



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0095714
(43) 공개일자 2011년08월25일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0015329

(22) 출원일자 2010년02월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

한규일

경기 수원시 권선구 권선동 1188(11/5) 한양아파트 103-1103

최성훈

경기 부천시 원미구 상동 527-1(16/6) 진달래마을 2240동 701호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로얄

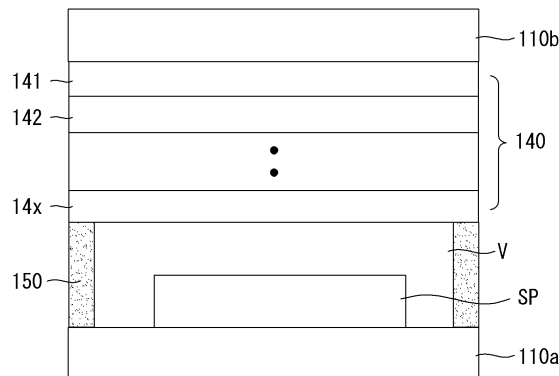
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광표시장치와 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는, 제1기판; 제1기판의 일면에 형성된 발광부; 제1기판과 합착된 제2기판; 및 제1기판의 일면과 마주보는 제2기판의 일면에 위치하고 적어도 두 개의 이중 무기물층으로 형성된 파장변환부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이세희

경북 칠곡군 석적읍 중리 LG디스플레이나래원기숙
사 A동 402호

김상대

대구 수성구 신매동 청솔타운 218-904

허정행

경북 구미시 황상동 황상1차주공아파트 104동 404
호

박은정

대구 달서구 용산동 211-1번지 용산모닝빌 A/902

특허청구의 범위

청구항 1

제1기관;

상기 제1기관의 일면에 형성된 발광부;

상기 제1기관과 합착된 제2기관; 및

상기 제1기관의 일면과 마주보는 상기 제2기관의 일면에 위치하고 적어도 두 개의 이중 무기물층으로 형성된 파장변환부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 파장변환부는,

굴절률이 다른 이중의 무기물층이 적층된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 파장변환부는,

밀한 매질과 소한 매질로 구분된 이중의 무기물층이 적층된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 파장변환부는,

적어도 하나의 무기물층이 $\lambda/4$ 파장 또는 짝수배 또는 홀수배로 적층되어 서로 중첩을 일으키도록 적층된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 파장변환부는,

상기 발광부와 마주보는 면에 형성된 투명 도전층을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1기관과 상기 제2기관은 외곽에 형성된 봉지재료에 의해 진공합착된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1기관과 상기 제2기관은 모든 면에 형성된 봉지재료에 의해 합착된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제1기판의 일면에 발광부를 형성하는 단계;

상기 제1기판의 일면과 마주보는 상기 제2기판의 일면에 적어도 두 개의 이중 무기물층으로 형성된 파장변환부를 형성하는 단계; 및

상기 제1기판과 상기 제2기판을 합착하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 파장변환부를 형성하는 단계는,

굴절률이 다른 이중의 무기물층을 교번 적층하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 파장변환부를 형성하는 단계는,

밀한 매질과 소한 매질로 구분된 이중의 무기물층을 교번 적층하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광표시장치와 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 기판 상에 위치하는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다. 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식 등이 있다. 그리고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다.

[0003] 유기전계발광표시장치에 배치된 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터부와 트랜지스터부에 포함된 구동 트랜지스터에 연결된 하부전극, 유기 발광층 및 상부전극을 포함하는 유기 발광다이오드를 포함한다. 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0004] 위와 같은 유기전계발광표시장치가 다양한 분야에서 활용되기 위해서는 발광효율을 높여 표시품질을 향상시키는 연구가 계속되어야 할 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 발광부로부터 출사되는 광의 효율을 높여 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 제1기판; 제1기판의 일면에 형성된 발광부; 제1기판과 합착된 제2기판; 및 제1기판의 일면과 마주보는 제2기판의 일면에 위치하고 적어도 두 개의 이중 무기물층으로 형성된 파장변환부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

- [0007] 과장변환부는, 굴절률이 다른 이종의 무기물층이 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0008] 과장변환부는, 밀한 매질과 소한 매질로 구분된 이종의 무기물층이 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0009] 과장변환부는, 적어도 하나의 무기물층이 $\lambda/4$ 과장 또는 짝수배 또는 홀수배로 적층되어 서로 중첩을 일으키도록 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0010] 과장변환부는, 발광부와 마주보는 면에 형성된 투명 도전층을 포함할 수 있다.
- [0011] 제1기판과 제2기판은 외곽에 형성된 봉지재료에 의해 진공합착 될 수 있다.
- [0012] 제1기판과 제2기판은 모든 면에 형성된 봉지재료에 의해 합착될 수 있다.
- [0013] 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, 제1기판의 일면에 발광부를 형성하는 단계; 제1기판의 일면과 마주보는 제2기판의 일면에 적어도 두 개의 이종 무기물층으로 형성된 과장변환부를 형성하는 단계; 및 제1기판과 제2기판을 합착하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0014] 과장변환부를 형성하는 단계는, 굴절률이 다른 이종의 무기물층을 교번 적층할 수 있다.
- [0015] 과장변환부를 형성하는 단계는, 밀한 매질과 소한 매질로 구분된 이종의 무기물층을 교번 적층할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예는, 봉지기판에 과장변환부를 형성하여 발광부로부터 출사되는 광의 효율을 높여 표시품질을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도.
- 도 2는 도 1에 도시된 발광부의 회로구성 예시도.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도.
- 도 4는 과장변환부를 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도.
- 도 7은 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도.
- 도 8 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0019] <유기전계발광표시장치>
- [0020] 도 1은 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도 이고, 도 2는 도 1에 도시된 발광부의 회로구성 예시도 이다.
- [0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기전계발광표시장치는 매트릭스형태로 배치된 발광부(SP)를 포함하는 패널(PNL), 발광부(SP)의 스캔배선(SL1..SLm)에 스캔신호를 공급하는 스캔구동부(SDRV) 및 발광부(SP)의 데이터배선(DL1..DLn)에 데이터신호를 공급하는 데이터구동부(DDRV)를 포함한다.
- [0022] 발광부(SP)는 수동매트릭스형(Passive Matrix) 또는 능동매트릭스형(Active Matrix)으로 형성된다. 발광부(SP)가 능동매트릭스형으로 형성된 경우, 이는 스위칭 트랜지스터(S), 구동 트랜지스터(T), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(D)를 포함하는 2T(Transistor)IC(Capacitor) 구조로 구성되거나 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다.
- [0023] 2TIC 구조의 경우, 발광부(SP)에 포함된 소자들은 다음과 같이 연결될 수 있다. 스위칭 트랜지스터(S)는 스캔신

호가 공급되는 스캔배선(SL1)에 게이트 전극이 연결되고 데이터신호가 공급되는 데이터배선(DL1)에 일단이 연결되며 제1노드(n1)에 타단이 연결된다. 구동 트랜지스터(T)는 제1노드(n1)에 게이트 전극이 연결되고 고 전위의 전원이 공급되는 제1전원 배선(VDD)에 연결된 제2노드(n2)에 일단이 연결되며 제3노드(n3)에 타단이 연결된다. 커패시터(Cst)는 제1노드(n1)에 일단이 연결되고 제3노드(n3)에 타단이 연결된다. 유기 발광다이오드(D)는 제3노드(n3)에 애노드 전극이 연결되고 저 전위의 전원이 공급되는 제2전원 배선(VSS)에 캐소드 전극이 연결된다.

[0024] 위의 설명에서는 발광부(SP)에 포함된 트랜지스터들(S, T)이 N-Type으로 구성된 것을 일례로 설명하였으나 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 그리고 제1전원 배선(VDD)을 통해 공급되는 고 전위의 전원은 제2전원 배선(VSS)을 통해 공급되는 저 전위의 전원보다 높을 수 있으며, 제1전원 배선(VDD) 및 제2전원 배선(VSS)을 통해 공급되는 전원의 레벨은 구동방법에 따라 스위칭이 가능하다.

[0025] 앞서 설명한 발광부(SP)는 다음과 같이 동작할 수 있다. 스캔배선(SL1)을 통해 스캔신호가 공급되면 스위칭 트랜지스터(S)가 턴온된다. 다음, 데이터배선(DL1)을 통해 공급된 데이터신호가 턴온된 스위칭 트랜지스터(S)를 거쳐 제1노드(n1)에 공급되면 데이터신호는 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장된다. 다음, 스캔신호가 차단되고 스위칭 트랜지스터(S)가 턴오프되면 구동 트랜지스터(T)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 대응하여 구동된다. 다음, 제1전원 배선(VDD)을 통해 공급된 고 전위의 전원이 제2전원 배선(VSS)을 통해 흐르게 되면 유기 발광다이오드(D)는 빛을 발광하게 된다. 그러나 이는 구동방법의 일례에 따른 것일 뿐, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.

[0026] -제1실시예-

[0027] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이고, 도 4는 파장변환부를 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

[0028] 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 제1기판(110a), 발광부(SP), 제2기판(110b) 및 파장변환부(140)를 포함한다.

[0029] 제1기판(110a)의 일면에는 발광부(SP)가 형성된다. 제1기판(110a)과 제2기판(110b)은 진공(V)이 유지되도록 외곽에 형성된 봉지재료(150)에 의해 합착 된다. 봉지재료(150)는 프릿(frit)이나 엣지 실란트(edge selant) 등으로 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 여기서, 발광부(SP)는 제2기판(110b)의 방향으로 발광을 하는 상부 발광형으로 형성되므로 제2기판(110b)의 경우 투명 및 투과도가 좋은 재료가 선택된다.

[0030] 파장변환부(140)는 제1기판(110a)의 일면과 마주보는 제2기판(110b)의 일면에 위치하고 적어도 두 개의 이종 무기물층(141, 142 ~ 14x)으로 형성된다. 파장변환부(140)는 굴절률이 다른 이종의 무기물층(141, 142 ~ 14x)이 적층된 구조를 가질 수 있다. 파장변환부(140)를 구성하는 무기물층(141, 142 ~ 14x)은 이종의 굴절률을 갖는 재료로 선택되며, 이들의 굴절률이 1.2 ~ 3.5에 포함되는 재료로 선택될 수 있다. 파장변환부(140)를 구성하는 무기물층(141, 142 ~ 14x)은 굴절률 또는 재료에 따라 밀한 매질과 소한 매질로 구분될 수 있다. 이러한 관점에서 파장변환부(140)는 밀한 매질과 소한 매질로 구분된 이종의 무기물층(141, 142 ~ 14x)이 적층된 구조로 설명될 수 있다. 밀한 매질은 재료의 밀도가 조밀하므로 투과되는 광의 속도는 느려지게 되는 반면 소한 매질은 재료의 밀도가 밀한 매질 대비 비조밀하므로 투과되는 광의 속도는 빨라지게 된다. 파장변환부(140)는 제2기판(110b)의 일면 상에 밀한 매질, 소한 매질, 밀한 매질 및 소한 매질 순으로 증착되거나 소한 매질, 밀한 매질, 소한 매질 및 밀한 매질 순으로 증착될 수 있다. 파장변환부(140)를 구성하는 무기물층(141, 142 ~ 14x)의 적층 순서는 발광부(SP)의 구조에 따라 달라질 수 있다. 다만, 파장변환부(140)를 구성하는 무기물층(141, 142 ~ 14x) 중 적어도 하나는 $\lambda/4$ 파장을 일으키도록 하거나 짝수배 또는 홀수배로 적층되어 서로 중첩을 일으키도록 적층된 구조로 형성된다. 여기서, 파장변환부(140)를 구성하는 각각의 무기물층(141, 142 ~ 14x)이 $\lambda/4$ 파장을 일으키는 두께로 적층되면 더욱 좋다. 도 4와 같이, 파장변환부(140)를 구성하는 각각의 무기물층(141, 142 ~ 14x)이 $\lambda/4$ 파장을 일으키는 두께로 제2기판(110b)의 일면에 적층되고 밀한 매질(H), 소한 매질(L) 순으로 형성되면 파장변환부(140)로 입사된 광의 모든 반사는 동일한 위상으로 일어나게 된다. 따라서, 파장변환부(140)는 위와 같은 매질로 QWS(Quarter Wave Stack) Cavity 효과를 나타내게 되어 발광부(SP)로부터 출사되는 광의 효율을 증, 발광 효율을 향상시키는 역할을 하게 된다. 실시예에서는 무기물층(141, 142 ~ 14x)으로 구성된 파장변환부(140)가 $\lambda/4$ 파장을 일으키도록 적층된 것을 일례로 하였으나 파장변환부(140)는 유기물 또는 무기물 중 어느 하나 이상이 적층된 구조(교번 적층된 구조 포함)로 형성될 수도 있다.

[0031] 한편, 다른 실시예에 따르면 파장변환부(140)는 도 5와 같이, 발광부(SP)와 마주보는 면에 형성된 투명 도전층

(160)을 더 포함할 수도 있다. 투명 도전층(160)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), AZO(Al_2O_3 doped ZnO) 중 어느 하나의 재료로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 여기서, 투명 도전층(160)은 발광부(SP)로부터 출사되는 광의 매질을 변환시키는 역할을 할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0032] -제2실시예-

[0033] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이고, 도 7은 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

[0034] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 제1기판(210a), 발광부(SP), 제2기판(210b) 및 과장변환부(240)를 포함한다.

[0035] 제1기판(210a)의 일면에는 발광부(SP)가 형성된다. 제1기판(210a)과 제2기판(210b)은 모든 면에 형성된 봉지재료(255)에 의해 합착 된다. 봉지재료(255)는 페이스 셀라트(face selant) 등과 같이 투명도가 높은 재료로 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 여기서, 발광부(SP)는 제2기판(210b)의 방향으로 발광을 하는 상부 발광형으로 형성되므로 제2기판(210b)의 경우 투명 및 투과도가 좋은 재료가 선택된다.

[0036] 과장변환부(240)는 제1기판(210a)의 일면과 마주보는 제2기판(210b)의 일면에 위치하고 적어도 두 개의 이종 무기물층(241, 242 ~ 24x)으로 형성된다. 과장변환부(240)는 굴절률이 다른 이종의 무기물층(241, 242 ~ 24x)이 적층된 구조를 가질 수 있다. 과장변환부(240)를 구성하는 무기물층(241, 242 ~ 24x)은 이종의 굴절률을 갖는 재료로 선택되며, 이들의 굴절률이 1.2 ~ 3.5에 포함되는 재료로 선택될 수 있다. 과장변환부(240)를 구성하는 무기물층(241, 242 ~ 24x)은 굴절률 또는 재료에 따라 밀한 매질과 소한 매질로 구분될 수 있다. 이러한 관점에서 과장변환부(240)는 밀한 매질과 소한 매질로 구분된 이종의 무기물층(241, 242 ~ 24x)이 적층된 구조로 설명될 수 있다. 밀한 매질은 재료의 밀도가 조밀하므로 투과되는 광의 속도는 느려지게 되는 반면 소한 매질은 재료의 밀도가 밀한 매질 대비 비조밀하므로 투과되는 광의 속도는 빨라지게 된다. 과장변환부(240)는 제2기판(210b)의 일면 상에 밀한 매질, 소한 매질, 밀한 매질 및 소한 매질 순으로 증착되거나 소한 매질, 밀한 매질, 소한 매질 및 밀한 매질 순으로 증착될 수 있다. 과장변환부(240)를 구성하는 무기물층(241, 242 ~ 24x)의 적층 순서는 발광부(SP)의 구조에 따라 달라질 수 있다. 다만, 과장변환부(240)를 구성하는 무기물층(241, 242 ~ 24x) 중 적어도 하나는 $\lambda/4$ 과장을 일으키도록 하거나 짝수배 또는 홀수배로 적층되어 서로 중첩을 일으키도록 적층된 구조로 형성된다. 여기서, 과장변환부(240)를 구성하는 각각의 무기물층(241, 242 ~ 24x)이 $\lambda/4$ 과장을 일으키는 두께로 적층되면 더욱 좋다. 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이, 과장변환부(240)는 QWS(Quarter Wave Stack) Cavity 효과를 나타내게 되어 발광부(SP)로부터 출사되는 광의 효율을 증, 발광 효율을 향상시키는 역할을 하게 된다. 실시예에서는 무기물층(241, 242 ~ 24x)으로 구성된 과장변환부(240)가 $\lambda/4$ 과장을 일으키도록 적층된 것을 일례로 하였으나 과장변환부(240)는 유기물 또는 무기물 중 어느 하나 이상이 적층된 구조(교번 적층된 구조 포함)로 형성될 수도 있다.

[0037] 한편, 다른 실시예에 따르면 과장변환부(240)는 도 7과 같이, 발광부(SP)와 마주보는 면에 형성된 투명 도전층(260)을 더 포함할 수도 있다. 투명 도전층(260)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), AZO(Al_2O_3 doped ZnO) 중 어느 하나의 재료로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 여기서, 투명 도전층(260)은 발광부(SP)로부터 출사되는 광의 매질을 변환시키는 역할을 할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0038] <유기전계발광표시장치의 제조방법>

[0039] 도 8 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0040] 먼저, 도 8에 도시된 바와 같이 제1기판(310a)의 일면에 발광부(SP)를 형성한다. 발광부(SP)는 도 2에 도시된 회로구성을 기반으로 다음의 도 9와 같이 형성될 수 있다. 제1기판(310a)의 일면 상에는 게이트 전극(311)이 형성된다. 게이트 전극(311)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 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 게이트 전극(311) 상에는 제1절연막(312)이 형성된다. 제1절연막(312)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층으로 형성된다. 제1절연막(312) 상에는 액티브층(313a)이 형성된다. 액

티브층(313a)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘 등으로 형성될 수 있고, 이는 소오스 영역, 채널 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다. 아울러, 액티브층(313a) 상에는 접촉저항을 낮추기 위한 오믹콘택층(313b)이 형성된다. 오믹콘택층(313b) 상에는 소오스 영역 및 드레인 영역에 각각 연결되는 소오스 전극(314a) 및 드레인 전극(314b)이 형성된다. 소오스 전극(314a) 및 드레인 전극(314b)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 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 소오스 전극(314a) 및 드레인 전극(314b) 상에는 제2절연막(315)이 형성된다. 제2절연막(315)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층으로 형성된다. 제2절연막(315) 상에는 제3절연막(316)이 형성된다. 제3절연막(316)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층으로 형성된다. 제3절연막(316) 상에는 소오스 전극(314a) 또는 드레인 전극(314b)에 연결된 제1전극(317)이 형성된다. 제1전극(317)은 애노드 전극 또는 캐소드 전극으로 선택될 수 있다. 제1전극(317)이 애노드 전극으로 선택된 경우, 애노드 전극의 재료로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), AZO(Al₂O₃ doped ZnO) 중 어느 하나로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제1전극(317)은 반사판(317b)을 사이에 두고 두 개의 투명전극(317a, 317c)이 적층된 구조로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제1전극(317) 상에는 제1전극(317)의 일부를 노출하는 개구부를 갖는 बैं크층(318)이 위치한다. बैं크층(318)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제1전극(317) 상에는 유기 발광층(319)이 형성된다. 유기 발광층(319)은 도 10과 같이 정공주입층(319a), 정공수송층(319b), 발광층(319c), 전자수송층(319d) 및 전자주입층(319e)을 포함할 수 있다. 정공주입층(319a)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 정공수송층(319b)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(319c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 발광층(319c)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(319c)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(319c)이 청색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자수송층(319d)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자주입층(319e)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 여기서, 정공주입층(319a), 정공수송층(319b), 전자수송층(319d) 및 전자주입층(319e) 중 적어도 어느 하나는 생략될 수 있고 이들 층에 기타 다른 기능 층이 더 포함될 수도 있다. 유기 발광층(319) 상에는 제2전극(320)이 형성된다. 제2전극(320)은 캐소드 전극 또는 애노드 전극으로 선택될 수 있다. 여기서, 캐소드 전극으로 선택된 제2전극(350)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 알루미늄(AINd) 중 어느 하나로 형성될 수 있으나 투명도를 갖게 하기 위해 마그네슘, 은 등으로 구성된 합금(Mg:Ag)으로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0041]

다음, 도 11에 도시된 바와 같이 제1기관(310a)의 일면과 마주보는 제2기관(310b)의 일면에 적어도 두 개의 이중 무기물층(341, 342 ~ 34x)으로 형성된 과장변환부(340)를 형성한다. 과장변환부(340)는 굴절률이 다른 이중의 무기물층(341, 342 ~ 34x)이 적층된 구조를 갖도록 형성할 수 있다. 과장변환부(340)를 구성하는 무기물층(341, 342 ~ 34x)은 이중의 굴절률을 갖는 재료로 선택하되, 이들의 굴절률이 1.2 ~ 3.5에 포함되는 재료로 선

택할 수 있다. 파장변환부(340)를 구성하는 무기물층(341, 342 ~ 34x)은 굴절률 또는 재료에 따라 밀한 매질과 소한 매질로 구분될 수 있다. 이러한 관점에서 파장변환부(340)는 밀한 매질과 소한 매질로 구분된 이중의 무기물층(341, 342 ~ 34x)이 적층된 구조로 설명될 수 있다. 밀한 매질은 재료의 밀도가 조밀하므로 투과되는 광의 속도는 느려지게 되는 반면 소한 매질은 재료의 밀도가 밀한 매질 대비 비조밀하므로 투과되는 광의 속도는 빨라지게 된다. 파장변환부(340)는 제2기판(310b)의 일면 상에 밀한 매질, 소한 매질, 밀한 매질 및 소한 매질 순으로 증착되거나 소한 매질, 밀한 매질, 소한 매질 및 밀한 매질 순으로 증착될 수 있다. 파장변환부(340)를 구성하는 무기물층(341, 342 ~ 34x)의 적층 순서는 발광부(SP)의 구조에 따라 달라질 수 있다. 다만, 파장변환부(340)를 구성하는 무기물층(341, 342 ~ 34x) 중 적어도 하나는 $\lambda/4$ 파장을 일으키도록 한다. 여기서, 파장변환부(340)를 구성하는 각각의 무기물층(341, 342 ~ 34x)이 $\lambda/4$ 파장을 일으키는 두께로 적층되면 더욱 좋다. 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이, 파장변환부(340)는 QWS(Quarter Wave Stack) Cavity 효과를 나타내게 되어 발광부(SP)로부터 출사되는 광의 효율을 증, 발광 효율을 향상시키는 역할을 하게 된다. 또한, 파장변환부(340)를 형성할 때에는 도 5 또는 도 7과 같이 발광부(SP)와 마주보는 면에 투명 도전층을 더 형성할 수도 있다.

[0042] 다음, 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이 제1기판(310a)과 제2기판(310b)을 합착한다. 제1기판(310a)과 제2기판(310b)은 도 12와 같이 외곽에 봉지재료(350) 예컨대, 프릿이나 옛지 실란트를 형성하고 이를 이용하여 진공(V) 상태가 유지되도록 합착하는 방법이 선택될 수 있다. 또한, 제1기판(310a)과 제2기판(310b)은 도 13과 같이 전면에 봉지재료(355) 예컨대, 페이스 실란트를 형성하고 이를 이용하여 합착하는 방법이 선택될 수 있다. 실시예에서는 기판의 봉지 방법에 대해 두 가지의 예를 설명하였으나 이에 한정되지 않고 발광부(SP)를 외기로부터 더욱 효과적으로 보호하기 위해 도 12의 프릿이나 옛지 실란트와 도 13의 페이스 실란트를 함께 사용하는 방법 등이 선택될 수도 있다.

[0043] 실시예에서는 제1기판의 일면에 애노드 전극, 유기 발광층, 캐소드 전극을 포함하며 청색을 발광하는 소자를 각각 제작하였다. 그리고 제1기판의 일면과 마주보는 제2기판의 일면에 파장변환부를 형성한 실시예의 구조와 파장변환부를 미형성한 비교예의 구조를 비교한 결과 하기 표 1과 같은 데이터를 얻었다. 실시예에서는 파장변환부를 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 및 투명 도전막(ITO) 순으로 적층 구성하였다.

[0044] 하기 표 1은 비교예의 구조와 실시예의 구조를 통해 얻은 데이터를 표로 정리한 것이다. 여기서, 하기 표 1은 시뮬레이션을 통해 얻은 수치이다.

표 1

	구조	제2기판	밝기(Cd/A)	X	Y	비고
[0045] 비교예	상부 발광	파장변환부 미포함	1.15	0.134	0.050	-
실시예	상부 발광	파장변환부 포함	1.30	0.134	0.046	13.3% 향상

[0046] 표 1에서 알 수 있는 것과 같이, 실시예의 구조는 제2기판에 파장변환부를 포함시킴으로써 비교예 대비 밝기(Cd/A) 기준으로 하였을 때 13.3% 향상을 나타냈다. 그러므로, 실시예는 비교예 대비 동일한 색좌표(X, Y)를 나타내면서도 임계적 의의를 갖고 향상된 발광 효율 향상을 나타낼 수 있는 구조를 제공할 수 있음을 알 수 있다.

[0047] 이상 본 발명의 실시예는, 봉지기판에 파장변환부를 형성하여 발광부로부터 출사되는 광의 효율을 높여 표시품질을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는 효과가 있다.

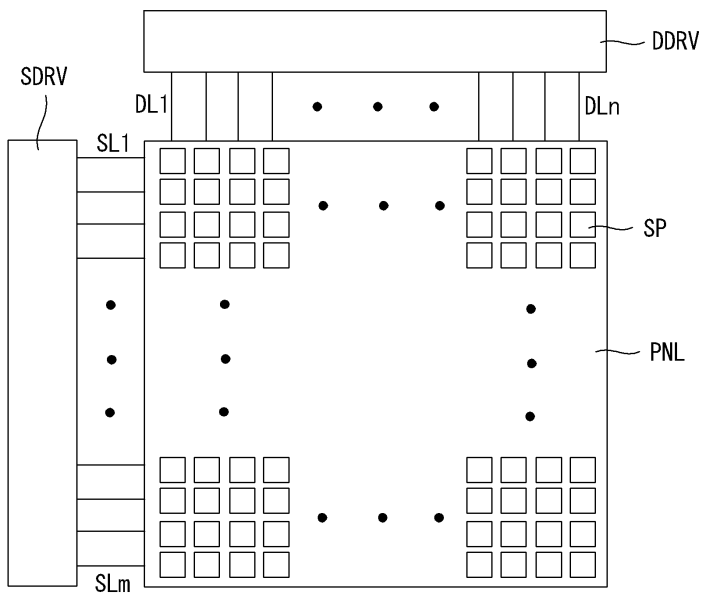
[0048] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

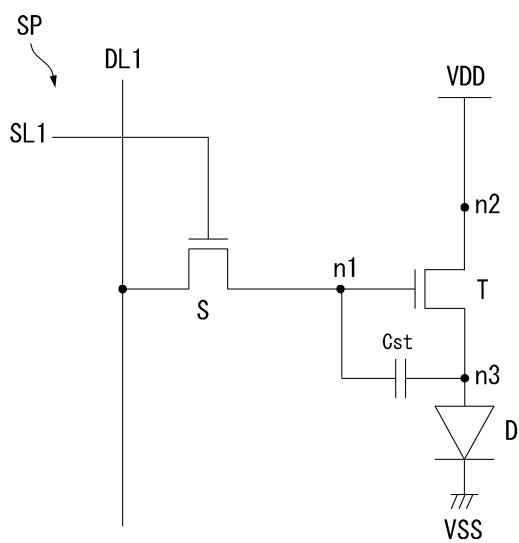
- [0049] 110a, 210a, 310a: 제1기판
- 110b, 210b, 310b: 제2기판
- 140, 240, 340: 과장변환부
- SP: 발광부

도면

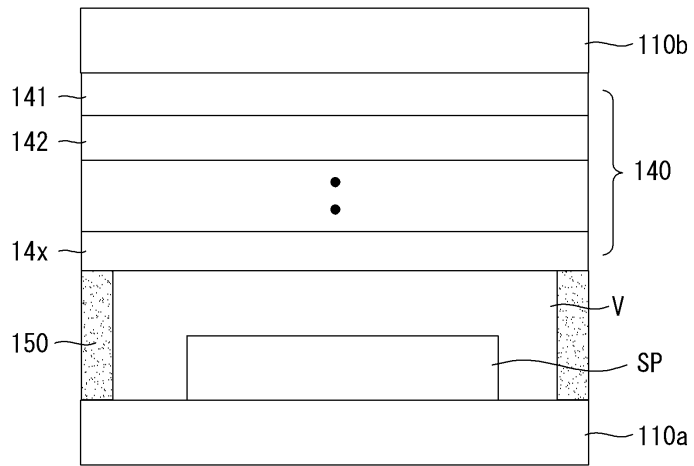
도면1



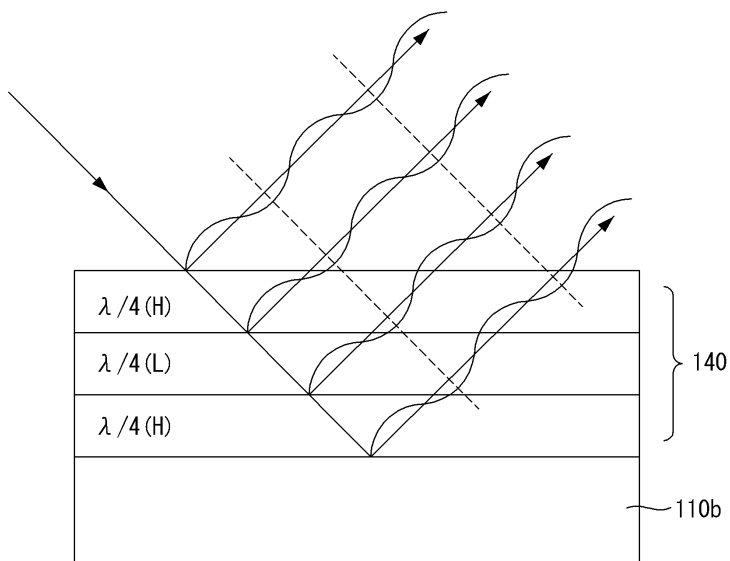
도면2



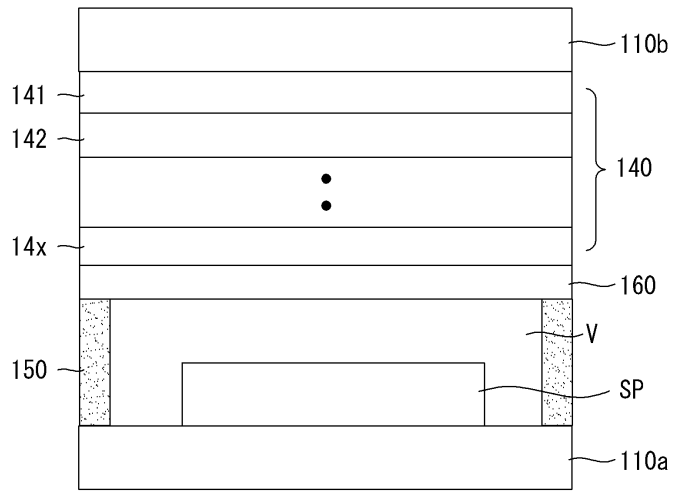
도면3



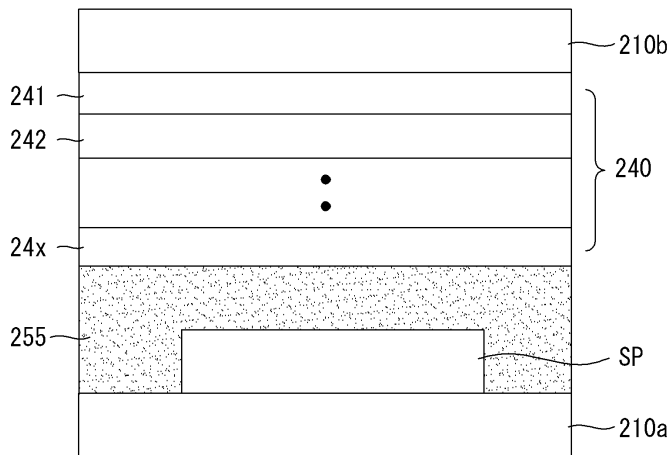
도면4



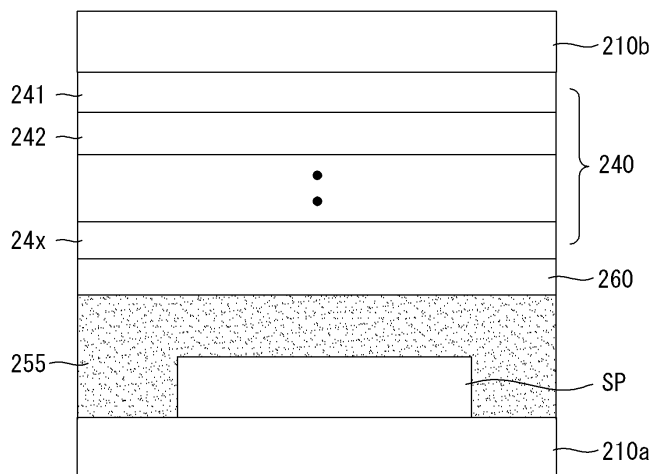
도면5



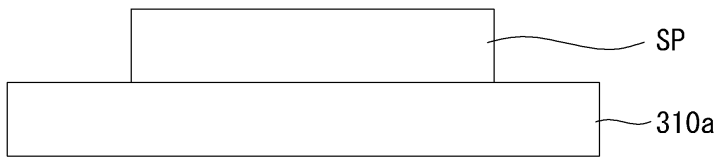
도면6



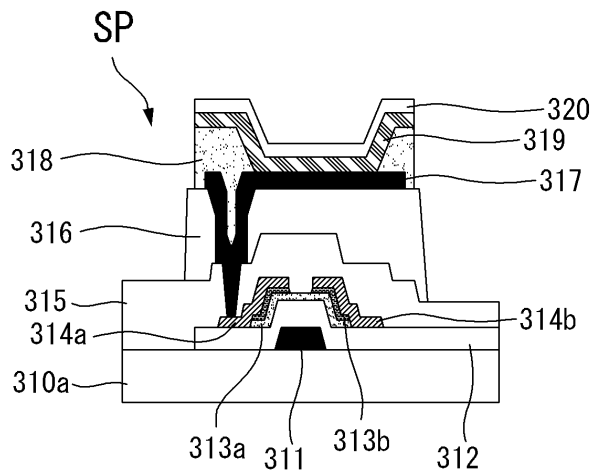
도면7



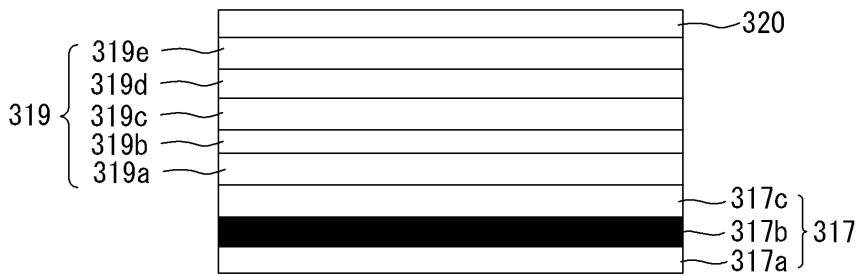
도면8



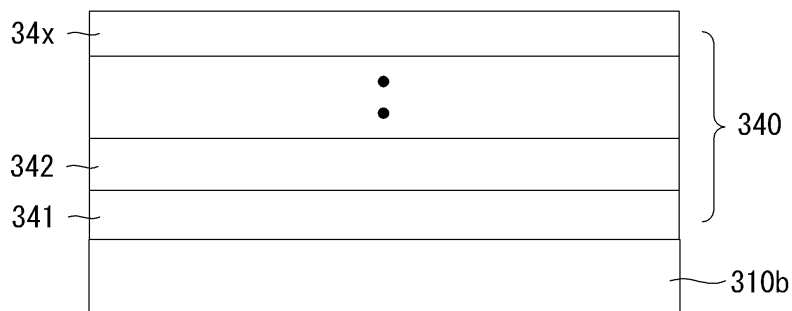
도면9



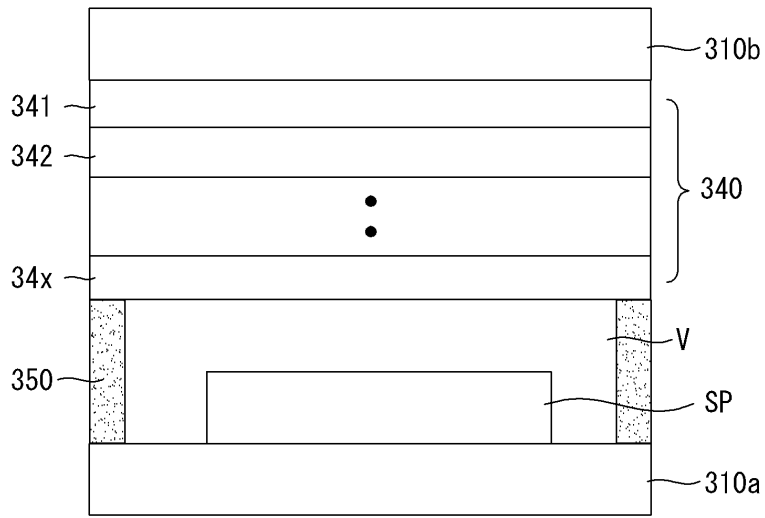
도면10



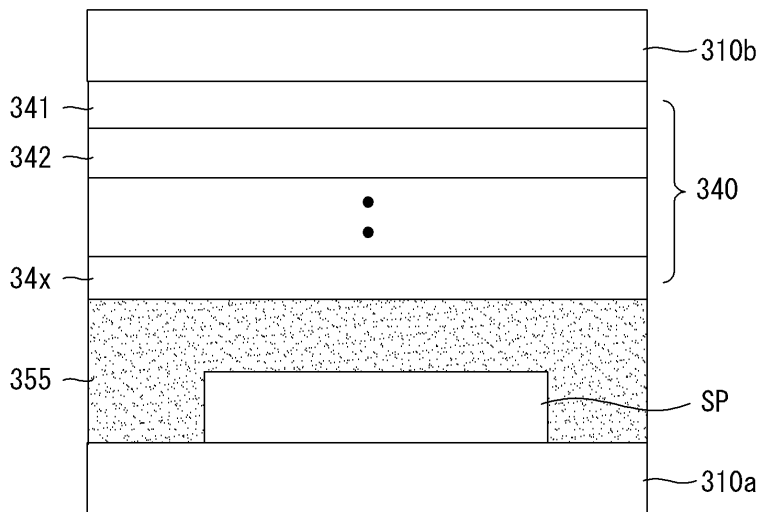
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110095714A	公开(公告)日	2011-08-25
申请号	KR1020100015329	申请日	2010-02-19
[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	HAN KYU IL 한규일 CHOI SUNG HOON 최성훈 LEE SE HEE 이세희 KIM SANG DAE 김상대 HEO JEONG HAENG 허정행 PARK EUN JUNG 박은정		
发明人	한규일 최성훈 이세희 김상대 허정행 박은정		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5237 H01L27/3276 H05B33/04		
其他公开文献	KR101650202B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，以通过提高从发光单元输出的光的效率来改善显示质量。

