

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2009-0122870 (43) 공개일자 2009년12월01일
(51) Int. Cl. <i>H05B 33/04</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2008-0107320 (22) 출원일자 2008년10월30일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 1020080048798 2008년05월26일 대한민국(KR)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울 영등포구 여의도동 20번지 (72) 발명자 전애경 서울시 금천구 가산동 두산아파트 770(12/8) 111동 201호 이종균 경기 고양시 일산서구 일산동 955-10 월드메르디앙 515호 (74) 대리인 특허법인로알	

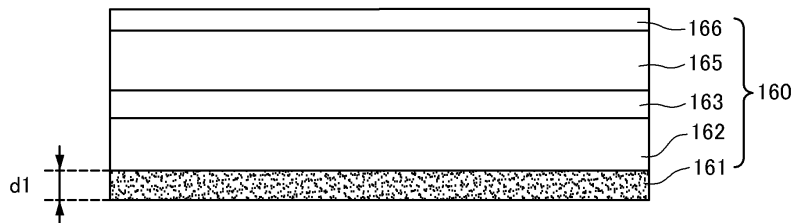
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은, 기관; 기관 상에 위치하는 서브 픽셀; 및 서브 픽셀을 덮도록 위치하고 유기층과 무기층이 교번하여 적층되며 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이재윤

서울시 서대문구 냉천동 260번지 동부센트레빌아파트 101동 404호

유충근

인천 부평구 삼산동 주공삼산타운6단지 604-601

김종성

경북 구미시 옥계동 부영아파트 104동 414호

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 서브 픽셀; 및

상기 서브 픽셀을 덮도록 위치하고 유기층과 무기층이 교번하여 적층되며 적어도 하나의 흡수층이 개재된 멀티 보호막을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 멀티보호막은,

상기 서브 픽셀을 덮도록 흡수층, 유기층, 무기층, 흡수층, 유기층 및 무기층 순으로 적층된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 흡수층의 두께는 30Å ~ 500Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 흡수층은,

리튬(Li), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba), 스트론튬(Sr), 이트륨(Y), 세슘(Cs)을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무기층은,

산화 알루미늄(Al_2O_3), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 산화 실리콘(SiO_2), 산화 실리콘 나이트라이드($SiON$), 탄화 실리콘(SiC)을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 멀티보호막의 엣지 영역은,

무기격벽로 밀봉된 것을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 흡수층의 엣지 영역은,

상기 무기층의 엣지 영역보다 안쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 흡수층 중 하나의 두께는,

다른 하나와 다른 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 유기층의 두께는,

상기 무기층 또는 상기 흡습층의 두께보다 더 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 흡습층은,

진공 챔버 내에서 마스크에 의해 증착되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

기관;

상기 기관 상에 위치하는 서브 픽셀; 및

상기 서브 픽셀을 덮도록 위치하고 무기층과 무기층 사이에 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 흡습층의 두께는,

0.05 μ m ~ 1000 μ m인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 흡습층은,

폴리비닐 알코올(Polyvinyl alcohol) 또는 유기 금속(Organic metal)화합물로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 유기 금속 화합물은,

화학식 M(OR₁)_a로 표현되는 화합물이며,

상기 M은 제2족, 제3족 또는 제4족 원소 중 어느 하나로 이루어지고,

상기 R₁은 치환된 또는 치환되지 않은 1가의 사슬형 탄화수소기, 1가의 지방족 고리형 탄화수소기, 단일 고리나 여러 고리의 1가 방향족 또는 헤테로 방향족 탄화수소기 중 어느 하나로 이루어지며,

상기 a는 상기 M이 상기 제2족 원소인 경우 정수 2, 상기 a는 상기 M이 상기 제3족 원소인 경우 정수 3, 상기 a는 상기 M이 상기 제4족 원소인 경우 정수 4인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 무기층은,

산화 실리콘(SiO_2), 실리콘 산화 질화물(SiO_xNy), 실리콘 나이트라이드(SiNx),

탄화 실리콘 산화물(SiO_xCy), 산화 알루미늄(Al_2O_3), 인듐 틴 옥사이드(ITO), 산화 아연(ZnO_x), 알루미늄 산화 아연(Al-ZnO_x) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 무기층 및 흡습층은,

N (2 이상의 정수)개로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 멀티보호막은,

상기 서브 픽셀을 덮도록 무기층, 흡습층, 무기층, 흡습층 및 무기층 순으로 적층된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 흡습층은,

디핑(dipping), 스핀 코팅, 스프레이 코팅, 디스펜싱, 스크린 프린팅 방식 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 서브 픽셀을 밀봉하도록 상기 기판과 이격 대향 배치된 밀봉기판을 더 포함하며,

상기 기판과 밀봉기판은 접착부재에 의해 밀봉된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 접착부재는,

상기 기판과 상기 밀봉기판의 외곽에 위치하는 제1접착부재와,

상기 제1접착부재보다 내측에 위치하며 상기 기판과 상기 밀봉기판의 전면에 형성된 제2접착부재를 포함하는 유기전계발광표시장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 기판 상에 위치하는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다.

<3> 또한, 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식 등이 있다. 그리고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형

(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다.

- <4> 유기전계발광표시장치에 배치된 서브 픽셀은 스위칭용 트랜지스터, 구동용 트랜지스터, 커패시터, 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 포함한다. 이와 같은 구조를 갖는 서브 픽셀은 수분이나 산소에 취약하여 서브 픽셀 상에 수십 층의 다층보호막을 형성하였다.
- <5> 한편, 종래 서브 픽셀 상에 위치하는 다층보호막은 양산성 측면에서는 다소 불리하지만, 핀홀(pin hole)의 발생을 최소화함과 아울러 침투하는 수분의 경로를 길게 하여 캐소드 및 유기 발광층으로의 침투 시간을 늘려주어 소자의 수명 연장을 기대했었다.
- <6> 그러나, 종래 다층보호막은 침투 시간을 다소 늘려주긴 하였으나 궁극적으로는 침투되는 수분을 막을 수는 없었다. 이로 인해, 복층 구조의 보호막은 양산성 측면과 소자의 수명 연장 측면에 있어서도 기대 이하의 결과를 나타내고 있어, 이를 해결할 수 있는 개선책이 마련되어야 할 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 흡습층이 포함된 멀티보호막을 적용하여 소자의 열화를 방지함과 아울러 소자의 수명을 연장할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다. 또한, 제조공정시 소자에 결함을 야기할 수 있는 파티클 발생률을 최소화함과 아울러, 소자를 유연하게 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <8> 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 기판; 기판 상에 위치하는 서브 픽셀; 및 서브 픽셀을 덮도록 위치하고 유기층과 무기층이 교번하여 적층되며 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- <9> 멀티보호막은, 서브 픽셀을 덮도록 흡습층, 유기층, 무기층, 흡습층, 유기층 및 무기층 순으로 적층된 것일 수 있다.
- <10> 흡습층의 두께는 30Å ~ 500Å일 수 있다.
- <11> 흡습층은, 리튬(Li), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba), 스트론튬(Sr), 이트륨(Y), 세슘(Cs)을 포함할 수 있다.
- <12> 무기층은, 산화 알루미늄(Al₂O₃), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 산화 실리콘(SiO₂), 산화 실리콘 나이트라이드(SiON), 탄화 실리콘(SiC)을 포함할 수 있다.
- <13> 멀티보호막의 엣지 영역은, 무기격벽로 밀봉될 수 있다.
- <14> 흡습층의 엣지 영역은, 무기층의 엣지 영역보다 안쪽에 위치할 수 있다.
- <15> 흡습층 중 하나의 두께는, 다른 하나와 다를 수 있다.
- <16> 유기층의 두께는, 무기층 또는 흡습층의 두께보다 더 두꺼울 수 있다.
- <17> 흡습층은, 진공 챔버 내에서 마스크에 의해 증착될 수 있다.
- <18> 한편, 다른 측면에서 본 발명은, 기판; 기판 상에 위치하는 서브 픽셀; 및 서브 픽셀을 덮도록 위치하고 무기층과 무기층 사이에 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- <19> 흡습층의 두께는, 0.05μm ~ 1000μm일 수 있다.
- <20> 흡습층은, 폴리비닐 알코올(Polyvinyl alcohol) 또는 유기 금속(Organic metal)화합물로 형성될 수 있다.
- <21> 유기 금속 화합물은, 화학식 M(OR)_{1a}로 표현되는 화합물이며, M은 제2족, 제3족 또는 제4족 원소 중 어느 하나로 이루어지고, R₁은 치환된 또는 치환되지 않은 1가의 사슬형 탄화수소기, 1가의 지방족 고리형 탄화수소기, 단일 고리나 여러 고리의 1가 방향족 또는 헤테로 방향족 탄화수소기 중 어느 하나로 이루어지며, a는 M이 제2족 원소인 경우 정수 2, a는 M이 제3족 원소인 경우 정수 3, a는 M이 제4족 원소인 경우 정수 4일 수 있다.

- <22> 무기층은, 산화 실리콘(SiO_2), 실리콘 산화 질화물(SiO_xNy), 실리콘 나이트라이드(SiNx), 탄화 실리콘 산화물(SiO_xCy), 산화 알루미늄(Al_2O_3), 인듐 틴 옥사이드(ITO), 산화 아연(ZnO_x), 알루미늄 산화 아연(Al-ZnO_x) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- <23> 무기층 및 흡습층은, N(2 이상의 정수)개로 형성될 수 있다.
- <24> 멀티보호막은, 서브 픽셀을 덮도록 무기층, 흡습층, 무기층, 흡습층 및 무기층 순으로 적층될 수 있다.
- <25> 흡습층은, 디핑(dipping), 스핀 코팅, 스프레이 코팅, 디스펜싱, 스크린 프린팅 방식 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- <26> 서브 픽셀을 밀봉하도록 기관과 이격 대향 배치된 밀봉기관을 더 포함하며, 기관과 밀봉기관은 접착부재에 의해 밀봉될 수 있다.
- <27> 접착부재는, 기관과 밀봉기관의 외곽에 위치하는 제1접착부재와, 제1접착부재보다 내측에 위치하며 기관과 밀봉기관의 전면에 형성된 제2접착부재를 포함할 수 있다.

효 과

- <28> 본 발명은, 흡습층이 포함된 멀티보호막을 적용하여 소자의 열화를 방지함과 아울러 소자의 수명을 연장할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 더 나아가, 본 발명은 소자의 수명 향상뿐만 아니라 양산성과 소자의 수명 연장이라는 두 가지 측면을 동시에 만족할 수도 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 제조공정시 소자에 결함을 야기할 수 있는 파티클 발생물을 최소화함과 아울러, 소자를 유연하게 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <29> 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- <30> <제1실시예>
- <31> 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 2는 도 1의 A영역의 확대도이며, 도 3은 멀티보호막의 일 예시도 이고, 도 4는 멀티보호막의 다른 예시도 이며, 도 5는 도 6의 B영역의 확대도 이다.
- <32> 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관(110)을 포함할 수 있다. 또한, 기관(110) 상에 위치하는 서브 픽셀(150)을 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀(150)을 덮도록 위치하고 유기층과 무기층이 교번하여 적층되며 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막(160)을 포함할 수 있다.
- <33> 기관(110)은 소자를 형성하기 위한 재료로 기계적 강도나 치수 안정성이 우수한 것을 선택할 수 있다. 기관(110)의 재료로는, 유리판, 금속판, 세라믹판 또는 플라스틱판(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 불소수지 등) 등을 예로 들 수 있다.
- <34> 기관(110) 상에 위치하는 서브 픽셀(150)은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터와, 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드를 포함할 수 있다.
- <35> 이하, 도 2를 참조하여 기관(110) 상에 위치하는 서브 픽셀(150)을 설명하면 다음과 같다.
- <36> 기관(110) 상에는 버퍼층(111)이 위치할 수 있다. 버퍼층(111)은 기관(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 버퍼층(111)은 실리콘 산화물(SiO_2), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용할 수 있다.
- <37> 버퍼층(111) 상에는 게이트(112)가 위치할 수 있다. 게이트(112)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트(112)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 또한, 게이트(112)는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- <38> 게이트(112) 상에는 제1절연막(113)이 위치할 수 있다. 제1절연막(113)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막

(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- <39> 제1절연막(113) 상에는 액티브층(114)이 위치할 수 있다. 액티브층(114)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서 도시하지는 않았지만, 액티브층(114)은 채널 영역, 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역에는 P형 또는 N형 불순물이 도핑될 수 있다. 또한, 액티브층(114)은 접촉 저항을 낮추기 위한 오믹 콘택층을 포함할 수도 있다.
- <40> 액티브층(114) 상에는 소오스(115a) 및 드레인(115b)이 위치할 수 있다. 소오스(115a) 및 드레인(115b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스(115a) 및 드레인(115b)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 소오스(115a) 및 드레인(115b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- <41> 소오스(115a) 및 드레인(115b) 상에는 제2절연막(116)이 위치할 수 있다. 제2절연막(116)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연막(116)은 패시베이션막일 수 있다.
- <42> 이상은 기판(110) 상에 위치하는 트랜지스터의 일례로 바텀 게이트형 트랜지스터에 대한 설명이다. 이하에서는 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드에 대해 설명한다.
- <43> 제2절연막(116) 상에는 제1전극(117)이 위치할 수 있다. 제1전극(117)은 애노드로 선택될 수 있으며 투명한 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <44> 제1전극(117) 상에는 बैं크층(120)이 위치할 수 있다. बैं크층(120)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있다. बैं크층(120)은 제1전극(117) 상에서 개구부를 갖는다.
- <45> बैं크층(120)의 개구부 내에는 유기 발광층(121)이 위치할 수 있다. 유기 발광층(121)은 서브 픽셀(150)에 따라 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색을 발광하도록 형성될 수 있다.
- <46> 유기 발광층(121) 상에는 제2전극(122)이 위치할 수 있다. 제2전극(122)은 캐소드로 선택될 수 있으며 알루미늄(Al) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <47> 이와 같은 서브 픽셀(150)의 상부에는 서브 픽셀(150)을 덮도록 멀티보호막(160)이 위치한다.
- <48> 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 멀티보호막(160)에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- <49> 도 3을 참조하면, 멀티보호막(160)은 유기층(162, 165)과 무기층(163, 166)이 교번하여 적층되며 적어도 하나의 흡습층(161)이 개재된다. 흡습층(161)은 진공 챔버 내에서 마스크에 의해 증착될 수 있으나 방법은 이에 한정되지 않는다.
- <50> 흡습층(161)의 두께(d1)는 30Å ~ 500Å일 수 있다. 흡습층(161)의 두께(d1)가 30Å 이상으로 형성되면, 흡습층(161)의 외부에 위치하는 유기층(162, 165)과 무기층(163, 166)으로 침투된 수분 등을 흡습하여 서브 픽셀이 열화되거나 수명이 저하하는 문제를 해결할 수 있다. 그리고 흡습층(161)의 두께(d1)가 500Å 이하로 형성되면, 서브 픽셀로부터 형성된 빛의 투과율이 저하하지 않는 범위 내에서 흡습층(161)의 외부에 위치하는 유기층(162, 165)과 무기층(163, 166)으로 침투된 수분 등을 더욱 효과적으로 흡습할 수 있다.
- <51> 이러한 흡습층(161)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba), 스트론튬(Sr), 이트륨(Y), 세슘(Cs)을 포함할 수 있으며, 수분을 흡습할 수 있는 재료면 가능하다.
- <52> 흡습층(161)이 칼슘(Ca)인 경우 칼슘(Ca)과 수분(H₂O)의 반응식을 설명하면 $2Ca + O_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + CaO$ 가 된다. 이와 같은 반응식에서 흡습층(161)은 수분(H₂O)과의 반응 이후 투명한 물질이 생성되므로 서브 픽셀로부터 출사된 빛의 투과율은 문제가 되지 않음을 알 수 있다.
- <53> 흡습층(161) 상에 위치하는 유기층(162, 165)은 증착할 수 있는 재료면 가능하다. 다만, 증착 후 핀홀(pin hole) 등이 적게 나타나거나 거의 없도록 분자구조가 조밀한 것을 채택하는 것이 유리하다.
- <54> 유기층(162, 165) 상에 위치하는 무기층(163, 166)은 산화 알루미늄(Al₂O₃), 실리콘 나이트라이드(SiNx), 산화 실리콘(SiO₂), 산화 실리콘 나이트라이드(SiON), 탄화 실리콘(SiC)을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- <55> 도 4를 참조하면, 멀티보호막(160)은 유기층(162, 165)과 무기층(163, 166)이 교번하여 적층되며 적어도 하나의 흡습층(161)이 개재됨과 아울러 엣지 영역이 무기격벽(168)로 밀봉될 수 있다.
- <56> 무기격벽(168)은 무기층(163, 166)에 포함된 재료와 같이 산화 알루미늄(Al_2O_3), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 산화 실리콘(SiO_2), 산화 실리콘 나이트라이드($SiON$), 탄화 실리콘(SiC)을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <57> 이와 같이 멀티보호막(160)의 엣지 영역을 무기격벽(168)로 밀봉하는 이유는 외부로부터 침투되는 수분이 상대적으로 얇게 형성된 멀티보호막(160)의 측벽을 타고 투습되는 문제를 방지하기 위함이다.
- <58> 도 3 및 도 4에 도시된 도면을 참조하면 유기층(162, 165)의 두께는 무기층(163, 166) 또는 흡습층(161)의 두께보다 더 두껍게 형성될 수 있다. 이와 같이 유기층(162, 165)의 두께를 다른 층보다 더 두껍게 하는 이유는 유기전계발광표시장치의 특징 중 하나인 유연성을 유지하지 하면서 외부로부터 침투되는 수분의 침투 경로를 지연시키기 위함이다.
- <59> 한편, 도 5를 참조하면, 앞서 도 4를 참조하여 설명한 멀티보호막(160)을 보다 상세히 도시한다.
- <60> 도시된 도면을 참조하면 흡습층(161)의 엣지 영역은 무기층(163, 166)의 엣지 영역보다 안쪽에 위치함을 알 수 있다. 이와 같이 흡습층(161)의 엣지 영역을 무기층(163, 166)의 엣지 영역보다 안쪽에 형성하는 이유는 멀티보호막(160)의 상부보다 측벽 엣지 영역이 상대적으로 얇기 때문에 이를 보강하기 위함이다.
- <61> 여기서, 유기층(162, 165)의 엣지 영역과 흡습층(161)의 엣지 영역의 길이가 유사한 것으로 도시하였으나, 이와 달리 유기층(162, 165)이 흡습층(161)보다 더 외측에 위치하도록 형성될 수도 있다.
- <62> 한편, 멀티보호막(160)의 엣지 영역을 밀봉하도록 형성된 무기격벽(168)은 멀티보호막(160)의 최상단에 위치하는 무기층(166)의 일부를 덮고 밀봉하도록 형성된 것을 일례로 도시하였으나, 이와 달리 무기격벽(168)은 멀티보호막(160)에 포함된 어느 하나의 층의 일부 또는 일부 이상을 덮고 밀봉할 수도 있다.
- <63> <제2실시예>
- <64> 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 7은 도 6의 C영역의 확대도이며, 도 8은 멀티보호막의 일 예시도 이고, 도 9는 멀티보호막의 다른 예시도 이며, 도 10은 도 6의 D영역의 확대도 이다.
- <65> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관(210)을 포함할 수 있다. 또한, 기관(210) 상에 위치하는 서브 픽셀(250)을 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀(250)을 덮도록 위치하고 유기층과 무기층이 교번하여 적층되며 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막(260)을 포함할 수 있다.
- <66> 기관(210)은 소자를 형성하기 위한 재료로 기계적 강도나 치수 안정성이 우수한 것을 선택할 수 있다. 기관(210)의 재료로는, 유리판, 금속판, 세라믹판 또는 플라스틱판(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 불소수지 등) 등을 예로 들 수 있다.
- <67> 기관(210) 상에 위치하는 서브 픽셀(250)은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터와, 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드를 포함할 수 있다.
- <68> 이하, 도 7을 참조하여 기관(210) 상에 위치하는 서브 픽셀(250)을 설명하면 다음과 같다.
- <69> 기관(210) 상에는 버퍼층(211)이 위치할 수 있다. 버퍼층(211)은 기관(210)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 버퍼층(211)은 실리콘 산화물(SiO_2), 실리콘 질화물(SiN_x) 등을 사용할 수 있다.
- <70> 버퍼층(211) 상에는 액티브층(214)이 위치할 수 있다. 액티브층(214)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서 도시하지는 않았지만, 액티브층(214)은 채널 영역, 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역에는 P형 또는 N형 불순물이 도핑될 수 있다. 또한, 액티브층(214)은 접촉 저항을 낮추기 위한 오믹 콘택층을 포함할 수도 있다.
- <71> 액티브층(214) 상에는 제1절연막(213)이 위치할 수 있다. 제1절연막(213)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- <72> 제1절연막(213) 상에는 게이트(212)가 위치할 수 있다. 게이트(212)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트(212)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 또한, 게이트(212)는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- <73> 게이트(212) 상에는 제2절연막(216a)이 위치할 수 있다. 제2절연막(216a)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연막(216a)은 패시베이션막일 수 있다.
- <74> 제2절연막(216a) 상에는 액티브층(214)에 접촉하는 소오스(215a) 및 드레인(215b)이 위치할 수 있다. 소오스(215a) 및 드레인(215b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스(215a) 및 드레인(215b)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 소오스(215a) 및 드레인(215b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- <75> 소오스(215a) 및 드레인(215b) 상에는 제3절연막(216b)이 위치할 수 있다. 제3절연막(216b)은 유기막 또는 무기막일 수 있으며, 이는 평탄도를 높이는 평탄화막일 수 있다.
- <76> 이상은 기판(210) 상에 위치하는 트랜지스터에 대한 설명이다. 이하에서는 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광 다이오드에 대해 설명한다.
- <77> 제3절연막(216b) 상에는 소오스(215a) 또는 드레인(215b)에 연결된 제1전극(217)이 위치할 수 있다. 제1전극(217)은 애노드로 선택될 수 있으며 투명한 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <78> 제1전극(217) 상에는 बैं크층(220)이 위치할 수 있다. बैं크층(220)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있다. बैं크층(220)은 제1전극(217) 상에서 개구부를 갖는다.
- <79> बैं크층(220)의 개구부 내에는 유기 발광층(221)이 위치할 수 있다. 유기 발광층(221)은 서브 픽셀(250)에 따라 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색을 발광하도록 형성될 수 있다.
- <80> 유기 발광층(221) 상에는 제2전극(222)이 위치할 수 있다. 제2전극(222)은 캐소드로 선택될 수 있으며 알루미늄(Al) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <81> 이와 같은 서브 픽셀(250)의 상부에는 서브 픽셀(250)을 덮도록 멀티보호막(260)이 위치한다.
- <82> 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 멀티보호막(260)에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- <83> 도 8을 참조하면, 멀티보호막(260)은 흡습층(261), 유기층(262), 무기층(263), 흡습층(264), 유기층(265) 및 무기층(266)이 순서대로 적층된다. 흡습층(261, 264)은 진공 챔버 내에서 마스크에 의해 증착될 수 있으나 방법은 이에 한정되지 않는다.
- <84> 흡습층(261, 264)의 두께(d1, d2)는 30Å ~ 500Å일 수 있다. 흡습층(261, 264)의 두께(d1, d2)가 30Å 이상으로 형성되면, 흡습층(261, 264)의 외부에 위치하는 유기층(262, 265)과 무기층(263, 266)으로 침투된 수분 등을 흡습하여 서브 픽셀이 열화되거나 수명이 저하하는 문제를 해결할 수 있다. 그리고 흡습층(261, 264)의 두께(d1, d2)가 500Å 이하로 형성되면, 서브 픽셀로부터 형성된 빛의 투과율이 저하하지 않는 범위 내에서 흡습층(261, 264)의 외부에 위치하는 유기층(262, 265)과 무기층(263, 266)을 통해 침투된 수분 등을 더욱 효과적으로 흡습할 수 있다.
- <85> 이러한 흡습층(261, 264)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba), 스트론튬(Sr), 이트륨(Y), 세슘(Cs)을 포함할 수 있으며, 수분을 흡습할 수 있는 재료면 가능하다.
- <86> 흡습층(261, 264)이 칼슘(Ca)인 경우 칼슘(Ca)과 수분(H₂O)의 반응식을 설명하면 $2Ca + O_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + CaO$ 가 된다. 이와 같은 반응식에서 흡습층(261, 264)은 수분(H₂O)과의 반응 이후 투명한 물질이 생성되므로 서브 픽셀로부터 출사된 빛의 투과율은 문제가 되지 않음을 알 수 있다.
- <87> 흡습층(261, 264) 상에 위치하는 유기층(262, 265)은 증착할 수 있는 재료면 가능하다. 다만, 증착 후 편광(pin

hole) 등이 적게 나타나거나 거의 없도록 분자구조가 조밀한 것을 채택하는 것이 유리하다.

- <88> 유기층(262, 265) 상에 위치하는 무기층(263, 266)은 산화 알루미늄(Al_2O_3), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 산화 실리콘(SiO_2), 산화 실리콘 나이트라이드($SiON$), 탄화 실리콘(SiC)을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <89> 도 9를 참조하면, 멀티보호막(260)은 흡습층(261), 유기층(262), 무기층(263), 흡습층(264), 유기층(265) 및 무기층(266)이 순서대로 적층됨과 아울러 엷지 영역이 무기격벽(268)으로 밀봉될 수 있다.
- <90> 무기격벽(268)은 무기층(263, 266)에 포함된 재료와 같이 산화 알루미늄(Al_2O_3), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 산화 실리콘(SiO_2), 산화 실리콘 나이트라이드($SiON$), 탄화 실리콘(SiC)을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <91> 이와 같이 멀티보호막(260)의 엷지 영역을 무기격벽(268)으로 밀봉하는 이유는 외부로부터 침투되는 수분이 상대적으로 얇게 형성된 멀티보호막(260)의 측벽을 타고 투습되는 문제를 방지하기 위함이다.
- <92> 도 8 및 도 9에 도시된 도면을 참조하면 유기층(262, 265)의 두께는 무기층(263, 266) 또는 흡습층(261, 264)의 두께보다 더 두껍게 형성될 수 있다. 이와 같이 유기층(262, 265)의 두께를 다른 층보다 더 두껍게 하는 이유는 유기전계발광표시장치의 특징 중 하나인 유연성을 유지하지 하면서 외부로부터 침투되는 수분의 침투 경로를 지연시키기 위함이다.
- <93> 여기서, 멀티보호막(260)에 포함된 흡습층(261, 264) 중 하나인 제1흡습층(261)의 두께(d_1)와 다른 하나인 제2흡습층(264)의 두께(d_2)는 다를 수 있다. 일례로, 서브 픽셀로부터 출사되는 광의 투과율을 높이기 위해 제1흡습층(261)의 두께(d_1)를 제2흡습층(264)의 두께(d_2)보다 얇게 형성할 수 있다. 그러나, 경우에 따라서는 제2흡습층(264)의 두께(d_2)를 제1흡습층(261)의 두께(d_1)보다 얇게 형성할 수 있다.
- <94> 한편, 도 10을 참조하면, 앞서 도 9를 참조하여 설명한 멀티보호막(260)을 보다 상세히 도시한다.
- <95> 도시된 도면을 참조하면 흡습층(261, 264)의 엷지 영역은 무기층(263, 266)의 엷지 영역보다 안쪽에 위치함을 알 수 있다. 이와 같이 흡습층(261, 264)의 엷지 영역을 무기층(263, 266)의 엷지 영역보다 안쪽에 형성하는 이유는 멀티보호막(260)의 상부보다 측벽 엷지 영역이 상대적으로 얇기 때문에 이를 보강하기 위함이다.
- <96> 여기서, 유기층(262, 265)의 엷지 영역과 흡습층(261)의 엷지 영역의 길이가 유사한 것으로 도시하였으나, 이와 달리 유기층(262, 265)이 흡습층(261, 264)보다 더 외측에 위치하도록 형성될 수도 있다.
- <97> 한편, 멀티보호막(260)의 엷지 영역을 밀봉하도록 형성된 무기격벽(268)은 멀티보호막(260)의 최상단에 위치하는 무기층(266)의 일부를 덮고 밀봉하도록 형성된 것을 일례로 도시하였으나, 이와 달리 무기격벽(268)은 멀티보호막(260)에 포함된 어느 하나의 층의 일부 또는 일부 이상을 덮고 밀봉할 수도 있다.
- <98> <제3실시예>
- <99> 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 12는 도 11의 E영역의 확대도이며, 도 13은 멀티보호막의 일 예시도 이며, 도 14는 멀티보호막의 다른 예시도 이다.
- <100> 도 11을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관(310)을 포함할 수 있다. 또한, 기관(310) 상에 위치하는 서브 픽셀(350)을 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀(350)을 덮도록 위치하고 무기층과 무기층 사이에 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막(360)을 포함할 수 있다.
- <101> 기관(310) 상에 위치하는 서브 픽셀(350)은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터와, 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드를 포함할 수 있다.
- <102> 도 12에 도시된 서브 픽셀(350)은 앞서 도 2를 참조하여 설명한 바와 같은 구조로 형성될 수 있다. 이와 같은 서브 픽셀(350)의 상부에는 서브 픽셀(350)을 덮도록 멀티보호막(360)이 위치한다.
- <103> 이하, 도 13 및 도 14를 참조하여 멀티보호막(360)에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- <104> 도 13을 참조하면, 멀티보호막(360)은 무기층(361)과 무기층(363) 사이에 적어도 하나의 흡습층(362)이 개재된다. 흡습층(362)은 재료에 따라 디핑(dipping), 스핀 코팅(spin coating), 스프레이 코팅(spray coating), 디스펜싱(dispensing), 스크린 프린팅(screen printing) 방식 중 어느 하나로 형성될 수 있으나 방법은 이에 한정되지 않는다.
- <105> 흡습층(362)의 두께(d_1)는 $0.05\mu m \sim 1000\mu m$ 일 수 있다. 흡습층(362)의 두께(d_1)가 $0.05\mu m$ 이상으로 형성되면,

흡습층(362)을 감싸고 있는 무기층(361, 363)으로 침투된 수분이나 산소 등을 흡습하여 서브 픽셀이 열화되거나 수명이 저하하는 문제를 해결할 수 있다. 그리고 흡습층(362)의 두께(d1)가 1000 μ m 이하로 형성되면, 서브 픽셀로부터 형성된 빛의 투과율이 저하하지 않는 범위 내에서 흡습층(362)을 감싸고 있는 무기층(361, 363)으로 침투된 수분이나 산소 등을 더욱 효과적으로 흡습할 수 있다.

- <106> 이러한 흡습층(362)은 폴리비닐 알코올(Polyvinyl alcohol) 또는 유기 금속 화합물로 형성될 수 있다. 여기서, 흡습층(362)에 접착제가 포함된 경우 무기층(361) 상에 붙일 수 있고, 이와 달리, 흡습층(362)에 접착제가 포함되지 않는 경우 열을 가하여 연신하는 형태로 무기층(361) 상에 접착될 수 있다.
- <107> 흡습층(362)이 유기 금속(Organic metal)화합물로 형성된 경우 유기 금속 화합물은, 화학식 $M(OR)_a$ 로 표현되는 화합물이며, M은 제2족, 제3족 또는 제4족 원소 중 어느 하나로 이루어지고, R1은 치환된 또는 치환되지 않은 1가의 사슬형 탄화수소기, 1가의 지방족 고리형 탄화수소기, 단일 고리나 여러 고리의 1가 방향족 또는 헤테로 방향족 탄화수소기 중 어느 하나로 이루어지며, a는 M이 제2족 원소인 경우 정수 2, a는 M이 제3족 원소인 경우 정수 3, a는 M이 제4족 원소인 경우 정수 4일 수 있다.
- <108> 한편, 흡습층(362) 형성시 유기 금속 화합물 용액을 서브 픽셀 상에 도포한 후 열 또는 자외선(UV) 중 하나 이상을 사용하여 축합제를 형성할 경우 다음의 (1) 또는 (2) 중 하나 이상의 재료를 포함할 수 있다. (1) 수분(H₂O)을 흡습할 수 있는 제올라이트, 실리카, 알루미늄, 알칼리금속 산화물, 알칼리토 금속 산화물, 니켈 아연 카드뮴 산화물, 염화물, 퍼클로레이트, 술페이트, 에폭사이드, 루이스, 탄소양이온을 형성하는 화합물, 알콕사이드 및 아실 할라이드 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. (2) 산소(O₂)를 흡습할 수 있는 알칼리 금속, 알칼리 토금속 또는 다른 금속 (철, 주석, 구리, 망간 산화물, 구리산화물, 포스피트, 포스피니트 음이온을 지닌 염, 페놀, 2차 방향족 아민, 티오에테르 및 알데히드 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 여기서, (1) 또는 (2)에 해당하는 재료에 포함된 금속 입자는 10nm ~ 500nm의 이내의 크기를 가질 수 있다.
- <109> 흡습층(362) 형성시 유기 금속 화합물 용액을 이용할 경우 유기바인더 베이스 물질(수분 이송층)로 사용되는 재료로는 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리에테라이미드(PEI), 폴리아미드(PA), 셀룰로즈 아세테이트(CA), 셀룰로오즈 트리아세테이트(TCA), 폴리실록산, 폴리비닐 알코올(PVA), 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), 폴리에틸렌 글리콜(PEG), 폴리프로필렌 글리콜(PPG), 폴리비닐 아세테이트(PVAC), 폴리옥시메틸렌(POM), 폴리(에틸렌 비닐 알코올) 공중합체(EVAL, EVOH), 폴리(아미드-에킬렌 옥사이드)공중합체(PA-PEO), 폴리(우레탄-에틸렌 옥사이드) 공중합체(PUR-PEO), 폴리(에킬렌-비닐 아세테이트)공중합체 (EVA, EVAC) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그리고 용매로는 알코올계, 케톤류 등의 극성용매가 가능하며 방향족 탄화수소, 지방족 탄화수소, 지방족 탄화수소계 유기용매 등의 비극성 용매가 사용될 수 있다.
- <110> 위와 같이 유기 금속 화합물 용액을 사용하여 흡습층(362)을 형성할 때, 코팅된 박막은 열처리를 실시하여 축합제를 형성 가능하며 이를 통해 형성된 축합체는 스트레스 완화, 외부 가스 흡습 및 제거 기능을 갖는다.
- <111> 무기층(361, 363)은 재료에 따라 서브 픽셀 상에 화학기상증착(CVD), 스퍼터링(sputtering), 에버포레이션(evaporation) 중 어느 하나의 방법을 이용하여 형성할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 무기층(361, 363)은 무기산화물 또는 무기질화물 등을 사용할 수 있다. 일례로, 무기층(361, 363)은 산화 실리콘(SiO₂), 실리콘 산화 질화물(SiO_xN_y), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 탄화 실리콘 산화물(SiO_xC_y), 산화 알루미늄(Al₂O₃), 인듐 틴 옥사이드(ITO), 산화 아연(ZnO_x), 알루미늄 산화 아연(Al-ZnO_x) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <112> 도 14를 참조하면, 이상과 같이 형성된 유기전계발광표시장치는 서브 픽셀을 밀봉하도록 기관(310)과 이격 대향 배치된 밀봉기관(380)을 더 포함할 수 있으며, 기관(310)과 밀봉기관(380)은 접착부재(370)에 의해 밀봉될 수 있다. 접착부재(370)는 기관(310)과 밀봉기관(380)의 외곽에 위치하는 제1접착부재(371)와, 제1접착부재(371)보다 내측에 위치하며 기관(310)과 밀봉기관(380)의 전면에 형성된 제2접착부재(372)를 포함할 수 있다. 여기서, 제1접착부재(371)로는 엠티 실란트를 사용할 수 있고, 제2접착부재(372)로는 투명한 전면 실란트를 사용할 수 있지만 이에 한정되지 않는다.
- <113> <제4실시예>
- <114> 도 15는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 16은 도 15의 F영역의 확대도이며, 도 17은 멀티보호막의 일 예시도 이며, 도 18은 멀티보호막의 다른 예시도 이다.
- <115> 도 15를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관(410)을 포함할 수 있다. 또한, 기관(410) 상에 위치하는 서브 픽셀(450)을 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀(450)을 덮도록 위치하고 무기층과

무기층 사이에 적어도 하나의 흡습층이 개재된 멀티보호막(460)을 포함하되, 무기층 및 흡습층은 N(2 이상의 정수)개로 형성될 수 있다.

- <116> 기판(410) 상에 위치하는 서브 픽셀(450)은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터와, 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드를 포함할 수 있다.
- <117> 도 16에 도시된 서브 픽셀(450)은 앞서 도 7을 참조하여 설명한 바와 같은 구조로 형성될 수 있다. 이와 같은 서브 픽셀(450)의 상부에는 서브 픽셀(450)을 덮도록 멀티보호막(460)이 위치한다.
- <118> 이하, 도 17 및 도 18을 참조하여 멀티보호막(460)에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- <119> 도 17을 참조하면, 멀티보호막(460)은 흡습층(462, 464)을 사이에 두고 무기층(461, 463, 465)이 교번하여 적층된다. 일례로, 멀티보호막(460)은 서브 픽셀을 덮도록 무기층(461), 흡습층(462), 무기층(463), 흡습층(464) 및 무기층(465) 순으로 적층될 수 있다.
- <120> 흡습층(462, 464)은 재료에 따라 디핑(dipping), 스핀 코팅(spin coating), 스프레이 코팅(spray coating), 디스펜싱(dispensing), 스크린 프린팅(screen printing) 방식 중 어느 하나로 형성될 수 있으나 방법은 이에 한정되지 않는다.
- <121> 흡습층(462, 464)의 두께(d1, d2)는 $0.05\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ 일 수 있다. 흡습층(462, 464)의 두께(d1, d2)가 $0.05\mu\text{m}$ 이상으로 형성되면, 흡습층(462, 464)을 감싸고 있는 무기층(461, 463, 465)으로 침투된 수분이나 산소 등을 흡습하여 서브 픽셀이 열화되거나 수명이 저하하는 문제를 해결할 수 있다. 그리고 흡습층 흡습층(462, 464)의 두께(d1, d2)가 $1000\mu\text{m}$ 이하로 형성되면, 서브 픽셀로부터 형성된 빛의 투과율이 저하하지 않는 범위 내에서 흡습층 흡습층(462, 464)을 감싸고 있는 무기층(461, 463, 465)으로 침투된 수분이나 산소 등을 더욱 효과적으로 흡습할 수 있다.
- <122> 이러한 흡습층(462, 464)은 폴리비닐 알코올(Polyvinyl alcohol) 또는 유기 금속 화합물로 형성될 수 있다. 여기서, 흡습층(462, 464)에 접착재가 포함된 경우 무기층(461, 464) 상에 붙일 수 있고, 이와 달리, 흡습층(462, 464)에 접착재가 포함되지 않는 경우 열을 가하여 연신하는 형태로 무기층(461, 464) 상에 접착될 수 있다.
- <123> 한편, 흡습층(462, 464) 중 하부에 위치하는 제1흡습층(462)의 두께(d1)와 상부에 위치하는 제2흡습층(464)의 두께는 같거나 다를 수 있다. 실시예의 일례로, 외부로부터 침투되는 수분이나 산소 등의 침투량을 고려했을 때 제1흡습층(462)의 두께(d1)보다 제2흡습층(464)의 두께(d2)를 더 두껍게 할 수 있다.
- <124> 이러한 흡습층(462, 464)이 유기 금속(Organic metal)화합물로 형성된 경우 유기 금속 화합물은, 화학식 $M(OR)_a$ 로 표현되는 화합물이며, M은 제2족, 제3족 또는 제4족 원소 중 어느 하나로 이루어지고, R1은 치환된 또는 치환되지 않은 1가의 사슬형 탄화수소기, 1가의 지방족 고리형 탄화수소기, 단일 고리나 여러 고리의 1가 방향족 또는 헤테로 방향족 탄화수소기 중 어느 하나로 이루어지며, a는 M이 제2족 원소인 경우 정수 2, a는 M이 제3족 원소인 경우 정수 3, a는 M이 제4족 원소인 경우 정수 4일 수 있다.
- <125> 한편, 흡습층(462, 464) 형성시 유기 금속 화합물 용액을 서브 픽셀 상에 도포한 후 열 또는 자외선(UV) 중 하나 이상을 사용하여 축합제를 형성할 경우 다음의 (1) 또는 (2) 중 하나 이상의 재료를 포함할 수 있다. (1) 수분(H₂O)을 흡습할 수 있는 제올라이트, 실리카, 알루미늄, 알칼리금속 산화물, 알칼리토 금속 산화물, 니켈 아연 카드뮴 산화물, 염화물, 퍼클로레이트, 술페이트, 에폭사이드, 루이스, 탄소양이온을 형성하는 화합물, 알콕사이드 및 아실 할라이드 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. (2) 산소(O₂)를 흡습할 수 있는 알칼리 금속, 알칼리 토금속 또는 다른 금속 (철, 주석, 구리, 망간 산화물, 구리산화물, 포스피트, 포스피니트 음이온을 지닌 염, 페놀, 2차 방향족 아민, 티오에테르 및 알데히드 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 여기서, (1) 또는 (2)에 해당하는 재료에 포함된 금속 입자는 10nm ~ 500nm의 이내의 크기를 가질 수 있다.
- <126> 흡습층(462, 464) 형성시 유기 금속 화합물 용액을 이용할 경우 유기바인더 베이스 물질(수분 이송층)로 사용되는 재료로는 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리에테르이미드(PEI), 폴리아미드(PA), 셀룰로즈 아세테이트(CA), 셀룰로즈 트리아세테이트(TCA), 폴리실록산, 폴리비닐 알코올(PVA), 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), 폴리에틸렌 글리콜(PEG), 폴리프로필렌 글리콜(PPG), 폴리비닐 아세테이트(PVAC), 폴리옥시메틸렌(POM), 폴리(에틸렌 비닐 알코올) 공중합체(EVAL, EVOH), 폴리(아미드-에틸렌 옥사이드)공중합체(PA-PEO), 폴리(우레탄-에틸렌 옥사이드) 공중합체(PUR-PEO), 폴리(에틸렌-비닐 아세테이트)공중합체 (EVA, EVAC) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그리고 용매로는 알코올계, 케톤류 등의 극성용매가 가능하며 방향족 탄화수소, 지방족 탄화수소, 지방족탄화수소계 유기용매 등의 비극성 용매가 사용될 수 있다.

- <127> 위와 같이 유기 금속 화합물 용액을 사용하여 흡습층(462, 464)을 형성할 때, 코팅된 박막은 열처리를 실시하여 축합제를 형성 가능하며 이를 통해 형성된 축합체는 스트레스 완화, 외부 가스 흡습 및 제거 기능을 갖는다.
- <128> 무기층(461, 463, 465)은 재료에 따라 서브 픽셀 상에 화학기상증착(CVD), 스퍼터링(sputtering), 에버포레이션(evaporation) 중 어느 하나의 방법을 이용하여 형성할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 무기층(461, 463, 465)은 무기산화물 또는 무기질화물 등을 사용할 수 있다. 일례로, 무기층(461, 463, 465)은 산화 실리콘(SiO_2), 실리콘 산화 질화물(SiO_xNy), 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 탄화 실리콘 산화물(SiO_xCy), 산화 알루미늄(Al_2O_3), 인듐 틴 옥사이드(ITO), 산화 아연(ZnO_x), 알루미늄 산화 아연(Al-ZnO_x) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <129> 이상 본 발명의 각 실시예는 흡습층이 포함된 멀티보호막을 적용하여 소자의 열화를 방지함과 아울러 소자의 수명을 연장할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 더 나아가, 본 발명의 각 실시예는 소자의 수명 향상뿐만 아니라 양산성과 소자의 수명 연장이라는 두 가지 측면을 동시에 만족할 수도 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 각 실시예는 제조공정시 소자에 결함을 야기할 수 있는 파티클 발생물을 최소화함과 아울러, 소자를 유연하게 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.
- <130> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

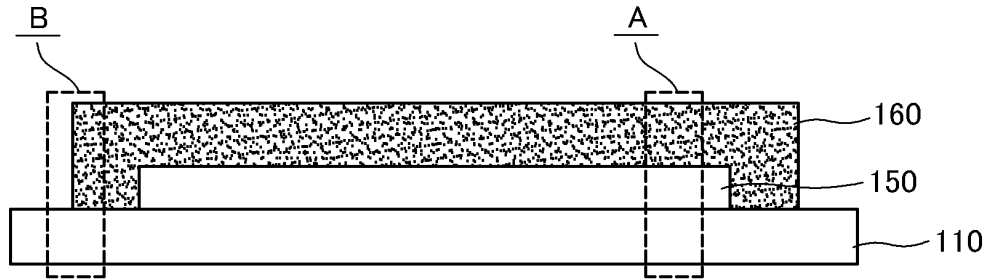
도면의 간단한 설명

- <131> 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도.
- <132> 도 2는 도 1의 A영역의 확대도.
- <133> 도 3은 멀티보호막의 일 예시도.
- <134> 도 4는 멀티보호막의 다른 예시도.
- <135> 도 5는 도 6의 B영역의 확대도.
- <136> 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도.
- <137> 도 7은 도 6의 C영역의 확대도.
- <138> 도 8은 멀티보호막의 일 예시도.
- <139> 도 9는 멀티보호막의 다른 예시도.
- <140> 도 10은 도 6의 D영역의 확대도.
- <141> 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도.
- <142> 도 12는 도 11의 E영역의 확대도.
- <143> 도 13은 멀티보호막의 일 예시도.
- <144> 도 14는 멀티보호막의 다른 예시도.
- <145> 도 15는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 단면도.
- <146> 도 16은 도 15의 F영역의 확대도.
- <147> 도 17은 멀티보호막의 일 예시도.
- <148> 도 18은 멀티보호막의 다른 예시도.
- <149> <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>
- <150> 110, 210, 310, 410: 기판 112, 212, 312, 412: 게이트

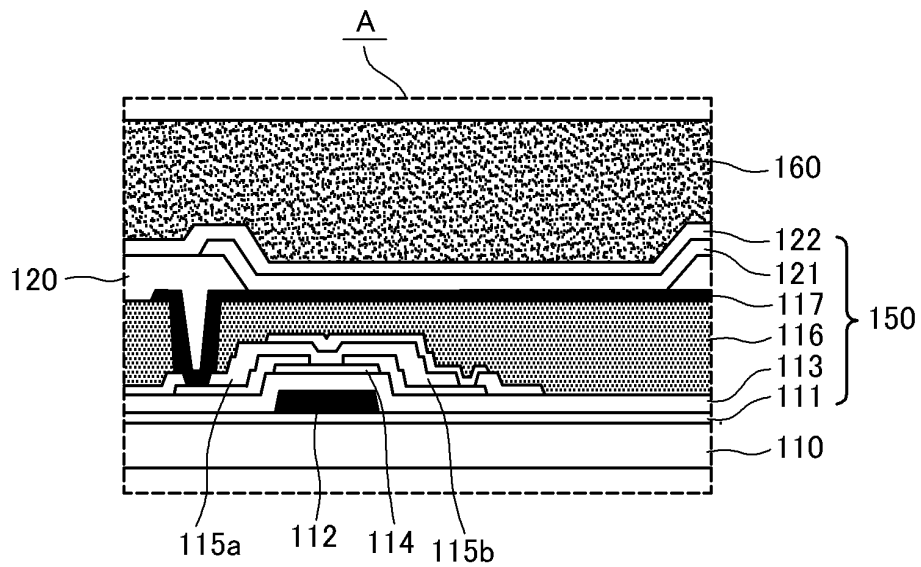
<151>	113, 213, 313, 413: 제1절연막	117, 217, 317, 417: 제1전극
<152>	120, 220, 320, 420: 뱅크층	121, 221, 321, 421: 유기 발광층
<153>	122, 222, 322, 422: 제2전극	150, 250, 350, 450: 서브 픽셀
<154>	160, 260, 360, 460: 멀티보호막	

도면

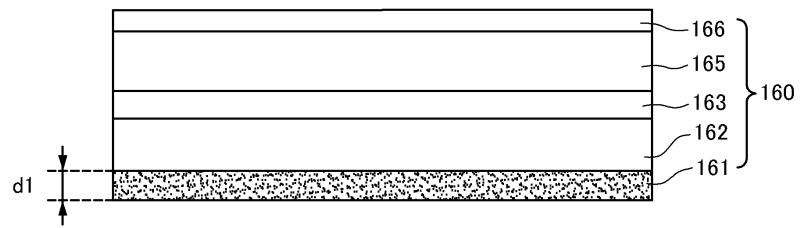
도면1



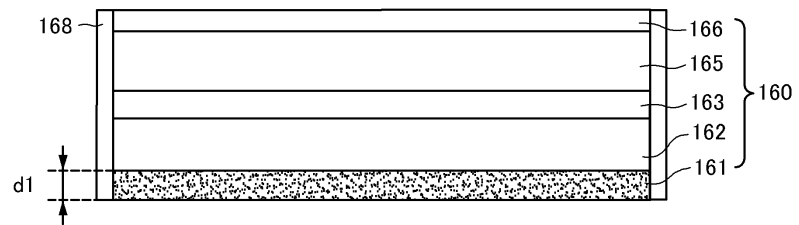
도면2



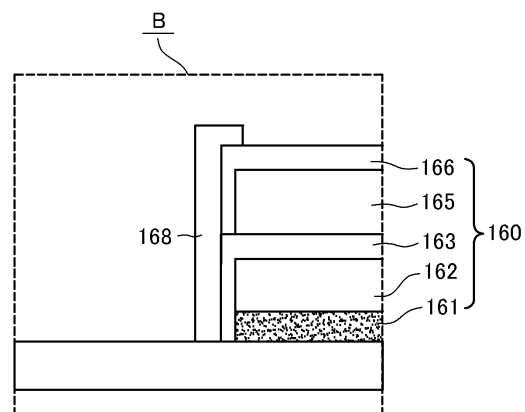
도면3



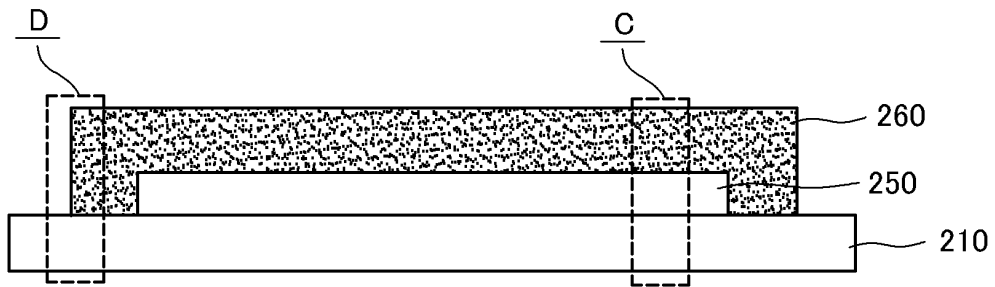
도면4



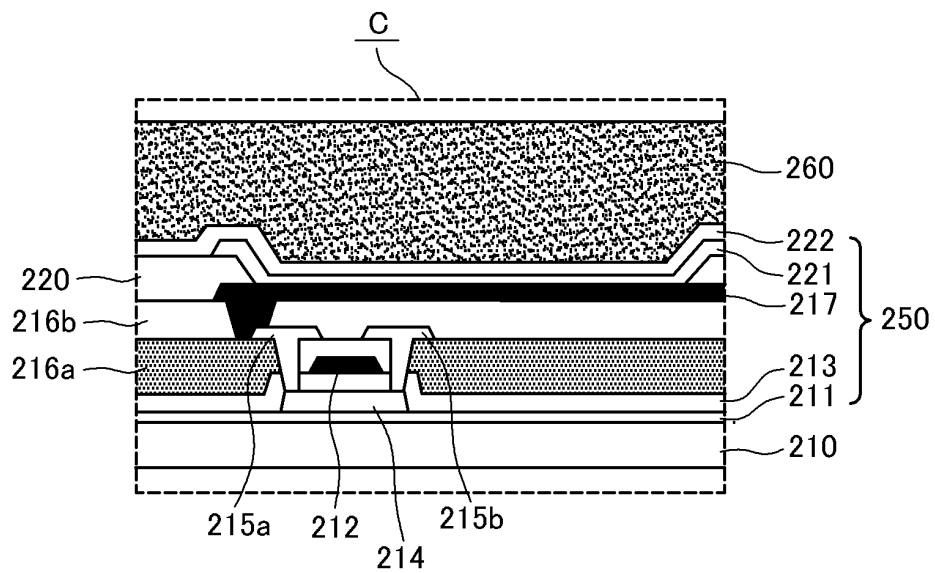
도면5



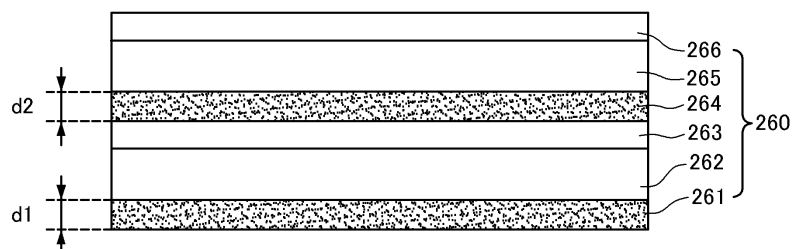
도면6



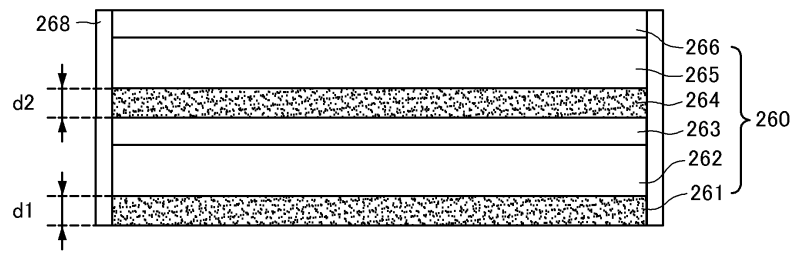
도면7



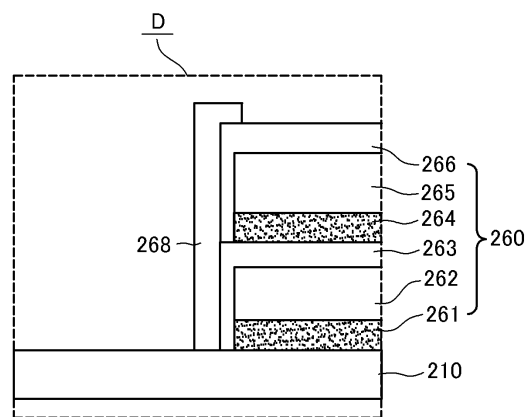
도면8



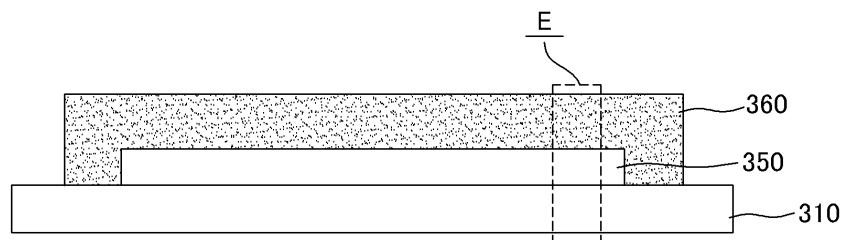
도면9



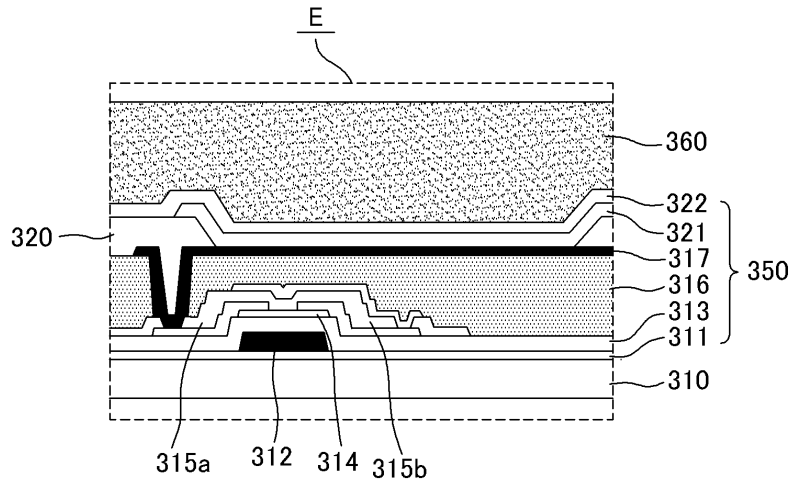
도면10



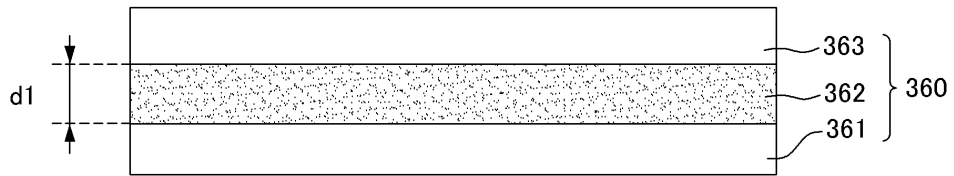
도면11



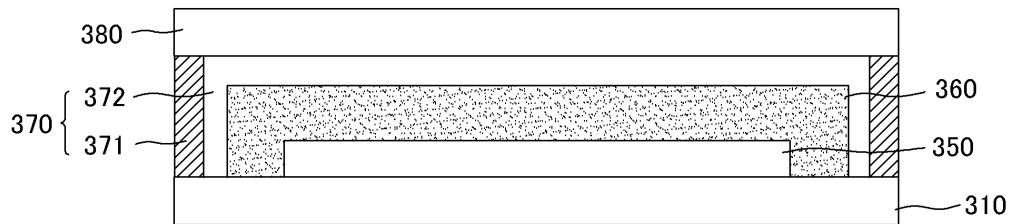
도면12



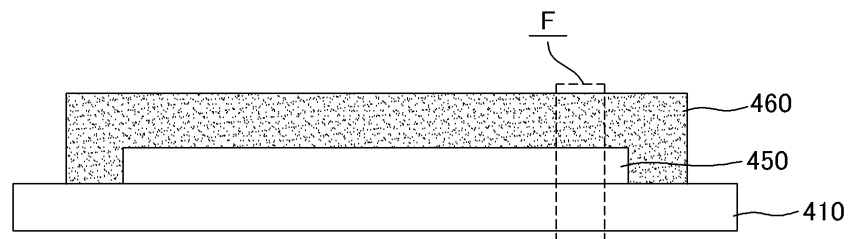
도면13



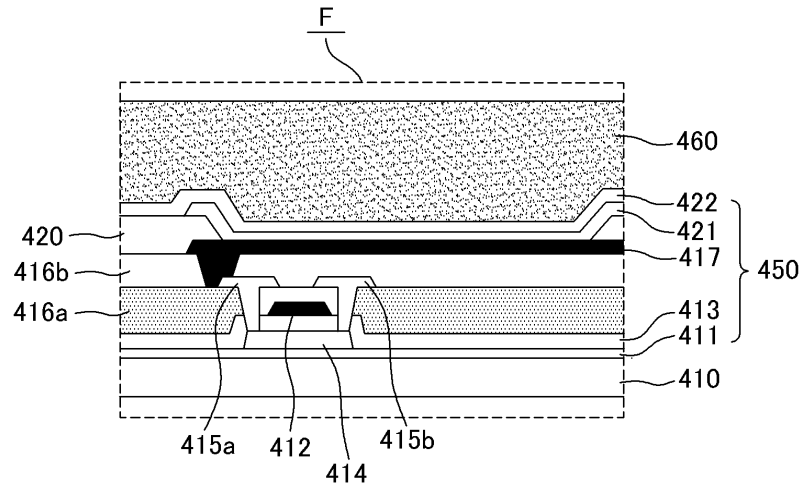
도면14



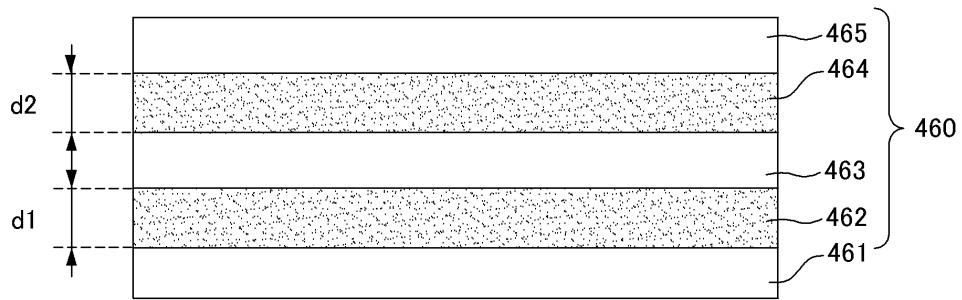
도면15



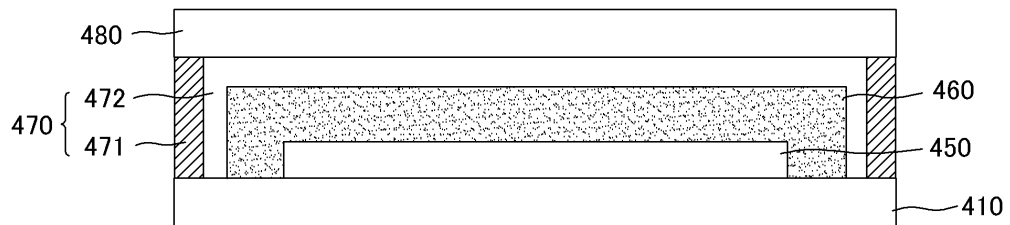
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020090122870A	公开(公告)日	2009-12-01
申请号	KR1020080107320	申请日	2008-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JEON AE KYUNG 전애경 LEE JONG KYUN 이종균 LEE JAE YOON 이재윤 YOO CHOONG KEUN 유충근 KIM JONG SUNG 김종성		
发明人	전애경 이종균 이재윤 유충근 김종성		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L21/02282 H01L27/3211 H01L51/0011 H01L51/5246 H01L2224/83951 H01L2251/558		
优先权	1020080048798 2008-05-26 KR		
其他公开文献	KR101307553B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机电致发光显示装置，包括位于基板上的子像素：基板和多保护膜，其中在定位时允许至少一个吸湿层以覆盖子像素和有机层和无机层交替并层压有机层。有机电致发光显示装置，保护膜和吸湿层。

