



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0095164
(43) 공개일자 2014년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/12 (2006.01) A61N 7/00 (2006.01)
G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0007662
(22) 출원일자 2013년01월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
서준호
경기 화성시 동탄반석로 156, 320호 (반송동, 현대하이페리온오피스텔)
방원철
경기 성남시 분당구 불정로 361, 510동 1504호 (서현동, 효자촌삼환아파트)
(74) 대리인
리엔목특허법인

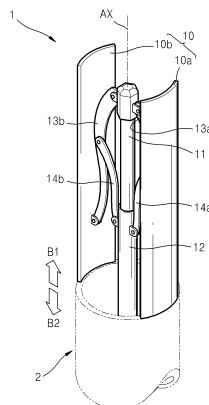
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브 및 이를 채용한 초음파 의료 시스템

(57) 요약

튜브형 장기 내에 삽입되는 카테터의 단부에 마련되는 초음파 프로브가 개시된다. 초음파 프로브는, 수축된 제1상태와 외측으로 확장되어 장기의 내벽에 커플링된 제2상태를 갖는 판상의 다수의 지지판과, 다수의 지지판 중 적어도 하나에 어레이 형태로 배열되는 용량성 미소기계 초음파 변환기를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

튜브형 장기 내에 삽입되는 카테터의 단부에 마련되는 초음파 프로브로서,
수축된 제1상태와, 외측으로 확장되어 상기 장기의 내벽에 커플링된 제2상태를 갖는 판상의 다수의 지지판;
상기 다수의 지지판 중 적어도 하나에 어레이 형태로 배열되는 용량성 미소기계 초음파 변환기;를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제1항에 있어서,
제1부재;
상기 제1부재에 대하여 상호 길이방향으로 이동가능한 제2부재;
일단부가 상기 제1부재에 연결되고 타단부는 상기 지지판에 연결된 전개 아암;
일단부가 상기 제2부재에 연결되고 타단부는 상기 전개 아암의 일단부와 타단부 사이에 연결된 작동 아암;을 포함하여,
상기 제1부재에 대하여 상기 제2부재를 이동시킴으로써 상기 다수의 지지판을 상기 제1상태와 상기 제2상태로 전환하는 초음파 프로브.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제1부재와 상기 제2부재는 튜브형 부재로서, 상기 제1부재의 적어도 일부가 상기 제2부재의 내부에 삽입되는 초음파 프로브.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 지지판을 상기 초음파 프로브의 중심축을 중심으로 하여 회전시키는 회전유닛;을 더 구비하는 초음파 프로브.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제2부재는 고정부와, 상기 고정부에 대하여 회전가능하게 연결되고 상기 전개 아암의 일단부가 연결되는 회전부를 포함하며,
상기 회전유닛은 상기 회전부를 회전시키는 초음파 프로브.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 회전유닛은,
그 회전축이 상기 중심축과 일치되도록 상기 회전부에 마련되는 제1기어;
상기 고정부에 마련되며, 상기 제1기어와 맞물리는 제2기어;
상기 고정부에 마련되며, 케이블에 의하여 구동되어 상기 제2기어를 회전시키는 폴리;를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제1기어와 상기 제2기어는 베벨 기어인 초음파 프로브.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 다수의 지지판은 상기 용량성 미소기계 초음파 변환기가 배열된 제1지지판과, 상기 용량성 미소기계 초음파 변환기가 배열되지 않은 제2지지판을 구비하는 초음파 프로브.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 다수의 지지판은 상기 초음파 프로브의 중심축을 기준으로 하여 대칭되게 배치되는 초음파 프로브.

청구항 10

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 초음파 프로브의 선단부에 마련되는 내시경 카메라를 더 구비하는 초음파 프로브.

청구항 11

튜브형 장기 내에 삽입되는 카테터의 단부에 마련되는 초음파 프로브로서,
수축된 제1상태와, 외측으로 확장되어 상기 장기의 내벽에 커플링된 제2상태를 갖는 판상의 다수의 지지판;
상기 다수의 지지판 중 적어도 하나에 2차원 배열되는 초음파 트랜스듀서;
상기 다수의 지지판이 상기 제1, 제2상태로 변환가능하게 지지되는 제1부재;
상기 제1부재의 선단부에 마련되는 내시경 카메라;를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 제1부재에 대하여 길이 방향으로 이동가능한 제2부재;
일단부가 상기 제1부재에 연결되고 타단부는 상기 지지판에 연결된 전개 아암;
일단부가 상기 제2부재에 연결되고 타단부는 상기 전개 아암의 일단부와 타단부 사이에 연결된 작동 아암;을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 제2부재는, 고정부와, 상기 고정부에 대하여 회전가능하게 연결되고 상기 전개 아암의 일단부가 연결되는 회전부를 포함하며,
상기 회전부에는 그 회전축이 상기 중심축과 일치되는 제1기어가 마련되며,
상기 고정부에는 상기 제1기어와 맞물리는 제2기어와, 케이블에 의하여 구동되어 상기 제2기어를 회전시키는 풀리가 마련되어,
상기 회전부가 상기 고정부에 대하여 회전가능한 초음파 프로브.

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 지지판은 상기 초음파 트랜스듀서가 배열된 제1지지판과, 상기 제2상태에서 상기 제1지지판과 함께 장기의 내벽에 지지되는 제2지지판을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 15

제11항에 기재된 초음파 프로브;

상기 초음파 프로브를 제어하는 제어 스테이션;을 포함하는 초음파 의료 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1부재에 대하여 길이 방향으로 이동가능한 제2부재;

일단부가 상기 제1부재에 연결되고 타단부는 상기 지지판에 연결된 전개 아암;

일단부가 상기 제2부재에 연결되고 타단부는 상기 전개 아암의 일단부와 타단부 사이에 연결된 작동 아암;을 포함하는 초음파 의료 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2부재는, 고정부와, 상기 고정부에 대하여 회전가능하게 연결되고 상기 전개 아암의 일단부가 연결되는 회전부를 포함하며,

상기 회전부에는 그 회전축이 상기 중심축과 일치되는 제1기어가 마련되며,

상기 고정부에는 상기 제1기어와 맞물리는 제2기어와, 케이블에 의하여 구동되어 상기 제2기어를 회전시키는 풀리가 마련되어,

상기 회전부가 상기 고정부에 대하여 회전가능한 초음파 의료 시스템.

청구항 18

제15항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 지지판은 상기 초음파 트랜스듀서가 배열된 제1지지판과, 상기 제2상태에서 상기 제1지지판과 함께 장기의 내벽에 지지되는 제2지지판을 포함하는 의료 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 진단/치료를 위한 의료용 초음파 프로브 및 이를 채용한 초음파 의료 시스템이 개시된다.

배경 기술

[0002] 의학의 발달과 더불어 종양에 대한 국소 치료는 개복 수술과 같은 침습적 수술 방법으로부터 최소 침습적 수술(minimal-invasive surgery)까지 발전되어 왔다. 나아가서, 비침습적 수술(non-invasive surgery)도 개발되어 감마 나이프(gamma knife), 사이버 나이프(cyber knife), 초음파 프로브(untrasonic prove) 등이 출현하게 되었다.

[0003] 초음파 프로브는 초음파를 이용함으로써 인체에 무해하고 환경친화적 치료법으로써 널리 사용되고 있다. 특히 고강도의 집속 초음파(high intensity focused ultrasound, HIFU)를 이용하는 HIFU 프로브는 치료하고자 하는 환부에 초점을 맞추어 고강도의 집속 초음파를 조사하여 환부 조직의 국소적 파괴(focal destruction) 또는 괴사(necrosis)를 야기시켜 환부를 제거 및 치료한다.

[0004] 기존의 초음파 프로브는 체외에서 체내의 환부에 초음파 에너지를 가하여 치료 및/또는 진단을 수행한다. 소화 장기, 호흡 기관의 내부에는 가스가 존재하며 이 가스가 초음파 에너지의 전달을 방해하므로, 체외에서 사용되는 기존의 초음파 프로브가 소화 장기, 호흡 기관에 발생된 환부를 치료/진단하는 데에 적용되는 데에는 한계가

있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 소화 장기, 호흡 기관, 혈관 등의 튜브형태의 장기 내에 삽입되어 진단/치료 작업을 수행할 수 있는 초음파 프로브 및 이를 채용한 초음파 의료 시스템을 제공한다.
- [0006] 모니터링과 치료를 동시에 할 수 있는 초음파 프로브 및 이를 채용한 초음파 의료 시스템을 제공한다.
- [0007] 튜브 형태의 장기 벽에 커플링되어 환부에 에너지를 전달할 수 있는 초음파 프로브 및 이를 채용한 초음파 의료 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 일 측면(Aspect)에 따른 초음파 프로브는 튜브형 장기 내에 삽입되는 카테터의 단부에 마련되는 초음파 프로브로서, 수축된 제1상태와, 외측으로 확장되어 상기 장기의 내벽에 커플링된 제2상태를 갖는 판상의 다수의 지지판; 상기 다수의 지지판 중 적어도 하나에 어레이 형태로 배열되는 용량성 미소기계 초음파 변환기;를 포함한다.
- [0009] 상기 초음파 프로브는, 제1부재; 상기 제1부재에 대하여 상호 길이방향으로 이동가능한 제2부재; 일단부가 상기 제1부재에 연결되고 타단부는 상기 지지판에 연결된 전개 아암; 일단부가 상기 제2부재에 연결되고 타단부는 상기 전개 아암의 일단부와 타단부 사이에 연결된 작동 아암;을 포함하여, 상기 제1부재에 대하여 상기 제2부재를 이동시킴으로써 상기 다수의 지지판을 상기 제1상태와 상기 제2상태로 전환할 수 있다.
- [0010] 상기 제1부재와 상기 제2부재는 튜브형 부재로서, 상기 제1부재의 적어도 일부가 상기 제2부재의 내부에 삽입될 수 있다.
- [0011] 상기 초음파 프로브는, 상기 지지판을 상기 초음파 프로브의 중심축을 중심으로 하여 회전시키는 회전유닛;을 더 구비할 수 있다.
- [0012] 상기 제2부재는 고정부와, 상기 고정부에 대하여 회전가능하게 연결되고 상기 전개 아암의 일단부가 연결되는 회전부를 포함하며, 상기 회전유닛은 상기 회전부를 회전시킬 수 있다.
- [0013] 상기 회전유닛은, 그 회전축이 상기 중심축과 일치되도록 상기 회전부에 마련되는 제1기어; 상기 고정부에 마련되며, 상기 제1기어와 맞물리는 제2기어; 상기 고정부에 마련되며, 케이블에 의하여 구동되어 상기 제2기어를 회전시키는 폴리;를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1기어와 상기 제2기어는 베벨 기어일 수 있다.
- [0015] 상기 다수의 지지판은 상기 용량성 미소기계 초음파 변환기가 배열된 제1지지판과, 상기 용량성 미소기계 초음파 변환기가 배열되지 않은 제2지지판을 구비할 수 있다.
- [0016] 상기 다수의 지지판은 상기 초음파 프로브의 중심축을 기준으로 하여 대칭되게 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 초음파 프로브는, 그 선단부에 마련되는 내시경 카메라;를 더 구비할 수 있다.
- [0018] 일 측면에 따른 초음파 프로브는 튜브형 장기 내에 삽입되는 카테터의 단부에 마련되는 초음파 프로브로서, 수축된 제1상태와, 외측으로 확장되어 상기 장기의 내벽에 커플링된 제2상태를 갖는 판상의 다수의 지지판; 상기 다수의 지지판 중 적어도 하나에 2차원 배열되는 초음파 트랜스듀서; 상기 다수의 지지판이 상기 제1, 제2상태로 변환가능하게 지지되는 제1부재; 상기 제1부재의 선단부에 마련되는 내시경 카메라;를 포함한다.
- [0019] 상기 초음파 프로브는, 상기 제1부재에 대하여 길이 방향으로 이동가능한 제2부재; 일단부가 상기 제1부재에 연결되고 타단부는 상기 지지판에 연결된 전개 아암; 일단부가 상기 제2부재에 연결되고 타단부는 상기 전개 아암의 일단부와 타단부 사이에 연결된 작동 아암;을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제2부재는, 고정부와, 상기 고정부에 대하여 회전가능하게 연결되고 상기 전개 아암의 일단부가 연결되는 회전부를 포함하며, 상기 회전부에는 그 회전축이 상기 중심축과 일치되는 제1기어가 마련되며, 상기 고정부에는 상기 제1기어와 맞물리는 제2기어와, 케이블에 의하여 구동되어 상기 제2기어를 회전시키는 폴리가

마련되어, 상기 회전부가 상기 고정부에 대하여 회전될 수 있다.

[0021] 상기 다수의 지지판은 상기 초음파 트랜스듀서가 배열된 제1지지판과, 상기 제2상태에서 상기 제1지지판과 함께 장기의 내벽에 지지되는 제2지지판을 포함할 수 있다.

[0022] 일 측면에 따른 초음파 의료 시스템은, 전술한 초음파 프로브; 상기 초음파 프로브를 제어하는 제어 스테이션; 을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 수술한 초음파 프로브 및 이를 채용한 초음파 의료장치의 실시예들은, 수축/전개 가능한 지지판에 초음파 트랜스듀서를 배치함으로써 튜브형 장기에 적용이 가능하다.

[0024] 전개에 의하여 지지판이 장기의 내벽에 커플링됨으로써 초음파 에너지를 환부에 효과적으로 전달시킬 수 있다.

[0025] 지지판을 회전시킴으로써 초음파 트랜스듀서를 환부에 효과적으로 대향시킬 수 있어 진단/치료 효과를 향상시킬 수 있다.

[0026] 용량성 미소기계 초음파 트랜스듀서를 채용함으로써 초음파 프로브의 소형화가 가능하며 고해상도 운전이 가능하다.

[0027] 내시경 카메라를 일체화함으로써 초음파 프로브를 환부에 효과적으로 접근시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 초음파 프로브의 일 실시예의 사시도로서 지지판이 수축된상태를 도시한 사시도이다.

도 2는 초음파 프로브의 일 실시예의 사시도로서 지지판이 펼쳐진 상태를 도시한 사시도이다.

도 3은 초음파 의료 시스템의 일 실시예의 구성도이다.

도 4는 cMUT방식의 초음파 트랜스듀서의 일 실시예의 개략적인 구성도이다.

도 5는 지지판을 수축/전개 위한 연결구조의 일 실시예의 분해사시도이다.

도 6은 지지판을 회전시키기 위한 구조의 일 실시예의 단면도이다.

도 7은 초음파 프로브의 다른 실시예의 사시도로서 지지판이 수축된 상태를 도시한 사시도이다.

도 8은 초음파 프로브의 다른 실시예의 사시도로서 지지판이 펼쳐진 상태를 도시한 사시도이다.

도 9는 초음파 프로브의 또다른 실시예의 사시도로서 지지판이 수축된 상태를 도시한 사시도이다.

도 10은 초음파 프로브의 또다른 실시예의 사시도로서 지지판이 펼쳐진 상태를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 초음파 프로브 및 이를 채용한 초음파 의료 시스템의 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면에 도시된 층이나 영역들의 폭 및 두께는 명세서의 명확성을 위해 다소 과장되게 도시된 것이다. 상세한 설명 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0030] 도 1은 초음파 프로브(1)의 일 실시예의 개략적인 사시도로서, 지지판(10)이 수축된 상태를 도시한 것이다. 도 2는 초음파 프로브(1)의 일 실시예의 개략적인 사시도로서, 지지판(10)이 펼쳐진 상태를 도시한 것이다.

[0031] 도 1과 도 2를 참조하면, 본 실시예의 초음파 프로브(1)는 체내의 튜브형 장기, 예를 들어, 소화 장치, 호흡 기관, 혈관 등에 삽입되는 카테터(catheter)(2)의 단부에 설치될 수 있다. 튜브형 장기에 환부가 존재하는 경우에, 초음파 프로브(1)가 단부에 장착된 카테터(2)를 장기 내에 삽입하여 초음파 프로브(1)를 환부가 존재하는 위치에 접근시키고, 초음파를 환부에 조사하여 열상(lesion)을 생성할 수 있다. 열상은 환부의 조직이 국소적으로 파괴(focal destruction)되거나 괴사(necrosis)된 것을 말한다. 경우에 따라서는 환부에 진단용 초음파를 조사하여 초음파 영상들을 획득함으로써 치료가 완료되었는지 여부를 진단할 수도 있다. 즉, 본 실시예의 초음파 프로브(1)를 이용하면 튜브형 장기를 대상으로 하여 초음파를 이용하여 환부를 치료하는 치료 및/또는 치료의 결과 또는 환부의 상태에 대한 모니터링이 가능하다.

[0032] 본 실시예의 초음파 프로브(1)는 초음파 트랜스듀서(20)가 장착된 하나 이상의 지지판(10)을 구비한다. 지지판

(10)은 오프러진 제1상태와 펼쳐져서 튜브형 장기의 내측벽에 커플링된 제2상태를 갖는다. 이와 같은 구성에 의하여, 도 1에 도시된 바와 같이 지지판(10)이 제1상태에 위치된 상태에서 튜브형 장기 내에 삽입될 수 있으며, 환부 부근에 도달된 후에 도 2에 도시된 바와 같이 제2상태로 전환하여 튜브형 장기의 내측벽에 커플링됨으로써 진단/치료를 위한 초음파 에너지를 환부에 효과적으로 전달할 수 있다.

[0033] 도 3은 초음파 프로브(1)를 채용한 초음파 의료 장치의 일 실시예의 개략적인 구성도이다. 도 3을 참조하면, 지지판(10)에는 다수의 초음파 트랜스듀서(20)가 어레이 형태로 배열될 수 있다. 초음파 트랜스듀서(20)는 외부에서 공급되는 전기적 신호를 역학적 진동 에너지로 바꾸어 초음파를 발생시키며, 외부로부터 도달되는 진동을 다시 전기적 신호로 바꾸주는 역할을 한다. 초음파 트랜스듀서(20)는 강력 집속 초음파(HIFU; High Intensity Focused Ultrasound)를 발생시키는 트랜스듀서(transducer)일 수 있다. 강력 집속 초음파는 인체에 무해하고, 칼이나 바늘을 사용하지 않고 인체 내부의 병변을 치료할 수 있는 장점이 있다. 강력 집속 초음파 치료란 진단할 때 사용하는 초음파의 세기보다 약 십만 배 정도 강한 고강도의 초음파를 치료하고자 하는 병변이 존재하는 인체 내부의 특정 부위에 집속하여 조사함으로써 병변 조직을 괴사시키는 방식의 치료 방법이다. 인체 내부의 병변 조직에 집속되어 조사된 초음파에너지는 열에너지로 변환되어 조사 부위의 온도를 상승시켜 병변 조직의 응고성 괴사를 일으키게 된다. 이때, 조사 부위의 온도는 순간적으로 상승되므로 조사 부위의 주변으로 열이 확산되는 것을 방지하면서 조사 부위만을 효과적으로 제거할 수 있다. 강력 집속 초음파를 이용한 치료는 전기적 신호를 입력받아서 치료용 초음파를 발생하여 조사하는 트랜스듀서(transducer)를 이용하며, 강력 집속 초음파의 치료 효과를 얻기 위하여 초다소자 트랜스듀서를 이용할 수 있다.

[0034] 임상적으로 필요한 고해상도 운전(진단 및 치료)을 위하여는 초음파 트랜스듀서(20)가 2차원 어레이 형태로 배열될 필요가 있다. 본 실시예에서는 초음파 트랜스듀서(20)로서 용량성 미소기계 초음파 변환기(cMUT: capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)를 채용한다. 압전형 미소기계 초음파 변환기(pMUT: piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer)는 압전 소자를 사용하므로 미소하게 제작하는 데에 한계가 있다. 이에 대하여, cMUT는 하나의 단위 트랜스듀서의 크기가 수십 마이크로미터에 불과하다.

[0035] 도 4에는 cMUT의 단위 트랜스듀서의 일 예가 도시되어 있다. 도 4를 참조하면, cMUT의 단위 트랜스듀서는 웨이퍼(21) 상에 하부 전극(22)과, 절연층(23), 및 한 쌍의 벽체(24)를 형성하고, 한 쌍의 벽체(24)를 가로질러 상부 전극(26)이 증착된 진동막(25)을 설치함으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 구성에 의하면, 하부 전극(22)과 상부 전극(26)이 증착된 진동막(25)이 커패시터(capacitor)를 형성하게 된다. 양 전극(22)(26) 사이에 직류전압(Vdc)이 인가되면 정전기력(쿨롱 힘)에 의하여 진동막(25)의 변위가 유발되어 진동막(25)이 하부 전극(22)쪽으로 당겨지게 된다. 진동막(25)은 진동막(25)의 내부 응력에 의한 항력과 정전기력이 평형을 이루는 위치에서 정지된다. 이 상태에서 직류전압(Vdc)보다 작은 교류전압(Vac)이 인가되면 진동막(25)이 진동하며 초음파가 발생된다. 반대로 직류전압(Vdc)이 인가되어 진동막(25)의 변위가 유발된 상태에서 외부로부터 초음파의 음압이 진동막(25)에 작용되면 진동막(25)의 변위가 바뀐다. 진동막(25)의 변위의 변화는 정전용량의 변화를 유발한다. 이 정전용량의 변화를 검출함으로써 초음파를 수신할 수 있다. 즉, cMUT를 이용하면, 치료를 위한 초음파의 생성과 진단을 위한 초음파의 수신이 가능하다.

[0036] 도 4에 도시된 바와 같은 cMUT는 일련의 반도체 공정에 의하여 제조될 수 있으므로, 수 밀리미터×수 밀리미터의 영역에 수 만개의 초음파 트랜스듀서(20)를 2차원 배열할 수 있다. 그러므로, pMUT를 사용하는 경우에 비하여 대단히 높은 치료 정밀도를 달성할 수 있으며 더불어 진단시에도 고해상도의 진단 영상을 얻을 수 있다.

[0037] 다시 도 3을 참조하면, 초음파 의료 장치는 제어 스테이션(5)을 포함할 수 있다. 제어 스테이션(5)은 초음파 프로브(1)를 제어하는 프로세서(30)와, 영상을 표시하는 디스플레이(330)를 포함할 수 있다. 제어 스테이션(5)은 내시경 카메라(4)로부터 전달되는 영상신호를 디스플레이(330)에 표시할 수 있다. 내시경 영상신호는 제어부(320)를 거쳐서 또는 직접 디스플레이(330)로 전달될 수 있다. 도 9 및 도 10을 참조하여 후술하는 바와 같이 내시경 카메라(4)는 초음파 프로브(1)에 마련된다.

[0038] 프로세서(30)는 영상 생성부(310)와 제어부(320)를 포함할 수 있다. 프로세서(30)는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 적절한 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다. 프로세서(30)의 제어부(320)는 필요에 따라서 치료용 구동 신호와 진단용 구동 신호를 생성할 수 있다. 또한, 제어부(320)는 초음파를 환부의 어느 위치에 어떤 강도로 조사할 것인지, 어떤 위치의 초점 영역들에 진단파를 유도할 것인지 등을 결정한 후에 그 결과에 따라 초음파 트랜스듀서(20)를 제어할 수 있다. 또한, 제어부(320)는 초음파 트랜스듀서(20)들 각각의 조

사 시점 등을 제어할 수 있다. 이외에도 제어부(320)는 초음파 프로브(1)의 일반적인 동작들을 추가로 제어할 수 있다는 것을 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다. 진단을 위하여 초음파 트랜스듀서(20)는 환부에서 반사된 에코 초음파를 수신하여 에코 초음파 신호를 생성할 수 있다. 영상 생성부(310)는 에코 초음파 신호를 수신하고, 이를 이용하여 환부에 대한 초음파 영상들을 생성한다. 에코 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상들을 생성하는 일반적인 과정은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0039] 다시 도 1과 도 2를 참조하면, 지지판(10)은 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 포함할 수 있다. 제1, 제2지지판(10a)(10b) 모두에 초음파 트랜스듀서(20)가 마련될 수 있다. 또한, 제1, 제2지지판(10a)(10b) 중 제1지지판(10a)에만 초음파 트랜스듀서(20)가 마련될 수도 있다. 이 경우, 초음파 트랜스듀서(20)가 마련되지 않은 제2지지판(10b)은 제1지지판(10a)과 함께 펼쳐져서 튜브형 장치의 내벽에 지지됨으로써, 제1지지판(10a)이 안정적으로 튜브형 장치의 내벽에 커플링될 수 있도록 할 수 있다. 제1, 제2지지판(10a)(10b)은 초음파 프로브(1)의 중심축(AX)을 중심으로 하여 상호 대칭적으로 배치될 수 있다. 초음파 트랜스듀서(20)는 카테터(2)를 통과하는 도시되지 않은 전기 케이블에 의하여 프로세서(30)와 연결될 수 있다. 전기 케이블을 통하여 프로세서(30)는 초음파 트랜스듀서(20)를 구동하기 위한 구동신호를 송신하고 에코 초음파에 의한 수신 신호를 수신할 수 있다. 초음파 트랜스듀서(20)와 프로세서(30)는 무선송수신기를 이용한 무선 방식 등 당업계에서 활용가능한 다양한 방식에 의하여 서로 연결될 수 있다.

[0040] 도 1과 도 2를 참조하면, 초음파 프로브(1)는 카테터(2)의 선단부에 배치된다. 초음파 프로브(1)는 제1부재(11)와 제2부재(12)를 포함할 수 있다. 제1부재(11)의 적어도 일부는 제2부재(12)의 내측에 삽입될 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이 제1부재(11)와 제2부재(12)는 튜브 형태일 수 있다.

[0041] 초음파 프로브(1)는 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 수축/전개시키기 위하여, 전개 아암(13a)(13b)과 작동 아암(14a)(14b)을 구비할 수 있다. 제1, 제2지지판(10a)(10b)은 전개 아암(13a)(13b)에 의하여 제1부재(11)와 연결된다. 전개 아암(13a)(13b)의 일단부는 제1부재(11)에 회동가능하게 연결된다. 전개 아암(13a)(13b)의 타단부는 제1, 제2지지판(10a)(10b)에 회동가능하게 연결된다. 작동 아암(14a)(14b)의 일단부는 제2부재(12)에 회동가능하게 연결된다. 작동 아암(14a)(14b)의 타단부는 전개 아암(13a)(13b)에 회동가능하게 연결된다. 작동 아암(14a)(14b)의 타단부는 전개 아암(13a)(13b)의 일단부와 타단부 사이에 연결된다.

[0042] 도 5에는 회동가능한 연결구조의 일 실시예의 사시도가 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, 회동중심축의 역할을 하는 회동핀(15)을 전개 아암(13a)(13b)의 일단부와 제1부재(11)의 선단부를 관통하여 삽입함으로써 전개 아암(13a)(13b)의 일단부와 제1부재(11)의 선단부를 회동가능하게 연결할 수 있다. 마찬가지로 전개 아암(13a)(13b)의 타단부는 제1, 제2지지판(10a)(10b)에, 작동 아암(14a)(14b)의 일단부는 제2부재(12)에, 작동 아암(14a)(14b)의 일단부 및 타단부는 제2부재(12) 및 전개 아암(13a)(13b)에 회동 가능하게 연결될 수 있다.

[0043] 제1부재(11)와 제2부재(12)는 길이방향으로 상대 이동 가능하다. 즉, 제1부재(11)가 고정되고 제2부재(12)가 제1부재(11)에 대하여 길이방향으로 이동될 수 있으며, 반대로, 제2부재(12)가 고정되고 제1부재(11)가 제2부재(12)에 대하여 길이방향으로 이동될 수 있다.

[0044] 예를 들어, 제2부재(12)가 제1부재(11)에 대하여 길이방향으로 이동될 수도 있다. 제2부재(12)를 도 1의 화살표시 B1방향으로 밀면, 작동 아암(14a)(14b)이 B1 방향으로 전진되고, 전개 아암(13a)(13b)이 외측으로 전개된다. 이에 의하여, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1, 제2지지판(10a)(10b)이 펼쳐진다. 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 수축시킬 때에는 제2부재(12)를 도 2의 B2 방향으로 당기면 도 1에 도시된 바와 같이 제1, 제2지지판(10a)(10b)이 수축된다. 이와 같은 작동이 가능하게 하기 위하여, 제2부재(12)는 카테터(2)를 조작하는 조작자가 밀거나 당길 수 있도록 카테터(2)의 말단부를 통하여 외부로 노출되거나, 카테터(2)의 말단부에 마련된 조작기구(미도시)와 연결될 수 있다. 제2부재(12)는 조작기구와 직접 연결될 수 있으며, 예를 들어 케이블 등의 동력전달수단에 의하여 조작기구와 연결될 수도 있다.

[0045] 다른 방안으로서, 제1부재(11)가 제2부재(12)에 대하여 길이방향으로 이동될 수도 있다. 제1부재(11)를 도 1의 화살표시 B2방향으로 당기면, 제1부재(11)와 전개 아암(13a)(13b)이 B2 방향으로 당겨지면서 전개 아암(13a)(13b)과 작동 아암(14a)(14b) 외측으로 전개된다. 그러면, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1, 제2지지판(10a)(10b)이 펼쳐진다. 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 수축시킬 때에는 제1부재(11)를 도 2의 B1 방향으로 밀면 된다. 이와 같은 작동이 가능하게 하기 위하여, 제1부재(11)는 카테터(2)를 조작하는 조작자가 밀거나 당길 수 있도록 카테터(2)의 말단부로 노출되거나, 카테터(2)의 말단부에 마련된 조작기구(미도시)와 직접 또는 케이블 등의 동력전달수단에 의하여 연결될 수 있다.

- [0046] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 초음파 프로브(1)에 의하면, 튜브형 장기 내에서 초음파 트랜스듀서(20)가 배열된 판상의 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 전개하여 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 장기 내에 커플링할 수 있으므로, 진단/치료를 위한 초음파 에너지를 효과적으로 환부에 전달할 수 있다. 또한, 제1, 제2지지판(10a)(10b)이 확장되어 튜브형 장기의 내벽에 용이하게 커플링될 수 있으므로, 다양한 크기의 장기에 적용이 가능하다. 즉, 크기(예를 들어 직경)가 서로 다른 여러 장기에 적용하기 위하여는 굽기가 다른 여러 종류의 초음파 프로브(1)를 구비할 필요가 없다.
- [0047] 초음파 프로브(1)가 튜브형 장기 내에 삽입된 후에 초음파 트랜스듀서(20)가 배열된 제1지지판(10a)이 환부를 향하게 함으로써 효과적으로 진단/치료를 위한 초음파 에너지를 환부에 전달할 수 있다. 이를 위하여, 적어도 제1, 제2지지판(10a)(10b)은 펼쳐지기 전에 또는 펼쳐진 상태에서 장기 내에서 회전될 수 있다. 일 예로서, 제1, 제2지지판(10a)(10b)은 초음파 프로브(1)의 중심축(AX)을 중심으로 하여 회전될 수 있다. 이를 위하여, 제1부재(11)의 적어도 일부, 예를 들어, 전개 아암(13a)(13b)이 연결된 부분이 회전될 수 있다. 제1부재(11)의 일부를 회전시키기 위한 구조는 다양할 수 있으나, 이하에서는 일 예로서, 케이블을 이용한 회전 구조를 설명한다.
- [0048] 도 6에는 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 회전시키기 위한 구조의 일 실시예의 구성도가 도시되어 있다. 도 6을 참조하면, 제2부재(12)는 회전부(121)와 고정부(122)를 포함할 수 있다. 회전부(121)는 베어링(123)을 개재하여 고정부(122)에 중심축(AX)을 중심으로 회전될 수 있게 지지된다. 회전부(121)에는 도면으로 도시되지는 않았지만, 작동 아암(14a)(14b)의 일단부가 회동될 수 있게 연결된다.
- [0049] 회전부(121)의 단부에는 그 축이 중심축(AX)과 동축을 이루는 제1기어(G1)가 마련된다. 고정부(122)에는 제1기어(G1)에 맞물리는 제2기어(G2)가 마련된다. 제1기어(G1)와 제2기어(G2)는 그 축이 서로 직교하는 베벨 기어일 수 있다. 제2기어(G2)는 고정부(122)에 회전될 수 있게 결합된 샤프트(124)에 설치된다. 샤프트(124)에는 폴리(125)가 설치된다. 폴리(125)에는 케이블(126)이 감긴다. 제2기어(G2)와 폴리(125)는 샤프트(124)와 함께 회전될 수 있도록 샤프트(124)에 고정될 수 있다. 도시되지 않은 액추에이터를 이용하거나 또는 조작자의 수동 조작에 의하여 케이블(126)의 일단부와 타단부를 선택적으로 당김으로써 폴리(125)를 정/역회전시키면 이 회전력이 제2기어(G2)를 거쳐 제1기어(G1)에 전달되며, 이에 의하여 회전부(121)가 중심축(AX)을 중심으로 회전된다. 회전부(121)가 회전되면, 작동 아암(14a)(14b) 및 전개 아암(13a)(13b)을 통하여 회전부(121)와 연결된 제1부재(11) 및 지지판(10)도 함께 회전된다. 이와 같은 구성에 의하여 제1, 제2지지판(10a)(10b)을 회전시켜 환부에 초음파 에너지를 효과적으로 전달할 수 있는 위치에 위치시킬 수 있다.
- [0050] 도 1과 도 2에는 두 개의 지지판(10a)(10b)을 구비하는 초음파 프로브(1)가 도시되어 있으나, 이에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 지지판(10a)(10b)의 총 갯수는 3 이상일 수 있다. 도 7은 초음파 프로브(1)의 일 실시예의 개략적인 사시도로서, 지지판(10)이 수축된 상태를 도시한 것이다. 도 8은 초음파 프로브(1)의 일 실시예의 개략적인 사시도로서, 지지판(10)이 펼쳐진 상태를 도시한 것이다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 6개의 지지판(10)을 구비하는 초음파 프로브(1)가 도시되어 있다. 6개의 지지판(10) 중에서 적어도 하나에는 초음파 트랜스듀서(20)가 배열된 제1지지판(10a)이며, 나머지는 초음파 트랜스듀서(20)가 배열되지 않은 제2지지판(10b)일 수 있다. 본 실시예에서 하나의 제1지지판(10a)과 다섯 개의 제2지지판(10b)을 구비하는 프로브(1)를 도시하고 있으나, 제1지지판(10a)과 제2지지판(10b)의 갯수는 도 7 및 도 8에 도시된 예에 한정되지 않는다.
- [0051] 도 7에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(1)는 지지판(10)이 수축된 상태에서 튜브형 장치, 예를 들어, 소화 장기, 호흡 기관, 혈관 등에 삽입된다. 초음파 프로브(1)가 환부 근처에 도달되면, 지지판(10)을 펼친다. 제2지지판(10b)은 제1지지판(10a)이 환부와 대응되는 위치에서 견고하게 장기의 내벽에 커플링되도록 제1지지판(10a)과 함께 펼쳐져서 장기의 내벽에 지지된다. 지지판(10)을 펼치는 과정은 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 바와 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다. 이때, 트랜스듀서(20)가 배열된 제1지지판(10a)을 환부에 대향시키기 위하여, 지지판(10)을 회전시킬 수 있다. 지지판(10)을 회전시키기 위한 구조는 도 6에 도시된 구조를 참조하여 기술한 바와 같다.
- [0052] 예를 들어, 지지판(10)이 펼쳐져서 도 8에 도시된 바와 같이 장기의 내벽에 커플링된 상태에서 제어부(320)는 트랜스듀서(20)가 진단용 초음파를 조사하도록 제어한다. 예코 초음파는 트랜스듀서(20)에 의하여 수신되고, 수신된 예코 초음파로부터 영상 생성부(310)는 가시적인 영상을 생성한다. 조작자는 디스플레이(도 3: 330)를 통하여 영상을 확인하고, 환부가 보이도록 예를 들어 액추에이터를 작동시키거나 또는 케이블(126)을 조작하여 지지판(10)을 회전시킬 수 있다. 조작자는 영상을 확인하면서 제1지지판(10a)이 환부와 최적의 상태로 대향되도록

지지판(10)을 회전시킬 수 있다. 지지판(10)은 장기의 내벽에 커플링된 상태에서 회전될 수 있다. 또한, 조작자는 지지판(10)을 회전시키기 전에 지지판(10)의 커플링을 해제할 수 있다.

[0053] 제1지지판(10a)을 자동적으로 환부와 대향시킬 수도 있다. 예를 들어 제어부(320)는 영상 생성부(310)에 의하여 생성된 영상으로부터 환부가 확인되지 않는 때에는 도시되지 않은 액추에이터를 이용하여 케이블(126)을 구동함으로써 지지판(10)을 회전시키면서 영상을 지속적으로 확인하고, 영상으로부터 환부가 가장 선명하게 확인되도록 지지판(10)을 회전시킬 수 있다. 물론, 제어부(320)는 영상으로부터 환부가 확인되지 않으면 지지판(10)을 수축시킨 후에 지지판(10)을 소정 각도 회전시키고 다시 영상을 통하여 환부를 확인하는 과정을 반복할 수도 있다.

[0054] 상술한 과정에 의하여, 수동적 조작에 의하여 또는 자동 조작에 의하여 제1지지판(10a)을 환부와 대향시킬 수 있다.

[0055] 도 9는 초음파 프로브(1)의 일 실시예의 개략적인 사시도로서, 지지판(10)이 수축된 상태를 도시한 것이다. 도 10은 초음파 프로브(1)의 일 실시예의 개략적인 사시도로서, 지지판(10)이 펼쳐진 상태를 도시한 것이다. 도 9와 도 10을 보면, 6개의 지지판(10)을 구비하는 초음파 프로브(1)가 도시되어 있다. 6개의 지지판(10) 중에서 적어도 하나에는 초음파 트랜스듀서(20)가 배열된 제1지지판(10a)이며, 나머지는 초음파 트랜스듀서(20)가 배열되지 않은 제2지지판(10b)일 수 있다. 본 실시예의 초음파 프로브(1)의 선단부에는 내시경 카메라(laparoscopic camera: 4)가 장착된다. 내시경 카메라(4)는 조명 기능을 가질 수 있다. 내시경 카메라(4)는 카테터(2)의 내부 공간을 통과하는 전기 신호선에 의하여 예를 들어 도 3에 도시된 프로세서(30) 또는 디스플레이(330)에 연결될 수 있다.

[0056] 조작자는 초음파 프로브(1)가 장착된 카테터(2)를 장기 내에 삽입하면서 내시경 카메라(4)로부터 전달되는 영상을 통하여 환부를 확인함으로써 초음파 프로브(1)의 삽입 위치를 조절할 수 있다. 조작자는 카테터(2)의 삽입 조작을 통하여 초음파 프로브(1)를 환부에 접근시킨 후에 삽입 조작을 멈춘다. 그리고, 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한 바와 같이 지지판(10)을 펼치고 초음파 영상을 확인하면서 지지판(10)을 회전시켜 초음파 트랜스듀서(20)가 배열된 지지판(10a)을 환부와 대향시킬 수 있다.

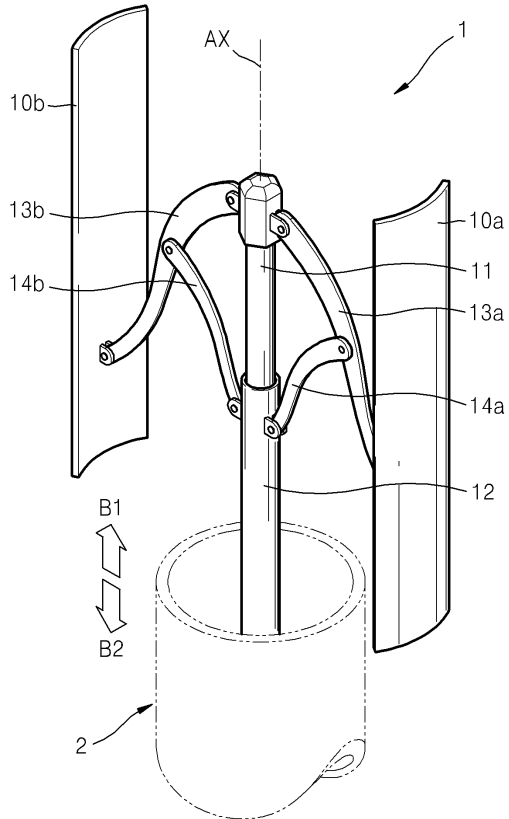
[0057] 이와 같은 구성에 의하면, 환부를 확인하기 위한 별도의 외부 영상 장치가 없이도 용이하게 환부를 찾아 진단/치료할 수 있다.

[0058] 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 예를 들어, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 전술한 본 발명의 실시예에 따른 의료용 로봇 시스템은 다양하게 변형될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

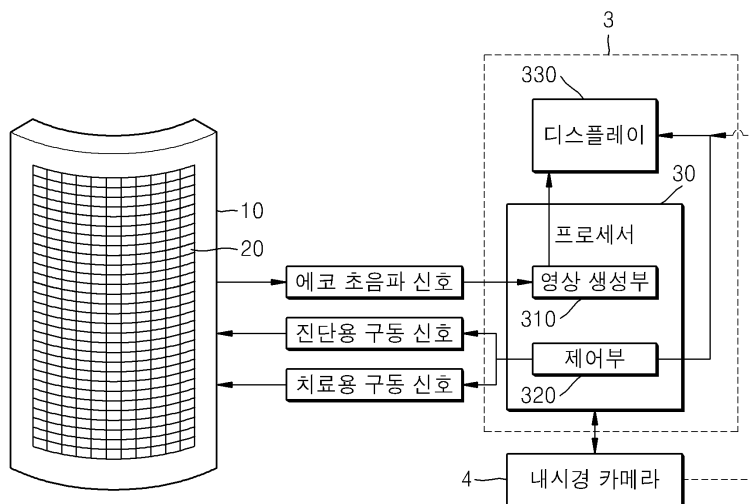
부호의 설명

[0059]	1...초음파 프로브	2...카테터
	3...제어 스테이션	4...내시경 카메라
	10...지지판	10a...제1지지판
	10b...제2지지판	11...제1부재
	12...제2부재	13a, 13b...전개 아암
	14a, 14b...작동 아암	20...초음파 트랜스듀서
	21...웨이퍼	22...하부 전극
	23...절연층	24...벽체
	25...진동막	26...상부 전극
	30...프로세서	310...영상 생성부
	320...제어부	330...디스플레이

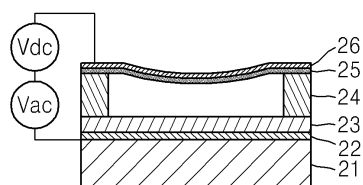
도면2



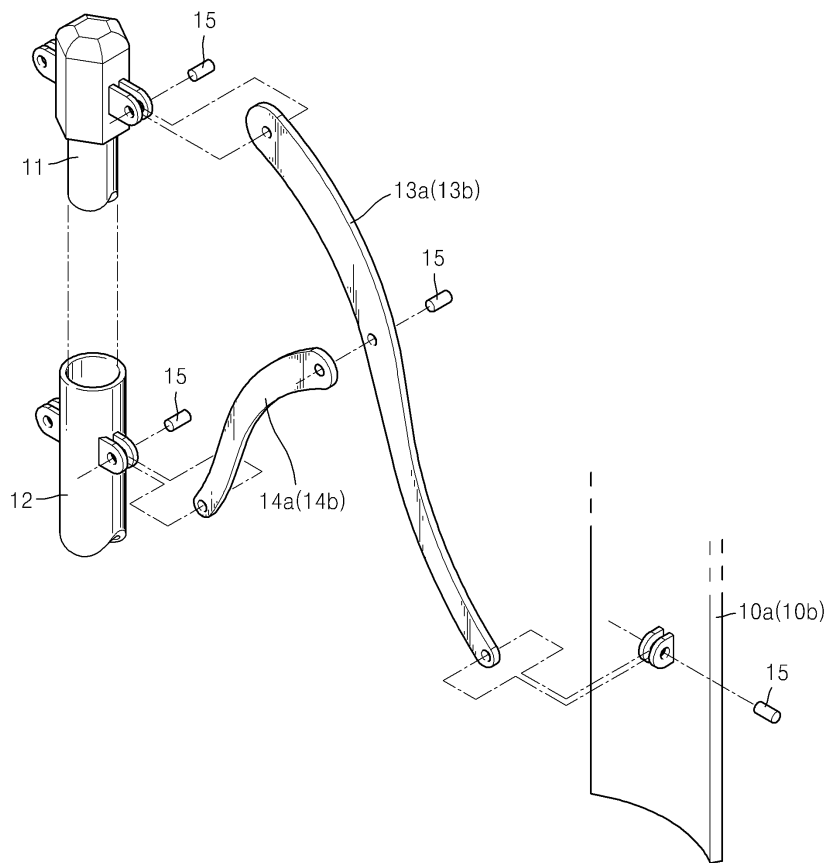
도면3



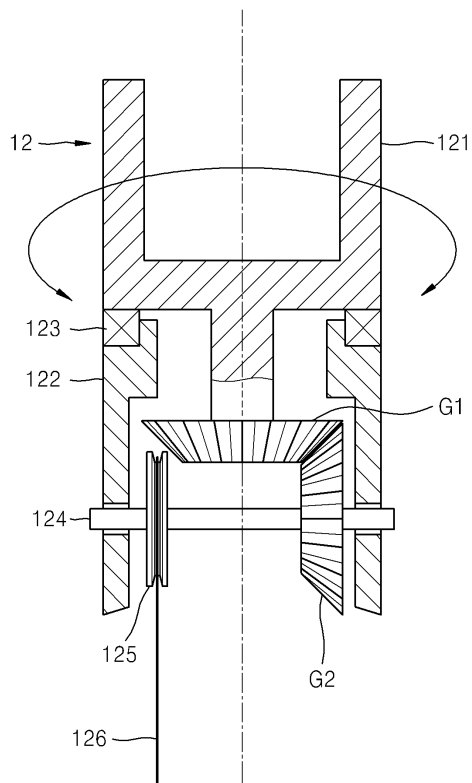
도면4



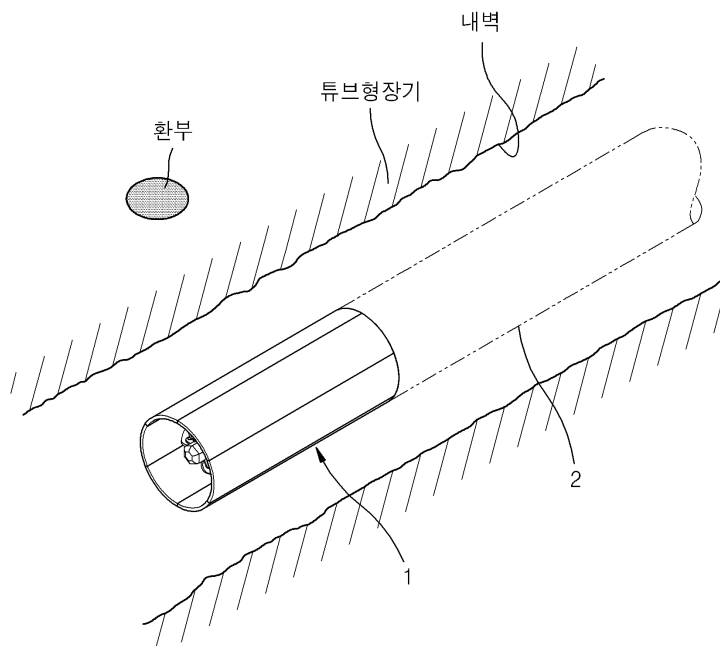
도면5



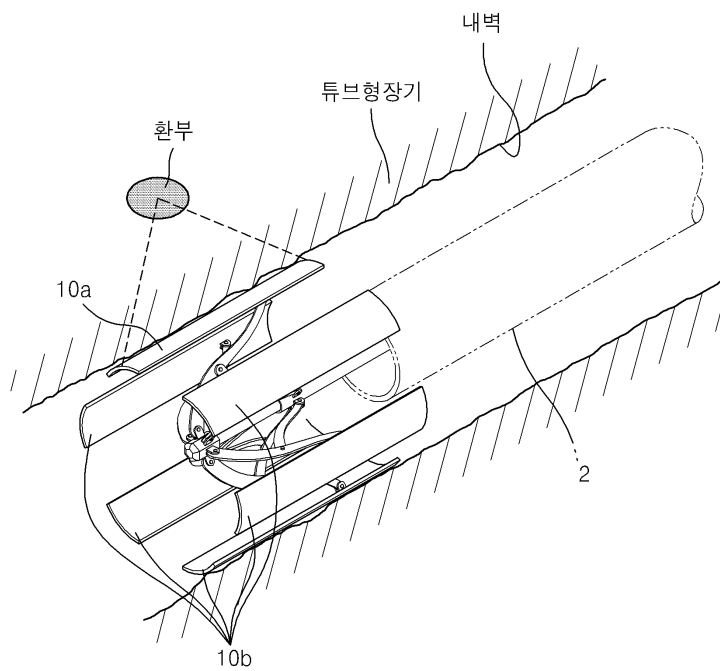
도면6



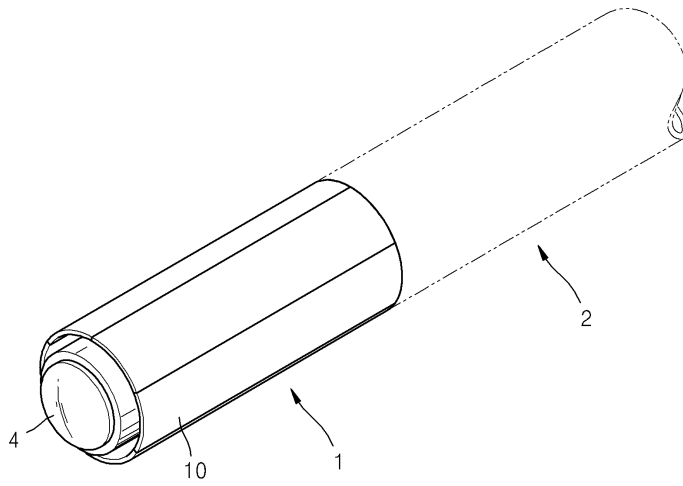
도면7



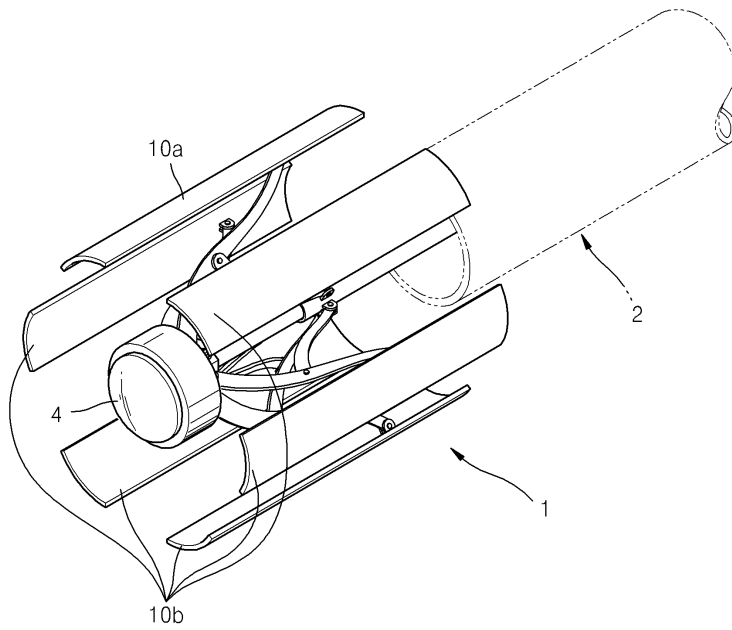
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：超声波探头和采用其的超声波医疗系统		
公开(公告)号	KR1020140095164A	公开(公告)日	2014-08-01
申请号	KR1020130007662	申请日	2013-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SEO JOON HO 서준호 BANG WON CHUL 방원철		
发明人	서준호 방원철		
IPC分类号	A61B8/12 A61N7/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61N7/00 A61B8/4444 A61B8/12 A61B8/445 A61B90/361 A61B90/37 A61B2018/00202 A61B2018/00982 A61N2007/0043 A61N2007/0078 A61N2007/0091 A61N2007/025		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波探头设置在插入管状器官内的导管的一端。超声探头包括多个板状支撑板，多个板状支撑板具有第一收缩状态和第二状态，第二状态延伸到外部并连接到器官的内壁，多个支撑板以电容微阵列的形式排列成阵列。 Lt ;;

