



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0030146
(43) 공개일자 2020년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/01 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0412 (2019.05)
G06F 3/016 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0108159
(22) 출원일자 2018년09월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
명정호
서울특별시 동작구 동작대로29길 115, 우성아파트
304동 1515호 (사당동)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 20 항

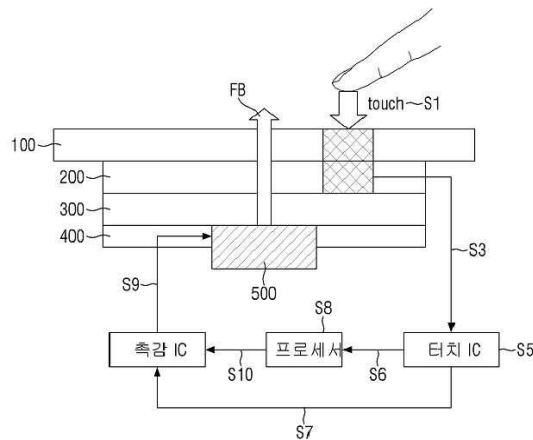
(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

표시 장치가 제공된다. 표시 장치는 표시 패널, 표시 패널의 상부에 배치되고, 터치 신호를 감지하는 터치 부재, 표시 패널의 하부에 배치되고, 표시 패널의 적어도 일부를 노출하는 개구부를 포함하는 패널 하부 시트, 개구부 내에 배치되는 제1 진동 소자, 터치 부재와 전기적으로 연결되고, 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출하는 터치 구동칩, 터치 구동칩과 전기적으로 연결되고, 터치 좌표를 전달받아 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성하는 프로세서, 및 프로세서와 전기적으로 연결되고, 패턴 신호를 전달받아 제1 진동 소자를 제어하는 촉감 구동칩을 포함하되, 제1 진동 소자는 시분할 동작을 한다.

대 표 도 - 도15

10



(52) CPC특허분류

G06F 3/0414 (2019.05)

G06F 3/0416 (2019.05)

H01L 27/323 (2013.01)

H01L 51/52 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널;

상기 표시 패널의 상부에 배치되고, 터치 신호를 감지하는 터치 부재;

상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널의 적어도 일부를 노출하는 개구부를 포함하는 패널 하부 시트;

상기 개구부 내에 배치되는 제1 진동 소자;

상기 터치 부재와 전기적으로 연결되고, 상기 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출하는 터치 구동칩;

상기 터치 구동칩과 전기적으로 연결되고, 상기 터치 좌표를 전달받아 상기 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성하는 프로세서; 및

상기 프로세서와 전기적으로 연결되고, 상기 패턴 신호를 전달받아 상기 제1 진동 소자를 제어하는 촉감 구동칩을 포함하되,

상기 제1 진동 소자는 시분할 동작을 하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 패널 하부 시트는 상기 표시 패널 하부에 배치된 광 흡수 부재 및 상기 광 흡수 부재 하부에 배치된 완충 부재를 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 상기 광 흡수 부재 및 상기 완충 부재와 비중첩하는 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 진동 소자는 진동 물질층을 포함하고, 상기 진동 물질층은 압전체, 압전 필름, 및 전기 활성 고분자 중 적어도 어느 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 표시 패널, 상기 터치 부재, 및 상기 패널 하부 시트를 수납하는 브라켓을 더 포함하되, 상기 브라켓은 브라켓 트렌치부 및 브라켓 개구부 중 적어도 어느 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 터치 부재 상에 제1 터치 좌표를 포함하는 제1 터치가 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 터치 좌표에 대응하는 제1 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하는 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 터치 부재 상에 상기 제1 터치 좌표와 상이한 제2 터치 좌표를 포함하는 제2 터치가 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제2 터치 좌표에 대응하는 제2 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하는 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 터치 부재 상에 상기 제1 터치와 상기 제2 터치가 동시에 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 패턴 신호와 상기 제2 패턴 신호를 포함하는 제1 멀티 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하는 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 촉감 구동칩은 상기 제1 멀티 패턴 신호를 전달받아 제1 진동 소자를 제어하되, 상기 제1 진동 소자는 제1 시간에는 상기 제1 패턴 신호에 따른 제1 진동을 제공하고, 제2 시간에는 상기 제2 패턴 신호에 따른 제2 진동을 제공하며, 제3 시간 이후 임의의 시간까지 상기 제1 시간 및 상기 제2 시간의 동작을 반복하는 상기 시분할 동작을 하도록 제어되는 표시 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 제1 진동 소자와 이격된 제2 진동 소자를 더 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 상기 제1 패턴 신호에 따라 제어되고, 상기 제2 진동 소자는 상기 제2 패턴 신호에 따라 제어되는 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 터치 구동칩은 상기 촉감 구동칩과 전기적으로 연결되고, 상기 터치 좌표에 대응하는 상기 패턴 신호의 저장 유무를 판단하도록 구성되는 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 있는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하고, 상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 없는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 터치 좌표를 상기 프로세서에 전달하는 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제1 진동 소자와 전기적으로 연결되는 압력 감지 센서를 더 포함하고, 상기 압력 감지 센서는 상기 제1 진동 소자에 가해지는 압력에 의해 발생하는 전압을 측정하도록 구성되는 표시 장치.

청구항 13

표시 패널;

상기 표시 패널의 상부에 배치되고, 터치 신호를 감지하는 터치 부재;

상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널 측으로 함몰된 트렌치부를 포함하는 패널 하부 시트;

상기 트렌치부 내에 배치되는 제1 진동 소자;

상기 터치 부재와 전기적으로 연결되고 상기 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출하는 터치 구동칩;

상기 터치 구동칩과 전기적으로 연결되고 상기 터치 좌표를 전달받아 상기 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성하는 프로세서; 및

상기 프로세서와 전기적으로 연결되고 상기 패턴 신호를 전달받아 상기 제1 진동 소자를 제어하는 촉감 구동칩을 포함하되,

상기 제1 진동 소자는 시분할 동작을 하는 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 패널 하부 시트는 상기 표시 패널 하부에 배치된 광 흡수 부재 및 상기 광 흡수 부재 하부에 배치된 완충 부재를 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 상기 광 흡수 부재와 중첩하고 상기 완충 부재와 비중첩하는 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제1 진동 소자는 진동 물질층을 포함하고, 상기 진동 물질층은 압전체, 압전 필름, 및 전기 활성 고분자 중 적어도 어느 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 표시 패널, 상기 터치 부재, 및 상기 패널 하부 시트를 수납하는 브라켓을 더 포함하되, 상기 브라켓은 브라켓 트렌치부 및 브라켓 개구부 중 적어도 어느 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 터치 부재 상에 제1 터치 좌표를 포함하는 제1 터치 및 상기 제1 터치 좌표와 상이한 제2 터치 좌표를 포함하는 제2 터치가 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 터치 좌표에 대응하는 제1 패턴 신호 및 상기 제2 터치 좌표에 대응하는 제2 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하는 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 터치 부재 상에 상기 제1 터치와 상기 제2 터치가 동시에 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 패턴 신호와 상기 제2 패턴 신호를 포함하는 제1 멀티 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하며, 상기 촉감 구동칩은 상기 제1 멀티 패턴 신호를 전달받아 제1 진동 소자를 제어하되, 상기 제1 진동 소자는 제1 시간에는 상기 제1 패턴 신호에 따른 제1 진동을 제공하고, 제2 시간에는 상기 제2 패턴 신호에 따른 제2 진동을 제공하며, 제3 시간 이후 임의의 시간까지 상기 제1 시간 및 상기 제2 시간의 동작을 반복하는 상기 시분할 동작을 하도록 제어되는 표시 장치.

청구항 19

제13 항에 있어서,

상기 터치 구동칩은 상기 촉감 구동칩과 전기적으로 연결되고 상기 터치 좌표에 대응하는 상기 패턴 신호의 저장 유무를 판단하도록 구성되되, 상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 있는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하고, 상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 없는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 터치 좌표를 상기 프로세서에 전달하는 표시 장치.

청구항 20

표시 패널;

상기 표시 패널의 상부에 배치되고, 터치 신호를 감지하는 터치 부재;

상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 하부 시트;

상기 표시 패널, 상기 터치 부재, 및 상기 패널 하부 시트를 수납하는 브라켓;

상기 브라켓 상에 접촉하여 배치되는 진동 소자;

상기 터치 부재와 전기적으로 연결되고, 상기 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출하는 터치 구동칩;

상기 터치 구동칩과 전기적으로 연결되고, 상기 터치 좌표를 전달받아 상기 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성하는 프로세서; 및

상기 프로세서와 전기적으로 연결되고, 상기 패턴 신호를 전달받아 상기 진동 소자를 제어하는 촉감 구동칩을 포함하되,

상기 진동 소자는 시분할 동작을 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 진동 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사용자에게 영상을 제공하는 스마트 폰, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터, 네비게이션, 및 텔레비전 등의 전자기기는 영상을 표시하기 위한 표시 장치를 포함한다. 표시 장치는 영상을 생성하여 표시하는 표시 패널 및 표시 패널 하부에 배치되는 패널 하부 시트를 포함한다. 패널 하부 시트는 발열, 외부 충격 등으로부터 표시 패널을 보호하기 위한 다양한 기능성 시트를 포함할 수 있다.

[0003] 표시 장치는 진동을 출력하는 진동 소자를 더 포함할 수 있다. 진동 소자는 전자기적 힘의 발생원리를 이용하여 전기적 에너지를 기계적 진동으로 변환하는 장치이다. 이러한 진동 소자는 압전소자를 이용하는 피에조 햅틱 액추에이터(Piezo Haptic Actuator)를 구동원으로 할 수 있다. 압전소자에 전압을 인가하면 변위가 발생하는 역압전효과의 원리를 이용한 것으로서, 발생된 변위로 가동자의 중량체를 움직이도록 하여 진동력을 발생시키는 원리이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 별도의 두께 증가 없이 진동 소자를 포함하고 진동 전달력이 향상된 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 다양한 진동을 전달하기 위한 진동 소자의 수를 절감할 수 있는 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0006] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널, 상기 표시 패널의 상부에 배치되고, 터치 신호를 감지하는 터치 부재, 상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널의 적어도 일부를 노출하는 개구부를 포함하는 패널 하부 시트, 상기 개구부 내에 배치되는 제1 진동 소자, 상기 터치 부재와 전기적으로 연결되고, 상기 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출하는 터치 구동칩, 상기 터치 구동칩과 전기적으로 연결되고, 상기 터치 좌표를 전달받아 상기 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성하는 프로세서, 및 상기 프로세서와 전기적으로 연결되고, 상기 패턴 신호를 전달받아 상기 제1 진동 소자를 제어하는 촉감 구동칩을 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 시분할 동작을 한다.

[0008] 상기 패널 하부 시트는 상기 표시 패널 하부에 배치된 광 흡수 부재 및 상기 광 흡수 부재 하부에 배치된 완충 부재를 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 상기 광 흡수 부재 및 상기 완충 부재와 비접촉할 수 있다.

[0009] 상기 제1 진동 소자는 진동 물질층을 포함하고, 상기 진동 물질층은 압전체, 압전 필름, 및 전기 활성 고분자 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0010] 상기 표시 패널, 상기 터치 부재, 및 상기 패널 하부 시트를 수납하는 브라켓을 더 포함하되, 상기 브라켓은 브라켓 트렌치부 및 브라켓 개구부 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 터치 부재 상에 제1 터치 좌표를 포함하는 제1 터치가 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 터치 좌표에 대응하는 제1 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달할 수 있다.
- [0012] 상기 터치 부재 상에 상기 제1 터치 좌표와 상이한 제2 터치 좌표를 포함하는 제2 터치가 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제2 터치 좌표에 대응하는 제2 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달할 수 있다.
- [0013] 상기 터치 부재 상에 상기 제1 터치와 상기 제2 터치가 동시에 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 패턴 신호와 상기 제2 패턴 신호를 포함하는 제1 멀티 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달할 수 있다.
- [0014] 상기 촉감 구동칩은 상기 제1 멀티 패턴 신호를 전달받아 제1 진동 소자를 제어하되, 상기 제1 진동 소자는 제1 시간에는 상기 제1 패턴 신호에 따른 제1 진동을 제공하고, 제2 시간에는 상기 제2 패턴 신호에 따른 제2 진동을 제공하며, 제3 시간 이후 임의의 시간까지 상기 제1 시간 및 상기 제2 시간의 동작을 반복하는 상기 시분할 동작을 하도록 제어될 수 있다.
- [0015] 상기 제1 진동 소자와 이격된 제2 진동 소자를 더 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 상기 제1 패턴 신호에 따라 제어되고, 상기 제2 진동 소자는 상기 제2 패턴 신호에 따라 제어될 수 있다.
- [0016] 상기 터치 구동칩은 상기 촉감 구동칩과 전기적으로 연결되고, 상기 터치 좌표에 대응하는 상기 패턴 신호의 저장 유무를 판단하도록 구성될 수 있다.
- [0017] 상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 있는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하고, 상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 없는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 터치 좌표를 상기 프로세서에 전달할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 진동 소자와 전기적으로 연결되는 압력 감지 센서를 더 포함하고, 상기 압력 감지 센서는 상기 제1 진동 소자에 가해지는 압력에 의해 발생하는 전압을 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0019] 상기 과제를 해결하기 위한 다른 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널, 상기 표시 패널의 상부에 배치되고, 터치 신호를 감지하는 터치 부재, 상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널 측으로 함몰된 트렌치부를 포함하는 패널 하부 시트, 상기 트렌치부 내에 배치되는 제1 진동 소자, 상기 터치 부재와 전기적으로 연결되고 상기 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출하는 터치 구동칩, 상기 터치 구동칩과 전기적으로 연결되고 상기 터치 좌표를 전달받아 상기 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성하는 프로세서, 및 상기 프로세서와 전기적으로 연결되고 상기 패턴 신호를 전달받아 상기 제1 진동 소자를 제어하는 촉감 구동칩을 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 시분할 동작을 한다.
- [0020] 상기 패널 하부 시트는 상기 표시 패널 하부에 배치된 광 흡수 부재 및 상기 광 흡수 부재 하부에 배치된 완충 부재를 포함하되, 상기 제1 진동 소자는 상기 광 흡수 부재와 중첩하고 상기 완충 부재와 비중첩할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 진동 소자는 진동 물질층을 포함하고, 상기 진동 물질층은 압전체, 압전 필름, 및 전기 활성 고분자 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 표시 패널, 상기 터치 부재, 및 상기 패널 하부 시트를 수납하는 브라켓을 더 포함하되, 상기 브라켓은 브라켓 트렌치부 및 브라켓 개구부 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 터치 부재 상에 제1 터치 좌표를 포함하는 제1 터치 및 상기 제1 터치 좌표와 상이한 제2 터치 좌표를 포함하는 제2 터치가 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 터치 좌표에 대응하는 제1 패턴 신호 및 상기 제2 터치 좌표에 대응하는 제2 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달할 수 있다.
- [0024] 상기 터치 부재 상에 상기 제1 터치와 상기 제2 터치가 동시에 발생하고, 상기 프로세서는 상기 제1 패턴 신호와 상기 제2 패턴 신호를 포함하는 제1 멀티 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하며, 상기 촉감 구동칩은 상기 제1 멀티 패턴 신호를 전달받아 제1 진동 소자를 제어하되, 상기 제1 진동 소자는 제1 시간에는 상기 제1 패턴 신호에 따른 제1 진동을 제공하고, 제2 시간에는 상기 제2 패턴 신호에 따른 제2 진동을 제공하며, 제3 시간 이후 임의의 시간까지 상기 제1 시간 및 상기 제2 시간의 동작을 반복하는 상기 시분할 동작을 하도록 제어될 수 있다.
- [0025] 상기 터치 구동칩은 상기 촉감 구동칩과 전기적으로 연결되고 상기 터치 좌표에 대응하는 상기 패턴 신호의 저

장 유무를 판단하도록 구성되되, 상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 있는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 패턴 신호를 상기 촉감 구동칩에 전달하고, 상기 터치 구동칩 내에 저장된 상기 패턴 신호가 없는 경우 상기 터치 구동칩은 상기 터치 좌표를 상기 프로세서에 전달할 수 있다.

[0026] 상기 과제를 해결하기 위한 또 다른 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널, 상기 표시 패널의 상부에 배치되고, 터치 신호를 감지하는 터치 부재, 상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 하부 시트, 상기 표시 패널, 상기 터치 부재, 및 상기 패널 하부 시트를 수납하는 브라켓, 상기 브라켓 상에 접촉하여 배치되는 진동 소자, 상기 터치 부재와 전기적으로 연결되고, 상기 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출하는 터치 구동칩, 상기 터치 구동칩과 전기적으로 연결되고, 상기 터치 좌표를 전달받아 상기 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성하는 프로세서, 및 상기 프로세서와 전기적으로 연결되고, 상기 패턴 신호를 전달받아 상기 진동 소자를 제어하는 촉감 구동칩을 포함하되, 상기 진동 소자는 시분할 동작을 한다.

[0027] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0028] 일 실시예에 따른 표시 장치에 의하면, 진동 소자를 패널 하부 시트에 내장 하거나 패널 하부 시트에 형성된 홈에 형성하므로 별도의 두께 증가 없이 진동 소자를 배치할 수 있고 진동 소자를 별도의 진동판 없이 직접 부착하여 진동 전달력이 향상된 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0029] 다른 실시예에 따른 표시 장치에 의하면, 진동 소자를 시분할 방식으로 구동하여 다양한 진동을 전달하기 위한 진동 소자의 수를 절감할 수 있는 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0030] 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도이다.
 도 2는 도 1의 표시 장치의 분해 사시도이다.
 도 3은 도 1의 III-III' 선을 따라 자른 단면도이다.
 도 4는 도 3의 Q1 부분을 확대 도시한 단면도로서, 보다 구체적으로 도 3의 표시 패널을 확대 도시한 단면도이다.
 도 5 및 도 6은 다른 실시예들에 따른 표시 장치의 단면도이다.
 도 7은 도 3의 Q2 부분을 확대 도시한 단면도이다.
 도 8은 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
 도 9는 도 8의 Q3 부분을 확대 도시한 단면도이다.
 도 10 내지 도 12는 다양한 실시예들에 따른 표시 장치의 단면도이다.
 도 13은 일 실시예에 따른 진동 소자의 동작 특성을 설명하기 위한 개념도이다.
 도 14 및 도 15는 일 실시예에 따른 표시 장치를 터치했을 때의 동작을 설명하는 평면도 및 개략도이다.
 도 16은 일 실시예에 따른 표시 장치를 터치했을 때의 동작을 설명하는 순서도이다.
 도 17은 일 실시예에 따른 표시 장치를 멀티 터치했을 때의 동작을 설명하는 평면도이다.
 도 18은 제1 터치에 대한 제1 패턴 신호이다.
 도 19는 제2 터치에 대한 제2 패턴 신호이다.
 도 20은 제1 터치 및 제2 터치가 동시에 발생한 멀티 터치에 대한 패턴 신호이다.
 도 21은 제1 터치 및 제2 터치가 동시에 발생한 멀티 터치에 대한 다른 패턴 신호이다.
 도 22는 다른 실시예에 따른 표시 장치의 평면도이다.

도 23은 제3 터치에 대한 패턴 신호이다.

도 24는 제4 터치 및 제5 터치가 동시에 발생한 멀티 터치에 대한 패턴 신호이다.

도 25는 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

도 26은 일 실시예에 따른 진동 소자를 압력 센서로 활용한 경우 동작 특성을 설명하기 위한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다른 형태로 구현될 수도 있다. 즉, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0033] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다.
- [0034] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소와 다른 소자 또는 구성 요소와의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below 또는 beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이 경우 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0035] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0036] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [0037] 명세서 전체를 통하여 동일하거나 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다.
- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 실시예들에 대해 설명한다.
- [0039] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도이다. 도 2는 도 1의 표시 장치의 분해 사시도이다. 도 3은 도 1의 III-III' 선을 따라 자른 단면도이다.
- [0040] 표시 장치는 화상이나 영상을 표시하는 장치이다. 표시 장치는 이에 제한되는 것은 아니지만, 스마트폰, 태블릿 PC, PDA(Personal Digital Assistant), PMP(Portable Multimedia Player), 게임기, 손목 시계형 전자 기기, 퍼스널 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 자동차 네이게이션 장치, 디지털 카메라, 텔레비전 등에 사용될 수 있다.
- [0041] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 표시 장치(10)는 표시 패널(300)과 표시 패널 하부에 배치된 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)를 포함한다. 표시 장치(10)는 표시 패널(300) 상부에 배치된 터치 부재(200) 및 터치 부재(200) 상부에 배치된 윈도우(100)를 더 포함할 수 있다. 또한, 표시 장치(10)는 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500) 하부에 배치된 브라켓(600)을 더 포함할 수 있다. 터치 부재(200), 표시 패널(300) 및 패널 하부 시트(400)와 진동 소자(500)는 상부에 배치된 윈도우(100)와 하부에 배치된 브라켓(600)에 의해 둘러싸일 수 있다.
- [0042] 표시 장치(10)는 후술할 진동 소자(500)가 배치되는 소자 영역(EA)을 포함할 수 있다. 즉, 소자 영역(EA)은 진동 소자(500)와 중첩되는 영역일 수 있다. 소자 영역(EA)은 도면에 도시된 바와 같이 1개일 수 있으나, 몇몇 실시예에서 소자 영역(EA)은 복수 개일 수 있다. 표시 장치(10)가 1개의 소자 영역(EA)을 포함하는 경우, 소자 영역(EA)은 표시 장치(10)의 중앙부에 형성될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며 소자 영역(EA)은 표시 장치(10)의 단변(10s2, 10s4)에 인접하여 형성될 수도 있다. 표시 장치(10)가 복수 개의 소자 영역(EA)을 포함하는 경우, 복수 개의 소자 영역(EA)은 표시 장치(10)의 중심선을 기준으로 대칭하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되

지 않는다.

- [0043] 윈도우(100)는 표시 패널(300)의 상부에 배치되어 표시 패널(300)을 보호하는 한편, 표시 패널(300)에서 출사되는 빛을 투과시킨다. 윈도우(100)는 유리, 사파이어, 플라스틱 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 윈도우(100)는 리지드할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 플렉시블 할 수도 있다. 사용자가 표시 장치(10)를 터치하는 경우, 윈도우(100)는 사용자의 신체와 직접적으로 접촉할 수 있다.
- [0044] 윈도우(100)는 표시 패널(300)에 중첩하고, 표시 패널(300)의 전면을 커버하도록 배치될 수 있다. 윈도우(100)는 표시 패널(300)보다 클 수 있다. 예컨대, 표시 장치(10)의 각 측면(10s1, 10s2, 10s3, 10s4)을 기준으로 표시 패널(300)의 측면이 윈도우의 측면보다 내측에 위치할 수 있다.
- [0045] 윈도우(100)는 테두리에 위치하는 차광부(102)를 포함할 수 있다. 차광부(102)는 표시 패널(300)의 비표시부(NDA)와 중첩하여, 비표시부(NDA)가 시인되는 것을 방지할 수 있다. 윈도우(100)의 투광부(101)는 표시 패널(300)의 표시부(DA)와 중첩하여 표시부(DA)에서 출사되는 빛을 투광시킬 수 있다.
- [0046] 터치 부재(200)는 윈도우(100) 하부에 배치될 수 있다. 터치 부재(200)는 리지드 패널 타입 또는 플렉시블 패널 타입이거나 필름 타입일 수 있다. 터치 부재(200)는 표시 패널(300)과 실질적으로 동일한 크기를 가지며 중첩 배치되고, 터치 부재(200)의 측면과 표시 패널(300)의 측면이 정렬될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에서, 터치 부재(200)는 표시 패널(300) 내측에 포함될 수 있다.
- [0047] 윈도우(100)와 터치 부재(200) 사이에는 편광층(POL)이 배치될 수 있다. 편광층(POL)은 일 실시예로 반사형 편광층일 수 있다. 편광층(POL)이 반사형 편광층인 경우, 선 격자 패턴을 포함하여 투과축과 평행한 편광 성분은 투과시키고 반사축과 평행한 편광 성분은 반사시킬 수 있다. 선 격자 패턴은 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 니켈(Ni) 또는 이들의 합금 등의 금속 재료를 포함할 수 있다.
- [0048] 편광층(POL)은 윈도우(100)의 일면과 별도의 접착 부재(OCA1)를 통해 결합될 수 있다. 여기서, 접착 부재(OCA1)는 일 실시예로 감압 접착 부재 또는 광학 투명 접착 부재일 수 있다. 다른 실시예로 편광층(POL)은 윈도우(100)와 직접 접촉할 수 있다. 즉, 편광층(POL)은 윈도우(100)의 일면 상에 연속 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0049] 표시 패널(300)은 화면을 표시하는 패널로서, 예를 들어, 유기 발광 표시 패널이 적용될 수 있다. 이하의 실시예에서는 자발광소자를 포함하는 표시 패널로 유기 발광 표시 패널이 적용된 경우를 예시하지만, 이에 제한되지 않고, 액정 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 플라즈마 표시 패널 등 다른 종류의 표시 패널이 적용될 수도 있다.
- [0050] 표시 패널(300)은 베이스 기판 상에 배치된 복수의 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)를 포함한다. 표시 패널(300)의 각 구성에 대한 구체적 설명은 도 4의 설명에서 후술하기로 한다.
- [0051] 상기 기판은 유리 등으로 이루어진 리지드 기판일 수도 있고, 폴리이미드 등으로 이루어진 플렉시블 기판일 수 있다. 상기 기판으로 폴리이미드 기판을 적용하는 경우, 표시 패널(300)은 휘거나 꺾이거나 접히거나 말릴 수 있다.
- [0052] 표시 패널(300)은 표시부(DA) 및 표시부(DA) 주변에 배치된 비표시부(NDA)를 포함할 수 있다. 표시부(DA)는 영상을 표시하는 영역이고, 윈도우(100)의 투광부(101)와 중첩한다. 비표시부(NDA)는 영상이 표시되지 않는 영역으로서 표시부(DA)에 윈도우(100)의 차광부(102)와 중첩한다. 평면 상에서 비표시부(NDA)는 표시부(DA)에 인접하며 둘러싸며 배치된 영역일 수 있다.
- [0053] 표시 패널(300)은 터치 부재(200)의 일면과 별도의 접착 부재(OCA2)를 통해 결합될 수도 있다. 여기서, 접착 부재(OCA2)는 감압 접착 부재 또는 광학 투명 접착 부재일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 터치 부재(200)가 표시 패널(300) 상에 직접 접촉하여 연속 공정을 통해 형성될 수도 있다.
- [0054] 표시 패널(300)의 하부에는 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)가 배치된다. 패널 하부 시트(400)와 진동 소자(500)는 각각 표시 패널(300)과 브라켓(600) 사이에 배치될 수 있다. 진동 소자(500)는 표시 패널(300) 하부에 직접 부착될 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 몇몇 실시예에서 진동 소자(500)는 브라켓(600) 상에 직접 부착될 수도 있다.
- [0055] 패널 하부 시트(400)는 표시 패널(300)과 실질적으로 동일한 크기를 가지며 중첩 배치되고, 패널 하부 시트(400)의 측면과 표시 패널(300)의 측면이 정렬될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 패널 하부 시트(400)는 표시 패널(300)의 하부에 배치되어 방열 기능, 전자파 차폐기능, 패턴 시인 방지 기능, 접지 기능, 완충 기

능, 강도 보강 기능 및/또는 디지타이징 기능 등을 수행할 수 있다. 패널 하부 시트(400)는 상술한 기능들 중 적어도 하나의 기능을 갖는 기능층을 포함할 수 있다. 기능층은 층, 막, 필름, 시트, 플레이트, 패널 등 다양한 형태로 제공될 수 있다. 진동 소자(500)는 후술할 패턴 신호에 응답하여 진동을 발생시킬 수 있다. 패턴 신호는 진폭 및 주파수 신호를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 진동 소자(500)는 진동 물질층을 포함하는 압전 소자를 포함할 수 있다.

[0056] 진동 소자(500)는 표시 장치(10)의 중앙부에 배치될 수 있다. 즉, 윈도우(100)의 투광부(101)와 중첩하여 배치될 수 있다. 그러나 진동 소자(500)의 위치는 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예로 진동 소자(500)는 표시 장치(10)의 일측 변에 인접하여 배치될 수 있다. 진동 소자(500)가 표시 장치(10)의 일측 변에 인접하여 배치되는 경우, 진동 소자(500)는 평면상 표시 패널(300)의 표시부(DA)와 비표시부(NDA)의 경계부에 배치될 수 있다. 진동 소자(500)의 일부는 비표시부(NDA)와 중첩하고, 다른 일부는 표시부(DA)와 중첩할 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고, 진동 소자(500)의 전부가 비표시부(NDA)에 중첩하도록 배치되거나, 표시부(DA)에 중첩하도록 배치될 수도 있다. 진동 소자(500)가 배치되는 영역은 소자 영역(EA)일 수 있다. 진동 소자(500)는 윈도우(100)를 기준으로 수직 방향으로 소자 영역(EA)과 중첩될 수 있다.

[0057] 진동 소자(500)는 패널 하부 시트(400)의 내측에 배치될 수 있다. 일 실시예로 패널 하부 시트(400)는 개구부(OP)를 포함하여, 상기 개구부(OP) 내에 진동 소자(500)가 배치될 수 있다.

[0058] 진동 소자(500)는 별도의 접착 부재를 통해 표시 패널(300)과 직접 접촉할 수 있다. 다양한 실시예들로 진동 소자(500)와 표시 패널(300) 사이에 다른 층 또는 부재가 개재될 수 있다. 예를 들어, 진동 소자(500)와 표시 패널(300) 사이에는 광 흡수 부재가 개재될 수 있다.

[0059] 도면에서는 표시 장치(10)가 하나의 진동 소자(500)를 포함하는 경우를 도시하였으나 이에 한정되지 않으며, 다들 실시예로 표시 장치(10)는 복수의 진동 소자(500)를 포함할 수 있다. 표시 장치(10)가 복수의 진동 소자(500)를 포함하는 경우, 각 진동 소자(500)는 서로 개별적으로 진동을 발생할 수 있다.

[0060] 상술한 바와 같이 진동 소자(500)는 패널 하부 시트(400)의 개구부(OP)를 통해 표시 패널(300)에 직접 부착될 수 있다. 진동 소자(500)가 음향을 발생하기 위한 소자로 활용되는 경우, 표시 장치는 음향을 효과적으로 전달하기 위해 별도의 진동판을 포함할 수 있다. 표시 장치가 진동판을 포함하는 경우, 진동을 전달하는 측면에서 노이즈가 발생할 수 있고, 진동 전달력이 저하될 우려가 존재한다. 그러나 본 실시예와 같이 표시 패널(300)과 진동 소자(500) 사이에 진동판과 같은 별도의 구성이 개재되지 않는 경우, 진동 소자(500)에서 발생한 진동이 표시 패널(300)로 효과적으로 전달될 수 있다. 즉, 진동 소자(500)의 진동 전달력 저하 우려가 존재하지 않으며, 표시 장치(10)가 별도 진동판을 포함하지 않아 노이즈 발생의 가능성도 존재하지 않는다. 또한, 진동 소자(500)는 진동판을 포함하지 않고 표시 패널(300)에 직접 부착되어 표시 장치(10)의 두께를 얇게 유지할 수 있다.

[0061] 한편, 브라켓(600)은 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)의 하측에 배치될 수 있다. 브라켓(600)은 윈도우(100), 터치 부재(200), 표시 패널(300), 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)를 수납한다. 브라켓(600)은 바닥면과 측벽을 포함할 수 있다. 브라켓(600)의 바닥면은 패널 하부 시트(400)의 하면과 대향하고, 브라켓(600)의 측벽은 윈도우(100), 터치 부재(200), 표시 패널(300), 패널 하부 시트(400)의 측면에 대향한다. 브라켓(600)의 외측면과 윈도우(100)의 외측면은 정렬될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 브라켓(600)의 측벽이 윈도우(100)의 측면을 둘러쌀 수 있다. 윈도우(100)는 방수 테이프를 통해 브라켓(600)에 부착될 수 있다. 몇몇 실시예에서 브라켓(600)은 합성 수지 재질, 금속 재질 또는 이종의 재질이 결합된 결합체로 이루어질 수 있다.

[0062] 도면상 도시되지 않았으나, 표시 장치(10)는 후술할 터치 구동칩, 프로세서, 및 촉감 구동칩을 포함할 수 있다. 터치 구동칩, 프로세서 및 촉감 구동칩은 서로 전기적으로 연결되며, 전기적 연결을 위한 회로부를 더 포함할 수 있다.

[0063] 터치 구동칩은 터치 부재(200)로부터 터치 신호를 전달받아 터치 좌표를 검출할 수 있다. 프로세서는 터치 구동칩으로부터 터치 좌표를 전달받아 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 생성할 수 있다. 패턴 신호는 주파수 및 진폭 신호를 포함하는 제어 신호일 수 있다. 또한, 프로세서는 생성된 패턴 신호를 촉감 구동칩에 전달할 수 있다. 촉감 구동칩은 프로세서로부터 전달받은 패턴 신호를 기준으로 표시 장치(10)의 진동 소자(500)를 제어할 수 있다.

[0064] 터치 구동칩, 프로세서, 및 촉감 구동칩은 패널 하부 시트(400) 상에 배치되고, 이를 전기적으로 연결하는 회로부는 패널 하부 시트(400) 상에 패터닝되어 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서 터치 구동칩, 프로세서, 및 촉감

구동칩은 별도의 인쇄 회로 기판 상에 배치될 수 있으며, 인쇄 회로 기판은 패널 하부 시트(400)와 브래킷(600) 사이 또는 브래킷(600)의 외측에 배치될 수 있다. 도 4는 도 3의 Q1 부분을 확대 도시한 단면도로서, 보다 구체적으로 도 3의 표시 패널을 확대 도시한 단면도이다.

- [0065] 도 4를 참조하면, 표시 패널(300)은 베이스 기판(310), 제1 전극(320), 화소 정의막(330), 발광층(340), 제2 전극(350) 및 봉지층(370)을 포함할 수 있다.
- [0066] 패널 하부 시트(400) 상에는 베이스 기판(310)이 위치할 수 있다. 베이스 기판(310)은 절연 기판일 수 있다. 베이스 기판(310)은 일 실시예로, 유연성을 갖는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 고분자 물질은 폴리에테르술폰(polyethersulphone: PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate: PA), 폴리아릴레이트(polyarylate: PAR), 폴리에테르이미드(polyetherimide: PEI), 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylenenaphthalate: PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate: PET), 폴리페닐렌설파이드 (polyphenylenesulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 셀룰로오스 트리아세테이트(cellulose triacetate: CAT), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP) 또는 이들의 조합일 수 있다. 다만, 베이스 기판(310)의 물질은 이에 한정되지 않으며, 다른 실시예로 베이스 기판(310)은 무기 물질을 포함하는 글라스 기판 등으로 형성될 수 있다.
- [0067] 베이스 기판(310) 상에는 제1 전극(320)이 위치할 수 있다. 몇몇 실시예에서 제1 전극(320)은 애노드(anode) 전극일 수 있다.
- [0068] 도면에 도시하지 않았으나, 베이스 기판(310)과 제1 전극(320) 사이에는 복수의 구성이 더 배치될 수 있다. 상기 복수의 구성은 일 실시예로 버퍼층, 복수의 도전성 배선, 절연층 및 복수의 박막 트랜지스터 등을 포함할 수 있다.
- [0069] 제1 전극(320) 상에는 화소 정의막(330)이 위치할 수 있다. 화소 정의막(330)은 제1 전극(320)의 적어도 일부를 노출하는 개구부를 포함한다.
- [0070] 제1 전극(320) 상에는 발광층(340)이 위치할 수 있다.
- [0071] 몇몇 실시예에서 발광층(340)은 적색(red) 광, 녹색(green) 광 및 청색(blue) 광 중 하나를 발광할 수 있다. 적색 광의 파장은 약 620nm 내지 750nm일 수 있으며, 녹색 광의 파장은 약 495nm 내지 570nm일 수 있다. 또한, 청색 광의 파장은 약 450nm 내지 495nm일 수 있다.
- [0072] 또는 다른 실시예로, 발광층(340)을 백색(white)을 발광할 수 있다. 발광층(340)이 백색을 발광하는 경우, 발광층(340)은, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 적층된 형태를 가질 수 있다. 또한, 적색, 녹색 및 청색을 표시하기 위한 별도의 컬러 필터(Color Filter)를 더 포함할 수도 있다.
- [0073] 몇몇 실시예에서 발광층(340)은 유기발광층일 수 있다. 또는 다른 실시예에서 발광층(340)은 양자점 발광층일 수도 있다.
- [0074] 제2 전극(350)은 발광층(340) 및 화소 정의막(330) 상에 배치될 수 있다. 제2 전극(350)은 일 실시예로 발광층(340) 및 화소 정의막(330) 상에 전면적으로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서 제2 전극(350)은 캐소드(cathode) 전극일 수 있다.
- [0075] 제1 전극(320), 제2 전극(350) 및 발광층(340)은 자발광소자(EL)를 구성할 수 있다.
- [0076] 자발광소자(EL) 상에는 봉지층(370)이 위치할 수 있다. 봉지층(370)은 자발광소자(EL)를 밀봉하고 외부에서 자발광소자(EL)로 수분 등이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 몇몇 실시예에서 봉지층(370)은 박막봉지(Thin Film Encapsulation)로 형성될 수 있으며, 하나 이상의 유기막과 하나 이상의 무기막을 포함할 수 있다. 예시적으로 봉지층(370)은 제2 전극(350) 상에 위치하는 제1 무기막(371), 제1 무기막(371) 상에 위치하는 유기막(372), 유기막(372) 상에 위치하는 제2 무기막(373)을 포함할 수 있다.
- [0078] 제1 무기막(371)은 자발광소자(EL)로 수분, 산소 등이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 제1 무기막(371)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물, 실리콘 산질화물(SiON) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0079] 제1 무기막(371) 상에는 유기막(372)이 위치할 수 있다. 유기막(372)은 평탄도를 향상시킬 수 있다. 유기막

(372)은 액상 유기 재료로 형성될 수 있으며, 예컨대 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 페틸렌계 수지 등으로 형성할 수 있다. 이러한 유기 재료는 증착, 프린팅 및 코팅을 통해 베이스 기판(310) 상에 제공되고 경화 공정을 거칠 수 있다.

- [0080] 유기막(372) 상에는 제2 무기막(373)이 위치할 수 있다. 제2 무기막(373)은 제1 무기막(371)과 실질적으로 동일하거나 유사한 역할을 수행할 수 있으며, 제1 무기막(371)과 실질적으로 동일하거나 유사한 물질로 이루어질 수 있다. 제2 무기막(373)은 유기막(372)을 완전히 덮을 수 있다. 몇몇 실시예에서 제2 무기막(373)과 제1 무기막(371)은 비표시부(NDA)에서 서로 접하여 무기-무기 접합을 형성할 수 있다.
- [0081] 다만 봉지층(370)의 구조는 이에 한정되는 것은 아니며, 봉지층(370)의 적층구조는 다양하게 변경될 수 있다. 다른 실시예에서 봉지층(370)은 글라스 기판 등으로 형성될 수도 있다.
- [0082] 몇몇 실시예에서, 봉지층(370) 상에는 터치 부재(200)가 배치될 수 있다.
- [0083] 도 5 및 도 6은 다른 실시예들에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0084] 도 5 및 도 6의 실시예는 도 3의 실시예와 달리 표시 패널이 표시 기판 및 봉지 기판을 포함하는 점에서 차이가 있다. 이하, 도 3의 실시예와 차이점을 위주로 설명한다.
- [0085] 도 5를 참조하면, 표시 장치(10a)는 윈도우(100), 편광층(POL), 터치 부재(201), 표시 패널(301), 패널 하부 시트(400), 및 진동 소자(500)를 포함할 수 있다.
- [0086] 윈도우(100)는 편광층(POL), 터치 부재(201), 표시 패널(301), 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)와 윈도우(100)에 수직 방향으로 적어도 일부가 중첩될 수 있다. 윈도우(100)는 양 단변에서 표시 패널(301)보다 외측으로 돌출될 수 있다. 윈도우(100)는 유리, 사파이어, 플라스틱 등을 포함하는 재질일 수 있다. 윈도우(100)는 리지드할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0087] 편광층(POL)은 윈도우(100)의 하부에 배치될 수 있다. 편광층(POL)은 흡수형 편광층 또는 반사형 편광층을 포함할 수 있다. 일 실시예로 편광층(POL)은 윈도우(100)의 일면과 별도의 접착 부재(OCA3)를 통해 결합될 수 있다. 여기서, 접착 부재(OCA3)는 감압 접착 부재 또는 광학 투명 접착 부재일 수 있다.
- [0088] 터치 부재(201)는 편광층(POL)의 하부에 배치될 수 있다. 터치 부재(201)는 상술한 편광층(POL) 또는 표시 패널(301)과 별도로 형성되어, 편광층(POL) 및/또는 표시 패널(301)의 일면과 별도의 접착 부재를 통해 결합될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 터치 부재(201)는 표시 패널(301) 상에 연속 공정을 통해 직접 접촉하여 형성될 수도 있다.
- [0089] 표시 패널(301)은 표시 기판(301a) 및 봉지 기판(301b)을 포함할 수 있다. 표시 기판(301a)은 유기 발광 소자를 포함하여 빛을 방출하는 영역일 수 있다. 표시 기판(301a)은 유리와 같은 무기 물질 등으로 이루어진 베이스 기판 및 베이스 기판 상에 배치된 발광층을 포함할 수 있다.
- [0090] 표시 패널(301)은 도 4의 실시예와 같이 봉지층(도 4의 "370")을 포함하지 않고, 표시 기판(301a) 상에 배치된 봉지 기판(301b)을 포함할 수 있다. 일 실시예로 봉지 기판(301b)은 무기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 봉지 기판(301b)은 글라스 기판일 수 있다. 봉지 기판(301b)은 표시 기판(301a)과 실링 부재(미도시)를 통해 표시 패널(301)의 내부를 밀봉하고, 외부에서 자발광소자로 수분 등이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0091] 표시 패널(301)의 하부에는 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)가 배치될 수 있다. 패널 하부 시트(400)는 개구부(OP)를 포함하여 표시 패널(301)의 일면의 일부를 노출할 수 있다. 진동 소자(500)는 개구부(OP) 내에 배치되어 패널 하부 시트(400)와 접촉하여 배치될 수 있다.
- [0092] 도 6은 터치 부재(202)가 윈도우(100)와 편광층(POL) 사이에 배치되는 점에서 도 5의 실시예와 차이가 있다.
- [0093] 도 6을 참조하면, 표시 장치(10b)는 윈도우(100), 터치 부재(202), 편광층(POL), 표시 패널(302), 패널 하부 시트(400), 및 진동 소자(500)를 포함할 수 있다.
- [0094] 터치 부재(202)는 윈도우(100)와 편광층(POL)의 사이에 배치될 수 있다. 터치 부재(202)는 윈도우(100) 및 편광층(POL)과 별도로 형성되어, 윈도우(100)의 일면과 별도의 접착 부재(OCA3)를 통해 결합될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 터치 부재(202)는 편광층(POL)의 일면과 별도의 접착 부재를 통해 결합될 수도 있다.
- [0095] 편광층(POL)은 터치 부재(202)의 하부에 배치될 수 있다. 편광층(POL)은 흡수형 편광층 또는 반사형 편광층을 포함할 수 있다. 편광층(POL)은 터치 부재(202) 및/또는 표시 패널(302)의 일면과 별도의 접착 부재를 통해 결

합될 수 있다.

- [0096] 표시 패널(302)은 표시 기관(302a) 및 표시 기관(302a) 상에 배치된 봉지 기관(302b)을 포함할 수 있다. 표시 기관(302a)은 유리와 같은 무기 물질 등으로 이루어진 베이스 기관 및 베이스 기관 상에 배치된 발광층을 포함할 수 있다.
- [0097] 또한, 봉지 기관(302b)은 무기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 봉지 기관(302b)은 글라스 기관일 수 있다. 봉지 기관(302b)은 표시 기관(302a)과 실링 부재(미도시)를 통해 표시 패널(302)의 내부를 밀봉하고, 외부에서 자발광소자로 수분 등이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0098] 표시 패널(302)의 하부에는 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)가 배치될 수 있다.
- [0099] 도 7은 도 3의 Q2 부분을 확대 도시한 단면도로서, 보다 구체적으로 도 3의 패널 하부 시트를 확대 도시한 단면도이다.
- [0100] 도 3 및 도 7을 참조하면, 패널 하부 시트(400)는 표시 패널(300)의 하부에 배치되는 광 흡수 부재(411), 광 흡수 부재(411)와 표시 패널(300) 사이에 위치하는 탭 결합층(413), 광 흡수 부재(411) 하부에 위치하는 제1층간 결합층(415), 제1층간 결합층(415)의 하부에 위치하는 완충 부재(421)를 포함한다. 패널 하부 시트(400)는 완충 부재(421)의 하부에 위치하는 제2층간 결합층(423) 및 제2층간 결합층(423)의 하부에 위치하는 방열 부재(430)를 더 포함할 수 있다.
- [0101] 광 흡수 부재(411)는 표시 패널(300)의 하부에 배치되며 빛의 투과를 저지하여 광 흡수 부재(411)의 하측에 배치된 구성들이 상부에서 시인되는 것을 방지한다. 광 흡수 부재(411)는 다양한 구조로 이루어질 수 있다.
- [0102] 예시적으로 광 흡수 부재(411)는 복수의 층으로 이루어질 수 있으며, 기재 및 기재의 상면에 배치된 광흡수층을 포함할 수 있다.
- [0103] 기재는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리이미드(PI), 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스ulfon(PSF), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 트리아세틸셀룰로오스(TAC), 시클로올레핀 폴리머(COP) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0104] 광흡수층은 블랙 안료나 염료 등과 같은 광 흡수 물질을 포함할 수 있다. 예컨대, 광흡수층은 블랙 잉크일 수 있다. 광흡수층은 기재의 상면에 코팅이나 인쇄 방식으로 형성될 수 있다.
- [0105] 광 흡수 부재(411)는 진동 소자(500)에서 발생한 진동이 표시 패널(300)에 효과적으로 전달되도록 하기 위해 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예에서 광 흡수 부재(411)는 진동 소자(500)가 외부에 시인되는 것을 방지하기 위해 진동 소자(500)와 표시 패널(300) 사이에 개재될 수 있다.
- [0106] 광 흡수 부재(411)의 상면에는 탭 결합층(413)이 배치된다. 탭 결합층(413)은 패널 하부 시트(400)를 표시 패널(300)의 하면에 부착시키는 역할을 한다. 탭 결합층(413)은 접착층, 점착층, 또는 수지층을 포함하여 이루어질 수 있다. 예를 들어, 탭 결합층(413)은 실리콘계, 우레탄계, 실리콘-우레탄 하이브리드 구조의 SU폴리머, 아크릴계, 이소시아네이트계, 폴리비닐알코올계, 젤라틴계, 비닐계, 라텍스계, 폴리에스테르계, 수계 폴리에스테르계 등으로 분류되는 고분자 물질을 함유할 수 있다.
- [0107] 탭 결합층(413)은 진동 소자(500)와 중첩되지 않고, 진동 소자(500)는 별도의 결합 부재를 통해 표시 패널(300)에 결합할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예에서 탭 결합층(413)은 표시 패널(300) 하부면에 전체적으로 형성되어 진동 소자(500)와 표시 패널(300)을 결합할 수 있다.
- [0108] 몇몇 실시예에서, 탭 결합층은 엠보 형상을 가질 수 있다. 엠보 형상은 탭 결합층(413)의 표시 패널(300)과의 접착면에 형성될 수 있다. 탭 결합층(713)이 상면에 엠보 형상을 갖는 경우, 패널 하부 시트(400)를 표시 패널(300)의 하면에 부착할 때, 표면 엠보 형상이 공기 통로의 역할을 하여 기포를 줄일 수 있다. 탭 결합층(713)이 표시 패널(300)의 하부에 완전히 부착되면 엠보 형상이 무너지고 평탄해질 수 있으나, 탭 결합층(413)의 일부분에서 엠보 형상이 잔존할 수도 있다.
- [0109] 광 흡수 부재(411)의 하면에는 제1 층간 결합층(415)이 배치된다. 제1 층간 결합층(415)은 광 흡수 부재(411)와 완충 부재(421)를 결합시킨다.
- [0110] 제1 층간 결합층(415)의 물질은 상술한 탭 결합층(413)의 예시 물질들 중에서 선택될 수 있다.
- [0111] 완충 부재(421)는 외부 충격을 흡수하여 표시 패널(300), 윈도우(100) 등이 파손되는 것을 방지하는 역할을 한

다. 완충 부재(421)는 단일층 또는 복수의 적층막으로 이루어질 수 있다. 예를 들어 완충 부재(421)는 폴리우레탄(polyurethane), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene) 등과 같은 고분자 수지로 형성되거나, 고무, 우레탄 계열 물질, 또는 아크릴 계열 물질을 발포 성형한 스폰지 등 탄성을 갖는 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 완충 부재(421)는 쿠션층일 수 있다.

[0112] 완충 부재(421)는 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 완충 부재(421)는 탄성을 갖는 물질로 이루어질 수 있다. 진동 소자(500)는 진동 신호 등에 응답하여 진동을 발생시키고, 발생된 진동은 표시 패널(300)에 전달된다. 따라서 진동 소자(500)에서 발생된 진동이 완충 부재(421)에 흡수되지 않고 표시 패널(300)에 전달되도록 하기 위해, 완충 부재(421)는 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있다.

[0113] 제2 층간 결합층(423)은 다른 부재를 완충 부재(421)에 결합시키는 역할을 하며, 상술한 탭 결합층(413)의 물질로 예시된 물질들로 이루어질 수 있다. 본 실시예에서는 제2 층간 결합층(423)은 방열 부재(430)를 완충 부재(421)에 결합시킬 수 있다. 몇몇 실시예에서 제2 층간 결합층(423)은 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있다.

[0114] 방열 부재(430)는 제2 층간 결합층(423)의 하부에 위치할 수 있다. 방열 부재(430)는 적어도 하나의 방열층을 포함할 수 있다. 도면에서는 방열 부재(430)가 제1 방열층(431), 제2 방열층(435), 및 결합층(433)을 포함하는 경우를 예시한다.

[0115] 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435)은 동일한 물질로 이루어질 수도 있지만, 다른 방열 특성을 갖는 물질로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 제1 방열층(431)은 그라파이트나 탄소 나노 튜브 등을 포함할 수 있다. 제2 방열층(435)은 전자기파를 차폐할 수 있고 열전도성이 우수한 다양한 물질을 포함할 수 있다. 예시적으로 제2 방열층(435)은 구리, 니켈, 페라이트, 은 등과 같은 금속 박막을 포함할 수 있다.

[0116] 제2 방열층(435)은 제1 방열층(431)의 하부에 배치될 수 있다. 몇몇 실시예에서 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435)은 중첩하도록 배치되되, 제1 방열층(431)은 제2 방열층(435)보다 작고, 그 측면이 제2 방열층(435)의 측면보다 내측에 위치할 수 있다.

[0117] 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435) 사이에는 결합층(433)이 위치한다. 결합층(433)은 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435)을 결합할 수 있다. 결합층(433)의 물질은 상술한 탭 결합층(413)의 예시 물질들 중에서 선택될 수 있다. 몇몇 실시예에서 방열 부재(430)는 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있다. 진동 소자(500)가 진동할 수 있는 공간을 확보하기 위함이다.

[0118] 방열 부재(430)와 브라켓(600) 사이에는 공기층이 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 방열 부재(430) 하부에 바텀 결합 부재가 위치할 수 있다. 바텀 결합 부재는 패널 하부 시트(400)를 브라켓(900)에 결합할 수 있다. 바텀 결합 부재는 양면에 결합층을 갖는 테이프, 예컨대 양면 접착 테이프 형태로 이루어질 수 있다.

[0119] 패널 하부 시트(400)는 개구부(OP)를 포함할 수 있다. 개구부(OP)는 패널 하부 시트(400) 중 일부분이 제거되어 표시 패널(300)의 하면을 노출하는 영역일 수 있다. 일 실시예로 패널 하부 시트(400)를 구성하는 각 층들은 개구부(OP)와 중첩되는 영역에서 완전히 제거될 수 있으나, 다른 실시예로 패널 하부 시트(400)를 구성하는 각 층들 중 일부 층들만 제거되어 트렌치부가 형성될 수도 있다. 트렌치부를 포함하는 패널 하부 시트와 관련하여 도 8을 참조하여 후술하기로 한다.

[0120] 진동 소자(500)는 개구부(OP)에서 표시 패널(300)과 접촉할 수 있다. 진동 소자(500)가 표시 패널(300)에 직접 접촉하는 경우, 중간에 다른 기능층이 개재되는 것보다 진동 전달력이 향상될 수 있다.

[0121] 도 8은 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다. 도 9는 도 8의 Q3 부분을 확대 도시한 단면도이다.

[0122] 도 8 및 도 9의 실시예는 패널 하부 시트(400)를 구성하는 각 층들 중 일부 층들이 제거되어 트렌치부(TR)를 형성하는 점에서 도 3 및 도 7의 실시예와 차이가 있다. 이하, 도 3의 실시예와 차이점을 위주로 설명한다.

[0123] 도 8를 참조하면, 표시 장치(10_1)는 표시 패널(300) 측으로 함몰된 트렌치부(TR)가 형성된 패널 하부 시트(400_1) 및 패널 하부 시트(400_1)의 트렌치부(TR) 상에 배치된 진동 소자(500)를 포함할 수 있다. 패널 하부 시트(400_1)는 트렌치부(TR)를 포함할 수 있다. 평면상 트렌치부(TR)의 면적은 진동 소자(500)의 면적과 실질적으로 동일할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 트렌치부(TR)의 면적은 진동 소자(500)의 면적보다 넓을 수 있다. 트렌치부(TR)는 진동 소자(500)에 대응하도록 패널 하부 시트(400_1)의 중앙부에 형성될 수 있다. 표시 장치(10_1)가 복수의 진동 소자(500)를 포함하는 경우, 복수의 트렌치부(TR)가 형성되거나, 하나의 트렌치부

(TR) 상에 복수의 진동 소자(500)가 배치될 수 있다.

- [0124] 도 9를 참조하면, 트렌치부(TR)는 패널 하부 시트(400_1)의 일부 기능층이 제거된 형태로 형성될 수 있다. 즉, 패널 하부 시트(400_1)의 제거되지 않은 기능층은 표시 패널(300) 하부에 잔존할 수 있다. 패널 하부 시트(400_1)는 표시 패널(300)의 하부에 배치되는 광 흡수 부재(411_1), 광 흡수 부재(411_1)와 표시 패널(300) 사이에 위치하는 탭 결합층(413_1), 광 흡수 부재(411_1) 하부에 위치하는 제1층간 결합층(415_1), 제1층간 결합층(415_1)의 하부에 위치하는 완충 부재(421)를 포함한다. 패널 하부 시트(400)는 완충 부재(421)의 하부에 위치하는 제2층간 결합층(423) 및 제2층간 결합층(423)의 하부에 위치하는 방열 부재(430)를 더 포함할 수 있다.
- [0125] 광 흡수 부재(411_1)는 하부의 진동 소자(500)를 완전히 덮도록 배치될 수 있다. 다시 말해, 진동 소자(500)는 광 흡수 부재(411_1)와 완전히 중첩할 수 있다. 또한, 광 흡수 부재(411_1)는 하부에 위치하는 기능층들을 완전히 덮도록 배치될 수 있다. 광 흡수 부재(411_1)는 표시 패널(300)의 하부에 전체적으로 형성될 수 있다.
- [0126] 진동 소자(500)가 광 흡수 부재(411_1)와 중첩하는 경우, 외부에서 진동 소자(500)가 시인되는 것을 방지할 수 있다.
- [0127] 탭 결합층(413_1)은 광 흡수 부재(411_1)와 표시 패널(300) 사이에 개재되어 패널 하부 시트(400_1)를 표시 패널(300)의 하면에 부착시키는 역할을 할 수 있다. 탭 결합층(413_1)은 접착층, 점착층, 또는 수지층을 포함하여 이루어질 수 있다. 예를 들어, 탭 결합층(413)은 실리콘계, 우레탄계, 실리콘-우레탄 하이브리드 구조의 SU폴리머, 아크릴계, 이소시아네이트계, 폴리비닐알코올계, 젤라틴계, 비닐계, 라텍스계, 폴리에스테르계, 수계 폴리에스테르계 등으로 분류되는 고분자 물질을 함유할 수 있다.
- [0128] 탭 결합층(413_1)은 광 흡수 부재(411_1)와 마찬가지로 표시 패널(300)의 하부에 전체적으로 형성되어 광 흡수 부재(411_1)와 중첩할 수 있다.
- [0129] 광 흡수 부재(411_1)의 하면에는 제1 층간 결합층(415_1)이 배치된다. 제1 층간 결합층(415_1)은 광 흡수 부재(411_1)와 완충 부재(421)를 결합시킨다. 또한, 제1 층간 결합층(415_1)은 진동 소자(500)와 중첩하도록 배치되어 광 흡수 부재(411)와 진동 소자(500)를 결합시킨다.
- [0130] 몇몇 실시예에서 제1 층간 결합층(415_1)은 트렌치부(TR)와 중첩되는 영역에서 제거될 수 있다. 이 경우, 진동 소자(500)는 별도의 결합 부재를 통해 광 흡수 부재(411_1)의 하면에 부착될 수 있다.
- [0131] 제1 층간 결합층(415_1)의 물질은 상술한 탭 결합층(413_1)의 예시 물질들 중에서 선택될 수 있다.
- [0132] 완충 부재(421)는 외부 충격을 흡수하여 표시 패널(300), 윈도우(100) 등이 파손되는 것을 방지하는 역할을 한다. 완충 부재(421)는 단일층 또는 복수의 적층막으로 이루어질 수 있다. 예를 들어 완충부재(721)는 폴리우레탄(polyurethane), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene) 등과 같은 고분자 수지로 형성되거나, 고무, 우레탄 계열 물질, 또는 아크릴 계열 물질을 발포 성형한 스폰지 등 탄성을 갖는 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 완충부재(721)는 쿠션층일 수 있다.
- [0133] 완충 부재(421)는 트렌치부(TR)와 중첩하는 영역에서 제거될 수 있다. 즉, 완충 부재(421)는 트렌치부(TR)에서 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있다. 진동 소자(500)가 완충 부재(421)와 중첩하지 않고 표시 패널(300)의 하부에 부착되는 경우, 진동 소자(500)가 제공하는 진동의 전달력이 향상될 수 있다.
- [0134] 제2 층간 결합층(423)은 다른 부재를 완충 부재(421)에 결합시키는 역할을 하며, 상술한 탭 결합층(413_1)의 물질로 예시된 물질들로 이루어질 수 있다. 제2 층간 결합층(423)은 방열 부재(430)를 완충 부재(421)에 결합시킬 수 있다. 제2 층간 결합층(423)은 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있다.
- [0135] 방열 부재(430)는 제2 층간 결합층(423)의 하부에 위치할 수 있다. 방열 부재(430)는 적어도 하나의 방열층을 포함할 수 있다. 도면에서는 방열 부재(430)가 2개의 방열층(431, 435) 및 결합층(433)을 포함하는 경우를 예시한다.
- [0136] 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435)은 동일한 물질로 이루어질 수도 있지만, 다른 방열 특성을 갖는 물질로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 제1 방열층(431)은 그라파이트나 탄소 나노 튜브 등을 포함할 수 있다. 제2 방열층(435)은 전자기파를 차폐할 수 있고 열전도성이 우수한 다양한 물질을 포함할 수 있다. 예시적으로 제2 방열층(435)은 구리, 니켈, 페라이트, 은 등과 같은 금속 박막을 포함할 수 있다.
- [0137] 제2 방열층(435)은 제1 방열층(431)의 하부에 배치될 수 있다. 몇몇 실시예에서 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435)은 중첩하도록 배치되되, 제1 방열층(431)은 제2 방열층(435)보다 작고, 그 측면이 제2 방열층(435)의 측

면보다 내측에 위치할 수 있다.

- [0138] 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435) 사이에는 결합층(433)이 위치한다. 결합층(433)은 제1 방열층(431)과 제2 방열층(435)을 결합하고, 제1 방열층(431)을 완전히 커버할 수 있다. 결합층(433)의 물질은 상술한 탑 결합층(413)의 예시 물질들 중에서 선택될 수 있다.
- [0139] 방열 부재(430)는 트렌치부(TR)와 중첩되는 영역에서 제거될 수 있다. 즉, 방열 부재(430)는 트렌치부(TR)에서 진동 소자(500)와 중첩하지 않을 수 있다.
- [0140] 트렌치부(TR)는 패널 하부 시트(400_1)의 일부 층들이 제거되어 형성될 수 있다. 즉, 패널 하부 시트(400_1)를 구성하는 각 층들이 적층된 후, 트렌치부(TR)와 중첩되는 영역이 제거되어 형성될 수 있다. 다만, 트렌치부(TR)의 형성 방법은 이에 한정되지 않으며, 일부 영역이 제거된 층들이 적층되어 형성될 수도 있다.
- [0141] 트렌치부(TR)의 바닥면은 제1 층간 결합층(415_1)일 수 있고, 트렌치부(TR)의 양 측벽은 완충 부재(421), 제2 층간 결합층(423), 및 방열 부재(430)의 측면일 수 있다.
- [0142] 도 10 내지 도 12는 다양한 실시예들에 따른 표시 장치의 단면도이다. 도 10 내지 도 12는 진동 소자(500)가 패널 하부 시트(400)의 다양한 위치에 배치되는 점에서 도 3의 실시예와 차이가 있다. 이하에서는 도 3의 실시예와의 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [0143] 도 10은 내부홈을 포함하는 패널 하부 시트를 도시한다. 도 10을 참조하면, 표시 장치(10_2)는 내부홈(IH)이 형성된 패널 하부 시트(400_2) 및 패널 하부 시트(400_2)의 내부홈(IH) 상에 배치된 진동 소자(500)를 포함할 수 있다. 진동 소자(500)는 표시 패널(300) 하부에 직접 부착되고 그 위를 내부홈(IH)이 형성된 패널 하부 시트(400_2)가 덮을 수 있다. 내부홈(IH)의 크기는 진동 소자(500)의 크기와 실질적으로 동일할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 내부홈(IH)의 크기는 진동 소자(500)의 크기보다 클 수 있다. 내부홈(IH)은 진동 소자(500)에 대응하도록 패널 하부 시트(400_2)의 중앙부에 형성될 수 있다. 표시 장치(10_2)가 복수의 진동 소자(500)를 포함하는 경우, 복수의 내부홈(IH)이 형성되거나, 하나의 내부홈(IH) 상에 복수의 진동 소자(500)가 배치될 수 있다.
- [0144] 도 11을 참조하면, 표시 장치(10_3)는 패널 하부 시트(400_3) 상에 배치된 진동 소자(500_3)를 포함할 수 있다. 상술한 실시예와 달리 패널 하부 시트(400_3)는 트렌치부(TR) 또는 내부홈(IH)을 포함하지 않으며, 진동 소자(500_3)가 패널 하부 시트(400_3) 상에 직접 배치될 수 있다. 이 경우, 패널 하부 시트(400_3)는 광흡수부재를 포함하는 기능층을 포함하여 진동 소자(500_3)가 외부에 시인되는 것을 방지할 수 있다.
- [0145] 또한, 도면상 도시되지 않았으나, 다른 실시예로 진동 소자(500_3)는 음향을 발생하기 위한 음향 소자로 활용되는 경우, 패널 하부 시트(400_3) 및 진동 소자(500_3)의 사이에 별도의 진동판이 배치될 수 있다.
- [0146] 도 12를 참조하면, 표시 장치(10_4)는 브라켓(600) 상에 형성된 브라켓 트렌치부(BTR) 및 브라켓 개구부(BOP)와 중첩하여 배치된 진동 소자(500_4a, 500_4b)를 포함할 수 있다. 브라켓 트렌치부(BTR) 및 브라켓 개구부(BOP)는 브라켓(600)의 바닥면 상에 형성될 수 있다.
- [0147] 브라켓 트렌치부(BTR)는 브라켓(600)의 바닥면 일부를 제거하여 형성된 홈일 수 있다. 브라켓 트렌치부(BTR)는 표시 패널(300)에 수직하는 방향으로 진동 소자(500_4a)와 중첩하여 형성될 수 있다. 즉, 브라켓 트렌치부(BTR)는 진동 소자(500_4a)가 배치되기 위해 패널 하부 시트(400_4) 및 브라켓(600)의 사이에 마련된 공간일 수 있다. 브라켓 트렌치부(BTR)의 바닥면은 패널 하부 시트(400_4)와 대향하여 배치될 수 있으며, 브라켓 트렌치부(BTR)의 바닥면의 면적은 진동 소자(500_4a)의 면적보다 크거나 같을 수 있다. 또한, 브라켓 트렌치부(BTR)의 측벽의 높이는 진동 소자(500_4a)의 높이보다 낮거나 같을 수 있다. 표시 장치(10_4)가 사용자에게 제공하는 진동의 세기를 크게 하기위해 진동 소자(500_4a)의 두께가 두꺼워지는 경우, 브라켓(600)의 바닥면 상에 브라켓 트렌치부(BTR)를 형성하여 별도의 두께 증가 없이 진동 소자(500_4a)를 패널 하부 시트(400_4)상에 배치할 수 있다.
- [0148] 브라켓 개구부(BOP)는 브라켓(600)의 바닥면에 형성된 홈일 수 있다. 상술한 브라켓 트렌치부(BTR)와 마찬가지로 브라켓 개구부(BOP)는 진동 소자(500_4b)와 중첩하여 형성될 수 있다. 진동 소자(500_4b)의 두께가 두꺼워지더라도, 별도의 두께 증가 없이 표시 장치(10_4)를 구현할 수 있다. 브라켓 개구부(BOP)의 개구 면적은 진동 소자(500_4b)의 면적보다 크거나 같을 수 있다.
- [0149] 도 12는 진동 소자(500_4a)가 패널 하부 시트(400_4) 하부에 부착되어 있는 것을 도시하고 있으나 이에 한정되지 않으며, 브라켓(600)의 바닥면 또는 브라켓 트렌치부(BTR) 상에 부착될 수도 있다. 브라켓(600) 상에 부착된

진동 소자에 대해선 도 25을 참조하여 후술하기로 한다.

- [0150] 상술한 바와 같이 진동 소자(500)는 패널 하부 시트(400)의 내측에 위치하여 진동을 발생시킬 수 있다. 이하, 도 13을 참조하여 진동 소자(500)의 동작 특성에 대해 자세히 설명한다.
- [0151] 도 13은 일 실시예에 따른 진동 소자의 동작 특성을 설명하기 위한 개념도이다. 도 13을 참조하면, 진동 소자(500)는 서로 대향하는 제1 전극(500a), 제1 전극(500a)과 대향하는 제2 전극(500b), 및 제1 전극(500a)과 제2 전극(500b) 사이에 개재된 진동 물질층(500c)을 포함할 수 있다.
- [0152] 제1 전극(500a)과 제2 전극(500b)은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(500a)과 제2 전극(500b)은 ITO, IZO와 같은 투명한 도전체, 불투명한 금속, 도전성 폴리머(conducting polymer) 또는 탄소 나노튜브(CNT) 등을 포함할 수 있다.
- [0153] 진동 물질층(500c)은 전계에 의해 진동하는 피에조(piezo) 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 진동 물질층(500c)은 PZT(티탄산 지르콘산 연) 등의 압전체(piezoelectric), PVDF(polyvinylidene fluoride) 필름과 같은 압전 필름이나 전기 활성 고분자(Electro Active Polymer) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0154] 진동 물질층(500c)은 전압의 극성에 따라 압축 또는 이완할 수 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 바와 같이, 제1 전극(500a)에 양의 전압이 인가되고 제2 전극(500b)에 음의 전압이 인가될 경우 진동 물질층(500c)에는 압축력(F1)이 생겨 두께 방향으로 수축할 수 있다. 반면, 제1 전극(500a)에 음의 전압이 인가되고 제2 전극(500b)에 양의 전압이 인가될 경우 진동 물질층(500c)에는 이완력(F2)이 생겨 두께 방향으로 팽창할 수 있다. 따라서, 제1 전극(500a)과 제2 전극(500b)에 극성이 교대로 바뀌는 교류 전압(AC)을 인가할 경우 진동 물질층(500c)은 수축 및 팽창을 반복할 수 있다. 이러한 현상에 의해 진동 소자(500)가 부착된 표시 패널(300)의 특정 영역에 진동이 발생하고, 사용자에게 진동을 전달할 수 있다. 표시 패널(300)로서 유기발광 표시패널을 사용하면, 진동에 의한 화면 왜곡없이 진동을 전달할 수 있다.
- [0155] 도 13의 실시예에서는 진동 소자(500)가 압전 소자를 포함하는 경우를 예로 하여 설명하지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 진동 소자(500)는 영구 자석 및 이를 감싸고 음향 신호에 대응하는 전류를 흘리는 코일을 포함하고, 코일에 흐르는 전류에 의해 생성되는 전자기력으로 진동을 발생시킬 수도 있다.
- [0156] 표시 장치(10)는 터치 부재(200) 및 진동 소자(500)를 포함하여 사용자가 표시 장치(10)를 터치함에 따라 이를 인식하고 사용자에게 진동으로 피드백을 할 수 있다. 즉, 표시 장치(10)는 표시 패널(300)을 통해 사용자에게 시각 정보를 제공함과 더불어 진동 소자(500)를 통해 촉각 정보를 제공할 수 있다. 진동 소자(500)는 표시 패널(300)을 통해 제공될 수 없는 촉각 정보를 제공할 수 있다. 촉각 정보는 시각 정보와 함께 사용자에게 더욱 실감나게 정보를 전달할 수 있다. 이하에서는 표시 장치(10)를 터치했을 시, 표시 장치(10)의 각 구성들이 수행하는 동작에 대해 자세히 설명하기로 한다.
- [0157] 도 14 및 도 15는 일 실시예에 따른 표시 장치를 터치했을 때의 동작을 설명하는 평면도 및 개략도이다. 도 16은 일 실시예에 따른 표시 장치를 터치했을 때의 동작을 설명하는 순서도이다. 설명의 편의상 표시 장치(10)의 브라켓(600)은 생략하기로 한다.
- [0158] 도 14 내지 도 16을 참조하면, 표시 장치(10)는 윈도우(100), 터치 부재(200), 표시 패널(300), 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)를 포함할 수 있다.
- [0159] 윈도우(100)는 평면상 터치 영역(TA)을 포함할 수 있다. 터치 영역(TA)은 사용자의 터치가 이루어지는 영역일 수 있다. 즉, 터치 영역(TA)은 사용자가 윈도우(100)상의 표면을 터치하고, 이러한 터치가 발생한 영역과 표시 장치(10)의 윈도우(100)에 수직 방향으로 중첩되는 영역일 수 있다. 터치 영역(TA)은 터치 중심(TC)을 중심으로 하는 영역일 수 있다.
- [0160] 터치 중심(TC)은 터치 부재(200) 상의 X축 좌표 및 Y축 좌표를 통해 위치가 정의될 수 있다. X축 및 Y축은 평면상 터치 부재(200)의 일 변 및 일 변에 수직으로 연결된 다른 변의 연장선일 수 있다. 예를 들어 X축은 터치 부재(200)의 일 장변의 연장선이며, Y축은 터치 부재(200)의 일 장변에 연결된 일 단변의 연장선일 수 있다. 터치 중심(TC)은 각 X축 및 Y축에 대응하는 X축 좌표 및 Y축 좌표를 포함하며, 예를 들어, 터치 중심(TC)의 좌표는 (xt, yt)일 수 있다. 터치 좌표는 터치 중심(TC)의 좌표로 정의되며, 터치가 발생한 위치의 정보를 나타내는 값일 수 있다. 터치 영역(TA)은 터치 부재(200)를 벗어난 윈도우(100) 상에도 형성될 수 있으나, 터치 중심(TC)은 터치 부재(200)와 중첩되는 영역에서만 형성될 수 있다.
- [0161] 터치 부재(200)는 사용자가 윈도우(100) 상의 표면을 터치했을 시, 터치 신호를 발생시킬 수 있다. 즉, 터치 부

재(200)는 외부로부터 입력되는 터치의 신호를 감지할 수 있다. 터치 부재(200)는 셀프캡(self-capacitance) 방식 및/또는 뮤추얼캡(mutual-capacitance) 방식으로 터치 정보를 획득할 수 있다. 다른 실시예로 터치 부재(200)는 적외선 방식(Infrared type)으로 구동하는 패널로 이루어질 수도 있다.

- [0162] 몇몇 실시예에서 터치 부재(200)는 표시 패널(300)과 일체로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 터치 부재(200)의 터치 전극들은 표시 패널(300) 봉지부의 바로 위에 위치할 수도 있다. 또는 다른 실시예에서 터치 부재(200)는 표시 패널(300)과 별개의 구성으로 형성되어 별도의 결합층 등을 매개로 표시 패널(300)에 결합될 수도 있다.
- [0163] 표시 패널(300)은 윈도우(100) 측으로 영상을 제공할 수 있다. 윈도우(100)는 제공된 영상을 사용자에게 전달하며, 사용자는 제공된 영상 정보를 통해 표시 장치(10)의 터치를 할 수 있다.
- [0164] 패널 하부 시트(400) 및 진동 소자(500)는 표시 패널(300)의 하부에 배치될 수 있다. 표시 장치(10)는 사용자의 터치를 입력 받아 터치 좌표에 따른 다양한 패턴 신호를 생성할 수 있다. 진동 소자(500)는 생성된 패턴 신호를 전달 받아 진동을 발생시킬 수 있다. 진동은 촉감 정보로써 사용자에게 전달될 수 있다. 이하에서는 도 16의 순서도를 기준으로 표시 장치(10)의 구동 방법을 자세히 설명한다.
- [0165] 도 15 및 도 16을 참조하면, 표시 장치의 구동 방법은 터치가 발생하여 터치 신호를 감지하는 단계(S1), 터치 IC(터치 구동칩)에 감지된 터치 신호를 전달하는 단계(S3), 터치 신호로부터 터치 위치(터치 좌표)를 검출하고 터치 IC(터치 구동칩)에 터치 위치(터치 좌표)에 대응하는 패턴 신호의 저장 유무를 판단하는 단계(S5)를 포함할 수 있다.
- [0166] 터치 IC(터치 구동칩)에 저장된 패턴 신호가 없는 경우, 터치 IC(터치 구동칩)이 프로세서에 터치 위치(터치 좌표)를 전달하는 단계(S6), 프로세서가 터치 위치(터치 좌표)에 대응하는 패턴 신호를 발생하는 단계(S8), 프로세서가 촉감 IC(촉감 구동칩)에 패턴 신호를 전달하는 단계(S10)를 포함할 수 있다.
- [0167] 터치 IC(터치 구동칩)에 저장된 패턴 신호가 있는 경우, 터치 IC(터치 구동칩)이 촉감 IC(촉감 구동칩)에 저장된 패턴 신호를 전달하는 단계(S7)를 포함할 수 있다.
- [0168] 끝으로 표시 장치의 구동 방법은 촉감 IC(촉감 구동칩)이 전달받은 패턴 신호를 기준으로 구동부(진동 소자)를 제어하는 단계(S9)를 포함할 수 있다.
- [0169] 터치 신호는 사용자의 터치에 의해 발생하는 신호이다. 터치 신호는 터치가 발생한 위치의 정보인 터치 좌표를 포함할 수 있다. 터치 부재(200)는 사용자의 터치에 의해 발생된 터치 신호를 감지할 수 있다.
- [0170] 터치 부재(200)는 터치 구동칩(터치 IC)에 터치 신호를 전달할 수 있다. 터치 구동칩(터치 IC)은 터치 신호를 전달받아 터치 신호의 터치 좌표를 검출한다. 터치 좌표는 도 14에서 상술한 바와 같이 터치 영역(TA) 내에 위치하는 터치 중심(TC)의 좌표일 수 있다. 터치 좌표는 가상의 좌표축에 대응하는 X축 좌표 값 및 Y축 좌표 값을 가지고, (xt, yt)로 표현될 수 있다. 복수의 터치가 발생하여 복수의 터치 신호가 발생하는 경우, 각각의 터치 신호에 대해 각 대응하는 터치 중심(TC)이 정해진다. 즉, 각각의 터치는 각 대응하는 터치 좌표를 가지게 된다.
- [0171] 터치 구동칩(터치 IC)은 터치 신호에 따른 터치 좌표를 검출하여 해당하는 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호의 저장 유무를 판단할 수 있다. 패턴 신호는 진동 소자(500)를 제어하는 신호일 수 있다. 터치 구동칩(터치 IC) 내부에는 자주 발생하는 터치 신호에 대응하는 패턴 신호가 미리 저장되어 있을 수 있다.
- [0172] 터치 구동칩(터치 IC)에 저장된 패턴 신호가 없는 경우, 터치 구동칩(터치 IC)은 프로세서에 터치 좌표를 전달할 수 있다. 프로세서는 전달된 터치 좌표에 대응하는 패턴 신호를 발생시킬 수 있다. 패턴 신호는 터치 좌표에 따라 다양하게 발생할 수 있다. 다만 이에 한정되지 않으며, 동일한 터치 좌표를 전달 받더라도 프로세서는 표시 패널(300)이 사용자에게 제공하는 영상의 종류, 터치 횟수 및 터치 시간 등에 따라 다양한 패턴 신호를 생성할 수 있다. 또한, 프로세서는 패턴 신호를 촉감 구동칩(촉감 IC)에 전달할 수 있다.
- [0173] 그러나, 터치 구동칩(터치 IC)에 기 저장된 패턴 신호가 있는 경우, 터치 구동칩(터치 IC)은 촉감 구동칩(촉감 IC)에 저장된 패턴 신호를 전달할 수 있다. 즉, 프로세서를 거치지 않고 바로 터치 구동칩(터치 IC)에서 촉감 구동칩(촉감 IC)으로 패턴 신호를 전달할 수 있다. 따라서, 진동 소자(500)에 패턴 신호를 전달하기 위한 과정이 단축될 수 있다. 과정이 단축되는 경우, 사용자에게 빠른 피드백(FB)을 전달할 수 있으며, 프로세서에 의한 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0174] 촉감 구동칩(촉감 IC)은 터치 구동칩(터치 IC) 또는 프로세서로부터 전달받은 패턴 신호를 기준으로 진동 소자(500)를 제어할 수 있다. 패턴 신호는 진동 소자(500)를 제어하기 위한 진폭 및 주파수의 신호를 가질 수 있다.

진동 소자(500)는 패턴 신호에 따라 제어되며, 진동을 통해 사용자에게 터치에 대한 피드백(FB)으로 촉감을 전달할 수 있다. 패턴 신호는 다양할 수 있으며, 따라서 진동 소자(500)가 사용자에게 전달하는 촉감의 종류도 다양할 수 있다.

- [0175] 표시 장치(10)는 다양한 진폭 및 주파수를 가지는 진동을 사용자에게 제공할 수 있다. 표시 장치(10)는 1개의 터치가 발생하는 경우 그에 대응하는 촉감을 제공할 수 있으나, 복수의 터치(이하, 멀티 터치)가 발생하는 경우 표시 장치(10)는 사용자에게 서로 다른 터치 좌표에 따라 구분된 진동 정보를 제공할 수 있어야 한다. 즉, 멀티 터치에 대한 구동 방법은 하나의 터치에 대한 구동 방법과 서로 상이할 수 있다. 이하에서는 멀티 터치에 대한 표시 장치의 구동 방법에 대해 설명한다.
- [0176] 도 17은 일 실시예에 따른 표시 장치를 멀티 터치했을 때의 평면도이다. 도 18은 제1 터치에 대한 제1 패턴 신호이다. 도 19는 제2 터치에 대한 제2 패턴 신호이다. 도 20는 제1 터치 및 제2 터치가 동시에 발생한 멀티 터치에 대한 패턴 신호이다. 도 21은 제1 터치 및 제2 터치가 동시에 발생한 멀티 터치에 대한 다른 패턴 신호이다.
- [0177] 도 17은 표시 장치(10) 상에 제1 터치(A) 및 제2 터치(B)가 발생한 것을 도시한다. 제1 터치(A)는 제1 터치 신호를 발생시키며, 제2 터치(B)는 제2 터치 신호를 발생시킨다.
- [0178] 도 17을 참조하면, 제1 터치(A) 및 제2 터치(B)는 서로 상이한 위치에 발생할 수 있다. 제1 터치(A) 및 제2 터치(B)는 서로 상이한 각 터치 좌표를 가질 수 있다. 예컨대, 제1 터치(A)의 제1 터치 좌표는 (xa, ya)이고, 제2 터치(B)의 제2 터치 좌표는 (xb, yb)일 수 있다. 즉, 멀티 터치가 발생하는 경우, 서로 다른 터치 좌표가 발생할 수 있다. 터치 부재(200)는 서로 다른 터치 신호를 감지하여 터치 구동칩(터치IC)에 전달할 수 있다. 터치 구동칩(터치IC)은 각 터치 신호를 입력 받아 제1 터치 좌표 (xa, ya) 및 제2 터치 좌표 (xb, yb)를 검출할 수 있다. 검출된 제1 터치 좌표 (xa, ya) 및 제2 터치 좌표 (xb, yb)에 따라 터치 구동칩(터치IC) 또는 프로세서는 촉감 구동칩(촉감 IC)에 서로 다른 패턴 신호를 전달할 수 있다. 진동 소자(500)는 각 패턴 신호를 전달받아 진동을 발생시킬 수 있다. 이 때, 제1 터치(A)에 대한 제1 패턴 신호와 제2 터치(B)에 대한 제2 패턴 신호가 동시에 발생한 경우, 표시 장치(10)는 별도의 동작 방법을 통해 사용자에게 멀티 터치에 대한 정보를 전달할 수 있다. 이하 도 18 내지 도 21을 참조하여 멀티 터치에 대한 표시 장치(10)의 동작 방법에 대해 설명한다.
- [0179] 도 17, 도 18 및 도 19를 참조하면, 제1 패턴 신호(Sa)는 주기 ta를 가지고 일정 시간동안 반복되는 진폭 신호일 수 있다. 제2 패턴 신호(Sb)는 주기 tb를 가지고 일정 시간동안 반복되는 진폭 신호일 수 있다. 즉, 패턴 신호(Sa, Sb)는 주기(ta, tb)를 가지고 임의의 시간동안 반복되며, 시간에 따라 진폭의 크기가 변화하는 신호일 수 있다.
- [0180] 표시 장치(10)에 제1 터치(A)만 발생하는 경우, 진동 소자(500)는 제1 패턴 신호(Sa)를 전달받아 사용자에게 제1 터치(A)에 대한 제1 진동을 제공할 수 있다. 또한, 표시 장치(10)에 제2 터치(B)만 발생하는 경우, 진동 소자(500)는 제2 패턴 신호(Sb)를 전달받아 사용자에게 제2 터치(B)에 대한 제2 진동을 제공할 수 있다. 제1 진동과 제2 진동은 서로 상이한 주파수 및/또는 진폭을 가지며, 이를 통해 진동 소자(500)는 서로 상이한 촉감을 사용자에게 전달할 수 있다.
- [0181] 이처럼 각 터치가 순차적으로 발생하면, 표시 장치(10)는 각 터치에 대응하는 패턴 신호를 순차적으로 출력하여 사용자에게 서로 상이한 촉감을 전달할 수 있다. 그러나, 하나의 진동 소자(500)를 포함하는 표시 장치(10)에 제1 터치(A)와 제2 터치(B)가 동시에 발생하는 경우, 진동 소자(500)는 제1 터치에 대한 피드백과 제2 터치에 대한 피드백을 구분하여 전달하기 위해 상술한 방법과 다른 방법으로 동작할 수 있다. 이하, 도 20 및 도 21을 참조하여 멀티 터치에 대한 표시 장치의 구동 방법을 자세히 설명한다.
- [0182] 도 20 및 도 21은 제1 터치와 제2 터치가 동시에 발생한 멀티 터치에 대한 멀티 패턴 신호들을 도시한다. 도 20의 실시예는 시분할 방식에 의한 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)이고, 도 21의 실시예는 합성 방법에 의한 제2 멀티 패턴 신호(Sab2)이다.
- [0183] 도 17 내지 도 20를 참조하면, 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)는 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)가 교번적으로 제공되는 신호일 수 있다. 즉, 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)는 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)가 시분할 방식으로 제공된 시분할 신호일 수 있다. 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)의 주기(tab1)는 제1 패턴 신호(Sa)의 주기(ta)와 제2 패턴 신호(Sb)의 주기(tb)를 더한 값일 수 있다. 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)는 tab1의 주기를 갖고 진동 소자(500)에 전달되며, 진동 소자(500)는 사용자에게 제1 터치에 대한 피드백 및 제2 터치에 대한 촉감 피드백을 제공할 수 있다.

- [0184] 시분할 신호란 예컨대 도 20에 있어서, 순차적으로 진행되는 제1 시간, 제2 시간, 제3 시간, 및 제4 시간에 있어서, 제1 시간에는 제1 패턴 신호(Sa)가 제공되고, 제2 시간에는 제2 패턴 신호(Sb)가 제공되며, 제3 시간에는 다시 제1 패턴 신호(Sa)가 제공되고, 제4 시간에는 다시 제2 패턴 신호(Sb)가 제공되는 것을 의미한다. 시분할 신호는 시간에 따라 두 종류의 패턴 신호가 번갈아 반복될 수 있다. 다시 말해, 제1 패턴 신호(Sa)에 대한 제1 진동과 제2 패턴 신호(Sb)에 대한 제2 진동이 번갈아 가며 발생할 수 있다.
- [0185] 여기서 제1 시간, 제2 시간, 제3 시간 및 제4 시간의 길이는 모두 동일할 수 있으나, 각 패턴 신호에 대응하는 주기(t_a , t_b)에 따라 달라질 수도 있다. 즉, 제1 패턴 신호(Sa)가 제공되는 제1 시간 및 제3 시간의 길이는 t_a 로 동일하고, 제2 패턴 신호(Sb)가 제공되는 제2 시간 및 제4 시간의 길이는 t_b 로 동일하되, 제1 시간 및 제3 시간의 길이와 제2 시간 및 제4 시간의 길이는 서로 다를 수 있다. 제1 시간 내지 제4 시간을 예로 들어 설명하였으나, 제4 시간 이후에도 동일한 방식으로 반복될 수 있음은 물론이다.
- [0186] 상술한 바와 같이 제1 패턴 신호(Sa)에 의한 제1 진동 및 제2 패턴 신호(Sb)에 의한 제2 진동은 서로 구분될 수 있다. 진동 소자(500)는 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)를 전달받아 사용자에게 서로 상이한 촉감을 교번적으로 전달할 수 있다. 따라서, 표시 장치(10)는 사용자에게 제1 터치(A)와 제2 터치(B)가 동시에 발생한 것을 인지시킬 수 있다. 본 실시예에서는 2개의 터치가 동시에 발생한 것을 예로 들어 설명하였으나 이에 한정되지 않는다. 즉, 3개 이상의 터치가 동시에 발생한 경우에도, 멀티 패턴 신호는 본 실시예의 방법과 동일하게 각 터치에 대한 패턴 신호가 순차적으로 반복되는 신호일 수 있다.
- [0187] 이와 같이 시분할 방식을 통해 진동을 전달하는 경우, 표시 장치(10)는 사용자에게 하나의 진동 소자(500)를 통해 멀티 터치에 대한 촉감 피드백을 제공할 수 있다. 즉, 멀티 터치 피드백을 구현하기 위한 진동 소자의 수를 감소시킬 수 있다. 진동 소자의 수가 감소하면 표시 장치 제조에 필요한 비용이 감소될 수 있으며, 기존 표시 장치에 비해 두께가 얇은 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0188] 도 21을 참조하면, 도 20에서 설명한 실시예와 다른 실시예의 제2 멀티 패턴 신호(Sab2)를 나타낸다. 도 20의 실시예의 경우, 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)는 시분할 방식에 의해 제1 패턴 신호(Sa)와 제2 패턴 신호(Sb)가 교번적으로 제공되는 신호이나, 도 21의 실시예의 경우, 제2 멀티 패턴 신호(Sab2)는 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)의 합성 신호인 점에서 차이가 있다. 즉, 본 실시예에서 프로세서는 제1 터치(A) 및 제2 터치(B)에 대해 제1 패턴 신호(Sa)와 제2 패턴 신호(Sb)를 합성하여 제2 멀티 패턴 신호(Sab2)를 발생할 수 있다.
- [0189] 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)를 합성하는 방식은 다양할 수 있다. 예를 들어, 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)가 동일한 주기(t_{ab2})를 가지도록 변환 한 뒤, 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)의 진폭의 평균값을 이용하여 합성할 수 있다. 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)의 합성 방법은 이에 한정되지 않는다.
- [0190] 제2 멀티 패턴 신호(Sab2)는 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)에 대한 진동과 상이한 진폭 및 주파수를 가진 진동을 발생시켜 사용자에게 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)와 구분된 촉감을 제공한다. 즉, 사용자는 제2 멀티 패턴 신호(Sab2)에 의해 발생한 진동을 제공받아 제1 터치 및 제2 터치가 동시에 이루어진 것을 인지할 수 있다. 신호 합성 방법을 통해 진동을 전달하는 경우, 표시 장치는 하나의 진동 소자(500)를 통해 사용자에게 멀티 터치에 대한 촉감 피드백을 제공할 수 있다.
- [0191] 도 22은 다른 실시예에 따른 표시 장치의 평면도이다. 앞서 설명한 도 14의 실시예와 달리 복수의 진동 소자(500a, 500b)를 포함한다는 점에서 차이가 존재한다. 이하에서는 도 14의 실시예와 차이점을 위주로 설명하며, 복수의 진동 소자(500a, 500b)를 포함하는 표시 장치(10_5)의 동작 방법에 대해 설명한다.
- [0192] 도 22을 참조하면, 표시 장치(10_5)는 제1 진동 소자(500a) 및 제2 진동 소자(500b)를 포함할 수 있다.
- [0193] 제1 진동 소자(500a) 및 제2 진동 소자(500b)는 서로 다른 위치에 배치될 수 있다. 제1 진동 소자(500a)는 제1 영역(LA)에 배치되고, 제2 진동 소자(500b)는 제2 영역(RA)에 배치될 수 있다. 제1 영역(LA)과 제2 영역(RA)은 중심선(CL)을 따라 구분될 수 있다. 도면상 제1 영역(LA)은 중심선(CL)의 좌측 영역일 수 있고, 제2 영역(RA)은 중심선(CL)의 우측 영역일 수 있다.
- [0194] 제1 진동 소자(500a)는 제1 영역(LA)에서 발생한 터치에 대한 피드백을 제공할 수 있다. 제2 진동 소자(500b)는 제2 영역(RA)에서 발생한 터치에 대한 피드백을 제공할 수 있다. 중심선(CL) 근처에서 발생한 터치는 터치 좌표에 따라 제1 진동 소자(500a) 또는 제2 진동 소자(500b)가 피드백을 제공할 수 있다. 터치 영역이 중심선(CL)과 중첩되는 경우, 제1 진동 소자(500a) 및 제2 진동 소자(500b)가 함께 피드백을 제공할 수 있으나, 이에 한정되

지 않는다.

- [0195] 표시 장치(10_5)가 복수의 진동 소자(500a, 500b)를 포함하는 경우, 제1 진동 소자(500a) 및 제2 진동 소자(500b)는 개별적으로 구동할 수 있다. 예컨대, 제1 영역(LA) 상에 발생한 제3 터치(C)에 대해선 제1 진동 소자(500a)가 촉감 피드백을 제공할 수 있다. 제2 영역(RA) 상에 발생한 제4 터치(D) 및 제5 터치(E)에 대해선 제2 진동 소자(500b)가 촉감 피드백을 제공할 수 있다. 제3 터치(C), 제4 터치(D) 및 제5 터치(E)에 대한 패턴 신호는 도 17 내지 도 21을 참조하여 설명한 패턴 신호와 유사한 방식으로 발생될 수 있다. 즉, 시분할 방식 또는 합성 방식일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 이하에서 멀티 패턴 신호는 시분할 방식에 의해 제공되는 신호인 것으로 설명하기로 한다. 이하 도 22, 도 23 및 도 24를 참조하여 제3 터치(C), 제4 터치(D) 및 제5 터치(E)에 대한 패턴 신호를 설명한다.
- [0196] 도 22은 제1 영역(LA) 상에는 제3 터치(C)가 발생하고, 제2 영역(RA) 상에는 제4 터치(D) 및 제5 터치(E)가 발생한 것을 도시한다. 도 23은 제3 터치에 대한 패턴 신호이다. 도 24는 제4 터치 및 제5 터치의 멀티 터치에 대한 멀티 패턴 신호이다.
- [0197] 도 22 및 도 23을 참조하면, 표시 장치(10_5)는 제1 영역(LA) 상에 발생한 제3 터치(C)에 대해 제3 패턴 신호(Sc)를 제1 진동 소자(500a)에 제공할 수 있다.
- [0198] 제3 패턴 신호(Sc)는 주기 t_c 를 가지고 일정 시간동안 반복되는 진폭 신호일 수 있다. 제3 패턴 신호(Sc)는 도 18 및 도 19에서 설명한 제1 패턴 신호(Sa) 및 제2 패턴 신호(Sb)와 유사한 방식으로 발생된 신호일 수 있다. 제1 영역(LA) 상에서 제3 터치(C)가 발생하는 경우, 제1 진동 소자(500a)는 제3 패턴 신호(Sc)를 전달받아 사용자에게 제3 터치(C)에 대한 제3 진동을 제공할 수 있다. 제3 패턴 신호(Sc)는 제1 진동 소자(500a)에만 전달될 수 있다. 또한, 제3 패턴 신호(Sc)는 제2 영역(RA) 상에 발생하는 터치에 대해 영향을 받지 않을 수 있다.
- [0199] 도 22 및 도 24를 참조하면, 표시 장치(10_5)는 제2 영역(RA) 상에 발생한 제4 터치(D) 및 제5 터치(E)에 대해 제3 멀티 패턴 신호(Sde)를 제2 진동 소자(500b)에 제공할 수 있다.
- [0200] 제3 멀티 패턴 신호(Sde)는 제4 터치(D)와 제5 터치(E)가 동시에 발생한 멀티 터치에 대한 패턴 신호일 수 있다. 제3 멀티 패턴 신호(Sde)는 주기 t_{de} 를 가지고 일정 시간동안 반복되는 진폭 신호일 수 있다. 제3 멀티 패턴 신호(Sde)는 도 20에서 설명한 제1 멀티 패턴 신호(Sab1)와 같이 시분할 신호에 의한 패턴 신호일 수 있다. 즉, 제3 멀티 패턴 신호(Sde)는 제4 터치(D)에 대한 제4 패턴 신호(Sd) 및 제5 터치(E)에 대한 제5 패턴 신호(Se)가 교번적으로 제공되는 신호일 수 있다. 제3 멀티 패턴 신호(Sde)의 주기(t_{de})는 제4 패턴 신호(Sd)의 주기(t_d)와 제5 패턴 신호(Se)의 주기(t_e)를 더한 값일 수 있다. 즉, 제2 진동 소자(500b)에 제3 멀티 패턴 신호(Sde)가 전달되면, 제2 진동 소자(500b)는 제4 패턴 신호(Sd)에 의한 제4 진동과 제5 패턴 신호(Se)에 의한 제5 진동을 번갈아 발생시킬 수 있다.
- [0201] 표시 장치(10_5) 상에 제3 터치(C), 제4 터치(D) 및 제5 터치(E)가 동시에 발생하면, 상술한 바와 같이 제1 진동 소자(500a) 및 제2 진동 소자(500b)가 개별적으로 동작할 수 있다. 제1 진동 소자(500a)는 제3 터치(C)에 대응하여 제3 패턴 신호(Sc)를 전달받아 사용자에게 제3 진동을 제공할 수 있다. 제2 진동 소자(500b)는 제4 터치(D) 및 제5 터치(E)에 대응하여 제4 패턴 신호(Sd) 및 제5 패턴 신호(Se)의 시분할 신호인 제3 멀티 패턴 신호(Sde)를 전달받아 사용자에게 제4 진동과 제5 진동을 번갈아 제공할 수 있다.
- [0202] 도 25은 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다. 도 25의 실시예는 도 3의 실시예와 달리 진동 소자(500_6a, 500_6b)가 표시 패널(300) 또는 패널 하부 시트(400) 상에 배치되지 않고, 브라켓(600) 상에 배치되는 점에서 차이가 존재한다. 설명의 편의상 앞서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략 또는 간략화하며, 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [0203] 도 25을 참조하면, 표시 장치(10_6)는 브라켓(600) 상에 배치된 진동 소자(500_6a, 500_6b)를 포함할 수 있다.
- [0204] 도 25에 도시된 바와 같이 표시 장치(10_6)의 진동 소자(500_6a)는 브라켓(600)의 바닥면(600a) 상에 배치될 수 있다. 바닥면(600a) 상에 배치된 진동 소자(500_5)는 터치 부재(200), 표시 패널(300) 및 패널 하부 시트(400)의 하면과 대향할 수 있다. 진동 소자(500_6a)가 브라켓(600)의 바닥면(600a) 상에 직접 배치되면 진동 소자(500_6a)가 발생하는 진동을 브라켓(600)을 통해 표시 장치(10_6) 전체에 효과적으로 전달할 수 있다. 도 3의 실시예에서 진동 소자는 사용자에게 터치에 대한 피드백을 제공하기 위한 수단으로 사용되었으나, 도 25의 실시예에서 진동 소자(500_6a)는 표시 장치(10_6)를 진동시켜 알림 기능 등을 수행하기 위한 수단으로 사용될 수 있다.

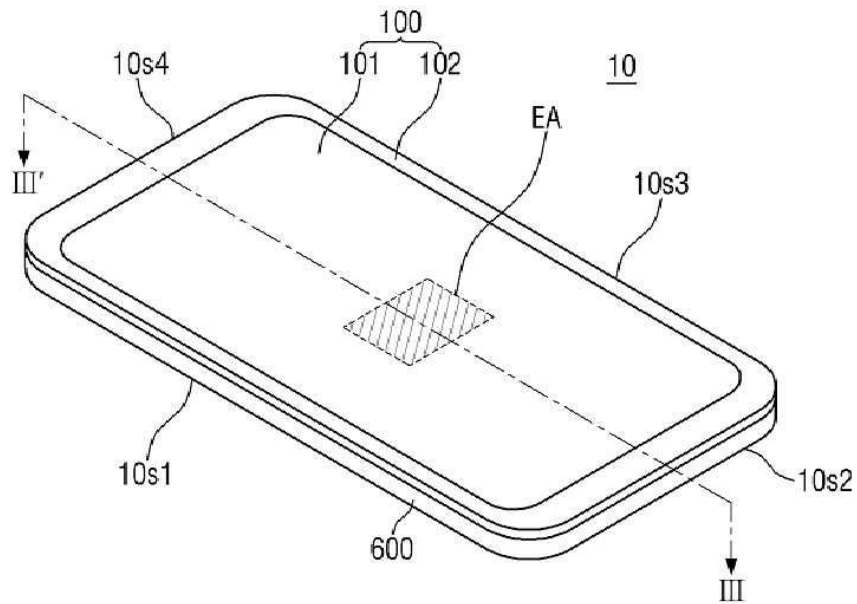
- [0205] 또한, 진동 소자(500_6b)는 브라켓(600)의 바닥면(600a)이 아닌 브라켓(600)의 측벽(600b) 상에 배치될 수도 있다. 측벽(600b) 상에 배치된 진동 소자(500_6b)는 터치 부재(200), 표시 패널(300) 및 패널 하부 시트(400)의 측면에 대향할 수 있다. 진동 소자(500_6b)가 브라켓(600)의 측벽(600b)에 배치되는 경우, 표시 장치(10_6)의 두께를 더 얇게 구현할 수 있다. 도 25은 복수의 진동 소자(500_6a, 500_6b)가 배치된 것을 도시하였으나 이에 한정되지 않으며, 상술한 진동 소자(500_6a, 500_6b)중 어느 하나만 배치될 수 있다.
- [0206] 이 외에도 복수의 진동 소자가 배치되는 경우, 진동 소자는 브라켓(600)의 바닥면(600a) 및/또는 측벽(600b)에 배치되는 것뿐만 아니라 표시 패널(300) 상에 복합적으로 배치될 수도 있다. 이러한 복수의 진동 소자는 개별적으로 제어될 수 있다. 즉, 사용자에게 다양한 촉감을 전달할 수 있다.
- [0207] 도 26은 일 실시예에 따른 진동 소자를 압력 센서로 활용한 경우 동작 특성을 설명하기 위한 개념도이다. 상술한 바와 같이 앞선 실시예들에서는 진동 소자가 진동을 발생하여 사용자에게 촉감을 전달하는 것에 대해 설명하였다. 그러나 진동 소자로 압전 소자를 사용하는 경우, 진동 소자(500_7)는 압전 소자의 물리적 특성에 의해 압력 센서로도 활용될 수 있다.
- [0208] 도 26을 참조하면, 진동 소자(500_7)는 제1 전극(500_7a), 제2 전극(500_7b) 및 제1 전극(500_7a)과 제2 전극(500_7b)의 사이에 배치된 진동 물질층(500_7c)을 포함할 수 있다.
- [0209] 진동 소자(500_7)에 압력이 가해지면, 진동 물질층(500_7c)에 변위가 발생할 수 있다. 진동 물질층(500_7c)에 변위가 발생한 경우, 진동 물질층(500_7c)으로부터 전압이 발생할 수 있다. 표시 장치는 진동 소자(500_7)의 제1 전극(500_7a) 및 제2 전극(500_7b)과 별도로 연결된 압력 감지 센서(FS)를 포함할 수 있다.
- [0210] 압력 감지 센서(FS)는 진동 소자(500_7)에서 발생하는 전압을 감지하여 압력의 변화를 감지할 수 있다. 다시 말해, 압력 감지 센서(FS)가 진동 소자(500_7)에서 발생하는 전압을 감지하면 진동 물질층(500_7c)에 변위가 발생한 것을 확인할 수 있다. 압력 감지 센서(FS)는 진동 물질층(500_7c)에 발생한 변위가 외부 압력에 의하여 눌리면서 발생한 변위임을 확인하여 압력 감지 역할을 수행할 수 있다.
- [0211] 진동 소자(500_7)가 압력 감지 센서로 활용되는 경우, 촉감 피드백을 전달하기 위한 진동 소자들과 별도의 진동 소자(500_7)로 표시 장치에 구비될 수 있다. 하지만 실시예에 따라서는 하나의 진동 소자(500_7)가 촉감 피드백 발생 역할 및 압력 감지 센서 역할을 함께 수행할 수 있다. 이 경우, 촉감 피드백 발생을 위한 구동기로서의 구동과 압력 감지하기 위한 센서의 구동을 시분할로 구동하여 하나의 진동 소자(500_7)로 압력 감지 센서 역할도 함께 수행하도록 할 수도 있다.
- [0212] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

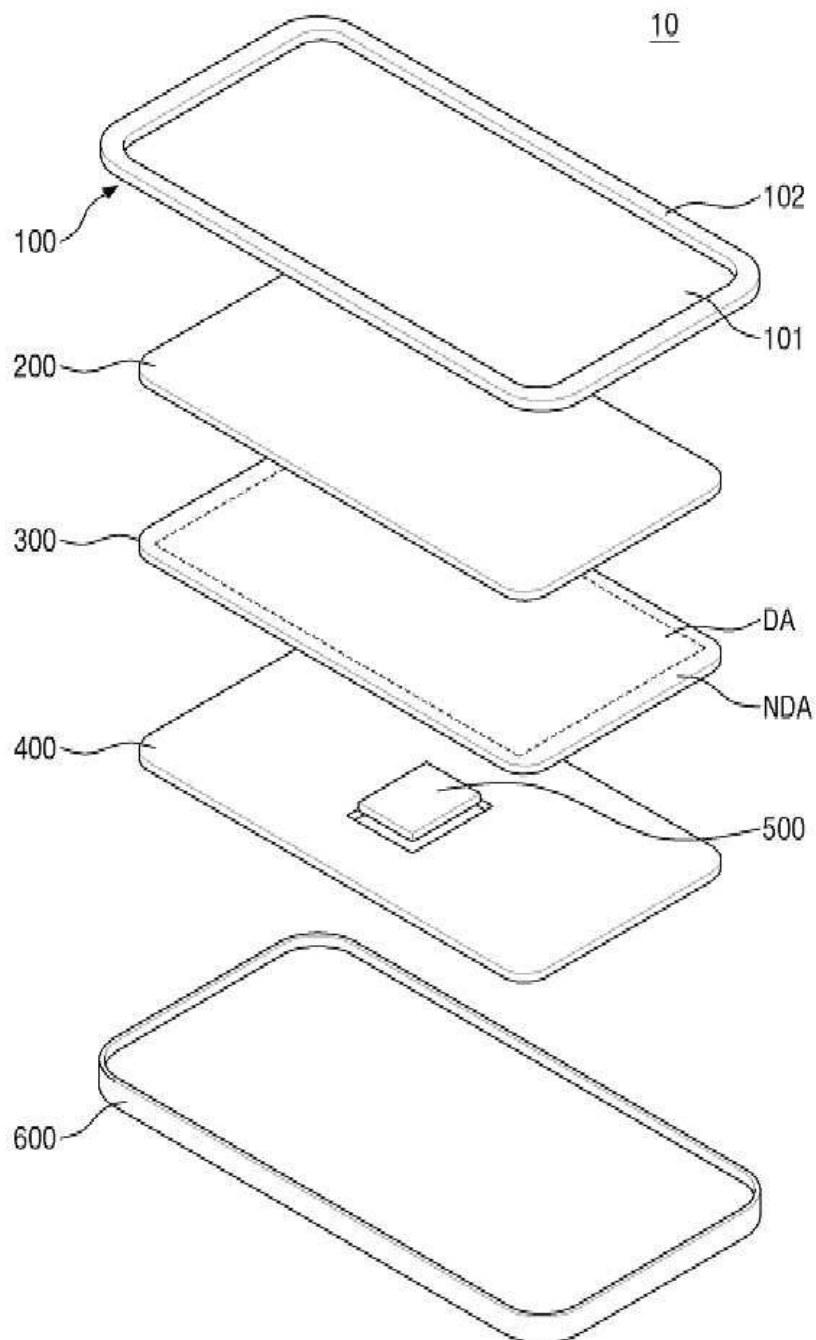
- [0213] 10: 표시 장치
100: 윈도우
200: 터치 부재
300: 표시 패널
400: 패널 하부 시트
500: 진동 소자
600: 브라켓

도면

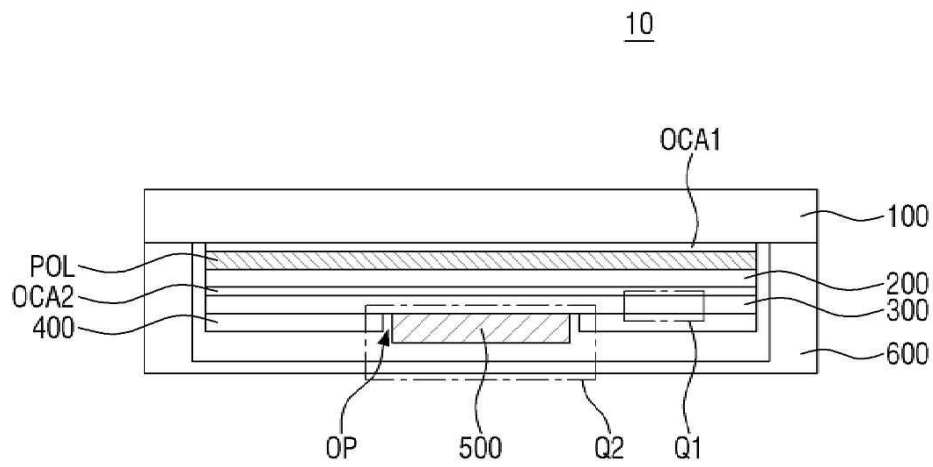
도면1



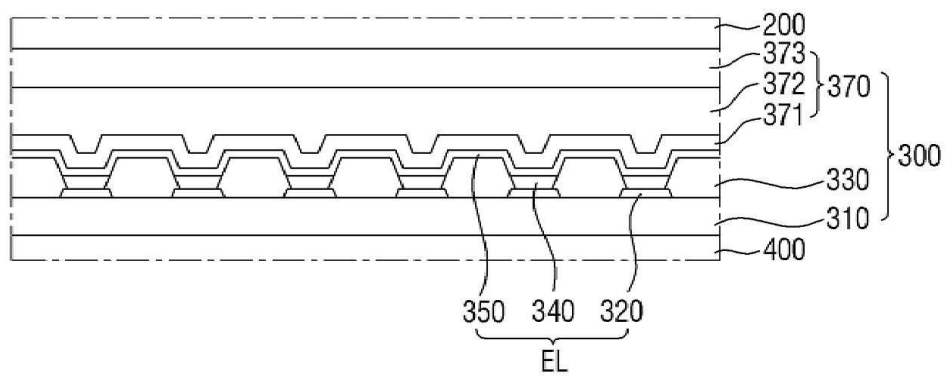
도면2



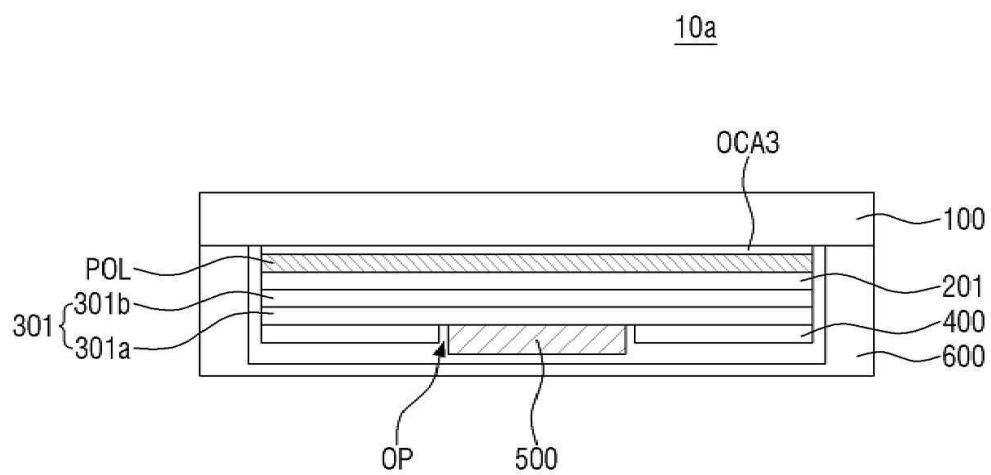
도면3



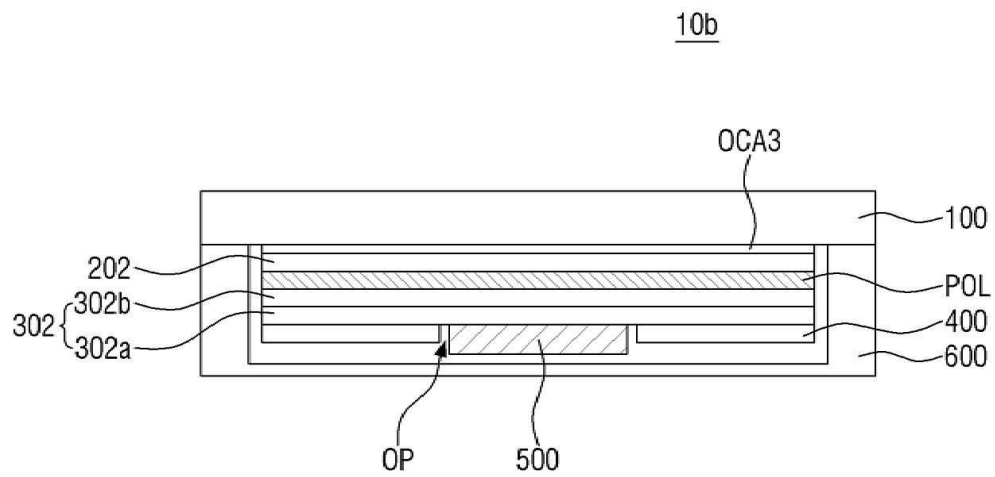
도면4



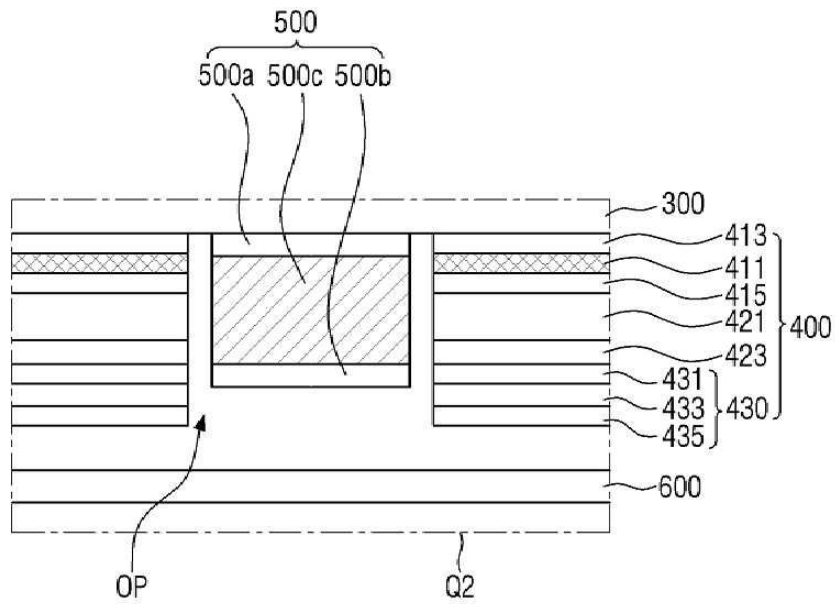
도면5



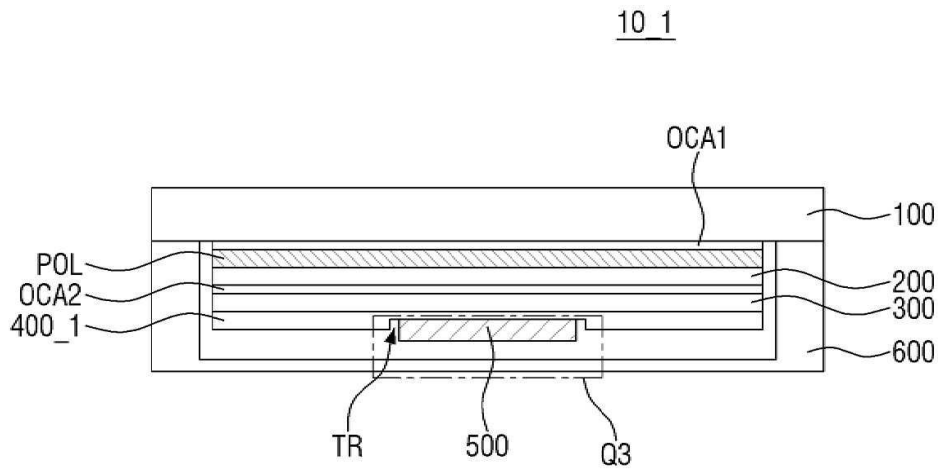
도면6



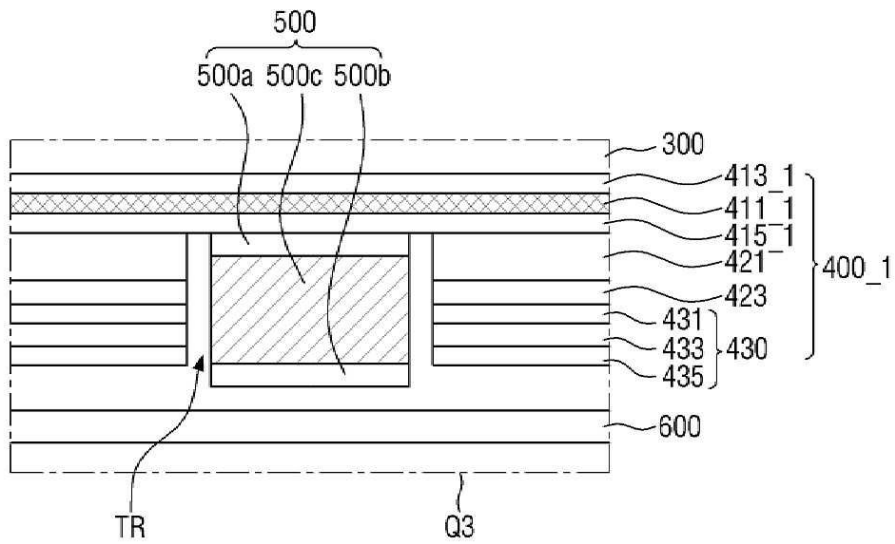
도면7



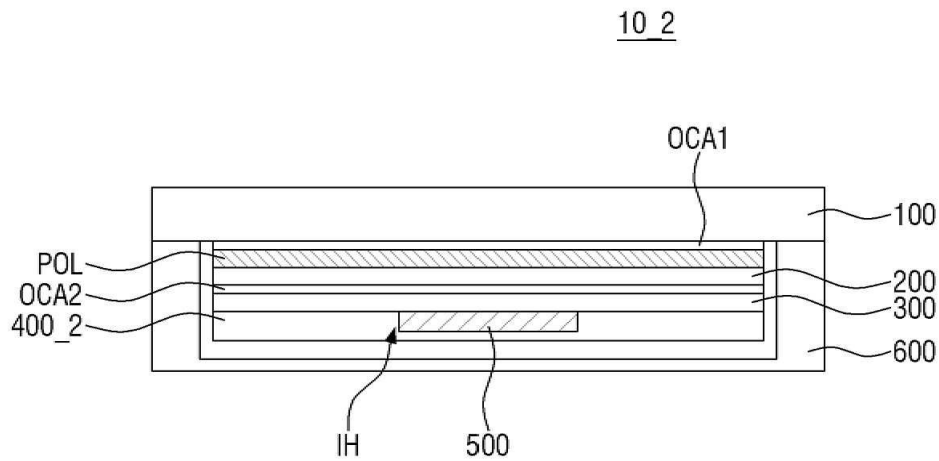
도면8



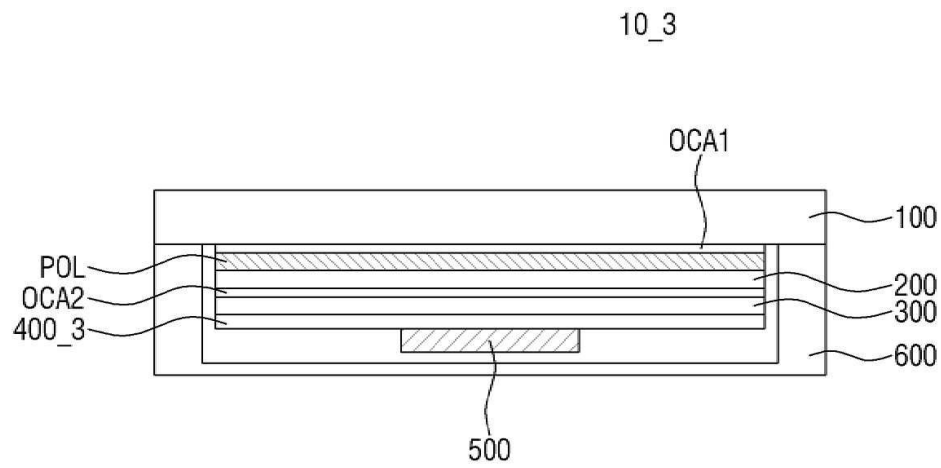
도면9



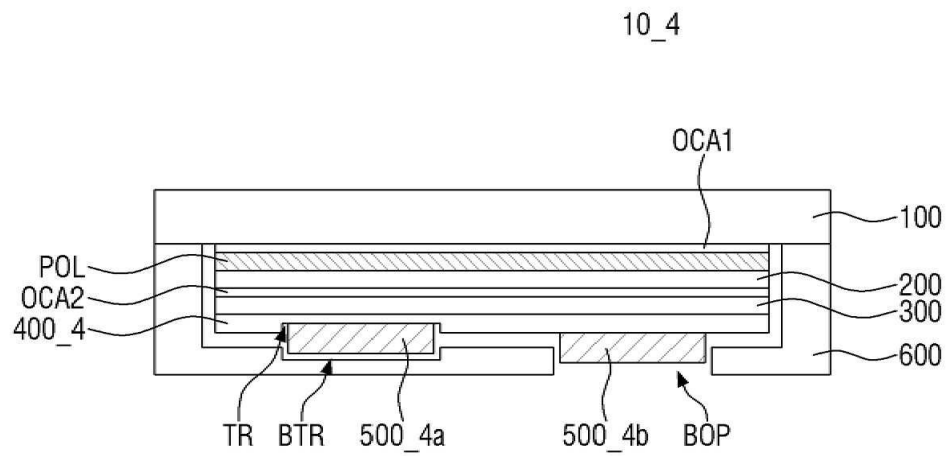
도면10



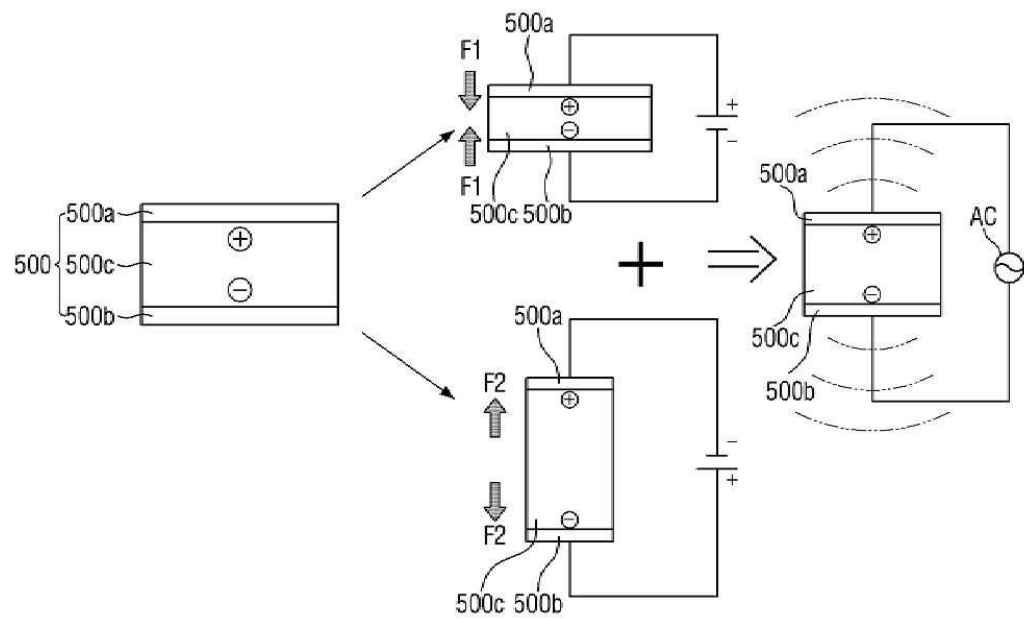
도면11



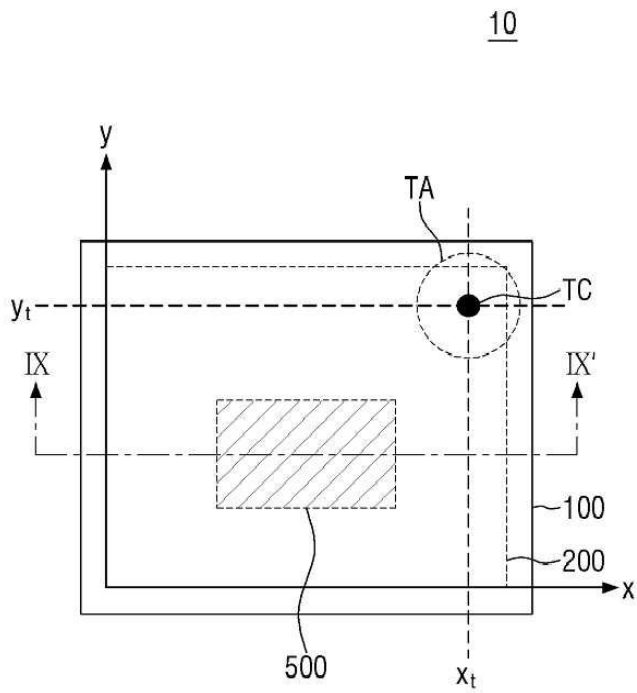
도면12



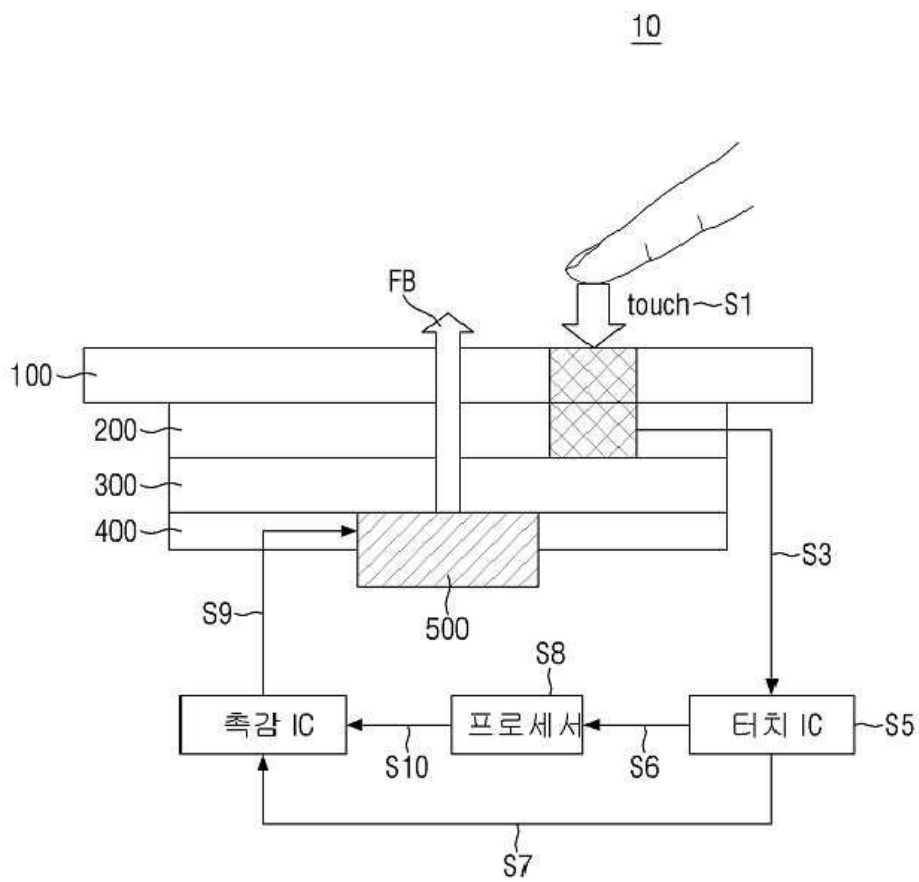
도면13



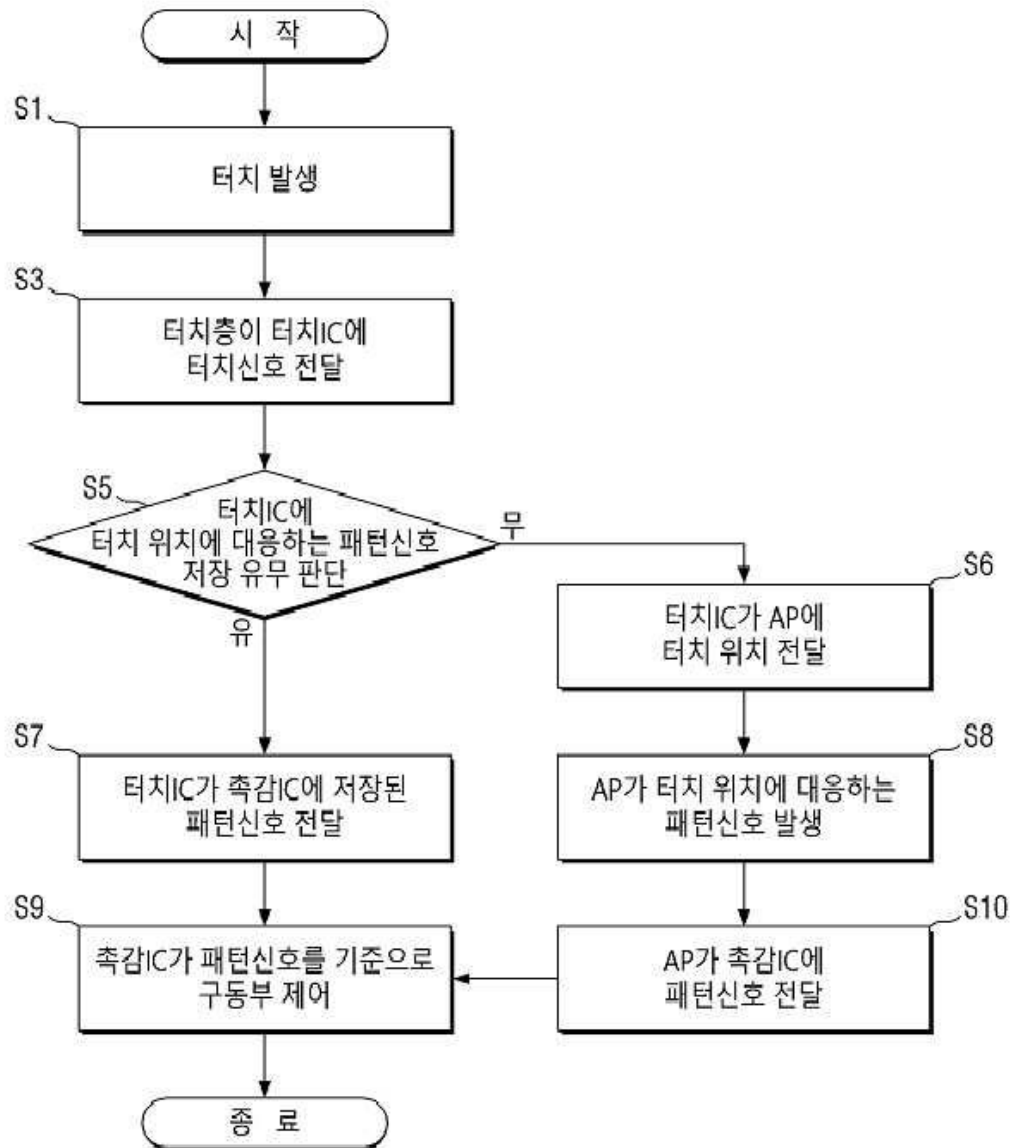
도면14



도면15

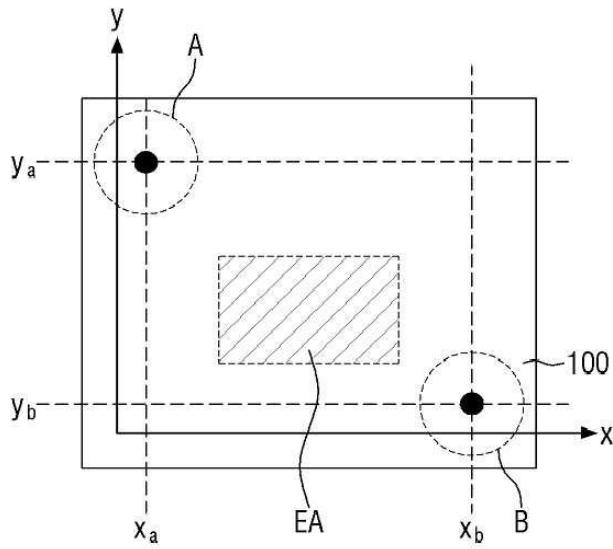


도면16

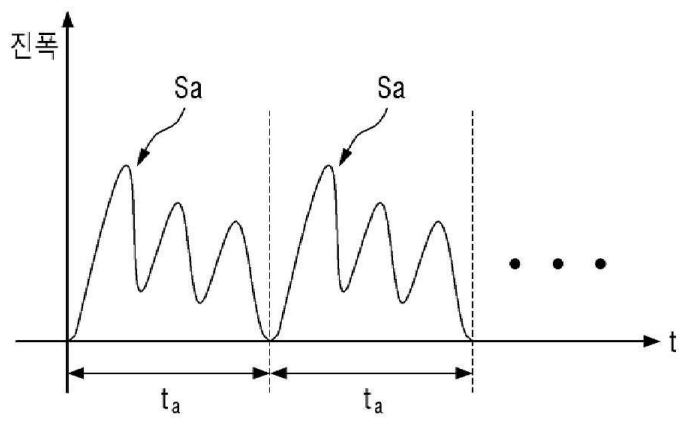


도면17

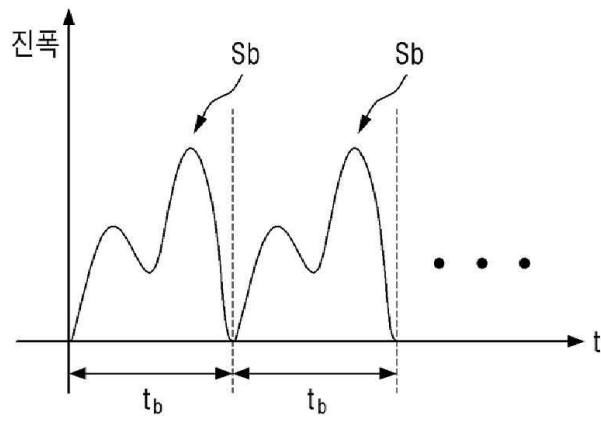
10



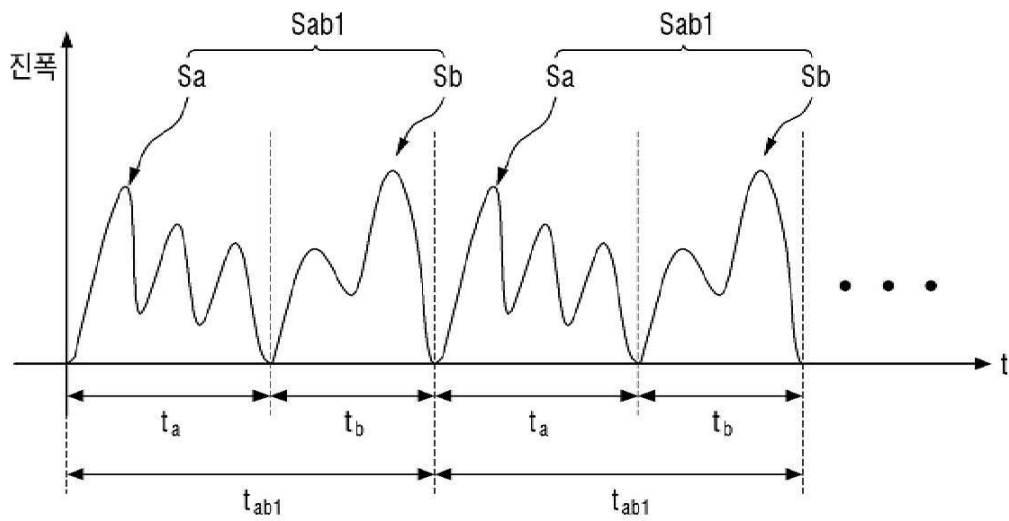
도면18



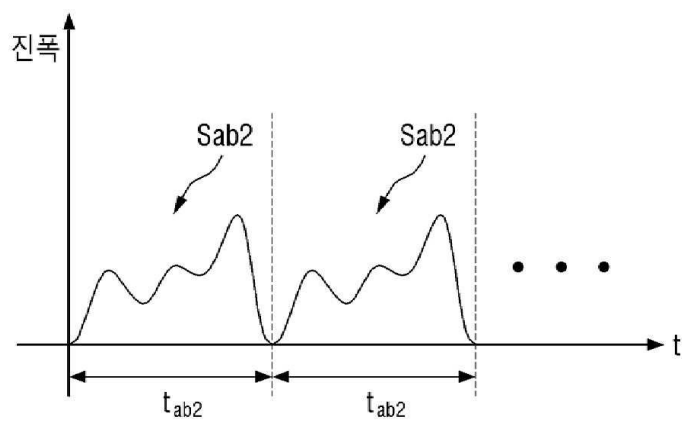
도면19



도면20

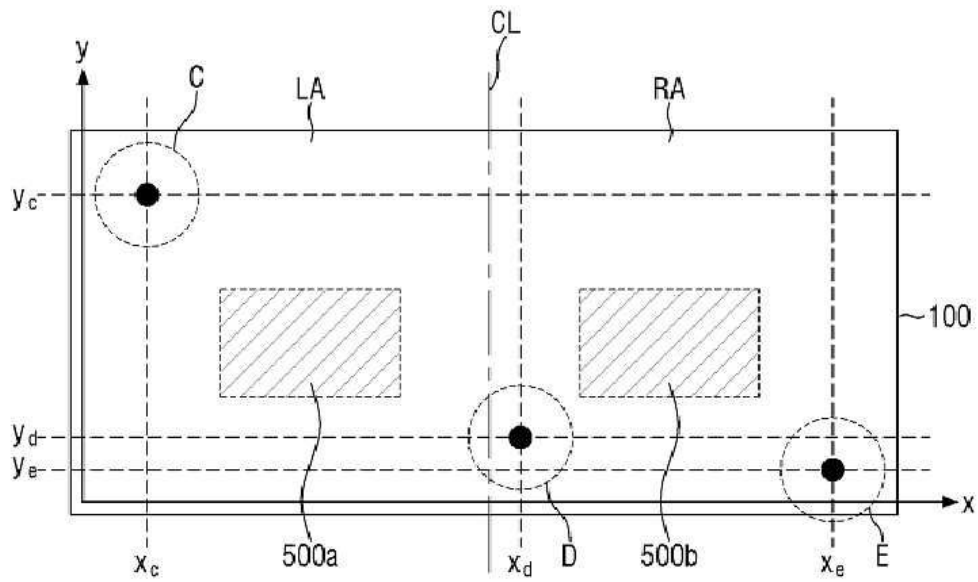


도면21

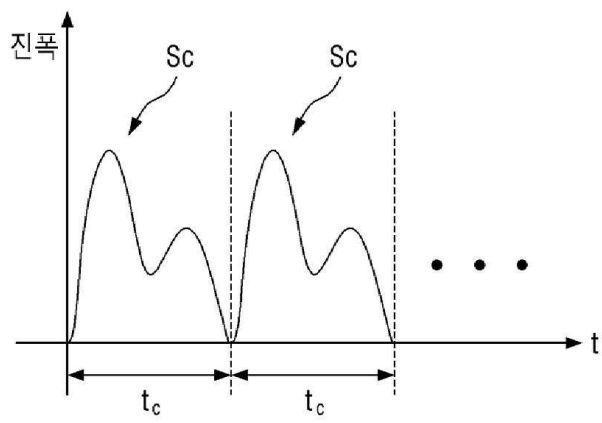


도면22

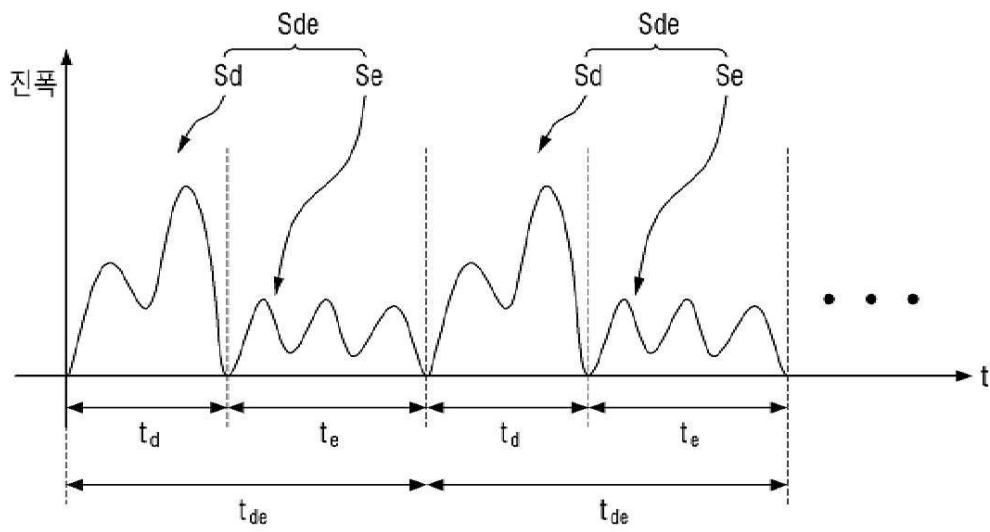
10 5



도면23

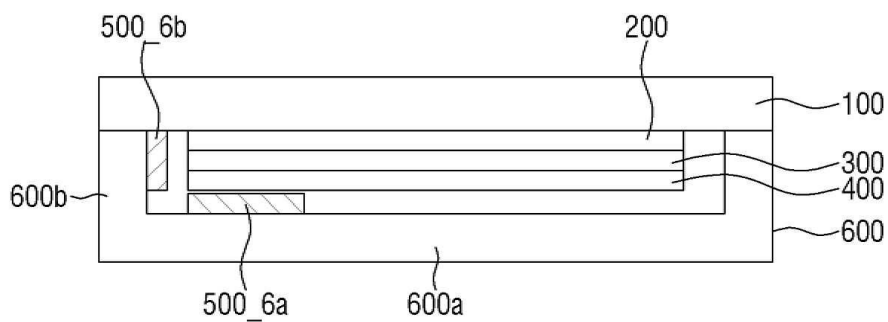


도면24



도면25

10 6



도면26

