



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0068341
(43) 공개일자 2020년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 7/04 (2006.01) H04R 1/26 (2006.01)
H04R 1/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04R 7/045 (2013.01)
H04R 1/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0155198
(22) 출원일자 2018년12월05일
심사청구일자 없음

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

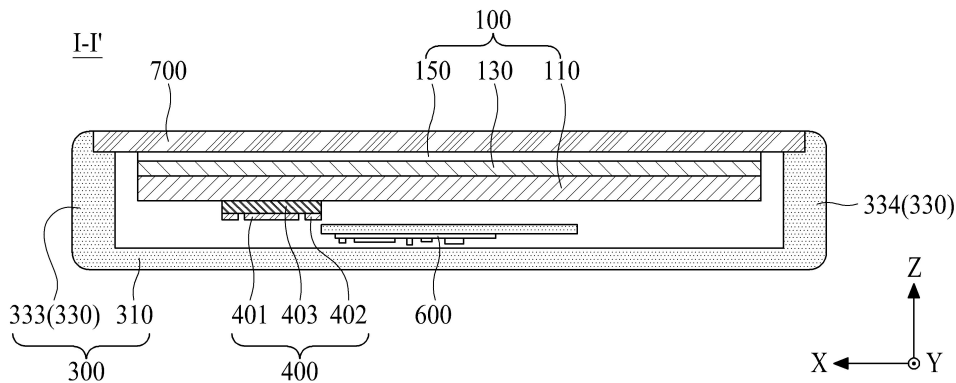
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이장치

(57) 요약

본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 모듈, 및 디스플레이 패널의 후면에 배치되는 제1 음향발생장치를 포함하며, 제1 음향발생장치는 제1 진동발생소자, 및 제1 진동발생소자와 인접하게 배치되는 제2 진동발생소자를 포함하며, 제1 진동발생소자는 제1 음향발생장치에 인가되는 신호에 의해 제1 음향발생장치의 중앙영역을 진동시키고, 제2 진동발생소자는 디스플레이 패널의 가장자리를 진동시킨다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04R 1/2811 (2013.01)

H04R 2499/15 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영상을 표시하는 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 모듈; 및
상기 디스플레이 패널의 후면에 배치되는 제1 음향발생장치를 포함하며,
상기 제1 음향발생장치는,
제1 진동발생소자; 및
상기 제1 진동발생소자와 인접하게 배치되는 제2 진동발생소자를 포함하며,
상기 제1 진동발생소자는 상기 제1 음향발생장치에 인가되는 신호에 의해 상기 제1 음향발생장치의 중앙영역을 진동시키고, 상기 제2 진동발생소자는 상기 디스플레이 패널의 가장자리를 진동시키는, 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 제1 진동발생소자는 상기 제2 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸이는, 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 제1 진동발생소자와 상기 제2 진동발생소자에 인가되는 신호의 위상은 서로 반대인, 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 제1 진동발생소자는 저음역대의 음향을 개선하도록 구현되고, 상기 제2 진동발생소자는 고음역대의 음향을 개선하도록 구현된, 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 제1 진동발생소자 및 상기 제2 진동발생소자는 압전물질층을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은 제1 단변, 상기 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 상기 제1 단변 또는 상기 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며,
상기 제1 진동발생소자의 중심에서 상기 디스플레이 패널의 제1 단변의 끝단 사이의 거리는 상기 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 1/4 내지 1/3인, 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 디스플레이 패널의 후면에서 상기 제1 음향발생장치와 이격되게 배치되며, 제4 진동발생소자와 상기 제4 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸이는 제3 진동발생소자를 포함하는 제2 음향발생장치를 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제3 진동발생소자와 상기 제4 진동발생소자에 인가되는 신호의 위상은 서로 반대인, 디스플레이 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은 제1 단변, 상기 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 상기 제1 단변 또는 상기 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며, 상기 제3 진동발생소자의 중심에서 상기 디스플레이 패널의 제2 단변의 끝단 사이의 거리는 상기 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 $1/4$ 내지 $1/3$ 인, 디스플레이 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제1 음향발생장치는 상기 디스플레이 모듈의 중간부를 기준으로 상기 제2 음향발생장치와 대칭으로 배치되는, 디스플레이 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈의 후면 중간부에 배치되는 파티션을 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은 상기 제1 음향발생장치와 중첩되는 제1 후면영역, 및 상기 제2 음향발생장치와 중첩되는 제2 후면영역을 포함하고, 상기 파티션은 상기 제1 후면영역과 상기 제2 후면영역 사이에 배치되는, 디스플레이 장치.

청구항 13

영상을 표시하는 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 모듈; 및

상기 디스플레이 패널의 후면에 배치되는 제1 음향발생장치를 포함하며,

상기 제1 음향발생장치는.

제1 진동발생소자; 및

상기 제1 진동발생소자와 다른 위상으로 진동하는 제2 진동발생소자를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1 진동발생소자 및 상기 제2 진동발생소자 중 하나는 역위상으로 진동하는, 디스플레이 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제1 진동발생소자는 상기 제2 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸이는, 디스플레이 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 제1 음향발생장치는 가청주파수 영역의 음향을 출력하며, 상기 제1 진동발생소자는 저음역대의 음향을 보강하도록 구현되고, 상기 제2 진동발생소자는 고음역대의 음향을 보강하도록 구현되는, 디스플레이 장치.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은 제1 단변, 상기 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 상기 제1 단변 또는 상기 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며, 상기 제1 진동발생소자의 중심에서 상기 디스플레이 패널의 제1 단변의 끝단 사이의 거리는 상기 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 1/4 내지 1/3인, 디스플레이 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 후면에서 상기 제1 음향발생장치와 이격되게 배치되며, 제4 진동발생소자와 상기 제4 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸이는 제3 진동발생소자를 포함하는 제2 음향발생장치를 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제2 음향발생장치는 가청주파수 영역의 음향을 출력하며, 상기 제3 진동발생소자는 저음역대의 음향을 보강하도록 구현되고, 상기 제4 진동발생소자는 고음역대의 음향을 보강하도록 구현되는, 디스플레이 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은 제1 단변, 상기 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 상기 제1 단변 또는 상기 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며, 상기 제3 진동발생소자의 중심에서 상기 디스플레이 패널의 상기 제2 단변의 끝단 사이의 거리는 상기 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 1/4 내지 1/3인, 디스플레이 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 제1 음향발생장치는 상기 디스플레이 모듈의 중간부를 기준으로 상기 제2 음향발생장치와 대칭으로 배치되는, 디스플레이 장치.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈의 후면 중간부에 배치되는 파티션을 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은 상기 제1 음향발생장치와 중첩되는 제1 후면영역, 및 상기 제2 음향발생장치와 중첩되는 제2 후면영역을 포함하고, 상기 파티션은 상기 제1 후면영역과 상기 제2 후면영역 사이에 배치되는, 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 명세서는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

디스플레이 장치는 텔레비전, 모니터, 노트북 컴퓨터, 스마트 폰, 태블릿 컴퓨터, 전자 패드, 웨어러블 기기, 위치 폰, 휴대용 정보 기기, 네비게이션, 또는 차량 제어 디스플레이 기기 등의 디스플레이 기기 등의 전자 제

품 또는 가전 제품에 탑재되어 영상을 표시하는 화면으로 사용된다. 디스플레이 장치는 영상을 표시하는 디스플레이 패널, 및 영상과 관련된 음향을 출력하기 위한 음향 장치를 포함할 수 있다.

- [0003] 최근의 디스플레이 장치는 화면이 확대되는 추세에 있는 반면에 경량화 및 슬림화에 대한 요구가 높아지고 있다. 하지만, 디스플레이 장치는 음향 출력을 위한 스피커 등의 음향 장치를 내장하기 위한 충분한 공간을 가져야 하기 때문에 경량화 및 소형화에 어려움이 있다. 또한, 디스플레이 장치에 내장된 음향 장치에서 발생된 음향은 디스플레이 패널의 전면이 아닌 디스플레이 장치의 본체의 후면 또는 측면 방향으로 출력되므로, 디스플레이 패널의 전면에서 영상을 시청하는 시청자 또는 사용자 쪽으로 진행하기 않기 때문에 영상을 시청하는 시청자의 몰입을 방해하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 이에 본 명세서의 발명자들은 위에서 언급한 문제점들을 인식하고, 디스플레이 패널의 전면에서 영상을 시청할 시 소리의 진행방향이 디스플레이 패널의 전면이 될 수 있으며, 소리의 음질이 향상될 수 있는 여러 실험을 하게 되었다. 여러 실험을 거쳐 소리의 진행방향이 디스플레이 패널의 전면으로 음향을 발생시킬 수 있으며, 음향을 향상시킬 수 있는 새로운 구조의 디스플레이 장치를 발명하였다.
- [0005] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제는 디스플레이 모듈의 진동을 통해 디스플레이 패널의 전방으로 음향을 출력할 수 있으며, 음향이 향상될 수 있는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 모듈, 및 디스플레이 패널의 후면에 배치되는 제1 음향발생장치를 포함하며, 제1 음향발생장치는 제1 진동발생소자, 및 제1 진동발생소자와 인접하게 배치되는 제2 진동발생소자를 포함하며, 제1 진동발생소자는 제1 음향발생장치에 인가되는 신호에 의해 제1 음향발생장치의 중앙영역을 진동시키고, 제2 진동발생소자는 디스플레이 패널의 가장 자리를 진동시킨다.
- [0008] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 모듈, 및 디스플레이 패널의 후면에 배치되는 제1 음향발생장치를 포함하며, 제1 음향발생장치는 제1 진동발생소자, 및 제1 진동발생소자와 다른 위상으로 진동하는 제2 진동발생소자를 포함한다.
- [0009] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0010] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 디스플레이 패널을 진동시켜 음향을 발생시키는 음향발생장치를 구성함으로써, 디스플레이 장치의 소리의 진행방향이 디스플레이 패널의 전면으로 음향을 발생시킬 수 있다. 따라서, 디스플레이 장치의 영상을 시청하는 시청자의 몰입감을 향상시킬 수 있다.
- [0011] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 제1 진동발생소자 및 제2 진동발생소자를 포함하는 음향발생장치를 구성함으로써, 저주파수 내지 고주파수 영역의 음압이 향상될 수 있는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.
- [0012] 본 명세서의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0013] 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

- [0014] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 선 I-I'의 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 디스플레이 패널의 후면도이다.

도 4a 내지 도 4f는 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치의 진동을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 나타내는 사시도이다.

도 6은 도 5에 도시된 선 II-II'의 단면도이다.

도 7은 도 5에 도시된 디스플레이 패널의 후면도이다.

도 8은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 디스플레이 패널의 후면도이다.

도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치의 음향출력특성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 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.
- [0016] 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.
- [0017] 구성 요소를 해석함에 있어서, 오차 범위에 대한 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] "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.
- [0023] 본 명세서에서 "디스플레이 장치"는 디스플레이 패널과 디스플레이 패널을 구동하기 위한 구동부를 포함하는 액정 모듈(Liquid Crystal Module; LCM), 유기발광 표시모듈(OLED Module)과 같은 디스플레이 장치를 포함할 수 있다. 그리고, LCM, OLED 모듈 등을 포함하는 완제품(complete product 또는 final product)인 노트북 컴퓨터, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 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.

- [0024] 따라서, 본 명세서에서의 디스플레이 장치는 LCM, OLED 모듈 등과 같은 디스플레이 장치 자체, 및 LCM, OLED 모듈 등을 포함하는 응용제품 또는 최종소비자용 장치인 세트 장치까지 포함할 수 있다.
- [0025] 그리고, 몇몇 예에서는, 디스플레이 패널과 구동부 등으로 구성되는 LCM, OLED 모듈을 "디스플레이 장치"로 표현하고, LCM, OLED 모듈을 포함하는 완제품으로서의 전자장치를 "세트장치"로 구별하여 표현할 수도 있다. 예를 들면, 디스플레이 장치는 액정(LCD) 또는 유기발광(OLED)의 디스플레이 패널과, 디스플레이 패널을 구동하기 위한 제어부인 소스 PCB를 포함할 수 있다. 세트장치는 소스 PCB에 전기적으로 연결되어 세트장치 전체를 구동하는 세트 제어부인 세트 PCB를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 본 명세서의 실시예에 사용되는 디스플레이 패널은 액정 디스플레이 패널, 유기전계발광(OLED: Organic Light Emitting Diode) 디스플레이 패널, 및 전계발광 디스플레이 패널(electroluminescent display panel) 등의 모든 형태의 디스플레이 패널이 사용될 수 있으며, 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 디스플레이 패널은 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치에 의하여 진동됨으로써 음향을 발생시킬 수 있는 디스플레이 패널일 수 있다. 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치에 적용되는 디스플레이 패널은 디스플레이 패널의 형태나 크기에 한정되지 않는다.
- [0027] 예를 들면, 디스플레이 패널이 액정디스플레이패널인 경우에는, 다수의 게이트 라인과 데이터 라인, 및 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역에 형성되는 픽셀(Pixel)을 포함할 수 있다. 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.
- [0028] 디스플레이 패널이 유기전계발광(OLED) 디스플레이 패널인 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.
- [0029] 디스플레이 패널은 디스플레이 패널에 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.
- [0030] 본 명세서에서 음향발생장치를 포함하는 디스플레이 패널은 자동차(automobile)에서의 중앙통제패널(central control panel) 등과 같은 사용자 인터페이스 모듈(user interface module)로 차량(vehicle)에 적용될 수 있다. 예를 들면, 이러한 디스플레이 패널은 디스플레이 패널의 진동이 차량의 내부를 향하여 전파되도록 두 개의 앞좌석들의 탑승자들(occupants) 사이에 구현될 수 있다. 따라서, 차량 내에서의 오디오 경험은 차량 내부의 측면(interior sides)에서만 스피커를 갖는 것에 비하여 개선될 수 있다.
- [0031] 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 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0032] 이하, 첨부된 도면 및 실시예를 통해 본 명세서의 실시예를 살펴보면 다음과 같다.
- [0033] 음향발생장치가 하나의 진동발생소자로만 구성될 경우, 고주파수 영역 및 저주파수 영역에서 음압이 감소하는 문제점이 있음을 인식하였다. 이에 본 명세서의 발명자들은 고주파수 영역 및 저주파수 영역에서 음압이 감소하지 않는 음향발생장치를 구현하기 위해서 여러 실험을 하였다. 이에 본 명세서의 발명자들은 여러 실험을 거쳐 고주파수 영역 및 저주파수 영역에서 음압이 개선될 수 있는 새로운 구조의 음향발생장치를 포함하는 디스플레이 장치를 발명하였다. 이에 대해서 도면을 참조하여 아래에 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 사시도이며, 도 2는 도 1에 도시된 선 I-I'의 단면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 디스플레이 패널의 후면도이다.
- [0035] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치(10)는 디스플레이 모듈(100), 지지부

재(300), 및 음향발생장치(400)를 포함할 수 있다.

- [0036] 디스플레이 모듈(100)은 디스플레이 패널(110)을 포함할 수 있다. 디스플레이 패널(110)은 영상, 예를 들면 전자 영상(electronic image) 또는 디지털 영상(digital image)을 표시하는 것으로, 액정 디스플레이 패널(Liquid crystal Display Panel), 유기전계 발광(OLED: Organic Light Emitting Diode) 디스플레이 패널(Display Panel), 및 전계 발광 디스플레이 패널(Electroluminescent Display Panel) 등 모든 형태의 디스플레이 패널로 구현될 수 있다. 디스플레이 패널(110)은 음향발생장치(400)의 진동에 따라 진동하여 음향을 디스플레이 패널(100)의 전면 방향으로 출력할 수 있다. 음향발생장치(400)는 디스플레이 패널(100)을 진동판으로 사용하여 음향을 발생시킬 수 있다. 음향발생장치는 액추에이터(actuator), 엑사이터(exciter), 또는 트랜스듀서(transducer)로 표현할 수도 있으며, 이 용어에 한정되지 않는다. 예를 들면, 음향발생장치(400)는 전기적 신호에 따라 음향을 출력하는 음향 기기일 수 있다.
- [0037] 예를 들면, 디스플레이 패널(110)은 발광 디스플레이 패널 또는 플렉서블 발광 디스플레이 패널일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 디스플레이 패널(110)은 복수의 화소로 이루어진 화소 어레이층을 갖는 화소 어레이 기관, 및 화소 어레이를 봉지하는 봉지층(encapsulation layer)을 포함할 수 있다.
- [0038] 예를 들면, 애노드 전극, 캐소드 전극 및 유기 화합물층을 포함하는 화소 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 화소 어레이층에서 발생된 가시광을 베이스 기관의 전방으로 방출시켜 영상을 표시할 수 있고, 바텀 에미션 방식은 화소 어레이층에서 발생된 가시광을 베이스 기관의 후방으로 방출시켜 영상을 표시할 수 있다. 듀얼 에미션(Dual Emission) 방식은 화소 어레이층에서 발생된 가시광을 베이스 기관의 전방 및 후방으로 방출시켜 영상을 표시할 수 있다.
- [0039] 복수의 화소 각각은 화소 구동 라인들에 의해 마련되는 화소 영역에 각각 배치될 수 있다. 복수의 화소 각각은 적어도 2개의 박막트랜지스터와 적어도 하나의 커패시터를 갖는 화소회로, 및 화소회로부터 공급되는 전류에 의해 발광하는 발광소자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 발광소자는 유기 발광층 또는 양자점 발광층을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 예로서, 발광소자는 마이크로 발광 다이오드를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 봉지층은 외부충격으로부터 박막트랜지스터 및 발광소자 등을 보호할 수 있고, 수분이 발광소자로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 봉지층은 화소 어레이를 둘러싸는 충진재를 매개로 하여 화소 어레이 기관에 부착되는 봉지 기관으로 대체될 수도 있다. 충진재가 투명 충진재로 형성할 경우, 봉지 기관은 투명 봉지 기관일 수 있다.
- [0041] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 모듈(100)은 터치 패널(130)을 더 포함할 수 있다. 터치 패널(130)은 디스플레이 패널(110) 상에 마련되고, 디스플레이 모듈(100)에 대한 사용자 터치를 센싱하기 위한 터치 전극을 갖는 터치 전극층을 포함할 수 있다. 터치 전극층은 사용자 터치에 따른 터치 전극의 정전 용량 변화를 센싱할 수 있다. 예를 들면, 복수의 터치구동전극 및 복수의 터치감지전극이 교차되도록 구성되는 상호-정전용량 방식(Mutual-Capacitance Type) 또는 복수의 터치감지전극으로만 배치되는 자기-정전용량 방식(Self-Capacitance Type)이 적용될 수 있으며, 상면 또는 하면에 접촉층이 배치되어 상부 구성요소 또는 하부 구성요소와 접촉하여 고정될 수 있다.
- [0042] 디스플레이 모듈(100)은 터치 패널(130) 상에 배치된 편광 필름(150)을 더 포함할 수 있다. 편광 필름(150)은 필름 부착 부재를 매개로 하여 터치 패널(130)의 상면에 부착될 수 있다. 편광 필름은 화소 어레이 기관에 마련된 박막트랜지스터 및/또는 화소 구동 라인들 등에 의해 반사된 외부 광을 원편광 상태로 변경하여 디스플레이 패널(110)의 시인성과 명암비를 향상시킬 수 있다. 편광 필름(150)은 디스플레이 패널(110)의 봉지층과 터치 패널(130) 사이에 배치될 수도 있다.
- [0043] 디스플레이 모듈(100)은 디스플레이 패널(110)의 봉지층과 터치 패널(130) 사이에 개재된 배리어층을 더 포함할 수 있다. 배리어층은 수분 등이 화소 어레이 쪽으로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 디스플레이 모듈(100)은 디스플레이 패널(110)의 봉지층 상면에 마련된 컬러필터층을 더 포함할 수 있다. 컬러필터층은 복수의 화소 각각과 중첩되도록 마련되고, 복수의 화소 각각에 설정된 색상의 파장만을 투과시키는 컬러필터를 포함할 수 있다.
- [0045] 지지부재(300)는 디스플레이 모듈(100)을 수납할 수 있다. 본 명세서에서 지지부재(300)는 커버버텀(Cover Bottom), 플레이트 버텀(Plate Bottom), 백커버(Back Cover), 베이스 프레임(Base Frame), 메탈 프레임(Metal Frame), 미드 프레임(mid-frame), 메탈 샤시(Metal Chassis), 샤시 베이스(Chassis Base), m-샤시, 하우징

(housing) 등 다른 표현으로 사용될 수 있다. 따라서, 디스플레이 패널(110)을 지지하는 지지체로서 디스플레이 장치의 후면에 배치되는 모든 형태의 프레임 또는 판상 구조물 등을 포함할 수 있다.

[0046] 예를 들면, 지지부재(300)는 지지부재 후면부(310) 및 지지부재 측면부(330)를 포함할 수 있다. 지지부재 후면부(310)는 디스플레이 모듈(100)의 후면에 배치되어 디스플레이 모듈(100)의 후면을 덮을 수 있다. 예를 들면, 지지부재 후면부(310)는 디스플레이 모듈(100)의 후면에 마련된 회로 수납 공간을 덮을 수 있다. 예를 들면, 지지부재 후면부(310)는 커버 윈도우(700)와 동일한 재질로 이루어지거나, 커버 윈도우(700)와 다른 글라스(Glass) 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 지지부재 후면부(310)는 후면커버일 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 지지부재 후면부(310)는 지지부재 측면부(330)와 별도로 구성될 수도 있다.

[0047] 지지부재 측면부(330)는 디스플레이 모듈(100)이 수납되는 디스플레이 수납 공간을 가지도록 디스플레이 모듈(100)의 각 측면을 둘러쌀 수 있다. 지지부재 측면부(330)는 프레임 형태 또는 모서리가 둥근 형태로 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 지지부재의 각 측면들은 디스플레이 장치의 디자인적인 미감 향상을 위해 일정한 곡률 반경을 가지도록 라운딩될 수 있다.

[0048] 지지부재 측면부(330)는 지지부재의 제1 내지 제4 측면(331, 332, 333, 334)을 포함할 수 있다. 지지부재의 제1 내지 제4 측면(331, 332, 333, 334)은 디스플레이 모듈(100)의 수납을 위한 수납 공간을 마련할 수 있다. 예를 들면, 구동 회로부 등의 회로 구성 및 배터리 등을 포함하는 전자 기기의 주변 회로 등의 수납을 위한 회로 수납 공간을 마련할 수 있다.

[0049] 지지부재의 제1 측면(331)은 디스플레이 장치의 제1 길이 방향(X)과 나란하도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 지지부재의 제1 측면(331)은 지지부재 후면부(310)의 제1 측면 또는 제1 장변에 수직하게 배치될 수 있다. 지지부재의 제1 측면(331)은 디스플레이 모듈(100)의 제1 측면 또는 일측 가로변을 감쌀 수 있다.

[0050] 지지부재의 제2 측면(332)은 지지부재의 제1 측면(331)과 나란하도록 배치될

[0051] 수 있다. 예를 들면, 지지부재의 제2 측면(332)은 지지부재 후면부(310)의 제2 측면 또는 제2 장변에 수직하게 배치될 수 있다. 지지부재의 제2 측면(332)은 디스플레이 모듈(100)의 제2 측면 또는 타측 가로변을 감쌀 수 있다.

[0052] 지지부재의 제3 측면(333)은 디스플레이 장치의 제2 길이 방향(Y)과 교차하는 제2 길이 방향(Y)과 나란하도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 지지부재의 제3 측면(333)은 지지부재 후면부(310)의 제3 측면 또는 제1 단변에 수직하게 배치될 수 있다. 지지부재의 제3 측면(333)은 디스플레이 모듈(100)의 제3 측면 또는 일측 세로변을 감쌀 수 있다.

[0053] 지지부재의 제4 측면(334)은 지지부재의 제3 측면(333)과 나란하도록 배치될

[0054] 수 있다. 예를 들면, 지지부재의 제4 측면(334)은 지지부재 후면부(310)의 제4 측면 또는 제2 단변에 수직하게 배치될 수 있다. 지지부재의 제4 측면(334)은 디스플레이 모듈(100)의 제4 측면 또는 타측 세로변을 감쌀 수 있다.

[0055] 음향발생장치(400)는 디스플레이 모듈(100)의 후면, 예를 들면, 디스플레이 패널(110)의 후면에 배치되고 진동 구동 신호에 따라 디스플레이 모듈(100)을 진동시킬 수 있다. 이에 의해 음향발생장치(400)는 디스플레이 패널(110)의 진동에 따라 디스플레이 패널(110)의 전방 방향(Z)으로 음향을 출력시킬 수 있다.

[0056] 본 명세서의 실시예에 따른 지지부재(300)는 지지부재의 제3 측면(330)에 마련된 진동 소자 노출부를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 진동 소자 노출부는 지지부재의 제3 측면(330)으로부터 돌출되어 음향발생장치(400)의 주변에 배치될 수 있다. 이에 따라, 디스플레이 모듈(100)의 후면에 부착된 음향발생장치(400)는 진동 소자 노출부를 통해 외부로 노출될 수 있다. 그리고, 음향발생장치(400)의 하부 일부는 진동 소자 노출부에 삽입될 수 있다. 진동 소자 노출부는 디스플레이 모듈(100)에 배치된 음향발생장치(400)의 진동을 위한 진동 공간을 확보하여 디스플레이 장치의 슬림화를 가능하게 하며, 음향발생장치(400)의 배치를 용이하게 할 수 있다. 지지부재 후면부(310)와 디스플레이 모듈(100)의 후면 간의 거리가 진동 공간보다 클 경우, 진동 소자 노출부는 생략될 수도 있다.

[0057] 음향발생장치(400)는 접착부재(403)를 매개로 하여 디스플레이 패널(110)의 후면에 배치 또는 결합될 수 있다. 접착부재(403)는 양면 테이프, 열경화성 접착제, 광경화성 접착제, 및 자연 경화성 접착제일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 양면 테이프는 부직포 섬유(non-woven fabric)에 아크릴 계열(acrylic-based)의 접착제로 구성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 열경화성 접착제는 에폭시 수지

일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 접촉부재(403)는 음향발생장치(400)의 전체면에 배치될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 접촉부재(403)는 점착부재 또는 점착제일 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다.

[0058] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치일 경우에 발생하는 저주파수 내지 고주파수 영역에서의 음압을 개선하기 위해서, 음향발생장치(400)는 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)를 포함할 수 있다. 제1 진동발생소자(401)는 제2 진동발생소자(402)의 주변에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 진동발생소자(401)는 제2 진동발생소자(402)에 의해 이격되게 둘러싸일 수 있다. 제2 진동발생소자(402)는 제1 진동발생소자(401)의 외곽을 따라 배치되는 페루프 구조를 가질 수 있다. 이에 따라, 제1 진동발생소자(401)는 제2 진동발생소자(402)에 의해 둘러싸이는 내부영역 또는 제2 진동발생소자(402)의 내부에 배치될 수 있다. 제1 진동발생소자(401)는 제2 진동발생소자(402)와 인접하게 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 진동발생소자(402)는 제1 진동발생소자(401)와 일정한 간격을 두고 이격되어 배치될 수 있다. 제2 진동발생소자(402)가 제1 진동발생소자(401)와 너무 가깝게 배치될 경우, 제1 진동발생소자(401)의 진동 및 제2 진동발생소자(402)의 진동의 상호간섭으로 인하여 진동특성이 상쇄될 수 있으므로, 제1 진동발생소자(401)는 제2 진동발생소자(402)와 서로 이격되어 배치될 수 있다.

[0059] 음향발생장치(400)에 인가되는 신호에 의해 제1 진동발생소자(401)의 중앙영역의 변위를 최대로 함으로써, 저음역대의 음압을 보강하거나 개선할 수 있다. 예를 들면, 음향발생장치(400)에 인가되는 신호에 의해 제1 진동발생소자(401)는 음향발생장치(400)의 중앙영역의 변위를 최대로 함으로써, 저음역대의 음압을 보강하거나 개선할 수 있다. 제2 진동발생소자(402)는 디스플레이 패널(110)의 가장자리 부분의 진동을 최대로 함으로써, 고음역대의 음압을 보강하거나 개선할 수 있다. 따라서, 음향발생장치(400)는 가청주파수 영역의 음향을 출력할 수 있으며, 제1 진동발생소자(401)는 저음역대의 음향을 보강하도록 구현되고, 제2 진동발생소자(402)는 고음역대의 음향을 보강하도록 구현될 수 있다. 예를 들면, 가청주파수는 20Hz 내지 20kHz일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 중음역대는 200Hz~3kHz, 고음역대는 3kHz 이상일 수 있으며, 저음역대는 200Hz 이하일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0060] 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)는 장방형, 정방형, 직사각형, 정사각형, 마름모, 및 평행사변형 등의 형상을 가질 수 있으며, 형상에 한정되는 것은 아니다.

[0061] 음향발생장치(400)의 진동발생소자를 보호하기 위해서 보호부재가 더 배치될 수 있다. 보호부재는 진동발생소자인 음향발생장치보다 넓은 크기 또는 동일한 크기를 가지도록 형성될 수 있으며, 진동발생소자인 음향발생장치(400)의 후면에 부착될 수 있다. 보호부재는 정전기 등의 전기적인 충격 및/또는 물리적인 충격 등에 의해 음향발생장치(400)의 손상을 방지할 수 있다. 예를 들면, 음향발생장치(400)는 패널 구동 회로부 등의 디스플레이 모듈(100)에서 발생되거나 외부로부터 유입되는 정전기에 의해 손상될 수 있으며, 디스플레이 모듈(100)의 눌림에 따른 디스플레이 모듈(100)과의 물리적인 접촉에 의해 손상될 수 있다. 이에 따라, 보호부재는 음향발생장치(400)의 후면에 배치됨으로써, 디스플레이 모듈(100)을 통해 음향발생장치(400)로 전달되는 정전기를 차단하여 정전기로부터 음향발생장치(400)를 보호할 수 있으며, 디스플레이 모듈(100)로부터 제1 음향발생장치(400)에 가해지는 물리적인 충격으로부터 음향발생장치(400)를 보호할 수 있다. 보호부재는 음향발생장치(400)의 후면에 부착되는 점착층을 갖는 단면 절연 테이프 또는 절연성 단면 폼 테이프를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 보호부재는 PET(polyethylene terephthalate) 절연 테이프 또는 PVC(polyvinyl chloride) 절연 테이프일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0062] 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)는 압전 효과(piezoelectric effect)를 갖는 압전물질층, 압전물질층의 가장자리에 배치된 전극을 포함할 수 있다. 다른 예로는, 전극은 압전물질의 상면 및 하면에 배치될 수 있다. 전극은 상대적으로 낮은 저항과 방열 특성이 우수한 불투명 금속 물질로 이루어질 수 있다. 이에 한정되지 않고, 경우에 따라서 투명 전도성 물질 또는 도전성 폴리머 물질로 이루어질 수 있다. 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)는 압전물질층을 포함하므로, 압전 소자로 표현될 수도 있다.

[0063] 압전물질층은 전계에 의해 진동을 발생하는 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 갖는다.

[0064] 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)는 고분자 재료의 압전 물질, 박막 재료의 압전 물질, 복합 재료의 압전 물질, 또는 단결정 세라믹 또는 다결정 세라믹의 압전 물질을 포함할 수 있다. 고분자 재료의 압전 물질은 PVDF(polyvinylidene difluoride), P(VDF-TrFe), 또는 P(VDFTeFE)를 포함할 수 있다. 박막 재료의 압

전 물질은 ZnO, CdS, 또는 AlN을 포함할 수 있다. 복합 재료의 압전 물질은 PZT(lead zirconate titanate), PZT(lead zirconate titanate)-PVDF, PZT-Silicon Rubber, PZT-Epoxy, PZT-발포 폴리머, 또는 PZT-발포 우레탄을 포함할 수 있다. 단결정 세라믹의 압전 물질은 α -AlPO₄, α -SiO₂, LiNbO₃, Tb₂(MoO₄)₃, Li₂B₄O₇, 또는 ZnO를 포함할 수 있다. 다결정 세라믹의 압전 물질은 PZT계, PT계, PZT-Complex Perovskite계, 또는 BaTiO₃을 포함할 수 있다.

[0065] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 구동 회로부(600) 및 커버 윈도우(700)를 더 포함할 수 있다.

[0066] 구동 회로부(600)는 지지부재(300)에 마련된 회로 수납 공간에 배치되고, 디스플레이 패널(110) 및 음향발생장치(400)에 연결될 수 있다. 구동 회로부(600)는 패널 구동 회로 및 음향 처리 회로를 포함할 수 있다.

[0067] 패널 구동 회로는 디스플레이 패널(110) 또는 회로 보드에 실장되어 디스플레이 패널(110)에 영상을 표시할 수 있다. 패널 구동 회로는 디스플레이 패널(110)의 화소 어레이 기판에 마련된 패드부에 연결되고, 화소 구동 라인들에 구동 신호와 데이터 신호를 공급함으로써 각 화소에 영상을 표시할 수 있다.

[0068] 음향 처리 회로는 오디오 소스를 기반으로 오디오 신호를 생성하고 오디오 신호를 증폭하여 진동 구동 신호를 생성할 수 있다. 생성된 진동 구동 신호에 따라 음향발생장치(400)의 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)를 진동시킬 수 있다.

[0069] 커버 윈도우(700)는 지지부재(300)에 결합되어 디스플레이 모듈(100)을 지지할 수 있다. 커버 윈도우(700)는 글라스(Glass) 또는 강화 글라스 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 커버 윈도우(700)는 사파이어 글라스(Sapphire Glass) 및 고릴라 글라스(Gorilla Glass) 중 어느 하나 또는 이들의 접합 구조를 가질 수 있다. 커버 윈도우(700)는 점착 부재를 매개로 하여 디스플레이 모듈(100)의 전면(前面)에 부착될 수 있다. 점착 부재는 OCA(Optically Clear Adhesive), OCR (Optically Clear Resin), 또는 PSA(Pressure Sensitive Adhesive)일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0070] 커버 윈도우(700)는 디스플레이 모듈(100)의 표시 영역을 제외한 나머지 비표시 영역을 덮을 수 있다. 예를 들면, 커버 윈도우(700)는 디스플레이 모듈(100)의 표시 영역과 중첩되는 투명 영역, 디스플레이 모듈(100)의 비표시 영역과 중첩되는 차광 영역, 및 차광 영역에 마련되어 디스플레이 모듈(100)의 비표시 영역을 가리는 디자인 층을 포함할 수 있다. 커버 윈도우(700)는 지지부재 또는 윈도우 커버 동일 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다.

[0071] 도 3을 참조하면, 음향발생장치(400)는 디스플레이 패널(110)의 후면의 상측에 배치될 수 있다. 디스플레이 패널(110)은 제1 단변, 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 제1 단변 또는 제2 단변과 수직인 장변을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 단변 및 제2 단변은 디스플레이 패널(110)의 가로방향일 수 있고, 장변은 디스플레이 패널(110)의 세로방향일 수 있다. 가로방향 및 세로방향은 혼용하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 제1 진동발생소자(401)의 중심과 디스플레이 패널(110)의 끝단 사이의 거리(d1)는 디스플레이 패널(110)의 장변을 기준으로 1/4 내지 1/3일 수 있다. 음향발생장치(400)가 디스플레이 패널(110)의 후면의 상측에 배치될 경우, 음향발생장치(400)가 디스플레이 패널(110)의 중앙에 배치되는 경우보다 음압이 더 향상될 수 있다.

[0072] 도 4a 내지 도 4f는 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치의 진동을 설명하는 도면이다.

[0073] 도 4a 내지 도 4f를 참조하면, 음향발생장치(400)의 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)의 각각에는 구동 회로부(600)에 있는 두 개의 음향 처리 회로에 의해 진동 구동 신호가 인가될 수 있다. 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)는 두 개의 층들이 적층된 것을 예로 들어 설명하며, 이에 한정하지 않고, 두 개의 층들 이상이 적층될 수 있다. 예를 들면, 4개, 8개, 16개, 18개의 층들이 적층되어 진동발생소자를 구성할 수 있으며, 이 층들의 개수에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 도 4a를 참조하면, 음향발생장치(400)의 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)의 각각에 진동 구동 신호가 인가되면, 제1 음향발생소자(401)와 제2 진동발생소자(402)는 서로 반대방향의 위상으로 진동되거나 가진될 수 있다. 예를 들면, 제1 진동발생소자(401)는 인장력으로 디스플레이 패널(110)의 상측방향으로 진동이 발생("A"로 표시)하고, 제2 진동발생소자(402)는 압축력으로 디스플레이 패널(110)의 하측방향으로 진동이 발생("B"로 표시)할 수 있다. 다른 예로는, 제1 진동발생소자(401)는 압축되어 디스플레이 패널(110)의 하측방향으로 압축("B"로 표시)되고, 제2 진동발생소자(402)는 인장되어 디스플레이 패널(110)의 상측방향으로 인장("A"로 표시)될 수 있다. 이에 대해서 설명하면 아래와 같다.

[0075] 도 4b 및 도 4c를 참조하면, 제1 진동발생소자(401)에 구동 회로부(600)의 음향 처리 회로로부터 제1 위상(W1)

의 신호가 인가되는 것을 도시한 것이다. 제1 위상(W1)의 신호 중 a1에서는, 제1 진동발생소자(401) 내에서 인장(Tensile; T)이 발생되고, 디스플레이 패널(110)의 상측방향으로 진동이 발생("A"로 표시)될 수 있다. 제1 위상(W1)의 신호 중 a2에서는, 제1 진동발생소자(401) 내에서 압축(Compressed: C)이 발생되고, 디스플레이 패널(110)의 하측방향으로 진동이 발생("B"로 표시)될 수 있다. 따라서, 제1 진동발생소자(401) 내에서 인장과 압축이 반복되어 상하방향으로 진동이 발생될 수 있다.

[0076] 도 4d 및 도 4e를 참조하면, 제2 진동발생소자(402)에 구동 회로부(600)의 음향 처리 회로로부터 제1 위상(W1)과 다른 제2 위상(W2)의 신호가 인가되는 것을 도시한 것이다. 제2 위상(W2)의 신호 중 b1에서는, 제2 진동발생소자(402) 내에서 압축(Compressed: C)이 발생되고, 디스플레이 패널(110)의 하측방향으로 진동이 발생("B"로 표시)될 수 있다. 제2 위상(W2)의 신호 중 b2에서는, 인장(Tensile; T)이 발생되고, 디스플레이 패널(110)의 상측방향으로 진동이 발생("A"로 표시)될 수 있다. 따라서, 제2 진동발생소자(402) 내에서 압축과 인장이 반복되어 진동이 발생될 수 있다. 제2 진동발생소자(402)는 제1 진동발생소자(401)와 다른 위상으로 진동하거나 가진될 수 있다. 예를 들면, 제1 진동발생소자(401)는 인장(Tensile; T)되어 "A"방향으로 진동이 발생되고, 제2 진동발생소자(402)는 압축(Compressed: C)되어 "B"방향으로 진동이 발생될 수 있다. 제2 위상(W2)은 제1 위상(W1)과 다를 수 있다. 예를 들면, 제2 위상(W2)은 역위상일 수 있다. 도 4b 및 도 4c에 인가되는 신호는 정위상이며, 도 4d 및 도 4e에 인가되는 신호는 역위상이며, 이에 한정하는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 진동발생소자(401)에 역위상의 신호가 인가되고, 제2 진동발생소자(402)에 정위상의 신호가 인가될 수 있다. 이에 의해 제1 진동발생소자(401) 내에서 압축과 인장이 반복되어 상하방향으로 진동이 발생될 수 있으며, 제2 진동발생소자(402) 내에서 인장과 압축이 반복되어 상하방향으로 진동이 발생될 수 있다.

[0077] 도 4f를 참조하면, 점선은 초기의 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)의 변위를 나타내고, 실선은 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)에 신호가 인가된 후의 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)의 변위를 나타낸다. 제1 진동 발생소자(401)에 인가되는 신호는 W1이며, 제2 진동 발생소자(403)에 인가되는 신호는 W2이며, W1과 W2는 서로 다른 위상의 신호일 수 있다. 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)의 각각에 서로 다른 위상(W1, W2)의 신호가 인가되면, 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)는 AB방향으로 진동을 반복하게 된다. 예를 들면, 제1 음향발생장치에 인가되는 신호에 의해 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)는 인장과 압축을 반복하는 AB방향으로 진동할 수 있다. 이에 의해 제1 진동발생소자(401)의 중앙영역의 변위가 점선과 비교하여 V1 및 V2만큼 변화하게 되므로, 제1 진동발생소자(401)의 중앙영역의 변위를 최대로 할 수 있다. 제1 진동발생소자(401)의 진동과 함께 제2 진동발생소자(402)의 반대방향의 진동에 따라 제1 진동발생소자(401)의 변위가 극대화될 수 있으므로, 저음역대의 음향을 더 보강하거나 향상시킬 수 있다. 따라서, 음향발생장치(400)의 저음역대의 음향이 더 향상될 수 있다. 제2 진동발생소자(402)는 디스플레이 패널(110)의 가장자리를 진동시킬 수 있으므로, 고음역대의 음향을 보강하거나 향상시킬 수 있다.

[0078] 따라서, 제1 진동 발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)의 각각에 서로 다른 위상을 가지는 신호가 인가되므로, 제1 음향발생소자(401)와 제2 진동발생소자(402)가 서로 반대방향으로 진동되거나 가진될 수 있다. 예를 들면, 제1 음향발생장치(400)에 인가되는 신호에 의해 제1 진동발생소자(401)는 제1 음향발생장치(400)의 중앙영역을 진동시킬 수 있다. 예를 들면, 제1 진동발생소자(401)의 중앙영역의 변위를 최대로 함으로써, 저음역대의 음향을 보강하거나 개선할 수 있다. 예를 들면, 제2 음향발생소자(402)는 디스플레이 패널(110)의 가장자리의 진동을 최대로 함으로써, 고음역대의 음향을 보강하거나 개선할 수 있다. 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 저음역대 내지 고음역대의 음향이 개선되거나 향상될 수 있다.

[0079] 도 1 내지 도 3에서 설명한 음향발생장치는 전자 기기 등의 리시버(receiver)에 적용될 수 있다. 리시버는 전자 기기 등에서의 통화음을 사용자의 귀에 전달시킬 수 있다. 예를 들면, 전자 기기 등의 리시버에 적용할 경우, 제1 진동발생소자 및 제2 진동발생소자에 의해 저음역대 및 고음역대가 보강되거나 개선된 음향을 사용자에게 전달할 수 있으므로, 향상된 통화음을 사용자에게 제공할 수 있는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.

[0080] 도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 도시한 사시도이며, 도 6은 도 5에 도시된 선 II-II'의 단면도이며, 도 7은 도 5에 도시된 디스플레이 패널의 후면도이다.

[0081] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치(20)는 디스플레이 모듈(100), 지지부재(300), 제1 음향발생장치(400), 및 제2 음향발생장치(500)를 포함할 수 있다. 디스플레이 모듈(100)은 디스플레이 패널(110)을 포함할 수 있다. 디스플레이 모듈(100), 디스플레이 패널(110), 및 지지부재(300)에 대한 설명은 도 1 내지 도 3에서 설명한 내용과 동일하므로, 여기서는 설명을 생략하거나 간략히 할 수 있다.

- [0082] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치(20)는 제1 음향발생장치(400) 및 제2 음향발생장치(500)를 포함할 수 있다. 도 1 내지 도 3에서 설명한 음향발생장치는 도 5 내지 도 7의 제1 음향발생장치일 수 있다. 도 1 내지 도 3에서 설명한 접착부재는 도 5 내지 도 7의 제1 접착부재일 수 있다. 제2 음향발생장치(500)는 제3 진동발생소자(501) 및 제4 진동발생소자(502)를 포함할 수 있다. 제3 진동발생소자(501)는 제4 진동발생소자(502)의 주변에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제3 진동발생소자(501)는 제4 진동발생소자(502)에 의해 둘러싸일 수 있다. 예를 들면, 제4 진동발생소자(502)는 제3 진동발생소자(501)의 외곽을 따라 배치되는 페루프 구조를 가질 수 있다. 이에 따라, 제3 진동발생소자(501)는 제4 진동발생소자(502)에 의해 둘러싸이는 내부영역 또는 제4 진동발생소자(502)의 내부에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제3 진동발생소자(501)는 제4 진동발생소자(502)와 인접하게 배치될 수 있다. 예를 들면, 제4 진동발생소자(502)는 제3 진동발생소자(501)와 일정한 간격을 두고 이격되어 배치될 수 있다.
- [0083] 제3 진동 발생소자(501) 및 제4 진동발생소자(502)의 각각에 서로 다른 위상을 가지는 신호가 인가되므로, 제3 음향발생소자(501)와 제4 진동발생소자(502)가 서로 반대방향으로 진동되거나 가진될 수 있다. 예를 들면, 제2 음향발생장치(500)에 인가되는 신호에 의해 제3 진동발생소자(501)는 제2 음향발생장치(500)의 중앙영역을 진동시킬 수 있다. 예를 들면, 제3 진동발생소자(501)의 중앙영역의 변위를 최대로 함으로써, 저음역대의 음향을 보강하거나 개선할 수 있다. 예를 들면, 제4 음향발생소자(502)는 디스플레이 패널(110)의 가장자리의 진동을 최대로 함으로써, 고음역대의 음향을 보강하거나 개선할 수 있다. 따라서, 제2 음향발생장치(500)는 가청주파수 영역의 음향을 출력하며, 제3 진동발생소자(501)는 저음역대의 음향을 보강하도록 구현되고, 제4 진동발생소자(502)는 고음역대의 음향을 보강하도록 구현될 수 있다. 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 저음역대 내지 고음역대의 음향이 개선되거나 향상될 수 있다. 제3 진동발생소자(501) 및 제4 진동발생소자(502)는 도 1 내지 도 3에서 설명한 제1 진동발생소자(401) 및 제2 진동발생소자(402)와 동일하므로, 여기서는 설명을 생략한다.
- [0084] 제2 음향발생장치(500)는 제2 접착부재(503)를 매개로 하여 디스플레이 패널(110)의 후면에 배치 또는 결합될 수 있다. 제2 접착부재(503)는 양면 테이프, 열경화성 접착제, 광경화성 접착제, 및 자연 경화성 접착제일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 양면 테이프는 부직포 섬유(non-woven fabric)에 아크릴 계열(acrylic-based)의 접착제로 구성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 열경화성 접착제는 에폭시 수지일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 접착부재(503)는 제2 음향발생장치(500)의 전체면에 배치될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 접착부재(503)는 점착부재 또는 점착제일 수 있으며, 용어에 한정되는 것은 아니다.
- [0085] 도 7을 참조하면, 제1 음향발생장치(400)는 디스플레이 패널(110)의 후면의 상측에 배치될 수 있다. 디스플레이 패널(110)은 제1 단변, 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 제1 단변 또는 제2 단변과 수직인 장변을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 단변 및 제2 단변은 디스플레이 패널(110)의 가로방향일 수 있고, 장변은 디스플레이 패널(110)의 세로방향일 수 있다. 가로방향 및 세로방향은 혼용하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 제1 진동발생소자(401)의 중심과 디스플레이 패널(110)의 제1 단변의 끝단 사이의 거리(d1)는 디스플레이 패널(110)의 장변을 기준으로 1/4 내지 1/3일 수 있다. 제1 음향발생장치(400)가 디스플레이 패널(110)의 후면의 상측에 배치될 경우, 제1 음향발생장치(400)가 디스플레이 패널(110)의 중앙에 배치되는 경우보다 음압이 더 향상될 수 있다. 제2 음향발생장치(500)는 디스플레이 패널(110)의 후면의 하측에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제3 진동발생소자(501)의 중심과 디스플레이 패널(110)의 제2 단변의 끝단 사이의 거리(d2)는 디스플레이 패널(110)의 장변을 기준으로 1/4 내지 1/3일 수 있다. 디스플레이 패널(110)의 제2 단변은 제1 단변과 마주보는 변일 수 있다. 제2 음향발생장치(500)는 제1 음향발생장치(400)와 디스플레이 모듈(100)의 중간부를 기준으로 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0086] 도 8은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 디스플레이 패널의 후면도이다.
- [0087] 도 8을 참조하면, 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치(30)는 제1 음향발생장치(400) 및 제2 음향발생장치(500)를 포함할 수 있다. 제1 음향발생장치(400)는 구동 회로부(600)로부터 제공되는 진동 구동 신호에 따라 디스플레이 모듈(100)의 제1 후면영역(A1)을 진동시킬 수 있다. 제1 후면영역(A1)은 디스플레이 모듈(100)의 제1 길이 방향 또는 장변방향(X)을 기준으로, 디스플레이 모듈(100)의 중간부(CL1) 또는 후면 중간부와 디스플레이 모듈(100)의 일측 끝단(110a) 사이의 영역 또는 후면 우측영역일 수 있다. 예를 들어, 제1 후면영역(A1)은 디스플레이 모듈(100)의 길이 방향 또는 장변방향(X)을 기준으로, 디스플레이 모듈(100)의 일측 가장자리 영역 또는 우좌상측 가장자리 영역일 수 있다.

- [0088] 제1 음향발생장치(400)는 제1 접착부재(403)를 매개로 하여 디스플레이 패널(110)의 후면에 배치 또는 결합될 수 있다. 제1 접착부재(403)는 양면 테이프, 열경화성 접착제, 광경화성 접착제, 및 자연 경화성 접착제일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 양면 테이프는 부직포 섬유(non-woven fabric)에 아크릴 계열(acrylic-based)의 접착제로 구성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 열경화성 접착제는 에폭시 수지일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 접착부재(403)는 제1 음향발생장치(400)의 전체면에 배치될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0089] 제2 음향발생장치(500)는 구동 회로부(600)로부터 제공되는 진동 구동 신호에 따라 디스플레이 모듈(100)의 제2 후면영역(A2)을 진동시킬 수 있다. 제2 후면영역(A2)은 디스플레이 모듈(100)의 길이 방향 또는 장변방향(X)을 기준으로, 디스플레이 모듈(100)의 중간부(CL1)와 디스플레이 모듈(100)의 타측 끝단(110b) 사이의 영역 또는 후면 좌측 영역일 수 있다. 예를 들어, 제2 후면영역(A2)은 디스플레이 모듈(100)의 길이 방향 또는 장변방향(X)을 기준으로, 디스플레이 모듈(100)의 타측 가장자리 영역 또는 좌우측 가장자리 영역일 수 있다. 제2 음향발생장치(500)는 제1 음향발생장치(400)와 대칭으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 음향발생장치(500)는 디스플레이 모듈(100)의 중간부(CL1)를 기준으로 제1 음향발생장치(400)와 대칭되도록 배치될 수 있다.
- [0090] 제2 음향발생장치(500)는 제2 접착부재(503)를 매개로 하여 디스플레이 패널(110)의 후면에 배치 또는 결합될 수 있다. 제2 접착부재(503)는 양면 테이프, 열경화성 접착제, 광경화성 접착제, 및 자연 경화성 접착제일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 양면 테이프는 부직포 섬유(non-woven fabric)에 아크릴 계열(acrylic-based)의 접착제로 구성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 열경화성 접착제는 에폭시 수지일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 접착부재(503)는 제2 음향발생장치(500)의 전체면에 배치될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0091] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치(30)는 파티션(900)을 더 포함할 수 있다. 파티션(900)은 디스플레이 모듈(100)의 후면 중간부(CL1)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 파티션(900)은 제1 음향발생장치(400)와 제2 음향발생장치(500) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들면, 파티션(900)은 디스플레이 패널(110)의 후면에서 제1 음향발생장치(400)와 중첩되는 제1 후면영역(A1)과 제2 음향발생장치(500)와 중첩되는 제2 후면영역(A2)을 공간적으로 분리 또는 분할함으로써 제1 후면영역(A1)과 제2 후면영역(A2) 각각에서 발생하는 음향 간의 간섭을 방지할 수 있다. 파티션(900)은 디스플레이 모듈(100), 예를 들면, 디스플레이 패널(110)의 후면에 있는 제1 후면영역(A1)과 제2 후면영역(A2)을 공간적으로 분리 또는 분할함으로써 제1 후면영역(A1)과 제2 후면영역(A2) 각각에서 발생하는 음향 간의 간섭을 방지할 수 있다. 따라서, 파티션(900)은 제1 진동발생소자(400)와 제2 진동발생소자(500) 각각에 의해 발생하는 음향을 분리하여 음향 간의 간섭을 방지함으로써, 디스플레이 모듈(100)의 진동에 따라 예를 들면, 2.0 채널 형태의 음향이 디스플레이 모듈(100)의 전방으로 출력되도록 할 수 있다.
- [0092] 파티션(900)은 디스플레이 모듈(100)의 후면과 지지부재(300)의 지지부재 후면부(310) 사이에 개재될 수 있다. 파티션(900)의 후면은 지지부재(300)의 지지부재 후면부(310)에 접착되고, 파티션(900)의 전면은 디스플레이 모듈(100)의 후면에 접착되거나 비접착 형태로 접촉될 수 있다. 예를 들면, 파티션(900)은 단면 테이프, 단면 폼 테이프, 폼 패드, 양면 테이프, 양면 폼 테이프, 접착제, 및 접착 수지 등을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 파티션(900)은 인클로저(enclosure) 또는 배플(baffle)이라고 할 수 있으며, 용어에 한정되지 않는다.
- [0093] 도 5 내지 도 8에서 설명한 음향발생장치는 전자 기기 등의 리시버(receiver) 및 스피커(speaker)에 적용될 수 있다. 리시버는 전자 기기 등에서의 통화음을 사용자의 귀에 전달시킬 수 있다. 예를 들면, 전자기기 등의 리시버로 동작할 경우에는 제1 음향발생장치(400)가 음향 처리 회로로부터 진동 구동 신호를 입력받을 수 있다. 예를 들면, 전자 기기 등의 리시버에 적용할 경우, 제1 진동발생소자 및 제2 진동발생소자에 의해 저음역대 및 고음역대의 개선된 음향을 사용자에게 전달하거나 사용자가 수신할 수 있으므로, 향상된 통화음 또는 음향을 사용자에게 제공할 수 있는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다. 예를 들면, 전자기기 등의 스피커로 동작할 경우에는 제1 음향발생장치(400) 및 제2 음향발생장치(500)가 각각의 음향 처리 회로로부터 진동 구동 신호를 입력받을 수 있다. 따라서, 제1 음향발생장치 및 제2 음향발생장치에 의해 저음역대 및 고음역대의 개선된 음향을 사용자에게 전달할 수 있다.
- [0094] 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치의 음향출력특성을 도시한 도면이다.
- [0095] 도 9에서, 점선은 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치인 경우의 음향출력특성을 도시한 것이고, 실선은 본 명세서의 실시예에 따른 도 2의 음향출력특성을 도시한 것이다. 가로축은 주파수(Frequency, Hz)를

나타내고, 세로축은 음압(Sound Pressure Level, dB)을 나타낸다.

- [0096] 음향출력특성은 음향분석장비에 의해 측정될 수 있다. 음향분석장비는 제어용 PC(Control PC)와 소리를 송수신하는 사운드카드, 사운드카드로부터 발생한 소리를 음향발생장치에 증폭전달하는 앰프(amplifier), 및 디스플레이 패널에서 음향발생장치를 통해 발생하는 음향을 수집하는 마이크로 구성될 수 있다. 마이크로에서 수집된 음향은 사운드카드를 통해 제어용 PC로 입력되고 이를 제어용 프로그램에서 확인하여 음향발생장치의 음향을 분석하게 된다.
- [0097] 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치 및 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치의 진동발생소자는 PZT로 구성하였으며, 접촉부재는 양면 테이프로 구성하였다. 본 명세서의 실시예에 따른 제1 진동발생소자와 제2 진동발생소자는 서로 이격하여 배치하였다. 음향출력특성은 사방이 폐쇄된 무향실을 기준으로 측정되었으며, 측정장비는 Audio Precision사의 APx525 장비를 사용하였다. 측정 시 구동 전압은 30Vpp이며, 음압 측정 거리는 디스플레이 패널에서 약 1cm 정도 이격하여 진행하였다. 인가된 주파수 신호는 20Hz~20kHz까지 사인 스위프(Sine sweep)으로 하였고, 측정 결과는 1/3 Octave smoothing을 실시하였다. 측정방법이 이 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0098] 도 9를 참조하면, 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치와 비교하여 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 저음역대인 200Hz 이하에서의 음압이 향상됨을 알 수 있다. 예를 들면, 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치와 비교하여 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 약 200Hz의 주파수에서 약 4dB 이상 음압이 향상됨을 알 수 있다. 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치와 비교하여 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 고음역대인 3kHz 이상에서의 음압이 향상됨을 알 수 있다. 예를 들면, 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치와 비교하여 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 약 5kHz에서의 주파수에서 낮은 음압이 발생하는 딥 현상이 없음을 알 수 있다. 예를 들면, 하나의 진동발생소자로 구성된 음향발생장치와 비교하여 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 약 5kHz의 주파수에서 약 20dB 이상 음압이 향상됨을 알 수 있다.
- [0099] 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 저주파수 및 고주파수에서의 음압이 향상될 수 있는 음향발생장치를 포함하는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.
- [0100] 본 명세서의 실시예에 따른 음향발생장치는 디스플레이 장치에 배치되는 음향발생장치에 적용하는 것이 가능하다. 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 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 디스플레이 장치, 텔레비전, 월페이퍼(wallpaper) 기기, 사이니지(signage) 기기, 게임기기, 노트북, 모니터, 카메라, 캠코더, 및 가전 기기 등에 적용될 수 있다. 그리고, 본 명세서의 음향발생장치는 유기발광 조명장치 또는 무기발광 조명장치에 적용할 수 있다. 음향발생장치가 조명장치에 적용될 경우, 조명 및 스피커의 역할을 할 수 있다. 본 명세서의 음향발생장치는 전자 기기 등의 리시버 및/또는 스피커에 적용될 수 있다.
- [0101] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 아래와 같이 설명될 수 있다.
- [0102] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 모듈, 및 디스플레이 패널의 후면에 배치되는 제1 음향발생장치를 포함하며, 제1 음향발생장치는 제1 진동발생소자, 및 제1 진동발생소자와 인접하게 배치되는 제2 진동발생소자를 포함하며, 제1 진동발생소자는 제1 음향발생장치에 인가되는 신호에 의해 제1 음향발생장치의 중앙영역을 진동시키고, 제2 진동발생소자는 디스플레이 패널의 가장자리를 진동시킨다.
- [0103] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생소자는 제2 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸일 수 있다.
- [0104] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생소자와 제2 진동발생소자에 인가되는 신호의 위상은 서로 반대일 수 있다.
- [0105] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생소자는 저음역대의 음향을 개선하도록 구현되고, 제2 진동발생소자는 고음역대의 음향을 개선하도록 구현될 수 있다.

- [0106] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생소자 및 제2 진동발생소자는 압전물질층을 포함할 수 있다.
- [0107] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 패널은 제1 단변, 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 제1 단변 또는 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며, 제1 진동발생소자의 중심에서 디스플레이 패널의 제1 단변의 끝단 사이의 거리는 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 $1/4$ 내지 $1/3$ 일 수 있다.
- [0108] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 패널의 후면에서 제1 음향발생장치와 이격되게 배치되며, 제4 진동발생소자와 제4 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸이는 제3 진동발생소자를 포함하는 제2 음향발생장치를 더 포함할 수 있다.
- [0109] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제3 진동발생소자와 제4 진동발생소자에 인가되는 신호의 위상은 서로 반대일 수 있다.
- [0110] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 패널은 제1 단변, 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 제1 단변 또는 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며, 제3 진동발생소자의 중심에서 디스플레이 패널의 제2 단변의 끝단 사이의 거리는 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 $1/4$ 내지 $1/3$ 일 수 있다.
- [0111] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 음향발생장치는 디스플레이 모듈의 중간부를 기준으로 제2 음향발생장치와 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0112] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈의 후면 중간부에 배치되는 파티션을 더 포함할 수 있다.
- [0113] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈은 제1 음향발생장치와 중첩되는 제1 후면영역, 및 제2 음향발생장치와 중첩되는 제2 후면영역을 포함하고, 파티션은 제1 후면영역과 제2 후면영역 사이에 배치될 수 있다.
- [0114] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 모듈, 및 디스플레이 패널의 후면에 배치되는 제1 음향발생장치를 포함하며, 제1 음향발생장치는 제1 진동발생소자, 및 제1 진동발생소자와 다른 위상으로 진동하는 제2 진동발생소자를 포함한다.
- [0115] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생소자 및 제2 진동발생소자 중 하나는 역위상으로 진동할 수 있다.
- [0116] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 진동발생소자는 제2 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸일 수 있다.
- [0117] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 음향발생장치는 가청주파수 영역의 음향을 출력하며, 제1 진동발생소자는 저음역대의 음향을 보강하도록 구현되고, 제2 진동발생소자는 고음역대의 음향을 보강하도록 구현될 수 있다.
- [0118] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 패널은 제1 단변, 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 제1 단변 또는 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며, 제1 진동발생소자의 중심에서 디스플레이 패널의 제1 단변의 끝단 사이의 거리는 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 $1/4$ 내지 $1/3$ 일 수 있다.
- [0119] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 패널의 후면에서 제1 음향발생장치와 이격되게 배치되며, 제4 진동발생소자와 제4 진동발생소자에 의해 이격되게 둘러싸이는 제3 진동발생소자를 포함하는 제2 음향발생장치를 더 포함할 수 있다.
- [0120] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제2 음향발생장치는 가청주파수 영역의 음향을 출력하며, 제3 진동발생소자는 저음역대의 음향을 보강하도록 구현되고, 제4 진동발생소자는 고음역대의 음향을 보강하도록 구현될 수 있다.
- [0121] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 패널은 제1 단변, 제1 단변과 마주보는 제2 단변, 및 제1 단변 또는 제2 단변과 수직인 장변을 포함하며, 제3 진동발생소자의 중심에서 디스플레이 패널의 제2 단변의 끝단 사이의 거리는 디스플레이 패널의 장변을 기준으로 $1/4$ 내지 $1/3$ 일 수 있다.
- [0122] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 제1 음향발생장치는 디스플레이 모듈의 중간부를 기준으로 제2 음향발생장치와 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0123] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈의 후면 중간부에 배치되는 파티션을 더 포함할 수 있다.
- [0124] 본 명세서의 몇몇 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈은 제1 음향발생장치와 중첩되는 제1 후면영역, 및 제2 음

향발생장치와 중첩되는 제2 후면영역을 포함하고, 파티션은 제1 후면영역과 제2 후면영역 사이에 배치될 수 있다.

[0125] 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

[0126] 10, 20, 30: 디스플레이 장치

100: 디스플레이 모듈

110: 디스플레이 패널

400, 500: 음향발생장치

401, 402, 501, 502: 진동발생소자

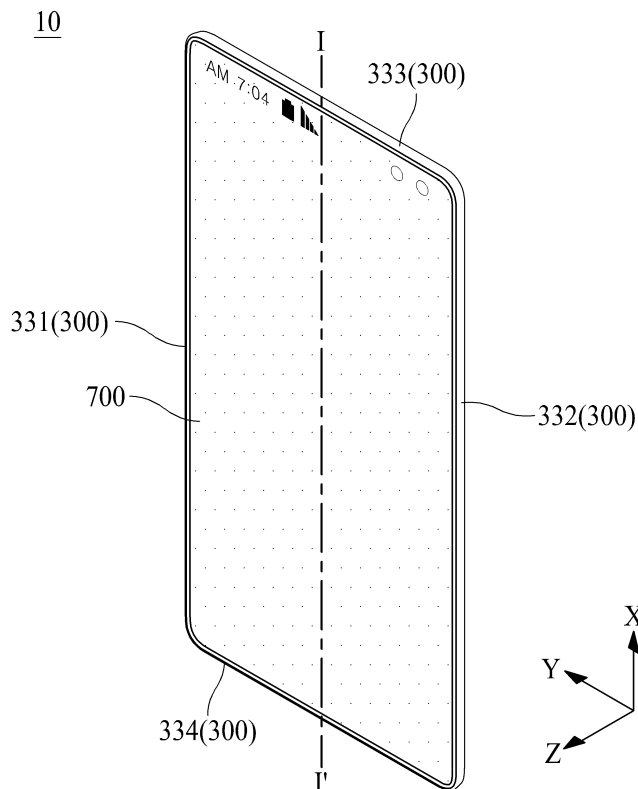
300: 지지부재

403, 503: 접착부재

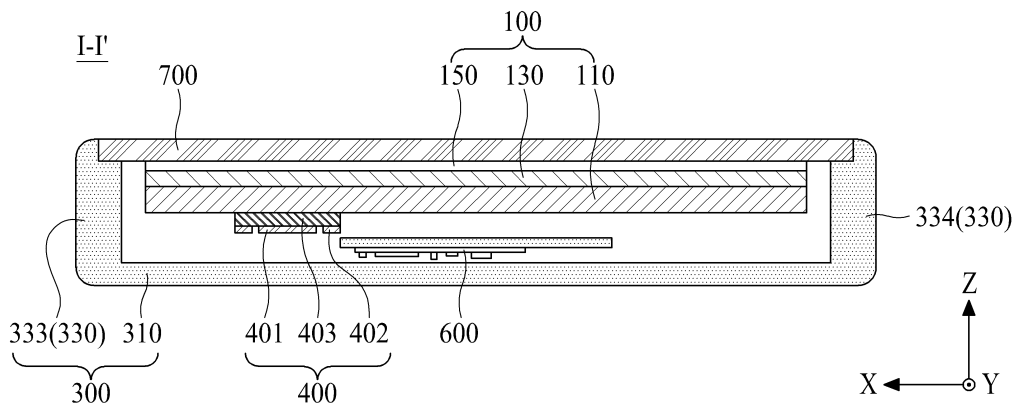
900: 파티션

도면

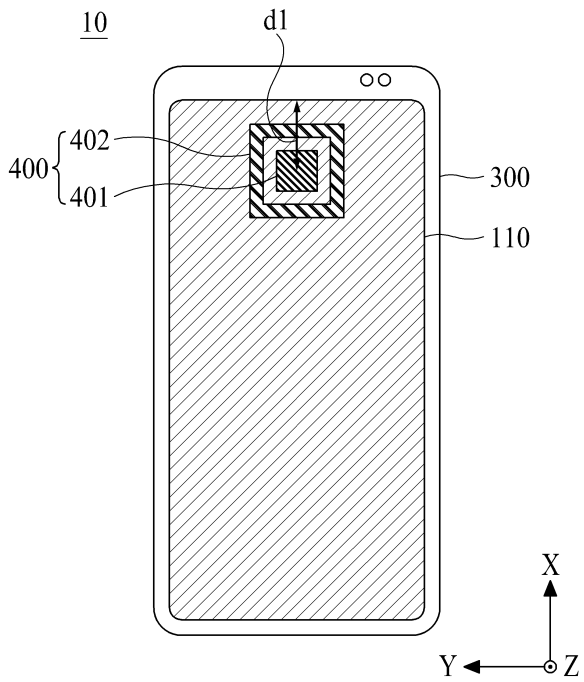
도면1



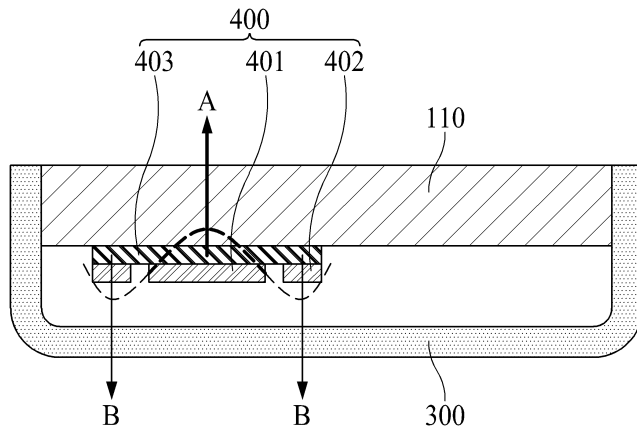
도면2



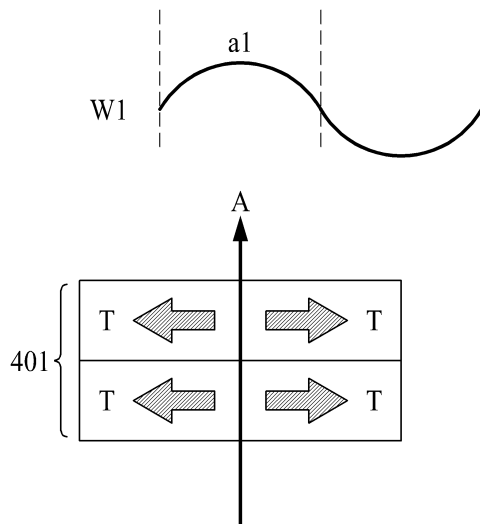
도면3



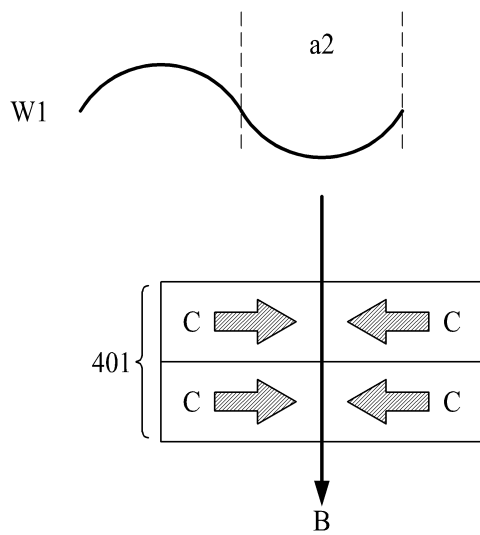
도면4a



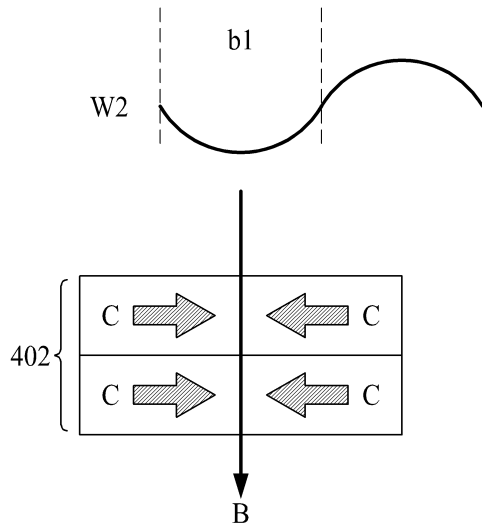
도면4b



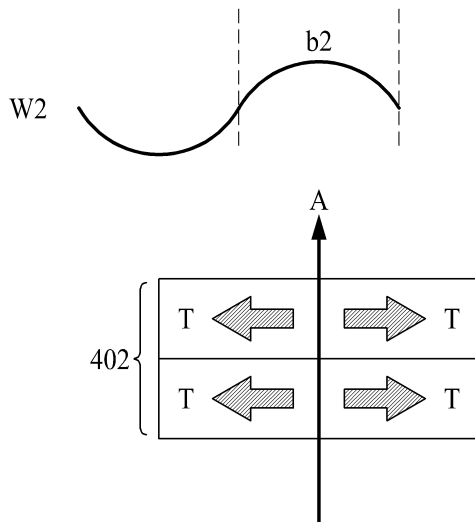
도면4c



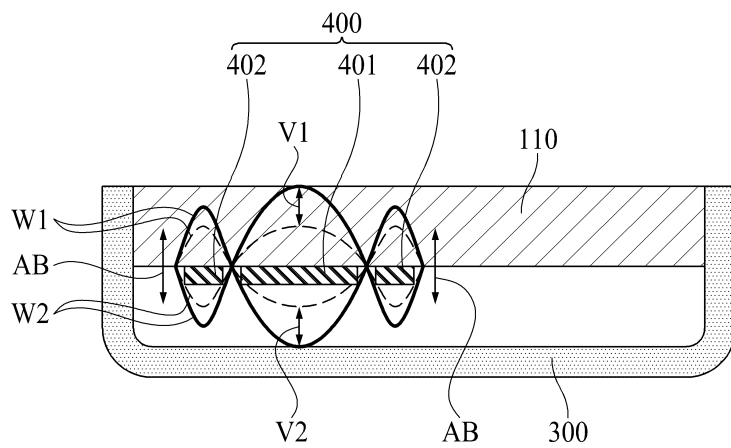
도면4d



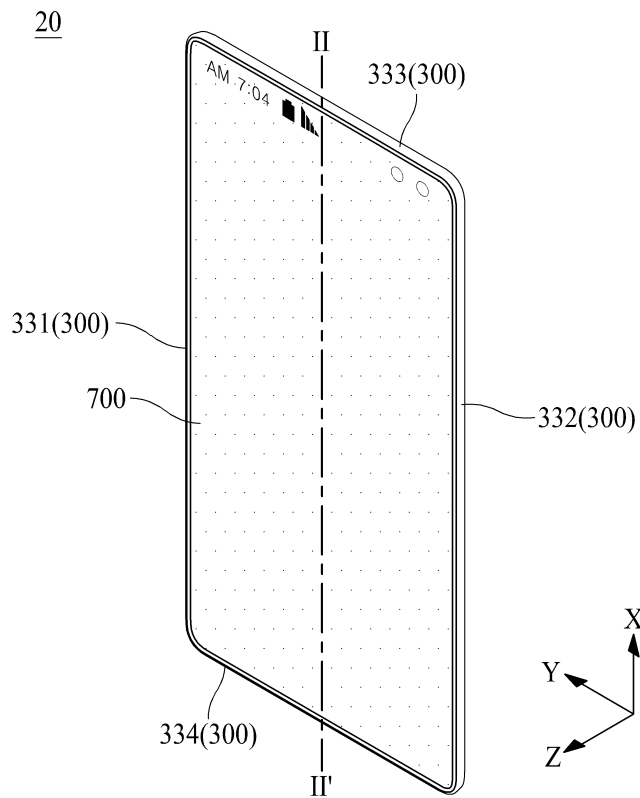
도면4e



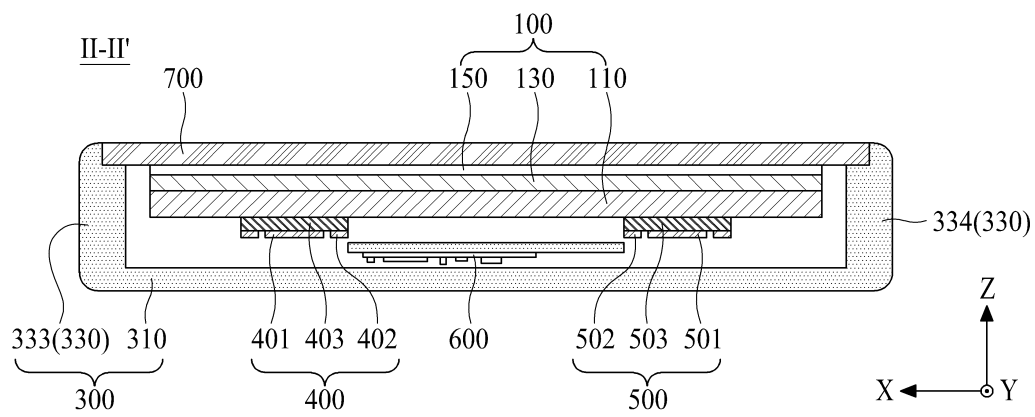
도면4f



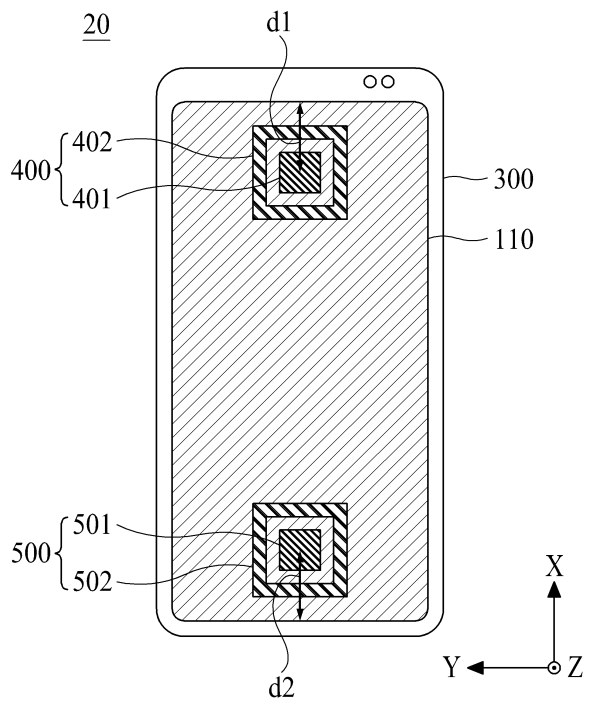
도면5



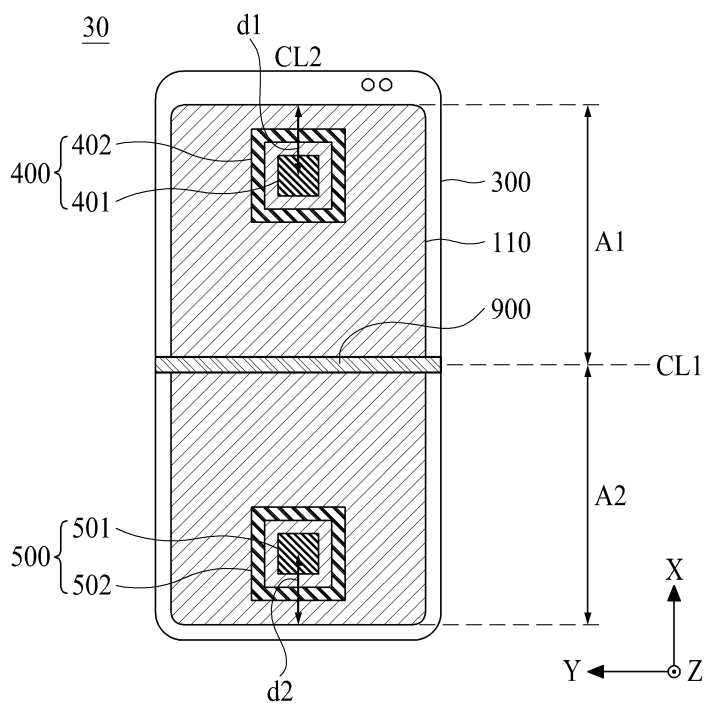
도면6



도면7



도면8



도면9

