



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월12일 10-0692873 2007년03월05일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0085906 2004년10월26일 2004년10월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0036796 2006년05월02일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	박흥기 대구광역시 북구 동천동 화성센트럴파크 208동 907호
(74) 대리인	이수웅

심사관 : 최창락

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 마스크 장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시소자의제조방법

(57) 요약

본 발명은 픽셀불량을 방지할 수 있는 마스크 장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 박막 트랜지스터 어레이를 가지는 유기전계발광어레이가 형성되는 표시영역을 갖는 기판 상에 정렬되어 상기 유기전계발광어레이의 유기발광층 형성시 소정영역을 마스크하기 위한 마스크 장치에 있어서, 상기 마스크 장치는 상기 표시영역과 대응됨과 아울러 원하는 영역만을 부분적으로 노출시키는 위한 투과부 및 차단부를 포함되는 마스크부와; 상기 기판의 표시영역을 제외하는 비표시영역과 대응되는 주변부와; 상기 주변부에서 상기 기판을 향하여 돌출되어 상기 유기발광층 형성시 상기 기판과 접촉되어 상기 마스크부와 상기 유기전계발광어레이 사이에 소정간격을 유지할 수 있도록 하는 돌출부를 구비한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

박막 트랜지스터 어레이를 가지는 유기전계발광어레이가 형성되는 표시영역을 갖는 기판 상에 정렬되어 상기 유기전계발광어레이의 유기발광층 형성시 소정영역을 마스크하기 위한 마스크 장치에 있어서,

상기 마스크 장치는

상기 표시영역과 대응됨과 아울러 원하는 영역만을 부분적으로 노출시키는 위한 투과부 및 차단부를 포함되는 마스크부와;

상기 기관의 표시영역을 제외하는 비표시영역과 대응되는 주변부와;

상기 주변부에서 상기 기관을 향하여 돌출되어 상기 유기발광층 형성시 상기 기관과 접촉되어 상기 마스크부와 상기 유기전계발광어레이 사이에 소정간격을 유지할 수 있도록 하는 돌출부를 구비하는 것을 특징으로 하는 마스크 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광어레이는

상기 박막 트랜지스터 어레이의 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과;

상기 제1 전극 상에 발광영역을 정의하는 절연막과;

상기 발광영역에 형성된 유기발광층과;

상기 유기발광층 상에 형성된 제2 전극을 구비하고,

상기 돌출부의 높이는 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 절연막의 높이의 합보다 $4\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 높은 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 마스크 장치.

청구항 3.

기관 상의 표시영역에 유기전계발광어레이에 포함되는 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 어레이의 박막 트랜지스터와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 상에 발광영역을 정의하는 절연막을 형성하는 단계와;

상기 표시영역과 대응됨과 아울러 원하는 영역만을 부분적으로 노출시키는 위한 투과부 및 차단부를 포함되는 마스크부, 상기 기관의 표시영역을 제외하는 비표시영역과 대응되는 주변부, 상기 주변부에서 상기 기관을 향하여 돌출되어 상기 유기전계발광어레이의 유기발광층 형성시 상기 기관과 접촉되어 상기 마스크부와 상기 유기전계발광어레이 사이에 소정간격을 유지할 수 있도록 하는 돌출부를 가지는 제1 마스크 장치를 이용하여 상기 유기발광층을 형성하는 단계와;

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

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 돌출부의 높이는 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 절연막의 높이의 합보다 $4\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 높은 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계는

제2 마스크를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층을 형성하는 단계와;

상기 정공주입층 및 정공수송층이 형성된 기관 상에 상기 제1 마스크 장치가 정렬됨과 동시에 상기 기관의 비표시영역에 상기 제1 마스크 장치의 돌출부가 접촉되는 단계와;

상기 제2 마스크 장치를 이용하여 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층이 형성된 기관 상에 상기 제2 마스크를 이용하여 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광표시소자에 관한 것으로 특히, 유기발광층의 손상을 방지할 수 있는 능동형 유기전계발광표시소자용 마스크 장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시소자의 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 단소하면서도 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 고휘도를 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) 어레이(74)를 포함하는 유기EL어레이(60)와, 유기EL어레이를 패키징하기 위한 캡(65)으로 구성된다.

유기EL어레이(60)는 상기 박막트랜지스터(T) 어레이(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) 어레이(74)가 형성된다. 여기서, 박막트랜지스터(T) 어레이(74)는 게이트 전극, 드레인 전극, 소스전극, 반도체 패턴 등으로 구성되는 박막 트랜지스터(T), 게이트 라인 등의 신호라인 등을 포함한다.

박막 트랜지스터(T) 어레이(74)가 형성된 기판(52) 상에 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 접촉됨과 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) 어레이(74) 내지 제2 전극(70) 등을 포함하는 유기EL어레이가 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)에 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 유기전계발광표시소자용 마스크 장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시소자의 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 박막 트랜지스터 어레이를 가지는 유기전계발광어레이가 형성되는 표시영역을 갖는 기판 상에 정렬되어 상기 유기전계발광어레이의 유기발광층 형성시 소정영역을 마스크하기 위한 마스크 장치에 있어서, 상기 마스크 장치는 상기 표시영역과 대응됨과 아울러 원하는 영역만을 부분적으로 노출시키는 위한 투과부 및 차단부를 포함되는 마스크부와; 상기 기판의 표시영역을 제외하는 비표시영역과 대응되는 주변부와; 상기 주변부에서 상기 기판을 향하여 돌출되어 상기 유기발광층 형성시 상기 기판과 접촉되어 상기 마스크부와 상기 유기전계발광어레이 사이에 소정간격을 유지할 수 있도록 하는 돌출부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 유기전계발광어레이는 상기 박막 트랜지스터 어레이의 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극과; 상기 제1 전극 상에 발광영역을 정의하는 절연막과; 상기 발광영역에 형성된 유기발광층과; 상기 유기발광층 상에 형성된 제2 전극을 구비하고, 상기 돌출부의 높이는 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 절연막의 높이의 합보다 $4\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 정도 높은 높이를 갖는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 따른 유기전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상의 표시영역에 유기전계발광어레이에 포함되는 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터 어레이의 박막 트랜지스터와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극 상에 발광영역을 정의하는 절연막을 형성하는 단계와; 상기 표시영역과 대응됨과 아울러 원하는 영역만을 부분적으로 노출시키는 위한 투과부 및 차단부를 포함되는 마스크부, 상기 기판의 표시영역을 제외하는 비표시영역과 대응되는 주변부, 상기 주변부에서 상기 기판을 향하여 돌출되어 상기 유기전계발광어레이의 유기발광층 형성시 상기 기판과 접촉되어 상기 마스크부와 상기 유기전계발광어레이 사이에 소정간격을 유지할 수 있도록 하는 돌출부를 가지는 제1 마스크 장치를 이용하여 상기 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 돌출부의 높이는 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 절연막의 높이의 합보다 $4\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 정도 높은 높이를 갖는 것을 특징으로 한다.

상기 유기발광층을 형성하는 단계는 제2 마스크를 이용하여 정공주입층 및 정공수송층을 형성하는 단계와; 상기 정공주입층 및 정공수송층이 형성된 기판 상에 상기 제1 마스크 장치가 정렬됨과 동시에 상기 기판의 비표시영역에 상기 제1 마스크 장치의 돌출부가 접촉되는 단계와; 상기 제2 마스크 장치를 이용하여 발광층을 형성하는 단계와; 상기 발광층이 형성된 기판 상에 상기 제2 마스크를 이용하여 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 단계를 더 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 8g를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 능동형 유기EL표시소자용 모기판을 나타내는 도면이다.

도 6을 참조하면, 박막 트랜지스터(T) 어레이를 가지는 유기EL어레이(160)가 형성되는 표시영역(P1)과 표시영역(P1)을 제외하는 비표시영역(P2)을 가지는 기판(152) 상에 마스크 장치(145)가 정렬된다.

유기EL어레이(160)에는 투명한 기판(152)의 상부에 스위칭 및 구동을 위한 박막트랜지스터(T)들을 포함하는 어레이와, 상기 박막트랜지스터(T) 어레이의 상부에 제1 전극, 각 픽셀(pixel)을 분리하기 위한 절연막, 유기 발광층과 제2 전극으로 구성된다. 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자 주입층으로 구성되어 있다.

도 6에 도시된 I-I'선을 절단하여 도시한 도 7을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 6 및 도 7에 도시된 마스크 장치(145)는 박막 트랜지스터(T) 어레이(174)를 포함하는 유기EL어레이(160)가 형성되는 표시영역(P1)과 표시영역(P1)을 제외하는 비표시영역(P2)을 가지는 기판(152) 상에 정렬된다. 이러한, 마스크 장치(145)는 표시영역(P1)과 대응됨과 아울러 원하는 영역만을 부분적으로 노출시키는 위한 투과부(147a) 및 차단부(147b)를 포함되는 마스크부(147), 기판(152)의 표시영역(P1)을 제외하는 비표시영역(P2)과 대응되는 주변부(149), 상기 주변부(149)에서 기판(152)을 향하여 돌출되어 유기발광층 형성시 기판(152)과 접촉되어 마스크부(147)와 상기 유기전계발광어레이(160) 사이에 소정간격을 유지할 수 있도록 하는 돌출부(141)를 구비한다.

이러한, 마스크 장치(145)는 유기EL어레이(160)의 유기발광층, 좀더 구체적으로는 유기발광층 내의 발광층(178c) 형성시 이용되며, 마스크 장치(145)의 돌출부(143)는 기판(152)과 접촉됨으로써 유기EL어레이(160)와 마스크장치(145)의 마스크부(147)간의 접촉을 방지하는 역할을 하게 된다. 이를 위해 마스크장치(145)의 돌출부(143)는 유기EL어레이(160)의 박막트랜지스터(T) 어레이(174) 및 절연막(180)의 높이의 합(d2)보다 높은 높이(d1)를 갖도록 형성된다. 예를들어, 돌출부(143)의 높이(d1)는 절연막(180) 및 박막트랜지스터(T) 어레이(174)의 높이의 합(d2)보다 적어도 $4\sim 12\mu\text{m}$ (d3) 정도 더 높은 높이(d1)를 갖는다. 또는 박막트랜지스터(T) 어레이(174)를 포함하는 전체 유기EL어레이(160) 보다 높은 높이를 갖는다.

이러한, 마스크 장치(145)의 돌출부는 유기발광층(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(179)(이하 "제1 유기물"이라 한다)이 형성된 후 도 7에 도시된 마스크 장치(145)를 순차적으로 이동시켜 적색, 녹색 및 청색을 구현하는 발광층(178c)을 형성하게 된다. 이때, 마스크 장치(145)의 돌출부(143)가 기판에 접촉되게 됨으로써 마스크부(147)와 유기EL어레이(160) 사이에 소정간격을 유지할 수 있게 된다. 그 결과, 제1 유기물(179)이 마스크 장치(145)에 들러붙게 되지 않게 됨으로써 마스크 장치(145)를 순차적으로 이동시켜 예를 들어, 녹색 및 청색 발광층을 형성하더라도 제1 전극(200) 및 유기발광층(178) 등이 손상되는 픽셀불량 문제가 발생되지 않게 된다.

한편, 도 6 및 도 7에 도시된 마스크 장치(145)는 니켈, 스테인리스 합금강 등의 물질로 이루어지며, 이러한 마스크 장치(145)의 투과부(147a) 및 차단부(147b)를 갖는 마스크부(147) 및 돌출부(143)는 별도의 반투과마스크 또는 하프톤 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각공정을 이용하여 제작될 수 있으며, 별도의 전기도금법을 이용하여 기존의 마스크 장치에 소정 높이를 갖는 돌출부를 형성할 수도 있다.

이하, 도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 따른 능동형 유기EL표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

먼저, 도 8a에 도시된 바와 같이 기판(152) 상에 박막트랜지스터(T) 어레이(174)가 형성된다. 여기서, 박막트랜지스터(T) 어레이(174)는 게이트 전극, 드레인 전극, 소스전극, 반도체 패턴 등으로 구성되는 박막 트랜지스터(T), 게이트 라인 등의 신호라인 등을 포함한다.

박막 트랜지스터(T) 어레이(174)가 형성된 기판(152) 상에 스퍼터링 등의 증착방법을 통해 투명전극 물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정 및 식각공정에 의해 투명전극 물질이 패터닝된다. 이에 따라, 도 8b에 도시된 바와 같이 박막 트랜지스터(T)와 접속됨과 아울러 발광영역에 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 절연 물질이 패터닝됨으로써 도 8c에 도시된 바와 같이 발광영역의 제1 전극(200)을 노출시키는 절연막(180)이 형성된다.

절연막(180)이 형성된 기판(152) 상에 도 8d에 도시된 바와 같이 공통마스크(105)가 정렬된 후 진공증착, 열성착 등의 증착방법을 이용하여 정공 수송층, 정공 주입층(179)이 형성된다.

이후, 도 6 및 도 7에 도시된 마스크 장치(145)를 이용하여 예를 들어 도 8e에 도시된 바와 같이 적색(R)을 구현하는 발광층(178c)이 형성된다. 이후, 마스크 장치(145)를 순차적으로 이동시켜 녹색(G), 청색(B)의 발광층(178c)이 증착된 후 공통마스크를 이용하여 전자 수송층, 전자 주입층이 형성된다. 이에 따라, 도 8f에 도시된 바와 같이 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 유기발광층(178)이 형성된다.

여기서 특정발광영역 예를 들어, 적색(R)을 구현하는 발광층(178c)을 형성하는 경우 정공 수송층, 정공 주입층(이하, "제1 유기물"(179)이라 함)이 형성된 후 발광층(178c)을 형성하는 경우 마스크 장치(145)의 돌출부(143)가 기판(152)과 접촉됨으로써 제1 유기물(179)과 마스크장치(145) 사이에 소정 거리가 유지된다. 이에 따라, 마스크 장치(145)가 녹색(G), 청색(B)을 구현하는 발광층(178c)을 형성하기 위해 이동하는 경우 제1 유기물(179)이 마스크 장치의 마스크부(147)에 묻지 않게 됨으로써 유기발광층(178) 및 제1 전극(200)의 불량을 방지할 수 있게 된다.

이어서, 상기 유기발광층(178)의 상부에 스퍼터링등의 증착방법을 통해 도전성 금속물질이 증착됨으로써 도 8g에 도시한 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) 등을 포함하는 유기EL어레이(160)가 캡(미도시)에 의해 패키징된 후 스트라이빙공정이 실시됨으로써 다수의 유기EL표시소자가 형성된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 마스크 장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시소자의 제조방법은 유기EL어레이가 위치하는 표시영역과 대응됨과 아울러 원하는 영역만을 부분적으로 노출시키는 위한 투과부 및 차단부를 포함되는 마스크부, 기관의 표시영역을 제외하는 비표시영역과 대응되는 주변부, 주변부에서 상기 기관을 향하여 돌출되어 유기발광층 형성시 기관과 접촉되어 마스크부와 유기전계발광어레이 사이에 소정간격을 유지할 수 있도록 하는 돌출부를 구비하는 마스크 장치를 이용하여 유기발광층을 형성한다. 이에 따라, 마스크 장치와 전극간의 거리가 충분히 멀게 됨으로써 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.

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 실시예에 따른 유기전계발광표시소자용 마스크 장치를 나타내는 도면이다.

도 7은 도 6에 도시된 I - I'선을 절단하여 도시한 단면도이다.

도 8a 내지 도 8g는 본 발명에 따른 마스크 장치를 이용한 유기전계발광표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

52,152 : 기관 65 : 캡

76 : 실런트 60,160 : 유기전계발광어레이

100,200 ; 제1 전극 78,178 : 유기발광층

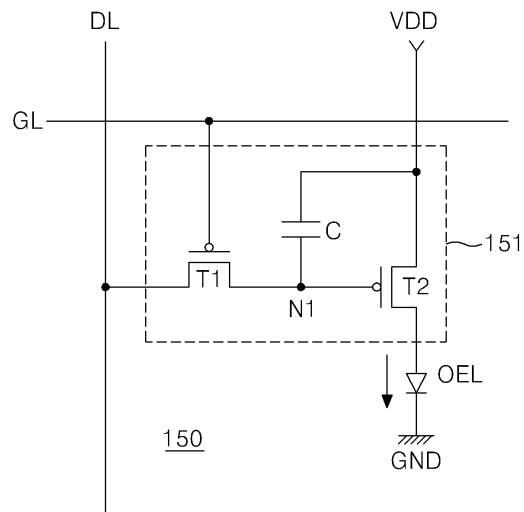
70,170 : 제2 전극 145 : 마스크 장치

143 : 돌출부 147 : 마스크부

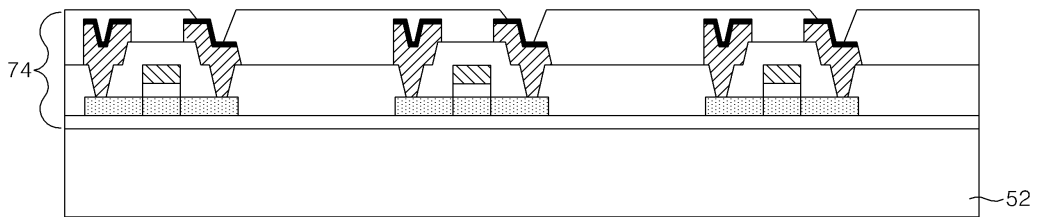
149 : 주변부

도면

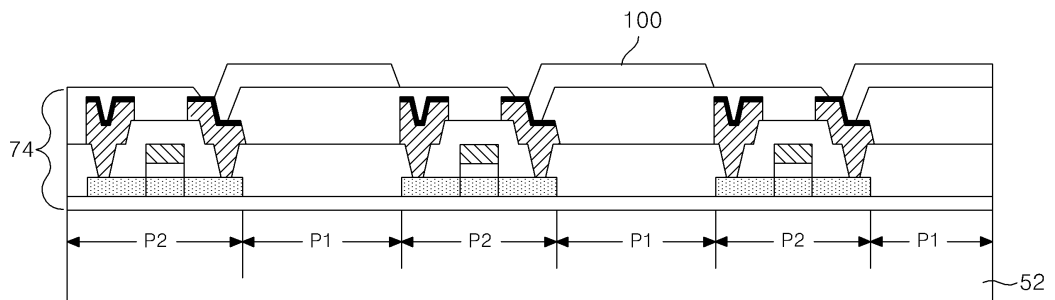
도면3



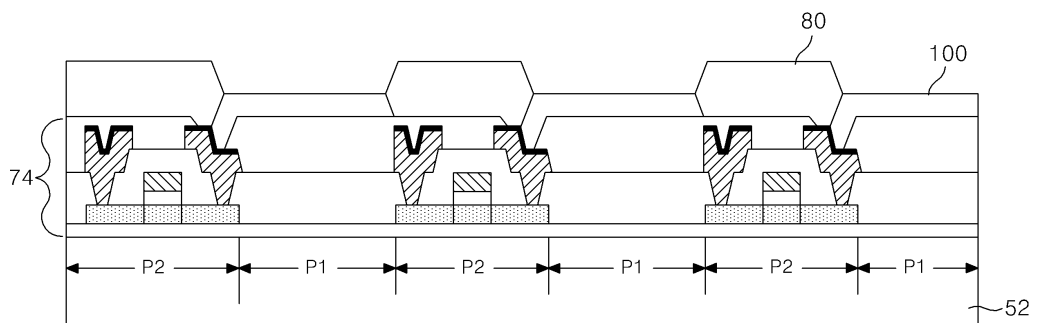
도면4a



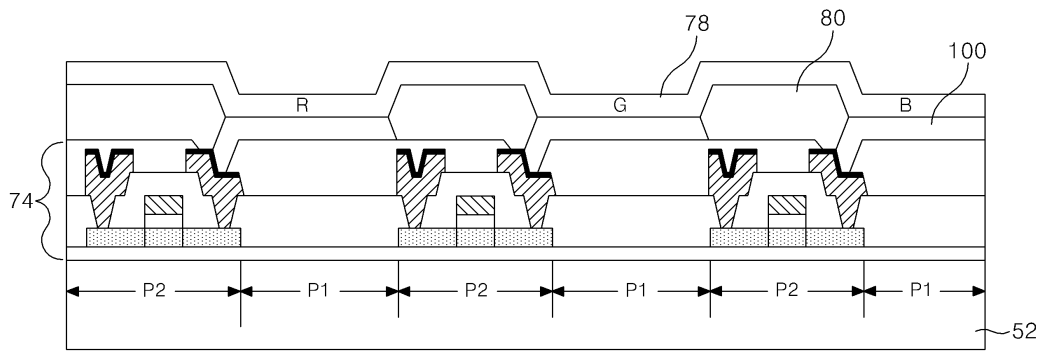
도면4b



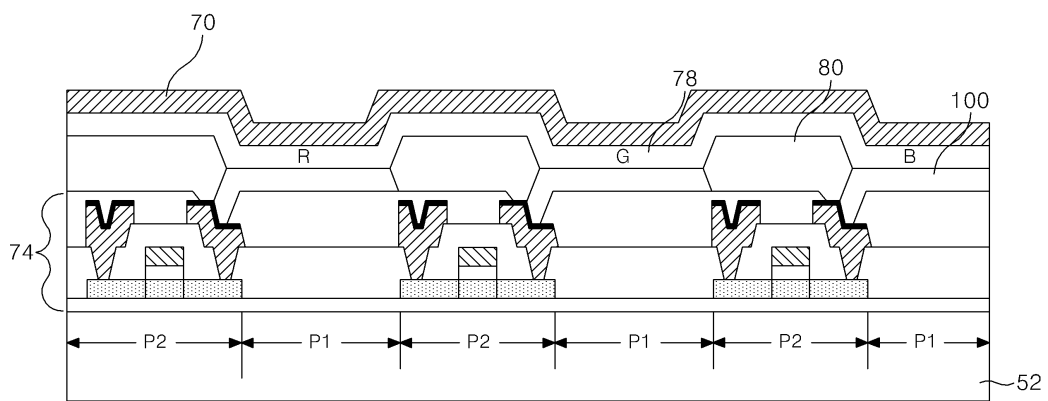
도면4c



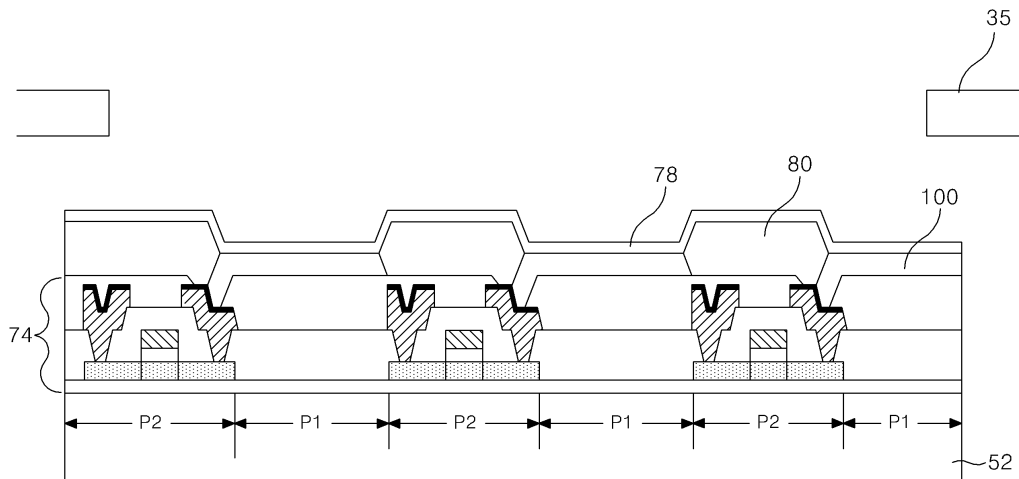
도면4d



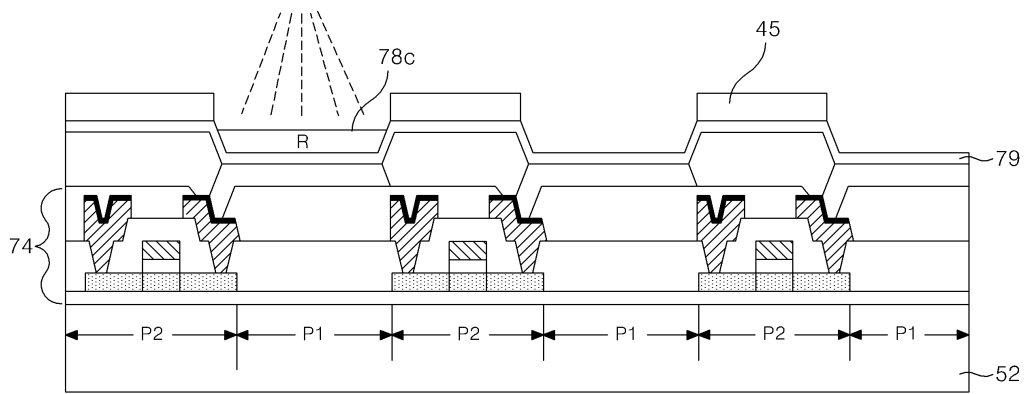
도면4e



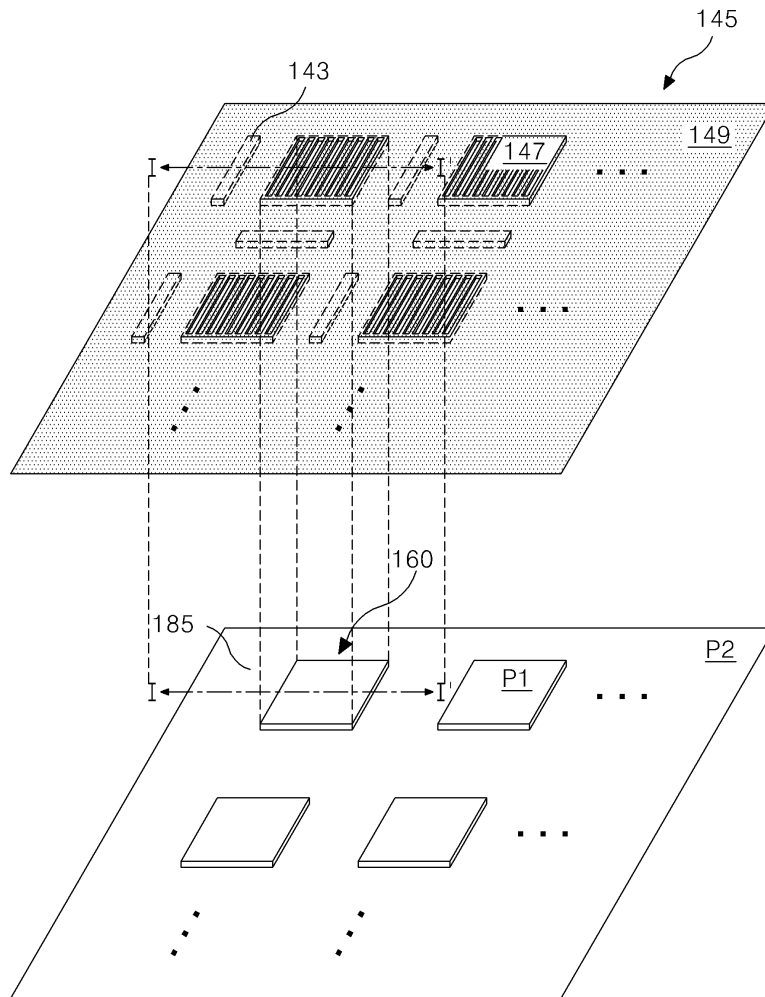
도면5a



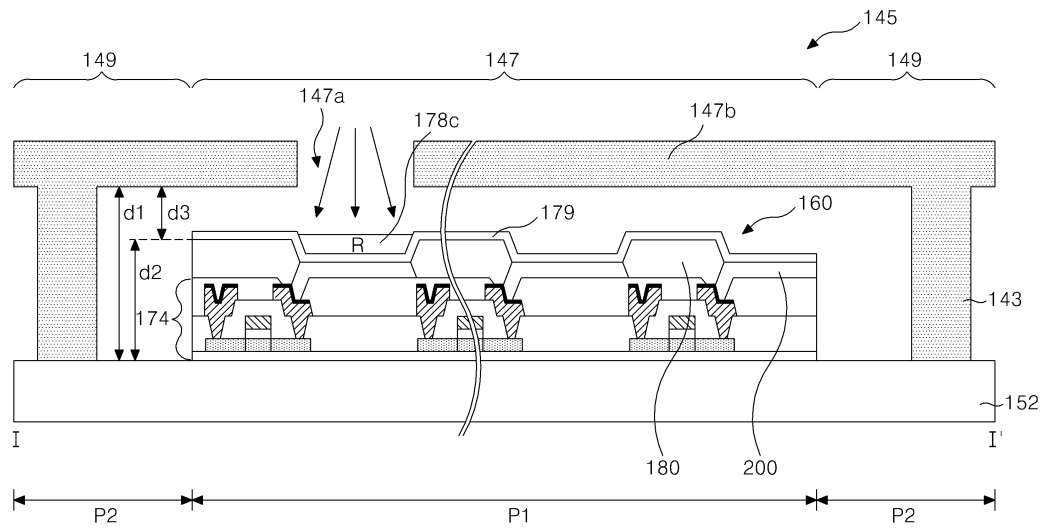
도면5b



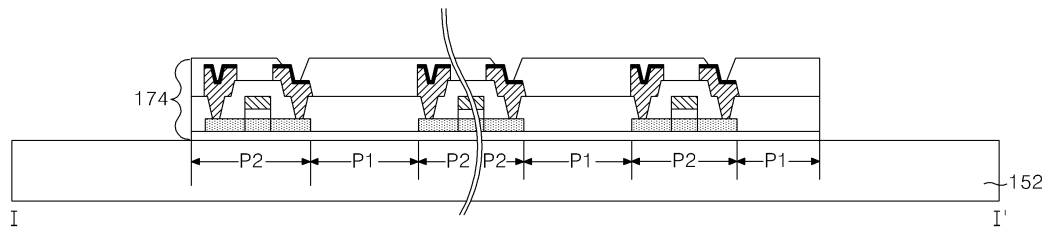
도면6



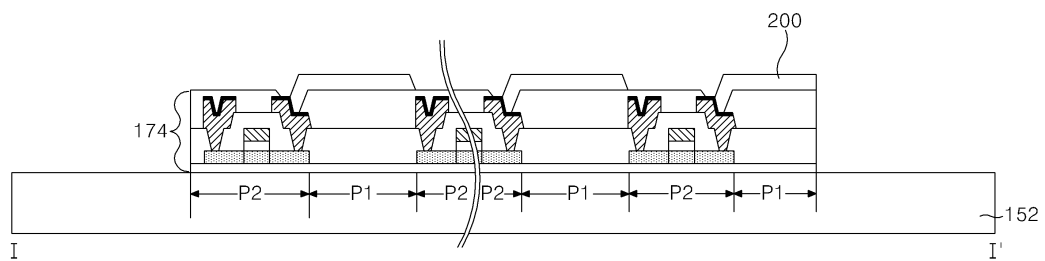
도면7



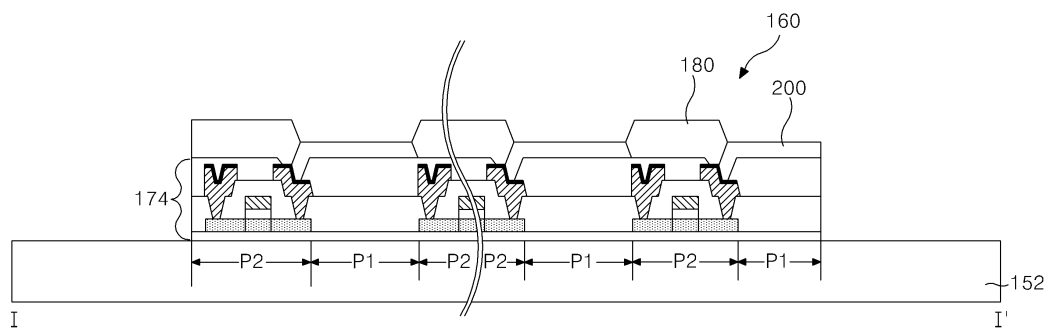
도면 8a



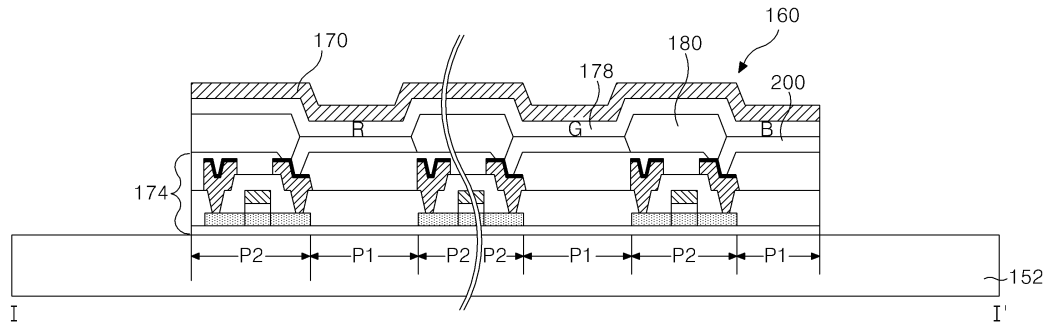
도면8b



도면8c



도면8g



专利名称(译)	掩模装置和使用其的有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100692873B1	公开(公告)日	2007-03-12
申请号	KR1020040085906	申请日	2004-10-26
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	PARK HONGKI		
发明人	PARK,HONGKI		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
其他公开文献	KR1020060036796A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供掩蔽装置和使用其制造有机电致发光显示装置的方法，以通过使掩蔽装置远离电极来防止对有机发光层的损害。

