



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0014459
(43) 공개일자 2020년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3227 (2013.01)
H01L 51/5284 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0089089
(22) 출원일자 2018년07월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
왕지영
경기도 화성시 동탄순환대로22길 46, 청계숲사랑
으로부영 1263동 602호 (청계동)
주소연
경기도 용인시 기흥구 서천동로91번길 8-2, 302호
(농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

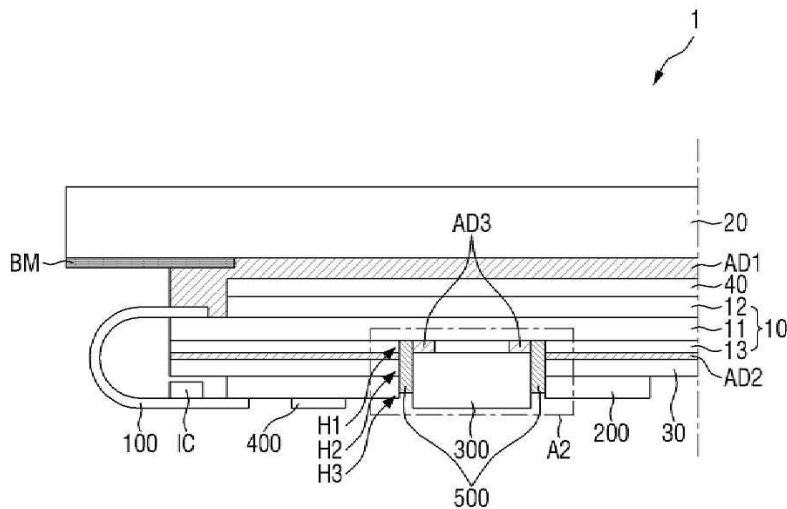
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

표시 장치는 표시 패널, 패널 하부 시트, 광센서 및 제1 차광부를 포함한다. 표시 패널은 표시 영역 및 표시 영역 주변에 배치된 비표시 영역을 포함한다. 패널 하부 시트는 표시 패널의 하부에 배치되고, 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제1 개구를 포함한다. 광센서는 제1 개구에 삽입 배치된다. 제1 차광부는 제1 개구에서 패널 하부 시트와 광센서 사이의 이격공간에 배치된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 2251/53 (2013.01)

(72) 발명자

이현희

서울특별시 양천구 목동서로 221, 목동굿모닝탑
309호 (목동)

박세훈

충청남도 천안시 서북구 3공단6로 85-27, e편한세
상스마일시티 105동 301호 (차암동)

박창모

서울특별시 송파구 올림픽로 435, 파크리오아파트
306-3302 (신천동)

배종만

경기도 화성시 동탄신리천로1길 74, 호반베르디움
센트럴포레 1911동 2203호 (목동)

황현득

충청남도 천안시 서북구 불당26로 77, 천안불당지
웰더샵 105동 1004호 (불당동)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역 및 상기 표시 영역 주변에 배치된 비표시 영역을 포함하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제1 개구를 포함하는 패널 하부 시트;

상기 제1 개구에 삽입 배치되는 광센서; 및

상기 제1 개구에서 상기 패널 하부 시트와 상기 광센서 사이의 이격공간에 배치되는 제1 차광부를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 제1 차광부는 불투명 접착 수지인 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 패널 하부 시트에 배치되고, 상기 표시 패널과 전기적으로 연결되며, 상기 제1 개구를 통해 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제2 개구를 포함하는 구동회로기판을 더 포함하고,

상기 광센서는 상기 제2 개구에 삽입 배치되는 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 구동 회로 기판의 하부에 배치되고 광센서와 상기 구동 회로 기판을 전기적으로 연결하는 제1 연성회로기판을 더 포함하고,

상기 제1 차광부는 상기 제1 연성회로기판과 중첩하지 않는 이격공간의 일부에 배치되는 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 광센서는 접착 부재를 통해 상기 표시 패널에 결합되되,

상기 접착 부재는 상기 광센서의 일면의 가장자리를 따라 배치되는 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 패널 하부 시트는 순차 적층된 제1 기능층과 제2 기능층을 포함하고,

상기 제1 기능층은 완충 기능을 수행하며,

상기 제2 기능층은 디지털타이저 기능을 수행하는 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 광센서는 지문 인식 센서인 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 표시 패널과 상기 패널 하부 시트 사이에 배치되고, 상기 제1 개구보다 큰 제3 개구를 포함하는 보호층을 더 포함하고,

상기 광센서는 상기 제3 개구에 삽입 배치되며,

상기 제1 차광부는 상기 제3 개구에서 상기 광센서와 상기 보호층의 내측면 사이에 배치되는 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 광센서의 하부에 배치되며, 상기 패널 하부 시트와 상기 광센서와 부분적으로 중첩하고, 상기 이격공간을 커버하는 제2 차광부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서, 상기 제2 차광부는 상기 광센서를 노출시키는 제4 개구를 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 패널 하부 시트에 배치되고, 상기 표시 패널과 전기적으로 연결되며, 상기 제1 개구를 통해 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제2 개구를 포함하는 구동회로기판을 더 포함하되,

상기 광센서는 상기 제2 개구에 삽입 배치되며,

상기 구동회로기판의 일면은 상기 광센서의 일면과 동일 평면 상에 위치하는 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 표시 패널과 상기 패널 하부 시트 사이에 배치되고, 상기 제1 개구보다 작고 상기 광센서보다 큰 제3 개구를 포함하는 보호층을 더 포함하고,

상기 광센서는 상기 제3 개구에 삽입 배치되며,

상기 보호층은 자외선에 의해 변색되는 광변색성(Photochromic) 원료를 포함하고,

상기 제1 개구를 통해 노출된 상기 보호층의 제1 부분은 상기 패널 하부 시트와 중첩하는 상기 보호층의 제2 부분과 다른 색을 가지는 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 보호층은 상기 표시 패널에 발생하는 열을 흡수하는 잠열 안료를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 14

제12 항에 있어서, 상기 제1 차광부는 상기 보호층의 상기 제1 부분과 중첩하는 표시 장치.

청구항 15

제12 항에 있어서, 상기 제1 차광부는 상기 보호층의 상기 제1 부분과 중첩하지 않는 표시 장치.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 보호층과 상기 광센서 사이에 배치되는 투명 접착 수지를 더 포함하고,

상기 제1 차광부는 상기 보호층의 상기 제1 부분과 상기 투명 접착 수지를 커버하는 표시 장치.

청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 광센서의 하부에 배치되되, 상기 패널 하부 시트와 상기 광센서와 부분적으로 중첩하고, 상기 이격공간을 커버하는 제2 차광부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 18

표시 영역 및 상기 표시 영역 주변에 배치된 비표시 영역을 포함하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널과 전기적으로 연결되며, 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제1 개구를 포함하는 구동회로기판;

상기 제1 개구에 삽입 배치되는 광센서; 및

상기 광센서의 하부에 배치되되, 상기 구동 회로 기판과 상기 광센서와 부분적으로 중첩하고, 상기 제1 개구에서 상기 구동회로기판과 상기 광센서 사이의 이격공간을 커버하는 제1 차광부를 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 표시 패널과 상기 구동회로기판 사이에 배치되고, 상기 제1 개구보다 작고 상기 광센서보다 큰 제2 개구를 포함하는 보호층을 더 포함하고,

상기 광센서는 상기 제2 개구에 삽입 배치되며,

상기 보호층은 자외선에 의해 변색되는 광변색성(Photochromic) 원료를 포함하고,

상기 제1 개구를 통해 노출된 상기 보호층의 제1 부분은 상기 패널 하부 시트와 중첩하는 상기 보호층의 제2 부분과 다른 색을 가지는 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 표시 패널과 상기 구동회로기판 사이에 개재되어 상기 구동회로기판을 상기 표시 패널에 고정시키는 접착 부재를 더 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 영상을 표시 하는 장치로서, 스마트폰을 중심으로 다양한 제품에 적용되고 있다. 최근, 표시 장치의 기능이 다양해짐에 따라 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 근접 센서 등의 광 센서를 포함하기도 한다.

[0003] 예를 들어, 광 센서는 적외선 방식의 광 센서일 수 있다. 적외선 광 센서는 적외선을 방출하는 발광부와 적외선을 수신하는 센서를 포함할 수 있으며, 방출된 적외선이 센서를 통해 수신되는 시간을 측정하여 센싱 기능을 수행할 수 있다.

[0004] 광 센서는 윈도우 하부에 직접 배치되거나, 표시 패널 하부에 배치될 수 있다. 광 센서가 표시 패널 하부에 배치되는 경우, 광 센서를 배치하기 위한 비표시 영역이 감소하여 베젤이 축소될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 광 센서는 센싱 기능이 저하되지 않도록 하기 위하여, 표시 패널 하부의 차광층에 개구를 형성하고, 이에 중첩하도록 배치할 수 있다. 그러나, 이 경우, 이 경우 개구를 통과한 외부 반사광이 시인되어 표시 장치의 심미감을 저하시킬 우려가 있다.

- [0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 외부 반사광이 시인되지 않는 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- 과제의 해결 수단**
- [0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 표시 영역 및 상기 표시 영역 주변에 배치된 비표시 영역을 포함하는 표시 패널; 상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제1 개구를 포함하는 패널 하부 시트; 상기 제1 개구에 삽입 배치되는 광센서; 및 상기 제1 개구에서 상기 패널 하부 시트와 상기 광센서 사이의 이격공간에 배치되는 제1 차광부를 포함한다.
- [0009] 상기 제1 차광부는 불투명 접착 수지일 수 있다.
- [0010] 상기 표시 장치는, 상기 패널 하부 시트에 배치되고, 상기 표시 패널과 전기적으로 연결되며, 상기 제1 개구를 통해 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제2 개구를 포함하는 구동회로기판을 더 포함하고, 상기 광센서는 상기 제2 개구에 삽입 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 표시 장치는, 상기 구동 회로 기판의 하부에 배치되고 광센서와 상기 구동 회로 기판을 전기적으로 연결하는 제1 연성회로기판을 더 포함하고, 상기 제1 차광부는 상기 제1 연성회로기판과 중첩하지 않는 이격공간의 일부에 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 광센서는 접착 부재를 통해 상기 표시 패널에 결합되되, 상기 접착 부재는 상기 광센서의 일면의 가장자리를 따라 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 패널 하부 시트는 순차 적층된 제1 기능층과 제2 기능층을 포함하고, 상기 제1 기능층은 완충 기능을 수행하며, 상기 제2 기능층은 디지털이저 기능을 수행할 수 있다.
- [0014] 상기 광센서는 지문 인식 센서일 수 있다.
- [0015] 상기 표시 장치는, 상기 표시 패널과 상기 패널 하부 시트 사이에 배치되고, 상기 제1 개구보다 큰 제3 개구를 포함하는 보호층을 더 포함하고, 상기 광센서는 상기 제3 개구에 삽입 배치되며, 상기 제1 차광부는 상기 제3 개구에서 상기 광센서와 상기 보호층의 내측면 사이에 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 표시 장치는, 상기 광센서의 하부에 배치되되, 상기 패널 하부 시트와 상기 광센서와 부분적으로 중첩하고, 상기 이격공간을 커버하는 제2 차광부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제2 차광부는 상기 광센서를 노출시키는 제4 개구를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 표시 장치는, 상기 패널 하부 시트에 배치되고, 상기 표시 패널과 전기적으로 연결되며, 상기 제1 개구를 통해 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제2 개구를 포함하는 구동회로기판을 더 포함하되, 상기 광센서는 상기 제2 개구에 삽입 배치되며, 상기 구동회로기판의 일면은 상기 광센서의 일면과 동일 평면 상에 위치할 수 있다.
- [0019] 상기 표시 장치는, 상기 표시 패널과 상기 패널 하부 시트 사이에 배치되고, 상기 제1 개구보다 작고 상기 광센서보다 큰 제3 개구를 포함하는 보호층을 더 포함하고, 상기 광센서는 상기 제3 개구에 삽입 배치되며, 상기 보호층은 자외선에 의해 변색되는 광변색성(Photochromic) 원료를 포함하고, 상기 제1 개구를 통해 노출된 상기 보호층의 제1 부분은 상기 패널 하부 시트와 중첩하는 상기 보호층의 제2 부분과 다른 색을 가질 수 있다.
- [0020] 상기 보호층은 상기 표시 패널에 발생하는 열을 흡수하는 잠열 안료를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 차광부는 상기 보호층의 상기 제1 부분과 중첩할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 차광부는 상기 보호층의 상기 제1 부분과 중첩하지 않을 수 있다.
- [0023] 상기 표시 장치는, 상기 보호층과 상기 광센서 사이에 배치되는 투명 접착 수지를 더 포함하고, 상기 제1 차광부는 상기 보호층의 상기 제1 부분과 상기 투명 접착 수지를 커버할 수 있다.
- [0024] 상기 표시 장치는, 상기 광센서의 하부에 배치되되, 상기 패널 하부 시트와 상기 광센서와 부분적으로 중첩하고, 상기 이격공간을 커버하는 제2 차광부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 표시 영역 및 상기 표시 영역 주변에 배치

된 비표시 영역을 포함하는 표시 패널; 상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 상기 표시 패널과 전기적으로 연결되며, 상기 표시 패널의 상기 표시 영역을 노출시키는 제1 개구를 포함하는 구동회로기판; 상기 제1 개구에 삽입 배치되는 광센서; 및 상기 광센서의 하부에 배치되며, 상기 구동 회로 기판과 상기 광센서와 부분적으로 중첩하고, 상기 제1 개구에서 상기 구동회로기판과 상기 광센서 사이의 이격공간을 커버하는 제1 차광부를 포함한다.

- [0026] 상기 표시 장치는, 상기 표시 패널과 상기 구동회로기판 사이에 배치되고, 상기 제1 개구보다 작고 상기 광센서보다 큰 제2 개구를 포함하는 보호층을 더 포함하고, 상기 광센서는 상기 제2 개구에 삽입 배치되며, 상기 보호층은 자외선에 의해 변색되는 광변색성(Photochromic) 원료를 포함하고, 상기 제1 개구를 통해 노출된 상기 보호층의 제1 부분은 상기 패널 하부 시트와 중첩하는 상기 보호층의 제2 부분과 다른 색을 가질 수 있다.
- [0027] 상기 표시 장치는, 상기 표시 패널과 상기 구동회로기판 사이에 개재되어 상기 구동회로기판을 상기 표시 패널에 고정시키는 접착 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시예들에 의하면, 표시장치는 패널 하부 부재의 개구를 통해 표시 패널에 부착되는 광센서를 포함하되, 개구에서 패널 하부 부재와 광센서 사이의 이격공간에 배치되는 제1 차광부를 더 포함함으로써, 개구를 통과하는 외부 반사광이 차단되고, 개구가 표시 장치의 전면을 통해 사용자에게 시인되는 것이 방지될 수 있다.
- [0030] 또한, 표시 장치는 패널 하부 부재와 광센서 사이의 이격공간을 커버하는 제2 차광부를 더 포함함으로써, 개구를 통과하는 외부 반사광에 의해 개구가 표시 장치의 전면을 통해 사용자에게 시인되는 것이 방지될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 표시장치의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 표시 장치의 배면도이다.
- 도 3은 도 2의 A-A' 선을 따라 자른 표시 장치의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 A2 영역을 확대한 단면도이다.
- 도 5는 표시 장치의 다른 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 6은 도 5의 A2 영역을 확대한 부분 확대도이다.
- 도 7은 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 8은 도 7의 A3 영역에 대응하는 표시 장치의 일 예를 나타내는 배면도이다.
- 도 9는 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 10은 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 11는 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 12는 도 11의 A4 영역을 확대한 부분 확대도이다.
- 도 13은 도 11의 표시 장치에 포함된 보호층이 형성되는 공정을 나타내는 도면이다.
- 도 14 및 도 15는 표시 장치의 다양한 실시예들을 나타내는 단면도들이다.
- 도 16 및 도 17은 표시 장치의 다양한 실시예들을 나타내는 단면도들이다.
- 도 18은 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 일 예를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0034] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [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] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0037] 표시 장치는 동영상이나 정지영상을 표시하는 장치로서, 표시 장치는 모바일 폰, 스마트 폰, 태블릿 PC(Personal Computer), 및 스마트 워치, 워치 폰, 이동 통신 단말기, 전자 수첩, 전자 책, PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, UMPC(Ultra Mobile PC) 등과 같은 휴대용 전자 기기 뿐만 아니라 텔레비전, 노트북, 모니터, 광고판, 사물 인터넷 등의 다양한 제품의 표시 화면으로 사용될 수 있다. 표시 장치의 예로는 유기발광 표시 장치(OLED), 액정 표시 장치(LCD), 플라즈마 표시 장치(PDP), 전계방출 표시 장치(FED), 전기영동 표시 장치(EPD) 등일 들 수 있다.
- [0038] 이하에서는 표시 장치로 유기발광 표시 장치를 예로 하여 설명하지만, 본 발명이 그에 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치의 평면도이다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 표시 장치(1)는 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA) 주변에 배치된 비표시 영역(NDA)을 포함한다.
- [0041] 표시 영역(DA)은 화면을 표시하는 영역이다. 표시 영역(DA)의 평면 형상은 직사각형 형상이거나, 도 1에 도시된 바와 같이 모서리가 라운드진 직사각형 형상일 수 있다. 다만, 표시 영역(DA)의 평면 형상은 이에 제한되는 것은 아니며, 원형, 타원형 등 기타 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0042] 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA) 주변에 배치된다. 비표시 영역(NDA)은 표시 장치(1)의 테두리를 구성할 수 있다. 일 실시예에서, 비표시 영역(NDA)에는 전면 카메라, 홍채 인식 센서, 근접 센서 등이 배치될 수 있다.
- [0043] 표시 영역(DA)은 센싱 영역(SA1)을 포함할 수 있다.
- [0044] 이하, 표시 장치(1)의 구체적인 구성을 설명하기 위해 도 2 및 도 3이 참조된다.
- [0045] 도 2는 도 1의 표시 장치의 배면도이다. 도 2에는 A1 영역이 확대된 부분 확대도가 도시되어 있다. 도 3은 도 2의 A-A'선을 따라 자른 표시 장치의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- [0046] 도 2 내지 도 3을 참조하면, 표시 장치(1)는 표시 패널(10), 윈도우(20), 패널 하부 시트(30), 광센서(300), 제1 차광부(500)(또는, 차광층)를 포함한다. 또한, 표시 장치(1)는 제1 연성회로기판(100), 구동회로기판(200) 및 제2 연성회로기판(400)을 더 포함할 수 있다.
- [0047] 다른 정의가 없는 한, 본 명세서에서 "상부", "상면"은 표시 패널(10)을 기준으로 표시면 측을 의미하고, "하부", "하면"은 표시 패널(10)을 기준으로 표시면의 반대측을 의미하는 것으로 한다.
- [0048] 표시 패널(10)은 회로소자층(11) 및 표시소자층(12)을 포함한다. 또한, 표시 패널(10)은 보호층(13)을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 회로소자층(11)은 기판 상에 배치된 회로소자(예를 들어, 트랜지스터, 배선들)를 포함한다. 표시소자층(12)은 회로소자층(100) 상에 배치되고, 복수의 유기 발광 소자를 포함한다. 기판은 유리 등으로 이루어진 리지드 기판일 수도 있고, 폴리이미드 등으로 이루어진 플렉시블 기판일 수 있다. 상기 기판으로 폴리이미드 기판을 적용하는 경우, 표시 패널(10)은 휘거나 꺾이거나 접히거나 말릴 수 있다.
- [0050] 보호층(13)은 회로소자층(11)의 하부에 배치된다. 보호층(13)은 표시 패널(10)의 하부에서 발생하는 외부 충격으로부터 표시 패널(10)을 보호할 수 있다. 보호층(13)은 표시 장치(1)의 제조 공정상 발생할 수 있는 스크래치

및 층격으로부터 표시 패널(10)을 보호할 수 있다.

- [0051] 보호층(13)은 제1 개구(H1)를 포함하거나, 제1 개구(H1)는 보호층(13)에 정의된다. 제1 개구(H1)는 센싱 영역(SA1, 도 1 참조)에 중첩할 수 있다. 제1 개구(H1)는 보호층(13)을 관통하여 패널 하부 시트(30)를 관통하여, 표시 패널(10)의 하면을 노출한다. 보호층(13)이 차광 물질을 포함하는 경우, 후술하는 광센서(300)로부터 발산되는 광은 제1 개구(H1)를 통해서만 투과될 수 있다. 이와 달리, 보호층(13)이 차광 물질을 포함하지 않는 경우, 제1 개구(H1)는 생략될 수도 있다.
- [0052] 실시예들에서, 보호층(13)은 변색성 물질 및 잠열 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 변색성 물질은 특정 조건에서 색이 변색되고, 잠열 물질은 열을 흡수하였다가 방출할 수 있다. 변색성 물질 및 잠열 물질을 포함하는 보호층(13)에 대해서는 도 9 및 도 10을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0053] 윈도우(20)는 표시 패널(10)의 상부에 배치된다. 윈도우(20)는 표시 패널(10)의 상부에 배치되어 표시 패널(10)을 보호하는 한편, 표시 패널(10)에서 출사되는 빛을 투과시킨다.
- [0054] 윈도우(20)는 투명 유리, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리비닐 수지, 폴리에스테르 등의 투명한 물질을 포함할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며 표시 패널(10)에서 출사되는 빛을 투과시키기에 충분한 투과율을 가진다면, 윈도우(20)의 종류에 제한이 없다.
- [0055] 윈도우(20)는 표시 패널(10)에 중첩하고, 표시 패널(10) 전면을 커버하도록 배치될 수 있다. 윈도우(20)는 표시 패널(10)보다 클 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(1)의 양 단면에서 윈도우(20)는 표시 패널(10)보다 외측으로 돌출될 수 있다. 표시 장치(1)의 양 장면에서도 윈도우(20)가 표시 패널(10)로부터 돌출될 수 있지만, 돌출 거리는 양 단면의 경우가 더 클 수 있다.
- [0056] 윈도우(20)는 하면의 가장자리를 따라 배치된 블랙 매트릭스(Black Matrix)(BM)를 포함하고, 블랙 매트릭스(BM)를 통해 하부의 구성이 표시 장치(1)의 전면(또는, 표시면)을 통해 시인되는 것을 방지할 수 있다.
- [0057] 표시 패널(10)과 윈도우(20) 사이에는 터치 패널(40)(또는, 입력감지패널)이 배치될 수 있다. 터치 패널(40)은 표시 패널(10)의 전면에 배치될 수 있다. 즉, 터치 패널(40)은 표시 패널(10)과 실질적으로 동일한 크기를 가지며, 표시 패널(10)에 중첩하여 배치될 수 있다.
- [0058] 일 실시예에서, 터치 패널(40)은 표시 패널(10)의 상부에 직접 형성될 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(10)을 구성하는 패시베이션층 상에 터치 전극을 배치하여 터치 패널(40)을 형성할 수 있다. 다른 실시예에서, 터치 패널(40)은 표시 패널(10)과 별도의 패널로 제작되어 표시 패널(10) 상부에 배치될 수 있다. 이 경우, 표시 패널(10)과 터치 패널(40)은 광학 투명 접착제(OCA)나 광학 투명 수지(OCR) 등에 의해 결합할 수 있다.
- [0059] 터치 패널(40)과 윈도우(20)는 광학 투명 접착제(OCA)나 광학 투명 수지(OCR) 등의 제1 접착 부재(AD1)에 의해 결합할 수 있다.
- [0060] 표시 패널(10) 및 터치 패널(40)의 일 측에는 제1 연성회로기판(100)과 구동회로기판(200)이 배치될 수 있다. 제1 연성회로기판(100)과 구동회로기판(200)은 표시 영역(DA)의 센싱 영역(SA1)에 인접한 비표시 영역(NDA)에 배치될 수 있다.
- [0061] 제1 연성회로기판(100)의 일측은 표시 패널(10)에 연결되고, 제1 연성회로기판(100)의 타측은 구동회로기판(200)의 일측(예를 들어, 제1 패드들이 형성된 제1 패드부(PD1))에 연결될 수 있다. 제1 연성회로기판(100)은 표시 패널(10)과 구동회로기판(200)을 전기적으로 연결할 수 있다. 제1 연성회로기판(100)에는 표시 패널(10)을 구동하기 위한 구동칩(IC)(또는, 집적회로)이 실장될 수도 있고, 이 경우, 제1 연성회로기판(100)은 구동칩(IC)과 표시 패널(10)을 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0062] 제1 연성회로기판(100)의 일 측은 표시 패널(10)의 상면(또는, 표시면)에 부착되고, 타 측은 표시 패널(10)의 하면(또는, 표시면의 반대면)과 마주하도록 배치될 수 있다. 즉, 제1 연성회로기판(100)은 표시 패널(10)의 상면으로부터 표시 패널(10)의 하면 방향으로 벤딩되며, 제1 연성회로기판(100)의 타 측은 패널 하부 시트(30)의 하면 상에 배치될 수 있다.
- [0063] 구동회로기판(200)은 표시 패널(10)(및 터치 패널(40))을 구동하기 위한 구동 신호를 처리하는 전자 소자(미도시)를 포함할 수 있다. 구동회로기판(200)에서 생성된 구동 신호는 제1 연성회로기판(100)을 통해 구동칩(IC) 및/또는 표시 패널(10)에 전달될 수 있다. 구동회로기판(200)은 일측(예를 들어, 제2 패드들이 형성된 제2 패드부(PD2))을 통해 외부로부터 제어 신호를 수신하거나, 후술하는 광센서(300) 등으로부터 생성된 센싱 신호를 의

부로 출력할 수 있다. 구동회로기판(200)은 표시 패널(10)보다 작은 크기(또는, 면적)를 가지고 표시 패널(10) (또는, 패널 하부 시트(30))의 하부에 배치될 수 있다.

- [0064] 구동회로기판(200)은 제3 개구(H3)를 포함할 수 있다. 제3 개구(H3)는 센싱 영역(SA1, 도 1 참조)에 중첩할 수 있다. 제3 개구(H3)는 구동회로기판(200)을 관통하여, 표시 패널(10)의 하면을 노출한다. 제3 개구(H3)는 보호층(13)의 제1 개구(H1)(및 후술하는 패널 하부 시트(30)의 제2 개구(H2))와 실질적으로 동일한 크기를 가지며, 제1 개구(H1)와 정렬될 수 있다.
- [0065] 패널 하부 시트(30)는 표시 패널(10)의 하부에 배치될 수 있다. 패널 하부 시트(30)는 표시 패널(10)과 실질적으로 동일한 크기를 가지며, 표시 패널(10)에 중첩 배치될 수 있다. 패널 하부 시트(30)의 측면과 표시 패널(10)의 측면이 정렬될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 패널 하부 시트(30)는 제2 접착 부재(AD2)에 의하여 표시 패널(10)의 하면에 부착될 수 있다.
- [0066] 패널 하부 시트(30)는 차광 기능, 방열 기능, 전자파 차폐기능, 패턴 시인 방지 기능, 접지 기능, 완충 기능, 강도 보강 기능 및/또는 디지타이징 기능 등을 수행할 수 있다. 패널 하부 시트(30)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.
- [0067] 패널 하부 시트(30)는 하나 또는 복수의 기능층을 포함할 수 있다. 패널 하부 시트(30)가 복수의 기능층을 포함하는 경우, 각 기능층들은 중첩하여 적층될 수 있다. 기능층은 다른 기능층의 바로 위에 적층되거나 결합층을 통해 배치될 수 있다.
- [0068] 패널 하부 시트(30)는 순차 적층되는 제1 기능층(31, 도 4 참조) 및 제2 기능층(32, 도 4 참조)을 포함할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 3개 이상의 기능층을 포함할 수도 있다.
- [0069] 제1 기능층(31)은 외부 충격을 완화 시키는 완충 부재일 수 있다. 즉, 제1 기능층(31)은 표시 장치(1)에 가해지는 충격의 일부를 흡수하여 표시 장치(1)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 제1 기능층(31)은 고분자 수지, 예를 들어, 폴리우레탄(polyurethane), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리프로필렌(polypropylene), 및 폴리 에틸렌(polyethylene) 등으로 형성되거나, 고무액, 우레탄 계열 물질, 또는 아크릴 계열 물질을 발포 형성한 스폰지로 형성될 수 있다.
- [0071] 제2 기능층(32)은 디지타이저 기능을 수행할 수 있다. 디지타이저는 입력 장치의 하나로서, 키보드나 마우스 등의 입력 장치와 달리 화면 상에서 사용자가 지시한 위치 정보를 입력받는다. 제2 기능층(32)은 예를 들어, 스타일러스 펜의 움직임을 인식하고, 이를 디지털 신호로 변환할 수 있다.
- [0072] 패널 하부 시트(30)는 제2 개구(H2)를 포함한다. 제1 개구(H2)는 센싱 영역(SA1, 도 1 참조)에 중첩할 수 있다. 제2 개구(H2)는 패널 하부 시트(30)를 관통하여, 표시 패널(10)의 하면을 노출한다. 제2 개구(H2)는 보호층(13)의 제1 개구(H1)와 실질적으로 동일한 크기를 가지며, 제1 개구(H1)와 정렬될 수 있다. 예를 들어, 제2 개구(H2)에 의한 패널 하부 시트(30)의 내측벽은 보호층(13)의 내측벽(즉, 제1 개구(H1)에 의한 보호층(13)의 내측벽)과 일치하며, 동일 평면에 위치할 수 있다.
- [0073] 제2 개구(H2) 내에는 광센서(300)가 배치된다. 광센서(300)는 표시 패널(10)과 직접 마주할 수 있다. 광센서(300)는 예를 들어, 적외선을 이용하는 지문 인식 센서일 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 광센서(300)에는 적외선을 이용하여 센싱 기능을 수행하는 모든 제품이 적용될 수 있다.
- [0074] 광센서(300)는 광학 투명 접착제(OCA)나 광학 투명 수지(OCR) 등의 제3 접착 부재(AD3)에 의해 표시 패널(30)에 결합될 수 있다. 광센서(300)로부터 발산되는 광 및 반사광의 투과도를 높이기 위해 제3 접착 부재(AD3)는 광센서(300)의 상면(또는, 광을 발산 및 수신하는 센싱면)의 가장자리를 따라 배치될 수 있다.
- [0075] 도 2를 참조하면, 광센서(300)는 제2 연성회로기판(400)에 고정될 수 있다. 예를 들어, 광센서(300)는 제2 연성회로기판(400) 상에 솔더링(soldering)되어 고정될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 연성회로기판(400)은 구동회로기판(200)의 하면 상에서 광센서(300)의 일측으로 연장하며, 구동회로기판(200)과 연결될 수 있다. 예를 들어, 구동회로기판(200)은 특정 영역에 위치하는 제3 패드부(PD3)를 포함하고, 제2 연성회로기판(400)은 구동회로기판(200)의 제3 패드부(PD3)에 연결될 수 있다.
- [0076] 광센서(300)는 패널 하부 시트(30)의 내측벽으로부터 일정 간격만큼 이격되어 배치될 수 있다. 즉, 패널 하부 시트(30)에 형성된 제2 개구(H2)의 크기는 광센서(300)의 크기보다 클 수 있다.

- [0077] 제2 개구(H2)에서, 광센서(300)와 패널 하부 시트(30) 사이의 이격공간(VA)에는 제1 차광부(500)가 배치될 수 있다. 제1 차광부(500)는 제2 개구(H2) 내에 광센서(300)가 배치된 이후, 이격공간(VA) 내에 충전될 수 있다. 제1 차광부(500)는 이격공간(VA)을 통해 투과되는 광을 흡수하거나 차단할 수 있다. 예를 들어, 제1 차광부(500)는 유색 염료 또는 불투명 염료를 포함할 수 있다. 유색 염료는 안트라퀴논계 합성 염료, 아조계 합성 염료, 메틴계 합성 염료, 퀴놀린계 합성 염료, 페릴렌계 합성 염료, 아진계 합성 염료, 차광성이 우수한 니그로신 등과 같은 합성 염료를 포함하거나, 가시광 영역의 차폐성이 우수한 프탈로시아닌계, 디옥사진계, 페릴렌계 등의 유기 염료를 포함할 수 있다. 또한, 제1 차광부(500)는 접착 특성을 가지며, 광센서(300)를 패널 하부 시트(30)에 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 차광부(500)는 아교(glue), 수지(resin) 일 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로, 제1 차광부(500)가 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 차광부(500)는 광을 차광 특성과 접착 특성을 가지면 충분하다.
- [0078] 일 실시예에서, 제1 차광부(500)는 이격공간(VA) 중 일부에만 배치될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 광센서(300)는 제2 연성회로기판(400)을 통해 구동회로기판(200)과 연결되므로, 제2 연성회로기판(400)은 이격공간(VA)의 일부 영역과 중첩할 수 있다. 이격공간(VA)의 중첩 영역(즉, 제2 연성회로기판(400)과 중첩하는 이격공간(VA)의 일부 영역)은 제2 연성회로기판(400)에 의해 차광 될 수 있다. 따라서, 제1 차광부(500)는 이격공간(VA)의 비중첩 영역(즉, 제2 연성회로기판(400)과 중첩하지 않는 이격공간(VA)의 일부 영역)에만 배치되어, 이격공간(VA)의 비중첩 영역(500)을 투과하는 광을 흡수하거나 차단시킬 수 있다.
- [0079] 도 4는 도 3의 A2 영역을 확대한 단면도이다.
- [0080] 도 3 및 도 4를 참조하면, 광센서(300)는 패널 하부 시트(30)의 내측벽으로부터 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 광센서(300)와 패널 하부 시트(30)의 내측벽 사이의 제1 이격 거리(D1)는 약 0.1mm 내지 약 0.5mm 일 수 있다.
- [0081] 제1 이격 거리(D1)가 0.1mm 이상, 바람직하게는 0.2mm 이상인 경우, 광센서(300)가 패널 하부 시트(30)와 직접 부딪히지 않으므로, 광센서(300)가 파손되는 것을 방지할 수 있다. 제1 이격 거리(D1)가 0.5mm이하, 바람직하게는 0.3mm 이하인 경우 표시 장치(1)의 슬림화 및 소형화를 만족시킬 수 있다.
- [0082] 광센서(300)는 적외선을 방출하는 발광부(310)와 적외선을 수신하는 센싱부(320)를 포함할 수 있다. 광센서(300)는 발광부(310)로부터 방출된 적외선이 센싱부(320)를 통해 수신되는 시간을 측정하여 대상 객체의 고유 패턴을 분석할 수 있다.
- [0083] 구체적으로 예를 들면, 손가락의 지문은 상대적으로 돌출된 융선과 상대적으로 오목한 골을 포함하는데, 융선과 골 중 어느 부위에 의해 반사되느냐에 따라 발광부(310)에서 방출된 적외선(L1)이 센싱부(320)에 수신되기까지의 소요 시간이 달라진다. 상기 소요 시간을 측정하여 지문의 고유 패턴을 분석할 수 있다.
- [0084] 도 5는 표시 장치의 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 5에는 도 3에 대응하는 표시 장치의 단면이 도시되어 있다. 도 6은 도 5의 A2 영역을 확대한 부분 확대도이다.
- [0085] 도 5를 참조하면, 표시 장치(1_1)는 보호층(13a), 제3 접착 부재(AD3_1) 및 제1 차광부(500_1)를 포함한다는 점에서, 표시 장치(1)와 상이하다.
- [0086] 보호층(13a)과 제1 차광부(500_1)를 제외하고, 표시 장치(1_1)는 표시 장치(1)와 실질적으로 동일하거나 유사하므로, 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.
- [0087] 보호층(13a)은, 제1 개구(H1_1)을 제외하고, 도 3을 참조하여 설명한 보호층(13)과 실질적으로 동일하므로 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.
- [0088] 보호층(13a)의 제1 개구(H1_1)는 패널 하부 부재(30)의 제2 개구(H2)보다 클 수 있다. 이 경우, 보호층(13a)의 내측벽은 패널 하부 부재(30)의 내측벽보다 광센서(300)로부터 이격될 수 있다. 예를 들어, 광센서(300)의 외측면을 기준으로, 보호층(13a)의 제2 이격 거리(D2)는 패널 하부 부재(30)의 제1 이격 거리(D1)보다 제3 거리(D3)만큼 더 이격될 수 있다. 여기서, 제3 거리(D3)는 0.1mm 내지 0.2mm 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0089] 유사하게, 제3 접착 부재(AD3_1)는 광센서(30)와 표시 패널(10) 사이에 개재되되, 제3 접착 부재(AD3_1)의 외측면은 광센서(30)의 외측면보다 내측에(즉, 제3 접착 부재(AD3_1)의 면적 중심을 인접하여) 배치될 수 있다. 예를 들어, 광센서(300)의 외측면을 기준으로, 제3 접착 부재(AD3_1)는 제4 거리(D4)만큼 내측에 위치할 수 있다.

여기서, 제4 거리(D4)는 0.1mm 내지 0.2mm 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0090] 이에 따라, 도 6에 도시된 바와 같이, 패널 하부 부재(30)와 광센서(300) 사이에는 "T"자의 단면 형상을 가지는 이격공간(VA_1)이 형성될 수 있다.
- [0091] 제1 차광부(500_1)는 이격공간(VA_1)에 채워지거나 배치되며, 도 5에 도시된 바와 같이, "T"자의 단면 형상을 가질 수 있다.
- [0092] 이격공간(VA_1)이 "T"자 형상의 단면을 가짐에 따라, 이격공간(VA_1)의 안쪽 모서리 부분(즉, 보호층(13a)와 인접한 부분과, 제3 접착 부재(AD3_1)와 인접한 부분)까지 제1 차광부(500_1)가 채워질 수 있다. 예를 들어, 제1 차광부(500_1)가 액상 수지인 상태에서 이격공간(VA_1)에 채워지는 경우, 제1 차광부(500_1)는 표시 패널(10)의 하면에서 펼쳐지며, 이격공간(VA_1)의 안쪽 모서리 부분까지 채워질 수 있다. 제1 차광부(500_1)가 이격공간(VA_1)의 안쪽 모서리 부분에서 상대적으로 얇게 채워지거나 채워지지 않더라도(예를 들어, 보호층(13a)의 외측면과 표시 패널(10)의 하면이 접하는 모서리 부분이 채워지지 않더라도), 제1 차광부(500_1)의 안쪽 모서리 부분은 패널 하부 부재(30) 및/또는 광센서(300)에 의해 시인되지 않을 수 있다. 예를 들어, 패널 하부 부재(30)가 차광 기능을 가지는 경우, 패널 하부 부재(30)가 표시 패널(10)과 중첩하는 부분은 표시 장치(1)의 전면을 통해 시인되지 않을 수 있다. 유사하게, 광센서(300)가 표시 패널(300)과 중첩하는 부분은 표시 장치(1)의 전면을 통해 시인되지 않을 수 있다.
- [0093] 도 7은 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 7에는 도 3에 대응하는 표시 장치의 단면이 도시되어 있다. 도 8은 도 7의 A3 영역에 대응하는 표시 장치의 일 예를 나타내는 배면도이다. 도 7의 A3 영역은 도 2의 A1 영역에 대응한다.
- [0094] 도 2, 도 3 및 도 7을 참조하면, 표시 장치(1_2)는 제2 차광부(600)를 더 포함한다는 점에서, 도 3의 표시 장치(1)와 상이하다. 제2 차광부(600)를 제외하고, 표시 장치(1_2)는 도 3의 표시 장치(1)와 실질적으로 동일하므로, 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.
- [0095] 제2 차광부(600)는 구동회로기관(200)의 하부 및 광센서(300)의 하부에 배치되고, 이격공간(VA, 도 2 참조)을 커버할 수 있다.
- [0096] 제2 차광부(600)는 단면 접착 필름일 수 있다. 제2 차광부(600)의 상면은 접착 특성을 가지고, 제2 차광부(600)는 구동회로기관(200)의 하면 및 광센서(300)의 하면에 부착될 수 있다. 제2 차광부(600)는 광센서(300)를 지지하고, 표시 패널(10)에 고정시킬 수 있다.
- [0097] 제2 차광부(600)는 차광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 차광부(600)는 차광 테이프일 수 있다. 제2 차광부(600)는 제1 차광부(500)와 함께 이격공간(VA, 도 2 참조)을 투과하는 광을 차단할 수 있다. 광센서(300)의 두께, 패널 하부 부재(30)의 두께 등이 얇아지는 경우, 제1 차광부(500)의 두께도 얇아질 수 있다. 이 경우, 제1 차광부(500)를 통해 광의 일부가 투과되고, 광센서(300)는 표시 패널(10)의 전면을 통해 사용자에게 시인될 수 있다. 따라서, 제2 차광부(600)가 이격공간(VA)을 커버하도록 배치됨으로써, 광센서(300)가 사용자에게 시인되는 것이 보다 효과적으로 방지될 수 있다.
- [0098] 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 차광부(600)는 광센서(300)(또는, 패널 하부 부재(30)의 제2 개구(H2))에 대응하여 사각형의 평면 형상을 가질 수 있다. 제2 차광부(600)는 면적 중심을 기준으로 형성된 제4 개구(H4)를 포함할 수 있다. 제4 개구(H4)를 통해 광센서(300)에서 발생하는 열이 광센서(300)의 하부로 방출되거나 전달될 수 있다.
- [0099] 도 8에 도시되지 않았으나, 제2 차광부(600)는, 제1 차광부(500)와 유사하게, 이격공간(VA)의 비중첩 영역(즉, 이격공간(VA)이 제2 연성회로기관(400)과 중첩하지 않는 일부 영역)에만 배치될 수도 있다.
- [0100] 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한 바와 같이, 표시 장치(1_1)는 제2 차광부(600)를 더 포함함으로써, 광센서(300)가 표시 패널(10)에 보다 안정적으로 고정되고, 광센서(300)가 표시 패널(10)의 전면을 통해 시인되는 것이 방지될 수 있다.
- [0101] 도 9는 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 9에는 도 3에 대응하는 표시 장치의 단면이 도시되어 있다.
- [0102] 도 7 및 도 9를 참조하면, 표시 장치(1_3)는 제2 접착 부재(AD2_1)를 포함한다는 점에서, 도 7의 표시 장치(1_2)와 상이하다.

- [0103] 제2 접촉 부재(AD2_1)는 표시 패널(10)과 패널 하부 부재(30) 사이에 배치되어 패널 하부 부재(30)를 표시 패널(10)에 고정시킬 수 있다.
- [0104] 제2 접촉 부재(AD2_1)의 두께는 도 7에 도시된 제2 접촉 부재(AD2)보다 두꺼울 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 광센서(300)가 패널 하부 부재(30)(및 구동회로기관(200))에 비해 상대적으로 두꺼운 경우, 광센서(300)의 하면과 구동회로기관(200)의 하면 사이에는 단차가 발생할 수 있다. 이 경우, 제2 차광부(600)는 단차에 따라 적어도 일부가 구부러진 상태를 가지며, 구부러진 부분을 통해 스트레스를 받을 수 있다. 또한, 이격공간(VA) 내 제1 차광부(500)가 구동회로기관(200)의 하면까지 채워지더라도, 단차에 기인한 빈 공간이 존재할 수 밖에 없다.
- [0105] 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 접촉 부재(AD2_1)의 두께를 조절하여(예를 들어, 상대적으로 두껍게 형성하여), 광센서(300)의 하면과 구동회로기관(200)의 하면을 동일 평면 상에 위치시키거나 일치시킬 수 있다. 이 경우, 제2 차광부(600)는 평평한 상태를 가질 수 있다. 또한, 이격공간(VA) 내 제1 차광부(500)를 구동회로기관(200)의 하면까지 채워지는 경우, 제2 차광부(600)는 제1 차광부(500)와 접하며, 제2 차광부(600)의 결합력이 보다 향상되고, 광센서(300)가 표시 패널(10)에 보다 안정적으로 고정될 수 있다.
- [0106] 도 10은 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 10에는 도 3에 대응하는 표시 장치의 단면이 도시되어 있다.
- [0107] 도 7 및 도 10을 참조하면, 표시 장치(1_4)는 제1 차광부(500)를 포함하지 않는다는 점에서, 도 7의 표시 장치(1_2)와 상이하다.
- [0108] 제2 차광부(600)의 두께, 물질 등에 따라 제2 차광부(600)는 광의 일정 비율 이상을 차단시키기에 충분한 차광 능력을 가질 수 있고, 이에 따라, 표시 장치(1_4)는 제2 차광부(600)만으로 이격공간(VA, 도 2 참조)을 투과하는 광이 충분히 차단시킬 수 있다.
- [0109] 표시 장치(1_4)의 제조 공정에서 제1 차광부(500)의 형성 공정(예를 들어, 도포 및 경화)이 제거되므로, 표시 장치(1_3)의 제조 공정이 보다 단순화될 수 있다.
- [0110] 한편, 도 10에서 광센서(300)의 하면과 구동회로기관(200)의 하면 사이에는 단차가 있는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 표시 장치(1_4)는 도 9를 참조하여 설명한 제2 접촉 부재(AD2_1)를 포함하고, 광센서(300)의 하면과 구동회로기관(200)의 하면은 동일 평면에 위치할 수 있다.
- [0111] 도 11은 표시 장치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 11에는 도 3에 대응하는 표시 장치의 단면이 도시되어 있다. 도 12는 도 11의 A4 영역을 확대한 부분 확대도이다. 도 13은 도 11의 표시 장치에 포함된 보호층이 형성되는 공정을 나타내는 도면이다. 도 13에는 도 12에 대응하는 단면이 도시되어 있다.
- [0112] 도 3 및 도 11을 참조하면, 표시 장치(1_5)는 보호층(13_1)을 포함한다는 점에서, 도 3의 표시 장치(1)와 상이하다. 보호층(13_1)을 제외하고, 표시 장치(1_5)는 도 3의 표시 장치(1)와 실질적으로 동일하거나 유사하므로, 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.
- [0113] 보호층(13_1)은 제1 개구(H1_2)를 포함할 수 있다. 도 12에 도시된 바와 같이, 보호층(13_1)의 제1 개구(H1_2)는 광센서(300)보다 큰 크기를 가지되, 패널 하부 부재(30)(또는, 구동회로기관(200))의 제2 개구(H2)보다 작은 크기를 가질 수 있다. 이 경우, 이격공간(VA)에서, 제2 개구(H1)를 통해 보호층(13_1)이 노출될 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 보호층(13_1)의 내측벽과 광센서(300) 사이의 제5 이격거리(D5)는 약 0.1mm 내지 약 0.2mm 일 수 있다. 패널 하부 시트(30)의 내측벽과 광센서(300) 사이의 제1 이격거리(D1)는 약 0.3mm 내지 약 0.5mm 일 수 있다. 이 경우, 이격공간(VA)에서, 보호층(13_1)은 제6 거리(D6)만큼 노출되며, 예를 들어, 제6 거리(D6)는 약 0.1mm 내지 약 0.4mm 일 수 있다.
- [0115] 보호층(13_1)은 변색성 물질(Chromic material)(13P)을 포함할 수 있다. 보호층(13_1)은 스크린 프린팅(Screen printing) 공정을 통해 형성될 수 있다. 예를 들어, 보호층(13_1)은 열 경화제, 미세 분말 실리카(Silica), 실리콘계 소포제, 대전방지제, 석유 나프타 용제, 디에칠렌글리콜모노에틸에티르아세테이트 등을 포함하는 조성물을 표시 패널(10)의 배면 상에 스크린 프린팅한 후, 열경화 공정을 거쳐 형성될 수 있다. 여기서, 보호층(13_1)은 표시 패널(10)의 배면의 전 영역에 걸쳐 프린팅될 수 있으며, 보호층(13_1)은 표시 패널(10)의 배면 전체를 덮도록 형성될 수 있다. 보호층(13_1)의 두께는 8um 내지 14um일 수 있다.
- [0116] 여기서, 보호층(13_1)을 생성하는 조성물은 변색성(chromic) 원료를 더 포함할 수 있다. 변색성(Chromic) 원료

는 빛, 열 또는 전류에 의해 무색에서 유색으로 색 변화를 나타내는 물질일 수 있다. 변색성 원료는 보호층(13_1)의 전 영역에 퍼져있을 수 있으며, 보호층(13_1)의 전체적인 색은 변색성 원료가 변색되는 색에 따라 결정될 수 있다.

- [0117] 보호층(13_1)은 빛을 받으면 분자의 구조가 변화하여 발색되는 광변색성(Photochromic) 원료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 보호층(13_1)은 스피로 피란, 푸리드, 아미노아즈벤젠 등의 광변색성 원료를 포함할 수 있으며, 소정 파장의 광이 조사됨으로써 색이 변색될 수 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 보호층(13_1)은 자외선(UV, Ultraviolet Ray)이 조사됨에 따라 변색될 수 있다. 예를 들어, 자외선에 노출된 제1 부분(13a)은 변색되고, 자외선에 노출되지 않는 제2 부분(13b)은 변색되지 않을 수 있다.
- [0118] 이에 한정되는 것은 아니며, 보호층(13_1)은 3산화 텅스텐, 비오르젠과 같은 전기변색성(Electrochromic) 물질을 포함할 수 있다. 특정 레벨의 전류가 인가됨에 따라 보호층(13_1)은 무색에서 유색으로 변색될 수도 있다.
- [0119] 또한, 보호층(13_1)은 특정 온도 이상의 공정 조건에서 변색되는 열변색성(thermalchromic) 물질을 포함할 수도 있다. 즉, 특정 온도 이상의 공정 조건에서 보호층(13_1)은 변색될 수도 있다.
- [0120] 표시 패널(10)의 타면에 보호층(13_1)이 생성된 상태, 즉 경화된 상태에서 보호층(13_1)은 투명한 상태일 수 있다. 다만, 보호층(13_1)은 표시 장치(1)의 제조 공정에서 집적 회로의 정상 실장 여부를 확인하는 자동 압흔 검사(ATT, Auto Trace Tester)가 진행된 이후에 변색될 수 있다. 변색된 보호층(13_1)은 표시 패널(10)에서 방출된 광이 표시 패널(10)의 하부로 새는 것을 차단할 수 있다. 즉, 보호층(13_1)은 공정 상에서 발생하는 외부 충격으로부터 표시 패널(10)을 보호할 뿐만 아니라, 표시 패널(10)에서 방출되는 광을 차단하는 차폐 기능도 수행할 수 있다.
- [0121] 일 실시예에서, 보호층(13_1)을 형성하는 조성물은 잠열 안료(미도시)를 포함할 수 있다. 잠열 안료는 폴리머(Pm, Polymer)로 상전이 물질(PCM, Phase Change material)을 마이크로 캡슐레이션(Microencapsulation)한 코어-셸(core-shell) 구조를 가질 수 있다. 즉, 폴리머는 상전이 물질을 둘러쌀 수 있으며, 외부 물질과 상전이 물질을 구분하고 보호할 수 있다. 여기서, 상전이 물질은 하이드로카본, 알케인 혼합물과 같은 왁스, 하이드레이트 염과 같은 무기물, 카본 나노 튜브, 그래파이트 또는 그래핀과 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 상전이 물질은 온도가 올라감에 따라 고체에서 액체로 상전이가 되면서 열을 흡수할 수 있다.
- [0122] 즉, 표시 장치(1)의 사용시 발생하는 열에 의해 상전이 물질은 액체로 상전이 될 수 있으며, 주변 온도를 흡수할 수 있다. 즉, 표시 장치(1)의 사용에 따라 증가된 온도를 잠열 안료가 흡수하였다가, 비 사용시 열을 방출할 수 있다. 따라서, 보호층(13_1)은 잠열 안료를 통해 향상된 방열성을 제공할 수 있다.
- [0123] 여기서, 잠열 안료의 형상은 원형일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 비정형성을 가질 수도 있다. 또한, 잠열 안료는 셸(shell)을 형성하는 폴리머에 따라 다양한 색상을 가질 수 있다. 여기서, 잠열 안료는 검은색을 나타내는 폴리머로 형성될 수 있다. 즉, 잠열 안료의 셸(shell)이 검은색으로 형성됨에 따라 보호층(13_1)의 차광성은 보다 향상될 수 있다.
- [0124] 보호층(13_1)은 변색성(Chromic) 물질을 포함하여 차광 효과를 제공할 수 있는 바, 표시 장치(1)는 별도의 차광 시트(예를 들어, 패널 하부 부재(30)에 포함될 수 있는 차광 시트, 차광층)를 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 차광 시트의 경우 차광층, 접착층들을 포함하므로, 스크린 프린팅되는 보호층(13_1)에 비해 두꺼울 수 밖에 없다. 따라서, 표시 장치(1)는 보다 소형화, 경량화 및 박형화될 수 있다.
- [0125] 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명한 바와 같이, 보호층(13_1)은 패널 하부 부재(30)의 제2 개구(H2)보다 작은 제1 개구(H1_2)를 가지며, 광변색성 원료를 포함할 수 있다. 이격공간(VA) 내에서 제2 개구(H2)를 통해 노출된 보호층(13_1)의 일부는 자외선 조사 등을 통해 변색되어 차광 특성을 가질 수 있다. 표시 장치(1)의 소형화, 박형화를 위해 보호층(13_1)이 적용되어 이격공간(VA)까지 차광시킬 수 있다. 이격공간(VA) 중 보호층(13_1)에 의해 차광되지 않는 일 부분은 제1 차광부(500)에 의해 차광될 수 있다.
- [0126] 도 14 및 도 15는 표시 장치의 다양한 실시예를 나타내는 단면도들이다. 도 14 및 도 15에는 도 10에 대응하는 단면이 도시되어 있다.
- [0127] 도 12 및 도 14를 참조하면, 제1 차광부(500)의 배치 위치를 제외하고, 표시 장치(1_6)는 도 12의 표시 장치(1_5, 도 11 참조)와 실질적으로 동일하거나 유사할 수 있다.
- [0128] 도 14에 도시된 바와 같이, 제1 차광부(500)는 보호층(13_1)의 내측벽과 광센서(300) 사이에 배치되고, 보호층

(13_1)과 중첩하지 않을 수 있다.

- [0129] 보호층(13_1)은 자외선에 의해 변색되는 광변색성 원료를 포함하고, 제1 차광부(500)가 도포된 이후에, 표시 장치(1_5)에 자외선이 조사될 수 있다. 제1 차광부(500)가 보호층(13_1)과 중첩하거나 커버하는 경우, 자외선은 보호층(13_1)의 제1 부분(13a)에 조사되지 못할 수 있다. 따라서, 제1 차광부(500)는 보호층(13_1)과 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [0130] 도 12 및 도 15을 참조하면, 표시 장치(1_7)는 접착제(RS)를 더 포함한다는 점에서, 도 12의 표시 장치(1_5, 도 9 참조)와 상이하다.
- [0131] 접착제(RS)는 광을 투과시키는 투명한 수지로 구성될 수 있다. 투명 접착제(RS)는 보호층(13_1)의 내측벽과 광 센서(300) 사이에 도포되거나 배치될 수 있다. 도 15에서, 접착제(RS)는 보호층(13_1)과 중첩하지 않는 것으로 도시되어 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 접착제(RS)는 보호층(13_1)과 중첩할 수도 있다. 접착제(RS)가 도포된 이후 표시 장치(1_7)에 자외선이 조사될 수 있다. 이 경우, 보호층(13_1)의 제1 부분(13a)은 변색되고, 접착제(RS)는 경화되어 광센서(300)를 표시 패널(10)에 고정시킬 수 있다.
- [0132] 자외선이 표시 장치(1_7)에 조사된 이후, 제1 차광부(500)가 이격공간(VA, 도 2 참조)에 도포되거나 배치될 수 있다.
- [0133] 한편, 도 15에서 접착제(RS)는 투명한 수지인 것을 예로 들어 설명하였으나, 이는 접착제(RS)가 제1 차광부(500)와는 구별되는 접착제임을 예시한 것으로, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 표시 장치(1_7)는 투명한 수지 대신에 유색(또는, 불투명)의 접착제를 포함하되, 유색의 접착제는 보호층(13_1)과 중첩하지 않을 수 있다.
- [0134] 도 16 및 도 17은 표시 장치의 다양한 실시예들을 나타내는 단면도들이다. 도 16 및 도 17에는 도 9에 대응하는 단면이 도시되어 있다.
- [0135] 도 11 및 도 16을 참조하면, 표시 장치(1_8)은 제2 차광부(600)를 더 포함한다는 점에서, 도 11의 표시 장치(1_5)와 상이하다.
- [0136] 제2 차광부(600)는 도 7을 참조하여 설명한 제2 차광부(600)와 실질적으로 동일하거나 유사할 수 있다. 따라서, 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.
- [0137] 제2 차광부(600)는 구동회로기관(200)의 하부 및 광센서(300)의 하부에 배치되고, 이격공간(VA, 도 2 참조)을 커버할 수 있다. 또한, 제2 차광부(600)는 도 8을 참조하여 설명한 바와 같이, 광센서(300)(또는, 제2 개구(H2))에 대응하여 사각형의 평면 형상을 가지되, 면적 중심을 기준으로 형성된 제4 개구(H4, 도 8 참조)를 포함할 수도 있다.
- [0138] 제2 차광부(600)는 보호층(13_1) 및 제1 차광부(500)와 함께 이격공간(VA)을 차광시키고, 광센서(300)를 보다 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0139] 도 16 및 도 17을 참조하면, 표시 장치(1_9)는 제1 차광부(500)를 포함하지 않는다는 점에서, 도 16의 표시 장치(1_8)와 상이하다.
- [0140] 한편, 도 17에 도시되지 않았으나, 표시 장치(1_9)는, 도 9를 참조하여 설명한 바와 같이, 제2 접착 부재(AD2_1)의 두께를 조절하여(예를 들어, 상대적으로 두껍게 형성하여), 광센서(300)의 하면과 구동회로기관(200)의 하면을 동일 평면 상에 위치시키거나 일치시킬 수도 있다.
- [0141] 즉, 표시 장치(1)의 소형화, 박형화를 위해 보호층(13_1)이 적용되어 이격공간(VA)이 차광되며, 이격공간(VA) 중 보호층(13_1)에 의해 차광되지 않는 일 부분은 제2 차광부(600)에 의해 차광될 수 있다.
- [0142] 도 18은 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 일 예를 나타내는 단면도이다. 도 18에는 도 3에 대응하는 단면이 도시되어 있다.
- [0143] 도 3 및 도 18을 참조하면, 표시 장치(1_10)는 패널 하부 부재(30)를 포함하지 않고, 보호층(13_2)을 포함한다는 점에서, 도 3의 표시 장치(1)와 상이하다. 여기서, 패널 하부 부재(30)는 별도의 차광 부재 또는 차광 시트일 수 있다.
- [0144] 보호층(13_2)을 제외하고, 표시 장치(1_10)는 도 3의 표시 장치(1)와 실질적으로 동일하거나 유사하므로, 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.

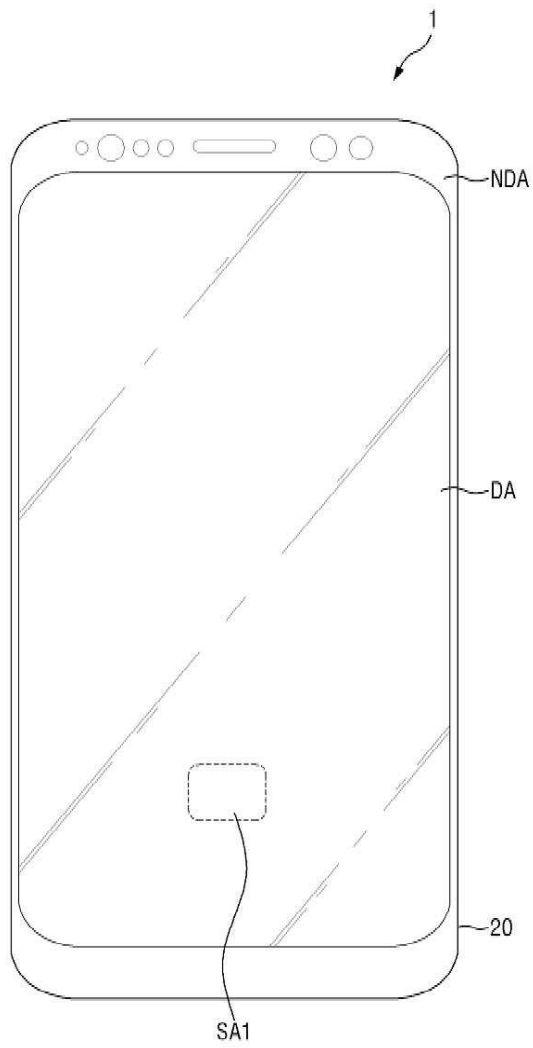
- [0145] 보호층(13_2)은, 도 11을 참조하여 설명한 보호층(13_1)과 유사하게, 광변색성 원료를 포함할 수 있다.
- [0146] 표시 장치(10)는 패널 하부 부재(30)를 포함하지 않으며, 또한, 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 구동회로기판(200)의 표시 패널(10)의 하면 일부에만 배치되므로, 보호층(13_1)은 구동회로기판(200)에 의해 노출되는 제3 부분(13c)을 포함할 수 있다.
- [0147] 도 13을 참조하여 설명한 바와 같이, 표시 장치(1_10)에 자외선이 조사되는 경우, 보호층(13_2)의 제1 부분(13a) 및 제3 부분(13c)이 변색되고, 보호층(13_2)의 제1 부분(13a) 및 제3 부분(13c)은 차광 특성을 가질 수 있다. 비록 보호층(13_2)의 제2 부분(13b)은 자외선에 노출되지 않아 차광 특성을 가지지 않으나, 구동회로기판(200)(또는, 구동회로기판(200)의 하부에 배치되는 방열 시트, 전자파 차폐 시트 등)에 의해 보호층(13_2)의 제2 부분(13b)에 대응하는 영역은 차광 될 수 있다. 따라서, 표시 장치(1_10)는 보다 소형화, 경량화 및 박형화 될 수 있다.
- [0148] 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

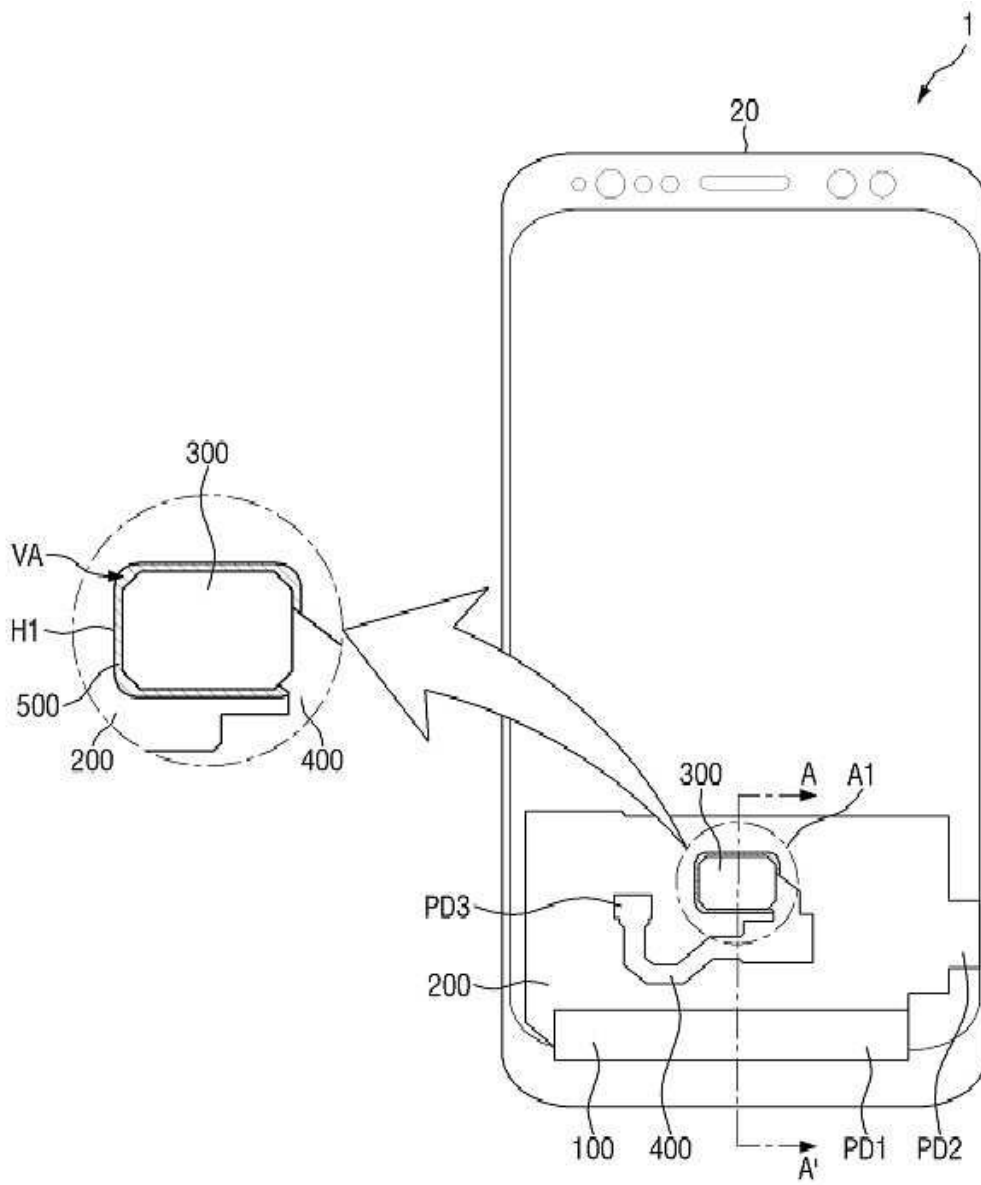
- [0149] 10: 표시 패널
- 13: 보호층
- 20: 윈도우
- 30: 패널 하부 시트
- 40: 터치 패널
- 100: 제1 연성회로기판
- 200: 구동회로기판
- 300: 적외선 센서
- 400: 제2 연성회로기판
- 500: 제1 차광부
- 600: 제2 차광부
- DA: 표시 영역
- NDA: 비표시 영역
- SA1: 센싱 영역

도면

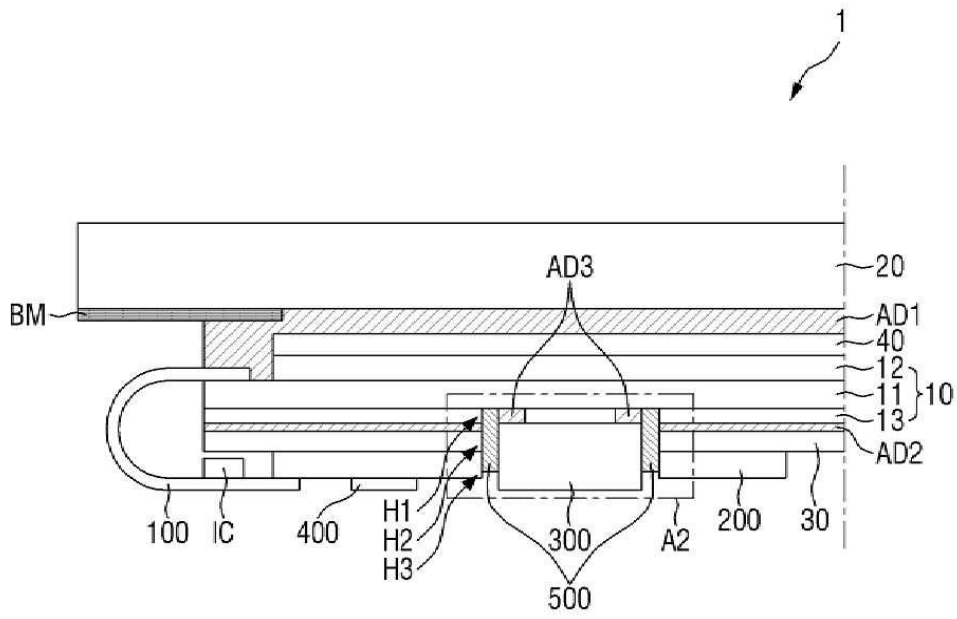
도면1



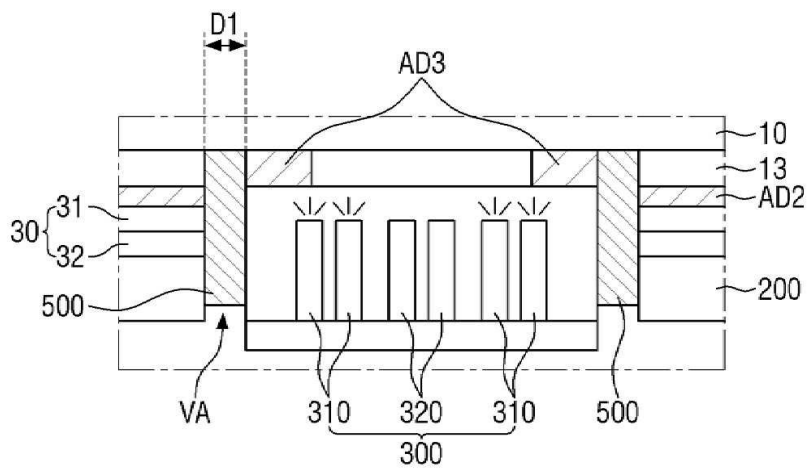
도면2



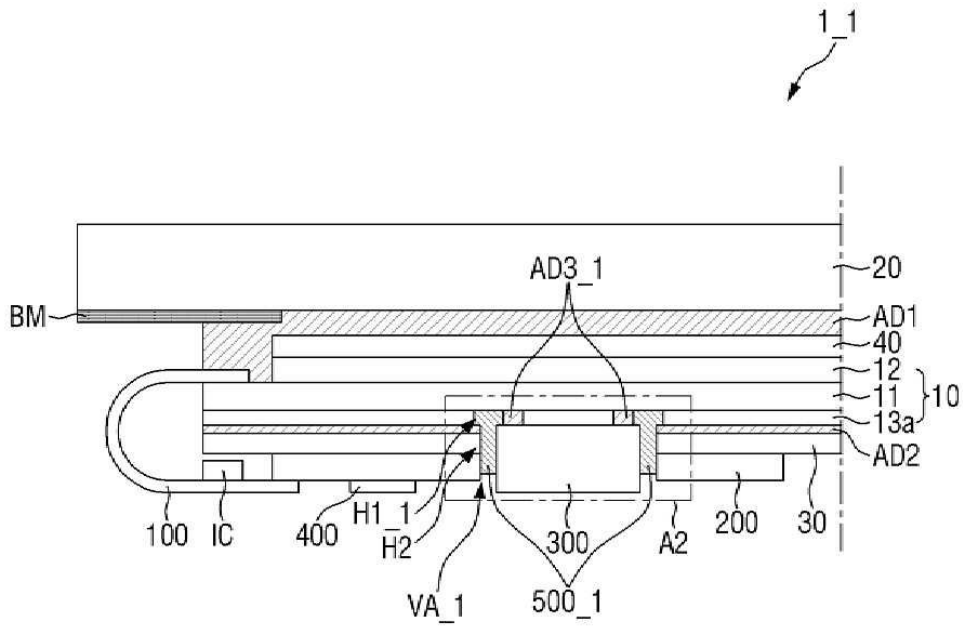
도면3



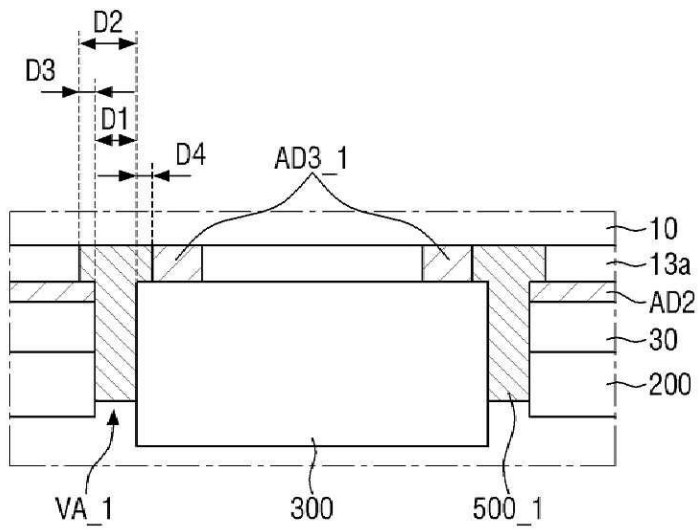
도면4



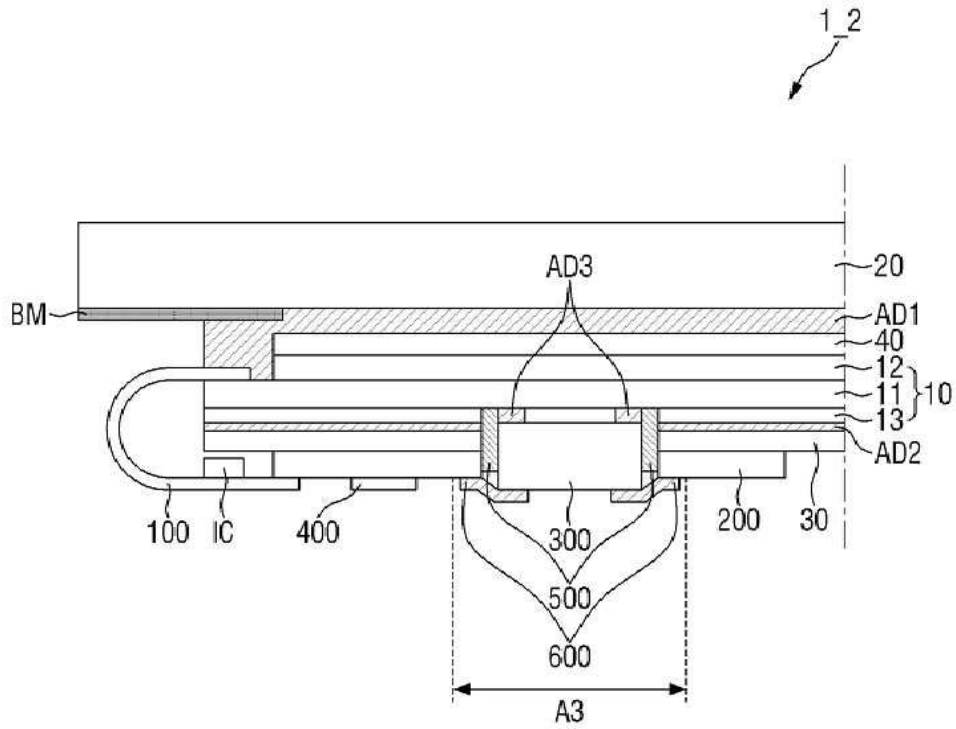
도면5



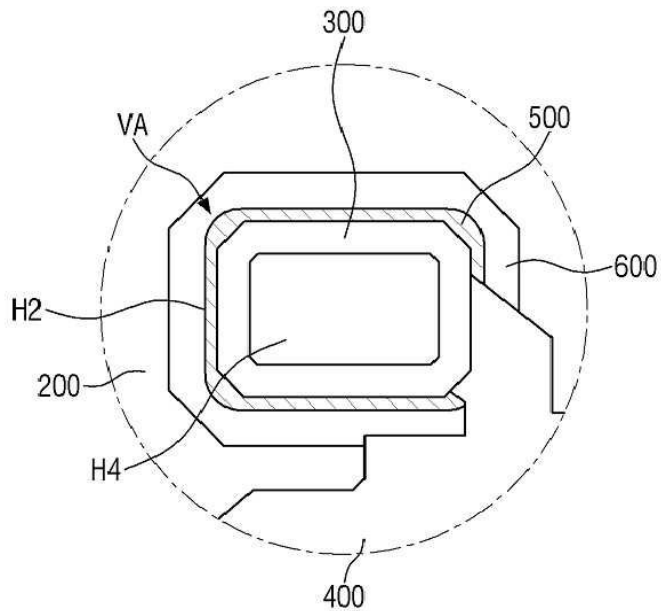
도면6



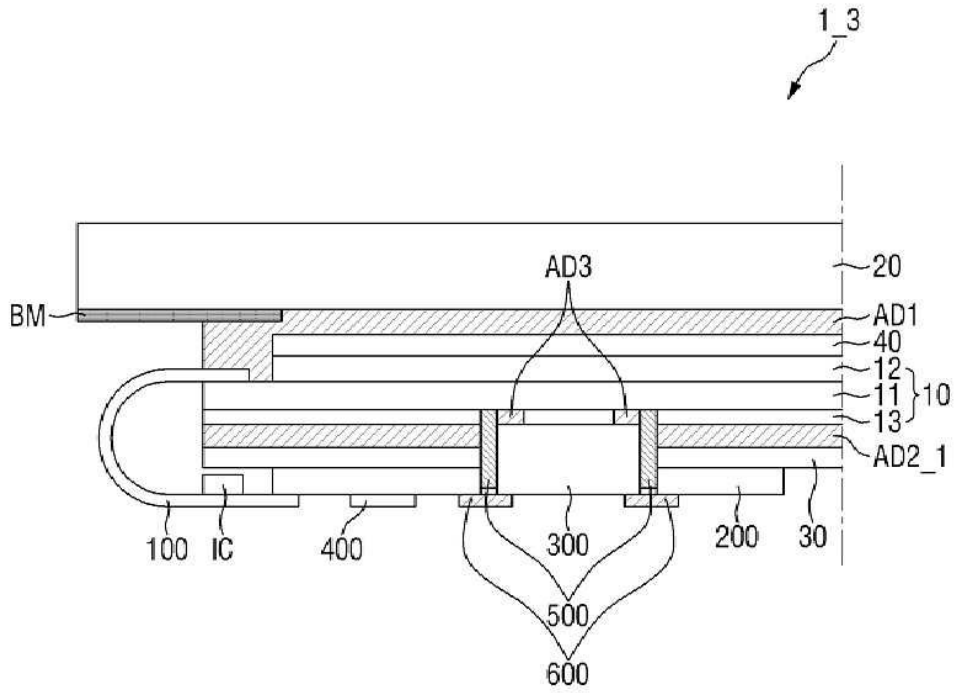
도면7



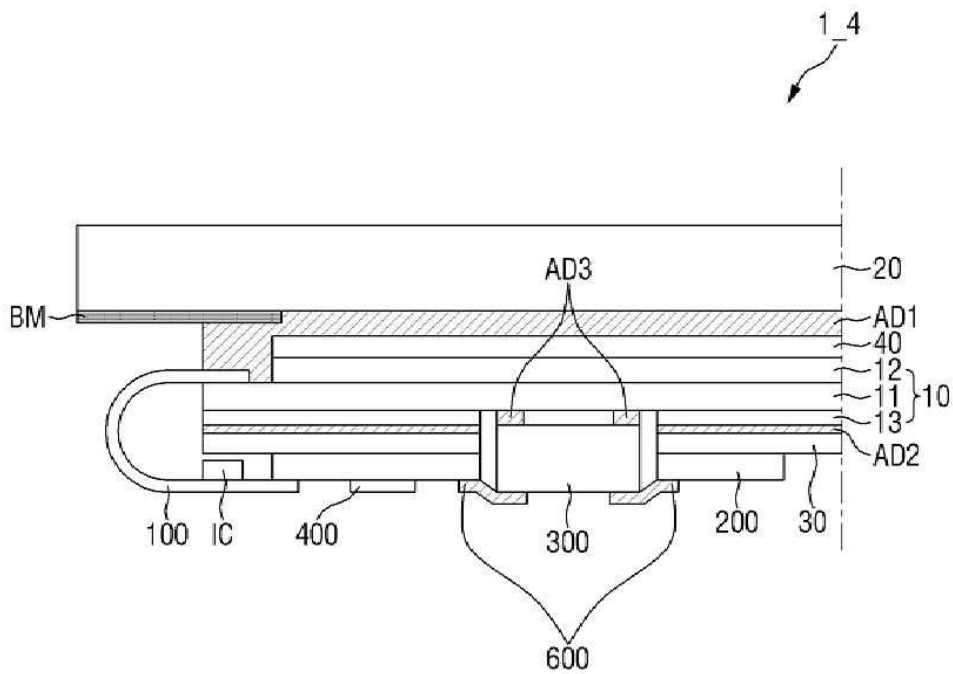
도면8



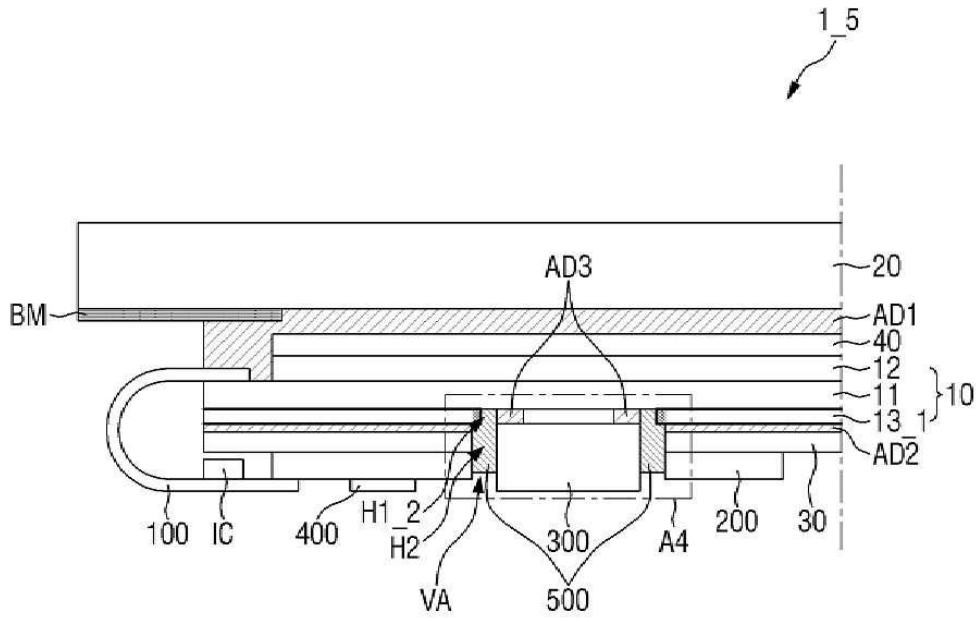
도면9



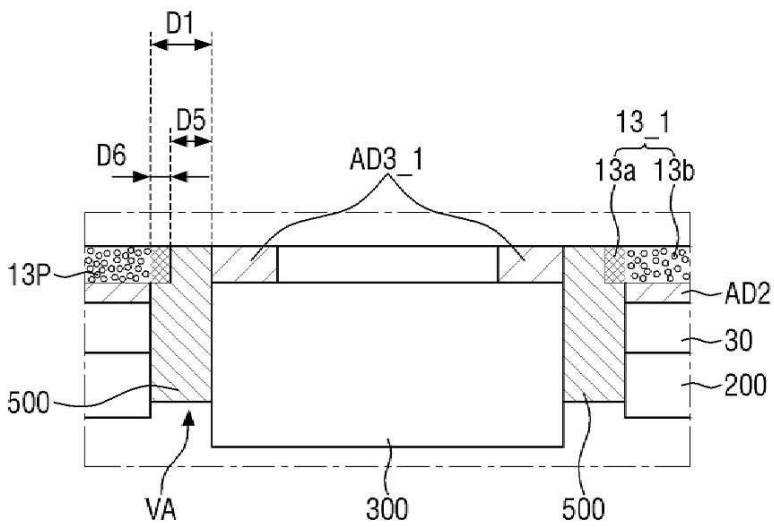
도면10



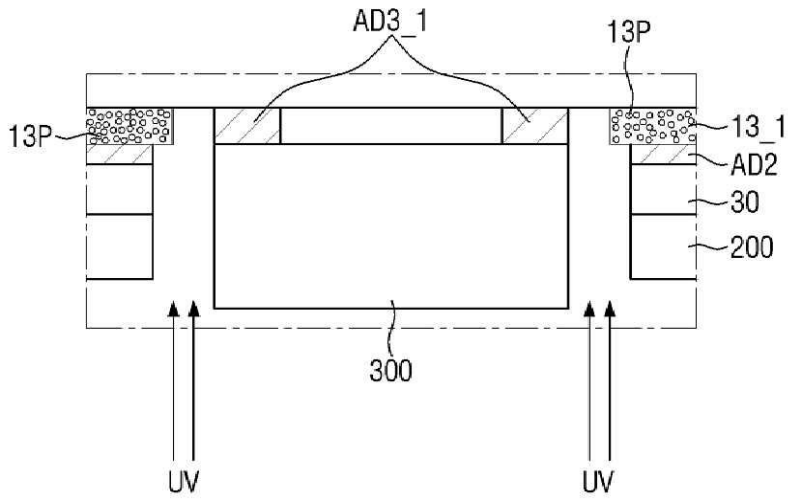
도면11



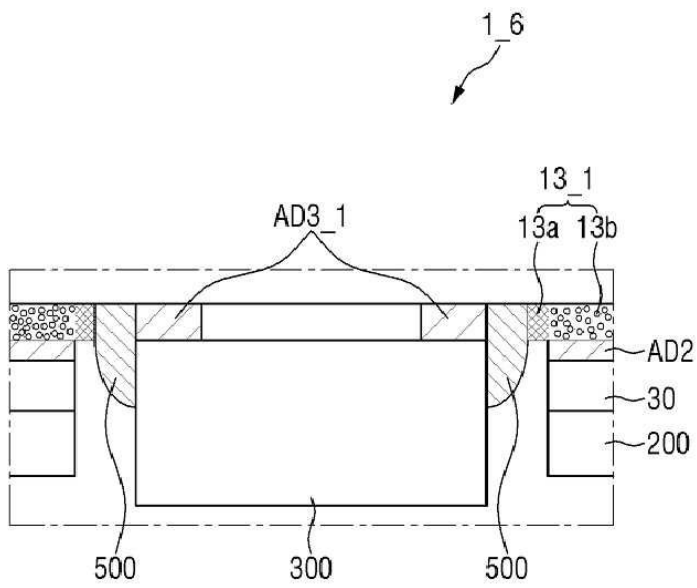
도면12



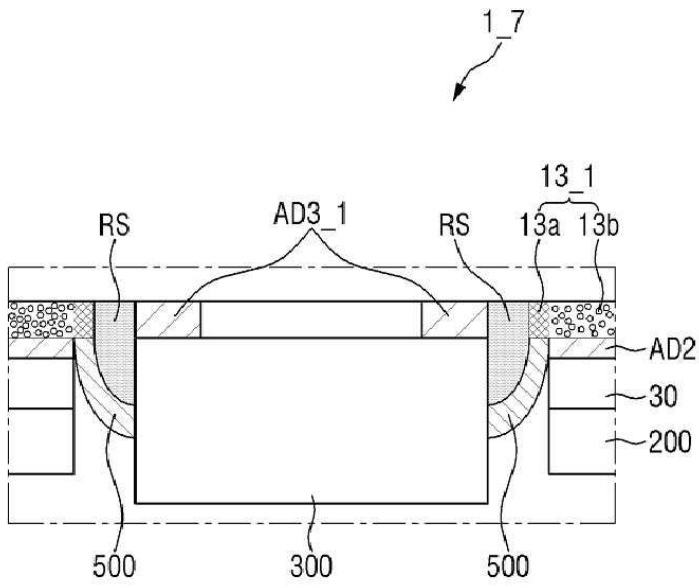
도면13



도면14



도면15



도면16

