



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0040428
(43) 공개일자 2017년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 51/0004 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0139106
(22) 출원일자 2015년10월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
권승욱
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

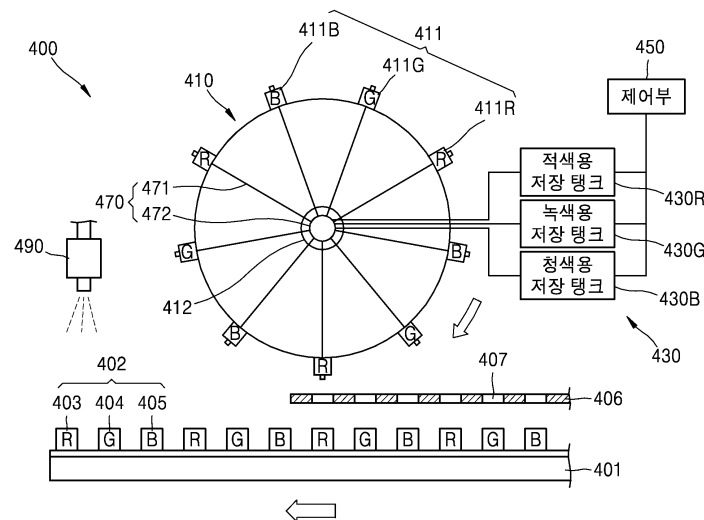
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치와, 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치와, 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 개시한다. 본 발명은 유기 발광층의 패턴에 대응되는 개구를 가지는 패턴 마스크를 기판 상에 정렬하는 단계;와, 패턴 마스크 상에 잉크젯용 롤러를 배치하고, 잉크젯용 롤러를 회전시키면서, 잉크젯용 롤러에 설치된 복수의 잉크 헤더로부터 잉크를 패턴 마스크의 개구를 통하여 기판 상에 토출하여 유기 발광층을 형성하는 단계;와, 유기 발광층을 경화시키는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 51/0022 (2013.01)

H01L 2224/95115 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광층의 패턴에 대응되는 개구를 가지는 패턴 마스크를 기판 상에 정렬하는 단계;

상기 패턴 마스크 상에 잉크젯용 롤러를 배치하고, 상기 잉크젯용 롤러를 회전시키면서, 상기 잉크젯용 롤러에 설치된 복수의 잉크 헤더로부터 잉크를 상기 패턴 마스크의 개구를 통하여 상기 기판 상에 토출하여 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층을 경화시키는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기판을 일 방향으로 이동시키면서,

상기 기판 상에 잉크가 토출되는 유기 발광 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기판은 리지드한 기판인 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 기판은 플렉서블 기판인 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 잉크젯용 롤러의 전후방에는 제 1 롤러 및 제 2 롤러가 마련되며,

상기 기판은 상기 제 1 롤러로부터 풀려서 상기 잉크젯용 롤러로 이동되고, 상기 잉크젯용 롤러를 이용하여 상기 기판 상에 잉크가 토출된 이후에 제 2 롤러로 감겨지는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

하나의 잉크젯용 롤러로부터 복수의 잉크 헤더를 통하여 서로 다른 색상을 가지는 잉크를 기판 상에 토출하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 복수의 잉크 헤더로부터 복수 색상을 가지는 유기 발광층에 대응되는 복수 색상의 잉크를 상기 기판 상에 토출하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

복수의 잉크 헤더는 상기 잉크젯용 롤러의 외주면에 이격되게 배치되며,

상기 잉크젯용 롤러가 회전하면서 다른 색상을 가지는 잉크를 기관 상에 순차적으로 토출하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 잉크 헤더로부터 유기 발광층의 색상에 대응되는 잉크를 패턴 마스크의 개구를 통하여 기관 상에 토출하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 기관의 동일한 라인에 배열된 복수의 서브 픽셀에는 동일한 색상의 잉크가 동시에 적하되는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

복수의 잉크 헤더는 연결 유닛에 의하여 복수의 잉크 저장 탱크에 각각 연결되어서, 제어부의 신호에 따라 상기 기관 상에 대응되는 색상의 잉크를 토출하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 잉크를 토출하는 분위기는 상온-상압인 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 기관 상에 토출된 잉크는 자외선 경화처리하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

패턴 마스크가 설치된 기관 상에 배치되며, 상기 패턴 마스크의 개구를 통하여 기관 상에 잉크를 토출하는 잉크 헤더를 구비하는 잉크젯용 롤러;

상기 잉크 헤더에 연결 유닛에 의하여 연결된 잉크 저장 탱크; 및

상기 잉크 헤더로부터 기관 상에 토출되는 잉크를 제어하는 제어부;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 잉크 헤더는 상기 기관 상에 형성되는 유기 발광층에 대응되는 잉크를 토출하는 복수의 잉크 헤더를 포함하며, 상기 잉크젯용 롤러의 외주면을 따라 이격되게 배치된 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 연결 유닛은,

상기 잉크젯용 롤러의 내부 공간에 설치되며, 상기 기관 상에 형성되는 유기 발광층에 대응되는 색상별로 상기 잉크 헤더에 각각 연결된 복수의 연결관; 및

상기 잉크젯용 롤러의 중앙축 내에 설치되며, 복수의 연결관에 각각 연결되고, 상기 잉크 저장 탱크로부터 서로 다른 색상의 잉크를 공급받는 복수의 연결 탱크;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 잉크 저장 탱크는 상기 잉크젯용 롤러의 외부에 설치되며, 상기 잉크젯용 롤러의 측면으로부터 상기 유기 발광층에 대응되는 색상별로 복수의 연결 탱크에 각각 연결된 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

하나의 잉크젯용 롤러 내에 서로 다른 색상을 가지는 잉크를 기관에 토출하는 복수의 잉크 헤더가 설치된 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 잉크젯용 롤러에 인접한 곳에는 기관 상에 토출된 잉크를 경화하는 경화 유니트가 더 설치된 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 잉크젯용 롤러의 전후방에는 상기 기관을 롤투를 방식으로 이송하는 복수의 롤러가 더 설치된 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치와, 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 디스플레이 장치는 스마트 폰, 랩 탑 컴퓨터, 디지털 카메라, 캠코더, 휴대 정보 단말기, 노트북, 태블릿 퍼스널 컴퓨터와 같은 모바일 장치나, 데스크 탑 컴퓨터, 텔레비전, 옥외 광고판, 전시용 디스플레이 장치와 같은 전자 장치에 이용할 수 있다.

[0003] 최근 들어서는, 보다 슬림화된 디스플레이 장치가 출시되고 있다. 이 중에서, 휴대하기가 용이하고, 다양한 형상의 장치에 적용할 수 있는 플렉서블 디스플레이 장치(flexible display device)가 차세대 디스플레이 장치로 각광받고 있다.

[0004] 이 중에서, 유기 발광 디스플레이 기술을 기반으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치가 가장 유력한 디스플레이 장치이다. 유기 발광 디스플레이 장치는 화상을 구현하기 위하여 유기 발광층을 포함한다. 유기 발광층은 다양한 방법으로 기관 상에 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치와, 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은,

[0007] 유기 발광층의 패턴에 대응되는 개구를 가지는 패턴 마스크를 기관 상에 정렬하는 단계;

[0008] 상기 패턴 마스크 상에 잉크젯용 롤러를 배치하고, 상기 잉크젯용 롤러를 회전시키면서, 상기 잉크젯용 롤러에

설치된 복수의 잉크 헤더로부터 잉크를 상기 패턴 마스크의 개구를 통하여 상기 기판 상에 토출하여 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

- [0009] 상기 유기 발광층을 경화시키는 단계;를 포함한다.
- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 기판을 일 방향으로 이송시키면서, 상기 기판 상에 잉크가 토출될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 기판은 리지드한 기판일 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 기판은 플렉서블 기판일 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크젯용 롤러의 전후방에는 제 1 롤러 및 제 2 롤러가 마련되며, 상기 기판은 상기 제 1 롤러로부터 풀려서 상기 잉크젯용 롤러로 이송되고, 상기 잉크젯용 롤러를 이용하여 상기 기판 상에 잉크가 토출된 이후에 제 2 롤러로 감겨질 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 하나의 잉크젯용 롤러로부터 복수의 잉크 헤더를 통하여 서로 다른 색상을 가지는 잉크를 기판 상에 토출할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 잉크 헤더로부터 복수 색상을 가지는 유기 발광층에 대응되는 복수 색상의 잉크를 상기 기판 상에 토출할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 복수의 잉크 헤더는 상기 잉크젯용 롤러의 외주면에 이격되게 배치되며, 상기 잉크젯용 롤러가 회전하면서 다른 색상을 가지는 잉크를 기판 상에 순차적으로 토출할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크 헤더로부터 유기 발광층의 색상에 대응되는 잉크를 패턴 마스크의 개구를 통하여 기판 상에 토출할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 기판의 동일한 라인에 배열된 복수의 서브 픽셀에는 동일한 색상의 잉크가 동시에 적하될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 복수의 잉크 헤더는 연결 유니트에 의하여 복수의 잉크 저장 탱크에 각각 연결되어서, 제어부의 신호에 따라 상기 기판 상에 대응되는 색상의 잉크를 토출할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크를 토출하는 분위기는 상온-상압일 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 기판 상에 토출된 잉크는 자외선 경화처리할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치는,
- [0023] 패턴 마스크가 설치된 기판 상에 배치되며, 상기 패턴 마스크의 개구를 통하여 기판 상에 잉크를 토출하는 잉크 헤더를 구비하는 잉크젯용 롤러;
- [0024] 상기 잉크 헤더에 연결 유니트에 의하여 연결된 잉크 저장 탱크; 및
- [0025] 상기 잉크 헤더로부터 기판 상에 토출되는 잉크를 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [0026] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크 헤더는 상기 기판 상에 형성되는 유기 발광층에 대응되는 잉크를 토출하는 복수의 잉크 헤더를 포함하며, 상기 잉크젯용 롤러의 외주면을 따라 이격되게 배치될 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 있어서, 상기 연결 유니트는, 상기 잉크젯용 롤러의 내부 공간에 설치되며, 상기 기판 상에 형성되는 유기 발광층에 대응되는 색상별로 상기 잉크 헤더에 각각 연결된 복수의 연결관;과, 상기 잉크젯용 롤러의 중앙축 내에 설치되며, 복수의 연결관에 각각 연결되고, 상기 잉크 저장 탱크로부터 서로 다른 색상의 잉크를 공급받는 복수의 연결 탱크;를 포함한다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크 저장 탱크는 상기 잉크젯용 롤러의 외부에 설치되며, 상기 잉크젯용 롤러의 측면으로부터 상기 유기 발광층에 대응되는 색상별로 복수의 연결 탱크에 각각 연결될 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 있어서, 하나의 잉크젯용 롤러 내에 서로 다른 색상을 가지는 잉크를 기판에 토출하는 복수의 잉크 헤더가 설치될 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크젯용 롤러에 인접한 곳에는 기판 상에 토출된 잉크를 경화하는 경화 유니트가 더 설치될 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크젯용 롤러의 전후방에는 상기 기판을 롤투를 방식으로 이송하는 복수의 롤러가

더 설치될 수 있다.

발명의 효과

[0032] 이상과 같이, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치와, 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은 롤-인젝션 방식으로 기판 상에 유기 발광층을 형성할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광층용 원소재의 손실을 줄일 수 있으며, 디스플레이 장치의 대면적화에 유리하다.

[0033] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치가 펼쳐진 것을 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 디스플레이 장치가 감겨진 것을 도시한 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일 서브 픽셀을 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 롤-잉크젯 장치를 이용하여 기판 상에 유기 발광층을 형성하는 것을 개략적으로 도시한 구성도이다.

도 5는 도 4의 롤-잉크젯 장치의 중앙을 개략적으로 도시한 측면도이다.

도 6은 도 4의 롤-잉크젯 장치를 이용하여 롤-투-롤 방식으로 기판 상에 유기 발광층을 형성하는 것을 개략적으로 도시한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0036] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0037] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함한다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0038] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치용 제조 장치와, 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법의 일 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)가 펼쳐진 것을 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 디스플레이 장치(100)가 감겨진 것을 도시한 사시도이다.

[0040] 본 실시예에 있어서, 상기 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 플렉서블 필름을 기판으로 이용하는 플렉서블한 디스플레이 장치를 예를 들어 설명하나, 글래스를 기판으로 이용하는 리지드(rigid)한 디스플레이 장치일 수 있다.

[0041] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 화상을 표시하는 디스플레이 패널(110) 및 상기 디스플레이 패널(110)을 수용하는 하우징(120)을 포함한다. 상기 디스플레이 패널(110)은 화상을 표시하기

위한 플렉서블한 디스플레이 기관뿐만 아니라, 터치 스크린(Touch screen), 편광판 등 다양한 필름을 포함한다.

- [0042] 상기 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 펼쳐진 상태나, 커브드 상태나, 감겨진 상태등 다양한 각도에서 화상을 감상할 수 있다 .
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(300)의 일 서브 픽셀을 도시한 것이다.
- [0044] 본 실시예에 있어서, 서브 픽셀들은 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)와, 유기 발광 소자(OLED)를 가진다. 상기 박막 트랜지스터는 반드시 도 3의 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형가능하다.
- [0045] 도면을 참조하면, 상기 유기 발광 디스플레이 패널(300)은 디스플레이 기관(311)과, 상기 디스플레이 기관(311) 상에 형성되는 엔캡슐레이션(encapsulation, 340)을 포함한다.
- [0046] 상기 디스플레이 기관(311)은 폴리머 기관이나, 글래스 기관이나, 메탈 기관일 수 있다. 상기 디스플레이 기관(311)은 플렉서블한 기관이거나, 리지드한 기관일 수 있다. 상기 디스플레이 기관(311)은 투명하거나, 반투명하거나, 불투명할 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 있어서, 상기 폴리머 기관은 폴리이미드(Polyimide, PI)나, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET)나, 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate, PMMA)나, 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC)나, 폴리프로필렌(poly propylene, PP) 등을 포함하며, 20 마이크로미터 이상의 두께를 가질 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 글래스 기관은 0.05 밀리미터 이상의 두께를 가질 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 메탈 기관은 알루미늄, 아연, 니켈, 크롬 등을 포함하며, 0.1 밀리미터 이상의 두께를 가질 수 있다.
- [0048] 상기 디스플레이 기관(311) 상에는 버퍼막(312)이 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(312)은 상기 디스플레이 기관(311)의 윗면을 전체적으로 덮을 수 있다. 상기 버퍼막(312)은 무기물, 또는, 유기물로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(312)은 단일막, 또는, 다층막으로 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 버퍼막(312) 상에는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)가 형성될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 박막 트랜지스터는 탑 게이트 트랜지스터(top gate transistor)를 설명하나, 바텀 게이트 트랜지스터(bottom gate transistor) 등 다른 구조의 박막 트랜지스터가 구비될 수 있다.
- [0050] 상기 버퍼막(312) 상에는 반도체 활성층(313)이 형성될 수 있다.
- [0051] 상기 반도체 활성층(313)은 N형 불순물 이온, 또는, P형 불순물 이온을 도핑하는 것에 의하여 형성되는 소스 영역(314)과, 드레인 영역(315)을 포함한다. 상기 소스 영역(314)과, 드레인 영역(315) 사이는 불순물이 도핑되지 않는 채널 영역(316)일 수 있다. 상기 반도체 활성층(313)은 유기 반도체나, 무기 반도체나, 비정질 실리콘(amorphous silicon)으로 형성될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 반도체 활성층(313)은 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0052] 상기 반도체 활성층(313) 상에는 게이트 절연막(317)이 증착될 수 있다. 상기 게이트 절연막(317)은 무기막으로 형성될 수 있다. 상기 게이트 절연막(317)은 단일층, 또는, 다층막으로 형성될 수 있다.
- [0053] 상기 게이트 절연막(317) 상에는 게이트 전극(318)이 형성될 수 있다. 상기 게이트 전극(318)은 도전성이 우수한 금속재로 형성될 수 있다. 상기 게이트 전극(318)은 단일막, 또는, 다층막으로 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 게이트 전극(318) 상에는 층간 절연막(319)이 형성될 수 있다. 상기 층간 절연막(319)은 무기막, 또는, 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 층간 절연막(319) 상에는 소스 전극(320)과, 드레인 전극(321)이 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 게이트 절연막(317) 및 층간 절연막(319)의 일부를 제거하는 것에 의하여 콘택 홀을 형성하고, 콘택 홀을 통하여 소스 영역(314)에 대하여 소스 전극(320)이 전기적으로 연결되고, 드레인 영역(315)에 대하여 드레인 전극(321)이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0056] 상기 소스 전극(320)과, 드레인 전극(321) 상에는 패시베이션막(322)이 형성될 수 있다. 상기 패시베이션막(322)은 무기막, 또는, 유기막으로 형성될 수 있다. 상기 패시베이션막(322) 상에는 평탄화막(323)이 형성될 수 있다. 상기 평탄화막(323)은 유기막을 포함한다. 상기 패시베이션막(322)과, 평탄화막(323)중 어느 하나는 생략할 수 있다.
- [0057] 상기 박막 트랜지스터는 유기 발광 소자(organic light emitting display device, OLED)에 전기적으로 연결될

수 있다.

- [0058] 유기 발광 소자(OLED)는 상기 평탄화막(323) 상에 형성될 수 있다. 상기 유기 발광 소자(OLED)는 제 1 전극(325), 중간층(326), 및 제 2 전극(327)을 포함한다.
- [0059] 제 1 전극(325)은 애노우드로 기능하며, 다양한 도전성 소재로 형성할 수 있다. 상기 제 1 전극(325)은 투명 전극, 또는, 반사형 전극을 포함한다. 이를테면, 상기 제 1 전극(325)이 투명 전극으로 사용시, 상기 제 1 전극(325)은 투명 도전막을 포함한다. 상기 제 1 전극(325)이 반사형 전극으로 사용시, 상기 제 1 전극(325)은 반사막과, 상기 반사막 상에 형성된 투명 도전막을 포함한다.
- [0060] 상기 평탄화막(323) 상에는 픽셀 정의막(324)이 형성될 수 있다. 상기 픽셀 정의막(324)은 제 1 전극(325)의 일부를 덮을 수 있다. 구체적으로, 상기 픽셀 정의막(324)은 상기 제 1 전극(325)의 가장자리를 둘러싸는 것에 의하여 각 서브 픽셀의 발광 영역을 한정한다. 상기 제 1 전극(325)은 서브 픽셀마다 패터닝될 수 있다.
- [0061] 상기 픽셀 정의막(324)은 유기막, 또는, 무기막으로 형성될 수 있다. 상기 픽셀 정의막(324)은 단일막, 또는, 다중막일 수 있다.
- [0062] 상기 제 1 전극(325) 상에는 상기 픽셀 정의막(324)의 일부를 에칭하여 노출되는 영역에 중간층(326)이 형성될 수 있다. 상기 중간층(326)은 증착 공정에 의하여 형성될 수 있다.
- [0063] 상기 중간층(326)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 상기 중간층(326)은 유기 발광층(emissive layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(hole injection layer, HIL), 정공 수송층(hole transport layer, HTL), 전자 수송층(electron transport layer, ETL), 전자 주입층(electron injection layer, EIL)중 적어도 어느 하나를 더 구비할 수 있다. 본 실시예에서는 이에 한정되지 않고, 상기 중간층(326)이 유기 발광층을 구비하고, 기타 다양한 기능층을 더 구비할 수 있다.
- [0064] 상기 제 2 전극(327)은 상기 중간층(326) 상에 형성될 수 있다.
- [0065] 상기 제 2 전극(327)은 캐소우드로 기능할 수 있다. 상기 제 2 전극(327)은 투명 전극, 또는, 반사형 전극을 포함한다. 예컨대, 상기 제 2 전극(327)이 투명 전극으로 사용시, 상기 제 2 전극(327)은 금속막과, 상기 금속막 상에 형성된 투명 도전막을 포함한다. 상기 제 2 전극(327)이 반사형 전극으로 사용시, 상기 제 2 전극(327)은 금속막을 포함한다.
- [0066] 일 실시예에 있어서, 상기 디스플레이 기관(311) 상에는 복수의 서브 픽셀을 형성할 수 있다. 예컨대, 각 서브 픽셀별로 적색, 녹색, 청색, 또는, 백색의 색을 구현할 수 있다. 그러나, 본 개시는 이에 한정되지 않는다.
- [0067] 상기 엔캡슐레이션(340)은 유기 발광 소자(OLED)를 커버할 수 있다. 상기 엔캡슐레이션(340)은 무기막(341)과 유기막(342)이 교대로 적층할 수 있다. 예컨대, 상기 무기막(341)은 제 1 무기막(343), 제 2 무기막(344), 및 제 3 무기막(345)을 포함한다. 상기 유기막(342)은 제 1 유기막(346) 및 제 2 유기막(347)을 포함한다.
- [0068] 상기 중간층(326)에 구비된 유기 발광층은 다양한 방법으로 형성할 수 있다.
- [0069] 이를테면, 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD) 장치를 이용하여 기관 상에 서로 다른 색상의 유기 발광층을 각 픽셀에 증착할 수 있다. 그러나, 증착 물질을 기관 상에 증착시, 패턴 마스크의 개구를 통과하는 증착 물질의 표면 장력으로 인하여 균일한 유기 발광층의 형성이 어려울 수 있다. 게다가, 증착법은 패턴 마스크가 증착원의 상부에 위치하게 된다. 이에 따라, 자중에 의하여 패턴 마스크의 변형이 발생할 수 있다.
- [0070] 일 실시예에 있어서, 롤-잉크젯(roll-ink jection) 방식으로 기관 상에 유기 발광층을 형성할 수 있다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 롤-잉크젯 장치(400)를 이용하여 기관 상(401)에 유기 발광층(402)을 형성하는 것을 개략적으로 도시한 구성도이고, 도 5는 도 4의 롤-잉크젯 장치(400)의 중앙을 개략적으로 도시한 측면도이다.
- [0072] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 롤-잉크젯 장치(400)는 잉크젯용 롤러(410), 잉크 저장 탱크(430), 및 제어부(450)를 포함한다.
- [0073] 상기 잉크젯용 롤러(410)는 기관(401) 상에 설치될 수 있다. 상기 기관(401)과 잉크젯용 롤러(410) 사이에는 패턴 마스크(406)가 설치될 수 있다. 상기 패턴 마스크(406)는 상기 기관(401) 상에 형성되는 유기 발광층(402)의 패턴에 대응되는 개구(407)를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 상기 유기 발광층(402)은 적색 발광층(R, 403), 녹색 발광층(G, 404), 청색 발광층(B, 405)을 포함한다

- [0074] 상기 잉크젯용 롤러(410)는 복수의 잉크 헤더(411)를 포함한다. 상기 잉크 헤더(411)는 상기 유기 발광층(402)에 대응되는 잉크를 상기 패턴 마스크(406)의 개구(407)를 통하여 기판(401) 상에 토출할 수 있다.
- [0075] 상기 잉크 헤더(411)는 적색 발광층(403)용 잉크를 토출하는 적색용 잉크 헤더(411R)와, 녹색 발광층(404)용 잉크를 토출하는 녹색용 잉크 헤더(411G)와, 청색 발광층(405)용 잉크를 토출하는 청색용 잉크 헤더(411B)를 포함한다.
- [0076] 상기 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)는 잉크젯용 롤러(410)의 외주면을 따라 이격되게 배치될 수 있다. 상기 잉크젯용 롤러(410)가 회전시, 상기 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)는 순차적으로 기판(401) 상에 적색 발광층(403), 녹색 발광층(404), 청색 발광층(405)에 대응되는 색상의 잉크를 토출할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에 있어서, 상기 잉크젯용 롤러(410)는 원통형일 수 있다. 상기 잉크젯용 롤러(410)에는 롤러(410)의 길이 방향으로 동일한 라인에 동일한 색상의 잉크를 토출하는 복수의 잉크 헤더(411)가 배열될 수 있다. 이에 따라, 상기 기판(401) 상의 일 방향, 예컨대, 폭 방향으로 동일한 라인에 이격되게 배열된 서브 픽셀에는 동일한 색상의 잉크를 동시에 토출할 수 있다.
- [0078] 대안으로는, 상기 잉크젯용 롤러(410)의 길이 방향으로 동일한 라인에 서로 다른 색상의 잉크를 토출하는 복수의 잉크 헤더(411)가 배열될 수 있다. 이에 따라, 상기 기판(401) 상의 일 방향으로 동일한 라인에 이격되게 배열된 서로 다른 색상의 서브 픽셀에는 서로 다른 색상의 잉크를 동시에 토출할 수 있다.
- [0079] 상기 잉크 헤더(411)는 연결 유니트(470)에 의하여 유기 발광층(402)의 각 색상에 대응되는 잉크를 저장하는 잉크 저장 탱크(430)에 연결될 수 있다. 상기 연결 유니트(470)는 복수의 연결관(471)과, 상기 연결관(471)에 연결되는 복수의 연결 탱크(472)를 포함한다.
- [0080] 상기 연결관(471)은 상기 잉크젯용 롤러(410)의 내부 공간에 설치될 수 있다. 상기 연결관(471)은 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)에 연결될 수 있다. 상기 연결관(471)은 상기 적색용 잉크 헤더(411R)에 연결된 적색용 연결관(471R), 상기 녹색용 잉크 헤더(411G)에 연결된 녹색용 연결관(471G), 및 상기 청색용 잉크 헤더(411B)에 연결된 청색용 연결관(471B)을 포함한다.
- [0081] 복수의 연결관(471)은 색상별로 상기 연결 탱크(472)에 연결될 수 있다. 상기 연결 탱크(472)는 상기 잉크젯용 롤러(410)의 중앙축(412) 내에 설치될 수 있다. 상기 연결 탱크(472)는 적색용 연결 탱크(472R), 녹색용 연결 탱크(472G), 및 청색용 연결 탱크(472B)를 포함한다.
- [0082] 복수의 적색용 연결관(471R)은 다같이 적색용 연결 탱크(472R)에 연결되며, 상기 녹색용 연결관(471G)은 다같이 적색용 연결 탱크(472G)에 연결되며, 상기 청색용 연결관(471B)은 다같이 녹색용 연결 탱크(472B)에 연결될 수 있다.
- [0083] 상기 연결 탱크(472)는 색상별로 잉크 저장 탱크(430)에 연결될 수 있다. 상기 잉크 저장 탱크(430)는 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 잉크 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)를 포함한다.
- [0084] 상기 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 잉크 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)는 상기 기판(401) 상에 형성시키는 적색 발광층(403), 녹색 발광층(404), 및 청색 발광층(405)에 대응되는 잉크를 각각 저장할 수 있다.
- [0085] 상기 적색용 연결 탱크(472R), 녹색용 연결 탱크(472G), 및 청색용 연결 탱크(472B)는 상기 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 잉크 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)에 각각 연결되어서, 유기 발광층(402)에 대응되는 색상의 잉크를 공급받을 수 있다.
- [0086] 상기 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 잉크 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)는 잉크젯용 롤러(410)의 외부에 설치될 수 있다. 상기 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 잉크 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)는 회전 운동을 하는 잉크젯용 롤러(410)와의 간섭을 피하기 위하여 상기 잉크젯용 롤러(410)의 측면으로부터 상기 적색용 연결 탱크(472R), 녹색용 연결 탱크(472G), 및 청색용 연결 탱크(472B)에 연결될 수 있다.
- [0087] 상기 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 잉크 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)는 제어부(450)에 연결될 수 있다. 상기 제어부(450)는 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)로부터 상기 기판(401) 상에 토출하고자 하는 잉크의 색상 및 토출되는 잉크양을 제어할 수 있다.

- [0088] 상기 잉크젯용 롤러(410)의 인접한 곳에는 상기 기관(401) 상에 토출되는 잉크를 경화시키기 위한 경화 유니트(490)가 설치될 수 있다. 상기 경화 유니트(490)는 자외선 경화 장치일 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 경화 유니트(490)는 잉크에 소정의 열을 인가하여 경화시키는 가열 장치일 수 있다.
- [0089] 일 실시예에 있어서, 상기 경화 유니트(490)는 기관(401) 상에 토출되는 잉크의 안정화를 위하여 복수개 구비될 수 있다. 복수의 경화 유니트(490)를 이용하여 잉크를 다단으로 경화시킬 수 있다.
- [0090] 한편, 상기 기관(401)을 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 이송시키면서 잉크젯용 롤러(410)를 이용하여 기관(401) 상에 유기 발광층(402)을 형성할 수 있다.
- [0091] 도 6을 참조하면, 상기 잉크젯용 롤러(410)의 전후방에는 제 1 롤러(610)와, 제 2 롤러(620)가 설치될 수 있다.
- [0092] 상기 제 1 롤러(610)는 잉크젯용 롤러(410)의 일측에 설치되며, 유기 발광층(402)이 형성되지 않은 기관(401)이 감겨질 수 있다. 상기 제 1 롤러(610)는 상기 잉크젯용 롤러(410)로 기관(401)을 공급할 수 있다. 상기 제 2 롤러(620)는 잉크젯용 롤러(410)의 타측에 설치되며, 상기 잉크젯용 롤러(410)를 이용하여 유기 발광층(402)이 형성된 기관(401)을 감을 수 있다. 상기 잉크젯용 롤러(410)를 통과한 기관(401) 상에는 잉크를 경화시키기 위한 경화 유니트(490)가 설치될 수 있다.
- [0093] 한편, 상기 제 2 롤러(620)의 인접한 곳에는 제 3 롤러(630)와, 제 4 롤러(640)가 더 설치될 수 있다. 상기 제 3 롤러(630)와, 제 4 롤러(640)중 적어도 어느 하나의 롤러에는 커버 필름(651)(652)이 감겨져 있다. 상기 제 3 롤러(630)와 제 4 롤러(640)는 서로 마주보고 있다. 상기 커버 필름(651)(652)은 제 3 롤러(630)와 제 4 롤러(640)를 통과하는 기관(401) 상에 부착될 수 있다. 상기 커버 필름(651)(652)은 상기 기관(401)의 표면을 보호할 수 있다.
- [0094] 상기와 같은 구조를 가지는 롤-잉크젯 장치(400)를 이용하여 기관(401) 상에 유기 발광층(402)을 형성시키는 과정을 도 4 내지 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0095] 먼저, 제 1 롤러(610)로부터 기관(401)을 풀게 된다. 상기 제 1 롤러(610)로부터 풀린 기관(401)은 일 방향으로 이송된다. 일 실시예에 있어서, 상기 기관(401)은 잉크젯용 롤러(410)로 이송된다. 이송된 기관(401) 상에는 패턴 마스크(406)가 정렬하게 된다.
- [0096] 상기 패턴 마스크(406)는 상기 기관(401) 상에 형성시키고자 하는 유기 발광층(402)의 패턴에 대응되는 개구(407)를 가진다. 상기 패턴 마스크(406)는 박판을 이용하여 제조할 수 있다.
- [0097] 상기 패턴 마스크(406) 상에는 잉크젯용 롤러(410)가 배치된다. 상기 잉크젯용 롤러(410)는 회전할 수 있다. 상기 잉크젯용 롤러(410)가 회전하게 되면, 상기 잉크젯용 롤러(410)의 외주면을 따라 이격되게 배치된 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)로부터 기관(401) 상에 적색 발광층(403), 녹색 발광층(404), 청색 발광층(405)에 대응되는 색상의 잉크를 순차적으로 토출하게 된다.
- [0098] 구체적으로, 상기 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)는 상기 잉크젯용 롤러(410)의 내부 공간에 설치되는 적색용 연결관(471R), 녹색용 연결관(471G), 및 청색용 연결관(471B)에 각각 연결된다.
- [0099] 상기 적색용 연결관(471R), 녹색용 연결관(471G), 및 청색용 연결관(471B)은 잉크젯용 롤러(410)의 중앙축(412) 내에 설치되는 적색용 연결 탱크(472R), 녹색용 연결 탱크(472G), 및 청색용 연결 탱크(472B)에 각각 연결된다.
- [0100] 상기 적색용 연결 탱크(472R), 녹색용 연결 탱크(472G), 및 청색용 연결 탱크(472B)는 상기 잉크젯용 롤러(410)의 외부에 설치된 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 잉크 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)에 각각 연결된다.
- [0101] 상기 기관(401) 상에 토출하고자 하는 잉크의 색상 및 잉크의 토출량이 결정되면, 상기 제어부(450)의 신호에 따라 상기 잉크 저장 탱크(430)로부터 해당되는 색상의 잉크를 상기 연결 탱크(472)로 공급하게 된다.
- [0102] 구체적으로, 상기 적색용 잉크 저장 탱크(430R), 녹색용 저장 탱크(430G), 및 청색용 잉크 저장 탱크(430B)중 어느 하나의 잉크 저장 탱크(430)로부터 기관(401) 상에 형성하고자 하는 적색 발광층(403), 녹색 발광층(404), 청색 발광층(405)중 어느 하나의 유기 발광층(402)에 대응되는 색상의 잉크를 상기 적색용 연결 탱크(472R), 녹

색용 연결 탱크(472G), 및 청색용 연결 탱크(472B)중 어느 하나의 연결 탱크(472)로 공급하게 된다.

- [0103] 이어서, 상기 연결 탱크(472)로 공급된 잉크는 상기 연결관(471)을 경유하여 상기 잉크 헤더(411)의 외부로 토출할 수 있다. 상기 잉크 헤더(411)로부터 토출된 잉크는 상기 패턴 마스크(406)의 개구(407)를 통하여 상기 기관(401) 상의 대응되는 영역에 적하된다.
- [0104] 구체적으로, 상기 적색용 연결 탱크(472R), 녹색용 연결 탱크(472G), 및 청색용 연결 탱크(472B)중 어느 하나의 연결 탱크(472)로 공급된 잉크는 상기 적색용 연결관(471R), 녹색용 연결관(471G), 청색용 연결관(471B)중 어느 하나의 연결관(471)을 통하여 상기 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)중 어느 하나의 잉크 헤더(411)의 외부로 토출할 수 있다. 상기 적색용 잉크 헤더(411R), 녹색용 잉크 헤더(411G), 및 청색용 잉크 헤더(411B)중 어느 하나의 잉크 헤더(411)로부터 토출된 잉크는 상기 기관(401) 상의 적색 발광층(403), 녹색 발광층(404), 청색 발광층(405)중 어느 하나의 유기 발광층(402)이 형성되는 서브 픽셀 영역에 적하된다.
- [0105] 이어서, 상기 기관(401)은 일 방향을 따라 이송되고, 이와 동시에 잉크젯용 롤러(410)는 회전하면서, 상기 기관(401)의 다른 서브 픽셀 영역에 다른 색상의 잉크를 토출하게 된다. 이때, 상기 잉크 헤더(411)로부터 잉크를 토출하는 분위기는 상온-상압일 수 있다.
- [0106] 상기와 같이, 상기 잉크젯용 롤러(410)가 회전하면서, 하나의 롤러(410)로부터 서로 다른 색상을 가지는 잉크를 순차적으로 상기 기관(401) 상에 토출하게 된다.
- [0107] 일 실시예에 있어서, 상기 기관(401)이 일 방향으로 이송시, 상기 기관(401)의 동일한 라인에 배열되는 복수의 서브 픽셀에는 동일한 색상의 잉크를 동시에 적하시킬 수 있다. 예컨대, 상기 잉크젯용 롤러(410)의 길이 방향으로 동일한 색상의 잉크를 토출할 수 있는 잉크 헤더(411)를 복수개 설치하여서, 상기 기관(401)의 동일한 색상의 서브 픽셀에 동일한 색상의 잉크를 동시에 적하시킬 수 있다.
- [0108] 대안으로는, 상기 잉크젯용 롤러(410)의 길이 방향으로 다른 색상의 잉크를 토출할 수 있는 잉크 헤더(411)를 복수개 설치하여서, 기관(401) 상의 동일한 라인에 배열되는 서로 다른 색상의 서브 픽셀에 서로 다른 색상의 잉크를 동시에 적하시킬 수 있다.
- [0109] 일 실시예에 있어서, 상기 기관(401)은 고정되고, 상기 잉크젯용 롤러(410)가 회전함과 동시에 직선 왕복 운동하면서, 상기 기관(401) 상에 복수의 색상의 잉크를 토출할 수 있다.
- [0110] 상기 기관(401) 상에 잉크의 적하가 완료되면, 상기 잉크젯용 롤러(410)에 인접하게 설치된 경화 유니트(490)로부터 자외선을 상기 기관(401) 상에 조사하게 된다. 상기 경화 유니트(490)에 의하여 잉크는 경화되어서, 상기 기관(401) 상에는 적색 발광층(403), 녹색 발광층(404), 청색 발광층(405)이 형성될 수 있다.
- [0111] 일 실시예에 있어서, 상기 경화 유니트(490)는 잉크의 안정화를 위하여 복수개 설치될 수 있으며, 복수의 경화 유니트(490)를 이용하여 잉크를 다단으로 경화시킬 수 있다. 이에 따라, 유동성을 가지는 잉크는 반경화 또는 전경화시킬 수 있다.
- [0112] 경화가 완료된 다음, 상기 기관(401)은 제 3 롤러(630)와, 제 4 롤러(640) 사이를 통과하게 된다. 제 3 롤러(630)와 제 4 롤러(640)를 통과시, 상기 기관(401)의 양면에는 제 1 커버 필름(651)와, 제 2 커버 필름(652)이 부착될 수 있다.
- [0113] 이어서, 상기 유기 발광층(402)이 형성된 기관(401)은 상기 제 2 롤러(620)에 감겨지게 된다.

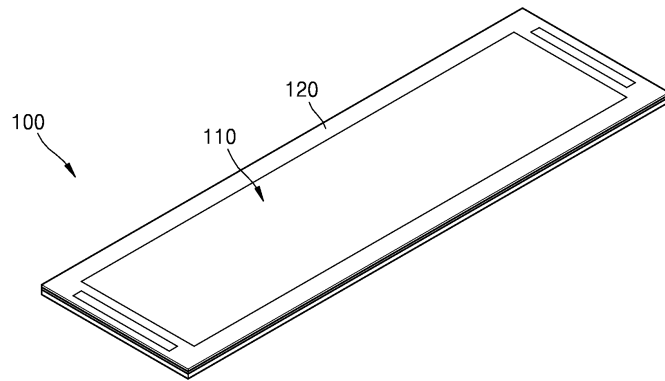
부호의 설명

- [0114] 400...롤-잉크젯 장치 401...기관
402...유기 발광층 406...패턴 마스크
407...개구 410...잉크젯용 롤러
411...잉크 헤더 430...잉크 저장 탱크
450...제어부 470...연결 유니트
471...연결관 472...연결 탱크

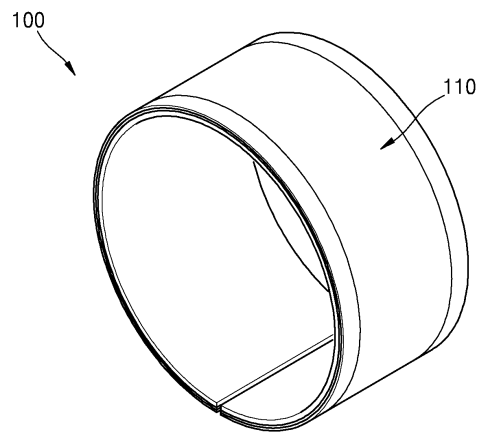
490...경화 유닛

도면

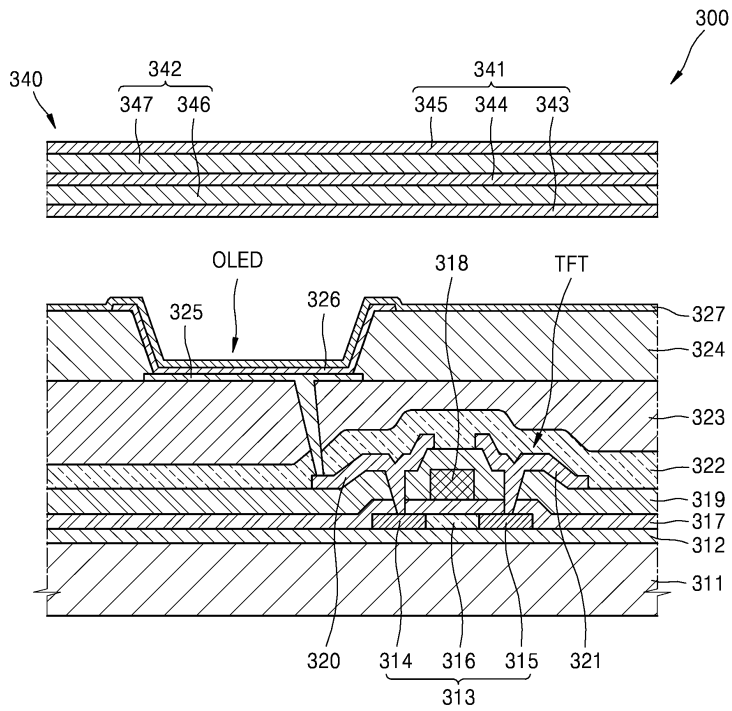
도면1



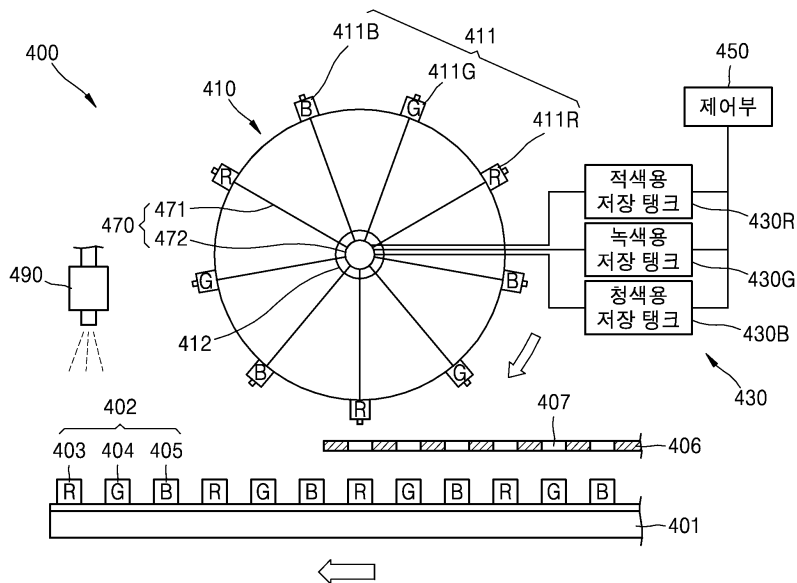
도면2



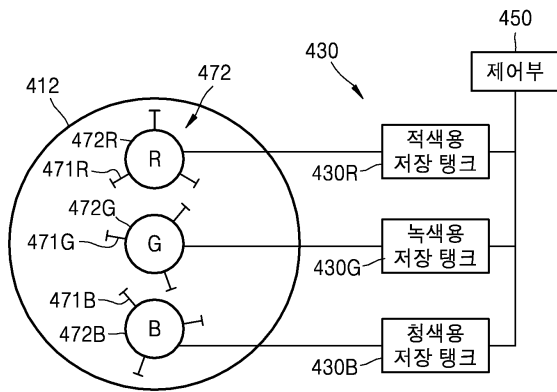
도면3



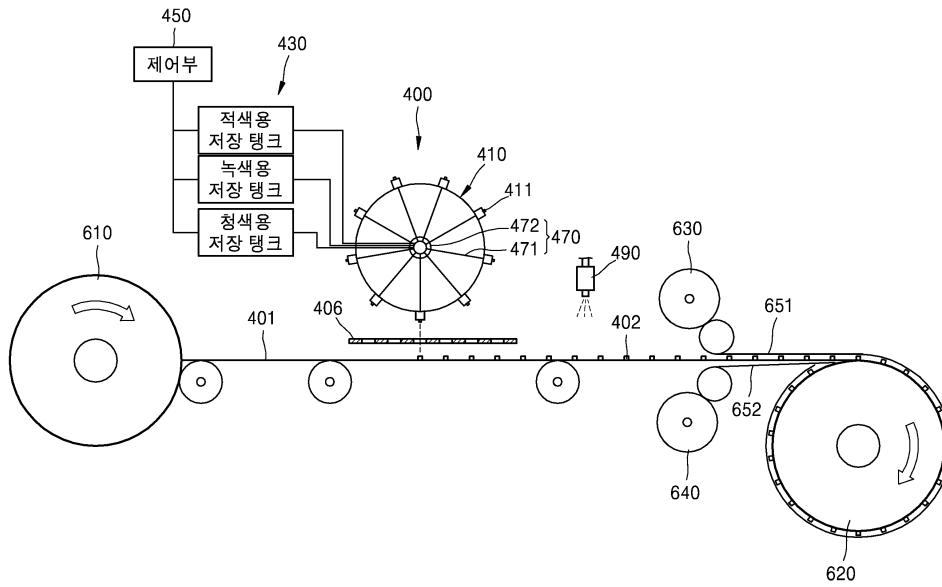
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：有机发光显示装置的制造装置和使用其的有机发光显示装置的制造		
公开(公告)号	KR1020170040428A	公开(公告)日	2017-04-13
申请号	KR1020150139106	申请日	2015-10-02
[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	KWON SEUNG WOOK 권승욱		
发明人	권승욱		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0004 H01L51/0022 H01L2224/95115 H01L2227/32 H01L51/005 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L51/0005 H01L51/0026 H01L51/0096 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5221 H01L51/5256 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于有机发光显示装置的制造装置和使用该装置的有机发光显示装置的制造方法。根据本发明，提供了一种制造有机发光器件的方法，包括：将具有与有机发光层的图案对应的开口的图案掩模对准在基板上；将喷墨辊放置在图案掩模上；通过图案掩模的开口将墨水从墨水头部喷射到基板上以形成有机发光层；以及固化有机发光层。

