(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0134967
(43) 공개일자 2014년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0055091
(22) 출원일자 2013년05월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이동훈
충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 101동 2602호 (탕정삼성트라팰리스아파트)
하라구치, 카즈히로
경기 화성시 영룸로 26-8 963-1003
박준하
경기 안양시 동안구 안양판교로 42, 106동 303호 (관양동, 인덕원삼성아파트)
(74) 대리인
특허법인가산

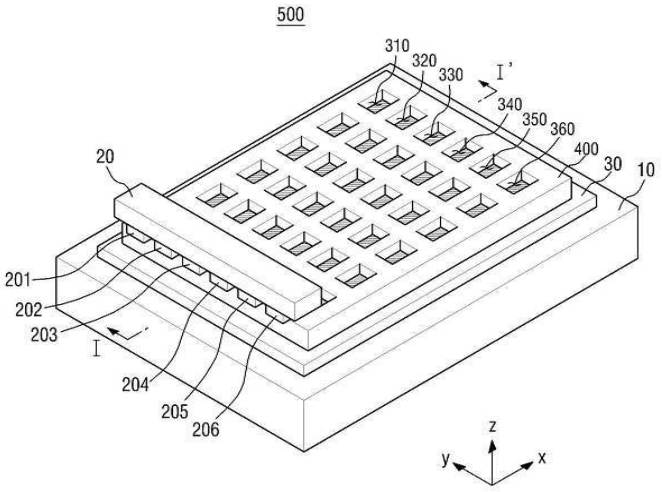
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치의 제조 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법**

(57) 요 약

유기 발광 표시 장치의 제조 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판을 가열 또는 냉각시키는 온도 조절 장치를 포함하는 스테이지, 기판 상에 유기 발광 잉크를 토출하는 적어도 하나의 노즐을 포함하는 프린트 헤드, 기판 상에 광선을 조사하는 광선 조사부 및 스테이지 또는 프린트 헤드를 이동시키는 구동부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판을 가열 또는 냉각시키는 온도 조절 장치를 포함하는 스테이지;

상기 기판 상에 유기 발광 잉크를 토출하는 적어도 하나의 노즐을 포함하는 프린트 헤드;

상기 기판 상에 광선을 조사하는 광선 조사부; 및

상기 스테이지 또는 상기 프린트 헤드를 이동시키는 구동부를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 기판은 적어도 하나의 행과 적어도 하나의 열을 이루며 배열된 복수의 화소를 포함하고, 상기 온도 조절 장치는 상기 적어도 하나의 행과 대응하는 적어도 하나의 온도 조절 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 프린트 헤드의 노즐 수는 상기 하나의 행에 배치된 화소의 수보다 적거나 같은 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 프린트 헤드의 노즐 수는 상기 하나의 행에 배치된 화소의 수보다 적고, 상기 프린트 헤드는 상기 기판 상에서 제1 방향, 제1 방향과 수직한 제2 방향 및 제2 방향과 수직하고 제1 방향과 평행인 제3 방향으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 방향으로 이동하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 프린트 헤드의 노즐은 상기 프린트 헤드가 제1 방향으로 진행함에 따라, 기판 상에 상기 유기 발광 잉크를 토출하고, 상기 온도 조절 영역은 상기 유기 발광 잉크의 토출과 동시에 또는 순차적으로 상기 유기 발광 잉크가 도포된 영역을 가열 또는 냉각하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 광선 조사부는 상기 프린트 헤드와 일체로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 프린트 헤드는 상기 노즐이 배치되는 노즐부와 노즐부의 일측에 인접하여 배치되는 제1 광선 조사부 및 노즐부의 타측에 인접하여 배치되는 제2 광선 조사부를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 온도 조절 장치는 복수의 열전 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 열전소자에 인가하는 전류의 방향을 제어하는 제어부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 광선 조사부는 자외선 램프를 포함하고, 상기 광선은 자외선인 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 잉크는 적색 유기 발광 재료, 녹색 유기 발광 재료 및 청색 유기 발광 재료로 이루어진 군에서 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 12

온도 조절 장치를 포함하는 스테이지;

상기 스테이지와 일정 간격 이격되어 대향되게 배치되되, 적어도 하나 이상의 노즐과 상기 노즐에 인접하여 배치되는 광선 램프를 포함하는 프린트 헤드; 및 상기 스테이지 또는 상기 프린트 헤드를 이동시키는 구동부를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 온도 조절 장치는 적어도 하나의 행과 적어도 하나의 열을 이루며 배열된 복수의 온도 조절 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 프린트 헤드는 제1 방향으로 이동하고, 상기 복수의 온도 조절 영역은 상기 프린트 헤드가 이동함에 따라 제1 방향으로 순차적으로 가열되는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 온도 조절 장치는 복수의 열전 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 열전소자에 인가하는 전류의 방향을 제어하는 제어부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 광선 램프는 자외선 램프인 유기 발광 표시 장치의 제조 장치.

청구항 18

기판을 스테이지 상에 배치하는 단계;

상기 기판상에 제1 방향을 따라 순차적으로 유기 발광 잉크를 토출하는 단계;

상기 유기 발광 잉크를 기판 상에 토출함과 동시에 또는 순차적으로 상기 유기 발광 잉크가 도포된 영역을 가열하는 단계; 및

도포된 상기 유기 발광 잉크 상에 광선을 조사하여 상기 유기 발광 잉크의 표면을 경화시키는 단계;

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 유기 발광 잉크 상에 광선을 조사하여 상기 유기 발광 잉크의 표면을 경화시키는 단계 이후에 상기 유기 발광 잉크가 도포된 영역을 냉각시키는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 온도 조절 장치는 복수의 열전소자를 포함하고, 상기 기판을 냉각시키는 단계는 상기 열전소자에 공급되는 전류의 방향을 전환시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 제조 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대한 것으로 보다 상세하게는 기판 상에 유기층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

배 경 기 술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해주는 표시 장치는 정보통신시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(Cathode-Ray Tube, CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치와 같은 평판 표시 장치가 각광받고 있다. 여기서 유기 발광 표시 장치는 전극 사이의 얇은 유기 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 유기 발광 표시 장치는 빛을 생성하는 유기 발광층의 재료에 따라 저분자(Small Molicule) 및 고분자(Polymer) 유기 발광 표시 장치로 구분된다. 저분자 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층은 일반적으로 진공 증착을 통하여 박막 형태로 형성되며, 고분자 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층은 스핀 코팅(Spin coating) 혹은 잉크젯 프린팅(Ink jet pinting) 등의 용액 코팅 방법을 사용하여 박막 형태로 형성된다.

[0003] 잉크젯 프린팅 방법에 의하여 유기 발광층을 형성할 경우, 유기 발광층은 잉크젯 프린트 헤드로부터 유기 발광 재료 및 용매를 포함한 유기 발광 잉크가 기판 상의 표시 영역의 적어도 하나의 화소 상에 토출되고, 토출된 유기 발광 잉크가 건조되어 형성된다. 여기에서, 유기 발광 잉크가 건조된다는 것은 유기 발광 잉크가 포함하는 용매가 증발되는 것을 의미할 수 있다. 일반적으로, 용매는 휘발성이 강해서 유기 발광 잉크가 토출된 후에 빠른 시간 안에 용매가 휘발되어 유기 발광 잉크가 건조될 수 있다. 이 때, 증발되는 용매의 분자(이하, 증발 용매 분자)의 농도는 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 중심부에서 높게 되고, 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 에지, 즉, 유기 발광 잉크가 토출된 영역과 토출되지 않은 영역의 경계부에서는 낮게 된다. 이와 같이 기판 상에서 증발 용매 분자의 농도 구배가 불균일하게 형성될 경우, 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 중심부에서 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 에지로 증발 용매 분자의 확산이 유도되고, 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 에지가 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 중심부보다 상대적으로 빠르게 건조되어, 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 에지에 위치하는 화소의 유기 발광층이 바깥쪽으로 쏠리게 된다. 즉, 유기 발광 잉크가 토출된 영역의 에지에 위치하는 화소의 유기 발광층의 두께가 불균일하게 되고, 이는 유기 발광 표시 장치의 표시 품질에 직접적인 영향을 주게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기막의 두께가 균일한 유기 발광 표시 장치의 제조 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 유기막의 두께가 균일한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 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

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판을 가열 또는 냉각시키는 온도 조절 장치를 포함하는 스테이지, 기판 상에 유기 발광 잉크를 토출하는 적어도 하나의 노즐을 포함하는 프린트 헤드, 기판 상에 광선을 조사하는 광선 조사부 및 스테이지 또는 프린트 헤드를 이동시키는 구동부를 포함한다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판을 스테이지 상에 배치하는 단계, 기판상에 제1 방향을 따라 순차적으로 유기 발광 잉크를 토출하는 단계, 상기 유기 발광 잉크를 기판 상에 토출함과 동시에 또는 순차적으로 유기 발광 잉크가 도포된 영역을 가열하는 단계, 도포된 유기 발광 잉크 상에 광선을 조사하여 유기 발광 잉크의 표면을 경화시키는 단계를 포함한다.

[0009] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0011] 즉, 유기막의 막두께가 균일한 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.

[0012] 또한, 유기 발광 잉크의 토출, 건조, 냉각을 실질적으로 동시에 수행함으로써, 공정에 걸리는 시간을 단축할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 사시도이다.

도 2는 도 1을 Ⅰ-Ⅰ' 방향으로 절단한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 프린트 헤드의 평면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조장치의 온도 조절 영역 배치를 나타내는 평면도이다.

도 5는 단위 열전소자에 대한 개략도이다.

도 6 내지 도 8은 프린트 헤드(20)가 제1 방향으로 진행하는 모습을 나타내는 단면도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 사시도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 평면도이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 프린트 헤드의 평면도이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치가 기판의 타측에서 제3 방향으로 기판의 일측을 향해 이동하는 모습을 나타내는 단면도이다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 온도 조절 영역 배치를 나타내는 평

면도이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 온도 조절 영역 배치를 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 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.

[0016] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "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.

[0017] 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.

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 사시도이다. 도 2는 도 1을 Ⅰ-Ⅰ' 방향으로 절단한 단면도이다.

[0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 기판(30)을 가열 또는 냉각시키는 온도 조절 장치(도시하지 않음)를 포함하는 스테이지(10), 기판(30) 상에 유기 발광 잉크를 토출하는 적어도 하나의 노즐(201 내지 206)을 포함하는 프린트 헤드(20), 기판(30) 상에 광선을 조사하는 광선 조사부(210) 및 스테이지(10) 또는 프린트 헤드(20)를 이동시키는 구동부(도시하지 않음)를 포함한다.

[0021] 스테이지(10)는 기판(30)을 지지하며, 강성 재질로 형성될 수 있다. 다만, 스테이지(10)의 재질은 이에 한정되지 않는다. 예시적인 실시예에서 스테이지(10)는 직육면체 형상일 수 있으나 스테이지(10)의 형상이 이에 제한되는 것은 아니다. 스테이지(10)는 온도 조절 장치를 포함할 수 있으며, 온도 조절 장치는 복수의 온도 조절 영역을 포함할 수 있다. 온도 조절 영역은 복수의 열전소자를 포함하며, 각 온도 조절 영역의 온도는 개별적으로 제어될 수 있다. 이에 대한, 자세한 설명은 후술하기로 한다.

[0022] 스테이지(10) 상에는 기판(30)이 배치될 수 있다. 기판(30)은 베이스 기판, 구동 박막 트랜지스터(도시하지 않음) 및 절연층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다. 베이스 기판은 투명 유리, 플라스틱 시트 또는 실리콘등과 같은 물질로 이루어질 수 있으나, 베이스 기판의 재질이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0023] 기판(30)은 단위 표시 기판일 수 있으며, 복수개의 단위 표시 기판으로 절단되어 분할되기 전의 모기판일 수 있다. 기판(30)은 한 매의 기판(30)일 수도 있지만, 적층된 복수의 기판을 포함할 수도 있다.

[0024] 본 기술분야의 당업자에게 자명하다시피, 기판(30)상에는 구동 박막 트랜지스터(도시하지 않음) 외에도 스위칭 박막 트랜지스터(도시하지 않음) 및 커패시터(도시하지 않음)가 형성되어 있을 수 있다. 스위칭 박막 트랜지스터 및/또는 구동 박막 트랜지스터는 활성층(도시하지 않음), 상기 활성층의 위에 또는 아래에 평행하게 배치되는 게이트 전극(도시하지 않음), 상기 활성층과 상기 게이트 전극 사이에 배치되는 게이트 절연층(도시하지 않음), 상기 활성층의 양 단부에 전기적으로 연결되는 소스/드레인 전극들(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.

[0025] 구동 박막 트랜지스터 상에는 절연층이 형성되어 있다. 절연층에는 구동 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 비아 홀이 각 영역마다 형성될 수 있다. 절연층은 아크릴계 화합물 등과 같은 감광성 유기 물질로 이루어진 층을 포함할 수 있으며, 박막 트랜지스터들과 같은 하부 구조물들로 인한 단차를 제거하기 위해 평탄화될 수 있다.

[0026] 절연막 상에는 전극(410)이 배치될 수 있다. 전극은 비아 콘택을 통해 구동 박막 트랜지스터의 출력 단자에 전기적으로 연결될 수 있다. 전극은 양극일 수 있으며, 투명 전극일 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았지만, 양극 상에 양극과 대향되도록 음극이 배치될 수 있다.

[0027] 또한, 기판(30) 상에는 화소 정의막(400)이 형성될 수 있다. 화소 정의막(400)은 그 용어가 가지고 있는 의미와 같이 표시 영역 내의 화소(310, 320, 330, 340, 350, 360)가 형성되는 영역을 정의할 수 있다. 도 1은 화소(310, 320, 330, 340, 350, 360)가 직사각형 형상인 것을 예시하나, 화소(310, 320, 330, 340, 350, 360)의 형상은 이에 제한되지 않는다.

[0028] 화소 정의막(400)(300)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 마스크 패터닝 공정, 예컨대 파인 메탈 마스크(Fine metal mask)를 이용한 패터닝 공정을 통하여 형성될 수 있다. 또한, 화소 정의막(400)은 표면에 불소를 포함하는 물질로 코팅될 수 있고, 화소 정의막(400)자체가 불소를 포함할 수도 있다. 또한, 화소 정의막(400)을 형성한 후에 불소 플라즈마 처리를 할 수도 있다. 이와 같이 화소 정의막(400)에 불소 처리를 하면, 화소 정의막(400)의 표면의 표면 에너지가 낮아져, 표면에 이물질의 흡착을 방지할 수 있다.

[0029] 기판(30)상에는 복수개의 화소가 위치할 수 있다. 복수개의 화소(310, 320, 330, 340, 350, 360)는 직사각형 형상일 수 있다. 복수개의 화소(310, 320, 330, 340, 350, 360)는 n 곱하기 m(여기에서 n 및 m은 1 이상의 정수)의 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 도 1 에 도시된 예시적인 실시예에서, 행 방향을 y 방향, 열 방향을 x 방향이라고 하였을 경우, 기판(30) 상에는 6 곱하기 6의 매트릭스 형태로 화소가 배열될 수 있다. 그러나, 도 1의 화소 배열 형태는 예시적인 것으로, 실제로는 이보다 많은 숫자의 화소가 기판(30) 상에 배열될 수 있다. 또한, 매트릭스 형태뿐만 아니라 스트라이프 형태 또는 팬타일(Pentile) 형태 등의 다양한 형태로 화소가 배열될 수 있다.

[0030] 스테이지(10) 상에는 프린트 헤드(20)가 배치될 수 있다. 프린트에 헤드에 대한 보다 구체적인 설명을 위해 도 3이 참조된다.

[0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 프린트 헤드(20)의 평면도이다.

[0032] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치(500)의 프린트 헤드(20)는 복수개의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 배치된 노즐부(220)와 노즐부(220)의 일측에 접하거나 인접하게 배치되고, 프린트 헤드(20)의 길이 방향을 따라 연장된 광선 조사부(210)를 포함한다.

[0033] 프린트 헤드(20)는 복수개의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)을 포함하는 노즐부(220)와 기판(30) 상에 광선을 조사하는 광선 조사부(210)를 포함할 수 있다. 노즐부(220)에는 복수개의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 배치될 수 있다. 노즐부(220)는 기판(30)의 일변과 평행하도록 연장되어 형성될 수 있고, 기판(30)의 일변과 평행하면서 기판(30)과 일정 거리만큼 이격되어 형성될 수 있다. 노즐부(220)는 직육면체 형상일 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 복수개의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 기판(30)의 상면과 대향하는 면에 배치될 수 있다.

[0034] 복수개의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 노즐부(220)의 길이 방향으로 정렬되어 일렬로 배치될 수 있다. 또한, 복수개의 노즐(220)은 복수개의 열과 행을 갖도록, 즉 매트릭스 형태로 배치될 수도 있다. 다만, 노즐의 배열 형태는 이에 제한되지 않으며, 복수개의 노즐은 기판(30) 상에 배열된 화소 형태에 대응되도록 다양한 방식으로 배열될 수 있다.

[0035] 예시적인 실시예에서, 프린트 헤드의 노즐 수 는 기판(30)의 하나의 행에 배치된 화소의 수와 동일할 수 있다. 즉, 화소가 6 곱하기 6의 매트릭스 형태로 배치된 기판(30)에서 프린트 헤드(20)는 프린트 헤드(20)의 길이 방향으로 정렬되고 일렬로 배치되는 6 개의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)을 포함할 수 있다.

[0036] 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 유기 발광 잉크를 기판(30) 상에 토출할 수 있다. 유기 발광 잉크(88)는 유기 발광층을 형성하기 위한 원재료에 해당할 수 있으며, 유기 발광 재료 및 용매를 포함할 수 있다. 즉, 기판(30) 상에서 유기 발광 잉크(88)가 건조되어 용매가 모두 증발되면 유기 발광층이 형성될 수 있다. 유기 발광 재료는 적색 유기 발광 재료, 녹색 유기 발광 재료, 또는 청색 유기 발광 재료일 수 있으며, 이들에 전압이 인가될 경우 각각 적색, 녹색, 및 청색의 빛을 발광할 수 있다. 용매는 유기 발광 재료를 녹여 액체 상태로 만들기 위한 것으로서, 휘발성이 강하고 유기 발광 재료와 잘 섞이는 물질을 사용할 수 있다. 유기 발광 잉크는 적색 유기 발광 재료를 포함하는 적색 잉크, 녹색 유기 발광 재료를 포함하는 녹색 잉크, 또는 청색 유기 발광를 포함하는 청색 잉크일 수 있다. 적색 잉크, 녹색 잉크, 및 청색 잉크가 건조되어 용매가 증발되면 각각 적색 발광층, 녹색 발광층, 및 청색 발광층이 형성될 수 있다.

[0037] 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 적색 잉크를 토출하는 적색 잉크 토출 노즐, 녹색 잉크를 토출하는 녹색 잉크 토출 노즐, 및 청색 잉크를 토출하는 청색 잉크 토출 노즐 중 적어도 하나일 수 있다. 예시적인 실시예에

서, 한 세트의 적색 잉크 토출 노즐(201), 녹색 잉크 토출 노즐(202) 및 청색 잉크 토출 노즐이 형성될 수 있으며, 상기 세트가 반복되어 배열될 수 있다. 도 2에 도시된 예시적인 실시예에서, 두 세트의 적색 잉크 토출 노즐(201,204), 녹색 잉크 토출 노즐(202, 205), 및 청색 잉크 토출 노즐(203, 206)이 일렬로 배열될 수 있다. 적색 잉크 토출 노즐(201), 녹색 잉크 토출 노즐(202), 및 청색 잉크 토출 노즐이 배열된 순서 및 형태는 다양할 수 있다.

[0038] 광선 조사부(210)는 노즐부(220)의 일측에 인접하거나 접하여 배치될 수 있으며, 프린트 헤드(20)의 길이 방향을 따라 연장될 수 있다. 광선 조사부(210)는 기판(30) 상에 광선을 조사할 수 있다. 광선 조사부(210)의 구체적인 동작에 대해서는 후술하기로 한다.

[0039] 광선 조사부(210)는 적어도 하나의 자외선 램프(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 광선 조사부(210)가 자외선 램프를 포함하는 경우, 광선 조사부(210)는 기판(30) 상에 자외선을 조사할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 광선 조사부(210)는 적어도 하나의 적외선 램프를 포함할 수도 있다. 이 경우, 광선 조사부는 기판(30) 상에 적외선을 조사할 수 있다. 또한, 광선 조사부(210)는 자외선 램프 및 적외선 램프를 포함할 수 있다. 이 경우, 광선 조사부는 기판(30) 상에 자외선 및/또는 적외선을 조사할 수 있다. 적외선 또는 자외선의 선택은 사용되는 유기 발광 잉크(88)의 종류에 따라 달라질 수 있다.

[0040] 구동부(도시하지 않음)는 스테이지(10) 또는 프린트 헤드(20)를 이동시킬 수 있다. 구동부에 의한 스테이지(10) 또는 프린트 헤드(20)의 동작에 대한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.

[0041] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조장치의 온도 조절 영역 배치를 나타내는 평면도이다.

[0042] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치는 행 방향(도 4 에서 y축 방향)으로 연장되고, 일정 간격 이격되어 평행하게 배치되는 복수의 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)을 포함할 수 있다.

[0043] 앞서 설명한 바와 같이 스테이지(10)는 온도 조절 장치(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 온도 조절 장치는 복수의 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)을 포함할 수 있다. 또한, 각 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)의 온도는 개별적으로 제어될 수 있다. 이를 위해, 온도 조절 장치는 복수의 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)의 온도를 개별적으로 제어하는 제어부를 포함할 수 있다. 각 온도 조절 영역은 예시적으로 직사각형 형상일 수 있으나, 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)의 형상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0044] 각 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)은 복수의 열전소자를 포함할 수 있다. 열전소자에 대한 구체적인 설명을 위해 도 5가 참조된다.

[0045] 도 5는 단위 열전소자에 대한 개략도이다.

[0046] 도 5를 참조하면, 단위 열전소자(700)는 N형 반도체(701), P형 반도체(702), N형 반도체(701)와 P형 반도체(702) 상부에 결합된 상부 전도체판(703)과 N형 반도체(701) 하부에 결합된 제1 하부 전도체판(704) 및 P형 반도체(702) 하부에 결합된 제2 하부 전도체판(705)을 포함한다. 상기와 같이 구성된 열전소자에서, 제1 하부 전도체판(704)에 (-)전력선을 연결하고, 제2 하부 전도체판(705)에 (+)전력선을 접속한 후 직류 전류를 인가하면, 이른바 펠티에 효과(Peltier effect)에 의해 제1 및 제2 하부 전도체판(701, 702)은 가열되고, 상부 전도체판(703)은 냉각될 수 있다. 이와 반대로 (-)전력선과 (+)전력선의 전류 방향을 바꿔주면, 제1 및 제2 하부 전도체판(701, 702)은 냉각되고, 상부 전도체판(703)은 가열될 수 있다. 이와 같은 원리를 이용하여, 제어부는 복수의 온도 조절 영역을 개별적으로 제어할 수 있다. 즉, 제어부는 온도 조절 영역에 배치된 복수의 열전소자에 인가되는 전류의 방향을 전환시킴으로써, 온도 조절 영역 상면을 가열시키거나 냉각시킬 수 있다. 이하에서는 온도 조절 영역 상면이 가열되는 경우를 가열 모드, 온도 조절 영역 상면이 냉각되는 경우를 냉각 모드로 지칭하기로 한다.

[0047] 다시 도 4를 참조하면, 각 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)은 기판(30)상에 배치된 화소의 각 행에 대응하여 배치될 수 있다. 도 4는 도 1에 도시된 예시적인 기판(30)에 대응하는 온도 조절 영역의 배열 형태를 예시한다. 즉, 기판(30)의 화소가 6 행 곱하기 6 열의 매트릭스 배열을 갖는 경우, 하나의 온도 조절 영역은 기판(30)의 하나의 행에 대응하여 배치될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로, 온도 조절 영역의 배열 형태는 이에 제한되지 않는다. 즉, 하나의 온도 조절 영역은 기판(30) 상에 배치된 화소들 중 하나의 화소에 대응하여 형성되거나, 하나 이상의 화소에 대응되어 형성될 수 있다. 또한, 그 배열 형태에 있어서도, 대응되는 화

소의 배열 형태에 따라 다양한 배열 형태를 가질 수 있다.

[0048] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치(500)의 동작 방식에 대해 설명하기로 한다.

[0049] 동작 방식을 구체적으로 설명하기 위해 도 6 내지 도 8이 참조된다. 도 6 내지 도 8은 프린트 헤드(20)가 제1 방향으로 진행하는 모습을 나타내는 단면도이다.

[0050] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치(500)에서 프린트 헤드(20)는 제1 방향으로 진행할 수 있다.

[0051] 앞서 설명한 바와 같이, 프린트 헤드(20)는 기판(30)의 일변과 평행하도록 연장되어 배치될 수 있다. 바꾸어 말하면, 기판(30)에 배치된 화소의 행 방향으로 연장되어 배치될 수 있다. 이와 같이 배치된 상태에서 프린트 헤드(20) 또는 스테이지(10)는 서로 대향된 상태에서 일정한 방향을 향해 직선 운동할 수 있다.

[0052] 도면에 도시하지는 않았지만, 구동부는 프린트 헤드(20) 또는 스테이지(10)를 이동시킬 수 있다. 구동부는 모터(motor) 또는 액츄에이터(actuator)를 포함할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 스테이지(10)가 고정되고 프린트 헤드(20)가 이동하는 경우를 예시하여 설명하기로 한다.

[0053] 기판(30)의 상기 일변과 수직한 프린트 헤드(20)는 상기 일변과 수직한 방향(이하, 제1 방향이라고 지칭한다.)으로 이동할 수 있다. 즉, 도 6에서 제1 방향은 x축 양의 방향일 수 있다. 프린트 헤드는 기판(30)과 대향된 채로 이동할 수 있으며, 이동하는 동안 프린트 헤드와 기판(30) 사이의 거리는 일정하게 유지될 수 있다. 또한, 프린트 헤드(20)는 등속 직선 운동할 수 있으나, 프린트 헤드(20)의 이동 속도가 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 프린트 헤드(20)의 이동 속도는 조절될 수 있으며, 프린트 헤드(20)의 이동 속도를 조절하기 위해 구동부는 프린트 헤드(20)의 이동 속도를 조절하는 속도 조절 장치를 더 포함할 수 있다.

[0054] 프린트 헤드(20)가 이동하는 동안, 복수의 노즐은 기판(30)을 향해 유기 발광 잉크(88)를 토출할 수 있다. 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 유기 발광 잉크(88)를 연속적 또는 단속적으로 토출할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치(500)는 라인 프린팅 방식뿐만 아니라 도트 프린트 방식도 사용할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 이하에서는 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 유기 발광 잉크(88)를 단속적으로 토출하는 경우를 예시하여 설명하기로 한다.

[0055] 또한, 설명의 편의를 위해 도 6 내지 도 8의 단면도에서 복수의 온도 조절 영역을 왼쪽부터 제1 내지 제6 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)으로 지칭하기로 하며, 복수의 화소를 왼쪽부터 제1 행 화소 내지 제6 행 화소(335, 334, 333, 332, 331, 330)로 지칭하기로 한다. 또한, 단면도에서 노즐은 프린트 헤드(20)의 복수의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206) 중 적어도 하나를 의미할 수 있음은 물론이다.

[0056] 앞서 설명한 바와 같이 프린트 헤드는 기판(30)의 일측에서 타측까지 이동할 수 있다. 프린트 헤드(20)가 이동함에 따라 프린트 헤드(20)의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 제1 행 화소(335)의 상부에 위치할 수 있다. 프린트 헤드의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 제1 행 화소(335) 상부에 위치하면, 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 기판(30) 상의 제1 행 화소(335)를 향해 유기 발광 잉크(88)를 토출할 수 있다.

[0057] 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 기판(30)을 향해 유기 발광 잉크(88)를 토출함과 동시에 또는 순차적으로 제1 온도 조절 영역(101)이 가열 모드로 전환될 수 있다. (도 6 내지 도 8에서 온도 조절 영역의 화살표가 상부를 향하는 것은 온도 조절 영역이 가열 모드인 것을 의미하고, 온도 조절 영역의 화살표가 하부를 향하는 것은 온도 조절 영역이 냉각 모드인 것을 의미한다.)

[0058] 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 제1 행 화소(335)에 유기 발광 잉크(88)를 토출함과 동시에 또는 순차적으로 제1 온도 조절 영역(101)이 가열되는 경우, 제1 행 화소(335)에 도포된 유기 발광 잉크(88) 내부에 있는 불순물이 아웃개싱(Outgassing)될 수 있다.

[0059] 프린트 헤드(20)가 계속적으로 이동함에 따라, 광선 조사부(210)가 제1 행 화소(335) 상부에 위치할 수 있다. 프린트 헤드(20)의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 제1 행 화소(335) 상부에 위치하면, 광선 조사부(210)는 기판(30) 상의 유기 발광 잉크(88)를 향해 적외선 또는 자외선을 조사할 수 있다. 광선 조사부(210)가 유기 발광 잉크(88)를 향해 적외선 또는 자외선을 조사하면, 유기 발광 잉크(88)의 표면(87)이 가경화될 수 있다. 유기 발광 잉크(88)의 표면(87)이 가경화되면, 유기 발광 잉크(88) 표면(87)의 유동이 방지되어, 유기 발광 잉크(88)가 형성하는 유기 발광층의 막 균일도가 향상될 수 있다.

[0060] 또한, 광선 조사부(210)가 제1 행 화소(335)를 향해 적외선 또는 자외선을 조사하는 동안에도 제1 온도 조절 영

역(101)은 제1 행 화소(335)에 도포된 유기 발광 잉크(88)를 가열할 수 있다.

[0061] 프린트 헤드(20)가 계속적으로 이동하면, 프린트 헤드(20)의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 제2 행 화소(334) 의 상부에 위치할 수 있다. 프린트 헤드(20)의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 제2 행 화소(334) 상부에 위치하면, 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)은 기판(30) 상의 제2 행 화소(334)를 향해 유기 발광 잉크(88)를 토출할 수 있다.

[0062] 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 제2 행 화소(334)를 향해 유기 발광 잉크(88)를 토출함과 동시에 또는 순차적으로 제2 온도 조절 영역(102)이 가열될 수 있다. 프린트 헤드(20)가 제1 행 화소(335)를 지나 기판(30)의 타측까지 진행하는 과정 중에 제1 온도 조절 영역(101)은 냉각 모드로 전환될 수 있다. 예를 들어, 제2 온도 조절 영역(102)이 가열 모드 일 때, 제1 온도 조절 영역(101)은 냉각 모드일 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로 제1 온도 조절 영역(101)이 냉각 모드로 전환되는 시점은 이에 제한되지 않는다.

[0063] 이와 같이 공정 중에, 온도 조절 영역(101, 102, 103, 104, 105, 106)이 냉각 모드로 전환되면, 유기 발광 잉크(88) 도포 공정이 끝나고 별도의 냉각 공정을 생략할 수 있어, 전체 공정의 효율이 향상될 수 있다.

[0064] 프린트 헤드(20)가 제1 방향으로 계속 진행하면, 광선 조사부(210)가 제2 행 화소(334) 상부에 위치할 수 있다. 프린트 헤드(20)의 노즐(201, 202, 203, 204, 205, 206)이 제2 행 화소(334) 상부에 위치하면, 광선 조사부(210)는 기판(30) 상의 유기 발광 잉크(88)를 향해 적외선 또는 자외선을 조사할 수 있다. 광선 조사부(210)가 유기 발광 잉크(88)를 향해 적외선 또는 자외선을 조사하면, 유기 발광 잉크(88)의 표면(87)이 가경화될 수 있다.

[0065] 프린트 헤드(20)는 계속하여 제1 방향으로 진행할 수 있다. 즉, 프린트 헤드(20)는 상기한 동작을 반복하며, 제1 내지 제6 행 화소(330, 331, 332, 333, 334, 335))를 거쳐 기판(30)의 타측까지 도달할 수 있다. 제3 행 화소(332)부터 제 6 행 화소(330)까지의 이동은 앞서 설명한 제1 행 화소(335)부터 시작하여 제2 행 화소(334)로 이동하는 것과 실질적으로 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

[0066] 이하, 본 발명의 다른 실시예들에 대해 설명한다. 이하의 실시예에서 이미 설명한 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 번호로서 지칭하며, 중복 설명은 생략하거나 간략화하기로 한다.

[0067] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 사시도이고, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 평면도이다.

[0068] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치(501)의 프린트 헤드(21)는 세 개의 노즐을 포함하는 점이 도 1의 실시예와 다른 점이다.

[0069] 프린트 헤드(21)의 노즐 수는 기판(30)의 하나의 행에 배치된 화소의 수보다 작을 수 있다. 이 경우, 프린트 헤드는 기판(30) 상에서 수 회 반복하여 이동할 수 있다.

[0070] 더욱 구체적으로 설명하면, 프린트 헤드는 기판(30)의 일측에서부터 제1 방향으로 이동하여 기판(30)의 타측까지 도달할 수 있다. 프린트 헤드(21)가 기판(30)의 일측부터 타측까지 도달하는 방식은 앞서 도 6 내지 도 8에서 설명한 방식과 실질적으로 동일할 수 있다. 다만, 온도 조절 영역의 배치는 도 4에서 설명한 것과 상이할 수 있다. 이에 대하여는 후술하기로 한다.

[0071] 기판(30)의 타측에 도달한 프린트 헤드(21)는 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 직선 운동할 수 있다. 제2 방향은 제1 방향과 수직을 이룰 수 있으며, 도 11에서 y축 양의 방향일 수 있다. 제2 방향으로 일정 간격 이동한 프린트 헤드(21)는 제2 방향과 상이한 제3 방향으로 이동할 수 있다. 제3 방향은 제2 방향과 수직할 수 있으며, 도 10에서 x축 음의 방향일 수 있다. 즉, 프린트 헤드(21)는 기판의 일측에서 제1 방향으로 이동하여, 기판의 타측에 도달하고, 기판의 타측에 도달한 후 기판과 타측을 따라 제2 방향으로 일정 간격 이동한 후 다시 기판의 타측에서 기판의 일측을 향해 제3 방향으로 이동할 수 있다.

[0072] 앞서 설명한 바와 같이 기판(30) 상에는 도 9 및 도 10에서 도시한 것보다 더 많은 화소가 형성될 수 있다. 기판(30) 상에 더 많은 화소가 형성된 경우, 프린트 헤드(21)는 앞서 설명한 동작을 일 회 이상 수행할 수 있다. 즉, 제1 방향, 제2 방향 및 제3 방향의 이동을 순차적으로 반복하여, 기판(30) 상에 화소가 배치된 전 영역에 유기 발광 잉크(88)를 도포할 수 있다. 바꾸어 말하면, 프린트 헤드(21)는 기판(30) 상에서 제1 방향, 제2 방향 및 제3 방향으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 방향으로 이동할 수 있다.

[0073] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 프린트 헤드의 평면도이다.

[0074] 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 프린트 헤드(21)는 복수개의 노즐(201, 202, 203)이 배치된 노즐부(221)와 노즐부(221) 양측에 접하거나 인접하게 배치되고, 프린트 헤드(21)의 길이 방향을 따라 연장된 광선 조사부(211, 212)를 포함하는 점이 도 1의 실시예와 다른 점이다.

[0075] 설명의 편의상 노즐부(221) 일측에 배치된 광선 조사부를 제1 광선 조사부(211), 노즐부(221) 타측에 배치된 광선 조사부를 제2 광선 조사부(212)로 지칭하기로 한다. 제1 광선 조사부(211) 및 제2 광선 조사부(212)는 앞서 설명한 광선 조사부(210)와 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0076] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치가 기판의 타측에서 제3 방향으로 기판의 일측을 향해 이동하는 모습을 나타내는 단면도이다.

[0077] 도 12를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치(501)는 프린트 헤드가 제3 방향으로 진행 시, 제2 광선 조사부(212)가 기판(30)을 향해 광선을 조사하는 점이 도 1의 실시예와 다른 점이다.

[0078] 앞서 설명한 바와 같이, 노즐(201, 202, 203)이 유기 발광 잉크(88)를 화소에 토출하면 이에 뒤따라 광선 조사부가 상기 화소에 자외선 또는 적외선을 조사할 수 있다.

[0079] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치는 두 개의 광선 조사부(211, 212) 중 어느 하나가 프린트 헤드(21)의 진행 방향에 따라 선택되어 유기 발광 잉크(88)의 표면에 자외선 또는 적외선을 조사할 수 있다. 즉, 프린트 헤드(21)가 제1 방향으로 진행하는 경우, 노즐(201, 202, 203)이 유기 발광 잉크(88)를 토출하면, 이에 뒤따라 제1 광선 조사부(211)가 상기 화소에 자외선 또는 적외선을 조사할 수 있다. 프린트 헤드(21)가 제3 방향으로 진행하는 경우, 노즐(201, 202, 203)이 유기 발광 잉크(88)를 토출하면, 이에 뒤따라 제2 광선 조사부(212)가 상기 화소에 자외선 또는 적외선을 조사할 수 있다.

[0080] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 온도 조절 영역 배치를 나타내는 평면도이다.

[0081] 도 13을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치의 온도 조절 영역은 2 행 곱하기 6 열의 매트릭스 배열을 갖는 점이 도 4의 실시예와의 차이점이다.

[0082] 앞서 설명한 바와 같이 하나의 온도 조절 영역은 하나의 화소에 대응되거나 하나 이상의 화소에 대응되도록 배치될 수 있다. 예시적인 실시예에서 하나의 온도 조절 영역은 같은 행에 있는 세 개의 화소에 대응되도록 배치될 수 있다. 도 13의 온도 조절 영역의 배치는 도 10의 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치에 사용될 수 있다. 즉, 프린트 헤드가 제1 방향으로 이동하면서 기판(30) 상에 유기 발광 잉크(88)를 도포하면, 도 13에서 제1 열(설명의 편의상, 도 13에서 왼쪽에 배치된 열을 제1 열, 오른쪽에 배치된 열을 제2 열로 지칭한다.)에 배치된 온도 조절 영역(101a, 102a, 103a, 104a, 105a, 106a)이 프린트 헤드(21)의 진행에 따라 동시에 또는 순차적으로 유기 발광 잉크(88)가 도포된 영역을 가열하거나 냉각할 수 있다. 또한, 기판(30)의 타측에 도달한 프린트 헤드(21)가 기판(30)의 일측을 향해 제3 방향으로 이동하면서 기판(30) 상에 유기 발광 잉크(88)를 도포하면, 제2 열에 배치된 온도 조절 영역(101b, 102b, 103b, 104b, 105b, 106b)이 프린트 헤드(21)의 진행에 따라 동시에 또는 순차적으로 유기 발광 잉크(88)가 도포된 영역을 가열하거나 냉각할 수 있다. 온도 조절 영역이 유기 발광 잉크(88)를 가열하거나 냉각하는 방식과 순서는 앞서 도 6 내지 도 8에서 설명한 것과 실질적으로 동일할 수 있으므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0083] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 온도 조절 영역 배치를 나타내는 평면도이다.

[0084] 도 14를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치의 온도 조절 영역은 6 행 곱하기 6 열의 매트릭스 배열을 갖는 점이 도 4의 실시예와 다른 점이다.

[0085] 앞서 설명한 바와 같이 복수의 온도 조절 영역은 하나의 화소에 대응되도록 형성될 수 있다. 즉, 하나의 온도 조절 영역(123)이 하나의 화소를 가열하거나 냉각시킬 수 있다. 도 14는 도 1에 도시된 예시적인 기판(30)에 대응하는 온도 조절 영역(123)의 배열 형태를 예시한다. 즉, 도 14에서는 온도 조절 영역이 6 곱하기 6 매트릭스 배열을 갖는 경우를 예시하고 있지만, 온도 조절 영역의 배열 형태는 이에 제한되지 않는다.

[0086] 온도 조절 영역(123)이 하나의 화소에 대응하여 형성되는 경우, 복수의 노즐(201, 202, 203)과 다양한 형상을 갖는 프린트 헤드가 유기 발광 잉크(88)를 도포하면, 이에 대응하여, 유기 발광 잉크(88)가 도포된 영역을 가열

하거나 냉각 시킬 수 있다.

[0087] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 장치에 의해 실시될 수 있다. 설명의 편의상 도 1 내지 도 8에 나타낸 각 구성요소와 실질적으로 동일한 구성요소에 대해서는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명은 생략한다.

[0088] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판(30)을 스테이지(10) 상에 배치하는 단계, 기판(30)상에 제1 방향을 따라 순차적으로 유기 발광 잉크(88)를 토출하는 단계, 상기 유기 발광 잉크(88)를 기판(30) 상에 토출함과 동시에 또는 순차적으로 유기 발광 잉크(88)가 도포된 영역을 가열하는 단계, 도포된 유기 발광 잉크(88) 상에 광선을 조사하여 유기 발광 잉크(88)의 표면을 경화시키는 단계를 포함한다.

[0089] 먼저, 스테이지(10) 상에 기판(30)을 배치할 수 있다. 기판(30)과 스테이지(10)는 앞서 도 1에서 설명한 바와 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0090] 스테이지(10) 상에 기판(30)이 배치되면, 기판(30)상에 제1 방향을 따라 순차적으로 유기 발광 잉크(88)를 토출할 수 있다. 유기 발광 잉크(88)의 토출은 복수의 노즐(201, 202, 203)을 갖는 프린트 헤드에 의해 수행될 수 있다. 프린트 헤드는 앞서 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치에서 설명한 프린트 헤드와 실질적으로 동일할 수 있다.

[0091] 유기 발광 잉크(88)가 토출되면, 유기 발광 잉크(88)가 기판(30) 상에 도포됨과 동시에 또는 순차적으로 도포된 영역을 가열시킬 수 있다. 유기 발광 잉크(88)의 가열은 앞서 설명한 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치에서 설명한 온도 조절 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0092] 도포된 유기 발광 잉크(88) 상에 광선을 조사하여 유기 발광 잉크(88)의 표면을 경화시키는 단계는 유기 발광 잉크(88)의 표면에 자외선 또는 적외선 조사하는 단계를 포함할 수 있다. 유기 발광 잉크(88) 표면에 자외선 또는 적외선을 조사하면, 유기 발광 잉크(88)의 표면이 가경화될 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다.

[0093] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 유기 발광 잉크(88) 상에 광선을 조사하여 상기 유기 발광 잉크(88)의 표면을 경화시키는 단계 이후에 유기 발광 잉크(88)가 도포된 영역을 냉각시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0094] 앞서 본 발명의 몇몇 실시예에서 설명한 바와 같이 유기 발광 잉크(88)의 가열 또는 냉각은 열전소자를 포함하는 온도 조절 장치에 의해 수행될 수 있다. 온도 조절 장치는 복수의 열전소자에 인가되는 전류의 방향을 전환시킴으로써 유기 발광 잉크(88)를 가열하거나 냉각시킬 수 있다.

[0095] 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.

[0096]

부호의 설명

[0097] 10: 기판

30: 스테이지

20, 21: 프린트 헤드

201, 202, 203, 204, 205, 206: 노즐

310, 320, 330, 340, 350, 360 화소

410: 전극

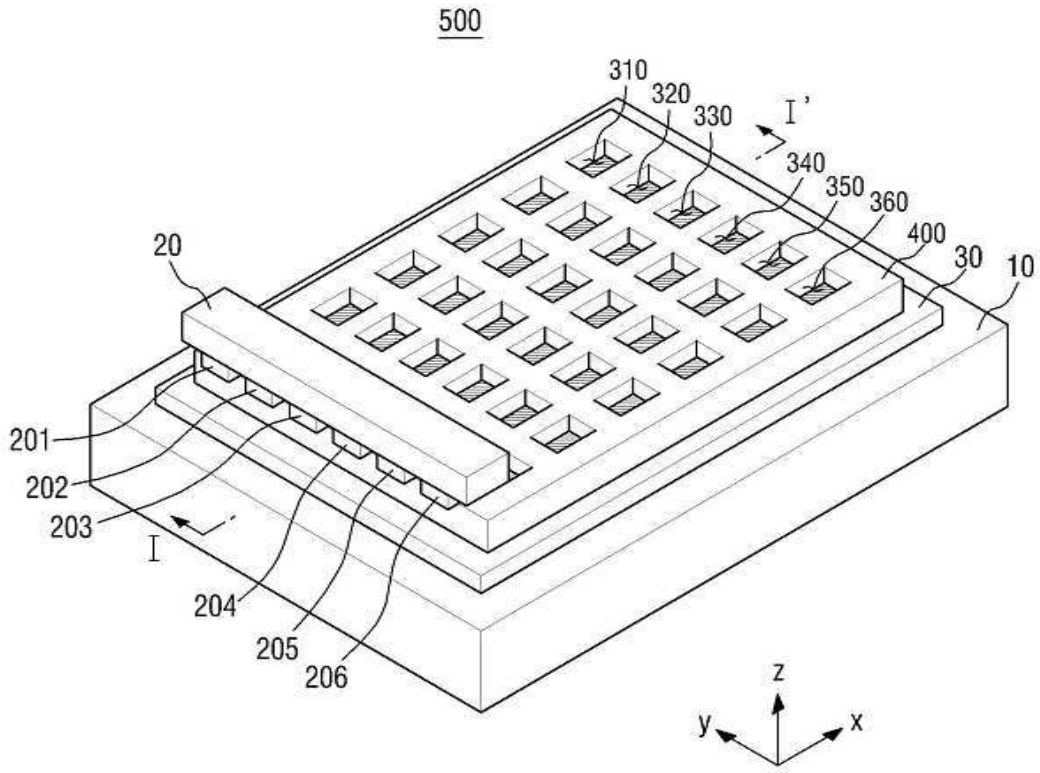
400: 화소 정의막

210, 211, 212: 광선 조사부

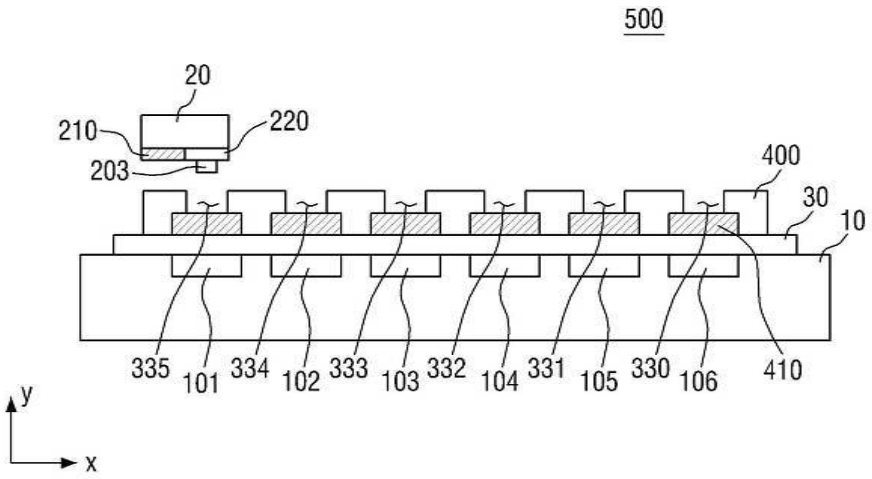
700: 단위 열전 소자

도면

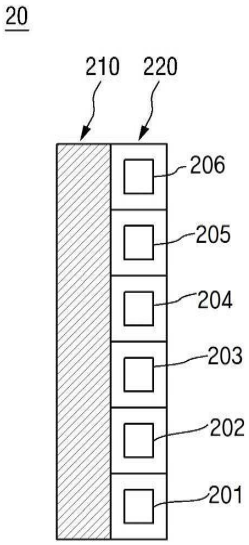
도면1



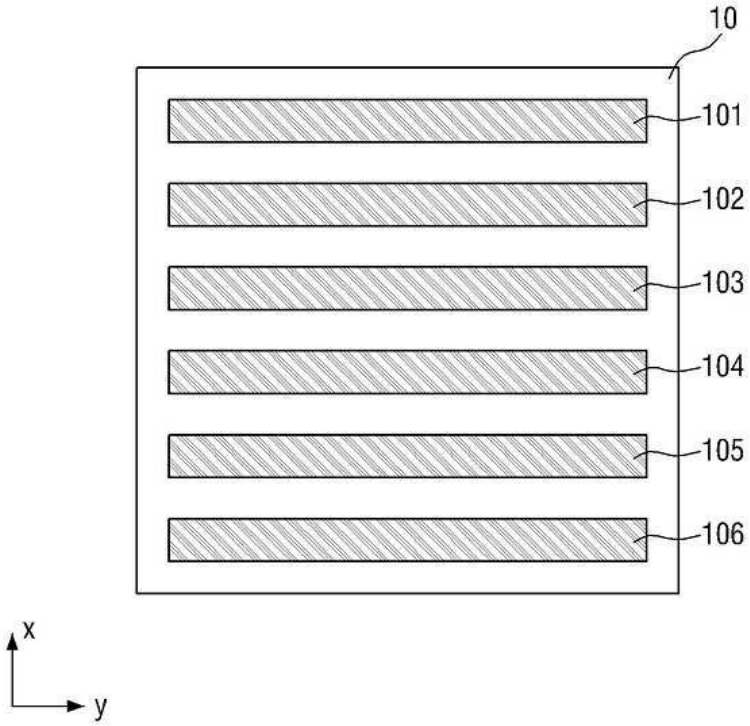
도면2



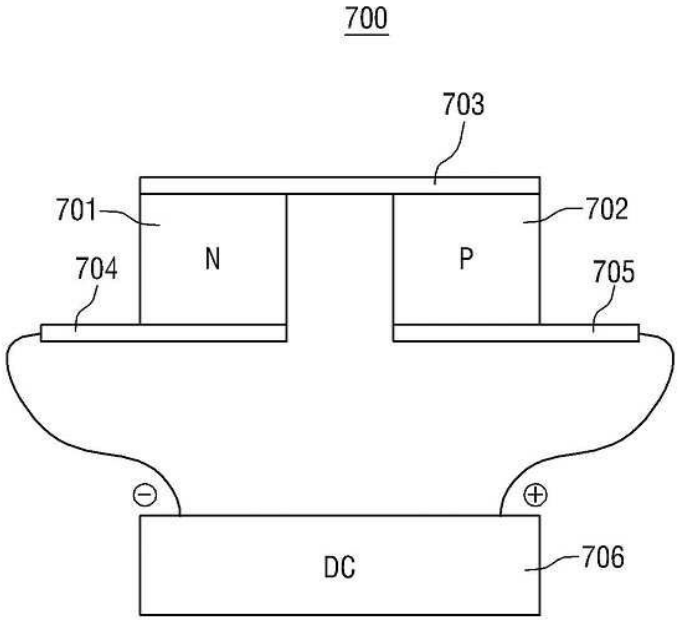
도면3



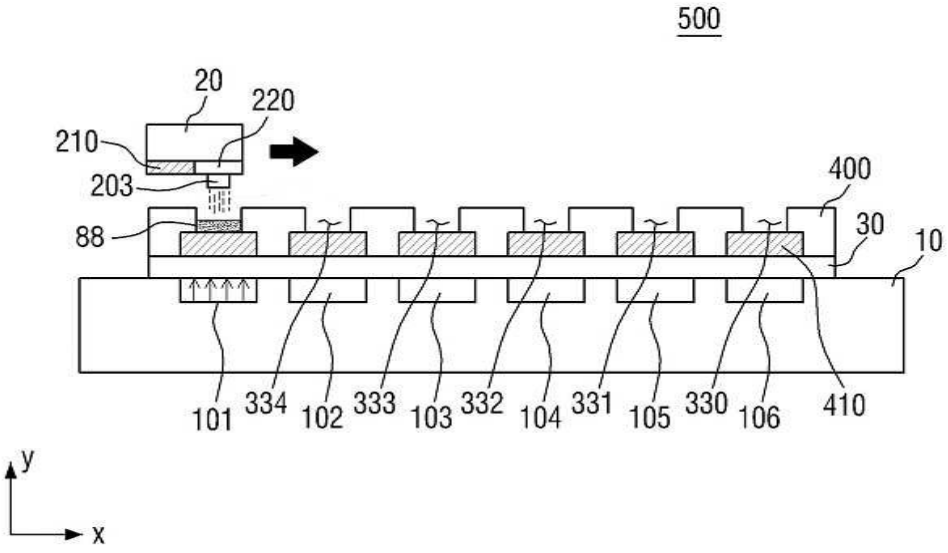
도면4



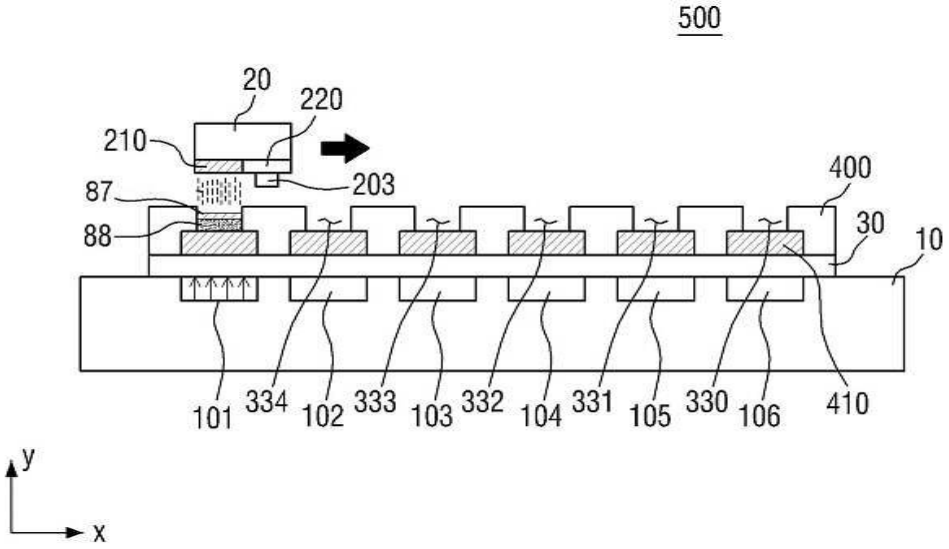
도면5


700
703
701
N
P
702
704
705
DC
706

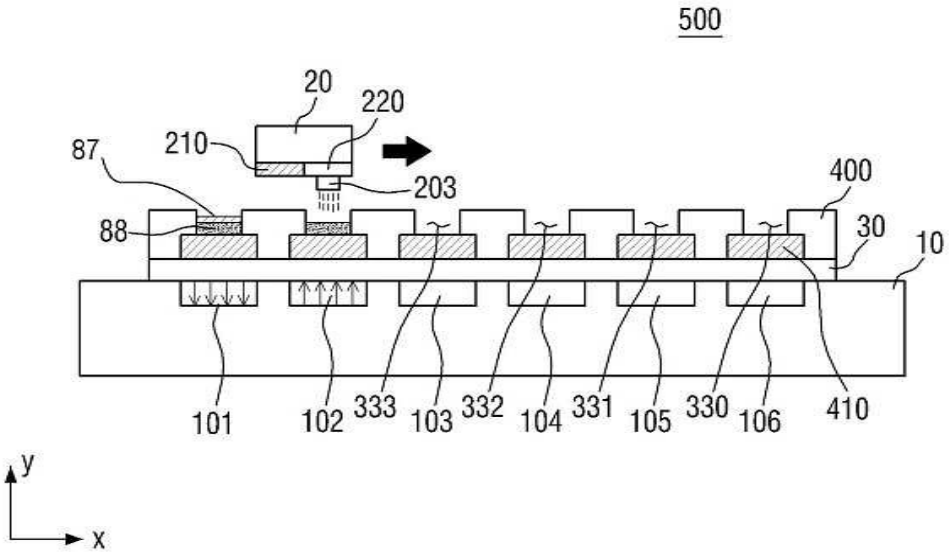
도면6


500
20
220
210
203
88
400
30
10
101
334
102
333
103
332
104
331
105
330
106
410
y
x

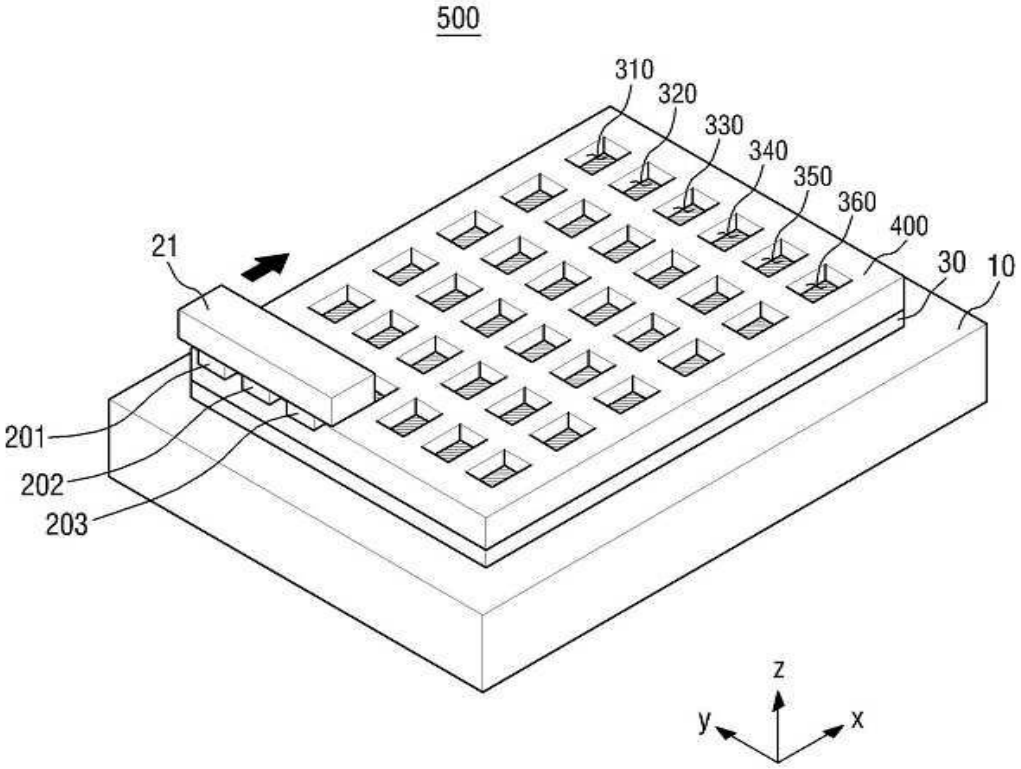
도면7


500
20
220
210
203
87
88
400
30
10
101
334
102
333
103
332
104
331
105
330
106
410
y
x

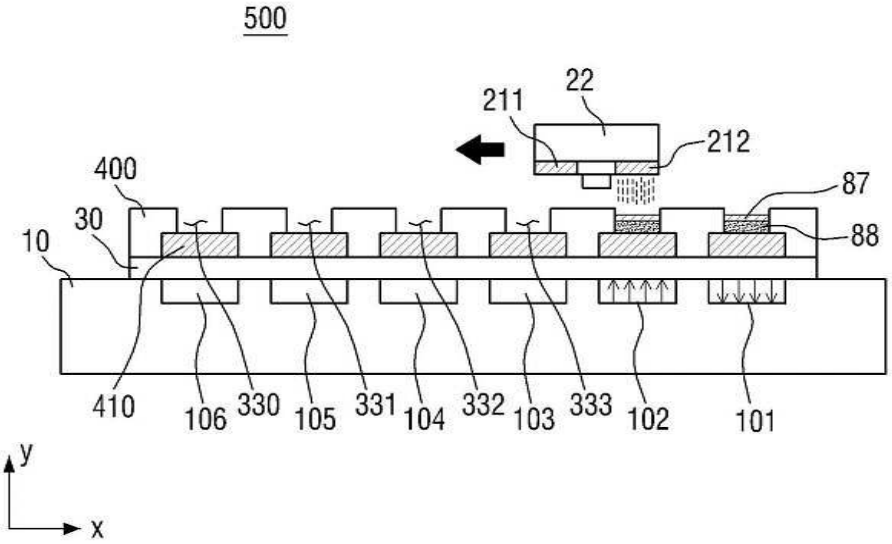
도면8


500
20
220
210
203
87
88
400
30
10
101
102
333
103
332
104
331
105
330
106
410
y
x

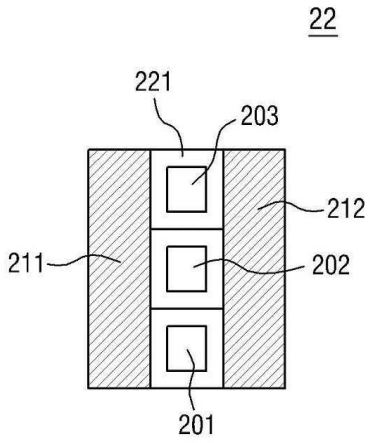
도면9


500
310
320
330
340
350
360
400
30
10
21
201
202
203
z
y
x

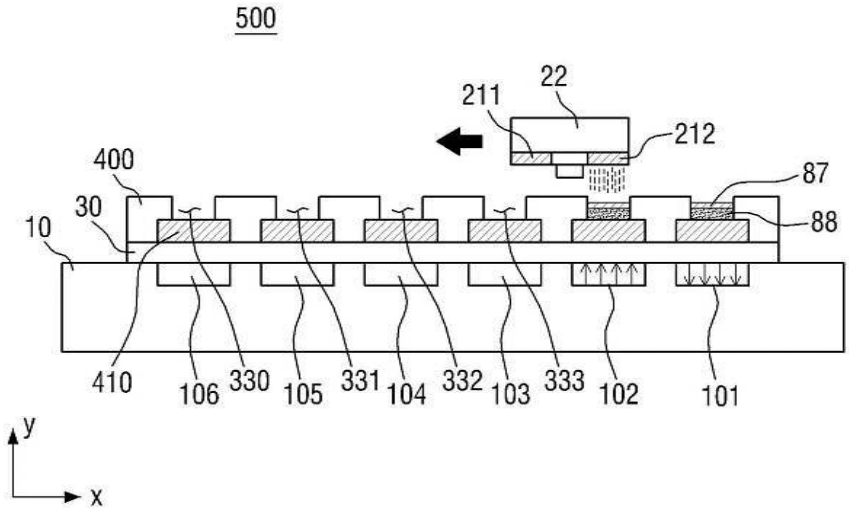
도면10


500
211
22
212
400
87
30
88
10
410
106
330
105
331
104
332
103
333
102
101
y
x

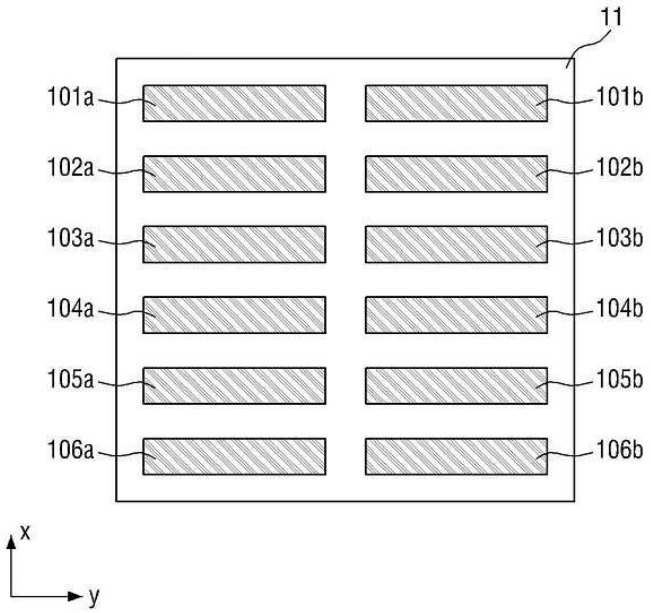
도면11


22
221
203
212
211
202
201

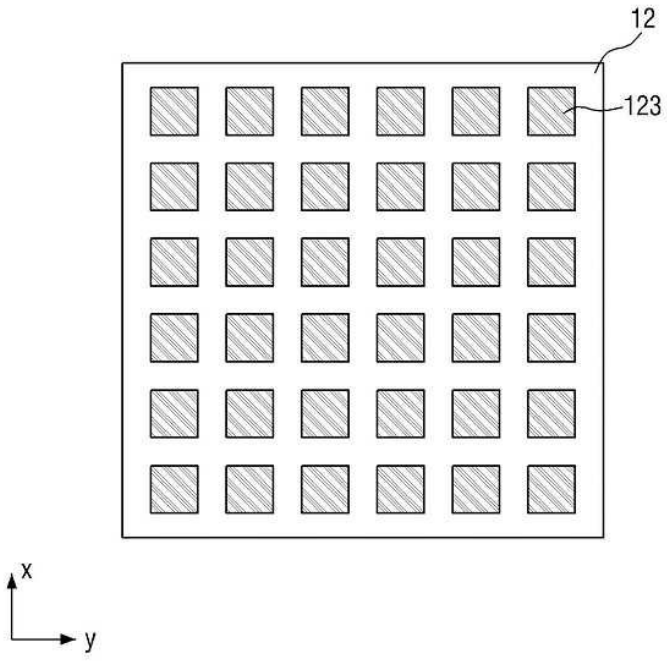
도면12


500
22
211
212
400
87
30
88
10
410
106
330
105
331
104
332
103
333
102
101
y
x

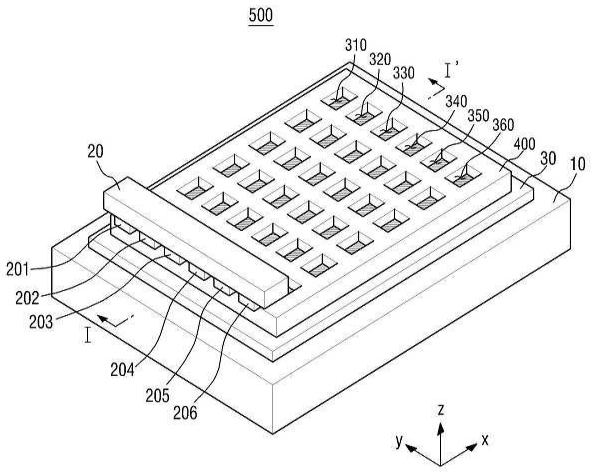
도면13


11
101a
101b
102a
102b
103a
103b
104a
104b
105a
105b
106a
106b
x
y

도면14


12
123
x
y

专利名称(译)	标题：用于制造OLED显示器的装置和用于制造OLED显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020140134967A	公开(公告)日	2014-11-25
申请号	KR1020130055091	申请日	2013-05-15
[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	LEE DONG HOON 이동훈 HARAGUCHI KAZUHIRO 하라구치카즈히로 PARK JUN HA 박준하		
发明人	이동훈 하라구치,카즈히로 박준하		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0005 H01L51/0026		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于制造有机发光显示器的设备和使用该设备制造有机发光显示器的方法。根据本发明实施例的有机发光显示器包括：台，包括用于加热或冷却基板的温度控制装置;打印头，包括至少一个用于在基板上喷射有机发光墨的喷嘴，以及用于移动平台或打印头的驱动单元。