



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0109115
(43) 공개일자 2015년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/24 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0032166
(22) 출원일자 2014년03월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
박준우
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
진길주
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

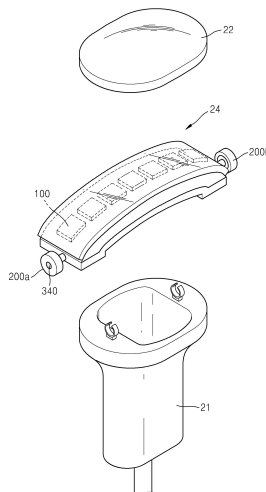
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 3D 초음파 프로브

(57) 요약

구동부의 회전축이 초음파 트랜스 듀서에 직접 배치됨으로써 회전각의 제한 없이 피검사체의 내부 전체를 진단할 수 있는 초음파 프로브가 제공될 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 송수신 소자들이 배열된 초음파 트랜스듀서; 및

상기 초음파 트랜스듀서의 일 단부에 회전축이 고정되도록 배치되어 상기 초음파 트랜스듀서에 동력을 직접 전달하는 제1 구동부; 를 포함하는,

3D 초음파 프로브.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서의 타 단부에 회전축이 고정되도록 배치되어 상기 초음파 트랜스듀서에 동력을 직접 전달하는 제2 구동부를 더 포함하는,

3D 초음파 프로브.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 초음파 송수신 소자들이 상기 초음파 트랜스듀서의 상부면에 일렬로 배열되는,

3D 초음파 프로브.

청구항 4

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 구동부는, 중심부에 회전자; 및 상기 중심부를 둘러싼 복수의 고정자;를 포함하는 모터이며,

상기 모터가 초음파 트랜스 듀서의 양 단부에 배치된 경우, 상기 양 단부에 배치된 채 서로 마주보는 모터의 고정자의 배치가 서로 대칭적인,

3D 초음파 프로브.

청구항 5

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 구동부는, 중심부에 회전자; 및 상기 중심부를 둘러싼 복수의 고정자;를 포함하는 모터이며,

상기 모터가 초음파 트랜스 듀서의 양 단부에 배치된 경우, 상기 양 단부에 배치된 채 서로 마주보는 모터의 고정자의 배치가 서로 비대칭적인,

3D 초음파 프로브.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 모터는 서보모터 또는 스텝모터인,

3D 초음파 프로브.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 초음파 트랜스 듀서의 회전각이 120° 이상 360° 이하인,
3D 초음파 프로브.

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 3D 초음파 프로브는 엔도캐비티 프로브(Endocavity probe) 또는 컨택스 브로브 중 어느 하나인,
3D 초음파 프로브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 초음파 프로브 및 3D 초음파 프로브를 구동시킬 수 있는 구동 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 의료용으로 사용되는 초음파 장비 중 가장 대표적인 것으로는, 인체 내부의 장기와 태아 등을 조영 하기 위하여 주로 사용되는 초음파 영상진단기를 들 수 있다. 초음파 영상진단기는, X선 촬영기, 컴퓨터단층촬영기(CT) 또는 자기공명영상촬영기(MRI)와 같은 인체 내부 조영용 의료장비와 달리 진단자가 초음파의 방사각도를 임의로 조종하여 진단자가 원하는 인체 내부의 특정 지점을 조영할 수 있고, 방사선 등에 의한 피해가 없을 뿐만 아니라 다른 인체 내부 조영용 의료장비보다 상대적으로 빠른 시간 내에 영상을 획득할 수 있다는 장점이 있다.

[0003] 초음파 영상 진단기로 영상을 구현해내기 위해서는 초음파신호와 전기적인 신호를 상호 변환시키는 수단 및/또는 장치인 초음파 프로브 또는 초음파 트랜스듀서가 구비되어야 한다. 초음파 프로브는, 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층, 압전층에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 경합층, 압전층의 전방으로 진행되는 초음파를 특정지점으로 집속시키는 렌즈층, 및 압전층의 후방으로 초음파가 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층으로 형성되는 초음파 모듈을 포함하는 것이 일반적이며, 특수한 용도로 사용하기 위해 단일의 초음파 트랜스듀서로 형성되는 것을 제외하고는 통상적인 의료용 초음파 프로브는 복수의 초음파 트랜스듀서를 갖는다.

[0004] 이와 같은 의료용 초음파 프로브는 초음파 트랜스듀서의 개수, 초음파 트랜스듀서의 배열방식 또는 초음파 트랜스듀서의 배열축 형상, 또는 응용분야에 따라 분류될 수 있으며, 초음파 트랜스듀서의 개수에 따라 분류하면 단일 트랜스듀서형 초음파 프로브와 복수 트랜스듀서형 초음파 프로브로 나눌 수 있다. 이때, 복수 트랜스듀서형 초음파 프로브는 초음파 트랜스듀서의 배열방식에 따라 초음파 트랜스듀서를 단일의 축 상에 배열한 1차원 배열(1 dimensional array)형 초음파 프로브와 초음파 트랜스듀서를 서로 교차하는 복수의 축 상에 배열한 2차원 배열(2 dimensional array)형 초음파 프로브로 나눌 수 있으며, 1차원 배열형 초음파 프로브는 초음파 트랜스듀서의 배열축 형상에 따라 직선 배열형(linear array) 초음파 프로브와, 곡선 배열형(Cuvilinear array) 초음파 프로브 등으로 나눌 수 있다.

[0005] 한편, 가장 많이 사용되는 1차원 배열형 초음파 프로브는 초음파의 직진성 때문에 초음파 트랜스듀서의 전방에 위치하는 지점의 2차원 단면영상(2 dimensional image)만을 구현해 낼 수 있다. 따라서 기존의 1차원 배열형 초음파 프로브는 정확한 진단이 어렵다는 한계가 있으며, 태아의 전체적인 모습을 입체적으로 조영해 내거나 태아가 움직이는 모습을 동영상으로 조영해내는 것 자체가 불가능하다. 최근에는 인체 내부의 3차원 입체영상(3 dimensional image), 특히 3차원 동영상(3 dimensional dynamic image)을 구현해낼 수 있는 초음파 프로브가 요구되고 있으며, 3차원 영상을 구현해 내기 위한 방법으로는 기존의 1차원 배열형 초음파 프로브를 활용하는 방법과 2차원 배열형 초음파 프로브를 사용하는 방법을 들 수 있다.

[0006] 그러나 2차원 배열형 초음파 프로브의 경우, 1차원 배열형 초음파 프로브에 비하여 극히 많은 수의 초음파 트랜스듀서로 형성되기 때문에 제조 공정이 복잡하며, 또한, 2차원 배열형 초음파 프로브를 사용하여 얻어지는 영상은 S/N비가 낮기 때문에 영상의 질이 떨어진다는 단점이 있다. 따라서 최근에는 1차원 배열형 초음파 프로브를 활용하여 3차원 영상을 얻는 방법이 지속적으로 연구되고 있다.

[0007] 1차원 배열형 초음파 프로브를 활용하여 3차원 영상을 얻기 위해서는, 진단자가 수동 조작으로 1차원 배열형 초

음과 프로브를 움직이거나, 또는 기계적으로 1차원 배열형 초음파 프로브를 움직이는 방법을 사용한다. 진단자가 손으로 조작하여 3차원 영상을 얻도록 하는 1차원 배열형 초음파 프로브의 경우, 일정하지 않은 조영 간격으로 인하여 영상의 질이 극히 떨어질 뿐 아니라, 진단자에 따라 획득되는 영상의 오차가 커지는 문제점이 있다. 따라서 근래에는 1차원 배열형 초음파 프로브를 기계적으로 움직여 3차원 영상을 얻도록 하는 방법이 활발히 연구되고 있다.

[0008] 1차원 배열형 초음파 프로브를 기계적으로 움직여 3차원 영상을 얻도록 하는 방법으로는, 초음파 트랜스듀서들의 배열축이 평행 이동되도록 하는 방법과, 초음파 트랜스듀서들의 배열축이 소정 각도로 회전 운동되도록 하는 방법이 있다. 전자의 경우 모터를 이용하여 초음파 트랜스듀서의 배열축이 조영하고자 하는 인체의 영역과 평행하게 이동되도록 하는 것으로서, 영상의 조영 간격이 일정하게 유지되고 영상의 오차가 줄어드는 장점은 있으나, 인체의 넓은 영역을 조영하기 위해서는 모터와 같은 동력발생수단을 포함하는 초음파 프로브의 전체 크기가 상당히 커져야 하므로 초음파 프로브의 제조와 사용에 어려움이 따른다는 단점이 있다.

[0009] 반면 후자의 경우, 모터와 같은 동력발생수단을 이용하여 초음파 트랜스듀서의 배열축이 아크(arc) 모양의 궤적을 그리며 조영하고자 하는 인체의 영역 위에서 소정 각도로 회전 운동되도록 하는 것으로서, 전자와 비교하면 초음파 프로브의 전체 크기를 상대적으로 작게 할 수 있으므로 초음파 프로브의 사용성이 우수하다는 장점이 있다.

[0010] 한편, 초음파 트랜스듀서의 배열축을 회전 운동시켜 3차원 영상을 얻는 초음파 프로브는, 초음파 트랜스듀서로 구성되는 모듈과 모터와 같은 동력발생수단이 단일 하우징 내에 위치하는 일원 구성형 초음파 프로브와, 모듈과 동력발생 수단이 단일의 하우징 내에 위치하지 않고 별개로 위치하는 이원 구성형 초음파 프로브로 나눌 수 있다. 이원 구성형 초음파 프로브는 동일한 하우징 내에 위치하지 않는 모듈과 동력발생수단을 별도의 구성요소로 체결하여 사용하는 것으로서, 기존에 제작한 1차원 배열형 초음파 프로브를 그대로 활용하여 2차원 단면 영상을 얻을 수 있다는 장점은 있으나, 동력발생수단이 초음파 모듈과 독립하여 존재하기 때문에 일원 구성형 초음파 프로브에 비하여 초음파 프로브의 전체 크기가 상당히 커지게 되어 사용성이 떨어질 수 있다.

[0011] 반면 일원 구성형 초음파 프로브는 모듈과 동력발생수단을 동일한 하우징 내에 위치시키는 것으로서, 이원 구성형 초음파 프로브에 비해 초음파 프로브의 전체 크기를 상대적으로 작게 제작할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 그러나 기존의 일원 구성형 초음파 프로브는, 초음파 트랜스듀서들의 배열축을 소정 각도로 회전 운동시키기 위한 기구적인 구동관계가 복잡하여 제작성과 내구성이 떨어진다. 더불어, 더 나은 양질의 영상을 얻기 위하여 초음파 트랜스듀서들의 배열축이 최대한 넓은 회전각도 내에서 회전 운동되어야 하지만, 와이어 구조상의 문제로 회전각도의 한계를 가지고 있으므로 진단시 활용성이 떨어지고, 내부 구조가 복잡함에 따라 기포가 곳곳에 끼어 있어 오일 탈포가 어렵다는 문제점이 있다. 또한 프로브 내부에 배치된 모터 및 동력 전달부가 많은 공간을 차지하여 소형화 제작이 어렵고, 모터 및 동력 전달부가 배치된 공간에 추가 오일이 배치됨으로써 경량화 제작이 어려울 수 있다. 또한, 모터로부터 동력을 전달하기 위한 동력 전달부로부터 소음과 진동이 발생할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예들은, 기존에 제안된 초음파 프로브들의 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 초음파 트랜스듀서의 양 단에 구동 장치를 배치하여 초음파 트랜스듀서를 직접 구동시킴으로써 구동 성능을 향상시키고, 무게 및 소음, 제조 시간 및 제조 금액을 줄일 수 있는 3D 초음파 프로브 및 3D 초음파 프로브 구동장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 실시예에 의한 3D 초음파 프로브는, 초음파 송수신 소자들이 배열된 초음파 트랜스듀서; 및 상기 초음파 트랜스듀서의 일 단부에 회전축이 고정되도록 배치되어 상기 초음파 트랜스듀서에 동력을 직접 전달하는 제1 구동부; 를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 의한 3D 초음파 프로브는, 초음파 트랜스듀서의 타 단부에 회전축이 고정되도록 배치되어 상기 초음파 트랜스듀서에 동력을 직접 전달하는 제2 구동부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 초음파 송수신 소자들이 상기 초음파 트랜스듀서의 상부면에 일렬로 배열될 수 있다.

- [0017] 여기서, 상기 구동부는, 중심부에 회전자; 및 상기 중심부를 둘러싼 복수의 고정자;를 포함하는 모터이며, 상기 모터가 초음파 트랜스 듀서의 양 단부에 배치된 경우, 상기 양 단부에 배치된 채 서로 마주보는 모터의 고정자의 배치가 서로 대칭적일 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 구동부는, 중심부에 회전자; 및 상기 중심부를 둘러싼 복수의 고정자;를 포함하는 모터이며, 상기 모터가 초음파 트랜스 듀서의 양 단부에 배치된 경우, 상기 양 단부에 배치된 채 서로 마주보는 모터의 고정자의 배치가 서로 비대칭적일 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 모터는 서보모터 또는 스텝모터일 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 초음파 트랜스 듀서의 회전각이 120° 이상 360° 이하일 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 3D 초음파 프로브는 엔도캐비티 프로브(Endocavity probe) 또는 컨택스 브로브 중 어느 하나일 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 초음파 트랜스듀서의 양 단부에 구동부의 회전축이 직접 연결되기 때문에 3D 초음파 프로브에 복잡하고 어려운 기구부가 추가로 배치되지 않을 수 있다. 따라서 모터 및 동력 전달부가 프로브 내부에 배치하기 위한 추가 공간 및, 상기 추가 공간에 배치되어야 하는 오일이 불필요함에 따라, 전체 초음파 프로브의 소형화 및 경량화를 달성할 수 있다. 또한, 제조 공정이 단순화됨으로써 제조 시간이 줄고 비용이 낮아질 수 있다. 더불어, 와이어 및 기어 등의 연결 구동부가 없어짐에 따라 소음이 없어지고 회전 백 러쉬가 소멸되며, 기구부에 제약을 받았던 구동속도와 구동각의 제약이 줄어든다. 또한 내부구조의 단순화로 기포제거가 쉬워져 불량률이 낮아지며, 스텝모터 서보 모터 등의 이용 방법에 따라 모듈의 각도를 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 초음파 프로브의 주요 구성이 도시된 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 초음파 프로브에 대한 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 초음파 트랜스 듀서에 대한 사시도이다.
- 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 스텝 모터에 대한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 엔도캐비티 3D 초음파 프로브에 대한 사시도이다.
- 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 초음파 프로브에 대한 사시도이며, 도 6b는, 도 6a에 도시된 3D 초음파 프로브의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서는 본 발명의 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하에 소개되는 실시 예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며 도면들에 있어서 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0025] 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’ 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0026] 도 1은 3D 초음파 프로브(10)의 주요 구성이 도시된 블록도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 3D 초음파 프로브(10)는, 피검사체(2)의 표면에 전면을 밀착시킨 상태에서 피검사체(2)의 표면을 따라 이동하면서 초음파 송수신 소자(100)를 통해 피검사체(2)에 초음파 신호를 송신하고, 피검체(2)로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신한다.
- [0028] 본체(5)는 초음파 송수신 소자(100)에 의해 수신된 응답신호를 수신하고, 제어신호를 초음파 송수신 소자(10)에 송신할 수 있도록 입력부(6), 제어부(3) 및 디스플레이부(4)를 포함한다. 입력부(6)는, 3D 초음파 프로브(10)를 사용하기 위한 진단 조작 명령 예를 들어 3D 초음파 프로브(10)의 온/오프 신호가 입력될 수 있다. 입력부(6)에

는 각종 조작 명령을 입력하기 위한 버튼과 노브(knob; 미도시) 등이 구비될 수 있다. 제어부(3)는, 3D 초음파 프로브(10)로 수신되는 초음파의 응답 신호를 이용하여 피검사체(2)의 내부 조직의 특성값을 검출하여 피검사체(2)의 내부 조직에 대한 영상을 구현할 수 있다. 디스플레이부(4)는 제어부(3)에 의해 구성된 조직의 영상을 시각적으로 표시하는 장치로서, LED를 이용한 전광판, LCD, CRT 등의 화상표시장치에 의하여 구현될 수 있다.

[0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 제1 구동부(200a) 및 제2 구동부(200b)가 장착된 3D 초음파 프로브(10)의 분해 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 초음파 트랜스듀서(24)의 사시도이다.

[0030] 도 2를 참조하면, 3D 초음파 프로브(10)는, 핸들 케이스(21)와, 핸들 케이스(21)의 선단에 배치되어 진단하고자 하는 피검체(2)에 접하는 캡(22), 회전력을 발생시키는 구동부(200a, 200b), 및 초음파 송수신 소자(100)를 포함하며 구동부(200a, 200b)로부터 회전력을 전달받아 회전하는 초음파 트랜스듀서(24)를 포함한다.

[0031] 캡(22)은 그 내부에 설치된 트랜스듀서(24)가 회전하더라도 캡(22)의 내면과 트랜스듀서(24)의 외면 사이의 간격이 일정하게 유지될 수 있도록 초음파 트랜스듀서(24)와 대응하는 부위가 호 형상의 단면을 갖도록 형성된다.

[0032] 초음파 송수신소자(100)는 피검사체의 내부로 초음파를 송신하고, 피검사체 내의 각 조직에서 반사되어 되돌아오는 응답 신호를 수신하는 장치로서, 압전 효과 또는 자왜(磁歪) 효과를 이용하여 음향 신호를 전기적 신호로 변환하고, 이를, 제어부(미도시)로 전달한다. 초음파 송수신소자(100)로서는 예를 들어, 압전형 미세가공 초음파 변환기(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT), 정전 용량형 미세가공 초음파 변환기(capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기형 미세가공 초음파 변환기(magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT) 등이 채용될 수 있다.

[0033] 초음파 트랜스 듀서(24)는 초음파 송수신소자(100)을 포함하는 것으로서 상술한 바와 같이 캡(22)의 내부에 회전 가능하게 설치되어 진단하고자 하는 대상체의 3차원 화상을 얻을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스 듀서(24)는, 초음파 송수신소자(100)가 일렬로 배열되어있는 1차원 배열형이며, 이와 같은 1차원 배열형 초음파 트랜스 듀서(24)를 활용하여 3차원 영상을 얻기 위해서는, 초음파 트랜스듀서(24)가 소정의 각도 범위 내에서 회동될 수 있어야 한다.

[0034] 종래에는, 초음파 트랜스듀서(24)를 회전 운동시키기 위해 동력을 전달할 수 있는 별도의 구동부를 배치했다. 구동부에서 생성된 동력을 초음파 트랜스듀서(24)의 회전축으로 전달하기 위해, 구동부의 회전축에 연결된 폴리와 초음파 트랜스듀서(24)의 회전축에 연결된 폴리 사이에 와이어를 배치하여 동력을 전달했다. 이와 같은 폴리 및 와이어의 배치로 인해, 종래의 초음파 프로브에서는 초음파 트랜스듀서(24)의 회전 각도가 일정 범위 내로 제한되는 문제점이 존재하였다.

[0035] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 초음파 프로브(10)는, 초음파 송수신 소자(100)들이 1차로 배열된 초음파 트랜스듀서(24)를 소정의 각도로 회동시켜 3차원 영상을 획득할 수 있도록, 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 구동부(200a, 200b)가 배치된다.

[0036] 초음파 트랜스듀서(24)를 회전시키기 위해 초음파 트랜스듀서(24)의 일 단부 또는 양 단부에 제1 구동부(200a) 또는 제2 구동부(200b)가 배치될 수 있다. 이 때, 초음파 트랜스듀서(24)가 구동부(200a, 200b)에 의해 직접 구동될 수 있도록 구동부의 회전축(340, 341)이 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 고정되도록 배치될 수 있다. 예를 들어 도 3에 도시된 본 발명의 일 실시예에서는, 초음파 트랜스듀서(24)를 회전시키기 위한 구동부의 본체(201)는 중공형의 링 형상으로 형성되며, 구동부의 회전축(340, 341)은, 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 고정되도록 배치되어 동력을 전달함과 동시에 힌지부로서의 기능을 수행할 수 있다. 이에 따라, 와이어 또는 폴리 등의 연결 부재가 추가로 배치되지 않고도 구동부(200a, 200b)로부터 초음파 트랜스듀서(24)를 회전시키기 위한 회전력이 직접 전달될 수 있으며, 이에 따라 전체 구성이 소형화 및 경량화 될 수 있다. 또한, 제조 공정이 단순화 됨으로써 제조 시간이 줄고 제조 단가가 낮아질 수 있다. 더불어, 구동부(200a, 200b)를 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 배치시킴으로써, 초음파 트랜스듀서(24)의 내부 공간이 추가적으로 확보될 수 있다. 이에 따라 복수개의 초음파 송수신 소자(100)와 연결되는 연결 회로가 보다 용이하게 구성될 수 있으며, 와이어 및 폴리 등의 아날로그식 구동이 없어짐에 따라 소음 및 회전 백러쉬가 없어지고, 내부 구조의 단순화로 기포 제거가 쉬워져 불량률이 낮아질 수 있다.

[0037] 한편, 본 발명에 따른 일 실시예로서, 구동부(200a, 200b)에는 고정자를 중심으로 회전하는 회전자를 포함하는 스텝모터 또는 서보모터가 사용될 수 있으며, 스텝모터 또는 서보모터의 회전축(340, 341)을 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 배치시킴으로써 구동부에 의해 발생된 회전력이 초음파 트랜스듀서(24)에 직접 전달될 수 있다. 다만, 본 발명의 사상이 상기 스텝모터 또는 서보모터에 제한되는 것은 아니며, 구동부(200)에 의해 발생된

회전력을 초음파 트랜스듀서(24)에 직접 전달할 수 있다면, 다른 형태의 구동부(200a, 200b) 또한 사용될 수 있다.

[0038] 본 발명에 따른 일 실시예에 따라, 구동부(200a)는, 초음파 트랜스듀서(24)의 일 단부에 형성될 수 있으나, 충분한 회전력을 확보해야 하거나 초음파 트랜스듀서(24)의 회전을 정밀하게 조정해야 하는 경우, 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 두 개의 구동부(200a, 200b)를 배치할 수 있다.

[0039] 도 4a 및 도 4b는 본 개시의 일 실시예에 따라 구동부(200a, 200b)로 사용된 스텝 모터(201)에 대한 단면도이다.

[0040] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 구동부(200a, 200b)로 사용된 스텝 모터(201, 202)에는, 회전축(340, 341)을 포함하는 회전자(351, 352) 및 회전자를 둘러싼 한 쌍의 고정자(203, 204, 205, 206)를 포함하며, 상술한 고정자(203, 204, 205, 206)는 회전자(351, 352)를 중심으로 서로 대칭되도록 배치된다. 스텝 모터(201, 202)의 구동 스텝은 고정자(203, 204, 205, 206)의 배치에 의해 결정된다. 보다 큰 구동력을 확보해야 하는 경우 또는 보다 정밀한 제어가 필요한 경우에 따라, 스텝 모터(201, 202)의 배치가 달라질 수 있다.

[0041] 도 4a를 참조하면 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 배치되는 스텝 모터(201, 202)는, 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에서 고정자(203, 204)가 서로 대칭되도록 배치된다. 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 배치된 스텝 모터(201, 202)의 고정자(203, 204)가 서로 대칭되도록 배치됨으로써, 제1 스텝 모터(201)와 제2 스텝모터(202)의 구동력이 동시에 초음파 트랜스듀서(24)에 작용하여, 각 스텝마다 보다 큰 구동력을 확보할 수 있다. 한편, 스텝 모터(201, 202)의 각 스텝을 세분화하는 경우, 스텝 모터(201, 202)를 보다 정밀하게 제어할 수 있다. 이를 위해, 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 배치된 제1 스텝 모터(201)와 제2 스텝 모터(202)의 상응하는 스텝은 서로 다른 시점에 이루어져야 한다.

[0042] 도 4b를 참조하면, 제2 스텝 모터(202)의 고정자(206)를 제1 스텝 모터(201)의 고정자(205)와 서로 대칭되지 않도록 배치시킴으로써, 제1 스텝 모터(201)와 제2 스텝 모터(202)의 구동 스텝은 교대로 진행될 수 있으며, 이에 따라, 각 스텝 간의 간격이 보다 세밀하게 구분될 수 있다. 각 스텝 간의 간격이 세밀하게 구분됨에 따라, 초음파 트랜스듀서(24)로 구동력이 전달되는 단계 또한 세분화 될 수 있으며, 이에 따라 초음파 트랜스듀서(24)의 회전을 제어하기 위한 단계가 보다 세밀하게 구분됨으로써 전체 시스템이 정밀한 제어될 수 있다.

[0043] 초음파 트랜스듀서(24)에 초음파 송수신 소자(100)들이 1차로 배열된 3D 초음파 프로브(10)에서는 초음파 트랜스듀서(24)가 회동할 수 있는 회전각에 따라 피검사체를 진단할 수 있는 영역이 결정된다. 특히, 도 5에 도시된 엔도캐비티 프로브(Endocavity probe; 30)에서는, 여성의 질 또는 항문에 프로브가 삽입된 채 검진이 이루어지기 때문에 초음파 트랜스듀서(24)의 회전 범위가 피검사체의 진단 범위를 결정하는 데 필수적인 요소로 작용한다. 종래 구동부에 기어, 풀리 및 와이어 등을 이용하여 회전력을 전달하는 방식의 초음파 프로브는 와이어 구조상 최대 120° 의 회전각의 한계를 가지고 있어 충분한 진단 범위를 확보할 수 없었다.

[0044] 이에 반하여, 도 3을 참조하면, 구동부(200a, 200b)의 회전축(350)은 초음파 트랜스듀서(24)의 양 단부에 고정되도록 배치되어 있으므로 구동부(200a, 200b)에서 발생된 회전력을 전달하기 위해 사용되는 연결 구조에 의해 초음파 트랜스듀서(24)의 회전각도가 제한되지 않는다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 초음파 프로브(10)의 길이 방향을 따라 구동부(200)의 회전축(350)이 배치되고, 초음파 트랜스듀서(24)는, 회전축(350)을 지지하고 있는 베어링(351)에 고정된 채, 베어링(351)에 배치된 슬라이드부(361)에 의해 회전축(350)을 중심으로 회전되도록 배치된다. 이와 같은 실시예에서, 구동부(200)는 회전축(350)을 직접 구동시킬 수 있도록 배치되어 있으며, 이에 따라 초음파 트랜스듀서(24)는, 구동부(200)의 동력 전달 장치에 의한 회전각(θ)의 제한 없이 최대 360° 까지 회전할 수 있으므로, 삽입 후 피검사체 내부의 전체 영역을 진단할 수 있다.

[0045] 이상, 3D초음파 프로브 및 3D초음파 프로브의 구동장치에 대한 실시예들을 설명하였으나, 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상을 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

[0046] 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각

개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 개시에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 개시가 한정되는 것은 아니다. 본 개시에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 개시를 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 개시의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한 기술이 속한 분야의 통상의 지식을 갖는 자는 발명의 범위와 사상에서 벗어나지 않으면서도 다양한 수정과 변경이 용이하게 이루어질 수 있음을 명확히 알 수 있다.

부호의 설명

10: 3D 초음파 프로브

22: 캡

24: 초음파 트랜스듀서

100: 초음파 송수신 소자

200: 구동부

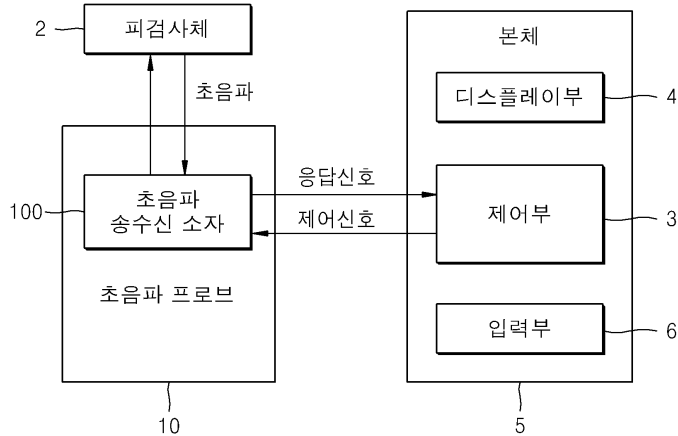
205: 회전자

350: 회전축

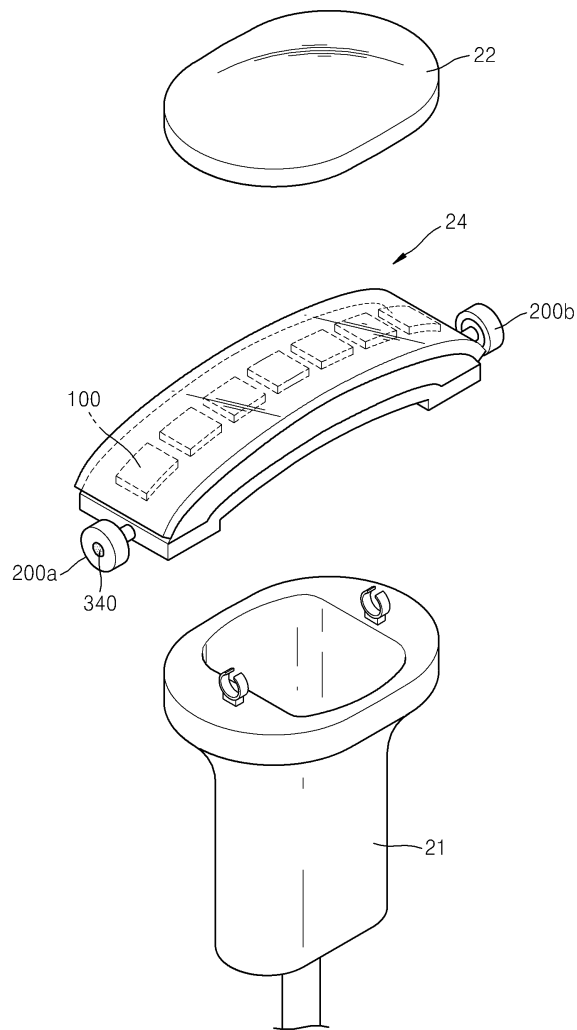
351: 고정자

도면

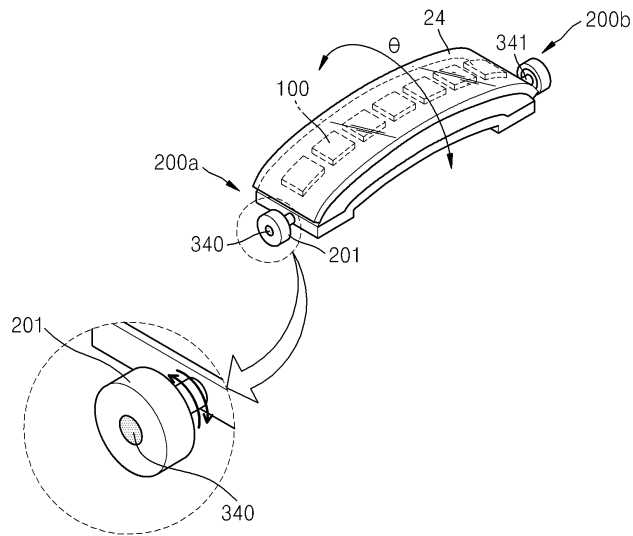
도면1



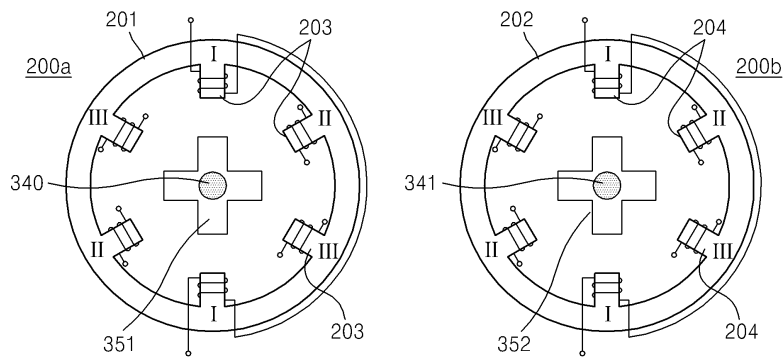
도면2



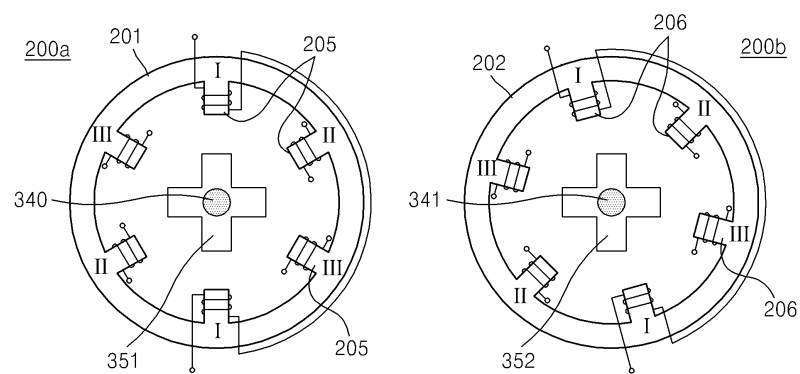
도면3



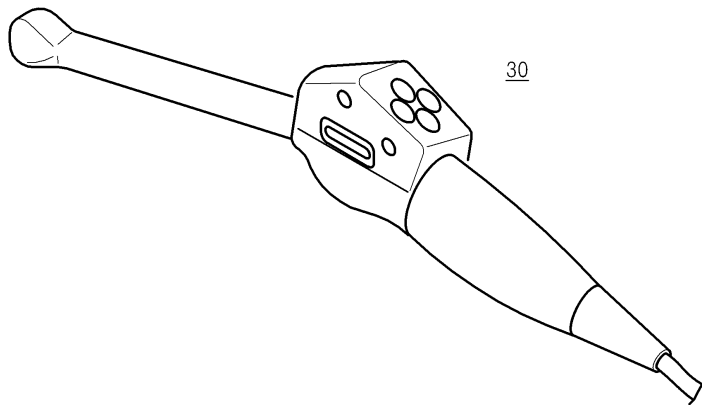
도면4a



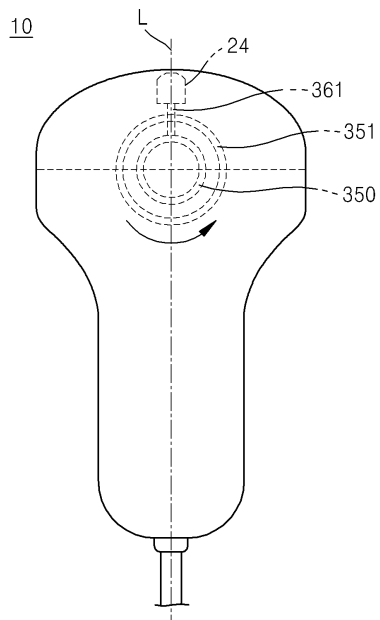
도면4b



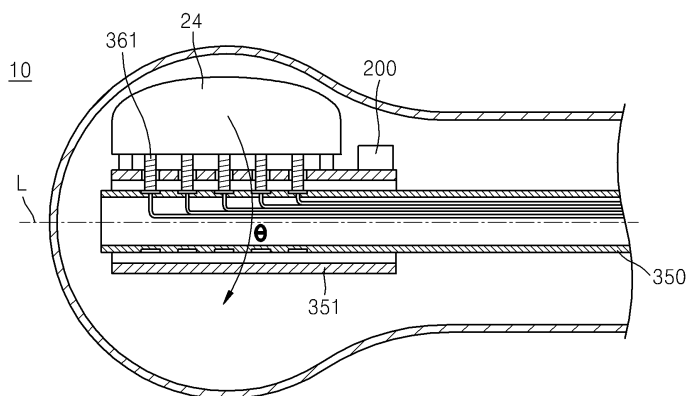
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	标题：3D超声波探头		
公开(公告)号	KR1020150109115A	公开(公告)日	2015-10-01
申请号	KR1020140032166	申请日	2014-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	PARK JUN WOO 박준우 JIN GIL JU 진길주		
发明人	박준우 진길주		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4488 A61B8/483 G01S15/8915 G01S15/894 G01S15/8993 A61B8/0866		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种三维超声探头（10），其可以通过允许驱动单元（200a，200b）的旋转轴（340）来诊断待诊断的对象（2）的所有区域而不受旋转角度的限制直接连接到超声换能器（24）。

