



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0045045

(43) 공개일자 2015년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0124124

(22) 출원일자 2013년10월17일

심사청구일자 2013년10월17일

(71) 출원인

알피니언메디칼시스템 주식회사

경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)

(72) 발명자

이수성

경기 용인시 수지구 성북1로 157, 104동 1505호  
(성북동, 버들치마을경남아너스빌1차)

손건호

경기 성남시 분당구 산운로 98, 804동 1503호 (운  
중동, 산운마을8단지아파트)

(74) 대리인

특허법인 신지

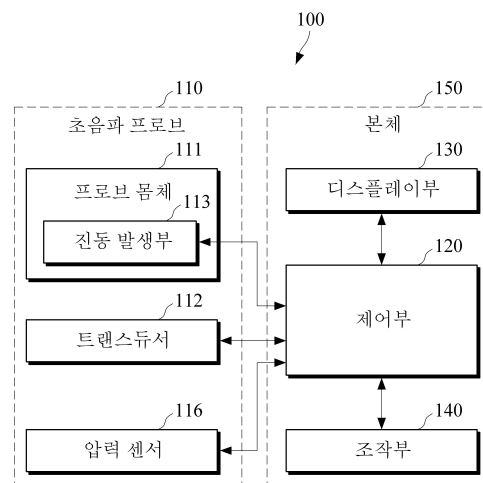
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 진동 발생 기능을 갖는 초음파 프로브 및 이를 포함하는 초음파 진단장치

(57) 요약

진동 발생 기능을 갖는 초음파 프로브 및 이를 포함하는 초음파 진단장치에 관한 것이다. 초음파 프로브는 프로브 몸체와, 트랜스듀서, 및 진동 발생부를 포함한다. 트랜스듀서는 프로브 몸체의 한쪽 단부에 고정되고, 피검사체 표면에 접촉되는 접촉 부위를 가지며, 초음파 신호를 송수신한다. 진동 발생부는 프로브 몸체에 내장되며, 트랜스듀서가 피검사체 표면에 접촉된 상태에서 프로브 몸체를 진동시킴에 따라 트랜스듀서에 의해 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시킨다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10042581

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 유방암 수술시 전이부위 실시간 관독이 가능한 형광(심도 > 10mm) 및 광음향 (분해능 < 60um@30MHz, 심도 > 60mm@10MHz) 융합 프로브 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 알피니언메디칼시스템 주식회사

연구기간 2013.06.01 ~ 2014.05.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

프로브 몸체;

상기 프로브 몸체의 한쪽 단부에 고정되고, 피검사체 표면에 접촉되는 접촉 부위를 가지며, 초음파 신호를 송수신하는 트랜스듀서; 및

상기 프로브 몸체에 내장되며, 상기 트랜스듀서가 피검사체 표면에 접촉된 상태에서 상기 프로브 몸체를 진동시킴에 따라 상기 트랜스듀서에 의해 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시키는 진동 발생부;

를 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 진동 발생부는,

상기 트랜스듀서의 접촉 부위에 대해 수평인 방향의 회전 축을 중심으로 회전하는 편심 질량체, 및

상기 편심 질량체를 편심된 상태로 회전시키는 회전 액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 진동 발생부는,

상기 트랜스듀서의 접촉 부위에 대해 이격 또는 근접되는 방향으로 슬라이드 왕복하는 질량체, 및

상기 질량체를 왕복시키는 리니어 액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 트랜스듀서에 의해 피검사체 표면에 가해지는 압력을 감지하도록 상기 트랜스듀서의 접촉 부위 쪽에 장착되는 압력 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

#### 청구항 5

프로브 몸체와, 상기 프로브 몸체의 한쪽 단부에 고정되고 피검사체 표면에 접촉되는 접촉 부위를 가지며 초음파 신호를 송수신하는 트랜스듀서, 및 상기 프로브 몸체에 내장되며 상기 트랜스듀서가 피검사체 표면에 접촉된 상태에서 상기 프로브 몸체를 진동시킴에 따라 상기 트랜스듀서에 의해 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시키는 진동 발생부를 구비한 초음파 프로브; 및

상기 진동 발생부를 구동해서 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시키는 과정에서 상기 트랜스듀서로부터 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성하는 제어부;

를 포함하는 초음파 진단장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 트랜스듀서에 의해 피검사체 표면에 가해지는 압력을 감지하도록 상기 트랜스듀서의 접촉 부위 쪽에 장착되는 압력 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압력 센서로부터 감지된 정보를 토대로, 피검사체 표면에 가해지는 압력이 최대인 시점과 최소인 시점에서 상기 트랜스듀서로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

#### 청구항 8

제5항에 있어서,

상기 진동 발생부는,

상기 트랜스듀서의 접촉 부위에 대해 수평인 방향의 회전 축을 중심으로 회전하는 편심 질량체, 및

상기 편심 질량체를 편심된 상태로 회전시키는 회전 액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 회전 액추에이터의 구동에 따른 상기 편심 질량체의 위치 정보를 토대로, 피검사체 표면을 압축하는 시점과 압축 해제하는 시점에서 상기 트랜스듀서로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

#### 청구항 10

제5항에 있어서,

상기 진동 발생부는,

상기 트랜스듀서의 접촉 부위에 대해 이격 또는 근접되는 방향으로 슬라이드 왕복하는 질량체, 및

상기 질량체를 왕복시키는 리니어 액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 리니어 액추에이터의 구동에 따른 상기 질량체의 위치 정보를 토대로, 피검사체 표면을 압축하는 시점과 압축 해제하는 시점에서 상기 트랜스듀서로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 탄성 영상법에 의해 피검사체의 내부 조직에 대한 영상 정보를 획득할 수 있게 하는 초음파 프로브 및 이를 포함하는 초음파 진단장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 초음파 진단장치는 초음파 프로브에 의해 피검사체의 내부 조직에 초음파 신호를 송신한 후, 초음파 프로브에 의해 음향 임피던스(acoustic impedance)가 다른 대상체의 조직 경계로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 피검사체의 내부 조직에 대한 영상 정보를 획득하는 장치이다. 이러한 초음파 진단장치는 피검사체의 내부 조직

으로부터 반사되는 초음파 신호의 반사계수를 화면상의 점들의 밝기로 표시하여 2차원의 B 모드(brightness mode) 영상을 생성할 수 있다.

[0003] 한편, 암이나 종양과 같은 비정상 조직은 정상 조직과 비교하여 반사계수의 차이가 크지 않기 때문에, B 모드 영상을 이용하여 비정상 조직을 확인하는데 어려움이 있다. 이러한 문제를 해소하기 위한 방안으로, 탄성 영상법(Elasticity Imaging Methods)이 제시되고 있다. 예를 들어, 외부에서 동일한 힘을 가하여 조직을 변형시킬 경우, 암이나 종양과 같은 비정상 조직은 변형 정도가 작지만, 정상 조직은 변형 정도가 큰 특성을 갖는다. 이러한 특성을 이용해서 영상화한 기법이 탄성 영상법이다. 탄성 영상법에 의해 조직의 탄성도를 영상으로 나타내게 되면, 암이나 종양과 같은 비정상 조직을 정확하게 확인할 수 있다.

[0004] 탄성 영상을 얻는 기법 중에는 외부에서 피검사체 표면에 힘을 가하여 직접적으로 조직의 변형을 유발한 후, 각 조직의 탄성계수 차이에 의하여 발생하는 스트레인(strain)을 측정하여 영상을 생성하는 방법이 있다. 이 경우, 진단자는 수동으로 초음파 프로브에 정적인 힘(static force)을 가해 피검사체 표면을 눌러주거나, 수동으로 초음파 프로브에 진동을 가해 주기적으로 피검사체 표면을 눌러줄 수 있다.

[0005] 그런데, 전술한 바와 같이, 진단자가 수동으로 초음파 프로브에 정적인 힘을 가하거나 진동을 가해 피검사체 표면을 눌러주게 되므로, 피검사체 표면에 가해지는 힘의 크기나 진동 주기가 일정하지 않을 수 있다. 이로 인해, 탄성 영상 획득시 반복성(repeatability) 및 재현성(reproducibility)이 낮을 수 있고, 균일한 탄성 영상을 획득하기 어려울 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는 보다 균일한 탄성 영상을 확보할 수 있고, 탄성 영상 획득시 반복성 및 재현성을 향상시킬 수 있는 초음파 프로브 및 이를 포함하는 초음파 진단장치를 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 초음파 프로브는 프로브 몸체와, 트랜스듀서, 및 진동 발생부를 포함한다. 트랜스듀서는 프로브 몸체의 한쪽 단부에 고정되고, 피검사체 표면에 접촉되는 접촉 부위를 가지며, 초음파 신호를 송수신한다. 진동 발생부는 프로브 몸체에 내장되며, 트랜스듀서가 피검사체 표면에 접촉된 상태에서 프로브 몸체를 진동시킴에 따라 트랜스듀서에 의해 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시킨다.

[0008] 본 발명에 따른 초음파 진단장치는 초음파 프로브 및 제어부를 포함한다. 초음파 프로브는 프로브 몸체와, 프로브 몸체의 한쪽 단부에 고정되고 피검사체 표면에 접촉되는 접촉 부위를 가지며 초음파 신호를 송수신하는 트랜스듀서, 및 프로브 몸체에 내장되며 트랜스듀서가 피검사체 표면에 접촉된 상태에서 프로브 몸체를 진동시킴에 따라 트랜스듀서에 의해 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시키는 진동 발생부를 구비한다. 제어부는 진동 발생부를 구동해서 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시키는 과정에서 트랜스듀서로부터 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성한다.

### 발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 초음파 몸체에 내장된 진동 발생부에 의해 초음파 프로브를 진동시킴에 따라 피검사체 표면을 압축시키거나 압축 해제시키므로, 진단자가 수동으로 초음파 프로브에 정적인 힘을 가하거나 진동을 가하는 것에 비해, 균일한 탄성 영상을 실시간으로 획득할 수 있다. 또한, 탄성 영상 획득시 반복성 및 재현성을 향상시킬 수 있고, 탄성 영상의 품질을 개선할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에 대한 구성도이다.

도 2는 도 1에 있어서, 초음파 프로브의 일 예를 도시한 사시도이다.

도 3은 도 2에 있어서, 프로브 몸체 내의 진동 발생부를 도시한 분해 사시도이다.

도 4 및 도 5는 도 2에 있어서, 초음파 프로브에 의해 피검사체 표면을 압축 또는 압축 해제시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 2에 있어서, 트랜스듀서의 일 예에 대한 단면도이다.

도 7은 진동 발생부의 다른 예를 도시한 부분 단면도이다.

도 8은 도 7에 있어서, 진동 발생부에 의해 피검사체 표면이 압축된 상태를 도시한 부분 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 동일한 구성에 대해서는 동일 부호를 사용하며, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에 대한 구성도이다. 도 2는 도 1에 있어서, 초음파 프로브의 일 예를 도시한 사시도이다. 도 3은 도 2에 있어서, 프로브 몸체 내의 진동 발생부를 도시한 분해 사시도이다. 도 4 및 도 5는 도 2에 있어서, 초음파 프로브에 의해 피검사체 표면을 압축 또는 압축 해제시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0013] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 초음파 진단장치(100)는 초음파 프로브(110) 및 제어부(120)를 포함한다.
- [0014] 초음파 프로브(110)는 프로브 몸체(111)와, 트랜스듀서(transducer, 112), 및 진동 발생부(113)를 구비한다. 프로브 몸체(111)는 진단자가 편안하게 손으로 쥐 수 있게 잘록한 형상의 파지부(111a)를 갖는 구조로 이루어질 수 있다. 프로브 몸체(111)는 내부 공간을 갖는다. 프로브 몸체(111)의 내부 공간에 진동 발생부(113)가 수용되어 장착될 수 있다. 프로브 몸체(111)는 한쪽 단부에 트랜스듀서(112)를 고정한다.
- [0015] 초음파 프로브(110)가 제어부(120)에 케이블(114)에 의해 전기적으로 연결되는 경우, 프로브 몸체(111)는 반대쪽 단부를 통해 케이블(114)을 통과시킬 수 있는 구조로 이루어질 수 있다. 그리고, 프로브 몸체(111)는 한쪽 단부가 개구될 수 있다. 트랜스듀서(112)는 프로브 몸체(111)의 한쪽 개구된 부위를 통해 케이블(114)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0016] 트랜스듀서(112)는 초음파 신호를 피검사체(10)의 내부 조직으로 송신하고 피검사체(10)의 내부 조직으로부터 반사된 초음파 신호를 수신한다. 트랜스듀서(112)는 프로브 몸체(111)의 한쪽 단부에 고정되고 피검사체 표면(11)에 접촉되는 접촉 부위를 갖는다. 트랜스듀서(112)는 보호 캡(115)의 내부 공간에 장착되어 보호될 수 있다. 보호 캡(115)은 프로브 몸체(111)의 한쪽 단부에 고정될 수 있다. 보호 캡(115)은 프로브 몸체(111)의 한쪽 단부와 고정되는 부위가 개구된 형태로 이루어질 수 있다. 또한, 보호 캡(115)은 반대쪽 부위가 트랜스듀서(112)의 접촉 부위를 노출시킬 수 있게 개구된 형태로 이루어질 수 있다. 보호 캡(115)은 프로브 몸체(111)와 일체로 형성되는 것도 가능하다.
- [0017] 진동 발생부(113)는 프로브 몸체(111)에 내장된다. 진동 발생부(113)는 트랜스듀서(112)가 피검사체 표면(11)에 접촉된 상태에서 프로브 몸체(111)를 진동시킴에 따라 트랜스듀서(112)에 의해 피검사체 표면(11)을 압축시키거나 압축 해제시킬 수 있다. 일 예로, 진동 발생부(113)는 편심 질량체(1131) 및 회전 액추에이터(1132)를 포함할 수 있다.
- [0018] 편심 질량체(1131)는 트랜스듀서(112)의 접촉 부위에 대해 수평인 방향의 회전 축을 중심으로 회전한다. 편심 질량체(1131)는 원판 중 일부가 일직선으로 절단된 형태로 이루어질 수 있다. 편심 질량체(1131)는 둘레 부위 중 절단된 부위가 평면 부위로 이루어지고 나머지 부위가 곡면 부위로 이루어질 수 있다. 회전 액추에이터(1132)는 편심 질량체(1131)를 편심된 상태로 회전시킨다. 회전 액추에이터(1132)는 회전 모터일 수 있다. 회전 모터의 구동 축(1132a)은 트랜스듀서(112)의 접촉 부위에 대해 수평인 방향으로 배치된 상태에서 편심 질량체(1131)의 편심 부위에 고정된다. 회전 모터의 모터 본체(1132b)는 구동 축(1132a)을 회전시키도록 구성되며, 프로브 몸체(111)에 고정된다.
- [0019] 편심 질량체(1131)는 구동 축(1132a)의 회전에 의해 180도씩 회전할 때, 제1 위치와 제2 위치를 왕복할 수 있다. 여기서, 제1 위치는 도 4에 도시된 바와 같이, 편심 질량체(1131)의 곡면 중앙 부위가 트랜스듀서(112)에 대해 최대도 이격된 위치에 해당할 수 있다. 제2 위치는 도 5에 도시된 바와 같이, 편심 질량체(1131)의 곡면 중앙 부위가 트랜스듀서(112)에 대해 최대도 근접되는 위치에 해당할 수 있다.
- [0020] 편심 질량체(1131)의 곡면 중앙 부위가 제1 위치와 제2 위치를 왕복하는 과정에서 프로브 몸체(111)가 진동할

수 있다. 편심 질량체(1131)의 곡면 중앙 부위가 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 때, 트랜스듀서(112)에 의해 피검사체 표면(11)이 압축될 수 있다. 편심 질량체(1131)의 곡면 중앙 부위가 제2 위치로부터 제1 위치로 이동할 때, 트랜스듀서(112)에 의해 피검사체 표면(11)이 압축 해제될 수 있다.

[0021] 제어부(120)는 진동 발생부(113)를 구동해서 피검사체 표면(11)을 압축시키거나 압축 해제시키는 과정에서 트랜스듀서(112)로부터 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성한다. 이때, 제어부(120)는 회전 액추에이터(1132)의 구동에 따른 편심 질량체(1131)의 위치 정보를 토대로, 피검사체 표면(11)을 압축하는 시점과 압축 해제하는 시점에서 트랜스듀서(112)로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성할 수 있다.

[0022] 예를 들어, 진동 발생부(113)는 편심 질량체(1131)의 원점 정보나 편심 질량체(1131)의 위치를 감지할 수 있는 엔코더(미도시)와 같은 위치 감지부가 포함될 수 있다. 제어부(120)는 엔코더로부터 감지된 편심 질량체(1131)의 원점 또는 위치 정보를 토대로, 편심 질량체(1131)의 곡면 중앙 부위가 제1,2 위치로 각각 이동한 시점에서, 트랜스듀서(112)로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성할 수 있다.

[0023] 제어부(120)는 탄성 영상을 디스플레이부(130)를 통해 표시할 수 있다. 제어부(120)에는 조작부(140)를 통해 진단자의 조작 명령이 입력될 수 있다. 제어부(120)는 초음파 진단장치(100)의 본체(150)에 장착될 수 있다. 디스플레이부(130) 및 조작부(140)도 본체(150)에 장착될 수 있다.

[0024] 전술한 초음파 진단장치(100)의 작용 예를 설명하면 다음과 같다.

[0025] 진단자가 조작부(140)를 통해 제어부(120)에 진단 시작 명령을 입력하면, 제어부(120)는 진동 발생부(113)를 구동시켜 프로브 몸체(111)를 진동시킴에 따라 트랜스듀서(112)를 함께 진동시킨다. 이때, 트랜스듀서(112)는 일정 주기와 진폭으로 진동할 수 있다. 이 상태에서, 진단자가 트랜스듀서(112)의 접촉 부위를 피검사체 표면(11)에 접촉시키면, 트랜스듀서(112)의 진동에 의해 피검사체 표면(11)을 압축시키는 동작과 압축 해제시키는 동작이 주기적으로 반복될 수 있다. 다른 예로, 진동 발생부(113)는 제어부(120)에 의해 트랜스듀서(112)를 비주기적으로 진동시키도록 제어될 수도 있다. 이 경우, 피검사체 표면(11)을 압축시키는 동작과 압축 해제시키는 동작이 비주기적으로 반복될 수 있다.

[0026] 이 과정에서, 제어부(120)는 피검사체 표면(11)을 압축시킨 시점에서 트랜스듀서(112)로부터 피검사체(10)의 내부 조직으로 초음파를 송신한 후 수신되는 초음파 신호를 제1 수신신호로 획득한다. 이때, 제어부(120)는 피검사체 표면(11)을 최대한 압축시킨 시점에서 제1 수신신호를 획득할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 피검사체 표면(11)을 압축 해제시킨 시점에서 트랜스듀서(112)로부터 피검사체(10)의 내부 조직으로 초음파를 송신한 후 수신되는 초음파 신호를 제2 수신신호로 획득한다. 이때, 제어부(120)는 피검사체 표면(11)을 최대한 압축 해제시킨 시점에서 제2 수신신호를 획득할 수 있다.

[0027] 그 다음, 제어부(120)는 획득된 제1,2 수신신호를 조합해서 탄성 영상을 생성한다. 탄성 영상을 생성하는 방법은 공지된 다양한 방법일 수 있다. 제어부(120)는 전술한 과정을 반복해서 수개의 탄성 영상 데이터들을 획득한 후, 에버리징(averaging)해서 탄성 영상을 생성할 수 있다. 또는, 제어부(120)는 획득된 수개의 탄성 영상 데이터들에 각각의 가중치를 주어 탄성 영상을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 탄성 영상을 디스플레이부(130)를 통해 표시할 수 있다. 진단자는 디스플레이부(130)를 통해 표시되는 탄성 영상을 보면서 피검사체(10)에 대한 진단을 실시할 수 있다.

[0028] 이와 같이, 초음파 몸체(111)에 내장된 진동 발생부(113)에 의해 초음파 프로브(110)를 진동시킴에 따라 피검사체 표면(11)을 압축시키거나 압축 해제시키므로, 진단자가 수동으로 초음파 프로브(110)에 정적인 힘을 가하거나 진동을 가하는 것에 비해, 균일한 탄성 영상을 실시간으로 획득할 수 있다. 또한, 탄성 영상 획득시 반복성 및 재현성을 향상시킬 수 있고, 탄성 영상의 품질을 개선할 수 있다.

[0029] 한편, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(110)에는 압력 센서(116)가 구비될 수 있다. 압력 센서(116)는 트랜스듀서(112)에 의해 피검사체 표면에 가해지는 압력을 감지하도록 트랜스듀서(112)의 접촉 부위 쪽에 장착된다. 압력 센서(116)로부터 감지된 압력 정보는 제어부(120)로 제공될 수 있다.

[0030] 제어부(120)는 압력 센서(116)로부터 감지된 정보를 토대로, 피검사체 표면(11)에 가해지는 압력이 최대인 시점과 최소인 시점을 판단하며, 압력이 최대인 시점과 최소인 시점에서 트랜스듀서(112)로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성할 수 있다. 또는, 제어부(120)는 압력 센서(116)로부터 감지된 정보를 토대로, 피검사체 표면(11)에 가해지는 압력이 최대인 시점과 최소인 시점 구간 내 서로 다른 압력이 가해지는 시점에서 트랜스듀서(112)로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 압력

센서(116)는 전술한 기능을 수행할 수 있는 범주에서, 공지된 다양한 종류의 압력 센서로 구성될 수 있다.

[0031] 도 6에 도시된 바와 같이, 트랜스듀서(112)는 배킹재(backing material, 1121)의 한쪽 면으로부터 압전층(1122, piezo-electric layer)과 정합층(matching layer, 1123)과 음향 렌즈(acoustic lens, 1124)가 순차적으로 적층되어 구성될 수 있다.

[0032] 배킹재(1121)는 흡음성을 갖도록 구성될 수 있다. 이러한 배킹재(1121)는 상층에 적층되는 압전층(1122)의 자유 진동을 억제하여 초음파의 펄스 폭을 감소시키며, 압전층(1122)의 하층으로 초음파가 불필요하게 전파되는 것을 차단하여 영상 왜곡을 방지할 수 있다. 트랜스듀서(112)가 컨벡스 어레이 타입(convex array type)으로 이루어진 경우, 배킹재(1121)는 압전층(1122)이 적층되는 면이 일정 곡률을 갖고 볼록하게 굽어진 형태로 이루어질 수 있다.

[0033] 압전층(1122)은 전압이 인가되면 공진하여 초음파 신호를 발생시키고, 초음파 신호를 수신하게 되면 진동하여 전기적 신호를 발생시킨다. 압전층(1122)은 다수의 압전 소자(1122a)들이 일정 두께를 갖고 상호 이격되어 배킹재(1121)의 굽어진 면을 따라 배열된 형태로 이루어질 수 있다. 압전 소자(1122a)들 간의 이격된 공간들에는 충전제(1122b)가 충전되어 압전 소자(1122a)들 간을 고정할 수 있다.

[0034] 정합층(1123)은 압전 소자(1122a)들과 피검사체(10) 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시킬 수 있게 한다. 음향 렌즈(1124)는 압전 소자(1122a)로부터 발생된 초음파를 집속시키기 위한 것이다. 음향 렌즈(1124)의 측면을 제외한 부위가 보호 캡(115)의 단부를 통해 노출되어 피검사체 표면(11)과 접촉되는 접촉 부위로 기능할 수 있다. 정합층(1123)과 음향 렌즈(1124)는 일정 두께를 갖고 압전층(1122)의 굽어진 면을 따라 굽어진 형태로 순차적으로 적층될 수 있다.

[0035] 다른 예로, 트랜스듀서(112)는 다수의 압전 소자(1122a)들이 일정 두께를 갖고 배킹재(1121)의 편평한 면을 따라 배열된 리니어 어레이 타입(linear array type)으로 구성되는 것도 가능하므로, 예시된 바에 한정되지 않는다.

[0036] 그리고, 배킹재(1121)와 압전층(1122) 사이에는 제1 전극부(1125)가 배치될 수 있다. 제1 전극부(1125)는 한쪽 면에 압전 소자(1122a)들에 각각 대응되는 제1 전극들이 형성된 플렉시블 인쇄회로기판으로 구성될 수 있다. 또한, 압전층(1122)과 정합층(1123) 사이에 제2 전극부(1126)가 배치될 수 있다.

[0037] 제2 전극부(1126)는 한쪽 면에 압전 소자(1122a)들에 각각 대응되는 제2 전극들이 형성된 플렉시블 인쇄회로기판으로 구성될 수 있다. 제1 전극부(1125)의 제1 전극들이 전기적 신호의 송수신을 위한 신호 전극들로 기능하는 경우, 제2 전극부(1126)의 제2 전극들은 그라운드 전극들로 기능할 수 있다. 제1,2 전극부(1125)(1126)는 커넥터 등에 의해 케이블(114)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0038] 도 7은 진동 발생부의 다른 예를 도시한 부분 단면도이다. 도 8은 도 7에 있어서, 진동 발생부에 의해 피검사체 표면이 압축된 상태를 도시한 부분 단면도이다.

[0039] 도 7 및 도 8을 참조하면, 진동 발생부(213)는 질량체(2131) 및 리니어 액추에이터(2132)를 포함할 수 있다. 질량체(2131)는 트랜스듀서(112)의 접촉 부위에 대해 이격 또는 근접되는 방향으로 슬라이드 왕복한다. 리니어 액추에이터(2132)는 질량체(2131)를 왕복시킨다. 리니어 액추에이터(2132)는 리니어 모터일 수 있다. 리니어 모터는 가동자(2132a)와 고정자(2132b)를 포함한다. 가동자(2132a)와 고정자(2132b) 중 어느 한쪽에는 영구자석이 구비되고, 다른 한쪽에는 전류를 공급받는 코일이 구비될 수 있다. 영구자석의 자기장 내에 위치된 코일에 전류가 공급되면, 로렌츠 힘에 의해 가동자(2132a)가 고정자(2132b)에 대해 선형 이동하게 된다. 고정자(2132b)는 가동자(2132a)의 선형 이동을 안내하는 레일을 포함할 수도 있다.

[0040] 가동자(2132a)는 질량체(2131)를 장착해서 질량체(2131)와 함께 이동할 수 있다. 질량체(2131)가 생략되고 가동자(2132a) 자체가 질량체(2131)로 기능하는 것도 가능하다. 고정자(2132b)는 가동자(2132a)를 트랜스듀서(112)의 접촉 부위에 대해 이격 또는 근접되는 방향으로 슬라이드 왕복시킬 수 있게 배치된 상태에서 프로브 몸체(111)에 고정될 수 있다.

[0041] 질량체(2131)는 가동자(2132a)의 슬라이드 왕복에 의해 제1 위치와 제2 위치를 왕복할 수 있다. 여기서, 제1 위치는 도 7에 도시된 바와 같이, 질량체(2131)가 트랜스듀서(112)에 대해 최대 이격된 위치에 해당할 수 있다. 제2 위치는 도 8에 도시된 바와 같이, 질량체(2131)가 트랜스듀서(112)에 대해 최대 근접되는 위치에 해당할 수 있다. 질량체(2131)는 제1 위치와 제2 위치를 왕복함으로써 프로브 몸체(111)를 진동시킬 수 있다. 질량체(2131)가 제1 위치로부터 제2 위치로 이동할 때, 트랜스듀서(112)에 의해 피검사체 표면(11)이 압축될 수

있다. 질량체(2131)가 제2 위치로부터 제1 위치로 이동할 때, 트랜스듀서(112)에 의해 피검사체 표면(11)이 압축 해제될 수 있다.

[0042]

제어부(120)는 리니어 액추에이터(2132)의 구동에 따른 질량체(2131)의 위치 정보를 토대로, 피검사체 표면(11)을 압축하는 시점과 압축 해제하는 시점에서 트랜스듀서(112)로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 리니어 모터에는 가동자(2132a)의 위치를 감지하는 위치 감지부(미도시)가 포함될 수 있다. 제어부(120)는 위치 감지부로부터 감지된 가동자의 위치 정보로부터 질량체(2131)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 제어부(120)는 질량체(2131)의 위치 정보를 토대로, 질량체(2131)가 제1,2 위치로 각각 이동한 시점에서, 트랜스듀서(112)로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성할 수 있다. 또는, 제어부(120)는 질량체(2131)의 위치 정보를 토대로, 질량체(2131)가 제1,2 위치 구간 내 서로 다른 위치에 놓인 시점에서 트랜스듀서(112)로부터 각각 수신되는 초음파 신호를 획득해서 탄성 영상을 생성할 수도 있다.

[0043]

다른 예로, 리니어 액추에이터는 질량체(2131)의 선형 이동을 안내하는 가이드와, 질량체(2131)에 나사 결합되는 볼 스크류, 및 볼 스크류를 회전시키는 회전 모터를 포함하여 구성되는 등 다양하게 구성될 수 있으므로, 예시된 바에 한정되지 않는다.

[0044]

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

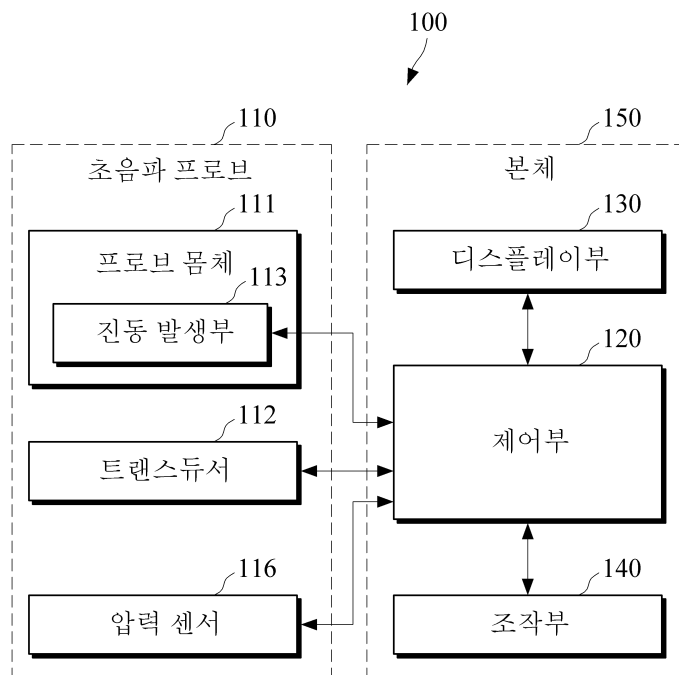
### 부호의 설명

[0045]

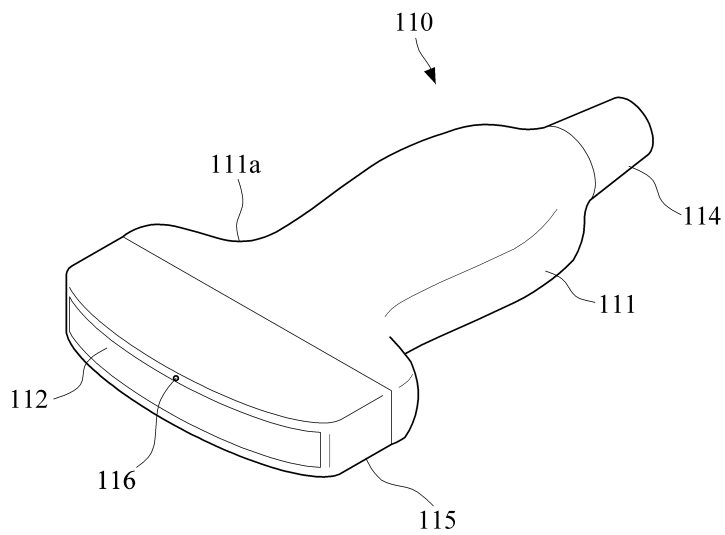
|              |                 |
|--------------|-----------------|
| 110..초음파 프로브 | 111..프로브 몸체     |
| 112..트랜스듀서   | 113,213..진동 발생부 |
| 116..압력 센서   | 120..제어부        |
| 1131..편심 질량체 | 1132..회전 액추에이터  |
| 2131..질량체    | 2132..리니어 액추에이터 |

도면

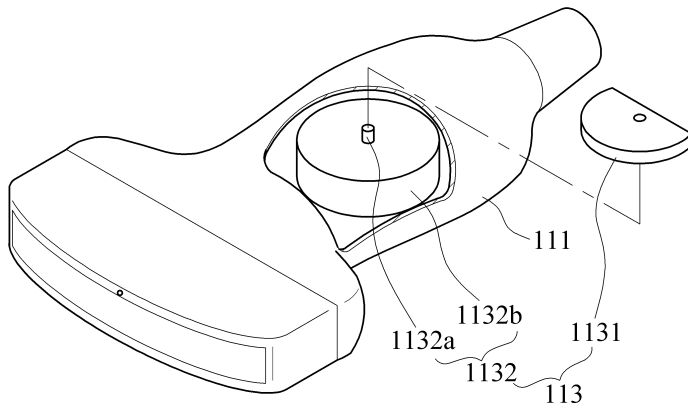
도면1



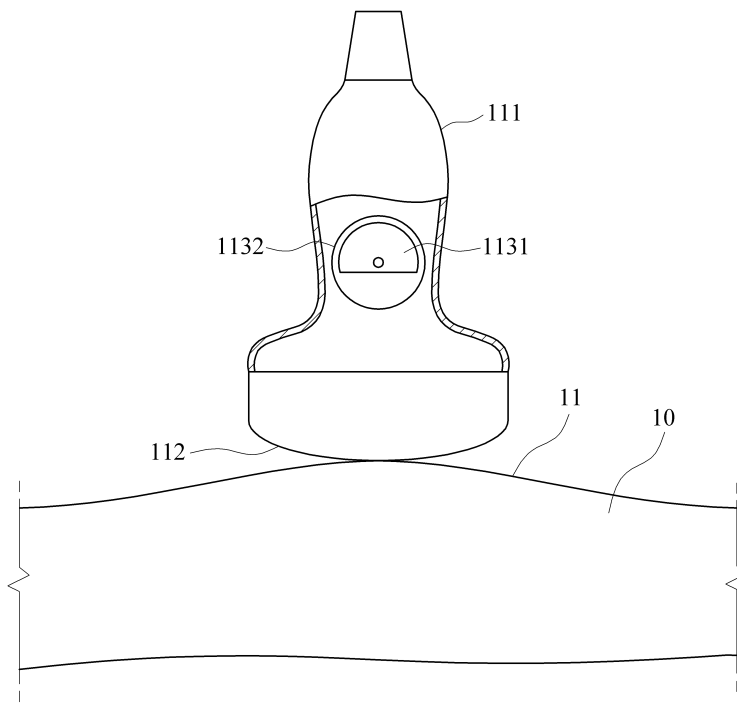
도면2



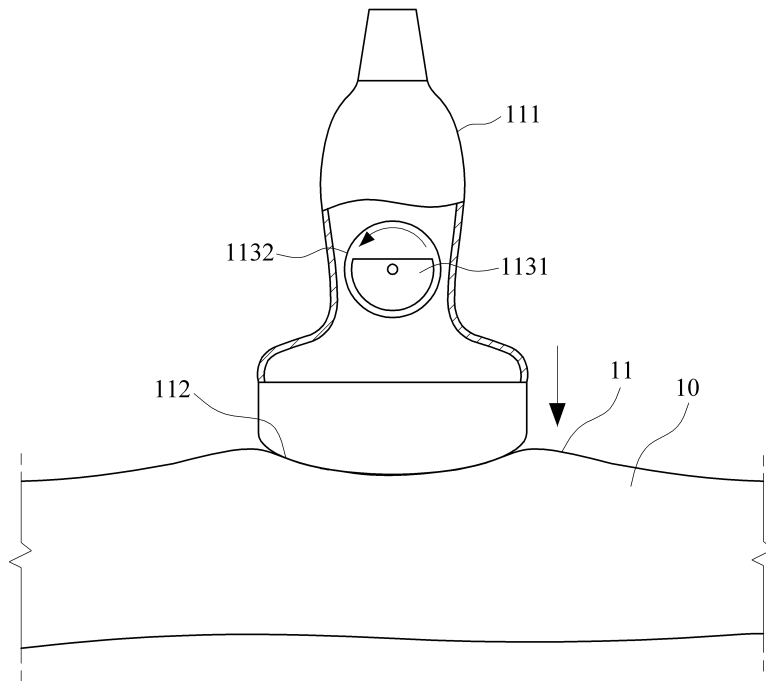
도면3



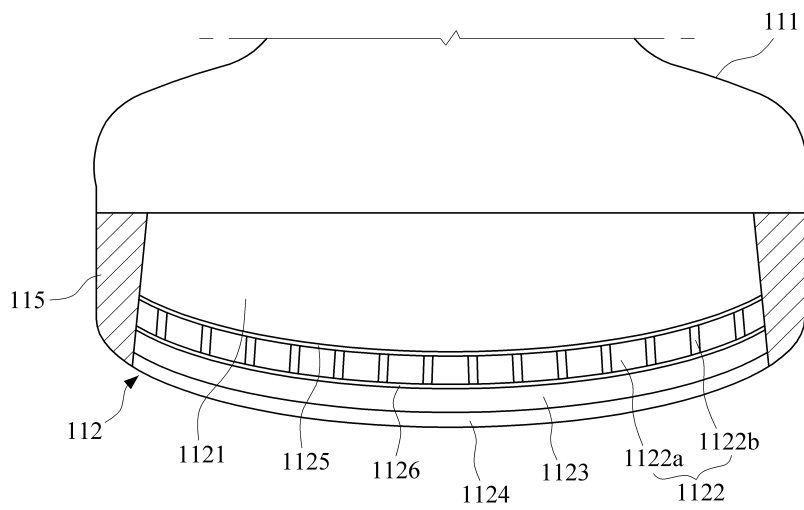
도면4



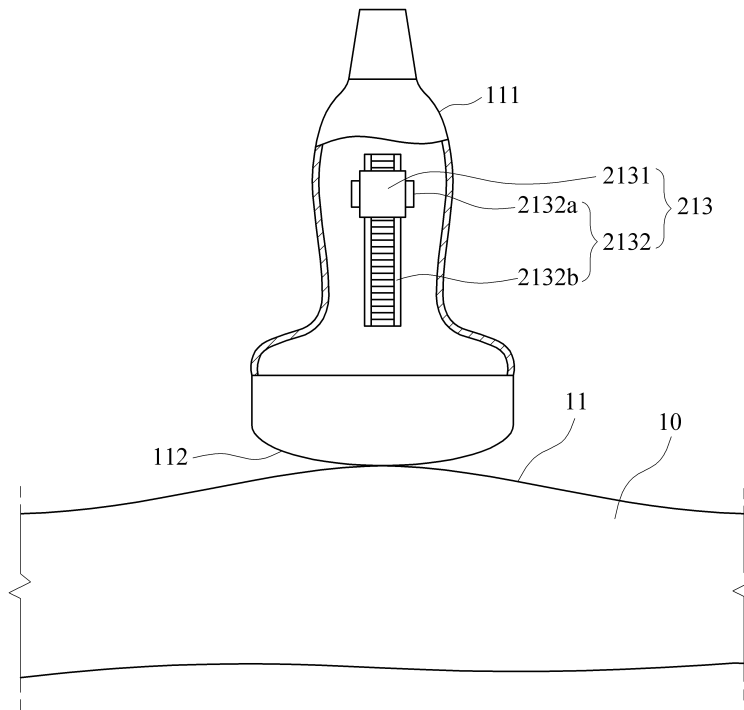
도면5



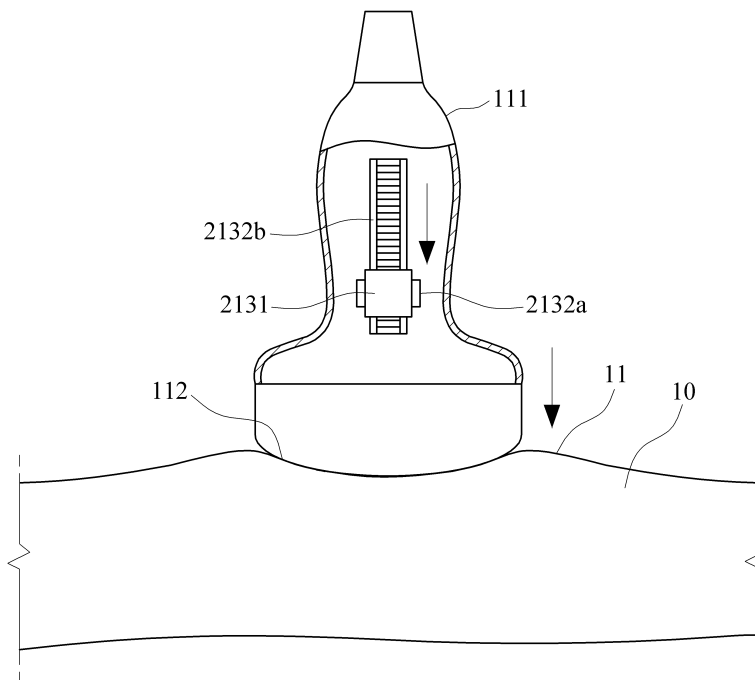
도면6



도면7



도면8



|                |                                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：具有振动产生功能的超声探头和包括该超声探头的超声诊断设备                                                                                                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020150045045A</a>                                                                                                                               | 公开(公告)日 | 2015-04-28 |
| 申请号            | KR1020130124124                                                                                                                                                | 申请日     | 2013-10-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 爱飞纽医疗机械贸易有限公司                                                                                                                                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 铝齿轮医疗系统有限公司                                                                                                                                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 铝齿轮医疗系统有限公司                                                                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | LEE SU SUNG<br>이수성<br>SON KEON HO<br>손건호                                                                                                                       |         |            |
| 发明人            | 이수성<br>손건호                                                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 G01N29/24                                                                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/00 G01N29/24 A61B8/12 A61B8/4254 A61B8/4245 A61B8/429 A61B8/4416 A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/485 A61B8/5207 A61B8/54 G01S7/52042 G01S7/52079 G01S15/8915 |         |            |
| 其他公开文献         | KR101561681B1                                                                                                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                      |         |            |

# 摘要(译)

具有振动功能的超声波探头和包括该超声波探头的超声波诊断装置技术领域超声探头包括探头主体，换能器和振动单元。换能器设置在探头主体的端部，具有与检查对象的表面接触的接触部分，并且发送或接收超声信号。振动单元内置在探头主体中，当探头主体与检查对象的表面直接接触时振动探头主体，压缩或解压缩检查对象的表面。COPYRIGHT KIPO 2015

