

(52) CPC특허분류

A61B 8/14 (2013.01)

H01L 41/22 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전기적 신호로부터 초음파를 생성하거나 초음파의 에코로부터 제2 전기적 신호를 생성하는 제1 유닛;
상기 제1 유닛에 상기 제1 전기적 신호를 제공하거나, 상기 제1 유닛으로부터 상기 제2 전기적 신호를 수신하는 제2 유닛; 및
상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛을 전기적으로 연결하며, 이격 배치되는 복수 개의 전도성 범프와 상기 복수 개의 전도성 범프를 감싸는 비전도성 페이스트 또는 필름을 포함하는 제3 유닛;을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 복수 개의 전도성 범프는,
제1 및 제2 유닛에 포함된 금속 물질과 화학 결합한 초음파 프로브.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 화학 결합은
금속 결합인 초음파 프로브.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 복수 개의 전도성 범프는
액화 온도가 160도 이하인 금속 합금인 초음파 프로브.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 복수 개의 전도성 범프는,
주석(Sn), 비스무트(Bi), 인(In), 납(Pb), 은(Ag), 갈륨(Ga) 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 6

제 1항에 있어서,
상기 복수 개의 전도성 범프의 직경은
120 μ m이하인 초음파 프로브.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 복수 개의 범프 중 적어도 하나는,
볼, 필러 중 적어도 하나의 형상인 초음파 프로브.

청구항 8

제 1항에 있어서,
상기 제1 유닛은,
상기 복수 개의 전도성 범프 각각과 접하는 복수 개의 제1 전도성 패드;를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 제1 유닛은
제1 면이 상기 복수 개의 제1 전도성 패드와 접하는 음향 증폭층;을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 10

제 9항에 있어서,
상기 제1 유닛은,
상기 제1 면과 마주하는 상기 음향 증폭층의 제2 면에 배치된 압전층;를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 11

제 10항에 있어서,
상기 압전층은,
2차원으로 배열된 복수 개의 압전 소자를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 12

제 8항에 있어서,
상기 제1 유닛은
상기 복수 개의 제1 전도성 패드와 접하는 압전층;를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 13

제 1항에 있어서,
상기 제2 유닛은
상기 복수 개의 전도성 범프 각각과 접하는 복수 개의 제2 전도성 패드;를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 14

제 13항에 있어서,
상기 제2 유닛은,
제1 면이 상기 복수 개의 제2 전도성 패드와 접하는 칩 모듈 기판;을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 15

제 14항에 있어서,
상기 제2 유닛은,
제1 면과 마주하는 상기 칩 모듈 기판의 제2 면과 접하는 흡음층;를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 16

제1 전기적 신호로부터 초음파로 생성하거나 상기 초음파의 에코로부터 제2 전기적 신호를 생성하는 제1 유닛을 준비하는 단계;

상기 제1 유닛에 상기 제1 전기적 신호를 제공하거나, 상기 제1 유닛으로부터 상기 제2 전기적 신호를 수신하는 제2 유닛을 준비하는 단계;

상기 제2 유닛상에 이격 배치되는 복수 개의 전도성 범프를 형성하는 단계;

상기 제2 유닛상에 상기 복수 개의 전도성 범프사이의 공간을 채우는 비전도성 페이스트를 형성하는 단계; 및

상기 복수 개의 전도성 범프 및 상기 비전도성 페이스트를 이용하여 상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛을 결합시키는 단계;를 포함하는 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 복수 개의 전도성 범프는,

제1 및 제2 유닛에 포함된 금속 물질과 화학 결합한 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 화학 결합은

금속 결합인 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 복수 개의 전도성 범프는

액화 온도가 160도 이하인 금속 합금인 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 복수 개의 전도성 범프는,

주석(Sn), 비스무트(Bi), 인(In), 납(Pb), 은(Ag), 갈륨(Ga) 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 21

제 16항에 있어서,

상기 복수 개의 전도성 범프는

전기 도금 방식으로 형성되는 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 22

제 16항에 있어서,

상기 복수 개의 전도성 범프의 직경은

120 μ m이하인 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 23

제 16항에 있어서,

상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛은

상기 복수 개의 전도성 범프의 액화 온도보다 높은 온도에서 결합되는 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 24

제 14항에 있어서,
 상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛은
 대기압하에서 결합되는 초음파 프로브의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 수율이 향상된 초음파 프로브 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 초음파 진단 장치는 초음파를 사람이나 동물 등의 대상체 내에 조사하고, 대상체에서 반사되는 에코 신호를 검출하여 조직의 단층상 등을 모니터에 표시하고, 대상체의 진단에 필요한 정보를 제공한다. 이때, 초음파 진단 장치는, 대상체 내로의 초음파의 송신과, 대상체 내로부터의 에코 신호를 수신하기 위한 초음파 프로브를 포함한다.

[0003] 그리고, 초음파 프로브는 내부에 장착되며 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하는 압전층을 포함하며, 일반적으로 압전층은 다수의 압전 소자(222)들의 집합체를 구비한다. 따라서, 이러한 구성들로 이뤄진 초음파 진단 장치는 피검사체에 초음파를 방사한 후, 그 반사된 초음파의 에코 신호를 전기적 신호로 변환하여, 전기적 신호를 통해 초음파 영상을 생성한다.

[0004] 이러한 초음파 프로브를 사용한 초음파 진단 장치는 상기 과정을 통해서 생명체 내의 이물질의 검출, 상해 정도의 측정, 종양의 관찰 및 태아의 관찰 등과 같이 의학용으로 유용하게 사용되고 있다.

[0005] 상기한 초음파 프로브의 수율을 높이는 방안이 계속하여 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일 실시예는 저온 공정이 가능한 초음파 프로브 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 유형에 따르는 초음파 프로브는, 제1 전기적 신호로부터 초음파를 생성하거나 초음파의 에코로부터 제2 전기적 신호를 생성하는 제1 유닛; 상기 제1 유닛에 상기 제1 전기적 신호를 제공하거나, 상기 제1 유닛으로부터 상기 제2 전기적 신호를 수신하는 제2 유닛; 및 상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛을 전기적으로 연결하며, 이격 배치되는 복수 개의 전도성 범프와 상기 복수 개의 전도성 범프를 감싸는 비전도성 페이스트 또는 필름을 포함하는 제3 유닛;을 포함한다.

[0008] 그리고, 상기 복수 개의 전도성 범프는, 제1 및 제2 유닛에 포함된 금속 물질과 화학 결합할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 화학 결합은 금속 결합일 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 복수 개의 전도성 범프는 액화 온도가 160도 이하인 금속 합금일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 복수 개의 전도성 범프는, 주석(Sn), 비스무트(Bi), 인(In), 납(Pb), 은(Ag), 갈륨(Ga) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 복수 개의 전도성 범프의 직경은 120 μ m이하일 수 있다.

[0013] 또한, 상기 복수 개의 범프 중 적어도 하나는, 볼, 필러 중 적어도 하나의 형상일 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 제1 유닛은, 상기 복수 개의 전도성 범프 각각과 접하는 복수 개의 제1 전도성 패드;를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1 유닛은 제1 면이 상기 복수 개의 제1 전도성 패드와 접하는 음향 증폭층(acoustic amplifie

r);을 더 포함할 수 있다.

- [0016] 그리고, 상기 제1 유닛은, 상기 제1 면과 마주하는 상기 음향 증폭층의 제2 면에 배치된 압전층;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 압전층은, 2차원으로 배열된 복수 개의 압전 소자를 포함할 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 제1 유닛은, 상기 복수 개의 제1 전도성 패드와 접하는 압전층;를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제2 유닛은, 상기 복수 개의 전도성 범프 각각과 접하는 복수 개의 제2 전도성 패드;를 포함할 수 있다.
- [0020] 그리고, 상기 제2 유닛은, 제1 면이 상기 복수 개의 제2 전도성 패드와 접하는 칩 모듈 기판;을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 제2 유닛은, 제1 면과 마주하는 상기 칩 모듈 기판의 제2 면과 접하는 흡음층;를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 한편, 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 제조 방법은, 제1 전기적 신호로부터 초음파로 생성하거나 상기 초음파의 에코로부터 제2 전기적 신호를 생성하는 제1 유닛을 준비하는 단계; 상기 제1 유닛에 상기 제1 전기적 신호를 제공하거나, 상기 제1 유닛으로부터 상기 제2 전기적 신호를 수신하는 제2 유닛을 준비하는 단계; 상기 제2 유닛상에 이격 배치되는 복수 개의 전도성 범프를 형성하는 단계; 상기 제2 유닛상에 상기 복수 개의 전도성 범프사이의 공간을 채우는 비전도성 페이스트를 형성하는 단계; 및 상기 복수 개의 전도성 범프 및 상기 비전도성 페이스트를 이용하여 상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛을 결합시키는 단계;를 포함한다.
- [0023] 그리고, 상기 복수 개의 전도성 범프는, 제1 및 제2 유닛에 포함된 금속 물질과 화학 결합할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 화학 결합은 금속 결합일 수 있다.
- [0025] 그리고, 상기 복수 개의 전도성 범프는 액화 온도가 160도 이하인 금속 합금일 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 복수 개의 전도성 범프는, 주석(Sn), 비스무트(Bi), 인(In), 납(Pb), 은(Ag), 갈륨(Ga) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 그리고, 상기 복수 개의 전도성 범프는 전기 도금 방식으로 형성될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 복수 개의 전도성 범프의 직경은 120 μ m이하일 수 있다.
- [0029] 그리고, 상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛은, 상기 복수 개의 전도성 범프의 액화 온도보다 높은 온도에서 결합될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 제1 유닛과 상기 제2 유닛은 대기압하에서 결합될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 블록도이다,
- 도 2는 도 1에 도시된 초음파 프로브를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 초음파 프로브의 물리적 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 압전층내의 압전 소자 배열 상태를 도시한 도면이다.
- 도 5 내지 도 9는 일 실시예에 따른 초음파 프로브를 제조하는 방법을 설명하는 참조도면이다.
- 도 10은 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 물리적 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 11는 또 다른 실시예에 따른 정합층의 구조를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0033] 본 명세서에서 "대상체"는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 블록도이다, 도 1를 참조하면, 초음파 진단 장치(100)는 초음파를 송수신하는 초음파 프로브(110), 초음파 프로브(110)에서 인가된 신호를 처리하여 영상을 생성하는 신호 처리부(120), 영상을 표시하는 표시부(130), 사용자 명령을 입력받는 사용자 입력부(140), 각종 정보가 저장된 저장부(150) 및 초음파 진단 장치(100)의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(160)를 포함한다.
- [0035] 초음파 프로브(110)는 초음파를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파의 에코 신호를 수신하는 장치로서, 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0036] 신호 처리부(120)는 초음 프로브(110)에서 생성한 초음파 데이터를 처리하여 초음파 영상을 생성한다. 초음파 영상은, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호의 크기를 밝기로 나타내는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 도플러 모드(doppler mode) 영상, 어느 일정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 M 모드(motion mode) 영상, 대상체에 컴프레션(compression)을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 나타내는 탄성 모드 영상, 및 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 컬러로 표현하는 C 모드 영상(Color mode image) 중 적어도 하나일 수 있다. 초음파 영상의 생성 방법은 현재 실시 가능한 초음파 영상 생성 방법을 적용하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상은 1D, 2D, 3D, 4D 등 모드 차원의 영상을 포함할 수 있다.
- [0037] 표시부(130)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 정보를 표시한다. 예를 들어, 표시부(130)는 신호 처리부(120)에서 생성한 초음파 영상을 표시할 수 있으며, 사용자의 입력을 요청하기 위한 GUI 등을 표시할 수도 있다.
- [0038] 표시부(130)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display)중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 표시부(130)를 2개 이상 포함할 수도 있다.
- [0039] 사용자 입력부(140)는, 사용자가 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 사용자 입력부(140)는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 트랙패드 등을 포함할 수 있다. 사용자 입력부(140)는 도시된 구성만에 한정되는 것은 아니며, 조그 휠, 조그 스위치 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 한편, 터치 패널은 포인터(pointer)가 화면에 실제로 터치된 경우(real touch)뿐 아니라, 포인터(pointer)가 화면으로부터 소정 거리 이내로 떨어져 접근된 경우(proximity touch)를 모두 검출할 수 있다. 본 명세서에서 포인터(pointer)는 터치 패널의 특정 부분을 터치하거나 근접 터치하기 위한 도구를 말하며, 그 예로는 스타일러스 펜(stylus pen)이나 손가락 등 신체의 일부를 들 수 있다.
- [0041] 또한, 터치 패널은 전술한 표시부(130)와 레이어 구조(layer structure)를 형성하는 터치 스크린(touch screen)으로 구현될 수도 있으며, 터치 스크린은 접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조(piezo) 효과 방식 등 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 터치 스크린은 표시부(130) 뿐만 아니라 사용자 입력부(140)의 기능을 수행하기 때문에 그 활용도가 높다.
- [0042] 도면에는 도시되지 않았지만, 터치 패널은 터치를 감지하기 위해 터치 패널의 내부 또는 근처에 다양한 센서를 구비할 수 있다. 터치 패널이 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다. 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.
- [0043] 또한, 터치 패널이 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다. 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전 용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다.

- [0044] 저장부(150)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 저장부(150)는 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100)내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0045] 저장부(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(SD, XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory) 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 저장부(150)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0046] 제어부(160)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(160)는 도 1에 도시된 초음파 프로브(110), 신호 처리부(120), 표시부(130)등의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(160)는 사용자 입력부(140)를 통해 입력된 사용자 명령이나 저장부(150)에 저장된 프로그램을 이용하여 신호 처리부(120)가 영상을 생성하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(160)는 신호 처리부(120)에서 생성한 영상이 표시부(130)에 표시되도록 제어할 수도 있다.
- [0047] 도 2는 도 1에 도시된 초음파 프로브(110)를 나타내는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 프로브(110)는 대상체(10)로 초음파를 송신하고 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신하여 초음파 데이터를 생성할 수 있는 디바이스로서, 송신부(210), 압전층(220) 및 수신부(230)를 포함할 수 있다.
- [0048] 송신부(210)는 압전층(220)에 구동 신호(driving signal)를 공급한다. 송신부(210)는 펄스 생성부(212), 송신 지연부(214) 및 펄서(216)를 포함할 수 있다.
- [0049] 펄스 생성부(212)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 레이트 펄스(rate pulse)를 생성한다. 송신 지연부(214)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스 생성부(212)에 의해 생성되는 레이트 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스는, 압전층(220)에 포함된 복수의 압전 소자(222)에 각각 대응된다. 펄서(216)는, 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 압전층(220)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0050] 압전층(220)는 송신부(210)로부터 공급된 구동 신호에 따라 초음파를 대상체(10)로 송출하고 대상체(10)로부터 반사되는 초음파의 에코 신호를 수신한다. 압전층(220)는 전기적 신호를 음향 에너지로(또는, 반대로) 변환하는 복수의 압전 소자(222)를 포함할 수 있다.
- [0051] 수신부(230)는 압전층(220)로부터 수신되는 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 수신부(230)는 증폭기(232), ADC(234)(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter), 수신 지연부(236), 및 합산부(238)를 포함할 수 있다.
- [0052] 증폭기(232)는 압전층(220)로부터 수신된 신호를 증폭하며, ADC(234)는 증폭된 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(236)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 신호에 적용한다. 합산부(238)는 수신 지연부(236)에 의해 처리된 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 합산부(238)의 합산 처리에 의하여 수신 지향성에 의해 결정되는 방향으로부터의 반사 성분이 강조될 수 있다.
- [0053] 초음파 프로브(110) 중 송신부(210) 및 수신부(230)는 하나의 기판(240)상에 적어도 하나의 칩으로 형성될 수 있다. 여기서 기판(240)은 Si, 세라믹 또는 폴리머 계열의 물질로 구성될 수 있다. 또는 상기한 기판(240)은 초음파를 흡수하는 흡음 물질로도 형성될 수 있다. 송신부(210) 및 수신부(230) 내 각 블록들은 하나의 칩으로 형성될 수도 있고, 두 개 이상의 블록이 하나의 칩으로 형성될 수도 있으며, 하나의 압전 소자(222)에 대응하여 하나의 칩이 형성될 수 있다. 그리하여, 송신부(210) 및 수신부(230) 중 적어도 하나가 포함된 기판을 칩 모듈 기판(430)이라고 칭한다. 칩 모듈 기판(430)은 초음파 프로브(110)에 포함된 모든 칩을 포함하는 기판뿐만 아니라, 초음파 프로브(110)에 포함된 일부 칩을 포함하는 기판도 의미한다.
- [0054] 한편, 초음파 프로브(110)에는 송신부(210) 및 수신부(230) 이외에도 신호 처리부(120)의 일부 구성, 표시부(130)의 일부 구성, 사용자 입력부(140)의 일부 구성 등이 더 포함될 수 있음은 물론이다.
- [0055] 도 3은 도 2에 도시된 초음파 프로브(110)의 물리적 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 4는 일 실시예에

따른 압전층(220)내의 압전 소자(222) 배열 상태를 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(110)는 제1 전기적 신호로부터 초음파를 생성하거나 초음파의 에코로부터 제2 전기적 신호를 생성하는 제1 유닛(310), 제1 유닛(310)에 상기 제1 전기적 신호를 제공하거나 제1 유닛(310)으로부터 제2 전기적 신호를 수신하는 제2 유닛(320) 및 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)을 제3 유닛(330)을 포함할 수 있다. 여기서, 초음파의 에코는 대상체로부터 반사된 초음파로서, 이하 초음파라고도 한다.

- [0056] 제1 유닛(310)은 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전층(220), 압전층(220)에서 발생된 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 정합시키는 정합층(410)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 유닛(310)은 대상체의 반대방향으로 송신된 초음파를 반사시키는 음향 증폭층(acoustic amplifier)(420)을 포함할 수 있다.
- [0057] 압전층(220)는 전기적인 신호와 초음파를 상호 변환시키는 복수 개의 압전 소자(222)를 포함할 수 있다. 복수 개의 압전 소자(222)는 서로 이격되어 배열될 수 있다. 압전 소자(222)는 피에조를 현상을 일으키는 물질로 형성될 수 있다. 상기한 물질은 ZnO, AlN, PZT(PbZrTiO3), PLZT(PbLaZrTiO3), BT(BaTiO3), PT(PbTiO3), PMN-PT 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0058] 도 4에 도시된 바와 같이, 압전 소자(222)는 압전층(220)의 길이 방향(L)뿐만 아니라 길이 방향(L)과 수직인 방향으로 2차원적으로 배열될 수 있다. 이를 2차원 압전층(220)이라고 할 수 있다. 압전층(220)은 직선형 배열(Linear Array)일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0059] 여기서, 압전층(220)은 각각의 압전 소자(222)에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 송신하는 외부의 스캔 라인을 따라 대상체로 송신한다. 따라서, 다수의 상기 에코 신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다. 한편, 압전 소자(222)의 개수가 많을수록 보다 선명한 초음파 영상을 획득할 수 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 물론 압전 소자(222)는 1차원으로 배열될 수도 있다.
- [0060] 정합층(410)은 압전층(220)의 전면에 배치되며, 압전층(220)에서 발생하는 초음파의 음향 임피던스를 단계적으로 변경시켜 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 가깝게 한다. 상기한 정합층(410)은 압전층(220)의 음향 임피던스보다 낮고 대상체의 음향 임피던스보다 높다. 여기서, 압전층(220)의 전면은 초음파가 대상체로 방출되는 동안 압전층(220)의 면 중 대상체와 가장 가까운 면을 의미할 수 있으며, 후면은 전면의 반대편 면을 의미할 수 있다.
- [0061] 정합층(410)도 압전 소자(222) 각각에 배치되는 복수 개의 정합 소자(412)로 구성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 정합층(410)은 복수 개의 압전 소자(222)가 그룹핑되어 하나의 정합 소자(412)가 형성될 수도 있다. 정합층(410)은 단일 층으로 형성될 수도 있지만, 다층 구조일 수도 있다.
- [0062] 제1 유닛(310)은 초음파를 집속시키는 음향 렌즈(미도시)를 더 포함할 수 있다. 음향 렌즈는 압전층(220)의 전면에 배치되며, 압전층(220)에서 발생된 초음파를 집속시키는 역할을 한다. 음향 렌즈는 대상체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 음향 렌즈의 형상은 중앙이 범프록할 수도 있고 평평할 수 있다. 음향 렌즈는 설계자의 설계에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0063] 음향 증폭층(420)은 대상체의 반대방향으로 송신된 초음파를 반사시킬 수 있다. 상기한 음향 증폭층(420)은 초음파의 음향 특성을 향상시킬 수 있다. 음향 증폭층(420)은 텅스텐 카바이드 등과 같은 초음파에 대한 반사율이 높은 물질로 형성될 수 있다. 음향 증폭층(420)은 압전층(220)의 후면에서 압전층(220)을 지지할 수 있다. 도면에는 도시되어 있지 않지만, 음향 증폭층(420)내에는 칩 모듈 기관(430)과 압전층(220)이 전기적으로 연결하기 위한 전기적 배선이 배치될 수 있다. 음향 증폭층(420)은 압전층(220)의 복수 개의 압전 소자(222) 각각과 대응하는 복수 개의 음향 증폭 소자(422)를 포함할 수 있다.
- [0064] 제2 유닛(320)은 초음파 프로브(110)는 전기적 신호를 처리하는 적어도 하나의 칩을 포함한 칩 모듈 기관(430)을 포함할 수 있다. 그리고, 제2 유닛(320)은 초음파를 흡수하는 흡음층(440)을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 칩 모듈 기관(430)은 앞서 기술한 바와 같이, 전기적 신호를 처리하는 적어도 하나의 칩을 포함한 기관을 의미한다. 예를 들어, 상기한 칩 모듈 기관(430)에는 수신부(230) 및 송신부(210)의 동작을 수행하는 적어도 하나의 칩이 형성되어 있다. 칩 모듈 기관(430)은 주문형 반도체(application specific integrated circuit: ASIC)일 수도 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0066] 흡음층(440)은 대상체의 반대방향으로 송신되어 검사 또는 진단 등에 직접 사용되지 않는 초음파를 흡수할 수 있다. 흡음층(440)은 칩 모듈 기관(430)의 후면에서 칩 모듈 기관(430)을 지지할 수 있다.

- [0067] 도 3에서는 흡음층(440)이 칩 모듈 기판(430)과 별도의 소자로 형성되어 있으나 이는 설명의 편의를 도모하기 위한 것 이에 한정되지 않는다. 칩 모듈 기판(430)의 기판을 흡음 물질로 형성할 수도 있다. 그리하여, 칩 모듈 기판(430)이 흡음층(440)의 기능을 수행할 수도 있다.
- [0068] 한편, 초음파 프로브(110)는 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)을 전기적으로 연결하는 제3 유닛(330)을 더 포함할 수 있다. 제3 유닛(330)은 이격 배치되는 복수 개의 전도성 범프(450)와 복수 개의 전도성 범프(450)를 감싸면서 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320) 사이의 공간을 채운 비전도성 페이스트 또는 필름 또는 필름(460)을 포함할 수 있다.
- [0069] 그리고, 제1 유닛(310) 복수 개의 전도성 범프(450) 각각과 접하는 복수 개의 제1 전도성 패드(470)를 더 포함하고, 제2 유닛(320)은 복수 개의 전도성 범프(450) 각각과 접하는 복수 개의 제2 전도성 패드(480)를 더 포함할 수 있다. 즉, 제1 전도성 패드(470)는 전도성 범프(450)의 상단과 접할 수 있고, 제2 전도성 패드(480)는 전도성 범프(450)의 하단과 접할 수 있다. 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)는 금속 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 금(Au), 니켈(Ni), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), Al(알루미늄), TiW(타이타늄 텅스텐) 등 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0070] 복수 개의 전도성 범프(450) 각각의 상단은 제1 유닛(310), 예를 들어, 압전층(220)과 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 전도성 범프(450) 각각은 제1 전도성 패드(470) 및 음향 증폭 소자(422)에 배치된 전기적 배선(미도시)을 통해 압전 소자(222)와 연결될 수 있다. 그리고, 복수 개의 전도성 범프(450) 각각의 하단은 제2 전도성 패드(480)를 통해 제2 유닛(320), 예를 들어, 칩 모듈 기판(430)과 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0071] 전도성 범프(450)는 액화 온도가 160도 이하인 금속 합금으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 전도성 범프(450)는 주석(Sn), 비스무트(Bi), 인(In), 납(Pb), 은(Ag), 갈륨(Ga) 등의 금속을 포함하는 금속 합금 중 액화 온도가 160도 이하인 금속할 수 있다. 예를 들어, 전도성 범프(450)는 액화 온도보다 높은 온도에서 액화되어 다른 금속과 화학 결합을 할 수 있다. 상기한 화학 결합은 금속 결합일 수 있다.
- [0072] 액화 온도가 200도 이상인 전도성 범프(450)를 이용하여 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)을 결합할 때, 200도 이상의 온도로 제1 및 제2 유닛(310, 320)을 가열할 수 있다. 그러면, 제1 유닛(310)의 압전층(220)이 압전성을 상실하게 되고 전기적 자극에 의해서도 상기한 압전성이 회복되지 않을 수 있다. 그리하여, 액화 온도가 높은 전도성 범프(450)를 이용하게 되면 초음파 프로브(110)의 수율이 떨어질 수 있다.
- [0073] 또한, 압전층(220)의 전기적 특성을 상실하지 않게 하기 위해 저온에서 압력을 이용하여 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)을 결합시킬 수 있다. 이와 같은 경우, 전도성 범프(450), 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)는 고체이기 때문에 높은 압력을 가하여야 한다. 압력 가압에 의해 전도성 범프(450) 및 제2 전도성 패드(480)가 칩 모듈 기판(430)을 손상시킬 수 있으며, 전도성 범프(450), 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)의 물리적 결합은 압전층(220)의 진동에 의해 상기한 결합력이 약화될 수 있다. 그리하여, 초음파 프로브(110)의 오동작을 발생시킬 수 있다.
- [0074] 일 실시예에 따른 초음파 프로브(110)는 액화 온도가 160도 이하인 전도성 범프(450)를 이용하기 때문에 액화 상태에서 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)와 화학 결합을 할 수 있다. 상기한 화학 결합은 금속 결합일 수 있다. 제1 및 제2 유닛(310, 320)과 전도성 범프(450)에 액화 온도보다 높은 열을 가하면, 전도성 범프(450)는 액화 상태에서 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)와 화학 결합할 수 있다. 상기한 화학 결합은 물리적 결합보다 결합력이 크다. 또한, 압전층(220)에 160도 정도의 열이 인가되어 압전성을 상실한다 하더라도 전기적 자극에 의해 압전성이 회복될 수 있다. 따라서, 초음파 프로브(110)의 수율을 높일 수 있다.
- [0075] 상기한 전도성 범프(450)는 볼(ball), 필러(pillar) 중 적어도 하나의 형상일 수 있다. 전도성 범프(450)의 직경은 약 120 μ m 이하일 수 있다. 전도성 범프(450)는 전기 도금 방식으로 형성될 수 있기 때문에 전도성 범프(450)의 크기를 줄일 수 있다. 전도성 범프(450)의 크기를 줄임으로써 칩 모듈 기판(430)의 활용성이 높아지고 초음파 프로브(110)의 소형화도 가능해질 수 있다.
- [0076] 한편, 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320) 사이에는 복수 개의 전도성 범프(450)를 감싸면서 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320) 사이의 공간을 채우는 비전도성 페이스트 또는 필름(460)을 배치될 수 있다. 상기한 비전도성 페이스트 또는 필름(460)은 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)을 접촉시킬 수 있다. 비전도성 페이스트 또는 필름(460)의 접착력은 전도성 범프(450)의 접착력보다 작을 수 있다.
- [0077] 비전도성 페이스트 또는 필름(460)은 페놀 에폭시 레진(phenol epoxy resin)와 하드너(hardner)를 포함할 수 있

다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 도전성 페이스트 또는 필름(460)은 산무수물, 아민, 이미다졸의 경화형 에폭시 수지를 포함할 수 있다. 비전도성 페이스트 또는 필름(460)은 두께는 약 20 μm 내지 200 μm 일 수 있다.

- [0078] 상기한 비전도성 페이스트가 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320) 사이에 주입될 때 비전도성 페이스트는 전도성 범프(450)들 사이의 공간을 채우면서 외부로 흘러내리지 않도록 제어가 가능하다. 이는 비전도성 페이스트가 액체보다 점도가 크기 때문이다. 그리하여, 비전도성 페이스트가 초음파 프로브(110)의 다른 요소를 오염시키는 것을 방지할 수 있다. 비전도성 페이스트는 시간이 지남에 따라 페이스트내에 포함된 수분이 증발하여 필름이 될 수 있다. 그리하여 도면 부호 460은 비전도성 페이스트일 수도 있고, 비전도성 필름일 수도 있다.
- [0079] 도 5 내지 도 9는 일 실시예에 따른 초음파 프로브(110)를 제조하는 방법을 설명하는 참조도면이다.
- [0080] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 전기적 신호로부터 초음파를 생성하거나 초음파의 에코로부터 제2 전기적 신호를 생성하는 제1 유닛(310) 및 제1 유닛(310)에 제1 전기적 신호를 제공하거나 제1 유닛(310)으로부터 제2 전기적 신호를 수신하는 제2 유닛(320)을 준비할 수 있다.
- [0081] 제1 유닛(310)은 초음파와 전기적 신호는 상호 변환시키는 압전층(220) 및 압전층(220)의 제1 면에 배치되며 초음파를 반사시키는 음향 증폭층(420), 압전층(220)의 제2 면에 배치되며 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 매칭시키는 매칭층을 포함할 수 있다. 상기한 제1 면과 제2 면은 대면하는 면일 수 있다. 상기한 제1 유닛(310)의 각 층은 실장 지그를 이용하여 적층될 수 있다. 실장 지그의 공차는 약 10 μm 이내일 수 있다.
- [0082] 제2 유닛(320)은 전기적 신호를 처리하는 적어도 하나의 칩을 포함한 칩 모듈 기관(430) 및 초음파 또는 초음파의 에코 신호를 흡수하는 흡음층(440)을 포함할 수 있다.
- [0083] 제1 유닛(310)을 준비할 때, 제1 유닛(310)의 음향 증폭층(420)상에는 이격 배치되는 복수 개의 제1 전도성 패드(470)를 더 형성할 수 있다. 제2 유닛을 준비할 때, 제2 유닛(320)의 칩 모듈 기관(430)상에 이격 배치되는 복수 개의 제2 전도성 패드(480)를 더 형성할 수 있다. 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)는 금속 물질로 형성될 수 있다.
- [0084] 그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 유닛(320)상에 복수 개의 전도성 범프(450)를 형성할 수 있다. 전도성 범프(450) 각각은 제2 전도성 패드(480)상에 하나씩 형성될 수 있다. 솔더 볼 형태인 전도성 범프(450)가 제2 전도성 패드(480)상에 놓일 수 있다. 또는 전기 도금 방식으로 전도성 범프(450)를 제2 전도성 패드(480)상에 형성할 수 있다. 전기 도금(electroplating) 방식으로 전도성 범프(450)를 형성할 수 있기 때문에 크기가 작은 전도성 범프(450)의 형성이 가능하다. 예를 들어, 전도성 범프(450)의 직경은 120 μm 이하일 수 있다. 전도성 범프(450)의 크기가 작아지면 칩 모듈 기관(430)의 활용 공간이 넓어지고 초음파 프로브(110)도 소형화될 수 있다. 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 유닛(320)상에 복수 개의 전도성 범프(450)사이의 공간을 채우는 비전도성 페이스트(460)를 형성할 수 있다. 비전도성 페이스트(460)는 언더필(underfill) 공정으로 형성될 수 있다. 비전도성 페이스트(460)는 레진과 같은 접착제보다 점도가 크다. 그리하여, 흐름 제어가 용이하다.
- [0085] 그리고 나서, 도 8에 도시된 바와 같이, 전도성 범프(450)를 이용하여 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)을 결합시킬 수 있다. 플립칩 본딩 방식으로 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)을 결합시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)의 결합은 제1 유닛(310)이 적층된 실장 지그를 제2 유닛위에 올릴 수 있다. 제1 전도성 패드(470)가 전도성 범프(450)에 접하도록 제1 및 제2 유닛(310, 320)을 정렬한 후, 전도성 범프(450)의 녹는점보다 높은 온도로 제1 유닛(310), 제2 유닛(320) 및 전도성 범프(450)를 가열할 수 있다. 그러면 전도성 범프(450)가 액체 상태가 되어 제1 및 제1 전도성 패드(470)와 화학 결합을 하게 된다. 상기한 화학 결합은 금속 결합일 수 있다.
- [0086] 제1 유닛(310)의 제1 전도성 패드(470)와 제2 유닛(320)의 제2 전도성 패드(480) 각각이 전도성 범프(450)와 접할 때, 온도가 전도성 범프(450)의 녹는점 보다 높기 때문에 전도성 범프(450)는 액체 상태가 되고, 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)와 화학적으로 결합하게 된다.
- [0087] 한편, 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)이 결합할 때의 압력은 대기압일 수 있다. 그리하여, 제1 유닛(310)에 인가되는 압력은 대기압과 제1 유닛(310)의 무게의 합일 수 있다. 전도성 범프(450)가 액화 상태에서 제1 및 제2 전도성 패드(470, 480)와 결합하기 때문에 제1 유닛(310)에 인가되는 압력이 클 필요가 없다. 물론, 제1 유닛(310)과 제2 유닛(320)이 균일하게 결합될 수 있도록 제1 유닛(310)에 약간의 압력이 가해질 수도 있다.
- [0088] 그리고, 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 유닛(310)을 절단함으로써 압전 소자(222), 정합 소자(412), 음향 증폭 소자(422) 등을 형성할 수 있다. 일 실시예에 따른 초음파 프로브(110)는 저온 및 저압에서 공정이 수행되기 때

문에 양산성을 높일 수 있다.

- [0089] 도 10은 다른 실시예에 따른 초음파 프로브(110)의 물리적 구성을 나타내는 도면이다. 도 3과 도 10을 비교하면, 도 10의 제1 유닛(310)은 음향 증폭층(420)을 포함하지 않는다. 즉, 도 10에 도시된 제1 유닛(310)은 압전층(220), 정합층(410), 음향 렌즈 및 복수 개의 제1 전도성 패드(470)를 포함할 수도 있다.
- [0090] 한편, 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브(110)의 정합층(410)은 음향 임피던스를 정합할 뿐만 아니라, 전기적 전도성을 갖을 수 있다. 도 11는 또 다른 실시예에 따른 정합층(410)의 구조를 설명하는 도면이다. 도 11을 참조하면, 정합층(410)은 복수 개의 전도성 입자(510)와 바인더(520)가 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함할 수 있다.
- [0091] 복수 개의 전도성 입자(510) 각각은 이웃하는 전도성 입자(510)의 적어도 하나와 접할 수 있다. 그리하여, 정합층(410)은 전체적으로 전도성을 갖게 된다. 정합층(410)내 전도성 입자(510)들의 크기는 동일할 수도 있고, 적어도 두 개가 서로 다를 수도 있다. 정합층(410)내 전도성 입자(510)들의 물질은 같을 수도 있고, 적어도 두 개는 서로 다를 수 있다. 정합층(410)의 전기적 전도성 및 음향 임피던스는 전도성 입자(510)의 물질의 종류, 전도성 입자(510)의 크기 및 전도성 입자(510)의 함유율, 바인더의 물질, 바인더의 함유율 등에 따라 결정될 수 있다.
- [0092] 복수 개의 전도성 입자(510) 각각은 코어(core)(512)와 코어와 다른 물질로 형성되며 상기한 코어(512)의 면을 감싸는 셸드(shield)(514)를 포함할 수 있다. 코어(512)와 셸드(514)의 전기적 전도성은 서로 다를 수 있다.
- [0093] 코어(512)는 셸드(514)보다 전도성이 낮을 수 있다. 코어(512)는 비전도성 물질, 반도체 물질 및 전도성 물질 중 적어도 하나로 형성될 수 있다. 코어(512)가 전도성 물질로 형성된다 하더라도 셸드(514)보다 전기적 전도성이 낮을 수 있다. 예를 들어, 코어(512)는 구리(Cu), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 베릴륨(Be), 인(In), 철(Fe), 납(Pb), 타이타늄(Ti), 주석(Sn) 등의 전도성 물질로 형성될 수 있다. 또는 코어(512)는, 유리(Glass), 등과 같은 비전도성 물질로 형성되거나 실리콘(Si), 저머늄(Ge), 붕소(B) 등과 같은 반도체 물질로 형성될 수도 있다. 코어(512)는 알루미늄(Al₂O₃), 주석(SnO₂), 수산화철(Fe₂O₃), 산화아연(ZnO) 등과 같은 금속 산화물로 형성될 수도 있다. 상기한 금속 산화물은 전도성 물질, 반도체 물질 및 비전도성 물질에 속할 수 있다.
- [0094] 셸드(514)는 상기한 코어(512)보다 전기적 전도성이 높을 수 있다. 예를 들어, 셸드(514)는 금속 중 전기적 전도성이 높은 (Ag), 금(Au) 및 백금(Pt) 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.
- [0095] 도 11에서 전도성 입자(510)의 모양은 구 형상으로 도시되어 있다. 그러나, 이는 예시적인 것에 불과하다. 전도성 입자(510)는 구 형상 이외에도 플레이크(Flake), 바(Bar), 로드(Rod), 와이어(Wire), 파이버(Fiber), 원추형(Cone) 중 어느 하나일 수 있다. 바인더(520)는 정합층(410)내 전도성 입자(510)들 사이의 공간을 채울 수 있다. 상기한 바인더(520)는 음향 임피던스를 정합시키는 물질일 수 있다. 예를 들어, 바인더(520)는 폴리비닐 부티랄계 물질, 아크릴계 물질, 폴리에스테르계 물질, 페녹시계 물질, 폴리비닐 포르말계 물질, 폴리아미드계 물질, 폴리스티렌계 물질, 폴리카보네이트계 물질, 폴리비닐 아세테이트계 물질, 폴리우레탄계 물질, 에폭시계 물질 및 이들의 혼합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0096] 상기와 같이 정합층(410)이 전기적 전도성을 갖게 되면, 정합층(410)을 통해서도 압전층(220)과 칩 모듈 기판(430)을 전기적으로 연결할 수 있다. 그러면, 전도성 범프(450)의 개수를 줄일 수 있다.
- [0097] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

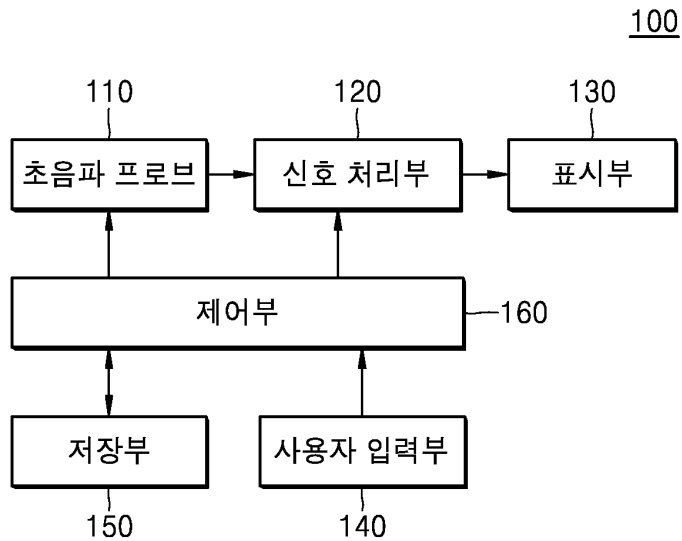
부호의 설명

- [0098] 100: 초음파 진단 장치 110: 초음파 프로브
- 220: 압전층 310: 제1 유닛
- 320: 제2 유닛 330: 제3 유닛
- 410: 정합층 420: 음향 증폭층

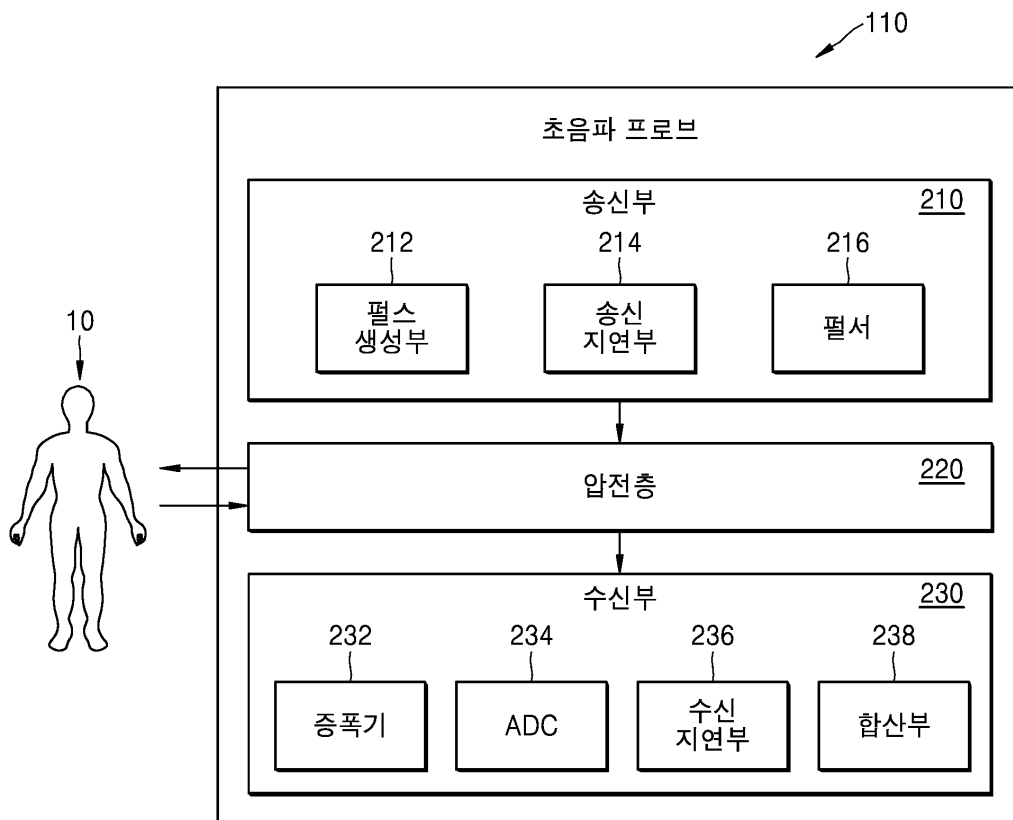
- 430: 칩 모듈 기판 440: 흡음층
- 450: 전도성 범프
- 460: 비전도성 페이스트 또는 필름 또는 필름
- 470: 제1 전도성 패드 480: 제2 전도성 패드

도면

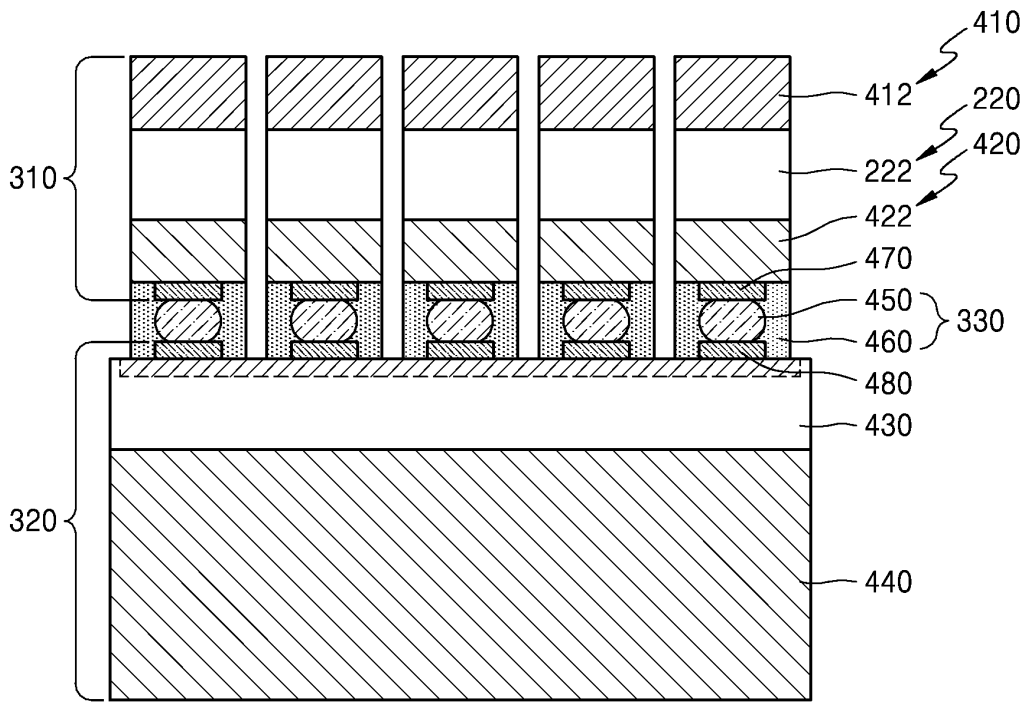
도면1



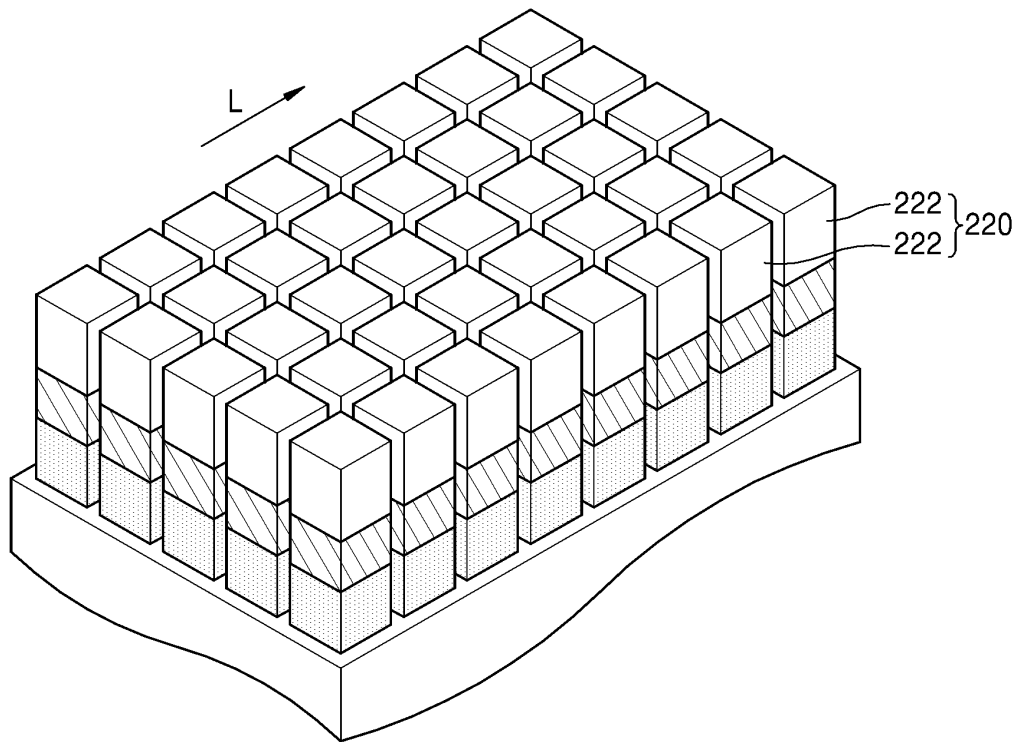
도면2



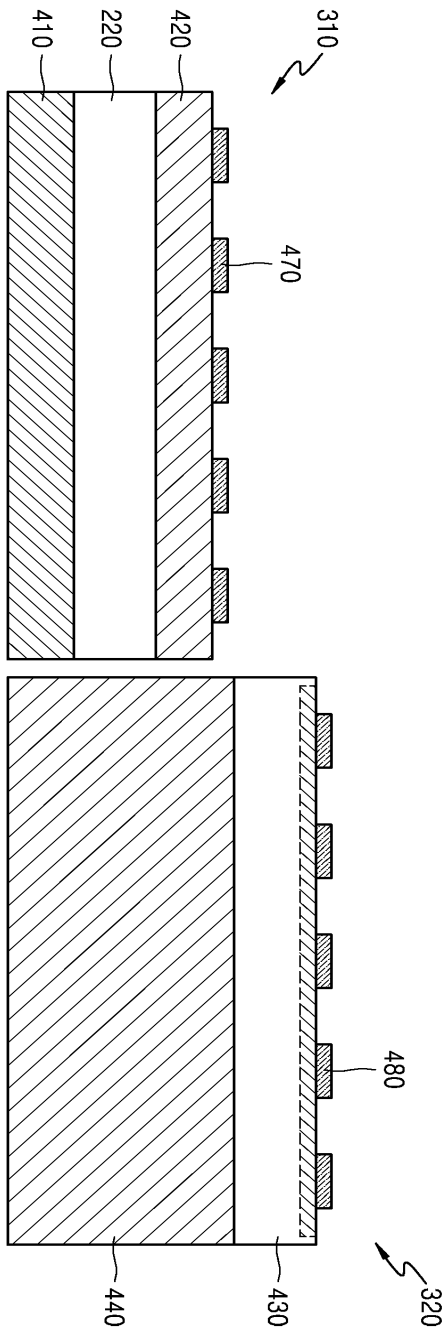
도면3



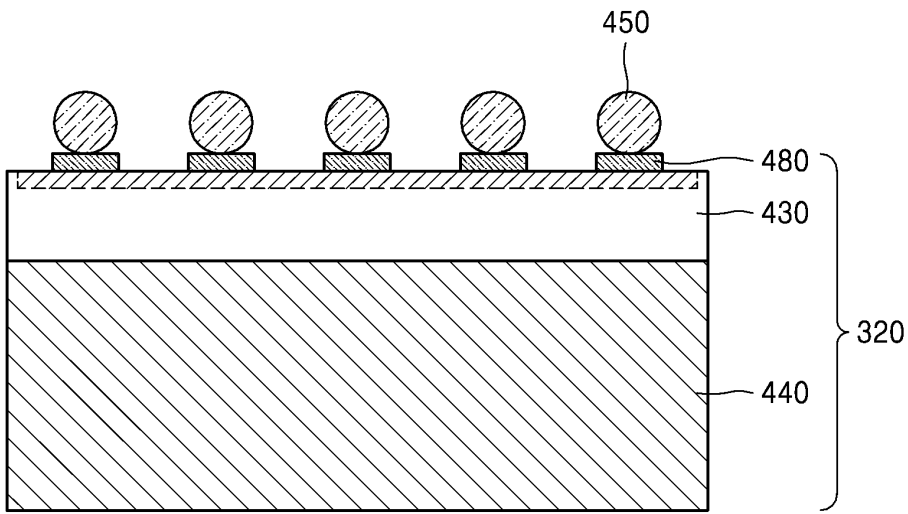
도면4



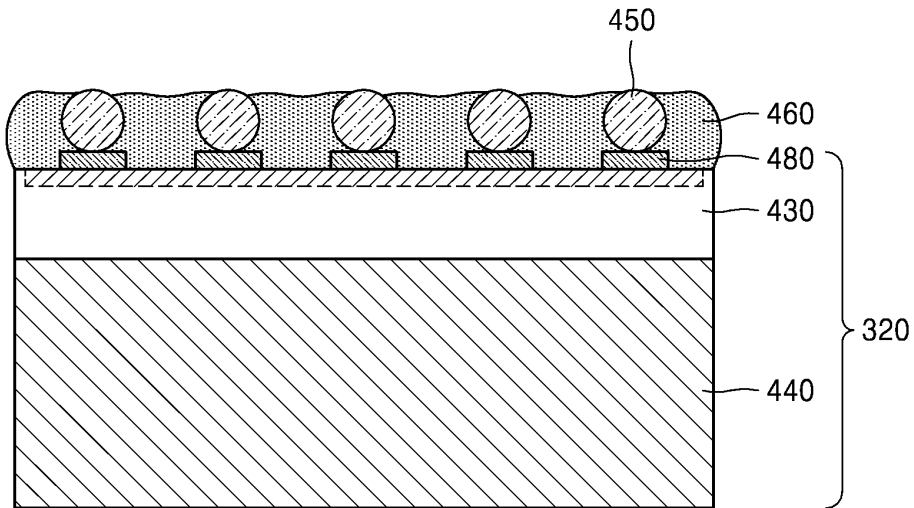
도면5



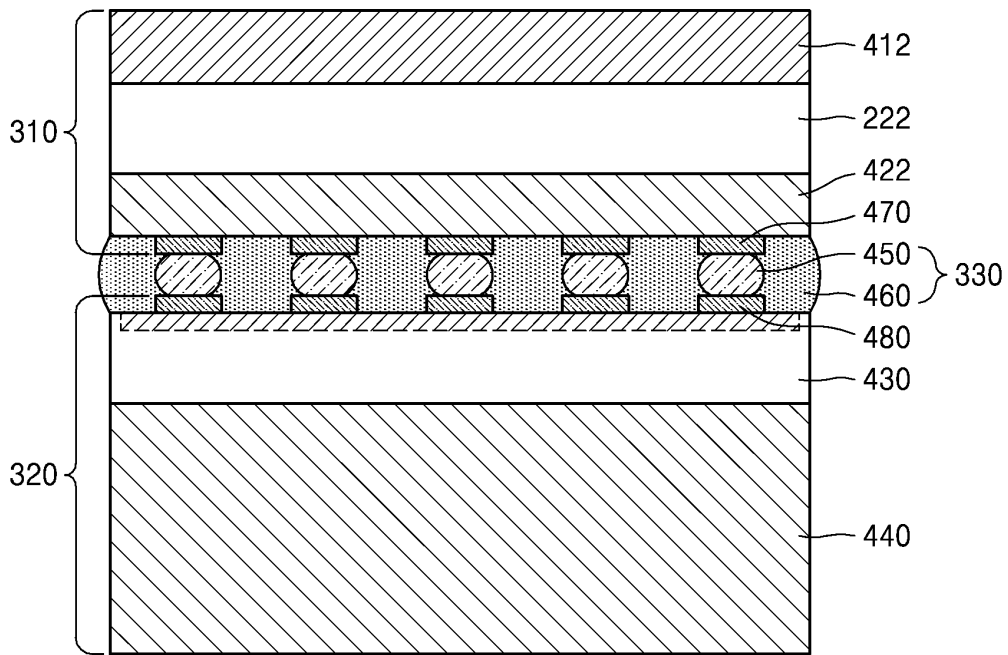
도면6



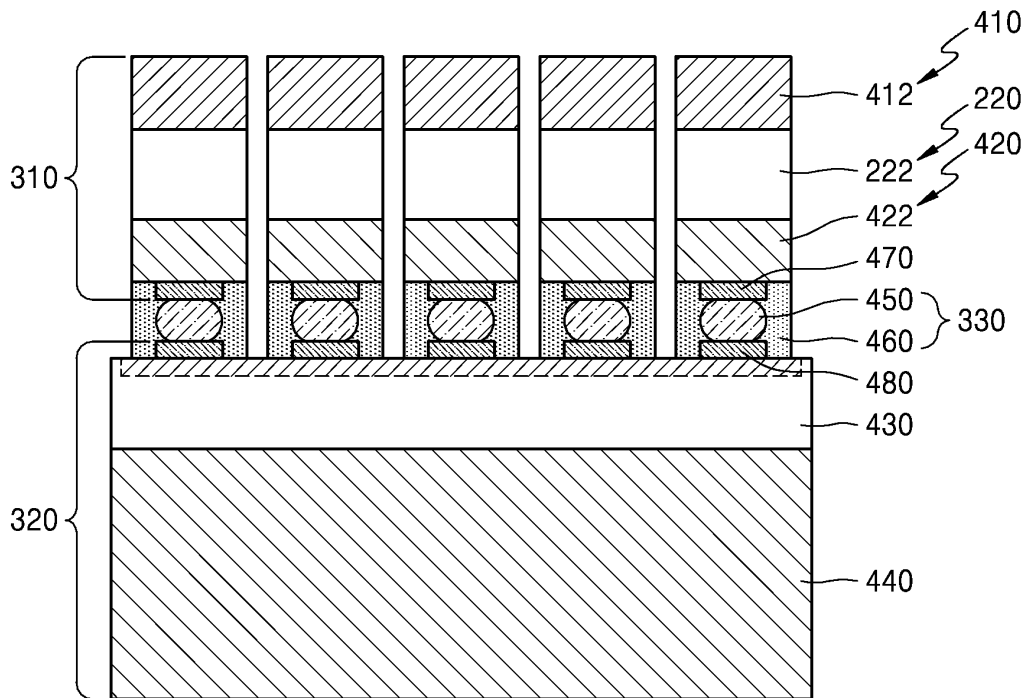
도면7



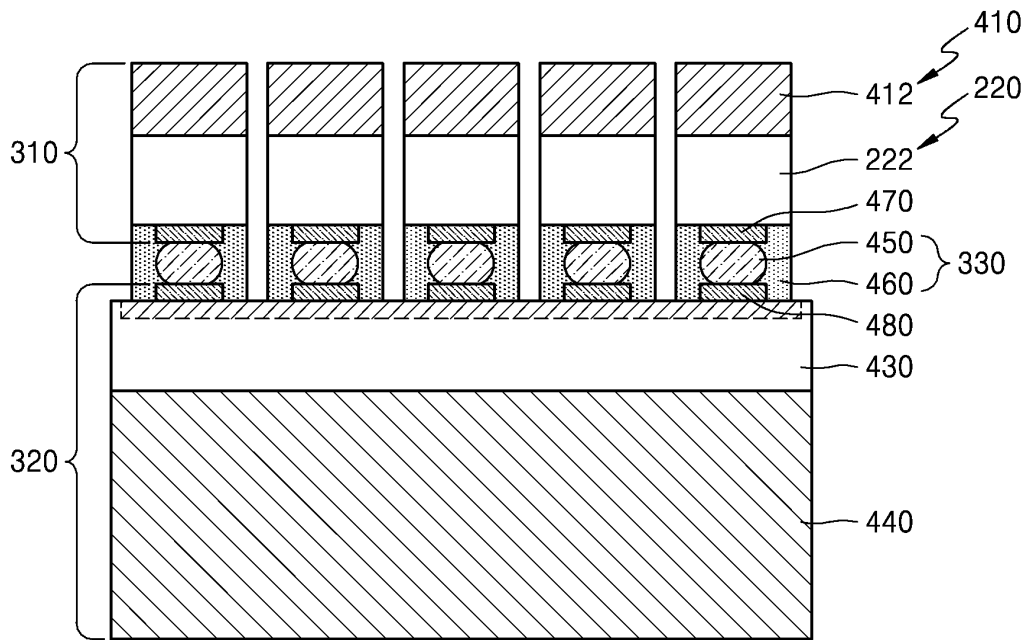
도면8



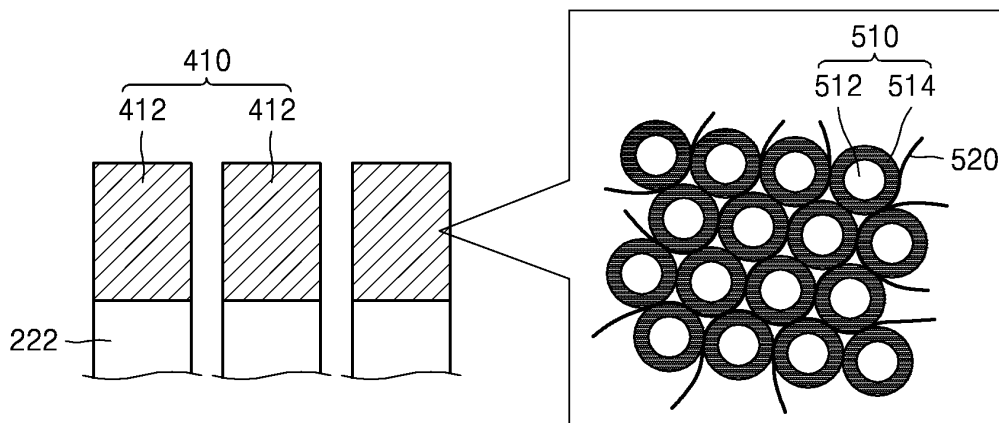
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170086886A	公开(公告)日	2017-07-27
申请号	KR1020160006460	申请日	2016-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	KIM YOUNG IL 김영일 CHOI MIN SEOG 최민석 SONG JONG KEUN 송종근		
发明人	김영일 최민석 송종근		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/14 H01L41/22		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/14 H01L41/22 A61B8/08 A61B8/4494 A61B8/145 A61B8/4483 B06B1/0622 B23K1/0016 B23K35/262 B23K35/264 B23K35/268 B23K2101/36 C25D5/02 G01H11/08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供超声波探头及其制造方法。该超声波探头包括第三单元，第三单元包括从第一电信号产生超声波的第一单元或从超声波回波产生第二电信号，第二单元向第一单元提供第一电信号或从第一单元接收第二电信号。第一单元和非导电膏，其电连接第一单元和第二单元并围绕分开放的多个导电凸块和多个的导电凸块。电影，还是电影。

