



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H05B 33/00 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년07월24일

(11) 등록번호

10-0741781

(24) 등록일자

2007년07월16일

(21) 출원번호 10-2006-0006537

(65) 공개번호

(22) 출원일자 2006년01월20일

(43) 공개일자

심사청구일자 2006년01월20일

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

양원재
경기 김포시 고촌면 신곡리 593-1 고촌그린빌라 202호성면창
서울 은평구 구산동 219-8 우림주택 302호

(74) 대리인

박장원

(56) 선행기술조사문현

JP2005093102 A

JP2005310782 A

KR1020020097420 A

KR1020060020441 A

KR1020060091651 A

심사관 : 나광표

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 양면 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 특히 유기 발광 다이오드(OLED)를 수직 방향으로 적층함으로써 넓은 개구율로 양면 발광이 가능하도록 한 낮은 두께의 양면 표시 장치에 관한 것으로, 이를 위하여 전면 방출 OLED 소자와 후면 방출 OLED 소자를 수직 적층하여 동일 평면상에서 상하부로 발광하도록 함으로써, 소자의 부피와 제조비용을 줄이고 개구율 및 휘도를 높일 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

투명 기판의 소정 영역에 형성된 제 1구동 소자 구조물과;

상기 제 1구동 소자 구조물과 전기적으로 연결되는 하부 OLED 표시 소자와;

상기 하부 OLED 표시소자 상부에 배치된 상부 OLED 표시 소자와;

상기 상부 OLED 표시 소자와 전기적으로 연결되는 제 2구동 소자 구조물을 포함하고,

상기 하부 OLED 표시 소자 및 상부 OLED 표시 소자는 차례로 하부 애노드 전극, 하부 유기 발광층, 하부 캐소드 전극, 상부 애노드 전극, 상부 유기 발광층, 상부 캐소드 전극 순서의 적층으로 형성하는 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 제 1구동 소자 구조물과 상기 제 2구동 소자 구조물은 기판상의 상이한 영역에 위치하며, 상기 제 2구동 소자와 상기 상부 OLED 표시 소자는 상기 제 2구동 소자 상부에 형성된 연장 전극층을 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 제 1구동 소자 구조물은 상기 하부 OLED 표시 소자의 하부에 위치되며, 상기 하부 OLED 표시 소자는 상기 제 1구동 소자의 측면에 형성된 평탄막에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 제 1구동 소자 구조물과 상기 제 2구동 소자 구조물은 동일 기판 영역 상에 절연층으로 구분되며 적층된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 하부 캐소드 전극과 그 상부에 형성된 상기 상부 애노드 전극은 일함수가 상이한 물질의 이종 접합구조인 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서, 상기 하부 캐소드 전극과 상기 상부 애노드 전극은 반사특성을 가지는 금속 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서, 상기 하부 애노드 전극과 상기 상부 캐소드 전극은 투명한 도전성 산화물 혹은 반투명한 박막 금속인 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 10.

제 1항에 있어서, 상기 하부 캐소드 전극과 상기 상부 애노드 전극은 물리적으로 단일한 공통 전극인 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 11.

제 1항에 있어서, 상기 하부 캐소드 전극과 상기 하부 유기 발광층 사이에 전자 주입층이 더 형성되거나, 상기 상부 애노드 전극과 상기 상부 유기 발광층 사이에 정공 주입층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 12.

제 1항에 있어서, 상기 하부 캐소드 전극과 상기 상부 애노드 전극은 물리적으로 단일한 공통 전극이며, 상기 상부 애노드로 사용되는 면은 일함수 증가를 위해 표면처리된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 13.

제 1항에 있어서, 상기 하부 캐소드 전극과 상기 상부 애노드 전극 사이에 결연층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 14.

투명 기판의 상이한 영역에 각각 형성된 제 1 및 제 2구동 소자 구조물들과;

상기 구동 소자 구조물들이 형성된 투명 기판 상에 상기 구동 소자구조물들의 일측 전극들을 노출시키도록 형성된 투명 평탄막과;

상기 투명 평탄막 및 상기 제 1구동 소자 구조물의 일측 전극 상부에 차례로 형성된 하부 애노드 전극, 하부 유기 발광층 및 하부 캐소드 전극으로 이루어진 하부 OLED와;

상기 하부 OLED 상부에 연속으로 형성된 상부 애노드 전극, 상부 유기 발광층 및 상부 캐소드 전극으로 이루어진 상부 OLED와;

상기 상부 OLED의 상부 캐소드 전극과 상기 제 2구동 소자를 연결하는 연장 전극층을 포함하는 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서, 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극과 상기 하부 유기 발광층 사이에 전자 주입층이 더 형성되거나, 상기 상부 OLED의 상부 애노드 전극과 상기 상부 유기 발광층 사이에 정공 주입층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 16.

제 14항에 있어서, 상기 하부 OLED의 하부 유기 발광층 및 상기 상부 OLED의 상부 유기 발광층은 정공주입층/정공수송층 중 하나 이상인 제 1유기 공통막, 발광층, 그리고 전자수송층/전자주입층 중 하나 이상인 제 2유기 공통막으로 이루어진 적층 구조인 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 17.

제 14항에 있어서, 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극과 상기 전극과 접합된 상기 상부 OLED의 상부 애노드 전극의 일함수는 상이한 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 18.

제 14항에 있어서, 상기 하부 캐소드 전극과 상기 상부 애노드 전극은 반사특성을 가지는 금속 물질인 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 19.

제 14항에 있어서, 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극과 상기 상부 OLED의 상부 애노드 전극은 물리적으로 단일한 공통 전극이며, 상기 상부 애노드 전극으로 사용되는 상기 공통 전극의 상부면은 일함수 증가를 위해 표면처리된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

청구항 20.

제 14항에 있어서, 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극과 상기 상부 OLED의 상부 애노드 전극 사이에 절연층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 양면 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 발광장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광 다이오드(OLED)를 수직 방향으로 중첩하여 최대 개구율로 양면 발광이 가능하도록 한 양면 표시 장치에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 디스플레이 패널들이 개발되고 있다. 이러한 평판 디스플레이 패널에는 액정 표시 장치(LCD : Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시 장치(FED : Field Emission Display) 및 플라즈마 표시 장치(PDP : Plasma Display Panel), 유기 EL(Organic Electro Luminescence)을 근간으로 하는 유기 전계 발광소자(Organic Light Emitting Diode, 이하 OLED라 칭함) 디스플레이 등이 있다.

이 중에서도 상기 OLED는 전자 주입전극(캐소드 전극)과 정공 주입 전극(애노드 전극)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

이러한 원리로 인해 종래 박형 표시소자로 사용되던 LCD와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있으며, 반응속도가 LCD 대비 천배이상 빠르기 때문에 동영상을 표시할 때 잔상이 남지 않아 차세대 표시장치로 부각되고 있다.

이러한 OLED는 그 크기에 따라 다양한 구동 방식이 사용되고 있는데, 대표적으로 중대형의 OLED 디스플레이인 능동(Active) 매트릭스 구동 방식(AM 방식)이 주류를 이루고 있고, 소형 OLED 디스플레이에서는 능동 매트릭스 구동 방식과 수동(Passive) 매트릭스 구동 방식(PM 방식)이 혼재되어 사용된다. 상기 AM 방식 OLED 디스플레이인 각 OLED 소자(픽셀)에 박막 트랜지스터로 형성된 스위칭 소자를 설치하고, 상기 스위칭 소자가 전류 제어를 담당하도록 함으로써, 별도의 제어 신호 없이도 다음번 제어시점까지 특정 픽셀을 발광시킬 수 있는 방식이다. 반면에, PM 방식 디스플레이인 일반적인 매트릭스 구성에 의해 OLED를 순차 구동시켜 잔상을 이용하여 전체 패널 면적을 동작시키는 방식이다.

최근, 이러한 OLED 디스플레이 패널의 발광 방식을 양면 발광 방식으로 제공하고자 하는 연구가 진행되고 있는데, 이는 단일 패널을 이용하여 양면에서 동일하거나 상이한 영상을 선택적 혹은 동시적으로 제공할 수 있도록 함으로써, 장착 공간을 줄이면서 사용자에게 보다 다양한 표시영역을 제공하고자 하는 것이다. 현재, 이러한 양면 발광 방식의 OLED 디스플레이 패널은 시험적으로 폴더형 이동통신 단말기에 적용되고 있으나, 그 대상은 점차 확대될 것으로 기대되며, 촬영자와 대상이 동시에 촬영 상태를 확인할 수 있도록 하는 카메라/캠코더, 각종 영상 재생 장치 등에서도 폭넓게 확대되어 사용될 것으로 예상되고 있다.

도 1a 내지 도 1b는 일반적인 양면 발광 OLED 디스플레이의 구조를 보인 것으로, 도 1a는 별도로 제조한 개별 OLED 디스플레이 장치를 후면이 대향 되도록 배치한 것이고, 도 1b는 별도 제조한 개별 OLED 디스플레이 패널을 후면이 대향 되도록 배치한 후 보호캡을 단일화한 것이다.

도 1a의 구조는 OLED를 단순화시킨 것으로, 기판(10)상에 제 1전극(11)과 유기 EL층(12) 및 제 2전극(13)을 순차 형성하고, 수분 및 불순 가스의 흡착을 위한 게터(getter)(14)를 보호캡(16)에 부착한 후 실란트(15)를 이용하여 상기 보호캡(16)이 OLED 소자를 보호하도록 캡슐화한다. 이러한 기본적인 구조를 개별 제조한 다음 상기 보호캡(16)이 마주보도록 배치하는 것이 가장 간단한 양면 발광 방식이지만, 상기 보호캡(16)의 이중 적용으로 인해 부피가 증가하여 휴대 기기와 같은 크기에 민감한 기기에는 적용이 어렵고, 제조비와 재료비 및 공정 시간이 길어져 비용이 증가하게 된다.

도 1b의 구조는 보호캡을 제거한 구조로, 각각의 표시 패널을 후면 대향하도록 배치하고 실란트(28)로 밀봉하여 각 기판들(20, 24)이 상대편의 보호캡으로 동작하도록 한 것이다. 따라서, 하부 기판(20)에 제 1전극(21), 유기 EL층(22), 제 2전극(23)을 형성하고, 상부 기판(24)에 제 1전극(25), 유기 EL층(26), 제 2전극(27)을 형성한 후 후면 대향 시켜 실란트(28)로 상호 결합시킴으로써, 내부 이격 공간을 완충 공간으로 하는 양면 디스플레이 패널을 완성한다. 그러나, 이 경우 역시 별도로 OLED 패널들을 제조해야 하므로 비용이 상승하고, 상기 이격 공간 확보를 위해 부피가 증가하게 된다.

도 2는 상기와 같은 부피와 비용 문제를 해결하기 위해 제안된 구조로, 실질적인 OPDD(One Panel Dual Display) 소자로 제시된 구조이다. 도시된 바와 같이 기판(30) 상부에 구동 소자(31)를 배치하고, 평탄막(32)을 형성한 후 그 상부 영역을 수평 분할하여 각각 상이한 특성의 제1전극(33, 36), 유기 발광층(34, 37), 제2전극(35, 38)을 별도 제조하여 상이한 발광 방향을 가지는 OLED가 한 픽셀 면적을 분할하여 배치되도록 한다. 이에 대한 구체적인 내용은 한국 공개특허 10-2004-0036636에 개시되어 있다. 그러나, 이러한 구조는 하나의 픽셀 면적을 전면 방출 소자와 후면 방출 소자로 구분한 것으로 개구율이 셀 면적의 절반 이하로 극히 낮아져 휘도 및 효율이 낮다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 양면 OLED 디스플레이 장치의 문제점을 해결하기 위해 새롭게 제안하는 본 발명 실시예의 목적은 전면 방출 OLED 소자와 후면 방출 OLED 소자가 수직 적층 되도록 구성하여 동일 평면상에서 상하부로 발광하도록 함으로써, 소자의 부피와 제조비용을 줄이고 개구율 및 휘도를 높일 수 있도록 한 양면 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명 실시예의 다른 목적은 적층되는 OLED 소자들의 접촉부 전극들로서 단일 전극을 상기 OLED 소자들이 공용화하도록 구성하여 동일발광면적을 가지는 양면 표시 소자의 두께를 최소화한 양면 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명 실시예의 또 다른 목적은 적층되는 OLED 소자들의 접촉부 전극들을 상이한 일함수를 가지는 전극들의 이종 접합으로 구성하여 각 소자의 특성을 높이도록 한 양면 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명 실시예의 또 다른 목적은 적층되는 OLED 소자들의 적층 접합 부분에 절연층을 형성하여 상하부의 각 OLED가 전기적으로 완전히 독립되어 동작할 수 있도록 한 양면 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명 실시예의 또 다른 목적은 구동 회로 부분을 소정 영역에 상기 OLED들과 함께 적층 하여 동일발광면적을 가지는 양면 표시 소자의 개구율을 최대화하고, 두께를 최소화하도록 한 양면 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 표시 장치는, 투명 기판의 소정 영역에 형성된 제 1 구동 소자 구조물과; 상기 제 1구동 소자 구조물과 전기적으로 연결되는 하부 OLED 표시 소자와; 상기 하부 OLED 표시 소자 상부에 배치된 상부 OLED 표시 소자와; 상기 상부 OLED 표시 소자와 전기적으로 연결되는 제 2구동 소자 구조물을 포함하고, 상기 하부 OLED 표시 소자 및 상부 OLED 표시 소자는 차례로 하부 애노드 전극, 하부 유기 발광층, 하부 캐소드 전극, 상부 애노드 전극, 상부 유기 발광층, 상부 캐소드 전극 순서의 적층으로 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 양면 표시 장치는, 투명 기판의 상이한 영역에 각각 형성된 제 1 및 제 2구동 소자 구조물들과, 상기 구동 소자 구조물들이 형성된 투명 기판상에 상기 구동 소자구조물들의 일측 전극들을 노출시키도록 형성된 투명 평탄막과, 상기 투명 평탄막 및 상기 제 1구동 소자 구조물의 일측 전극 상부에 차례로 형성된 하부 애노드 전극, 하부 유기 발광층 및 하부 캐소드 전극으로 이루어진 하부 OLED와, 상기 하부 OLED 상부에 연속으로 형성된 상부 애노드 전극, 상부 유기 발광층 및 상부 캐소드 전극으로 이루어진 상부 OLED와, 상기 상부 OLED의 상부 캐소드 전극과 상기 제 2구동 소자를 연결하는 연장 전극층을 포함한다.

상기한 바와 같은 본 발명의 실시예들을 첨부된 도면들을 통해 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명 일 실시예의 구조를 보인 단면도로서, 도시한 바와 같이 투명한 기판(100) 상부에 제 1구동 소자(TFT 및 커패시터 등)(110) 및 제 2구동 소자(115)를 별도 위치에 형성하고, 상기 구동 소자들 상부에 평탄막(114)을 투명한 유전체로 형성한다. 상기 도시된 평탄막(114)은 상기 구동 소자들(110, 115)보다 낮게 형성되었지만, 상기 구동 소자들(110, 115)의 소정 전극들을 노출시키면서 상기 구동 소자들(110, 115) 이상의 높이로 형성될 수 있다. 즉, 평탄막(114)을 높게 형성한 후 관통홀을 형성하는 방식을 이용하여 상기 구동 소자들과 이후 형성될 OLED 구조물들과의 선택적 절연성을 유지할 수 있다. 그러나, 도시된 바와 같이 상기 구동 소자들(110, 115) 보다 평탄막(114)의 높이를 낮게 형성하여 자연적으로 상기 구동 소자들(110, 115)의 전극이 노출되도록 할 수도 있다.

도시된 구조는, 상기 제 1구동 소자(110)를 하부 OLED 구동용 소자로 사용하도록 하고, 상기 제 2구동 소자(115)를 상부 OLED 구동용 소자로 사용하도록 한 것이다. 따라서, 상기 제 1구동 소자(110) 및 평탄막(114) 상부에 하부 OLED 구조를 형성하고, 그 상부에 상부 OLED 구조를 형성한다. 이 경우, 상기 하부 OLED 구조와 상부 OLED 구조의 적층 상태는 상기 평탄막(114) 상부에 차례로 하부 애노드 전극(120), 하부 유기 발광층(130), 하부 캐소드 전극(140), 상부 애노드 전극(160), 상부 유기 발광층(170), 상부 캐소드 전극(180)의 순서로 형성한다. 즉, 상부와 하부 OLED 구조를 동일하게 하고, 하부 캐소드 전극(140)과 상부 애노드 전극(160)을 전기적으로 접촉하도록 순차 형성함으로써, 서로 빛의 방출 방향이 다른 OLED 구조를 적층할 수 있다. 상기와 같이 하부 캐소드 전극(140)과 상부 애노드 전극(160)을 전기적으로 적층하는 경우, 하부 OLED를 구동시킬 때 상부 OLED는 구동되지 않고, 상부 OLED를 구동시킬 때 하부 OLED는 구동되지 않게 된다. 만일, 동시에 두 화면을 모두 이용해야 한다면 공통 전극을 상기 접촉부분에 위치시키면 된다. 그러나, 효과적인 전류 소비나 화면 전환 기능을 이용하여 한번에 일측 화면만 구동시키고자 하는 경우라면 상기와 같은 구조를 통해 효과적으로 하나의 화면만을 구동시킬 수 있으며, 두 종류의 전원을 이용하는 경우라면 상기 구조를 통해서도 동시에 양면의 화면을 구동시킬 수 있다.

상기 하부 OLED의 구동을 위해서 상기 제 1구동 소자(110)는 상기 하부 OLED의 하부 애노드 전극(120)과 연결되고, 상기 상부 OLED의 구동을 위해서 상기 제 2구동 소자(115)는 상기 상부 OLED의 상부 캐소드 전극(180)과 연결된다. 이때 발생되는 단차를 해소하기 위해 전극 연결층(117)이 상기 제 2구동 소자(115) 상부에 형성된다.

일반적으로 OLED의 원활한 구동을 위해서는 애노드 전극보다 캐소드 전극의 일함수가 낮아야 하는데, 이를 위해 일반적으로 애노드 전극으로는 일함수가 높은 물질(예를 들어, ITO 등)을 사용하고, 캐소드 전극으로는 일함수가 낮은 Al, Ca, Mg, LiF/Al(리튬 플루오린/알루미늄)을 포함하는 도전성 금속들 중 하나 이상이 사용된다.

따라서, 상기 도시된 각 OLED의 구조 역시 상기와 동일한 일함수 특성의 전극들로 이루어질 수 있으며, 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극(140)과 상기 상부 OLED의 상부 애노드 전극(160)은 일함수 특성이 상이한 이종접합 전극이 될 수 있다. 즉, 상기 하부 캐소드 전극(140)은 일함수가 낮은 물질로 형성하고, 상기 상부 애노드 전극(160)은 일함수가 높은 물질로 형성할 수 있다. 또한, 상기 적층된 OLED 구조물의 광 방출 방향이 서로 반대이므로 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극(140)과 상기 상부 OLED의 상부 애노드 전극(160)은 각각의 발광층에서 발생된 빛을 각각 상이한 방향으로 반사시켜 방출광의 양을 증가시킬 수 있도록 반사특성을 가지는 것이 바람직하다.

상기 구조와는 상이하게, 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극(140)과 상부 OLED의 상부 애노드 전극(160)으로 실질적으로 단일한 공용 전극을 구성한 후 상기 각 전극들로서 이용하도록 할 수도 있다. 하지만, 이러한 경우에는 적절하지 못한 상기 공용 전극의 일함수 값에 의해 원활한 소자 구동이 이루어지지 않을 수 있으므로, 적절히 낮은 일함수 값을 가지는 물질로 상기 공용 전극을 형성하여 하부 OLED의 캐소드 전극으로 사용할 수 있도록 하면서, 상기 공용 전극의 상부면을 표면 처리(일함수를 높이기 위한 기계, 화학, 플라즈마, 레이저 처리 등의 표면 처리들 중 적어도 한가지 방법 적용)하여 상부 OLED의 애노드 전극으로 사용할 수 있도록 할 수 있다. 그 외에 추가적으로 상기 공통 전극의 하부에 전자 주입층을 형성하거나 상기 공통 전극의 상부에 정공 주입층을 형성하는 방법도 고려될 수 있다.

실질적으로, 상기 각 OLED 구조에서, 유기 발광층은 정공 주입층/정공전달층 중 하나 이상으로 구성된 제 1유기 공통막, 발광층, 전자 전달층/전자주입층 중 하나 이상으로 구성된 제 2유기 공통막의 적층 구조를 가질 수 있다. 따라서, 각 소자의 특성을 상기 각 층들의 조합 및 표면처리를 이용하여 적절히 유지할 수 있으므로 상기 설명된 복수의 전극 구조들 중 어떠한 전극 구조를 사용하더라도 실제 양면 OLED의 원활한 구동이 가능하다. 특히, 이러한 유기 공통막의 두께는 상기 상부 애노드 전극(160)의 두께보다 얇게 형성할 수 있어 전극을 공용화하고, 상기 유기 공통막을 사용함으로써, 전체 소자의 두께를 감소시키는 효과를 얻을 수 있게 된다. 혹은 개별 전극(140, 160)을 이용하는 경우에도 상기 유기 공통막을 적용하면 소자의 특성 및 효율을 개선할 수 있다.

그 외에 상기 하부 OLED 구조의 하부 애노드 전극은 빛이 방출되어야 하는 부분이므로 ITO를 포함하는 높은 일함수의 투명 도전성 산화막이 사용될 수 있고, 상기 상부 OLED 구조의 상부 캐소드 전극은 빛이 방출되어야 하는 부분이므로 낮은 일함수의 반투명 박막 금속이 사용될 수 있다. 물론, 상기 두 층 모두 투명 도전성 산화막이 사용되거나 반투명 박막 금속이 사용될 수 있다.

상기 구조에서, 제 1구동 소자(110)가 하부 OLED의 하부 영역에 위치하여 발광 면적을 줄이고 있으며, 제 2구동 소자(115)가 OLED의 측면에 위치하여 역시 발광 면적을 줄이고 있으므로, 이들을 적층하도록 하여 상기 하부 OLED의 발광 면적을 증가시킬 수 있다. 즉, 상기 도시된 제 2구동 소자(115)를 이용하여 상기 하부 OLED를 구동시키도록 구성하고, 상기 제 2구동 소자(115) 상부에 형성된 연장 전극층(117) 대신 절연층을 더 형성한 후 그 상부에 제 1구동 소자를 형성하고 상기 상부 OLED의 상부 캐소드 전극과 연결하도록 구성한다면 상기 하부 OLED의 발광 면적이 더욱 증가될 수 있다. 비록, 상기 구조를 구현하기 위해서는 트랜지스터를 제조하는 과정을 중복하여 실시해야 하므로 공정 과정이 증가하고 비용 발생이 증가할 수 있지만, 발광 개구율을 높여 하부 OLED의 휘도를 높일 수 있다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구조를 보인 것으로 도시한 바와 같이 상기 하부 OLED와 상부 OLED 사이를 전기적으로 격리시키는 절연층(150)이 더 형성된 구조이다. 따라서, 상기 하부 OLED의 하부 캐소드 전극(140)과 상기 상부 OLED의 상부 애노드 전극(160)은 광 방출을 위해 반사 특성을 가지는 금속을 이용할 수 있는데, 상기 하부 캐소드 전극(140)은 일함수가 낮은 금속을 이용하고, 상기 상부 애노드 전극(160)은 일함수가 높은 금속을 이용할 수 있다. 그리고, 상기와 같은 구조으로 인하여 상기 하부 OLED와 상부 OLED가 전기적으로 완전히 분리되게 되므로 개별 구동이나 동시 구동시 전기적 간섭이 발생하지 않는다.

전술한 바와 같이, 단일 기판 상부에 발광 방향이 상이한 복수의 OLED를 수직 방향으로 적층 배치하고, 각각의 OLED를 구동시킬 수 있는 구동부를 적절히 배치하여 구성하도록 하는 것으로 하나의 단일 셀 면적의 최대한 활용하여 양방향 발광 OLED 구조를 형성할 수 있으며, 그 높이를 최소화하기 위해 상기 두 OLED의 접촉 부분 전극을 공용화하면서도 표면 처리나 유기 공통막의 적용을 통해 소자 특성의 열화를 줄일 수 있게 된다. 혹은, 상기 접촉 부분을 특성이 상이한 전극들의 이종 접합이 되도록 구성하거나, 접촉되는 전극들 사이에 절연층을 더 구성하여 전기적으로 각 OLED들을 독립시킬 수도 있어, 다양한 동작 환경에 용이하게 대응할 수 있게 된다.

발명의 효과

이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 양면 표시 장치는 전면 방출 OLED 소자와 후면 방출 OLED 소자를 수직 적층하여 동일 평면상에서 상하부로 발광하도록 함으로써, 소자의 부피와 제조비용을 줄이고 개구율 및 휙도를 높일 수 있는 효과가 있다.

본 발명의 실시예에 따른 양면 표시 장치는 적층되는 OLED 소자들의 접촉부분 전극들을 단일 전극으로 대치하여 동일발 광면적을 가지는 양면 표시 소자 형성 시, 그 두께를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

본 발명의 실시예에 따른 양면 표시 장치는 적층되는 OLED 소자들의 접촉부 전극들을 상이한 일함수를 가지는 전극들의 이종 접합 구조로 형성하도록 함으로써, 각 소자의 특성을 유지하면서도 양면 표시 소자의 두께를 줄이고 공정을 줄일 수 있는 효과가 있다.

본 발명의 실시예에 따른 양면 표시 장치는 적층 부분 전극들 사이에 절연층을 형성하거나, 상기 전극들이 상이한 일함수를 가지는 금속 전극들의 이종접합 구조가 되도록 하거나, 혹은 상기 소자별 전극들 대신 단일 금 속전극을 상하부 OLED가 공용하도록 함으로써, 최소한의 두께와 최대의 개구율을 유지하면서도 사용 목적 및 동작 환경에 적합한 양면 표시 소자를 간단한 구조 변경을 통해 적절히 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 종래 양면 표시 장치의 구조를 보인 개념도.

도 2는 종래 양면 표시 장치의 다른 구조를 보인 단면도.

도 3은 본 발명 일 실시예의 구조를 보인 단면도.

도 4는 본 발명 다른 실시예의 구조를 보인 단면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100: 기판 110, 115: 구동소자

114: 평탄막 117: 연장 전극층

120: 하부 애노드 전극 130: 하부 유기 발광층

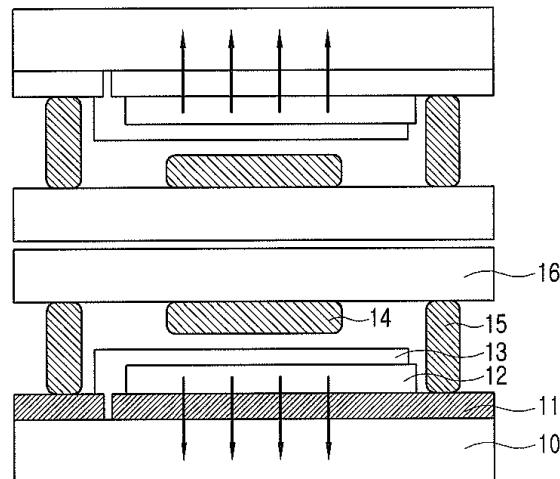
140: 하부 캐소드 전극 150: 절연층

160: 상부 애노드 전극 170: 상부 유기 발광층

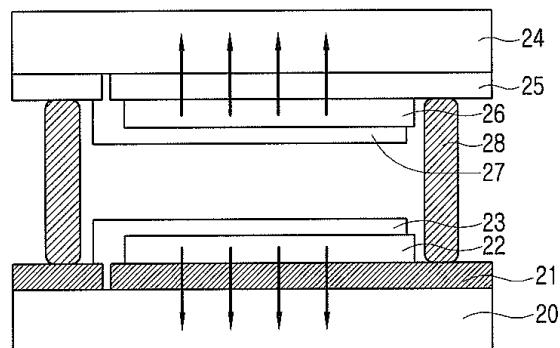
180: 상부 캐소드 전극

도면

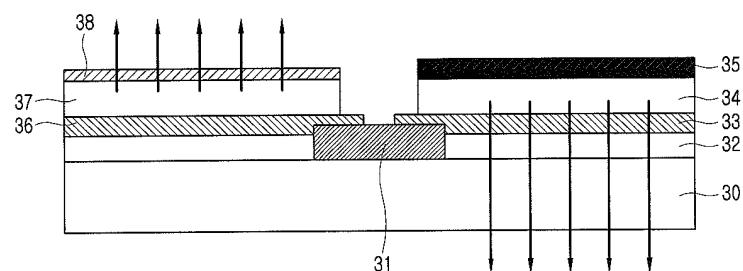
도면1a



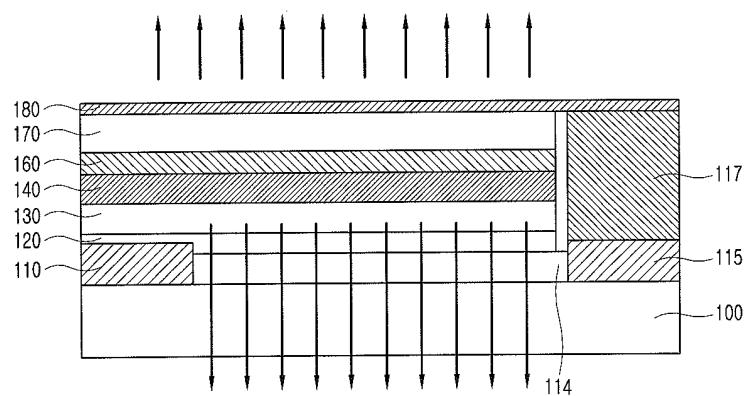
도면1b



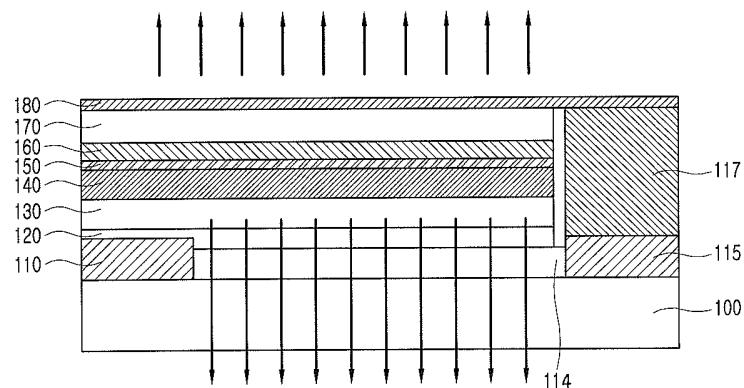
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	双面显示		
公开(公告)号	KR100741781B1	公开(公告)日	2007-07-24
申请号	KR1020060006537	申请日	2006-01-20
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	YANG WON JAE 양원재 SUNG MYEON CHANG 성면창		
发明人	양원재 성면창		
IPC分类号	H05B33/00 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L27/3267 H01L51/5012 H01L51/56		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种低厚度的双面显示装置，其特别是通过层压能够使开口率宽，有机发光二极管(OLED)在垂直方向上两侧发光并具有正面效果。发光OLED器件和后表面发光OLED器件在垂直方向上层叠，为此，它在共面上辐射到上部和下部。以这种方式，可以降低装置的体积和制造成本，并且可以增强孔径比和亮度。

