



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0087011
(43) 공개일자 2017년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5008 (2013.01)
H01L 51/0008 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0099067
(22) 출원일자 2016년08월03일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020160005977 2016년01월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박일수
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
김슬옹
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

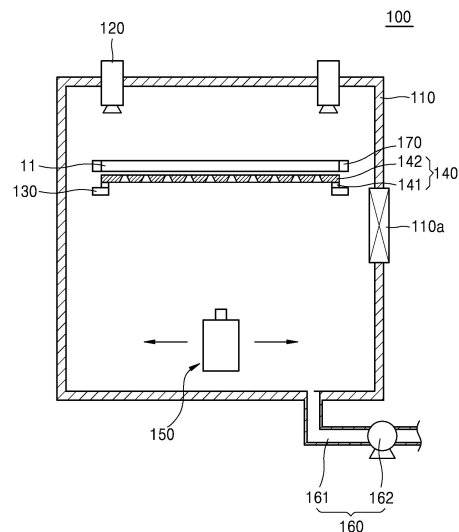
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조방법을 개시한다. 본 발명은, 제1 기판과, 상기 제1 기판 상에 형성되며, 중간층을 구비한 발광부와, 상기 제1 기판과 결합하여 상기 발광부를 밀봉하는 봉지부를 포함하고, 상기 중간층은, 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르(Torr) 내지 3×10^{-2} 토르(Torr) 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 5도 이하인 적어도 2개 이상의 유기물을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/5048 (2013.01)

H01L 51/5088 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

이성훈

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이재용

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김무겸

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

신효섭

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관;

상기 제1 기관 상에 형성되며, 중간층을 구비한 발광부; 및

상기 제1 기관과 결합하여 상기 발광부를 밀봉하는 봉지부;를 포함하고,

상기 중간층은,

포화기체압력이 5×10^{-4} 토르(Torr) 내지 3×10^{-2} 토르(Torr) 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 적어도 2가지의 유기물을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 액체에서 기체로 기화하는 증발형 물질인 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 고체에서 기체로 승화하는 승화형 물질인 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은 유기 발광층을 포함하는 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 6

기관이 배치되는 챔버;

상기 기관과 대향하도록 배치되어 적어도 2가지의 유기물을 기관에 공급하는 증착원;을 포함하고,

상기 적어도 2가지의 유기물은 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 표시 장치의 제조장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 액체에서 기체로 기화하는 증발형 물질인 표시 장치의 제조장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 고체에서 기체로 승화하는 승화형 물질인 표시 장치의 제조장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,
상기 기관 및 상기 증착원 중 적어도 하나는 선형 운동하는 표시 장치의 제조장치.

청구항 10

제1 기관을 챔버 내부로 장입시키는 단계;
증착원에 열을 가하여 적어도 2가지의 유기물을 챔버 내부로 공급하는 단계;
상기 유기물이 상기 제1 기관에 증착되어 중간층을 형성하는 단계;를 포함하고,
상기 적어도 2가지의 유기물은 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 표시 장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 액체에서 기체로 기화하는 증발형 물질인 표시 장치의 제조방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 고체에서 기체로 승화하는 승화형 물질인 표시 장치의 제조방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,
상기 제1 기관 및 상기 증착원 중 적어도 하나는 선형 운동하는 표시 장치의 제조방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,
상기 적어도 2가지의 유기물 중 하나의 농도비는 0.1% 내지 50%인 표시 장치의 제조방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,
상기 중간층은 유기 발광층을 포함하는 표시 장치의 제조방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 더 포함하는 표시 장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 표시 장치, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이동성을 기반으로 하는 전자 기기가 폭 넓게 사용되고 있다. 이동용 전자 기기로는 모바일 폰과 같은 소형 전

자 기기 이외에도 최근 들어 태블릿 PC가 널리 사용되고 있다.

[0003] 이와 같은 이동형 전자 기기는 다양한 기능을 지원하기 위하여, 이미지 또는 영상과 같은 시각 정보를 사용자에게 제공하기 위하여 표시부를 포함한다. 최근, 표시부를 구동하기 위한 기타 부품들이 소형화됨에 따라, 표시부가 전자 기기에서 차지하는 비중이 점차 증가하고 있는 추세이며, 평평한 상태에서 소정의 각도를 갖도록 구부릴 수 있는 구조도 개발되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 표시 장치, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는 제1 기관과, 상기 제1 기관 상에 형성되며, 중간층을 구비한 발광부와, 상기 제1 기관과 결합하여 상기 발광부를 밀봉하는 봉지부를 포함하고, 상기 중간층은, 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르(Torr) 내지 3×10^{-2} 토르(Torr) 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 적어도 2가지의 유기물을 포함하는 표시 장치를 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 액체에서 기체로 기화하는 증발형 물질일 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 고체에서 기체로 승화하는 승화형 물질일 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층은 유기 발광층을 포함할 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 다른 실시예는, 기관이 배치되는 챔버와, 상기 기관과 대향하도록 배치되어 적어도 2가지의 유기물을 상기 제1 기관에 공급하는 증착원을 포함하고, 상기 적어도 2가지의 유기물은 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하일 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 액체에서 기체로 기화하는 증발형 물질일 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 고체에서 기체로 승화하는 승화형 물질일 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 기관 및 상기 증착원 중 적어도 하나는 선형 운동할 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예는, 제1 기관을 챔버 내부로 장입시키는 단계와, 증착원에 열을 가하여 적어도 2가지의 유기물을 챔버 내부로 공급하는 단계와, 상기 유기물이 상기 제1 기관에 증착되어 중간층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 적어도 2가지의 유기물은 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하일 수 있다.

[0015] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 액체에서 기체로 기화하는 증발형 물질일 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 2가지의 유기물 중 적어도 하나는 고체에서 기체로 승화하는 승화형 물질일 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 기관 및 상기 증착원 중 적어도 하나는 선형 운동할 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 상기 적어도 2가지의 유기물 중 하나의 농도비는 0.1% 내지 50%일 수 있다.

[0019] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층은 유기 발광층을 포함할 수 있다.

- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0022] 이러한 일반적이고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시예들에 관한 표시 장치, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조방법은 표시 장치의 정밀한 이미지 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조장치를 보여주는 개념도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시 장치의 제조장치에서 사용되는 유기물의 상전이온도와 포화기체압력을 보여주는 그래프이다.
- 도 3은 도 2의 A부분을 확대하여 보여주는 그래프이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 표시 장치의 제조장치에 의해 제조된 표시 장치의 일부를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0028] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0029] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0032] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0033] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조장치를 보여주는 개념도이다. 도 2는 도 1에 도시된 표시 장치의 제조장치에서 사용되는 유기물의 상전이온도와 포화기체압력을 보여주는 그래프이다. 도 3은 도 2의 A부분을 확대하여 보여주는 그래프이다. 도 4는 도 1에 도시된 표시 장치의 제조장치에 의해 제조된 표시 장치의

일부를 보여주는 단면도이다.

- [0035] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 표시 장치의 제조장치(100)는 챔버(110), 기관지지부(170), 비전부(120), 지지부(130), 마스크 조립체(140), 증착원(150) 및 압력조절부(160)를 포함할 수 있다.
- [0036] 챔버(110)는 일부가 개방되도록 형성될 수 있으며, 개방된 부분에는 게이트밸브(110a) 등이 설치되어 선택적으로 개폐될 수 있다.
- [0037] 기관지지부(170)는 다양한 형태로 형성될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예로써 기관지지부(170)는 서틀 형태로 형성되어 챔버(110) 외부로부터 챔버(110) 내부로 이동 가능한 형태일 수 있다. 다른 실시예로써 기관지지부(170)는 챔버(110) 내부에 고정되도록 설치되는 프레임 형태로 형성될 수 있다. 또 다른 실시예로써 기관지지부(170)는 챔버(110) 내부에 설치되는 정전척 형태로 형성될 수 있다. 기관지지부(170)는 상기에 한정되는 것은 아니며 제1 기관(11)을 지지하거나 제1 기관(11)을 챔버(110) 내부에서 고정시키는 모든 장치 및 모든 구조를 포함할 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 기관지지부(170)는 챔버(110) 내부에 고정되도록 설치되는 프레임 형태인 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0038] 비전부(120)는 챔버(110)에 설치될 수 있다. 이때, 비전부(120)는 카메라 형태로 형성되어 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(140) 중 적어도 하나를 촬영할 수 있다.
- [0039] 지지부(130)는 마스크 조립체(140)가 안착될 수 있다. 이때, 지지부(130)는 마스크 조립체(140)가 안착된 후 마스크 조립체(140)의 위치를 이동시킬 수 있다. 예를 들면, 지지부(130)는 서로 상이한 3가지 방향으로 마스크 조립체(140)를 이동시키는 얼라인부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0040] 마스크 조립체(140)는 기관(11)에 증착하는 층에 따라 사용하기도 하고 사용하지 않을 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 마스크 조립체(140)를 사용하여 증착을 수행하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0041] 마스크 조립체(140)는 지지부(130) 상에 안착될 수 있다. 이때, 일 실시예로써 마스크 조립체(140)는 마스크 프레임(141)을 포함할 수 있다. 이때, 마스크 프레임(141)은 중앙 부분이 개구되도록 형성될 수 있으며, 마스크 프레임(141) 하나만 사용될 수 있다. 다른 실시예로써 마스크 조립체(140)는 마스크 프레임(141)과 마스크 시트(142)를 포함할 수 있다. 또한, 마스크 조립체(140)는 마스크 프레임(141)에 설치되는 보강부재(미도시)를 포함할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 마스크 조립체(140)가 마스크 프레임(141), 마스크 시트(142) 및 상기 보강부재를 포함하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0042] 마스크 프레임(141)은 내부에 공간이 형성될 수 있으며, 창틀과 유사하게 형성될 수 있다. 또한, 마스크 시트(142)는 패턴을 형성하는 개구부(미표기)를 포함할 수 있다. 이때, 마스크 시트(142)는 플레이트 또는 스틱(Stick) 형태로 형성되어 마스크 프레임(141)에 인장된 상태로 설치될 수 있다.
- [0043] 상기 보강부재는 다양한 형태로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 보강부재는 바(Bar) 또는 플레이트 형태로 형성되어 마스크 프레임(141)에 설치될 수 있다. 이때, 상기 보강부재는 복수개 구비될 수 있으며, 상기 복수개의 보강부재 중 일부는 마스크 프레임(141)의 내부 공간에 가로지르도록 설치되어 마스크 프레임(141)의 강도를 보강할 수 있다. 또한, 상기 복수개의 보강부재 중 다른 일부는 마스크 프레임(141) 상에 설치되어 마스크 시트(142)가 설치될 수 있다.
- [0044] 마스크 조립체(140)는 또 다른 실시예로써 마스크 프레임(141), 마스크 시트(142) 및 마스크 프레임(141) 상에 설치되는 블록킹 마스크(미도시)를 포함하는 것도 가능하다. 이때, 마스크 프레임(141)과 마스크 시트(142)는 상기에서 설명한 것과 동일 또는 유사할 수 있다. 상기 블록킹 마스크는 마스크 프레임(141) 상에 설치될 수 있다. 이때, 상기 블록킹 마스크는 격자 형태로 형성될 수 있다. 또한, 상기 블록킹 마스크 상에는 마스크 시트(142)가 인장된 상태로 설치될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 마스크 조립체(140)는 마스크 프레임(141)과 마스크 시트(142)를 포함하고, 마스크 시트(142)는 마스크 프레임(141) 상에 직접 설치되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0045] 증착원(150)은 마스크 조립체(140)에 대향하도록 배치될 수 있다. 이때, 증착원(150)은 유기물의 종류에 따라 다양한 위치에 배치될 수 있다. 예를 들면, 증착원(150)은 챔버(110)의 상부에 배치되거나 챔버(110)의 하부에 배치될 수 있다. 또한, 증착원(150)은 챔버(110)의 측면에 배치되는 것도 가능하다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 증착원(150)이 챔버(110)의 하부에 배치되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0046] 증착원(150)은 내부에 유기물이 수납되는 수납공간이 형성될 수 있다. 또한, 증착원(150)은 유기물을 가열시키

는 히터(미도시)를 포함할 수 있다. 증착원(150)은 유기물을 가열함으로써 승화시키거나 기화시킬 수 있다. 상기와 같이 증기화된 유기물은 마스크 조립체(140)를 통과하여 제1 기관(11)에 증착될 수 있다. 이때, 증착원(150)과 제1 기관(11)은 정지된 상태에서 증착이 수행될 수 있다. 다른 실시예로써 증착원(150) 및 제1 기관(11) 중 적어도 하나는 선형 운동할 수 있다. 예를 들면, 증착원(150)이 일 방향으로 선형 운동하는 경우 제1 기관(11)은 정지한 상태일 수 있다. 다른 실시예로써 제1 기관(11)이 일 방향으로 선형 운동(또는 왕복 운동)하는 경우 증착원(150)은 정지한 상태일 수 있다. 또 다른 실시예로써 증착원(150)과 제1 기관(11)이 각각 왕복 운동하는 상태일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 증착원(150)이 일 방향으로 왕복 운동하면서 증착이 수행되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0047] 상기 유기물은 다양한 물질을 포함할 수 있다. 상기 유기물은 기관에 증착되어 중간층(18b)을 형성할 수 있다. 구체적으로 상기 유기물은 적어도 2가지가 혼합되어 증착원(150)에 수납될 수 있다. 이때, 상기 유기물은 적어도 2가지가 혼합되어 하나의 증착원(150)에 수납될 수 있다. 또한, 상기 적어도 하나의 유기물 중 하나의 농도 비는 0.1% 내지 50% 범위일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 증착원(150)에 수납되는 유기물은 2가지인 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다. 또한, 상기 2가지의 유기물은 설명의 편의를 위하여 서로 다른 제1 유기물 및 제2 유기물을 포함하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0048] 압력조절부(160)는 챔버(110)와 연결되는 연결배관(161) 및 연결배관(161)에 설치되는 펌프(162)를 포함할 수 있다. 이때, 펌프(162)의 작동에 따라서 챔버(110) 내부의 압력이 조절될 수 있다. 예를 들면, 펌프(162)는 증착이 수행되는 동안 챔버(110) 내부의 압력을 거의 진공에 가깝도록 유지시킬 수 있다. 또한, 펌프(162)는 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(140)가 챔버(110) 내부로 진입하는 경우 챔버(110) 내부의 압력을 대기압과 동일하도록 조절하는 것도 가능하다.

[0049] 한편, 상기와 같은 표시 장치의 제조장치(100)의 작동을 살펴보면, 펌프(162)가 챔버(110) 내부의 압력을 대기압과 동일하게 유지시킨 상태에서 게이트밸브(110a)가 개방될 수 있다. 이때, 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(140)는 챔버(110) 내부로 장입될 수 있다. 이러한 경우 챔버(110) 내부 또는 외부에는 로봇암 또는 셔틀 등이 배치되어 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(140)를 챔버(110) 내부로 이동시킬 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 챔버(110) 외부에 로봇암이 배치되어 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(140)를 챔버(110) 내부로 이동시키는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0050] 상기 로봇암은 제1 기관(11)을 챔버(110) 내부로 장입시킨 후 제1 기관(11)을 기관지지부(170)에 안착시킬 수 있다. 또한, 상기 로봇암은 마스크 조립체(140)를 챔버(110) 내부로 장입시킨 후 지지부(130)에 안착시킬 수 있다.

[0051] 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(140)의 안착이 완료되면, 비전부(120)는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(140)를 촬영할 수 있다. 이때, 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(140)에는 각각 얼라인 마크가 형성된 상태일 수 있다.

[0052] 비전부(120)에서 촬영된 영상은 제어부(미도시)로 전송되고, 상기 제어부는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(140)의 위치가 기 설정된 위치에 해당하는지 판단할 수 있다. 또한, 상기 제어부는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(140)의 상대 위치가 정확하게 얼라인 되었는지 판단할 수 있다. 이때, 상기 제어부는 전자회로, 컴퓨터 등과 같은 외부단말기 등과 같이 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0053] 상기 제어부는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(140)의 위치를 비교한 후 얼라인이 되지 않은 것으로 판단되면, 지지부(130)를 작동시켜 마스크 조립체(140)의 위치를 조절할 수 있다.

[0054] 상기 제어부는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(140)의 위치가 서로 일치하는 것으로 판단되면, 증착원(150)을 작동시켜 유기물을 제1 기관(11)에 증착시킬 수 있다. 이때, 펌프(162)는 챔버(110) 내부의 압력을 진공과 유사한 상태로 유지시킬 수 있다.

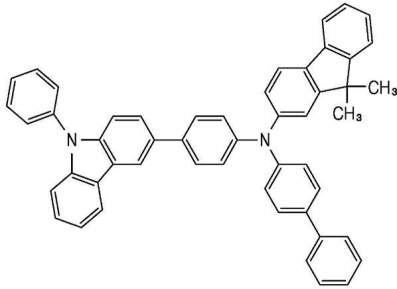
[0055] 구체적으로 증착원(150)이 작동하면 증착원(150) 내부의 상기 제1 유기물 및 상기 제2 유기물이 기화 또는 승화될 수 있다. 이때, 상기 제1 유기물 및 상기 제2 유기물 중 적어도 하나는 액체 상태에서 기체 상태로 상변화하여 증발하는 증발형 물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 유기물 및 상기 제2 유기물 중 적어도 하나는 고체 상태에서 기체 상태로 상변화하여 승화하는 승화형 물질을 포함할 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물이 모두 승화형 물질을 포함하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0056] 상기와 같은 상기 제1 유기물 및 상기 제2 유기물은 상기에 한정되지 않으며 다양하게 선택될 수 있다. 특히 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물은 중간층(18b)을 형성하는 모든 물질을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 유기

물과 상기 제2 유기물은 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르(Torr) 내지 3×10^{-2} 토르(Torr) 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 유기물일 수 있다.

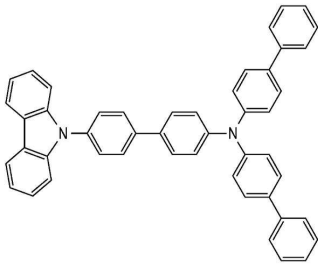
[0057] 예를 들면, 상기 제1 유기물 또는 상기 제2 유기물 중 하나는 하기의 화학식 1의 분자구조를 갖는 유기물일 수 있다. 또한, 상기 제1 유기물 또는 상기 제2 유기물 중 다른 하나는 하기의 화학식 2의 분자구조를 갖는 유기물일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 상기 제1 유기물이 하기의 화학식 1의 분자구조를 갖는 유기물이며, 상기 제2 유기물이 하기의 화학식 2의 분자구조를 갖는 유기물인 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0058] [화학식 1]



[0059]

[0060] [화학식 2]



[0061]

[0062] 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물은 특정한 포화기체압력 상에서 상전이온도가 각각 제1 온도 및 제2 온도일 수 있다. 예를 들면, 포화기체압력 3×10^{-3} Torr에서는 상기 제1 온도는 약 섭씨 324.2도이고, 상기 제2 온도는 약 섭씨 329도이다. 따라서 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물의 상전이온도차인 상기 제1 온도와 상기 제2 온도 사이의 온도차는 약 섭씨 4.8도일 수 있다. 또한, 포화기체압력이 1×10^{-2} Torr에서는 상기 제1 온도가 약 섭씨 341도이고 상기 제2 온도는 약 섭씨 343도일 수 있다. 따라서 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물의 상전이온도차인 상기 제1 온도와 상기 제2 온도 사이의 온도차는 약 섭씨 2도일 수 있다. 이때, 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물의 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 경우 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물의 농도비는 거의 일정하게 유지될 수 있다. 구체적으로 하기의 표 1은 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물을 통하여 증착을 수행할 때 상기 제1 유기물의 농도와 상기 제2 유기물의 농도를 비교한 값이다. 이때, 상기 제1 유기물의 농도는 상기 제1 유기물의 질량을 전체질량(또는 제1 유기물의 질량과 제2 유기물의 질량의 합)으로 나눈 값일 수 있다. 또한, 상기 제2 유기물의 농도는 상기 제2 유기물의 질량을 전체질량으로 나눈 값일 수 있다. 이러한 상기 제1 유기물의 농도와 상기 제2 유기물의 농도는 %로 환산되어 표시될 수 있다.

표 1

[0063]

재료	기화(또는 승화)전 농도(%)	200시간 증착후 증착막 농도(%)	200시간 증착 후 잔량 농도(%)
제1 유기물	20	21.5	21.6
제2 유기물	80	78.5	78.4

[0064]

상기의 결과를 살펴보면, 초기 증착원(150)에 수납되는 상기 제1 유기물의 농도와 상기 제2 유기물의 농도는 각각 20%와 80%일 수 있다. 이후 제1 기판(11)에 증착된 증착층(또는 중간층(18b))에서의 상기 제1 유기물의 농도와 상기 제2 유기물의 농도는 각각 21.5%와 78.5%로 증착원(150)에 초기에 수납된 상기 제1 유기물의 농도와 상기 제2 유기물의 농도와 거의 유사한 것으로 확인할 수 있다. 특히 이러한 경우 증착원(150)에 초기에 수납된

상기 제1 유기물의 농도와 상기 증착창의 상기 제1 유기물의 농도는 서로 2% 이하로 표시 장치의 제조장치(100)에서 설계된 오차 범위 이내일 수 있다.

[0065] 상기와 같이 표시 장치의 제조장치(100)가 지속적으로 사용함으로써 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물을 복수개의 제1 기판(11) 상에 증착시키는 경우 시간이 경과한 후 상기 제1 유기물의 농도 및 상기 제2 유기물의 농도는 초기의 제1 유기물의 농도와 제2 유기물의 농도와 유사할 수 있다. 구체적으로 표시 장치의 제조장치(100)를 200시간 가동하여 복수개의 제1 기판(11)에 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물을 증착시킨 후 측정한 증착원(150)에 존재하는 상기 제1 유기물 농도와 상기 제2 유기물의 농도는 각각 상기 표 1에서 보는 바와 같이 21.6%와 78.4%이다. 이러한 결과값은 초기 상기 제1 유기물의 농도와 상기 제2 유기물의 농도와 거의 유사할 수 있으며, 오차범위가 2% 내외일 수 있다. 따라서 지속적으로 유기물을 제1 기판(11)에 증착시키는 경우에도 표시 장치의 제조장치(100)는 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물의 농도비를 거의 일정하게 유지시키면서 제1 기판(11)에 증착시키는 것이 가능하다.

[0066] 반면, 포화기체압력이 1×10^{-3} Torr에서는 상기 제1 온도가 약 섭씨 301.4도이고, 상기 제2 온도가 약 섭씨 312도이므로 상기 제1 온도와 상기 제2 온도 사이의 온도차가 약 섭씨 10.6도로써 상전이온도차가 섭씨 5도를 초과할 수 있다. 이러한 경우 증착이 진행되는 동안 제1 유기물과 상기 제2 유기물의 농도차가 많이 발생하고, 이로 인하여 제1 기판(11)에 증착되는 중간층(18b) 내부에서 상기 제1 유기물의 농도와 상기 제2 유기물의 농도가 시간이 지남에 따라 상이해질 수 있다. 이러한 경우 시간이 지남에 따라 제조된 표시장치(10)의 밝기, 해상도 등이 변할 수 있어 불량이 발생할 확률이 높아질 수 있다. 따라서 상기의 화학식과 같은 분자구조를 갖는 상기 제1 유기물 및 상기 제2 유기물은 포화기체압력이 3×10^{-3} 토르 내지 1×10^{-2} 토르의 범위에서 사용 가능하다. 이때, 본 발명의 실시예들은 상기에 한정되는 것은 아니며 상기 제1 유기물과 상기 제2 유기물은 상기에서 설명한 것과 같이 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 섭씨 5도 이하이면 어느 것이나 사용될 수 있다.

[0067] 구체적으로 상기와 같은 제1 유기물과 제2 유기물을 혼합하여 하나의 증착원(150)으로부터 증발이 가능한지 확인하는 방법은 하기와 같다.

[0068] 우선 제1 유기물을 각각 열중량분석기(Thermogravimetric analyzer, TGA)에 삽입한 후 열중량분석기에서 시간당 온도변화(예를 들면, $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 로 승온)를 결정할 수 있다. 이때, 열중량분석기는 시료가 수납되는 도가니, 도가니의 무게를 측정하는 무게측정부, 도가니의 주변을 감싸도록 설치되어 도가니에 열을 가하는 히터, 도가니 외부에 설치되는 챔버, 챔버와 연결되어 챔버 내부의 압력을 거의 진공 상태(예를 들면, 약 1×10^{-4} 토르이하)로 유지시킬 수 있는 흡입부 등을 구비할 수 있다.

[0069] 상기와 같은 열중량분석기는 초기에 열중량분석기에서 시간당 온도변화를 5도로 설정할 수 있다. 이때, 열중량분석기는 제1 유기물의 초기질량을 측정할 수 있으며, 시간당 온도변화에 따른 제1 유기물의 질량변화를 측정할 수 있다. 즉, 열중량분석기는 제1 유기물의 질량변화로부터 하기의 식과 같이 시간에 따른 질량변화인 질량변화율을 산출할 수 있다.

수학식 1

$$\frac{dW}{dt} = \frac{dWdT}{dT dt}$$

[0070]

[0071] 여기서 W는 유기물의 질량이고, t는 시간이며, T는 열중량분석기의 온도일 수 있다. 이때, 상기의 수학식 1에서

시간당 온도변화인 $\frac{dT}{dt}$ 는 상기에서 설명한 바와 같이 초기에 설정될 수 있다. 또한, $\frac{dW}{dT}$ 는 열중량분석기로부터 측정된 값과 이미 알려진 방정식을 통하여 산출할 수 있다.

[0072] 상기와 같은 질량변화율을 근거로 하기의 수학식으로부터 단위면적당 증발율을 산출할 수 있다.

수학식 2

$$m = \frac{1}{U} \frac{d\Delta W}{dt}$$

[0073]

[0074]

여기서, m 은 단위면적당 증발율이고, U 는 열중량분석기의 도가니의 면적(예를 들면, 도가니의 개구부의 면적)일 수 있다.

[0075]

상기와 같은 단위면적당 증발율과 유기물의 포화증기압력 사이의 관계는 이미 알려진 랭뮤어 방정식(Langmuir equation)으로부터 하기와 같은 수학식이 산출될 수 있다.

수학식 3

$$m = aP \left(\frac{M}{2\pi RT} \right)^{\frac{1}{2}}$$

[0076]

[0077]

이때, a 는 1 이하의 값을 갖는 증발상수이고, M 은 유기물의 분자량, R 은 8.3145 J/Kmol인 기체상수일 수 있다.

[0078]

상기와 같은 a 는 증발 압력, 다른 물질의 혼합 여부에 따라서 값이 결정될 수 있다. 그러나 상기와 같이 열중량 분석기에서 유기물 하나만을 증발시키는 경우, 챔버 내부의 압력이 거의 진공에 가깝고 다른 물질이 혼합되지 않은 상태이므로 a 를 1로 가정할 수 있다. 특히 동일 재료라도 a 는 압력의 함수이므로 a 가 압력이 10^{-4} Torr 이하에서는 1로 동일 하므로, 이 조건이 만족할 때의 포화기체압력 및 상전이온도 곡선만을 비교하여야 한다.

[0079]

상기와 같이 a 를 1로 가정하는 경우 열중량분석기를 통하여 유기물의 단위면적당 증발율을 산출할 수 있다. 이후 상기의 결과를 근거로 온도와 유기물의 소실질량 사이의 관계는 수학식 1로부터 산출될 수 있다.

[0080]

상기와 같은 결과를 근거로 수학식 1, 수학식 2 및 수학식 3을 가지고 각 유기물의 포화기체압력과 온도 사이의 관계를 산출할 수 있으며, 이러한 관계는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같을 수 있다.

[0081]

상기와 같은 결과를 근거로 도 2 및 도 3을 살펴보면, 유기물 1과 유기물 2는 포화기체압력이 각각 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 내에서 일정한 관계를 가질 수 있다. 즉, 포화기체압력이 각각 5×10^{-4} 토르 미만인 경우 또는 3×10^{-2} 토르를 초과하는 경우 포화기체압력과 온도 사이에 일정한 관계를 산출할 수 없다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 관계는 유기물 1과 유기물 2 뿐만 아니라 증착 시 사용되는 대부분의 유기물은 상기와 같은 성향을 나타낼 수 있다. 특히 상기와 같은 도 2의 그래프를 살펴보면, 유기물 1의 경우 약 섭씨 360도 부근에서 변곡점이 발생하고, 유기물 2의 경우 약 섭씨 370도 부근에서 변곡점이 발생하는 것을 확인할 수 있다. 이러한 변곡점은 유기물들이 열분해됨으로써 발생하는 것으로 생각할 수 있다. 이러한 경우 유기물 1 및 유기물 2에서 실제 분자와 동일하게 상변화가 발생하는 구간은 상기에서 설명한 것과 같이 도 2 및 도 3의 포화기체압력이 각각 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 내라는 것을 확인할 수 있다.

[0082]

상기와 같은 포화기체압력 범위 내에서 적어도 2가지의 유기물이 서로 혼합되는 경우 상기에서 설명한 것과 같이 상전이온도차가 섭씨 5도 이하인 경우에는 서로 혼합하여 증착하더라도 상기에서 설명한 바와 같이 장시간 적어도 2가지의 유기물의 혼합비가 그대로 유지될 수 있다.

[0083]

예를 들면, 상기와 같은 제1 유기물과 제2 유기물이 아닌 다른 2가지의 유기물을 혼합하는 경우를 살펴보면, 하기의 표 2와 같다. 하기의 표 2는 하나의 증착원(150)에 제3 유기물과 제4 유기물을 혼합한 후 제1 기관(11)에 증착시키는 경우의 농도 변화를 나타낸다. 이때, 제3 유기물과 제4 유기물의 포화증기압 3×10^{-3} Torr에서의 상전이온도차는 섭씨 3.4도일 수 있다. 또한, 제3 유기물은 5p-type 분자를 포함하는 녹색 호스트일 수 있으며, 제4 유기물은 5n-type 분자를 포함하는 녹색 호스트일 수 있다.

표 2

재료	기화(또는 승화)전 농도(%)	200시간 증착 후 잔량 농도(%)
유기물 3	50	49.6
유기물 4	50	50.4

[0084]

[0085]

[0086]

[0087]

[0088]

[0089]

[0090]

[0091]

[0092]

[0093]

[0094]

[0095]

[0096]

[0097]

상기의 결과를 근거로 살펴보면, 동일한 포화증기압 상태에서 상전 온도차가 섭씨 5도 이하인 경우 증착 후에도 잔량이 거의 유사하게 유지되는 것을 확인할 수 있다.

상기의 경우 이외에도 다양한 유기물을 사용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 상기와 같은 포화증기압에서 상전 온도차가 섭씨 0.5도인 서로 다른 2가지의 유기물(또는 녹색 호스트로 사용되는 2가지의 유기물)은 증착 전 각 유기물의 농도가 69.9% 및 30.1%인 경우 200시간 경과 후 각 유기물의 농도는 69.8% 및 30.2%일 수 있다.

따라서 상기와 같은 방법을 통하여 적어도 2가지의 유기물 중 하나씩 열중량분석기를 통하여 포화기체압력과 상전이온도 사이의 관계를 확인하고, 이로부터 적어도 2가지의 유기물 모두의 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르 내지 3×10^{-2} 토르 범위 내에서 상전이온도차가 서로 섭씨 5도 이하인 경우 선택하여 실제 증착에 사용될 수 있다. 특히 상기와 같이 선택된 적어도 2가지의 유기물은 하나의 증착원(150)에 삽입된 상태에서 제1 기관(11)에 동시에 증착될 수 있다.

제1 기관(11)에 증착이 완료되면, 펌프(162)가 작동하여 챔버(110) 내부의 압력을 대기압 상태로 유지시킬 수 있다. 또한, 게이트밸브(110a)가 작동하여 챔버(110)가 개방되면, 상기 로봇암이 제1 기관(11)을 외부로 반출시킬 수 있다.

따라서 표시 장치의 제조장치(100) 및 표시 장치의 제조방법은 지속적으로 적어도 2가지의 유기물을 혼합하여 동시에 제1 기관(11)에 증착시키는 경우에도 각 유기물의 농도를 오차범위 내에서 유지하는 것이 가능하다.

또한, 표시 장치의 제조장치(100) 및 표시 장치의 제조방법은 연속적으로 장시간 증착을 수행하는 경우에도 균일한 중간층(18b)의 형성이 가능하므로 품질을 향상시킬 수 있으며, 불량율을 최소화시킬 수 있다.

한편, 표시 장치의 제조장치(100)는 상기에서 설명한 것과 같이 중간층(18b)을 형성할 수 있다. 이후 중간층(18b) 상에 대향 전극(18c)을 형성한 후 대향 전극(18c) 상에 봉지부(미표기)를 형성하여 표시장치(10)를 제조할 수 있다. 이때, 상기 봉지부는 박막 봉지층(E) 또는 제2 기관(미도시)을 포함할 수 있다.

구체적으로 상기와 같은 표시장치(10)는 제1 기관(11) 및 발광부(D)를 포함할 수 있다. 또한, 표시장치(10)는 발광부(D)의 상부에 형성되는 박막 봉지층(E) 또는 상기 제2 기관을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제2 기관은 일반적인 표시장치에 사용되는 것과 동일 또는 유사하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 또한, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 표시장치(10)가 박막 봉지층(E)를 포함하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

발광부(D)는 박막 트랜지스터(TFT) 이 구비되고, 이들을 덮도록 패시베이션막(17)이 형성되며, 이 패시베이션막(17) 상에 유기 발광 소자(18)가 형성될 수 있다.

제1 기관(11)은 유리 재질을 사용할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되지 않으며, 플라스틱재를 사용할 수도 있으며, SUS, Ti과 같은 금속재를 사용할 수도 있다. 또한, 제1 기관(11)은 폴리아미드(PI, Polyimide)를 사용할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제1 기관(11)이 유리 재질로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

제1 기관(11)의 상면에는 유기화합물 및/또는 무기화합물로 이루어진 버퍼층(12)이 더 형성되는 데, $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$ 로 형성될 수 있다.

이 버퍼층(12) 상에 소정의 패턴으로 배열된 활성층(13)이 형성된 후, 활성층(13)이 게이트 절연층(14)에 의해 매립된다. 활성층(13)은 소스 영역(13a)과 드레인 영역(13c)을 갖고, 그 사이에 채널 영역(13b)을 더 포함한다.

이러한 활성층(13)은 다양한 물질을 함유하도록 형성될 수 있다. 예를 들면, 활성층(13)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘과 같은 무기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다른 예로서 활성층(13)은 산화물 반도체를 함유할 수 있다. 또 다른 예로서, 활성층(13)은 유기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 활성층(13)이 비정질 실리콘으로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

- [0098] 이러한 활성층(13)은 버퍼층(12) 상에 비정질 실리콘막을 형성한 후, 이를 결정화하여 다결정질 실리콘막으로 형성하고, 이 다결정질 실리콘막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 상기 활성층(13)은 구동 TFT(미도시), 스위칭 TFT(미도시) 등 TFT 종류에 따라, 그 소스 영역(13a) 및 드레인 영역(13c)이 불순물에 의해 도핑된다.
- [0099] 게이트 절연층(14)의 상면에는 활성층(13)과 대응되는 게이트 전극(15)과 이를 매립하는 층간 절연층(16)이 형성된다.
- [0100] 그리고, 층간 절연층(16)과 게이트 절연층(14)에 콘택홀(H1)을 형성한 후, 층간 절연층(16) 상에 소스 전극(17a) 및 드레인 전극(17b)을 각각 소스 영역(13a) 및 드레인 영역(13c)에 콘택되도록 형성한다.
- [0101] 이렇게 형성된 상기 박막 트랜지스터의 상부로는 패시베이션막(17)이 형성되고, 이 패시베이션막(17) 상부에 유기 발광 소자(18, OLED)의 화소 전극(18a)이 형성된다. 이 화소 전극(18a)은 패시베이션막(17)에 형성된 비아홀(H2)에 의해 TFT의 드레인 전극(17b)에 콘택된다. 상기 패시베이션막(17)은 무기물 및/또는 유기물, 단층 또는 2개층 이상으로 형성될 수 있는 데, 하부 막의 굴곡에 관계없이 상면이 평탄하게 되도록 평탄화막으로 형성될 수도 있는 반면, 하부에 위치한 막의 굴곡을 따라 굴곡이 가도록 형성될 수 있다. 그리고, 이 패시베이션막(17)은, 공진 효과를 달성할 수 있도록 투명 절연체로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0102] 패시베이션막(17) 상에 화소 전극(18a)을 형성한 후에는 이 화소 전극(18a) 및 패시베이션막(17)을 덮도록 화소 정의막(19)이 유기물 및/또는 무기물에 의해 형성되고, 화소 전극(18a)이 노출되도록 개구된다.
- [0103] 그리고, 적어도 상기 화소 전극(18a) 상에 중간층(18b) 및 대향 전극(18c)이 형성된다.
- [0104] 화소 전극(18a)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(18c)은 캐소드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 화소 전극(18a)과 대향 전극(18c)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.
- [0105] 화소 전극(18a)과 대향 전극(18c)은 상기 중간층(18b)에 의해 서로 절연되어 있으며, 중간층(18b)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기 발광층에서 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0106] 중간층(18b)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 중간층(18b)은 유기 발광층(organic emission layer)을 구비하고, 그 외에 공통층(미표기)으로써 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나를 더 구비할 수 있다.
- [0107] 이때, 중간층(18b)의 각 층은 각각 상기 제1 유기물 및 상기 제2 유기물과 같은 적어도 2가지의 유기물이 혼합된 상태일 수 있다. 이때, 상기 적어도 2가지의 유기물은 상기에서 설명한 것과 같이 포화기체압력이 5×10^{-4} 토르(Torr) 내지 3×10^{-2} 토르(Torr) 범위 중 임의의 포화기체압력에서 상전이온도차가 5도 이하일 수 있다. 구체적으로 상기 유기 발광층 및 상기 공통층 중 적어도 하나는 적어도 2가지의 유기물이 혼합된 상태일 수 있다. 예를 들면, 상기 유기 발광층만 적어도 2가지의 유기물이 혼합된 상태일 수 있다. 또한, 상기 공통층만 적어도 2가지의 유기물이 혼합된 상태일 수 있다. 이때, 상기 공통층 중 적어도 1가지는 적어도 2가지의 유기물이 혼합된 상태일 수 있다. 또 다른 실시예로서 상기 유기 발광층과 상기 공통층이 각각 적어도 2가지의 유기물이 혼합된 상태인 것도 가능하다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 상기 유기 발광층이 상기 제1 유기물 및 상기 제2 유기물을 포함하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다. 하나의 단위 화소는 복수의 부화소로 이루어지는데, 복수의 부화소는 다양한 색의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들면 복수의 부화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 부화소를 구비할 수 있고, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 부화소를 구비할 수 있다.
- [0108] 한편, 상기과 같은 박막 봉지층(E)은 복수의 무기층들을 포함하거나, 무기층 및 유기층을 포함할 수 있다.
- [0109] 박막 봉지층(E)의 상기 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함할 수 있다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 2,4,6-트리메틸벤조일포스핀옥시드(TPO)와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0110] 박막 봉지층(E)의 상기 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

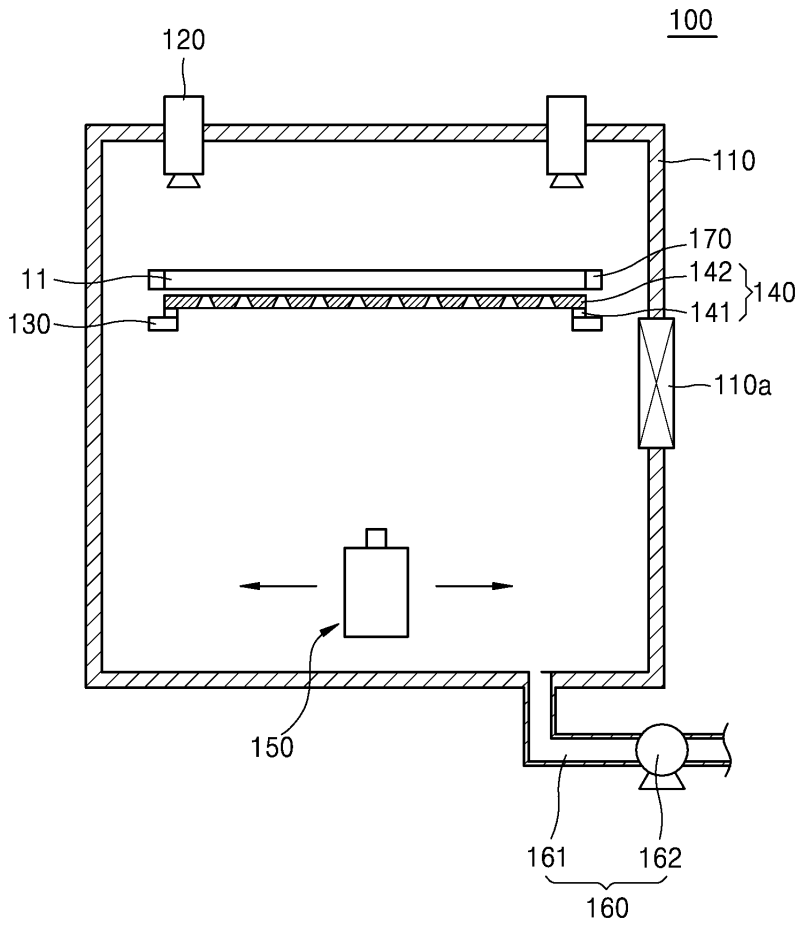
- [0111] 박막 봉지층(E) 중 외부로 노출된 최상층은 유기 발광 소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0112] 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조 및 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 포함할 수도 있다.
- [0113] 박막 봉지층(E)은 유기 발광 소자(18, OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다.
- [0114] 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 유기 발광 소자(18, OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제 3 무기층을 포함할 수 있다.
- [0115] 또 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 상기 유기 발광 소자(18, OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 상기 제2 유기층, 제 3 무기층, 제 3 유기층, 제 4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0116] 유기 발광 소자(18, OLED)와 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로겐화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식으로 형성할 때 상기 유기 발광 소자(18, OLED)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0117] 제1 유기층은 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 제 3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.
- [0118] 따라서 표시장치(10)는 항상 균일한 품질을 유지할 수 있다. 또한, 표시장치(10)는 항상 설계된 유기물의 농도비의 중간층(18b)을 포함함으로써 최적의 발광 효율을 구현할 수 있다.
- [0119] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

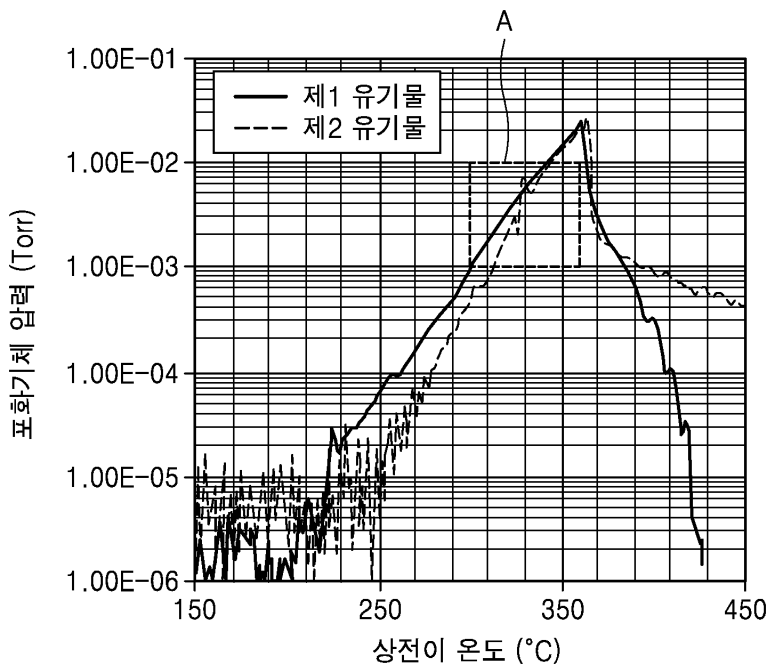
- [0120] 10: 표시장치
 11: 제1 기판
 18b: 중간층
 100: 표시 장치의 제조장치
 110: 챔버
 120: 비전부
 130: 지지부
 140: 마스크 조립체
 150: 증착원
 160: 압력조절부

도면

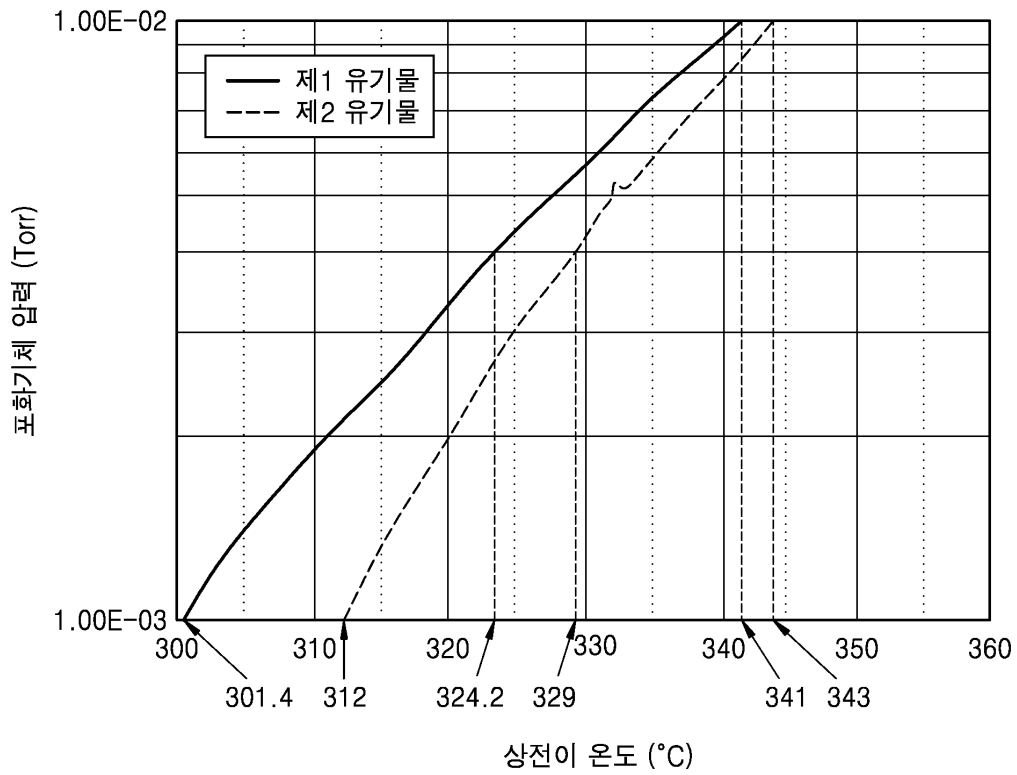
도면1



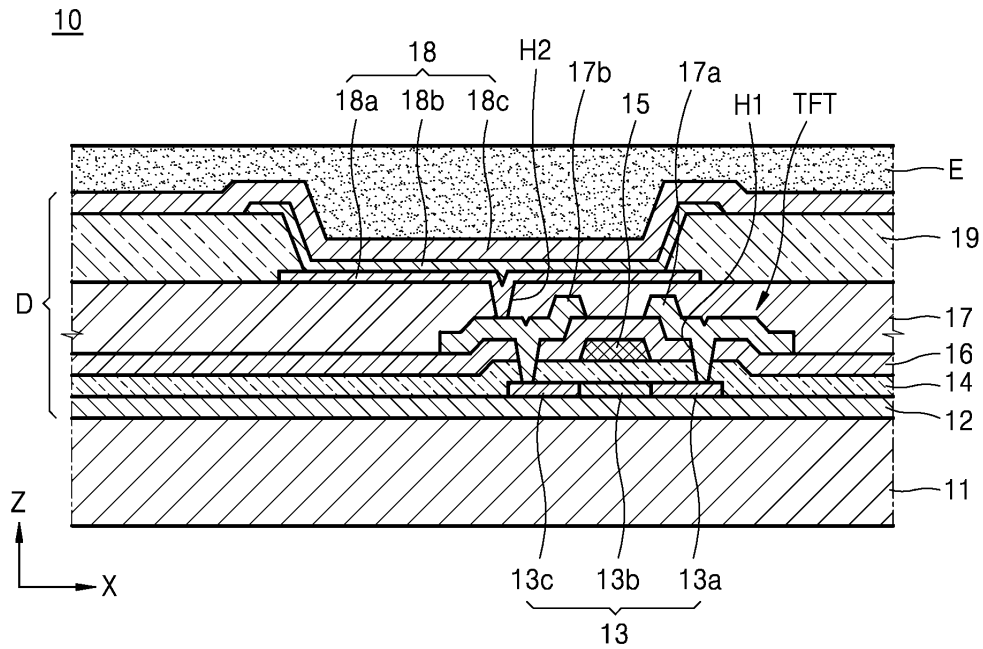
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	显示装置，显示装置制造装置和显示装置制造方法		
公开(公告)号	KR1020170087011A	公开(公告)日	2017-07-27
申请号	KR1020160099067	申请日	2016-08-03
[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		
[标]发明人	PARK ILL SOO 박일수 KIM SEUL ONG 김슬옹 LEE SUNG HUN 이성훈 LEE JAE YONG 이재용 KIM MU GYEOM 김무겸 SHIN HYO SUP 신호섭		
发明人	박일수 김슬옹 이성훈 이재용 김무겸 신호섭		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L51/5237 H01L51/5048 H01L51/5088 H01L51/0008 H01L51/56 H01L2227/32		
优先权	1020160005977 2016-01-18 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的显示和安装以及显示装置的制造装置和显示装置的制造方法被公开。本发明包括：第一基板，其与配备有第一基板的发光单元组合；以及中间层，其形成在第一基板上；以及2个或更多个有机化合物，其中，所述有机化合物包括密封单元，所述密封单元密封地密封发光单元结合相变温度差，饱和器体压力5的中间层在任意饱和器体压下小于 5×10^{-4} 托至 3×10^{-2} 托范围。

