



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월26일
(11) 등록번호 10-2651056
(24) 등록일자 2024년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 50/80 (2023.01) H10K 59/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H10K 50/844 (2023.02)
H10K 50/8423 (2023.02)
(21) 출원번호 10-2016-0104990
(22) 출원일자 2016년08월18일
심사청구일자 2021년08월06일
(65) 공개번호 10-2018-0021293
(43) 공개일자 2018년03월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140140150 A*
KR1020160088534 A*
KR1020160093202 A*
US20160190522 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최윤선
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
김현철
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

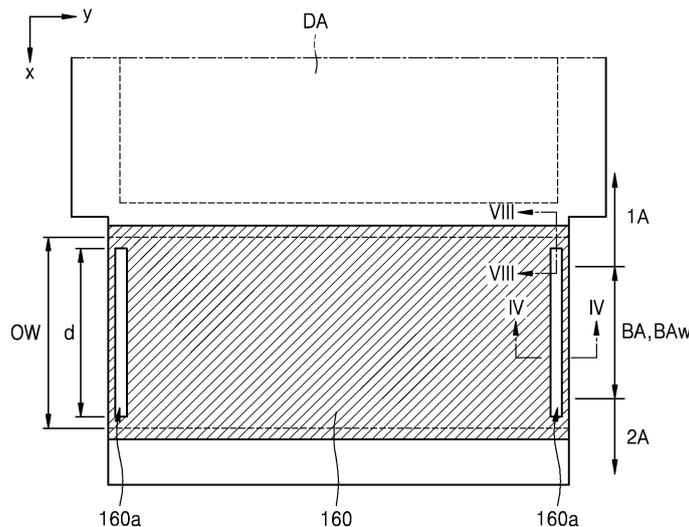
심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치를 위하여, 제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 벤딩영역을 가져 벤딩축을 중심으로 벤딩된 기판과, 상기 기판 상에 배치되며 상기 벤딩영역에 대응하는 제1개구 또는 제1그루브를 갖는 무기절연층과, 상기 제1개구 또는 제1그루브의 적어도 일부를 채우며 상기 기판의 가장자리를 따라 연장된 제2개구 또는 제2그루브를 갖는 유기물층을 구비하는, 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H10K 59/124 (2023.02)

H10K 59/131 (2023.02)

H10K 71/821 (2023.02)

H10K 77/111 (2023.02)

H10K 2102/311 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 벤딩영역을 가져, 벤딩축을 중심으로 벤딩된, 기관;

상기 기관 상에 배치되며 상기 벤딩영역에 대응하는 제1개구 또는 제1그룹을 갖는 무기절연층; 및

상기 제1개구 또는 제1그룹의 적어도 일부를 채우며, 상기 벤딩영역에서 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 제2개구 또는 제2그룹을 갖는, 유기물층;

을 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1개구 또는 상기 제1그룹은 상기 벤딩영역과 중첩하는, 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1개구 또는 제1그룹의 면적은 상기 벤딩영역의 면적보다 넓은, 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2개구 또는 제2그룹의 길이는 상기 벤딩영역의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 폭보다 큰, 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1영역에서 상기 벤딩영역을 거쳐 상기 제2영역으로 연장되며, 상기 유기물층 상에 위치한, 제1도전층을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1개구 또는 제1그룹의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 폭은 상기 제2개구 또는 제2그룹의 길이보다 큰, 디스플레이 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1도전층 및 상기 유기물층을 덮는 추가유기물층을 더 구비하며, 상기 추가유기물층은 상기 제2개구 또는 제2그룹에 대응하도록 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 제3개구 또는 제3그룹을 갖는, 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2개구 또는 제2그룹의 길이는 상기 제3개구 또는 제3그룹의 길이보다 긴, 디스플레이 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 추가유기물층은 상기 유기물층의 상기 제2개구 또는 제2그루브에서의 내측면을 덮는, 디스플레이 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 유기물층의 상기 제2개구 또는 제2그루브에서의 내측면의 적어도 일부를 따라 배치된 도전잔막을 더 구비하고,

상기 추가유기물층은 상기 도전잔막을 덮는, 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 도전잔막은 상기 제1도전층이 포함하는 물질들 중 적어도 일부를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 제1도전층이 위치한 층과 상이한 층에 위치하도록 상기 제1영역 또는 상기 제2영역에 배치되며 상기 제1도전층에 전기적으로 연결된 제2도전층을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1도전층의 연신율이 상기 제2도전층의 연신율보다 큰, 디스플레이 장치.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기물층은 상기 제2개구 또는 제2그루브에 인접하여 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 추가개구 또는 추가그루브를 갖는, 디스플레이 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 추가개구 또는 추가그루브의 길이는 상기 제2개구 또는 제2그루브의 길이보다 짧되, 상기 추가개구 또는 추가그루브는, 상기 벤딩축과 평행하며 상기 벤딩영역의 중심을 지나는 가상의 직선과 교차하는, 디스플레이 장치.

청구항 16

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2개구 또는 제2그루브는, 상기 벤딩축과 평행하며 상기 벤딩영역의 중심을 지나는 가상의 직선과 교차하는 부분에서의 폭이, 적어도 다른 일 부분에서의 폭보다 큰, 디스플레이 장치.

청구항 17

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기물층은, 상기 제2개구 또는 제2그루브에 연결되며 상기 제2개구 또는 제2그루브가 연장된 방향과 교차하는 방향으로 연장된 보조개구 또는 보조그루브를 더 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 18

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2개구 또는 제2그루브를 채우는 벤딩보호층을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 벤딩보호층은 상기 벤딩영역을 덮는, 디스플레이 장치.

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 디스플레이 장치는 기관 상에 위치한 디스플레이부를 갖는다. 이러한 디스플레이 장치에 있어서 적어도 일부를 벤딩시킴으로써, 다양한 각도에서의 시인성을 향상시키거나 비디스플레이영역의 면적을 줄일 수 있다.

[0003] 하지만 종래의 디스플레이 장치의 경우 이와 같이 벤딩된 디스플레이 장치를 제조하는 과정에서 또는 제조 이후 사용 과정에서 벤딩부 또는 그 인접부에서 불량이 발생할 수 있다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 벤딩영역을 가져 벤딩축을 중심으로 벤딩된 기관과, 상기 기관 상에 배치되며 상기 벤딩영역에 대응하는 제1개구 또는 제1그루브를 갖는 무기절연층과, 상기 제1개구 또는 제1그루브의 적어도 일부를 채우며 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 제2개구 또는 제2그루브를 갖는 유기물층을 구비하는, 디스플레이 장치가 제공된다.

[0006] 상기 제1개구 또는 상기 제1그루브는 상기 벤딩영역과 중첩할 수 있다. 그리고 상기 제1개구 또는 제1그루브의 면적은 상기 벤딩영역의 면적보다 넓을 수 있다. 나아가, 상기 제2개구 또는 제2그루브의 길이는 상기 벤딩영역의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 폭보다 클 수 있다.

[0007] 상기 제1영역에서 상기 벤딩영역을 거쳐 상기 제2영역으로 연장되며, 상기 유기물층 상에 위치한, 제1도전층을 더 구비할 수 있다.

[0008] 이때, 상기 제1개구 또는 제1그루브의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 폭은 상기 제2개구 또는 제2그루브의 길이보다 클 수 있다. 나아가, 상기 제1도전층 및 상기 유기물층을 덮는 추가유기물층을 더 구비하며, 상기 추가유기물층은 상기 제2개구 또는 제2그루브에 대응하도록 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 제3개구 또는 제3그루브를 가질 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제2개구 또는 제2그루브의 길이는 상기 제3개구 또는 제3그루브의 길이보다 길 수 있다.

[0010] 상기 추가유기물층은 상기 유기물층의 상기 제2개구 또는 제2그루브에서의 내측면을 덮을 수 있다. 이 경우, 상기 유기물층의 상기 제2개구 또는 제2그루브에서의 내측면의 적어도 일부를 따라 배치된 도전잔막을 더 구비하

고, 상기 추가유기물층은 상기 도전잔막을 덮을 수 있다. 그리고 상기 도전잔막은 상기 제1도전층이 포함하는 물질들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.

- [0011] 한편, 상기 제1도전층이 위치한 층과 상이한 층에 위치하도록 상기 제1영역 또는 상기 제2영역에 배치되며 상기 제1도전층에 전기적으로 연결된 제2도전층을 더 구비할 수 있다. 이 경우 상기 제1도전층의 연신율이 상기 제2도전층의 연신율보다 클 수 있다.
- [0012] 상기 유기물층은 상기 제2개구 또는 제2그루브에 인접하여 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 추가개구 또는 추가그루브를 가질 수 있다. 이때 상기 추가개구 또는 추가그루브의 길이는 상기 제2개구 또는 제2그루브의 길이보다 짧되, 상기 추가개구 또는 추가그루브는, 상기 벤딩축과 평행하며 상기 벤딩영역의 중심을 지나는 가상의 직선과 교차할 수 있다.
- [0013] 상기 제2개구 또는 제2그루브는, 상기 벤딩축과 평행하며 상기 벤딩영역의 중심을 지나는 가상의 직선과 교차하는 부분에서의 폭이, 적어도 다른 일 부분에서의 폭보다 클 수 있다.
- [0014] 상기 유기물층은, 상기 제2개구 또는 제2그루브에 연결되며 상기 제2개구 또는 제2그루브가 연장된 방향과 교차하는 방향으로 연장된 보조개구 또는 보조그루브를 더 구비할 수 있다.
- [0015] 상기 제2개구 또는 제2그루브를 채우는 벤딩보호층을 더 구비할 수 있다. 이때 상기 벤딩보호층은 상기 벤딩영역을 덮을 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 벤딩영역을 가져 벤딩축을 중심으로 벤딩된 기관과, 상기 제1영역에서 상기 벤딩영역을 거쳐 상기 제2영역으로 연장된 제1도전층과, 상기 기관과 상기 제1도전층 사이에 배치되며 상기 벤딩영역에서 상기 기관의 가장자리와 상기 제1도전층 사이에 대응하도록 상기 벤딩축과 교차하는 방향으로 연장된 제2개구 또는 제2그루브를 갖는 절연층을 구비하는, 디스플레이 장치가 제공된다.
- [0017] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0018] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV 선을 따라 취한 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 7은 도 6의 A 부분의 확대하여 도시하는 단면도이다.
- 도 8은 도 3의 VIII-VIII 선을 따라 취한 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 15는 도 14의 XV-XV 선을 따라 취한 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0022] 이하의 실시예에서 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0023] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이고, 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이며, 도 3은 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- [0025] 도 1 내지 도 3에 도시된 것과 같이, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치가 구비하는 기관(100)은 제1방향(+y 방향)으로 연장된 밴딩영역(BA)을 갖는다. 이 밴딩영역(BA)은 제1방향과 교차하는 제2방향(+x 방향)에 있어서, 제1영역(1A)과 제2영역(2A) 사이에 위치한다. 그리고 기관(100)은 도 1에 도시된 것과 같이 제1방향(+y 방향)으로 연장된 밴딩축(BAX)을 중심으로 밴딩되어 있다. 이러한 기관(100)은 플렉서블 또는 밴더블 특성을 갖는 다양한 물질을 포함할 수 있는데, 예컨대 폴리에테르술폰(polyethersulphone, PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate, PAR), 폴리에테르 이미드(polyether imide, PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenen naphthalate, PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide, PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate, CAP)와 같은 고분자 수지를 포함할 수 있다. 물론 기관(100)은 각각 이와 같은 고분자 수지를 포함하는 두 개의 층들과 그 층들 사이에 개재된 (실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드 등의) 무기물을 포함하는 배리어층을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.
- [0026] 참고로 도 1에서는 기관(100)이 y축 방향으로의 폭이 제1영역(1A), 밴딩영역(BA) 및 제2영역(2A)에 있어서 일정한 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 도 3에 도시된 것과 같이, 제1영역(1A) 내에서 y축 방향으로의 기관(100)의 폭이 상이한 부분들이 존재할 수도 있다. 이 경우, 제1영역(1A) 내에서 기관(100)의 폭이 좁은 부분에서의 폭은, 도 3에 도시된 것과 같이 밴딩영역(BA)이나 제2영역(2A)에서의 기관(100)의 폭과 동일할 수 있다.
- [0027] 제1영역(1A)은 디스플레이영역(DA)을 포함한다. 물론 제1영역(1A)은 도 2에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA) 외에도 디스플레이영역(DA) 외측의 비디스플레이영역의 일부를 포함할 수 있다. 제2영역(2A) 역시 비디스플레이영역을 포함한다.
- [0028] 기관(100)의 디스플레이영역(DA)에는 디스플레이소자(300) 외에도, 도 2에 도시된 것과 같이 디스플레이소자(300)가 전기적으로 연결되는 박막트랜지스터(210)도 위치할 수 있다. 도 2에서는 디스플레이소자(300)로서 유기발광소자가 디스플레이영역(DA)에 위치하는 것을 도시하고 있다. 이러한 유기발광소자가 박막트랜지스터(210)에 전기적으로 연결된다는 것은, 화소전극(310)이 박막트랜지스터(210)에 전기적으로 연결되는 것으로 이해될

수 있다.

- [0029] 박막트랜지스터(210)는 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체물질을 포함하는 반도체층(211), 게이트전극(213), 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b)을 포함할 수 있다. 반도체층(211)과 게이트전극(213)과의 절연성을 확보하기 위해, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등의 무기물을 포함하는 게이트절연막(120)이 반도체층(211)과 게이트전극(213) 사이에 개재될 수 있다. 아울러 게이트전극(213)의 상부에는 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등의 무기물을 포함하는 층간절연막(130)이 배치될 수 있으며, 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b)은 그러한 층간절연막(130) 상에 배치될 수 있다. 이와 같이 무기물을 포함하는 절연막은 CVD 또는 ALD(atomic layer deposition)를 통해 형성될 수 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.
- [0030] 이러한 구조의 박막트랜지스터(210)와 기판(100) 사이에는 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물을 포함하는 버퍼층(110)이 개재될 수 있다. 이러한 버퍼층(110)은 기판(100)의 상면의 평활성을 높이거나 기판(100) 등으로부터의 불순물이 박막트랜지스터(210)의 반도체층(211)으로 침투하는 것을 방지하거나 최소화하는 역할을 할 수 있다.
- [0031] 그리고 박막트랜지스터(210) 상에는 평탄화층(140)이 배치될 수 있다. 예컨대 도 2에 도시된 것과 같이 박막트랜지스터(210) 상부에 유기발광소자가 배치될 경우, 평탄화층(140)은 박막트랜지스터(210)를 덮는 보호막 상부를 대체로 평탄화하는 역할을 할 수 있다. 이러한 평탄화층(140)은 예컨대 아크릴, BCB(Benzocyclobutene) 또는 HMDSO(hexamethyldisiloxane) 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다. 도 2에서는 평탄화층(140)이 단층으로 도시되어 있으나, 다층일 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다. 그리고 도 2에 도시된 것과 같이 평탄화층(140)이 디스플레이영역(DA) 외측에서 개구를 가져, 디스플레이영역(DA)의 평탄화층(140)의 부분과 제2영역(2A)의 평탄화층(140)의 부분이 물리적으로 분리되도록 할 수도 있다. 이는 외부에서 침투한 불순물 등이 평탄화층(140) 내부를 통해 디스플레이영역(DA) 내부에까지 도달하는 것을 방지하기 위함이다.
- [0032] 기판(100)의 디스플레이영역(DA) 내에 있어서, 평탄화층(140) 상에는 디스플레이소자(300)가 위치할 수 있다. 디스플레이소자(300)는 예컨대 화소전극(310), 대향전극(330) 및 그 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층(320)을 갖는 유기발광소자일 수 있다. 화소전극(310)은 도 2에 도시된 것과 같이 평탄화층(140) 등에 형성된 개구부를 통해 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b) 중 어느 하나와 권택하여 박막트랜지스터(210)와 전기적으로 연결된다.
- [0033] 평탄화층(140) 상부에는 화소정의막(150)이 배치될 수 있다. 이 화소정의막(150)은 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 적어도 화소전극(310)의 중앙부가 노출되도록 하는 개구를 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 한다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같은 경우, 화소정의막(150)은 화소전극(310)의 가장자리와 화소전극(310) 상부의 대향전극(330)과의 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(310)의 가장자리에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다. 이와 같은 화소정의막(150)은 예컨대 폴리이미드 또는 HMDSO(hexamethyldisiloxane) 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다.
- [0034] 유기발광소자의 중간층(320)은 저분자 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 저분자 물질을 포함할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 유기물질을 포함할 수 있다. 이러한 층들은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0035] 중간층(320)이 고분자 물질을 포함할 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 이 때, 홀 수송층은 PEDOT을 포함하고, 발광층은 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 물질을 포함할 수 있다. 이러한 중간층(320)은 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법, 레이저열전사방법(LITI; Laser induced thermal imaging) 등으로 형성할 수 있다.
- [0036] 물론 중간층(320)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다. 그리고 중간층(320)은 복수개의 화소전극(310)들에 걸쳐서 일체인 층을 포함할 수도 있고, 복수개의 화소전극(310)들 각각에 대응하도록 패터닝된 층을 포함할 수도 있다.
- [0037] 대향전극(330)은 디스플레이영역(DA) 상부에 배치되는데, 도 2에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA)을 덮도

록 배치될 수 있다. 즉, 대향전극(330)은 복수개의 유기발광소자들에 있어서 일체(一體)로 형성되어 복수개의 화소전극(310)들에 대응할 수 있다.

[0038] 이러한 유기발광소자는 외부로부터의 수분이나 산소 등에 의해 쉽게 손상될 수 있기에, 봉지층(400)이 이러한 유기발광소자를 덮어 이들을 보호하도록 할 수 있다. 봉지층(400)은 디스플레이영역(DA)을 덮으며 디스플레이영역(DA) 외측까지 연장될 수 있다. 이러한 봉지층(400)은 도 2에 도시된 것과 같이 제1무기봉지층(410), 유기봉지층(420) 및 제2무기봉지층(430)을 포함할 수 있다.

[0039] 제1무기봉지층(410)은 대향전극(330)을 덮으며, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등을 포함할 수 있다. 물론 필요에 따라 제1무기봉지층(410)과 대향전극(330) 사이에 캐핑층 등의 다른 층들이 개재될 수도 있다. 이러한 제1무기봉지층(410)은 그 하부의 구조물을 따라 형성되기에, 도 2에 도시된 것과 같이 그 상면이 평탄하지 않게 된다. 유기봉지층(420)은 이러한 제1무기봉지층(410)을 덮는데, 제1무기봉지층(410)과 달리 그 상면이 대략 평탄하도록 할 수 있다. 구체적으로, 유기봉지층(420)은 디스플레이영역(DA)에 대응하는 부분에서는 상면이 대략 평탄하도록 할 수 있다. 이러한 유기봉지층(420)은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에틸렌설포네이트, 폴리옥시메틸렌, 폴리아릴레이트, 헥사메틸디실록산으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상의 재료를 포함할 수 있다. 제2무기봉지층(430)은 유기봉지층(420)을 덮으며, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등을 포함할 수 있다. 이러한 제2무기봉지층(430)은 디스플레이영역(DA) 외측에 위치한 그 자장자리에서 제1무기봉지층(410)과 컨택함으로써, 유기봉지층(420)이 외부로 노출되지 않도록 할 수 있다.

[0040] 이와 같이 봉지층(400)은 제1무기봉지층(410), 유기봉지층(420) 및 제2무기봉지층(430)을 포함하는바, 이와 같은 다층 구조를 통해 봉지층(400) 내에 크랙이 발생한다고 하더라도, 제1무기봉지층(410)과 유기봉지층(420) 사이에서 또는 유기봉지층(420)과 제2무기봉지층(430) 사이에서 그러한 크랙이 연결되지 않도록 할 수 있다. 이를 통해 외부로부터의 수분이나 산소 등이 디스플레이영역(DA)으로 침투하게 되는 경로가 형성되는 것을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0041] 봉지층(400) 상에는 투광성 접착제(510, OCA; optically clear adhesive)에 의해 편광판(520)이 위치하도록 할 수 있다. 이러한 편광판(520)은 외광 반사를 줄이는 역할을 할 수 있다. 예컨대 외광이 편광판(520)을 통과하여 대향전극(330) 상면에서 반사된 후 다시 편광판(520)을 통과할 경우, 편광판(520)을 2회 통과함에 따라 그 외광의 위상이 바뀌게 할 수 있다. 그 결과 반사광의 위상이 편광판(520)으로 진입하는 외광의 위상과 상이하도록 함으로써 소멸간섭이 발생하도록 하여, 결과적으로 외광 반사를 줄임으로써 시인성을 향상시킬 수 있다. 이러한 투광성 접착제(510)와 편광판(520)은 예컨대 도 2에 도시된 것과 같이 평탄화층(140)의 개구를 덮을 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 디스플레이 장치가 언제나 편광판(520)을 구비하는 것은 아니며, 필요에 따라 편광판(520)을 생략할 수도 있고 다른 구성들로 대체할 수도 있다. 예컨대 편광판(520)을 생략하고 블랙매트릭스와 칼라필터를 이용하여 외광반사를 줄일 수도 있다.

[0042] 한편, 무기물을 포함하는 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130)을 통칭하여 무기절연층이라 할 수 있다. 이러한 무기절연층은 도 2에 도시된 것과 같이 밴딩영역(BA)에 대응하는 제1개구를 갖는다. 즉, 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130) 각각이 밴딩영역(BA)에 대응하는 개구들(110a, 120a, 130a)을 가질 수 있다. 이러한 제1개구가 밴딩영역(BA)에 대응한다는 것은, 제1개구가 밴딩영역(BA)과 중첩하는 것으로 이해될 수 있다. 이때 제1개구의 면적은 밴딩영역(BA)의 면적보다 넓을 수 있다. 이를 위해 도 2에서는 제1개구의 폭(OW)이 밴딩영역(BA)의 폭(BAw)보다 넓은 것으로 도시하고 있다. 여기서 제1개구의 면적은 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130)의 개구들(110a, 120a, 130a) 중 가장 좁은 면적의 개구의 면적으로 정의될 수 있으며, 도 2에서는 버퍼층(110)의 개구(110a)의 면적에 의해 제1개구의 면적이 정의되는 것으로 도시하고 있다.

[0043] 참고로 버퍼층(130)의 개구(130a)를 형성한 후, 게이트절연막(120)의 개구(120a)와 층간절연막(130)의 개구(130a)는 동시에 형성할 수 있다. 박막트랜지스터(210)를 형성할 시 소스전극(215a)과 드레인전극(215b)이 반도체층(211)에 컨택하도록 하기 위해 게이트절연막(120)과 층간절연막(130)을 관통하는 컨택홀들을 형성해야 하는바, 이러한 컨택홀들을 형성할 시 게이트절연막(120)의 개구(120a)와 층간절연막(130)의 개구(130a)를 동시에 형성할 수 있다. 이에 따라 게이트절연막(120)의 개구(120a)의 내측면과 층간절연막(130)의 개구(130a)의 내측면은 도 2에 도시된 것과 같이 연속면을 형성할 수 있다.

[0044] 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 이러한 무기절연층의 제1개구의 적어도 일부를 채우는 유기물층(160)을 구비한다. 도 2에서는 유기물층(160)이 제1개구를 모두 채우는 것으로 도시하고 있다. 그리고 본 실시예에 따른

디스플레이 장치는 제1도전층(215c)을 구비하는데, 이 제1도전층(215c)은 제1영역(1A)에서 밴딩영역(BA)을 거쳐 제2영역(2A)으로 연장되며, 유기물층(160) 상에 위치한다. 물론 유기물층(160)이 존재하지 않는 곳에서는 제1도전층(215c)은 층간절연막(130) 등의 무기절연층 상에 위치할 수 있다. 이러한 제1도전층(215c)은 소스전극(215a)이나 드레인전극(215b)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다.

[0045] 전술한 것과 같이 도 2에서는 편의상 디스플레이 장치가 밴딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 실제로는 도 1에 도시된 것과 같이 밴딩영역(BA)에서 기관(100) 등이 밴딩된 상태이다. 이를 위해 제조과정에서 도 2에 도시된 것과 같이 기관(100)이 대략 평탄한 상태로 디스플레이 장치를 제조하며, 이후 밴딩영역(BA)에서 기관(100) 등을 밴딩하여 디스플레이 장치가 대략 도 1에 도시된 것과 같은 형상을 갖도록 한다. 이때 기관(100) 등이 밴딩영역(BA)에서 밴딩되는 과정에서 제1도전층(215c)에는 인장 스트레스가 인가될 수 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 경우 그러한 밴딩 과정 중 제1도전층(215c)에서 불량 발생을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0046] 만일 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및/또는 층간절연막(130)과 같은 무기절연층이 밴딩영역(BA)에서 개구를 갖지 않아 제1영역(1A)에서 제2영역(2A)에 이르기까지 연속적인 형상을 갖고, 제1도전층(215c)이 그러한 무기절연층 상에 위치한다면, 기관(100) 등이 밴딩되는 과정에서 제1도전층(215c)에 큰 인장 스트레스가 인가된다. 특히 무기절연층은 그 경도가 유기물층보다 높기에 밴딩영역(BA)에서 무기절연층에 크랙 등이 발생할 확률이 매우 높으며, 무기절연층에 크랙이 발생할 경우 무기절연층 상의 제1도전층(215c)에도 크랙 등이 발생하여 제1도전층(215c)의 단선 등의 불량 발생 확률이 매우 높게 된다.

[0047] 하지만 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 경우 전술한 것과 같이 무기절연층이 밴딩영역(BA)에서 제1개구를 가지며, 제1도전층(215c)의 밴딩영역(BA)의 부분은 무기절연층의 제1개구의 적어도 일부를 채우는 유기물층(160) 상에 위치한다. 무기절연층은 밴딩영역(BA)에서 제1개구를 갖기에 무기절연층에 크랙 등이 발생할 확률이 극히 낮게 되며, 유기물층(160)의 경우 유기물을 포함하는 특성 상 크랙이 발생할 확률이 낮다. 따라서 유기물층(160) 상에 위치하는 제1도전층(215c)의 밴딩영역(BA)의 부분에 크랙 등이 발생하는 것을 방지하거나 발생확률을 최소화할 수 있다. 물론 유기물층(160)은 그 경도가 무기물층보다 낮기에, 기관(100) 등의 밴딩에 의해 발생하는 인장 스트레스를 유기물층(160)이 흡수하여 제1도전층(215c)에 인장 스트레스가 집중되는 것을 효과적으로 최소화할 수 있다.

[0048] 도 2에서는 무기절연층이 제1개구를 갖는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 무기절연층이 제1개구가 아닌 제1그루브를 가질 수도 있다. 예컨대 버퍼층(110)은 도 2에 도시된 것과 달리 개구(110a)를 갖지 않고 제1영역(1A)에서 밴딩영역(BA)을 거쳐 제2영역(2A)까지 연장되고, 게이트절연막(120)과 층간절연막(130)만 개구들(120a, 130a)을 가질 수도 있다. 이 경우에도 무기물을 포함하는 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130)을 통칭하여 무기절연층이라 할 수 있는데, 이 경우 무기절연층은 밴딩영역(BA)에 대응하는 제1그루브를 갖는 것으로 이해될 수 있다. 그리고 유기물층(160)은 그러한 제1그루브의 적어도 일부를 채울 수 있다.

[0049] 이와 같은 경우, 무기절연층이 밴딩영역(BA)에서 제1그루브를 가짐에 따라 결과적으로 밴딩영역(BA)에서의 무기절연층의 두께가 얇아져, 기관(100) 등이 밴딩될 시 밴딩이 원활하게 이루어지도록 할 수 있다. 아울러 유기물층(160)이 밴딩영역(BA)에 존재하고 이러한 유기물층(160) 상에 제1도전층(215c)이 위치하기에, 제1도전층(215c)이 밴딩에 의해 손상되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 전술한 실시예들 및 후술할 실시예들이나 그 변형예들에 있어서는 편의상 무기절연층이 제1개구를 갖는 경우에 대해 설명하지만, 그러한 실시예들이나 변형예들에 있어서 무기절연층이 상술한 것과 같이 제1그루브를 가질 수도 있음은 물론이다.

[0050] 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 제1도전층(215c) 외에 제2도전층(213a, 213b)도 구비할 수 있다. 이러한 제2도전층(213a, 213b)은 제1도전층(215c)이 위치한 층과 상이한 층에 위치하도록 제1영역(1A) 또는 제2영역(2A)에 배치되며, 제1도전층(215c)에 전기적으로 연결될 수 있다. 도 2에서는 제2도전층(213a, 213b)이 박막트랜지스터(210)의 게이트전극(213)과 동일한 물질로 동일층에, 즉 게이트절연막(120) 상에 위치하는 것으로 도시하고 있다. 그리고 제1도전층(215c)이 층간절연막(130)에 형성된 컨택홀을 통해 제2도전층(213a, 213b)에 컨택하는 것으로 도시하고 있다. 아울러 제2도전층(213a)이 제1영역(1A)에 위치하고 제2도전층(213b)이 제2영역(2A)에 위치하는 것으로 도시하고 있다.

[0051] 제1영역(1A)에 위치하는 제2도전층(213a)은 디스플레이영역(DA) 내의 박막트랜지스터 등에 전기적으로 연결될 수 있으며, 이에 따라 제1도전층(215c)이 제2도전층(213a)을 통해 디스플레이영역(DA) 내의 박막트랜지스터 등에 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 물론 제1도전층(215c)에 의해 제2영역(2A)에 위치하는 제2도전층

(213b) 역시 디스플레이영역(DA) 내의 박막트랜지스터 등에 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 이처럼 제2도전층(213a, 213b)은 디스플레이영역(DA) 외측에 위치하면서 디스플레이영역(DA) 내에 위치하는 구성요소들에 전기적으로 연결될 수도 있고, 디스플레이영역(DA) 외측에 위치하면서 디스플레이영역(DA) 방향으로 연장되어 적어도 일부가 디스플레이영역(DA) 내에 위치할 수도 있다.

[0052] 전술한 것과 같이 도 2에서는 편의상 디스플레이 장치가 밴딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 실제로는 도 1에 도시된 것과 같이 밴딩영역(BA)에서 기관(100) 등이 밴딩된 상태이다. 이를 위해 제조과정에서 도 2에 도시된 것과 같이 기관(100)이 대략 평탄한 상태로 디스플레이 장치를 제조하며, 이후 밴딩영역(BA)에서 기관(100) 등을 밴딩하여 디스플레이 장치가 대략 도 1에 도시된 것과 같은 형상을 갖도록 한다. 이때 기관(100) 등이 밴딩영역(BA)에서 밴딩되는 과정에서 밴딩영역(BA) 내에 위치하는 구성요소들에는 인장 스트레스가 인가될 수 있다.

[0053] 따라서 밴딩영역(BA)을 가로지르는 제1도전층(215c)의 경우 연신율이 높은 물질을 포함하도록 함으로써, 제1도전층(215c)에 크랙이 발생하거나 제1도전층(215c)이 단선되는 등의 불량 발생을 방지할 수 있다. 아울러 제1영역(1A)이나 제2영역(2A) 등에서는 제1도전층(215c)보다는 연신율이 낮지만 제1도전층(215c)과 상이한 전기적/물리적 특성을 갖는 물질로 제2도전층(213a, 213b)을 형성함으로써, 디스플레이 장치에 있어서 전기적 신호 전달의 효율성이 높아지거나 제조 과정에서의 불량 발생률이 낮아지도록 할 수 있다.

[0054] 예컨대 제2도전층(213a, 213b)은 몰리브덴을 포함할 수 있고, 제1도전층(215c)은 알루미늄을 포함할 수 있다. 물론 제1도전층(215c)이나 제2도전층(213a, 213b)은 필요에 따라 다층구조를 가질 수 있다. 예컨대 제1도전층(215c)은 티타늄층/알루미늄층/티타늄층의 다층구조를 가질 수 있고, 제2도전층(213a, 213b)은 몰리브덴층/티타늄층의 다층구조를 가질 수 있다. 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 제1도전층(215c)이 디스플레이영역(DA)으로 연장되어 박막트랜지스터(210)의 소스전극(215a), 드레인전극(215b) 또는 게이트전극(213)에 직접 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0055] 한편, 도 2에 도시된 것과 같이 유기물층(160)이 무기절연층의 제1개구의 내측면을 덮도록 하는 것을 고려할 수 있다. 전술한 바와 같이 제1도전층(215c)은 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b)과 동일 물질로 동시에 형성할 수 있는바, 이를 위해 기관(100)의 전면(全面) 대부분에 있어서 층간절연막(130) 등의 상에 도전층을 형성한 후 이를 패터닝하여 소스전극(215a), 드레인전극(215b) 및 제1도전층(215c)을 형성할 수 있다. 만일 유기물층(160)이 버퍼층(110)의 개구(110a)의 내측면이나, 게이트절연막(120)의 개구(120a)의 내측면이나, 층간절연막(130)의 개구(130a)의 내측면을 덮지 않는다면, 도전층을 패터닝하는 과정에서 그 도전성 물질이 버퍼층(110)의 개구(110a)의 내측면이나, 게이트절연막(120)의 개구(120a)의 내측면이나, 층간절연막(130)의 개구(130a)의 내측면에서 제거되지 않고 해당 부분에 잔존할 수 있다. 그러할 경우 잔존하는 도전성 물질은 다른 도전층들 사이의 쇼트를 야기할 수 있다.

[0056] 따라서 유기물층(160)을 형성할 시 유기물층(160)이 무기절연층의 제1개구의 내측면을 덮도록 하는 것이 바람직하다. 유기물층(160)이 무기절연층의 제1개구의 내측면을 덮는다는 것은, 유기물층(160)의 제2개구(160a)의 연장된 방향으로의 길이(d)보다, 무기절연층의 제1개구의 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 폭(OW)이 더 크다는 것으로 이해될 수 있다.

[0057] 참고로 도 2에서는 유기물층(160)이 균일한 두께를 갖는 것으로 도시하였으나 이와 달리 위치에 따라 상이한 두께를 가져, 버퍼층(110)의 개구(110a)의 내측면이나, 게이트절연막(120)의 개구(120a)의 내측면이나, 층간절연막(130)의 개구(130a)의 내측면 근방에서 유기물층(160)의 상면의 굴곡의 경사가 완만해지도록 할 수 있다. 이에 따라 소스전극(215a), 드레인전극(215b) 및 제1도전층(215c)을 형성하기 위해 도전층을 패터닝하는 과정에서, 제거되어야 하는 부분의 도전물질이 제거되지 않고 잔존하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0058] 한편, 디스플레이영역(DA)의 외측에는 밴딩보호층(600, BPL; bending protection layer)이 위치할 수 있다. 즉, 밴딩보호층(600)이 적어도 밴딩영역(BA)에 대응하여 제1도전층(215c) 상에 위치하도록 할 수 있다.

[0059] 어떤 적층체를 밴딩할 시 그 적층체 내에는 스트레스 중성 평면(stress neutral plane)이 존재하게 된다. 만일 이 밴딩보호층(600)이 존재하지 않는다면, 기관(100) 등의 밴딩에 따라 밴딩영역(BA) 내에서 제1도전층(215c)에 과도한 인장 스트레스 등이 인가될 수 있다. 이는 제1도전층(215c)의 위치가 스트레스 중성 평면에 대응하지 않을 수 있기 때문이다. 하지만 밴딩보호층(600)이 존재하도록 하고 그 두께 및 모듈러스 등을 조절함으로써, 기관(100), 제1도전층(215c) 및 밴딩보호층(600) 등을 모두 포함하는 적층체에 있어서 스트레스 중성 평면의 위치를 조정할 수 있다. 따라서 밴딩보호층(600)을 통해 스트레스 중성 평면이 제1도전층(215c) 근방에 또는 그 상

부에 위치하도록 함으로써, 제1도전층(215c)에 인가되는 인장 스트레스를 최소화하거나 제1도전층(215c)에는 압축 스트레스가 인가되도록 할 수 있다. 이러한 벤딩보호층(600)은 아크릴 등으로 형성할 수 있다. 참고로 제1도전층(215c)에 압축 스트레스가 인가될 경우 이에 의해 제1도전층(215c)이 손상될 확률은 인장 스트레스가 인가될 경우에 비해 극히 낮다.

[0060] 도 4에서는 벤딩보호층(600)의 기관(100) 가장자리 방향(+y 방향) 끝단 단부면이 기관(100) 등의 가장자리 단부면과 일치하지 않고, 기관(100) 내부에 위치하는 것으로 도시하고 있다. 하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 벤딩보호층(600)의 기관(100) 가장자리 방향(+y 방향) 끝단 단부면이 기관(100) 등의 가장자리 단부면과 일치할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다(도 15 등 참조). 또는 도시된 것과 달리, 벤딩보호층(600)으로부터 이격되어 기관(100) 가장자리 방향(+y 방향)에 존재하는 추가 벤딩보호층이 존재할 수도 있다. 이는 유기물층(160)이 제2개구(160a)를 갖는 것과 유사하게, 벤딩보호층(600)이 벤딩보호층(600)을 상하로 관통하는 개구를 갖는 것으로 이해될 수도 있다.

[0061] 특히 하나의 모기관 상에 복수개의 디스플레이부들을 형성하고 모기관 등을 커팅하여 복수개의 디스플레이 장치들을 동시에 제조할 시, 커팅에 앞서 벤딩보호층(600)을 형성할 수 있다. 이 경우 모기관을 커팅할 시 벤딩보호층 등도 역시 함께 커팅되고, 이에 따라 제조된 디스플레이 장치의 경우 벤딩보호층(600)의 기관(100) 가장자리 방향(+y 방향) 끝단 단부면이 기관(100) 등의 가장자리 단부면과 일치할 수 있다. 참고로 커팅은 모기관 등에 레이저빔을 조사하여 이루어질 수 있다.

[0062] 한편, 도 2에서는 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 상면이 편광판(520)의 (+z 방향) 상면과 일치하는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 편광판(520)의 가장자리 상면의 일부를 덮을 수도 있다. 또는 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 편광판(520) 및/또는 투광성 접착제(510)와 접촉하지 않을 수도 있다. 특히 후자의 경우, 벤딩보호층(600)을 형성하는 과정에서 또는 형성 이후에, 벤딩보호층(600)에서 발생된 가스가 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)으로 이동하여 유기발광소자와 같은 디스플레이소자(300) 등을 열화시키는 것을 방지할 수 있다.

[0063] 만일 도 2에 도시된 것과 같이 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 상면이 편광판(520)의 (+z 방향) 상면과 일치하거나, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 편광판(520)의 가장자리 상면의 일부를 덮거나, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 투광성 접착제(510)와 접촉할 경우, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)의 부분의 두께가 벤딩보호층(600)의 다른 부분의 두께보다 두꺼울 수 있다. 벤딩보호층(600)을 형성할 시 액상 또는 페이스트 형태의 물질을 도포하고 이를 경화시킬 수 있는바, 경화 과정에서 벤딩보호층(600)의 부피가 줄어들 수 있다. 이때 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)의 부분이 편광판(520) 및/또는 투광성 접착제(510)와 접촉하고 있을 경우 벤딩보호층(600)의 해당 부분의 위치가 고정되기에, 벤딩보호층(600)의 잔여 부분에서 부피 감소가 발생하게 된다. 그 결과, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)의 부분의 두께가 벤딩보호층(600)의 다른 부분의 두께보다 두껍게 될 수 있다.

[0064] 한편, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치가 구비하는 유기물층(160)은 도 3에 도시된 것과 같이 기관(100)의 가장자리를 따라 연장된 제2개구(160a)를 갖는다. 도 3에서는 구체적으로 유기물층(160)이, 제1도전층(215c)이 연장된 방향(+x 방향)으로 연장되되 기관(100)의 +y 방향에 위치한 가장자리와 -y 방향에 위치한 가장자리를 따라 연장된 제2개구(160a)를 갖는 것으로 도시하고 있다. 유기물층(160)이 이와 같은 제2개구(160a)를 가짐에 따라, 디스플레이 장치의 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있다.

[0065] 도 3에서는 편의상 기관(100) 등이 벤딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 전술한 바와 같이 실제로는 도 1에 도시된 것처럼 벤딩영역(BA)에서 기관(100) 등이 벤딩된 상태이다. 따라서 그와 같이 벤딩된 상태에서는 디스플레이 장치의 전체적인 형상에 있어서 벤딩영역(BA)이 디스플레이 장치의 가장자리에 위치하게 된다. 이에 따라 제조 과정에서 또는 제조 이후 사용 과정에서 벤딩영역(BA)에 충격 등이 가해질 수 있다. 특히 벤딩영역(BA)에 있어서 +y 방향 가장자리나 -y 방향 가장자리에서 충격이 가해질 확률이 높는데, 이 경우 도 3의 IV-IV 선을 따라 취한 단면을 개략적으로 도시하는 단면도인 도 4에 도시된 것과 같이, 외부로부터의 충격에 의해 크랙(CR)이 유기물층(160) 내에서 발생할 수 있다. 이러한 크랙(CR)이 벤딩영역(BA)의 중앙부까지 진행될 경우, 제1도전층(215c)과 같은 배선에도 크랙이 발생하게 되어 디스플레이 장치에 문제가 발생할 수 있다.

[0066] 하지만 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 경우 전술한 바와 같이 유기물층(160)이 제2개구(160a)를 갖는다.

이 제2개구(160a)는 기관(100)의 가장자리를 따라 (벤딩된 상태를 무시할 경우 +x 방향으로) 연장된다. 따라서 도 4에 도시된 것과 같이 유기물층(160)의 가장자리에서 크랙(CR)이 발생하더라도, 이 크랙(CR)이 벤딩영역(BA)의 중앙부까지 진행되지 않고 제2개구(160a) 근방에서 진행이 멈추도록 할 수 있다. 이를 통해 제조 과정에서 또는 제조 이후 사용 과정에서 벤딩영역(BA) 외곽에 충격이 인가되더라도, 디스플레이 장치에서 크랙으로 인한 불량 발생을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0067] 물론 벤딩영역(BA) 전체에 있어서 이러한 불량 방지 또는 최소화 효과를 도모하기 위해, 유기물층(160)의 제2개구(160a)의 연장된 방향으로의 길이(d, 도 3 참조)가, 벤딩영역(BA)의 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 폭(BAw)보다 크도록 할 수 있다. 이를 통해 전체 벤딩영역(BA)에 있어서 기관(100)의 가장자리에서의 충격에 의한 크랙 발생 불량을 방지하거나 최소화할 수 있다. 즉, 유기물층(160)의 제2개구(160a)는 벤딩영역(BA)에서 기관(100)의 가장자리를 따라 연장되며, 필요하다면 도 3에 도시된 것과 같이 벤딩영역(BA) 외측의 제1영역(1A)이나 제2영역(2A)까지 연장될 수 있다.

[0068] 한편, 유기물층(160)이 언제나 이와 같이 유기물층(160)을 상하로 관통하는 제2개구(160a)를 가져야만 하는 것은 아니다. 예컨대 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 5에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)은 제2개구(160a)가 아닌 제2그루브(160a')를 가질 수도 있다. 이 경우에도 유기물층(160)에서 발생한 크랙(CR)이 벤딩영역(BA) 중앙 쪽으로 진행되는 것을 제2그루브(160a')가 효과적으로 방지할 수 있다. 전술한 제2개구(160a)에 대한 설명 및 후술할 제2개구(160a)에 대한 설명은 이와 같은 제2그루브(160a')에도 그대로 적용될 수 있음은 물론이다.

[0069] 나아가, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 6에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)이 제2개구(160a)를 갖는 것에 더해 유기물층(160) 상에 위치한 평탄화층(140)도 유기물층(160)의 제2개구(160a)에 대응하는 제3개구(140a)를 가질 수 있다. 평탄화층(140)의 제3개구(140a)는 유기물층(160)의 제2개구(160a)와 마찬가지로, 기관(100)의 가장자리를 따라 연장될 수 있다. 즉, 평탄화층(140)은 도 3에 도시된 유기물층(160)의 제2개구(160a)와 동일 또는 유사하게, 제1도전층(215c)이 연장된 방향(+x 방향)으로 연장되되 기관(100)의 +y 방향에 위치한 가장자리와 -y 방향에 위치한 가장자리를 따라 연장된 제3개구(140a)를 가질 수 있다.

[0070] 제3개구(140a)는 기관(100)의 가장자리를 따라 (벤딩된 상태를 무시할 경우 +x 방향으로) 연장된다. 따라서 도 6에 도시된 것과 같이 유기물층(160) 및/또는 평탄화층(140)의 가장자리에서 크랙(CR)이 발생하더라도, 이 크랙(CR)이 벤딩영역(BA)의 중앙부까지 진행되지 않고 제2개구(160a)와 제3개구(140a) 근방에서 진행이 멈추도록 할 수 있다. 이를 통해 제조 과정에서 또는 제조 이후 사용 과정에서 벤딩영역(BA) 외곽에 충격이 인가되더라도, 디스플레이 장치에서 크랙으로 인한 불량 발생을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0071] 물론 벤딩영역(BA) 전체에 있어서 이러한 불량 방지 또는 최소화 효과를 도모하기 위해, 평탄화층(140)의 제3개구(140a)의 연장된 방향으로의 길이도, 벤딩영역(BA)의 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 폭(BAw)보다 크도록 할 수 있다. 이를 통해 전체 벤딩영역(BA)에 있어서 기관(100)의 가장자리에서의 충격에 의한 크랙 발생 불량을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0072] 평탄화층(140)은 언제나 이와 같이 평탄화층(140)을 상하로 관통하는 제3개구(140a)를 가져야만 하는 것은 아니다. 즉, 평탄화층(140)은 제3개구(140a)가 아닌 제3그루브를 가질 수도 있다. 이는 전술한 실시예들 또는 후술할 실시예들이나 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다. 또한, 유기물층(160)은 제2개구(160a)나 제2그루브(160a')를 갖지 않고, 평탄화층(140)만 제3개구(140a) 또는 제3그루브를 가질 수도 있는 등, 다양한 변형이 가능함은 물론이다. 이는 전술한 실시예들 또는 후술할 실시예들이나 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.

[0073] 이와 같이 유기물층(160)이 제2개구(160a)를 갖고 평탄화층(140)이 제3개구(140a)를 가질 경우, 벤딩보호층(600)이 제2개구(160a)의 적어도 일부나 제3개구(140a)의 적어도 일부를 채울 수 있다. 물론 이러한 벤딩보호층(600)은 제2개구(160a)의 적어도 일부나 제3개구(140a)의 적어도 일부를 채우는 것에 그치지 않고, 벤딩영역(BA)을 덮을 수 있다.

[0074] 전술한 것과 같이 벤딩보호층(600)은 스트레스 증성 평면의 위치를 조절하는 역할을 한다. 만일 벤딩보호층(600)이 제2개구(160a)나 제3개구(140a)를 채우지 않게 되면, 제2개구(160a)나 제3개구(140a) 그리고 그 근방에서는 증성 평면이 기관(100)의 상면과 하면 사이의 중앙에 위치하게 된다. 이에 따라 기관(100)이 벤딩되면, 기관(100)의 중앙에서 하면 쪽에는 압축 스트레스가 인가되지만, 기관(100)의 중앙에서 상면 쪽으로는 인장 스트레스가 인가되며, 이에 따라 기관(100)의 중앙에서 상면 쪽의 부분에 크랙이 발생하거나 찢어지는 등의 불량이

발생할 수 있다. 그러나 벤딩보호층(600)이 제2개구(160a)의 적어도 일부나 제3개구(140a)의 적어도 일부를 채우도록 하여 그 부분에서의 중성 평면의 위치도 조절함으로써, 기관(100)에서의 불량 발생을 방지하거나 최소화할 수 있다. 물론 유기물층(160) 및/또는 평탄화층(140)에서는 크랙(CR)이 발생하더라도, 전술한 것과 같이 제2개구(160a)나 제3개구(140a)에 의해 벤딩영역(BA)의 중앙 쪽으로 크랙(CR)이 진행되는 것을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0075] 한편, 도 6에 도시된 것과 같이, 평탄화층(140)은 유기물층(160)의 제2개구(160a)에서의 내측면을 덮을 수 있다. 전술한 바와 같이 제1도전층(215c)은 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b)과 동일 물질로 동시에 형성할 수 있는바, 이를 위해 기관(100)의 전면(全面) 대부분에 있어서 유기물층(160) 및/또는 층간절연막(130) 등의 상부에 도전층을 형성한 후 이를 패터닝하여 소스전극(215a), 드레인전극(215b) 및 제1도전층(215c)을 형성할 수 있다. 따라서 유기물층(160)의 제2개구(160a)의 내측면에는, 도 6의 A 부분의 확대하여 도시하는 단면도인 도 7에 도시된 것과 같이 도전층을 패터닝하는 과정에서 그 도전성 물질이 잔존하여, 제2개구(160a)의 내측면의 적어도 일부를 따라 도전잔막(215c')이 존재할 수 있다.

[0076] 이러한 도전잔막(215c')은 다른 도전층들 사이의 쇼트를 야기하거나 불량을 야기할 수 있다. 예컨대 추후 화소전극(310, 도 2 참조)을 형성할 시 화소전극 형성용 물질이 도전잔막(215c') 근방에서 묻치는 등의 불량이 발생할 수 있다. 이는 예컨대 도전잔막(215c')이 알루미늄을 포함할 경우, 은(Ag)을 포함하는 물질을 이용해 화소전극(310)을 형성할 시 은(Ag)이 알루미늄과 반응하여 도전잔막(215c') 근방에 덩어리를 형성할 수 있기 때문이다.

[0077] 따라서 도 7에 도시된 것과 같이 평탄화층(140)이 유기물층(160)의 제2개구(160a)에서의 내측면을 덮도록 함으로써 그러한 도전잔막(215c')도 덮어, 도전잔막(215c')이 외부로 노출되지 않도록 할 수 있다. 이를 통해 추후 제조 과정에서의 불량 발생을 방지하거나 최소화할 수 있다. 이러한 도전잔막(215c')은 상술한 것과 같이 제1도전층(215c) 등을 형성할 시 생성될 수 있기에, 도전잔막(215c')은 제1도전층(215c)이 포함하는 물질들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. 참고로 전술한 것과 같이 제1도전층(215c)은 티타늄 또는 알루미늄을 포함할 수 있고, 필요하다면 티타늄층/알루미늄층/티타늄층의 다층구조를 포함할 수 있다. 따라서 도전잔막(215c') 역시 티타늄 또는 알루미늄 또는 이들의 혼합물이나 화합물 등을 포함할 수 있다.

[0078] 도 8은 도 3의 VIII-VIII 선을 따라 취한 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 8에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)의 제2개구(160a)의 연장된 방향으로의 길이(d, 도 3 참조)는, 평탄화층(140)의 제3개구(140a)의 연장된 방향으로의 길이보다 길 수 있다. 이는 도 7을 참조하여 전술한 것과 마찬가지로, 유기물층(160)의 제2개구(160a)의 내측면에 잔존할 수 있는 도전잔막을 평탄화층(140)이 덮도록 하기 위함이다.

[0079] 지금까지는 유기물층(160)이 제2개구(160a)를 갖는 경우에 대해 설명하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도인 도 9에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)은 추가개구(160b) 또는 추가그루브도 가질 수도 있다. 추가개구(160b) 또는 추가그루브는 제2개구(160a)에 인접하여 기관(100)의 가장자리를 따라 연장될 수 있다. 이와 같이 유기물층(160)이 제2개구(160a) 외에 추가개구(160b) 또는 추가그루브를 가짐에 따라 크랙(CR, 도 4 내지 도 6 참조)이 벤딩영역(BA) 중앙부 방향으로 진행되는 것을 이중으로 차단할 수 있다.

[0080] 한편, 도 9에서는 편의상 기관(100) 등이 벤딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 전술한 바와 같이 실제로는 도 1에 도시된 것처럼 벤딩영역(BA)에서 기관(100) 등이 벤딩된 상태이다. 따라서 그와 같이 벤딩된 상태에서는 디스플레이 장치의 전체적인 형상에 있어서 벤딩영역(BA)이 디스플레이 장치의 가장자리에 위치하게 되며, 특히 벤딩축(BAX, 도 1 참조)과 평행하며 벤딩영역(BA)의 중심을 지나는 가상의 직선(IL)이 위치하는 벤딩영역(BA)의 부분이 디스플레이 장치의 가장자리에 위치하게 된다. 따라서 가상의 직선(IL)이 위치하는 벤딩영역(BA)의 부분에 외부로부터의 충격이 인가될 가능성이 높다. 그러므로 유기물층(160)의 추가개구(160b) 또는 추가그루브가 그러한 가상의 직선(IL)과 교차하도록 위치시켜, 가상의 직선(IL)이 위치하는 벤딩영역(BA)의 부분에서 크랙(CR)이 벤딩영역(BA) 중앙부 방향으로 진행되는 것을 이중으로 차단하는 것이 바람직하다. 즉, 추가개구(160b) 또는 추가그루브의 연장방향으로의 길이는 제2개구(160a)의 길이보다 짧더라도, 추가개구(160b) 또는 추가그루브가 상기 가상의 직선(IL)과 교차하도록 하는 것이 바람직하다.

[0081] 또는 이와 유사한 효과를 도모하기 위해, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도인 도 10에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)이 갖는 제2개구(160a)의 폭이 가변하도록 하는 것을 고려할 수 있다. 즉, 벤딩축(BAX, 도 1 참조)과 평행하며 벤딩영역(BA)의 중심을 지나는 가상의 직선(IL)과 교차하는 부분에서의 제2개구(160a)의 폭이, 적어도 다른 일 부분에서의 폭보다 크도록 하는 것을 고려

할 수 있다. 제2개구(160a)의 폭이 크다는 것은 그만큼 해당 부분에서의 크랙(CR)의 전파 가능성을 낮출 수 있다는 것을 의미하기 때문이다. 이때 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도인 도 11에 도시된 것과 같이, 제2개구(160a)가 전체적으로는 기관(100)의 가장자리를 따라 연장된 형상을 갖되, 그 길이방향에 있어서 중앙부가 벤딩영역(BA)의 중심을 향해 오목하게 만곡되어, 제2개구(160a)가 전체적으로 초승달과 같은 형상을 갖도록 할 수도 있다.

[0082] 물론 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도인 도 12에 도시된 것과 같이 유기물층(160)이 보조개구(160c) 또는 보조그루브를 더 구비할 수도 있다. 보조개구(160c) 또는 보조그루브는, 제2개구(160a)에 연결되며 제2개구(160a)가 연장된 방향과 교차하는 방향으로 연장된 형상을 가질 수 있다. 유기물층(160)은 이러한 보조개구(160c) 또는 보조그루브를 복수개 가질 수 있으며, 이 경우 보조개구(160c)들 또는 보조그루브들은 도 12에 도시된 것과 같이 제2개구(160a)가 연장된 방향에 있어서 제2개구(160a)의 양측으로 교번하여 위치할 수 있다.

[0083] 또한, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도인 도 13에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)의 제2개구(160a)는 전체적으로는 기관(100)의 가장자리를 따라 연장된 형상을 갖되, 내부에 유기물층(160)의 아일랜드들이 복수개 위치하도록 할 수도 있다.

[0084] 한편, 지금까지는 제2개구 또는 제2그루브가 대략 기관(100)의 가장자리를 따라 연장된 것을 중심으로 설명하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 그러한 제2개구 또는 제2그루브가 반드시 유기물층(160)에 형성되지 않고, 다른 곳에 형성되도록 할 수도 있다. 즉, 기관(100)이 제1영역(1A)과 제2영역(2A) 사이에 위치하는 벤딩영역(BA)을 가져 벤딩축(BAX)을 중심으로 벤딩되고, 제1도전층(215c)이 제1영역(1A)에서 벤딩영역(BA)을 거쳐 제2영역(2A)으로 연장될 시, 기관(100)과 제1도전층(215c) 사이에 배치되는 절연층이, 벤딩영역(BA)에서 기관(100)의 가장자리와 제1도전층(215c) 사이에 대응하도록 벤딩축(BAX)과 교차하는 방향으로 연장된 제1개구 또는 제1그루브를 가지면 족하다고 할 수 있다. 이때 기관(100)의 가장자리와 제1도전층(215c) 사이라고 함은, 디스플레이 장치가 복수개의 제1도전층(215c)들을 가질 경우 기관(100)의 가장자리에 최인접한 제1도전층(215c)과 기관(100)의 가장자리 사이라고 이해될 수 있다.

[0085] 도 14는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이고, 도 15는 도 14의 XV-XV 선을 따라 취한 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다. 본 실시예에 따른 디스플레이 장치가 도 3을 참조하여 기술한 실시예에 따른 디스플레이 장치와 상이한 점은, 유기물층(160)의 제2개구(160a')의 형상이다. 도 14 및 도 15에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)의 제2개구(160a')가 기관(100)의 (+y 방향 또는 -y 방향) 가장자리 끝까지 연장되도록 할 수도 있다.

[0086] 이 경우 추가유기물층이라 할 수 있는 평탄화층(140)이 기관(100)의 가장자리까지 연장되어 유기물층(160)의 연장된 제2개구(160a')를 채우도록 할 수 있다. 특히 도 15에 도시된 것과 같이 평탄화층(140)의 측단부면과 평탄화층(140) 상의 벤딩보호층(600)의 측단부면이 기관(100)의 측단부면과 대략 일치하도록 함으로써, 유기물층(160)이 연장된 형상의 제2개구(160a')를 갖더라도 평탄화층(140) 및/또는 벤딩보호층(600)이 기관(100)의 가장자리를 충분히 지지하도록 할 수 있다. 이를 통해 플렉서블 또는 벤더블한 기관(100)이 매우 얇더라도, 기관(100)이 의도치 않게 변형되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0087] 한편, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 16에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)과 유사하게 평탄화층(140)의 제3개구(160a')가 기관(100)의 (+y 방향 또는 -y 방향) 가장자리 끝까지 연장되도록 할 수도 있다. 이 경우에도 벤딩보호층(600)의 측단부면이 기관(100)의 측단부면과 대략 일치하도록 함으로써, 유기물층(160)이 연장된 형상의 제2개구(160a')를 갖고 평탄화층(140)이 연장된 형상의 제3개구(140a')를 갖더라도, 벤딩보호층(600)이 기관(100)의 가장자리를 충분히 지지하도록 할 수 있다. 이를 통해 플렉서블 또는 벤더블한 기관(100)이 매우 얇더라도, 기관(100)이 의도치 않게 변형되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0088] 물론 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 17에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)은 기관(100)의 가장자리까지 연장되고 그 상부의 평탄화층(140)이 제3개구(140a')를 갖되, 평탄화층(140)의 제3개구(160a')가 기관(100)의 (+y 방향 또는 -y 방향) 가장자리 끝까지 연장되도록 할 수도 있다. 이 경우에도 벤딩보호층(600)의 측단부면이 기관(100)의 측단부면과 대략 일치하도록 할 수 있다.

[0089] 도 15 내지 도 17에서는 유기물층(160)이 기관(100)의 가장자리까지 연장된 형상의 제2개구(160a')를 갖거나 평

탄화층(140)이 기관(100)의 가장자리까지 연장된 형상의 제3개구(140a')를 갖는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 유기물층(160)은 기관(100)의 가장자리까지 연장된 형상의 제2그루브를 가질 수도 있고, 평탄화층(140)도 기관(100)의 가장자리까지 연장된 형상의 제3그루브를 가질 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

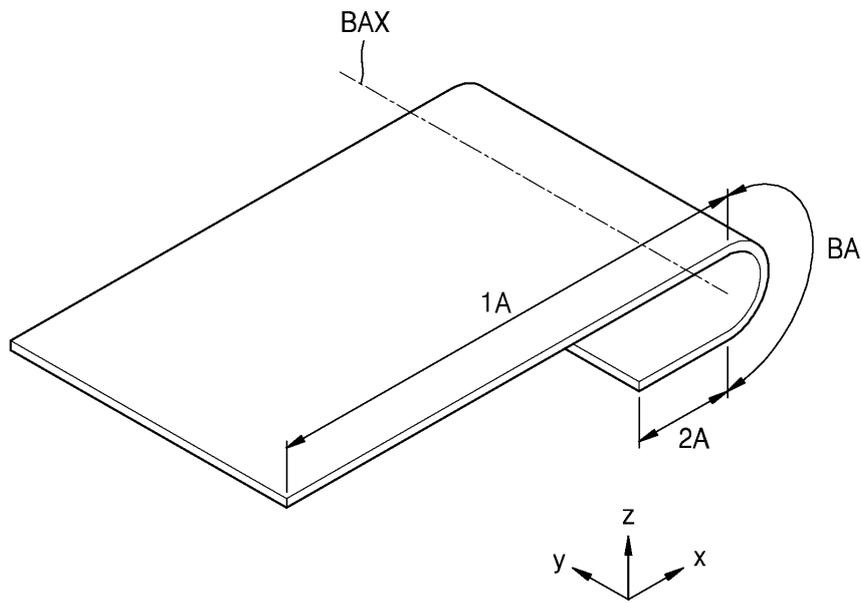
[0090] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

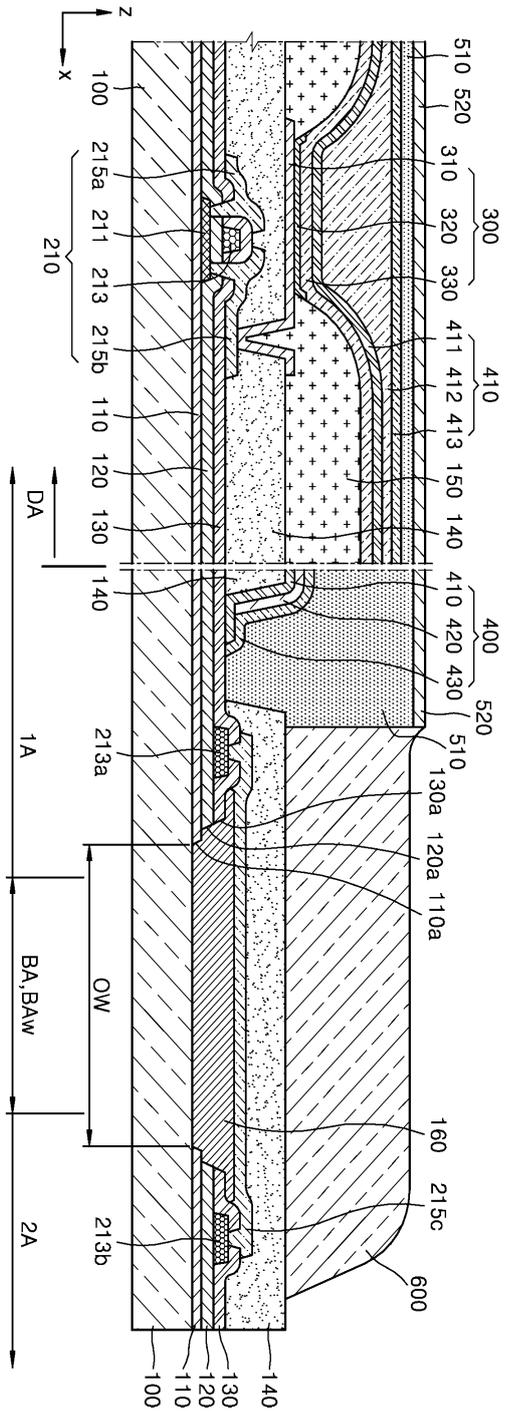
- [0091]
- | | |
|--------------|-------------------|
| 1A: 제1영역 | 2A: 제2영역 |
| BAX: 벤딩축 | 100: 기관 |
| 110: 버퍼층 | 120: 게이트절연막 |
| 130: 층간절연막 | 140: 평탄화층 |
| 140a: 제3개구 | 150: 화소정의막 |
| 160: 유기물층 | 160a: 제2개구 |
| 160b: 추가개구 | 160c: 보조개구 |
| 210: 박막트랜지스터 | 211: 반도체층 |
| 213: 게이트전극 | 213a, 213b: 제2도전층 |
| 215a: 소스전극 | 215b: 드레인전극 |
| 215c: 제1도전층 | 300: 디스플레이소자 |
| 310: 화소전극 | 320: 중간층 |
| 330: 대향전극 | 400: 봉지층 |
| 410: 제1무기봉지층 | 420: 유기봉지층 |
| 430: 제2무기봉지층 | 510: 투광성 접착제 |
| 520: 편광판 | 600: 벤딩보호층 |

도면

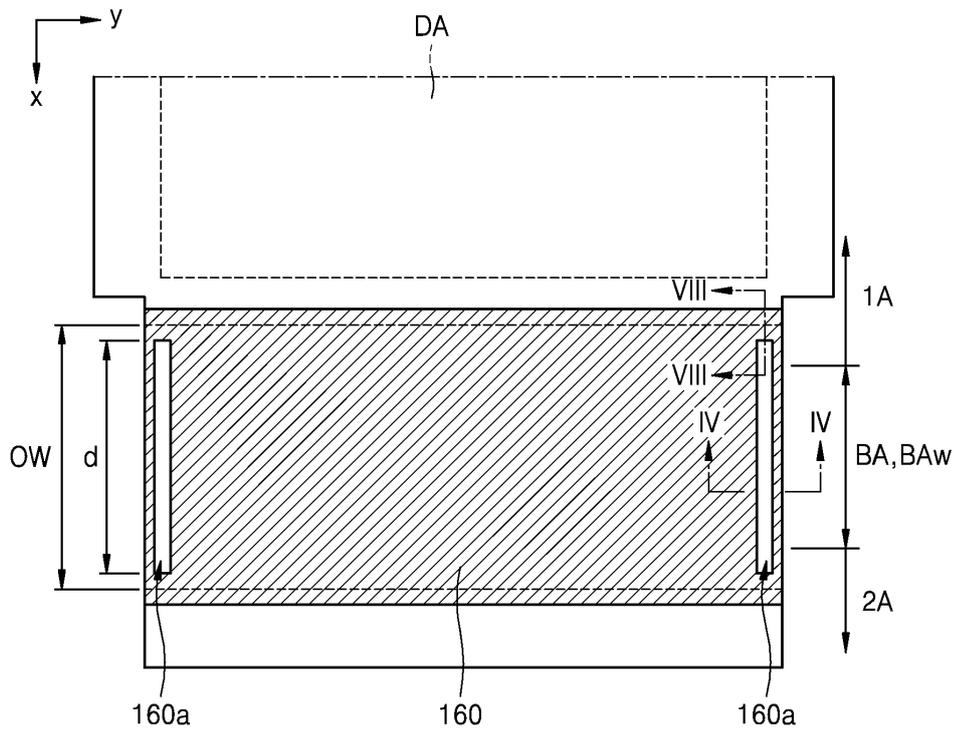
도면1



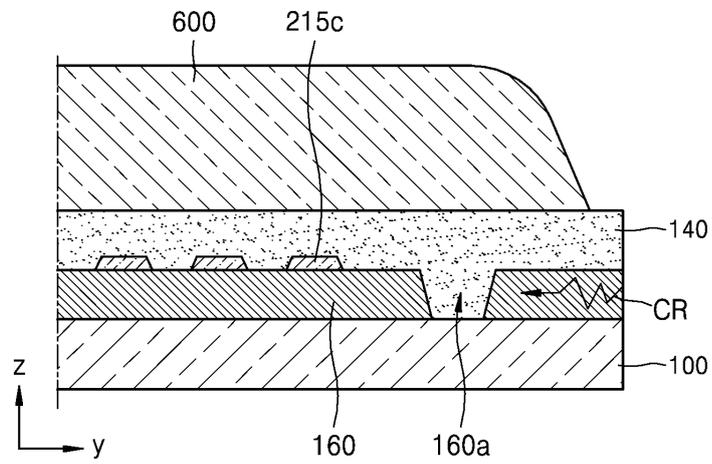
도면2



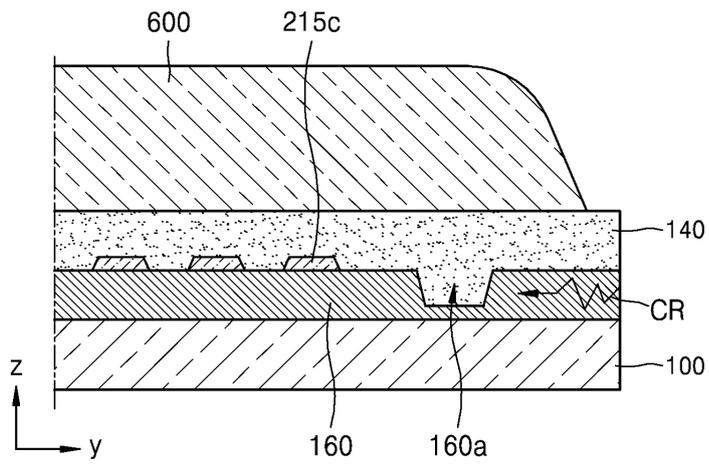
도면3



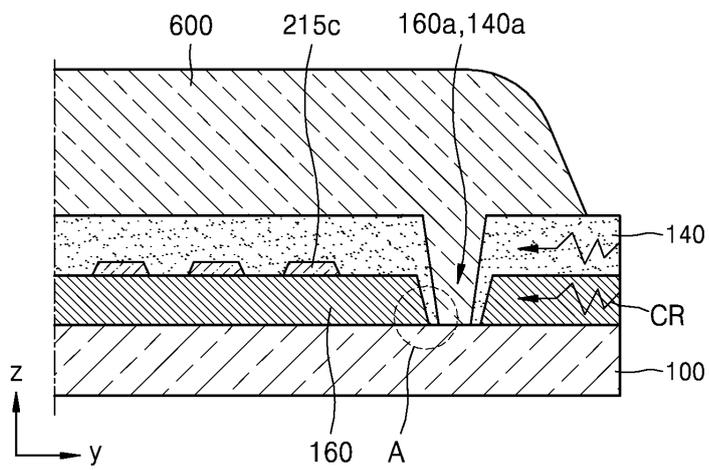
도면4



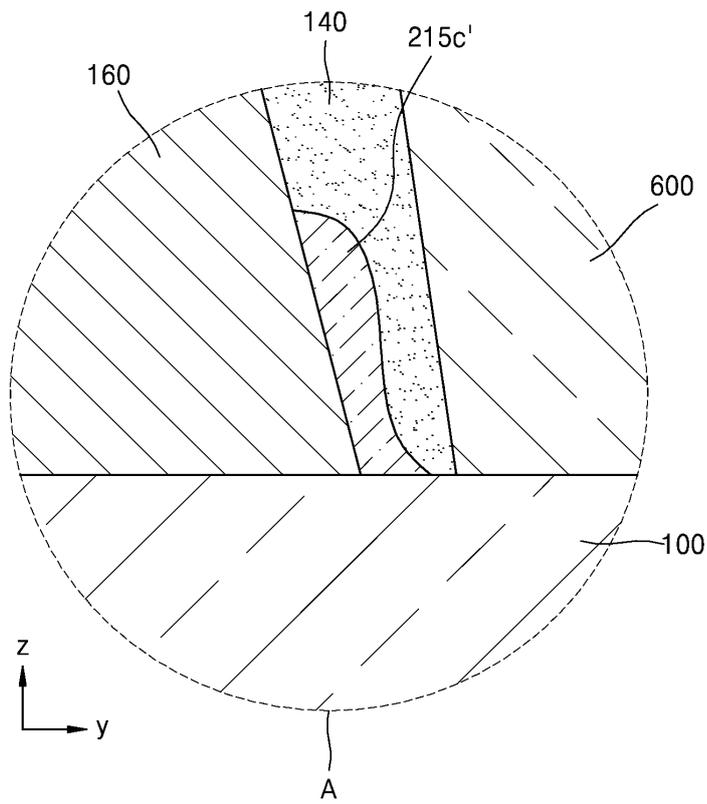
도면5



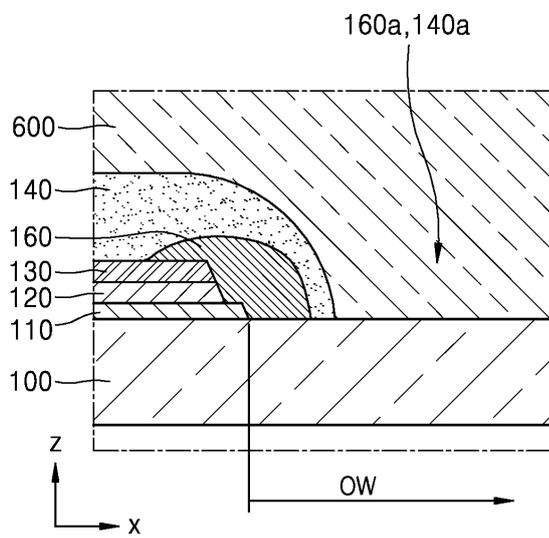
도면6



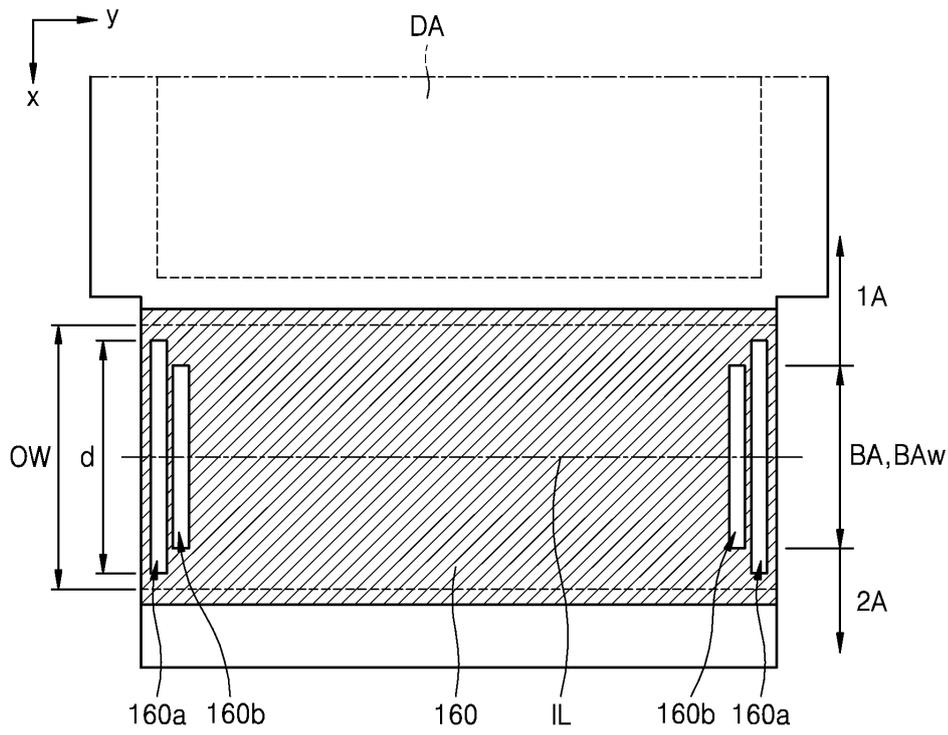
도면7



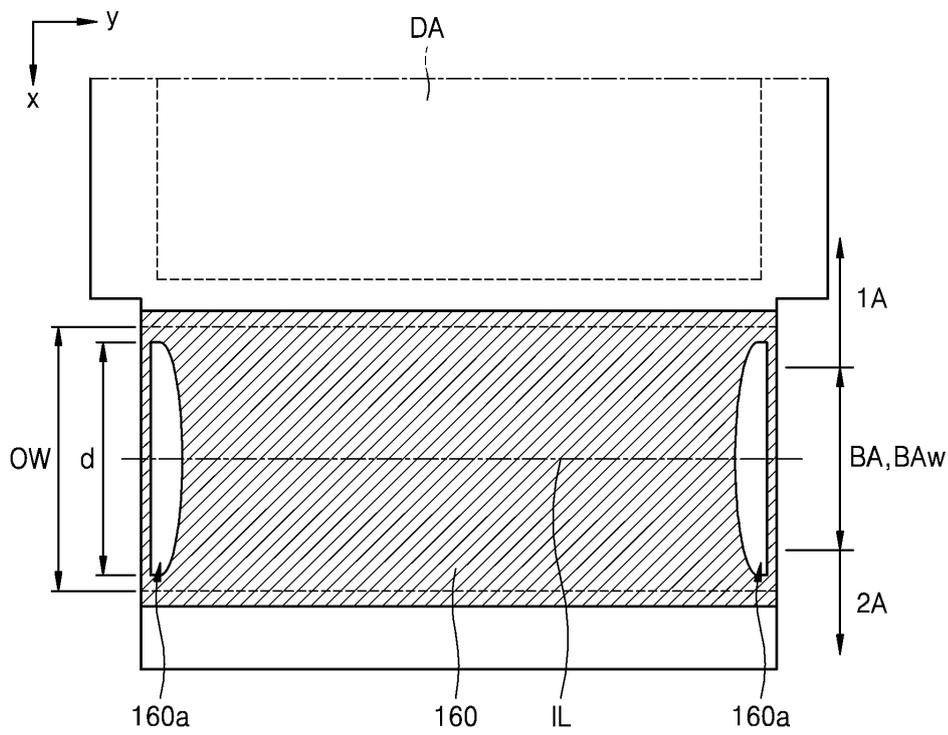
도면8



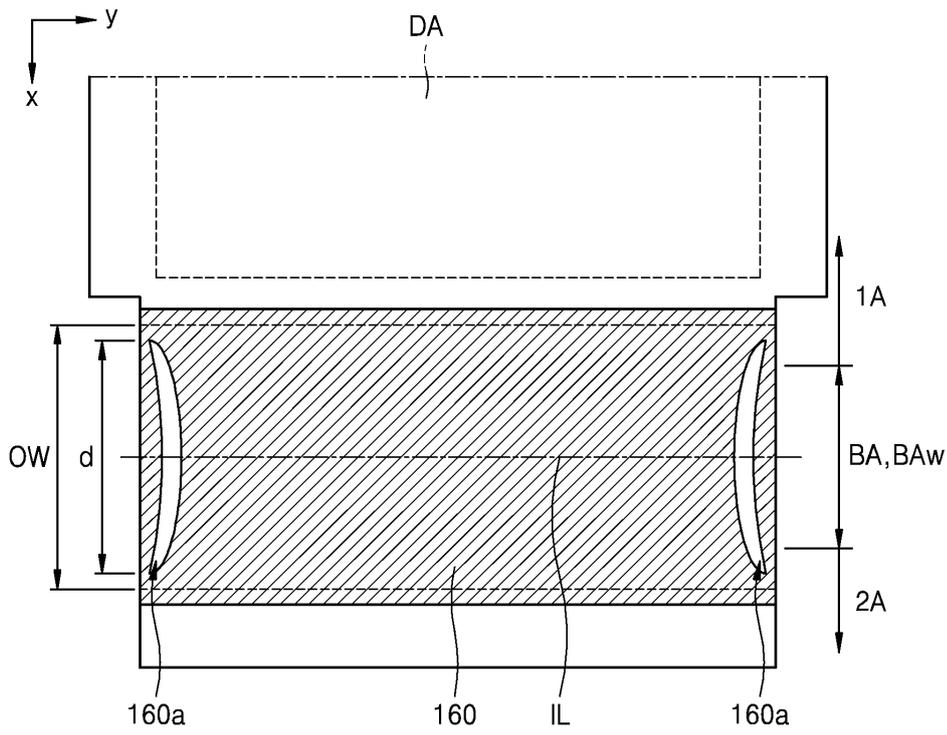
도면9



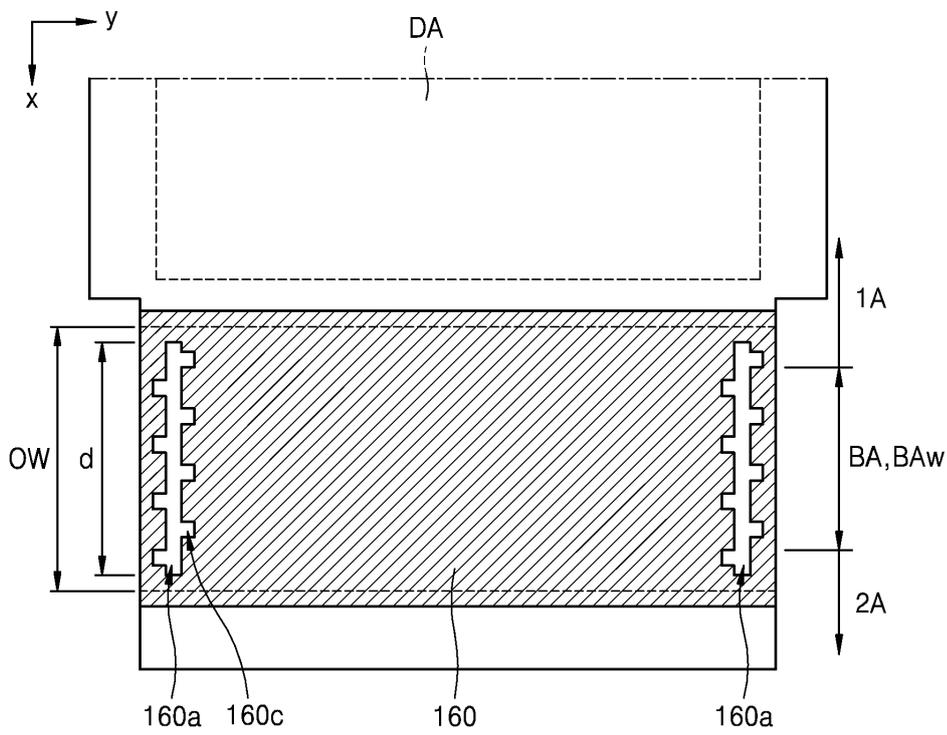
도면10



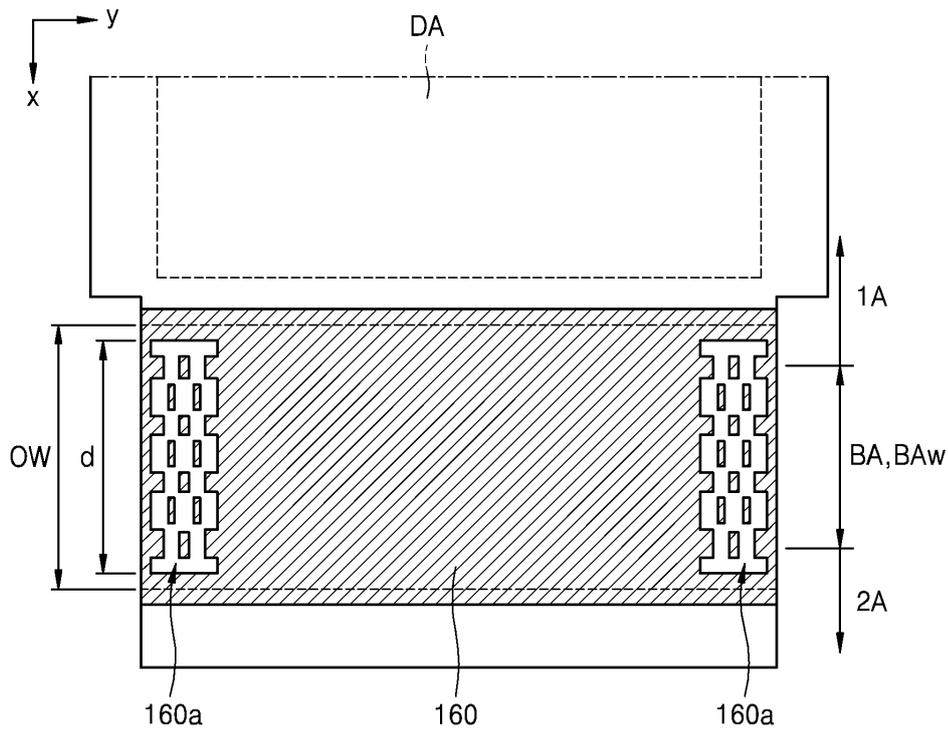
도면11



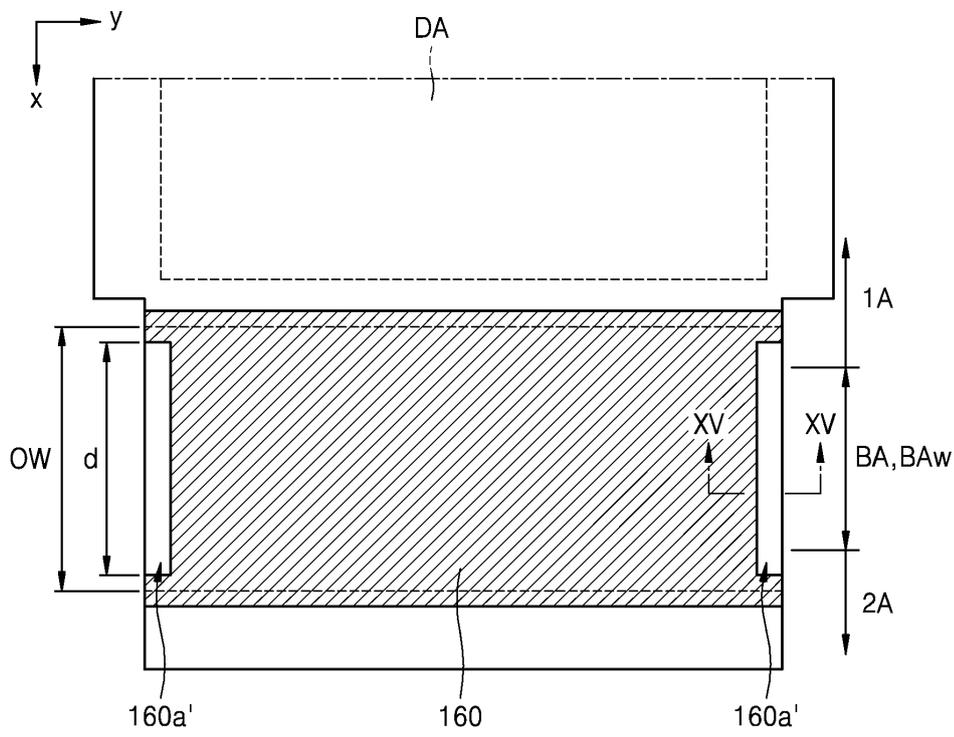
도면12



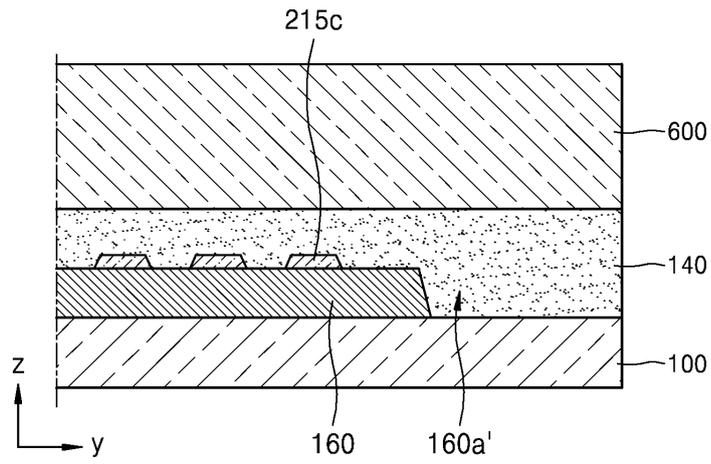
도면13



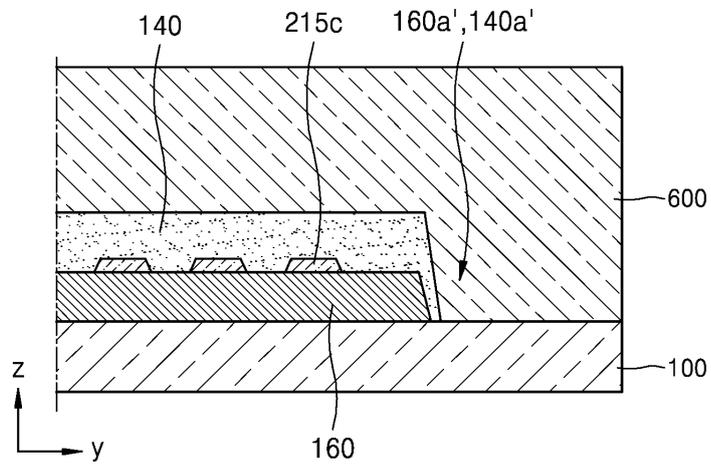
도면14



도면15



도면16



도면17

