

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷
H05B 33/14

(11) 공개번호 10-2005-0111488
(43) 공개일자 2005년11월25일

(21) 출원번호 10-2004-0036636
(22) 출원일자 2004년05월22일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 곽원규
경기도성남시분당구구미동88번지까치주공아파트207동903호
이관희
서울특별시관악구봉천동1630-5
박성천
경기도수원시팔달구영통동1032-1301호

(74) 대리인 리엔폭특허법인
이해영

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 표시장치

요약

본 발명은 기판의 일측으로 발광하는 영역과 기판의 타측으로 발광하는 영역을 구비한 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 하며, 상기 목적을 달성하기 위하여, 기판; 상기 기판의 일면에 형성된 제 1 유기 전계 발광부; 및 상기 기판의 일면에 형성되고, 상기 제 1 유기 전계 발광부에 인접한 제 2 유기 전계 발광부;를 포함하고, 상기 제 1 유기 전계 발광부로부터 발광된 빛은 상기 기판의 일측을 향해 노출되고, 상기 제 2 유기 전계 발광부로부터 발광된 빛은 상기 기판의 타측을 향해 노출되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계 발광 표시장치의 화소를 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 유기 전계 발광 표시장치의 화소를 I-I선에서 본 단면도이다.

도 3은 종래의 전면발광형 유기 전계 발광 표시장치들의 기판들을 위와 아래에 마주보도록 배치한 화소의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 하나의 화소의 회로도이다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 유기 전계 발광부들의 개략적인 회로도이다.

<도면 중 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10: 기판 11: 베퍼층

12: 게이트 절연막 13: 층간 절연막

21: 반도체 활성층 22: 게이트 전극

23: 소스 및 드레인 전극 15a: 비아 홀

31,31a,31b: 제 1 전극층 32,32a,32b: 유기층

33,33a,33b: 제 2 전극층 50: 밀봉 부재

51: 외광 반사부재 52: 흡습제

55: 측벽 100: 제 1 유기 전계 발광부

200: 제 2 유기 전계 발광부 Data: 데이터 라인

VDD: 구동 라인 Scan: 스캔 라인

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기판의 일측으로 발광하는 영역과 기판의 타측으로 발광하는 영역을 구비한 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하나의 유기 전계 발광부에서는 기판의 대향측을 향해 발광하고, 다른 유기 전계 발광부에서는 기판측을 향해 발광하는 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

통상적으로 유기 전계 발광 표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다. 유기 전계 발광 표시장치는 유리나 그밖의 투명한 절연기판에 소정 패턴의 유기층이 형성되고 이 유기층의 상하부에는 전극층들이 형성된다. 유기층은 유기 화합물로 이루어진다. 상기와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시장치는 전극들에 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극전압이 인가된 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 음극전압이 인가된 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 주입된다. 이 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치 중 능동 구동방식의 액티브 매트릭스(Active Matrix: AM)형 유기 전계 발광 표시장치는 각 화소당 적어도 2개의 박막 트랜지스터(이하, "TFT"라 함)를 구비한다. 이들 박막 트랜지스터는 각 화소의 동작을 제어하는 스위칭 소자 및 픽셀을 구동시키는 구동 소자로 사용된다. 이러한 박막 트랜지스터는 기판 상에 고농도의 불순물로 도핑된 드레인 영역과 소스 영역 및 상기 드레인 영역과 소스 영역의 사이에 형성된 채널 영역을 갖는 반도체 활성층을 가

지며, 이 반도체 활성층 상에 형성된 게이트 절연막, 및 활성층의 채널 영역 상부의 게이트 절연막 상에 형성된 게이트 전극, 게이트 전극 상에서 충간절연막을 사이에 두고 드레인 영역과 소스 영역과 콘택홀을 통해 접속된 드레인 전극 및 소스 전극 등으로 구성된다.

도 1은 유기 전계 발광 표시장치의 화소를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 유기 전계 발광 표시장치의 화소를 I-I선에서 본 단면도이다.

먼저, 도 1에 나타난 바와 같이, 유기 전계 발광 표시장치는 복수개의 화소를 갖는다. 단일의 부화소는 스캔 라인(Scan), 데이터 라인(Data) 및 전원 라인(Vdd)으로 둘러싸여 있으며, 각 부화소는 가장 간단하게는 스위칭용인 스위칭 TFT(TFTsw)와, 구동용인 구동 TFT(TFTdr)의 적어도 2개의 박막 트랜지스터와, 하나의 커패시터(Cst) 및 하나의 유기 전계 발광 소자(OLED)로 이루어질 수 있다. 상기와 같은 박막 트랜지스터 및 커패시터의 개수는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 이보다 더 많은 수의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 구비할 수 있음을 물론이다.

상기 스위칭 TFT(TFTsw)는 스캔 라인(Scan)에 인가되는 스캐닝 신호에 구동되어 데이터 라인(Data)에 인가되는 데이터 신호를 전달하는 역할을 한다. 상기 구동 TFT(TFTdr)는 상기 스위칭 TFT(TFTsw)를 통해 전달되는 데이터 신호에 따라서, 즉, 게이트와 소오스 간의 전압차(Vgs)에 의해서 구동라인(Vdd)을 통해 유기 전계 발광 소자(OLED)로 유입되는 전류량을 결정한다. 상기 커패시터(Cst)는 상기 스위칭 TFT(TFTsw)를 통해 전달되는 데이터 신호를 한 프레임동안 저장하는 역할을 한다.

도 2는 이러한 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치의 단면도를 도시한 것으로, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 글라스재의 기판(10)상에 베퍼층(11)이 형성되어 있고, 이 위에 박막 트랜지스터(TFT)와, 유기 전계 발광 소자(OLED)가 형성된다.

이러한 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치는 일반적으로 다음과 같이 형성된다.

먼저, 기판(10)의 베퍼층(11)상에 소정 패턴의 반도체 활성층(21)이 구비된다. 반도체 활성층(21)의 상부에는 SiO₂ 등에 의해 게이트 절연막(12)이 구비되고, 게이트 절연막(12) 상부의 소정 영역에는 MoW, Al/Cu 등의 도전막으로 게이트 전극(22)이 형성된다. 상기 게이트 전극(22)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 상기 게이트 전극(22)의 상부로는 충간 절연막(inter-insulator:13)이 형성되고, 콘택 홀을 통해 소스/드레인 전극(23)이 각각 반도체 활성층(21)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다. 소스/드레인 전극(23)의 형성시에 전원 라인(VDD)도 형성된다. 소스/드레인 전극(23) 상부로는 SiO₂, SiNx 등으로 이루어진 패시베이션막(14)이 형성되고, 이 패시베이션 막(14)의 상부에는 아크릴, 폴리 이미드, BCB 등의 유기물질로 평탄화막(15)이 형성되어 있다.

패시베이션 막(14) 및 평탄화막(15)에는 포토리소그래피 또는 천공에 의해 소스/드레인 전극(23)에 이어지는 비아홀(15a)이 형성된다. 그리고, 이 평탄화막(15)의 상부에 애노드 전극이 되는 제 1 전극층(31)이 형성됨으로써, 하부 전극층(31)은 소스/드레인 전극(23)에 전기적으로 접속된다. 그리고, 제 1 전극층(31)을 덮도록 유기물로 화소 정의막(Pixel Define Layer: 16)이 형성된다. 이 화소 정의막(16)에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역 내에 유기층(32)을 형성한다. 유기층(32)은 발광층을 포함한 것이 된다. 그리고, 이 유기층(32)을 덮도록 캐소드 전극인 제 2 전극층(33)이 형성된다. 상기 유기층(32)은 제 1 전극층(31)과 제 2 전극층(33)의 서로 대향되는 부분에서 정공 및 전자의 주입을 받아 발광된다.

상기 제 1 전극층(31)이 투명 전극이고 상기 제 2 전극층(33)이 금속막을 포함하는 반사 전극인 경우에는 유기층(32)에서 발광되는 빛은 기판(10)측을 향해 발광하며, 이러한 유기 전계 발광 표시장치를 배면발광형이라 호칭한다. 반대로, 상기 제 1 전극층(31)이 금속막을 포함하는 반사 전극이고 상기 제 2 전극층(33)이 투명 전극인 경우에는 유기층(32)에서 발광되는 빛은 기판(10)의 대향측을 향해 발광하며, 이러한 유기 전계 발광 표시장치를 전면발광형이라 호칭한다.

그런데, 기판(10)의 양측을 향해 발광하는 유기 전계 발광 표시장치를 제조하고자 할 경우, 종래의 유기 전계 발광 표시장치 두 개를 위와 아래에 포개어 겹쳐서 제조하였다.

예를 들어, 도 3과 같이 전면발광형 유기 전계 발광 표시장치들의 기판들(10)을 위와 아래에 마주보도록 배치함으로써 양측으로 발광하는 유기 전계 발광 표시장치가 제조될 수 있다. 또 다른 예로, 배면발광형 유기 전계 발광 표시장치들의 제 2 전극층들(33)을 위와 아래에 마주보도록 배치함으로써 양측으로 발광하는 유기 전계 발광 표시장치가 제조될 수 있다.

대한민국 특허공개공보 제2003-0019015호에는 이와 같이 표시장치 두 개를 위와 아래에 포개어 겹치고, 폴더가 닫혀 있는 경우에는 후면부의 화면이 도시되고, 폴더가 열려있는 경우에는 전면부의 화면이 도시되는 반전 기능을 가지는 유기 전계 발광 표시장치를 적용한 폴더형 이동통신 단말기가 개시되어 있다.

그러나, 상기와 같은 구조의 유기 전계 발광 표시장치는 전면발광형 또는 배면발광형 유기 전계 발광 표시장치가 겹쳐서 설치되는 것이므로, 장치의 두께가 두 배 이상으로 증가하고, 제조 비용이 두 배로 소요되며, 그 구동 장치도 별개로 필요하는 문제점이 발생한다. 아울러, 두 개의 유기 전계 발광 표시장치가 겹쳐서 설치되므로, 습기에 약한 유기층(32)을 보호 할 수 있는 흡습제를 설치하기가 용이하지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 기판의 일측으로 발광하는 유기 전계 발광부와 기판의 타측으로 발광하는 유기 전계 발광부를 동일 기판 상에 구비한 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 일측으로 발광하는 표시장치와 타측으로 발광하는 표시장치의 박막 트랜지스터가 동일한 구조 및 공정에 의해 동시에 제조되는, 낮은 제조비용의 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 일측으로 발광하는 표시장치와 타측으로 발광하는 표시장치가 동일한 구동 장치에 의해 구동 되는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 흡습제가 용이하게 설치되는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은,

기판;

상기 기판의 일면에 형성된 제 1 유기 전계 발광부; 및

상기 기판의 일면에 형성되고, 상기 제 1 유기 전계 발광부에 인접한 제 2 유기 전계 발광부;를 포함하고,

상기 제 1 유기 전계 발광부로부터 발광된 빛은 상기 기판의 일측을 향해 노출되고, 상기 제 2 유기 전계 발광부로부터 발 광된 빛은 상기 기판의 타측을 향해 노출되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다. 이로써, 동일 기판상에 설치되고, 기판의 일측을 향해 발광하는 제 1 유기 전계 발광부와 기판의 타측을 향해 발광하는 제 2 유기 전계 발광부가 제공된다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부 및 상기 제 2 유기 전계 발광부는 각 화소에 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제 1 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터는 동일한 층에 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터는, 각각 상기 기판 상에서 동일층에 형성된 것으로,

반도체 활성층;

상기 반도체 활성층의 채널 영역에 대응되는 영역에 형성된 게이트 전극; 및

상기 반도체 활성층의 소스 및 드레인 영역에 각각 접하도록 도전성 소재로 구비된 소스 및 드레인 전극;을 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부 및 상기 제 2 유기 전계 발광부는 각 화소에서 데이터 신호를 입력받아 선택되는 스위칭 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제 1 유기 전계 발광부의 스위칭 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 스위칭 박막 트랜지스터는 동일한 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부 및 상기 제 2 유기 전계 발광부는 각 화소에서 유기 전계 발광 소자를 구동하는 구동 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제 1 유기 전계 발광부의 구동 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 구동 박막 트랜지스터는 동일한 구동 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부는,

상기 데이터 신호에 문턱전압을 보상하기 위해 그 게이트가 상기 구동 박막 트랜지스터의 게이트 및 캐패시터에 연결된 미러 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부는 상기 기판의 대향측을 향해 발광하고, 상기 제 2 유기 전계 발광부는 상기 기판측을 향해 발광할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부는 상기 기판측에 가까운 순서대로 순차적으로 구비된 제 1 전극층, 유기층, 및 제 2 전극층을 포함하고, 상기 제 1 전극층은 반사형 전극이고, 상기 제 2 전극층은 투과형 전극일 수 있다.

이때, 상기 제 1 유기 전계 발광부의 제 1 전극층은, 기판측에 형성된 금속 전극층; 및 기판의 대향측에 형성된 투명 전극층;을 포함할 수 있다.

또한, 상기 제 1 유기 전계 발광부의 제 2 전극층은, 기판측에 형성된 금속 전극층; 및 기판의 대향측에 형성된 투명 전극층;을 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 2 유기 전계 발광부는 상기 기판측에 가까운 순서대로 순차적으로 구비된 제 1 전극층, 유기층, 및 제 2 전극층을 포함하고, 상기 제 1 전극층은 투과형 전극이고, 상기 제 2 전극층은 반사형 전극일 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 2 유기 전계 발광부의 제 1 전극층은 투명 전극층을 포함할 수 있고, 상기 제 2 유기 전계 발광부의 제 2 전극층은 금속 전극층을 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 유기 전계 발광부와 상기 제 2 유기 전계 발광부는 서로 교호적으로 구동될 수 있다. 즉, 제 1 유기 전계 발광부가 구동되는 동안 상기 제 2 유기 전계 발광부는 구동되지 않을 수 있고, 반대로, 제 2 유기 전계 발광부가 구동되는 동안 상기 제 1 유기 전계 발광부는 구동되지 않을 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제 2 유기 전계 발광부 상에서, 상기 기판의 대향측에 흡습제가 구비될 수 있다. 이로써, 습기에 약한 유기 전계 발광 소자가 효과적으로 보호될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 기판의 타면 중 상기 제 1 유기 전계 발광부가 형성된 위치에는, 외광 반사부재가 구비될 수 있다. 예를 들어, 제 1 유기 전계 발광부의 반대편 영역에는 사용자의 편의상 필요로 하는 거울 등의 외광 반사부재가 설치될 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 보다 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 평면도를 나타낸 것이다. 도 4를 참조하면, 클래스재의 기판상에는 둘레를 따라 구동 라인(VDD)이 배치되고, 그 내부에는 데이터 라인(Data), 스캔 라인(Scan), 및 그라운드 라인(GND)이 배치되어 있다. 그리고, 그 내부에는 기판의 일측을 향해 발광하는 제 1 유기 전계 발광부(100)와, 기판의 타측을 향해 발광하는 제 2 유기 전계 발광부(200)가 배치된다. 더욱 상세하게는, 제 1 유기 전계 발광부(100)는 기판(10)의 대향측을 향해 발광하는 화소들로 이루어지고, 제 2 유기 전계 발광부(200)는 기판(10)을 향해 발광하는 화소들로 이루어진다. 다른 실시예에 있어서는, 제 1 유기 전계 발광부(100)는 기판(10)을 향해 발광하는 화소들로 이루어지고, 제 2 유기 전계 발광부(200)는 기판(10)의 대향측을 향해 발광하는 화소들로 이루어질 수 있다.

도 5는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 단면도를 나타낸 것이다. 도 5를 참조하면, 제 1 유기 전계 발광부(100)는 기판(10)의 대향측을 향해 발광하는 화소들로 이루어지고, 제 2 유기 전계 발광부(200)는 기판(10)을 향해 발광하는 화소들로 이루어져 있다. 도 5에 나타낸 제 1 유기 전계 발광부(100) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)에는, 설명의 편의상 각각 하나의 화소만이 도시되고 있다. 제 1 유기 전계 발광부(100)와 제 2 유기 전계 발광부(200)는 동일한 기판(10) 상에 형성된다. 제 1 유기 전계 발광부(100)와 제 2 유기 전계 발광부(200)는 서로 인접하여 형성될 수 있다.

또한, 제 1 유기 전계 발광부(100)의 유기 발광층(32a)을 구동하는 박막 트랜지스터(TFT1)와 제 2 유기 전계 발광부(200)의 유기 발광층(32b)을 구동하는 박막 트랜지스터(TFT2)는, 동일한 기판(10) 상에 형성되며, 동일한 공정에 의해 동일한 재료로 적층되어 형성될 수 있다. 즉, 기판(10) 상에 형성되는 반도체 활성층(21), 게이트 절연막(12), 게이트 전극(22), 충간 절연막(13), 소스 및 드레인 전극(23) 등은 동일한 공정에 의해 동일한 재료로 적층되어 형성될 수 있다. 그러므로, 제 1 유기 전계 발광부(100)의 박막 트랜지스터(TFT1)와 제 2 유기 전계 발광부(200)의 박막 트랜지스터(TFT2)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT1,TFT2)의 형성 뿐 아니라, 패시베이션 막(14), 평탄화막(15), 및 비아홀(15a,15b)의 형성도 동일한 공정에 의해 이루어질 수 있다.

제 1 전극층(31a,31b)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제 2 전극층(33a,33b)은 캐소오드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 제 1 전극층(31a,31b)과 제 2 전극층(33a,33b)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

일 실시예에 있어서, 도 5의 좌측에 도시된 제 1 유기 전계 발광부(100)는 기판(10)의 대향측을 향하여 발광하는 전면 발광형이다. 이 경우, 유기층(32a) 아래에 배치되는 제 1 전극층(31a)은 반사형 전극이어야 한다. 따라서, 하부에는 광반사를 위한 금속 전극층이 기판(10)측을 향하여 형성되고, 상부에는 일함수가 높은 투명 전극층이 기판(10)의 대향측을 향하여 형성된다. 예를 들어, 제 1 전극층(31a)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물을 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 를 형성하여 이루어질 수 있다.

그리고, 제 1 유기 전계 발광부(100)의 제 2 전극층(33b)은 투과형 전극으로 형성된다. 예를 들어, 제 2 전극층(22b)은, 일함수가 제 1 전극층의 일함수보다 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, 및 이들의 화합물을 기판(10)을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 베스 전극 라인을 형성할 수 있다.

한편, 일 실시예에 있어서, 도 5의 우측에 도시된 제 2 유기 전계 발광부(200)는 기판(10)측을 향하여 발광하는 배면 발광형이다. 유기층(32b) 아래에 배치되는 제 1 전극층(31b)은 투과형 전극이어야 한다. 따라서, 제 1 전극층(31b)은 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등으로 이루어진 투명 전극층으로 형성될 수 있다.

제 2 유기 전계 발광부(200)는 기판(10)측을 향하여 발광하는 배면 발광형이므로, 유기층(32b) 위에 배치되는 제 2 전극층(33b)은 반사형 전극이어야 한다. 따라서, 제 2 전극층(33b)은 금속 전극층으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 2 전극층(33b)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, 및 이들의 화합물을 증착하여 형성할 수 있다.

한편, 상기한 바와 같이, 제 1 유기 전계 발광부(100)와 제 2 유기 전계 발광부(200)의 제 1 전극층들(31a,31b)은 각각 별개의 공정에 의해 형성되지만, 화소 정의막(16) 및 제 1 전극층들(31a,31b)의 위에 형성되는 유기층(32b)은 공통된 공정에 의해 형성될 수 있다. 유기층(32b)은 유기 발광층 및, 유기 공통층으로 나눌 수 있는데, 유기 발광층은 제 1 유기 전계 발광부(100)의 개구부(16a) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)의 개구부(16b)에 형성되고, 유기 공통층은 기판(10)의 전면적에 걸쳐서 형성될 수 있다. 물론, 유기 발광층과 유기 공통층이 함께 기판(10)의 전면적에 걸쳐 형성될 수도 있으며, 이 경우, 제 1 유기 전계 발광부(100) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)는 각각 동일한 층에 형성된, 홀 주입층, 홀 수송층, 유기층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함한다.

도 6은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 단면도를 나타낸 것이다. 전면 발광형인 제 1 유기 전계 발광부(100)와 배면 발광형인 제 2 유기 전계 발광부(200)가 기판(10) 상에 실장된 후, 밀봉 부재(50)와 측벽(55)에 의해 봉지(Encapsulation)가 이루어져 있다. 측벽(55)내에는 구동 라인(VDD)이 버퍼층(11), 게이트 절연막(12) 및 충간 절연막(13) 상에 형성되어 있다. 기판(10) 상에는 구동 장치(300)와 같은 칩 온 글래스(Chip On Glass)가 배치되어 있다.

기판(10)측을 향하여 발광하는 제 2 유기 전계 발광부(200)의 제 2 전극층(33b)상에는 흡습제(Getter;52)가 형성되어 있다. 일 실시예에 있어서, 도 6의 우측에 도시된 바와 같이, 흡습제(52)는 제 2 유기 전계 발광부(200)가 배치되어 있는 영역 중에서, 밀봉 부재(50)의 표면에 형성될 수 있다. 도 6에서, 제 2 유기 전계 발광부(200)의 상부측은 사용자의 시야에 보이지 않도록 차단되어 있는 영역이므로, 흡습제(52)가 형성되어 있어도 유기층(32b)의 발광을 방해하지 않는다. 또한, 제 2 유기 전계 발광부(200)의 상부측은 유기 전계 발광 표시장치 내부의 습기를 흡수하는 흡습제(52)를 형성하기에 용이한 영역이다.

기판(10)의 대향측을 향하여 발광하는 제 1 유기 전계 발광부(100)의 기판측에는 외광 반사부재(51)가 형성되어 있다. 도 6에서, 제 1 유기 전계 발광부(100)의 하부측은 사용자의 시야에 보이지 않도록 차단되어 있는 영역이므로, 거울과 같은 외광 반사부재(51)가 형성되어 있어도 유기층(32a)의 발광을 방해하지 않는다. 또한, 제 1 유기 전계 발광부(100)의 하부측은 유기 전계 발광 표시장치가 이용되는 이동 전화 또는 PDA의 외장에 거울과 같은 외광 반사부재(51)를 형성하기에 용이한 영역이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 하나의 화소의 회로도를 나타낸 것이다. 먼저, 도 7a를 참조하면, 단일의 화소는 스캔 라인(Scan), 데이터 라인(Data) 및 전원 라인(VDD)으로 둘러싸여 있으며, 각 화소는 가장 간단하게는 스위칭용인 스위칭 TFT(TFT_{sw})와, 구동용인 구동 TFT(TFT_{dr})의 적어도 2개의 박막 트랜지스터와, 하나의 캐패시터(Cst) 및 하나의 유기 전계 발광 소자(OLED)로 이루어질 수 있다. 상기 스위칭 TFT(TFT_{sw})는 스캔 라인(Scan)에 인가되는 스캐닝 신호에 구동되어 데이터 라인(Data)에 인가되는 데이터 신호를 전달하는 역할을 한다. 상기 구동 TFT(TFT_{dr})는 상기 스위칭 TFT(TFT_{sw})를 통해 전달되는 데이터 신호에 따라서, 즉, 게이트와 소오스 간의 전압차(Vgs)에 의해서 구동라인(Vdd)을 통해 유기 전계 발광 소자(OLED)로 유입되는 전류량을 결정한다. 상기 캐패시터(Cst)는 상기 스위칭 TFT(TFT_{sw})를 통해 전달되는 데이터 신호를 한 프레임동안 저장하는 역할을 한다. 그런데, 구동 TFT(TFT_{dr})의 게이트 전극에 인가되는 문턱전압(Vth)의 불규칙성으로 인해 고계조를 구현하는데 어려움이 있다.

도 7b를 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치는 구동 박막 트랜지스터(T4)와 미러 TFT(T2)를 구비한 화소 구조를 갖도록 함으로써 문턱전압(Vth)의 불규칙에도 불구하고 고계조를 얻을 수 있다. 도 7b에서 볼 수 있듯이, 제 1 TFT(T1)는 그 게이트가 선택 신호선인 n번쨰 스캔 라인(Scan[n])에 연결되고, 소스에는 데이터 라인(Data[m])이 연결되어 선택 신호에 따라 제 1 TFT(T1)가 선택되면 데이터 신호를 드레인측으로 전달하는 스위칭 기능을 수행한다. 제 2 TFT(T2)는 구동TFT인 제 4 TFT(T4)의 미러TFT에 해당하는 것으로, 그 소스가 제 1 TFT(T1)의 드레인에 연결되고, 게이트와 소스측이 서로 연결되어 다이오드 기능을 수행하며, 노드 A에서 데이터신호에 포함되는 문턱전압을 보상한다. 제 3 TFT(T3)는 게이트에 이전 라인의 선택신호선인 n-1번쨰 스캔 라인(Scan[n-1])이 연결되고, 소스가 노드 A와 연결되며, 드레인이 접지되어 리셋(Reset) 신호나 이전 라인의 선택신호에 따라 노드 A를 초기화한다. 캐패시터(C)는 구동라인(Vdd)과 노드 A 사이에 연결되어 노드 A의 데이터 신호 전압을 일정기간 유지하고, 구동 TFT인 제 4 TFT(T4)는 게이트가 노드 A에 연결되어 데이터 신호의 크기에 비례하는 전류를 구동 라인(Vdd)으로부터 EL소자(OLED)로 흐르게 하여, 이에 따라 EL소자가 발광하게 한다. 이러한 구동 TFT인 제 4 TFT(T4)는 제 5 TFT(T5)를 거쳐 자발광 소자인 EL소자(OLED)에 연결된다. 제 5 TFT(T5)는 제 3 TFT(T3)를 통해 캐패시터(C)에 저장된 전 신호를 초기화할 때 EL소자(OLED)에 흐르는 전류를 차단하여 원하지 않는 발광을 막는 기능을 하는 것으로, 이러한 제 5 TFT(T5) 없이 제 4 TFT(T4)가 직접 EL소자(OLED)에 연결될 수도 있다. 상기와 같은 화소 구조에서는 제 1 TFT(T1)가 데이터 신호를 샘플링하고, n-1 선택신호에 의해 캐패시터(C)의 전압은 초기화된다. 그리고, 미러 TFT인 제 2 TFT(T2)는 다이오드 구조가 되므로, 문턱 전압이 보상되며, 이 보상된 데이터 전압이 1프레임의 시간동안 캐패시터(C)에 저장되면서 제 4 TFT(T4)를 구동하여 EL소자(OLED)에 전류를 공급한다. 이처럼, 도 7b와 같은 화소 구조에 따라 TFT의 문턱 전압(Vth)이 보상되므로, 고계조를 표현할 수 있게 된다.

도 7b와 같은 문턱 전압(Vth) 보상 회로구조는 각 화소에서 차지하는 박막 트랜지스터들이 차지하는 면적이 커서 배면발광형 유기 전계 발광 표시장치에 사용하기에 부적절하므로, 전면발광형 유기 전계 발광부에 사용하는 것이 적절하다.

일 실시예에 있어서, 제 1 유기 전계 발광부(100)는 고계조, 고휙도의 화면으로 표시하고, 제 2 유기 전계 발광부(200)는 상대적으로 저계조, 저휘도의 화면으로 표시할 수 있다. 이 경우, 제 1 유기 전계 발광부(100)에는 상기 문턱 전압(Vth) 보상 회로구조를 채용하는 것이 적절하지만, 제 2 유기 전계 발광부(200)에는 도 7a와 같이 문턱 전압 보상 회로구조를 채용하지 않는 회로구조로 충분할 수 있다.

한편, 일 실시예에 있어서, 제 1 유기 전계 발광부(100)는 다양한 색상을 표현하기 위한 풀컬러 방식이고, 제 2 유기 전계 발광부(200)는 모노 컬러 또는 소정의 패턴 영역별로 컬러가 상이한 에어리어 컬러방식일 수 있다. 풀컬러 방식의 경우,

EL소자들이 각 화소마다 서로 다른 색상을 갖도록 하며, 이 때, 색상은 적어도 두 개의 서로 다른 색상으로 구비되도록 한다. 바람직한 실시예에 있어서, 제 1 유기 전계 발광부(100)는 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 삼색을 기본으로 하는 부화소 3개가 반복되는 구조인 것이 바람직하다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 유기 전계 발광부들의 개략적인 회로도를 나타낸 것이다.

도 8을 참조하면, 상부에는 제 1 유기 전계 발광부(100)의 화소들이 나열되어 있고 하부에는 제 2 유기 전계 발광부(200)의 화소들이 나열되어 있다. 도 8에는 제 1 유기 전계 발광부(100) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)에 각각 2개의 화소의 회로도만을 나타내었으나, 실제로는 무수히 많은 화소가 배열되어 있다.

일 실시예에 있어서, 제 1 유기 전계 발광부(100)는, 화소의 선택 신호인 데이터 신호를 입력받는 스위칭 박막 트랜지스터(T1), 데이터 신호에 따라 유기 발광층을 구동하기 위한 구동 박막 트랜지스터(T4), 및 데이터 신호의 문턱전압을 보상하는 미러 박막 트랜지스터(T2)를 포함한다. 제 2 유기 전계 발광부(200)는 데이터 신호를 입력받는 스위칭 박막 트랜지스터(TFTsw), 및 데이터 신호에 따라 각 화소의 구동 박막 트랜지스터(TFTdr)를 포함하지만, 그 이외에 미러 박막 트랜지스터(T2)는 포함하고 있지 않다.

이와 같은 회로 구조를 가진 제 1 유기 전계 발광부(100)의 스위칭 박막 트랜지스터(T1)와 제 2 유기 전계 발광부(200)의 스위칭 박막 트랜지스터(TFTsw)는 동일한 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 8의 좌측에 배열된 제 1 유기 전계 발광부의 스위칭 박막 트랜지스터(T1)와 제 2 유기 전계 발광부(200)의 스위칭 박막 트랜지스터(TFTsw)는 동일한 데이터 라인(Data[m])과 접속되어 있다. 따라서, 제 1 유기 전계 발광부(100) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)와 각각 연결되는 데이터 라인(Data)은 제 1 유기 전계 발광부(100) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)의 형성시에 동시에 형성될 수 있다.

또한, 이와 같은 회로 구조를 가진 제 1 유기 전계 발광부(100)의 구동 박막 트랜지스터(T4)와 제 2 유기 전계 발광부(200)의 구동 박막 트랜지스터(TFTdr)는 동일한 구동 라인(VDD)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 8의 좌측에 배열된 제 1 유기 전계 발광부의 구동 박막 트랜지스터(T4)와 제 2 유기 전계 발광부(200)의 구동 박막 트랜지스터(TFTdr)는 동일한 구동 라인(VDD)과 접속되어 있다. 따라서, 제 1 유기 전계 발광부(100) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)와 각각 연결되는 구동 라인(VDD)은 제 1 유기 전계 발광부(100) 및 제 2 유기 전계 발광부(200)의 형성시에 동시에 형성될 수 있다.

한편, 상기 제 1 유기 전계 발광부 및 상기 제 2 유기 전계 발광부는 180 PPI 이상의 고해상도의 경우 TDC 구동법에 의해 구동되는 것이 바람직하다.

또한, 제 1 유기 전계 발광부(100)와 제 2 유기 전계 발광부(200)는 그 화소들의 폭(W), 길이(L) 및 화소간 간격(P)이 동일하게 배치되는 것이 바람직하다. 화소들의 폭(W), 길이(L) 및 화소간 간격(P)이 동일하게 배치되면, 데이터 라인(Data), 구동 라인(VDD)이 용이하게 제 1 유기 전계 발광부(100)의 화소들과 제 2 유기 전계 발광부(200)의 화소들에 용이하게 연결될 수 있다. 도 4에서, 제 1 유기 전계 발광부의 화소들의 폭(W1), 길이(L1) 및 화소간 간격(P1)은, 제 2 유기 전계 발광부의 화소들의 폭(W2), 길이(L2) 및 화소간 간격(P2)과 동일하다.

한편, 일 실시예에 있어서, 제 1 유기 전계 발광부(100)와 제 2 유기 전계 발광부(200)는 서로 교호적으로 구동될 수 있다. 예를 들어, 제 1 유기 전계 발광부(100)가 휴대전화의 내부창으로 사용되고, 제 2 유기 전계 발광부(200)가 휴대전화의 외부창으로 사용되는 경우에 있어서, 휴대전화가 접혀있는 상태(Folding)에서는 외부창인 제 2 유기 전계 발광부(200)만이 구동되고, 휴대전화가 펼쳐있는 상태(Unfolding)에서는 내부창인 제 1 유기 전계 발광부(100)만이 구동될 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치에 의하면, 기판의 일측으로 발광하는 유기 전계 발광부와 기판의 타측으로 발광하는 유기 전계 발광부가 동일 기판 상에 구비되므로, 부피가 작고 얇은 표시장치를 제공할 수 있다.

둘째, 일측으로 발광하는 표시장치와 타측으로 발광하는 표시장치의 박막 트랜지스터가 동일한 구조 및 공정에 의해 동시에 제조되므로, 유기 전계 발광 표시장치의 제조 비용을 저감할 수 있다.

셋째, 기판의 일측으로 발광하는 유기 전계 발광부와 기판의 타측으로 발광하는 유기 전계 발광부가, 동일한 구동 장치의 동일한 데이터 라인 및 구동 라인에 의해 구동된다. 따라서, 유기 전계 발광 소자를 구동시키는데 필요한 구동 장치의 비용이 저감된다.

넷째, 기판의 일측으로 발광하는 각 유기 전계 발광부의 후면측에 흡습제를 설치함으로써, 하나의 흡습제로 기판의 일측으로 발광하는 발광부와 타측으로 발광하는 발광부의 유기 소자들이 모두 보호될 수 있으므로, 습기에 대한 보호 부재를 용이하게 설치할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

예를 들어, 제 1 유기 전계 발광부와 제 2 유기 전계 발광부는 양면 발광형 유기 전계 발광 소자로 구성될 수도 있다. 이 경우, 제 1 유기 전계 발광부가 형성된 기판의 일면측과 타면측에 각각 외광 반사부재 또는 흡습제가 설치될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판;

상기 기판의 일면에 형성된 제 1 유기 전계 발광부; 및

상기 기판의 일면에 형성되고, 상기 제 1 유기 전계 발광부에 인접한 제 2 유기 전계 발광부;를 포함하고,

상기 제 1 유기 전계 발광부로부터 발광된 빛은 상기 기판의 일측을 향해 노출되고, 상기 제 2 유기 전계 발광부로부터 발광된 빛은 상기 기판의 타측을 향해 노출되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부 및 상기 제 2 유기 전계 발광부는 각 화소에 적어도 하나의 박막 트랜ジ스터를 포함하고,

상기 제 1 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터는 동일한 층에 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 박막 트랜지스터는, 각각 상기 기판 상에서 동일층에 형성된 것으로,

반도체 활성층;

상기 반도체 활성층의 채널 영역에 대응되는 영역에 형성된 게이트 전극; 및

상기 반도체 활성층의 소스 및 드레인 영역에 각각 접하도록 도전성 소재로 구비된 소스 및 드레인 전극;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부 및 상기 제 2 유기 전계 발광부는 각 화소에서 데이터 신호를 입력받아 선택되는 스위칭 박막 트랜지스터를 포함하고,

상기 제 1 유기 전계 발광부의 스위칭 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 스위칭 박막 트랜지스터는 동일한 데이터 라인과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부 및 상기 제 2 유기 전계 발광부는 각 화소에서 유기 전계 발광 소자를 구동하는 구동 박막 트랜지스터를 포함하고,

상기 제 1 유기 전계 발광부의 구동 박막 트랜지스터와 상기 제 2 유기 전계 발광부의 구동 박막 트랜지스터는 동일한 구동 라인과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부는 상기 기판의 대향측을 향해 발광하고, 상기 제 2 유기 전계 발광부는 상기 기판측을 향해 발광하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부는 상기 기판측에 가까운 순서대로 순차적으로 구비된 제 1 전극층, 유기층, 및 제 2 전극층을 포함하고,

상기 제 1 전극층은 반사형 전극이고, 상기 제 2 전극층은 투과형 전극인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부의 제 1 전극층은,

기판측에 형성된 금속 전극층; 및

기판의 대향측에 형성된 투명 전극층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부의 제 2 전극층은,

기판측에 형성된 금속 전극층; 및

기판의 대향측에 형성된 투명 전극층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 유기 전계 발광부는 상기 기판측에 가까운 순서대로 순차적으로 구비된 제 1 전극층, 유기층, 및 제 2 전극층을 포함하고,

상기 제 1 전극층은 투과형 전극이고, 상기 제 2 전극층은 반사형 전극인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 유기 전계 발광부의 제 1 전극층은 투명 전극층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 유기 전계 발광부의 제 2 전극층은 금속 전극층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유기 전계 발광부와 상기 제 2 유기 전계 발광부는 서로 교호적으로 구동되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 유기 전계 발광부 상에서, 상기 기판의 대향측에 흡습제가 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

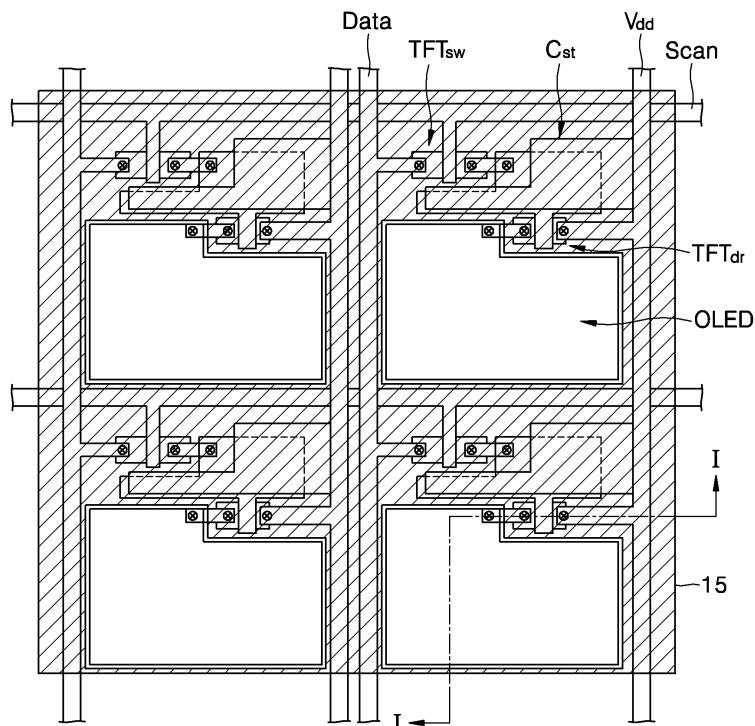
청구항 15.

제 1 항에 있어서,

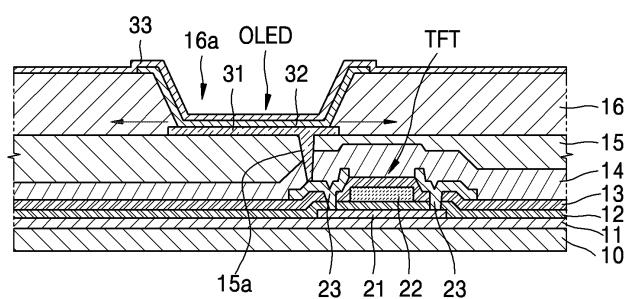
상기 기판의 타면 중 상기 제 1 유기 전계 발광부가 형성된 위치에는, 외광 반사부재가 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

도면

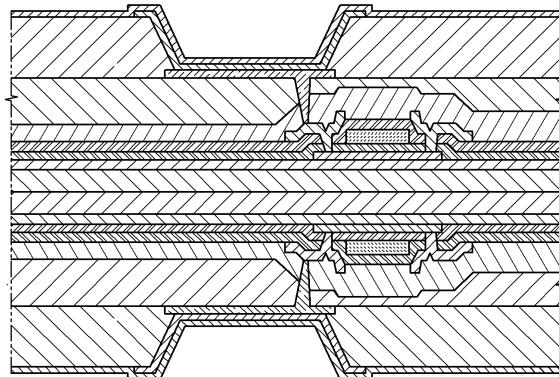
도면1



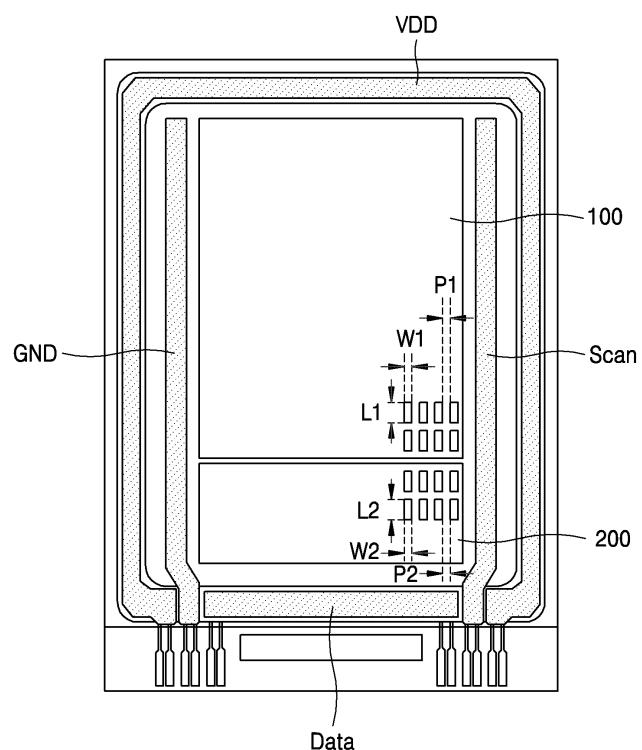
도면2



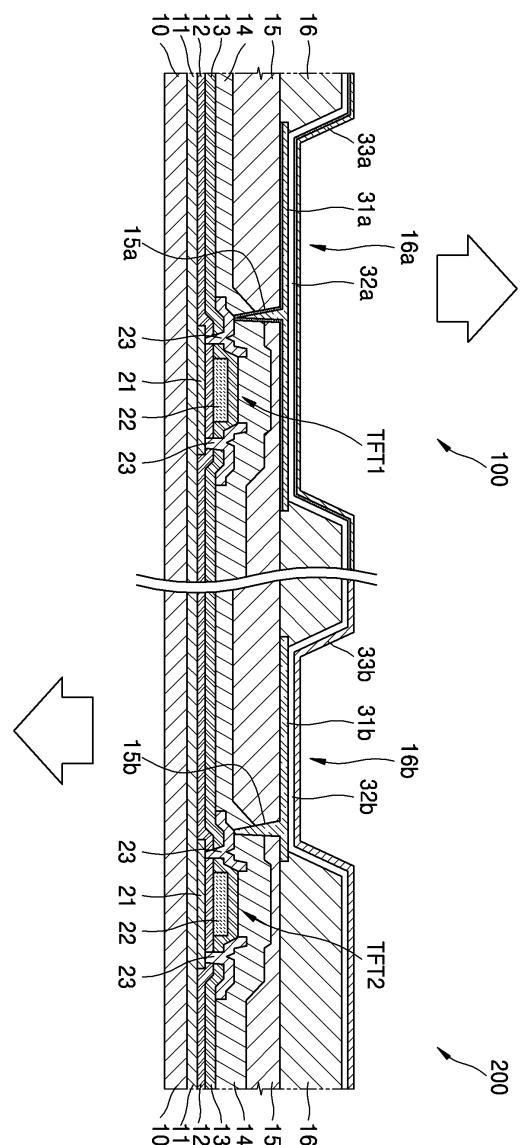
도면3



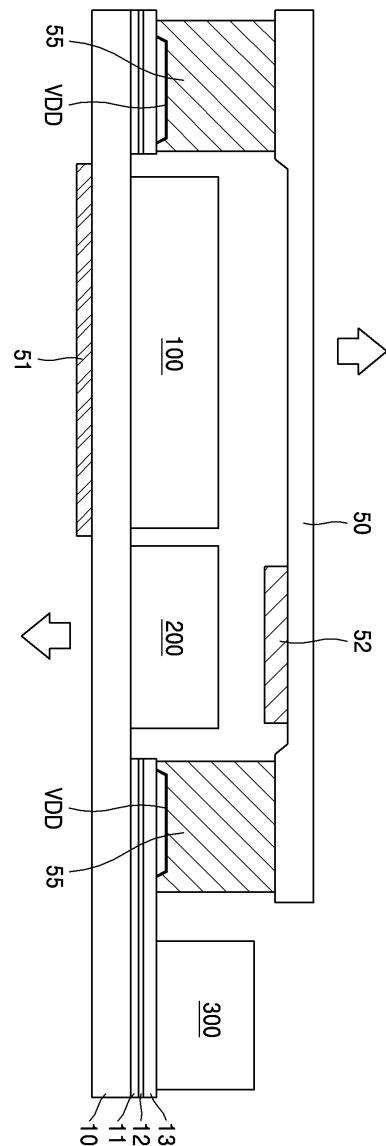
도면4



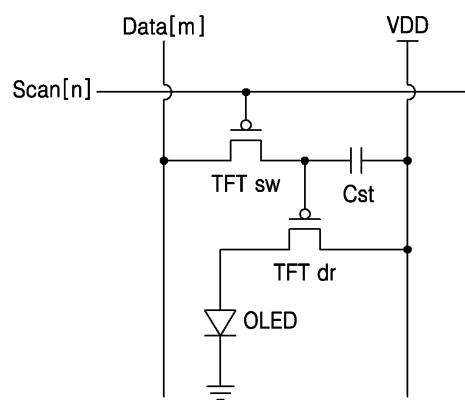
도면5



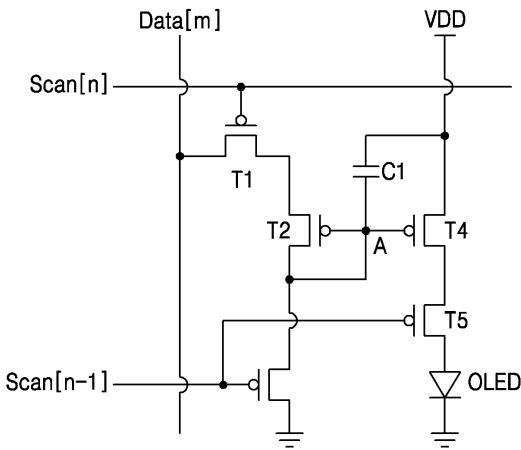
도면6



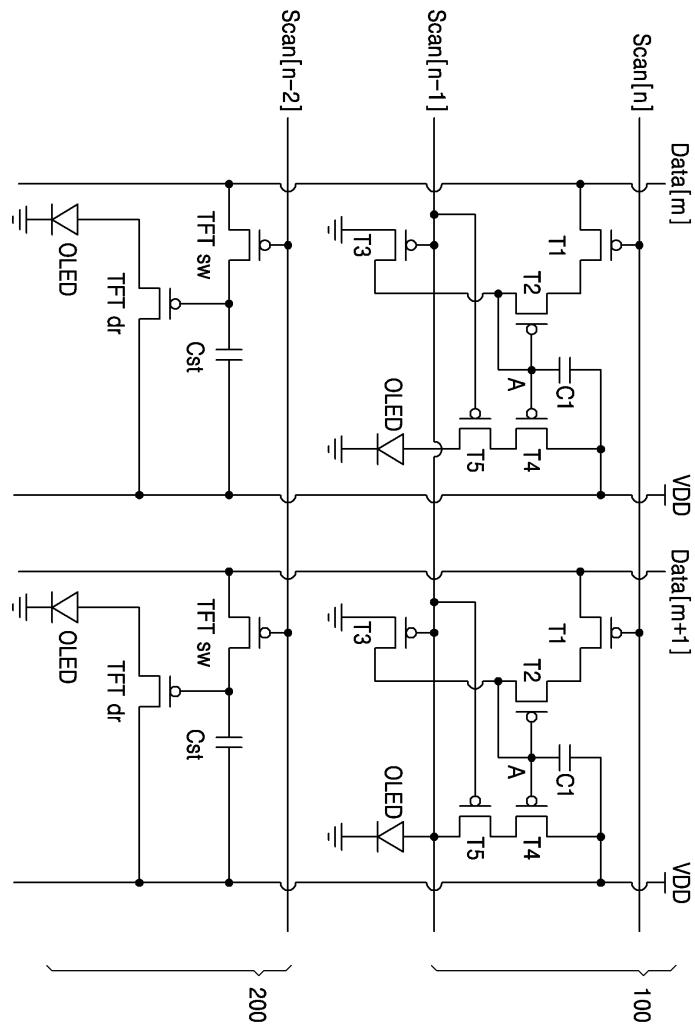
도면7a



도면7b



도면8



200

100

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020050111488A	公开(公告)日	2005-11-25
申请号	KR1020040036636	申请日	2004-05-22
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	KWAK WONKYU 곽원규 LEE KWANHEE 이관희 PARK SUNGCHON 박성천		
发明人	곽원규 이관희 박성천		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 G09F9/40 H05B33/00 H05B33/14 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L51/5271 G09G2320/043 G09G2300/0861 H01L51/5259 H01L27/3267 H01L27/3276 H01L27/3297 H01L51/5246 G09G2300/0819 G09G2300/0842		
代理人(译)	李 , 杨HAE		
其他公开文献	KR100581913B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种有机发光显示器，其在基板的一侧上具有发光区域，在基板的另一侧上具有发光区域。第一有机电致发光单元，形成在基板的一个表面上;第二有机电致发光部分形成在基板的一个表面上并与第一有机电致发光部分相邻，其中从第一有机电致发光部分发射的光向基板的一侧暴露，从有机电致发光单元发射的光2朝向有机电致发光显示单元的另一侧暴露。提供以上现场基板 6

