



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0141272
(43) 공개일자 2016년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 22/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0076366
(22) 출원일자 2015년05월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
백승한
경기도 부천시 계남로 60 2243동 1402호 (상동,진달래마을)
배효대
경기도 파주시 번영로 55, 113동 303호(금촌동, 새꽃마을아파트)
(74) 대리인
특허법인네이트

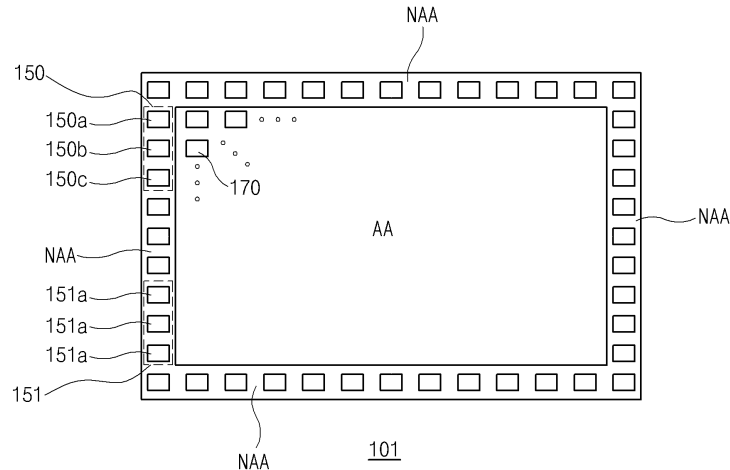
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광다이오드의 유기층의 두께를 정확히 측정할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하기 위하여, 표시영역과 비표시영역으로 구분된 기판과, 표시영역의 기판 상에 적층된 제1전극, 다수의 유기층 및 제2전극을 포함하는 유기전계발광다이오드와, 제1 및 제2전극을 포함하고 비표시영역 내의 서로 다른 두께를 갖는 더미패턴들을 구비하는 제1더미패턴 구역을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3274 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

윤경재

경상북도 포항시 남구 축항로 19-7, 105호 (해도동,
조양타운아파트)

김수진

경상남도 고성군 거류면 당동해안길 14-12

명세서

청구범위

청구항 1

표시영역과 비표시영역으로 구분된 기관;

상기 표시영역의 상기 기관 상에 적층된 제1전극, 다수의 유기층 및 제2전극을 포함하는 유기전계발광다이오드;
및

상기 제1 및 제2전극을 포함하고, 상기 비표시영역 내의 서로 다른 두께를 갖는 더미패턴들을 구비하는 제1더미
패턴 구역

을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2전극을 포함하고, 상기 비표시영역 내의 서로 동일한 두께를 갖는 더미패턴들을 구비하는 제2
더미패턴 구역

을 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1더미패턴 구역은 상기 제1 및 제2전극 사이에 적층된 하나 이상의 더미유기층을 더 포함하고,

상기 제1더미패턴 구역에는 상기 유기층의 적층 수 만큼 서로 다른 두께를 갖는 더미패턴들을 포함하는 유기전
계발광표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 더미유기층의 두께는,

상기 더미유기층과 동일층에 배치된 상기 유기층의 두께와 동일한 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 더미유기층의 두께는,

상기 더미유기층과 서로 다른층에 배치되며 동일물질로 이루어진 상기 유기층의 두께와 동일한 유기전계발광표
시장치.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 유기층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 더미유기층은 상기 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 또는 전자주입층 중 어느 하나 이상을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 발광층은 적색, 녹색 또는 청색 중 어느 하나의 색을 발광하는 유기물질을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유기층 및 더미유기층은 증착 방식, 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 방식 또는 노즐 프린팅(nozzle printing) 방식으로 적층되는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1전극의 가장자리 상부에 배치되며, 상기 제1전극을 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크를 더 포함하고, 상기 유기층 및 더미유기층은 상기 개구부에 배치되는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1전극의 하부에 배치되며 상기 제1전극과 연결되는 박막트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 특히 유기발광다이오드의 유기층의 두께를 측정하는 더미패턴을 구비한 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재, 플라즈마표시장치(plasma display panel : PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device : LCD),

유기전계발광표시장치(Organic light emitting display device : OLED)와 같은 평판표시장치가 널리 연구되며 사용되고 있다.

- [0003] 위와 같은 평판표시장치 중에서, 유기전계발광표시장치는 자발광소자로서, 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.
- [0004] 또한, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.
- [0005] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0006] 이러한 유기전계발광표시장치는 유기전계발광다이오드의 유기전계발광현상에 의해 영상을 표시하게 된다.
- [0007] 도 1은 일반적인 유기전계발광다이오드의 밴드 다이어그램이다.
- [0008] 도면에 도시한 바와 같이, 유기전계발광다이오드(10)는 애노드전극(11) 및 캐소드전극(15), 이들 전극(11, 15) 사이에 위치하는 정공수송층(hole transport layer : HTL)(13b), 전자수송층(electron transport layer : ETL)(13d), 정공수송층(13b) 및 전자수송층(13d) 사이로 개재된 발광층(emission material layer : EML)(13c)으로 이루어진다.
- [0009] 또한, 발광 효율을 향상시키기 위하여 애노드전극(11) 및 정공수송층(13b) 사이에 정공주입층(hole injection layer : HIL)(13a)이 개재되며, 캐소드전극(15) 및 전자수송층(13d) 사이에 전자주입층(electron injection layer : EIL)(13e)이 개재된다.
- [0010] 이러한 유기전계발광다이오드(10)는 애노드전극(11) 및 캐소드전극(15)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면 애노드전극(11)의 정공과 캐소드전극(15)의 전자가 발광층(13c)으로 수송되어 엑시톤을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이될 때 빛이 가시광선의 형태로 방출된다.
- [0011] 한편, 유기전계발광표시장치의 발광효율 및 수명은 유기전계발광다이오드(10)의 각 유기층(13a~13e)의 두께, 도핑 농도량 등에 의해 결정된다.
- [0012] 특히, 각 유기층(13a~13e)의 두께는 1000 ~ 2000 Å으로 매우 얇아 각 유기층(13a~13e)을 적층하는 과정에서 각 유기층(13a~13e)의 두께가 변화될 수 있다.
- [0013] 따라서, 효율 및 수명이 향상되며 원하는 색상을 정확히 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하기 위해서는 유기전계발광다이오드(10)의 각 유기층(13a~13e)의 두께를 정확히 측정하여야 한다.
- [0014] 이러한 두께 측정 방식에는 접촉 방식과 비접촉 방식으로 나눌 수 있는데, 접촉 방식은 측정정비를 직접 유기전계발광표시장치에 접촉하여 각 유기층(13a~13e)의 두께를 측정하는 방식이고, 비접촉 방식은 각 유기층(13a~13e)에 빛을 조사한 후 그 반사광을 분석하여 각 유기층(13a~13e)의 두께를 측정하는 방식이다.
- [0015] 한편, 접촉 방식은 두께 측정시 유기전계발광표시장치에 손상을 입힐 우려가 있기 때문에 접촉 방식 보다 비접촉 방식이 더 선호되고 있다.
- [0016] 도 2a 내지 도 2c는 종래의 비접촉 방식으로 각 유기층의 두께를 측정하는 방법을 설명하기 위한 것으로, 두께 측정용 기관을 도시한 도면이다.
- [0017] 이하, 설명의 편의상 각 유기층 중 정공주입층(13a), 정공수송층(13b) 및 발광층(13c)의 두께를 측정하는 방법에 대해서만 설명하지만, 전자수송층(13d) 및 전자주입층(13e)의 두께 또한 동일한 방법으로 측정할 수 있다.
- [0018] 종래의 비접촉 방식으로 각 유기층(13a~13c)의 두께를 측정하는 방법은, 먼저, 도 2a에 도시한 바와 같이, 향후 제품화 될 유기전계발광표시장치용 기관(미도시)과 각 유기층(13a~13c)의 두께를 측정하기 위한 별도의 두께측정용 기관(1)을 준비한다.
- [0019] 이후, 두께측정용 기관(1) 상부에 애노드전극(11)이 배치되고, 애노드전극(11) 양측 가장자리 상부에 애노드전극(11)을 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크(19)가 배치된다.
- [0020] 이후, 유기전계발광표시장치용 기관(미도시) 상에 정공주입층(13a) 형성시, 두께측정용 기관(1)의 개구부에 의해 노출된 애노드전극(11) 상부에도 정공주입층(13a)이 형성된다.
- [0021] 이후, 두께측정용 기관(1) 상에 형성된 정공주입층(13a) 상부에만 별도의 제1반사막(49a)을 형성한 후, 제1반

사막(49a) 상부에 빛을 조사하여 정공주입층(13a)의 두께를 측정한다.

- [0022] 다음, 도 2b에 도시한 바와 같이, 유기전계발광표시장치용 기관(미도시)의 정공주입층(13a) 상부에 정공수송층(13b) 형성시, 두께측정용 기관(1)의 정공주입층(13a) 상부에도 정공수송층(13b)을 형성한다.
- [0023] 이후, 두께측정용 기관(1)의 정공수송층(13b) 상부에만 별도의 제2반사막(49b)을 형성한 후, 제2반사막(49b) 상부에 빛을 조사하여 정공주입층(13a) 및 정공수송층(13b)의 두께를 측정한다.
- [0024] 여기서, 정공수송층(13b)의 두께는 측정된 정공주입층(13a) 및 정공수송층(13b)의 두께에서 먼저 측정된 정공주입층(13a)의 두께를 뺀 값이 된다.
- [0025] 다음, 도 2c에 도시한 바와 같이, 유기전계발광표시장치용 기관(미도시)의 정공수송층(13b) 상부에 발광층(13c) 형성시, 두께측정용 기관(1)의 정공수송층(13b) 상부에도 발광층(13c)을 형성한다.
- [0026] 이후, 두께측정용 기관(1)의 발광층(13c) 상부에만 별도의 제3반사막(49c)을 형성한 후, 제3반사막(49c) 상부에 빛을 조사하여 정공주입층(13a), 정공수송층(13b) 및 발광층(13c)의 두께를 측정한다.
- [0027] 여기서, 발광층(13c)의 두께는 측정된 정공주입층(13a), 정공수송층(13b) 및 발광층(13c)의 두께에서 먼저 측정된 정공주입층(13a) 및 정공수송층(13b)의 두께를 뺀 값이 된다.
- [0028] 한편, 제1 내지 제3반사막(49a~49c)은 빛을 반사하는 금속물질 예를 들면, 백금(Pt)으로 이루어질 수 있다.
- [0029] 한편, 제1 내지 제3반사막(49a~49c)에 조사된 빛은 모두 반사되지 않고, 일부의 빛은 제1 내지 제3반사막(49a~49c)을 각각 투과 한다.
- [0030] 이에 따라, 도 2a에 도시한 바와 같이, 제1반사막(49a)을 투과한 빛은 애노드전극(11)에 반사되어 다시 제1반사막(49a)을 투과하게 되고, 이 때 제1반사막(49a)에 반사된 빛과 제1반사막(49a)을 투과한 빛은 서로 간섭을 일으키기 때문에, 정공주입층(13a)의 두께를 정확히 측정할 수 없다.
- [0031] 또한, 도 2b에 도시한 바와 같이, 제2반사막(49b)을 투과한 빛은 정공주입층(13a)에 반사되어 다시 제2반사막(49b)을 투과하게 되고, 이 때 제2반사막(49b)에 반사된 빛과 제2반사막(49b)을 투과한 빛은 서로 간섭을 일으키기 때문에, 정공수송층(13b)의 두께를 정확히 측정할 수 없다.
- [0032] 또한, 도 2c에 도시한 바와 같이, 제3반사막(49c)을 투과한 빛은 정공수송층(13b)에 반사되어 다시 제3반사막(49c)을 투과하게 되고, 이 때 제3반사막(49c)에 반사된 빛과 제3반사막(49c)을 투과한 빛은 서로 간섭을 일으키기 때문에, 발광층(13c)의 두께를 정확히 측정할 수 없다.
- [0033] 이와 더불어, 종래의 비접촉 방식으로 각 유기층(13a~13c)의 두께를 측정하는 방법은 각 유기층(13a~13c)의 두께를 측정하기 위해 별도의 두께측정용 기관(11)과 제1 내지 제3반사막(49a~49c)을 각각 구비하여야 하기 때문에, 각 유기층(13a~13c)의 두께 측정을 위하여 다수의 공정이 필요하게 되고, 공정 시간 및 비용이 상승하게 되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0034] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 유기전계발광다이오드의 유기층의 두께를 정확히 측정하여, 효율 및 수명이 향상되며 원하는 색상을 정확히 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0035] 또한, 유기전계발광표시장치용 기관의 비표시영역에 더미패턴을 구비하여, 단순한 공정으로 유기층의 두께를 측정할 수 있고, 공정 시간 및 비용을 절감할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0036] 진술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 표시영역과 비표시영역으로 구분된 기관과, 상기 표시영역의 상기 기관 상에 적층된 제1전극, 다수의 유기층 및 제2전극을 포함하는 유기전계발광다이오드 및 상기 제1

및 제2전극을 포함하고, 상기 비표시영역 내의 서로 다른 두께를 갖는 더미패턴들을 구비하는 제1더미패턴 구역을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

- [0037] 또한, 상기 제1 및 제2전극을 포함하고, 상기 비표시영역 내의 서로 동일한 두께를 갖는 더미패턴들을 구비하는 제2 더미패턴 구역을 더 포함한다.
- [0038] 또한, 상기 제1더미패턴 구역은 상기 제1 및 제2전극 사이에 적층된 하나 이상의 더미유기층을 더 포함하고, 상기 제1더미패턴 구역에는 상기 유기층의 적층 수 만큼 서로 다른 두께를 갖는 더미패턴들을 포함한다.
- [0039] 또한, 상기 더미유기층의 두께는, 상기 더미유기층과 동일층에 배치된 상기 유기층의 두께와 동일하다.
- [0040] 또한, 상기 더미유기층의 두께는, 상기 더미유기층과 서로 다른층에 배치되며 동일물질로 이루어진 상기 유기층의 두께와 동일하다.
- [0041] 또한, 상기 유기층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함한다.
- [0042] 또한, 상기 더미유기층은 상기 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 또는 전자주입층 중 어느 하나 이상을 포함한다.
- [0043] 또한, 상기 발광층은 적색, 녹색 또는 청색 중 어느 하나의 색을 발광하는 유기물질을 포함한다.
- [0044] 또한, 상기 유기층 및 더미유기층은 증착 방식, 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 방식 또는 노즐 프린팅(nozzle printing) 방식으로 적층된다.
- [0045] 또한, 상기 제1전극의 가장자리 상부에 배치되며, 상기 제1전극을 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크를 더 포함하고, 상기 유기층 및 더미유기층은 상기 개구부에 배치된다.
- [0046] 또한, 상기 제1전극의 하부에 배치되며 상기 제1전극과 연결되는 박막트랜지스터를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0047] 본 발명은 유기전계발광다이오드의 유기층의 두께를 정확히 측정함으로써, 유기전계발광표시장치의 효율 및 수명이 향상되며 원하는 색상을 정확히 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0048] 또한, 단순한 공정으로 유기층의 두께를 측정함으로써 공정 효율성을 향상시킬 수 있고, 공정 시간 및 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0049] 도 1은 일반적인 유기전계발광다이오드의 밴드 다이어그램이다.
- 도 2a 내지 도 2c는 종래의 비접촉 방식으로 각 유기층의 두께를 측정하는 방법을 설명하기 위한 것으로, 두께 측정용 기관을 도시한 도면이다
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하부 발광방식의 유기전계발광표시장치의 평면도이다.
- 도 4는 도3의 화소를 도시한 단면도이다.
- 도 5a는 도3의 제2더미패턴 구역에 구비된 더미패턴을 도시한 단면도이고, 도 5b 내지 도 5d는 도3의 제1더미패턴 구역에 구비된 더미패턴을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0050] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하부 발광방식의 유기전계발광표시장치의 평면도이다.
- [0052] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 표시영역(AA)과, 표시영역(AA)을

둘러싸는 비표시영역(NAA)으로 구분된 기관(101)을 포함한다.

- [0053] 구체적으로, 표시영역(AA)에는 열 및 행을 따라 다수의 화소(170)가 배치되고, 비표시영역(NAA)에는 제1 및 제2 더미패턴 구역(150, 151)이 배치된다.
- [0054] 이 때, 제1더미패턴 구역(150)은 서로 다른 두께를 갖는 더미패턴들(150a~150c)을 구비하고, 제2더미패턴 구역(151)은 서로 동일한 두께를 갖는 더미패턴들(151a)을 구비한다.
- [0055] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 다수의 화소(170)는 유기전계발광현상에 의해 영상을 표시하기 위한 유기전계발광다이오드(E)를 각각 포함한다.
- [0056] 이 때, 제1 및 제2더미패턴 구역(150, 151)에 각각 구비된 더미패턴들(150a~150c, 151a)은 후술할 유기전계발광다이오드(E)의 유기층(도4의 113)의 두께를 측정하기 위한 것이다.
- [0057] 한편, 유기전계발광표시장치는 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉘는데, 하부 발광방식은 안정성 및 공정의 자유도가 높아, 하부 발광방식에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [0058] 이하 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 하부 발광방식을 일 예로 설명하겠다.
- [0059] 도 4는 도3의 화소를 도시한 단면도이다.
- [0060] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 화소(170)는 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 구동 박막트랜지스터(DTr) 및 유기전계발광다이오드(E)를 포함한다.
- [0061] 구체적으로, 구동 박막트랜지스터(DTr)는 반도체층(103), 게이트전극(107), 소스 및 드레인전극(110a, 110b)을 포함한다.
- [0062] 반도체층(103)은 액티브영역(103a)과, 액티브영역(103a) 양측면에 배치된 소스 및 드레인영역(103b, 103c)으로 구성된다.
- [0063] 이 때, 반도체층(103) 상부에 게이트절연막(105)이 배치되고, 게이트절연막(105) 상부에 액티브영역(103b)에 대응하여 게이트전극(107)이 배치되고, 게이트전극(107) 상부에 제1층간절연막(109a)이 배치된다.
- [0064] 또한, 제1층간절연막(109a) 및 게이트절연막(105)은 소스 및 드레인영역(103b, 103c)의 일부를 각각 노출시키는 반도체층 콘택홀(116)을 구비한다.
- [0065] 또한, 제1층간절연막(109a) 상부에는 서로 이격하며 반도체층 콘택홀(116)을 통해 노출된 소스 및 드레인영역(103b, 103c)과 각각 접촉하는 소스 및 드레인 전극(110a, 110b)이 배치된다.
- [0066] 또한, 소스 및 드레인전극(110a, 110b)과 제1층간절연막(109a) 상부에는 제2층간절연막(109b)이 배치되는데, 제2층간절연막(109b)은 드레인전극(110b)을 노출시키는 드레인콘택홀(117)을 구비한다.
- [0067] 도면에는 도시하지 않았지만, 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 동일한 구조로, 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결된다.
- [0068] 또한, 유기전계발광다이오드(E)는 제2층간절연막(109b) 상부에 순차로 적층된 제1전극(111), 유기층(113) 및 제2전극(115)을 포함한다.
- [0069] 도면에는 도시하지 않았지만, 유기층(113)은 정공주입층(hole injection layer : HIL), 정공수송층(hole transport layer : HTL), 발광층(emission material layer : EML), 전자수송층(electron transport layer : ETL) 및 전자주입층(electron injection layer : EIL)이 순차로 적층되어 이루어질 수 있다.
- [0070] 이 때, 발광층(EML)은 적색, 녹색 또는 청색 중 어느 하나의 색을 발광하는 유기물질을 포함한다.
- [0071] 또한, 유기층(113)은 증착 방식, 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 방식 또는 노즐 프린팅(nozzle printing) 방식으로 적층될 수 있다.
- [0072] 또한, 뱅크(119)는 제2층간절연막(109b) 및 제1전극(111)의 가장자리 상부에 배치되며 제1전극(111)을 노출시키는 개구부를 갖는다.
- [0073] 또한, 제1전극(111)은 제2층간절연막(109b)의 드레인콘택홀(117)을 통해 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(110b)과 연결된다.

- [0074] 이 때, 제1전극(111)은 애노드(anode) 전극이고, 제2전극(115)은 캐소드(cathode) 전극이다.
- [0075] 이에 따라, 제1전극(111)은 투명도전성물질로 이루어지고, 제2전극(115)은 불투명도전성물질로 이루어지며, 유기층(113)에서 발광된 빛은 제1전극(111) 방향으로 방출된다.
- [0076] 구체적으로, 제1전극(111)과 제2전극(115)에 소정의 전압이 인가되면, 제1전극(111)으로부터 제공된 정공과 제2전극(115)으로 주입된 전자가 유기층(113)으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루고, 이러한 엑시톤(exciton)이 여기상태에서 기저상태로 천이 될 때 가시광선의 형태로 빛이 방출되며, 이때, 방출된 빛은 투명한 제1전극(111)을 투과하여 화상을 구현하게 된다.
- [0077] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광다이오드(E)의 유기층(113)의 두께를 측정하는 제1 및 제2더미패턴 구역(150, 151)에 구비된 더미패턴들(150a~150c, 151a)에 대해 설명하겠다.
- [0078] 한편, 설명의 편의상 유기층(113)의 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL) 및 발광층(EML)의 두께를 측정하는 방법에 대해서만 설명하지만, 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)의 두께 또한 동일한 방법으로 측정할 수 있다.
- [0079] 또한, 설명의 편의상 제1더미패턴 구역(150)에 구비된 더미패턴들(150a~150c) 보다 제2더미패턴 구역(151)에 구비된 더미패턴(151a)을 먼저 설명하겠다.
- [0080] 도 5a는 도 3의 제2더미패턴 구역(151)에 구비된 더미패턴(151a)을 도시한 단면도이다.
- [0081] 도면에 도시한 바와 같이, 제2더미패턴 구역(151)에 배치된 더미패턴(151a)은 비표시영역(NAA)의 기관(101) 상에 적층된 제1 및 제2전극(111, 115)을 포함한다.
- [0082] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 제1전극(111)의 하부에 배치되며 제1전극(111)과 연결되는 구동 박막트랜지스터(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0083] 이 때, 제2더미패턴 구역(151)에 배치된 더미패턴(151a)은 더미유기층(도5b~도5d의 114)의 두께를 산출하기 위한 기준값을 측정하기 위한 것이다.
- [0084] 구체적으로, 기관(101) 상에 제1전극(111)을 배치하고, 제1전극(111)의 가장자리 상부에 제1전극(111)을 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크(119)를 배치한 후, 제2전극(115)을 제1전극(111) 및 बैं크(119)를 덮도록 기관 전면에 배치한다.
- [0085] 이 때, 제1전극(111)은 애노드(anode) 전극으로서 투명도전성물질로 이루어지고, 제2전극(115)은 캐소드(cathode) 전극으로서 불투명도전성물질로 이루어진다.
- [0086] 이후, 개구부에 배치된 제2전극(115) 상부에 빛을 조사하여 그 반사광을 분석하여 기준값을 측정한다.
- [0087] 이에 따라, 종래의 비접촉식 방식과 달리 별도의 반사막(도2a~도2c의 49a~49c)을 배치할 필요 없어, 두께 측정을 위한 공정의 효율성을 향상시킬 수 있고 공정 시간 및 비용을 절감 할 수 있다.
- [0088] 또한, 제2전극(115)은 캐소드(cathode) 전극으로서 일정 두께를 갖도록 균일하게 형성되기 때문에, 제2전극(115)으로 조사된 빛은 모두 반사된다.
- [0089] 이에 따라, 제2더미패턴 구역(151)에 배치된 더미패턴(151a)에 의해 기준값을 정확하게 측정할 수 있다.
- [0090] 도 5b 내지 도 5d는 도 3의 제1더미패턴 구역(150)에 구비된 더미패턴들(150a~150c)을 도시한 단면도이다.
- [0091] 도면에 도시한 바와 같이, 제1더미패턴 구역(150)에 구비된 더미패턴들(150a~150c)은 비표시영역(NAA)의 기관(101) 상에 적층된 제1전극(111), 하나 이상의 더미유기층(114) 및 제2전극(115)을 포함한다.
- [0092] 또한, 제1더미패턴 구역(150)에는 유기층(113)의 적층 수 만큼 서로 다른 두께를 갖는 더미패턴들(150a~150c)을 포함한다.
- [0093] 또한, 더미유기층(114)의 두께는, 더미유기층(114)과 동일층에 배치된 유기발광다이오드(E)의 유기층(113)의 두께와 동일하고, 더미유기층(114)과 서로 다른층에 배치되며 동일물질로 이루어진 유기발광다이오드(E)의 유기층(113)의 두께와 동일하다.
- [0094] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 제1전극(111)의 하부에 배치되며 제1전극(111)과 연결되는 구동 박막트랜지스터(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0095] 이 때, 제1더미패턴 구역(150)에 배치된 더미패턴들(150a~150c)은 전술한 제2더미패턴 구역(151)에 배치된 더미

패턴들(151a)에 의해 측정된 기준값을 기준으로 더미유기층(114)의 두께를 산출하기 위한 것이다.

- [0096] 한편, 더미유기층(114)은 유기층(도4의 113)과 함께 형성되며, 각 유기층(HIL, HTL, EML)(도4의 113)의 두께는 더미유기층(114a, 114b, 114c)의 두께와 각각 동일하기 때문에, 각 유기층(HIL, HTL, EML)(도4의 113)의 두께는 더미유기층(114a, 114b, 114c)의 두께를 각각 산출함으로써 측정될 수 있다.
- [0097] 구체적으로, 기관(101) 상에 제1전극(111)을 배치하고, 제1전극(111)의 가장자리 상부에 제1전극(111)을 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크(119)를 배치한 후, 개구부에 더미유기층(114)을 배치한다.
- [0098] 이후, 제2전극(115)을 더미유기층(114) 및 बैं크(119)를 덮도록 기관(101) 전면에서 배치한다.
- [0099] 이 때, 더미유기층(114)은 정공주입층(114a), 정공수송층(114b), 발광층(114c), 전자수송층(미도시) 및 전자주입층(미도시) 중 어느 하나 이상을 포함한다.
- [0100] 또한, 발광층(114c)은 적색, 녹색 또는 청색 중 어느 하나의 색을 발광하는 유기물질을 포함한다.
- [0101] 또한, 더미유기층(114)은 증착 방식, 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 방식 또는 노즐 프린팅(nozzle printing) 방식으로 적층될 수 있다.
- [0102] 또한, 제1전극(111)은 애노드(anode) 전극으로서 투명도전성물질로 이루어지고, 제2전극(115)은 캐소드(cathode) 전극으로서 불투명도전성물질로 이루어진다.
- [0103] 이에 따라, 제1더미패턴 구역(150)에 구비된 더미패턴들(150a~150c)의 제2전극(115) 상부에 빛을 조사하여 그 반사광을 분석하고, 제2더미패턴 구역(151)에 구비된 더미패턴(151a)에 의해 기측정된 기준값과 비교하여 더미유기층(114)의 두께를 산출한다.
- [0104] 이에 따라, 종래의 비접촉식 방식과 달리 별도의 반사막(도2a~도2c의 49a~49c)을 배치할 필요 없어, 두께 측정을 위한 공정의 효율성을 향상시킬 수 있고 공정 시간 및 비용을 절감할 수 있다.
- [0105] 또한, 제2전극(115)은 캐소드(cathode) 전극으로서 일정 두께를 갖도록 균일하게 형성되기 때문에, 제2전극(115)으로 조사된 빛은 모두 반사된다.
- [0106] 이에 따라, 더미유기층(114)의 두께를 정확하게 산출할 수 있고, 유기발광다이오드(E)의 유기층(도4의 113)의 두께 또한 정확히 측정할 수 있다.
- [0107] 구체적으로, 도 5b에 도시한 바와 같이, 더미유기층(114)은 정공주입층(114a)으로만 이루어지며, 정공주입층(114a) 상부에 제2전극(115)이 적층된 후 제2전극(115) 상부에 빛을 조사하여 그 반사광을 분석하여 제1측정값을 측정한다.
- [0108] 이 때, 제1측정값에서 제2더미패턴 구역(151)에 구비된 더미패턴(151a)에 의해 기측정된 기준값을 뺀 값이 정공주입층(114a)의 두께가 된다.
- [0109] 이에 따라, 유기층(도4의 113)의 정공주입층(HIL)의 두께를 측정할 수 있다.
- [0110] 도면에는 도시하지 않았지만, 마찬가지로 방법으로 더미유기층(114)을 정공수송층(114b) 또는 발광층(114c)으로만 형성하여 정공수송층(114b) 또는 발광층(114c)의 두께를 각각 산출하여, 유기층(도4의 113)의 정공수송층(HTL) 또는 발광층(EML)의 두께를 각각 측정할 수도 있다.
- [0111] 도 5c에 도시한 바와 같이, 더미유기층(114)은 정공주입층(114a) 및 정공수송층(114b)으로만 이루어지며, 정공수송층(114b) 상부에 제2전극(115)이 적층된 후 제2전극(115) 상부에 빛을 조사하여 그 반사광을 분석하여 제2측정값을 측정한다.
- [0112] 이 때, 제2측정값에서 제2더미패턴 구역(151)에 구비된 더미패턴(151a)에 의해 기측정된 기준값을 뺀 값이 정공주입층(114a) 및 정공수송층(114b)의 두께가 되고, 제2측정값에서 제1측정값을 뺀 값이 정공수송층(114b)의 두께가 된다.
- [0113] 이에 따라, 유기층(도4의 113)의 정공주입층(HIL) 및 정공수송층(HTL)의 두께와 정공수송층(HTL)의 두께를 각각 측정할 수 있다.
- [0114] 도면에는 도시하지 않았지만, 마찬가지로 방법으로 더미유기층(114)을 정공주입층(114a) 및 발광층(114c)으로만 형성하고, 정공주입층(114a) 및 발광층(114c)의 두께와 발광층(114c)의 두께를 각각 산출하여, 유기층(도4의 113)의 정공주입층(HIL) 및 발광층(EML)의 두께와 발광층(EML)의 두께를 각각 측정할 수도 있다.

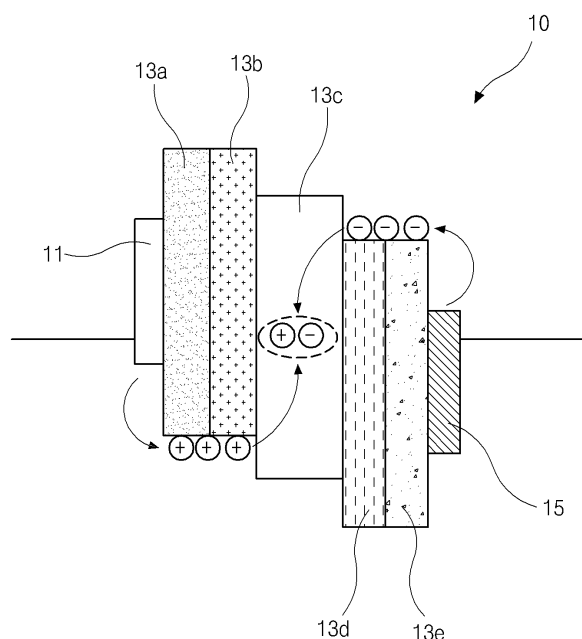
- [0115] 도 5d에 도시한 바와 같이, 더미유기층(114)은 정공주입층(114a), 정공수송층(114b) 및 발광층(114c)으로만 이루어지며, 발광층(114c) 상부에 제2전극(115)이 적층된 후 제2전극(115) 상부에 빛을 조사하여 그 반사광을 분석하여 제3측정값을 측정한다.
- [0116] 이 때, 제3측정값에서 제2더미패턴 구역(151)에 구비된 더미패턴(151a)에 의해 기측정된 기준값을 뺀 값이 정공주입층(114a), 정공수송층(114b) 및 발광층(114c)의 두께가 되고, 제3측정값에서 제1측정값을 뺀 값이 정공수송층(114b) 및 발광층(114c)의 두께가 되고, 제3측정값에서 제2측정값을 뺀 값이 발광층(114c)의 두께가 된다.
- [0117] 이에 따라, 유기층(도4의 113)의 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL) 및 발광층(EML)의 두께와 정공수송층(HTL) 및 발광층(EML)의 두께와 발광층(EML)의 두께를 각각 측정할 수 있다.
- [0118] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 비표시영역(NAA)의 제1 및 제2더미패턴 구역(150, 151)에 더미패턴들(150a~150c, 151a)을 각각 구비함으로써, 유기전계발광다이오드(E)의 각 유기층(113)의 두께를 한번에 정확히 측정할 수 있다.
- [0119] 본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

부호의 설명

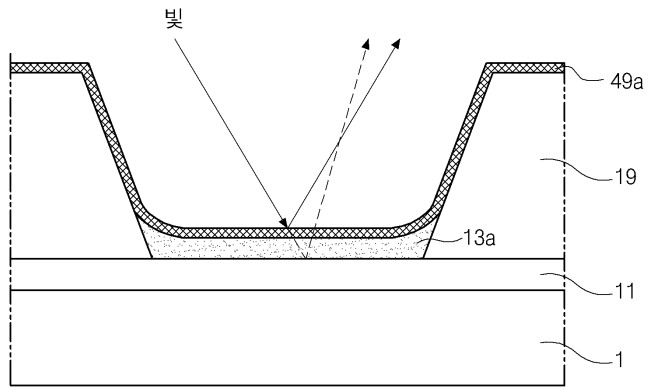
- [0120] 101 : 기판
111 : 제1전극
114 : 더미유기층
115 : 제2전극
119 : बैं크

도면

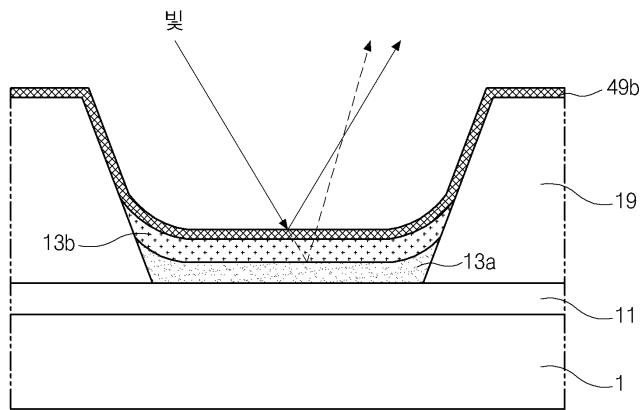
도면1



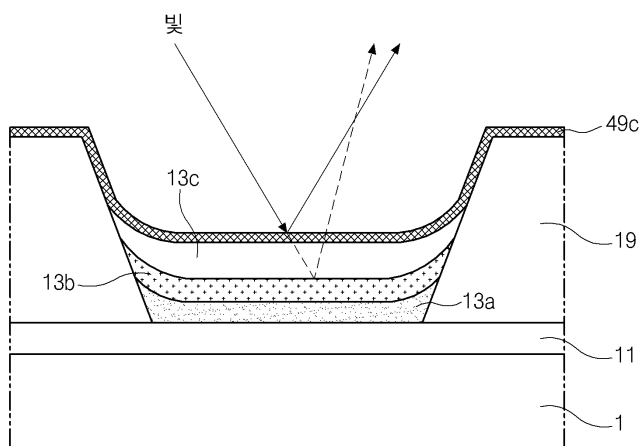
도면2a



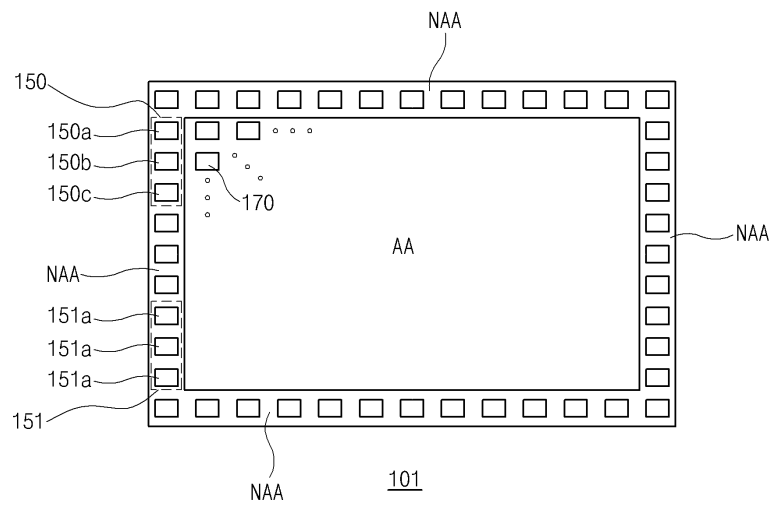
도면2b



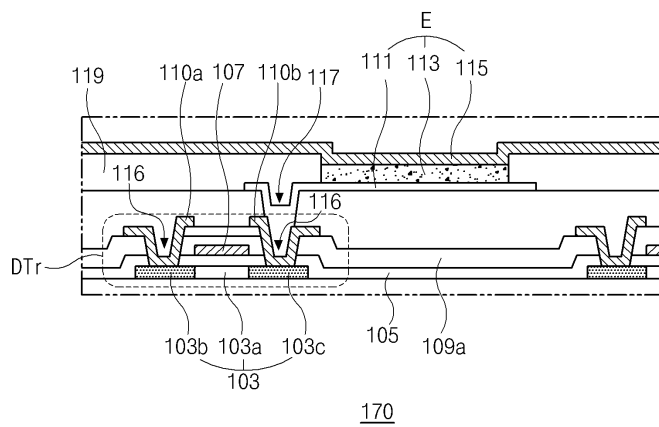
도면2c



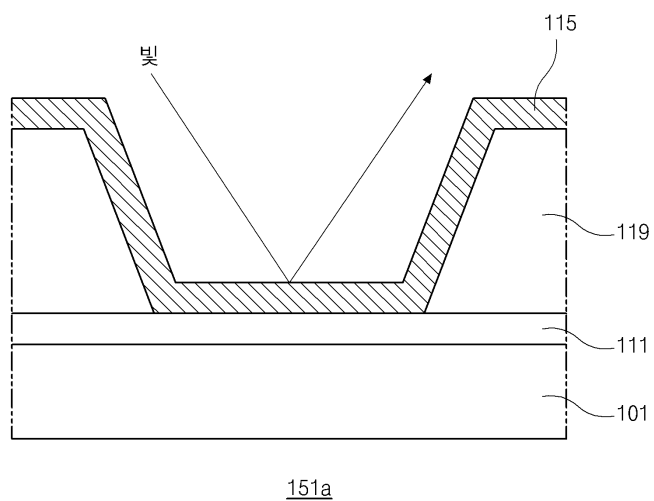
도면3



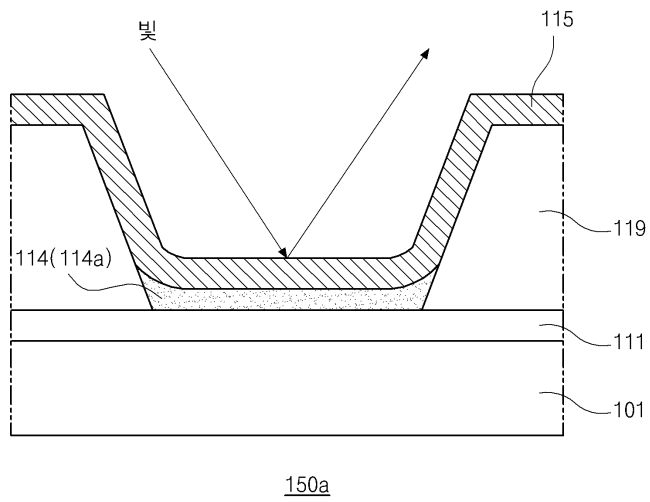
도면4



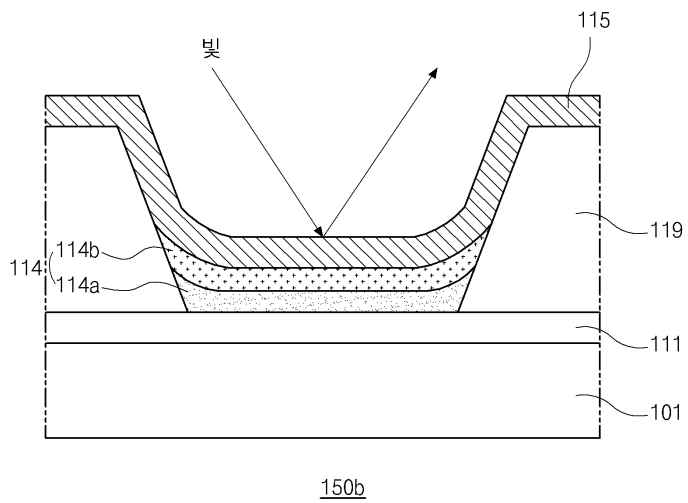
도면5a



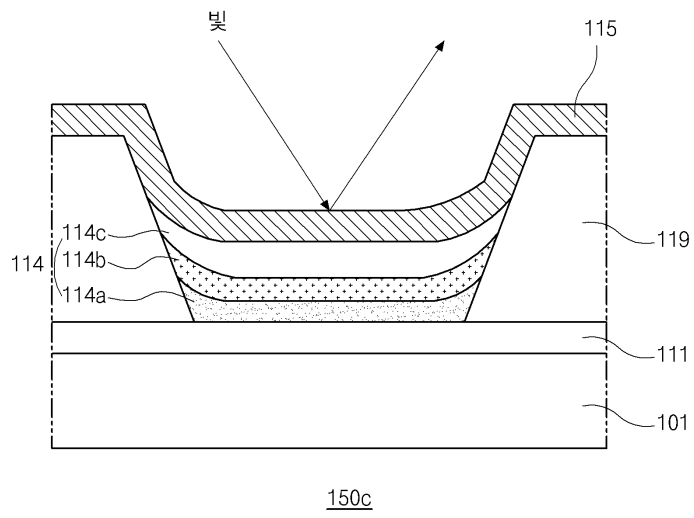
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160141272A	公开(公告)日	2016-12-08
申请号	KR1020150076366	申请日	2015-05-29
[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	PAEK SEUNG HAN 백승한 BAE HYO DAE 배효대 YOON KYUNG JAE 윤경재 KIM SOO JIN 김수진		
发明人	백승한 배효대 윤경재 김수진		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/66		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L22/12 H01L27/3274 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光显示装置，包括：第一虚设图案部分，其配备有包括有机发光二极管的虚设图案，以及第一和第二电极，并且在包括提供第一电极的第一电极的非显示区域内具有相互不同的厚度。有机电致发光显示装置，可精确测量有机发光二极管的有机层厚度；并且，层叠在显示区域的基板和分类为非显示区域和显示区域的基板上，以及多个有机层和第二电极。

