

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/26(11) 공개번호 10-2005-0034346
(43) 공개일자 2005년04월14일(21) 출원번호 10-2003-0070241
(22) 출원일자 2003년10월09일(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자 박진우
경기도용인시수지읍풍덕천리삼성5차아파트진산마을507동604호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 표시 장치

요약

제1 기판과, 이 제1 기판 위에 임의의 패턴을 가지고 형성되는 유기 발광층과, 상기 유기 발광층을 사이에 두고 배치되어 상기 유기 발광층에 전압이 인가되도록 하는 제1,2 전극층 및 상기 제1 기판 상에 형성되고, 상기 제1,2 전극층 중 어느 하나의 전극층에 전기적으로 연결되는 버스 전극층을 포함한다.

대표도

도 1

색인어

OLED, 유기발광, 블랙 매트릭스, 전압강하, 버스 전극

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 단면도이다.

도 4 내지 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게 말하자면, 유기 발광층에 전압을 인가하기 위해 유기 전계 발광 표시장치에 구비되는 전극 구조에 관한 것이다.

통상적으로 유기 전계 발광 표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광 시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 디스플레이로서, 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치는 유리나 그밖에 투명한 절연기판 위에 소정의 패턴을 갖는 유기 발광층이 형성되고 이 유기 발광층의 상,하부에는 상기 유기 발광층으로 구동 전압을 인가하도록 하기 위한 양,음극의 전극층들이 형성된다. 여기서 상기 유기 발광층은 유기 화합물로 이루어진다.

이러한 기본 구성은 갖는 유기 전계 발광 표시장치는 상기 전극들에 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극전압이 인가된 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 전공 수송층을 경유하여 상기 유기 발광층으로 이동되고, 전자는 음극전압이 인가된 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 상기 유기 발광층으로 주입된다. 그러면 상기 유기 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화되면서 상기 유기 발광층의 유기물이 발광하게 되는 바, 이것으로 원하는 화상을 구현할 수 있게 된다.

상술한 바와 같은 유기 전계 발광 표시장치의 칼라화 방식으로는 각 색의 발광소자를 기판 상에 병렬로 배치한 방식(삼색 독립 발광방식), 청색광을 발광원으로 이용하고 색 변환층을 광추출하는 면에 설치하는 방식, 백색광을 발광원으로 이용하고 칼라 필터를 사용하는 칼라 필터방식 등이 있다. 이러한 칼라화 방식 중 상기 삼색 독립 발광방식이 유효 발광효율이 높은 것으로 알려져 있다.

한편, 일본 공개 특허 공보 평11-111457호에는 유기 전계 표시소자의 일례가 개시되어 있다. 이 특허에 개시된 유기 전계 발광 표시소자에는 각 파장 변환층과 대응되는 양극의 면적이 서로 다른 구성을 가진다.

미국 특허 공보 US 5,701,055호에 개시된 유기 전계 발광표시장치는 기판 상에 형성된 유기 기능층의 사이에 이보다 높으며 양측면에 내측으로 테이퍼진 격벽을 형성하고, 이 격벽이 형성된 상면에 캐소오드층을 증착하여 유기 기능층에 소정 패턴의 캐소오드층이 형성되도록 하고 있다.

그리고 미국특허 US 5,981,306호에는 전면 발광형으로 캐소오드 전극층이 투명하여야 하므로 얇은 메탈층위에 ITO를 성막하여 형성한 유기광 방출 소자(organic light emitting device)에 대해 개시하고 있다.

또한, 미국특허 US 5,851,709호에는 칼라 필터를 이용한 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있다.

상기와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시장치들에 있어서, 유기 전계 발광 표시장치가 전면발광형으로 이루어지는 경우 전극의 하나 예컨대 캐소오드 전극이 투명한 재질로 이루어져야 하므로 전극의 재질 선정에 어려움이 있으며, 특히 유기 전계 발광 표시장치가 대형화됨에 따라 전극의 전압강하가 커져 화상의 휘도를 균일하게 형성할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 전극의 전압강하를 줄여 화상의 휘도를 균일하게 할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

이에 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는,

제1 기판과, 이 제1 기판 위에 임의의 패턴을 가지고 형성되는 유기 발광층과, 상기 유기 발광층을 사이에 두고 배치되어 상기 유기 발광층에 전압이 인가되도록 하는 제1,2 전극층 및 상기 제1 기판 상에 형성되고, 상기 제1,2 전극층 중 어느 하나의 전극층에 전기적으로 연결되는 버스 전극층을 포함한다.

상기에서 버스 전극층이 연결되는 전극층은 상기 유기 전계 발광 표시장치의 음극 또는 양극에 대응하는 상기 제2 전극층이고, 이 제2 전극층은 박형 금속막 또는 투명 전도성 산화물을 한층 이상 포함하여 이루어질 수 있다.

본 발명의 실시예로 상기 버스 전극층에 연결되는 상기 제2 전극층의 부위는 한 몸으로 이루어질 수 있으며, 이 경우 상기 제2 전극층은 상기 버스 전극층을 덮는 구조를 가지고 상기 버스 전극층에 전기적으로 연결된다.

또한, 본 발명의 다른 실시예로 상기 버스 전극층에 연결되는 상기 제2 전극층의 부위는 임의의 간격을 분리 형성될 수 있는데, 이 경우 상기 제2 전극층은 상기 버스 전극층의 측면에 접촉되는 구조를 가지고 상기 버스 전극층에 전기적으로 연결된다.

상기 버스 전극층은 도전성을 지닌 블랙 매트릭스로 이루어질 수 있는데, 본 발명에서 이 블랙 매트릭스는 투명한 물질과 불투명한 물질이 농도 구배를 가지고 형성된 박막으로 이루어질 수 있다.

이 때, 상기한 투명한 물질은, 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드, 상기 불투명한 물질은, Al, Cr, Mo, Ti, Ag, Au, W, Cu 중 어느 하나로 적용되어 코-스퍼터링(co-sputtering) 또는 코-이베포레이팅(co-evaporating) 법으로 형성될 수 있다.

이러한 본 발명은 능동형 또는 수동형 유기 전계 발광 표시장치 모두에 적용 가능하다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 명확히 하기 위한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 단면도로서, 이는 유기 전계 발광 표시장치 중의 하나인 능동형 유기 전계 발광 표시장치(Active Matrix Light Emitting Display; AMOLED)를 도시한 것이다.

도면을 참조하면, 우선 상기 유기 전계 발광 표시장치는 투명한 배면기판인 제1 기판(20)의 상면에 양극인 제1 전극층(22), 유기 발광층(24) 및 음극인 제2 전극층(26)을 적층하여 형성하고 있다.

여기서 상기 제1,2 전극층(22,26) 및 상기 유기 발광층(24)은 각기 임의의 패턴을 가지고 형성되는 바, 상기 제1 기판(20) 상의 영역은 크게 상기 유기 발광층(24)이 형성되어 있는 제1 영역(28)과, 상기 제1 전극층(22)을 구동시키기 위한 구동부(30) 즉, 박막 트랜지스터층(30a)과 캐패시터층(30b)이 형성되는 영역인 제2 영역(32)으로 구분할 수 있다. 여기서 상기 박막 트랜지스터층(30a)과 캐패시터층(30b)의 구조는 통상적인 구조로 이루어짐에 따라 본 실시예에서 그 자세한 설명은 생략하기로 한다.

상기 박막 트랜지스터층(30a)과 상기 제1 전극층(22) 사이에는 보호막(34)이 형성되고, 상기 제1 전극층(22)은 상기 보호막(34)에 형성된 비어홀(via hole, 34a) 통해 상기 박막 트랜지스터층(30a)과 전기적으로 연결될 수 있도록 접속된다.

상기 보호막(34) 위로 상기 제1 전극층(22) 위에는 상기한 유기 발광층(24)이 형성되고 이 유기 발광층(24) 위에는 투명한 재질 가령, 인듐 틴 옥사이드(ITO)와 같은 투명 전도성 산화물 재질로 형성된 제2 전극층(26)이 형성된다.

실질적으로 상기 유기 발광층(24)은, 상기 보호막(34) 위로 형성된 평탄화막(36)이 갖는 개구부(36a) 내에 배치되며, 상기 제1 전극층(22)과 제2 전극층(26)은 상기 유기 발광층(24)을 사이에 두고 배치되어, 이의 구동에 필요한 전압을 공급하는 통로 역할을 하게 된다.

아울러, 상기 제2 전극층(26) 위로는 패시베이션막(38)과 함께 전면기판 또는 봉지 기판이라 불리는 제2 기판(40) 놓여진다.

한편, 상기 유기 발광 표시장치에 있어, 상기 제1 기판(20) 상에는 상기 제1,2 전극층(22,26) 중 어느 하나의 전극층과 전기적으로 연결되는 버스 전극층(42)이 형성되는 바, 본 실시예에서 이 버스 전극층(42)은 상기 제2 전극층(26)과 전기적으로 접속되어 상기 유기 발광 표시장치의 작동시, 상기 제2 전극층(26)에 대한 전압 강하를 방지하는 역할을 담당한다.

더욱이, 상기 버스 전극층(42)은 흑색 계통의 색깔을 가지는 도전성 블랙 매트릭스로 형성됨에 따라 상기 유기 전계 발광 표시장치의 콘트라스트 조정에도 그 기능을 발휘하게 되는 바, 이하에서는 이 버스 전극층(42)에 대해 보다 구체적으로 서명한다.

먼저, 상기 버스 전극층(42)은 상기한 제2 영역(32)에 배치되며, 실질적으로 이는 투명한 물질(예; 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드)과 불투명 물질(예: Al, Cr, Mo, Ti, Ag, Au, W, Cu 중 어느 하나)이 농도 구배를 가지고 형성된 박막으로 구성된다.

즉, 상기 버스 전극층(42)은 그 두께 방향을 따라 농도 구배를 가지고 형성되는 바, 일례로 상기 제1 기판(20)을 향해서는 불투명한 물질, 즉 상기한 금속의 조성이 높은 영역으로 되고 상기 제2 기판(22)을 향해서는 투명한 물질의 조성이 높은 영역이 될 수 있도록 하여 형성될 수 있다.

본 실시예에서 이러한 버스 전극층(42)은 상기한 제2 영역(32)에 대응하여 상기 평탄화막(36) 위에 먼저 형성되고, 이어 상기 제2 전극층(26)이 상기 버스 전극층(42)을 덮으면서 상기 평탄화막(36)의 위로 형성된다. 이에 따라 상기 제2 영역(32)에 있어, 상기 제2 전극층(26)과 상기 버스 전극층(42)이 서로 접촉하여 전기적으로 통할 수 있게 되며, 이 부위에 있어 상기 제2 전극층(26)은 한 몸으로서, 다시 말해 분리되지 않고 연속적으로 이어진 상태로 상기 버스 전극층(42)에 접촉되는 형상을 갖는다.

물론, 상기 제2 전극층(26)과 버스 전극층(42)의 전기적 접속 구조는 상기한 예로 한정되는 것은 아니다. 도 2에 도시한 바와 같이 제2 전극층(44)은 버스 전극층(46)의 양 측면에 밀착되어 이에 전기적으로 접속되는 구조를 가질 수 있다. 즉, 상기 제2 전극층(44)은 상기 버스 전극층(46)에 연결되는 부위를 분리시키면서 상기 버스 전극층(46)과 결합될 수도 있는 것이다.

이 뿐만 아니라 도 3에 도시한 바와 같이, 버스 전극층(48)은 제2 전극층(50)이 평탄화막(52)에 먼저 형성된 다음, 이 평탄화막(52) 위에 형성될 수도 있다. 물론, 이 때, 이 버스 전극층(48)은 전술한 예들과 마찬가지로 트랜지스터층과 캐패시터층이 형성되는 제2 영역에 대응하여 상기 평탄화막(52) 위에 배치된다.

이에 상기와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시장치는 선택된 색 신호에 따라 상기 제1 전극층(22)과 제2 전극층(26)으로 소정의 전압이 인가되면, 상기 제1 전극층(22)으로부터 주입된 정공과 상기 제2 전극층(26)으로부터 발생된 전자가 상기 유기 발광층(24)에서 결합하여 여기자를 생성하고, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화함에 따라 상기 유기 발광층(24)으로부터 형광성 분자의 발광으로 인해 임의의 빛이 발광하게 된다. 이 때, 상기 발광된 빛은 투명한 상기 제2 전극층(26)을 통하여 외부로 나가게 되는 바, 이것으로 상기 유기 전계 발광 표시장치는 임의의 화상을 구현할 수 있다.

이 과정에 있어, 상기 유기 전계 발광 표시장치는, 음극인 상기 제2 전극층(24)이 상기한 버스 전극층(42)에 의해 전기적으로 연결되어 있으므로, 전압인가 부위로부터 멀어짐에 따라 일어나는 전압 강하를 방지할 수 있게 된다. 즉, 상기 버스 전극층(42)이 상기 제2 전극층(24)의 보조 전극 역할을 할 수 있게 되므로, 상기 제2 전극층(24)의 전압 강하를 방지할 수 있게 되는 것이다.

더욱이, 상기 버스 전극층(42)은, 전술한 바와 같이 블랙 매트릭스로 이루어지고 있으므로, 이 블랙 매트릭스의 자체 특성에 따라 상기 유기 전계 발광 표시장치의 콘트라스트 또한 향상시킬 수 있는 기능을 갖는다.

즉, 상기 유기 전계 발광 표시장치는, 콘트라스트 향상을 위해 별도의 편광판을 구비하지 않고도 상기 버스 전극층(42)을 통해 전압 강하 방지하면서도 콘트라스트 향상시킬 수 있는 이점을 가지게 된다.

도 4 내지 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 도시한 단면도로서, 이 경우 유기 전계 발광 표시장치는 수동형(Passive Matrix; PM) 구조로 이루어지면서 전술한 예에서 언급한 버스 전극층을 갖는다.

즉, 도면에 도시된 바와 같이, 이 제2 실시예의 유기 전계 발광 표시장치는, 제1 기판(60) 위에 양극인 제1 전극층(62)과 음극인 제2 전극층(64)을 임의의 패턴, 가령 스트라이프 패턴을 유지하여 교차 배치하고, 그 사이에 상기 양 전극층(62,64)으로부터 전압을 인가받아 빛을 발하게 되는 유기 발광층(66)을 형성하고 있다. 이러한 상태에서 상기 유기 발광층(66) 사이로 배치된 절연층(68) 위로 본 발명에 따른 버스 전극층(70)을 상기 제2 전극층(64)과 전기적으로 접속시키고 있다.

여기서 상기 제2 전극층(64)과 버스 전극층(70)의 접속 상태는 전술한 실시예와 마찬가지로, 상기 제2 전극층(64)의 하방으로 상기 버스 전극층(70)을 배치하거나(도 4 참조), 상기 버스 전극층(70)의 양측면으로 상기 제2 전극층(64)을 접촉시키거나(도 5 참조), 상기 제2 전극층(64)의 상방으로 상기 버스 전극층(70)을 배치시키는 모든 구조가 가능하며, 이 때, 상기 버스 전극층(64)의 작용은 전술한 예와 마찬가지로 이의 설명은 전술한 것으로 대체하기로 한다.

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

가령, 본 실시예에서는 상기 버스 전극층이 연결되는 제2 전극층을 유기 전계 발광 표시장치의 음극이고, 이의 재질은 ITO와 같은 투명 전도성 산화물로 이루어질 수 있다고 하였으나, 이는 상기 제2 전극층이 음극이면서 박형 금속막으로 이루어지는 경우나, 또는 상기 제2 전극층이 양극이면서 투명 전도성 산화물 또는 박형의 금속막으로도 적용되는 것이 가능하다. 더욱이, 이 때, 이 제2 전극층의 구조는 투명 전도성 산화물이나 박형 금속으로 이루어진 단일층 구조를 포함하여 이의 층을 적어도 하나 이상 포함한 다층 구조도로 적용 가능하다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명의 유기 전계 발광 표시장치는 제1 기판 상에 음극인 제2 전극층과 전기적으로 연결되는 버스 전극층을 제2 전극층의 보조전극으로 이용할 수 있으므로 제2 전극층의 전압 강하를 방지하여 유기 발광부의 구동시 각 영역에서 균일한 휘도의 구현할 수 있게 된다.

더욱이 상기 버스 전극층이 도전성 블랙 매트릭스로 이루어져 이의 기능에 따라 콘트라스트 특성 또한 향상시킬 수 있는 효과를 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 기판과;

이 제1 기판 위에 임의의 패턴을 가지고 형성되는 유기 발광층과;

상기 유기 발광층을 사이에 두고 배치되어 상기 유기 발광층에 전압이 인가되도록 하는 제1,2 전극층; 및

상기 제1 기판 상에 형성되고, 상기 제1,2 전극층 중 어느 하나의 전극층에 전기적으로 연결되는 버스 전극층을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 버스 전극층이 연결되는 전극층이 상기 유기 전계 발광 표시장치의 음극에 대응하는 상기 제2 전극층이고, 이 제2 전극층이 박형 금속막 또는 투명 전도성 산화물로 이루어지는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제2 전극층이 박형 금속막 또는 투명 전도성 산화물을 한층 이상 포함하여 이루어지는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 버스 전극층에 연결되는 상기 제2 전극층의 부위가 한 몸으로 이루어지는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제2 전극층이 상기 버스 전극층을 덮어 연결되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 버스 전극층에 연결되는 상기 제2 전극층의 부위가 분리 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 제2 전극층이 상기 버스 전극층의 측면에 접촉되어 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 버스 전극층이 도전성을 지닌 블랙 매트릭스인 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가

투명한 물질과 불투명한 물질이 농도 구배를 가지고 형성된 박막으로 이루어진 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 투명한 물질이, 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드인 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 불투명한 물질이, Al,Cr,Mo,Ti,Ag,Au,W,Cu 중 어느 하나인 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 표시장치가 능동형인 유기 전계 발광 표시장치.

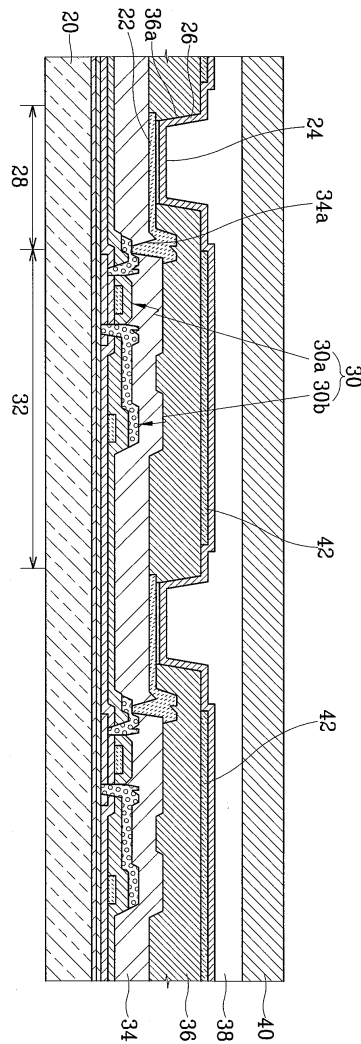
청구항 13.

제 1 항에 있어서,

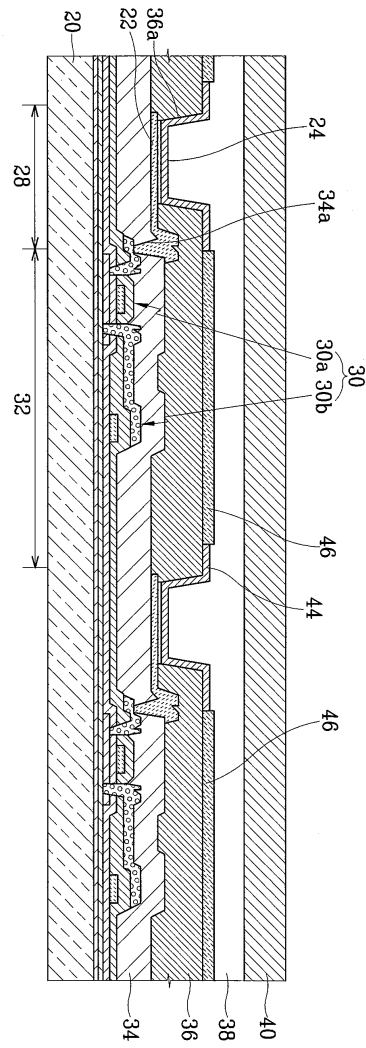
상기 유기 전계 발광 표시장치가 수동형인 유기 전계 발광 표시장치.

도면

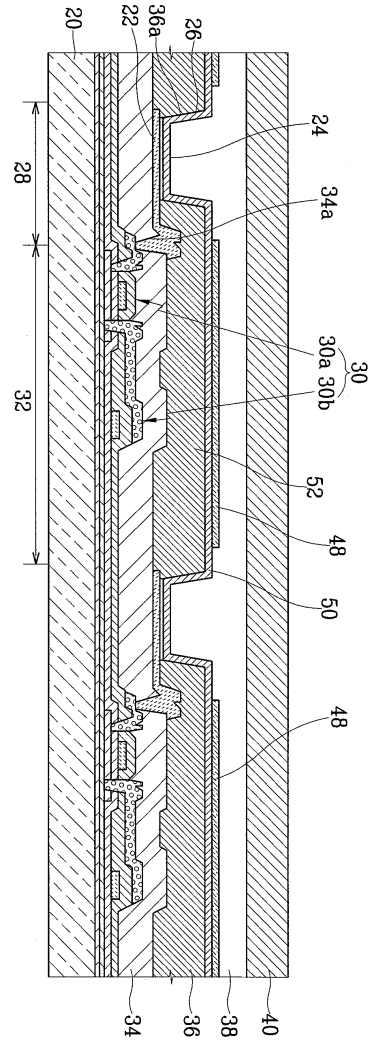
도면1



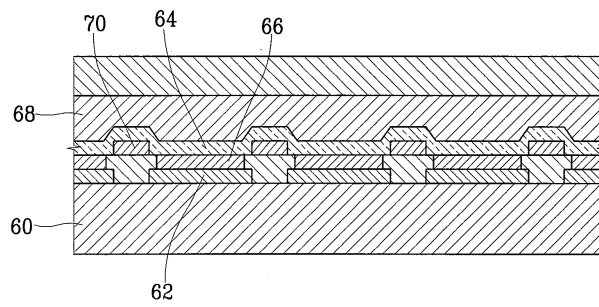
도면2



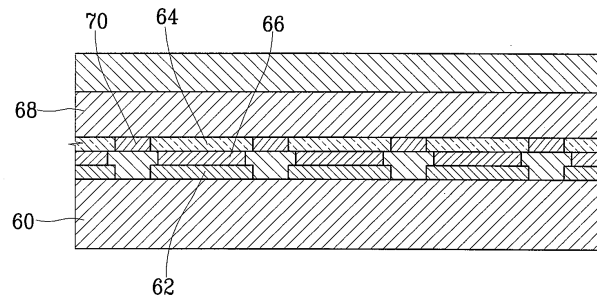
도면3



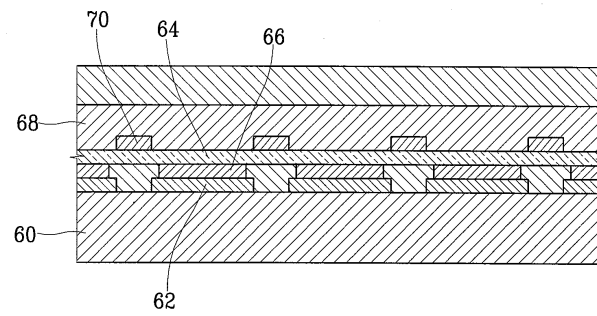
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020050034346A	公开(公告)日	2005-04-14
申请号	KR1020030070241	申请日	2003-10-09
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	PARK JINWOO		
发明人	PARK,JINWOO		
IPC分类号	H05B33/26		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100551027B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

1, 一种有机电致发光器件, 包括: 第一基板;有机发光层, 形成在第一基板上, 具有任意图案;第一和第二电极层, 设置在有机发光层之间, 以向有机发光层施加电压;并且, 汇流电极层与第一和第二电极层之一电连接。 1 指数方面 OLED, 有机发光, 黑矩阵, 电压降, 总线电极

