



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월30일
(11) 등록번호 10-2071330
(24) 등록일자 2020년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0155275
(22) 출원일자 2012년12월27일
심사청구일자 2017년12월12일
(65) 공개번호 10-2014-0085087
(43) 공개일자 2014년07월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080101690 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이준석
서울특별시 관악구 난곡로 55 관악산휴먼시아2단지아파트 214동 601호
김세준
경기도 파주시 송화로 11 팜스프링아파트 111동 2206호
(74) 대리인
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 31 항

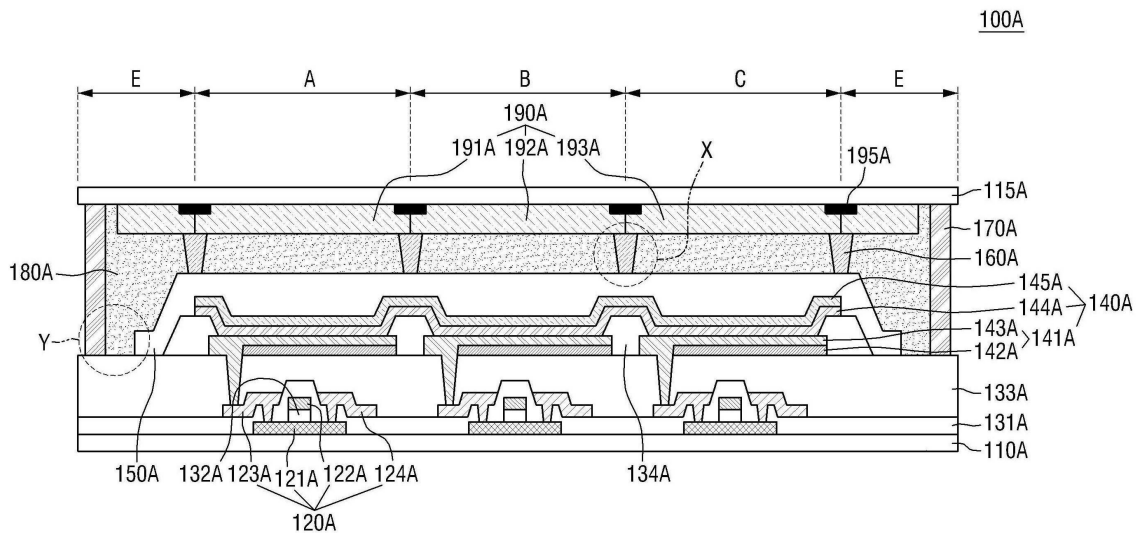
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소 영역을 포함하는 하부 기판, 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상에 형성된 유기 발광 소자, 유기 발광 소자를 커버하는 봉지부, 봉지부 상에 형성된 스페이서, 하부 기판과 대향 배치된 상부 기판 및 하부 기판과 상부 기판 사이의 방습제를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 다양한 실시예들에서는 셀 갭의 최소화 및 빛의 왜곡의 최소화에 의해 시야각을 향상시키고, 외부로부터의 수분 또는 산소가 침투하는 것을 최소화하며, 개구율이 향상에 따른 고해상도 디스플레이를 구현하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

KR1020090099267 A*

KR1020100063235 A*

KR1020110061899 A*

KR1020110133566 A*

KR1020090128301 A

KR1020100070023 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서브 화소 영역을 포함하는 하부 기관;
상기 하부 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터;
상기 박막 트랜지스터 상에 형성된 오버 코팅층;
상기 박막 트랜지스터 및 상기 오버 코팅층 상에 형성된 유기 발광 소자;
상기 유기 발광 소자 전체를 커버하고, 끝단부가 상기 오버 코팅층의 옛지 영역에 직접 접촉하는 봉지부;
상기 봉지부 상에 형성된 스페이서;
상기 하부 기관과 대향 배치된 상부 기관;
상기 하부 기관과 상기 상부 기관 사이의 방습제; 및
상기 오버 코팅층의 상기 옛지 영역에서 상기 하부 기관과 상기 상부 기관을 접촉하는 접착 부재를 포함하고,
상기 봉지부의 상기 끝단부와 상기 접착 부재는 상기 오버 코팅층의 상기 옛지 영역에서 상기 방습제에 의하여 서로 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 봉지부는 무기 박막, 또는 유기 박막과 무기 박막이 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 스페이서와 접하는 상기 봉지부의 일면이 평탄한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 상부 기관에서 상기 스페이서와 대응하는 위치에 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 방습제는 상기 하부 기관과 상기 상부 기관 사이의 이격 공간을 충전하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 서브 화소 영역 각각은 발광 영역과 투과 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수의 서브 화소 영역은 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 서브 화소 영역은 백색 서브 화소 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 상부 기관의 일부 영역에 형성된 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 컬러 필터는 상기 스페이서와 접하며, 상기 봉지부와 이격되어 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 컬러 필터는 상기 적색 서브 화소 영역, 상기 청색 서브 화소 영역 및 상기 녹색 서브 화소 영역 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 스페이서는 절연 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

오버 코팅층, 상기 오버 코팅층 상의 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자 전체를 덮는 봉지 부재가 형성된 지지 기관;

컬러 필터가 형성된 커버 기관;

상기 지지 기관과 상기 커버 기관 사이에 배치되는 스페이서;

상기 지지 기관과 상기 커버 기관 사이에 위치하고, 상기 커버 기관과 굴절률이 실질적으로 동일한 매체층; 및

상기 오버 코팅층의 옛지 영역에서 상기 지지 기관과 상기 커버 기관을 접착하는 접착 부재를 포함하고,

상기 봉지 부재의 끝단부는 상기 오버 코팅층의 상기 옛지 영역에 직접 접촉하고,

상기 봉지 부재의 상기 끝단부와 상기 접착 부재는 상기 오버 코팅층의 상기 옛지 영역에서 상기 매체층에 의하여 서로 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 매체층은 수분 침투를 억제하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 매체층은 상기 지지 기관과 상기 커버 기관 사이에 형성된 공간을 충전하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 매체층은 알코올(alcohol)류 방습제인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 알코올류 방습제는 글리세린(glycerin)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 봉지 부재는 무기 박막, 또는 유기 박막과 무기 박막이 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 스페이서와 접하는 상기 봉지부의 일면이 평탄한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

제15항에 있어서,

상기 지지 기관 및 상기 커버 기관은 유리 기관 또는 플렉서블 기관인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제15항에 있어서,

상기 지지 기관과 상기 커버 기관은 진공 합착 방식으로 합착된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제15항에 있어서,

상기 커버 기관에서 상기 스페이서와 대응하는 위치에 형성된 블랙 매트릭스; 및

상기 커버 기관에서 상기 유기 발광 소자와 대응하는 위치에 형성된 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 컬러 필터의 굴절률은 상기 커버 기관의 굴절률과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시

장치.

청구항 27

박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터 상의 오버 코팅층 및 상기 오버 코팅층 상의 유기 발광 소자가 형성된 하부 기판;

상기 오버 코팅층 상에서 끝단부가 상기 오버 코팅층의 엣지 영역에 직접 접촉하도록 형성되고, 상기 유기 발광 소자 전체를 커버하는 봉지부;

상기 하부 기판과 대향 배치되는 상부 기판;

상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 배치되는 시야각 개선을 위한 셀 갭 유지부;

상기 하부 기판과 상기 상부 기판 사이의 충진 부재; 및

상기 오버 코팅층의 상기 엣지 영역에서 상기 상부 기판과 상기 하부 기판을 접촉하는 접촉 부재를 포함하고, 상기 봉지부의 상기 끝단부와 상기 접촉 부재는 상기 오버 코팅층의 상기 엣지 영역에서 상기 충진 부재에 의하여 서로 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 충진 부재는 수분 침투를 억제하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 충진 부재는 알코올(alcohol)류 방습제인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 알코올류 방습제는 글리세린(glycerin)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 31

제28항에 있어서,

상기 충진 부재는 겔(gel) 또는 액체 상태인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 32

제27항에 있어서,

상기 셀 갭 유지부는 상기 상부 기판의 일면 상에 형성되어, 상기 봉지부에 접하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 33

제27항에 있어서,

상기 하부 기판과 상기 상부 기판은 유리 기판 또는 플렉서블 기판인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 34

제1 기판에 오버 코팅층, 상기 오버 코팅층 상의 유기 발광 소자 및 상기 유기 발광 소자 전체를 덮는 봉지부를 형성하는 단계;

제2 기판에 컬러 필터를 형성하는 단계;

상기 컬러 필터 상에 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 충전 부재를 주입하는 단계; 및
 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이를 합착하는 단계를 포함하고,
 상기 봉지부의 끝단부는 상기 오버 코팅층의 엷지 영역에 직접 접촉하고,
 상기 제1 기판과 상기 제2 기판은 상기 오버 코팅층의 상기 엷지 영역에 형성된 접촉 부재에 의하여 접촉되며,
 상기 봉지부의 상기 끝단부와 상기 접촉 부재는 상기 오버 코팅층의 상기 엷지 영역에서 상기 충전 부재에 의하여 서로 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 셀 갭 (cell gap)을 최소화하여 시야각을 향상시키고, 고해상도 디스플레이를 구현함과 동시에 유기 발광 소자로의 투습을 최소화하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 대비비(contrast ratio) 측면에서도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 색상을 표현하는 방식에 따라 각 화소 영역마다 적색, 녹색 및 청색 자체를 발광하는 유기 발광 소자를 형성하여 사용하는 방식과 백색광을 발광하는 유기 발광 소자를 모든 화소 영역에 형성함과 함께 컬러 필터를 사용하는 방식이 사용되고 있다. 이러한 방식 중, 각 화소 영역마다 상이한 색을 발광하는 유기 발광 소자를 형성하여 사용하는 방식은 제조 공정 측면에서 어려움이 있는 반면, 백색 유기 발광 소자 및 컬러 필터를 사용하는 방식은 생산성, 고해상도 구현 등의 측면에서 유리함이 있어 널리 연구되고 있다.

[0004] 또한, 유기 발광 표시 장치는 빛을 발광하는 방향에 따라 탑 에미션(top emission) 방식, 바텀 에미션(bottom emission) 방식 및 양면 발광 방식이 사용되고 있다.

[0005] [관련기술문헌]

- [0006] 1. 유기전계 발광소자(특허출원번호 제10-2010-0079404호)
- [0007] 2. 유기발광 표시장치 및 그 제조 방법(특허출원번호 제10-2010-0104272호)
- [0008] 3. 터치인식 유기전계 발광 소자(특허출원번호 제10-2010-0104133호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 유기 발광 표시 장치가 탑 에미션 방식으로 빛을 발광하는 경우, 유기 발광 표시 장치는 하부 기판과 상부 기판이 실링재에 의해 합착된다. 그러나, 본 발명의 발명자들은 페이스 셀(face seal)과 같은 실링재에 의해 상부 기판과 하부 기판을 합착하는 경우 셀 갭이 증가함에 따라 시야각이 협소해지는 어려움을 인식하였다. 이에, 본 발명의 발명자들은 상술한 시야각 협소 현상을 해결하고자, 셀 갭을 최소화하여 시야각을 향상시키는 개선된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 발명하였다.

[0010] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 외부로부터의 수분 또는 산소가 침투하는 것을 최소화하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 내부 엘리먼트들 사이의 굴절률 차이에 따른 빛의 왜곡을 최소화함으로써 시인성을 향상시키는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 블랙 매트릭스 크기를 감소시킴으로써 개구율이 향상되어 고해상도 디스플레이를 구현하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 상부 기관과 하부 기관의 이격 공간에 페이스 셸 실링재가 아닌 방습제를 사용하여 베젤 영역의 크기를 감소시키는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소 영역을 포함하는 하부 기관, 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상에 형성된 유기 발광 소자, 유기 발광 소자를 커버하는 봉지부, 봉지부 상에 형성된 스페이서, 하부 기관과 대향 배치된 상부 기관 및 하부 기관과 상부 기관 사이의 방습제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 여기서, 봉지부는 무기 박막, 또는 유기 박막과 무기 박막이 적층된 구조인 것을 특징으로 한다.

[0017] 여기서, 스페이서와 접하는 봉지부의 일면이 평탄한 것을 특징으로 한다.

[0018] 여기서, 상부 기관에서 스페이서와 대응하는 위치에 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 여기서, 하부 기관과 상부 기관을 접촉하는 접촉 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 여기서, 봉지부와 접촉 부재는 이격되고, 방습제는 봉지부와 접촉 부재 사이의 이격 공간을 충전하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 여기서, 방습제는 하부 기관과 상부 기관 사이의 이격 공간을 충전하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 여기서, 복수의 서브 화소 영역 각각은 발광 영역과 투과 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0023] 여기서, 복수의 서브 화소 영역은 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 여기서, 복수의 서브 화소 영역은 백색 서브 화소 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 여기서, 상부 기관의 일부 영역에 형성된 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 여기서, 컬러 필터는 스페이서와 접하며, 봉지부와 이격되어 형성된 것을 특징으로 한다.

[0027] 여기서, 컬러 필터는 적색 서브 화소 영역, 청색 서브 화소 영역 및 녹색 서브 화소 영역 상에 형성된 것을 특징으로 한다.

[0028] 여기서, 스페이서는 절연 물질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자를 덮는 봉지 부재가 형성된 지지 기관, 컬러 필터가 형성된 커버 기관, 지지 기관과 커버 기관 사이에 배치되는 스페이서, 및 지지 기관과 커버 기관 사이에 위치하고, 커버 기관과 굴절률이 실질적으로 동일한 매체층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 여기서, 매체층은 수분 침투를 억제하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 여기서, 매체층은 지지 기관과 커버 기관 사이에 형성된 공간을 충전하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 여기서, 매체층은 알코올(alcohol)류 방습제인 것을 특징으로 한다.

[0033] 여기서, 알코올류 방습제는 글리세린(glycerin)인 것을 특징으로 한다.

[0034] 여기서, 봉지 부재는 무기 박막, 또는 유기 박막과 무기 박막이 적층된 구조인 것을 특징으로 한다.

[0035] 여기서, 스페이서와 접하는 봉지부의 일면이 평탄한 것을 특징으로 한다.

[0036] 여기서, 지지 기관과 커버 기관을 접촉하는 접촉 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 여기서, 지지 기관 및 커버 기관은 유리 기관 또는 플렉서블 기관인 것을 특징으로 한다.

[0038] 여기서, 지지 기관과 커버 기관은 진공 합착 방식으로 합착된 것을 특징으로 한다.

- [0039] 여기서, 커버 기판에서 스페이서와 대응하는 위치에 형성된 블랙 매트릭스, 및 커버 기판에서 유기 발광 소자와 대응하는 위치에 형성된 컬러 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 여기서, 컬러 필터의 굴절률은 커버 기판의 굴절률과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.
- [0041] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자가 형성된 하부 기판, 하부 기판 상에 형성되어, 유기 발광 소자를 커버하는 봉지부, 하부 기판과 대향 배치되는 상부 기판, 및 상부 기판과 하부 기판 사이에 배치되는 시야각 개선을 위한 셀 갭 유지부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 여기서, 하부 기판과 상부 기판 사이에 형성되어 수분 침투를 억제하는 충전 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 여기서, 충전 부재는 알코올(alcohol)류 방습제인 것을 특징으로 한다.
- [0044] 여기서, 알코올류 방습제는 글리세린(glycerin)인 것을 특징으로 한다.
- [0045] 여기서, 충전 부재는 겔(gel) 또는 액체 상태인 것을 특징으로 한다.
- [0046] 여기서, 셀 갭 유지부는 상부 기판의 일면 상에 형성되어, 봉지부에 접하는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 여기서, 하부 기판과 상부 기판은 유리 기판 또는 플렉서블 기판인 것을 특징으로 한다.
- [0048] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 제1 기판에 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자를 덮는 봉지부를 형성하는 단계, 제2 기판에 컬러 필터를 형성하는 단계, 컬러 필터 상에 스페이서를 형성하는 단계, 제1 기판과 제2 기판 사이에 충전 부재를 주입하는 단계, 및 제1 기판과 제2 기판 사이를 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0050] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0051] 즉, 외부로부터의 수분 또는 산소가 침투하는 것을 최소화하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0052] 또, 내부 엘리먼트들 사이의 굴절률 차이에 따른 빛의 왜곡을 최소화함으로써 시인성을 향상시키는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0053] 또, 블랙 매트릭스 크기를 감소시킴으로써 개구율이 향상되어 고해상도 디스플레이를 구현하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0054] 또, 상부 기판과 하부 기판의 이격 공간에 페이스 셸 실링제가 아닌 방습제를 사용하여 베젤 영역의 크기를 감소시키는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0055] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0056] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 1b는 도 1a의 X 영역에 대한 확대도이다.
- 도 1c는 도 1a의 Y 영역에 대한 확대도이다.
- 도 1d 및 도 1e는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도들이다.
- 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도들이다.

도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3b 및 도 3c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도들이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0057] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 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.
- [0058] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0059] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0060] 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.
- [0061] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 본 명세서에서 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 상부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미하는 것으로서, 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위한 박막 트랜지스터가 형성된 기관의 상면 방향으로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 바텀 에미션(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 하부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미하는 것으로서, 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위한 박막 트랜지스터가 형성된 기관의 하면 방향으로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 양면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 상부 및 하부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 탑 에미션 방식과 바텀 에미션 방식과 양면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치는 각각의 발광 방식의 구성에 최적화 되게끔 박막 트랜지스터와 애노드, 캐소드의 배치를 함으로써, 박막 트랜지스터가 발광 소자의 발광 방향을 간섭하지 않게 최적화 배치를 할 수 있다.
- [0063] 본 명세서에서 플렉서블(flexible) 표시 장치는 연성이 부여된 표시 장치를 의미하는 것으로서, 굽힘이 가능한(bendable) 표시 장치, 롤링이 가능한(rollable) 표시 장치, 깨지지 않는(unbreakable) 표시 장치, 접힘이 가능한(foldable) 표시 장치 등과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 본 명세서에서 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 다양한 플렉서블 표시 장치 중 일 예이다.
- [0064] 본 명세서에서 투명 표시 장치는 시청자가 시인하는 표시 장치의 화면 중 적어도 일부 영역이 투명한 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 투명 표시 장치의 투명도는 적어도 표시 장치의 뒤의 사물을 사용자가 인식할 수준인 투명한 표시 장치를 의미한다. 본 명세서에서 투명 표시 장치는, 예를 들어, 투명 표시 장치 투과율이 적어도 20% 이상인 표시 장치를 의미한다.
- [0065] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0066] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0067] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1a를 참조하면, 유기 발광 표시 장

치(100A)는 하부 기관(110A), 박막 트랜지스터(120A), 유기 발광 소자(140A), 봉지부(150A), 스페이서(160A), 방습제(180A), 접착 부재(170A), 컬러 필터(190A), 블랙 매트릭스(195A) 및 상부 기관(115A)을 포함한다.

- [0068] 하부 기관(110A)은 유기 발광 표시 장치(100A)의 여러 엘리먼트들을 지지 및 보호하기 위한 기관이다. 하부 기관(110A)은 유기 발광 표시 장치(100A)의 하부에 위치하는 지지판으로서, 제1 기관, 지지 기관, 박막 트랜지스터 기관, 하부 지지 부재 등으로 지칭될 수도 있다. 하부 기관(110A)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.
- [0069] 유기 발광 표시 장치(100A)가 플렉서블 유기 발광 표시 장치인 경우, 하부 기관(110A)은 연성의 절연 물질로 형성될 수 있다. 여기서, 사용 가능한 연성의 절연 물질은 폴리이미드(polyimide; PI)를 비롯하여 폴리에테르이미드(polyether imide; PEI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리메탈메틸크릴레이트(PMMA), 폴리스타이렌(PS), 스타이렌아크릴나이트릴코폴리머(SAN), 실리콘-아크릴수지 등일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(100A)가 투명 유기 발광 표시 장치인 경우, 하부 기관(110A)은 투명 절연 물질로 형성될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100A)가 투명 유기 발광 표시 장치인 경우에 대한 보다 상세한 설명은 도 1e를 참조하여 후술한다.
- [0070] 유기 발광 표시 장치(100A)는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다. 복수의 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 복수의 화소 영역 각각은 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C)을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서, 화소 영역은 화소로 지칭될 수도 있고, 서브 화소 영역은 서브 화소로 지칭될 수도 있다.
- [0071] 하부 기관(110A)은 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C)을 포함하는 화소 영역을 포함한다. 도 1a에서는 설명의 편의를 위해 하나의 화소 영역, 즉, 하나의 적색 서브 화소 영역(A), 하나의 녹색 서브 화소 영역(B) 및 하나의 청색 서브 화소 영역(C)을 도시하였으나, 하부 기관(110A)은 복수의 화소 영역을 포함하여, 복수의 적색 서브 화소 영역(A), 복수의 녹색 서브 화소 영역(B) 및 복수의 청색 서브 화소 영역(C)을 포함할 수도 있다. 하부 기관(110A)이 복수의 화소 영역을 포함하는 경우, 복수의 화소 영역은 매트릭스 형태로 배열될 수 있다.
- [0072] 하부 기관(110A)은 표시 영역 및 비표시 영역을 포함할 수 있다. 표시 영역은 화상 또는 영상이 표시되는 영역으로서 하부 기관(110A)의 중앙부에 대응할 수 있다. 본 명세서에서 표시 영역은 화소 영역, 즉, 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C)을 포함하는 영역을 의미한다. 비표시 영역은 화상 또는 영상이 표시되지 않는 영역으로서 하부 기관(110A)의 주변부 또는 엣지부에 대응할 수 있다. 본 명세서에서 비표시 영역은 엣지부 및 엣지 영역(E)을 의미한다.
- [0073] 하부 기관(110A) 상에는 버퍼층이 형성될 수 있다. 버퍼층은 하부 기관(110A)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 하부 기관(110A) 표면을 평탄화할 수 있다. 다만, 버퍼층은 반드시 필요한 구성은 아니며, 하부 기관(110A)의 종류나 유기 발광 표시 장치(100A)에서 사용되는 박막 트랜지스터(120A)의 종류에 따라 채택될 수 있다. 예를 들어, 박막 트랜지스터(120A)가 산화물 반도체를 액티브층(121A)으로 사용하는 경우 버퍼층은 반드시 필요한 구성이 아닐 수도 있으나, 박막 트랜지스터(120A)가 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘을 액티브층(121A)으로 사용하는 경우 액티브층(121A)의 계면 특성으로 버퍼층은 반드시 필요한 구성일 수 있다. 만약, 버퍼층이 사용되는 경우, 버퍼층은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층 등으로 형성될 수 있다.
- [0074] 하부 기관(110A) 상에는 액티브층(121A)이 형성된다. 버퍼층이 형성되는 경우, 액티브층(121A)은 버퍼층 상에 형성될 수 있다. 액티브층(121A)은 채널이 형성되는 채널 영역, 및 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A) 각각과 접촉하는 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다. 액티브층(121A)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘 또는 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 다결정 실리콘을 액티브층으로 사용하는 사용하는 박막 트랜지스터의 경우 액티브층의 저항을 조절하기 위해 이온을 주입하는 공정이 진행되는데, 이온 주입 영역을 정의하기 위해 추가적인 마스크가 사용될 수 있고, 이온 주입 공정이 추가되어, 공정상 불리함이 있다. 반면에, 산화물 반도체를 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터의 경우 비정질 실리콘을 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터 대비 이동도가 높고, 비정질 실리콘을 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터 및 다결정 실리콘을 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터 대비 누설 전류(leakage current)가 현저히 낮으며, 높은 신뢰성 테스트 조건을 만족한다. 또한, 산화물 반도체를 액티브층으로 사용하는 박막 트랜지스터는 다결정 실리콘을 사용하는 액티브층으로 박막 트랜지스터 대비 문턱 전압의 산포가 균일한 특성이 확보된다는 유리함이 있다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 액티브층(121A)이 산화물 반도체인 것으로 설명하나, 이에 제한되지 않는다.

- [0075] 액티브층(121A)은 산화물 반도체를 포함할 수 있다. 액티브층(121A)에 포함되는 산화물 반도체의 구성 물질로서, 4원계 금속 산화물인 인듐 주석 갈륨 아연 산화물(InSnGaZnO)계 재료, 3원계 금속 산화물인 인듐 갈륨 아연 산화물(InGaZnO)계 재료, 인듐 주석 아연 산화물(InSnZnO)계 재료, 인듐 알루미늄 아연 산화물(InAlZnO)계 재료, 주석 갈륨 아연 산화물(SnGaZnO)계 재료, 알루미늄 갈륨 아연 산화물(AlGaZnO)계 재료, 주석 알루미늄 아연 산화물(SnAlZnO)계 재료, 2원계 금속 산화물인 인듐 아연 산화물(InZnO)계 재료, 주석 아연 산화물(SnZnO)계 재료, 알루미늄 아연 산화물(AlZnO)계 재료, 아연 마그네슘 산화물(ZnMgO)계 재료, 주석 마그네슘 산화물(SnMgO)계 재료, 인듐 마그네슘 산화물(InMgO)계 재료, 인듐 갈륨 산화물(InGaO)계 재료나, 인듐 산화물(InO)계 재료, 주석 산화물(SnO)계 재료, 아연 산화물(ZnO)계 재료 등이 사용될 수 있다. 상술한 각각의 산화물 반도체 재료에 포함되는 각각의 원소의 조성 비율은 특별히 한정되지 않고 다양하게 조정될 수 있다.
- [0076] 액티브층(121A) 상에는 게이트 절연막(132A)이 형성된다. 게이트 절연막(132A)은 액티브층(121A)과 게이트 전극(122A)을 절연시킨다. 게이트 절연막(132A)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 게이트 절연막(132A)은 액티브층(121A)을 포함하는 하부 기관(110A) 전면에 걸쳐 형성될 수 있으나, 게이트 절연막(132A)은 액티브층(121A)과 게이트 전극(122A)을 절연시키기만 하면 되므로, 도 1a에 도시된 바와 같이, 액티브층(121A) 상에만 형성될 수도 있다. 게이트 절연막(132A)이 하부 기관(110A) 전면에 걸쳐 형성되는 경우, 게이트 절연막(132A)은 액티브층(121A)의 일부 영역을 개구시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있고, 콘택홀은 액티브층(121A)의 소스 영역 및 드레인 영역의 일부 영역을 개구시킬 수 있다.
- [0077] 게이트 절연막(132A) 상에는 게이트 전극(122A)이 형성된다. 게이트 전극(122A)은 액티브층(121A)과 적어도 일부가 중첩되고, 특히, 액티브층(121A)의 채널 영역과 중첩된다. 게이트 전극(122A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 게이트 전극(122A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수도 있다.
- [0078] 게이트 전극(122A) 상에 층간 절연막(131A)이 형성된다. 층간 절연막(131A)은 게이트 절연막(132A)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 층간 절연막(131A)은 하부 기관(110A) 전면에 걸쳐 형성될 수 있고, 액티브층(121A)의 일부 영역을 개구시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있으며, 콘택홀은 액티브층(121A)의 소스 영역 및 드레인 영역의 일부 영역을 개구시킬 수 있다.
- [0079] 층간 절연막(131A) 상에는 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A)이 형성된다. 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A) 각각은 층간 절연막(131A) 및/또는 게이트 절연막(132A)에 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(121A)의 소스 영역 및 드레인 영역 각각과 전기적으로 연결될 수 있다. 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수도 있다.
- [0080] 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A) 상에 패시베이션막이 형성될 수 있다. 패시베이션막이 형성되는 경우, 패시베이션막은 소스 전극(123A) 또는 드레인 전극(124A)을 노출시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다. 패시베이션막은 보호층으로서, 층간 절연막(131A) 및/또는 게이트 절연막(132A)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등의 물질 중 하나로 구성된 단일층 또는 이들의 복수층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.
- [0081] 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A) 상에 오버 코팅층(133A)이 형성된다. 오버 코팅층(133A)은 평탄화막으로도 지칭될 수 있다. 패시베이션막이 형성되는 경우, 오버 코팅층(133A)은 패시베이션막 상에 형성될 수 있다. 오버 코팅층(133A)은 하부 기관(110A) 상부를 평탄화시킨다. 또한, 오버 코팅층(133A)은 소스 전극(123A) 또는 드레인 전극(124A)을 노출시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다. 오버 코팅층(133A)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly-phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly-

phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 중 하나 이상의 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.

- [0082] 박막 트랜지스터(120A)는 앞서 설명한 바와 같이 형성된 액티브층(121A), 게이트 전극(122A), 소스 전극(123A) 및 드레인 전극(124A)을 포함한다. 박막 트랜지스터(120A)는 하부 기판(110A) 상에서 각각의 화소 영역 또는 각각의 서브 화소 영역 마다 형성될 수 있고, 각각의 화소 영역 또는 각각의 서브 화소 영역에 대한 독립 구동을 가능하게 할 수 있다. 박막 트랜지스터(120A)의 구성은 앞서 설명한 예에 한정되지 않고, 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0083] 박막 트랜지스터(120A)는 하부 기판(110A) 상에 형성되어 유기 발광층(144A)을 발광시킬 수 있다. 일반적으로, 스캔 신호에 따라 입력된 데이터 신호의 영상 정보에 의해 유기 발광층(144A)을 발광시키기 위해, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터가 사용된다.
- [0084] 스위칭 박막 트랜지스터는 게이트 배선으로부터 스캔 신호가 인가되면, 데이터 배선으로부터의 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극으로 전달한다. 구동 박막 트랜지스터는 스위칭 박막 트랜지스터로부터 전달받은 데이터 신호에 의해 전원 배선을 통해 전달되는 전류를 애노드로 전달하며, 애노드로 전달되는 전류에 의해 해당 화소 또는 서브 화소의 유기 발광층의 발광을 제어한다.
- [0085] 유기 발광 표시 장치(100A)에는 유기 발광 표시 장치(100A)의 비정상적인 구동을 방지하기 위해 설계되는 보상 회로용 박막 트랜지스터가 추가적으로 포함될 수 있다.
- [0086] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(100A)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다.
- [0087] 박막 트랜지스터는 박막 트랜지스터를 구성하는 엘리먼트들의 위치에 따라 인버티드 스테거드(inverted-staggered) 구조 및 코플래너(coplanar) 구조로 분류할 수 있다. 인버티드 스테거드 구조의 박막 트랜지스터는 액티브층을 기준으로 게이트 전극이 소스 전극 및 드레인 전극의 반대 편에 위치하는 구조를 갖는 박막 트랜지스터를 의미하고, 코플래너 구조의 박막 트랜지스터는 액티브층을 기준으로 게이트 전극이 소스 전극 및 드레인 전극과 같은 편에 위치하는 구조를 갖는 박막 트랜지스터를 의미한다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 코플래너 구조의 박막 트랜지스터를 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 인버티드 스테거드 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.
- [0088] 하부 기판(110A) 상에는 애노드(141A), 유기 발광층(144A) 및 캐소드(145A)를 포함하는 유기 발광 소자(140A)가 형성된다. 유기 발광 소자(140A)는 애노드(141A)에서 공급되는 정공(hole)과 캐소드(145A)에서 공급되는 전자(electron)가 유기 발광층(144A)에서 결합되어 광이 발광되는 원리로 구동되어, 화상을 형성한다.
- [0089] 유기 발광 표시 장치(100A)는 독립 구동 표시 장치로서, 각각의 서브 화소 영역 별로 구동된다. 따라서, 상술한 박막 트랜지스터(120A) 및 유기 발광 소자(140A)는 각각의 서브 화소 영역 별로 배치되어, 각각의 서브 화소 영역에 배치된 박막 트랜지스터(120A)가 유기 발광 소자(140A)를 독립 구동할 수 있다.
- [0090] 오버 코팅층(133A) 상에 애노드(141A)가 형성된다. 애노드(141A)는 양극, 화소 전극 또는 제1 전극으로도 지칭될 수 있다. 애노드(141A)는 오버 코팅층(133A)에 형성된 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터(120A)의 소스 전극(123A)과 연결되나, 이에 제한되지 않고, 박막 트랜지스터(120A)의 종류에 따라 드레인 전극(124A)과 연결될 수도 있다.
- [0091] 애노드(141A)는 정공을 공급하여야 하므로 일함수(work function)가 높은 도전성 물질로 형성된다. 애노드(141A)는 일함수가 높은 투명 도전층(143A)을 포함할 수 있고, 투명 도전층(143A)은 투명 도전성 산화물(transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide)로 형성될 수 있다.
- [0092] 도 1a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 애노드(141A)는 투명 도전층(143A) 하부에 형성되는 반사층(142A)을 포함한다. 유기 발광층(144A)은 빛을 전방향으로 발광하지만, 탑 에미션 방식인 유기 발광 표시 장치(100A)는 유기 발광층(144A)에서 발광하는 빛을 유기 발광 표시 장치(100A)의 상부로 방출시켜야 한다. 그러나, 상술한 바와 같이 애노드(141A)가 투명 도전층(143A)만으로 이루어지는 경우, 유기 발광층(144A)에서 애노드(141A) 측으로 발광하는 빛은 애노드(141A) 하부에 위치한 다른 엘리먼트들에 의해 상부로 반사되기도 하지만, 하부 기판(110A) 하부로 방출되어 소실되기도 하며, 이러한

경우 유기 발광 표시 장치(100A)의 광효율은 감소하게 된다. 따라서, 유기 발광층(144A)에서 애노드(141A) 측으로 발광하는 빛을 유기 발광 표시 장치(100A)의 상부로 방출시키기 위해, 애노드(141A)는 별도의 저저항 반사층(142A)을 더 포함할 수 있다. 반사층(142A)은 반사율이 우수한 도전층으로 형성되고, 예를 들어, 은(Ag), 니켈(Ni), 금(Au), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴/알루미늄네오듐(Mo/AlNd)으로 형성될 수 있다. 본 명세서에서는 애노드(141A)가 투명 도전층(143A) 및 반사층(142A)을 포함하는 것으로 정의하였으나, 애노드(141A)는 투명 도전층(143A)만으로 구성되고, 반사층(142A)은 별도의 구성인 것으로 정의할 수도 있다. 또한, 본 명세서에서는 애노드(141A)가 일함수가 높은 투명 도전성 물질 및 반사 금속층으로 이루어지는 것으로 설명하였으나, 애노드(141A) 자체가 일함수가 높으며 반사율이 우수한 도전성 물질로 형성될 수도 있다.

[0093] 애노드(141A)를 구성하는 투명 도전층(143A) 및 반사층(142A) 중 투명 도전층(143A)이 소스 전극(123A)과 전기적으로 연결될 수 있다. 도 1a를 참조하면, 오버 코팅층(133A) 상에 반사층(142A)이 형성되고, 오버 코팅층(133A)에 컨택홀을 형성하여, 투명 도전층(143A)을 소스 전극(123A)과 전기적으로 연결시킬 수 있다. 도 1a에서는 설명의 편의를 위해 투명 도전층(143A)이 소스 전극(123A)과 전기적으로 연결되는 것을 도시하였으나, 오버 코팅층(133A)에 형성된 컨택홀을 통해 반사층(142A)이 소스 전극(123A)과 전기적으로 연결되고, 투명 도전층(143A)은 반사층(142A) 상에 형성되어, 반사층(142A)을 통해 소스 전극(123A)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0094] 애노드(141A)는 각각의 서브 화소 영역 별로 분리되어 형성된다. 즉, 적색 서브 화소 영역(A)에 형성된 애노드(141A), 녹색 서브 화소 영역(B)에 형성된 애노드(141A) 및 청색 서브 화소 영역(C)에 형성된 애노드(141A)는 각각 박막 트랜지스터(120A)에 전기적으로 연결되어, 각각의 서브 화소 영역을 개별적으로 구동할 수 있다.

[0095] 애노드(141A)는 마이크로캐비티(micro-cavity)를 구현하기 위해 각각의 서브 화소 영역 별로 상이한 두께로 형성될 수 있다. 마이크로캐비티는 빛이 광로 길이(optical length)만큼 떨어져 있는 2개의 층 사이에서 반복적으로 반사됨으로써 보강 간섭에 의해 특정 파장의 빛이 증폭되는 것을 의미한다. 마이크로캐비티는 미세 공동 효과, 미세 공진 효과로도 지칭된다. 적색 가시광선, 녹색 가시광선 및 청색 가시광선의 파장은 서로 상이하기 때문에, 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C)에서는 서로 상이한 공진 거리가 설정되어야 한다. 따라서, 각각의 서브 화소 영역 별로 공진 거리를 상이하게 설정하기 위해 각각의 서브 화소 영역에 위치한 애노드(141A)의 두께를 상이하게 조절할 수 있다. 그러나, 특정 파장의 빛만을 증폭시키는 구조로 유기 발광 표시 장치(100A)를 설계할 수도 있고, 이 경우, 예를 들어, 적색 서브 화소 영역(A)에 위치한 애노드(141A)와 녹색 서브 화소 영역(B)에 위치한 애노드(141A)의 두께는 동일하게 형성하고, 청색 서브 화소 영역(C)에 위치한 애노드(141A)의 두께만 적색 서브 화소 영역(A)에 위치한 애노드(141A)와 녹색 서브 화소 영역(B)에 위치한 애노드(141A)의 두께 보다 작게 또는 크게 형성할 수도 있다.

[0096] 오버 코팅층(133A) 상에는 बैं크층(134A)이 형성된다. बैं크층(134A)은 인접하는 서브 화소 영역 간을 구분하는 역할을 하여, 인접하는 서브 화소 영역 사이에 배치될 수도 있다. 또한, बैं크층(134A)은 애노드(141A)의 일부를 개구시키도록 형성될 수 있다. बैं크층(134A)은 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리아미드, 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. बैं크층(134A)은 테이퍼(taper) 형상으로 형성될 수 있다. बैं크층(134A)을 테이퍼 형상으로 형성하는 경우, बैं크층(134A)은 포지티브(positive) 타입의 포토레지스트를 사용하여 형성될 수 있다. बैं크층(134A)은 인접하는 서브 화소 영역을 구분하기 위한 두께로 형성될 수 있다.

[0097] 유기 발광 표시 장치가 화상을 표시하는 방식으로 각 서브 화소 영역마다 적색, 녹색 및 청색 자체를 발광하는 유기 발광층을 형성하여 사용하는 방식과 백색광을 발광하는 유기 발광층을 모든 서브 화소 영역에 형성함과 함께 컬러 필터를 사용하는 방식이 사용되고 있다. 각 서브 화소 영역마다 적색, 녹색 및 청색 자체를 발광하는 유기 발광층을 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, बैं크층에 의해 개구된 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각의 애노드 상에는 적색, 녹색 및 청색 중 하나를 발광하는 유기 발광층이 형성될 수 있으며, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성된 유기 발광층은 분리될 수 있다. 백색 유기 발광층 및 컬러 필터를 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, बैं크층에 의해 개구된 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역의 애노드 상에 백색 유기 발광층이 형성될 수 있으며, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성된 유기 발광층은 서로 연결될 수도 있고, 분리될 수도 있다. 도 1a에서는 설명의 편의를 위해 백색 유기 발광층(144A) 및 컬러 필터(190A)를 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치(100A)를 도시하였으며, 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C) 각각에 형성된 유기 발광층(144A)이 연결되는 것을 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브

화소 영역(C) 각각에 형성된 유기 발광층(144A)은 분리될 수도 있다.

- [0098] 유기 발광층(144A) 상에는 캐소드(145A)가 형성된다. 캐소드(145A)는 음극, 공통 전극 또는 제2 전극으로도 지칭될 수 있다. 캐소드(145A)는 별도의 전압 배선에 연결되어 모든 서브 화소 영역에 동일한 전압을 인가할 수 있다.
- [0099] 캐소드(145A)는 전자를 공급하여야 하므로, 전기 전도도가 높고 일함수가 낮은 물질, 즉, 캐소드용 물질로 형성된다. 캐소드(145A)를 구성하는 구체적인 물질은 유기 발광 표시 장치(100A)의 발광 방식에 따라 상이할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 캐소드(145A)는 매우 얇은 두께의 일함수가 낮은 금속성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 캐소드(145A)가 일함수가 낮은 금속성 물질로 형성되는 경우, 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 등과 같은 금속성 물질을 수백 Å 이하의 두께, 예를 들어, 200Å 이하로 형성하여 캐소드(145A)를 구성할 수 있으며, 이와 같은 경우 캐소드(145A)는 실질적으로 반투과층이 되어, 실질적으로 투명한 캐소드로 사용된다. 캐소드(145A)를 이루는 물질이 불투명하고 반사도가 높은 금속이라고 할지라도, 캐소드(145A)가 소정의 두께(예를 들어, 200Å) 이하로 얇아지면, 점차적으로 투명도가 증가하고, 이러한 두께에서의 캐소드(145A)는 실질적으로 투명한 캐소드로 지칭될 수 있다. 또한, 신소재로 각광받는 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 및 그래핀(graphene) 또한 캐소드용 물질로 사용될 수 있다.
- [0100] 캐소드(145A)를 포함하는 유기 발광 소자(140A) 상에는 유기 발광 소자(140A)를 커버하는 밀봉 부재로서 봉지부(150A)가 형성된다. 봉지부(150A)는 박막 트랜지스터(120A)와 유기 발광 소자(140A) 등과 같은 유기 발광 표시 장치(100A) 내부 엘리먼트들을 외부로부터의 수분, 산소, 충격 등으로부터 보호할 수 있다.
- [0101] 박막 트랜지스터(120A), 유기 발광 소자(140A) 등과 같은 유기 발광 표시 장치(100A)의 내부 엘리먼트들을 밀봉하기 위해, 봉지부(150A)로는 무기 박막이 사용되거나, 유기 박막과 무기 박막이 1회 교대 적층되는 구조가 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 봉지부(150A)의 교대 적층 횟수가 상술한 바에 제한되지 않고, 봉지부(150A)의 봉지 기능을 보다 향상시키기 위해, 봉지부(150A)는 유기 박막과 무기 박막이 복수회 교대 적층되는 구조로도 형성될 수 있다.
- [0102] 상부 기판(115A)은 유기 발광 표시 장치(100A)의 여러 엘리먼트들을 지지 및 보호하기 위한 기판으로서, 하부 기판(110A)과 대향 배치된다. 상부 기판(115A)은 유기 발광 표시 장치(100A)의 상부에 위치하는 지지판으로서, 제2 기판, 보호 기판, 컬러 필터 기판, 커버 기판, 상부 지지 부재 등으로 지칭될 수도 있다.
- [0103] 상부 기판(115A)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이 유기 발광 표시 장치(100A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 상부 기판(115A)은 투명 절연 물질로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상부 기판(115A)은 하부 기판(110A)과 실질적으로 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0104] 상부 기판(115A)에는 편광 필름이 배치될 수 있다. 편광 필름은 유기 발광층(144A)으로부터 발광되는 빛의 직진성을 향상시켜 산란 또는 간섭을 방지하고 색감을 향상시킬 수 있다. 또한, 편광 필름은 외부의 빛을 선별하여 투과시키는 기능을 할 수 있으며, 외부 광의 반사를 방지함으로써 유기 발광 표시 장치(100A)의 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0105] 상부 기판(115A)에는 블랙 매트릭스(195A)가 형성된다. 블랙 매트릭스(195A)는 서브 화소 영역의 경계, 및 서브 화소 영역과 엠티 영역(E)의 경계에 형성된다. 블랙 매트릭스(195A)는 크롬(Cr) 또는 다른 불투명한 금속막으로 형성될 수도 있고, 수지로 형성될 수도 있다. 블랙 매트릭스(195A)는 각각의 서브 화소 영역 및 각각의 서브 화소 영역에 형성되는 컬러 필터(190A)를 분리할 수 있다.
- [0106] 상부 기판(115A)에는 컬러 필터(190A)가 형성된다. 컬러 필터(190A)는 상부 기판(115A) 상에서 각각의 서브 화소 영역마다 형성될 수 있으며, 적색 서브 화소 영역(A)에 형성되는 적색 컬러 필터(191A), 녹색 서브 화소 영역(B)에 형성되는 녹색 컬러 필터(192A) 및 청색 서브 화소 영역(C)에 형성되는 청색 컬러 필터(193A)를 포함한다. 이에 따라, 백색광을 발광하는 유기 발광층(144A)에 의해 발광된 백색광은 적색 서브 화소 영역(A)에 형성되는 적색 컬러 필터(191A)를 통과하여 적색광으로 변환되고, 녹색 서브 화소 영역(B)에 형성되는 녹색 컬러 필터(192A)를 통과하여 녹색광으로 변환되며, 청색 서브 화소 영역(C)에 형성되는 청색 컬러 필터(193A)를 통과하여 청색광으로 변환되게 된다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100A)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 컬러 필터(190A)는 유기 발광층(144A) 상부에 위치하고, 구체적으로 상부 기판(115A)에 형성될 수 있다.

- [0107] 컬러 필터(190A)가 형성된 상부 기판(115A) 상에는 스페이서(160A)가 형성된다. 스페이서(160A)는 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)의 이격 거리, 즉, 셀 갭을 유지하기 위한 구성으로서, 절연 물질로 구성될 수 있다. 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)의 이격 거리는 상부 기판(115A)에 형성된 엘리먼트와 하부 기판(110A)에 형성된 엘리먼트 사이의 거리 중 최소 거리를 의미한다. 스페이서(160A)는 셀 갭을 유지하기 위해 소정의 탄성이 있는 물질로 형성되나, 그 구성 물질 및 형상에는 제한이 없다. 스페이서(160A)는 볼 형상, 기둥 형상 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0108] 스페이서(160A)는 상부 기판(115A) 상에서 블랙 매트릭스(195A)와 중첩되도록 형성될 수 있다. 즉, 블랙 매트릭스(195A)는 스페이서(160A)에 대응하는 위치에 형성될 수 있다. 스페이서(160A)는 투명한 절연 물질로 형성될 수도 있지만, 불투명한 절연 물질로 형성될 수도 있다. 스페이서(160A)가 불투명한 절연 물질로 형성되는 경우, 스페이서(160A)는 사용자의 시인성에 영향을 줄 수 있으므로, 블랙 매트릭스(195A)와 중첩되도록 형성될 수 있다.
- [0109] 박막 트랜지스터(120A), 유기 발광 소자(140A) 및 봉지부(150A)가 형성된 하부 기판(110A)과 블랙 매트릭스(195A), 컬러 필터(190A) 및 스페이서(160A)가 형성된 상부 기판(115A)은 합착된다. 하부 기판(110A)과 상부 기판(115A)은 진공 챔버 내에서 진공 합착 방식을 통해 합착될 수 있다. 하부 기판(110A)과 상부 기판(115A) 합착 시 얼라인(align)을 위해 스페이서(160A)를 사용할 수 있다. 스페이서(160A)는 상술한 바와 같이 상부 기판(115A) 측에서 블랙 매트릭스(195A)와 중첩될 수 있고, 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A) 합착 시 하부 기판(110A)의 뱅크층(134A)과 중첩되고, 봉지부(150A)와 접촉한다. 스페이서(160A)에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 1b를 함께 참조한다.
- [0110] 도 1b는 도 1a의 X 영역에 대한 확대도이다.
- [0111] 도 1b를 참조하면, 스페이서(160A)는 진공 합착된 상태의 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)의 셀 갭, 즉, 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)의 이격 거리(d)를 유지하기 위한 높이를 가질 수 있고, 예를 들어, 스페이서(160A)는 약 20 μ m 이하의 높이를 가질 수 있다. 또한, 스페이서(160A)와 접하는 봉지부(150A)의 일면은 평탄할 수 있다.
- [0112] 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)을 합착하는 방식으로 페이스 씬을 사용하는 경우, 페이스 씬은 유기 발광층(144A)의 손상 및 컬러 필터(190A)의 존재에 따라 UV 경화성 물질로 구성되는 것이 불가능하며, 열 경화성 물질로 구성되어야 한다. 그러나, 열 경화성 물질로 페이스 씬을 형성하는 경우 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)의 안정적인 합착을 위해 페이스 씬은 약 100 μ m 정도의 두께로 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100A)에서는 진공 합착 방식으로 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)을 합착하고, 셀 갭을 유지하기 위한 스페이서(160A)를 사용하여 유기 발광 표시 장치(100A)의 셀 갭을 최소화하고 시야각을 증가시킬 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100A)를 통한 시야각 증가에 대한 보다 상세한 설명은 도 3a 및 도 3b를 참조하여 후술한다.
- [0113] 다시 도 1a를 참조하면, 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A) 합착 시 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)을 접촉시키기 위한 접착 부재(170A)가 배치된다. 접착 부재(170A)는 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)이 진공 합착된 상태를 유지하기 위해 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)의 엣지 영역(E)에 형성될 수 있다. 접착 부재(170A)는 유리 프릿(Glass Frit) 또는 열경화성 물질로 형성될 수 있고, 도 1a에 도시된 바와 같이, 기둥 형상으로 형성될 수도 있다. 접착 부재(170A)의 열경화성 물질이 경화된 경우, 접착 부재(170A)는 강성을 지닌 물질이 될 수 있으므로, 격벽으로도 지칭될 수 있고, 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)을 밀봉하는 부재로서 기능하므로, 씰런트(sealant)로도 지칭될 수 있다.
- [0114] 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)의 이격 공간에는 방습제(180A)가 배치된다. 방습제(180A)는 유기 발광 표시 장치(100A)로의 수분 및 산소의 침투를 최소화하기 위해, 수분 및 산소 침투를 억제한다. 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A)을 진공 합착하는 경우, 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A) 사이의 이격 공간에는 별도의 물질을 충전하지 않을 수 있다. 그러나, 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A) 사이의 이격 공간에 별도의 물질을 충전하지 않는 경우, 유기 발광 표시 장치(100A)의 외부로부터 침투하는 수분 및 산소에 상대적으로 취약할 수 있다. 이에, 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A) 사이의 이격 공간에 질소(N₂)와 같은 기체를 충전시킬 수도 있으나, 이 경우 또한 유기 발광 표시 장치(100A)의 외부로부터 침투하는 수분 및 산소에 상대적으로 취약하다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100A)에서는 상부 기판(115A)과 하부 기판(110A) 사이의 이격 공간에 수분 및 산소 침투를 억제하는 방습제(180A)를 충전시킴으로써, 유기 발광 표시 장치(100A)의 외부로부터 침투

하는 수분 및 산소를 효과적으로 차단할 수 있다.

- [0115] 방습제(180A)는 수분을 흡수하거나, 수분 및 산소의 진행을 방해하는 물질로 이루어진다. 방습제(180A)는 유기 발광 표시 장치(100A)의 외부로부터 침투하는 수분과 화학적으로 반응하여 수분을 흡수하거나 수분의 진행을 억제할 수 있고, 유기 발광 표시 장치(100A)의 외부로부터 침투하는 수분의 물리적 침투를 억제할 수 있다. 방습제(180A)로는 알코올(alcohol)류 방습제(180A)일 수 있고, 구체적으로, 탄소(C), 수소(H) 및 수산화기(OH)를 가지는 화합물이 사용될 수 있으며, 예를 들어, 글리세린(Glycerine)일 수 있다. 본 명세서에서는 방습제(180A)가 글리세린인 것으로 설명하나, 이에 제한되지 않고 방습제(180A)는 유기 발광 표시 장치(100A)의 외부로부터 침투하는 수분과 화학적으로 반응하여 수분을 흡수하거나 수분의 진행을 억제할 수 있는 물질로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 글리세롤(Glycerol), 1,2-프로판디올(1,2-Propanediol), 트리메틸올프로판(Trimethylpropane), 트리에탄올아민(Triethanolamine), 에틸렌 글리콜(Ethylene glycol), 1,3-프로판디올(1,3-Propanediol), 1,4-부탄디올(1,4-Butanediol), 1,8-옥탄디올(1,8-octanediol), 1,2-부탄디올(1,2-Butanediol), 2,3-부탄디올(2,3-Butanediol), 1,2-펜탄디올(1,2-Pentanediol), 에토헥사디올(Etohexadiol), p-메탄-3,8-디올(p-Methane-3,8-diol) 및 2-메틸-2,4-펜탄디올(2-Methyl-2,4-pentanediol) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0116] 방습제(180A)는 액체 상태로 상부 기관(115A)과 하부 기관(110A) 사이의 이격 공간을 충전할 수 있다. 예를 들어, 방습제(180A)로 글리세린이 사용되는 경우, 글리세린은 액체 상태로 상부 기관(115A)과 하부 기관(110A) 사이의 이격 공간에 주입되어 상부 기관(115A)과 하부 기관(110A) 사이의 이격 공간을 충전할 수 있다. 방습제(180A)는 겔(gel) 상태일 수도 있다. 예를 들어, 방습제(180A)로 글리세린이 사용되는 경우, 액체 상태인 글리세린을 상부 기관(115A)과 하부 기관(110A) 사이의 이격 공간에 충전시킨 후 경화제 등을 사용하여 글리세린을 경화시키면, 방습제(180A)는 겔 상태로 상부 기관(115A)과 하부 기관(110A) 사이의 이격 공간을 충전할 수 있다.
- [0117] 방습제(180A)는 상부 기관(115A)과 하부 기관(110A) 사이의 이격 공간을 충전하고, 특히, 봉지부(150A)와 접착 부재(170A) 사이의 공간을 충전하여, 접착 부재(170A) 외부로부터 침투하는 수분 및 산소의 진행을 억제한다. 봉지부(150A)와 접착 부재(170A) 사이의 공간을 충전하는 방습제(180A)에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 1c를 함께 참조한다.
- [0118] 도 1c는 도 1a의 Y 영역에 대한 확대도이다. 도 1c에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 방습제(180A)에 대한 보다 용이한 설명을 위해 봉지부(150A)가 무기 박막인 무기층(151A, 153A, 155A)과 유기 박막인 유기층(152A, 154A)이 복수회 교대 적층된 구조를 포함하는 것으로 설명한다.
- [0119] 봉지부(150A)와 접착 부재(170A)는 서로 이격되고, 방습제(180A)는 봉지부(150A)와 접착 부재(170A) 사이의 이격 공간을 충전한다. 봉지부(150A)는 박막 봉지부(150A)로서, 무기층(151A, 153A, 155A)과 유기층(152A, 154A)이 교대 적층된 구조를 포함한다. 무기층(151A, 153A, 155A)이 유기층(152A, 154A)에 비해 상대적으로 봉지 효과가 우수하므로, 무기층(151A, 155A)이 봉지부(150A)의 최하층 및 최상층에 배치될 수 있다. 도 1c에서는 설명의 편의를 위해 봉지부(150A)가 무기층(151A, 153A, 155A)과 유기층(152A, 154A)이 2.5회 교대 적층된 구조를 포함하는 것을 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 무기층(151A, 153A, 155A)과 유기층(152A, 154A)의 교대 적층 횟수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0120] 수분 및 산소는 유기 발광 표시 장치(100A) 외부로부터 침투할 수 있으며, 구체적으로, 유기 발광 표시 장치(100A) 상부, 하부 및 측부로부터 침투할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100A) 상부 및 하부에는 수분 및 산소를 차단할 수 있는 다양한 엘리먼트들이 배치되어 있으며, 특히, 유기 발광층(144A)의 상부에는 봉지부(150A)가 배치되어 있어 상대적으로 수분 및 산소의 차단이 용이하다. 그러나, 유기 발광 표시 장치(100A)의 측부에는 상대적으로 수분 및 산소가 통과하기 쉬운 접착 부재(170A)가 위치하고 있으며, 도 1c에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100A)의 측부에 형성된 봉지부(150A)의 말단과 오버 코팅층(133A) 사이의 접착 공간을 통해 유기 발광 표시 장치(100A)의 측부로부터 수분 및 산소의 침투가 상대적으로 쉽게 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치(100A)의 측부로부터의 수분 및 산소의 침투를 억제하기 위한 방법으로 봉지부(150A)의 유기층(152A, 154A) 및 무기층(151A, 153A, 155A)의 교대 적층 횟수를 증가시키는 방법이 사용될 수 있으나, 유기층(152A, 154A) 및 무기층(151A, 153A, 155A)의 교대 적층 횟수가 증가하는 경우, 셀 갭이 증가하여 시인성 및 시야각이 감소하고, 오팩 영역(E)으로 연장하는 봉지부(150A)의 길이가 증가하여 베젤 영역이 증가하게 된다.
- [0121] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100A)에서는 접착 부재(170A)와 봉지부(150A)가 이격된 이격 공간을 충전하는 방습제(180A)를 채택하여, 유기 발광 표시 장치(100A) 외부, 특히, 유기 발광 표시 장치(100A)의 측부로부터 침투할 수 있는 수분 및 산소를 최소화할 수 있다. 또한, 접착 부재(170A)와 봉지부(150A)가

이격된 이격 공간에 방습제(180A)를 충전함에 의해 봉지부(150A)의 유기층(152A, 154A) 및 무기층(151A, 153A, 155A)의 교대 적층 횟수를 감소시킬 수 있으므로, 페이스 쉴 실링제를 사용하는 경우에 비교하여 베젤 영역의 감소 또한 도모할 수 있다.

- [0122] 도 1d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1a 및 도 1d에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0123] 유기 발광 표시 장치(100B)는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다. 복수의 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 복수의 화소 영역 각각은 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C)을 포함할 수도 있고, 소비 전력을 낮추고, 휘도를 향상시키기 위해 백색 서브 화소 영역(D)을 더 포함할 수도 있다. 본 명세서에서, 화소 영역은 화소로 지칭될 수도 있고, 서브 화소 영역은 서브 화소로 지칭될 수도 있다.
- [0124] 하부 기관(110B)은 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B), 청색 서브 화소 영역(C) 및 백색 서브 화소 영역(D)을 포함하는 화소 영역을 포함한다. 도 1d에서는 설명의 편의를 위해 하나의 화소 영역, 즉, 하나의 적색 서브 화소 영역(A), 하나의 녹색 서브 화소 영역(B), 하나의 청색 서브 화소 영역(C) 및 하나의 백색 서브 화소 영역(D)을 도시하였으나, 하부 기관(110B)은 복수의 화소 영역을 포함하여, 복수의 적색 서브 화소 영역(A), 복수의 녹색 서브 화소 영역(B), 복수의 청색 서브 화소 영역(C) 및 복수의 백색 서브 화소 영역(D)을 포함할 수도 있다. 하부 기관(110B)이 복수의 화소 영역을 포함하는 경우, 복수의 화소 영역은 매트릭스 형태로 배열될 수 있다.
- [0125] 하부 기관(110B)은 표시 영역 및 비표시 영역을 포함할 수 있다. 표시 영역은 화상 또는 영상이 표시되는 영역으로서 하부 기관(110B)의 중앙부에 대응할 수 있다. 본 명세서에서 표시 영역은 화소 영역, 즉, 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B), 청색 서브 화소 영역(C) 및 백색 서브 화소 영역(D)을 포함하는 영역을 의미한다.
- [0126] 상부 기관(115B)에는 컬러 필터(190B)가 형성된다. 컬러 필터(190B)는 상부 기관(115B) 상에서 적색 서브 화소 영역(A)에 형성되는 적색 컬러 필터(191B), 녹색 서브 화소 영역(B)에 형성되는 녹색 컬러 필터(192B) 및 청색 서브 화소 영역(C)에 형성되는 청색 컬러 필터(193B)를 포함한다. 이에 따라, 백색광을 발광하는 유기 발광층(144B)에 의해 발광된 백색광은 적색 서브 화소 영역(A)에 형성되는 적색 컬러 필터(191B)를 통과하여 적색광으로 변환되고, 녹색 서브 화소 영역(B)에 형성되는 녹색 컬러 필터(192B)를 통과하여 녹색광으로 변환되며, 청색 서브 화소 영역(C)에 형성되는 청색 컬러 필터(193B)를 통과하여 청색광으로 변환되게 된다.
- [0127] 백색 서브 화소 영역(D)은 백색광을 발광하기 위한 영역이므로, 컬러 필터(190B)는 상부 기관(115B) 상에서 백색 서브 화소 영역(D)에 형성되지 않는다. 따라서, 백색 서브 화소 영역(D)에 대응하는 상부 기관(115B) 상의 영역에는, 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C)과는 달리 컬러 필터가 아닌 방습제(180B)가 배치될 수 있다.
- [0128] 몇몇 실시예에서, 백색 서브 화소 영역(D)에 대응하는 상부 기관(115B)에는 투명 수지층이 형성될 수도 있다. 백색 서브 화소 영역(D)은 백색광을 발광하기 위한 영역이므로, 백색 서브 화소 영역(D)에 대응하는 상부 기관(115B)에는 유기 발광층(144B)에서 발광한 백색광을 그대로 유기 발광 표시 장치(100B) 외부로 통과시키기 위한 투명 수지층이 형성될 수 있다.
- [0129] 도 1e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1a 및 도 1e에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다. 도 1e에서는 설명의 편의를 위해 하나의 서브 화소 영역만을 도시하였으며, 도 1e에 도시된 서브 화소 영역은 적색 서브 화소 영역(A), 녹색 서브 화소 영역(B) 및 청색 서브 화소 영역(C) 중 하나일 수 있다.
- [0130] 도 1e를 참조하면, 서브 화소 영역은 발광 영역(Emissive Area; EA) 및 투과 영역(Transmissive Area; TA)을 포함한다. 발광 영역(EA)은 발광부로, 투과 영역(TA)은 투과부로 지칭될 수도 있다. 발광 영역(EA)은 실제 화상이 구현되는 영역이고, 투과 영역(TA)은 외광을 투과시키는 영역을 의미한다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100C)가 구동되지 않는 경우, 사용자는 투과 영역(TA)을 통해 배경, 즉, 디스플레이 뒤쪽 사물을 시인할 수 있게 된다. 또는 유기 발광 표시 장치(100C)가 구동되는 경우, 사용자는 발광 영역(EA)의 영상과 투과 영역(TA)을 통한 배경을 동시에 시인할 수 있게 된다. 서브 화소 영역에서 발광 영역(EA) 및 투과 영역(TA)의 면적비는 시인성 및 투과도 측면에서 다양하게 설정될 수 있다.

- [0131] 박막 트랜지스터(120C)는 각각의 서브 화소 영역의 발광 영역(EA)에 형성될 수 있다. 각각의 서브 화소 영역의 투과 영역(TA)은 외광을 투과시키는 영역이므로, 박막 트랜지스터(120C)가 투과 영역(TA)에 형성되는 경우, 투과율이 감소하며 선명한 외부 이미지 시인이 어렵게 된다. 따라서, 도 1e에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터(120C)는 발광 영역(EA)에 형성될 수 있다.
- [0132] 애노드(141C)는 발광 영역(EA)에 형성된다. 단, 투명 도전층(143C)의 경우 투명하므로, 투과 영역(TA) 일부에 중첩되어도 투과율 저하가 적으나, 반사층(142C)은 투과 영역(TA) 일부에 중첩될 경우 투과 영역(TA)의 투과율이 현저하게 저하될 수 밖에 없다. 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100C)는 애노드(141C)에서 공급되는 정공과 캐소드(145C)에서 공급되는 전자가 유기 발광에서 결합되어 광이 발광되는 원리로 구동되어 화상을 형성하므로, 애노드(141C)는 발광 영역(EA)에 형성될 수 있다.
- [0133] 오버 코팅층(133C) 상에는 बैं크층(134C)이 형성된다. बैं크층(134C)은 인접하는 서브 화소 영역 및 하나의 서브 화소 영역에서 발광 영역(EA)과 투과 영역(TA)을 구분하는 역할을 하여, 인접하는 서브 화소 영역 사이 및 하나의 서브 화소 영역에서 발광 영역(EA)과 투과 영역(TA) 사이에 배치될 수도 있다.
- [0134] 유기 발광층(144C)은 발광 영역(EA)에 형성된다. 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100C)는 애노드(141C)에서 공급되는 정공과 캐소드(145C)에서 공급되는 전자가 유기 발광층(144C)에서 결합되어 광이 발광되는 원리로 구동되어 화상을 형성하므로, 유기 발광층(144C)은 발광 영역(EA)에 형성될 수 있다. 도 1e에서는 유기 발광층(144C)이 발광 영역(EA)에 형성되는 것을 도시하였으나, 유기 발광층(144C)은 비발광 상태에서 실질적으로 투명하므로, 공정 편의상 유기 발광층(144C)은 발광 영역(EA) 및 투과 영역(TA) 모두에 형성될 수 있다.
- [0135] 캐소드(145C)는 발광 영역(EA)에 형성된다. 도 1e에서는 캐소드(145C)가 발광 영역(EA)에 형성되는 것을 도시하였으나, 투과 영역(TA)에서 투과율 감소가 발생함에도 불구하고, 공정 편의상 캐소드(145C)를 발광 영역(EA) 및 투과 영역(TA) 모두에 형성할 수 있다.
- [0136] 캐소드(145C)를 포함하는 유기 발광 소자(140C) 상에는 유기 발광 소자(140C)를 커버하는 밀봉 부재로서 봉지부(150C)가 형성되고, 봉지부(150C)는 투과 영역(TA)에서 오버 코팅층(133C)과 직접 접촉할 수 있다. 도 1e를 참조하면, 유기 발광 소자(140C)는 발광 영역(EA)에 형성되므로, 유기 발광 소자(140C)가 형성된 영역과 대응하는 투과 영역(TA) 상의 영역은 봉지부(150C)로 충전되게 된다.
- [0137] 상부 기판(115C)에는 블랙 매트릭스(195C)가 형성된다. 블랙 매트릭스(195C)는 서브 화소 영역의 경계, 및 서브 화소 영역에서 발광 영역(EA)과 투과 영역(TA)의 경계에 형성된다. 블랙 매트릭스(195C)는 크롬(Cr) 또는 다른 불투명한 금속막으로 형성될 수도 있고, 수지로 형성될 수도 있다.
- [0138] 컬러 필터(190C)는 발광 영역(EA)에 형성된다. 도 1e에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100C)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이고 유기 발광층(144C)이 백색광을 발광하는 경우, 유기 발광층(144C)으로부터 발광된 광은 컬러 필터(190C)를 통해 특정 색으로 변환된다. 다만, 투과 영역(TA)의 경우, 특정 색의 광을 발광하는 영역이 아닌 유기 발광 표시 장치(100C)의 외광을 투과시키는 영역이므로, 투과 영역(TA)에 컬러 필터(190C)가 배치되는 경우, 외광의 색은 컬러 필터(190C)가 나타내는 색으로 변환될 수 있다. 따라서, 컬러 필터(190C)는 발광 영역(EA)에만 형성되고, 투과 영역(TA)에는 형성되지 않을 수 있다.
- [0139] 컬러 필터(190C)가 형성되지 않은 상부 기판(115C)의 투과 영역(TA)에는 컬러 필터(190B)가 아닌 방습제(180B)가 배치된다. 몇몇 실시예에서, 백색 서브 화소 영역(D)에 대응하는 상부 기판(115B)에는 투명 수지층이 형성될 수도 있다.
- [0140] 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 2a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 하부 기판(210), 박막 트랜지스터(220), 유기 발광 소자(240), 봉지부(250), 스페이서(260), 매체층(280), 접착 부재(270), 컬러 필터(290), 블랙 매트릭스(295) 및 상부 기판(215)을 포함한다. 하부 기판(210), 봉지부(250), 스페이서(260), 접착 부재(270), 컬러 필터(290), 블랙 매트릭스(295) 및 상부 기판(215)은 도 1a의 하부 기판(110A), 봉지부(150A), 스페이서(160A), 접착 부재(170A), 컬러 필터(190A), 블랙 매트릭스(195A) 및 상부 기판(115A)과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다. 또한, 도 2에서 박막 트랜지스터(220) 및 유기 발광 소자(240)는 개념적으로 도시되었으나, 도 1a의 박막 트랜지스터(120A), 유기 발광 소자(140A)와 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0141] 상부 기판(215)은 굴절률이 약 1.5인 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상부 기판(215)이 굴절률이 약 1.5인 유리로 이루어질 수 있다. 또한, 상부 기판(215)이 플라스틱으로 이루어지는 경우, 플라스틱은 굴절률이 약 1.5

인 플라스틱 물질로 선택될 수 있다.

- [0142] 컬러 필터(290)는 유기 발광 표시 장치(200) 내부에서의 빛의 왜곡을 최소화하기 위해 상부 기관(215)과 실질적으로 동일한 굴절률을 가질 수 있으며, 예를 들어, 컬러 필터(290)의 굴절률은 약 1.5일 수 있다. 본 명세서에서 굴절률이 실질적으로 동일하다는 것은 굴절률이 완전히 동일한 경우뿐만 아니라, 굴절률이 완전히 동일하지는 않지만 매질을 통과하는 빛의 성질이 굴절률 차이에 의해 변하지 않는 경우를 포함한다.
- [0143] 상부 기관(215)과 하부 기관(210)의 이격 공간에는 매체층(280)이 충전된다. 매체층(280)은 유기 발광층(244)에서 발광하는 빛의 유기 발광 표시 장치(200) 내부에서의 빛의 왜곡을 최소화하고, 유기 발광 표시 장치(200)의 시인성을 향상시키기 위해 상부 기관(215)과 하부 기관(210)의 이격 공간을 충전한다. 상부 기관(215)과 하부 기관(210)의 이격 공간은 상부 기관(215)에 형성된 엘리먼트 및 상부 기관(215)에 형성된 엘리먼트에 대향하는 하부 기관(210)에 형성된 엘리먼트 사이에 형성되는 공간을 의미하는 것으로서, 도 2a를 참조하면, 컬러 필터(290)와 봉지부(250)에 의해 형성되는 공간을 의미하고, 보다 구체적으로는 컬러 필터(290), 봉지부(250) 및 접착 부재(270)에 의해 형성되는 공간을 의미한다.
- [0144] 매체층(280)은 상부 기관(215)과 하부 기관(210) 사이에 배치되어, 상부 기관(215), 하부 기관(210), 및 상부 기관(215)과 하부 기관(210) 사이에 형성된 엘리먼트들 사이의 굴절률을 매칭시키는 굴절률 매칭층을 포함한다. 굴절률 매칭층에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 2b를 함께 참조한다.
- [0145] 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도들이다. 도 2b(a)는 굴절률이 n_1 인 매질에서 굴절률이 n_2 인 매질로 빛이 진행하며, 굴절률 n_1 이 굴절률 n_2 보다 큰 경우를 도시하며, 도 2b(b)는 굴절률이 n_3 인 매질에서 굴절률이 n_4 인 매질로 빛이 진행하며, 굴절률 n_3 이 굴절률 n_4 와 실질적으로 동일한 경우를 도시한다.
- [0146] 도 2b(a)를 참조하면, 굴절률이 높은 매질에서 굴절률이 낮은 매질로 빛이 진행하는 경우, 입사하는 빛은 매질 사이의 경계면에서 굴절되거나, 입사하는 빛 중 임계각 보다 큰 입사각으로 입사된 빛은 매질 사이의 경계면을 통과하지 못하고 반사된다. 즉, 굴절률이 높은 매질에서 굴절률이 낮은 매질로 빛이 진행하는 경우, 입사하는 빛은 굴절 또는 반사 등에 의해 왜곡될 수 있다.
- [0147] 다만, 도 2b(b)에 도시된 바와 같이 굴절률이 동일한 매질로 빛이 진행하는 경우, 빛은 매질 사이의 경계면에서는 굴절 또는 반사와 같은 빛의 왜곡이 이루어지지 않고 매질 사이의 경계면을 통과하게 된다. 예를 들어, 굴절률 n_3 인 매질 및 굴절률 n_4 인 매질은 제2 기관, 컬러 필터 및 매체층일 수 있다. 따라서, 빛이 굴절률이 상이한 매질들을 통과하는 경우, 매질 사이의 경계면에서 발생할 수 있는 굴절 또는 반사와 같은 빛의 왜곡을 최소화하기 위해 빛의 진행 방향으로 배치된 매질들의 굴절률은 동일하게 하는 것이 바람직하다.
- [0148] 다시 도 2a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 외부로부터의 외광에 기인한 간섭을 최소화하기 위해, 즉, 유기 발광 표시 장치(200)의 시인성을 향상시키기 위해서는 유기 발광 표시 장치(200)의 상부에 배치되는 엘리먼트들의 굴절률이 실질적으로 동일하여야 한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 매체층(280)은 시인성을 향상시키기 위해 상부 기관(215)의 굴절률과 실질적으로 동일한 굴절률을 가질 수 있다. 매체층(280)의 굴절률은 상부 기관(215)과 실질적으로 동일한 굴절률인 약 1.5일 수 있고, 예를 들어, 글리세롤(Glycerol), 1,2-프로판디올(1,2-Propanediol), 글리세린(Glycerine), 트리메틸올프로판(Trimethylpropane), 트리에탄올아민(Triethanolamine), 에틸렌 글리콜(Ethylene glycol), 1,3-프로판디올(1,3-Propanediol), 1,4-부탄디올(1,4-Butanediol), 1,8-옥탄디올(1,8-octanediol), 1,2-부탄디올(1,2-Butanediol), 2,3-부탄디올(2,3-Butanediol), 1,2-펜탄디올(1,2-Pentanediol), 에토힥사디올(Etohexadiol), p-메탄-3,8-디올(p-Methane-3,8-diol) 및 2-메틸-2,4-펜탄디올(2-Methyl-2,4-pentanediol) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 매체층(280)은 굴절률 매칭층으로도 지칭될 수 있다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 매체층(280)이 상부 기관(215)의 굴절률 및 상부 기관(215)과 실질적으로 동일한 굴절률을 가지는 컬러 필터(290)의 굴절률과 실질적으로 동일한 굴절률을 가지므로, 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0149] 도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 하부 기관(310), 박막 트랜지스터(320), 유기 발광 소자(340), 봉지부(350), 셀 겹 유지부(360), 충전 부재(380), 접착 부재(370), 컬러 필터(390), 블랙 매트릭스(395) 및 상부 기관(315)을 포함한다. 하부 기관(310), 박막 트랜지스터(320), 유기 발광 소자(340), 봉지부(350), 접착 부재(370), 컬러 필터(390), 블랙 매트릭스(395) 및 상부 기관(315)은 도 1a의 하부 기관(110A), 박막 트랜지스터(120A), 유기 발광 소자(140A),

봉지부(150A), 접착 부재(170A), 컬러 필터(190A), 블랙 매트릭스(195A) 및 상부 기관(115A)과 실질적으로 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0150] 상부 기관(315)과 하부 기관(310) 사이에는 셀 갭 유지부(360)가 형성된다. 셀 갭 유지부(360)는 상부 기관(315)과 하부 기관(310)의 셀 갭을 최소화하여 시야각을 개선하기 위한 구성이다. 셀 갭 유지부(360)는 상부 기관(315)과 하부 기관(310)의 이격 거리, 즉, 셀 갭을 유지하기 위한 구성으로서, 절연 물질로 구성될 수 있다. 상부 기관(315)과 하부 기관(310)의 이격 거리는 상부 기관(315)에 형성된 엘리먼트와 하부 기관(310)에 형성된 엘리먼트 사이의 거리 중 최소 거리를 의미한다. 셀 갭 유지부(360)는 셀 갭을 유지하기 위해 소정의 탄성이 있는 물질로 형성되나, 그 구성 물질 및 형상에는 제한이 없다. 셀 갭 유지부(360)는 볼 형상, 기둥 형상 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 상부 기관(315)과 하부 기관(310) 사이의 이격 공간에는 수분 침투를 억제하고/억제하거나 시인성을 개선하기 위한 충전 부재(380)이 충전될 수 있다. 충전 부재(380)는 도 1a에 도시된 방습제(180A) 및 도 2a에 도시된 매체층(280) 중 어느 하나와 동일할 수 있다. 셀 갭 유지부(360) 및 충전 부재(380)에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 3b 및 도 3c를 함께 참조한다.

[0151] 도 3b 및 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개념도이다. 도 3b는 상부 기관(315)에 형성된 컬러 필터(390A)와 하부 기관(310)에 형성된 애노드(341A) 사이의 공간에 페이스 셀(385A)이 형성된 경우를 도시한 도면이고, 도 3c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)와 같이 상부 기관(315)과 하부 기관(310)이 진공 합착되고, 상부 기관(315)에 형성된 컬러 필터(390B)와 하부 기관(310)에 형성된 애노드(341B) 사이의 공간에 셀 갭 유지부(360B) 및 충전 부재(380B)가 배치된 경우를 도시한 도면이다. 도 3a, 도 3b 및 도 3c에 도시된 엘리먼트들은, 해당 도면 부호에서 영문 알파벳을 제외한 숫자 부분이 동일한 경우 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0152] 상술한 바와 같이, 페이스 셀(385A)을 사용하여 상부 기관(315)과 하부 기관(310)을 접촉시키는 경우, 페이스 셀(385A)은 유기 발광층(344)의 손상 및 컬러 필터(395A)의 존재에 따라 UV 경화성 물질로 구성되는 것이 불가능하며, 열 경화성 물질로 구성되어야 한다. 그러나, 열 경화성 물질로 페이스 셀(385A)을 형성하는 경우 상부 기관(315)과 하부 기관(310)의 안정적인 합착을 위해 약 100 μ m 정도의 두께로 형성된다. 따라서, 셀 갭의 크기를 의미하는 페이스 셀(385A)의 두께는 약 100 μ m 정도이다. 반면에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우 진공 합착 방식과 함께 셀 갭 유지부(360B) 및 충전 부재(380B)를 사용하므로, 셀 갭은 약 20 μ m 이하로 감소한다. 여기서, 시야각을 θ 로 정의하는 경우, $\tan\theta$ 는 블랙 매트릭스(395A, 395B) 폭의 1/2를 셀 갭으로 나눈 값이다. 따라서, 도 3b 및 도 3c에서 블랙 매트릭스(395A, 395B)의 폭이 동일하다고 가정한다면, 셀 갭의 크기가 크면 시야각이 줄어들고, 셀 갭의 크기가 작으면 시야각이 증가하게 된다. 이에, 도 3a에 도시된 바와 같이 페이스 셀(385A)을 사용하는 경우에 비해, 도 3b에 도시된 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우 셀 갭의 크기가 작으므로, 시야각은 증가하게 됨을 알 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 셀 갭의 크기를 감소시켜 시야각이 증가함에 따라 블랙 매트릭스(390)의 폭이 감소할 수 있고, 이에 따라 개구율이 향상되어 고해상도 디스플레이를 구현할 수 있다.

[0153] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정별 단면도들이다.

[0154] 먼저, 제1 기관에 유기 발광 소자 및 봉지부를 형성한다(S40). 제1 기관에 유기 발광 소자 및 봉지부를 형성하는 공정에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 5a를 함께 참조한다.

[0155] 도 5a를 참조하면, 하부 기관(510)인 제1 기관(510)의 각각의 서브 화소 영역별로 박막 트랜지스터(520)를 형성하고, 박막 트랜지스터(520) 상에 유기 발광 소자(540)를 형성한다. 박막 트랜지스터(520) 및 유기 발광 소자(540)를 형성한 후, 박막 트랜지스터(520) 및 유기 발광 소자(540)를 커버하는 봉지부(550)를 형성한다. 박막 트랜지스터(520), 유기 발광 소자(540) 및 봉지부(550)를 형성하는 것은 도 1a에 대해 설명한 박막 트랜지스터(120A), 유기 발광 소자(140A) 및 봉지부(150A)를 형성하는 것과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0156] 이어서, 제2 기관에 컬러 필터를 형성한다(S41). 제2 기관에 컬러 필터를 형성하는 공정에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 5b 내지 도 5f를 함께 참조한다.

[0157] 도 5b 내지 도 5f를 참조하면, 상부 기관(515)인 제2 기관(515)의 각각의 서브 화소 영역의 경계 영역에 블랙 매트릭스(595)를 형성하고(도 5b 참조), 블랙 매트릭스(595)를 경계로 각각의 서브 화소 영역에 컬러 필터(590)를 형성한다. 컬러 필터(590)를 형성하는 것은 적색 서브 화소 영역(A)에 적색 컬러 필터(591)를 형성하고(도 5c 참조), 녹색 서브 화소 영역(B)에 녹색 컬러 필터(592)를 형성하며(도 5d 참조), 청색 서브 화소 영역(C)에

청색 컬러 필터(593)를 형성하는 것(도 5e 참조)을 포함한다. 도 5b 내지 도 5e에서는 설명의 편의를 위해 적색 컬러 필터(591), 적색 컬러 필터(591) 및 청색 컬러 필터(593)의 순으로 컬러 필터(590)를 형성하는 것으로 설명하였으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 순서로 컬러 필터(590)를 형성할 수 있다. 블랙 매트릭스(595) 및 컬러 필터(590)를 형성하는 것은 도 1a에 대해 설명한 블랙 매트릭스(195A) 및 컬러 필터(190A)를 형성하는 것과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0158] 이어서, 컬러 필터(590)가 형성된 제1 기판(515) 상에 스페이서(560)를 형성할 수 있다(도 5f 참조). 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 스페이서(560)가 제2 기판(515) 상에 형성되는 것으로 설명하나, 스페이서(560)는 제1 기판(510) 상에 형성될 수도 있다. 스페이서(560)를 형성하는 것은 도 1a에 대해 설명한 스페이서(160A)를 형성하는 것과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0159] 이어서, 제1 기판과 제2 기판 사이에 매체층을 주입하고(S42), 제1 기판 및 제2 기판을 진공 합착한다(S43). 1 기판과 제2 기판 사이에 매체층을 주입하고, 제1 기판과 제2 기판을 진공 합착하는 것에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 5g를 함께 참조한다.

[0160] 도 5g를 참조하면, 하부 기판(510)인 제1 기판(510)과 상부 기판(515)인 제2 기판(515) 사이의 이격 공간을 충전하도록 매체층(580)을 주입할 수 있고, 매체층(580)은 접착 부재(570)와 봉지부(550) 사이의 이격 공간 또한 충전할 수 있다. 매체층(580)은 도 1a에 도시된 방습제일 수도 있고, 도 3a에 도시된 충전 부재일 수도 있다. 제1 기판(510)과 제2 기판(515) 합착 시, 제1 기판(510)과 제2 기판(515)의 옛지 영역(E)에 형성된 접착 부재(570)를 이용하여 제1 기판(510)과 제2 기판(515)을 접착시킬 수 있다. 제1 기판(510)과 제2 기판(515)을 합착하는 것은 도 1a에 대해 설명한 하부 기판(110A)과 상부 기판(115A)을 합착하는 것과 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0161] 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

- [0162] 110A, 110B, 110C, 210, 310, 510: 하부 기판
- 115A, 115B, 115C, 215, 315, 515: 상부 기판
- 120A, 120B, 120C, 220, 320, 520: 박막 트랜지스터
- 121A, 121B, 121C, 321, 521: 액티브층
- 122A, 122B, 122C, 322, 522: 게이트 전극
- 123A, 123B, 123C, 323, 523: 소스 전극
- 124A, 124B, 124C, 324, 524: 드레인 전극
- 131A, 131B, 131C, 331, 531: 층간 절연막
- 132A, 132B, 132C, 332, 532: 게이트 절연막
- 133A, 133B, 133C, 233, 333, 533: 오버 코팅층
- 134A, 134B, 134C, 334, 534: बैं크층
- 140A, 140B, 140C, 240, 340, 540: 유기 발광 소자
- 141A, 141B, 141C, 341, 341A, 341B, 541: 애노드
- 142A, 142B, 142C, 342, 542: 반사층
- 143A, 143B, 143C, 343, 543: 투명 도전층
- 144A, 144B, 144C, 344, 544: 유기 발광층
- 145A, 145B, 144C, 345, 545: 캐소드

150A, 150B, 150C, 250, 350, 550: 봉지부

151A, 153A, 155A: 무기층

152A, 154A: 유기층

160A, 160B, 160C, 260, 560: 스페이서

360, 360B: 셀 캡 유지부

170A, 170B, 270, 370, 570: 접착 부재

180A, 180B, 180C: 방습제

280, 580: 매체층

380, 380B: 충전 부재

385A: 페이스 씰

190A, 190B, 290, 390, 590: 컬러 필터

191A, 191B, 190C, 291, 391, 591: 적색 컬러 필터

192A, 192B, 292, 392, 392A, 392B, 592: 녹색 컬러 필터

193A, 193B, 293, 393, 393A, 393B, 593: 청색 컬러 필터

195A, 195B, 295, 395, 395A, 395B, 595: 블랙 매트릭스

A: 적색 서브 화소 영역

B: 녹색 서브 화소 영역

C: 청색 서브 화소 영역

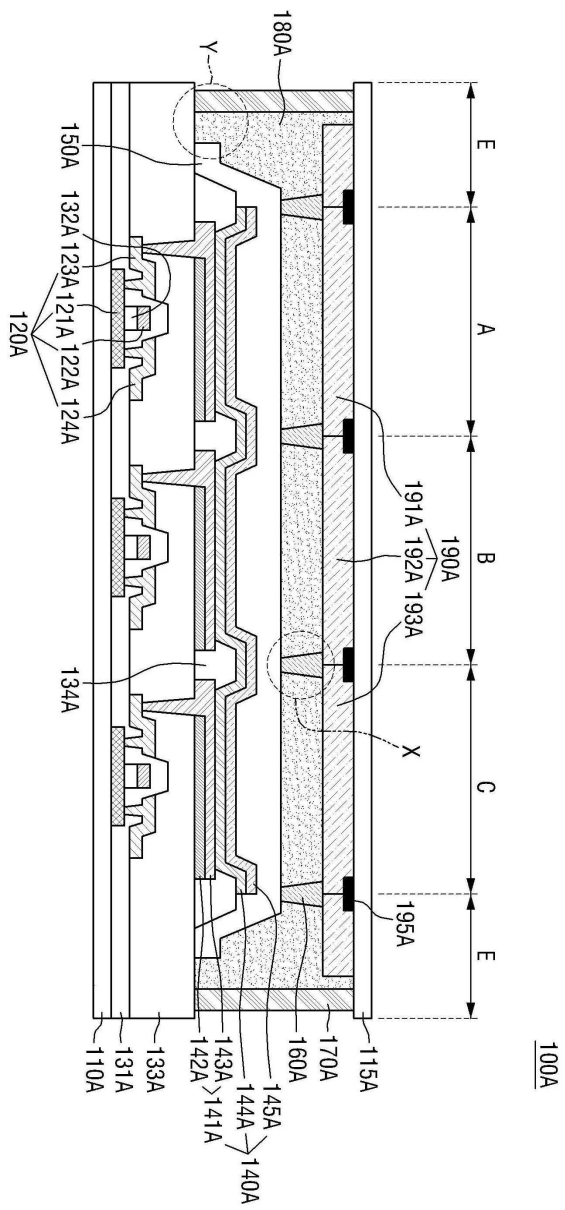
D: 백색 서브 화소 영역

E: 엣지 영역

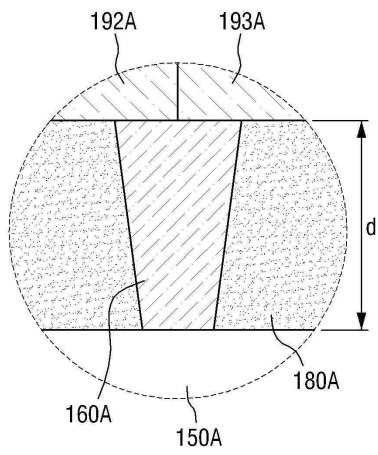
100A, 100B, 200, 300, 500: 유기 발광 표시 장치

도면

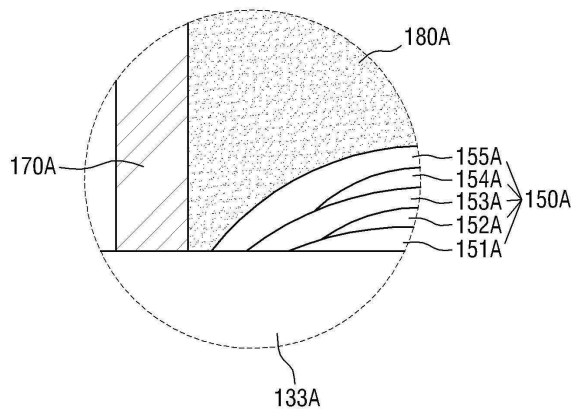
도면1a



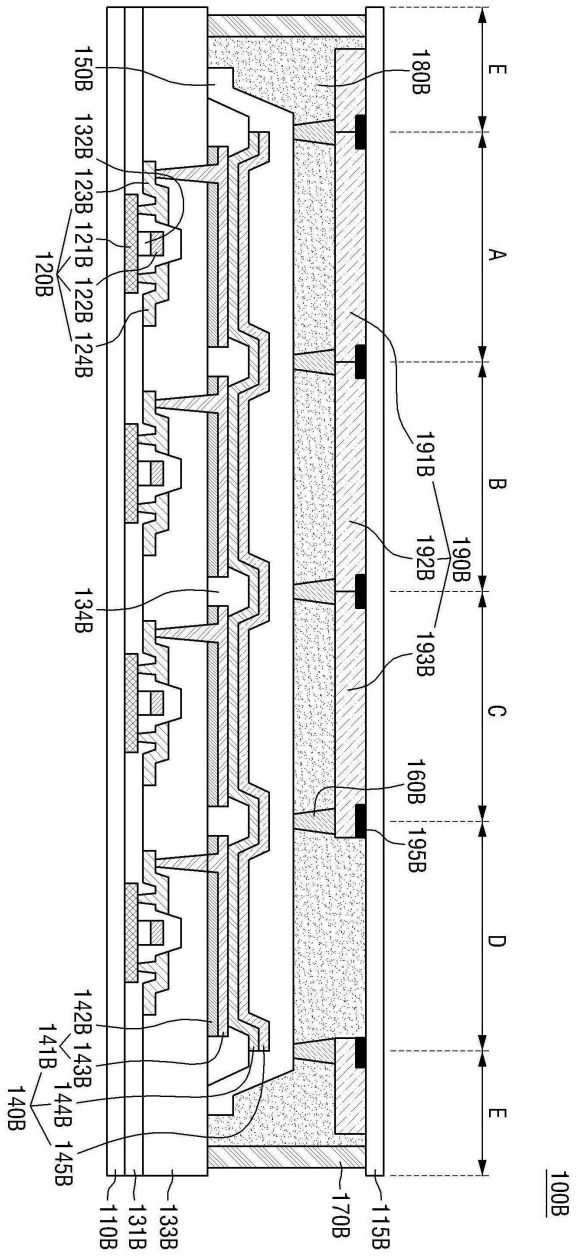
도면1b



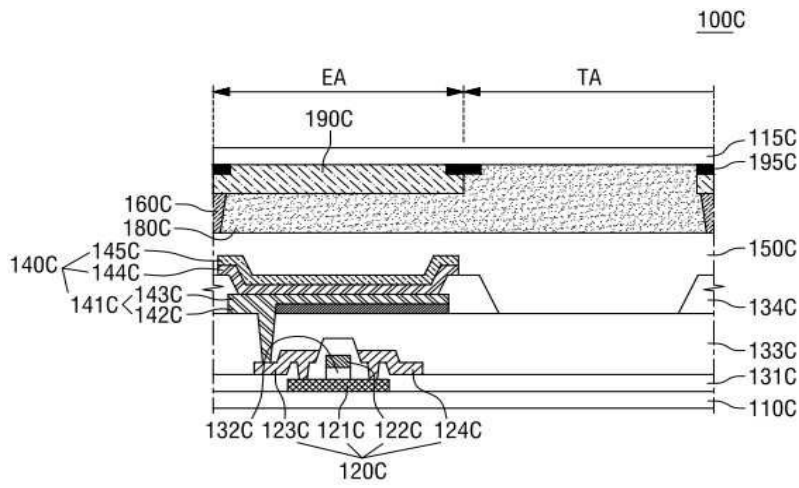
도면1c



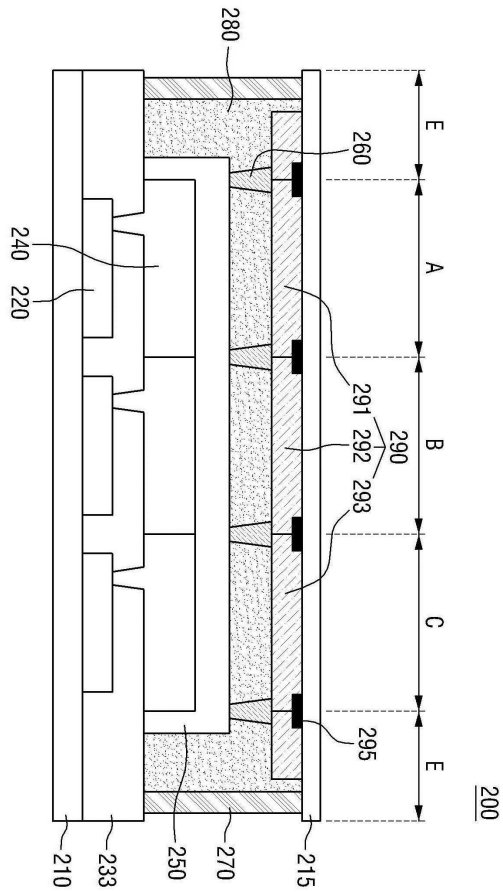
도면1d



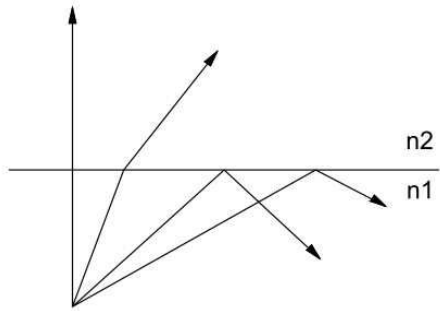
도면1e



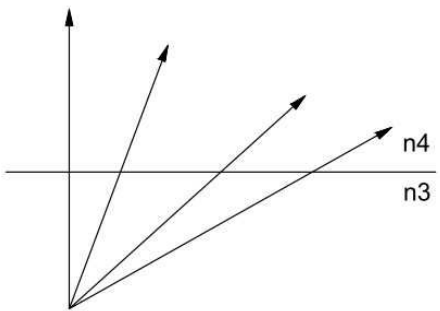
도면2a



도면2b

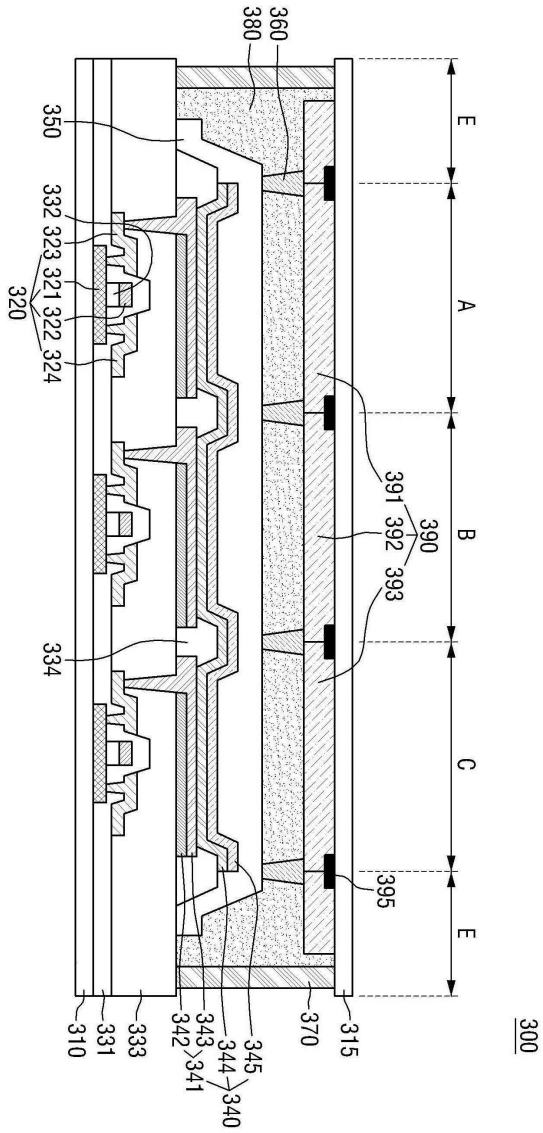


(a)

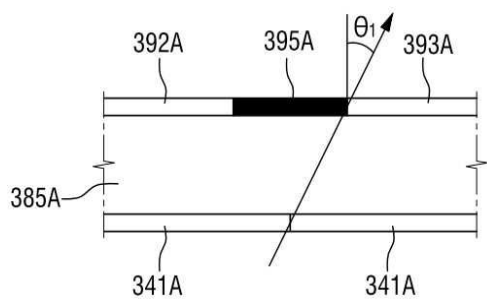


(b)

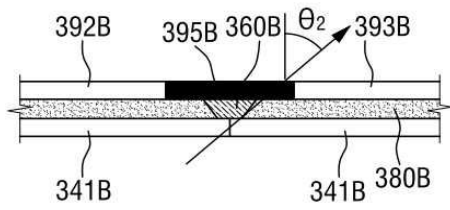
도면3a



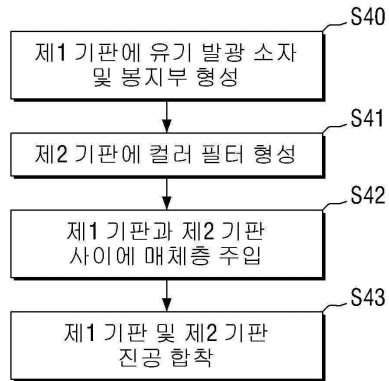
도면3b



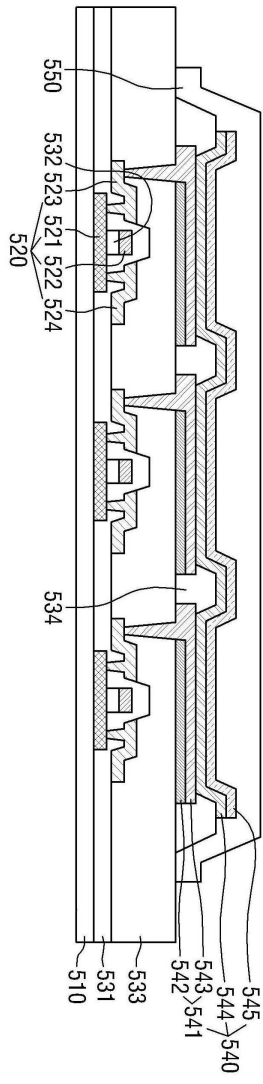
도면3c



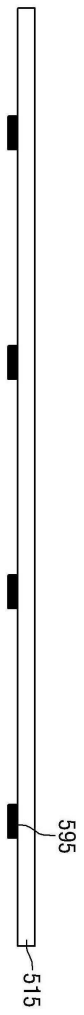
도면4



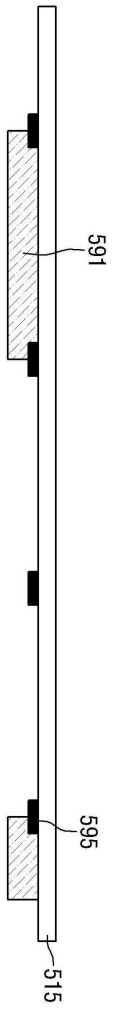
도면5a



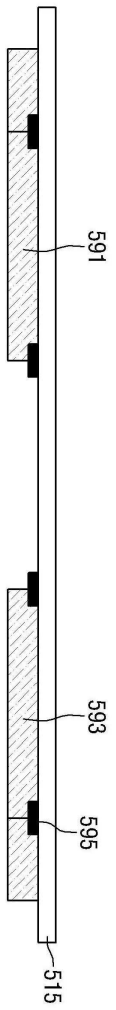
도면5b



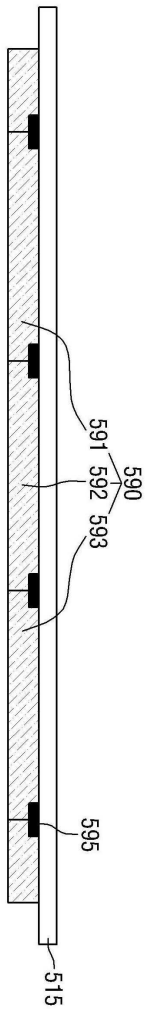
도면5c



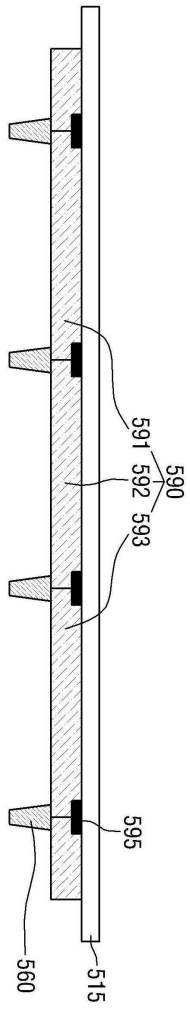
도면5d



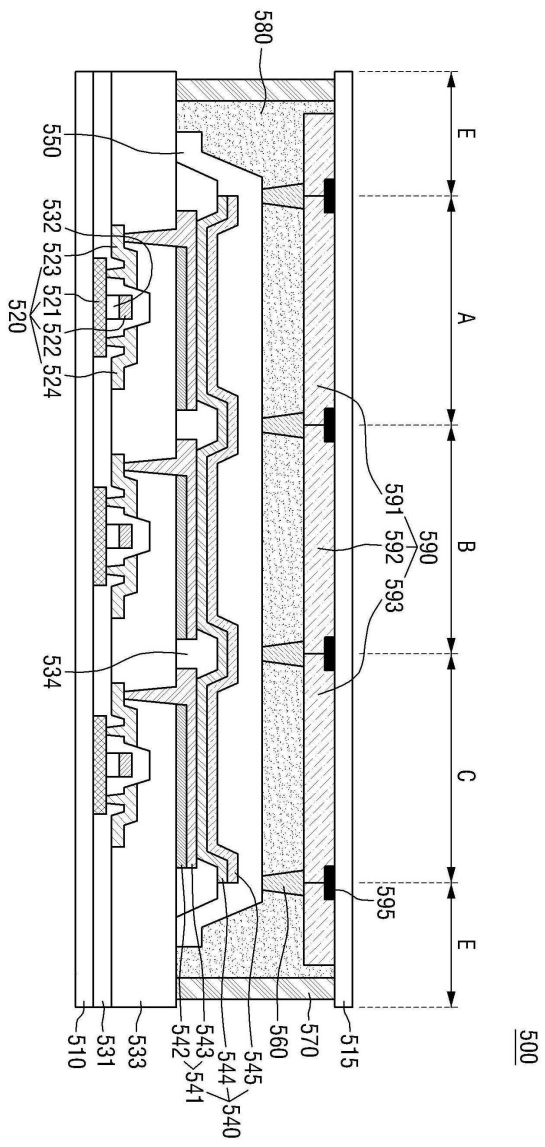
도면5e



도면5f



도면5g



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102071330B1	公开(公告)日	2020-01-30
申请号	KR1020120155275	申请日	2012-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	이준석 김세준		
发明人	이준석 김세준		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/525 H01L51/5253 H01L51/5259 H01L2251/5315 H01L27/326 H01L23/26 H01L51/5256 H05B33/04 H05B33/10 H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/0096 H01L51/5246 H01L51/5284 H01L51/56 H01L2251/5338		
审查员(译)	伏羲琴		
其他公开文献	KR1020140085087A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示器和制造该有机发光显示器的方法。有机发光显示器包括具有多个子像素区域的下基板，形成在下基板上的薄膜晶体管，形成在薄膜晶体管上的有机发光元件，用于覆盖有机发光元件的封装单元，在封装单元上形成的隔离物，面对下基板布置的上基板以及在下基板和上基板之间的干燥剂。本发明的各个实施例提供了一种有机发光显示器，该有机发光显示器通过最小化单元间隙并最小化光的畸变来增强视角，最小化水或氧气从外部的渗透，并通过提高开口率来实现高分辨率显示，以及制造有机发光显示器的方法。

