



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0054626
(43) 공개일자 2008년06월18일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0127116

(22) 출원일자 2006년12월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

송대준

경기 수원시 팔달구 인계동 선경3단지아파트 301동 302호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

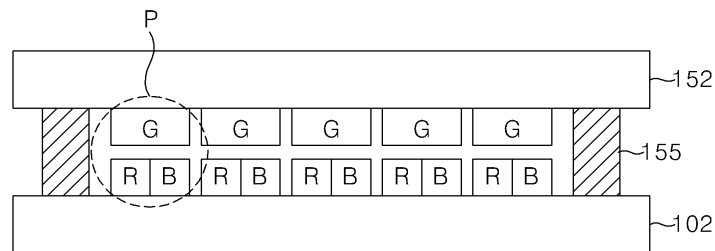
(54) 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 발광효율 및 해상도를 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 제1 기판 상에 형성된 제1 및 제2 서브 발광셀과; 상기 제1 기판과 합착되며 상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 중첩되도록 위치하는 제3 서브 발광셀이 형성된 제2 기판을 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관 상에 형성된 제1 및 제2 서브 발광셀과;

상기 제1 기관과 합착되며 상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 중첩되도록 위치하는 제3 서브 발광셀이 형성된 제2 기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 서브 발광셀은 적색을 구현하고,

상기 제2 서브 발광셀은 청색을 구현하고,

상기 제3 서브 발광셀은 녹색을 구현하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제3 서브 발광셀의 면적은 제1 서브 발광셀과 제2 서브 발광셀의 면적의 합과 동일한 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 서브 발광셀의 발광에 의한 광은 상기 제1 기관 방향으로 출사되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 서브 발광셀은,

애노드 전극과;

상기 애노드 전극 위에 형성된 유기발광층과;

상기 유기발광층 위에 형성된 캐소드 전극을 포함하고,

상기 제1 및 제2 서브 발광셀의 캐소드 전극은 광투과물질로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 상기 제1 기관 사이에 위치하는 제1 박막 트랜지스터 어레이와;

상기 제3 서브 발광셀과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 제2 박막 트랜지스터 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 7

제1 기관 상에 제1 및 제2 서브 발광셀을 형성하는 단계와;

제2 기관 상에 상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 중첩될 제3 서브 발광셀을 형성하는 단계와;

실런트를 이용하여 상기 제1 기관 및 제2 기관을 합착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 서브 발광셀은 적색을 구현하고,

상기 제2 서브 발광셀은 청색을 구현하고,

상기 제3 서브 발광셀은 녹색을 구현하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제3 서브 발광셀의 면적은 제1 서브 발광셀과 제2 서브 발광셀의 면적의 합과 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 상기 제1 기판 사이에 제1 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와;

상기 제3 서브 발광셀과 상기 제2 기판 사이에 제2 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 유기 전계발광소자에 관한 것으로, 특히, 발광효율 및 해상도를 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <15> 최근들어, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 함), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 PDP"라 함) 및 일렉트로 루미네스센스(Electro-luminescence:이하 "EL"이라 함)표시장치 등이 있다. 이와 같은 평판표시장치의 표시품질을 높이고 대화면화를 시도하는 연구들이 활발히 진행되고 있다.
- <16> 이들 중 PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단순하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)가 적용된 액티브 매트릭스 LCD는 반도체공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있고, 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학소자들에 의해 광손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.
- <17> 이에 비하여, EL소자는 발광층의 재료에 따라 무기전계발광소자와 유기전계발광소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기전계발광소자는 유기전계발광소자에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기전계발광소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 차세대 평판 디스플레이소자에 적합하다.
- <18> 도 1은 종래의 유기 EL표시소자의 서브 유기발광셀 및 그의 발광원리를 나타내는 도면이다.
- <19> 도 1에 도시된 유기발광셀은 제1 전극(또는 애노드전극)(4)과 제2 전극(또는 캐소드전극)(12) 사이에 형성된 유기발광층(10)을 포함하고, 유기발광층(10)에는 전자주입층(10a), 전자 수송층(10b), 발광층(10c), 정공 수송층(10d), 정공 주입층(10e)이 구비한다.

- <20> 이러한 유기발광셀은 제1 전극(4)과 제2 전극(12) 사이에 전압이 인가되면, 제2 전극(12)으로부터 발생된 전자(e^-)는 전자 주입층(10a) 및 전자 수송층(10b)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동된다. 또한, 제1 전극(4)으로부터 발생된 정공(H^+)은 정공 주입층(10d) 및 정공 수송층(10d)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층(10c)에서는 전자 수송층(10b)과 정공 수송층(10d)으로부터 공급되어진 전자(e^-)와 정공(H^+)이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 제1 전극(4)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 된다.
- <21> 도 2는 종래 유기 전계발광표시소자의 R,G,B 패턴형 서브 발광셀들을 포함하는 하나의 유기발광셀을 나타내는 단면도이다.
- <22> 도 2에 도시된 유기 전계발광표시소자는 R,G,B 패턴형 서브 발광셀로부터의 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 혼합에 의해 소정의 색을 구현할 수 있게 된다.
- <23> 도 3은 종래 유기 전계발광표시소자의 R,G,B 적층형 유기발광셀을 나타내는 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 전계발광표시소자는 적층된 R,G,B 서브 발광셀이 하나의 유기발광셀을 이루는 구조이다.
- <24> 도 2에 도시된 각각의 유기발광셀은 공간 활용이 효율적이지 못하여 고해상도의 요구에 부응하기 어렵다. 도 3에 도시된 구조를 공간 활용이 효율적이지만 R,G,B 서브 발광셀 적층됨에 따라 발광효율이 떨어지는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 따라서, 본 발명의 목적은 발광효율 및 해상도를 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

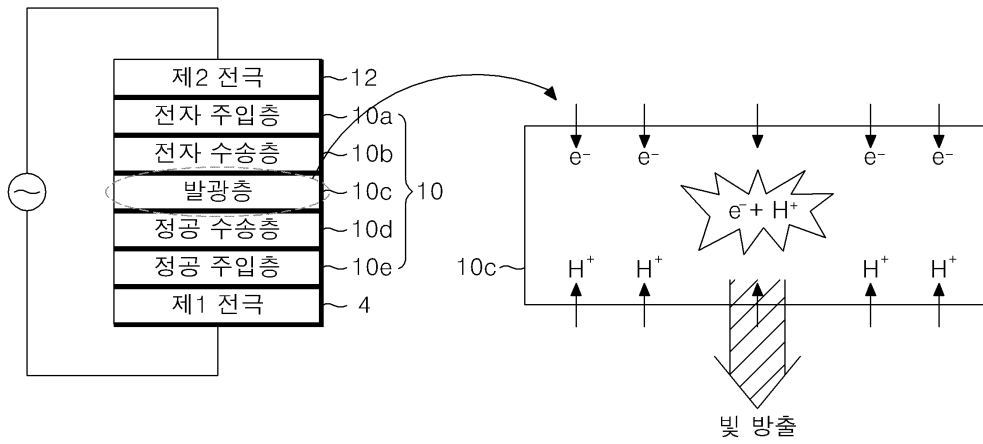
- <26> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 제1 기판 상에 형성된 제1 및 제2 서브 발광셀과; 상기 제1 기판과 합착되며 상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 중첩되도록 위치하는 제3 서브 발광셀이 형성된 제2 기판을 포함한다.
- <27> 상기 제1 서브 발광셀은 적색을 구현하고, 상기 제2 서브 발광셀은 청색을 구현하고, 상기 제3 서브 발광셀은 녹색을 구현하는 것을 특징으로 한다.
- <28> 상기 제3 서브 발광셀의 면적은 제1 서브 발광셀과 제2 서브 발광셀의 면적의 합과 동일한다.
- <29> 상기 제1 내지 제3 서브 발광셀의 발광에 의한 광은 상기 제1 기판 방향으로 출사된다.
- <30> 상기 제1 내지 제3 서브 발광셀은, 애노드 전극과; 상기 애노드 전극 위에 형성된 유기발광층과; 상기 유기발광층 위에 형성된 캐소드 전극을 포함하고, 상기 제1 및 제2 서브 발광셀의 캐소드 전극은 광투과물질로 형성된다.
- <31> 상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 상기 제1 기판 사이에 위치하는 제1 박막 트랜지스터 어레이와; 상기 제3 서브 발광셀과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 제2 박막 트랜지스터 어레이를 구비하는 한다.
- <32> 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 제1 기판 상에 제1 및 제2 서브 발광셀을 형성하는 단계와; 제2 기판 상에 상기 제1 및 제2 서브 발광셀 각각과 중첩될 제3 서브 발광셀을 형성하는 단계와; 실린트를 이용하여 상기 제1 기판 및 제2 기판을 합착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <33> 상기 제1 및 제2 서브 발광셀과 상기 제1 기판 사이에 제1 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와; 상기 제3 서브 발광셀과 상기 제2 기판 사이에 제2 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계를 포함한다.
- <34> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <35> 이하, 도 4 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- <36> 도 4는 본 발명에 따른 유기EL소자를 나타내는 도면이고, 도 5는 도 4에서의 하나의 유기발광셀(P)을 구체적으로 나타내는 단면도이다.
- <37> 도 4 및 도 5에 도시된 유기EL소자는 종래 도 2의 패턴형 서브 발광셀 및 도 3의 적층형 서브 발광셀의 구조를

혼합한 구조를 가진다.

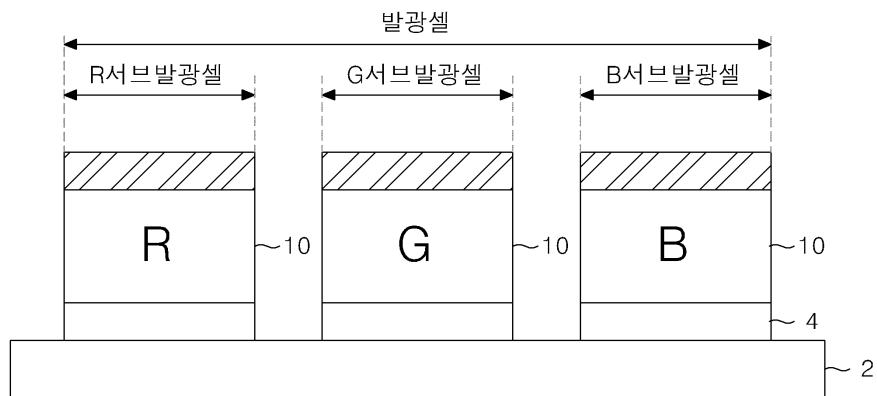
- <38> 도 4 및 도 5를 참조하면, 표시면 또는 광출사면인 제1 기관(102) 상에 적색(R) 및 청색(B) 서브 발광셀을 형성하고 제2 기관(152)에는 제1 기관(102)의 적색(R) 및 청색(B) 서브 발광셀과 대응되는 위치에 녹색(G) 서브 발광셀을 형성한다.
- <39> 녹색(G) 서브 발광셀의 면적은 제1 기관(102)의 적색(R) 서브 발광셀 및 청색(B) 서브 발광셀의 면적의 합과 동일한다.
- <40> 각각의 서브 발광셀들은 제1 전극(또는 애노드전극)(104)과 제2 전극(또는 캐소드전극)(112) 사이에 형성된 유기발광층(110)을 포함하고, 유기발광층(110)에는 전자주입층(110a), 전자 수송층(110b), 발광층(110c), 정공 수송층(110d), 정공 주입층(110e)이 구비한다.
- <41> 다만, 녹색(G) 서브 발광셀에는 녹색(G) 구현을 위한 녹색(G) 발광층(110c)이 형성되고, 적색(R) 서브 발광셀에는 적색(R) 구현을 위한 적색(R) 발광층(110c)이 형성되고, 청색(B) 서브 발광셀에는 청색(B) 구현을 위한 청색(B) 발광층(110c)이 형성된다.
- <42> 정공주입층(110e)은 정공의 농도를 조절하고 정공 수송층(110d)은 정공의 이동 속도를 조절함으로써 제1 전극(104)에서 발생된 정공이 용이하게 발광층(110c)에 주입되게 하는 역할을 한다.
- <43> 전자주입층(110a) 및 전자수송층(110b)은 전자의 농도 및 속도를 조절함으로써 제2 전극(112)에서 발생된 전자가 용이하게 발광층(110c)에 주입되게 하는 역할을 한다.
- <44> 발광층(110c)은 광을 발생시키는 기능을 주로 하지만 전자 혹은 정공을 운반하는 기능도 함께 한다. 발광층(110c)은 필요에 따라 발광물질을 단독으로 사용되거나 호스트 재료에 도핑된 상태의 발광물질을 사용한다.
- <45> 적색(R), 청색(B) 서브 발광셀의 제2 전극(112)는 광 투과가 가능한 물질로 형성된다. 이는 녹색(G) 서브 발광셀로부터의 녹색 광을 제1 기관(102) 쪽 방향으로 출사시켜야 하기 때문이다. 반면에, 녹색(G) 서브 발광셀의 제2 전극(112)은 외부에서 제1 기관(102)을 경유하여 소자 내부로 입사되는 광을 반사시켜야 하기 때문에 반사가 가능한 금속물질로 형성된다.
- <46> 따라서, 적색(R), 청색(B) 서브 발광셀의 제2 전극(112) 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), SnO_2 {stannum(Tin) Oxide}, ZO(Zinc Oxide), 탄소 나노 튜브 등의 유기투명전극재료가 이용된다. 녹색(G) 서브 발광셀의 제2 전극(112)은 알루미늄(Al), 리튬(Li), 구리(Cu) 등이 이용될 수 있다.
- <47> 이와 같은 구조를 가지는 유기 전계발광표시소자는 녹색(G) 서브 발광셀을 적색(R) 및 청색(B) 서브 발광셀과 증첩되게 위치시킴에 따라 종래 도 2에 비하여 공간 활용을 효율적으로 이용하고 있다. 그리고, 녹색(G) 서브 발광셀을 광출사면인 아닌 제2 기관(152)에 형성함과 동시에 적색(R) 및 청색(B) 발광셀의 면적에 2배 정도가 되도록 형성함에 따라 도 3에 비하여 발광효율을 향상시킬 수 있게 된다. 특히, 일반적으로 풀 화이트(Full White)에서 R,G,B는 3:6:1의 비율을 갖기 때문에 휘도에 가장 크게 영향을 미치는 녹색(G) 서브 발광셀을 상부 기관(152)에 넓은 면적으로 형성함에 따라 휘도를 극대화할 수 있게 된다.
- <48> 이하, 도 6에 도시된 순서도를 참조하여 유기 전계발광표시소자의 제조바업을 설명한다.
- <49> 먼저, 제1 기관(102) 상에 R,B 서브 발광셀의 제1 전극(104)을 형성한다. 제1 전극(104)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등의 투명전도성 물질이 증착된 후 포토리소그래피 공정 및 식각 공정에 의해 패터닝됨에 따라 형성된다.
- <50> 이후, 정공 주입층(110e), 정공 수송층(110d), 발광층(110c), 전자 수송층(110b) 및 전자주입층(110a)이 순차적으로 형성됨에 따라 유기발광층(110)이 형성된다. 여기서, 적색(R), 청색(B)을 구현하는 발광층(110c)은 마스크를 이용하여 애노드 전극(104) 위에 위치하게 되고, 정공 주입층(110e), 정공 수송층(110d), 전자 수송층(110b) 및 전자주입층(110a) 전면 증착공정에 의해 형성된다.
- <51> 이후, 제2 전극(112)이 형성됨에 따라 제1 기관(102) 상에 적색(R), 청색(B) 서브 발광셀이 형성된다.(S2)
- <52> 적색(R), 청색(B) 서브 발광셀의 제2 전극(112)로는 ITO(Indium Tin Oxide), SnO_2 {stannum(Tin) Oxide}, ZO(Zinc Oxide), 탄소 나노 튜브 등의 유기투명전극재료가 이용된다.
- <53> 이와는 별도의 공정에 의해 제2 기관(152) 위에 녹색(G) 서브 발광층의 제1 전극(104)을 형성한다. 서브 발광층의 제1 전극(104)은 적색(R), 청색(B) 서브 발광층의 제1 전극(104)과 동일한 물질이 이용된다. 즉, ITO(Indium

도면

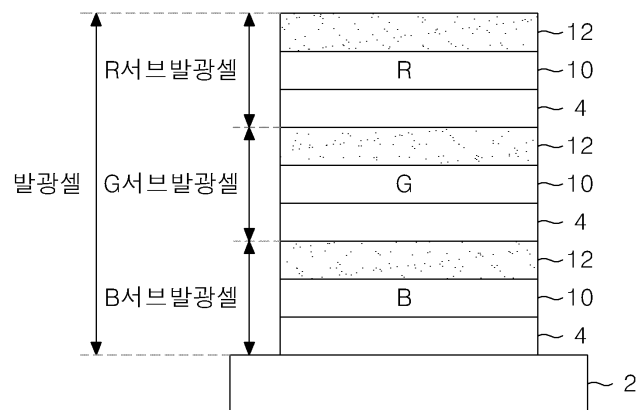
도면1



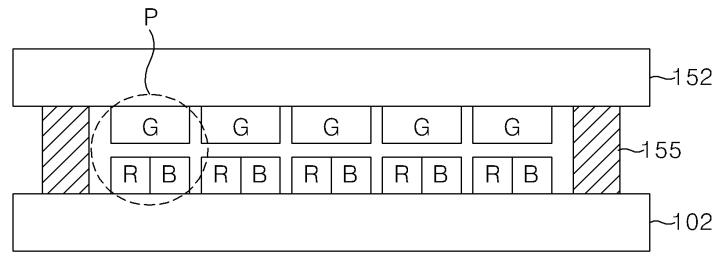
도면2



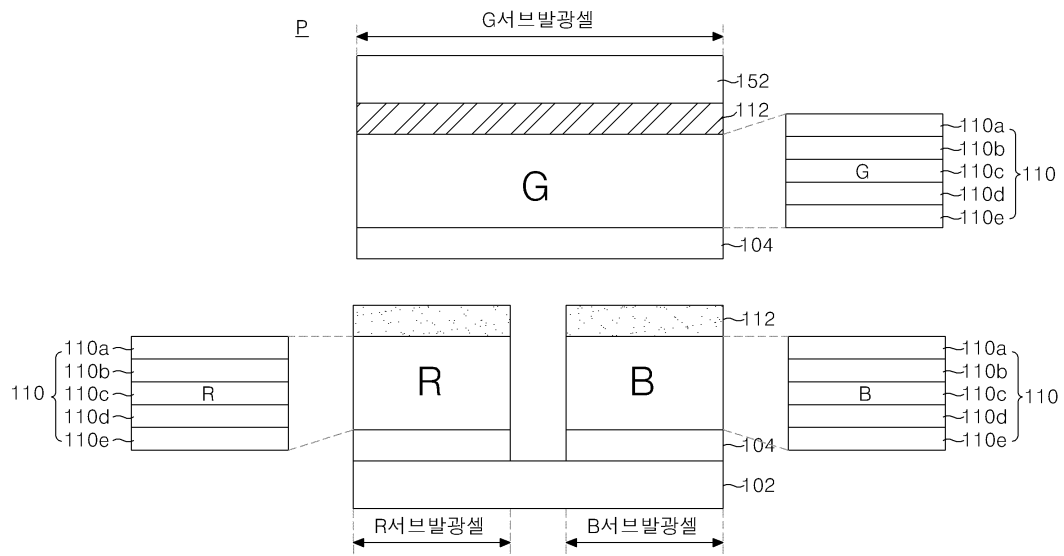
도면3



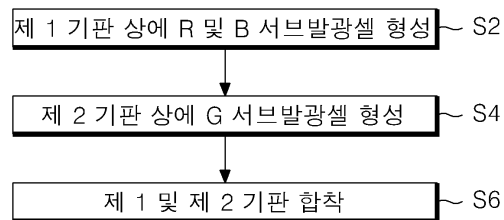
도면4



도면5



도면6



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	KR1020080054626A	公开(公告)日	2008-06-18
申请号	KR1020060127116	申请日	2006-12-13
[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	SONG TAE JOON		
发明人	SONG,TAE JOON		
IPC分类号	H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3251 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及提高发光效率和分辨率的有机电致发光显示装置及其制造方法。根据本发明的有机电致发光显示装置包括第一和第二子发光单元：形成在第一基板和第一基板和第二基板上，其中第三子发光单元定位成使其与第一基板重叠形成附着的第二子发光单元。

