



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월18일

(11) 등록번호 10-2204384

(24) 등록일자 2021년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09F 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0111086

(22) 출원일자 2013년09월16일

심사청구일자 2018년08월27일

(65) 공개번호 10-2015-0031641

(43) 공개일자 2015년03월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP5161305 B2*

KR100972901 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

서승미

서울 성동구 매봉길 15, 109동 601호 (옥수동, 래미안옥수리버젠)

오준학

서울 동작구 동작대로29길 91, 202동 601호 (사당동, 사당우성아파트)

강하윤

충남 아산시 배방읍 호서로 460, 120동 401호 (배방자이1차아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

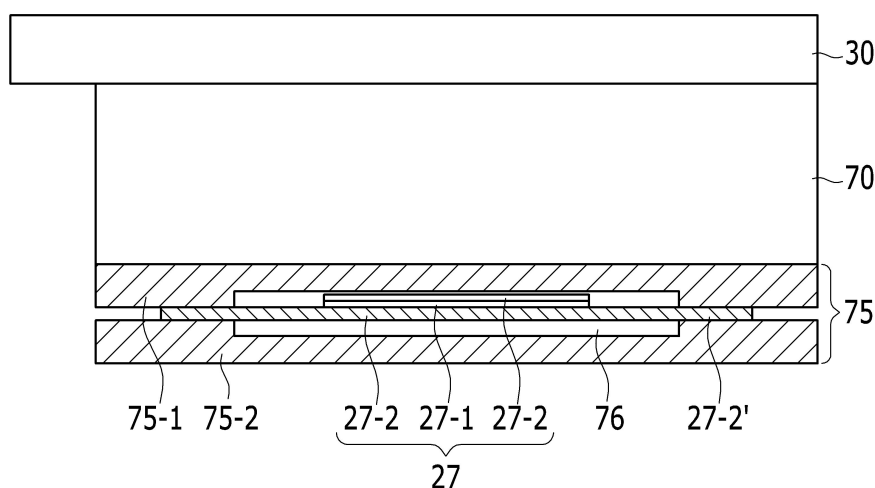
전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 화상을 표시하는 표시 패널; 상기 표시 패널의 배면을 보호하며, 제1 쿠션 테이프와 제2 쿠션 테이프를 포함하는 쿠션 테이프; 및 상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프의 사이에 위치하며, 한 쌍의 전극과 그 사이에 위치하는 진동 물질층을 포함하는 음향 소자를 포함하는 표시 장치에 대한 것이다.

대표도 - 도1

명세서

청구범위

청구항 1

화상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 배면을 보호하며, 제1 쿠션 테이프와 제2 쿠션 테이프를 포함하는 쿠션 테이프; 및

상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프의 사이에 위치하며, 한 쌍의 전극과 그 사이에 위치하는 진동 물질층을 포함하는 음향 소자

를 포함하며,

상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프 중 적어도 하나는 홈 또는 개구부를 포함하고,

상기 진동 물질층은 상기 홈 또는 상기 개구 내에 위치하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 한 쌍의 전극 중 하나의 전극은 연장되어 지지 부분을 포함하며,

상기 지지 부분은 상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프의 사이에 위치하여 상기 음향 소자를 지지하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프는 올림통을 구성하는 홈을 포함하며,

상기 올림통에는 상기 음향 소자의 상기 진동 물질층이 위치하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 음향 소자는 2 이상의 상기 진동 물질층을 포함하며,

상기 2 이상의 상기 진동 물질층은 상기 올림통에 위치하는 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 음향 소자는

상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층에 공통으로 연결되어 있으며,

상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하지 않는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층 위에 전기적으로 분리되어 각각 위치하는 표시 장치.

청구항 6

제3항에서,

상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프에 형성되어 있는 홈에는 상기 음향 소자가 부착되지 않도록 접착제가 제거되어 있는 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제2항에서,

상기 음향 소자는 2 이상의 상기 진동 물질층을 포함하며,

상기 2 이상의 상기 진동 물질층은 상기 개구부에 위치하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 음향 소자는

상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층에 공통으로 연결되어 있으며,

상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하지 않는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층 위에 전기적으로 분리되어 각각 위치하는 표시 장치.

청구항 10

제2항에서,

상기 음향 소자는 상기 진동 물질층의 하부에 위치하는 상기 전극과 상부에 위치하는 상기 전극 중 하부에 위치하는 상기 전극은 상기 진동 물질층의 측면을 통하여 상부까지 연장되어 있는 전극 패드를 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제2항에서,

상기 음향 소자는 상기 진동 물질층을 총 3개 포함하고, 상기 전극을 총 4개 포함하며,

상기 3개의 진동 물질층은 3층 구조로 배열되어 있으며, 상기 3층 구조의 상기 진동 물질층의 최외측 및 그 사이에 상기 4개의 전극이 배치되어 있는 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 음향 소자는 상기 진동 물질층의 제일 하부에 위치하는 상기 전극이 상기 3층 구조의 진동 물질층의 측면을 통하여 상부까지 연장되어 있는 전극 패드를 포함하는 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 4개의 상기 전극은 두 개씩 서로 전기적으로 연결되어 있으며, 서로 교대로 배치되어 있는 표시 장치.

청구항 14

제2항에서,

상기 음향 소자의 상기 진동 물질층은 가청 주파수 외의 주파수의 진동도 발생시키며,

상기 가청 주파수 외의 주파수의 변화를 감지하여 사용자의 터치를 감지하여 햅틱 기능을 구현한 표시 장치.

청구항 15

제2항에서,

상기 음향 소자가 외부의 압력에 의하여 생성된 전압을 이용하여 압력 감지를 수행하는 표시 장치.

청구항 16

화상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 배면을 보호하며, 제1 쿠션 테이프와 제2 쿠션 테이프를 포함하는 쿠션 테이프;

상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프의 사이에 위치하며, 한 쌍의 전극과 그 사이에 위치하는 진동 물질층을 포함하는 음향 소자; 및

마이크

를 포함하며,

상기 음향 소자에서 방출된 가청 주파수 이외의 주파수의 진동이 사용자의 동작에 따른 도플러 효과에 따라 변조된 후 상기 마이크에서 감지하여 사용자의 동작을 감지하는 표시 장치.

청구항 17

화상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 배면을 보호하며, 제1 쿠션 테이프와 제2 쿠션 테이프를 포함하는 쿠션 테이프;

상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프의 사이에 위치하며, 한 쌍의 전극과 그 사이에 위치하는 진동 물질층을 포함하는 음향 소자; 및

전원을 공급하는 배터리

를 포함하며,

상기 음향 소자가 진동하면서 발생하는 전압을 상기 배터리로 전달하여 상기 배터리를 충전시키는 표시 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 대한 것으로 화상을 표시하는 것 외에 소리 또는 진동을 발생시키는 표시 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 기존의 음극선관을 이용한 CRT(cathode ray tube) 방식에서 발전하여 LCD(liquid crystal display), PDP(plasma display panel), OLED(organic light emitting display), EWD(electrowetting Display), EPD(electrophoretic display), EMD(embedded micro cavity display), NCD (nano crystal display) 등의 다양한 평면 표시 장치가 개발되고 있다.

[0003] 이러한 평판 표시 장치 중에서 근래에 각광받고 있는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 소형화, 경량화 및 저전력 소비화 등의 이점을 가지고 있어서 기존의 브라운관(CRT, cathode ray tube)의 단점을 극복할 수 있는 대체 수단으로서 점차 주목받아 왔고, 현재는 디스플레이 장치가 필요한 거의 모든 정보처리 기기에 장착되어 사용되고 있다. 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색필터(color filter)등이 형성되어 있는 상

부 기관과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.

- [0004] 액정 표시 장치에서 액정 표시 패널은 스스로 발광하지 못하는 수광 소자이므로, 액정 표시 패널 하부에서 액정 표시 패널에 광을 제공하기 위한 백라이트 유닛을 구비하고 있다.
- [0005] 한편, 평판 표시 장치 중 유기 발광 표시 장치는 스스로 빛을 방출 시키는 발광 다이오드를 포함하여 백라이트를 사용하지 않는 장점이 있다.
- [0006] 하지만, 이와 같은 표시 장치는 모두 화상을 표시하는 기능만을 가지며, 소리를 제공하기 위해서는 별도의 스피커를 설치해야 하는 단점이 있다.
- [0007] 또한, 터치 감지의 표시 장치도 많이 사용되고 있는데, 터치 또는 동작을 감지하기 위해서는 터치 센서를 포함하는 패널을 추가 형성하거나, 표시 장치 내에 터치 센서를 함께 형성하여야 하여 추가 비용이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 별도의 스피커를 설치하지 않고서도 소리를 발생시킬 수 있거나 별도의 터치 패널/터치 센서의 추가 없이도 터치 또는 동작 감지가 가능하도록 한 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 화상을 표시하는 표시 패널; 상기 표시 패널의 배면을 보호하며, 제1 쿠션 테이프와 제2 쿠션 테이프를 포함하는 쿠션 테이프; 및 상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프의 사이에 위치하며, 한 쌍의 전극과 그 사이에 위치하는 진동 물질층을 포함하는 음향 소자를 포함한다.
- [0010] 상기 한 쌍의 전극 중 하나의 전극은 연장되어 지지 부분을 포함하며, 상기 지지 부분은 상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프의 사이에 위치하여 상기 음향 소자를 지지할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프는 울림통을 구성하는 홈을 포함하며, 상기 울림통에는 상기 음향 소자의 상기 진동 물질층이 위치할 수 있다.
- [0012] 상기 음향 소자는 2 이상의 상기 진동 물질층을 포함하며, 상기 2 이상의 상기 진동 물질층은 상기 울림통에 위치할 수 있다.
- [0013] 상기 음향 소자는 상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층에 공통으로 연결되어 있으며, 상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하지 않는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층 위에 전기적으로 분리되어 각각 위치할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 쿠션 테이프 및 상기 제2 쿠션 테이프에 형성되어 있는 홈에는 상기 음향 소자가 부착되지 않도록 접착제가 제거되어 있을 수 있다.
- [0015] 상기 제1 쿠션 테이프 또는 상기 제2 쿠션 테이프는 개구부를 포함하며, 상기 개구부에는 상기 음향 소자의 상기 진동 물질층이 위치할 수 있다.
- [0016] 상기 음향 소자는 2 이상의 상기 진동 물질층을 포함하며, 상기 2 이상의 상기 진동 물질층은 상기 개구부에 위치할 수 있다.
- [0017] 상기 음향 소자는 상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층에 공통으로 연결되어 있으며, 상기 한 쌍의 전극 중 상기 지지 부분을 포함하지 않는 전극은 상기 2 이상의 상기 진동 물질층 위에 전기적으로 분리되어 각각 위치할 수 있다.
- [0018] 상기 음향 소자는 상기 진동 물질층의 하부에 위치하는 상기 전극과 상부에 위치하는 상기 전극 중 하부에 위치하는 상기 전극은 상기 진동 물질층의 측면을 통하여 상부까지 연장되어 있는 전극 패드를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 음향 소자는 상기 진동 물질층을 총 3개 포함하고, 상기 전극을 총 4개 포함하며, 상기 3개의 진동 물질층은 3층 구조로 배열되어 있으며, 상기 3층 구조의 상기 진동 물질층의 최외측 및 그 사이에 상기 4개의 전극이

배치되어 있을 수 있다.

- [0020] 상기 음향 소자는 상기 진동 물질층의 제일 하부에 위치하는 상기 전극이 상기 3층 구조의 진동 물질층의 측면을 통하여 상부까지 연장되어 있는 전극 패드를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 4개의 상기 전극은 두 개씩 서로 전기적으로 연결되어 있으며, 서로 교대로 배치되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기 음향 소자의 상기 진동 물질층은 가청 주파수 외의 주파수의 진동도 발생시키며, 상기 가청 주파수 외의 주파수의 변화를 감지하여 사용자의 터치를 감지하여 햅틱 기능을 구현할 수 있다.
- [0023] 상기 음향 소자가 외부의 압력에 의하여 생성된 전압을 이용하여 압력 감지를 수행할 수 있다.
- [0024] 상기 표시 장치는 마이크를 더 포함하며, 상기 음향 소자에서 방출된 가청 주파수 이외의 주파수의 진동이 사용자의 동작에 따른 도플러 효과에 따라 변조된 후 상기 마이크에서 감지하여 사용자의 동작을 감지할 수 있다.
- [0025] 상기 표시 장치에 전원을 공급하는 배터리를 더 포함하며, 상기 음향 소자가 진동하면서 발생하는 전압을 상기 배터리로 전달하여 상기 배터리를 충전시킬 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 화상을 표시하는 표시 패널; 상기 표시 패널을 수납하여 상기 표시 패널의 배면을 보호하며, 배면측으로 돌출되어 있는 제1 돌출 영역을 포함하는 배면 새시; 상기 제1 돌출 영역의 내에 위치하는 음향 소자; 및 상기 표시 패널의 배면과 상기 음향 소자의 일면에 접하는 지지 부재를 포함하며, 상기 음향 소자는 한 쌍의 전극과 그 사이에 위치하는 진동 물질층을 포함한다.
- [0027] 상기 제1 돌출 영역은 상기 배면 새시의 두께의 80% 이상 돌출되어 있으며,
- [0028] 상기 음향 소자의 두께는 상기 제1 돌출 영역의 돌출 정도의 50% 이상 70% 이하의 두께를 가질 수 있다.
- [0029] 상기 음향 소자의 두께는 상기 배면 새시의 두께의 40% 이상 60% 이하일 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 이상과 같이 전계를 인가받아 소리를 제공하는 피에조(piezo) 물질(예를 들어, PVDF나 PZT 등의 물질)을 형성하여 표시 장치에서 소리를 제공한다. 또한, 가청 주파수가 아닌 진동을 이용하여 사용자가 터치 한 경우 이를 피드백 받아서 터치 감지를 하도록 할 수 있어 별도의 터치 스크린을 형성하지 않을 수 있다. 또한, 도플러 효과에 의하여 표시 장치의 주변에서 손의 이동을 감지할 수 있어 별도의 동작 센서를 포함시키지 않을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 쿠션 테이프의 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 음향 소자의 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 음향 소자의 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 배면 새시의 평면도이다.
- 도 9 및 도 10은 음향 소자의 진동을 도시한 도면이다.
- 도 11 내지 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 다양한 음향 소자의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 15 및 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에서 앰프를 도시한 도면이다.
- 도 17 내지 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치가 사용 가능한 구동 특성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자

가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

- [0033] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0034] 이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널(70)와 표시 패널(70)의 전면을 보호하는 윈도우(30), 그리고 표시 패널(70)의 배면을 보호하며, 음향 소자(27)가 내부에 위치하는 쿠션 테이프(75)를 포함한다.
- [0037] 도 1의 실시예에서의 표시 패널(70)은 빛을 스스로 발광하는 표시 패널이거나 광원으로부터 빛을 받아서 화상을 표시하는 수광형 표시 패널일 수 있다. 빛을 스스로 발광하는 표시 패널로는 유기 발광 표시 패널 등이 있으며, 수광형 표시 패널로는 액정 표시 패널 등이 있다. 수광형 표시 패널에는 백라이트 유닛을 포함하고 있을 수 있다.
- [0038] 표시 패널(70)은 다수의 TFT(thin film transistor, 박막 트랜지스터)로 이루어진 TFT 기판을 포함하며, TFT 기판은 매트릭스상의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 투명한 절연 기판으로, 소스 단자에는 데이터선이 연결되고, 게이트 단자에는 게이트선이 연결되어 있다. 그리고 드레인 단자에는 도전성 재질로서 투명한 ITO(indium tin oxide, 인듐 틴 옥사이드)로 이루어진 화소 전극이 연결되어 있을 수 있다. 표시 패널(70)의 상세 구조는 표시 패널의 종류 및 실시예 별로 다양할 수 있다.
- [0039] 도 1의 표시 패널(70)은 표시 패널 어셈블리 일 수 있다. 즉, 도 1의 표시 패널(70)은 표시 패널을 포함하는 어셈블리로 표시 패널 외에 집적 회로 칩(integrated circuit chip, IC chip) 및 연성 회로 기판(flexible printed circuit board, FPC)을 포함하여 표시 패널을 구동하는 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 표시 패널(70)의 데이터선 및 게이트선은 연성 회로 기판에 연결되어 연성 회로 기판으로부터 전기적인 신호가 입력되면 TFT의 소스 단자와 게이트 단자에 이 전기적인 신호가 전달되고, 이중 게이트선을 통하여 게이트 단자에 인가되는 주사 신호에 따라 TFT는 턴 온 또는 턴 오프 되어 데이터선을 통하여 소스 단자에 인가되는 화상 신호가 드레인 단자로 전달 또는 차단된다. 연성 회로 기판은 표시 패널의 외부로부터 영상 신호를 입력받아 표시 패널의 데이터선과 게이트선에 각각 구동 신호를 인가한다.
- [0041] 연성 회로 기판은 표시 장치를 구동하기 위한 신호인 화상 신호와 주사 신호, 그리고 이들 신호들을 적절한 시기에 인가하기 위한 복수의 타이밍 신호들을 발생시키고, 화상 신호와 주사 신호를 표시 패널(70)의 게이트선 및 데이터선에 각각 인가한다. 뿐만 아니라 본 발명의 실시예에 따른 연성 회로 기판에서는 음향 신호를 증폭하고 전달하는 앰프(도시하지 않음)도 형성되어 있을 수 있다. 앰프는 외부로부터 전달받은 음향 신호를 전달받아 이를 증폭하여 음향 신호 배선을 통하여 음향 소자(27)로 음향 신호를 전달한다.
- [0042] 도 1의 실시예에서는 표시 패널(70)로 유기 발광 표시 패널을 중심으로 설명한다. 유기 발광 표시 패널은 각 화소에 포함되어 있는 유기 발광 다이오드가 빛을 방출하므로 별도의 백라이트 유닛은 불필요하다. 그 결과 표시 패널(70)을 단순하게 구성할 수 있는 장점이 있다.
- [0043] 표시 패널(70)의 전면은 윈도우(30)에 의하여 보호되고, 표시 패널(70)의 배면은 쿠션 테이프(75)에 의하여 보호된다.
- [0044] 먼저, 윈도우(30)는 투명한 유리 또는 플라스틱으로 형성되어 표시 패널(70)이 제공하는 화상을 사용자가 시인할 수 있도록 하며, 외부로부터의 스크래치나 충격으로부터 표시 패널(70)을 보호한다. 윈도우(30)와 표시 패널(70)은 접착제로 부착될 수 있으며, 윈도우(30)가 표시 패널(70)의 전면보다 넓은 면적을 가지며, 표시 패널(70)의 전면을 전부 덮는 구조를 가질 수 있다. 윈도우(30) 중 표시 패널(70)이 대응하지 않는 영역에는 카메라, 마이크와 같은 다른 구성 요소가 위치할 수 있다. 이는 표시 장치가 사용되는 전자 장비에 따라서 다양한 구성 요소가 위치한다.
- [0045] 본 발명의 실시예에 따른 쿠션 테이프(75)의 내에는 음향 소자(27)가 위치하고 있다.
- [0046] 쿠션 테이프(75)는 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)로 분리되어 있으며, 제1 쿠션 테이프(75-

1)와 제2 쿠션 테이프(75-2)의 내측에는 각각 대응하는 홈이 형성되어 있다. 대응하는 홈은 음향 소자(27)가 위치하는 공간일 뿐만 아니라 음향 소자(27)에서 방출되는 소리를 울리는 울림통(76)을 구성한다.

[0047] 제1 쿠션 테이프(75-1)와 제2 쿠션 테이프(75-2)의 사이에는 음향 소자(27)가 위치하며, 제1 쿠션 테이프(75-1)와 제2 쿠션 테이프(75-2)이 밀착하여 음향 소자(27)의 지지 부분(27-2')이 고정되어 있다. 실시예에 따라서는 음향 소자(27)의 지지 부분(27-2')과 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)는 접착제에 의하여 부착되어 있을 수 있다.

[0048] 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)는 각각 적어도 일면에 접착 성분이 포함되어 있을 수 있어 음향 소자(27)의 지지 부분(27-2')는 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)에 의하여 접착되어 고정될 수 있다. 이 때, 음향 소자(27) 중 지지 부분(27-2')과 연결되어 있지 않은 또 하나의 전극(27-2)은 쿠션 테이프와 부착되지 않도록 일정 거리를 띄우고 형성한다. 또한, 음향 소자(27)가 진동하면서 쿠션 테이프와 접촉하는 경우에도 음향 소자(27)의 일 전극(27-2)이 부착되지 않도록 울림통(76)을 구성하는 홈에는 접착 성분을 제거해 둘 수 있다.

[0049] 음향 소자(27)는 한 쌍의 전극(27-2)과 그 사이에 위치하는 진동 물질층(27-1)을 포함한다.

[0050] 진동 물질층(27-1)은 상하로 위치하는 한 쌍의 전극(27-2)에서 제공되는 전계에 의하여 진동하는 피에조(piezo) 물질을 포함하며, 피에조 물질의 예로는 PVDF(Poly Vinylidene Fluoride)나 PZT(지르콘 티탄산 납 세라믹) 등이 있다. PVDF는 PVDF-TrFE(polyvinylidene fluoride trifluoroethylene)를 포함하며, 플렉서블한 필름 형태로 제작하기 용이한 물질 특성을 가진다. 한편, PZT는 PVDF에 비하여 필름 형태로 제작하기는 어려워 플렉서블한 특성을 가지기 어려운 차이점이 있다. 하지만, 실시예에 따라서는 PZT를 진동 물질층으로 사용하면서도 필름 형태로 형성하기 위해 PZT와 PVDF(또는 PVDF-TrFE)를 혼합하여 사용할 수도 있다.

[0051] 한편, 한 쌍의 전극(27-2)은 진동 물질층(27-1)의 양측면에 각각 위치하며, 진동 물질층(27-1)에 전계를 제공하는 전극(27-2)은 ITO, IZO와 같은 투명한 도전체, 불투명한 금속, 도전성 폴리머(conducting polymer) 및 탄소 나노 튜브(CNT) 등 다양한 도전 물질을 사용할 수 있다. 또한, 한 쌍의 전극(27-2) 중 하나는 연장되어 끝단에 지지 부분(27-2')을 가진다. 도 1의 실시예에서는 진동 물질층(27-1)의 하부에 위치하는 전극(27-2)이 지지 부분(27-2')을 가지고 있는데, 상부에 위치하는 전극(27-2)이 지지 부분(27-2')을 가질 수도 있다.

[0052] 본 발명의 실시예에 따른 음향 소자(27)는 지지 부분(27-2')을 포함하는 하나의 전극(27-2)에 의하여 지지된다. 진동 물질층(27-1)이 진동하는 경우에는 지지 부분(27-2')을 포함하는 전극(27-2)도 함께 진동한다.

[0053] 음향 소자(27)는 별도의 접착제 없이도 고정될 수 있으며, 접착제를 사용하여 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)와 지지 부분(27-2')이 부착될 수도 있다.

[0054] 이는 음향 소자(27)가 직접 접착제에 의하여 부착되는 경우 접착제를 건조시키기 위하여 열을 가하는 과정에서 진동 물질층(27-1)의 특성이 저하되는 문제가 제거되는 장점이 있다. 즉, 음향 소자(27)를 고정시키기 위하여 별도의 접착제를 사용하지 않을 수 있고, 접착제를 사용하더라도 진동 물질층(27-1)과는 떨어져 있는 지지 부분(27-2')에 접착제가 사용되고 열이 가해지므로 진동 물질층(27-1)의 특성 저하는 발생하지 않는다. 그 결과 음향 소자(27)에서 제공하는 소리의 품질이 보다 향상되는 장점을 가진 고정 방식이다.

[0055] 음향 소자(27)는 쿠션 테이프(75)의 울림통(76) 내에서 진동한다. 실시예에 따라서는 울림통(76)에서의 소리가 외부로 전달될 수 있도록 제1 쿠션 테이프(75-1) 또는 제2 쿠션 테이프(75-2)에 개구부가 형성되어 소리가 용이하게 외부로 배출될 수 있도록 할 수 있다.

[0056] 이하에서는 도 1의 실시예에 따른 쿠션 테이프(75)의 평면 구조를 도 2를 통하여 살펴본다.

[0057] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 쿠션 테이프의 평면도이다.

[0058] 도 2에서는 쿠션 테이프(75)를 구성하는 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2) 중 하나를 도시하고 있다. 이하에서는 제1 쿠션 테이프(75-1)를 기준으로 설명하나, 제2 쿠션 테이프(75-2)도 동일한 구조를 가진다.

[0059] 제1 쿠션 테이프(75-1)는 울림통(76)의 일부를 구성하는 홈이 형성되어 있으며, 홈에서의 제1 쿠션 테이프(75-1)의 두께는 다른 부분에 비하여 얇게 형성되어 있다.

[0060] 음향 소자(27)의 지지 부분(27-2')는 제1 쿠션 테이프(75-1)의 대응 지지 부분(27-2')에 대응한다. 대응 지지 부분(27-2')은 울림통(76)의 주변을 둘러 싸는 구조를 가진다. 그 결과 음향 소자(27)가 진동하는 경우 지지

부분(27-2')를 제외하는 전극(27-2)이 진동 물질층(27-1)과 함께 진동하여 소리를 생성한다.

- [0061] 이하에서는 도 1의 실시예에 따른 음향 소자(27)의 평면 구조를 도 3을 통하여 살펴본다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 음향 소자의 평면도이다.
- [0063] 도 3에서 도시하고 있는 바와 같이 음향 소자(27)는 쿠션 테이프(75)의 대응 지지 부분(27-2'')의 구조와 동일한 외곽 구조를 가진다. 이는 음향 소자(27)의 외곽은 쿠션 테이프(75)의 대응 지지 부분(27-2'')에 대응하는 지지 부분(27-2')이 위치하기 때문이다.
- [0064] 도 3에서의 음향 소자(27)는 지지 부분(27-2')이 형성되어 있는 전극(27-2)과 그 위에 접촉하여 위치하는 진동 물질층(27-1), 그리고 진동 물질층(27-1)의 위이며, 진동 물질층(27-1)의 크기에 준하는 크기를 가지는 전극(27-2)를 포함한다.
- [0065] 음향 소자(27)는 전극(27-2)의 외곽에 위치하는 지지 부분(27-2')에 의하여 고정되므로 별도의 부착 공정이 불필요할 수 있다. 또한, 지지 부분(27-2')이 형성되어 있는 전극(27-2)이 전체적으로 진동하며, 전극(27-2)의 위에 위치하는 진동 물질층(27-1) 및 그 위에 전극(27-2)도 함께 진동한다.
- [0066] 이하에서는 도 4의 실시예를 통하여 윈도우(30)를 포함하지 않는 표시 장치에 대해서 살펴본다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0068] 도 4의 실시예에 다른 표시 장치는 도 1과 달리 표시 패널(70)의 전면에 윈도우(30)가 형성되지 않은 실시예이다.
- [0069] 도 4의 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널(70)과 표시 패널(70)의 배면을 보호하며, 음향 소자(27)가 내부에 위치하는 쿠션 테이프(75)를 포함한다.
- [0070] 도 4의 실시예에서의 표시 패널(70)은 빛을 스스로 발광하는 표시 패널이거나 광원으로부터 빛을 받아서 화상을 표시하는 수광형 표시 패널일 수 있다. 빛을 스스로 발광하는 표시 패널로는 유기 발광 표시 패널 등이 있으며, 수광형 표시 패널로는 액정 표시 패널 등이 있다. 수광형 표시 패널에는 백라이트 유닛을 포함하고 있을 수 있다.
- [0071] 또한, 도 4의 표시 패널(70)은 표시 패널 어셈블리 일 수 있다. 즉, 도 4의 표시 패널(70)은 표시 패널을 포함하는 어셈블리로 표시 패널 외에 집적 회로 칩(integrated circuit chip, IC chip) 및 연성 회로 기판(flexible printed circuit board, FPC)을 포함하여 표시 패널을 구동하는 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0072] 표시 패널(70)의 데이터선 및 게이트선은 연성 회로 기판에 연결되어 연성 회로 기판으로부터 전기적인 신호가 입력되면 TFT의 소스 단자와 게이트 단자에 이 전기적인 신호가 전달되고, 이중 게이트선을 통하여 게이트 단자에 인가되는 주사 신호에 따라 TFT는 턴 온 또는 턴 오프 되어 데이터선을 통하여 소스 단자에 인가되는 화상 신호가 드레인 단자로 전달 또는 차단된다. 연성 회로 기판은 표시 패널의 외부로부터 영상 신호를 입력받아 표시 패널의 데이터선과 게이트선에 각각 구동 신호를 인가한다.
- [0073] 연성 회로 기판은 표시 장치를 구동하기 위한 신호인 화상 신호와 주사 신호, 그리고 이들 신호들을 적절한 시기에 인가하기 위한 복수의 타이밍 신호들을 발생시키고, 화상 신호와 주사 신호를 표시 패널(70)의 게이트선 및 데이터선에 각각 인가한다. 뿐만 아니라 본 발명의 실시예에 따른 연성 회로 기판에서는 음향 신호를 증폭하고 전달하는 앰프(도시하지 않음)도 형성되어 있을 수 있다. 앰프는 외부로부터 전달받은 음향 신호를 전달받아 이를 증폭하여 음향 신호 배선을 통하여 음향 소자(27)로 음향 신호를 전달한다.
- [0074] 도 4의 실시예에서는 표시 패널(70)로 유기 발광 표시 패널을 중심으로 설명한다. 유기 발광 표시 패널은 각 화소에 포함되어 있는 유기 발광 다이오드가 빛을 방출하므로 별도의 백라이트 유닛은 불필요하다. 그 결과 표시 패널(70)을 단순하게 구성할 수 있는 장점이 있다.
- [0075] 표시 패널(70)의 배면은 쿠션 테이프(75)에 의하여 보호되며, 쿠션 테이프(75)의 내에는 음향 소자(27)가 위치하고 있다.
- [0076] 쿠션 테이프(75)는 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)로 분리되어 있으며, 제1 쿠션 테이프(75-1)와 제2 쿠션 테이프(75-2)의 내측에는 각각 대응하는 홈이 형성되어 있다. 대응하는 홈은 음향 소자(27)가 위치하는 공간일 뿐만 아니라 음향 소자(27)에서 방출되는 소리를 울리는 울림통(76)을 구성한다.
- [0077] 제1 쿠션 테이프(75-1)와 제2 쿠션 테이프(75-2)의 사이에는 음향 소자(27)가 위치하며, 제1 쿠션 테이프(75-

1)와 제2 쿠션 테이프(75-2)이 밀착하여 음향 소자(27)의 지지 부분(27-2')이 고정되어 있다. 실시예에 따라서는 음향 소자(27)의 지지 부분(27-2')과 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)는 접착제에 의하여 부착되어 있을 수 있다.

[0078] 음향 소자(27)는 한 쌍의 전극(27-2)과 그 사이에 위치하는 진동 물질층(27-1)을 포함한다.

[0079] 진동 물질층(27-1)은 상하로 위치하는 한 쌍의 전극(27-2)에서 제공되는 전계에 의하여 진동하는 피에조(piezo) 물질을 포함하며, 피에조 물질의 예로는 PVDF(Poly Vinylidene Fluoride)나 PZT(지르콘 티탄산 납 세라믹) 등이 있다. PVDF는 PVDF-TrFE(polyvinylidene fluoride trifluoroethylene)를 포함하며, 플렉서블한 필름 형태로 제작하기 용이한 물질 특성을 가진다. 한편, PZT는 PVDF에 비하여 필름 형태로 제작하기는 어려워 플렉서블한 특성을 가지기 어려운 차이점이 있다. 하지만, 실시예에 따라서는 PZT를 진동 물질층으로 사용하면서도 필름 형태로 형성하기 위해 PZT와 PVDF(또는 PVDF-TrFE)를 혼합하여 사용할 수도 있다.

[0080] 한편, 한 쌍의 전극(27-2)은 진동 물질층(27-1)의 양측면에 각각 위치하며, 진동 물질층(27-1)에 전계를 제공한다. 전극(27-2)은 ITO, IZO와 같은 투명한 도전체, 불투명한 금속, 도전성 폴리머(conducting polymer) 및 탄소 나노 튜브(CNT) 등 다양한 도전 물질을 사용할 수 있다. 또한, 한 쌍의 전극(27-2) 중 하나는 연장되어 끝단에 지지 부분(27-2')을 가진다. 도 1의 실시예에서는 진동 물질층(27-1)의 하부에 위치하는 전극(27-2)이 지지 부분(27-2')을 가지고 있는데, 상부에 위치하는 전극(27-2)이 지지 부분(27-2')을 가질 수도 있다.

[0081] 본 발명의 실시예에 따른 음향 소자(27)는 지지 부분(27-2')을 포함하는 하나의 전극(27-2)에 의하여 지지된다. 진동 물질층(27-1)이 진동하는 경우에는 지지 부분(27-2')을 포함하는 전극(27-2)도 함께 진동한다.

[0082] 음향 소자(27)는 별도의 접착제 없이도 고정될 수 있으며, 접착제를 사용하여 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)와 지지 부분(27-2')이 부착될 수도 있다.

[0083] 이는 음향 소자(27)가 직접 접착제에 의하여 부착되는 경우 접착제를 건조시키기 위하여 열을 가하는 과정에서 진동 물질층(27-1)의 특성이 저하되는 문제가 제거되는 장점이 있다. 즉, 음향 소자(27)를 고정시키기 위하여 별도의 접착제를 사용하지 않을 수 있고, 접착제를 사용하더라도 진동 물질층(27-1)과는 떨어져 있는 지지 부분(27-2')에 접착제가 사용되고 열이 가해지므로 진동 물질층(27-1)의 특성 저하는 발생하지 않는다. 그 결과 음향 소자(27)에서 제공하는 소리의 품질이 보다 향상되는 장점을 가진 고정 방식이다.

[0084] 음향 소자(27)는 쿠션 테이프(75)의 울림통(76) 내에서 진동한다. 실시예에 따라서는 울림통(76)에서의 소리가 외부로 전달될 수 있도록 제1 쿠션 테이프(75-1) 또는 제2 쿠션 테이프(75-2)에 개구부가 형성되어 소리가 용이하게 외부로 배출될 수 있도록 할 수 있다.

[0085] 도 4에서는 쿠션 테이프(75)의 두께가 도시되어 있다. 도 4의 실시예에 의하면, 제1 쿠션 테이프(75-1) 또는 제2 쿠션 테이프(75-2)의 두께는 0.3t(0.3mm)이고, 울림통(76)의 일부를 구성하는 홈은 0.25t(0.25mm)이며, 음향 소자(27)의 두께는 0.2t(0.2mm)이다. 그러므로 제1 쿠션 테이프(75-1) 또는 제2 쿠션 테이프(75-2)에서 가장 얇은 부분은 0.05mm의 두께를 가지며, 울림통(76)은 적어도 0.5mm의 두께를 가진다. 이러한 두께는 실시예에 따라서 변할 수 있으며, 각 부분이 가지는 두께의 비율도 변할 수 있다.

[0086] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에서는 쿠션 테이프에 형성되는 홈은 쿠션 테이프 두께의 80% 이상의 두께를 가진다. 또한, 음향 소자의 두께는 쿠션 테이프의 두께의 50% 이상 70% 이하의 두께를 가진다.

[0087] 이하에서는 도 5를 통하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 살펴본다.

[0088] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

[0089] 도 5의 실시예는 도 1 및 도 4의 실시예와 달리 쿠션 테이프(75)에는 음향 소자(27)를 노출시키는 구조를 가진다.

[0090] 즉, 도 5의 실시예에서는 도 1 및 도 4의 울림통 부분이 개구부(76')로 형성되어 있다.

[0091] 도 5와 같은 실시예에 의하면, 음향 소자(27)에서 방출되는 소리가 개구부(76')를 통하여 외부로 용이하게 전달되는 장점을 가진다.

[0092] 도 5의 실시예에서는 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2)가 홈 대신에 개구부를 각각 가진다. 하지만, 실시예에 따라서는 제1 쿠션 테이프(75-1) 및 제2 쿠션 테이프(75-2) 중 하나는 개구부를 가지고, 다른 하나는 홈을 가질 수도 있다. 이 때, 표시 패널(70)에 인접한 제1 쿠션 테이프(75-1)는 홈을 가지고, 제2 쿠션

테이프(75-2)에는 개구부가 형성될 수 있다. 실시예에 따라서는 그 반대일 수도 있다.

- [0093] 이상에서는 음향 소자(27)가 하나 형성되는 실시예를 살펴보았다.
- [0094] 이하에서는 도 6을 통하여 복수개의 음향 소자(27)가 형성되어 있는 실시예를 살펴본다.
- [0095] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 음향 소자의 평면도이다.
- [0096] 도 6에서는 두 개의 음향 소자(27)가 형성되어 있는 실시예가 도시되어 있다.
- [0097] 도 6에서 도시하고 있는 두 개의 음향 소자(27)는 서로 분리되어 있지 않고, 하나의 전극(27-2) 및 지지 부분(27-2')을 공유하는 구조를 가진다.
- [0098] 즉, 두 개의 음향 소자(27)는 하부의 전극(27-2)을 공유하며, 상부 전극(27-2)과 진동 물질층(27-1)은 구분되어 형성되어 있다.
- [0099] 두 개의 진동 물질층(27-1)은 하부의 전극(27-2)을 공유하지만 상부 전극(27-2)이 서로 다른 신호를 제공하여 서로 다른 진동을 발생시킬 수 있고, 스테레오로 소리를 발생시킬 수 있다.
- [0100] 실시예에 따라서는 하부의 전극(27-2)도 서로 전기적으로 분리되어 있을 수 있으며, 음향 소자(27)의 개수도 필요에 따라서 다양한 개수로 형성될 수 있다.
- [0101] 음향 소자(27)는 전극(27-2)의 외곽에 위치하는 지지 부분(27-2')에 의하여 고정되므로 별도의 부착 공정이 불필요할 수 있다. 또한, 지지 부분(27-2')이 형성되어 있는 전극(27-2)이 전체적으로 진동하며, 전극(27-2)의 위에 위치하는 진동 물질층(27-1) 및 그 위에 전극(27-2)도 함께 진동한다.
- [0102] 이하에서는 도 7 및 도 8을 통하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 살펴본다.
- [0103] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이고, 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 사용되는 배면 새시의 평면도이다.
- [0104] 도 7의 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널(70)과 표시 패널(70)을 수납하고 그 배면을 보호하며, 돌출 영역(28-1)을 가지는 배면 새시(28), 돌출 영역(28-1) 내에 위치하는 음향 소자(27)를 포함한다.
- [0105] 도 7의 실시예에서의 표시 패널(70)은 빛을 스스로 발광하는 표시 패널이거나 광원으로부터 빛을 받아서 화상을 표시하는 수광형 표시 패널일 수 있다. 빛을 스스로 발광하는 표시 패널로는 유기 발광 표시 패널 등이 있으며, 수광형 표시 패널로는 액정 표시 패널 등이 있다. 수광형 표시 패널에는 백라이트 유닛을 포함하고 있을 수 있다.
- [0106] 표시 패널(70)은 다수의 TFT(thin film transistor, 박막 트랜지스터)로 이루어진 TFT 기판을 포함하며, TFT 기판은 매트릭스상의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 투명한 절연 기판으로, 소스 단자에는 데이터선이 연결되고, 게이트 단자에는 게이트선이 연결되어 있다. 그리고 드레인 단자에는 도전성 재질로서 투명한 ITO(indium tin oxide, 인듐 틴 옥사이드)로 이루어진 화소 전극이 연결되어 있을 수 있다. 표시 패널(70)의 상세 구조는 표시 패널의 종류 및 실시예 별로 다양할 수 있다.
- [0107] 도 7의 표시 패널(70)은 표시 패널 어셈블리 일 수 있다. 즉, 도 7의 표시 패널(70)은 표시 패널을 포함하는 어셈블리로 표시 패널 외에 집적 회로 칩(integrated circuit chip, IC chip) 및 연성 회로 기판(flexible printed circuit board, FPC)을 포함하여 표시 패널을 구동하는 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0108] 표시 패널(70)의 데이터선 및 게이트선은 연성 회로 기판에 연결되어 연성 회로 기판으로부터 전기적인 신호가 입력되면 TFT의 소스 단자와 게이트 단자에 이 전기적인 신호가 전달되고, 이중 게이트선을 통하여 게이트 단자에 인가되는 주사 신호에 따라 TFT는 턴 온 또는 턴 오프 되어 데이터선을 통하여 소스 단자에 인가되는 화상 신호가 드레인 단자로 전달 또는 차단된다. 연성 회로 기판은 표시 패널의 외부로부터 영상 신호를 입력받아 표시 패널의 데이터선과 게이트선에 각각 구동 신호를 인가한다.
- [0109] 연성 회로 기판은 표시 장치를 구동하기 위한 신호인 화상 신호와 주사 신호, 그리고 이들 신호들을 적절한 시기에 인가하기 위한 복수의 타이밍 신호들을 발생시키고, 화상 신호와 주사 신호를 표시 패널(70)의 게이트선 및 데이터선에 각각 인가한다. 뿐만 아니라 본 발명의 실시예에 따른 연성 회로 기판에서는 음향 신호를 증폭하고 전달하는 앰프(도시하지 않음)도 형성되어 있을 수 있다. 앰프는 외부로부터 전달받은 음향 신호를 전달받아 이를 증폭하여 음향 신호 배선을 통하여 음향 소자(27)로 음향 신호를 전달한다.

- [0110] 표시 패널(70)은 몰드 프레임을 더 포함할 수 있으며, 몰드 프레임에 의하여 표시 패널이 고정될 수 있다. 뿐만 아니라 표시 패널(70)의 전면 방향으로 이탈되는 것을 막기 위하여 탑 새시를 더 포함할 수도 있다.
- [0111] 이하에서는 표시 패널(70)을 액정 표시 패널인 경우를 기준으로 설명하며, 표시 패널(70)에는 백라이트 유닛도 포함되어 있다.
- [0112] 이와 같은 표시 패널(70)의 배면을 보호하기 위하여 배면 새시(28)가 포함되어 있다. 배면 새시(28)는 바텀 새시 또는 백 새시 등의 이름으로 불릴 수도 있는데, 표시 패널(70)의 배면에 위치하면서 표시 패널(70)을 수납하고 보호하는 역할을 한다. 이와 같은 배면 새시(28)는 실시예에 따라서는 표시 패널(70)의 몰드 프레임이나 탑 새시와 결합하여 표시 패널(70)을 보호할 수도 있다.
- [0113] 본 발명의 실시예에 다른 배면 새시(28)는 배면 방향으로 돌출되어 있는 돌출 영역(28-1)을 포함한다. 도 8을 참고하면, 돌출 영역(28-1)은 원형 모양을 가진다.
- [0114] 도 7의 실시예에서는 배면 새시(28)의 두께 및 돌출 영역(28-1)의 돌출 정도가 수치로 도시되어 있다. 먼저, 배면 새시(28)의 두께는 0.3t(0.3mm)이며, 돌출 영역(28-1)은 0.25t(0.25mm) 돌출되어 있다. 그리고 돌출 영역(28-1)의 내면 위치하는 음향 소자(27)는 0.15t(0.15mm)의 두께를 가진다. 이와 같은 수치는 실시예에 따라 다양할 수 있으며, 수치의 비율을 일정하게 유지할 수 있다.
- [0115] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치 중 돌출 영역(28-1)은 배면 새시(28)의 두께의 80% 이상의 값으로 돌출되어 있으며, 음향 소자(27)의 두께는 돌출 영역(28-1)의 돌출 정도의 50% 이상 70% 이하의 두께를 가진다. 또한, 음향 소자(27)의 두께는 배면 새시(28)의 두께의 40% 이상 60% 이하이다.
- [0116] 돌출 영역(28-1)은 음향 소자(27)가 위치하는 영역으로 음향 소자(27)에서 제공되는 소리를 증폭시키는 울림통 역할을 할 수 있다.
- [0117] 배면 새시(28)의 돌출 영역(28-1)의 내면에는 음향 소자(27)가 위치하고 있으며, 음향 소자(27)는 지지 부재(29)에 의하여 고정되어 있다. 음향 소자(27)는 소리를 생성하기 위하여 진동하므로 돌출 영역(28-1)의 공간내에서 위치가 이동될 수 있다. 위치가 이동되는 것을 방지하고자 본 발명의 실시예에서는 지지 부재(29)를 음향 소자(27)의 일면과 표시 패널(70)의 배면에 위치시켜 진동에 의하여도 음향 소자(27)가 이동하지 않도록 한다.
- [0118] 이와 같은 구조는 별도의 접착제로 음향 소자(27)를 부착하지 않을 수 있어 간단하게 제조할 수 있다. 한편, 접착제를 사용하는 경우 접착제를 경화시키기 위하여 열을 가할 필요가 있는데, 이 때, 음향 소자(27)가 열에 의하여 특성이 저하될 수도 있어 지지 부재(29)를 사용하여 고정하면 이러한 단점을 줄일 수 있다.
- [0119] 음향 소자(27)는 한 쌍의 전극(27-2)과 그 사이에 위치하는 진동 물질층(27-1)을 포함한다. 진동 물질층(27-1)은 상하로 위치하는 한 쌍의 전극(27-2)에서 제공되는 전기에 의하여 진동하는 피에조(piezo) 물질을 포함하며, 피에조 물질의 예로는 PVDF(Poly Vinylidene Fluoride)나 PZT(지르콘 티탄산 납 세라믹) 등이 있다.
- [0120] PVDF는 PVDF-TrFE(polyvinylidene fluoride trifluoroethylene)를 포함하며, 플렉서블한 필름 형태로 제작하기 용이한 물질 특성을 가진다. 한편, PZT는 PVDF에 비하여 필름 형태로 제작하기는 어려워 플렉서블한 특성을 가지기 어려운 차이점이 있다. 하지만, 실시예에 따라서는 PZT를 진동 물질층으로 사용하면서도 필름 형태로 형성하기 위해 PZT와 PVDF(또는 PVDF-TrFE)를 혼합하여 사용할 수도 있다.
- [0121] 한편, 한 쌍의 전극(27-2)은 진동 물질층(27-1)의 양측면에 각각 위치하며, 진동 물질층(27-1)에 전계를 제공한다. 전극(27-2)은 ITO, IZO와 같은 투명한 도전체, 불투명한 금속, 도전성 폴리머(conducting polymer) 및 탄소 나노 튜브(CNT) 등 다양한 도전 물질을 사용할 수 있다.
- [0122] 이하에서는 도 7의 실시예와 같이 지지 부재(29)의 사용에 따라 음향 소자(27)에서 발생하는 파형의 차이를 도 9 및 도 10을 통하여 살펴본다.
- [0123] 도 9 및 도 10은 음향 소자의 진동을 도시한 도면이다.
- [0124] 먼저, 도 9에서는 도 7과 동일하게 지지 부재(29)가 음향 소자(27)의 중앙에 위치하는 경우를 도시하고 있다.
- [0125] 음향 소자(27) 중 지지 부재(29)와 접하고 있는 부분은 고정되어 상하로 진동하지 않는다. 그러므로 도 9에서 도시하고 있는 바와 같이 음향 소자(27)는 지지 부재(29)를 중심으로 상하로 진동하게 된다.
- [0126] 이와 같은 음향 소자(27)가 생성할 수 있는 가장 큰 파장의 파형은 도 9에서 도시하고 있는 바와 같이 음향 소자(27)의 진동 가능한 전체 길이를 한 파장으로 한다.

- [0127] 한편, 도 10의 실시예에서는 도 1, 도 4 및 도 5의 실시예와 같이 음향 소자(27)의 양 끝단이 고정된 경우를 도시하고 있다. 도 10에서는 지지 부재(29)를 이용하여 음향 소자(27)의 양 끝단을 고정하고 있지만, 도 1, 도 4 및 도 5의 실시예와 같이 양 끝단이 쿠션 테이프의 사이에 고정되는 경우도 동일한 특성을 가진다.
- [0128] 도 10과 같이 양 끝단이 고정되어 있는 음향 소자(27)는 도 10에서 도시하고 있는 바와 같은 파형으로 진동할 수 있다. 즉, 도 10의 실시예의 음향 소자(27)가 생성할 수 있는 가장 큰 파장의 파형은 도 10에서 도시하고 있는 바와 같이 음향 소자(27)가 진동 가능한 전체 길이를 반 파장한다.
- [0129] 그 결과 도 10의 구조는 도 9의 구조보다 파장이 더 큰 파형을 생성할 수 있고, 음향에서도 도 9와 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0130] 도 9 및 도 10은 음향 소자(27)의 어느 부분을 고정할 것인지에 따라서 생성되는 파형이 다르고 그에 따라 소리의 특성도 달라지는 것을 보여준다. 이에 표시 장치가 발생시키는 소리의 종류에 따라서 음향 소자(27)의 어느 부분을 고정할 것인지 다양한 실시예가 존재할 수 있음을 알 수 있다.
- [0131] 이하에서는 도 11 내지 도 14를 통하여 음향 소자(27)의 변형예를 살펴본다.
- [0132] 도 11 내지 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 다양한 음향 소자의 구조를 도시한 도면이다.
- [0133] 먼저, 도 11의 음향 소자(27)를 살펴본다.
- [0134] 도 11는 음향 소자(27)의 일부분의 단면을 도시하고 있으며, 한 쌍의 전극(27-2)과 그 사이에 위치하는 진동 물질층(27-1)을 포함한다. 진동 물질층(27-1)은 상부로 위치하는 한 쌍의 전극(27-2)에서 제공되는 전계에 의하여 진동하는 피에조(piezo) 물질을 포함하며, 피에조 물질의 예로는 PVDF(Poly Vinylidene Fluoride)나 PZT(지르콘 티탄산 납 세라믹) 등이 있다.
- [0135] 진동 물질층(27-1)을 기준으로 하나의 전극(27-2)은 상부에 위치하고, 다른 하나의 전극(27-2)은 하부에 위치하는데, 도 11의 실시예에서는 하부에 위치하는 전극의 일부가 진동 물질층(27-1)의 측면을 타고 올라가서 일부 진동 물질층(27-1)의 상부에 위치(27-21)하는 실시예를 도시하고 있다. 상부에 위치하는 부분은 전극 패드(27-21)를 구성한다. 진동 물질층(27-1)에 전계를 인가하기 위하여 두 전극(27-2)에 배선을 연결해야 하는데, 도 11와 같이 하부 전극(27-2)의 전극 패드(27-21)가 상부에 위치하면, 상부에서 두 전극에 바로 연결할 수 있다는 장점이 있다. 그 결과 음향 소자(27)의 하부는 접착제 등으로 부착하더라도 상부를 통하여 신호를 인가받을 수 있다.
- [0136] 도 11에서와 같은 단면을 가지는 음향 소자(27)를 상부에서 보면 도 12와 같을 수 있다. 음향 소자(27)의 상부에는 두 개의 전극(27-2)이 위치하지만, 대부분은 상부에 위치하는 전극(27-2)이 차지하고, 일부 영역만 하부 전극(27-2)의 전극 패드(27-21)가 위치하고 있으며, 전극 패드(27-21)는 상부 전극(27-2)과 일정 간격을 두고 떨어져 있다. 도 12의 실시예에서는 전극 패드(27-21)는 사각형 구조를 가지며, 원형 중 전극 패드(27-21) 부분을 제외하고는 상부의 전극(27-2)이 위치하고 있다. 그 아래에 위치하는 진동 물질층(27-1)도 원형 구조를 가지며, 하부 전극(27-2)도 원형 구조이며, 하부 전극(27-2)은 진동 물질층(27-1)의 측면을 따라서 전극 패드(27-21)와 연결되어 있다.
- [0137] 이상과 같이 음향 소자(27)는 상부와 하부에 한 쌍의 전극(27-2)이 위치하는 것이 기본인데, 실시예에 따라서는 하나의 전극을 다른 구조물로 변경하여 사용할 수도 있다.
- [0138] 도 13을 참고하면, 음향 소자(27)는 상부의 전극(27-2) 하나와 그 아래의 진동 물질층(27-1)으로 구성되어 있다. 진동 물질층(27-1)의 아래에는 배면 새시(28)가 위치하고 있다. 배면 새시(28)가 도전 물질로 형성되어 있으며, 이 때, 배면 새시(28)와 상부의 전극(27-2)이 한 쌍의 전극 역할을 하여 진동 물질층(27-1)에 전계를 제공한다. 즉, 도 13의 실시예에서는 음향 소자(27)가 부착되는 구성 요소가 도전 물질로 구성되는 경우 일측의 전극을 생략하고, 해당 구성 요소(도 13에서는 배면 새시(28))를 이용하여 전극 역할도 수행하도록 할 수 있음을 보여준다. 이 때 배면 새시(28)와 같은 전극을 대체하는 구성 요소는 앰프로부터의 신호외에는 다른 전기적인 신호를 인가받지 않는 것이 바람직하다.
- [0139] 도 13의 실시예에서는 하부 전극 역할을 하는 배면 새시(28)가 음향 소자(27)에 비하여 매우 넓어 전선을 연결할 위치가 많으므로, 도 11 및 도 12와 같이 진동 물질층(27-1)의 측면을 따라서 상부에 위치하는 전극 패드(27-21)는 별도로 형성하지 않을 수 있다.
- [0140] 이하에서는 도 14를 통하여 다층의 음향 소자(27)를 살펴본다.

- [0141] 도 14의 실시예에 따른 음향 소자(27)는 3개의 진동 물질층(27-1)과 총 4개의 전극(27-2)을 포함한다. 3개의 진동 물질층(27-1)은 3층 구조로 배열되어 있으며, 3층 구조의 진동 물질층(27-1)의 최 외측 및 그 사이에 총 4개의 전극(27-2)이 위치하고 있다. 총 4개의 전극은 각각 두 개씩 서로 전기적으로 연결되어 있으며, 서로 교대로 배치되어 있다. 맨 아래에 위치하는 전극(27-2)과 맨 위에 위치하는 전극(27-2)은 서로 다른 신호를 인가받으며, 중간에 위치하는 전극(27-2)은 진동 물질층(27-1)의 측면을 따라서 맨 위의 전극(27-2) 또는 맨 아래의 전극(27-2)과 연결되어 있다. 맨 아래에 위치하는 전극(27-2)은 전극 패드(27-21)를 맨 위에 위치하는 전극(27-2)의 옆에 위치시켜 배선이 용이하게 연결될 수 있도록 구성한다. 그 결과 각 진동 물질층(27-1)은 상하로 접하고 있는 전극(27-2)이 서로 다른 신호를 인가하므로 발생하는 전계에 의하여 진동 물질층(27-1)이 진동하면서 소리를 발생시킨다. 도 14의 실시예는 진동 물질층(27-1)이 3개 존재하여 하나만 존재하는 음향 소자(27)에 비하여 높은 음압을 발생시킬 수 있다.
- [0142] 이하에서는 음향 소자(27)를 사용하여 사용자에게 소리를 제공하는 것 외에 다른 방식으로 사용되는 실시예에 대하여 살펴본다.
- [0143] 도 15 내지 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치가 사용 가능한 구동 특성을 도시한 도면이다.
- [0144] 먼저, 도 15에서는 음향 소자(27)의 진동 중 가청 주파수가 아닌 진동 주파수를 사용하여 햅틱 기능을 사용할 수 있음을 살펴본다.
- [0145] 음향 소자(27)에 의하여 표시 장치에는 전체적으로 진동이 발생하며, 그 중 가청 주파수가 아닌 낮은 진동도 도 15와 같이 함께 발생된다. 이 주파수는 사용자가 들을 수 없으므로 다른 용도로 사용되더라도 음질에는 영향이 없다. 사용자가 표시 장치를 터치하였을 때 변하는 진동을 감지하여 터치를 감지할 수 있다. 이러한 터치의 감지는 터치가 있는지 없는지 정도의 감지일 수 있으며, 실시예에 따라서는 햅틱(haptic) 기능과 함께 사용될 수도 있다. 즉, 음향 소자(27)가 제공하는 가청 주파수 외의 진동을 사용하여 그 변화를 감지하여 사용자의 터치 여부를 확인하여 햅틱 기능을 구현할 수 있다. 이를 위하여 가청 주파수가 아닌 저주파의 진동을 감지할 수 있는 센서를 추가 구비할 수 있으며, 센서를 이용하여 햅틱을 구현하는 것은 표시 장치에서 화상을 표시하는 신호 제어부나 휴대 단말에서는 휴대 단말의 제어 유닛(MPU)에서 수행될 수 있다.
- [0146] 이하에서는 도 16을 통하여 압력 감지 센서로서의 역할을 살펴본다.
- [0147] 음향 소자(27)에 포함되어 있는 진동 물질층(27-1)은 전계에 의하여 진동하면서 소리를 발생시킨다. 하지만, 진동 물질층(27-1)이 전계없이 진동시키는 경우에는 진동 물질층(27-1)으로부터 전압이 발생한다. 발생하는 전압을 감지하면 진동 물질층(27-1)에 변위가 발생한 것을 확인할 수 있으며, 이는 압력에 의하여 눌리면서 발생한 변위임을 확인하여 압력 감지 역할을 수행할 수 있다.
- [0148] 음향 소자(27)를 이용한 압력 감지에는 음향 소자(27)에서 발생하는 전압을 감지할 수 있는 센서(85)를 추가적으로 포함할 수 있다. 하지만, 실시예에 따라서는 앰프의 구조를 변경하고, 앰프로서의 구동과 센서(85)로서의 구동을 시분할로 구동시켜 하나의 앰프로 압력 센서의 역할도 함께 수행하도록 할 수도 있다.
- [0149] 도 17에서는 사용자의 손의 움직임을 도플러 효과를 이용하여 감지하는 실시예가 도시되어 있다.
- [0150] 표시 장치의 내부에 위치하고 있는 음향 소자(27)에서 가청 주파수가 아닌 고주파 또는 저주파의 음파가 발생될 때, 사용자가 표시 장치의 전면에서 손을 움직이면, 발생한 음파가 변동되면서 휴대 단말의 마이크(130)로 음파가 입력된다. 도 18에서 도시하고 있는 바와 같이 사용자의 손의 움직임에 의한 도플러 효과로 음파는 음압이 강해지거나 약해지면서 마이크(130)로 전달되며, 마이크(130)로 제공된 음파의 변동을 감지하여 사용자의 손의 움직임을 감지하는 모션 센싱이 가능하다.
- [0151] 음향 소자(27)를 사용하여 모션 센싱을 하기 위해서는 마이크(130)가 반드시 필요하며, 마이크(130)를 포함하는 전자 기기에 음향 소자(27)를 포함하는 표시 장치가 사용되는 경우에는 별도의 추가 구성없이 모션 센싱이 가능하다.
- [0152] 도 17에 의한 모션 센싱은 카메라를 사용하는 모션 센싱에 비하여 카메라에 의한 화상 처리가 불필요하고, 마이크(130)로 입력되는 음압만 고려하면 되므로 간단하다는 장점이 있다.
- [0153] 이하에서는 도 19를 통하여 음향 소자(27)를 사용하여 휴대 단말의 배터리 충전에 대하여 살펴본다.
- [0154] 도 16에서 살펴본 바와 같이 음향 소자(27)에 포함되어 있는 진동 물질층(27-1)이 전계없이 진동하는 경우에는 진동 물질층(27-1)으로부터 전압이 발생한다. 이렇게 발생하는 전압을 커패시터나 배터리(87)에 저장하여 배

터리의 사용 시간을 증가시킬 수 있다. 일반적으로 사용하는 휴대 단말은 사용자의 이동시에 함께 소지하고 다니기 때문에 일정 수준의 진동에는 노출되어 있다. 그러므로 음향 소자(27)를 포함하는 경우에는 음향 소자(27) 자체적으로 진동하게 되어 전압이 발생되는데, 이를 배터리(87)로 전달하여 배터리(87)가 충전될 수 있도록 할 수 있다.

[0155] 뿐만 아니라, 휴대 단말을 충전할 수 있는 상황이 아닌 경우 사용자가 음향 소자(27)를 포함하는 휴대 단말을 흔들거나 손가락을 사용하여 수십 내지 수백 차례 터치함으로써 인하여 배터리(87)가 충전되는 효과를 가질 수 있다.

[0156] 이상과 같이 도 15 내지 도 19에서 살펴본 음향 소자(27)의 또 다른 효과는 하나의 음향 소자(27)를 사용하여 음향 소자(27)가 소리를 제공하는 중간에 시분할 구동을 통하여 함께 진행될 수 있다. 뿐만 아니라 별도의 음향 소자(27)를 추가로 형성하고, 음향 소자(27)가 앰프와 연결되지 않고, 별도의 센서나 배터리와 연결되어 감지 동작이나 배터리 충전 동작만 수행하도록 형성할 수 있다.

[0157] 본 발명에서는 음향 소자(27)가 표시 장치의 내에 위치하고 있는 것으로 기술되어 있지만, 도 15 내지 도 19의 특성을 가지기 위해서는 음향 소자(27)가 표시 장치가 사용되는 휴대 단말의 어딘가에만 있으면 충분하고, 반드시 표시 장치의 내에 위치하여야 하는 것은 아니다.

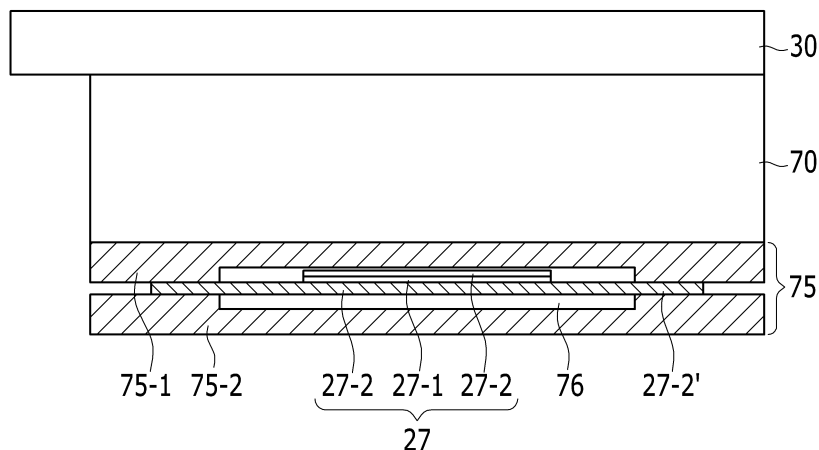
[0158] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

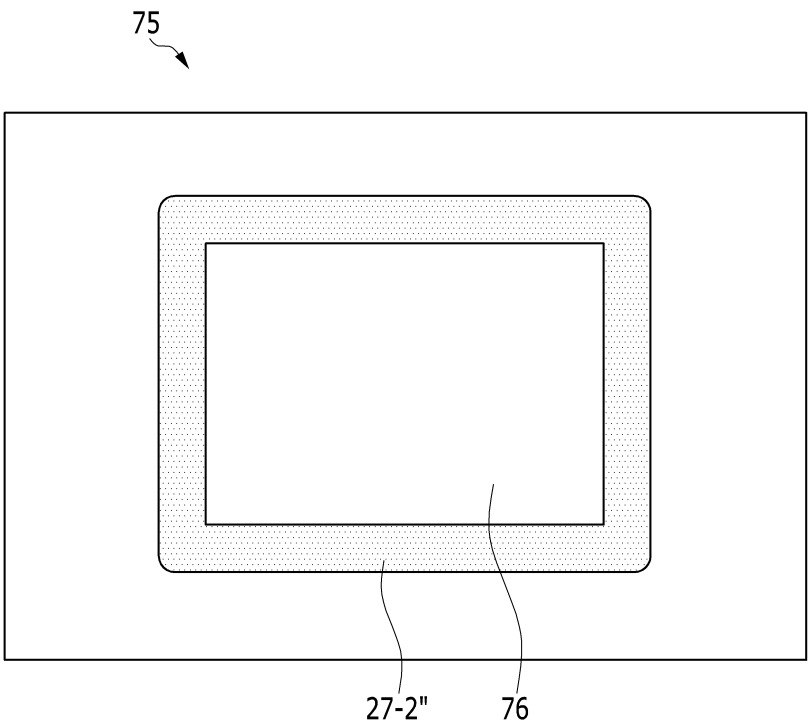
[0159]	130: 마이크	27: 음향 소자
	27-1: 진동 물질층	27-2: 전극
	27-21: 전극 패드	27-2': 지지 부분
	27-2'': 대응 지지 부분	28: 배면 새시
	28-1: 돌출 영역	29: 지지 부재
	30: 윈도우	70: 표시 패널
	75: 쿠션 테이프	76: 울림통
	76': 개구부	85: 센서
	87: 배터리	

도면

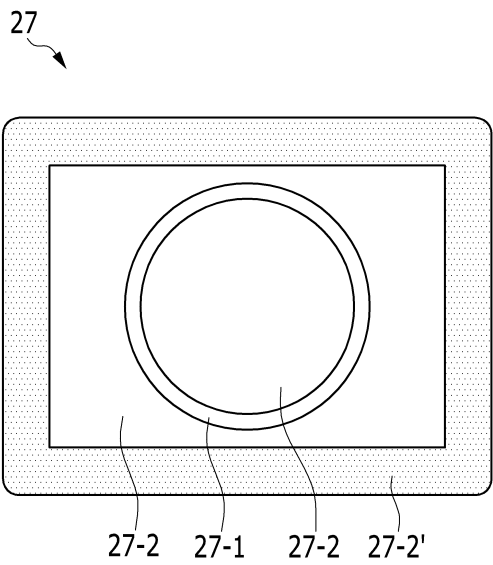
도면1



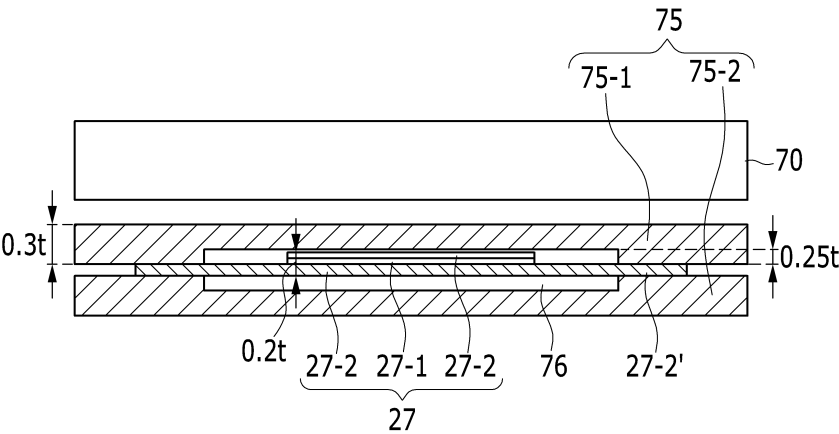
도면2



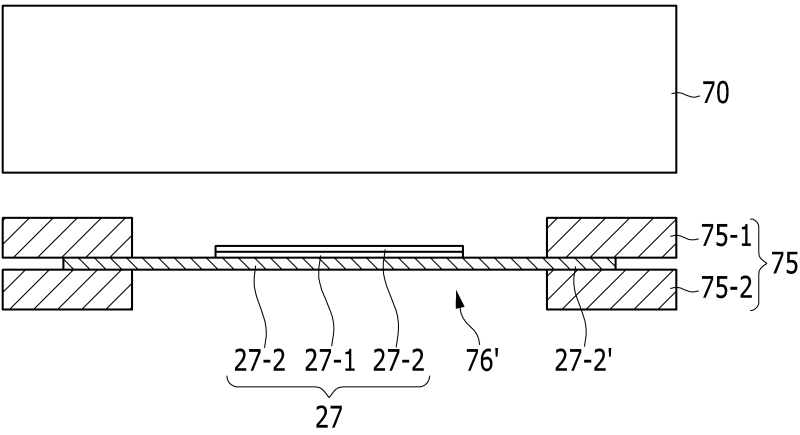
도면3



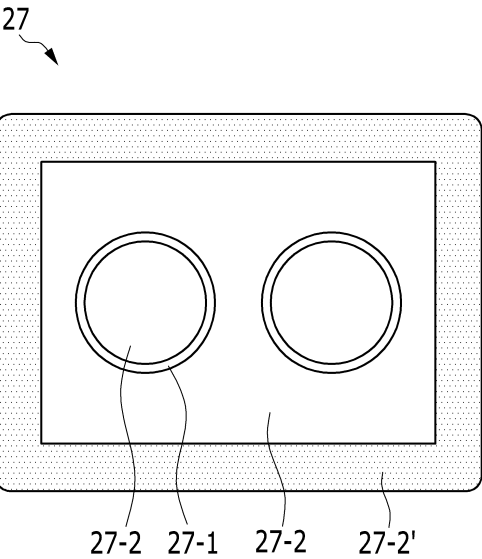
도면4



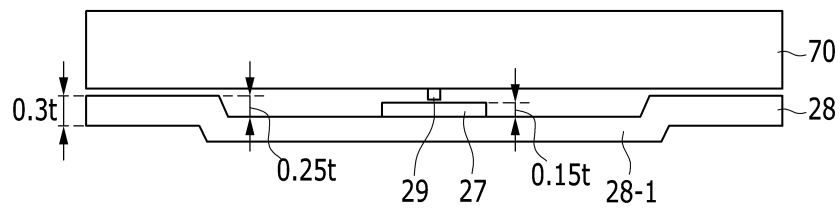
도면5



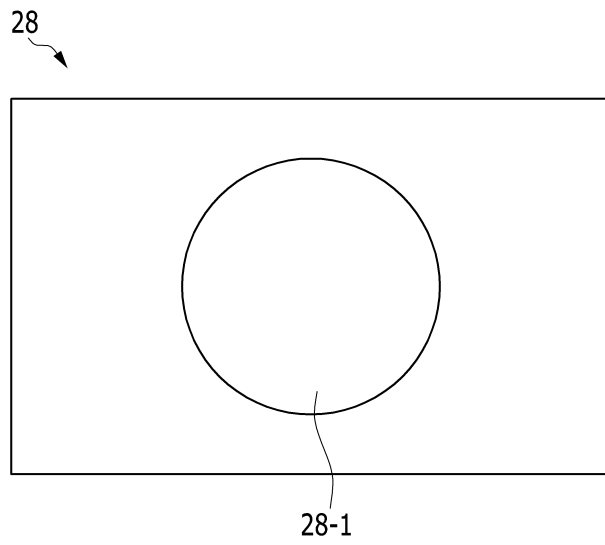
도면6



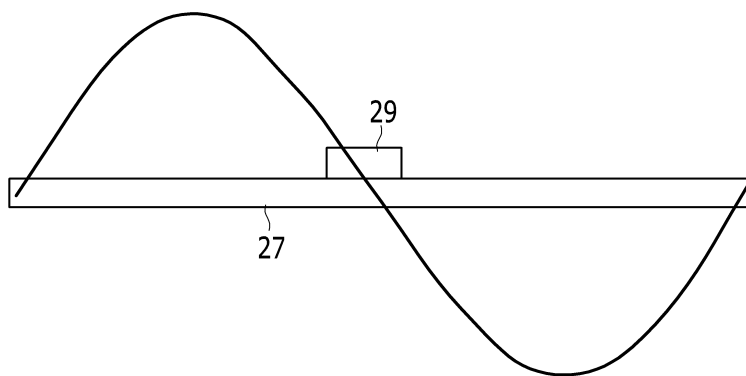
도면7



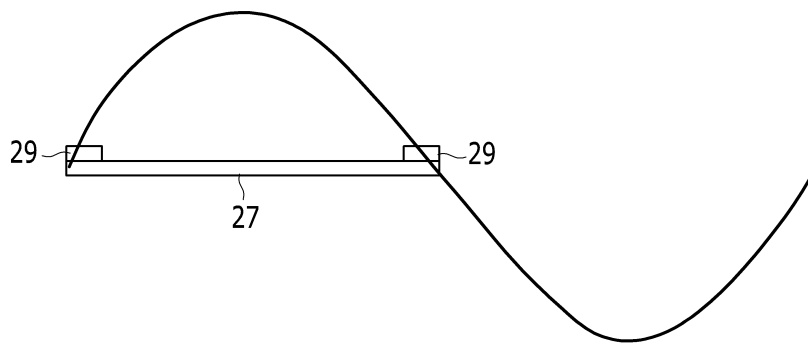
도면8



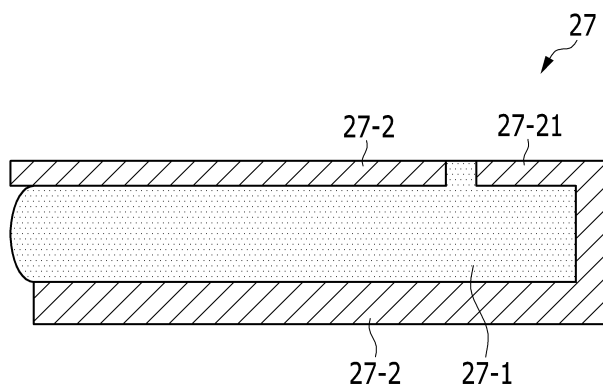
도면9



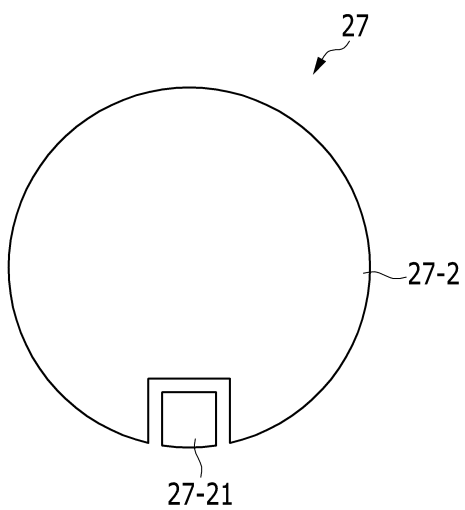
도면10



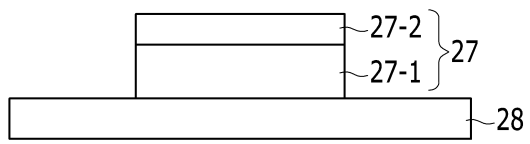
도면11



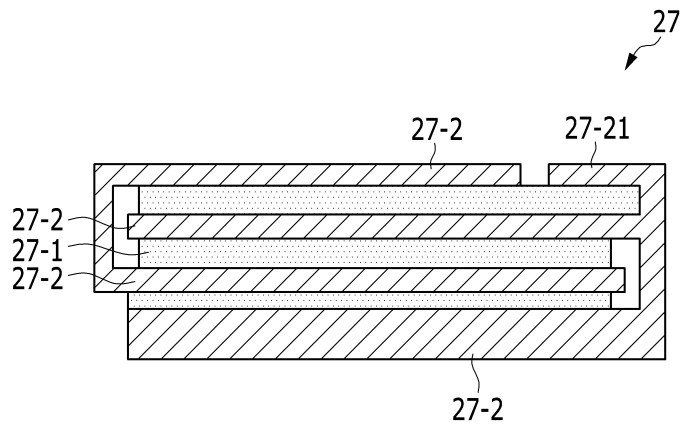
도면12



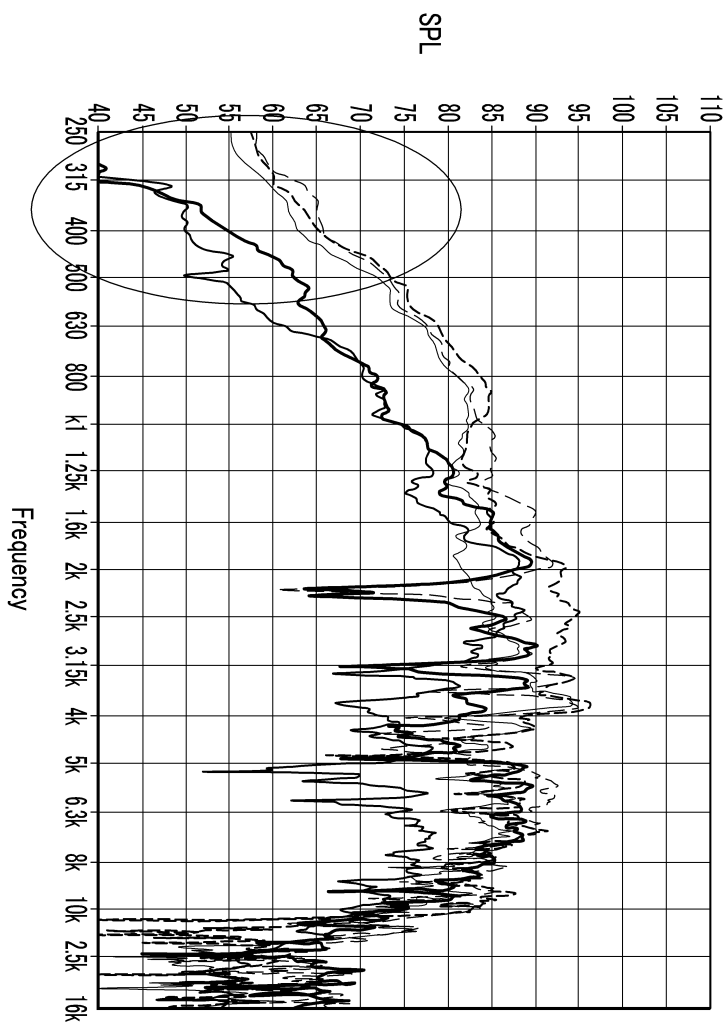
도면13



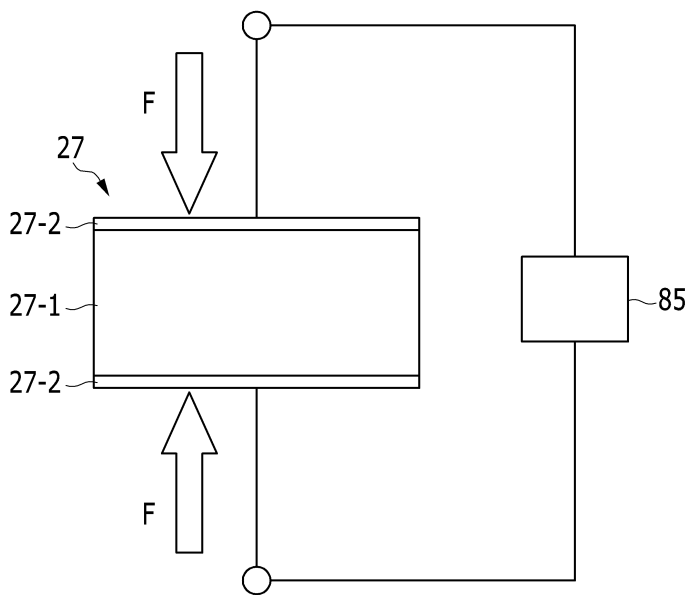
도면14



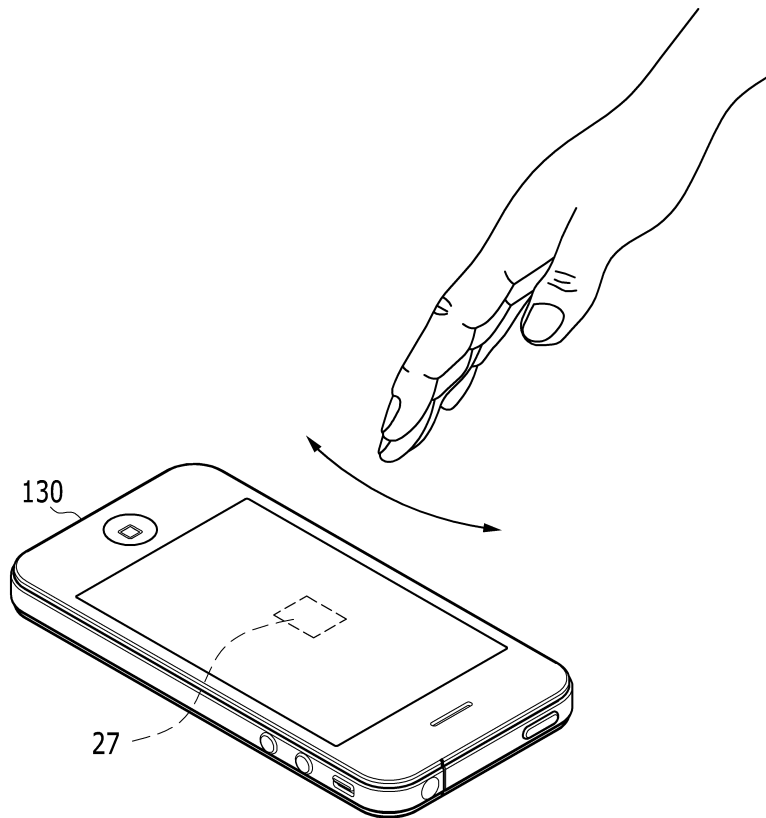
도면15



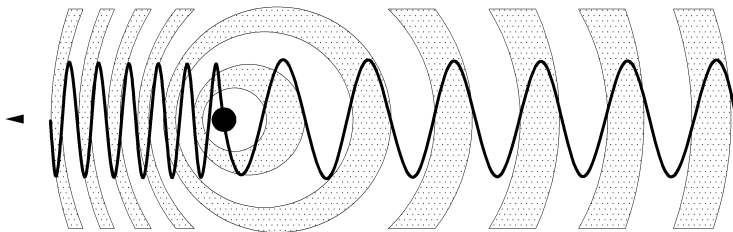
도면16



도면17



도면18



도면19

