



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0140657
(43) 공개일자 2012년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/32 (2006.01) A61B 18/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7023455
(22) 출원일자(국제) 2011년02월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년09월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/024205
(87) 국제공개번호 WO 2011/100335
국제공개일자 2011년08월18일
(30) 우선권주장
12/703,879 2010년02월11일 미국(US)

(71) 출원인
에디션 엔도-서저리 인코포레이티드
미국 오하이오 45242 신시네티, 크리크 로드 4545
(72) 발명자
로버트슨 켈렌 씨.
미국 오하이오 45212 신시네티 도거 레인 5752
팀 리차드 더블유.
미국 오하이오 45208 신시네티 #1 몬테이스 애비뉴 3405
(73) 대리인
장훈

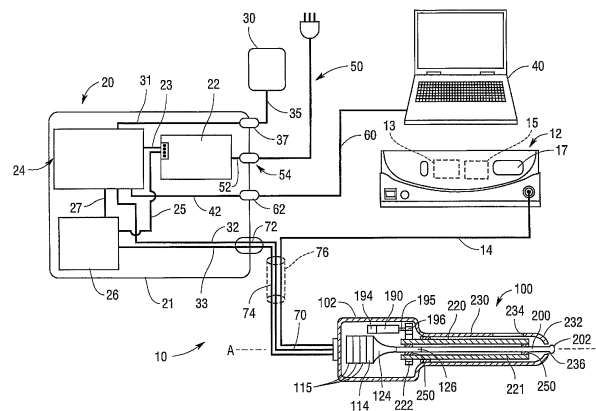
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 조직을 절단 및 응고시키기 위한 이중 목적의 수술용 기구

(57) 요약

일반적인 일 태양에서, 다양한 실시예는 초음파 트랜스듀서 조립체로부터 돌출하는 초음파 블레이드를 갖는 초음파 수술용 기구에 관한 것이다. 일부 실시예에서, 초음파 블레이드는 초음파 트랜스듀서 조립체를 지지하는 하우징에 의해 회전가능하게 지지되는 회전가능한 조직 절단 블레이드를 통해 동축으로 연장한다. 다른 실시예에서, 초음파 블레이드 및 조직 절단 블레이드는 모두 하우징에 대해 선택적으로 회전가능하다. 또 다른 실시예에서, 조직 절단 블레이드 및 초음파 블레이드는 하우징에 부착되는 분리된 시스들 내에서 서로에 대해 지지된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

하우저 케빈 엘.

미국 오하이오 45066 스프링로보 폴리즈 레인 570

콘론 신 피.

미국 오하이오 45140 러브랜드 아파트먼트 씨 노스
샤도우 힐 웨이 6234

징먼 아론 오.

미국 오하이오 45206 신시네티 #4 솔루테리스 애비
뉴 2333

특허청구의 범위

청구항 1

하우징;

모터;

상기 모터에 커플링되며 상기 하우징에 대한 선택적인 회전 주행을 위해 지지되는 절단 블레이드(cutting blade);

상기 하우징에 의해 지지되는 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer); 및

상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서로부터 돌출하며 상기 절단 블레이드 내의 루멘(lumen)을 통해 동축으로 연장하여 그의 원위 단부를 통해 돌출하는 초음파 블레이드(ultrasonic blade)를 포함하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하우징에 커플링되며 상기 절단 블레이드를 내부에서 회전가능하게 지지하는 외부 시스(outer sheath)를 추가로 포함하고, 상기 외부 시스는 상기 절단 블레이드의 원위 조직 절단 부분을 노출시키기 위해 내부에 개방부를 구비하는 폐쇄된 원위 단부를 가지며, 상기 초음파 블레이드의 상기 원위 단부는 상기 외부 시스의 상기 폐쇄된 원위 단부 내의 다른 개방부를 통해 돌출하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 외부 시스 내의 상기 다른 개방부를 통해 돌출하는 상기 초음파 블레이드의 상기 원위 단부의 적어도 일부는 둥글게 되는, 초음파 수술용 기구.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 초음파 블레이드는 상기 모터 내의 중공형 통로를 통해 연장하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서는 상기 하우징 내에 이동가능하게 지지되는, 초음파 수술용 기구.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 하우징에 커플링되며 상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서와 상호작용하여 상기 하우징에 대한 상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서의 선택적인 총체적 축방향 이동(gross axial movement)을 용이하게 하는 작동기 부재를 추가로 포함하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서는 상기 모터에 커플링되는 트랜스듀서 하우징 내에 수용되는, 초음파 수술용 기구.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 초음파 트랜스듀서 하우징은 자기 커플링 장치(magnetic coupling arrangement)에 의해 상기 모터에 부착되는, 초음파 수술용 기구.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 절단 블레이드는 그 상에 형성된 복수의 절단 에지를 갖는, 초음파 수술용 기구.

청구항 10

하우징;

상기 하우징 내에 지지되는 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서;

상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서에 커플링되는 실질적으로 중공형인 초음파 블레이드;

상기 실질적으로 중공형인 초음파 블레이드를 통해 연장하며 상기 실질적으로 중공형인 초음파 블레이드의 원위 단부로부터 외향으로 돌출하는 조직 절단 원위 단부를 갖는 절단 블레이드; 및

상기 절단 블레이드를 상기 실질적으로 중공형인 초음파 블레이드 내에서 회전시키기 위해 상기 절단 블레이드에 커플링되는 모터를 포함하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 절단 블레이드는 흡입원(source of suction)과 연통하는 흡입 루멘(suction lumen)을 내부에 갖는, 초음파 기구.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 하우징 내에 흡입 챔버를 추가로 포함하며, 상기 흡입 챔버는 상기 흡입원 및 상기 절단 블레이드 내의 상기 흡입 루멘과 연통하는, 초음파 기구.

청구항 13

제11항에 있어서, 외부 시스로서, 상기 초음파 블레이드가 상기 외부 시스를 통해 연장하고 상기 초음파 블레이드의 상기 원위 단부의 적어도 일부분이 상기 외부 시스로부터 원위로 연장하도록 상기 하우징에 커플링되는 상기 외부 시스를 추가로 포함하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 외부 시스는 음파 차단 재료(acoustically isolating material)에 의해 상기 초음파 블레이드에 연결되는, 초음파 수술용 기구.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 외부 시스는 상기 초음파 블레이드와 직접 접촉하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 16

하우징;

상기 하우징에 의해 지지되는 모터;

상기 모터에 커플링되며 상기 하우징에 대한 선택적인 회전 주행을 위해 지지되는 절단 블레이드;

상기 하우징에 의해 지지되는 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서; 및

상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서로부터 돌출하며 상기 절단 블레이드에 실질적으로 평행한 초음파 블레이드를 포함하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 절단 블레이드는 흡입원과 연통하는, 관통하여 연장하는 흡입 루멘을 갖는, 초음파 수술용 기구.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 절단 블레이드는 상기 하우징에 부착되는 외부 시스 조립체 내의 절단 블레이드 루멘 내에 회전가능하게 지지되며, 상기 초음파 블레이드는 상기 외부 시스 내의 초음파 블레이드 루멘을 통해 연장하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 절단 블레이드는 상기 하우징에 부착되는 절단 블레이드 외부 시스 내의 절단 블레이드 루멘 내에 회전가능하게 지지되며, 상기 초음파 블레이드는 상기 하우징에 부착되는 초음파 외부 시스 내의 초음파 블레이드 루멘을 통해 연장하는, 초음파 수술용 기구.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 절단 블레이드 외부 시스는 제1 재료로부터 제조되며, 상기 초음파 외부 시스는 상기 제1 재료와 상이한 제2 재료로부터 제조되는, 초음파 수술용 기구.

명세서

배경기술

- [0001] 본 발명은 일반적으로 초음파 수술용 시스템(ultrasonic surgical system)에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 외과 의사 조직의 절단 및 응고를 수행하게 하는 초음파 시스템에 관한 것이다.
- [0002] 수년간, 수술적 시술을 수행하기 위한 다양한 상이한 유형의 비-초음파 동력식(non-ultrasonically powered) 절단기(cutter) 및 면도 장치(shaving device)가 개발되었다. 이들 장치 중 일부는 회전식 절단 기구를 이용하며, 다른 장치는 왕복 절단 부재를 이용한다. 예를 들어, 면도기가 관절경 수술(arthroscopic surgery)에 널리 사용된다. 이들 장치는 일반적으로 전원 장치, 핸드피스(handpiece), 및 1회용 단부 작동기(single-use end effector)로 구성된다. 단부 작동기는 통상 내부 및 외부 튜브를 갖는다. 내부 튜브는 외부 튜브에 대해 회전하며, 그의 예리한 에지로 조직을 절단할 것이다. 내부 튜브는 연속적으로 회전하거나 요동할 수 있다. 또한, 그러한 장치는 내부 튜브의 내부를 통해 이동하는 흡입 채널(suction channel)을 이용할 수 있다. 예를 들어, 맥걸크-버레스(McGurk-Burleson) 등의 미국 특허 제4,970,354호는 절단 작용에 의해 재료를 절단하기 위한 회전식 절단기를 포함하는 비-초음파 동력식 수술용 절단 기구를 개시한다. 이는 외부 튜브 내에서 회전가능한 내부 절단 부재를 이용한다. 이들 장치는 조직을 응고시키는 능력이 없다.
- [0003] 페이먼(Peyman) 등의 미국 특허 제3,776,238호는 외부 튜브의 단부의 내부 표면에 대향하여 이동하는 내부 튜브의 예리한 단부에 의해 설정되는 초핑(chopping) 작용에 의해 조직이 절단되는 안과용 기구를 개시한다. 카지야마(Kajiyama) 등의 미국 특허 제5,226,910호는 외부 부재 내의 개구를 통해 유입되는 조직을 절단하도록 외부 부재에 대해 이동하는 내부 부재를 갖는 다른 수술용 절단 기구를 개시한다. 역시 각각의 이들 장치는 조직을 응고시키는 능력이 없다.
- [0004] 우치니치(Wuchinich) 등의 미국 특허 제4,922,902호는 초음파 흡인기(ultrasonic aspirator)를 이용하는, 조직의 내시경 제거를 위한 방법 및 장치를 개시한다. 장치는, 유연한 조직을 분해하고 이를 좁은 오리피스를 통해 흡인하는 초음파 프로브(ultrasonic probe)를 사용한다. 스피노자(Spinosa) 등의 미국 특허 제4,634,420호는 동물로부터 조직을 제거하기 위한 장치 및 방법을 개시하며, 측방향으로 초음파 주파수에서 진동되는 니들(needle) 또는 프로브를 갖는 긴 기구를 포함한다. 니들의 초음파 이동은 조직을 단편들로 분해한다. 조직 조각들은 니들 내의 도관을 통한 흡인에 의해 치료 영역으로부터 제거될 수 있다. 벵코(Banko)의 미국 특허 제3,805,787호는 프로브의 팁으로부터 방사되는 초음파 에너지의 빔(beam)을 좁히기 위해 차폐된 프로브를 갖는 또 다른 초음파 기구를 개시한다. 일 실시예에서, 차폐부는 프로브가 조직과 접촉하게 되는 것을 방지하기 위해 프로브의 자유 단부를 지나 연장한다. 데이비스(Davis)의 미국 특허 제5,213,569호는 초음파 에너지를 집중시키는 수정체유화(phaco-emulsification) 니들을 개시한다. 집중 표면은 기울어지거나, 만곡되거나, 소면형(faceted)일 수 있다. 우치니치의 미국 특허 제6,984,220호 및 이슬리(Easley)의 미국 특허 공개 제2005/0177184호는 종방향-비틀림 공진기의 사용을 통해 조합된 종방향 및 비틀림 운동을 제공하는 초음파 조직 절개 시스템을 개시한다. 주(Zhou) 등의 미국 특허 공개 제2006/0030797 A1호는 초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer) 및 혼(horn)을 구동하기 위한 구동 모터를 갖는 정형외과 수술용 장치를 개시한다. 구동 모터와 트랜스듀서 사이에, 트랜스듀서에 초음파 에너지 신호를 공급하기 위한 어댑터(adapter)가 제공된다.
- [0005] 초음파 동력식 수술용 기구의 사용이 전통적인 기계 동력식 톱(saw), 드릴(drill), 및 다른 기구에 비해 몇몇 이점을 제공하지만, 뼈/조직 계면에서의 마찰 가열에 기인한 뼈 및 인접 조직에서의 온도 상승은 여전히 중요한 문제일 수 있다. 현재의 관절경 수술용 공구는 펀치(punch), 왕복 면도기 및 무선 주파수(radio frequency, RF) 장치를 포함한다. 펀치 및 면도기와 같은 기계적 장치는 최소한의 조직 손상을 생성하지만, 때때로 바람직하지 않은 거친 절단선을 남게 할 수 있다. RF 장치는 더 매끄러운 절단선을 생성하면서도 다량의 연조직을 제거할 수 있지만, 이들은 기계적인 수단보다 더 많은 조직 손상을 생성하는 경향이 있다. 따라서, 과도한 조직

손상을 생성하지 않고서 매끄러운 절단 표면을 형성하면서도 증가된 절단 정밀도를 제공할 수 있는 장치가 바람직할 것이다.

[0006] 현재의 기구의 결점들 중 일부를 극복하는 초음파 수술용 기구를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 본 명세서에 기술된 초음파 수술용 기구는 이들 결점 중 많은 것을 극복한다.

[0007] 상기 논의는 본 발명의 분야에서 현재 존재하는 단점들 중 일부를 단지 예시하고자 하는 것이며, 특허청구범위의 범주를 부정하는 것으로서 취해져서는 안 된다.

발명의 내용

[0008] 일반적인 일 태양에서, 다양한 실시예는 모터를 내부에 갖는 하우징을 포함할 수 있는 초음파 수술용 기구에 관한 것이다. 절단 블레이드(cutting blade)가 모터에 커플링될 수 있으며, 하우징에 대한 선택적인 회전 주행을 위해 지지될 수 있다. 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서가 하우징에 의해 지지될 수 있다. 초음파 블레이드(ultrasonic blade)가 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서로부터 돌출할 수 있어서, 초음파 블레이드는 절단 블레이드 내의 루멘(lumen)을 통해 동축으로 연장하여 그의 원위 단부에 의해 돌출한다.

[0009] 본 발명의 일반적인 다른 태양과 관련하여, 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서를 내부에 지지하는 하우징을 포함할 수 있는 초음파 수술용 기구가 제공된다. 실질적으로 중공형(hollow)인 초음파 블레이드가 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서에 커플링될 수 있다. 절단 블레이드가 실질적으로 중공형인 초음파 블레이드를 통해 연장할 수 있다. 절단 블레이드는 실질적으로 중공형인 초음파 블레이드의 원위 단부로부터 외향으로 돌출하는 조직 절단 원위 단부를 가질 수 있다. 모터가 절단 블레이드를 실질적으로 중공형인 초음파 블레이드 내에서 회전시키기 위해 절단 블레이드에 커플링될 수 있다.

[0010] 본 발명의 일반적인 또 다른 태양과 관련하여, 모터를 지지하는 하우징을 포함할 수 있는 초음파 수술용 기구가 제공된다. 절단 블레이드가 모터에 커플링될 수 있으며, 하우징에 대한 선택적인 회전 주행을 위해 지지될 수 있다. 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서가 하우징에 의해 지지될 수 있으며, 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서로부터 돌출하는 초음파 블레이드를 가질 수 있다. 초음파 블레이드는 절단 블레이드에 실질적으로 평행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 다양한 실시예의 특징은 특히 첨부된 특허청구범위에 기재된다. 그러나, 다양한 실시예는 동작의 방법 및 조직화 둘 모두에 관하여, 그들의 추가의 목적 및 이점과 함께, 하기와 같은 첨부 도면과 관련하여 취해진 하기의 설명을 참조함으로써 가장 잘 이해될 수 있다.

<도 1>

도 1은 본 발명의 비제한적인 수술용 기구 실시예와 사용되고 있는 본 발명의 수술용 제어 시스템 실시예의 개략도.

<도 2>

도 2는 도 1에 도시된 수술용 기구의 외부 시스(outer sheath) 및 블레이드 구성의 일부분의 부분 사시도.

<도 3>

도 3은 도 2의 선 3-3을 따라 취한, 도 2의 외부 시스 및 블레이드 구성의 단면도.

<도 4>

도 4는 도 2 및 도 3의 외부 시스 및 블레이드 구성의 부분 측면도.

<도 5>

도 5는 본 발명의 다른 비제한적인 외부 시스 및 블레이드 구성의 부분 사시도.

<도 6>

도 6은 도 5에 도시된 구성의 외부 시스 및 초음파 블레이드의 부분 단면도.

<도 7>

도 7은 본 발명의 다른 비제한적인 수술용 기구 실시예의 단면도.

<도 8>

도 8은 본 발명의 다른 비제한적인 수술용 기구 실시예의 단면도.

<도 9>

도 9는 본 발명의 다른 비제한적인 수술용 기구 실시예의 단면도.

<도 10>

도 10은 본 발명의 다른 비제한적인 수술용 기구 실시예의 단면도.

<도 11>

도 11은 본 발명의 다른 비제한적인 수술용 기구 실시예의 단면도.

<도 12>

도 12는 도 11의 수술용 기구 실시예에 의해 이용되는 외부 시스 및 블레이드 구성의 일부분의 사시도.

<도 13>

도 13은 일부분이 단면으로 도시된, 본 발명의 다른 비제한적인 수술용 기구 실시예의 측면도.

<도 14>

도 14는 외부 시스가 단면으로 도시된, 본 발명의 다양한 비제한적인 실시예의 외부 시스 조립체 및 면도기 블레이드 및 초음파 블레이드의 분해 조립도.

<도 15>

도 15는 도 13의 수술용 기구의 분해 조립도.

<도 16>

도 16은 초음파 블레이드가 부착된, 도 13 및 도 15의 수술용 기구의 일부분의 단면도.

<도 17>

도 17은 외부 시스 조립체가 초음파 블레이드 위로 활주되고 있는, 도 16의 수술용 기구의 다른 도면.

<도 18>

도 18은 본 발명의 다른 비제한적인 수술용 기구 실시예의 단면도.

<도 19>

도 19는 도 18의 선 19-19를 따라 취한, 도 18의 수술용 기구의 단면 단부도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 출원의 소유자는 또한 본 출원과 동일자로 출원되었고 그들 각각이 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된 하기의 미국 특허 출원들을 소유한다:
- [0013] 발명의 명칭이 "회전 절단 도구를 구비한 초음파 동력식 수술용 기구(ULTRASONICALLY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH ROTATING CUTTING IMPLEMENT)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6688USNP/090341);
- [0014] 발명의 명칭이 "회전가능한 절단 도구를 구비한 초음파 동력식 수술용 기구를 사용하는 방법(METHODS OF USING ULTRASONICALLY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH ROTATABLE CUTTING IMPLEMENTS)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6689USNP/090342);
- [0015] 발명의 명칭이 "초음파 동력식 수술용 기구를 위한 시일 장치(SEAL ARRANGEMENTS FOR ULTRASONICALLY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6690USNP/090343);
- [0016] 발명의 명칭이 "회전가능한 블레이드 및 중공형 시스 장치를 구비한 초음파 수술용 기구(ULTRASONIC SURGICAL

INSTRUMENTS WITH ROTATABLE BLADE AND HOLLOW SHEATH ARRANGEMENTS)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6691USNP/090344);

[0017] 발명의 명칭이 "초음파 수술용 기구를 위한 회전가능한 절단 도구 장치(ROTATABLE CUTTING IMPLEMENT ARRANGEMENTS FOR ULTRASONIC SURGICAL INSTRUMENTS)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6692USNP/090345);

[0018] 발명의 명칭이 "부분적으로 회전하는 블레이드 및 고정된 패드 장치를 구비한 초음파 수술용 기구(ULTRASONIC SURGICAL INSTRUMENTS WITH PARTIALLY ROTATING BLADE AND FIXED PAD ARRANGEMENT)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6693USNP/090346);

[0019] 발명의 명칭이 "초음파 수술용 기구를 위한 외부 시스 및 블레이드 장치(OUTER SHEATH AND BLADE ARRANGEMENTS FOR ULTRASONIC SURGICAL INSTRUMENTS)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6695USNP/090348);

[0020] 발명의 명칭이 "이동하는 절단 도구를 구비한 초음파 수술용 기구(ULTRASONIC SURGICAL INSTRUMENTS WITH MOVING CUTTING IMPLEMENT)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6687USNP/090349); 및

[0021] 발명의 명칭이 "빗형 조직 트리밍 장치를 구비한 초음파 수술용 기구(ULTRASONIC SURGICAL INSTRUMENT WITH COMB-LIKE TISSUE TRIMMING DEVICE)"인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6686USNP/090367).

[0022] 다양한 실시예는 조직의 치료를 위한 장치, 시스템, 및 방법에 관한 것이다. 다수의 구체적인 상세 사항이 명세서에 기술되고 첨부 도면에 예시된 바와 같은 실시예들의 전체 구조, 기능, 제조, 및 사용의 완전한 이해를 제공하도록 기재된다. 그러나, 당업자는 실시예들이 그러한 구체적인 상세 사항 없이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 다른 예에서, 주지의 동작, 구성요소, 및 요소는 명세서에 기술된 실시예들을 불명료하게 하지 않도록 상세하게 기술되지는 않았다. 당업자는 본 명세서에 기술되고 예시된 실시예들이 비제한적인 예임을 이해할 것이며, 따라서 본 명세서에 개시된 구체적인 구조적 및 기능적 상세 사항은 대표적인 것일 수 있고 오직 첨부된 특허청구범위에 의해서 한정되는 실시예들의 범주를 반드시 제한하는 것은 아님을 인식할 수 있다.

[0023] 명세서 전반에 걸친 "다양한 실시예", "일부 실시예", "일 실시예", 또는 "하나의 실시예" 등에 대한 언급은 그 실시예와 관련하여 기술된 특정 특징, 구조, 또는 특성이 적어도 하나의 실시예에 포함된다는 것을 의미한다. 따라서, 명세서 전반에 걸쳐 여러 곳에서의 "다양한 실시예에서", "일부 실시예에서", "일 실시예에서", 또는 "하나의 실시예에서" 등의 어구의 기재는 반드시 모두 동일한 실시예를 지칭하는 것은 아니다. 또한, 특정 특징, 구조, 또는 특성은 하나 이상의 실시예에서 임의의 적합한 방식으로 조합될 수 있다. 따라서, 일 실시예와 관련하여 예시되거나 기술된 특정 특징, 구조, 또는 특성은 제한 없이 하나 이상의 다른 실시예의 특징, 구조, 또는 특성과 전체적으로 또는 부분적으로 조합될 수 있다.

[0024] 다양한 실시예는 수술적 시술 동안 조직 절개, 절단, 및/또는 응고를 달성하도록 구성된 초음파 수술용 시스템 및 기구뿐만 아니라, 그에 의해 이용되는 절단 도구의 개선에 관한 것이다. 일 실시예에서, 초음파 수술용 기구 장치는 개복 수술적 시술에 사용되도록 구성되지만, 다른 유형의 수술, 예컨대 관절경, 복강경, 내시경, 및 로봇-보조식 시술에 적용된다. 다용도의 사용은 초음파 에너지의 선택적 사용 및 절단/응고 도구 및/또는 보호 시스의 선택적인 회전에 의해 용이하게 된다.

[0025] "근위" 및 "원위"라는 용어는 핸드피스 조립체를 파지하는 임상의와 관련하여 본 명세서에 사용된다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 단부 작동기는 보다 근위의 핸드피스 조립체와 관련하여 원위이다. 또한, 편의 및 명확함을 위해, "상부" 및 "저부"와 같은 공간적 용어가 또한 핸드피스 조립체를 파지하는 임상의와 관련하여 본 명세서에 사용된다는 것을 인식할 것이다. 그러나, 수술용 기구는 많은 배향 및 위치로 사용되며, 이들 용어는 제한적이고 절대적인 것으로 의도되지는 않는다.

[0026] 도 1은 본 발명의 다양한 수술용 기구 실시예를 제어하기 위해 이용될 수 있는 본 발명의 수술용 제어 시스템(10)의 일 실시예의 개략적인 형태를 예시한다. 예를 들어, 수술용 제어 시스템(10)은 초음파 제어 신호를 초음파 수술용 기구(100)에 공급하기 위한 초음파 발생기(12)를 포함할 수 있다. 초음파 발생기(12)는 초음파 수술용 기구(100)의 하우징(102) 내에 비-회전가능하게 지지되는 초음파 트랜스듀서 조립체(114)에 케이블(14)에 의해 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 시스템(10)은 케이블(23)에 의해 제어 모듈(24)에, 예를 들면 그에 24 VDC를 공급하도록 커플링된 통상적인 전원 장치(22)를 포함하는 모터 제어 시스템(20)을 추가로 포함할 수 있다. 모터 제어 모듈(24)은 미국 텍사스주 오스틴 소재의 내셔널 인스트루먼트즈(National Instruments)에 의해

모델 번호 NI cRIO-9073으로 제조되는 제어 모듈을 포함할 수 있다. 그러나, 다른 통상적인 모터 제어 모듈이 이용될 수 있다. 전원 장치(22)는 케이블(25)에 의해 모터 구동부(26)에, 역시 그에 24 VDC를 공급하도록 커플링될 수 있다. 모터 구동부(26)는 내셔널 인스트루먼트에 의해 제조되는 모터 구동부를 포함할 수 있다. 그러나, 다른 통상적인 모터 구동부가 이용될 수 있다. 제어 모듈(24)은 또한 케이블(27)에 의해 모터 구동부(26)에, 그에 전력을 공급하도록 커플링될 수 있다. 통상적인 풋 페달(foot pedal)(30) 또는 다른 제어 스위치 장치가 케이블(31)에 의해 제어 모듈(24)에 부착될 수 있다. 이하에 추가로 상세히 논의되는 바와 같이, 초음파 수술용 기구(100)는 그와 연관된 인코더(encoder)(194)를 갖는 모터(190)를 포함할 수 있다. 모터(190)는 내셔널 인스트루먼트에 의해 모델 번호 CTP12ELF10MAA00으로 제조되는 모터를 포함할 수 있다. 인코더(194)는 미국 워싱턴주 벵쿠버 소재의 유.에스. 디지털(U.S. Digital)에 의해 모델 번호 197-I-D-D-B로 제조되는 인코더를 포함할 수 있다. 그러나, 다른 통상적인 모터 및 통상적인 인코더가 사용될 수 있다. 인코더(194)는 인코더 케이블(32)에 의해 모터 제어 모듈(24)에 커플링될 수 있으며, 모터(190)는 케이블(33)에 의해 모터 구동부(26)에 커플링될 수 있다. 수술용 시스템(10)은 또한 모터 제어 모듈(24)과 이더넷(Ethernet) 케이블(42)에 의해 통신할 수 있는 컴퓨터(40)를 포함할 수 있다.

[0027] 도 1에서 또한 알 수 있는 바와 같이, 모터 제어 시스템(20)은 인클로저(enclosure)(21) 내에 수용될 수 있다. 시스템의 용이한 휴대성을 촉진하기 위해, 다양한 구성요소가 제거가능한 케이블 커넥터에 의해 모터 제어 시스템(20)에 부착될 수 있다. 예를 들면, 풋 페달 스위치(30)는 제어 시스템(20)에 대한 풋 페달의 신속 부착을 용이하게 하도록 케이블(35)에 의해 탈착가능한 케이블 커넥터(37)에 부착될 수 있다. A/C 전력이 케이블(52)에 부착된 탈착가능한 케이블 커넥터(54)에 부착되는 통상적인 플러그/케이블(50)에 의해 전원 장치(22)에 공급될 수 있다. 컴퓨터(40)는 케이블(42)에 커플링된 탈착가능한 케이블 커넥터(62)에 부착되는 케이블(60)을 구비할 수 있다. 인코더(194)는 탈착가능한 커넥터(72)에 부착되는 인코더 케이블(70)을 구비할 수 있다. 역시, 모터(190)는 탈착가능한 커넥터(72)에 부착되는 케이블(74)을 구비할 수 있다. 탈착가능한 커넥터(72)는 케이블(32)에 의해 제어 모듈(24)에 부착될 수 있으며, 커넥터(72)는 케이블(33)에 의해 모터 구동부(26)에 부착될 수 있다. 따라서, 케이블 커넥터(72)는 인코더(194)를 제어 모듈(24)에 그리고 모터(190)를 모터 구동부(26)에 커플링하는 역할을 한다. 케이블(70, 74)은 공통 시스(76) 내에 수용될 수 있다.

[0028] 다양한 실시예에서, 초음파 발생기(12)는 초음파 발생기 모듈(13) 및 신호 발생기 모듈(15)을 포함할 수 있다. 도 1을 참조한다. 초음파 발생기 모듈(13) 및/또는 신호 발생기 모듈(15)은 각각 초음파 발생기(12)와 일체일 수 있거나, 초음파 발생기(12)에 전기적으로 커플링되는 분리된 회로 모듈로서 제공될 수 있다(이러한 선택 사양을 예시하기 위해 가상선으로 도시됨). 일 실시예에서, 신호 발생기 모듈(15)은 초음파 발생기 모듈(13)과 일체로 형성될 수 있다. 초음파 발생기(12)는 발생기(12) 콘솔(console)의 전방 패널 상에 위치한 입력 장치(17)를 포함할 수 있다. 입력 장치(17)는 공지된 방식으로 발생기(12)의 동작을 프로그래밍하는 데 적합한 신호를 발생하는 임의의 적합한 장치를 포함할 수 있다. 계속 도 1을 참조하면, 케이블(14)은 초음파 트랜스듀서 조립체(114)의 양(+) 및 음(-) 전극에 전기 에너지를 인가하기 위한 다수의 전기 도체를 포함할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 초음파 구동 모듈 및/또는 모터 구동 모듈은 수술용 기구(100) 내에 지지될 수 있다.

[0029] 초음파 발생기, 초음파 발생기 모듈 및 신호 발생기 모듈의 다양한 형태가 공지되어 있다. 예를 들어, 그러한 장치는 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된, 2007년 7월 15일자로 출원되고 발명의 명칭이 "초음파 수술용 기구를 위한 회전 트랜스듀서 장착부(Rotating Transducer Mount For Ultrasonic Surgical Instruments)"인 공동 소유의 미국 특허 출원 제12/503,770호에 개시되어 있다. 다른 그러한 장치는 모두 본 명세서에 참고로 포함된 하기의 미국 특허들 중 하나 이상에 개시되어 있다: 미국 특허 제6,480,796호(제로 부하 조건 하에서 초음파 시스템의 기동을 개선하기 위한 방법(Method for Improving the Start Up of an Ultrasonic System Under Zero Load Conditions)); 미국 특허 제6,537,291호(초음파 수술용 시스템에 연결된 핸들 내의 헐거운 블레이드를 검출하기 위한 방법(Method for Detecting a Loose Blade in a Handle Connected to an Ultrasonic Surgical System)); 미국 특허 제6,626,926호(기동시 블레이드 공진 주파수의 획득을 개선하도록 초음파 시스템을 구동하기 위한 방법(Method for Driving an Ultrasonic System to Improve Acquisition of Blade Resonance Frequency at Startup)); 미국 특허 제6,633,234호(속도 및 임피던스 정보를 사용하여 블레이드 파손을 검출하기 위한 방법(Method for Detecting Blade Breakage Using Rate and/or Impedance Information)); 미국 특허 제6,662,127호(초음파 시스템 내의 블레이드의 존재를 검출하기 위한 방법(Method for Detecting Presence of a Blade in an Ultrasonic System)); 미국 특허 제6,678,621호(초음파 수술용 핸들 내의 위상 여유를 사용하는 출력 변위 제어(Output Displacement Control Using Phase Margin in an Ultrasonic Surgical Handle)); 미국 특허 제6,679,899호(초음파 핸들 내의 횡방향 진동을 검출하기 위한 방법(Method for Detecting Transverse Vibrations in an Ultrasonic Handle)); 미국 특허 제6,908,472호(초음파 수술용 시스템

내의 발생기 기능을 변경하기 위한 장치 및 방법(Apparatus and Method for Altering Generator Functions in an Ultrasonic Surgical System)); 미국 특허 제6,977,495호(수술용 핸드피스 시스템을 위한 검출 회로(Detection Circuitry for Surgical Handpiece System)); 미국 특허 제7,077,853호(트랜스듀서 온도를 결정하도록 트랜스듀서 커패시턴스를 계산하기 위한 방법(Method for Calculating Transducer Capacitance to Determine Transducer Temperature)); 미국 특허 제7,179,271호(기동시 블레이드 공진 주파수의 획득을 개선하도록 초음파 시스템을 구동하기 위한 방법(Method for Driving an Ultrasonic System to Improve Acquisition of Blade Resonance Frequency at Startup)); 및 미국 특허 제7,273,483호(초음파 수술용 시스템 내의 발생기 기능을 변경하기 위한 장치 및 방법(Apparatus and Method for Alerting Generator Function in an Ultrasonic Surgical System)).

[0030] 다양한 실시예에서, 하우징(102)은 나사, 스냅 특징부 등과 같은 체결구에 의해 함께 부착되는 2개 이상의 섹션들로 제공될 수 있으며, 예를 들어 플라스틱, 예컨대 폴리카보네이트, 폴리에테리미드(지이 울템(GE Ultem)(등록상표)) 또는 금속, 예컨대 알루미늄, 티타늄 또는 스테인레스강으로부터 제조될 수 있다. 상기된 바와 같이, 하우징(102)은 전기 에너지를, 트랜스듀서 조립체(114)의 단부의 종방향 진동 운동을 유발하는 기계적 에너지로 변환하기 위한 압전 초음파 트랜스듀서 조립체(114)를 비-회전가능하게 지지한다. 초음파 트랜스듀서 조립체(114)는 적어도 하나의, 그리고 바람직하게는 예를 들어 4 내지 8개의 세라믹 압전 요소들(115)의 스택(stack)을 포함할 수 있으며, 이때 운동 널 포인트(motion null point)가 스택을 따라 소정의 지점에 위치된다. 초음파 트랜스듀서 조립체(114)는 일측이 널 포인트에 그리고 타측이 커플러(126)에 부착된 초음파 혼(124)을 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 티타늄으로부터 제조될 수 있는 초음파 블레이드(200)가 커플러(126)에 고정될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 초음파 블레이드(200)는 초음파 혼(124)과 일체로 형성된다. 어느 경우에서도, 초음파 블레이드(200)는 초음파 트랜스듀서 조립체(114)와 함께 초음파 주파수율(frequency rate)에서 종방향으로 진동할 것이다. 초음파 트랜스듀서 조립체(114)의 단부는, 초음파 트랜스듀서 조립체(114)가 트랜스듀서의 공진 주파수에서 최대 전류로 구동될 때, 스택의 일부분이 부동 노드(motionless node)를 구성하는 상태에서 최대 운동을 달성한다. 그러나, 최대 운동을 제공하는 전류는 기구마다 다를 것이며, 시스템이 이를 사용할 수 있도록 기구의 비-휘발성 메모리에 저장되는 값이다.

[0031] 초음파 기구(100)의 부품들은 조합체가 동일한 공진 주파수에서 요동하도록 설계될 수 있다. 특히, 요소들은 각각의 그러한 요소의 생성되는 길이가 $1/2$ 파장 또는 그의 배수이도록 조정될 수 있다. 종방향 전후 운동은 음파 장착 혼(acoustical mounting horn)(124)의 초음파 블레이드(200)에 더 근접한 직경이 감소함에 따라 증폭된다. 이러한 현상은 노드에서 최대이며, 직경 변화가 파복(anti-node)에서 이루어질 때 본질적으로 존재하지 않는다. 따라서, 초음파 혼(124)뿐만 아니라 블레이드/커플러는 블레이드 운동을 증폭시키고 음파 시스템의 잔여부와 공진하는 초음파 진동을 제공하는 형상 및 치수로 설정될 수 있으며, 이는 초음파 블레이드(200)에 근접한 음파 장착 혼(124)의 단부의 최대 전후 운동을 생성한다. 대략 10 마이크로미터의 운동이 압전 요소(115)에서 달성될 수 있다. 대략 20 내지 25 마이크로미터의 운동이 음파 혼(124)의 단부에서 달성될 수 있으며, 대략 40 내지 100 마이크로미터의 운동이 초음파 블레이드(200)의 단부에서 달성될 수 있다.

[0032] 풋 페달(30) 또는 다른 스위치 장치의 동작에 의해 초음파 기구(100)에 전력이 인가될 때, 초음파 발생기(12)는 예를 들어 초음파 블레이드(200)가 대략 55.5 kHz에서 종방향으로 진동하게 할 수 있으며, 종방향 이동량은 사용자에 의해 조절가능하게 선택되는 바와 같은, 인가되는 구동 전력(전류)의 양에 비례하여 변화할 것이다. 비교적 높은 전력이 인가될 때, 초음파 블레이드(200)는 초음파 진동물에서 약 40 내지 100 마이크로미터 범위로 종방향으로 이동하도록 설계될 수 있다. 블레이드(200)의 그러한 초음파 진동은 블레이드가 조직과 접촉함에 따라 열을 발생시킬 것인데, 즉 조직을 통한 초음파 블레이드(200)의 가속은 이동하는 초음파 블레이드(200)의 기계적 에너지를 매우 좁고 국소화된 영역 내의 열 에너지로 변환한다. 이러한 국소화된 열은 좁은 구역의 응고를 생성하며, 이는 직경이 1 밀리미터 미만인 것과 같은 작은 혈관에서의 출혈을 감소시키거나 제거할 것이다. 초음파 블레이드(200)의 절단 효율뿐만 아니라 지혈의 정도는 인가되는 구동 전력의 수준, 외과의에 의해 블레이드에 가해지는 힘 또는 절단 속도, 조직 유형의 특성 및 조직의 혈관분포(vascularity)에 따라 변화할 것이다.

[0033] 상기된 바와 같이, 수술용 기구(100)는 초음파 블레이드(200)와 동축으로 정렬되는 조직 절단 블레이드(220)에 회전 운동을 인가하기 위해 이용되는 모터(190)를 추가로 포함할 수 있다. 더욱 상세하게는, 조직 절단 블레이드(220)는 초음파 블레이드(200)가 통과하여 연장하는, 관통하는 축방향 루멘(221)을 갖는다. 조직 절단 블레이드(220)는, 예를 들어 스테인레스강으로부터 제조될 수 있다. 다양한 실시예에서, 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된, 발명의 명칭이 "초음파 동력식 수술용 기구를 위한 시일 장치(SEAL ARRANGEMENTS FOR

ULTRASONICALLY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS)"인 공허 계류 중인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6690USNP/090343)에 기술된 유형의 하나 이상의 시일(250)이 이용될 수 있다. 그러나, 다른 시일 장치가 또한 이용될 수 있다. 모터(190)는, 예를 들어 통상적인 스테퍼(stepper) 모터를 포함할 수 있다. 인코더(194)와 함께 사용될 때, 인코더(194)는 모터 샤프트(192)의 기계적 회전을, 제어 모듈(24)에 속도 및 다른 모터 제어 정보를 제공하는 전기 펄스로 변환한다.

[0034] 도 1에서 또한 알 수 있는 바와 같이, 구동 기어(196)가 모터 샤프트(195)에 부착될 수 있다. 구동 기어(196)는 조직 절단 블레이드(220)에 부착될 수 있는 피동 기어(222)와 맞물림 결합 상태로 지지될 수 있다. 그러한 구성은 모터(190)에 전력이 공급될 때 종축 A-A를 중심으로 한 조직 절단 블레이드(220)의 회전을 용이하게 하는 역할을 한다. 조직 절단 블레이드(220)는 또한 하나 이상의 베어링(224)에 의해 외부 시스(230) 내에 회전 가능하게 지지될 수 있다. 외부 시스(230)는 하우징(102)에 고정될 수 있으며, 실질적으로 무딘 원위 단부(232)를 가질 수 있다. 구멍 또는 개방부(236)가 무딘 원위 단부(232)를 통해 제공되어, 초음파 블레이드(200)의 원위 단부(202)의 적어도 일부분이 그를 통해 돌출할 수 있도록 할 수 있다. 도 1 및 도 2를 참조한다. 초음파 블레이드(200)의 원위 단부(202)는 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 볼형(ball-like) 형상을 가질 수 있거나, 다른 실시예에서 예를 들어 원위 단부(202)는 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 아치형 또는 둥글게 된 원위 표면(208)을 가진 다소 평탄화된 부분(206)을 가질 수 있다.

[0035] 조직 절단 블레이드(220)는 다양한 구성을 가질 수 있다. 도 2 내지 도 4에 도시된 실시예에서, 조직 절단 블레이드(220)는 4개의 조직 절단 에지(223)를 형성하는 역할을 하는 2개의 대향하는 아치형 부분(221)을 갖는다. 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 조직 절단 블레이드(220)의 한 부분은 원위 조직 개방부(234)를 통해 노출된다. 이러한 실시예에서, 조직 절단 블레이드(220)는 초음파식으로 작동되지 않기 때문에, 블레이드(220)는 예리한 에지를 유지하는 것을 용이하게 할 재료로부터 제조될 수 있다. 예를 들어, 조직 절단 블레이드(220)는, 예를 들어 스테인레스강 또는 다른 적합한 재료로부터 제조될 수 있다. 사용 시에, 외과의는 원위 조직 절단 개방부(234)를 통해 노출된 회전하는 조직 절단 블레이드(220)의 부분을 사용하여 조직을 절단할 수 있고, 이어서 응고 목적을 위해 필요할 때 초음파 블레이드(200)를 작동시킬 수 있다. 외과의는 단순히 초음파 트랜스듀서 조립체(114)를 작동시키면서 초음파 블레이드(200)의 원위 단부(202)의 노출된 부분과 목표 조직을 접촉시킬 것이다.

[0036] 도 7은 본 발명의 다른 수술용 기구(300)를 예시한다. 수술용 기구(300)는 초음파 혼(324)을 포함하는 트랜스듀서 조립체(314)를 수용할 수 있는 하우징(302)을 포함한다. 초음파 트랜스듀서 조립체(314)는 적어도 하나의, 그리고 바람직하게는 예를 들어 4 내지 8개의 세라믹 압전 요소들(315)의 스택을 포함할 수 있으며, 이때 운동 널 포인트가 스택을 따라 소정의 지점에 위치된다. 이러한 실시예에서, 트랜스듀서 조립체(314)는 하우징(302) 내에 비-회전가능하게 지지된다. 전력이 제어 시스템(10) 내의 초음파 발생기(12)에 커플링된 도체(360, 362)에 의해 초음파 트랜스듀서 조립체(314)로 전송될 수 있다. 수술용 기구(300)는 전술된 유형의 제어 장치를 포함할 수 있으며, 전술된 다양한 모드로 사용될 수 있다. 모터(340)는 전술된 바와 같은 제어 모듈(24)과 통신하는 그와 연관된 인코더(341)를 가질 수 있다. 모터(340)는 공통 시스(76)를 통해 연장하는 모터 케이블(74)을 포함하는 도체(342, 343)를 통해 모터 구동부(26)로부터 전력을 수신할 수 있다.

[0037] 전술된 유형 및 구성의 초음파 블레이드(200)가 전술된 방식으로 초음파 혼(324)에 부착될 수 있으며, 하우징(302) 내에 장착된 모터(340) 내의 보어(342)를 통해 연장할 수 있다. 그러나, 대안적인 실시예에서, 초음파 블레이드(200)는 초음파 혼(324)과 일체로 형성될 수 있다. 전술된 다양한 유형 및 구성의 조직 절단 블레이드(220)가 모터(340)의 회전가능한 부분/샤프트에 부착될 수 있다. 예를 들어, 내셔널 인스트루먼트에 의해 제조되는 그러한 모터들이 사용될 수 있다. 그러나, 다른 모터가 또한 성공적으로 이용될 수 있다. 조직 절단 블레이드(220)는 하우징(302)에 부착된 외부 시스(230)를 통해 동축으로 연장할 수 있다. 외부 시스(230)는, 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 알루미늄 합금, 강철, 세라믹 등으로부터 제조될 수 있다. 조직 절단 블레이드(220)는 하우징(302) 및/또는 외부 시스(230) 사이에 장착된 하나 이상의 베어링(332)에 의해 회전가능하게 지지될 수 있다. 상기 언급된 특허 출원들 중 하나 또는 다른 것에 기술된 유형 및 구성의 하나 이상의 시일(250)이 초음파 블레이드(200)와 조직 절단 블레이드(220) 사이에 장착될 수 있다. 초음파 혼(324)은 전술된 방식으로 초음파 블레이드(200)의 근위 단부에 커플링될 수 있다. 사용 시에, 외과의는 외부 시스(230) 내의 원위 조직 절단 개방부(234)를 통해 노출된 회전하는 조직 절단 블레이드(220)의 부분을 사용하여 조직을 절단할 수 있고, 이어서 응고 목적을 위해 필요할 때 초음파 블레이드(200)를 작동시킬 수 있다. 외과의는 단순히 초음파 트랜스듀서 조립체(314)를 작동시키면서 초음파 블레이드(200)의 원위 단부(202)와 목표 조직을 접촉시킬 것이다. 기구(300)가 조직 절단 회전 모드, 초음파 모드, 또는 조직 절단 및 초음파 모드("이중 모드")로

사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0038] 도 8은 하기의 차이를 제외하고는, 전술된 수술용 기구(300)와 실질적으로 동일한 대안적인 수술용 기구(300')를 예시한다. 도 8에서 알 수 있는 바와 같이, 초음파 트랜스듀서 조립체(314) 및 초음파 블레이드(200)는 하우징(302')에 피봇식으로 커플링된 트리거(trigger)(370)에 의해 축방향으로 이동될 수 있다. 다양한 실시예에서, 트리거(370)는 트랜스듀서 조립체(314)의 일부분과 결합하도록 구성된 요크(yoke)(372)를 가질 수 있어서, 트리거(370)가 피봇될 때(화살표 "B") 초음파 트랜스듀서 조립체(314) 및 초음파 블레이드(200)는 축 A-A를 따라 축방향으로 이동하게 된다(화살표 "C"에 의해 나타냄). 이러한 "총체적(gross)" 축방향 운동은 초음파 트랜스듀서 조립체(314)에 전력이 공급될 때 달성되는 초음파 축방향 운동과는 구별될 수 있다.

[0039] 도 9는 본 발명의 다른 수술용 기구(400)를 예시한다. 수술용 기구(400)는 초음파 혼(424)을 포함하는 초음파 트랜스듀서 조립체(414)를 수용할 수 있는 하우징(402)을 포함한다. 초음파 트랜스듀서 조립체(414)는 적어도 하나의, 그리고 바람직하게는 예를 들어 4 내지 8개의 PZT-8 (납 지르코늄 티타네이트) 세라믹 압전 요소들(415)의 스택을 포함할 수 있으며, 이때 운동 널 포인트가 스택을 따라 소정의 지점에 위치된다. 이러한 실시예에서, 초음파 트랜스듀서 조립체(414)는 원위 베어링(436)에 의해 하우징(402) 내에 회전가능하게 지지되는 트랜스듀서 하우징(430)에 부착된다. 초음파 트랜스듀서 조립체(414)는, 예를 들어 노드에 배치된 플랜지에 의해 또는 epdm 탄성중합체 재료에 의해 트랜스듀서 하우징(430)으로부터 실질적으로 초음파적으로 차단되고 댐핑 부재(dampening member)에 의해 댐핑될(damped) 수 있어서, 초음파 트랜스듀서 조립체(414)로부터의 초음파 운동은 트랜스듀서 하우징으로 통과되지 못한다. 전술된 다양한 유형 및 구성의 조직 절단 블레이드(220)가 트랜스듀서 하우징(430)에, 그와 함께 회전가능하게 주행하도록 부착될 수 있다. 조직 절단 블레이드(220)는 하우징(402)에 부착된 외부 시스(230)를 통해 동축으로 연장할 수 있다. 조직 절단 블레이드(220)는 하우징(402) 및/또는 외부 시스(230) 사이에 장착된 하나 이상의 베어링(432)에 의해 회전가능하게 지지될 수 있다. 하나 이상의 시일(250)이 초음파 블레이드(200)와 조직 절단 블레이드(200) 사이에 장착될 수 있다. 초음파 혼(424)은 전술된 방식으로 초음파 블레이드(200)의 근위 단부에 커플링될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 초음파 블레이드(200)는 초음파 혼(424)과 일체로 형성될 수 있다.

[0040] 이러한 실시예는 통상적인 스테퍼 모터(440)를 포함할 수 있다. 모터(440)는 전술된 바와 같은 제어 모듈(24)과 통신하는 그와 연관된 인코더를 가질 수 있다. 모터(440)는 공통 시스(76)를 통해 연장하는 모터 케이בל(74)을 포함하는 도체(441, 442)를 통해 모터 구동부(26)로부터 전력을 수신할 수 있다. 모터(440)는 슬립 링(slip ring) 조립체(450)를 통해 연장하는, 그에 부착된 중공형 모터 샤프트(444)를 가질 수 있다. 중공형 모터 샤프트(444)는 근위 베어링(446)에 의해 하우징(402) 내에 회전가능하게 지지될 수 있다.

[0041] 슬립 링 조립체(450)는 하우징(402) 내에 고정될 수 있으며(즉, 비-회전가능함), 전술된 바와 같은 발생기 케이בל(14)을 형성하는 도체(453, 454)에 커플링되는 고정된 외부 접점(452)을 포함할 수 있다. 내부 접점(456)이 외부 접점(452)과 전기적 접촉 또는 통신 상태에 있도록 회전가능한 중공형 구동 샤프트(444) 상에 장착될 수 있다. 도체(453, 454)는 내부 접점(456)에 부착되며, 중공형 모터 샤프트(444)를 통해 연장하여 초음파 트랜스듀서 조립체(414)에 커플링된다. 다양한 실시예에서, 조립의 용이함을 촉진하고 또한 모터(440)를 초음파 트랜스듀서 조립체(414)로부터 음파적으로 차단하기 위해, 중공형 모터 샤프트(444)는, 그 개시 내용이 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된, 발명의 명칭이 "회전 절단 도구를 구비한 초음파 동력식 수술용 기구(ULTRASONICALLY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH ROTATING CUTTING IMPLEMENT)"인 공히 계류 중인 미국 특허 출원 제_____호(대리인 관리 번호 END6688USNP/090341)에 개시된 다양한 커플링 조립체들 중 하나에 의해 트랜스듀서(430)에 탈착가능하게 커플링될 수 있다.

[0042] 전력이 모터(440)에 공급될 때, 구동 샤프트(444)는 축 A-A를 중심으로 회전하여, 또한 트랜스듀서 하우징(430)이 축 A-A를 중심으로 회전하게 한다. 초음파 트랜스듀서 조립체(414) 및 조직 절단 블레이드(220)가 트랜스듀서 하우징(430)에 부착되기 때문에, 이들이 또한 축 A-A를 중심으로 회전한다. 임상의가 초음파 트랜스듀서 조립체(414)에 전력을 공급하기를 원할 때, 전력은 초음파 발생기(12)로부터 슬립 링 조립체(450) 내의 고정된 접점(452)으로 공급된다. 전력은 내부 접점(456)과 고정된 접점(452) 사이의 회전 활주 접촉 또는 전기적 통신에 의해 초음파 트랜스듀서 조립체(414)로 전송된다. 이들 신호는 도체(460, 462)에 의해 초음파 트랜스듀서 조립체(414)로 전송된다. 수술용 기구(400)는 전술된 유형의 제어 장치를 포함할 수 있으며, 전술된 다양한 모드로 사용될 수 있다. 기구(400)가 회전 모드, 초음파 모드, 또는 회전 및 초음파 모드("이중 모드")로 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0043] 도 10은 본 발명의 다른 수술용 기구(500)를 예시한다. 수술용 기구(500)는 초음파 혼(524)을 포함하는 초음파

트랜스듀서 조립체(514)를 수용할 수 있는 하우징(502)을 포함한다. 초음파 트랜스듀서 조립체(514)는 적어도 하나의, 그리고 바람직하게는 예를 들어 4 내지 8개의 PZT-8 (납 지르코늄 티타네이트) 세라믹 압전 요소들(515)의 스택을 포함할 수 있으며, 이때 운동 널 포인트가 스택을 따라 소정의 지점에 위치된다. 이러한 실시예에서, 초음파 트랜스듀서 조립체(514)는 원위 베어링(536)에 의해 하우징(502) 내에 회전가능하게 지지되는 밀봉된 트랜스듀서 챔버(526) 내에 수납된다. 다양한 실시예에서, 밀봉된 트랜스듀서 챔버(526)는, 예를 들어 철, 희토류 자기 재료 등과 같은 자기 재료로부터 제조될 수 있다. 전술된 다양한 유형 및 구성의 조직 절단 블레이드(220)가 트랜스듀서 챔버(526)에, 그와 함께 회전가능하게 주행하도록 부착될 수 있다. 조직 절단 블레이드(220)는 하우징(502)에 부착된 외부 시스(230)를 통해 동축으로 연장할 수 있다. 외부 시스(230)는, 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 알루미늄 합금, 강철, 세라믹 등으로부터 제조될 수 있다. 조직 절단 블레이드(220)는 하우징(502)의 노즈피스 부분(503) 및/또는 외부 시스(230) 사이에 장착된 하나 이상의 베어링(532)에 의해 회전가능하게 지지될 수 있다. 하나 이상의 시일(250)이 초음파 블레이드(200)와 조직 절단 블레이드(220) 사이에 장착될 수 있다. 초음파 혼(524)은 전술된 방식으로 초음파 블레이드(200)의 근위 단부에 커플링될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 초음파 블레이드(200)는 초음파 혼(524)과 일체로 형성될 수 있다.

[0044] 이러한 실시예는 전술된 유형 및 구성의 스테퍼 모터를 포함할 수 있는 모터(540)를 포함한다. 모터(540)는 전술된 바와 같은 제어 모듈(24)과 통신하는 그와 연관된 인코더를 가질 수 있다. 모터(540)는 공통 시스(76)(도 1)를 통해 연장하는 모터 케이블(74)을 포함하는 도체(541, 542)를 통해 모터 구동부(26)로부터 전력을 수신할 수 있다. 모터(540)는 트랜스듀서 챔버(526)에 자기적으로 커플링된 자기 요크(560)에 커플링되는, 그에 부착된 모터 샤프트(544)를 갖는다. 모터 샤프트(544)는 근위 베어링(546)에 의해 하우징(502) 내에 회전가능하게 지지될 수 있다.

[0045] 가동 접점(550)이 밀봉된 트랜스듀서 챔버(526)에 고정될 수 있으며, 도체(552, 553)에 의해 트랜스듀서 조립체(514)에 커플링된다. 고정된 외부 접점(554)이 하우징(502)에 부착될 수 있으며, 전술된 바와 같이 발생기 케이블(14)을 형성하는 도체(555, 556)에 커플링된다. 전력이 모터(540)에 공급될 때, 모터 샤프트(544)는 축 A-A를 중심으로 회전하여, 또한 트랜스듀서 챔버(526)가 축 A-A를 중심으로 회전하게 한다. 초음파 트랜스듀서 조립체(514) 및 조직 절단 블레이드(220)가 트랜스듀서 챔버(526)에 부착되기 때문에, 이들이 또한 축 A-A를 중심으로 회전한다. 임상의가 초음파 트랜스듀서 조립체(514)에 전력을 공급하기를 원할 때, 전력은 초음파 발생기(12)로부터 고정된 접점(554)으로 공급된다. 전력은 고정된 접점(554)과 가동 접점(550) 사이의 회전 활주 접촉 또는 전기적 통신에 의해 초음파 트랜스듀서 조립체(514)로 전송된다. 이들 신호는 도체(553, 554)에 의해 초음파 트랜스듀서 조립체(514)로 전송된다. 수술용 기구(500)는 전술된 유형의 제어 장치를 포함할 수 있으며, 전술된 다양한 모드로 사용될 수 있다. 기구(500)가 회전 모드, 초음파 모드, 또는 회전 및 초음파 모드("이중 모드")로 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0046] 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 수술용 기구(600)를 예시한다. 수술용 기구(600)는 중공형 트랜스듀서 하우징(620)을 지지할 수 있는 하우징(602)을 포함한다. 중공형 트랜스듀서 하우징(620)은 복수(예컨대, 4 내지 8개)의 압전세라믹 요소(622)를 지지할 수 있으며, 그와 일체로 형성된 초음파 혼 부분(624)을 가질 수 있다. 일련의 내부 나사(625)가 중공형 초음파 블레이드(630)에 대한 부착을 위해 혼 부분(624)의 원위 단부 부분에 형성될 수 있다. 초음파 블레이드(630)는, 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 알루미늄 합금, 강철, 세라믹 등으로부터 제조될 수 있으며, 초음파 혼 부분(624) 상의 나사(625)에 대한 나사결합식 부착을 위해 나사형성된 근위 단부(632)를 가질 수 있다. 도 11에서 또한 알 수 있는 바와 같이, 트랜스듀서 하우징(620)의 근위 단부(626)가 나사형성된 부싱(640)에 대한 나사결합식 부착을 위해 그 상에 형성된 나사(627)를 가질 수 있다. 나사형성된 부싱(640)은 그를 통해 회전가능한 조직 절단 또는 "면도기" 블레이드(650)를 수용하도록 관통하는 축방향 통로(642)를 가질 수 있다. 다양한 실시예에서, 면도기 블레이드(650)는, 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 알루미늄 합금, 강철, 세라믹 등으로부터 제조될 수 있으며, 하우징(620) 내의 노드 "N"에 위치된 베어링(651)에 의해 트랜스듀서 하우징(620) 내에 회전가능하게 지지될 수 있다. 면도기 블레이드(650)의 근위 단부(652)는 모터(660)에 부착될 수 있다. 면도기 블레이드(650)는, 예를 들어 나사(도시 안됨) 또는 다른 적합한 커플링 장치에 의해 모터(660)의 구동 샤프트(662)에 부착될 수 있다. 트랜스듀서(622)는 도체(628, 629)를 통해 제어 시스템(10) 내의 초음파 발생기(12)로부터 전력을 수신할 수 있다. 모터(660)는 도체(664, 665)를 통해 제어 시스템(10) 내의 다양한 구성요소와 통신할 수 있다.

[0047] 다양한 실시예에서, 면도기 블레이드(650)는 블레이드(650)가 축 A-A를 중심으로 회전될 때 조직을 절단하도록 구성될 수 있는 원위 단부(654)를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 예를 들어 원위 단부(654)는 그 상에 형성된 일 열의 치형부(656)를 갖는다. 도 12를 참조한다. 또한, 다양한 실시예에서, 면도기 블레이드(650)는 관통하

는 축방향 흡입 루멘(657)을 가질 수 있다. 적어도 하나의 배출 구멍(658)이, 흡입 루멘(657)이 절단된 조직 및 유체를 그를 통해 하우징(602) 내에 위치한 흡입 챔버(670) 내로 배출할 수 있도록 면도기 블레이드(650)를 통해 제공된다. 흡입 챔버(670)는 면도기 블레이드(650)가 관통하여 연장하도록 부상(640)에 밀봉식으로 부착될 수 있거나 달리 하우징(602) 내에 지지될 수 있다. 부상(640)이 음파 시스템의 부품이고 부상(640)에 대한 흡입 챔버(670)의 부착이 이를 역시 음파 시스템의 부품으로 만들 것이기 때문에, 흡입 챔버(670)와 부상(640) 사이의 연결부는 진동 노드에 위치되는 것이 바람직할 수 있다. 도 11에 도시된 실시예에서, 샤프트 시일(672)이 면도기 블레이드(650)와 흡입 챔버(670) 사이의 실질적인 액밀 시일을 확립하도록 면도기 블레이드(650) 상에 제공될 수 있다. 다양한 실시예에서, 샤프트 시일(672)은, 예를 들어 실리콘 고무, epdm 고무, 테플론(Teflon)(등록상표), 울템(Ultem)(등록상표) 등으로부터 제조될 수 있다. 흡입 챔버(670)는 수집 리셉터클(676) 및 흡입원(678)과 연통하는 가요성 호스(674)를 통해 배출될 수 있다.

[0048] 기구(600)는 초음파 블레이드(630)의 상당한 부분을 덮도록 하우징(602)으로부터 연장하는 음파적으로 차단된 중공형 시스(680)를 추가로 가질 수 있다. 즉, 다양한 실시예에서, 중공형 시스(680)는, 블레이드 개방부(635)를 내부에 갖는 원위 단부 부분(634)을 제외한, 초음파 블레이드(630)의 전부를 덮을 수 있다. 도 12를 참조한다. 중공형 시스(680)는 초음파 블레이드(630)의 외측을 음파적으로 차단하거나 음파적으로 격리할 수 있는 플루오로에틸렌-프로필렌(FEP), 규소 또는 유사한 재료로부터 제조될 수 있다. 적어도 하나의 시일(636)이 외부 시스(680)와 초음파 블레이드(630) 사이에서 이용될 수 있다. 유사하게, 초음파 블레이드(630)가 적어도 하나의 시일(651)에 의해 면도기 블레이드(650)로부터 분리될 수 있다. 다양한 실시예에서, 시일(636, 651)은, 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된, 발명의 명칭이 "초음파 동력식 수술용 기구를 위한 시일 장치(SEAL ARRANGEMENTS FOR ULTRASONICALLY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS)"인 공허 계류 중인 미국 특허 출원 제 _____호(대리인 관리 번호 END6690USNP/090343)에 기술된 유형의 하나 이상의 시일을 포함할 수 있다. 도 11 및 도 12로부터 또한 알 수 있는 바와 같이, 초음파 블레이드(630)의 원위 단부 부분(634)은 실질적으로 무디거나 둥글게 될 수 있다.

[0049] 전력이 모터(660)에 공급될 때, 구동 샤프트(662)는 축 A-A를 중심으로 회전하여, 또한 면도기 블레이드(650)가 축 A-A를 중심으로 회전하게 한다. 흡입원(678)의 작동에 의해 흡입이 면도기 블레이드(650) 내의 흡입 루멘(657)에 인가되어, 조직이 중공형 시스(680) 내의 개방부(635) 내로 그리고 회전하는 면도기 블레이드(650)와의 접촉 상태로 흡입된다. 흡입원(678)은 면도기 블레이드(650)가 모터(660)에 의해 회전되고 있을 때 흡입이 단지 루멘(657)에만 인가되도록 제어 시스템(10)과 통신하고 그에 의해 제어될 수 있다.

[0050] 수술용 장치(600)는 2가지의 주요 동작 모드를 가질 수 있다. 하나의 모드는, 면도기 블레이드(650)가 개방부(636)로 유입되는 조직을 절단하도록 흡입과 협동하여 회전하는 면도기 모드이다. 다른 모드는 초음파 응고 모드이다. 초음파 기구로서, 초음파 블레이드(630)는 트랜스듀서(622)에 의해 선행 초음파 진동 모드로 구동된다. 사용자는 초음파 블레이드(630)의 노출된 원위 단부(634)에 의해 필요한 대로 출혈부(bleeder) 및 조직을 응고시킬 수 있다. 사용 시에, 기구(600)는 독립적으로 면도기 모드로 또는 독립적으로 초음파 모드로 작동될 수 있다. 두 모드가 또한 함께 작동될 수 있으며, 흡입이 언제든지 켜지고 꺼질 수 있다. 기구(600)를 하나의 초음파 모드로 사용할 때, 초음파 블레이드(630)의 원위 단부(634)는 조직을 응고시키는 데 사용될 수 있으며, 한편 장치의 잔여부는 그것이 초음파 작동되지 않기 때문에 목표로 하는 부위의 외측에서 조직과 안전하게 접촉하게 될 수 있다.

[0051] 도 13 내지 도 17은 본 발명의 다른 수술용 기구(700)를 예시한다. 수술용 기구(700)는 체결구, 예컨대 나사, 볼트, 스냅 특징부에 의해 함께 커플링되거나 접착제, 용접 등에 의해 함께 보유될 수 있는, 예를 들어 플라스틱, 예컨대 폴리카르보네이트, 폴리에테르이미드(지이 울템(등록상표)) 또는 금속, 예컨대 알루미늄, 티타늄 또는 강철로부터 다수의 단편으로 제조될 수 있는 하우징(702)을 포함할 수 있다. 도 13 및 도 15 내지 도 17에서 알 수 있는 바와 같이, 하우징(702)은 흡입 포트(705)와 연통하는 흡입 챔버(703)를 한정할 수 있다. 가요성 튜브 또는 다른 적합한 도관(707)이 흡입 포트(705)에 그리고 수술용 수트(suite) 내에 위치될 수 있는 수집 리셉터클(709)에 커플링될 수 있다. 수집 리셉터클(709)은 가요성 튜브(707) 및 흡입 포트(705)를 통해 흡입 챔버(703)에 흡입을 인가하도록 흡입원(711)에 커플링될 수 있다. 전술된 유형 및 구성의 모터(710)가 또한 하우징(702) 내에 지지될 수 있다. 모터(710)는 흡입 챔버(703) 내로 연장하는 구동 샤프트(712)를 갖는다. 구동 샤프트(712)는 흡입 챔버(703)의 벽 내의 베어링(714)에 의해 지지될 수 있다. 시일(716)이 또한 구동 샤프트(712)와 흡입 챔버(703)의 벽 사이의 실질적인 액밀 시일을 달성하도록 이용될 수 있다. 모터(710)는 상기 논의된 방식으로 도체(717, 718)를 통해 제어 시스템(10)의 다양한 구성요소와 통신할 수 있다.

[0052] 부착된 또는 일체로 형성된 초음파 혼 부분(722)을 갖는 초음파 트랜스듀서 조립체(720)가 또한 하우징(702) 내

에 지지될 수 있다. 초음파 트랜스듀서 조립체(720)는 적어도 하나의, 그리고 바람직하게는 예를 들어 4 내지 8개의 납 지르코네이트 티타네이트 (PZT-8) 세라믹 압전 요소들(725)의 스택을 포함할 수 있으며, 이때 운동 널 포인트가 스택을 따라 소정의 지점에 위치된다. 다양한 실시예에서, 예를 들어 일련의 내부 나사(도시 안됨)가 초음파 블레이드(760)에 대한 부착을 위해 혼 부분(722)의 원위 단부 부분 상에 형성될 수 있다. 초음파 블레이드(760)는 이하에 추가로 상세히 논의되는 바와 같이, 혼 부분(722)에 대한 나사결합식 부착을 위해 나사형성된 근위 단부(762)를 가질 수 있다. 수술용 기구(700)는, 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 알루미늄 합금, 티타늄 합금, 강철, 세라믹 등으로부터 제조될 수 있는 중공형 조직 절단 또는 "면도기" 블레이드(730)를 추가로 포함할 수 있다. 면도기 블레이드(730)의 원위 단부(732)가 그 상에 형성된 톱니(serration)(734)를 가질 수 있거나, 다른 실시예에서 톱니는 생략될 수도 있다. 일부 실시예에서, 면도기 블레이드(730)의 근위 단부(736)가 모터(710)의 구동 샤프트(712)에 이동가능하게 부착되도록 제조될 수 있다. 일 실시예에서, 예를 들어 "쿼터-트위스트(quarter-twist)" 또는 베이오넷(bayonet)-유형 커플링(738)이 면도기 블레이드(730)의 근위 단부(736)를 구동 샤프트(712)에 부착되는 대응하는 커플링 부분(713)에 커플링하도록 이용될 수 있다. 그러한 베이오넷 커플링 장치는 공지되어 있으며, 구동 샤프트(712)가 움직이지 않게 유지되는 상태에서 커플링 부분들(738, 713)을 결합시키고 블레이드(730)를 회전시킴으로써 구동 샤프트(712)에 대한 면도기 블레이드(730)의 커플링을 용이하게 할 수 있다. 다른 형태의 커플링 장치가 또한 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 성공적으로 이용될 수 있다. 면도기 블레이드(730)는 관통하여 연장하는 흡입 루멘(740)을 추가로 가질 수 있다. 적어도 하나의 흡입 구멍(742)이, 도 13에 예시된 바와 같이 근위 단부(736)가 구동 샤프트(712)에 커플링된 때 관통하여 연장하는 흡입 루멘(740)이 흡입 챔버(703) 내로 배출할 수 있도록 면도기 블레이드(730)의 근위 단부(736) 내에 제공될 수 있다.

[0053] 다양한 실시예에서, 수술용 기구(700)는 하우징(702)에 고정식으로 부착될 수 있는 외부 시스 조립체(770)를 추가로 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 예를 들어 외부 시스 조립체(770)의 근위 단부(772)는 하우징(702)의 원위 단부(701)에 부착되도록 구성되는 쿼터-턴(quarter-turn) 또는 베이오넷-유형 커플링 장치를 포함할 수 있다. 그러나, 다른 공지된 커플링 장치가 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 외부 시스 조립체(770)를 하우징(702)에 제거가능하게 커플링하기 위해 이용될 수 있다. 도 14에서 가장 상세하게 알 수 있는 바와 같이, 외부 시스 조립체(770)는, 관통하여 연장하며 면도기 블레이드(730)를 내부에 회전가능하게 수용하는 크기인 면도기 블레이드 루멘(774)을 가질 수 있다. 다양한 실시예는 또한 면도기 블레이드(730)를 내부에 회전가능하게 지지하기 위해 외부 시스 조립체(770)의 근위 단부(772) 내의 베어링(776)을 이용할 수 있다. 추가의 베어링 및/또는 시일 장치가 면도기 블레이드(730)를 외부 시스 조립체(770) 내에 회전가능하게 지지하도록 이용될 수 있다. 외부 시스 조립체(770)의 원위 단부(778)는 또한 면도기 블레이드(730)의 원위 단부(732)를 노출시키도록 내부에 개방부(780)를 가질 수 있다. 외부 시스 조립체(770)의 원위 단부(778)는 또한 면도기 블레이드(730)의 원위 단부(732)가 요동할 수 있을 때에 절단 보드(cutting board) 표면(782)을 형성할 수 있다. 외부 시스 조립체(770)는 초음파 블레이드(760)를 내부에 수용하기 위한 초음파 블레이드 루멘(790)을 추가로 가질 수 있다. 초음파 블레이드 루멘(790)은 면도기 블레이드 루멘(774)에 실질적으로 평행할 수 있다. 본 명세서에 참고로 포함된 상기 언급된 서류 중인 특허 출원들 또는 다른 것에 기술된 유형 및 구성의 하나 이상의 시일 부재(도시 안됨)가 블레이드(760)와 루멘(790) 사이의 실질적인 액밀 시일을 달성하면서 초음파 블레이드(760)를 초음파 블레이드 루멘(790) 내에 지지하도록 이용될 수 있다.

[0054] 이제, 기구(700)의 조립이 도 16 및 도 17을 참조하여 설명될 것이다. 도 16에서 알 수 있는 바와 같이, 예를 들어 초음파 블레이드(760)의 근위 단부(762)는 초음파 혼(722)에 부착된다. 일 실시예에서, 초음파 블레이드(760)의 근위 단부(762)는 초음파 혼(722) 상으로 나사결합된다. 그러나, 또 다른 실시예에서, 초음파 블레이드(760)는 초음파 혼(722)과 일체로 형성될 수 있다. 초음파 블레이드(760)가 초음파 혼(722)에 커플링된 후, 면도기 블레이드(730)가 내부에 지지된 외부 시스 조립체(770)는 초음파 블레이드(760)의 원위 단부(764)가 루멘(790) 내로 도입되도록 배향된다. 이어서, 외부 시스 조립체(770)는 외부 시스 조립체(770)의 근위 단부(772)가 하우징(702)의 원위 단부(701)와 결합하게 되도록 초음파 블레이드(760) 위로 활주된다. 그 후, 외부 시스 조립체(770)는 베이오넷-유형 커플링 장치를 함께 커플링하도록 공지된 방식으로 조작될 수 있다. 다른 실시예에서, 외부 시스 조립체(770)는 접착제, 용접 등에 의해 하우징(702)에 영구적으로 고정될 수 있다. 또 다른 구성에서, 외부 시스 조립체(770)는 나사, 볼트 등과 같은 제거가능한 체결구에 의해 하우징(702)에 부착될 수 있다.

[0055] 사용 시에, 제어 시스템(10) 구성요소는, 구동 샤프트(712)가 축 A-A를 중심으로 전후로 요동하게 하고 이에 의해 또한 면도기 블레이드(730)가 축 A-A를 중심으로 회전하게 하도록 모터(710)를 제어하는 데 이용될 수 있다. 흡입원(711)의 작동에 의해 흡입이 면도기 블레이드(730) 내의 흡입 루멘(740)에 인가되어, 조직이 면도기 블레

이드(730)의 요동하는 원위 단부(732)와의 접촉 상태로 흡입될 수 있다. 절단된 조직 조각들은 흡입 루멘(740)을 통해 흡입되어 최종적으로 수집 리셉터클(709) 내에 수집될 수 있다. 지혈이 요구되는 경우, 외과의는 초음파 블레이드(760)에 초음파 동력공급하기 위해 초음파 트랜스듀서 조립체(720)를 작동시킬 수 있다. 외부 시스템 조립체(770)로부터 돌출하는 초음파 블레이드(760)의 원위 단부(764)(도 13)는 이어서 출혈을 멈추도록 초음파 에너지를 이용하기 위해 출혈하고 있는 조직에 대항하여 가압될 수 있다.

[0056] 도 18 및 도 19는 본 발명의 다른 수술용 기구(800)를 예시한다. 수술용 기구(800)는 체결구, 예컨대 나사, 볼트, 스냅 특징부에 의해 함께 커플링되거나 접착제, 용접 등에 의해 함께 보유될 수 있는, 예를 들어 플라스틱, 예컨대 폴리카르보네이트, 폴리에테르이미드(지이 울템(등록상표)) 또는 금속, 예컨대 알루미늄, 티타늄 또는 강철로부터 다수의 단편으로 제조될 수 있는 하우징(802)을 포함할 수 있다. 도 18에서 알 수 있는 바와 같이, 하우징(802)은 흡입 포트(805)와 연통하는 흡입 챔버(803)를 한정할 수 있다. 가요성 튜브 또는 다른 적합한 도관(807)이 흡입 포트(805)에 그리고 수집 리셉터클(809)에 커플링될 수 있다. 수집 리셉터클(809)은 가요성 튜브(807) 및 흡입 포트(805)를 통해 흡입 챔버(803)에 흡입을 인가하도록 흡입원(811)에 커플링될 수 있다. 전술된 유형 및 구성의 모터(810)가 또한 하우징(802) 내에 지지될 수 있다. 모터(810)는 흡입 챔버(803) 내로 연장하는 모터 구동 샤프트(812)를 갖는다. 모터 구동 샤프트(812)는 흡입 챔버(803)의 벽 내의 베어링(814)에 의해 지지될 수 있다. 시일(816)이 또한 구동 샤프트(812)와 흡입 챔버(803)의 벽 사이의 실질적인 액밀 시일을 달성하도록 이용될 수 있다. 모터(810)는 전술된 다양한 방식으로 도체(817, 818)를 통해 제어 시스템(10)의 다양한 구성요소와 통신할 수 있다.

[0057] 부착된 또는 일체로 형성된 초음파 혼 부분(822)을 갖는 초음파 트랜스듀서 조립체(820)가 또한 하우징(802) 내에 지지된다. 초음파 트랜스듀서 조립체(820)는 적어도 하나의, 그리고 바람직하게는 예를 들어 4 내지 8개의 납 지르코네이트 티타네이트 (PZT-8) 세라믹 압전 요소들(821)의 스택을 포함할 수 있으며, 이때 운동 널 포인트가 스택을 따라 소정의 지점에 위치된다. 다양한 실시예에서, 초음파 블레이드(860)는 예를 들어 나사 끼워맞춤에 의해 혼 부분(822)의 원위 단부에 부착될 수 있다. 수술용 기구(800)는, 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 알루미늄 합금, 티타늄 합금, 강철, 세라믹 등으로부터 제조될 수 있는 중공형 면도기 블레이드(830)를 추가로 포함할 수 있다. 면도기 블레이드(830)의 원위 단부(832)가 도 19에 도시된 바와 같이 2개의 예리한 조직 절단 에지(835, 837)를 형성하는 개방부(834)를 내부에 가질 수 있다. 면도기 블레이드(830)의 근위 단부(836)가 모터(810)의 구동 샤프트(812)에 부착된 구동 기어(818)와 맞물림 결합으로 유지되는 피동 기어(838)를 가질 수 있다. 면도기 블레이드(830)는 관통하여 연장하는 흡입 루멘(840)을 추가로 가질 수 있다. 적어도 하나의 흡입 구멍(882)이, 도 18에 예시된 바와 같이 근위 단부(836)가 구동 샤프트(812)에 커플링된 때 흡입 챔버(803) 내로 배출하도록 면도기 블레이드(830)의 근위 단부(836) 내에 제공될 수 있다.

[0058] 다양한 실시예에서, 수술용 기구(800)는 하우징(802)에 고정식으로 부착될 수 있는 면도기 블레이드 시스템(870)을 추가로 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 면도기 블레이드 시스템(870)의 근위 단부(872)는, 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 강철, 티타늄 합금 또는 알루미늄 합금과 같은 금속 재료로부터 제조될 수 있으며, 하우징(802)의 원위 단부(801)에 부착되도록 구성되는 쿼터-턴 또는 베이오넷-유형 커플링 장치를 포함할 수 있다. 그러나, 다른 공지된 커플링 장치가 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 면도기 블레이드 시스템(870)을 하우징(802)에 제거가능하게 커플링하기 위해 이용될 수 있다. 도 18에서 가장 상세하게 알 수 있는 바와 같이, 면도기 블레이드 시스템(870)은 면도기 블레이드(830)를 내부에 회전가능하게 수용하는 크기인, 관통하여 연장하는 면도기 블레이드 루멘(874)을 가질 수 있다. 다양한 실시예는 또한 면도기 블레이드(830)를 면도기 블레이드 시스템(870) 내에 회전가능하게 지지하기 위해 면도기 블레이드 시스템(870)의 근위 단부 내의 베어링(도시 안됨)을 이용할 수 있다. 추가의 베어링 및/또는 시일 장치가 면도기 블레이드(830)를 면도기 블레이드 시스템(870) 내에 회전가능하게 지지하도록 이용될 수 있다. 면도기 블레이드 시스템(870)의 원위 단부(878)는 면도기 블레이드(830)의 원위 단부(832)를 노출시키도록 내부에 개방부(880)를 갖는 실질적으로 무딘 폐쇄된 단부일 수 있다.

[0059] 또한, 이러한 실시예에서, 초음파 블레이드 시스템(890)이 하우징(802)에 부착될 수 있다. 다양한 실시예에서, 예를 들어 초음파 블레이드 시스템(890)은 폴리에테르이미드, 액정 중합체, 폴리카르보네이트, 나일론 또는 세라믹 재료와 같은 중합체 재료로부터 제조될 수 있으며, 나사 결합, 접합, 억지 끼워맞춤(press fitting), 크리핑(crimping) 등에 의해 하우징(802)에 부착될 수 있다. 초음파 블레이드 시스템(890)은 초음파 블레이드(860)를 내부에 수용하기 위해 관통하여 연장하는 초음파 블레이드 루멘(892)을 추가로 가질 수 있다. 참고로 포함된 상기 언급된 계류 중인 특허 출원들 또는 다른 것에 기술된 유형 및 구성의 하나 이상의 시일 부재(도시 안됨)가 블레이드(860)와 루멘(892) 사이의 실질적인 액밀 시일을 달성하면서 초음파 블레이드(860)를 루멘(892) 내에 지지하도록 이용될 수 있다. 초음파 블레이드 시스템(890)은 초음파 블레이드(860)의 원위 단부(864)를 노출

시키도록 원위 단부(894) 내에 개방부(896)를 추가로 가질 수 있다.

[0060] 사용 시에, 제어 시스템(10) 구성요소는, 구동 샤프트(812)가 축 A-A를 중심으로 회전되고 이에 의해 또한 면도기 블레이드(830)가 축 A-A를 중심으로 회전하게 하도록 모터(810)를 제어하는 데 사용될 수 있다. 흡입원(811)의 작동에 의해 흡입이 면도기 블레이드(830) 내의 흡입 루멘(840)에 인가되어, 조직이 면도기 블레이드 시스(870)의 원위 단부(878) 내의 개방부(880)를 통해 그리고 면도기 블레이드(830) 내의 개방부(834) 내로 흡입될 것이다. 절단된 조직 조각들은 흡입 루멘(840)을 통해 흡인되어 최종적으로 수집 리셉터클(809) 내에 수집될 수 있다. 지혈이 요구되는 경우, 외과의는 초음파 블레이드(860)에 초음파 동력공급하기 위해 초음파 트랜스듀서 조립체(820)를 작동시킬 수 있다. 초음파 시스 조립체(890)로부터 돌출하는 원위 단부(864)(도 19)는 이어서 출혈을 멈추도록 초음파 에너지를 이용하기 위해 출혈하고 있는 조직에 대항하여 가압될 수 있다.

[0061] 본 명세서에 개시된 장치는 1회 사용 후에 처분되도록 설계될 수 있거나, 이들은 다수회 사용되도록 설계될 수 있다. 그러나, 어느 경우에서든, 장치는 적어도 1회의 사용 후에 재사용을 위해 원상회복될 수 있다. 원상회복은 장치의 분해 단계, 이후의 특정 단편의 세정 또는 교체 단계, 및 후속적인 재조립 단계의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 특히, 장치는 분해될 수 있고, 장치의 임의의 개수의 특정 단편 또는 부품이 임의의 조합으로 선택적으로 교체 또는 제거될 수 있다. 특정 부품의 세정 및/또는 교체시, 장치는 원상회복 설비에서 또는 수술적 시술 직전에 수술 팀(team)에 의해 후속 사용을 위해 재조립될 수 있다. 당업자는 장치의 원상회복이 분해, 세정/교체, 및 재조립을 위한 다양한 기술을 이용할 수 있음을 인식할 것이다. 그러한 기술의 사용 및 결과적인 원상회복된 장치는 모두 본 출원의 범주 내에 있다.

[0062] 바람직하게는, 본 명세서에 기술된 다양한 실시예는 수술 전에 처리될 것이다. 먼저, 새로운 또는 사용된 기구가 획득되고, 필요할 경우 세정된다. 이어서, 기구가 소독될 수 있다. 하나의 소독 기술에서, 기구는 폐쇄되고 밀봉된 용기, 예컨대 플라스틱 또는 타이벡 백(TYVEK bag) 내에 배치된다. 이어서, 용기 및 기구가 감마 방사선, x-선, 또는 고-에너지 전자와 같은, 용기를 투과할 수 있는 방사선 영역 내에 배치된다. 방사선은 기구 상의 그리고 용기 내의 세균을 죽인다. 이어서, 소독된 기구는 소독된 용기 내에 보관될 수 있다. 밀봉된 용기는 의료 설비에서 용기가 개방될 때까지 기구를 소독된 상태로 유지한다. 소독은 또한 베타 또는 감마 방사선, 에틸렌 옥사이드, 및/또는 스팀을 포함하는, 당업자에게 공지된 임의의 많은 방식에 의해 이루어질 수 있다.

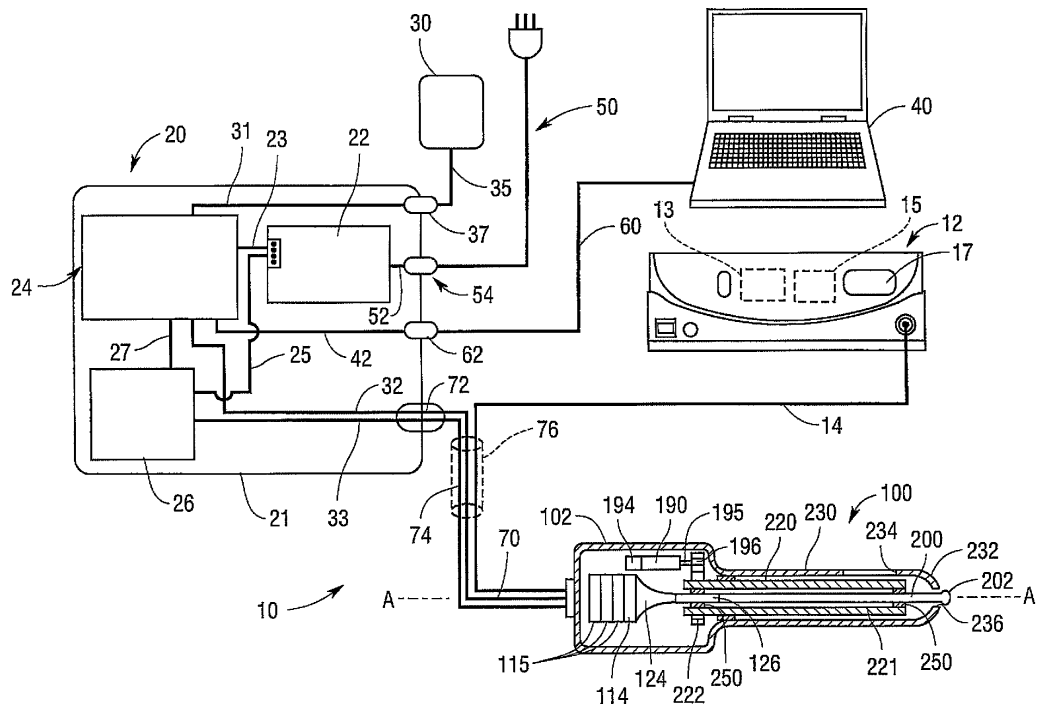
[0063] 다양한 실시예에서, 초음파 수술용 기구는 수술용 기구의 트랜스듀서와 이미 동작가능하게 커플링된 도파관 및/또는 단부 작동기와 함께 외과의에게 공급될 수 있다. 적어도 하나의 그러한 실시예에서, 외과의 또는 다른 임상의는 소독된 패키지로부터 초음파 수술용 기구를 제거하고, 전술된 바와 같이 발생기에 초음파 기구를 연결하고, 수술적 시술 동안 초음파 기구를 사용할 수 있다. 그러한 시스템은 외과의 또는 다른 임상의가 초음파 수술용 기구에 도파관 및/또는 단부 작동기를 조립할 필요성을 제거할 수 있다. 초음파 수술용 기구를 사용한 후에, 외과의 또는 다른 임상의는 초음파 기구를 밀봉가능한 패키지 내에 배치할 수 있으며, 패키지는 소독 설비로 운반될 수 있다. 소독 설비에서, 초음파 기구는 살균될 수 있고, 임의의 소모된 부품은 폐기되고 교체될 수 있으며, 반면에 임의의 재사용가능한 부품은 소독되고 다시 한번 사용될 수 있다. 그 후에, 초음파 기구는 재조립되고, 시험되어, 소독 패키지 내에 배치될 수 있고, 및/또는 패키지 내에 배치된 후에 소독될 수 있다. 소독되고 나면, 재생된 초음파 수술용 기구는 다시 한번 사용될 수 있다.

[0064] 다양한 실시예가 본 명세서에 기술되었지만, 이들 실시예에 대한 다수의 수정 및 변형이 구현될 수 있다. 예를 들어, 상이한 유형의 단부 작동기들이 이용될 수 있다. 또한, 재료들이 소정의 구성요소들에 대해 개시되지만, 다른 재료들이 사용될 수 있다. 상기 설명 및 하기 특허청구범위는 모든 그러한 수정 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

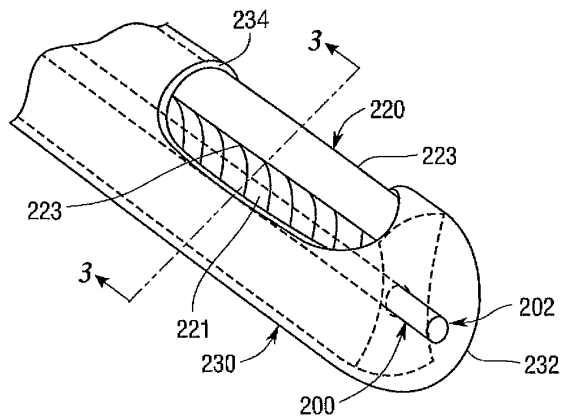
[0065] 본 명세서에 언급된 상기 미국 특허들 및 미국 특허 출원들과, 공개된 미국 특허 출원들 모두는 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함되지만, 포함된 자료가 본 개시 내용에 기재된 현재의 정의, 표현, 또는 다른 개시 자료와 상충되지 않는 범위 내에서만 포함된다. 이와 같이 그리고 필요한 범위 내에서, 본 명세서에 명시적으로 기재된 바와 같은 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된 임의의 상충되는 자료를 대체한다. 본 명세서에 참고로 포함된 것으로 언급되지만 본 명세서에 기재된 현재의 정의, 표현, 또는 다른 개시 자료와 상충되는 임의의 자료 또는 그의 부분은 포함된 자료와 현재의 개시 자료 사이에 상충이 일어나지 않는 범위까지만 포함될 것이다.

도면

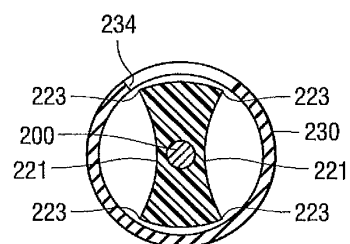
도면1



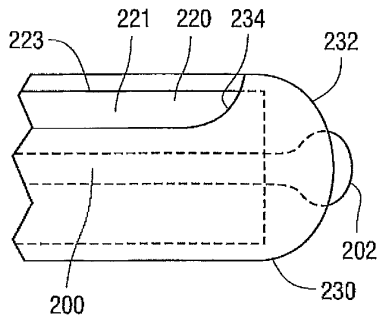
도면2



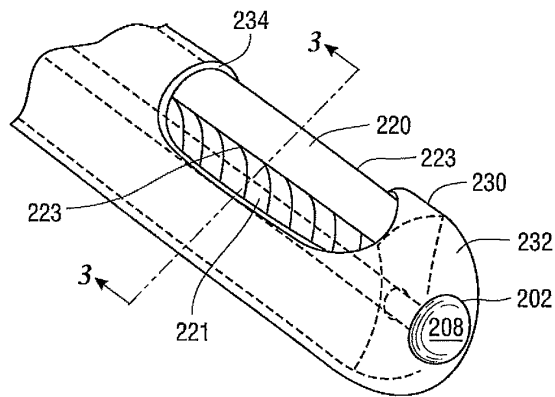
도면3



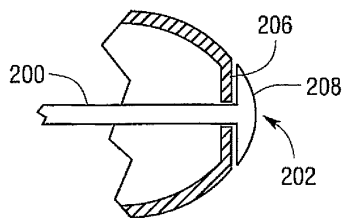
도면4



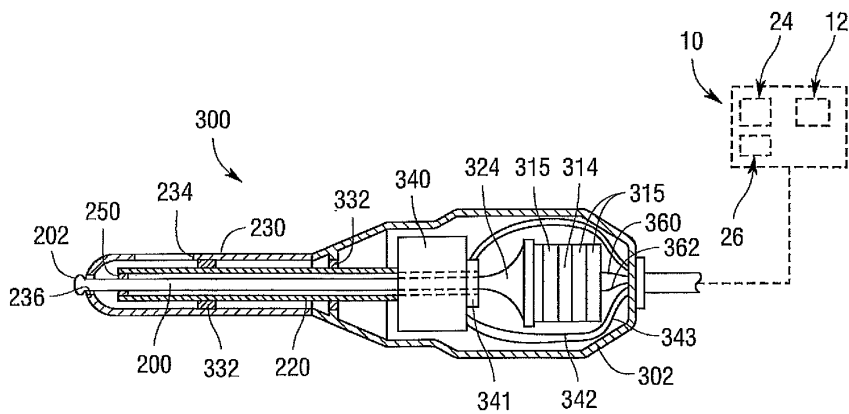
도면5



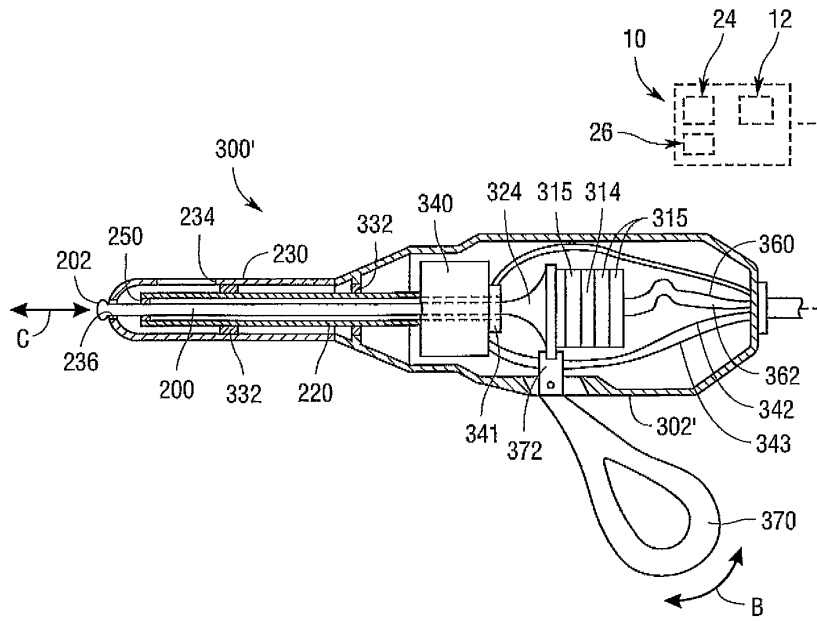
도면6



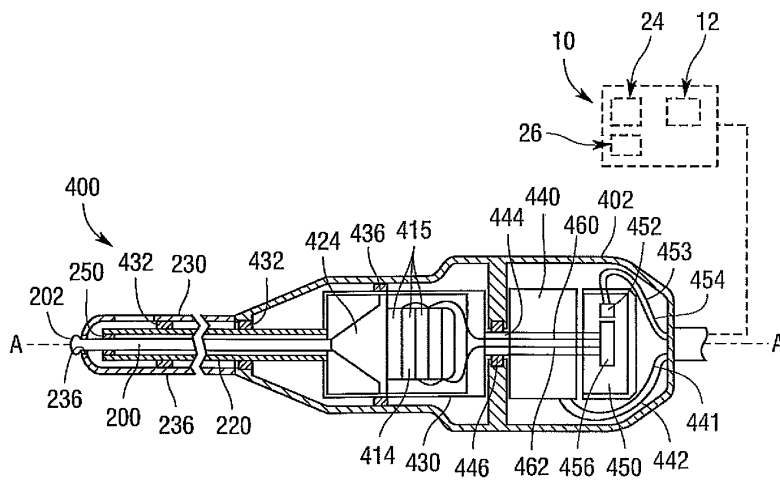
도면7



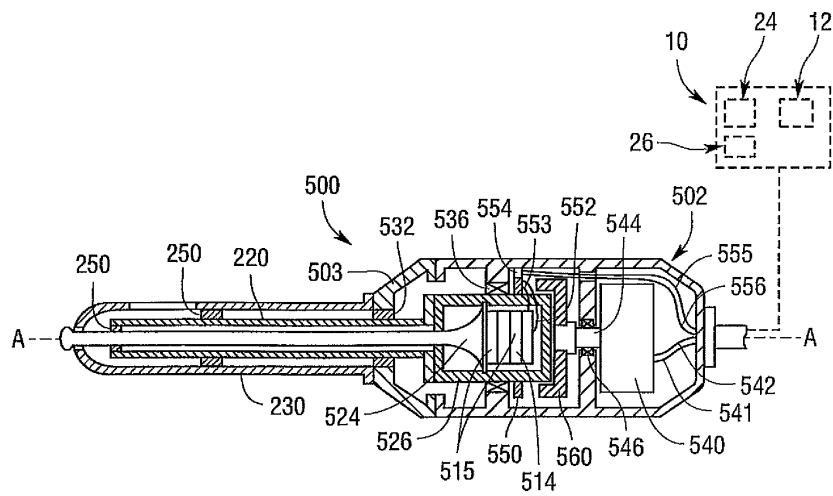
도면8



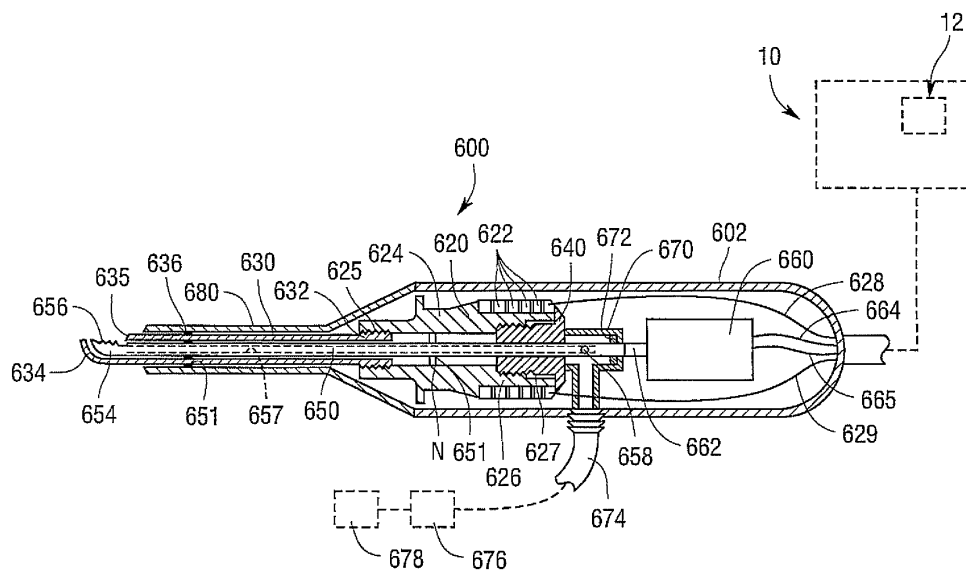
도면9



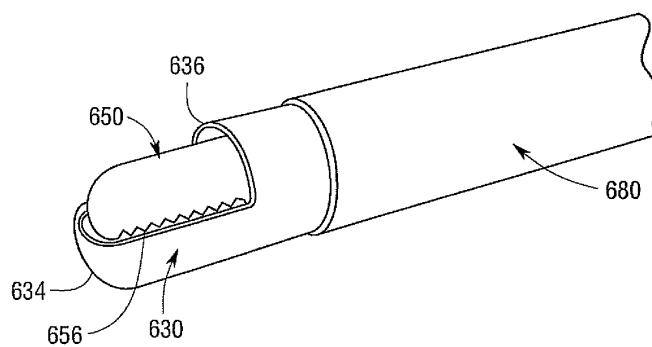
도면10



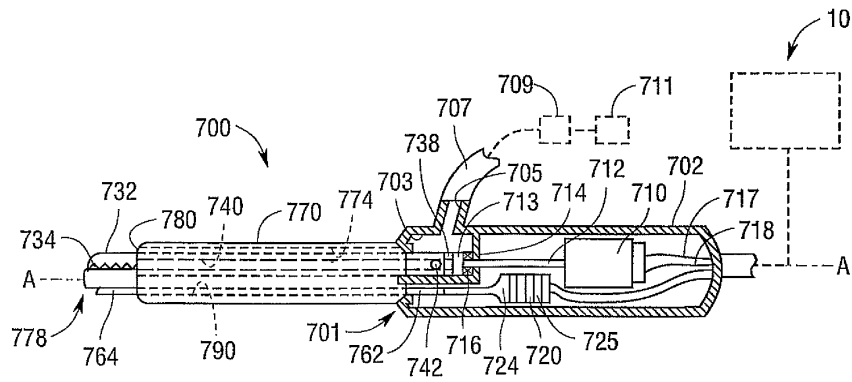
도면11



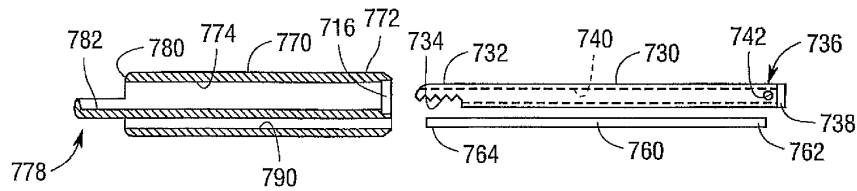
도면12



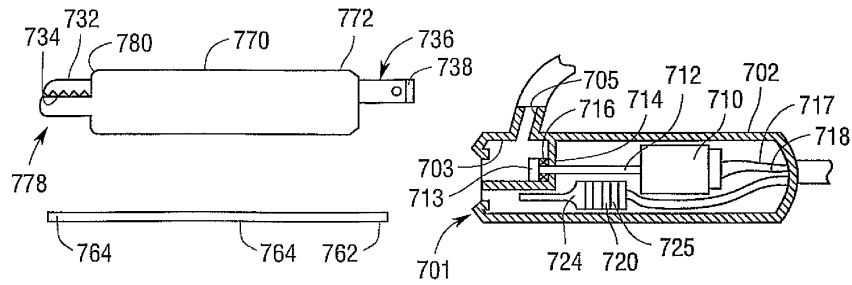
도면13



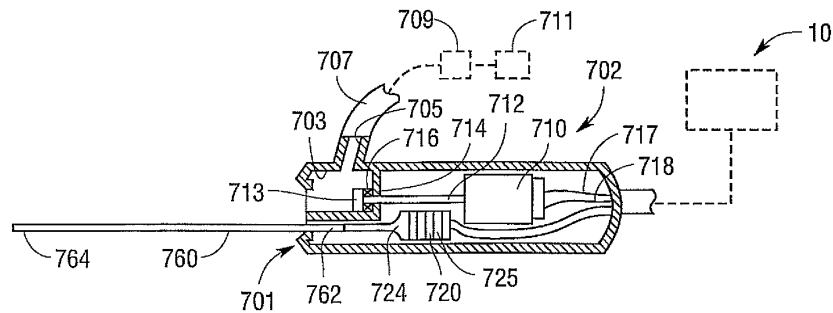
도면14



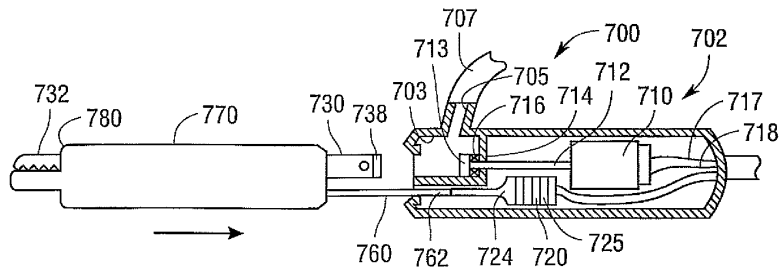
도면15



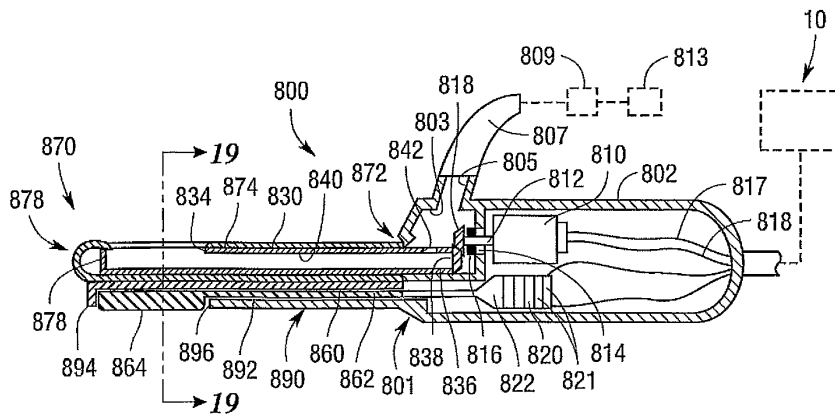
도면16



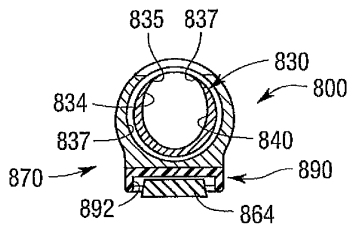
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	发明名称用于切割和凝固组织的双重用途手术器械		
公开(公告)号	KR1020120140657A	公开(公告)日	2012-12-31
申请号	KR1020127023455	申请日	2011-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	埃迪·克恩手术远藤公司		
当前申请(专利权)人(译)	埃迪·克恩手术远藤公司		
[标]发明人	ROBERTSON GALEN C 로버트슨겔렌씨 TIMM RICHARD W 팀리차드더블유 HOUSER KEVIN L 하우스케빈엘 CONLON SEAN P 콘론신피 ZINGMAN ARON O 징먼아론오		
发明人	로버트슨겔렌씨. 팀리차드더블유. 하우스케빈엘. 콘론신피. 징먼아론오.		
IPC分类号	A61B17/32 A61B18/00		
CPC分类号	A61B17/3207 A61B17/320068 A61B17/320783 A61N7/00 A61B2017/32007 A61B2017/320071 A61B2017/320089 A61B2018/00589 A61N7/022		
代理人(译)	李昌勋		
优先权	12/703879 2010-02-11 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一般方面中的各种实施例涉及超声外科手术器械，其具有从超声换能器组件突出的超声刀片。在一些实施例中，它通过可旋转的组织切割刀片延伸，该组织切割刀片由支撑超声刀片的壳体枢转地支撑，是超声换能器组件。在另一个实施例中，选择性地，超声刀片和组织切割刀片可以围绕壳体一起旋转。并且，在彼此实施例中，在分离的顺式上支撑在彼此相对的组织切割刀片上，并且超声刀片是壳体。

