



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0036525
(43) 공개일자 2015년04월07일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 27/3293 (2013.01)
H01L 27/3274 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7003577</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년08월28일
심사청구일자 2015년02월10일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년02월10일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/005072</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/038158
국제공개일자 2014년03월13일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2012-194372 2012년09월04일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
샤프 가부시키키가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노쿠 나가이쵸 22방 22고</p> <p>(72) 발명자
소노다 도루
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노쿠 나가이쵸 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내
히라세 다케시
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노쿠 나가이쵸 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
장수길, 박충범</p> |
|--|---|

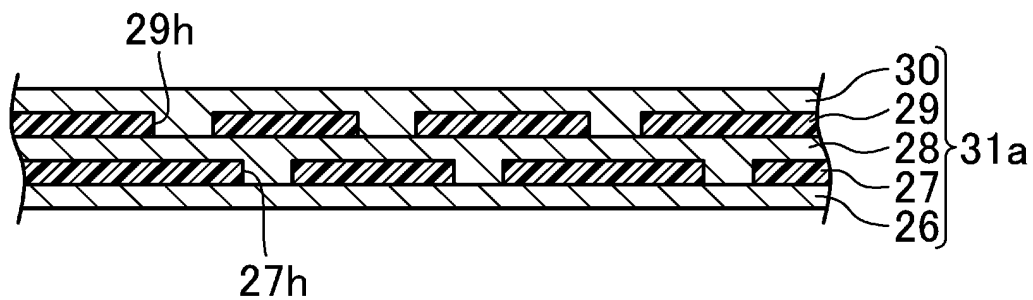
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기 EL 소자의 열화를 억제하는 베리어막(31a)이, 베이스 기판층으로부터 차례로 형성된 제 1 무기막(26), 제 2 무기막(28) 및 제 3 무기막(30)과, 제 1 무기막(26) 및 제 2 무기막(28) 사이에 형성된 제 1 유기막(27)과, 제 2 무기막(28) 및 제 3 무기막(30) 사이에 형성된 제 2 유기막(29)을 가지고, 제 1 유기막(27)에 제 1 무기막(26) 및 제 2 무기막(28)을 서로 접촉시키는 복수의 제 1 관통공(27h)이 형성되고, 제 2 유기막(29)에 제 2 무기막(28) 및 제 3 무기막(30)을 서로 접촉시키는 복수의 제 2 관통공(29h)이 형성된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 51/5256 (2013.01)

H05B 33/02 (2013.01)

H05B 33/04 (2013.01)

H05B 33/10 (2013.01)

(72) 발명자

오카모토 테츠야

일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이
계조 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내

세노오 도루

일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이
계조 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내

야스다 유키

일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이
계조 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기관과,

상기 베이스 기관에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자(organic electroluminescence element)와,

상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 열화를 억제하는 베리어막(barrier film)을 구비하고,

상기 베리어막은, 상기 베이스 기관측으로부터 차례로 형성된 제 1 무기막, 제 2 무기막 및 제 3 무기막과, 이 제 1 무기막 및 제 2 무기막 사이에 형성된 제 1 유기막과, 이 제 2 무기막 및 제 3 무기막 사이에 형성된 제 2 유기막을 가지며,

상기 제 1 유기막에는, 상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막을 서로 접촉시키는 복수의 제 1 관통공이 형성되고,

상기 제 2 유기막에는, 상기 제 2 무기막 및 제 3 무기막을 서로 접촉시키는 복수의 제 2 관통공이 형성되는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 관통공은, 상기 제 2 관통공에 겹치지 않도록 형성되는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제 1 관통공 및 제 2 관통공은, 선 형상으로 각각 형성되는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제 1 관통공 및 제 2 관통공은, 점 형상으로 각각 형성되는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 5

청구항 1~청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베리어막은, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 피복하는 봉지막(sealing film)인, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 6

청구항 1~청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베리어막은, 상기 베이스 기관의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자측의 표면에 형성된 베이스 코트막인, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 7

청구항 1~청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베리어막은, 상기 베이스 기관의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 반대측의 표면에 형성된 보호막인, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 8

베이스 기관과,

상기 베이스 기관에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자와,

상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 열화를 억제하는 베리어막을 구비하고,

상기 베리어막은, 상기 베이스 기관측으로부터 차례로 형성된 제 1~제 n (n 은 3 이상의 자연수)의 무기막과, 이 인접하는 무기막끼리의 사이에 상기 베이스 기관측으로부터 차례로 각각 형성된 제 1~제 $(n-1)$ 의 유기막을 가지며,

상기 제 1~제 $(n-1)$ 의 유기막에는, 이 유기막에 인접하는 무기막끼리를 서로 접촉시키는 복수의 관통공이 각각 형성되고,

상기 제 1~제 $(n-1)$ 의 유기막의 적어도 한 층은, 이 유기막과 다른 그 밖의 유기막의 적어도 한 층에 형성된 각 관통공과 평면에서 보아 서로 겹치는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치.

청구항 9

베이스 기관에 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 형성하는 EL 소자 형성공정과,

상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 열화를 억제하는 베리어막을 형성하는 베리어막 형성공정을 구비하는 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 베리어막 형성공정에서는, 제 1 무기막, 복수의 제 1 관통공이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막, 제 2 무기막, 복수의 제 2 관통공이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막, 및 제 3 무기막을 차례로 형성하는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 제 1 관통공 및 제 2 관통공이 서로 겹치지 않도록, 상기 제 1 유기막 및 제 2 유기막을 형성하는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법.

청구항 11

청구항 9 또는 청구항 10에 있어서,

상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 제 1 유기막 및 제 2 유기막을 진공 성막법에 의해 형성하는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법.

청구항 12

청구항 9 또는 청구항 10에 있어서,

상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 제 1 유기막 및 제 2 유기막을 인쇄법 또는 포토리소 그래피 (photolithography)법에 의해 형성하는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법.

청구항 13

청구항 9~청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베리어막 형성공정은, 상기 EL소자 형성공정 후에 실행되고,

상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 베리어막으로서, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 피복하는 봉지막을 형성하는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법.

청구항 14

청구항 9~청구항 13 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베리어막 형성공정은, 상기 EL소자 형성공정 전에 실행되고,

상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 베리어막으로서, 상기 베이스 기관의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자

측의 표면을 피복하는 베이스 코트막을 형성하는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법.

청구항 15

청구항 9~청구항 14 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베리어막 형성공정은, 상기 EL소자 형성공정 전에 실행되고,

상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 베리어막으로서, 상기 베이스 기판의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 반대측 표면을 피복하는 보호막을 형성하는, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치 및 그 제조방법에 관하며, 특히, 무기막 및 유기막이 적층된 베리어막(barrier layer)을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 일렉트로 루미네센스(electroluminescence, 이하, "EL"이라고도 칭한다) 소자를 갖는 유기 EL 표시장치에서는, 유기 EL 소자의 열화를 억제하기 위해, 유기 EL 소자를 피복하도록, 또는 플라스틱 기판을 이용하는 경우에는, 이 플라스틱 기판의 기판 표면을 피복하도록, 무기막 및 유기막이 적층된 베리어막을 형성하여, 수분과 산소의 혼입을 억제하는 구조가 제안되고 있다.

[0003] 예를 들어, 특허문헌 1에는, 상기 유기 EL 소자를 구성하는 대향전극(음극) 상에 SiO₂막 및 Al막을 차례로 진공 증착함으로써 형성된 제 1 베리어층과, 이 제 1 베리어층 상에 폴리에틸렌 글리콜 아크릴레이트(polyethylene glycol acrylate)를 진공 증착한 후에, 경화시킴으로써 형성된 수지층과, 이 수지층 상에 Al막 및 SiO₂막을 차례로 진공 증착함으로써 형성된 제 2 베리어층에 의해, 상기 베리어막에 상당하는 봉지층(sealing layer)이 구성된 유기 EL 표시소자가 개시되어 있다.

[0004] 또, 특허문헌 2에는, 상기 유기 EL 소자를 구성하는 음극(陰極)막 상에 폴리머 재료층 및 무기 재료 박막의 적층막이 상기 베리어막으로서 설치된 전계 발광소자가 개시되어 있다.

[0005] 또한, 특허문헌 3에는, 상기 유기 EL 소자에 상당하는 소자부 상에 유기층 및 무기층이 교대로 적층된 베리어층이 상기 베리어막으로서 설치된 유기 전계 발광소자가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 2001-307873호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허공개 2002-252080호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 특허공개 2003-17244호 공보
- (특허문헌 0004) 일본 특허공개 2003-282239호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 베리어막을 구성하는 무기막 및 유기막은, 서로 밀착성이 높지 않으므로, 베리어막에서는, 무기막 및 유기막의 계면에서 박리가 발생할 우려가 있다. 이렇게 되면, 무기막 및 유기막의 박리된 계면으로부터 수분과 산소가 침입하므로, 유기 EL 소자가 열화 되어 버린다. 또, 굴곡성을 갖는 플라스틱 기판(필름기판)을 베이스 기판으로서 이용하는 유기 EL 표시장치에서는, 이 기판의 굴곡에 기인하여, 무기막 및 유기막의 계면에 굽힘 응력(bending stress)이 발생하므로, 무기막 및 유기막의 계면에서 박리가 발생하기 쉽게 되어 버린다. 또한, 무

기막 및 유기막에서는, 열 팽창 계수에 차이가 있으므로, 온도변화에 기인하여, 무기막 및 유기막의 계면에 열 응력이 발생함으로써, 무기막 및 유기막의 계면에서 박리가 발생하기 쉽게 되어 버린다.

[0008] 그래서, 상기 특허문헌 4에는, 제 1 무기 베리어층, 점 형상의 고분자 화합물층의 제 1 군, 중간에 제 2 무기 베리어층, 점 형상의 고분자 화합물층의 제 2 군, 중간에 제 3 무기 베리어층, 점 형상의 고분자 화합물층의 제 3 군, 및 최표면(最表面)의 제 4 무기 베리어층을 수지기관 상에 차례로 적층함으로써, 포접 무기 베리어층 (clathrate inorganic barrier layer)이 상기 베리어막으로서 배치된 유기 EL 패널이 제안되고 있다.

[0009] 여기서, 상기 특허문헌 4에 개시된 유기 EL 표시 패널에서는, 고분자 화합물층의 유기막이 섬 형상으로 패터닝 되므로, 유기막을 협지(挾持)하는 한 쌍의 무기막끼리가 접촉함으로써, 무기막 및 유기막의 계면에서 박리가 어느 정도 발생하기 어렵게 되지만, 상술한 바와 같이, 무기막 및 유기막의 계면에 열 응력이나 굽힘 응력이 발생한 경우에는, 이 응력이 서로 독립하는 복수의 점 형상(섬 형상)의 유기막의 패턴에 각각 가해지고, 이 응력의 분산 및 완화가 어렵게 되어, 무기막 및 유기막의 계면에서 박리가 발생할 우려가 있으므로, 개선의 여지가 있다.

[0010] 본 발명은, 이러한 점을 감안하여 이루어진 것이고, 그 목적으로 하는 바는, 베리어막을 구성하는 무기막 및 유기막의 계면에서 발생하는 응력이 기인하는 무기막 및 유기막의 계면에서의 박리를 억제하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 제 1 무기막, 복수의 제 1 관통공이 형성된 제 1 유기막, 제 2 무기막, 복수의 제 2 관통공이 형성된 제 2 유기막, 및 제 3 무기막을 차례로 적층하여, 베리어막을 구성하도록 한 것이다.

[0012] 구체적으로 본 발명에 관한 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치는, 베이스 기판과, 상기 베이스 기판에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자와, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 열화를 억제하는 베리어막을 구비하고, 상기 베리어막은, 상기 베이스 기판측으로부터 차례로 형성된 제 1 무기막, 제 2 무기막 및 제 3 무기막과, 이 제 1 무기막 및 제 2 무기막 사이에 형성된 제 1 유기막과, 이 제 2 무기막 및 제 3 무기막 사이에 형성된 제 2 유기막을 가지고, 상기 제 1 유기막에는, 상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막을 서로 접촉시키는 복수의 제 1 관통공이 형성되고, 상기 제 2 유기막에는, 상기 제 2 무기막 및 제 3 무기막을 서로 접촉시키는 복수의 제 2 관통공이 형성된다.

[0013] 상기 제 1 관통공은, 상기 제 2 관통공에 겹치지 않도록 형성되어도 된다.

[0014] 상기 제 1 관통공 및 제 2 관통공은, 선 형상으로 각각 형성되어도 된다.

[0015] 상기 제 1 관통공 및 제 2 관통공은, 점 형상으로 각각 형성되어도 된다.

[0016] 그리고, 제 1 관통공 및 제 2 관통공이 점 형상으로 각각 형성된 제 1 유기막 및 제 2 유기막은, 상기 특허문헌 4에 개시된 점 형상의 고분자 화합물층에 있어서, 고분자 화합물층이 배치된 영역과 고분자 화합물층이 배치되지 않은 영역을 반전(反轉)시킨 구조로 되어 있다.

[0017] 상기 베리어막은, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 피복하는 봉지막(sealing film)이라도 된다.

[0018] 상기 베리어막은, 상기 베이스 기판의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자측의 표면에 형성된 베이스 코팅막 (base coat film)이라도 된다.

[0019] 상기 베리어막은, 상기 베이스 기판의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 반대측 표면에 형성된 보호막이라도 된다.

[0020] 또, 본 발명에 관한 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치는, 베이스 기판과, 상기 베이스 기판에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자와, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 열화를 억제하는 베리어막을 구비하고, 상기 베리어막은, 상기 베이스 기판측으로부터 차례로 형성된 제 1~제 n(n은 3 이상의 자연수)의 무기막과, 이 인접하는 무기막끼리의 사이에 상기 베이스 기판측으로부터 차례로 각각 형성된 제 1~제 (n-1)의 유기막을 가지고, 상기 제 1~제 (n-1)의 유기막에는, 이 유기막에 인접하는 무기막끼리를 서로 접촉시키는 복수의 관통공이 각각 형성되고, 상기 제 1~제 (n-1)의 유기막의 적어도 한 층은, 이 유기막과 다른 그 밖의 유기막의 적어도 한 층에 형성된 각 관통공과 평면에서 보아 서로 겹친다.

[0021] 또한, 본 발명에 관한 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법은, 베이스 기판에 유기 일렉트로 루미네

센스 소자를 형성하는 EL 소자 형성공정과, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 열화를 억제하는 베리어막을 형성하는 베리어막 형성공정을 구비하는 유기 일렉트로 루미네센스 표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 베리어막 형성공정에서는, 제 1 무기막, 복수의 제 1 관통공이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막, 제 2 무기막, 복수의 제 2 관통공이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막, 및 제 3 무기막을 차례로 형성한다.

- [0022] 상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 제 1 관통공 및 제 2 관통공이 서로 겹치지 않도록, 상기 제 1 유기막 및 제 2 유기막을 형성하여도 된다.
- [0023] 상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 제 1 유기막 및 제 2 유기막을 진공 성막(成膜)법에 의해 형성하여도 된다.
- [0024] 상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 제 1 유기막 및 제 2 유기막을 인쇄법 또는 포토리소 그래피 (photolithography)법에 의해 형성하여도 된다.
- [0025] 상기 베리어막 형성공정은, 상기 EL소자 형성공정 후에 실행되고, 상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 베리어막으로서, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 피복하는 봉지막을 형성하여도 된다.
- [0026] 상기 베리어막 형성공정은, 상기 EL소자 형성공정 전에 실행되고, 상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 베리어막으로서, 상기 베이스 기판의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자측의 표면을 피복하는 베이스 코트막을 형성하여도 된다.
- [0027] 상기 베리어막 형성공정은, 상기 EL소자 형성공정 전에 실행되고, 상기 베리어막 형성공정에서는, 상기 베리어막으로서, 상기 베이스 기판의 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 반대측의 표면을 피복하는 보호막을 형성하여도 된다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 의하면, 제 1 무기막, 복수의 제 1 관통공이 형성된 제 1 유기막, 제 2 무기막, 복수의 제 2 관통공이 형성된 제 2 유기막, 및 제 3 무기막을 차례로 적층하여, 베리어막이 구성되므로, 베리어막을 구성하는 무기막 및 유기막의 계면에서 발생하는 응력에 기인하는 무기막 및 유기막의 계면에서의 박리를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은, 제 1 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치의 단면도이다.
- 도 2은, 제 1 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치의 화소구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 3은, 제 1 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치를 구성하는 유기 EL 소자의 등가 회로도이다.
- 도 4는, 제 1 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치를 구성하는 베리어막의 관통공의 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 5는, 도 4 중의 V-V선을 따른 베리어막의 단면도이다.
- 도 6은, 제 1 실시형태에 관한 베리어막 변형예 1의 관통공의 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 7은, 제 1 실시형태에 관한 베리어막 변형예 2의 관통공의 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 8은, 제 1 실시형태에 관한 베리어막 변형예 3의 관통공의 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 9는, 제 1 실시형태에 관한 베리어막 변형예 4의 관통공의 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 10은, 제 1 실시형태에 관한 베리어막의 변형예 5를 나타내는 단면도이다.
- 도 11은, 제 2 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치의 단면도이다.
- 도 12는, 제 2 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치를 구성하는 베리어막의 단면도이다.
- 도 13은, 제 3 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치의 단면도이다.
- 도 14는, 제 4 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 상세하게 설명한다. 그리고, 본 발명은, 이하의 각 실시형태에

한정되는 것은 아니다.

- [0031] <<제 1 실시형태>>
- [0032] 도 1~도 10은, 본 발명에 관한 유기 EL 표시장치 및 그 제조방법의 제 1 실시형태를 나타낸다. 여기서, 도 1은, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50a)의 단면도이다. 또, 도 2는, 유기 EL 표시장치(50a)의 화소구조를 나타내는 평면도이다. 그리고, 도 1은, 도 2 중의 A-A선을 따른 단면도이다. 또한, 도 3은, 유기 EL 표시장치(50a)를 구성하는 유기 EL 소자(25)의 등가 회로도이다. 또, 도 4는, 유기 EL 표시장치(50a)를 구성하는 봉지막(31a)의 관통공 구조(Ha)를 나타내는 평면도이다. 또한, 도 5는, 도 4 중의 V-V선을 따른 봉지막(31a)의 단면도이다.
- [0033] 유기 EL 표시장치(50a)는, 도 1에 나타내듯이, 예를 들어, 유리기관 등의 베이스 기관(10a)과, 베이스 기관(10a)에 설치된 유기 EL 소자(25)와, 유기 EL 소자(25)를 피복하도록 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베리어막으로서 형성된 봉지막(31a)을 구비한다. 여기서, 유기 EL 표시장치(50a)의 표시영역(도시 않음)에는, 각각, 화상의 최소 단위인 복수의 서브화소(P)(도 2 참조)가 매트릭스형으로 배치된다. 또, 유기 EL 표시장치(50a)의 표시영역에서는, 도 2에 나타내듯이, 적색의 계조(gradation)표시를 행하기 위한 발광영역(Lr)을 갖는 서브화소(P), 녹색의 계조표시를 행하기 위한 발광영역(Lg)을 갖는 서브화소(P), 및 청색의 계조표시를 행하기 위한 발광영역(Lb)을 갖는 서브화소(P)가 서로 인접하도록 형성되고, 이들의 인접하는 3개의 서브화소(P)에 의해 1개의 화소가 구성되고 있다.
- [0034] 유기 EL 소자(25)는, 도 1~도 3에 나타내듯이, 베이스 기관(10a) 상에 서로 평행으로 이어지도록 설치된 복수의 게이트선(11)과, 각 게이트선(11)과 직교하는 방향으로 서로 평행으로 이어지도록 설치된 복수의 소스선(12a), 각 게이트선(11)과 직교하는 방향으로 각 소스선(12a)과 인접하여 서로 평행으로 이어지도록 설치된 복수의 전원선(12b)과, 각 게이트선(11) 및 각 소스선(12a)의 교차부분마다, 즉, 각 서브화소(P)마다 각각 설치되고, 대응하는 게이트선(11) 및 소스선(12a)에 접속된 복수의 제 1 TFT(13a)와, 각 서브화소(P)마다 각각 설치되고, 대응하는 제 1 TFT(13a) 및 전원선(12b)에 접속된 복수의 제 2 TFT(13b)와, 각 서브화소(P)마다 각각 설치되고, 대응하는 제 1 TFT(13a) 및 전원선(12b)에 접속된 복수의 커패시터(capacitor)(13c)와, 각 제 1 TFT(13a), 각 제 2 TFT(13b) 및 각 커패시터(13c)를 피복하도록 형성된 층간 절연막(14)과, 층간 절연막(14) 상에 각 서브화소(P)마다 양극(陽極)으로서 각각 설치되고, 대응하는 제 1 TFT(13a)(및 제 2 TFT(13b))에 접속된 복수의 제 1 전극(15)과, 각 제 1 전극(15)의 가장자리(edge)부를 피복하도록 격자상으로 형성된 에지커버(16)와, 각 제 1 전극(15) 및 에지커버(16)를 피복하도록 차례로 형성된 정공(hole) 주입층 및 정공 수송층(17)과, 정공 주입층 및 정공 수송층(17) 상에 각 서브화소(P)마다 각각 형성된 복수의 발광층(18)과, 각 발광층(18)을 피복하도록 차례로 형성된 전자 수송층 및 전자(電子) 주입층(19)과, 전자 수송층 및 전자 주입층(19)을 피복하도록 음극(陰極)으로서 설치된 제 2 전극(20)을 구비한다. 여기서, 제 1 전극(15) 및 제 2 전극(20) 사이에는, 필요에 따라 정공과 전자 등 캐리어의 흐름을 막기 위한 캐리어 블록킹층(carrier blocking layer)이 삽입되어도 된다. 그리고, 정공 주입층 및 정공 수송층(17) 그리고 전자 수송층 및 전자 주입층(19)은, 적절히 생략하여도 된다.
- [0035] 제 1 TFT(13a) 및 제 2 TFT(13b)는, 예를 들어, 보텀 게이트형(bottom gate type) 또는 탑 게이트형(top gate type)의 TFT이다.
- [0036] 커패시터(13c)는, 예를 들어, 게이트선(11)과 동일 재료에 의해 동일 층에 형성된 한쪽의 전극과, 소스선(12a)과 동일 재료에 의해 동일 층에 형성된 다른 쪽의 전극과, 이들 한 쌍의 전극 사이에 형성된 게이트 절연막에 의해 구성된다.
- [0037] 층간 절연막(14) 및 에지커버(16)는, 예를 들어, 감광성을 갖는 아크릴 수지, 폴리이미드 수지 등에 의해 형성된다.
- [0038] 제 1 전극(15) 및 제 2 전극(20)은, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide: 인듐 주석 산화물), IZO(Indium Zinc Oxide: 인듐 아연 산화물), 갈륨 첨가산화 아연(gallium-added zinc oxide, GZO) 등의 투명 도전막, 금(Au), 니켈(Ni), 백금(Pt) 등의 금속막, 또는 이들 적층막에 의해 형성된다. 또, 제 1 전극(15) 및 제 2 전극(20)은, 예를 들어, 스퍼터링법(sputtering method), 진공 증착(蒸着)법, CVD법, 플라즈마 CVD법, 인쇄법 등에 의해 적층하게 형성된다. 여기서, 제 1 전극(15)이 광투과성(光透過性) 또는 광반투과성(光半透過性)을 가지고, 제 2 전극(20)이 광반사성을 가지는 경우에는, 베이스 기관(10a)측으로부터 광출사(光出射)하는 하부 방출형(bottom emission type)의 표시장치가 구성되고, 제 1 전극(15)이 광반사성을 가지며, 또, 제 2 전극(20)이 광투과성 또

는 광반투과성을 갖는 경우에는, 봉지막(31a)측으로부터 광출사하는 상부 방출형(top emission type)의 표시장치가 구성된다.

[0039] 정공 주입층 및 정공 수송층(17)은, 제 1 전극(15)으로부터 발광층(18)으로의 정공 주입효율을 높이는 기능, 및 발광층(18)으로의 정공 수송 효율을 높이는 기능을 가지고, 예를 들어, 안트라센(anthracene), 아자트리페닐렌(azatriphenylene), 플루오렌온(fluorenone), 히드라존(hydrazone), 스틸벤(stilbene), 트리페닐렌(triphenylene), 벤진(benzine), 스티릴아민(styrylamine), 트리페닐아민(triphenylamine), 포르피린(porphyrin), 트리아졸(triazole), 이미다졸(imidazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 옥사졸(oxazole), 폴리아릴알칸(polyaryl alkane), 페닐렌디아민(phenylene diamine), 아릴아민(arylamine), 이들의 유도체, 티오펜(thiophene)계 화합물, 폴리실란(polysilane)계 화합물, 비닐카르바졸(vinylcarbazole)계 화합물, 아닐린(aniline)계 화합물 등의 쇠상(鎖狀)식 또는 복소환식 공역계의 모노머(heterocyclic conjugated system monomer), 올리고머(oligomer), 또는 폴리머(polymer) 등에 의해 형성된다. 또, 정공 주입층 및 정공 수송층(17)은, 상기와 같이, 정공 주입효율을 높이는 기능 및 정공 수송효율을 높이는 기능 쌍방을 갖는 1개의 층이라도, 정공 주입효율을 높이는 기능을 갖는 1개의 층과, 정공 수송효율을 높이는 기능을 갖는 하나의 층과의 적층막이라도 된다. 또한, 정공 주입층 및 정공 수송층(17)은, 예를 들어, 진공 증착법 등에 의해 적합하게 형성된다.

[0040] 복수의 발광층(18)은, 제 1 전극(15)측으로부터 주입된 정공과 제 2 전극(20)측으로부터 주입된 전자(電子)를 재결합시켜 광(光)을 출사하는 기능을 각각 가지고, 예를 들어, 적색의 계조표시를 행하기 위한 발광영역(Lr)에 형성된 발광층(18r)과, 녹색의 계조표시를 행하기 위한 발광영역(Lg)에 형성된 발광층(18g)과, 청색의 계조표시를 행하기 위한 발광영역(Lb)에 형성된 발광층(18b)에 의해 구성된다. 또, 발광층(18)은, 예를 들어, 안트라센(anthracene), 나프탈렌(naphthalene), 인덴(indene), 페난트렌(phenanthrene), 피렌(pyrene), 나프타센(naphthacene), 트리페닐렌(triphenylene), 페릴렌(perylene), 피센(picene), 플루오란텐(fluoranthene), 아세페난트릴렌(acephenanthrylene), 펜타펜(pentaphene), 펜타센(pentacene), 코로넨(coronene), 부타디엔(butadiene), 쿠마린(coumarin), 아크리딘(acridine), 스틸벤(stilbene), 이들의 유도체, 트리스(8-퀴놀리놀라토(quinolinolato))알루미늄 착체(aluminum complex), 비스(벤조퀴놀리놀라토(benzoquinolinolato))베릴륨(beryllium) 착체, 트리(디벤조일메틸(dibenzoyl methy))페난트롤린 유로퓸 착체(phenanthroline europium complex), 디톨루일비닐비페닐(ditoluylvinylbiphenyl), 히드록시페닐 옥사졸(hydroxyphenyl oxazole), 히드록시페닐 티아졸(hydroxyphenyl thiazole) 등과 같은 저분자 형광색소와 금속 착체 등 발광효율이 높은 재료에 의해 형성된다. 또한, 발광층(18)은, 예를 들어, 진공 증착법 등에 의해 적합하게 형성된다.

[0041] 전자 수송층 및 전자 주입층(19)은, 발광층(18)으로의 전자 수송 효율을 높이는 기능, 및 제 2 전극(15)으로부터 발광층(18)으로의 전자 주입 효율을 높이는 기능을 가지고, 예를 들어, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 착체, 옥사디아졸(oxadiazole) 유도체, 트리아졸(triazole) 유도체, 페닐퀴놀살린(phenylquinoxaline) 유도체, 실롤(silole) 유도체 등에 의해 형성된다. 또, 전자 수송층 및 전자 주입층(19)은, 상기와 같이, 전자 수송효율을 높이는 기능 및 전자 주입효율을 높이는 기능 쌍방을 갖는 1개의 층이라도, 전자 수송효율을 높이는 기능을 갖는 1개의 층과, 전자 주입효율을 높이는 기능을 갖는 1개의 층과의 적층막이라도 된다. 또한, 전자 수송층 및 전자 주입층(19)은, 예를 들어, 진공 증착법 등에 의해 적합하게 형성된다.

[0042] 봉지막(31a)은, 도 5에 나타내듯이, 베이스 기관(10a)측으로부터 차례로 형성된 제 1 무기막(26), 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29) 및 제 3 무기막(30)을 구비한다.

[0043] 제 1 유기막(27)에는, 도 5에 나타내듯이, 제 1 무기막(26) 및 제 2 무기막(28)을 서로 접촉시키도록, 각각, 선형상으로 형성된 복수의 제 1 관통공(27h)이 형성된다.

[0044] 제 2 유기막(29)에는, 도 5에 나타내듯이, 제 2 무기막(28) 및 제 3 무기막(30)을 서로 접촉시키도록, 각각, 선형상으로 형성된 복수의 제 2 관통공(29h)이 형성된다.

[0045] 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 도 4에 나타내듯이, 각 제 1 관통공(27h)이 각 제 2 관통공(29h)에 겹치지 않도록 배치된 관통공 구조(Ha)를 갖는다. 그리고, 이들 선형상의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)을 각각 갖는 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 예를 들어, CVD법, 증착법, 스퍼터링법 등의 진공 성막법에 의해 적합하게 형성된다.

[0046] 도 6~도 9는, 봉지막(31a)의 변형예 1~4의 각 관통공의 구조(Hb)~(He)를 각각 나타내는 평면도이다.

[0047] 변형예 1의 관통공 구조(Hb)에서는, 도 6에 나타내듯이, 선형상의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)이 도

면 중 세로방향으로 이어지도록, 교대로 정렬 상태로 형성된다. 또한, 이들 선 형상의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)을 각각 갖는 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 예를 들어, CVD법, 증착법, 스퍼터링법 등의 진공 성막법에 의해 적합하게 형성된다.

[0048] 변형예 2의 관통공 구조(Hc)는, 도 7에 나타내듯이, 선 형상의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)이 도면 중 세로방향 및 가로방향으로 이어지도록, 랜덤으로 형성된다. 또한, 이들 선 형상의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)을 각각 갖는 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 예를 들어, CVD법, 증착법, 스퍼터링법 등의 진공 성막법에 의해 적합하게 형성된다.

[0049] 변형예 3의 관통공 구조(Hd)는, 도 8에 나타내듯이, 점 형상의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)이 랜덤으로 형성된다. 또한, 이들 점 형상의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)을 각각 갖는 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 인쇄법 또는 포토리소 그래피법에 의해 적합하게 형성된다.

[0050] 변형예 4의 관통공 구조(He)는, 도 9에 나타내듯이, 직사각형 모양의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)이 교대로 정렬상태로 형성된다. 또한 이들 직사각형 모양의 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)을 각각 갖는 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 인쇄법 또는 포토리소 그래피법(photolithography)에 의해 적합하게 형성된다.

[0051] 도 10은, 봉지막(31a)의 변형예 5의 봉지막(31b)을 나타내는 단면도이다. 여기서, 본 실시형태 및 변형예 1~4에서는, 제 1 관통공(27h)이 제 2 관통공(29h)에 겹치지 않는 관통공 구조(Ha)~(He)를 예시하였으나, 봉지막이 서로 독립하는 3층 이상의 유기막을 갖는 경우에는, 하기의 봉지막(31b)과 같이, 제 1 관통공(27h)이 제 2 관통공(29h)에 겹쳐도 된다.

[0052] 구체적으로, 봉지막(31b)은, 도 10에 나타내듯이, 베이스 기관(10a)측으로부터 차례로 배치된 제 1 무기막(26), 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29), 제 3 무기막(30), ..., 제 (n-2) 유기막(Fw)(n은, 5 이상의 정수(整數)), 제 (n-1) 무기막(Fx), 제 (n-1) 유기막(Fy), 제 n 무기막(Fz)을 구비한다. 여기서, 봉지막(31b)에서는, 도 10에 나타내듯이, 제 1 유기막(27), 제 2 유기막(29), ..., 제 (n-2) 유기막(Fw)에 관통공이 겹치므로, 제 2 무기막(28)에 형성된 핀 홀(pin hole)(Ph)이, 이 도면 중 상층 측의 무기막에도 연속하여 형성되나, 핀 홀(Ph)이 제 (n-1) 유기막(Fy)에 의해 피복되므로, 제 n 무기막(Fz)에는, 핀 홀(Ph)이 형성되지 않는다. 그리고, 본 변형예에서는, 제 1 유기막(27), 제 2 유기막(29), ..., 제 (n-2) 유기막(Fw)에서 관통공이 겹치고, 이들의 서로 겹치는 관통공이 제 (n-1) 유기막(Fy)의 관통공에 겹치지 않는 구성, 즉, 제 1~제 (n-1)의 유기막의 적어도 한 층이 이 유기막과 다른 그 밖의 유기막의 적어도 한 층에 형성된 각 관통공과 평면에서 보아 서로 겹침으로써, 무기막에 형성된 핀 홀(Ph)이 어느 한 층의 유기막에 의해 반드시 피복되는 구성을 예시하였으나, 제 1~제 (n-1) 유기막에 형성된 각 관통공이 서로 겹치지 않는 구성이 더욱 좋은 것은 물론이다.

[0053] 상기 구성의 유기 EL 표시장치(50a)는, 각 서브화소(P)에서, 게이트선(11)을 개재하여 제 1 TFT(13a)에 게이트 신호를 입력함으로써, 제 1 TFT(13a)를 온(ON) 상태로 하고, 소스선(12a)을 개재하여 제 2 TFT(13b)의 게이트 전극 및 커패시터(13c)로 소스신호에 대응하는 소정의 전압을 공급하고, 제 2 TFT(13b)의 게이트 전압에 기초하여 전원선(12b)으로부터의 전류 크기가 규정되고, 이 규정된 전류가 발광층(18)에 공급됨으로써, 발광층(18)이 발광하여, 화상표시를 행하도록 구성된다. 또한, 유기 EL 표시장치(50a)에서는, 제 1 TFT(13a)가 오프(OFF) 상태가 되어도, 제 2 TFT(13b)의 게이트 전압이 커패시터(13c)에 의해 유지되므로, 다음 프레임의 게이트 신호가 입력될 때까지 발광층(18)에 의한 발광이 유지된다.

[0054] 다음에, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50a)의 제조방법에 대해 설명한다. 또한, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50a)의 제조방법은, EL 소자 형성공정 및 봉지막 형성공정을 구비한다.

[0055] <EL 소자 형성공정>

[0056] 예를 들어, 유리기관 등의 베이스 기관(10a)의 표면에, 주지의 방법을 이용하여, 게이트선(11), 소스선(12a), 전원선(12b), 제 1 TFT(13a), 제 2 TFT(13b), 커패시터(13c), 층간 절연막(14), 제 1 전극(15), 에지커버(16), 정공 주입층 및 정공 수송층(17), 발광층(18), 전자 수송층 및 전자 주입층(19), 그리고 제 2 전극(20) 등을 형성함에 따라, 유기 EL 소자(25)를 형성한다.

[0057] <봉지막 형성공정(배리어막 형성공정)>

[0058] 상기 EL 소자 형성공정에서 형성된 유기 EL 소자(25)(제 2 전극(20))의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 질화 실리콘(silicon nitride), 산화 실리콘(silicon oxide), 산질화 실리콘(silicon oxynitride), 산화 알루미늄

늄(aluminum oxide) 등의 박막을 두께 100nm 정도로 성막함으로써, 제 1 무기막(26)을 형성한다.

[0059] 이어서, 제 1 무기막(26) 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리요소(polyurea), 파릴렌(parylene)(폴리파라자일릴렌(polyparaxylylene)), 폴리이미드(polyimide), 폴리아미드(polyamide) 등의 박막을 두께 3 μ m 정도로 증착 마스크를 이용하여 성막함으로써, 제 1 관통공(27h)을 갖는 제 1 유기막(27)을 형성한다.

[0060] 그 후, 제 1 유기막(27)의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 산질화 실리콘, 산화 알루미늄 등의 박막을 두께 100nm 정도로 성막함으로써, 제 2 무기막(28)을 형성한다.

[0061] 또한, 제 2 무기막(28)의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 폴리아크릴레이트, 폴리요소, 파릴렌, 폴리이미드, 폴리아미드 등의 박막을 두께 3 μ m 정도로 증착 마스크를 이용하여 성막함으로써, 제 2 관통공(29h)을 갖는 제 2 유기막(29)을 형성한다.

[0062] 마지막에, 제 2 유기막(29)의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 산질화 실리콘, 산화 알루미늄 등의 박막을 두께 100nm 정도로 성막함으로써, 제 3 무기막(30)을 형성하여, 봉지막(31a)을 형성한다.

[0063] 이상과 같이 하여, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50a)를 제조할 수 있다.

[0064] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50a) 및 제조방법에 의하면, 봉지막 형성공정에 있어서, EL 소자 형성공정에서 베이스 기관(10a)에 형성된 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 봉지막(31a)을, 제 1 무기막(26), 복수의 제 1 관통공(27h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 복수의 제 2 관통공(29h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막(29), 및 제 3 무기막(30)을 차례로 형성함에 따라 형성되므로, 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 각각 막 전체가 연결된다. 이에 따라, 제 1 무기막(26), 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29) 및 제 3 무기막(30)의 적층막의 각 계면에서 발생하는 응력을 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)의 각 막 전체에서 분산 및 완화할 수 있고, 제 1 무기막(26), 제 2 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29) 및 제 3 무기막(30)의 적층막의 각 계면에서의 박리를 억제할 수 있으므로, 봉지막(31a)을 구성하는 무기막 및 유기막의 계면에서 발생하는 응력에 기인하는 무기막 및 유기막의 계면에서의 박리를 억제할 수 있다.

[0065] 또, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50a)의 제조방법에 의하면, 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)을 진공 성막법에 의해 형성하므로, 유기막을 점 형상(점 형상)으로 형성하는 경우보다, 성막 입자를 차폐(遮蔽)하기 위한 성막 마스크(증착 마스크)의 개구비율이 높아짐으로써, 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)의 성막 속도 저하를 억제할 수 있다.

[0066] 또한, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50a) 및 그 제조방법에 의하면, 봉지막 형성공정에서는, 제 1 관통공(27h) 및 제 2 관통공(29h)이 서로 겹치지 않도록, 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)을 형성하므로, 제 1 무기막(26) 또는 제 2 무기막(28)에 핀 홀이나 크랙(crack)이 형성되어도, 이 핀 홀이나 크랙이 제 1 유기막(27) 또는 제 2 유기막(29)에 의해 피복됨으로써, 봉지막(31a)의 베리어(barrier) 특성의 저하를 억제할 수 있다.

[0067] <<제 2 실시형태>>

[0068] 도 11은, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50b)의 단면도이다. 또, 도 12는, 유기 EL 표시장치(50b)를 구성하는 베이스 코트막(6)의 단면도이다. 또한, 이하의 각 실시형태에 있어서, 도 1~도 10과 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 사용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0069] 상기 제 1 실시형태에서는, 베리어막으로서 봉지막(31a, 31b)이 형성된 유기 EL 표시장치(50a)를 예시하였으나, 본 실시형태에서는, 베리어막으로서 베이스 코트막(6)이 형성된 유기 EL 표시장치(50b)를 예시한다.

[0070] 유기 EL 표시장치(50b)는, 도 11에 나타내듯이, 예를 들어, 플라스틱 기관 등의 베이스 기관(10b)과, 베이스 기관(10b) 상에 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베리어막으로서 형성된 베이스 코트막(6)과, 베이스 코트막(6) 상에 설치된 유기 EL 소자(25)와, 유기 EL 소자(25)를 피복하도록 형성된 봉지막(32)과, 베이스 기관(10b)에 대향하도록 배치된 봉지기관(33)과, 베이스 기관(10b) 및 봉지기관(33)을 서로 접촉하도록 틀형상으로 형성된 봉지수지(34)를 구비한다.

[0071] 베이스 코트막(6)은, 도 12에 나타내듯이, 베이스 기관(10b)측으로부터 차례로 배치된 제 1 무기막(1), 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 제 2 유기막(4) 및 제 3 무기막(5)을 구비한다.

- [0072] 제 1 유기막(2)에는, 도 12에 나타내듯이, 제 1 무기막(1) 및 제 2 무기막(3)을 서로 접촉시키도록, 각각, 선형상으로 형성된 제 1 관통공(2h)이 형성된다.
- [0073] 제 2 유기막(4)에는, 도 12에 나타내듯이, 제 2 무기막(3) 및 제 3 무기막(5)을 서로 접촉시키도록, 각각, 선형상으로 형성된 복수의 제 2 관통공(4h)이 형성된다.
- [0074] 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)은, 도 12에 나타내듯이, 각 제 1 관통공(2h)이 각 제 2 관통공(4h)에 겹치지 않도록 형성된다. 그리고, 선형상의 제 1 관통공(2h) 및 제 2 관통공(4h)을 각각 가지는 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)은, 예를 들어, CVD법, 증착법, 스퍼터링법 등의 진공 성막법에 의해 적합하게 형성된다.
- [0075] 봉지막(32)은, 예를 들어, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 산질화 실리콘, 산화 알루미늄 등의 무기막에 의해 형성된다.
- [0076] 봉지기판(33)은, 예를 들어, 금속판, 유리기판, 베이스 코트막(6)과 동일 구성의 베이스 코트막이 형성된 플라스틱 기판 등이다.
- [0077] 봉지수지(34)는, 예를 들어, 자외선 경화형(硬化型)의 에폭시(epoxy) 수지 등에 의해 형성된다.
- [0078] 봉지막(32), 봉지기판(33) 및 봉지수지(34)에 둘러싸인 공간의 내부에는, 아르곤(argon) 등의 불활성 가스나 유기수지가 충전된다. 여기서, 이 유기수지에는, 건조제나 산소 흡수제가 함유되어도 된다. 또, 봉지막(32), 봉지기판(33) 및 봉지수지(34)에 둘러싸인 공간의 내부에는, 건조제나 산소 흡수제를 함유하는 시트제가 점착되어 있고, 건조제나 산소 흡수제를 함유하는 용액이 도포되어 있어도 된다. 또한, 유기 EL 표시장치(50b)에서는, 봉지기판(33) 및 봉지수지(34)의 배리어성이 충분히 확보될 수 있다면, 봉지막(32)이 생략되어도 된다.
- [0079] 다음에, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50b)의 제조방법에 대해 설명한다. 또한, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50b)의 제조방법은, 베이스 코트막 형성공정, EL 소자 형성공정 및 봉지공정을 구비한다.
- [0080] <베이스 코트막 형성공정(배리어막 형성공정)>
- [0081] 예를 들어, 플라스틱 기판 등의 베이스 기판(10b)의 표면에, 증착법에 의해, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 산질화 실리콘, 산화 알루미늄 등의 박막을 두께 100nm 정도로 성막함으로써, 제 1 무기막(1)을 형성한다.
- [0082] 계속해서, 제 1 무기막(1)의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 폴리아크릴레이트, 폴리요소, 파릴렌, 폴리이미드, 폴리아미드 등의 박막을 두께 3 μ m 정도로 증착 마스크를 이용하여 성막함으로써, 제 1 관통공(2h)을 갖는 제 1 유기막(2)을 형성한다.
- [0083] 그 후, 제 1 유기막(2)의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 산질화 실리콘, 산화 알루미늄 등의 박막을 두께 100nm 정도로 성막함으로써, 제 2 무기막(3)을 형성한다.
- [0084] 또한, 제 2 무기막(3)의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 폴리아크릴레이트, 폴리요소, 파릴렌, 폴리이미드, 폴리아미드 등의 박막을 두께 3 μ m 정도로 증착 마스크를 이용하여 성막함으로써, 제 2 관통공(4h)을 갖는 제 2 유기막(4)을 형성한다.
- [0085] 마지막으로, 제 2 유기막(4)의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 산질화 실리콘, 산화 알루미늄 등의 박막을 두께 100nm 정도로 성막함으로써, 제 3 무기막(5)을 형성하여, 베이스 기판(10b)의 표면을 피복하는 베이스 코트막(6)을 형성한다.
- [0086] <EL 소자 형성공정>
- [0087] 상기 베이스 코트막 형성공정에서 형성된 베이스 코트막(6)의 표면에, 주지의 방법을 이용하여, 게이트선(11), 소스선(12a), 전원선(12b), 제 1 TFT(13a), 제 2 TFT(13b), 커패시터(13c), 층간 절연막(14), 제 1 전극(15), 에지커버(16), 정공 주입층 및 정공 수송층(17), 발광층(18), 전자 수송층 및 전자 주입층(19), 그리고 제 2 전극(20) 등을 형성함에 따라, 유기 EL 소자(25)를 형성한다.
- [0088] <봉지공정>
- [0089] 먼저, 상기 EL 소자 형성공정에서 형성된 유기 EL 소자(25, 제 2 전극(20))의 표면에, 예를 들어, 증착법에 의해, 질화 실리콘, 산화 실리콘, 산질화 실리콘, 산화 알루미늄 등의 박막을 두께 100nm 정도로 성막함으로써, 봉지막(32)을 형성한다.
- [0090] 이어서, 봉지막(32)의 가장자리부에 봉지수지(34)를 틀 형상으로 형성한다.

- [0091] 또한, 봉지막(32) 및 봉지수지(34)가 형성된 기관(베이스 기관(10b))과, 봉지기관(33)을 불활성 가스의 분위기 하에서 맞붙인 후에, 봉지수지(34)를 경화시킨다.
- [0092] 이상과 같이 하여, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50b)를 제조할 수 있다.
- [0093] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50b) 및 그 제조방법에 의하면, 베이스 코트막 형성공정에 있어서, EL 소자 형성공정에서 베이스 기관(10b)에 형성된 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베이스 코트막(6)을, 제 1 무기막(1), 복수의 제 1 관통공(2h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 복수의 제 2 관통공(4h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막(4), 및 제 3 무기막(5)을 차례로 형성함에 따라 형성되므로, 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)은, 각각 막 전체가 연결된다. 이에 따라, 제 1 무기막(1), 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 제 2 유기막(4) 및 제 3 무기막(5)의 적층막 각 계면에서 발생하는 응력을 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)의 각 막 전체에서 분산 및 완화할 수 있고, 제 1 무기막(1), 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 제 2 유기막(4) 및 제 3 무기막(5)의 적층막 각 계면에서의 박리를 억제할 수 있으므로, 베이스 코트막(6)을 구성하는 무기막 및 유기막의 계면에서 발생하는 응력에 기인하는 무기막 및 유기막의 계면에서의 박리를 억제할 수 있다.
- [0094] 또한, 본 실시형태에서는, 베이스 기관(10b)으로서 플라스틱 기관을 이용하는 유기 EL 표시장치(50b) 및 그 제조방법을 예시하였으나, 베이스 기관(10b)으로서 유리기관을 이용하는 경우에 있어서도, 베이스 코트막(6)(베리어막)은, 유용하다. 즉, 유리기관은, 산소와 수분의 투과율이 매우 낮으므로, 산소와 수분의 투과를 억제하는 목적에 있어서 베리어막은 필요 없으나, 예를 들어, 두께 50 μ m 정도의 박형 유리기관을 이용하여 유기 EL 표시장치에 굴곡성을 부여하는 경우, 굽힘 응력에 의해 베이스 기관(10b)으로부터 유기 EL 소자(25)가 박리되는 것이 우려된다. 이와 같은 경우에 있어서도, 베리어막이 베이스 코트막으로서 유리기관 상에 형성되어 있으면, 굽힘 응력을 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)의 각 막 전체에서 분산 및 완화할 수 있고, 그 결과, 유기 EL 표시장치를 굴곡시킬 때에 베이스 기관(10b)으로부터 유기 EL 소자(25)가 박리하는 것을 억제할 수 있다.
- [0095] <제 3 실시형태>
- [0096] 도 13은, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50c)의 단면도이다.
- [0097] 상기 제 1 실시형태에서는, 베리어막으로서 봉지막(31a, 31b)이 형성된 유기 EL 표시장치(50a)를 예시하고, 상기 제 2 실시형태에서는, 베리어막으로서 베이스 코트막(6)이 형성된 유기 EL 표시장치(50b)를 예시하였으나, 본 실시형태에서는, 베리어막으로서 베이스 코트막(6) 및 봉지막(31a)이 각각 형성된 유기 EL 표시장치(50c)를 예시한다.
- [0098] 유기 EL 표시장치(50c)는, 도 13에 나타내듯이, 예를 들어, 플라스틱 기관 등의 베이스 기관(10b)과, 베이스 기관(10b) 상에 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베리어막으로서 형성된 베이스 코트막(6)과, 베이스 코트막(6) 상에 형성된 유기 EL 소자(25)와, 유기 EL 소자(25)를 피복하도록 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베리어막으로서 형성된 봉지막(31a)을 구비한다.
- [0099] 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50c)는, 상기 제 2 실시형태에서 설명한 베이스 코트막 형성공정 및 EL 소자 형성공정을 차례로 행한 후에, 상기 제 1 실시형태에서 설명한 봉지막 형성공정을 행함으로써, 제조할 수 있다.
- [0100] 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50c) 및 그 제조방법에 의하면, 베이스 코트막 형성공정에 있어서, EL 소자 형성공정에서 베이스 기관(10b)에 형성된 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베이스 코트막(6)을, 제 1 무기막(1), 복수의 제 1 관통공(2h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 복수의 제 2 관통공(4h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막(4), 및 제 3 무기막(5)을 차례로 형성함에 따라 형성되므로, 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)은, 각각 막 전체가 연결된다. 이에 따라, 제 1 무기막(1), 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 제 2 유기막(4) 및 제 3 무기막(5)의 적층막 각 계면에서 발생하는 응력을 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)의 각 막 전체에서 분산 및 완화할 수 있고, 제 1 무기막(1), 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 제 2 유기막(4) 및 제 3 무기막(5)의 적층막 각 계면에서의 박리를 억제할 수 있다. 또, 봉지막 형성공정에 있어서, EL 소자 형성공정에서 베이스 기관(10b)에 형성된 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 봉지막(31a)을, 제 1 무기막(26), 복수의 제 1 관통공(27h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 복수의 제 2 관통공(29h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막(29), 및 제 3 무기막(30)을 차례로 형성함에 따라 형성되므로, 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 각각 막 전체가 연결된다. 이에 따라, 제 1 무기막(26), 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29) 및 제 3 무기막(30)의 적층막 각 계면에서 발생하는 응력을 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)의 각 막 전체에서 분산 및 완화

할 수 있고, 제 1 무기막(26), 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29) 및 제 3 무기막(30)의 적층막 각 계면에서의 박리를 억제할 수 있다. 따라서, 베이스 코트막(6) 및 봉지막(31a)을 각각 구성하는 무기막 및 유기막의 계면에서 발생하는 응력에 기인하는 무기막 및 유기막의 계면에서의 박리를 억제할 수 있다.

«제 4 실시형태»

도 14는, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50d)의 단면도이다.

상기 각 실시형태에서는, 베리어막으로서 봉지막(31a, 31b) 및 베이스 코트막(6)의 적어도 한쪽이 형성된 유기 EL 표시장치(50a)~(50c)를 예시하였으나, 본 실시형태에서는, 베리어막으로서 베이스 코트막(6a), 보호막(6b) 및 봉지막(31a)이 각각 형성된 유기 EL 표시장치(50d)를 예시한다.

유기 EL 표시장치(50d)는, 도 14에 나타내듯이, 예를 들어, 플라스틱 기판 등의 베이스 기판(10b)과, 베이스 기판(10b) 상에 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베리어막으로서 형성된 베이스 코트막(6a)과, 베이스 코트막(6a) 상에 설치된 유기 EL 소자(25)와, 유기 EL 소자(25)를 피복하도록 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베리어막으로서 형성된 봉지막(31a)과, 베이스 기판(10b)의 이면(裏面)(유기 EL 소자(25)와 반대측 표면)에 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베리어막으로서 형성된 보호막(6b)을 구비한다.

베이스 코트막(6a) 및 보호막(6b)은, 상기 제 2 실시형태에서 설명한 베이스 코트막(6)과 실질적으로 동일 구성으로 된다.

본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50d)는, 상기 제 2 실시형태에서 설명한 베이스 코트막 형성공정을 베이스 기판(10b)의 표면 및 이면에 대해 행한 후에, EL 소자 형성공정을 행하고, 계속해서, 상기 제 1 실시형태에서 설명한 봉지막 형성공정을 행함에 따라, 제조할 수 있다.

본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50d) 및 그 제조방법에 의하면, 베이스 코트막 형성공정에 있어서, EL 소자 형성공정에서 베이스 기판(10b)에 형성된 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 베이스 코트막(6a) 및 보호막(6b)을, 제 1 무기막(1), 복수의 제 1 관통공(2h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 복수의 제 2 관통공(4h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막(4), 및 제 3 무기막(5)을 차례로 형성함에 따라 각각 형성되므로, 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)은, 각각 막 전체가 연결된다. 이에 따라, 제 1 무기막(1), 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 제 2 유기막(4) 및 제 3 무기막(5)의 적층막 각 계면에서 발생하는 응력을 제 1 유기막(2) 및 제 2 유기막(4)의 각 막 전체에서 분산 및 완화할 수 있고, 제 1 무기막(1), 제 1 유기막(2), 제 2 무기막(3), 제 2 유기막(4) 및 제 3 무기막(5)의 적층막 각 계면에서의 박리를 억제할 수 있다. 또, 봉지막 형성공정에 있어서, EL 소자 형성공정에서 베이스 기판(10b)에 형성된 유기 EL 소자(25)의 열화를 억제하기 위한 봉지막(31a)을, 제 1 무기막(26), 복수의 제 1 관통공(27h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 복수의 제 2 관통공(29h)이 두께 방향으로 관통하여 형성된 제 2 유기막(29), 및 제 3 무기막(30)을 차례로 형성함에 따라 형성되므로, 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)은, 각각 막 전체가 연결된다. 이에 따라, 제 1 무기막(26), 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29) 및 제 3 무기막(30)의 적층막 각 계면에서 발생하는 응력을 제 1 유기막(27) 및 제 2 유기막(29)의 각 막 전체에서 분산 및 완화할 수 있고, 제 1 무기막(26), 제 1 유기막(27), 제 2 무기막(28), 제 2 유기막(29) 및 제 3 무기막(30)의 적층막 각 계면에서의 박리를 억제할 수 있다. 따라서, 베이스 코트막(6a), 보호막(6b) 및 봉지막(31a)을 각각 구성하는 무기막 및 유기막의 계면에서 발생하는 응력에 기인하는 무기막 및 유기막 계면에서의 박리를 억제할 수 있다.

또, 본 실시형태의 유기 EL 표시장치(50d) 및 그 제조방법에 의하면, 보호막(6b)을 베이스 기판(10b)의 이면에 형성하므로, 산소 및 수분이 베이스 기판(10b)을 투과하는 양을 한층 저감시킬 수 있고, 유기 EL 소자(25)의 열화를 한층 억제할 수 있다.

그리고, 상기 각 실시형태에서는, 각 무기막 및 각 유기막이 각각 단층막에 의해 구성된 베리어막을 구비한 유기 EL 표시장치를 예시하였으나, 본 발명은, 각 무기막 및 각 유기막이 각각 적층막에 의해 구성된 베리어막을 구비한 유기 EL 표시장치에도 적용할 수 있다.

또한, 상기 각 실시형태에서는, 3색 발광방식(tri-color pattern method)의 유기 EL 표시장치를 예시하였으나, 본 발명은, 컬러 필터방식(백색 방식)과 색 변환방식 등 다른 방식의 유기 EL 표시장치에도 적용할 수 있다.

또, 상기 각 실시형태에서는, 액티브 매트릭스 구동방식의 유기 EL 표시장치를 예시하였으나, 본 발명은 패시브 매트릭스(passive matrix) 구동방식의 유기 EL 표시장치에도 적용할 수 있다.

[0112] [산업상 이용 가능성]

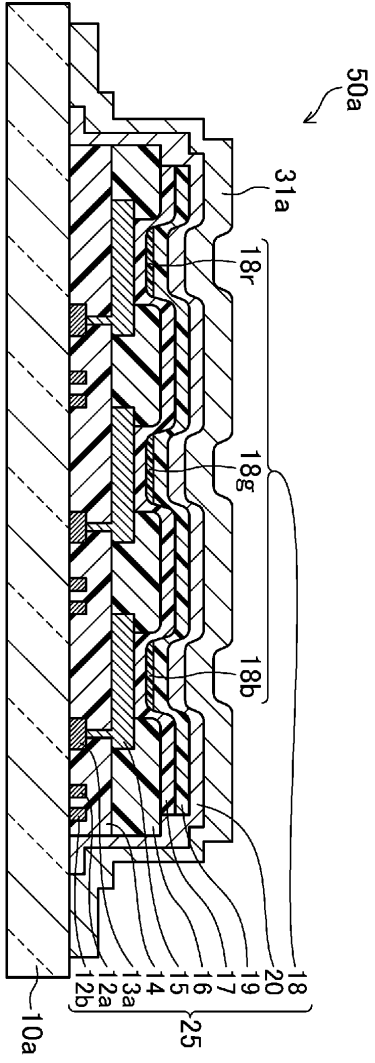
[0113] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은, 베리어막을 구성하는 무기막 및 유기막의 계면에서 발생하는 응력에 기인하는 무기막 및 유기막의 계면에서의 박리를 억제할 수 있으므로, 예를 들어, 높은 응력 내성(耐性)이 요망되는 플렉시블(flexible)한 유기 EL 표시장치 등에 대해 유용하다.

부호의 설명

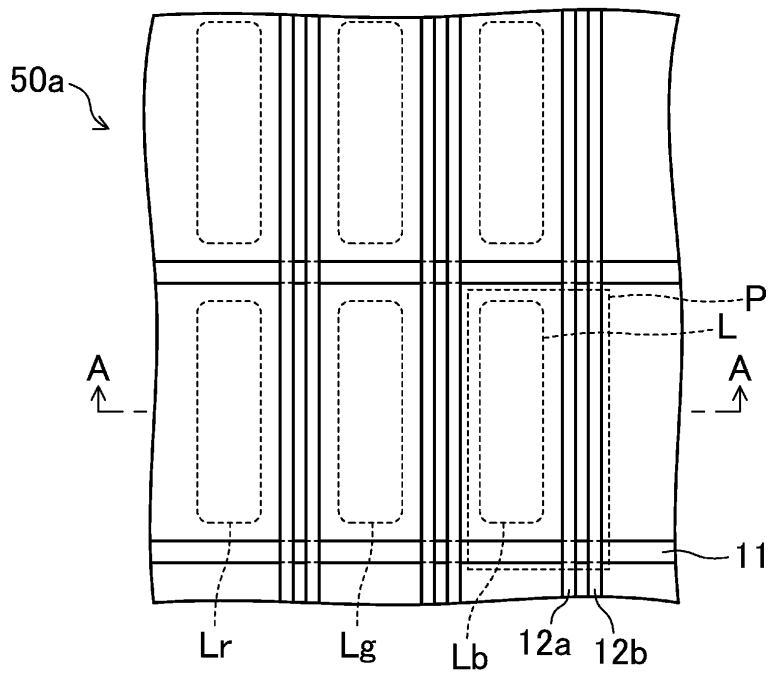
- [0114]
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1, 26 : 제 1 무기막 | 2, 27 : 제 1 유기막 |
| 2h, 27h : 제 1 관통공 | 3, 28 : 제 2 무기막 |
| 4, 29 : 제 2 유기막 | 4h, 29h : 제 2 관통공 |
| 5, 30 : 제 3 무기막 | 6, 6a : 베이스 코트막(베리어막) |
| 6b : 보호막(베리어막) | 10a, 10b : 베이스 기판 |
| 20 : 유기 EL 소자 | 31a, 31b : 봉지막(베리어막) |
| 50a~50d : 유기 EL 표시장치 | |

도면

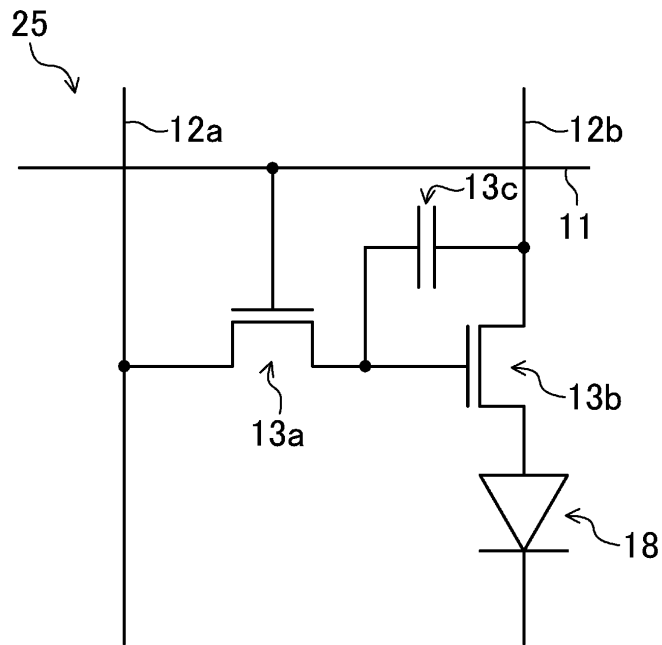
도면1



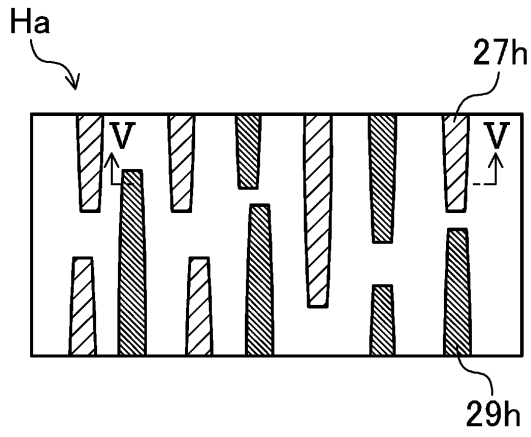
도면2



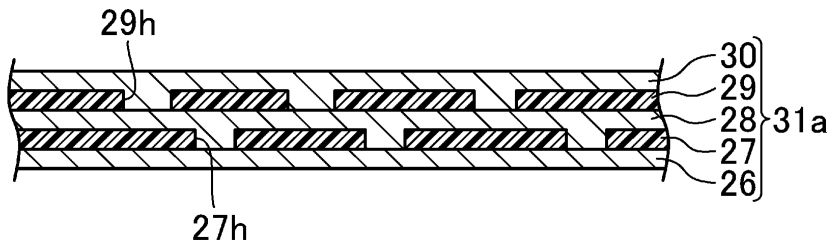
도면3



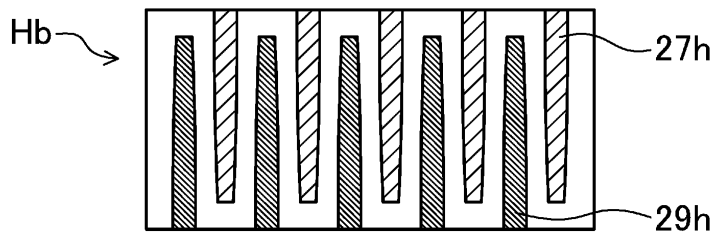
도면4



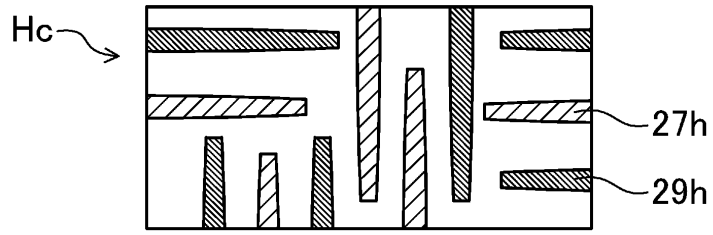
도면5



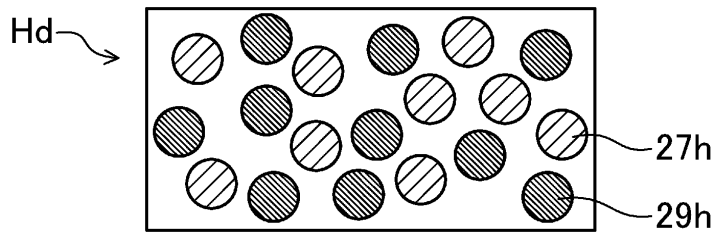
도면6



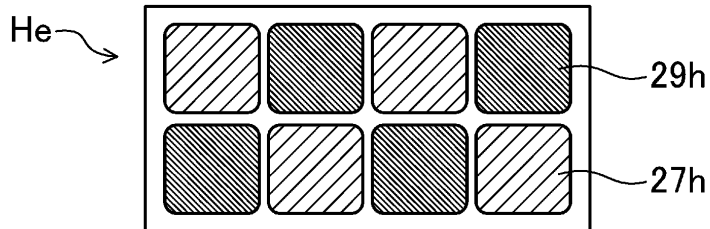
도면7



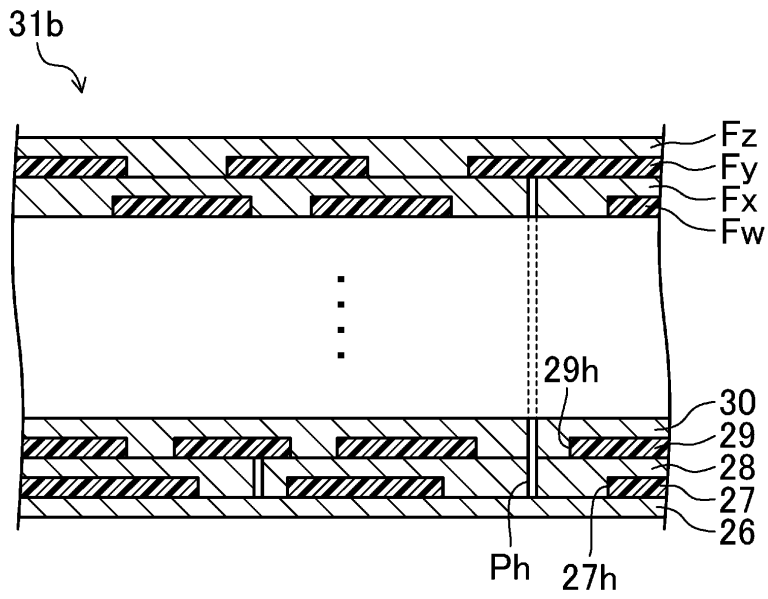
도면8



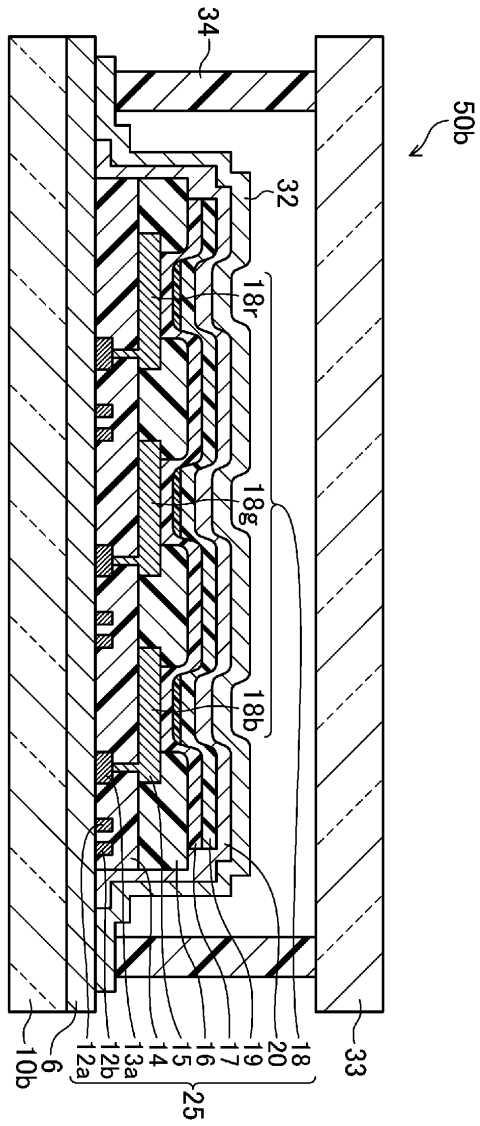
도면9



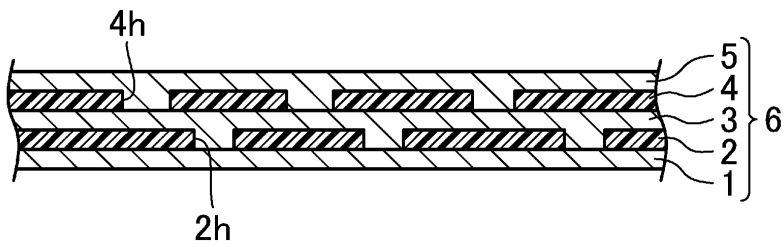
도면10



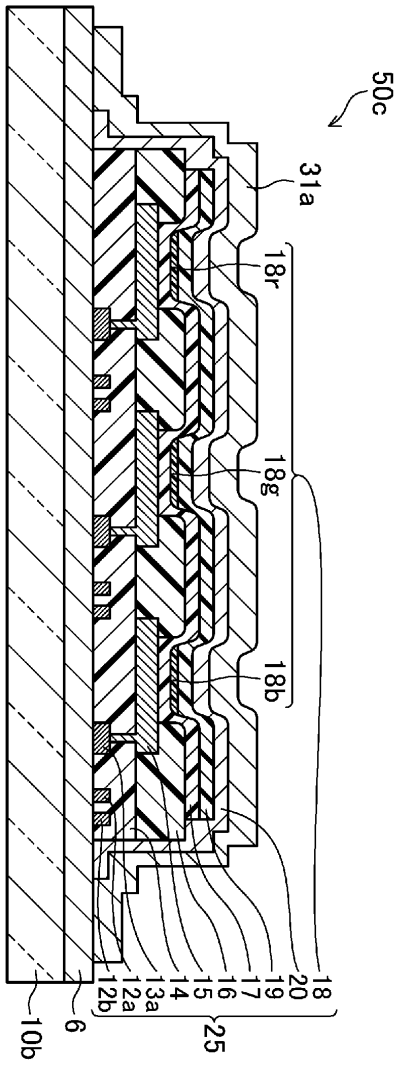
도면11



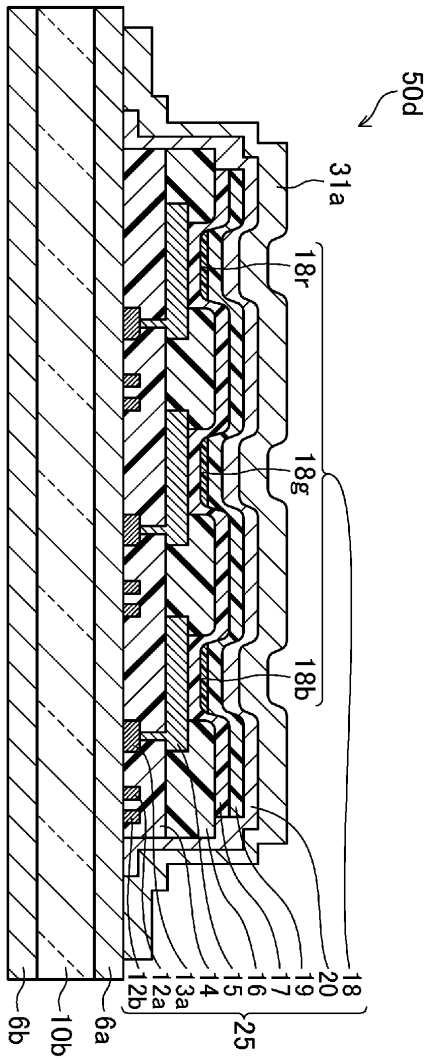
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150036525A	公开(公告)日	2015-04-07
申请号	KR1020157003577	申请日	2013-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	SONODA TOHRU 소노다도루 HIRASE TAKESHI 히라세다케시 OKAMOTO TETSUYA 오카모토데츠야 SENOO TOHRU 세노오도루 YASUDA YUKI 야스다유키		
发明人	소노다도루 히라세다케시 오카모토데츠야 세노오도루 야스다유키		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H05B33/10 H01L51/5256 H05B33/04 H01L51/5253 H01L27/3244 H01L51/56 H01L27/3293 H01L27/3274		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2012194372 2012-09-04 JP		
其他公开文献	KR101589884B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于抑制有机电致发光元件劣化的阻挡膜 (31a) 具有：从基底基板依次设置的第一无机膜 (26)，第二无机膜 (28) 和第三无机膜 (30) 侧；第一有机薄膜 (27) 设置在第一无机膜 (26) 和第二无机膜 (28) 之间；第二有机薄膜 (29) 设置在第二无机膜 (28) 和第三无机膜 (30) 之间。在第一有机膜 (27) 中设置多个第一通孔 (27h)，使得第一无机膜 (26) 和第二无机膜 (28) 彼此接触。在第二有机膜 (29) 中设置多个第二通孔 (29h)，使得第二无机膜 (28) 和第三无机膜 (30) 彼此接触。

