



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0020532
(43) 공개일자 2020년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 17/00 (2006.01) H01L 41/083 (2006.01)
H04R 7/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04R 17/00 (2013.01)
H01L 41/083 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0096332
(22) 출원일자 2018년08월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김선만
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인천문

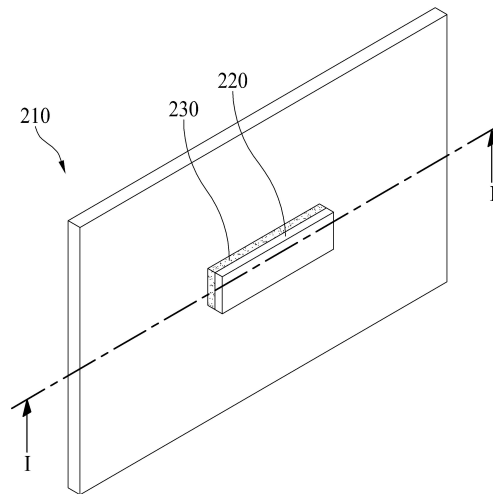
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

본 출원은 저음역대를 포함하는 음역대에서 향상된 음압 특성을 갖는 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것으로, 본 출원의 일 예에 따른 스피커는 진동판, 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재, 및 진동판 및 압전 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재를 포함하고, 압전 부재는 단일층 또는 복수층으로 구성되고, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재는 탄성계수가 높은 접착 부재이고, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착부재일 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04R 7/045 (2013.01)

H04R 2499/15 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

진동판;

상기 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재; 및

상기 진동판 및 상기 압전 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재를 포함하고,

상기 압전 부재는 단일층 또는 복수층으로 구성되고,

상기 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 상기 제 1 접착 부재는 탄성계수가 높은 접착 부재이고, 상기 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 상기 제 1 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착부재인, 스피커.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 바이모프 압전체는 제 1 압전층 군과 제 2 압전층 군을 포함하고,

상기 제 1 압전층 군은 상기 압전 부재의 길이 방향으로 팽창 또는 수축하고, 상기 제 2 압전층 군은 상기 제 1 압전층 군의 반대 방향으로 팽창 또는 수축하는, 스피커.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1 압전층 군 대 상기 제 2 압전층 군의 두께 비율은 2:8 내지 8:2인, 스피커.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치된 보강 부재를 더 포함하는, 스피커.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 보강 부재와 상기 압전 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재를 더 포함하는, 스피커.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 상기 제 2 접착 부재는 상기 탄성 계수가 높은 접착 부재이며, 상기 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 상기 제 2 접착 부재는 상기 탄성 계수가 낮은 접착 부재인, 스피커.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 탄성계수가 높은 접착 부재의 탄성 계수는 25 MPa 이상이고, 상기 탄성계수가 낮은 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa 인, 스피커.

청구항 8

단일층 또는 복수층으로 구성되는 압전 부재;

상기 압전 부재의 상면에 배치된 제 1 보강 부재;

상기 압전 부재의 하면에 배치된 제 2 보강 부재;

상기 제 1 보강 부재와 상기 압전 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재; 및

상기 압전 부재와 상기 제 2 보강 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재를 포함하고, 상기 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 상기 제 1 접착 부재, 및 상기 제 2 접착 부재 중 적어도 하나는 탄성계수가 높은 접착 부재를 포함하고,

상기 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 상기 제 1 접착 부재, 및 상기 제 2 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착 부재를 포함하는, 스피커.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 탄성계수가 높은 접착 부재는 시아노크릴계 접착제, 에폭시계 접착제 및 아크릴레이트계 접착제 중 적어도 하나를 포함하는, 스피커.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 탄성계수가 높은 접착 부재의 탄성 계수는 100 MPa 내지 1000 MPa인, 스피커.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 탄성 계수가 낮은 접착 부재는 양면 테이프, 아크릴계 점착 수지, 실리콘 점착 수지 및 폴리비닐알코올계 수지 중 적어도 하나를 포함하는, 스피커.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 탄성계수가 낮은 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa 인, 스피커.

청구항 13

진동판;

상기 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재;

상기 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치되는 보강 부재; 및

상기 진동판 및 상기 보강 부재 사이, 및 상기 압전 부재 및 상기 보강 부재 사이의 적어도 하나에 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재를 포함하고,

상기 압전 부재에서 발생하는 진동을 상기 진동판으로 전달하는, 스피커.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 상기 접착부재는 고탄성 접착 부재인, 스피커.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 고탄성 접착 부재의 탄성 계수는 100 MPa 내지 1000 MPa인, 스피커.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 상기 접착부재는 저탄성 접착 부재인, 스피커.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 저탄성 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa인, 스피커.

청구항 18

영상을 표시하는 디스플레이 패널; 및

상기 디스플레이 패널을 진동시켜 소리를 발생시키는 적어도 하나의 스피커를 포함하며,

상기 스피커는 제 1항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 따른 스피커를 포함하는, 표시 장치.

청구항 19

영상을 표시하는 디스플레이 패널; 및

상기 디스플레이 패널의 배면에 배치되며, 상기 디스플레이 패널을 진동시켜 소리를 발생시키는 스피커를 포함하고,

상기 스피커는

압전 부재;

상기 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치되는 보강 부재; 및

상기 상기 디스플레이 패널 및 상기 보강 부재 사이, 및 상기 압전 부재 및 상기 보강 부재 사이의 적어도 하나에 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재를 포함하는, 표시 장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 스피커는 진동판을 더 포함하며, 상기 압전 부재는 상기 진동판의 배면에 배치되는, 표시 장치.

청구항 21

제 19항에 있어서,

상기 압전 부재의 진동이 상기 디스플레이 패널을 진동시키는, 표시 장치.

청구항 22

제 19항에 있어서,

상기 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 상기 탄성 계수는 100 MPa 내지 1000 MPa인, 표시 장치.

청구항 23

제 19항에 있어서,

상기 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 상기 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa인, 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 압전 소자는 전기적 에너지와 기계적 에너지를 서로 변화시킬 수 있는 특성을 지닌 소자를 말한다. 예를 들면, 압전 소자는 압력을 가하면 전압이 발생하고(압전 효과), 전압을 가하면 내부의 압력 변화로 인한

부피나 길이의 증감이 발생한다(역압전 효과). 압전 소자는 압전층과 압전층 상부에 마련되는 전극으로 구성되어 전극을 통해 압전층에 가해지는 전압에 따라 기계적 변위가 발생한다.

[0003] 이러한 압전 소자를 이용하여 압전 스피커, 진동 장치 등 다양한 부품을 제작할 수 있다. 압전 스피커는 압전 소자의 기계적 움직임을 진동판에 의해 음향적으로 변환시켜 원하는 주파수 대역의 음향을 발생시키는 부품이다. 이러한 압전 스피커는 다이내믹 스피커에 비해 얇고 가벼우며 전력소모가 적은 장점이 있으며, 이에 따라 소형, 박형, 및 경량이 요구되는 스마트폰 등의 전자기기에 이용될 수 있다.

[0004] 그러나, 압전 스피커는 저음이 부족하여 저음 특성의 개선이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 출원의 발명자는 진동판에 결합하여 스피커를 구성할 경우, 진동판의 외부 충격 또는 변형에 의해 스피커를 구성하는 압전 부재의 크랙 발생 등의 문제점을 줄이기 위한 여러 실험을 하였다. 이에 본 출원의 발명자는 압전 부재의 일면에 보강 부재를 배치하여 압전 부재의 강건성을 확보할 수 있는 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치를 발명하였다. 그리고, 보강 부재를 적용함에 따른 낮아진 저음 특성을 개선하기 위하여, 압전 부재의 분극 방향에 따라 압전 부재와 인접하여 배치된 보강 부재 또는 진동판과 압전 부재의 사이에 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재를 적용함으로써, 저음역대를 포함하는 음역대에서 음압 특성이 향상된 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치를 발명하였다.

[0006] 따라서, 본 출원은 압전 부재의 일면에 보강 부재를 배치하여 압전 부재의 강건성을 확보할 수 있는 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0007] 또한, 본 출원은 저음역대를 포함하는 넓은 음역대에서 향상된 음압 특성을 갖는 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0008] 또한, 본 출원은 박형의 스피커를 이용하여 표시 장치의 패널을 진동하여 음향을 발생시킴으로써, 슬림한 디자인을 갖는 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 출원의 일 예에 따른 스피커는 진동판, 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재, 및 진동판 및 압전 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재를 포함하고, 압전 부재는 단일층 또는 복수층으로 구성되고, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재는 탄성계수가 높은 접착 부재이고, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착부재일 수 있다.

[0010] 본 출원의 다른 예에 따른 스피커는 단일층 또는 복수층으로 구성되는 압전 부재, 압전 부재의 상면에 배치된 제 1 보강 부재, 압전 부재의 하면에 배치된 제 2 보강 부재, 제 1 보강 부재와 압전 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재, 및 압전 부재와 제 2 보강 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재를 포함하고, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재, 및 제 2 접착 부재 중 적어도 하나는 탄성계수가 높은 접착 부재를 포함하고, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재, 및 제 2 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착 부재를 포함할 수 있다.

[0011] 본 출원에 따른 표시 장치는 영상을 표시하는 디스플레이 패널, 및 디스플레이 패널의 배면에 배치되며, 디스플레이 패널을 진동시켜 소리를 발생시키는 스피커를 포함하고, 스피커는 압전 부재, 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치되는 보강 부재, 및 디스플레이 패널 및 보강 부재 사이, 및 압전 부재 및 보강 부재 사이의 적어도 하나에 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 출원에 따른 스피커 및 이를 포함하는 표시 장치는 저음역대를 포함하는 넓은 음역대에서 높은 음압 특성을 갖는 스피커를 제공할 수 있으므로, 사용자에게 향상된 음향을 제공할 수 있다.

[0013] 위에서 언급된 본 출원의 효과 외에도, 본 출원의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 출원이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 스피커를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 도시된 선 I-I'의 단면도이다.
- 도 3a는 유니모프 압전 부재의 일 예를 설명하는 단면도이다.
- 도 3b는 바이모프 압전 부재의 일 예를 설명하는 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 스피커에서 보강 부재가 없는 경우에 진동 부재 및 압전 부재의 구성 및 접착 부재의 탄성 계수에 따른 음압을 측정한 그래프이다.
- 도 5는 본 출원의 다른 예에 따른 스피커를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 6 내지 도 8은 본 출원의 제 1 예 내지 제 3 예에 따른 스피커를 나타내는 단면도이다.
- 도 9는 제 4 예에 따른 스피커를 나타내는 단면도이다.
- 도 10은 제 1 예 내지 제 3 예 및 제 4 예의 스피커에서 바이모프 압전 부재의 제 1 압전층 균 및 제 2 압전층 균의 두께 비율에 따른 음압을 측정한 그래프이다.
- 도 11은 본 출원의 일 예에 따른 표시 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 12는 도 11의 도시된 선 II-II'의 단면도이다.
- 도 13은 도 12의 A를 확대하여 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 출원의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 일 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 출원은 이하에서 개시되는 일 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 출원의 일 예들은 본 출원의 개시가 완전하도록 하며, 본 출원의 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 출원의 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0016] 본 출원의 일 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 출원이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 출원의 예를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 출원의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0017] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0018] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0019] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0020] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0021] 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성요소는 본 출원의 기술적 사상 내에서 제 2 구성요소일 수도 있다.
- [0022] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.

- [0023] 본 출원의 여러 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0024] 이하에서는 본 출원에 따른 스피커 및 이를 포함한 표시 장치의 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다
- [0025] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 스피커의 사시도이다. 도 2는 도 1의 도시된 선 I-I'의 단면도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 진동판(210), 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재(220), 및 진동판(210) 및 압전 부재(220) 사이에 배치된 접착 부재(230)를 포함할 수 있다.
- [0027] 진동판(210)은 압전 부재(220)에서 발생한 기계적 변위를 전달 받아 소정의 진동이 발생하고, 진동판(210)의 진동 방측 조밀파를 형성하여 소리를 재생시킬 수 있다. 진동판(210)은 금속, 세라믹 및 플라스틱 중 적어도 하나의 재질을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어 탄소나노튜브, 강화 글래스, 및 경질 플라스틱일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 그리고, 진동판은 영계수가 낮을수록 저음역대의 주파수 특성이 향상될 수 있다. 그리고, 진동판(210)은 표시 장치에 적용될 경우, 디스플레이 패널일 수 있다.
- [0028] 본 출원에 따른 스피커에서, 압전 부재(220)는 외부에서 인가된 전기 에너지에 따라 기계적 변위를 발생시키는 부재일 수 있다. 압전 부재(220)는 전계에 의해 진동을 발생시키는 압전 물질을 포함할 수 있다. 압전 물질은 외력에 의해 결정 구조에 압력 또는 비틀림 현상이 작용하면서 양(+) 이온과 음(-) 이온의 상대적인 위치 변화에 따른 유전 분극에 의해 전위차가 발생되고, 반대로 인가되는 전압에 따른 전계에 의해 진동이 발생하는 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 압전 물질층은 정사각 또는 직사각 형태의 육면체 구조를 가질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 일 예에 따른 압전 부재(220)는 고분자 재료의 압전 물질, 박막 재료의 압전 물질, 복합 재료의 압전 물질, 단결정 세라믹, 또는 다결정 세라믹의 압전 물질을 포함할 수 있다. 일 예에 따른 고분자 재료의 압전 물질은 PVDF(polyvinylidene difluoride), P(VDF-TrFe), 또는 P(VDFTeFE)를 포함할 수 있다. 일 예에 따른 박막 재료의 압전 물질은 ZnO, CdS, 또는 AlN을 포함할 수 있다. 일 예에 따른 복합 재료의 압전 물질은 PZT(lead zirconate titanate)-PVDF, PZT-Silicon Rubber, PZT-Epoxy, PZT-발포 폴리머, 또는 PZT-발포 우레탄을 포함할 수 있다. 일 예에 따른 단결정 세라믹의 압전 물질은 α -AlPO₄, α -SiO₂, LiNbO₃, Tb₂(MoO₄)₃, Li₂B₄O₇, 또는 ZnO를 포함할 수 있다. 일 예에 따른 다결정 세라믹의 압전 물질은 PZT계, PT계, PZT-Complex Perovskite계, 또는 BaTiO₃을 포함할 수 있다. 그러나, 본 출원의 실시예가 이 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 본 출원에 따른 스피커(200)는 압전 부재(220)의 상부 및 하부 표면에 외부 구동회로로부터 인가되는 전기적 신호를 수신하기 위한 상부 전극 및 하부 전극을 더 포함할 수 있고, 상부 전극 및 하부 전극을 통해 인가되는 전기 신호에 따라 기계적 진동 또는 변위가 발생할 수 있다. 상부 전극과 하부 전극은 상대적으로 낮은 저항과 방열 특성이 우수한 불투명 금속 물질로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 경우에 따라서 투명 전도성 물질 또는 도전성 폴리머 물질로 이루어질 수 있다.
- [0031] 압전 부재(220)는 단일층 또는 복수층으로 구성될 수 있다. 압전 부재는 압전 특성을 갖는 압전 물질층을 적어도 한 층 이상 적층한 구조일 수 있다. 압전 부재의 상부 전극 및 하부 전극에 교류전압을 인가하면 압전 물질층의 역압전효과에 의해 수축과 팽창을 교호적으로 반복함에 따라 힘 방향이 교대로 바뀌는 힘 현상에 의해 진동을 만들어 낼 수 있다.
- [0032] 이와 같이 교류 전압을 인가하여 압전 부재(220)에 걸리는 구동전압의 극성을 교대로 바꾸어 주면 압전 부재(220)는 압전 부재의 중심 평면을 기준으로 볼록하게 휘어짐과 오목하게 휘어짐을 교대로 반복하게 되고, 이러한 휘어짐의 교호적 반복이 압전 부재(220)의 진동으로 나타날 수 있다. 이때, 교류전압의 주파수를 높여줄수록 압전 부재(220)의 진동 주파수도 높아질 수 있다.
- [0033] 또한, 압전 부재(220)는 직류 전압의 공급과 차단을 교대로 반복하는 전압 인가에 의해서도 진동을 일으킬 수 있다. 이 경우, 압전 부재(220)는 어느 한쪽에서의 휘어짐과 휘어짐이 없는 원상태의 복귀를 교대로 반복하고, 이를 통해 압전 부재의 진동을 발생시킬 수 있다.
- [0034] 압전 부재(220)는 단일층(single layer)의 압전 물질층으로 구성될 수 있다. 따라서, 단일층의 압전 물질층으로

구성된 압전 부재는 외부 전계에 대해 진동 방향이 압전 부재 내에 동일하게 형성될 수 있다.

- [0035] 또한, 압전 부재는 복수층의 압전 물질층으로 구성되고, 복수층의 압전 부재는 일 방향으로 정렬된 전계 분극을 갖는 제1 압전층 군(first piezoelectric layer group) 및 제1 압전층 군과 반대 방향으로 정렬된 전계 분극을 갖는 적어도 하나의 제2 압전층 군(second piezoelectric layer group)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 압전층 군 및 제2 압전층 군은 인가된 교류 전압에 따라 서로 다른 기계적 변위와 방향을 나타낼 수 있다.
- [0036] 압전 부재가 복수층의 압전 물질층으로 구성되는 경우, 다층 구조의 압전 부재는 동일한 두께의 단층 구조의 압전소자층에 비해 저전압 구동이 가능하다. 압전소자층의 층수는 원하는 진동의 크기를 고려하여 설정될 수 있고, 압전 스피커를 위한 압전 부재로는 수 내지 수 십 개의 층으로 구성될 수 있다.
- [0037] 압전 부재(220)는 유니모프 압전 부재 또는 바이모프 압전 부재일 수 있으며, 이에 대해서 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0038] 도 3의 압전 부재는 단일층 및 복수층 일수 있으며, 모두 일방향으로 정렬된 전계 분극을 형성한다. 따라서 압전 부재 내에 동일한 전계 분극 특성을 가질 수 있다.
- [0039] 도 3a를 참조하면, 각각의 압전층의 분극 방향이 서로 이웃한 압전층에 대해서 반대방향이고, 일 전극(250)들이 유니모프 압전 부재의 일측으로 노출되고, 다른 전극(250')은 유니모프 압전 부재의 다른 측으로 노출되어 있다. 상기와 같이 각각의 압전층의 분극 방향이 서로 이웃한 압전층에 대해서 반대방향인 경우, 유니모프 압전 부재에는, 일 전극(250)에 의해 (+) 전압이 인가되고, 다른 전극(250')에 의해 (-) 전압이 인가되는 경우, 유니모프 압전 부재는 모두 동일하게 압전 부재의 길이방향으로 수축하거나 팽창할 수 있다.
- [0040] 도 3b는 바이모프 압전 부재의 일 예를 설명하는 단면도이다.
- [0041] 도 3b를 참조하면, 압전 부재의 최하단 층에서부터 4번째 층까지는 압전 층의 분극 방향이 서로 이웃한 압전층에 대해서 반대방향으로 배치되며, 5번째 층은 4번째 층과 동일하고, 5 내지 8번째 층은 서로 이웃한 압전층에 대해서 분극 방향이 반대방향으로 배치되어 있다. 도 3b와 같이 압전 부재의 분극 방향이 설정되고, 전극(250, 250')에 의해 각각 (+) 전압 및 (-) 전압이 인가되는 경우, 도 3b의 1번째 내지 4번째 압전층은 압전 부재의 길이 방향에 있어서 신장 또는 수축될 때에, 4번째 내지 8번째 압전층은 1번째 내지 4번째 압전층과 반대방향으로 수축 또는 신장될 수 있다.
- [0042] 도 3a 및 도 3b에서 압전 부재는 8개의 압전층이 적층된 것으로 도시하였으나, 압전층의 적층 개수에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어 2개의 압전층, 4개의 압전층 또는 16개의 압전층으로 구성될 수 있다.
- [0043] 도 4는 도 2의 스피커에서 압전 부재의 구성 및 접착 부재의 탄성 계수에 따른 음압 측정치를 측정한 그래프이다. 도 3의 음압 측정은 진동판의 전면 방향으로 1 cm의 위치에서 음압 측정 장치를 이용하여 측정하였다. 도 4에서 가로축은 영계수(Young Modulus, MPa)를 나타내고, 세로축은 음압(SPL (Sound Pressure Level, dB)을 나타낸다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 압전 부재 내에 동일한 전계 분극 특성을 갖는 압전 물질층으로 형성된 압전 부재(삼각형으로 표시)가 적용된 스피커의 경우, 진동판(210) 및 압전 부재 사이에 배치된 접착 부재의 탄성 계수가 높을수록, 거의 선형적으로 음압(sound pressure level)이 향상됨을 알 수 있다. 이와는 반대로, 압전 부재가 서로 반대되는 분극 방향을 갖는 제 1 압전층 군 및 제 2 압전층 군을 포함하는 압전 부재(사각형으로 표시)로 구성되는 경우 접착 부재의 탄성 계수가 낮을수록, 음압이 높음을 알 수 있다.
- [0045] 따라서, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 압전 부재(220)의 양측의 진동 방향의 크기는 커지나, 휘어짐이 발생하지 않으므로, 진동판(210)으로 전달되는 진동은 작아질 수 있다. 따라서, 진동판(210)과 압전 부재(220) 사이의 접착 부재의 탄성 계수 또는 영계수가 높을수록, 음압이 향상될 수 있으므로 진동판(210)의 진동이 커질 수 있다. 예를 들면, 접착 부재의 탄성 계수는 25 MPa 이상이고, 100 내지 1000 MPa 범위의 탄성 계수를 가질 수 있다. 영계수는 탄성 계수일 수 있다.
- [0046] 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 진동판(210)에 가까운 최하단층은 최하단층에 있는 다른 층에 의해 진동이 작아지므로, 진동판(210)으로 전달되는 진동이 작아질 수 있다. 따라서, 진동판(210)과 압전 부재(220) 사이의 접착 부재의 탄성 계수 또는 영계수가 높을수록 진동판(210)의 진동이 작아지므로, 진동판(210)으로 전달되는 진동을 증가시키기 위해서 접착 부재의 탄성계수가 작아야 한다. 예를 들면, 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa 일 수 있다.

- [0047] 따라서, 도 2의 스피커의 압전 부재가 유니모프인 경우, 접착 부재의 탄성 계수가 약 3 GPa일 때 가장 높은 음압을 나타낼 수 있다. 그리고, 도 2의 스피커의 압전 부재가 바이모프인 경우 3 MPa에서 측정된 최대 음압인 100dB보다 d, 예를 들면, 약 4dB 높음을 알 수 있다.
- [0048] 압전 부재(220)가 취성이 높은 압전 세라믹으로 이루어지는 경우, 취성이 높아 외부 충격에 의해 쉽게 파손될 수 있다. 따라서, 압전 부재(220)의 강건성을 확보하기 위해서 압전 부재(220)의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 보강 부재가 배치될 수 있다. 예를 들면, 보강 부재는 압전 부재(220)에 인가될 수 있는 외부 충격을 흡수할 수 있도록, 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치될 수 있다. 보강 부재의 영계수 또는 탄성 계수는 접착 부재의 영계수 또는 탄성 계수보다 클 수 있다. 예를 들면, 보강 부재의 영계수 또는 탄성 계수는 1GPa 이상일 수 있다. 예를 들면, 200G Pa일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 보강 부재는 스테인리스스틸(stainless steel)로 구성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 예를 들면, 본 출원에 따른 스피커는 진동판(210)이 외부의 충격을 흡수하는 보강 부재와 같은 역할을 할 수 있다. 따라서, 본 출원의 다른 예에 따른 스피커는 보강 부재가 압전 부재의 하면에만 배치될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 스피커가 표시 장치에 적용될 경우, 진동판(210)은 디스플레이 패널일 수 있다.
- [0050] 도 5는 본 출원의 다른 예에 따른 스피커를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0051] 도 5를 참조하면, 본 출원의 다른 예에 따른 스피커는, 진동판(210), 진동판(210)의 일 면 상에 배치된 압전 부재(220), 압전 부재(220)의 상면에 배치된 제 1 보강 부재(241), 및 압전 부재(220)의 하면에 배치된 제 2 보강 부재(242)를 포함할 수 있다. 그리고, 진동판(210)과 제 1 보강 부재(241) 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재(231), 제 1 보강 부재(241)와 압전 부재(220) 사이에 배치된 제 2 접착 부재(232), 및 압전 부재(220)와 제 2 보강 부재(242) 사이에 배치된 제 3 접착 부재(233)를 포함할 수 있다.
- [0052] 보강 부재를 구성할 경우, 보강 부재로 인하여 압전 부재(220)의 저음이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다. 저음역대의 음향을 향상시키기 위해서, 접착 부재의 재질을 다르게 구성하여야 함을 인식하였다. 도 3 및 도 4에서 설명한 바와 같이, 압전 부재(220)의 구성에 따라 접착 부재의 탄성 계수가 다르도록 구성할 수 있다. 이에 대해서 여러 실험을 하였으며, 도 6 내지 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0053] 도 6은 제 1 예에 따른 스피커를 나타내는 단면도이고, 도 7은 제 2 예에 따른 스피커를 나타내는 단면도이고, 도 8은 제 3 예에 따른 스피커를 나타내는 단면도이고, 도 9는 제 4 예에 따른 스피커를 나타내는 단면도이다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 도 6의 제 1예에 따른 스피커는 진동판(210)을 기준으로 하면에 제 1 보강 부재(241), 압전 부재(220) 및 제 2 보강 부재(242)가 배치되어 있다. 진동판(210)과 제1 보강 부재(241) 사이에 배치된 제 1 접착 부재(231), 제 1 보강 부재(241)와 압전 부재(220) 사이에 배치된 제 2 접착 부재(232), 및 압전 부재(220)와 제 2 보강 부재(242) 사이에 배치된 제 3 접착 부재(233)가 포함될 수 있다. 제 1 접착 부재(231) 및 제 2 접착 부재(232)는 탄성계수가 낮은 접착 부재일 수 있고, 제 3 접착 부재(233)는 탄성 계수가 높은 접착 부재일 수 있다.
- [0055] 도 7을 참조하면, 도 7의 제 2예에 따른 스피커는 진동판(210)을 기준으로 하면에 제 1 보강 부재(241), 압전 부재(220) 및 제 2 보강 부재(242)가 배치되어 있다. 진동판(210)과 제 1 보강 부재(241) 사이에 배치된 제 1 접착 부재(231), 제 1 보강 부재(241)와 압전 부재(220) 사이에 배치된 제 2 접착 부재(232), 및 압전 부재(220)와 제 2 보강 부재(242) 사이에 배치된 제 3 접착 부재(233)가 포함될 수 있다. 제 1 접착 부재(231) 및 제 3 접착 부재(233)는 탄성계수가 낮은 접착 부재일 수 있고, 제 2 접착 부재(232)는 탄성 계수가 높은 접착 부재일 수 있다.
- [0056] 도 8을 참조하면, 도 8의 제 3예에 따른 스피커는 진동판(210)을 기준으로 하면에 제 1 보강 부재(241), 압전 부재(220) 및 제 2 보강 부재(242)가 배치되어 있다. 진동판(210)과 제 1 보강 부재(241) 사이에 배치된 제 1 접착 부재(231), 제 1 보강 부재(241)와 압전 부재(220) 사이에 배치된 제 2 접착 부재(232), 및 압전 부재(220)와 제 2 보강 부재(242) 사이에 배치된 제 3 접착 부재(233)가 포함될 수 있다. 제 1 접착 부재(231), 제 2 접착 부재(232) 및 제 3 접착 부재(233)는 탄성계수가 낮은 접착 부재일 수 있다.
- [0057] 도 9를 참조하면, 도 9의 제 4 예에 따른 스피커는 진동판(210)을 기준으로 하면에 제 1 보강 부재(241), 압전 부재(220) 및 제 2 보강 부재(242)가 배치되어 있다. 진동판(210)과 제 1 보강 부재(241) 사이에 배치된 제 1 접착 부재(231), 제 1 보강 부재(241)와 압전 부재(220) 사이에 배치된 제 2 접착 부재(232), 및 압전 부재

(220)와 제 2 보강 부재(242) 사이에 배치된 제 3 접착 부재(233)가 포함될 수 있다. 제 2 접착 부재(232) 및 제 3 접착 부재(233)는 탄성계수가 낮은 접착 부재일 수 있고, 제 1 접착 부재(231)는 탄성계수가 높은 접착 부재일 수 있다.

[0058] 도 10은 제 1 예 내지 제 3 예 및 제 4 예에 따른 스피커에서, 압전 부재를 바이모프 압전 부재로 형성하고, 바이모프 압전 부재 내의 제 1 압전층 군 및 제 2 압전층 군의 두께 비율을 변경하면서 음압 특성을 측정한 것이다. 예를 들면, 도 10의 음압 특성은 패널 정면으로부터 1cm의 거리에서 음압측정 장비를 이용하여 측정하였다.

[0059] 도 10을 참조하면, 도 6 및 도 7의 제 1 예 및 제 2 예의 스피커는 각각 제 3 접착 부재 또는 제 2 접착 부재를 탄성계수가 높은 접착 부재를 사용하였고, 제 1 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착부재를 사용하였다. 이때, 제 1 예 및 제 2 예에 따른 스피커는 압전 부재의 제 1 압전층 군의 두께 비율이 가장 높거나(도 10의 X축의 1에 가까울수록) 또는 가장 낮을 때(도 10의 X축의 0에 가까울수록), 또는 유니모프 압전체와 유사한 압전 부재일 때 가장 높은 측정 음압치가 관찰되는 것을 알 수 있다. 이를 통해, 본 출원의 다른 예의 스피커에서 압전 부재가 유니모프 압전체이거나, 유니모프 압전체와 유사한 압전 부재일 때, 압전 부재와 제 1 보강 부재 및 제 2 보강 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재 또는 제 3 접착 부재가 탄성계수가 높은 접착부재일 때, 진동판으로 전달되는 진동이 커질 수 있다. 유니모프 압전체는 동일한 길이 방향으로 수축 또는 팽창하고, 이에 따라 양측으로 진동 방향의 크기는 증폭될 수 있으나, 압전 부재와 인접한 접착 부재의 탄성계수가 낮은 경우 이웃한 제 1 보강 부재 또는 제 2 보강 부재로 전달되는 진동이 작아질 수 있으므로, 진동판으로 전달되는 진동이 낮아질 수 있다. 또는, 제 1 보강부재와 압전 부재 사이에는 탄성계수가 높은 접착부재가 배치되고, 압전 부재와 제2 보강 부재 사이에는 탄성계수가 낮은 접착부재가 배치되는 경우도 동일한 효과를 가질 수 있다.

[0060] 도 6 및 도 7의 제 1 예 및 제 2 예의 스피커는 압전 부재의 제 1 압전층 군 및 제 2 압전층 군의 두께 비율이 각각 0.3 및 0.7일 때, 또는 바이모프 압전체와 유사한 압전 부재인 경우 낮은 측정 음압치가 관찰되는 것을 알 수 있다. 본 출원의 다른 예의 스피커에서 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우, 압전 부재와 제 1 보강 부재 및 제 2 보강 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재 및 제 3 접착 부재가 탄성계수가 높은 접착부재일 때, 압전 부재의 제 1 압전층 군 또는 제 2 압전층 군의 진동이 억제 또는 상쇄될 수 있으므로, 진동판으로 전달되는 진동이 작아질 수 있다.

[0061] 도 8의 제 3예의 스피커는 제 1 접착 부재, 제 2 접착 부재 및 제 3 접착 부재를 모두 탄성계수가 낮은 접착 부재를 사용하였고, 제 4 예의 스피커는 제 1 접착 부재는 탄성계수가 높은 접착 부재, 제 2 및 제 3 접착 부재는 탄성 계수가 낮은 접착 부재를 사용하였다. 제 3 예 및 제 4 예의 스피커는 압전 부재 내의 제 1 압전층 군 및 제 2 압전층 군의 두께 비율이 1:1에 가까운 바이모프 압전체일 때 가장 높은 음압치가 관찰되었다. 바이모프 압전체는 각각 서로 반대 길이 방향으로 수축 또는 팽창하는 제 1 압전층 군 및 제 2 압전층 군을 포함하기 때문에, 제 1 압전층 군 및 제 2 압전층 군에 의한 진동의 감소를 최소화하기 위해서는 압전 부재와 인접한 제 1 보강 부재 및 제 2 보강 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재 및 제 3 접착 부재를 탄성계수가 낮은 접착 부재를 사용하여, 진동판으로 전달되는 진동을 높일 수 있다. 도 10의 제 4 예의 스피커의 음압 측정치의 결과를 참조하면, 제 1 접착 부재가 높은 탄성 계수를 갖는 접착 부재인 경우, 압전 부재에서 발생한 압전체의 길이 방향 팽창 또는 수축에 의해 발생한 진동이 압전 부재와 인접한 제 1 보강 부재, 제 2 보강 부재, 제 2 접착 부재 및 제 3 접착 부재와의 상쇄 또는 증폭에 의해서 일차적으로 결정된 후, 진동판에 이차적으로 전달되는 진동은 제 1 접착 부재가 낮은 탄성계수를 갖는 접착 부재일 때 높아질 수 있다.

[0062] 따라서, 본 출원에 따른 스피커는 압전 부재(220)가 유니모프 압전체인 경우, 제 1 접착 부재, 제 2 접착 부재 및 제 3 접착 부재 중 적어도 하나는 탄성계수가 높은 접착 부재일 때, 스피커로서 높은 음압 특성을 나타내는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 접착 부재의 탄성 계수는 100 내지 1000 MPa인 고탄성 접착 부재일 수 있다. 예를 들면, 고탄성 접착 부재는 시아노크릴계 접착제, 에폭시계 접착제 및 아크릴레이트계 접착제 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0063] 그리고, 본 출원에 따른 스피커는 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우, 제 1 접착 부재, 제 2 접착 부재 및 제 3 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착 부재일 때, 스피커로서 높은 음압 특성을 나타내는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa인 저탄성 접착부재일 수 있다. 예를 들면, 저탄성 접착 부재는 양면 테이프, 아크릴계 점착 수지, 실리콘 점착 수지 및 폴리비닐알코올계 수지 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0064] 제 1 접착 부재, 제 2 접착 부재 및 제 3 접착 부재는 본 출원의 다른 예에 따른 스피커의 구성 및 설계에 따라, 각각 동일한 물질 또는 상이한 물질로 구성될 수 있다.

- [0065] 또한, 본 출원에 따른 스피커의 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우, 제 1 압전층 군 대 제 2 압전층 군의 두께 비율은 2:8 내지 8:2일 수 있다. 상기 범위를 벗어나는 경우에는 본 출원에 따른 스피커의 음압 특성이 저하될 수 있다.
- [0066] 도 11은 본 출원의 일 예에 따른 스피커를 포함하는 표시 장치의 사시도이고, 도 12는 도 11의 II-II'의 선을 따라 절단하여 나타낸 표시 장치의 단면도이고, 도 13은 도 12의 A 부분을 확대하여 도시한 것이다.
- [0067] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 본 출원의 일 예에 따른 스피커를 포함하는 표시 장치는, 디스플레이 패널(100)의 일 면 상에 배치된 스피커(200)를 포함하고, 스피커는, 진동판(210), 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재(220), 및 진동판 및 압전 부재 사이에 배치된 접착 부재(230)를 포함할 수 있다. 압전 부재는 단일층 또는 복수층으로 구성되고, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 접착 부재는 고탄성 접착 부재이고, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 접착 부재는 저탄성 접착부재일 수 있다.
- [0068] 또는, 본 출원의 다른 예에 따른 스피커를 포함하는 표시 장치는 디스플레이 패널(100)의 일 면 상에 배치된 스피커(200)는, 진동판, 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재, 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치된 보강 부재, 및 진동판과 보강 부재 사이 및 압전 부재와 보강 부재의 사이에는 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재가 배치될 수 있다. 압전 부재는 단일층 또는 복수층으로 구성되고, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 진동판과 보강 부재 사이 및 압전 부재와 보강 부재의 사이 중 적어도 하나에는 고탄성 접착 부재가 배치되고, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 진동판과 보강 부재 사이, 및 압전 부재와 보강 부재의 사이에는 저탄성 접착 부재가 배치될 수 있다.
- [0069] 또한, 본 출원에 따른 표시 장치에서 스피커의 진동판(210)을 대체하여 직접 디스플레이 패널(100)을 진동시킬 수 있다. 예를 들면, 디스플레이 패널(100)이 진동판일 수 있다.
- [0070] 스피커(200)는 압전 부재의 구동(또는 진동)에 따라 디스플레이 패널(100)을 진동시킴으로써 디스플레이 패널(100)의 진동에 따라 발생하는 음향(SW)이 디스플레이 패널(100)의 전방(FD)으로 출력될 수 있다. 예를 들면, 스피커(200)의 진동판이 압전 부재에 의해 진동하고, 이 진동은 디스플레이 패널(100)로 전달되므로, 음향(SW)이 발생될 수 있다. 예를 들어, 스피커(200)는 디스플레이 패널(100)을 진동판으로 사용하여 음향을 발생시키기 때문에 진동 발생 장치로 표현될 수 있다.
- [0071] 본 출원에 따른 디스플레이 패널(100)은 액정 디스플레이 패널, 유기 발광 디스플레이 패널, 양자점 발광 디스플레이 패널, 마이크로 발광 다이오드 디스플레이 패널, 및 전기 영동 디스플레이 패널 등과 같은 모든 형태의 디스플레이 패널 또는 곡면형 디스플레이 패널일 수 있다. 음향 발생 장치(300)에 의해 진동됨으로써 음파 또는 음향을 발생할 수 있는 한 특정한 디스플레이 패널(100)에 한정되지 않는다.
- [0072] 일 예에 따른 디스플레이 패널(100)은 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의되는 복수의 픽셀과 각 픽셀을 구동하기 위해 각 픽셀에 마련된 박막 트랜지스터를 포함하는 박막 트랜지스터 어레이 기판, 박막 트랜지스터 어레이 기판 상에 마련된 유기 발광 소자층, 및 유기 발광 소자층을 덮는 봉지(encapsulation) 기판 등을 포함할 수 있다. 여기서, 봉지 기판은 외부의 충격으로부터 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자층 등을 보호하고, 유기 발광 소자층으로 수분이 침투하는 것을 방지한다.
- [0073] 본 출원에서, 후면 기구물(400)은 커버 바텀(Cover Bottom), 플레이트 바텀(Plate Bottom), 백 커버(Back Cover), 베이스 프레임(Base Frame), 메탈 프레임(Metal Frame), 메탈 샤시(Metal Chassis), 샤시 베이스(Chassis Base), m-샤시 등 다른 용어로 표현될 수 있다. 따라서, 후면 기구물(400)은 디스플레이 패널(100)을 지지하는 지지체로서 표시 장치의 후면에 배치되는 모든 형태의 프레임 또는 판상 구조물 등으로 구현될 수 있다.
- [0074] 일 예에 따른 후면 기구물(400)은 갭 공간을 사이에 두고 디스플레이 패널(100)의 후면 전체를 덮는 평판 형태를 갖는 글라스 재질과 금속 재질 및 플라스틱 재질 중 적어도 하나의 재질을 포함할 수 있다. 여기서, 후면 기구물(400)의 가장자리 또는 날카로운 모서리 부분은 모따기 공정 또는 코너 라운딩 공정에 의해 사면 형태 또는 곡면 형태를 가질 수 있다. 일 예로서, 글라스 재질의 후면 기구물(400)은 사파이어 글라스(Sapphire Glass)일 수 있다. 다른 예로서, 금속 재질의 후면 기구물(400)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 마그네슘 합금, 및 철과 니켈의 합금 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.
- [0075] 일 예에 따른 후면 기구물(400)은 패널 고정 부재(300)를 매개로 디스플레이 패널(100)의 후면 가장자리와 배치될 수 있다.

- [0076] 패널 고정 부재(300)는 디스플레이 패널(100)의 후면 가장자리와 후면 기구물(400)의 가장자리 사이에 배치되어 디스플레이 패널(100)과 후면 기구물(400)을 접착시킨다. 일 예에 따른 패널 고정 부재(300)는 양면 테이프(Double-sided Tape) 또는 양면 접착 폼 패드로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0077] 본 출원에 따른 표시 장치의 스피커의 진동판, 압전 부재, 보강 부재 및 접착 부재에 대한 설명은 전술한 스피커의 설명과 구성 및 효과가 동일하므로 중복 기재를 피하기 위해 추가 기재를 생략한다.
- [0078] 본 출원에 따른 스피커는 표시 장치에 배치되는 스피커에 적용하는 것이 가능하다. 본 출원에 따른 표시 장치는 모바일 디바이스, 영상전화기, 스마트 워치(smart watch), 워치 폰(watch phone), 웨어러블 기기(wearable device), 폴더블 기기(foldable device), 롤러블 기기(rollable device), 벤더블 기기(bendable device), 플렉서블 기기(flexible device), 커브드 기기(curved device), 전자 수첩, 전자 책, PMP(portable multimedia player), PDA(personal digital assistant), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 데스크탑 PC(desktop PC), 랩탑 PC(laptop PC), 넷북컴퓨터(netbook computer), 워크스테이션(workstation), 네비게이션, 차량용 네비게이션, 차량용 표시장치, 텔레비전, 월페이퍼(wallpaper) 기기, 샤이니지(signage) 기기, 게임기기, 노트북, 모니터, 카메라, 캠코더, 및 가전 기기 등에 적용될 수 있다. 그리고, 본 출원의 스피커는 유기발광 조명장치 또는 무기발광 조명장치에 적용할 수 있다. 스피커가 조명장치에 적용될 경우, 조명 및 스피커의 역할을 할 수 있다. 그리고, 본 출원의 스피커가 모바일 디바이스 등에 적용될 경우 스피커 또는 리시버일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 본 출원에 따른 스피커 및 표시 장치는 아래와 같이 설명될 수 있다.
- [0080] 본 출원의 일 예에 따른 스피커는 진동판, 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재, 및 진동판 및 압전 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재를 포함하고, 압전 부재는 단일층 또는 복수층으로 구성되고, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재는 탄성계수가 높은 접착 부재이고, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착부재일 수 있다.
- [0081] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 바이모프 압전체는 제 1 압전층 군과 제 2 압전층 군을 포함할 수 있고, 제 1 압전층 군은 압전 부재의 길이 방향으로 팽창 또는 수축할 수 있고, 제 2 압전층 군은 제 1 압전층 군의 반대 방향으로 팽창 또는 수축할 수 있다.
- [0082] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 제 1 압전층 군 대 제 2 압전층 군의 두께 비율은 2:8 내지 8:2일 수 있다.
- [0083] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치된 보강 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 보강 부재와 상기 압전 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0085] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 제 2 접착 부재는 탄성 계수가 높은 접착 부재일 수 있으며, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 제 2 접착 부재는 탄성 계수가 낮은 접착 부재일 수 있다.
- [0086] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 탄성계수가 높은 접착 부재의 탄성 계수는 25 MPa 이상이고, 상기 탄성계수가 낮은 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa 일 수 있다.
- [0087] 본 출원의 일 예에 따른 스피커는 단일층 또는 복수층으로 구성되는 압전 부재, 압전 부재의 상면에 배치된 제 1 보강 부재, 압전 부재의 하면에 배치된 제 2 보강 부재, 제 1 보강 부재와 압전 부재 사이에 배치된 제 1 접착 부재, 및 압전 부재와 제 2 보강 부재 사이에 배치된 제 2 접착 부재를 포함하고, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재, 및 제 2 접착 부재 중 적어도 하나는 탄성계수가 높은 접착 부재를 포함하고, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 제 1 접착 부재, 및 제 2 접착 부재는 탄성계수가 낮은 접착 부재를 포함할 수 있다.
- [0088] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 탄성계수가 높은 접착 부재는 시아노아크릴계 접착제, 에폭시계 접착제 및 아크릴레이트계 접착제 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0089] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 탄성계수가 높은 접착 부재의 탄성 계수는 100 MPa 내지 1000 MPa일 수 있다.
- [0090] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 탄성 계수가 낮은 접착 부재는 양면 테이프, 아크릴계 접착 수지, 실리콘 접

착 수지 및 폴리비닐알코올계 수지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0091] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 탄성계수가 낮은 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa일 수 있다.
- [0092] 본 출원의 일 예에 따른 스피커는 진동판, 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재, 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치되는 보강 부재, 진동판 및 보강 부재 사이, 및 압전 부재 및 보강 부재 사이에 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재를 포함하고, 압전 부재에서 발생하는 진동을 진동판으로 전달할 수 있다.
- [0093] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 접착부재는 고탄성 접착 부재일 수 있다.
- [0094] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 고탄성 접착 부재의 탄성 계수는 100 MPa 내지 1000 MPa일 수 있다.
- [0095] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 접착부재는 저탄성 접착 부재일 수 있다.
- [0096] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 저탄성 접착 부재의 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa일 수 있다.
- [0097] 본 출원의 일 예에 따른 표시 장치는 디스플레이 패널 및 디스플레이 패널의 일 면에 배치된 스피커를 포함하고, 스피커는 진동판, 진동판의 일 면 상에 배치된 압전 부재, 및 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치되는 보강 부재, 진동판 및 보강 부재 사이, 및 압전 부재 및 보강 부재 사이에 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재를 포함하고, 압전 부재에서 발생하는 진동을 진동판으로 전달할 수 있다.
- [0098] 본 출원의 일 예에 따른 표시 장치는 영상을 표시하는 디스플레이 패널, 및 디스플레이 패널의 배면에 배치되며, 디스플레이 패널을 진동시켜 소리를 발생시키는 스피커를 포함하고, 스피커는 압전 부재, 압전 부재의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 배치되는 보강 부재, 및 디스플레이 패널 및 보강 부재 사이, 및 압전 부재 및 보강 부재 사이의 적어도 하나에 소정의 탄성 계수를 갖는 접착 부재를 포함할 수 있다.
- [0099] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 스피커는 진동판을 더 포함할 수 있으며, 압전 부재는 진동판의 배면에 배치될 수 있다.
- [0100] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 압전 부재의 진동이 디스플레이 패널을 진동시킬 수 있다.
- [0101] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 압전 부재가 유니모프 압전체인 경우에 탄성 계수는 100 MPa 내지 1000 MPa일 수 있다.
- [0102] 본 출원의 몇몇 실시예에 따르면, 압전 부재가 바이모프 압전체인 경우에 탄성 계수는 0.1 내지 20 MPa일 수 있다.
- [0103] 상술한 본 출원의 예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 출원의 적어도 하나의 예에 포함되며, 반드시 하나의 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 본 출원의 적어도 하나의 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 본 출원이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0104] 이상에서 설명한 본 출원은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 출원의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 출원의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0105] 100: 디스플레이 패널 200: 스피커
- 210: 진동판 220: 압전 부재
- 230: 제 1 접착 부재 231: 제 1 접착 부재
- 232: 제 2 접착 부재 233: 제 3 접착 부재
- 241: 제 1 보강 부재 242: 제 2 보강 부재

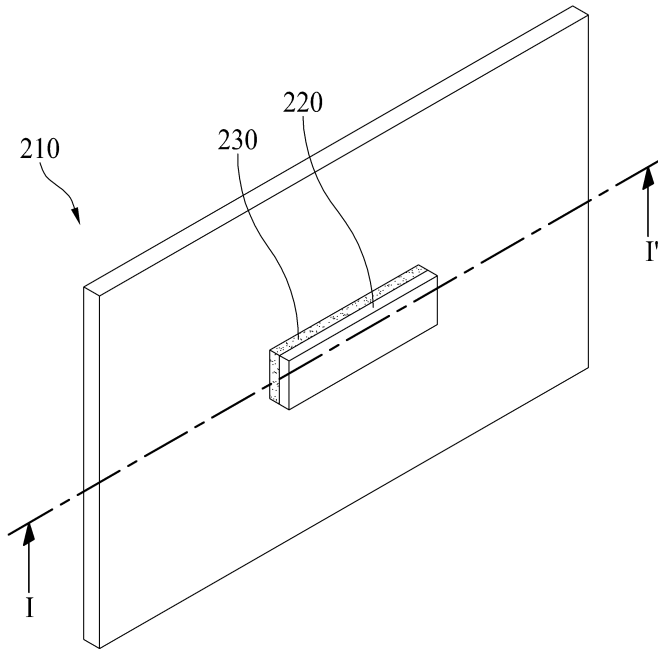
250, 250': 전극

300: 패널 고정 부재

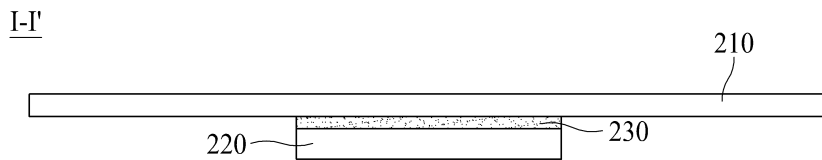
400: 후면 구조물

도면

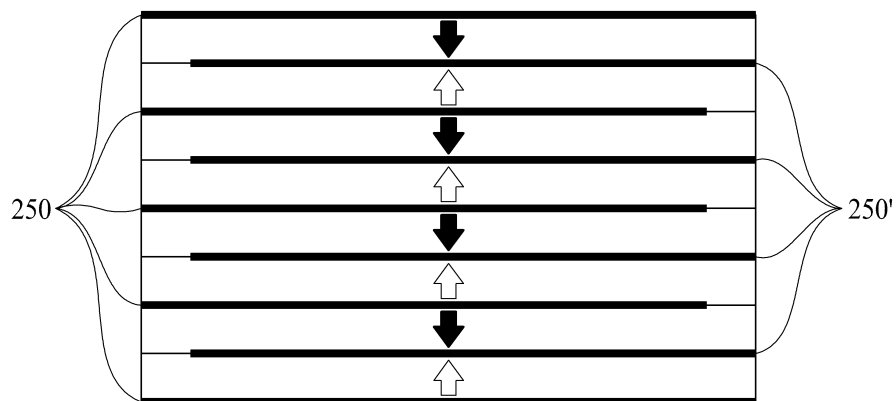
도면1



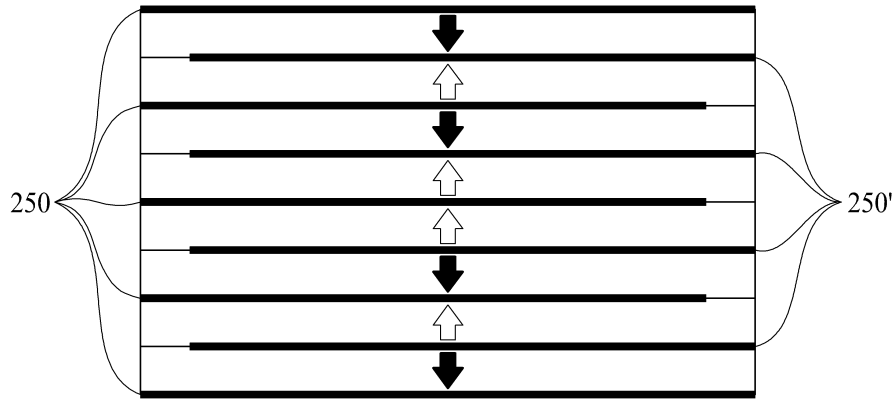
도면2



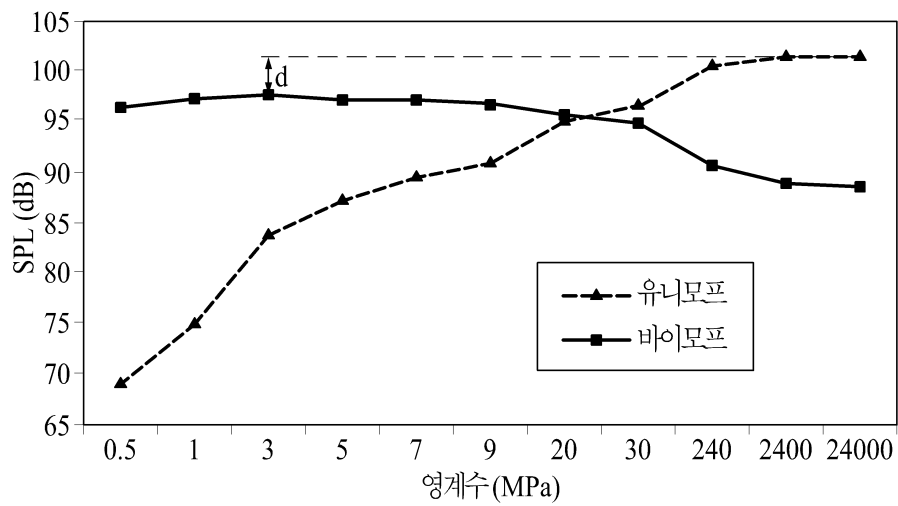
도면3a



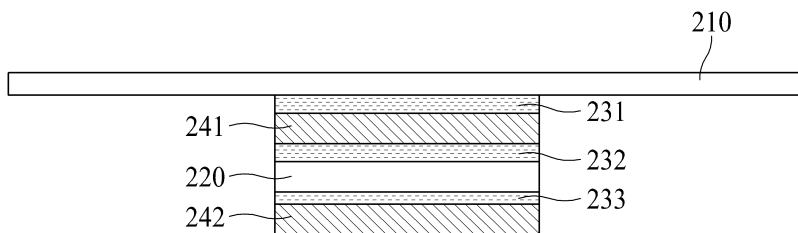
도면3b



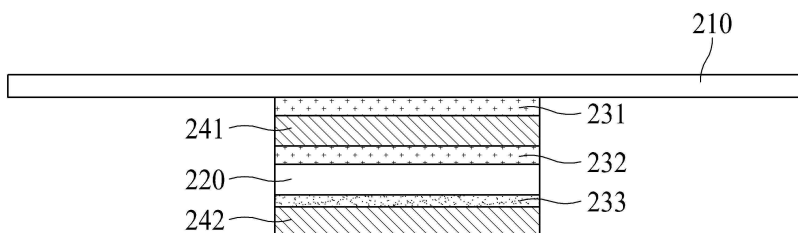
도면4



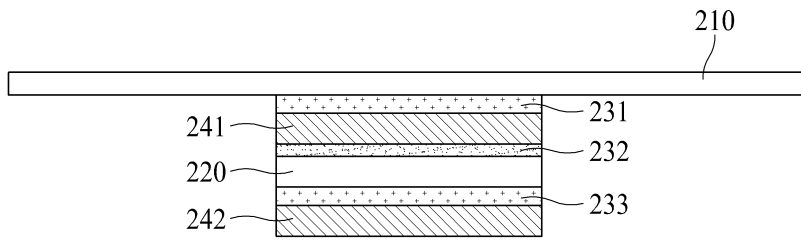
도면5



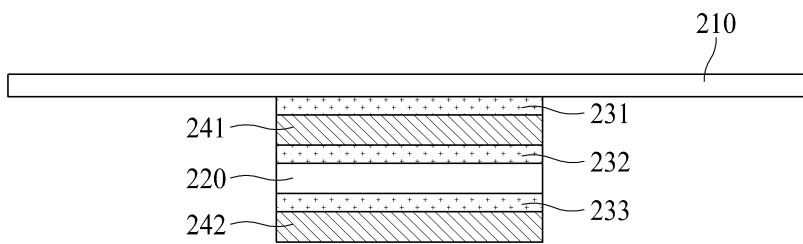
도면6



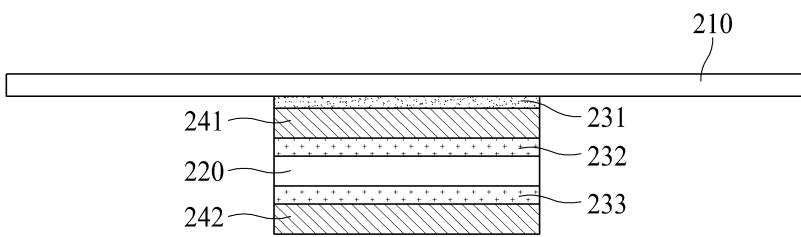
도면7



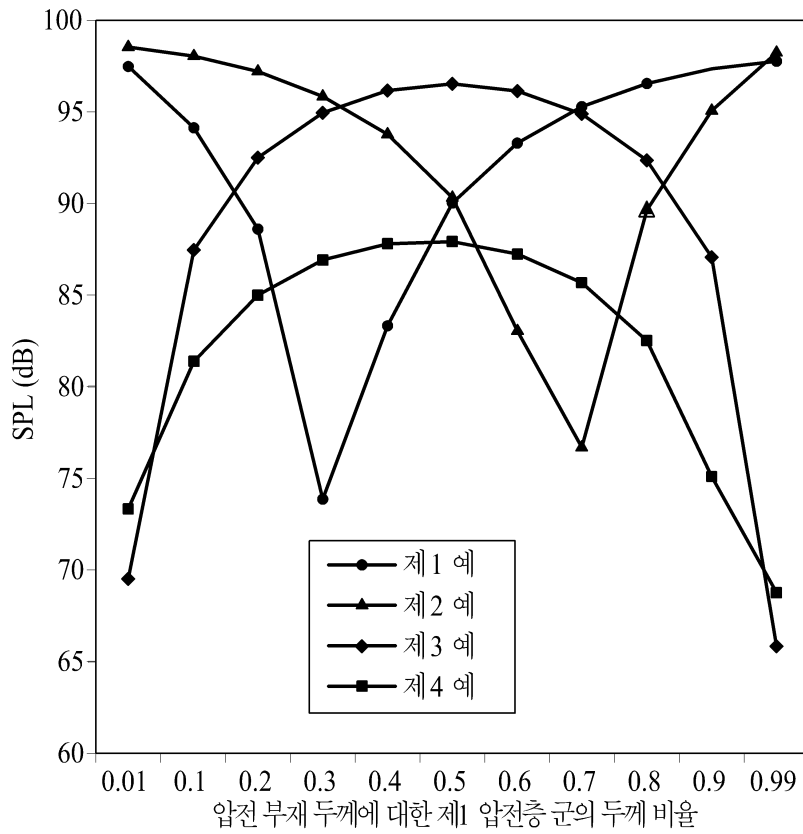
도면8



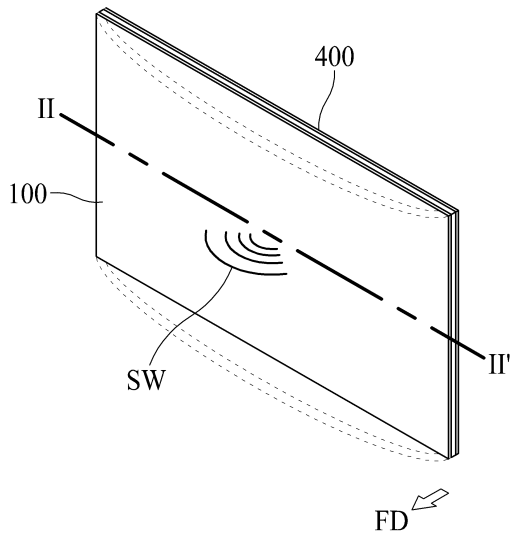
도면9



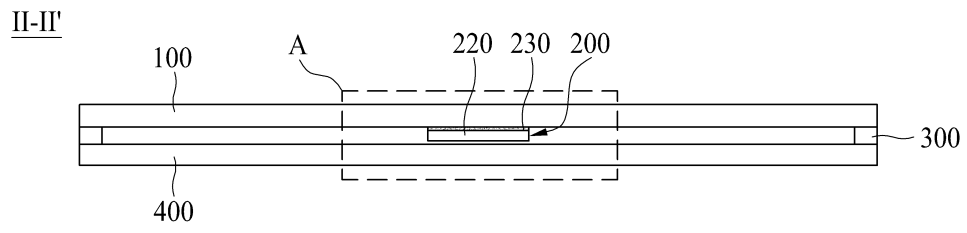
도면10



도면11



도면12



도면13

