



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월27일

(11) 등록번호 10-2048870

(24) 등록일자 2019년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) B41J 2/015 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0006005
(22) 출원일자 2013년01월18일
심사청구일자 2017년12월29일
(65) 공개번호 10-2014-0093512
(43) 공개일자 2014년07월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR100676813 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
강윤호
경기 용인시 수지구 죽전로27번길 14-30, 601동
1302호 (죽전동, 꽃메마을한라프로방스아파트)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 김재경

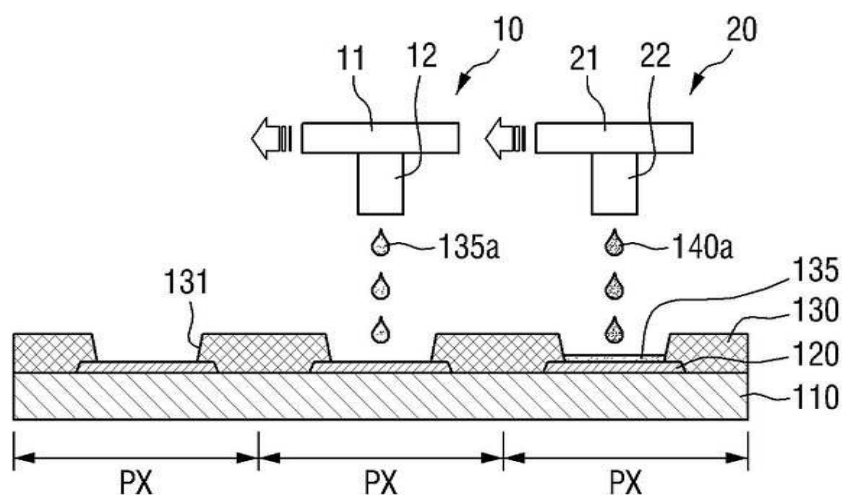
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이에 사용되는 잉크젯 프린트 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이에 사용되는 잉크젯 프린트 장치 가 제공된다.

일례로, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 제1 전극 형성 단계; 상기 기판 상에 제1 전극을 노출하는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 화소 정의막 형성 단계; 상기 개구부 내에 잉크 비반응성 용매를 도출하여 잉크 비반응성 용매부를 형성하는 잉크 비반응성 용매 도출 단계와, 상기 잉크 비반응성 용매부에 유기 발광 잉크를 도출하여 유기 발광층을 형성하는 유기 발광 잉크 도출 단계를 포함하는 유기 발광층 형성 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 제2 전극 형성 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 제1 전극을 형성하는 제1 전극 형성 단계;

상기 기관 상에 제1 전극을 노출하는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 화소 정의막 형성 단계;

상기 개구부 내에 잉크 비반응성 용매를 토출하여 잉크 비반응성 용매부를 형성하는 잉크 비반응성 용매 토출 단계와, 상기 잉크 비반응성 용매부에 유기 발광 잉크를 토출하여 유기 발광층을 형성하는 유기 발광 잉크 토출 단계를 포함하는 유기 발광층 형성 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 제2 전극 형성 단계를 포함하고,

상기 잉크 비반응성 용매 토출 단계는 제1 노즐을 통해 수행되고,

상기 유기 발광 잉크 토출 단계는 제2 노즐을 통해 수행되고,

상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐은 제1 방향으로 이격되어 상기 제1 방향으로 이동하고,

상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이의 거리는 상기 화소 정의막의 상기 개구부 사이의 간격인 화소의 폭과 동일한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화소 정의막 형성 단계는 상기 화소 정의막을 상기 개구부가 사각 형상의 평면 형상을 가지도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소 정의막 형성 단계는 상기 화소 정의막을 상기 개구부가 라운드 형태의 모서리를 가지도록 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 잉크 비반응성 용매 토출 단계에 사용되는 상기 잉크 비반응성 용매는 상기 유기 발광 잉크와 반응성을 가지지 않고 투명하며 70℃ 이상의 비점을 가지는 용매인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 잉크 비반응성 용매 토출 단계에 사용되는 상기 잉크 비반응성 용매는 알코올, 디프로필렌글리콜모노메틸 에테르아세테이트(DPMA), 에틸아세테이트, n-부틸아세테이트, 이소부틸아세테이트, 에틸렌글리콜모노메틸 에테르아세테이트, 에틸렌글리콜 n-부틸 에테르 아세테이트, 디에틸렌글리콜디메틸 에테르, 디프로필렌글리콜모노메틸 에테르아세테이트, 디에틸렌글리콜메틸 에테르, 디에틸렌글리콜에틸 에테르아세테이트, 디프로필렌글리콜 n-부틸 에테르, 트리프로필렌글리콜 n-프로필 에테르, 트리프로필렌글리콜메틸 에테르, 프로필렌 글리콜메틸 에테르아세테이트, 프로필렌글리콜디아세테이트, 프로필렌글리콜모노메틸 에테르, 프로필렌글리콜모노에틸 에테르아세테이트, 시클로헥사논, 3-메톡시프로피온산에틸, 3-에톡시 프로피온산메틸, 3-에톡시프로피온산에틸, 에틸렌글리콜 n-부틸 에테르아세테이트(EGBEA), 디프로필렌글리콜모노메틸 에테르아세테이트(DPMA), 프로필렌글리콜디아세테이트(PGDA), 디에틸렌글리콜모노에틸 에테르(DPGME), 및 디에틸렌글리콜모노에틸 에테르(Carbitol) 중 선택된 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 잉크 비반응성 용매 토출 단계에 사용되는 상기 잉크 비반응성 용매의 점도는 2~4cP(centi-poise)인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 잉크 토출 단계에 사용되는 상기 유기 발광 잉크는 용매와 고형분을 포함하며,

상기 유기 발광 잉크의 용매는 상기 잉크 비반응성 용매와 동일하거나 상이한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 제1 전극 상에 상호 적층된 정공 주입층, 정공 수송층, 유기층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함하며,

상기 고형분은 상기 정공 주입층, 정공 수송층, 유기층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 어느 하나의 물질인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 유기 발광 잉크 토출 단계는 상기 유기 발광 잉크를 상기 잉크 비반응성 용매부에 토출하여 상기 잉크 비반응성 용매부와 상기 유기 발광 잉크의 용매를 혼합하는 것을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 혼합된 상기 잉크 비반응성 용매부와 상기 유기 발광 잉크의 용매는 건조 단계를 거지면서 증발되어 없어지며, 상기 유기 발광 잉크의 고형분은 상기 유기 발광층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 잉크 토출 단계는 상기 유기 발광 잉크의 토출을 상기 잉크 비반응성 용매의 토출이 완료된 시간부터 일정 시간 후에 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 잉크 비반응성 용매 토출 단계는 상기 잉크 비반응성 용매의 토출을 제1 헤드의 하부에 설치된 제1 노즐을 가지는 잉크 비반응성 용매 토출부에 의해 수행하며,

상기 유기 발광 잉크 토출 단계는 상기 유기 발광 잉크의 토출을 제2 헤드의 하부에 설치된 제2 노즐을 가지는 유기 발광 잉크 토출부에 의해 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 잉크 비반응성 용매 토출부와 유기 발광 잉크 토출부는 서로 독립 적으로 제어되어 일 방향으로 이동되거나, 하나의 이동 장치에 결합되어 동시에 일 방향으로 이동되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제1 노즐을 포함하고 유기 발광 표시 장치의 기판 상에 제1 전극을 노출하는 개구부를 갖는 화소 정의막의 개구부 내에 잉크 비반응성 잉크를 토출하여 잉크 비반응성 용매부를 형성하는 잉크 비반응성 용매 토출부; 및

제2 노즐을 포함하고 상기 잉크 비반응성 용매부에 유기 발광 잉크를 토출하여 유기 발광층을 형성하는 유기 발광 잉크 토출부를 포함하고,

상기 잉크 비반응성 용매 토출부와 상기 유기 발광 잉크 토출부는 제1 방향으로 이동하고,

상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐은 상기 제1 방향으로 서로 이격되고,

상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐이 이격된 거리는 상기 화소 정의막의 상기 개구부 사이의 간격인 화소의 폭과 동일한 잉크젯 프린트 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 잉크 비반응성 용매 토출부는

상기 잉크 비반응성 용매의 토출 제어를 수행하는 제1 제어부;

상기 잉크 비반응성 용매를 저장하는 잉크 비반응성 용매 저장부; 및

상기 제1 제어부로부터 잉크 비반응성 용매의 토출 제어 신호를 수신하여, 상기 잉크 비반응성 용매 저장부로부터 상기 잉크 비반응성 용매를 제공받고 상기 제1 전극에 토출하는 제1 토출부를 포함하는 잉크젯 프린트 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 유기 발광 잉크 토출부는

상기 유기 발광 잉크의 토출 제어를 수행하는 제2 제어부;

상기 유기 발광 잉크를 저장하는 유기 발광 잉크 저장부; 및

상기 제2 제어부로부터 유기 발광 잉크의 토출 제어 신호를 수신하여, 상기 유기 발광 잉크 저장부로부터 상기 유기 발광 잉크를 제공받고 상기 잉크 비반응성 용매부에 토출하는 제2 토출부를 포함하는 잉크젯 프린트 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제1 토출부는 제1 헤드의 하부에 설치되는 상기 제1 노즐을 포함하고, 상기 제2 토출부는 제2 헤드의 하부에 설치되는 상기 제2 노즐을 포함하며,

상기 제1 헤드와 상기 제2 헤드가 각각의 이동 장치에 연결되어 서로 독립적으로 이동되는 잉크젯 프린트 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 잉크는 용매 및 고형분을 포함하고,

상기 유기 발광 잉크의 용매는 상기 잉크 비반응성 용매와 다른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이에 사용되는 잉크젯 프린트 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 평판 표시 장치(flat display device)는 크게 발광형과 수광형으로 분류할 수 있다. 발광형으로는 평판 음극선관(flat cathode ray tube), 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel), 전계 발광 소자(electro luminescent device), 발광 다이오드(light emitting diode) 등이 있다. 수광형으로는 액정 디스플레이(liquid crystal display)를 들 수 있다. 이 중에서, 전계 발광 소자는 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다. 이러한 전계 발광 소자는 발광층을 형성하는 물질에 따라서 무기 발광 소자와 유기 발광 소자로 구분된다.

[0003] 유기 발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 유기 발광층을 구비하고 있다. 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 주입층과 전자 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 이동되어, 유기 발광층에서 전자와 정공이 재결합된다. 이러한 재결합에 의해 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라 유기 발광층이 발광됨으로써 화상이 표시된다.

[0004] 이러한 유기 발광 소자는 애노드 전극을 노출하도록 개구부를 가지는 화소 정의막을 포함하며, 이 화소 정의막의 개구부를 통해 노출되는 애노드 전극 상에 유기 발광층이 형성된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 한편, 유기 발광층은 유기 발광 잉크를 잉크젯 프린트 방법을 이용하여 화소 정의막의 개구부를 통해 노출된 애노드 전극 상에 토출시켜 형성될 수 있다.

[0006] 그런데, 화소 정의막의 형성 공정 후 애노드 전극 상에 육안으로 식별되기 어려운 미세 잔여물이 남을 수 있으며 이 미세 잔여물이 애노드 전극 상에 토출되는 유기 발광 잉크의 습윤성을 저하시킬 수 있다. 이 경우, 유기 발광 잉크가 화소 정의막의 개구부 내부에 토출되어 형성되는 유기 발광층의 두께가 불균일해질 수 있다.

[0007] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 화소 정의막의 개구부 내부에 토출된 유기 발광 잉크의 습윤성을 향상시켜 유기 발광층을 균일한 두께로 형성하여 균일한 발광이 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 화소 정의막의 개구부 내부에 토출된 유기 발광 잉크의 습윤성을 향상시켜 유기 발광층을 균일한 두께로 형성하여 균일한 발광이 이루어지는 잉크젯 프린트 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 제1 전극 형성 단계; 상기 기판 상에 제1 전극을 노출하는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 화소 정의막 형성 단계; 상기 개구부 내에 잉크 비반응성 용매를 토출하여 잉크 비반응성 용매부를 형성하는 잉크 비반응성 용매 토출 단계와, 상기 잉크 비반응성 용매부에 유기 발광 잉크를 토출하여 유기 발광층을 형성하는 유기 발광 잉크 토출 단계를 포함하는 유기 발광층 형성 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 제2 전극 형성 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 잉크젯 프린트 장치는 유기 발광 표시 장치의 기판 상에 제1 전극을 노출하는 개구부를 갖는 화소 정의막의 개구부 내에 잉크 비반응성 잉크를 토출하여 잉크 비반응성 용매부를 형성하는 잉크 비반응성 용매 토출부; 및 상기 잉크 비반응성 용매부에 유기 발광 잉크를 토출하여 유기 발광층을 형성하는 유기 발광 잉크 토출부를 포함한다.
- [0012] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극에 유기 발광 잉크를 토출하여 유기 발광층을 형성하기 전에, 잉크 비반응성 용매를 토출하여 형성되는 잉크 비반응성 용매부 상에 유기 발광 잉크를 토출한다.
- [0015] 이에 따라, 제1 전극상에 화소 정의막의 형성 과정에서 잔류된 미세 잔여물이 있더라도 미세 잔여물이 직접적으로 유기 발광 잉크의 습윤성을 제한하는 것을 예방할 수 있어, 유기 발광 잉크의 습윤성을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 따라서, 화소 정의막의 개구부 내에서 유기 발광 잉크의 두께를 균일하게 조절하여 제1 전극 상에 균일한 두께의 유기 발광층을 형성함으로써, 유기 발광층의 균일한 발광을 통해 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.
- 도 3 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 공정 단계별 단면도들 및 평면도이다.
- 도 10 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 화소 정의막 형성 단계 및 유기 발광층 형성 단계의 단면도들 및 평면도이다.
- 도 15 내지 도 17은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 유기 발광층 형성 단계의 단면도들이다.
- 도 18 내지 도 21은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 유기 발광층 형성 단계의 단면도들이다.
- 도 22 내지 도 24는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 유기 발광층 형성 단계의 단면도들이다.
- 도 25는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 사용되는 잉크젯 프린트 장치의 개략 구성도이다.
- 도 26은 도 25의 잉크젯 프린트 장치의 상세 구성도이다.
- 도 27은 도 26의 잉크젯 프린트 장치의 일 예를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0020] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0021] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0022] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 순서도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 순서도이고, 도 3 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 공정 단계별 단면도들 및 평면도이다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극 형성 단계(S10), 화소 정의막 형성 단계(S20), 유기 발광층 형성 단계(S30), 및 제2 전극 형성 단계(S40)를 포함한다.
- [0025] 먼저, 도 1 및 도 3을 참조하면, 제1 전극 형성 단계(S10)는 기판(110) 상에 제1 전극(120)을 형성하는 단계이다. 제1 전극(120)은 정공을 제공하는 애노드 전극 또는 전자를 제공하는 캐소드 전극으로 이용될 수 있다.
- [0026] 기판(110)은 절연 기판을 포함할 수 있다. 상기 절연 기판은 투명한 SiO₂를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상기 절연 기판은 불투명 재질로 이루어지거나, 플라스틱 재질로 이루어질 수도 있다. 더 나아가, 상기 절연 기판은 가요성 기판일 수 있다.
- [0027] 이러한 기판(110) 상에 제1 전극용 물질층이 형성된다. 상기 제1 전극용 물질층은 제1 전극(120)이 투명 전극으로 사용될 때 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(ITO Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 또는 In₂O₃일 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극용 물질층은 제1 전극(120)이 반사 전극으로 사용될 때 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 중 선택된 적어도 하나의 층과, 그 층 위에 ITO, IZO, ZnO 및 In₂O₃ 중 선택된 적어도 어느 하나의 층을 형성하여 구성될 수 있다. 상기 제1 전극용 물질층은 화학 기상 증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 및 물리적 기상 증착(Physical Vapor Deposition, PVD) 등의 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0028] 이어, 상기 제1 전극용 물질층이 각 픽셀(PX) 별로 패터닝되어 제 1 전극(120)이 형성된다. 상기 제1 전극용 물질층은 사진 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 다른 실시예에서, 제1 전극(120)은 잉크젯 프린트, 그라비아 인쇄 등의 방법으로 직접 인쇄되어 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기한 사진 식각 공정은 생략될 수 있다.
- [0030] 도 1 및 도 4를 참조하면, 화소 정의막 형성 단계(S20)는 제1 전극(120)이 형성된 기판(110) 상에 화소 정의막(130)을 형성하는 단계이다. 더욱 구체적으로 설명하면, 먼저 도 3의 결과물의 전면(whole surface)에 화소 정의막용 물질층을 형성한다. 상기 화소 정의막용 물질층은 절연 물질, 예컨대 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 또, 다른 예로, 상기 화소 정의막용 물질층은 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질을 포함하여 이루어질 수도 있다. 상기 화소 정의막용 물질층은 화학 기상 증착(CVD), 물리적 기상 증착(PVD) 등의 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0031] 이어, 상기 화소 정의막용 물질층이 각 픽셀(PX)을 정의하도록 상기 화소 정의막용 물질층을 패터닝하여 개구부(131)를 가지는 화소 정의막(130)을 형성한다. 상기 화소 정의막용 물질층은 사진 식각 공정을 통해 패터닝될

수 있다. 도 5를 참조하면, 각 픽셀(PX)에서 화소 정의막(130)의 개구부(131)는 사각 형상의 평면 형상을 가질 수 있다. 즉, 개구부(131)의 인접한 측벽들이 이루는 각이 직각일 수 있다.

[0032] 본 발명의 다른 실시예에서, 화소 정의막(130)은 잉크젯 프린트, 그라비아 인쇄 등의 방법으로 직접 인쇄되어 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기한 사진 식각 공정은 생략될 수 있다.

[0033] 도 1 및 도 2와, 도 6 내지 도 8을 참조하면, 유기 발광층 형성 단계(S30)는 화소 정의막(130)의 개구부(131)를 통해 노출되는 제1 전극(120)에 유기 발광층(140)을 형성하는 것을 포함한다. 유기 발광층(140)은 제1 전극(120) 상에 형성되는 정공 주입층, 정공 주입층 상에 형성되는 정공 수송층, 정공 수송층 상에 형성되는 유기층, 유기층 상에 형성되는 전자 수송층, 전자 수송층 상에 형성되는 전자 주입층을 포함할 수 있다. 제1 전극(120)으로부터 정공 주입층 및 정공 수송층을 통해 제공되는 정공과 제2 전극(150)으로부터 전자 주입층 및 전자 수송층을 통해 제공되는 전자는 유기층에서 결합되어 광을 방출한다.

[0034] 유기 발광층 형성 단계(S30)는 잉크 비반응성 용매 토출 단계(S31) 및 유기 발광 잉크 토출 단계(S32)를 포함할 수 있다.

[0035] 도 6에 도시된 바와 같이, 잉크 비반응성 용매 토출 단계(S31)는 잉크 비반응성 용매(135a)를 제1 전극(120) 상에 토출하는 것을 포함한다. 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출은 제1 헤드(11)의 하부에 설치된 복수의 제1 노즐(12)을 포함하는 잉크 비반응성 용매 토출부(10)를 이용한 잉크젯 프린트 방법에 의해 이루어질 수 있다. 또한, 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출은 제1 헤드(11)가 일 방향으로 이동되어 픽셀(PX) 라인 별로 이루어질 수 있다. 제1 헤드(11)는 열(thermal) 잉크젯 프린트용 헤드 또는 피에조(piezo) 잉크젯 프린트용 헤드일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출은 노즐 프린트 방법에 의해 이루어질 수 있다.

[0036] 잉크 비반응성 용매(135a)는 제1 전극(120) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출시 유기 발광 잉크(140a)의 습윤성을 향상시키는 용매로서, 유기 발광 잉크(140a)와 반응성을 가지지 않으며 투명한 용매로 선택될 수 있다. 또한, 잉크 비반응성 용매(135a)는 제1 전극(120) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출시 증발되지 않고 제1 전극(120) 상에 남아있는 상태가 되도록 70℃ 이상의 비점을 가질 수 있다. 잉크 비반응성 용매(135a)의 비점이 70℃ 이상이면, 유기 발광 잉크(140a)가 제1 전극(120) 상에 토출되기도 전에 잉크 비반응성 용매(135a)가 증발해 버리는 것을 방지할 수 있다.

[0037] 상기와 같이 유기 발광 잉크(140a)와 반응성을 가지지 않으며 투명하고 70℃ 이상의 비점을 가지는 잉크 비반응성 용매(135a)는 예를 들어, 알코올, 디프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(DPMA), 에틸아세테이트, n-부틸아세테이트, 이소부틸아세테이트, 에틸렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 에틸렌글리콜 n-부틸 에테르 아세테이트, 디에틸렌글리콜디메틸에테르, 디프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 디에틸렌글리콜메틸에테르, 디에틸렌글리콜에틸에테르아세테이트, 디프로필렌글리콜 n-부틸에테르, 트리프로필렌글리콜 n-프로필에테르, 트리프로필렌글리콜메틸에테르, 프로필렌 글리콜메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜디아세테이트, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노에틸에테르아세테이트, 시클로헥사논, 3-메톡시프로피온산에틸, 3-에톡시 프로피온산에틸, 3-에톡시프로피온산에틸, 에틸렌글리콜 n-부틸에테르아세테이트(EGBEA), 디프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(DPMA), 프로필렌글리콜디아세테이트(PGDA), 디에틸렌글리콜모노에틸에테르(DPGME), 및 디에틸렌글리콜모노에틸에테르(Carbitol) 중 선택된 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0038] 또한, 잉크 비반응성 용매(135a)는 제1 노즐(12)을 이용하여 토출될 때 약 2~4cP(centi-poise)의 점도를 가질 수 있다. 상기한 점도 범위에서 잉크 비반응성 용매(135a)는 제1 노즐(12) 내부에서의 흐름이 원활할 수 있다.

[0039] 도 7에 도시된 바와 같이, 유기 발광 잉크 토출 단계(S32)는 잉크 비반응성 용매(135a)가 제1 전극(120)에 토출되어 형성된 잉크 비반응성 용매부(135) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출하는 것을 포함한다.

[0040] 유기 발광 잉크(140a)는 제1 전극(120) 상에 화소 정의막(130)의 형성 과정에서 잔류된 미세 잔여물이 있더라도 그 위에 형성된 잉크 비반응성 용매부(135)에 토출되므로, 미세 잔여물이 직접적으로 유기 발광 잉크(140a)의 습윤성을 제한하는 것을 방지할 수 있다.

[0041] 유기 발광 잉크(140a)는 용매와 고형분을 포함한다. 상기 용매는 잉크 비반응성 용매(135a)와 동일하거나 상이한 것일 수 있다. 상기 고형분은 제1 전극(120) 상에 형성되는 제1 전극(120) 상에 상호 적층되는 정공 주입층, 정공 수송층, 유기층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 어느 하나의 물질일 수 있다. 예를 들어, 상기 고형분이 정공 주입층의 물질인 경우, MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene, polystyrene sulfonate) 등으로 이루어질

수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.

- [0042] 유기 발광 잉크(140a)는 용매를 포함하고 있기 때문에 잉크 비반응성 용매부(135)에 토출되면 잉크 비반응성 용매부(135)와 액체 상태로 혼합된다. 이러한 혼합에 의해, 화소 정의막(130)의 개구부(131) 내부에서 유기 발광 잉크(140a)의 습윤성이 향상될 수 있다.
- [0043] 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 제2 헤드(21)의 하부에 설치된 복수의 제2 노즐(22)을 포함하는 유기 발광 잉크 토출부(20)를 이용한 잉크젯 프린트 방법에 의해 이루어질 수 있다. 또한, 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 제2 헤드(21)가 일 방향으로 이동되어 픽셀(PX) 라인 별로 이루어질 수 있다. 제2 헤드(21)는 열(thermal) 잉크젯 프린트용 헤드 또는 피에조(piezo) 잉크젯 프린트용 헤드일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 노즐 프린트 방법에 의해 이루어질 수 있다.
- [0044] 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출이 완료된 시간부터 일정 시간, 예를 들어 2~5 초 후에 이루어질 수 있다. 이와 같은 시간 범위에서, 잉크 비반응성 용매(135a)가 제1 전극(120)에 토출되어 형성된 잉크 비반응성 용매부(135)가 건조되어 없어지는 것이 방지될 수 있다. 그러나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출 후 유기 발광 잉크(140a)의 토출까지 걸리는 시간은 제1 전극(120)으로부터 잉크 비반응성 용매부(135)가 건조되어 없어지는 시간을 기준으로 실험치에 의해 설정될 수 있다.
- [0045] 유기 발광 잉크(140a)의 토출 시점이 설정됨에 따라, 잉크 비반응성 용매 토출부(10)는 제1 전극(120)에 잉크 비반응성 용매(135a)를 토출한 후 인접한 픽셀(PX)로 이동하고, 유기 발광 잉크 토출부(20)가 잉크 비반응성 용매(135a)에 의해 형성된 잉크 비반응성 용매부(135)의 상부로 이동한다. 그리고, 유기 발광 잉크 토출부(20)는 잉크 비반응성 용매부(135)에 유기 발광 잉크(140a)를 토출한다.
- [0046] 잉크 비반응성 용매 토출부(10)와 유기 발광 잉크 토출부(20)의 이동은 일 방향으로 이루어질 수 있고, 서로 독립적으로 제어될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 잉크 비반응성 용매 토출부(10)와 유기 발광 잉크 토출부(20)의 이동은 잉크 비반응성 용매 토출부(10)의 제1 헤드(11)와 유기 발광 잉크 토출부(20)의 제2 헤드(21)가 어느 하나의 이동 장치에 결합되어 동시에 이루어질 수 있다.
- [0047] 유기 발광 잉크 토출부(20)의 이동에 의해, 유기 발광 잉크(140a)는 모든 픽셀(PX)의 잉크 비반응성 용매부(135)에 토출되어 도 8에 도시된 바와 같이 유기 발광층(140)을 형성한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출로 인해 혼합된 잉크 비반응성 용매부(135)와 유기 발광 잉크(140a)의 용매는 시간이 지나면 건조 등의 단계를 거치면서 모두 증발되어 없어지며, 유기 발광 잉크(140a)의 고형분이 유기 발광층(140)으로서 남는다.
- [0048] 도 1 및 도 9를 참조하면, 제2 전극 형성 단계(S40)는 유기 발광층(140) 상에 제2 전극(150)을 형성하는 단계이다. 제2 전극(150)은 전자를 제공하는 캐소드 전극 또는 정공을 제공하는 애노드 전극으로 이용될 수 있다.
- [0049] 더욱 구체적으로, 제2 전극 형성 단계(S40)는 유기 발광층(140)과 화소 정의막(130)의 전면(whole surface)에 제2 전극용 물질층을 형성하여 제2 전극(150)을 형성한다. 상기 제2 전극용 물질층은 투명 전극으로 사용될 때 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(ITO Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 또는 In_2O_3 일 수 있다. 또한, 상기 제2 전극용 물질층은 제2 전극(150)이 반사 전극으로 사용될 때 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 중 선택된 적어도 하나의 층과, 그 층 위에 ITO, IZO, ZnO 및 In_2O_3 중 선택된 적어도 어느 하나의 층을 형성하여 구성될 수 있다. 상기 제2 전극용 물질층은 화학 기상 증착법(CVD) 및 물리적 기상 증착법(PVD)등의 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0050] 몇몇 실시예에서, 제2 전극(150)은 제2 전극용 물질층을 패터닝하여 다른 패턴으로 형성될 수 있다.
- [0051] 도시하진 않았지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제2 전극(150)의 상부에 봉지 기판을 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제2 전극(150)과 봉지 기판 사이에 스페이서를 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 전극(120)에 유기 발광 잉크(140a)를 토출하여 유기 발광층(140)을 형성하기 전에, 잉크 비반응성 용매(135a)를 토출하여 형성된 잉크 비반응성 용매부(135) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출한다. 즉, 제1 전극(120) 상에 화소 정의막(130)의 형성 과정에서 잔류된 미세 잔여물이 있더라도 그 위에 잉크 비반응성 용매부(135)를 형성한 후 유기 발광 잉크(140a)를 토출하므로, 미세 잔여물이 직접적으로 유기 발광 잉크(140a)의 습윤성을 제한하는 것을 예방할 수 있다. 따

라서, 유기 발광 잉크(140a)의 습윤성이 향상될 수 있다.

- [0053] 토출되는 유기 발광 잉크(140a)의 습윤성이 개선되면, 개구부(131) 내에서 유기 발광 잉크(140a)의 두께가 균일하게 조절될 수 있다. 따라서, 제 1 전극(120) 상에 균일한 두께의 유기 발광층(140)을 형성할 수 있고, 그에 따라 각 유기 발광층(140)이 균일한 발광을 할 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 개선될 수 있다.
- [0054] 다음은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0055] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 방법과 비교하여 화소 정의막 형성 단계만 다르고 동일한 단계를 가진다. 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 화소 정의막 형성 단계와, 화소 정의막 형성 단계에 의해 달라진 화소 정의막(230)에 적용되는 유기 발광층 형성 단계에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0056] 도 10 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 화소 정의막 형성 단계 및 유기 발광층 형성 단계의 단면도들 및 평면도이다.
- [0057] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 화소 정의막 형성 단계는 도 4에서 설명된 화소 정의막 형성 단계(S20)와 유사하다. 다만, 도 10에서 제1 전극(120)이 형성된 기판(110) 상에 화소 정의막(230)을 형성하되, 도 11과 같이 각 픽셀(PX)에서 화소 정의막(230)의 개구부(231)를 평면 형상이 라운드 형태의 모서리를 가지도록 형성한다. 이에 따라, 토출되는 유기 발광 잉크(140a)가 개구부(231)의 가장자리까지 잘 퍼질 수 있으며, 개구부(231) 내부에서 유기 발광 잉크(140a)의 채움 특성이 향상될 수 있다.
- [0058] 도 10의 화소 정의막 형성 단계는 도 3의 결과물의 전면(whole surface)에 화소 정의막용 물질층을 형성한다. 상기 화소 정의막용 물질층은 CVD, PVD 등의 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 상기 화소 정의막용 물질층의 물질은 앞에서 설명하였으므로, 중복된 설명은 생략하기로 한다.
- [0059] 이어, 상기 화소 정의막용 물질층이 각 픽셀(PX)를 정의하도록 패터닝되어 개구부(231)를 가지는 화소 정의막(230)이 형성된다. 상기 화소 정의막용 물질층은 사진 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있다. 상기 화소 정의막용 물질층의 패터닝시 사용되는 마스크의 개구는 평면 형상이 라운드 형태의 모서리를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0060] 본 발명의 다른 실시예에서, 화소 정의막(230)은 잉크젯 프린트, 그라비아 인쇄 등의 방법으로 직접 인쇄되어 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기한 사진 식각 공정은 생략될 수 있다.
- [0061] 도 12 내지 도 14를 참조하면, 유기 발광층 형성 단계는 화소 정의막(230)의 개구부(231)를 통해 노출되는 제1 전극(120)에 유기 발광층(140)을 형성하는 것을 포함한다. 유기 발광층 형성 단계는 잉크 비반응성 용매 토출 단계 및 유기 발광 잉크 토출 단계를 포함할 수 있다.
- [0062] 도 12에 도시된 바와 같이, 잉크 비반응성 용매 토출 단계는 잉크 비반응성 용매(135a)를 제1 전극(120) 상에 토출하는 것을 포함한다. 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출은 도 6과 같은 방식으로 이루어진다.
- [0063] 도 13에 도시된 바와 같이, 유기 발광 잉크 토출 단계는 잉크 비반응성 용매(135a)가 제1 전극(120)에 토출되어 형성된 잉크 비반응성 용매부(135) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출하는 것을 포함한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 도 7과 같은 방식으로 이루어진다. 유기 발광 잉크 토출부(20)의 이동에 의해, 유기 발광 잉크(140a)는 모든 픽셀(PX)의 잉크 비반응성 용매부(135)에 토출되어, 도 14에 도시된 바와 같은 유기 발광층(140)을 형성한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출로 인해 혼합된 잉크 비반응성 용매부(135)와 유기 발광 잉크(140a)의 용매는 시간이 지나면 건조 등의 단계를 거치면서 모두 증발되어 없어지며, 유기 발광 잉크(140a)의 고형분이 유기 발광층(140)으로서 남는다.
- [0064] 상기와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 화소 정의막(230)의 개구부(231)를 평면 형상이 라운드 형태의 모서리를 가지도록 형성함으로써, 토출되는 유기 발광 잉크(140a)가 개구부(231)의 가장자리까지 잘 퍼지게 하여 개구부(231) 내부에서 유기 발광 잉크(140a)의 채움 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0065] 다음은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0066] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 방법과 비교하여 유기 발광층 형성 단계만 다르고 동일한 단계를 가진다. 이에 따라, 본 발명의 또 다른

실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 유기 발광층 형성 단계에 대해서만 설명하기로 한다.

- [0067] 도 15 내지 도 17은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 유기 발광층 형성 단계의 단면도들이다.
- [0068] 도 15 내지 도 17을 참조하면, 유기 발광층 형성 단계는 화소 정의막(130)의 개구부(131)를 통해 노출되는 제1 전극(120)에 유기 발광층(140)을 형성하는 것을 포함한다. 유기 발광층 형성 단계는 잉크 비반응성 용매 토출 단계 및 유기 발광 잉크 토출 단계를 포함할 수 있다.
- [0069] 도 15에 도시된 바와 같이, 잉크 비반응성 용매 토출 단계는 잉크 비반응성 용매(135a)를 제1 전극(120) 상에 토출한다. 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출은 도 6에서 잉크 비반응성 용매 토출부(10)가 픽셀(PX) 라인별로 이동되어 픽셀(PX) 라인별로 이루어지는 것과 달리, 잉크 비반응성 용매 토출부(10A)에 의해 동시에 모든 픽셀(PX)에 이루어진다. 이에 따라, 잉크 비반응성 용매 토출부(10A)는 잉크 비반응성 용매 토출 단계의 공정 시간을 줄일 수 있다. 잉크 비반응성 용매 토출부(10A)는 기관(110)과 유사한 크기를 가지는 제1 헤드(11A)의 하부에 픽셀(PX)의 개수와 대응되는 개수를 가지는 복수의 제1 노즐(12A)을 가질 수 있다.
- [0070] 도 16에 도시된 바와 같이, 유기 발광 잉크 토출 단계는 잉크 비반응성 용매(135a)가 제1 전극(120)에 토출되어 형성된 잉크 비반응성 용매부(135) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 도 7에서 유기 발광 잉크 토출부(20)가 픽셀(PX) 라인별로 이동되어 픽셀(PX) 라인별로 이루어지는 것과 달리, 유기 발광 잉크 토출부(20A)에 의해 동시에 모든 픽셀(PX)에 이루어진다. 이에 따라, 유기 발광 잉크 토출부(20A)는 유기 발광 잉크 토출 단계의 공정 시간을 줄일 수 있다. 유기 발광 잉크 토출부(20A)는 기관(110)과 유사한 크기를 가지는 제2 헤드(21A)의 하부에 픽셀(PX)의 개수와 대응되는 개수를 가지는 복수의 제2 노즐(22A)을 가질 수 있다.
- [0071] 유기 발광 잉크 토출부(20A)에 의해 유기 발광 잉크(140a)는 모든 픽셀(PX)의 잉크 비반응성 용매부(135)에 토출되어, 도 17에 도시된 바와 같이 유기 발광층(140)을 형성한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출로 인해 혼합된 잉크 비반응성 용매부(135)와 유기 발광 잉크(140a)의 용매는 시간이 지나면 건조 등의 단계를 거치면서 모두 증발되어 없어지며, 유기 발광 잉크(140a)의 고형분이 유기 발광층(140)으로서 남는다.
- [0072] 상기와 같이 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 잉크 비반응성 토출부(10A)를 이용하여 동시에 모든 픽셀(PX)에 잉크 비반응성 용매(135a)를 토출하고, 유기 발광 잉크 토출부(20A)를 이용하여 동시에 모든 픽셀(PX)에 유기 발광 잉크(140a)를 토출함으로써, 전체 제조 공정 시간을 줄일 수 있다.
- [0073] 다음은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0074] 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 방법과 비교하여 유기 발광층 형성 단계만 다르고 동일한 단계를 가진다. 이에 따라, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 유기 발광층 형성 단계에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0075] 도 18 내지 도 21은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 유기 발광층 형성 단계의 단면도들이다.
- [0076] 도 18 내지 도 21을 참조하면, 유기 발광층 형성 단계는 화소 정의막(130)의 개구부(131)를 통해 노출되는 제1 전극(120)에 유기 발광층(140)을 형성하는 것을 포함한다. 유기 발광층 형성 단계는 잉크 비반응성 용매 토출 단계 및 유기 발광 잉크 토출 단계를 포함할 수 있다.
- [0077] 도 18에 도시된 바와 같이, 잉크 비반응성 용매 토출 단계는 잉크 비반응성 용매(135a)를 제1 전극(120)과 화소 정의막(130)의 전면(whole surface)에 토출한다. 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출은 스프레이 장치(30)를 이용한 스프레이 코팅 방법에 이루어질 수 있다. 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출에 의해, 도 19에 도시된 바와 같이 잉크 비반응성 용매부(135)가 제1 전극(120)과 화소 정의막(130)을 덮으며 화소 정의막(130)의 상면으로부터 일정한 두께로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 잉크 비반응성 용매부(135)의 형성이 제1 전극(120)과 화소 정의막(130)이 형성된 기관(110)을 잉크 비반응성 용매(135a)에 디핑(dipping)시키는 디핑 방법에 의해 이루어질 수 있다.
- [0078] 도 20에 도시된 바와 같이, 유기 발광 잉크 토출 단계는 제1 전극(120) 상에 형성된 잉크 비반응성 용매부(135) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출한다. 잉크 비반응성 용매부(135)는 도 19에서 제1 전극(120)으로부터 두꺼운 두께를 가지는 잉크 비반응성 용매부(135)가 수 초내로 건조되어 제1 전극(120) 상에 얇아진 두께로 남을 수 있다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 도 7과 같은 방식으로 이루어진다. 유기 발광 잉크 토출부(20)의 이동에 의

해, 유기 발광 잉크(140a)는 모든 픽셀(PX)의 잉크 비반응성 용매부(135)에 토출되어, 도 21에 도시된 바와 같이 유기 발광층(140)을 형성한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출로 인해 혼합된 잉크 비반응성 용매부(135)와 유기 발광 잉크(140a)의 용매는 시간이 지나면 건조 등의 단계를 거치면서 모두 증발되어 없어지며, 유기 발광 잉크(140a)의 고형분이 유기 발광층(140)으로서 남는다.

- [0079] 상기와 같이 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 스프레이 장치(30)를 이용한 스프레이 코팅 방법 또는 디핑(dipping) 방법을 이용하여 제1 전극(120)에 잉크 비반응성 용매부(135)를 간단한 방법으로 형성함으로써, 전체 제조 공정 시간을 줄일 수 있다.
- [0080] 다음은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0081] 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 방법과 비교하여 유기 발광층 형성 단계만 다르고 동일한 단계를 가진다. 이에 따라, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 유기 발광층 형성 단계에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0082] 도 22 내지 도 24는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 유기 발광층 형성 단계의 단면도들이다.
- [0083] 도 22 내지 도 24를 참조하면, 유기 발광층 형성 단계는 화소 정의막(130)의 개구부(131)를 통해 노출되는 제1 전극(120)에 유기 발광층(140)을 형성하는 것을 포함한다. 유기 발광층 형성 단계는 잉크 비반응성 용매 토출 단계 및 유기 발광 잉크 토출 단계를 포함할 수 있다.
- [0084] 잉크 비반응성 용매 토출 단계는 잉크 비반응성 용매(도 18의 135a)를 제1 전극(120)과 화소 정의막(130)의 전면(whole surface)에 토출하여, 도 22에 도시된 바와 같이 잉크 비반응성 용매부(135)를 화소 정의막(130)의 상면과 제1 전극(120) 상에 얇은 두께로 형성한다. 잉크 비반응성 용매(135a)의 토출은 도 18의 스프레이 장치(30)를 이용한 스프레이 코팅 방법에 이루어질 수 있다. 여기서, 잉크 비반응성 용매부(135)가 화소 정의막(130)의 상면에 얇은 두께로 형성되나 화소 정의막(130)이 발액성을 가지므로, 화소 정의막(130)의 상면에 형성된 잉크 비반응성 용매부(135)의 잉크 비반응성 용매(135a)의 일부가 제1 전극(120) 위로 이동한다. 이에 따라, 화소 정의막(130)의 상면에 형성되는 잉크 비반응성 용매부(135)의 제1 두께(T1)보다 제1 전극(120) 상에 형성되는 잉크 비반응성 용매부(135)의 제2 두께(T2)가 더 두껍다. 여기서, 화소 정의막(130)의 상면에 형성되는 잉크 비반응성 용매부(135)는 얇은 두께를 가지므로 유기 발광 잉크 토출 단계가 수행되기 전에 건조될 수 있으며, 유기 발광 잉크 토출 단계 중에 건조될 수도 있다.
- [0085] 도 23에 도시된 바와 같이, 유기 발광 잉크 토출 단계는 잉크 비반응성 용매(135a)가 제1 전극(120)에 토출되어 형성된 잉크 비반응성 용매부(135) 상에 유기 발광 잉크(140a)를 토출한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출은 도 7과 같은 방식으로 이루어진다. 유기 발광 잉크 토출부(20)의 이동에 의해, 유기 발광 잉크(140a)는 모든 픽셀(PX)의 잉크 비반응성 용매부(135)에 토출되어, 도 24에 도시된 바와 같이 유기 발광층(140)을 형성한다. 유기 발광 잉크(140a)의 토출로 인해 혼합된 잉크 비반응성 용매부(135)와 유기 발광 잉크(140a)의 용매는 시간이 지나면 건조 등의 단계를 거치면서 모두 증발되어 없어지며, 유기 발광 잉크(140a)의 고형분이 유기 발광층(140)으로서 남는다.
- [0086] 상기와 같이 본 발명의 또다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 스프레이 장치(30)를 이용한 스프레이 코팅 방법을 이용하여 제 1 전극(120)에 잉크 비반응성 용매부(135)를 간단한 방법으로 형성함으로써, 전체 제조 공정 시간을 줄일 수 있다.
- [0087] 다음은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 사용된 잉크젯 프린트 장치에 대해 설명하기로 한다.
- [0088] 도 25는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 사용되는 잉크젯 프린트 장치의 개략 구성도이고, 도 26은 도 25의 잉크젯 프린트 장치의 상세 구성도이고, 도 27는 도 26의 잉크젯 프린트 장치의 일 예를 보여주는 단면도이다.
- [0089] 도 25를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 사용되는 잉크젯 프린트 장치(1)는 잉크 비반응성 용매 토출부(10) 및 유기 발광 잉크 토출부(20)를 포함한다.
- [0090] 도 26을 참조하면, 잉크 비반응성 용매 토출부(10)는 제1 제어부(13), 잉크 비반응성 용매 저장부(14) 및 제1 토출부(15)를 포함할 수 있다.

- [0091] 제1 제어부(13)는 제1 토출부(15)를 통한 잉크 비반응성 용매의 토출 제어 및 제1 토출부(15)의 이동 제어 등을 수행한다. 상기 잉크 비반응성 용매의 토출 제어는 잉크 비반응성 용매의 점도 및 잉크 비반응성 용매의 토출량 등의 제어를 의미할 수 있다.
- [0092] 잉크 비반응성 용매 저장부(14)는 유기 발광 표시 장치의 기판에 형성된 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막의 개구부에 토출할 잉크 비반응성 용매를 저장한다.
- [0093] 제1 토출부(15)는 제1 제어부(13)로부터 잉크 비반응성 용매의 토출 제어 신호 및 제1 토출부(15)의 이동 제어 신호를 수신하여, 잉크 비반응성 용매 저장부(14)로부터 잉크 비반응성 용매를 제공받고 제1 전극에 토출한다. 제1 토출부(15)는 잉크 비반응성 용매의 토출 제어 신호에 따른 잉크 비반응성 용매를 토출하도록 도 6의 제1 헤드(11)의 하부에 설치된 제1 노즐(12)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 토출부(15)는 제1 토출부(15)의 이동 제어 신호에 따라 제1 헤드(11)를 일 방향으로 이동시키도록 제1 헤드(11)에 연결되는 이동 장치를 포함할 수 있다.
- [0094] 유기 발광 잉크 토출부(20)는 제2 제어부(23), 유기 발광 잉크 저장부(24) 및 제2 토출부(25)를 포함할 수 있다.
- [0095] 제2 제어부(23)는 제2 토출부(25)를 통한 유기 발광 잉크의 토출 제어 및 제2 토출부(25)의 이동 제어 등을 수행한다. 상기 유기 발광 잉크의 토출 제어는 유기 발광 잉크의 점도 및 유기 발광 잉크의 토출량 등의 제어를 의미할 수 있다.
- [0096] 유기 발광 잉크 저장부(24)는 유기 발광 표시 장치의 기판에 형성된 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막의 개구부에 잉크 비반응성 용매가 토출되어 형성된 잉크 비반응성 용매부에 토출할 유기 발광 잉크를 저장한다.
- [0097] 제2 토출부(25)는 제2 제어부(23)로부터 유기 발광 잉크의 토출 제어 신호 및 제2 토출부(25)의 이동 제어 신호를 수신하여, 유기 발광 잉크 저장부(24)로부터 유기 발광 잉크를 제공받고 잉크 비반응성 용매부에 토출한다. 제2 토출부(25)는 유기 발광 잉크의 토출 제어 신호에 따른 유기 발광 잉크를 토출하도록 도 7의 제2 헤드(21)의 하부에 설치된 제2 노즐(22)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 토출부(25)는 제2 토출부(25)의 이동 제어 신호에 따라 제2 헤드(21)를 일 방향으로 이동시키도록 제2 헤드(21)에 연결되는 이동 장치를 포함할 수 있다.
- [0098] 몇몇 실시예에서, 제1 토출부(15)의 이동 및 제2 토출부(25)의 이동은 제1 헤드(11)에 연결된 이동장치와 제2 헤드(21)에 연결된 이동장치에 의해 서로 독립적으로 제어될 수 있다.
- [0099] 또한, 도 27을 참조하면, 제1 토출부(15)의 이동 및 제2 토출부(25)의 이동은 제1 헤드(11)와 제2 헤드(21)가 하나의 이동장치(40)에 결합되어 동시에 이루어질 수 있다. 이 경우, 제1 헤드(11)의 하부에 설치되는 제1 노즐(12)과 제2 헤드(21)의 하부에 설치되는 제2 노즐(22) 사이의 거리(d1)는 유기 발광 표시 장치의 기판에서 각 픽셀(XP)의 폭과 같을 수 있다.
- [0100] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

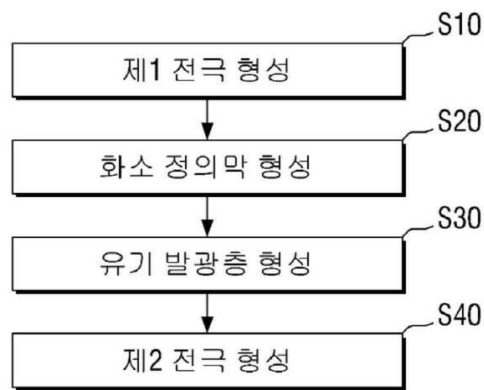
부호의 설명

- [0101]
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1: 잉크젯 프린트 장치 | 10, 10A: 잉크 비반응성 용매 토출부 |
| 11, 11A: 제1 헤드 | 12, 12A: 제1 노즐 |
| 20, 20A: 유기 발광 잉크 토출부 | 21, 21A: 제2 헤드 |
| 22, 22A: 제2 노즐 | 30: 스프레이 장치 |
| 40: 이동 장치 | 110: 기판 |
| 120: 제2 전극 | 130, 230: 화소 정의막 |
| 131, 231: 개구부 | 140: 유기 발광층 |

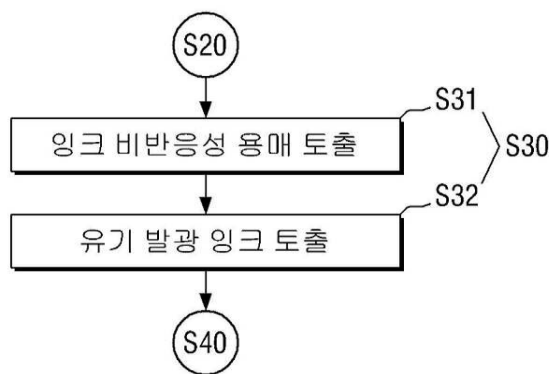
150: 제2 전극

도면

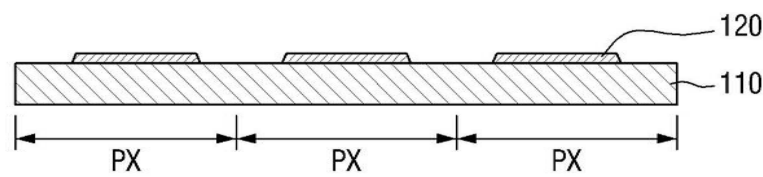
도면1



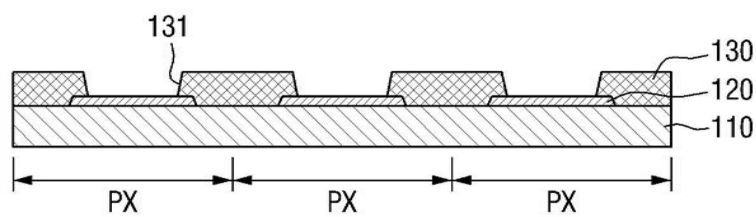
도면2



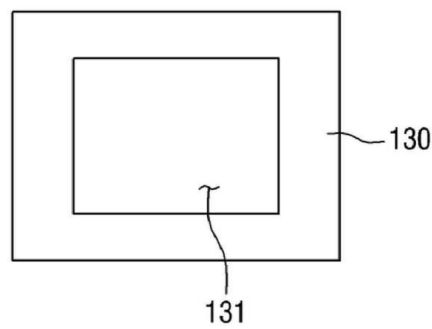
도면3



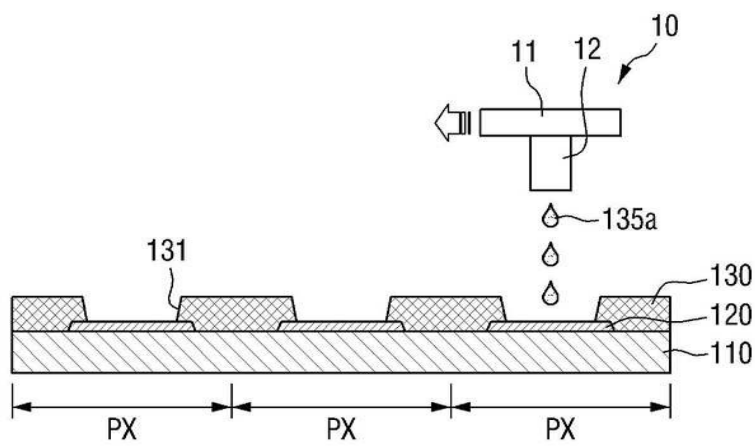
도면4



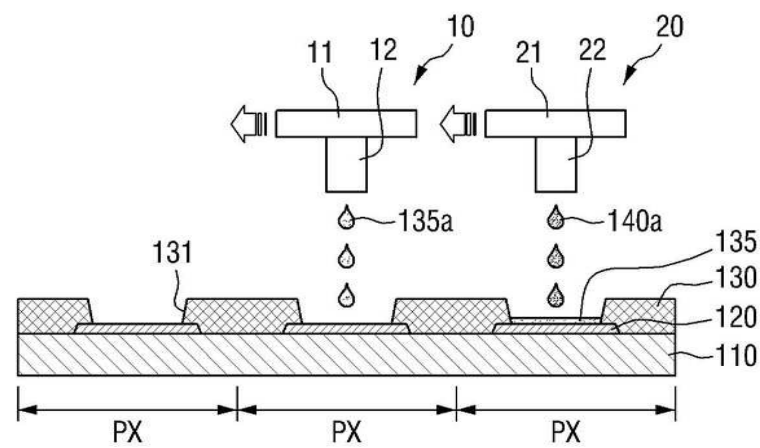
도면5



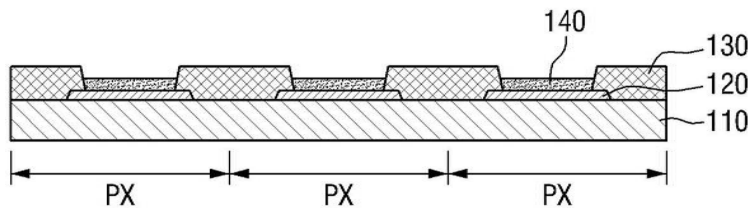
도면6



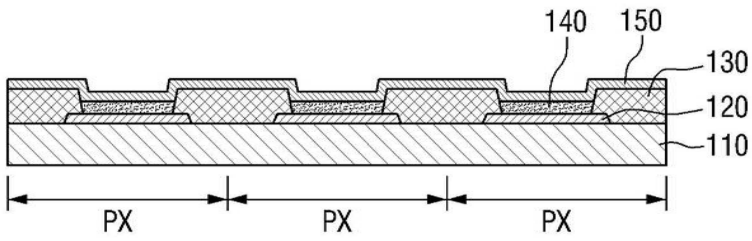
도면7



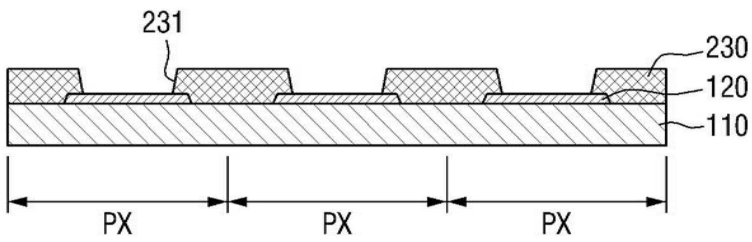
도면8



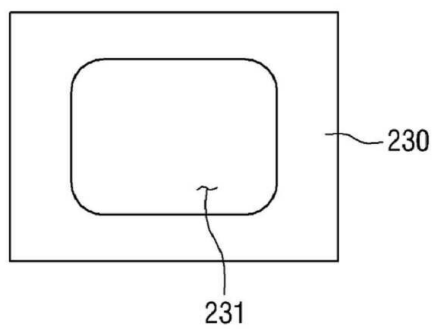
도면9



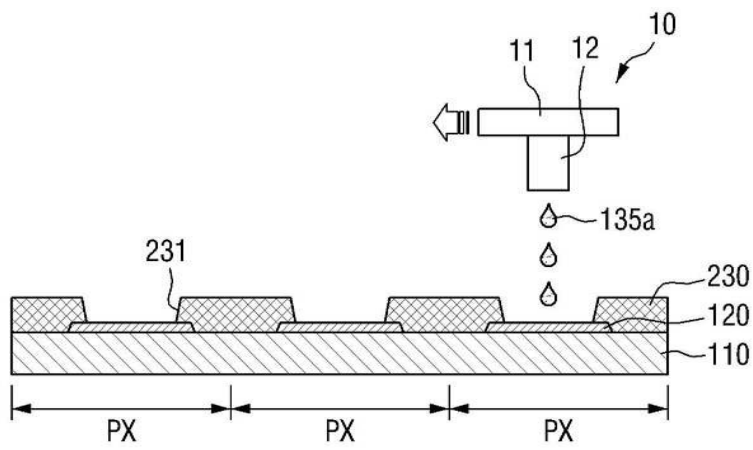
도면10



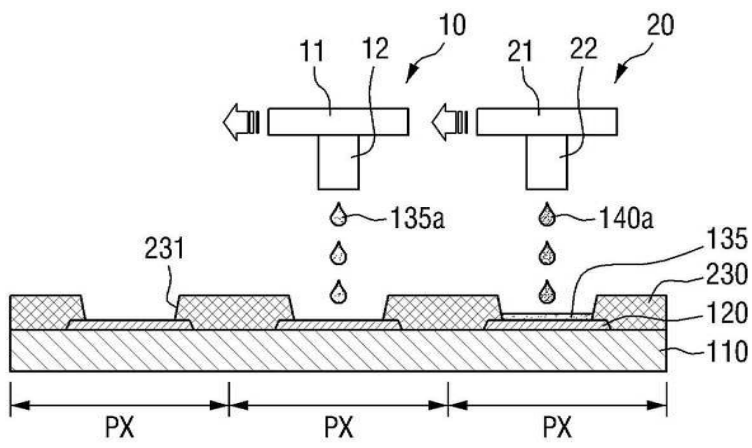
도면11



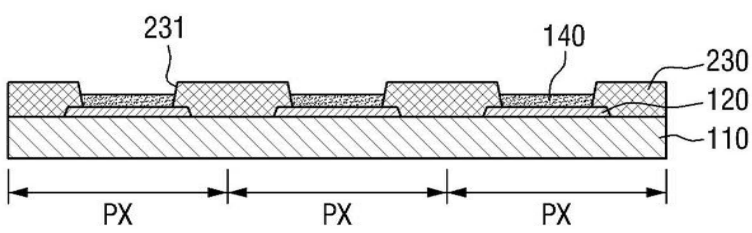
도면12



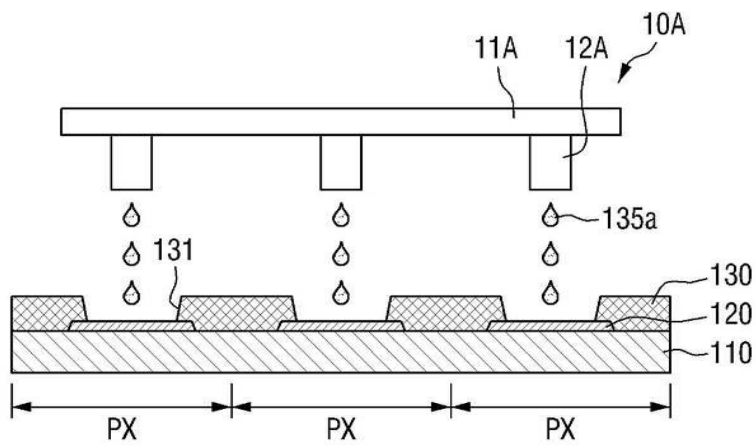
도면13



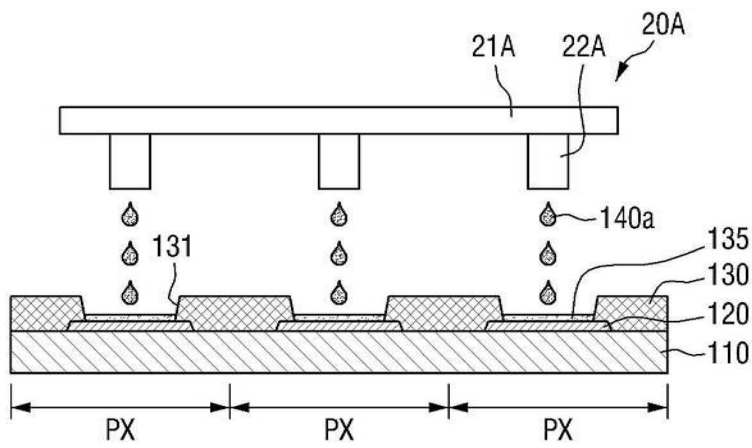
도면14



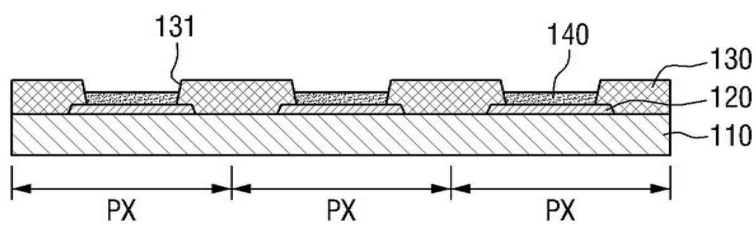
도면15



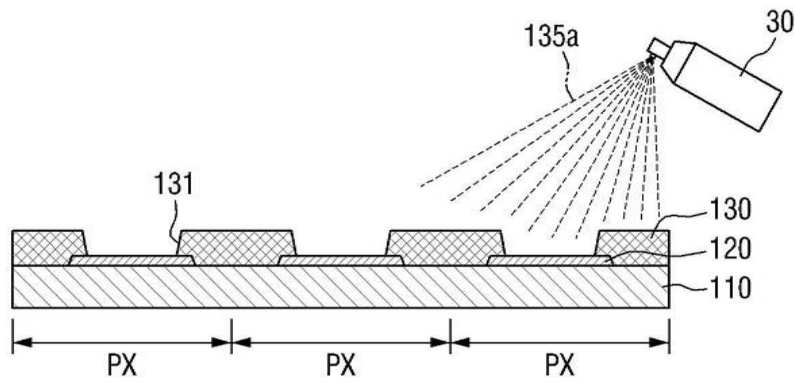
도면16



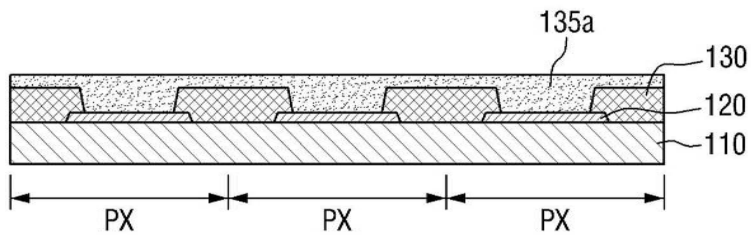
도면17



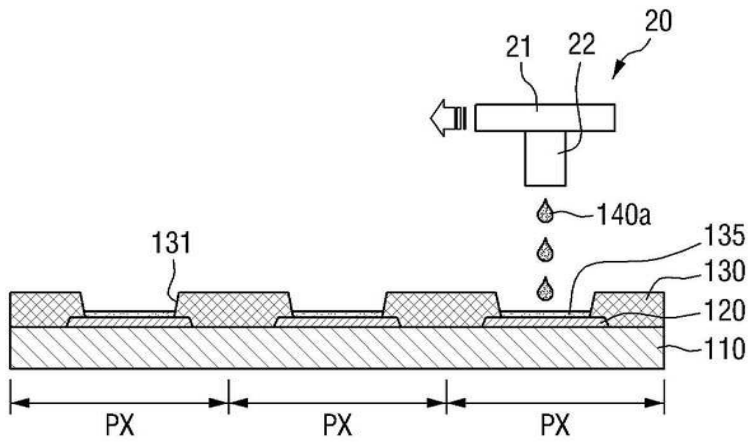
도면18



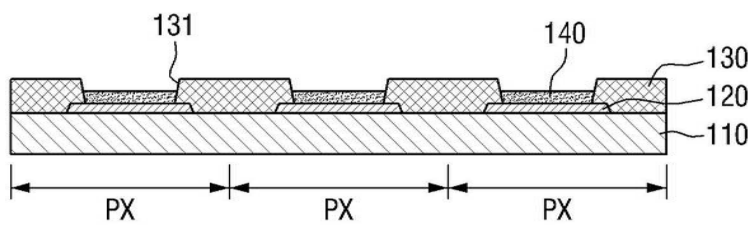
도면19



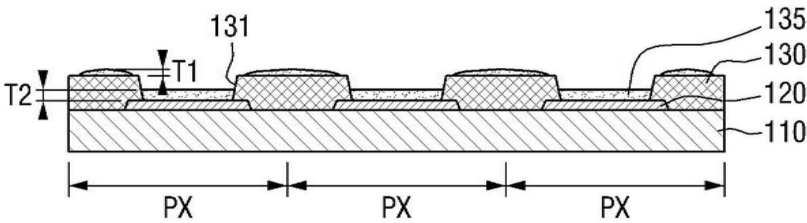
도면20



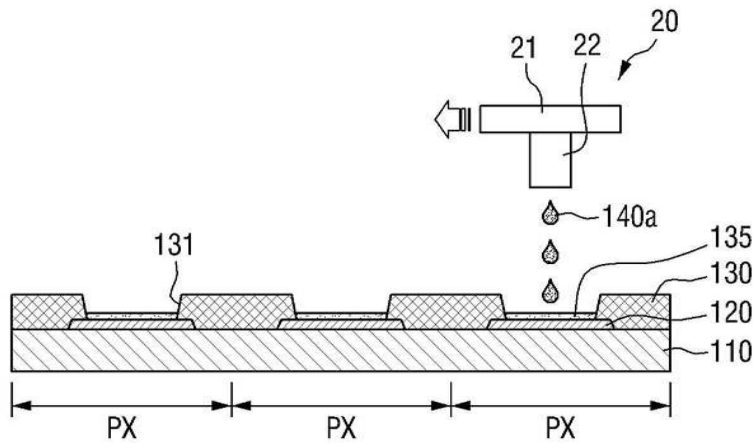
도면21



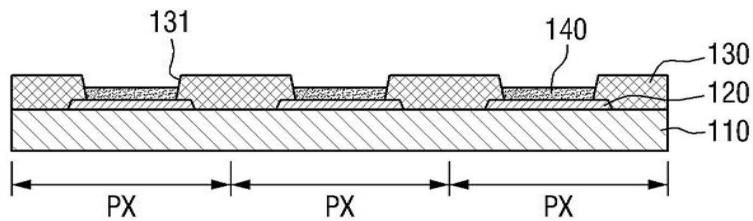
도면22



도면23



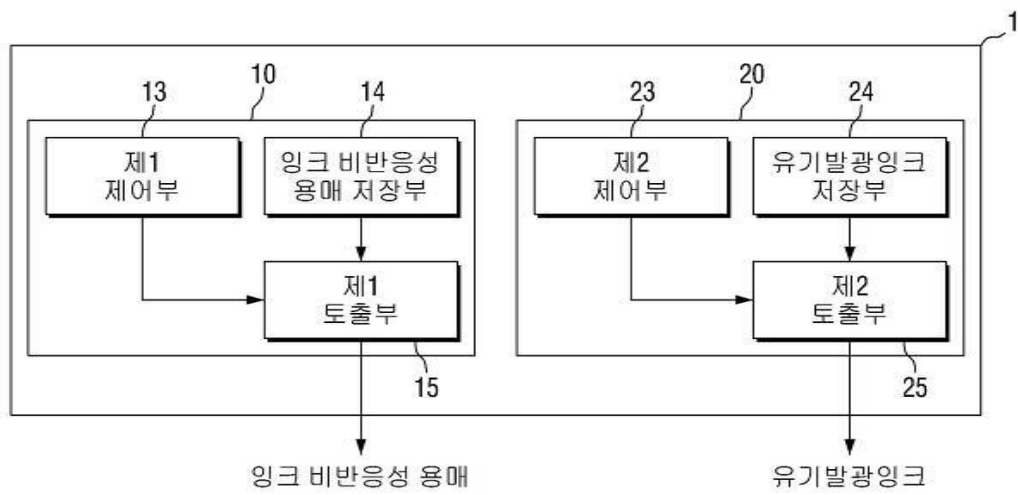
도면24



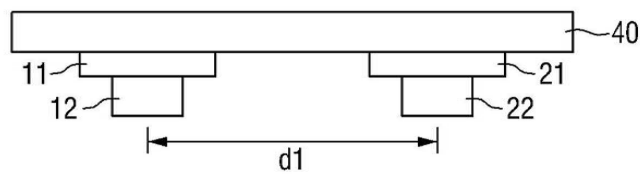
도면25



도면26



도면27



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	KR102048870B1	公开(公告)日	2019-11-27
申请号	KR1020130006005	申请日	2013-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	강운호		
发明人	강운호		
IPC分类号	H01L51/56 B41J2/015 H05B33/10		
CPC分类号	B41J2/01 B41J3/407 H01L51/56 H01L51/0005 H01L51/0007 H01L51/0012		
审查员(译)	金栽经		
其他公开文献	KR1020140093512A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于制造有机发光显示装置的方法，包括：在基板上形成第一电极；以及在基板上形成第一电极。形成具有开口的像素限定膜，该开口暴露出第一电极；通过在开口处排放墨水非反应性溶剂来形成墨水非反应性溶剂部分，并且通过在墨水非反应性溶剂部分上排放有机发光墨水来形成有机发光层；在有机发光层上形成第二电极。

