



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0070742
 (43) 공개일자 2016년06월20일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A61B 18/02</i> (2006.01) <i>A61B 17/00</i> (2006.01)
 <i>A61B 18/00</i> (2006.01) <i>A61B 18/14</i> (2006.01)
 <i>A61B 18/20</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>A61B 18/02</i> (2013.01)
 <i>A61B 18/203</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7005202
 (22) 출원일자(국제) 2014년08월08일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2015년02월26일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/050426
 (87) 국제공개번호 WO 2015/021434
 국제공개일자 2015년02월12일</p> <p>(30) 우선권주장
 61/864,281 2013년08월09일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 사이트텔리스 바이오시스템즈, 인크.
 미국 02210 매사추세츠주 보스턴 서머 스트리트 655</p> <p>(72) 발명자
 강건, 알렉
 미국 02360 매사추세츠주 폴리머스 머레이 스트리트 6
 레빈슨, 더글라스
 미국 01770 매사추세츠주 서번 레이크 스트리트 1 스톤, 데이빗
 미국 01720 매사추세츠주 액톤 리벌티 스트리트 24</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 김영</p> |
|---|---|

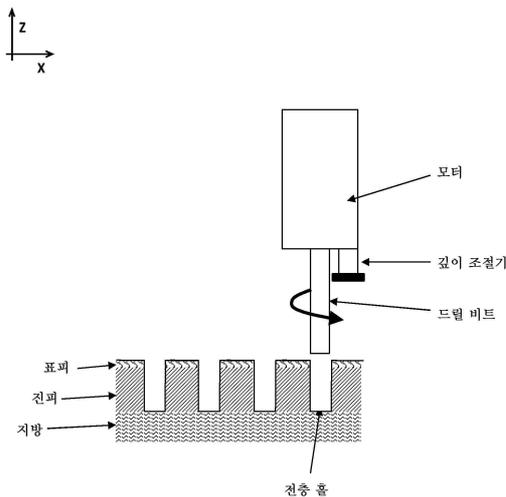
전체 청구항 수 : 총 65 항

(54) 발명의 명칭 **비-열적 조직 절제를 사용한 피부 치료를 위한 방법 및 기구**

(57) 요약

피부 치료, 예컨대 피부 탄력증대를 치료하기 위한 또는 조직 면적 또는 부피 감소, 피부 복구, 피부 탄력증대, 피부 리프팅 또는 피부 재배치로부터 이익을 가질 수 있는 질환, 장애 및 상태를 치료하기 위한 방법, 기구 및 장치가 본원에 개시되어 있다. 이러한 방법 및 장치는 절제 기구, 제거 기구 및/또는 위치설정 기구를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 2017/00747 (2013.01)
A61B 2017/00756 (2013.01)
A61B 2017/00769 (2013.01)
A61B 2018/0047 (2013.01)
A61B 2018/00577 (2013.01)
A61B 2018/00613 (2013.01)
A61B 2018/0293 (2013.01)
A61B 2018/143 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 피부에 적용되는 압박력 또는 신장력을 사용하여 상기 피부를 위치시키는 단계;
- (b) 다수의 절제된 조직 부분을 형성하는 단계; 및
- (c) 상기 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 상기 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 상기 피부를 치료하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다수의 절제된 조직 부분이 약 1:0.3 내지 약 1:75의 폭 대 깊이 비를 갖는 것인 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 피부에 적용되는 상기 압박력이 상기 피부를 랑거선(Langer line)에 직교인 방향으로 압박하는 것인 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다수의 절제된 조직 부분을, 21G인 니들을 사용하여 제거하는 것인 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 제거될 상기 다수의 절제된 조직 부분이 치료 영역 내에 있는 상기 피부의 약 10%인 방법.

청구항 6

- (a) 폭 대 깊이 비가 약 1:0.3 내지 약 1:1, 또는 약 1:25 내지 약 1:75인 다수의 절제된 조직 부분을 형성하는 단계; 및
- (b) 상기 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 상기 피부를 치료하는 방법.

청구항 7

- (a) 깊이의 함수로서의 폭의 변화를 갖는 다수의 절제된 조직 부분을 형성하며, 여기서 상기 폭의 변화는 깊이의 함수로서 약 100 μm 내지 약 500 μm 에 있는 것인 단계; 및
- (b) 상기 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 상기 피부를 치료하는 방법.

청구항 8

- (a) 틱니형 단면 지수를 포함하는 다수의 절제된 조직 부분을 형성하는 단계; 및
- (b) 상기 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 상기 피부를 치료하는 방법.

청구항 9

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 단계 (b)가 상기 다수의 절제된 조직 부분을 끌어당기거나 압박하거

나 재흡수하거나 건조시키거나 또는 액화시키는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, (c) 단계 (a) 및/또는 (b) 전에 상기 피부에 적용되는 압박력을 사용하여 상기 피부를 위치시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 단계 (a)가 제21항 내지 제47항 중 어느 한 항의 절제 기구로 수행되고/거나, 단계 (b)가 제48항 내지 제53항 중 어느 한 항의 제거 기구로 수행되고/거나, 단계 (c)가 제13항 내지 제20항 중 어느 한 항의 위치설정 기구로 수행되는 것인 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 절제 기구, 상기 제거 기구, 및 상기 위치설정 기구가 단일 장치로 구성되는 것인 방법.

청구항 13

피부를 압박하도록 구성된 적어도 2개의 충분히 평행한 장력조정 막대를 포함하며, 여기서 상기 막대는 약 0.5 mm 초과인 거리로 분리되어 있고 압박력을 발휘하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구.

청구항 14

피부를 신장시키도록 구성된 적어도 2개의 충분히 평행한 장력조정 막대를 포함하며, 여기서 상기 막대는 약 0.5 mm 초과인 거리로 분리되어 있고 신장력을 발휘하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구.

청구항 15

피부를 파지하도록 구성된 다수의 니들을 포함하며, 여기서 상기 니들은 파지력을 발휘하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구.

청구항 16

다수의 마이크로후크 또는 마이크로바브를 포함하며, 여기서 각각의 마이크로후크 또는 마이크로바브는 약 0.5 mm 초과인 거리로 분리되어 있고 신장력을 발휘하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구.

청구항 17

제14항 또는 제16항에 있어서, 상기 분리 거리가 약 1 mm 초과인 위치설정 기구.

청구항 18

적어도 한 치수가 1 mm 초과인 진공관, 및 진공 공급원을 포함하며, 여기서 상기 진공관은 상기 공급원에 구성가능하게 부착되어 있고 신장력을 발휘하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구.

청구항 19

적어도 한 치수가 약 1 mm 초과인 기관, 및 동결공급원을 포함하며, 여기서 상기 기관은 상기 동결공급원에 구성가능하게 부착되어 있고 약 0°C 이하의 동결온도를 제공하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구.

청구항 20

적어도 한 치수가 약 1 mm인 접촉제 층을 포함하는, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구.

청구항 21

깊이의 함수로서의 폭의 변화를 갖는 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 피부-관통 구성요소를 포함하며, 여기서 상기 폭의 변화는 깊이의 함수로서 약 100 μm 내지 약 500 μm에 있는 것인, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 22

톱니형 단면 치수를 포함하는 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 피부-관통 구성요소를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 23

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 피부-관통 구성요소가 약 1:0.3 내지 약 1:75의 폭 대 깊이 비를 갖는 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성되는 것인 절제 기구.

청구항 24

폭 대 깊이 비가 약 1:0.3 내지 약 1:1, 또는 약 1:25 내지 약 1:75인 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 피부-관통 구성요소를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 25

제21항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 피부-관통 구성요소가 드릴, 마이크로오거, 절삭날을 포함하는 튜브, 스폰형 비트, 와이어, 섬유, 블레이드, 고압 유체 제트, 동결프로브, 동결니들, 초음파 니들, 하나 이상의 화학적 작용제를 포함하는 다중-홀 니들, 마이크로전극, 및/또는 진공을 포함하는 것인 절제 기구.

청구항 26

제21항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 구성요소를 추가로 포함하며, 여기서 상기 구성요소는 기계적 힘을 생성하는 것인 절제 기구.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 구성요소가 모터, 액슬, 조정가능한 깊이 조절기, 유입 튜브, 복귀 전극, 발전기 및 전기 절연체로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 절제 기구.

청구항 28

제21항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 다수의 상기 피부-관통 구성요소를 어레이로 추가로 포함하는 절제 기구.

청구항 29

- a. 하나 이상의 나선형 채널을 포함하는 드릴 비트, 나선형 플랜지를 포함하는 마이크로오거, 중공 드릴 비트, 절삭날을 포함하는 튜브 및/또는 스폰형 비트를 포함하는 피부-관통 구성요소; 및
- b. 상기 구성요소를 회전시키도록 구성되며, 상기 구성요소에 구성가능하게 부착되어 있는 모터를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 30

- a. 제1 부착 지점 및 제2 부착 지점을 갖는 와이어 및/또는 섬유를 포함하는 피부-관통 구성요소;
- b. 예리한 원위 말단, 중심 부분 및 근위 말단을 갖는 액슬이며, 여기서 상기 구성요소의 상기 제1 부착 지점은 상기 액슬의 상기 원위 말단에 구성가능하게 부착되어 있는 것인 액슬; 및
- c. 상기 구성요소를 회전시키도록 구성되며, 상기 액슬의 상기 근위 말단에 구성가능하게 부착되어 있는 모터를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 피부-관통 구성요소가 제2 부착 지점을 추가로 포함하며, 상기 구성요소의 상기 제2 부착 지점은 상기 액슬의 상기 중심 부분에 구성가능하게 부착되어 있는 것인 절제 기구.

청구항 32

단편적 패턴으로 조립된 다수의 원통형 블레이드 또는 다수의 직쇄형 블레이드를 포함하는 피부-관통 구성요소를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 다수의 원통형 블레이드 중 적어도 하나가 블레이드를 피부 내로 밀어넣기 위한 작동기에 구성가능하게 부착되어 있는 것인 절제 기구.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 작동기가 진동 기계장치인 절제 기구.

청구항 35

- a. 고압 유체 제트를 포함하는 피부-관통 구성요소;
- b. 상기 유체 제트로부터 방출되는 하나 이상의 유체를 전달하도록 구성된 유입 튜브; 및
- c. 상기 하나 이상의 유체를 상기 유체 제트로부터 방출시킨 후 수집하도록 구성된 임의적 유출 튜브를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 36

- a. 하나 이상의 동결프로브 및/또는 하나 이상의 동결니들을 포함하는 피부-관통 구성요소;
- b. 각각의 동결프로브 및/또는 동결니들이 피부에 동결온도 치료를 제공하도록 구성가능하게 부착되어 있는 동결공급원; 및
- c. 비-치료된 피부의 영역을 상기 동결온도 치료에 대한 노출로부터 차폐하며, 상기 구성요소에 구성가능하게 부착되어 있는 임의적 단열체 부분을 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 피부-관통 구성요소가 둘 이상의 동결프로브 및/또는 하나 이상의 동결니들을 포함하는 것인 절제 기구.

청구항 38

- (a) 하나 이상의 니들을 포함하며, 여기서 각 니들은 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 피부에 전달하도록 구성된 다수의 홀을 포함하는 것인 피부-관통 구성요소; 및
- (b) 상기 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 포함하는 데포를 포함하며, 여기서 각 니들은 상기 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 전달하기 위해 상기 데포에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 피부-관통 구성요소가 둘 이상의 니들을 포함하는 것인 절제 기구.

청구항 40

- (a) 활성 전극 및 복귀 전극을 각각 포함하는 하나 이상의 마이크로전극을 포함하거나, 또는 펄스초 레이저를 포함하는 피부-관통 구성요소;
- (b) 각각의 상기 마이크로전극 또는 레이저에 구성가능하게 부착되어 있는 발전기; 및
- (c) 비-치료된 피부의 영역을 전기 및/또는 열적 에너지에 대한 노출로부터 차폐하며, 상기 구성요소에 구성가능하게 부착되어 있는 전기 절연체 부분을 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 피부-관통 구성요소가 둘 이상의 마이크로전극을 포함하는 것인 절제 기구.

청구항 42

(a) 하나 이상의 니들을 포함하며, 여기서 각 니들은 진공을 피부에 전달하도록 구성된 다수의 홀을 포함하는 것인 피부-관통 구성요소; 및

(b) 진공 공급원

을 포함하며, 여기서 각 니들은 상기 공급원에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 피부-관통 구성요소가 둘 이상의 니들을 포함하는 것인 절제 기구.

청구항 44

제42항 또는 제43항에 있어서, 상기 진공 공급원이 약 6.3 kPa 미만의 절대 압력을 포함하는 것인 절제 기구.

청구항 45

제21항 내지 제44항 중 어느 한 항에 있어서, 피부 영역의 cm^2 면적 당 약 10 내지 약 10000개의 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 절제 기구.

청구항 46

제21항 내지 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 니들이 21G인 니들을 포함하는 것인 절제 기구.

청구항 47

제21항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 치료 영역 내에 있는 피부의 약 10%를 제거하는 절제 기구.

청구항 48

(a) 다수의 홀을 포함하는 기관; 및

(b) 진공 공급원

을 포함하며, 여기서 상기 기관은 각 홀을 통해서 및 각각의 상기 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 진공을 전달하도록 상기 공급원에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구.

청구항 49

접착제 층, 또는 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 접촉하도록 구성된 프로브의 어레이를 포함하는, 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구.

청구항 50

(a) 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 접촉하도록 구성된 하나 이상의 니들; 및

(b) 각 니들의 내강을 통해서 및 각각의 상기 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 열을 전달하도록 구성된 열 공급원

을 포함하는, 상기 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구.

청구항 51

제50항에 있어서, 둘 이상의 니들을 포함하는 제거 기구.

청구항 52

제50항 또는 제51항에 있어서, 상기 열 공급원이 레이저 공급원, 고온 니들, 고주파, 초음파, 가열된 기체 또는 가열된 액체로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 제거 기구.

청구항 53

(a) 제1 부착 지점 및 제2 부착 지점을 갖는 와이어;

(b) 예리한 원위 말단, 중심 부분 및 근위 말단을 갖는 액슬이며, 여기서 상기 와이어의 상기 제1 부착 지점은 상기 액슬의 상기 원위 말단에 구성가능하게 부착되어 있고, 상기 와이어의 상기 제2 부착 지점은 상기 액슬의 상기 중심 부분에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 접촉하도록 구성된 액슬;

(c) 상기 와이어를 회전시키도록 구성되며, 상기 액슬의 상기 근위 말단에 구성가능하게 부착되어 있는 모터;

(d) 진공 공급원; 및

(e) 다수의 홀을 포함하며, 각 홀을 통해서 및 각각의 상기 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 진공을 전달하도록 진공 공급원에 구성가능하게 부착되어 있는 기관

을 포함하는, 상기 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구.

청구항 54

(a) 제21항 내지 제47항 중 어느 한 항의 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구; 및

(b) 상기 절제 기구로 절제된 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하도록 구성된, 제48항 내지 제53항 중 어느 한 항의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구

를 포함하는 장치.

청구항 55

제54항에 있어서,

(a) 제23항의 절제 기구 및 제48항 내지 제50항 중 어느 한 항의 제거 기구;

(b) 제21항의 절제 기구 및 제48항 내지 제50항 중 어느 한 항의 제거 기구;

(c) 제22항의 절제 기구 및 제48항 내지 제50항 중 어느 한 항의 제거 기구;

(d) 제29항의 절제 기구 및 제48항 내지 제50항 중 어느 한 항의 제거 기구;

(e) 제30항의 절제 기구 및 제48 또는 제49항의 제거 기구; 또는

(f) 제32항의 절제 기구 및 제48 또는 제49항의 제거 기구

를 포함하는 장치.

청구항 56

제54항에 있어서,

상기 절제 기구로의 절제 전에 및/또는 상기 제거 기구로의 제거 전에 피부를 위치시키도록 구성된, 제13항 내지 제20항 중 어느 한 항의 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구

를 추가로 포함하는 장치.

청구항 57

제54항 또는 제56항에 있어서, 위치, 온도, 피부 근접, 피부 접촉, 및/또는 유도성 커플링의 변화를 검출하기 위한 하나 이상의 센서를 추가로 포함하는 장치.

청구항 58

- (a) 제21항 내지 제47항 중 어느 한 항의 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구; 및
- (b) 제48항 내지 제53항 중 어느 한 항의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구를 포함하는 키트.

청구항 59

제58항에 있어서, 상기 제거 기구가 핀, 접촉제, 프로브 어레이, 진공, 압박 요소, 레이저 공급원, 고압 유체 제트, 동결프로브, 동결공급원, 동결니들, 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 포함하는 다중-홀 니들, 마이크로전극, 와이어 및/또는 섬유를 포함하는 것인 키트.

청구항 60

제58항 또는 제59항에 있어서, 제13항 내지 제20항 중 어느 한 항의 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구를 추가로 포함하는 키트.

청구항 61

제60항에 있어서, 상기 위치설정 기구가 장력 막대, 마이크로후크, 마이크로바브, 진공, 동결프로브, 동결공급원, 접촉제, 스위치 및/또는 센서를 포함하는 것인 키트.

청구항 62

- (a) 다수의 절제된 조직 부분을, 21G 니들을 사용하여 형성하는 단계; 및
- (b) 상기 다수의 절제된 조직 부분을 제거하며, 여기서 치료 영역 내에 있는 피부의 10%가 제거되는 것인 단계를 포함하는, 상기 피부를 치료하는 방법.

청구항 63

제62항에 있어서, 상기 다수의 절제된 조직 부분을 다중 니들 어레이로 제거하는 것인 방법.

청구항 64

제62항에 있어서, 상기 치료가 피부 표면적의 감소를 유발하는 것인 방법.

청구항 65

제64항에 있어서, 상기 피부 표면적의 감소가 랑거선에 직교인 방향으로 발생하는 것인 방법.

발명의 설명

배경 기술

- [0001] 본 발명은 피부 및 근위 조직 층 (예를 들어, 예컨대 지방, 근육 및 안면 SMAS (표재 근건막계))을 치료하기 위한, 예컨대 피부 탄력증대를 위한, 또는 조직 면적 또는 부피 감소, 피부 복구, 피부 탄력증대, 피부 리프팅 또는 피부 재배치, 또는 문신 제거로부터 이익을 가질 질환, 장애 및 상태를 치료하기 위한 방법, 기구 및 장치에 관한 것이다.
- [0002] 다수의 인간 건강에 대한 논점은 질환, 고령 및/또는 상해로 인한 조직의 손상 또는 손실로부터 발생한다. 심미 의학에서, 과도한 조직 및/또는 피부 늘어짐의 제거는 미국 인구의 25% 초과에 영향을 미치는 중요한 관심사이다. 종래의 외과적 요법 (예를 들어, 안면 리프팅, 이마 리프팅 또는 유방 리프팅)은 효과적일 수 있지만, 종종 침습적이고 불편하고 고가이면서, 반흔형성이 특정 치료 부위에 대한 수술의 적용성을 제한한다.
- [0003] 최소 침습성 방법이 이용가능하지만, 이러한 방법은 일반적으로 외과적 방법보다 덜 효과적이다. 에너지원 (예를 들어, 레이저, 간섭광, 고주파 또는 초음파)을 사용하는 방법은 피부의 아키텍처 및 텍스처를 개선하는데 있어서는 효과적일 수 있지만, 피부를 탄력증대시키거나 피부 늘어짐을 감소시키는데 있어서는 훨씬 덜 효과적이다. 신경독소, 예컨대 보툴리눔 독소는 주사를 맞은 근육의 마비에 의해 동적 주름의 형성을 감소시키지만, 이러한 독소는 피부 탄력 또는 늘어짐에 대한 직접 효과를 최소로 갖거나 전혀 갖지 않는다. 결국, 피부 필러,

예컨대 히알루론산을 진피 층에 주사하여 주름을 매끈하게 하고 윤곽을 개선하지만, 이러한 필러는 직접적으로 피부를 탄력증대시키지 못하거나 피부의 늘어짐을 감소시키지 못한다. 따라서, 외과적 요법은, 에너지-기반의 기술 (예를 들어, 레이저, 고주파 또는 초음파 절제 사용) 및 주사-기반의 기술 (예를 들어, 보툴리눔 독소 또는 히알루론산계 또는 콜라겐계 필러 사용)과 비교시에, 피부를 리프팅하고/거나 탄력증대시키기 위한 황금 표준으로 남아있다.

[0004] 따라서, 조직 복구를 필요로 하는 환자에 대해 최소-침습성 기술의 유효성을 증가시키면서 편리성, 허용성 및/또는 접근성을 유지하는 개선된 방법 및 기구에 대한 필요성이 남아있다.

발명의 내용

[0005] 본 발명은 비-열적 조직 절제를 사용하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명은 폭 대 깊이 비가 약 1:0.3 내지 약 1:75인 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 피부-관통 구성요소를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다.

[0006] 본 발명은 또한 (a) 피부에 적용되는 압박력 또는 신장력을 사용하여 피부를 위치시키는 단계; (b) 다수의 절제된 조직 부분을 형성하는 단계; 및 (c) 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 피부를 치료하는 방법을 특징으로 한다. 바람직한 실시양태에서, 위치설정된 압박력을 사용하여 달성된다. 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 1:0.3 내지 약 1:75의 폭 대 깊이 비를 갖는다. 피부에 적용되는 압박력은 피부를 랑거선(Langer line)에 직교인 방향으로 압박한다. 다수의 절제된 조직 부분은 21G 인 니들을 사용하여 제거된다. 제거될 다수의 절제된 조직 부분은 치료 영역 내에 있는 피부의 약 10%이다.

[0007] 본 발명은 (a) 폭 대 깊이 비가 약 1:0.3 내지 약 1:1, 또는 약 1:25 내지 약 1:75인 다수의 절제된 조직 부분을 형성하는 단계; 및 (b) 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 피부를 치료하는 방법을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명은 (a) 깊이의 함수로서의 폭의 변화를 갖는 다수의 절제된 조직 부분을 형성하며, 여기서 폭의 변화는 깊이의 함수로서 약 10 μm 내지 약 1000 μm (예를 들어, 약 100 μm 내지 약 500 μm, 또는 본원에 기재된 임의의 범위)에 있는 것인 단계; 및 (b) 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 피부를 치료하는 방법을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명은 (a) 튕기형 또는 부채꼴 단면 치수 (예를 들어, x-, y-, 및/또는 z-축에서)를 포함하는 다수의 절제된 조직 부분을 형성하는 단계; 및 (b) 다수의 절제된 조직 부분을 제거하여, 이에 따라 피부를 치료하는 단계를 포함하는, 피부를 치료하는 방법을 특징으로 한다.

[0010] 본원의 임의의 방법에서, 단계 (b)는 다수의 절제된 조직 부분을 끌어당기거나 압착하거나 재흡수하거나 건조시키거나 또는 액화시키는 것을 포함한다 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 방법 또는 기구를 사용함). 본원의 임의의 방법에서, 방법은 (c) 단계 (a) 및/또는 (b) 전에 피부에 적용되는 압박력을 사용하여 피부를 위치시키는 단계를 추가로 포함한다 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 방법 또는 기구를 사용함). 본원의 임의의 방법에서, 단계 (a)는 절제 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)로 수행되고/거나, 단계 (b)는 제거 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)로 수행되고/거나, 단계 (c)는 위치설정 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)로 수행된다.

[0011] 본 발명은 적어도 한 치수가 약 0.5 mm 이상 (예를 들어, 적어도 약 1 mm)인 진공관, 및 진공 공급원을 포함하며, 여기서 진공관은 공급원에 구성가능하게 부착되어 있고 압박력을 발휘하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구를 특징으로 한다.

[0012] 본 발명은 적어도 한 치수가 약 0.5 mm 이상 (예를 들어, 적어도 약 1 mm)인 기관, 및 동결공급원을 포함하며, 여기서 기관은 상기 동결공급원에 구성가능하게 부착되어 있고 약 0°C 이하의 동결온도 (예를 들어, 여기서 작동 온도는 0°C 내지 -180°C, 예컨대 약 0°C 내지 -20°C임)를 제공하는 것인, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구를 특징으로 한다.

[0013] 본 발명은, 적어도 한 치수가 약 0.5 mm 이상 (예를 들어, 적어도 약 1 mm)인 접착제 층을 포함하며 압박력을 행사하는, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 접착제 층은 대안적으로 피부를 xy 치수로 유지하거나 또는 압박 뿐만 아니라 피부를 리프팅하는데 사용될 수 있다.

[0014] 본 발명은 또한, 깊이의 함수로서의 폭의 변화를 갖는 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 피부-관통 구성요

소를 포함하며, 여기서 폭의 변화는 깊이의 함수로서 약 1 μm 내지 약 1000 μm (예를 들어, 약 100 μm 내지 약 500 μm)에 있는 것인, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다.

- [0015] 본 발명은 또한 톱니형 또는 부채꼴 단면 치수를 포함하는 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 피부-관통 구성요소를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명은 (a) 하나 이상의 나선형 채널을 포함하는 드릴 비트, 나선형 플랜지를 포함하는 마이크로오거, 중공 드릴 비트, 절삭날을 포함하는 튜브 및/또는 스폰형 비트를 포함하는 피부-관통 구성요소; 및 (b) 구성요소를 회전시키도록 구성되며, 구성요소에 구성가능하게 부착되어 있는 모터를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 구성요소는 약 50 rpm 내지 약 2500 rpm, 예컨대 본원에 기재된 범위로 회전시킨다.
- [0017] 본 발명은 (a) 제1 부착 지점 및 제2 부착 지점을 갖는 와이어 및/또는 섬유를 포함하는 피부-관통 구성요소; (b) 예리한 원위 말단, 중심 부분 및 근위 말단을 갖는 액슬이며, 여기서 구성요소의 제1 부착 지점은 액슬의 원위 말단에 구성가능하게 부착되어 있는 것인 액슬; 및 (c) 구성요소를 회전시키도록 구성되며, 액슬의 근위 말단에 구성가능하게 부착되어 있는 모터를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 피부-관통 구성요소는 제2 부착 지점을 추가로 포함하며, 구성요소의 제2 부착 지점은 액슬의 중심 부분에 구성가능하게 부착되어 있다. 다른 실시양태에서, 구성요소는 약 500 rpm 내지 약 5000 rpm, 예컨대 본원에 기재된 임의의 범위로 회전시킨다.
- [0018] 본 발명은 단편적 패턴으로 조립된 다수의 원통형 블레이드 또는 다수의 직쇄형 블레이드를 포함하는 피부-관통 구성요소를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 다수의 원통형 블레이드 중 적어도 하나는 블레이드를 피부 내로 밀어넣기 위한 작동기에 구성가능하게 부착되어 있다. 다른 실시양태에서, 작동기는 진동 기계장치이다.
- [0019] 본 발명은 (a) 고압 유체 제트를 포함하는 피부-관통 구성요소; (b) 유체 제트로부터 방출되는 하나 이상의 유체를 전달하도록 구성된 유입 튜브; 및 (c) 하나 이상의 유체를 유체 제트로부터 방출시킨 후 수집하도록 구성된 임의적 유출 튜브를 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 고압 유체 제트의 압력은 약 1000 psi 내지 약 100000 psi, 예컨대 본원에 기재된 다른 범위이다.
- [0020] 본 발명은 (a) 다수의 동결프로브 및/또는 다수의 동결니들을 포함하는 피부-관통 구성요소; (b) 각각의 동결프로브 및/또는 동결니들이 피부에 동결온도 치료를 제공하도록 구성가능하게 부착되어 있는 동결공급원; 및 (c) 비-치료된 피부의 영역을 동결온도 치료에 대한 노출로부터 차폐하며, 구성요소에 구성가능하게 부착되어 있는 임의적 단열체 부분을 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명은 (a) 다수의 니들을 포함하며, 여기서 각 니들은 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 피부에 전달하도록 구성된 다수의 홀을 포함하는 것인 피부-관통 구성요소; 및 (b) 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)를 포함하는 데포를 포함하며, 여기서 각 니들은 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 전달하기 위해 데포에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명은 (a) 활성 전극 및 복귀 전극을 각각 포함하는 다수의 마이크로전극을 포함하거나 또는 펄스 레이저 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)를 포함하는 피부-관통 구성요소; (b) 각각의 마이크로전극 또는 레이저에 구성가능하게 부착되어 있는 발전기; 및 (c) 비-치료된 피부의 영역을 전기 및/또는 열적 에너지에 대한 노출로부터 차폐하며, 구성요소에 구성가능하게 부착되어 있는 임의적 전기 절연체 부분을 포함하는, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 레이저는 엑시머 레이저 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)이다.
- [0023] 본 발명은 (a) 다수의 니들을 포함하며, 여기서 각 니들은 진공을 피부에 전달하도록 구성된 다수의 홀을 포함하는 것인 피부-관통 구성요소; 및 (b) 진공 공급원을 포함하며, 여기서 각 니들은 공급원에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 진공 공급원은 약 6.3 kPa 미만 (예를 들어, 약 0.1 kPa 내지 약 6 kPa, 예컨대 0.1 kPa 내지 5 kPa, 0.1 kPa 내지 4 kPa, 0.1 kPa 내지 3 kPa, 0.1 kPa 내지 2 kPa, 0.1 kPa 내지 1 kPa, 0.5 kPa 내지 6 kPa, 0.5 kPa 내지 5 kPa, 0.5 kPa 내지 4 kPa, 0.5 kPa 내지 3 kPa, 0.5 kPa 내지 2 kPa, 0.5 kPa 내지 1 kPa, 1 kPa 내지 6 kPa, 1 kPa 내지 5 kPa, 1 kPa 내지 4 kPa, 1 kPa 내지 3 kPa, 1 kPa 내지 2 kPa, 1.5 kPa 내지 6 kPa, 1.5 kPa 내지 5 kPa, 1.5 kPa 내지 4 kPa, 1.5 kPa 내지 3 kPa, 또는 1.5 kPa 내지 2 kPa)의 절대 압력을 포함한다.

- [0024] 본원의 임의의 절제 기구에서, 기구는 피부 영역의 cm^2 면적 당 약 10 내지 약 10000개의 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된다 (예를 들어, 피부 영역의 cm^2 면적 당 약 100 내지 약 10000개, 뿐만 아니라 본원에 기재된 임의의 다른 범위의 절제된 조직 부분을 포함함). 본원의 임의의 절제 기구에서, 피부-관통 구성요소는 드릴, 마이크로오거, 절삭날을 포함하는 튜브, 스폰형 비트, 와이어, 섬유, 블레이드, 고압 유체 제트, 동결프로브, 동결니들, 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 포함하는 다중-홀 니들, 마이크로전극 및/또는 진공을 포함한다. 본원의 임의의 절제 기구에서, 기구는 모터, 액슬, 조정가능한 깊이 조절기, 유입 튜브, 복귀 전극, 발전기 및 전기 절연체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 구성요소를 추가로 포함한다. 일부 실시양태에서, 절제 기구는 (예를 들어, 본원에 기재된 패턴의) 다수의 피부-관통 구성요소를 어레이로 추가로 포함한다.
- [0025] 일부 실시양태에서, 본 발명의 절제 기구는 기저 피부 층, 예컨대 지방, 근육 및 안면 SMAS (표재 근건막계)에서 하나 이상의 질환, 장애 또는 상태를 치료하는데 사용될 수 있다. 이러한 실시양태에서, 본 발명의 절제 기구는 표적화된 기저 피부 층 (예를 들어, 지방, 근육, 및 안면 SMAS)에 도달하도록 적절한 깊이 (예를 들어, 2-10 mm)를 갖는 절제된 조직 부분을 제공하도록 구성된 피부-관통 구성요소를 포함할 수 있다.
- [0026] 일부 실시양태에서, 본 발명의 절제 기구는 21G인 니들을 사용하여 다수의 절제된 조직 부분을 제거한다. 제거된 다수의 절제된 조직 부분은 치료 영역 내에 있는 피부의 약 10%이다.
- [0027] 본 발명은 또한 (a) 다수의 홀을 포함하는 기관; 및 (b) 진공 공급원을 포함하며, 여기서 기관은 각각의 홀을 통해서 및 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 진공을 전달하도록 공급원에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구를 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명은 접촉제 층 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것), 또는 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 접촉하도록 구성된 프로브의 어레이를 포함하는, 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구를 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명은 (a) 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 접촉하도록 구성된 다수의 니들; 및 (b) 각 니들의 내강을 통해서 및 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 열을 전달하도록 구성된 열 공급원을 포함하는, 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 열 공급원은 레이저 공급원, 고온 니들, 고주파, 초음파, 가열된 기체 또는 가열된 액체로부터 선택된다.
- [0030] 본 발명은 (a) 제1 부착 지점 및 제2 부착 지점을 갖는 와이어; (b) 예리한 원위 말단, 중심 부분 및 근위 말단을 갖는 액슬이며, 여기서 와이어의 제1 부착 지점은 액슬의 원위 말단에 구성가능하게 부착되어 있고, 와이어의 제2 부착 지점은 액슬의 중심 부분에 구성가능하게 부착되어 있는 것인, 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 접촉하도록 구성된 액슬; (c) 와이어를 회전시키도록 구성되며, 액슬의 근위 말단에 구성가능하게 부착되어 있는 모터; (d) 진공 공급원; 및 (e) 다수의 홀을 포함하며, 각 홀을 통해서 및 각각의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)에 진공을 전달하도록 진공 공급원에 구성가능하게 부착되어 있는 기관을 포함하는, 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구를 특징으로 한다.
- [0031] 제거 및/또는 위치설정 기구에 대하여 제공된 임의의 거리에서, 최소 거리는 절제 기구의 피부-관통 구성요소의 최소 크기에 해당한다. 다른 실시양태에서, 최소 거리는 다수의 피부-관통 구성요소의 어레이의 최소 크기에 해당한다. 예시적인 거리는 약 0.5 mm 초과, 또는 약 20 mm 내지 약 0.2 mm (예를 들어, 0.2 mm 내지 1 mm, 0.2 mm 내지 2 mm, 0.2 mm 내지 5 mm, 0.2 mm 내지 10 mm, 0.2 mm 내지 15 mm, 0.5 mm 내지 1 mm, 0.5 mm 내지 2 mm, 0.5 mm 내지 5 mm, 0.5 mm 내지 10 mm, 0.5 mm 내지 15 mm, 0.5 mm 내지 20 mm, 0.75 mm 내지 1 mm, 0.75 mm 내지 2 mm, 0.75 mm 내지 5 mm, 0.75 mm 내지 10 mm, 0.75 mm 내지 15 mm, 0.75 mm 내지 20 mm, 1 mm 내지 1 mm, 1 mm 내지 2 mm, 1 mm 내지 5 mm, 1 mm 내지 10 mm, 1 mm 내지 15 mm, 1 mm 내지 20 mm, 1.5 mm 내지 1 mm, 1.5 mm 내지 2 mm, 1.5 mm 내지 5 mm, 1.5 mm 내지 10 mm, 1.5 mm 내지 15 mm, 1.5 mm 내지 20 mm, 2 mm 내지 1 mm, 2 mm 내지 2 mm, 2 mm 내지 5 mm, 2 mm 내지 10 mm, 2 mm 내지 15 mm, 2 mm 내지 20 mm, 2.5 mm 내지 1 mm, 2.5 mm 내지 2 mm, 2.5 mm 내지 5 mm, 2.5 mm 내지 10 mm, 2.5 mm 내지 15 mm, 또는 2.5 mm 내지 20 mm)를 포함한다.
- [0032] 본 발명은 또한 (a) 본원에 기재된 임의의 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구; 및 (b) 본원에 기재된 임의의 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하며, 절제 기구로 절제된 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하도록 구성된 제거 기구를 포함하는 장치를 특징으로 한다.

- [0033] 일부 실시양태에서, 장치는 드릴을 포함하는 절제 기구 및 진공을 포함하는 제거 기구; 드릴을 포함하는 절제 기구 및 접착제를 포함하는 제거 기구; 드릴 (예를 들어, 중공 드릴)을 포함하는 절제 기구 및 레이저를 포함하는 제거 기구; 섬유를 포함하는 절제 기구 및 진공을 포함하는 제거 기구; 섬유를 포함하는 절제 기구 및 접착제를 포함하는 제거 기구; 하나 이상의 블레이드를 포함하는 절제 기구 및 진공을 포함하는 제거 기구; 하나 이상의 블레이드를 포함하는 절제 기구 및 접착제를 포함하는 제거 기구; 또는 하나 이상의 블레이드를 포함하는 절제 기구 및 레이저 (예컨대 본원에 기재된 임의의 것)를 포함하는 제거 기구를 포함한다.
- [0034] 일부 실시양태에서, 장치는 절제 기구로의 절제 전에 및/또는 제거 기구로의 제거 전에 피부를 위치시키도록 구성된, 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)를 추가로 포함한다. 다른 실시양태에서, 장치는 위치, 온도, 피부 근접성, 마이크로윤곽, 절제, 피부 접촉, 및/또는 유도성 커플링의 변화를 검출하기 위한 하나 이상의 센서를 추가로 포함한다.
- [0035] 본 발명은 또한 (a) 비-열적 조직 절제를 위한 절제 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것); (b) 하나 이상의 절제된 조직 부분(들)을 제거하기 위한 제거 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것); 및 임의로 (c) 피부를 위치시키기 위한 위치설정 기구 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)를 포함하는 키트를 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 제거 기구는 핀, 접착제, 프로브 어레이, 진공, 압박 요소, 레이저 공급원, 고압 유체 제트, 동결프로브, 동결공급원, 동결니들, 하나 이상의 화학적 작용제 또는 생물활성제를 포함하는 다중-홀 니들, 마이크로전극, 와이어 및/또는 섬유 (예를 들어, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것)를 포함한다. 다른 실시양태에서, 위치설정 기구는 장력 막대, 마이크로후크, 마이크로바브, 진공, 동결프로브, 동결공급원, 접착제, 스위치 및/또는 센서를 포함한다.
- [0036] 본원의 임의의 기구 또는 방법에서, 절제 기구, 제거 기구 및 위치설정 기구는 단일 장치로 구성된다.
- [0037] 본 발명의 다양한 실시양태는 절제된 조직 부분을 제공하는데 사용될 수 있다. 절제된 조직 부분은 구체적인 치수를 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 적어도 한 치수가 약 10 μm 내지 약 2 mm의 범위 (예를 들어, 약 10 μm 내지 500 μm , 약 10 μm 내지 100 μm , 10 μm 내지 250 μm , 10 μm 내지 500 μm , 10 μm 내지 750 μm , 10 μm 내지 1 mm, 10 μm 내지 1.5 mm, 10 μm 내지 2 mm, 약 50 μm 내지 100 μm , 50 μm 내지 250 μm , 50 μm 내지 500 μm , 50 μm 내지 750 μm , 50 μm 내지 1 mm, 50 μm 내지 1.5 mm, 50 μm 내지 2 mm, 100 μm 내지 250 μm , 100 μm 내지 500 μm , 100 μm 내지 750 μm , 100 μm 내지 1 mm, 100 μm 내지 1.5 mm, 100 μm 내지 2 mm, 250 μm 내지 500 μm , 250 μm 내지 750 μm , 250 μm 내지 1 mm, 250 μm 내지 1.5 mm, 250 μm 내지 2 mm, 500 μm 내지 750 μm , 500 μm 내지 1 mm, 500 μm 내지 1.5 mm, 500 μm 내지 2 mm, 750 μm 내지 1 mm, 750 μm 내지 1.5 mm, 또는 750 μm 내지 2 mm)이다. 일부 실시양태에서 절제된 조직 부분은 약 2 mm² 미만의 면적 치수 및/또는 약 6 mm³ 미만의 부피 치수를 갖는다. 절제된 조직 부분은 약 0.001 mm² 내지 약 2 mm² 범위의 면적 치수를 가질 수 있다 (예를 들어, 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 0.2 mm² 미만의 면적 치수를 가짐).
- [0038] 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 피부 영역에 흡을 형성할 수 있으며, 여기서 흡의 직경 또는 폭은 약 1.0 mm 미만 (예를 들어, 약 1.0 mm, 750 μm , 500 μm , 250 μm , 100 μm , 50 μm , 또는 10 μm 미만)이다. 절제된 조직 부분은 피부 영역에 흡을 형성할 수 있으며, 여기서 직경 또는 폭은 약 0.01 mm 내지 약 2 mm의 범위 (예를 들어, 약 0.01 mm 내지 0.05 mm, 0.01 내지 0.1 mm, 0.01 mm 내지 0.25 mm, 0.01 mm 내지 0.5 mm, 0.01 mm 내지 0.75 mm, 0.01 mm 내지 1 mm, 0.01 mm 내지 1.5 mm, 0.01 mm 내지 2 mm, 0.05 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.25 mm, 0.05 mm 내지 0.5 mm, 0.05 mm 내지 0.75 mm, 0.05 mm 내지 1 mm, 0.05 mm 내지 1.5 mm, 0.05 mm 내지 2 mm, 0.1 mm 내지 0.25 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 0.75 mm, 0.1 mm 내지 1 mm, 0.1 mm 내지 1.5 mm, 0.1 mm 내지 2 mm, 0.25 mm 내지 0.5 mm, 0.25 mm 내지 0.75 mm, 0.25 mm 내지 1 mm, 0.25 mm 내지 1.5 mm, 0.25 mm 내지 2 mm, 0.5 mm 내지 0.75 mm, 0.5 mm 내지 1 mm, 0.5 mm 내지 1.5 mm, 0.5 mm 내지 2 mm, 0.75 내지 1 mm, 0.75 내지 1.5 mm, 또는 0.75 내지 2 mm, 또는 본원에 기재된 임의의 범위)에 있다. 일부 실시양태에서, 부피 치수는 약 6 mm³ 이하 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음) 또는 약 0.001 mm³ 및 6 mm³ (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)이다. 특정한 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 별개의 절제된 조직 또는 적출된 조직 부분이다.
- [0039] 본 발명은 폭 대 깊이가 비가 1:0.3 내지 1:1 (예를 들어, 1:0.3 내지 1:1, 1:0.35 내지 1:1, 1:0.4 내지 1:1, 1:0.45 내지 1:1, 1:0.5 내지 1:1, 1:1 내지 0.55 내지 1:1, 1:0.6 내지 1:1, 1:0.65 내지 1:1, 1:0.7 내지

1:1, 1:0.75 내지 1:1, 1:0.8 내지 1:1, 1:0.85 내지 1:1, 1:0.9 내지 1:1, 1:0.95 내지 1:1, 1:0.3 내지 1:0.95, 1:0.35 내지 1:0.95, 1:0.4 내지 1:0.95, 1:0.45 내지 1:0.95, 1:0.5 내지 1:0.95, 1:0.95 내지 0.55 내지 1:0.95, 1:0.6 내지 1:0.95, 1:0.65 내지 1:0.95, 1:0.7 내지 1:0.95, 1:0.75 내지 1:0.95, 1:0.8 내지 1:0.95, 1:0.85 내지 1:0.95, 1:0.9 내지 1:0.95, 1:0.3 내지 1:0.9, 1:0.35 내지 1:0.9, 1:0.4 내지 1:0.9, 1:0.45 내지 1:0.9, 1:0.5 내지 1:0.9, 1:0.9 내지 0.55 내지 1:0.9, 1:0.6 내지 1:0.9, 1:0.65 내지 1:0.9, 1:0.7 내지 1:0.9, 1:0.75 내지 1:0.9, 1:0.8 내지 1:0.9, 1:0.85 내지 1:0.9, 1:0.3 내지 1:0.85, 1:0.35 내지 1:0.85, 1:0.4 내지 1:0.85, 1:0.45 내지 1:0.85, 1:0.5 내지 1:0.85, 1:0.85 내지 0.55 내지 1:0.85, 1:0.6 내지 1:0.85, 1:0.65 내지 1:0.85, 1:0.7 내지 1:0.85, 1:0.75 내지 1:0.85, 1:0.8 내지 1:0.85, 1:0.3 내지 1:0.8, 1:0.35 내지 1:0.8, 1:0.4 내지 1:0.8, 1:0.45 내지 1:0.8, 1:0.5 내지 1:0.8, 1:0.8 내지 0.55 내지 1:0.8, 1:0.6 내지 1:0.8, 1:0.65 내지 1:0.8, 1:0.7 내지 1:0.8, 1:0.75 내지 1:0.8, 1:0.3 내지 1:0.75, 1:0.35 내지 1:0.75, 1:0.4 내지 1:0.75, 1:0.45 내지 1:0.75, 1:0.5 내지 1:0.75, 1:0.75 내지 0.55 내지 1:0.75, 1:0.6 내지 1:0.75, 1:0.65 내지 1:0.75, 1:0.7 내지 1:0.75, 1:0.3 내지 1:0.65, 1:0.35 내지 1:0.65, 1:0.4 내지 1:0.65, 1:0.45 내지 1:0.65, 1:0.5 내지 1:0.65, 1:0.65 내지 0.55 내지 1:0.65, 1:0.6 내지 1:0.65, 1:0.3 내지 1:0.65, 1:0.35 내지 1:0.65, 1:0.4 내지 1:0.6, 1:0.35 내지 1:0.6, 1:0.4 내지 1:0.6, 1:0.45 내지 1:0.6, 1:0.5 내지 1:0.6, 1:0.6 내지 0.55 내지 1:0.6, 1:0.3 내지 1:0.55, 1:0.35 내지 1:0.55, 1:0.4 내지 1:0.55, 1:0.45 내지 1:0.55, 1:0.5 내지 1:0.55, 1:0.3 내지 1:0.5, 1:0.35 내지 1:0.5, 1:0.4 내지 1:0.5, 1:0.45 내지 1:0.5, 1:0.5 내지 1:0.5, 1:0.3 내지 1:0.45, 1:0.35 내지 1:0.45, 1:0.4 내지 1:0.45, 1:0.3 내지 1:0.4, 1:0.35 내지 1:0.4, 또는 1:0.3 내지 1:0.35) 및 1:25 내지 1:75 (예를 들어, 1:25 내지 1:75, 1:30 내지 1:75, 1:35 내지 1:75, 1:40 내지 1:75, 1:45 내지 1:75, 1:50 내지 1:75, 1:55 내지 1:75, 1:60 내지 1:75, 1:65 내지 1:75, 1:70 내지 1:75, 1:25 내지 1:70, 1:30 내지 1:70, 1:35 내지 1:70, 1:40 내지 1:70, 1:45 내지 1:70, 1:50 내지 1:70, 1:55 내지 1:70, 1:60 내지 1:70, 1:65 내지 1:70, 1:25 내지 1:65, 1:30 내지 1:65, 1:35 내지 1:65, 1:40 내지 1:65, 1:45 내지 1:65, 1:50 내지 1:65, 1:55 내지 1:65, 1:60 내지 1:65, 1:25 내지 1:60, 1:30 내지 1:60, 1:35 내지 1:60, 1:40 내지 1:60, 1:45 내지 1:60, 1:50 내지 1:60, 1:55 내지 1:60, 1:25 내지 1:55, 1:30 내지 1:55, 1:35 내지 1:55, 1:40 내지 1:55, 1:45 내지 1:55, 1:50 내지 1:55, 1:25 내지 1:50, 1:30 내지 1:50, 1:35 내지 1:50, 1:40 내지 1:50, 1:45 내지 1:50, 1:25 내지 1:45, 1:30 내지 1:45, 1:35 내지 1:45, 1:40 내지 1:45, 1:25 내지 1:40, 1:30 내지 1:40, 1:35 내지 1:40, 1:25 내지 1:35, 1:30 내지 1:35, 또는 1:25 내지 1:30)인 절제된 조직 부분을 포함한다.

[0040] 본 발명은 또한 폭 대 깊이 비가 약 1:1 내지 약 1:20 (예를 들어, 1:1 내지 1:2, 1:1 내지 1:3, 1:1 내지 1:4, 1:1 내지 1:5, 1:1 내지 1:6, 1:1 내지 1:7, 1:1 내지 1:8, 1:1 내지 1:9, 1:1 내지 1:10, 1:1 내지 1:11, 1:1 내지 1:12, 1:1 내지 1:13, 1:1 내지 1:14, 1:1 내지 1:15, 1:1 내지 1:16, 1:1 내지 1:17, 1:1 내지 1:18, 1:1 내지 1:19, 1:1 내지 1:20, 1:2 내지 1:3, 1:2 내지 1:4, 1:2 내지 1:5, 1:2 내지 1:6, 1:2 내지 1:7, 1:2 내지 1:8, 1:2 내지 1:9, 1:2 내지 1:10, 1:2 내지 1:11, 1:2 내지 1:12, 1:2 내지 1:13, 1:2 내지 1:14, 1:2 내지 1:15, 1:2 내지 1:16, 1:2 내지 1:17, 1:2 내지 1:18, 1:2 내지 1:19, 1:2 내지 1:20, 1:3 내지 1:4, 1:3 내지 1:5, 1:3 내지 1:6, 1:3 내지 1:7, 1:3 내지 1:8, 1:3 내지 1:9, 1:3 내지 1:10, 1:3 내지 1:11, 1:3 내지 1:12, 1:3 내지 1:13, 1:3 내지 1:14, 1:3 내지 1:15, 1:3 내지 1:16, 1:3 내지 1:17, 1:3 내지 1:18, 1:3 내지 1:19, 1:3 내지 1:20, 1:4 내지 1:5, 1:4 내지 1:6, 1:4 내지 1:7, 1:4 내지 1:8, 1:4 내지 1:9, 1:4 내지 1:10, 1:4 내지 1:11, 1:4 내지 1:12, 1:4 내지 1:13, 1:4 내지 1:14, 1:4 내지 1:15, 1:4 내지 1:16, 1:4 내지 1:17, 1:4 내지 1:18, 1:4 내지 1:19, 1:4 내지 1:20, 1:5 내지 1:6, 1:5 내지 1:7, 1:5 내지 1:8, 1:5 내지 1:9, 1:5 내지 1:10, 1:5 내지 1:11, 1:5 내지 1:12, 1:5 내지 1:13, 1:5 내지 1:14, 1:5 내지 1:15, 1:5 내지 1:16, 1:5 내지 1:17, 1:5 내지 1:18, 1:5 내지 1:19, 1:5 내지 1:20, 1:6 내지 1:7, 1:6 내지 1:8, 1:6 내지 1:9, 1:6 내지 1:10, 1:6 내지 1:11, 1:6 내지 1:12, 1:6 내지 1:13, 1:6 내지 1:14, 1:6 내지 1:15, 1:6 내지 1:16, 1:6 내지 1:17, 1:6 내지 1:18, 1:6 내지 1:19, 1:6 내지 1:20, 1:7 내지 1:8, 1:7 내지 1:9, 1:7 내지 1:10, 1:7 내지 1:11, 1:7 내지 1:12, 1:7 내지 1:13, 1:7 내지 1:14, 1:7 내지 1:15, 1:7 내지 1:16, 1:7 내지 1:17, 1:7 내지 1:18, 1:7 내지 1:19, 1:7 내지 1:20, 1:8 내지 1:9, 1:8 내지 1:10, 1:8 내지 1:11, 1:8 내지 1:12, 1:8 내지 1:13, 1:8 내지 1:14, 1:8 내지 1:15, 1:8 내지 1:16, 1:8 내지 1:17, 1:8 내지 1:18, 1:8 내지 1:19, 1:8 내지 1:20, 1:9 내지 1:10, 1:9 내지 1:11, 1:9 내지 1:12, 1:9 내지 1:13, 1:9 내지 1:14, 1:9 내지 1:15, 1:9 내지 1:16, 1:9 내지 1:17, 1:9 내지 1:18, 1:9 내지 1:19, 1:9 내지 1:20, 1:10 내지 1:11, 1:10 내지 1:12, 1:10 내지 1:13, 1:10 내지 1:14, 1:10 내지 1:15, 1:10 내지 1:16, 1:10 내지 1:17, 1:10 내지 1:18, 1:10 내지 1:19, 1:10 내지 1:20)

지 1:17, 1:10 내지 1:18, 1:10 내지 1:19, 1:10 내지 1:20, 1:11 내지 1:12, 1:11 내지 1:13, 1:11 내지 1:14, 1:11 내지 1:15, 1:11 내지 1:16, 1:11 내지 1:17, 1:11 내지 1:18, 1:11 내지 1:19, 1:11 내지 1:20, 1:12 내지 1:13, 1:12 내지 1:14, 1:12 내지 1:15, 1:12 내지 1:16, 1:12 내지 1:17, 1:12 내지 1:18, 1:12 내지 1:19, 1:12 내지 1:20, 1:13 내지 1:14, 1:13 내지 1:15, 1:13 내지 1:16, 1:13 내지 1:17, 1:13 내지 1:18, 1:13 내지 1:19, 1:13 내지 1:20, 1:14 내지 1:15, 1:14 내지 1:16, 1:14 내지 1:17, 1:14 내지 1:18, 1:14 내지 1:19, 1:14 내지 1:20, 1:15 내지 1:16, 1:15 내지 1:17, 1:15 내지 1:18, 1:15 내지 1:19, 1:15 내지 1:20, 1:17 내지 1:18, 1:17 내지 1:19 또는 1:17 내지 1:20)인 절제된 조직 부분을 특징으로 할 수 있다.

[0041]

예시적인 절제된 조직 부분 폭은 약 0.1 mm 내지 약 0.8 mm (예를 들어, 0.1 mm 내지 0.8 mm, 0.1 mm 내지 0.6 mm, 0.1 mm 내지 0.4 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.2 mm 내지 0.8 mm, 0.2 mm 내지 0.6 mm, 0.2 mm 내지 0.4 mm, 0.2 mm 내지 0.3 mm, 0.3 mm 내지 0.8 mm, 0.3 mm 내지 0.6 mm, 0.3 mm 내지 0.4 mm, 0.4 mm 내지 0.8 mm, 0.4 mm 내지 0.6 mm, 0.4 mm 내지 0.5 mm, 0.5 mm 내지 0.8 mm, 0.5 mm 내지 0.6 mm, 0.6 mm 내지 0.8 mm, 0.6 mm 내지 0.7 mm, 또는 0.7 mm 내지 0.8 mm)를 포함한다. 예시적인 절제된 조직 부분 폭은 약 0.9 mm 내지 약 20 mm (예를 들어, 0.9 mm 내지 20 mm, 0.9 mm 내지 17 mm, 0.9 mm 내지 14 mm, 0.9 mm 내지 11 mm, 0.9 mm 내지 8 mm, 0.9 mm 내지 5 mm, 0.9 mm 내지 3 mm, 3 mm 내지 20 mm, 3 mm 내지 17 mm, 3 mm 내지 14 mm, 3 mm 내지 11 mm, 3 mm 내지 8 mm, 3 mm 내지 5 mm, 5 mm 내지 20 mm, 5 mm 내지 17 mm, 5 mm 내지 14 mm, 5 mm 내지 11 mm, 5 mm 내지 8 mm, 8 mm 내지 20 mm, 8 mm 내지 17 mm, 8 mm 내지 14 mm, 8 mm 내지 11 mm, 11 mm 내지 20 mm, 11 mm 내지 17 mm, 11 mm 내지 14 mm, 14 mm 내지 20 mm, 14 mm 내지 17 mm, 또는 17 mm 내지 20 mm) 및 0.01 mm 내지 0.25 mm (예를 들어, 0.01 mm 내지 0.25 mm, 0.02 mm 내지 0.25 mm, 0.03 mm 내지 0.25 mm, 0.05 mm 내지 0.25 mm, 0.075 mm 내지 0.25 mm, 0.1 mm 내지 0.25 mm, 0.15 mm 내지 0.25 mm, 0.2 mm 내지 0.25 mm, 0.01 mm 내지 0.2 mm, 0.02 mm 내지 0.2 mm, 0.03 mm 내지 0.2 mm, 0.05 mm 내지 0.2 mm, 0.075 mm 내지 0.2 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.15 mm 내지 0.2 mm, 0.01 mm 내지 0.15 mm, 0.02 mm 내지 0.15 mm, 0.03 mm 내지 0.15 mm, 0.05 mm 내지 0.15 mm, 0.075 mm 내지 0.15 mm, 0.1 mm 내지 0.15 mm, 0.01 mm 내지 0.1 mm, 0.02 mm 내지 0.1 mm, 0.03 mm 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.075 mm 내지 0.1 mm, 0.01 mm 내지 0.075 mm, 0.02 mm 내지 0.075 mm, 0.03 mm 내지 0.075 mm, 0.05 mm 내지 0.075 mm, 0.01 mm 내지 0.05 mm, 0.02 mm 내지 0.05 mm, 0.03 mm 내지 0.05 mm, 0.01 mm 내지 0.03 mm, 0.02 mm 내지 0.03 mm, 0.03 mm 내지 0.03 mm, 0.01 mm 내지 0.03 mm, 0.02 mm 내지 0.03 mm, 또는 0.01 mm 내지 0.02 mm)를 포함한다. 추가의 비제한적인 예시적 절제된 조직 부분 폭 및/또는 길이는 약 0.01 mm 내지 약 20 mm (예를 들어, 0.01 mm 내지 1 mm, 0.01 mm 내지 2 mm, 0.01 mm 내지 5 mm, 0.01 mm 내지 10 mm, 0.01 mm 내지 15 mm, 0.05 mm 내지 1 mm, 0.05 mm 내지 2 mm, 0.05 mm 내지 5 mm, 0.05 mm 내지 10 mm, 0.05 mm 내지 15 mm, 0.05 mm 내지 20 mm, 0.1 mm 내지 1 mm, 0.1 mm 내지 2 mm, 0.1 mm 내지 5 mm, 0.1 mm 내지 10 mm, 0.1 mm 내지 15 mm, 0.1 mm 내지 20 mm, 0.5 mm 내지 1 mm, 0.5 mm 내지 2 mm, 0.5 mm 내지 5 mm, 0.5 mm 내지 10 mm, 0.5 mm 내지 15 mm, 0.5 mm 내지 20 mm, 1 mm 내지 2 mm, 1 mm 내지 5 mm, 1 mm 내지 10 mm, 1 mm 내지 15 mm, 1 mm 내지 20 mm, 2 mm 내지 5 mm, 2 mm 내지 10 mm, 2 mm 내지 15 mm, 2 mm 내지 20 mm, 5 mm 내지 10 mm, 5 mm 내지 15 mm, 또는 5 mm 내지 20 mm) 또는 약 0.01 mm 내지 약 2 mm (예를 들어, 0.01 mm 내지 0.1 mm, 0.01 mm 내지 0.5 mm, 0.01 mm 내지 1 mm, 0.01 mm 내지 1.5 mm, 0.01 mm 내지 1.75 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.5 mm, 0.05 mm 내지 1 mm, 0.05 mm 내지 1.5 mm, 0.05 mm 내지 1.75 mm, 0.05 mm 내지 2 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 1 mm, 0.1 mm 내지 1.5 mm, 0.1 mm 내지 1.75 mm, 0.1 mm 내지 2 mm, 0.3 mm 내지 0.5 mm, 0.3 mm 내지 1 mm, 0.3 mm 내지 1.5 mm, 0.3 mm 내지 1.75 mm, 0.3 mm 내지 2 mm, 0.5 mm 내지 1 mm, 0.5 mm 내지 1.5 mm, 0.5 mm 내지 1.75 mm, 0.5 mm 내지 2 mm, 0.7 mm 내지 1 mm, 0.7 mm 내지 1.5 mm, 0.7 mm 내지 1.75 mm, 0.7 mm 내지 2 mm, 1 mm 내지 1.5 mm, 1 mm 내지 1.75 mm, 1 mm 내지 2 mm, 1.5 mm 내지 1.75 mm, 1.5 mm 내지 2 mm, 또는 1.75 mm 내지 2 mm)를 포함한다.

[0042]

본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 장치, 기구 및/또는 방법은 성장 인자, 진통제 (예를 들어, NSAID, COX-2 억제제, 오피오이드, 글루코코르티코이드 작용제, 스테로이드 또는 미네랄코르티코이드 작용제, 또는 본원에 기재된 임의의 것), 마취제 (예를 들어, 프로카인, 아메토카인, 코카인, 리도카인 (또한 리그노카인으로 공지됨), 프릴로카인, 부피바카인, 레보부피바카인, 로피바카인, 메피바카인, 벤조카인, 부탐벤, 디부카인, 옥시부프로카인, 프라목신, 프로파라카인, 프록시메타카인, 테트라카인 또는 디부카인), 항생제, 항진균제, 항염증제, 항미생물제 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같은, 클로르헥시딘계, 아이오딘계, 또는 은계 작용제), 방부제 (예를 들어, 알콜, 4급 암모늄 화합물, 또는 본원에 기재된 임의의 것), 항응고제, 연화제, 지혈제, 응고 유발제, 항응고제, 면역 조절제, 단백질, 비타민, 마이크로입자 (예를 들어, 탄소 입자), 나노입자 (예를 들어, 금 나노복합체), 영상화제 (예를 들어, 방사성동위원소-함유 모이어티 또는 형광-함유 모이어티), 염료 (예를

들어, 잉크, 발색단, 가시광선 염료, IR 염료 또는 형광 염료), 안료, 추적자, 피부 미백제 (예를 들어 히드로퀴논), 비타민 A 유도체 (예를 들어, 트레티노인), 또는 화장품 (예를 들어, 크림, 로션, 에몰리언트, 파우더, 퍼프, 립스틱, 메이크업, 작은 타월, 손 세정제, 버터 및 기타)로부터 선택된 하나 이상의 치료제의 사용을 포함한다. 특정한 실시양태에서, 치료제는 지혈제 (예를 들어, 혈관수축제, 에컨대 에피네프린, 슈도에페드린, 코카인, 암페타민, 항히스타민제, 충혈제거제 또는 자극제), 응고유발제, 항응고제 또는 그의 조합이다. 일부 실시양태에서, 치료제는 무수 황산알루미늄, 항-섬유소용해제(들) (예를 들어, 엡실론 아미노카프로산, 트라넥삼산 등), 항-혈소판제(들) (예를 들어, 아스피린, 디피리다몰, 티클로피딘, 클로피도그렐, 또는 프라수그렐), 알긴산칼슘, 셀룰로스, 키토산, 응고 인자(들) (예를 들어, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, 또는 폰 빌레브란트 인자, 뿐만 아니라 그의 활성화 형태), 콜라겐 (예를 들어, 미세원섬유 콜라겐), 쿠마린 유도체(들) 또는 비타민 K 길항제(들) (예를 들어, 와파린 (쿠마딘), 아세노쿠마롤, 아트로멘틴, 페닌디온 또는 펜프로쿠몬), 테스모프레신, 에피네프린, 인자 Xa 억제제(들) (예를 들어, 아픽사반 또는 리바록사반), 피브리노겐, 헤파린 또는 그의 유도체 (예를 들어, 저분자량 헤파린, 폰다파리녹스, 또는 이드라파리녹스), 폴리-N-아세틸 글루코사민, 칼륨 명반, 프로필 갈레이트, 질산은, 트롬빈, 트롬빈 억제제(들) (예를 들어, 아르가트로반, 비발리루딘, 다비가트란, 히루딘, 레피루딘 또는 크시멜라가트란), 산화티타늄, 또는 제올라이트 (예를 들어, 칼슘-부하 제올라이트)의 군으로부터 선택된다.

[0043] 본원에 기재된 임의의 실시양태에서, 장치, 기구 및 방법은 조직 부피 또는 면적의 제거, 유익한 조직 성장의 촉진, 피부의 탄력증대, 피부의 회생, 피부 텍스처 또는 외관의 개선, 피부 늘어짐의 제거, 피부 리프팅, 피부 재배치, 문신 제거, 및/또는 조직 부피 또는 면적의 팽창에 유용하다. 일부 실시양태에서, 장치, 기구 및 방법은 피부 외관의 개선, 피부의 회생 및/또는 피부의 탄력증대를 위해 하나 이상의 질환, 장애 또는 상태를 치료하는데 유용하다. 예시적인 질환, 장애 또는 상태는 본원에 기재되어 있고, 피부에서의 색소, 정맥 (예를 들어, 거미 정맥, 또는 세망 정맥) 및/또는 혈관의 제거, 뿐만 아니라 여드름, 이질통, 잡티, 아토피성 피부염, 과다색소침착, 증식증 (예를 들어, 흑색점 또는 각화증), 반투명성의 손실, 탄성의 손실, 기미 (예를 들어, 표피, 진피, 또는 혼합된 하위유형), 광손상, 발진 (예를 들어, 홍반성, 황반성, 구진성, 및/또는 수포성 상태), 긴선, 주름살 (또는 주름, 예를 들어, 눈가의 잔주름, 연령-관련 주름살, 일광-관련 주름살, 또는 유전-관련 주름살), 토양빛 혈색, 반흔 구축 (예를 들어, 반흔 조직의 완화), 반흔형성 (예를 들어, 여드름, 수술, 또는 다른 외상으로 인한), 피부 노화, 피부 수축 (예를 들어, 피부에서의 과도한 장력), 피부 자극/감수성, 피부 늘어짐 (예를 들어, 피부 풀림 또는 처짐, 또는 다른 피부 불규칙성), 줄무늬 (또는 튼살), 혈관성 병변 (예를 들어, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 혈관 모반, 장미증, 세망 정맥, 또는 모세혈관확장증), 또는 임의의 다른 원치않는 피부 불규칙성 (예를 들어, 섬유증 및/또는 피사의 영역)의 치료를 포함한다.

[0044] 다른 실시양태에서, 본원에 기재된 장치, 기구 및 방법은 비평탄 표면 (예를 들어, 안면)의 치료를 가능하게 한다. 특히, 큰 면적 절제 기술은 비평탄성 피부 표면에 형태적 또는 균일한 방식으로 적용하기 어려울 수 있다. 따라서, 본 발명은 표면이 비평탄성이라 해도 피부 표면에 부합하도록 하는 것을 가능하게 한다.

[0045] 다른 실시양태에서, 본원에 기재된 장치, 기구 및 방법은 치료의 예상되는 또는 대략적인 결과의 즉각적인 평가를 가능하게 한다. 에너지-기반의 방법과 비교하여, 치료의 예상되는 또는 대략적인 결과는 즉시 가시적일 수 있다. 예를 들어, 통상의 에너지-기반 장치로의 치료는 조직의 재형성을 활성화하고, 최종-결과는 치료 후 수 주 내지 수개월에서야 가시적이다.

[0046] 다른 실시양태에서, 본원에 기재된 장치, 기구 및 방법은 급속 치유를 가능하게 한다. 예를 들어, 수술과 비교하여, 상기 치료는 훨씬 덜 침습성일 수 있고, 따라서 치유는 훨씬 더 신속할 수 있다.

[0047] 본 발명은 또한 (a) 다수의 절제된 조직 부분을, 21G 니들을 사용하여 형성하는 단계; 및 (b) 다수의 절제된 조직 부분을 제거하며, 여기서 치료 영역 내에 있는 피부의 10%가 제거되는 것인 단계를 포함하는, 피부를 치료하는 방법을 특징으로 한다. 일부 실시양태에서, 다수의 절제된 조직 부분은 다중 니들 어레이로 제거된다. 일부 실시양태에서, 치료는 피부 표면적의 감소를 결과로 한다. 특히, 피부 표면적의 감소는 랑거선에 직교인 방향으로 발생한다.

[0048] 정의

[0049] "절제된 조직 부분"은 절삭, 마모, 손상 또는 제거된 피부 영역의 일부를 의미한다. 이 용어는 또한 절삭 또는 제거된 피부 영역 또는 플러그를 의미할 수 있다. 절제된 조직 부분은, 예를 들어 특정한 기하구조 (예를 들어, 원통형 기하구조), 단면 치수, 또는 폭 대 깊이 비를 갖는 조직에서의 홈을 포함한다. 절제된 조직 부분은 또한 마이크로상처, 절개된 조직 부분, 또는 적출된 조직 부분을 포함할 수 있다. 절제된 조직 부분은 추가

로 홀의 형성으로부터 생성된 제거된 조직 부분일 수 있다. 절제된 조직 부분은 추가로, 예를 들어, 마이크로 와이어 균질화기의 사용에 의한 홀의 형성으로부터 생성된 손상된 조직 부분일 수 있다.

- [0050] "절제 기구"는 조직을 절제하는 것이 가능한 실체를 의미한다. 특히, 실체는 기계식 기계장치, 예컨대 니들, 드릴 비트, 블레이드, 오거, 펀치, 다이, 또는 조직의 절제를 가능하게 하는 다른 실체일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 실체는 에너지 절제 기계장치, 예컨대 전극, 레이저, RF 에너지 발전기 또는 가열용 코일일 수 있다. 실체는 화학적 작용제 또는 생물활성제, 매스 (예를 들어, 유체 제트) 또는 진공일 수 있다. 실체는 어레이 또는 장치의 구성요소일 수 있다.
- [0051] "약"은 임의의 인용된 값의 +/- 10%를 의미한다.
- [0052] "면적 치수"는 실체의 2-차원 면적을 의미한다. 절제된 조직 부분의 개구의 면적은 면적 치수일 수 있다. 예를 들어, 0.5 mm의 직경을 갖는 원형의 절제된 조직 부분은 약 0.2 mm²의 면적 치수를 가질 수 있다. 압박력이 절제된 조직 부분 주위의 피부에 적용되는 경우에, 개구를 폐쇄할 수 있고, 따라서 피부 표면 하에 기저의 절제된 조직 부분이 여전히 존재할지라도, 절제된 조직 부분 면적 치수를 실질적으로 0으로 감소시킬 수 있다.
- [0053] "비-열적 절제"는 열적 에너지를 주위 조직에 전달하지 않는 절제 기술을 의미한다. 기계식 공정은 열을 생성할 수 있지만, 목적하는 효과에 의미있게 기여하기에는 불충분한 양이다. 한 비제한적 실시양태에서, 비-열적 절제는 응고 구역을 생성하지 않은 레이저의 사용을 포함한다.
- [0054] "비-열적 절제 기구"는 비-열적 절제를 가능하게 하는 실체를 의미한다.
- [0055] 대상체에서 질환, 장애 또는 상태를 "예방적으로 치료하는" 것은 질환, 장애 또는 상태의 증상의 출현 전에 장치 (예를 들어, 클로저)를 대상체에 첨부함으로써 질환, 장애 또는 상태의 발생 주파수 또는 그의 중증도를 감소 (예를 들어, 예방)하는 것을 의미한다.
- [0056] "툽니형 단면 치수"는 단면에서 보이는 경계가 불규칙하고/거나 파상인 기하학적 형상의 단면을 의미한다.
- [0057] "피부-관통 구성요소"는 피부를 구멍을 뚫을 수 있는 구성요소를 의미한다. 예시적인 피부-관통 구성요소는 니들, 펀치, 드릴 비트 및 프로브이다.
- [0058] "대상체"는 인간 또는 비-인간 동물 (예를 들어, 포유동물)을 의미한다.
- [0059] 대상체의 질환, 장애 또는 상태를 "치료하는" 것은 질환, 장애 또는 상태의 적어도 하나의 증상을 감소시키는 것을 의미한다.
- [0060] 본 발명의 다른 특징 및 이점은 하기 상세한 설명 및 특허청구범위로부터 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0061] 도 1은 모터, 깊이 조절기 및 회전식 드릴 비트를 갖는 예시적인 절제 기구를 보여준다. 또한 도 1에는 절제 기구를 사용하여 전층 홀 (표피 및 진피 층을 완전 관통하는 절제)의 형성이 기재되어 있다.
 도 2A 및 2B는 예시적인 절제 드릴 비트 (스폰형 비트)를 보여준다. 도 2A는 u-형상의 절삭 연부를 갖는 드릴 비트의 정면도이다. 도 2B는 드릴 비트 축 주위로 회전될 수 있는 이중 절삭 연부를 제공하는 평평한 표면 (진방)을 갖는 반구 형상을 갖는 드릴 비트의 측면도이다.
 도 3A 및 3B는 예시적인 와이어 또는 섬유 절제 기구를 보여준다. 도 3A는 니들의 하부 및 상부 말단에 부착되어 있는 곡선형 와이어를 도시한다. 니들은 와이어가 회전되도록 하는 회전 축을 제공하고, 이에 따라 와이어가 조직의 부피를 제거하도록 유발한다. 와이어의 형상은 조직 절제의 기하구조 및 치수를 한정한다. 도 3B는 액슬 또는 니들에 부착되어 있는 직쇄형 와이어를 도시한다. 직쇄형 와이어는 단 하나의 말단에서만 액슬에 부착되어, 와이어가 회전하는 동안에도 추가적인 자유도를 허용한다 (예를 들어, 액슬의 세로축에 대해 수직으로 이동함).
 도 4는 예시적인 블레이드 어레이 절제 기구의 도면이며, 각각의 블레이드 기구는 기저부 표면 주위에 정사각형 기하구조 및 절삭 연부를 갖는다. 블레이드 기구는 어레이로 배열되고, 이에 따라 다중 조직 부분의 절제는 단일 어레이 장치를 사용하여 가능해진다.
 도 5A 및 5B는 응집성 스트립으로 유체를 배출하기 위한 (예를 들어, 유체 제트) 일련의 홀을 갖는 원통형 튜브 구조를 갖는 예시적인 고압 유체 제트 절제 기구를 제공한다. 도 5A는, 조직의 외부 표면에 유체 제트를 투사

하여 이에 따라 일련의 절제된 조직 부분을 형성하는, 고압 유체 절제 기구의 개략도이다. 도 5B는, 조직 아래에 삽입되고 유체 제트를 조직의 내부로 투사하여 이에 따라 일련의 절제된 조직 부분을 형성하는, 고압 유체 절제 기구의 개략도이다.

도 6A 및 6B는 튜브, 프로브 또는 니들의 어레이를 지지하는 기반을 갖는 예시적인 동결수술 기구를 제공한다. 도 6A는 동결프로브의 어레이를 도시하며, 이들 각각은 프로브 및 조직 사이의 계면에서 조직을 절제할 수 있다. 도 6B는 동결니들의 어레이를 도시하며, 이들 각각은 접촉시에 차가운 온도로 조직을 절제할 수 있다.

도 7은 화학적 작용제 또는 생물활성제를 전달하는 것이 가능한 일련의 니들을 갖는 예시적인 화학적 절제 기구 어레이를 보여준다. 도 7은 다중-홀 니들을 갖는 화학적 또는 생물활성 절제 기구를 도시하며, 여기서 니들의 원통형 본체를 따라서 존재하는 홀은 화학적 작용제 또는 생물활성제를 제어된 깊이 또는 위치에 전달하도록 한다.

도 8은 소형 니들-전극의 어레이를 갖는 조직의 절제를 위한 예시적인 전기천공 기구를 보여주며, 이들 각각은 양극성 전극 쌍을 형성하기 위한 활성 전극 및 복귀 전극, 및 전극에 전기 에너지를 공급하기 위한 발전기를 갖는다.

도 9는 전기 절연재로 제조된 원통형 본체를 갖는 예시적인 전극 또는 니들-전극, 단일 양극성 전극을 보여주며, 여기서 활성 및 복귀 전극은 절연재에 의해 분리된다.

도 10A 및 10B는 지지 층 및 접착제 층을 갖는 예시적인 조직 제거 어레이 기구를 보여준다. 도 10A는 지지 층을 덮는 평평한 접착제 층, 및 접착제 층에의 조직의 접착에 의한 조직의 제거를 도시한다. 도 10B는 지지 층에 부착되어 있는 프로브의 말단에 첨부된 접착제 층을 도시한다. 도 10B는 또한 프로브의 말단 상에서 접착제 층에의 조직의 접착에 의한 조직의 제거를 도시한다.

도 11은 진공 및 홀의 어레이를 지속할 수 있는 하우징을 갖는 예시적인 조직 제거 어레이 기구를 보여준다. 도 11은 홀의 어레이에 대한 부분 또는 완전 진공 밀봉에 의한 조직의 부착에 따른 조직의 제거를 도시한다.

도 12는 열적 절제 공급원 (예를 들어, 레이저) 및 마이크로-코어링 또는 블레이드 절제 기구를 갖는 예시적인 조직 제거 기구를 보여준다. 도 12는, 블레이드 절제 장치가 주위 조직으로부터 제거된 조직을 격리시키는, 조직 제거의 예시적인 방법을 도시한다. 조직이 격리되면, 열적 절제 장치는 블레이드 절제 장치 내부에 있는 조직을 절제하고 이에 따라 조직을 제거할 수 있다. 블레이드 절제 장치는 열적 절제로부터 주위 조직을 절연처리하고 이에 따라 주위 조직의 응고를 방지한다.

도 13은, 절제 또는 조직 제거 전에, 절제 또는 조직 제거 동안 또는 절제 또는 조직 제거 후에 조직 영역에 장력을 제공하는 2개의 원통형 막대를 포함하는 예시적인 조직 위치설정 기구를 보여준다. 피부 영역에 대한 장력의 적용은 피부 치료를 위해 평평한, 보다 평탄한 표면을 제공할 수 있다.

도 14는, 조직 또는 피부 영역에 부착될 수 있고 여기에서 장력을 유지할 수 있는 일련의 마이크로-후크을 갖는 예시적인 조직 위치설정 기구를 보여준다. 마이크로-후크은 다양한 기하학적 구성으로 팽팽하거나 평평한 표면을 제공하기 위해 피부에 장력을 제공하도록 분포될 수 있다 (도 14에서 정사각형 영역으로 나타남).

도 15는 절제하려는 조직 영역의 주위에 진공을 적용하기 위한 튜브를 갖는 예시적인 조직 위치설정 기구를 보여준다. 진공은 튜브 및 조직 영역 사이에 밀봉을 제공하여 이에 따라 영역에 장력을 제공한다. 절제 기구 (니들의 어레이로 나타냄)는 피부 영역을 절제하기 위한 진공관 내에 포함될 수 있으며, 진공은 조직을 위치설정한다.

도 16은, 조직 접촉 표면에서 온도를 제어하도록 구성된 하우징을 갖고 절제 기구 또는 절제 기구의 어레이를 위한 하우징을 통한 접근을 제공하는 예시적인 조직 위치설정 기구를 보여준다. 위치 결정 기구 및 조직 표면 사이의 계면에서의 온도는 조직이 장치에 의해 고정될 때까지 하강시킨다.

도 17은, 하나의 표면 상에 접착제 층을 포함하는 하우징을 갖고 절제 기구 또는 절제 기구의 어레이를 위한 하우징을 통해 접근을 제공하는 예시적인 조직 위치설정 기구를 보여준다. 따라서, 장력 하의 조직 층은 접착제 층에 접착시켜 이에 따라 조직 층에 장력을 위치설정 및 제공할 수 있다.

도 18은 요크셔(Yorkshire) 돼지의 피부 상에서 마이크로-코어링 니들로 치료한 후의 치유 진행을 보여준다.

도 19는 치료 직후에 다양한 니들 크기로 치료된 인간 대상체의 복부의 영역의 사진을 보여준다.

도 20은 유사한 치수의 대측성 비-치료된 영역 (대조군)과 비교시에 치료된 정사각형 영역 (21G/10% 또는 22G/10%)의 선형 치수/표면적의 변화를 나타내는 여러 그래프를 보여준다.

도 21은 인간 대상체의 복부 피부의 치료 전후에 찍은 일련의 사진을 보여준다.

도 22는 조직 영역에 장력 (예를 들어, 화살표에 의해 보여지는, 피부에 적용되는 압박력)를 제공하기 위한 2개의 원통형 핀칭 막대를 포함하는 예시적인 조직 위치설정 기구를 보여준다. 피부 영역에 대한 장력의 적용은 진피가 핀칭 막대 사이에 놓인 마이크로-코어링 니들을 사용하는 피부 치료를 위해 기저 층 (예를 들어, 피하 지방 및 근육)으로부터 들어올려진 피부의 돌출된 표면 영역을 제공할 수 있다.

도 23은, 조직 또는 피부 영역에 부착되고 여기에서 장력 (예를 들어, 파지력)을 유지하기 위해, 마이크로-코어링 니들을 둘러싼 일련의 니들 ("니들 그립퍼")을 갖는 예시적인 조직 위치설정 기구를 보여준다. 니들 그립퍼는 장력을 피부에 제공하고 기저 피부 층으로부터 진피를 들어올리기 위해 피부에 삽입되고 (화살표 1) 끌어당겨진다 (화살표 2). 상단 도면은 측면도를 제공하고, 하단 도면은 기구의 상면도를 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0062] 본 발명은 주위 (예를 들어, 비-절제된) 조직에 열적 에너지를 부여하지 않으면서 절제 (예를 들어, 조직의 절개 또는 적출)에 의해 형성된 다수의 상처 또는 홀 (예를 들어, 절제된 조직 부분)을 선택적으로 개방 또는 폐쇄함으로써 피부를 치료 (예를 들어, 조직 부피 제거, 피부 탄력증대, 피부 리프팅, 및/또는 피부 늘어짐 감소)하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 예를 들어, 비-열적 절제는 기계식 방법, 예컨대 증공 코어링 니들, 드릴, 마이크로오거, 절삭날을 포함하는 튜브, 스폰형 비트, 와이어 또는 섬유를 사용하는 피부 표피 및/또는 진피 층의 단편적 절제에 의해, 고압 유체 제트를 사용하는 단편적 절제에 의해, 동결프로브 또는 동결니들을 사용하는 단편적 동결수술에 의해, 단편적 화학적 절제에 의해, 단편적 전기천공에 의해, 펄스 레이저에 의해, 및/또는 단편적 진공 절제에 의해 수행될 수 있다. 본 발명의 방법 및 기구는 또한 피부 제거 방법을 포함한다. 열적 절제 방법, 예컨대 단편 레이저 절제 또는 단편 고주파 (RF) 절제를 사용하여, 절제하려는 피부 영역을 주위 조직으로부터 열적으로 격리시키고 이에 따라 열적 에너지가 주위 조직으로 전달되지 않으면, 상기 영역을 제거할 수 있다. 본 발명은 또한 조직 위치설정 방법 및 기구를 특징으로 한다. 본 발명은 비-열적 절제, 조직 제거, 조직 위치설정, 및 그의 조합을 위한 방법 및 장치를 포함할 수 있다.

[0063] 특정한 실시양태에서, 본 발명은 하기 장점 중 하나 이상을 제공한다. 첫째로, 본원의 방법 및 장치는 치료 과정 동안 실시시간으로 결과를 시각화할 수 있다. 치료 동안 실시시간으로 환자에게 피드백을 요구하고 환자 선호도에 따라 탄력증대를 조정하는 것을 구상할 수 있다. 둘째로, 기구는 마이크로-크기의 요소를 포함하고, 이는 피부 치료의 범위로 제어하는데 유익할 수 있다. 셋째로, 본원에 기재된 방법 및 기구는 외과의사의 기술보다 기술을 덜 요구할 수 있다. 입원환자의 수술 세팅을 요구하기 보다는, 외래환자 세팅으로 환자의 치료를 구상할 수 있다. 넷째로, 본원의 방법 및 기구는 최소 침습성 기술을 구성하고, 이는 보다 침습성 기술 (예를 들어, 성형 수술) 또는 비-침습성 에너지-기반 기술 (예를 들어, 레이저, 고주파 (RF) 또는 초음파)에 대한 것보다 더 예측가능한 결과 및/또는 위험 인자를 제공할 수 있다. 다섯째로, 본원의 비-열적 단편적 절제 방법 및 기구는 주위 조직의 응고를 유발하지 않으면서 피부 탄력증대, 피부 리프팅 및 피부 늘어짐의 감소를 허용한다. 열적 절제 기술은 압박시킬 수 없는 조직의 응고 및 단단한 조직 코어의 형성을 허용함으로써 피부 탄력증대를 방지 및/또는 억제한다. 여섯째로, 본원의 방법 및 기구는 피부 치료 후 (예를 들어, 피부 치료 후 수초 내에, 예컨대 10초 내에) 홀 또는 슬릿의 신속한 폐쇄를 가능하게 할 수 있으며, 이에 따라 홀 또는 슬릿 내의 출혈 및/또는 응고의 정도 및/또는 반흔 형성을 최소화할 수 있다. 일곱째로, 본원의 방법 및 기구는 탄력증대 효과를 최대화하는데 유용할 수 있으며, 동시에 탄력증대를 최적화함으로써 치유 시간을 최소화할 수 있다 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같이, 피부 플리팅 정도의 제어에 의해, 예컨대 일부 적용 또는 피부 영역에 대한 피부 플리팅 정도의 증가에 의해, 및 다른 적용 또는 피부 영역에 대한 피부 플리팅의 정도의 감소에 의해). 여덟째로, 본원에 기재된 조직 제거를 위한 방법 및 기구는 부분 절제된 조직 및 절제된 조직 부분으로부터의 파편의 효율적 클리어런스를 제공하고, 이에 따라 치유 시간을 감소시키고, 피부 탄력증대 치료를 개선한다. 마지막으로, 본원에 기재된 피부 위치설정을 위한 방법 및 기구는 절제 및/또는 조직 제거 전에, 절제 및/또는 조직 제거 동안 및 절제 및/또는 조직 제거 후에 피부의 효율적이고 효과적인 위치설정을 가능하게 한다. 피부를 위치시키는 것은, 피부-탄력증대 방향을 제어하고 절제가 목적하는 위치 및 목적하는 치수로 발생하는 것을 확실하게 하는데 중요하다.

[0064] 일부 실시양태에서, 본 발명의 기구 및 방법은 다양한 두께를 갖는 피부의 치료를 가능하게 한다. 피부 영역은

신체에서의 위치에 따라 그 두께가 다양하다. 예를 들어, 그 전문이 본원에 참고로 포함되는 문헌 [Kakasheva-Mazenkovska et al., (Contributions, Soc. Biol. Med. Sci., MASA, XXXII, 2, p. 119-128 (2011))]은 23-53세 성인에 대하여 얇은 피부 영역, 예컨대 전방 하퇴 (평균 피부 두께 1.7 mm) 및 볼 (평균 피부 두께 2.1 mm) 및 두꺼운 피부 영역, 예컨대 전방 하지 (평균 피부 두께 4.9 mm, 예를 들어, 전방 상퇴) 및 둔근 (평균 피부 두께 5.2 mm)을 기재하고 있다. 연구된 전 연령 군에 걸쳐 관찰된 가장 얇은 피부 영역은 약 0.9 mm인 한편, 전 연령 군에 걸쳐 관찰된 가장 두꺼운 피부 영역은 약 5.9 mm였다. 효과적인 피부 탄력증대를 가능하게 하기 위해, 직경이 100 μm 내지 800 μm (예를 들어, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 μm)인 절제 조직 부분이 바람직할 수 있다. 일부 실시양태에서, 직경이 200 μm 내지 700 μm인 절제 조직 부분이 바람직할 수 있다. 일부 실시양태에서, 직경이 300 μm 내지 500 μm인 절제 조직 부분이 바람직할 수 있다. 다른 실시양태에서, 직경이 500 μm 내지 800 μm인 절제 조직 부분이 바람직할 수 있다. 바람직한 직경을 유지하는 것은 큰 범위에 걸친 폭 대 깊이 비 (예를 들어, 1:0.3 내지 1:75)를 제공하는 절제 기구를 필요로 할 수 있다.

[0065] 절제된 조직 부분

[0066] 본 발명은 다양한 기하학적 치수를 갖는 절제된 조직 부분을 생성하는 방법, 기구 및 장치를 특징으로 한다. 예를 들어, 조직 부분은 약 1:0.3 내지 약 1:75의 폭 대 깊이 비를 가질 수 있다. 또 다른 비제한적 예에서, 조직 부분은 깊이의 함수로서의 폭의 변화를 갖는다 (예를 들어, 깊이의 함수로서의 폭의 변화는 약 10 μm 내지 약 1000 μm, 예를 들어, 10 μm 내지 50 μm, 10 μm 내지 100 μm, 10 μm 내지 250 μm, 10 μm 내지 500 μm, 10 μm 내지 750 μm, 25 μm 내지 50 μm, 25 μm 내지 100 μm, 25 μm 내지 250 μm, 25 μm 내지 500 μm, 25 μm 내지 750 μm, 25 μm 내지 1000 μm, 50 μm 내지 100 μm, 50 μm 내지 250 μm, 50 μm 내지 500 μm, 50 μm 내지 750 μm, 50 μm 내지 1000 μm, 75 μm 내지 100 μm, 75 μm 내지 150 μm, 75 μm 내지 200 μm, 75 μm 내지 250 μm, 75 μm 내지 300 μm, 75 μm 내지 350 μm, 75 μm 내지 400 μm, 75 μm 내지 450 μm, 75 μm 내지 500 μm, 75 μm 내지 600 μm, 75 μm 내지 750 μm, 75 μm 내지 900 μm, 75 μm 내지 1000 μm, 100 μm 내지 200 μm, 100 μm 내지 250 μm, 100 μm 내지 300 μm, 100 μm 내지 350 μm, 100 μm 내지 400 μm, 100 μm 내지 450 μm, 100 μm 내지 500 μm, 100 μm 내지 750 μm, 100 μm 내지 900 μm, 100 μm 내지 1000 μm, 150 μm 내지 250 μm, 150 μm 내지 500 μm, 150 μm 내지 750 μm, 150 μm 내지 1000 μm, 200 μm 내지 250 μm, 200 μm 내지 500 μm, 200 μm 내지 750 μm, 200 μm 내지 1000 μm, 250 μm 내지 500 μm, 250 μm 내지 750 μm, 250 μm 내지 1000 μm, 400 μm 내지 500 μm, 400 μm 내지 750 μm, 400 μm 내지 1000 μm, 500 μm 내지 750 μm, 500 μm 내지 1000 μm, 또는 750 μm 내지 1000 μm).

[0067] 또 다른 실시양태에서, 조직 부분은 톱니형 단면 치수를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서 본 발명의 절제된 조직 부분은 약 10 μm 내지 약 2 mm의 적어도 한 치수를 갖는다. 다른 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 2.0 mm² 미만의 면적 치수를 갖는다. 추가 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 6.0 mm³ 미만의 부피를 갖는다. 이러한 실시양태는 하기에 추가로 기재된다.

[0068] 절제된 조직 부분은 구체적인 치수를 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 10 μm 내지 약 2 mm (예를 들어, 약 10 μm 내지 500 μm, 약 10 μm 내지 100 μm, 10 μm 내지 250 μm, 10 μm 내지 500 μm, 10 μm 내지 750 μm, 10 μm 내지 1 mm, 10 μm 내지 1.5 mm, 10 μm 내지 2 mm, 약 50 μm 내지 100 μm, 50 μm 내지 250 μm, 50 μm 내지 500 μm, 50 μm 내지 750 μm, 50 μm 내지 1 mm, 50 μm 내지 1.5 mm, 50 μm 내지 2 mm, 100 μm 내지 250 μm, 100 μm 내지 500 μm, 100 μm 내지 750 μm, 100 μm 내지 1 mm, 100 μm 내지 1.5 mm, 100 μm 내지 2 mm, 250 μm 내지 500 μm, 250 μm 내지 750 μm, 250 μm 내지 1 mm, 250 μm 내지 1.5 mm, 250 μm 내지 2 mm, 500 μm 내지 750 μm, 500 μm 내지 1 mm, 500 μm 내지 1.5 mm, 500 μm 내지 2 mm, 750 μm 내지 1 mm, 750 μm 내지 1.5 mm, 또는 750 μm 내지 2 mm) 범위의 적어도 한 치수를 갖는다. 일부 실시양태에서 절제된 조직 부분은 약 2 mm² 미만의 면적 치수 및/또는 약 6 mm³ 미만인 부피 치수를 갖는다. 절제된 조직 부분은 약 0.001 mm² 내지 약 2 mm² 범위의 면적 치수를 가질 수 있다. 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 0.2 mm² 미만의 면적 치수를 갖는다.

[0069] 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 피부 영역에 흡을 형성할 수 있고, 여기서 흡의 직경 또는 폭은 약 1.0 mm 미만 (예를 들어, 약 1.0 mm, 750 μm, 500 μm, 250 μm, 100 μm, 50 μm, 또는 10 μm 미만)이다. 절제된 조직 부분은 피부 영역에 흡을 형성할 수 있고, 여기서 흡의 직경 또는 폭은 약 0.01 mm 내지 약 2 mm (예를 들어, 약 0.01 mm 내지 0.05 mm, 0.01 내지 0.1 mm, 0.01 mm 내지 0.25 mm, 0.01 mm 내지 0.5 mm, 0.01 mm 내지 1 mm, 또는 0.01 mm 내지 2 mm) 범위의 직경 또는 폭을 가질 수 있다.

지 0.75 mm, 0.01 mm 내지 1 mm, 0.01 mm 내지 1.5 mm, 0.01 mm 내지 2 mm, 0.05 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.25 mm, 0.05 mm 내지 0.5 mm, 0.05 mm 내지 0.75 mm, 0.05 mm 내지 1 mm, 0.05 mm 내지 1.5 mm, 0.05 mm 내지 2 mm, 0.1 mm 내지 0.25 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 0.75 mm, 0.1 mm 내지 1 mm, 0.1 mm 내지 1.5 mm, 0.1 mm 내지 2 mm, 0.25 mm 내지 0.5 mm, 0.25 mm 내지 0.75 mm, 0.25 mm 내지 1 mm, 0.25 mm 내지 1.5 mm, 0.25 mm 내지 2 mm, 0.5 mm 내지 0.75 mm, 0.5 mm 내지 1 mm, 0.5 mm 내지 1.5 mm, 0.5 mm 내지 2 mm, 0.75 내지 1 mm, 0.75 내지 1.5 mm, 또는 0.75 내지 2 mm, 또는 본원에 기재된 임의의 범위의 범위이다. 일부 실시양태에서, 부피 치수는 약 6 mm^3 이하 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음) 또는 약 0.001 mm^3 내지 6 mm^3 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음)이다. 특정한 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 별개의 절제된 조직 또는 적출된 조직 부분이다.

[0070] 절제된 조직 부분은 본원에 기재된 치수의 임의의 조합을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 비제한적 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 2 mm 미만의 적어도 한 치수 및 약 2 mm^2 미만인 면적 치수를 갖는다. 다른 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 2 mm 미만인 적어도 한 치수 및 약 6 mm^3 미만인 부피 치수를 갖는다. 또 다른 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 2 mm 미만의 적어도 한 치수 및 약 2 mm^2 미만인 면적 치수 및 약 6 mm^3 미만인 부피 치수를 갖는다. 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 약 2 mm^2 미만인 면적 치수 및 약 6 mm^3 미만인 부피 치수를 갖는다.

[0071] 폭-대-깊이 비

[0072] 본 발명은 특정한 폭-대-깊이 비를 갖는 조직 부분을 가능하게 한다. 이러한 비를 최적화한 것에 대한 이익은 개선된 피부 탄력증대, 얇은 피부 영역 (예를 들어, 하부 전방 하지 및 볼)의 치료, 두꺼운 피부 (예를 들어, 전방 하지 및 둔근)의 치료, 및 피부 회생 (예를 들어, 피부 텍스처, 색상 및/또는 아키텍처)의 개선을 포함한다. 보다 중요하게는, 최적화된 폭 대 깊이 비는 반흔형성의 위험을 최소화하면서, 피부 탄력증대를 최대화한다. 구체적인 폭 대 깊이 비를 갖는 절제된 조직 부분을 형성하는 비-열적 절제는 치유 시간, 비정상적 피부 영역에 대한 치료를 개선하고, 치료 대상에 대한 흠 깊이 및 직경을 조정하는 능력을 증가시킨다. 예시적인 폭 대 깊이 비는 1:0.3 내지 1:1 (예를 들어, 1:0.3 내지 1:1, 1:0.35 내지 1:1, 1:0.4 내지 1:1, 1:0.45 내지 1:1, 1:0.5 내지 1:1, 1:1 내지 0.55 내지 1:1, 1:0.6 내지 1:1, 1:0.65 내지 1:1, 1:0.7 내지 1:1, 1:0.75 내지 1:1, 1:0.8 내지 1:1, 1:0.85 내지 1:1, 1:0.9 내지 1:1, 1:0.95 내지 1:1, 1:0.3 내지 1:0.95, 1:0.35 내지 1:0.95, 1:0.4 내지 1:0.95, 1:0.45 내지 1:0.95, 1:0.5 내지 1:0.95, 1:0.95 내지 0.55 내지 1:0.95, 1:0.6 내지 1:0.95, 1:0.65 내지 1:0.95, 1:0.7 내지 1:0.95, 1:0.75 내지 1:0.95, 1:0.8 내지 1:0.95, 1:0.85 내지 1:0.95, 1:0.9 내지 1:0.95, 1:0.3 내지 1:0.9, 1:0.35 내지 1:0.9, 1:0.4 내지 1:0.9, 1:0.45 내지 1:0.9, 1:0.5 내지 1:0.9, 1:0.9 내지 0.55 내지 1:0.9, 1:0.6 내지 1:0.9, 1:0.65 내지 1:0.9, 1:0.7 내지 1:0.9, 1:0.75 내지 1:0.9, 1:0.8 내지 1:0.9, 1:0.85 내지 1:0.9, 1:0.3 내지 1:0.85, 1:0.35 내지 1:0.85, 1:0.4 내지 1:0.85, 1:0.45 내지 1:0.85, 1:0.5 내지 1:0.85, 1:0.85 내지 0.55 내지 1:0.85, 1:0.6 내지 1:0.85, 1:0.65 내지 1:0.85, 1:0.7 내지 1:0.85, 1:0.75 내지 1:0.85, 1:0.8 내지 1:0.85, 1:0.3 내지 1:0.8, 1:0.35 내지 1:0.8, 1:0.4 내지 1:0.8, 1:0.45 내지 1:0.8, 1:0.5 내지 1:0.8, 1:0.8 내지 0.55 내지 1:0.8, 1:0.6 내지 1:0.8, 1:0.65 내지 1:0.8, 1:0.7 내지 1:0.8, 1:0.75 내지 1:0.8, 1:0.3 내지 1:0.75, 1:0.35 내지 1:0.75, 1:0.4 내지 1:0.75, 1:0.45 내지 1:0.75, 1:0.5 내지 1:0.75, 1:0.75 내지 0.55 내지 1:0.75, 1:0.6 내지 1:0.75, 1:0.65 내지 1:0.75, 1:0.7 내지 1:0.75, 1:0.3 내지 1:0.65, 1:0.35 내지 1:0.65, 1:0.4 내지 1:0.65, 1:0.45 내지 1:0.65, 1:0.5 내지 1:0.65, 1:0.65 내지 0.55 내지 1:0.65, 1:0.6 내지 1:0.65, 1:0.3 내지 1:0.6, 1:0.35 내지 1:0.6, 1:0.4 내지 1:0.6, 1:0.45 내지 1:0.6, 1:0.5 내지 1:0.6, 1:0.6 내지 0.55 내지 1:0.6, 1:0.3 내지 1:0.55, 1:0.35 내지 1:0.55, 1:0.4 내지 1:0.55, 1:0.45 내지 1:0.55, 1:0.5 내지 1:0.55, 1:0.3 내지 1:0.5, 1:0.35 내지 1:0.5, 1:0.4 내지 1:0.5, 1:0.45 내지 1:0.5, 1:0.5 내지 1:0.5, 1:0.3 내지 1:0.45, 1:0.35 내지 1:0.45, 1:0.4 내지 1:0.45, 1:0.3 내지 1:0.4, 1:0.35 내지 1:0.4, 또는 1:0.3 내지 1:0.35) 및 1:25 내지 1:75 (예를 들어, 1:25 내지 1:75, 1:30 내지 1:75, 1:35 내지 1:75, 1:40 내지 1:75, 1:45 내지 1:75, 1:50 내지 1:75, 1:55 내지 1:75, 1:60 내지 1:75, 1:65 내지 1:75, 1:70 내지 1:75, 1:25 내지 1:70, 1:30 내지 1:70, 1:35 내지 1:70, 1:40 내지 1:70, 1:45 내지 1:70, 1:50 내지 1:70, 1:55 내지 1:70, 1:60 내지 1:70, 1:65 내지 1:70, 1:25 내지 1:65, 1:30 내지 1:65, 1:35 내지 1:65, 1:40 내지 1:65, 1:45 내지 1:65, 1:50 내지 1:65,

1:55 내지 1:65, 1:60 내지 1:65, 1:25 내지 1:60, 1:30 내지 1:60, 1:35 내지 1:60, 1:40 내지 1:60, 1:45 내지 1:60, 1:50 내지 1:60, 1:55 내지 1:60, 1:25 내지 1:55, 1:30 내지 1:55, 1:35 내지 1:55, 1:40 내지 1:55, 1:45 내지 1:55, 1:50 내지 1:55, 1:25 내지 1:50, 1:30 내지 1:50, 1:35 내지 1:50, 1:40 내지 1:50, 1:45 내지 1:50, 1:25 내지 1:45, 1:30 내지 1:45, 1:35 내지 1:45, 1:40 내지 1:45, 1:25 내지 1:40, 1:30 내지 1:40, 1:35 내지 1:40, 1:25 내지 1:35, 1:30 내지 1:35, 또는 1:25 내지 1:30)의 비를 포함한다. 추가의 폭-대-깊이 비, 예컨대 1:1 내지 약 1:20 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 범위)은 본원에 기재되어 있다.

[0073] 예시적인 절제된 조직 부분 폭은 약 0.1 mm 내지 약 0.8 mm (예를 들어, 0.1 mm 내지 0.8 mm, 0.1 mm 내지 0.6 mm, 0.1 mm 내지 0.4 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.2 mm 내지 0.8 mm, 0.2 mm 내지 0.6 mm, 0.2 mm 내지 0.4 mm, 0.2 mm 내지 0.3 mm, 0.3 mm 내지 0.8 mm, 0.3 mm 내지 0.6 mm, 0.3 mm 내지 0.4 mm, 0.4 mm 내지 0.8 mm, 0.4 mm 내지 0.6 mm, 0.4 mm 내지 0.5 mm, 0.5 mm 내지 0.8 mm, 0.5 mm 내지 0.6 mm, 0.6 mm 내지 0.8 mm, 0.6 mm 내지 0.7 mm, 또는 0.7 mm 내지 0.8 mm)를 포함한다. 예시적인 절제된 조직 부분 폭은 0.9 mm 내지 20 mm (예를 들어, 0.9 mm 내지 20 mm, 0.9 mm 내지 17 mm, 0.9 mm 내지 14 mm, 0.9 mm 내지 11 mm, 0.9 mm 내지 8 mm, 0.9 mm 내지 5 mm, 0.9 mm 내지 3 mm, 3 mm 내지 20 mm, 3 mm 내지 17 mm, 3 mm 내지 14 mm, 3 mm 내지 11 mm, 3 mm 내지 8 mm, 3 mm 내지 5 mm, 5 mm 내지 20 mm, 5 mm 내지 17 mm, 5 mm 내지 14 mm, 5 mm 내지 11 mm, 5 mm 내지 8 mm, 8 mm 내지 20 mm, 8 mm 내지 17 mm, 8 mm 내지 14 mm, 8 mm 내지 11 mm, 11 mm 내지 20 mm, 11 mm 내지 17 mm, 11 mm 내지 14 mm, 14 mm 내지 20 mm, 14 mm 내지 17 mm, 또는 17 mm 내지 20 mm) 및 0.01 mm 내지 0.25 mm (예를 들어, 0.01 mm 내지 0.25 mm, 0.02 mm 내지 0.25 mm, 0.03 mm 내지 0.25 mm, 0.05 mm 내지 0.25 mm, 0.075 mm 내지 0.25 mm, 0.1 mm 내지 0.25 mm, 0.15 mm 내지 0.25 mm, 0.2 mm 내지 0.25 mm, 0.01 mm 내지 0.2 mm, 0.02 mm 내지 0.2 mm, 0.03 mm 내지 0.2 mm, 0.05 mm 내지 0.2 mm, 0.075 mm 내지 0.2 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.15 mm 내지 0.2 mm, 0.01 mm 내지 0.15 mm, 0.02 mm 내지 0.15 mm, 0.03 mm 내지 0.15 mm, 0.05 mm 내지 0.15 mm, 0.075 mm 내지 0.15 mm, 0.1 mm 내지 0.15 mm, 0.01 mm 내지 0.1 mm, 0.02 mm 내지 0.1 mm, 0.03 mm 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.075 mm 내지 0.1 mm, 0.01 mm 내지 0.075 mm, 0.02 mm 내지 0.075 mm, 0.03 mm 내지 0.075 mm, 0.05 mm 내지 0.075 mm, 0.01 mm 내지 0.05 mm, 0.02 mm 내지 0.05 mm, 0.03 mm 내지 0.05 mm, 0.01 mm 내지 0.03 mm, 0.02 mm 내지 0.03 mm, 0.03 mm 내지 0.03 mm, 0.01 mm 내지 0.03 mm, 0.02 mm 내지 0.03 mm, 또는 0.01 mm 내지 0.02 mm)를 포함한다. 추가의 비제한적 예시적인 절제된 조직 부분 폭 및/또는 길이는 약 0.01 mm 내지 약 20 mm, 또는 약 0.01 mm 내지 약 2 mm (예를 들어, 예컨대 본원에 기재된 임의의 범위)를 포함한다.

[0074] 깊이를 따른 폭의 변화

[0075] 본 발명은 폭의 변화를 갖는 조직 부분을 가능하게 한다. 이러한 변화를 최적화한 것에 대한 이익은 개선된 절제된 조직 부분 폐쇄 (예를 들어, 피부 표면에서의 보다 큰 직경 및 피부 깊이에서의 보다 작은 직경은 홀 폐쇄를 용이하게 할 것이거나, 또는 대안적으로 피부 표면에서의 작은 직경 및 피부 깊이에서의 보다 큰 직경은 표피 층의 폐쇄를 가속화할 수 있으며, 이에 따라 유해 사례, 예컨대 감염의 위험을 최소화하고, 치유 시간을 최소화할 수 있음), 절제된 조직 부분 또는 홀의 내측의 증가된 표면적, 또는 직경의 상쇄된 증가를 가져서 이에 따라 단일 방향으로의 압박시에 홀 클로저를 편향시키는 것에 의한 개선된 지향성 치유 반응을 포함한다. 예시적인 변화는 깊이의 함수로서 약 10 μm 내지 약 1000 μm , 예컨대 본원에 기재된 임의의 범위의 폭의 변화이다. 비제한적 실시양태에서, 변화는 피부 표면에서 약 100 μm 및 진피 층의 기저부에서 약 500 μm 이다 (예를 들어, 표피 층, 예컨대 재상피화의 폐쇄 시간을 최소화함). 또 다른 비제한적 실시양태에서, 변화는 피부 표면에서 약 400 μm , 및 피부 층의 기저부에서 약 0 내지 약 200 μm 이다 (예를 들어, 홀 기계식 클로저를 용이하게 함).

[0076] 톱니형 단면 치수

[0077] 본 발명은 또한 톱니형 또는 부채꼴 단면 치수를 갖는 조직 부분을 허용한다. 톱니형 단면 치수에 대한 이익은 글루 또는 실란트와 존재 또는 부재 하에 조직을 함께 결합시켜 이에 따라 클로저의 힘을 개선시키는 증가된 표면적을 포함한다. 추가로, 톱니형 연부는 홀 폐쇄를 지향하는 기계장치를 제공한다. 예를 들어, 절제된 조직 부분의 톱니형 내부 패턴은, 제1 방향으로 압박되는 경우에, 상처의 반대측으로부터의 톱니형 구조는 서로 맞물려 이에 따라 홀의 완전한 폐쇄를 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 일부 실시양태에서, 톱니형 또는 부채꼴 단면 치수는 x-축, y-축 또는 xy-축으로 발생한다. 다른 실시양태에서, 톱니형 또는 부채꼴 단면 치수는 z-축으로 발생한다. 예시적인 톱니형 단면 치수는 절제된 조직 부분의 측면에서의 규칙적 또는 불규칙적 융기부 또는 오목부, 또는 홀 직경의 10%에 대한 높이와 동일한 홀을 포함한다. 다른 실시양태에서, 규칙적 또는 불규칙적 융기부 또는 오목부의 높이는 절제된 조직 부분의 직경의 5% 내지 70% (예를 들어, 5% 내지 10%, 5% 내지

20%, 5% 내지 30%, 5% 내지 40%, 5% 내지 50%, 5% 내지 60%, 5% 내지 70%, 10% 내지 20%, 10% 내지 30%, 10% 내지 40%, 10% 내지 50%, 10% 내지 60%, 10% 내지 70%, 20% 내지 30%, 20% 내지 40%, 20% 내지 50%, 20% 내지 60%, 20% 내지 70%, 30% 내지 40%, 30% 내지 50%, 30% 내지 60%, 30% 내지 70%, 40% 내지 50%, 40% 내지 60%, 40% 내지 70%, 50% 내지 60%, 50% 내지 70%, 또는 60% 내지 70%)이다.

[0078] 조직의 비-열적 절제를 위한 절제 기구 및 방법

[0079] 본 발명은 주위 조직에 열적 에너지를 부여하지 않으면서 절제된 조직 부분 (예를 들어, 마이크로상처, 또는 절개 또는 적출된 조직 부분)을 생성하는 방법, 기구 및 장치를 특징으로 한다. 예시적인 장치는 드릴, 드라이버 (예를 들어, 과일 드라이버 (예를 들어, 솔리드 니들을 사용하는 문신용 건), 이것은 z-축으로 상하로 순환함으로써 조직을 압박, 전단 및 파괴함), 와이어 또는 가요성 섬유, 블레이드, 고압 유체 제트, 동결프로브 또는 동결니들, 화학적 처리, 비-열적 에너지, 또는 직접 진공을 사용하여 절제된 조직 부분을 선택적으로 생성하는 것들을 포함한다. 특히, 본 발명의 방법 및 장치에 의해 열적 에너지의 사용 없이 생성되는 상처는 바람직하게는 4 mm^2 미만의 면적 치수 및/또는 약 6 mm^3 미만인 부피 치수를 가질 수 있다. 비-열적 절제를 위한 방법 및 장치는 상처 깊이를 따라 다수의 직경을 갖는 홀을 형성할 수 있다. 본 발명은 또한 절제된 조직 부분의 깊이를 따라 튼니형 또는 비-균일한 연부를 갖는 절제된 조직 부분을 제조하기 위한 방법 및 장치를 특징으로 한다. 하나 이상의 치료제 (예를 들어 항응고제)는 조직의 절제 전에, 조직의 절제 동안 또는 조직의 절제 후에 첨가될 수 있다.

[0080] 드릴

[0081] 본 발명은 단편적 패턴으로 피부를 절제하는데 사용될 수 있는 관통 구성요소를 회전시키기 위한 방법, 장치 및 기구를 특징으로 한다. 기계식 단편적 절제 기구는 관통 구성요소의 회전을 위한 모터 (예를 들어, 전기적 또는 공압 모터) 또는 관통 구성요소의 어레이를 포함한다.

[0082] 관통 구성요소는 피부 외부 표면 (표피)과 접촉하도록 위치시키고, 모터를 작동시키고, 기구를 이것이 미리 설정된 깊이에 도달할 때까지 피부를 향하여 밀어 넣는다. 임의적 조정가능한 깊이 조절기는 절제 깊이를 제한할 수 있다. 절제 깊이는 피부의 단지 일부 (즉, 표피, 및 진피의 일부)만을 제거하거나 또는 전층 표피 및 진피 두께를 제거하기 위해 조정될 수 있다. 전층 제거는 피부 탄력증대에 유의할 수 있다. 피부 영역의 두께의 단지 일부만을 제거하는 것은 조직 텍스처 및/또는 색상의 개선 및/또는 치유를 가속하는데 유의할 수 있다. 한 실시양태에서, 관통 구성요소는 장축을 따라 나선형 채널을 갖는 드릴 비트일 수 있으며, 이를 돌려서 조직을 깎아내어 절제를 생성하고 비트 위로 조직을 운반할 수 있다.

[0083] 절제 기구는 바람직하지 않은 효과, 예컨대 열 생성 및 조직 분쇄를 감소 또는 제거하면서 바람직한 효과 (예를 들어, 절제는 깨끗한 변연부를 갖는 조직의 잘 한정된 영역을 생성함)를 생성하도록 선택될 수 있는 회전 속도의 범위 (예를 들어, 50 rpm 초과, 또는 약 50 rpm 내지 약 2500 rpm)에서 회전하도록 고안될 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 드릴은 마이크로-오거를 포함하고, 여기서 관통 구성요소는, 조직 내로 절삭하고 조직을 제거를 위해 피부 표면으로 운반하는 나선형 플랜지로 이루어져 있다. 특정한 비제한적 실시양태에서, 조직의 가열을 최소화하기 위해 및 연질 물질을 통한 절삭 성능을 개선하기 위해 보다 낮은 속도로 작동시키는 것이 유의할 수 있다. 이와 관련하여, 예시적인 비제한적 최대 회전 속도는 약 2500 rpm이지만, 약 50 rpm 초과와 매우 낮은 속도도 가능하다. 예시적인 회전 속도는 약 50 rpm 내지 약 2500 rpm (예를 들어, 50 rpm 내지 100 rpm, 50 rpm 내지 250 rpm, 50 rpm 내지 500 rpm, 50 rpm 내지 750 rpm, 50 rpm 내지 1000 rpm, 50 rpm 내지 1500 rpm, 50 rpm 내지 2000 rpm, 50 rpm 내지 2500 rpm, 75 rpm 내지 100 rpm, 75 rpm 내지 250 rpm, 75 rpm 내지 500 rpm, 75 rpm 내지 750 rpm, 75 rpm 내지 1000 rpm, 75 rpm 내지 1500 rpm, 75 rpm 내지 2000 rpm, 75 rpm 내지 2500 rpm, 100 rpm 내지 250 rpm, 100 rpm 내지 500 rpm, 100 rpm 내지 750 rpm, 100 rpm 내지 1000 rpm, 100 rpm 내지 1500 rpm, 100 rpm 내지 2000 rpm, 100 rpm 내지 2500 rpm, 250 rpm 내지 500 rpm, 250 rpm 내지 750 rpm, 250 rpm 내지 1000 rpm, 250 rpm 내지 1500 rpm, 250 rpm 내지 2000 rpm, 250 rpm 내지 2500 rpm, 500 rpm 내지 750 rpm, 500 rpm 내지 1000 rpm, 500 rpm 내지 1500 rpm, 500 rpm 내지 2000 rpm, 500 rpm 내지 2500 rpm, 750 rpm 내지 1000 rpm, 750 rpm 내지 1500 rpm, 750 rpm 내지 2000 rpm, 750 rpm 내지 2500 rpm, 1000 rpm 내지 1500 rpm, 1000 rpm 내지 2000 rpm, 1000 rpm 내지 2500 rpm, 1500 rpm 내지 2000 rpm, 1500 rpm 내지 2500 rpm, 또는 2000 rpm 내지 2500 rpm)을 포함한다.

[0084] 대안적으로, 마이크로-오거는 조직 및 파편을 이것이 제거될 수 있는 또 다른 영역으로 이동시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 플랜지는 절삭물을 절제 부위로부터 하향으로 밀어넣도록 구성된 나선형을 가질 수 있다. 나선형 채널 또는 플랜지는 관통 구성요소의 일부에 또는 그의 전체 길이를 따라 존재할 수 있다. 절삭물은 제

2 단계에서 제거될 수 있거나 또는 피하 위치에서 신체에 의해 재흡수되도록 남겨질 수 있다.

- [0085] 다수의 드릴 비트 디자인이 예상되며, 이는 비-의료 분야, 예컨대 건설, 공학 및 일반적 기계 적용에서의 용도에 사용되는 드릴 비트를 포함한다. 드릴 비트는 매우 다양한 물질로부터 제작될 수 있으며; 비제한적 예는 금속, 플라스틱, 구소, 결정질 물질 및 비 결정질 물질을 포함한다. 드릴 비트는 중공 또는 솔리드일 수 있다. 중공 드릴은, 조직 절삭물의 제거를 위해 진공을 전달하는, 그의 코어를 통과하는 채널을 갖도록 제작될 수 있다. 관통 구성요소는 냉각 또는 가열되어 주위 조직의 온도를 제어할 수 있다. 플랜지 또는 나선형 채널의 패턴은 조직, 예컨대 지방 조직, 진피 또는 표피 조직의 절제 및/또는 이동을 최적화하도록 제작될 수 있다.
- [0086] 또 다른 실시양태에서, 연부 조직 (예를 들어, 피부)을 통해 드릴링하는 것은 예리한 절삭 연부를 갖는 중공 튜브로 달성될 수 있다 (예를 들어, 페이퍼 드릴). 절제된 조직은 중공 드릴 비트에 포획된다. 대안적으로, 중공 튜브는 고주파 진동 기계장치에 의해 피부를 통해 밀어넣을 수 있다 (예를 들어, 고주파에서 작동되는 피에조 작동기). 또 다른 대안에서, 예리한 연부 및 절삭날을 갖는 튜브 (예를 들어, 홀 톱)를 사용할 수 있다. 유사하게, 조직은 중공 드릴 비트에 포획된다. 스폰형 비트는 또한 조직을 절제하는데 사용될 수 있다. 스폰형 비트는 흡있는 생크로 이루어지고, 스폰의 우묵한 부분과 유사하게 성형된다. 비트의 연부는 예리하고 조직을 절삭한다.
- [0087] 또 다른 실시양태에서, 조직은 드릴링 전에, 예를 들어, 국부 동결에 의해 경화될 수 있다. 이는 절삭 조직의 제거를 위한 나선식 플루트를 갖는 원통형 샤프트의 팁에서 절삭 포인트를 갖는 트위스트 드릴 비트의 사용을 가능하게 한다. 동결은 피부 표면 상에서 동결제 (예를 들어 액체 질소 또는 아르곤 기체)의 적용에 의해 또는 동결 프로브의 적용에 의해 달성될 수 있다. 대안적으로, 드릴 비트를 냉각시켜 드릴 비트와 접촉하는 영역 바로 주변의 조직을 급속 동결시킬 수 있다. 이러한 방식에서의 조직의 동결은 개선된 절제 패턴을 가능하게 할 수 있고/거나 절차 동안 통증 및 출혈을 감소시킬 수 있다.
- [0088] 임의의 상기 실시양태를 위한 예시적인 드릴 비트는 트위스트 비트, 홀 톱 비트, 페이퍼 드릴 비트, 스텝 드릴 비트, 유니비트, 립 또는 스퍼 비트 (브래드 포인트 비트), 삼형 비트, 스폰형 비트, 포스너(Forstner) 비트, 센터 비트, 오거 비트, 김릿(gimlet) 비트, 인스톨러 비트, 2-플루트 비트, 3-플루트 비트, 코어 드릴 비트, 카운터싱크 비트, 건 드릴 비트, 마이크로오거, 절삭날을 갖는 튜브, 및 관련 기술분야에 공지된 다른 드릴 비트이다.
- [0089] 본 발명의 임의의 상기 실시양태에 따른 드릴 비트는 블랙 옥시드, 질화티타늄, 질화알루미늄티타늄, 질화탄소티타늄, 다이아몬드 분말, 질화지르코늄 및 다른 경화제, 및 본원의 물질의 조합으로 코팅된, 금속, 금속 합금, 형상 기억 물질, 플라스틱, 세라믹, 및 복합 재료, 예컨대 금속 및 금속 합금을 비롯한 다수의 물질로부터 제조될 수 있다.
- [0090] 와이어 및 섬유
- [0091] 본 발명은 추가로 단편적 패턴으로 피부를 제거하는데 사용될 수 있는 와이어 (예를 들어 금속성 또는 비-금속성 와이어 또는 섬유) 또는 와이어 또는 섬유의 어레이를 포함하는 장치, 방법 및 기구를 특징으로 한다.
- [0092] 한 실시양태에서, 와이어는 1 포인트 또는 2 포인트에서 매우 얇은 액슬 (예를 들어, 니들)에 부착되어 루프를 형성한다. 액슬은 피부 내로의 삽입을 용이하게 하기 위해 한 말단에 포인트를 갖는다. 액슬의 다른 말단은 액슬을 구동하는 모터에 부착되어 있을 수 있다. 모터가 작동하면, 액슬은 세로축을 따라 회전하면서, 피부 조직을 관통하여 절삭하기 위해 고속으로 와이어 루프를 구동시킨다. 액슬은 임의의 유용한 속도, 예컨대 약 500 rpm 내지 약 5000 rpm (예를 들어, from 500 rpm 내지 1000 rpm, 500 rpm 내지 2000 rpm, 500 rpm 내지 3000 rpm, 500 rpm 내지 4000 rpm, 750 rpm 내지 1000 rpm, 750 rpm 내지 2000 rpm, 750 rpm 내지 3000 rpm, 750 rpm 내지 4000 rpm, 750 rpm 내지 5000 rpm, 1000 rpm 내지 2000 rpm, 1000 rpm 내지 3000 rpm, 1000 rpm 내지 4000 rpm, 1000 rpm 내지 5000 rpm, 1500 rpm 내지 2000 rpm, 1500 rpm 내지 3000 rpm, 1500 rpm 내지 4000 rpm, 1500 rpm 내지 5000 rpm, 2000 rpm 내지 3000 rpm, 2000 rpm 내지 4000 rpm, 2000 rpm 내지 5000 rpm, 2500 rpm 내지 3000 rpm, 2500 rpm 내지 4000 rpm, 또는 2500 rpm 내지 5000 rpm)에서 회전시킬 수 있다.
- [0093] 또 다른 실시양태에서, 와이어는 생성하려는 홀과 동일한 직경을 갖는 액슬에 부착된다. 와이어는 중심을 벗어나 액슬의 외부 직경에 부착될 수 있다. 와이어는 액슬의 장축에 평행하다. 액슬이 그의 장축을 따라 고속으로 회전하고 있는 경우에, 와이어 궤적은 액슬과 동축이고 액슬과 동일한 직경의 실린더를 정의한다. 와이어 또는 섬유가 피부에 삽입될 수 있으며, 액슬이 회전하여 원통형 홀을 절삭한다. 한 실시양태에서, 와이어 또는 섬유는 고정된 형상 및 길이를 갖는다. 다른 실시양태에서, 와이어의 형상 및 길이는 Z 축을 따른 상이한 절제

직경을 생성하도록 변화될 수 있다. 구체적으로, 보다 큰 직경의 홀 부분은 보다 좁은 직경의 홀 부분의 상위에 생성될 수 있다. 이는 절제를 위한 특정 조직, 예컨대 피하 지방을 표적화하는 경우에 바람직할 수 있다. 와이어 또는 섬유는 관통 구성요소에서 중공 채널을 통해 공급될 수 있다. 관통 구성요소를 통해 공급되는 와이어의 양은 조직을 관통하는 구성요소로서 조정될 수 있다. 와이어/섬유는 또한, 관통 구성요소가 조직을 통해 옮겨져 이에 따라 홀 깊이를 따라 홀 직경 구배를 생성하면 회수된다. 와이어 또는 섬유는 와이어 또는 섬유의 길이를 따라 강직성이고 형상 기억을 보유할 수 있거나, 가요성일 수 있거나, 또는 강성 및 연성 둘 다의 혼합을 보유할 수 있다. 일부 실시양태에서, 와이어 또는 섬유는 미리 설정된 부피 윤곽을 포함한다. 다른 실시양태에서, 와이어 또는 섬유는 수직 마이어 루프 (예를 들어, 피부의 x-y 면을 가로질러 표면으로부터 감자 필터와 같이 조직을 절편화함)를 포함한다.

[0094] 다른 실시양태에서 섬유는 와이어 대신에 사용될 수 있다. 섬유는 회전 부재의 축을 따라 단일 포인트 또는 이중 포인트에서 부착될 수 있다. 섬유는 강성 (예를 들어 경질 플라스틱, 예컨대 PEEK) 또는 연성 (예를 들어, 가요성 플라스틱, 예컨대 폴리에틸렌)일 수 있다. 섬유는 복합성 (예를 들어, 유리 충전 폴리프로필렌)이어서 기계적 특성을 개선 또는 변경할 수 있다.

[0095] 많은 유형의 와이어 또는 섬유가 본 발명에 사용될 수 있다. 예를 들어, 와이어는 단일 가닥이거나, 편복되거나, 또는 단일 또는 다중 게이지 또는 직경의 개별 와이어의 복합체일 수 있다. 와이어는 회전 구성요소 부착되고 목적하는 홀 직경 내로 조직을 절제할 수 있도록 하는 직경을 가질 수 있다. 예를 들어, 와이어는 30 게이지 내지 40 게이지 (아메리칸 게이지 와이어, 255 μm 내지 80 μm) 범위의 직경을 가질 수 있다. 와이어의 직경은 80 μm 미만일 수 있다. 일부 실시양태에서, 와이어의 길이는 약 100 μm 내지 약 5000 μm (예를 들어, 100 μm 내지 250 μm , 100 μm 내지 500 μm , 100 μm 내지 750 μm , 100 μm 내지 1000 μm , 100 μm 내지 1500 μm , 100 μm 내지 2000 μm , 100 μm 내지 2500 μm , 100 μm 내지 3000 μm , 100 μm 내지 3500 μm , 100 μm 내지 4000 μm , 100 μm 내지 4500 μm , 200 μm 내지 250 μm , 200 μm 내지 500 μm , 200 μm 내지 750 μm , 200 μm 내지 1000 μm , 200 μm 내지 1500 μm , 200 μm 내지 2000 μm , 200 μm 내지 2500 μm , 200 μm 내지 3000 μm , 200 μm 내지 3500 μm , 200 μm 내지 4000 μm , 200 μm 내지 4500 μm , 300 μm 내지 500 μm , 300 μm 내지 750 μm , 300 μm 내지 1000 μm , 300 μm 내지 1500 μm , 300 μm 내지 2000 μm , 300 μm 내지 2500 μm , 300 μm 내지 3000 μm , 300 μm 내지 3500 μm , 300 μm 내지 4000 μm , 300 μm 내지 4500 μm , 400 μm 내지 500 μm , 400 μm 내지 750 μm , 400 μm 내지 1000 μm , 400 μm 내지 1500 μm , 400 μm 내지 2000 μm , 400 μm 내지 2500 μm , 400 μm 내지 3000 μm , 400 μm 내지 3500 μm , 400 μm 내지 4000 μm , 400 μm 내지 4500 μm , 500 μm 내지 750 μm , 500 μm 내지 1000 μm , 500 μm 내지 1500 μm , 500 μm 내지 2000 μm , 500 μm 내지 2500 μm , 500 μm 내지 3000 μm , 500 μm 내지 3500 μm , 500 μm 내지 4000 μm , 500 μm 내지 4500 μm , 600 μm 내지 750 μm , 600 μm 내지 1000 μm , 600 μm 내지 1500 μm , 600 μm 내지 2000 μm , 600 μm 내지 2500 μm , 600 μm 내지 3000 μm , 600 μm 내지 3500 μm , 600 μm 내지 4000 μm , 600 μm 내지 4500 μm , 700 μm 내지 750 μm , 700 μm 내지 1000 μm , 700 μm 내지 1500 μm , 700 μm 내지 2000 μm , 700 μm 내지 2500 μm , 700 μm 내지 3000 μm , 700 μm 내지 3500 μm , 700 μm 내지 4000 μm , 700 μm 내지 4500 μm , 800 μm 내지 1000 μm , 800 μm 내지 1500 μm , 800 μm 내지 2000 μm , 800 μm 내지 2500 μm , 800 μm 내지 3000 μm , 800 μm 내지 3500 μm , 800 μm 내지 4000 μm , 800 μm 내지 4500 μm , 900 μm 내지 1000 μm , 900 μm 내지 1500 μm , 900 μm 내지 2000 μm , 900 μm 내지 2500 μm , 900 μm 내지 3000 μm , 900 μm 내지 3500 μm , 900 μm 내지 4000 μm , 900 μm 내지 4500 μm , 1000 μm 내지 1500 μm , 1000 μm 내지 2000 μm , 1000 μm 내지 2500 μm , 1000 μm 내지 3000 μm , 1000 μm 내지 3500 μm , 1000 μm 내지 4000 μm , 1000 μm 내지 4500 μm , 1500 μm 내지 2000 μm , 1500 μm 내지 2500 μm , 1500 μm 내지 3000 μm , 1500 μm 내지 3500 μm , 1500 μm 내지 4000 μm , 1500 μm 내지 4500 μm , 2000 μm 내지 2500 μm , 2000 μm 내지 3000 μm , 2000 μm 내지 3500 μm , 2000 μm 내지 4000 μm , 또는 2000 μm 내지 4500 μm)일 수 있다.

[0096] 블레이드

[0097] 본 발명은 또한 단편적 패턴으로 피부를 절제할 수 있는 블레이드 또는 블레이드의 어레이를 특징으로 한다. 한 실시양태에서, 생성하려는 홀의 직경을 갖는 원통형 블레이드는 원통형 홀을 절삭하기 위해 피부 내로 밀어 넣어질 수 있다 (예를 들어, 블레이드 연부 또는 마이크로-코어링 구성요소를 갖는 원통형 튜브). 블레이드는 조직 절제를 보조하기 위해 회전시킬 수 있다. 홀의 깊이는 블레이드의 깊이를 수동으로 제어함으로써 또는 깊이 조절기를 사용함으로써 제어될 수 있다. 원통형 블레이드 내부로 절제된 조직 부분은 편, 진공, 양압, 또는 본원에 기재된 다른 방법으로 제거될 수 있다.

- [0098] 또 다른 실시양태에서, 직쇄형 블레이드(들)는 원통형이 아닌 홀을 생성하는데 사용될 수 있다. 홀의 다양한 패턴은 블레이드의 기하구조 및 개수에 따라 절삭될 수 있다 (예를 들어 삼각형, 육각형 또는 팔각형). 블레이드는 목적하는 효과를 생성하기에 충분한 힘 및 속도로 조직 내로 삽입될 수 있다. 대안적으로, 블레이드는 보다 낮은 속도 및 힘으로 삽입을 가능하게 하도록 고주파에서 오가게 하거나 또는 진동시킬 수 있다 (예를 들어, 진동 증진된 상업적으로 입수가 가능한 전기 나이프 및 스킨펠과 유사함).
- [0099] 또 다른 실시양태에서, 다수의 블레이드는 다중-홀을 동시에 절삭하기 위해 어레이로 조립된다. 예를 들어, 4개의 블레이드는 정사각형 홀을 갖는 블레이드를 생성하도록 조립될 수 있다. 이러한 몇몇 정사각형 블레이드는 블레이드의 어레이를 형성하기 위해 조합될 수 있다. 정사각형 블레이드는 어레이 내에 공간을 두고 사이징하여, 조직 내로 압착되고 제거되면 피부의 5-40% 면적 제거를 제공할 수 있다. 절제된 조직 부분은 다양한 방법 (예를 들어, 드레싱, 봉합사, 클로저, 및 다른 압박 수단)으로 폐쇄될 수 있다. 치유시에 피부 부피는 감소될 것이고, 따라서 탄력증대시키거나 피부 영역의 늘어짐을 감소시킬 것이다.
- [0100] 또 다른 실시양태에서, 절제의 패턴은 조직에서 절삭의 패턴을 변화시킴으로써 다양한 평평한 절삭 블레이드로 조정될 수 있다. 예를 들어, 다이아몬드 패턴 또는 8각형 패턴은 단일 블레이드 또는 다중 절삭 블레이드에 의해 생성될 수 있다. 바람직한 기하구조의 절제는 단일 블레이드의 순차적 삽입에 의해 생성될 수 있고, 여기서 블레이드의 배향은 이전 절개부와 관련하여 변화된다.
- [0101] 절제된 조직 (예를 들어, 국한된 조직 영역)의 제거는 다양한 기계장치로 달성될 수 있다. 기계적 수단 (예를 들어, 후크, 스크, 접착제), 음압 (예를 들어, 진공) 또는 양압 (예를 들어, 유체 또는 기체 압력)은 절제된 조직 부분을 절제 기구로부터 제거하는데 사용될 수 있다.
- [0102] 비제한적 예시적인 블레이드는 탭, 절삭기, 코어러, 리머, 송곳, 브로치, 스텝 코어, 펀치, 코어, 로터리 및 펀치를 포함한다. 예시적인 블레이드 물질은 금속 (예를 들어, 스테인레스 스틸 튜브, 304 스테인레스 스틸, 수술용 스테인레스 스틸), 금속 합금, 중합체 또는 플라스틱, 유리, 세라믹, 또는 다른 구조 물질을 포함한다. 블레이드는 블랙 옥사이드, 질화티타늄, 질화알루미늄티타늄, 질화탄소티타늄, 다이아몬드 분말, 질화지르코늄 및 다른 경화제, 및 본원의 물질의 조합으로 코팅된 금속 및 금속 합금을 비롯한 하나 이상의 물질의 복합체일 수 있다. 추가의 예시적 코팅은 윤활제, 저-마찰 물질 (예를 들어, 테플론(Teflon)TM), 크로뮴 코팅 (예를 들어, ME-92TM, 예컨대 물질 강도를 증가시키기 위한 것), 플라스틱, 중합체 (예를 들어, 나일론 또는 폴리에틸렌), 연마된 금속 합금 등을 포함한다.
- [0103] 추가로, 튜브, 블레이드, 핀 및 절제 기구는 임의의 유용한 물질로부터 형성되고 임의로 코팅되거나 또는 화학적으로 처리되어 조직 부분의 절개 또는 적출을 촉진하고/거나 피부 영역을 치료하기 위한 정밀도 또는 유효성을 증가시킬 수 있다. 예시적인 물질은 금속, 생검 니들, 예폭시, 유리, 중합체, 플라스틱, 수지, 또 다른 구조적 경직성 물질, 또는 유사한 구조를 포함한다.
- [0104] 고압 유체 제트
- [0105] 다른 실시양태에서, 본 발명은 단편적 패턴으로 피부를 절제할 수 있는 고압 유체 제트 또는 고압 유체 제트의 어레이를 특징으로 한다.
- [0106] 한 실시양태에서, 적어도 하나의 고압 유체 제트 (예를 들어, 1380kPa 또는 200 psi 초과 유체 압력)를 함유하는 절제 기구는 피부 표면 외부에 위치시킬 수 있다. 고압 유체 제트는 피부 표면에 적용되어, 이에 따라 홀을 생성한다. 홀의 크기는 유체 제트 크기 및 노출 길이에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 더 얇은 깊이를 갖는 절제된 피부 부분을 제공하기 위해, 유체 제트는 더 짧은 시간 동안 적용될 수 있다. 대안적으로, 더 큰 깊이 또는 직경을 갖는 절제된 피부 부분을 제공하기 위해, 유체 제트는 더 긴 시간 동안 피부 영역에 적용될 수 있다. 고압 유체 제트는 비-열적 절제 기계장치이고, 주위 조직에 열적 손상을 발생시키지 않는다. 절제 동안 발생하는 과량의 유체, 조직 파편을 제거하기 위한 예시적인 방법은 진공 공급원 (음압) 또는 가압 공기 스트림 (양압)을 사용하는 것이다.
- [0107] 예시적인 비제한적 압력은 약 200 psi 내지 약 100000 psi (예를 들어, 200 psi 내지 1000 psi, 200 psi 내지 5000 psi, 200 psi 내지 10000 psi, 200 psi 내지 50000 psi, 500 psi 내지 1000 psi, 500 psi 내지 5000 psi, 500 psi 내지 10000 psi, 500 psi 내지 50000 psi, 500 psi 내지 100000 psi, 750 psi 내지 1000 psi, 750 psi 내지 5000 psi, 750 psi 내지 10000 psi, 750 psi 내지 50000 psi, 750 psi 내지 100000 psi, 1000 psi 내지 5000 psi, 1000 psi 내지 10000 psi, 1000 psi 내지 50000 psi, 1000 psi 내지 100000 psi, 1500 psi 내지 5000 psi, 1500 psi 내지 10000 psi, 1500 psi 내지 50000 psi, 1500 psi 내지 100000 psi, 2000

psi 내지 5000 psi, 2000 psi 내지 10000 psi, 2000 psi 내지 50000 psi, 2000 psi 내지 100000 psi, 2500 psi 내지 5000 psi, 2500 psi 내지 10000 psi, 2500 psi 내지 50000 psi, 2500 psi 내지 100000 psi, 4000 psi 내지 5000 psi, 4000 psi 내지 10000 psi, 4000 psi 내지 50000 psi, 4000 psi 내지 100000 psi, 5000 psi 내지 10000 psi, 5000 psi 내지 50000 psi, 5000 psi 내지 100000 psi, 7500 psi 내지 10000 psi, 7500 psi 내지 50000 psi, 7500 psi 내지 100000 psi, 10000 psi 내지 50000 psi, 10000 psi 내지 100000 psi, 50000 psi 내지 100000 psi, 또는 75000 psi 내지 100000 psi)을 포함한다.

- [0108] 또 다른 실시양태에서, 유체 제트를 함유하는 절제 기구는 진피 및 표피 하의 지방 층에 삽입된다. 고압 유체 제트의 어레이는 상위의 조직을 절제하기 위해 매우 고압으로 유체를 방출한다. 저압 유출 튜브는 피부의 표면에 배치되어 유체 및 파편을 제거할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 불연속적 유체 유동은 고압 제트를 제작 동시킴기 전에 유체 및 파편의 제거를 가능하게 하는데 사용될 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 제트 어레이는 원통형 절제의 어레이를 생성하도록 피부에 대해 (예를 들어, 원형 방식으로) 이동할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 고압 유체 제트는 응집성 유체 스트림 또는 비응집성 유체 스트림일 수 있다. 하나 이상의 노즐은 유체 제트를 형성하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 출구 직경을 감소시켜 이에 따라 유체 제트의 속도를 증가시키는 수렴식 노즐이 사용될 수 있다.
- [0110] 다수의 유체가 고압 유체 제트를 제조하는데 사용될 수 있다. 비제한적 예는 수용액 및 비 수용액, 예컨대 등장성 및 비 등장성 완충제, 및 염수 용액을 포함하고, 바람직한 의학적 또는 미적 활성 또는 유용성을 갖는 추가의 성분을 포함할 수 있다. 예시적인 추가의 치료제는 헤파린, 피브린, 항생제, 리도카인 및 다른 진통제를 포함하나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0111] 동결수술
- [0112] 본 발명에 따른 조직 절제는 또한 동결수술에 의해 달성될 수 있으며, 여기서 극단적 냉각은 조직을 파괴하는데 사용된다. 동결수술은 수술에 대한 덜 침습적인 대안이고; 일반적으로 더 적은 합병증 및 부작용을 갖는다. 차가운 온도는 전형적으로 동결원, 예컨대 액체 질소 (-196°C), 이산화탄소 (-78.5°C), 아르곤 기체 (-185.5°C) 및/또는 디메틸 에테르-프로판 (-41°C), 또는 차가운 프로브로 생성된다.
- [0113] 단편적 패턴으로의 조직의 절제는 동결수술에 의해 달성될 수 있다. 조직의 절제된 칼럼을 재흡수하고, 건강한 조직에 의해 대체한다. 이 단편적 절제 기술은 단편적 외과 절제보다 덜 침습적이다. 이것은 더 빠른 치유를 결과로 하고, 부작용 및 다른 합병증을 제한할 수 있다 (예를 들어, 출혈 없음, 감염의 더 낮은 위험성). 단편적 동결수술에 따라, 압박 상처 드레싱은 피부 탄력증대를 증진시키기 위해 피부에 적용될 수 있다.
- [0114] 한 실시양태에서 소형의 차가운 프로브의 어레이는 피부 영역에 적용된다. 프로브는 피부 온도를 국부적으로 감소시키고, 이에 따라 피부 영역 표면에서 조직을 동결 및 파괴 및/또는 절제한다. 생성된 절제부는 표재성 (예를 들어, 단지 피부 표면에서)이며, 폭 대 깊이 비가 높은 절제된 조직 부분을 제공한다. 따라서, 이 기술은 피부 텍스처 및 색상의 개선에 매우 적합하다.
- [0115] 또 다른 실시양태에서, 차가운 니들은 피부 영역 내로 삽입된다. 이러한 실시양태는 심부 피부 조직의 절제를 허용한다. 전체 깊이 피부 절제 (즉, 표피 및 진피 층의 절제)의 형성을 구상할 수 있다. 피부의 표피 및 진피 층 둘 다를 관통하는 절제된 조직 부분은 피부 탄력증대에 가장 적합하다. 피부 탄력증대 치료를 최대화하기 위해, 절제에 이어서 압박 상처 드레싱을 수행한다. 관통 구성요소는 온도 제어될 수 있고, 온도 전도성 물질로 구성될 수 있다. 온도 전도성 물질은 히트 싱크와 근접하게 이동시킬 수 있다. 작은 크기의 관통 구성요소가 주어지면, 이러한 냉각은 수초 또는 초 미만의 타임프레임 내에 발생할 수 있다. 이러한 온도 전도성 물질은 금속, 예컨대 구리 및 스테인레스 스틸을 포함한다.
- [0116] 또 다른 실시양태에서, 관통 구성요소는 온도 비-전도성 (예를 들어, 단열체) 물질로 구성된 영역을 포함하도록 제작되어, 극단의 온도에 대한 노출로부터 조직 영역을 차폐하거나 또는 패턴을 내포하는 것을 도울 수 있다. 예를 들어, 동결니들은 단지 한 측면 상에만 단열체로 코팅될 수 있고, 이에 따라 니들의 다른 측면을 열적으로 전도성인 채로 남겨둘 수 있다. 히트 싱크를 사용하여 동결니들의 온도를 감소시킨 후, 열 전도성 측면은 조직을 결빙시킬 것이지만, 단열체로 코팅된 측면은 그렇지 않을 것이며, 따라서 비대칭 홀 직경 (예를 들어 비-원형)을 형성할 것이다.
- [0117] 니들은 임의의 유용한 방법에 의해 냉각될 수 있다. 한 비제한적 예에서, 니들을 냉각시키는 펠티에(Peltier) 셀 (열 펌프)에 니들을 부착하면서, 펠티에 셀의 다른 측면이 가열되고, 열이 라디에이터를 통해 소멸되도록 구상할 수 있다. 또 다른 비제한적 예에서, 냉각 유체는 니들에서 순환될 수 있다 (예를 들어, 기구는 내부 니들

및 외부 니들을 포함할 수 있으며, 여기서 내부 니들은 전도성 특성을 갖는 제1 물질 (예를 들어, 금속, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것)을 포함하고, 내부 니들의 내강 내에 동결원을 포함하며, 이에 따라 외부 니들을 냉각 시킴). 다른 실시양태에서, 외부 니들은 그의 원위 말단 상에 제2 물질 (예를 들어, 은)을 포함한다. 또 다른 비제한적 예에서, 니들은 냉장 회로에서 마이크로-증발기로서 사용될 수 있다.

- [0118] 화학적 작용제 또는 생물활성제
- [0119] 또 다른 실시양태에서, 화학적 작용제 또는 생물활성제는 또한 피부 조직을 파괴 또는 절제하는데 사용될 수 있다. 사용된 전형적 화학적 작용제 또는 생물활성제는 트리클로로아세트산, 알파 히드록시산, 베타 히드록시산, 액체 질소, 저삼투성 유체, 고삼투압성 유체 및 생물활성 단백질을 포함한다 (예를 들어, 하나 이상의 호르몬, 항체 및/또는 효소, 예컨대 조직을 액화시키는 효소, 예컨대 하나 이상의 프로테아제, DNases, 히알루로니다제 및 콜라게나제, 또는 그의 조합). 화학적 작용제 또는 생물활성제는 손상, 절제된 조직 부분을 생성하는데 사용되고/거나, 새로운 조직 형성을 자극한다.
- [0120] 한 실시양태에서, 조직은 화학적 작용제 또는 생물활성제를 사용하여 단편적 패턴으로 변성, 절제 및/또는 파괴될 수 있다. 예를 들어, 니들 본체를 따라 측면-홀을 갖는 니들의 어레이는 피부 내로 도입될 수 있다. 니들의 다중 측면-홀은 다중 깊이에서 화학적 또는 생물활성 변성제의 주사를 가능하게 하며, 이에 따라 피부 조직의 칼럼의 전층 변성을 허용한다.
- [0121] 또 다른 실시양태에서, 니들 측면-홀은 니들을 따라 또는 특정한 패턴으로 특정 영역에 화학적 작용제 또는 생물활성제를 공급하기 위해 구성될 수 있다. 게다가, 니들 측면 홀의 크기는 특정한 위치에 전달되는 화학적 작용제 또는 생물활성제의 양을 제어할 수 있다. 이러한 실시양태는 길이, 비대칭 구조 및 톱니형 단면 치수를 따라 다중 직경을 갖는 절제된 조직 부분의 형성을 가능하게 한다.
- [0122] 마이크로전극
- [0123] 또 다른 실시양태에서, 절제는 비-열적 비가역적 전기천공에 의해 달성될 수 있고, 이는 세포 막에서 나노포어를 형성하기 위해 특정한 전압 및 주파수에서 전기의 매우 짧은 버스트 (마이크로초 지속시간 범위)의 적용을 포함한다. 전기천공 파라미터는 가역적 포어 (즉, 세포는 정상 기능을 회복하고 복원할 수 있음) 또는 비가역적 포어 (즉, 처리는 세포 아포토시스를 생성함)를 형성하도록 선택될 수 있다. 전기천공은 에너지가 단지 표적화된 조직에 영향을 미치도록 파라미터 세트를 사용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 특정한 세포 유형은 세포외 매트릭스, 신경 또는 혈관에 영향을 미치지 않으면서 파괴될 수 있다. 소형 전극 (mm 범위의 직경)은 전형적으로 전기천공에 사용된다.
- [0124] 한 실시양태에서, 비-열적 비가역적 전기천공은 단편적 피부 영역 또는 조직 절제물에 대해 사용될 수 있다. 주의깊게 선택된 처리 파라미터는 전기천공의 효과를 피부 영역에 제한하고, 이에 따라 혈관 및 신경 섬유를 실질적으로 영향받지 않고 주위 조직의 실질적인 가열 없이 남아있게 한다. 예를 들어, 한쌍의 니들 전극은 피부 영역 내로 삽입될 수 있다. 전극쌍 중 제1 전극은 활성 전극일 수 있고, 한 쌍 중 제2 전극은 복귀 전극일 수 있다. 절제된 조직 부분은 전극 쌍 사이의 조직 부피에서 발생한다. 활성 및 복귀 전극 사이의 전기 파라미터 (예를 들어, 전압, 전류 및 전력)를 선택하여 목적하는 조직에만 영향을 미치고 특정한 위치에서 절제를 제공할 수 있다.
- [0125] 또 다른 실시양태에서, 전극은 진피 층에서 세포에만 영향을 미치면서 표피 세포에는 영향을 미치지 않는 채로 남겨두도록 구성될 수 있다. 전극 또는 전극 쌍은 단지 니들의 팁에만 배치할 수 있다 (예를 들어, 니들의 상의 부분은 전도성이 아님). 이러한 실시양태에서, 전극 쌍 사이의 전기천공은 단지 진피 층에서만 발생하며, 이에 따라 진피의 선택적 절제를 제공한다.
- [0126] 비가역적 전기천공을 위한 또 다른 실시양태는 피부 영역 내로의 니들 어레이의 삽입을 포함한다. 니들은 사전-선택된 지속시간, 주파수 및 강도의 전기의 펄스를 방출하는 발전기에 연결된다. 어레이는 인접하게 배치된 활성 전극 및 복귀 전극을 각각 갖는 한쌍의 전극을 포함하여 전극 쌍 사이의 펄스형 및 고강도 전기장을 생성한다. 전기장은 전극 쌍 사이에 배치된 조직의 비-열적, 비가역적 전기천공을 유발한다. 처리 파라미터는 단지 피부 세포의 아포토시스를 생성하도록 선택된다. 추가 실시양태에서, 전극 쌍은 비-평행 구성으로 위치시켜, 이에 따라 다양한 기하구조, 직경 및 톱니형 단면 치수를 갖는 절제된 조직 부분을 생성할 수 있다.
- [0127] 또 다른 실시양태에서, 다중 전극을 함유하는 프로브 또는 니들 (예를 들어, 각각 활성 및 복귀 전극 쌍을 가짐)은 조직의 전기천공을 위한 양극성 전극을 형성하는데 사용될 수 있다. 양극성 전극은 전기 절연체에 의해 분리된 2개의 전도성 표면으로 이루어진다. 하나의 전도성 표면은 활성 전극로 작용하며, 다른 표면은 복귀

전극으로서 작용한다. 절제된 조직 부분은 전기 에너지가 양극성 전극에 인접한 조직을 통해 이동하기 때문에 양극성 전극 주위에 형성될 수 있다. 추가 실시양태에서, 양극성 전극은 상이한 형상 또는 기하학적 구성을 가지며, 이에 따라 다양한 기하구조, 직경, 및 톱니형 단면 치수를 갖는 절제된 조직 부분을 생성할 수 있다. 다른 실시양태에서, 전극은 단극성일 수 있다.

[0128] 예시적인 전도성 물질은 금속 (예를 들어, 구리 및 알루미늄), 금속 합금, 전해질 겔 및 전도성 중합체를 포함한다. 예시적인 절연체는 폴리비닐클로라이드 (PVC), 유리, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE) 및 세라믹을 포함한다.

[0129] 마이크로전극, 프로브 및 니들은 유용한 전압, 암페어 수 및/또는 주파수를 가질 수 있다. 피부 상에 발생된 전기장은, 예를 들어, 약 500 V/cm 내지 5000 V/cm (예를 들어, 500 V/cm 내지 1000 V/cm, 500 V/cm 내지 2000 V/cm, 500 V/cm 내지 3000 V/cm, 500 V/cm 내지 4000 V/cm, 600 V/cm 내지 1000 V/cm, 600 V/cm 내지 2000 V/cm, 600 V/cm 내지 3000 V/cm, 600 V/cm 내지 4000 V/cm, 600 V/cm 내지 5000 V/cm, 700 V/cm 내지 1000 V/cm, 700 V/cm 내지 2000 V/cm, 700 V/cm 내지 3000 V/cm, 700 V/cm 내지 4000 V/cm, 700 V/cm 내지 5000 V/cm, 800 V/cm 내지 1000 V/cm, 800 V/cm 내지 2000 V/cm, 800 V/cm 내지 3000 V/cm, 800 V/cm 내지 4000 V/cm, 800 V/cm 내지 5000 V/cm, 900 V/cm 내지 1000 V/cm, 900 V/cm 내지 2000 V/cm, 900 V/cm 내지 3000 V/cm, 900 V/cm 내지 4000 V/cm, 또는 900 V/cm 내지 5000 V/cm)일 수 있다.

[0130] 또한, 전압-부하 면적 평균 전기장은, 예를 들어, 약 5 V/cm 내지 약 900 V/cm (예를 들어, 5 V/cm 내지 100 V/cm, 5 V/cm 내지 200 V/cm, 5 V/cm 내지 300 V/cm, 5 V/cm 내지 400 V/cm, 5 V/cm 내지 500 V/cm, 5 V/cm 내지 600 V/cm, 5 V/cm 내지 700 V/cm, 5 V/cm 내지 800 V/cm, 10 V/cm 내지 100 V/cm, 10 V/cm 내지 200 V/cm, 10 V/cm 내지 300 V/cm, 10 V/cm 내지 400 V/cm, 10 V/cm 내지 500 V/cm, 10 V/cm 내지 600 V/cm, 10 V/cm 내지 700 V/cm, 10 V/cm 내지 800 V/cm, 10 V/cm 내지 900 V/cm, 15 V/cm 내지 100 V/cm, 15 V/cm 내지 200 V/cm, 15 V/cm 내지 300 V/cm, 15 V/cm 내지 400 V/cm, 15 V/cm 내지 500 V/cm, 15 V/cm 내지 600 V/cm, 15 V/cm 내지 700 V/cm, 15 V/cm 내지 800 V/cm, 15 V/cm 내지 900 V/cm, 25 V/cm 내지 100 V/cm, 25 V/cm 내지 200 V/cm, 25 V/cm 내지 300 V/cm, 25 V/cm 내지 400 V/cm, 25 V/cm 내지 500 V/cm, 25 V/cm 내지 600 V/cm, 25 V/cm 내지 700 V/cm, 25 V/cm 내지 800 V/cm, 25 V/cm 내지 900 V/cm, 50 V/cm 내지 100 V/cm, 50 V/cm 내지 200 V/cm, 50 V/cm 내지 300 V/cm, 50 V/cm 내지 400 V/cm, 50 V/cm 내지 500 V/cm, 50 V/cm 내지 600 V/cm, 50 V/cm 내지 700 V/cm, 50 V/cm 내지 800 V/cm, 50 V/cm 내지 900 V/cm, 75 V/cm 내지 100 V/cm, 75 V/cm 내지 200 V/cm, 75 V/cm 내지 300 V/cm, 75 V/cm 내지 400 V/cm, 75 V/cm 내지 500 V/cm, 75 V/cm 내지 600 V/cm, 75 V/cm 내지 700 V/cm, 75 V/cm 내지 800 V/cm, 또는 75 V/cm 내지 900 V/cm)일 수 있다.

[0131] 전압 (예를 들어, 펄스 또는 연속 모드의 RF 전압)은 약 10 V_{RMS} 내지 약 200 V_{RMS} (예를 들어, 10 V_{RMS} 내지 50 V_{RMS}, 10 V_{RMS} 내지 100 V_{RMS}, 10 V_{RMS} 내지 150 V_{RMS}, 15 V_{RMS} 내지 50 V_{RMS}, 15 V_{RMS} 내지 100 V_{RMS}, 15 V_{RMS} 내지 150 V_{RMS}, 15 V_{RMS} 내지 200 V_{RMS}, 20 V_{RMS} 내지 50 V_{RMS}, 20 V_{RMS} 내지 100 V_{RMS}, 20 V_{RMS} 내지 150 V_{RMS}, 20 V_{RMS} 내지 200 V_{RMS}, 30 V_{RMS} 내지 50 V_{RMS}, 30 V_{RMS} 내지 100 V_{RMS}, 30 V_{RMS} 내지 150 V_{RMS}, 30 V_{RMS} 내지 200 V_{RMS}, 40 V_{RMS} 내지 50 V_{RMS}, 40 V_{RMS} 내지 100 V_{RMS}, 40 V_{RMS} 내지 150 V_{RMS}, 또는 40 V_{RMS} 내지 200 V_{RMS})일 수 있다. 일부 비제한적 실시양태에서, 부하 전압은 약 300 V 내지 약 600 V일 수 있다. 다른 실시양태에서, 인가된 전압은 약 100 V 내지 약 2000 V (예를 들어, 100 V 내지 500 V, 100 V 내지 1000 V, 100 V 내지 1500 V, 250 V 내지 500 V, 250 V 내지 1000 V, 250 V 내지 1500 V, 250 V 내지 2000 V, 500 V 내지 1000 V, 500 V 내지 1500 V, 500 V 내지 2000 V, 750 V 내지 1000 V, 750 V 내지 1500 V, 또는 750 V 내지 2000 V)이다. 일반적으로, 고-전압 (예를 들어, 약 150V 초과)은 피부의 전기천공을 유발한다. 게다가, 전기천공을 위한 경피 전압은 온도 의존성일 수 있다. 인간 각질층의 비제한적 예에 대하여, 전기천공은 4°C에서 80 V<U피부<100 V 또는 60°C에서 10 V<U피부<20 V의 경피 전압차를 발생시킨다 (예를 들어, 문헌 [Pliquett et al., J Theor Biol. 2008 March 21; 251(2): 195-201] 참조).

[0132] 또한, 전압은 펄스 또는 연속 모드로 제공될 수 있다. 비제한적 예시적인 프로토콜은 (i) 100 ms 지속기간의 1000 V (인가된 전압)의 10 펄스 (10X1000 V-100 ms) 및 (ii) 335 V의 10 펄스 (각각 지속기간 5 ms)를 포함한다.

[0133] 전류 (예를 들어, DC 또는 AC)는 절제를 가능하게 하는 임의의 진폭을 가질 수 있다. 비제한적 예시적인 범위는 약 0.1 A 내지 5 A, 약 10 mA 내지 500 mA, 또는 약 100 μA 내지 약 1000 μA을 포함한다. 일반적으로, 작은 전류 (예를 들어, 약 0.4 mA/cm² 초과)는 피부를 가로질러 이온영동을 유발한다. 인가된 전류 (예를

들어, DC 또는 AC)의 주파수는 임의의 유용한 범위, 예컨대 약 1 Hz 내지 1000 Hz (예를 들어, DC의 경우)일 수 있다. AC의 경우에, 주파수는, 예를 들어, 약 100 kHz 내지 약 250 kHz일 수 있다.

[0134] 추가적 전압, 전류 및 주파수 범위는 미국 특허 번호 5,885,211 및 8,209,006; EP 0027974; EP 1224949 A1; EP 2409727 A1; WO 2012052986; 문헌 [Dujardin et al., J Control Release. 2002 Feb 19;79(1-3):219-27; Cevc, Expert Opin Investig Drugs. 1997 Dec;6(12):1887-937; Pliquett et al., J Theor Biol. 2008 March 21; 251(2): 195-201; 및 Prausnitz et al., Proc Natl Acad Sci U S A. 1993 November 15; 90(22): 10504-10508]에 기재되어 있으며, 이들 각각은 그 전문이 참고로 포함된다.

[0135] 펄스 레이저

[0136] 펄스 레이저 (예를 들어, 엑시머 레이저)는 또한 조직의 비-열적 절제를 가능하게 한다. 고강도 펄스 레이저는 비-선형 다광자 흡수를 유도하며, 자유 전자 방출을 생성한다. 그 결과, 표면은 양으로 하전된다. 강한 전기장은 음전하 및 양전하의 분포를 생성하고, 표면 외부로 양성 이온을 이끌어 낸다 (쿨롱(Coulomb) 폭발). 국부적인 온도 증가는 무시할만 하다.

[0137] 한 실시양태에서, 펄스 레이저는 피부 영역으로부터 조직 부분을 제거하는데 사용될 수 있다. 펄스 레이저의 절제 깊이는 펄스 트레인에 대해 나노미터 내지 마이크로미터 범위에 있다. 이것은 총 절제 깊이의 매우 정확한 제어를 허용한다. 따라서 절제는 각 펄스로 천천히 발생하며, 매우 제어된 치수를 갖는 절제된 조직 부분을 형성한다. 펄스 레이저는 비-열적 절제를 제공하고, 열적 에너지를 주위 조직에 전달하지 않는다. 조직을 압박하여, 외과적으로 적출된 조직에 사용된 방법과 유사한 방법을 사용하여 치율을 개선하고 피부를 탄력증대시킬 수 있다.

[0138] 레이저는 파장, 펄스 에너지, 강도 또는 펄스 지속시간을 비롯한, 절제를 위한 임의의 유용한 파라미터를 가질 수 있다. 예시적인 비제한적 레이저 및 관련 파장 (nm)은 아르곤 (488-514 nm), 강한 펄스광 (500-1200 nm), 염료 (540 nm 또는 570-640 nm), 구리 (510 또는 578 nm), 크립톤 (416, 531, 568, 752, 또는 800 nm), KTP/다이오드 (532 nm), 다이오드 (800, 940, 980, 또는 1450 nm, 예컨대 DPSS (다이오드 펌핑된 고체 상태)), Nd:YAG (1064, 1320, 1440, 또는 1550 nm), Nd:YVO₄ (1064 nm), Nd:YLF (1047 또는 1053 nm), Er:YAG (1550 또는 2940 nm), Er:유리 (1540 nm), 틀륨 (1927 nm), Er:YSGG (2780 nm), 홀륨 (2100 nm), CO₂ (10600 nm), 루비 (694 nm), 및 알렉산드라이트 (755 nm), 뿐만 아니라 이의 조합을 포함한다. 일부 실시양태에서, 방사선의 범위는 약 380 nm 내지 약 2600 nm (예를 들어, 1200 nm 내지 2600 nm, 1200 nm 내지 1800 nm, 또는 1300 nm 내지 1600 nm)의 파장을 가질 수 있다. 다른 실시양태에서, 방사선의 범위는 약 1500 nm, 2100 nm, 또는 2200 nm의 파장을 가질 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 레이저는 엑시머 레이저이다 (예를 들어, 하기 분자 중 임의의 것의 엑시머, 및 연관 파장: Ar₂ (126 nm), Kr₂ (146 nm), Xe₂ (172 및 175 nm), ArF (193 nm), KrF(248 nm), XeBr (282 nm), XeCl (308 nm), XeF (351 nm), 또는 KrCl (222 nm)).

[0139] 다양한 비제한적 실시양태에서, 피부 내로의 광의 특정한 침투 깊이 (및 절제의 상응하는 깊이)는 방사선 범위의 파장을 선택함으로써 표적화될 수 있다. 예를 들어, 수분 흡수 계수 [μa]는 문헌 [G. M. Hale and M. R. Querry, "Optical constants of water in the 200 nm to 200 μm wavelength region," Appl. Opt., 12, 555-563, (1973)]로부터 취할 수 있고, 광학 침투 깊이 (OPD)는 확산 근사치를 사용하여 계산할 수 있다. 피부의 μa 는 물의 μa 에 0.7을 곱함으로써 취하고, 산란 계수의 생산은 12 cm^{-1} 로서 취해진다. 예시적인 파장 (nm) 및 관련 광학 침투 깊이 (mm)는 비제한적으로 1180 nm (1.9 mm), 1240 nm (2.07 mm), 1300 nm (1.83 mm), 1340 nm (1.40 mm), 1360 nm (1.11 mm), 1400 (0.43 mm), 1540 nm (0.45 mm), 1640 nm (0.79 mm), 1780 nm (0.58 mm), 1880 nm (0.21 mm), 2360 nm (0.18 mm), 또는 2600 nm (0.05 mm)를 포함한다.

[0140] 예시적인 펄스 지속시간은 약 1 fs 내지 400 ns (예를 들어, Q-스위칭된 짧은 펄스형 Nd:YAG 레이저를 사용함) 또는 약 0.1 ms 내지 약 500 ms (예를 들어, 밀리초 길이의 펄스형 Nd:YAG 레이저 에너지를 포함한다. 예시적인 플루언스 (또는 강도)는 약 0.1 J/cm^2 내지 약 300 J/cm^2 (예를 들어, 0.1 J/cm^2 내지 5 J/cm^2 , 0.1 J/cm^2 내지 10 J/cm^2 , 0.1 J/cm^2 내지 25 J/cm^2 , 0.1 J/cm^2 내지 50 J/cm^2 , 0.1 J/cm^2 내지 100 J/cm^2 , 0.1 J/cm^2 내지 150 J/cm^2 , 0.1 J/cm^2 내지 200 J/cm^2 , 0.1 J/cm^2 내지 250 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 5 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 10 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 25 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 50 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 100 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 150 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 200 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 250 J/cm^2 , 0.5 J/cm^2 내지 300 J/cm^2 , 1 J/cm^2 내지 5 J/cm^2 ,

1 J/cm² 내지 10 J/cm², 1 J/cm² 내지 25 J/cm², 1 J/cm² 내지 50 J/cm², 1 J/cm² 내지 100 J/cm², 1 J/cm² 내지 150 J/cm², 1 J/cm² 내지 200 J/cm², 1 J/cm² 내지 250 J/cm², 1 J/cm² 내지 300 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 5 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 10 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 25 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 50 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 100 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 150 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 200 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 250 J/cm², 1.5 J/cm² 내지 300 J/cm², 2 J/cm² 내지 5 J/cm², 2 J/cm² 내지 10 J/cm², 2 J/cm² 내지 25 J/cm², 2 J/cm² 내지 50 J/cm², 2 J/cm² 내지 100 J/cm², 2 J/cm² 내지 150 J/cm², 2 J/cm² 내지 200 J/cm², 2 J/cm² 내지 250 J/cm², 2 J/cm² 내지 300 J/cm², 3 J/cm² 내지 5 J/cm², 3 J/cm² 내지 10 J/cm², 3 J/cm² 내지 25 J/cm², 3 J/cm² 내지 50 J/cm², 3 J/cm² 내지 100 J/cm², 3 J/cm² 내지 150 J/cm², 3 J/cm² 내지 200 J/cm², 3 J/cm² 내지 250 J/cm², 3 J/cm² 내지 300 J/cm², 5 J/cm² 내지 10 J/cm², 5 J/cm² 내지 25 J/cm², 5 J/cm² 내지 50 J/cm², 5 J/cm² 내지 100 J/cm², 5 J/cm² 내지 150 J/cm², 5 J/cm² 내지 200 J/cm², 5 J/cm² 내지 250 J/cm², 또는 5 J/cm² 내지 300 J/cm²)를 포함한다. 약 380 nm 내지 약 2600 nm의 파장이 물에 의해 흡수되고, 피부가 약 70%가 물이기 때문에, 피부의 흡수 계수는 물 흡수 계수의 70%에 근접할 수 있다. 또한, 물의 흡수 계수가 방사선 파장의 함수이기 때문에, 목적하는 플루언스는 통상의 기술자에 의해 결정될 수 있는 바와 같이 선택된 방사선 파장에 의존적이다. 예를 들어, 방사선의 짧은 펄스에 대하여, 플루언스는, 예를 들어, 약 0.1 J/cm² 내지 약 10 J/cm², 보다 바람직하게는 약 1.5 J/cm² 내지 약 5 J/cm²의 범위 내에 있을 수 있다.

[0141] 펄스 에너지는, 예를 들어, 약 0.01 J 내지 약 5 J (예를 들어, 0.01 J 내지 0.05 J, 0.01 J 내지 0.1 J, 0.01 J 내지 0.5 J, 0.01 J 내지 1 J, 0.01 J 내지 2 J, 0.01 J 내지 3 J, 0.01 J 내지 4 J, 0.05 J 내지 0.1 J, 0.05 J 내지 0.5 J, 0.05 J 내지 1 J, 0.05 J 내지 2 J, 0.05 J 내지 3 J, 0.05 J 내지 4 J, 0.05 J 내지 5 J, 0.1 J 내지 0.5 J, 0.1 J 내지 1 J, 0.1 J 내지 2 J, 0.1 J 내지 3 J, 0.1 J 내지 4 J, 0.1 J 내지 5 J, 0.5 J 내지 1 J, 0.5 J 내지 2 J, 0.5 J 내지 3 J, 0.5 J 내지 4 J, 0.5 J 내지 5 J, 1 J 내지 2 J, 1 J 내지 3 J, 1 J 내지 4 J, 1 J 내지 5 J, 1.5 J 내지 2 J, 1.5 J 내지 3 J, 1.5 J 내지 4 J, 또는 1.5 J 내지 5 J)일 수 있다. 다른 실시양태에서, 에너지의 약 12 J이 1초에 0.8 cm²의 피부 섹션에 전달된다.

[0142] 비제한적 예시적인 프로토콜은 하기를 포함한다: 알렉산드라이트 레이저 (755 nm, 빔 단면적이 약 0.5 cm²)에 대하여, 펄스 지속기간 약 10 ns, 펄스 에너지 1.2 J, 빔 단면적 약 0.8 cm², 및 반복 속도 약 1-10 Hz; 펄스 지속기간 약 10 ns, 빔 직경 약 10 mm, 및 빔 펄스 플루언스 약 2 J/cm²; 루비 레이저 (694 nm)로 분 당 10 펄스의 주파수에서 10 ns 펄스를 사용하여, 빔 펄스 에너지 밀도에서 10 mm 직경 빔, 또는 플루언스 약 1 J/cm²; Q-스위칭된 Nd:YAG 레이저 (1064 nm)로, 빔 직경 약 8-12 mm (예를 들어, 약 8 mm), 플루언스 약 0.1 J/cm² 내지 약 10 J/cm² (예를 들어, 약 3 J/cm²), 펄스 지속기간 약 5 ns 내지 약 50 ns (예를 들어, 약 10 ns); 펄스 지속기간 약 100 μs 내지 약 200 ms (예를 들어, 약 10 ms 내지 약 100 ms 범위) 및 빔 직경 약 8 mm 내지 약 12 mm를 갖는 파장 약 400 nm 내지 약 1500 nm (예를 들어, 약 600 nm 내지 약 1300 nm)의 광; 다중-선 모드로 12 W에서 작동하는 아르곤 이온 레이저에 의해 펌핑될 수 있는, 76 MHz 반복율로 200 fsec 펄스를 방출하는 티타늄 사파이어 근적외선 레이저 (예를 들어, 결집성 방사선 미라 티타늄 사파이어 모드-잠금 레이저) (여기서 임의로, 펄스 레이저를 펌핑하는 방법은 단일 또는 다중-선 광학 펌핑, 전기 펌핑 또는 화학적 펌핑을 포함하나 이에 제한되지 않는 임의의 일반적으로 허용되는 방법론에 따라 수행될 수 있음); 스캔 (전체 스캔 시간 5-20초)에서 각각의 대략 250,000 픽셀에서 체류 시간 10 마이크로초 및 전력 10 내지 30 mW (예를 들어, 약 20 mW)를 갖는, 조직 영역 (95 μm²) 상의 공초점 현미경에서 사용된 빔 스캐닝 시스템을 사용하여 파장 780 nm에서 작동하는 레이저; 엑시머 레이저 (예를 들어, 20 내지 100 mW의 전력을 가짐)로의, 펄스 지속기간 약 10 내지 30 ns, 펄스 반복율 약 8 내지 100 Hz; 또는 긴 펄스 알렉산드라이트 레이저 (755 nm)로의, 펄스 지속기간 약 100 ms, 빔 단면적 0.8 cm², 반복율 약 5 Hz 이하, 및 펄스 강도 또는 플루언스 약 80 J/cm² (여기서 각각의 프로토콜은 피부 상에 입자 (예를 들어, 탄소 입자)의 층을 포함할 수 있음). 예시적인 프로토콜 및 파라미터는 미국 공개 번호 20120253333; 미국 특허 번호 8,435,791 및 8,246,611; WO 2012135828; 및 WO 1999029243에 기재되어 있으며, 이들 각각은 그 전문이 참고로 포함된다.

[0143] 직접 진공 절제

[0144] 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 극도로 고진공의 공급원과 연결된 관통 구성요소는 조직과 접촉하게 될 수 있다. 높은 수준의 진공은 조직을 흡인 기계장치를 통해 또는 손상의 전달을 통해, 제거 또는 파괴에 대해 표적화된 조직으로 제거하기에 충분하다. 한 실시양태에서, 진공 내측에서 외부 조직 부분을 연결하도록 구성된 중공 코어링 니들 또는 또 다른 관통 구성요소 (예를 들어, 중공 코어링 니들 또는 측면-홀 또는 슬롯을 갖는 니들, 이에 따라 니들의 장축을 따라 조직의 연결을 허용함)는 피부 영역 내로 삽입될 수 있다. 진공은 적용되고 (예를 들어, 약 6.3 kPa 미만 또는 본원에 기재된 임의의 범위의 절대 압력을 갖는 진공), 니들에 인접한 조직은 진공에 의해 손상된다. 절제된 조직 부분의 크기는 진공의 수준 및 노출의 지속시간에 의해 제어될 수 있다. 한 실시양태에서, 진공은 주위 온도에서 조직의 국부 정련 또는 증발을 유발함으로써 조직을 절제할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 진공은 조직의 건조 또는 동결-건조를 유발함으로써 조직을 절제할 수 있다.

[0145] 초음파 절제

[0146] 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 고강도 초음파의 공급원과 연결된 관통 구성요소는 조직과 접촉될 수 있다. 고강도의 초음파는 진동 에너지를 전도하고, 이는 세포 및 조직 파괴를 유발하기에 충분하다. 한 실시양태에서, 초음파에 대한 외부 조직 부분에 연결되도록 구성된 니들 또는 또 다른 관통 구성요소는 피부 영역 내에 삽입될 수 있다. 초음파는 적용되고 (예를 들어, 약 20 kHz 초과와 주파수를 갖는 초음파), 니들과 직접 접촉하는 또는 니들에 근접한 조직은 초음파에 의해 손상된다. 절제된 조직 부분의 크기는 초음파의 강도 및 노출의 지속시간에 의해 제어될 수 있다. 한 실시양태에서, 초음파는 조직의 액화를 유발함으로써 조직을 절제할 수 있다. 액화된 조직은 조직을 압착함으로써 또는 흡수성 도구 또는 물질 (예를 들어, 스트로)을 사용함으로써 제거될 수 있다.

[0147] 절제 기구 어레이

[0148] 본원에 기재된 절제 기구는 보다 큰 영역에 걸쳐서 및 더 적은 시간 내에 피부 치료를 용이하게 하는 절제 기구의 어레이로 조립될 수 있다. 어레이는 동종 세트의 절제 기구 (예를 들어, 모든 기구는 동일한 정사각형 블레이드)를 함유할 수 있거나, 또는 어레이는 이종 세트의 절제 기구 (예를 들어, 블레이드 기하구조의 혼합 또는 동결프로브와 블레이드의 혼합)를 함유할 수 있다. 절제 기구 어레이는 하나 이상의 조직 제거 기구 또는 조직 위치설정 기구를 포함할 수 있다. 절제 기구 어레이는 센서, 치료제, 가이드, 및 소독/세정 요소를 포함하는, 개선된 사용자 인터페이스를 허용하는 장치에 포함될 수 있다.

[0149] 절제를 만들기 위한 기구 (예를 들어, 드릴, 블레이드, 프로브 및/또는 튜브)는 하나 이상의 구성요소 (예를 들어, 2, 3, 4, 5, 10, 30, 50, 100개, 또는 그 초과)의 임의의 유용한 배열 (예를 들어, 선형 어레이, 방사형 어레이, 또는 본원에 기재된 임의의 것)로 제공될 수 있다. 각 절제 기구 (예를 들어, 드릴, 블레이드 및/또는 튜브) 사이의 간격은 임의의 유용한 치수, 예컨대 약 0.5 mm 내지 50 mm (예를 들어, 약 1 mm 내지 40 mm, 1 mm 내지 30 mm, 1 mm 내지 25 mm, 1 mm 내지 20 mm, 1 mm 내지 15 mm, 1 mm 내지 10 mm, 1 mm 내지 5 mm, 1 mm 내지 3 mm, 3 mm 내지 50 mm, 3 mm 내지 40 mm, 3 mm 내지 30 mm, 3 mm 내지 25 mm, 3 mm 내지 20 mm, 3 mm 내지 15 mm, 3 mm 내지 10 mm, 3 mm 내지 5 mm, 5 mm 내지 50 mm, 5 mm 내지 40 mm, 5 mm 내지 30 mm, 5 mm 내지 25 mm, 5 mm 내지 20 mm, 5 mm 내지 15 mm, 5 mm 내지 10 mm, 10 mm 내지 50 mm, 10 mm 내지 40 mm, 10 mm 내지 30 mm, 10 mm 내지 25 mm, 10 mm 내지 20 mm, 10 mm 내지 15 mm, 15 mm 내지 50 mm, 15 mm 내지 40 mm, 15 mm 내지 30 mm, 15 mm 내지 25 mm, 15 mm 내지 20 mm, 20 mm 내지 50 mm, 20 mm 내지 40 mm, 20 mm 내지 30 mm, 20 mm 내지 25 mm, 30 mm 내지 50 mm, 30 mm 내지 40 mm, 또는 40 mm 내지 50 mm)일 수 있다.

[0150] 이러한 배열은 하나 이상의 절제 기구 (예를 들어, 약 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100개, 또는 그 초과)의 절제 기구, 예컨대 약 2 내지 100개의 절제 기구 (예를 들어, 2 내지 10, 2 내지 15, 2 내지 20, 2 내지 25, 2 내지 30, 2 내지 35, 2 내지 40, 2 내지 45, 2 내지 50, 2 내지 75, 5 내지 10, 5 내지 15, 5 내지 20, 5 내지 25, 5 내지 30, 5 내지 35, 5 내지 40, 5 내지 45, 5 내지 50, 5 내지 75, 5 내지 100, 10 내지 20, 10 내지 25, 10 내지 30, 10 내지 35, 10 내지 40, 10 내지 45, 10 내지 50, 10 내지 75, 10 내지 100, 15 내지 20, 15 내지 25, 15 내지 30, 15 내지 35, 15 내지 40, 15 내지 45, 15 내지 50, 15 내지 75, 15 내지 100, 20 내지 25, 20 내지 30, 20 내지 35, 20 내지 40, 20 내지 45, 20 내지 50, 20 내지 75, 20 내지 100, 25 내지 30, 25 내지 35, 25 내지 40, 25 내지 45, 25 내지 50, 25 내지 75, 25 내지 100, 30 내지 35, 30 내지 40, 30 내지 45, 30 내지 50, 30 내지 75, 30 내지 100, 35 내지 40, 35 내지 45, 35 내지 50, 35 내지 75, 35 내지 100, 40 내지 45, 40 내지 50, 40 내지 75, 40 내지 100, 50 내지 75, 또는

50 내지 100개))를 포함할 수 있다.

- [0151] 절제 기구의 이러한 배열은 절제를 만들기 위한 하나 이상의 구성요소 (예를 들어, 블레이드 및/또는 튜브)를 유지하는 기저부를 따라 임의의 다양한 2-차원 또는 3-차원 패턴으로 존재할 수 있다. 기저부는 원통형 본체를 세로 회전 축과 함께 갖는 롤러 기구 상에 임의로 탑재될 수 있고, 여기서 하나 이상의 블레이드 및/또는 튜브는 원통형 본체의 세로 표면 상에 배열된다. 일부 실시양태에서, 블레이드 또는 튜브는 원통형 본체의 실질적으로 공평면적 연장으로서 연장된다. 사용 시에, 피부를 따른 원통형 본체의 회전은 절제 기구에 의한 조직 부분의 절제를 생성한다. 예시적인 롤러 기구는 미국 공개 번호 2011/0251602에서의 도 11A-11B 및 그의 연관 내용, 국제 번호 WO 2012/103492에서의 도 3A-3B 및 그의 연관 내용에 제공되며, 이들은 그 전문이 참조로 포함된다.
- [0152] 추가의 구성요소
- [0153] 본원의 임의의 장치, 기구 및 방법은 다른 유용한 구성요소와 통합될 수 있다. 예를 들어, 드릴 비트를 포함하는 절제 기구는, 예컨대 드릴링 전에 피부를 냉각시키기 위해 동결공급원과의 사용으로부터 이익일 수 있다. 따라서, 이 절제 기구는 동결공급원, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것을 포함할 수 있다. 유사한 방식으로, 본원의 임의의 기구 (예를 들어, 절제 기구)는 동결공급원, 진공, 모터, 발전기, 절연체 및/또는 센서 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0154] 또 다른 추가의 구성요소는 정렬 요소이다. 조직 제거 또는 조직 위치설정 기구를 갖는 절제 기구를 조합한 본 발명의 장치에서, 정렬 요소는, 절제된 조직 부분이 정확하게 제거되는 것을 확실하게 하거나 (예를 들어, 조직 제거 기구는 절제된 조직 부분과 정렬됨) 또는 피부 영역이 절제 전에 평평하게 되는 것을 확실하게 하는 (예를 들어, 조직 위치설정 기구는 장력 하에 피부 영역을 평평한 위치에 유지함) 수단을 제공할 수 있다.
- [0155] 조직을 제거하기 위한 제거 기구 및 방법
- [0156] 기계적 또는 물리적 방법
- [0157] 절제된 조직 부분은 피부 영역 또는 본 발명의 절제 기구로부터의 제거를 필요로 할 수 있다. 예를 들어, 절제된 조직 부분은 중공 마이크로-코어링 니들, 마이크로-코어링 페이퍼 드릴, 마이크로-코어링 홀 톱, 또는 마이크로-코어링 블레이드 어레이에서 포획될 수 있다. 포획 후에, 절제 기구 (예를 들어, 중공 마이크로-코어링 니들, 마이크로-코어링 페이퍼 드릴, 마이크로-코어링 홀 톱 또는 마이크로-코어링 블레이드 어레이)는 피부 영역으로부터 제거될 수 있지만, 절제된 조직 부분은 여전히 절제 기구 내에 수용되어 있다. 절제된 조직 부분은 피부 치료 절차를 계속하기 위해 제거될 필요가 있다. 한 실시양태에서, 핀은 한 측면으로부터 절제 기구까지 삽입되어, 절제된 조직 부분을 밀어내는데 사용될 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 조직은 압축 공기 또는 가압 유체를 사용하여 밀어낼 수 있다.
- [0158] 또 다른 실시양태에서, 분리 도구는 절제된 조직 부분을 피부 영역으로부터 제거하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 마이크로-트위저는 절제된 조직 부분 또는 홀로부터 조직을 끌어내는데 사용될 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 조직 제거 기구는 절제된 조직에 접촉된 표면과 함께 구성될 수 있다. 조직 제거 기구가 제거되는 경우에, 절제된 조직은 홀로부터 끌어내진다. 한 실시양태에서, 제거 기구는 접촉체 층 (예를 들어, 테이프)에 부착되어 있는 가요성 지지체 층과 함께 구성된다. 기구는 피부 영역 상에 적용된다. 조직 제거 기구는 절제된 조직 뿐만 아니라 주변 피부 영역에 접촉한다. 조직 제거 기구가 피부로부터 해제되는 경우에, 절제된 조직 부분은 홀로부터 끌어내지고, 기구와 주위 조직 사이의 접촉은 파괴된다. 또 다른 실시양태에서, 프로브의 어레이는 조직 제거 기구에 부착되고, 프로브는 피부 영역에 적용된다. 프로브는 절제된 조직 부분과 접촉하여 놓이도록 정렬된다. 프로브는 기저부 표면이 접촉체로 덮인 경직성 실린더로 구성될 수 있다. 대안적으로, 프로브는 저온 때문에 피부에 접촉한 차가운 프로브와 함께 구성될 수 있다. 프로브는 외과적 절삭 기계장치 또는 절제 기구와 조합될 수 있다.
- [0159] 또 다른 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 치료 영역 상에 압박력을 적용여 피부 영역으로부터의 조직을 압박함으로써 제거될 수 있다. 압박력은 절제를 수행하는 의사의 손가락에 의해 또는 치료 영역에 제어된 압박력을 적용하는 도구, 기구 또는 장치에 의해 적용될 수 있다.
- [0160] 진공
- [0161] 한 실시양태에서, 진공을 갖는 조직 제거 기구는 절제된 조직 부분의 형성 후에 절제 기구 또는 피부 영역에 적용될 수 있다. 예를 들어, 조직 제거 기구는 피부 영역에 적용될 수 있는 챔버의 기저부를 따라 작은 접근 포

트의 어레이와 함께 구성될 수 있다. 절제된 조직 부분을 접촉시킨 접근 포트는 조직과의 밀봉을 형성할 수 있다. 피부 영역으로부터 조직 제거 기구의 분리 시에, 절제된 조직 부분이 또한 제거된다.

[0162] 한 실시양태에서, 진공은 조직을 국부 정련 또는 주위 온도에서의 조직의 기화를 유발함으로써 절제할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 진공은 피부를 통한 절제 부재의 삽입 후에 박리 및 조직 제거를 용이하게 하기 위해 마이크로-코어링 니들(들) 또는 원형 블레이드(들)에 적용된다.

[0163] 열적 제거

[0164] 열적 절제는 조직 부분이 주위 조직으로부터 열적으로 격리되는 경우에 (예를 들어, 절제된 조직 또는 제거를 위한 조직은 단열체에 의해 둘러싸임) 절제된 조직 부분을 제거하는데 사용될 수 있다. 한 실시양태에서, 마이크로-코어링 부재 (예를 들어 마이크로-코어링 니들, 마이크로-코어링 페이퍼 드릴, 마이크로-코어링 홀 톱, 또는 마이크로-코어링 블레이드 조립체)는 절제하려는 피부에 삽입될 수 있고, 열적 손상의 생성 없이 조직을 제한할 수 있다. 마이크로-코어링 부재가 피부에 여전히 존재하고 있는 경우에, 절제 레이저는 마이크로-코어링 부재에 함유된 조직을 기화시키는데 사용될 수 있다. 마이크로-코어링 기구 물질은 단열체로서 작용하도록 선택되어 마이크로-코어링 기구의 외부 조직의 가열을 방지할 수 있다. 추가 실시양태에서, 임의의 형태의 열적 절제는 열적으로 격리된 절제된 조직 부분을 제거하는데 사용될 수 있다. 예를 들어 및 비제한적으로, 차폐된 구성에서 열을 전달하는 임의의 다른 방법은 또한, 예컨대 가열된 내부 코어 니들, 고주파, 초음파의 사용, 및/또는 고온 액체 또는 기체의 마이크로규모 적용을 행할 수 있다.

[0165] 재흡수

[0166] 변성된 조직은 또한 피부 영역에서 재흡수되고 새로 형성된 조직에 의해 대체될 수 있다. 예시적 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 동결니들을 사용하여 형성될 수 있다. 동결니들이 제거되고, 압박력은 절제된 조직 부분을 포함하는 주위 조직에 적용된다. 드레싱 또는 클로저는 압박력을 유지하기 위해 적용될 수 있다. 동결수술로부터 절제된 또는 손상된 조직은 재흡수될 수 있고, 이에 따라 새로운 조직의 성장을 가능하게 한다. 또 다른 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 강한 진공을 사용하여 건조된다 (예를 들어, 물 제거). 이어서, 건조된 조직은 피부 영역에서 재흡수되고 새로 형성된 조직에 의해 대체될 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 조직은 차가운 온도에 노출 후에 압박되지 않을 수 있으며, 이는 유의한 조직 탄력증대 없이 개선된 조직 텍스처 및 외관을 임의로 유도할 수 있다.

[0167] 액화

[0168] 조직 제거를 위한 또 다른 기구 및 방법은 조직을 기계적 수단으로 액화하는 것을 포함한다. 한 실시양태에서, 얇은 와이어 프레임 또는 그리드는 절제된 조직 부분 주위에서 신속하게 이동할 수 있다. 조직의 신속하고 연속적인 절삭은 절제된 조직 부분으로부터의 액체 또는 겔을 점차 형성한다. 조직은 진공에 의해 제거되거나 뽑아낼 수 있다. 또 다른 실시양태는, 액슬에 부착된 다음 고속으로 회전 또는 다르게 움직이게 하여 절제된 조직 부분을 액화시킬 수 있는 와이어 또는 섬유의 사용을 포함한다. 본원에 기재된 바와 같은 파일 드라이버는 조직의 액화의 원인이 될 수 있다.

[0169] 조직을 위치시키기 위한 위치설정 기구 및 방법

[0170] 절제 및/또는 조직 제거 전, 절제 및/또는 조직 제거 동안 또는 절제 및/또는 조직 제거 후에 조직을 그 자리에 유지하는 것은 매우 이완된 조직을 치료하는 경우에 더 어려울 수 있다. 본 발명의 조직 위치설정 기구는 절제 및 조직 제거를 용이하게 하고, 또한 피부 치료 절차에서의 오류를 감소시킨다. 피부 위치설정 기구는 압박력을 제공할 수 있고/거나 피부를 바람직한 xy 치수로 유지하거나 또는 피부를 들어올려 기저 구조 (예를 들어, 피하 근육 층, 혈관, 및 신경 섬유)로부터 떨어진 진피를 올라가게 하고 이러한 구조에 대한 손상을 방지하는데 사용될 수 있다. 조직 위치설정 기구는 절제 기구 및/또는 조직 제거 기구에 조합될 수 있다.

[0171] 장력조정

[0172] 외과의사는 그의 손가락을 사용하여 조직을 장력 하에 놓은 후에 스칼펠로 절개부를 만든다. 단편적 절제 또는 조직 제거 전에, 조직은 장력 하에 두고/거나 평평한 표면으로서 제공될 수 있으며, 이는 치료 결과를 개선하는데 중요할 수 있다. 한 실시양태에서, 2개의 평행 강직성 막대를 피부 상에 적용시킨다. 막대 물질은 피부와의 그의 마찰 계수를 최대화하도록 선택된다 (예를 들어, 고무). 막대를 먼저 피부를 향해 밀고, 이어서 서로 떨어뜨려 피부 표면 상에 장력을 적용시킨다. 막대 사이의 피부 영역은 반드시 평면이 된다. 평평한 표면의 형성은 피부 영역 위에 절제 기구의 정밀한 배치를 가능하게 한다. 절제 기구가 절제 기구의 어레이인 경우에,

평평한 피부 영역은 어레이의 공면 위치설정 (예를 들어, x-y 위치설정)를 가능하게 한다. 장력 하의 피부 영역은 절제 기구 (예를 들어, 니들, 드릴, 와이어, 또는 블레이드)의 관통 구성요소의 조직 내로의 삽입을 용이하게 한다. 막대는 장력 하에 피부가 절제 어레이의 변위를 허용하도록 유지하면서 회전할 수 있다. 또 다른 실시양태는 피부 영역에서 장력을 유지하기 위해 마이크로-후크 또는 마이크로-바브의 사용을 포함한다. 마이크로-후크는 장력 하에 놓아 치료 영역에서 피부를 평탄화시킨다.

[0173] 또 다른 실시양태에서, 서로로부터 막대를 당기는 대신에, 막대는 서로를 향하여 밀거나 또는 회전시켜 피부를 편칭하고 피부를 가로지르는 압박력을 발휘하여 기저 조직 (예를 들어, 피하 근육 층, 혈관, 및 신경 섬유)으로부터 진피를 들어올릴 수 있다 (도 22). 마이크로-코어링 니들의 선형 어레이는 막대 사이에 놓일 수 있고, 이는 서로를 향하여 회전시켜, 치료하려는 피부 표면을 가로질러 기구를 움직이게 할 수 있다. 막대의 회전각의 제어는 치료 기계장치 및 치료 범위의 변위의 제어를 허용한다. 이러한 실시양태에서, 피부를 편칭하기 위해 막대를 사용하는 것은 피부를 해체하지 않으면서 치료 기계장치의 변위를 허용하고, 이에 따라 치료 속도를 증가시키고 치료 범위의 보다 우수한 제어를 허용한다.

[0174] 또 다른 실시양태에서, 파지력을 제공하는 니들 ("니들 그립퍼")은 진피 층에 배치되어 피부를 들어올리고 진피를 기저 구조 (예를 들어, 피하 근육 층, 혈관, 및 신경 섬유)로부터 올라가게 할 수 있다. 피부에 삽입되면 (도 23, 화살표 1), 대향 니들을 서로로부터 멀어지도록 끌어당겨 (도 23, 화살표 2) 피부 장력을 생성할 수 있다. 이어서, 니들을 피부 표면으로부터 끌어당겨 기저 구조로부터 진피의 변위를 생성함으로써 마이크로-코어링 니들에 의한 근육, 혈관 및 신경 섬유에 대한 손상을 방지할 수 있다. 피부 장력의 수준은 대향 니들을 서로로부터 멀어지도록 하는 방향으로 잡아당겨 단일-방향 피부 장력을 생성함으로써 조정될 수 있다. 니들을 회수하여 피부를 해제할 수 있다. 니들 그립퍼는 습윤 피부 상에서 (즉, 피부가 액체 (예를 들어, 혈액)으로 덮여있는 경우) 및 부분 치료된 피부 상에서 (즉, 마이크로-코어링 니들에 의해 이미 편칭된 표면) 작용한다.

[0175] 또 다른 실시양태에서, 적어도 하나의 홀을 갖는 평평한 표면은 피부 상에 적용되고, 적용된 부재는 피부를 향하여 밀어넣는다. 표면의 홀(들)은 피부가 절제 부재(들)에 접근하는 것을 가능하게 한다. 예를 들어 및 비제한적으로, 직경이 3-4 cm이고 그의 중심에 있는 홀이 5 mm-1 cm인 원형 표면을 구상할 수 있다. 원형 부재는 피부 상에 적용되고, 피부를 향하여 밀어넣어 장력 하에 중심 홀을 통해 피부가 노출되도록 놓는다. 이어서, 절제 부재(들) (예를 들어, 하나 이상의 니들)는 중심 홀의 상부에 위치시키고, 피부를 통해 밀어넣는다.

[0176] 일부 실시양태에서, 작은 비-원형 홀은 상처 치유를 촉진하기 위해 생성된다. 예를 들어, 원형 코어링 니들로의 절제 전에 피부를 사전-신장시키는 것은 비-신장된 피부에서, 예진대 피부가 다시 한번 이완되는 경우에 타원형 홀을 생성한다. 타원의 장축은 사전-신장된 방향과 수직이다. 타원형 홀은 타원의 단축의 방향으로 피부 탄력증대를 우선적으로 생성할 것이다.

[0177] 위치시킨 평면 면적에서 및 장력 하에 조직을 제공하기 위해, 힘은 피부 영역에 제공될 수 있다. 압박 (또는 압박력, 예를 들어, 측면 압박), 팽창 (예를 들어, 측면 팽창), 장력 (예를 들어, 인장 응력에 의해 측정 시), 응력 (예를 들어, 압박 응력, 전단 응력 또는 인장 응력에 의해 측정 시), 부하 (예를 들어, 적어도 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 또는 그 초과 변형률에서 적어도 0.1 뉴턴의 밀리미터 폭 당 부하), 또는 변형률 (예를 들어 편향, 변형, 파괴 변형률 또는 극한 변형률 (파열 전 연장)에 의해 측정 시, 예를 들어, 약 30% 초과 (예를 들어, 약 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 90%, 95%, 100%, 110%, 115% 또는 120% 초과) 또는 약 30% 내지 130%)은 피부 영역에 적용되는 것일 수 있다.

[0178] 진공

[0179] 진공을 사용하여, 단편적 절제 전에 이완 피부를 장력 하에 끌어당기고 피부 영역을 사전-위치시킬 수 있다. 한 실시양태에서, 절제 기구 또는 절제 기구의 어레이를 둘러싸기에 충분히 큰 직경을 갖는 튜브는 피부 영역 상에 위치시킬 수 있다. 진공은 튜브에 적용된다. 그 결과, 피부는 튜브 개구를 향하여 당겨진다. 튜브 말단에 직면한 피부 표면은 장력 하에 및 본질적으로 평평하게 존재한다. 피부 영역 위치는 튜브 및 절제 기구 또는 어레이에 대해 고정된다. 이러한 실시양태의 또 다른 이익은 진공이 높은 파지력을 제공하고, 기저 구조 (예를 들어 혈관, 신경 섬유, 근육)로부터 표피 및 진피 층을 끌어당긴다. 기계장치에 얽매는 것을 원하지 않지만, 진공의 사용은 절제가 너무 깊어질 수 있는 측부 손상의 위험을 감소시킬 수 있다. 이러한 실시양태의 추가적 이익에서, 진공 접근은 피부가 습윤인 경우 (예를 들어, 피부가 액체 (예를 들어, 혈액)로 덮여있는 경우)라도 장력 하에 피부를 잡아당기도록 작용한다. 또한, 진공은 (피부를 향하여 도구를 낮추는 것 대신에) 단편적 절제 도구를 향하여 피부를 잡아당기는데 사용될 수 있다.

- [0180] 기류
- [0181] 조직 위치설정 기구는 대안적으로 물리적 접촉 없이 피부에 접촉시키기 위해 기류를 사용하는 그립퍼를 포함할 수 있다. 한 실시양태에서, 그립퍼는 베르누이(Bernoulli) 기류 ("베르누이 그립퍼")를 사용하여 피부를 위치시킬 수 있다. 베르누이 그립퍼는 피부 및 그립퍼 사이의 작은 갭에서 방사상 기류의 대기압 미만 압력을 생성하는 가압 에어 제트에 의존적이며 (Dini et al., CIRP Annals -Manufacturing Tech. 58:21-24, 2009), 이에 따라 진공의 사용 없이 진공-유사 효과를 생성한다. 베르누이 그립퍼의 이익 중 하나는 이것이 피부를 접촉하지 않다는 것이다. 기계장치에 얽매는 것을 원하지 않지만, 베르누이 기류의 사용은 오염의 위험을 제한할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 그립퍼는 코안다(Coanda) 이펙터 ("코안다 그립퍼")를 사용하여 피부를 위치시킬 수 있다. 코안다 이펙터는 가압된 기류의 편향에 의해 파지력을 생성한다 (Lien et al., CIRP Annals -Manufacturing Tech. 57:33-36, 2008). 코안다 그립퍼는 코안다 이펙터의 어레이를 포함할 수 있으며, 이는 흡인에 의해 피부를 위치시킬 수 있다.
- [0182] 차가운 온도
- [0183] 차가운 물체는 조직으로부터의 수분을 동결시킴으로써 피부에 접촉한다. 조직 위치설정 기구는 환자의 피부에 적용될 수 있는 차가운 표면을 포함할 수 있다 (예를 들어, 약 -10°C에서, 금속 물질). 조직 위치설정 기구는 또한 일련의 채널을 포함하여 차가운 표면을 통하여 피부 영역의 절제 기구에 대한 접근을 제공할 수 있다. 장력은 위치설정 장치에 적용되어, 절제 전에 기저 조직으로부터 표피 및 진피 층을 들어올릴 수 있다. 차가운 온도는 또한 환자의 통증 지각을 감소시킨다. 피부를 동결 그립퍼로부터 해제하기 위해, 피부는, 예를 들어, 그립퍼와 피부 사이에 도입되는 "나이프" 기계장치에 의해 그립퍼로부터 기계식으로 분리할 수 있다. 동결 그립퍼의 이익은 동결 그립퍼가 피부가 습윤인 경우 (예를 들어, 피부가 액체 (예를 들어, 혈액)로 덮여있는 경우) 또는 피부가 기계식 단편적 절제에 의해 부분적으로 치료되는 경우에라해도 장력 하에 피부를 잡아당기도록 작용한다.
- [0184] 접촉제
- [0185] 추가 실시양태에서, 조직은 접촉제를 포함하는 기구를 사용하여 위치시켜 피부 영역을 고정할 수 있다. 접촉제는 장치의 표면 상에 또는 장치에 부착되어 있는 요소 상에 있을 수 있다. 한 실시양태에서, 절제 기구의 어레이를 수용하도록 구성된 접촉제 표면 및 일련의 채널을 갖는 조직 위치설정 기구는 장력 하에 놓인 후 피부 영역에 접촉함으로써 피부 영역을 위치시키는데 사용될 수 있다. 접촉제 표면은 피부 영역에 결합하고, 이에 따라 장력을 유지하고, 평평한 피부 영역을 제공한다. 절제 기구의 어레이는 접근 포트를 통해 이동시키고 피부 영역의 조직을 절제하는데 사용될 수 있다.
- [0186] 감지
- [0187] 위치결정 및/또는 장력조정 요소가 단편적 절제 장치에 통합된 경우에, 즉, 장치가 피부의 위치설정 및 조직 제거를 둘 다 허용하는 경우에, 단편적 절제의 구동 전에 절제 기구를 적절하게 위치시키는 것을 확실하게 하는 기계장치를 갖는 것이 유리할 수 있다. 다수의 감지 양식, 예컨대 장치가 피부 상에 압력을 가하는 경우에 작동되는 기계식 센서 (스위치), 장치가 피부 표면에 적용되는 경우에 증가하는 온도를 검출하는 온도 센서, 피부 근접성 또는 마이크로온과 또는 절제를 검출하는 광학 센서 (예를 들어, 절제 간격의 중복을 피하고/거나 이의 제어를 촉진함), 또는 전기 전도성 피부의 존재로 인한 유도성 커패시턴스의 변화를 감지하는 유도성 센서를 구상할 수 있다.
- [0188] 센서는 또한 계속적으로 장치의 적절한 위치설정을 확실하게 하기 위해 치료 동안 모니터링될 수 있다. 장치는 센서가 피부가 장치와 접촉하지 않는 것으로 검출한 경우에 정지될 수 있다.
- [0189] 예시적인 절제 장치
- [0190] 절제 기구, 조직 제거 기구 및 조직 위치설정 기구는 단일 장치로 구성될 수 있다. 이러한 장치는 사용 용이성, 더 짧은 절차 시간, 절제와 절제된 조직 부분의 폐쇄 사이의 더 짧은 시간, 및 절제된 조직 부분의 보다 강력한 제거를 비롯한 여러 이익을 제공한다. 한 실시양태에서, 절제 기구는 진공을 사용하는 조직 제거 기구를 갖는 장치 내로 커플링된다. 진공은 절제 동안에는 장치로부터 격리될 수 있다. 절제 (예를 들어, 조직 부분을 드릴링하여 홀을 형성함) 후에, 진공 공급원은 장치에 결합시키고, 진공 포트를 드릴 홀 위에 위치시켜 조직 및 파편을 제거하여, 이에 따라 절제된 조직 부분의 형성을 완결할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 조직 제거 기구는 또한 조직 위치설정 기구가 되도록 구성되며, 둘 다 진공을 사용한다. 이러한 실시양태에서, 절제

기구 (예를 들어, 드릴), 조직 위치설정 기구 및 조직 제거 기구는, 2개의 기하구조 (예를 들어, 조직을 위치시키기 위한 제1 진공 기하구조, 및 조직을 제거하기 위한 제2 진공 기하구조)로 진공을 공급하도록 구성된 진공 기구와 연결될 수 있는 장치를 형성한다. 절제 전에, 진공 공급원은 장력 하에 놓인 장치 및 피부 영역에서 조직 위치설정 구성에 연결된다. 장치는 피부 영역과 접촉하게 되고, 조직은 제1 진공 기하구조에 의해 평면 위치로 유지된다. 장치의 절제 구성요소를 정렬시키고, 드릴을 조직에 들어가게 하여 홈을 형성한다. 드릴링 후에, 제2 진공 기하구조는 진공 공급원에 연결되고, 이에 따라 조직 및 파편을 절제된 조직 부분으로부터 제거한다. 최종적으로, 진공 공급원은 장치의 위치설정 구성요소로부터 피부 영역을 해제시키는 장치로부터 제거된다.

- [0191] 절제된 조직 부분의 제거 후 피부 영역의 치유
- [0192] 압박 상처 드레싱은 절제 후에 적용될 수 있고, 후속적인 압박은 피부 탄력증대로 이어진다. 절제된 조직 부분은 봉합사, 스테이플, 드레싱, 조정가능한 드레싱, 글루, 실란트 및 다른 압박 고정 장치로 폐쇄될 수 있다. 이러한 드레싱은 치료 구역에 인접하게 또는 원위 부위에 적용될 수 있으며, 단 이는 치료 부위 상에 적절한 기계적 힘을 전달한다 (예를 들어, 주위 영역을 압박 상태로 접촉시키는 것에 의해, 이어서 치료되는 영역에 압박을 부여함).
- [0193] 한 예시적인 기술에서, 광증감제는 조직에 적용되고 (예를 들어, 피부 조직-RB 복합체를 형성하기 위한 완충제, 예를 들어, 포스페이트 완충 염수 중 부피 당 1.0 중량% 미만의 농도의 로즈 벵갈 (RB)), 이어서 상기 조직은 전자기 에너지로 조사시켜 밀봉을 생성한다 (예를 들어, 2000 J/cm² 미만, 및/또는 1.5 W/cm² 미만, 예를 들어, 약 0.6 W/cm²로 적어도 488의 파장에서 조사시킴). 이 예시적인 기술은 미국 특허 번호 7,073,510에 기재되어 있고, 이는 그 전문이 참조로 포함된다. 또 다른 예시적인 기술에서, 레이저는 조직 용접에 사용될 수 있다. 또 다른 예시적인 기술에서, 광화학적 작용제는 조직에 적용되고, 이어서 상기 조직은 가시 광선으로 조사시켜 밀봉을 생성한다. 임의의 이들 실시양태에서, 상기 기술은 자발적으로 또는 치료에 대한 반응에서 분해되는 생체부식성, 불안정한 물질 (예를 들어, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것을 포함하는 임의의 재흡수성 또는 생분해성 물질)의 사용을 포함한다.
- [0194] 물질
- [0195] 본 발명의 방법, 장치 및 기구는 임의의 유용한 물질을 포함할 수 있다.
- [0196] 중합체 및 플라스틱
- [0197] 절제 기구, 조직 제거 기구 또는 조직 위치설정 기구는 임의의 유용한 중합체 또는 플라스틱으로부터 형성될 수 있다. 예시적인 중합체 및 플라스틱은, 예를 들어, 알기네이트, 벤질 히알루로네이트, 카르복시메틸셀룰로스, 셀룰로스 아세테이트, 키토산, 콜라겐, 텍스트란, 예폭시, 젤라틴, 히알루론산, 히드로콜로이드, 나일론 (예를 들어, 나일론 6 또는 PA6), 펙틴, 폴리 (3-히드록실 부티레이트-코- 폴리 (3-히드록실 발레레이트)), 폴리알칸, 폴리알켄, 폴리알킨, 폴리아크릴레이트 (PA), 폴리아크릴로니트릴 (PAN), 폴리벤즈이미다졸 (PBI), 폴리카르보네이트 (PC), 폴리카프로락톤 (PCL), 폴리에스테르 (PE), 폴리에틸렌 글리콜 (PEG), 폴리에틸렌 옥사이드 (PEO), PEO/폴리카르보네이트/폴리우레탄 (PEO/PC/PU), 폴리(에틸렌-코-비닐 아세테이트) (PEVA), PEVA/폴리락트산 (PEVA/PLA), 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리 (에틸렌 테레프탈레이트) (PET), PET/폴리 (에틸렌 나프탈레이트) (PET/PEN) 폴리글락틴, 폴리글리콜산 (PGA), 폴리글리콜산/폴리락트산 (PGA/PLA), 폴리이미드 (PI), 폴리락트산 (PLA), 폴리-L-락티드 (PLLA), PLLA/PC/폴리비닐카르바졸 (PLLA/PC/PVCB), 폴리 (β-말산)-공중합체 (PMLA), 폴리메타크릴레이트 (PMA), 폴리 (메틸 메타크릴레이트) (PMMA), 폴리스티렌 (PS), 폴리우레탄 (PU), 폴리 (비닐 알콜) (PVA), 폴리비닐카르바졸 (PVCB), 폴리비닐 클로라이드 (PVC), 폴리비닐리덴디플루오라이드 (PVDF), 폴리비닐피롤리돈 (PVP), 실리콘, 레이온, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE), 폴리에테르 에테르 케톤 (PEEK), 또는 그의 조합을 포함한다. 본 발명의 중합체 또는 플라스틱은 복합 재료일 수 있고, 여기서 플라스틱, 예컨대 세라믹 또는 입자에 대한 첨가제는 기계적 특성을 변경한다.
- [0198] 금속 및 금속 합금
- [0199] 절제 기구, 조직 제거 기구 또는 조직 위치설정 기구는 임의의 유용한 금속 또는 금속 합금으로부터 형성될 수 있다. 예시적인 금속 및 합금은 스테인레스 스틸; 티타늄; 니켈-티타늄 (NiTi) 합금; 니켈-티타늄-니오븀 (NiTiNb) 합금; 니켈-철-갈륨 (NiFeGa) 합금; 니켈-망가니즈-갈륨 (NiMnGa) 합금; 구리-알루미늄-니켈 (CuAlNi) 합금; 구리-아연 (CuZn) 합금; 구리-주석 (CuSn) 합금; 구리-아연-알루미늄 (CuZnAl) 합금; 구리-아

연-규소 (CuZnSi) 합금; 구리-아연-주석 (CuZnSn) 합금; 구리-망가니즈 합금; 금-카드뮴 (AuCd) 합금; 은-카드뮴 (AgCd) 합금; 철-백금 (FePt) 합금; 철-망가니즈-규소 (FeMnSi) 합금; 코발트-니켈-알루미늄 (CoNiAl) 합금; 코발트-니켈-갈륨 (CoNiGa) 합금; 또는 티타늄-팔라듐 (TiPd) 합금을 포함한다.

[0200]

접착제 물질

[0201]

조직 제거 기구 및/또는 조직 위치설정 기구는 접착제를 사용할 수 있다. 접착제는 기구 표면, 프로브 말단, 또는 조직 제거 또는 조직 위치설정 기구에 부착되어 있는 또 다른 표면에 위치할 수 있다.

[0202]

접착제는 감압성 접착제 (PSA)일 수 있다. 감압성 접착제의 특징은 3가지 파라미터, 고착 (초기 접착), 박리 강도 (접착) 및 전단 강도 (응집)에 의해 지배된다. 감압성 접착제는 여러 방법, 예컨대 용매-기반, 물-기반 및 고온-용융 방법으로 합성될 수 있다. 고착은 약간의 압력 및 짧은 체류 시간 하의 초기 접착이고, 접촉 표면을 습윤시키는 접착제 능력에 의존적이다. 박리 강도는 접촉 표면으로부터 PSA를 제거하는데 필요한 힘이다. 박리 접착은 다수의 인자, 예컨대 고착, 결합 이력 (예를 들어 힘, 체류 시간) 및 접착제 조성에 의존적이다. 전단 강도는 연속 응력에 대한 접착제 저항성의 척도이다. 전단 강도는 여러 파라미터, 예컨대 접착제의 내부 접착, 가교 및 점탄성 특성에 의해 영향을 받는다. 영구 접착제는 일반적으로 탈결합에 저항성이고, 매우 높은 박리 및 전단 강도를 보유한다.

[0203]

예시적인 접착제는 생체적합성 매트릭스 (예를 들어, 콜라겐 (예를 들어, 콜라겐 스폰지), 저융점 아가로스 (LMA), 폴리락트산 (PLA), 및/또는 히알루론산 (예를 들어, 히알루라논) 중 적어도 하나를 포함하는 것); 광중 감제 (예를 들어, 로즈 벵갈, 리보플라빈-5-포스페이트 (R-5-P), 메틸렌 블루 (MB), N-히드록시피리딘-2-(1H)-티온 (N-HTP), 포르피린, 또는 클로린, 뿐만 아니라 그의 전구체); 광화학적 작용제 (예를 들어, 1,8 나프 탈이미드); 합성 글루 (예를 들어, 시아노아크릴레이트 접착제, 폴리에틸렌 글리콜 접착제, 또는 젤라틴-레조르 시놀-포름알데히드 접착제); 또는 생물학적 실란트 (예를 들어, 리보플라빈-5-포스페이트 및 피브리노겐의 혼합물, 피브린계 실란트, 알부민계 실란트 또는 전분계 실란트); 후크 또는 루프 및 아이 시스템 (예를 들어, 벨크로(Velcro)®에 사용 시)을 포함한다. 특정한 실시양태에서, 접착제는 생분해성이다.

[0204]

예시적인 감압성 접착제는 천연 고무, 합성 고무 (예를 들어, 스티렌-부타디엔 및 스티렌-에틸렌 공중합체), 폴리비닐 에테르, 폴리우레탄, 아크릴, 실리콘, 및 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체를 포함한다. 공중합체의 접착제 특성은 유리 전이 온도 (Tg) 또는 가교 정도를 변화시키는 조성 (단량체 구성요소를 포함)을 다양하게 함으로써 변경될 수 있다. 일반적으로, 보다 낮은 Tg를 갖는 공중합체는 덜 경질이고, 보다 높은 Tg를 갖는 공중합체는 더 경질이다. PSA의 고착은 구성요소의 첨가에 의해 변경되어 점도 또는 기계적 특성을 변경시킬 수 있다. 예시적인 감압성 접착제는 문헌 [Czech et al., "Pressure-Sensitive Adhesives for Medical Applications," in Wide Spectra of Quality Control, Dr. Isin Akyar (Ed., published by InTech), Chapter 17 (2011)]에 기재되어 있고, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0205]

치료제

[0206]

본 발명의 절제 기구 및 방법은 하나 이상의 유용한 치료제를 포함할 수 있다. 예시적인 작용제는 하나 이상의 성장 인자 (예를 들어, 혈관 내피 성장 인자 (VEGF), 혈소판-유래 성장 인자 (PDGF), 형질전환 성장 인자 베타 (TGF-β), 섬유모세포 성장 인자 (FGF), 표피 성장 인자 (EGF), 및 각질세포 성장 인자); 하나 이상의 줄기 세포 (예를 들어, 지방 조직-유도된 줄기 세포 및/또는 골수-유도된 중간엽 줄기 세포); 하나 이상의 피부 화이트닝제 (예를 들어, 히드로퀴논); 하나 이상의 비타민 A 유도체 (예를 들어, 트레티노인), 하나 이상의 진통제 (예를 들어, 파라세타몰/아세트아미노펜, 아스피린, 비-스테로이드성 항염증 약물 (본원에 기재된 바와 같음), 시클로옥시게나제-2-특이적 억제제 (본원에 기재된 바와 같음), 텍스트로프로폭시펜, 코-코다몰, 오피오이드 (예를 들어, 모르핀, 코데인, 옥시코돈, 히드로코돈, 디히드로모르핀, 페티딘, 부프레노르핀, 트라마돌, 또는 메타돈), 펜타닐, 프로카인, 리도카인, 테트라카인, 디부카인, 벤조카인, p-부틸아미노벤조산 2-(디에틸아미노) 에틸 에스테르 HCl, 메피바카인, 피페코카인, 디클로닌, 또는 벤라팍신); 하나 이상의 항생제 (예를 들어, 세팔로스포린, 박티트라신, 폴리믹신 B 술페이트, 네오마이신, 비스무트 트리브로모페네이트, 또는 폴리스포린); 하나 이상의 항진균제 (예를 들어, 니스타틴); 하나 이상의 항염증제 (예를 들어, 비-스테로이드성 항염증 약물 (NSAID, 예를 들어, 이부프로펜, 케토프로펜, 플루르비프로펜, 피록시삼, 인도메타신, 디클로페낙, 숀린당, 나프록센, 아스피린, 케토틴락, 또는 타코콜리무스), 시클로옥시게나제-2-특이적 억제제 (COX-2 억제제, 예를 들어, 로페콕시브 (비옥스(Vioxx)®), 에토리콕시브, 및 셀레콕시브 (셀레브렉스(Celebrex)®)), 글루코코르티코이드 작용제, T 림프구 기능에 관련된 특이적 시토키인), 스테로이드 (예를 들어, 코르티코스테로이드, 예컨대 글루코코르티코이드 (예를 들어, 알도스테론, 베클로메타손, 베타메타손, 코르티손, 데옥시코르티코스테론 아세

테이트, 텍사메타손, 플루드로코르티손 아세테이트, 히드로코르티손, 메틸프레드니솔론, 프레드니손, 프레드니솔론, 또는 트리암시놀론) 또는 미네랄코르티코이드 작용제 (예를 들어, 알도스테론, 코르티코스테론, 또는 데옥시코르티코스테론)), 또는 면역 선택적 항염증 유도제 (예를 들어, 페닐알라닌-글루타민-글리신 (FEG) 및 그의 D-이성질체 형태 (feG)); 하나 이상의 항미생물제 (예를 들어, 클로르헥시딘 글루코네이트, 아이오딘 (예를 들어, 아이오딘, 포비돈-아이오딘, 또는 루골(Lugol) 아이오딘의 덩크제), 또는 은, 예컨대 질산은 (예를 들어, 0.5% 용액으로서), 은 술포디아진 (예를 들어, 크립으로서), 또는 Ag⁺를, 하나 이상의 유용한 담체 (예를 들어, 알기네이트, 예컨대 고밀도 폴리에틸렌 중 나노결정질 은 코팅을 포함하는 악티코트(Acticoat)® (스미스 & 내퓌(Smith & Nephew; 영국 런던)로부터 입수가 가능함) 또는 알기네이트, 카르복시메틸셀룰로스 및 은 코팅된 나일론 섬유의 혼합물을 포함하는 실버셀(Silvercel)® (시스타제닉스(Systagenix; 영국 개트윅)로부터 입수가 가능함); 발포체 (예를 들어, 연질 친수성 폴리우레탄 발포체 및 은을 포함하는 콘트리트(Contreet)® 발포체 (콜로플라스트 A/S(Coloplast A/S; 덴마크 휴블백)로부터 입수가 가능함); 히드로콜로이드 (예를 들어, 이온성 은 및 히드로콜로이드를 포함하는 아쿠아셀(Aquacel)® Ag (콘바 텍 인크.(Conva Tec Inc.; 뉴저지주 스킴만)로부터 입수가 가능함); 또는 히드로겔 (예를 들어, 이온성 은을 포함하는 실바소르브(Silvasorb)® (메드라인 인더스트리스 인크.(Medline Industries Inc.; 매사추세츠주 만스필드)로부터 입수가 가능함)); 하나 이상의 방부제 (예를 들어, 알콜, 예컨대 에탄올 (예를 들어, 60-90%), 1-프로판올 (예를 들어, 60-70%), 뿐만 아니라 2-프로판올/이소프로판올의 혼합물; 붕산; 차아염소산칼슘; 과산화수소; 마누카 꿀 및/또는 메틸글리옥살; 페놀 (카르복실산) 화합물, 예를 들어, 나트륨 3,5-디브로모-4-히드록시벤젠 술포네이트, 트리클로로페닐메틸 아이오도살리실, 또는 트리클로산; 폴리헥사니드 화합물, 예를 들어, 폴리헥사메틸렌 비구아니드 (PHMB); 4급 암모늄 화합물, 예컨대 벤즈알코늄 클로라이드 (BAC), 벤제토늄 클로라이드 (BZT), 세틸 트리메틸암모늄 브로마이드 (CTMB), 세틸피리디늄 클로라이드 (CPC), 클로르헥시딘 (예를 들어, 클로르헥시딘 글루코네이트), 또는 옥테니딘 (예를 들어, 옥테니딘 디히드로클로라이드); 중탄산나트륨; 염화나트륨; 차아염소산나트륨 (예를 들어, 다킨(Dakin) 용액 중 붕산과 임의로 조합됨); 또는 트리아릴메탄 염료 (예를 들어, 브릴리언트 그린)); 하나 이상의 항증식제 (예를 들어, 시롤리무스, 타크롤리무스, 조타롤리무스, 비올리무스, 또는 파클리탁셀); 하나 이상의 연화제; 하나 이상의 지혈제 (예를 들어, 콜라겐, 예컨대 미세원섬유 콜라겐, 키토산, 칼슘-부하 제올라이트, 셀룰로스, 무수 황산알루미늄, 질산은, 칼륨 명반, 산화티타늄, 피브리노젠, 에피네프린, 알긴산칼슘, 폴리-N-아세틸 글루코사민, 트롬빈, 응고 인자(들) (예를 들어, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, 또는 폰 빌레브란트 인자, 뿐만 아니라 그의 활성화 형태), 응고촉진제 (예를 들어, 프로필 갈레이트), 항-피브리노분해제 (예를 들어, 엽실론 아미노카프로산 또는 트라넥삼산) 등); 하나 이상의 응고촉진제 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 지혈제, 데스모프레신, 응고 인자(들) (예를 들어, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, 또는 폰 빌레브란트 인자, 뿐만 아니라 그의 활성화 형태), 응고촉진제 (예를 들어, 프로필 갈레이트), 항피브리노분해제 (예를 들어, 엽실론 아미노카프로산) 등); 하나 이상의 항응고제 (예를 들어, 헤파린 또는 그의 유도체, 예컨대 저분자량 헤파린, 폰다파리누스, 또는 이드라파리누스; 항-혈소판제, 예컨대 아스피린, 디피리다몰, 티클로피딘, 클로피도그렐, 또는 프라수그렐; 인자 Xa 억제제, 예컨대 직접 인자 Xa 억제제, 예를 들어, 아픽사브 또는 리바록사반; 트롬빈 억제제, 예컨대 직접 트롬빈 억제제, 예를 들어, 아르가트로반, 비발리루딘, 다비가트란, 히루딘, 레피루딘, 또는 크시멜라가트란; 또는 쿠마린 유도체 또는 비타민 K 길항제, 예컨대 와파린 (쿠마딘), 아세노쿠마롤, 아트로멘틴, 페닌디온, 또는 펜프로쿠몬); 하나 이상의 면역 조절제, 예컨대 코르티코스테로이드 및 비-스테로이드성 면역 조절제 (예를 들어, NSAID, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것); 하나 이상의 단백질; 또는 하나 이상의 비타민 (예를 들어, 비타민 A, C, 및/또는 E)을 포함한다.

[0207] 본원에 기재된 피부 탄력증대 방법을 위해, 항응고제 및/또는 응고촉진제의 사용은 특정한 관련성을 가질 수 있다. 예를 들어, 절제에서 출혈 및/또는 응고의 정도를 제어함으로써, 피부 탄력증대 효과는 보다 효과적으로 제어될 수 있다. 따라서, 일부 실시양태에서, 본원의 방법 및 기구는 하나 이상의 항응고제, 하나 이상의 응고촉진제, 하나 이상의 지혈제 또는 이들의 조합을 포함한다. 특정한 실시양태에서, 치료제는 하나 이상의 항응고제 (예를 들어, 피부 치유 또는 슬릿/홀 폐쇄 전에 혈병 형성을 억제함) 및/또는 하나 이상의 지혈제 또는 응고촉진제의 사용을 포함하여 치료할 피부 영역에서 출혈 및/또는 응고의 정도를 제어한다.

[0208] 하나 이상의 절제 기구, 조직 제거 기구 및/또는 조직 위치설정 기구를 임의로 포함하는 키트

[0209] 또한, 피부 탄력증대, 또는 피부 복원 또는 탄력증대로부터 이익을 얻을 수 있는 질환, 장애 및 상태의 치료를 위한 키트가 본원에 기재되어 있다. 따라서, 본 발명은 하나 이상의 절제 기구, 조직 제거 기구 및/또는 조직 위치설정 기구를 갖는 키트, 뿐만 아니라 둘 이상의 기구의 조합을 갖는 키트를 포함하며, 여기서 적어도 하나의 장치는 본원에 기재된 바와 같은 절제 기구이다. 추가로, 본 발명의 키트는 하나 이상의 절제 기구, 조직

제거 기구 및/또는 조직 위치설정 기구를 조합으로 또는 개별적으로 합체시킨 하나 이상의 장치를 포함할 수 있다.

[0210] 키트는 임의의 다른 유용한 구성요소를 포함할 수 있다. 예시적인 구성요소는 장치(들), 공기 송풍기, 열선총, 가열 패드, 하나 이상의 치료제 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것, 예컨대 항응고제 및/또는 응고촉진제, 및 임의로 치료제를 적용하는데 유용한 분배기와의 조합, 예컨대 브러시, 스프레이, 필름, 연고, 크림, 로션 또는 겔), 하나 이상의 상처 세정제 (예를 들어, 임의의 항생제, 항균제 또는 방부제, 예컨대 본원에 기재된 것들을 임의의 유용한 형태, 예컨대 브러시, 스프레이, 필름, 연고, 크림, 로션 또는 겔로 포함함), 하나 이상의 압박 드레싱 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음), 하나 이상의 클로저 (예를 들어, 봉대, 지혈체, 봉합사, 또는 접착제), 하나 이상의 상처 세정제, 하나 이상의 접착제 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것), 하나 이상의 화장품 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음) 및/또는 다른 적합한 또는 유용한 물질을 사용하는 방법에 대한 지침을 포함한다.

[0211] 피부 영역의 치료 방법

[0212] 본 발명은 하나 이상의 피부 영역을 치료하기 위해 적용될 수 있는 기구, 방법 및 장치에 관한 것이다. 특정한 실시양태에서, 이들 영역은 피부 외관을 개선하기 위한 하나 이상의 절차에 의해 치료된다. 따라서, 본원의 장치, 절제 기구, 조직 제거 및 조직 위치설정 기구, 및 방법은 피부 희생 (예를 들어, 피부에서 색소, 정맥 (예를 들어, 거미 정맥, 또는 세망 정맥) 및/또는 혈관의 제거), 또는 여드름, 이질통, 잡티, 아토피성 피부염, 과다색소침착, 증식증 (예를 들어, 흑색점 또는 각화증), 반투명성 손실, 탄성 손실, 기미 (예를 들어, 표피, 피부, 또는 혼합된 하위유형), 광손상, 발진 (예를 들어, 홍반성, 황반성, 구진성, 및/또는 수포성 상태), 건선, 주름살 (또는 주름, 예를 들어, 눈가의 잔주름, 연령-관련 주름살, 일광-관련 주름살, 또는 유전-관련 주름살), 토양빛 혈색, 반흔 구축 (예를 들어, 반흔 조직의 완화), 반흔형성 (예를 들어, 여드름, 수술, 또는 다른 외상으로 인한), 피부 노화, 피부 수축 (예를 들어, 피부에서의 과도한 장력), 피부 자극/감수성, 피부 늘어짐 (예를 들어, 피부 풀림 또는 처짐 또는 다른 피부 불규칙성), 줄무늬 (또는 탄살), 문신 제거, 혈관성 병변 (예를 들어, 혈관종, 홍반, 혈관종, 구진, 혈관 모반, 장미증, 세망 정맥, 또는 모세혈관확장증), 또는 임의의 다른 원치않는 피부 불규칙성에 대해 유용할 수 있다.

[0213] 이러한 치료는 안면 (예를 들어, 눈꺼풀, 볼, 턱, 이마, 입술 또는 코), 목, 흉부 (예를 들어, 유방 리프트에서와 같이), 팔, 손, 다리, 복부 및/또는 등을 비롯한 신체의 임의의 부분을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명에 대한 기구는 다양한 신체 영역의 크기 또는 기하구조에 따라 처리될 수 있도록 배열 또는 배워질 수 있다. 이러한 배열 및 구성은 임의의 유용한 형상 (예를 들어, 선형, 곡선형 또는 성상형), 크기, 및/또는 깊이를 포함할 수 있다.

[0214] 일반적으로, 치료 방법은 조직의 절제에 의해 형성된 일련의 작은 상처 (예를 들어, 절제된 조직 부분의 제거)를 형성하는 것을 포함한다. 이러한 작은 상처 (예를 들어, 마이크로상처)는 치유시에 조직 부피를 감소시키거나 또는 조직 품질을 개선한다. 예를 들어, 높은 늘어짐 피부 영역에서 일련의 절제된 조직 부분 (예를 들어, 총 피부 면적의 약 5-40% (예를 들어, 10-40%)의 절제)을 압박하여 상처를 폐쇄하고, 새로운 피부 (즉, 개선된 조직)의 성장을 촉진할 수 있다. 압박 하에서의 조직의 치유는 기존 조직이 절제된 조직 부분에 의해 도입된 갭을 관통하는 것을 가능하게 하고, 따라서 피부 부피 및 피부 면적 치수를 감소시킨다 (즉, 피부를 탄력증대시킴).

[0215] 한 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 중공 블레이드 또는 마이크로-코어링 니들을 사용하여 형성된다. 절제 전에, 피부 영역을 장력 하에 두어 조직 위치설정 장치를 사용하여 평평한 피부 영역을 생성할 수 있다. 조직 위치설정 장치는 절제 동안 피부 영역 상에 장력을 유지한다. 절제 기구는 피부 영역 위에 위치시킨다. 중공 블레이드를 피부 영역에 삽입하여 1 mm 미만의 치수를 갖는 조직을 제한한다. 중공 블레이드는 절제된 조직 부분을 뒤에 남겨두어 제거된다. 절제된 조직 부분은 조직 제거 기구, 예컨대 접착제 기구 또는 진공 기구를 사용하여 피부 영역으로부터 제거된다. 절제된 조직 부분이 형성되면, 생성된 홈을 압박하고, 드레싱, 클로저, 글루 또는 봉합사를 사용하여 밀봉한다.

[0216] 하나의 예시적인 절차에서, 다수의 조직 부분은 대상체에서 피부 영역으로부터 절제된다 (예를 들어, 약 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100개 또는 그 초과)의 조직 부분, 예컨대 약 2 내지 100개의 조직 부분 (예를 들어, 2 내지 10, 2 내지 15, 2 내지 20, 2 내지 25, 2 내지 30, 2 내지 35, 2 내지 40, 2 내지 45, 2 내지 50, 2 내지 75, 5 내지 10, 5 내지 15, 5 내지 20, 5 내지 25, 5 내지 30, 5 내지 35, 5 내지 40, 5 내지 45, 5 내지 50, 5 내지 75, 5 내지 100, 10 내지 20, 10 내지 25, 10 내지 30, 10 내지

35, 10 내지 40, 10 내지 45, 10 내지 50, 10 내지 75, 10 내지 100, 15 내지 20, 15 내지 25, 15 내지 30, 15 내지 35, 15 내지 40, 15 내지 45, 15 내지 50, 15 내지 75, 15 내지 100, 20 내지 25, 20 내지 30, 20 내지 35, 20 내지 40, 20 내지 45, 20 내지 50, 20 내지 75, 20 내지 100, 25 내지 30, 25 내지 35, 25 내지 40, 25 내지 45, 25 내지 50, 25 내지 75, 25 내지 100, 30 내지 35, 30 내지 40, 30 내지 45, 30 내지 50, 30 내지 75, 30 내지 100, 35 내지 40, 35 내지 45, 35 내지 50, 35 내지 75, 35 내지 100, 40 내지 45, 40 내지 50, 40 내지 75, 40 내지 100, 50 내지 75, 또는 50 내지 100개)). 또 다른 예시적인 절차에서, 제곱 센티미터당 당 수백 내지 수천개의 홀은 대상체에서의 피부 영역으로부터 (예를 들어, 큰 면적 (예를 들어, 팔)을 치료하기 위해 전체적으로 수천개의 홀), 예컨대 본원에 기재된 바와 같은 및 표 1에서 피부 영역의 cm^2 면적 당 약 10 내지 약 10000개의 절제된 조직 부분으로부터 절제된다.

[0217] 이러한 조직 부분은 임의의 유용한 기하학적, 비-기하학적 또는 무작위 어레이 (예를 들어, 예컨대 튜브 및/또는 블레이드의 어레이에 대해 본원에 기재된 것들)에 포함될 수 있다. 이러한 조직 부분은 상처 또는 피부 치유를 촉진하는 임의의 유용한 치수를 가질 수 있다. 조직 부분의 비제한적 치수는 약 2.0 mm 미만 (예를 들어, 약 1.5 mm, 1 mm, 0.75 mm, 0.5 mm, 0.3 mm, 0.2 mm, 0.1 mm, 0.075 mm, 0.05 mm, 또는 0.025 mm 이하) 또는 약 0.025 mm 내지 2.0 mm (예를 들어, 약 0.025 mm 내지 1.5 mm, 0.025 mm 내지 1.0 mm, 0.025 mm 내지 0.75 mm, 0.025 mm 내지 0.5 mm, 0.025 mm 내지 0.3 mm, 0.025 mm 내지 0.2 mm, 0.025 mm 내지 0.1 mm, 0.025 mm 내지 0.075 mm, 0.025 mm 내지 0.05 mm, 0.05 mm 내지 2.0 mm, 0.05 mm 내지 1.5 mm, 0.05 mm 내지 1.0 mm, 0.05 mm 내지 0.75 mm, 0.05 mm 내지 0.5 mm, 0.05 mm 내지 0.3 mm, 0.05 mm 내지 0.2 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.075 mm, 0.075 mm 내지 2.0 mm, 0.075 mm 내지 1.5 mm, 0.075 mm 내지 1.0 mm, 0.075 mm 내지 0.75 mm, 0.075 mm 내지 0.5 mm, 0.075 mm 내지 0.3 mm, 0.075 mm 내지 0.2 mm, 0.075 mm 내지 0.1 mm, 0.1 mm 내지 2.0 mm, 0.1 mm 내지 1.5 mm, 0.1 mm 내지 1.0 mm, 0.1 mm 내지 0.75 mm, 0.1 mm 내지 0.5 mm, 0.1 mm 내지 0.3 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.2 mm 내지 2.0 mm, 0.2 mm 내지 1.5 mm, 0.2 mm 내지 1.0 mm, 0.2 mm 내지 0.75 mm, 0.2 mm 내지 0.5 mm, 0.2 mm 내지 0.3 mm, 0.3 mm 내지 2.0 mm, 0.3 mm 내지 1.5 mm, 0.3 mm 내지 1.0 mm, 0.3 mm 내지 0.75 mm, 0.3 mm 내지 0.5 mm, 0.5 mm 내지 2.0 mm, 0.5 mm 내지 1.5 mm, 0.5 mm 내지 1.0 mm, 0.5 mm 내지 0.75 mm, 0.75 mm 내지 2.0 mm, 0.75 mm 내지 1.5 mm, 또는 0.75 mm 내지 1.0 mm)인 적어도 한 치수를 포함한다.

[0218] 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 피부 영역에 홀을 형성하며, 여기서 홀의 직경 및 폭은 약 1.0 mm 미만이고, 약 1.0 mm 미만인 직경 또는 폭을 갖는 조직 부분을 생성한다. 추가 실시양태에서, 조직 부분은 약 1.0 mm 미만인 직경 또는 폭, 및 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 또는 3.5 mm)의 길이를 갖는다. 특정한 실시양태에서, 상대적으로 작은 치수의 조직 부분은 반흔 형성을 최소화하면서 치유를 촉진할 수 있다. 일부 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 1:0.3 내지 1:75 (예를 들어, 1:0.3 내지 1:50, 1:0.3 내지 1:25, 1:0.3 내지 1:5, 1:0.3 내지 1:1, 1:1 내지 1:75, 1:1 내지 1:50, 1:1 내지 1:25, 1:1 내지 1:5)의 비를 포함하는 폭 대 깊이 비를 갖는다. 다른 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 1:0.3 내지 1:1 (예를 들어, 1:0.3 내지 1:1, 1:0.35 내지 1:1, 1:0.4 내지 1:1, 1:0.45 내지 1:1, 1:0.5 내지 1:1, 1:1 내지 0.55 내지 1:1, 1:0.6 내지 1:1, 1:0.65 내지 1:1, 1:0.7 내지 1:1, 1:0.75 내지 1:1, 1:0.8 내지 1:1, 1:0.85 내지 1:1, 1:0.9 내지 1:1, 1:0.95 내지 1:1, 1:0.3 내지 1:0.95, 1:0.35 내지 1:0.95, 1:0.4 내지 1:0.95, 1:0.45 내지 1:0.95, 1:0.5 내지 1:0.95, 1:0.95 내지 0.55 내지 1:0.95, 1:0.6 내지 1:0.95, 1:0.65 내지 1:0.95, 1:0.7 내지 1:0.95, 1:0.75 내지 1:0.95, 1:0.8 내지 1:0.95, 1:0.85 내지 1:0.95, 1:0.9 내지 1:0.95, 1:0.3 내지 1:0.9, 1:0.35 내지 1:0.9, 1:0.4 내지 1:0.9, 1:0.45 내지 1:0.9, 1:0.5 내지 1:0.9, 1:0.9 내지 0.55 내지 1:0.9, 1:0.6 내지 1:0.9, 1:0.65 내지 1:0.9, 1:0.7 내지 1:0.9, 1:0.75 내지 1:0.9, 1:0.8 내지 1:0.9, 1:0.85 내지 1:0.9, 1:0.3 내지 1:0.85, 1:0.35 내지 1:0.85, 1:0.4 내지 1:0.85, 1:0.45 내지 1:0.85, 1:0.5 내지 1:0.85, 1:0.85 내지 0.55 내지 1:0.85, 1:0.6 내지 1:0.85, 1:0.65 내지 1:0.85, 1:0.7 내지 1:0.85, 1:0.75 내지 1:0.85, 1:0.8 내지 1:0.85, 1:0.3 내지 1:0.8, 1:0.35 내지 1:0.8, 1:0.4 내지 1:0.8, 1:0.45 내지 1:0.8, 1:0.5 내지 1:0.8, 1:0.8 내지 0.55 내지 1:0.8, 1:0.6 내지 1:0.8, 1:0.65 내지 1:0.8, 1:0.7 내지 1:0.8, 1:0.75 내지 1:0.8, 1:0.3 내지 1:0.75, 1:0.35 내지 1:0.75, 1:0.4 내지 1:0.75, 1:0.45 내지 1:0.75, 1:0.5 내지 1:0.75, 1:0.75 내지 0.55 내지 1:0.75, 1:0.6 내지 1:0.75, 1:0.65 내지 1:0.75, 1:0.7 내지 1:0.75, 1:0.3 내지 1:0.65, 1:0.35 내지 1:0.65, 1:0.4 내지 1:0.65, 1:0.45 내지 1:0.65, 1:0.5 내지 1:0.65, 1:0.65 내지 0.55 내지 1:0.65, 1:0.6 내지 1:0.65, 1:0.3 내지 1:0.65, 1:0.35 내지 1:0.65, 1:0.4 내지 1:0.65, 1:0.45 내지 1:0.65, 1:0.5 내지 1:0.65, 1:0.65 내지 0.55 내지 1:0.65, 1:0.6 내지 1:0.65, 1:0.3 내지 1:0.6, 1:0.35 내지 1:0.6, 1:0.4 내지 1:0.6, 1:0.45 내지 1:0.6, 1:0.5 내지 1:0.6, 1:0.6 내지 0.55 내지 1:0.6, 1:0.3 내지 1:0.55, 1:0.35 내지 1:0.55, 1:0.4 내지 1:0.55, 1:0.45 내지 1:0.55)

지 1:0.55, 1:0.5 내지 1:0.55, 1:0.3 내지 1:0.5, 1:0.35 내지 1:0.5, 1:0.4 내지 1:0.5, 1:0.45 내지 1:0.5, 1:0.5 내지 1:0.5, 1:0.3 내지 1:0.45, 1:0.35 내지 1:0.45, 1:0.4 내지 1:0.45, 1:0.3 내지 1:0.4, 1:0.35 내지 1:0.4, 또는 1:0.3 내지 1:0.35) 및 1:25 내지 1:75 (예를 들어, 1:25 내지 1:75, 1:30 내지 1:75, 1:35 내지 1:75, 1:40 내지 1:75, 1:45 내지 1:75, 1:50 내지 1:75, 1:55 내지 1:75, 1:60 내지 1:75, 1:65 내지 1:75, 1:70 내지 1:75, 1:25 내지 1:70, 1:30 내지 1:70, 1:35 내지 1:70, 1:40 내지 1:70, 1:45 내지 1:70, 1:50 내지 1:70, 1:55 내지 1:70, 1:60 내지 1:70, 1:65 내지 1:70, 1:25 내지 1:65, 1:30 내지 1:65, 1:35 내지 1:65, 1:40 내지 1:65, 1:45 내지 1:65, 1:50 내지 1:65, 1:55 내지 1:65, 1:60 내지 1:65, 1:25 내지 1:60, 1:30 내지 1:60, 1:35 내지 1:60, 1:40 내지 1:60, 1:45 내지 1:60, 1:50 내지 1:60, 1:55 내지 1:60, 1:25 내지 1:55, 1:30 내지 1:55, 1:35 내지 1:55, 1:40 내지 1:55, 1:45 내지 1:55, 1:50 내지 1:55, 1:25 내지 1:50, 1:30 내지 1:50, 1:35 내지 1:50, 1:40 내지 1:50, 1:45 내지 1:50, 1:25 내지 1:45, 1:30 내지 1:45, 1:35 내지 1:45, 1:40 내지 1:45, 1:25 내지 1:40, 1:30 내지 1:40, 1:35 내지 1:40, 1:25 내지 1:35, 1:30 내지 1:35, 또는 1:25 내지 1:30)의 비를 포함하는 폭 대 깊이 비를 갖는다.

[0219] 예시적인 절제된 조직 부분 폭은 약 0.1 mm 내지 약 0.8 mm (예를 들어, 0.1 mm 내지 0.8 mm, 0.1 mm 내지 0.6 mm, 0.1 mm 내지 0.4 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.2 mm 내지 0.8 mm, 0.2 mm 내지 0.6 mm, 0.2 mm 내지 0.4 mm, 0.2 mm 내지 0.3 mm, 0.3 mm 내지 0.8 mm, 0.3 mm 내지 0.6 mm, 0.3 mm 내지 0.4 mm, 0.4 mm 내지 0.8 mm, 0.4 mm 내지 0.6 mm, 0.4 mm 내지 0.5 mm, 0.5 mm 내지 0.8 mm, 0.5 mm 내지 0.6 mm, 0.6 mm 내지 0.8 mm, 0.6 mm 내지 0.7 mm, 또는 0.7 mm 내지 0.8 mm)를 포함한다. 예시적인 절제된 조직 부분 폭은 0.9 mm 내지 20 mm (예를 들어, 0.9 mm 내지 20 mm, 0.9 mm 내지 17 mm, 0.9 mm 내지 14 mm, 0.9 mm 내지 11 mm, 0.9 mm 내지 8 mm, 0.9 mm 내지 5 mm, 0.9 mm 내지 3 mm, 3 mm 내지 20 mm, 3 mm 내지 17 mm, 3 mm 내지 14 mm, 3 mm 내지 11 mm, 3 mm 내지 8 mm, 3 mm 내지 5 mm, 5 mm 내지 20 mm, 5 mm 내지 17 mm, 5 mm 내지 14 mm, 5 mm 내지 11 mm, 5 mm 내지 8 mm, 8 mm 내지 20 mm, 8 mm 내지 17 mm, 8 mm 내지 14 mm, 8 mm 내지 11 mm, 11 mm 내지 20 mm, 11 mm 내지 17 mm, 11 mm 내지 14 mm, 14 mm 내지 20 mm, 14 mm 내지 17 mm, 또는 17 mm 내지 20 mm) 및 0.01 mm 내지 0.25 mm (예를 들어, 0.01 mm 내지 0.25 mm, 0.02 mm 내지 0.25 mm, 0.03 mm 내지 0.25 mm, 0.05 mm 내지 0.25 mm, 0.075 mm 내지 0.25 mm, 0.1 mm 내지 0.25 mm, 0.15 mm 내지 0.25 mm, 0.2 mm 내지 0.25 mm, 0.01 mm 내지 0.2 mm, 0.02 mm 내지 0.2 mm, 0.03 mm 내지 0.2 mm, 0.05 mm 내지 0.2 mm, 0.075 mm 내지 0.2 mm, 0.1 mm 내지 0.2 mm, 0.15 mm 내지 0.2 mm, 0.01 mm 내지 0.15 mm, 0.02 mm 내지 0.15 mm, 0.03 mm 내지 0.15 mm, 0.05 mm 내지 0.15 mm, 0.075 mm 내지 0.15 mm, 0.1 mm 내지 0.15 mm, 0.01 mm 내지 0.1 mm, 0.02 mm 내지 0.1 mm, 0.03 mm 내지 0.1 mm, 0.05 mm 내지 0.1 mm, 0.075 mm 내지 0.1 mm, 0.01 mm 내지 0.075 mm, 0.02 mm 내지 0.075 mm, 0.03 mm 내지 0.075 mm, 0.05 mm 내지 0.075 mm, 0.01 mm 내지 0.05 mm, 0.02 mm 내지 0.05 mm, 0.03 mm 내지 0.05 mm, 0.01 mm 내지 0.03 mm, 0.02 mm 내지 0.03 mm, 0.03 mm 내지 0.03 mm, 0.01 mm 내지 0.03 mm, 0.02 mm 내지 0.03 mm, 또는 0.01 mm 내지 0.02 mm)를 포함한다.

[0220] 다른 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 피부 영역에 슬릿을 형성하며, 여기서 슬릿의 길이 또는 폭은 약 1.0 mm 미만이고, 약 1.0 mm 미만인 길이 또는 폭을 갖는 조직 부분을 생성한다. 추가 실시양태에서, 조직 부분은 약 1.0 mm 미만인 길이 또는 폭, 및 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 3.5 mm, 4.0 mm, 4.5 mm, 5.0 mm, 5.5 mm, 또는 6.0 mm)의 길이를 갖는다. 특정한 실시양태에서, 상대적으로 작은 치수의 조직 부분은 반흔 형성을 최소화하면서 치유를 촉진할 수 있다.

[0221] 피부의 상부 (즉, 피부의 z-방향을 따라 또는 xy-면 내로)로부터 보면, 홀의 형상은 원형 또는 비-원형 (예를 들어, 타원형)일 수 있다. 조직 부분의 예시적인 형상은 미국 공개 번호 2012/0041430의 도 1A-1C 및 3A-3C 및 연관 본문에 제공되며, 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0222] 피부 영역의 임의의 유익한 면적 분율, 예컨대 약 70% 미만 (예를 들어, 약 65%, 60%, 55%, 50%, 45%, 40%, 35%, 30%, 25%, 20%, 10%, 또는 5% 미만), 또는 예컨대 약 5% 내지 80% (예를 들어, 약 5% 내지 10%, 5% 내지 10%, 5% 내지 20%, 5% 내지 25%, 5% 내지 30%, 5% 내지 35%, 5% 내지 40%, 5% 내지 45%, 5% 내지 50%, 5% 내지 55%, 5% 내지 60%, 5% 내지 65%, 5% 내지 70%, 5% 내지 75%, 10% 내지 10%, 10% 내지 20%, 10% 내지 25%, 10% 내지 30%, 10% 내지 35%, 10% 내지 40%, 10% 내지 45%, 10% 내지 50%, 10% 내지 55%, 10% 내지 60%, 10% 내지 65%, 10% 내지 70%, 10% 내지 75%, 10% 내지 80%, 15% 내지 20%, 15% 내지 25%, 15% 내지 30%, 15% 내지 35%, 15% 내지 40%, 15% 내지 45%, 15% 내지 50%, 15% 내지 55%, 15% 내지 60%, 15% 내지 65%, 15% 내지 70%, 15% 내지 75%, 15% 내지 80%, 20% 내지 25%, 20% 내지 30%, 20% 내지 35%, 20% 내지 40%, 20% 내지 45%, 20% 내지 50%, 20% 내지 55%, 20% 내지 60%, 20% 내지 65%, 20% 내지 70%, 20% 내지 75%, 또는 20% 내지 80%)의 면적 분율이 제거될 수 있다.

[0223] 피부 영역은 다양한 피부-관통 구성요소 크기 및 다양한 면적 분율에 대한 다양한 홀 밀도 (즉, 단위 면적 당 홀의 수)으로 제거될 수 있다. 비제한적 예로서, 하기 표 1은 특정한 니들 게이지를 사용하여 치료 영역 ("치료 면적 길이" 및 "치료 면적 폭"으로 표시된 칼럼)의 특정한 면적 분율 ("제거된 백분율"로 표시된 칼럼)에 대해 계산된 수의 홀을 제공한다. 일부 실시양태에서, 21 내지 24 게이지 니들이 바람직하다. 특히, 22 게이지 니들이 바람직하다. 일부 바람직한 실시양태에서, 치료 영역의 5-20%가, 예를 들어, 21-24 게이지 니들 (예를 들어, 22 게이지 니들)을 사용하여 제거된다. 홀의 수는, 단일 니들을 사용하고 치료 면적을 가로질러 니들을 작동시킴으로써 획득될 수 있다. 대안적으로, 홀의 수는, 니들의 어레이를 사용하고 치료 면적을 가로질러 니들을 반복해서 작동시킴으로써 획득될 수 있다. 예를 들어, 19 게이지 니들 (표 1에서, 헤더를 제외한 제1 열)을 사용하는 14개의 홀에 대하여, 단일 니들은 14회 작동될 수 있거나, 또는 약 5개의 니들을 갖는 어레이는 치료 면적에서 3회 작동될 수 있다 (치료 면적에서 15개 홀의 평균을 제공함). 후자의 예에 의해 보일 수 있는 것처럼, 계산으로부터 획득된 홀의 수는 단지 사용자를 안내하기 위한 근사치이다. 또 다른 예를 들어, 33 게이지 니들 (표 1의 마지막 행)을 사용한 4,366개의 홀에 대하여, 단일 니들은 4,366회 작동될 수 있다. 대안적으로, x개의 니들을 갖는 어레이는 4,366/x회 작동될 수 있다. 예를 들어, 어레이가 10개의 니들을 갖는다면, 어레이는 약 437회 작동되어 의도된 면적 범위를 획득할 수 있다. 또 다른 예에서, 어레이가 20개의 니들을 갖는다면, 어레이는 약 218회 작동되어 의도된 면적 범위를 획득할 수 있다. 추가적 안내는 본원에서, 예를 들어, 실시예 11에서 단일 피부-관통 구성요소에 의해 제거된 조직의 표면 및 총 조직 표면을 제거하기 위해 필요한 시간을 결정하기 위해 계산을 제공하기 위해 제공된다.

[0224] <표 1>

니들 게이지	홀 직경 [μm]	면적/홀 [mm^2]	치료 영역 길이 [mm]	치료 영역 폭 [mm]	제거율	홀의 수	면적 당 홀 [$1/\text{cm}^2$]
19	686	0.370	10	10	5%	14	13.53
19	686	0.370	10	10	10%	27	27.06
19	686	0.370	10	10	40%	108	108.22
20	603	0.286	10	10	5%	18	17.51
20	603	0.286	10	10	10%	35	35.02
20	603	0.286	10	10	40%	140	140.07
21	514	0.207	10	10	5%	24	24.10
21	514	0.207	10	10	10%	48	48.19
21	514	0.207	10	10	40%	193	192.77
22	413	0.134	10	10	5%	37	37.32
22	413	0.134	10	10	10%	75	74.65
22	413	0.134	10	10	40%	299	298.59
24	311	0.076	10	10	5%	66	65.82
24	311	0.076	10	10	10%	132	131.64
24	311	0.076	10	10	40%	527	526.56
25	260	0.053	10	10	5%	94	94.17
25	260	0.053	10	10	10%	188	188.35
25	260	0.053	10	10	40%	753	753.40
27	210	0.035	10	10	5%	144	144.36
27	210	0.035	10	10	10%	289	288.72
25	210	0.035	10	10	40%	1,155	1154.87
33	108	0.009	10	10	5%	546	545.80
33	108	0.009	10	10	10%	1,092	1091.60
33	108	0.009	10	10	40%	4,366	4366.39

[0225]

[0226] 다수의 조직 부분은 치료 영역으로부터 절제될 수 있다. 특정한 실시양태에서, 기구 또는 장치, 예를 들어 본원에 기재된 것은 피부 영역의 cm^2 면적 당 약 10개 초과 절제된 조직 (예를 들어, 피부 영역의 cm^2 면적 당 약 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000, 3250, 3500, 3750, 4000, 4250, 4500, 4750, 5000, 5250, 5500, 5750, 6000, 6250, 6500, 6750, 7000, 7250, 7500, 7750, 8000, 8250, 8500, 8750, 9000, 9250, 9500, 9750, 또는 10000개 초과 절제된 조직 부분)을 제공하도록 구성된다.

다른 실시양태에서, 기구 또는 장치, 예를 들어 본원에 기재된 것은 피부 영역의 cm^2 면적 당 약 10 내지 약 10000개의 절제된 조직 부분 (예를 들어, 피부 영역의 cm^2 면적 당 15 내지 500, 20 내지 500, 30 내지 500, 40 내지 500, 50 내지 500, 60 내지 500, 70 내지 500, 80 내지 500, 90 내지 500, 100 내지 500, 150 내지 500, 200 내지 500, 250 내지 500, 300 내지 500, 350 내지 500, 400 내지 500, 450 내지 500, 15 내지 1000, 20 내지 1000, 30 내지 1000, 40 내지 1000, 50 내지 1000, 60 내지 1000, 70 내지 1000, 80 내지 1000, 90 내지 1000, 100 내지 1000, 150 내지 1000, 200 내지 1000, 250 내지 1000, 300 내지 1000, 350 내지 1000, 400 내지 1000, 450 내지 1000, 500 내지 1000, 550 내지 1000, 600 내지 1000, 650 내지 1000, 700 내지 1000, 750 내지 1000, 800 내지 1000, 850 내지 1000, 900 내지 1000, 950 내지 1000, 15 내지 5000, 20 내지 5000, 30 내지 5000, 40 내지 5000, 50 내지 5000, 60 내지 5000, 70 내지 5000, 80 내지 5000, 90 내지 5000, 100 내지 5000, 150 내지 5000, 200 내지 5000, 250 내지 5000, 300 내지 5000, 350 내지 5000, 400 내지 5000, 450 내지 5000, 500 내지 5000, 550 내지 5000, 600 내지 5000, 650 내지 5000, 700 내지 5000, 750 내지 5000, 800 내지 5000, 850 내지 5000, 900 내지 5000, 950 내지 5000, 1000 내지 5000, 1250 내지 5000, 1500 내지 5000, 1750 내지 5000, 2000 내지 5000, 2250 내지 5000, 2500 내지 5000, 2750 내지 5000, 3000 내지 5000, 3250 내지 5000, 3500 내지 5000, 3750 내지 5000, 4000 내지 5000, 4250 내지 5000, 4500 내지 5000, 4750 내지 5000, 15 내지 7500, 20 내지 7500, 30 내지 7500, 40 내지 7500, 50 내지 7500, 60 내지 7500, 70 내지 7500, 80 내지 7500, 90 내지 7500, 100 내지 7500, 150 내지 7500, 200 내지 7500, 250 내지 7500, 300 내지 7500, 350 내지 7500, 400 내지 7500, 450 내지 7500, 500 내지 7500, 550 내지 7500, 600 내지 7500, 650 내지 7500, 700 내지 7500, 750 내지 7500, 800 내지 7500, 850 내지 7500, 900 내지 7500, 950 내지 7500, 1000 내지 7500, 1250 내지 7500, 1500 내지 7500, 1750 내지 7500, 2000 내지 7500, 2250 내지 7500, 2500 내지 7500, 2750 내지 7500, 3000 내지 7500, 3250 내지 7500, 3500 내지 7500, 3750 내지 7500, 4000 내지 7500, 4250 내지 7500, 4500 내지 7500, 4750 내지 7500, 5000 내지 7500, 5250 내지 7500, 5500 내지 7500, 5750 내지 7500, 6000 내지 7500, 6250 내지 7500, 6500 내지 7500, 6750 내지 7500, 7000 내지 7500, 7250 내지 7500, 15 내지 10000, 20 내지 10000, 30 내지 10000, 40 내지 10000, 50 내지 10000, 60 내지 10000, 70 내지 10000, 80 내지 10000, 90 내지 10000, 100 내지 10000, 150 내지 10000, 200 내지 10000, 250 내지 10000, 300 내지 10000, 350 내지 10000, 400 내지 10000, 450 내지 10000, 500 내지 10000, 550 내지 10000, 600 내지 10000, 650 내지 10000, 700 내지 10000, 750 내지 10000, 800 내지 10000, 850 내지 10000, 900 내지 10000, 950 내지 10000, 1000 내지 10000, 1250 내지 10000, 1500 내지 10000, 1750 내지 10000, 2000 내지 10000, 2250 내지 10000, 2500 내지 10000, 2750 내지 10000, 3000 내지 10000, 3250 내지 10000, 3500 내지 10000, 3750 내지 10000, 4000 내지 10000, 4250 내지 10000, 4500 내지 10000, 4750 내지 10000, 5000 내지 10000, 5250 내지 10000, 5500 내지 10000, 5750 내지 10000, 6000 내지 10000, 6250 내지 10000, 6500 내지 10000, 6750 내지 10000, 7000 내지 10000, 7250 내지 10000, 7500 내지 10000, 7750 내지 10000, 8000 내지 10000, 8250 내지 10000, 8500 내지 10000, 8750 내지 10000, 9000 내지 10000, 9250 내지 10000, 9500 내지 10000, 및 9750 내지 10000개의 절제된 조직 부분)을 제공하도록 구성된다.

[0227] 게다가, 다수의 조직 부분은 피부 영역 내에서 임의의 유익한 패턴으로 절제될 수 있다. 피부 영역 내의 예시적인 패턴은 타일 패턴 또는 프랙탈-유사 형태를 포함하며, 여기서 중공 튜브의 어레이는, 예를 들어, 저부에 배열되어, 이러한 패턴을 유발할 수 있다. 예를 들어, 보다 높은 밀도 및/또는 보다 작은 간격의 조직 부분 (예를 들어, 슬릿 및/또는 홈)은 패턴의 중심에서 또는 피부의 보다 두꺼운 부분에서 피부에서 절제될 수 있다. 또 다른 예에서, 피부 내의 패턴은 절제된 조직 부분의 무작위, 엇갈린 열, 평행 열, 원형 패턴, 나선형 패턴, 정사각형 또는 직사각형 패턴, 삼각형 패턴, 육각형 패턴, 방사상 분포, 또는 하나 이상의 이러한 패턴의 조합일 수 있다. 패턴은 절제된 조직 부분의 평균 길이, 깊이 또는 폭, 뿐만 아니라 이러한 절제 사이의 밀도, 배향 및 간격에 대한 변형 (예를 들어, 다양한 길이, 폭, 또는 특정한 밀도 또는 간격 패턴으로 배열된 기하구조를 갖는 하나 이상의 블레이드 또는 튜브를 갖는 절제 기구 또는 절제 기구의 어레이를 사용함으로써)으로부터 발생할 수 있다. 이러한 패턴은 피부의 단방향성, 비-방향성, 또는 다방향성 수축 또는 팽창 (예를 들어, x-방향, y-방향, x-방향, x-y 면, y-z 면, x-z 면, 및/또는 xyz-면으로)을 촉진하기 위해, 예컨대 평균 길이, 깊이, 폭, 밀도, 배향, 및/또는 절제 사이의 간격을 변경함으로써 최적화될 수 있다.

[0228] 피부 또는 기저 구조 (예를 들어 SMAS)의 임의의 유용한 부분은 절제될 수 있다. 이러한 조직 부분은 표피 조직, 진피 조직, 및/또는 진피/지방 층 경계에 근접한 세포 또는 조직 (예를 들어, 줄기 세포)을 포함할 수 있다. 특정한 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 피부 영역에서 홈을 형성하며, 여기서 홈의 깊이는 약 1.0 mm 초과이고, 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 3.5 mm, 4.0 mm, 4.5 mm,

5.0 mm, 5.5 mm, 또는 6.0 mm)인 길이를 갖는 조직 부분을 생성한다. 특정한 실시양태에서, 절제된 조직 부분은 피부 영역에서 슬릿을 형성하며, 여기서 슬릿의 깊이는 약 1.0 mm 초과이고, 약 1.0 mm 초과 (예를 들어, 약 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 3.5 mm, 4.0 mm, 4.5 mm, 5.0 mm, 5.5 mm, 또는 6.0 mm)인 길이를 갖는 조직 부분을 생성한다. 일부 실시양태에서, 조직 부분은 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 전형적 층 깊이에 상응하는 길이를 갖는다. 신체의 부분에 기초하여, 표피 및 진피 층의 총 깊이는 다양할 수 있다. 일부 실시양태에서, 표피 층의 깊이는 약 0.8 mm 내지 1.4 mm이고/거나, 진피 층의 깊이는 약 0.3 mm 내지 6.0 mm이다. 다른 실시양태에서, 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 총 깊이는 약 0.9 mm 내지 6.0 mm이고, 이에 따라 약 0.9 mm 내지 6.0 mm (예를 들어, 약 0.9 mm 내지 1.5 mm, 0.9 mm 내지 2.0 mm, 0.9 mm 내지 2.5 mm, 0.9 mm 내지 3.0 mm, 0.9 mm 내지 3.5 mm, 0.9 mm 내지 4.0 mm, 0.9 mm 내지 4.5 mm, 0.9 mm 내지 5.0 mm, 0.9 mm 내지 5.5 mm, 0.9 mm 내지 6.0 mm, 1.5 mm 내지 2.0 mm, 1.5 mm 내지 2.5 mm, 1.5 mm 내지 3.0 mm, 1.5 mm 내지 3.5 mm, 1.5 mm 내지 4.0 mm, 1.5 mm 내지 4.5 mm, 1.5 mm 내지 5.0 mm, 1.5 mm 내지 5.5 mm, 1.5 mm 내지 6.0 mm, 2.0 mm 내지 2.5 mm, 2.0 mm 내지 3.0 mm, 2.0 mm 내지 3.5 mm, 2.0 mm 내지 4.0 mm, 2.0 mm 내지 4.5 mm, 2.0 mm 내지 5.0 mm, 2.0 mm 내지 5.5 mm, 2.0 mm 내지 6.0 mm, 2.5 mm 내지 3.0 mm, 2.5 mm 내지 3.5 mm, 2.5 mm 내지 4.0 mm, 2.5 mm 내지 4.5 mm, 2.5 mm 내지 5.0 mm, 2.5 mm 내지 5.5 mm, 2.5 mm 내지 6.0 mm, 3.0 mm 내지 3.5 mm, 3.0 mm 내지 4.0 mm, 3.0 mm 내지 4.5 mm, 3.0 mm 내지 5.0 mm, 3.0 mm 내지 5.5 mm, 3.0 mm 내지 6.0 mm, 3.5 mm 내지 4.0 mm, 3.5 mm 내지 4.5 mm, 3.5 mm 내지 5.0 mm, 3.5 mm 내지 5.5 mm, 3.5 mm 내지 6.0 mm, 4.0 mm 내지 4.5 mm, 4.0 mm 내지 5.0 mm, 4.0 mm 내지 5.5 mm, 4.0 mm 내지 6.0 mm, 4.5 mm 내지 5.0 mm, 4.5 mm 내지 5.5 mm, 4.5 mm 내지 6.0 mm, 5.0 mm 내지 5.5 mm, 5.0 mm 내지 6.0 mm, 또는 5.5 mm 내지 6.0 mm)의 길이를 갖는 조직 부분을 생성한다. 또 다른 실시양태에서, 조직 부분 또는 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 평균 총 깊이는 약 1.5 mm이다. 또 다른 실시양태에서, 조직 부분 또는 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 평균 총 깊이는 약 3 mm이다. 다른 실시양태에서, 조직 부분 또는 피부 층 (예를 들어, 표피 및 진피 층)의 평균 총 깊이는 약 6 mm이다. 추가 실시양태에서, 조직 부분은 상당한 양의 피하 조직을 포함하지 않고, 본원에 기재된 임의의 기구는 절제의 깊이 및/또는 절제된 조직 부분의 깊이를 제어하는데 최적화될 수 있다 (예를 들어, 하나 이상의 정지 배열을 가짐).

[0229] 절제를 만들기 위한 이러한 구성요소 (예를 들어, 드릴, 블레이드 및/또는 튜브)는 하나 이상의 정지 배열 (예를 들어, 블레이드에 커플링되어 블레이드의 장축을 따른 조정을 가능하게 할 수 있는, 또는 튜브의 외부 부분에 커플링되고 튜브의 장축을 따라 조정하여 생물학적 조직에서 절제의 깊이를 제어할 수 있는, 하나 이상의 갈라); 튜브 또는 블레이드 (예를 들어, 피부 영역 표면 아래 조직 부분을 절제함)의 세로 축을 따라 미끄러지기 용이하게 변환가능하도록 하는, 블레이드 및/또는 튜브의 부분 주변의 하나 이상의 슬리브; 적어도 하나의 블레이드 또는 중공 튜브에 기계식으로 커플링된 진동 배열 (예를 들어, 압전 요소, 솔레노이드, 공압 요소, 또는 유압 요소) (예를 들어, 하나 이상의 블레이드 또는 튜브의 피부 영역 내로의 삽입을, 예컨대 약 50-500 μm 범위 (예를 들어, 약 100-200 μm)의 진동 진폭을 제공함으로써 또는 약 10 Hz 내지 약 10 kHz (예를 들어, 약 500 Hz 내지 약 2 kHz, 또는 심지어 약 1 kHz)인 유도된 진동의 주파수를 제공함으로써 촉진함); 절제 전에 주위 피부 영역을 안정화하고/거나 튜브로부터 피부 부분의 제거를 용이하게 하기 위한, 흡인 또는 압력 시스템 (예를 들어, 가요성 전구 또는 이에 부착된 변형가능한 막을 압착함으로써 또는 승압 공급원, 예컨대 소형 펌프로부터 유래되는 밸브를 개방함으로써); 튜브로부터 피부 부분의 제거를 용이하게 하는 튜브의 내강 내의 핀; 하나 이상의 블레이드 및/또는 튜브를 피부 부분에 대해 또는 임의적인 하나 이상의 핀에 대해 위치시키고/거나 변환하고/거나 회전시키기 위한 하나 이상의 작동기; 절제 전에 주위 피부 영역을 안정화하기 위한 하우스징 또는 프레임; 하나 이상의 핀을 피부 부분에 대해 또는 하나 이상의 튜브에 대해 위치시키고/거나 변환하기 위한 하나 이상의 작동기; 튜브 또는 핀의 위치, 튜브 내 조직 부분의 존재, 치료할 피부 부분에 대한 기구의 위치를 검출하기 위한, 하나 이상의 튜브, 블레이드, 핀, 작동기, 밸브, 또는 압력 시스템과 소통하는 하나 이상의 센서 (예를 들어, 힘 센서, 광학 센서, 레이저 섬유, 사진검출기, 및/또는 위치 센서); 하나 이상의 부착된 블레이드 또는 튜브를 갖는 저부 또는 기관에 부착된 왕복 배열 (예를 들어, 하나 이상의 블레이드 또는 튜브를 반복해서 삽입 및/또는 회수하도록 배워된 모터 또는 작동기); 절제된 조직 부분의 제거를 용이하게 하거나 또는 피부 부분을, 예를 들어, 염수 또는 포스페이트 완충된 용액으로 세척하기 위한, 블레이드 및/또는 튜브에 커플링된 유체 시스템; 조직 부분의 소작 또는 절제를 촉진하기 위한, 블레이드 및/또는 튜브와 소통하는 열원 (예를 들어, 저항 가열기 또는 전류); 기구, 튜브, 또는 블레이드 아래의 피부 부분을 보는 것을 용이하게 하는 광학 소자 (예를 들어, 렌즈, 프리즘, 반사기 등); 및/또는 회전 샤프트 상에 (예를 들어, 박피술을 촉진하기 위해) 임의로 탑재된 연마 요소를 포함할 수 있다.

[0230] 실시예

- [0231] 실시예 1: 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 드릴 기구
- [0232] 피부 치료를 위한 절제된 조직 부분을 기계적 수단에 의해 형성할 수 있다. 예를 들어, 깊이 조절기, 및 조직을 제거하도록 구성되고 직경이 1 mm 미만인 드릴 비트가 장착된 드릴을 사용하여 절제된 조직 부분을 형성할 수 있다 (도 1). 드릴을 절제하려는 피부 영역 상에 위치시켰다. 드릴 모터를 사용하여 드릴 비트가 조직을 절개하기에 충분한 회전 속도로 드릴 비트를 회전시켰다 (예를 들어, 드릴 회전 속도는 약 50 내지 2500 rpm, 예컨대 약 500 rpm, 또는 본원에 기재된 임의의 범위임). 드릴 비트가 조직에 들어가면, 깊이 조절기가 피부 표면과 접촉할 때까지 장치를 Z 방향으로 이동시켰다. 드릴 비트 회전을 반전시켜 드릴 비트를 제거하고 절제를 완료하여 절제된 조직 부분을 형성할 수 있다.
- [0233] 다수의 드릴 비트 디자인 및 물질을 예시적인 장치 및 방법에 사용할 수 있다. 예를 들어, 트위스트 비트를 사용하여 균일한 크기의 원통형 형상의 홀을 형성할 수 있다. 페이퍼 드릴을 사용하여 보다 큰 직경의 홀을 형성할 수 있다. 스폰형 비트 (도 2A 및 2B)를 사용하여 등근 저부의 홀 또는 절제된 조직 부분을 제조할 수 있다. 마이크로로거 또는 절삭날을 갖는 튜브를 드릴을 사용하여 회전시켜 조직을 절제함으로써 절제된 조직 부분을 형성할 수 있다. 드릴 비트는 스틸, 스테인레스 스틸, 금속, 금속 합금 (예를 들어, 수술용 스틸), 코발트 강 합금, 금속 탄화물, 다결정질 다이아몬드, 플라스틱 및 세라믹을 비롯한 다양한 물질로 제조될 수 있다. 드릴 비트는 블랙 옥사이드, 질화티타늄, 질화알루미늄티타늄, 질화탄소티타늄, 다이아몬드 분말, 질화지르코늄 및 다른 경화제, 및 본원의 물질의 조합으로 코팅된 금속 및 금속 합금을 비롯한 복합 재료로부터 제조될 수 있다.
- [0234] 실시예 2: 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 와이어 또는 섬유 기구
- [0235] 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 조직의 비-열적 절제용 기계적 수단은 회전 구성요소에 부착되어 있는 와이어 또는 섬유일 수 있다. 예를 들어, 와이어가 니들의 세로축으로부터 확장되는 아크를 생성하도록 와이어를 니들에 부착시킬 수 있다 (도 3A). 와이어를 니들 팁에 인접하도록 니들에 부착시키고, 니들 근위 말단 (말단은 회전 구성요소에 부착되어 있음)을 향하여 니들을 따라 제2 위치에 부착시킬 수 있다. 이 구성에서, 니들의 팁은 절제를 위해 조직 내로 그 자체로 앵커링되어 있다. 회전 구성요소를 작동시키고, 와이어를 니들과 함께 회전시켰으며, 와이어가 회전함에 따라 조직 부피가 스워핑되었다. 회전 속도는 목적 효과를 달성하도록 설정할 수 있다 (예를 들어, 회전이 느릴수록 덜 공격적인 조직 절제를 생성하고, 회전이 빠를수록 더 공격적인 조직 절제를 생성함). 홀의 형상은 와이어의 형상에 의해 결정되며, 따라서 도 3A에 나타낸 와이어는 원형 저부 홀을 절제하였다. 니들을 피부 내로 이동시켜 깊이를 증가시킬 수 있다. 회전 구성요소를 정지시키거나 또는 반전시켜 니들 및 와이어를 철수시킬 수 있다.
- [0236] 또 다른 예에서, 생성하려는 홀과 동일한 직경을 갖는 액슬에 와이어를 부착시켰다. 액슬의 중심을 벗어난 외부 직경에 와이어를 부착시킬 수 있다. 와이어는 액슬의 장축에 평행하였다. 액슬이 그의 장축을 따라 고속으로 회전하고 있는 경우에, 와이어 궤적은, 액슬과 공축을 갖고 액슬과 직경이 동일한 원통형으로 한정되었다. 와이어를 피부로 삽입하면서, 액슬을 회전시키고, 이는 원통형 홀을 절삭하였다. 본원에 기재된 조직 제거 기구 및 방법에 의해 절삭 조직의 제거를 달성할 수 있다.
- [0237] 또 다른 예에서, 와이어 함유 장치를 사용하여 깊이를 따라 상이한 직경을 갖는 절제된 조직 부분을 형성할 수 있다. 예를 들어, 절제 기구는 액슬, 및 액슬의 말단에 부착된 와이어와 함께 구성될 수 있다 (도 3B). 이 특정한 구성에서, 와이어 방향을 액슬의 세로축에 대한 평행에서 수직으로 조정할 수 있다 (예를 들어, 와이어는 최대 90도 조정될 수 있음). 세로축에 평행한 와이어의 경우에, 액슬을 고속 (예를 들어, 500 내지 5000 rpm)으로 회전시킬 수 있다. 형성된 홀은 대략적으로 액슬의 직경에 의해 정의된 직경을 가질 것이다. 액슬 및 와이어를 고속으로 회전시키고 피부 영역 4 mm 깊이로 관통시켜, 이에 따라 제1 직경의 홀을 형성할 수 있다. 액슬을 회수할 수 있고, 와이어를 액슬의 세로축에 수직인 위치로 90도 조정할 수 있다. 이 구성에서는, 와이어 길이 + 액슬의 직경이 액슬 및 와이어에 의해 형성된 홀의 직경을 결정할 것이다. 재구성된 와이어 및 액슬 (즉, 축의 장축에 수직인 와이어를 갖는 액슬)을 고속으로 회전시키고, 제1 직경으로 사전 드릴링된 홀 내로 이동시킬 수 있다. 와이어 및 액슬을 홀 2 mm의 깊이까지 아래로 이동시키고, 이에 따라 제2 직경을 갖는 홀을 형성할 수 있다. 생성된 절제된 조직 부분은 2개의 상이한 직경을 갖는다: 제1 직경은 홀의 저부 2 mm에서 절제 기구의 액슬에 의해 정의되고, 제2 직경은 홀의 상부 2 mm에서 액슬 직경 및 와이어 길이의 합으로 정의된다. 일부 경우에, 깊이를 따라 하나 초과 직경을 갖는, 특히 피부 영역 표면에서 홀 깊이보다 더 큰 직경을 갖는 절제된 조직 부분을 보다 효율적으로 폐쇄하고, 치유 시간을 개선할 수 있다. 섬유는 실시양태의 임의의 상기 예에서 와이어를 대체할 수 있다.

- [0238] 실시예 3: 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 블레이드 기구
- [0239] 절제를 위한 기계적 수단은 하나 이상의 블레이드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 정사각형 튜브의 각 벽의 바닥 연부를 따라 블레이드를 갖는 정사각형 형태의 튜브에 의해 절제 기구를 형성할 수 있다. 추가의 예에서, 블레이드 연부를 갖는 정사각형 형태의 튜브의 어레이 (도 4, 6개의 정사각형 블레이드의 어레이)는 어레이에 의해 덮인 조직 면적의 약 5-40%를 추출하도록 구성된 거리만큼 분리된 하나 이상의 정사각형 튜브를 가지고 있었다 (예를 들어, 모든 정사각형 튜브의 면적의 합은 어레이에 의해 덮인 총 면적의 약 5-40%를 추출함). 블레이드를 화살표로 표시된 방향으로 피부 내로 밀어넣었다. 상이한 홀 패턴은 블레이드의 기하구조 및 개수에 따라 절삭될 수 있다 (예를 들어, 삼각형, 육각형 또는 팔각형). 블레이드를 충분한 힘과 속도로 조직 내로 삽입하여 목적하는 효과를 생성할 수 있다. 홀 깊이는 블레이드의 깊이, 또는 기구 또는 장치 상의 정지 요소에 의해 제어할 수 있다.
- [0240] 실시예 4: 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 고압 유체 제트 기구
- [0241] 조직의 비-열적 절제를 고압 유체 제트를 사용하여 달성할 수 있다 (예를 들어, 약 1380 kPa 또는 200 psi 초과, 예컨대 최대 100000 psi의 압력 하에 있는 유체). 임의로, 작동 압력은 연마제 (예를 들어, 마이크로-입자)를 유체 (예를 들어, 물)에 첨가함으로써 하락시킬 수 있다. 예를 들어, 유체 스트림은 고압 하에 원통형 본체에 함유시킬 수 있다. 유체 제트는 원통형 본체의 홀에 의해 형성되었다. 원통형 본체 및 유체 제트는 피부 표면 외부에 및 피부 표면에 지정된 유체 제트와 함께 배치시킬 수 있다 (도 5A). 유체 제트는 열적 에너지를 주위 조직에 전달하지 않으면서 조직을 절제하였다. 유체를 진공 기구 또는 유사 수단으로 제거할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 제트 어레이를 원통형 절제의 어레이를 생성하도록 피부와 관련하여 (예를 들어, 원형 방식으로) 이동시킬 수 있다.
- [0242] 또 다른 예에서, 진피 및 표피 하에 있는 지방 층에 삽입될 수 있는 다수의 유체 제트를 함유하는 원통형 본체로 이루어져 있다 (도 5B). 유체 제트의 어레이는 매우 고압으로 유체를 방출하고, 조직을 절제하였다. 흡인 튜브를 사용하여 유체 및 파편을 제거할 수 있다. 대안적으로, 저압 유출 튜브를 피부 표면 상에 위치시켜 유체 및 파편을 수집할 수 있다 (도 5B). 고압 유체 제트 유동은 연속적 또는 불연속적 유체 유동일 수 있다. 불연속적 유체 유동은 고압 제트를 재-작동시키기 전에 유체 및 파편의 제거를 위한 단계를 제공할 수 있다.
- [0243] 실시예 5: 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 동결수술 기구
- [0244] 비-열적 절제를 동결수술 기구 및 방법을 사용하여 달성할 수 있다. 예를 들어, 지지체 구조 상에 탑재된 소형의 차가운 프로브의 어레이를 피부 표면에 적용할 수 있다 (도 6A). 프로브가 피부 온도를 국부적으로 감소시키고, 조직을 동결 및 파괴하였다.
- [0245] 또 다른 예에서, 지지체 구조에 탑재된 소형의 차가운 니들의 어레이를 피부 내로 삽입할 수 있다 (도 6B). 니들은 열 전도성 물질 (예를 들어, 금속)로 제조될 수 있다. 니들이 길수록 더 깊은 피부 구조를 파괴할 수 있다. 관통 구성요소는 온도 제어될 수 있다 (히트 싱크 또는 온도 제어 시스템과 접촉시킴).
- [0246] 또 다른 예에서, 관통 구성요소는 온도 비-전도성 (예를 들어, 단열체) 물질로 구성된 영역을 가짐으로써 차가운 니들의 극단적인 온도에 대한 노출로부터 조직의 특정한 영역 또는 깊이를 차폐하는 것을 도울 수 있다. 예를 들어, 차가운 니들은 니들의 길이를 따라 나선형 패턴을 형성하는 단열체의 층과 함께 사용할 수 있다. 이러한 방식으로, 다수의 직경 및 표면 기하구조 (예를 들어, 나선형 패턴)를 갖는 홀을 형성할 수 있다.
- [0247] 실시예 6: 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 화학적 작용제 기구
- [0248] 절제된 조직 부분을 관통 구성요소에 의해 피부 영역에 분배되는 화학적 작용제를 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 홀을 함유한 니들의 어레이를 피부 영역에 도입할 수 있다 (도 7). 니들 측면 홀은 다양한 깊이에서 화학 변성제를 주입하여, 이에 따라 피부 조직의 영역을 절제할 수 있다. 또 다른 예에서, 니들은 화학적 작용제가 니들의 전체 길이를 따라 분배되지는 않도록 하는 간격으로 홀을 가질 수 있다. 이 구성에서, 절제는 니들 길이를 따라 특정한 위치에서 발생하여, 이에 따라 깊이를 따른 상이한 직경 또는 튕니형 연부를 갖는 홀을 갖는 절제된 조직 부분을 생성할 수 있다.
- [0249] 실시예 7: 절제된 조직 부분을 형성하기 위한 전기천공 기구
- [0250] 절제된 조직 부분을 조직의 비가역적 전기천공에 의해 형성할 수 있다. 니들 쌍으로 배열된 전도성 니들의 어레이를 피부 내로 삽입할 수 있다 (도 8). 니들을 사전-선택된 지속기간, 주파수 및 강도의 전기 펄스를 방출하는 발전기에 연결시킬 수 있다. 니들 어레이는 전극 쌍 (예를 들어, 양극성 전극 쌍) 사이의 펄스형 및 고강

도 전기장을 생성하도록 근접하게 위치하는 동일한 수의 활성 전극 및 복귀 전극을 갖도록 구성될 수 있다. 작동시에, 전기장은 전극 쌍 사이에 위치하는 조직의 비-열적, 비가역적 전기천공을 유발하였다. 단지 피부 세포의 아포토시스를 생성하도록 처리 파라미터를 선택할 수 있다. 절제된 조직 부분의 형상은 2개의 니들 또는 전극 사이에 있는 영역의 기하구조에 의해 결정되었다. 예를 들어, 2개의 니들을 (도 8에 나타낸 바와 같은 평행과는 대조적으로) 서로에 대해 상이한 각도로 위치시켜, 이에 따라 비-평행 측면을 갖는 홀을 생성할 수 있다. 또 다른 예에서, 관통 구성요소는 튜니형 연부 및 다른 구조를 갖는 절제된 조직 부분을 제공하기 위해 상이하거나 상보적인 형상일 수 있다

[0251] 또 다른 예에서, 원통형 본체 상에 활성 및 복귀 전극을 갖고 전기적 절연체에 의해 분리되어 있는 양극성 니들 전극을 한 쌍의 니들 대신 사용할 수 있다 (도 9). 전극의 활성화는 에너지가 활성 전극으로부터 피부를 통해 복귀 전극으로 이동함에 따라 원통형 본체의 주위에 절제를 유발하였다. 전극은 다수의 형상을 가지며, 이에 따라 상이한 기하구조를 갖는 절제된 조직 부분을 형성할 수 있다.

[0252] 실시예 8: 물리적 또는 기계적 수단을 사용하는 조직 제거 기구

[0253] 절제 후에, 조직 및 파편을 물리적 또는 기계적 수단에 의해 제거할 수 있다. 예를 들어, 제거 장치는 접촉제 층 (예를 들어, 테이프)에 부착되어 있는 가요성 지지체 층으로 구성될 수 있다. 이 장치를 절제 후에 피부 상에 적용할 수 있다 (도 10A). 접촉제 층을 제거하려는 조직 뿐만 아니라 남아있는 피부 표면에 부착시켰다. 장치를 피부로부터 들어올리면, 제거하려는 조직 (예를 들어, 절제된 조직 부분)을 홀로부터 끌어내었다. 또 다른 예에서, 프로브의 어레이를 제거하려는 조직에 적용할 수 있다 (도 10B). 프로브는 저부 표면을 접촉제로 덮은 강성 원통일 수 있다. 대안적으로, 프로브는, 저부 표면이 온도 제어되고 프로브와 피부 영역 표면 사이의 동결로 인하여 피부에 접촉되는 프로브일 수 있다. 조직 제거에 사용된 프로브를 본원에 논의된 절제 기구와 조합할 수 있다.

[0254] 실시예 9: 열적 에너지를 사용하는 조직 제거 기구

[0255] 기계적 절제 기구를 사용하여, 열적 절제 방법에 의해 제한된 조직의 제거 전에 조직 영역을 격리할 수 있다. 주위 조직으로부터 제거하려는 조직 부분 (예를 들어, 절제된 조직 부분)을 격리함으로써, 주위 (예를 들어, 비-절제된) 조직에서 응고를 유도하지 않으면서 열적 절제 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 마이크로-코어링 구성요소 (예를 들어 마이크로-코어링 니들, 마이크로-코어링 페이퍼 드릴, 마이크로-코어링 홀 튜브 또는 마이크로-코어링 블레이드 조립체)를 피부에 삽입하여 열적 손상의 발생 없이 조직을 절삭할 수 있다. 마이크로-코어링 구성요소가 피부에 여전히 남아있는 동안, 절제 레이저 (예를 들어, 마이크로-코어링 니들 내부에서 라이트 가이드에 의해 전달되는 레이저)를 사용하여 마이크로-코어링 부재에 함유되어 있는 조직을 기화시킬 수 있다 (도 12). 마이크로-코어링 구성요소 물질은 마이크로-코어링 구성요소 외부에 있는 조직의 가열을 방지하기 위한 단열체로서 작용하도록 선택할 수 있다. 비제한적 실시양태에서, 열적 절제를 먼저 수행하고, 이어서 응고 구역을 제거하기 위해 코어링할 수 있다.

[0256] 실시예 10: 조직 위치설정 기구

[0257] 조직 위치설정 기구는 비-열적 절제 또는 피부 제거를 위한 평평한 피부 표면을 제공할 수 있다. 장력조정 막대 (도 13)를 사용하여, 상기 막대를 서로로부터 멀어지도록 이동시켜 이에 따라 그 사이에 평평한 피부 영역을 제공함으로써 피부 표면에 힘을 가할 수 있다. 예를 들어, 2개의 고무 막대는 피부 영역 상에서 서로 인접하도록 위치시킬 수 있다. 막대를 멀어지도록 이동시키면서, 힘을 막대에 가하여 피부 영역에 장력을 제공하였다 (예를 들어, 약 10 N/mm^2 초과)의 하향력). 장력을 절제 및/또는 조직 제거 동안 유지할 수 있다. 일부 실시양태에서, 장력조정 막대를 사용하여, 상기 막대를 서로를 향하여 이동시켜 이에 따라 피부를 핀칭하여 기저 구조 (예를 들어, 피하 근육 층, 혈관, 및 신경 섬유)로부터 진피를 올라가게 함으로써 피부 표면에 힘을 가할 수 있다 (도 22).

[0258] 피부 영역을 일련의 마이크로-후크 (도 14) 또는 마이크로바브에 의해 평평하게 유지할 수 있다. 예를 들어, 4개의 금속, 다갈래 탭을 장력 하에 있는 피부 영역의 4개 모서리에 놓을 수 있다. 갈래 탭은 절제 및/또는 조직 제거 동안 장력을 유지하고 갈래 사이의 피부 영역을 평평하게 지탱하였다.

[0259] 파지력을 제공하는 니들 ("니들 그립퍼")을 진피 층에 배치하여 피부를 들어올리고 진피를 기저 구조 (예를 들어, 피하 근육 층, 혈관, 및 신경 섬유)로부터 올라가게 할 수 있다. 피부에 삽입되면 (도 23, 화살표 1), 방향 니들을 서로로부터 멀어지도록 끌어당겨 (도 23, 화살표 2) 피부 장력을 생성할 수 있다. 이어서, 니들을 피부 표면으로부터 끌어당겨 기저 구조로부터 진피의 변위를 생성함으로써 마이크로-코어링 니들에 의한 근육,

혈관 및 신경 섬유에 대한 손상을 방지할 수 있다. 피부 장력의 수준은 대향 니들을 서로로부터 멀어지도록 하는 방향으로 끌어당겨 단일-방향 피부 장력을 생성함으로써 조정될 수 있다. 니들을 회수하여 피부를 해제할 수 있다.

[0260] 진공을 조직 표면에 적용하여 평평한 피부 영역을 제공할 수 있다 (도 15). 예를 들어, 면적 치수가 10 cm^2 이고 절제 기구의 어레이를 위한 접근 포트를 갖고 진공 공급원에 부착된 하우징 (예를 들어, 진공관)을 장력 하에 피부 영역과 접촉시킬 수 있다. 101.3 kPa의 진공을 하우징에 적용하여, 이에 따라 피부 영역 및 하우징 사이에 밀봉을 형성하였다. 하우징 내에 밀봉된 피부 영역을 감압에 의해 평평하게 및 장력 하에 유지하였다. 절제 기구의 어레이를 접근 포트를 사용하는 하우징으로 이동시킬 수 있다. 하우징 내에 있는 피부 영역의 조직을 절제할 수 있고, 그 동안 하우징은 진공 하에 유지하였다. 비제한적 실시양태에서, 니들이 또한 진공을 전달할 수 있다.

[0261] 절제 기구의 어레이를 수용하도록 구성된, 차가운 표면 및 일련의 채널을 갖는 조직 위치설정 기구를 사용하여, 차가운 표면에 피부를 동결시킴으로써 피부 영역을 위치시킬 수 있다 (도 16). 예를 들어, 온도 제어된 표면 및 접근 포트를 함유하는 하우징을 0 섭씨 온도로 냉각시킬 수 있다. 차가운 표면을 장력 하에 피부 영역과 접촉시켰다. 2개의 표면 사이에 동결이 발생하면, 차가운 표면을 피부 영역과 결합시켰다. 절제 기구의 어레이를 접근 포트를 통해 이동시키고, 피부 영역의 조직을 절제하는데 사용할 수 있다.

[0262] 절제 기구의 어레이를 수용하도록 구성된 일련의 채널 및 접착제 표면을 갖는 조직 위치설정 기구를 사용하여, 접착제 표면에 피부를 접착시킴으로써 피부를 위치시킬 수 있다 (도 17). 예를 들어, 접착제 덮인 표면과 접근 포트를 포함하는 하우징을 장력 하에 피부 영역과 접촉시킬 수 있다. 접착제 표면을 피부 영역과 결합시켜, 이에 따라 장력을 유지하고 평평한 피부 영역을 제공하였다. 절제 기구의 어레이를 접근 포트를 통해 이동시키고, 피부 영역의 조직을 절제하는데 사용할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 니들 또는 니들 열을 조직 내로 삽입하고, 이어서 측면으로 이동시켜, 피부 상에 장력을 생성하고, 그 후에 다음 니들 열을 피부에 삽입하였다. 동일한 기계장치의 일부로서, 피부는 장력 롤러에 의해 제어될 수 있다 (예를 들어, 도 13에 제공된 바와 같음).

[0263] 실시예 11: 기계식 단편적 절제 절차의 지속시간

[0264] 본 발명의 기구, 장치 및 절차를 최적화하여 절제 절차를 특정한 시간 프레임 내에 수행할 수 있다. 하기 이론적 계산은 비제한적이고 단지 예로서 제공되었다. 이 비제한적 예에서, 이론적 계산은 안면의 피부를 탄력증대시키는 것을 포함하였다. 계산 방법론은 하기 근사치를 기준으로 하였다: 외과적 안면리프트 절차는 또한 기계식 단편적 절제에 의해 절제될 수 있는 조직 표면의 절제를 요구하였다. 기계식 단편적 절제는, 예를 들어 마이크로-니들 어레이, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것에 의한 조직 코어링을 포함할 수 있다. 안면-리프트와 동등한, 조직 표면을 제거하도록 요구되는 마이크로-코어링 사건의 수를 계산하였다. 이어서, 사건 수를 하나의 마이크로-코어링 사건의 지속시간과 곱하여 절제 절차의 지속시간을 평가하였다.

[0265] 안면 조직의 탄력증대는 이 이론적 분석을 위한 예시로서 제공되었다. 본 실시예는 다른 절차에, 예컨대 다른 절차 (예를 들어, 눈썹 리프트, 이마 리프트 및/또는 안검성형술)의 지속시간을 결정하는데 관련될 수 있다. 안면리프트를 위한 절개부의 전형적 배치는, 측두부에 있는 두발선에서 시작하고 귀 전면 및 이어서 귀의 하부 주위에 곡선을 그리고 일반적으로 목 후면에 있는 두발선 근처에서 종결되는 것을 포함하였다. 이 절개부는 두부의 양측에 만들어졌다. 본 실시예에 얽매이지는 않지만, 절개부의 길이는 일반적으로 약 250 mm이다. 피부는 두부의 후면을 향하여 당겨졌다. 피부의 밴드를 절제하였으며; 그의 폭은 약 5 mm 미만인 것으로 추정할 수 있다. 따라서, 제거되는 총 피부 표면적은 하기 방정식에 의해 제공된다:

[0266] 제거되는 피부 = $2 \times 250 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 2500 \text{ mm}^2$

[0267] 임의의 유용한 방법, 예컨대 본원에 기재된 임의의 것에 의해 기계적 절제를 달성할 수 있다. 예를 들어, 페르난데스(Fernandes) 등은 돼지 모델에서 23G 및 25G 코어링 니들로 기계식 단편적 절제를 입증하였다 (문헌 [Fernandes et al., Micro-mechanical fractional skin rejuvenation, Plast Reconstr Surg. 2013 Feb;131(2):216-23], 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함됨). 조직의 최대 40%를 치료 영역에서 제거하고, 피부를 가시적 반흔 없이 치유하였다. 직경이 니들의 내부 직경 뿐만 아니라 피부에서의 니들의 삽입 깊이에 의해 결정되는 원통형 부피의 조직을, 코어링 니들을 사용하여 제거할 수 있다. 따라서, 23G 및 25G 니들은 각각 직경 약 337 μm 및 260 μm 의 조직 실린더를 제거하였다. 페르난데스 등은 코어링 부위가 직경이 약 300 μm 이었음을 실험적으로 확인하였다. 또 다른 예에서, 피부를 임상적으로 회생시키기 위해 단편적 레이저를 광범

위하게 사용하였다. 이들은 본원에 기재된 마이크로-코어링 병변과 유사한 치수를 갖는 병변을 생성하였한다. 예를 들어, 베디(Bedi) 등은 프락셀(Fraxel) 시스템이 직경 약 200 μm의 병변을 생성한다는 것을 보여주었다 (문헌 [Bedi et al., The effects of pulse energy variations on the dimensions of microscopic thermal treatment zones in nonablative fractional resurfacing, Lasers Surg Med. 2007 Feb;39(2):145-55], 이는 그 전문이 본원에 참조로 포함됨).

[0268] 본 발명자들의 계산을 위해, 본 발명자들은 장치가 25G 니들을 사용하고, 단편적 레이저와 유사한 크기의 병변을 생성하는 것으로 가정한다. 이러한 가정을 사용하여, 단일 25G 니들에 의해 제거된 조직의 표면적은 다음과 같다:

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi 0.26^2}{4} = 0.05mm^2$$

[0269]

[0270] 특정한 비제한적 실시양태에서, 다중 코어링 니들을 어레이로 조립하여 절차를 촉진하였다. 다중 니들이, 조직에서 니들의 관통을 배제할 "니들-베드" 효과를 피하면서 동시에 피부를 관통할 수 있다는 확고한 증거가 있다. 예를 들어, 페르난데스 등은 그들의 동물 연구를 위해 고무 조각으로 8 mm 분리를 갖는 4개의 니들을 조립했다. 또 다른 예에서, 데르마롤러(Dermaroller)®는 임상 실시예 현재 사용되는 마이크로-니들링 장치이다 (Majid, Microneedling therapy in atrophic facial scars: an objective assessment, J Cutan Aesthet Surg. 2009 Jan;2(1):26-30). 데르마롤러® 니들은 길이가 1.5 mm 이하이고 직경이 약 250 μm인 비-코어링, 원뿔형-팁 니들이다. 일반적으로, 8개 니들의 2개 열을 1.5 mm 간격을 갖는 평평한 플라스틱 홀더 상에 조립하고, 최소 16개의 니들은 동시에 피부를 관통하였다. 또 다른 예에서, 데르마펜(Dermapen)®은 비-코어링, 원뿔형-팁 니들을 갖는 또 다른 마이크로-니들링 장치이다. 데르마펜®은 피부를 최대 2.5 mm의 깊이로 관통하는 11개의 32G 니들을 사용하였다. 전자-기계식 작동기는 증가된 주파수로 조직에 11개의 니들을 밀어넣으며, 이는 신체의 큰 면적의 매우 빠른 치료를 허용하였다. 제조업체는 데르마펜® 기계장치가 초 당 1000개 이하의 홀을 가능하게 한다고 주장한다. 특정한 실시양태에서, 본 발명의 장치, 기구 및 방법은 피부를 동시에 관통할 수 있는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 또는 10개의 피부-관통 구성요소(들) (예를 들어, 니들, 드릴, 마이크로오거, 절삭날을 포함하는 튜브, 스폰형 비트, 와이어, 섬유, 블레이드, 고압 유체 제트, 동결프로브, 동결니들, 하나 이상의 화학적 작용제를 포함하는 다중-홀 니들, 마이크로전극 및/또는 진공, 또는 본원에 기재된 임의의 다른 구성요소)를 포함한다.

[0271] 단일 피부-관통 구성요소에 의해 제거된 치료 영역 및 조직의 표면의 추가의 예는 본원에, 예를 들어, 표 1에 제공되어 있다. 게다가, 피부 영역의 임의의 유익한 면적 분율, 예컨대 약 70% 미만의 면적 분율을 제거할 수 있다 (예를 들어, 본원에 기재된 바와 같음). 상기-기재된 방정식을 기반으로, 통상의 기술자는 치료 영역 또는 치료 영역의 면적 분율 내에 홀 또는 절제된 조직 부분의 수를 계산할 수 있을 것이다. 하기 단락은 장치, 기구 또는 방법이 특정한 치료 시간 또는 지속시간에 대해 최적화될 수 있는 방법에 대한 안내를 제공한다.

[0272] 피부-관통 구성요소의 속도를 최적화하여 피부를 치료할 수 있다. 일부 실시양태에서, 속도는 생검 건 (예를 들어, 임상적으로 연부 조직을 수확하기 위한, BIP/바르드(Bard)로부터의 HS 멀티 22 장치, 문헌 [Konermann et al., Ultrasonographically guided needle biopsy of benign and malignant soft tissue and bone tumors, J Ultrasound Med. 2000 Jul;19(7):465-71])의 것과 유사하고, 예컨대 약 30 m/s였다. 이러한 속도, 및 표피 및 진피 층의 두께가 인간 안면에서 3 mm인 것으로 가정하면 (Kakasheva-Mazhenkovska et al., Variations of the histomorphological characteristics of human skin of different body regions in subjects of different age, Prilozi. 2011 Dec;32(2):119-28), 30 m/s의 속도에서의 조직의 절제는 (3 mm / 30,000 mm/s) = 0.1 ms 소요된다. 일부 실시양태에서, 피부-관통 구성요소의 속도 (예를 들어, 본원에 기재된 임의의 것)는 생검 건보다 100배 더 느리며, 이는 하나 작동에 요구되는 총 시간이 약 10 ms가 되도록 한다. 특정한 실시양태에서, 피부-관통 구성요소의 속도는 약 50 m/s, 40 m/s, 30 m/s, 20 m/s, 10 m/s, 5 m/s, 1 m/s, 0.9 m/s, 0.8 m/s, 0.7 m/s, 0.6 m/s, 0.5 m/s, 0.4 m/s, 0.3 m/s, 0.2 m/s, 또는 0.1 m/s이다. 다른 실시양태에서, 단일 작동을 위한 총 시간은 피부-관통 구성요소(들)의 출발 위치로의 재이동 및/또는 피부-관통 구성요소에서 조직 샘플의 수집 (예를 들어, 진공 시스템을 통합)을 설명한다. 특정한 실시양태에서, 단일 작동을 위한 시간은 약 100 ms, 90 ms, 80 ms, 75 ms, 60 ms, 50 ms, 40 ms, 30 ms, 20 ms, 10 ms, 9 ms, 8 ms, 7 ms, 5 ms, 5 ms, 1 ms, 0.9 ms, 0.8 ms, 0.7 ms, 0.6 ms, 0.5 ms, 0.4 ms, 0.3 ms, 0.2 ms, 또는 0.1 ms이다.

[0273] 총 조직 표면을 제거하는데 필요한 시간은 하기 화학식에 의해 주어진다:

$$\frac{\text{제거하려는 표면}}{\text{1개의 구성요소에 의해 제거되는 표면} \times \text{어레이 당 구성요소(들)의 수}} \times \text{구성요소 작동 시간}$$

[0275] 구성요소는 피부-관통 구성요소일 수 있다. 이전 단락에서 기재된 가정에 따라, 절제 지속시간은 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$\frac{\text{제거하려는 } 2500 \text{ mm}^2}{0.05 \text{ mm}^2 \times \text{어레이 당 10개의 구성요소(들)}} \times 0.01 \text{ ms} = 50 \text{ s}$$

[0277] 시스템이 고주파를 발화하고 있다고 가정하면 (예를 들어, 초 당 약 100회), 사용자 (예를 들어, 의사)는 장치를 발화 또는 작동시키면서 계속적으로 및 천천히 안면을 가로질러 장치 또는 기구를 이동시킬 수 있다. 이 연속 발화 기계장치는 장치 또는 기구에 통합될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다.

[0278] 따라서, 본 실시예는 조직 절제를 계산하기 위해 예시적인, 단순한 화학식을 제공하였다. 이 계산은 제거하려는 총 피부 표면, 기계식 마이크로-코어링에 대한 실험 데이터 및 기존의 마이크로-니들링 장치의 디자인에 의해 결정된 절제 시스템의 기하구조, 및 필적하는 생검 시스템의 성능에 의해 결정된 작동 기계장치의 속도를 기반으로 하였다. 이 계산은 최적의 치료 및/또는 효과를 위해 통상의 기술자에 의해 변경될 수 있다. 상기-기재된 가정에 따라, 조직 절제는 약 1분 동안 지속할 수 있다. 절차의 총 지속시간은 또한 다른 단계, 예컨대 피부의 준비 (예를 들어, 세정 및/또는 국부 마취제의 적용) 및/또는 조직 절제 후에 압박 상처 드레싱의 적용을 설명할 수 있다. 추가의 단계를 포함하여, 총 절차 지속시간은 약 1/2 시간일 수 있었고, 조직 절제는 총 절차 시간의 유의하지 않은 분율을 나타낸다. 총 절차 시간의 이러한 예상되는 비제한적 예는 기존의 비-침습성 피부 재표면화 절차, 예컨대 단편적 레이저 치료에 필적하였다.

[0279] 실시예 12: 마이크로-코어링 니들로의 치료 후 돼지 피부 치유 진행

[0280] 본 발명의 방법을 피부 재표면화의 동물 모델에서 수행하였고, 절제 치료 후 피부 치유의 진행에 이어서 생검된 피부 샘플을 염색하였다. 특히, 요크셔 돼지를 19G 직경 마이크로-코어링 니들을 사용한 일련의 절제로 치료하고, 치료 후에 90일 동안 추적하였다. 치료된 피부의 생검 샘플을 제0일, 제7일, 제30일, 제60일 및 제90일에 취하였다. 생검된 조직을 포르말린에 고정시키고, 슬라이스로 만들고, 염색하고 (마송(Masson) 트르크롬 염색), 사진을 찍었다. 도 20은 치료 후의 이러한 치유 진행을 보여준다. 전체 진피가 보여지고, 피하 지방은 일부 사진 상에서 용이하게 보일 수 있다. 치료 부위는 제0일에 용이하게 확인되었고, 이 시기에 코어링된 영역은 선형 결함을 특징으로 하였으며, 이들은 때때로 혈액, 피브린 및/또는 소수의 염증 세포를 함유하고, 피부 표면으로부터 진피를 통해 연장되었다. 이러한 코어링된 영역은, 후속 시점에 걸쳐 성숙을 나타내는 섬유증성 조직에 의해 점차 충전되었다. 제7일에, 섬유증성 조직이 치료 트랙을 채웠다. 섬유증성 조직은 때때로 소량의 남아있는 피브린으로 중등 정도의 세포성 및 미성숙성을 나타내었다. 제30일에, 치료 부위는 주위 조직으로부터 구분되지 않았으며, 이들은 낮은 세포충실성, 중등 정도의 밀집된 콜라겐, 및 염증 세포를 갖는 소수의 모세관을 함유하며, 정상 표피가 관찰되었다. 제60일에 치료 부위의 조직학적 외관은 주위 조직과 유사하였다. 정상 표피가 제60일에 관찰되었다. 제90일에, 치료 부위는 확인가능하지만 주위 조직으로부터 크게 구분되지 않았다. 치료 부위에서의 회복 섬유성 조직은 두껍고 교착된 콜라겐 다발 및 탄성 섬유의 정상적 사전-치료된 피부 아키텍처가 결핍되었다. 그 대신에, 치료 부위에서의 섬유성 조직은 탄성 섬유가 결핍된 얇은 콜라겐 섬유의 더 밀집된 시트로 구성되었다. 소수의 모세관은 이러한 영역을 관통하였다. 치료 부위에 있는 염증은 부재한 것으로 무시할만 하였다. 이러한 결과로부터, 완전한 피부 치유가 마이크로-코어링 니들로의 치료 후 제60일 내에 달성될 수 있는 것으로 나타났다.

[0281] 실시예 13: 인간 대상체의 치료된 복부 피부

[0282] 임상 시험은 건강한 환자의 복부 조직 상에 기계식 단편적 절제의 안전성 및 효능을 평가하기 위해 시작하였다. 대상체를 19G 내지 24G 직경의 니들로 치료하였다. 치료 범위는 제거되는 총 피부 면적의 5% 내지 20% 범위였다. 도 19는 치료 직후에 다양한 니들 크기로 치료된 인간 대상체의 복부 피부의 사진을 보여준다. 사진 1은 문신 마크에 의한 한계설정된 6개의 치료 구역의 행렬 (2 열, 3 행)을 보여준다. 피부의 10%를 각각의 6개의 치료된 영역에서 제거하였다. 다양한 니들 게이지를 각 치료 영역에 사용하였다. 니들 게이지는 19G 내지 24G의 범위이다 (각 니들 게이지에 대한 치료 영역의 배분에 대해서는 사진의 옆에 있는 행렬을 참조함). 피부의 20%가 6개의 치료된 영역 각각에서 제거된 것을 제외하고는, 사진 2는 사진 1과 유사하다. 이 단계로부터, 21G 니들 직경 및 10%의 치료 범위는 안전성 역치 파라미터로서 선택되었다. 치료 파라미터에 대한 선택 기준은 치

료 후 최대 3개월 동안 가시적 반흔 또는 다른 유해 사례의 부재를 포함하였다. 도 20은, 유사한 차원의 대측 비-치료된 영역 (대조군)과 비교하여 치료된 정사각형 영역의 선형 차원/표면적 (21G/10% 또는 22G/10%)의 변화를 보여주는 여러 그래프를 추가로 보여준다. 치료된 정사각형의 치수는 랑거선에 직교인 방향에 있는 대조군 정사각형의 치수보다 일관되게 더 작다. 동일한 것이 그의 표면적에도 적용된다.

[0283] 21G 직경을 갖는 니들을 연구의 제2 단계에 사용하기 위해 선택하였다. 치료 및 대조 부위는 미래의 복부성형술 절차에 의해 제거되는 복부 조직 영역 내에 한정되었다. 대상체는 국부 마취 후에 기계식 단편적 절제에 의해 치료되었고, 절차후 제1일, 제7일, 제30일, 제60일 및 제90일에 평가하였다. 도 21은 피부를 21G 직경 마이크로-코어링 니들로 치료하기 전 및 후에 인간 복부 피부의 외관을 보여준다. 동일한 피부 패치가 도 21의 4개 사진 모두에서 보여진다. 사진 1은 치료 전에 찍은 것이었다. 문신 마크의 존재는 치료 영역을 한계설정한다. 사진 2는 치료 직후에 찍었다. 피부는 21G 직경 마이크로-코어링 니들로 치료하였다. 총 피부 표면적의 10%가 제거되었다. 사진 3은 치료 영역에 적용된 압박 상처 드레싱의 제거 직후에 찍었다. 압박을 수직 방향으로 적용하였다. 사진 4는 치료 1개월 후에 찍었다. 치료 영역은 완전히 치유되었다. 피부 압박은 21G 직경 마이크로-코어링 니들을 사용하여 총 피부 표면적의 10%를 제거함으로써 달성되었다. 데이터는 치료가 안전하고, 반흔을 생성하지 않고, 랑거선에 직교인 방향으로 치료 구역의 표면적을 감소시킨다는 것을 증명한다.

[0284] 또한, 기계식 단편적 절제를 위해, 흉반의 범위 및 지속성은 사용된 코어링 니들의 크기와 상관관계가 있는 것으로 보여졌다. 어떠한 심각한 부작용 (장치-관련 부작용 또는 예기치 않는 부작용)도 지금까지 보고되지 않았다. 2-4의 통증 수준 (0 = 비 통증 내지 10의 규모)은 치료 당일에 보고하였으며, 제1일 및 제7일에는 0-2, 및 제30일 및 그 후에는 0으로 떨어졌다. 대상체 환자 중 누구도 절차 후에 통증 의약을 취한 것으로 보고하지 않았다. 반흔형성은 제거된 총 피부 면적의 10% 및 15%의 치료 범위 (도 19 및 21) 및 21G 이하의 니들 직경으로 는 관찰되지 않았다.

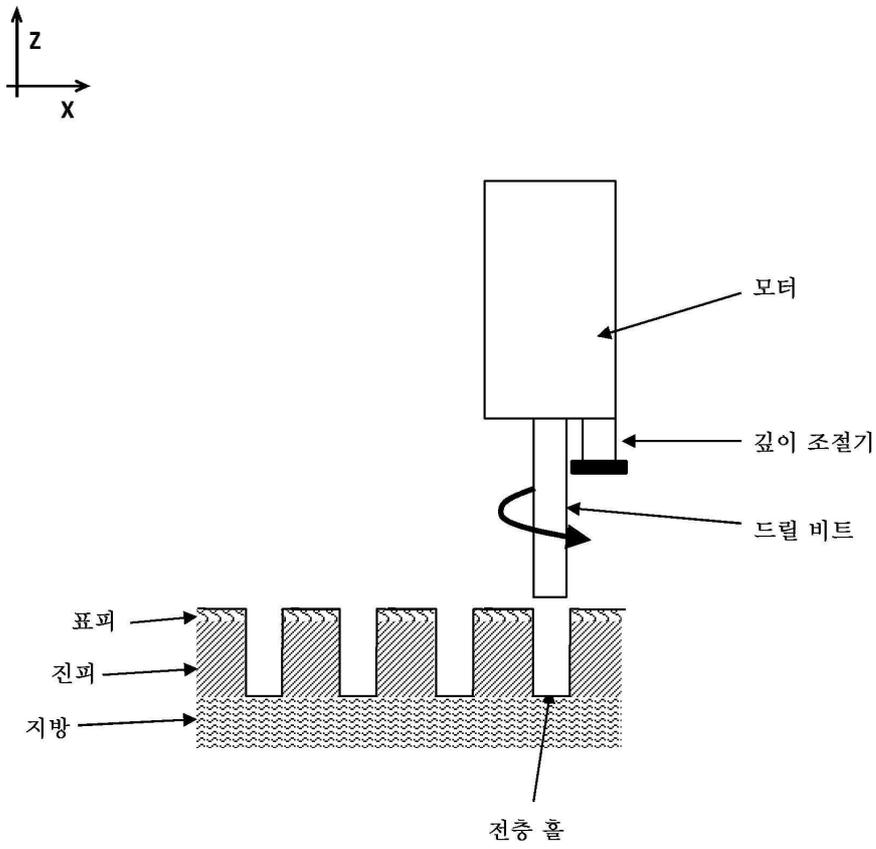
[0285] 다른 실시양태

[0286] 본 명세서에서 언급된 모든 공개문헌, 특허 출원 및 특허는 본원에 참조로 포함된다.

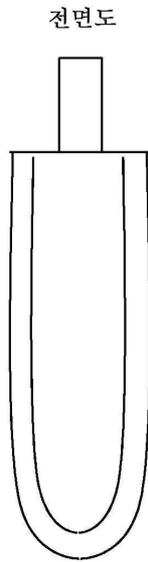
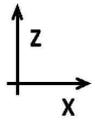
[0287] 본 발명에 기재된 방법 및 시스템에 대한 다양한 변형 및 변경이 본 발명의 범위 및 취지를 벗어나지 않으면서 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 본 발명이 구체적인 바람직한 실시양태와 관련하여 기재되었기는 하지만, 청구되는 발명은 이러한 구체적인 실시양태로 과도하게 한정되어서는 안된다는 것을 이해해야 한다. 실제로, 본 발명을 수행하기 위한 기재된 방식의 다양한 변형을 본 발명의 범위 내에 포함시키고자 한다.

도면

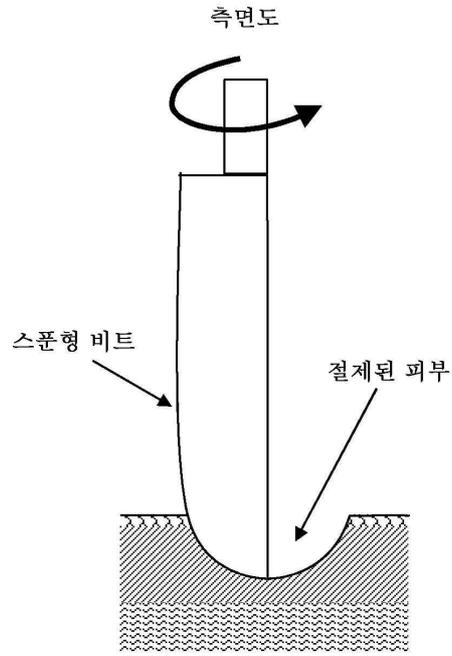
도면1



도면2

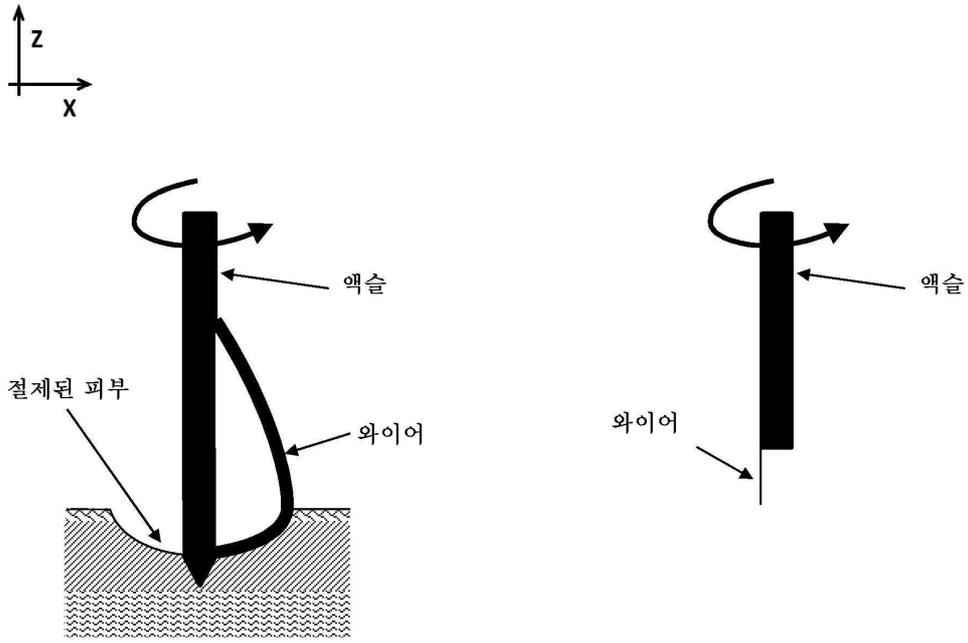


도 2A



도 2B

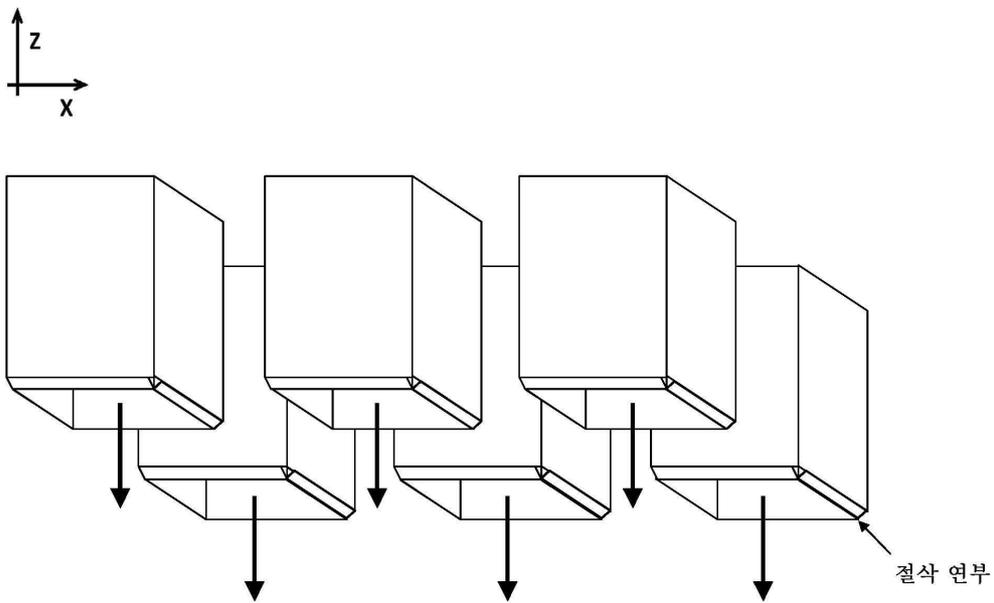
도면3



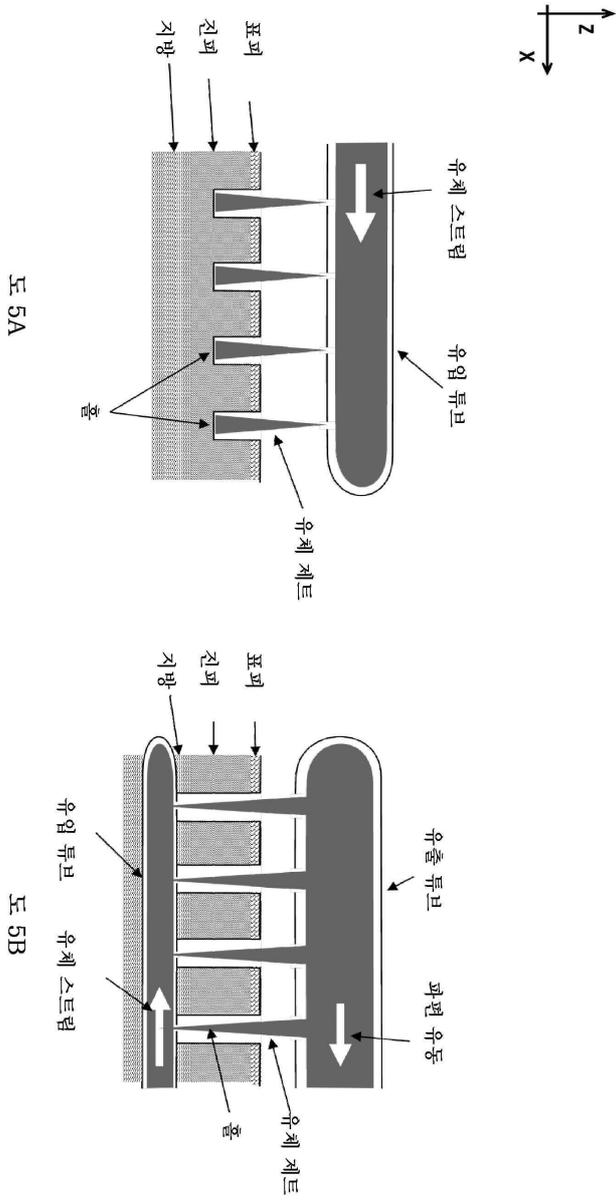
도 3A

도 3B

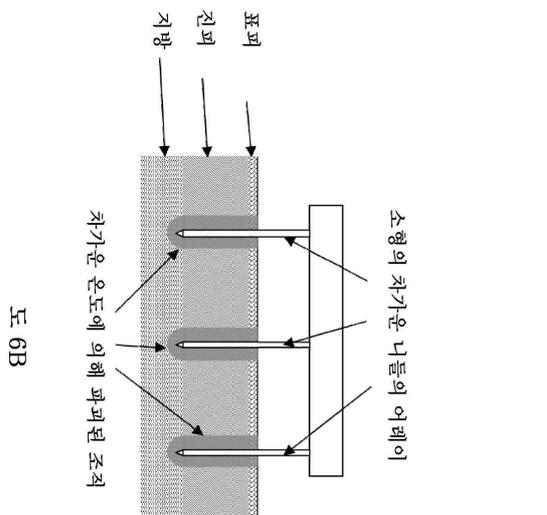
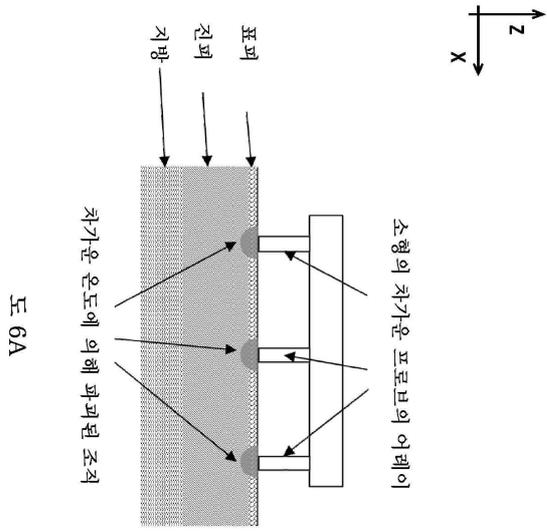
도면4



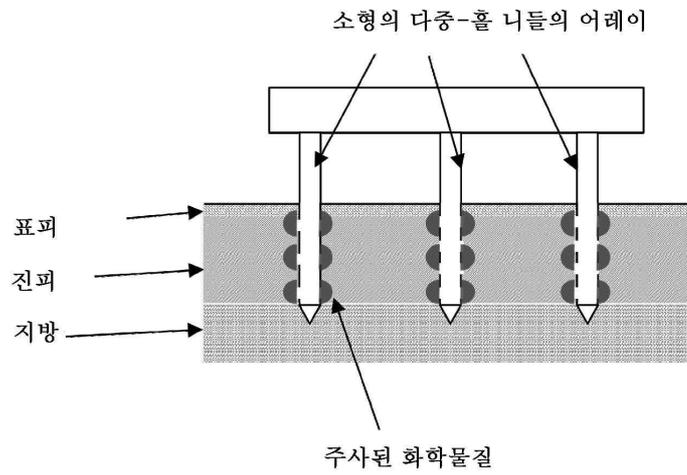
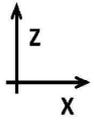
도면5



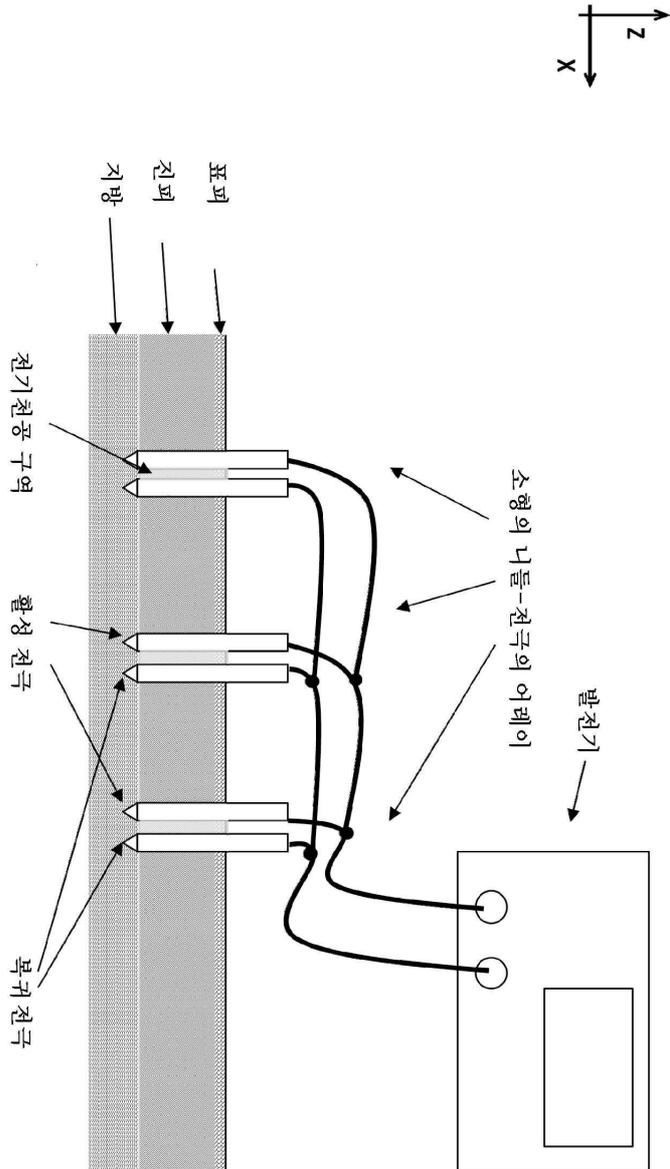
도면6



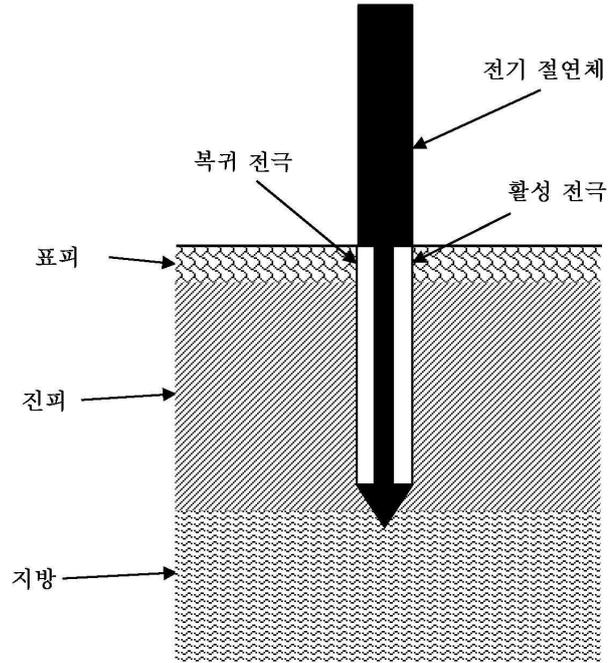
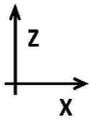
도면7



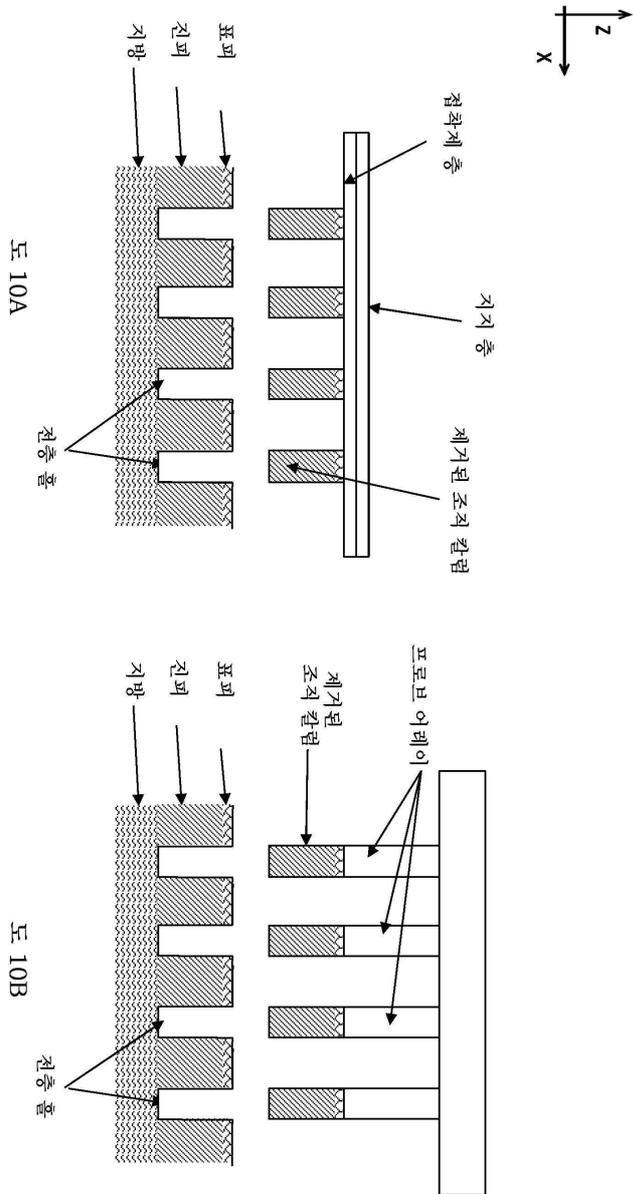
도면8



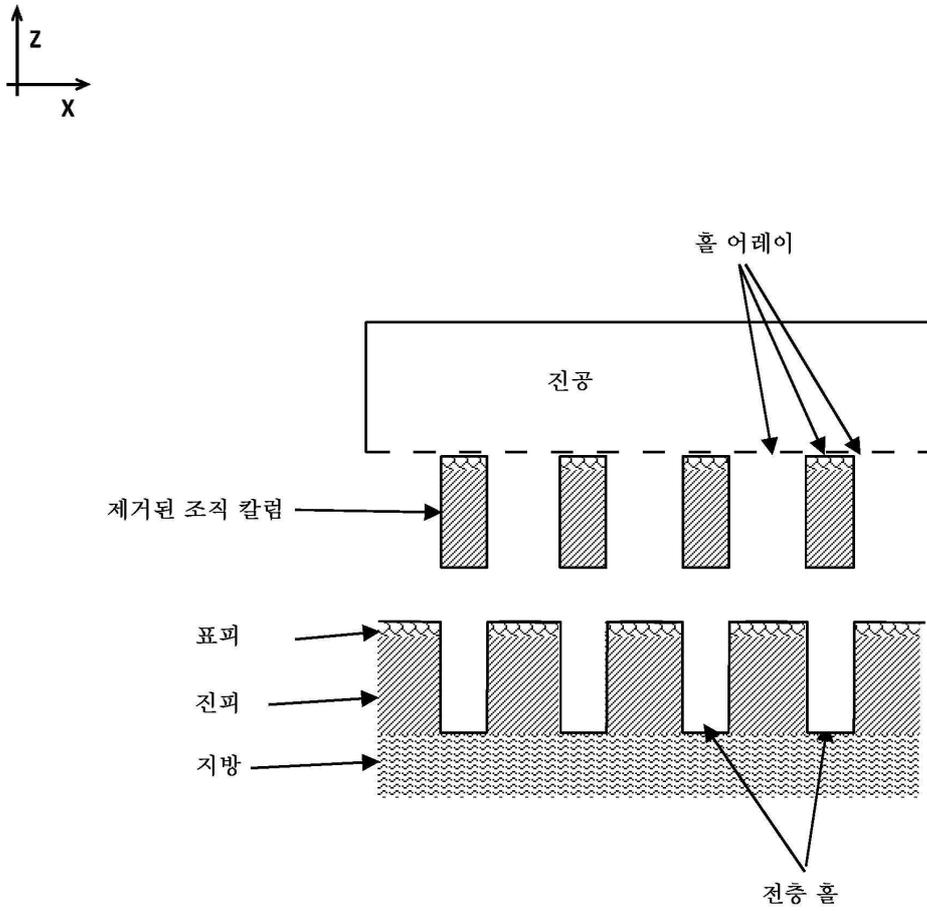
도면9



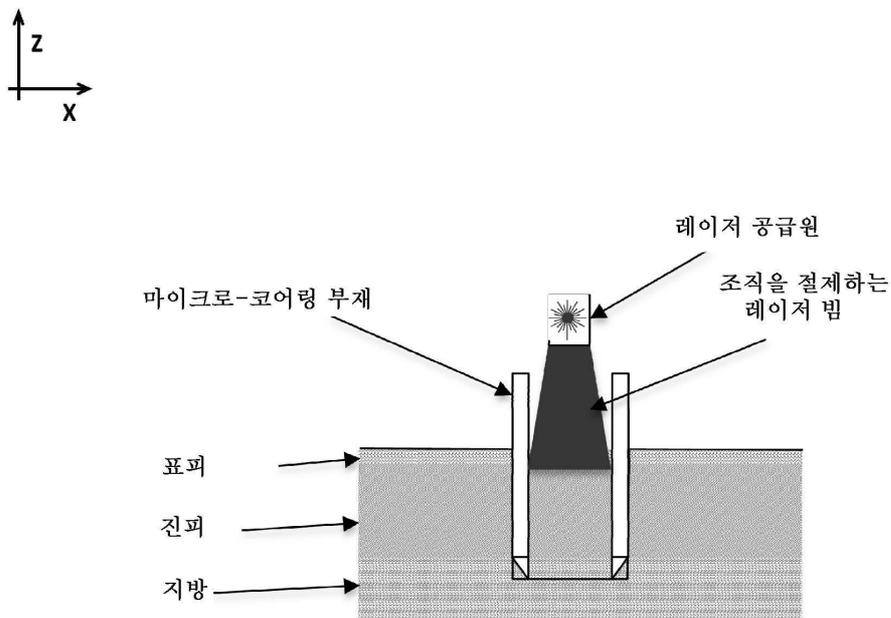
도면10



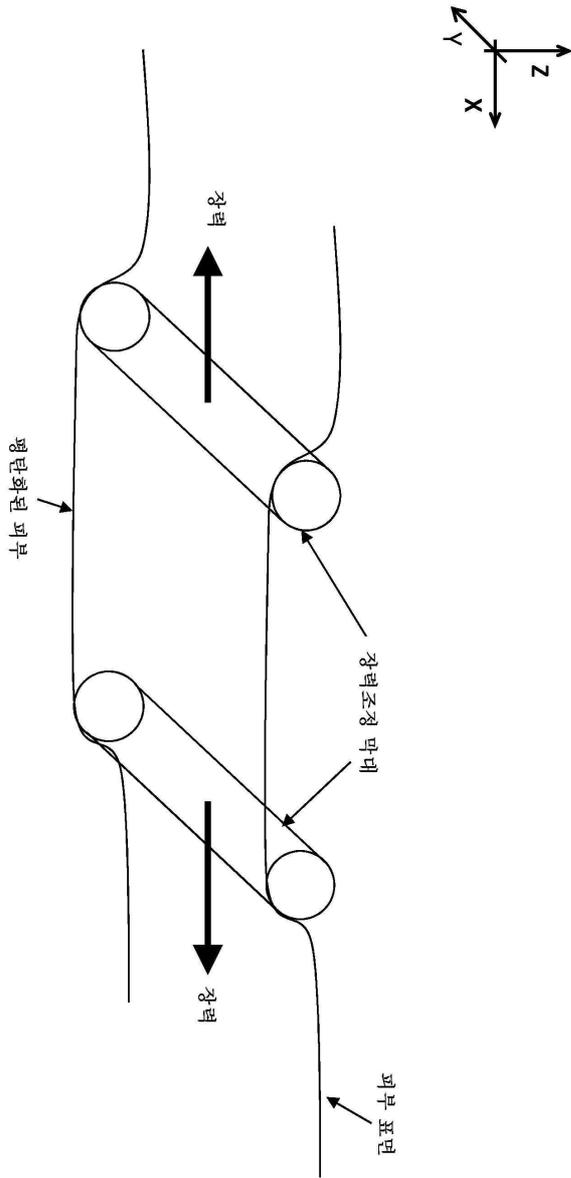
도면11



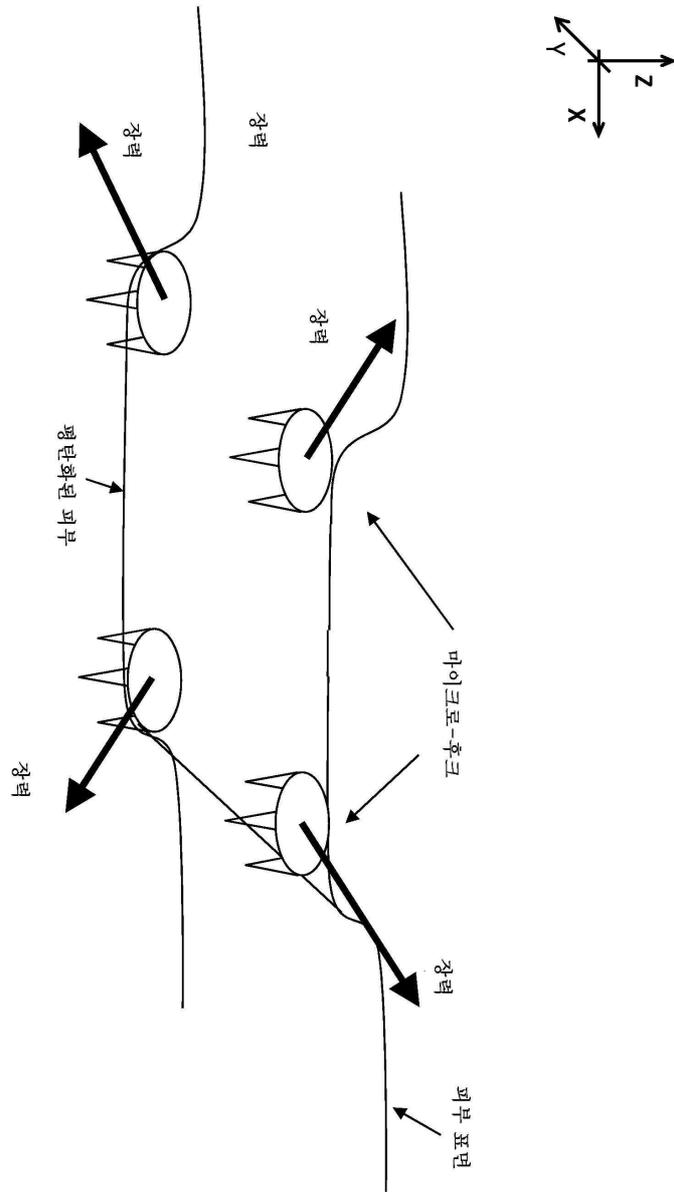
도면12



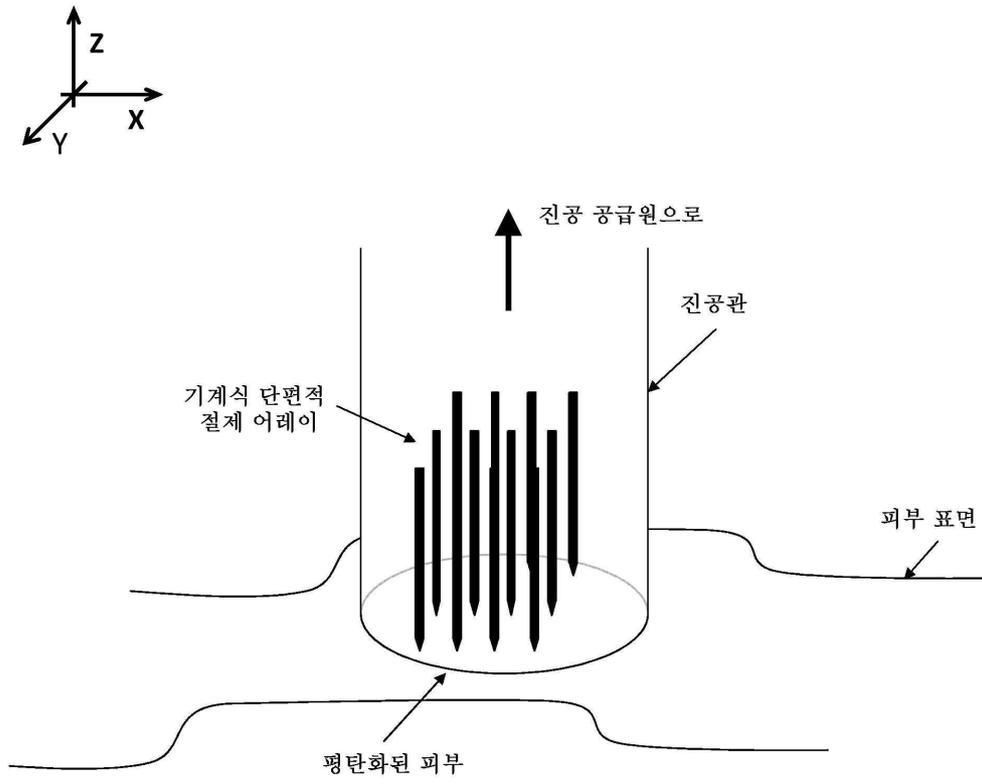
도면13



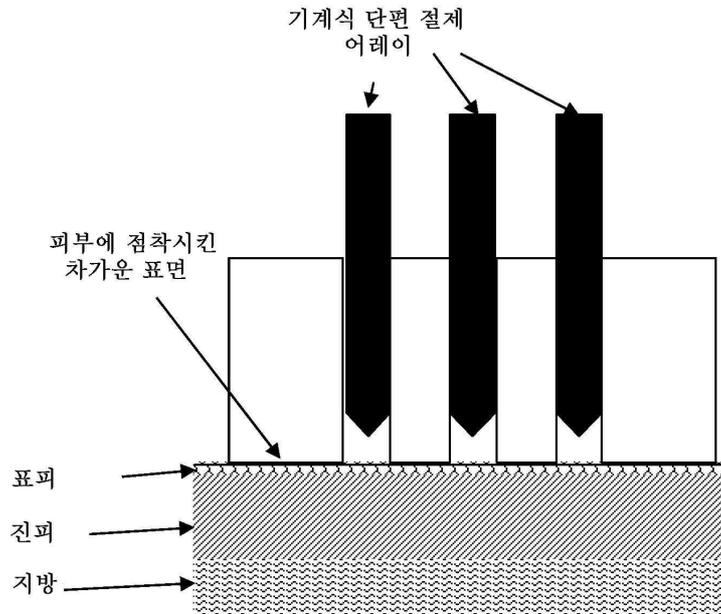
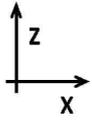
도면14



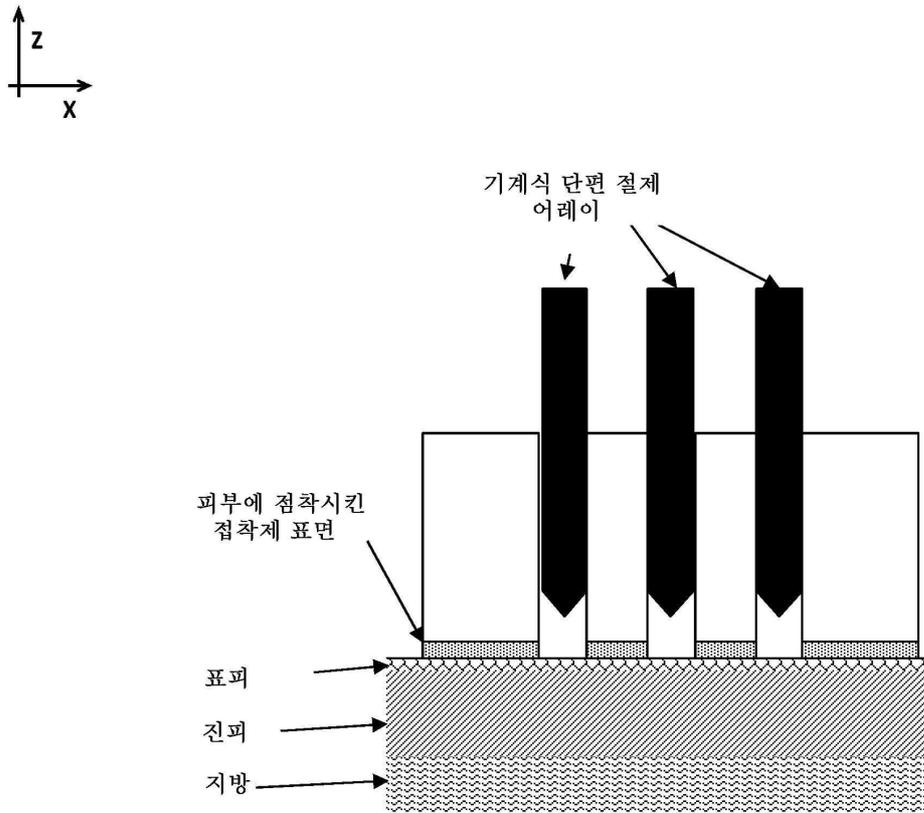
도면15



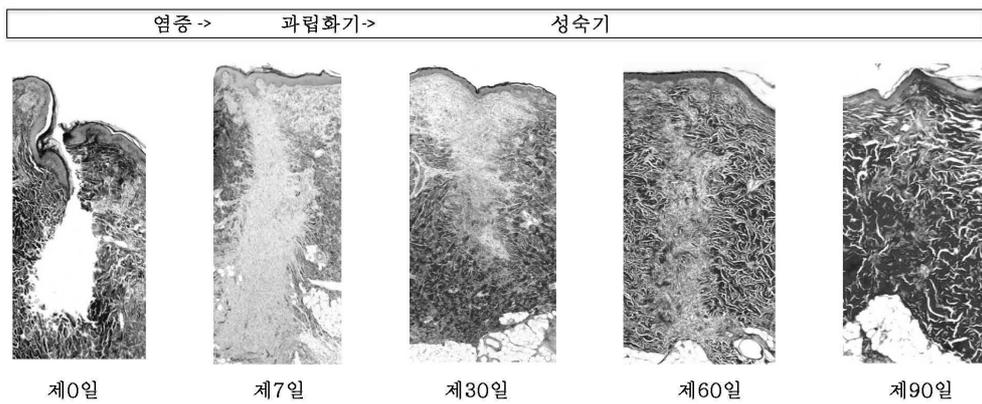
도면16



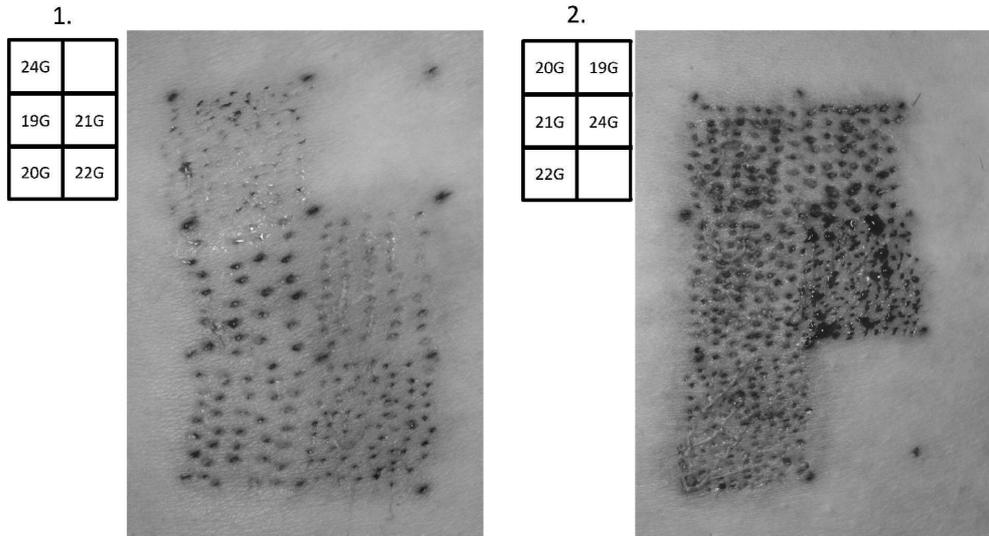
도면17



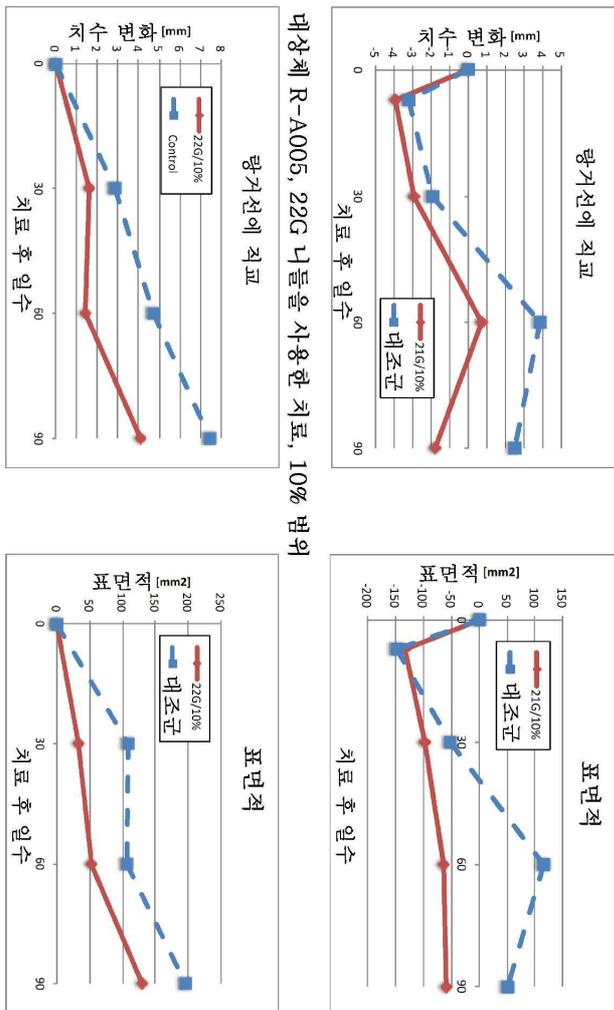
도면18



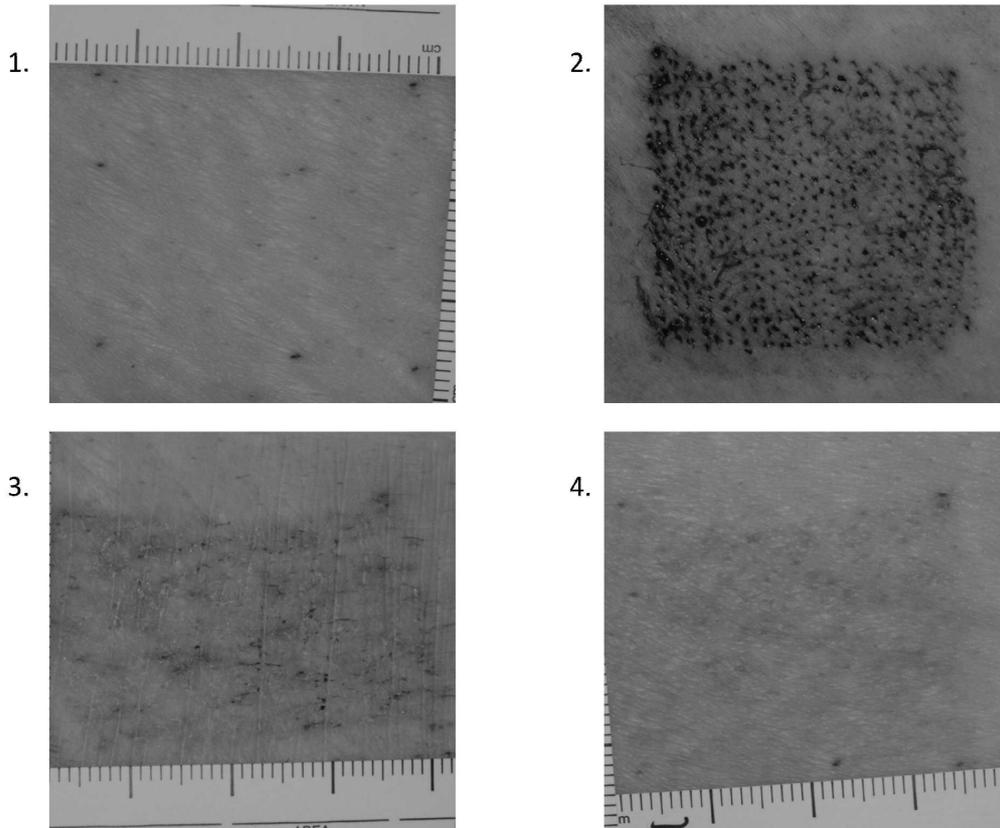
도면19



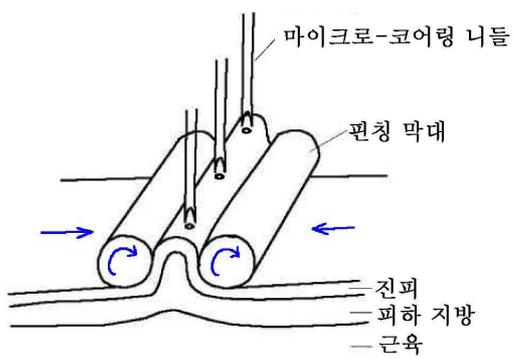
도면20



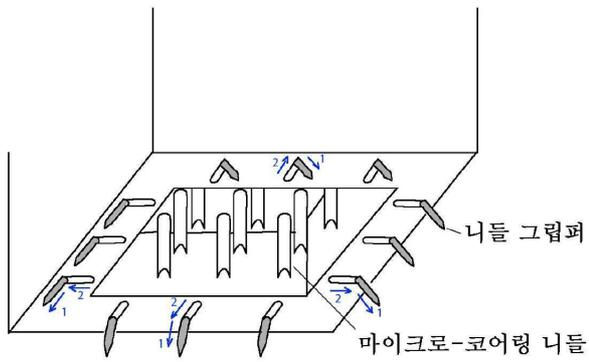
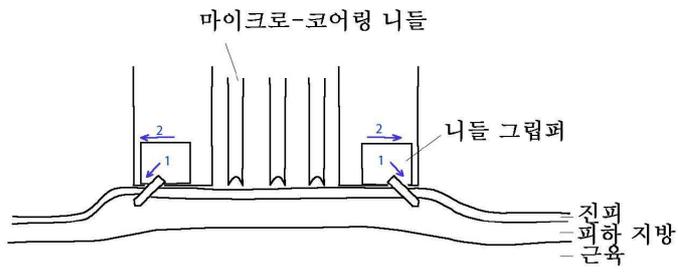
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	标题：使用非热组织治疗的皮肤治疗方法和设备		
公开(公告)号	KR1020160070742A	公开(公告)日	2016-06-20
申请号	KR1020167005202	申请日	2014-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	CYTRELLIS BIOSYST		
申请(专利权)人(译)	格状站点生物系统公司		
当前申请(专利权)人(译)	格状站点生物系统公司		
[标]发明人	GINGGEN ALEC 강건알렉 LEVINSON DOUGLAS 레빈슨더글라스 STONE DAVID 스톤데이빗		
发明人	강건,알렉 레빈슨,더글라스 스톤,데이빗		
IPC分类号	A61B18/02 A61B18/20 A61B18/14 A61B17/00 A61B18/00		
CPC分类号	A61B18/02 A61B18/203 A61B2017/00747 A61B2017/00756 A61B2017/00769 A61B2018/0047 A61B2018/00577 A61B2018/00613 A61B2018/0293 A61B2018/143 A61B2017/320069 A61B2017/ /32007 A61B2017/320082 A61B17/147 A61B17/14 A61B17/3203 A61B17/32053 A61B17/32093 A61B17/34 A61B18/14 A61B18/20 A61B2017/00039 A61B2017/00084 A61B2017/00765 A61B2018/ /0016 A61B2018/0262 A61B2018/2005		
代理人(译)	Yangyoungjun 金荣		
优先权	61/864281 2013-08-09 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该疾病，受益于或，组织面积，体积减少，皮肤恢复，皮肤紧致增大，皮肤提升，或用于治疗皮肤病的皮肤重新定位，例如，皮肤紧致度增加治疗失败和状态的方法在本申请中公开了其工具和设备。这种方法和设备包括切除工具，移除装置和/或定位装置。

