



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0089863  
(43) 공개일자 2011년08월09일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/><i>A61B 8/00</i> (2006.01) <i>G01N 29/24</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7012543</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년12월02일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년06월01일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/006522</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/064415<br/>국제공개일자 2010년06월10일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2008-307271 2008년12월02일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>파나소닉 주식회사</b><br/>일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치</p> <p>(72) 발명자<br/><b>후지이 기요시</b><br/>일본 에히메켄 도온시 미나미가타 2131반치 1 파나소닉 헬스케어 가부시키키가이샤 내</p> <p><b>시마사키 아키라</b><br/>일본 에히메켄 도온시 미나미가타 2131반치 1 파나소닉 헬스케어 가부시키키가이샤 내<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/><b>제일특허법인</b></p> |
|---|--|

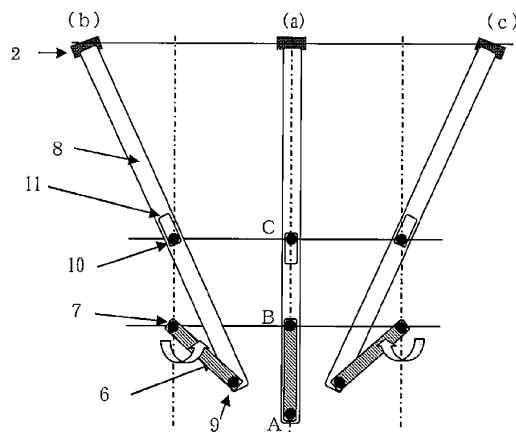
전체 청구항 수 : 총 11 항

**(54) 초음파 탐촉자**

**(57) 요약**

소형의 초음파 탐촉자에 의해 생체에 밀착시키기 쉬운 큰 곡률 반경이 얻어져, 표재성 조직에 적합한 초음파 탐촉자를 제공하는 기술이 개시되고, 이 기술에 의하면, 하우징의 일부를 구성하는 프레임(5)과, 상기 프레임에 고정된 모터(1)와, 상기 모터의 회전축(7)에 일단이 고정된 제 1 아암(6)과, 상기 제 1 아암의 다른 쪽의 단부에 연결축(9)을 통해 일단이 회전 운동 가능하게 연결되어 다른 쪽의 단부에 초음파 소자를 부착한 제 2 아암(8)을 마련하고, 상기 제 2 아암은 세로로 긴 홈(11)을 갖고 상기 프레임의 고정축과 길이 방향으로 슬라이드 가능하게 끼워 맞춰지고, 상기 제 2 아암의 상기 초음파 소자를 부착한 단부와 상기 연결축까지의 길이를 상기 회전축으로부터 상기 연결축까지의 길이보다 길게 함과 아울러 상기 회전축으로부터 상기 고정축까지의 길이보다 길게 구성하고, 상기 제 1 아암과 상기 제 2 아암으로 이루어지는 요동 기구를 초음파 윈도우와 상기 프레임으로 둘러싸여 음향 결합 액체를 밀봉한 상기 하우징 내에 배치한다.

**대표도 - 도2**



(72) 발명자

**오오카와 에이이치**

일본 에히메켄 도온시 미나미가타 2131번지 1 파나  
소닉 헬스케어 가부시키가이샤 내

**신카이 마사히로**

일본 에히메켄 도온시 미나미가타 2131번지 1 파나  
소닉 헬스케어 가부시키가이샤 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하우징의 일부를 구성하는 프레임과,

일단이 제 1 축부재에 고정된 제 1 아암과,

상기 제 1 아암의 다른 쪽의 단부에 연결축을 통해 일단이 회전 운동 가능하게 연결되어 다른 쪽의 단부에 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파 소자를 부착한 제 2 아암

을 마련하고,

상기 제 2 아암은 세로로 긴 홈을 갖고 제 2 축부재와 길이 방향으로 슬라이드 가능하게 끼워 맞춰지고,

상기 제 2 아암의 상기 초음파 소자를 부착한 단부와 상기 연결축까지의 길이를 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 1 아암의 연결축까지의 길이보다 길게 함과 아울러 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 축부재까지의 길이보다 길게 구성하고,

상기 제 1 아암과 상기 제 2 아암으로 이루어지는 요동 기구를 초음파 윈도우와 상기 프레임으로 둘러싸여 음향 결합 액체를 밀봉한 상기 하우징 내에 배치하여, 상기 초음파 소자를 요동 주사하도록 구성된

초음파 탐촉자.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 아암을 연결하는 연결축까지의 길이와, 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 축부재까지의 길이를 같은 길이로 하고, 상기 제 1 축부재와, 상기 제 1 아암과 상기 제 2 아암의 연결축과, 상기 제 2 축부재로 이루어지는 삼각형이 이등변 삼각형이 되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 초음파 탐촉자.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 아암을 연결하는 연결축까지의 길이를 상기 제 1 축부재와 상기 제 2 아암과 슬라이드 가능하게 끼워 맞춘 상기 제 2 축부재까지의 길이보다 길게 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 초음파 탐촉자.

### 청구항 4

하우징의 일부를 구성하는 프레임과,

일단이 제 1 축부재에 고정된 제 1 아암과,

상기 제 1 아암의 다른 쪽의 단부에 연결축을 통해 일단이 회전 운동 가능하게 연결되어 다른 쪽의 단부에 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파 소자를 부착한 제 2 아암

을 마련하고,

상기 제 2 아암은 슬라이드 축받이를 통해 제 2 축부재에 슬라이드 가능하게 하고,

상기 제 1 아암과 상기 제 2 아암으로 이루어지는 요동 기구를 초음파 윈도우와 상기 프레임으로 둘러싸여 음향 결합 액체를 밀봉한 상기 하우징 내에 배치하여, 상기 초음파 소자를 요동 주사하도록 구성된

초음파 탐촉자.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 홈 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 가이드축이 상기 홈 형상의 레일과 끼워 맞춰지도록 구성된 초음파 탐촉자.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 볼록 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 2개 이상의 가이드축으로 상기 볼록 형상의 레일을 끼우도록 구성된 초음파 탐촉자.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 홈 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 가이드축과, 상기 가이드축에 대하여 용수철의 힘을 이용하여 반발하도록 마련된 제 2 가이드축이, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 마련된 상기 홈 형상의 레일에 끼워 맞춰지도록 구성된 초음파 탐촉자.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 볼록 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 가이드축과, 상기 가이드축에 대하여 용수철의 힘을 이용하여 서로 끌어당기도록 마련된 제 2 가이드축이, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 마련된 상기 볼록 형상의 레일을 끼우도록 구성된 초음파 탐촉자.

#### 청구항 9

제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홈 형상의 레일 또는 상기 볼록 형상의 레일과 상기 가이드축이 접촉하는 선단부에, 베어링 또는 마찰 저항이 작은 수지 재료 등을 마련한 초음파 탐촉자.

#### 청구항 10

제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홈 형상의 레일 또는 상기 볼록 형상의 레일과 상기 가이드축이 접촉하는 면의 부분에, 상기 홈 형상의 레일 또는 상기 볼록 형상의 레일과 상기 가이드축의 양쪽 또는 어느 한쪽에 고무나 수지와 같은 탄성체를 마련한 초음파 탐촉자.

**청구항 11**

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파 소자가 전자 주사형 소자로서, 전자 주사와 직교하는 방향으로 상기 요동 기구에 의해 기계적 요동하는 초음파 탐촉자.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 초음파 진단 장치에 이용되고, 유선(乳腺), 갑상선, 경동맥, 체표 혈관, 체표 표층부 등(이하, 표재성 조직이라고 부름)의 삼차원 단층상을 얻는 것을 주된 목적으로 한 초음파 탐촉자에 관한 것이고, 특히, 초음파 소자를 기계적으로 요동시키는 것에 의해 주사를 행하는 초음파 탐촉자에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 상기 표재성 조직의 삼차원 초음파 진단 화상을 단시간에 간편히 취득하기 위해서는, 체표 근방의 어레이형 소자에 의한 폭넓은 시야 영역과 동시에, 어레이형 소자의 주사 방향과 직교하는 방향으로, 체표의 형상에 따른 넓은 기계적 주사가 필요하게 된다. 그러나, 소지형(所持型) 초음파 탐촉자에서는, 하나의 삼차원 초음파 탐촉자로 모든 표재성 조직의 삼차원 화상이 얻어지는 것에 의해, 탐촉자를 교환하는 진단상의 수고를 생략할 수 있는 것에 더하여, 복수의 삼차원 초음파 탐촉자를 필요로 하지 않아, 비용적으로도 큰 이점이 있지만, 그 한편으로, 경동맥이나 갑상선 등의 삼차원 단층상을 얻기 위한 초음파 탐촉자로서는, 턱의 밑에 존재하는 진단 부위의 관계상, 탐촉자의 형상을 가능한 한 작게 하는 것이 필요하게 되어, 넓은 삼차원 진단 영역의 실현과, 소형의 삼차원 초음파 탐촉자라고 하는 상반되는 요구가 있다. 또한, 소지형 초음파 탐촉자이므로, 탐촉자는 소형이고 경량인 것이 더 요구되고 있다.

[0003] 본 발명은 상기한 바와 같이, 보다 넓은 진단 영역의 실현과 보다 소형의 탐촉자라는 상반되는 요구와, 소형 경량이라는 과제와, 비교적 평탄한 생체 접촉부에 대하여 탐촉자의 밀착성을 확보한다고 하는 과제에 대하여 해결하는 수단을 제공하는 것이다.

[0004] 종래의 표재성 조직 단층 화상의 취득 방법으로서, 예컨대 하기의 특허 문헌 1에, 초음파 탐촉자에 유방용 어플리케이션을 개재시켜, 탐촉자 그 자체를 회전시켜 유방 전체 영역의 단층상을 얻는 수단이 기재되어 있다.

[0005] 그러나, 특허 문헌 1에 기재된 발명은, 기존의 어레이형 초음파 탐촉자를 회전시켜 화상을 취득하는 유선 진단 전용의 장치이며, 소지형 초음파 탐촉자와 같이, 의사가 직접 탐촉자를 갖고 조작하는 것이 아니고, 더하여, 경동맥이나 갑상선 등의 별도의 진단 영역을, 하나의 삼차원 초음파 탐촉자로 진단할 수 있는 것도 아니다.

[0006] 또한, 하기의 특허 문헌 2에는, 수조 내에 초음파 탐촉자를 배치하고, 탐촉자를 평행 이동시키는 것에 의해, 유방 전체의 단층상을 얻는 수단이 기재되어 있다. 또한, 하기의 특허 문헌 3의 실시예에도, 초음파 탐촉자를 벨트 등을 이용하여 병행 이동시켜 초음파 화상을 취득하는 수단이 기재되어 있다.

[0007] 그러나 특허 문헌 2는 특허 문헌 1과 같이, 소지형 삼차원 초음파 탐촉자가 아니고, 장치도 대규모인 것으로 사전의 준비 등의 수고를 필요로 하고, 경동맥이나 갑상선 등의 별도의 진단 영역도 합쳐 간편히 진단할 수 있는 것이 아니다. 또한, 특허 문헌 3의 실시예를 응용하여, 도 20에 나타내는 바와 같이, 초음파 소자를 와이어(31)로 평행하게 이동시키는 기구를, 소지형 초음파 탐촉자에 응용하는 것도 유추할 수 있지만, 와이어, 타이밍 벨트 등을 이용하여 어레이형 소자(30)를 평행 이동시키는 경우에는, 이동시키는 소자의 양단에 와이어(31) 등을 구동하기 위한 풀리(pully)(32)를 배치할 필요가 있다. 따라서, 이러한 구조를 이용한 경우에는, 도 21에 나타내는 바와 같이 소자(30)의 폭과, 풀리(32)의 직경에 따라 이동 범위가 규제되어, 기계적 이동 범위보다 큰 생체 접촉부가 필요하게 되기 때문에, 소지형 삼차원 초음파 탐촉자로서는 적용할 수 없다. 특히, 경동맥이나 갑상선 등을 진단하는 경우에는, 소지형 삼차원 초음파 탐촉자를 생체의 대상 부위에 댈 때에, 턱 등이 방해가 되어 소망하는 위치에 탐촉자를 댈 수 없다고 하는 과제를 갖고 있었다. 또, 도 20 및 도 21에는, 슬라이드 축받이(33)에서 평행 이동 가능하게 부착된 초음파 소자(30)를, 모터(34)의 회전 운동과 풀리(32)와 와이어(31)로

구성된 전달 기구로 평행하게 초음파 소자를 이동시키는 구성을 나타내고 있다.

[0008] 또한, 하기의 특허 문헌 4에는, 어레이형 소자의 전자 주사 방향의 한쪽의 단부를 중심으로 회전시키는 것에 의해, 소지형의 삼차원 초음파 탐촉자를 실현하는 수단이 기재되어 있다.

[0009] 그러나, 특허 문헌 4의 발명과 같이 어레이형 소자의 전자 주사 방향의 한쪽의 단부를 중심으로 회전시켜 삼차원의 초음파 화상을 취득하는 수단에서는, 기계적 회전의 중심 근방의 회전 이동량과 비교하여, 회전 중심으로부터 떨어진 부분의 회전 이동량이 커져버리기 때문에, 삼차원 단층상을 구축하기 위한 원(元) 데이터가 되는 이차원 단층면의 피치가, 회전 중심에 가까울수록 좁고, 회전 중심으로부터 떨어짐에 따라 피치가 넓어져, 회전 중심으로부터의 거리에 비례하여, 이차원 단층면의 슬라이스한 단면의 피치가 넓어, 회전 중심으로부터 떨어진 위치의 단층상 데이터를 이용한 삼차원 화상을 구축했을 때에, 회전 중심으로부터 떨어진 부위의 분해능이 나빠진다고 하는 문제점을 갖고 있었다. 또한, 어레이형 소자의 전자 주사 방향의 단부를 중심으로 회전하고 있기 때문에, 어레이형 소자의 전자 주사 방향의 소자의 길이로부터 불거져 나온 위치에 회전 중심축을 마련하는 기구가 필요하게 되기 때문에, 경동맥, 갑상선 등의 부위를 진단하는 경우에는, 소자의 길이보다 큰 생체 접촉부가 상기 진단 부위의 진단시에, 턱의 부분에 닿아버려, 초음파 탐촉자를 소망하는 위치에 접촉시키는 것이 곤란하다고 하는 과제를 갖고 있었다.

[0010] 또한, 하기의 특허 문헌 5에 기재된 삼차원 초음파 탐촉자는, 볼록 형상의 어레이형 소자를 기계적으로 요동시키는 것으로 삼차원 초음파 단층상을 얻는 소지형의 삼차원 초음파 탐촉자를 실현하는 수단이 기재되어 있다.

[0011] 그러나, 특허 문헌 5에 기재된 삼차원 초음파 탐촉자는, 볼록 형상의 어레이형 소자를 기계적으로 요동시키는 것으로 삼차원 초음파 단층상을 얻기 때문에, 소자의 요동 회전 중심으로부터 어레이형 소자를 구비한 선단까지의 거리로, 탐촉자 선단의 생체 접촉부의 곡률이 정해져, 비교적 평탄한 형상인 표재성 조직 부위에 접촉시키는 경우에는, 즉, 기계적 요동 주사에 의한 양 단부에서 생체에 확실히 접촉하는 생체 접촉부 형상을 실현하기 위해서는, 기계적 요동의 회전 중심으로부터, 어레이형 소자 선단까지의 거리를 크게 하여, 생체 접촉부의 곡률을 크게 할 필요가 있었다. 그러나, 기계적 요동의 회전 중심으로부터, 어레이형 소자 선단까지의 거리를 크게 하는 것은, 소지형 삼차원 초음파 탐촉자의 전체의 크기가 커져, 소지형 삼차원 초음파 탐촉자로서, 그 크기나 질량의 증가가, 진단을 행할 때에 탐촉자를 취급하기 어렵다고 하는 과제를 갖고 있었다.

[0012] (선행 기술 문헌)

[0013] (특허 문헌)

[0014] (특허 문헌 1) 일본 실용신안 공개 공보 소 59-190208 호(제 10 페이지, 제 3 도, 제 6 도)

[0015] (특허 문헌 2) 일본 실용신안 공개 공보 소 59-111110 호(제 3 페이지~제 4 페이지, 제 3 도)

[0016] (특허 문헌 3) 일본 특허 공개 공보 소 61-13942 호(제 2 페이지 좌측 하단란~제 3 페이지 좌측 상단란)

[0017] (특허 문헌 4) 일본 특허 공개 공보 평 4-282136 호(단락 0038-0043)

[0018] (특허 문헌 5) 일본 특허 공개 공보 평 3-184532 호(제 3 페이지 좌측 하단란~제 4 페이지 좌측 상단란)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0019] 본 발명은, 상기와 같은 종래의 문제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 유방, 경동맥, 갑상선 등의 표재성 조직에 적합한 소지형 기계 주사식의 초음파 탐촉자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 초음파 탐촉자는, 하우징의 일부를 구성하는 프레임과, 일단이 제 1 축부재에 고정된 제 1 아암과, 상기 제 1 아암의 다른 쪽의 단부에 연결축을 통해 일단이 회전 운동 가능하게 연결되어 다른 쪽의 단부에 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파 소자를 부착한 제 2 아암을 마련하고, 상기 제 2 아암은 세로로 긴

홈을 갖고 제 2 축부재와 길이 방향으로 슬라이드 가능하게 끼워 맞춰지고, 상기 제 2 아암의 상기 초음파 소자를 부착한 단부와 상기 연결축까지의 길이를 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 1 아암의 연결축까지의 길이보다 길게 함과 아울러 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 축부재까지의 길이보다 길게 구성하고, 상기 제 1 아암과 상기 제 2 아암으로 이루어지는 요동 기구를 초음파 윈도우와 상기 프레임으로 둘러싸여 음향 결합 액체를 밀봉한 상기 하우징 내에 배치하여, 상기 초음파 소자를 요동 주사한다.

- [0021] 이 구성에 의해, 제 1 축부재 또는 제 2 축부재에 모터의 회전축을 고정하여 회전 운동함으로써, 제 2 아암은 제 2 축부재를 지점(支點)으로 하여 제 2 아암의 길이 방향으로 이동하면서 요동 한다. 이렇게 하여 제 1 아암과 제 2 축부재의 작용에 의해, 제 2 아암의 선단부에 부착된 초음파 소자는 큰 곡률을 가진 궤적으로 요동시킬 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 아암을 연결하는 연결축까지의 길이와, 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 축부재까지의 길이를 같은 길이로 하고, 상기 제 1 축부재와, 상기 제 1 아암과 상기 제 2 아암의 연결축과, 상기 제 2 축부재로 이루어지는 삼각형이 이동변 삼각형이 되도록 구성되어 있다.
- [0023] 이 구성에 의해, 제 1 아암을 회전시키면, 삼각형은 항상 이동변 삼각형을 구성하고, 제 1 축부재의 회전 각도에 대하여 초음파 소자를 부착한 제 2 아암의 경사 각도는 항상 1/2의 각도가 되어, 제 1 축부재의 회전 각도와 초음파 소자를 부착한 아암의 경사 각도를 항상 일정한 관계로 유지하는 것이 가능해진다.
- [0024] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 제 1 축부재로부터 상기 제 2 아암을 연결하는 연결축까지의 길이를 상기 제 1 축부재와 상기 제 2 아암과 슬라이드 가능하게 끼워 맞춘 상기 제 2 축부재까지의 길이보다 길게 구성하고 있다.
- [0025] 이 구성에 의해, 제 2 아암의 선단에 고정된 초음파 소자를 제 1 아암의 보다 작은 요동 각도로 크게 이동시킬 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 하우징의 일부를 구성하는 프레임과, 일단이 제 1 축부재에 고정된 제 1 아암과, 상기 제 1 아암의 다른 쪽의 단부에 연결축을 통해 일단이 회전 운동 가능하게 연결되어 다른 쪽의 단부에 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파 소자를 부착한 제 2 아암을 마련하고, 상기 제 2 아암은 슬라이드 축반이를 통해 제 2 축부재에 슬라이드 가능하게 하고, 상기 제 1 아암과 상기 제 2 아암으로 이루어지는 요동 기구를 초음파 윈도우와 상기 프레임으로 둘러싸여 음향 결합 액체를 밀봉한 상기 하우징 내에 배치하여, 상기 초음파 소자를 요동 주사한다.
- [0027] 이 구성에 의해, 제 2 아암에 슬라이드 축반이를 부착하는 것에 의해, 제 2 아암을 제 2 축부재에 슬라이드시켜 길이 방향으로 이동 가능하게 함으로써, 상기와 같은 홈과 제 2 축부재에 의한 구성과 비교하여 극간의 이동에 의한 덜컹거림이 없어 제 2 아암의 매끄러운 이동이 가능해진다.
- [0028] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 홈 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 가이드축이 상기 홈 형상의 레일과 끼워 맞춰지도록 구성하고 있다.
- [0029] 이 구성에 의해, 초음파 소자로부터 송수신하는 초음파를 윈도우에 대하여 수직 방향으로 송수신하는 것이 가능해진다. 또한, 레일의 형상을 고안함으로써, 초음파를 생체에 대하여 송수신하는 각도를 자유롭게 설정하는 것이 가능해져, 생체에 대하여 평행이나 부채꼴 등, 진단 용도에 따라 구성하는 것이 가능해진다.
- [0030] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 볼록 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 2개 이상의 가이드축으로 상기 볼록 형상의 레일을 끼우도록 구성되어 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 홈 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 가이드축과, 상기 가이드축에 대하여 용수철의 힘을 이용하여 반발하도록 마련된 제 2 가이드축이, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 마련된 상기 홈 형상의 레일에 끼워 맞춰지도록 구성되어 있다.
- [0032] 이 구성에 의해, 홈 형상의 레일의 내측에, 하나의 가이드축이 초음파 소자를 갖는 소자부에 고정되고, 또 하나의 가이드축이 용수철의 힘으로 반발하도록 하여 레일의 홈부의 내벽에 압착되도록 구성하는 것으로 소자부의

덜컹거림을 경감하는 것이 가능하다.

- [0033] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 초음파 소자가 상기 제 2 아암에 대하여 회전 운동 가능하게 부착되고, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 볼록 형상의 레일을 마련하여, 상기 초음파 소자에 마련된 가이드축과, 상기 가이드축에 대하여 용수철의 힘을 이용하여 서로 끌어당기도록 마련된 제 2 가이드축이, 상기 프레임 또는 상기 초음파 윈도우에 마련된 상기 볼록 형상의 레일을 끼우도록 구성되어 있다.
- [0034] 이 구성에 의해, 하나의 가이드축이 초음파 소자를 갖는 소자부에 고정되고, 또 하나의 가이드축은 용수철의 힘을 이용하여 서로가 끌어당기도록 구성하는 것으로, 가이드축과 볼록 형상의 레일의 덜컹거림을 경감하는 것이 가능하다.
- [0035] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 홈 형상의 레일 또는 상기 볼록 형상의 레일과 상기 가이드축이 접촉하는 선단부에, 베어링 또는 마찰 저항이 작은 수지 재료 등을 마련하고 있다.
- [0036] 이 구성에 의해, 가이드축 선단에 베어링을 마련하거나, 또는 가이드축 선단에 마찰 저항이 작은 테프론계 수지 등을 부착하는 것에 의해, 레일의 형상에 따라 매끄럽게 초음파 소자를 갖는 소자부를 회전 운동시킬 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 홈 형상의 레일 또는 상기 볼록 형상의 레일과 상기 가이드축이 접촉하는 면의 부분에, 상기 홈 형상의 레일 또는 상기 볼록 형상의 레일과 상기 가이드축의 양쪽 또는 어느 한쪽에 고무나 수지와 같은 탄성체를 마련하고 있다.
- [0038] 이 구성에 의해, 가이드축과 홈 형상의 레일 또는 볼록 형상의 레일이 접촉하는 면에 고무와 같은 탄성체를 마련하는 것에 의해, 가이드축과 홈 형상의 레일 또는 볼록 형상의 레일의 덜컹거림을 경감하는 것이 가능해진다.
- [0039] 또한, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 상기 초음파 소자가 전자 주사형 소자로서, 전자 주사와 직교하는 방향으로 상기 요동 기구에 의해 기계적 요동하는 구성이다.
- [0040] 이 구성에 의해, 초음파 소자가 전자 주사형의 소자이고 기계적 요동에 의한 주사와 직교하는 방향으로 전자 주사를 맞춰 행하는 것에 의해, 전자 주사와 기계 주사에 의한 삼차원 주사가 가능한 초음파 탐촉자를 제공할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0041] 본 발명의 초음파 탐촉자에서는, 소형의 요동 기구에 의해 큰 요동 곡률로 초음파 소자를 기계적으로 요동시키는 것이 가능해지기 때문에, 소지형 초음파 탐촉자의 소형 경량화를 실현하는 것이 가능해지고, 이에 의해 진단시의 조작성을 개선한 초음파 탐촉자를 실현할 수 있다. 특히, 표제성 조직을 진단하는 초음파 탐촉자에서 요구되는 비교적 큰 체표 근방에 대하여 넓은 시야 영역을 소형 경량의 초음파 탐촉자로 얻을 수 있는 효과를 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

- [0042] 도 1은 본 발명의 제 1 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도,
- 도 2는 도 1에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 요동 기구의 동작 설명도,
- 도 3은 도 1에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 요동 기구의 원리 설명도,
- 도 4는 도 1에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 소자부의 요동의 궤적의 일례를 나타내는 도면,
- 도 5는 도 1에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 소자부의 요동의 궤적의 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 6은 도 1에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 소자부의 요동의 궤적의 또 다른 예를 나타내는 도면,
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도,
- 도 8은 본 발명에 따른 초음파 탐촉자의 제 1 실시의 형태에 있어서의 소자부의 접속을 나타내는 도면,
- 도 9는 도 8에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 접속 구조를 나타내는 도면,

- 도 10은 본 발명에 따른 초음파 탐촉자의 제 2 실시의 형태에 있어서의 소자부의 접속을 나타내는 도면,
- 도 11은 도 10에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 제 1 실시의 형태에 있어서의 접속 구조를 나타내는 도면,
- 도 12는 도 10에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 제 2 실시의 형태에 있어서의 접속 구조를 나타내는 도면,
- 도 13은 도 10에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 제 3 실시의 형태에 있어서의 접속 구조를 나타내는 도면,
- 도 14는 본 발명의 제 3 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도,
- 도 15a는 도 14에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 요동 기구의 우측 경사 위치에 있어서의 동작 설명도,
- 도 15b는 도 14에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 요동 기구의 중앙 위치에 있어서의 동작 설명도,
- 도 15c는 도 14에 나타내는 초음파 탐촉자에 이용되는 요동 기구의 좌측 경사 위치에 있어서의 동작 설명도,
- 도 16은 본 발명의 제 4 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자에 이용되는 요동 기구의 동작 설명도,
- 도 17은 본 발명의 제 5 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도,
- 도 18은 본 발명의 제 6 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도,
- 도 19는 본 발명의 제 7 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도,
- 도 20은 종래의 초음파 탐촉자의 구성도,
- 도 21은 종래의 초음파 탐촉자의 구성의 설명도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 이하, 본 발명의 실시의 형태로서 도면을 이용하여 설명한다. 본 발명의 제 1 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도를 도 1에 나타내고, 초음파 탐촉자에 접속되어 있는 도시하지 않는 초음파 진단 장치 본체로부터의 구동 전기 신호에 의해, 초음파 탐촉자 외부 하우징(프레임)(5)에 고정된 모터(1)의 회전축 또는 모터(1)에 감속 기구가 마련되어 있는 경우에는 감속 기구의 출력축(이후, 회전축(7)으로서 설명함)은 탐촉자 외부 하우징(5)을 관통하고, 오일실(oil seal)이나 윈도우 등으로 밀봉된 초음파의 전파를 돕는 음향 결합 액체(4) 내에서 소정의 각도만큼 회전 또는 반전 동작을 행한다. 즉, 제 1 축부재인 회전축(7)에 일단이 고정된 제 1 아암(6)은 회전축(7)의 회전에 따라 회전축(7)을 중심으로 소정의 각도만큼 회전 또는 반전하여 요동 운동을 행한다. 제 1 아암(6)의 다른 쪽의 단부에는 연결축(9)이 고정되고 제 2 아암(8)이 연결축(9)에 대하여 회전 운동 가능하게 결합되어 있다. 제 2 아암(8)의 또 한쪽의 단부의 선단에는, 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환할 수 있는 초음파 소자를 갖는 소자부(2)가 부착되어 있다. 초음파 소자에는 도시하지 않는 연성(flexible) 프린트 기판 등으로 초음파 진단 장치 본체와의 사이에서 전기 신호의 전달을 행하고 있다. 연결축(9)은 제 1 아암(6)과 제 2 아암(8)이 각각 회전 운동 가능하게 되도록 접속되어 있고, 연결축(9)은 제 1 아암(6) 또는 제 2 아암(8) 중 어느 한쪽의 아암에 고정되고, 다른 쪽이 회전 운동 가능한 구성이면 된다. 제 2 아암(8)의 소자부(2)를 부착한 고정단과 연결축(9)의 사이에는 세로로 긴 홈(11)이 마련되고, 탐촉자 외부 하우징(5)에 고정된 제 2 축부재인 고정축(10)이 홈(11)에 끼워 맞춰져 있다. 홈(11)은 고정축(10)이 끼워 맞춰진 부분의 직경과 거의 같은 폭의 홈으로서, 제 2 아암(8)의 길이 방향을 따라 세로로 긴 홈이 되어 있고, 홈의 길이는 회전축(7)이 소정 각도의 회전 또는 반전에 의해 제 2 아암(8)이 이동할 수 있는 길이이면 충분하며, 제 1 아암(6)의 회전 또는 반전에 따라 제 2 아암(8)이 세로로 긴 홈(11)을 따라 길이 방향으로 이동할 수 있다.
- [0044] 모터(1)의 회전축(7)에 고정된 제 1 아암(6)은, 회전축(7)의 회전 또는 반전에 의한 요동 운동에 의해 연결축(9)에 의해 회전 운동 가능하게 고정된 제 2 아암(8)을 고정축(10)을 지점으로 하여 회전 운동시켜, 고정축(10)을 지점으로 하여, 소자부(2)가 요동 운동을 행한다. 여기서, 제 2 아암(8)에 부착된 소자부(2)는, 회전축(7)의 회전 운동에 따라 제 1 아암(6)이 회전 운동하고 연결축(9)의 이동에 의해, 제 2 아암(8)이 길이 방향으로 고정축(10)에 끼워 맞춰진 홈(11)을 따라 이동하기 때문에, 소자부(2)가 이동하는 궤적은 제 2 아암(8)의 연결축(9)을 고정 회전축으로 한 경우와는 다른 궤적을 따르게 된다.
- [0045] 도 2는, 본 발명에 따른 제 1 아암(6)과 제 2 아암(8)으로 이루어지는 요동 기구의 동작 설명도이며, 이하에 도 2를 이용하여 요동 회전의 상세한 설명을 한다.
- [0046] 모터의 회전축(7)이 회전 또는 반전함으로써, 한쪽의 단부가 회전축(7)에 고정된 제 1 아암(6)도 회전 또는 반전한다. 여기서, 제 1 아암(6)의 회전축(7)에 고정되어 있지 않은 다른 쪽의 단부를 A점이라 하고, 회전축(7)

을 B점이라 하고, 제 2 아암(8)의 홈(11)에 끼워 맞춰지는 고정축(10)을 C점이라 하면, A점, B점, C점에 의해 항상 삼각형이 형성되도록 요동하고, 연결축(9)이 회전하는 방향에 따라 도 2(a)로부터 도 2(b) 또는, 도 2(a)로부터 도 2(c)에 나타내는 바와 같이 요동하여, 모터의 회전축(7)의 회전 각도가 커질수록 제 2 아암(8)의 동작점인 연결축(9)이 제 2 아암(8)을 길이 방향으로 소자부(2)를 신장하도록 회전하고, 소자부(2)의 이동 궤적은 제 2 아암(8)의 연결축(9)을 요동 중심으로 하는 경우와는 다른 큰 곡물의 궤적을 그리는 것이 되어, 간단한 요동 기구를 이용하여, 초음파 소자를 갖는 소자부(2)를 큰 곡물로 이동시키는 것이 가능해진다. 따라서, 비교적 평탄한 환부에 대하여 진단하는 경우에도 초음파 탐촉자와의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0047] 도 3은 제 1 아암(6)과 제 2 아암(8)으로 이루어지는 상기 요동 기구의 원리를 설명하는 도면이며, 이하에 도 3을 이용하여, 모터의 회전축(7)이 회전 또는 반전했을 때의 소자부(2)의 궤적을 더 상세하게 설명한다.

[0048] 고정축(10)(C점)을 원점으로 하여 X-Y 좌표를 취하고, 모터의 회전축(7)(B점)과 제 1 아암(6)의 연결축(9)(A점)의 거리를 L1, 연결축(9)(A점)과 제 2 아암(8)의 소자부(2)를 갖는 선단(D점)까지의 거리를 L2, 모터축(7)(B점)과 고정축(10)(C점)의 거리를 L3이라 하고, L2는 L1 및 L3보다 충분히 긴 것으로 한다. 상기 조건을 기초로 제 1 아암(6)이 Y축에 대하여 요동 각도를  $\theta$ 만큼 기울이면, 제 1 아암(6)과 제 2 아암(8)의 결합점인 A 점의 좌표는,

[0049]  $(L1 \times \sin \theta, -L1 \times \cos \theta - L3)$

[0050] 이 되고, 제 2 아암(8)은, 고정축(10)(C점)을 원점으로 한 X-Y 좌표에서 직선

[0051]  $Y = -((L1 \times \cos \theta - L3) / L1 \times \sin \theta) X$

[0052] 상에 있게 된다.

[0053] 따라서, 원점(C점)으로부터 두 팔의 결합점(A점)까지의 거리 DL은

**수학식 1**

[0054] 
$$\sqrt{(L1 \times \sin \theta) \times (L1 \times \sin \theta) + (-L1 \times \cos \theta - L3) \times (-L1 \times \cos \theta - L3)}$$

$$= \sqrt{L1 \times L1 + L3 \times L3 + 2 \cos \theta \times L3 \times L1}$$

[0055] 의 관계가 있다. 따라서, 제 2 아암(8)의 선단인 D점의 좌표는

[0056]  $(-L1 \times \sin \theta \times (L2 - DL) / DL, (L1 \cos \theta + L3) \times (L2 - DL) / DL)$

[0057] 이 된다.

[0058] 도 4는 L1=30mm, L2=100mm, L3=15mm로 하여, 제 1 아암(6)을 Y축으로부터  $\pm 45$ 도까지 요동시킨 경우의 제 2 아암(8)의 선단부 D점의 궤적을 나타내는 도면이며, 곡률이 큰 볼록 형태의 궤적을 나타내고 있다.

[0059] 도 5는 L1=30mm, L2=100mm, L3=30mm로 하여, 제 1 아암(6)을 Y축으로부터  $\pm 45$ 도까지 요동시킨 경우의 제 2 아암(8)의 선단부 D점의 궤적을 나타내는 도면이며, 약간 오목면을 형성하고 있지만, 거의 평탄한 궤적을 나타내고 있다.

[0060] 여기서, 도 4 및 도 5에 나타낸 제 2 아암(8)의 선단의 궤적은 일레이며, L1과 L2와 L3의 길이를 각각 조정하는 것에 의해 소망하는 제 2 아암(8)의 선단부 D점의 궤적을 실현하는 것이 가능하다.

[0061] 도 6은 L1=30mm, L2=100mm, L3=26mm로 하여, 제 1 아암(6)을 Y축으로부터  $\pm 45$ 도까지 요동시킨 경우의 제 2 아암(8)의 선단부 D점의 궤적을 나타내는 도면이며, 이 도면에서 나타내는 바와 같이, Y축 방향의 변위는 약 0.1 mm 정도로 하는 것이 가능하고, 거의 수평으로 소자부(2)를 이동시킬 수 있다.

[0062] 또한, 도 3에 있어서, A점으로부터 B점의 거리와, B점과 C점의 거리를 같은 길이로 함으로써, 삼각형 ABC는 항상 이등변 삼각형을 형성할 수 있다. 삼각형 ABC를 이등변 삼각형으로 하면  $2\angle ACB = \theta$ 의 관계가 있어, 제 1 아암(6)의 회전 각도  $\theta$ 에 대하여, 소자부(2)의 회전 각도는 항상 2분의 1의 각도로 기울게 되기 때문에, 초음파 소자의 요동 각도는 모터의 회전 각도와 2대1의 관계를 항상 유지할 수 있어, 모터의 회전 각도를 일정 각도로

요동시키면, 초음파 소자도 항상 균등한 요동 각도를 실현할 수 있다.

- [0063] 도 7은 본 발명의 제 2 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도를 나타내고 있다. 즉, 도 1의 경우에 있어서의 제 2 아암(8)의 홈(11)과 고정축(10)을 끼워 맞추는 대신에, 본 실시의 형태에서는 제 2 아암(8)을 매끄럽게 이동시키기 위해, 제 2 아암(8)에 슬라이드 축받이(12)를 부착하여 고정축(10)과 결합하고 있다. 또한, 도 1의 실시의 형태에 있어서 홈(11)에 끼워 맞추는 고정축(10)의 선단부에 2개 이상의 베어링을 마련하여 매끄러운 이동이 가능해지도록 구성하더라도 좋다. 이 구성의 경우에는, 용수철 등을 이용하여, 2개 이상의 베어링이 홈(11)의 가공 정밀도에 기인하는 홈폭의 격차에 대하여, 용수철로 덜컹거림을 흡수할 수 있는 구성으로 하는 것이 바람직하다.
- [0064] 도 8은 본 발명에 따른 초음파 탐촉자의 제 1 실시의 형태에 있어서의 소자부의 접속을 나타내는 도면이다. 본 실시의 형태에서는, 제 2 아암(8)의 선단부에 초음파 소자를 부착한 소자부(2)를 소자 회전축(13)을 통해 회전 운동 가능하게 부착하고, 이 소자부(2)에 마련한 가이드축(14)이 탐촉자 외부 하우징(5) 또는 윈도우(3)에 마련된 홈 형상의 레일(15)에 끼워 맞춰진 구성을 나타내고 있고, 소자부(2)는 가이드축(14)에 의해 레일(15)을 따라 이동할 수 있어, 초음파를 송수신하는 초음파 소자를 환자의 생체에 대하여 소망하는 방향으로 기울이는 것이 가능해진다. 또한, 이 구성에 의해 초음파 소자를 윈도우(3)에 대하여 항상 평행하게 하는 것도 가능해져, 초음파 소자로부터 방사되는 초음파를 항상 윈도우(3)의 표면에 대하여 수직으로 방사하는 것이 가능해진다.
- [0065] 도 9는 도 8에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 접속 구조를 나타내는 도면이며, 가이드축(14)은 2개의 가이드축으로 구성되어 있고, 한쪽의 가이드축이 소자부(2)에 고정되고, 다른 쪽의 가이드축은 용수철(16)에 고정되고, 홈 형상의 레일(15)과 2개의 가이드축(14)은 용수철(16)의 반발력에 의해 끼워 맞춰져 있다. 이에 의해, 부품의 가공 정밀도 등에 의해 생기는 레일(15)의 홈과 2개의 가이드축(14)의 덜컹거림을 용수철(16)에 의해 흡수하는 것이 가능해져, 동작시의 진동이나 소음을 저감하는 동시에, 소자부(2)의 경사 각도를 요동 동작시에 안정시키는 것이 가능해진다.
- [0066] 도 10은 본 발명에 따른 초음파 탐촉자의 제 2 실시의 형태에 있어서의 소자부의 접속을 나타내는 도면을 나타내고 있고, 볼록 형상의 레일(15)을 2개의 가이드축(14)에 끼워 소자부(2)를 지지하는 구성을 나타내고 있다. 이 구성에 의해, 윈도우(3)의 표면에 대하여 초음파를 수직으로 방사하는 것이 가능해짐과 아울러, 윈도우(3) 또는 탐촉자 하우징(5)에 오목한 면의 홈을 마련하여 레일로 하는 경우와 비교하여, 레일(15)을 기계 가공 또는 금형 성형으로 제작하는 경우에 가공이 용이해진다. 또, 가이드축(14)은 2개로 한정되지 않고, 필요에 따라 2개 이상의 가이드축(14)으로 소자부(2)를 지지하도록 하더라도 좋다.
- [0067] 도 11은 도 10에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 제 1 실시의 형태에 있어서의 접속 구조를 나타내는 도면이며, 가이드축(14)은 2개의 가이드축으로 구성되어 있고, 한쪽의 가이드축이 소자부(2)에 고정되고, 다른 쪽의 가이드축은 용수철(16)에 고정되고, 용수철(16)의 흡인력에 의해 2개의 가이드축 사이에 삽입되어 있는 레일(15)의 볼록부가 압착되어 있다. 이 구성에 의해, 가공 정밀도 등에 의해 생기는 볼록 형상의 레일(15)과 2개의 가이드축(14)의 덜컹거림을 용수철(16)에 의해 흡수하는 것이 가능해져, 동작시의 진동이나 소음을 저감하는 동시에, 소자부(2)의 경사 각도를 요동 동작시에 안정시키는 것이 가능해진다. 또한, 레일(15)을 기계 가공 또는 금형 성형으로 제작하는 경우에, 홈을 마련하는 경우와 비교하여 가공이 용이해진다.
- [0068] 도 12는 도 10에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 제 2 실시의 형태에 있어서의 접속 구조를 나타내는 도면이며, 도 11에서 나타낸 실시의 형태에 더하여, 2개의 가이드축(14)의 선단 부분에 베어링(17)이 각각 부착되어 있고, 가이드축(14)은 용수철(16)의 흡인력에 의해 베어링(17)을 사이에 두고 레일(15)의 볼록부와 압착되어 있다. 이 구성에 의해, 레일(15)과 가이드축(14)의 슬라이드 마찰 저항을 저감하는 것이 가능해져, 구동하는 모터(1)의 부하 저감과 동시에 매끄러운 움직임을 실현하는 것이 가능해진다. 또, 베어링(17) 대신에 테프론 수지 등의 저마찰 재료를 2개의 가이드축(14)의 선단 부분에 마련하여 레일(15)의 볼록부와 슬라이드하도록 하더라도 같은 효과가 얻어진다. 또한, 필요에 따라, 용수철(16)을 마련하지 않고서 베어링 또는 테프론 수지 등의 저마찰 재료만으로 구성할 수도 있다.
- [0069] 도 13은 도 10에 나타내는 초음파 탐촉자의 소자부의 제 3 실시의 형태에 있어서의 접속 구조를 나타내는 도면이며, 2개의 가이드축(14)의 선단부에 탄성체(18)를 부착하고, 이 탄성체(18)가 레일(15)의 볼록부를 압착하고 있다. 이 구성에 의해, 볼록 형상의 레일(15)의 가이드축(14)에 끼이는 볼록부의 두께에 격차가 있는 경우에도, 탄성체(18)에 의해 덜컹거림을 흡수하는 것이 가능해져, 진동 소음의 저감과 동시에 매끄럽고 또한 부하 변동이 적은 움직임을 실현하는 것이 가능해진다. 또, 탄성체(18)는 2개의 가이드축(14) 중 어느 한쪽이더라도 좋다.

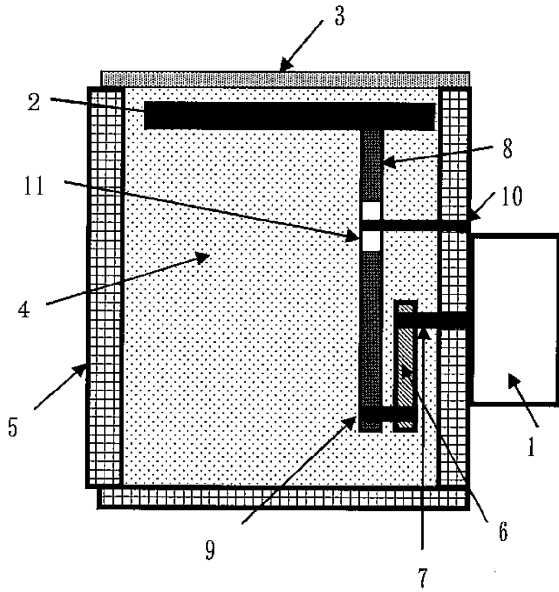
- [0070] 도 14는 본 발명의 제 3 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도를 나타내고 있다. 제 1 아암(6)은, 제 1 축부재인 고정축(19)을 중심으로 하여 회전 운동 가능하게 부착되어 있다. 또한, 모터(1)에 고정된 회전축(7)에는 제 3 아암(20)이 부착되고, 회전축(7)의 회전 또는 반전에 따라 회전축(7)을 중심으로 소정의 각도만큼 회전 또는 반전한다. 제 3 아암(20)에는, 제 1 구동축(21) 및 제 2 구동축(22)이 고정되어 있다. 여기서, 제 2 구동축(22)은, 구동축(21)과 회전축(7)을 잇는 선상에 배치되어 있으면 되고, 도 14에서는 회전축(7)의 축상에 배치된 경우를 나타내고 있다. 즉, 제 1 구동축(21)과 제 2 구동축(22)과 연결축(9)은 항상 일직선상에 위치하게 되기 때문에, 제 1 구동축(21)을 회전시켰을 때에 제 1 아암(6)이 반대 방향으로 회전하는 것을 피할 수 있다. 회전축(7), 제 3 아암(20), 제 1 구동축(21), 제 2 구동축(22)은 제 2 축부재를 구성하고 있다.
- [0071] 제 1 구동축(21) 및 제 2 구동축(22)은, 제 2 아암(8)에 마련한 홈(11)에 끼워 맞춰지도록 구성되어 있다. 그리고, 홈(11)은, 제 1 구동축(21) 및 제 2 구동축(22)의 직경과 거의 같은 폭이며, 제 2 아암(8)의 길이 방향으로 세로로 길게 형성되어 있다. 회전축(7)의 회전 또는 반전에 의해, 제 1 구동축(21) 및 제 2 구동축(22)을 통해 제 2 아암(8)을 요동 운동시킬 수 있다.
- [0072] 제 1 아암(6)과 연결축(9)과 제 2 아암(8)은 링크 기구를 구성하고 있고, 이 링크 기구를 통해 회전축(7)이 회전 또는 반전하는 것에 의해 제 2 아암(8)의 길이보다 긴 회전 반경으로 요동 운동을 행할 수 있다. 여기서, 제 3 아암(20), 제 1 구동축(21), 제 2 구동축(22)은, 개별 부품이더라도 좋고, 이들이 일체적으로 형성되더라도 좋다.
- [0073] 도 15a~도 15c는 제 3 실시의 형태에 있어서의 제 1 아암(6)과 제 2 아암(8)으로 이루어지는 요동 기구의 우측 경사 위치, 중앙 위치, 좌측 경사 위치에 있어서의 동작 설명도이며, 이하에 도 15a~도 15c를 이용하여 요동 회전의 상세한 설명을 한다.
- [0074] 회전축(7)이 회전 또는 반전함으로써, 한쪽의 단부가 회전축(7)에 고정된 제 3 아암(20)도 회전 또는 반전한다. 도 15a는 모터(1)에 의해 회전축(7)을 회전시켜 소자부(2)를 우측으로 기울인 상태를 나타내고 있다. 여기서, 회전축(7)의 중심을 A점이라고 하면, 회전축(7)이 회전함으로써, 회전축(7)에 고정된 제 3 아암(20)은 A점을 중심으로 하여 회전한다. 회전축(7)으로부터 일정한 거리에 고정축(19)이 배치되어 있고, 고정축(19)의 중심을 B점이라고 하면 제 1 아암(6)의 일단은 B점을 중심으로 회전 운동 가능하게 유지되어 있다. 제 1 아암(6)의 또 한쪽의 단부는 연결축(9)을 통해 제 2 아암(8)과 회전 운동 가능하게 연결되어 있고, 연결축(9)의 중심을 C점이라고 하면, A점, B점, C점에 의해 항상 삼각형이 형성되도록 요동한다. 또한, 제 2 아암(8)에는, 길이 방향으로 세로로 긴 홈(11)이 마련되어 있고, 제 3 아암(20)에 마련된 제 1 구동축(21)과 제 2 구동축(22)의 선단부가 이 홈(11)과 끼워 맞춰져, 제 2 아암(8)이 길이 방향으로 이동이 가능하다.
- [0075] 제 2 아암(8)은 A점, B점, C점에 의해 항상 삼각형이 형성되도록 요동하고, 회전축(7)이 회전하는 방향에 따라 도 15a, 도 15b, 도 15c에 나타내는 바와 같이 요동하여, 모터의 회전축(7)의 회전 각도가 커질수록 제 2 아암(8)의 동작점인 연결축(9)이 제 2 아암(8)을 길이 방향으로 소자부(2)를 신장하도록 회전한다.
- [0076] 여기서, 제 1 구동축(21)을 D점으로 하여, 제 1 구동축(21)과 제 2 구동축(22)을, 홈(11)에 끼워 맞춰 회전시키면, 제 2 아암(8)은, 아래쪽의 단부가 C점으로 위치 결정되고, 경사가 C점과 D점으로 결정되어 요동한다. 이에 의해, 소자부(2)의 이동 궤적은 제 2 아암(8)의 연결축(9)을 요동 중심으로 하는 경우와는 다른 큰 곡률의 궤적을 그릴 수 있다.
- [0077] 도 16은 본 발명의 제 4 실시의 형태에 있어서의 제 1 아암(6)과 제 4 아암(23)으로 이루어지는 요동 기구의 동작 설명도이며, 이하에 도 16을 이용하여 요동 회전의 상세한 설명을 한다.
- [0078] 즉, 제 4 실시의 형태에서는, 상술한 바와 같은 제 2 아암(8)에 홈(11)을 마련하여 슬라이드시키는 구성이 아닌, 제 3 아암(20)에 제 1 슬라이드축(24), 제 2 슬라이드축(25), 제 3 슬라이드축(26)을 마련하여, 제 4 아암(23)을 끼우는 구성으로 하고 있다. 제 4 아암(23)을 제 3 아암(20)의 회전 또는 반전에 의해 요동시킬 수 있다. 이에 의해, 소자부(2)의 이동 궤적은 제 4 아암(23)의 연결축(9)을 요동 중심으로 하는 경우와는 다른 큰 곡률의 궤적을 그릴 수 있다. 여기서, 제 1 슬라이드축(24), 제 2 슬라이드축(25), 제 3 슬라이드축(26)에는 제 4 아암(23)과의 슬라이드 저항을 경감하기 위해 베어링이나 저마찰 저항의 수지 등을 이용하여 제 4 아암(23)과 접촉시키도록 하더라도 좋다. 또한, 덜컹거림을 방지하기 위해, 용수철이나 탄성체를 이용하여 제 1 슬라이드축(24)과 제 2 슬라이드축(25)을 향해 제 3 슬라이드축(26)을 잡아당기는 구성으로 하더라도 좋다.
- [0079] 도 17은 본 발명의 제 5 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도를 나타내고, 제 4 아암(23)에 끼워 맞춰지는 슬라이드 축받이(27)를 회전축(7)에 부착하고 있다. 회전축(7)의 회전 또는 반전에 따라 제 4 아암(2

3)이 슬라이드 축받이(27)의 내측을 요동할 수 있도록 구성되어 있다.

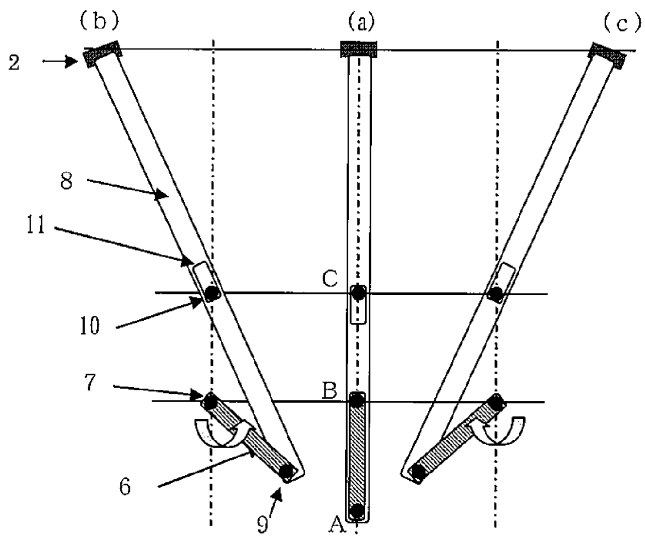
- [0080] 도 18은 본 발명의 제 6 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도, 도 19는 제 7 실시의 형태에 있어서의 초음파 탐촉자의 측면도를 각각 나타내고 있다. 도 18은 탐촉자 외부 하우징(5)의 내부에 제 1 아암(6)의 회전 각도를 검출하는 위치 검출 수단(28)을 마련하여 구성하고, 도 19는 고정축(19)과 아암(6)이 일체로 되어 회전하고, 프레임(5)에 대하여 회전 가능하게 관통하고, 탐촉자 외부 하우징(9)의 외부에 고정축(19)을 통해 제 1 아암(6)의 회전 각도를 검출하는 위치 검출 수단(29)을 마련한 구성이다.
- [0081] 여기서, 회전축(7)의 중심을 A점, 고정축(19)의 중심을 B점, 연결축(9)의 중심을 C점으로 한 경우에, A점으로부터 B점의 거리와, B점으로부터 C점의 거리를 같은 길이로 하는 것으로 삼각형 ABC는, 항상 이등변 삼각형을 형성한다. 이 구성에 의해, 제 3 아암(20)이 각도  $\theta$ 만큼 회전하면, 제 2 아암(8)의 선단은 가상의 회전 중심을 각도  $\theta$ 만큼 회전하고, 제 1 아암(6)은 각도  $2\theta$  회전한다. 즉, 소자부(2)의 경사 각도인 회전축(7)의 회전 각도에 대하여 2배의 각도를 회전하는 제 1 아암(6)의 회전 각도를 위치 검출 수단(28 또는 29)에 의해 검출하는 것으로 소자부(2)의 경사 각도를 정밀하게 검출하는 것이 가능해진다. 또, 위치 검출 수단(28, 29)에는 광학식 인코더, 자기식 인코더나 포텐서미터 등을 이용할 수 있다.
- [0082] 여기서, 상기 제 3~7 실시의 형태에 있어서의 소자부(2)의 접속 구조에는, 도 8~도 13에 나타낸 접속 구조를 적용할 수 있다.
- [0083] 이와 같이, 본 발명에 의하면, 초음파 소자가 이동하는 걸보기상의 회전 반경을 크게 설정하는 것이 가능해져, 소형화를 실현할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 종래예의 와이어와 폴리로 초음파 소자를 이동시키는 구성에서는, 폴리의 직경에 의해 필연적으로 생기는 주사 영역으로부터 양단에서 불거져 나오는 영역이 생기지만, 이것을 사실상 없애는 것이 가능해져, 환자에게 접촉시키는 부분에 대하여 진단의 방해가 되는 쓸모없는 공간(dead space)을 배제할 수 있다.
- [0084] 또한, 상기 초음파 소자는 단일 소자로서 요동 기구에 의해 기계적으로 주사하는 기계식 초음파 탐촉자이더라도 좋지만, 초음파 소자가 전자 주사형의 초음파 소자로서, 기계적인 요동 방향과 직교하는 방향으로 전자 주사하도록 초음파 소자를 배치하면, 전자 주사에 의한 주사와 기계적 요동에 의한 주사로 삼차원의 초음파 화상을 취득하는 초음파 탐촉자를 실현하는 것이 가능해진다.
- [0085] (산업상이용가능성)
- [0086] 이상과 같이, 본 발명에 의하면, 초음파 소자를 기계적으로 요동시켜 초음파 단층상을 취득하는 초음파 탐촉자에 관한 것이고, 탐촉자의 생체 접촉부의 형상을 생체에 밀착시키기 쉽도록 큰 곡률 반경이 얻어지는 기구로서, 소지형 초음파 탐촉자로서 편리성을 향상시키기 위해 소형의 초음파 탐촉자를 실현할 수 있다고 하는 효과를 갖고, 기계식 초음파 탐촉자 또는 삼차원용 초음파 탐촉자에 이용할 수 있다.

도면

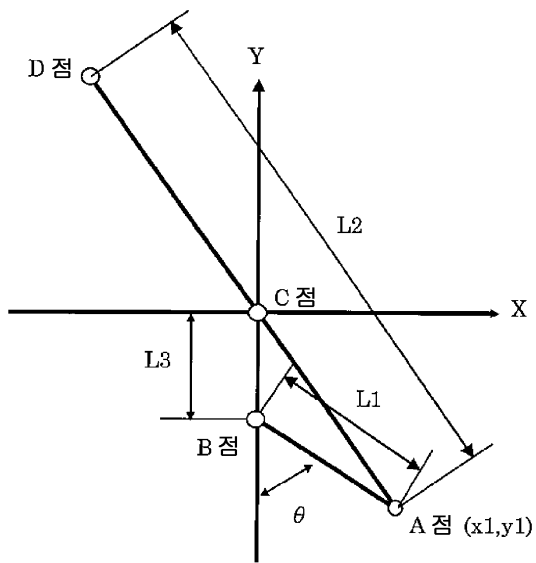
도면1



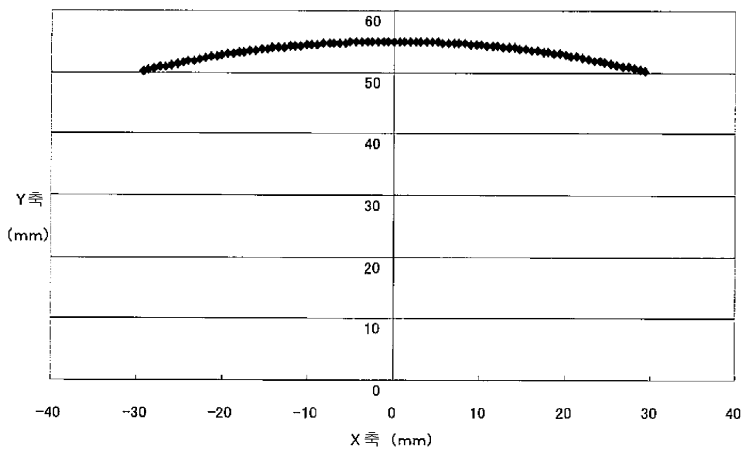
도면2



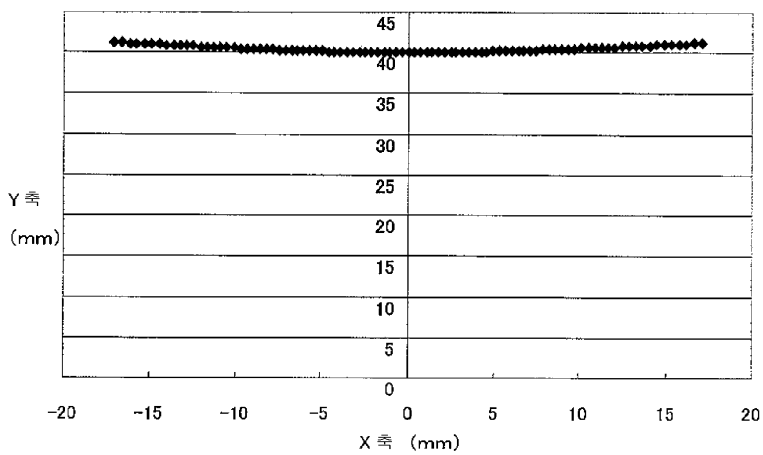
도면3



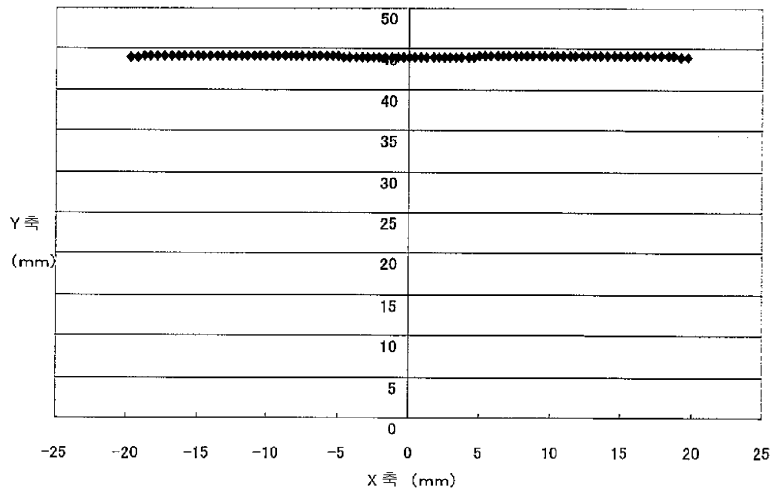
도면4



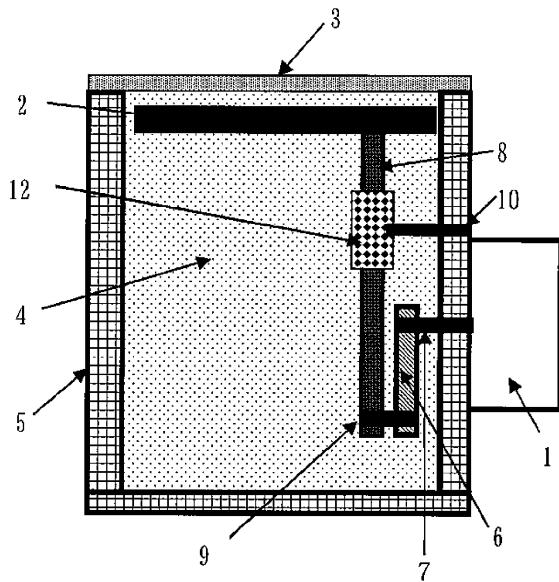
도면5



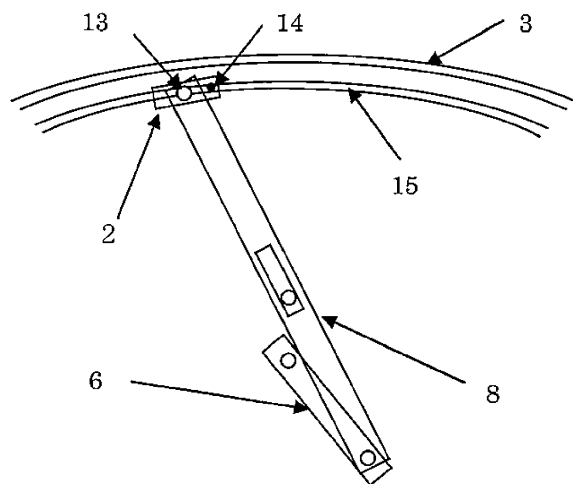
도면6



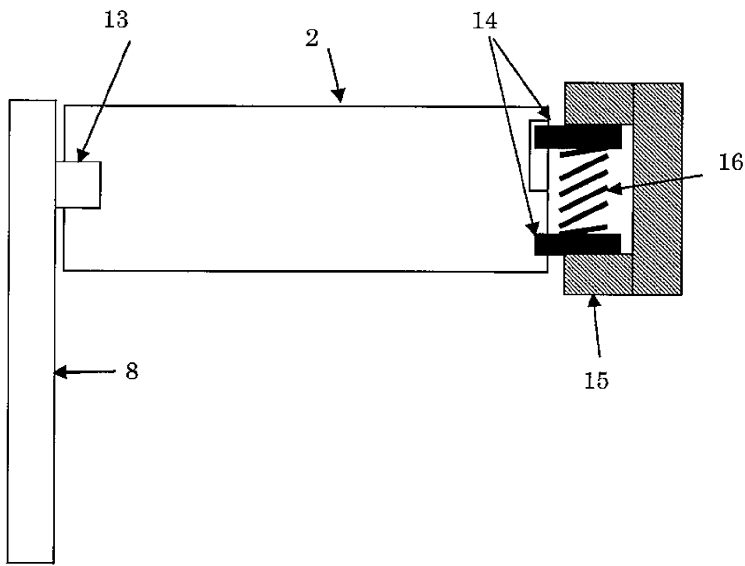
도면7



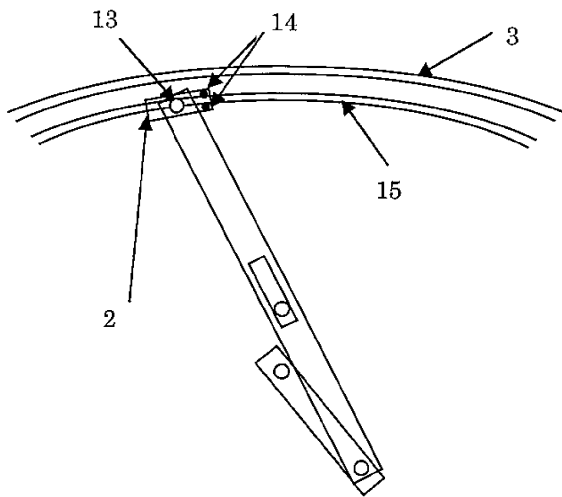
도면8



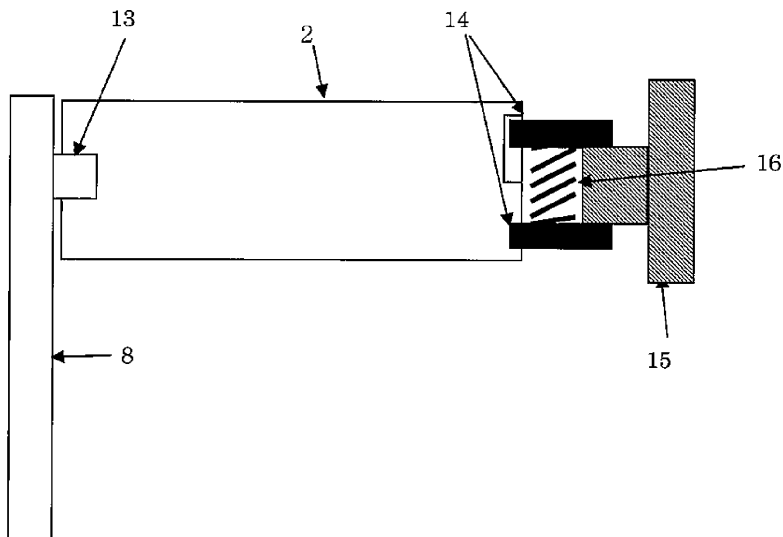
도면9



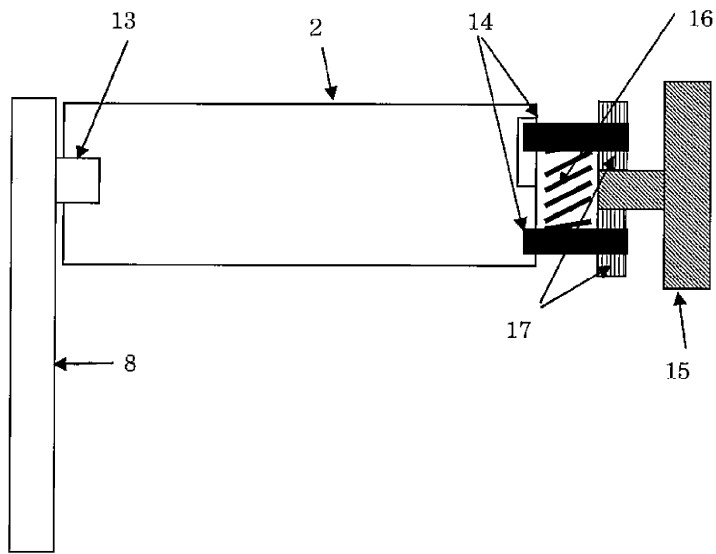
도면10



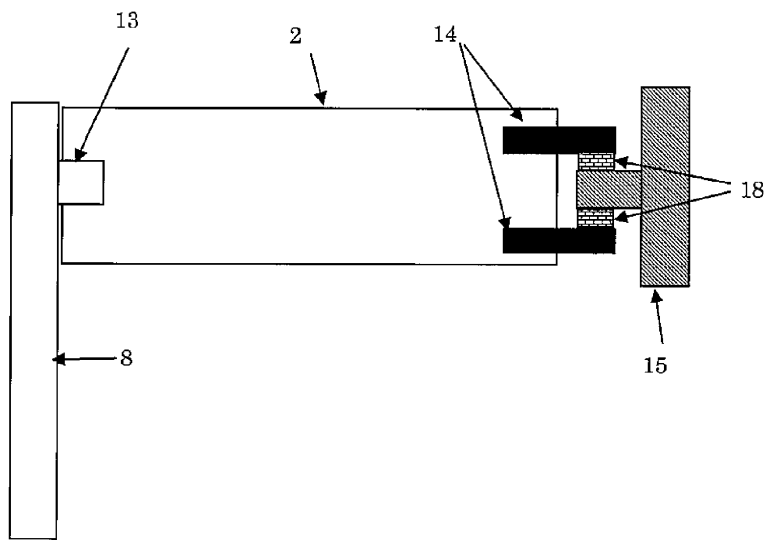
도면11



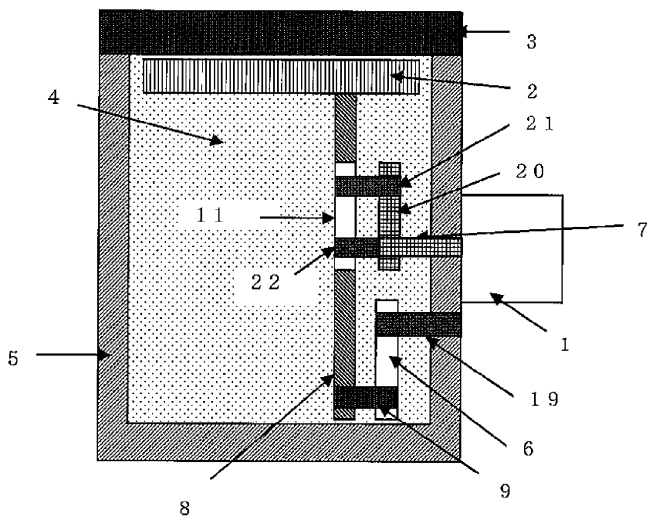
도면12



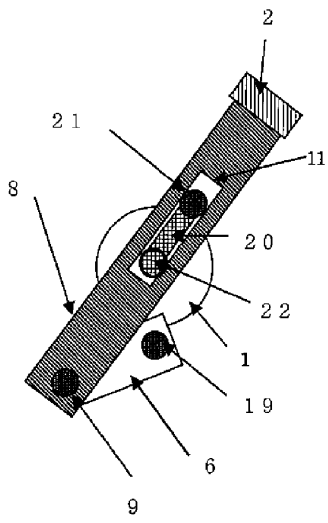
도면13



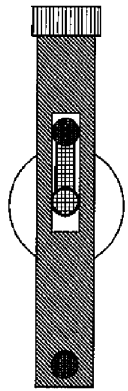
도면14



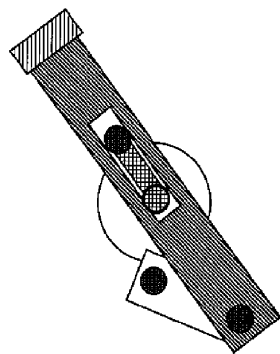
도면15a



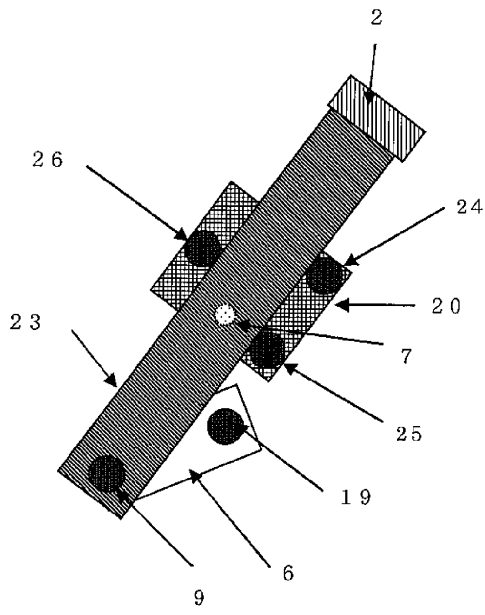
도면15b



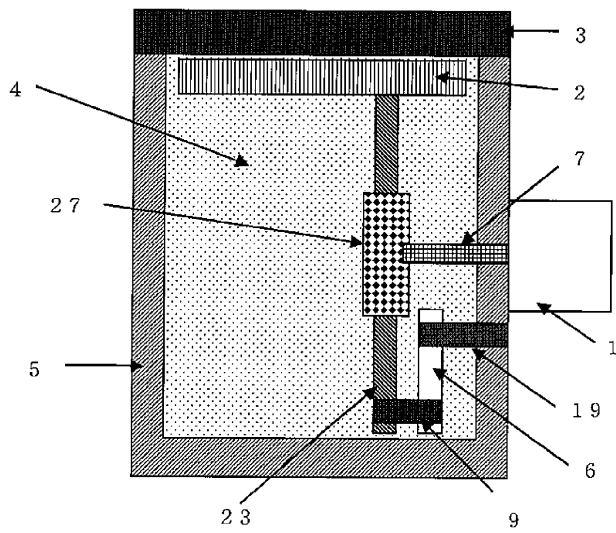
도면15c



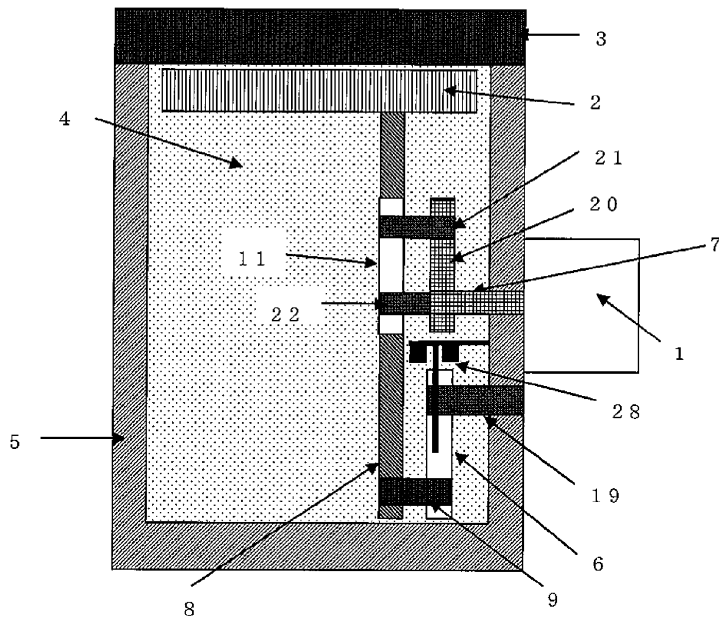
도면16



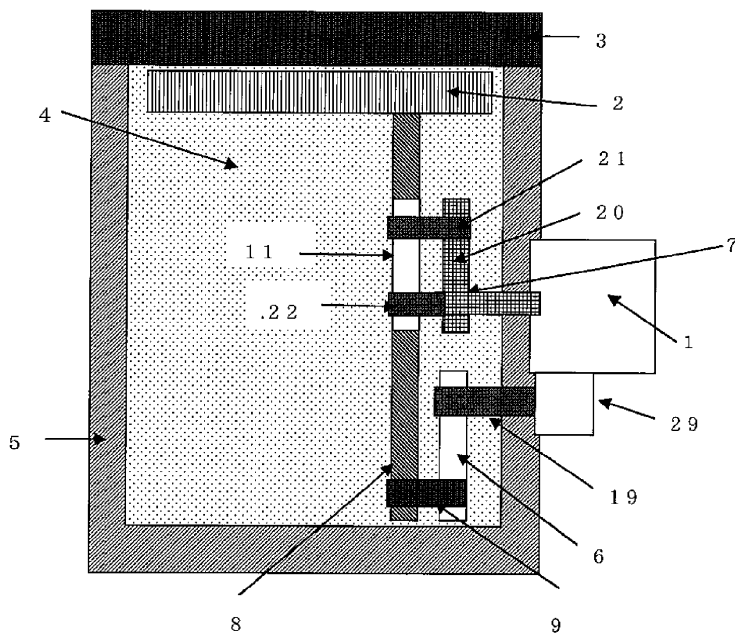
도면17



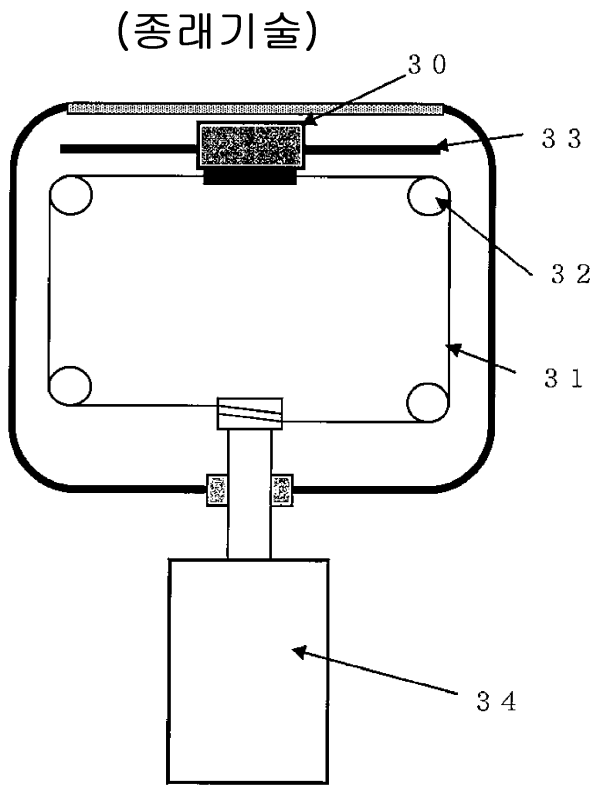
도면18



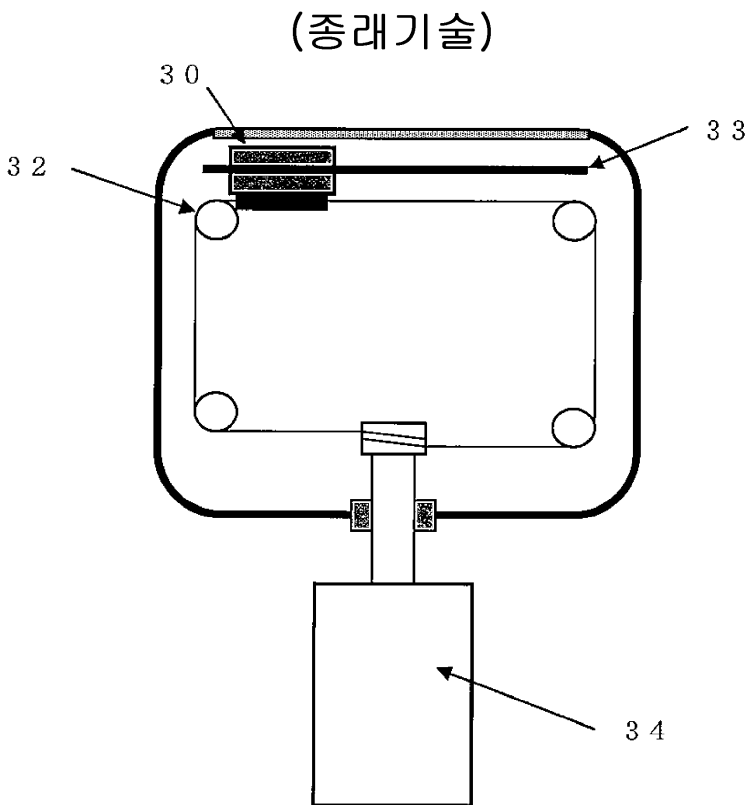
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110089863A</a>	公开(公告)日	2011-08-09
申请号	KR1020117012543	申请日	2009-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	FUJII KIYOSHI 후지이گی요시 SHIMASAKI AKIRA 시마사키아키라 OOKAWA EIICHI 오오카와에이이치 SHINKAI MASAHIRO 신카이마사히로		
发明人	후지이گی요시 시마사키아키라 오오카와에이이치 신카이마사히로		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4461 G01N29/0672 A61B8/4254 A61B8/483 A61B8/4455 A61B8/4281 G10K11/355 A61B8/14 A61B8/4218		
代理人(译)	LEE , SEOK JAE		
优先权	2008307271 2008-12-02 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种为台式灰组织提供合适的超声波探头的技术，其具有易于与小型超声波探头紧密结合的大曲率半径。一端可以通过连接轴(9)旋转，根据该技术将一端连接到框架(5)的另一侧的端部，包括壳体 and 电动机(1)的一部分，固定在框架上。第一臂(6)，其一端固定在电动机的旋转轴(7)上，第一臂和第二臂(8)上的超声波元件粘附在另一侧的端部。壳体是其准备的第二臂的超声波元件粘附的端部，并且由第一臂长度组成的头部运动从旋转轴长到连接轴和由超声波窗口和框架围绕的第二臂的长度。密封声耦合液体。

