



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월14일
(11) 등록번호 10-1968664
(24) 등록일자 2019년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0085987

(22) 출원일자 2012년08월06일

심사청구일자 2017년08월03일

(65) 공개번호 10-2014-0019625

(43) 공개일자 2014년02월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120068072 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이상조

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

조성환

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

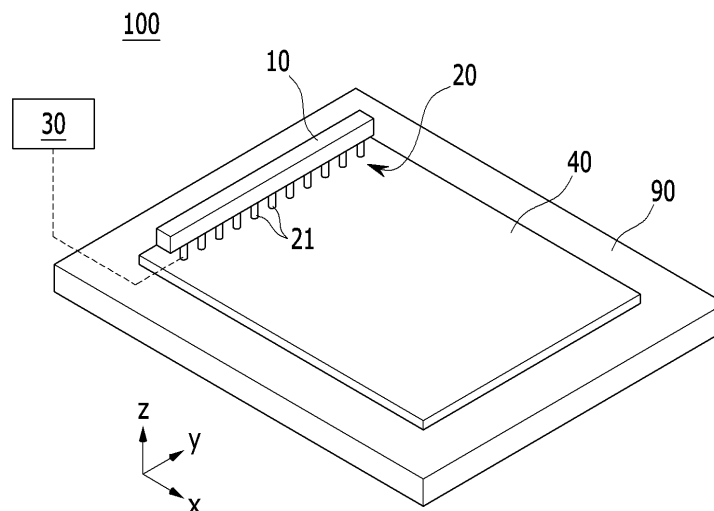
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 박막 형성 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

대형 기관의 양산에 적용할 수 있는 박막 형성 장치와 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다. 박막 형성 장치는 용기부와 다중 노즐부 및 펄스 발생기를 포함한다. 용기부는 박막 형성 물질을 저장한다. 다중 노즐부는 기관의 상부에 위치하고, 용기부와 연결되어 박막 형성 물질을 제공받으며, 서로간 거리를 두고 나란히 배열된 복수의 노즐을 구비한다. 펄스 발생기는 기관과 다중 노즐부 중 어느 하나에 스위칭 전압을 인가하여 복수의 노즐 중 적어도 하나의 노즐과 기관 사이에 순간적인 전위 차를 제공함으로써 박막 형성 물질의 토출을 제어한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

박막 형성 물질을 담는 용기부;

기관의 상부에 위치하고, 상기 용기부와 연결되어 상기 박막 형성 물질을 제공받으며, 서로간 거리를 두고 나란히 배열된 복수의 노즐을 구비한 다중 노즐부; 및

상기 다중 노즐부에 스위칭 전압을 인가하여 상기 복수의 노즐 중 적어도 하나의 노즐과 상기 기관 사이에 순간적인 전위 차를 제공함으로써 상기 박막 형성 물질의 토출을 제어하는 펄스 발생기

를 포함하고,

상기 펄스 발생기는 상기 복수의 노즐에 스위칭 전압을 순차적 또는 무작위로 인가하는 박막 형성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 노즐은 제1 방향을 따라 나란히 배열되고,

상기 다중 노즐부와 상기 기관 중 적어도 하나가 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 이동 가능하게 설치되는 박막 형성 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 용기부는 단일 용기부로서 한 종류의 박막 형성 물질을 저장하고,

상기 복수의 노즐은 상기 용기부와 연결되어 동일한 박막 형성 물질을 제공받는 박막 형성 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 박막 형성 물질은 적색과 녹색 및 청색 중 어느 하나의 발광층 형성 물질 또는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 가운데 어느 하나의 중간층 형성 물질인 박막 형성 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 용기부는 서로 다른 박막 형성 물질을 담은 복수의 용기부로 구성되고,

상기 복수의 노즐 각각은 상기 복수의 용기부 중 어느 하나의 용기부에 연결되는 박막 형성 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 용기부는,

적색 발광층 형성 물질을 담은 제1 용기부;

녹색 발광층 형성 물질을 담은 제2 용기부; 및

청색 발광층 형성 물질을 담은 제3 용기부

를 포함하는 박막 형성 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 노즐은 복수의 그룹으로 분리되고,
상기 복수의 그룹에 스위칭 전압이 동시에 인가되는 박막 형성 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 펄스 발생기는 상기 복수의 그룹 각각에서 상기 복수의 노즐에 순차적으로 스위칭 전압을 인가하는 박막 형성 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,
상기 펄스 발생기는 상기 복수의 그룹 각각에서 상기 복수의 노즐에 무작위로 스위칭 전압을 인가하는 박막 형성 장치.

청구항 12

박막 형성 물질을 담는 용기부;
기판의 상부에 위치하고, 상기 용기부와 연결되어 상기 박막 형성 물질을 제공받으며, 서로간 거리를 두고 나란히 배열된 복수의 노즐을 구비한 다중 노즐부; 및
상기 기판에 스위칭 전압을 인가하여 상기 복수의 노즐 중 적어도 하나의 노즐과 상기 기판 사이에 순간적인 전위 차를 제공함으로써 상기 박막 형성 물질의 토출을 제어하는 펄스 발생기를 포함하고,
상기 기판에는 스캔 라인과 데이터 라인이 서로 교차하도록 형성되고,
상기 스캔 라인과 나란한 방향을 따라 부화소 영역들이 복수의 그룹으로 분리되며, 상기 복수의 그룹 각각에서 적어도 하나의 부화소 영역과 연결되는 복수의 패드부가 제공되고,
상기 펄스 발생기는 상기 복수의 패드부 각각에 전기적으로 연결되어 상기 부화소 영역들에 스위칭 전압을 인가하는 박막 형성 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서,
상기 펄스 발생기는 상기 복수의 패드부 각각에 대해 상기 그룹 별로 스위칭 전압을 순차적으로 인가하는 박막 형성 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 펄스 발생기는 상기 복수의 패드부 각각에 대해 상기 그룹 별로 스위칭 전압을 무작위로 인가하는 박막 형성 장치.

청구항 16

기관 위에 복수의 노즐을 구비한 다중 노즐부를 배치하는 단계;

용기부에 저장된 박막 형성 물질을 상기 다중 노즐부로 제공하는 단계;

펄스 발생기에서 스위칭 전압을 생성하고, 상기 다중 노즐부에 스위칭 전압을 인가하여 상기 복수의 노즐 중 적어도 하나의 노즐과 상기 기관 사이에 순간적인 전위 차를 생성하는 단계

를 포함하며,

상기 전위 차에 의해 상기 적어도 하나의 노즐에서 박막 형성 물질이 토출되어 박막을 형성하고,

상기 펄스 발생기는 상기 복수의 노즐에 스위칭 전압을 순차적 또는 무작위로 인가하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 복수의 노즐은 복수의 그룹으로 분리되고,

상기 펄스 발생기는 상기 복수의 그룹 각각에서 상기 복수의 노즐에 순차적 또는 무작위로 스위칭 전압을 인가하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

기관 위에 복수의 노즐을 구비한 다중 노즐부를 배치하는 단계;

용기부에 저장된 박막 형성 물질을 상기 다중 노즐부로 제공하는 단계;

펄스 발생기에서 스위칭 전압을 생성하고, 상기 기관에 스위칭 전압을 인가하여 상기 복수의 노즐 중 적어도 하나의 노즐과 상기 기관 사이에 순간적인 전위 차를 생성하는 단계

를 포함하며,

상기 전위 차에 의해 상기 적어도 하나의 노즐에서 박막 형성 물질이 토출되어 박막을 형성하고,

상기 기관에는 스캔 라인과 데이터 라인이 서로 교차하도록 형성되고,

상기 스캔 라인과 나란한 방향을 따라 부화소 영역들이 복수의 그룹으로 분리되며, 상기 복수의 그룹 각각에서 적어도 하나의 부화소 영역과 연결되는 복수의 패드부가 제공되고,

상기 펄스 발생기는 상기 복수의 패드부 각각에 전기적으로 연결되어 상기 부화소 영역들에 스위칭 전압을 인가하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기재는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 대형 기관의 양산에 용이하게 적용할 수 있는 박막 형성 장치와 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치와 달리 광원을 필요로 하지 않으며, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠른 장점을 지니고 있다.

[0003] 통상의 유기 발광 표시 장치는 발광층을 사이에 두고 위치하는 애노드와 캐소드를 포함한다. 애노드와 캐소드에서 주입된 정공과 전자가 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광이 이루어진다. 고효율 발광을 얻기 위하여 각 전극과 발광층 사이에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 등의 중간층이 선택적으로 추가 배치되고 있다.

[0004] 발광층과 중간층 등의 박막을 형성하는 방법으로 전하 패터닝 기술이 제안되었다. 전하 패터닝 기술은 노즐에 고전압을 인가하고, 기판은 상대적으로 낮은 전위를 유지하도록 하여 용액과 기판 사이의 전위 차를 이용해 용액을 토출시킴으로써 기판 상에 박막 형성 물질을 인쇄하는 기술이다.

[0005] 공지의 전하 패터닝 기술에서 노즐은 단일 노즐로 구성되고, 기판과 노즐이 상대적으로 이동 가능하도록 설치되어 기판 상에 박막 형성 물질을 순차적으로 인쇄한다. 이 경우 대형 기판 인쇄시 공정 시간이 길어지고, 공정 시간 증가로 인해 선 인쇄 영역과 후 인쇄 영역의 건조 정도가 달라져 발광이 불균일해진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 기재는 인쇄 시간을 줄이고 인쇄 영역간 건조 균일도를 개선하여 발광 균일도를 높일 수 있는 박막 형성 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 기재의 일 실시예에 따른 박막 형성 장치는 용기부와 다중 노즐부 및 펄스 발생기를 포함한다. 용기부는 박막 형성 물질을 저장한다. 다중 노즐부는 기판의 상부에 위치하고, 용기부와 연결되어 박막 형성 물질을 제공받으며, 서로간 거리를 두고 나란히 배열된 복수의 노즐을 구비한다. 펄스 발생기는 기판과 다중 노즐부 중 어느 하나에 스위칭 전압을 인가하여 복수의 노즐 중 적어도 하나의 노즐과 기판 사이에 순간적인 전위 차를 제공함으로써 박막 형성 물질의 토출을 제어한다.

[0008] 복수의 노즐은 제1 방향을 따라 나란히 배열되고, 다중 노즐부와 기판 중 적어도 하나가 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 이동 가능하게 설치될 수 있다.

[0009] 용기부는 단일 용기부로서 한 종류의 박막 형성 물질을 저장하고, 복수의 노즐은 용기부와 연결되어 동일한 박막 형성 물질을 제공받을 수 있다. 박막 형성 물질은 적색과 녹색 및 청색 중 어느 하나의 발광층 형성 물질 또는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 가운데 어느 하나의 중간층 형성 물질일 수 있다.

[0010] 다른 한편으로, 용기부는 서로 다른 박막 형성 물질을 담은 복수의 용기부로 구성되고, 복수의 노즐 각각은 복수의 용기부 중 어느 하나의 용기부에 연결될 수 있다. 용기부는 적색 발광층 형성 물질을 담은 제1 용기부와, 녹색 발광층 형성 물질을 담은 제2 용기부와, 청색 발광층 형성 물질을 담은 제3 용기부를 포함할 수 있다.

[0011] 펄스 발생기는 복수의 노즐에 스위칭 전압을 순차적 또는 무작위로 인가할 수 있다. 복수의 노즐은 복수의 그룹으로 분리되고, 복수의 그룹에 스위칭 전압이 동시에 인가될 수 있다. 펄스 발생기는 복수의 그룹 각각에서 복수의 노즐에 순차적 또는 무작위로 스위칭 전압을 인가할 수 있다.

[0012] 다른 한편으로, 펄스 발생기는 기판의 부화소 영역들과 전기적으로 연결되어 부화소 영역들에 스위칭 전압을 인가할 수 있다.

[0013] 기판에는 스캔 라인과 데이터 라인이 서로 교차하도록 형성되고, 스캔 라인과 나란한 방향을 따라 부화소 영역들이 복수의 그룹으로 분리되며, 복수의 그룹 각각에서 적어도 하나의 부화소 영역과 연결되는 복수의 패드부가 제공될 수 있다. 펄스 발생기는 복수의 패드부 각각에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0014] 펄스 발생기는 복수의 패드부 각각에 대해 그룹 별로 스위칭 전압을 순차적 또는 무작위로 인가할 수 있다.

[0015] 본 기재의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 위에 복수의 노즐을 구비한 다중 노즐부를 배치하는 단계와, 용기부에 저장된 박막 형성 물질을 다중 노즐부로 제공하는 단계와, 펄스 발생기에서 스위칭 전압을 생성하고, 기판과 다중 노즐부 중 어느 하나에 스위칭 전압을 인가하여 복수의 노즐 중 적어도 하나의 노즐과 기판 사이에 순간적인 전위 차를 생성하는 단계를 포함한다. 전위 차에 의해 적어도 하나의 노즐에서 박막 형성 물질이 토출되어 박막을 형성한다.

[0016] 펄스 발생기는 복수의 노즐에 스위칭 전압을 순차적 또는 무작위로 인가할 수 있다. 복수의 노즐은 복수의 그룹

으로 분리되고, 펄스 발생기는 복수의 그룹 각각에서 복수의 노즐에 순차적 또는 무작위로 스위칭 전압을 인가할 수 있다. 다른 한편으로, 펄스 발생기는 기관의 부화소 영역들과 전기적으로 연결되어 부화소 영역들에 스위칭 전압을 인가할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 복수의 노즐을 구비하면서 이웃한 노즐간 전기장 간섭 문제를 해결하여 박막 형성 물질을 원하는 위치에 정확하게 인쇄할 수 있다. 그리고 단일 노즐 구조 대비 인쇄 시간을 단축시키며, 선 인쇄 영역과 후 인쇄 영역간 건조 정도 차이를 줄여 발광 균일도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 박막 형성 장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시한 기관을 개략적으로 나타낸 단면도로서, 하나의 부화소 영역을 나타내고 있다.

도 3은 도 1에 도시한 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.

도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.

도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 박막 형성 장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 8은 본 발명의 제6 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 펄스 발생기와 기관 상의 부화소 영역들을 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 9는 도 8에 도시한 펄스 발생기에서 복수의 패드부로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 박막 형성 장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

[0021] 도 1을 참고하면, 제1 실시예의 박막 형성 장치(100)는 박막 형성 물질을 담는 용기부(10)와, 복수의 노즐(21)로 구성된 다중 노즐부(20)와, 복수의 노즐(21) 각각에 전기적으로 연결된 펄스 발생기(30)를 포함한다. 도 1에서는 편의상 펄스 발생기(30)가 하나의 노즐(21)에 전기적으로 연결된 것으로 개략화하여 도시하였다.

[0022] 용기부(10)는 단일 용기부로서 한 종류의 박막 형성 물질을 저장한다. 예를 들어 용기부(10)는 적색과 녹색 및 청색 중 어느 한 색의 발광층 형성 물질 또는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 어느 하나의 중간층 형성 물질을 저장할 수 있다.

[0023] 다중 노즐부(20)는 기관(40)의 상부에 위치하며, 용기부(10)와 연결되어 박막 형성 물질을 제공받는다. 다중 노즐부(20)는 용기부(10)의 일측에 설치되거나, 용기부와 떨어져 설치되고 호스(도시하지 않음)를 통해 용기부와 연결될 수 있다. 도 1에서는 다중 노즐부(20)가 용기부(10)의 일측에 설치된 경우를 예로 들어 도시하였다. 복수의 노즐(21)은 제1 방향(도 1의 y축 방향)을 따라 서로간 거리를 두고 나란히 배열된다.

[0024] 다중 노즐부(20)와 기관(40) 중 적어도 하나는 제1 방향과 교차하는 제2 방향(도 1의 x축 방향)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 이를 위해 다중 노즐부(20)와 기관(40) 중 적어도 하나에 스테이지가 구비된다. 도 1에서는 기관(40)이 스테이지(90) 위에 장착되어 제2 방향을 따라 이동하는 경우를 예로 들어 도시하였다.

[0025] 다중 노즐부(20)는 기관(40)을 향해 박막 형성 물질을 토출하여 기관(40) 상에 박막을 형성한다. 박막은 적색과

녹색 및 청색 중 어느 하나의 발광층이거나 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 가운데 어느 하나의 중간층일 수 있다. 박막은 노즐(21)(및 이를 통과하는 박막 형성 물질)과 기판(40)의 전위 차를 이용하는 전하 패터닝 방법으로 형성된다. 구체적인 박막 형성 방법은 아래에서 상세하게 설명한다.

- [0026] 도 2는 도 1에 도시한 기판을 개략적으로 나타낸 단면도로서, 하나의 부화소 영역을 나타내고 있다.
- [0027] 도 2를 참고하면, 기판(40)은 베이스 기판(41), 베이스 기판(41) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT), 및 화소 전극(61)을 포함한다. 베이스 기판(41)은 유리판 또는 플라스틱 필름으로 형성될 수 있으며, 베이스 기판(41) 상에 버퍼층(42)이 형성된다.
- [0028] 버퍼층(42) 위로 채널 영역(43a)과 소스 영역(43b) 및 드레인 영역(43c)을 포함하는 활성층(43)이 위치하고, 활성층(43) 위로 게이트 절연막(44)이 위치한다. 채널 영역(43a) 상부의 게이트 절연막(44) 위로 게이트 전극(45)이 형성되며, 층간 절연막(46)이 게이트 전극(45)을 덮는다. 층간 절연막(46) 위로 소스 전극(47)과 드레인 전극(48)이 위치하고, 소스 전극(47)과 드레인 전극(48)은 각각 층간 절연막(46)의 콘택 홀을 통해 소스 영역(43b) 및 드레인 영역(43c)과 연결된다.
- [0029] 소스 전극(47)과 드레인 전극(48) 위에 패시베이션막(49)이 형성되며, 패시베이션막(49) 위에 평탄막(50)이 형성된다. 패시베이션막(49)은 SiO_2 , SiN_x 등의 무기물로 형성되고, 평탄화막(50)은 폴리이미드, 벤조시클로부텐 등의 유기물로 형성될 수 있다. 평탄화막(50) 위에 화소 전극(61)이 형성된다. 화소 전극(61)은 평탄화막(50)과 패시베이션막(49)의 비아 홀을 통해 드레인 전극(48)과 연결된다.
- [0030] 화소 전극(61)과 평탄화막(50) 위로 화소 정의막(51)이 위치하며, 화소 정의막(51)의 개구부를 통해 화소 전극(61)의 일부 또는 전체가 노출된다. 화소 전극(61)은 정공을 주입하는 애노드이거나 전자를 주입하는 캐소드일 수 있다.
- [0031] 노출된 화소 전극(61) 위로 다중 노즐부(20)에서 적색과 녹색 및 청색 중 어느 하나의 발광층 형성 물질이 토출되어 발광층(62)을 형성한다. 다른 한편으로, 다중 노즐부(20)에서 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 가운데 어느 하나의 중간층 형성 물질이 토출되어 중간층을 형성할 수 있다.
- [0032] 정공 주입층과 정공 수송층은 발광층(62) 형성 이전에 형성될 수 있으며, 이 경우 전자 수송층과 전자 주입층은 발광층(62) 형성 이후에 형성된다. 다른 한편으로, 전자 주입층과 전자 수송층은 발광층(62) 형성 이전에 형성될 수 있으며, 이 경우 정공 수송층과 정공 주입층은 발광층(62) 형성 이후에 형성된다.
- [0033] 발광층(62)과 화소 정의막(51)은 공통 전극(63)으로 덮인다. 공통 전극(63)은 기판(40) 전체에 형성되며, 제1 실시예의 박막 형성 장치(100)를 이용한 박막 형성 이후 단계에서 다른 장치를 이용하여 형성될 수 있다. 화소 전극(61)과 발광층(62) 및 공통 전극(63)이 유기 발광 다이오드(OLED)를 구성한다. 화소 전극(61)이 애노드인 경우 공통 전극(63)은 캐소드가 되고, 화소 전극(61)이 캐소드인 경우 공통 전극(63)은 애노드가 된다.
- [0034] 도 3은 도 1에 도시한 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.
- [0035] 도 1과 도 3을 참고하면, 펄스 발생기(30)는 복수의 노즐(21a~21j) 각각에 전기적으로 연결되며, 스위칭 전압을 생성하여 복수의 노즐(21a~21j) 각각에 시간 차를 두고 스위칭 전압을 인가한다. 이로써 복수의 노즐(21a~21j) 중 어느 하나의 노즐과 기판(40) 사이에 순간적인 전위 차가 발생하고, 이 노즐을 통해 박막 형성 물질이 토출된다. 즉, 복수의 노즐(21a~21j)은 스위칭 전압을 동시에 인가받지 않는다.
- [0036] 복수의 노즐(21a~21j)이 동일한 전압을 동시에 인가받으면 이웃한 노즐간 전기장 간섭이 생기고, 이로 인해 노즐에서 토출된 박막 형성 물질의 이동 경로가 변한다. 그 결과 원하는 위치에 박막 형성 물질을 정확하게 인쇄할 수 없다. 그러나 제1 실시예에서 복수의 노즐(21a~21j)은 서로간 시간 차를 두고 스위칭 전압을 인가받으므로, 이웃한 노즐간 전기장 간섭 문제를 해결할 수 있다.
- [0037] 스위칭 전압은 복수의 노즐(21a~21j)에 순차적으로 인가된다. 즉, 다중 노즐부(20)의 일측에 위치하는 노즐(21a)부터 그 반대편에 위치하는 노즐(21j)에 이르기까지 스위칭 전압이 순차적으로 인가될 수 있다. 이때 기판(40)은 복수의 노즐(21a~21j)에 비해 상대적으로 낮은 전위를 유지한다. 따라서 첫 번째 노즐(21a)에서부터 마지막 노즐(21j)에 이르기까지 순차적으로 기판(40)과 전위 차가 발생하여 박막 형성 물질이 순차적으로 토출된다.
- [0038] 전술한 방법으로 기판(40) 상의 한 열에 위치하는 부화소 영역들에 대해 발광층 또는 중간층을 형성할 수 있다.

이후 기관(40)과 다중 노즐부(20) 중 어느 하나를 제2 방향을 따라 이동시키고, 복수의 노즐(21a~21j)에 대해 스위칭 전압을 순차적으로 인가하여 다음 열에 위치하는 부화소 영역들에 대해 발광층 또는 중간층을 형성할 수 있다. 이러한 과정으로 기관(40) 전체에 발광층 또는 중간층을 형성할 수 있다.

- [0039] 이와 같이 제1 실시예의 박막 형성 장치(100)는 펄스 발생기(30)를 이용하여 복수의 노즐(21a~21j)에 스위칭 전압을 순차적으로 인가한다. 따라서 이웃한 노즐간 전기장 간섭 문제를 해결하여 박막 형성 물질을 원하는 위치에 정확하게 인쇄할 수 있다. 또한, 종래의 단일 노즐 구조 대비 인쇄 시간을 효과적으로 단축시키며, 선 인쇄 영역과 후 인쇄 영역간 건조 정도 차이를 줄여 발광 균일도를 높일 수 있다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.
- [0041] 도 4를 참고하면, 제2 실시예의 박막 형성 장치는 펄스 발생기(30)에서 복수의 노즐(21a~21j)에 스위칭 전압을 무작위로 인가하는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 박막 형성 장치와 동일한 구성으로 이루어진다. 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용한다.
- [0042] 스위칭 전압은 복수의 노즐(21a~21j)에 무작위로 인가된다. 이로써 스위칭 전압이 인가된 어느 하나의 노즐에서 순간적으로 기관(40)에 대해 전위 차가 발생하면서 다중 노즐부(20)에서 박막 형성 물질이 무작위로 토출된다. 이 경우에 있어서도 이웃한 노즐간 전기장 간섭 문제를 해결할 수 있으므로 박막 형성 물질을 원하는 위치에 정확하게 인쇄할 수 있다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.
- [0044] 도 5를 참고하면, 제3 실시예의 박막 형성 장치는 복수의 노즐(21a~21j)이 적어도 2개의 그룹(22A, 22B)으로 분리되며, 스위칭 전압이 각 그룹(22A, 22B) 내에서 복수의 노즐(21a~21j)에 순차적으로 인가되는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 박막 형성 장치와 동일한 구성으로 이루어진다. 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용한다.
- [0045] 각각의 그룹(22A, 22B)은 서로 이웃하게 배치된 복수의 노즐(21a~21e, 21f~21j)로 구성된다. 예를 들어, 복수의 노즐(21a~21j)은 다중 노즐부(20)의 좌측에 해당하는 제1 그룹(22A)과 우측에 해당하는 제2 그룹(22B)으로 분리될 수 있다. 그리고 스위칭 전압은 제1 그룹(22A)의 노즐들(21a~21e)에 순차적으로 인가됨과 동시에 제2 그룹(22B)의 노즐들(21f~21j)에도 순차적으로 인가된다.
- [0046] 따라서 특정 시점에서 제1 그룹(22A)의 노즐(21a~21e)과 제2 그룹(22B)의 노즐(21f~21j)에서 박막 형성 물질이 동시에 토출된다. 이때 특정 시점에서 스위칭 전압이 같이 인가되는 제1 그룹(22A)의 노즐(21a~21e)과 제2 그룹(22B)의 노즐(21f~21j)은 전기장의 영향이 없는 거리만큼 서로 떨어져 위치한다.
- [0047] 제3 실시예의 박막 형성 장치는 박막 형성 물질을 원하는 위치에 정확하게 인쇄함과 동시에 전술한 제1 실시예 대비 한 열에 위치하는 부화소 영역들에 대해 발광층 또는 중간층 형성 시간을 절반으로 단축시킬 수 있다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 다중 노즐부와 펄스 발생기의 구성 및 펄스 발생기에서 복수의 노즐로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 구성도이다.
- [0049] 도 6을 참고하면, 제4 실시예의 박막 형성 장치는 스위칭 전압이 각 그룹(22A, 22B) 내에서 복수의 노즐(21a~21e, 21f~21j)에 무작위로 인가되는 것을 제외하고 전술한 제3 실시예의 박막 형성 장치와 동일한 구성으로 이루어진다. 제3 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용한다.
- [0050] 복수의 노즐(21a~21j)이 제1 그룹(22A)과 제2 그룹(22B)으로 분리되는 경우, 스위칭 전압은 제1 그룹(22A)의 노즐들(21a~21e)에 무작위로 인가됨과 동시에 제2 그룹(22B)의 노즐들(21f~21j)에도 무작위로 인가된다. 따라서 특정 시점에서 제1 그룹(22A)의 노즐(21a~21e)과 제2 그룹(22B)의 노즐(21f~21j)에서 박막 형성 물질이 동시에 토출되며, 특정 시점에서 스위칭 전압이 같이 인가되는 제1 그룹(22A)의 노즐(21a~21e)과 제2 그룹(22B)의 노즐(21f~21j)은 전기장의 영향이 없는 거리만큼 서로 떨어져 위치한다.
- [0051] 도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 박막 형성 장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0052] 도 7을 참고하면, 제5 실시예의 박막 형성 장치(200)는 서로 다른 박막 형성 물질을 담은 복수의 용기부(101)를 구비하며, 복수의 노즐(21) 각각이 복수의 용기부(101) 중 어느 하나의 용기부에 연결되는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예 내지 제4 실시예 중 어느 한 실시예의 박막 형성 장치와 동일한 구성으로 이루어진다.

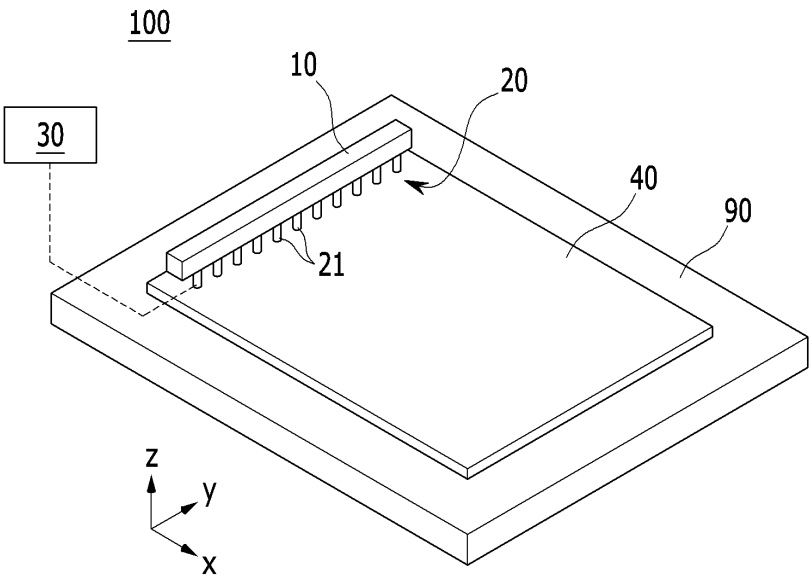
- [0053] 복수의 용기부(101)는 적색 발광층 형성 물질을 담은 제1 용기부(11)와, 녹색 발광층 형성 물질을 담은 제2 용기부(12)와, 청색 발광층 형성 물질을 담은 제3 용기부(13)를 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 용기부는 하나씩 구비되고, 도시하지 않은 호스를 통해 복수의 노즐이 제1 내지 제3 용기부 중 어느 하나에 연결될 수 있다. 다른 한편으로, 제1 내지 제3 용기부(11, 12, 13)는 노즐(21)의 개수에 맞추어 복수개로 구비될 수 있다. 도 7에 서는 두 번째 경우를 예로 들어 도시하였다.
- [0054] 펄스 발생기(30)에서 생성된 스위칭 전압은 복수의 노즐(21)에 순차적으로 인가되거나 무작위로 인가될 수 있다. 다른 한편으로, 복수의 노즐(21)은 적어도 2개의 그룹으로 분리되고, 스위칭 전압은 각 그룹의 노즐들에 순차적 또는 무작위로 인가될 수 있다.
- [0055] 제5 실시예의 박막 형성 장치(200)를 이용하면 적색과 녹색 및 청색의 발광층을 하나의 스텝에서 동시에 형성할 수 있으며, 발광층의 색상 별로 다중 노즐부를 따로 구비할 필요가 없으므로 설비 구성을 간소화할 수 있다.
- [0056] 도 8은 본 발명의 제6 실시예에 따른 박막 형성 장치 중 펄스 발생기와 기관 상의 부화소 영역들을 개략적으로 나타낸 구성도이고, 도 9는 도 8에 도시한 펄스 발생기에서 복수의 패드부로 인가되는 스위칭 전압을 나타낸 도면이다.
- [0057] 도 8과 도 9를 참고하면, 제6 실시예의 박막 형성 장치는 펄스 발생기(30)가 기관 상의 부화소 영역들(70)과 전기적으로 연결되어 부화소 영역들(70)에 스위칭 전압을 인가하는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 박막 형성 장치와 동일한 구성으로 이루어진다.
- [0058] 기관 상에는 스캔 라인(71)과 데이터 라인(72)이 서로 교차하도록 형성되고, 스캔 라인(71)과 데이터 라인(72)의 교차 부위마다 부화소 영역들(70)이 위치한다. 각각의 부화소 영역(70)은 스캔 라인(71) 및 데이터 라인(72)과 전기적으로 연결된다. 스캔 라인(71)과 평행한 방향을 따라 복수의 부화소 영역(70)은 복수의 그룹으로 분리된다. 도 8에서는 복수의 그룹 중 제1 그룹(70A)과 제2 그룹(70B)을 예로 들어 도시하였다.
- [0059] 제1 그룹(70A)과 제2 그룹(70B) 각각에는 복수의 패드부(73)가 설치되며, 제1 그룹(70A)과 제2 그룹(70B) 각각에서 서로 이웃하지 않은 부화소 영역들(70)의 데이터 라인들(72)이 어느 하나의 패드부에 연결된다.
- [0060] 도 8에서는 제1 그룹(70A)과 제2 그룹(70B)에 각각 3개의 패드부($73a_1 \sim 73c_1$, $73a_2 \sim 73c_2$)가 구비되고, 제1 그룹(70A)과 제2 그룹(70B) 각각에서 2개의 부화소 영역들을 사이에 두고 떨어져 위치하는 부화소 영역들(70)끼리 같은 패드부로 연결된 경우를 예로 들어 도시하였다. 패드부(73)의 개수는 도시한 예로 한정되지 않는다.
- [0061] 펄스 발생기(30)는 도시하지 않은 프로브 카드에 의해 복수의 패드부($73a_1 \sim 73c_1$, $73a_2 \sim 73c_2$) 각각에 전기적으로 연결된다. 그리고 특정 패드부에 대해 스위칭 전압이 복수의 그룹에 걸쳐 순차적 또는 무작위로 인가된다.
- [0062] 구체적으로, 복수의 노즐과 마주하는 한 열의 부화소 영역들(70)에서 스캔 라인(71)에 스캔 전압이 인가되어 이 부화소 영역들(70)이 선택된다. 그리고 제1 그룹(70A)에서 제1 패드부($73a_1$)와 연결된 부화소 영역들(70)은 제1 패드부($73a_1$)에 스위칭 전압 인가시 동시에 스위칭 전압을 인가받아 해당 노즐(도시하지 않음)과의 사이에 전위차가 발생한다. 이로써 노즐로부터 박막 형성 물질이 동시에 토출되어 이 부화소 영역들(70)에 박막이 형성된다. 스위칭 전압은 제1 패드부들($73a_1$, $73a_2 \dots$)에 대해 순차적으로 인가되거나 무작위로 인가된다.
- [0063] 이어서 스위칭 전압은 제2 패드부들($73b_1$, $73b_2 \dots$)에 대해 순차적으로 인가되거나 무작위로 인가되며, 제2 패드부들($73b_1$, $73b_2 \dots$)과 연결된 부화소 영역들(70)에 박막이 형성된다. 이어서 스위칭 전압은 제3 패드부들($73c_1$, $73c_2 \dots$)에 대해 순차적으로 인가되거나 무작위로 인가되고, 제3 패드부들($73c_1$, $73c_2 \dots$)과 연결된 부화소 영역들(70)에 박막이 형성된다. 이러한 방법으로 한 열에 위치하는 부화소 영역들(70)에 대해 발광층 또는 중간층을 형성할 수 있다.
- [0064] 박막 형성에 사용된 패드부들(73)은 박막 형성이 완료된 이후 기관으로부터 제거된다. 즉, 박막 형성 공정 이후 기관이 절단되어 패드부들(73)이 위치한 기관의 일부가 부화소 영역들(70)이 형성된 기관으로부터 분리될 수 있다.
- [0065] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

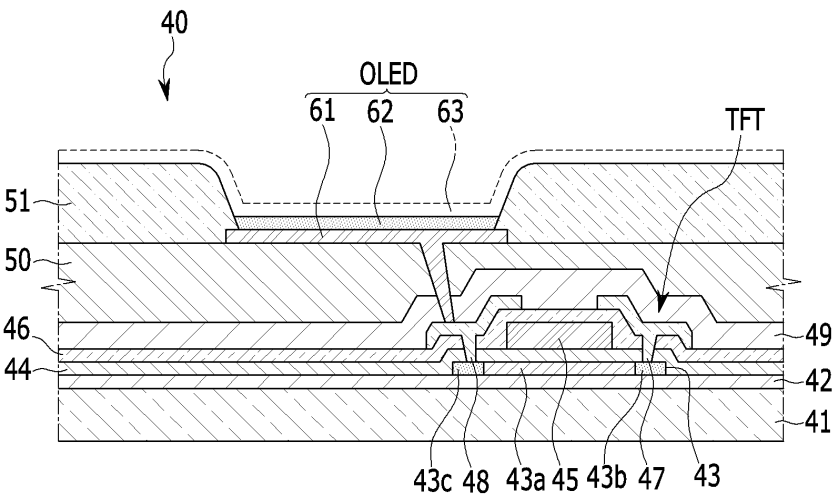
[0066]	100, 200: 박막 형성 장치	10, 101: 용기부
	20: 다중 노즐부	21: 노즐
	30: 펄스 발생기	40: 기판

도면

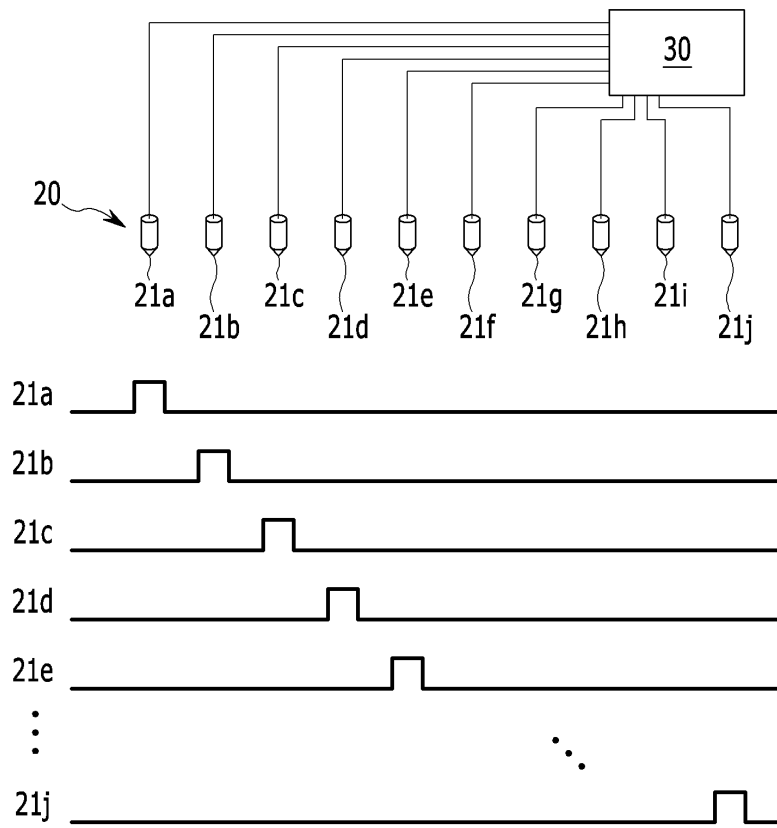
도면1



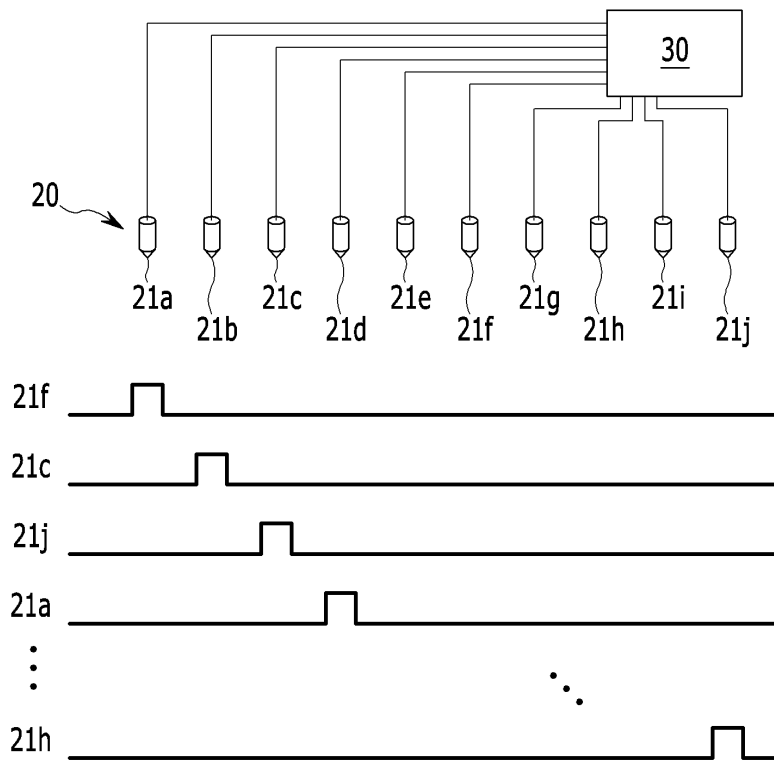
도면2



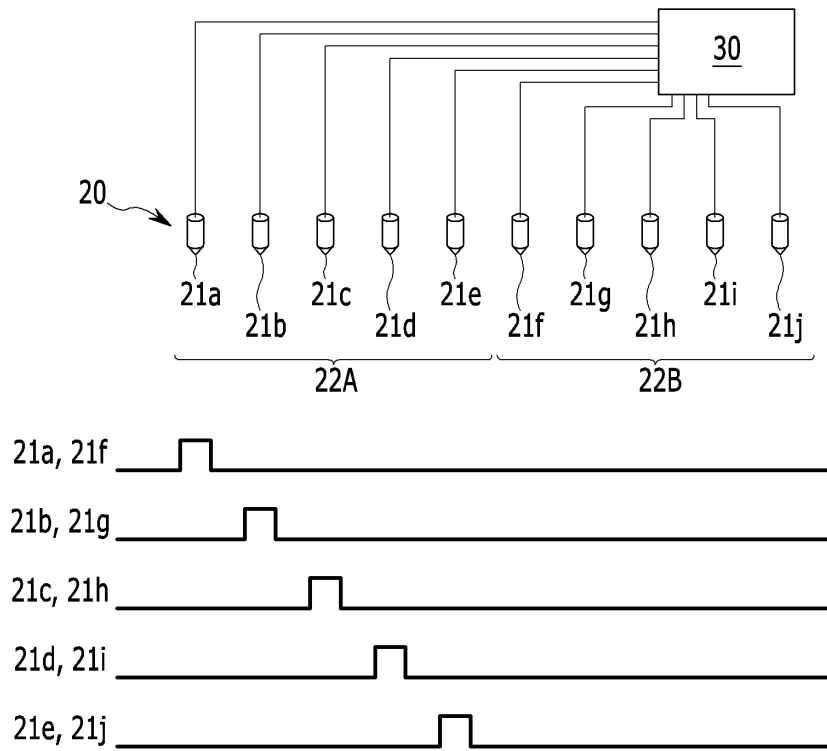
도면3



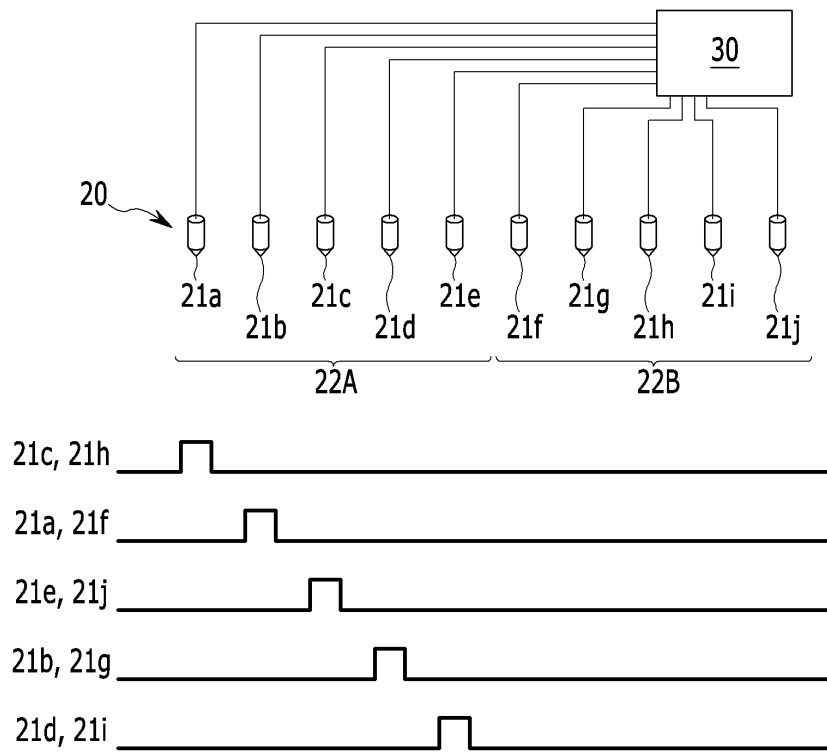
도면4



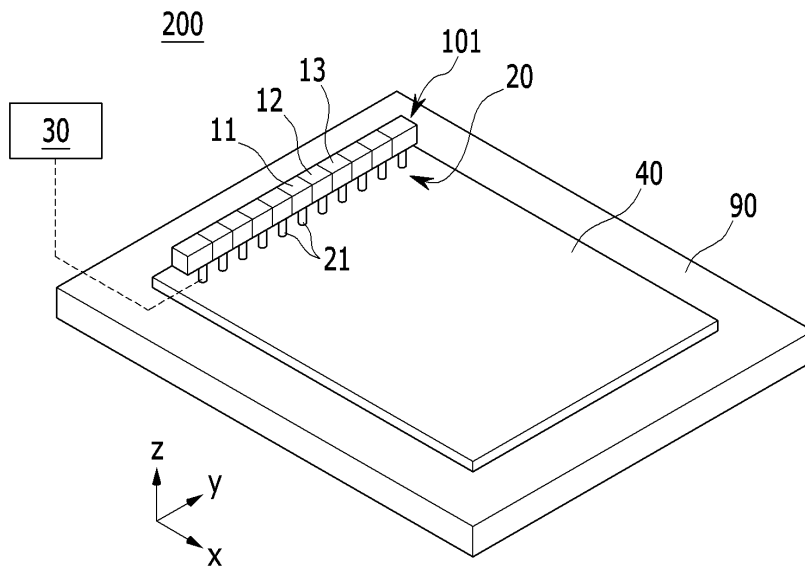
도면5



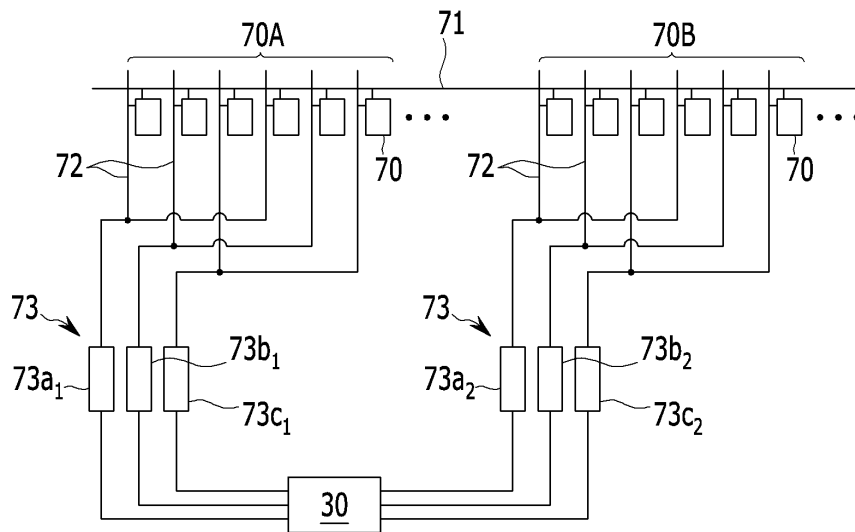
도면6



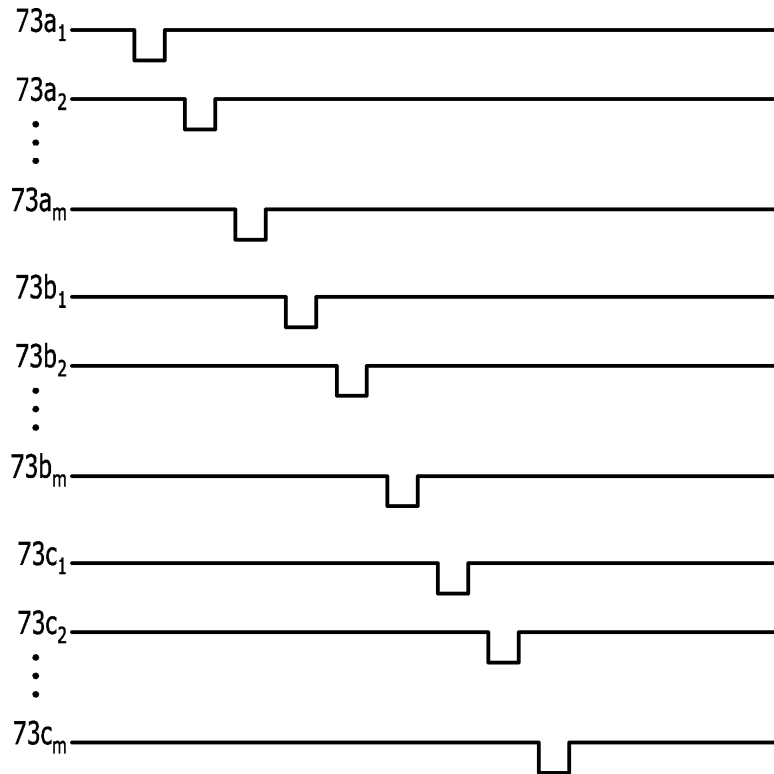
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 19항

【변경전】

상기 부화소 영역들이

【변경후】

부화소 영역들이

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12항

【변경전】

상기 부화소 영역들이

【변경후】

부화소 영역들이

专利名称(译)	薄膜形成装置和使用其的有机发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101968664B1	公开(公告)日	2019-08-14
申请号	KR1020120085987	申请日	2012-08-06
[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	이상조 조성환		
发明人	이상조 조성환		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0005 H01L51/56		
审查员(译)	Yuchanghun		
其他公开文献	KR1020140019625A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种可用于批量生产的用于形成薄层的装置以及使用该装置的显示器的制造方法。用于形成薄层的装置包括：容器，其具有用于形成薄层的材料；多喷嘴部分，其位于基板上并且连接至容器以容纳用于形成薄层的材料；喷嘴部包括：多个喷嘴，该多个喷嘴彼此平行地隔开一定距离地布置；以及脉冲发生器，该脉冲发生器将切换电压施加到基板和多喷嘴部之一，使得多个喷嘴中的至少一个之间具有瞬时电势差。提供喷嘴和基板，并控制用于形成薄层的材料的排出。