



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0078246

(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0167466

(22) 출원일자 2013년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박종현

경기도 고양시 일산서구 후곡로 36, 401동 1502호
(일산동, 후곡마을4단지아파트)

(74) 대리인

박장원

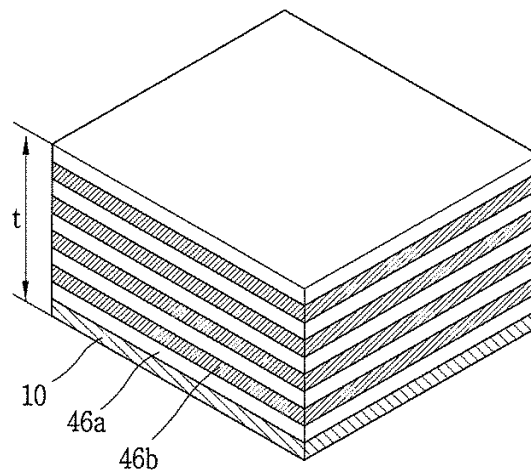
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 보호물질, 이를 구비한 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 공정이 단순화되고 결합력이 향상되며, 얇은 두께로 형성할 수 있는 유기전계발광 표시소자용 보호물질에 관한 것으로, 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자가 공유결합을 형성하는 블록 공중합체; 및 상기 블록 공중합체에 혼합된 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체로 구성되며, 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자는 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비로 혼합되어 판형상 구조를 형성하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자가 공유결합을 형성하는 블록 공중합체; 및

상기 블록 공중합체에 혼합된 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체로 구성되며,

상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자는 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비로 혼합되어 판형상 구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자용 보호물질.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자의 부피비는 0.45:0.55-0.55:0.45인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자용 보호물질.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 소수성 고분자는 폴리이소프렌(polyisoprene:PI) 또는 폴리스티렌(polystyrene:PS)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자용 보호물질.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 친수성 기능기를 갖는 고분자는 PDMS(Polydimethylsiloxane) 또는 PEO(Polyethylene oxide)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자용 보호물질.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체는 Al_2O_3 및 $Al(OBu(s))_3$ 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자용 보호물질.

청구항 6

더미영역 및 표시영역을 포함하는 기관;

상기 기관의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터;

상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극;

상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부;

상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극; 및

더미영역 및 표시영역에 형성된 제1 및 제2보호층으로 구성되며,

상기 제2보호층은 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자가 공유결합을 형성하는 블록 공중합체와, 상기 블록 공중합체에 혼합된 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체로 구성되고, 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자는 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비로 혼합되어 판형상 구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 기관은 연성기관인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 연성기관은 폴리이미드로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2보호층 위에 형성된 접착층; 및

상기 접착층에 의해 제2보호층에 접착되는 보호필름을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는,

반도체층;

상기 반도체층이 형성된 기판에 형성된 제1절연층;

제1절연층 위에 형성된 게이트전극;

상기 게이트전극을 덮도록 기판위에 형성된 제2절연층; 및

제2절연층 위에 형성된 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 제1보호층은 무기물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1보호층은 SiO_2 , SiNx , Al_2O_3 로 이루어진 일군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 13

제6항에 있어서, 상기 제2보호층은 수백nm의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제2보호층은 800nm의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 15

제6항에 있어서, 상기 제2보호층은 수십층의 고분자유기층 및 무기층이 교대로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 16

제6항에 있어서, 상기 기판은 연성기판인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 17

표시영역 및 더미영역을 포함하는 기판을 제공하는 단계;

상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 표시영역의 화소영역에 화소전극을 형성하는 단계;

상기 표시영역의 화소영역에 광을 발광하는 유기발광부를 형성하는 단계;

상기 유기발광부 위에 공통전극을 형성하는 단계;

더미영역 및 표시영역에 제1보호층을 형성하는 단계;

소수성 고분자 및 친수성 기능을 갖는 고분자는 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비로 혼합하여 블록 공중합체를 형성하는 단계;

상기 블록 공중합체와 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체를 용매에 혼합하여 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체를 형성하는 단계; 및

상기 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체를 제1보호층이 형성된 기판에 도포하여 수십층의 고분자 유기층 및 무기층이 교대로 배치되는 제2보호층을 형성하는 단계로 구성된 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 도포된 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체를 어닐링하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 어닐링은 상온 또는 80℃의 온도에서 30-60분 동안 실행되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 20

제17항에 있어서, 소수성 고분자는 폴리이소피렌(polyisoprene:PI) 또는 폴리스티렌(polystene:PS)을 포함하고 친수성 기능기를 갖는 고분자는 PDMS(Polydimethylsiloxane) 또는 PEO(Polyethylene oxide)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 용매는 PGMEA(Propylene Glycol Mnomethyl Ether Acetate) 또는 톨루엔인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 22

제17항에 있어서, 상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계는,

반도체층을 형성하는 단계;

상기 반도체층이 형성된 기판에 제1절연층을 형성하는 단계;

제1절연층 위에 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트전극을 덮도록 기판 위에 제2절연층을 형성하는 단계; 및

제2절연층 위에 소스전극 및 드레인전극을 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 23

제17항에 있어서, 상기 기판을 제공하는 단계는 모기판에 연성기판을 부착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 연성기판을 모기판으로부터 분리하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 유기전계발광 표시소자 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 성막특성이 좋은 보호물질 및 이를 구비한 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시소자들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시소자는 액정표시소자, 전계방출 표시소자, 플라즈마 디스플레이패널 및 유기전계발광 표

시소자 등이있다.

- [0003] 이러한 평판표시소자들 중 플라즈마 디스플레이는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 액정표시소자는 반도체 공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, 액정표시소자는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학 소자들에 의해 광 손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.
- [0004] 이에 비하여, 전계발광 표시소자는 발광층의 재료에 따라 무기전계발광 표시소자와 유기전계발광 표시소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기전계발광 표시소자는 유기전계발광 표시소자에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R(Red), G(Green), B(Blue)의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기전계발광 표시소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 현재 활발하게 연구되고 있다.
- [0005] 한편, 근래 휴대성 및 사용상의 편의를 위해 플라스틱 기판과 같은 연성기판을 사용하여 연성 표시소자가 제안되고 있다. 그러나, 이러한 연성 기판을 유기전계발광 표시소자에 적용하는 경우, 표시소자의 상부기판 역시 연성의 보호필름 등으로 이루어지기 때문에 유기전계발광 표시소자의 상부방향으로부터 수분이나 공기 등의 불순물이 용이하게 침투하는 문제가 있었다. 이러한 수분이나 공기와 같은 불순물이 침투하게 되면, 유기전계발광 표시소자에 불량 발생하고 수명이 단축되는 문제가 있었다.
- [0006] 이러한 문제를 해결하기 위해, 유기발광부 위에 보호층을 형성하여 수분이 유기발광부로 침투하는 것을 방지하지만, 이 구조의 경우 효율적인 수분침투방지를 위해서는 유기보호층 및 무기보호층을 교대로 형성해야만 한다. 따라서, 수차례의 반복되는 보호층 형성공정에 의해 제조공정이 증가하게 되어 비용이 증가하고 수율이 저하될 뿐만 아니라 복수의 보호층에 의해 유기전계발광 표시소자의 두께가 증가하는 문제도 있었다. 특히, 복수의 보호층은 진공중에서 진행되므로, 복수의 층 각각을 형성하기 위해, 환경을 진공상태로 만들어야만 하기 때문에, 제조공정이 대폭 지연되어 수율이 저하되는 문제가 있었다.
- [0007] 더욱이, 근래 연성 기판을 이용한 휘어지는 유기전계발광 표시소자가 활발하게 연구되고 있는데, 상기와 같이 보호층이 복수의 층으로 형성되는 경우, 두꺼운 두께에 의해 기판이 휘어질 때 스트레스가 보호층에 발생하여 보호층에 크랙이 발생하게 되며, 그 결과 크랙을 통해 수분이 유기전계발광 표시소자의 내부로 침투하게 되는 문제도 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 자기조립에 의해 복수의 층을 형성할 수 있는 보호물질과 상기 보호물질로 이루어져 두께를 대폭 감소할 수 있는 보호층을 구비한 유기전계발광 표시소자 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 유기전계발광 표시소자용 보호물질은 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 가진 고분자가 공유결합을 형성하는 블록 공중합체; 및 상기 블록 공중합체에 혼합된 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체로 구성되며, 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자는 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비로 혼합되어 관형상 구조를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 소수성 고분자는 폴리이소피렌(polyisoprene:PI) 또는 폴리스티렌(polystene:PS)을 포함하고 친수성 기능기를 갖는 고분자는 PDMS(Polydimethylsiloxane) 또는 PEO(Polyethylene oxide)를 포함하며, 상기 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체는 Al_2O_3 및 $Al(Obu(s))_3$ 를 포함한다.
- [0011] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자는 더미영역 및 표시영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터; 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극; 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극; 및 더미영역 및 표시영역에 형성된 제1 및 제2보호층으로 구성되며, 상기 제2보호층은 소수성

고분자 및 친수성 기능기를 가진 고분자가 공유결합으로 연결되는 블록 공중합체와, 상기 블록 공중합체에 혼합된 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체로 구성되고, 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자는 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비로 혼합되어 판형상 구조인 것을 특징으로 한다.

[0012] 그리고, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자 제조방법은 표시영역 및 더미영역을 포함하는 기판을 제공하는 단계; 상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 표시영역의 화소영역에 화소전극을 형성하는 단계; 상기 표시영역의 화소영역에 광을 발광하는 유기발광부를 형성하는 단계; 상기 유기발광부 위에 공통전극을 형성하는 단계; 더미영역 및 표시영역에 제1보호층을 형성하는 단계; 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자는 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비로 혼합하여 블록 공중합체를 형성하는 단계; 상기 블록 공중합체와 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체를 용매에 혼합하여 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체를 형성하는 단계; 및 상기 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체를 제1보호층이 형성된 기판에 도포하여 수십층의 고분자 유기층 및 무기층이 교대로 배치되는 제2보호층을 형성하는 단계로 구성된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에서는 고분자유기층과 무기층이 수십층 교대로 형성되므로, 유기전계발광 표시소자의 보호층으로 사용되는 경우, 외부로부터의 수분침투를 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

[0014] 또한, 본 발명의 금속 블록공중합체 및 알콕사이드계의 무기질 전구체 박막은 한번의 도포공정에 의해 수십층의 고분자유기층과 무기층이 교대로 형성되므로, 진공하에서 유기물과 무기물을 수차례 교대로 형성하는 종래에 비해 보호층 형성공정을 최대한 단순화할 수 있게 되어, 제조효율을 대폭적으로 향상시킬 수 있게 된다.

[0015] 더욱이, 금속 블록공중합체 및 알콕사이드계의 무기질 전구체 박막은 그 두께가 수백nm에 불과하기 때문에, 수 μm -수십 μm 단위로 형성되는 종래의 보호층에 비해 그 두께를 대폭 감소할 수 있게 된다. 따라서, 유기전계발광 표시소자를 제작했을 때 박형의 표시소자의 제작이 가능하게 되며, 특히 연성의 유기전계발광 표시소자에 적용될 경우 두께 감소에 의해 보호층에 인가되는 스트레스를 대폭 감소할 수 있게 되어, 스트레스에 의한 보호층의 크랙 발생을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 실린더 형상의 블록 공중합체의 나타내는 도면.

도 2는 본 발명에 따른 형성된 판형상의 블록 공중합체의 구조를 나타내는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 수십층의 고분자유기층과 무기층으로 이루어진 금속 알콕사이드 함유 블록 공중합체의 구조를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 개략적 나타내는 평면도.

도 5는 도 4의 단면도로서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 도면.

도 6a-도 6f는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0018] 본 발명에서는 공정이 단순화되고 성막특성이 보호층을 구비한 유기전계발광 표시소자를 제공한다. 특히, 종래의 수분 침투를 방지하기 위해, 본 발명에서는 유기발광부의 상부에 형성되는 보호층을 새로운 물질로 형성함으로써, 공정을 단순화하고 성막특성을 향상시킬 수 있게 된다.

[0019] 본 발명에서는 상기와 같은 새로운 물질로서, 블록 공중합체(block copolymer)와 금속 알콕사이드(metal alkoxide)계의 무기질 전구체의 하이브리드물질을 사용한다.

[0020] 상기 블록 공중합체는 자기조립특성을 갖는 물질로서, 공유결합으로 연결된 두 개 또는 그 이상의 고분자사슬로 구성되어 있기 때문에, 고분자 블렌드에서와 같이 이중 성분간의 비상용성과 열역학적 에너지를 최소화하기 위하여 상분리가 일어나게 된다. 하지만 고분자혼합의 경우와는 달리, 구성성분이 공유결합으로 서로 연결되어 있기 때문에 구성 성분이 서로 연결되어 있는 매우 균일한 미세상분리(cro-phase separation)된 미세 도메인(Micro-domain)을 형성하고 그 결과 고분자 사슬 크기에 해당하는 5~50 nm 수준의 나노구조를 형성할 수 있게

되어 유기전계발광 표시소자의 보호물질로서 사용할 수 있게 된다.

[0021] 상기와 같은 블록 공중합체와 금속 알콕사이드계의 혼합물질은 수십 층의 복수의 층으로 형성되고 그 두께는 수 백nm의 두께이기 때문에, 이 물질을 유기전계발광 표시소자의 보호층으로 사용하는 경우 복수의 층에 의한 수분 침투방지의 효과와 수백nm에 의한 보호층의 두께 저감효과를 얻을 수 있게 되는데, 이러한 블록 공중합체를 이용한 보호층 형성방법을 좀더 구체적으로 설명한다.

[0022] 블록 공중합체 제조

[0023] ① 소수성을 갖는 고분자 및 친수성을 갖는 고분자를 준비한다.

[0024] 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기(Hydrophilic Functional Group)를 갖는 고분자 중에서 하나의 고분자는 유리전이온도가 상온 보다 낮고 다른 고분자의 유리전이온도는 상온보다 높도록 하여 상온에서 안정된 박막을 형성하도록 한다.

[0025] 이때, 상분리의 힘이 매우 큰 소수성 고분자와 친수성 기능기(Hydrophilic Functional Group)를 가지는 고분자가 열역학적 에너지를 최소화하기 위해서 스스로 자기 조립하여 수 나노미터 내지 수십 나노미터 크기의 공유결합으로 연결된 매우 균일한 미세상전이된 미세도메인을 형성하여 박막을 형성한다.

[0026] 이때, 상기 소수성 고분자로는 폴리이소프렌(polyisoprene:PI) 또는 폴리스티렌(polystyrene:PS)이 사용될 수 있고 친수성 기능기를 갖는 고분자로는 PDMS(Polydimethylsiloxane) 또는 PEO(Polyethylene oxide)를 사용할 수 있다.

[0027] ② 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자를 혼합하여 PS-b-PEO, PI-b-PEO, PS-b-PDMS, PI-b-PDMS와 같은 블록공중합체를 형성한다. 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자를 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비, 바람직하게는 0.45:0.55-0.55:0.44의 부피비로 혼합하는 것이 바람직하며, 이때 형성된 블록 공중합체의 분자량은 5-100kg/mol이다.

[0028] 상기와 같은 부피비로 상기 소수성 고분자의 친수성 기능기를 갖는 고분자를 혼합함에 따라 혼합된 고분자가 자기조립하여 도 1a에 도시된 실린더형의 구조에서 도 1b에 도시된 바와 같은 판형상(lamella) 구조로 변경된다.

[0029] 일반적으로, 블록 공중합체는 두 개의 성분으로 구성된 선형이종 블록공중합체가 구성성분간의 상대적 비에 따라 구형, 실린더, 나선, 판형상 및 반전형상의 구조로 형성되는 것이 알려져 있다. 본 발명에서는 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자를 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비, 바람직하게는 0.45:0.55-0.55:0.44의 부피비로 혼합함에 따라 수십층의 판형상의 구조를 갖는 블록 공중합체를 형성할 수 있게 된다. 이때, 상기 블록 공중합체의 한 블록의 표면에너지는 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이하이다.

[0030] 블록 공중합체와 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체의 하이브리드물질의 제조

[0031] 제작된 PS-b-PEO, PI-b-PEO, PS-b-PDMS, PI-b-PDMS 등의 블록공중합체와 금속알콕사이드계의 무기질 전구체를 용매에 용해한다. 이때, 상기 금속알콕사이드계의 무기질 전구체로는 Al_2O_3 및 $\text{Al}(\text{OBu}(\text{s}))_3$ 등이 사용될 수 있다. 또한 용매로는 PGMEA(Propylene Glycol Mnomethyl Ether Acetate) 또는 톨루엔 등을 사용할 수 있다.

[0032] 블록 공중합체와 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체의 하이브리드물질의 도포

[0033] 상기와 같이 제작된 블록 공중합체와 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체의 하이브리드물질을 기판에 도포한 후, 상온 또는 80°C 의 온도에서 30-60분 동안 어닐링을 진행한다.

[0034] 어닐링에 의해 블록 공중합체에 미세상분리(micro-phase separation)이 진행되어, 블록 공중합체가 판형상의 복수의 층으로 형성된다. 이때, PS-b-PEO, PI-b-PEO, PS-b-PDMS, PI-b-PDMS 등의 블록공중합체는 소수성 및 친수성 기능기를 갖는 고분자로 이루어지기 때문에, 금속알콕사이드계의 무기질 전구체가 혼합되면 상기 금속알콕사이드계의 무기질 전구체는 소수성 고분자 또는 친수성 기능기를 갖는 고분자와만 화학적으로 결합되기 때문에, 한번의 코팅공정에 의해 제작된 물질을 도포하여 블록공중합체를 복수의 층으로 이루어진 판형상으로 형성하는 경우, 상기 금속알콕사이드계 무기질이 블록공중합체의 판형상 층 사이에 배치된다.

- [0035] 도 3은 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체가 포함된 블록 공중합체로 이루어진 층구조를 나타내는 도면이다.
- [0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 이 구조에서는 블록 공중합체의 고분자유기층(46a)이 기판(10) 위에 복수층으로 형성되며, 고분자유기층(46a) 사이에 금속 알콕사이드계의 무기질로 이루어진 무기층(46b)이 형성된다. 즉, 고분자유기층(46a)과 무기층(46b)이 교대로 형성된다.
- [0037] 이때, 고분자유기층(46a)과 무기층(46b)의 갯수는 함유되는 블록공중합체 및 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체의 함유량에 따라 달라지며, 형성된 막의 두께(t)는 수백nm, 구체적으로는 약 800nm의 두께이다.
- [0038] 상기와 같은 구조의 박막에서는 고분자유기층(46a)과 무기층(46b)의 반복하여 형성되므로, 유기전계발광 표시소자의 보호층으로 사용되는 경우, 외부로부터의 수분침투를 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [0039] 또한, 본 발명의 금속 블록공중합체 및 알콕사이드계의 무기질 전구체 박막은 한번의 도포공정에 의해 수십층의 고분자유기층(46a)과 무기층(46b)이 교대로 형성되므로, 진공하에서 유기물과 무기물을 수차례 교대로 형성하는 종래에 비해 보호층 형성공정을 최대한 단순화할 수 있게 되어, 제조효율을 대폭적으로 향상시킬 수 있게 된다.
- [0040] 더욱이, 금속 블록공중합체 및 알콕사이드계의 무기질 전구체 박막은 그 두께가 수백nm에 불과하기 때문에, 수 μm -수십 μm 단위로 형성되는 종래의 보호층에 비해 그 두께를 대폭 감소할 수 있게 된다. 따라서, 유기전계발광 표시소자를 제작했을 때 박형의 표시소자의 제작이 가능하게 된다.
- [0041] 특히, 이러한 박형의 보호층은 연성 유기전계발광 표시소자의 제작을 가능하게 한다. 일반적으로 보호층의 두께가 증가함에 따라 보호층이 휘어지는 경우, 두께에 의해 보호층에 인가되는 스트레스가 증가하게 되는데, 이러한 스트레스의 증가는 보호층의 파손을 야기하여 보호층에 크랙이 발생하는 중요한 원인이 되며, 이 크랙을 통해 유기발광부에 수분이 침투하게 되어 유기전계발광 표시소자가 불량으로 된다.
- [0042] 그러나, 본 발명에서는 보호층이 수백nm로 형성되기 때문에, 연성 유기전계발광 표시소자에 적용되어, 기판이 보호층이 휘어지는 경우에도 얇은 두께로 인해 스트레스가 최소화되어 스트레스에 의한 크랙의 발생을 방지할 수 있게 된다.
- [0043] 본 발명에서는 수십층의 고분자유기층(46a)과 무기층(46b)이 교대로 형성되는데, 이러한 유기층과 무기층의 배열은 물리적, 기계적 원인이 아니라 화학적인 결합에 기인한다. 즉, 고분자유기층(46a) 사이에 배치된 무기층(46b) 표면의 분자는 고분자유기층(46a) 표면의 분자와 완전하게 화학적으로 결합되어 있다. 반면에 종래 유기전계발광 표시소자에서는 별도의 공정에 의해 무기층과 유기층의 교대로 형성된다. 즉, 유기층과 무기층 사이가 화학적으로 결합되는 것이 아니라 물리적으로 서로 접촉하게 된다.
- [0044] 따라서, 종래 유기전계발광 표시소자에 의해 본 발명의 금속 블록공중합체 및 알콕사이드계의 무기질 전구체 박막의 고분자유기층(46a)과 무기층(46b)의 계면특성이 월등히 향상된다.
- [0045] 이하에서는 상기금속 알콕사이드계의 무기질 전구체가 포함된 블록 공중합체가 적용된 실제 유기전계발광 표시소자에 대해 상세히 설명한다.
- [0046] 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자를 개략적으로 나타내는 평면도이다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시패널(101)은 서로 수직으로 교차하는 복수의 게이트라인(102) 및 데이터라인(103)에 의해 정의되는 복수의 화소영역이 형성된 표시영역(P)과, 상기 표시영역(P)의 외곽에 배치되어 게이트패드나 데이터패드 등이 배치되는 더미영역(D)으로 이루어진다.
- [0048] 표시영역(P)은 실제 화상이 구현되는 곳으로, 복수의 화소영역이 형성되며, 상기 화소영역은 수평방향으로 배열되는 복수의 게이트라인(102)과 수직방향으로 배열되는 복수의 데이터라인(103)에 의해 정의된다. 또한, 각각의 화소영역 내에는 파워라인(P)이 상기 데이터라인(103)과 평행하게 배열되어 있다.
- [0049] 각각의 화소 내부에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동박막트랜지스터(Td), 캐패시터(C) 및 유기발광소자(E)가 구비된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극은 게이트라인(102)에 연결되어 있고 소스전극은 데이터라인(103)에 연결되어 있으며, 드레인전극은 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 연결되어 있다. 또한, 상기 구동트랜지스터(Td)의 소스전극은 파워라인(P)에 연결되어 있고 드레인전극은 발광소자(E)에 연결되어 있다.
- [0050] 도면에는 도시하지 않았지만, 더미영역(D)에는 게이트라인(102) 및 데이터라인(103)과 연결되는 복수의 게이트패드 및 데이터패드가 형성된다.

- [0051] 이러한 구성의 유기전계발광 표시소자에서 외부로부터 게이트라인(102)에 통해 주사신호가 입력되면 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극에 신호가 인가되어 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 구동한다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 구동함에 따라 외부로부터 데이터라인(103)을 통해 입력되는 데이터신호가 소스전극 및 드레인전극을 통해 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 입력되어 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동하게 된다.
- [0052] 이때, 상기 파워라인(P)에는 전류가 흐르며, 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동함에 따라 파워라인(P)의 전류가 소스전극 및 드레인전극을 통해 발광소자(E)에 인가된다. 이때, 상기 구동박막트랜지스터(Td)를 통해 출력되는 전류는 게이트전극과 드레인전극 사이의 전압에 따라 크기가 달라진다.
- [0053] 발광소자(E)는 유기발광소자로서 상기 구동박막트랜지스터(Td)를 통해 전류가 입력됨에 따라 발광하여 영상을 표시한다. 이때, 발광되는 광의 세기는 인가되는 전류의 세기에 따라 달라지므로, 상기 전류의 세기를 조절함으로써 광의 세기를 조절할 수 있게 된다.
- [0054] 도 5는 도 4의 단면도로서, 실제 유기전계발광 표시소자의 구조를 구체적으로 나타내는 도면이다. 일반적으로 유기전계발광 표시소자는 적색광, 녹색광 및 청색광을 발광하는 R,G,B의 복수의 화소로 이루어져 있지만, 도면에서는 설명의 편의를 위해 패널의 표시영역의 최외곽 화소와 더미영역만을 도시하였다.
- [0055] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자(201)는 복수의 화소가 형성되어 실제 화상을 구현하는 표시영역과 표시영역의 외곽에 형성되어 외부로부터 인가되는 신호를 표시부 내에 전달하는 패드가 형성되는 더미영역으로 이루어진다.
- [0056] 플라스틱과 같은 연성 무질로 이루어진 연성기관(210)의 표시부에는 구동박막트랜지스터가 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 구동박막트랜지스터는 R,G,B화소영역에 각각 형성되며, 기관(210) 위에 형성된 버퍼층(222)과, 상기 버퍼층(222) 위에 R,G,B 화소영역에 형성된 반도체층(212)과, 상기 반도체층(212)이 형성된 기관(210) 전체에 걸쳐 형성된 제1절연층(223)과, 상기 제1절연층(223) 위에 형성된 게이트전극(211)과, 상기 게이트전극(211)을 덮도록 기관(210) 전체에 걸쳐 형성된 제2절연층(224)과, 상기 제1절연층(223) 및 제2절연층(224)에 형성된 콘택홀을 통해 반도체층(212)과 접촉하는 소스전극(214) 및 드레인전극(215)으로 구성된다.
- [0057] 버퍼층(222)은 단일층 또는 복수의 층으로 이루어질 수 있으며, 상기 반도체층(212)은 결정질 실리콘 또는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 투명산화물반도체로 형성할 수 있으며, 중앙영역의 채널층과 양측면의 도핑층으로 이루어져 소스전극(214) 및 드레인전극(215)이 상기 도핑층과 접촉한다.
- [0058] 상기 게이트전극(211)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금 등의 금속으로 형성될 수 있으며, 제1절연층(223) 및 제2절연층(224)은 SiO₂나 SiNx와 같은 무기절연물질로 이루어진 단일층 또는 SiO₂ 및 SiNx으로 이루어진 이중의 층으로 이루어질 수 있다. 또한, 소스전극(214) 및 드레인전극(215)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금으로 형성할 있다.
- [0059] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 더미영역에는 구동박막트랜지스터의 게이트전극(211)에 주사신호를 인가하는 게이트패드와 화소전극에 신호를 인가하는 데이터패드가 형성된다.
- [0060] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 기관(210)에는 제3절연층(226)이 형성되고 그 위에 화소전극(120)이 형성된다. 상기 제3절연층(226)은 SiO₂와 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제3절연층(226) 위에는 기관(210)을 평탄화시키기 위한 오버코트층(overcoat layer)이 형성될 수도 있다.
- [0061] 표시영역내의 화소영역에 각각 형성되는 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215) 상부의 제3절연층(226)에는 콘택홀(229)이 형성되어, 상기 제3절연층(226) 위에 형성되는 화소전극(220)이 상기 콘택홀(229)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215)과 전기적으로 접속된다. 상기 화소전극(220)은 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등과 같은 금속으로 이루어지고 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215)을 통해 외부로부터 화상신호가 인가된다.
- [0062] 표시영역 내의 상기 제3절연층(226) 위의 각 화소영역의 경계에는 뱅크층(228)이 형성된다. 상기 뱅크층(228)은 일종의 격벽으로서, 각 화소영역을 구획하여 인접하는 화소영역에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다. 또한, 상기 뱅크층(228)은 콘택홀(229)의 일부를 채우기 때문에 단차를 감소시키며, 그 결과 유기발광부의 형성시 과도한 단차에 의한 유기발광부에 불량이 발생하는 것을 방지한다. 상기 뱅크층(228)은 외곽영역에도 일부 연장되어 형성된다.
- [0063] 뱅크층(228) 사이의 화소전극(220) 위에는 유기발광부(225)가 형성된다. 상기 유기발광부(225)는 각각 적색광을

발광하는 R-유기발광층, 녹색광을 발광하는 G-유기발광층, 청색광을 발광하는 B-유기발광층을 포함한다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 유기발광부(225)에는 유기발광층 뿐만 아니라 유기발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기발광층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층이 형성될 수도 있을 것이다.

[0064] 또한, 유기발광층은 백색광을 발광하는 백색 유기발광층으로 형성될 수도 있다. 이 경우, 백색 유기발광층의 하부, 예를 들어 절연층(224) 위의 R,G,B 서브화소영역에는 각각 R,G,B 컬러필터층이 형성되어 백색 유기발광층에서 발광되는 백색광을 적색광, 녹색광, 청색광으로 변환시킨다. 이러한 백색 유기발광층은 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 유기물질이 혼합되어 형성되거나 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 발광층이 적층되어 형성될 수 있다.

[0065] 상기 표시부의 유기발광부(225) 위에는 공통전극(230)이 형성된다. 상기 공통전극(230)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 산화금속물질로 이루어진다.

[0066] 이때, 상기 공통전극(230)이 유기발광부(225)의 애노드이고 화소전극(220)이 캐소드로서, 공통전극(230)과 화소전극(220)에 전압이 인가되면, 상기 화소전극(220)으로부터 전자가 유기발광부(225)로 주입되고 공통전극(230)으로부터는 정공이 유기발광부(225)로 주입되어, 유기발광층내에는 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 소멸(decay)함에 따라 발광층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 에너지 차이에 해당하는 광이 발생하게 되어 외부(도면에서 공통전극(230)의 상부방향)로 출사하게 된다.

[0067] 더미영역 및 표시영역의 공통전극(230) 상부 및 뱅크층(228) 상부, 제3절연층(226) 상부에는 기판(210) 전체에 걸쳐서 제1보호층(passivation layer; 241)이 형성된다. 상기 제1보호층(241)은 SiO_2 , SiNx , Al_2O_3 와 같은 무기물질로 형성된다.

[0068] 또한, 상기 제1보호층(241) 위에는 제2보호층(244)이 형성된다. 상기 제2보호층(244)은 도 3에 도시된 구조의 보호층으로서, 금속 블록공중합체 및 알콕사이드계의 무기질 전구체로 이루어진 복수의 고분자유기층과 무기층이 교대로 배치된다. 이때, 상기 제2보호층(244)은 수백nm의 두께로 형성된다.

[0069] 상기 제2보호층(244) 위에는 접착제가 도포되어 접착층(246)이 형성되며, 그 위에 보호필름(248)이 배치되어, 상기 접착층(246)에 의해 보호필름(248)이 부착된다.

[0070] 상기 접착제로는 부착력이 좋고 내열성 및 내수성이 좋은 물질이라면 어떠한 물질을 사용할 수 있지만, 본 발명에서는 주로 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 리버과 같은 열경화성 수지를 사용한다. 이때, 상기 접착층(246)은 약 5-100 μm 의 두께로 도포되며, 약 80-170도의 온도에서 경화된다. 또한, 상기 접착제로서 광경화성 수지를 사용할 수도 있으며, 이 경우 접착층에 자외선과 같은 광을 조사함으로써 접착층(246)을 경화시킨다.

[0071] 상기 접착층(246)은 기판(210) 및 보호필름(248)을 함착할 뿐만 아니라 상기 유기전계발광 표시소자 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 봉지제의 역할도 한다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에서 도면부호 246의 용어를 접착제라고 표현하고 있지만, 이는 편의를 위한 것이며, 이 접착층을 봉지제라고 표현할 수도 있을 것이다.

[0072] 상기 보호필름(248)은 접착층(246)을 봉지하기 위한 봉지캡(encapsulation cap)으로서, PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름, PEN(Polyethylene Naphthalate)필름 또는 PI(Polyimide)필름 등과 같은 보호필름으로 이루어질 수 있다.

[0073] 상기 보호필름(248) 상부에는 편광판(249)이 부착될 수 있다. 상기 편광판(249)은 유기전계발광 표시소자로부터 발광된 광은 투과하고 외부로부터 입사되는 광은 반사하지 않도록 하여, 화질을 향상시킨다.

[0074] 도 6a-도 6h는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다. 이때, 도면은 단면도로서, 표시영역 및 더미영역을 포함한다. 또한, 도면에서는 휘어질 수 있는 연성기판을 이용한 연성 유기전계발광 표시소자의 제조방법에 대해 설명하고 있지만, 이는 본 발명의 일례를 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 연성 유기전계발광 표시소자 뿐만 아니라 휘지 않는 일반적인 유기전계발광 표시소자에도 적용 가능하다.

[0075] 우선, 도 6a에 도시된 바와 같이, 폴리이미드(PI)와 같은 플라스틱물질로 이루어진 기판(210)을 유리 등으로 이루어진 대면적의 모기관(280)에 접착제 등에 의해 부착한다.

- [0076] 그 후, 상기 기판(210) 위에 무기물질 등으로 이루어진 버퍼층(222)을 형성한다. 이때, 상기 버퍼층(222)을 단일층 또는 복수의 층으로 형성할 수 있다. 이어서, 기판(210) 전체에 걸쳐 투명산화물반도체 또는 결정질 실리콘 등을 CVD(Chemical Vapor Deposition)법에 의해 적층한 후 식각하여 버퍼층(222)위에 반도체층(212)을 형성한다. 이때, 결정질실리콘층은 결정질 실리콘을 적층하여 형성할 수도 있고, 비정질실리콘을 적층한 후 레이저 결정법 등과 같은 다양한 결정법에 의해 비정질물질을 결정화함으로써 형성할 수도 있다. 상기 결정질실리콘층의 양측면에는 n^+ 또는 p^+ 형 불순물을 도핑하여 도핑층을 형성한다.
- [0077] 그 후, 상기 반도체층(212) 위에 CVD(Chemical Vapor Deposition)에 의해 SiO_2 나 SiO_x 와 같은 무기절연물질을 적층하여 제1절연층(223)을 형성한 후, 그 위에 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법(sputtering process)에 의해 적층하고 사진식각방법(photolithography process)에 의해 식각하여, 표시부의 각 화소영역에 게이트전극(211)을 형성한다.
- [0078] 이어서, 상기 게이트전극(211)이 형성된 기판(210) 전체에 걸쳐 CVD법에 의해 무기절연물질을 적층하여 제2절연층(224)을 형성한다.
- [0079] 그 후, 상기 제1절연층(223)과 제2절연층(224)을 식각하여 반도체층이 노출되는 콘택홀을 형성한 후, 기판(210) 전체에 걸쳐 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법에 의해 적층한 후 식각하여, 표시부에 콘택홀을 통해 반도체층(212)과 전기적으로 접속하는 소스전극(214) 및 드레인전극(215)을 형성한다.
- [0080] 이어서, 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 소스전극(214) 및 드레인전극(215)과 제1금속층(224) 및 제2금속층(294)이 형성된 기판(210) 전체에 걸쳐 무기절연물질을 적층하여 제3절연층(226)을 형성하고 일부 영역을 식각하여 표시영역에 콘택홀(229)을 형성한다. 이때, 상기 제3절연층(226)은 SiO_2 를 적층함으로써 형성할 수 있으며 상기 콘택홀(229)에 의해 박막트랜지스터의 드레인전극(215)이 외부로 노출된다.
- [0081] 그 후, 상기 기판(210) 전체에 걸쳐 Ca, Ba, Mg, Al, Ag와 같은 금속을 적층하고 식각하여 표시부에 콘택홀(229)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215)과 접속되는 화소전극(220)을 형성한다.
- [0082] 이어서, 도 6c에 도시된 바와 같이, 표시영역 및 더미영역에 뱅크층(228)을 형성한다. 표시부내의 뱅크층(228)은 각 화소를 구획하여 인접하는 화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하며 콘택홀(229)의 일부를 채워 단차를 감소시키는 역할을 한다. 이때, 상기 뱅크층(228)은 유기절연물질을 적층한 후 식각하여 형성하지만, 무기절연물질 CVD법에 적층하고 식각하여 형성할 수도 있다.
- [0083] 그 후, 상기 화소전극(220) 위의 뱅크층(228) 사이에 유기발광부(225)를 형성하고 뱅크층(228)과 유기발광부(225) 위에 ITO나 IZO와 같은 투명한 도전물질을 스퍼터링법에 의해 적층하고 식각하여 공통전극(230)을 형성한다. 상기 유기발광부(225)는 전자주입층, 전자수송층, 유기발광층, 정공수송층 및 정공주입층을 차례로 적층하고 식각함으로써 형성된다.
- [0084] 상기 설명에서는 뱅크층(228)을 형성하고 그 사이에 유기발광부(225)를 형성하지만, 유기발광부(225)를 먼저 형성하고 뱅크층(228)을 형성할 수도 있다.
- [0085] 이어서, 도 6d에 도시된 바와 같이, 공통전극(221) 상부와 뱅크층(228) 위에 iO_2 , $SiNx$, Al_2O_3 와 같은 무기물질을 CVD법 또는 ALD(Atomic Layer Deposition)법에 의해 적층하여 제1보호층(241)을 형성한다.
- [0086] 그 후, 폴리이소프렌(polyisoprene:PI) 또는 폴리스티렌(polystene:PS)과 같은 소수성 고분자 및 PDMS(Polydimethylsiloxane) 또는 PEO(Polyethylene oxide) 등과 같은 친수성 기능기를 갖는 고분자를 혼합하여 블록공중합체를 형성한 후, PGMEA(Propylene Glycol Mnomethyl Ether Acetate) 또는 톨루엔 등의 용매에 의해 상기 블록 공중합체와 Al_2O_3 및 $Al(OBu(s))_3$ 등의 금속 알콕사이드계의 무기질 전구체를 용해하여 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질을 형성한다.
- [0087] 이때, 상기 소수성 고분자 및 친수성 기능기를 갖는 고분자를 0.4:0.6-0.6:0.4의 부피비, 바람직하게는 0.45:0.55-0.55:0.44의 부피비로 혼합하는 것이 바람직하며, 이때 형성된 블록 공중합체의 분자량은 5-100kg/mol이다.
- [0088] 이어서, 상기와 같이 제작된 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질을 상기 제1보호층(241) 위에 도포한 후, 상온 또는 80℃의 온도에서 30-60분 동안 어닐링하여 도 6e에 도시된 바와 같이, 제2보호층(244)을 형성한다.

다.

- [0089] 이때, 상기 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질은 스핀코팅, 슬롯다이코팅, 슬릿코팅, 잉크젯코팅, 드롭코팅(drop coating), 롤코팅(roll coating) 등과 같이 현재 알려진 모든 코팅방법을 사용할 수 있다.
- [0090] 용매에 용해된 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질을 도포한 후, 어닐링함에 따라 블록 공중합체에 미세상분리(micro-phase separation)이 진행되어, 블록 공중합체가 판형상의 복수의 층으로 형성된다. 이때, PS-b-PEO, PI-b-PEO, PS-b-PDMS, PI-b-PDMS 등의 블록공중합체는 소수성 및 친수성 기능기를 갖는 고분자로 이루어지기 때문에, 금속알콕사이드계의 무기질 전구체가 혼합되면 상기 금속알콕사이드계의 무기질 전구체는 소수성 고분자 또는 친수성 기능기를 갖는 고분자와만 화학적으로 결합되기 때문에, 블록 공중합체의 유기층 사이에 상기 금속알콕사이드계 무기질층이 배치되는 판형상의 복수의 층이 형성된다.
- [0091] 상기 제1보호층(241)은 용매에 의해 용해된 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질이 유기발광부(225)로 침투하는 것을 방지한다. 상술한 바와 같이, 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질은 용매에 용해되어 도포된 후 30-60분 동안 어닐링되어 용매성분이 제거된다. 따라서, 용매를 포함하는 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질이 유기발광부(225) 위에 도포되는 경우, 일정 시간 동안 잔류하는 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질의 용매성분이 유기발광부(225)로 용매성분이 침투할 수 있게 되어 유기전계발광 표시소자에 불량 이 발생한다.
- [0092] 본 발명에서는 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질을 도포하기 전에 무기물질로 이루어진 제1보호층(241)을 형성함으로써 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질에 포함된 용매성분이 유기발광부(225)로 침투하는 것을 차단한다.
- [0093] 그 후, 도 6f에 도시된 바와 같이, 상기 제2보호층(244) 위에 접착제를 적층하여 접착층(246)을 형성하며 그 위에 보호필름(248)을 위치시키고 압력을 인가하여 보호필름(248)을 접착시킨다. 이때, 상기 접착제로는 열경화성 수지 또는 광경화성 수지를 사용할 수 있다. 열경화성 수지를 사용하는 경우 보호필름(248)의 접착후 열을 인가하고, 광경화성 수지를 사용하는 경우 보호필름(248)의 접착후 광을 조사하여 접착층(246)을 경화시킨다. 이어서, 상기 보호필름(248) 위에 편광판(249)을 부착하고 모기관(280)을 연성기관(210)으로부터 분리함으로써 연성 유기전계발광 표시소자를 완성한다.
- [0094] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질을 한번의 공정에 의해 도포하여 유기층과 무기층이 교대로 반복하는 수십층의 보호층을 형성함으로써 유기전계발광 표시소자에 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있게 된다. 따라서, 종래에 비해 공정을 단순화할 수 있을 뿐만 아니라 두께를 대폭 감소할 수 있고 복수의 유기층과 무기층 사이의 계면특성이 향상되므로, 연성 표시소자에 적용할 경우 기관의 휘어짐에 의한 스트레스에 의해 보호층이 파손되는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [0095] 한편, 상술한 상세한 설명에서는 특정 구조의 유기전계발광 표시소자가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 특정한 구조의 유기전계발광 표시소자에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 상술한 유기전계발광 표시소자에서는 광이 상부방향, 즉 보호필름을 통해 출사되는 구조가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 구조에만 한정되는 것이 아니라 광이 하부방향, 즉 기관을 통해 출사되는 구조도 적용될 수 있을 것이다. 이 경우, 화소전극으로는 투명한 도전물질이 사용되고 공통전극으로는 불투명한 금속이 사용될 수 있다.
- [0096] 또한, 상세한 설명에서는 구동박막트랜지스터의 구조 역시 탑게이트(top gate)구조로 이루어져 있지만, 바텀게이트(bottom gate)구조도 가능하며, 다른 다양한 구조의 박막트랜지스터를 적용할 수 있다.
- [0097] 그리고, 상술한 상세한 설명에서는 연성기관을 이용한 연성 유기전계발광 표시소자에 대해 설명하고 있지만, 본 발명의 연성 유기전계발광 표시소자에만 한정되는 것이 아니라 휘지 않는 유기전계발광 표시소자에도 적용할 수 있을 것이다.
- [0098] 다시 말해서, 상세한 설명에서는 기관, 구동박막트랜지스터의 구조, 전극구조 및 유기발광부의 구조가 특정 구조로 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 특정 구조에만 한정되는 것이 아니라 다양한 구조에 적용되는 것이다. 즉, 본 발명에서는 유기발광부의 상부에 형성되어 유기발광부로 침투하는 수분을 차단하는 보호층을 금속 알콕사이드계 함유 블록 공중합체 물질을 형성할 수 있다면, 현재 알려진 모든 구동박막트랜지스터의 구조, 전극구조 및 유기발광부의 구조가 적용될 수 있을 것이다.

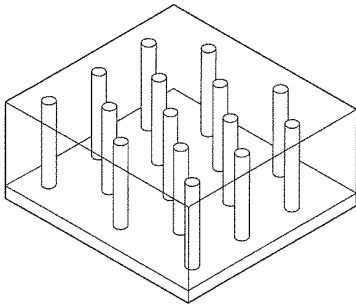
부호의 설명

[0099]

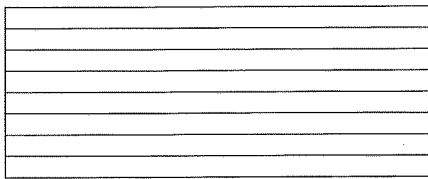
210 : 기관 220 : 화소전극
 222 : 버퍼층 223, 124, 126 : 절연층
 225 : 유기발광부 228 : बैं크층
 230 : 공통전극 141, 144 : 보호층
 280 : 모기관

도면

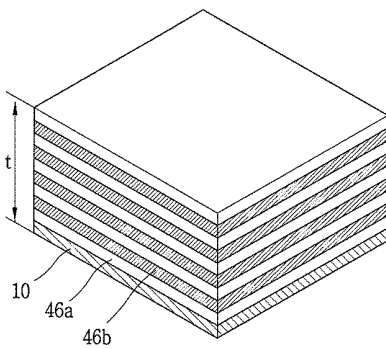
도면1



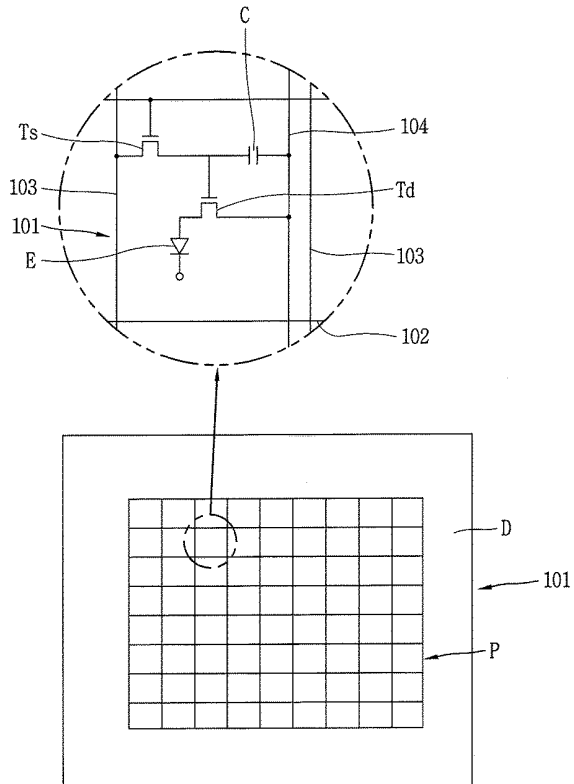
도면2



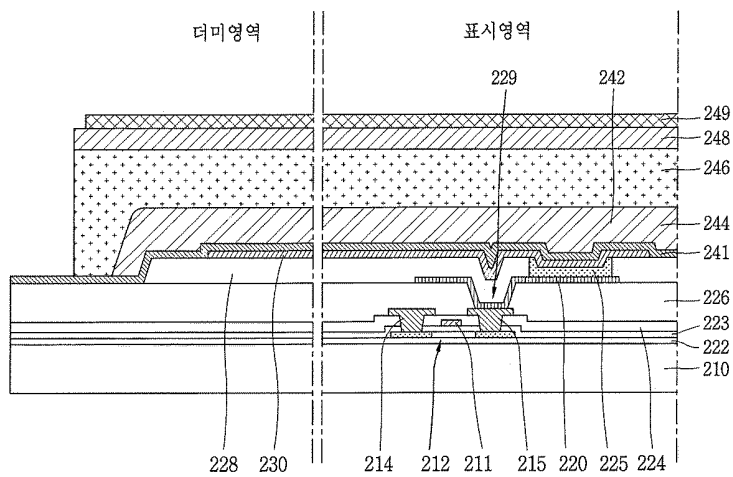
도면3



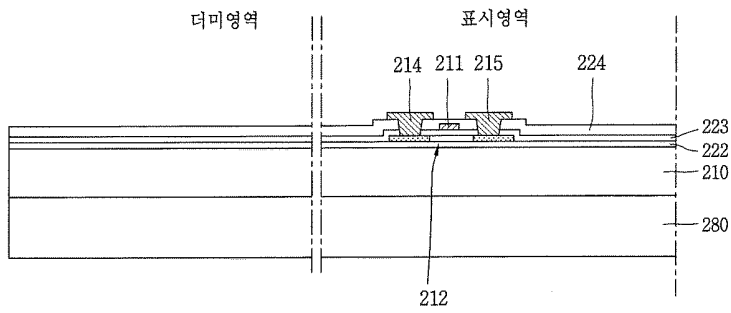
도면4



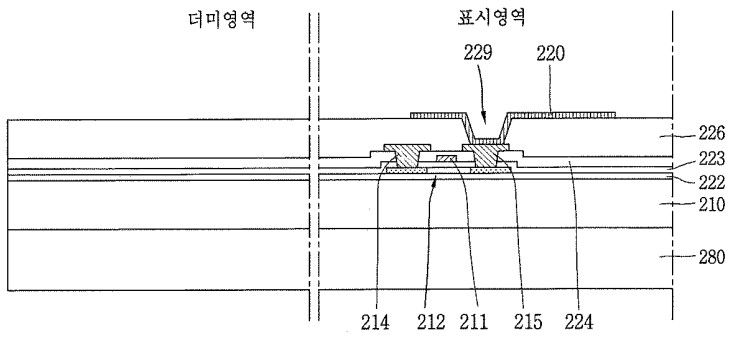
도면5



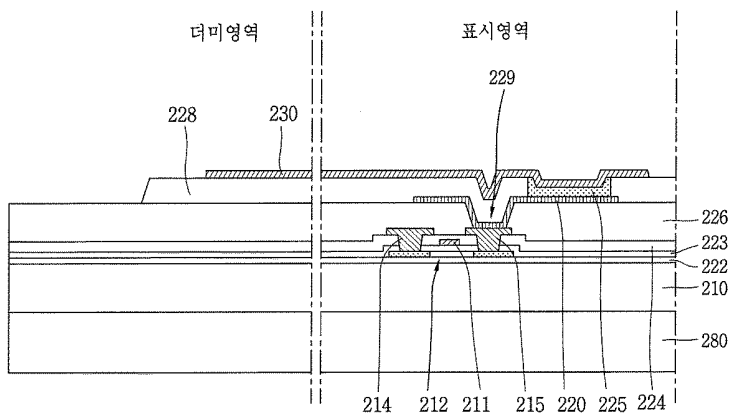
도면6a



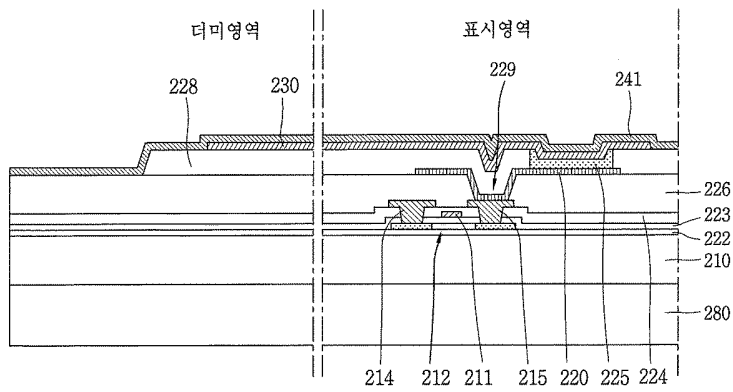
도면6b



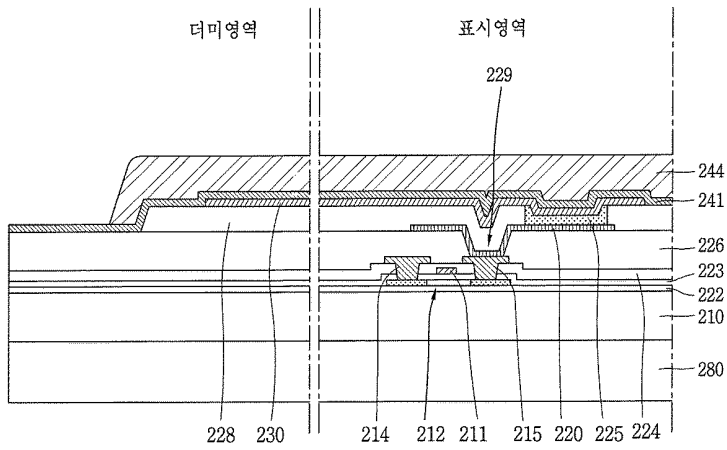
도면6c



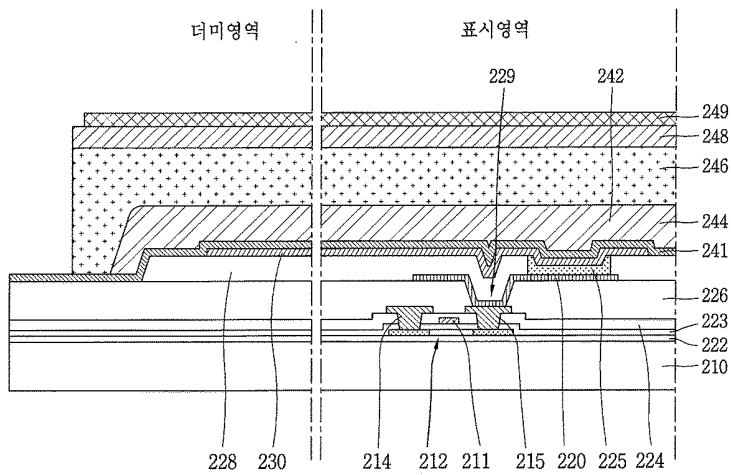
도면6d



도면6e



도면6f



专利名称(译)	标题：保护材料，具有该保护材料的有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150078246A	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	KR1020130167466	申请日	2013-12-30
[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	PAKR JONG HYUN 박종현		
发明人	박종현		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5256 H01L27/3262		
代理人(译)	박장원		
其他公开文献	KR102101203B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于有机电致发光器件的保护材料，用于简化工艺，改善结合力并具有薄的厚度。它包含嵌段共聚物，该嵌段共聚物是具有疏水和亲水官能团的聚合物的共价键；和与嵌段共聚物混合的金属醇盐的无机前体。具有疏水性和亲水性官能团的聚合物以0.4 : 0.6-0.6 : 0.4的体积比混合并具有板状。COPYRIGHT KIPO 2015

