



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월13일
 (11) 등록번호 10-1771988
 (24) 등록일자 2017년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61N 7/02 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
 A61B 8/08 (2006.01) A61N 7/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61N 7/02 (2013.01)
 A61B 8/4477 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0132370
 (22) 출원일자 2016년10월12일
 심사청구일자 2016년10월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004507280 A*
 KR1020060121277 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 하이푸헬스케어
 서울특별시 구로구 디지털로33길 12,907호(구로동, 우림이비지센터2차)
 (72) 발명자
김중구
 서울특별시 구로구 디지털로 316, 904호 (구로동, 한라빌리언스오피스텔)
황태기
 서울특별시 구로구 디지털로 31길 90, 103동 1303호 (구로동, 삼성래미안아파트)
 (74) 대리인
김기향, 김기영, 연성흠

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 조상흠

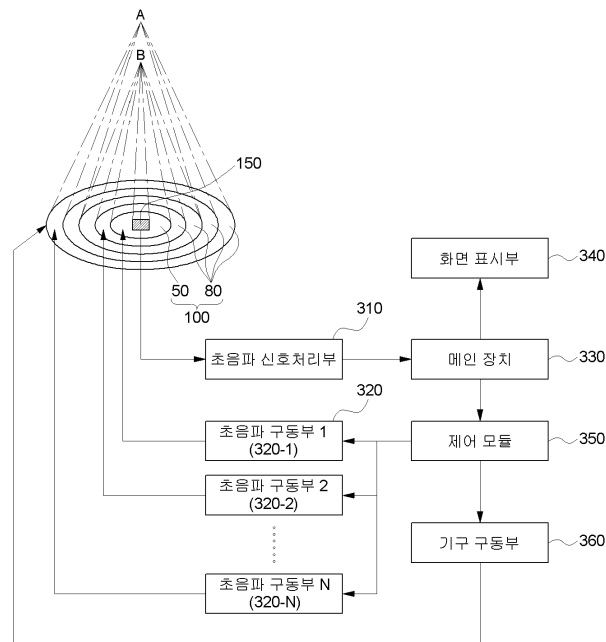
(54) 발명의 명칭 **초음파 집속장치**

(57) 요약

본 발명에서는 중앙에 위치하며 원형 또는 다각형의 링 형태로 오목한 곡률을 갖도록 형성된 중앙 초음파집속기(50)와, 원형 또는 다각형의 링 형태로 오목한 곡률을 갖도록 형성되고 상기 중앙 초음파집속기(50)의 외측에 방사형으로 크기순으로 배치되는 크기가 다른 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어지는 초음파집속기(10

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



0)와; 상기 초음파집속기(100)를 수용하는 보조케이스(700)와; 상기 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 각각에 고주파 전류 전원을 인가하는 복수의 초음파 구동부(320-1 내지 320-N)로 이루어진 초음파 구동부(320)와; 상기 중앙 초음파집속기(50)의 중심부에 구비되어 가이드 영상을 취득하는 영상 탐지부(150)와; 상기 영상 탐지부(150)가 취득한 가이드 영상을 신호처리하는 초음파 신호처리부(310)와; 상기 복수의 초음파 구동부(320-1 내지 320-N)의 고주파 전류 출력을 제어하는 제어모듈(350); 및 입력된 명령에 따라 상기 제어모듈(350)을 제어하도록 인터페이스를 제공하고 상기 초음파 신호처리부(310)의 신호처리 결과를 화면표시부(340)에 출력되게 하는 메인 장치(330);를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파집속장치가 제공된다.

본 발명에 의하면 곡률을 달리하여 두 개 이상의 초점거리를 가질 수 있으므로 한꺼번에 두 지점 이상의 치료가 가능하게 된다. 따라서 치료시간을 획기적으로 단축시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 8/4483 (2013.01)

A61B 8/5207 (2013.01)

A61N 2007/0078 (2013.01)

A61N 2007/0091 (2013.01)

A61N 2007/027 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중앙에 위치하며 원형 또는 다각형의 링 형태로 오목한 곡률을 갖도록 형성된 중앙 초음파집속기(50)와, 원형 또는 다각형의 링 형태로 오목한 곡률을 갖도록 형성되고 상기 중앙 초음파집속기(50)의 외측에 방사형으로 크기로 배치되는 크기가 다른 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어지는 초음파집속기(100)와;

상기 초음파집속기(100)를 수용하는 보조케이스(700)와;

상기 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 각각에 고주파 전류 전원을 인가하는 복수의 초음파 구동부(320-1 내지 320-N)로 이루어진 초음파 구동부(320)와;

상기 중앙 초음파집속기(50)의 중심부에 구비되어 가이드 영상을 취득하는 영상 탐지부(150)와;

상기 영상 탐지부(150)가 취득한 가이드 영상을 신호처리하는 초음파 신호처리부(310)와;

상기 복수의 초음파 구동부(320-1 내지 320-N)의 고주파 전류 출력을 제어하는 제어모듈(350); 및

입력된 명령에 따라 상기 제어모듈(350)을 제어하도록 인터페이스를 제공하고 상기 초음파 신호처리부(310)의 신호처리 결과를 화면표시부(340)에 출력되게 하는 메인 장치(330);를 포함하고,

상기 초음파집속기(100)는 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)의 내주면에 각각 형성되는 결합홈(650)과, 상기 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 외주면에 돌출되게 형성되어 상기 결합홈(650)에 각각 결합되는 결합돌기(600)가 구비되고,

상기 초음파집속기(100)의 보조케이스(700) 방향 저면측에는 인접하는 중앙 초음파집속기(50)의 외주면과 외부 초음파집속기(80)의 내주면에 대응되게 형성된 복수의 홈부(709)와, 인접하는 외부 초음파집속기(80)의 외주면과 외부 초음파집속기(80)의 내주면에 대응되게 형성된 복수의 홈부(709)가 구비되며,

상기 보조케이스(700)의 저면에는 상기 복수의 홈부(709) 각각에 끼움 결합되는 복수의 가이드돌기(710)가 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 원주를 따라 초음파집속기(100)측을 향해 돌출되게 형성되고, 상기 저면의 중앙부에 형성된 탐지부수용홀(750)과 외주연 사이가 이어지게 형성된 케이블수용홀(755)이 구비된 것을 특징으로 하는 초음파 집속장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 초음파 집속장치는 상기 제어모듈(350)에 의해 제어되어 상기 초음파집속기(100)의 위치를 조정하는 기구 구동부(360)가 더 구비된 것을 특징으로 하는 초음파 집속장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 중앙 초음파집속기(50) 및 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)는 적어도 하나 이상의 초음파집속기의 곡률이 나머지 초음파집속기의 곡률과 달라 서로 다른 초점거리를 갖는 것을 특징으로 하는 초음파 집속장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 중앙 초음파집속기(50) 및 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)는 곡률이 모두 동일하여 동일한 초점거리를 갖는 것을 특징으로 하는 초음파 집속장치.

청구항 5

청구항 1, 청구항 3 및 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파집속기(100)는 중앙 초음파집속기(50) 또는 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)와 동일한 곡률과 초점거리를 갖는 적어도 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)를 추가로 탑재하거나, 동일한 곡률과 초점거리를 갖는 중앙 초음파집속기(50) 및 하나 이상의 외부 초음파집속기(80) 중 적어도 하나 이상을 제거하여 초음파 파워를 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 집속장치.

청구항 6

청구항 1, 청구항 3 및 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파집속기(100)는 중앙 초음파집속기(50) 및 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)와 대응되도록 연결되어 전원을 인가하는 복수의 초음파 구동부(320-1 내지 320-N)의 고주파 전류 출력을 제어하여 초음파 파워를 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 집속장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 보조케이스(700)는 저면의 중앙부에 상기 영상탐지부(150)가 끼워지는 탐지부수용홀(750)이 형성된 것을 특징으로 하는 초음파 집속장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고강도 초음파 집속장치에 관한 것으로, 특히 복수의 초음파집속기의 곡률을 달리하는 경우 다중 초점이 가능한 초음파 집속장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 고강도 집속 초음파(High intensity focused ultrasound)를 이용한 초음파 집속장치는 오탁렌즈 형태 등 여러 가지 형태의 초음파집속기를 포함하는데, 이는 초음파를 집속하여 특정한 부위의 온도를 60℃ 이상 올려 암세포, 종양, 자궁근종 등과 같은 몸 속의 치료부위를 고온으로 익혀 괴사시키는 방식으로 치료하는 외과적 치료 의료 장비이다.

[0004] 고강도 집속 초음파의 개념은 1942년 처음 소개되었으며, 2000년대 초 옥스퍼드 대학에서 간암과 신장 치료에 고강도 집속 초음파 방식이 치료에 효과적임을 입증한 후 중국에서 최초로 의료기기로 인정받아 현재 다수의 고강도 초음파 집속장치가 제품화되어 판매되고 있다.

[0005] 고강도 집속 초음파 집속장치에 의한 열은 정상세포와 병든 세포의 온도에 따른 저항성의 차이를 이용한 방법으

로 정상세포의 경우 일정 온도 이상에서 손상을 받게 되더라도 회복이 되는 반면, 병든 세포의 경우는 일정 온도 이상에서 일정 시간 이상 노출이 되면 괴사하는 특징을 바탕으로 한다.

- [0006] 체내에 존재하는 종양 등의 세포의 위치를 확인한 후 고강도 집속 초음파 집속기의 정밀 제어를 통한 초음파 집속은 환자의 외부적인 절개 과정 없이 인체 내부의 특정 위치에 직접적으로 열을 가할 수 있어 기존의 침습에 의한 수술 방식에 비해 매우 효과적으로 치료할 수 있다. 치료하고자 하는 환부에 직접 자극을 가하는 점에서 한방의 침술과 유사하나 고온을 전달하여 환부를 괴사시키는 점에서는 외과적 수술과 유사한 점이 있다.
- [0007] 현재 고강도 집속 초음파 집속장치의 치료 순서는 먼저 엠알아이(MRI) 또는 초음파 검사장비를 통한 인체 내부 진단을 실행하여 환자의 환부 위치를 확인하고, 확인된 환부가 고강도 집속 초음파 집속기의 초점 범위에 들어 오도록 환자를 위치한 후 초음파 집속기를 정밀 제어하여 치료를 시행한다. 초음파를 이용하여 환부를 관찰하는 방식이 초음파인 경우를 초음파 영상 유도방식이라고 하며, 자기공명인 경우를 자기공명 유도방식이라고 한다. 이중 실시간 측정이 가능한 것은 초음파영상 유도방식이며 현재 널리 사용되고 있다. 보통 초음파집속장치의 중앙에 구비된 영상 탐지부에서 초음파 영상을 취득한다.
- [0008] 한편 초음파를 집속하는 초음파 집속장치는 오목렌즈 형태를 갖는 초음파집속기 방식과 소형렌즈 배열의 초음파 집속기 방식 등이 있다.
- [0009] 도 6a 및 도 6b는 각각 종래의 오목렌즈 형태를 갖는 초음파집속기(100) 방식과 소형렌즈(410) 배열방식을 나타내는 초음파집속기의 개념도들이다. 모두 피부(400) 속에 있는 체내(450)의 종양 조직(460)을 목표로 하여 초점 영역(480)을 맞추고 있다.
- [0010] 도 7는 종래의 오목렌즈 형태의 초음파집속기를 구비한 초음파집속장치를 나타내는 구조 원리도이다.
- [0011] 도 7에 도시된 바와 같이, 가이드 영상을 획득하는 영상 탐지부(150) 및 오목렌즈 형태의 초음파집속기(100)로 구성된 종래의 초음파집속장치는 케이싱(500)의 개구부에 구비된다. 오목렌즈 형태의 초음파집속기(100)가 케이싱(500)의 일측에 구비된 케이블(550)로부터 전송된 고주파전류신호에 의해 외부의 어느 한 초점을 향하여 초음파를 발사하게 되고, 영상 탐지부(150)는 환부의 가이드 영상을 획득하여 초음파 신호처리부(310)를 통해 메인장치(330)에 제공한다.
- [0012] 부연하면, 메인장치(330)를 통해 교류전원이 제어모듈(350)로 공급되고 제어모듈(350)의 신호에 의해 초음파구동부(320)에서 교류전류를 특정 주파수의 고주파전류로 변환한 후 케이블(550)을 통해 고주파전류가 초음파집속기(100)로 전달된다. 그러면 초음파집속기(100) 내의 수정판과 같은 압전재(110)에 의해 초음파가 발생한다. 나아가 외경으로 갈수록 초음파의 경로가 길어지는 렌즈 형태의 음향렌즈(120)에 의해 굴절된 후 초점이 형성되어 초음파가 특정 초점에 집중하게 된다. 즉 초음파집속기(100)는 압전재(110)와 음향렌즈(120)를 포함한다. 한편 케이싱(500)의 내주면에는 스톱퍼(510)나 프레싱기구 등이 구비되어 초음파집속기(100)를 고정시킨다.
- [0013] 한편 국내특허공개번호 제10-2015-0104159호의 "초음파 치료 헤드 및 초음파 치료 장치"는 오목렌즈 형태를 갖는 초음파 렌즈 방식으로서, 인체에 접촉하는 부분의 표면 온도 상승이 너무 빨라 화상을 초래할 위험과 딱딱한 재질로 인하여 겨울철 차가운 느낌을 주는 불편을 방지하기 위하여 종래의 일반적인 초음파 집속기의 음향 투과창을 투과성이 있는 유연한 재료를 적용한 기술을 개시하고 있다.
- [0014] 그러나 상기 제10-2015-0104159호는 종래의 오목렌즈 형태를 갖는 초음파 집속기와 마찬가지로 단일초점을 가지고 있다. 따라서 종양 등을 제거하기 위해서는 초점을 따라 종양의 특정점, 그 다음은 선, 그 다음은 면, 이후에는 깊이를 달리함으로써 종국적으로는 특정 체적을 제거하게 된다.
- [0015] 보다 구체적으로 상기 제10-2015-0104159호는 치료 부위 관측을 위한 초음파 장치와 치료를 위한 초음파 집속장치를 동일 축 기준으로 설치하여, 초음파 집속 장치를 이용해 초음파를 집속하여 초점 영역의 온도를 효과적으로 올릴 수 있는 구조를 갖는다. 이 경우 초점이 맞는 지점은 고정되며 환부 전체를 치료하기 위해서 X축, Y축, Z축으로 초음파 집속 장치를 점, 선, 면, 체적의 순서로 정교하게 움직여야 한다.
- [0016] 그러나 상기 제10-2015-0104159호는 고정된 오목 렌즈 구조로 인하여 파워 제어에 한계가 있으며, 상기한 바와 같이 단일 초점으로 인하여 치료 시간이 길다는 문제점이 있다.
- [0017] 또한 소형 렌즈배열 방식의 경우는 여러 개의 소형 렌즈를 일정한 목표지점을 향하여 초음파가 모이도록 배열을 정밀 제어하여 치료에 사용하나 각 렌즈별로 발생시키는 파워를 한 곳에 정밀하게 모으는 데에 한계가 있다. 즉 낮은 파워로 인해 치료 시간이 오래 걸리며, 작은 환부는 치료가 불가능한 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) 국내특허공개번호 제10-2015-0104159호의 "초음파 치료 헤드 및 초음파 치료 장치"
- (특허문헌 0002) 국내특허등록번호 제10-1378207호의 "초음파변환기"
- (특허문헌 0003) 미국 공개 특허 US2006/0058678A1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 초음파를 집속하기 위한 초음파집속기의 형태를 복수의 링 방식으로 구성하여 기존의 고강도 집속 초음파집속기가 단일 파워, 단일 초점 영역의 치료밖에 할 수 없는 문제점을 개선하는 파워 조절형, 다중 초점 가능형의 초음파집속장치를 얻고자 하는 것을 목적으로 한다.
- [0021] 또한 본 발명은 두 지점 이상의 동시 치료를 통해 치료시간을 단축시킬 수 있는 다중 초점 가능형의 초음파집속장치를 얻고자 하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 또한 본 발명은 초음파집속기의 추가장착 또는 일부제거가 가능하도록 하여 파워를 조절할 수 있는 다중 초점 가능형의 초음파집속장치를 얻고자 하는 것을 목적으로 한다.
- [0023] 또한 본 발명은 링의 일부를 제거 또는 추가 장착이 용이하도록 결합수단 또는 추가 구성수단을 구비함과 동시에 정확히 원하는 위치에 안착할 수 있도록 하는 다중 초점 가능형의 초음파집속장치를 얻고자 하는 것을 목적으로 한다.
- [0024] 또한 본 발명은 복수의 링 형태의 초음파집속기에 영상탐지부 및 케이블의 장착을 용이하게 할 수 있는 케이스를 구비한 다중 초점 가능형의 초음파집속장치를 얻고자 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0026] 상기 기술적 과제를 달성하기 위해 본 발명에서는 초음파를 발생시키는 초음파 집속기의 형태가 크기가 다른 복수의 링 형태인 것을 특징으로 하는 초음파집속장치가 제공된다.
- [0027] 보다 구체적으로, 본 발명의 초음파집속장치는 중앙에 위치하며 원형 또는 다각형의 링 형태로 오목한 곡률을 갖도록 형성된 중앙 초음파집속기와, 원형 또는 다각형의 링 형태로 오목한 곡률을 갖도록 형성되고 상기 중앙 초음파집속기의 외측에 방사형으로 크기순으로 배치되는 크기가 다른 하나 이상의 외부 초음파집속기로 이루어지는 초음파집속기와; 상기 초음파집속기를 수용하는 보조케이스와; 상기 중앙 및 외부 초음파집속기의 각각에 고주파 전류 전원을 인가하는 복수의 초음파 구동부로 이루어진 초음파 구동부와; 상기 중앙 초음파집속기의 중심부에 구비되어 가이드 영상을 취득하는 영상 탐지부와; 상기 영상 탐지부가 취득한 가이드 영상을 신호처리하는 초음파 신호처리부와; 상기 복수의 초음파 구동부의 고주파 전류 출력을 제어하는 제어모듈; 및 입력된 명령에 따라 상기 제어모듈을 제어하도록 인터페이스를 제공하고 상기 초음파 신호처리부의 신호처리 결과를 화면표시부에 출력되게 하는 메인 장치;를 포함하고, 상기 초음파집속기는 하나 이상의 외부 초음파집속기의 내주면에 각각 형성되는 결합홈과, 상기 중앙 및 외부 초음파집속기의 외주면에 돌출되게 형성되어 상기 결합홈에 각각 결합되는 결합돌기가 구비되고, 상기 초음파집속기의 보조케이스 방향 저면측에는 인접하는 중앙 초음파집속기의 외주면과 외부 초음파집속기의 내주면에 대응되게 형성된 복수의 홈부와, 인접하는 외부 초음파집속기의 외주면과 외부 초음파집속기의 내주면에 대응되게 형성된 복수의 홈부가 구비되며, 상기 보조케이스의 저면에는 상기 복수의 홈부 각각에 끼움 결합되는 복수의 가이드돌기가 중앙 및 외부 초음파집속기의 원주를 따라 초음파 집속기측을 향해 돌출되게 형성되고, 상기 저면의 중앙부에 형성된 탐지부수용홀과 외주연 사이가 이어지게 형성된 케이블수용홀이 구비된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 여기서 상기 초음파 집속장치는 상기 제어모듈에 의해 제어되어 상기 초음파집속기의 위치를 조정하는 기구 구동부가 더 구비된다.
- [0029] 또한 상기 중앙 초음파집속기 및 하나 이상의 외부 초음파집속기 중 적어도 하나 이상의 초음파집속기의 곡률이

나머지 초음파집속기의 곡률과 달라 서로 다른 초점거리를 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0030] 이와 달리 상기 중앙 초음파집속기 및 하나 이상의 외부 초음파집속기는 곡률이 모두 동일하여 동일한 초점거리를 가질 수도 있다.
- [0031] 또한 상기 초음파집속기는 중앙 초음파집속기 또는 하나 이상의 외부 초음파집속기와 동일한 곡률과 초점거리를 갖는 적어도 하나 이상의 외부 초음파집속기를 추가로 탑재하거나, 동일한 곡률과 초점거리를 갖는 중앙 초음파집속기 및 하나 이상의 외부 초음파집속기 중 적어도 하나 이상을 제거하여 초음파 파워를 제어할 수 있다.
- [0033] 또한 상기 초음파집속기는 중앙 초음파집속기 및 하나 이상의 외부 초음파집속기와 대응되도록 연결되어 전원을 인가하는 복수의 초음파 구동부의 고주파 전류 출력을 제어하여 초음파 파워를 제어할 수 있다.
- [0034] 나아가 상기 보조케이스는 저면의 중앙부에 상기 영상탐지부가 끼워지는 탐지부수용홀이 형성된다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명의 복수의 링 형태의 초음파집속기를 사용하는 경우, 곡률을 달리하여 두 개 이상의 초점거리를 가질 수 있으므로 한꺼번에 두 지점 이상의 치료가 가능하게 된다. 따라서 치료시간을 획기적으로 단축시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0037] 또한 본 발명의 초음파집속장치는 초점 거리별로 준비된 링을 교체 탑재하여 전체적으로 단일 초점 방식으로 사용하거나 또는 링 별로 다른 초점 거리를 사용하여 치료하고자 하는 영역에 다중 초점 형태로 주사함으로써 치료 속도를 높일 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0038] 나아가 대형, 중형, 소형으로 필요에 따라 유연하게 구성할 수 있고, 링의 제거 또는 추가 장착을 통해서 치료 부위별 적절한 온도를 갖도록 파워를 조절할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0039] 또한 본 발명에 의하면 링의 일부를 제거 또는 추가 장착이 용이하도록 결합수단 또는 추가 구성수단을 구비함과 동시에 정확히 원하는 위치에 안착할 수 있도록 하는 유리한 효과가 있다.
- [0040] 또한 본 발명에 의하면 복수의 링 형태의 초음파집속기에 영상탐지부 및 케이블의 장착 및 탈착을 용이하게 할 수 있는 케이스를 별도 구비하여 사용상의 편의성을 제공하는 유리한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 본 발명의 다중 초점이 가능한 초음파집속기의 개념도이다.
 도 2는 링 타입 초음파집속기의 곡률, 각도 및 초점 거리에 관한 관계식을 설명하기 위한 개념도이다.
 도 3은 본 발명의 다중 초점이 가능한 초음파집속장치의 구성도이다.
 도 4는 본 발명에 있어서 다중 초점이 가능한 초음파집속기의 일 실시예이다.
 도 5a는 본 발명에 있어서 다중 초점이 가능한 초음파집속기를 수용하는 보조케이스가 구비된 일 실시예로서 종 단면도이다.
 도 5b는 본 발명에 있어서 다중 초점이 가능한 초음파집속기를 수용하는 보조케이스가 구비된 일 실시예로서 저면도이다.
 도 6a 및 도 6b는 각각 종래의 오목렌즈 형태를 갖는 초음파 렌즈 방식과 소형렌즈 배열방식 방식을 나타내는 초음파집속기의 개념도들이다.
 도 7는 종래의 오목렌즈 형태의 초음파집속기를 구비한 초음파집속장치를 나타내는 구조 원리도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0044] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 본 발명의 다중 초점이 가능한 초음파집속기의 개념도이다.

- [0045] 도 1a에 도시된 바와 같이, 정중앙에는 원형의 중앙 초음파집속기(50)가 위치한다. 이와 달리 원형이 아니라 다각형일 수도 있으나 효율적인 초음파 발생을 위해서는 원형이 바람직하다.
- [0046] 또한 상기 중앙 초음파집속기(50)의 외부에는 원형의 링 형태이고 크기가 다른 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)가 배치될 수 있다. 외부 초음파집속기(80)도 다각형일 수도 있으나 효율적인 초음파 발생을 위해서는 원형이 바람직하다.
- [0047] 여기서 상기 외부 초음파집속기(80)의 내주면이 상기 중앙 초음파집속기(50)의 외주면을 향하도록 배치되고, 상기 외부 초음파집속기(80)는 중심으로부터 방사형으로 크기 순으로 배치될 수 있다.
- [0048] 도 1a, 도 1b, 도 1c에 도시된 바와 같이, 다중 초점을 위해 초음파 집속기(100)는 복수의 링의 형태로 구성되어 있는데, 도 1a의 실시예에서는 하나의 초점을 가진 3개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)가 구비되어 있다. 하나의 초점을 갖기 때문에 3개의 링 형태의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 곡률은 동일하다.
- [0049] 한편 중앙 초음파집속기(50)의 중심에는 가이드 영상을 취득하기 위한 영상 탐지부(150)가 구비될 수 있다. 따라서 중앙 초음파집속기(50)의 중심은 중공이 형성되어 있을 수 있다.
- [0050] 도 1b에 도시된 바와 같이, 다중 초점을 위해 초음파 집속기(100)는 복수의 링의 형태로 구성되어 있는데, 도 1b의 실시예에서는 하나의 초점을 가진 5개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)가 구비되어 있다. 도 1a와 마찬가지로 하나의 초점을 갖기는 하나 5개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)를 사용하였기 때문에 도 1a의 복수의 초음파집속기(100)보다 높은 파워를 발생시킬 수 있다. 이와 달리, 5개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80) 중 어느 하나씩 제거함에 따라 파워가 낮아질 것임은 자명하다.
- [0051] 한편 도 1c에 도시된 바와 같이, 다중의 초점을 위해 초음파 집속기(100)는 곡률이 다른 5개의 5개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)가 구비되어 있는데, 도 1c의 실시예에서는 두 개의 초점을 가진 5개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)가 구비되어 있다.
- [0052] 즉 내부의 3개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)는 초점 B에 초음파를 모으고, 외부의 나머지 2개의 외부 초음파집속기(80)는 초점 A에 초음파를 모은다. 따라서 내부의 3개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 곡률 반지름은 같고 외부의 나머지 2개의 외부 초음파집속기(80)의 곡률 반지름이 같으나, 상기 내부의 3개의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 곡률 반지름과 외부의 나머지 2개의 외부 초음파집속기(80)의 곡률 반지름은 상호 다르다.
- [0053] 이로써 종래의 단일 초점에 비해 본 발명의 복수의 초음파집속기를 사용하는 경우, 두 개의 초점을 가질 수 있으므로 한꺼번에 두 지점의 치료가 가능하게 된다. 따라서 치료시간을 획기적으로 단축시킬 수 있다.
- [0054] 다만 본 발명에서는 두 개의 초점에 한정되는 것은 아니고 상황에 따라 3개 이상의 초점도 가능하다. 다만 초점이 많아질수록 링 형태의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 개수는 많이 필요하고 다양한 곡률반지름을 가질 수 있으나 초점별 파워는 낮아진다.
- [0055] 이로써 본 발명의 초음파 집속기(100)는 대형, 중형, 소형으로 필요에 따라 유연하게 구성할 수 있고, 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어진 초음파집속기(100) 중 일부의 초음파집속기를 제거 또는 추가 장착을 통해서 치료부위별 적절한 온도를 갖도록 초음파 파워를 조절할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0057] 도 2는 오목렌즈 타입의 초음파집속기의 곡률, 각도 및 초점 거리에 관한 관계식과 작동원리를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0058] 오목렌즈 타입(오목한 곡률) 초음파 집속기(100)의 초점에 전달되는 힘(F)과 공급되는 초음파의 파워(P)와의 관계는 아래의 [수학식 1]로 알려져 있다.

수학식 1

$$F=P[(1+r^2\cos2\theta)(\cos2\alpha_1-\cos2\alpha_2)+r^2\sin2\theta(2\alpha_1-\sin2\alpha_1-2\alpha_2+\sin2\alpha_2)]\times[4c(\cos\alpha_1-\cos\alpha_2)]^{-1}$$

[0059]

[0060] 여기서 P는 압력진폭반사계수(pressure amplitude reflection coefficient), c는 물에서의 음속, r은

곡률반경, θ 는 목표물(210)의 표면이 이루는 경사각, α_1 은 중심축과 초음파집속기의 내주연에서 출력되는 초음파가 이루는 각, α_2 는 중심축과 초음파집속기의 외주연에서 출력되는 초음파가 이루는 각이다.

- [0061] [수학적식 1]에서 초음파집속기(100)를 통해서 집속지점에 전달되는 초음파의 힘은 초음파집속기(100)의 곡률 각도의 함수로 나타난다. 오목렌즈 타입 초음파집속기(100)에서 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어진 초음파집속기(100)의 경우 각 링의 곡률 각도를 다양하게 하여 집속 지점(초점)과 집속 지점에 전달되는 힘을 결정할 수 있다.
- [0062] 한편 동일한 곡률을 가지는 링 형태의 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)를 배열하고 각각의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)에 초음파 파워(고주파 전류)를 공급하면 한 지점에 힘이 전달되며, 각각의 중앙 및 외부 초음파집속기(50,80)의 힘을 모두 합한 힘이 전달된다.
- [0063] 또한 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)의 곡률을 각각 다르게 하여 집속 지점을 다르게 설정할 수 있으며, 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)에 전달되는 고주파 전류 파워의 출력을 조절하여 집속 지점의 파워를 조절할 수 있다.
- [0065] 도 3은 본 발명의 초음파 집속장치의 전체구성도이다.
- [0066] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 복수의 링 형태의 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어진 초음파집속기(100)가 있고, 상기 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)에 각각 고주파 전류의 전원을 인가하는 다수의 초음파 구동부(320-1~320-N)로 이루어진 초음파 구동부(320)가 연동된다. 여기서 전원은 고주파전류신호가 바람직하다.
- [0067] 한편 본 발명의 초음파 집속기(100)의 중앙 초음파집속기(50) 중심부에는 가이드 영상을 취득하는 영상 탐지부(150)가 구비되어 체내의 중앙 등의 가이드 영상을 취득할 수 있도록 하는 것이 좋다. 다만 이에 한정되는 것은 아니며 상기 영상 탐지부(150)는 본 발명의 초음파 집속기(100)의 외부에서 전혀 별개의 구성에 의해 지지되어 설치될 수 있다.
- [0068] 한편 초음파 신호처리부(310)는 상기 영상 탐지부(150)가 취득한 가이드 영상을 신호처리하여 메인 장치(330)로 전송한다.
- [0069] 여기서 제어모듈(350)은 상기 초음파 구동부(320)의 고주파 전류 출력을 제어하고 상기 초음파집속장치의 위치를 조정하는 기구 구동부(360)를 제어한다. 제어모듈(350)은 사용자의 메인 장치(330)로부터 제어 명령을 받는다.
- [0070] 여기서 상기 메인 장치(330)가 상기 초음파 신호처리부(310)의 신호처리 결과를 화면표시부(340)에 출력하고, 사용자의 명령에 따라 상기 제어모듈(350)을 제어하도록 인터페이스를 제공한다.
- [0072] 도 4는 본 발명에 있어서 다중 초점이 가능한 초음파집속기의 일실시예로서 사시도이다.
- [0073] 도 4에 도시된 바와 같이 복수의 링 형태인 초음파집속기(100)는 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)의 외주면 각각에는 결합돌기(600)가 형성되고, 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)의 내주면 각각에는 상기 결합돌기(600)가 끼움 결합되는 결합홈(650)이 각각 형성되어 상호 결합이 용이하게 구성될 수 있다.
- [0075] 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 있어서 다중 초점이 가능한 초음파집속기를 수용하는 보조케이스가 구비된 일실시예로서 종단면도 및 저면도이다.
- [0076] 도 5a에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어진 초음파집속기(100)를 수용하기 위한 보조케이스(700)가 구비될 수 있다.
- [0077] 도 5a에서는 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)가 총 3개로 구비되어 있고 각각 곡률반지름이 달라 3개의 초점(미도시)이 생성될 수 있다. 또한 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)의 각각마다 케이블(550)이 접속되어 고주파 전류를 공급받을 수 있다. 나아가 중앙 초음파집속기(50)의 중심부에는 영상탐지부(150)가 구비됨이 바람직하다.
- [0078] 한편 도 5b를 보면, 상기 보조케이스(700)의 저면에는 영상탐지부(150)가 끼워지는 탐지부수용홀(750)이 형성될 수 있고, 상기 탐지부수용홀(750)과 연결되어 외주연까지 이어지는 케이블수용홀(755)이 형성될 수 있다. 영상탐지부(150)가 상기 탐지부수용홀(750)을 관통하여 설치될 수 있고, 상기 케이블수용홀(755)을 통해 고주파전류

를 공급하는 케이블(550)이 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)의 각각과 연결될 수 있다. 여기서 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80) 각각의 저면에는 케이블(550)의 접속 및 분리가 용이하도록 케이블연결부(555)가 별도로 구비되는 것이 좋다.

[0079] 한편 도 5a 및 도 5b에서 상기 보조케이스(700)의 바닥(저면)에는 원주를 따라 복수의 가이드돌기(710)가 구비되어 원형의 링 형태의 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어진 초음파집속기(100)가 정확히 안착하도록 가이드함이 바람직하다. 즉, 도 5a 에 도시된 바와 같이 상기 초음파집속기(100)의 보조케이스(700) 방향 저면측에는 인접하는 중앙 초음파집속기(50)의 외주면과 외부 초음파집속기(80)의 내주면에 대응되게 형성된 복수의 홈부(709)와, 인접하는 외부 초음파집속기(80)의 외주면과 외부 초음파집속기(80)의 내주면에 대응되게 형성된 복수의 홈부(709)가 구비되며, 상기 홈부(709)에 가이드돌기(710)가 끼움 결합되는 것이다.

[0080] 상기와 같은 보조케이스(700)는 도 7의 케이스(500)에 안착시킬 수 있다.

[0081] 이로써 본 발명에 의하면 다중의 초점이 가능한 중앙 초음파집속기(50)와 하나 이상의 외부 초음파집속기(80)로 이루어진 초음파집속기(100)를 채택하였으므로, 종래의 단일 초점방식의 초음파 치료보다 훨씬 치료속도가 빠르다는 유리한 효과가 있다.

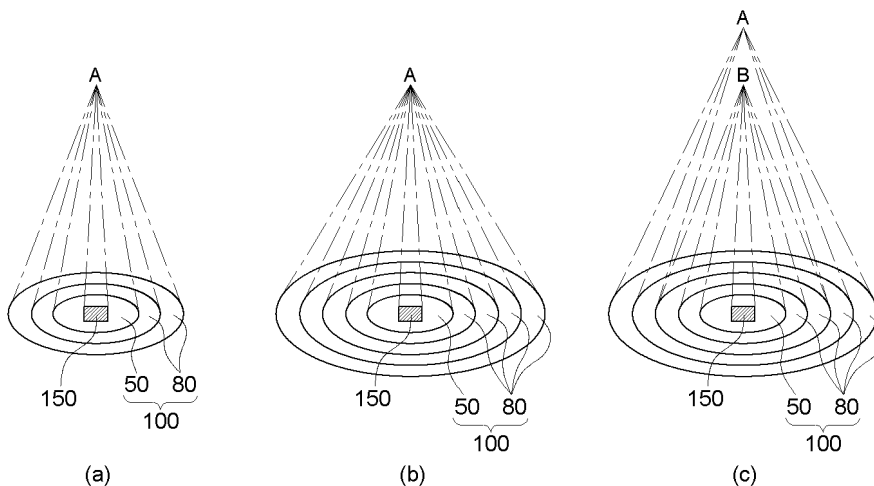
[0083] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 부가 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

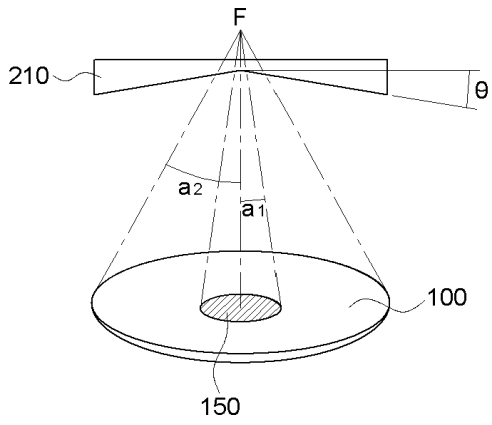
- [0085] 100: 초음파집속기 150: 영상 탐지부
- 310: 초음파 신호처리부 320: 초음파 구동부
- 330: 메인 장치 340: 화면 표시부
- 350: 제어모듈 360: 기구 구동부
- 400: 피부 450: 체내
- 460: 중앙 조직 480: 초점 영역

도면

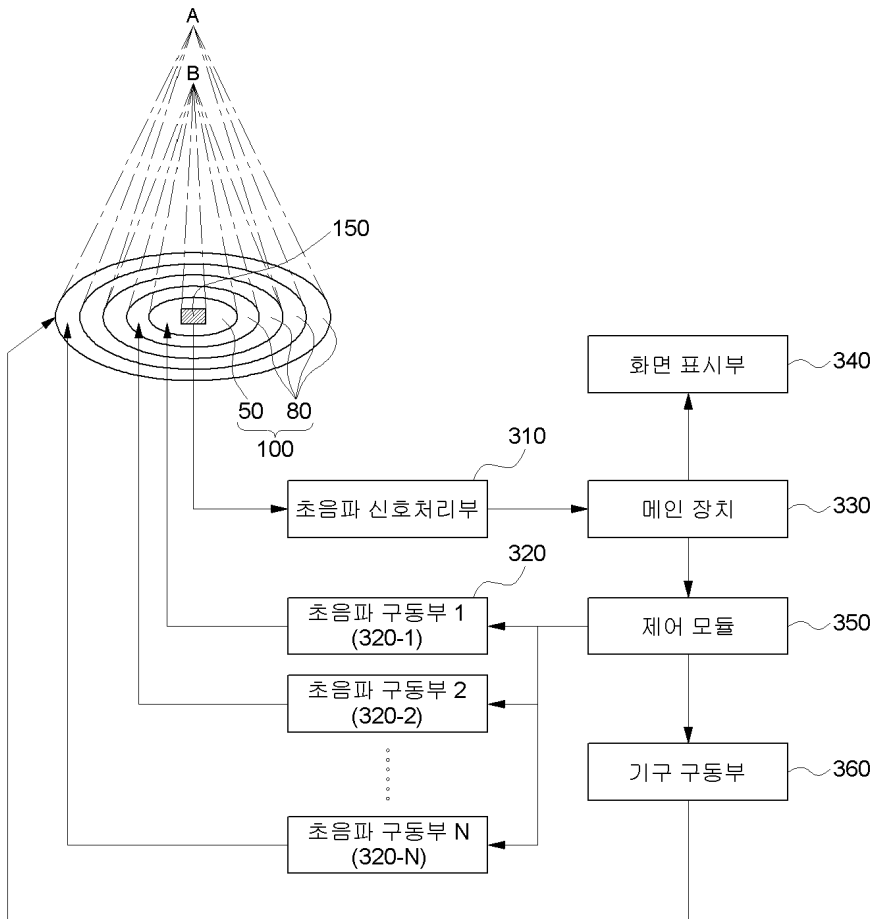
도면1



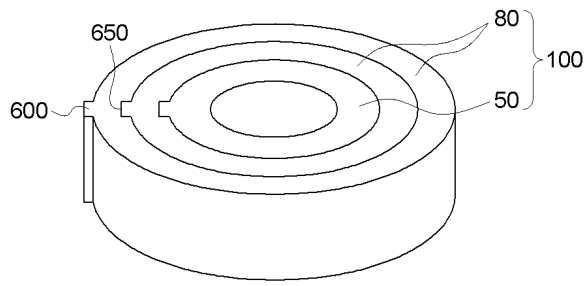
도면2



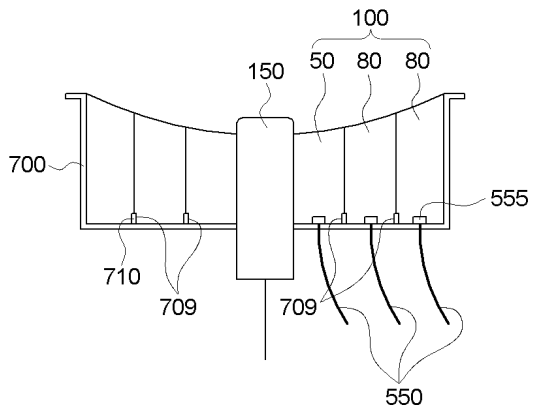
도면3



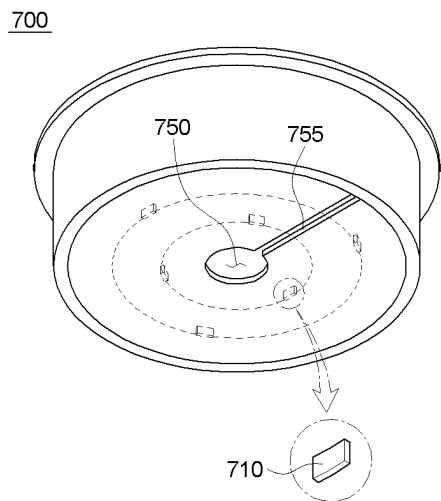
도면4



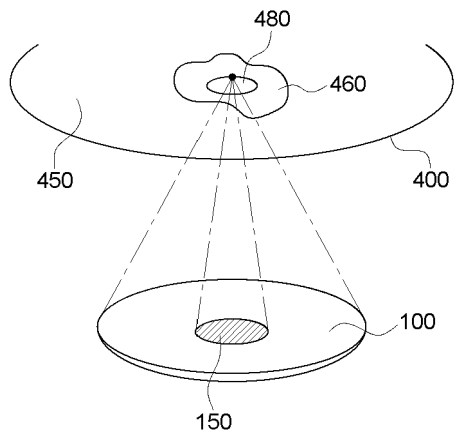
도면5a



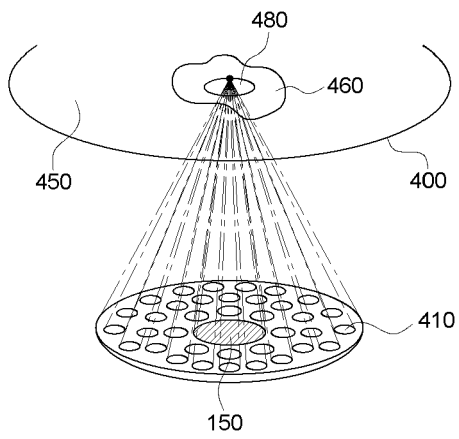
도면5b



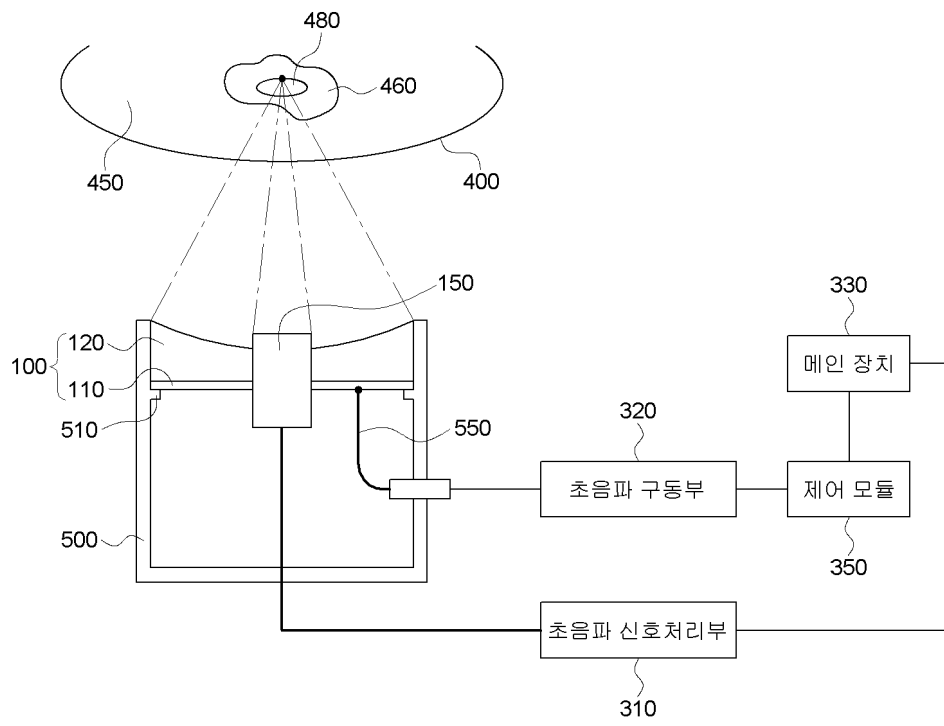
도면6a



도면6b



도면7



专利名称(译)	发明内容超声聚焦装置		
公开(公告)号	KR101771988B1	公开(公告)日	2017-09-13
申请号	KR1020160132370	申请日	2016-10-12
[标]发明人	KIM JUNG GU 김중구 HWANG TAE GEE 황태기		
发明人	김중구 황태기		
IPC分类号	A61N7/02 A61B8/00 A61B8/08 A61N7/00		
CPC分类号	A61N7/02 A61B8/4483 A61B8/4477 A61B8/5207 A61N2007/027 A61N2007/0078 A61N2007/0091		
代理人(译)	Gimgihyang 金基年轻 韧性好		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，中心超声波聚光器设置在中心并具有圆形或多边形环形的凹曲率。

