

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/22
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2005-0111163
(43) 공개일자 2005년11월24일

(21) 출원번호 10-2004-0036363
(22) 출원일자 2004년05월21일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김우찬
제주도제주시오라1동2448-20번지
박홍기
부산광역시사상구괘법동538-6번지32/3
배효대
경상북도구미시남통동두산아파트101동1508호
탁윤희
경북구미시비산동강변보성타운아파트106동1202호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법

요약

본 발명은 픽셀불량을 방지할 수 있는 유기전계발광표시소자의 제조방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기전계발광표시소자는 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이와; 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과; 상기 제1 전극을 노출시킴과 아울러 각각의 화소를 분리하기 위한 적어도 하나의 절연막과; 상기 제1 전극과 중첩되는 유기발광층과; 상기 유기발광층 상에 형성된 제2 전극을 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 능동형 유기전계발광표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 2는 종래 유기전계발광표시소자의 발광원리를 설명하기 위한 다이어그램을 나타내는 도면이다.

도 3은 종래 능동형 유기전계발광표시소자의 픽셀을 나타내는 회로도이다.

도 4a 내지 도 4e는 종래 유기전계발광표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 5a 및 도 5b는 유기발광층 형성을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광표시소자의 유기전계발광어레이를 나타내는 단면도이다.

도 7a 내지 도 7f는 도 6에 도시된 유기전계발광어레이의 제조방법을 단계적으로 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광표시소자의 유기전계발광어레이를 나타내는 단면도이다.

도 9는 도 8에 도시된 유기전계발광어레이를 나타내는 평면도이다.

도 10a 내지 도 10d는 도 8에 도시된 유기전계발광어레이의 제조방법을 단계적으로 나타내는 도면이다.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

52,152 : 기판 65 : 캡

76 : 실런트 60,160 : 유기전계발광어레이

100,200 ; 제1 전극 78,178 : 유기발광층

70,170 : 제2 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광표시소자에 관한 것으로 특히, 유기발광층의 손상을 방지할 수 있는 능동형 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근들어, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 함), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 PDP"라 함) 및 일렉트로 루미네센스(Electro-luminescence:이하 "EL"이라 함)소자 등이 있다. 이와 같은 평판표시장치의 표시품질을 높이고 대화면화를 시도하는 연구들이 활발히 진행되고 있다.

이들 중 PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단순하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)가 적용된 액티브 매트릭스 LCD는 반도체공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있고, 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학소자들에 의해 광손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.

이에 비하여, EL소자는 발광층의 재료에 따라 무기EL소자와 유기EL소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기EL소자는 유기EL소자에 비하여 전력소모가 크고 고 휘도를 얻을 수 없으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기EL소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 차세대 평판 디스플레이소자에 적합하다.

이러한 유기EL소자를 구동하는 방식은 수동 매트릭스형(passive matrix type)과 능동 매트릭스형(active matrix type)으로 나눌 수 있다.

수동 매트릭스형 유기EL표시소자는 그 구성이 단순하여 제조방법 또한 단순 하나 높은 소비전력과 표시소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.

반면 능동 매트릭스형 유기EL표시소자는 높은 발광효율과 고화질을 제공할 수 있는 장점이 있다.

도 1은 종래의 능동형 유기EL표시소자의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 1에 도시된 유기EL표시소자는 투명한 기판(52)의 상부에 박막트랜지스터(T) 어레이부(74)와, 상기 박막트랜지스터(T) 어레이부(74)의 상부에 제1 전극(100), 각 픽셀(pixel)을 분리하기 위한 절연막(미도시), 유기 발광층(78) 및 제 2 전극(70)이 구성된다.

이때, 유기 발광층(78)은 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러를 표현하게 되는데, 일반적인 방법으로는 각 픽셀(Pixel:P)마다 유기물 및 적, 녹, 청색을 발광하는 별도의 유기물질이 패터닝됨으로 형성된다.

이러한, 유기EL표시소자는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 전극(100)과 제2 전극(70) 사이에 전압이 인가되면, 제2 전극(70)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(78a) 및 전자 수송층(78b)을 통해 발광층(78c) 쪽으로 이동된다, 또한, 제1 전극(100)으로부터 발생된 정공은 정공 주입층(78d) 및 정공 수송층(78d)을 통해 발광층(18c) 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층(18c)에서는 전자 수송층(78b)과 정공 수송층(78d)으로부터 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 제1 전극(100)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 된다.

이러한 유기EL표시소자에는 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 특성을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 봉지(Encapsulation) 공정이 실시됨으로써 유기EL어레이(60)가 형성된 기판(52)과 캡(65)이 실런트(76)를 통해 합착된다.

캡(65)은 발광시 발생하는 열을 방출함과 아울러 외력이나 대기중의 산소 및 수분으로부터 유기EL어레이(60)를 보호하게 된다.

게터(getter)(72)는 패키징 판(78)의 일부가 식각된 후 식각된 부분에 채워지고 반투막(75)에 의해 고정된다.

이러한 능동형 유기EL표시소자는 도 3에 도시된 바와 같이 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)의 교차로 정의된 영역에 각각 배열되어진 픽셀(150)을 구비한다. 픽셀(150)들 각각은 게이트라인(GL)에 게이트펄스가 공급될 때 데이터라인(DL)으로부터의 데이터신호를 공급받아 그 데이터신호에 상응하는 빛을 발생하게 된다.

이를 위하여, 픽셀들(150) 각각은 기저 전압원(GND)에 음극이 접속된 EL 셀(OEL)과, 게이트라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 공급 전압원(VDD)에 접속되고 EL 셀(OEL)의 양극에 접속되어 그 EL 셀(OEL)을 구동하기 위한 셀 구동부(151)를 구비한다. 셀구동부(152)는 스위칭용 박막트랜지스터(T1), 구동용 박막트랜지스터(T2) 및 캐패시터(C)를 구비한다.

스위칭용 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 제1 노드(N1)에 공급한다. 제1 노드(N1)에 공급된 데이터 신호는 캐패시터(C)에 충전됨과 아울러 구동용 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 단자로 공급된다. 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 게이트 단자로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 공급 전압원(VDD)으로부터 EL 셀(OEL)로 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 EL 셀(OEL)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)가 턴-오프되더라도 캐패시터(C)에서 데이터 신호가 방전되므로 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 공급 전압원(VDD)으로부터의 전류(I)를 EL 셀(OEL)에 공급하여 EL 셀(OEL)이 발광을 유지하게 한다.

도 4a 내지 도 4e는 종래의 능동형 유기EL표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

먼저, 도 4a에 도시된 바와 같이 기판(52) 상에 박막트랜지스터(T) 어레이부(74)가 형성된다. 여기서, 박막트랜지스터(T) 어레이부(74)는 게이트 전극, 드레인 전극, 소스전극, 반도체 패턴 등으로 구성되는 박막 트랜지스터(T), 게이트 라인 등의 신호라인 등을 포함한다.

박막 트랜지스터(T) 어레이부(74)가 형성된 기판(52) 스퍼터링 등의 증착방법을 통해 투명전극 물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정 및 식각공정에 의해 투명전극 물질이 패터닝된다. 이에 따라, 도 4b에 도시된 바와 같이 박막 트랜지

스트(T)와 접속됨과 아울러 발광영역(P1)에 위치하는 제1 전극(100)이 형성된다. 여기서, 투명전극물질로는 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide : ITO)이나 주석산화물(Tin Oxide : TO) 또는 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide : IZO)이 이용된다.

제1 전극(100)이 형성된 기판(52) 상에 폴리이미드 등의 감광성절연물질이 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 절연물질이 패터닝됨으로써 도 4c에 도시된 바와 같이 발광영역(P1)의 제1 전극(100)을 노출시키는 절연막(80)이 형성된다.

절연막(80)이 형성된 기판(52) 상에 진공증착, 열성착 등의 증착방법을 이용하여 적(R), 녹(G), 청색(B)의 유기물이 증착됨으로써 도 4d에 도시된 바와 같이 유기발광층(78)이 형성된다. 이때, 상기 유기발광층(78)은 정공 수송층, 정공 주입층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등으로 구성된다.

이어서, 상기 유기발광층(78)의 상부에 스퍼터링등의 증착방법을 통해 도전성 금속물질이 증착됨으로써 도 4e에 도시한 바와 같이 제2 전극(70)이 형성된다. 여기서, 도전성 금속물질로는 알루미늄(Al)과 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)중 선택된 하나로 형성하거나 리튬플루오린/알루미늄(LiF/Al)의 이중 금속층으로 형성할 수 있다.

이와 같이, 박막트랜지스터(T) 어레이부(74) 내지 제2 전극(70) 등이 형성된 기판(52)이 실런트(76)를 통해 캡(65)과 합착됨으로써 능동형 유기EL표시소자가 형성된다.

한편, 이러한 능동형 유기EL표시소자는 유기발광층(78) 형성시 새도우 마스크의 표면에 들러 붙는 유기물이 제1 전극(100)상의 유기물에 스크래치를 가함과 아울러 제1 전극(100)을 노출시킴으로써 제1 및 제2 전극(100,70)이 서로 전기적으로 도통되는 일이 빈번히 일어난다.

이를 도 5a 내지 도 5b를 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 제1 전극(100)이 형성된 기판(52) 상에 공통마스크(35)가 정렬된 후 정공주입층 및 정공수송층(이하 "제1 유기물"이라 한다)(79)이 유기EL어레이(60) 전면에 형성된다. 여기서, 공통 마스크(35)는 유기EL어레이(60) 영역을 전면 노출시킴으로써 도 5a에 도시된 바와 같이 제1 유기물(79)이 제1 전극(100)이 형성된 발광영역(P1) 뿐만 아니라 비발광영역(P2) 위에도 증착된다.

이후, 기판(2) 상부에 새도우 마스크(45)가 정렬되고 마스크(45)의 투과부(46)를 통해 노출된 영역에 특정 발광층(78c) 예를 들어, 도 5b에 도시된 바와 같이 적색(R)을 구현하는 발광층(78c)이 형성된다. 이후, 동일한 마스크(45)를 순차적으로 이동시켜 녹색(G)을 구현하는 발광층(78c) 및 청색(B)을 구현하는 발광층(78c)을 형성한다. 여기서, 새도우 마스크(45)는 예를 들어, 적색(R)을 구현하는 발광층(78c) 형성시 비발광영역(P2)에 형성된 제1 유기물(79)과 접촉하게 됨으로써 작은 충격 및 공정마진 등에 의해 제1 유기물(79)이 찢겨져 새도우 마스크(45)에 들러 붙게 된다. 이러한, 제1 유기물(79)이 붙어 있는 새도우 마스크(45)를 순차적으로 이동시켜 청색, 녹색 발광층(78c)을 형성하는 경우 새도우 마스크(45)에 붙어 있던 제1 유기물(79)이 발광영역(P1)에 형성된 유기물에 손상을 가하게 된다. 이로써, 발광영역(P1)은 스크래치가 발생되고 심한 경우 제1 전극(100)이 노출됨으로써 이후 형성될 제2 전극(70)과 제1 전극(100)이 전기적으로 도통되는 등의 픽셀불량 문제가 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 유기발광층의 손상을 방지함으로써 픽셀불량을 방지할 수 있는 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기전계발광표시소자는 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이와; 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과; 상기 제1 전극을 노출시킴과 아울러 각각의 화소를 분리하기 위한 적어도 하나의 절연막과; 상기 제1 전극과 중첩되는 유기발광층과; 상기 유기발광층 상에 형성된 제2 전극을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 하나의 절연막은 각각의 화소를 분리하기 위한 제1 절연막과; 상기 제1 절연막 상에 형성된 제2 절연막을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 및 제2 절연막의 높이는 각각 1~5 μ m 정도인 것을 특징으로 한다.

상기 절연막 상에 형성된 스페이서를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 스페이서의 높이는 2~7 μ m 정도인 것을 특징으로 한다.

상기 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 유기전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극을 노출시킴과 아울러 각각의 화소를 분리하기 위한 적어도 하나의 절연막을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극과 중첩되는 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 하나의 절연막을 형성하는 단계는 각각의 화소를 분리하기 위한 제1 절연막을 형성하는 단계와; 상기 제1 절연막 상에 제2 절연막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 및 제2 절연막은 각각 1~5 μ m 정도의 높이를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 절연막 상에 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 스페이서는 2~7 μ m 정도의 높이를 갖도록 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 유기발광층을 형성하는 단계는 공통마스크를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층을 형성하는 단계와; 상기 정공수송층 상에 새도우 마스크를 순차적으로 이동시켜 적색, 녹색 및 청색을 구현하는 발광층을 형성하는 단계와; 상기 공통마스크를 이용하여 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 6 내지 도 10d를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 능동형 유기EL표시소자의 유기EL어레이를 나타내는 도면이다.

능동형 유기EL표시소자는 도 6에 도시된 유기EL어레이(160)와, 유기EL어레이(160)를 패키징하기 위한 캡(도시하지 않음)을 구비한다.

도 6에 도시된 능동형 유기EL표시소자의 유기EL어레이(160)는 투명한 기판(152)의 상부에 스위칭 및 구동을 위한 박막 트랜지스터(T)등을 포함하는 어레이부(174)와, 상기 박막트랜지스터(T) 어레이부(174)의 상부에 제1 전극(200), 각 픽셀(pixel)을 분리하기 위한 제1 및 제2 절연막(180,182), 유기 발광층(178)과 제2 전극(170)이 구성된다.

유기발광층(178)은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자 주입층으로 구성되어 있다.

이러한, 유기EL어레이(160)의 제1 전극(200)과 제2 전극(170) 사이에 전압이 인가되면, 제2 전극(170)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층 및 전자 수송층을 통해 발광층 쪽으로 이동된다. 또한, 제1 전극(200)으로부터 발생된 정공은 정공 주입층 및 정공 수송층을 통해 발광층 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층에서는 전자 수송층과 정공 수송층으로부터 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 제1 전극(200)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 된다.

한편, 유기EL어레이(160)의 제1 절연막(180)은 제1 전극(200)을 노출시킴과 아울러 각각의 픽셀(P)을 분리하는 역할을 한다.

제2 절연막(182)은 제1 절연막(180) 상에 소정의 높이를 갖도록 형성됨으로써 각각의 픽셀(P)을 분리함과 아울러 유기 발광층(178) 형성시 픽셀불량을 방지하는 역할을 한다.

이를 구체적으로 설명하면, 제1 전극(200)이 형성된 기판(152) 상에 공통마스크를 이용하여 유기EL어레이(160)의 전면 에 정공주입층 및 정공수송층(이하 "제1 유기물"이라 한다)이 형성된 후 새도우 마스크를 순차적으로 이동시켜 적색, 녹색 및 청색을 구현하는 발광층을 형성하게 된다. 이때 새도우 마스크는 비발광영역의 제2 절연막(182) 상에 형성된 제1 유기물과 접촉하게 됨으로써 제1 유기물이 새도우 마스크에 들러붙게 된다. 이후, 이 새도우 마스크를 순차적으로 이동시켜 예를 들어, 녹색 및 청색 발광층을 형성하는 경우 소정높이를 갖는 제2 절연막(182)이 제1 절연막(180) 상에 형성됨으로써 종래에 비해 새도우 마스크와 제1 전극사이의 거리를 충분히 멀게 할 수 있게 된다.

이로써, 제1 유기물이 들러붙은 새도우 마스크를 이동시키더라도 새도우 마스크와 제1 전극(200) 상의 거리가 충분히 멀기 때문에 제1 유기물이 제1 전극(200)위에 위치하는 유기물과 접촉하는 일이 발생하지 않게 된다. 이로써, 유기발광층(178)의 손상이 방지됨으로써 제1 전극(200)과 제2 전극(170)이 도통되는 등의 픽셀불량이 일어나지 않게 된다. 여기서, 제1 절연막(180) 및 제2 절연막(182)의 높이(d1,d2)는 각각 1~5 μ m 바람직하게는 2~3 μ m 정도이다.

이하, 도 7a 내지 도 7f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 능동형 유기EL표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

먼저, 도 7a에 도시된 바와 같이 기판(152) 상에 박막트랜지스터(T) 어레이부(174)가 형성된다. 여기서, 박막트랜지스터(T) 어레이부(174)는 게이트 전극, 드레인 전극, 소스전극, 반도체 패턴 등으로 구성되는 박막 트랜지스터(T), 게이트 라인 등의 신호라인 등을 포함한다.

박막 트랜지스터(T) 어레이부(174)가 형성된 기판(152) 스퍼터링 등의 증착방법을 통해 투명전극 물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정 및 식각공정에 의해 투명전극 물질이 패터닝된다. 이에 따라, 도 7b에 도시된 바와 같이 박막 트랜지스터(T)와 접속됨과 아울러 발광영역(P1)에 위치하는 제1 전극(200)이 형성된다. 여기서, 투명전극물질로는 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide : ITO)이나 주석산화물(Tin Oxide : TO) 또는 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide : IZO)이 이용된다.

제1 전극(200)이 형성된 기판(152) 상에 폴리이미드 등의 감광성절연물질이 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 절연물질이 패터닝됨으로써 도 7c에 도시된 바와 같이 발광영역(P1)의 제1 전극(200)을 노출시키는 제1 절연막(180)이 형성된다.

제1 절연막(180)이 형성된 기판(152) 상에 폴리이미드 등의 감광성절연물질이 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 절연물질이 패터닝됨으로써 도 7d에 도시된 바와 같이 제1 절연막(180) 상에 제2 절연막(182)이 형성된다. 여기서, 제1 절연막(180) 및 제2 절연막(182)의 높이(d1,d2)는 각각 1~5 μ m 바람직하게는 2~3 μ m 정도이다.

제1 및 제2 절연막(180,182)이 형성된 기판(152) 상에 진공증착, 열성착 등의 증착방법을 이용하여 적(R), 녹(G), 청색(B)의 유기물이 증착됨으로써 도 7e에 도시된 바와 같이 유기발광층(178)이 형성된다. 이때, 상기 유기발광층(178)은 정공 수송층, 정공 주입층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등으로 구성된다. 여기서, 정공 수송층, 정공 주입층, 전자 수송층, 전자 주입층을 형성하는 경우에는 유기EL어레이를 전면노출시키는 공통마스크가 이용되고, 발광층을 형성하는 경우에는 특정발광영역 만을 노출시키는 새도우마스크가 이용된다.

이어서, 상기 유기발광층(178)의 상부에 스퍼터링등의 증착방법을 통해 도전성 금속물질이 증착됨으로써 도 7f에 도시된 바와 같이 제2 전극(170)이 형성된다. 여기서, 도전성 금속물질로는 알루미늄(Al)과 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)중 선택된 하나로 형성하거나 리튬플루오린/알루미늄(LiF/Al)의 이중 금속층으로 형성할 수 있다. 이로써, 유기EL어레이(160)가 형성된다.

이와 같이, 박막 트랜지스터(T) 어레이부(174) 내지 제2 전극(170) 등의 유기EL어레이(160)가 캡(미도시)에 의해 패키징됨으로써 유기EL표시소자가 형성된다.

이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기EL표시소자 및 그 제조방법은 제1 절연막(180) 상에 소정 높이는 갖는 제2 절연막(182)이 형성된다. 제2 절연막(182)은 유기발광층(178) 형성시 새도우 마스크와 제1 전극(200) 상에 유기물 간의 거리를 충분히 떨어뜨리는 역할을 하게 된다. 이에 따라, 유기발광층(178) 형성시 새도우 마스크에 들러 붙는 제1 유기물에 의한 유기발광층의 손상을 방지할 수 있게 됨으로써 제1 및 제2 전극이 도통되는 등의 픽셀불량을 방지할 수 있게 된다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기EL표시소자의 유기EL어레이(160)를 나타내는 도면이고, 도 9는 도 8에 도시된 유기EL어레이를 나타내는 평면도이다.

도 8에 도시된 유기EL어레이(160)는 도 6에 도시된 유기EL어레이(160)와 대비하여 제2 절연막(182) 대신 스페이서(183)가 형성되는 것을 제외하고는 동일한 구성요소들을 가지게 되므로 도 8과 동일한 구성요소들에 대해서는 동일번호를 부여하고 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 8에 도시된 유기EL어레이(160)는 제1 절연막(180) 상에 소정높이는 갖는 스페이서(183)가 형성된다. 이 스페이서(183)는 $2\sim 7\mu\text{m}$, 바람직하게는 $3\sim 6\mu\text{m}$ 정도의 높이(d3)로 형성된다. 즉, 제1 실시예의 제2 절연막(183) 보다 상대적으로 높은 높이로 형성됨으로써 유기발광층(178) 및 제2 전극(170)은 스페이서(183)가 형성된 영역에서 부분적으로 단선되게 된다. 이러한, 스페이서(183)는 도 9에 도시된 바와 같이 제1 절연막(180) 상에 무작위 적으로 적어도 하나 이상 형성됨으로써 유기발광층(178) 형성시 새도우 마스크와 제1 전극(200) 상에 유기물 간의 거리를 충분히 멀게 하는 역할을 하게 된다. 이에 따라, 유기발광층(178) 형성시 새도우 마스크에 들러 붙는 제1 유기물에 의한 유기발광층(178)의 손상을 방지할 수 있게 됨으로써 제1 및 제2 전극(200,178)이 도통되는 등의 픽셀불량을 방지할 수 있게 된다.

이하, 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 능동형 유기EL표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

먼저, 본 발명의 제1 실시예의 도 7a 내지 도 7c에 설명과 동일한 방식으로 도 10a에 도시된 바와 같이 기판(152) 상에 박막트랜지스터(T) 어레이부(174), 제1 전극(200) 및 제1 절연막(180)이 형성된다.

이후, 폴리이미드 등의 감광성절연물질이 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 절연물질이 패터닝됨으로써 도 10b에 도시된 바와 같이 제1 절연막(180) 상에 스페이서(183)가 형성된다. 여기서, 스페이서(183)는 본 발명의 제2 실시예의 제2 절연막(182)과는 달리 제1 절연막(182) 상에 무작위적으로 적어도 하나 이상, 높이(d3)는 $2\sim 7\mu\text{m}$ 바람직하게는 $3\sim 6\mu\text{m}$ 정도를 갖도록 형성된다.

스페이서(183)가 형성된 기판(152) 상에 진공증착, 열성착 등의 증착방법을 이용하여 적(R), 녹(G), 청색(B)의 유기물이 증착됨으로써 도 10c에 도시된 바와 같이 유기발광층(178)이 형성된다. 이 유기발광층(178)은 정공 수송층, 정공 주입층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등으로 구성됨과 아울러 스페이서(183)가 형성된 영역에서는 스페이서(183)의 단차로 인해 부분적으로 단선되게 형성된다. 여기서, 정공 수송층, 정공 주입층, 전자 수송층, 전자 주입층을 형성하는 경우에는 유기EL어레이(160)를 전면노출시키는 공통마스크가 이용되고, 발광층을 형성하는 경우에는 특정발광영역 만을 노출시키는 새도우마스크가 이용된다.

이어서, 상기 유기발광층(178)의 상부에 스퍼터링등의 증착방법을 통해 도전성 금속물질이 증착됨으로써 도 10d에 도시된 바와 같이 제2 전극(170)이 형성된다. 여기서, 도전성 금속물질로는 알루미늄(Al)과 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)중 선택된 하나로 형성하거나 리튬플루오린/알루미늄(LiF/Al)의 이중 금속층으로 형성할 수 있다. 이로써, 유기EL어레이(160)가 형성된다.

이와 같이, 박막 트랜지스터(T) 어레이부(174) 내지 제2 전극(170) 등의 유기EL어레이(160)가 캡(미도시)에 의해 패키징됨으로써 유기EL표시소자가 형성된다.

이와 같이, 본 발명에 따른 유기EL표시소자 및 그 제조방법은 제1 절연막(180) 상에 소정 높이는 갖는 제2 절연막(182) 및 스페이서(183) 중 적어도 어느 하나가 형성된다. 제2 절연막(182) 및 스페이서(183)는 유기발광층(178) 형성시 새도우 마스크와 제1 전극(200) 상에 유기물을 충분히 떨어뜨려 놓는 역할을 하게 된다. 이에 따라, 유기발광층(178) 형성시 새도우 마스크에 들러 붙는 제1 유기물에 의한 유기발광층(178)의 손상을 방지할 수 있게 됨으로써 제1 및 제2 전극(200,170)이 도통되는 등의 픽셀불량을 방지할 수 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법은 절연막을 2중층으로 형성하거나 절연막 상에 스페이서를 형성함으로써 마스크와 전극간의 거리를 충분히 멀게 한다. 이에 따라, 유기발광층의 손상, 제1 및 제2 전극의 도통 등에 의한 픽셀불량을 방지할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해 져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이와;
 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과;
 상기 제1 전극을 노출시킴과 아울러 각각의 화소를 분리하기 위한 적어도 하나의 절연막과;
 상기 제1 전극과 중첩되는 유기발광층과;
 상기 유기발광층 상에 형성된 제2 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 절연막은
 각각의 화소를 분리하기 위한 제1 절연막과;
 상기 제1 절연막 상에 형성된 제2 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 절연막의 높이는 각각 1~5 μm 정도인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
 상기 절연막 상에 형성된 스페이서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,
 상기 스페이서의 높이는 2~7 μm 정도인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 6.

기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극을 노출시킴과 아울러 각각의 화소를 분리하기 위한 적어도 하나의 절연막을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극과 중첩되는 유기발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 절연막을 형성하는 단계는

각각의 화소를 분리하기 위한 제1 절연막을 형성하는 단계와;

상기 제1 절연막 상에 제2 절연막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 절연막은 각각 1~5 μm 정도의 높이를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 절연막 상에 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

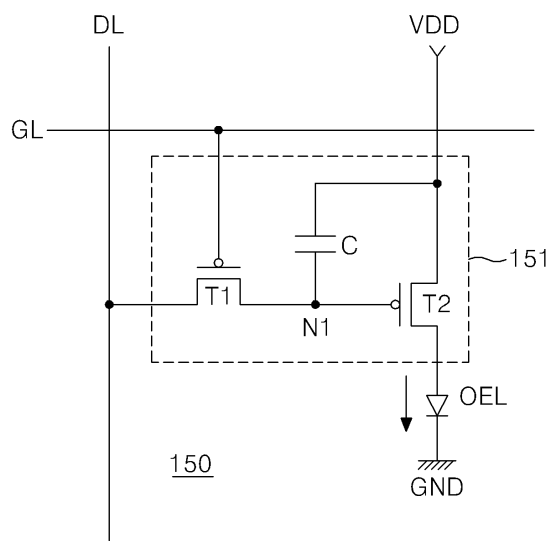
청구항 10.

제 9 항에 있어서,

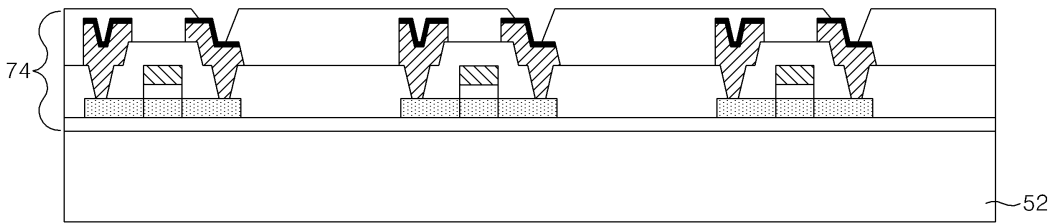
상기 스페이서는 2~7 μm 정도의 높이를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

도면

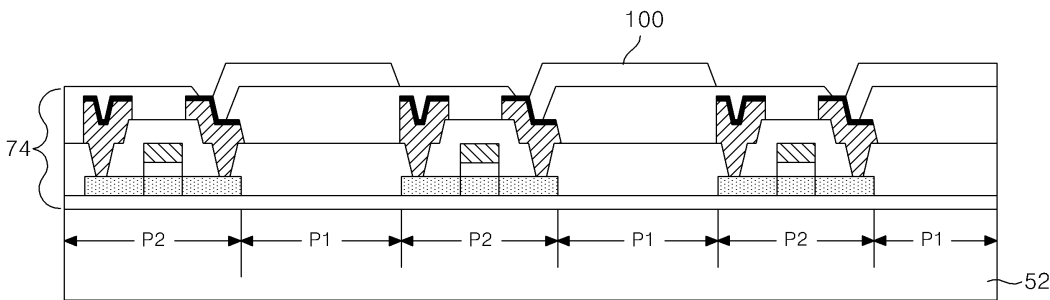
도면3



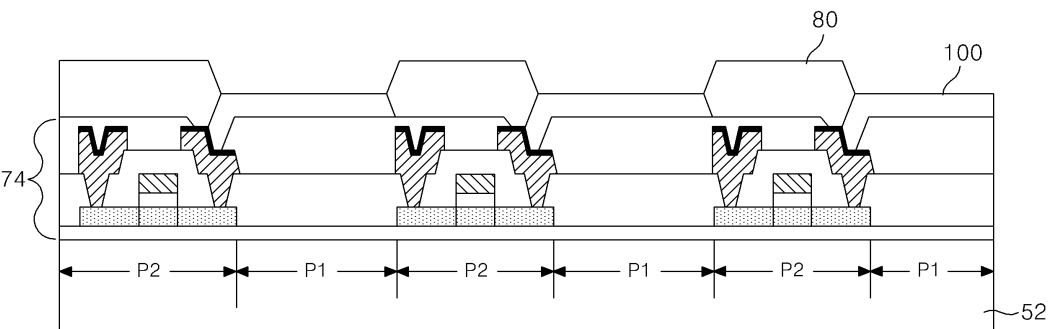
도면4a



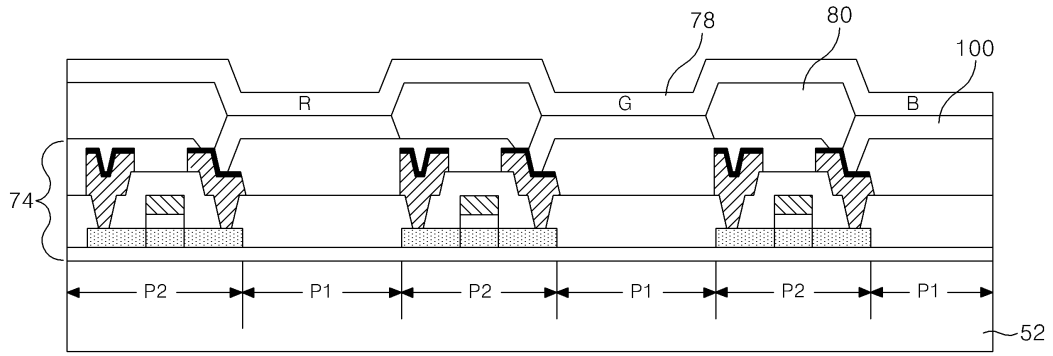
도면4b



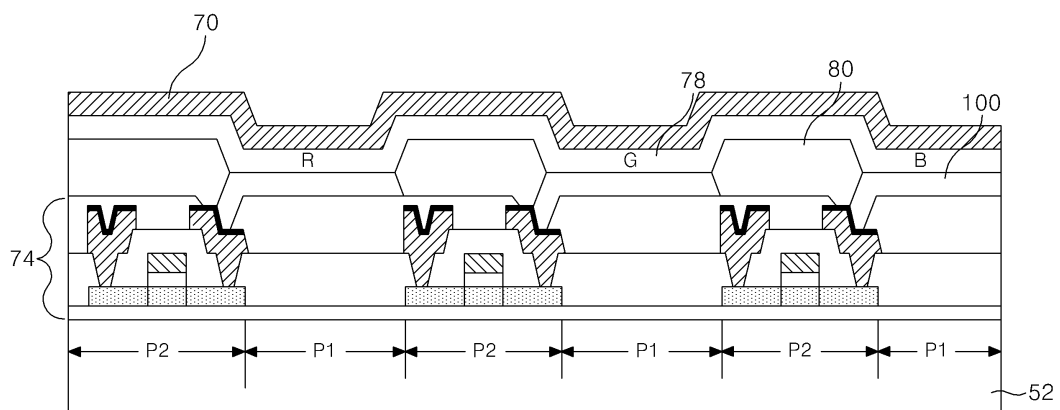
도면4c



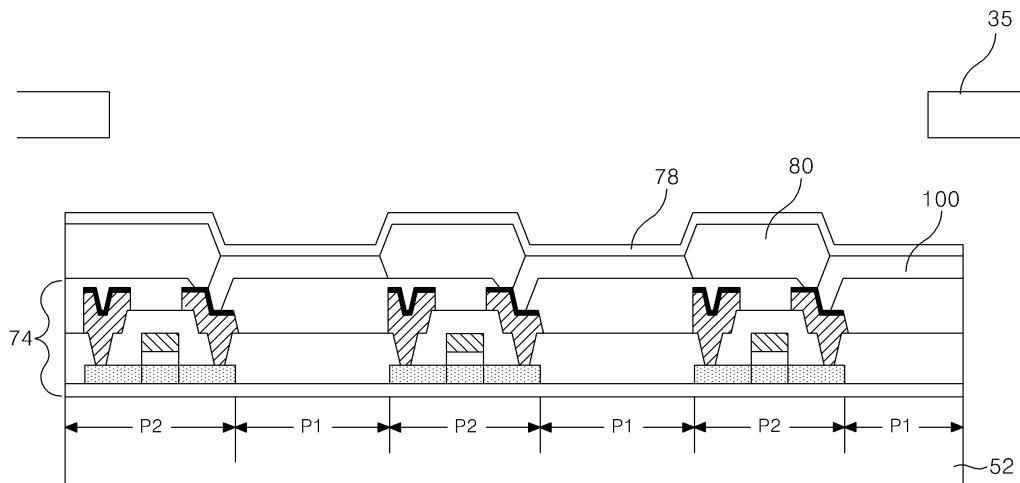
도면4d



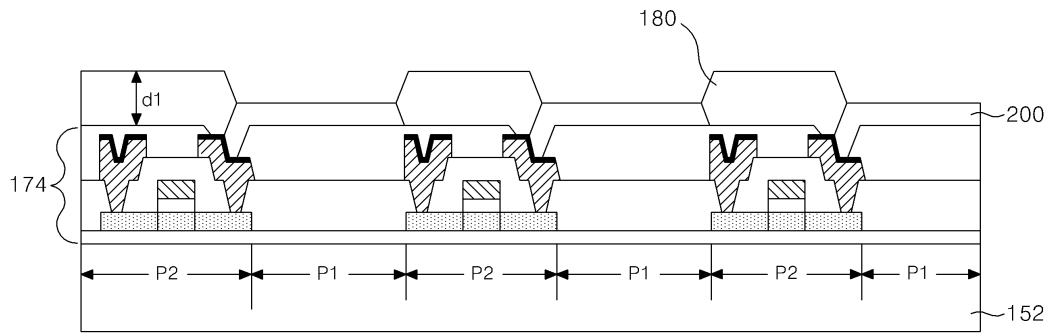
도면4e



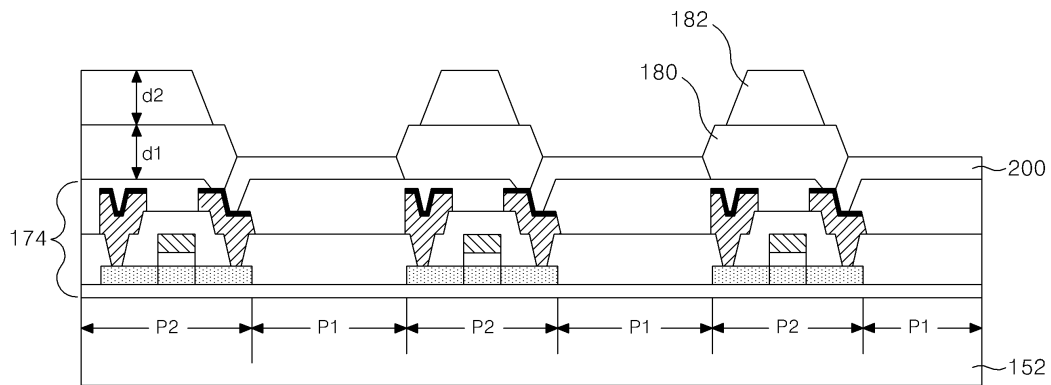
도면5a



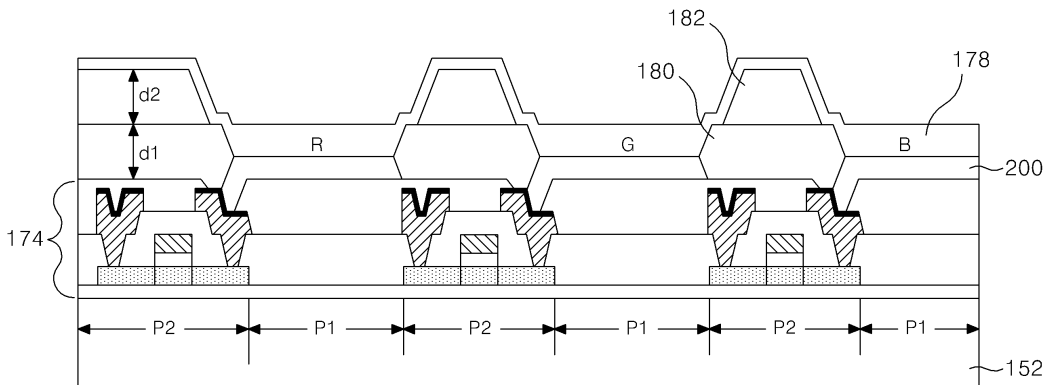
도면7c



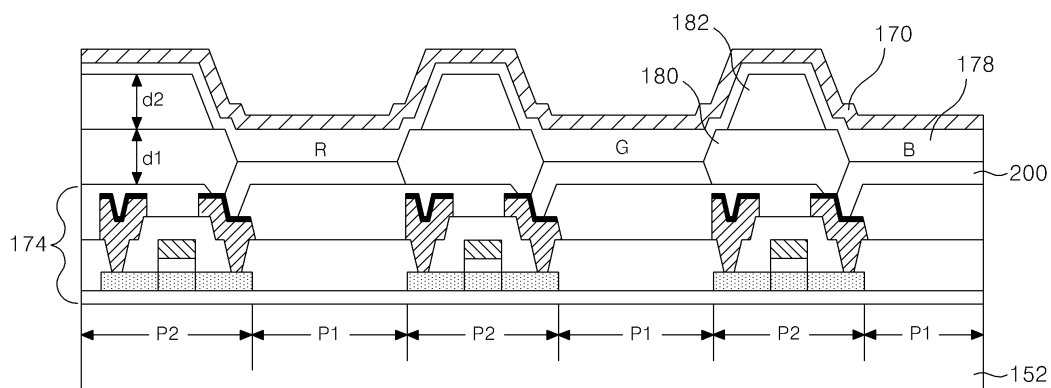
도면7d



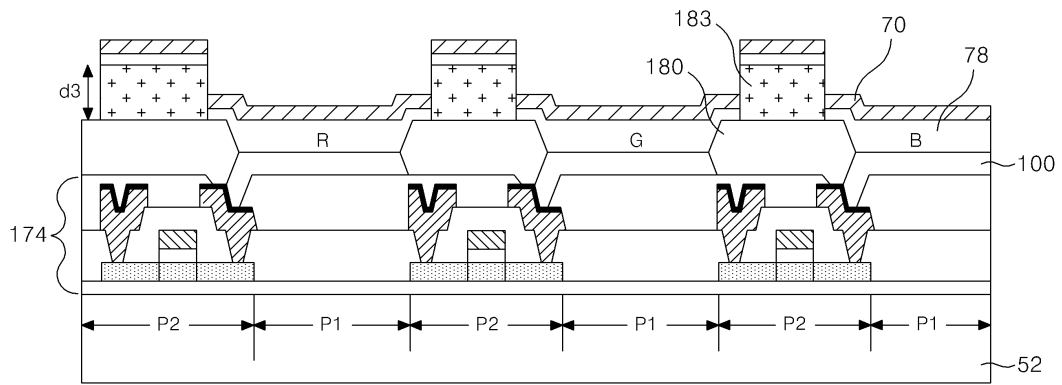
도면7e



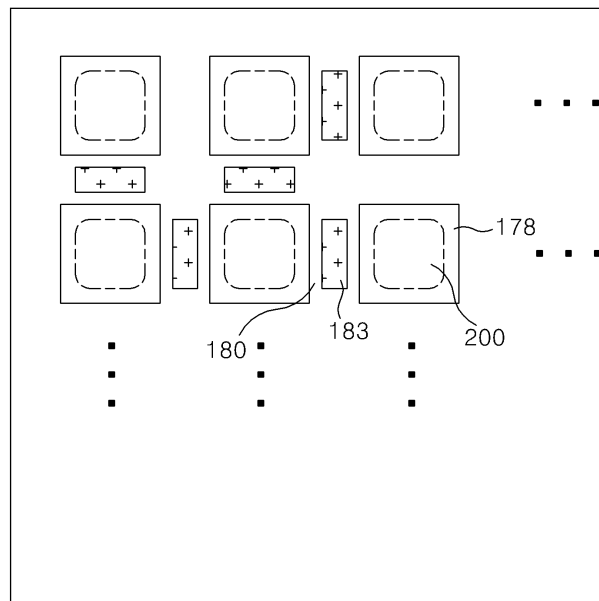
도면7f



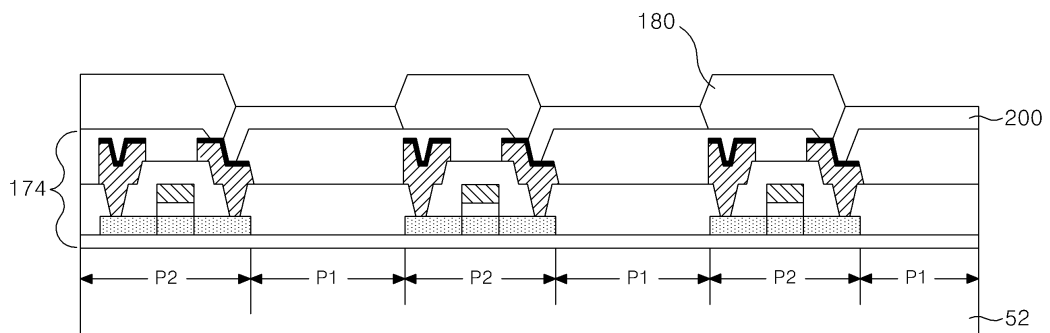
도면8



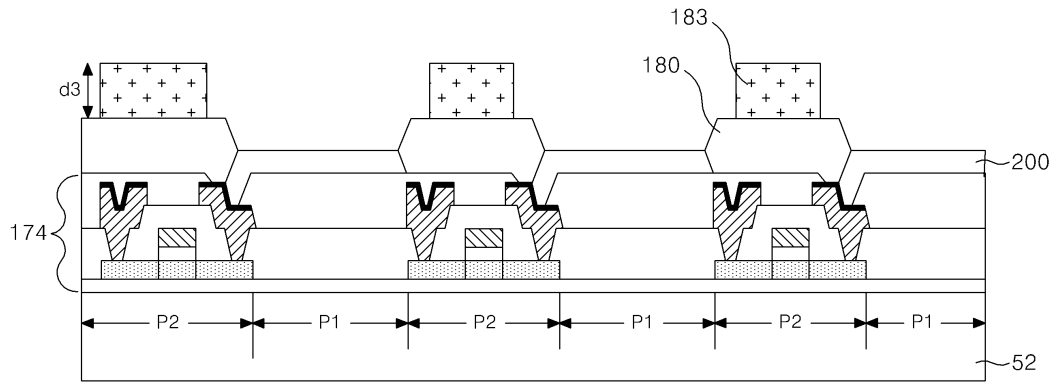
도면9



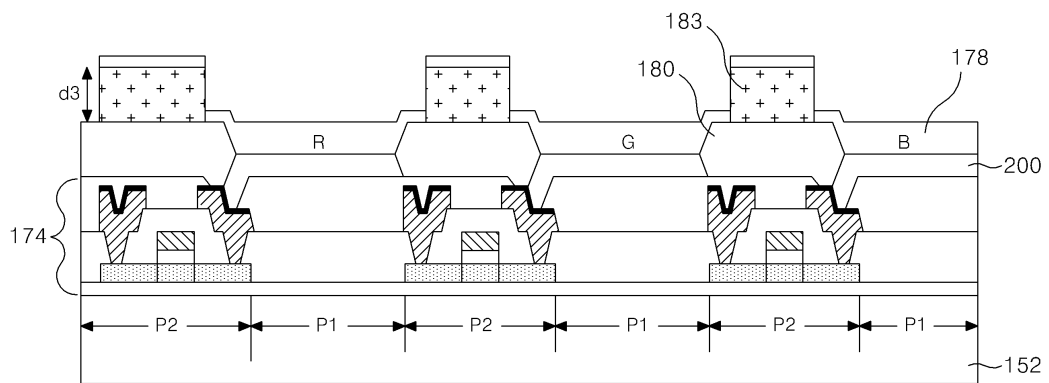
도면10a



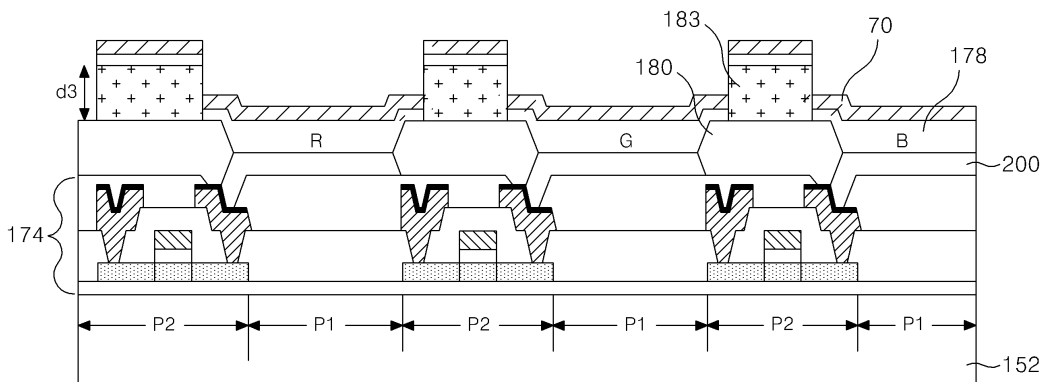
도면10b



도면10c



도면10d



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050111163A	公开(公告)日	2005-11-24
申请号	KR1020040036363	申请日	2004-05-21
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	KIM WOCHAN 김우찬 PARK HONGKI 박홍기 BAE HYODAE 배효대 TAK YOONHEUNG 탁윤희		
发明人	김우찬 박홍기 배효대 탁윤희		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L2251/558 H01L27/3211 A47G21/182 A47G2200/08		
代理人(译)	PARK , BYUNG CHANG		
其他公开文献	KR100755398B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及能够防止像素缺陷的有机电致发光显示装置的制造方法和装置。根据本发明的有机电致发光显示装置包括在基板上形成的阵列薄膜晶体管;第一电极与薄膜晶体管连接;第一绝缘层:用于分离每个像素,其暴露第一电极和第二绝缘层:形成在第一绝缘层和第一电极上;以及在有机发光层上形成的重叠的有机发光层和第二电极。

