



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월22일
 (11) 등록번호 10-0948855
 (24) 등록일자 2010년03월15일

(51) Int. Cl.
H05B 33/02 (2006.01) *H05B 33/14* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0037786
 (22) 출원일자 2008년04월23일
 심사청구일자 2008년04월23일
 (65) 공개번호 10-2009-0112093
 (43) 공개일자 2009년10월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP17071920 A*
 KR1020040066158 A
 KR100721953 B1
 KR1020080036520 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성모바일디스플레이주식회사
 경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지
 (72) 발명자
 추다야
 경기 수원시 영통구 신동 575번지
 (74) 대리인
 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

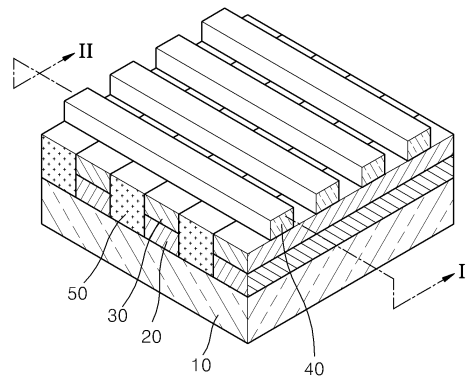
심사관 : 추장희

(54) 유기 발광 장치

(57) 요약

본 발명에 관한 유기 발광 장치는, 기판과, 기판 위에 형성된 제1 전극층과, 제1 전극층에 대향하는 제2 전극층과, 제1 전극층과 제2 전극층의 사이에 개재되어, 제1 전극층과 제2 전극층에 전기가 인가되면 광을 발광하는 유기 발광층과, 유기 발광층의 측면에 배치되어 유기 발광층의 광을 흡수하여 발광하는 흡수 발광층을 구비한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

기관;

상기 기관 위에 형성된 제1 전극층;

상기 제1 전극층에 대향하는 제2 전극층;

상기 제1 전극층과 상기 제2 전극층의 사이에 개재되어, 상기 제1 전극층과 상기 제2 전극층에 전기가 인가되면 청색 계열의 광을 발광하는 유기 발광층;

알루미늄 트리 8-하이드록시 퀴놀린(Alq3; tri-(8-hydroxyquinoline) aluminum)을 포함하며, 상기 유기 발광층의 측면에 배치되어 상기 유기 발광층의 광을 흡수하여 상기 유기 발광층이 발광하는 광의 파장보다 긴 파장의 광인 녹색 계열의 광을 발광하는 제1 흡수 발광층; 및

루브렌(rubrene)을 포함하며, 상기 제1 흡수 발광층의 측면에 배치되어 상기 유기 발광층의 광을 흡수하여 상기 유기 발광층이 발광하는 광의 파장보다 긴 파장의 광인 적색 계열의 광을 발광하는 제2 흡수 발광층;을 구비하는, 유기 발광 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제1 흡수 발광층은 쿠마린 490(coumarine 490)이나, (2-메틸-6-(2-[2,3,6,7-사히드로-1H,5H-벤조(ij)퀴놀리진-9-일)에텐일]-4H-피란-4-일리덴)-프로판디니트릴)(2-methyl-6-[2,3,6,7-tetrahydro-1H,5H-benzo[ij]quinolizin-9-yl)ethenyl]-4H-pyran-4-ylidene] propane-dinitrile; DCMI)을 더 포함하는, 유기 발광 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 제2 흡수 발광층은 4-디시아노메틸렌-2-t-부틸-6-(1,1,7,7,-테트라메틸줄로리딜-9-이닐-4H-피란(4-(dicyanomethylene)-2-t-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran; DCJTb)을 더 포함하는, 유기 발광 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 발광층에서 발광되어 유기 발광 소자 내로 도파되는 광을 흡수하여 가시광을 발광하는 흡수 발광층을 구비함으로써 발광 효율이 향상된 유기 발광 장치에 관한 것이다.

[0002] 유기 발광 장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 표시 장치로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며, 광시야각, 빠른 응답 속도 등 액정 표시 장치에 있어서 문제점으로 지적되는 것을 해결할 수 있는 차세대 평판 표시 장치로 주목을 받고 있다.

배경기술

[0003] 유기 발광 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 유기 발광층을 구비한다. 전극들에 애노드 및 캐소드 전압이 각각 인가되면, 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)과 캐소드 전극의 전자가 유기 발광막에서 재결합하여 여기자(exciton)를 생성한다. 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화하며 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상을 형성한다. 풀 컬러(full color)형 유기 발광 소자의 경우에는 적색, 녹색, 및 청색의 세 가지 색을 발광하는 화소를 구비함으로써 풀 컬러를 구현한다.

[0004] 이와 같은 유기 발광 장치에 있어서, 일반적으로 유기 발광층으로부터 방출되는 광 가운데 약 20% 정도가 기판의 외부로 방출되어 발광 효율에 기여하고, 약 60%는 유기 발광 장치의 내부에 갇히며, 나머지 20%는 기판에 갇혀 도파되는 것으로 알려져 있다. 이는 유기 발광층에서 방출되는 광이 임계각으로 출사될 때 기판과 전극층 사이의 계면이나 유기 발광층과 전극층의 사이의 계면에서 반사되어 기판의 외부로 추출되지 못하기 때문이다.

[0005] 본 출원인의 특허출원에 의한 특허 공개공보 제2003-0070985호에는 발광 효율을 높이기 위해 유기 발광 장치에 굴절률의 차이가 있는 막을 형성함으로써 발광 소자 내부에서 광이 흡수되는 문제점을 해결하기 위한 기술이 공개된 바 있다. 이 기술에 의하면 굴절률의 차이가 있는 층들에 의해 발광 소자 내부의 광 손실이 줄어 발광 효율이 증대되지만, 이와 같은 유기 발광 장치를 제조하기 위한 공정이 복잡하고, 시야각에 따라 색이 변화하는 등의 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 높은 발광 효율을 갖는 유기 발광 장치를 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 유기 발광층에서 발광되어 유기 발광 소자 내로 도파되는 광을 다시 이용함으로써 발광 효율이 향상된 유기 발광 장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 백색(white; 화이트) 광을 발광할 수 있는 고효율의 화이트 유기 발광 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명은 유기 발광층에서 발광된 광을 흡수하여 가시광을 발광할 수 있는 흡수 발광층을 구비하는 유기 발광 장치를 제공한다.

- [0010] 본 발명에 관한 유기 발광 장치는, 기관과, 기관 위에 형성된 제1 전극층과, 제1 전극층에 대항하는 제2 전극층과, 제1 전극층과 제2 전극층의 사이에 개재되어, 제1 전극층과 제2 전극층에 전기가 인가되면 광을 발광하는 유기 발광층과, 유기 발광층의 측면에 배치되어 유기 발광층의 광을 흡수하여 발광하는 흡수 발광층을 구비한다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 흡수 발광층은, 유기 발광층이 발광하는 광의 파장보다 긴 파장의 광을 발광할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 유기 발광층은 청색 계열의 광을 발광할 수 있고, 흡수 발광층은 오렌지(orange)색 계열의 광을 발광할 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 상기 흡수 발광층은 루브렌(rubrene)을 포함할 수 있고, 4-디시아노메틸렌-2-*t*-부틸-6-(1,1,7,7,-테트라메틸주롤리딜-9-에닐-4H-피란(4-(dicyanomethylene)-2-*t*-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran; DCJTB)을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 측면에 관한 유기 발광 장치는, 기관과, 기관 위에 형성된 제1 전극층과, 제1 전극층에 대항하는 제2 전극층과, 제1 전극층과 제2 전극층의 사이에 개재되어, 제1 전극층과 제2 전극층에 전기가 인가되면 광을 발광하는 유기 발광층과, 유기 발광층의 측면에 배치되어 유기 발광층의 광을 흡수하여 광을 발광하는 제1 흡수 발광층과, 제1 흡수 발광층의 측면에 배치되어 유기 발광층의 광을 흡수하여 광을 발광하는 제2 흡수 발광층을 구비한다.
- [0015] 본 발명의 다른 측면에 있어서, 제1 및 제2 흡수 발광층은, 유기 발광층이 발광하는 광의 파장보다 긴 파장의 광을 발광할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 있어서, 유기 발광층은 청색 계열의 광을 발광할 수 있고, 제1 흡수 발광층은 녹색 계열의 광을 발광할 수 있으며, 제2 흡수 발광층은 적색 계열의 광을 발광할 수 있다.
- [0017] 제1 흡수 발광층은 알루미늄 트리 8-하이드록시 퀴놀린(Alq3; tri-(8-hydroxyquinoline) aluminum)을 포함할 수 있다.
- [0018] 제1 흡수 발광층은 쿠마린 490(coumarine 490)이나, (2-메틸-6-(2-[2,3,6,7-사히드로-1H,5H-벤조(ij)퀴놀리진-9-일)에틸]-4H-피란-4-일리덴]-프로판디니트릴)(2-methyl-6-[2,3,6,7-tetrahydro-1H,5H-benzo[ij]quinolizin-9-yl)ethenyl]-4H-pyran-4-ylidene] propane-dinitrile; DCMII)을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 제2 흡수 발광층은 루브렌(rubrene)을 포함할 수 있다. 또한 제2 흡수 발광층은 4-디시아노메틸렌-2-*t*-부틸-6-(1,1,7,7,-테트라메틸주롤리딜-9-에닐-4H-피란(4-(dicyanomethylene)-2-*t*-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran; DCJTB)을 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0020] 상술한 바와 같은 본 발명의 유기 발광 장치는, 흡수 발광층이 유기 발광층의 광을 흡수하여 가시광을 발광하므로 발광 효율이 크게 향상되는 효과가 있다.
- [0021] 또한 유기 발광층이 발광하는 광의 파장보다 긴 파장의 광을 흡수 발광층이 발광하는 경우에는 유기 발광층의 광과 흡수 발광층의 광이 혼합되어 백색광이 용이하게 구현될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부 도면의 실시예들을 통하여, 본 발명에 관한 유기 발광 장치의 구성과 작용을 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 장치의 일부 사시도이고, 도 2는 도 1에 나타난 유기 발광 장치의 전극들을 도시한 일부 측면 단면도이며, 도 3은 도 2에 나타난 유기 발광 장치의 유기 발광층을 상세히 도시한 일부 측면 단면도이다.
- [0024] 도 1 내지 도 3에 나타난 실시예에 관한 유기 발광 장치는, 투명한 기관(10)과, 기관(10)의 상면에 소정의 패턴을 이루도록 형성되는 제1 전극층(20)과, 제1 전극층(20)의 상면에 형성되는 유기 발광층(30)과, 유기 발광층(30)의 상면에 소정의 패턴을 이루도록 형성되는 제2 전극층(40)과, 유기 발광층(30)의 측면에 배치되는 흡수 발광층(50)을 구비한다. 기관(10)의 위에는 제1 전극층(20)과 유기 발광층(30)과 제2 전극층(40)을 감싸도록 봉지 기관(미도시)이 결합될 수 있다.
- [0025] 도 1 내지 도 3에 도시된 유기 발광 장치는 기관(10) 방향으로 빛을 방출하는 배면 발광형 장치이다. 배면 발광

형 유기 발광 장치에서 기판(10)은 SiO₂(이산화규소)를 주성분으로 하는 투명한 유리(glass) 재질의 기판이 사용될 수 있다. 도면에 도시하지는 않았지만 기판의 평활성을 확보하고 불순물의 침투를 차단하기 위하여 기판(10)의 상면에 버퍼층이 구비될 수 있다. 기판(10)은 유리 소재에만 한정되는 것은 아니며, 투명한 플라스틱 소재 등으로 형성될 수도 있다.

[0026] 또한 도 1 내지 도 3에 도시된 유기 발광 장치는 수동형 유기 발광 장치(PMOLED; passive matrix organic light emitting display)인데, 본 발명은 이와 같은 수동형 유기 발광 장치 이외에 능동형 유기 발광 장치(AMOLED; active matrix organic light emitting display)에도 적용될 수 있다.

[0027] 기판(10)의 상부에 형성되는 제1 전극층(20)은, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), In₂O₃(산화인듐), 또는 ZnO(산화 아연) 등의 투명 전도성 물질로 형성될 수 있다. 제1 전극층(20)은 도 1에 도시된 것과 같이 서로 평행하게 연장되는 스트라이프 형상의 전극들로 이루어질 수 있다. 제1 전극층(20)은 도시되지 않은 외부 단자와 연결되어 양극(anode)으로 기능할 수 있다.

[0028] 제2 전극층(40)은 제1 전극층(20)에 대향하도록 유기 발광층(30)의 위에 형성된다. 제2 전극층(40)은 유기 발광층(30) 및 제1 전극층(20)에 대해 교차하는 방향으로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되며, 복수 개가 서로 이격되도록 형성된다.

[0029] 제2 전극층(40)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 또는 칼슘(Ca) 등을 포함하는 소재로 형성되어 반사형 전극으로 기능할 수 있다. 제2 전극층(40)은 도면에 도시되지 않은 외부 단자들에 연결됨으로써 음극(cathode)으로 작용할 수 있다.

[0030] 본 발명은 스트라이프 형상으로 형성된 제1 전극층(20)과 제2 전극층(40)의 형상에 한정되지 않는다. 예를 들어 능동 구동형(active matrix type)의 유기 발광 장치에서는 제1 전극층(20)과 제2 전극층(40)의 형상이 변형되어 화소에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 또한 능동 구동형의 유기 발광 장치에서는 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 구비한 TFT(thin film transistor) 층이 기판에 구비되고, 제1 전극층이 TFT 층에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0031] 유기 발광층(30)은 제1 전극층(20)과 제2 전극층(40)의 사이에 개재되도록 제1 전극층(20)의 위에 형성된다. 유기 발광층(30)에는 저분자 유기막이나 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 유기 발광층(30)은 도 3에 도시된 것과 같이 정공 주입층(31), 정공 수송층(32), 발광층(33), 전자 수송층(34), 및 전자 주입층(35) 등을 포함하는, 단일 또는 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다.

[0032] 제1 전극층(20)과 제2 전극층(40)에 전원이 공급되면 전자가 이동하면서 전류가 흐른다. 제2 전극층(40)에서는 전자가 전자 수송층(34)을 통해 발광층(33)으로 이동하고, 제1 전극층(20)에서는 정공이 정공 수송층(32)을 통해 발광층(33)으로 이동한다. 발광층(33)에서 만난 전자와 정공은 높은 에너지를 갖는 여기자(exciton)를 생성하며, 여기자가 낮은 에너지로 떨어지면서 빛을 발생시킨다. 정공 주입층(31)은 정공이 정공 수송층(32)으로 용이하게 주입되도록 하는 기능을 하고, 전자 주입층(35)은 전자가 전자 수송층(34)으로 용이하게 주입되도록 하는 기능을 한다.

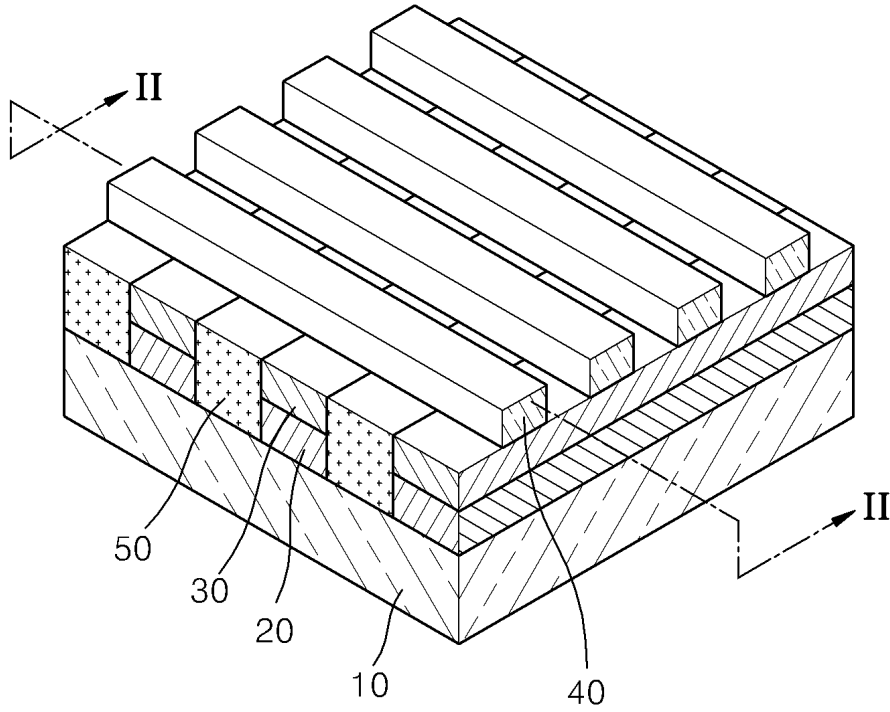
[0033] 흡수 발광층(50)은 유기 발광층(30)의 측면에 배치되어, 유기 발광층(30)에 의해 방출되는 광을 흡수하여 다시 광을 발광하는 기능을 수행하는 층이다. 도 2에서 유기 발광층(30)으로부터 방출되는 광의 일부는 기판(10)의 외부로 방출된다(광선 1). 종래에는 유기 발광층(30)으로부터 측면을 향해 방출되는 광(광선 2, 3, 4)이 절연층 등으로 도파되어 소멸됨으로써 기판(10)의 외부로 전달될 수 없었다. 흡수 발광층(50)은 기판(10)의 외부로 방출되지 못하고 유기 발광 장치의 내부에서 소멸될 수 있는 유기 발광층(30)의 광(광선 2, 3, 4)을 흡수하여 다시 광을 발광하므로, 이로 인해 유기 발광 장치의 전체 발광 효율이 크게 향상될 수 있다.

[0034] 흡수 발광층(50)은 유기 발광층(30)이 발광하는 광의 파장보다 긴 파장의 광을 발광할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광층(30)은 청색 계열의 광(300 nm 내지 500 nm의 파장)을 발광하고, 흡수 발광층(50)은 오렌지(orange)색 계열의 광을 발광할 수 있다. 이와 같은 구성에 의하면, 유기 발광층(30)에서 발광되는 청색의 광과 흡수 발광층(50)에서 발광되는 오렌지색 광이 혼합되어 백색광(white light)의 방출이 구현될 수 있다. 이를 위하여, 흡수 발광층(50)은 루브렌(rubrene)을 포함할 수 있다. 또한 흡수 발광층(50)은, 4-디시아노메틸렌-2-*t*-부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸주롤리딘-9-일)-4H-피란(4-(dicyanomethylene)-2-*t*-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran; DCJTb)을 더 포함할 수 있다.

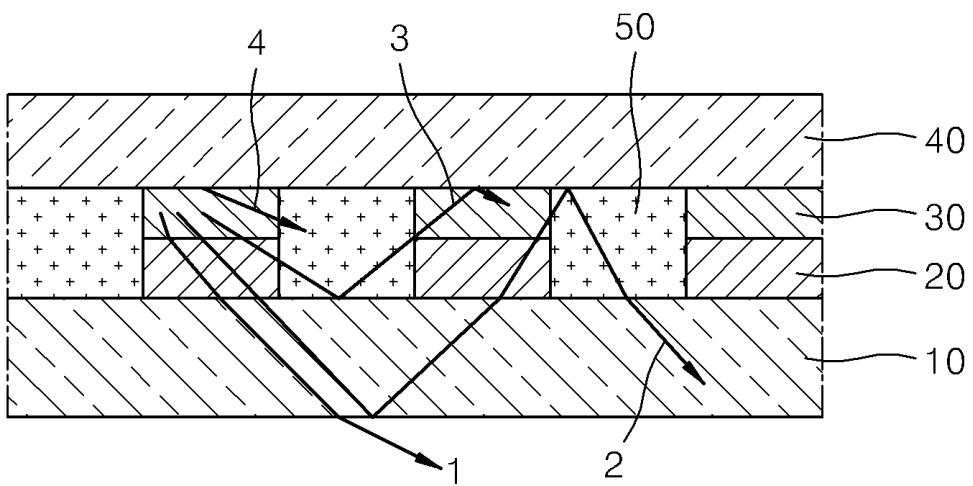
[0035] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 장치의 전극들을 도시한 일부 측면 단면도이다.

도면

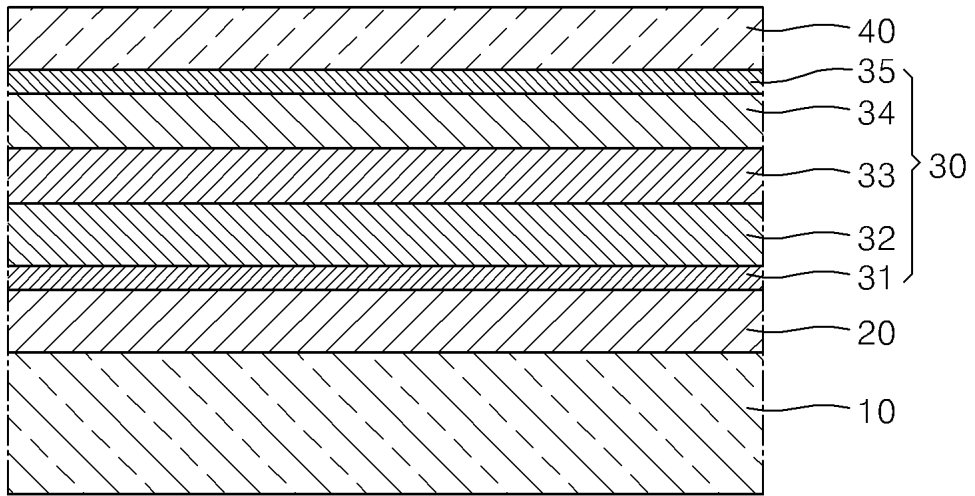
도면1



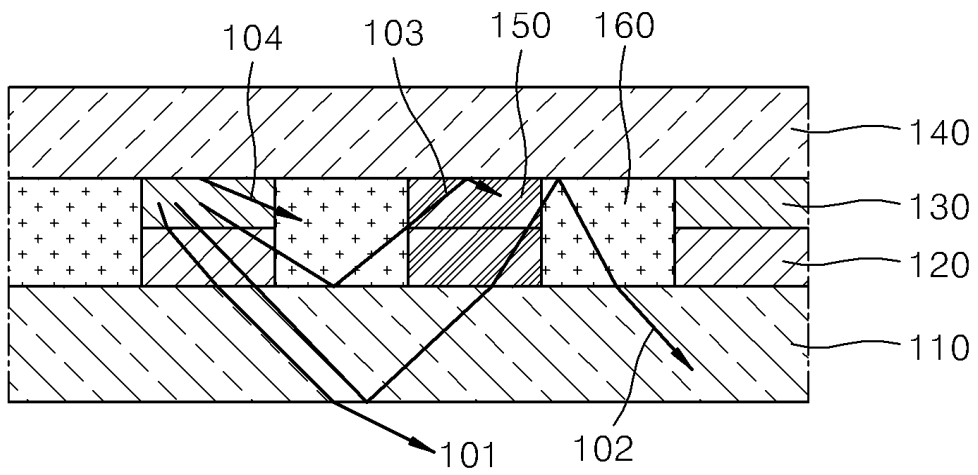
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机发光器件		
公开(公告)号	KR100948855B1	公开(公告)日	2010-03-22
申请号	KR1020080037786	申请日	2008-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	CHU TAYA		
发明人	CHU, TAYA		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/14 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0073 H01L51/0079 H01L51/0096 H01L51/504 H01L2227/32		
其他公开文献	KR1020090112093A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供有机电致发光显示器以通过使用吸收发光层来提高发光效率。构成：第一电极层（20）形成为在基板（10）的表面上形成预定的图案。有机发光层（30）形成在第一电极层的上侧。形成第二电极层（40）以在有机发光层的顶表面中形成预定的图案。吸收发光层（50）布置在有机发光层的侧面。第一电极层可以作为阳极连接到外部端子。第二电极层连接到外部端子以用作阴极。

