



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2015-0077417  
 (43) 공개일자 2015년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A61B 8/00* (2006.01) *G01N 29/24* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*A61B 8/4444* (2013.01)  
*B06B 1/0607* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-7010442  
 (22) 출원일자(국제) 2012년11월01일  
 심사청구일자 2015년04월22일  
 (85) 번역문제출일자 2015년04월22일  
 (86) 국제출원번호 PCT/KR2012/009126  
 (87) 국제공개번호 WO 2014/069697  
 국제공개일자 2014년05월08일

(71) 출원인  
**알피니언메디칼시스템 주식회사**  
 경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)  
 (72) 발명자  
**김희원**  
 서울특별시 구로구 디지털로 316 (구로동, 한라빌  
 리언스 1316호)  
 (74) 대리인  
**이철희**

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **복수의 음향 경로를 갖는 프로브**

**(57) 요약**

복수의 음향 경로를 갖는 프로브를 개시한다.

하우징(Housing); 상기 하우징 내부에 부착되며, 압전현상(Piezoelectric Effect)에 의해 초음파(Ultrasound) 신호를 발생시키는 압전소자(Piezoelectric Material); 상기 압전소자와 피검사체 사이의 음향 임피던스(Acoustic Impedance) 차이를 점진적으로 감소시키기 위한 복수의 층을 갖는 정합층(Matching Layer); 상기 초음파 신호를 상기 피검사체가 위치한 지점에 포커싱(Focusing)이 되게하며, 상기 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브 렌즈(Lens); 및 상기 초음파 에코 신호를 본체로 전송하는 케이블을 포함하되, 상기 정합층은 상기 복수의 층에 의해 복수의 음향 경로(Acoustic Path)를 갖는 구조인 것을 특징으로 하는 프로브를 제공한다.

(52) CPC특허분류  
*G01N 29/24* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하우징(Housing);

상기 하우징 내부에 부착되며, 압전현상(Piezoelectric Effect)에 의해 초음파(Ultrasound) 신호를 발생시키는 압전소자(Piezoelectric Material);

상기 압전소자와 피검사체 사이의 음향 임피던스(Acoustic Impedance) 차이를 점진적으로 감소시키기 위한 복수의 층을 갖는 정합층(Matching Layer);

상기 초음파 신호를 상기 피검사체가 위치한 지점에 포커싱(Focusing)이 되게하며, 상기 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브 렌즈(Lens); 및

상기 초음파 에코 신호를 본체로 전송하는 케이블

을 포함하되, 상기 정합층은 상기 복수의 층에 의해 복수의 음향 경로(Acoustic Path)를 갖는 구조인 것을 특징으로 하는 프로브.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정합층은,

상기 음향 임피던스의 차이에 따라 제 N-1 정합층(N은 2 이상의 자연수), 제 N 정합층 및 커버 정합층을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 커버 정합층은,

상기 N-1 정합층 일부와 상기 압전소자 일부를 덮어 씌우는 형태로 구현되며, 상기 제 N 정합층과 동일 평면상에 놓이도록 구현되는 것을 특징으로 하는 프로브.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 N 정합층은,

상기 제 N-1 정합층과 적어도 두 개 이상 층이 적층되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 프로브.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 N 정합층은,

상기 제 N-1 정합층의 중앙을 기준으로 상기 N-1 정합층 보다 짧은 길이를 갖는 형태로 적층되는 것을 특징으로 하는 프로브.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 정합층은,

상기 커버 정합층만의 제 1 음향 경로를 가지며, 상기 N-1 정합층과 상기 커버 정합층이 적층된 형태의 제 2 음

향 경로를 가지며, 상기 N-1 정합층과 상기 제 N 정합층이 적층된 형태의 제 N 음향 경로를 갖는 것을 특징으로 하는 프로브.

**청구항 7**

제 2 항에 있어서,

상기 정합층은,

상기 압전소자로부터 상기 초음파 전기 신호를 직접 수신하여 전달하는 상기 N-1 정합층;

상기 N-1 정합층과 적층되어, 상기 N-1 정합층을 경유한 상기 초음파 전기 신호를 상기 초음파 음향 신호로 변환하는 제 2 음향 경로를 갖는 상기 제 N 정합층; 및

상기 N-1 정합층과 적층되어, 상기 N-1 정합층을 경유한 상기 초음파 전기 신호를 상기 초음파 음향 신호로 변환하는 제 2 음향 경로를 가지며, 상기 압전소자로부터 상기 초음파 전기 신호를 직접 수신하여 상기 초음파 음향 신호로 변환하는 제 1 음향 경로를 갖는 상기 커버 정합층

을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 정합층은,

상기 복수의 층 중 상기 압전소자와 가까운 쪽으로 상기 음향 임피던스(Acoustic Impedance)가 높은 층이 배치되는 것을 특징으로 하는 프로브.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 압전소자는,

상기 초음파 전기 신호의 발생 방향과 수직(Elevation) 방향으로 물리적으로 미분리되는 것을 특징으로 하는 프로브.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 정합층은,

상기 복수의 층이 상기 초음파 전기 신호의 발생 방향과 수직 방향으로 적어도 두 부분 이상 다른 음향 경로를 가지도록 배치된 것을 특징으로 하는 프로브.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 실시예는 복수의 음향 경로를 갖는 프로브에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 압전소자가 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 물리적으로 분리되지 않은 상태에서 정합층의 구조만으로 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 적어도 두 부분 이상 다른 음향 경로를 가지도록 하는 복수의 음향 경로를 갖는 프로브에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 실시예와 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아님을 밝혀둔다.

[0003] 일반적으로 높은 주파수(High Frequency)를 가지는 트랜스듀서(Transducer)의 경우, 압전소자의 초음파 신호 발생 방향과 수직(Elevation) 방향의 크기를 상대적으로 작게 하여 초점 심도(Focal Depth)를 짧게 가져갈 수 있지만, 초음파 신호 발생 방향과 수직 방향의 크기를 줄일 수 있는 정도가 제약적이므로 초점 심도를 일정 수준

이하로 짧게 나오게 할 수 없다.

[0004] 즉, 일정 수준 이하의 짧은 초점 심도가 필요한 경우 근거리 필드(Near Field)에 대한 빔 프로파일(Beam Profile)을 향상시키기 위해 초음파 신호 발생 방향과 수직 방향으로 멀티 로우(Multi-row)를 구성하는 등의 방법이 사용될 수 있지만, 채널(Channel) 수가 증가함에 의해 프로브(Probe)와 초음파 진단장치의 구조 및 제조 방법 등이 모두 복잡하게 된다. 또한, 트랜스듀서 내부에 정합층(Matching Layer)을 포함한 소자를 기계적으로 오목(Concave)하게 만들어 해결할 수 있으나, 초음파 신호 발생 방향과 수직 방향의 크기가 작아 제작성이 떨어지는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 실시예는 압전소자가 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 물리적으로 분리되지 않은 상태에서 정합층의 구조만으로 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 적어도 두 부분 이상 다른 음향 경로를 가지도록 하는 복수의 음향 경로를 갖는 프로브를 제공하는 데 주된 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 하우징(Housing); 상기 하우징 내부에 부착되며, 압전현상(Piezoelectric Effect)에 의해 초음파(Ultrasound) 신호를 발생시키는 압전소자(Piezoelectric Material); 상기 압전소자와 피검사체 사이의 음향 임피던스(Acoustic Impedance) 차이를 점진적으로 감소시키기 위한 복수의 층을 갖는 정합층(Matching Layer); 상기 초음파 신호를 상기 피검사체가 위치한 지점에 포커싱(Focusing)이 되게하며, 상기 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브 렌즈(Lens); 및 상기 초음파 에코 신호를 본체로 전송하는 케이블을 포함하되, 상기 정합층은 상기 복수의 층에 의해 복수의 음향 경로(Acoustic Path)를 갖는 구조인 것을 특징으로 하는 프로브를 제공한다.

**발명의 효과**

[0007] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 압전소자가 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 물리적으로 분리되지 않은 상태에서 정합층의 구조만으로 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 적어도 두 부분 이상 다른 음향 경로를 가지도록 하며, 이를 통해 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 엣지(Edge)쪽에 있는 부분의 프라퍼게이션(Propagation) 속도가 중심에 비해 상대적으로 빨라 근거리에서 위치한 피검사체로 포커싱(Focusing)이 되는 구조를 갖도록 하는 효과가 있다. 즉, 종래의 기술로는 포커싱이 될 수 없는 구조에서 물리적으로 압전소자의 분리 없이 근거리에서 위치한 피검사체에 대한 포커싱이 가능한 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0008] 도 1은 본 실시예에 따른 프로브를 구비하는 초음파 진단장치를 나타낸 정면도,  
 도 2는 본 실시예에 따른 프로브를 도시한 사시도,  
 도 3은 본 실시예에 따른 프로브의 내부 구성을 개략적으로 도시한 부분 절개 사시도,  
 도 4는 본 실시예에 따른 프로브에 따른 단면도,  
 도 5는 본 실시예에 따른 정합층의 내부를 구성을 개략적으로 도시한 단면도,  
 도 6은 본 실시예에 따른 프로브에서 근거리에서 위치한 피검사체가 포커싱되는 것을 확인한 결과의 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0009] 이하, 본 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0010] 도 1은 본 실시예에 따른 프로브를 구비하는 초음파 진단장치를 나타낸 정면도이다.

[0011] 본 실시예에 따른 초음파 진단장치(100)는 프로브(110), 본체(120), 케이블(130), 커넥터(140), 디스플레이부(150) 및 사용자 입력부(160)를 포함한다. 본 실시예에서는 초음파 진단장치(100)가 프로브(110), 본체(120), 케이블(130), 커넥터(140), 디스플레이부(150) 및 사용자 입력부(160)만을 포함하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통

상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 초음파 진단장치(100)에 포함되는 구성 요소에 대하여 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이다.

[0012] 이러한, 초음파 진단장치(100)는 피검사체(대상체)로 초음파 신호를 방사하고 피검사체로부터 초음파 에코(Echo) 신호를 수신하기 위한 프로브(110)와 사용자 입력부(160) 및 디스플레이부(150) 등이 장착되어 피검사체의 영상을 생성하기 위한 본체(120)를 포함한다. 즉, 초음파 진단장치(100)는 사용자 입력부(160)를 통해 사용자의 조작 또는 입력에 의한 명령(Instruction)을 입력받고, 프로브(110)를 통해 피검사체로 초음파 신호를 방사하고 해당 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작하며, 본체(120)를 통해 형성된 수신 신호에 기초하여 영상(예컨대, B-모드 또는 C-모드)이 형성되도록 하며, 형성된 영상이 구비된 디스플레이부(150)를 통해 출력하도록 동작한다.

[0013] 프로브(110)는 본체(120)와 일체로 연결되는 케이블(130) 또는 커넥터(140)에 의해 본체(120)에 접속된다. 즉, 프로브(110)는 피검사체의 진단 부위에 직접 접촉하는 부위이다. 이러한, 프로브(110)는 피검사체로 초음파 신호를 방사하고 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작한다. 즉, 프로브(110)는 B-모드 영상(또는 C-모드 영상)을 획득하기 위한 초음파 신호를 피검사체로 송신하고 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작한다. 또한, 프로브(110)는 본체(120)로부터 수신된 제어 신호에 기초하여, 초음파 신호를 피검사체에 송신하고 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성한다. 또한, 프로브(110)는 본체(120)로부터 수신된 제어 신호에 기초하여, 초음파 신호를 PRF(Pulse Repetition Frequency)로 관심영역 내에 송수신하여 수신 신호를 형성한다. 여기서, 수신 신호는 도플러 신호 및 클러터 신호(Clutter Signal)를 포함한다. 도플러 신호는 초음파가 혈류에 의해 반사되는 신호로서, 주파수가 비교적 높으나 크기가 상대적으로 미약한 세기(Intensity)를 갖는다. 클러터 신호는 주파수가 비교적 낮으나 크기가 상대적으로 큰 세기를 갖는다.

[0014] 한편, 프로브(110)는 초음파 신호를 송수신하도록 동작하는 초음파의 송신 집속 및 수신 집속을 수행하도록 동작하는 빔포머(미도시)를 포함할 수 있다. 여기서, 프로브(110)는 다수의 1D(Dimension) 또는 2D 어레이 트랜스듀서(Array Transducer)를 포함한다. 프로브(110)는 각 트랜스듀서에 입력되는 펄스들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파 빔(Beam)을 송신 스캔 라인(Scanline)을 따라 피검사체로 송신한다. 한편, 피검사체로부터 반사된 초음파 에코 신호는 각 트랜스듀서에 서로 다른 수신 시간을 가지면서 입력되며, 각 트랜스듀서는 입력된 초음파 에코 신호를 빔 포머로 출력한다. 빔 포머는 프로브가 초음파 신호를 송신할 때 프로브 내의 각 트랜스듀서의 구동 타이밍을 조절하여 특정위치로 초음파 신호를 집속시키고, 피검사체에서 반사된 초음파 에코 신호가 프로브의 각 트랜스듀서에 도달하는 시간이 상이한 것을 감안하여 프로브의 각 초음파 에코 신호에 시간 지연을 가하여 초음파 에코 신호를 집속시킨다.

[0015] 본체(120)는 프로브(110)를 통해 수신된 초음파 에코 신호를 통해 형성된 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상, C-모드 영상이 형성되도록 하며, B-모드 영상, C-모드 영상이 구비된 디스플레이부(150)를 통해 출력하도록 동작한다. 즉, 본체(120)는 기본적으로 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상이 형성되도록 하며, B-모드 영상이 구비된 디스플레이부(150)를 통해 출력하도록 동작한다.

[0016] 사용자 입력부(160)는 사용자의 조작 또는 입력에 의한 명령(Instruction)을 입력받는다. 여기서, 사용자 명령은 초음파 진단장치(100)를 제어하기 위한 설정 명령 등이 될 수 있다.

[0017] 도 2는 본 실시예에 따른 프로브를 도시한 사시도이다.

[0018] 본 실시예에 따른 프로브(110)는 하우징(210), 프로브 렌즈(220) 및 케이블(130)을 포함한다.

[0019] 하우징(210)은 프로브(110)의 내부 모듈을 덮는 덮개를 말하며, 프로브(110)는 몸체를 형성한다. 이러한, 하우징(210)은 초음파 신호의 방사, 초음파 에코 신호의 수신 및 수신된 초음파 에코 신호의 변환을 위한 트랜스듀서(410)를 포함할 수 있다. 여기서, 하우징(210)의 내부에는 초음파 진단장치(100)에서 가해지는 전압의 유무에 따라 초음파 신호가 발생할 수 있는 트랜스듀서(410)가 포함될 수 있다.

[0020] 프로브 렌즈(220)는 초음파 신호의 방사, 초음파 에코 신호의 수신, 피검사체의 피부 등 진단 부위와 접촉한다. 또한, 프로브 렌즈(220)는 초음파 신호를 피검사체가 위치한 지점에 포커싱(Focusing)이 되게하며, 피검사체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신한다. 케이블(130)은 초음파 진단장치(100)의 본체(120)와 하우징(210)을 연결한다. 또한, 케이블(130)은 초음파 에코 신호를 본체로 전송한다.

[0021] 도 3은 본 실시예에 따른 프로브의 내부 구성을 개략적으로 도시한 부분 절개 사시도이고, 도 4는 본 실시예에

따른 프로브에 따른 단면도이다.

- [0022] 본 실시예에 따른 프로브(110)는 압전소자(Piezoelectric Material)(310), 정합층(Matching Layer)(320) 및 백킹 레이어(330)를 포함한다.
- [0023] 압전소자(310)는 하우징(210) 내부에 부착되며, 압전 현상(Piezoelectric Effect)에 의한 주기적 진동에 의해 초음파(Ultrasound)를 발생시킨다. 이때, 압전소자(310)는 발생된 초음파 신호를 전기 신호(Electric Signal)로 만든다. 또한, 압전소자(310)는 초음파의 발생 방향과 수직(Elevation) 방향으로 물리적으로 미분리되어 있다.
- [0024] 정합층(320)은 압전소자(310)와 피검사체 사이의 음향 임피던스(Acoustic Impedance) 차이를 점진적으로 감소시키기 위한 복수의 층(510, 520 및 530)을 갖는다. 이때, 정합층(320)은 압전소자(310)에 의한 전기 신호를 음향 신호로 변환한다. 여기서, 음향 임피던스는 물질의 고유 특성으로 물질의 밀도와 속도의 곱의 값을 의미한다.
- [0025] 본 실시예에 따른 정합층(320)은 복수의 층(510, 520 및 530)에 의해 복수의 음향 경로(Acoustic Path)를 갖는 구조이다. 이때, 정합층(320)에 포함된 복수의 층(510, 520 및 530) 중 압전소자(310)와 가까운 쪽으로 음향 임피던스가 높은 층이 배치된다. 또한, 정합층(320)은 복수의 층(510, 520 및 530)이 초음파 전기 신호의 발생 방향과 수직 방향으로 적어도 두 부분 이상 다른 음향 경로를 가지도록 배치된다.
- [0026] 본 실시예에 따른 정합층(320)은 음향 임피던스의 차이에 따라 제 N-1 정합층(N은 2 이상의 자연수)(510), 제 N 정합층(520) 및 커버 정합층(530)을 포함한다. 이때, 정합층(320)은 커버 정합층(530)만의 제 1 음향 경로(도 5에 도시된 '①')를 가지며, N-1 정합층(510)과 커버 정합층(530)이 적층된 형태의 제 2 음향 경로(도 5에 도시된 '②')를 가지며, 제 N-1 정합층(510)과 제 N 정합층(520)이 적층된 형태의 제 N 음향 경로(도 5에 도시된 '③')를 갖는다.
- [0027] N-1 정합층(510)은 압전소자(310)로부터 초음파 전기 신호를 직접 수신하여 전달한다.
- [0028] 제 N 정합층(520)은 제 N-1 정합층(510)과 적어도 두 개 이상 층이 적층되는 형태로 배치된다. 또한, 제 N 정합층(520)은 제 N-1 정합층의 중앙을 기준으로 N-1 정합층 보다 짧은 길이를 갖는 형태로 적층된다. 또한, 제 N 정합층(520)은 N-1 정합층(510)과 적층되어, N-1 정합층(510)을 경유한 초음파 전기 신호를 초음파 음향 신호로 변환하는 제 N 음향 경로도 5에 도시된 '③')를 갖는다.
- [0029] 커버 정합층(530)은 N-1 정합층(510)의 일부와 압전소자(310)의 일부를 덮어 씌우는 형태로 구현되며, 제 N 정합층(520)과 동일 평면상에 놓이도록 구현된다. 또한, 커버 정합층(530)은 N-1 정합층(510)과 적층되어, N-1 정합층(510)을 경유한 초음파 전기 신호를 초음파 음향 신호로 변환하는 제 2 음향 경로(도 5에 도시된 '②')를 가지며, 압전소자(310)로부터 초음파 전기 신호를 직접 수신하여 초음파 음향 신호로 변환하는 제 1 음향 경로(도 5에 도시된 '①')를 갖는다.
- [0030] 백킹 레이어(330)는 정합층(320)의 후면에 제공되어 압전소자(310)에서 발생하는 초음파 중 프로브 렌즈(220)의 반대 방향으로 진행하여 검사 또는 진단 등에 직접 사용되지 않는 초음파 신호를 흡수할 수 있다.
- [0031] 도 4에 도시된 바와 같이, 트랜스듀서(410)는 본체(120)에서 전달되는 전기적인 신호를 음향신호로 변환시킬 수 있는 정합층(320), 압전소자(310) 및 백킹 레이어(330)를 포함할 수 있다. 여기서, 정합층(320)은 압전소자(310)와 피검사체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시킬 수 있다.
- [0032] 이하, 본 실시예에 따른 정합층(320)의 재질에 대해 설명한다. 본 실시예에 따른 정합층(320)의 재질은 기 설정된 특정 재질로 한정되지 않는다. 즉, 본 실시예에 따른 정합층(320)의 음향 임피던스가 높은 부분에서 낮은 부분으로 점진적으로 음향 임피던스를 낮추는 목적이므로 압전소자(310)에 가까이 있는 제 N-1 정합층(510)의 경우 에폭시(Epoxy)만으로 임피던스가 높은 재질이 없기 때문에 압전소자(310)보다는 낮은 음향 임피던스를 갖는 세라믹(Ceramic)이 사용되거나 일반적인 에폭시에 다양한 필러(Filler)(예컨대, 텅스텐(W), 망간(Mn), 실리카(SiO<sub>2</sub>) 등의 음향 임피던스가 높은 파우더(Powder))를 첨가하여 제조될 수 있다. 참고로 첨가되는 필러의 종류는 현존하는 모든 음향 임피던스가 높은 재질이 사용 가능하고 크기는 음향 경로에 영향을 주지 않을 정도로 작아야 한다. 또한, 필러가 에폭시와 섞일 때, 뭉치지 않고 균일하게 섞여야 한다.
- [0033] 이러한, 정합층(320)의 제조 공정에 대해 설명하자면, 정합층(320)을 에폭시로 제조하는 경우 에폭시에 정해진 필러를 기 설정된 양만큼 넣어 고르게 섞어 균한 다음 각 프로브 별로 정해진 두께 및 사이즈(Size)로 가공하여 만들고 다른 부품(Component)들과 함께 에폭시로 본딩(Bonding)할 수 있다.
- [0034] 도 5는 본 실시예에 따른 정합층의 내부를 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

- [0035] 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 일반적인 정합층의 경우, 정합층 내부에 MLH(Matching Layer High)와 MLL(Matching Layer Low) 만이 포함된 경우, 프라퍼게이션(Propagation) 속도가 동일하게 되며, 프로브 렌즈에 따라 특정 초점 심도에 위치한 피검사체에 대해 영상을 형성할 수 있다.
- [0036] 한편, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 복수의 음향 경로를 갖는 정합층(320)이 구현된 경우, 음속( $V_{strip}$ )은 커버 정합층(530) > 제 N 정합층(520) > 제 N-1 정합층(510)이 되고, 음향 임피던스( $Z_{strip}$ )는 제 N-1 정합층(510) > 커버 정합층(530) > 제 N 정합층이 될 수 있다. 이때, 프라퍼게이션 속도는 제 1 음향 경로(즉, 도 5에 도시된 '①') > 제 2 음향 경로(즉, 도 5에 도시된 '②') > 제 3 음향 경로(즉, 도 5에 도시된 '③')가 된다. 즉, 압전소자(310)는 초음파 신호의 발생 방향과 수직 방향으로 나뉘어져 있지 않지만, 정합층(320)의 구조만으로 두 개 이상의 다른 음향 경로를 구성하고 엣지(Edge) 부분의 음향 경로가 중심에 비해 상대적으로 음속이 빨라 근거리 에 위치한 피검사체 대한 포커싱(Focusing)이 될 수 있다.
- [0037] 즉, 압전소자(310)가 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 물리적으로 분리되지 않은 상태에서 정합층(320)의 구조만으로 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 적어도 두 부분 이상 다른 음향 경로를 가지도록 하며, 이를 통해 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 엣지(Edge)쪽에 있는 부분의 프라퍼게이션 속도가 중심에 비해 상대적으로 빨라 근거리 에 위치한 피검사체로 포커싱이 될 수 있는 구조를 갖는다. 즉, 도 5의 (a)에 도시된 기술에서는 포커싱이 될 수 없는 구조에서 물리적으로 압전소자의 분리없이 근거리 에 위치한 피검사체에 대한 포커싱이 가능한 것이다.
- [0038] 즉, 도 5의 (a)에 도시된 일반적인 정합층을 이용하는 경우 근거리 에 위치한 피검사체를 포커싱하기 위해서는 압전소자를 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 분리하여 각각 제어하여 오목(Concave)한 형태(예컨대, 'C'의 형태)로 제작하여야 하나, 본 실시예에 따른 복수의 음향 경로를 갖는 정합층(320)이 구현된 경우, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 압전소자(310)를 초음파 발생 방향과 수직 방향으로 분리하여 오목한 형태로 제작할 필요 없이 정합층(320)만으로 오목한 형태의 프라퍼게이션 속도를 갖게 되어 근거리 에 위치한 피검사체를 포커싱할 수 있는 것이다.
- [0039] 도 6은 본 실시예에 따른 프로브에서 근거리 에 위치한 피검사체가 포커싱되는 것을 확인한 결과의 예시도이다.
- [0040] 본 실시예에 따른 프로브(110)가 복수의 음향 경로를 갖는 정합층(320)을 가지게 될 경우 도 6과 같이 앞쪽에 포커싱이 된다. 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 일반적인 정합층(320)의 경우, 정합층 내부에 MLH(Matching Layer High)와 MLL(Matching Layer Low) 만이 포함된 경우, 프라퍼게이션 속도가 동일하게 되며, 프로브 렌즈(220)에 따라 도 6의 (a)에 위치의 특정 초점 심도에 위치한 피검사체에 대해 영상을 형성할 수 있다. 한편, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 복수의 음향 경로를 갖는 정합층(320)이 구현된 경우, 음속( $V_{strip}$ )은 커버 정합층(530) > 제 N 정합층(520) > 제 N-1 정합층(510)이 되고, 음향 임피던스( $Z_{strip}$ )는 제 N-1 정합층(510) > 커버 정합층(530) > 제 N 정합층이 될 수 있고, 프라퍼게이션 속도는 제 1 음향 경로 > 제 2 음향 경로 > 제 3 음향 경로가 되므로, 도 6의 (b)에 위치와 같이 보다 근거리 에 위치한 피검사체에 대해 영상을 형성할 수 있는 것이다.
- [0041] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

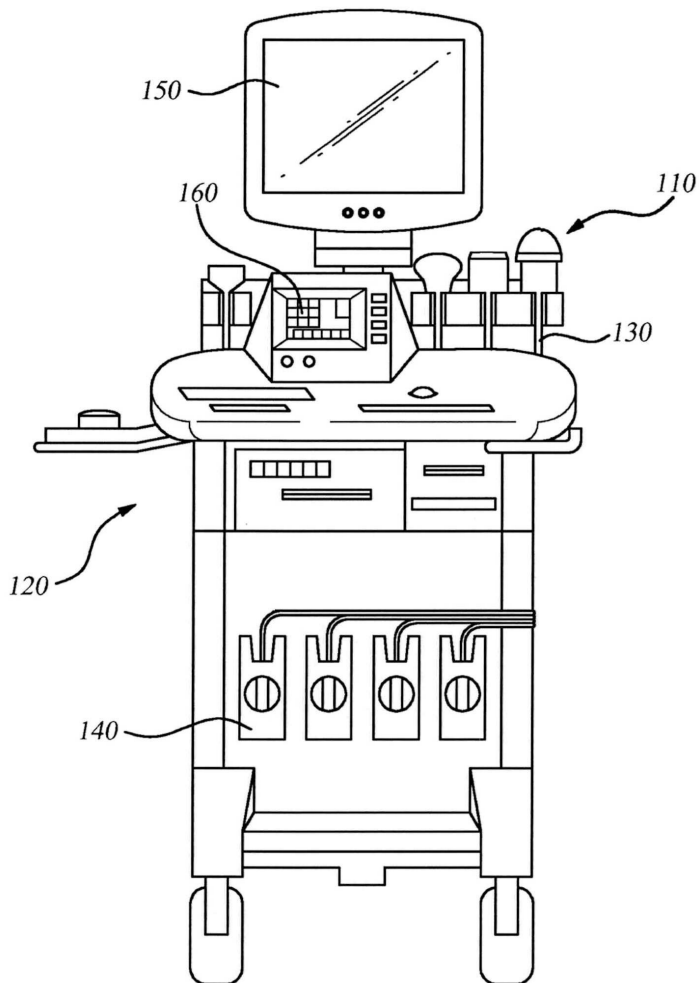
- [0042] 100: 초음파 진단 장치                      110: 프로브
- 120: 본체                                        130: 케이블
- 140: 커넥터                                    150: 디스플레이부
- 160: 사용자 입력부                         210: 하우징
- 220: 프로브 렌즈                            310: 압전소자

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 320: 정합층     | 330: 백킹 레이어    |
| 410: 트랜스듀서   | 510: 제 N-1 정합층 |
| 520: 제 N 정합층 | 530: 커버 정합층    |

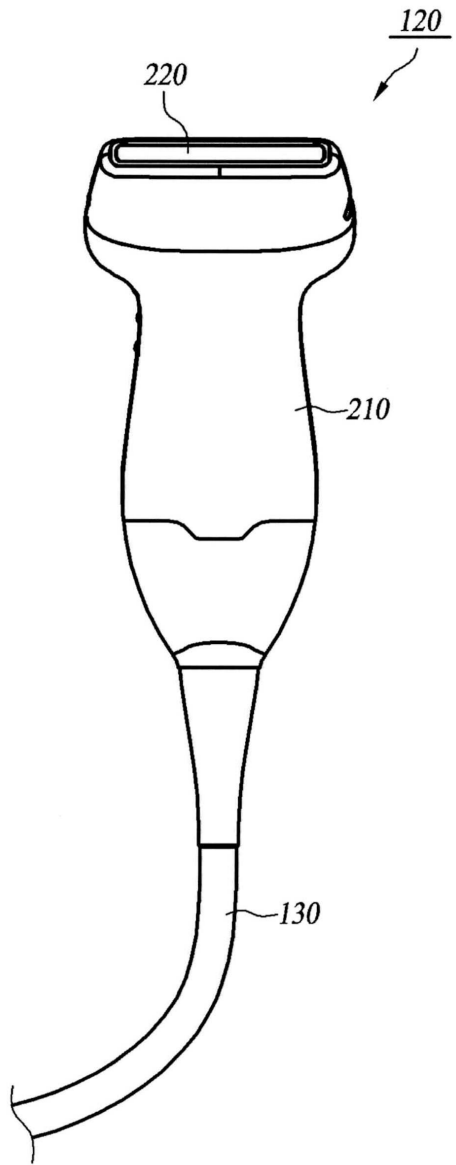
도면

도면1

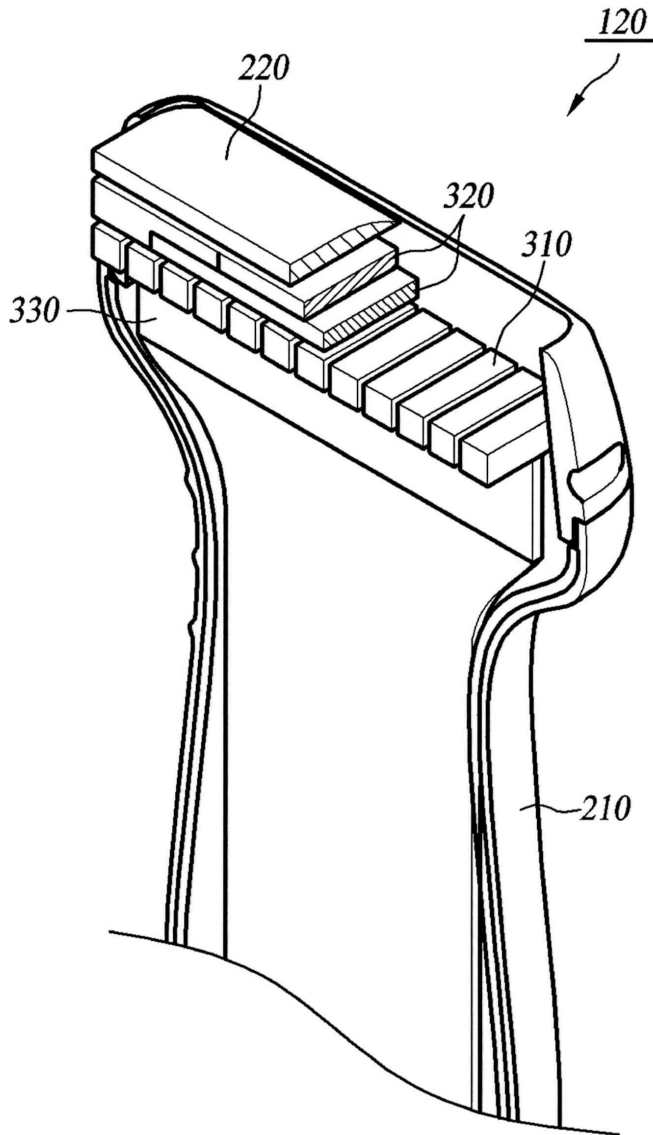
100



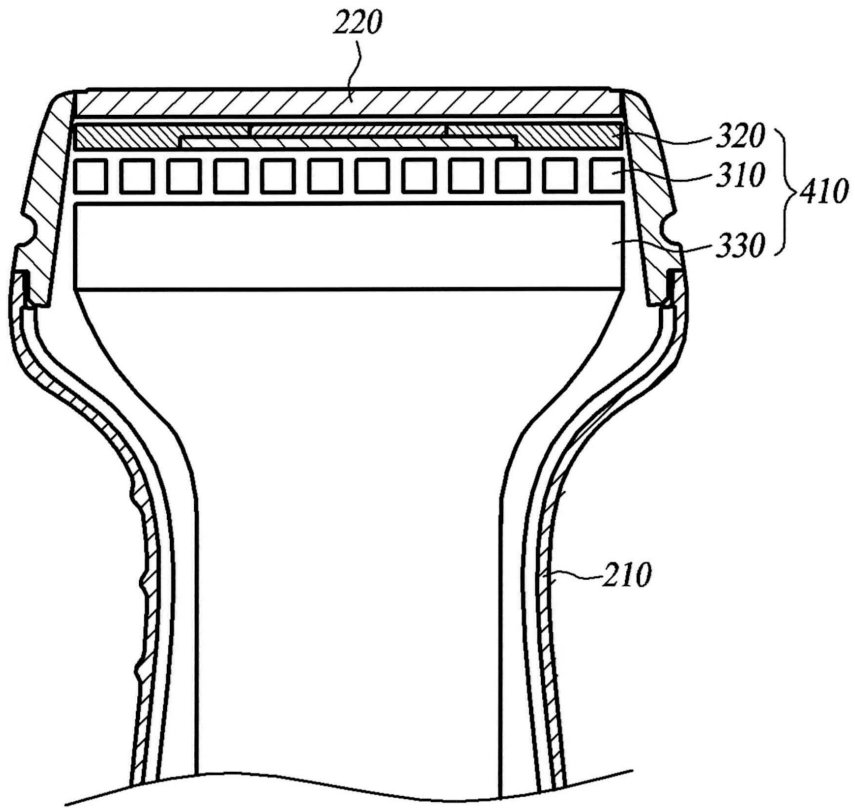
도면2



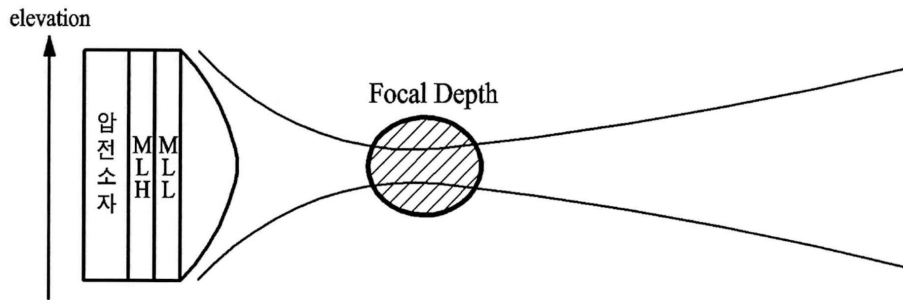
도면3



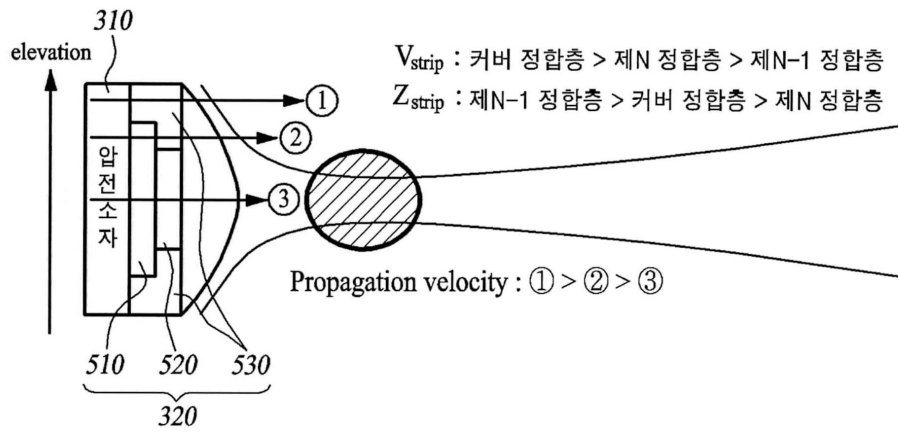
도면4



도면5

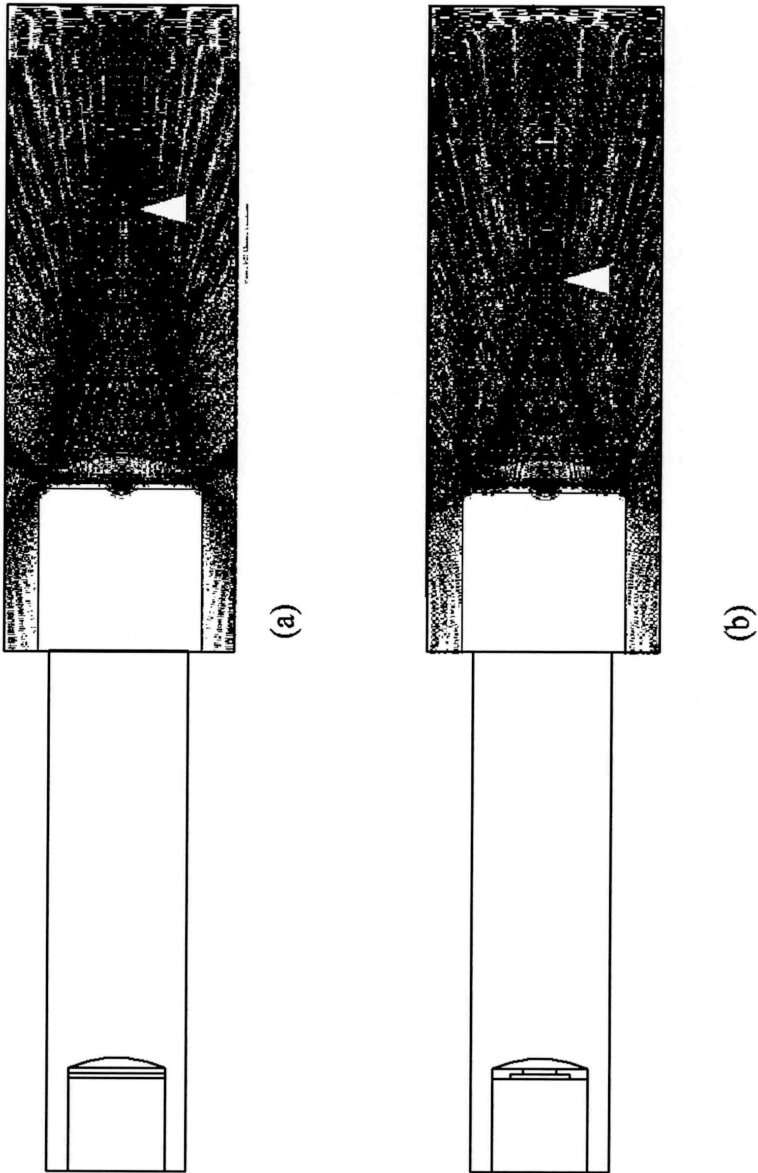


(a)



(b)

도면6



专利名称(译)	一种具有多个声学路径的探针		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020150077417A</a>	公开(公告)日	2015-07-07
申请号	KR1020157010442	申请日	2012-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗器械贸易有限公司		
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	KIM HEE WON 김희원		
发明人	김희원		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4444 G01N29/24 B06B1/0607 B06B1/067 G10K11/30		
代理人(译)	李澈 - 熙;		
其他公开文献	KR101697306B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种具有多个声径的探头。住房;压电材料附着在壳体内部并通过压电效应产生超声波信号;具有多个层的匹配层,用于逐渐减小压电元件和被检查物体之间的声阻抗差;一种探头透镜,其将超声信号聚焦在对象所在的位置,并接收从对象反射的超声回波信号;以及用于将超声回波信号传输到主体的电缆,其中匹配层是具有多个层的多个声路的结构。专利文献10-2015-0077417

