(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월15일
(11) 등록번호 10-0952831
(24) 등록일자 2010년04월06일

(51) Int. Cl.
H05B 33/22 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0002241
(22) 출원일자 2009년01월12일
심사청구일자 2009년01월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040039782 A
KR1020040079080 A
KR1020050052648 A

(73) 특허권자
삼성모바일디스플레이주식회사
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지
(72) 발명자
이선영
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
이종혁
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
신영무

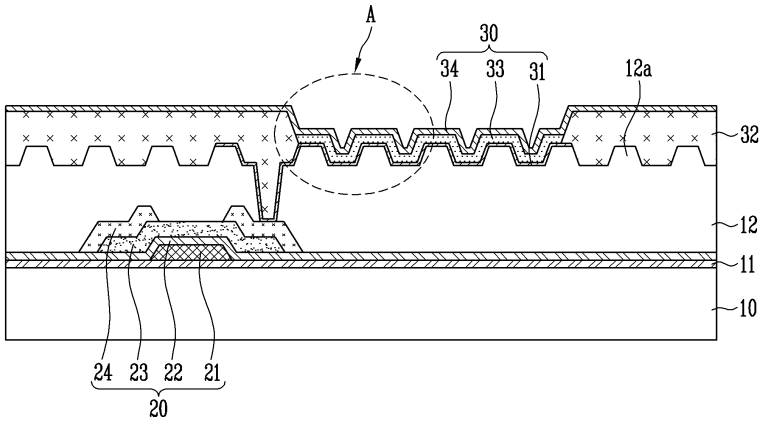
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 추장희

(54) 유기전계발광 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 유기전계발광 표시 장치에 관한 것으로, 기판 상에 형성된 제 1 절연층, 제 1 절연층 상에 형성된 복수의 양각 패턴, 양각 패턴 및 제 1 절연층 상에 양각 패턴의 높이보다 낮은 두께로 형성된 제 1 전극, 제 1 전극 및 제 1 절연층 상에 형성되며 발광 영역의 제 1 전극이 노출되도록 개구부가 형성된 제 2 절연층, 발광 영역의 제 1 전극 상에 형성된 유기 발광층, 및 유기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함한다. 제 1 및 제 2 전극에 전반사되어 외부로 출사되지 못한 빛이 양각 패턴의 모서리부에서 모드 불일치(mode mismatch) 현상에 의해 외부로 출사됨으로써 광 출사율이 높다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

조윤형

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

오민호

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

이병덕

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

이소영

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

황규환

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 형성된 제 1 절연층;

상기 제 1 절연층 상에 형성된 복수의 양각 패턴;

상기 양각 패턴 및 상기 제 1 절연층 상에 상기 양각 패턴의 높이보다 낮은 두께로 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극 및 상기 제 1 절연층 상에 형성되며, 발광 영역의 상기 제 1 전극이 노출되도록 개구부가 형성된 제 2 절연층;

상기 발광 영역의 상기 제 1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 양각 패턴은 사다리꼴의 단면 구조를 갖는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 양각 패턴은 스트라이프 형태 또는 도트 형태로 배열된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 양각 패턴은 상기 유기 발광층으로부터 방출되는 광의 파장보다 큰 간격으로 배열된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 양각 패턴의 간격이 서로 다른 유기전계발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 양각 패턴이 상기 제 1 절연층으로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 절연층이 다층으로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극에 연결된 박막 트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광 출사율이 향상될 수 있는 유기전계발광 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기전계발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 액정 표시 장치(liquid crystal display device; LCD)에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어, 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비젼(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대

되고 있다.

[0003] 유기전계발광 표시 장치는 주사 라인(scan line)과 데이터 라인(data line) 사이에 매트릭스 방식으로 연결되어 화소를 구성하는 유기전계발광 소자를 포함한다. 유기전계발광 소자는 애노드(anode) 전극, 유기 발광층 및 캐소드(cathode) 전극을 포함하며, 유기 발광층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함한다.

[0004] 유기전계발광 표시 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극에 소정의 전압이 인가되면 애노드 전극을 통해 주입되는 정공과 캐소드 전극을 통해 주입되는 전자가 유기 발광층에서 재결합하게 되고, 이 과정에서 발생되는 에너지 차이에 의해 빛을 방출한다.

[0005] 이 때 유기 발광층에서 방출된 빛은 대부분 애노드 전극과 캐소드 전극을 투과하여 외부로 출사되지만, 방출 각도가 일정 각도 이상인 빛은 애노드 전극과 캐소드 전극에 전반사되어 외부로 출사되지 못한다. 그러므로 유기전계발광 표시 장치는 광 출사율이 낮은 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 광 출사율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층 상에 형성된 복수의 양각 패턴, 상기 양각 패턴 및 상기 제 1 절연층 상에 상기 양각 패턴의 높이보다 낮은 두께로 형성된 제 1 전극, 상기 제 1 전극 및 상기 제 1 절연층 상에 형성되며 발광 영역의 상기 제 1 전극이 노출되도록 개구부가 형성된 제 2 절연층, 상기 발광 영역의 상기 제 1 전극 상에 형성된 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함한다.

효 과

[0008] 본 발명의 유기전계발광 표시 장치는 절연층 상에 복수의 양각 패턴이 형성되고, 유기 발광층의 일부가 양각 패턴의 측벽과 평행하게 형성된다. 유기 발광층에서 방출된 빛이 애노드 전극 및 캐소드 전극에 전반사되어 외부로 출사되지 못하고 측면으로 진행하는 과정에서 양각 패턴의 모서리부에 의해 빛의 진행 방향이 변화되어 외부로 출사됨으로써 광 출사율이 종래보다 향상된다. 본 발명은 모드 불일치 현상을 이용하기 때문에 양각 패턴을 유기 발광층으로부터 방출되는 광의 파장보다 큰 간격으로 주기가 일정하지 않게 배열할 수 있고, 적색, 녹색 및 청색을 포함하는 모든 파장의 가시광에 대해서도 광 출사율을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이고, 도 2는 도 1의 "A" 부분을 확대한 단면도이다. 유기전계발광 표시 장치는 유기전계발광 소자의 동작을 제어하기 위한 박막 트랜지스터 및 신호를 유지시키기 위한 캐패시터를 포함할 수 있지만, 설명의 편의를 위하여 박막 트랜지스터(20)와 유기전계발광 소자(30)만을 도시한다.

[0011] 도 1을 참조하면, 기판(10) 상에 버퍼층(11)이 형성되고, 버퍼층(11) 상에 박막 트랜지스터(20)가 형성된다. 박막 트랜지스터(20)는 게이트 전극(21), 소스 및 드레인 영역과 채널 영역을 제공하는 반도체층(23), 및 소스 및 드레인 영역의 반도체층(23)과 연결되는 소스 및 드레인 전극(24)을 포함하며, 게이트 전극(21)과 반도체층(23)은 게이트 절연층(22)에 의해 절연된다.

[0012] 박막 트랜지스터(20)를 포함하는 상부에는 평탄화를 위하여 절연층(12)이 형성되고, 절연층(12)에는 소스 또는 드레인 전극(24)이 노출되도록 비아홀이 형성된다.

[0013] 도 1 및 도 2를 참조하면, 절연층(12) 상에는 복수의 양각 패턴(12a)이 형성된다. 도면에는 양각 패턴(12a)과

절연층(12)이 동일한 층 및 물질로 형성된 경우를 도시하였으나, 양각 패턴(12a)과 절연층(12)이 다른 층 또는 물질로 형성될 수 있다. 양각 패턴(12a)은 예를 들어, 폴리 아크릴(poly acryl), 폴리 이미드(poly imide) 등의 유기물, 무기물, 또는 유기물과 무기물의 혼합물로 형성될 수 있다.

[0014] 양각 패턴(12a)은 사다리꼴의 단면 구조를 가지며, 스트라이프(stripe) 형태 또는 도트(dot) 형태로 배열될 수 있다. 도 3a 및 도 3b는 스트라이프 형태로 배열된 양각 패턴(12a)의 예를 도시하며, 도 4a 및 도 4b는 도트 형태로 배열된 양각 패턴(12a)의 예를 도시한다. 양각 패턴(12a)은 유기 발광층으로부터 방출되는 광의 파장보다 큰 간격으로 주기가 일정하지 않게(간격이 서로 다르게) 배열될 수 있다.

[0015] 양각 패턴(12a)을 포함하는 절연층(12) 상에는 양각 패턴(12a)의 높이보다 낮은 두께로 애노드 전극(31)이 형성된다. 이 때 애노드 전극(31)은 절연층(12)에 형성된 비아홀을 통해 박막 트랜지스터(20)의 소스 또는 드레인 전극(24)과 연결된다.

[0016] 애노드 전극(31)을 포함하는 절연층(12) 상에는 절연층(32)이 형성되며, 절연층(32)에는 발광 영역의 애노드 전극(31)이 노출되도록 개구부가 형성된다. 그리고 발광 영역의 애노드 전극(31) 상에는 유기 발광층(33)이 형성되며, 유기 발광층(33)을 포함하는 절연층(32) 상에는 캐소드 전극(34)이 형성된다. 유기 발광층(33)은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함한다.

[0017] 상기와 같이 본 발명의 유기전계발광 표시 장치는 절연층(12) 상에 복수의 사다리꼴 양각 패턴(12a)이 형성되며, 유기 발광층(33)의 일부가 양각 패턴(12a)의 측벽과 평행하게 형성된다. 즉, 애노드 전극(31)이 양각 패턴(12a)의 높이보다 작은 두께로 형성되기 때문에 양각 패턴(12a) 사이에 유기 발광층(33)이 형성되고, 이에 의해 유기 발광층(33)이 양각 패턴(12a)의 측벽과 평행하게 형성될 수 있다.

[0018] 따라서 유기 발광층(33)에서 방출된 빛이 애노드 전극(31) 및 캐소드 전극(34)에 전반사되어 외부로 출사되지 못하고 측면으로 진행할 때 도 5에 도시된 바와 같이 양각 패턴(12a)의 모서리부에 의해 빛의 진행 방향이 변화되어 외부로 출사된다.

[0019] 도 5a 및 도 5b는 애노드 전극(31) 및 캐소드 전극(34)에 전반사되어 측면으로 진행하는 빛의 세기를 나타낸 도면으로서, 양각 패턴(12a)의 모서리부에서는 입사되는 빛의 세기에 비하여 출사되는 빛의 세기가 현격하게 감소되지만, 이외의 평탄한 부분에서는 입사되는 빛과 출사되는 빛의 세기 차이가 거의 없다. 즉, 불연속적인 위치에서의 모드 불일치(mode mismatch) 현상에 의해 빛의 진행 방향이 양각 패턴(12a)의 모서리부에서 변화되어 외부로 출사됨으로써 빛의 세기가 감소된다.

[0020] 모드 불일치 현상을 극대화시키기 위해서는 첫째, 양각 패턴(12a)이 모서리부를 갖는 사다리꼴로 형성되는 것이 바람직하다. 도 6은 사다리꼴 양각 패턴(12a)에서의 광 출사율을 나타낸 그래프이며, 도 7은 모서리부를 갖지 않는 반구(파동) 형태 양각 패턴(12a)에서의 광 출사율을 나타낸 그래프이다. 양각 패턴(12a)은 모두 1㎛의 높이 및 10㎛의 간격으로 형성되었다.

[0021] 둘째, 양각 패턴(12a)의 간격(D)을 최소화시켜 가능한 양각 패턴(12a)의 수를 증가시키는 것이 바람직하다(도 2 참조).

[0022] 셋째, 양각 패턴(12a)의 밑변(B1), 윗변(B2) 및 높이(H)를 조절하여 양 측벽이 35 내지 85도의 경사도(Θ)를 갖도록 하는 것이 바람직하다(도 2 참조). 측벽의 경사도가 35도 이하가 되면 광 출사율이 낮아지고, 85도 이상이 되면 층덮힘(step coverage) 불량에 의해 애노드 전극(31)을 일정한 두께로 형성하기 어렵다.

[0023] 이상에서와 같이 상세한 설명과 도면을 통해 본 발명의 최적 실시예를 개시하였다. 용어들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.

[0025] 도 2는 도 1의 "A" 부분을 확대한 단면도.

[0026] 도 3a는 도 1에 도시된 양각 패턴의 일 실시예를 설명하기 위한 평면도.

[0027] 도 3b는 도 3a의 I1 - I2부분을 절취한 단면도.

[0028] 도 4a는 도 1에 도시된 양각 패턴의 다른 실시예를 설명하기 위한 평면도.

[0029] 도 4b는 도 4a의 I11 - I12부분을 절취한 단면도.

[0030] 도 5a 및 도 5b는 입사되는 빛과 출사되는 빛의 세기를 설명하기 위한 단면도.

[0031] 도 6은 사다리꼴 양각 패턴에서의 광 출사율을 나타낸 그래프.

[0032] 도 7은 반구(파동) 형태 양각 패턴에서의 광 출사율을 나타낸 그래프.

[0033] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0034] 10: 기판 11: 버퍼층

[0035] 12, 32: 절연층 12a: 양각 패턴

[0036] 20: 박막 트랜지스터 21: 게이트 전극

[0037] 22: 게이트 절연층 23: 반도체층

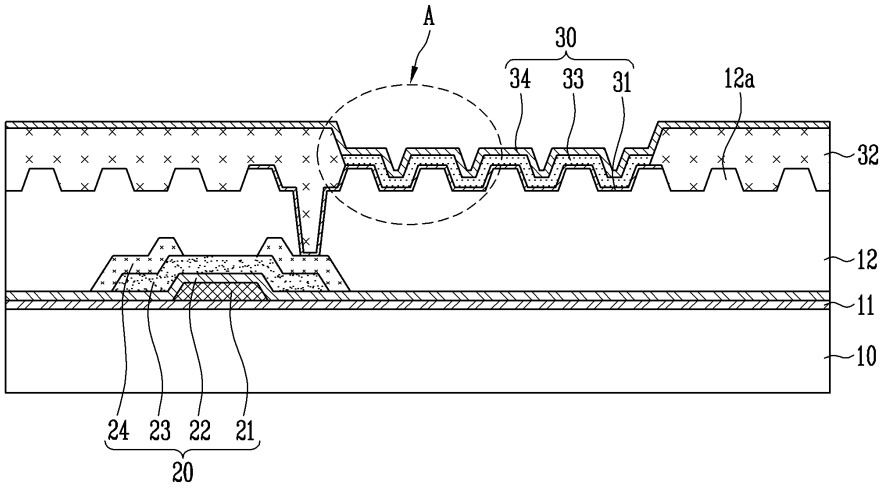
[0038] 24: 소스 및 드레인 전극 30: 유기전계발광 소자

[0039] 31: 애노드 전극 33: 유기 발광층

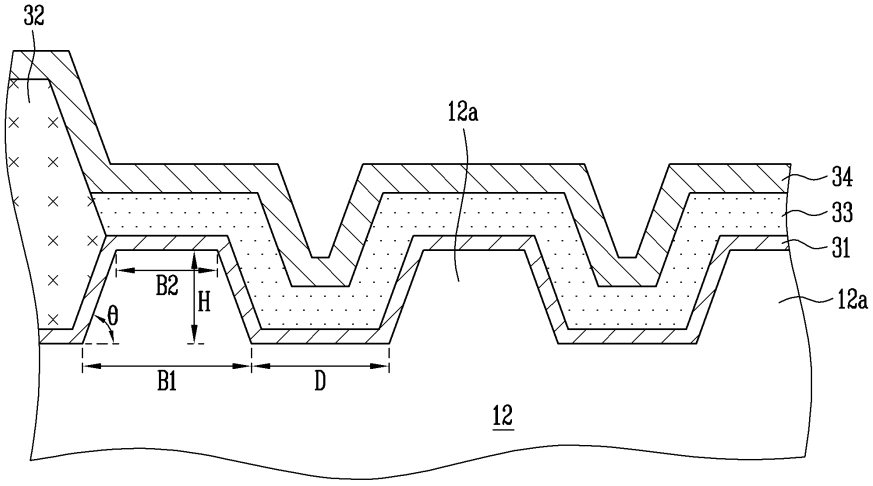
[0040] 34: 캐소드 전극

도면

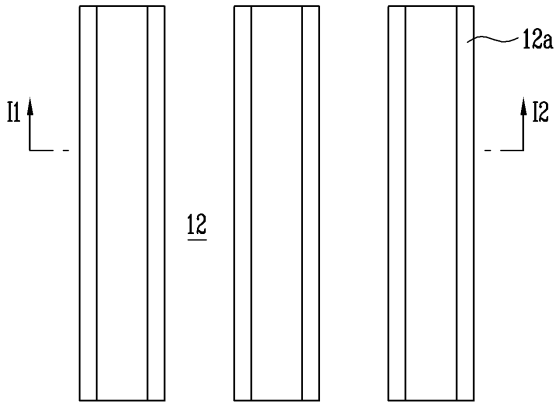
도면1



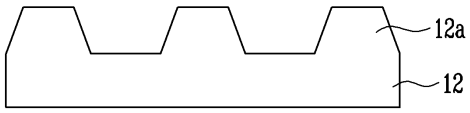
도면2



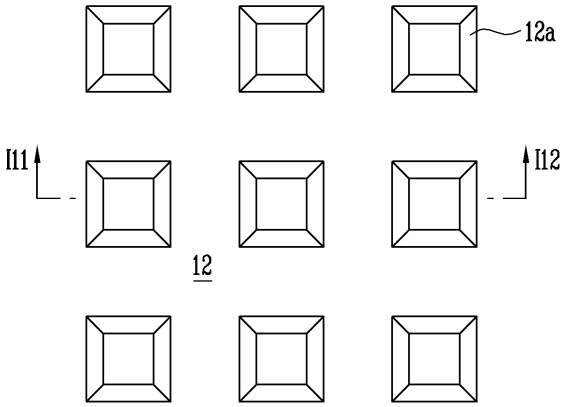
도면3a



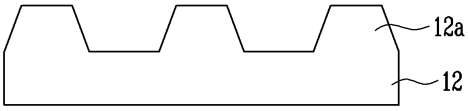
도면3b



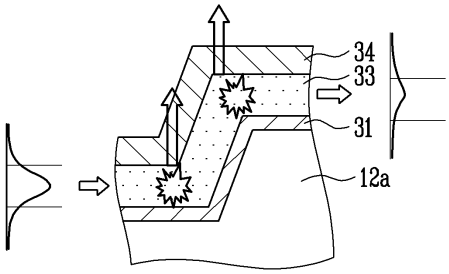
도면4a



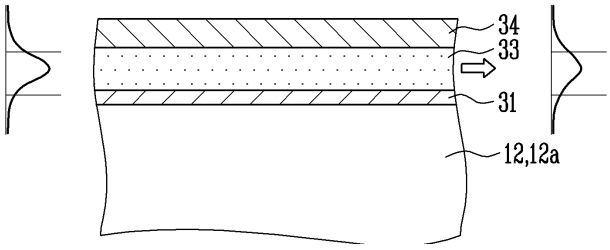
도면4b



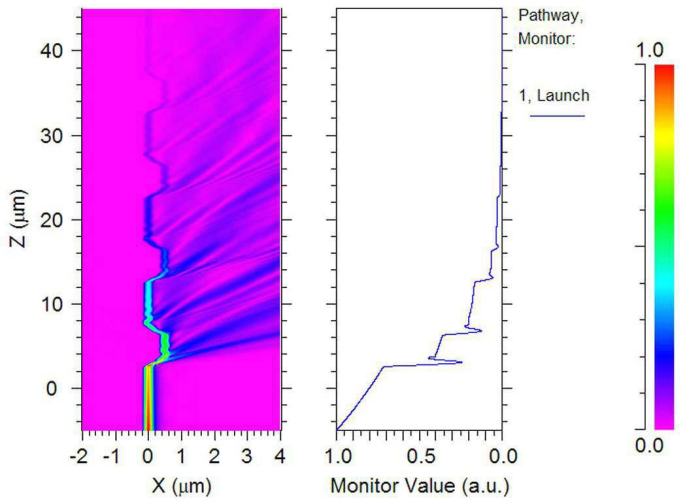
도면5a



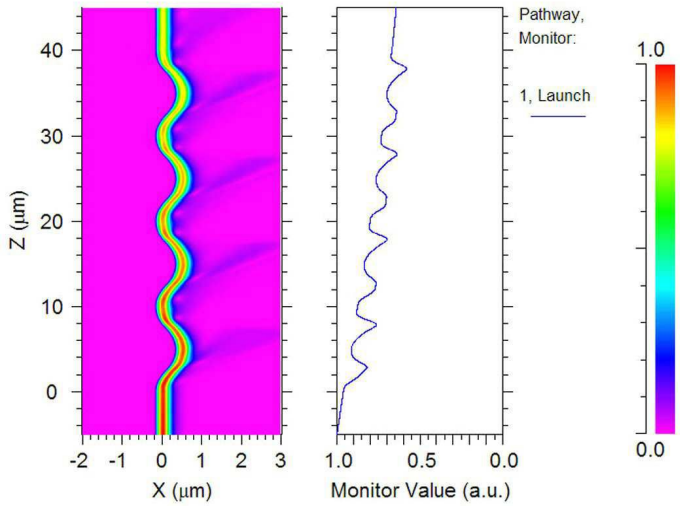
도면5b



도면6


Pathway,
Monitor:
1, Launch
1.0
0.0
Z (μm)
X (μm)
Monitor Value (a.u.)

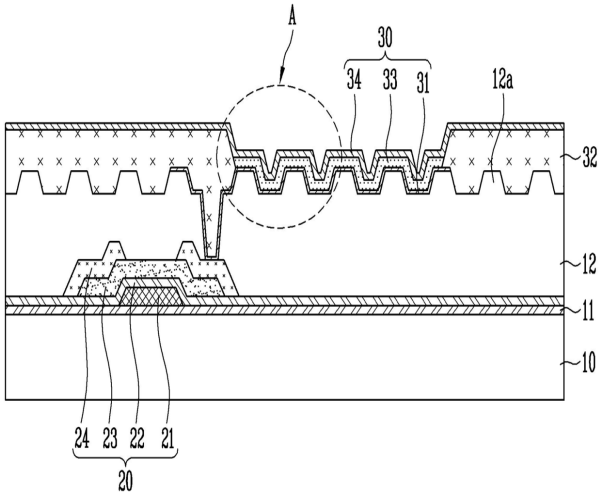
도면7


Pathway,
Monitor:
1, Launch
1.0
0.0
Z (μm)
X (μm)
Monitor Value (a.u.)

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100952831B1	公开(公告)日	2010-04-15
申请号	KR1020090002241	申请日	2009-01-12
[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	SUNYOUNG LEE 이선영 JONGHYUK LEE 이종혁 YOONHYEUNG CHO 조윤형 MINHO OH 오민호 BYOUNGDUK LEE 이병덕 SOYOUNG LEE 이소영 KYUHWAN HWANG 황규환		
发明人	이선영 이종혁 조윤형 오민호 이병덕 이소영 황규환		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L51/5206 H01L27/3258 H01L27/3246 H01L51/5209 H01L51/0096 H01L2924/13069		
代理人(译)	SHIN，YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置，并且包括第二绝缘层，其中形成开口部分，发光区域的第一电极暴露在第一绝缘层上，在基板上形成多个凸起图案，形成在第一绝缘层形成的第一电极的厚度低于凸起图案和第一绝缘层上的凸起图案的高度的厚度，第一电极和第一绝缘层形成第一绝缘层，并且形成在发光区域的第一电极上的有机发光层和形成在有机发光层上的第二电极。由于在第一和第二电极中全反射并且不能从外部出来的光从凸起图案的角部向外部出现模式不匹配现象，因此光出射率高。发光层，全反射，光出射率，凸起图案，梯形。


A
30
34
33
31
12a
32
12
11
10
24
23
22
21
20