

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. A61B 8/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월22일 10-0562886 2006년03월14일
--------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0024583 2005년03월24일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자 주식회사 프로소닉
 경북 경주시 건천읍 신평리 71-6번지 논공단지 내

(72) 발명자 한진호
 대구광역시 수성구 만촌동 816번지 만촌우방1차아파트 107동1801호

 김동현
 경상북도 경주시 충효동 2942번지 대우2차APT 203동 905호

 송인성
 대구광역시 북구 팔달동 267-1번지

(74) 대리인 심창섭
 김용인

심사관 : 최남호

(54) 4차원 영상 초음파 프로브

요약

본 발명은 구성이 간단하고 내구성이 우수할 뿐만 아니라 구현되는 영상의 질이 향상되고 오동작이 방지되도록 한 실시간 3차원 입체 동영상(4차원 영상) 초음파 프로브(Ultrasonic probe)에 관한 것이다.

본 발명은 기립된 모터(4)로부터 발생된 동력을 음향소자가 구비된 모듈(2)측으로 전달하여 상기 모듈이 스윙운동되도록 하는 동력전달수단을 구비한 초음파 프로브에 있어서,

상기 동력전달수단은 모터축에 직결되는 수평부(22)와, 상기 수평부의 일측단에서부터 상기 모듈의 스윙운동 궤적에 부합하는 각도로 기울어져 상향 돌출되는 경사부(23)를 구비한 제1 링크기구(20)와,

상기 제1 링크기구의 경사부에 축설치되는 연동축(28)이 결합된 수평부(29)와 상기 수평부의 양측단으로부터 상향 돌출되어 상기 모듈의 저면부 횡방향으로 축설치되는 한 쌍의 평행부(30)(31)를 구비하여, 상기 제1 링크기구와 모듈 사이에 개재된 상태에서 상기 제1 링크기구를 따라 연동되는 제2 링크기구(21)를 포함하여 구성된다.

대표도

도 3

색인어

4차원 영상, 모듈, 링크기구, 회동축, 연결축, 결합축

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 : 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 외부 하우징 등을 제거한 상태의 내부 구성을 보여주는 결합상태 사시도.

도 2 : 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 내부 구성을 더욱 자세히 보여주기 위해 프레임을 추가로 제거한 상태의 결합상태 사시도.

도 3 : 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 외부 하우징 등을 제거한 상태의 내부 구성을 보여주는 결합상태 요부 단면도.

도 4 : 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 외부 하우징 등을 제거한 상태의 내부 구성을 보여주는 분해상태 사시도.

도 5 : 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 홀 센서와 영구 자석의 설치상태를 보여주는 구성도.

도 6 : 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 홀 센서의 위치신호 검출관계를 보여주는 신호 파형도.

도 7a, 7b : 각각 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 모터 회전각도와 모듈 스윙각도를 도식화한 측면도 및 평면도.

도 8 : 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 모터 회전각도와 모듈 스윙각도와 상관을 나타내는 그래프.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

(2)--모듈 (2a)--모듈 하우징

(2b)--집속층 (2c)(3a)--개구부

(3)--프레임 (4)--모터

(5)--플렌지 (6)--감속수단

(7)--회동축 (8)(13)(14)(27)(34)(35)(36)(51)--축공

(9)(10)(11)(12)(33)--돌출부 (15)(16)(32)(37)(38)--베어링

(17)(18)--축봉 (19)--전기도선

(20)--제1 링크기구 (21)--제2 링크기구

(22)(29)--수평부 (23)--경사부

(25)--개방부 (26)(26a)--볼트

(28)--연동축 (30)(31)--평행부

(39)(40)--결합축 (41)--제1 홀 센서

(42)--제2 홀 센서 (43)--영구 자석

(44)--유격 (θ)--제1 링크 경사 각도

(s)--위치 신호 (P)--홀 센서 위치 신호 중첩부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 실시간 3차원 입체 동영상(4차원 영상)을 구현해 내기 위한 의료용 초음파 프로브(Ultrasonic probe)에 관한 것으로, 상세하게는 실시간 3차원 입체 동영상을 구현해 내기 위한 구성이 간단하고 내구성이 우수할 뿐만 아니라 영상구현 특성이 향상되도록 한 의료용 초음파 프로브에 관한 것이다.

의료용 초음파 프로브는 의료용 초음파 영상 진단기의 시스템(system)과 전기적으로 연결되어 조영하고자 하는 인체의 영역을 직접 스캔(scan)하는 방법으로 영상을 구현하게 하는 수단으로서, 통상 의료용 초음파 트랜스듀서(transducer) 또는 의료용 초음파 탐촉자 등으로 불리우기도 한다.

의료용 초음파 영상 진단기에 있어서는 필수적인 구성요소라 할 수 있는 초음파 프로브는 구현해 낼 수 있는 영상의 형태에 따라 2차원 단면 영상을 구현해 내는 2차원 영상 초음파 프로브, 3차원 입체 영상을 구현해 내는 3차원 영상 초음파 프로브, 3차원 입체 동적 영상을 실시간(three-dimensional real-time live action image, 통상 이를 '4차원 영상'이라 정의한다.)으로 구현해 내는 4차원 영상 초음파 프로브 등으로 나눌 수 있다.

당업계에서는 태아의 움직임 등 인체 내의 동적 이미지(image)를 실시간으로 확인할 수 있는 4차원 영상 초음파 프로브에 관한 연구개발이 활발히 이루어지고 있으며, 음향신호를 직접 송수신하는 음향소자(acoustic element)가 1차원적인 단일 축선상에 배열(1 dimensional array)되고, 음향소자의 배열축을 기준으로 음향소자가 스윙(swing)운동되게 하여 4차원 영상을 획득하는 방법이 알려져 있다.

상기한 바와 같이 1차원 배열된 음향소자의 배열축을 기준으로 음향소자가 스윙운동되게 하는 방법에 의하여 4차원 영상을 구현해 내도록 한 공지기술로는 직립시킨 모터에서 발생하는 동력을 풀리 및 와이어 등의 동력전달수단을 사용하여 음향소자의 배열축으로 전달시켜 음향소자가 스윙운동되게 구성한 "실시간 3차원 동영상 초음파 프로브"(한국 특허등록 제 455606호)와, 직립시킨 모터에서 발생하는 동력을 기어와 같은 동력전달수단을 사용하여 음향소자의 배열축으로 전달시켜 음향소자가 스윙운동되게 하는 "영상진단용 섹터 프로브"(한국 특허등록 제393354호)와, 모터축과 트랜스듀서의 구동축을 연결한 벨트에 의하여 트랜스듀서의 스윙을 제어하는 유럽특허(EP 1,208,800A2) 등을 예로 들 수 있다.

그러나 종래 기술에 따른 4차원 영상 초음파 프로브는 1차원 배열된 음향소자의 배열축을 기준으로 음향소자를 스윙운동시키기 위한 구성이 복잡하고 부품수가 많아 제작성이 떨어지고 내구성이 부족한 문제점이 있었다.

또한 종래 기술에 따른 4차원 영상 초음파 프로브는 스윙운동되는 음향소자의 초기위치 제어성능이 부족하여 영상구현 특성이 떨어지거나 오동작되는 등의 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 링크기구(link mechanism)와 같은 동력전달수단을 사용하여 1차원 배열된 음향소자의 배열축을 기준으로 음향소자를 스윙운동되게 하되 그 구성이 간단하고 부품수가 적어 제작성이 우수하며 내구성이 보다 향상된 4차원 영상 초음파 프로브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한 본 발명은 스윙운동되는 음향소자의 초기위치 제어성능이 우수하여 영상구현 특성이 향상된 4차원 영상 초음파 프로브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 초음파를 송수신하는 음향소자가 구비된 모듈(module)이 상부에 위치되고, 상기 모듈이 스윙운동할 수 있도록 동력을 발생시키는 모터(motor)와 동력전달수단인 링크기구가 그 하부에 위치되며, 상기 모듈은 4차원 영상 초음파 프로브의 내부 골격을 이루는 역할을 하는 프레임(frame)에 스윙운동가능하게 축설치되고, 상기 모터는 4차원 영상 초음파 프로브의 전체 크기가 작게 될 수 있도록 모터축이 상부를 지향하도록 기립시켜 상기 프레임의 하부에 설치되며, 상기 모터축과 직결되는 제1 링크기구와 상기 제1 링크기구 및 모듈 하우징 사이에 개재되도록 설치되는 제2 링크기구를 포함하는 구성으로 되어 상기 모듈이 스윙운동되도록 함을 특징으로 한다.

또한 상기 제1 링크기구는 상기 모터축이 결합되는 수평부와, 상기 수평부의 일측단에서부터 소정 각도로 상향 돌출되는 경사부를 구비하되, 상기 제1 링크기구의 경사부는 상기 제2 링크기구를 연동가능하게 축설치하는 축공이 구비되고, 상기 제1 링크기구의 수평부와 경사부 사이의 소정 각도는 상기 모듈의 스윙운동 궤적에 부합하는 각도로 구성하여 상기 모듈이 스윙운동되도록 함을 특징으로 한다.

또한 상기 모듈 또는 상기 제1 링크기구의 소정의 지점에 영구자석을 설치하고, 상기 영구자석의 설치지점과 대응되는 상기 프레임의 소정의 지점에 제1 홀 센서와 제2 홀 센서를 설치하되, 상기 제1 홀 센서와 제2 홀 센서가 감지하여 검출되는 상기 모듈의 위치신호에 따라 상기 모듈의 초기위치가 제어되도록 함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 후술하는 실시예와 첨부한 도면에만 한정되지 않고 여러 상이한 실시예가 가능한 것이 당연하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명이 속하는 당업계의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 치환, 변형, 변경 가능한 범위까지 포함한다.

이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 외부 하우징(도시안됨) 등을 제거한 상태의 내부 구성을 보여주는 결합상태 사시도이며, 도 2는 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 내부 구성을 더욱 자세히 보여주기 위해 프레임(3)을 추가로 제거한 상태의 결합상태 사시도로서 모듈(2)이 약간 스윙운동된 상태이다.

도 3은 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 외부 하우징(도시안됨) 등을 제거한 상태의 내부 구성을 보여주는 결합상태 요부 단면도이며, 도 4는 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 외부 하우징(도시안됨) 등을 제거한 상태의 내부 구성을 보여주는 분해상태 사시도이다.

도 1, 도 2, 도 3 및 도 4에서 알 수 있는 바와 같이 본 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브는 초음파를 송수신하는 음향소자를 갖는 모듈(2)과 동력전달수단인 링크기구(20)(21)가 상기 프레임(3)의 상부에 설치되고, 상기 모듈(2)이 스윙운동할 수 있게 하는 동력을 발생시키는 모터(4)는 상기 프레임(3)의 하부에 위치되며, 상기 모터(3)는 4차원 영상 초음파 프로브의 전체 크기가 작아 질 수 있게 모터축(도시안됨)이 상향하도록 수직으로 기립시켜 상기 프레임(3)의 하부에 설치된다.

본 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브를 주요 구성에 따라 크게 나누어 설명하면 다음과 같다.

1. 모터

동력발생원인 상기 모터(4)는 초음파(超音波)를 직접 송수신하는 음향소자를 갖는 상기 모듈(2)이 1차원적인 단일 축선상에 배열된 음향소자의 배열축을 기준으로 스윙운동할 수 있게 하는 동력을 발생시키며, 플렌지(5) 및 볼트(26a)와 같은 체결수단으로 상기 프레임(3)의 하부에 설치된다.

상기 모터(4)는 의료용 초음파 영상 진단기의 시스템(system, 도시안됨) 내에 위치한 모터 드라이버(motor driver, 도시안됨)와 전기적으로 연결되어 상기 모터 드라이버의 전기신호에 따라 정역회전과 스텝핑(steping) 회전운동이 가능한 스텝 모터(step-motor)이며, 상기 모터축(도시안됨)이 스텝핑 회전운동됨에 따라 상기 모듈(2) 또한 스텝핑 스윙운동하게 된다.

상기 모터(4)의 상부에는 상기 모터축(도시안됨)의 회전운동을 감속시켜 상기 모듈(2)로 전달되도록 기능하는 유성기어열 조립체와 같은 감속수단(6)이 설치되며, 상기 모터축(도시안됨)의 회전운동이 상기 감속수단(6)의 감속비에 따라 감속된 다음 상기 모듈(2)로 전달되므로 상기 모듈(2)이 보다 작은 스텝(step)으로 스윙운동할 수 있게 되며, 상기 모듈(2)의 스윙 스텝이 보다 작게(조밀하게) 되면 양질의 영상획득이 가능하게 된다.

상기 감속수단(6)은 도시안된 모터 드라이버 및 상기 모터(4)의 스텝핑(steping) 제어 성능에 따라 채택되지 않을 수도 있으며, 상기 감속수단(6)은 상술한 유성기어열 조립체에 한 한정되지 않으며 치환 가능한 범위내에서 다른 종류의 감속수단을 사용하는 것 또한 가능하다.

상기 유성기어열 조립체는 앞서 기술한 "실시간 3차원 동영상 초음파 프로브"(한국 특허등록 제455606호)에 설명 및 도시되어 있으므로 본 발명에서는 자세한 설명과 도시를 생략하도록 한다.

본 발명에서 상기 모터(4)와 감속수단(6)을 일체형으로 형성하거나 또는 나사체결방식과 같은 착탈형으로 형성하는 것이 가능하며 어느 한 방법에 한정되지 않는다.

상기 감속수단(6)의 상부에는 상기 모터(4)와 감속수단(6)을 상기 프레임(3)에 결합하기 위한 체결용 플렌지(5)가 나사체결과 같은 방법으로 결합되며, 상기 모터(4)와 감속수단(6)이 결합된 상기 플렌지(5) 또한 상기 프레임(3)의 저면부에 나사체결과 같은 방법으로 결합된다.

상기 모터(4)와 감속수단(6)을 상기 플렌지(5)에 결합하는 방법 및 상기 플렌지(5)를 상기 프레임(3)에 결합하는 방법은 상술한 나사체결과 같은 방법에만 한정되지 않으며 변형 및 치환가능한 범위내에서 다른 결합방법을 사용하는 것이 가능하다.

2. 프레임

상기 프레임(3)은 대체로 타원형의 평단면을 갖는 형상이지만, 상기 모듈(2)의 형상과 상기 모듈(2)의 스윙운동 궤적에 상응하는 형상이면 되므로 굳이 타원형의 평단면을 갖는 형상에만 구속되지 않는다.

상기 감속수단(6)의 출력축이 되는 회동축(7)이 상기 프레임(3)의 저면부에 형성된 축공(8)을 통하여 회전운동할 수 있게 관통되며, 상기 프레임(3)의 양측에 형성되는 상향 돌출부(9)(10)에는 상기 모듈(2)이 스윙운동할 수 있게 축설치된다.

본 발명의 다른 실시예로서 상기 감속수단(6)이 채택되지 않은 경우에는 상기 모터(4)의 모터축(도시안됨)이 상기 프레임(3)의 저면부에 형성된 축공(8)을 통하여 회전운동할 수 있게 관통된다.

상기 프레임(3)의 전체 형상(profile)은 상기 모듈(2)의 형상 및 상기 모듈(2)의 스윙운동 궤적뿐만 아니라 외부 하우징(도시안됨)의 디자인(design)에 따라 달리 변경될 수 있음은 물론이다.

3. 모듈

본 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 상기 모듈(2)은 모듈 하우징(module housing)(2a)의 내부에 압전세라믹(piezo electricity ceramic)(도시안됨), 정합층(matching layer)(도시안됨), 흡음층(backing)(도시안됨), 집속층(lens)(2b) 등을 포함하는 구성으로 이루어지며, 상기 모듈 하우징(2a)의 저면부에는 이후에 상술하는 동력전달수단인 링크기구(20)(21)가 횡방향으로 축설치되고, 상기 모듈 하우징(2a)의 양측부는 상기 프레임(3)에 축설치되어 스윙운동할 수 있게 구성된다.

상기 모듈(2)은 상기 모터(4)에서 발생된 동력에 의하여 스윙운동할 수 있도록 상기 프레임(3)에 축설치되면 무방하며, 상기 모듈(2)과 프레임(3)의 축설치 방법은 특정한 구성으로 한정될 필요는 없다.

본 실시예에서는 상기 모듈 하우징(2a)의 양측에 형성된 하향 돌출부(11)(12)에 축공(13)(14)이 각각 형성되고, 상기 축공(13)(14)에 베어링(15)(16)이 각각 결합되며, 상기 프레임(3)의 돌출부(9)(10)에 결합되는 축봉(17)(18)이 상기 베어링(15)(16)에 축설치되어 상기 모듈(2)이 스윙운동할 수 있게 구성된다.

본 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 상기 모듈(2)은 상기 모듈(2)을 구성하는 압전세라믹(도시안됨), 정합층(도시안됨), 흡음층(도시안됨)을 먼저 접착한 상태에서 상기 모듈 하우징(2a)의 내부에 삽입 장착한 다음, 집속층 형성용 물질을 사용하여 몰딩(molding)시키므로써 상기 집속층(2b)를 형성함과 동시에 상기 모듈 하우징(2a)과 일체화되어 형성된다.

상기 모듈(2)의 형성 방법은 상술한 것과 같이 상기 집속층(2b) 형성을 위한 집속층 형성용 물질을 몰딩하여 완성하는 방법에 한정되지 않으며, 상기 정합층(도시안됨), 압전세라믹(도시안됨), 흡음층(도시안됨)을 접착하고 집속층(2b) 역시 형성한 상태에서 상기 모듈 하우징(2a)의 내부에 끼움결합하는 방법 또한 가능하며 특정한 방법이나 구성에 한정될 필요는 없다.

상기 모듈(2)의 구성, 즉 상기 집속층(2b), 정합층(도시안됨), 압전세라믹(도시안됨), 흡음층(도시안됨) 및 전기도선(19) 등을 포함하는 구성은 당업계에서는 일반적이므로 이에 한정되지 않으며, 음향신호와 전기신호를 상호 전환시키고 초음파를 송수신하기 위한 기능을 만족하는 범위 내에서 일부 구성을 삭제하거나 다른 구성으로 대체하는 것은 본 발명의 범위 내에 포함된다.

상기 전기도선(19)은 상기 압전세라믹(도시안됨)이 전기신호에 의해 구동되어 음향신호를 발생시키거나 음향신호에 의해 구동되는 것을 감지하는 기능을 만족하도록 음향소자와 접속되면 충분하며, 특히 상기 전기도선(19)은 와이어형 전선(wire cable)이나 가요성 또는 비가요성(flexible 또는 hard type) 전기 회로선(printed circuit board), 플렉시블 플랫 케이블(flexible flat cable) 등에서 어느 하나 이상을 단일 또는 복합적으로 사용할 수 있으며 특정한 것에 구속되지 않음은 물론이다.

상기 전기도선(19)은 상기 모듈 하우징(2a)의 저면부에 형성된 전기도선 인출용 개구부(2c)를 통하여 상기 모듈 하우징(2a)과 프레임(3) 사이로 인출된 다음, 상기 프레임(3)의 저면부에 역시 형성된 전기도선 인출용 개구부(3a)를 통하여 인출되어져 초음파 영상 진단기 시스템(도시안됨)과 접속된다.

4. 링크기구

본 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 동력전달수단인 링크기구는 상기 회동축(7)과 직결되는 제1 링크기구(20)와, 상기 제1 링크기구(20) 및 상기 모듈 하우징(2a) 사이에 개재되도록 설치되는 제2 링크기구(21)로 크게 나누어진다.

상기 제1 링크기구(20)는 상기 회동축(7)이 끼움결합되는 수평부(22)와, 상기 수평부(22)의 일측단에서부터 소정 각도(θ)로 기울어 상향 돌출되며, 상기 제2 링크기구(21)가 연동가능하게 축설치되는 경사부(23)를 갖는다.

상기 제1 링크기구(20)의 수평부(22)는 상기 회동축(7)이 끼움결합되는 축공(51)과, 상기 축공(51)에 상기 회동축(7)을 결합하는 것을 용이하게 하기 위하여 일부 절결 개방시킨 개방부(25)와, 상기 축공(51)에 상기 회동축(7)을 결합한 다음 상기 축공(7)과 상기 회동축(7)의 견고한 결합을 위해 상기 개방부(25)를 조임하는 기능의 볼트(26)가 구비된다.

상기 제1 링크기구(20)와 상기 회동축(8)의 결합을 견고히 하기 위한 방법은 상술한 것과 같이 볼트(26)를 사용하는 것에만 한정될 필요는 없다.

상기 제1 링크기구(20)의 경사부(23)는 상기 제2 링크기구(21)를 연동가능하게 축설치하기 위한 축공(27)을 가지며 상기 수평부(22)와 135°각도로 기울게 한 것이나, 상기 수평부(22)와 상기 경사부(23) 사이의 각도는 이에 한정되지 않고 상기 모듈(2)의 스윙운동 궤적의 크기에 맞추어 달리하는 것 또한 가능하다.

상기 제2 링크기구(21)는 상기 제1 링크기구(20)와 축설치하기 위한 연동축(28)이 결합되는 수평부(29)와, 상기 수평부(29)의 양측단에서부터 상향 돌출되며 상기 모듈 하우징(2a)의 저면부 횡방향으로 상기 모듈 하우징(2a)에 축설치되는 한 쌍의 평행부(30)(31)를 갖는다.

상기 제2 링크기구(21)의 수평부(29)는 상기 연동축(28)이 결합되는 축공(27)을 가지며 상기 연동축(28)의 회전운동이 가능하도록 상기 축공(27)과 연동축(28) 사이에 베어링(32)을 개재시키는 것이 바람직하나 물론 이에 한정하여 구속되지 않는다.

상기 모듈 하우징(a)의 하향 돌출부(33)에는 축공(34)이 형성되고, 상기 제2 링크기구(21)의 평행부(30)(31)에 형성된 상기 축공(35)(36)에는 베어링(37)(38)이 각각 결합되며, 상기 하향 돌출부(33)의 축공(34)에는 상기 평행부(30)(31)의 축공(35)(36)이 결합축(39)(40)으로 결합되며, 상기 축공(35)(36)과 결합축(39)(40) 사이에는 베어링(37)(38)를 개재시킨 것이나, 물론 이에 한정되거나 구속되지는 않는다.

본 발명의 다른 실시예로서 상기 감속수단(6)을 채택하지 않은 경우에는 상기 제1 링크기구(20)의 수평부(22)에 구비된 상기 축공(51)에 상기 모터축(도시안됨)이 끼움결합등의 방법으로 직결된다.

그리고 본 발명에서 모터(4)의 회전력은 동력전달수단인 복수의 링크기구(20)(21)를 통하여 시간 및 위치상 오차(유격)없이 모듈(2)로 고스란히 전달되므로 모듈(2)의 스윙운동이 정밀 제어된다.

즉, 본 발명에서는 모터(4)의 회전력은 링크기구들(20)(21)에 의해 모듈(2)측으로의 동력전달이 직접적으로 이루어지기 때문에 종래와 같이, 동력전달과정에서 풀리와 와이어 사이에서 발생하는 슬립현상으로 인한 스윙운동 시간의 오차나 풀리와 와이어와의 조립오차(유격)등이 방지되어 모듈(2)의 정밀한 제어가 이루어질 수 있게 되는 것이다.

특히, 본 발명에서는 상술한 바와 같이 링크기구(20)(21)를 이용하여 모터(4)의 회전력을 모듈(2)측으로 정확하게 전달할 수 있을 뿐만 아니라, 복수의 링크기구들(20)(21)이 모터(4)의 회전축과 소정각도를 이루면서 3차원적으로 배치되므로 모듈(2)의 스윙궤적에 따라 가,감속구간을 갖게 되며, 이로써 모듈(2)의 스윙동작을 보다 정밀하게 제어할 수 있게 된다.

즉, 소정각도로 기울어진 제1 링크기구(20)가 모터(4)의 회전축의 각도를 변화시키고, 상기 제1 링크기구(20)에 소정각도로 기울어진 상태로 연결된 제2 링크기구(21)가 모듈(4)과 축설되어 상기 링크기구들(20)(21)이 3차원적으로 배치됨과 동시에 동작되는 과정에서 상기 제1 링크기구(20)와 제2 링크기구(21)의 회전방향이 서로 상반되기 때문에, 모터(4)의 회전축 회동각도와 모듈(2)의 스윙각도 사이에는 1차함수관계가 아닌 가감속구간을 갖는 특정의 함수관계가 성립된다.

도 7a는 모터의 회전축이 소정각도(θ_m)로 회전된 상태를 나타낸 측면도이고, 도 7b는 도 7a의 평면도로서, 도시된 바와 같이, 제1 링크기구(20)의 경사부 각도(θ_1)가 45° 라고 가정할 때, $L_1=L_0\sin\theta_m$ 가 되며, $\tan\theta_M=L_1/h_0$ 가 된다. 따라서, 모듈의 스윙각도(θ_M)와 모터(4) 회전축의 회전각도(θ_m) 사이에는 상기 링크기구들의 회전방향이 서로 상반되게 동작되는 관계로 $\theta_M=-\tan^{-1}((L_0/h_0)*\sin\theta_m)$ 와 같은 삼각함수관계가 성립된다.

도 8은 이러한 삼각함수관계를 그래프로 나타낸 것으로서, 본 발명에서는 모듈(2)의 스윙각도(θ_M)와 모터(4)의 회전축 회전각도(θ_m) 사이에 사인(sin)함수관계가 성립됨을 알 수 있다. 즉, 사인함수의 특징상, 스윙궤적의 처음과 마지막에서 감속이 이루어지게 되고 스윙궤적의 중간에서 가속이 이루어지게 되는 것이다.

따라서, 모듈이 스윙동작을 시작하고 끝낼 때, 감속이 이루어지게 되어 그 동작이 부드럽고 정밀하게 이루어지게 되므로 모듈의 스윙동작이 보다 정밀하게 제어될 수 있는 것이다.

한편, 상기 제1 링크기구(20)의 수평부(22)와 경사부(23)와의 각도에 따라 상기 모듈의 가/감속구간이 달라지게 되므로 상기 수평부(22)와 경사부(23)와의 각도를 달리 제작하면 사용자가 원하는 가감속구간을 갖도록 자유롭게 조절할 수 있음은 충분히 예측가능하다.

5. 홀 센서(Hall sensor : 감자성소자)와 영구 자석(magnetic)

도 5는 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 홀 센서(41)(42)와 영구 자석(43)의 설치상태를 보여주는 구성도이며, 도 6은 도 1의 실시예에 따른 4차원 영상 초음파 프로브의 홀 센서(41)(42)의 위치신호 검출관계를 보여주는 신호 파형도로서, 상기 모듈(2)에 설치되는 상기 영구 자석(43)이 상기 모듈(2)의 스윙운동에 따라 상기 프레임(3)의 일측 상향 돌출부(10)에 이격 설치된 한 쌍의 홀 센서(41)(42)에 접근되어질 때 감지/검출되는 신호(S) 파형을 도시한 것이며 (t)는 시간축이다.

상기 영구 자석(43)은 스윙운동하는 상기 모듈 하우징(2a)의 일 측면 소정 지점에 설치되며, 상기 영구 자석(41)이 설치된 지점과 대응되는 상기 프레임(3)의 일측, 이를테면, 상향 돌출부(10)의 소정 지점에 한 쌍의 홀 센서, 즉 제1 홀 센서(41)와 제2 홀 센서(42)가 설치된다.

상기 홀 센서(41)(42)는 상기 모듈(2)의 스윙운동 중심선을 기준으로 양측에 설치하되 영구자석에 의해 오감지되지 않는 범위에서 근접 설치되며, 물론 상기 모듈(2)의 스윙운동궤적의 크기에 따라서 달리하거나 및/또는 상기 홀 센서(41)(42)의 신호검출 정도(성능)에 따라 달리할 수 있다.

본 발명에서 상기 프레임(3)의 상향 돌출부(9)(10)와 상기 모듈(2) 사이에는 도 3에서와 같이 이들간의 접촉(기구적인 간섭)을 방지하는 유격(44)이 각각 형성된 유지되어, 스윙운동하는 상기 모듈(2)이 상기 프레임(3)의 상향 돌출부(9)(10)에 접촉하거나 방해받지 않게 된다.

본 발명에서 도 6과 같이 상기 제1 홀 센서(41)와 상기 제2 홀 센서(42)가 각각 감지/검출한 신호의 중첩 부분(P)을 이용하여 상기 모듈(2)의 초기위치를 인식하게 함으로써 상기 모듈(2)의 초기위치 제어가 보다 정확하게 이루어지고 스윙오동작이 방지된다.

본 발명의 또 다른 실시예로서 상기 영구 자석(43)은 상기 제1 링크기구(20)의 소정 지점에 설치되며, 상기 영구 자석(41)이 설치된 지점과 대응되는 상기 프레임(3)의 일측 소정 지점에 한 쌍의 홀 센서, 즉 제1 홀 센서(41)와 제2 홀 센서(42)가 설치되는 것도 가능하다.

상술한 구성 이외에 상기 모듈(2)에 구비된 음향소자와 인체 사이에서 음향신호가 전달되게 하기 위한 음향 유체(도시안됨) 및 상기 모듈(2)의 스윙운동을 가능하게 하고 상기 음향 유체(도시안됨)의 봉입을 위한 커버 케이스(cover case)(도시안됨)와 손잡이 역할을 하는 핸들 케이스(handle case)(도시안됨) 등을 포함하는 외부 하우징(도시안됨)은 당연히 전체 구성에 포함되는 것이나 이는 일반적인 것일 뿐만 아니라 특정한 것에 한정될 필요가 없으므로 자세한 설명이 생략된다.

이와 같이 구성된 본 발명에 따른 4차원 영상 초음파 프로브는 의료용 초음파 영상 진단기의 시스템(도시안됨)에 전기적인 접속이 되며, 상기 모터 드라이버(도시안됨)의 제어신호에 따라 상기 모터(4)가 정역 및 스텝핑(steping) 회전운동하게 되면, 상기 모터(4)에서 발생된 동력이 상기 감속수단(6)에 의해 감속된 다음 상기 회동축(7)을 통하여 상기 링크기구(20)(21)와 모듈(2)로 전달된다.

이에 따라 상기 모듈(2)은 1차원적인 단일 축선상에 배열된 음향소자의 배열축을 기준으로 스윙운동하면서 4차원 영상(실시간 3차원 입체 동영상)을 획득하는 것을 가능하게 한다.

이때 상기 모터(4)에서 발생된 동력이 상기 회동축(7)에 직결된 상기 제1 링크기구(20)와, 상기 제1 링크기구(20)와 상기 연동축(28)에 의하여 축결합됨과 아울러 상기 모듈 하우징(2a)에 축결합된 상기 제2 링크기구(20)와 같이 간단하고 적은 부품수로 구성된 동력전달수단에 의해 상기 모듈(2)로 전달됨으로써 제작성과 내구성이 우수하게 될 뿐만 아니라 제조원가 또한 절감된다.

이상과 같이 설명한 본 발명은 본 실시예 및 첨부된 도면에만 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하며, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명한 것이다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 따른 4차원 영상 초음파 프로브는 간단하고 적은 수의 부품으로 구성된 동력전달수단인 링크기구에 의하여 모터에서 발생된 동력이 음향소자를 구비한 모듈로 전달되어 모듈이 스윙운동되게 구성함으로써 구조가 간단하여 제작성이 우수하고 제조원가가 절감될 뿐만 아니라 내구성이 향상되는 효과가 있다.

또한 본 발명은 모터의 동력(회전력)을 모듈로 전달시키는 동력전달수단이 링크기구로 구성되어 있으므로, 모터의 구동과 모듈의 스윙운동 사이에서 발생할 수 있는 구동의 시간 및 위치상 오차(유격)가 거의 발생하지 않아 스윙운동 제어가 정확한 효과가 있다.

또한 본 발명은 음향소자를 구비한 모듈의 초기위치 제어능력이 우수하게 되어 구현되는 영상의 질(특성)이 보다 향상되고 모듈의 스윙오동작이 방지되는 등의 효과가 있는 매우 유용한 발명이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기립된 모터로부터 발생된 동력을 음향소자가 구비된 모듈측으로 전달하여 상기 모듈이 스윙운동되도록 하는 동력전달수단을 구비한 초음파 프로브에 있어서,

상기 동력전달수단은 모터측에 직결되는 수평부와, 상기 수평부의 일측단에서부터 상기 모듈의 스윙운동 궤적에 부합하는 각도로 기울어져 상향 돌출되는 경사부를 구비한 제1 링크기구와,

상기 제1 링크기구의 경사부에 축설치되는 연동축이 결합된 수평부와 상기 수평부의 양측단으로부터 상향 돌출되어 상기 모듈의 저면부 횡방향으로 축설치되는 한 쌍의 평행부를 구비하여, 상기 제1 링크기구와 모듈 사이에 개재된 상태에서 상기 제1 링크기구를 따라 연동되는 제2 링크기구를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 4차원 영상 초음파 프로브.

청구항 2.

청구항 1에 있어서; 상기 모터축의 회전운동이 감속되어 상기 제1 링크기구로 전달되게 하는 감속수단이 상기 모터의 상부에 설치되고, 상기 감속수단의 출력축이 되는 회동축이 상기 제1 링크기구와 직결되는 것을 특징으로 하는 4차원 영상 초음파 프로브.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

청구항 2에 있어서; 상기 제1 링크기구는 상기 회동축이 결합되는 수평부와, 상기 수평부의 일측단에서부터 소정 각도로 기울어져 상향 돌출되는 경사부를 포함하는 구성으로 된 것을 특징으로 하는 4차원 영상 초음파 프로브.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

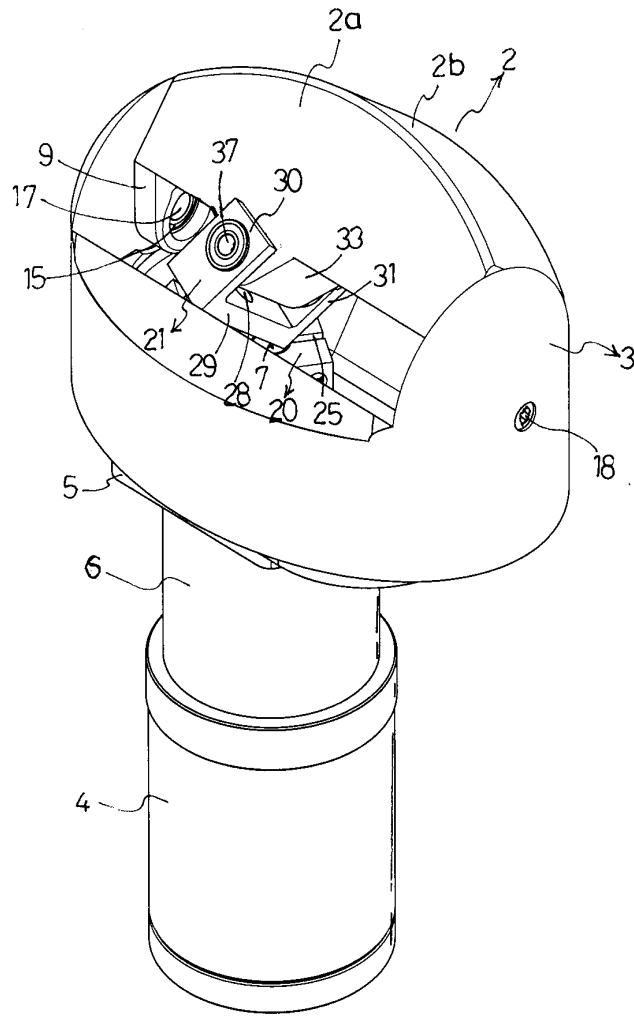
청구항 1 또는 청구항 2 또는 청구항 4에 있어서; 상기 모듈에 설치된 영구 자석과, 상기 프레임의 소정 지점에 상기 모듈의 스윙운동 궤적에 맞추어 상기 영구 자석과 대응되게 설치된 제1 홀 센서와 제2 홀 센서를 포함하는 구성으로 되며, 상기 제1 홀 센서와 제2 홀 센서에 의하여 검출된 신호의 중첩부분을 이용하여 상기 모듈의 초기위치가 제어되는 것을 특징으로 하는 4차원 영상 초음파 프로브.

청구항 8.

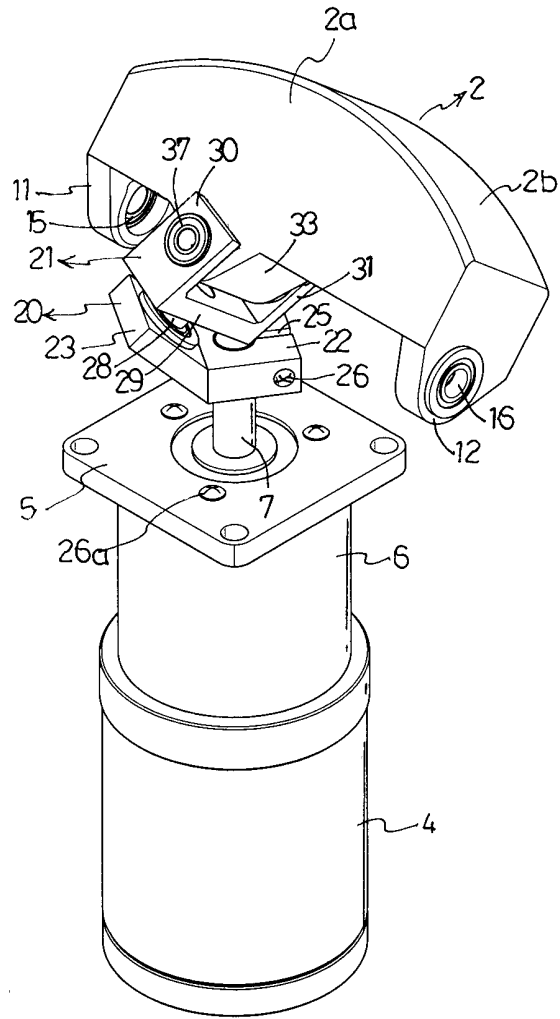
청구항 1 또는 청구항 2 또는 청구항 4에 있어서; 상기 제1 링크기구에 설치된 영구 자석과, 상기 프레임의 소정 지점에 상기 제1 링크기구의 회전운동 궤적에 맞추어 상기 영구 자석과 대응되게 설치된 제1 홀 센서와 제2 홀 센서를 포함하는 구성으로 되며, 상기 제1 홀 센서와 제2 홀 센서에 의하여 검출된 신호의 중첩부분을 이용하여 상기 모듈의 초기위치가 제어되는 것을 특징으로 하는 4차원 영상 초음파 프로브.

도면

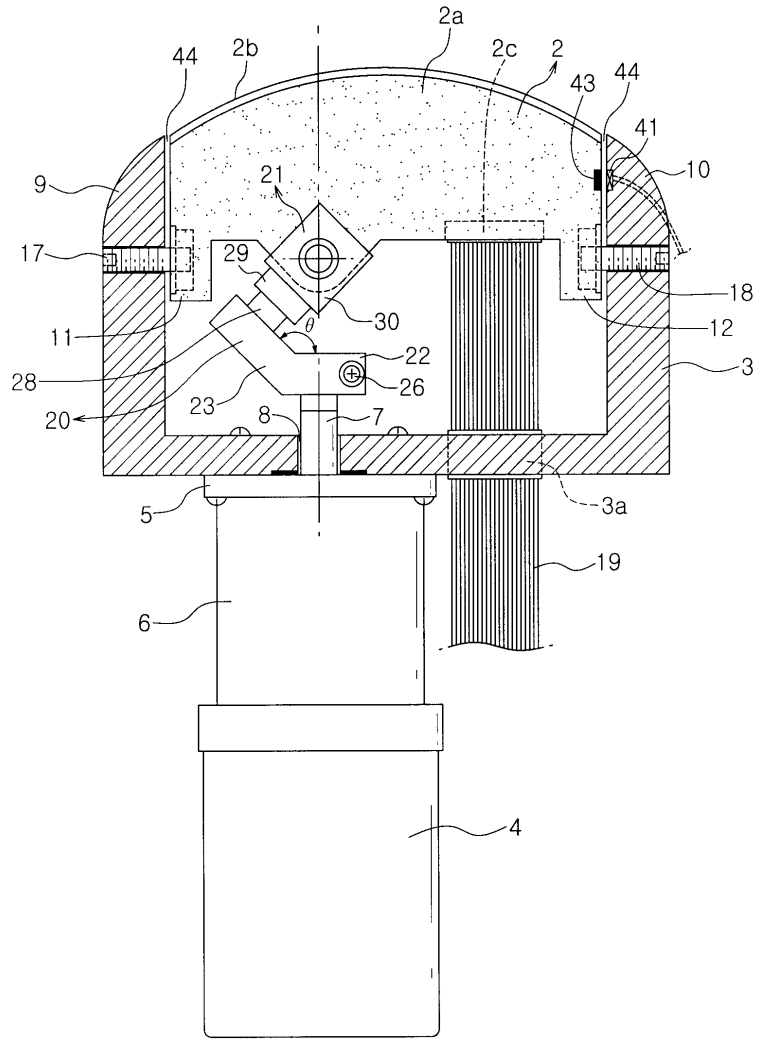
도면1



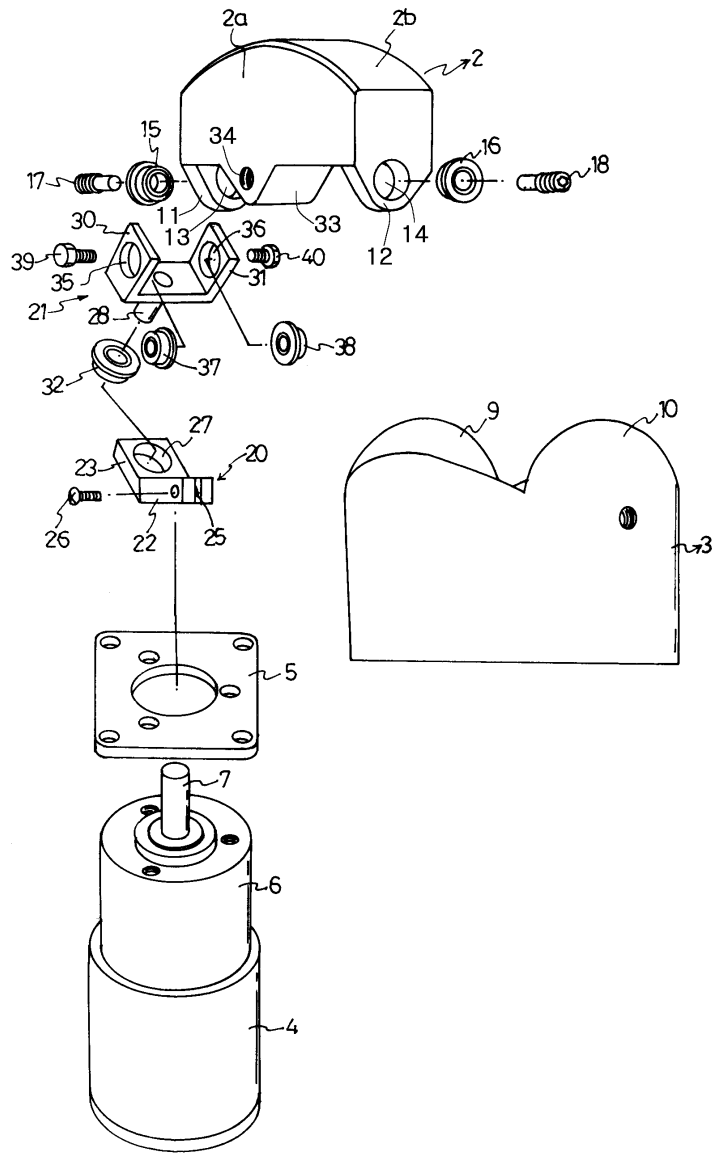
도면2



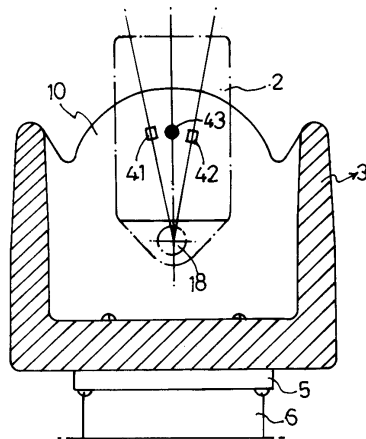
도면3



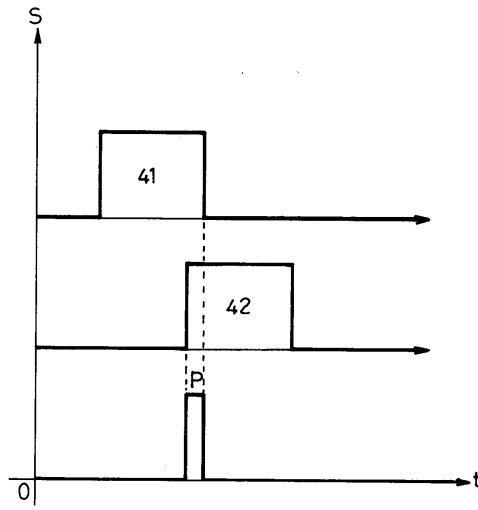
도면4



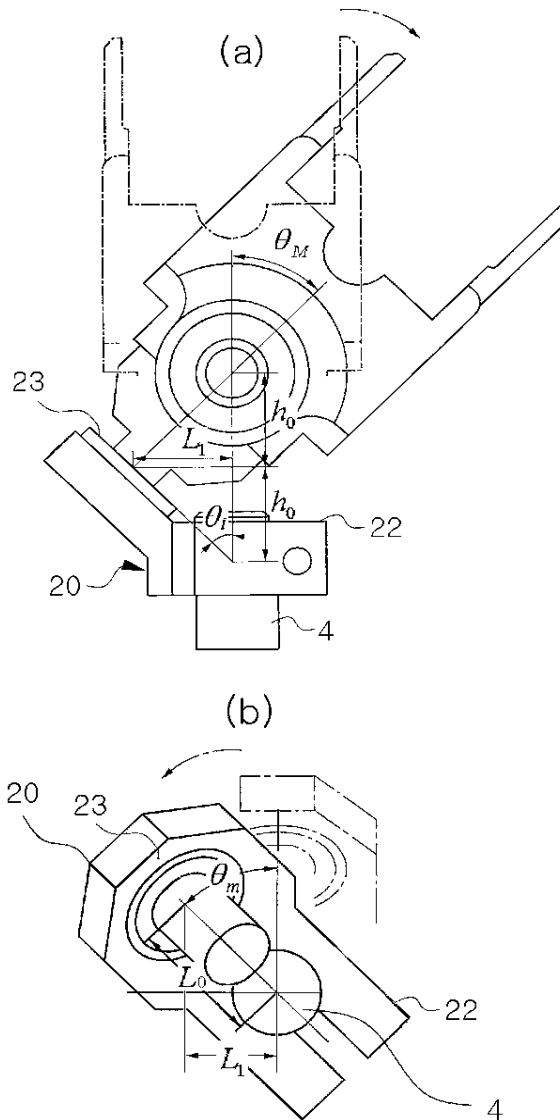
도면5



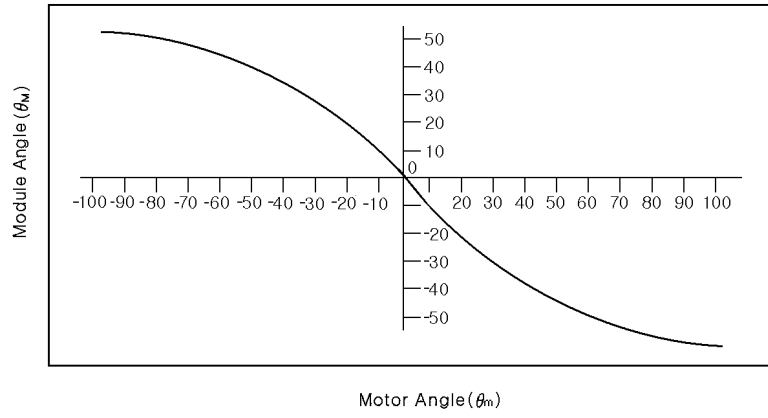
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	四维成像超声探头		
公开(公告)号	KR100562886B1	公开(公告)日	2006-03-22
申请号	KR1020050024583	申请日	2005-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	LES DISQUES MOTORS 汽车上.		
申请(专利权)人(译)	在汽车股份有限公司.		
当前申请(专利权)人(译)	在汽车股份有限公司.		
[标]发明人	HAN JIN HO 한진호 KIM DONG HYUN 김동현 SONG IN SEONG 송인성		
发明人	한진호 김동현 송인성		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/12		
代理人(译)	新昌 金勇		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及实时三维立体图像(第四维图像)超声波探头,其结构简单,耐用性好,实现了图像质量的提高,防止了故障。对于输送到配有声音元件的模块(2)的超声波探头,从电动机(4)产生的电力站起来并且包括动力传输装置,其中模块是摆动和移动的,本发明的第一连杆装置(如图20所示,并联连接轴(28)的平行部分(30)(31),其中动力传递装置包括水平部分(22),并且倾斜部分(23)倾斜至符合摆动的角度运动包括模块的轨迹并且在水平部分的一侧端部向上突出。它包括沿第一链路装置连接在第一链路装置和处于允许状态的模块之间的第二链路装置(21)。水平部分(22)与电动机轴直接相关。连接轴(28)轴的平行部分(30)(31)安装在第一连杆装置的倾斜部分中,从组合水平部分(29)和水平部分的两侧向上突出,并且轴安装在第一连杆装置的倾斜部分上。模块的底面横向。第四维图像,模块,连杆装置,枢轴,连接轴,连接轴。

