



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0028871
(43) 공개일자 2016년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2014-0117965

(22) 출원일자 2014년09월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

진길주

서울특별시 성북구 북악산로 844 브라운스톤 돈암 113/804

박정림

경기도 성남시 수정구 태평로 28 동부센트레빌아파트 102동 204호

(74) 대리인

특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 31 항

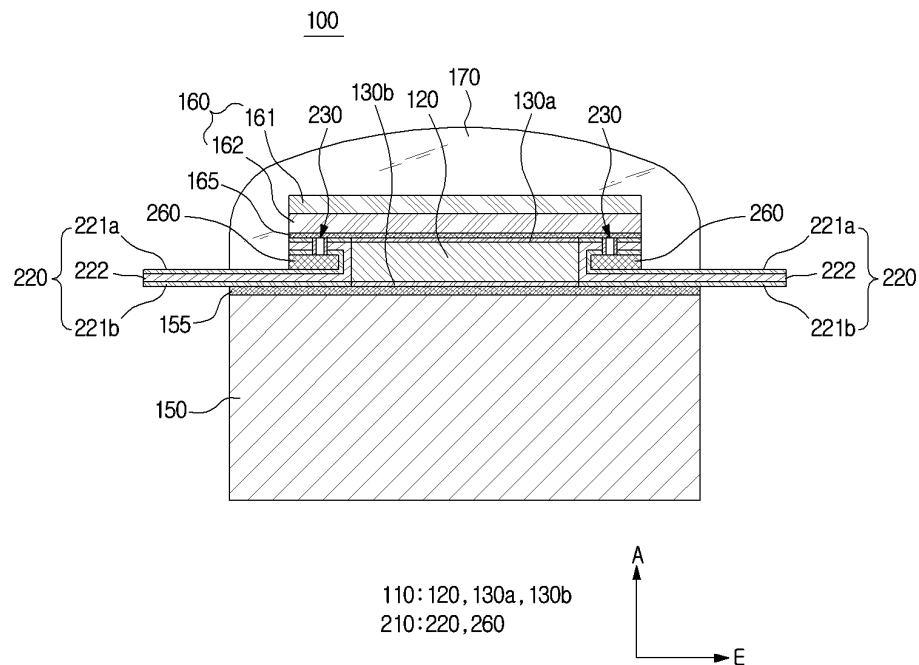
(54) 발명의 명칭 초음파 영상장치용 프로브 및 그 제조방법

(57) 요약

초음파 영상장치용 프로브는, 압전체 및 전극을 포함하는 압전체부; PCB(Printed Circuit Board)를 포함하고, 압전체부의 측면에 형성되는 PCB부; 압전체부 및 PCB부의 전면에 형성되는 정합층; 및 압전체부 및 PCB부의 후면에 형성되는 흡음층; 을 포함할 수 있다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



이와 같은 초음파 영상장치용 프로브 및 그 제조방법 의하면, 압전체, 정합층, 및 흡음층 사이에 PCB가 배열되지 않아 PCB로 인한 초음파 음향특성의 변화 를 감소시킬 수 있다. 또한, PCB가 압전체의 측면에 마련됨으로써, 다 이싱 등을 통한 채널분할시 또는 프로브 사용시 충격에 대한 강도를 높일 수 있다. 또한, 압전체로써 단결정 등 을 채용할 수 있으며, 이로 인해 대역폭(Band width)이 넓은 프로브를 형성할 수 있고, 저주파 영역뿐만 아니라 고주파 영역의 초음파 신호를 송수신할 수 있게 된다. 또한, 음향모듈을 채널분할한 후, 분할된 음향모듈을 곡률 로 만드는 공정을 용이하게 수행할 수 있으며, 이에 따라 프로브의 형태에 제약받지 않고 적용할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

압전체 및 전극을 포함하는 압전체부;

PCB(Printed Circuit Board)를 포함하고, 상기 압전체부의 측면에 형성되는 PCB부;

상기 압전체부 및 PCB부의 전면에 형성되는 정합층; 및

상기 압전체부 및 PCB부의 후면에 형성되는 흡음층;

을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 PCB부는,

상기 압전체부를 사이에 두고, 상기 압전체부의 양 측면에 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 압전체부의 일측에 형성되는 PCB부 및 타측에 형성되는 PCB부의 간격은, 상기 압전체부의 고도 방향(elevation direction) 너비와 대응되도록 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 PCB부는,

상기 압전체부의 축 방향(axial direction) 높이와 동일한 높이로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 PCB부는,

소정의 두께로 형성되어, 상기 PCB부를 지지하는 지지부를 더 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 PCB부는,

상기 지지부의 두께에 기초하여, 상기 압전체부의 축 방향 높이와 동일한 높이로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 PCB는,

FPCB(Flexible Printed Circuit Board)를 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 PCB부는,
상기 FPCB의 일단이 상기 지지부를 둘러싸는 접합 구조로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 지지부는, 경성의 지지부로 형성되고,
상기 PCB부는, 상기 경성의 지지부 및 상기 FPCB가 접합되어 R-FPCB형태로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 R-FPCB는,
상기 압전체부의 크기에 대응되는 크기의 내부공간을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 압전체부는,
상기 내부공간에 접합되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 12

제 5 항에 있어서,
상기 PCB부는,
상기 전극과 전기적으로 연결되는 배선을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 배선은, 복수의 배선으로 형성되고,
상기 복수의 배선은, 측 방향(lateral direction)으로 소정의 간격을 가지고 이격되게 배치되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 압전체부 일측에 배치되는 복수의 배선 및 타측에 배치되는 복수의 배선은, 서로 어긋나게 배치되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 압전체부 및 PCB부는,
상기 배치에 기초하여, 측 방향(lateral direction)으로 채널분할을 형성하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 PCB부는,

상기 PCB부의 전면에 형성되는 배선과 전기적으로 연결되는 전도성 스로홀(Through hole)을 더 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 전도성 스로홀은,

상기 지지부와 접합되거나, 또는 상기 지지부를 관통하도록 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 정합층은 및 흡음층 중 적어도 하나는,

전도성 물질을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 전극과 상기 PCB를 전기적으로 연결하는 적어도 하나의 전극층; 을 더 포함하는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 흡음층은,

복수의 흡음층으로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 21

제 2 항에 있어서,

상기 PCB부는, 접착제를 통해 상기 압전체부와 접착되고,

상기 접착제는, 비전도성 물질로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브.

청구항 22

압전체 및 전극을 포함하는 압전체부를 형성하고;

PCB(Printed Circuit Board) 및 지지부를 포함하는 PCB부를 형성하고; 및

상기 압전체부 및 PCB부를 흡음층과 접합시키는;

것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 PCB부를 형성하는 것은,

상기 PCB부를 상기 지지부의 두께에 기초하여, 상기 압전체부의 축 방향(axial dirextion) 높이와 동일한 높이로 형성하는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 흡음층과 접합시키는 것은,

상기 PCB부가 상기 압전체부의 측면에 위치하도록 접합시키는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 흡음층과 접합시키는 것은,

상기 PCB부가 상기 압전체부를 사이에 두고, 상기 압전체부의 양 측면에 위치하도록 접합시키는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 흡음층과 접합시키는 것은,

상기 압전체부의 일측에 위치하는 PCB부 및 타측에 위치하는 PCB부의 간격이 상기 압전체부의 고도 방향 (elevation direction) 너비와 대응되도록 접합시키는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 PCB는,

FPCB(Flexible Printed Circuit Board)를 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 PCB부를 형성하는 것은,

상기 FPCB의 일단이 상기 지지부를 둘러싸는 접합 구조로 형성하는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 지지부는, 경성의 지지부로 형성되고,

상기 PCB부를 형성하는 것은, 상기 경성의 지지부 및 상기 FPCB를 접합시켜 R-FPCB형태로 형성하는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 PCB부를 형성하는 것은,

상기 R-FPCB가 상기 압전체부의 크기에 대응되는 크기의 내부공간을 포함하도록 형성하는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 흡음층과 접합시키는 것은,

상기 압전체부를 상기 내부공간에 접합시키는 것을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프로브에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하기 위한 초음파 영상장치용 프로브 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 영상장치(Ultrasound imaging apparatus)는 대상체 표면에서 대상체로 초음파 신호를 조사하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호, 즉 초음파 에코 신호를 검출하여, 연부 조직의 단층이나 혈류와 같은 대상체 내부의 영상을 생성함으로써 필요한 피검 부위에 대한 정보를 제공한다.

[0003] 초음파 영상 장치는 X선 장치, CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단 장치 등의 다른 영상진단 장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어 산부인과 진단을 비롯하여, 심장, 복부, 비뇨기와 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 영상 장치는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호를 수신하기 위한 프로브(probe)를 포함한다. 프로브(probe)는 압전체, 정합층, 흡음층, 및 렌즈 등을 비롯하여, 상단이 개방된 케이스와, 개방된 케이스의 상단에 결합되어 대상체의 표면과 직접 접촉하는 커버 등을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하기 위한 초음파 영상장치용 프로브 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 초음파 영상장치용 프로브는, 압전체 및 전극을 포함하는 압전체부; PCB(Printed Circuit Board)를 포함하고, 압전체부의 측면에 형성되는 PCB부; 압전체부 및 PCB부의 전면에 형성되는 정합층; 및 압전체부 및 PCB부의 후면에 형성되는 흡음층; 을 포함할 수 있다.

[0007] PCB부는, 압전체부를 사이에 두고, 압전체부의 양 측면에 형성될 수 있다.

[0008] 압전체부의 일측에 형성되는 PCB부 및 타측에 형성되는 PCB부의 간격은, 압전체부의 고도 방향(elevation direction) 너비와 대응되도록 형성될 수 있다.

[0009] PCB부는, 압전체부의 축 방향(axial direction) 높이와 동일한 높이로 형성될 수 있다.

[0010] PCB부는, 소정의 두께로 형성되어, PCB부를 지지하는 지지부를 더 포함할 수 있다.

[0011] PCB부는, 지지부의 두께에 기초하여, 압전체부의 축 방향 높이와 동일한 높이로 형성될 수 있다.

[0012] PCB는, FPCB(Flexible Printed Circuit Board)를 포함하는 초음파 영상장치용 프로브일 수 있다.

[0013] PCB부는, FPCB의 일단이 지지부를 둘러싸는 접합 구조로 형성될 수 있다.

[0014] 지지부는, 경성의 지지부로 형성되고, PCB부는, 경성의 지지부 및 FPCB가 접합되어 R-FPCB형태로 형성될 수 있다.

[0015] R-FPCB는, 압전체부의 크기에 대응되는 크기의 내부공간을 포함하는 초음파 영상장치용 프로브일 수 있다.

[0016] 압전체부는, 내부공간에 접합될 수 있다.

[0017] PCB부는, 전극과 전기적으로 연결되는 배선을 포함할 수 있다.

[0018] 배선은, 복수의 배선으로 형성되고, 복수의 배선은, 축 방향(lateral direction)으로 소정의 간격을 가지고 이격되게 배치될 수 있다.

- [0019] 압전체부 일측에 배치되는 복수의 배선 및 타측에 배치되는 복수의 배선은, 서로 어긋나게 배치될 수 있다.
- [0020] 압전체부 및 PCB부는, 배치에 기초하여, 측 방향(lateral direction)으로 채널분할을 형성할 수 있다.
- [0021] PCB부는, PCB부의 전면에 형성되는 배선과 전기적으로 연결되는 전도성 스로홀(Through hole)을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 전도성 스로홀은, 지지부와 접합되거나, 또는 지지부를 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0023] 정합층은 및 흡음층 중 적어도 하나는, 전도성 물질을 포함할 수 있다.
- [0024] 전극과 PCB를 전기적으로 연결하는 적어도 하나의 전극층; 을 더 포함하는 초음파 영상장치용 프로브일 수 있다.
- [0025] 흡음층은, 복수의 흡음층으로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브인 것도 가능하다.
- [0026] PCB부는, 접착제를 통해 상기 압전체부와 접착되고, 접착제는, 비전도성 물질로 형성되는 초음파 영상장치용 프로브일 수도 있다.
- [0027] 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법은, 압전체 및 전극을 포함하는 압전체부를 형성하고; PCB(Printed Circuit Board) 및 지지부를 포함하는 PCB부를 형성하고; 및 압전체부 및 PCB부를 흡음층과 접합시키는; 것을 포함할 수 있다.
- [0028] PCB부를 형성하는 것은, PCB부를 지지부의 두께에 기초하여, 압전체부의 측 방향(axial direction) 높이와 동일한 높이로 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0029] 흡음층과 접합시키는 것은, PCB부가 압전체부의 측면에 위치하도록 접합시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0030] 흡음층과 접합시키는 것은, PCB부가 압전체부를 사이에 두고, 압전체부의 양 측면에 위치하도록 접합시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0031] 흡음층과 접합시키는 것은, 압전체부의 일측에 위치하는 PCB부 및 타측에 위치하는 PCB부의 간격이 압전체부의 고도 방향(elevation direction) 너비와 대응되도록 접합시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0032] PCB는, FPCB(Flexible Printed Circuit Board)를 포함하는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법일 수 있다.
- [0033] PCB부를 형성하는 것은, FPCB의 일단이 지지부를 둘러싸는 접합 구조로 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0034] 지지부는, 경성의 지지부는 형성되고, PCB부를 형성하는 것은, 경성의 지지부 및 FPCB를 접합시켜 R-FPCB형태로 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0035] PCB부를 형성하는 것은, R-FPCB가 압전체부의 크기에 대응되는 크기의 내부공간을 포함하도록 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0036] 흡음층과 접합시키는 것은, 압전체부를 내부공간에 접합시키는 것을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0037] 이와 같은 초음파 영상장치용 프로브 및 그 제조방법 의하면, 압전체, 정합층, 및 흡음층 사이에 PCB가 배열되지 않아 PCB로 인한 초음파 음향특성의 변화를 감소시킬 수 있다. 또한, PCB가 압전체의 측면에 마련됨으로써, 다이싱 등을 통한 채널분할시 또는 프로브 사용시 충격에 대한 강도를 높일 수 있다. 또한, 압전체로써 단결정 등을 채용할 수 있으며, 이로 인해 대역폭(Band width)이 넓은 프로브를 형성할 수 있고, 저주파 영역뿐만 아니라 고주파 영역의 초음파 신호를 송수신할 수 있게 된다. 또한, 음향모듈을 채널분할한 후, 분할된 음향모듈을 곡물로 만드는 공정을 용이하게 수행할 수 있으며, 이에 따라 프로브의 형태에 제약받지 않고 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 따른 외관 사시도이다.
- 도 2는 프로브의 형태를 예시한 도면이다.
- 도 3은 초음파 영상장치용 프로브의 일 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 4는 초음파 영상장치용 프로브의 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.

- 도 5는 도 3의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 6은 압전체부를 형성하는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 7 내지 도 9는 PCB부(210)를 형성하는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 전도성 스로홀을 포함하는 PCB부를 일 예에 따라 도시한 평면도이다.
- 도 11은 전도성 스로홀을 포함하는 PCB부를 다른 예에 따라 도시한 평면도이다.
- 도 12는 흡음층에 PCB부(210) 및 압전체부를 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 13은 정합층을 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 14는 음향모듈의 채널분할 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 15는 도 3의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 16은 다른 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 나타낸 도면이다.
- 도 17은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 18은 도 17의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 19는 제 1흡음층에 PCB부(210) 및 압전체부를 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 20은 음향모듈의 채널분할 및 음향모듈과 제 2흡음층의 접합을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 21은 도 17의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 22는 제 1흡음층에 PCB부(210) 및 압전체부를 접합시키는 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 23은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 24는 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 25는 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 26 및 도 27은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 28은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 29는 도 26의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 30 내지 도 32는 PCB부(310)를 형성하는 과정을 일 예에 따라 도시한 도면이다.
- 도 33은 R-FPCB형태를 갖는 PCB부를 일 예에 따라 도시한 사시도이다.
- 도 34는 R-FPCB형태를 갖는 PCB부를 다른 예에 따라 도시한 사시도이다.
- 도 35는 흡음층에 PCB부 및 압전체부의 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 36은 도 26의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 37은 흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부를 접합시키는 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 38은 도 26의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 또 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 39는 내부공간이 마련된 PCB부를 예시한 평면도이다.
- 도 40은 흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부의 접합시키는 또 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 41은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 42는 도 41의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- 도 43은 제 1흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부를 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 44는 음향모듈의 채널분할 및 음향모듈과 제 2흡음층의 접합을 설명하기 위한 도면이다.

도 45는 도 41의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.

도 46은 제 1흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부를 접합시키는 다른 예를 도시한 도면이다.

도 47은 도 41의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 또 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.

도 48은 제 1흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부의 접합시키는 또 다른 예를 도시한 도면이다.

도 49는 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.

도 50은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예에 불과할 뿐이며, 본 출원의 출원시점에 있어서 본 명세서의 실시예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.

[0040] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 초음파 영상장치용 프로브 및 그 제조방법을 후술된 실시예들에 따라 구체적으로 설명하도록 한다. 도면에서 동일한 부호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.

[0041] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 따른 외관 사시도이며, 도 2는 프로브의 형태를 예시한 도면이다.

[0042] 도 1을 참조하면, 초음파 영상 장치(1)는 프로브(100), 본체(10), 유저 인터페이스(60)를 포함할 수 있다.

[0043] 프로브(100)는 대상체와 직접적으로 접촉되는 부분으로, 대상체에 초음파 신호를 송수신하여 대상체 내부에 대한 초음파 영상을 획득할 수 있도록 한다. 구체적으로, 프로브(100)는 전기적 신호를 진동 에너지로 변환하거나, 진동 에너지를 전기적 신호로 변환하는 압전체(piezoelectrics; 도 2의 120참조)를 포함하며, 이와 같은 압전체(120)를 이용하여 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코(echo) 초음파 신호를 수신할 수 있다. 여기서, 대상체는 인간이나 동물의 생체, 또는 혈관, 뼈, 근육 등과 같은 생체 내 조직일 수도 있으나 이에 한정되지는 않으며, 초음파 영상장치(1)에 의해 그 내부 구조가 영상화 될 수 있는 것이라면 대상체가 될 수 있다.

[0044] 프로브(100)는 압전체(120)의 배열형태에 따라, 도 2(a)에 도시된 바와 같이 선형의 표면 형상을 갖는 리니어 프로브(linear probe)로 마련되거나, 도 2(b)에 도시된 바와 같이 곡면으로 볼록한 표면 형상을 갖는 컨벡스 프로브(convex probe)로 마련될 수도 있고, 도 2(c)에 도시된 바와 같이 매트릭스 프로브(matrix probe)로 마련될 수도 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 프로브(100)는 위상 배열 프로브(phased array probe) 등 도 2에 예시된 바 이외에 당업계에 알려진 다른 형태로 마련될 수도 있다.

[0045] 한편, 프로브(100)를 중심으로 직각을 이루는 세방향 즉, 축 방향(axial dirextion; A), 측 방향(lateral direction; L), 및 고도 방향(elevation direction; E)이 각각 정의될 수 있다. 초음파 신호가 조사되는 방향을 측 방향(A)으로 정의하고, 압전체(120)가 열을 형성하는 방향을 측 방향(L)으로 정의하며, 측 방향(A) 및 측 방향(L)과 수직한 나머지 한 방향을 고도 방향(E)으로 정의할 수 있다.

[0046] 프로브(100)에는 케이블(30)의 일단이 연결되며, 케이블(30)의 타단에는 수 커넥터(male connector; 40)가 연결될 수 있다. 수 커넥터(40)는 본체(10)의 암 커넥터(female connector; 45)와 물리적으로 결합될 수 있다.

[0047] 본체(10)는 초음파 영상장치(1)의 주요 구성요소 예를 들어, 제어부(미도시) 또는 영상처리부(미도시) 등을 수납할 수 있다. 사용자가 초음파 진단 명령을 입력하는 경우, 제어부(미도시)는 초음파 신호의 조사를 위한 제어 신호를 생성하여 프로브(200)로 전송할 수 있다. 프로브(100)는 제어부(미도시)의 제어신호에 따라 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호를 수신하여 영상처리부(미도시)로 전송할 수 있다. 영상처리부(미도시)는 초음파 에코 신호에 기초하여 노이즈 제거 또는 왜곡 보정 등과 같은 영상처리를 수행하고, 대상체 내부에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0048] 상술한 바와 같이 본체(10)는 프로브(100)와 상호간에 발생한 신호를 서로 송수신 할 수 있으며, 이를 위해 본체(10)에는 하나 이상의 암 커넥터(female connector; 45)가 구비되고, 암 커넥터(45)는 케이블(30)과 및 수 커넥터(male connector; 40)를 통해 프로브(100)에 연결될 수 있다.

[0049] 본체(10)의 하부에는 초음파 영상장치(1)의 이동성을 위한 복수의 캐스터(caster)가 장착될 수 있다. 복수의 캐스터는 초음파 영상장치(1)를 특정 장소에 고정시키거나, 특정 방향으로 이동시킬 수 있다.

- [0050] 본체(10)의 상부에는 입력부(61) 및 디스플레이부(62)를 포함하는 유저 인터페이스(60)가 마련되어, 사용자 명령을 입력받거나 초음파 영상을 디스플레이하는 등 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0051] 입력부(61)는 사용자로부터 초음파 영상장치(1)의 동작과 관련된 각종 정보 또는 명령을 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 사용자는 입력부(70)를 통해 초음파 진단의 시작 명령, 진단 부위의 선택 명령, 초음파 영상의 모드 선택 명령 등을 입력할 수 있다. 그리고 입력부(70)에서 입력받은 명령은 유선 통신이나 무선 통신을 통해 본체(10)로 전송될 수 있다.
- [0052] 여기서, 사용자는 초음파 영상장치(1)를 이용하여 대상체의 진단을 수행하는 자로서 의사, 방사선사, 간호사 등을 포함하는 의료진일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 초음파 영상장치(1)를 사용하는 자이면 모두 사용자가 될 수 있는 것으로 한다. 또한, 초음파 영상의 모드는 A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode), D-모드(Doppler mode), E-모드(Elastography mode), 및 M-모드(Motion mode) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이 외에 당업계에 알려져 있는 임의의 다른 형태를 포함할 수도 있다.
- [0053] 입력부(61)는 사용자의 입력을 위해 각종 버튼이나 스위치, 페달(pedal), 키보드, 마우스, 트랙볼(track-ball), 각종 레버(lever), 핸들(handle)이나 스틱(stick) 등과 같은 하드웨어적인 입력장치를 포함할 수 있다. 입력부(61)는 사용자 입력을 위해 터치 패드(touch pad) 등과 같은 GUI(Graphical User interface), 즉 소프트웨어인 입력장치를 포함할 수도 있다. 터치 패드는 터치 스크린 패널(Touch Screen Panel: TSP)로 구현되어 디스플레이부(62)와 상호 레이어 구조를 이룰 수 있다.
- [0054] 입력부(61)는 도 1에서와 같이 본체(10)의 상부에 위치할 수도 있으나, 입력부(61)가 풋 스위치(foot switch) 및 풋 페달(foot pedal)등으로 구현되는 경우에는 본체(10)의 하부에 마련되는 것도 가능하다. 또한, 입력부(61)의 주변에는 프로브(100)를 거치하기 위한 프로브 홀더(20)가 적어도 하나 구비될 수 있으며, 사용자는 초음파 영상 장치(1)를 사용하지 않을 때, 프로브 홀더(20)에 프로브(100)를 거치하여 보관할 수 있다.
- [0055] 디스플레이부(62)는 초음파 진단 과정에서 얻어진 영상을 디스플레이 한다. 디스플레이부(62)는 사용자가 선택한 모드에 대응하여 영상을 디스플레이하고, 선택된 모드가 없는 경우에는 사용자가 사전에 설정해 놓은 기본 모드 예를 들어, B-모드 영상으로 디스플레이할 수 있다.
- [0056] 디스플레이부(62)는 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT), 디지털 광원 처리(Digital Light Processing: DLP) 패널, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD) 패널, 전기 발광(Electro Luminescence: EL) 패널, 전기영동 디스플레이(Electrophoretic Display: EPD) 패널, 전기 변색 디스플레이(Electrochromic Display: ECD) 패널, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 패널 등으로 마련될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0057] 전술한 바 있듯이, 터치 패드와 상호 레이어 구조를 이루는 터치 스크린 패널(TSP)으로 구성되는 경우, 디스플레이부(62)는 표시장치 외에 입력장치로도 사용될 수 있다.
- [0058] 디스플레이부(62)는 도 1에서와 같이 본체(10)와 결합되어 장착될 수 있으나, 본체(10)와 분리 가능하도록 구현될 수도 있다. 또한, 디스플레이부(62)는 초음파 영상장치(1)의 동작과 관련된 어플리케이션(예를 들면, 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항)을 디스플레이하는 별도의 서브 디스플레이부를 포함할 수도 있다.
- [0059] 도 3은 초음파 영상장치용 프로브의 일 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이고, 도 4는 초음파 영상장치용 프로브의 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다. 도 3 및 도 4를 비롯하여, 이하 프로브(100)의 단면은 축 방향(A)과 고도 방향(E)이 이루는 평면과 평행한 단면을 의미하는 것으로 한다.
- [0060] 도 3 및 도 4를 참조하면, 프로브(100)는 압전체(120), 압전체에 형성되는 전극(130a, 130b), 압전체(120)의 측면에 마련되는 PCB(Printed Circuit Board, 220), 압전체(120)의 후면에 마련되는 흡음층(backing layer, 150), 압전체(120)의 전면에 마련되는 정합층(matching layer, 160) 및 렌즈(lens, 170)를 포함할 수 있다. 이하에서는, 초음파가 진행되는 방향을 '전방', 초음파가 진행되는 반대방향을 '후방'이라 정의하고, 전방에 위치하는 면을 '전면', 후방에 위치하는 면을 '후면'이라 정의하기로 한다.
- [0061] 전극(130a, 130b)은 제 1전극(130a) 및 제 2전극(130b)을 포함하며, 제 1전극(130a) 및 제 2전극(130b)은 압전체(120)를 사이에 두고 서로 분리되게 마련될 수 있다. 예를 들어, 제 1전극(130a)은 압전체(120)의 전면에 배치되고, 제 2전극(130b)은 압전체(120)의 후면에 배치될 수 있다.
- [0062] 제 1전극(130a) 및 제 2전극(130b)은 금, 은 또는 구리 등과 같은 고전도성 금속으로 형성되어, 압전체(120)에

전기적 신호를 제공할 수 있다. 제 1전극(130a) 및 제 2전극(130b) 중 어느 하나는 압전체(120)의 신호전극(또는 양극)으로 작용하고, 다른 하나는 압전체(120)의 접지전극(또는 음극)으로 작용할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 이하에서는 제 1전극(130a)이 접지전극으로 작용하고, 제 2전극(130b)이 신호전극으로 작용하는 것으로 한다.

[0063] 압전체(120)는 공진현상을 이용하여 초음파를 발생시킨다. 압전체(120)는 전극(130a, 130b)을 통해 인가되는 전기적 신호를 역학적 진동 에너지로 변환하여 초음파를 발생시키고, 대상체로부터 도달되는 진동을 다시 전기적 신호로 변환시킬 수 있다. 구체적으로, 프로브(100)가 외부 전원 장치나 또는 내부 축전 장치 예를 들어, 배터리 등과 같은 전원으로부터 전류를 공급받으면, 공급된 전류는 전극(130a, 130b)을 통해 압전체(120)에 인가된다. 압전체(120)는 인가된 전류를 따라 진동하면서 초음파를 발생시키고, 이를 외부의 대상체에 조사한다. 또한, 압전체(120)는 대상체로부터 반사되어 돌아오는 초음파 에코 신호를 다시 수신하고, 초음파 에코 신호를 따라 진동하면서 진동 주파수에 대응하는 주파수의 전류를 생성하며, 생성된 전류는 인접한 전극(130a, 130b)으로 전달되게 된다.

[0064] 압전체(120)는 예를 들어, 지르콘산티탄산염(PZT)의 세라믹, 아연니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZNT 단결정, 마그네슘니오브 산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZMT 단결정 등으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다만, 압전체(120)가 단결정으로 형성되는 경우, 대역폭(Band width)이 넓은 프로브를 형성할 수 있고, 저주파 영역뿐만 아니라 고주파 영역의 초음파 신호를 송수신할 수 있게 된다.

[0065] 압전체(120)는 다이싱(dicing) 등에 의해 복수개로 분리되어 어레이(Array)를 형성하고, 이와 함께 압전체(120)의 전면 및 후면에 배치된 전극(130a, 130b) 또한 복수개로 분리되어 어레이를 형성한다. 즉, 압전체(120)와 전극(130a, 130b)은 서로 대응되는 형태의 어레이를 형성하며, 이에 따라 복수의 채널을 구성할 수 있다. 압전체(120) 및 전극(130a, 130b)이 복수의 채널을 구성하는 과정에 대한 구체적 설명은 후술하기로 한다. 또한, 상술한 바와 같은 압전체(120) 및 전극(130a, 130b)을 포함하여, 이하 '압전체부(110)'라 칭하기로 한다.

[0066] PCB(220)는 압전체부(110)의 측면에 마련된다. PCB(220)가 압전체부(110)의 전면이나 후면이 아닌 측면에 마련됨으로써(즉, PCB(220)가 초음파의 진행방향에 마련되지 않음으로써), 압전체(120)에서 발생된 초음파가 대상체로 전달되고, 대상체로부터 초음파 에코신호가 압전체(120)에 수신되는 동안, PCB(220)에 의해 초음파의 음향특성이 변하는 현상을 감소시킬 수 있다.

[0067] PCB(220)는 PCB(220)를 지지하는 지지부(260)와 결합된다. 이와 같이 결합된 PCB(220) 및 지지부(260)를 포함하여, 이하 'PCB부(210)'라 칭하기로 한다. PCB부(210)는 지지부(260)의 두께조절에 따라 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이로 형성되며, 압전체부(110)의 양 측면에 하나씩 배치될 수 있다.

[0068] PCB(220)는 플렉서블 PCB(Flexible Printed Circuit Board, 이하 FPCB라 칭함)를 채용할 수 있다. PCB(220)가 플렉서블 PCB(Flexible Printed Circuit Board, 이하 FPCB라 칭함)를 채용함으로써, PCB부(210)는 도 3에 도시된 바와 같이 접힘 구조를 형성할 수 있다. PCB부(210)가 접힘 구조를 형성하는 과정에 대한 구체적 설명은 후술하기로 한다.

[0069] PCB(220)는 양면 PCB를 채용하며, 제 1배선부(221a), 제 2배선부(220b), 및 절연부(222)를 포함할 수 있다.

[0070] 절연부(222)는 제 1배선부(221a)와 제 2배선부(221b)의 사이에 마련되거나, 제 1배선부(221a)의 연결부위에 마련될 수 있다. 절연부(222)는 연성(軟性)이 있는 절연물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 절연부(222)는 폴리에스터(polyester, PET) 필름, 또는 폴리이미드(polyimide, PI) 필름 등으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 이 외에 당업계에 알려진 다른 연성의 절연물질로 형성될 수도 있다.

[0071] 제 1배선부(221a) 및 제 2배선부(221b)는 절연부(222)를 사이에 두고 이격되게 마련될 수 있다. 상술한 바와 같이 절연부(222)는 절연물질로 형성되기 때문에, 제 1배선부(221a)와 제 2배선부(221b)는 절연부(222)를 통해 전기적인 연결이 차단되게 된다.

[0072] 제 1배선부(221a) 및 제 2배선부(221b) 각각은 복수의 전도성 배선(도 10의 215참조)을 포함할 수 있다. 복수의 전도성 배선(215)은 측 방향(L)으로 소정의 간격을 가지고 이격되게 마련되며, 제 1배선부(221a)에 마련되는 전도성 배선(215)의 위치와 제 2배선부(221b)에 마련되는 전도성 배선(215)의 위치는 서로 대응되는 것으로 한다. 한편, 압전체부(110)의 일 측면에 배치되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)과, 타 측면에 배치되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)은 서로 어긋나는 위치에 마련되며, 이에 대한 구체적 설명은 후술하기로 한다.

[0073] PCB부(210)가 압전체부(110)의 측면에 배치됨에 따라, 제 1배선부(221a) 및 제 2배선부(221b) 중 어느 하나는

제 1전극(130a)과 연결되고, 다른 하나는 제 2전극(130b)과 연결될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 이하에서는 제 1배선부(221a)가 제 1전극(130a)과 연결되는 것으로 하고, 제 2배선부(221b)가 제 2전극(130b)과 연결되는 것으로 한다. 제 1배선부(221a)의 전도성 배선(215)은 접지전극인 제 1전극(130a)과 전기적으로 연결되며, 이에 따라 제 1배선부(221a)는 접지측 배선부로 작용할 수 있다. 또한, 제 2배선부(221b)의 전도성 배선(215)은 신호전극인 제 2전극(130b)과 전기적으로 연결되며, 이에 따라 제 2배선부(221b)는 신호측 배선부로 작용할 수 있다.

[0074] 지지부(260)는 PCB(220) 사이에 마련되어, PCB(220)를 지지한다. 지지부(260)는 절연물질로 형성될 수도 있고, 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 지지부(260)는 연성(軟性)의 물질로 형성될 수도 있고, 경성(硬性)의 물질로 형성될 수도 있다. 또한, 지지부(260)는 블락(block) 형태로 마련될 수 있다. 예를 들어, 지지부(260)는 세라믹이나 에폭시를 포함할 수 있으며, 에폭시가 블락 형태로 형성된 에폭시 블락이 지지부(260)를 구성할 수도 있다. 다만, 지지부(260)는 PCB(220)를 지지할 수만 있다면, 그 구성물질 및 형태의 제한을 받지 않는 것으로 한다.

[0075] 지지부(260)는 소정의 두께를 갖도록 형성되며, 전술한 바와 같이 지지부(222)의 두께조절을 통해 PCB부(210)의 높이가 압전체부(110)의 높이와 동일하게 형성될 수 있다.

[0076] 흡음층(150)은 압전체부(110)의 후방에 배치된다. 흡음층(150)은 압전체(120)의 진동을 억제하여 초음파의 펄스 폭을 감소시키며, 초음파가 불필요하게 압전체(120)의 후방으로 전파되는 것을 차단시켜 영상의 왜곡을 방지한다. 이를 위해, 흡음층(150)은 진동을 억제할 수 있는 재질 또는 초음파를 흡수할 수 있는 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 흡음층(150)은 에폭시 수지 또는 텅스텐 파우더 등을 포함하는 고무로 형성될 수 있다.

[0077] 흡음층(150)의 전면에는 도 3에 도시된 바와 같이 전극층(155)이 배치될 수 있다. 전극층(155)은 압전체부(110) 및 PCB부(210)와 흡음층(150) 사이에 배치될 수 있다. 전극층(155)은 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 형성될 수 있으며, 증착, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등의 방법으로 형성될 수 있다. 따라서, 전극층(155)은 압전체부(110)의 제 2전극(130b)과 PCB부(210)의 제 2배선부(221b)를 전기적으로 연결할 수 있다.

[0078] 흡음층(150)은 그 자체가 전도성 물질로 형성되어, 도 4에 도시된 바와 같이 전극층(155)을 생략할 수도 있다. 흡음층(150)은 그 전체가 전도성 물질로 형성될 수도 있고, 일부분이 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 일부분이 전도성 물질로 형성되는 경우, 압전체부(110)의 제 2전극(130b)과 인접한 흡음층(150)의 전면이 전도성 재질로 형성될 수 있다.

[0079] 정합층(160)은 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전방에 배치된다. 정합층(160)은 압전체(120)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스를 정합(整合)시켜, 압전체(120)에서 발생하는 초음파 신호가 대상체에 효율적으로 전달될 수 있도록 또는 대상체로부터 되돌아오는 초음파 에코신호가 압전체(120)에 효율적으로 전달될 수 있도록 한다. 따라서, 정합층(160)은 압전체(120)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값을 갖도록 마련된다.

[0080] 또한, 정합층(160)은 복수의 층을 포함할 수 있다. 정합층(160)이 복수의 층을 포함하는 경우, 복수의 층은 음향 임피던스가 압전체(120)로부터 대상체를 향해 단계적으로 변화하도록 마련될 수 있으며, 이에 따라 압전체(120)와 대상체 사이의 음향 임피던스 차이가 단계적으로 감소할 수 있다. 예를 들어, 정합층(160)은 도 3에 도시된 바와 같이 제 1정합층(161) 및 제 2정합층(162)을 포함하고, 제 1정합층(161) 및 제 2정합층(162)은 압전체(120)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값을 갖되, 제 1정합층(161)의 음향 임피던스와 제 2정합층(162)의 음향 임피던스가 단계적으로 변화하도록 마련될 수 있다.

[0081] 제 1정합층(161) 및 제 2정합층(162)은 예를 들어, 유리 또는 수지 등의 재질로 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이 음향 임피던스가 단계적으로 변화하도록, 제 1정합층(161)과 제 2정합층(162)은 서로 다른 재질로 형성될 수 있다. 또는, 제 1정합층(161)을 형성하는 재질과 제 2정합층(162)을 형성하는 재질의 구성비에 차이가 있을 수도 있고, 제 1정합층(161) 및 제 2정합층(162)의 두께에 차이가 있을 수도 있다.

[0082] 정합층(160)의 후면에는 도 3에 도시된 바와 같이 전극층(165)이 배치될 수 있다. 전극층(165)은 압전체부(110) 및 PCB부(210)와 정합층(160) 사이에 배치될 수 있다. 전극층(165)은 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 형성될 수 있으며, 증착, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등의 방법으로 형성될 수 있다. 따라서, 전극층(165)은 압전체부(110)의 제 1전극(130a)과 PCB부(210)의 제 1배선부(221a)를 전기적으로 연결할 수 있다.

- [0083] 정합층(160) 자체가 그래파이트(Graphite), 금, 은 또는 구리와 같은 전도성 물질로 형성되어, 도 4에 도시된 바와 같이 전극층(165)을 생략할 수도 있다. 정합층(160)은 그 전체가 전도성 물질로 형성될 수도 있고, 일부만이 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 일부만이 전도성 물질로 형성되는 경우, 압전체부(110)의 제 1전극(130a)과 인접한 정합층(160)의 후면이 전도성 재질로 형성될 수 있다.
- [0084] 렌즈(170)는 정합층(160)의 전면에 마련되어, 압전체(120) 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점에 집속시킬 수 있다. 렌즈(170)는 도 3에 예시된 바와 같이 전방으로 볼록한 곡선형으로 마련될 수 있으나, 후방으로 오목한 곡선형으로 마련될 수도 있고, 곡선형 외에 다른 형태로 마련될 수도 있다. 렌즈(170)의 곡률 또는 렌즈(170)의 형태에 따라 초음파의 집속 지점이 달라질 수 있다.
- [0085] 도 5는 도 3의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이고, 도 6 내지 도 14는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 나타낸 도면이다.
- [0086] 도 5를 참조하면, 먼저, 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(711).
- [0087] 도 6은 압전체부(110)를 형성하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 6의 상측에 도시된 바와 같이, 압전체(120)의 전면과 후면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 고전도성 금속으로 형성된 전극을 배치시킨다. 압전체(120)의 전면에 제 1전극(130a)에 배치시키고, 압전체(120)의 후면에 제 2전극(130b)을 배치시킨다. 고도 방향(E)으로 너비를 정의하고, 축 방향(L)으로 길이를 정의할 때, 제 1전극(130a)의 너비 및 길이는 압전체(120)의 너비 및 길이에 각각 대응되도록 마련될 수 있다. 마찬가지로, 제 2전극(130b)의 너비 및 길이는 압전체(120)의 너비 및 길이에 각각 대응되도록 마련될 수 있다.
- [0089] 압전체(120)의 전면과 후면에 배치된 제 1전극(130a) 및 제 2전극(130b)을 도 6의 하측에 도시된 것처럼 압전체(120)와 접합시켜, 압전체부(110)의 형성을 완료한다. 이와 같이 형성된 압전체부(110)의 축 방향 두께 또는 높이를, 이하 H라 정의하기로 한다.
- [0090] 그런 다음, 지지부(260) 및 FPCB(220)를 포함하고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(210)를 형성한다(712). 도 7 내지 도 9는 PCB부(210)를 형성하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0091] 도 7에 도시된 바와 같이, FPCB(220)는 양면 FPCB로 마련되어, 절연부(222)의 전면과 후면에 각각 복수의 전도성 배선이 인쇄될 수 있다. 이 때, 절연부(222)의 전면에 인쇄된 복수의 전도성 배선을 포함하여 전면 배선부(P1)라 정의하고, 절연부(222)의 후면에 인쇄된 복수의 전도성 배선을 포함하여 후면 배선부(P2)라 정의하기로 한다.
- [0092] 전면 배선부(P1)의 전도성 배선은 절연부(222)의 전면에 소정의 간격을 가지고 이격되게 인쇄되며, 후면 배선부(P2)의 전도성 배선은 절연부(222)의 후면에 소정의 간격을 가지고 이격되게 인쇄된다. 이 때, 전면 배선부(P1)의 전도성 배선과 후면 배선부(P2)의 전도성 배선은 그 위치가 서로 대응되는 것으로 한다. 도 7(a)에 예시된 바와 같이, 전면 배선부(P1)의 전도성 배선 T11, T12, T13, T14, T15가 축 방향(L)으로 일정 간격(S)을 두고 인쇄되는 경우, 후면 배선부(P2)의 전도성 배선 T21, T22, T23, T24, T25 또한 축 방향(L)으로 일정 간격(S)을 갖도록 인쇄되며, T1i와 T2i는(i= 1, 2, 3, 4, 5) 순서에 맞게 그 위치가 대응되도록 구성되는 것이다.
- [0093] 전도성 배선의 간격은 도 7(b)에 도시된 바와 같이 일정하게 인쇄될 수 있으나, 양단에서의 간격이 서로 다르게 인쇄되는 것도 가능하다. 전도성 배선의 간격은 일단에서 타단으로 점진적으로 좁아지거나 또는 점진적으로 넓어지게 인쇄될 수도 있다.
- [0094] 전도성 배선의 두께는 일정하게 인쇄될 수도 있고, 양단에서의 두께가 서로 다르게 인쇄될 수도 있다. 전도성 배선의 두께는 일단에서 타단으로 점진적으로 좁아지거나 또는 점진적으로 넓어지게 인쇄될 수도 있다. 특히, 후면 배선부(P2)에 포함된 전도성 배선은, 도 7(b)에 도시된 바와 같이 양단의 너비가 서로 다르게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0095] 전도성 배선의 두께가 넓게 형성된 FPCB(220)의 일단에 도 8(a)에 도시된 바와 같이 스로홀(Through hole, 231)을 생성한다. 스로홀(231)은 전도성 배선상에 생성되는 것으로, 전면 배선부(P1)는 스로홀(231)을 사이에 두고 전기적 연결이 끊어지며, 이와 마찬가지로 후면 배선부(P2) 또한 스로홀(231)을 통해 전기적 연결이 끊어지게 된다. 스로홀(231)이 생성된 후, 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질(232)로 스로홀(231)을 도금 또는 가공처리한다. 스로홀(231)이 전도성 물질(232)로 가공됨으로써, 전면 배선부(P1) 및 후면 배선부(P2)는 도 8(b)에처럼 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 전도성 물질(232)로 가공처리된 스로홀(231) 또는 스로홀(231)

및 전도성 물질(232)을 포함하여, 이하 전도성 스토홀(230)라 칭하기로 한다.

- [0096] 전도성 스토홀(230)을 생성한 후, 도 8(c)에 도시된 바와 같이 전도성 스토홀(230)의 일면에 블락 형태의 제 2 지지부(260)를 접합시키며, 타면에 전도성 스토홀(230)과 소정의 간격을 두고 그루브(groove, 240)를 생성한다. 후면 배선부(P2)는 그루브(240)가 생성된 구간에서 또 한번 전기적 연결이 끊어지게 된다.
- [0097] FPCB(220)에 그루브(240)까지 생성되면, 가요성을 이용하여 FPCB(220)의 일 단을 접고, PCB부(210)의 형성을 완료한다. 이와 같이 FPCB(220)의 일단이 접히고 지지부(260)가 FPCB(220)에 둘러싸인 구조가, PCB부(210)의 접힘 구조가 된다. 기존의 후면 배선부(P2) 중 지지부(260)의 후면에 남은 전도성 배선부분이 제 2배선부(221b)로 정의되며, 전면 배선부(P1), 전도성 스토홀(230) 및 후면 배선부(P2) 중 제 2배선부(221b)에서 제외된 부분(또는 전도성 스토홀(230)을 통해 전면 배선부(P1)와 연결된 후면 배선부(P2)의 전도성 배선부분)이 제 1배선부(221a)로 정의될 수 있다.
- [0098] PCB부(210)는 지지부(260)의 두께 및 그루브(240)의 너비를 통해 그 높이가 조절될 수 있으며, 이에 따라 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이 H를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0099] 도 10은 전도성 스토홀을 포함하는 PCB부를 일 예에 따라 도시한 평면도이며, 도 11은 전도성 스토홀을 포함하는 PCB부를 다른 예에 따라 도시한 평면도이다.
- [0100] 도 10 및 도 11을 참조하면, 복수의 전도성 배선(215)은 PCB부(210) 상에서 소정의 간격으로 이격되게 마련된다. 이 때, 전도성 배선(215)의 간격은 접힘 구조가 형성된 일단에서 접힘 구조가 형성되지 않은 타단으로 점진적으로 좁아지도록 형성될 수도 있다. PCB부(210)의 접힘 구조에 의해, PCB부(210)의 전방에 마련된 전도성 배선부분은 나머지 부분보다 넓은 두께를 형성하게 되며, 전도성 스토홀(230)은 PCB부(210)의 전방에 마련되게 된다. 또한, 전도성 스토홀(230)은 전술한 바와 같이 전면 배선부(P1) 및 후면 배선부(P2)의 전기적 연결을 위한 것으로, 전도성 배선(215) 상에 생성된다.
- [0101] 도 11에 도시된 바와 같이, PCB부(210)의 전방에 마련된 전도성 배선부분에 홈(215a)이 형성될 수도 있다. 홈(215a)은 전도성 배선을 식각하여 형성될 수 있으며, 식각을 위해 드라이 에치(Dry etch) 또는 젯 에치(wet etch) 방식이 적용될 수 있다. 홈(215a)은 간격이 균일한 격자구조를 형성할 수도 있으나, 간격이 불균일한 그물구조를 형성할 수도 있다. 홈(215a)의 형성에 따라, 전도성 배선(215)은 복수의 영역으로 분할될 수 있으며, 복수의 영역은 마름모, 직사각형, 삼각형 등과 같이 다양한 형태로 마련될 수 있다.
- [0102] 712 과정을 통해 PCB부(210)가 형성되면, 흡음층(150)의 전면 양측에 PCB부(210)를 접합시킨다(713). 그리고, PCB부(210) 사이에 압전체부(110)를 접합시킨다(714).
- [0103] 도 12는 흡음층에 PCB부(210) 및 압전체부를 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- [0104] 도 12를 참조하면, 흡음층(150)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질을 증착시키거나, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등으로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 흡음층(150)의 전면 양측에 PCB부(210)를 접합시킨다. 흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 PCB부(210)는 흡음층(150)에 직접 접합된다.
- [0105] 흡음층(150)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되고, PCB부(210)는 압전체부(110)의 너비에 대응되는 간격을 두고 흡음층(150)의 전면 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)과 타측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다. 압전체부(110)는 PCB부(210)가 형성하는 간격에 끼어맞춤되어 접합된다.
- [0106] PCB부(210) 또는 압전체부(110)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. PCB부(210)는 접착제를 통해 흡음층(150)에 접착될 수 있으며, 압전체부(110)는 접착제를 통해 흡음층(150) 및 PCB부(210)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.
- [0107] PCB부(210) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(221a)와 연결되어 접지측 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(221b)와 연결되어 신호측 배선부를 형성한다.
- [0108] 압전체부(110)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시킨다(715).
- [0109] 도 13은 정합층을 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.

- [0110] 도 13를 참조하면, 정합층(160)의 후면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질을 증착시키거나, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등으로 전극층(165)을 형성하고, 전극층(165)이 형성된 정합층(160)을 압전체부(110) 및 PCB부(210)에 접합시킨다. 정합층(160)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(165)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 정합층(160)은 압전체부(110) 및 PCB부(210)에 직접 접합된다.
- [0111] 정합층(160)은 접착제를 통해 증착되거나, 본딩되는 등의 방법으로 접합될 수 있다. PCB부(210)의 전도성 배선(215)이 도 13에 도시된 것처럼 홈(215a)을 형성하는 경우, PCB부(210)와 접착제 및 전극층(165)의 접촉면적은 홈(215a)의 면적만큼 넓어지게 된다. 즉, 홈(215a)의 형성에 따라, 전극층(165)의 전기적 저항을 감소시킬 수 있으며, PCB부(210)와 정합층(160)의 결합력을 증가시킬 수 있게 된다. 한편, 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈 즉, 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(210) 및 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈을 이하 '음향모듈'이라 정의하기로 한다.
- [0112] 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(210), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할된다(716).
- [0113] 도 14는 음향모듈의 채널분할 과정을 설명하기 위한 도면으로, 음향모듈의 평면도를 나타내고 있다. 전술한 바와 같이, 음향모듈은 흡음층(150)에 압전체부(110), PCB부(210), 및 정합층(160)이 접합됨으로써 형성되나, 설명의 편의를 위해 정합층(160)은 생략되어 도시된 것으로 한다.
- [0114] 도 14를 참조하면, 양측의 PCB부(210) 즉, 흡음층(150)의 전면 일측에 접합되는 PCB부(210)와 타측에 접합되는 PCB부(210) 각각은 소정의 간격으로 이격되어 배치되는 복수의 전도성 배선(215)을 포함하고 있으며, 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)과 타측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)은 서로 어긋나는 위치에 마련된다.
- [0115] 양측의 전도성 배선(215)이 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것을 고려하여, 다이싱이 이루어질 수 있다. 구체적으로, 일측에 마련되는 전도성 배선(215)과 타측에 마련되는 전도성 배선(215)의 사이 예를 들어, 라인 D를 따라서 다이싱이 이루어지며, 이와 같은 다이싱을 통해 일측에 마련되는 전도성 배선(215)과 타측에 마련되는 전도성 배선(215)은 전기적으로 완전히 분리되게 된다.
- [0116] 다이싱은 소정의 깊이로 수행된다. 정합층(160)과, 압전체부(110) 및 PCB부(210)가 신뢰성 있게 분리될 수 있도록, 정합층(160)과, 압전체부(110) 및 PCB부(210)를 비롯하여 흡음층(150)의 일정 깊이까지 다이싱이 이루어질 수 있다. 즉, 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(210), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈이 소정의 깊이로 다시싱된다.
- [0117] 다시싱에 의해, 압전체부(110) 및 PCB부(210)는 분리되어 복수의 어레이(array)를 형성할 수 있으며, 이와 같이 복수의 어레이를 형성하는 것을, '복수의 채널을 구성한다' 또는 '채널분할한다'라고 칭할 수 있다.
- [0118] 이상에서는 음향모듈이 다이싱됨으로써 채널분할하는 것을 예시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 식각, 에칭, 광식각 패터닝 등과 같이 당업계에 알려진 임의의 방법을 이용하여 채널분할이 이루어질 수도 있다. 한편, 압전체부(110)가 PCB부(210) 사이에 마련되어 있기 때문에, 다이싱 등을 통한 채널분할 시 압전체부(110) 또는 압전체(120)가 손상되는 것을 감소시킬 수 있으며, 충격에 대한 강도를 높일 수 있다.
- [0119] 채널분할이 이루어지면, 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시켜, 도 3에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성할 수 있다(717). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 증착어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다.
- [0120] 도 15는 도 3의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이고, 도 16은 다른 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 나타낸 도면이다. 다른 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 설명함에 있어, 도 5를 통해 설명한 바와 동일한 과정 또는 유사한 과정에 대한 구체적 설명은 이하 생략하기로 한다.
- [0121] 도 15를 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(721). 그런 다음, 지지부(260) 및 FPCB(220)를 포함하고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(210)를 형성한다(722). 721과정 및 722과정은 전술한 711과정 및 712과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적 설명은 생략하기로 한다.
- [0122] PCB부(210)가 형성되면, 압전체부(110)의 후면에 흡음층(150)을 접합시키거나, 또는 흡음층(150)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다(723). 그리고, 압전체부(110)의 양 측면에 PCB부(210)를 접합시킨다(724). 도 16은 흡

음층에 PCB부(210) 및 압전체부를 접합시키는 다른 예를 도시한 도면이다.

[0123] 도 16을 참조하면, 흡음층(150)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질을 증착시키거나, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등으로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 흡음층(150)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다. 흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 압전체부(110)는 흡음층(150)에 직접 접합된다.

[0124] 흡음층(150)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되며, 압전체부(110)는 흡음층(150)의 전면 중앙에 위치하도록 접합된다. PCB부(210)는 압전체부(110)의 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)과 타측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다.

[0125] 또한, 압전체부(110) 또는 PCB부(210)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. 압전체부(110)는 접착제를 통해 흡음층(150)에 접착될 수 있으며, PCB부(210)는 접착제를 통해 흡음층(150) 및 압전체부(110)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.

[0126] PCB부(210) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(221a)와 연결되어 접지측 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(221b)와 연결되어 신호측 배선부를 형성한다.

[0127] PCB부(210)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시킨다(725). 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(210), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할된다(726). 채널분할된 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시켜, 도 3에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성한다(727). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 725과정 내지 727과정은 전술한 715과정 내지 717과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적 설명은 생략하기로 한다.

[0128] 이상에서는 PCB부(210)를 형성하는 과정(722과정)이 압전체부(110)와 흡음층(150)을 접합시키는 과정(723과정) 이전에 이루어지는 것을 예시하였으나, PCB부(210)를 형성하는 과정(722과정)이 압전체부(110)와 흡음층(150)을 접합시키는 과정(723과정) 이후에 이루어지는 것도 가능하다.

[0129] 도 17은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다. 설명의 편의를 위해, 전술한 실시예와 구성 및 기능이 동일 또는 유사한 구조는 동일한 도면번호를 인용하였으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0130] 도 17을 참조하면, 프로브(100)는 압전체부(110), 압전체부(110)의 측면에 마련되는 PCB부(210), 압전체부(110)의 후면에 마련되는 흡음층(150), 압전체부(110)의 전면에 마련되는 정합층(160) 및 렌즈(170)를 포함할 수 있다. 이 때, 압전체부(110)는 압전체(120) 및 압전체의 전면과 후면에 형성되는 전극(130a, 130b)을 포함한다. PCB부(210)는 FPCB(220) 및 FPCB를 지지하는 지지부(260)를 포함하며, 접합 구조를 형성한다. 또한, PCB부(210)는 지지부(260)를 통해 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이로 마련된다.

[0131] 흡음층(150)은 복수의 층을 포함하며, 압전체부(110)의 후방에 배치된다. 도 17에 예시된 바와 같이, 흡음층(150)은 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)을 포함할 수 있다. 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)은 진동을 억제할 수 있는 재질 또는 초음파를 흡수할 수 있는 재질로 형성되며, 예를 들어, 에폭시 수지 또는 텅스텐 파우더 등을 포함하는 고무로 형성될 수 있다. 제 1흡음층(151)과 제 2흡음층(152)은 서로 동일한 재질로 형성될 수도 있고, 서로 다른 재질로 형성될 수도 있다. 또는, 제 1흡음층(151)을 형성하는 재질과 제 2흡음층(152)을 형성하는 재질의 구성비에 차이가 있을 수도 있다.

[0132] 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)의 두께가 서로 상이하게 마련될 수 있으며, 예를 들어, 제 1흡음층(151)의 두께가 제 2흡음층(152) 두께보다 얇게 마련될 수 있다. 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)은 서로 동일한 형태로 마련될 수도 있고, 서로 다른 형태로 마련될 수도 있다. 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)의 형태에 따라 압전체(120)의 배열형태 및 프로브(100)의 형태가 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)이 모두 블록 형태로 마련되어, 리니어 프로브를 형성할 수 있다. 또한, 제 1흡음층(151)은 블록 형태로 마련되고, 제 2흡음층(152)은 소정의 곡률을 가지고 전방으로 볼록한 곡선형으로 마련되며, 이에 따라 컨벡스 프로브를 형성할 수도 있다.

[0133] 도 18은 도 17의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이고, 도

19 및 도 20은 일 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 나타낸 도면이다. 도 5를 통해 설명한 바와 동일한 과정 또는 유사한 과정에 대한 구체적 설명은 이하 생략하기로 한다.

- [0134] 도 18을 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(731). 그런 다음, 지지부(260) 및 FPCB(220)를 포함하고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(210)를 형성한다(732). 731과정 및 732과정은 전술한 711과정 및 712과정에 각각 대응된다.
- [0135] PCB부(210)가 형성되면, 제 1흡음층(151)의 전면 양측에 PCB부(210)를 접합시키고(733), PCB부(210) 사이에 압전체부(110)를 접합시킨다(734).
- [0136] 도 19는 제 1흡음층에 PCB부(210) 및 압전체부를 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- [0137] 도 19를 참조하면, 제 1흡음층(151)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질을 증착시키거나, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등으로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 제 1흡음층(151)의 전면 양측에 PCB부(210)를 접합시킨다. 제 1흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 PCB부(210)는 제 1흡음층(151)에 직접 접합된다.
- [0138] 제 1흡음층(151)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되며, PCB부(210)는 압전체부(110)의 너비에 대응되는 간격을 두고 제 1흡음층(151)의 전면 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)과 타측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다. 압전체부(110)는 PCB부(210)가 형성하는 간격에 끼어맞춤되어 접합된다.
- [0139] PCB부(210) 또는 압전체부(110)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. PCB부(210)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151)에 접착될 수 있으며, 압전체부(110)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151) 및 PCB부(210)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.
- [0140] PCB부(210) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(221a)와 연결되어 접지측 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(221b)와 연결되어 신호측 배선부를 형성한다.
- [0141] 압전체부(110)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시켜, 음향모듈을 형성한다(735). 여기서, '음향모듈'은 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈 즉, 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(210) 및 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈로 정의될 수 있다.
- [0142] 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(210), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할된다(736). 그리고 제 2흡음층(152)의 전면에 음향모듈을 접합시키고, 음향모듈의 전면에 렌즈를 접합시킨다(737).
- [0143] 도 20은 음향모듈의 채널분할 및 음향모듈과 제 2흡음층의 접합을 설명하기 위한 도면이다.
- [0144] 도 20을 참조하면, 양측의 PCB부(210) 즉, 제 1흡음층(151)의 전면 일측에 접합되는 PCB부(210)와 타측에 접합되는 PCB부(210) 각각은 소정의 간격으로 이격되어 배치되는 복수의 전도성 배선(215)을 포함하고 있으며, 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)과 타측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)은 서로 어긋나는 위치에 마련된다.
- [0145] 양측의 전도성 배선(215)이 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것을 고려하여, 채널분할이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 일측의 전도성 배선(215)과 타측의 전도성 배선(215) 사이에 마련된 라인 D를 따라서 다이싱이 이루어지며, 이에 따라 일측의 전도성 배선(215)과 타측의 전도성 배선(215)은 복수의 어레이를 형성하고, 전기적으로 완전히 분리된다. 정합층(160)과, 압전체부(110) 및 PCB부(210)가 신뢰성 있게 분리될 수 있도록, 다이싱은 정합층(160)과, 압전체부(110) 및 PCB부(210)를 비롯하여 제 1흡음층(151)의 일정 깊이까지 수행될 수 있다. 즉, 도 20에 도시된 것처럼 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(210), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈이 소정의 깊이로 다시싱된다.
- [0146] 음향모듈은 상술한 바와 같이 다이싱을 통해 채널분할될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 식각, 에칭, 광식각 패터닝 등과 같이 당업계에 알려진 임의의 방법을 이용하여 채널분할이 이루어질 수도 있다.
- [0147] 채널분할이 이루어지면, 채널분할된 음향모듈을 제 2흡음층(152)의 전면에 접합시킨다. 도 20은 제 1흡음층(151)과 제 2흡음층(152)이 모두 블록 형태로 마련되는 것을 예시하고 있으나, 이와 달리 제 2흡음층(152)은 곡률을 가진 곡선형으로 마련될 수도 있다. 제 2흡음층(152)이 곡선형으로 마련되는 경우, 음향모듈의 후면을 제

2흡음층(152)의 곡률에 맞게 밴딩(banding)시키는 과정이 더 포함될 수 있으며, 이와 같이 밴딩된 음향모듈을 제 2흡음층(152)의 전면에 접합시킨다. 즉, 음향모듈의 형태를 제 2흡음층(152)의 형태에 대응하도록 변형시킨 후, 제 2흡음층(152)과 접합시킨다.

[0148] 그런 다음, 음향모듈의 전면에 렌즈를 접합시켜, 도 17에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성할 수 있다. 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다.

[0149] 도 21은 도 17의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타난 흐름도이다. 다른 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 설명함에 있어, 도 5 및 도 18을 통해 설명한 바와 동일한 과정 또는 유사한 과정에 대한 구체적 설명은 이하 생략하기로 한다.

[0150] 도 21을 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(741). 그런 다음, 지지부(260) 및 FPCB(220)를 포함하고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(210)를 형성한다(742). 741과정 및 742과정은 전술한 711과정 및 712과정에 각각 대응된다.

[0151] PCB부(210)가 형성되면, 압전체부(110)의 후면에 제 1흡음층(151)을 접합시키거나, 또는 제 1흡음층(151)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다(743). 그리고, 압전체부(110)의 양 측면에 PCB부(210)를 접합시킨다(744). 도 22는 제 1흡음층에 PCB부(210) 및 압전체부를 접합시키는 다른 예를 도시한 도면이다.

[0152] 도 22를 참조하면, 제 1흡음층(151)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질을 증착시키거나, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등으로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 제 1흡음층(151)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다. 제 1흡음층(151)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 압전체부(110)는 제 1흡음층(151)에 직접 접합된다.

[0153] 제 1흡음층(151)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되며, 압전체부(110)는 제 1흡음층(151)의 전면 중앙에 위치하도록 접합된다. PCB부(210)는 압전체부(110)의 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)과 타측에 접합되는 PCB부(210)의 전도성 배선(215)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다.

[0154] 또한, 압전체부(110) 또는 PCB부(210)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. 압전체부(110)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151)에 접착될 수 있으며, PCB부(210)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151) 및 압전체부(110)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.

[0155] PCB부(210) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(221a)와 연결되어 접지측 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(221b)와 연결되어 신호측 배선부를 형성한다.

[0156] PCB부(210)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시킨다(745). 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(210), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할된다(746). 채널분할된 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시킨다(747). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 745과정 내지 747과정은 전술한 735과정 내지 737과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적 설명은 생략하기로 한다.

[0157] 이상에서는 PCB부(210)를 형성하는 과정(742과정)이 압전체부(110)와 제 1흡음층(151)을 접합시키는 과정(743과정) 이전에 이루어지는 것을 예시하였으나, PCB부(210)를 형성하는 과정(742과정)이 압전체부(110)와 제 1흡음층(151)을 접합시키는 과정(743과정) 이후에 이루어지는 것도 가능하다.

[0158] 도 23은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.

[0159] 도 23을 참조하면, PCB부(210)는 FPCB(220) 및 FPCB를 지지하는 지지부(260)를 포함하며, 접합 구조를 형성한다. 지지부(260)는 소정의 두께를 가지며, 지지부(260)의 두께조절을 통해 PCB부(210)는 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 형성하게 된다. FPCB(220)는 양면 FPCB를 채용하며, 제 1배선부(221a), 제 2배선부(220b), 및 절연부(222)를 포함할 수 있다.

[0160] PCB부(210)가 압전체부(110)의 측면에 배치됨에 따라, 제 1배선부(221a) 및 제 2배선부(221b) 중 어느 하나는 제 1전극(130a)과 연결되고, 다른 하나는 제 2전극(130b)과 연결될 수 있다. 도 23에 도시된 바와 같이, 제 1배선부(221a)는 신호전극인 제 2전극(130b)과 연결되어, 신호측 배선부로 작용하고, 제 2배선부(220b)는 접지전극

인 제 1전극(130a)과 연결되어, 접지측 배선부로 작용할 수 있다. 다시 말하면, 도 3을 통해 상술한 PCB부(210)의 전면과 후면이 전환되고, 전도성 스로홀(230)이 후방을 향하도록 배치될 수 있다.

[0161] 흡음층(150)의 전면에는 전극층(155)이 배치될 수 있다. 전극층(155)은 압전체부(110) 및 PCB부(210)와 흡음층(150) 사이에 배치되며, 전도성 물질로 형성될 수 있다. 따라서, 전극층(155)은 압전체부(110)의 제 2전극(130b)과 PCB부(210)의 제 2배선부(221b)를 전기적으로 연결할 수 있다.

[0162] 마찬가지로, 정합층(160)의 후면에는 전극층(165)이 배치될 수 있다. 전극층(165)은 압전체부(110) 및 PCB부(210)와 정합층(160) 사이에 배치되며, 전도성 물질로 형성될 수 있다. 따라서, 전극층(165)은 압전체부(110)의 제 1전극(130a)과 PCB부(210)의 제 1배선부(221a)를 전기적으로 연결할 수 있다.

[0163] 도 24 는 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.

[0164] 도 24를 참조하면, 초음파 영상장치용 프로브(100)는 도 23를 통해 설명한 바와 마찬가지로, 전도성 스로홀(230)이 후방을 향하도록 배치될 수 있다.

[0165] 다만, 흡음층(150)은 그 자체가 전도성 물질로 형성되어, 전극층(155)을 생략할 수 있다. 흡음층(150)은 그 전체가 전도성 물질로 형성될 수도 있고, 일부분이 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 일부분이 전도성 물질로 형성되는 경우, 압전체부(110)의 제 2전극(130b)과 인접한 흡음층(150)의 전면이 전도성 재질로 형성될 수 있다.

[0166] 마찬가지로, 정합층(160) 자체가 그래파이트(Graphite), 금, 은 또는 구리와 같은 전도성 물질로 형성되어, 전극층(165)을 생략할 수 있다. 정합층(160)은 그 전체가 전도성 물질로 형성될 수도 있고, 일부분이 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 일부분이 전도성 물질로 형성되는 경우, 압전체부(110)의 제 1전극(130a)과 인접한 정합층(160)의 후면이 전도성 재질로 형성될 수 있다.

[0167] 도 25 는 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.

[0168] 도 25를 참조하면, 초음파 영상장치용 프로브(100)는 도 23를 통해 설명한 바와 마찬가지로, 전도성 스로홀(230)이 후방을 향하도록 배치될 수 있다.

[0169] 다만, 프로브(100)는 복수의 층으로 마련된 흡음층(150)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 흡음층(150)은 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)을 포함할 수 있다. 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)은 그 두께가 서로 상이하게 마련될 수 있으며, 제 1흡음층(151)의 두께가 제 2흡음층(152) 두께보다 얇게 마련될 수도 있다. 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)는 서로 동일한 형태로 마련될 수 있으며, 도 25에 예시된 바와 같이, 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)이 모두 블락 형태로 마련될 수도 있다. 제 1흡음층(151)은 블락 형태로 마련되고, 제 2흡음층(152)은 곡률을 가지는 곡선형으로 마련되는 등, 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)이 서로 다른 형태로 마련될 수도 있다. 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)의 형태에 따라 압전체(120)의 배열형태가 결정되고, 프로브(100)의 형태 및 종류가 결정될 수 있다.

[0170] 도 26 및 도 27은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다. 설명의 편의를 위해, 전술한 실시예들과 구성 및 기능이 동일 또는 유사한 구조는 동일한 도면번호를 인용하였으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0171] 도 26 및 도 27을 참조하면, 프로브(100)는 압전체부(110), 압전체부(110)의 측면에 마련되는 PCB부(310), 압전체부(110)의 후면에 마련되는 흡음층(150), 압전체부(110)의 전면에 마련되는 정합층(160) 및 렌즈(170)를 포함할 수 있다. 이 때, 압전체부(110)는 압전체(120) 및 압전체의 전면과 후면에 형성되는 전극(130a, 130b)을 포함한다.

[0172] PCB부(310)는 플렉서블 PCB(즉, FPBC)와 리지드 PCB(Rigid Printed Circuit Board, 이하 RPCB라 칭함)가 일체화된 형태로 마련된다. 구체적으로, PCB부(310)는 FPCB 및 이를 지지하기 위한 경성의 지지부(360)를 포함하며, FPCB에 경성의 지지부(360)가 결합되어, 리지드 플렉서블 PCB(Rigid-Flexible Printed Circuit Board, 이하 R-FPCB)를 구성한다. PCB부(310)가 형성되는 과정에 대한 구체적 설명은 후술하기로 한다.

[0173] PCB부(310)는 양면 PCB를 채용하며, 제 1배선부(321a), 제 2배선부(321b), 절연부(322) 및 지지부(260)를 포함한다. PCB부(310)는 지지부(360)의 두께조절에 따라 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이로 형성되며, 압전체부(110)의 양 측면에 배치될 수 있다.

[0174] 절연부(322)는 제 1배선부(321a)와 제 2배선부(321b)의 사이에 마련된다. 절연부(322)는 연성(軟性)이 있는 절연물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 절연부(322)는 폴리에스터(polyester, PET) 필름, 또는 폴리이미드

(polyimide, PI) 필름 등으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 이 외에 당업계에 알려진 다른 연성의 절연물질로 형성될 수도 있다.

- [0175] 제 1배선부(321a) 및 제 2배선부(321b)는 절연부(322)를 사이에 두고 이격되게 마련될 수 있다. 상술한 바와 같이 절연부(322)는 절연물질로 형성되기 때문에, 제 1배선부(321a)와 제 2배선부(321b)는 절연부(322)를 통해 전기적인 연결이 차단되게 된다.
- [0176] 제 1배선부(321a) 및 제 2배선부(321b) 각각은 복수의 전도성 배선(도 32의 315참조)을 포함할 수 있다. 복수의 전도성 배선(315)은 측 방향(L)으로 소정의 간격을 가지고 이격되게 마련되며, 제 1배선부(321a)에 마련되는 전도성 배선(315)의 위치와 제 2배선부(321b)에 마련되는 전도성 배선(315)의 위치는 서로 대응되는 것으로 한다. 또한, 압전체부(110)의 일 측면에 배치되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)과, 타 측면에 배치되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)은 서로 어긋나는 위치에 마련된다.
- [0177] PCB부(310)가 압전체부(110)의 측면에 배치됨에 따라, 제 1배선부(321a) 및 제 2배선부(321b) 중 어느 하나는 제 1전극(130a)과 연결되고, 다른 하나는 제 2전극(130b)과 연결될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 이하에서는 제 1배선부(321a)가 제 1전극(130a)과 연결되는 것으로 하고, 제 2배선부(321b)가 제 2전극(130b)과 연결되는 것으로 한다. 제 1배선부(321a)의 전도성 배선(315)은 접지전극인 제 1전극(130a)과 전기적으로 연결되며, 이에 따라 제 1배선부(321a)는 접지측 배선부로 작용할 수 있다. 또한, 제 2배선부(321b)의 전도성 배선(315)은 신호전극인 제 2전극(130b)과 전기적으로 연결되며, 이에 따라 제 2배선부(321b)는 신호측 배선부로 작용할 수 있다.
- [0178] 또한, PCB부(310)가 압전체부(110)의 전면이나 후면이 아닌 측면에 마련됨으로써 즉, PCB부(310)가 초음파의 진행방향에 마련되지 않음으로써, PCB부(310)에 의해 초음파의 음향특성이 변하는 현상을 감소시킬 수 있다.
- [0179] 지지부(360)는 제 1배선부(321a)의 연결부위에 마련되어, PCB부(310)를 지지한다. 지지부(360)는 절연물질로 형성될 수도 있고, 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 지지부(360)는 경성(硬性)의 물질로 형성되며, 블락(block) 형태로 마련될 수 있다. 예를 들어, 지지부(360)는 세라믹을 포함할 수 있으며, 세라믹이 블락 형태로 형성된 세라믹 블락이 지지부(360)를 구성할 수도 있다.
- [0180] 지지부(360)는 소정의 두께를 갖도록 형성되며, 전술한 바와 같이 지지부(360)의 두께조절을 통해 PCB부(310)의 높이가 압전체부(110)의 높이와 동일하게 형성될 수 있다.
- [0181] 흡음층(150)의 전면에는 도 26에 도시된 바와 같이 전극층(155)이 배치될 수 있다. 전극층(155)은 압전체부(110) 및 PCB부(210)와 흡음층(150) 사이에 배치될 수 있다. 전극층(155)은 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 형성될 수 있으며, 증착, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등의 방법으로 형성될 수 있다. 따라서, 전극층(155)은 압전체부(110)의 제 2전극(130b)과 PCB부(310)의 제 2배선부(321b)를 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0182] 흡음층(150)은 그 자체가 전도성 물질로 형성되어, 도 27에 도시된 바와 같이 전극층(155)을 생략할 수도 있다. 흡음층(150)은 그 전체가 전도성 물질로 형성될 수도 있고, 일부분이 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 일부분이 전도성 물질로 형성되는 경우, 압전체부(110)의 제 2전극(130b)과 인접한 흡음층(150)의 전면이 전도성 재질로 형성될 수 있다.
- [0183] 정합층(160)의 후면에는 도 26에 도시된 바와 같이 전극층(165)이 배치될 수 있다. 전극층(165)은 압전체부(110) 및 PCB부(310)와 정합층(160) 사이에 배치될 수 있다. 전극층(165)은 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 형성될 수 있으며, 증착, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등의 방법으로 형성될 수 있다. 따라서, 전극층(165)은 압전체부(110)의 제 1전극(130a)과 PCB부(310)의 제 1배선부(321a)를 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0184] 정합층(160) 자체가 그래파이트(Graphite), 금, 은 또는 구리와 같은 전도성 물질로 형성되어, 도 27에 도시된 바와 같이 전극층(165)을 생략할 수도 있다. 정합층(160)은 그 전체가 전도성 물질로 형성될 수도 있고, 일부분이 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 일부분이 전도성 물질로 형성되는 경우, 압전체부(110)의 제 1전극(130a)과 인접한 정합층(160)의 후면이 전도성 재질로 형성될 수 있다.
- [0185] 도 28은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- [0186] 도 28을 참조하면, 압전체부(110)는 제 1전극(130a)을 생략할 수 있으며, PCB부(310)는 제 1배선부(321a)를 생략할 수 있다. 예를 들어, 제 1전극(130a)을 포함하는 압전체부(110)의 양측에 제 1배선부(321a)를 포함하는

PCB부(310)를 배치시키고, 압전체부(110) 및 PCB부(310)의 전면을 다이싱하여, 제 1전극(130a)과 제 1배선부(321a)를 제거할 수 있다. 다이싱에 의해, 압전체부(110)의 높이와 PCB부(310)의 높이가 동일하게 형성될 수 있다. 또한, 제 1전극(130a)을 포함하지 않은 압전체부(110)의 양측에 제 1배선부(321a)를 포함하지 않은 PCB부(310)를 배치시키고, 압전체부(110) 및 PCB부(310)의 전면을 다이싱하여, 압전체부(110)의 높이와 PCB부(310)의 높이를 동일하게 형성할 수도 있다.

[0187] 이 때, 정합층(160)에 배치된 전극층(165)은 제 1전극(130a) 및 제 1배선부(321a)를 대신하여, 접지전극 및 접지층 배선부의 역할을 수행할 수 있다.

[0188] 도 29는 도 26의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다. 일 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 설명함에 있어, 도 5를 통해 설명한 바와 동일한 과정 또는 유사한 과정에 대한 구체적 설명은 이하 생략하기로 한다.

[0189] 도 29를 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(811). 811과정은 전술한 711과정에 동일하다.

[0190] 그런 다음, R-FPCB 형태를 갖고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(310)를 형성한다(812). 도 30 내지 도 32는 PCB부(310)를 형성하는 과정을 일 예에 따라 도시한 도면이다.

[0191] 도 30을 참조하면, 연성의 절연부(322)를 포함하는 FPCB(320)가 마련된다. FPCB(320)는 양면 FPCB로써, 절연부(322)를 사이에 두고 전면과 후면에 각각 복수의 전도성 배선이 인쇄된다. 이 때, 절연부(322)의 전면에 인쇄된 복수의 전도성 배선을 포함하여 전면 배선부(P3)라 칭하고, 절연부(322)의 후면에 인쇄된 복수의 전도성 배선을 포함하여 후면 배선부(P4)라 칭하기로 한다.

[0192] 전면 배선부(P3)의 전도성 배선은 절연부(322)의 전면에 소정의 간격을 가지고 이격되게 인쇄되며, 후면 배선부(P4)의 전도성 배선은 절연부(322)의 후면에 소정의 간격을 가지고 이격되게 인쇄된다. 이 때, 전면 배선부(P3)의 전도성 배선과 후면 배선부(P4)의 전도성 배선은 그 위치가 서로 대응되는 것으로 한다. 또한, 전면 배선부(P3)의 전도성 배선이 후면 배선부(P4)의 전도성 배선보다 더 짧은 길이를 갖도록 인쇄된다.

[0193] 전도성 배선의 간격은 도 30(b)에 도시된 바와 같이 일정하게 인쇄될 수 있으나, 양단에서의 간격이 서로 다르게 인쇄되는 것도 가능하다. 전도성 배선의 간격은 일단에서 타단으로 점진적으로 좁아지거나 또는 점진적으로 넓어지게 인쇄될 수도 있다. 또한, 전도성 배선의 두께는 일정하게 인쇄될 수도 있고, 양단에서의 두께가 서로 다르게 인쇄될 수도 있다. 전도성 배선의 두께는 일단에서 타단으로 점진적으로 좁아지거나 또는 점진적으로 넓어지게 인쇄될 수도 있다.

[0194] 도 31에 도시된 바와 같이, FPCB(320)의 전면 일단에 견성의 지지부(360)를 접합시키며, 지지부(360)는 전면 배선부(P3)의 일단을 커버할 수 있는 너비로 마련된다. 지지부(360)가 접합되면, 지지부(360)의 전면에 복수의 전도성 배선을 인쇄한다. 전도성 배선이 인쇄된 후 지지부(360)를 접합시키는 것도 가능하다. 이 때, 지지부(360)의 전면에 인쇄된 복수의 전도성 배선을 포함하여 지지층 배선부(P5)라 칭하기로 한다.

[0195] 지지층 배선부(P5)의 전도성 배선은 지지부(322)의 전면에 소정의 간격을 가지고 이격되게 인쇄되며, 전면 배선부(P3)의 전도성 배선과 그 위치가 서로 대응되도록 배치된다. 지지층 배선부(P5)에 포함된 전도성 배선은, 나머지 부분의 전도성 배선보다 넓은 두께로 형성되는 것이 바람직하다.

[0196] 상술한 바와 같이, FPCB(320)에 견성의 지지부(360)를 접합시키고, 지지층 배선부(P5)를 인쇄함으로써, R-FPCB가 형성될 수 있다.

[0197] R-FPCB의 일단에 즉, 지지부(360)가 접합된 부분에 도 32(a)에 도시된 바와 같이 스로홀(Through hole, 331)을 생성한다. 스로홀(331)은 전도성 배선상에 생성되는 것으로, 지지층 배선부(P5)는 스로홀(331)을 사이에 두고 전기적 연결이 끊어지며, 이와 마찬가지로 전면 배선부(P3) 또한 스로홀(331)을 통해 전기적 연결이 끊어지게 된다.

[0198] 스로홀(331)이 생성된 후, 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질(332)로 스로홀(331)을 도금 또는 가공처리한다. 스로홀(331)이 전도성 물질(332)로 가공됨으로써, 지지층 배선부(P5) 및 전면 배선부(P3)는 도 32(b)에처럼 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 스로홀(331) 및 전도성 물질(332)을 포함하여, 전도성 스로홀(330)이 정의될 수 있다.

[0199] 이와 같이 R-FPCB에 전도성 스로홀(330)을 생성하고, PCB부(310)의 형성을 완료한다. 다만, 상술한 바는 PCB부

(310)를 형성하는 과정의 일 예에 불과한 것으로, 이에 한정되는 것은 아니며, 양면 R-FPCB를 형성할 수 있다면, PCB부(310)는 다른 과정으로 형성되거나 다른 구성으로 마련될 수도 있다.

[0200] 도 33은 R-FPCB형태를 갖는 PCB부를 일 예에 따라 도시한 사시도이며, 도 34는 R-FPCB형태를 갖는 PCB부를 다른 예에 따라 도시한 사시도이다.

[0201] 도 33 및 도 34를 참조하면, 복수의 전도성 배선(315)은 PCB부(310) 상에서 소정의 간격으로 이격되게 마련된다. 전도성 스로홀(330)은 PCB부(210)의 전방에 마련되며, 전술한 바와 같이 전면 배선부(P3) 및 지지층 배선부(P5)의 전기적 연결을 위한 것으로, 전도성 배선(315) 상에 생성된다. 전면 배선부(P3), 전도성 스로홀(330), 및 이와 연결된 지지층 배선부(P5)는 제 1배선부(321a)로 정의되며, 후면 배선부(P4)는 제 2배선부(321b)로 정의된다.

[0202] 지지층 배선부(P5)의 전도성 배선 즉, PCB부(210)의 전방에 마련된 전도성 배선부분은 나머지 부분보다 넓은 두께를 형성하게 된다. 도 34에 도시된 바와 같이, PCB부(210)의 전방에 마련된 전도성 배선부분에 홈(315a)이 형성될 수도 있다. 홈(315a)은 전도성 배선을 식각하여 형성될 수 있으며, 식각을 위해 드라이 에치(Dry etch) 또는 웨트 에치(wet etch) 방식이 적용될 수 있다. 홈(315a)은 간격이 균일한 격자구조를 형성할 수도 있으나, 간격이 불균일한 그물구조를 형성할 수도 있다. 홈(315a)의 형성에 따라, 전도성 배선(215)은 복수의 영역으로 분할될 수 있으며, 복수의 영역은 마름모, 직사각형, 삼각형 등과 같이 다양한 형태로 마련될 수 있다.

[0203] PCB부(310) 중 경성의 지지부(360)가 접합된 부분이 RPCB(311)를 구성하고, 연성의 절연부(322)가 마련되는 부분이 FPCB(312)를 구성하게 된다. 한편, PCB부(210)는 지지부(260)의 두께 및 그루브(240)의 너비를 통해 그 높이가 조절될 수 있으며, 이에 따라 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이 H를 갖도록 형성될 수 있다.

[0204] 812과정을 통해 PCB부(310)가 형성되면, 흡음층(150)의 전면 양측에 PCB부(310)를 접합시킨다(813). 그리고, PCB부(310) 사이에 압전체부(110)를 접합시킨다(814).

[0205] 도 35는 흡음층에 PCB부 및 압전체부의 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.

[0206] 도 35를 참조하면, 흡음층(150)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질을 증착시키거나, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등으로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 흡음층(150)의 전면 양측에 PCB부(310)를 접합시킨다. 흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 PCB부(310)는 흡음층(150)에 직접 접합된다.

[0207] 흡음층(150)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되며, PCB부(310)는 압전체부(110)의 너비에 대응되는 간격을 두고 흡음층(150)의 전면 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)과 타측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다. 압전체부(110)는 PCB부(310)가 형성하는 간격에 끼어맞춤되어 접합된다.

[0208] PCB부(310) 또는 압전체부(110)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. PCB부(310)는 접착제를 통해 흡음층(150)에 접착될 수 있으며, 압전체부(110)는 접착제를 통해 흡음층(150) 및 PCB부(310)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.

[0209] PCB부(310) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(321a)와 연결되어 접지측 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(321b)와 연결되어 신호측 배선부를 형성한다.

[0210] 압전체부(110)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(310)의 전면에 정합층(160)을 접합시켜, 음향모듈을 형성한다(815). 여기서, '음향모듈'은 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈 즉, 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(310) 및 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈을 의미한다.

[0211] 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(310), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할된다(816). 채널분할된 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시켜, 도 26에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성한다(817). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 도 815과정 내지 817과정은 전술한 715과정 내지 717과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적 설명은 생략하기로 한다.

[0212] 한편, 814과정에 따라 압전체부(110)를 접합시킨 후, 압전체부(110) 및 PCB부(310)의 전면을 다이싱하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 다이싱에 의해, 압전체부(110)와 PCB부(310)가 보다 정확하고 용이하게 동일한 높이를

형성할 수 있다. 다이싱된 면에 정합층(160)을 접합시키고, 816과정 및 817과정에 따라, 채널분할 및 렌즈를 접합시키면, 도 28에 도시된 바와 같은 프로브(100)가 형성될 수 있다. 이 때, 정합층(160)에 배치된 전극층(165)이 제 1전극(130a) 및 제 1배선부(321a)를 대신하여, 접지전극 및 접지층 배선부의 역할을 수행하게 된다.

[0213] 도 36은 도 26의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다. 다른 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 설명함에 있어, 도 5 및 도 29를 통해 설명한 바와 동일한 과정 또는 유사한 과정에 대한 구체적 설명은 이하 생략하기로 한다.

[0214] 도 36을 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(821). 그런 다음, R-FPCB형태를 갖고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(310)를 형성한다(822). 821과정 및 822과정은 전술한 811과정 및 812과정에 각각 대응된다.

[0215] PCB부(310)가 형성되면, 압전체부(110)의 후면에 흡음층(150)을 접합시키거나, 또는 흡음층(150)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다(823). 그리고, 압전체부(110)의 양 측면에 PCB부(310)를 접합시킨다(824).

[0216] 도 37은 흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부를 접합시키는 다른 예를 도시한 도면이다.

[0217] 도 37을 참조하면, 흡음층(150)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질을 증착시키거나, 스퍼터링(Sputtering), 도금 또는 스프레이하는 등으로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 흡음층(150)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다. 흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 압전체부(110)는 흡음층(150)에 직접 접합된다.

[0218] 흡음층(150)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되며, 압전체부(110)는 흡음층(150)의 전면 중앙에 위치하도록 접합된다. PCB부(310)는 압전체부(110)의 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)과 타측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다.

[0219] 또한, 압전체부(110) 또는 PCB부(310)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. 압전체부(110)는 접착제를 통해 흡음층(150)에 접착될 수 있으며, PCB부(310)는 접착제를 통해 흡음층(150) 및 압전체부(110)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.

[0220] PCB부(310) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(321a)와 연결되어 접지층 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(321b)와 연결되어 신호층 배선부를 형성한다.

[0221] PCB부(310)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시킨다(825). 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(310), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할된다(826). 채널분할된 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시켜, 도 26에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성한다(827). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 825과정 내지 827과정은 전술한 715과정 내지 717과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적 설명은 생략하기로 한다.

[0222] 한편, 824과정에 따라 PCB부(310)를 접합시킨 후, 압전체부(110) 및 PCB부(310)의 전면을 다이싱하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 다이싱된 면에 정합층(160)을 접합시키고, 816과정 및 817과정에 따라, 채널분할 및 렌즈를 접합시키면, 도 28에 도시된 바와 같은 프로브(100)가 형성될 수 있다.

[0223] 또한, 이상에서는 PCB부(310)를 형성하는 과정(822과정)이 압전체부(110)와 흡음층(150)을 접합시키는 과정(823과정) 이전에 이루어지는 것을 예시하였으나, PCB부(310)를 형성하는 과정(822과정)이 압전체부(110)와 흡음층(150)을 접합시키는 과정(823과정) 이후에 이루어지는 것도 가능하다.

[0224] 도 38은 도 26의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 또 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.

[0225] 도 38을 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(831). 831과정은 전술한 811과정에 대응되는 것으로, 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0226] 그런 다음, 압전체부(110) 크기의 내부공간이 마련된 R-FPCB를 포함하고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(310)를 형성한다(832).

- [0227] 도 39는 내부공간이 마련된 PCB부를 예시한 평면도이다.
- [0228] 도 39에 도시된 바와 같이, PCB부(310)는 RPCB(311)와 FPCB(312)가 일체화된 R-FPCB형태를 갖되, RPCB(311)의 중앙에 압전체부(110) 크기와 동일한 크기의 내부공간(313)이 마련된다. 내부공간(313)을 기준으로 양측 모두에 제1배선부 또는 접지측 배선부(321a)가 정의되도록, 내부공간(313)의 일측 및 타측에 각각 전도성 스로홀(330)이 마련된다. 전술한 바와 같이, 전도성 스로홀(330)은 전도성 배선상에 생성되며, 일측의 전도성 배선과 타측의 전도성 배선은 채널분할을 위해 서로 어긋나는 위치에 배치된다. 또한, PCB부(210)의 전방에 인쇄된 전도성 배선부분은 나머지 부분보다 넓은 두께를 형성하도록 마련된다.
- [0229] PCB부(310)가 형성되면, 흡음층(150)의 전면에 PCB부(310)를 접합시킨다(833). 그리고, PCB부(310)의 내부공간(312)에 압전체부(110)를 접합시킨다(834).
- [0230] 도 40은 흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부의 접합시키는 또 다른 예를 도시한 도면이다.
- [0231] 도 40을 참조하면, 흡음층(150)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 흡음층(150)의 전면에 PCB부(310)를 접합시킨다. 흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 PCB부(310)는 흡음층(150)에 직접 접합된다.
- [0232] PCB부(310)는 813과정에서처럼 간격조정을 수행할 필요없이, 흡음층(150)의 전면에 접합될 수 있다. 또한, PCB부의 내부공간(313)은 압전체부(110)의 크기와 동일한 크기로 형성되었으므로, 압전체부(110)는 PCB부의 내부공간(313)에 끼어맞춤되어 접합될 수 있다.
- [0233] PCB부(310) 또는 압전체부(110)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. PCB부(310)는 접착제를 통해 흡음층(150)에 접착될 수 있으며, 압전체부(110)는 접착제를 통해 흡음층(150) 및 PCB부(310)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.
- [0234] 압전체부(110)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시킨다(835). 흡음층(150), 압전체부(110), PCB부(310), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할되고(836), 채널분할된 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시켜, 도 26에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성한다(837). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 835과정 내지 837과정은 전술한 715과정 내지 717과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0235] 도 41은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다. 설명의 편의를 위해, 전술한 실시예들과 구성 및 기능이 동일 또는 유사한 구조는 동일한 도면번호를 인용하였으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0236] 도 41을 참조하면, 프로브(100)는 압전체부(110), 압전체부(110)의 측면에 마련되는 PCB부(310), 압전체부(110)의 후면에 마련되는 흡음층(150), 압전체부(110)의 전면에 마련되는 정합층(160) 및 렌즈(170)를 포함할 수 있다. 이 때, 압전체부(110)는 압전체(120) 및 압전체의 전면과 후면에 형성되는 전극(130a, 130b)을 포함한다. PCB부(210)는 경성의 지지부(360)를 통해 R-FPCB의 형태를 갖으며, 지지부(360)의 두께조절을 통해 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이로 형성된다. 흡음층(150)은 복수의 층을 포함하며, 압전체부(110)의 후면에 배치된다. 도 41에 예시된 바와 같이, 흡음층(150)은 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)을 포함할 수 있다.
- [0237] 도 42는 도 41의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 일 실시예에 따라 나타낸 흐름도이고, 도 43 및 도 44는 일 실시예에 따른 초음파 영상장치용 프로브의 제조과정을 나타낸 도면이다.
- [0238] 도 42를 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(841). 그런 다음, R-FPCB형태를 갖고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(310)를 형성한다(842). 841과정 및 842과정은 전술한 811과정 및 812과정에 각각 대응되는 것으로, 이하 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0239] PCB부(310)가 형성되면, 제 1흡음층(151)의 전면 양측에 PCB부(310)를 접합시키고(843), PCB부(310) 사이에 압전체부(110)를 접합시킨다(844).
- [0240] 도 43은 제 1흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부를 접합시키는 일 예를 도시한 도면이다.
- [0241] 도 43을 참조하면, 제 1흡음층(151)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 제 1흡음층(151)의 전면 양측에 PCB부(210)를 접합시킨다. 제 1흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 PCB부(210)는 제 1흡음층(151)에 직접 접합

된다.

- [0242] 제 1흡음층(151)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되며, PCB부(310)는 압전체부(110)의 너비에 대응되는 간격을 두고 제 1흡음층(151)의 전면 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)과 타측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다. 압전체부(110)는 PCB부(310)가 형성하는 간격에 끼어맞춤되어 접합된다.
- [0243] PCB부(310) 또는 압전체부(110)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. PCB부(310)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151)에 접착될 수 있으며, 압전체부(110)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151) 및 PCB부(310)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.
- [0244] PCB부(310) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(321a)와 연결되어 접지측 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(321b)와 연결되어 신호측 배선부를 형성한다.
- [0245] 압전체부(110)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시켜, 음향모듈을 형성한다(845). 여기서, '음향모듈'은 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈 즉, 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(210) 및 정합층(160)이 접합되어 형성된 모듈을 의미한다.
- [0246] 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(310), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할되고(846), 제 2흡음층(152)의 전면에 음향모듈을 접합시킨다(846).
- [0247] 도 44는 음향모듈의 채널분할 및 음향모듈과 제 2흡음층의 접합을 설명하기 위한 도면이다.
- [0248] 도 44를 참조하면, 양측의 PCB부(310) 즉, 제 1흡음층(151)의 전면 일측에 접합되는 PCB부(310)와 타측에 접합되는 PCB부(310) 각각은 소정의 간격으로 이격되어 배치되는 복수의 전도성 배선(315)을 포함하고 있으며, 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)과 타측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)은 서로 어긋나는 위치에 마련된다.
- [0249] 양측의 전도성 배선(315)이 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것을 고려하여, 채널분할이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 일측의 전도성 배선(315)과 타측의 전도성 배선(315) 사이에 마련된 라인 D를 따라서 다이싱이 이루어지며, 이에 따라 일측의 전도성 배선(315)과 타측의 전도성 배선(315)은 복수의 어레이를 형성하며, 전기적으로 완전히 분리된다. 정합층(160)과, 압전체부(110) 및 PCB부(310)가 신뢰성 있게 분리될 수 있도록, 다이싱은 정합층(160)과, 압전체부(110) 및 PCB부(310)를 비롯하여 제 1흡음층(151)의 일정 깊이까지 수행될 수 있다.
- [0250] 음향모듈은 상술한 바와 같이 다이싱을 통해 채널분할될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 식각, 에칭, 광식각 패터닝 등과 같이 당업계에 알려진 임의의 방법을 이용하여 채널분할이 이루어질 수도 있다.
- [0251] 채널분할이 이루어지면, 채널분할된 음향모듈을 제 2흡음층(152)의 전면에 접합시킨다. 음향모듈을 제 2흡음층(152)의 형태에 대응하도록 변형시킨 후, 제 2흡음층(152)과 접합시킨다. 일 예로, 도 44에 도시된 바와 달리, 제 2흡음층(152)이 곡선형으로 마련되는 경우, 음향모듈의 후면을 제 2흡음층(152)의 곡률에 맞게 밴딩(banding)시키고, 이와 같이 밴딩된 음향모듈을 제 2흡음층(152)의 전면에 접합시킨다.
- [0252] 그런 다음, 음향모듈이 전면에 렌즈를 접합시켜, 도 41에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성할 수 있다(847). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다.
- [0253] 도 45는 도 41의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 다른 실시예에 따라 나타낸 흐름도이다.
- [0254] 도 45를 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(851). 그런 다음, R-FPCB형태를 갖고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(310)를 형성한다(852). 851과정 및 852과정은 전술한 811과정 및 812과정에 각각 대응된다.
- [0255] PCB부(310)가 형성되면, 압전체부(110)의 후면에 제 1흡음층(151)을 접합시키거나, 또는 제 1흡음층(151)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다(853). 그리고, 압전체부(110)의 양 측면에 PCB부(310)를 접합시킨다(854).
- [0256] 도 46은 제 1흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부를 접합시키는 다른 예를 도시한 도면이다.
- [0257] 도 46을 참조하면, 제 1흡음층(151)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 제 1흡음층(151)의 전면에 압전체부(110)를 접합시킨다. 제 1흡음층(151)이 전도성

물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 압전체부(110)는 제 1흡음층(151)에 직접 접합된다.

- [0258] 제 1흡음층(151)의 너비는 압전체부(110)의 너비보다 넓게 마련되며, 압전체부(110)는 제 1흡음층(151)의 전면 중앙에 위치하도록 접합된다. PCB부(310)는 압전체부(110)의 일측 및 타측에 각각 하나씩 접합된다. 이 때, 일측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)과 타측에 접합되는 PCB부(310)의 전도성 배선(315)은 서로 어긋나는 위치에 마련되는 것으로 한다.
- [0259] 또한, 압전체부(110) 또는 PCB부(310)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. 압전체부(110)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151)에 접착될 수 있으며, PCB부(310)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151) 및 PCB부(310)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.
- [0260] PCB부(310) 및 압전체부(110)의 접합에 따라, 압전체부(110)의 접지전극인 제 1전극(130a)은 제 1배선부(321a)와 연결되어 접지측 배선부를 형성하고, 신호전극인 제 2전극(130b)은 제 2배선부(321b)와 연결되어 신호측 배선부를 형성한다.
- [0261] PCB부(310)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(210)의 전면에 정합층(160)을 접합시킨다(855). 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(310), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할되고(856), 채널분할된 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시킨다(857). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 855과정 내지 857과정은 전술한 845과정 내지 847과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0262] 이상에서는 PCB부(310)를 형성하는 과정(852과정)이 압전체부(110)와 제 1흡음층(151)을 접합시키는 과정(853과정) 이전에 이루어지는 것을 예시하였으나, PCB부(310)를 형성하는 과정(852과정)이 압전체부(110)와 제 1흡음층(151)을 접합시키는 과정(853과정) 이후에 이루어지는 것도 가능하다.
- [0263] 도 47은 도 41의 구성을 갖는 초음파 영상장치용 프로브의 제조방법을 또 다른 실시예에 따라 나타난 흐름도이다.
- [0264] 도 47을 참조하면, 먼저 압전체(120)에 전극이 배열된 압전체부(110)를 형성한다(861). 그런 다음, 압전체부(110) 크기의 내부공간이 마련된 R-FPCB를 포함하고, 압전체부(110)의 높이와 동일한 높이를 갖는 PCB부(310)를 형성한다(862). 861과정 및 862과정은 전술한 831과정 및 832과정에 각각 대응되는 것으로, 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0265] PCB부(310)가 형성되면, 제 1흡음층(151)의 전면에 PCB부(310)를 접합시키고(863)고, PCB부(310)의 내부공간(312)에 압전체부(110)를 접합시킨다(864).
- [0266] 도 48은 제 1흡음층에 PCB부(310) 및 압전체부의 접합시키는 또 다른 예를 도시한 도면이다.
- [0267] 도 48을 참조하면, 제 1흡음층(151)의 전면에 금, 은 또는 구리 등과 같은 전도성 물질로 전극층(155)을 형성하고, 전극층(155)이 형성된 흡음층(150)의 전면에 PCB부(310)를 접합시킨다. 흡음층(150)이 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155)은 생략될 수도 있으며, 이 경우 PCB부(310)는 흡음층(150)에 직접 접합된다.
- [0268] PCB부(310)는 813과정에서처럼 간격조정을 수행할 필요없이, 제 1흡음층(151)의 전면에 접합될 수 있다. 또한, PCB부의 내부공간(313)은 압전체부(110)의 크기와 동일한 크기로 형성되었으므로, 압전체부(110)는 PCB부의 내부공간(313)에 끼어맞춤되어 접합될 수 있다.
- [0269] PCB부(310) 또는 압전체부(110)의 접합은 접착제를 통해 이루어질 수 있다. PCB부(310)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151)에 접착될 수 있으며, 압전체부(110)는 접착제를 통해 제 1흡음층(151) 및 PCB부(310)에 접착될 수 있다. 여기서, 접착제는 비전도성 물질로 구성될 수 있다.
- [0270] 압전체부(110)가 접합되면, 압전체부(110) 및 PCB부(310)의 전면에 정합층(160)을 접합시킨다(855). 제 1흡음층(151), 압전체부(110), PCB부(310), 및 정합층(160)을 포함하는 음향모듈은 다이싱 등을 통해 채널분할되고(856), 채널분할된 음향모듈의 전면에 렌즈(170)를 접합시켜, 도 41에 도시된 바와 같은 프로브(100)를 형성한다(857). 렌즈(170)의 접합 전에, 음향모듈 전면에 CS(Chemical Shield) 및 RF(Radio Frequency) 중 적어도 하나를 형성하는 과정이 더 포함될 수도 있다. 855과정 내지 857과정은 전술한 815과정 내지 817과정에 각각 대응되는 것으로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0271] 도 49는 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.

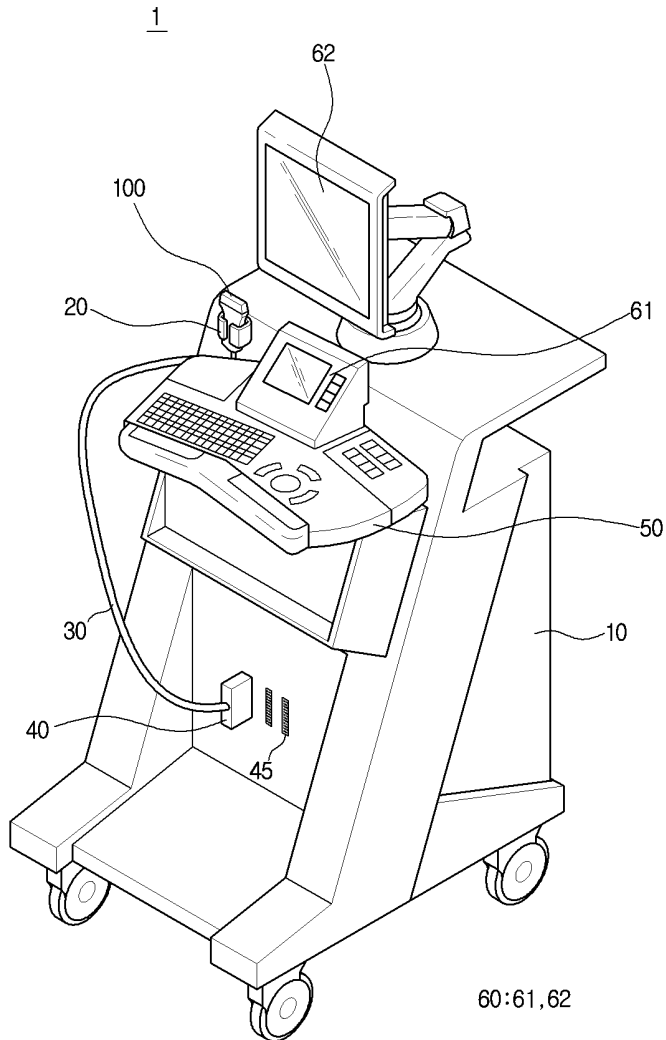
- [0272] 도 49를 참조하면, PCB부(310)는 경성의 지지부(360)의 접촉으로 R-FPCB형태를 갖으며, 절연부(322)를 사이에 두고 전면과 후면에 제 2배선부(321b)와 제 1배선부(321a)가 각각 마련되는 양면 PCB를 채용한다. 다시 말하면, 도 26을 통해 상술한 PCB부(310)의 전면과 후면이 전환되고, 전도성 스로홀(330)이 후방을 향하도록 배치될 수 있다.
- [0273] PCB부(310)가 압전체부(110)의 측면에 배치됨에 따라, 제 1배선부(221a)는 신호전극인 제 2전극(130b)과 연결되어, 신호측 배선부로 작용하고, 제 2배선부(220b)는 접지전극인 제 1전극(130a)과 연결되어, 접지측 배선부로 작용할 수 있다.
- [0274] 도 49에서는 전극층(155, 165)이 포함된 것을 예시하고 있으나, 흡음층(150)이나 정합층(160) 자체가 전도성 물질로 형성되는 경우, 전극층(155, 165)은 생략될 수도 있다.
- [0275] 도 50은 초음파 영상장치용 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구성을 도시한 단면도이다.
- [0276] 도 50을 참조하면, 프로브(100)는 PCB부(310)는 경성의 지지부(360)의 접촉으로 R-FPCB형태를 갖는다. PCB부(310)는 양면 PCB를 채용하여, 절연부(322)를 사이에 두고 후면에 제 1배선부(321a)가 마련되고, 절연부(322)의 전면에 제 2배선부(321a)가 마련되는 구조를 갖을 수 있다. 즉, 도 26을 통해 상술한 PCB(310)의 전면과 후면이 전환되고, 전도성 스로홀(330)이 후방을 향하도록 배치될 수 있다.
- [0277] 뿐만 아니라, 프로브(100)는 복수의 층으로 마련된 흡음층(150)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 흡음층(150)은 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)을 포함할 수 있는 것이다. 제 1흡음층(151)의 두께가 제 2흡음층(152) 두께보다 얇게 마련될 수도 있고, 도 60에 도시된 바와 달리 제 1흡음층(151)은 블록 형태로 마련되고, 제 2흡음층(152)은 곡물을 가지는 곡선형으로 마련되는 등, 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)이 서로 다른 형태로 마련될 수도 있다. 제 1흡음층(151) 및 제 2흡음층(152)의 형태에 따라 압전체(120)의 배열형태가 결정되고, 프로브(100)의 형태 및 종류가 결정될 수 있다.
- [0278] 이상과 같이 예시된 도면을 참조로 하여, 초음파 영상장치용 프로브 및 그 제조방법의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

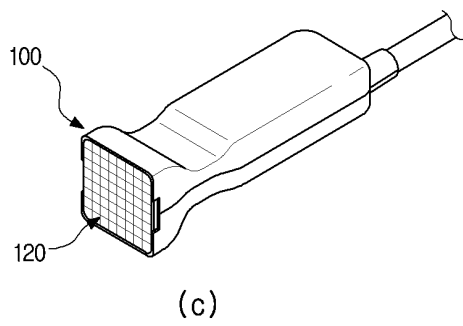
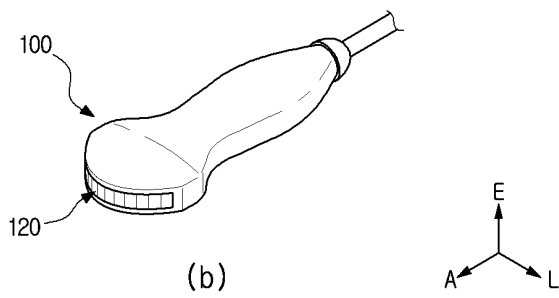
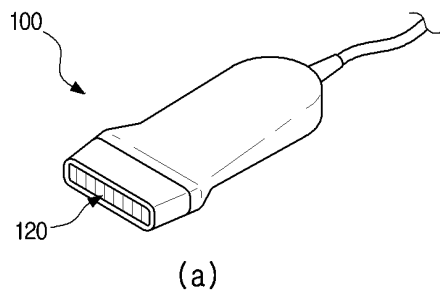
- [0279] 100 : 프로브
- 110 : 압전체부
- 120 : 압전체
- 130a : 제 1전극
- 130b : 제 2전극
- 150 : 흡음층
- 160 : 정합층
- 155, 165 : 전극층
- 170 : 렌즈
- 210, 310 : PCB부
- 260, 360 : 지지부

도면

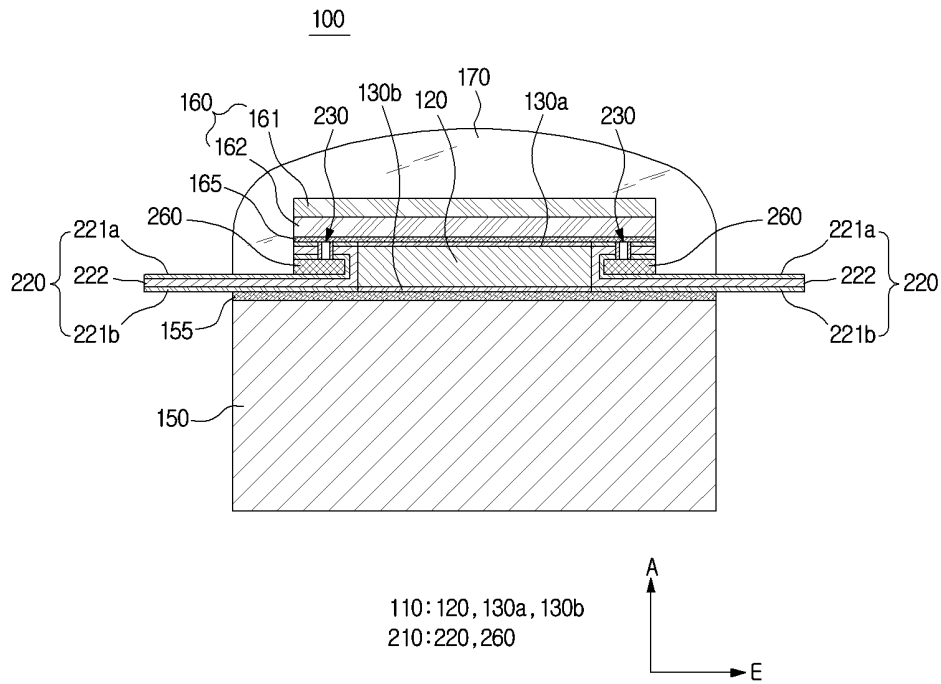
도면1



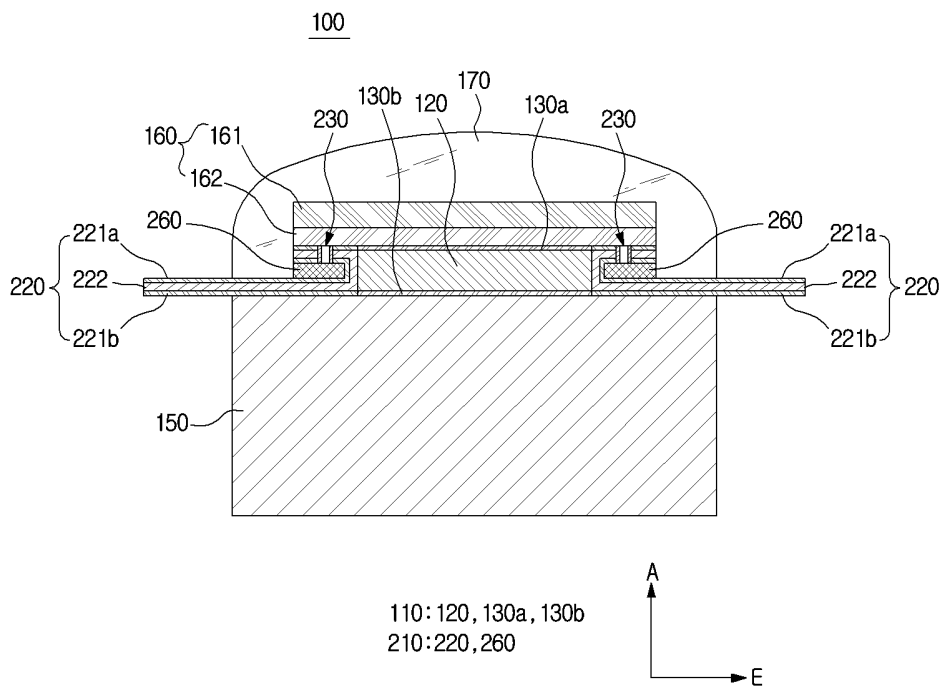
도면2



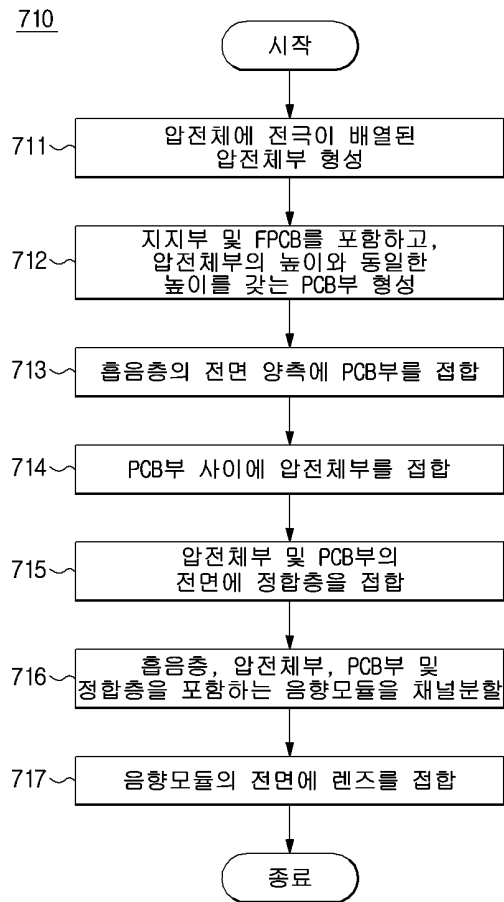
도면3



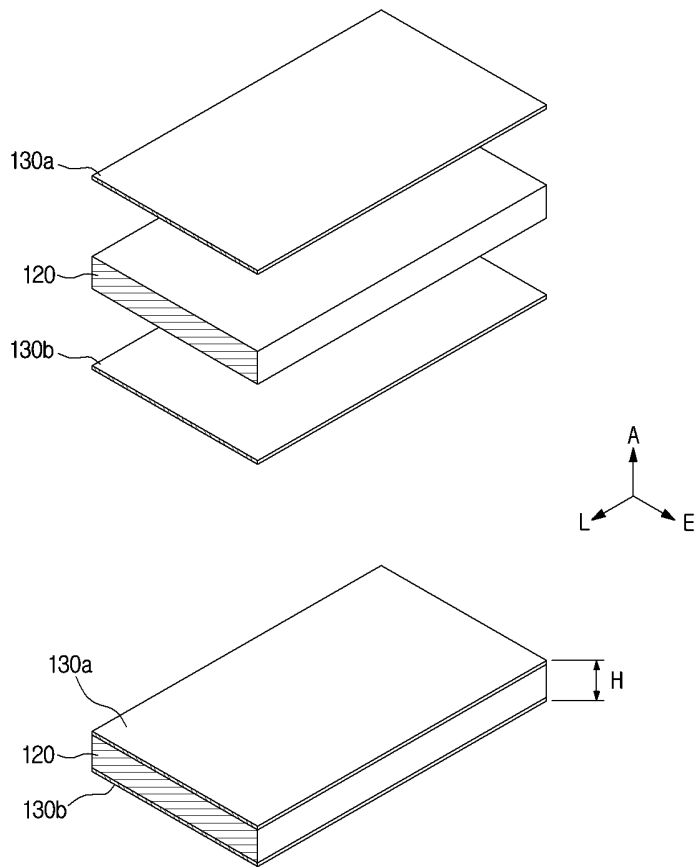
도면4



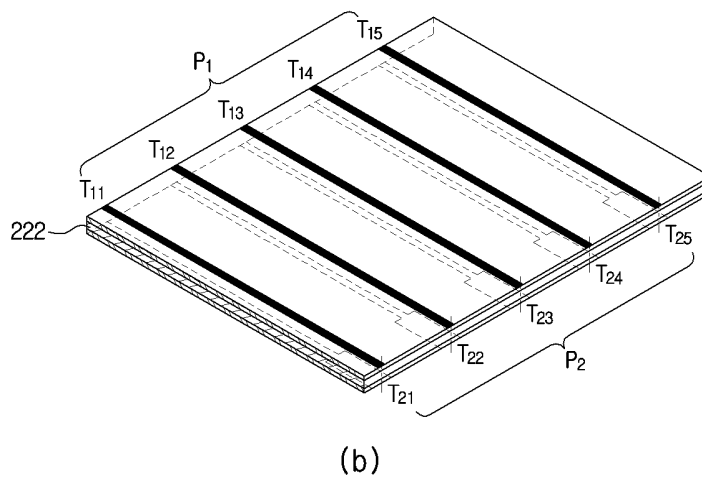
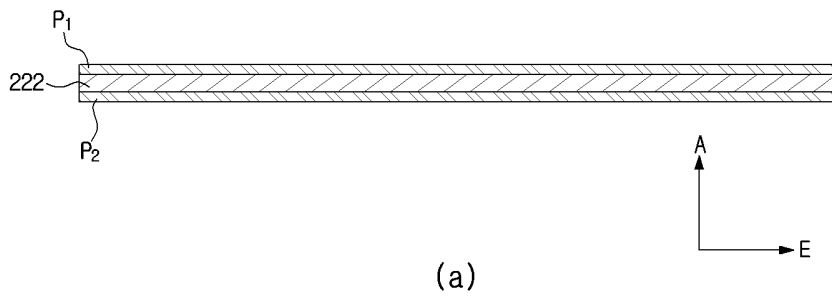
도면5



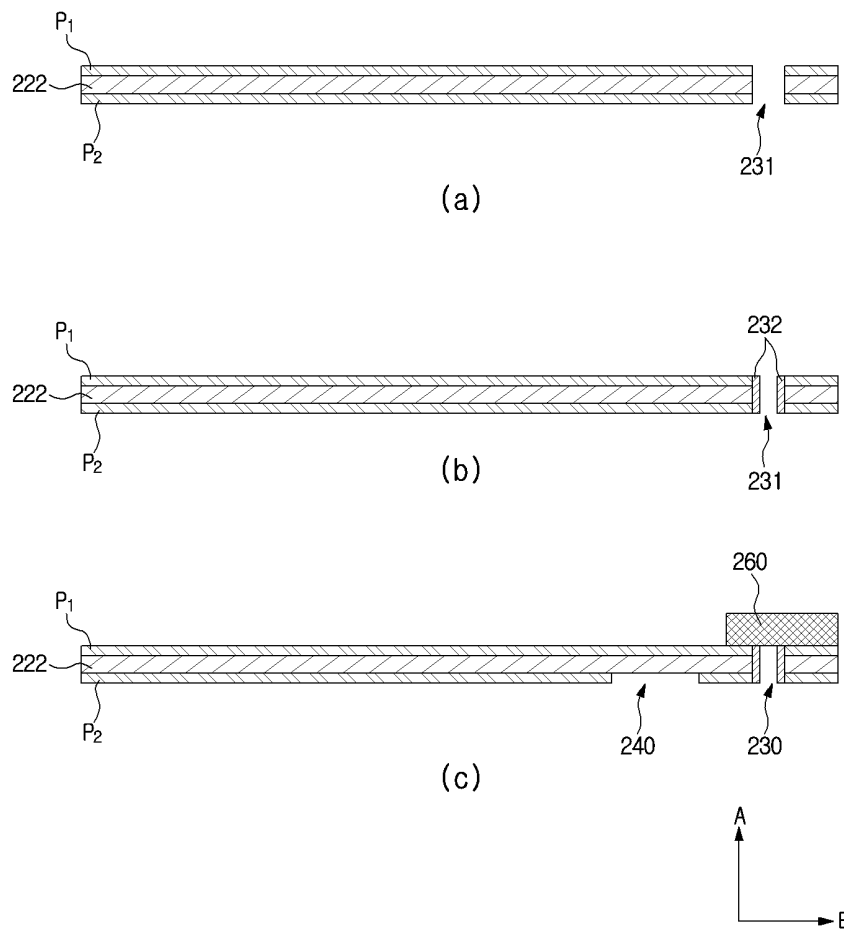
도면6



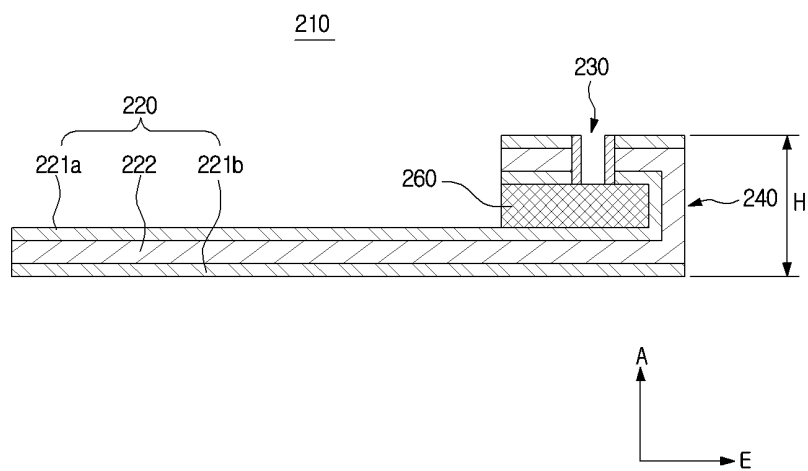
도면7



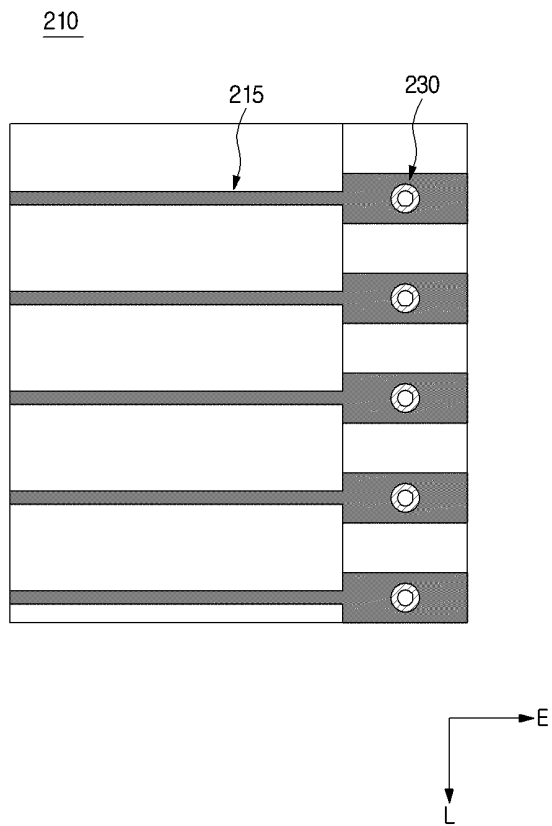
도면8



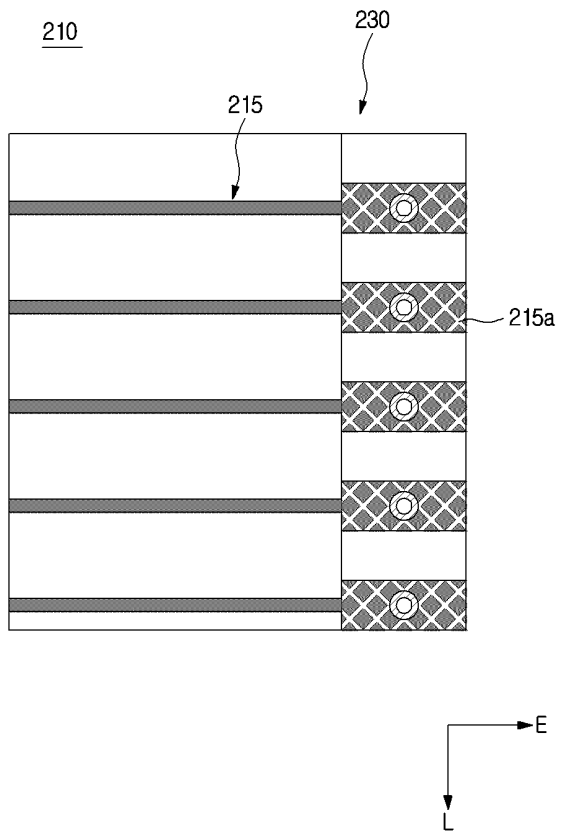
도면9



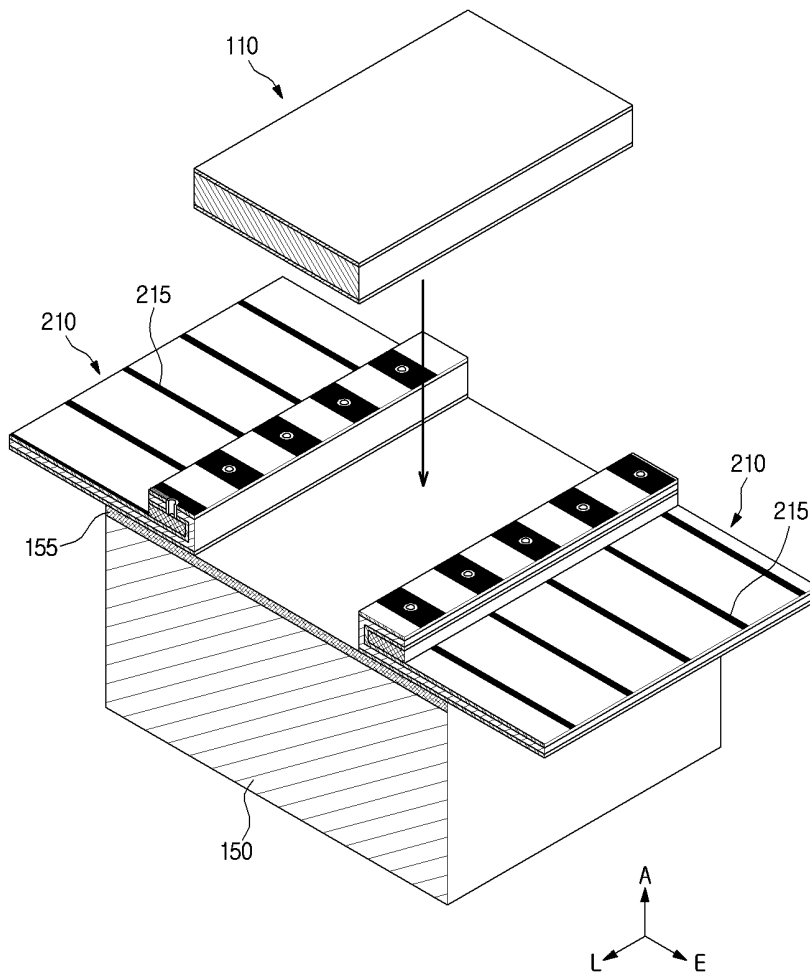
도면10



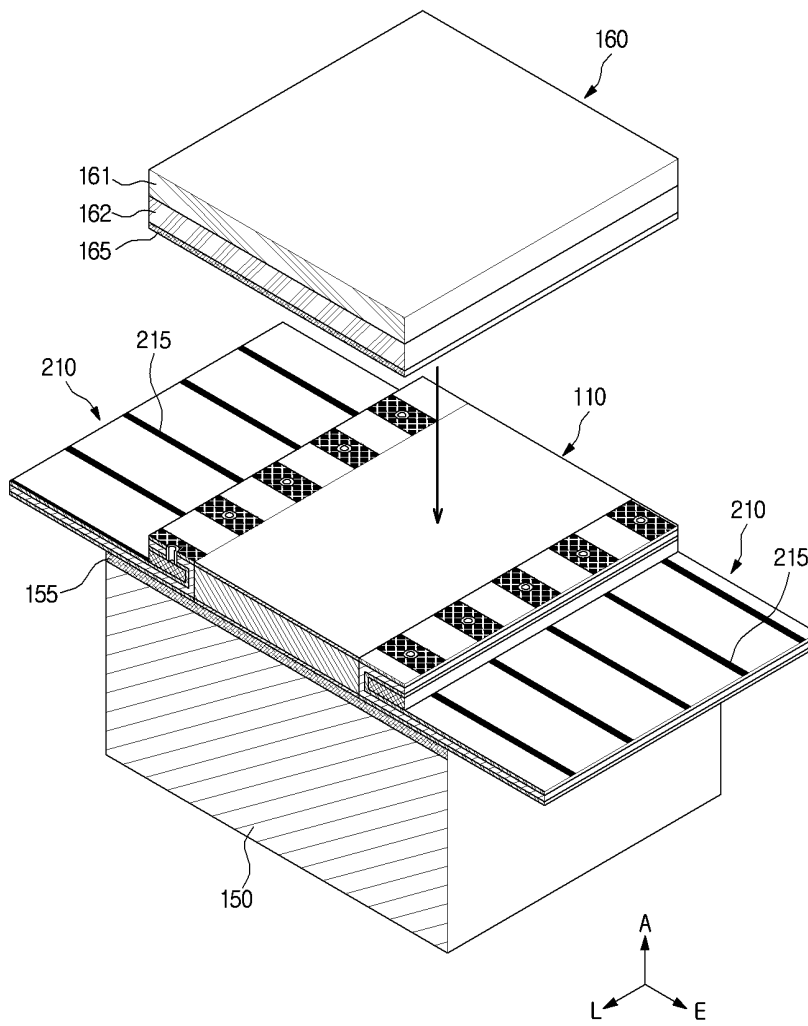
도면11



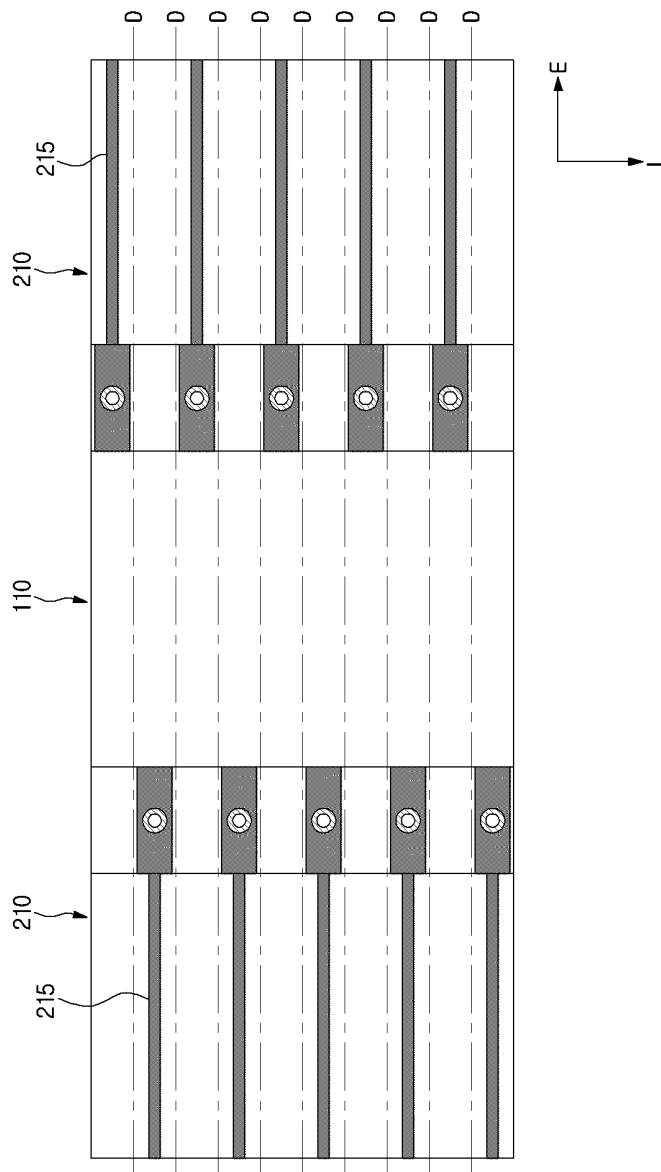
도면12



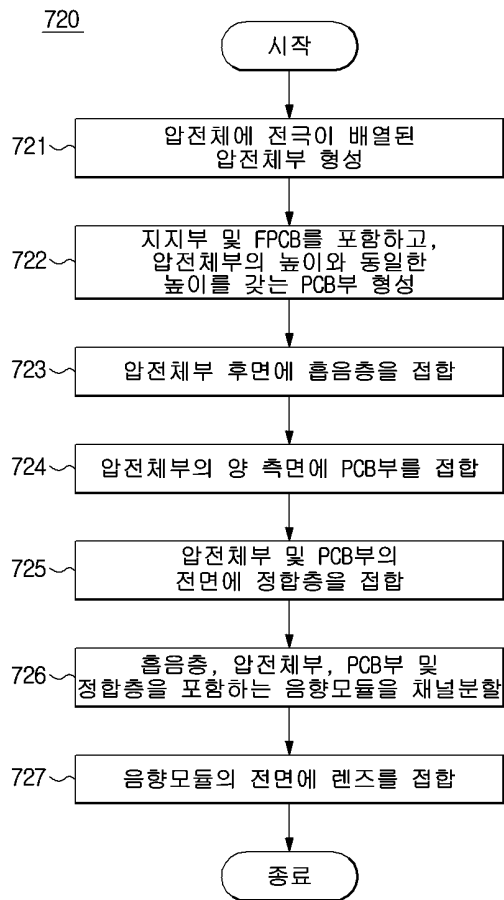
도면13



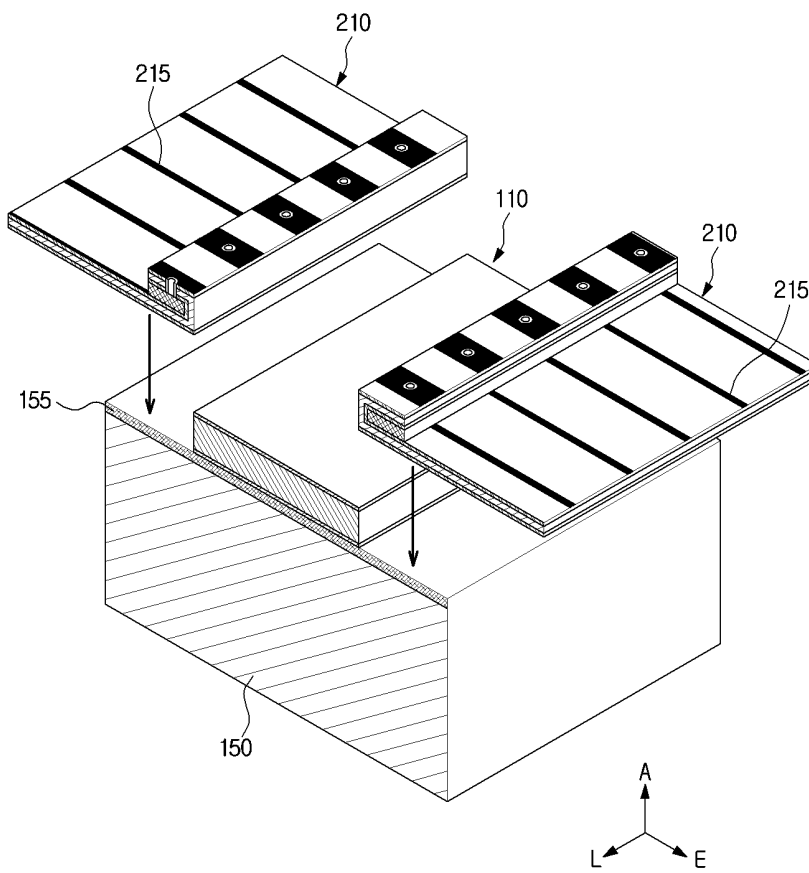
도면14



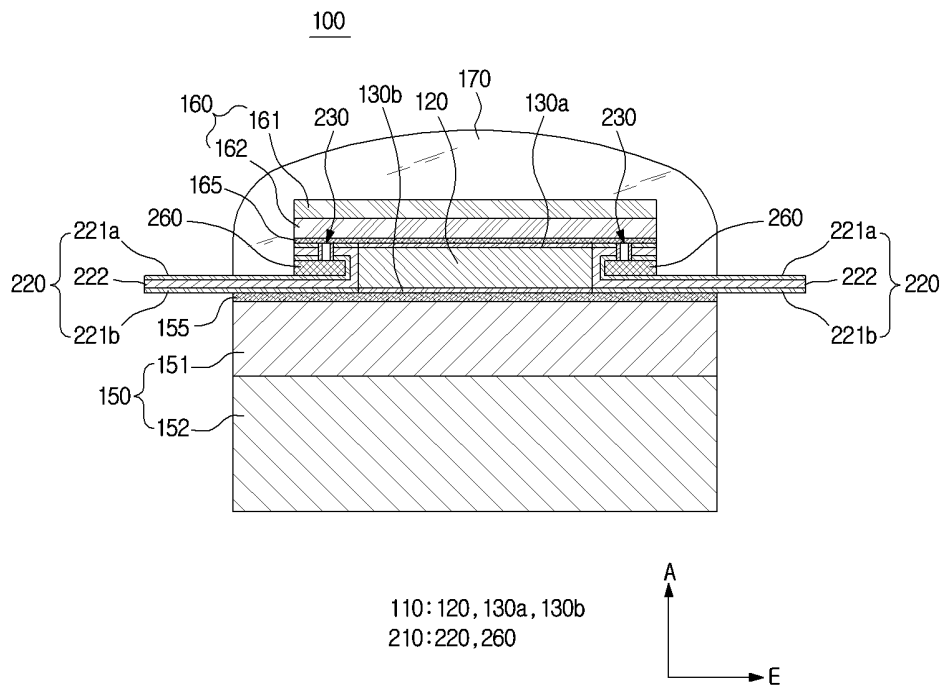
도면15



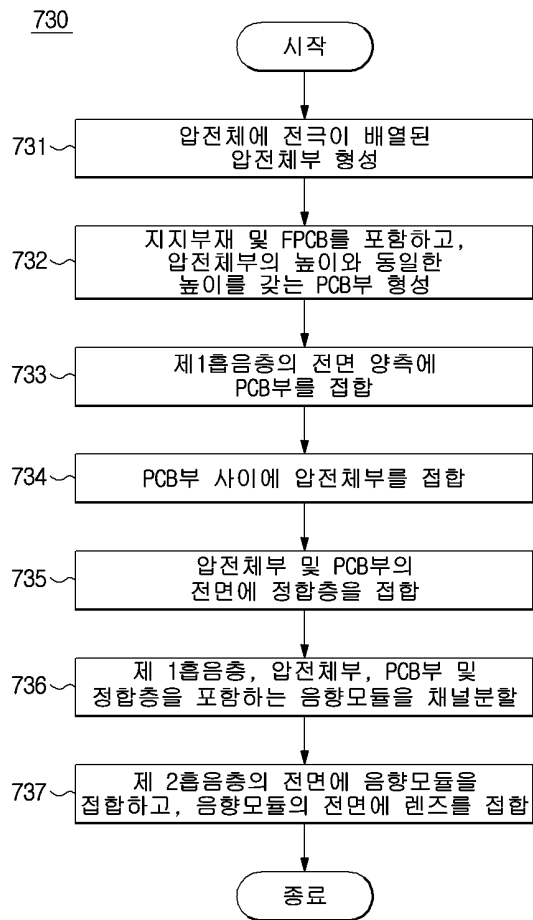
도면16



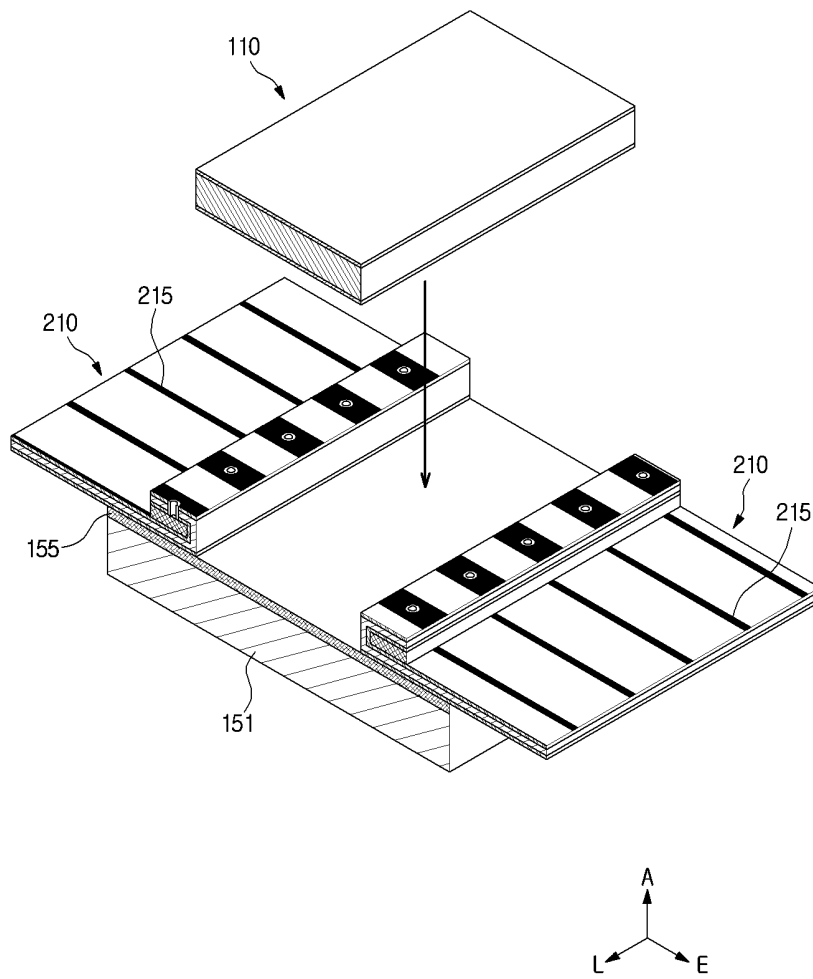
도면17



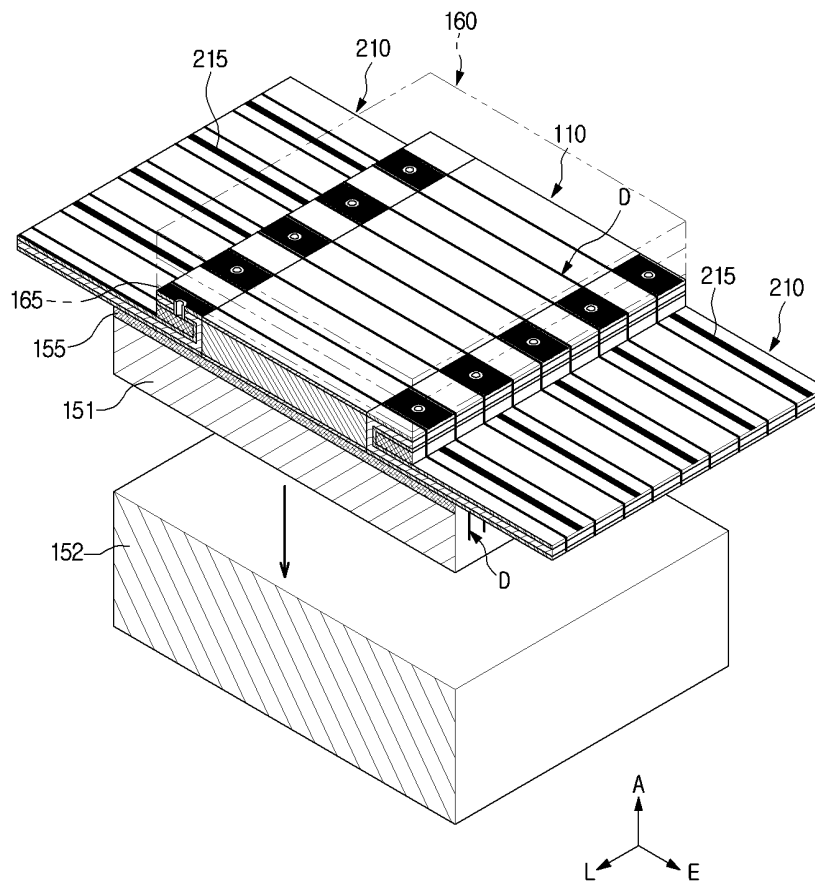
도면18



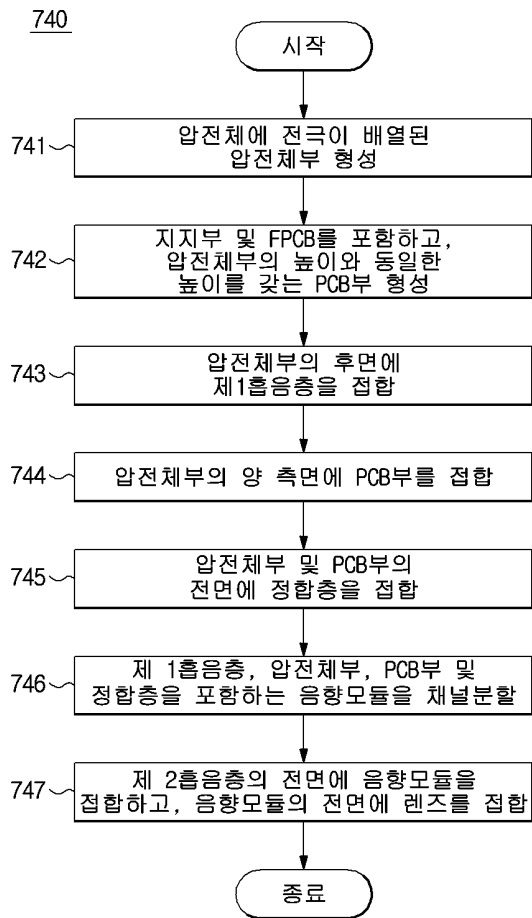
도면19



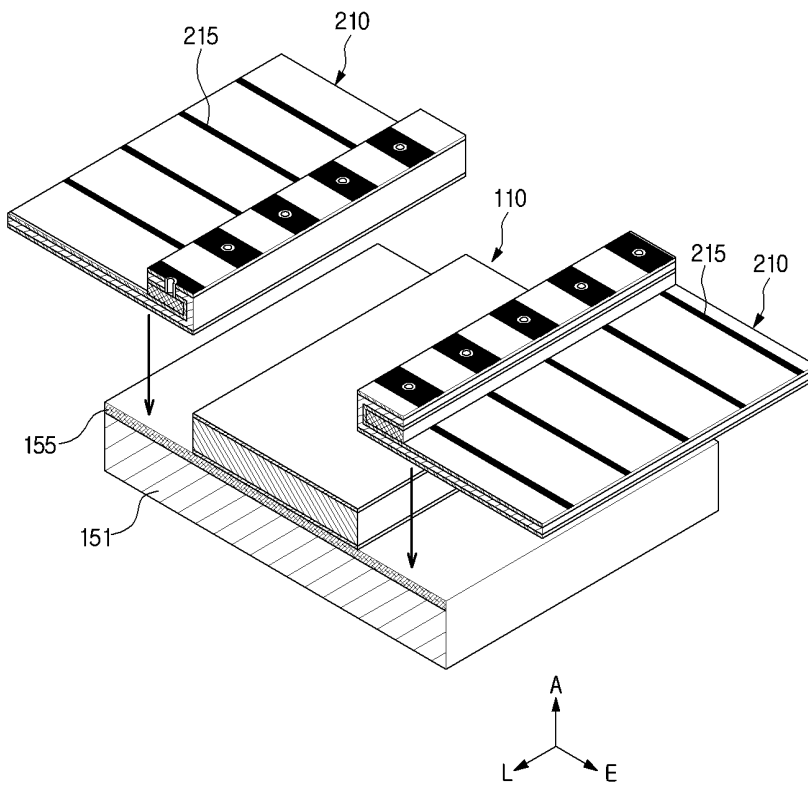
도면20



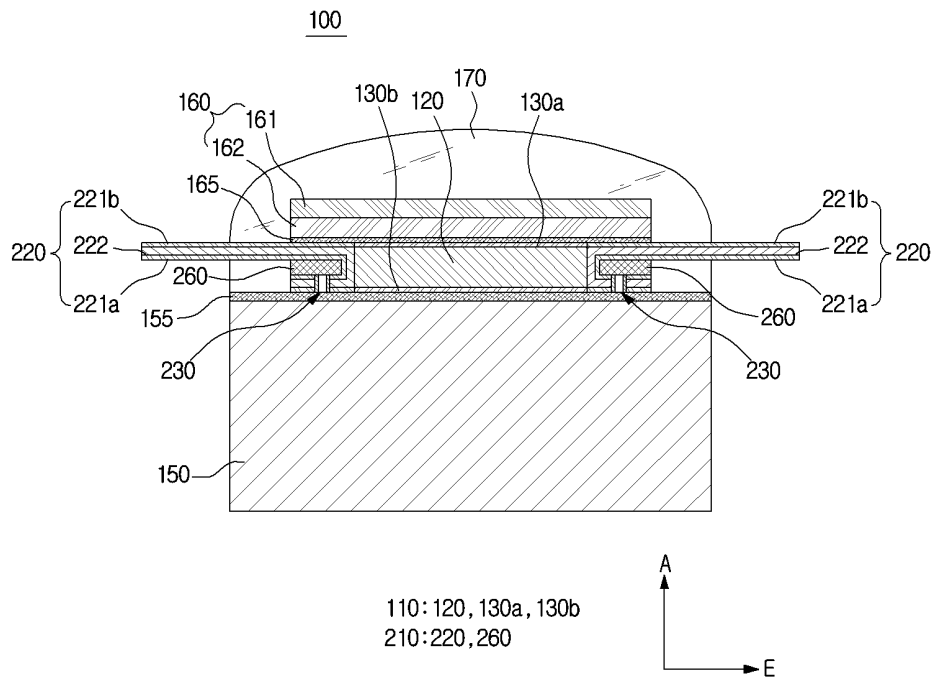
도면21



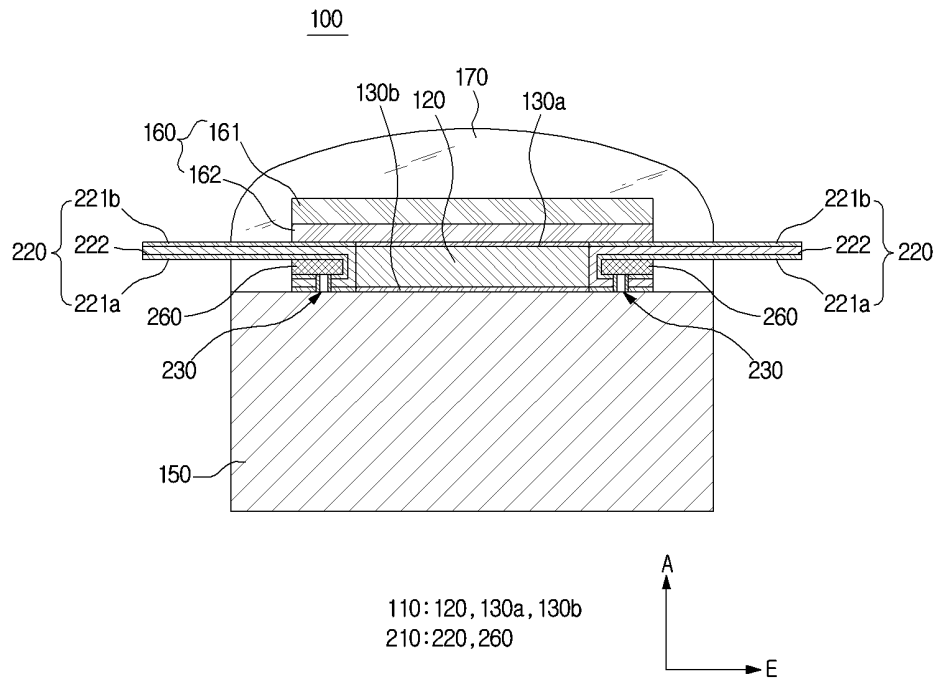
도면22



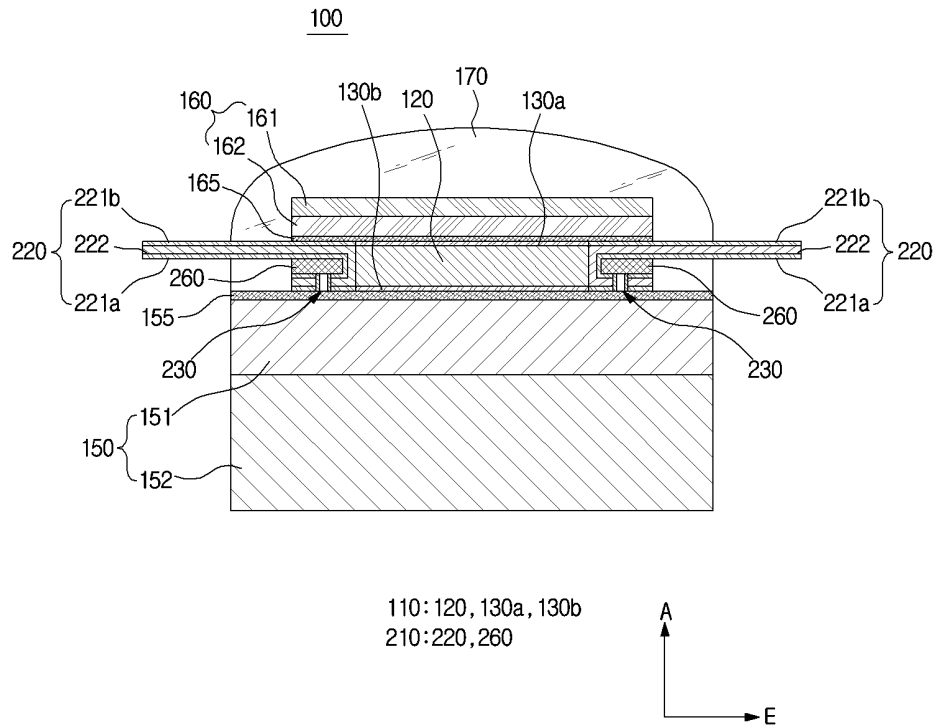
도면23



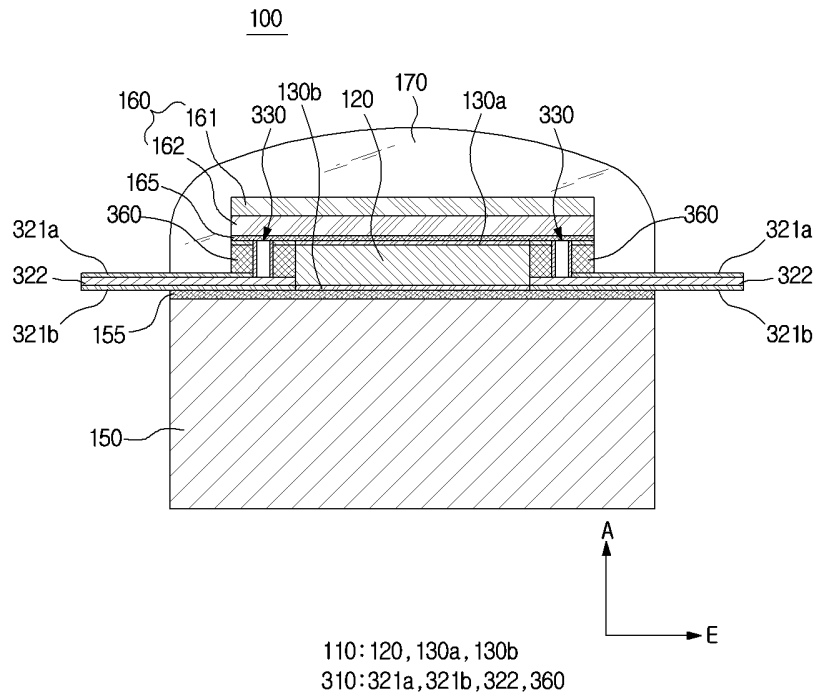
도면24



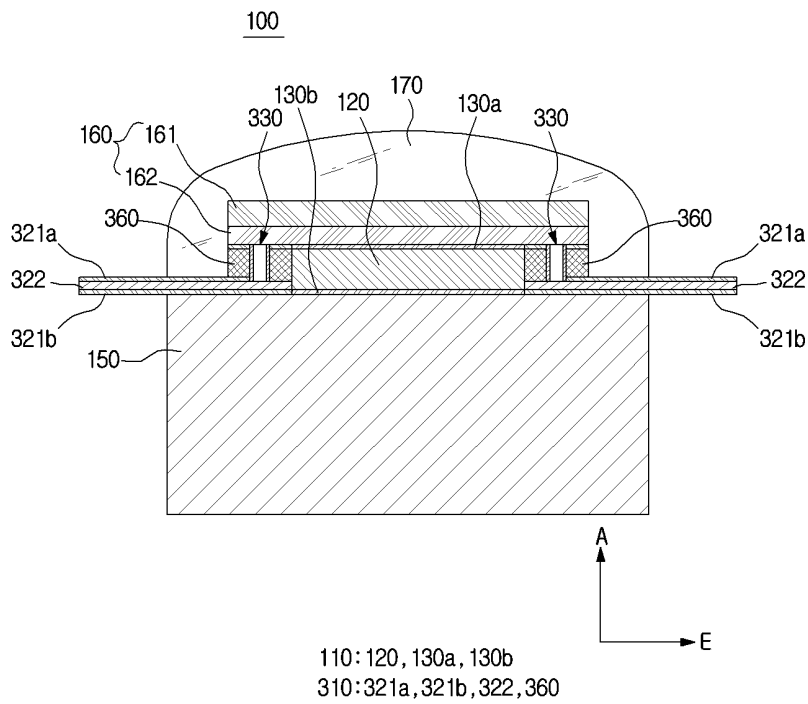
도면25



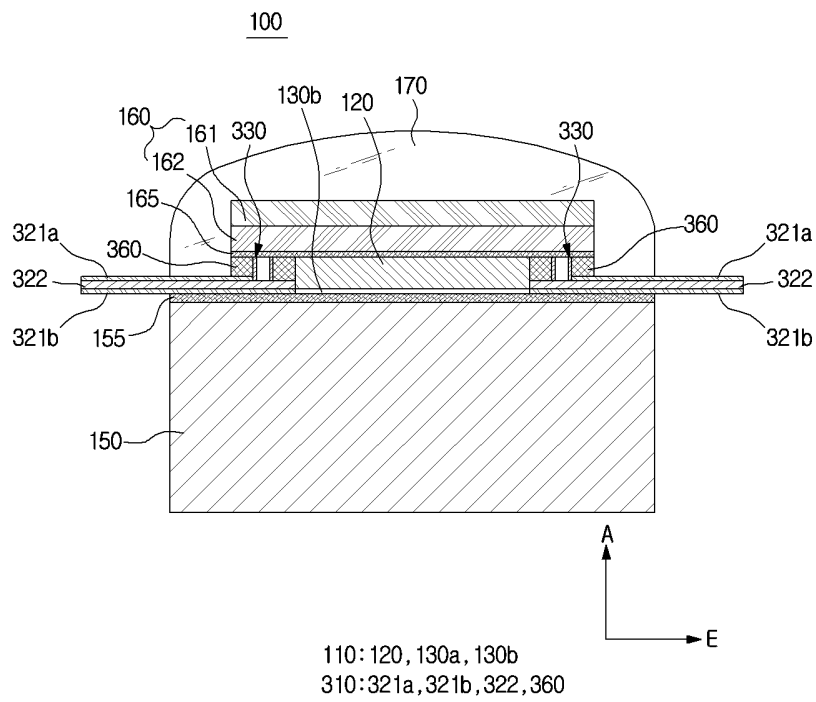
도면26



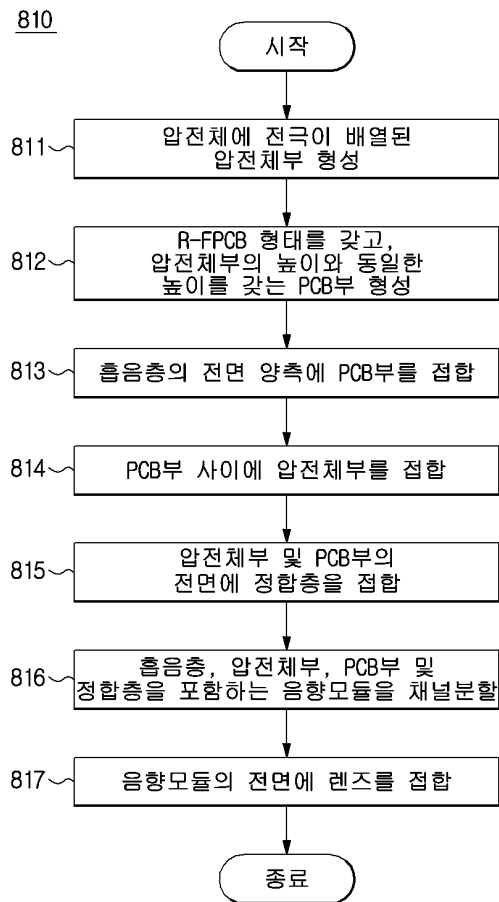
도면27



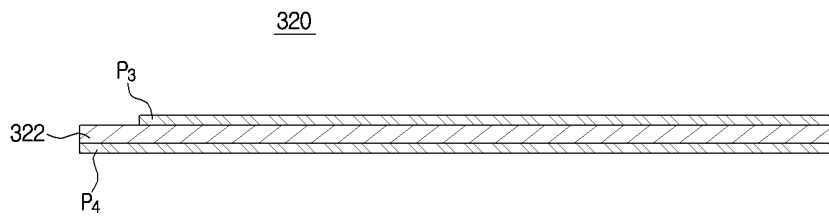
도면28



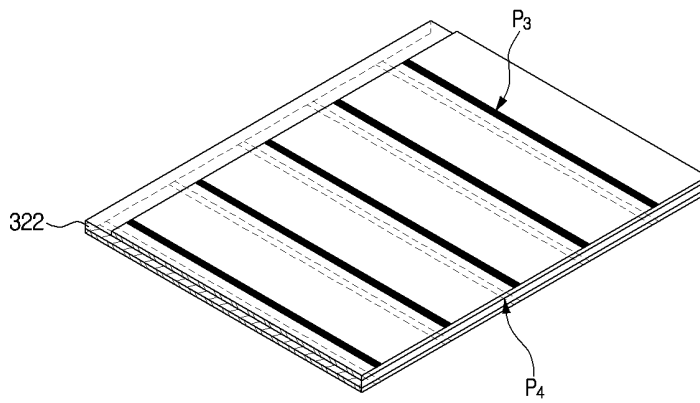
도면29



도면30

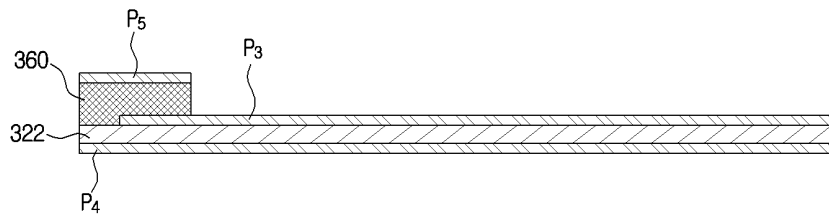


(a)

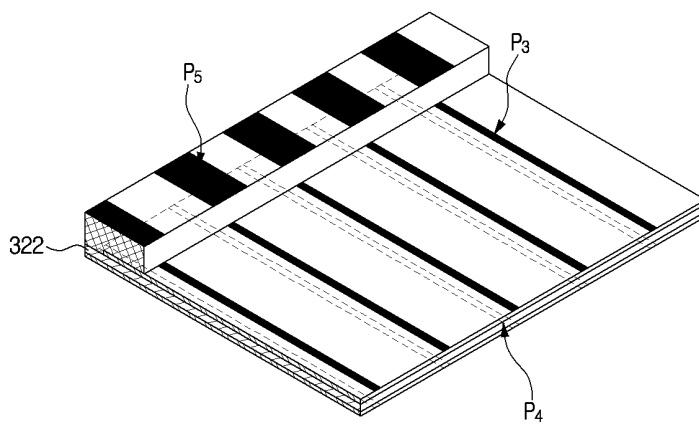


(b)

도면31

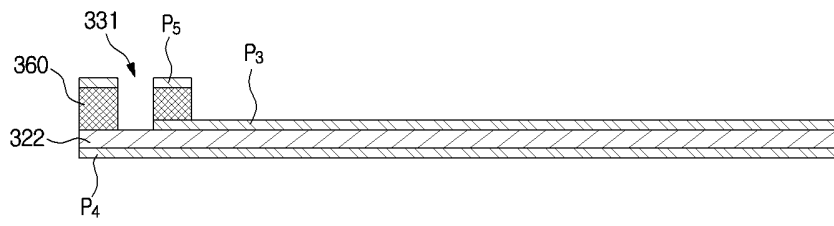


(a)

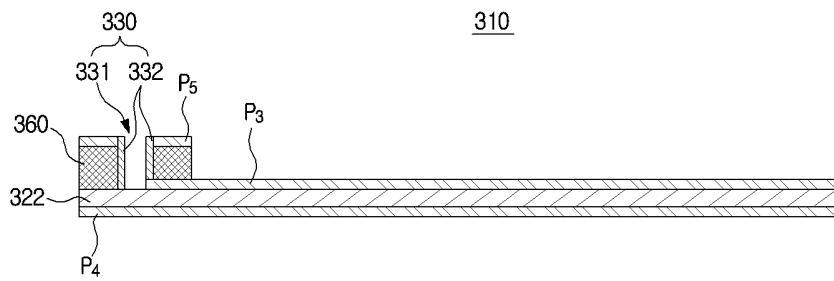


(b)

도면32

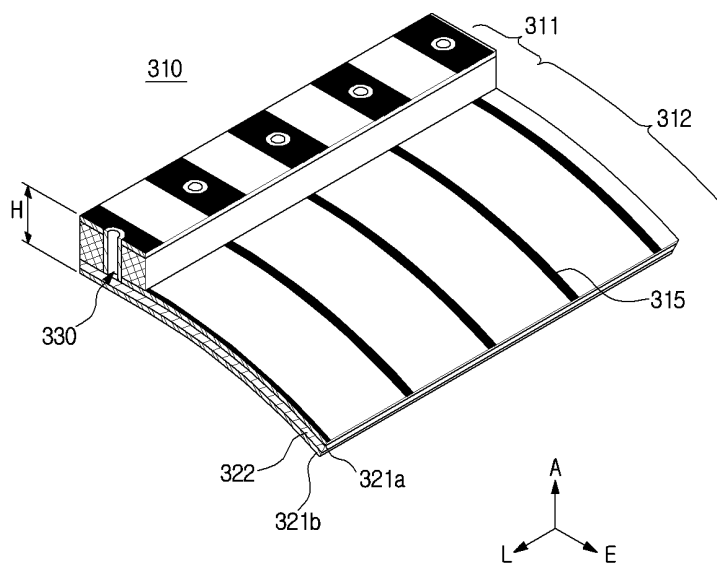


(a)

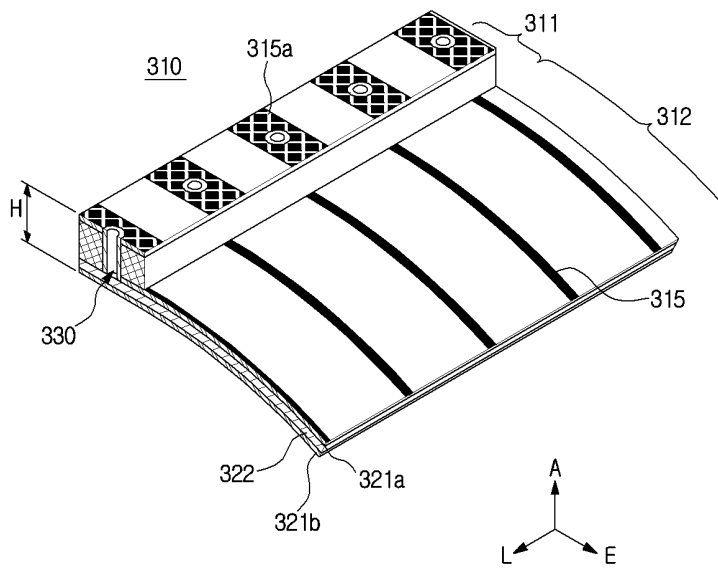


(b)

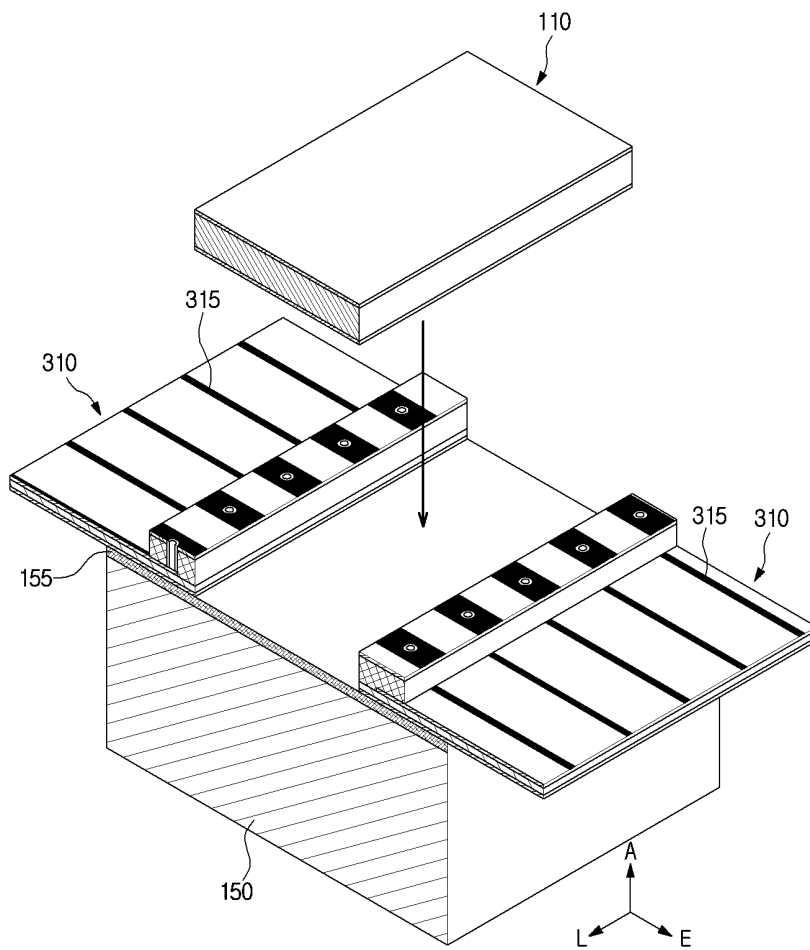
도면33



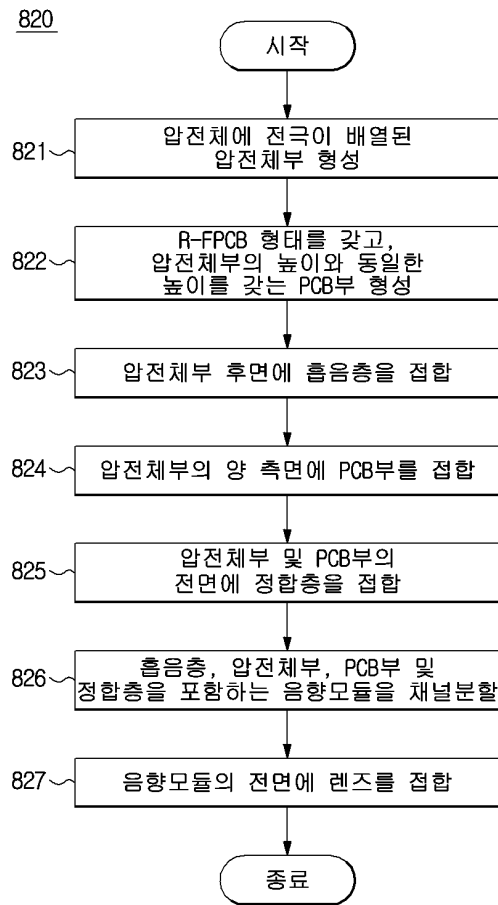
도면34



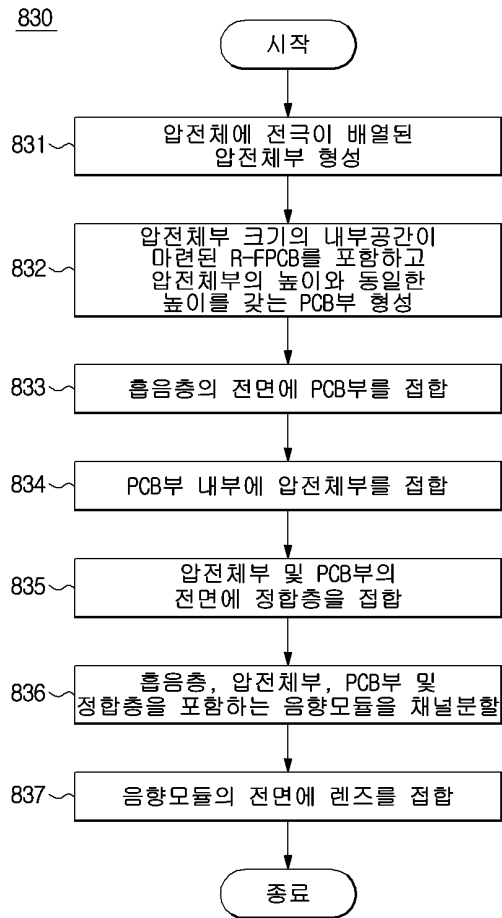
도면35



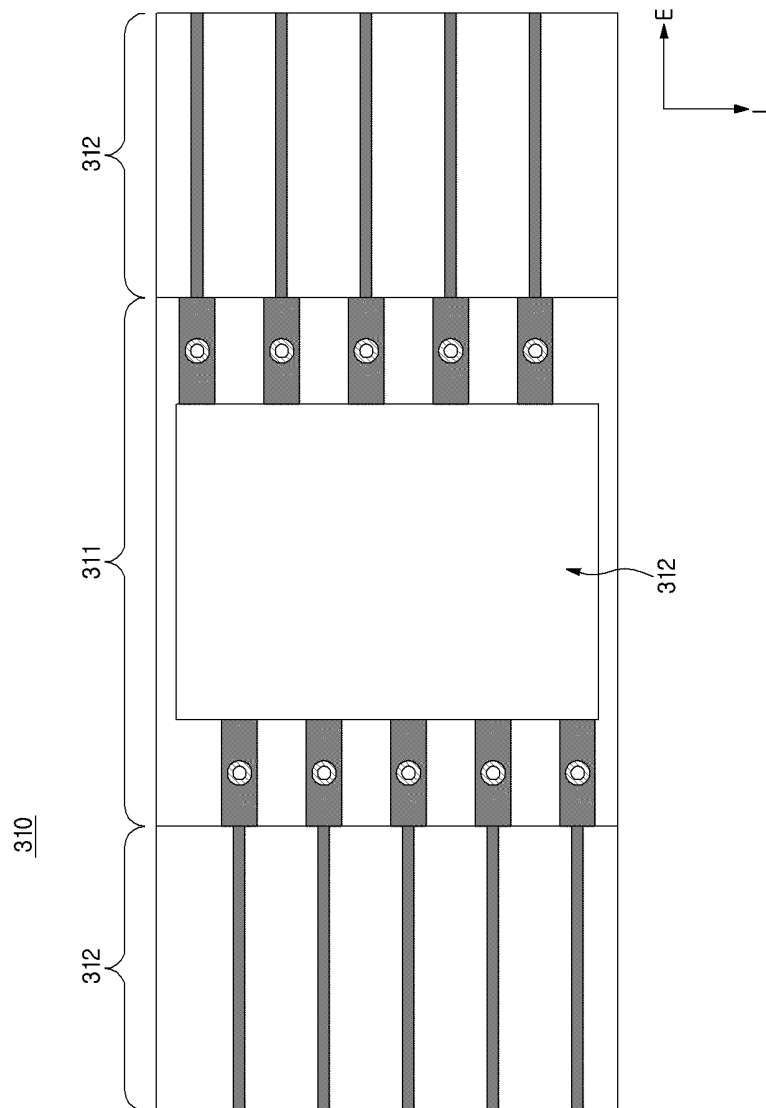
도면36



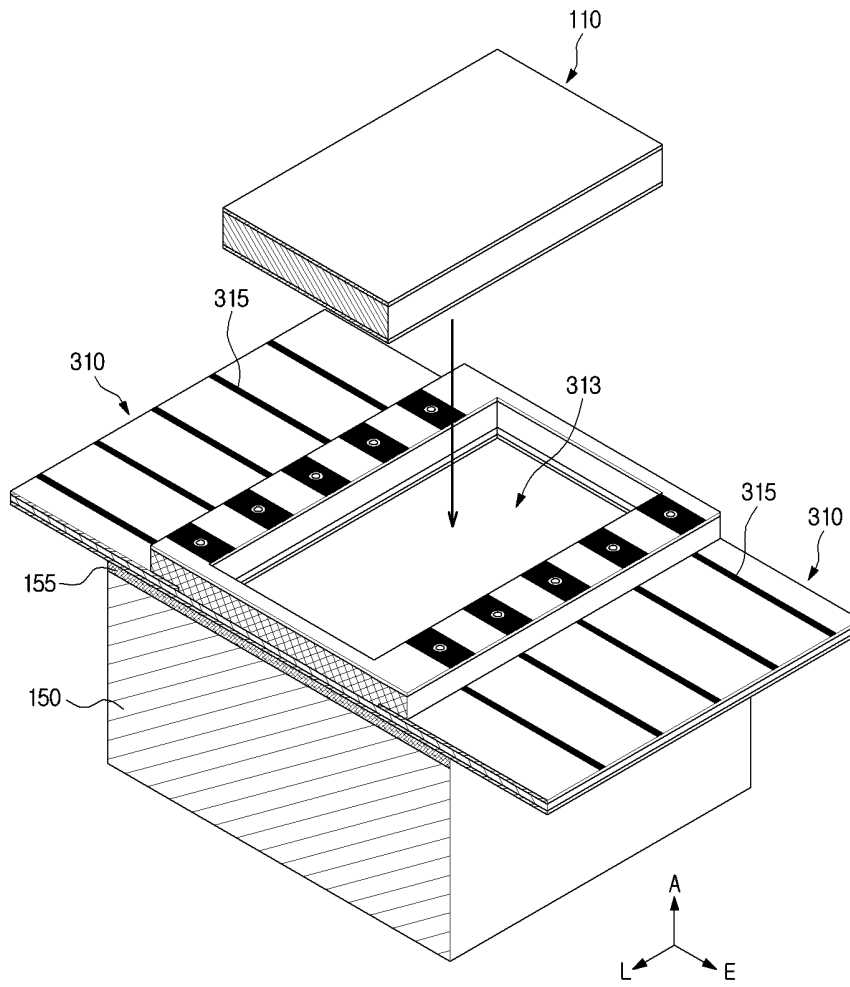
도면38



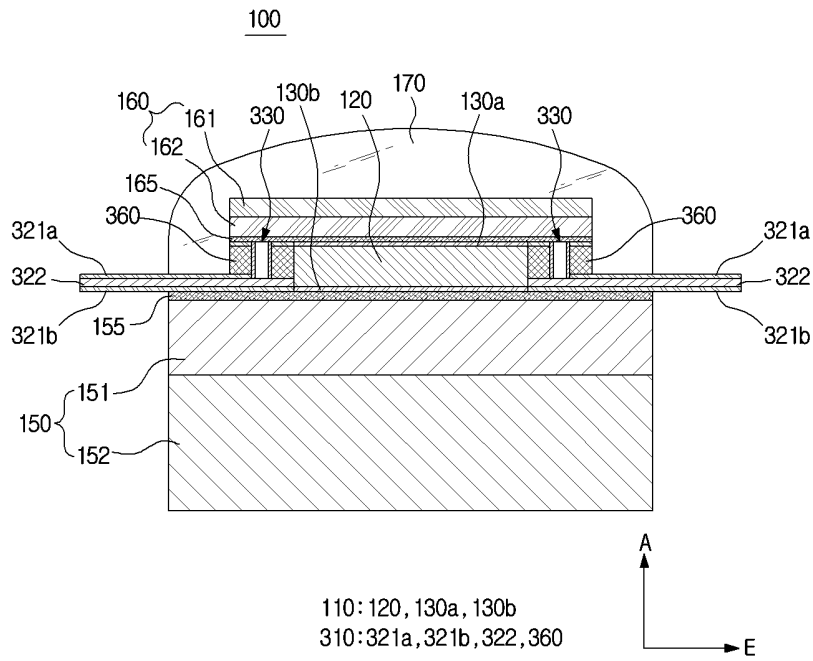
도면39



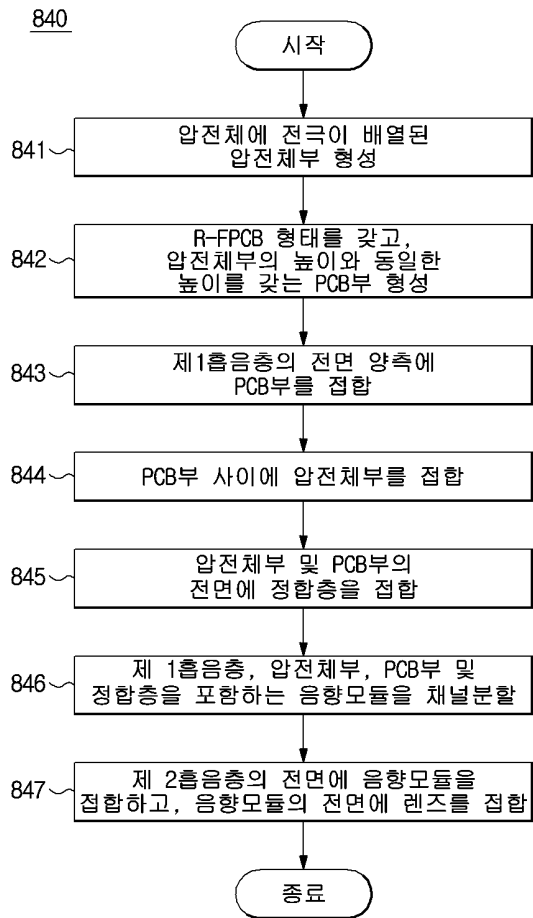
도면40



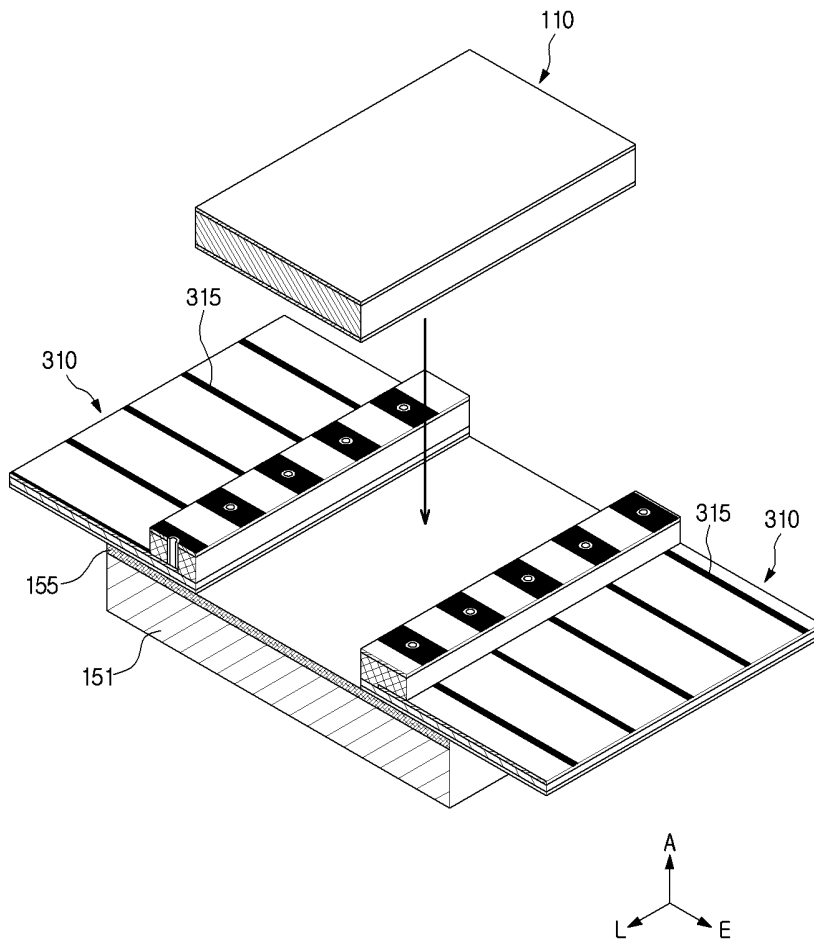
도면41



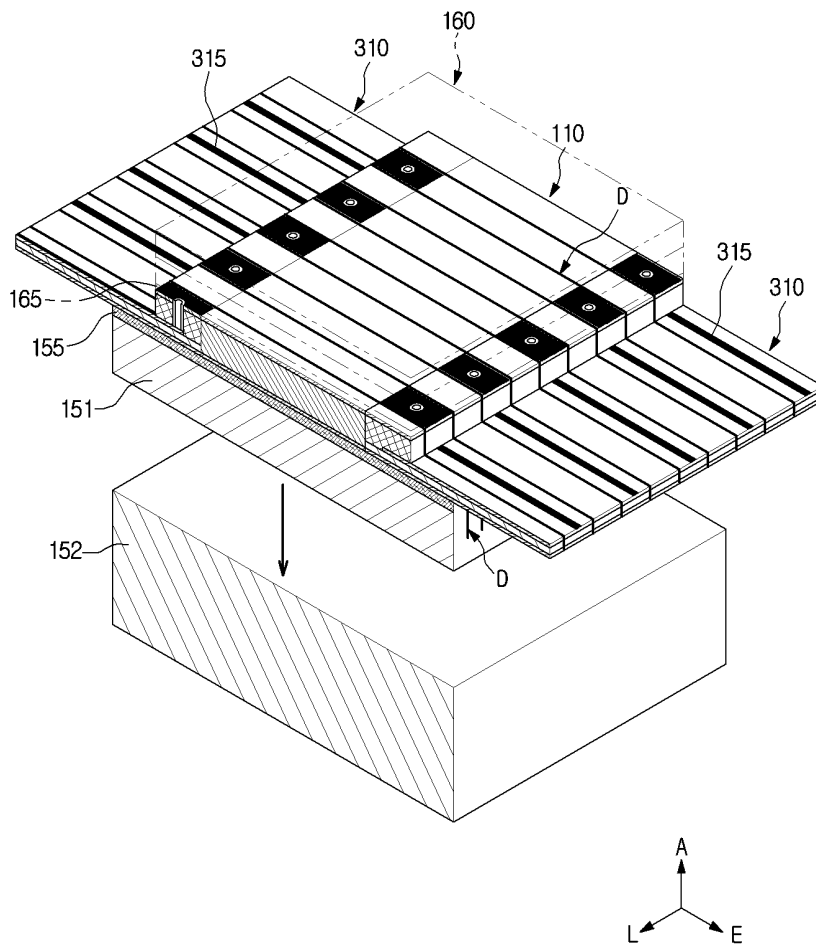
도면42



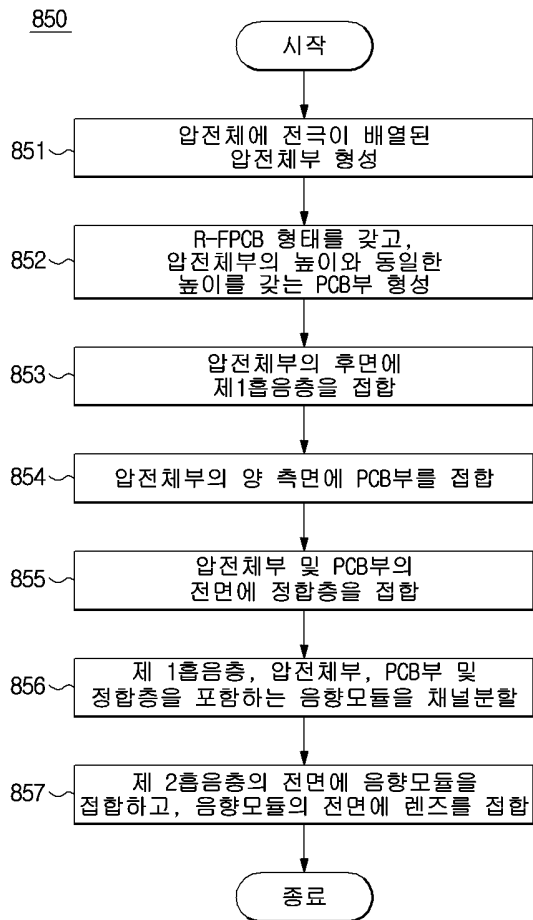
도면43



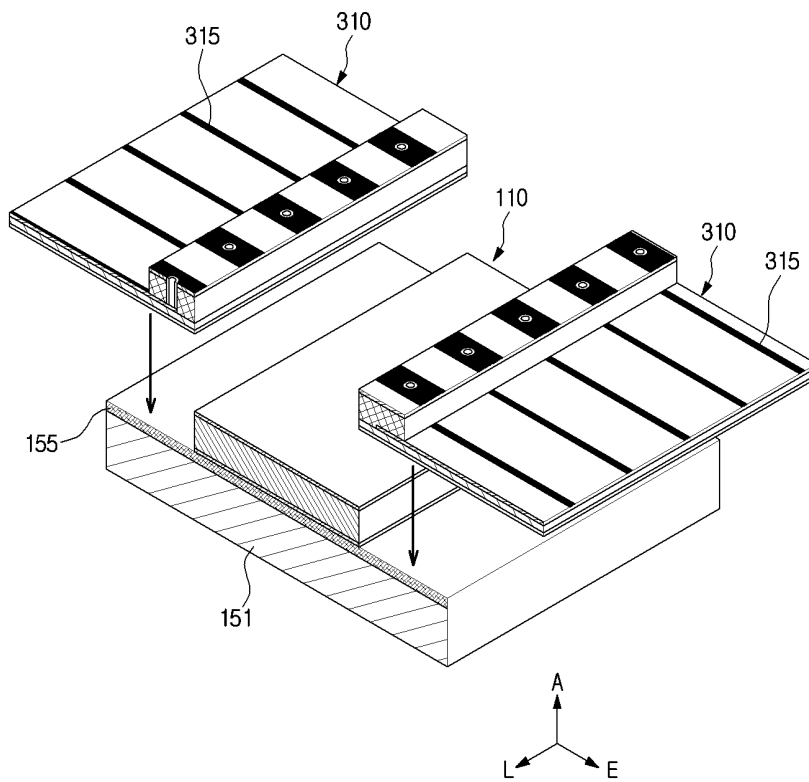
도면44



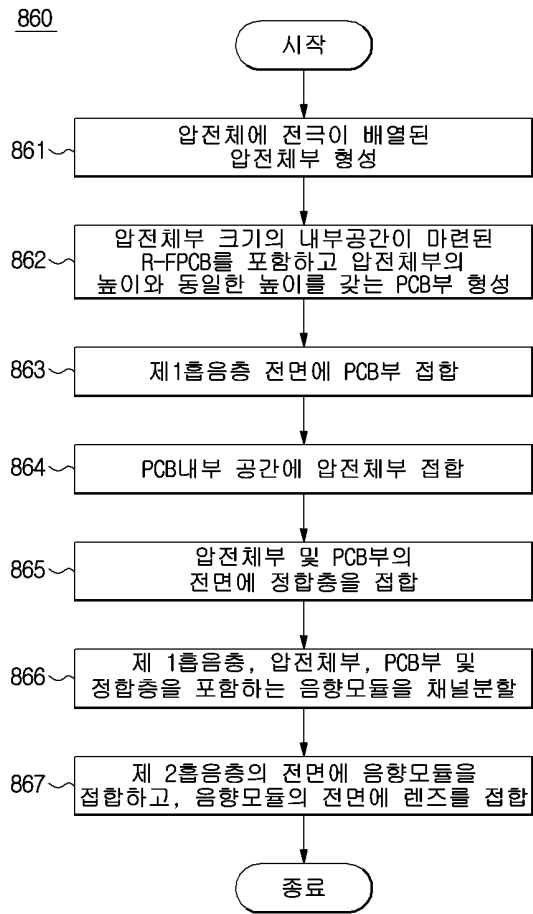
도면45



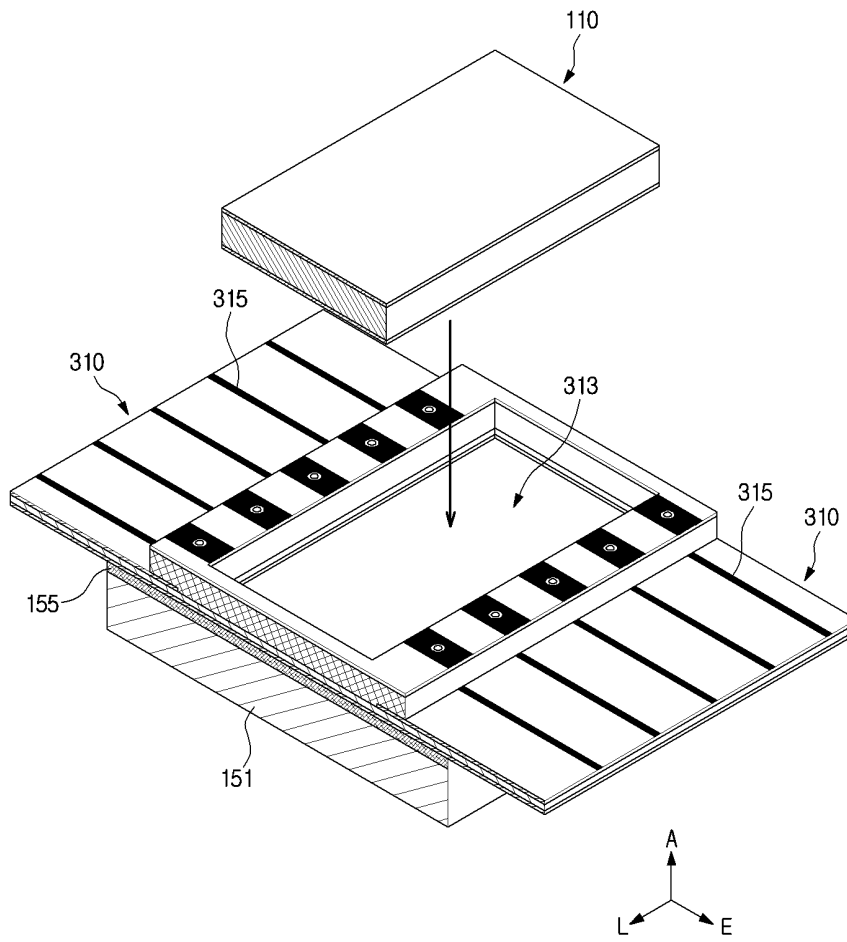
도면46



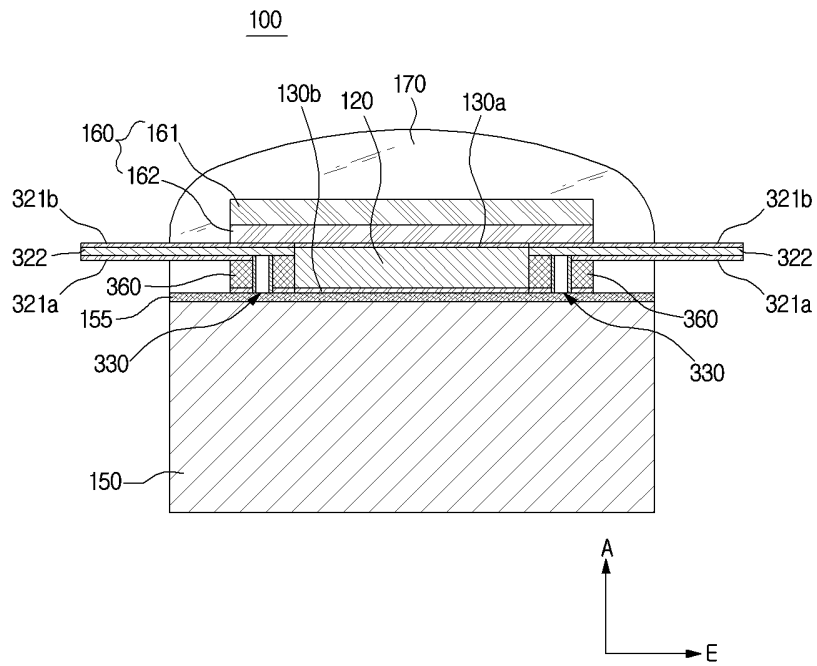
도면47



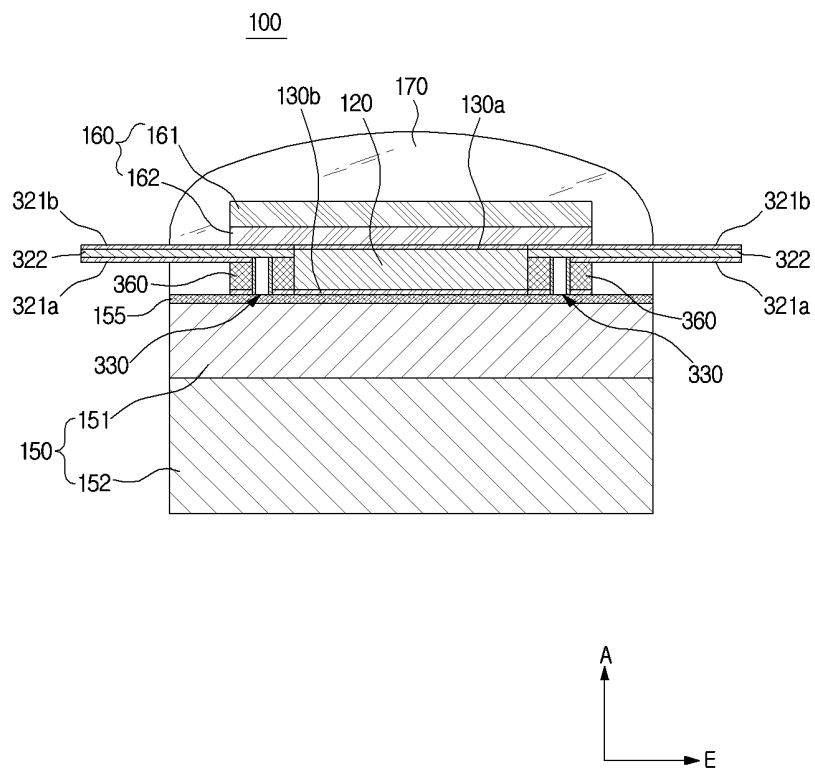
도면48



도면49



도면50



专利名称(译)	标题：用于超声成像装置的探针和用于制造该装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160028871A	公开(公告)日	2016-03-14
申请号	KR1020140117965	申请日	2014-09-04
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	JIN GIL JU 진길주 PARK JUNG LIM 박정림		
发明人	진길주 박정림		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于超声成像设备的探头，包括：压电体部分，包括压电体和电极；PCB部分包括印刷电路板（PCB），PCB部分形成在压电部分的侧表面上；在压电部分和PCB部分的整个表面上形成匹配层；并且，在压电部分的后表面和PCB部分上形成吸音层；。因此，根据作为探针和用于超声波成象装置的制造方法，压电，匹配层，并且因为PCB不设置吸音层可减少超声波的声学特性的变化之间由于PCB。此外，设置在所述压电体的一侧上的印刷电路板，可以采用分体式或当探针通过切割震荡以增加信道的强度。此外，也可以采用单一的晶体，例如压电元件，由此所述带宽（频带宽度）可以形成大的探针，以及在低频率区域是可能的发射和在高频率范围内接收的超声信号。此外，信道分割的声音模块之后，也能够容易地进行制造的分段声音模块曲率的过程，并且因此可以在不限制探针的类型被应用。

