



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0016304
(43) 공개일자 2019년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/0085 (2013.01)
H01L 51/0087 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0100370
(22) 출원일자 2017년08월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
롬엔드하스전자재료코리아유한회사
충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)
(72) 발명자
전지송
경기도 화성시 석우동 삼성1로5길 20
이미자
경기도 화성시 석우동 삼성1로5길 20
도유진
경기도 화성시 석우동 삼성1로5길 20
(74) 대리인
장훈

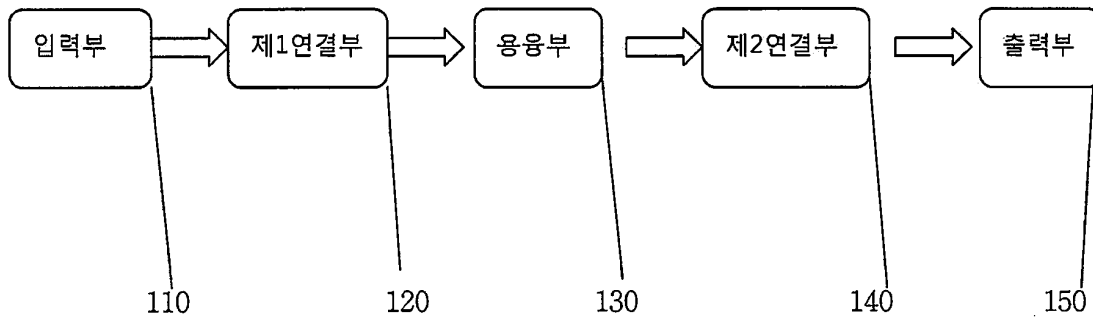
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 소자의 제조에 사용되는 상 변화 물질

(57) 요약

본원은 증착이나 용해에 의하지 않고 상 변화를 이용해 유기 전계 발광 소자를 제조하는 장치 및 방법에 사용될 수 있는 상 변화 물질을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/0088 (2013.01)

H01L 51/0091 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

물질의 상 변화를 이용해 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치 또는 방법에서 고체 상태에서 액체 상태로 상 변화하고, 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는, 상 변화 물질.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 상 변화에서 용매가 사용되지 않는, 상 변화 물질.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 잉크젯 장치는 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시키는 용융부, 및 액체 상태의 상 변화 물질을 유도 가스와 함께 분사하는 출력부를 포함하는, 상 변화 물질.

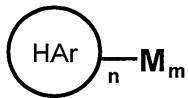
청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 소자를 제조하는 방법은 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시키는 단계, 및 액체 상태의 상 변화 물질을 유도 가스와 함께 분사하는 단계를 포함하는, 상 변화 물질.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 화합물이 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는, 상 변화 물질.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,



은 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

M은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이고;

n 및 m은 각각 0 내지 3의 정수이고;



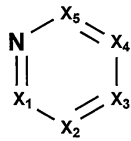
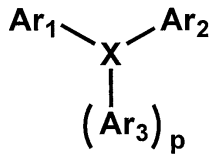
n이 2 또는 3일 때 복수의 HAr 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고, m이 2 또는 3일 때 복수의 M은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물이 하기 화학식 2 또는 3으로 표시되는, 상 변화 물질.

[화학식 2]

[화학식 3]



상기 화학식 2에서,

X는 탄소, 질소, 산소, 황, 인 또는 규소이고,

Ar₁ 내지 Ar₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃은 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리를 형성할 수 있고, 상기 형성된 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있고,

p는 0 내지 2의 정수이고,

p가 2일 때 Ar₃는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

상기 화학식 3에서,

X₁ 내지 X₅는 각각 독립적으로 N 또는 CR₁이고,

R₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 R₁끼리 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리를 형성할 수 있고, 상기 형성된 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 치환된 (C1-C30)알킬, 치환된 (C6-C30)아릴, 치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환된 (C1-C30)알콕시, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, 및 치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-30 원)헤테로아릴, (5-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, (C1-C30)알킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진

군으로부터 선택되는 하나 이상인, 상 변화 물질.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 화합물이 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물, 또는 카드뮴(Cd), 셀레늄(Se), 아연(Zn) 및 인듐(In)으로부터 선택되는 금속을 포함하는, 상 변화 물질.

청구항 9

제1항에 기재된 상 변화 물질을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자의 제조에 사용될 수 있는 상 변화 물질에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래 유기 전계 발광 소자(organic electroluminescent device; OLED)는 주로 진공 증착 방식을 통해 제조되었다. 이는 단일 화합물 형태의 저분자 유기 재료를 이용하여 유기 전계 발광 소자를 제조하는 방법으로서, 소자의 수명과 발광 효율 면에서는 유리하나, 분말 형태의 유기 재료를 진공 증착하여야 하므로 균일도를 유지하거나 대형화에는 어려움이 있고, 유기 재료의 손실이 있어 비용적인 면에서도 개선이 필요하다.

[0003] 이에, 고분자 유기 재료를 용매에 녹인 후 성막하는 솔루션(soluble) 잉크 젯 프린팅 방식이 도입되었다. 이러한 솔루션 잉크 젯 프린팅 방식은 액체 상태의 발광 재료를 각각 노즐을 통해 미세하게 분사하기 때문에 버려지는 고분자 유기 재료가 적은 장점이 있다. 또한, 액상 형태의 공정으로 인해, 예컨대 8세대 이상의 대형 생산 라인에서, 원장 유리 기판을 자르지 않아도 되므로 공정이 다소 간소해질 수 있고, 이에 따라 장비의 투자비 등을 최소화할 수 있으며, 전체적인 공정 시간도 단축시킬 수 있다.

[0004] 그러나, 솔루션 잉크 젯 시스템에서 주로 사용되는 고분자 공중합체(co-polymer) 재료는, 프린팅된 층이 균일하지 않거나 그 층 내에 중합이 안된 부분이 존재할 가능성이 있으며, 이러한 부분이 트랩 위치로 작용하여 소자의 성능을 저하시키거나 계면의 균일성을 떨어뜨릴 수 있다. 더군다나, 솔루션 잉크 젯 프린팅 방식은 저분자/단분자계 유기 재료를 이용함에 있어서는 한계가 있다.

[0005] 한편, 솔루션 잉크 젯 시스템은 유기 재료를 용매에 녹인 후 성막하는 공정이기때문에, 솔루션(soluble) 재료를 위한 용매 비용과 정제 비용이 요구되어 비용 절감의 필요성이 여전히 남아 있다. 뿐만 아니라, 솔루션 용액 공정은 용매의 건조 시간이 포함되므로, 제조 시간을 단축함에 있어서도 한계가 있다. 또한, 유기 용매를 증발에 의해 제거하는 경우 분자 간의 공간이 균일하지 못해 응집이 생길 수 있으며, 이로 인해 소자 성능이 저하될 수 있고, 유기 용매를 제거하는 과정에서 다량의 유기 재료가 손실될 수 있다. 더군다나, 유기 용매가 완전히 제거되지 못한 경우에는, 잔류 용매가 트랩으로 작용할 수 있고, 용매에 포함되어 있던 불순물이 소자의 발광 특성을 떨어뜨릴 수 있다.

[0006] 이렇듯, 솔루션 잉크 젯 프린팅 방식은 저분자/단분자계 유기 재료를 이용하는 데에는 한계가 있을 뿐만 아니라, 용매를 사용함으로써 인해 진공 증착 방식에 비해 균일도가 낮으며, 용매를 증발 또는 승화시키기 위한 추가적인 장치 및 시간이 요구된다는 점에서, 제조 공정 시간 및 비용 절감의 필요성은 여전히 남아있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국 특허공보 제786993호 (2007. 12. 12. 공고)
- (특허문헌 0002) 한국 특허공보 제546921호 (2006. 1. 26. 공고)
- (특허문헌 0003) 한국 특허공보 제1020240호 (2011. 3. 08. 공고)

(특허문헌 0004) 한국 공개특허공보 제2013-105409호 (2013. 9. 25. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본원은 증착이나 용해에 의하지 않고 물질의 상 변화를 이용해 유기 전계 발광 소자를 제조하는 장치 및 방법에 사용될 수 있는 상 변화 물질을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 결과, 본 발명자들은 물질의 상 변화를 이용해 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치 또는 방법에서 고체 상태에서 액체 상태로 상 변화하고, 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 상 변화 물질이 상술한 목적을 달성할 수 있음을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

발명의 효과

- [0010] 본원에 따른 상 변화 물질은 다음과 같은 효과 중 적어도 하나를 갖는다:
- [0011] 본원에 따른 상 변화 물질은, 용매를 사용하지 않고 물질의 상 변화를 이용해 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치 또는 방법에 적합할 수 있다.
- [0012] 본원에 따른 상 변화 물질은, 솔루션 잉크젯 방식에서 일반적으로 사용되는 유기 용매를 포함하지 않을 수 있으므로, 유기 전계 발광 소자의 제조에서 용매 비용 및 용매의 정제 비용이 절감되도록 할 수 있다.
- [0013] 유기 전계 발광 소자의 제조에서 용매 제거를 위한 증발 시간을 거치지 않아도 되므로 제조 공정 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0014] 본원에 따른 상 변화 물질은 유기 전계 발광 소자의 제조시 상 변화되어 유도 가스 및/또는 캐리어 가스와 함께 적절히 분사됨으로써, 원하는 형태에 더 가깝게 도포될 수 있다.
- [0015] 본원에 따른 상 변화 물질은, 기존의 증착용 저분자/단분자계 물질을 활용해서도 잉크젯 장치 또는 방법을 통해 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있도록 한다.
- [0016] 본원에 따른 상 변화 물질은 비교적 저온에서 용융될 수 있기 때문에 상 변화 물질에 포함되는 유기 전계 발광 화합물의 손상을 방지할 수 있다.
- [0017] 본원에 따른 상 변화 물질은 비교적 저온에서 용융될 수 있기 때문에 가열 에너지의 사용을 줄여 에너지 효율을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치를 개략적으로 도시한 것이다.
- 도 2는, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 방법을 나타낸 것이다.
- 도 3은, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치의 구성을 나타낸 것이다.
- 도 4는 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치의 구성을 나타낸 것이다.
- 도 5는, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치의 구성을 나타낸 것이다.
- 도 6은, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 제조된 유기 전계 발광 소자의 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서 본 발명을 더욱 상세히 설명하며, 이는 설명을 위한 것으로 본 발명의 범위를 제한하기 위한 방법으로 해석되어서는 안 된다.
- [0020] 본원에서, "유기 전계 발광 화합물"은 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 화합물을 의미하며, 고분자, 저분자, 퀀텀닷(양자점) 및 단분자계 중 하나 이상의 화합물을 포함하며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있다.
- [0021] 본원에서, "유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 재료를 의미하고, 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있다. 예를 들면, 상기 유기 전계 발광 재료는 정공 주입 재료, 정공 전달 재료, 정공 보조 재료, 발광 보조 재료, 전자 차단 재료, 발광재료, 전자 버퍼 재료, 정공 차단 재료, 전자 전달 재료, 전자 주입 재료 등이 될 수 있다.
- [0022] 본원에서, "상 변화 물질"은 온도, 압력, 자기장 등의 일정한 외적 조건에 따라 한 상(예를 들어, 고체 상태, 액체 상태 또는 기체 상태)에서 다른 상으로 변화할 수 있는 물질을 의미하며, 예를 들면, 고체 상태에서 액체 상태로, 또는 고체 상태나 액체 상태에서 기체 상태로 변화할 수 있는 물질이다. 상기 상 변화 물질은 상 변화 전후에 구조 및/또는 성능이 변하지 않는 것을 포함한다. 상 변화 물질이 상 변화 후에 구조 및/또는 성능이 변하더라도, 다시 원래의 상으로 복귀하는 경우에는 원래의 구조 및/또는 성능을 유지하거나 새로운 구조 및/또는 성능을 가질 수 있다.
- [0023] 본원에서 "캐리어 가스" 및 "유도 가스"는 소정의 물질을 운반, 이동, 확산, 차단, 유도 또는 반송할 경우 등에 이용하는 가스를 의미한다. 본원에서 "유도 가스"는 캐리어 가스 중 잉크 젯 장치의 출력부 또는 출력부 부근에서 상 변화 물질과 함께 분사될 수 있는 가스를 의미한다. 상기 캐리어 가스 및 유도 가스는 각각, 예를 들어, 상온에서 비활성인 질소, 및 일반적으로 비활성인 아르곤 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 상기 질소 및/또는 아르곤은 상 변화 물질 및 공기와의 반응성이 작으므로, 상 변화 물질과 섞이거나 공기 중에 분사되더라도 화학 반응을 일으키는 비율이 낮다. 또한 상 변화 물질과 함께 분사된 후에 질소 및/또는 아르곤을 제거하기 위한 별도의 장치를 설치할 필요가 없다.
- [0024] 본원에서 "잉크 젯 장치"는 액체 상태의 물질을 포함하는 물질을 분사 또는 토출하는 장치를 통칭한다. 본원의 잉크 젯 장치는, 예를 들어, 피에조 방식, 서멀 버블 방식, 버블 젯 방식 및 에어로졸 젯 방식 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [0025] 본원의 제1 태양에 따르면, 상 변화 물질은 물질의 상 변화를 이용해 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크 젯 장치 또는 방법에서 고체 상태의 물질이 액체 상태 또는 기체 상태로 상 변화하고, 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함할 수 있다. 본원의 상 변화 물질은 온도 또는 압력 등으로 인해 용융, 승화, 기화, 응고 및 액화 중 하나 이상의 상 변화가 가능할 수 있다. 본원의 상 변화 물질은, 고체 상태에서 액체 상태(액상)로의 용융 또는 고체 상태에서 기상 상태(기상)으로의 승화는 많은 에너지를 요하지 않더라도, 액상 또는 기상에서 고체 상태로의 상 변화는 천천히 진행되는 물질에 해당할 수 있다. 예를 들어, 본원의 상 변화 물질은 용점이 비교적 낮더라도 상온에서는 비결정질(amorphous) 고체인 물질에 해당할 수 있다. 용점이 낮은 물질의 경우 용융시 가열로 인하여 화학 구조나 물성이 변할 확률이 낮아지게 된다.
- [0026] 또한, 유기 전계 발광 화합물을 다른 특정 물질과 혼합하거나, 특정 유기 전계 발광 화합물끼리 배합하여 상 변화 물질을 생성함으로써 상기 상 변화 물질의 상 변화 온도 또는 용점을 낮출 수 있다. 상 변화 물질에 포함되는 혼합물 또는 배합물은, 상 변화 물질의 상 변화 온도 또는 용점이 상 변화 물질에 포함된 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물의 상 변화 온도 또는 용점 이하가 되도록 선택할 수 있다.
- [0027] 본원의 상 변화 물질은 비교적 저온에서 상 변화하여 상 변화 물질에 포함되는 유기 전계 발광 화합물의 손상을 방지하는 것이 바람직하다. 특히, 상 변화 물질의 상 변화 온도는 상 변화시 유기 전계 발광 화합물의 화학 구조나 물성이 변하지 않는 온도일 수 있다. 또한, 본원의 상 변화 온도는 상 변화 물질의 상 변화된 상태가 오래 유지되면서도 물질 특성이 변하지 않고, 제조 공정 동안 결정화되지 않는 온도일 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 상 변화 물질의 상 변화 온도는 약 500℃ 이하일 수 있으며, 특히 고체 상태의 상 변화 물질이 액체 상태로 변화하는 용점이 약 500℃ 이하일 수 있다. 상 변화 물질이 약 500℃ 이하의 용점을 갖는 경우, 용융시 가열로 인하여 유기 전계 발광 화합물의 화학 구조나 물성이 변할 확률이 낮아지게 된다. 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 상 변화 물질의 상 변화 온도는 약 100℃ 이상, 바람직하게는 약 150℃ 이상일 수 있다. 상 변화 온도가 약 100℃ 미만인 경우 제작된 소자 구동시 발생된 열로 인해 물질에 변성이 생길 수 있고 변성된 물

질에 의해 소자 자체의 특성을 악화시킬 수 있다. 상 변화 온도가 약 150℃ 이상일 경우 제작된 소자가 구동시 발생하는 열에 의한 변성에 대한 내구성이 있고 물질이 열에 의해 결정화되는 현상을 줄여주어 안정된 소자를 제작할 수 있다. 예를 들면, 본원의 상 변화 물질의 상 변화 온도는 약 100℃ 이상 약 500℃ 이하, 바람직하게는 약 150℃ 이상 약 500℃ 이하일 수 있다. 다만, 상기 상 변화 온도의 값은 본원의 일 예로서 상 변화 물질에 포함되는 유기 전계 발광 화합물 또는 기타 물질의 물성에 따라 달라질 수 있으며, 본원 발명은 상기 값에 의해 한정되지 않는다.

[0028] 본원의 상 변화 물질의 점도 특성은 본원의 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치의 구동에 중요한 역할을 할 수 있다. 낮은 점도 특성을 갖는 상 변화 물질은 용융된 고체 상태의 물질이 장치의 연결부나 노즐을 통해 이송될 때, 유입 속도를 증가시킬 수 있고, 이로 인해 소자의 제조 시간을 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 용융된 고체 상태의 상 변화 물질이 혼합되는 경우에, 혼합된 물질이 보다 균일한 상태가 되도록 할 수 있으며, 노즐에서 캐리어 가스와 함께 분사될 때 기관의 픽셀을 보다 정교하게 만들 수 있다.

[0029] 또한, 본원의 상 변화 물질의 결정화 특성은 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치의 구동에 중요한 역할을 할 수 있다. 결정성이 높은 물질은 용융된 고체 상태의 상 변화 물질이 연결부나 노즐을 통해 이송될 때 내부에 결정이 형성되어 막힘 현상의 원인이 될 수 있다. 또한, 노즐에서 분사된 상 변화 물질이 기관에서 고체화될 때 결정성이 높은 물질은 응집 현상을 일으켜 균일하지 못한 소자를 만들 수 있으며, 크랙을 만드는 원인이 될 수도 있다. 따라서 용융된 상 변화 물질이 상온으로 다시 고체를 형성할 때 비결정성(amorphous) 형태를 만드는 것이 바람직하다.

[0030] 본원의 상 변화 물질은 유기 전계 발광 소자에 통상적으로 포함되는 화합물을 포함할 수 있으며, 상 변화 물질의 용융 특성에 영향을 주지 않는 것도 포함할 수 있으며, 용융 상태에 따라 변화하더라도 성막시에는 본래의 특성으로 되돌아 오는 것도 포함할 수 있다. 또한, 본원의 상 변화 물질은 상 변화에 영향을 줄 수 있는 임의의 물질, 예컨대, 상 변화를 촉진하거나 지연시킬 수 있는 물질을 추가로 포함할 수 있다.

[0031] 본원의 상 변화 물질은 유기 전계 발광 화합물 그 자체이거나 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 상 변화 물질은 유기 전계 발광 화합물 그 자체이거나, 1종의 유기 전계 발광 화합물로 구성될 수도 있고, 2종 이상의 유기 전계 발광 화합물들이 실질적으로 화학적 반응을 일으키지 않고 물리적으로 단순히 섞여 있는 배합물일 수도 있다.

[0032] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 유기 전계 발광 화합물은 상 변화 물질에 포함되어 있지 않더라도, 그 자체로 상 변화할 수 있는 물질일 수 있다. 본원의 유기 전계 발광 화합물은 온도 또는 압력 등으로 인해 용융, 승화, 기화, 응고 및 액화 중 하나 이상의 상 변화가 가능할 수 있다. 또한, 상기 유기 전계 발광 화합물은 고체 상태에서 액체 상태(액상)로의 용융, 또는 고체 상태 또는 액체 상태에서 기체 상태(기상)으로의 승화는 많은 에너지를 요하지 않더라도, 액상 또는 기상에서 고체 상태로의 상 변화는 천천히 진행되는 물질일 수 있다. 예를 들어, 본원의 유기 전계 발광 화합물은 융점이 비교적 낮더라도 상온에서는 비결정질(amorphous) 고체인 물질에 해당할 수 있다. 융점이 낮은 물질의 경우 용융시 가열로 인하여 화학 구조나 물성이 변할 확률이 낮아지게 된다. 본원의 유기 전계 발광 화합물은 유기 전계 발광 소자에 통상적으로 포함되는 화합물일 수 있으며, 온도 또는 압력 등으로 인해 화합물의 상(phase)이 변화하더라도 성막시에는 본래의 특성으로 되돌아 오는 것일 수 있다.

[0033] 또한, 본원의 유기 전계 발광 화합물은 알킬계, 시클로알킬계, 아릴계, 헤테로아릴계 및 아민계 화합물, 또는 금속 착화물, 또는 이들의 조합 유도체들로 이루어 질 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다. 본원의 일 양태에 따르면, 상기 유기 전계 발광 화합물은 질소, 황 및 산소로부터 선택되는 하나 이상을 함유하는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴을 1종 이상 포함할 수 있다.


[0034] 본원의 다른 일 양태에 따르면, 본원의 상 변화 물질에 포함되는 유기 전계 발광 화합물의 분자량이 1만 이하일 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 상 변화 물질에 포함되는 유기 전계 발광 화합물은 하나 이상의 고분자계, 저분자계, 퀀텀닷(양자점) 및/또는 단분자계 화합물일 수 있으며, 특히 저분자/단분자계 화합물 또는 퀀텀닷(양자점)일 수 있다. 여기서, 고분자계 화합물은 분자량이 대략 1만 이상인 화합물을 의미하며, 저분자계 화합물은 분자량이 대략 1만 이하인 화합물을 의미한다. 퀀텀닷 (Quantum Dot, 양자점)은 일반적으로 15 내지 150개 원자 크기인 직경 2 내지 10nm의 작은 단일 결정으로서, 전기적/광학적 성질의 변화를 이용할 수 있는 반도체 나노 입자이다. 퀀텀닷은 결정의 크기와 전압에 따라 별도 장치 없이도 스스로 다양한 색의 빛을 낼 수 있다. 또한, 퀀텀닷은 중심체인 코어(core)와 셸(shell)로 이루어져 있으며, 코어의 크기에 따라 색을 달리 방출할 수 있고, 코어에 주로 셀렌화 카드뮴(CdSe), 인화 인듐(InP), 또는 규소(Si)를 이용할 수 있다.

- [0035] 또한, 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 상 변화 물질은 인광 도판트 재료를 포함할 수 있으며, 상기 인광 도판트 재료는 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물을 포함할 수 있다. 또한, 본원의 다른 일 양태에 따르면, 본원의 상 변화 물질은 카드뮴(Cd), 셀레늄(Se), 아연(Zn) 및 인듐(In)으로부터 선택되는 금속을 포함할 수 있고, 상기 금속을 포함하는 퀀텀닷 물질을 포함할 수 있다.
- [0036] 본원의 제2 태양에 따르면, 제1 태양에 있어서 상기 상 변화에서 용매가 사용되지 않을 수 있다.
- [0037] 본원의 제3 태양에 따르면, 제1 또는 제2 태양에 있어서 상기 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크 젯 장치는 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시키는 용융부, 및 액체 상태의 상 변화 물질을 유도 가스 및/또는 캐리어 가스와 함께 분사하는 출력부를 포함할 수 있다. 용매가 없는 환경에서, 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크 젯 장치의 용융부 내의 고체 상태의 상 변화 물질이 온도 및/또는 압력으로 인해 액체 상태로 상 변화할 수 있다. 이미 용융된 상 변화 물질이 상기 용융부 내에서 계속 가열되며 노즐에 의해 방출될 때까지 용융상태를 유지할 수 있다.
- [0038] 여기서, 상기 용융부는 상 변화 물질을 원하는 온도로 가열할 수 있는 가열기를 포함할 수 있고, 상기 가열기는 상 변화 물질에 포함되는 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 유기 전계 발광 화합물의 용점 이상 또는 이하의 온도에 해당하는 열을 가할 수 있으며, 상기 가열기는 바람직하게는, 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 유기 전계 발광 화합물의 용점 이하의 온도에 해당하는 열을 가하여 상기 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시킬 수 있다. 상기 유도 가스 및/또는 캐리어 가스는 반응성이 작고 제거 공정이 필요 없는 가스가 바람직하다. 예를 들어, 상기 유도 가스 및/또는 캐리어 가스는 각각 질소 및 아르곤 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 유도 가스 및 상기 캐리어 가스는 서로 동일한 물질이거나, 적어도 일부의 구성 성분이 서로 상이할 수 있다.
- [0039] 상기 유도 가스는 질소 및 아르곤 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 출력부는 상기 유도 가스가 상기 액체 상태의 상 변화 물질을 둘러싸는 형태로 분사할 수 있다. 또한, 상기 출력부는 상기 유도 가스의 분사를 시작한 후에 상기 액체 상태의 상 변화 물질의 분사를 시작할 수 있다. 액체 상태의 상 변화 물질이 유도 가스 및/또는 캐리어 가스와 함께 분사함으로써, 상기 액체 상태의 상 변화 물질이 원하는 형태에 더 가깝게 도포될 수 있다.
- [0040] 본원의 제4 태양에 따르면, 제1 내지 제3 태양 중 어느 하나에 있어서 상기 유기 전계 발광 소자를 제조하는 방법은 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시키는 단계, 및 액체 상태의 상 변화 물질을 유도 가스 및/또는 캐리어 가스와 함께 분사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] 여기서, 상기 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시키는 단계는, 상기 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 유기 전계 발광 화합물의 용점 이상 또는 이하, 바람직하게는 용점 이하의 온도에 해당하는 열을 가하여 상기 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시킬 수 있다. 상기 유도 가스는 질소 및 아르곤 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 액체 상태의 상 변화 물질을 유도 가스 및/또는 캐리어 가스와 함께 분사하는 단계는, 상기 유도 가스가 상기 액체 상태의 상 변화 물질을 둘러싸는 형태로 분사할 수 있다. 또한, 상기 액체 상태의 상 변화 물질을 및/또는 캐리어 가스와 함께 분사하는 단계는 상기 유도 가스의 분사를 시작한 후에 상기 액체 상태의 상 변화 물질의 분사를 시작할 수 있다. 액체 상태의 상 변화 물질이 유도 가스 및/또는 캐리어 가스와 함께 분사함으로써, 상기 액체 상태의 상 변화 물질이 원하는 형태에 더 가깝게 도포될 수 있다.
- [0042] 본원의 제5 태양에 따르면, 제1 내지 제4 태양 중 어느 하나에 있어서 상기 상 변화 물질이 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하거나, 제1 내지 제4 태양 중 어느 하나에 있어서 상기 유기 전계 발광 화합물이 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0043] [화학식1]



[0045] 상기 화학식 1에서,

[0046]  은 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고; 상기 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴은 질소, 황 및 산소로



또는 다른 작용기 (즉, 치환체)로 대체되는 것을 뜻한다. 상기 화학식 1 내지 3의 상기 Ar_1 , M, Ar_1 내지 Ar_3 , 및 X_1 내지 X_5 에서, 치환된 (C1-C30)알킬, 치환된 (C6-C30)아릴, 치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환된 (C1-C30)알콕시, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, 및 치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로겐, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-30 원)헤테로아릴, (5-30 원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, (C1-C30)알킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다.

[0057] 본원의 제6 태양에 따르면, 제1 내지 제5 태양 중 어느 하나에 있어서 상기 유기 전계 발광 화합물이 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물, 또는 카드뮴(Cd), 셀레늄(Se), 아연(Zn) 및 인듐(In)으로부터 선택되는 금속을 포함할 수 있다.

[0058] 본원의 제7 태양에 따르면, 제1 내지 제6 태양 중 어느 하나에 있어서 상기 상 변화 물질은 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하며, 상기 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 용점 이하의 온도에서 상기 상 변화 물질이 고체 상태에서 액체 상태로 상 변화될 수 있다.

[0059] 본원의 일 양태에 따르면, 유기 전계 발광 화합물을 다른 특정 물질과 혼합하거나, 특정 유기 전계 발광 화합물끼리 배합하여 상 변화 물질을 생성함으로써 상 변화 물질의 상 변화 온도 또는 용점을 낮출 수 있다. 상 변화 물질의 상 변화 온도 또는 용점은 상 변화 물질에 포함된 유기 전계 발광 화합물의 상 변화 온도 또는 용점 이하일 수 있다. 이로 인해 용융 상태가 오래 유지되면서도 물질 특성이 변하지 않고, 제조 공정 동안 결정화되지 않는 유기 전계 발광 화합물을 제공할 수 있다. 구체적으로, 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 상 변화 물질의 용점은, 상기 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 용점 이하이거나, 또는 상기 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 용점 미만일 수 있다. 또한, 2종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 상 변화 물질의 용점은, 상기 2종 이상의 유기 전계 발광 화합물 각각의 용점의 산술 평균 값보다 낮을 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 비교적 저온에서 본원의 상 변화 물질을 용융시킴으로써, 상 변화 물질에 포함되는 유기 전계 발광 화합물의 손상을 방지할 수 있고, 에너지 절감으로 인한 비용 및/또는 시간을 절약할 수 있다.

[0060] 본원의 제8 태양에 따르면, 제1 내지 제7 태양 중 어느 하나에 따른 상 변화 물질을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다. 상기 상 변화 물질은 유기 전계 발광 소자의 발광층, 정공 주입층, 정공 전달층, 정공 보조층, 발광 보조층, 전자 전달층, 전자 버퍼층, 전자 주입층, 계면층, 정공 차단층 및 전자 차단층 중 하나 이상에 포함될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

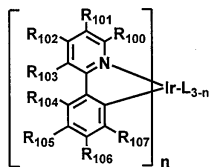
[0061] 본원에서 "(C1-C30)알킬"은 쇠를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 1 내지 20개, 더 바람직하게는 1 내지 10개이다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 tert-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C2-C30)알케닐"은 쇠를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 상기 알케닐의 구체적인 예로서, 비닐, 1-프로페닐, 2-프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 2-메틸부트-2-에닐 등이 있다. 본원에서 "(C2-C30)알키닐"은 쇠를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알키닐을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 상기 알키닐의 예로서, 에티닐, 1-프로피닐, 2-프로피닐, 1-부티닐, 2-부티닐, 3-부티닐, 1-메틸펜트-2-이닐 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬"은 환 골격 탄소수가 3 내지 30개인 단일환 또는 다환 탄화수소를 의미하고, 상기 탄소수는 바람직하게는 3 내지 20개, 더 바람직하게는 3 내지 7개이다. 상기 시클로알킬의 예로서, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이 있다. 본원에서

"(3-7원)헤테로시클로알킬"은 환 골격 원자수가 3 내지 7개, 바람직하게는 5 내지 7개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군, 바람직하게는 O, S 및 N으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 시클로알킬을 의미하고, 예를 들어, 테트라하이드로푸란, 피롤리딘, 티올란, 테트라하이드로피란 등이 있다. 본원에서 "(C6-C30)아릴"은 환 골격 탄소수가 6 내지 30개인 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 부분적으로 포화될 수도 있다. 상기 환 골격 탄소수는 바람직하게는 6 내지 25개, 더 바람직하게는 6 내지 18개이다. 상기 아릴은 스피로 구조를 가진 것을 포함한다. 상기 아릴의 예로서 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페틸레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐, 스피로비플루오레닐 등이 있다. 본원에서 "(3-30원)헤테로아릴"은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 헤테로원자 수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일환계이거나 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴 또는 아릴기가 단일 결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함하며, 스피로 구조를 가진 것도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 푸라잔일, 피리달, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴놀리닐, 퀴놀살리닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 페녹사진일, 페노티아진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 디하이드로아크리디닐 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

[0062] 본원의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트 재료는 형광 또는 인광 도판트 재료일 수 있고, 이는 특별히 제한되지 않는다. 상기 형광 도판트 재료는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노를 포함하는 것일 수도 있다. 또한, 상기 인광 도판트 재료는 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물일 수 있고, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물이 바람직하며, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물이 더욱 바람직하다. 이러한 도판트 재료로 사용되는 화합물은 본원의 상 변화 물질에 포함되는 유기 전계 발광 화합물일 수 있다.

[0063] 본원의 일 양태에 따르면, 금속 원자의 착체 화합물은 하기 화학식 101로 표시되는 화합물일 수 있다.

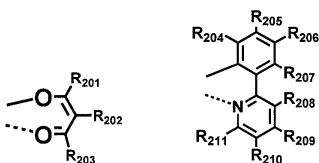
[0064] [화학식 101]



[0065] [0066] 상기 화학식 101에서,

[0067] L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0068] [구조 1] [구조 2]



[0069] [0070] R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C3-C30) 헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이고; R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조푸로

피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린, 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

[0071] R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 시아노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이고; R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 플루오렌, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 또는 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘 형성이 가능하며;

[0072] R₂₀₁ 내지 R₂₁₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고, 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합 고리를 형성할 수 있으며;

[0073] n은 1 내지 3의 정수이다.

[0074] 본 명세서에 제시된 여러 가지 예는 다양한 층들이 단일 재료를 포함하는 것으로 설명하고 있지만, 호스트와 도판트의 혼합물과 같은 재료들의 조합 또는 보다 일반적으로 혼합물이 사용될 수 있다. 또한, 층은 다양한 하위 층을 가질 수 있다. 아울러 OLED는 캐소드와 애노드 사이에 배치된 "유기층"을 갖는 것으로 설명될 수 있다. 이러한 유기층은 단일 층으로 이루어질 수도 있고, 상이한 유기 물질로 이루어진 다수의 층으로도 이루어질 수 있다.

[0075] 도 1은, 본원의 일 태양에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치를 개략적으로 도시한 것이다. 이하, 도 1을 참조하여 본원의 일 양태에 따른 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치에 대해 설명한다.

[0076] 도 1에 따르면, 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 입력부(110), 제1 연결부(120), 용융부(130), 제2 연결부(140) 및 출력부(150)를 포함할 수 있다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 도 1에 나타난 양태로만 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 용융부(130) 및 출력부(150)만을 포함할 수도 있다. 또한, 도 1에 도시된 부들 외에 디스플레이부, 통신부, 감지부 및 제어부 중 적어도 하나를 더 포함할 수도 있다.

[0077] 하나의 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 하나 이상의 입력부(110)를 포함할 수 있다. 입력부(110)는 하나 이상의 주입구를 포함할 수 있다. 입력부(110)를 통해 유기 전계 발광 화합물 또는 이를 포함하는 상 변화 물질이 외부로부터 액체 또는 고체 상태로 주입될 수 있다. 입력부(110)는 로딩 챔버 또는 잉크 로더 등으로 호칭될 수도 있다. 입력부(110)가 복수의 주입구를 포함하는 경우에는 각 주입구를 통해 서로 다른 물질이 주입될 수 있다. 한편, 입력부(110)는 생략되거나 용융부(130)에 포함되는 형태로 구현될 수 있다.

[0078] 제1 연결부(120)는 입력부(110)를 통해 전달받은 상 변화 물질을 용융부(130)로 이동하는 것을 제어할 수 있다. 특정 조건하에서, 제어부(120)는 상기 상 변화 물질을 이동시키지 않고 보유할 수 있다. 상기 특정 조건은 입력부(110) 또는 제1 연결부(120)에서 보유중인 상 변화 물질의 부피(질량), 사용자의 입력, 미리 정해진 압력 범위, 미리 정해진 온도 범위 및 미리 정해진 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0079] 제1 연결부(120)는 입력부(110)로부터 전달받은 상 변화 물질을 고체 상태로 수용 또는 운반할 수 있다. 서로 다른 상 변화 물질을 운반할 경우 제1 연결부(120)는 복수의 경로를 통해 상 변화 물질을 각각 운반하도록 구성될 수 있다. 본 발명의 일 양태에 따르면 제1 연결부(120)는 입력부(110)로부터 제공받은 상 변화 물질이 고체 상태가 아닌 경우, 냉각을 통해 상기 상 변화 물질을 고체 상태로 변화시킬 수 있다. 제1 연결부(120)는 전달된 상 변화 물질의 부피(질량), 온도, 압력, 시간 또는 사용자 입력 등에 대한 조건의 충족 여부에 따라 상 변화 물질이 입력부(110)로부터 용융부(130)로 전달되도록 할 수 있다. 제1 연결부(120)는 열고 닫을 수 있는 게이트 밸브를 포함할 수 있으며, 상기 게이트 밸브를 통해 상 변화 물질의 전달을 제어할 수 있다.

[0080] 본 발명에서 제1 연결부(120)는 선택적 구성요소로서 이를 생략하고 발명을 구현할 수도 있다. 또한, 제1 연결부(120)는 용융부(130)에 포함되는 형태로 구현될 수 있다.

[0081] 용융부(130)는 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시키기 위하여 가열한다. 상기 상 변화 물질은, 상기 유기 전계 발광 화합물에 대하여 용매로서 작용하지 않는 적절한 별도

의 물질을 더 포함함에 의해, 상기 유기 전계 발광 화합물의 용점 이하에서도 액체 상태로 상 변화될 수 있다. 예를 들어, 상기 상 변화 물질이 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하면, 상기 가해지는 열이 상기 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 유기 전계 발광 화합물의 용점 이하의 온도에 해당하도록 구성할 (configure) 수 있다. 또는, 상기 상 변화 물질이 2종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하면, 상기 가해지는 열이 상기 2종 이상의 유기 전계 발광 화합물 각각의 용점의 산술 평균 값보다 낮은 온도에 해당하도록 구성할 수 있다. 용융부(130)는 용융 챔버 또는 가열기 등으로도 호칭될 수 있다. 용융부(130)는 용융된 상 변화 물질을 제2 연결부(140)를 통해 또는 직접 출력부(150)로 전달할 수 있다.

[0082] 제2 연결부(140)는 용융부(130)와 출력부(150)를 연결하며, 제2 연결부(140)는 상 변화 물질이 제2 연결부(140) 내에서 액체 상태로 유지되도록 제어할 수 있다. 제2 연결부(140)는 제2 연결부(140)로 전달된 상 변화 물질의 부피(질량), 온도, 압력, 시간 또는 사용자 입력 등의 조건의 충족 여부에 따라 상 변화 물질이 용융부(130)로부터 출력부(150)로 전달되도록 할 수 있다. 제2 연결부(140)는 열고 닫을 수 있는 게이트 밸브를 포함할 수 있으며, 상기 게이트 밸브를 통해 상 변화 물질의 전달을 제어할 수 있다. 제2 연결부(140) 및/또는 제1 연결부(120)의 개폐는 별도의 제어부에 의해 제어하도록 구현할 수도 있다.

[0083] 본원에서 제2 연결부(140)는 선택적 구성요소로서 이를 생략하고 본 발명을 구현할 수도 있다. 또한 제2 연결부(140)는 용융부(130) 또는 출력부(150)의 일부분으로 포함될 수 있다.

[0084] 출력부(150)는 용융부(130)에서 용융된 상 변화 물질을 분사 등의 형태로 출력할 수 있다. 출력부(150)는 프린터 헤드, 방사부 등으로 호칭될 수도 있다. 출력부(150)는 출력시까지 용융된 상 변화 물질이 굳지 않도록 계속 가열시킬 수 있다. 출력부(150)는 용융 상태의 상 변화 물질을 기관 등으로 분사하기 위하여 하나 이상의 노즐을 포함할 수 있다. 상기 하나 이상의 노즐은 출력부(150)에 각각 부착되는 형태로 구성될 수 있다.

[0085] 상기 하나 이상의 노즐은 용융된 상 변화 물질을 캐리어 가스 속에 섞어 연무질로 만들어 분사할 수 있다. 상기 캐리어 가스는 출력부(150)내에서 상 변화 물질이 노즐로 이동하도록 압력을 가하는 수단으로도 활용될 수 있다.

[0086] 상기 하나 이상의 노즐은 용융된 상 변화 물질과 유도 가스를 함께 분사할 수 있다. 상기 노즐은 상기 유도 가스가 상기 액체 상태의 상 변화 물질을 둘러싸는 형태로 분사할 수 있다. 상기 유도 가스는, 차단 가스(sheath gas)로도 호칭될 수 있으며, 분사된 상 변화 물질이 기관에 균일하게 도포되도록 유도할 수 있다.

[0087] 정교한 도포를 위해, 각각의 노즐은 상기 유도 가스의 분사를 시작한 후에 미리 정해진 시간(예를 들어 0.5초)이 경과한 후 상기 액체 상태의 상 변화 물질의 분사를 시작하도록 구성될(configured) 수 있다. 또는, 각각의 노즐은 상기 유도 가스와 상기 액체 상태의 상 변화 물질의 분사를 동시에 시작할 수 있다.

[0088] 도 2는, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 방법을 나타낸 것이다. 이하, 도 2를 참조하여 본원의 일 양태에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법에 대해 설명한다.

[0089] 210 단계는, 외부로부터 상 변화 물질을 제공받는 단계이다. 예를 들어 입력부는 하나 이상의 주입구를 가지고, 각각의 주입구를 통해 동일 또는 상이한 화합물을 제공받을 수 있다. 상기 공급되는 상 변화 물질은 고체 상태 또는 액체 상태에 해당할 수 있다. 한편, 본원의 다른 일 양태에 따르면, 210 단계 없이, 특정 위치에 있는 상 변화 물질에 대하여 220 단계를 곧바로 실행할 수 있다.

[0090] 220 단계는, 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시키기 위하여 가열하는 단계이다. 상기 가열은 210 단계의 공급을 거치지 않고, 특정 위치에 존재하는 상 변화 물질에 대하여 수행할 수도 있다. 상기 상 변화 물질은, 상기 유기 전계 발광 화합물에 대하여 용매로서 작용하지 않는 별도의 물질을 더 포함함에 의해, 상기 유기 전계 발광 화합물의 용점 이하에서도 액체 상태로 상 변화될 수 있다. 상기 가해지는 열은, 상기 상 변화 물질이 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 경우, 상기 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물 중 어느 하나의 유기 전계 발광 화합물의 용점 이하의 온도에 해당하도록 구성할 수 있다. 또는, 상기 가해지는 열은, 상기 상 변화 물질이 2종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 경우, 상기 2종 이상의 유기 전계 발광 화합물 각각의 용점의 산술 평균값보다 낮은 온도에 해당하도록 구성할 수 있다.

[0091] 유기 전계 발광 소자 제조 방법을 수행하는 장치는 미리 정해진 조건이 충족되면 상 변화 물질을 가열할 수 있다. 상기 미리 정해진 조건은 상기 장치의 특정 위치에서의 환경을 포함한다. 상기 환경은, 예를 들어, 상 변화 물질의 부피(질량), 온도, 압력, 시간 및 사용자 입력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0092] 230 단계는, 액체 상태의 상기 상 변화 물질을 유도 가스와 함께 분사하는 단계이다. 예를 들어, 상기 상 변화 물질을 노즐을 통해 분사하는 형태로 구현할 수 있다(에어로졸 방식). 상기 상 변화 물질은 유도 가스와 함께 노즐에서 방출되도록 구현할 수 있다. 상기 유도 가스는 상기 상 변화 물질을 둘러싸는 형태로 분사될 수 있다.
- [0093] 분사된 상기 상 변화 물질은 유기 전계 발광 소자의 기관 또는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 하나 이상의 층 위에 도포되어 막을 형성할 수 있다.
- [0094] 상 변화 물질이 유도 가스와 함께 분사되는 230 단계와 달리, 상기 상 변화 물질에 캐리어 가스가 함께 분사되도록 구현할 수도 있다. 이 경우 상기 캐리어 가스는 상기 상 변화 물질과 혼합되어 분사될 수 있다. 또한, 상 변화 물질을 분사할 때 상기 유도 가스와 상기 캐리어 가스 둘 다 분사되도록 구현할 수도 있다.
- [0095] 도 3은, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치의 구성을 나타낸 것이다. 이하, 도 3을 참조하여 본원의 일 양태에 따른 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0096] 도 3에 따르면, 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 입력부(310) 및 제1 연결부(350)를 포함할 수 있다.
- [0097] 입력부(310)는 주입구(360)를 통해 공급된 상 변화 물질(320, 330, 340)을 일시적으로 보관한다. 입력부(310)의 내부 벽의 단면은 원형, 타원형, 직사각형, 다각형 등의 형태를 가질 수 있다. 입력부(310)에 공급되는 상 변화 물질(320, 330, 340)은 직육면체, 원통 등과 같은 미리 정해진 형상을 가질 수 있다.
- [0098] 도 3에서 입력부(310)는 하나의 주입구만을 가지는 것으로 기재하였으나, 입력부가 2이상의 주입구를 가지는 형태로 구현할 수도 있다. 도 3과 달리, 주입구는 수직 방향 이외의 방향으로 열려 있을 수 있다. 도 3에서는 같은 높이에 한 개 단위의 상 변화 물질이 체류중인 것으로 도시하였으나, 같은 높이에 2개 이상의 상 변화 물질이 적재되도록 구현할 수 있다. 한편, 상기 상 변화 물질은 분말 형태로 공급될 수도 있다.
- [0099] 제1 연결부(350)는 온도, 압력, 시간 또는 사용자 입력 등의 조건의 충족 여부에 따라 상 변화 물질이 입력부(310)로부터 용융부(370)로 전달한다. 용융부로 전달되기 전의 상 변화 물질은 입력부(310)에서 보관한다. 도 3의 제1 연결부(350)는 수평 방향으로 이동함에 의해 용융부로의 통로가 개폐된다. 제1 연결부(350)의 상기 이동에 의해 가장 하단의 상 변화 물질(340)부터 차례로 상 변화 물질이 용융부(370)로 전달된다. 도 3에서는 제1 연결부(350)가 수평 방향으로 왕복 이동하는 것에 대하여 도시하고 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 제1 연결부(350)는 개폐가 가능한 밸브를 포함하는 형태로 구현될 수 있다. 이 경우 상 변화 물질은 액체 상태로 제1 연결부(350)를 통과할 수 있다. 도 4에서는 밸브를 포함하는 제1 연결부를 도시하고 있다.
- [0100] 본원의 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 도 3에 나타난 양태로만 한정되는 것은 아니다. 도 3과 달리, 수직 방향 외의 방향으로 상 변화 물질이 전달되도록 구현할 수도 있다. 또한 입력부(310)는 각각의 상 변화 물질이 이동중이 아닌 경우에 특정 위치에 고정하기 위한 하나 이상의 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0101] 본원의 다른 양태에 따르면 입력부(310) 및/또는 제1 연결부(350)는 더욱 간소화 또는 생략될 수도 있다. 입력부(310) 및 제1 연결부(350)가 모두 생략될 경우, 본원의 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 특정 위치의 상 변화 물질을 이동 전에 바로 가열한다.
- [0102] 도 4는, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치의 구성을 나타낸 것이다. 이하, 도 4를 참조하여 본원의 일 양태에 따른 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0103] 도 4에 따르면, 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 제1 연결부(410), 용융부(420) 및 제2 연결부(450)를 포함할 수 있다. 본원의 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 도 4에 나타난 양태로만 한정되는 것은 아니다. 예를 들어 제1 연결부(410) 또는 제2 연결부(450)가 간소화 또는 생략될 수도 있다. 도 4와 달리, 상 변화 물질은 수직 방향 외의 방향으로 전달되도록 구현할 수도 있다.
- [0104] 입력부로부터 전달된 상 변화 물질(405)은 제1 연결부(410)를 통해 용융부(420)로 전달된다. 제1 연결부(410)는 개폐가 가능한 밸브(415)를 포함할 수 있다. 제1 연결부(410)는 온도, 압력, 시간 또는 사용자 입력 등의 조건의 충족 여부에 따라 상 변화 물질(405)이 입력부로부터 용융부(420)로 전달되도록 한다.
- [0105] 용융부(420)는 고체형태의 상 변화 물질을 액체 형태로 용융시키는 가열기(425)를 포함한다. 실시 양태에 따라서 용융부(420)는 상변화 잉크를 교반시키는 교반기(430), 용융된 잉크가 빠져나가는 홀(435), 잉크가 용융될

때까지 고정될 수 있도록 하는 가림막(440) 및 용융된 상 변화 물질을 제2 연결부로 전달하기 위하여 모으는 수집기(445) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 제1 연결부(410)를 통해 복수의 물질이 전달된 경우, 교반기(430)를 통해 상기 복수의 물질을 혼합하여 배합물을 생성할 수 있다. 도 4에서 제2 연결부(450)는 병목 형태이지만 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0106] 용융부(420)로부터 전달된 상 변화 물질은 제2 연결부(450)를 통해 출력부(420)로 전달된다. 제2 연결부(450)는 개폐가 가능한 밸브(455)를 포함할 수 있다.
- [0107] 홀(435)은 용융부(420)내에서 용융된 상 변화 물질의 부피(질량), 온도, 압력, 시간 또는 사용자 입력 등에 대한 조건의 충족 여부에 따라 개폐되도록 구현할 수 있다. 수집기(445) 및/또는 제2 연결부(450)는 용융된 상 변화 물질이 고체로 변하지 않도록 계속 가열하는 장비를 포함할 수 있다.
- [0108] 도 5는, 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 유기 전계 발광 소자를 제조하는 잉크젯 장치의 구성을 나타낸 것이다. 이하, 도 5를 참조하여 본원의 일 양태에 따른 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0109] 도 5에 따르면, 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 제2 연결부(510), 출력부(520) 및 노즐(545, 550)을 포함할 수 있다. 본원의 유기 전계 발광 소자 제조용 잉크젯 장치는 도 5에 나타난 양태로만 한정되는 것은 아니다. 도 5와 달리, 상 변화 물질은 수직 방향 외의 방향으로 전달, 분사되도록 구현할 수도 있다. 한편, 노즐(545, 550)은 출력부의 일부인 것으로 정의될 수 있다.
- [0110] 용융부로부터 전달된 상 변화 물질(505)은 제2 연결부(510)를 통해 출력부(520)로 전달된다. 제2 연결부(510)는 개폐가 가능한 밸브(515)를 포함할 수 있다.
- [0111] 양태에 따라서 출력부(520)는 용융된 상 변화 물질이 고체가 되지 않도록 온도를 유지시켜주는 가열기(530), 상 변화 물질이 노즐을 통해 배출될 때까지 보관하는 바닥면(535), 및 캐리어 가스를 주입하는 제1 주입구(525) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 주입구(525)를 통해 주입된 캐리어 가스는 상 변화 물질이 노즐을 통해 분사될 수 있도록 출력부(520) 내의 압력을 높일 수 있다. 또한, 상기 캐리어 가스는 상 변화 물질과 혼합하여, 상기 상 변화 물질에 용해되는 얇은 상태에서, 노즐(545, 550)을 통해 상기 상 변화 물질과 함께 분사될 수 있다.
- [0112] 노즐(545, 550)은 상대적으로 좁은 통로에 해당하는 노즐 상단(545) 및 상대적으로 넓은 통로에 해당하는 노즐 하단(550)을 포함할 수 있다. 도 4에서는 단면의 넓이에 따라 노즐을 2 구간으로 구분하였으나 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 노즐의 단면이 전 구간에서 동일하거나 3이상의 단면 넓이를 갖도록 구현할 수도 있다.
- [0113] 양태에 따라서 노즐(545, 550)은 유도 가스(555)를 주입하는 제 2 주입구(540)를 더 포함할 수 있다. 제2 주입구(540)를 통해 주입된 유도 가스(555)는 액체 상태의 상 변화 물질(560)과 함께 분사될 수 있다.
- [0114] 한편, 본원의 일 양태에 따른 잉크젯 장치는 복수의 노즐을 포함할 수 있다. 이 경우, 각각의 노즐은 단면의 넓이가 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 예를 들어, 상기 잉크젯 장치는 단면이 상대적으로 넓고 중간에 위치한 하나의 제1노즐 및 단면이 상대적으로 좁고 주변에 위치한 복수의 제2 노즐들을 포함할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, 상기 제 1 노즐 또는 상기 복수의 제2노즐들 중에서 적어도 하나의 노즐이 유도 가스를 분사하지 않도록 구성할 수 있다.
- [0115] 도 5에서는 유도 가스(555)와 상 변화 물질(560)의 분사 각도가 동일하지만, 이들의 분사 각도가 서로 상이하도록 구현할 수도 있다. 예를 들어, 상 변화 물질(560)은 기관에 수직으로 분사되는 중에 상 변화 물질(560) 양 옆에서 분사되는 유도 가스(555)는 각각 상 변화 물질(560) 방향으로 15도 기울어져서 분사될 수 있다.
- [0116] 도 5에서는 노즐의 단면이 원형이며, 유도 가스(555)가 상 변화 물질(560)을 둘러싸는 형태로 분사되는 것을 도시하였다. 본원의 다른 양태에 따르면 노즐의 단면은 타원이나 다각형의 형태를 가질 수도 있다. 본원의 다른 양태에 따르면 유도 가스(555)는 상 변화 물질(560)과 일부분만 접하면서 분사될 수 있다. 예를 들어, 사각형의 단면을 가지는 노즐에서 유도 가스(555)는 상기 사각형의 각 꼭지점 부위에서만 상 변화 물질과 접하면서 분사될 수 있다. 또는, 타원의 단면을 가지는 노즐에서 유도 가스(555)는 상기 타원의 곡률 값이 일정 범위 이내인 부위에서만 상 변화 물질과 접하면서 분사될 수 있다.
- [0117] 도 5에서, 제1 주입구(525)를 통해 유입된 캐리어 가스는 상 변화 물질을 노즐을 통해 분사함에 있어 압력을 가하는 용도로 이용될 수 있고, 제2 주입구(540)를 통해 유입된 유도 가스는 상 변화 물질을 기관에 정교하게 도

포하는 용도로 이용될 수 있다.

[0118] 도 6은 본원의 일 양태에 따른 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 제조된 유기 전계 발광 소자의 구조를 개략적으로 나타낸 것이다. 이하, 도 6을 참조하여 본원의 일 양태에 따른 유기 전계 발광 소자에 대해 설명한다.

[0119] 도 6을 참조하면, 유기 전계 발광 소자(600)는 기관(610), 기관(610) 상에 형성된 제1 전극(620), 제1 전극(620) 상에 형성된 유기층(630) 및 유기층(630)을 사이에 두고 제1 전극(620)과 대향하며 형성된 제2전극(640)을 포함한다.

[0120] 유기층(630)은 정공 주입층(631), 정공 주입층(631) 상에 형성된 정공 전달층(632), 정공 전달층(632) 상에 형성된 발광층(633), 발광층(633) 상에 형성된 전자 버퍼층(634), 및 전자 버퍼층(634) 상에 형성된 전자 전달 대역(637)을 포함할 수 있고, 전자 전달 대역(637)은 전자 버퍼층(634) 상에 형성된 전자 전달층(635) 및 전자 전달층(635) 상에 형성된 전자 주입층(636)을 포함할 수 있다.

[0121] 이하에서, 본원의 상세한 이해를 위하여 본원의 상 변화 물질을 이용하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다. 그러나, 본원은 하기의 예에 한정되는 것은 아니다.

[0122] [소자 제조예 1 내지 3]

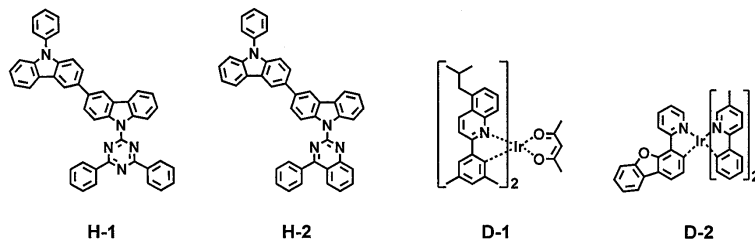
[0123] 우선, 1500Å의 두께의 투명 전극 ITO 박막의 양극 위에 화합물 Plexcore AQ 1200을 스핀 코팅에 의해 400Å의 두께로 도포하여 정공 주입층을 형성하였다. 이어서, 하기 표 1에 기재된 호스트 및 도판트가 혼합된 물질을 본원의 잉크젯 장치를 이용하여 용융시키고 상기 정공 주입층 위에 분사하여 약 800nm의 두께로 발광층을 형성하였다. 그 이후, 화합물 ET-1과 화합물 EI-1를 4:6의 속도로 증발시켜 상기 발광층 위에 350Å의 두께의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서, 전자 주입층으로 화합물 EI-1를 상기 전자 전달층 위에 20Å의 두께로 증착한 후, Al 음극을 상기 전자 주입층 위에 800Å의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다.

[0124] [표 1]

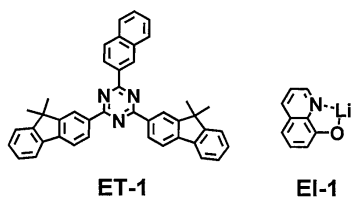
	호스트:도판트	전압 [V]	발광 효율 [cd/m ²]	CIE 색좌표		EL λ(nm)
				CIE(X)	CIE(Y)	
소자 제조예 1	H-1:D-1 (8:2)	12	8.08	0.54	0.38	620
소자 제조예 2	H-2:D-1 (95:5)	19	1.89	0.61	0.36	628
소자 제조예 3	H-1: D-2 (85:15)	15	257.8	0.33	0.58	520

[0125]

[0126] 상기 소자 제조예들에 사용된 화합물은 하기와 같다.



[0127]



[0128]

	H-1	H-2	D-1	D-2
용점	281°C	170°C	260°C	400°C

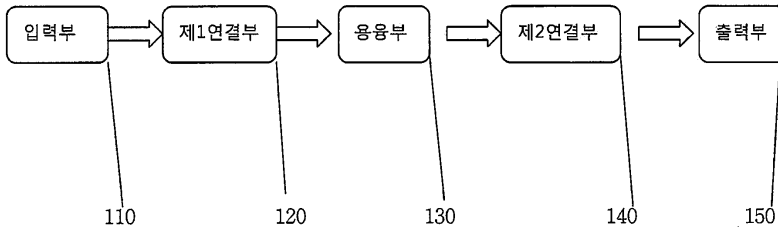
[0129]

[0130]

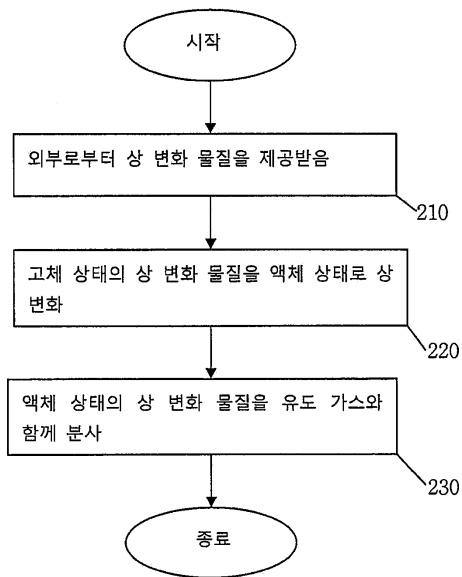
상기 소자 제조예들로부터, 고체 상태의 상 변화 물질을 액체 상태로 상 변화시켜 분사함으로써 용매를 사용하지 않고도 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있음을 확인하였다.

도면

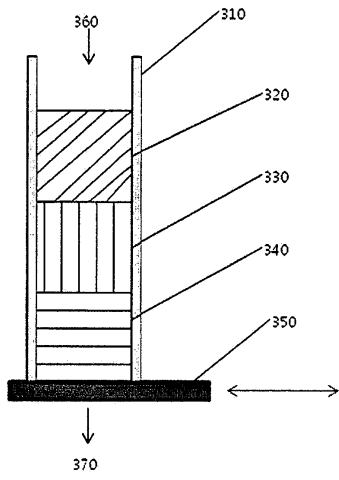
도면1



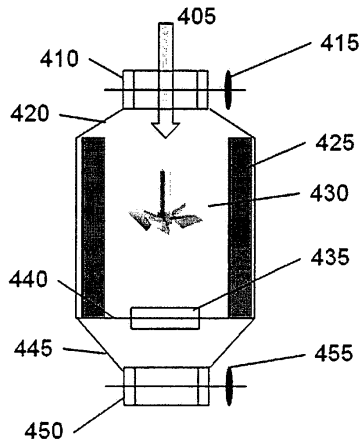
도면2



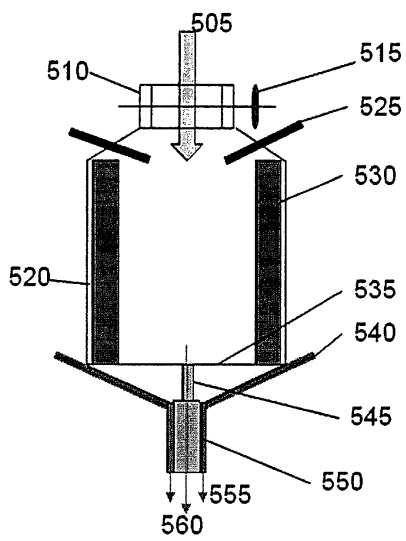
도면3



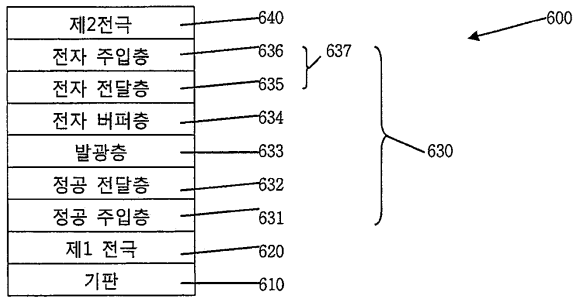
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	一种用于制造有机电致发光器件的相变材料		
公开(公告)号	KR1020190016304A	公开(公告)日	2019-02-18
申请号	KR1020170100370	申请日	2017-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	롬엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	전지송 이미자 도유진		
发明人	전지송 이미자 도유진		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0085 H01L51/0087 H01L51/0088 H01L51/0091 H01L51/5012 H01L51/0005 H01L51/00 H01L51/0072 H01L51/50 H01L51/5016		
代理人(译)	张本勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本申请提供了一种相变材料，其可以用于使用相变而不沉积或溶解的用于制造有机电致发光器件的设备和方法中。

