(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월30일
(11) 등록번호 10-2748558
(24) 등록일자 2024년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 7/04 (2006.01) *H04R 1/02* (2006.01)
H04R 1/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04R 7/045 (2013.01)
H04R 1/025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0059625
(22) 출원일자 2020년05월19일
심사청구일자 2023년03월13일
(65) 공개번호 10-2021-0142887
(43) 공개일자 2021년11월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020190070567 A
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 28 항

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
정의현
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김치완
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인천문

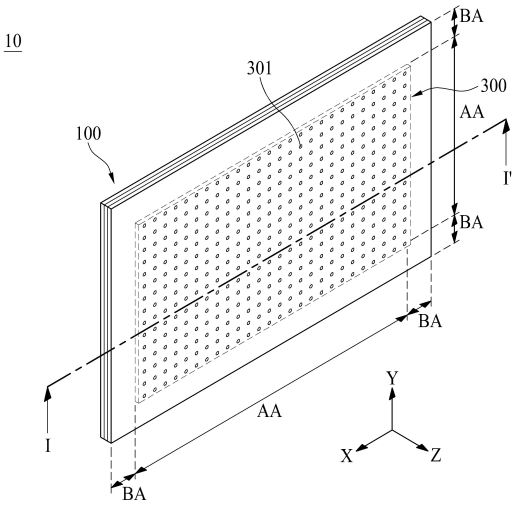
심사관 : 박재학

(54) 발명의 명칭 **표시 장치**

(57) 요 약

본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는 영상을 표시하는 표시 패널, 표시 패널의 후면에 배치되며, 표시 패널을 진동시키는 진동발생장치, 및 표시 패널의 후면에 배치되며, 제1 홀을 포함하는 지지 부재를 포함한다. 제1 홀은 진동발생장치의 전체 영역 또는 가장자리에 대응하여 배치될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04R 1/028 (2013.01)
H04R 1/2846 (2013.01)
H04R 2440/05 (2013.01)
H04R 2499/15 (2013.01)
(72) 발명자
이용우
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
고성욱
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(56) 선행기술조사문헌
KR1020190081969 A
US20170099548 A1
KR1020200008171 A
KR1020180131248 A

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 후면에 배치되며, 상기 표시 패널을 진동시키는 진동발생장치; 및

상기 표시 패널의 후면에 배치되며, 제1 홀을 포함하는 지지 부재를 포함하고,

상기 진동발생장치는 동일 평면 상에서 교대로 배치된 복수의 무기 물질부와 복수의 유기 물질부를 포함하는, 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 홀은 상기 진동발생장치의 전체 영역 또는 가장자리에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 홀의 면적은 상기 진동발생장치에 의해 발생하는 음파의 세기에 따라 동일하거나 상이한, 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

제1 세기의 음파가 도달하는 제1 영역에 배치되는 상기 제1 홀의 전체 면적은 상기 제1 세기보다 작은 제2 세기의 음파가 도달하는 제2 영역에 배치되는 상기 제1 홀의 전체 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 영역에 배치되는 제1 홀의 각각의 면적과 상기 제2 영역에 배치되는 제1 홀의 각각의 면적은 동일하고, 상기 제1 영역에 배치되는 제1 홀의 수는 상기 제 2 영역에 배치되는 제1 홀의 수보다 많은, 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제1 영역에 배치되는 제1 홀 각각의 면적은 상기 제2 영역에 배치되는 제1 홀 각각의 면적보다 크며, 상기 제1 영역에 배치되는 제1 홀의 수는 상기 제2 영역에 배치되는 제1 홀의 수보다 작은, 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 흡음 부재를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 흡음 부재는 상기 제1 홀과 대응하는 제2 홀을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 진동판을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 진동판은 상기 제1 홀과 대응하는 제2 홀을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널의 후면과 상기 지지 부재 사이에 배치되고, 상기 진동발생장치를 둘러싸는 제1 파티션을 더 포함하고,

상기 제1 홀은 상기 제1 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널의 후면과 상기 지지 부재 사이에 배치되고, 상기 진동발생장치를 둘러싸는 제1 파티션; 및

상기 진동발생장치와 상기 제1 파티션 사이에 배치되고, 상기 진동발생장치를 둘러싸는 제2 파티션을 더 포함하고,

상기 제1 홀은 상기 제2 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 진동발생장치는 상기 표시 패널의 후면에 하나 이상 배치되고,

상기 제1 홀은 상기 하나 이상의 진동발생장치 각각에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 14

영상을 표시하며, 제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 후면에 배치되며, 상기 제1 영역을 진동시키는 제1 진동발생장치;

상기 표시 패널의 후면에 배치되며, 상기 제2 영역을 진동시키는 제2 진동발생장치; 및

상기 표시 패널의 후면에 배치되며, 상기 제1 진동발생장치 및 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀을 포함하는 지지 부재를 포함하고,

상기 제1 및 제2 진동발생장치는 동일 평면 상에서 교대로 배치된 복수의 무기 물질부와 복수의 유기 물질부를 포함하는, 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제1 홀은 상기 제1 진동발생장치의 전체 영역 또는 가장자리, 및 상기 제2 진동발생장치의 전체 영역 또는 가장자리에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적과, 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적은 상기 제1 진동발생장치 및 상기 제2 진동발생장치의 진동에 의해 발생하는 음파의 세기에 따라 동

일하거나 상이한, 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제1 진동발생장치는 제1 세기의 음파를 발생시키고,

상기 제2 진동발생장치는 상기 제1 세기보다 작은 제2 세기의 음파를 발생시키며,

상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 전체 면적은 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 전체 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀 각각의 면적과 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 각각의 면적은 동일하고, 상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 수는 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 수보다 많은, 표시 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀 각각의 면적은 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀 각각의 면적보다 크고, 상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 수는 상기 제2 진동발생장치의 대응하여 배치되는 제1 홀의 수보다 적은, 표시 장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 흡음 부재를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 흡음 부재는 상기 제1 홀과 대응하여 배치되는 제2 홀을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 진동판을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 진동판은 상기 제1 홀과 대응하여 배치되는 제3 홀을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 24

제 14 항에 있어서,

상기 표시 패널의 후면과 상기 지지 부재 사이에 배치되는 파티션을 더 포함하고,

상기 파티션은 상기 제1 영역과 상기 제2 영역을 구분하는 적어도 하나 이상의 파티션을 더 포함하고,

상기 제1 홀은 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 파티션은,

상기 제1 및 제2 진동발생장치 사이에 배치되는 제1 파티션; 및

상기 제1 파티션과 소정 간격 이격되어 평행하게 배치되는 제2 파티션 중 적어도 하나 이상을 포함하는, 표시 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 파티션은 상기 제1 및 제2 진동발생장치 전체를 둘러싸도록 배치되는 제3 파티션을 더 포함하고,

상기 제1 홀은 상기 제3 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

제1 에어 갭은 상기 제1 영역에서 상기 적어도 하나 이상의 파티션과 상기 제3 파티션에 의해 둘러싸여 마련되고,

제2 에어 갭은 상기 제2 영역에서 상기 적어도 하나 이상의 파티션과 상기 제3 파티션에 의해 둘러싸여 마련되고,

상기 제1 홀은 상기 제1 에어 갭 및 상기 제2 에어 갭에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 파티션은,

상기 제1 진동발생장치를 둘러싸는 제4 파티션; 및

상기 제2 진동발생장치를 둘러싸는 제5 파티션을 더 포함하고,

상기 제1 홀은 상기 제4 파티션의 내측 영역 및 상기 제5 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치되는, 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 명세서는 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 표시 장치는 텔레비전, 모니터, 노트북 컴퓨터, 스마트 폰, 테블릿 컴퓨터, 전자 패드, 웨어러블 기기, 워치 폰, 휴대용 정보 기기, 네비게이션 또는 차량 제어 표시 기기 등의 전자 기기에 탑재되어 영상을 표시하는 화면으로 널리 사용되는 전자 기기이다.

[0003] 최근에는, 전자 기기의 슬림화와 박형화에 대한 요구가 증가하고 있다. 이에 따라, 표시 장치에 적용되는 스피커에 대한 슬림화와 박형화의 요구가 증가하고 있고, 보이스 코일 대신 얇은 두께로 구현될 수 있는 압전 소자가 주목받고 있다.

[0004] 압전 소자를 적용할 경우 표시 장치의 두께를 줄일 수 있으나, 저음역대의 음향을 구현하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에 본 명세서의 발명자들은 위에서 언급한 문제점들을 인식하고, 얇은 두께를 가지면서도, 저음역대의 음향 특성을 향상시켜 우수한 품질의 음향을 출력할 수 있는 새로운 구조의 표시 장치를 발명하였다.

[0006] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제는 음향을 출력하는 구조의 표시 장치에 있어서 표시 장치의 두께를 증가시키지 않으면서도 저음역대의 음향 특성을 향상시켜, 우수한 음향을 출력할 수 있는 구조를 갖는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제는 이상에서 언급한 사항에 제한되지 않으며, 이하의 기재들로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 명세서의 실시예들이 의도하는 기타의 과제들 또한 명료하게 이해할 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는, 영상을 표시하는 표시 패널, 표시 패널의 후면에 배치되며, 표시 패널을 진동시키는 진동발생장치, 및 표시 패널의 후면에 배치되며, 제1 홀을 포함하는 지지 부재를 포함한다.

[0009] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는, 영상을 표시하며, 제1 및 제2 영역을 포함하는 포함하는 표시 패널, 제1 영역에서 표시 패널의 후면에 배치되며, 제1 영역을 진동시키는 제1 진동발생장치, 제2 영역에서 표시 패널의 후면에 배치되며, 제2 영역을 진동시키는 제2 진동발생장치, 및 표시 패널의 후면에 배치되며, 제1 진동발생장치 및 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀을 포함하는 지지 부재를 포함한다.

[0010] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0011] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는 표시 장치 내부의 공기가 배출되는 홀이 배치된 지지 부재를 구성함으로써, 표시 장치 내의 공기압을 낮추어 저음역대의 재생 대역을 확장시킬 수 있으므로, 저음 특성을 개선할 수 있다.

[0012] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는 지지 부재의 내측 면에 배치되는 흡음 부재를 구성함으로써, 지지 부재의 진동을 흡수하여 저음역대의 재생 대역을 확장시킬 수 있으므로, 저음 특성을 개선할 수 있다.

[0013] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는 지지부재의 내측 면에 배치되는 진동판을 구성함으로써, 진동판에 의해 저음을 구현하여 저음역대의 재생 대역을 확장시킬 수 있으므로, 저음 특성을 개선할 수 있다.

[0014] 본 명세서의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0015] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0016] 이하에 첨부되는 도면들은 본 명세서의 실시예에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 실시예들을 제공한다. 다만, 본 실시예의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.

도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 선 Ⅰ-Ⅰ’의 단면도이다.

도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치를 나타낸 단면도이다.

도 4 내지 도 6은 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치의 다른 실시예들를 나타낸 단면도이다.

도 7은 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치에서 도 1에 도시된 선 Ⅰ-Ⅰ’의 다른 단면도이다.

도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 Ⅱ-Ⅱ’의 단면도이다.

도 10a 내지 11은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 도면들이다.

도 12a 내지 12d는 도 11의 표시 장치에서 제1 홀의 배치에 대한 실시예를 나타낸 도면들이다.

도 13 및 14는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치에 대한 도 1에 도시된 선 Ⅰ-Ⅰ’의 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 명세서는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 명세서의 개시가 완전하도록 하며, 본 명세서가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 명세서는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0018] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 명세서를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 "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.

[0019] 구성 요소를 해석함에 있어서, 오차 범위에 대한 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0020] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, "상에," "상부에," "하부에," "옆에" 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, 예를 들면, "바로" 또는 "직접"이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0021] 시간 관계에 대한 설명일 경우, "후에," 에 "이어서," "다음에," "전에" 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, "바로" 또는 "직접"이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0022] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 명세서의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0023] 본 명세서의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결" "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 간접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있는 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0024] "적어도 하나"는 연관된 구성요소의 하나 이상의 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다. 예를 들면, "제1, 제2, 및 제3 구성요소의 적어도 하나"의 의미는 제1, 제2, 또는 제3 구성요소뿐만 아니라, 제1, 제2, 및 제3 구성요소의 두 개 이상의 모든 구성요소의 조합을 포함한다고 할 수 있다.

[0025] 본 명세서에서 "표시 장치"는 표시패널과 표시패널을 구동하기 위한 구동부를 포함하는 액정 모듈(Liquid Crystal Module; LCM), 유기발광 표시모듈(OLED Module)과 같은 표시 장치를 포함할 수 있다. 그리고, LCM, OLED 모듈 등을 포함하는 완제품(complete product 또는 final product)인 노트북 컴퓨터, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 차량용 또는 자동차용 장치(automotive apparatus) 또는 차량(vehicle)의 다른 형태 등을 포함하는 전장장치(equipment apparatus), 스마트폰 또는 전자패드 등의 모바일 전자장치(mobile electronic apparatus) 등과 같은 세트 전자 장치(set electronic apparatus) 또는 세트 장치(set device 또는 set apparatus)도 포함할 수 있다.

[0026] 따라서, 본 명세서에서의 표시 장치는 LCM, OLED 모듈 등과 같은 디스플레이 장치 자체, 및 LCM, OLED 모듈 등을 포함하는 응용제품 또는 최종소비자용 장치인 세트 장치까지 포함할 수 있다.

[0027] 그리고, 몇몇 예에서는, 표시패널과 구동부 등으로 구성되는 LCM, OLED 모듈을 "표시 장치"로 표현하고, LCM, OLED 모듈을 포함하는 완제품으로서의 전자장치를 "세트장치"로 구별하여 표현할 수도 있다. 예를 들면, 표시장치는 액정(LCD) 또는 유기발광(OLED)의 표시패널과, 표시패널을 구동하기 위한 제어부인 소스 PCB를 포함할

수 있다. 세트장치는 소스 PCB에 전기적으로 연결되어 세트장치 전체를 구동하는 세트 제어부인 세트 PCB를 더 포함할 수 있다.

[0028] 본 실시예에 사용되는 표시패널은 액정표시패널, 유기전계발광(OLED: Organic Light Emitting Diode) 표시패널, 및 전계발광 표시패널(electroluminescent display panel) 등의 모든 형태의 표시패널이 사용될 수 있으며, 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 표시패널은 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치에 의하여 진동됨으로써 음향을 발생할 수 있는 표시패널일 수 있다. 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치에 적용되는 표시패널은 표시패널의 형태나 크기에 한정되지 않는다.

[0029] 예를 들면, 표시패널이 액정표시패널인 경우에는, 다수의 게이트 라인과 데이터 라인, 및 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역에 형성되는 픽셀(Pixel)을 포함할 수 있다. 그리고, 각 픽셀에서의 광투과도를 조절하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터를 포함하는 어레이 기판과, 컬러필터 및/또는 블랙매트릭스 등을 구비한 상부기판과, 어레이 기판 및 상부기판 사이에 형성되는 액정층을 포함하여 구성될 수 있다.

[0030] 표시패널이 유기전계발광(OLED) 표시패널인 경우에는, 다수의 게이트 라인과 데이터 라인, 및 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역에 형성되는 픽셀(Pixel)을 포함할 수 있다. 그리고, 각 픽셀에 선택적으로 전압을 인가하기 위한 소자인 박막 트랜지스터를 포함하는 어레이 기판과, 어레이 기판 상의 유기 발광 소자(OLED)층, 및 유기 발광 소자층을 덮도록 어레이 기판 상에 배치되는 봉지 기판 또는 인캡슐레이션(Encapsulation) 기판 등을 포함하여 구성될 수 있다. 봉지 기판은 외부의 충격으로부터 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자층 등을 보호하고, 유기 발광 소자층으로 수분이나 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 그리고, 어레이 기판 상에 형성되는 층은 무기발광층(inorganic light emitting layer), 예를 들면 나노사이즈의 물질층(nano-sized material layer), 및 양자점(quantum dot) 발광층 등을 포함할 수 있다. 다른 예로는 마이크로 발광 다이오드를 포함할 수 있다.

[0031] 표시패널은 표시패널에 부착되는 금속판(metal plate)과 같은 후면(backing)을 더 포함할 수 있다. 다른 구조, 예를 들면, 다른 물질로 이루어진 다른 구조가 포함될 수도 있다.

[0032] 본 명세서의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0033] 이하, 첨부된 도면 및 실시예를 통해 본 명세서의 실시예를 살펴보면 다음과 같다. 도면에 도시된 구성요소들의 스케일은 설명의 편의를 위해 실제와 다른 스케일을 가지므로, 도면에 도시된 스케일에 한정되지 않는다.

[0034] 이하, 첨부된 도면를 참조하여 본 명세서의 실시예에 표시 장치에 대해서 설명한다.

[0035] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 선 Ⅰ-Ⅰ′ 의 단면도이다.

[0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치(10)는 표시 패널(100), 표시 패널(100)의 후면(또는 배면, 이하 후면이라고 함)에 배치된 진동발생장치(200), 및 표시 패널(100)의 후면에 배치되는 지지 부재(300)를 포함할 수 있다.

[0037] 표시 패널(100)은 영상, 예컨대 전자 영상(electronic image) 또는 디지털 영상(digital image)을 표시할 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(100)은 광을 출력하여 영상을 표시할 수 있다.

[0038] 일 예에 따르면, 표시 패널(100)은 액정 표시 패널, 유기 발광 표시 패널, 양자점 발광 표시 패널, 마이크로 발광 다이오드 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 또는 전자 습윤 표시 패널 등과 같은 모든 형태의 표시 패널 또는 곡면형 표시 패널일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 예에 따르면, 표시 패널(100)은 플렉서블 표시 패널일 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(100)은 플렉서블 액정 표시 패널, 플렉서블 유기 발광 표시 패널, 플렉서블 양자점 발광 표시 패널, 플렉서블 마이크로 발광 다이오드 표시 패널, 플렉서블 전기 영동 표시 패널, 또는 플렉서블 전자 습윤 표시 패널일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또 다른 예에 따르면, 표시 패널(100)은 터치 패널 일체형 표시 패널일 수 있다. 예를 들어, 터치 패널 일체형 표시 패널은 표시 패널 상에 부착된 터치 패널을 포함하거나 표시 패널 내부에 배치된 터치 전극층을 포함할 수 있다.

[0039] 일 예에 따른 표시 패널(100)은 기판 상에 배열된 복수의 픽셀의 구동에 따라 영상을 표시하는 표시 영역, 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(100)은 베젤리스 구조에 따라 비표시 영역 없이 기판의 전면 전체가 표시 영역으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(100)은 복수의 픽셀 중

적어도 하나의 픽셀에 배치된 광투과부를 포함하는 투명 표시 패널일 수 있다.

[0040] 일 예에 따른 표시 패널(100)은 애노드 전극, 캐소드 전극 및 발광 소자층을 포함하는 픽셀 어레이층의 구조에 따라 탑 에미션(Top Emission) 방식, 바텀 에미션(Bottom Emission) 방식, 또는 듀얼 에미션(Dual Emission) 방식 등의 형태로 화상을 표시할 수 있다. 탑 에미션 방식은 픽셀 어레이층에서 발생된 가시광을 베이스 기판의 전방으로 방출시켜 영상을 표시할 수 있고, 바텀 에미션 방식은 픽셀 어레이층에서 발생된 가시광을 베이스 기판의 후방으로 방출시켜 영상을 표시할 수 있다. 듀얼 에미션 방식은 픽셀 어레이층에서 발생된 가시광을 베이스 기판의 전방 및 후방으로 방출시켜 영상을 표시할 수 있다.

[0041] 예를 들어, 발광 소자층은 애노드 전극과 캐소드 전극 각각에 전기적으로 연결된 유기 발광층 또는 마이크로 발광 다이오드 소자를 포함할 수 있다. 마이크로 발광 다이오드 소자는 집적 회로(IC) 또는 칩(Chip) 형태로 구현된 발광 다이오드로서, 애노드 전극과 전기적으로 연결된 제 1 단자 및 캐소드 전극과 전기적으로 연결된 제 2 단자를 포함할 수 있다. 캐소드 전극은 각 화소영역에 마련된 발광 소자층의 발광 소자와 공통적으로 연결될 수 있다.

[0042] 일 예에 따른 표시 패널(100)은 곡면 형태 또는 일정한 곡률 반경을 가지도록 벤딩되거나 휘어진 벤딩부를 포함할 수 있다.

[0043] 표시 패널(100)의 벤딩부는 표시 패널(100)에서 서로 나란한 일측 가장자리 부분과 타측 가장자리 중 적어도 하나 이상에 구현될 수 있다. 벤딩부를 구현하는 표시 패널(100)의 일측 가장자리 및/또는 타측 가장자리는 비표시 영역(BA)만을 포함하거나, 표시 영역(AA)의 가장자리와 비표시 영역(BA)을 모두 포함할 수 있다. 예를 들어, 비표시 영역(BA)의 벤딩에 의해 구현된 벤딩부를 포함하는 표시 패널(100)은 일측 베젤 벤딩 구조 또는 양측 베젤 벤딩 구조를 가질 수 있다. 그리고, 표시 영역(AA)의 가장자리와 비표시 영역(BA)의 벤딩에 의해 구현된 벤딩부를 포함하는 표시 패널(100)은 일측 액티브 벤딩 구조 또는 양측 액티브 벤딩 구조를 가질 수 있다.

[0044] 지지 부재(300)는 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), 또는 m-샤시 등 다른 용어로 표현될 수 있다. 따라서, 지지 부재(300)는 표시 패널(100)의 후면에 배치되는 모든 형태의 프레임 또는 판상 구조물 등으로 구현될 수 있다. 지지 부재(300)는 후면 구조물일 수 있다.

[0045] 지지 부재(300)는 표시 패널(100)의 후면에 배치될 수 있다. 예를 들면, 지지 부재(300)는 표시 패널(100)의 후면을 덮을 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(300)는 갭 공간(GS)을 사이에 두고 표시 패널(100)의 후면 전체를 덮을 수 있다. 일 예에 따른 지지 부재(300)는 글라스 재질과 금속 재질 및 플라스틱 재질 중 적어도 하나 이상의 재질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 글라스 재질의 지지 부재(300)는 사파이어 글라스(sapphire glass)일 수 있다. 예를 들어, 금속 재질의 지지 부재(300)는 알루미늄, 알루미늄 합금, 마그네슘 합금, 및 철과 니켈의 합금 중 하나 이상의 재질로 이루어질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0046] 본 명세서의 발명자들은 진동발생장치(200)가 압전 소자로 구성될 경우에 저음역대의 음향 특성이 저하되므로, 저음역대의 음향 특성을 개선하기 위한 여러 실험을 진행하였다. 여러 실험을 통하여, 저음역대의 음향 특성이 향상될 수 있는 새로운 구조의 표시 장치를 발명하였다. 이에 대해서 아래에 설명한다.

[0047] 저음역대의 음향 특성을 개선하기 위해서 표시 장치(10)의 공기압을 감소시켜야 함을 인식하였다. 예를 들면, 표시 장치(10)의 내부의 공기압을 외부로 방출하여 진동발생장치의 음향을 개선할 수 있다. 진동발생장치(200)는 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 배치되어 있으므로, 공기압을 외부로 배출할 수 있는 구조가 필요할 수 있다. 공기압을 외부로 배출하여 표시 장치(100의 공기압을 감소시키기 위해서 지지 부재(300)는 제 1 홀(301)을 포함할 수 있다. 지지 부재(300)의 제1 홀(301)은 표시 장치(10) 내의 갭 공간(GS)의 공기압을 감소시키기 위해 지지 부재(300)의 소정 영역에 배치될 수 있다. 예를 들면, 지지 부재의 제1 홀(301)은 갭 공간(GS)의 공기압을 감소시킴에 따라 저음역대의 대역을 확장시킬 수 있기 때문에 저음역대의 음향 특성을 개선할 수 있다. 지지 부재(300)에 제1 홀(301)이 배치되지 않은 경우에는 진동발생장치(200)의 진동에 의해 발생하는 음파(sound wave) 또는 음향에 의해 갭 공간(GS) 내의 공기압이 높아지게 되어 저음역대의 음향 특성이 저하될 수 있다. 본 명세서의 실시예에 따르면, 지지 부재(300)에 제1 홀(301)을 배치하면 진동발생장치(200)의 진동에 의해 음파 또는 음향이 발생하더라도 제1 홀(301)을 통해 공기가 배출될 수 있으므로, 갭 공간(GS)의 공기압이 낮아질 수 있다. 이에 의해, 저음역대의 대역을 확장시킬 수 있기 때문에 저음역대의 음향 특성을 개선할 수 있다.

[0048] 예를 들어, 제1 홀(301)은 진동발생장치(200)의 진동에 의해 음파가 발생하는 경우에 갭 공간(GS)의 공기압을

감소시킬 수 있는 위치에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 홀(301)의 형상, 개수, 크기 등은 다양하게 설정될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 홀(301)은 지지 부재(300)의 영역 중 진동발생장치(200)와 대응하는 영역에서 소정의 간격으로 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 홀(301)은 진동방생장치(200)의 일부, 예를 들면 가장자리를 따라 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 홀(301)의 배치 개수, 배치 면적 등은 진동발생장치(200)의 진동에 의해 발생하는 음파의 세기에 기초하여 결정될 수 있다.

[0049] 예를 들어, 지지 부재(300)의 영역 중 세기가 큰 음파가 도달하는 영역에 배치되는 제1 홀(301)은 세기가 작은 음파가 도달하는 영역에 배치되는 제1 홀(301)과 비교하여 더 많이 배치되거나 더 큰 면적을 갖도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 홀(301)은 세기가 작은 음파가 도달하는 영역과 비교하여 세기가 큰 음파가 도달하는 영역에서 더 많은 공기가 외부로 배출되도록 지지 부재(300)에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 세기의 음파가 도달하는 지지 부재(300)의 제1 영역과, 제1 세기보다 작은 제2 세기의 음파가 도달하는 지지 부재(300)의 제2 영역을 포함하는 경우, 제1 영역에 배치되는 제1 홀(301)의 전체 면적은 제2 영역에 배치되는 제1 홀(301)의 전체 면적보다 클 수 있다. 예를 들면, 지지 부재(300)의 제1 영역에 배치되는 제1 홀(301)의 면적과 지지 부재(300)의 제2 영역에 배치되는 제1 홀(301)의 면적은 동일하고, 지지 부재(300)의 제1 영역에 더 많은 제1 홀(301)이 배치될 수 있다. 다른 예로는, 지지 부재(300)의 제1 영역에 배치되는 제1 홀(301)은 제2 영역에 배치되는 제1 홀(301)의 면적보다 더 큰 면적을 가지며, 제2 영역에 배치되는 제1 홀(301)보다 작은 수로 배치될 수 있다.

[0050] 일 예에 따른 지지 부재(300)는 표시 패널(100)의 측면을 추가로 덮을 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(300)는 갭 공간(GS)을 사이에 두고 표시 패널(100)의 후면을 덮는 후면부(310), 및 후면부(310)의 끝단에 연결되고 표시 패널(100)의 측면을 덮는 측면부(330)를 포함할 수 있다. 이에 한정하지 않고, 지지부재(300)는 후면부(310)와 측면부(330)가 일체로 구현된 단일 몸체의 구조물일 수 있다.

[0051] 측면부(330)는 지지부재(300)와 결합되는 별도의 미들 프레임으로 구현될 수도 있다. 이 경우, 미들 프레임으로 구현된 측면부(330)는 지지부재(300), 예를 들어, 후면부(310)의 측면과 표시 패널(100)의 측면 모두를 덮을 수 있다. 예를 들어, 미들 프레임으로 구현된 측면부(330)는 금속 재질 및 플라스틱 재질 중 지지 부재(300)와 동일한 재질로 이루어지거나 다른 재질로 이루어질 수 있다.

[0052] 일 예에 따른 지지 부재(300)는 패널 연결 부재(400)를 매개로 표시 패널(100)의 후면 가장자리에 배치될 수 있다. 예를 들어, 패널 연결 부재(400)는 표시 패널(100)의 후면 가장자리와 지지 부재(300)의 전면(前面) 가장자리 사이에 배치되어 표시 패널(100)과 지지 부재(300)를 접착시킬 수 있다. 일 예에 따른 패널 연결 부재(400)는 양면 테이프(Double-sided Tape), 단면 테이프(Single-sided Tape), 단면 폼 테이프, 양면 폼 테이프, 단면 폼 패드, 양면 폼 패드, 단면 접착 패드, 양면 접착 패드, 단면 접착 폼 패드, 또는 양면 접착 폼 패드로 구현될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0053] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널(100)의 비표시 영역(BA)를 덮는 전면 부재(500)를 더 포함할 수 있다. 전면 부재(500)는 표시 패널(100)의 표시 영역과 중첩되는 개구부를 갖는 액자 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 전면 부재(500)는 후면부(310) 또는 미들 프레임과 연결되어 표시 패널(100)의 비표시 영역(BA)을 덮음으로써 표시 패널(100)을 지지하거나 고정할 수 있다. 전면 부재(500)는 표시 패널(100)의 전면 가장자리에 배치되어 사용자(또는 시청자)에게 직접적으로 노출되므로, 표시 장치의 디자인적인 외관 미감을 저하시키며, 표시 장치(10)의 베젤 폭을 증가시킬 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 표시 패널(100)은 패널 연결 부재(400)를 통해 지지 부재(300)에 연결됨으로서 전면 부재(500)가 생략(또는 제거)될 수 있고, 이로 인하여 표시 장치(10)의 베젤 폭이 감소되거나 제거됨으로써 표시 장치(10)의 디자인적인 외관 미감이 향상될 수 있다.

[0054] 진동발생장치(200)는 표시 패널(100)의 후면에 배치되거나 연결될 수 있다. 예를 들면, 접착 부재(150)를 매개로 표시 패널(100)의 후면에 배치될 수 있다.

[0055] 일 예에 따른 접착 부재(150)는 표시 패널(100)의 후면과 진동발생장치(200) 사이에 배치될 수 있다. 일 예로서, 접착 부재(150)는 표시 패널(100)의 후면과 진동발생장치(200) 각각과 밀착력 또는 접착력이 우수한 접착층을 포함하는 양면 테이프 또는 접착제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 접착 부재(150)의 접착층은 에폭시(epoxy), 아크릴(acryl), 실리콘(silicon), 또는 우레탄(urethane)을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 접착부재(150)의 접착층은 점착 부여제, 왁스 성분, 또는 산화 방지제 등과 같은 첨가제를 더 포함할 수 있다. 첨가제는 진동발생장치(200)의 진동에 의하여 표시패널(100)로부터 접착부재(150)의 떨어짐(또는 박리)을 방지할 수 있다. 예를 들면, 점착 부여제는 로진 유도체 등이 될 수 있고, 왁스 성분은 파라핀 왁스(paraffin wax) 등이 될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 산화 방지제는 페놀계 산화 방지제

일 수 있으며, 예를 들면, 티오에스터(thiolester) 등일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 다른 예에 따른 접착 부재(150)는 표시 패널(100)과 진동발생장치(200) 사이에 마련되는 중공부를 더 포함할 수 있다. 접착 부재(150)의 중공부는 표시 패널(100)과 진동발생장치(200) 사이에 에어 갭을 마련할 수 있다. 에어 갭은 진동발생장치(200)의 진동에 따른 음파(또는 음압, 음향)가 접착 부재(150)에 의해 분산되지 않고 표시 패널(100)에 집중되도록 함으로써 접착 부재(150)에 의한 진동의 손실을 최소화하여 표시 패널(100)의 진동에 의해 발생되는 음향의 음압 특성을 향상시킬 수 있다.

[0057] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 필름 형태로 구현될 수 있다. 진동발생장치(200)는 필름 형태로 구현되므로, 표시 패널(100)보다 얇은 두께를 가질 수 있으므로, 진동발생장치(200)의 배치로 인하여 표시 패널(100)의 두께가 증가하지 않을 수 있다. 진동발생장치(200)는 표시 패널(100)을 진동판으로 사용하는 플렉서블 음향 발생기, 플렉서블 음향 발생 모듈, 플렉서들 음향 발생 장치, 플렉서블 액츄에이터, 플렉서블 스피커, 플렉서블 압전 스피커, 음향 발생 모듈, 음향 발생 장치, 필름 액츄에이터, 필름형 압전 복합체 액츄에이터, 필름 스피커, 필름형 압전 스피커, 또는 필름형 압전 복합체 스피커 등으로 표현될 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다.

[0058] 일 예에 따른 진동발생장치(200)는 복수의 제1 부분(210)과 복수의 제2 부분(220)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210)은 압전특성을 가질 수 있으며, 복수의 제2 부분(220)은 제1 부분(210)의 내충격성을 보완하고 유연성을 가질 수 있다.

[0059] 일 예에 따른 복수의 제1 부분(210) 각각은 무기 물질부로 구성될 수 있다. 무기 물질부는 전기 활성 물질(Electro Active Material)을 포함할 수 있다. 전기 활성 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 발생되는 특성을 갖는다.

[0060] 일 예에 따른 복수의 제2 부분(220) 각각은 유기 물질부로 구성될 수 있으며, 제1 부분(210)인 무기 물질부 사이를 채우도록 배치될 수 있다. 유기 물질부는 무기 물질부 사이마다 배치됨으로써 무기 물질부(또는 제1 부분)에 인가되는 충격을 흡수할 수 있으며, 무기 물질부에 집중되는 스트레스(stress)를 릴리징(releasing)하여 진동발생장치(200)의 전체 내구성을 향상시킬 수 있으며, 또한 진동발생장치(200)에 유연성을 제공할 수 있다. 진동발생장치(200)는 유연성을 가짐으로써 표시패널(100)의 형상과 매칭되는 형상으로 휘어질 수 있다.

[0061] 복수의 제2 부분(220) 각각은 복수의 제1 부분(210) 사이에 배치될 수 있다. 복수의 제1 부분(210)과 복수의 제2 부분(220) 각각은 동일 평면(또는 동일층)에 서로 나란하게 배치(또는 배열)될 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210)과 복수의 제2 부분(220)이 동일 평면(또는 동일층)에 서로 나란하게 배치(또는 배열)됨으로써 단일의 얇은 필음 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210)이 일측으로 연결된 구조를 가질 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210)은 진동발생장치(200)의 전체에서 연결된 구조를 가질 수 있다. 복수의 제2 부분(220) 각각은 인접한 2개의 제1 부분(210)들 사이의 갭을 채우도록 구성됨으로써 인접한 제1 부분(210)과 연결되거나 접착된다. 이에 따라, 진동발생장치(200)는 제2 부분(220)에 의해 제1 부분(210)의 단위 격자 내의 링크에 의한 진동 에너지가 증가될 수 있으므로 진동이 증가할 수 있으며, 압전특성과 유연성(flexibility)이 확보될 수 있다. 그리고, 진동발생장치(200)는 일측을 기준으로, 길이 방향(X)을 따라 제2 부분(220)과 제1 부분(210)이 동일 평면 상에서 교대로 배치됨으로써 단일층 구조를 갖는 대면적 복합체 필름(또는 유무기 복합체 필름)을 구성할 수 있으며, 대면적 복합체 필름은 얇은 두께를 가지므로, 표시 장치(10)의 두께가 증가되지 않을 수 있다.

[0062] 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치의 진동발생장치(200)는 무기 물질부(제1 부분) 및 유기 물질부(제2 부분)가 동일층에 배치됨으로써 무기 물질부로 전달되는 충격이 유기 물질부에 의해 흡수될 수 있으며, 이로 인해 외부에서 표시 장치에 가해지는 충격에 의한 무기 물질부의 파손 및 파손에 의한 진동 성능 저하(또는 음향 성능 저하)가 최소화되거나 방지될 수 있다.

[0063] 또한, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치의 진동발생장치(200)는 페로브스카이트 결정 구조를 갖는 압전 세라믹을 포함함으로써 외부에서 인가된 전기 신호에 응답하여 진동(또는 기계적 변위)할 수 있다. 예를 들면, 진동발생장치(200)는 무기 물질부(제1 부분)에 교류 전압이 인가되면, 무기 물질부가 역압전 효과에 의해 수축과 팽창을 교번적으로 반복함에 따라 휨 방향이 교대로 바뀌는 휨 현상에 의해 진동할 수 있다. 진동을 통해 표시 패널(100)을 진동시킴으로써 음향 또는 햅틱 피드백을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0064] 그리고, 일 예에 따른 진동발생장치(200)는 표시 패널(100)의 표시영역(AA)과 대응되는 크기를 가질 수 있다.

진동발생장치(200)의 크기는 표시영역(AA)의 크기에 대해 0.9 배 내지 1.1배일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 진동발생장치(200)의 크기는 표시 패널(100)의 표시영역(AA)과 동일하거나 거의 동일한 크기를 가질 수 있으므로, 표시 패널(100)의 대부분 영역을 커버할 수 있고, 진동발생장치(200)에서 발생하는 진동이 표시 패널(100)의 전체를 진동시킬 수 있으므로, 음향의 정위감이 높고 사용자의 만족도가 개선될 수 있다.

[0065] 또한, 표시 패널(100)과 진동발생장치(200) 간의 접촉 면적(또는 패널 커버리지(panel coverage))이 증가하여 표시 패널(100)의 진동 영역이 증가함에 따라 표시 패널(100)의 진동에 따라 발생되는 중저음역대 음향이 개선될 수 있다. 그리고, 대형 표시 장치의 경우, 대형(또는 대면적)의 표시 패널(100) 전체를 진동시킬 수 있으므로, 표시 패널(100)의 진동에 따른 음향의 정위감이 더욱 향상되어 입체 음향 효과를 구현할 수 있다.

[0066] 따라서, 본 명세서의 일 예에 따른 진동발생장치(200)는 표시 패널(100)의 배면에 배치되어 표시 패널(100)을 상하(또는 전후) 방향으로 충분히 진동시킬 수 있으므로, 표시 장치(10)의 전방으로 원하는 음향을 출력할 수 있다. 그리고, 진동발생장치(200)가 유기 물질부와 무기 물질부의 패턴 형상으로 구현됨으로써 진동발생장치(200)의 면적(또는 크기)이 무한적으로 확장될 수 있으며, 이로 인하여 표시 패널(100)에 대한 진동발생장치(200)의 패널 커버리지가 증가함으로써 표시 패널(100)의 진동에 따른 음향 특성이 향상될 수 있다.

[0067] 그리고, 진동발생장치(200)는 하나의 필름으로 구현하여 슬림화가 가능하므로, 구동 전압의 상승을 줄이거나 방지할 수 있다. 예를 들면, 표시 패널(100)과 동등한 크기의 넓은 면적을 갖는 진동발생장치(200)를 구성할 수 있으므로, 음압 특성을 개선할 수 있으며, 구동 전압을 낮출 수 있다. 또한, 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 무기 물질부 및 유기 물질부를 포함하며, 얇은 필름 형태로 구현될 수 있으므로, 표시 장치(10)를 구성하는 다른 부품 및/또는 기구물에 간섭되지 않고 표시 장치(10)에 일체화 또는 장착될 수 있다.

[0068] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 플렉서블 케이블을 통해 인가되는 전기 신호에 의해 진동하여 표시 패널(100)을 직접적으로 진동시킬 수 있다. 일 예로서, 진동발생장치(200)는 표시 패널(100)에 표시되는 영상과 동기되는 신호에 따라 진동하여 표시 패널(100)을 진동하여 음향을 발생시킬 수 있는 음향발생장치일 수 있다. 다른 예로서, 진동발생장치(200)는 표시 패널(100) 상에 배치되거나 표시 패널(100)에 내장된 터치 패널(또는 터치 센서층)에 대한 사용자 터치에 동기되는 햅틱 피드백 신호(또는 촉각 피드백 신호)에 따라 진동하여 표시 패널(100)을 진동시킬 수 있는 햅틱장치일 수 있다. 예를 들면, 진동발생장치(200)는 표시 패널(100)을 진동하여 사용자의 동작에 따른 피드백을 출력하는 햅틱장치일 수 있다. 이에 따라, 표시 패널(100)은 진동발생장치(200)의 진동에 따라 진동하여 음향 및 햅틱 피드백 중 적어도 하나 이상을 사용자(또는 시청자)에게 제공할 수 있다.

[0069] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치의 일례를 나타낸 단면도이다.

[0070] 도 3을 도 2와 함께 참조하면, 본 명세서의 일 예에 따른 진동발생장치(200)는 압전 복합층(PLC), 제1 전극(230) 및 제2 전극(240)을 포함할 수 있다. 압전 복합층(PCL)은 복수의 제1 부분(210), 및 복수의 제1 부분(210) 사이에 각각 배치된 복수의 제2 부분(220)을 포함할 수 있다.

[0071] 압전 복합층(PLC)은 진동층, 압전층, 압전 물질층, 전기 활성층, 진동부, 압전 물질부, 전기 활성층, 압전 구조물, 압전 복합층, 압전 복합체, 또는 압전 세라믹 복합체 등의 다른 용어로 표현될 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 압전 복합층(PLC)은 투명, 반투명, 또는 불투명한 압전 물질로 이루어져 투명, 반투명, 또는 불투명할 수 있다.

[0073] 일 예에 따른 복수의 제1 부분(210) 각각은 전계에 의한 압전 효과(piezoelectric effect)(또는 압전 특성)에 의해 진동하는 무기 물질 또는 압전 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210) 각각은 전기 활성부, 무기 물질부, 압전 물질부, 또는 진동부 등으로 표현될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 일 예에 따른 복수의 제1 부분(210) 각각은 상대적으로 높은 진동 구현이 가능한 세라믹 계열의 물질로 구성되거나 페로브스카이트(perovskite) 계열의 결정 구조를 갖는 압전세라믹으로 구성될 수 있다. 페로브스카이트 결정 구조는 압전 및 역압전 효과를 가지며, 배향성을 갖는 구조일 수 있다. 페로브스카이트 결정 구조는 ABO_3의 화학식으로 표현되며, A는 2가의 금속 원소로 이루어지며, B는 4가의 금속 원소로 이루어질 수 있다. 일 예로서, ABO_3의 화학식에서, A 및 B는 cations일 수 있고, O는 anions일 수 있다. 예를 들면, $PbTiO_3$, $PbZrO_3$, $BaTi_{03}$, 및 $SrTiO_3$ 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0075] 페로브스카이트 결정 구조는 외부 응력 또는 자기장에 의하여 중앙이온, 예를 들면, PbTiO3일 경우, Ti이온의 위치가 변동되어 분극(polarization)이 변화하여 압전 효과를 발생할 수 있다. 예를 들면, 페로브스카이트 결정 구조는 외부 응력 또는 자기장에 의하여 대칭인(symmetric) 구조인 큐빅(cubic) 형상에서 대칭이 아닌(unsymmetric) 구조인 사각형(tetragonal), 직방형(orthorhombic), 및 마름모(rhombohedral) 등의 형상으로 변함으로써 압전 효과를 발생할 수 있다. 대칭이 아닌 구조를 갖는 사각형(tetragonal) 및 마름모(rhombohedral)의 상전이 경계영역(Morphotropic Phase Boundary)에서 분극이 높고, 분극의 재배열이 용이하므로 높은 압전 특성을 가질 수 있다.

[0076] 일 예로서, 복수의 제1 부분(210) 각각에 구성되는 무기 물질부는 납(Pb), 지르코늄(Zr), 티탄(Ti), 아연(Zn), 니켈(Ni), 및 니오븀(Nb) 중 1종 이상을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0077] 다른 예로는, 복수의 제1 부분(210) 각각에 구성되는 무기 물질부는 납(Pb), 지르코늄(Zr), 및 티타늄(Ti)를 포함하는 PZT(lead zirconate titanate)계 물질, 또는 납(Pb), 아연(Zn), 니켈(Ni), 및 니오븀(Nb)를 포함하는 PZNN(lead zirconate nickel niobate)계 물질을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 무기 물질부는 납(Pb)을 포함하지 않는 $CaTiO_3$, $BaTiO_3$, 및 $SrTiO_3$ 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0078] 복수의 제1 부분(210) 각각은 다각 형태의 패턴을 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210) 각각은 소정의 제1 넓이(d1)를 갖는 라인 패턴(line pattern)일 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210) 각각은 제1 방향(X)을 따라 소정의 제1 넓이(d1)(또는 간격)를 가지도록 서로 이격되고, 제1 방향(X)과 교차하는 제2 방향(Y)과 나란하게 배치될 수 있다. 복수의 제1 부분(210) 각각은 제조 공정에서 발생되는 공정 오차(또는 허용 오차) 범위 내에서 모두 동일한 크기, 예를 들면, 넓이, 면적, 또는 부피를 가질 수 있다.

[0079] 일 예에 따른 복수의 제2 부분(220) 각각은 제1 부분(210) 대비 낮은 모듈러스(modulus)와 점탄성을 가짐으로써 취성 특성으로 인하여 충격에 취약한 제1 부분(210)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 예를 들면, 표시패널(100)을 진동시키기 위한 진동발생장치(200)는 내충격성과 고강성을 가질 경우 최대의 진동 특성을 가질 수 있다. 진동발생장치(200)가 내충격성과 고강성을 갖기 위해서, 복수의 제2 부분(220) 각각은 상대적으로 높은 댐핑 벡터(damping factor)(tan δ)와 상대적으로 높은 강성(stiffness) 특성을 갖는 물질로 구성될 수 있다. 예를 들면, 복수의 제2 부분(220) 각각은 0.1 ~ 1[Gpa]의 댐핑 벡터(tan δ)와 0 ~ 10[Gpa]의 강성 특성을 갖는 물질로 구성될 수 있다. 그리고, 댐핑 벡터(tan δ)와 강성 특성은 손실 계수와 모듈러스의 상관 관계로도 설명될 수 있으며, 이 경우, 복수의 제2 부분(220) 각각은 0.01 ~ 1의 손실 계수와 1 ~ 10[Gpa]의 모듈러스를 갖는 물질로 구성될 수 있다.

[0080] 복수의 제2 부분(220) 각각에 구성되는 유기 물질부는 제1 부분(210)인 무기 물질부와 비교하여 유연한 특성을 갖는 유기 물질 또는 유기 폴리머(polymer)로 구성될 수 있다. 예를 들면, 복수의 제2 부분(220) 각각은 유기 물질, 유기 폴리머, 유기 압전 물질, 또는 유기 비압전 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 제2 부분(220) 각각은 플렉서빌리티를 갖는 접착부, 신축부, 벤딩부, 댐핑부, 또는 연성부 등으로 표현될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0081] 일 예에 따른 유기 물질부는 유기 압전 물질 및 유기 비압전 물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0082] 유기 압전 물질을 포함하는 유기 물질부는 무기 물질부(또는 제1 부분)에 인가되는 충격을 흡수함으로써 진동발생장치(200)의 전체 내구성을 향상시킬 수 있으며, 일정 수준의 압전 특성을 제공할 수 있다. 일 예에 따른 유기 압전 물질은 전기 활성 특성을 갖는 유기 물질일 수 있다. 유기 비압전 물질을 포함하는 유기 물질부는 경화성 수지 조성물 및 이를 포함하는 접착제로 구성됨으로써 무기 물질부(또는 제1 부분)에 인가되는 충격을 흡수함으로써 진동발생장치(200)의 전체 내구성을 향상시킬 수 있다. 일 예에 따른 유기 비압전 물질은 에폭시 계열 폴리머, 아크릴 계열 폴리머, 및 실리콘 계열 폴리머 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0083] 일 예로서, 유기 비압전 물질을 포함하는 유기 물질부는 진동발생장치(200)에 요구되는 고강성 특성을 위해, 에폭시 수지 및 무기 물질부와의 부착성을 위해 부착 증진제를 포함할 수 있다. 예를 들면, 부착 증진제는 포스페이트(phosphate)계 등이 될 수 있다. 유기 물질부는 열경화 및 광경화 중 적어도 하나의 경화 방법에 의해 경화될 수 있다. 유기 물질부의 경화 시, 솔벤트의 휘발에 의한 유기 물질부의 수축에 의해 진동발생장치(200)의 두께 균일도가 저하되는 것을 방지하기 위해, 무용제(solvent free) 타입의 에폭시 수지가 사용될 수 있다.

[0084] 또한, 유기 비압전 물질을 포함하는 유기 물질부는 진동발생장치(200)의 고강성 이외에 댐핑(damping) 특성을 위해, 보강제를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 보강제는 코어 쉘 타입(core shell type)의 MBS(Methylmethacrylate-Butadiene-styrene) 등이 될 수 있으며, 보강제의 함량은 5~40wt%일 수 있다. 예를 들면, 보강제는 코어 쉘 타입의 탄성체로서, 쉘 부분은 아크릴계 폴리머와 같은 에폭시 수지와 높은 결합력을 가짐으로써 진동발생장치(200)의 내충격성 또는 댐핑 특성을 향상시킬 수 있다.

[0085] 복수의 제2 부분(220) 각각은 다각 형태의 패턴을 포함할 수 있다. 복수의 제2 부분(220) 각각은 복수의 제1 부분(210) 사이에 배치될 수 있다. 복수의 제1 부분(210)과 복수의 제2 부분(220) 각각은 동일 평면(또는 동일 층)에 서로 나란하게 배치(또는 배열)될 수 있다. 복수의 제2 부분(220) 각각은 인접한 2개의 제1 부분(210)들 사이의 갭을 채우도록 구성됨으로써 인접한 제1 부분(210)과 연결되거나 접착될 수 있다. 예를 들면, 복수의 제2 부분(220) 각각은 소정의 제2 넓이(d2)를 갖는 라인 패턴일 수 있으며, 제1 부분(210)을 사이에 두로 서로 나란하게 배치될 수 있다. 복수의 제2 부분(220) 각각은 제조 공정에서 발생되는 공정 오차(또는 허용 오차) 범위 내에서 모두 동일한 크기, 예를 들면, 넓이, 면적, 또는 부피를 가질 수 있다.

[0086] 제2 부분(220)의 크기는 제1 부분(210)의 크기와 동일하거나 다를 수 있다. 예를 들면, 제1 부분(210)과 제2 부분(220) 각각의 크기는 진동발생장치(200)의 진동 특성 및/또는 유연성 등의 요구 조건에 따라 설정될 수 있다.

[0087] 따라서, 압전 복합층(PCL)은 무기 물질로 이루어져 압전 특성을 갖는 제1 부분(210)과, 유기 물질로 이루어져 플렉서빌리티를 갖는 제2 부분(220)이 교번적으로 반복하여 연결됨으로써 얇은 필름 형태를 가질 수 있다. 이에 따라, 압전 복합층(PCL)은 표시패널(100)의 형상과 대응되어 휘어질 수 있으며, 표시패널(100)과 대응되는 크기를 가지거나 표시패널(100)의 진동에 따라 설정된 진동 특성 또는 음향 특성을 구현할 수 있는 크기를 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 부분(210)의 크기 및 제2 부분(220)의 크기는 압전특성 및 유연성에 따라서 설정할 수 있다. 예를 들면, 유연성보다 압전특성을 요구하는 표시 장치에서는 제1 부분(210)의 크기가 제2 부분(220)의 크기보다 크게 구성할 수 있다. 다른 예로는, 압전 특성보다 유연성을 요구하는 표시 장치에서는 제2 부분(220)의 크기가 제1 부분(210)의 크기보다 크게 구성할 수 있다. 따라서, 표시 장치에서 요구되는 특성에 따라 압전 복합층(PCL)을 조절할 수 있으므로, 압전 복합층(PCL)의 설계가 용이하다는 장점이 있다.

[0088] 제1 전극(230)은 압전 복합층(PCL)의 제1 면(또는 상면, 이하 제1 면이라고 함) 상에 배치될 수 있으며, 제1 면은 표시 패널(100)과 마주하는 면일 수 있다. 제1 전극(230)은 복수의 제1 부분(210) 각각의 제1 면과 복수의 제2 부분(220) 각각의 제1 면에 공통적으로 배치되거나 결합될 수 있으며, 복수의 제1 부분(210) 각각의 제1 면과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(230)은 압전 복합층(PCL)의 제1 면 전체에 배치된 통 전극 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(230)은 압전 복합층(PCL)와 실질적으로 동일한 형태를 가질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예에 따른 제1 전극(230)은 투명 도전성 물질, 반투명 도전성 물질, 또는 불투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 투명 또는 반투명 도전성 물질은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 불투명 도전성 물질은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 금(Au), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 또는 마그네슘(Mg) 등을 포함하거나 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0089] 제2 전극(240)은 압전 복합층(PCL)의 제1 면과 반대되는 제2 면(또는 후면, 이하 제2 면이라고 함) 상에 배치될 수 있으며, 제2 면은 지지 부재(300)의 후면부(310)와 마주하는 면일 수 있다. 제2 전극(240)은 복수의 제1 부분(210) 각각의 제2 면과 복수의 제2 부분(220) 각각의 제2 면에 공통적으로 배치되거나 결합될 수 있으며, 복수의 제1 부분(210) 각각의 제2 면과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(240)은 압전 복합층(PCL)의 제2 면 전체에 배치된 통 전극 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(240)은 압전 복합층(PCL)과 동일한 형태를 가질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예에 따른 제2 전극(240)은 투명 도전성 물질, 반투명 도전성 물질, 또는 불투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(240)은 제1 전극(230)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[0090] 압전 복합층(PCL)은 일정한 온도 분위기 또는 고온에서 상온으로 변화되는 온도 분위기에서 제1 전극(230)과 제2 전극(240)에 인가되는 일정한 전압에 의해 분극화될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 압전 복합층(PCL)은 외부로부터 제1 전극(230)과 제2 전극(240)에 인가되는 음향 신호(또는 보이스 신호)에 따른 역압전 효과에 의해 수축과 팽창을 교번적으로 반복함에 따라 진동할 수 있다. 예를 들면, 압전 복합층(PCL)은 제1 전극(230)과 제2 전극(240)에 의해 수직 방향의 진동(d33) 및 평면 방향의 진동(d31)에 의해 진동할 수 있다. 압전 복합층(PCL)의 평면 방향의 수축 및 팽창에 의해 표시 패널(100)의 변위를 증가시킬 수 있으며, 이에 의해

진동을 더 향상시킬 수 있다.

[0091] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 제1 보호층(250) 및 제2 보호층(260)을 더 포함할 수 있다.

[0092] 제1 보호층(250)은 제1 전극(230) 상에 배치될 수 있다. 제1 보호층(250)은 압전 복합층(PCL)의 제1 면 또는 제1 전극(230)을 보호할 수 있다. 예를 들면, 제1 보호층(250)은 PI(polyimide) 필름 또는 PET(polyethyleneterephthalate) 필름일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0093] 제2 보호층(260)은 제2 전극(240) 상에 배치될 수 있다. 제2 보호층(260)은 압전 복합층(PCL)의 제2 면 또는 제2 전극(240)을 보호할 수 있다. 예를 들면, 제2 보호층(260)은 PI(polyimide) 필름 또는 PET(polyethyleneterephthalate) 필름일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0094] 도 4는 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치의 다른 실시예를 나타낸 단면도이다.

[0095] 도 4에 도시된 진동발생장치(200)는 도 3에 도시된 진동발생장치(200)를 대체하여 적용될 수 있는 것으로, 접착부재(150)를 매개로 표시 패널(100)의 후면에 배치될 수 있다. 도 4를 참조하여 진동발생장치(200)를 설명하며, 도 3의 진동발생장치(200)와 중복되는 설명은 생략하거나 필요한 부분에 대해서만 설명하도록 한다.

[0096] 도 4를 참조하면, 진동발생장치(200)는 서로 다른 주파수 특성을 갖는 적어도 2개 이상의 진동발생장치를 포함할 수 있다. 본 명세서의 실시예에서는 진동발생장치(200)가 3개의 진동발생장치, 예를 들면, 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)를 포함하는 것을 예로 들어 설명한다.

[0097] 진동발생장치(200)는 하나의 필름 형태로 구현되며, 서로 다른 주파수 특성을 갖는 다수의 영역으로 구성되는 압전 복합층(PCL), 압전 복합층(PCL)의 제1 면 상에 배치되는 제1 전극(230), 및 압전 복합층(PCL)의 제2 면 상에 배치되는 제2 전극(240)을 포함한다. 본 실시예에서는 압전 복합층(PCL)이 3개의 압전 복합층(PCL1, PCL2, PCL3)을 포함하는 것이 예시되나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0098] 실시예에 따라, 진동발생장치(200)는 제1 보호층(250) 및 제2 보호층(260)을 더 포함할 수 있다. 제1 보호층(250)은 제1 전극(230) 상에 배치될 수 있다. 제1 보호층(250)은 압전 복합층(PCL)의 제1 면 또는 제1 전극(230)을 보호할 수 있다. 제2 보호층(260)은 제2 전극(240) 상에 배치될 수 있다. 제2 보호층(260)은 압전 복합층(PCL)의 제2 면 또는 제2 전극(240)을 보호할 수 있다.

[0099] 본 명세서의 실시예에 따르면, 제1 진동발생장치(200-1)는 제1 압전 복합층(PCL1), 제1 압전 복합층(PCL1)의 제1 면 상에 배치되는 제1 전극(231), 및 제1 압전 복합층(PCL1)의 제2 면 상에 배치되는 제2 전극(241)을 포함할 수 있다. 제2 진동발생장치(200-2)는 제2 압전 복합층(PCL2), 제2 압전 복합층(PCL2)의 제1 면 상에 배치되는 제1 전극(232), 및 제2 압전 복합층(PCL2)의 제2 면 상에 배치되는 제2 전극(242)을 포함할 수 있다. 제3 진동발생장치(200-3)는 제3 압전 복합창(PCL3), 제3 압전 복합층(PCL3)의 제1 면 상에 배치되는 제1 전극(233), 및 제3 압전 복합층(PCL3)의 제2 면 상에 배치되는 제2 전극(243)을 포함할 수 있다.

[0100] 도 4에는 제 1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)의 각각의 제1 전극(231, 232, 233)이 연결되어 공통의 하나의 제1 전극(230)을 구성하는 것이 예시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제 1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)의 각각의 제1 전극(231, 232, 233)은 분리된 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 도 4에는 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)의 각각의 제2 전극(241, 242, 243)이 연결되어 공통의 하나의 제2 전극(240)을 구성하는 것이 예시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제 1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)의 각각의 제2 전극(241, 242, 243)은 분리된 형태로 구성될 수 있다.

[0101] 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)의 제1 내지 제3 압전 복합층(PCL1, PCL2, PCL3) 각각은 도 3에 도시된 바와 같이 압전 복합층(PCL)으로 구성될 수 있다. 예를 들면, 제1 내지 제3 압전 복합층(PCL1, PCL2, PCL3) 각각은, 복수의 제1 부분(210), 및 복수의 제1 부분(210) 사이에 각각 배치된 복수의 제2 부분(220)으로 구성될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0102] 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)는 서로 다른 주파수 특성을 가지도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 제1 진동발생장치(200-1)는 고음역대의 주파수 특성, 중음역대의 주파수 특성 및 저음역대의 주파수 특성 중 하나 이상(예를 들면, 고음역대의 주파수 특성 또는 중고음역대의 주파수 특성 또는 고중저음역대의 주파수 특성)을 갖고, 제2 진동발생장치(200-2)는 고음역대의 주파수 특성, 중음역대의 주파수 특성 및 저음역대의 주파수 특성 중 다른 하나 이상(예를 들면, 중음역대의 주파수 특성 또는 중고음역대의 주파수 특성 또는 고중저음역대의 주파수 특성)을 갖고, 제3 진동발생장치(200-3)는 고음역대의 주파수 특성, 중음역대의 주파수 특성

및 저음역대의 주파수 특성 중 또 다른 하나 이상(예를 들면, 저음역대의 주파수 특성 또는 중저음역대의 주파수 특성 또는 고중저음역대의 주파수 특성)을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 고음역대의 주파수는 10kHz~20kHz일 수 있으며, 중음역대의 주파수는 200Hz~10kHz일 수 있으며, 저음역대의 주파수는 200Hz 이하일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 진동발생장치(200-1)는 트위터 또는 리시버일 수 있으며, 제2 진동발생장치(200-2)는 스피커 또는 음향발생장치일 수 있으며, 제3 진동발생장치(200-3)는 햅틱 또는 햅틱장치일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 예로는, 제1 진동발생장치(200-1)는 트위터 또는 리시버일 수 있으며, 제2 진동발생장치(200-2) 햅틱 또는 햅틱장치일 수 있으며, 제3 진동발생장치(200-3)는 스피커 또는 음향발생장치일 수 있다. 진동발생장치의 구성은 이에 한정되지 않는다.

[0103] 실시예에 따라, 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3) 중 적어도 하나 이상은 이미지 센서일 수 있다. 이미지 센서로 동작하는 진동발생장치의 경우, 센서용 압전 복합층에 의해 발진되는 신호와 센서용 압전 복합층에 수신되는 신호가 빨리 감쇄되어 겹쳐지지 않도록 하기 위해, 센서용 압전 복합층의 제2 부분의 영률(Yooung's modulus)은 다른 진동발생장치의 제2 부분의 영률보다 낮을 수 있다. 센서용 압전 복합층의 제2 부분은 진동 감쇄 효과(또는 댐핑 특성)가 큰 물질로 구성할 수 있다. 예를 들면, 제2 부분은 0.1GPa ~ 2.5GPa의 영률를 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 부분은 우레탄 (Urethane) 계열의 고분자, 아크릴 (Acryl) 계열의 고분자, PVDF 계열의 고분자로 이루어질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0104] 진동발생장치(200)를 구성하는 하나의 압전 복합층(PCL)을 이용하여 주파수 특성이 다른 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)를 구현하기 위해서, 제1 내지 제3 압전 복합층(PCL1, PCL2, PCL3)의 제2 부분(220)은 서로 다른 팽창계수를 갖는 물질로 구성될 수 있다. 팽창계수는 종방향의 인장 변형률에 대한 횡방향의 압축 변형률의 비일 수 있으며, 팽창계수가 클수록 고음역대의 주파수를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제2 부분(220)은 오그제틱층으로 구성할 수 있다. 제2 부분(220)은 음 또는 제로인 팽창계수를 갖는 물질로 구성되어 강한 진동 또는 음향을 구현할 수 있으며, 예를 들어 -0.3 ~ 0의 팽창계수를 가질 수 있다. 팽창계수가 클수록 고음역대의 주파수를 출력할 수 있다.

[0105] 진동발생장치(200)를 구성하는 하나의 압전 복합층(PCL)을 이용하여 주파수 특성이 다른 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)를 구현하기 위해서, 제1 내지 제3 압전 복합층(PCL1, PCL2, PCL3)의 각 제1 부분(210) 및/또는 제2 부분(220)의 폭이 다르게 구성될 수 있다. 예를 들면, 제1 압전 복합층(PCL1)의 제1 부분(210)의 폭, 제2 압전 복합층(PCL2)의 제1 부분(210)의 폭, 및 제3 압전 복합층(PCL3)의 제1 부분(210)의 폭은 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 압전 복합층(PCL1)의 제2 부분(220)의 폭, 제2 압전 복합층(PCL2)의 제2 부분(220)의 폭, 및 제3 압전 복합층(PCL3)의 제2 부분(220)의 폭은 서로 다를 수 있다.

[0106] 따라서, 진동발생장치(200)는 하나의 층으로 이루어지는 압전 복합층(PCL)을 이용하여, 서로 다른 주파수 특성을 갖는 제1 내지 제3 진동발생장치(200-1, 200-2, 200-3)를 구현할 수 있으므로, 표시 장치(10)의 두께를 증가시키지 않을 수 있으며, 음향특성 또는 진동특성이 향상될 수 있다.

[0107] 도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치의 다른 실시예를 나타낸 도면으로서, 도 3에서 설명한 압전 복합층을 변경한 것이다. 이에 따라, 이하의 설명에서는 압전 복합층을 제외한 나머지 구성들에 대한 중복 설명은 생략하거나 간략히 한다.

[0108] 도 5를 참조하면, 도 5에 도시된 진동발생장치(200)에서, 압전 복합층(PCL)은 제1 방향(X)과 제2 방향(Y)을 따라 서로 이격된 복수의 제1 부분(210), 및 복수의 제1 부분(210) 사이에 배치된 제2 부분(220)을 포함할 수 있다.

[0109] 복수의 제1 부분(210) 각각은 제1 방향(X)과 제2 방향(Y) 각각을 따라 서로 이격되도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210) 각각은 서로 동일한 크기를 갖는 육면체 형태를 가지면서 격자 형태로 배치될 수 있다. 복수의 제1 부분(210) 각각은 도 3에서 설명한 제1 부분(210)과 실질적으로 동일한 압전 물질로 이루어지므로, 이에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0110] 제2 부분(220)은 제1 방향(X)과 제2 방향(Y) 각각을 따라 복수의 제1 부분(210) 사이에 배치될 수 있다. 제2 부분(220)은 인접한 2개의 제1 부분(210)들 사이의 갭을 채우거나 복수의 제1 부분(210) 각각을 둘러싸도록 구성됨으로써 인접한 제1 부분(210)과 연결되거나 접착될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 방향(X)을 따라 인접한 2개의 제1 부분(210) 사이에 배치된 제2 부분(220)의 폭은 제1 부분(210)의 폭과 동일하거나 상이할 수 있고, 제2 방향(Y)을 따라 인접한 2개의 제1 부분(210) 사이에 배치된 제2 부분(220)의 폭은 제1 부분(210)의 폭과 동일하거나 상이할 수 있다. 제2 부분(220)은 도 3에서 설명한 제2 부분(220)과 실질적으로 동일한 유기 물질로

이루어지므로, 이에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0111] 이와 같은, 본 실시예에 따른 진동발생장치(200)의 압전 복합층(PCL)은 1-3 복합체를 포함함으로써, 30MHz 이하의 공진 주파수를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 압전 복합층(PCL)의 공진 주파수는 형태, 길이, 및 두께 등 적어도 하나 이상에 따라 변경될 수 있다.

[0112] 도 6은 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치의 다른 실시예를 나타낸 도면으로서, 도 3에서 설명한 압전 복합층을 변경한 것이다. 이에 따라, 이하의 설명에서는 압전 복합층을 제외한 나머지 구성들에 대한 중복 설명은 생략하거나 간략히 한다.

[0113] 도 6을 참조하면, 도 6에 도시된 음향발생장치(200)에 있어서, 압전 복합층(PCL)은 제1 방향(X)과 제2 방향(Y)을 따라 서로 이격된 복수의 제1 부분(210), 및 복수의 제1 부분(210) 사이에 배치된 제2 부분(220)을 포함할 수 있다.

[0114] 일 실시예에 따른 복수의 제1 부분(210) 각각은 원 형태의 평면 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 부분(210) 각각은 원판 형태를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 복수의 제1 부분(210) 각각은 타원 형태, 다각 형태, 또는 도넛 형태 등을 포함하는 점 형태를 가질 수 있다.

[0115] 제2 부분(220)은 제1 방향(X)과 제2 방향(Y) 각각을 따라 복수의 제1 부분(210) 사이에 배치될 수 있다. 제2 부분(220)은 복수의 제1 부분(210) 각각을 둘러싸도록 구성됨으로써 복수의 제1 부분(210) 각각의 측면과 연결되거나 접착될 수 있다. 복수의 제1 부분(210)과 제2 부분(220) 각각은 동일 평면(또는 동일층)에 서로 나란하게 배치(또는 배열)될 수 있다.

[0116] 다른 실시예에 따른 음향발생장치(200)의 압전 복합층(PCL)에서, 복수의 제1 부분(210) 각각은 원 형태의 평면 구조 대신에 삼각 형태의 평면 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 부분(210) 각각은 삼각판 형태를 가질 수 있다.

[0117] 일 실시예에 따르면, 복수의 제1 부분(210) 중 인접한 4개의 제1 부분(210)은 사각 형태(또는 정사각 형태)를 이루도록 인접하게 배치될 수 있다. 사각 형태를 이루는 인접한 4개의 제1 부분(210) 각각의 꼭지점은 사각 형태의 중앙부(또는 정중앙부)에 인접하게 배치될 수 있다.

[0118] 다른 예에 따르면, 복수의 제1 부분(210) 중 인접한 6개의 제1 부분(210)은 육각 형태(또는 정육각 형태)를 이루도록 인접하게 배치될 수 있다. 육각 형태를 이루는 인접한 6개의 제1 부분(210) 각각의 꼭지점은 육각 형태의 중앙부(또는 정중앙부)에 인접하게 배치될 수 있다.

[0119] 도 7은 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치에서 도 1에 도시된 선 Ⅰ-Ⅰ′ 의 다른 단면도이다. 이는 도 2에 도시된 표시 장치(10)에서 진동발생장치를 변경한 것이다. 이에 따라, 이하에서는 진동발생장치 및 이와 관련된 구성을 제외한 나머지 구성에 대한 중복 설명은 생략하거나 간략히 한다.

[0120] 도 7의 표시 장치(20)에서, 표시 패널(100)의 후면은 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)으로 분할될 수 있다. 도 7에서는 표시 패널(100)의 후면이 2개의 영역(A, A2)으로 분할된 것이 예시되나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 표시 패널(100)의 후면은 3개 이상의 영역으로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 영역(A1, A2)은 제1 방향(X)을 기준으로 할 때, 표시 패널(100)의 중간 라인(CL)을 중심으로 좌우 대칭일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 및 제2 영역(A1, A2) 각각은 표시 패널(100)의 표시 영역(AA)과 중첩될 수 있다. 다른 예로는. 3개 이상의 영역으로 분할된 경우에 있어서의 각 영역도 표시 영역(AA)과 중첩될 수 있다.

[0121] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 적어도 하나 이상의 제1 진동발생장치(201) 및 적어도 하나 이상의 제2 진동발생장치(202)를 포함할 수 있다. 제1 진동발생장치(201)는 표시 패널(100)의 제1 영역(A1)에 배치될 수 있고, 제2 진동발생장치(202)는 표시 패널(100)의 제2 영역(A2)에 배치될 수 있다. 그리고, 지지 부재(300)에 배치되는 제1 홀(301)은 제1 진동발생장치(201) 및 제2 진동발생장치(202)와 대응하여 배치될 수 있다.

[0122] 예를 들면, 제1 홀(301)은 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202)의 전 영역에 대응하여 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 홀(301)은 제1 진동발생장치(201)의 일부, 예를 들면 가장자리 및 제2 진동발생장치(202)의 일부, 예를 들면 가장자리를 따라 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 표시 패널(100)이 3개 이상의 영역으로 분할된 경우, 3개 이상으로 분할된 영역 각각에는 적어도 하나 이상의 진동발생장치가 배치될 수 있고, 제1 홀(301)은 3개 이상으로 분할된 영역 각각에 배치되는 진동발생장치와 대응하여 배치될 수 있다.

[0123] 예를 들어, 제1 진동발생장치(201)는 제1 방향(X) 또는 제2 방향(Y)을 기준으로 할 때, 표시 패널(100)의 제1 영역(A1) 내에서 중앙부 또는 가장자리 쪽으로 치우치도록 배치될 수 있다. 제2 진동발생장치(202)는 제1 방향(X) 또는 제2 방향(Y)을 기준으로 할 때, 표시 패널(100)의 제2 영역(A2) 내에서 중앙부 또는 가장자리 쪽으로 치우치도록 배치될 수 있다.

[0124] 제1 진동발생장치(201)는 표시 패널(100)의 제1 영역(A1)을 직접적으로 진동시킴으로써 표시 패널(100)의 제1 영역(A1)에서 제1 패널 진동 음향을 발생시키거나 제1 햅틱 피드백을 발생시킬 수 있다. 제2 진동발생장치(202)는 표시 패널(100)의 제2 영역(A2)을 직접적으로 진동시킴으로써 표시 패널(100)의 제2 영역(A2)에서 제2 패널 진동 음향을 발생시키거나 제2 햅틱 피드백을 발생시킬 수 있다.

[0125] 예를 들어, 제1 패널 진동 음향은 좌측 음향일 수 있고, 제2 패널 진동 음향은 우측 음향일 수 있다. 일 예에 따른 제1 진동발생장치(201) 및 제2 진동발생장치(202)의 크기는 표시 장치에서 요구되는 음향 특성에 따라 다양한 크기를 가질 수 있으며, 예를 들어 영역(A1, A2)의 절반 이하의 크기를 가지거나 절반 이상의 크기를 가질 수 있다. 실시예에 따라, 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202)는 표시 장치의 좌우측 음향 특성 및/또는 표시 장치의 스테레오 음향 특성에 따라 서로 동일한 크기를 가지거나 서로 다른 크기를 가질 수 있으며, 표시 패널(100)의 중간 라인(CL)을 중심으로 좌우 대칭 또는 좌우 비대칭 구조로 배치될 수 있다.

[0126] 제1 진동발생장치(201) 및 제2 진동발생장치(202) 각각은 접착 부재(150)를 매개로 표시 패널(100)의 후면에 부착될 수 있다. 일 예에 따른 접착 부재(150)는 제1 진동발생장치(201) 및 제2 진동발생장치(202) 각각과 표시 패널(100)의 후면 사이에 개재될 수 있다.

[0127] 이와 같이, 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치(20)는 제1 진동발생장치(201)와 제2 진동발생장치(202)을 통해 좌측 음향과 우측 음향을 표시 패널(100)의 전방으로 출력함으로써 스테레오 음향을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0128] 도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치의 다른 실시예를 나타낸 도면이고, 도 9는 도 8에 도시된 Ⅱ-Ⅱ'의 단면도이다.

[0129] 도 8 및 9를 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따는 진동발생장치(200)는 적어도 하나 이상의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 또는 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)를 포함할 수 있다.

[0130] 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y)을 따라 서로 이격되면서 전기적으로 분리 배치될 수 있다.

[0131] 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 압전 효과에 의해 수축과 팽창을 교번적으로 반복함에 따라 진동할 수 있다. 예를 들면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y) 각각을 따라 일정한 간격으로 배치되거나 타일링될 수 있다. 이에 따라, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 타일링된 음향발생장치(200)는 진동 어레이, 진동 어레이부, 진동 어레이 구조물, 타일링 진동 어레이, 또는 타일링 진동 필름 등으로 표현될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0132] 본 명세서의 실시예에 따른 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 사각 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 5cm 이상의 폭을 갖는 사각 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 5cm×5cm 이상의 크기를 갖는 정사각 형태를 가질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0133] 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 동일 평면 상에 i X j 형태로 배치되거나 타일링됨으로써 진동발생장치(200)는 상대적으로 작은 크기를 갖는 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 타일링에 의해 대면적화될 수 있다. 예를 들면, i는 제1 방향(X)을 따라 배치된 음향발생장치의 개수로서 2 이상의 자연수이고, j는 제2 방향(Y)을 따라 배치된 음향발생장치의 개수로서 i와 같거나 다른 1 이상의 자연수일 수 있다.

[0134] 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 일정한 간격으로 배치되거나 타일링됨으로써 독립적으로 구동되지 않고 완전한 하나의 단일체 형태로 구동되는 하나의 진동 장치(또는 단일 진동 장치)로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 방향(X)을 기준으로, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이의 제1 이격 거리(D1)는 0.1mm 이상 3cm 미만일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제2 방향(Y)을 기준으로, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이의 제2 이격 거리(D2)는 0.1mm 이상 3cm 미만일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 이격 거리(D1)와 제2 이격 거리(D2)는 공정 오차 범위 내에서 서로 동일할 수 있다.

[0135] 일 실시예에 따르면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 0.1㎜ 이상 3㎝ 미만의 이격 거리(또는 간격)(D1, D2)를 가지도록 배치되거나 타일링됨으로써 하나의 진동 장치로 구동될 수 있으며, 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 단일체 진동에 연동되어 발생되는 음향의 재생 대역 및 음향의 음압 특성 각각이 증가될 수 있다. 예를 들면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 단일체 진동에 연동되어 발생되는 음향의 재생 대역을 증가시키고 저음역대 음향, 예를 들면, 500Hz 이하에서의 음압 특성을 증가시키기 위해, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)은 0.1㎜ 이상 5㎜ 미만의 간격으로 배치될 수 있다.

[0136] 일 실시예에 따르면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 0.1㎜ 미만의 간격(D1, D2) 또는 간격(D1, D2) 없이 배치될 때, 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 진동시 서로 간의 물리적인 접촉으로 인한 크랙의 발생 또는 파손으로 인하여 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 또는 진동발생장치(200)의 신뢰성이 저하될 수 있다.

[0137] 일 실시예에 따르면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 3㎝ 이상의 간격(D1, D2)으로 배치될 때, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 독립적인 진동으로 인하여 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 하나의 진동 장치로 구동되지 않을 수 있다. 이에 의해, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 진동에 연동되어 발생되는 음향의 재생 대역 및 음향의 음압 특성이 저하될 수 있다. 예를 들면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 3㎝ 이상의 간격(D1, D2)으로 배치될 때, 저음역대, 예를 들면, 500Hz 이하에서의 음향 특성과 음압 특성이 각각 저하될 수 있다.

[0138] 일 실시예에 따르면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 5㎜의 간격으로 배치될 때, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각이 하나의 진동 장치로 구동되지 않기 때문에 저음역대, 예를 들면, 200Hz 이하에서 음향 특성과 음압 특성이 각각 저하될 수 있다.

[0139] 또 다른 예에 따르면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 1㎜의 간격으로 배치될 때, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 하나의 진동 장치로 진동함에 따라 음향의 재생 대역이 증가되고 저음역대 음향, 예를 들면, 500Hz 이하에서의 음압 특성이 증가될 수 있다. 예를 들면, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)이 1㎜의 간격으로 배치될 때, 진동발생장치(200)는 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이의 이격 거리가 최적화됨에 따른 대면적화된 진동체로 구현될 수 있다. 이에 의해, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 단일체 진동에 따른 대면적 진동체로 구동할 수 있고, 이로 인하여 진동발생장치(200)의 대면적 진동에 연동되어 발생되는 음향의 재생 대역과 저음역대에서의 음향 특성 및 음압 특성 각각이 증가되거나 향상될 수 있다.

[0140] 따라서, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 단일체 진동(또는 하나의 진동 장치)을 구현하기 위해, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이의 이격 거리는 0.1㎜ 이상 3㎝ 미만으로 설정될 수 있다. 또한, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 단일체 진동(또는 하나의 진동 장치)을 구현하면서 저음역대 음향의 음압 특성을 증가시키기 위해, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이의 이격 거리는 0.1㎜ 이상 5㎜ 미만으로 설정될 수 있다.

[0141] 일 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 제1 방향(X)과 제2 방향(Y) 각각을 따라 서로 이격되면서 전기적으로 분리된 제1 내지 제4 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 내지 제4 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)는 2X2 형태로 배열되거나 타일링될 수 있다.

[0142] 일 실시예에 따르면, 제1 및 제2 진동발생장치(200A, 200B)는 제1 방향(X)을 따라 서로 이격될 수 있다. 제3 및 제4 진동발생장치(200C, 200D)는 제1 방향(X)을 따라 서로 이격되면서 제2 방향(Y)을 따라 제1 및 제2 진동발생장치(200A, 200B) 각각으로부터 이격될 수 있다. 제1 및 제3 진동발생장치(200A, 200C)는 서로 마주하면서 제2 방향(Y)을 따라 서로 이격될 수 있다. 제2 및 제4 진동발생장치(200B, 200D)는 서로 마주하면서 제2 방향(Y)을 따라 서로 이격될 수 있다.

[0143] 일 실시예에 따르면, 제1 내지 제4 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)는 하나의 진동 장치로 구동, 단일체 진동, 또는 진동발생장치(200)의 대면적화된 진동체로 구현될 수 있다. 대면적화된 진동체의 진동을 구현하기 위하여, 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y) 각각을 따라 0.1㎜ 이상 3㎝ 미만의 간격(D1, D2)으로 배치(또는 타일링)될 수 있다. 또는, 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y) 각각을 따라 0.1㎜ 이상 5㎜ 미만의 간격(D1, D2)으로 배치(또는 타일링)될 수 있다.

[0144] 일 실시예에 따른 제1 내지 제4 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 압전 복합층(PCL), 제1 전극(230), 및 제2 전극(240)을 포함할 수 있다.

[0145] 압전 복합층(PCL)은 상대적으로 높은 진동 구현이 가능한 세라믹 계열의 물질로 구성될 수 있다. 예를 들면, 압전 복합층(PCL)은 1-3 진동 모드의 압전 특성을 갖는 1-3 복합체(composite) 또는 2-2 진동 모드의 압전 특성을 갖는 2-2 복합체를 가질 수 있다. 예를 들면, 압전 복합층(PCL)은 도 3 내지 6에서 설명한 압전 복합층(PCL)과 동일하게 제1 부분(210) 및 제2 부분(220)을 포함하므로, 이에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0146] 제1 전극(230)은 압전 복합층(PCL)의 제1 면에 배치되고, 압전 복합층(PCL)의 제1 면과 전기적으로 연결될 수 있다. 이는 도 3 내지 6에서 설명한 제1 전극(230)과 동일하므로, 이에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0147] 제2 전극(240)은 압전 복합층(PCL)의 제2 면에 배치되고, 압전 복합층(PCL)의 제2 면과 전기적으로 연결될 수 있다. 이는 도 3 내지 6에서 설명한 제2 전극(240)과 동일하므로, 이에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0148] 일 실시예에 따르면, 압전 복합층(PCL)은 투명, 반투명, 또는 불투명한 압전 물질로 이루어져, 투명, 반투명, 또는 불투명할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 부착 또는 결합되는 물체의 투명도에 따라, 투명, 반투명, 또는 불투명한 압전 복합층(PCL)을 구비할 수 있다.

[0149] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 제1 보호층(250) 및 제2 보호층(260)을 더 포함할 수 있다.

[0150] 제1 보호층(250)은 진동발생장치(200)의 제1 면 상에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 보호층(250)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면 상에 배치된 제1 전극(230)을 덮음으로써 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면에 공통적으로 연결되거나 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면을 공통적으로 지지할 수 있다. 이에 의해, 제1 보호층(250)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면 또는 제2 전극(230)을 보호할 수 있다.

[0151] 일 실시예에 따른 제1 보호층(230)은 제1 접착층(270)을 매개로, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 보호층(230)은 제1 접착층(270)을 매개로 하는 필름 라미네이팅 공정에 의해 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면에 직접적으로 배치될 수 있다. 따라서, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 일정한 간격(D1, D2)을 가지도록 제1 보호층(250))에 일체화(또는 배치)되거나 타일링될 수 있다.

[0152] 제2 보호층(260)은 진동발생장치(200)의 제2 면 상에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 보호층(260)는 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면 상에 배치된 제2 전극(240)를 덮음으로써 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면에 공통적으로 연결되거나 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면을 공통적으로 지지할 수 있다. 이에 의해, 제2 보호층(260)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면 또는 제2 전극(240)를 보호할 수 있다.

[0153] 일 실시예에 따른 제2 보호층(260)은 제2 접착층(280)을 매개로, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 보호층(260))은 제2 접착층(280)을 매개로 하는 필름 라미네이팅 공정에 의해 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면에 직접적으로 배치될 수 있다. 따라서, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 일정한 간격(D1, D2)을 가지도록 제2 보호층(260)에 일체화(또는 배치)되거나 타일링될 수 있다.

[0154] 일 실시예에 따른 제1 및 제2 보호층(250, 260) 각각은 플라스틱 재질, 섬유 재질, 또는 나무 재질로 이루어질 수 있다. 제1 및 제2 보호층(250, 260) 중 하나 이상은 접착 부재를 매개로 다양한 재질(플라스틱, 유리, 나무, 금속 등)의 물체에 부착되거나 결합될 수 있다.

[0155] 제1 접착층(270)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면 및 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 접착층(270)은 진동발생장치(200)의 제1 면과 마주하는 제1 보호층(250)의 후면(또는 내부면)에 형성되어 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 면에 배치되고 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이에 충진될 수 있다.

[0156] 제2 접착층(280)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면 및 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 접착층(280)은 진동발생장치(200)의 제2 면과 마주하는 제2 보호층(260)의 전면(또는 내부면)에 형성되어 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 면에 배치되고 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이에 충진될 수 있다.

[0157] 제1 및 제2 접착층(270, 280)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 사이에서 서로 연결되거나 결합될 수 있다. 이에 따라, 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각은 제1 및 제2 접착층(270, 280)에 의해 둘러싸일 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 접착층(270, 280)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 전체를 완전히 둘러쌀 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 접착층(270, 280)은 커버 부재 등으로 표현될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 및 제2 접착층(270, 280)이 커버 부재일 때, 제1 보호층(250)은 커버 부재의 제1 면에 배치되고, 제2 보호층(260)은 커버 부재의 제2 면에 배치될 수 있다.

[0158] 일 실시예에 따른 제1 및 제2 접착층(270, 280) 각각은 접착성을 가지면서 압축과 복원이 가능한 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 접착층(270, 280) 각각은 에폭시(epoxy) 수지, 아크릴(acryl) 수지, 실리콘(silicon) 수지, 또는 우레탄(urethane) 수지를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 및 제2 접착층(270, 280) 각각은 진동발생장치(200)가 배치되는 장소에 따라 투명, 반투명, 또는 불투명하도록 구성될 수 있다.

[0159] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 제1 보호층(250)에 배치된 제1 전원 공급 라인(PL1), 제2 보호층(260)에 배치된 제2 전원 공급 라인(PL2), 및 제1 전원 공급 라인(PL1)과 제2 전원 공급 라인(PL2)에 전기적으로 연결된 패드부(290)를 더 포함할 수 있다.

[0160] 제1 전원 공급 라인(PL1)은 진동발생장치(200)의 제1 면과 마주하는 제1 보호층(250)의 후면에 배치될 수 있다. 제1 전원 공급 라인(PL1)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 전극(230)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 전원 공급 라인(PL1)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 전극(230)과 직접 전기적으로 연결될 수 있다. 일 예로서, 제1 전원 공급 라인(PL1)은 이방성 도전 필름을 매개로 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 전극(230)과 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 예로서, 제1 전원 공급 라인(PL1)은 제1 접착층(270)에 함유된 도전성 물질(또는 입자)을 통해서 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 전극(230)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0161] 일 실시예에 따른 제1 전원 공급 라인(PL1)은 제2 방향(Y)을 따라 배치된 제1 및 제2 상부 전원 라인(PL11, PL12)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 상부 전원 라인(PL11)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 중 제1 방향(X)과 나란한 제1 열에 배치된 제1 및 제3 진동발생장치(200A, 200C)(또는 제1 진동발생 그룹) 각각의 제1 전극(230)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 상부 전원 라인(PL12)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 중 제1 방향(X)과 나란한 제2 열에 배치된 제2 및 제4 진동발생장치(200B, 200D)(또는 제2 진동발생 그룹) 각각의 제1 전극(230)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0162] 제2 전원 공급 라인(PL2)은 진동발생장치(200)의 제2 면과 마주하는 제2 보호층(260)의 전면(前面)에 배치될 수 있다. 제2 전원 공급 라인(PL2)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 전극(240)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제2 전원 공급 라인(PL2)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 전극(240)과 직접 전기적으로 연결될 수 있다. 일 예로서, 제2 전원 공급 라인(PL2)은 이방성 도전 필름을 매개로 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 전극(240)과 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 예로서, 제2 전원 공급 라인(PL2)은 제2 접착층(280)에 함유된 도전성 물질(또는 입자)을 통해서 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 전극(240)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0163] 일 실시예에 따른 제2 전원 공급 라인(PL2)은 제2 방향(Y)을 따라 배치된 제1 및 제2 하부 전원 라인(PL21, PL22)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 하부 전원 라인(PL21)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 중 제1 방향(X)과 나란한 제1 열에 배치된 제1 및 제3 진동발생장치(200A, 200C)(또는 제1 진동발생 그룹) 각각의 제2 전극(240)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 하부 전원 라인(PL22)은 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 중 제1 방향(X)과 나란한 제2 열에 배치된 제2 및 제4 진동발생장치(200B, 200D)(또는 제 2 진동발생 그룹) 각각의 제2 전극(240)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0164] 패드부(290)는 제1 전원 공급 라인(PL1) 및 제2 전원 공급 라인(PL2) 중 적어도 하나 이상의 일측(또는 일단)과 전기적으로 연결되도록 진동발생장치(200)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따른 패드부(290)는 제1 전원 공급 라인(PL1)의 일단과 전기적으로 연결된 제1 패드 전극, 및 제2 전원 공급 라인(PL2)의 일단과 전기적으로 연결된 제2 패드 전극을 포함할 수 있다.

[0165] 제1 패드 전극은 제1 전원 공급 라인(PL1)의 제1 및 제2 상부 전원 라인(PL11, PL12) 각각의 일단에 공통적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 상부 전원 라인(PL11, PL12) 각각의 일단은 제1 패드 전극으로부터 분기될 수 있다.

[0166] 제2 패드 전극은 제2 전원 공급 라인(PL2)의 제1 및 제2 하부 전원 라인(PL21, PL22) 각각의 일단에 공통적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 하부 전원 라인(PL21, PL22) 각각의 일단은 제2 패드 전극으로부터 분기될 수 있다.

[0167] 일 실시예에 따르면, 제1 전원 공급 라인(PL1), 제2 전원 공급 라인(PL2), 및 패드부(290) 각각은 투명, 반투명, 또는 불투명하도록 투명 도전성 물질, 반투명 도전성 물질, 또는 불투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

[0168] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 플렉서블 케이블(295)를 더 포함할 수 있다.

[0169] 플렉서블 케이블(295)은 진동발생장치(200)에 배치된 패드부(290)와 전기적으로 연결되고, 음향 처리 회로로부터 제공되는 진동 구동 신호(또는 음향 신호)를 진동발생장치(200)에 공급할 수 있다. 일 에에 따른 플렉서블 케이블(295)은 패드부(290)의 제1 패드 전극과 전기적으로 연결된 제1 단자, 및 패드부(290)의 제2 패드 전극과 전기적으로 연결된 제2 단자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 플렉서블 케이블(295)은 플렉서블 인쇄 회로 케이블 또는 플렉서블 플랫 케이블일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0170] 음향 처리 회로는 음향 소스에 기초하여 제1 진동 구동 신호 및 제2 진동 구동 신호를 포함하는 교류 형태의 진동 구동 신호를 생성할 수 있다. 제1 진동 구동 신호는 정극성(+)의 진동 구동 신호 및 부극성(-)의 진동 구동 신호 중 어느 하나이고, 제2 진동 구동 신호는 정극성(+)의 진동 구동 신호 및 부극성(-)의 진동 구동 신호 중 어느 하나일 수 있다. 예를 들면, 제1 진동 구동 신호는 플렉서블 케이블(295)의 제1 단자와 패드부(290)의 제1 패드 전극 및 제1 전원 공급 라인(PL1)을 통해서 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제1 전극(230)에 공급될 수 있다. 제2 진동 구동 신호는 플렉서블 케이블(295)의 제2 단자와 패드부(290)의 제2 패드 전극 및 제2 전원 공급 라인(PL2)을 통해서 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D) 각각의 제2 전극(240)에 공급될 수 있다.

[0171] 일 실시예에 따르면, 플렉서블 케이블(295)은 투명, 반투명, 또는 불투명하도록 구성될 수 있다.

[0172] 이와 같은, 본 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 독립적으로 구동되지 않고 하나의 단일 진동체로 구현되도록 일정한 간격(D1, D2)으로 배열(또는 타일링)된 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)를 포함함으로써 복수의 진동발생장치(200A, 200B, 200C, 200D)의 단일체 진동에 따른 대면적 진동체로 구동될 수 있다. 이에 의해, 본 실시예에 따른 진동발생장치(200)는 넓은 면적을 진동시키거나 자체 대면적에서 진동될 수 있으므로, 공간으로 출력되는 음향의 재생 대역과 저음역대의 음향 특성 및 음압 특성 각각을 증가시키거나 향상시킬 수 있다.

[0173] 도 10a 내지 도 11은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 도면들이다.

[0174] 도 10a 및 10b에 도시된 표시 장치(30)는 도 1의 표시 장치(10)에 파티션(600)을 추가로 구성한 것이다. 이에 따라, 이하에서는 파티션 및 이와 관련된 구성을 제외한 나머지 구성에 대한 중복 설명은 생략하거나 간략히 한다.

[0175] 도 10a 및 10b를 도 2와 결부하면, 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치(30)는 표시 패널(100)의 후면의 주변에 파티션(600)을 더 포함할 수 있다. 파티션(600)은 진동발생장치(200)에 의하여 표시 패널(100)이 진동할 때 음향이 발생되는 에어 갭(air gap, AG) 또는 공간(space)을 형성할 수 있다. 파티션(600)은 음 차단 부재, 음 분리 부재, 공간 분리 부재, 인클로저(enclosure), 또는 배플(baffle) 등으로 표현될 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다. 에어 갭(AG)은 진동 공간, 음압 공간, 울림통, 울림부, 공명통, 또는 공명부일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0176] 일 예로서, 파티션(600)은 일정 정도 압축될 수 있는 탄성을 가지는 재질로 구성될 수 있다. 예를 들면. 폴리우레탄(polyurethane), 폴리올레핀(polyolefin) 재질로 구성할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 예로서, 파티션(600)은 단면테이프, 양면테이프, 단면폼패드, 양면폼패드, 단면폼테이프, 및 양면폼테이프 등으로 구성될 수 있다.

[0177] 도 10a에 도시된 바와 같이, 파티션(600)은 제1 파티션(610)을 포함할 수 있다. 제1 파티션(610)은 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 배치될 수 있다. 이때, 지지 부재(300)에 배치되는 제1 홀(301)은 제1 파티션(610)에 의해 구성되는 내측 영역에 대응하는 지지 부재(300)의 영역에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 파티션(610)이 배치되더라도, 진동발생장치(200)에 대응하는 지지 부재(300)의 영역에 배치될 수도 있다. 예를 들어, 제1 홀(301)은 제1 파티션(610)에 의해 구성되는 내측 영역에 전반적으로 배치될

수 있으며, 일부에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 홀(301)은 제1 파티션(610)에 의해 구성되는 내측 영역에서의 가장자리를 따라 배치될 수 있다.

[0178] 제1 파티션(610)은 진동발생장치(200)를 둘러싸도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 파티션(610)은 표시 패널(100)의 후면 가장자리와 지지 부재(300)의 전면(前面) 가장자리 사이를 따라 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 파티션(610)은 진동발생장치(200)의 전체를 둘러싸도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 파티션(610)은 패널 연결 부재(400)에 인접하거나 접촉되도록 배치되고 패널 연결 부재(400)에 의해 둘러싸일 수 있다. 다른 예로는, 제1 파티션(610)은 패널 연결 부재(400)와 하나의 몸체로 구현될 수 있다. 진동발생장치(200)는 도 3 또는 도 4에 도시된 진동발생장치일 수 있다.

[0179] 예를 들면, 제1 파티션(610)은 진동발생장치(200)의 전체적인 형태와 같거나 다른 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 진동발생장치(200)가 직사각 형태를 가질 경우, 제1 파티션(610)은 진동발생장치(200)보다 상대적으로 큰 크기를 갖는 직사각 형태를 가질 수 있다. 다른 예로는, 제1 파티션(610)은 진동발생장치(200)를 둘러싸는 원형태를 가질 수 있다.

[0180] 제1 파티션(610)은 진동발생장치(200)에 의한 표시 패널(100)의 진동 영역(또는 진동 면적)을 한정(또는 정의)할 수 있다. 예를 들면, 제1 파티션(610)에 의해 형성되는 에어갭(AG)의 크기가 증가할수록 표시 패널(100)의 진동 영역이 증가하여 저음역대 특성이 향상될 수 있다. 반대로, 제1 파티션(610)의에 의해 형성되는 에어갭(AG)의 크기가 감소할수록 표시 패널(100)의 진동 영역이 감소하여 고음역대의 음향 특성이 향상될 수 있다. 따라서, 제1 파티션(610)의 배치는 표시 패널(100)의 진동에 의해 발생시키고자 하는 음역대의 특성에 따라 설정될 수 있다.

[0181] 도 10b에 도시된 바와 같이, 파티션(600)은 제2 파티션(620)을 더 포함할 수 있다. 제2 파티션(620)은 제1 파티션(610)과 진동발생장치(200) 사이의 표시 패널(100)의 후면에 배치될 수 있다. 이때, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제1 홀(301)은 제2 파티션(620)에 의해 배치되는 내측 영역에 대응하는 지지 부재(300)의 영역에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0182] 예를 들면, 제1 홀(301)은 제2 파티션(620)에 의해 형성되는 내측 영역의 전체에 배치될 수 있으며, 제2 파티션(620)의 일부 영역에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 홀(301)은 제2 파티션(620)에 의해 형성되는 내측 영역에서의 가장자리를 따라 배치될 수 있다. 또는, 제1 홀(301)은 제1 파티션(610)에 의해 형성되는 내측 영역에 대응하는 지지 부재(300)의 영역에 배치될 수도 있다.

[0183] 예를 들어 제2 파티션(620)은 진동발생장치(200)를 둘러싸도록 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 실시예에 따라, 제2 파티션(620)은 진동발생장치(200) 및/또는 제1 파티션(610)의 전체적인 형태와 같거나 다른 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 진동발생장치(200) 및 제1 파티션(610)이 직사각 형태를 가질 경우, 제2 파티션(620)은 진동발생장치(200)보다 상대적으로 큰 크기를 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 파티션(620)은 제1 파티션(610)보다 상대적으로 작은 크기를 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 파티션(620)은 직사각 형태를 가질 수 있다. 다른 예로는, 제2 파티션(620)은 진동발생장치(200)를 둘러싸는 원형태를 가질 수 있다.

[0184] 제2 파티션(620)은 진동발생장치(200)에 의한 표시 패널(100)의 진동 영역(또는 진동 면적)을 한정(또는 정의)할 수 있다. 예를 들면, 제2 파티션(620)의 크기가 증가할수록 표시 패널(100)의 진동 영역이 증가하여 저음역대의 음향 특성이 향상될 수 있다. 반대로, 제2 파티션(620)의 크기가 감소할수록 표시 패널(100)의 진동 영역이 감소하여 고음역대의 음향 특성이 향상될 수 있다. 따라서, 제2 파티션(620)의 배치는 표시 패널(100)의 진동에 의해 발생시키고자 하는 음역대의 특성에 따라 설정될 수 있다.

[0185] 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치(30)는 파티션(600)을 포함함으로써 재생 음역 대역을 구현할 수 있다. 일 예로서, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치(30)는 제1 및 제2 파티션(610, 620) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0186] 도 11에 도시된 표시 장치(40)는 도 7의 표시 장치(20)에 파티션(700)을 추가로 구성한 것이다. 이에 따라, 이하에서는 파티션 및 이와 관련된 구성을 제외한 나머지 구성에 대한 중복 설명은 생략하거나 간략히 한다.

[0187] 도 11을 도 7과 결부하면, 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치(40)는 표시 패널(100)의 후면에 배치되는 파티션(700)을 더 포함한다. 파티션(700)은 진동발생장치(200)에 의하여 표시 패널(100)이 진동할 때 음향이 발생되는 에어 갭(air gap, AG) 또는 공간(space)을 형성할 수 있다. 파티션(600)은 음 차단 부재, 음 분리 부재, 공간 분리 부재, 인클로저(enclosure), 또는 배플(baffle) 등으로 표현될 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다. 에어 갭(AG)은 진동 공간, 음압 공간, 울림통, 울림부, 공명통, 또는 공명부일 수 있으며, 이에 한정되는

것은 아니다.

[0188] 본 명세서의 실시예에 따른 파티션(700)은 표시 패널(100)의 제1 및 제2 영역(A1, A2)을 공간적으로 분리할 수 있다. 예를 들면, 파티션(700)은 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202)에 의하여 표시 패널(100)이 진동할 때, 음향을 분리하거나 채널을 분리할 수 있으며, 음향의 간섭으로 인한 음향의 특성 저하를 방지하거나 줄일 수 있다. 제1 진동발생장치(201)는 제1 영역(A1)을 진동시키고, 제2 진동발생장치(202)는 제2 영역(A2)을 진동시킬 수 있다.

[0189] 그리고, 지지 부재(300)에 배치되는 제1 홀(301)은 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202) 각각에 대응하여 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 진동발생장치(201)에 대응하여 배치되는 제1-1 홀의 면적과, 제2 진동발생장치(202)에 대응하여 배치되는 제1-2 홀의 면적은 제1 진동발생장치(201) 및 제2 진동발생장치(202)에 의해 발생하는 음파의 세기에 따라 동일하거나 상이할 수 있다. 예를 들어, 제1 진동발생장치(201)는 제1 세기의 음파를 발생시키고, 제2 진동발생장치(202)는 제1 세기보다 작은 제2 세기의 음파를 발생시키는 경우, 제1 진동발생장치(201)와 대응하여 배치되는 제 1-1 홀의 전체 면적은 제2 진동발생장치(202)와 대응하여 배치되는 제1-2 홀의 전체 면적보다 클 수 있다.

[0190] 예를 들면, 제1 진동발생장치(201)와 대응하여 배치되는 제1-1 홀 각각의 면적과 제2 진동발생장치(202)와 대응하여 배치되는 제1-2 홀 각각의 면적은 동일하고, 제1 진동발생장치(201)와 대응하여 배치되는 제1-1 홀의 수가 더 많을 수 있다. 또는, 제1 진동발생장치(201)와 대응하여 배치되는 제1-1 홀 각각은 제2 진동발생장치(202)와 대응하여 배치되는 제1-2 홀 각각의 면적보다 더 큰 면적을 갖고, 제1 진동발생장치(201)와 대응하여 배치되는 제1-1 홀의 수가 제2 진동발생장치(202)와 대응하여 배치되는 제1-2 홀의 수보다 더 적을 수 있다.

[0191] 본 명세서의 실시예에 따른 파티션(700)은 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202) 사이에 배치된 제1 및 제2 파티션(710, 720)을 더 포함할 수 있다. 제1 및 제2 파티션(710, 720)은 소정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 파티션(710, 720)은 평행하게 배치될 수 있다.

[0192] 제1 및 제2 파티션(710, 720)은 표시 패널(100)의 중간 영역과 지지 부재(300) 사이에 배치되며, 표시 패널(100)의 제1 및 제2 영역(A1, A2)을 공간적으로 분리한다. 제1 및 제2 파티션(710, 720)은 제1 진동발생장치(201)와 제2 진동발생장치(202)에 의해 발생되는 제1 패널 진동 음향과 제2 패널 진동 음향을 분리할 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 파티션(710, 720)은 제1 진동발생장치(201)와 제2 진동발생장치(202) 사이에 배치될 수 있다.

[0193] 예를 들어, 제1 및 제2 파티션(710, 720)은 제1 진동발생장치(201)에 의해 표시 패널(100)의 제1 영역(A1)에서 발생되는 진동이 표시 패널(100)의 제2 영역(A2)으로 전달되는 것을 차단하거나 제2 진동발생장치(202)에 의해 표시 패널(100)의 제2 영역(A2)에서 발생되는 진동이 표시 패널(100)의 제1 영역(A1)으로 전달되는 것을 차단할 수 있다.

[0194] 이에 따라, 제 1 및 제 2 파티션(710, 720)은 표시 패널(100)의 중앙에서 표시 패널(100)의 진동을 감쇄하거나 흡수함으로써 제1 영역(A1)에서의 음향이 제2 영역(A2)으로 전달되거나 제2 영역(A2)에서의 음향이 제1 영역(A1)으로 전달되는 것을 차단할 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 파티션(710, 720)은 좌우 음향을 분리함으로써 표시 장치의 음향 출력 특성을 더 향 상시킬 수 있으며, 이로 인하여 본 예에 따른 표시 장치는 제1 및 제2 파티션(710, 720)에 따른 좌우 음향의 분리에 의해 2채널 형태의 스테레오 음향을 표시 패널(100)의 전방으로 출력할 수 있다.

[0195] 다른 예로는, 제1 및 제2 파티션(710, 720) 중 어느 하나는 생략될 수 있다. 이 경우에도, 제1 및 제2 파티션(710, 620) 중 어느 하나가 제1 진동발생장치(201)와 제2 진동발생장치(202) 사이에 배치됨에 따라 좌우 음향을 분리시킬 수 있다. 예를 들어, 제2 파티션(720)이 생략될 때, 제1 파티션(710)은 표시 패널(100)의 후면 중간 라인(CL)에 대응되도록 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 배치될 수 있다. 반대로, 제1 파티션(710)이 생략될 때, 제2 파티션(720)은 표시 패널(100)의 후면 중간 라인(CL)에 대응되도록 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 배치될 수 있다.

[0196] 따라서, 제1 및 제2 파티션(710, 720)에 의해 좌우 음향을 분리함으로써 표시 장치의 음향 출력 특성을 더 향상시킬 수 있으며, 제1 파티션(710) 또는 제2 파티션(720)을 포함하는 표시 장치는 제1 파티션(710) 또는 제2 파티션(720)에 따른 좌우 음향의 분리에 의해 2채널 형태의 스테레오 음향을 표시 패널(100)의 전방으로 출력할 수 있다.

[0197] 본 명세서의 실시예에 따른 파티션(700)은 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 배치된 제3 파티션(730)을

더 포함할 수 있다. 제3 파티션(730)은 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202) 전체를 둘러싸도록 표시 패널(100)의 후면 가장자리와 지지 부재(300)의 전면(前面) 가장자리 사이를 따라 배치될 수 있다. 제3 파티션(730)은 에지 파티션 또는 음 차단 부재, 에지 인클로저, 또는 에지 배플 등으로 표현될 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다. 일 예로, 제3 파티션(730)은 패널 연결 부재(400)에 인접하거나 접촉되도록 배치되고, 패널 연결 부재(400)에 의해 둘러싸일 수 있다. 다른 예로서, 제3 파티션(730)은 패널 연결 부재(400)와 하나의 몸체로 구현될 수 있다.

[0198] 제3 파티션(730)은 제1 및 제2 파티션(710, 720)와 함께 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 제1 내지 제3 에어 갭(AG1, AG2, AG3)을 마련할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 에어 갭(AG1, AG2, AG3) 각각은 진동 공간, 음압 공간, 울림통, 울림부, 공명통, 또는 공명부로 표현될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0199] 제1 에어 갭(AG1)은 제1 파티션(710)과 표시 패널(100)의 제1 영역(A1)에 배치된 제3 파티션(730)에 의해 둘러싸이는 표시 패널(100)의 제1 영역(A1)에 마련될 수 있다.

[0200] 제2 에어 갭(AG2)은 제2 파티션(720)과 표시 패널(100)의 제2 영역(A2)에 배치된 제3 파티션(730)에 의해 둘러싸이는 표시 패널(100)의 제2 영역(A2)에 마련될 수 있다.

[0201] 제3 에어 갭(AG3)은 제1 및 제2 파티션(710, 720)과 제3 파티션(730)에 의해 둘러싸이는 표시 패널(100)의 후면 중간 영역에 마련될 수 있다. 예를 들어, 제3 에어 갭(AG3)은 표시 패널(100)의 후면 중간 라인(CL)을 포함하는 제1 에어 갭(AG1)과 제2 에어 갭(AG2) 사이에 마련될 수 있다. 이러한 제3 에어 갭(AG3)은 음 분리 공간, 음 차폐 공간, 또는 음 간섭 방지 공간 등으로 표현될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 제3 에어 갭(AG3)은 제1 에어 갭(AG1)과 제2 에어 갭(AG2)을 공간적으로 분리시킴으로써 제1 에어 갭(AG1)과 제2 에어 갭(AG2) 각각에서 발생되는 일정한 주파수 대역에서의 공진 현상 또는 간섭 현상을 방지할 수 있다.

[0202] 제1 진동발생장치(201)는 제1 에어 갭(AG1)을 마련하는 제3 파티션(730)과 제1 파티션(710)에 의해 둘러싸이며, 제2 진동발생장치(202)는 제2 에어 갭(AG2)을 마련하는 제3 파티션(730)과 제2 파티션(720)에 의해 둘러싸일 수 있다. 제1 및 제2 파티션(710, 730) 중 어느 하나가 생략되는 경우, 제3 에어 갭(AG3)은 생략될 수 있다.

[0203] 따라서, 제3 파티션(730)은 제1 및 제2 파티션(710, 720)과 함께 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202) 각각을 개별적으로 둘러쌈으로써 제 1 및 제 2 진동발생장치(201, 202) 각각의 진동 공간을 확보하여 좌우 음향의 음압 특성을 증가시키고, 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이의 측면을 통한 음향 또는 음압의 외부 유출을 차단할 수 있으며, 이를 통해 표시 장치의 음향 출력 특성을 더 향상시킬 수 있다.

[0204] 본 명세서의 일 예에 따른 파티션(700)은 제1 진동발생장치(201)을 둘러싸는 제4 파티션(740)(또는 제1 인클로저), 및 제2 진동발생장치(202)를 둘러싸는 제5 파티션(750)(또는 제 2 인클로저)을 더 포함할 수 있다.

[0205] 제4 파티션(740)은 제1 에어 갭(AG1)에 대응되도록 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 배치되어 제1 진동발생장치(201)을 독립적으로 둘러쌀 수 있다. 일 예에 따른 제4 파티션(740)은 제1 진동발생장치(201)을 둘러싸는 사각 형태를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 제1 진동발생장치(201)의 전체적인 형태와 같거나 다른 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 진동발생장치(201)가 정사각 형태를 가질 경우, 제4 파티션(740) 역시 제1 진동발생장치(201)보다 상대적으로 큰 크기를 갖는 정사각 형태를 가지거나 원 형태 또는 타원 형태를 가질 수 있다.

[0206] 제4 파티션(740)은 제1 진동발생장치(201)에 의한 표시 패널(100)의 진동 영역(또는 진동 면적)을 한정(또는 정의)할 수 있다. 예를 들어, 제4 파티션(740)의 크기가 증가할수록 제1 영역(A1)의 진동 영역이 증가하여 좌측 음향의 저음역대의 음향 특성이 향상될 수 있다. 반대로, 제4 파티션(740)의 크기가 감소할수록 제1 영역(A1)의 진동 영역이 감소하여 좌측 음향의 고음역대의 음향 특성이 향상될 수 있다. 따라서, 제4 파티션(740)의 크기는 표시 패널(100)의 진동에 의해 요구되는 음역대의 특성에 따라 설정될 수 있다.

[0207] 제5 파티션(750)은 제2 에어 갭(AG2)에 대응되도록 표시 패널(100)과 지지 부재(300) 사이에 배치되어 제2 진동발생장치(202)를 독립적으로 둘러쌀 수 있다. 일 예에 따른 제5 파티션(750)은 좌측 음향과 우측 음향 간의 대칭성을 위해, 제4 파티션(740)과 동일한 형태를 가지면서 표시 패널(100)의 후면 중간 라인(CL)을 기준으로 제4 파티션(740)과 대칭 구조를 가질 수 있으므로, 이에 대한 설명은 생략한다.

[0208] 제5 파티션(750)은 제2 진동발생장치(202)에 의한 표시 패널(100)의 진동 영역(또는 진동 면적)을 한정(또는 정의)할 수 있다. 예를 들어, 제5 파티션(750)의 크기가 증가할수록 제2 영역(A2)의 진동 영역이 증가하여 좌측 음향의 저음역대의 음향 특성이 향상될 수 있다. 반대로, 제5 파티션(750)의 크기가 감소할수록 제2 영역(A2)의

진동 영역이 감소하여 좌측 음향의 고음역대 특성이 향상될 수 있다. 따라서, 제5 파티션(750)의 크기는 표시 패널(100)의 진동에 의해 요구되는 음역대의 특성에 따라 설정될 수 있다.

[0209] 제4 및 제5 파티션(740, 750)은 진동발생장치(201, 202)의 진동 영역(또는 진동 면적)을 한정함으로써 표시 패널(100)의 진동에 따라 발생되는 좌측 음향과 우측 음향의 좌우 대칭성을 향상시키고 좌우 음향 각각의 음압 특성과 재생 음역 대역을 최적화할 수 있다. 다른 예로서, 제4 및 제5 파티션(740, 750)이 배치될 때, 제3 파티션(730)은 생략될 수 있다. 또 다른 예로서, 제4 및 제5 파티션(740, 750)이 배치될 때, 제1 파티션(710), 제2 파티션(720), 및 제3 파티션(730) 중 하나 이상은 생략될 수 있다.

[0210] 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치(40)는 파티션(700)을 포함함으로써 좌우 음향 각각의 음압 특성과 재생 음역 대역을 최적화할 수 있다. 일 예로서, 본 예에 따른 표시 장치(40)는 제1 및 제2 파티션(710, 720) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 본 예에 따른 표시 장치(40)는 제1 및 제2 파티션(710, 720) 중 적어도 하나이상과 제3 파티션(730)을 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치(40)는 제3 내지 제5 파티션(730, 740, 750)을 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치(40)는 제1 내지 제5 파티션(710, 720, 730, 740, 750) 모두를 포함할 수 있다.

[0211] 따라서, 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치(40)는 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202)을 통해 좌측 음향과 우측 음향을 표시 패널(100)의 전방으로 출력함으로써 스테레오 음향을 사용자에게 제공할 수 있으며, 파티션(700)에 따른 좌우 음향의 분리에 의해 2채널 형태의 스테레오 음향을 표시 패널(100)의 전방으로 출력할 수 있다.

[0212] 도 12a 내지 12d는 도 11의 표시 장치에서 제1 홀 배치의 실시예를 나타낸 도면들이다. 설명을 위해, 제1 홀(301)의 배치가 도 12a 내지 도 12d와 같이 구분되나, 실시예에 따라, 도 12a 내지 도 12d의 제1 홀(301)의 배치는 서로 조합될 수 있다.

[0213] 도 12a에 도시된 바와 같이, 제1 홀(301)은 지지 부재(300)에서, 제1 진동발생장치(201)에 대응하는 영역 및 제2 진동발생장치(202)에 대응하는 영역에 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 내지 제5 파티션(710, 720, 730, 740, 750) 중 적어도 하나 이상이 표시 패널(100)에 배치될 수 있다.

[0214] 도 12b에 도시된 바와 같이, 제1 홀(301)은 지지 부재(300)에서, 제3 파티션(730)의 내측 영역에 대응하는 영역에 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제1, 2, 4 및 5 파티션(710, 720, 740, 750)이 표시 패널(100)에 배치되지 않을 수 있으며, 제1, 2, 4 및 5 파티션(710, 720, 740, 750) 중 적어도 하나 이상이 표시 패널(100)에 배치될 수 있다.

[0215] 도 12c에 도시된 바와 같이, 제1 홀(301)은 지지 부재(300)에서, 제1 파티션(710)과 제3 파티션(730)에 의해 둘러싸여 마련되는 제1 에어 갭(AG1), 및 제2 파티션(720)과 제3 파티션(730)에 의해 둘러싸여 마련되는 제2 에어 갭(AG2)에 대응하는 영역에 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제4 및 제5 파티션(740, 750)은 표시 패널(100)에 배치되지 않을 수 있으며, 제4 및 제5 파티션(740, 750) 중 하나 이상이 표시 패널(100)에 배치될 수 있다.

[0216] 실시예에 따라, 제1 및 제2 파티션(710, 720) 중 하나의 파티션만이 표시 패널(100)에 배치된 경우, 제1 홀(301)은 지지 부재(300)에서, 제1 파티션(710) 또는 제2 파티션(720)와, 제3 파티션(730)에 의해 마련되는 제1 및 제2 에어 갭(AG1, AG2)에 대응하는 영역에 배치될 수 있다.

[0217] 도 12d에 도시된 바와 같이, 제1 홀(301)은 지지 부재(300)에서, 제4 파티션(740)의 내측 영역에 대응하는 영역, 및 제5 파티션(750)의 내측 영역에 대응하는 영역에 배치될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 내지 제3 파티션(710, 720, 730)는 표시 패널(100)에 배치되지 않을 수 있으며, 제1 내지 제3 파티션(710, 720, 730) 중 적어도 하나 이상이 표시 패널(100)에 배치될 수 있다.

[0218] 도 12a 내지 12d에서, 제1 홀(301)은 각 영역에서 전체적으로 배치되나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 홀(301)은 각 영역의 일부에 배치될 수도 있다.

[0219] 도 13 및 도 14는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시 장치에 대한 도 1에 도시된 선 I-I′의 단면도들이다. 이하에서는 변경된 구성을 제외한 나머지 구성에 대한 중복 설명은 생략하거나 간략히 한다.

[0220] 도 13을 참조하면, 표시 장치(50)는 지지 부재(300)의 내면, 예를 들면, 지지 부재(300)의 면들 중 진동발생장치(200)와 대향하는 면(내면 혹은 제1 면)에 배치되는 흡음 부재(800)를 포함할 수 있다. 지지 부재(300)의 내면에 흡음 부재(800)가 배치됨에 따라, 진동발생장치(200)에 의해 발생하는 음파가 지지 부재(300)를 진동시키더라도, 지지 부재(300)의 진동이 흡음 부재(800)에 의해 일부 흡수되어 감소됨에 따라 저음역대의 음향 특성을

향상시킬 수 있다.

[0221] 도 13에서는 공기가 통과할 수 있도록 흡음 부재(800)는 제1 홀(301)과 대응하는 영역에 제2 홀(801)이 배치될 수 있다. 흡음 부재(800)가 음파를 흡수하여 공기압을 감소시킬 수 있을 경우에는 제2 홀(801)이 배치되지 않을 수 있다. 다른 예로는, 홀 형상을 갖는 흡음 부재로 구성되는 경우에는 제2 홀(801)의 크기는 작게 배치될 수 있다.

[0222] 도 13에서는 흡음 부재(800)가 도 2의 표시 장치(10)에 적용된 것이 예시되었으나, 도 7의 표시 장치(20)에도 동일하게 적용될 수 있다. 흡음 부재(800)가 도 7의 표시 장치(20)에 적용된 경우, 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202)와 대응하여 배치되는 제1 홀과 대응하여 제2 홀(801)이 배치될 수 있다.

[0223] 도 14를 참조하면, 표시 장치(60)는 지지 부재(300)의 내면에 배치되는, 저음 구현이 가능한 진동판(900)을 포함할 수 있다. 진동판(900)이 배치됨에 따라, 진동판(900)은 진동발생장치(200)에 의해 발생하는 음파에 의해 진동되어 저음을 발생시킬 수 있으므로, 저음역대의 음향 특성을 향상시킬 수 있다.

[0224] 도 14에서는 진동판(900)에 있어 제1 홀(301)과 대응하는 영역에 제3 홀(901)이 배치되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제3 홀(901)이 배치되지 않을 수도 있다.

[0225] 도 14에서는 진동판(900)이 도 2의 표시 장치(10)에 적용된 것이 예시되었으나, 도 7의 표시 장치(20)에도 동일하게 적용될 수 있다. 진동판(900)이 도 7의 표시 장치(20)에 적용된 경우, 제1 및 제2 진동발생장치(201, 202)와 대응하여 배치되는 제1 홀과 대응하여 제2 홀(801)이 배치될 수 있다.

[0226] 본 명세서의 실시예에 따른 진동발생장치는 표시 장치에 배치되는 진동발생장치에 적용하는 것이 가능하다. 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는 모바일 디바이스, 영상전화기, 스마트 와치(smart watch), 와치 폰(watch phone), 웨어러블 기기(wearable apparatus), 폴더블 기기(foldable apparatus), 롤러블 기기(rollable apparatus), 벤더블 기기(bendable apparatus), 플렉서블 기기(flexible apparatus), 커브드 기기(curved apparatus), 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 표시 장치, 차량용 장치, 극장용 장치, 극장용 표시 장치, 텔레비전, 월페이퍼(wallpaper) 기기, 샤이니지(signage) 기기, 게임기기, 노트북, 모니터, 카메라, 캠코더, 및 가전 기기 등에 적용될 수 있다. 그리고, 본 명세서의 진동발생장치는 유기발광 조명장치 또는 무기발광 조명장치에 적용할 수 있다. 진동발생장치가 조명장치에 적용될 경우, 조명 및 스피커의 역할을 할 수 있다.

[0227] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는 아래와 같이 설명될 수 있다.

[0228] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는, 영상을 표시하는 표시 패널, 표시 패널의 후면에 배치되며, 표시 패널을 진동시키는 진동발생장치, 및 표시 패널의 후면에 배치되며, 제 1 홀을 포함하는 지지 부재를 포함한다.

[0229] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 홀은 진동발생장치의 전체 영역 또는 가장자리에 대응하여 배치될 수 있다.

[0230] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 홀의 면적은 진동발생장치에 의해 발생하는 음파의 세기에 따라 동일하거나 상이할 수 있다.

[0231] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 세기의 음파가 도달하는 제1 영역에 배치되는 제1 홀의 전체 면적은 제1 세기보다 작은 제2 세기의 음파가 도달하는 제2 영역에 배치되는 제1 홀의 전체 면적보다 클 수 있다.

[0232] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 영역에 배치되는 제1 홀의 각각의 면적과 제2 영역에 배치되는 제1 홀의 각각의 면적은 동일하고, 제1 영역에 배치되는 제1 홀의 수는 제2 영역에 배치되는 제1 홀의 수보다 많을 수 있다.

[0233] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 영역에 배치되는 제1 홀 각각의 면적은 제2 영역에 배치되는 제1 홀 각각의 면적보다 크며, 제1 영역에 배치되는 제1 홀의 수는 제2 영역에 배치되는 제1 홀의 수보다 작을 수 있다.

[0234] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 표시 장치는 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 흡음 부재를 더 포함할 수 있다.

[0235] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 흡음 부재는 제1 홀과 대응하는 제2 홀을 더 포함할 수 있다.

[0236] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 표시 장치는 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 진동판을 더 포함할 수 있다.

[0237] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 진동판은 제1 홀과 대응하는 제2 홀을 더 포함할 수 있다.

[0238] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 표시 장치는 표시 패널의 후면과 지지 부재 사이에 배치되고, 진동발생장치를 둘러싸는 제1 파티션을 더 포함하고, 제1 홀은 제1 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치될 수 있다.

[0239] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 표시 장치는 표시 패널의 후면과 지지 부재 사이에 배치되고, 진동발생장치를 둘러싸는 제1 파티션, 및 진동발생장치와 제1 파티션 사이에 배치되고, 진동발생장치를 둘러싸는 제2 파티션을 더 포함하고, 제1 홀은 제2 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치될 수 있다.

[0240] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 진동발생장치는 표시 패널의 후면에 하나 이상 배치되고, 제1 홀은 하나 이상의 진동발생장치 각각에 대응하여 배치될 수 있다.

[0241] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 진동발생장치는 압전 특성을 갖는 복수의 무기 물질부, 및 복수의 무기 물질부 사이에 연결된 유기 물질부를 포함할 수 있다.

[0242] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 진동발생장치는 압전 특성을 갖는 복수의 무기 물질부 및 상기 복수의 무기 물질부 사이에 있는 유기 물질부를 포함하는 압전 복합층, 압전 복합층의 제1 면에 배치된 제1 보호층, 및 압전 복합층의 제1 면과 반대되는 제2 면에 배치된 제2 보호층을 포함할 수 있다.

[0243] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 복수의 무기 물질부와 유기 물질부 각각과 제1 보호층 사이에 있는 제1 전극, 및 복수의 무기 물질부와 유기 물질부 각각과 제2 보호층 사이에 있는 제2 전극을 포함할 수 있다.

[0244] 본 명세서의 실시예에 따른 표시 장치는, 영상을 표시하며, 제1 및 제2 영역을 포함하는 포함하는 표시 패널, 제1 영역에서 표시 패널의 후면에 배치되며, 제1 영역을 진동시키는 제1 진동발생장치, 제2 영역에서 표시 패널의 후면에 배치되며, 제2 영역을 진동시키는 제2 진동발생장치, 및 표시 패널의 후면에 배치되며, 제1 진동발생장치 및 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀을 포함하는 지지 부재를 포함한다.

[0245] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 홀은 제1 진동발생장치의 전체 영역 또는 가장자리, 및 제2 진동발생장치의 전체 영역 또는 가장자리에 대응하여 배치될 수 있다.

[0246] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적과, 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적은 제1 진동발생장치 및 제2 진동발생장치의 진동에 의해 발생하는 음파의 세기에 따라 동일하거나 상이할 수 있다.

[0247] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생장치는 제1 세기의 음파를 발생시키고, 제2 진동발생장치는 제1 세기보다 작은 제2 세기의 음파를 발생시키며, 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 전체 면적은 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 전체 면적보다 클 수 있다.

[0248] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀 각각의 면적과 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀 각각의 면적은 동일하고, 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 수는 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 수보다 많을 수 있다.

[0249] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀 각각의 면적은 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀 각각의 면적보다 크고, 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀은 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 수보다 적을 수 있다.

[0250] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 표시 장치는 제1 및 제2 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 흡음 부재를 더 포함할 수 있다.

[0251] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 흡음 부재는 제1 홀과 대응하여 배치되는 제2 홀을 더 포함할 수 있다.

[0252] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 표시 장치는 제1 및 제2 진동발생장치와 대향하는 면에 배치되는 진동판을 더 포함할 수 있다.

[0253] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 진동판은 제1 홀과 대응하여 배치되는 제3 홀을 더 포함할 수 있다.

[0254] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 표시 장치는 표시 패널의 후면과 지지 부재 사이에 배치되는 파티션을 더 포함하고, 파티션은 제1 영역과 제2 영역을 구분하는 적어도 하나 이상의 파티션을 더 포함하고, 제1 홀은 제1

영역 및 제2 영역에 대응하여 배치될 수 있다.

[0255] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 파티션은, 제1 및 제2 진동발생장치 사이에 배치되는 제1 파티션, 및 제1 파티션과 소정 간격 이격되어 평행하게 배치되는 제2 파티션 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0256] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 파티션은 제1 및 제2 진동발생장치 전체를 둘러싸도록 배치되는 제3 파티션을 더 포함하고, 제1 홀은 제3 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치될 수 있다.

[0257] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 에어 갭은 제1 영역에서 적어도 하나 이상의 파티션과 제3 파티션에 의해 둘러싸여 마련되고, 제2 에어 갭은 제2 영역에서 적어도 하나 이상의 파티션과 제3 파티션에 의해 둘러싸여 마련되고, 제1 홀은 제1 에어 갭 및 제2 에어 갭에 대응하여 배치될 수 있다.

[0258] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 파티션은, 제1 진동발생장치를 둘러싸는 제4 파티션, 및 제2 진동발생장치를 둘러싸는 제5 파티션을 더 포함하고, 제1 홀은 제4 파티션의 내측 영역 및 제5 파티션의 내측 영역에 대응하여 배치될 수 있다.

[0259] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 명세서의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 명세서의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 명세서의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 명세서의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 명세서의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

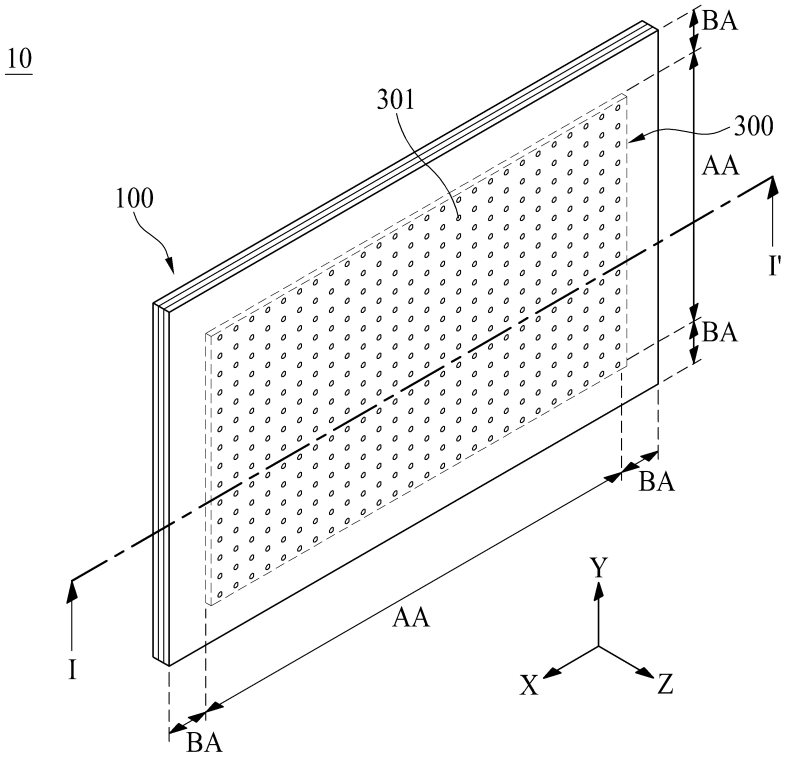
부호의 설명

[0260]

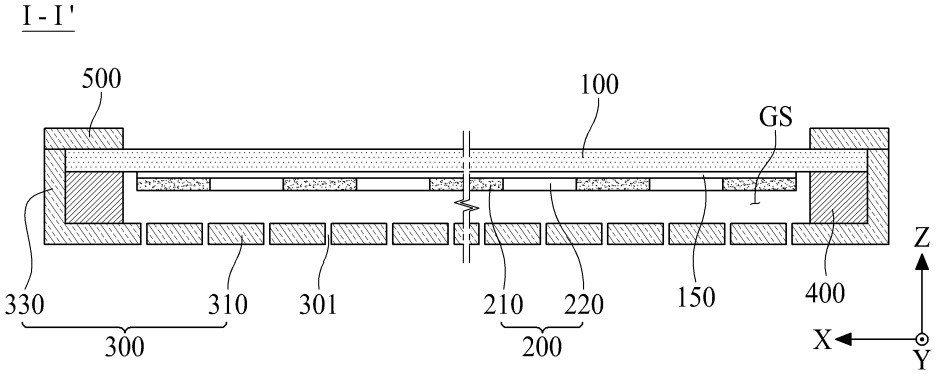
10: 표시 장치	100: 표시 패널
150: 접착 부재	200, 200': 진동발생장치
210: 제1 부분	220: 제2 부분
230: 제1 전극	240: 제2 전극
250: 제1 보호층	260: 제2 보호층
300: 지지 부재	301: 제1 홀
400: 패널 연결 부재	500: 전면 부재
600, 700: 파티션	800: 흡음 부재
900: 진동판	PLC: 압전 복합층

도면

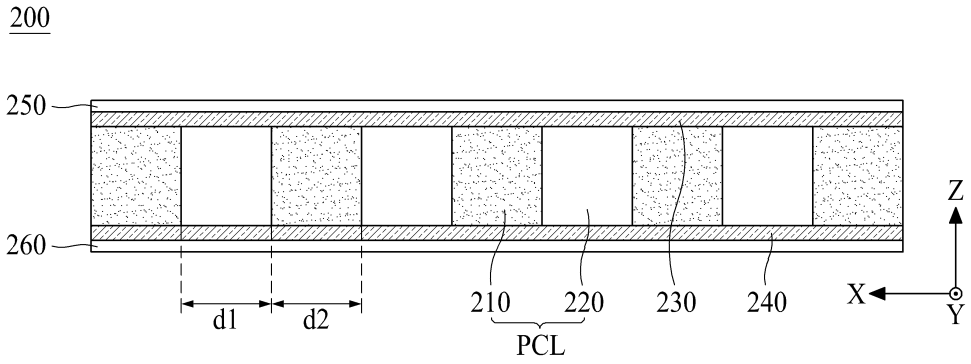
도면1


10
301
300
BA
AA
100
I'
BA
BA
Y
AA
X
Z
I
BA

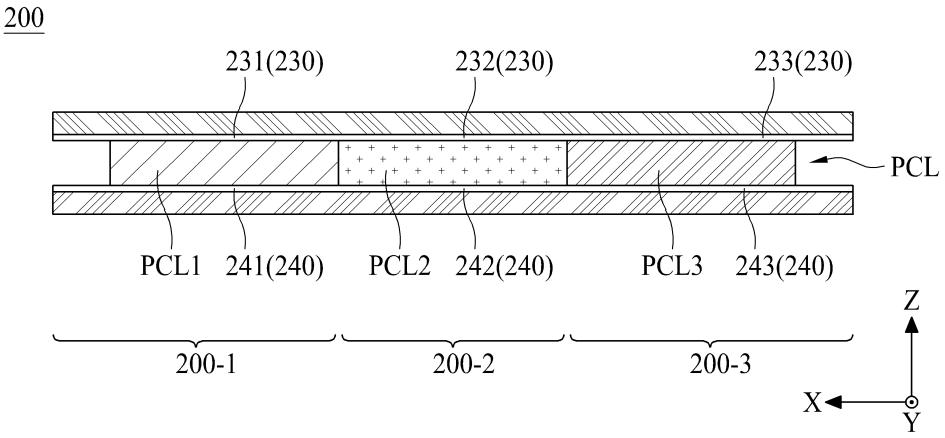
도면2


I - I'
500
100
GS
Z
330
310
301
210
220
150
400
300
200
X
Y

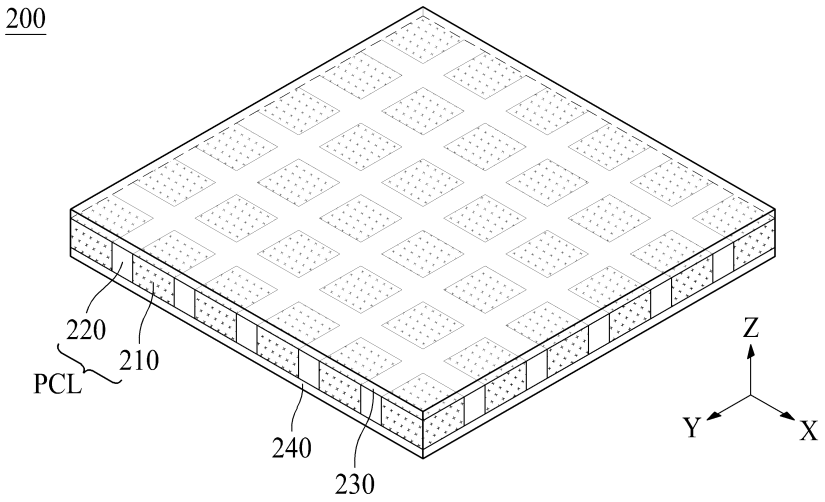
도면3


200
250
260
d1
d2
210
220
230
240
PCL
Z
X
Y

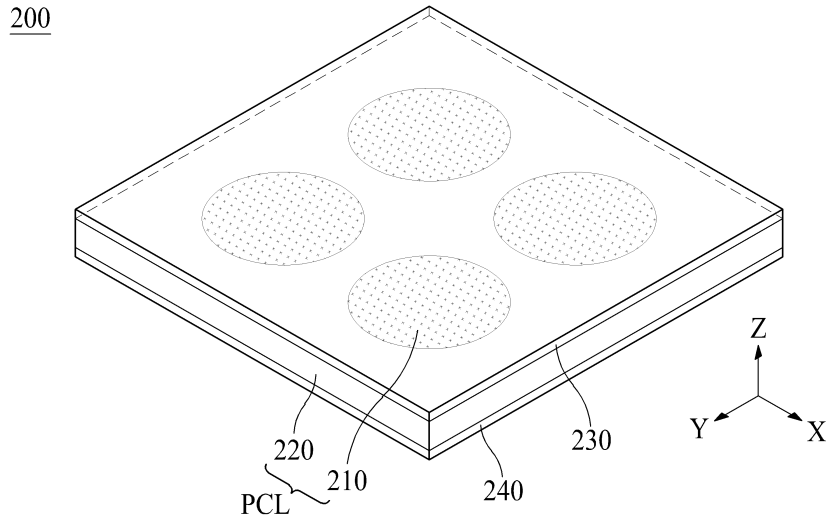
도면4


200
231(230)
232(230)
233(230)
PCL
PCL1
241(240)
PCL2
242(240)
PCL3
243(240)
200-1
200-2
200-3
Z
X
Y

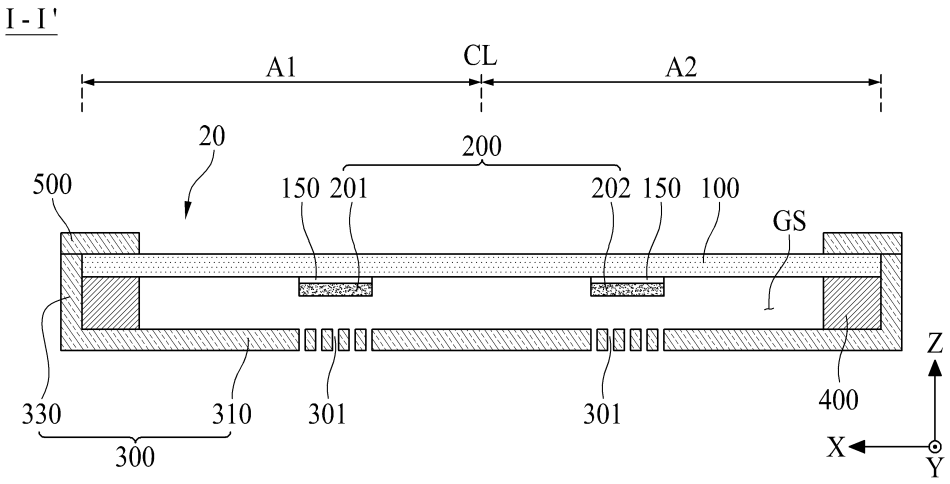
도면5


200
220
210
PCL
240
230
Z
Y
X

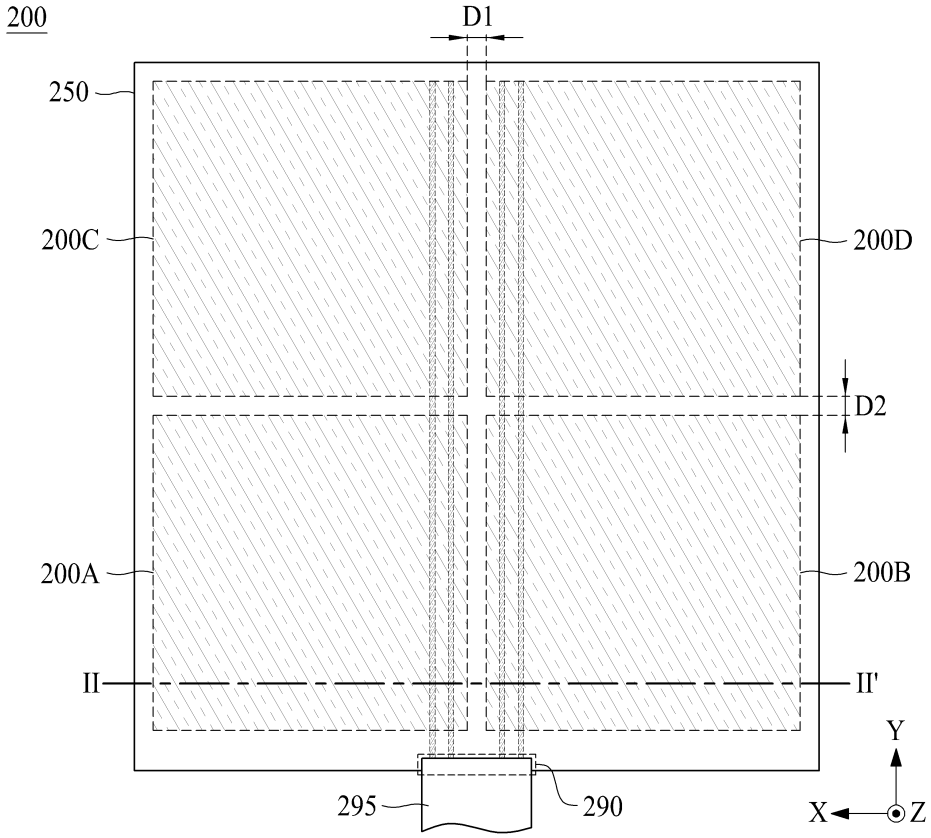
도면6


200
220
210
PCL
240
230
Z
Y
X

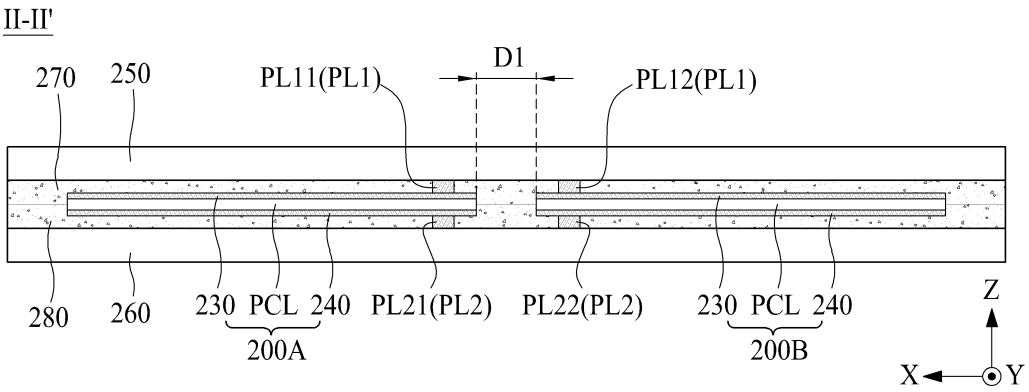
도면7


I - I '
A1
CL
A2
20
200
500
150
201
202
150
100
GS
330
310
301
301
400
300
Z
X
Y

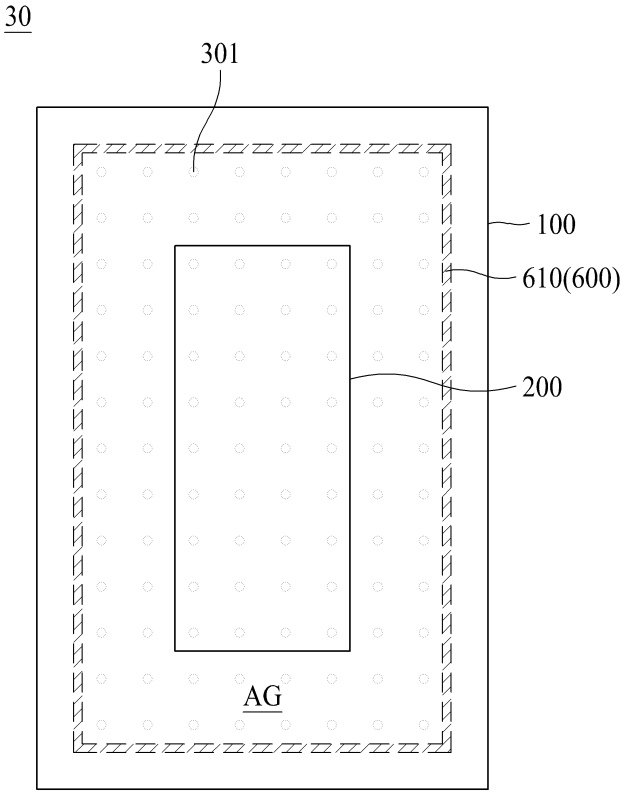
도면8


200
D1
250
200C
200D
D2
200A
200B
II
II'
Y
X
Z
295
290

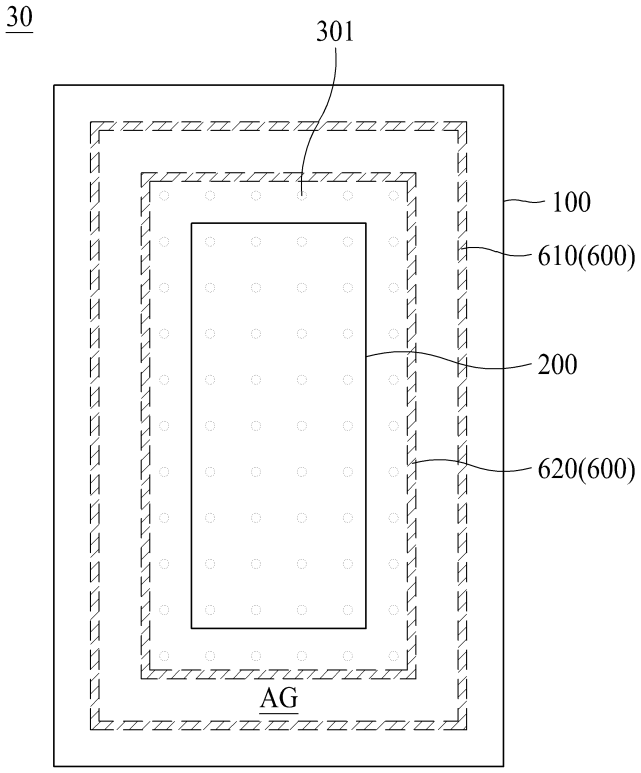
도면9


II-II'
270
250
PL11(PL1)
D1
PL12(PL1)
280
260
230
PCL
240
PL21(PL2)
PL22(PL2)
230
PCL
240
200A
200B
Z
X
Y

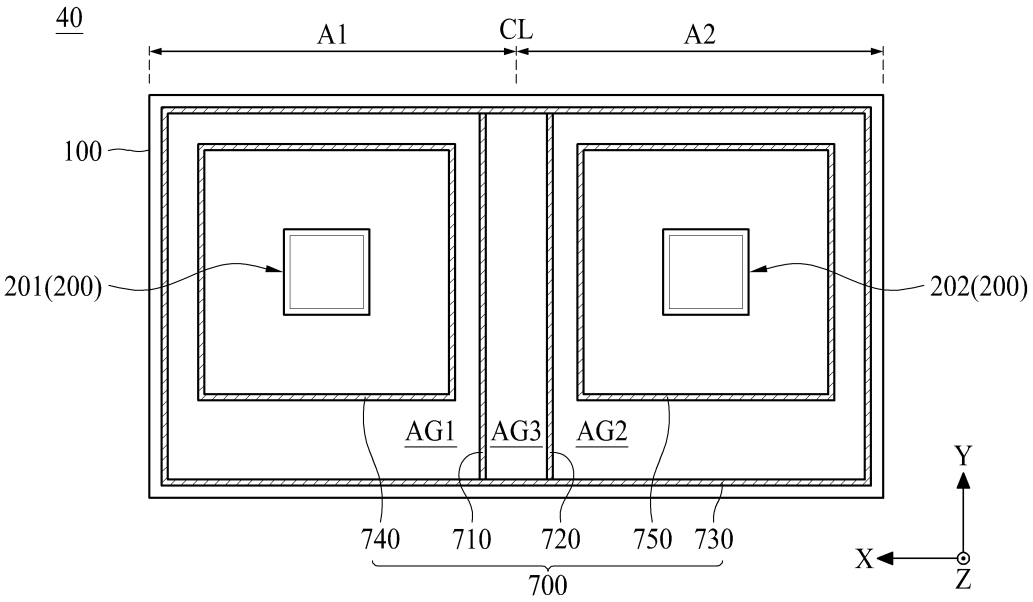
도면10a



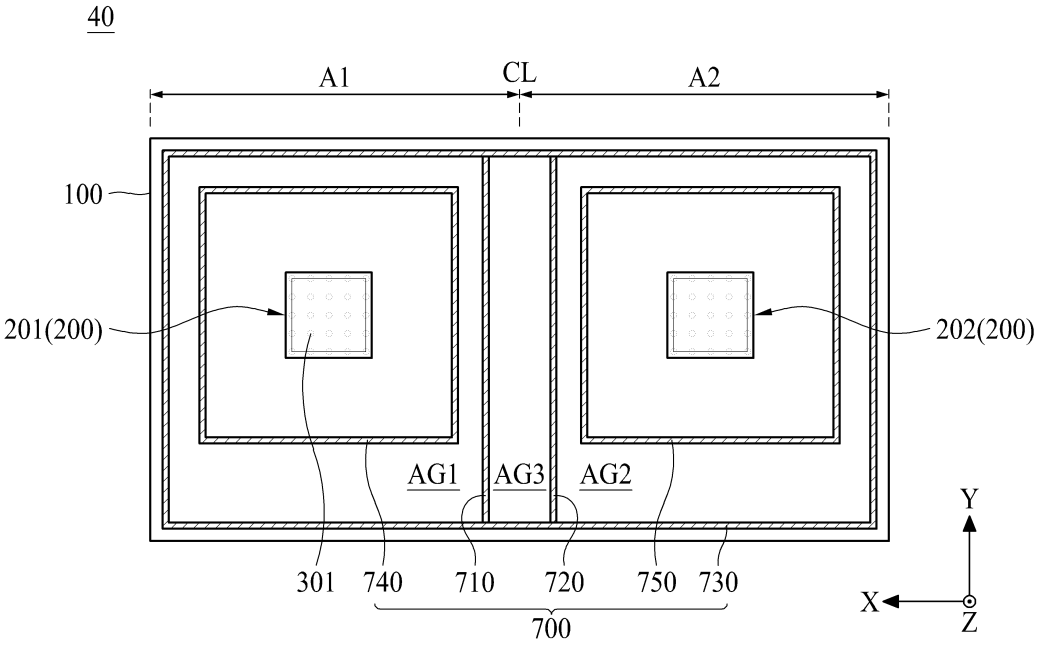
도면10b



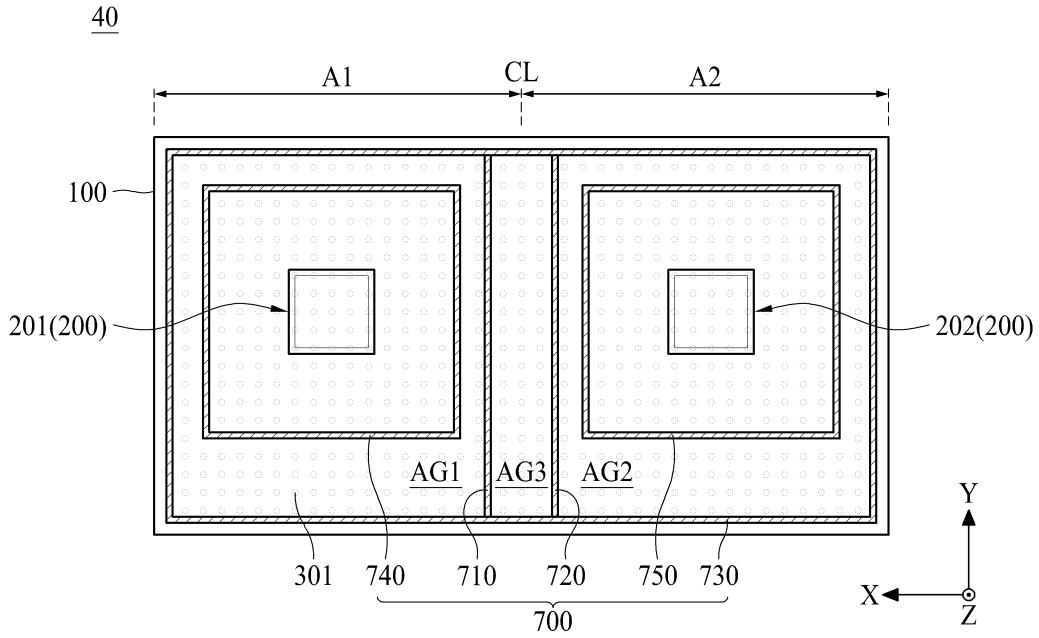
도면11


40
A1
CL
A2
100
201(200)
202(200)
AG1
AG3
AG2
740
710
720
750
730
700
Y
X
Z

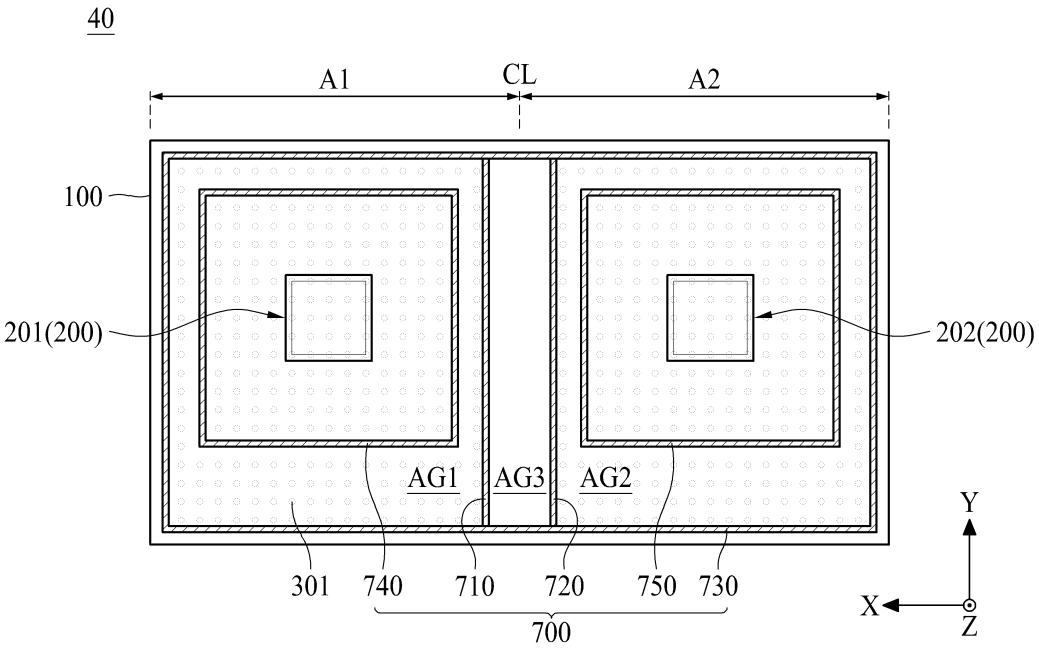
도면12a


40
A1
CL
A2
100
201(200)
202(200)
AG1
AG3
AG2
301
740
710
720
750
730
700
Y
X
Z

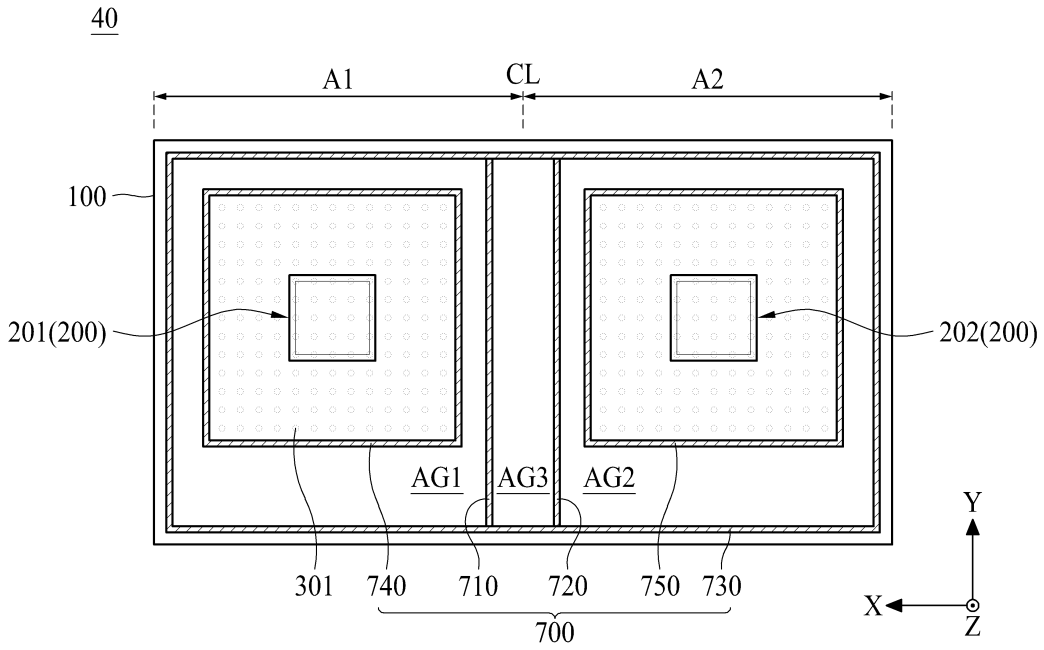
도면12b


40
A1
CL
A2
100
201(200)
202(200)
AG1
AG3
AG2
301
740
710
720
750
730
700
Y
X
Z

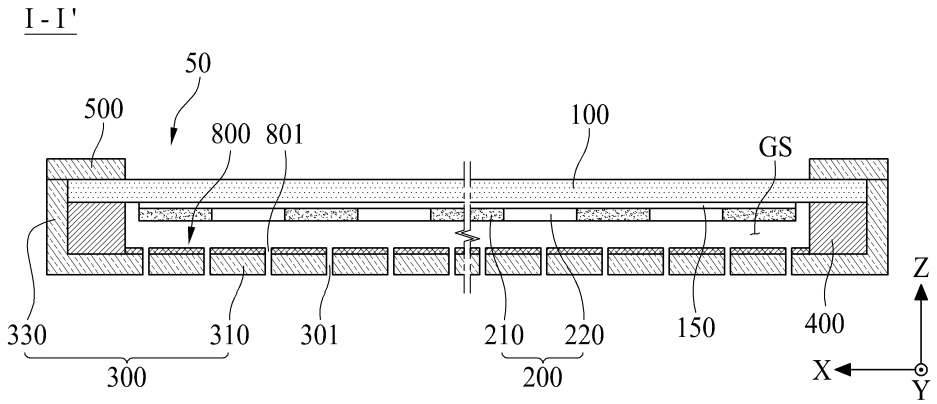
도면12c


40
A1
CL
A2
100
201(200)
202(200)
AG1
AG3
AG2
301
740
710
720
750
730
700
Y
X
Z

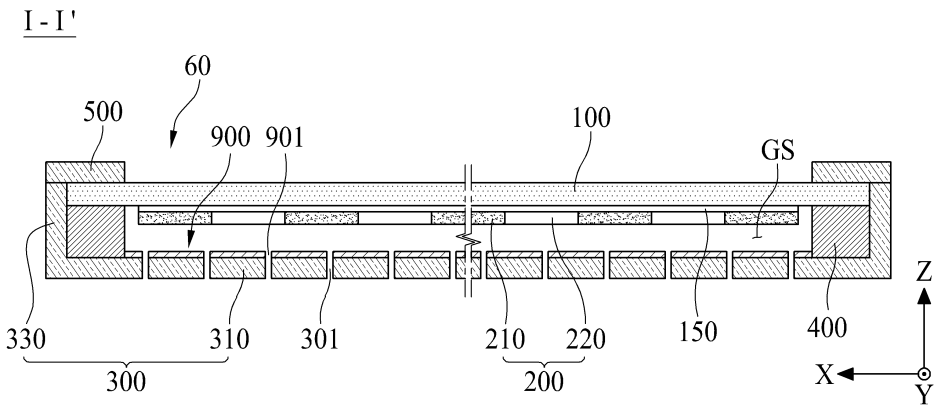
도면12d



도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 16

【변경전】

제 14 항에 있어서,

상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적과, 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적은 상기 제1 진동장치 및 상기 제2 진동장치의 진동에 의해 발생하는 음파의 세기에 따라 동일하거나 상이한, 표시 장치.

【변경후】

제 14 항에 있어서,

상기 제1 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적과, 상기 제2 진동발생장치와 대응하여 배치되는 제1 홀의 면적은 상기 제1 진동발생장치 및 상기 제2 진동발생장치의 진동에 의해 발생하는 음파의 세기에 따라 동일하거나 상이한, 표시 장치.