



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0128761
(43) 공개일자 2021년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/167 (2019.01) G02F 1/16755 (2019.01)
G02F 1/16756 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/167 (2019.01)
G02F 1/16755 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2020-0046822
(22) 출원일자 2020년04월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 솔루엣
경기도 용인시 기흥구 구성로 357, 에이동 6층 (청덕동, 용인테크노밸리)
(72) 발명자
김용주
경기도 수원시 영통구 삼성로277번길 29-57, 301호(원천동)
이용범
경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 221동 1704호(원천동, 수원 원천2단지 주공아파트)
이태하
경기도 용인시 기흥구 흥덕중앙로105번길 24, 1001동 1302호(영덕동, 흥덕마을10단지동원로얄듀크아파트)
(74) 대리인
리엔목특허법인

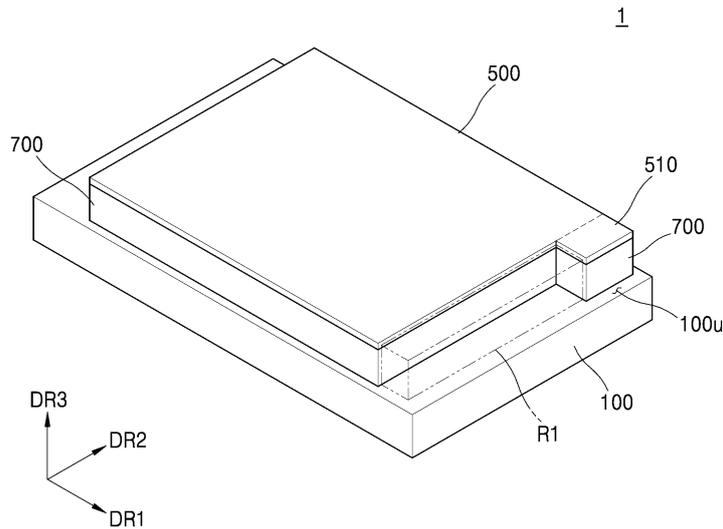
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **디스플레이 장치**

(57) 요약

디스플레이 장치는 기판, 기판 상에 제공되는 공통 전극층, 공통 전극층은 제1 방향을 따라 연장하는 제1 기준 측면으로부터 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 돌출하는 제1 공통 패드를 포함하고, 기판과 공통 전극층 사이에 제공되는 구동층, 구동층과 공통 전극층 사이에 제공되는 표시층, 구동층으로부터 이격되고, 기판과 제 1 공통 패드 사이에 제공되는 제1 전도성 비아, 및 구동층에 대해 제1 전도성 비아의 반대편에 제공되는 구동 칩을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 1/16756 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 제공되는 공통 전극층, 상기 공통 전극층은 제1 방향을 따라 연장하는 제1 기준 측면으로부터 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 돌출하는 제1 공통 패드를 포함하고;

상기 기관과 상기 공통 전극층 사이에 제공되는 구동층;

상기 구동층과 상기 공통 전극층 사이에 제공되는 표시층;

상기 구동층으로부터 이격되고, 상기 기관과 상기 제1 공통 패드 사이에 제공되는 제1 전도성 비아; 및

상기 구동층에 대해 상기 제1 전도성 비아의 반대편에 제공되는 구동 칩;을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전도성 비아로부터 상기 제1 방향을 따라 이격되는 제2 전도성 비아;를 더 포함하되,

상기 공통 전극층은 상기 제2 전도성 비아 상에 제공되는 제2 공통 패드를 더 포함하고,

상기 제2 공통 패드는 상기 제1 기준 측면으로부터 돌출되는 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 공통 패드 및 상기 제2 공통 패드는 상기 제1 기준 측면의 상기 제1 방향을 따라 서로 반대편에 배치되는 양 단부들 상에 각각 배치되는 디스플레이 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 공통 전극층 상에 제공되는 보호층; 을 더 포함하되,

상기 보호층은:

상기 제1 공통 패드 상에 제공되는 제1 보호 패드, 및

상기 제2 공통 패드 상에 제공되는 제2 보호 패드를 포함하고,

상기 제1 보호 패드 및 상기 제2 보호 패드는 상기 제1 방향을 따라 연장하는 상기 보호층의 제2 기준 측면으로부터 돌출되고,

상기 보호층, 상기 제1 보호 패드, 및 상기 제2 보호 패드는 전기 절연 물질을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따르는 관점에서, 상기 제1 공통 패드 및 상기 제2 공통 패드는 각각 상기 제1 보호 패드 및 상기 제2 보호 패드 내에 제공되는 디스플레이 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 기관은:

상기 제1 전도성 비아에 대해 상기 제1 보호 패드의 반대편에 제공되는 제1 돌출 기관, 및

상기 제2 전도성 비아에 대해 상기 제2 보호 패드의 반대편에 제공되는 제2 돌출 기관을 포함하되,

상기 제1 및 제2 돌출 기관들은 상기 제1 방향을 따라 연장하는 상기 기관의 제3 기준 측면으로부터 돌출되는 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 기관 상에서, 상기 보호층의 테두리, 상기 제1 보호 패드의 테두리, 및 상기 제2 보호 패드의 테두리를 따라 연장하는 실링막;을 더 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 실링막의 측면은 상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따라 연장하는 디스플레이 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따르는 관점에서의 상기 실링막의 측면과 상기 보호층 사이의 거리는 상기 기관의 상기 상면으로부터 멀수록 작은 디스플레이 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 실링막은 상기 보호층, 상기 제1 보호 패드, 및 상기 제2 보호 패드와 단일 막을 구성하는 디스플레이 장치.

청구항 11

제 4 항에 있어서,

상기 기관에 대해 상기 표시층의 반대편에 제공되는 인쇄 회로 기관; 및

상기 인쇄 회로 기관에 제공되는 추가 소자;를 포함하되,

상기 추가 소자는 발광 요소 및 안테나 요소 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따르는 관점에서, 상기 추가 소자는 상기 제1 보호 패드 및 상기 제2 보호 패드 사이에 배치되는 디스플레이 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 기관은:

상기 제1 전도성 비아와 상기 인쇄 회로 기관 사이에 제공되는 제1 돌출 기관, 및

상기 제2 전도성 비아와 상기 인쇄 회로 기관 사이에 제공되는 제2 돌출 기관을 포함하되,

상기 제1 및 제2 돌출 기관들은 상기 제1 방향을 따라 연장하는 상기 기관의 제3 기준 측면으로부터 돌출되고,

상기 추가 소자는 상기 제1 돌출 기관 및 상기 제2 돌출 기관 사이에서 노출되는 디스플레이 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제1 공통 패드는 상기 제1 기준 측면의 상기 제1 방향을 따라 서로 반대편에 배치되는 양 단부들 중 어느 하나 상에 배치되는 디스플레이 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제1 공통 패드는 상기 제1 기준 측면의 상기 제1 방향을 따라 서로 반대편에 배치되는 양 단부들 사이의 영역 상에 배치되는 디스플레이 장치.

청구항 15

제 4 항에 있어서,

하우징;을 더 포함하되,

상기 기관, 상기 구동층, 상기 표시층, 상기 보호층, 상기 제1 보호 패드, 상기 제2 보호 패드, 상기 제1 전도성 비아, 상기 제2 전도성 비아, 및 상기 구동 칩은 상기 하우징 내에 배치되고,

상기 하우징은 상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따라 상기 표시층과 중첩하는 제1 윈도우를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 기관에 대해 상기 표시층의 반대편에 제공되는 인쇄 회로 기관; 및

상기 인쇄 회로 기관에 제공되는 발광 요소;를 더 포함하되,

상기 인쇄 회로 기관 및 상기 발광 요소는 상기 하우징 내에 배치되고,

상기 하우징은 상기 제3 방향을 따라 상기 발광 요소와 중첩하는 제2 윈도우를 더 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 17

기관;

상기 기관 상에 제공되는 전자 종이층; 및

상기 전자 종이층을 제어하는 구동 칩;을 포함하되,

상기 구동 칩 및 상기 전자 종이층은 상기 기관의 상면에 평행한 제1 방향을 따라 배열되고,

상기 전자 종이층은, 상기 구동 칩의 반대편에 배치되는 기준 측면으로부터 돌출되는 제1 돌출부 및 제2 돌출부를 갖고,

상기 구동 칩은 상기 전자 종이층 내에 전기장 생성하여, 상기 전자 종이층 내의 전기 영동 입자들을 제어하는 디스플레이 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제1 돌출부와 상기 기관 사이에 제공되는 제1 전도성 비아; 및

상기 제2 돌출부와 상기 기관 사이에 제공되는 제2 전도성 비아;를 포함하되,

상기 제1 전도성 비아 및 상기 제2 전도성 비아는 상기 전자 종이층에 공통 전압을 인가하는 디스플레이 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 기관에 대해 상기 전자 종이층의 반대편에 제공되는 인쇄 회로 기관; 및
 상기 인쇄 회로 기관에 제공되는 추가 소자;를 더 포함하되,
 상기 추가 소자는 발광 요소 및 안테나 요소 중 적어도 하나를 포함하고,
 상기 기관의 상기 상면에 수직한 제2 방향을 따르는 관점에서, 상기 추가 소자는 상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부 사이에 배치되는 디스플레이 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
 상기 기관, 상기 전자 종이층, 상기 구동 칩, 상기 인쇄 회로 기관, 및 상기 추가 소자를 감싸는 하우징;을 더 포함하되,
 상기 전자 종이층은:
 상기 전기 영동 입자들이 제공되는 표시 영역, 및
 상기 표시 영역의 주변에 제공되는 비표시 영역을 포함하고,
 상기 하우징은:
 상기 전자 종이층의 상기 표시 영역을 노출하는 제1 윈도우, 및
 상기 추가 소자와 상기 제2 방향을 따라 중첩하는 제2 윈도우를 포함하는 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 종이는 정전하가 충전된 반구형 트위스트볼을 이용한 트위스트 볼 디스플레이, 전기영동법과 마이크로캡슐을 이용한 전기영동 디스플레이, 인-플레인(In-Plane) 타입 전기 영동 디스플레이, 및 콜레스테롤 액정을 이용한 콜레스테롤 디스플레이가 있다. 가장 상용화 정도가 높은 전기 영동 디스플레이는 전하를 띠고 있는 입자가 유전체 유체 내에서 분산된 상태에서 인가된 전기장에 의해 이동하는 전기 영동 현상을 이용한다.

[0003] 대표적인 전기 영동 디스플레이는 대전 특성과 색이 다른 복수 종류의 잉크 미립자를 함유한 유전체 유체가 충전된 마이크로캡슐을 이용한다. 이 마이크로캡슐들을 바인더와 혼합하여 상, 하부 전극 사이에 위치시키고 전계를 인가하면 픽셀별로 인가된 전계에 따라 대전된 잉크 미립자들이 표면으로 이동하여 발색한다.

[0004] 인-플레인 타입 전기 영동 디스플레이는 마이크로컵(Micro-Cup®)이라고 불리는 격벽 구조를 가진다. 마이크로컵 구조는 감광성 고분자층을 패터닝된 표면을 가진 롤러에 의해 성형한 후 자외선에 의해 경화시켜 형성한다. 평면 상에서 볼때 마이크로컵 구조는 다양한 형상을 가질 수 있지만, 통상 육각 벌집 구조를 가진다. 인-플레인 타입 전기 영동 디스플레이는 여러 종류의 대전된 염료 입자(charged pigment particle)를 유전 유체(dielectric fluid)에 분산시킨 전기 영동 분산액을 마이크로컵 구조에 분사하여 충전하고, 그 마이크로컵의 입구들을 롤러 방식으로 형성하는 봉지층(sealing layer)으로 밀봉하여 제조된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 해결하고자 하는 과제는 비표시 영역이 소형화된 디스플레이 장치를 제공하는 것에 있다.
- [0006] 해결하고자 하는 과제는 추가 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하는 것에 있다.
- [0007] 다만, 해결하고자 하는 과제는 상기 개시에 한정되지 않는다.

과제의 해결 수단

- [0008] 일 측면에 있어서, 기관; 상기 기관 상에 제공되는 공통 전극층, 상기 공통 전극층은 제1 방향을 따라 연장하는 제1 기준 측면으로부터 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 돌출하는 제1 공통 패드를 포함하고; 상기 기관과 상기 공통 전극층 사이에 제공되는 구동층; 상기 구동층과 상기 공통 전극층 사이에 제공되는 표시층; 상기 구동층으로부터 이격되고, 상기 기관과 상기 제1 공통 패드 사이에 제공되는 제1 전도성 비아; 및 상기 구동층에 대해 상기 제1 전도성 비아의 반대편에 제공되는 구동 칩;을 포함하는 디스플레이 장치가 제공될 수 있다.
- [0009] 상기 제1 전도성 비아로부터 상기 제1 방향을 따라 이격되는 제2 전도성 비아;를 더 포함하되, 상기 공통 전극층은 상기 제2 전도성 비아 상에 제공되는 제2 공통 패드를 더 포함하고, 상기 제2 공통 패드는 상기 제1 기준 측면으로부터 돌출될 수 있다.
- [0010] 상기 제1 공통 패드 및 상기 제2 공통 패드는 상기 제1 기준 측면의 상기 제1 방향을 따라 서로 반대편에 배치되는 양 단부들 상에 각각 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 공통 전극층 상에 제공되는 보호층; 을 더 포함하되, 상기 보호층은: 상기 제1 공통 패드 상에 제공되는 제1 보호 패드, 및 상기 제2 공통 패드 상에 제공되는 제2 보호 패드를 포함하고, 상기 제1 보호 패드 및 상기 제2 보호 패드는 상기 제1 방향을 따라 연장하는 상기 보호층의 제2 기준 측면으로부터 돌출되고, 상기 보호층, 상기 제1 보호 패드, 및 상기 제2 보호 패드는 전기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따르는 관점에서, 상기 제1 공통 패드 및 상기 제2 공통 패드는 각각 상기 제1 보호 패드 및 상기 제2 보호 패드 내에 제공될 수 있다.
- [0013] 상기 기관은: 상기 제1 전도성 비아에 대해 상기 제1 보호 패드의 반대편에 제공되는 제1 돌출 기관, 및 상기 제2 전도성 비아에 대해 상기 제2 보호 패드의 반대편에 제공되는 제2 돌출 기관을 포함하되, 상기 제1 및 제2 돌출 기관들은 상기 제1 방향을 따라 연장하는 상기 기관의 제3 기준 측면으로부터 돌출될 수 있다.
- [0014] 상기 기관 상에서, 상기 보호층의 테두리, 상기 제1 보호 패드의 테두리, 및 상기 제2 보호 패드의 테두리를 따라 연장하는 실링막;을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 실링막의 측면은 상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따라 연장할 수 있다.
- [0016] 상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따르는 관점에서의 상기 실링막의 측면과 상기 보호층 사이의 거리는 상기 기관의 상기 상면으로부터 멀수록 작을 수 있다.
- [0017] 상기 실링막은 상기 보호층, 상기 제1 보호 패드, 및 상기 제2 보호 패드와 단일 막을 구성할 수 있다.
- [0018] 상기 기관에 대해 상기 표시층의 반대편에 제공되는 인쇄 회로 기관; 및 상기 인쇄 회로 기관에 제공되는 추가 소자;를 포함하되, 상기 추가 소자는 발광 요소 및 안테나 요소 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따르는 관점에서, 상기 추가 소자는 상기 제1 보호 패드 및 상기 제2 보호 패드 사이에 배치될 수 있다.
- [0019] 상기 기관은: 상기 제1 전도성 비아와 상기 인쇄 회로 기관 사이에 제공되는 제1 돌출 기관, 및 상기 제2 전도성 비아와 상기 인쇄 회로 기관 사이에 제공되는 제2 돌출 기관을 포함하되, 상기 제1 및 제2 돌출 기관들은 상기 제1 방향을 따라 연장하는 상기 기관의 제3 기준 측면으로부터 돌출되고, 상기 추가 소자는 상기 제1 돌출 기관 및 상기 제2 돌출 기관 사이에서 노출될 수 있다.
- [0020] 상기 제1 공통 패드는 상기 제1 기준 측면의 상기 제1 방향을 따라 서로 반대편에 배치되는 양 단부들 중 어느 하나 상에 배치될 수 있다.
- [0021] 상기 제1 공통 패드는 상기 제1 기준 측면의 상기 제1 방향을 따라 서로 반대편에 배치되는 양 단부들 사이의 영역 상에 배치될 수 있다.
- [0022] 하우징;을 더 포함하되, 상기 기관, 상기 구동층, 상기 표시층, 상기 보호층, 상기 제1 보호 패드, 상기 제2 보호 패드, 상기 제1 전도성 비아, 상기 제2 전도성 비아, 및 상기 구동 칩은 상기 하우징 내에 배치되고, 상기 하우징은 상기 기관의 상면에 수직한 제3 방향을 따라 상기 표시층과 중첩하는 제1 윈도우를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 기관에 대해 상기 표시층의 반대편에 제공되는 인쇄 회로 기관; 및 상기 인쇄 회로 기관에 제공되는 발광 요소;를 더 포함하되, 상기 인쇄 회로 기관 및 상기 발광 요소는 상기 하우징 내에 배치되고, 상기 하우징은 상

기 제3 방향을 따라 상기 발광 요소와 중첩하는 제2 윈도우를 더 포함할 수 있다.

- [0024] 일 측면에 있어서, 기관; 상기 기관 상에 제공되는 전자 종이층; 및 상기 전자 종이층을 제어하는 구동 칩;을 포함하되, 상기 구동 칩 및 상기 전자 종이층은 상기 기관의 상면에 평행한 제1 방향을 따라 배열되고, 상기 전자 종이층은, 상기 구동 칩의 반대편에 배치되는 기준 측면으로부터 돌출되는 제1 돌출부 및 제2 돌출부를 갖고, 상기 구동 칩은 상기 전자 종이층 내에 전기장 생성하여, 상기 전자 종이층 내의 전기 영동 입자들을 제어하는 디스플레이 장치가 제공될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 돌출부와 상기 기관 사이에 제공되는 제1 전도성 비아; 및 상기 제2 돌출부와 상기 기관 사이에 제공되는 제2 전도성 비아;를 포함하되, 상기 제1 전도성 비아 및 상기 제2 전도성 비아는 상기 전자 종이층에 공통 전압을 인가할 수 있다.
- [0026] 상기 기관에 대해 상기 전자 종이층의 반대편에 제공되는 인쇄 회로 기관; 및 상기 인쇄 회로 기관에 제공되는 추가 소자;를 더 포함하되, 상기 추가 소자는 발광 요소 및 안테나 요소 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 기관의 상기 상면에 수직인 제2 방향을 따르는 관점에서, 상기 추가 소자는 상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부 사이에 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 기관, 상기 전자 종이층, 상기 구동 칩, 상기 인쇄 회로 기관, 및 상기 추가 소자를 감싸는 하우징;을 더 포함하되, 상기 전자 종이층은: 상기 전기 영동 입자들이 제공되는 표시 영역, 및 상기 표시 영역 주변에 제공되는 비표시 영역을 포함하고, 상기 하우징은: 상기 전자 종이층의 상기 표시 영역을 노출하는 제1 윈도우, 및 상기 추가 소자와 상기 제2 방향을 따라 중첩하는 제2 윈도우를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 개시는 최소화된 비표시 영역을 포함하는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.
- [0029] 본 개시는 추가 소자를 포함하는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.
- [0030] 다만, 발명의 효과는 상기 개시에 한정되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 A-A' 선을 따른 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 B-B' 선을 따른 단면도이다.
- 도 5는 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다.
- 도 6은 도 5의 디스플레이 장치의 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 C-C' 선을 따른 단면도이다.
- 도 8은 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다.
- 도 9는 도 8의 디스플레이 장치의 평면도이다.
- 도 10은 도 9의 D-D' 선을 따른 단면도이다.
- 도 11은 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 평면도이다.
- 도 12는 도 11의 E-E' 선을 따른 단면도이다.
- 도 13은 도 11의 F-F' 선을 따른 단면도이다.
- 도 14는 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 도 11의 E-E' 선에 대응하는 단면도이다.
- 도 15는 도 14의 디스플레이 장치의 도 11의 F-F' 선에 대응하는 단면도이다.
- 도 16은 예시적인 실시예의 디스플레이 장치의 사시도이다.
- 도 17은 도 16의 디스플레이 장치의 평면도이다.

- 도 18은 도 17의 G-G'선을 따른 단면도이다.
- 도 19는 예시적인 실시예의 디스플레이 장치의 사시도이다.
- 도 20은 도 19의 디스플레이 장치의 평면도이다.
- 도 21은 도 20의 H-H'선을 따른 단면도이다.
- 도 22는 예시적인 실시예의 디스플레이 장치의 사시도이다.
- 도 23은 도 22의 디스플레이 장치의 평면도이다.
- 도 24는 도 23의 I-I'선을 따른 단면도이다.
- 도 25는 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다.
- 도 26은 도 25의 디스플레이 장치의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명하기로 한다. 이하의 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다. 한편, 이하에 설명되는 실시예는 단지 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다.
- [0033] 이하에서, "상부" 나 "상"이라고 기재된 것은 접촉하여 바로 위에 있는 것뿐만 아니라 비접촉으로 위에 있는 것도 포함할 수 있다.
- [0034] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0036] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다. 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 3은 도 2의 A-A'선을 따른 단면도이다. 도 4는 도 2의 B-B'선을 따른 단면도이다.
- [0037] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 디스플레이 장치(1)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(1)는 기판(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 공통 패드(410), 전도성 비아(600), 하부 패드(610), 보호층(500), 보호 패드(510), 및 실링막(700)을 포함할 수 있다. 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 공통 패드(410), 보호층(500), 및 보호 패드(510)는 전자 종이층으로 지칭될 수 있다. 기판(100)은 투명한 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기판(100)은 글라스 기판 또는 플라스틱 기판일 수 있다.
- [0038] 구동 칩(10)은 기판(100) 상에 제공될 수 있다. 구동 칩(10)은 구동층(200) 및 공통 전극층(400)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 구동 칩(10)은 기판(100) 상에 제공된 배선들(미도시)에 의해 구동층(200) 및 공통 전극층(400)에 전기적으로 연결될 수 있다. 구동 칩(10)은 구동층(200) 내의 구동 소자들을 제어하고, 공통 전극층(400)에 공통 전압을 인가할 수 있다.
- [0039] 구동층(200)은 기판(100) 상에 제공될 수 있다. 구동층(200)과 구동 칩(10)은 기판(100)의 상면(100u)에 평행한 제1 방향(DR1)을 따라 배열될 수 있다. 예를 들어, 구동층(200)은 구동 칩(10)으로부터 제1 방향(DR1)을 따라 이격될 수 있다. 구동층(200)은 구동 소자들, 제1 전도성 라인들, 및 제2 전도성 라인들을 포함할 수 있다. 구동 소자들은 픽셀들을 각각 정의할 수 있다. 예를 들어, 구동 소자들은 박막 트랜지스터들일 수 있다. 구동 소자들은 각각 표시층(300)을 향하는 픽셀 전극들을 가질 수 있다.
- [0040] 제1 전도성 라인들은 기판(100)의 상면(100u)에 평행한 제1 방향(DR1)을 따라 연장할 수 있다. 제2 전도성 라인들은 기판(100)의 상면(100u)에 평행하되 제1 방향(DR1)과 교차하는 제2 방향(DR2)을 따라 연장할 수 있다. 제1 전도성 라인들과 제2 전도성 라인들이 교차하는 영역들에 구동 소자들이 각각 배치될 수 있다. 제1 전도성 라인들과 제2 전도성 라인들은 구동 칩으로부터 전기적 신호를 인가받을 수 있다. 전기적 신호가 인가된 제1 전도성 라인과 제2 전도성 라인이 교차하는 영역에 배치된 구동 소자의 픽셀 전극에 구동 전압이 인가될 수 있다.
- [0041] 표시층(300)은 구동층(200) 상에 제공될 수 있다. 표시층(300)은 구동층(200)을 덮을 수 있다. 일 예에서, 표시

층(300)과 구동층(200) 사이에 접합층이 제공될 수 있다. 표시층(300)은 서로 다른 전기적 특성들 및 서로 다른 색들을 갖는 전기 영동 입자들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전기 영동 입자들 중 일부는 양 전하 및 검은 색을 가질 수 있고, 전기 영동 입자들 중 다른 일부는 음 전하 및 흰 색을 가질 수 있다. 예를 들어, 양 전하 및 검은 색을 갖는 전기 영동 입자들은 카본 블랙 입자들일 수 있고, 음 전하 및 흰 색을 갖는 전기 영동 입자들은 산화 티타늄(TiO₂) 입자들 또는 실리카(SiO₂) 입자들일 수 있다. 전기 영동 입자들은 투명 유전 유체와 함께 마이크로 캡슐 또는 격벽 구조 내에 제공될 수 있다. 전기 영동 입자들의 위치에 따라 디스플레이 장치(1)가 출력하는 내용이 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 전기 영동 입자들은 흰 색 입자들, 검은 색 입자들, 및 컬러 입자들을 포함할 수 있다. 흰 색 입자들 및 검은 색 입자들은 위에서 설명한 것과 실질적으로 동일할 수 있다. 컬러 입자들은 흰 색 및 검은 색과 다른 색을 가질 수 있다. 예를 들어, 컬러 입자들은 시안(Cyan)색, 마젠타(Magenta)색, 노란색, 빨간색, 녹색, 또는 파란색을 가질 수 있다. 컬러 입자들은 음 또는 양으로 대전될 수 있다. 예를 들어, 컬러 입자들이 갖는 순 전하량은 흰 색 입자들의 순 전하량 및 검은 색 입자들의 순 전하량보다 적을 수 있다. 공통 전극층(400)은 표시층(300) 상에 제공될 수 있다. 공통 전극층(400)은 표시층(300)을 사이에 두고 구동층(200)과 마주할 수 있다. 공통 전극층(400)은 투명 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 공통 전극층(400)은 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함할 수 있다. 공통 전극층(400)에 구동 전압과 다른 공통 전압이 인가될 수 있다. 공통 전극층(400)과 픽셀 전극 사이에 전기장이 형성될 수 있다. 전기 영동 입자들의 위치는 공통 전극층(400)과 픽셀 전극들 사이의 전기장에 의해 제어될 수 있다. 다시 말해, 디스플레이 장치(1)가 출력하는 내용은 구동 칩(10)에 의해 제어되는 공통 전극층(400)과 픽셀 전극들 사이의 전기장에 의해 결정될 수 있다. 기관(100)의 상면(100u)에 수직인 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서, 공통 전극층(400)이 표시층(300)을 포함하는 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 다른 실시예에서, 공통 전극층(400)은 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서 표시층(300)과 완전히 중첩할 수 있다.

[0042] 공통 패드(410)는 공통 전극층(400)의 제1 기준 측면(400s) 상에 제공될 수 있다. 제1 기준 측면(400s)은 제1 방향(DR1)을 향하는 공통 전극층(400)의 측면일 수 있다. 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서, 제1 기준 측면(400s)과 기관(100)의 측면 사이의 거리는 약 5 내지 7 밀리미터(mm)일 수 있다. 공통 패드(410)는 제1 기준 측면(400s)의 일 단부 상에 제공될 수 있다. 공통 패드(410)는 제1 기준 측면(400s)으로부터 돌출될 수 있다. 예를 들어, 공통 패드(410)는 제1 기준 측면(400s) 상에서 제1 방향(DR1)을 따라 연장할 수 있다. 공통 패드(410)는 전기 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 공통 패드(410)는 금속(예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 구리(Cu)) 또는 투명 전극 물질(예를 들어, ITO)를 포함할 수 있다. 공통 패드(410)는 공통 전극층(400)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 공통 패드(410)는 공통 전극층(400)에 직접 접할 수 있다. 일 예에서, 공통 패드(410)는 공통 전극층(400)과 단일막을 형성할 수 있다. 다시 말해, 공통 패드(410)와 공통 전극층(400)은 그 사이의 경계면 없이 서로 연결될 수 있다. 일 예에서, 공통 패드(410)와 공통 전극층(400)은 서로 다른 막들일 수 있다. 다시 말해, 공통 패드(410)와 공통 전극층(400)은 그 사이에 경계면을 갖고 서로 연결될 수 있다.

[0043] 하부 패드(610)는 공통 패드(410)와 기관(100) 사이에 제공될 수 있다. 예를 들어, 하부 패드(610)는 기관(100)의 상면(100u)에 직접 접할 수 있다. 하부 패드(610)는 기관(100)의 상면(100u)을 따라 연장하는 전도성 배선에 의해 구동 칩(10)과 전기적으로 연결될 수 있다. 하부 패드(610)는 전기 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하부 패드(610)는 알루미늄(Al) 또는 구리(Cu)를 포함할 수 있다.

[0044] 전도성 비아(600)는 하부 패드(610)와 공통 패드(410) 사이에 제공될 수 있다. 전도성 비아(600)는 하부 패드(610) 및 공통 패드(410)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 전도성 비아(600)는 하부 패드(610) 및 공통 패드(410)에 직접 접할 수 있다. 전도성 비아(600)는 공통 패드(410)에 공통 전압을 인가할 수 있다. 예를 들어, 전도성 비아(600)는 실버 페이스트를 포함할 수 있다. 공통 패드(410)에 의해 공통 전극층(400)에 공통 전압이 인가될 수 있다.

[0045] 공통 전극층(400) 상에 보호층(500)이 제공될 수 있다. 보호층(500)은 공통 전극층(400)을 덮을 수 있다. 보호층(500)은 보호층(500) 아래에 배치되는 막들이 손상되지 않도록 상기 막들을 보호할 수 있다. 보호층(500)은 투명한 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보호층(500)은 PET 필름을 포함할 수 있다. 일 예에서, 보호층(500)의 상면 또는 바닥면 상에 눈부심 방지 필름이 제공될 수 있다. 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서, 보호층(500)이 공통 전극층(400)을 포함하는 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 다른 실시예에서, 보호층(500)은 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서 공통 전극층(400)과 완전히 중첩할 수 있다.

[0046] 보호 패드(510)는 공통 패드(410) 상에 제공될 수 있다. 보호 패드(510)는 공통 패드(410)를 덮을 수 있다. 보호 패드(510)는 보호층(500)의 제2 기준 측면(500s) 상에 제공될 수 있다. 제2 기준 측면(500s)은 제1 방향

(DR1)을 향하는 보호층(500)의 측면일 수 있다. 제2 기준 측면(500s)은 제1 기준 측면(400s)에 바로 인접한 보호층(500)의 측면일 수 있다. 보호 패드(510)는 제2 기준 측면(500s)으로부터 돌출될 수 있다. 예를 들어, 보호층(500)은 제2 기준 측면(500s) 상에서 제1 방향(DR1)을 따라 연장할 수 있다. 보호 패드(510)는 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보호 패드(510)는 PET 필름을 포함할 수 있다. 일 예에서, 보호 패드(510)는 보호층(500)과 단일막을 형성할 수 있다. 다시 말해, 보호 패드(510)와 보호층(500)은 그 사이의 경계면 없이 서로 연결될 수 있다. 일 예에서, 보호 패드(510)는 보호층(500)과 다른 막일 수 있다. 다시 말해, 보호 패드(510)와 보호층(500)은 그 사이의 경계면을 갖고 서로 연결될 수 있다. 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서, 보호 패드(510)가 공통 패드(410)를 포함하는 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 다른 실시예에서, 보호 패드(510)는 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서 공통 패드(410)와 완전히 중첩할 수 있다.

[0047] 보호층(500)과 기판(100) 사이 및 보호 패드(510)와 기판(100) 사이에 실링막(700)이 제공될 수 있다. 실링막(700)은 보호층(500)의 테두리 및 보호 패드(510)의 테두리를 따라 연장할 수 있다. 실링막(700)은 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 공통 패드(410), 하부 패드(610), 및 전도성 비아(600)가 손상되지 않도록, 상기 구성 요소들을 감쌀 수 있다. 실링막(700)의 외측면(700s)은 기판(100)의 상면(100u)에 수직할 수 있다. 실링막(700)의 외측면(700s)은 제3 방향(DR3)을 따라 연장할 수 있다. 제2 기준 측면(500s)에 바로 인접한 실링막(700)의 외측면(700s)이 제2 기준 측면(500s)과 공면을 이루는 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 다른 실시예에서, 실링막(700)의 외측면(700s)과 제2 기준 측면(500s)이 단차를 갖거나, 실링막(700)이 제2 기준 측면(500s)을 덮을 수 있다. 실링막(700)은 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 실링막(700)은 실리콘(Si) 또는 열용융 에폭시 접착제를 포함할 수 있다.

[0048] 제2 기준 측면(500s) 상에 추가 영역(R1)이 제공될 수 있다. 추가 영역(R1)은 제2 기준 측면(500s)에 바로 인접한 실링막(700) 및 보호 패드(510) 아래에 제공되는 실링막(700) 사이의 영역일 수 있다. 일 예에서, 기판(100)에 대해 추가 영역(R1)의 반대편에 추가 소자가 제공될 수 있다. 예를 들어, 추가 소자는 발광 요소 및 안테나 요소 중 적어도 하나일 수 있다. 추가 소자가 발광 요소인 경우, 추가 영역(R1)은 발광 요소로부터 생성되는 광을 디스플레이 장치(1) 외부로 방출하기 위한 영역일 수 있다. 추가 소자가 안테나 요소인 경우, 추가 영역(R1)은 안테나 요소와 외부 장치의 원활한 전파 송수신 작동을 위한 영역일 수 있다. 추가 영역(R1)에 구동층(200), 표시층(300), 및 공통 전극층(400)이 배치되는 경우, 상기 층들이 광을 흡수하거나 통신을 방해할 수 있다.

[0049] 본 개시와 달리, 공통 패드(410), 보호 패드(510), 하부 패드(610), 및 전도성 비아(600)가 구동 칩(10)에 인접하게 제공되는 경우, 공통 패드(410), 보호 패드(510), 하부 패드(610), 및 전도성 비아(600)를 배치하기 위해 구동 칩(10) 측의 기판(100)은 큰 면적을 가질 것이 요구될 수 있다. 그리고 디스플레이 장치(1)가 추가 소자(예를 들어, 발광 요소 또는 안테나 요소)를 가지기 위해, 본 개시와 같이 추가 영역(R1)이 별도로 요구될 수 있다.

[0050] 본 개시의 공통 패드(410), 보호 패드(510), 하부 패드(610), 전도성 비아(600), 및 추가 영역(R1)은 구동 칩(10)의 반대편에 제공되어, 디스플레이 장치(1)의 집적도를 높일 수 있다. 디스플레이 장치(1)의 비표시 영역(즉, 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서, 표시층(300) 외의 영역)의 크기가 작아질 수 있다.

[0052] 도 5는 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다. 도 6은 도 5의 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 7은 도 6의 C-C'선을 따른 단면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.

[0053] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 디스플레이 장치(2)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(2)는 기판(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 공통 패드(410), 전도성 비아(600), 하부 패드(610), 보호층(500), 보호 패드(510), 및 실링막(700)을 포함할 수 있다.

[0054] 공통 패드(410), 보호 패드(510), 하부 패드(610), 및 전도성 비아(600)의 위치를 제외하면, 기판(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 공통 패드(410), 전도성 비아(600), 하부 패드(610), 보호층(500), 보호 패드(510), 및 실링막(700)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것들과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0055] 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 달리, 공통 패드(410)는 제1 기준 측면(400s)의 제2 방향(DR2)을 따르는 양 단부들 사이에 제공될 수 있다. 예를 들어, 공통 패드(410)는 제1 기준 측면(400s)의 중심부 상에 배치될 수 있다. 하부 패드(610) 및 전도성 비아(600)는 공통 패드(410) 아래에 제공될 수 있다.

- [0056] 보호 패드(510)는 제2 기준 측면(500s)의 제2 방향(DR2)을 따르는 양 단부들 사이에 제공될 수 있다. 예를 들어, 보호 패드(510)는 제2 기준 측면(500s)의 중심부 상에 배치될 수 있다. 보호 패드(510)는 공통 패드(410) 상에 제공되어, 공통 패드(410)를 덮을 수 있다.
- [0057] 제1 추가 영역(R2a)과 제2 추가 영역(R2b)이 보호 패드(510)를 사이에 두고 서로 이격되도록 배치될 수 있다. 제1 추가 영역(R2a)과 제2 추가 영역(R2b)의 각각은 그 위치를 제외하면, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 추가 영역(R1)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0058] 본 개시의 공통 패드(410), 보호 패드(510), 하부 패드(610), 전도성 비아(600), 제1 추가 영역(R2a), 및 제2 추가 영역(R2b)은 구동 칩(10)의 반대편에 제공되어, 디스플레이 장치(2)의 집적도를 높일 수 있다. 작은 면적의 비표시 영역을 갖는 디스플레이 장치(2)가 제공될 수 있다.
- [0060] 도 8은 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다. 도 9는 도 8의 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 10은 도 9의 D-D' 선을 따른 단면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.
- [0061] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 디스플레이 장치(3)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(3)는 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)을 포함할 수 있다.
- [0062] 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0063] 제1 공통 패드(412) 및 제2 공통 패드(414)는 제1 기준 측면(400s) 상에 제공될 수 있다. 제1 공통 패드(412)와 제2 공통 패드(414)는 제2 방향(DR2)을 따라 서로 이격될 수 있다. 제1 공통 패드(412)와 제2 공통 패드(414)는 제1 기준 측면(400s)의 제2 방향(DR2)을 따르는 양 단부들 상에 각각 제공될 수 있다. 제1 공통 패드(412) 및 제2 공통 패드(414)의 각각은 그 위치에 관한 것을 제외하면 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 공통 패드(410)와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0064] 제1 하부 패드(612) 및 제2 하부 패드(614)는 제2 방향(DR2)을 따라 서로 이격될 수 있다. 제1 하부 패드(612) 및 제2 하부 패드(614)는 각각 제1 공통 패드(412) 및 제2 공통 패드(414) 아래에 제공될 수 있다. 제1 하부 패드(612) 및 제2 하부 패드(614)의 각각은 그 위치에 관한 것을 제외하면 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 하부 패드(610)와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0065] 제1 전도성 비아(602) 및 제2 전도성 비아(604)는 제2 방향(DR2)을 따라 서로 이격될 수 있다. 제1 전도성 비아(602)는 제1 공통 패드(412)와 제1 하부 패드(612) 사이에 제공될 수 있다. 제2 전도성 비아(604)는 제2 공통 패드(414)와 제2 하부 패드(614) 사이에 제공될 수 있다. 제1 전도성 비아(602) 및 제2 전도성 비아(604)의 각각은 그 위치에 관한 것을 제외하면 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 전도성 비아(600)와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0066] 제1 보호 패드(512) 및 제2 보호 패드(514)는 제2 기준 측면(500s) 상에 제공될 수 있다. 제1 보호 패드(512)와 제2 보호 패드(514)는 제2 방향(DR2)을 따라 서로 이격될 수 있다. 예를 들어, 제1 보호 패드(512)와 제2 보호 패드(514)는 제2 기준 측면(500s)의 제2 방향(DR2)을 따르는 양 단부들 상에 각각 제공될 수 있다. 제1 보호 패드(512) 및 제2 보호 패드(514)는 각각 제1 공통 패드(412) 및 제2 공통 패드(414) 상에 제공될 수 있다. 제1 보호 패드(512) 및 제2 보호 패드(514)의 각각은 그 위치에 관한 것을 제외하면 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 보호 패드(510)와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0067] 실링막(700)은 기관(100) 상에서 제1 보호 패드(512)의 테두리, 제2 보호 패드(514)의 테두리, 및 보호층(500)의 테두리를 따라 연장할 수 있다. 실링막(700)은 그 형상에 관한 것을 제외하면 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 실링막(700)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0068] 추가 영역(R3)은 제1 보호 패드(512)와 제2 보호 패드(514) 사이에 제공될 수 있다. 추가 영역(R3)은 그 위치에 관한 것을 제외하면, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 추가 영역(R1)과 실질적으로 동일할 수 있다.

- [0069] 본 개시의 제1 공통 패드(412), 제1 보호 패드(512), 제1 하부 패드(612), 제1 전도성 비아(602), 제2 공통 패드(414), 제2 보호 패드(514), 제2 하부 패드(614), 제2 전도성 비아(604), 및 추가 영역(R3)이 구동 칩(10)의 반대편에 제공되어, 디스플레이 장치(3)의 집적도를 높일 수 있다. 작은 면적의 비표시 영역을 갖는 디스플레이 장치(3)가 제공될 수 있다.
- [0071] 도 11은 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 12는 도 11의 E-E'선을 따른 단면도이다. 도 13은 도 11의 F-F'선을 따른 단면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것 및 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.
- [0072] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 디스플레이 장치(4)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(4)는 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)을 포함할 수 있다.
- [0073] 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514)는 각각 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514)와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0074] 실링막(700)의 외측면(700s)은 경사질 수 있다. 실링막(700)의 외측면(700s)은 제3 방향(DR3)과 교차하는 방향을 따라 연장할 수 있다. 예를 들어, 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서 실링막(700)의 외측면(700s)은 기관(100)의 상면(100u)으로부터 멀수록 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514)에 가까울 수 있다. 예를 들어, 실링막(700)의 외측면(700s)의 둘레의 길이는 기관(100)의 상면(100u)으로부터 멀수록 작을 수 있다. 실링막(700)의 외측면(700s)의 둘레는 상기 외측면(700s) 상에서 기관(100)의 상면(100u)에 평행한 방향을 따라 연장하는 페-루프(closed-loop)일 수 있다. 실링막(700)의 외측면(700s)이 곡면인 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 실링막(700)은 그 외측면(700s)의 형상에 관한 것을 제외하면, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 실링막(700)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0075] 제1 보호 패드(512) 및 제2 보호 패드(514) 사이에 추가 영역(R4)이 제공될 수 있다. 추가 영역(R4)은 그 위치에 관한 것을 제외하면, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 추가 영역(R1)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0076] 본 개시의 제1 공통 패드(412), 제1 보호 패드(512), 제1 하부 패드(612), 제1 전도성 비아(602), 제2 공통 패드(414), 제2 보호 패드(514), 제2 하부 패드(614), 제2 전도성 비아(604), 및 추가 영역(R4)이 구동 칩(10)의 반대편에 제공되는 디스플레이 장치(4)를 제공할 수 있다. 작은 면적의 비표시 영역을 갖는 디스플레이 장치(4)가 제공될 수 있다.
- [0078] 도 14는 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 도 11의 E-E'선에 대응하는 단면도이다. 도 15는 도 14의 디스플레이 장치의 도 11의 F-F'선에 대응하는 단면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것, 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 것, 및 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.
- [0079] 도 14 및 도 15를 참조하면, 디스플레이 장치(5)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(5)는 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 및 실링막(520)을 포함할 수 있다.
- [0080] 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성

비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514)는 각각 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514)와 실질적으로 동일할 수 있다.

[0081] 실링막(520)은 보호층(500)과 단일 막을 구성할 수 있다. 다시 말해, 실링막(520)과 보호층(500)은 그 사이의 경계면 없이 서로 연결될 수 있다. 실링막(520)은 제1 보호 패드(512)와 단일 막을 구성할 수 있다. 다시 말해, 실링막(520)과 제1 보호 패드(512)는 그 사이의 경계면 없이 서로 연결될 수 있다. 실링막(520)은 제2 보호 패드(514)와 단일 막을 구성할 수 있다. 다시 말해, 실링막(520)과 제2 보호 패드(514)는 그 사이의 경계면 없이 서로 연결될 수 있다. 예를 들어, 실링막(520), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514)는 단일 막을 구성할 수 있다. 실링막(520)은 보호 패드(510)와 동일한 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 실링막(520)은 PET 필름을 포함할 수 있다. 실링막(520)의 외측면(520s)은 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명된 것과 같이 경사질 수 있다. 실링막(520)은 상기 내용을 제외하면, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 실링막(700)과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0082] 제1 보호 패드(512) 및 제2 보호 패드(514) 사이에 추가 영역(R5)이 제공될 수 있다. 추가 영역(R5)은 그 위치에 관한 것을 제외하면, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 추가 영역(R1)과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0083] 본 개시의 제1 공통 패드(412), 제1 보호 패드(512), 제1 하부 패드(612), 제1 전도성 비아(602), 제2 공통 패드(414), 제2 보호 패드(514), 제2 하부 패드(614), 제2 전도성 비아(604), 및 추가 영역(R5)이 구동 칩(10)의 반대편에 제공되는 디스플레이 장치(5)를 제공할 수 있다. 작은 면적의 비표시 영역을 갖는 디스플레이 장치(5)가 제공될 수 있다.

[0085] 도 16은 예시적인 실시예의 디스플레이 장치의 사시도이다. 도 17은 도 16의 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 18은 도 17의 G-G'선을 따른 단면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것 및 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.

[0086] 도 16 내지 도 18을 참조하면, 디스플레이 장치(6)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(6)는 기관(100), 제1 돌출 기관(122), 제2 돌출 기관(124), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)을 포함할 수 있다.

[0087] 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)은 각각 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0088] 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 기관(100)의 제3 기준 측면(100s) 상에 제공될 수 있다. 제3 기준 측면(100s)은 제1 방향(DR1)을 향하는 기관(100)의 측면일 수 있다. 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 제3 기준 측면(100s)의 제2 방향(DR2)을 따르는 양 단부들 상에 각각 제공될 수 있다. 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 제3 기준 측면(100s)으로부터 돌출될 수 있다. 예를 들어, 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 제3 기준 측면(100s) 상에서 제1 방향(DR1)을 따라 연장할 수 있다. 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 투명한 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 글라스를 포함할 수 있다. 일 예에서, 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 기관(100)과 단일 막을 구성할 수 있다. 다시 말해, 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)의 각각과 기관(100)은 그 사이의 경계면 없이 서로 연결될 수 있다. 일 예에서, 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)과 기관(100)은 서로 다른 막일 수 있다. 다시 말해, 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)의 각각과 기관(100)은 그 사이의 경계면을 갖고 서로 연결될 수 있다.

[0089] 제1 돌출 기관(122) 상에 제1 하부 패드(612), 제1 전도성 비아(602), 제1 공통 패드(412), 및 제1 보호 패드(512)가 차례로 제공될 수 있다. 제2 돌출 기관(124) 상에 제2 하부 패드(614), 제2 전도성 비아(604), 제2 공

통 패드(414), 및 제2 보호 패드(514)가 차례로 제공될 수 있다. 제1 돌출 기관(122)과 제1 보호 패드(512) 사이 및 제2 돌출 기관(124)과 제2 보호 패드(514) 사이에 실링막(700)이 제공될 수 있다.

[0090] 제1 보호 패드(512) 및 제2 보호 패드(514) 사이에 상부 추가 영역(R6)이 제공될 수 있다. 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124) 사이에 하부 추가 영역(R7)이 제공될 수 있다. 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 달리, 추가 소자는 하부 추가 영역(R7)의 아래에 제공될 수 있다. 추가 소자가 발광 요소인 경우, 상부 추가 영역(R6) 및 하부 추가 영역(R7)은 발광 요소로부터 생성되는 광을 디스플레이 장치(6) 외부로 방출하기 위한 영역일 수 있다. 추가 소자가 안테나 요소인 경우, 상부 추가 영역 및 하부 추가 영역은 안테나 요소와 외부 장치의 원활한 전파 송수신 작동을 위한 영역일 수 있다.

[0091] 제3 기준 측면(100s)에 바로 인접한 실링막(700) 및 제3 기준 측면(100s) 사이에 단차가 있는 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 다른 예에서, 제3 기준 측면(100s)은 실링막(700)과 공면을 이룰 수 있다. 제3 방향(DR3)을 따르는 관점에서 제1 보호 패드(512)와 제2 보호 패드(514)가 각각 제1 돌출 기관(122)과 제2 돌출 기관(124) 내에 배치되는 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 다른 예에서, 제1 보호 패드(512)와 제2 보호 패드(514)는 각각 제1 돌출 기관(122)과 제2 돌출 기관(124)과 완전히 중첩할 수 있다.

[0092] 본 개시의 제1 공통 패드(412), 제1 보호 패드(512), 제1 하부 패드(612), 제1 전도성 비아(602), 제2 공통 패드(414), 제2 보호 패드(514), 제2 하부 패드(614), 제2 전도성 비아(604), 상부 추가 영역(R6), 및 하부 추가 영역(R7)이 구동 칩(10)의 반대편에 제공될 수 있다. 작은 면적의 비표시 영역을 갖는 디스플레이 장치(6)가 제공될 수 있다.

[0094] 도 19는 예시적인 실시예의 디스플레이 장치의 사시도이다. 도 20은 도 19의 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 21은 도 20의 H-H' 선을 따른 단면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것 및 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.

[0095] 도 19 내지 도 21을 참조하면, 디스플레이 장치(1100)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(1100)는 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 실링막(700), 인쇄 회로 기관(100), 커넥터(40), 및 발광 요소(30)를 포함할 수 있다. 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)은 각각 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)과 실질적으로 동일할 수 있다.

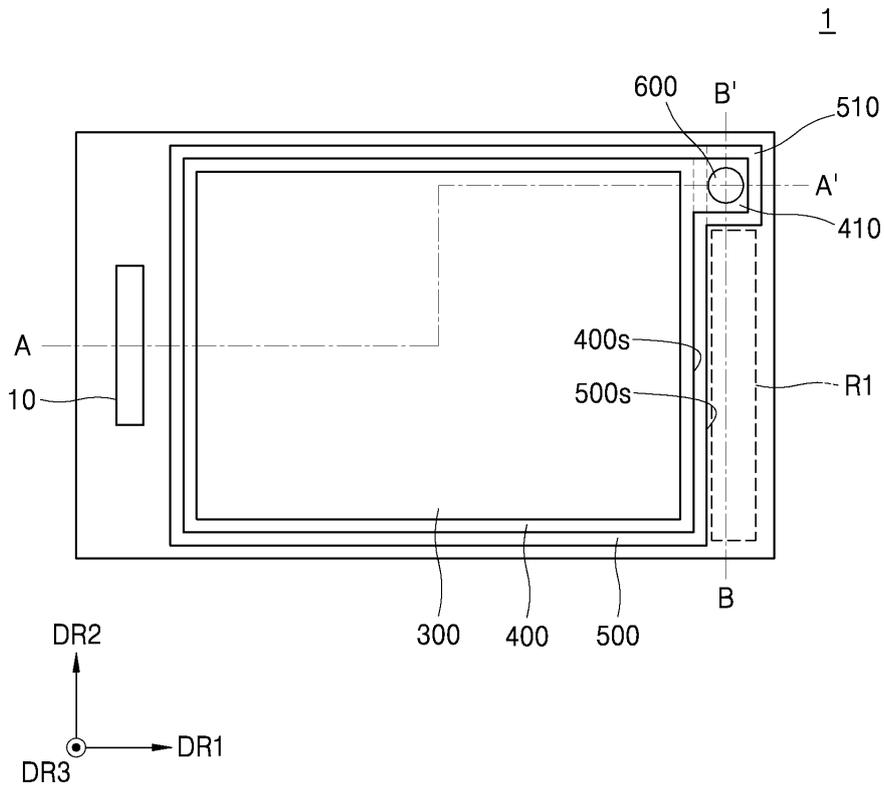
[0096] 인쇄 회로 기관(100)은 기관(100)에 대해 전자 층이층의 반대편에 제공될 수 있다. 인쇄 회로 기관(100)은 디스플레이 장치(1100)를 제어하기 위한 소정의 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인쇄 회로 기관(100)은 구동 칩(10)에 제공할 명령 신호를 생성하는 제어 요소, 저장 요소, 통신 요소, 및 디스플레이 장치(7)의 이용자로부터 신호를 입력받는 입력 요소를 포함할 수 있다. 인쇄 회로 기관(100)과 구동 칩(10)은 커넥터(40)에 의해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.

[0097] 발광 요소(30)는 인쇄 회로 기관(100)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 발광 요소(30)는 인쇄 회로 기관(100) 내에 삽입되어, 인쇄 회로 기관(100)을 관통할 수 있다. 발광 요소(30)는 제3 방향(DR3)을 따라 추가 영역과 중첩할 수 있다. 발광 요소(30)로부터 방출되는 광은 기관(100) 및 추가 영역(R8)을 차례로 지날 수 있다. 예를 들어, 발광 요소(30)는 LED를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 안테나 요소가 발광 요소(30) 대신 또는 발광 요소(30)와 함께 인쇄 회로 기관(100)에 제공될 수 있다.

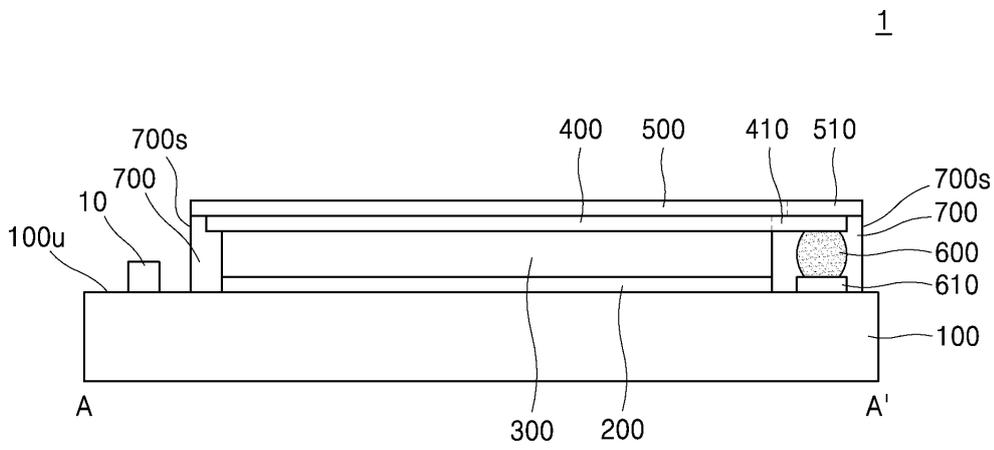
[0098] 본 개시의 제1 공통 패드(412), 제1 보호 패드(512), 제1 하부 패드(612), 제1 전도성 비아(602), 제2 공통 패드(414), 제2 보호 패드(514), 제2 하부 패드(614), 제2 전도성 비아(604), 추가 영역(R8)은 구동 칩(10)의 반대편에 제공될 수 있다. 작은 면적의 비표시 영역을 갖는 디스플레이 장치(1100)가 제공될 수 있다.

- [0100] 도 22는 예시적인 실시예의 디스플레이 장치의 사시도이다. 도 23은 도 22의 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 24는 도 23의 I-I'선을 따른 단면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것, 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 것, 및 도 16 내지 도 18을 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.
- [0101] 도 22 내지 도 24를 참조하면, 디스플레이 장치(1200)가 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(1200)는 기관(100), 제1 돌출 기관(122), 제2 돌출 기관(124), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 보호층(500), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 실링막(700), 인쇄 회로 기관(100), 커넥터(40), 및 발광 요소(30)를 포함할 수 있다.
- [0102] 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기관(100), 구동 칩(10), 구동층(200), 표시층(300), 공통 전극층(400), 및 보호층(500)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)은 각각 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 제1 공통 패드(412), 제2 공통 패드(414), 제1 전도성 비아(602), 제2 전도성 비아(604), 제1 하부 패드(612), 제2 하부 패드(614), 제1 보호 패드(512), 및 제2 보호 패드(514), 및 실링막(700)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)은 각각 도 16 내지 도 18을 참조하여 설명된 제1 돌출 기관(122) 및 제2 돌출 기관(124)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0103] 인쇄 회로 기관(100)은 기관(100)에 대해 전자 층의 반대편에 제공될 수 있다. 인쇄 회로 기관(100)은 디스플레이 장치(1200)를 제어하기 위한 소정의 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인쇄 회로 기관(100)은 구동 칩(10)에 제공할 명령 신호를 생성하는 제어 요소, 저장 요소, 통신 요소, 및 디스플레이 장치(1200)의 이용자로부터 신호를 입력받는 입력 요소를 포함할 수 있다. 인쇄 회로 기관(100)과 구동 칩(10)은 커넥터(40)에 의해서 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0104] 발광 요소(30)는 인쇄 회로 기관(100)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 발광 요소(30)는 인쇄 회로 기관(100) 내에 삽입되어, 인쇄 회로 기관(100)을 관통할 수 있다. 발광 요소(30)는 제3 방향(DR3)을 따라 상부 추가 영역(R9) 및 하부 추가 영역(R10)과 중첩할 수 있다. 발광 요소(30)는 하부 추가 영역(R10)에 의해 노출될 수 있다. 발광 요소(30)로부터 방출되는 광은 하부 추가 영역(R10) 및 상부 추가 영역(R9)을 차례로 지날 수 있다. 예를 들어, 발광 요소(30)는 LED를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 안테나 요소가 발광 요소(30) 대신 또는 발광 요소(30)와 함께 인쇄 회로 기관(100)에 제공될 수 있다.
- [0105] 본 개시의 제1 공통 패드(412), 제1 보호 패드(512), 제1 하부 패드(612), 제1 전도성 비아(602), 제2 공통 패드(414), 제2 보호 패드(514), 제2 하부 패드(614), 제2 전도성 비아(604), 상부 추가 영역(R9), 및 하부 추가 영역(R10)은 구동 칩(10)의 반대편에 제공될 수 있다. 작은 면적의 비표시 영역을 갖는 디스플레이 장치(1200)가 제공될 수 있다.
- [0107] 도 25는 예시적인 실시예에 따른 디스플레이 장치의 사시도이다. 도 26은 도 25의 디스플레이 장치의 평면도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 19 내지 도 21을 참조하여 설명된 것 및 도 22 내지 도 24를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.
- [0108] 도 25 및 도 26을 참조하면, 하우징(2100), 제1 윈도우(2200), 제2 윈도우(2300), 및 입력 영역(2400)을 포함하는 디스플레이 장치(2000)가 제공될 수 있다. 하우징(2100)은 도 19 내지 도 21을 참조하여 설명된 디스플레이 장치(1100) 또는 도 22 내지 도 24를 참조하여 설명된 디스플레이 장치(1200)를 둘러쌀 수 있다.
- [0109] 제1 윈도우(2200)는 발광 요소 상에 제공될 수 있다. 제1 윈도우(2200)는 발광 요소에 의해 생성된 광을 수용하여 디스플레이 장치(2000) 외부로 방출할 수 있다. 제1 윈도우(2200)는 투명한 물질 또는 반투명한 물질을 포함하거나, 개구일 수 있다.
- [0110] 제2 윈도우(2300)는 표시층(300) 상에 제공될 수 있다. 디스플레이 장치(2000)의 사용자는 제2 윈도우(2300)를 통해 표시층(300)에 출력되는 내용을 볼 수 있다. 제2 윈도우(2300)는 투명한 물질을 포함하거나, 개구일 수 있다. 제2 윈도우(2300)와 표시층(300)이 마주하는 방향을 따르는 관점에서, 제2 윈도우(2300)는 표시층(300) 내에 포함되는 것으로 도시되었으나, 이는 한정적인 것이 아니다. 다른 예에서, 제2 윈도우(2300)와 표시층(300)

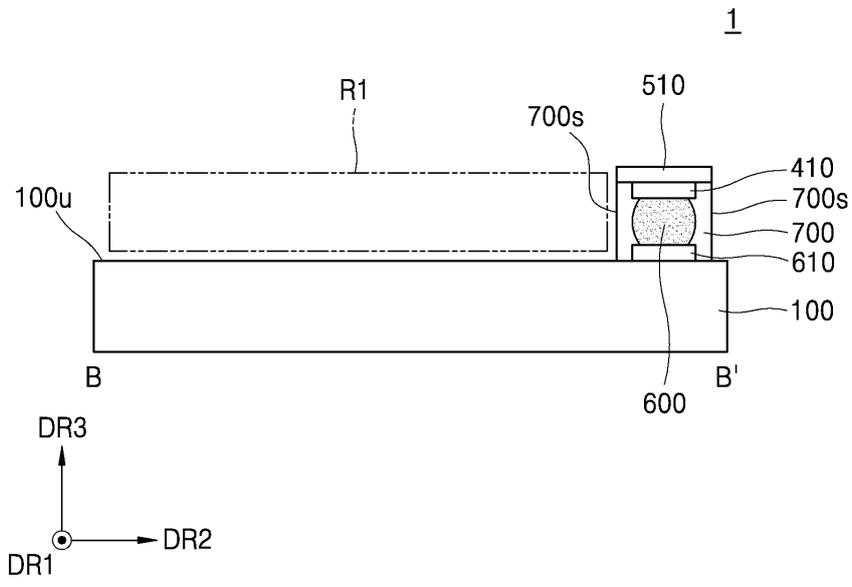
도면2



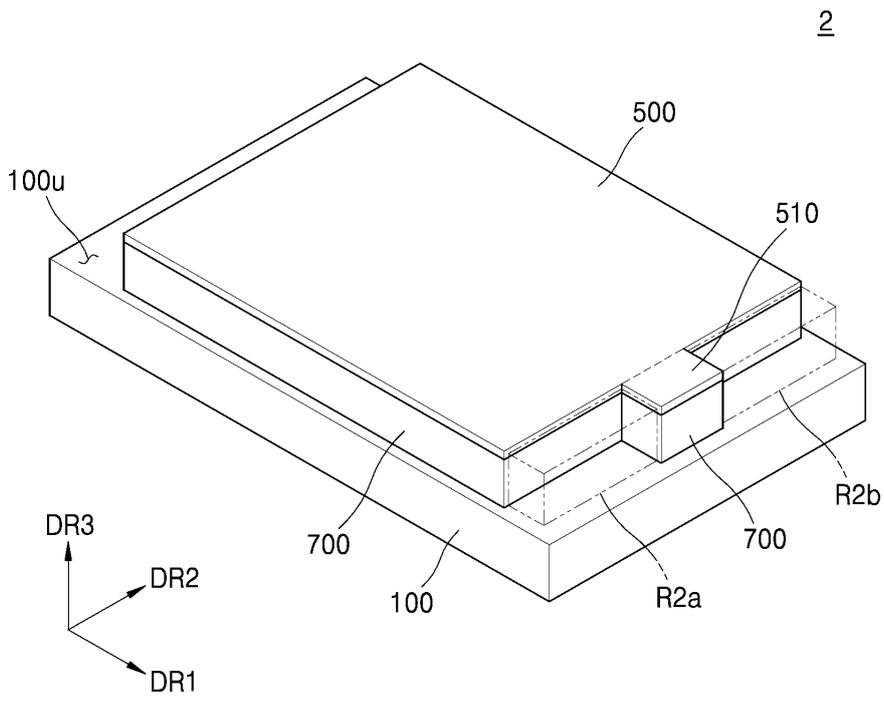
도면3



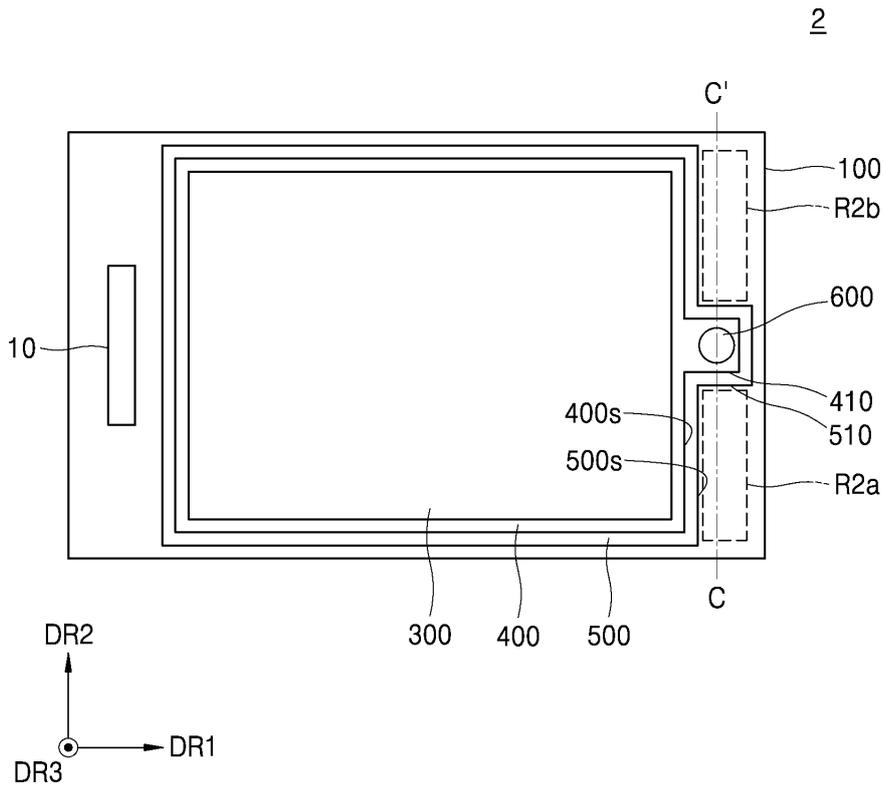
도면4



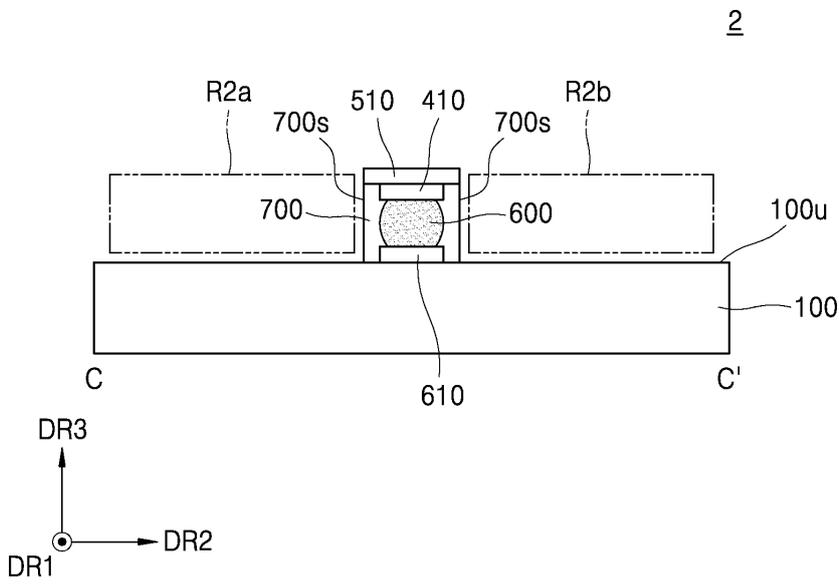
도면5



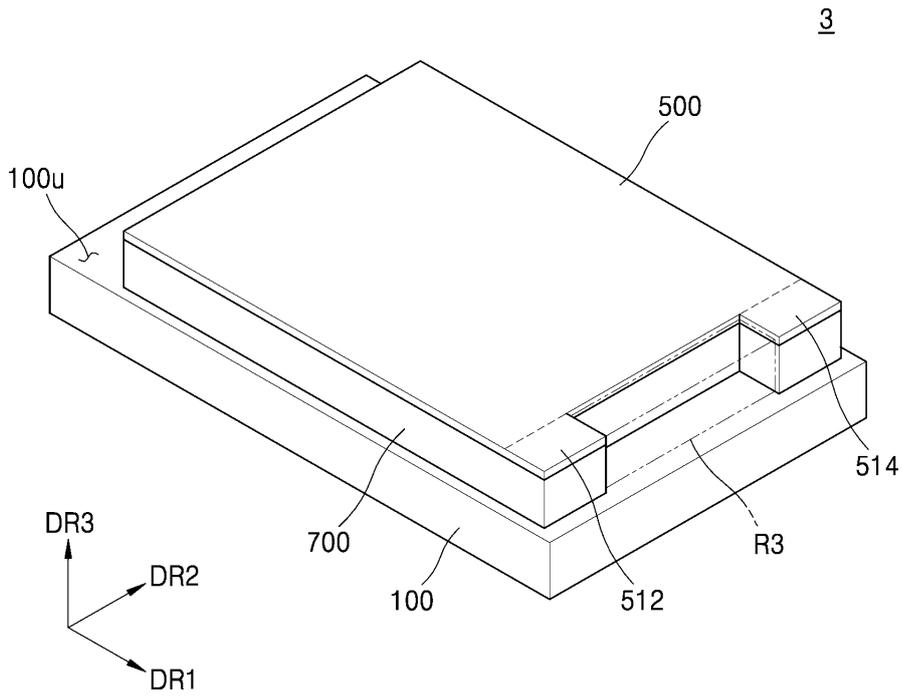
도면6



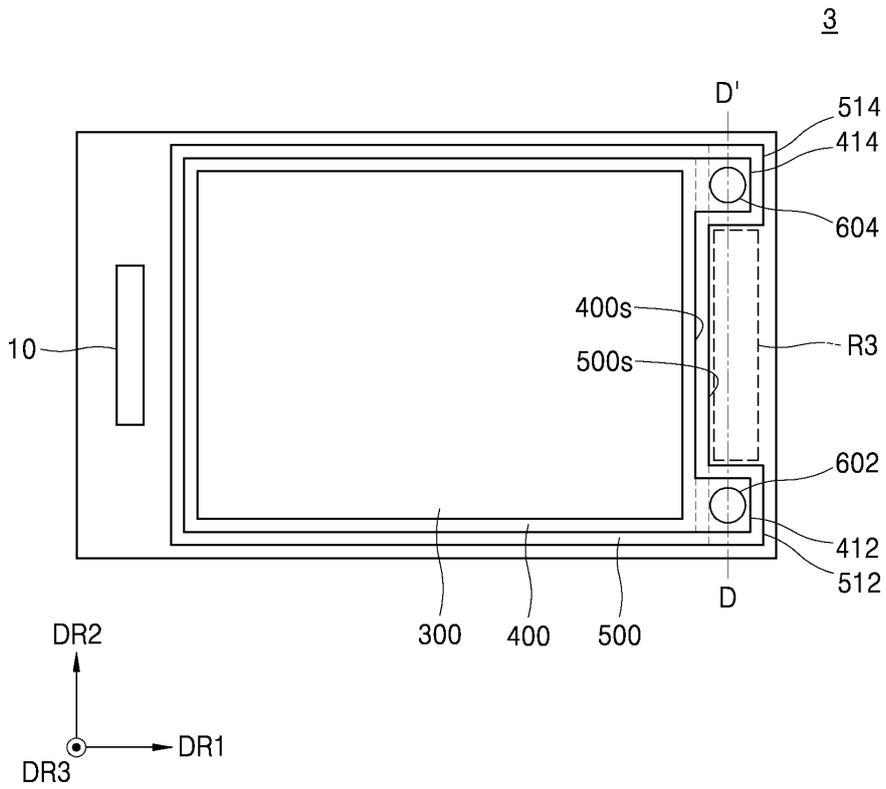
도면7



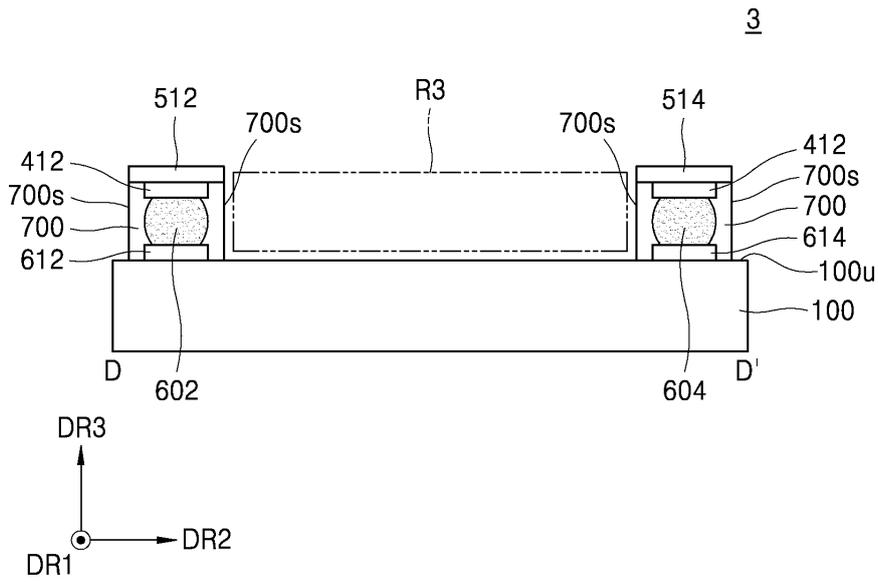
도면8



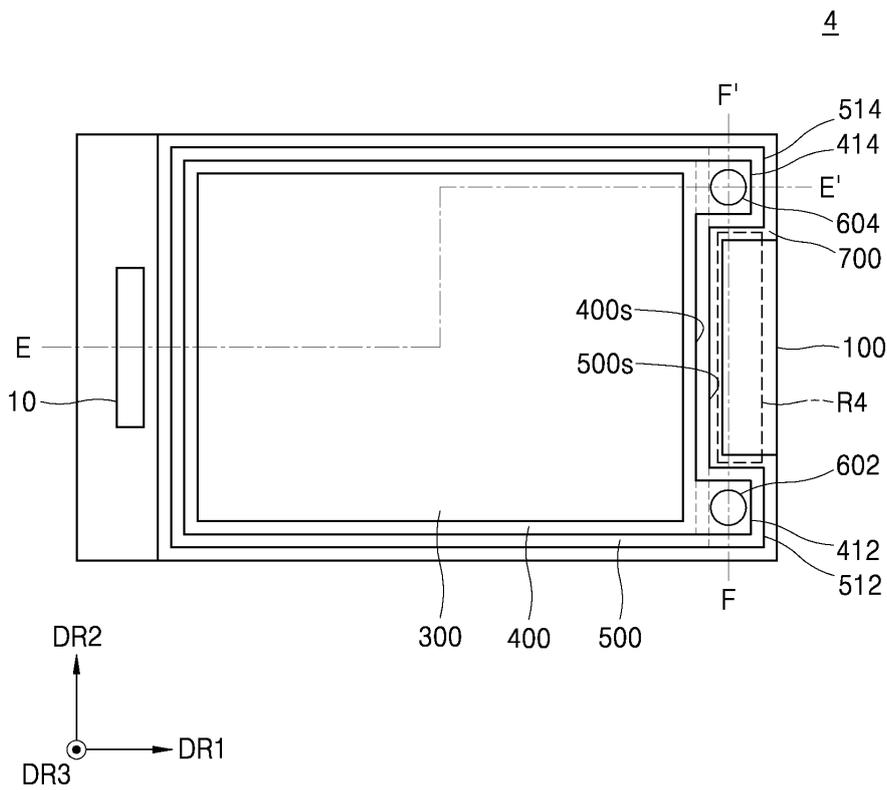
도면9



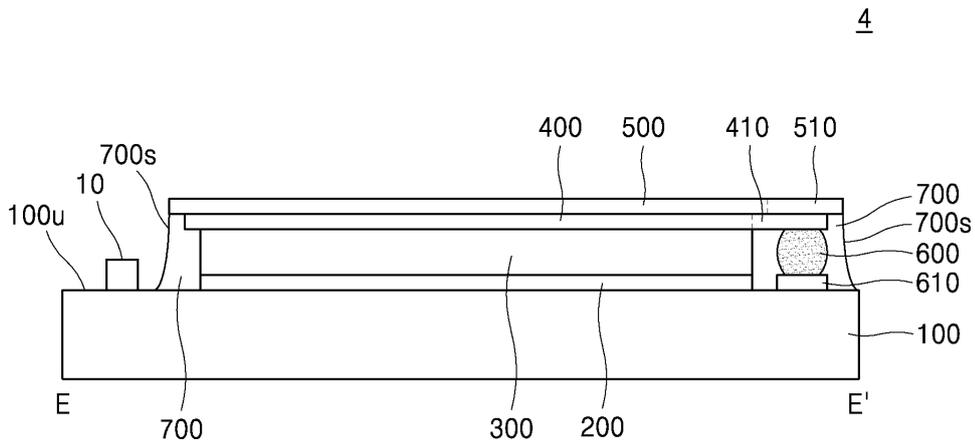
도면10



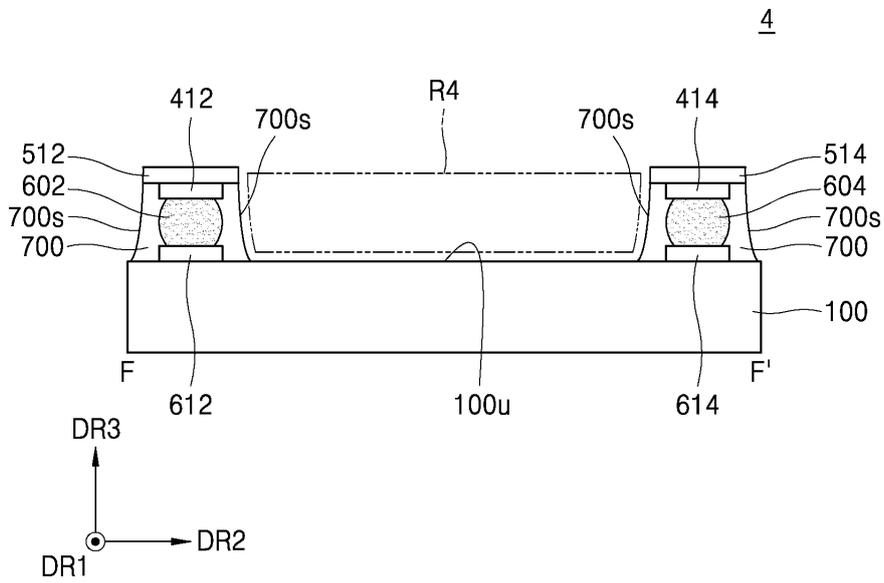
도면11



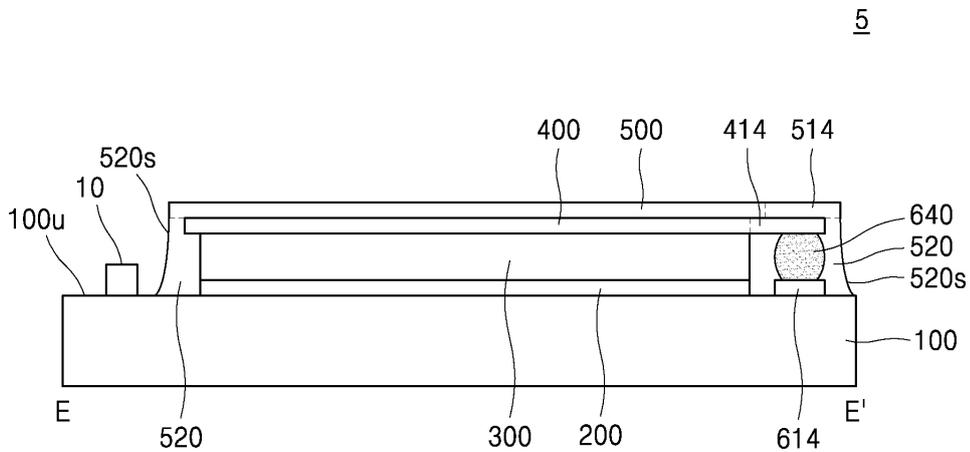
도면12



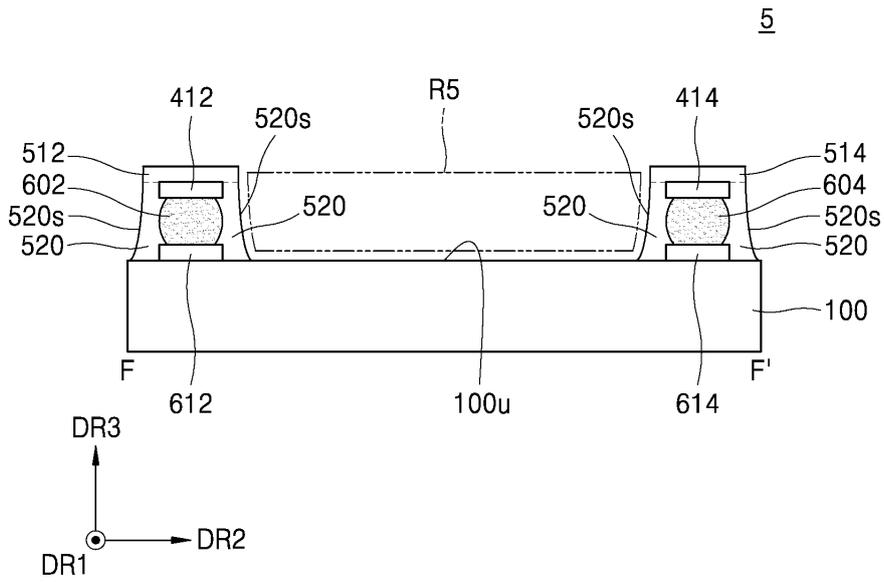
도면13



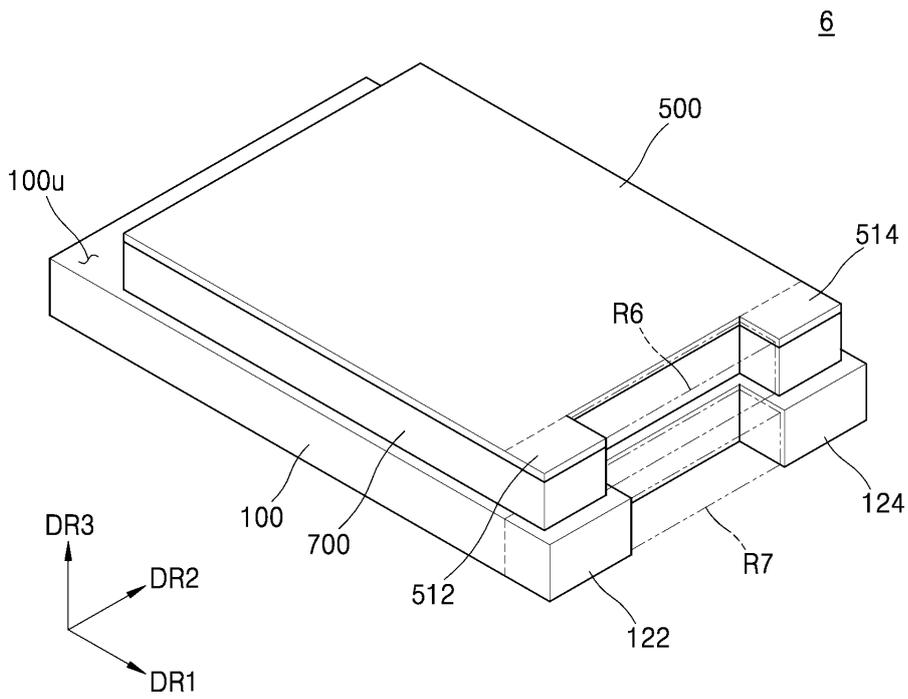
도면14



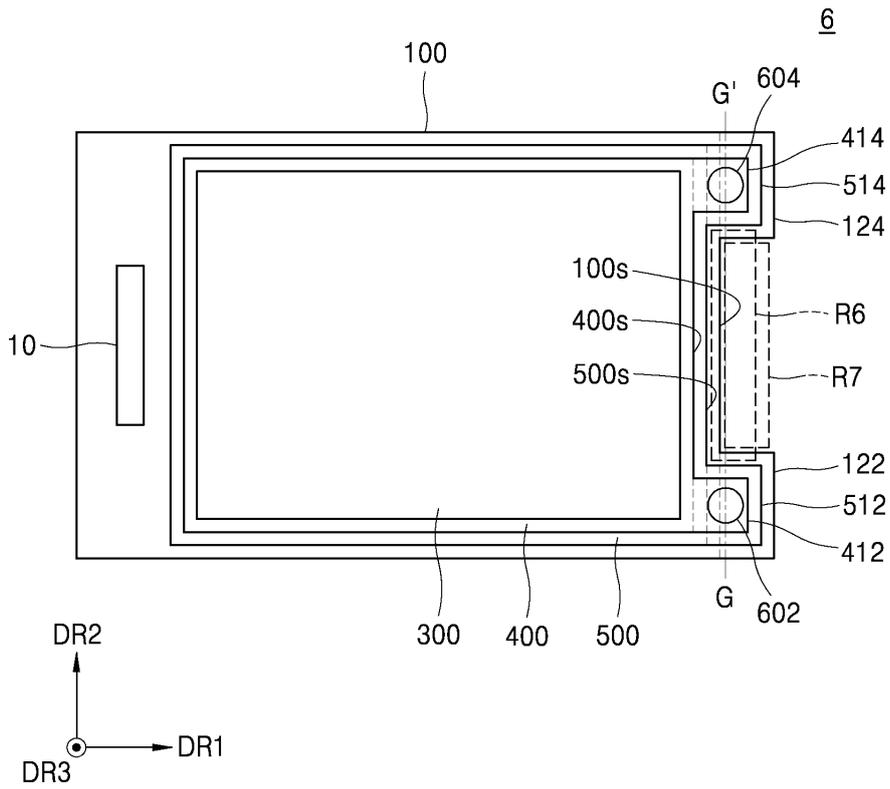
도면15



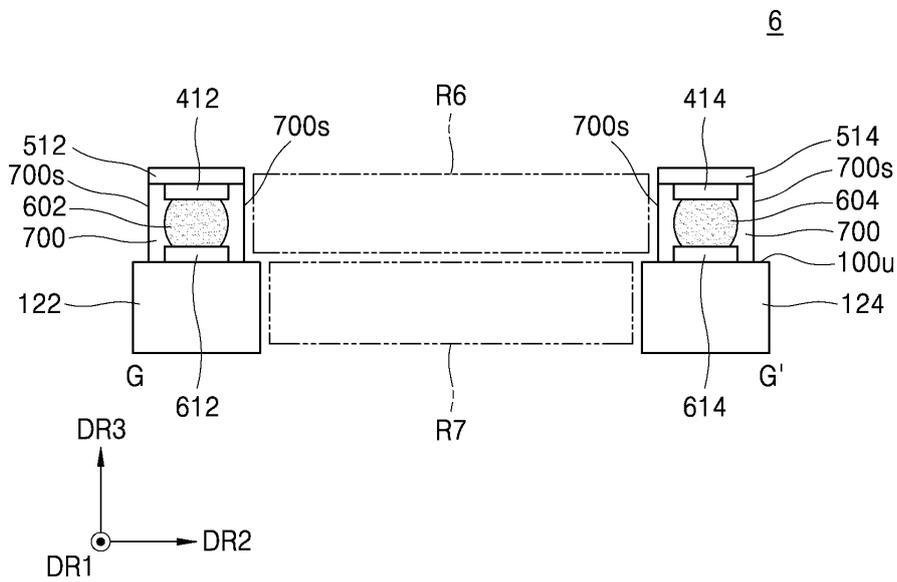
도면16



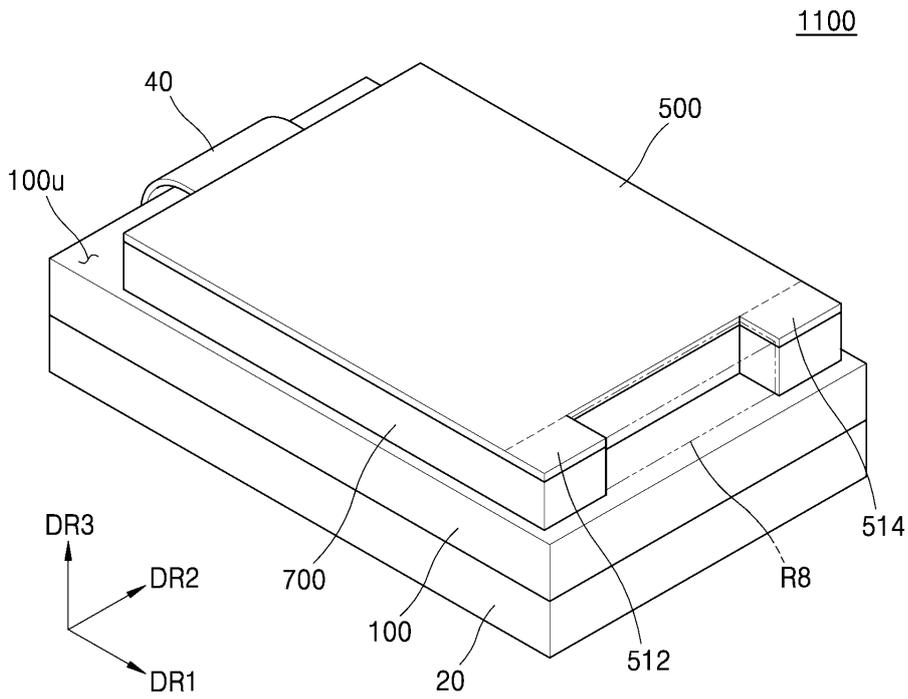
도면17



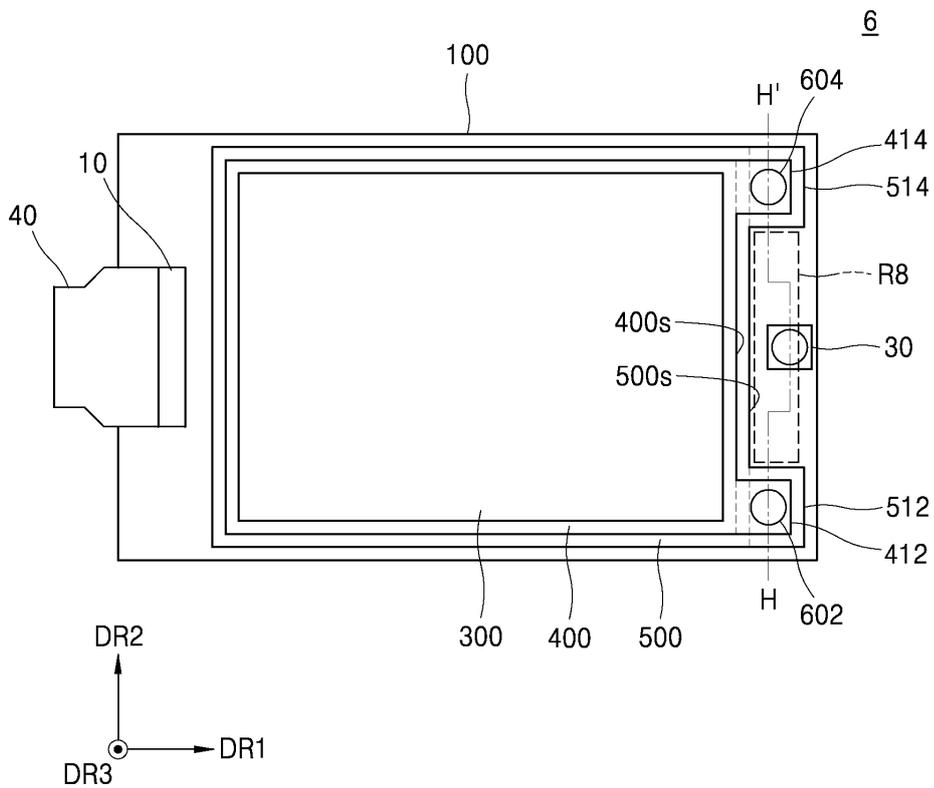
도면18



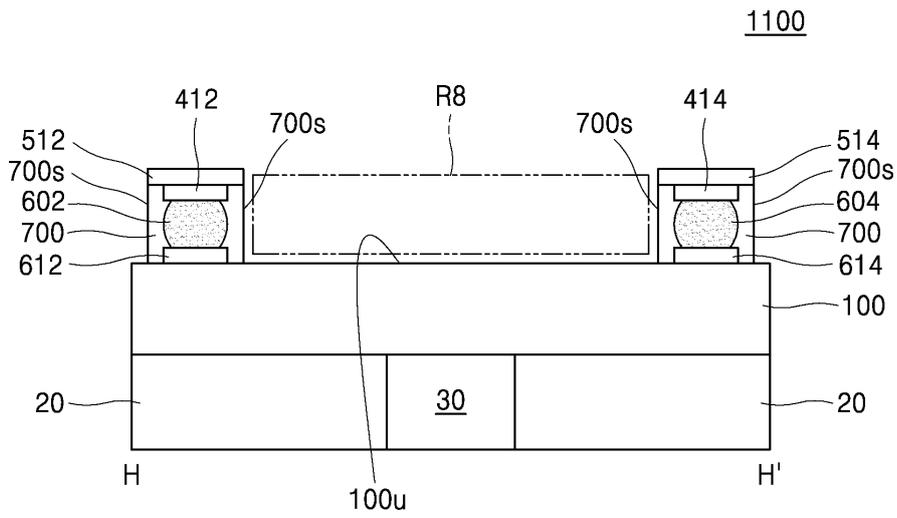
도면19



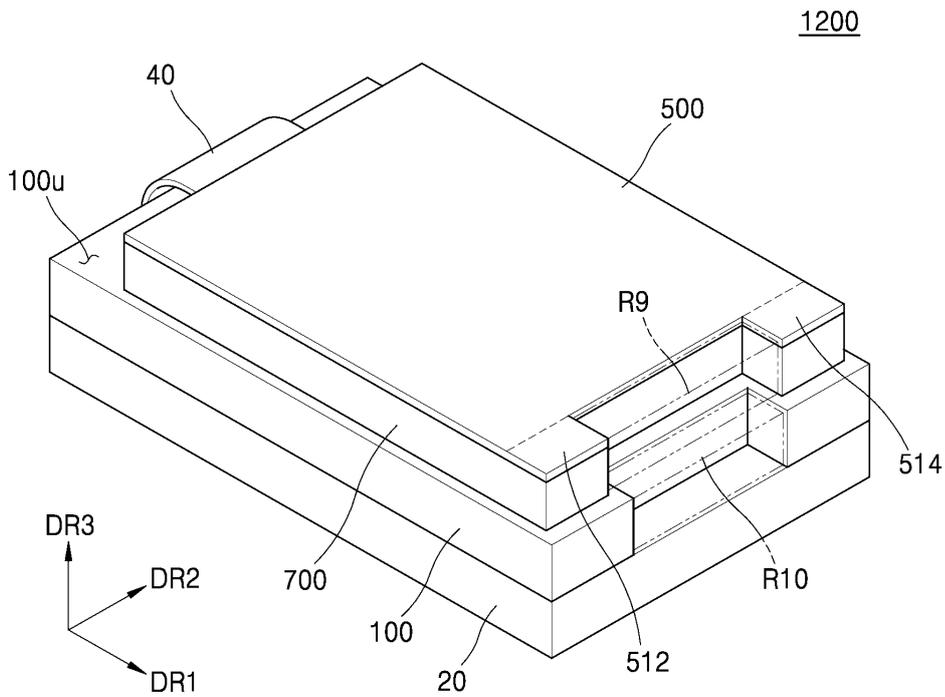
도면20



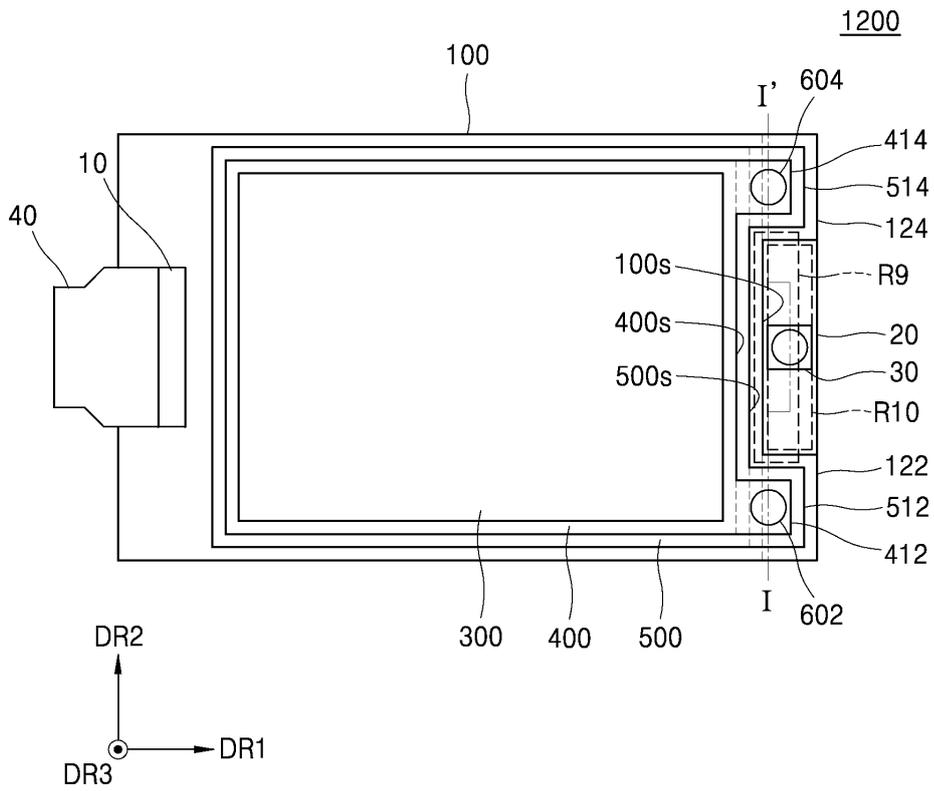
도면21



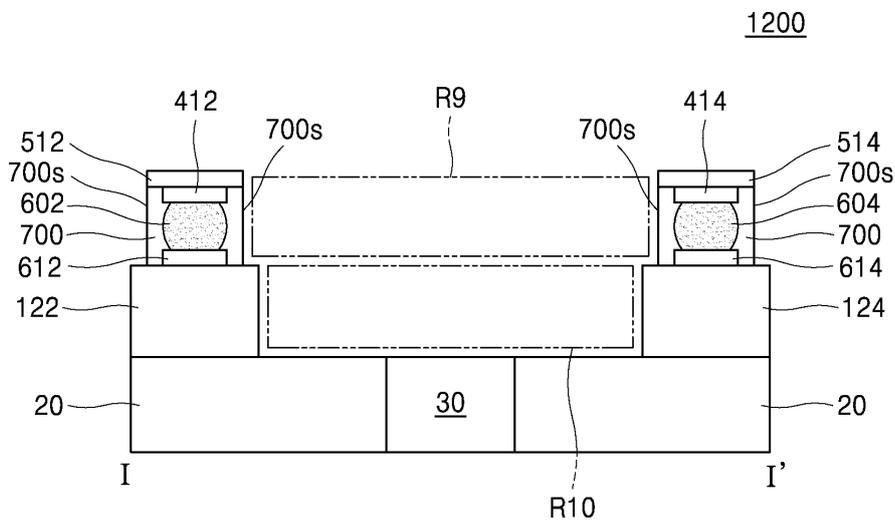
도면22



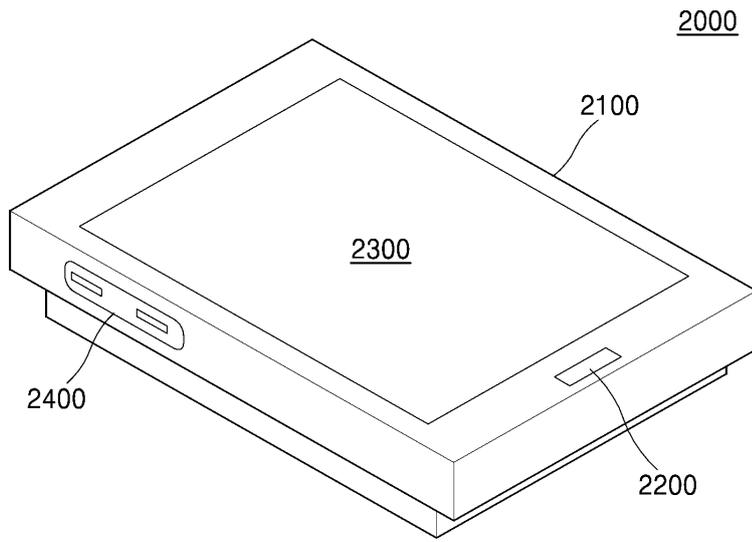
도면23



도면24



도면25



도면26

