



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월20일
(11) 등록번호 10-0759437
(24) 등록일자 2007년09월11일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0110479

(22) 출원일자 2006년11월09일

심사청구일자 2006년11월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030054707 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

이은정

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

한동원

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

성태광

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

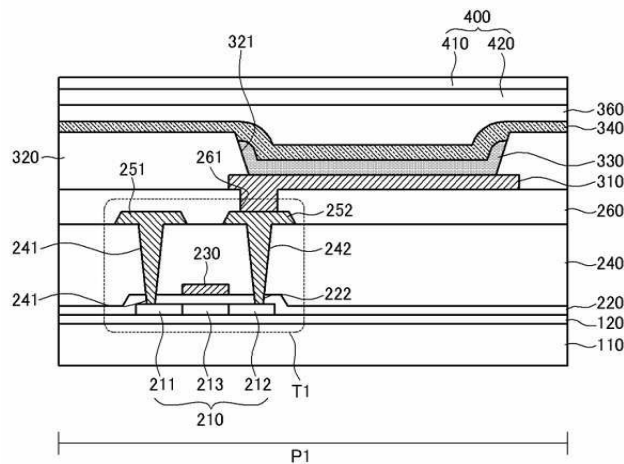
심사관 : 김창균

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 박막형 봉지층의 형성 시 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다. 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광 소자를 포함하는 화소가 형성된 기판과, 화소를 덮으면서 기판의 전면 위에 형성된 봉지층 및 봉지층과 유기 발광 소자 사이에 형성된 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막을 포함한다.

대표도 - 도2



(56) 선행기술조사문헌

JP2003086359 A

KR1020050082060 A

특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 소자를 포함하는 화소가 형성된 기판;

상기 화소를 덮으면서 상기 기판의 전면 위에 형성된 봉지층; 및

상기 봉지층과 상기 유기 발광 소자 사이에 형성된 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 봉지층이 무기막과 유기막의 적층 구조로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 무기막과 상기 유기막이 각각 1회 이상 교대로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막과 상기 유기 발광 소자 사이에 형성되고 상기 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막보다 큰 굴절률을 가지는 캡핑층을 더욱 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자가 제1 화소 전극, 유기 발광층 및 제2 화소 전극이 순차적으로 적층된 구조로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 화소가 상기 유기 발광 소자와 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터를 더욱 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 박막형 봉지층을 가지는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <8> 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display)는 유기 물질에 양극(anode)과 음극(cathode)을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 표시 장치이다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원이 요구되지 않아 소비 전력이 낮을 뿐만 아니라 광시야각 및 빠른 응답속도 확보가 용이하다는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 주목 받고 있다.
- <9> 유기 발광 표시 장치는 구동 방식에 따라 수동 구동형(passive matrix type)과 능동 구동형(active matrix

type)으로 구분되는데, 최근에는 낮은 소비 전력, 고정세, 빠른 응답 속도, 광시야각 및 박형화 구현이 가능한 능동 구동형이 주로 적용되고 있다.

<10> 이러한 능동 구동형 유기 발광 표시 장치에서는 기판에 실제 화상 표시가 이루어지는 화소 영역이 형성되고 화소 영역에 화상 표현의 기본 단위인 화소(pixel)가 매트릭스 형태로 배열된다. 각각의 화소마다 적(red; R), 녹(green; G), 청(blue; B)을 내는 각각의 유기 발광층을 사이에 두고 양극의 제1 화소 전극과 음극의 제2 화소 전극이 순차적으로 형성되는 유기 발광 소자가 배치된다. 그리고, 각 화소마다 유기 발광 소자와 접속하여 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT, 이하 TFT라 칭함)가 형성되어 화소를 독립적으로 제어한다.

<11> 한편, 유기 발광 표시 장치는 외부의 수분 및 가스등으로부터 유기 발광 소자를 보호하면서 장치의 무게 및 두께를 최소화하도록 박막형 봉지층에 의해 봉지될 수 있다. 이러한 박막형 봉지층은 유기막과 무기막의 교대 구조로 이루어진다. 유기막은 무기막의 내부 스트레스를 완화하거나 무기막의 미세 크랙 및 핀홀 등을 채우기 위해 사용되며, 주로 아크릴 혹은 에폭시 계열의 모노머를 증착하고 자외선 조사에 의해 경화하여 형성한다. 무기막은 수분 및 가스의 침투를 막기 위해 사용되며, 주로 스퍼터링 등에 의해 산화물을 증착하여 형성한다.

<12> 그런데, 상술한 유기 발광 표시 장치에서는 유기막을 형성하기 위해 수행되는 자외선 조사 과정에서 유기 발광 소자의 손상이 발생될 뿐만 아니라, 산화물의 스퍼터링 과정에서도 플라즈마에 의해 유기 발광 소자가 손상되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<13> 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 박막형 봉지층의 형성 시 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<14> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광 소자를 포함하는 화소가 형성된 기판과, 화소를 덮으면서 기판의 전면 위에 형성된 봉지층 및 봉지층과 유기 발광 소자 사이에 형성된 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막을 포함한다.

<15> 여기서, 봉지층이 무기막과 유기막의 적층 구조로 이루어질 수 있고, 무기막과 유기막이 각각 1회 이상 교대로 형성될 수 있다.

<16> 또한, 유기 발광 표시 장치가 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막과 유기 발광 소자 사이에 형성되고 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막보다 큰 굴절률을 가지는 캡핑층을 더욱 포함할 수 있다.

<17> 또한, 유기 발광 소자가 제1 화소 전극, 유기 발광층 및 제2 화소 전극이 순차적으로 적층된 구조로 이루어질 수 있다.

<18> 또한, 화소가 유기 발광 소자와 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터를 더욱 포함할 수 있다.

<19> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<20> 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

<21> 도 1을 참조하면, 기판(110)에 화상 표현의 기본 단위인 화소(P1)가 복수개로 형성되고, 화소(P)를 덮도록 기판(110)의 전면 위에 봉지층(400)이 형성된다.

<22> 기판(110)은 절연 재질 또는 금속 재질로 이루어질 수 있고, 절연 재질로 유리 또는 플라스틱이 사용될 수 있으며, 금속 재질로 스테인레스 스틸(stainless steel; SUS)이 사용될 수 있다. 화소(P)는 도시되지는 않았지만 매트릭스 형태로 배열될 수 있고, 유기 발광 소자(L1)와 TFT(T1)를 포함할 수 있다.

<23> 봉지층(400)은 무기막(410)과 유기막(420)의 적층 구조로 이루어질 수 있다. 무기막(410)은 수분 및 가스의 침투를 막기 위해 사용되며, 스퍼터링 등에 의해 산화물을 증착하여 형성될 수 있다. 유기막(420)은 무기막(410)의 내부 스트레스를 완화하거나 무기막(410)의 미세 크랙 및 핀홀 등을 채우기 위해 사용되며, 아크릴 혹은 에폭시 계열의 모노머를 증착하고 자외선 조사에 의해 경화하여 형성될 수 있다.

<24> 일례로, 도 1에서는 무기막(410)이 먼저 형성되고 그 위로 유기막(420)이 형성되는 경우를 나타내었지만, 유기

막(420)이 먼저 형성되고 그 위로 무기막(410)이 형성될 수도 있다. 또한, 도 1에서는 무기막(410)과 유기막(420)이 각각 1회 형성되는 경우를 나타내었지만, 무기막(410)과 유기막(420)이 2회 이상 교대로 형성될 수도 있다.

- <25> 도 2를 참조하면, 유기 발광 소자(L1)는 제1 화소 전극(310), 유기 발광층(330) 및 제2 화소 전극(340)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다. 제1 화소 전극(310)은 화소 정의막(320)에 의해 인접 화소의 제1 화소 전극(미도시)과 전기적으로 분리되며, 화소 정의막(320)에 구비된 개구부(321)를 통하여 유기 발광층(330)과 접촉한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 화소 전극(310)은 정공을 주입하는 기능을 수행하고 제2 화소 전극(340)은 전자를 주입하는 기능을 수행한다.
- <26> 제1 화소 전극(310)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)로 이루어지는 제1 투명 전극으로 이루어질 수도 있고, 유기 발광 소자(L1)의 발광 방향에 따라 제1 투명 전극 위에 도전성 반사막과 제2 투명 전극을 더 포함할 수 있다. 반사막은 유기 발광층(330)에서 발생하는 빛을 반사하여 발광 효율을 높이면서 전기 전도도(electrical conductivity)를 개선하는 기능을 수행하며, 일례로 알루미늄(Al), 알루미늄-합금(Al-alloy), 은(Ag), 은-합금(Ag-alloy), 금(Au) 또는 금-합금(Au-alloy)으로 이루어질 수 있다. 제2 투명 전극은 반사막의 산화를 억제하면서 유기 발광층(330)과 반사막 사이의 일함수 관계를 개선하는 기능을 수행하며, 제1 투명 전극과 마찬가지로 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있다.
- <27> 유기 발광층(330)은 실제 발광이 이루어지는 발광층(EML)과 발광층의 상하부에 위치하여 정공이나 전자 등의 캐리어를 발광층까지 효율적으로 전달시켜 주기 위한 유기층을 더 포함할 수 있다. 일례로, 유기층은 발광층과 제1 화소 전극(310) 사이에 형성되는 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)과 발광층과 제2 화소 전극(340) 사이에 형성되는 전자 수송층(ETL)과 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <28> 제2 화소 전극(340)은 유기 발광 소자(L1)의 발광 방향에 따라 투명 도전막 또는 불투명 도전막으로 이루어질 수 있고, 투명 도전막은 IZO, ITO 또는 MgAg로 이루어질 수 있고 불투명 도전막은 Al로 이루어질 수 있다.
- <29> 한편, 유기 발광 소자(L1)와 봉지층(400) 사이에 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(Alq3)막(360)이 형성된다. 이 Alq3막(360)은 제2 화소 전극(340) 보다 큰 굴절률을 가져서 유기 발광 소자(L1)의 발광 효율을 개선하는 캡핑층(capping layer)으로 작용한다. 또한, Alq3막(360)은 자외선 차단 효과가 있어 무기막(410)과 유기막(420)의 봉지층(400) 형성 시 유기 발광 소자(L1)를 보호하는 보호막으로서도 작용한다.
- <30> 또한, 유기 발광 소자(L1) 아래로 기판(110) 위에 평탄화막(260)을 사이에 두고 TFT(T1)가 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, TFT(T1)는 기판(110) 상에 형성된 버퍼층(120)과 버퍼층(120) 상에 형성되고 소오스 및 드레인 영역(211, 212)과 이들 사이의 채널 영역(213)으로 이루어지는 액티브층(210)을 구비할 수 있다. 또한, TFT(T1)는 액티브층(210)을 덮도록 버퍼층(120) 위에 게이트 절연막(220), 액티브층(210) 위로 게이트 절연막(220) 상에 형성된 게이트 전극(230) 및 게이트 전극(230)을 덮도록 게이트 절연막(220) 위에 형성된 층간 절연막(240)을 구비할 수 있다. 또한, TFT(T1)는 게이트 절연막(220) 및 층간 절연막(240)에 구비된 제1 콘택홀(221, 241) 및 제2 콘택홀(222, 242)을 통하여 소오스 및 드레인 영역(211, 212)과 전기적으로 연결되어 층간 절연막(240) 상에 형성되는 소오스 및 드레인 전극(251, 252)을 구비할 수 있다. 그리고, TFT(T2)의 드레인 전극(252)이 평탄화막(260)에 구비된 비아홀(261)을 통하여 유기 발광 소자(L1)의 제1 화소 전극(310)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- <31> 상술한 실시예에 의하면, 봉지층(400)과 유기 발광 소자(L1) 사이에 Alq3막(360)을 형성하여 캡핑층 및 보호막으로서 작용하도록 함으로써, 유기 발광 소자(L1)의 발광 효율을 개선할 수 있을 뿐만 아니라 봉지층(400) 형성에 따른 유기 발광 소자(L1)의 손상을 방지할 수 있다.
- <32> 도 3은 유기 발광 소자(L1) 위에 캡핑층 및 보호막으로서 Alq3막(360)을 형성한 본 실시예의 경우(실시예)와, 유기 발광 소자 위에 캡핑층으로서 통상적으로 사용되는 이데미쯔(IDEMITS)사(社)(JP)에 의해 제조된 IDE320막을 형성한 비교예의 경우(비교예)에 대하여, Alq3막(360)과 IDE320막 위로 봉지층(400)이 형성되기 전(실시예1, 비교예1)과 형성된 후(실시예2, 비교예2)의 전류 특성(I-V) 특성을 나타낸 그래프이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 실시예의 경우가 비교예에 비해 봉지층(400)의 형성 이후 전압 변동(voltage shift) 폭이 작음을 알 수 있다.
- <33> 도 4는 유기 발광 소자(L1) 위에 캡핑층 및 보호막으로서 Alq3막(360)을 형성한 본 실시예의 경우(실시예)와, 유기 발광 소자 위에 캡핑층으로서 IDE320막을 형성한 비교예의 경우(비교예)에 대하여, Alq3막(360)과 IDE320막 위로 봉지층(400)이 형성되기 전(실시예1, 비교예1)과 형성된 후(실시예2, 비교예2)의 휘도 특성(V-L)을 나

타넨 그래프이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 본 실시예의 경우가 비교예에 비해 봉지층(400)의 형성 이후 전압 변동(voltage shift) 폭이 작음을 알 수 있다.

<34> 도 5는 유기 발광 소자(L1) 위에 캡핑층 및 보호막으로서 Alq3막(360)을 형성한 본 실시예의 경우(실시예)와, 유기 발광 소자 위에 캡핑층으로서 IDE320막을 형성한 비교예의 경우(비교예)에 대하여, Alq3막(360)과 IDE320막 위로 봉지층(400)이 형성된 후의 수명 특성을 나타낸 도면이다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 본 실시예의 경우가 비교예에 비해 동심원 형상의 암점이 작게 발견됨을 알 수 있다.

<35> 한편, 본 실시예에서는 봉지층(400)과 유기 발광 소자(L1) 사이에 Alq3막(360)만을 형성하여 캡핑층 및 보호막으로서 작용하도록 하였으나, 유기 발광 소자(L1)의 발광 효율을 더 높이도록 도 6과 같이 Alq3막(360)과 유기 발광 소자(L1) 사이에 Alq3막(360)보다 굴절률이 큰 IDE320막의 캡핑층(350)을 더 형성할 수도 있다.

<36> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

<37> 상술한 바와 같이 본 발명은 유기 발광 소자의 발광 효율을 개선할 수 있을 뿐만 아니라 박막의 봉지층 형성에 따른 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있다.

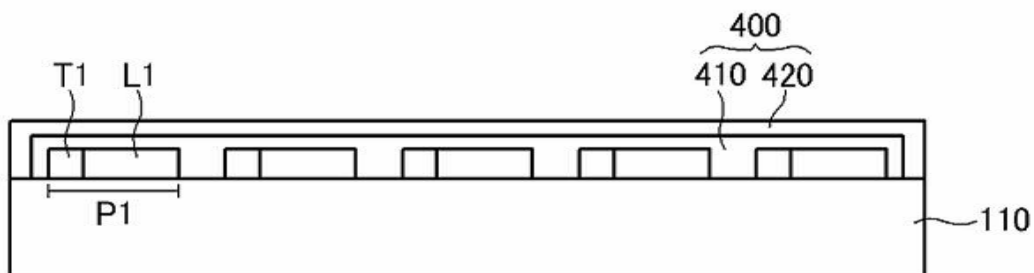
<38> 그 결과, 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 표시 특성을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

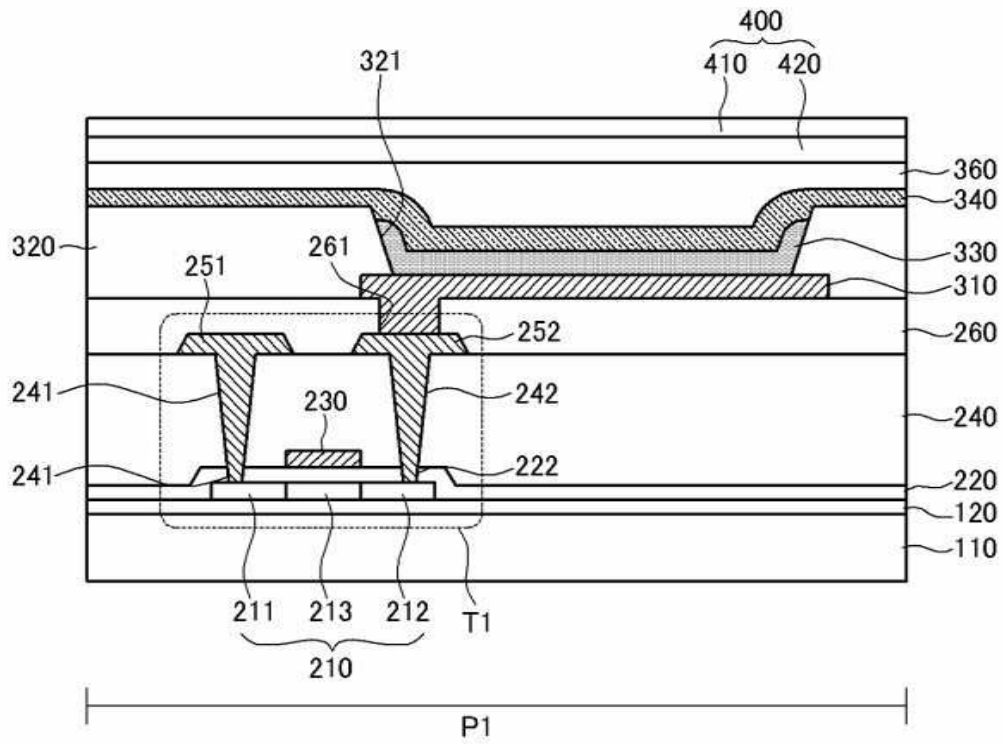
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소 부분을 나타낸 부분 단면도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전류 특성을 비교예와 비교하여 나타낸 그래프이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 휘도 특성을 비교예와 비교하여 나타낸 그래프이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 수명 특성을 비교예와 비교하여 나타낸 그래프이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 부분을 나타낸 부분 단면도이다.

도면

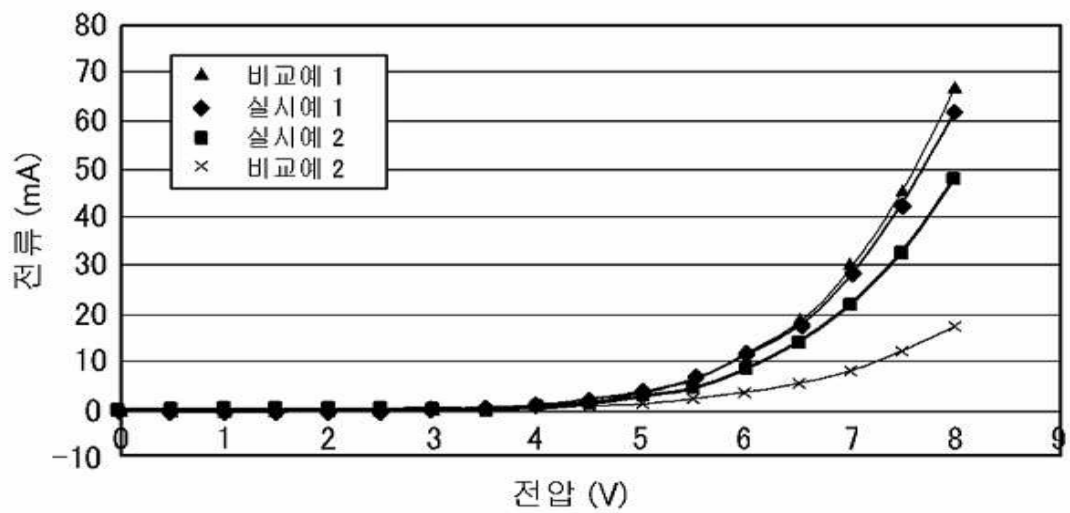
도면1



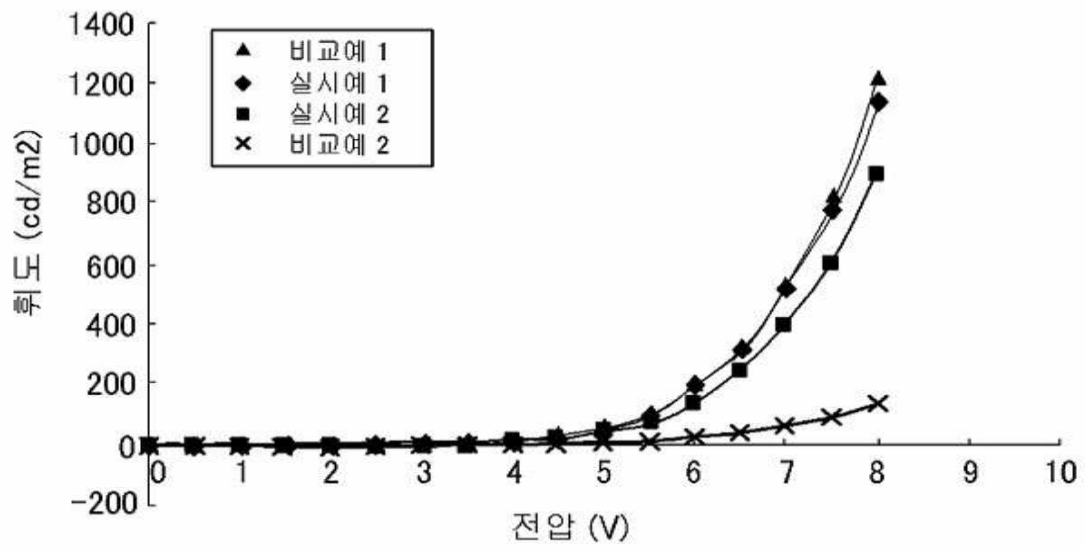
도면2



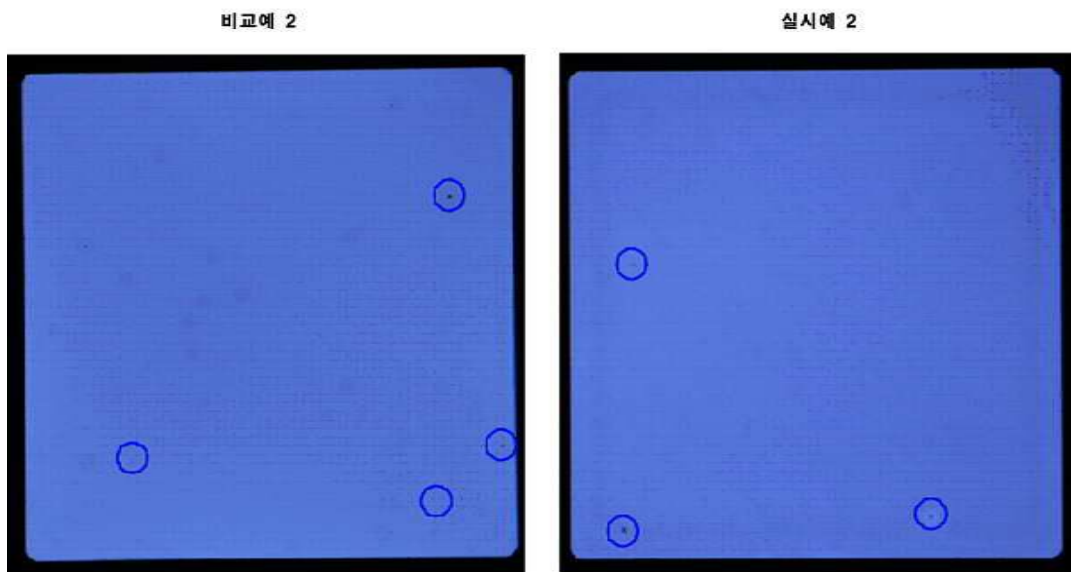
도면3



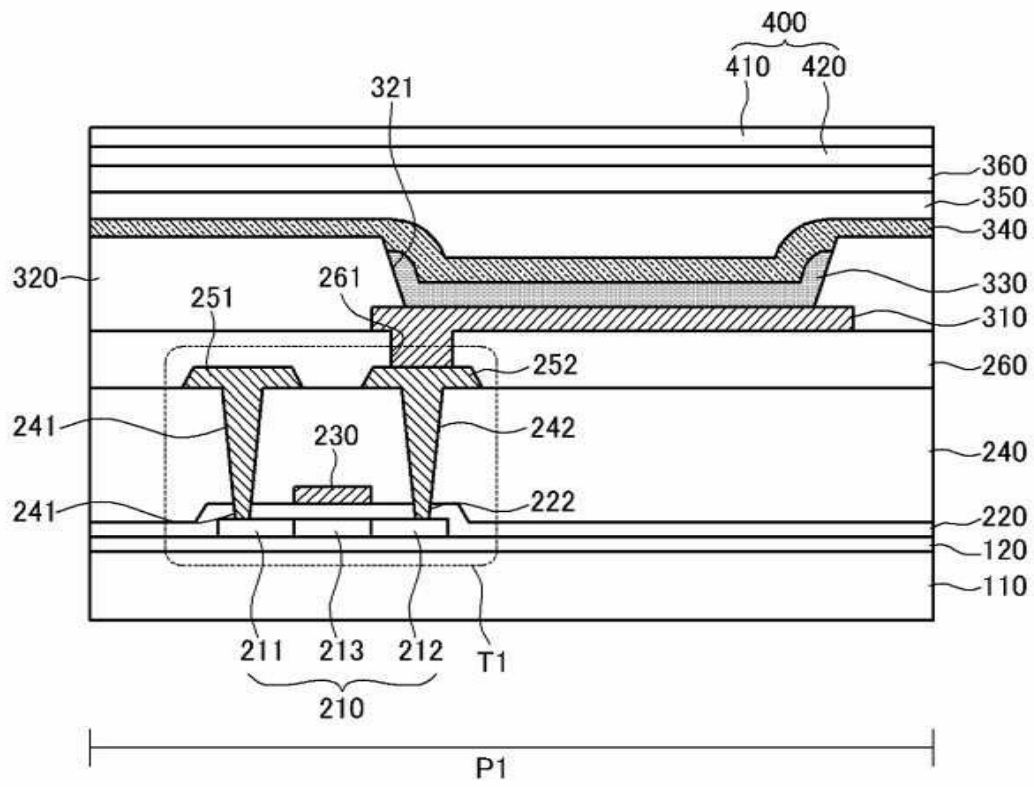
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR100759437B1	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	KR1020060110479	申请日	2006-11-09
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	LEE EUN JUNG 이은정 HAN DONG WON 한동원 SUNG TAE KWANG 성태광		
发明人	이은정 한동원 성태광		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/5275		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置，以通过在封装层和器件之间形成Alq3层来提高有机发光器件的发光效率。有机发光显示装置包括基板（110），封装层（400）和三-8-羟基喹啉铝（Alq3）层（360）。基板（110）具有包括有机发光器件的像素（P1）。封装层（400）覆盖像素（P1），并形成在基板（110）的前表面上。在封装层（400）和有机发光器件之间形成三-8-羟基喹啉铝（Alq3）层（360）。

