



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0019403
(43) 공개일자 2009년02월25일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0083799

(22) 출원일자 2007년08월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이홍구

인천 연수구 동춘2동 송도신도시풍림아이원 106동
1804호

김진욱

경기 의왕시 오전동 100 모락산현대아파트 110동
1401호

김창연

경기 안양시 동안구 평안동 향촌롯데APT 303동
504호

(74) 대리인

허용록

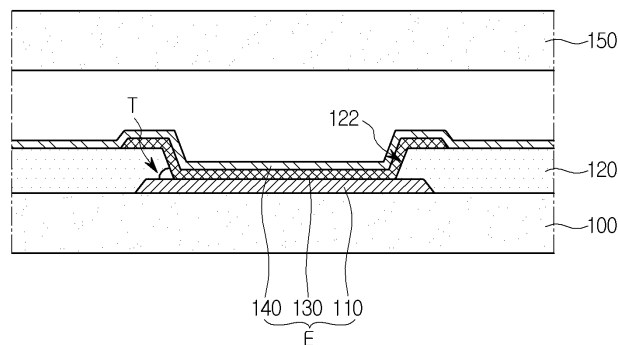
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 용매가 없는 조성물로부터 बैं크 패턴 또는 일체로 이루어진 बैं크 패턴과 스페이서를 형성함에 따라, 아웃 갭싱이 발생하는 것을 방지하여 유기발광다이오드 표시장치의 유기발광 패턴이 열화되는 것을 방지할 수 있으며, बैं크 패턴 또는 일체로 이루어진 बैं크 패턴과 스페이서는 소프트 몰드를 이용한 패터닝 공정을 수행하여 형성할 수 있어, 공정 수를 저감할 뿐만 아니라 재료비를 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

화소가 정의된 제 1 기관;

상기 화소의 상기 제 1 기관상에 배치된 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 에지부와 상기 화소의 주변과 대응된 상기 제 1 기관상에 배치되고, 액상의 광 경화형 고분자 전구체를 포함하며 용매가 없는 조성물로부터 형성된 बैं크 패턴;

상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광 패턴;

상기 유기발광 패턴상에 배치된 제 2 전극; 및

상기 제 1 기관과 일정 간격을 가지며, 상기 제 1 기관과 합착된 제 2 기관을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 조성물은 일관능기를 갖는 고분자 전구체, 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체 및 광 개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 조성물의 전체 중량 중 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 70 내지 89 wt%의 범위를 가지고, 상기 조성물의 전체 중량 중 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 10 내지 27 wt%의 범위를 가지며, 상기 조성물의 전체 중량 중 상기 광 개시제의 함량은 1 내지 3 wt%의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크 패턴과 일체로 이루어진 스페이서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 조성물은 일관능기를 갖는 고분자 전구체 및 광 개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 조성물의 전체 중량 중 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 90 내지 99wt%의 중량을 가지며, 상기 조성물의 전체 함량 중 상기 광 개시제의 중량은 1 내지 10wt%의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

화소가 정의된 제 1 기관을 제공하는 단계;

상기 화소의 상기 제 1 기관상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 에지부와 상기 화소의 주변과 대응된 상기 제 1 기관상에 액상의 광 경화형 고분자 전구체를 포함하며 실질적으로 용매가 없는 조성물로부터 बैं크 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극상에 유기발광 패턴을 형성하는 단계;

상기 유기발광 패턴상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 기판과 일정 간격을 가지며 상기 제 1 기판상에 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 बैं크 패턴을 형성하는 단계는

상기 제 1 전극상에 상기 조성물을 도포하는 단계;

상기 도포된 조성물에 일정한 패턴을 갖는 소프트 몰드를 밀착 및 가압하여 상기 일정한 패턴을 상기 도포된 조성물에 각인시키는 단계;

상기 일정한 패턴이 각인된 조성물을 광 경화시킨 후, 상기 소프트 몰드를 탈착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 बैं크 패턴을 형성하는 단계에서 상기 बैं크 패턴으로부터 돌출된 스페이서가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 소프트 몰드를 탈착하는 단계 이후에 상기 스페이서 및 상기 बैं크 패턴을 포함하는 상기 제 1 기판을 하드 베이킹하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 공정을 단순화하며, 아웃 갯싱에 의해 유기발광 패턴이 열화되는 것을 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 표시장치는 정보통신의 발달과 더불어 큰 발전을 하고 있으며, 현대인에게 있어 필수품으로 자리잡고 있다. 이와 같은 표시장치 중 유기발광다이오드 표시장치는 경량박형, 저전압 구동, 높은 발광효율, 넓은 시야각등과 같은 장점을 가진다. 이에 따라, 유기발광다이오드 표시장치는 차세대 디스플레이로서 급상승하고 있다.
- <3> 유기발광다이오드 표시장치는 기본적으로 애노드 전극, 캐소드 전극 및 상기 두 전극 사이에 개재된 유기발광 패턴을 포함한다. 유기발광다이오드 표시장치는 애노드 전극과 캐소드 전극에서 각각 제공된 정공(hole)과 전자(electron)가 유기발광 패턴에서 재결합하여 여기자를 형성하고, 상기 여기자가 불안정한 상태에서 안정한 상태로 떨어지면서 광이 발생하는 발광 원리를 이용한다.
- <4> 여기서, 애노드 전극은 화소별로 패터닝되어 있으며, 캐소드 전극은 다수의 화소에 공통으로 형성될 수 있다. 이때, 애노드 전극의 에지부를 덮으며 상기 기판상에 बैं크 패턴을 구비하여, 전하 집중 현상에 의해 유기발광 패턴이 변형되거나 애노드 전극과 캐소드 전극간의 쇼트 불량이 발생하는 것을 방지하고자 하였다.
- <5> 그러나, बैं크 패턴이 추가됨에 따라, बैं크 패턴에 의한 새로운 문제점이 대두되었다. 즉, 상기 बैं크 패턴을 형성하기 위해, 공정이 복잡하고 재료 손실이 많은 포토리소그래피 공정이 추가되어, 공정 시간 및 재료 비용이

상승되는 문제점이 발생하였다.

- <6> 또한, 상기 बैं크 패턴은 기생 컵이 발생하는 것을 방지하기 위해 일정한 두께 이상으로 형성해야 한다. 그러나, 상기 बैं크 패턴이 무기물질로 형성할 경우, 상기 बैं크 패턴 두께가 증가할수록 상기 무기물질의 증착 시간 및 포토리소그래피 공정 시간이 증가하는 문제점이 있다.
- <7> 이에 따라, बैं크 패턴은 무기물질에 비해 공정 시간을 절감할 수 있는 유기물질을 통해 형성할 수 있으나, 상기 유기물질로 형성된 상기 बैं크패턴에서 아웃 갯싱이 발생할 수 있다. 상기 아웃 갯싱은 유기발광 패턴을 열화시켜, 결국 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 단축시킬 수 있다.
- <8> 따라서, 종래의 유기발광다이오드 표시장치는 애노드 전극과 캐소드 전극간의 쇼트 불량을 방지하기 위해 बैं크 패턴을 요구하지만, बैं크 패턴을 형성하기 위한 공정 시간 및 재료 비용이 증가하거나, बैं크 패턴으로부터 아웃 갯싱이 발생하여 완성된 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 단축시키는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <9> 본 발명의 하나의 과제는 아웃 갯싱이 형성되는 것을 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- <10> 본 발명의 다른 하나의 과제는 공정 시간 및 재료 비용을 절감할 수 있는 상기 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- <11> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 표시장치는 화소가 정의된 제 1 기판, 상기 화소의 상기 제 1 기판상에 배치된 제 1 전극, 상기 제 1 전극의 에지부와 상기 화소의 주변과 대응된 상기 제 1 기판상에 배치되고, 액상의 광 경화형 고분자 전구체를 포함하며 용매가 없는 조성물로부터 형성된 बैं크 패턴, 상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광 패턴, 상기 유기발광 패턴상에 배치된 제 2 전극, 및 상기 제 1 기판과 일정 간격을 가지며 상기 제 1 기판과 합착된 제 2 기판을 포함한다.
- <12> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 화소가 정의된 제 1 기판을 제공하는 단계, 상기 화소의 상기 제 1 기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극의 에지부와 상기 화소의 주변과 대응된 상기 제 1 기판상에 액상의 광 경화형 고분자 전구체를 포함하며 실질적으로 용매가 없는 조성물로부터 बैं크 패턴을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극상에 유기발광 패턴을 형성하는 단계, 상기 유기발광 패턴상에 제 2 전극을 형성하는 단계, 및 상기 제 1 기판과 일정 간격을 가지며 상기 제 1 기판상에 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함한다.

효 과

- <13> 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 아웃 갯싱의 원인이 되는 용매를 포함하지 않는 조성물로부터 बैं크 패턴을 형성하여, 아웃 갯싱에 의해 수명이 단축되는 것을 방지할 수 있다.
- <14> 또한, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 용매를 포함하지 않는 조성물로부터 일정한 경도를 갖는 스페이서 및 बैं크 패턴을 형성하여, 휨 발생을 방지할 수 있다.
- <15> 또한, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 소프트 몰드를 통해 बैं크 패턴 및 스페이서와 일체화된 बैं크 패턴을 형성하여, 공정을 단순화시킬 수 있다.
- <16> 또한, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 소프트 몰드를 통해 बैं크 패턴 및 스페이서와 일체화된 बैं크 패턴을 형성함에 따라, 기생컵 및 화질 저하 문제를 동시에 개선할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 이하, 본 발명의 실시예들은 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도

면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

- <18> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다.
- <19> 도 1을 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 영상을 표시하기 위한 최소한의 단위인 화소가 다수 개로 정의된 제 1 기관(100)을 포함한다.
- <20> 도면에서는 설명의 편의를 위해 각 유기발광다이오드 소자(E)에 구동신호를 인가하는 구동소자들을 도시하지 않았으며, 이에 대해서 본 명세서에서 그 설명을 간략하게 설명한다. 상기 제 1 기관(100)은 다수의 배선 및 구동소자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 다수의 배선은 게이트 배선과 데이터 배선을 포함할 수 있다. 이때, 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선은 그 사이에 개재된 게이트 절연막에 의해 서로 절연되며, 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선은 서로 교차하여, 상기 각 화소를 정의할 수 있다. 또한, 상기 구동 소자는 상기 구동 소자는 각 화소를 선택하는 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭 박막트랜지스터를 경유한 전기적 신호, 예컨대 데이터 신호에 의해 구동하여 후술될 유기발광다이오드 소자(E)를 발광시키는 구동 박막트랜지스터와, 상기 전기적 신호를 일정 시간 유지하기 위한 캐패시터들을 포함할 수 있다.
- <21> 상기 각 화소의 상기 제 1 기관(100)상에 제 1 전극(110)이 배치되어 있다. 즉, 상기 제 1 전극(110)은 각 화소별로 분리되어 있다. 실질적으로, 상기 제 1 전극(110)은 상기 구동 소자와 전기적으로 연결되어 있을 수 있다. 상기 제 1 전극(110)은 후술될 유기발광 패턴(130)으로 제 1 전하를 제공한다.
- <22> 상기 각 화소의 일부를 노출하는 개구를 가지며, 상기 제 1 전극(110)을 포함하는 상기 제 1 기관(100)상에 बैं크 패턴(120)이 배치되어 있다. 즉, 상기 बैं크 패턴(120)은 상기 제 1 전극(110)의 에지부와 상기 각 화소의 주변과 대응된 상기 제 1 기관(100)상에 배치된다. 상기 बैं크 패턴(120)은 완성된 유기발광다이오드 표시장치의 수명 저하를 방지할 뿐만 아니라, 상기 제 1 전극(110)과 후술될 제 2 전극(140)간의 쇼트 불량을 방지한다. 또한, 상기 बैं크 패턴(120)은 상기 제 1 전극(110)과 만나는 측벽(122)들을 구비한다. 이때, 후술될 유기발광 패턴(130)이 균일한 두께로 형성되기 위해, 상기 측벽(122)은 상기 제 1 전극(110)의 표면으로부터 일정한 경사각(T) 이하로 형성된다. 예를 들어, 상기 경사각(T)은 45° 이하일 수 있다. 여기서, 상기 경사각이 45° 이상일 경우, 상기 측벽(122)과 상기 제 1 전극(110)의 표면이 만나는 모서리부에서 상기 유기발광 패턴(130)이 다른 영역, 예컨대 상기 제 1 전극(110)의 중앙부보다 얇게 형성될 수 있다. 이로 인해, 상기 유기발광다이오드 표시장치가 구동할 때, 상기 중앙부보다 상기 모서리부에 밝아지는 링 현상과 같은 화질 불량이 발생할 수 있다.
- <23> 상기 बैं크 패턴(120)을 사이에 두고 상기 다수의 배선 및 구동소자와 상기 제 1 전극(110)은 일부 중첩될 수 있다. 상기 बैं크 패턴(120), 상기 다수의 배선 및 구동소자, 제 1 전극(110)에 의해 기생 컵이 형성되는 것을 방지하기 위해 상기 बैं크 패턴(120)은 일정한 두께 이상으로 형성되어야 한다. 예를 들어, 상기 두께는 2 μ m 일 수 있다.
- <24> 상기 बैं크 패턴(120)은 액상의 광 경화형 고분자 전구체를 포함하며 용매가 없는 조성물로부터 형성될 수 있다. 상기 조성물은 일 관능기를 갖는 고분자 전구체, 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체 및 광 개시제를 포함하는 제 1 조성물일 수 있다. 상기 제 1 조성물은 아웃 갷싱을 주로 발생하는 용매를 제외함에 따라 아웃 갷싱이 발생하는 것을 감소시킬 수 있다.
- <25> 또한, 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체는 아웃 갷싱이 발생하는 것을 방지하면서 광중합이 가능하다. 또한, 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체는 유전율이 낮아서, 상기 기생 컵이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체는 2-(4-벤조일-3-하이드록시페녹시)에틸 아크릴레이트(2-(4-Benzoyl-3-hydroxyphenoxy)ethyl acrylate), 부틸 메타크릴레이트(Butyl methacrylate), 하이드록시에틸 아크릴레이트(Hydroxyethyl acrylate), 하이드록시프로필 아크릴레이트(Hydroxypropyl acrylate), 이소부르닐 아크릴레이트(isobornyl acrylate) 중 어느 하나일 수 있다.
- <26> 상기 제 1 조성물의 전체 중량 중 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 70 내지 89 wt%의 범위를 가질 수 있다. 여기서, 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량이 70wt%미만일 경우, 상기 बैं크 패턴(120)으로부터 아웃 갷싱이 형성될 수 있다. 또한, 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량이 89 wt%를 초과할 경우, 상기 बैं크 패턴(120)의 경도가 너무 작아 외부 환경에 의해 쉽게 변형되는 문제가 있다.
- <27> 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체는 광중합 속도를 조절할 뿐만 아니라, 상기 बैं크 패턴(120)의 일정한 경도(hardness)를 가지게 한다. 이로써, 상기 बैं크 패턴(120)이 후술될 유기발광 패턴(130)의 형성 공정 또는 제 2 전극(140)의 형성공정에서 변형되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 상기 이관능기 또는 삼관

능기를 갖는 고분자 전구체는 디에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트(diethylene glycol dimethacrylate), 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(1,6-hexanediol diacrylate), 펜타에릴리톨 트리아크릴레이트(pentaerythritol triacrylate) 중 어느 하나일 수 있다.

- <28> 상기 제 1 조성물의 전체 중량 중 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 10 내지 27 wt%의 범위를 가질 수 있다. 여기서, 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 10wt% 미만일 경우, 상기 बैं크 패턴(120)의 경도가 작아질 수 있다. 이와 달리, 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 27 wt%를 초과할 경우, 상기 बैं크 패턴(120)으로부터 아웃 갱싱이 형성될 수 있다.
- <29> 상기 광 개시제는 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체와 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 광 중합을 유도한다. 이때, 상기 광 개시제는 아웃 갱싱이 발생하는 것을 줄이기 위해, 모노 라디칼 사이트를 형성할 수 있는 포스핀 옥사이드계 또는 케톤 계열 수 있다. 예를 들어, 상기 광 개시제는 이리카큐어 184(Irgacure 184), 이리카큐어 819(Irgacure 819), 이리카큐어 369(Irgacure 369) 중 어느 하나일 수 있다.
- <30> 상기 제 1 조성물의 전체 중량 중 상기 광 개시제의 함량은 1 내지 3 wt%의 범위를 가질 수 있다. 상기 광 개시제의 함량은 1 wt%미만일 경우, 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체와 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 광 중합에 영향을 미치지 않아, 상기 बैं크 패턴(120)은 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체와 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 미반응물을 포함할 수 있다. 이와 달리, 상기 광 개시제의 함량은 3wt%를 초과할 경우, 상기 광 개시제가 상기 बैं크 패턴(120)에 잔존하여 상기 बैं크 패턴(120)의 결합을 끊어 아웃 갱싱을 형성할 수 있다. 또한, 상기 बैं크 패턴(120)상에 배치될 유기발광 패턴(130)의 분자 구조의 변형을 일으켜, 유기발광 패턴(130)을 열화시킬 수 있다.
- <31> 상기 제 1 전극(110)상에 유기발광 패턴(130)이 배치되어 있다. 유기발광 패턴(130)은 상기 제 1 및 제 2 전극(110, 140)으로부터 각각 제공된 제 1 및 제 2 전하에 재결합에 의해 특정한 파장의 광을 발생하는 분자를 포함한다. 상기 유기발광 패턴(130)은 상기 각 화소별로 분리되는 도트 형태로 배열되거나, 상기 화소들의 라인별로 분리된 스트라이프 형태로 배열될 수 있다. 상기 유기발광 패턴(130)은 적어도 상기 बैं크 패턴(120)의 측면(122) 또는 상기 बैं크 패턴(120)상에 더 배치될 수 있다.
- <32> 상기 유기발광 패턴(130)상에 제 2 전극(140)이 배치되어 있다. 상기 제 2 전극(140)은 모든 화소들에 일체로 형성될 수 있다.
- <33> 이로써, 제 1 기판(100)상에 제 1 전극(110), 유기발광 패턴(130) 및 제 2 전극(140)을 포함하는 유기발광다이오드 소자(E)가 배치되어 있다. 또한, 상기 제 1 전극(110)과 상기 유기발광 패턴(130)의 일부 사이에 बैं크 패턴(120)이 배치되어 상기 제 1 전극(110)과 상기 제 2 전극(140)간의 쇼트 불량을 방지한다.
- <34> 이에 더하여, 도면에는 도시되지 않았으나, 제 1 전극(110) 및 유기발광 패턴(130)사이에 제 1 전하주입층 및 제 2 전하수송층 중 적어도 어느 하나가 더 배치되어 있을 수 있다. 또한, 유기발광 패턴(130) 및 제 2 전극(130)사이에 제 2 전하주입층 및 제 2 전하수송층 중 적어도 어느 하나가 더 배치되어 있을 수 있다. 이로써, 유기발광다이오드 소자(E)의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- <35> 또한, 유기발광다이오드 소자(E)가 외부의 수분 및 산소에 노출되는 것을 방지하기 위해, 밀봉부재(미도시함)에 의해 상기 제 1 기판(100)상에 제 2 기판(150)이 합착되어 있다.
- <36> 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에서 제 1 및 제 2 전극(100, 140)간의 쇼트 불량을 방지하기 위한 बैं크 패턴(120)은 아웃 갱싱이 발생하는 것을 최소로 할 수 있는 제 1 조성물로부터 형성됨에 따라, 아웃 갱싱에 의해 유기발광 패턴(130)이 열화되는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 수명 및 발광 효율과 같은 디스플레이 특성을 향상시킬 수 있다.
- <37> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다. 본 발명의 제 2 실시예에서 스페이서를 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예에서 설명한 유기발광다이오드 표시장치와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 제 2 실시예에서 제 1 실시예와 반복되는 설명은 생략하여 기술하며, 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 지칭한다.
- <38> 도 2를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 기판(100), 제 1 전극(110), बैं크 패턴(220), 유기발광 패턴(130), 제 2 전극(140) 및 제 2 기판(150)을 포함한다.
- <39> 상기 बैं크 패턴(220)은 상기 제 1 전극(110)과 상기 제 2 전극(140)간의 쇼트 불량을 방지한다.

- <40> 상기 बैं크 패턴(220)상에 스페이서(225)가 배치되어 있다. 상기 스페이서(225)는 상기 제 1 기판(100)과 상기 제 2 기판(150)간의 셀 갭을 일정하게 유지한다. 이로써, 상기 제 1 및 제 2 기판(100, 150)간의 셀갭이 무너져, 예컨대 상기 제 2 기판(150)이 대면적화되었을 경우 또는 상기 제 2 기판으로 외압이 가해질 경우에, 상기 유기발광 다이오드 표시장치가 휘어지는 변형이 발생하거나 화질에 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다.
- <41> 상기 스페이서(225)는 광이 발생하지 않는 비발광부, 예컨대 배선 또는 구동소자와 대응된 영역에 배치된다.
- <42> 상기 스페이서(225)는 상기 제 2 기판(150)을 지지하기 위해, 상기 스페이서(225)는 액정표시장치에 적용된 컬럼 스페이서보다 큰 강도 특성을 가져야 한다. 이는 상기 스페이서(225)는 상기 컬럼 스페이서에 비해 상기 제 2 기판을 지지하는 역할을 하기 때문이다. 상기 बैं크 패턴(220)과 상기 스페이서(225)는 일체로 이루어져 있을 수 있다. 즉, 상기 बैं크 패턴(220)과 상기 스페이서(225)는 동일한 제 2 조성물로부터 형성될 수 있다. 상기 बैं크 패턴(220) 및 상기 스페이서(225)는 리니어(linear) 사슬의 고분자로 형성될 경우, 하드 베이킹 공정을 더 수행할 경우 고강도 특성을 얻을 수 있다.
- <43> 상기 बैं크 패턴(220)으로부터 아웃 갭싱이 발생하는 것을 방지하기 위해, 상기 बैं크 패턴(220)은 액상의 광 경화형 고분자 전구체를 포함하며 용매가 없는 조성물로부터 형성된다. 상기 조성물은 일관능기를 갖는 액상의 고분자 전구체 및 광 개시제를 포함한다. 여기서, 상기 제 2 조성물에 용매는 포함되지 않는 제 2 조성물일 수 있다.
- <44> 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체는 리니어(linear) 사슬의 고분자를 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체는 2-(4-벤조일-3-하이드록시페녹시)에틸 아크릴레이트(2-(4-Benzoyl-3-hydroxyphenoxy)ethyl acrylate), 부틸 메타크릴레이트(Butyl methacrylate), 하이드록시에틸 아크릴레이트(Hydroxyethyl acrylate), 하이드록시프로필 아크릴레이트(Hydroxypropyl acrylate), 이소부르닐 아크릴레이트(isobornyl acrylate) 중 어느 하나일 수 있다.
- <45> 상기 제 2 조성물의 전체 함량 중 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 90 내지 99wt%의 중량을 가진다. 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량이 90 wt% 미만일 경우, 하드 베이킹 공정을 수행한 후 고 강도 특성을 얻을 수 없으며, 이와 달리, 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량이 99wt%을 초과할 경우, 상기 बैं크 패턴(220) 및 상기 스페이서(225)는 아웃 갭싱을 형성할 수 있다.
- <46> 상기 광 개시제는 리니어(linear) 사슬의 고분자를 형성하기 위해 모노 라디칼 사이트를 형성할 수 있는 포스핀 옥사이드계 또는 케톤 계열 수 있다. 예를 들어, 상기 광 개시제는 이리카큐어 184(Irgacure 184), 이리카큐어 819(Irgacure 819), 이리카큐어 369(Irgacure 369) 중 어느 하나일 수 있다.
- <47> 상기 제 2 조성물의 전체 함량 중 상기 광개시제의 중량은 1 내지 10wt%의 범위를 가질 수 있다. 상기 광개시제의 중량은 1wt%미만일 경우, 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 반응 속도가 감소될뿐만 아니라, 미반응된 일관능기를 갖는 고분자 전구체가 상기 बैं크 패턴(220)과 스페이서(225)에 잔류될 수 있다. 상기 광 개시제의 중량은 10wt% 초과할 경우, 상기 बैं크 패턴(220)과 스페이서(225)에 잔류되어 상기 유기발광 패턴(130)을 열화시키거나 아웃 갭싱의 형성을 유도할 수 있다.
- <48> 도면에서는 상기 유기발광 패턴(130)이 상기 스페이서(225)를 덮지 않는 것으로 도시되었으나, 상기 유기발광 패턴(130)은 상기 스페이서(225)를 덮을 수도 있다.
- <49> 상기 제 2 전극(140)은 상기 스페이서(225)를 덮으며 상기 유기발광 패턴(130) 및 상기 제 1 기판(100)상에 배치된다. 상기 제 2 전극(140)은 상기 스페이서(225)에 의해 일부가 돌출될 수 있다. 상기 돌출된 상기 제 2 전극(140)의 일부는 상기 제 2 기판(150)과 접촉될 수도 있으며, 도면과 달리 일정 간격으로 이격될 수도 있다.
- <50> 따라서, 본 발명의 실시예에서 제 1 및 제 2 기판(100, 150)의 셀갭을 유지하기 위한 스페이서(225)를 बैं크 패턴(220)과 일체로 형성하고, 상기 बैं크 패턴(220)과 상기 스페이서(225)를 용매가 없는 제 2 조성물로부터 형성함으로써 아웃 갭싱이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 상기 बैं크 패턴(220) 및 상기 스페이서(225)에 의한 아웃 갭싱에 의해 유기발광 패턴(130)이 열화되어 유기발광다이오드 표시장치의 수명이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- <51> 도 3a 내지 도 3e들은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.
- <52> 도 3a를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해, 먼저 제 1 판을 제공한다. 상기 제 1 기판(100)상에 서로 교차되는 게이트 배선(미도시함)과 데이터 배선(미도시함)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 배

선과 상기 데이터 배선의 교차에 의해 화소가 정의되어 있을 수 있다. 이에 더하여, 상기 각 화소에 구동소자(미도시함)가 형성되어 있을 수 있다.

- <53> 상기 화소의 상기 제 1 기관(100)상에 제 1 전극(110)을 형성한다. 상기 제 1 전극(110)을 형성하기 위해, 상기 제 1 기관(100)상에 도전막을 형성한 후, 상기 도전막을 식각하여 상기 제 1 전극(110)을 형성한다. 여기서, 상기 제 1 전극(110)은 상기 구동소자와 전기적으로 연결되어 있다.
- <54> 도 3b를 참조하면, 상기 제 1 전극(110)상에 용매가 없는 액상의 제 1 조성물(120a)을 도포한다. 상기 제 1 조성물(120a)은 일관능기를 갖는 고분자 전구체, 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체 및 광 개시제를 포함할 수 있다.
- <55> 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체는 액상일 수 있다. 예를 들어, 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체는 2-(4-벤조일-3-하이드록시페녹시)에틸 아크릴레이트(2-(4-Benzoyl-3-hydroxyphenoxy)ethyl acrylate), 부틸 메타크릴레이트(Butyl methacrylate), 하이드록시에틸 아크릴레이트(Hydroxyethyl acrylate), 하이드록시프로필 아크릴레이트(Hydroxypropyl acrylate), 이소부포닐 아크릴레이트(isobornyl acrylate) 등 일 수 있다. 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체는 액상일 수 있다. 상기 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체로 사용되는 예로서는 디에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트(diethylene glycol dimethacrylate), 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(1,6-hexanediol diacrylate), 펜타에릴티리톨 트리아크릴레이트(pentaerythritol triacrylate) 등 일 수 있다. 상기 광 개시제로 사용되는 예로서는 이리카큐어 184(Irgacure 184), 이리카큐어 819(Irgacure 819), 이리카큐어 369(Irgacure 369) 등 일 수 있다.
- <56> 상기 제 1 조성물(120a)의 전체 중량 중 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 70 내지 89 wt%의 범위를 가질 수 있다. 상기 제 1 조성물(120a)의 전체 중량 중 이관능기 또는 삼관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 10 내지 27 wt%의 범위를 가질 수 있다. 상기 제 1 조성물(120a)의 전체 중량 중 상기 광 개시제의 함량은 1 내지 3 wt%의 범위를 가질 수 있다.
- <57> 상기 제 1 조성물(120a)은 상기 제 1 기관(100)상에 도포하는 방법의 예로서는 스프레이 코팅법, 스크린 코팅법, 스핀 코팅법, 닥터 블레이드법 및 딥 코팅법등일 수 있다.
- <58> 이후, 상기 제 1 조성물(120a)이 도포된 상기 제 1 기관(100)상으로 제 1 소프트 몰드(S1)를 제공한다. 상기 제 1 소프트 몰드(S1)는 일정한 패턴을 가진다. 상기 제 1 소프트 몰드(S1)는 폴리디메틸실록세인, 폴리우레탄, 가교된 노볼락 수지등으로 제작될 수 있다.
- <59> 도 3c를 참조하면, 상기 제 1 소프트 몰드(S1)를 상기 도포된 제 1 조성물(도 3b에서 120a)에 밀착 및 가압한다. 이로써, 상기 제 1 소프트 몰드(S1)의 일정한 패턴은 상기 도포된 제 1 조성물(120a)에 각인된다. 이후, 상기 제 1 소프트 몰드(S1)가 밀착 및 가압된 제 1 기관(100)상으로 광을 조사하여, 상기 일정한 패턴이 각인된 제 1 조성물(120b)을 광경화시킨다. 상기 광은 상기 제 1 소프트 몰드(S1)상에서 상기 제 1 기관(100)을 향해 조사될 수 있다. 이와 달리, 상기 광은 상기 제 1 기관(100)상에서 상기 제 1 소프트 몰드(S1)를 향해 조사될 수 있다.
- <60> 도 3d를 참조하면, 상기 광 경화를 완료시킨 후, 상기 제 1 소프트 몰드(도 3c에서 S1)를 상기 제 1 기관(100)으로부터 탈착시켜 상기 제 1 전극(110)의 일부를 노출하며 상기 제 1 기관(100)상에 배치된 बैं크 패턴(120)을 형성한다. 상기 बैं크 패턴(120)은 상기 제 1 전극(110)의 에지부와 상기 화소의 주변과 대응된 상기 제 1 기관(100)상에 배치될 수 있다.
- <61> 상기 बैं크 패턴(120)의 형태는 상기 제 1 소프트 몰드(S1)의 형태에 따라 다양한 형태로 가능하다. 즉, 상기 बैं크 패턴(120)의 두께는 유지하며, 상기 बैं크 패턴(120)의 측면과 상기 제 1 전극(110)간의 경사각을 낮게 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 경사각은 45° 이하일 수 있다.
- <62> 또한, 상기 बैं크 패턴(120)은 용매가 없는 상기 제 1 조성물로부터 형성됨에 따라, 상기 बैं크 패턴(120)으로부터 아웃 갭팅이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <63> 도 3e를 참조하면, 상기 बैं크 패턴(120)으로부터 노출된 상기 제 1 전극(110)상에 유기발광 패턴(130)을 형성한다. 상기 유기발광 패턴(130)은 상기 बैं크 패턴(120)의 측면 및 상기 बैं크 패턴(120) 상의 일부 영역에 더 형성될 수 있다.
- <64> 상기 유기발광 패턴(130)은 잉크젯 프린팅법 또는 웨도우 마스크를 이용한 진공 증착법을 통해 형성할 수 있다.

- <65> 이후, 상기 유기발광 패턴(130)을 포함하는 제 1 기판(100)상에 제 2 전극(140)을 형성한다. 상기 제 2 전극(140)은 모든 화소에 공통으로 형성된다. 이로써, 상기 제 1 기판(100)상에 제 1 전극(110), 유기발광 패턴(130) 및 제 2 전극(140)을 포함하는 유기발광다이오드 소자(E)가 형성할 수 있다.
- <66> 이후, 상기 유기발광다이오드 소자(E) 상에 배치되며, 상기 제 1 기판(100)상에 제 2 기판(150)을 합착한다. 이로써, 외부의 수분 및 산소에 의해 상기 유기발광다이오드 소자(E)가 열화되는 것을 방지하여, 수명이 향상된 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다.
- <67> 따라서, 본 발명의 실시예에서, 용매가 없는 액상의 고분자 전구체를 포함하는 제 1 조성물로부터 बैं크 패턴(120)을 형성함에 따라, 상기 बैं크 패턴(120)에 의해 아웃 갯싱이 발생하는 것을 방지할 수 있어, 유기발광다이오드 표시장치의 수명 및 화질을 개선할 수 있다.
- <68> 또한, 소프트 몰드에 의해 상기 बैं크 패턴(120)을 형성함에 따라, 일정한 두께를 유지하며 상기 बैं크 패턴(120)의 측벽과 상기 제 1 전극(110)의 경사각은 낮게 형성할 수 있어, 기생캡 및 링 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <69> 도 4a 내지 도 4c들은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다. 본 발명의 제 4 실시예에서 스페이서(225)를 형성하는 것을 제외하고 앞서 설명한 제 3 실시예에서 설명한 유기발광다이오드 표시장치와 동일한 제조 방법에 의하여 형성할 수 있다. 따라서, 제 4 실시예에서 제 3 실시예와 반복되는 설명은 생략하여 기술하며, 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 지칭한다.
- <70> 도 4a를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해, 화소가 정의된 제 1 기판(100)을 제공하고, 상기 화소의 상기 제 1 기판(100)상에 제 1 전극(110)을 형성한다.
- <71> 이후, 상기 제 1 전극(110)을 포함하는 제 1 기판(100)상에 제 2 조성물(220a)을 도포한다. 상기 제 2 조성물(220a)은 용매를 포함하지 않고, 액상의 광 경화형 고분자 전구체를 포함한다.
- <72> 상기 제 2 조성물(220a)은 일관능기를 갖는 액상의 고분자 전구체 및 광개시제를 포함한다. 상술한 바와 같이, 상기 제 2 조성물(220a)에 용매는 포함되지 않는다. 상기 일 관능기를 갖는 고분자 전구체로 사용되는 물질의 예로서는 2-(4-벤조일-3-하이드록시페녹시)에틸 아크릴레이트(2-(4-Benzoyl-3-hydroxyphenoxy)ethyl acrylate), 부틸 메타크릴레이트(Butyl methacrylate), 하이드록시에틸 아크릴레이트(Hydroxyethyl acrylate), 하이드록시프로필 아크릴레이트(Hydroxypropyl acrylate), 이소부포닐 아크릴레이트(isobornyl acrylate)등 일 수 있다. 상기 광 개시제로서 사용되는 재질의 예로서는 이리카큐어 184(Irgacure 184), 이리카큐어 819(Irgacure 819), 이리카큐어 369(Irgacure 369) 등일 수 있다.
- <73> 상기 제 2 조성물(220a)의 전체 중량 중 상기 일관능기를 갖는 고분자 전구체의 중량은 90 내지 99wt%의 중량을 가지며, 상기 제 2 조성물(220a)의 전체 함량 중 상기 광개시제의 중량은 1 내지 10wt%의 범위를 가질 수 있다.
- <74> 이후, 상기 도포된 제 2 조성물(220a) 상으로 일정한 패턴, 홈부(A)와 돌출부(B)를 갖는 제 2 소프트 몰드(S2)를 제공한다.
- <75> 도 4b를 참조하면, 상기 도포된 제 2 조성물(도 4a에서 220a)에 상기 제 2 소프트 몰드(S2)를 밀착 및 가압하여 상기 제 2 소프트 몰드(S2)의 일정한 패턴을 각인시킨다. 즉, 상기 각인된 제 2 조성물(220b)은 상기 홈부에 대응하여 스페이서(225) 형상을 가지고, 상기 돌출부와 대응하여 상기 제 1 전극(110)을 노출하는 개구부 형상을 가지며 상기 제 1 전극(110)을 포함하는 제 1 기판(100)상에 형성된다.
- <76> 이후, 상기 제 2 소프트 몰드(S2)가 밀착 및 가압된 상태에서, 상기 각인된 제 2 조성물(220b)을 광 경화시킨다.
- <77> 도 4c를 참조하면, 상기 광 경화 공정이 끝난 후에 상기 제 1 기판(100)으로부터 상기 제 2 소프트 몰드(S2)를 탈착시켜 스페이서(225) 및 बैं크 패턴(220)을 동시에 형성할 수 있다. 즉, 상기 스페이서(225) 및 상기 बैं크 패턴(220)은 일체로 형성되고, 이에 따라 상기 스페이서(225) 및 상기 बैं크 패턴(220)은 동일한 재질로 이루어질 수 있다.
- <78> 이후, 상기 스페이서(225) 및 상기 बैं크 패턴(220)을 포함하는 제 1 기판(100)에 하드 베이킹 공정을 수행하여, 상기 스페이서(225)의 경도를 증가시킨다. 상기 스페이서(225) 및 상기 बैं크 패턴(220)은 리니어 고분자를 포함하기 위해, 일관능기를 갖는 액상의 고분자 전구체 및 광개시제를 포함하는 제 2 조성물로부터 형성된다. 상기 리니어 고분자에 하드 베이킹 공정을 수행할 경우, 경도를 증가시킬 수 있다.

<79> 하기 표 1은 상기 제 2 조성물의 광 경화 공정후에 하드 베이킹의 공정 유무에 따른 경도 및 영 모듈러스의 변화를 보여주는 것이다. 여기서, 하드 베이킹 공정은 30분동안 220 ℃에서 진행하였다.

표 1

	경도(hardness)	영 모듈러스(Young's Modulus)
<80> 하드베이킹 공정 안함	3H	30 ~ 50Mpa
하드베이킹 공정 진행	4H	100Mpa

<81> 표 1에서 같이, 하드베이킹 공정을 수행한 후에 상기 제 2 조성물의 경도가 증가된 것을 확인할 수 있었다.

<82> 이후, 상기 제 1 전극(110)상에 유기발광 패턴(130) 및 제 2 전극(140)을 형성하여, 상기 제 1 기판(100)상에 유기발광다이오드 소자(E)를 형성할 수 있다.

<83> 이후, 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 밀봉하며, 상기 제 1 기판(100)에 제 2 기판(150)을 합착하여 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다.

<84> 따라서, 본 발명의 제 4 실시예에서, 스페이서(225) 및 뱅크 패턴(220)을 동시에 형성하여 별도의 공정을 추가하지 않고 유기발광다이오드 표시장치의 휨 불량을 방지할 수 있다.

<85> 또한, 스페이서(225) 및 뱅크 패턴(220)은 용매가 없는 제 2 조성물로부터 형성하여 아웃 갯싱에 의해 유기발광다이오드 표시장치의 수명이 저하되는 것을 방지할 수 있었다.

<86> 또한, 스페이서(225) 및 뱅크 패턴(220)은 하드 베이킹 공정을 추가하여 일정한 경도를 가질 수 있어, 유기발광다이오드 표시장치의 휨 불량을 효과적으로 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<87> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다.

<88> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다.

<89> 도 3a 내지 도 3e들은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

<90> 도 4a 내지 도 4c들은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

<91> (도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명)

<92> 100 : 제 1 기판

<93> 110 : 제 1 전극

<94> 120, 220 : 뱅크 패턴

<95> 225 : 스페이서

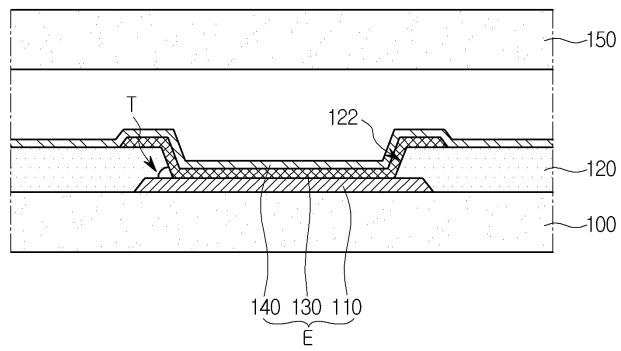
<96> 130 : 유기발광 패턴

<97> 140 : 제 2 전극

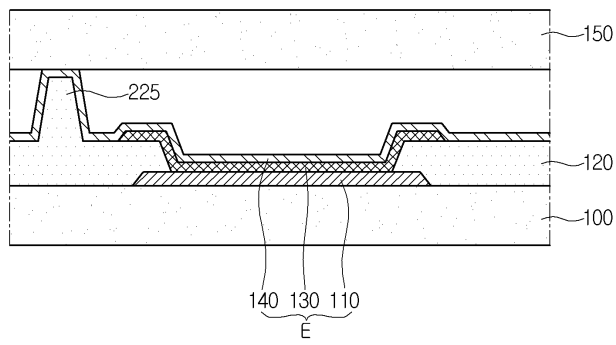
<98> 150 : 제 2 기판

도면

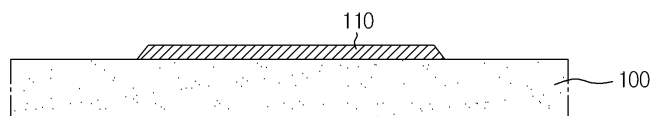
도면1



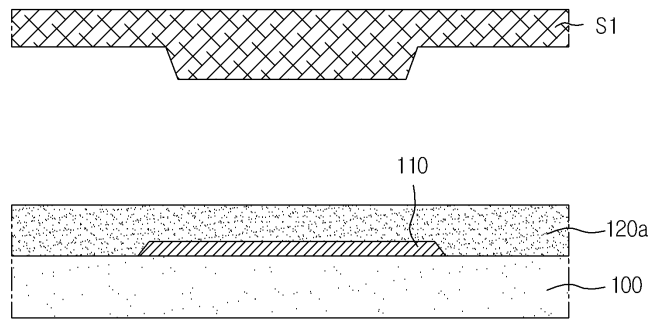
도면2



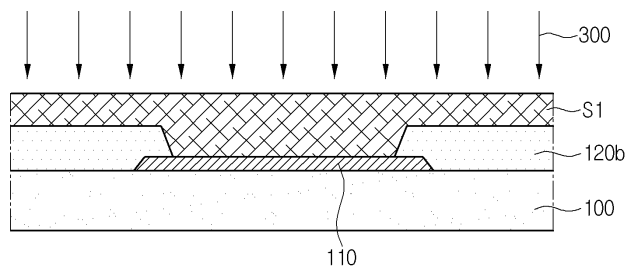
도면3a



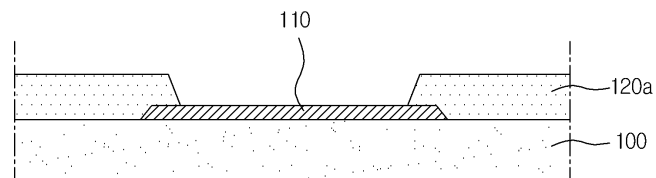
도면3b



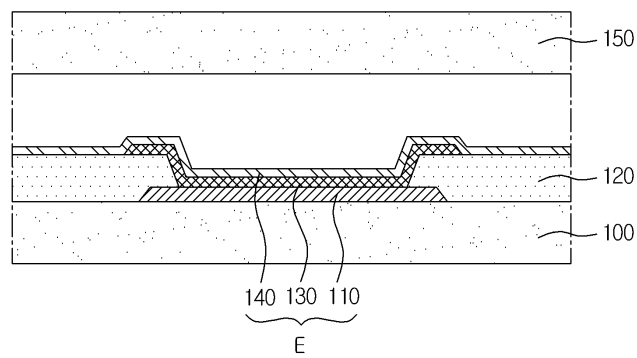
도면3c



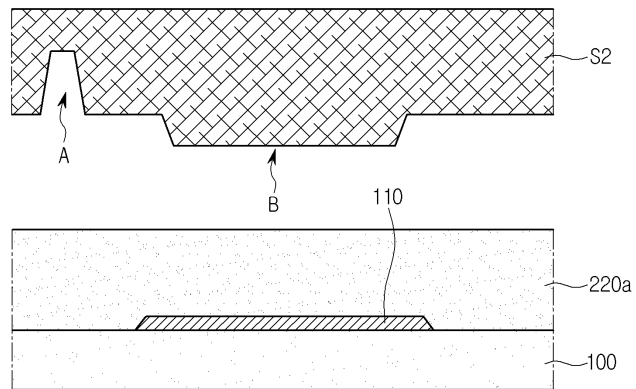
도면3d



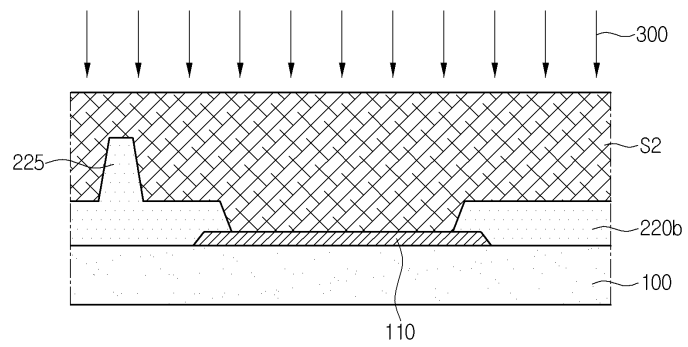
도면3e



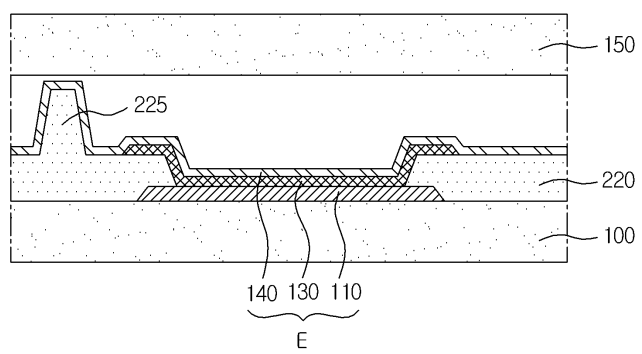
도면4a



도면4b



도면4c



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090019403A	公开(公告)日	2009-02-25
申请号	KR1020070083799	申请日	2007-08-21
[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	LEE HONG KOO 이홍구 KIM JIN WUK 김진욱 KIM CHANG YEON 김창연		
发明人	이홍구 김진욱 김창연		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0034 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2924/12044		
其他公开文献	KR101411749B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光二极管显示装置及其制造方法，以简化制造工艺并防止由除气效应引起的有机发光图案的劣化。像素限定在第一基板（100）上。第一电极（110）布置在包括像素的第一基板上。堤部图案（120）布置在第一基板上，对应于第一电极的边缘部分和像素的周边。堤图案包括液化的光固化型聚合物前体。堤图案由不含溶剂的组合物形成。有机发光图案（130）布置在第一电极上。第二电极（140）布置在有机发光图案上。从第一基板以恒定间隔形成第二基板（150）。第一和第二基板彼此粘合。

