



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0122481
(43) 공개일자 2011년11월10일

(51) Int. Cl.

A61B 8/02 (2006.01) *G01N 29/24* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0042026

(22) 출원일자 2010년05월04일

심사청구일자 2010년05월04일

(71) 출원인

경북대학교 산학협력단

대구광역시 북구 산격동 1370 경북대학교내

(72) 발명자

노용래

대구광역시 수성구 황금1동 캐슬골드파크5단지
1508-701

이형근

대구광역시 달성군 다사읍 죽곡리 대실역e편한세
상아파트 106동 606호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인리온

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 심장 진단용 초음파 트랜스듀서

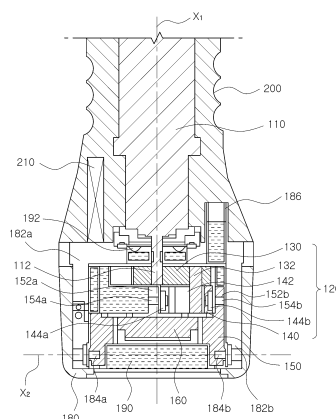
(57) 요약

본 발명은 3차원 영상을 통해 심장의 상태를 실시간으로 진단할 수 있는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서에 관한 것이다.

본 발명은, 정,역회전의 구동력을 제공하는 모터; 상기 모터의 축에 연결되어 좌우로 선회작동하는 핀과, 상기 핀이 삽입되어 슬라이딩이 가능한 슬롯을 구비하여 모터의 구동력을 직선왕복운동으로 전달시키는 동력전달수단; 상기 동력전달수단에 상단이 연결되고, 하단부는 어레이 피봇축상에서 선회가능하게 연결되며, 내부에는 초음파 센서 어레이가 내장된 어레이 하우징; 및 상기 모터의 축, 동력전달수단 및 어레이 하우징을 내부에 위치시켜 에워싸고, 내부에는 오일이 밀봉가능하도록 충진된 케이싱;을 포함하고, 상기 모터의 중심축은 어레이 피봇축에 대해 직교하도록 배치되며, 상기 모터의 구동력을 통해서 상기 어레이 하우징에 내장된 초음파 센서 어레이가 연속적으로 왕복운동(wobbling) 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

본 발명에 의하면 모터의 중심축이 어레이 피벗축(array pivot axis)에 대해서 직교하도록 위치하기 때문에, 손잡이(handle)의 설계가 용이하여 사용자가 쥐기 편하고, 구조가 간단하며, 경량으로 제작 가능하고, 우수한 품질의 초음파 영상을 얻을 수 있는 우수한 효과를 얻을 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

우정동

대구광역시 동구 신암2동 강남아파트 103-601

이원석

대구광역시 달서구 본동 607번지

신은희

대구광역시 북구 침산동 1619-2

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 200909600000

부처명 산업자원부

연구관리전문기관

연구사업명 2009년도 산학협력 이전기술 개발사업

연구과제명 소형 경량 초음파 Micro-convex wobbler 프로브 개발

기여율

주관기관 경북대학교 산학협력단

연구기간 2009년 07월 15일~2010년 07월 31

특허청구의 범위

청구항 1

심장의 3차원 초음파 영상진단에 사용되는 트랜스듀서에 있어서,

정,역회전의 구동력을 제공하는 모터(110);

상기 모터(110)의 축(112)에 연결되어 좌우로 선회작동하는 핀(132)과, 상기 핀(132)이 삽입되어 슬라이딩이 가능한 슬롯(142)을 구비하여 모터(110)의 구동력을 직선 왕복운동으로 전달시키는 동력전달수단(120);

상기 동력전달수단(120)에 상단이 연결되고, 하단부는 아래이 피봇축(X2) 상에서 선회가능하게 연결되며, 내부에는 초음파 센서 어레이(160)가 내장된 아래이 하우징(150); 및

상기 모터(110)의 축(112), 동력전달수단(120) 및 아래이 하우징(150)을 내부에 위치시켜 에워싸고, 내부에는 오일(190)이 밀봉가능하도록 충전된 케이싱(180);을 포함하고, 상기 모터(110)의 중심축(X1)은 아래이 피봇축(X2)에 대해 직교하도록 배치되며, 상기 모터(110)의 구동력을 통해서 상기 아래이 하우징(150)에 내장된 초음파 센서 어레이(160)가 연속적으로 왕복운동(wobbling)하는 것임을 특징으로 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동력전달수단(120)은, 상기 모터(110)의 축(112)에 일단부가 연결되고, 타단부에는 핀(132)이 형성되어 상기 모터(110)의 축(112)을 중심으로 상기 핀(132)을 좌우로 선회작동시키는 암(130)과, 상기 암(130)의 하부에는 상기 핀(132)이 삽입되어 슬라이딩 직선이동이 가능한 슬롯(142)을 상부면에 형성하고, 상기 핀(132)의 선회작동에 의해서 좌우 직선 왕복운동을 하는 링크(140)를 구비하고, 상기 링크(140)는 아래이 하우징(150)의 상단에 회전가능하게 결합함으로써, 상기 모터(110)의 축(112)의 정,역회전 작동은 핀(132)을 좌우 일정각도로 선회시키고, 상기 핀(132)과 슬롯(142)의 슬라이딩 결합을 통하여 링크(140)의 좌우 직선 왕복운동이 이루어지며, 상기 링크(140)의 좌우 직선 왕복운동에 의해서 아래이 하우징(150)의 내부에 내장된 초음파 센서 어레이(160)가 연속적으로 왕복운동(wobbling)하는 것임을 특징으로 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100).

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 링크(140)는 그 양단부에 각각 볼 베어링(144a)(144b)을 내장하고, 상기 볼 베어링(144a)(144b)으로는 상기 아래이 하우징(150)의 상단 양측 플랜지(152a)(152b)로부터 돌출된 회전축(154a)(154b)이 끼워짐으로써 상기 아래이 하우징(150)의 상단에 회전가능하게 결합하며, 상기 회전축(154a)(154b)은 아래이 피봇축(X2)에 평행으로 나란하게 상부에 위치됨으로써 상기 링크(140)의 좌우 직선 왕복운동에 의해서 아래이 하우징(150)은 아래이 피봇축(X2)을 중심으로 피봇운동을 하고, 그 내부에 내장된 초음파 센서 어레이(160)가 연속적으로 아래이 피봇축(X2)을 중심으로 좌우 왕복운동하는 것임을 특징으로 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100).

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 모터(110)의 축(112)은 케이싱(180)의 상부에 장착된 밀봉재(sealing member)(192)를 관통하여 삽입됨으로써 케이싱(180) 내부의 오일(190)이 모터(110)의 축(112)을 따라서 외부로 유출되지 않도록 구성된 것임을 특징으로 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100).

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 케이싱(180)은 모터(110)의 외측면을 에워싸도록 손잡이(200)를 형성하여 사용자가 쥐기 편하도록 구성된 것임을 특징으로 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100).

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 케이싱(180)은 초음파 센서 어레이(160)를 외부 시스템에 전기적으로 연결하여 전기신호

를 송수신하기 위한 가요성 회로기관(flex circuit)(210)을 추가 포함한 것임을 특징으로 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100).

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 심장 초음파 영상진단에 사용되는 트랜스듀서에 관한 것으로, 보다 상세히는 일반적인 1D 어레이를 기구적으로 왕복운동(wobbling) 시켜서 여러개의 2차원 영상을 획득한 후, 이를 영상처리과정을 통해 3차원 초음파 영상을 획득하는 과정에서 초음파 영상을 편리하고 정밀하게 구현하고, 환자의 고통을 유발하지 않으면서, 가격 또한 저렴하게 제작할 수 있고, 체외형으로 3차원 영상을 통해 심장의 상태를 실시간으로 진단할 수 있는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 심장 초음파 영상진단에 대한 수요가 늘어나고 있고, 그에 따른 다양한 트랜스듀서가 개발되고 있다.

[0003] 일반적으로 많이 사용하는 심장진단용 1D 어레이 트랜스듀서의 경우, 진단자(sonographer)가 직접 손목을 움직여 여러 개의 2D 영상을 획득하기 때문에 정확한 입체 영상 정보를 얻기 어렵고, 정밀 진단 또한 어렵다.

[0004] 근간에 개발된 식도 삽입형(TEE) 트랜스듀서의 경우, 일반적인 1D 어레이 트랜스듀서보다 정확한 심초음파정보를 얻을 수 있지만, 환자의 메스꺼움과 고통을 유발하기 때문에, 마취 후 진단을 해야 하는 번거로움이 있고, 티(TEE) 트랜스듀서의 살균을 일일이 해야 하는 단점이 있다.

[0005] 최근 각광 받고 있는 2D 어레이를 이용한 트랜스듀서의 경우, 정밀한 4D 영상을 구현할 수 있지만, 아직 일부 선진기업에서만 개발하고 있는 실정이고, 트랜스듀서가 매우 고가이며 그에 따른 진단비용도 매우 비싸다는 단점이 있다.

[0006] 따라서 1D 어레이를 기구적으로 구동시켜 여러 개의 2D 심초음파영상을 편리하고 정밀하게 구현하고, 환자의 고통을 유발하지 않으며, 가격 또한 저렴한 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 와블러(wobbler) 트랜스듀서의 개발의 필요성이 절실하나 아직까지 세계적으로 개발된 유래가 없다.

[0007] 종래의 트랜스듀서(1)의 기술은 미국 특허 제 5,152,294호의 "THREE-DIMENSIONAL ULTRASONIC SCANNER"에 기재되고, 도 1a에 도시된 바와 같이, 모터(10)가 어레이 피봇축(array pivot axis)(12)의 측방에 나란히 누워있고, 다수의 기어(20)들을 통하여 동력을 전달시키는 구조이거나, 도 1b에 도시된 바와 같이, 모터(30)가 어레이 피봇축(42)의 상부에 나란하게 위치되고, 다수의 풀리(pulley)(50)와 벨트(52)를 이용하여 동력을 전달시키는 구조이다.

[0008] 따라서 이와 같은 종래의 트랜스듀서(1)의 기술은 그 모터(10,30)의 배치 구조상 손잡이 부분이 커지게 되어 사용자가 잡기 불편하다. 그리고 여러 개의 기어(20) 또는 벨트(52) 및 풀리(50)가 사용되어 그 감속비가 커지기 때문에, 고속으로 배열구조(array)를 회전시키기 위한 큰 모터(10,30)가 사용되어 전체적으로 무게가 무거워진다.

[0009] 또한 여러 개의 벨트(52) 및 풀리(50) 또는 기어(20)를 사용하여 부품들을 정확하게 배열하여야 하기 때문에, 제작하기 어렵다.

[0010] 뿐만 아니라, 이와 같은 종래의 트랜스듀서(1)의 구조는 복잡한 메카니즘(mechanism)에 강성을 높이기 위해 단단한 재질의 부품들을 사용하기 때문에, 무게가 무거워서 사용시, 사용자의 손목에 무리가 가서 통증을 유발시키는 문제점이 있다.

[0011] 또한, 종래의 트랜스듀서(1)들은 여러 개의 벨트(52)와 풀리(50)를 이용하기 때문에, 정렬(align)을 정밀하게 하여야 하는 어려움이 있고, 복잡한 메카니즘으로 이루어져 있기 때문에, 부품 사이의 백 래시(backlash) 관리에 어려움이 따르는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 그 목적은 아래이 피봇축에 대하여 모터를 수직으로 세워서 배치함으로써 손잡이 부분을 작게 하여 사용자가 잡기 편하게 개선하고, 동력 전달 메카니즘을 간단한 구조로 하여 부품 수를 줄이며, 경량으로 제작가능하여 사용시 사용자의 손목에 무리가 가지 않아서 사용하기 편리한 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공함에 있다.

[0013] 그리고 본 발명의 다른 목적은 동력 전달 메카니즘으로서 핀과 슬롯(slot)을 이용하기 때문에 구성 부품간의 정렬(align)의 어려움을 크게 줄일 수 있고, 핀의 선회운동을 슬롯의 직선 왕복 운동으로 변환시켜 구동시킴으로써 백래시(backlash) 관리를 수월하게 할수 있어서 우수한 품질의 초음파 영상을 구현할 수 있는 개선된 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 심장 초음파 영상진단에 사용되는 트랜스듀서에 있어서, 정,역회전의 구동력을 제공하는 모터; 상기 모터의 축에 연결되어 좌우로 선회작동하는 핀과, 상기 핀이 삽입되어 슬라이딩이 가능한 슬롯을 구비하여 모터의 구동력을 직선왕복운동으로 전달시키는 동력전달수단; 상기 동력전달수단에 상단이 연결되고, 하단부는 아래이 피봇축상에서 선회가능하게 연결되며, 내부에는 초음파 센서 어레이가 내장된 아래이 하우징; 및 상기 모터의 축, 동력전달수단 및 아래이 하우징을 내부에 위치시켜 에워싸고, 내부에는 오일이 밀봉가능하도록 충전된 케이싱;을 포함하고, 상기 모터의 중심축은 아래이 피봇축에 대해 직교하도록 배치되며, 상기 모터의 구동력을 통해서 상기 아래이 하우징에 내장된 초음파 센서 어레이가 연속적으로 왕복운동(wobbling) 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

[0015] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 동력전달수단은, 상기 모터의 축에 일단부가 연결되고, 타단부에는 핀이 형성되어 상기 모터 축을 중심으로 상기 핀을 좌우로 선회작동시키는 암과, 상기 암의 하부에는 상기 핀이 삽입되어 슬라이딩 직선운동이 가능한 슬롯을 상부면에 형성하고, 상기 핀의 선회작동에 의해서 좌우 직선왕복운동을 하는 링크를 구비하고, 상기 링크는 아래이 하우징의 상단에 회전가능하게 결합함으로써, 상기 모터 축의 정,역회전 작동은 핀을 좌우 일정각도로 선회시키고, 상기 핀과 슬롯의 슬라이딩 결합을 통하여 링크의 좌우 직선왕복운동이 이루어지며, 상기 링크의 좌우 직선왕복운동에 의해서 아래이 하우징의 내부에 내장된 초음파 센서 어레이가 연속적으로 왕복운동(wobbling) 하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

[0016] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 링크는 그 양단부에 각각 볼 베어링을 내장하고, 상기 볼 베어링으로는 상기 아래이 하우징의 상단 양측 플랜지로부터 돌출된 회전축이 끼워짐으로써 상기 아래이 하우징의 상단에 회전가능하게 결합하며, 상기 회전축은 아래이 피봇축에 평행으로 나란하게 상부에 위치됨으로써 상기 링크의 좌우 직선왕복운동에 의해서 아래이 하우징은 아래이 피봇축을 중심으로 피봇운동을 하여 그 내부에 내장된 초음파 센서 어레이가 연속적으로 아래이 피봇축을 중심으로 좌우 왕복운동하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

[0017] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 모터의 축은 케이싱의 상부에 장착된 밀봉재(sealing member)를 관통하여 삽입됨으로써 케이싱 내부의 오일이 모터의 축을 따라서 외부로 유출되지 않도록 구성된 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

[0018] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 케이싱은 모터의 외측면을 에워싸도록 손잡이를 형성하여 사용자가 쥐기 편하도록 구성된 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

[0019] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 케이싱은 초음파 센서 어레이를 외부 시스템에 전기적으로 연결하여 전기신호를 송수신하기 위한 가요성 회로기판(flex circuit)을 추가 포함하는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의하면 모터의 중심축이 아래이 피봇축(array pivot axis)에 대해서 직교하도록 위치하기 때문에, 손잡이(handle)의 설계가 용이하여 사용자가 쥐기 편한 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 구현할 수 있다.

[0021] 또한 본 발명의 동력전달수단에 구비된 핀과 슬롯(slot)의 동력 전달 메카니즘은 부품 수가 적어 구조가 간단하고, 경량으로 제작 가능하기 때문에, 전체적으로 경량의 가벼운 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서를 구현하여 사용자가 피로감을 느끼지 않고 사용할 수 있게 된다.

[0022] 그리고 본 발명에 구비된 핀과 슬롯(slot)의 동력 전달 메카니즘은 구성 부품간의 정렬(align)이 쉽고, 간단하게 이루어짐으로써 제작이 쉽게 이루어짐은 물론, 사용시 백래시(backlash)가 최소화되어 정확하고 우수한 품질의 초음파 영상을 얻을 수가 있다.

[0023] 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서는 종래의 기술에 비하여 구동의 핵심이 되는 암 핀(arm pin)의 거리와, 어레이 피봇축(array pivot axis) 사이의 거리를 조절함으로써, 구동 토크(torque)를 적게 하는 구조로 설계가 가능하기 때문에 보다 소형의 모터를 채용할 수 있다. 따라서, 토크가 큰 모터가 토크가 작은 모터에 비하여 그 크기와 무게가 크다는 점을 감안하면, 본 발명은 모터 크기를 작게 하여 종래의 기술에 비하여 전체 크기 및 무게를 가볍게 할 수 있는 우수한 효과가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a는 종래의 기술에 따른 트랜스듀서를 도시한 것으로서 모터가 어레이 피봇축(array pivot axis)의 측방에 나란히 배치된 구조를 도시한 단면도이다.

도 1b는 종래의 기술에 따른 트랜스듀서를 도시한 것으로서 모터가 어레이 피봇축(array pivot axis)의 상부에 나란히 배치된 구조를 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서에서 케이싱을 제거한 상태로 내부 구조를 도시한 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서의 중요 구성 부품들을 도시한 분해 조립도이다.

도 4는 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서의 내부 구조를 도시한 단면도이다.

도 5a는 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서의 내부 구조를 도시한 측면도이다.

도 5b는 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서의 밀봉재 장착 구조를 도시한 일부 확대 사시도이다.

도 6a는 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서에서, 모터의 축, 암 및 핀이 수평평면에서 일정각도 선회하는 동작을 도시한 설명도이다.

도 6b는 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서에서, 핀, 링크 및 어레이 하우징이 어레이 피봇축을 중심으로 일정각도 피봇하는 동작을 도시한 설명도이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서의 동작과정을 단계적으로 도시한 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0026] 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100)는 심장 초음파 영상진단에 사용되는 것으로서, 도 2 및 도 3에 전체적으로 도시된 바와 같이, 정,역회전의 구동력을 제공하는 모터(110)를 구비한다.

[0027] 이와 같은 모터(110)는 그 중심축(X1)이 상하방향으로 배치되는 것으로서, 모터(110)의 축(112)은 정,역회전방향으로 일정각도($\theta 1$)에 걸쳐서 대략 원점으로부터 ± 60 도 정도 정,역회전한다.

[0028] 그리고 상기 모터(110)의 축(112)에는 동력전달수단(120)이 연결되는데, 이와 같은 동력전달수단(120)은 상기 모터(110)의 정,역회전 구동력을 직선 왕복운동으로 전달시키게 된다.

[0029] 이와 같은 동력전달수단(120)은 상기 모터(110)의 축(112)에 연결되어 좌우로 선회작동하는 핀(132)과, 상기 핀(132)이 삽입되어 슬라이딩이 가능한 슬롯(142)을 구비하는데, 이와 같은 핀(132)은 암(130)을 통하여 모터(110)의 축(112)에 일체로 연결된다.

[0030] 즉 상기 동력전달수단(120)은 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 모터(110)의 축(112)에 일단부가 연결되고, 타단부에는 핀(132)이 형성되며, 수평방향으로 일정길이 연장되어 상기 모터(110)의 축(112)을 중심으로 상기 핀(132)을 좌우로 선회작동시키는 암(130)을 구비한다.

- [0031] 그리고 이와 같은 암(130)의 하부에는 상기 핀(132)이 삽입되어 슬라이딩 직선이동이 가능한 직선형의 슬롯(142)을 상부면에 형성하고, 상기 핀(132)의 선회작동에 의해서 좌우 직선 왕복운동을 하는 링크(140)를 구비한다.
- [0032] 이와 같은 동력전달수단(120)은 도 6a에 상세히 도시된 바와 같이, 모터(110)의 축(112)에 일단부가 연결되고, 타단부에 핀(132)이 장착된 암(130)은 모터(110)의 축(112) 회전에 따라서 일정각도($\theta 1$), 즉 ± 60 도 정도 수평평면상에서 회전하며, 상기 핀(132)이 직선형 슬롯(142) 내에 슬라이딩이 가능하도록 끼워진 링크(140)는 핀(132)의 선회작동에 의해서 좌우방향으로 직선이동하게 된다.
- [0033] 이때, 상기 암(130)의 선회작동중에 핀(132)은 링크(140)의 슬롯(142) 내에서 직선적인 슬라이딩 운동을 하게 됨으로써 결과적으로 상기 링크(140)는 좌우방향의 직선 왕복운동으로 변환된다. 그리고 상기와 같은 동력전달수단(120)의 링크(140)는 그 하부측에서 아래이 하우징(150)의 상단에 회전가능하게 결합한다.
- [0034] 상기 아래이 하우징(150)은 도 4에 도시된 바와 같이, 그 내부에 초음파 센서 어레이(160)가 내장된 것으로서, 동력전달수단(120)에 그 상단이 연결되고, 하단부는 아래이 피봇축(X2) 상에서 선회가능하게 연결된 것이며, 상기 아래이 하우징(150)의 하단이 결합된 아래이 피봇축(X2)은 모터(110)의 중심축(X1)에 대해서 직교(直交)하도록, 즉 모터(110)의 중심축(X1)이 수직으로 형성되면, 이에 대해서 직교하는 수평방향으로 연장하도록 배치된 것이다.
- [0035] 이와 같은 링크(140)와 아래이 하우징(150)의 결합구조는 도 3, 도 4 및 도 6b에 상세히 도시된 바와 같이, 링크(140)의 양단부에 각각 볼 베어링(144a)(144b)을 내장하고, 상기 볼 베어링(144a)(144b)으로는 상기 아래이 하우징(150)의 상단 양측 플랜지(152a)(152b)로부터 돌출된 회전축(154a)(154b)이 각각 끼워짐으로써 상기 아래이 하우징(150)의 상단에 링크(140)가 회전가능하도록 결합된다.
- [0036] 그리고 상기 아래이 하우징(150)의 상단 양측 플랜지(152a)(152b)로부터 돌출된 회전축(154a)(154b)은 상기 아래이 피봇축(X2)에 평행으로 나란하게 그 상부에 위치됨으로써, 상기 링크(140)의 좌우 직선 왕복운동은 볼 베어링(144a)(144b)과 회전축(154a)(154b)을 통하여 상기 아래이 하우징(150)의 상단을 좌우 직선 왕복운동시키게 되며, 이때 상기 아래이 하우징(150)은 그 하단이 아래이 피봇축(X2)을 중심으로 피봇가능하도록 연결되어 있기 때문에, 아래이 하우징(150)의 상단에 이루어지는 직선 왕복운동은 아래이 피봇축(X2)을 중심으로 한 일정 각도($\theta 2$)의 피봇 운동으로 도 6b에 도시된 바와 같이, 변환된다.
- [0037] 따라서, 상기 아래이 하우징(150)의 내부에 내장된 초음파 센서 어레이(160)가 연속적으로 아래이 피봇축(X2)을 중심으로 좌우 왕복운동(wobbling)하게 된다.
- [0038] 그리고 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100)는 상기 모터(110)의 축(112), 동력전달수단(120) 및 아래이 하우징(150)을 내부에 위치시켜서 에워싸고, 그 내부에는 오일(190)이 밀봉가능하도록 충전된 케이싱(180)을 포함한다.
- [0039] 이와 같은 케이싱(180)은 도 4에 단면으로 도시된 바와 같이, 내부에 중공형 공간을 형성하여 상기 모터(110)의 축(112), 동력전달수단(120)의 암(130), 핀(132), 링크(140) 및 아래이 하우징(150)들을 내장시켜 에워싸고, 그 나머지 공간에는 오일(190)이 충전되어 밀봉상태로 유지된다.
- [0040] 또한 상기 케이싱(180)은 아래이 하우징(150)의 하단이 피봇가능하도록 고정되는 아래이 피봇축(X2)을 형성하기 위하여 내부에 복수의 다리부(182a)(182b)를 형성하고, 상기 다리부(182a)(182b)의 내측에서 복수의 힌지축(184a)(184b)이 서로 동축(同軸)으로 돌출되도록 하여 상기 아래이 하우징(150)의 양 측벽에 회전가능하도록 끼워진다.
- [0041] 따라서 상기 아래이 하우징(150)은 복수의 다리부(182a)(182b)에 형성된 복수의 힌지축(184a)(184b)에 회전가능하게 결합함으로써 아래이 피봇축(X2)을 형성하고, 이를 중심으로 아래이 하우징(150)이 일정각도($\theta 2$)의 피봇운동을 하게 된다.
- [0042] 그리고 상기 케이싱(180)은 그 일측에 오일 삽입구(186)가 형성되어 내부 공간에 오일(190)이 충전되며, 그 상부 중앙, 즉 모터(110)의 축(112)이 삽입되는 부분에는 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 엘라스토머 멤브레인(Elastomer Membrane)으로 이루어진 밀봉재(sealing member)(192)가 삽입됨으로써 케이싱(180) 내부의 오일(190)이 모터(110)의 축(112)을 따라서 외부로 유출되지 않도록 유지된다.
- [0043] 또한 상기 케이싱(180)은 도 4에 도시된 바와 같이, 모터(110)의 외측면을 에워싸도록 손잡이(200)를 형성하여 사용자가 쥐기 편하도록 구성되는데, 이와 같은 손잡이(200)는 수직으로 배치되는 모터(110)의 둘레에 형성되기

때문에, 그 직경이 작게 이루어질 수 있어서 사용자가 이를 쥐기 편하도록 되어 있다.,

- [0044] 그리고 상기 케이싱(180)은 초음파 센서 어레이(160)를 외부 시스템에 전기적으로 연결하여 전기신호를 송수신하기 위한 가요성 회로기판(flex circuit)(210)을 추가 포함한다. 이와 같은 가요성 회로기판(210)은 초음파 센서 어레이(160)를 외부 시스템에 전기적으로 연결하여 전기신호를 송수신하기 위한 케이블의 역할을 하는 것으로서, 일반적인 케이블보다 유연성이 우수하여 더욱 편리하게 사용할 수 있다.
- [0045] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 4디 트랜스듀서(100)는 상기 모터(110)의 구동력을 이용하여 어레이 하우징(150)에 내장된 초음파 센서 어레이(160)가 연속적으로 왕복운동(wobbling)하면서 초음파를 이용하여 영상진단을 하게 된다.
- [0046] 즉, 본 발명에 따른 본 발명에 따른 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜스듀서(100)는 도 7a에 도시된 바와 같이, 그 최초의 위치로부터 동작하게 되는데, 이때에는 모터(110)의 축(112)이 원점(home position)에 위치되고, 그에 따라서 암(130)과 어레이 하우징(150)도 각각 원점에 위치된다.
- [0047] 그리고 이와 같은 상태에서 상기 모터(110)의 축(112)이 도 7b에 도시된 바와 같이, 한쪽 방향, 즉 정방향으로 회전하게 되면, 암(130)과 핀(132)이 이를 따라서 대략 +60도 이내의 각도($\theta 1$)로 선회 작동하게 되며, 이와 같은 선회 작동은 핀(132)이 링크(140)의 슬롯(142) 내에서 슬라이딩하면서 링크(140)가 일측으로 직선이동하게 된다.
- [0048] 이때 상기 링크(140)는 그 양단부에 각각 볼 베어링(144a)(144b)을 내장하고, 상기 볼 베어링(144a)(144b)으로 상기 어레이 하우징(150)의 상단 양측 플랜지(152a)(152b)로부터 돌출된 회전축(154a)(154b)이 끼워지며, 상기 회전축(154a)(154b)은 어레이 피봇축(X2)에 평행으로 나란하게 상부에 위치됨으로써 상기 링크(140)의 직선이동은 어레이 하우징(150)의 상단을 직선이동시키게 되며, 이때 어레이 하우징(150)은 그 하단이 어레이 피봇축(X2)에 피봇가능하도록 연결되어 있으므로, 어레이 피봇축(X2)을 중심으로 일측으로 일정각도($\theta 2$) 만큼 피봇운동을 하게 된다. 따라서 상기 어레이 하우징(150)에 내장된 초음파 센서 어레이(160)가 어레이 피봇축(X2)을 중심으로 일측으로 이동하게 된다.
- [0049] 한편, 상기와는 반대방향으로 상기 모터(110)의 축(112)이 회전하면, 이는 도 7c에 도시된 바와 같이, 다른 쪽 방향, 즉 역방향으로 회전하게 되면, 암(130)과 핀(132)이 이를 따라서 대략 - 60도 이내의 각도로 반대방향으로 선회 작동하게 되며, 이와 같은 선회 작동은 핀(132)이 링크(140)의 슬롯(142) 내에서 반대방향으로 슬라이딩하면서 링크(140)가 반대측으로 직선이동하게 된다.
- [0050] 이와 같은 작동을 통하여 링크(140)의 반대방향 직선이동은 어레이 하우징(150)을 반대방향으로 어레이 피봇축(X2)을 중심으로 피봇 운동시키게 되며, 내장된 초음파 센서 어레이(160)도 반대쪽으로 이동하게 된다.
- [0051] 따라서 상기 모터(110)의 축(112)이 도 7b 및 도 7c에 도시된 바와 같은 정,역회전을 반복하게 되면, 이는 연속적인 링크(140)의 좌우 직선 왕복운동을 초래하고, 이를 통하여 어레이 하우징(150)의 반복적인 정,역방향의 피봇작동이 이루어지도록 하여 내부에 내장된 초음파 센서 어레이(160)가 연속적으로 좌우 왕복운동(wobbling)을 하게 되는 것이다.
- [0052] 상기와 같이 본 발명은 동력전달수단(120)에 구비된 핀(132)과 슬롯(slot)(142)의 동력 전달 메카니즘을 이용하여 모터(110)의 정,역회전 작동을 초음파 센서 어레이(160)의 연속적으로 좌우 왕복운동(wobbling)으로 변환할 수 있다.
- [0053] 이와 같은 동력변환 과정에서, 본 발명은 그 구성 부품 수가 적어서 구조가 간단하고, 경량으로 제작 가능하기 때문에, 전체적으로 경량의 가벼운 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 4디 트랜스듀서(100)를 구현할 수 있고, 사용자가 피로감을 느끼지 않으면서 사용할 수 있게 된다.
- [0054] 그리고 본 발명에 구비된 핀(132)과 슬롯(slot)(142)의 동력 전달 메카니즘은 그 조립 과정에서 핀(132)을 링크(140)의 슬롯(142)에 단순히 끼워서 조립하면 되기 때문에, 구성 부품 간의 정렬(align)이 매우 쉽고 간단하게 이루어지며, 제작이 쉽게 이루어짐은 물론, 사용시 백래시(backlash)가 발생되지 않아서 정확하고 우수한 품질의 초음파 영상을 얻을 수가 있다.
- [0055] 또한 본 발명은 모터(110)의 중심축(X1)이 어레이 피봇축(array pivot axis)(X2)에 대해서 수직 또는 직교하는 상태로 위치하기 때문에, 모터(110)의 외측을 에워싸도록 손잡이(200)를 설계하면 손잡이(200)의 직경을 작게 형성할 수 있고, 이를 이용하여 사용자가 편하게 쥐고 사용할 수 있는 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 트랜

스듀서(100)를 구현할 수 있다.

[0056] 뿐만 아니라, 본 발명은 종래의 기술에 비하여 구동의 핵심이 되는 암(130)의 핀(132)의 거리와, 어레이 피봇축(array pivot axis)(X2) 사이의 거리를 조절함으로써, 구동 토크(torque)를 적게 설계하는 것도 가능하다. 따라서 모터(110) 크기를 작게 하여 종래의 기술에 비하여 더욱 경량으로 제작할 수 있게 되어서 편리한 것이다.

[0057] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 일 실시예는 본 발명의 기술적사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

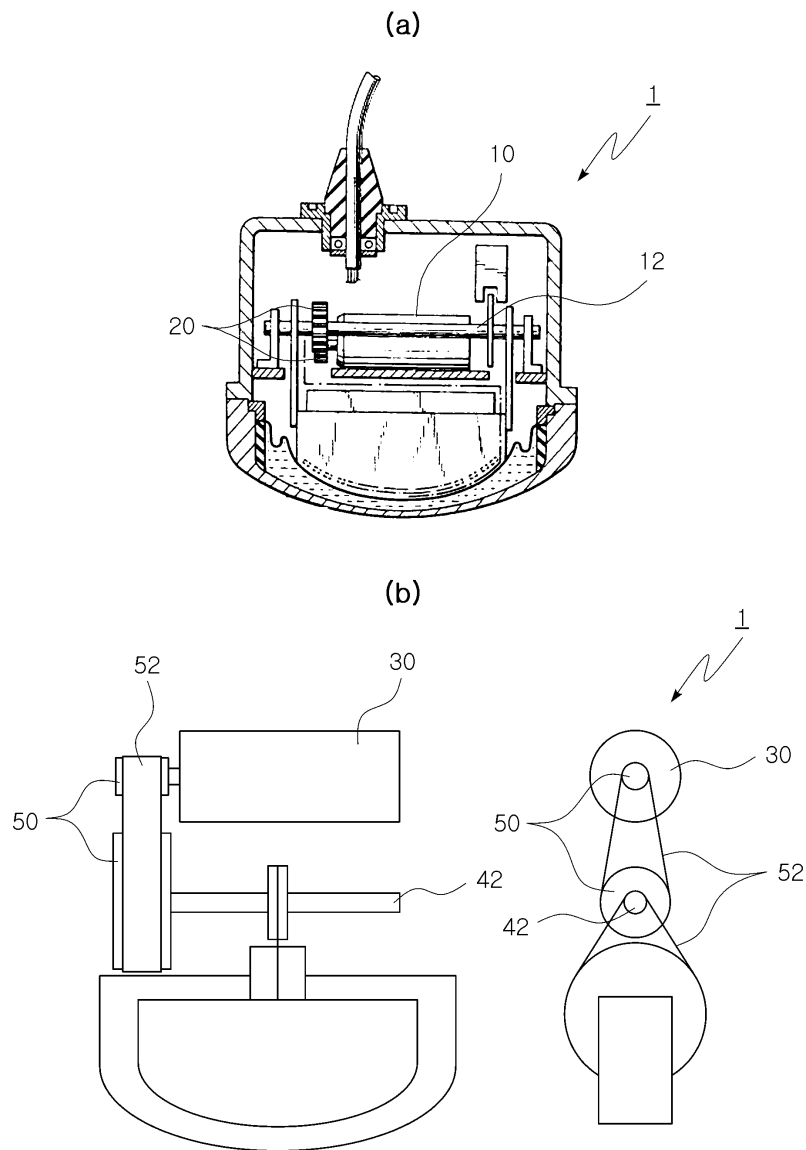
부호의 설명

[0058]

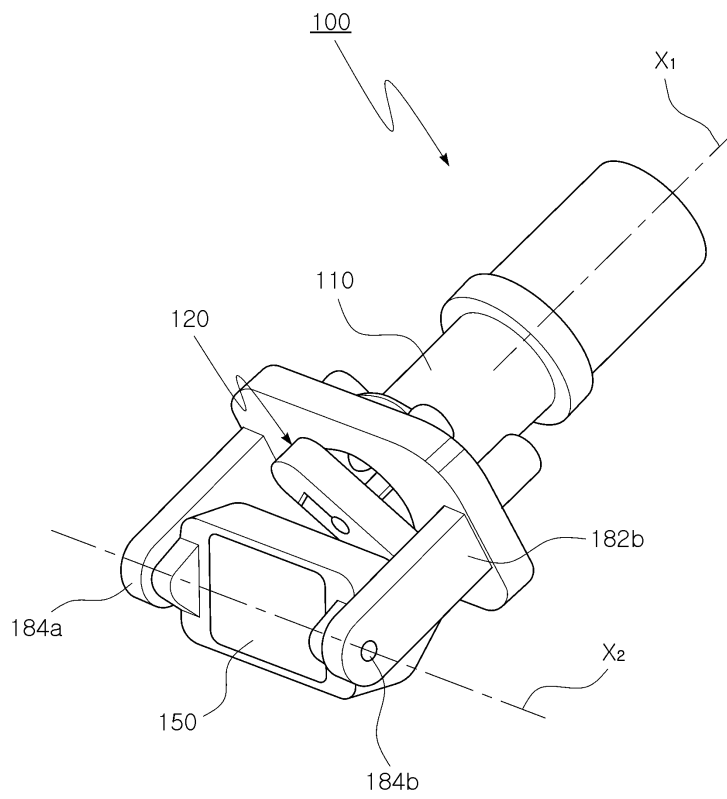
1..... 종래의 트랜스듀서	10..... 모터
12..... 어레이 피봇축(array pivot axis)	20..... 기어
30..... 모터	42..... 어레이 피봇축
50..... 풀리(pulley)	52..... 벨트
100..... 심장의 3차원 영상 진단용 초음파 4디 트랜스듀서	110..... 모터
112..... 모터의 축	120..... 동력전달수단
130..... 암	132..... 핀
140..... 링크	142..... 슬롯
144a,144b.... 볼 베어링	150..... 어레이 하우징
152a,152b.... 양측 플랜지	154a,154b.... 회전축
160..... 초음파 센서 어레이	180..... 케이싱
182a,182b.... 다리부	184a,184b.... 힌지축
186..... 오일 삽입구	190..... 오일
192..... 밀봉재(sealing member)	200..... 손잡이
210..... 가요성 회로기관(flex circuit)	
X1..... 모터의 중심축	X2..... 어레이 피봇축
$\Theta 1, \Theta 2$ 일정각도	

도면

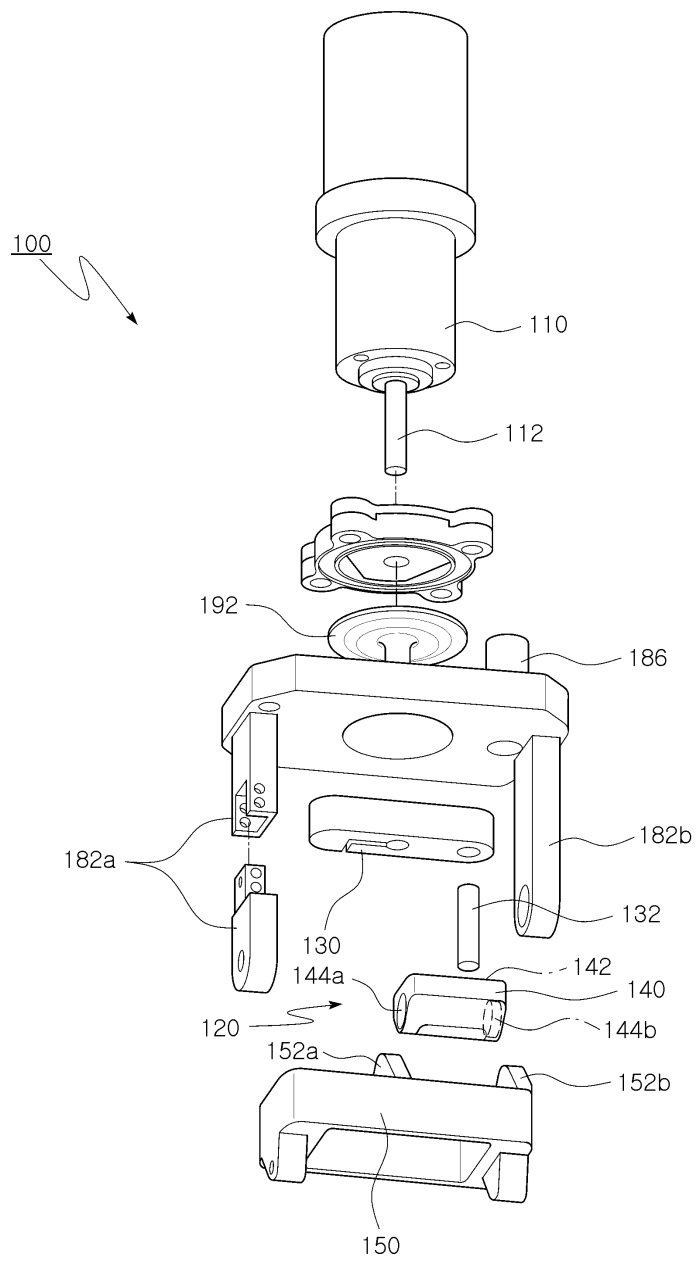
도면1



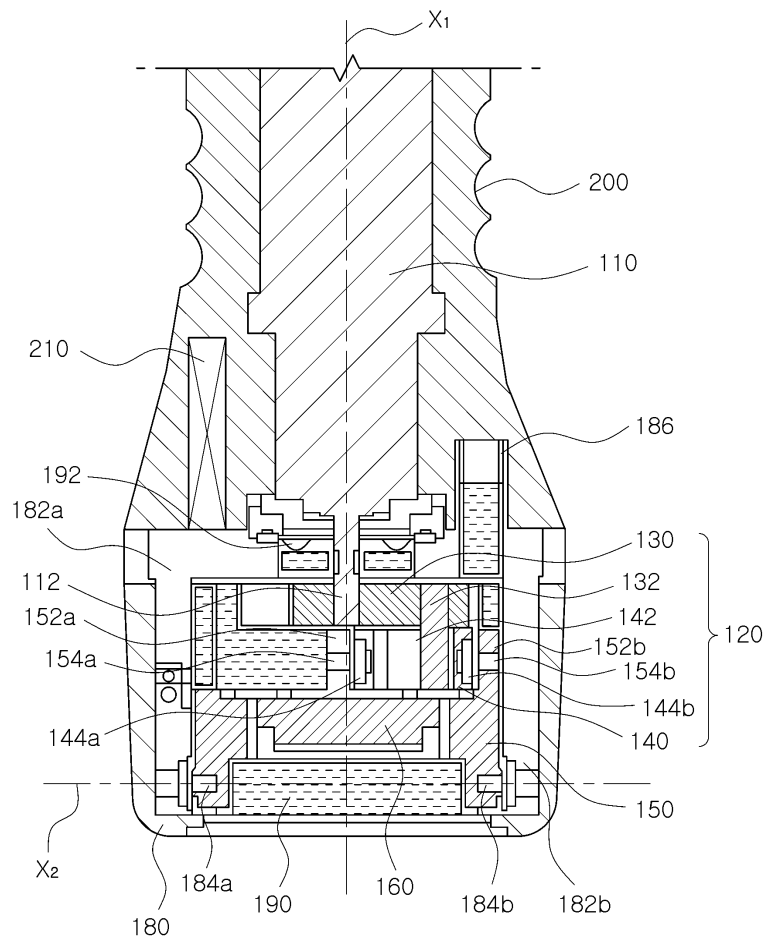
도면2



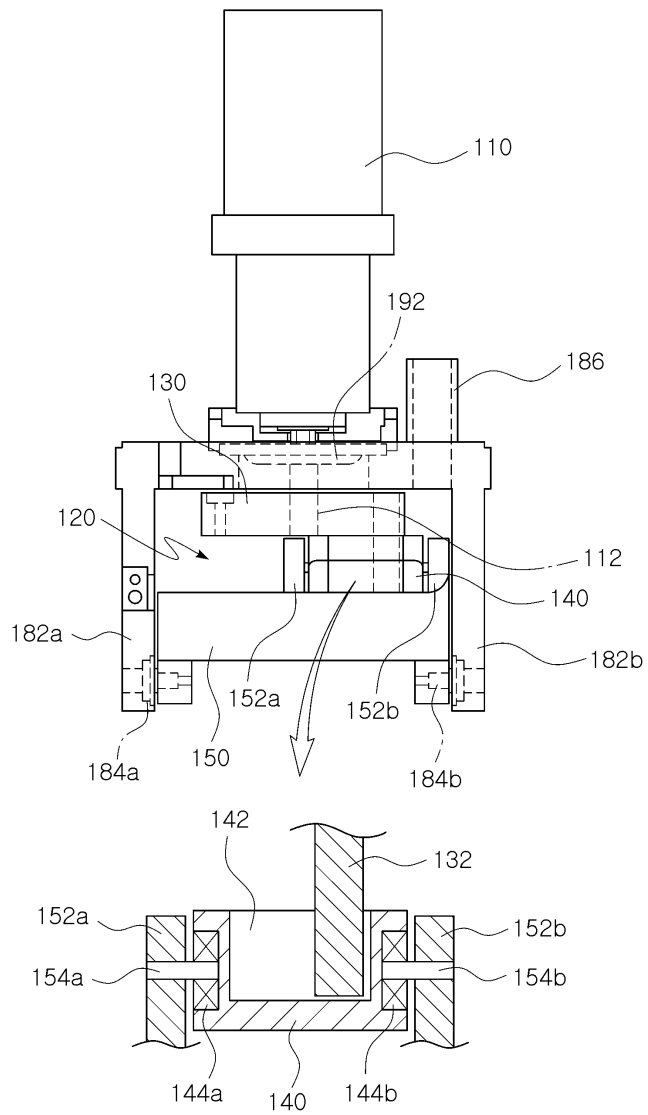
도면3



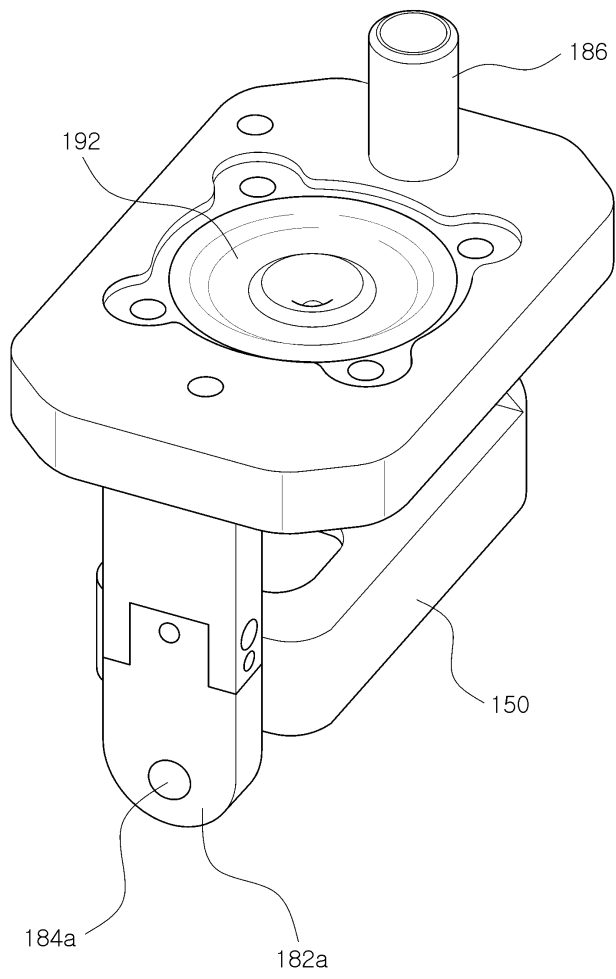
도면4



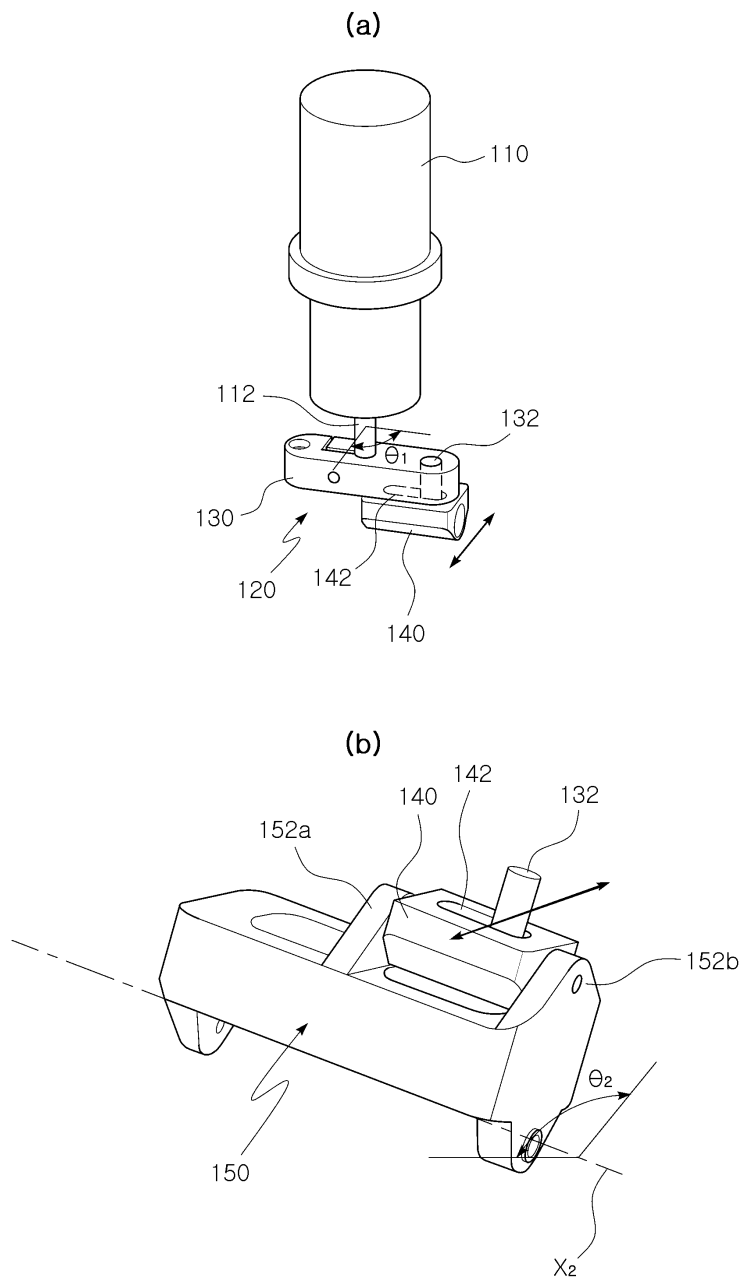
도면5a



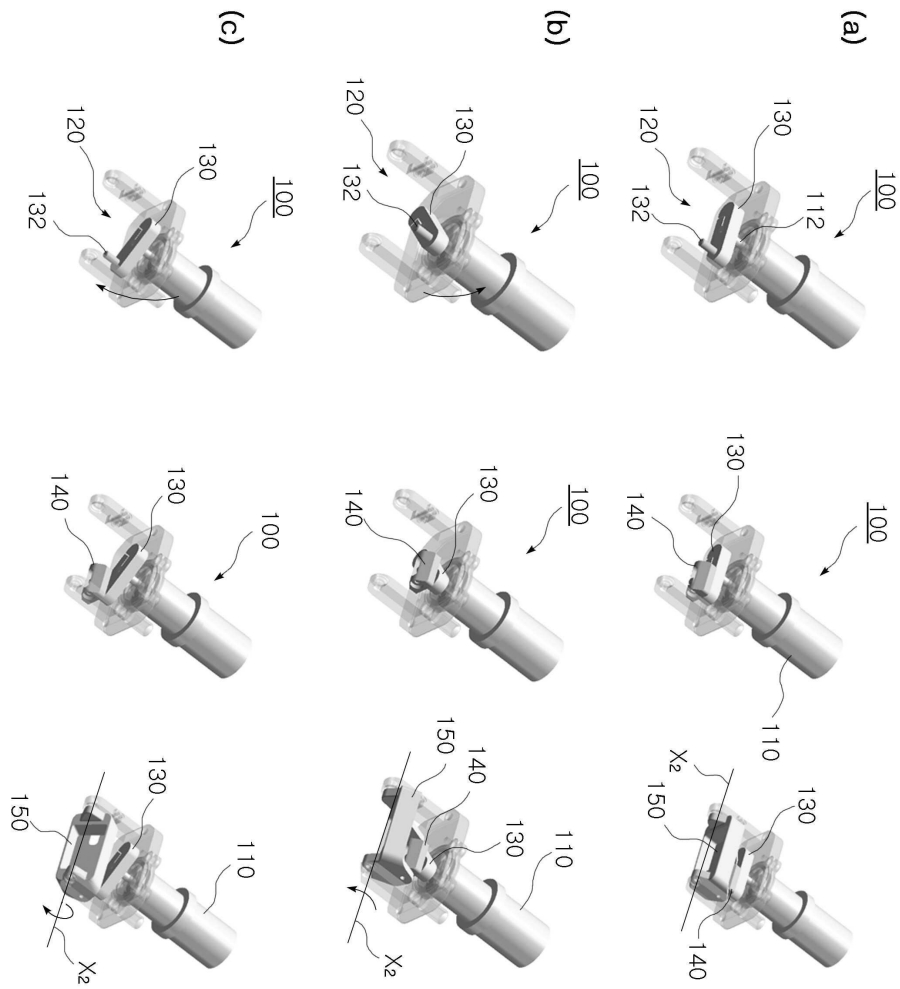
도면5b



도면6



도면7



专利名称(译)	用于心脏诊断的超声换能器		
公开(公告)号	KR1020110122481A	公开(公告)日	2011-11-10
申请号	KR1020100042026	申请日	2010-05-04
申请(专利权)人(译)	庆北国立学术基金会		
当前申请(专利权)人(译)	庆北国立学术基金会		
[标]发明人	ROH YONG RAE 노용래 LEE HYUNG KEUN 이형근 WOO JEONG DONG 우정동 LEE WON SEOK 이원석 SHIN EUN HEE 신은희		
发明人	노용래 이형근 우정동 이원석 신은희		
IPC分类号	A61B8/02 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/0883 A61B8/4483 G01S15/8993		
代理人(译)	LEEON知识产权律师事务所		
其他公开文献	KR101117407B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供了一种用于3D心脏诊断的超声换能器，以通过使电动机的中心轴垂直于阵列枢轴来帮助用户设计手柄。组成：在用于3D心脏诊断的超声换能器中，电动机（110）提供向前/向后旋转。动力传递构件（120）将电动机的驱动力传递给线性往复运动。阵列壳体（150）具有下部，该下部连接到阵列枢轴（X2）并且可旋转。阵列壳体内部内置有超声波传感器ray（160）。装填壳体（180）以密封油（190）。

