



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0116101  
(43) 공개일자 2009년11월11일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0041807

(22) 출원일자 2008년05월06일

심사청구일자 2008년05월06일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 범명자

김은아

경기 용인시 기흥구 보정동 현대아이파크1차아파트 201동 1502호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

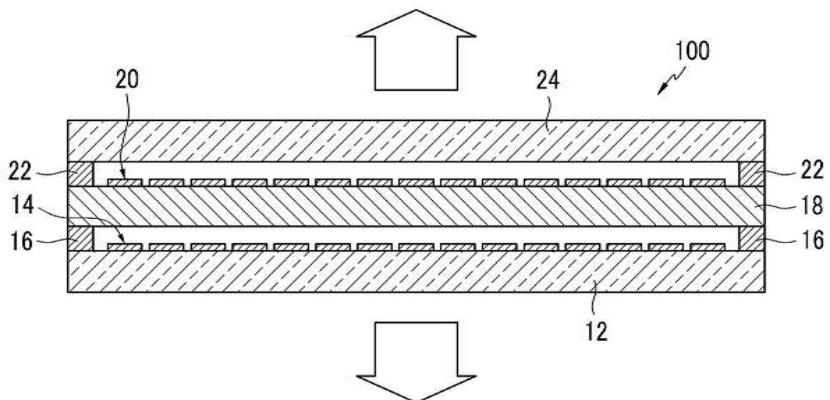
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 양면 발광형 유기발광 표시장치

### (57) 요 약

본 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광 표시장치는 제1 기판과, 제1 기판에 형성되는 배면 발광형 유기발광 소자들과, 제1 기판에 결합되는 제2 기판과, 제2 기판에 형성되는 전면 발광형 유기발광 소자들과, 제2 기판에 결합되는 제3 기판을 포함한다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 기판

상기 제1 기판에 형성되는 배면 발광형 유기발광 소자들

상기 제1 기판에 결합되는 제2 기판

상기 제2 기판에 형성되는 전면 발광형 유기발광 소자들 및

상기 제2 기판에 결합되는 제3 기판

을 포함하는 양면 발광형 유기발광 표시장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배면 발광형 유기발광 소자들이 상기 제2 기판을 향한 상기 제1 기판의 일면에 위치하고, 상기 전면 발광형 유기발광 소자들이 상기 제3 기판을 향한 상기 제2 기판의 일면에 위치하는 양면 발광형 유기발광 표시장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 기판과 상기 제3 기판이 투명 기판으로 형성되고, 상기 제2 기판이 불투명 기판으로 형성되는 양면 발광형 유기발광 표시장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 기판, 상기 제2 기판 및 상기 제3 기판이 투명 기판으로 형성되는 양면 발광형 유기발광 표시장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 기판에 형성되는 박막 트랜지스터들을 포함하며,

상기 배면 발광형 유기발광 소자들 각각이 상기 박막 트랜지스터들 각각에 전기적으로 연결되는 제1 화소 전극, 상기 제1 화소 전극 위에 형성되는 유기 발광층, 및 제2 화소 전극을 포함하고,

상기 제1 화소 전극이 투명 전극으로 형성되며, 상기 제2 화소 전극이 반사형 전극으로 형성되는 양면 발광형 유기발광 표시장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 기판에 형성되는 박막 트랜지스터들을 포함하며,

상기 전면 발광형 유기발광 소자들 각각이 상기 박막 트랜지스터들 각각에 전기적으로 연결되는 제1 화소 전극, 상기 제1 화소 전극 위에 형성되는 유기 발광층, 및 제2 화소 전극을 포함하고,

상기 제1 화소 전극이 반사형 전극으로 형성되며, 상기 제2 화소 전극이 투명 전극으로 형성되는 양면 발광형 유기발광 표시장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

## 기술 분야

&lt;1&gt;

본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 표시장치의 전방과 후방으로 동시에 영상을 표시할 수 있는 양면 발광형 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

&lt;2&gt;

종래의 양면 발광형 유기발광 표시장치로는 기판의 전면과 후면 양쪽에 전면 발광형 유기발광 소자들을 형성하고, 기판의 전방과 후방 양쪽에 봉지 기판을 결합시킨 구조와, 서로 대향 배치되는 제1 기판과 제2 기판의 내면에 각각 배면 발광형 유기발광 소자들을 형성한 구조가 공지되어 있다.

&lt;3&gt;

이때, 유기발광 소자들이 형성되는 기판에는 유기발광 소자들의 구동을 제어하기 위한 박막 트랜지스터들이 형성된다. 전면 발광형은 유기 발광층의 빛이 박막 트랜지스터를 통하여 외부로 방출되는 경우를 의미하고, 배면 발광형은 유기 발광층의 빛이 박막 트랜지스터를 통하여 외부로 방출되는 경우를 의미한다.

&lt;4&gt;

전술한 두가지 구조 가운데 첫 번째 구조는 하나의 기판에 대해 전면과 후면 양쪽으로 박막 트랜지스터 형성을 위한 엘티피에스(LTPS; Low Temperature Poly-Si) 공정을 진행해야 하나 공정 한계로 인해 실현이 어려운 단점이 있다. 두 번째 구조는 제조 공정이 용이하나, 전면 발광형에 비해 발광 효율이 떨어지는 단점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

&lt;5&gt;

본 발명은 발광 효율을 높이고, 박막 트랜지스터 형성을 위한 엘티피에스 공정 진행에 문제가 없는 양면 발광형 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

### 과제 해결수단

&lt;6&gt;

본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광 표시장치는 제1 기판과, 제1 기판에 형성되는 배면 발광형 유기 발광 소자들과, 제1 기판에 결합되는 제2 기판과, 제2 기판에 형성되는 전면 발광형 유기발광 소자들과, 제2 기판에 결합되는 제3 기판을 포함한다.

&lt;7&gt;

배면 발광형 유기발광 소자들은 제2 기판을 향한 제1 기판의 일면에 위치하며, 전면 발광형 유기발광 소자들은 제3 기판을 향한 제2 기판의 일면에 위치할 수 있다. 제1 기판과 제3 기판은 투명 기판으로 형성되고, 제2 기판은 불투명 기판으로 형성될 수 있다.

&lt;8&gt;

이와 달리 제1 기판, 제2 기판, 제3 기판 모두가 투명 기판으로도 형성될 수 있다.

&lt;9&gt;

양면 발광형 유기발광 표시장치는 제1 기판에 형성되는 박막 트랜지스터들을 더 포함할 수 있다. 배면 발광형 유기발광 소자들 각각은 박막 트랜지스터들 각각에 전기적으로 연결되는 제1 화소 전극과, 제1 화소 전극 위에 형성되는 유기 발광층 및 제2 화소 전극을 포함할 수 있다. 제1 화소 전극은 투명 전극으로 형성되며, 제2 화소 전극이 반사형 전극으로 형성될 수 있다.

&lt;10&gt;

양면 발광형 유기발광 표시장치는 제2 기판에 형성되는 박막 트랜지스터들을 더 포함할 수 있다. 전면 발광형 유기발광 소자들 각각은 박막 트랜지스터들 각각에 전기적으로 연결되는 제1 화소 전극과, 제1 화소 전극 위에 형성되는 유기 발광층, 및 제2 화소 전극을 포함할 수 있다. 제1 화소 전극은 반사형 전극으로 형성되며, 제2 화소 전극은 투명 전극으로 형성될 수 있다.

## 효과

&lt;11&gt;

본 발명에 의한 양면 발광형 유기발광 표시장치는 배면 발광형 유기발광 소자들과 전면 발광형 유기발광 소자들을 각기 다른 기판에 형성함으로써 공정 상의 어려움이 없이 용이하게 제작될 수 있다. 또한, 발광 효율이 우수한 전면 발광형 유기발광 소자들을 이용함에 따라 화면의 발광 효율과 휘도를 향상시킬 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

&lt;12&gt;

이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며

여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<13> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광 표시장치의 단면도이다.

<14> 도 1을 참고하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는 제1 기판(12)과, 제1 기판(12)의 표시 영역에 구비되는 배면 발광형 유기발광 소자들(14)과, 제1 실런트(16)에 의해 제1 기판(12)에 결합되는 제2 기판(18)과, 제2 기판(18)의 표시 영역에 구비되는 전면 발광형 유기발광 소자들(20)과, 제2 실런트(22)에 의해 제2 기판(18)에 결합되는 제3 기판(24)을 포함한다.

<15> 배면 발광형 유기발광 소자들(14)은 제2 기판(18)을 향한 제1 기판(12)의 일면에 위치하며, 배면 발광형 유기발광 소자들(14)로부터 구현된 이미지는 제1 기판(12)을 투과하여 제1 기판(12)의 외측으로 제공된다. 전면 발광형 유기발광 소자들(20)은 제3 기판(24)을 향한 제2 기판(18)의 일면에 위치하고, 전면 발광형 유기발광 소자들(20)로부터 구현된 이미지는 제3 기판(24)을 투과하여 제3 기판(24)의 외측으로 제공된다.

<16> 제1 기판(12)과 제3 기판(24)은 투명 기판으로 형성되며, 제2 기판(18)은 투명 또는 불투명 기판으로 형성된다. 제2 기판(18)이 불투명 기판으로 형성되면, 배면 발광형 유기발광 소자들(14)로부터 제3 기판(24)을 향해 누설되는 빛을 차단할 수 있고, 전면 발광형 유기발광 소자들(20)로부터 제1 기판(12)을 향해 누설되는 빛을 차단할 수 있다.

<17> 이와 달리 제2 기판(18)이 투명 기판으로 형성되는 경우, 유기발광 소자들(14) 사이나 이 유기발광 소자(14)가 형성되지 않은 다른 영역(dead space)으로 유기발광 소자들(14)(20)로부터 발광된 빛이 누설될 수 있겠으나, 미리 상기한 부분에 광 흡수 구조(예: BM)를 형성해 두게 되면, 이의 누설을 차단시킬 수 있다.

<18> 제2 기판(18)은 제1 기판(12)과 결합되어 제1 기판(12)의 봉지 기판으로 기능하고, 제3 기판(24)은 제2 기판(18)과 결합되어 제2 기판(18)의 봉지 기판으로 기능한다. 제1 기판(12)을 향한 제2 기판(18)의 일면과, 제2 기판(18)을 향한 제3 기판(24)의 일면에는 흡습재(도시하지 않음)가 부착될 수 있으며, 제1 기판(12)의 외면과 제3 기판(24)의 외면에는 외광 반사를 위한 편광판(도시하지 않음)이 고정될 수 있다.

<19> 유기발광 표시장치(100)의 전방과 후방 중 메인이 되는 표시 방향에 발광 효율이 우수한 전면 발광형 유기발광 소자들(20)이 배치될 수 있다. 배면 발광형 유기발광 소자들(14)과 전면 발광형 유기발광 소자들(20)은 구동 회로부를 구비하는 능동 구동형일 수 있다.

<20> 도 2는 도 1에 도시한 배면 발광형 유기발광 소자 하나에 대한 등가 회로를 나타낸 도면이다.

<21> 도 2를 참고하면, 배면 발광형 유기발광 소자의 구동을 제어하는 구동 회로부는 스위칭용인 제1 박막 트랜지스터(T1)와 구동용인 제2 박막 트랜지스터(T2)를 포함하는 적어도 2개의 박막 트랜지스터와, 하나의 저장 캐패시터(C1)를 구비한다. 박막 트랜지스터와 저장 캐패시터의 개수는 전술한 예에 한정되지 않으며, 이보다 많은 수의 박막 트랜지스터와 저장 캐패시터를 구비할 수 있다.

<22> 제1 박막 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결되고, 스캔 라인(SL1)에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터 라인(DL1)에 입력되는 데이터 전압을 제2 박막 트랜지스터(T2)로 전송한다. 저장 캐패시터(C1)는 제1 박막 트랜지스터(T1)와 전원 라인(VDD)에 연결되며, 제1 박막 트랜지스터(T1)로부터 전송받은 전압과 전원 라인(VDD)에 공급된 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.

<23> 제2 박막 트랜지스터(T2)는 전원 라인(VDD)과 저장 캐패시터(C1)에 연결되어 저장 캐패시터(C1)에 저장된 전압과 문턱 전압의 차이의 제곱에 비례하는 출력 전류( $I_{OLED}$ )를 배면 발광형 유기발광 소자(14)로 공급하고, 배면 발광형 유기발광 소자(14)는 출력 전류( $I_{OLED}$ )에 의해 발광한다.

<24> 도 3은 도 2에 도시한 제2 박막 트랜지스터와 배면 발광형 유기발광 소자를 나타낸 부분 확대 단면도이다.

<25> 도 3을 참고하면, 제1 기판(12) 위에 베퍼층(26)이 형성된다. 베퍼층(26)은 제1 기판(12)에서 발생하는 수분 또는 불순물의 확산을 방지하거나, 액티브층(28)의 결정화 과정에서 열의 전달 속도를 조절하여 액티브층(28)의 결정화가 잘 이루어지도록 하는 역할을 한다. 베퍼층(26)은 실리콘 질화물 단독 또는 실리콘 질화물과 실리콘 산화물의 적층막으로 형성될 수 있다.

<26> 베퍼층(26) 위에 소오스 영역(281)과 드레인 영역(282) 및 채널 영역(283)을 포함하는 액티브층(28)이 형성된다. 액티브층(28)은 비정질 실리콘을 증착하고 결정화한 후 패터닝하는 과정을 통해 형성될 수 있다. 그리고 액티브층(28)을 덮도록 베퍼층(26) 위에 게이트 절연막(30)이 형성되고, 게이트 절연막(30) 위에 게이트

전극(32)이 형성된다. 게이트 전극(32)은 액티브층(28) 상부에 위치하며, MoW, Al, Cr, 또는 Al/Cr을 포함할 수 있다. 액티브층(28)의 소오스 영역(281)과 드레인 영역(282)은 게이트 전극(32)을 마스크로 활용하여 액티브층(28)에 불순물을 주입함으로써 형성될 수 있다.

<27> 게이트 전극(32)을 덮도록 게이트 절연막(30) 위에 층간 절연막(34)이 형성되고, 층간 절연막(34)과 게이트 절연막(30)에 소오스 영역(281)을 노출시키는 제1 컨택홀(361)과, 드레인 영역을 노출시키는 제2 컨택홀(362)이 형성된다. 소오스 전극(38)이 제1 컨택홀(361)을 채우면서 층간 절연막(34) 위에 형성되어 소오스 영역(281)과 전기적으로 연결되고, 드레인 전극(40)이 제2 컨택홀(362)을 채우면서 층간 절연막(34) 위에 형성되어 드레인 영역(282)과 전기적으로 연결된다.

<28> 소오스 전극(38)과 드레인 전극(40)을 덮으면서 층간 절연막(34) 위에 패시베이션(passivation)막(42)이 형성된다. 패시베이션막(42)은 하부의 박막 트랜지스터(T2)를 보호하는 역할을 하면서 그 표면을 평탄화하여 형성될 수 있다. 패시베이션막(42)은 벤조사이클로부탄(BCB, benzocyclobutene) 또는 아크릴계 또는 폴리이미드(PI)와 같은 유기물, 또는 SiNx와 같은 무기물로 형성될 수 있으며, 단층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 패시베이션막(42)에는 드레인 전극(40)을 노출시키는 비어홀(44)이 형성된다.

<29> 패시베이션막(42) 위로 비어홀(44)을 채우면서 제1 화소 전극(46)이 형성되고, 제1 화소 전극(46) 위에 유기 발광층(48)과 제2 화소 전극(50)이 형성된다. 제1 화소 전극(46)과 유기 발광층(48) 및 제2 화소 전극(50)이 배면 발광형 유기발광 소자(14)를 구성한다.

<30> 제1 화소 전극(46)은 애노드 전극으로 기능하며, 투명 전극으로서, ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 포함할 수 있다. 제2 화소 전극(50)은 캐소드 전극으로 기능하며, 반사형 전극으로서, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 또는 이들의 화합물을 포함할 수 있다. 유기 발광층(48)은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층을 포함할 수 있다.

<31> 이와 같이 제1 화소 전극(46)이 투명 전극으로 형성되고, 제2 화소 전극(50)이 반사형 전극으로 형성됨에 따라, 유기 발광층(48)에서 방출된 빛은 제2 화소 전극(50)에 의해 반사되어 제1 기판(12)을 투과한다. 따라서 배면 발광형 유기발광 소자들(14)로부터 구현된 이미지는 제1 기판(12)의 외측으로 제공된다.

<32> 다시 도 1을 참고하면, 제2 기판(18)에 제공되는 전면 발광형 유기발광 소자들(20)은 도 2에 도시한 배면 발광형 유기발광 소자들(14)에 구비되는 구동 회로부와 동일한 구조의 구동 회로부를 구비할 수 있다.

<33> 도 4는 전면 발광형 유기발광 소자들을 구동하는 구동 회로부 가운데 제2 박막 트랜지스터와 전면 발광형 유기발광 소자를 나타낸 부분 확대 단면도이다.

<34> 도 4를 참고하면, 제2 박막 트랜지스터(T2')의 구조는 도 3에 도시한 제2 박막 트랜지스터와 동일한 구조로 이루어진다. 도 3과 동일한 부재에 대해서는 같은 인용부호를 사용한다. 전면 발광형 유기발광 소자(20)는 비어홀(44)을 채우면서 패시베이션막(42) 위에 형성되는 제1 화소 전극(52)과, 제1 화소 전극(52) 위에 형성되는 유기발광층(54) 및 제2 화소 전극(56)으로 구성된다.

<35> 제1 화소 전극(52)은 애노드 전극으로 기능하며, 반사형 전극으로서, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 또는 이들의 화합물로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 형성된 투명막의 적층 구조로 이루어질 수 있다. 제2 화소 전극(56)은 캐소드 전극으로 기능하며, 투명 전극으로서, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 또는 이들의 화합물을 얇게 증착한 다음 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 투명 전극 물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.

<36> 이와 같이 제1 화소 전극(52)이 반사형 전극으로 형성되고, 제2 화소 전극(56)이 투명 전극으로 형성됨에 따라, 유기 발광층(54)에서 방출된 빛은 제1 화소 전극(52)에 의해 반사되어 제3 기판(24, 도 1 참조)을 투과한다. 따라서 전면 발광형 유기발광 소자들(20)로부터 구현된 이미지는 제3 기판(24)의 외측으로 제공된다.

<37> 도 5는 제1 기판(12) 및 제2 기판(18)에 제1,2 연성인쇄 회로기판(60)(62)이 연결된 상태를 보여주는 단면도이다.

<38> 도 5를 참조하면, 제1 기판(12) 및 제2 기판(18)에는, 배면 발광형 유기발광 소자들(14) 및 전면 발광형 유기발광 소자들(20)의 구동을 위한 각각의 제1,2 접적회로(64)(66)가 설치된다.

<39> 여기서 제1,2 접적회로(64)(66)로는 도시하지 않은 패드와 제1,2 연성인쇄 회로기판(60)(62)에 전기적으로 연결된다. 이 때, 제2 기판(18) 측의 제2 접적회로(66)와 연결된 제2 연성인쇄 회로기판(62)은, 제1 기판(12) 측의

제1 집적회로(64)와 연결된 제1 연성인쇄 회로기판(60)에 연결되고 제1 연성인쇄 회로기판(60)은 도시하지 않은 인쇄 회로기판에 전기적으로 연결된다.

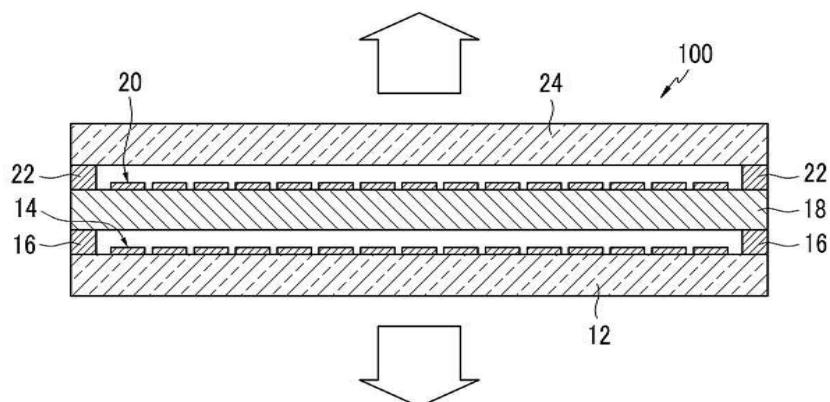
- <40> 이로 인해, 양면 발광형 유기발광 표시장치(100)에서는, 하나의 인쇄 회로기판을 통해 배면 발광형 유기발광 소자들(14)과 전면 발광형 유기발광 소자들(20)의 구동에 필요한 전기적 신호를 인가 받을 수 있게 되며, 연성인쇄 회로기판들과 인쇄 회로기판과의 연결 구조를 포함한 회로부의 구성을 간단하게 이루어 이에 따른 작업성을 용이하게 할 수 있다.
- <41> 전술한 바와 같이 본 실시예의 양면 발광형 유기발광 표시장치(100)는 배면 발광형 유기발광 소자들(14)과 전면 발광형 유기발광 소자들(20)을 다른 기판에 형성함에 따라, 공정상의 어려움을 유발하지 않는다. 또한, 발광 효율이 우수한 전면 발광형 유기발광 소자들(20)을 이용함에 따라, 화면의 발광 효율과 휘도를 향상시킬 수 있다.
- <42> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 예 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.

### 도면의 간단한 설명

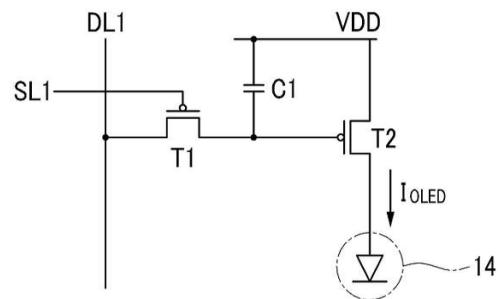
- <43> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- <44> 도 2는 도 1에 도시한 배면 발광형 유기발광 소자 하나에 대한 등가 회로를 나타낸 도면이다.
- <45> 도 3은 도 2에 도시한 제2 박막 트랜지스터와 배면 발광형 유기발광 소자를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- <46> 도 4는 도 1에 도시한 전면 발광형 유기발광 소자들을 구동하는 구동 회로부 가운데 제2 박막 트랜지스터와 전면 발광형 유기발광 소자를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- <47> 도 5는 도 1에 도시한 양면 발광형 유기발광 표시장치의 제1 기판 및 제2 기판에 연성인쇄 회로기판이 연결된 상태를 도시한 단면도이다.

### 도면

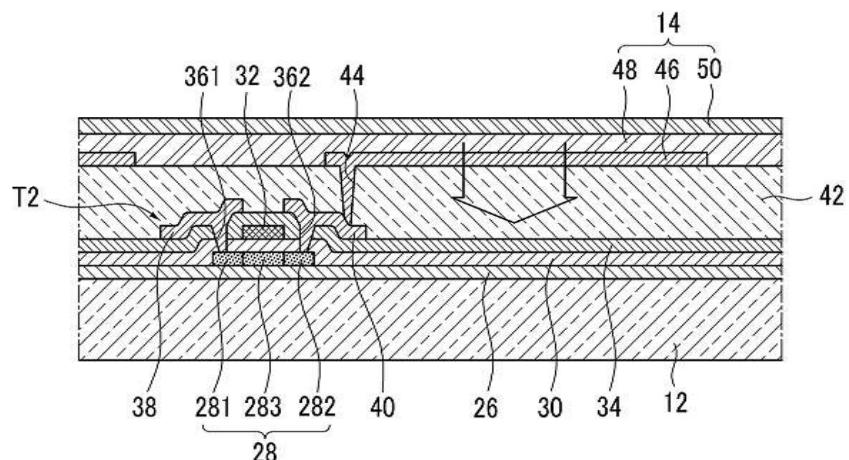
#### 도면1



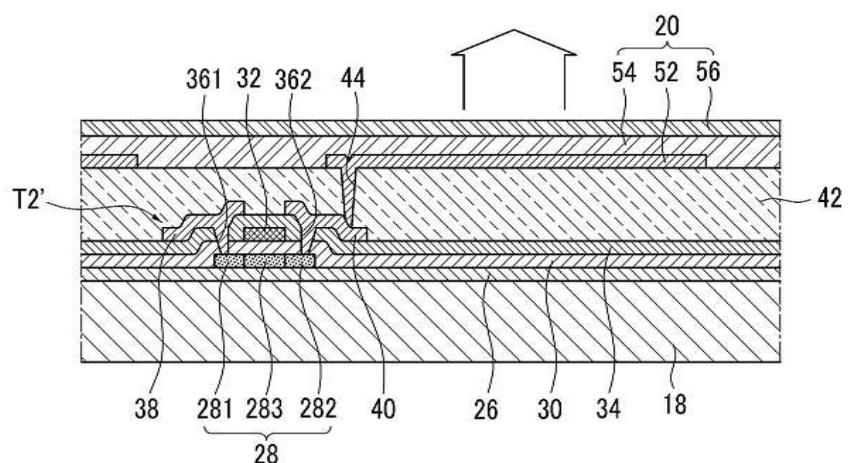
## 도면2



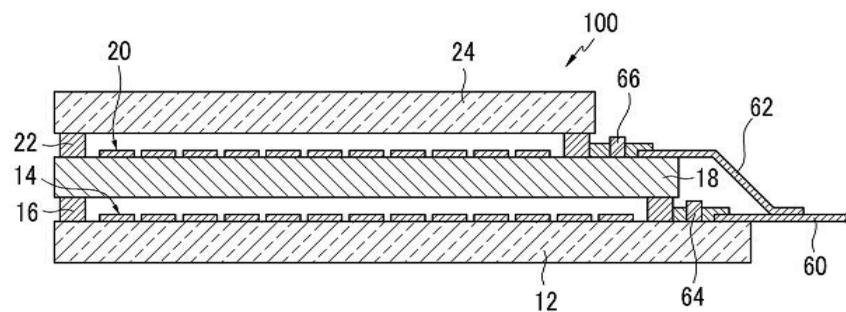
## 도면3



## 도면4



도면5



专利名称(译)	双面发光型有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020090116101A</a>	公开(公告)日	2009-11-11
申请号	KR1020080041807	申请日	2008-05-06
[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	KIM EUN AH		
发明人	KIM, EUN AH		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50		
CPC分类号	H01L25/048 H01L27/3267 H01L2924/0002 H01L51/5215 H01L51/5231 H01L2924/13069		
其他公开文献	KR100949339B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

根据本发明示例性实施例的双面发光型有机发光显示器包括第一基板，形成在第一基板上的背面发射型有机发光器件，连接到第一基板的第二基板，顶部发射型有机发光器件和耦合到第二基板的第三基板。

