



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0151662  
(43) 공개일자 2024년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H10K 59/122 (2023.01) H10K 50/115 (2023.01)  
H10K 71/13 (2023.01) H10K 71/15 (2023.01)  
H10K 77/10 (2023.01)  
(52) CPC특허분류  
H10K 59/122 (2023.02)  
H10K 50/115 (2023.02)  
(21) 출원번호 10-2024-0048217  
(22) 출원일자 2024년04월09일  
심사청구일자 2024년04월09일  
(30) 우선권주장  
1020230047816 2023년04월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
김중백  
서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공학관 C427호  
김해진  
서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제1공학관 N206호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
한상수

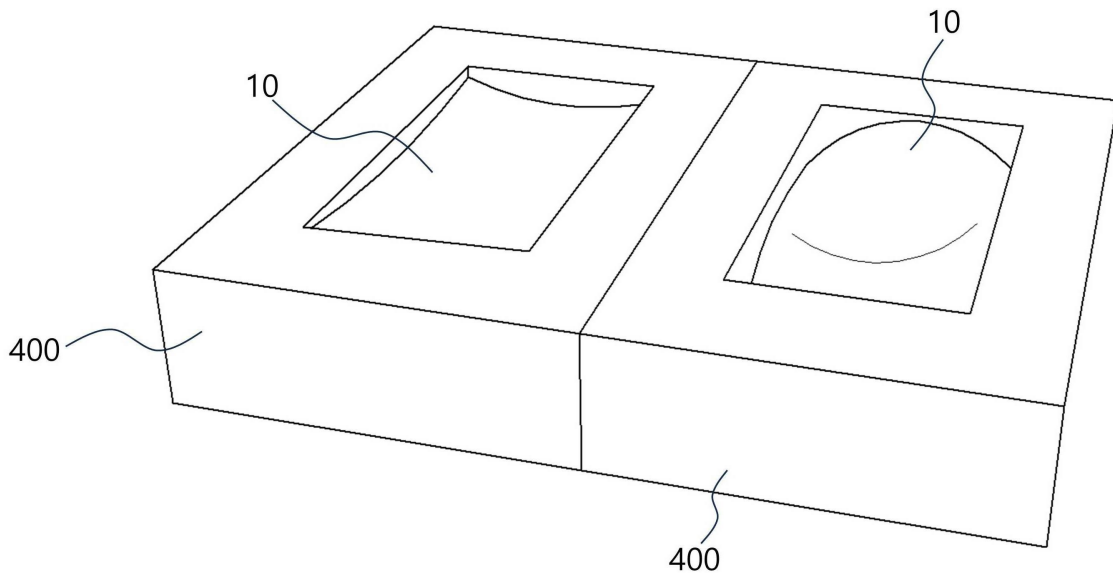
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치**

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예는 뱅크의 구조 설계, 뱅크 내부 표면의 처리를 통한 양자점 잉크의 표면에너지 제어 및 양자점 잉크의 용매 혼합 조절 등을 이용하여 고균일 인쇄 박막 형태의 발광체를 구비하는 디스플레이를 제공하는 기술을 제공한다. 본 발명의 실시 예에 따른 뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치는, 표면에 홈의 형상으로 형성되는 뱅크를 구비하는 기판; 및 뱅크에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체;를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

**H10K 71/135** (2023.02)

**H10K 71/15** (2023.02)

**H10K 77/10** (2023.02)

(72) 발명자

**김준영**

경상남도 진주시 가좌길29번길 63, 경상대학교 공  
과대학 405동 314호

---

**정성식**

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제1공  
학관 A389호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표면에 홈의 형상으로 형성되는 뱅크를 구비하는 기관; 및  
상기 뱅크에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체;를 포함하고,  
상기 뱅크 내부의 측면 또는 바닥면이 표면 처리된 것을 특징으로 하는 뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
상기 뱅크 내부의 측면 또는 바닥면에는 자가조립 단분자막(Self-assembly monolayer, SAM)이 형성된 것을 특징으로 하는 뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,  
상기 뱅크 내부의 측면 또는 바닥면에는 UVO처리에 의한 산화막이 형성된 것을 특징으로 하는 뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

#### 청구항 4

표면에 홈의 형상으로 형성되는 뱅크를 구비하는 기관; 및  
상기 뱅크에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체;를 포함하고,  
상기 뱅크 내부의 측면은 기울기를 구비하는 것을 특징으로 하는 뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,  
상기 뱅크의 깊이 방향에 수직한 단면에 있어서, 상기 뱅크 내부의 단면 형상은, 사각형 또는 원형인 것을 특징으로 하는 뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

#### 청구항 6

청구항 4에 있어서,  
상기 뱅크의 깊이 방향에 평행하고 상기 뱅크 내부의 중심점을 통과하는 단면에 있어서, 상기 뱅크 내부의 단면 형상은, 역사다리꼴인 것을 특징으로 하는 뱅크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

**청구항 7**

표면에 흠의 형상으로 형성되는 बैं크를 구비하는 기관; 및

상기 बैं크에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체;를 포함하고,

상기 양자점 잉크는 복수 종류의 용매와 양자점이 혼합되어 형성되는 것을 특징으로 하는 बैं크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

비휘발성 용매들 및 끓는점이 섭씨 230도(℃) 이상인 용매들로 이루어진 군에서 선택되는 2 이상의 용매가 상기 양자점 잉크에 포함되는 것을 특징으로 하는 बैं크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 बैं크 구조 설계와 표면 에너지 조절을 통한 고균일 인쇄 박막 형성 기반 고품질 양자점 디스플레이 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, बैं크의 구조 설계, बैं크 내부 표면의 처리를 통한 양자점 잉크의 표면에너지 제어 및 양자점 잉크의 용매 혼합 조절 등을 이용하여 고균일 인쇄 박막 형태의 발광체를 구비하는 디스플레이를 제공하는 기술에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 고균일 인쇄 박막 형성 기반의 양자점 디스플레이 구조에 있어서, 고균일 인쇄 박막이란 발광체의 형성을 위한 인쇄 표면이 최대한 평평한 형상으로 인쇄 박막이 형성되는 것을 의미한다.

[0004] 이와 같은 고균일 인쇄 박막의 형성에 의해 발광체 표면에 균일하게 형성됨으로써, 소자 성능(휘도, 효율, 수명 등)의 저하와 디스플레이에서 불균일한 색 특성을 방지할 수 있다.

[0005] 상기와 같은 발광체의 형상을 위한 잉크젯 프린팅 기술에 있어서, 커피링 효과를 억제하는 기술이 중요하며, 커피링 효과 억제를 위한 방법들은 기관, 잉크, 패턴에 특별한 조건이나 방법을 부여하는 방법이 있다.

[0006] 그런데, 상기에 기술된 방법들을 이용하는 경우에는, 고균일 인쇄 박막 형성을 구현하는데 한계가 있어, 고균일 인쇄 박막 형성 기반의 양자점 디스플레이에 대한 요구가 지속적으로 증대되고 있는 실정이다.

[0007] 대한민국 등록특허 제10-2020-0058471호(발명의 명칭: 양자점 인쇄 유기발광 디스플레이 소자 및 그 제조방법)에서는, 기관; 상기 기관에 형성되어 화소 및 상기 화소에 포함된 청색과 적색 및 녹색 부화소 영역을 구분하는 화소정의막; 상기 기관에 서로 이격되어 형성되며, 상기 부화소 영역에 각각 노출된 반사형 애노드; 상기 화소 정의막 위에 오픈 마스크로 형성된 청색 유기발광다이오드층; 상기 청색 유기발광다이오드층 위에 형성된 투명 캐소드; 및 상기 투명 캐소드 위에 형성된 전보호층; 상기 전보호층 위에 형성된 색변환층; 및 상기 색변환층 위에 형성된 보호층을 포함하여 구성되는 소자에 대한 사항이 개시되어 있다.

**선행기술문헌****특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-2020-0058471호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, बैं크의 구조 설계, बैं크 내부 표면의 처리를 통한 양자점 잉크의 표면에너지 제어 및 양자점 잉크의 용매 혼합 조절 등을 이용하여 고균일 인쇄 박막 형태의 발광체를 구비하는 디스플레이를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 표면에 홈의 형상으로 형성되는 बैं크를 구비하는 기판; 및 상기 बैं크에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체;를 포함하고, 상기 बैं크 내부의 측면 또는 바닥면이 표면 처리된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 실시 예에 있어서, 상기 बैं크 내부의 측면 또는 바닥면에는 자가조립 단분자막(Self-assembly monolayer, SAM)이 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시 예에 있어서, 상기 बैं크 내부의 측면 또는 바닥면에는 UVO처리에 의한 산화막이 형성될 수 있다.
- [0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 표면에 홈의 형상으로 형성되는 बैं크를 구비하는 기판; 및 상기 बैं크에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체;를 포함하고, 상기 बैं크 내부의 측면은 기울기를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 실시 예에 있어서, 상기 बैं크의 깊이 방향에 수직한 단면에 있어서, 상기 बैं크 내부의 단면 형상은, 사각형 또는 원형일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시 예에 있어서, 상기 बैं크의 깊이 방향에 평행하고 상기 बैं크 내부의 중심점을 통과하는 단면에 있어서, 상기 बैं크 내부의 단면 형상은, 역사다리꼴일 수 있다.
- [0019] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 표면에 홈의 형상으로 형성되는 बैं크를 구비하는 기판; 및 상기 बैं크에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체;를 포함하고, 상기 양자점 잉크는 복수 종류의 용매와 양자점이 혼합되어 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 실시 예에 있어서, 비휘발성 용매들 및 끓는점이 섭씨 230도(℃) 이상인 용매들로 이루어진 군에서 선택되는 2 이상의 용매가 상기 양자점 잉크에 포함될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0022] 상기와 같은 구성에 따른 본 발명의 효과는, 양자점 잉크의 인쇄에 의해 형성된 발광체 표면의 표면에너지 조절 등을 통해 평평한 정도를 증가시키고 균일성을 증가시켜, 고균일 인쇄 박막을 구비하는 디스플레이 장치를 구현할 수 있다는 것이다.
- [0023] 그리고, 본 발명의 효과는, 발광체(화소) 박막의 불균일성으로 인한 소자 성능(휘도, 효율, 수명)의 저하와 디스플레이의 위치에 따라 불균일한 색 특성을 방지할 수 있다는 것이다.
- [0024] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래기술의 बैं크에 토출된 양자점 잉크의 액적에 대한 모식도이다.
- 도 2와 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 बैं크 내부의 표면 처리에 대한 모식도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 양자점 잉크의 액적 표면에너지 제어에 대한 모식도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 용매에 따른 양자점 잉크의 액적 표면에너지 변화에 대한 모식도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시 예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0028] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0029] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 도 1은 종래기술의 बैं크(400)에 토출된 양자점 잉크의 액적(10)에 대한 모식도이다.
- [0032] 도 1에서 보는 바와 같이, 종래기술에서는 잉크 특성( $F_{\text{cohesion}}$ , 응집력) 및 기관(150)에 형성된 बैं크(Bank)(400)의 표면 특성( $F_{\text{adhesion}}$ , 유착력) 등의 상관관계를 파악하지 않고 양자점 잉크를 잉크젯 프린팅 방식으로 बैं크(110)에 토출하는 방법이 이용되었다.
- [0033] 상기와 같이 종래기술을 이용하는 경우, 도 1의 좌측 종래기술의 बैं크(400)의 양자점 잉크의 액적(10)에서 보는 바와 같이, 양자점 잉크와 종래기술의 बैं크(400) 내부 표면 간 유착력이 양자점 잉크의 응집력보다 크게 되어 액적(10)의 중앙이 함몰되는 형상으로 발광체(120)가 형성될 수 있다.
- [0034] 또한, 종래기술을 이용하는 경우, 도 1의 우측 종래기술의 बैं크(400)의 양자점 잉크의 액적(10)에서 보는 바와 같이, 양자점 잉크와 종래기술의 बैं크(400) 내부 표면 간 유착력이 양자점 잉크의 응집력보다 작게 되어 양자점 잉크의 액적(10)의 중앙이 돌출되는 형상으로 발광체(120)가 형성될 수 있다.
- [0035] 종래기술을 이용하는 경우 양자점 잉크의 액적(10)에서 상기와 같은 현상이 발생되며, 이에 따라, 양자점 잉크에 의한 발광체(120)의 발광 표면이 균일하지 못하여 불균일한 색 특성을 나타내는 디스플레이 장치가 제조되는 문제가 있다.
- [0037] 이하, 본 발명의 디스플레이 장치에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 디스플레이 장치는 전계발광(Electroluminescence) 양자점 디스플레이(QLED) 장치이다.
- [0038] 도 2와 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 बैं크(110) 내부의 표면 처리에 대한 모식도이다.
- [0039] 여기서, 도 2의 (a)는 बैं크(110) 내부의 표면에 자가조립 단분자막(130)이 형성되는 사항에 대한 것이고, 도 2의 (b)는 बैं크(110) 내부의 표면에 산화막(140)이 형성되는 사항에 대한 것이다.
- [0040] 그리고, 도 3의 (a)와 (c) 각각은 종래기술의 बैं크(400)에 양자점 잉크 액적(10)이 형성된 사항에 대한 것이고,

도 3의 (b)와 (d) 각각은 본원발명에 의한 뱅크(110)에 양자점 잉크의 액적(10)이 형성된 사항에 대한 것이다.

- [0041] 도 2와 도 3에서 보는 바와 같이, 본 발명의 디스플레이 장치는, 표면에 홈의 형상으로 형성되는 뱅크(110)를 구비하는 기관(150); 및 뱅크(110)에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체(120);를 포함한다. 그리고, 뱅크(110) 내부의 측면 또는 바닥면이 표면 처리될 수 있다.
- [0042] 여기서, 양자점 잉크는 디스플레이의 발광체(120) 형성을 위해 이용되는 것으로써, 양자점 잉크의 형성은 종래 기술로써 이의 제조 등에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 이하, 동일하다.
- [0043] 뱅크(Bank)(110)는 기관(150)의 표면에 홈의 형상으로 형성될 수 있으며, 뱅크(110)에 의해 뱅크(110)로 토출된 토출액의 위치가 안정적으로 지정될 수 있고, 이와 같은 토출액이 뱅크(110) 위치에서 건조될 수 있다. 이하, 동일하다.
- [0044] 도 2의 (a)에서 보는 바와 같이, 뱅크(110) 내부의 측면 또는 바닥면에는 자가조립 단분자막(130)(Self-assembly monolayer, SAM)이 형성될 수 있다.
- [0045] 여기서, 자가조립 단분자막(130) 형성용 물질을 이용하여 고해상도 전사법(High resolution photolithography), 미세접촉인쇄(Microcontact Printing) 등의 방식으로 뱅크(110) 내부의 측면 또는 바닥면에 나노패터닝을 수행함으로써, 자가조립 단분자막을 뱅크(110) 내부 표면에 형성시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 도 2의 (b)에서 보는 바와 같이, 뱅크(110) 내부의 측면 또는 바닥면에는 UVO(UV Ozone)처리에 의한 산화막(140)이 형성될 수 있다. 이를 위해, 자외선 발생기(310)와 마스크(320) 등을 이용하여, 뱅크(110)의 내부 표면(측면 또는 바닥면)에 자외선을 조사함으로써 UVO 표면처리가 수행될 수 있다.
- [0047] 도 3의 (b)에서 보는 바와 같이, 뱅크(110) 내부의 측면 또는 바닥면에 자가조립 단분자막(130)을 형성시키는 경우, 도 3의 (a)에서와 같이 자가조립 단분자막(130)이 없는 뱅크(110)에 토출 시 액적(10)의 중앙이 돌출되던 양자점 잉크를 자가조립 단분자막(130)이 형성된 뱅크(110)에 토출하면, 해당 양자점 잉크에서 유착력이 증가하여 액적(10)의 상부 표면이 수평면에 근접하는 형상으로 평평해지는 것을 확인할 수 있다.
- [0048] 여기서, 평평해진다는 것은 완전히 수평면이 되는 것을 의미하는 것은 아니고, 최대한 수평면에 근접하게 곡률이 감소하게 되는 것을 의미할 수 있다. 이하, 동일하다.
- [0049] 또한, 도 3의 (d)에서 보는 바와 같이, 뱅크(110) 내부의 측면 또는 바닥면에 산화막(140)을 형성시키는 경우, 도 3의 (c)에서와 같이 산화막(140)이 없는 뱅크(110)에 토출 시 액적(10)의 중앙이 함몰되던 양자점 잉크를 산화막(140)이 형성된 뱅크(110)에 토출하면, 해당 양자점 잉크에서 응집력이 증가하여 액적(10)의 상부 표면이 수평면에 근접하는 형상으로 평평해지는 것을 확인할 수 있다.
- [0050] 그리고, 뱅크(110)에 토출되는 양자점 잉크의 종류에 따라 자가조립 단분자막(130) 또는 산화막(140)의 두께, 포함되는 물질 종류 등에 대한 성질이 정해질 수 있으며, 이와 같은 각 막의 성질 제어에 의하여 양자점 잉크에 따른 표면에너지 조절이 수행되고, 이에 따라, 양자점 잉크 액적(10)의 표면의 균일성 향상이 구현될 수 있다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 양자점 잉크의 액적(10) 표면에너지 제어에 대한 모식도이다.
- [0053] 여기서, 도 4의 (a)는 뱅크(110) 내부의 측면에 기울기가 형성되지 않은 사항에 대한 것이고, 도 4의 (b)와 (c)는 뱅크(110) 내부의 측면에 기울기가 형성된 사항에 대한 것이다.
- [0054] 도 4에서 보는 바와 같이, 본 발명의 디스플레이 장치는, 표면에 홈의 형상으로 형성되는 뱅크(110)를 구비하는 기관(150); 및 뱅크(110)에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체(120);를 포함한다. 그리고, 뱅크(110) 내부의 측면은 기울기를 구비할 수 있다.
- [0055] 또한, 뱅크(110)의 깊이 방향에 수직한 단면에 있어서, 뱅크(110) 내부의 단면 형상은, 사각형 또는 원형일 수 있다. 그리고, 뱅크(110)의 깊이 방향에 평행하고 뱅크(110) 내부의 중심점을 통과하는 단면에 있어서, 뱅크(110) 내부의 단면 형상은, 역사다리꼴일 수 있다.
- [0056] 여기서, 본 발명의 실시 예에서는 뱅크(110) 내부의 단면 형상이 상기와 같이 형성된다고 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 각각의 단면이 다른 형상으로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0057] 다만, 도 4의 (b)와 (c)에서 보는 바와 같이, 뱅크(110) 내부의 측면 기울기는 뱅크(110) 내부의 측면과 바닥면 사이각인 조절각이 둔각으로 형성되어, 양자점 잉크가 뱅크(110) 내부로 인입되기에 용이하고, 상기된 조절각의

조절에 따라 양자점 잉크 액적(10)의 표면에너지 조절이 용이할 수 있다.

- [0058] 상기된 바와 같이, 양자점 잉크 종류에 따라 상기된 조절각을 크기를 조절할 수 있으며, 구체적으로, 양자점 잉크의 종류와 조절각의 값 각각은 서로 매칭되는 값을 구비하고, 해당 बैं크(110)에 토출되는 양자점 잉크가 정해지면 해당 बैं크(110) 내부의 측면에 대한 후가공을 통해 해당 बैं크(110)의 조절각을 조절하여 양자점 잉크에 매칭되는 조절각이 형성되도록 할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 용매에 따른 양자점 잉크의 액적(10) 표면에너지 변화에 대한 모식도이다.
- [0061] 여기서, 도 5의 (a)는 한 종류의 용매를 포함하는 양자점 잉크를 기관(150) 표면 상 토출한 경우 양자점 잉크의 액적(10)을 나타낸 것이고, 도 5의 (b)는 한 종류의 용매를 포함하는 양자점 잉크를 बैं크(110)에 토출한 경우 बैं크(110) 내 액적(10) 형상에 대한 것이며, 도 5의 (c)는 한 종류의 용매를 포함하는 양자점 잉크를 बैं크(110)에 토출한 경우 बैं크(110)와 양자점 잉크의 액적(10)에 대한 것이다.
- [0062] 그리고, 도 5의 (d)는 복수 종류의 용매를 포함하는 양자점 잉크를 기관(150) 표면 상 토출한 경우 양자점 잉크의 액적(10)을 나타낸 것이고, 도 5의 (e)는 복수 종류의 용매를 포함하는 양자점 잉크를 बैं크(110)에 토출한 경우 बैं크(110) 내 액적(10) 형상에 대한 것이며, 도 5의 (f)는 복수 종류의 용매를 포함하는 양자점 잉크를 बैं크(110)에 토출한 경우 बैं크(110)와 양자점 잉크의 액적(10)에 대한 것이다.
- [0063] 도 5에서 보는 바와 같이, 본 발명의 디스플레이 장치는, 표면에 홈의 형상으로 형성되는 बैं크(110)를 구비하는 기관(150); 및 बैं크(110)에 토출된 양자점 잉크가 건조되어 형성되는 발광체(120);를 포함한다. 그리고, 양자점 잉크는 복수 종류의 용매와 양자점이 혼합되어 형성될 수 있다.
- [0064] 여기서, 비휘발성 용매들 및 끓는점이 섭씨 230도(°C) 이상인 용매들로 이루어진 군에서 선택되는 2 이상의 용매가 양자점 잉크에 포함될 수 있다.
- [0065] 비휘발성 용매들로는 (Cyclohexylbenzene), (3-Phenyltoluene), (1,2,3,4- Tetrahydronaphthalene), (Diethylene glycol butyl ether) 등의 물질이 이용될 수 있다.
- [0066] 양자점 잉크에서 복수 종류의 용매 각각의 혼합 비율이 정해지며, 이와 같은 소정의 혼합 비율에 따른 복수 종류의 용매가 양자점 잉크에 포함됨으로써, 양자점 잉크의 액적(10) 표면은 최대한 평평하게 형성될 수 있다.
- [0067] 상기와 같이 양자점 잉크의 종류에 따라 각 용매의 종류 및 혼합 비율이 설정될 수 있으며, 이와 같은 다종용매와 나노소재(양자점)를 혼합한 잉크를 활용해, Capillary flow로 생길 수 있는 불균일 박막을 마랑고니 유동 제어를 통해서 균일하게 함으로써, 균일 화소 박막인 발광체(120)를 형성할 수 있다.
- [0068] 구체적으로, 도 5의 (a)에서 보는 바와 같이, 단일의 용매를 이용하는 경우에는 나노물질인 양자점(11)이 가장 자리에 모여 표면에너지가 불균일하게 형성되나, 도 5의 (d)에서 보는 바와 같이, 다종의 용매를 이용하는 경우에는 나노물질인 양자점(11)이 양자점 잉크의 액적(10) 내에서 균일하게 분포하여 표면에너지가 균일하게 형성됨으로써, 결과적으로 बैं크(110)에 인입된 양자점 잉크의 액적(10) 표면이 평평하게 형성될 수 있다.
- [0070] 상기와 같은 본 발명의 디스플레이 장치를 이용하는 경우, 양자점 잉크의 인쇄에 의해 형성된 발광체(120) 표면의 표면에너지 조절 등을 통해 평평한 정도를 증가시키고 균일성을 증가시켜, 고균일 인쇄 박막을 구비하는 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.
- [0071] 그리고, 본 발명의 디스플레이 장치를 이용하는 경우, 발광체(120)(화소) 박막의 불균일성으로 인한 소자 성능(휘도, 효율, 수명)의 저하와 디스플레이의 위치에 따라 불균일한 색 특성을 방지할 수 있다.
- [0073] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0074] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등

개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

### 부호의 설명

[0076]

10: 양자점 잉크의 액적

11: 양자점

110: 뱅크

120: 발광체

130: 자가조립 단분자막

140: 산화막

150: 기판

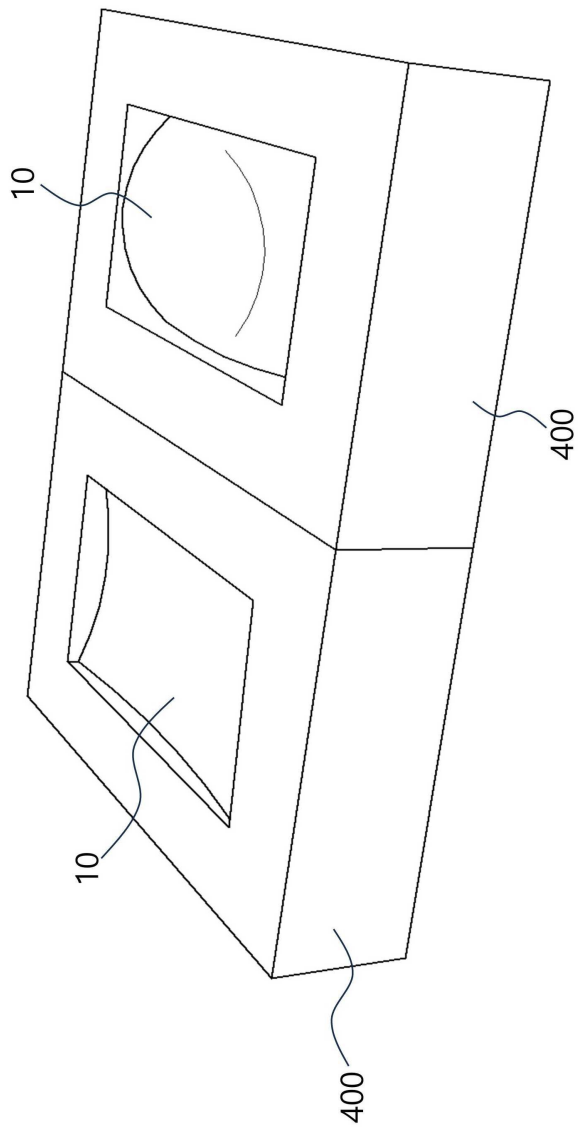
310: 자외선 발생기

320: 마스크

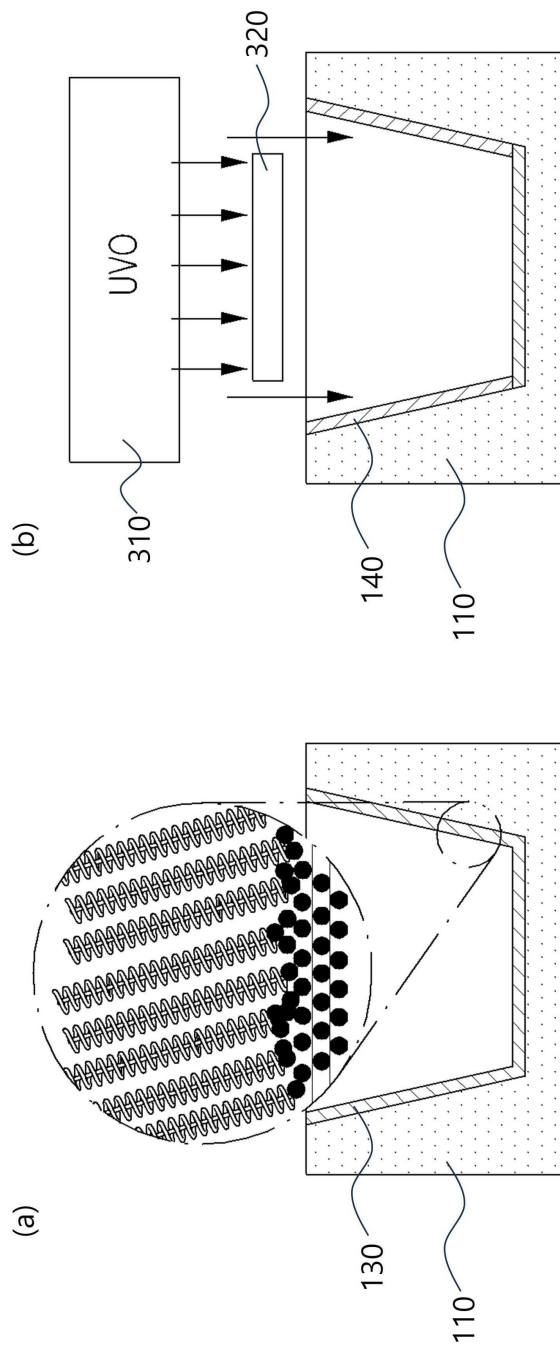
400: 종래기술의 뱅크

도면

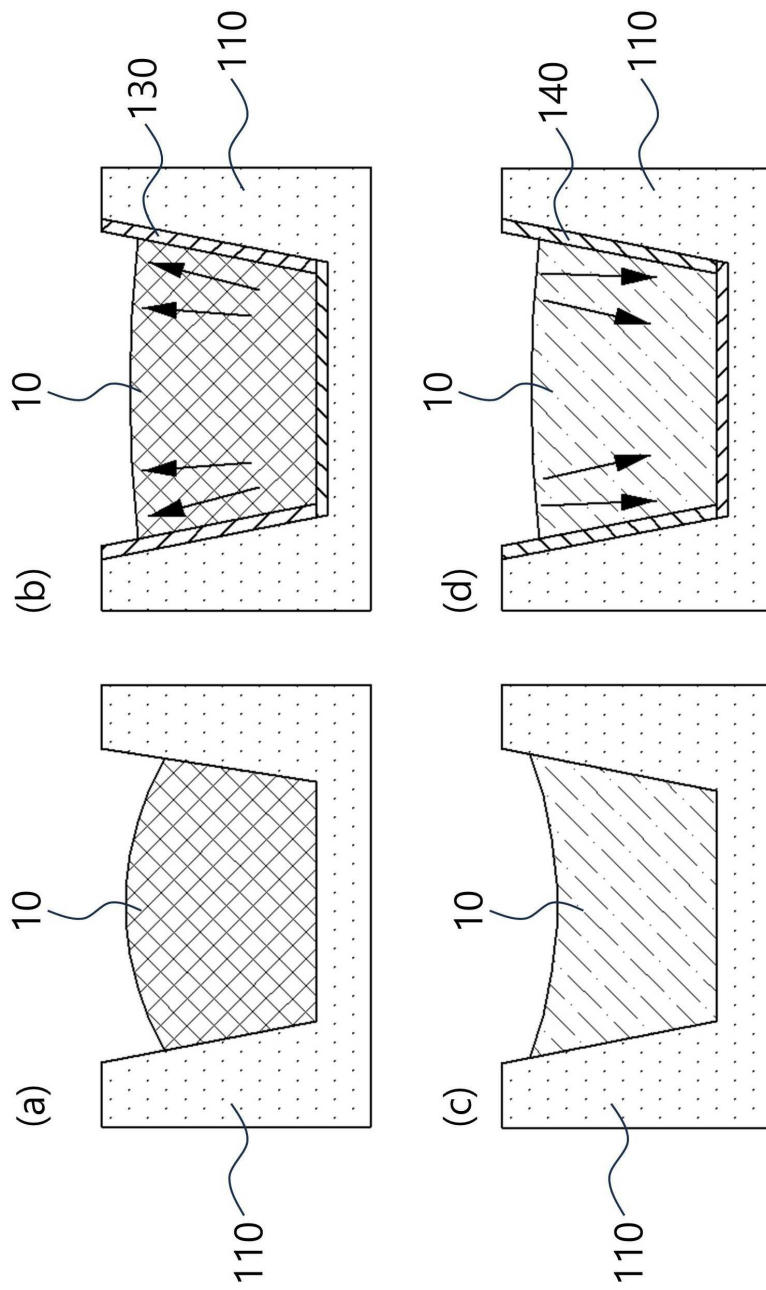
도면1



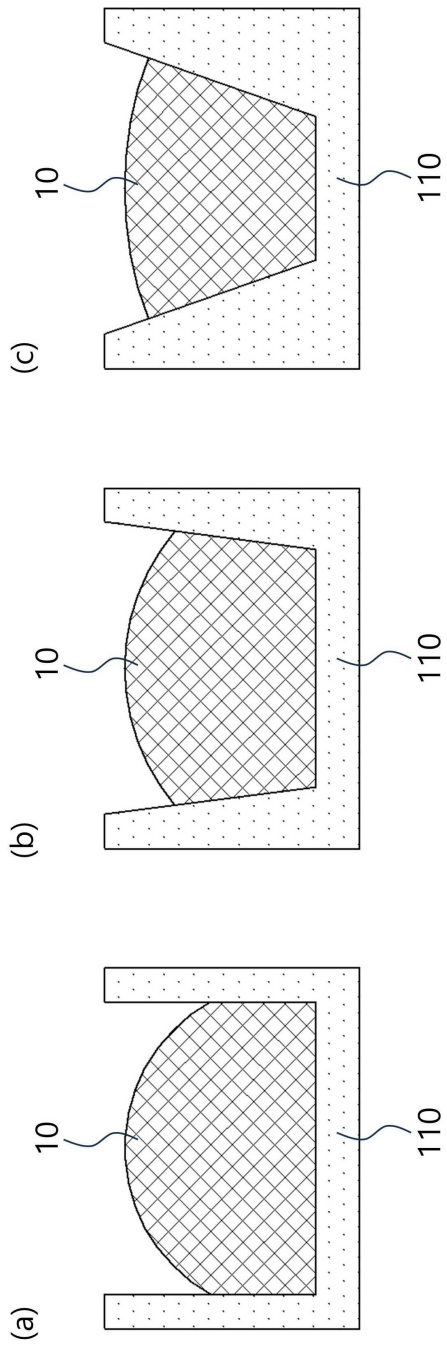
도면2



도면3



도면4



도면5

