



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월25일  
(11) 등록번호 10-2401484  
(24) 등록일자 2022년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/56 (2013.01)  
H01L 27/32 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0123201  
(22) 출원일자 2015년08월31일  
심사청구일자 2020년08월11일  
(65) 공개번호 10-2017-0026960  
(43) 공개일자 2017년03월09일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2003100619 A\*  
KR1020080045886 A  
KR1020120140473 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 안양시 동안구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
강성중  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

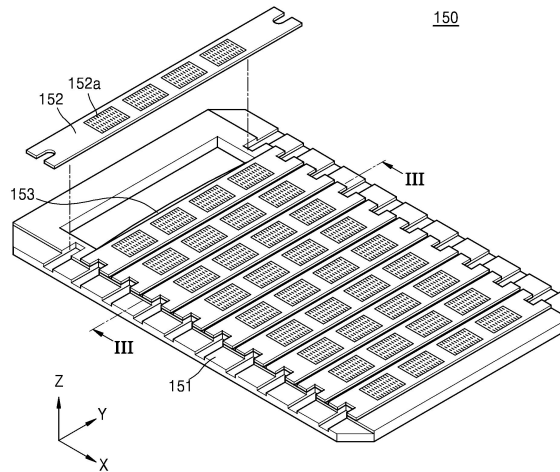
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 마스크 조립체, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 마스크 조립체, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조방법을 개시한다. 본 발명은, 마스크 프레임과, 상기 마스크 프레임에 설치되는 복수개의 마스크 시트와, 상기 마스크 프레임에 설치되며, 일부분이 상기 마스크 시트와 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 지지프레임을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

**H01L 51/0011** (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

마스크 프레임;

상기 마스크 프레임에 설치되는 복수개의 마스크 시트;

상기 마스크 프레임에 설치되며, 일부분이 상기 마스크 시트와 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 지지프레임;을 포함하고,

상기 지지프레임은 상기 복수개의 마스크 시트 중 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배치되며,

상기 지지프레임은 상기 각 마스크 시트의 길이 방향으로 배치되는 마스크 조립체.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 마스크 시트와 접촉하는 상기 지지프레임의 일부분은 다른 부분보다 높게 형성되는 마스크 조립체.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지지프레임은 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배열되도록 형성되는 마스크 조립체.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 지지프레임의 중앙 부분은 상기 마스크 시트의 중앙 부분과 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 마스크 조립체.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 지지프레임은 상기 마스크 시트와 열팽창률이 상이한 마스크 조립체.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 마스크 시트의 열팽창률은 상기 지지프레임의 열팽창률보다 작게 형성된 마스크 조립체.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 지지프레임은 곡선 형태로 형성되는 마스크 조립체.

#### 청구항 8

제1 기관과 대향하도록 배치되는 마스크 조립체;

상기 마스크 조립체를 지지하는 지지부; 및

상기 마스크 조립체와 대향하도록 배치되어 상기 제1 기관으로 증착물질을 분사하는 증착원;을 포함하고,

상기 마스크 조립체는,

마스크 프레임;

상기 마스크 프레임에 설치되는 복수개의 마스크 시트;

상기 마스크 프레임에 설치되며, 일부분이 상기 마스크 시트와 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 지지프레임;을 포함하며,

상기 지지프레임은 상기 복수개의 마스크 시트 중 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배치되며,

상기 지지프레임은 상기 각 마스크 시트의 길이 방향으로 배치되는 표시 장치의 제조장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 마스크 시트와 접촉하는 상기 지지프레임의 일부분은 다른 부분보다 높게 형성되는 표시 장치의 제조장치.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 지지프레임은 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배열되도록 형성되는 표시 장치의 제조장치.

**청구항 11**

제 8 항에 있어서,

상기 지지프레임의 중앙 부분은 상기 마스크 시트의 중앙 부분과 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 표시 장치의 제조장치.

**청구항 12**

제 8 항에 있어서,

상기 지지프레임은 상기 마스크 시트와 열팽창률이 상이한 표시 장치의 제조장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 마스크 시트의 열팽창률은 상기 지지프레임의 열팽창률보다 작게 형성된 표시 장치의 제조장치.

**청구항 14**

제 8 항에 있어서,

상기 지지프레임은 곡선 형태로 형성되는 표시 장치의 제조장치.

**청구항 15**

제1 기관 및 마스크 조립체를 챔버 내부로 장입하는 단계;

증착원에서 증착물질을 분사하는 단계; 및

상기 증착물질이 상기 마스크 조립체를 통과하여 상기 제1 기관에 증착되는 단계;를 포함하고,

상기 마스크 조립체는,

마스크 프레임;

상기 마스크 프레임에 설치되는 복수개의 마스크 시트;

상기 마스크 프레임에 설치되며, 일부분이 상기 마스크 시트와 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 지지프레임;을 포함하고,

상기 지지프레임은 상기 복수개의 마스크 시트 중 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배치되며,

상기 지지프레임은 상기 각 마스크 시트의 길이 방향으로 배치되는 표시 장치의 제조방법.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 마스크 시트와 접촉하는 상기 지지프레임의 일부는 다른 부분보다 높게 형성되는 표시 장치의 제조방법.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 지지프레임은 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배열되도록 형성되는 표시 장치의 제조방법.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 지지프레임과 상기 마스크 시트는 열팽창률이 서로 상이한 표시 장치의 제조방법.

**청구항 19**

제 15 항에 있어서,

상기 지지프레임의 중앙 부분은 상기 마스크 시트의 중앙 부분과 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 표시 장치의 제조방법.

**청구항 20**

제 15 항에 있어서,

상기 지지프레임은 곡선 형태로 형성되는 표시 장치의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 마스크 조립체, 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 전자 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 마스크 조립체, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치의 제조방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 실시예는 마스크 프레임과, 상기 마스크 프레임에 설치되는 복수개의 마스크 시트와, 상기 마스크 프레임에 설치되며, 일부가 상기 마스크 시트와 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 지지프레임을 포함하는 마스크 조립체를 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 마스크 시트와 접촉하는 상기 지지프레임의 일부는 다른 부분보다 높게 형성될 수

있다.

- [0007] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배열되도록 형성될 수 있다.
- [0008] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임의 중앙 부분은 상기 마스크 시트의 중앙 부분과 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지할 수 있다.
- [0009] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 상기 마스크 시트와 열팽창률이 상이할 수 있다.
- [0010] 본 실시예에 있어서, 상기 마스크 시트의 열팽창률은 상기 지지프레임의 열팽창률보다 작게 형성될 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 곡선 형태로 형성될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예는, 제1 기관과 대향하도록 배치되는 마스크 조립체와, 상기 마스크 조립체를 지지하는 지지부와, 상기 마스크 조립체와 대향하도록 배치되어 상기 제1 기관으로 증착물질을 분사하는 증착원을 포함하고, 상기 마스크 조립체는, 마스크 프레임과, 상기 마스크 프레임에 설치되는 복수개의 마스크 시트와, 상기 마스크 프레임에 설치되며, 일부분이 상기 마스크 시트와 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 지지프레임을 포함하는 표시 장치의 제조장치를 개시한다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 마스크 시트와 접촉하는 상기 지지프레임의 일부분은 다른 부분보다 높게 형성될 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배열되도록 형성될 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임의 중앙 부분은 상기 마스크 시트의 중앙 부분과 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지할 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 상기 마스크 시트와 열팽창률이 상이할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 마스크 시트의 열팽창률은 상기 지지프레임의 열팽창률보다 작게 형성될 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 곡선 형태로 형성될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 실시예는, 제1 기관 및 마스크 조립체를 챔버 내부로 장입하는 단계와, 증착원에서 증착물질을 분사하는 단계와, 상기 증착물질이 상기 마스크 조립체를 통과하여 상기 제1 기관에 증착되는 단계를 포함하고, 상기 마스크 조립체는, 마스크 프레임과, 상기 마스크 프레임에 설치되는 복수개의 마스크 시트와, 상기 마스크 프레임에 설치되며, 일부분이 상기 마스크 시트와 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지하는 지지프레임을 포함하는 표시 장치의 제조방법을 개시한다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 마스크 시트와 접촉하는 상기 지지프레임의 일부분은 다른 부분보다 높게 형성될 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 서로 인접하는 상기 마스크 시트 사이에 배열되도록 형성될 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임과 상기 마스크 시트는 열팽창률이 서로 상이할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임의 중앙 부분은 상기 마스크 시트의 중앙 부분과 접촉하여 상기 마스크 시트를 지지할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은 곡선 형태로 형성될 수 있다.
- [0025] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0026] 이러한 일반적인 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명의 실시예들에 관한 마스크 조립체, 표시 장치의 제조장치 및 표시 장치 제조방법은 증착물질을 정밀한 패턴으로 제1 기관 상에 증착이 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조장치를 보여주는 개념도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 마스크 조립체를 보여주는 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III선을 따라 취한 단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 마스크 조립체의 배면을 보여주는 도면이다.
- 도 5는 도 1에 도시된 표시 장치의 제조장치를 통하여 제조된 표시 장치의 일부를 보여주는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조장치를 보여주는 개념도이다.
- [0039] 도 1을 참고하면, 표시 장치의 제조장치(100)는 챔버(110), 기관지지부(120), 지지부(130), 비전부(140), 마스크 조립체(150), 증착원(160) 및 압력조절부(170)를 포함할 수 있다.
- [0040] 챔버(110)는 일부가 개방되도록 형성될 수 있으며, 개방된 부분에는 게이트밸브(110a) 등이 설치되어 선택적으로 개폐될 수 있다.
- [0041] 기관지지부(120)는 다양한 형태로 형성될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예로써 기관지지부(120)는 서틀 형태로 형성되어 챔버(110) 외부로부터 챔버(110) 내부로 이동 가능한 형태일 수 있다. 다른 실시예로써 기관지지부(120)는 챔버(110) 내부에 고정되도록 설치되는 프레임 형태로 형성될 수 있다. 또 다른 실시예로써 기관지지부(120)는 챔버(110) 내부에 설치되는 정전척 형태로 형성될 수 있다. 기관지지부(120)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(120)는 챔버(110) 내부에 고정되도록 설치되는 프레임 형태인 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

- [0042] 지지부(130)는 마스크 조립체(150)가 안착될 수 있다. 이때, 지지부(130)는 마스크 조립체(150)가 안착된 후 마스크 조립체(150)의 위치를 이동시킬 수 있다. 예를 들면, 지지부(130)는 서로 상이한 3가지 방향으로 마스크 조립체(150)를 이동시키는 얼라인부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0043] 비전부(140)는 챔버(110)에 설치될 수 있다. 이때, 비전부(140)는 카메라 형태로 형성되어 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(150) 중 적어도 하나를 촬영할 수 있다.
- [0044] 마스크 조립체(150)는 지지부(130) 상에 안착될 수 있다. 이때, 마스크 조립체(150)는 마스크 프레임(151), 마스크 시트(152) 및 지지프레임(153)을 포함할 수 있다. 마스크 조립체(150)에 대해서는 이하에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0045] 증착원(160)은 마스크 조립체(150)에 대향하도록 배치될 수 있다. 이때, 증착원(160)은 증착물질의 종류에 따라 다양한 위치에 배치될 수 있다. 예를 들면, 증착원(160)은 챔버(110)의 상부에 배치되거나 챔버(110)의 하부에 배치될 수 있다. 또한, 증착원(160)은 챔버(110)의 측면에 배치되는 것도 가능하다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 증착원(160)이 챔버(110)의 하부에 배치되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0046] 증착원(160)은 내부에 증착물질이 수납되는 수납공간이 형성될 수 있다. 또한, 증착원(160)은 증착물질을 가열시키는 히터(160a)를 포함할 수 있다. 증착원(160)은 증착물질을 가열함으로써 승화시키거나 기화시킬 수 있다. 상기와 같이 증기화된 증착물질은 마스크 조립체(150)를 통과하여 제1 기관(11)에 증착될 수 있다.
- [0047] 이때, 상기 증착물질은 다양한 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면 상기 증착물질은 금속 재질일 수 있다. 다른 실시예로써 상기 증착물질은 유기물을 포함할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 상기 증착물질은 유기물인 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다. 또한, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 상기 유기물은 기관에 증착되어 중간층(미도시)을 형성하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0048] 압력조절부(170)는 챔버(110)와 연결되는 연결배관(171) 및 연결배관(171)에 설치되는 펌프(172)를 포함할 수 있다. 이때, 펌프(172)의 작동에 따라서 챔버(110) 내부의 압력이 조절될 수 있다. 예를 들면, 펌프(172)는 증착이 수행되는 동안 챔버(110) 내부의 압력을 거의 진공에 가깝도록 유지시킬 수 있다. 또한, 펌프(172)는 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(150)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(172)가 챔버(110) 내부의 압력을 대기압과 동일하게 유지시킨 상태에서 게이트밸브(110a)는 개방될 수 있다. 이때, 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(150)는 챔버(110) 내부로 장입될 수 있다. 이러한 경우 챔버(110) 내부에는 로봇암 또는 셔틀 등이 배치되어 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(150)를 챔버(110) 내부로 이동시킬 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 챔버(110) 외부에 로봇암이 배치되어 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(150)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(120)에 안착시킬 수 있다. 또한, 상기 로봇암은 마스크 조립체(150)를 챔버(110) 내부로 장입시킨 후 지지부(130)에 안착시킬 수 있다.
- [0051] 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(150)의 안착이 완료되면, 비전부(140)는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(150)를 촬영할 수 있다. 이때, 제1 기관(11) 및 마스크 조립체(150)에는 각각 얼라인 마크가 형성된 상태일 수 있다.
- [0052] 비전부(140)에서 촬영된 영상은 제어부(미도시)로 전송되고, 상기 제어부는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(150)의 위치가 기 설정된 위치에 해당하는지 판단할 수 있다. 또한, 상기 제어부는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(150)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(150)의 위치를 비교한 후 얼라인이 되지 않은 것으로 판단되면, 지지부(130)를 작동시켜 마스크 조립체(150)의 위치를 조절할 수 있다.
- [0054] 상기 제어부는 제1 기관(11)과 마스크 조립체(150)의 위치가 서로 일치하는 것으로 판단되면, 증착원(160)을 작동시켜 증착물질을 제1 기관(11)에 증착시킬 수 있다. 이때, 펌프(172)는 챔버(110) 내부의 압력을 진공과 유사한 형태로 유지시킬 수 있다.
- [0055] 이후 제1 기관(11)에 증착이 완료되면, 펌프(172)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.

- [0056] 한편, 상기와 같은 작업이 진행되는 동안 마스크 조립체(150)는 증착원(160)에서 발생하는 상기 증착물질로 인하여 변형이 발생할 수 있다. 이와 관련하여서 이하에서는 마스크 조립체(150)의 구조 및 작동에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0057] 도 2는 도 1에 도시된 마스크 조립체를 보여주는 사시도이다. 도 3은 도 2의 III-III선을 따라 취한 단면도이다. 도 4는 도 2에 도시된 마스크 조립체의 배면을 보여주는 도면이다.
- [0058] 도 2 내지 도 4를 참고하면, 마스크 조립체(150)는 마스크 프레임(151), 마스크 시트(152) 및 지지프레임(153)을 포함할 수 있다.
- [0059] 마스크 프레임(151)은 액자와 유사한 형태로 형성될 수 있다. 구체적으로 마스크 프레임(151)은 중앙 부분이 개구되도록 형성될 수 있으며, 각 프레임이 서로 연결되어 테두리를 형성할 수 있다.
- [0060] 마스크 시트(152)는 스틱(Stick) 형태로 형성될 수 있다. 이때, 마스크 시트(152)에는 증착물질이 통과하도록 패턴 형태의 개구부(152a)가 형성될 수 있다. 특히 상기와 같은 개구부(152a)는 제1 기관(11)의 셀 또는 제1 기관(11)의 발광부(미도시)와 대응되도록 복수개가 하나의 영역에 형성될 수 있다.
- [0061] 마스크 시트(152)는 복수개 구비될 수 있으며, 복수개의 마스크 시트(152)는 서로 인접하도록 배열될 수 있다. 이때, 서로 인접하는 마스크 시트(152)는 서로 이격되도록 배치될 수 있다.
- [0062] 마스크 시트(152)는 마스크 프레임(151)에 인장된 상태로 설치될 수 있다. 이때, 마스크 시트(152)는 별도의 클램프(미도시) 등으로 양단을 파지한 상태에서 마스크 시트(152)의 길이 방향으로 마스크 시트(152)의 양단을 잡아 당길 수 있다. 이 상태에서 마스크 시트(152)를 마스크 프레임(151) 상에 배치한 후 마스크 시트(152)를 마스크 프레임(151) 상에 용접 등을 통하여 고정시킬 수 있다. 또한, 마스크 시트(152)가 마스크 프레임(151) 상에 고정되면, 마스크 시트(152)의 양단 일부를 절단할 수 있다.
- [0063] 마스크 시트(152)는 마스크 프레임(151)과 직접 접촉할 수 있으며, 다른 실시예로써 별도의 보강부재(미도시)를 마스크 시트(152)와 마스크 프레임(151) 사이에 배치하여 상기 보강부재를 마스크 프레임(151)에 설치하고, 마스크 시트(152)를 상기 보강부재에 설치하는 것도 가능하다. 또 다른 실시예로써 상기 보강부재 대신 블록킹 마스크(미도시)를 사용하는 것도 가능하다. 이때, 상기 블록킹 마스크는 격자 형태로 형성될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 마스크 시트(152)는 마스크 프레임(151)에 직접 접촉하여 설치되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0064] 지지프레임(153)은 마스크 프레임(151)에 양단이 고정되도록 설치될 수 있다. 이때, 지지프레임(153)은 일부가 마스크 시트(152)와 접촉할 수 있다. 구체적으로 마스크 시트(152)와 접촉하는 지지프레임(153) 부분은 다른 부분보다 높게 형성될 수 있다. 이때, 지지프레임(153)이 마스크 시트(152)와 접촉하는 부분은 마스크 시트(152)의 하중으로 인하여 마스크 시트(152)가 가장 많이 처지는 부분일 수 있다. 예를 들면, 지지프레임(153)의 중앙 부분이 다른 부분보다 가장 높게 형성되어 마스크 시트(152)의 중앙 부분과 접촉할 수 있다.
- [0065] 상기와 같은 지지프레임(153)은 마스크 시트(152)의 길이 방향으로 배열될 수 있다. 이때, 지지프레임(153)은 곡선 형태로 형성될 수 있다. 즉, 지지프레임(153)은 아치형으로 형성될 수 있다.
- [0066] 지지프레임(153)은 복수개 구비될 수 있으며, 복수개의 지지프레임(153)은 서로 이격되도록 배열될 수 있다. 이때, 각 지지프레임(153)은 서로 인접하는 마스크 시트(152) 사이에 배치되어 서로 인접하는 마스크 시트(152) 사이의 공간을 차폐시킬 수 있다. 특히 지지프레임(153)은 각 마스크 시트(152)의 측면을 지지할 수 있다.
- [0067] 지지프레임(153)은 마스크 시트(152)와 열팽창률(또는 열팽창계수)이 상이한 재질로 형성될 수 있다. 구체적으로 지지프레임(153)의 열팽창률은 마스크 시트(152)의 열팽창률보다 크게 형성될 수 있다. 예를 들면, 마스크 시트(152)는 온도조건이 30-100도에서 열팽창계수가  $0.8 \text{ cm}/^{\circ} \text{C} \times 10^{-6}$  내지  $1.2 \text{ cm}/^{\circ} \text{C} \times 10^{-6}$ 인 재질로 형성될 수 있다. 반면 지지프레임(153)은 온도조건 30-300도에서 열팽창계수가  $4.0 \text{ cm}/^{\circ} \text{C} \times 10^{-6}$  내지  $4.7 \text{ cm}/^{\circ} \text{C} \times 10^{-6}$ 인 재질로 형성될 수 있다.
- [0068] 한편, 상기와 같은 마스크 조립체(150)는 증착물질의 증착 시 열에 노출될 수 있다. 구체적으로 상기 도 1에서 설명한 것과 같이 증착원(160)을 통하여 증착물질이 분사되는 경우 증착물질은 가열된 상태에서 마스크 조립체

(150)를 통과할 수 있다. 이때, 상기 증착물질의 열에 의해 마스크 시트(152)가 변형될 수 있으며, 마스크 시트(152)는 하중으로 인하여 중앙 부분이 처질 수 있다. 상기 증착물질은 지지프레임(153)도 가열시킬 수 있다. 이때, 지지프레임(153)도 상기 증착물질에 의해 길이가 변형될 수 있다.

- [0069] 상기와 같이 마스크 시트(152)와 지지프레임(153)의 변형이 발생하는 경우 지지프레임(153)의 열팽창계수가 마스크 시트(152)의 열팽창계수보다 크므로써 지지프레임(153)이 마스크 시트(152)보다 더 많이 변형될 수 있다. 즉, 지지프레임(153)의 열팽창률이 마스크 시트(152)의 열팽창률보다 커질 수 있다.
- [0070] 상기와 같이 지지프레임(153)이 변형되는 경우 지지프레임(153)의 가장 높은 부분(또는 지지프레임(153)의 중앙 부분)은 마스크 시트(152) 측으로 더 올라갈 수 있다. 특히 지지프레임(153)의 양단이 마스크 시트(152)에 고정된 상태이므로 지지프레임(153)의 열에 의한 변형으로 지지프레임(153)은 마스크 시트(152)를 가력할 수 있다. 이때, 마스크 시트(152)의 열 변형으로 인한 마스크 시트(152)의 처지는 부분은 지지프레임(153)에 의해 지지될 수 있다.
- [0071] 따라서 마스크 조립체(150) 및 표시 장치의 제조장치(100)는 마스크 시트(152)가 열에 의해 변형됨으로써 처지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 마스크 조립체(150) 및 표시 장치의 제조장치(100)는 마스크 시트(152)의 변형을 최소화함으로써 제1 기관(11) 상에 정밀한 패턴의 증착물질 증착이 가능하다.
- [0072] 도 5는 도 1에 도시된 표시 장치의 제조장치를 통하여 제조된 표시 장치의 일부를 보여주는 단면도이다.
- [0073] 도 5를 참고하면, 상기와 같은 표시 장치의 제조장치(100)는 중간층(18b)을 형성할 수 있다. 이후 중간층(18b) 상에 대향 전극(18c)을 형성한 후 대향 전극(18c) 상에 박막 봉지층(E) 또는 제2 기관(미도시)을 설치하여 표시 장치(10)를 제조할 수 있다.
- [0074] 구체적으로 상기와 같은 표시장치(10)는 제1 기관(11) 및 발광부(미표기)를 포함할 수 있다. 또한, 표시장치(10)는 상기 발광부의 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.
- [0075] 상기 발광부는 박막 트랜지스터(TFT) 이 구비되고, 이들을 덮도록 패시베이션막(17)이 형성되며, 이 패시베이션막(17) 상에 유기 발광 소자(18)가 형성될 수 있다.
- [0076] 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 폴리이미드(PI, Polyimide)를 사용할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제1 기관(11)이 유리 재질로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0077] 제1 기관(11)의 상면에는 유기화합물 및/또는 무기화합물로 이루어진 버퍼층(12)이 더 형성되는 데,  $SiO_x(x \geq 1)$ ,  $SiN_x(x \geq 1)$ 로 형성될 수 있다.
- [0078] 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.
- [0079] 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.
- [0080] 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.
- [0081] 게이트 절연층(14)의 상면에는 활성층(13)과 대응되는 게이트 전극(15)과 이를 매립하는 층간 절연층(16)이 형성된다.
- [0082] 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.

- [0083] 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.
- [0084] 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.
- [0085] 그리고, 적어도 상기 화소 전극(18a) 상에 중간층(18b) 및 대향 전극(18c)이 형성된다.
- [0086] 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.
- [0087] 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.
- [0088] 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.
- [0089] 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.
- [0090] 한편, 상기와 같은 박막 봉지층(E)은 복수의 무기층들을 포함하거나, 무기층 및 유기층을 포함할 수 있다.
- [0091] 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.
- [0092] 박막 봉지층(E)의 상기 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx, Al2O3, SiO2, TiO2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0093] 박막 봉지층(E) 중 외부로 노출된 최상층은 유기 발광 소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0094] 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.
- [0095] 박막 봉지층(E)은 유기 발광 소자(18, OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다.
- [0096] 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.
- [0097] 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.
- [0098] 유기 발광 소자(18, OLED)와 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로젠화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로젠화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식으로 형성할 때 상기 유기 발광 소자(18, OLED)가 손상되는

것을 방지할 수 있다.

[0099] 제1 유기층은 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 제 3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.

[0100] 따라서 표시장치(10)는 정밀한 패턴의 중간층(18b)을 포함함으로써 고품질의 이미지 구현이 가능하다.

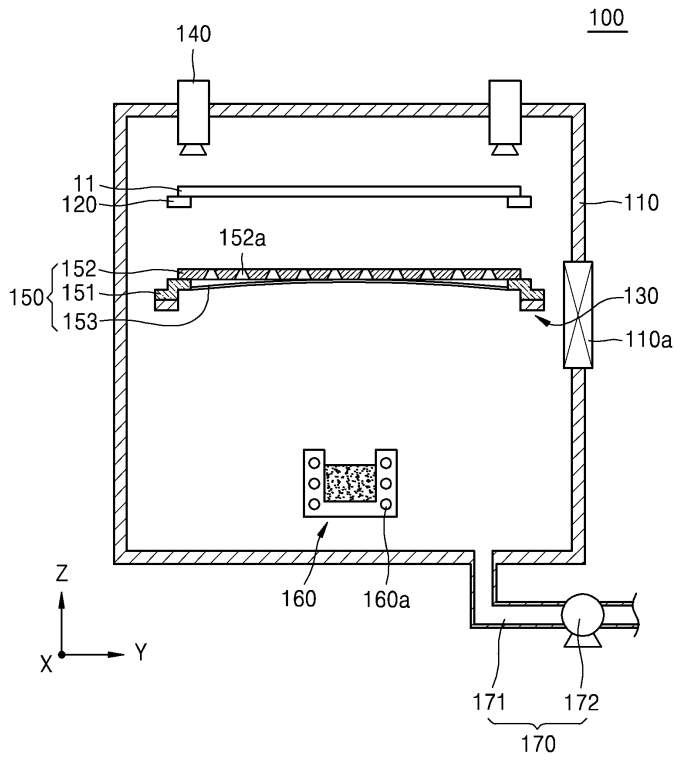
[0101] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

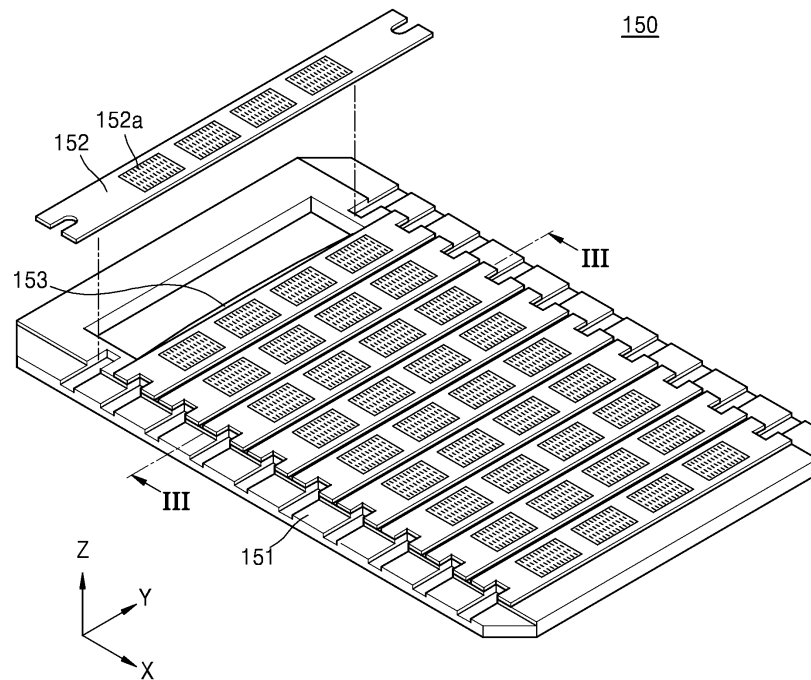
- [0102]
- 10: 표시장치
  - 11: 제1 기관
  - 18b: 중간층
  - 100: 제조장치
  - 110: 챔버
  - 120: 기관지지부
  - 130: 지지부
  - 140: 비전부
  - 150: 마스크 조립체
  - 151: 마스크 프레임
  - 152: 마스크 시트
  - 153: 지지프레임
  - 160: 증착원
  - 170: 압력조절부
  - 171: 연결배관
  - 172: 펌프

도면

도면1

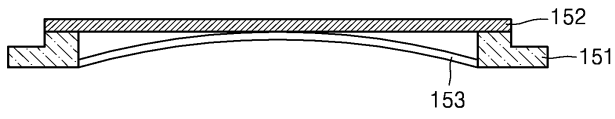


도면2



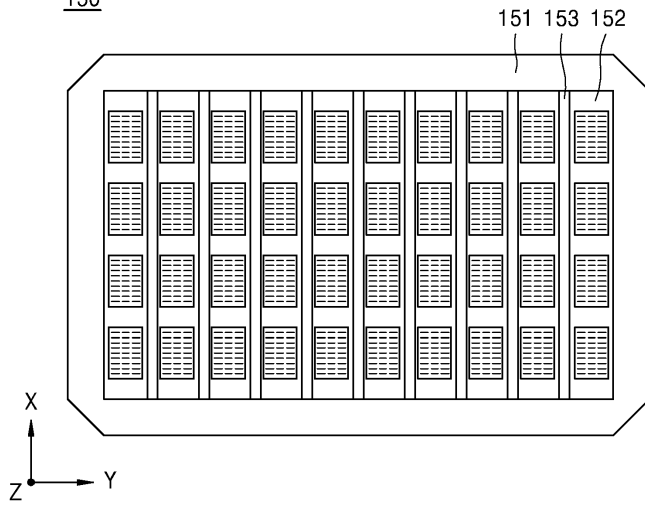
도면3

150



도면4

150



도면5

10

