



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2015-0042096  
 (43) 공개일자 2015년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C23C 16/455 (2006.01) C23C 16/50 (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-0120873 (22) 출원일자 2013년10월10일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 <b>삼성디스플레이 주식회사</b> 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동) (72) 발명자 <b>이성용</b> 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동) <b>기성훈</b> 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동) (뒷면에 계속) (74) 대리인 <b>리앤목특허법인</b>
--	--

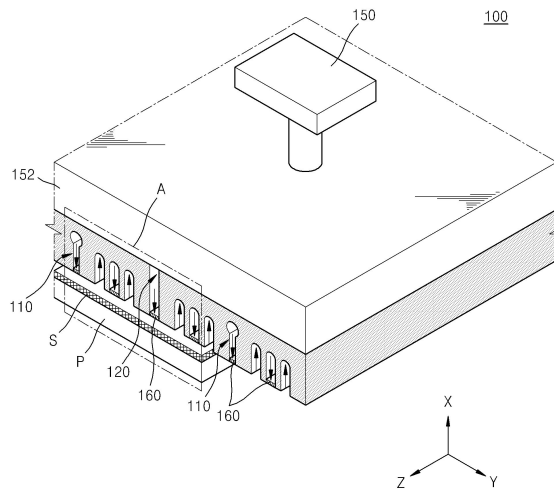
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **기상 증착 장치**

**(57) 요약**

본 실시예는 기관이 장착되는 기관 장착부, 상기 기관 장착부 방향으로 제1 원료 물질을 분사하는 복수의 제1 노즐부들, 상기 복수의 제1 노즐부들과 교번적으로 배치되고, 상기 기관 장착부 방향으로 제2 원료 물질을 분사하는 복수의 제2 노즐부들 및 상기 복수의 제2 노즐부들로 상기 제2 원료 물질을 공급하는 플라즈마 모듈부를 포함하고, 상기 제2 원료 물질은 라디칼이고, 상기 기관 장착부는 정전기 발생부를 포함하는 기상 증착 장치를 개시한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**김인교**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**장철민**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**허명수**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관이 장착되는 기관 장착부;

상기 기관 장착부 방향으로 제1 원료 물질을 분사하는 복수의 제1 노즐부들;

상기 복수의 제1 노즐부들과 교번적으로 배치되고, 상기 기관 장착부 방향으로 제2 원료 물질을 분사하는 복수의 제2 노즐부들; 및

상기 복수의 제2 노즐부들로 상기 제2 원료 물질을 공급하는 플라즈마 모듈부;를 포함하고,

상기 제2 원료 물질은 라디칼이고, 상기 기관 장착부는 정전기 발생부를 포함하는 기상 증착 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정전기 발생부는, 상기 기관 장착부 내의 전극을 포함하고, 상기 전극에는 DC 전압이 인가되는 기상 증착 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 제1 노즐부들 각각은, 상기 제1 원료 물질과 퍼지 가스를 선택적으로 분사하는 기상 증착 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 노즐부 각각은 스위치부와 연결되고, 상기 스위치부는 상기 제1 원료 물질과 상기 퍼지 가스를 선택적으로 상기 제1 노즐부로 공급하는 기상 증착 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 스위치부는 상기 제1 노즐부와 연결된 유입배관, 상기 유입배관과 연결된 제1 원료가스 배관과 퍼지가스 배관, 상기 제1 원료가스 배관에 형성된 제1 밸브 및 상기 퍼지가스 배관에 형성된 제2 밸브를 포함하는 기상 증착 장치.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 기관 장착부의 위치를 감지하는 센서부 및 상기 센서부로부터 상기 기관 장착부의 위치 정보를 수신 받는 제어부를 더 포함하는 기상 증착 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 위치 정보에 따라 상기 스위치부의 동작을 제어하는 기상 증착 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 노즐부는, 상기 기관 장착부가 상기 제1 노즐부의 하부에 위치할 때, 상기 제1 원료 물질을 분사하는 기상 증착 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 플라즈마 모듈부는, 플라즈마 발생기, 상기 플라즈마 발생기를 에워싸는 대응면 및 상기 플라즈마 발생기와 상기 대응면 사이에 형성된 플라즈마 발생 공간을 포함하는 기상 증착 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 플라즈마 모듈부와 상기 복수의 제2 노즐부들 사이에 확산부를 더 포함하는 기상 증착 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 제1 노즐부와 상기 제2 노즐부 사이에 배기부와 퍼지부를 더 포함하는 기상 증착 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1 노즐부의 하단에는 탈착 가능한 하부 플레이트가 결합하고,

상기 하부 플레이트에는 복수의 슬릿이 형성된 기상 증착 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 하부 플레이트는 상기 복수의 제2 노즐부들 및 상기 퍼지부의 하단들에도 결합된 기상 증착 장치.

**청구항 14**

기관이 장착되고, 정전기 발생부를 포함하는 기관 장착부;

상기 기관 장착부 방향으로 제1 원료 물질을 분사하는 복수의 제1 노즐부들;

상기 복수의 제1 노즐부들과 교번적으로 배치되고, 상기 기관 장착부 방향으로 라디칼 형태의 제2 원료 물질을 분사하는 복수의 제2 노즐부들;

상기 복수의 제2 노즐부들로 상기 제2 원료 물질을 분배하는 확산부; 및

상기 복수의 제2 노즐부들로 상기 제2 원료 물질을 공급하는 플라즈마 모듈부;를 포함하고,

상기 정전기 발생부는 상기 제2 원료 물질을 상기 기관 장착부로 유도하는 기상 증착 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 플라즈마 모듈부는, 플라즈마 발생기, 상기 플라즈마 발생기를 에워싸는 대응면 및 상기 플라즈마 발생기와 상기 대응면 사이에 형성된 플라즈마 발생 공간을 포함하는 기상 증착 장치.

**청구항 16**

제14항에 있어서,

상기 복수의 제1 노즐부들 각각은, 상기 제1 원료 물질과 퍼지 가스를 선택적으로 분사하는 기상 증착 장치.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 기관 장착부는 상기 복수의 제1 노즐부들 하부에서 제1 방향을 따라 이동하고,

상기 제1 노즐부들 각각은, 하부에 상기 기관 장착부가 위치할 때, 상기 제1 원료 물질을 분사하는 기상 증착 장치.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 기관 장착부의 위치를 감지하는 센서부 및 상기 센서부로부터 상기 기관 장착부의 위치 정보를 수신 받는 제어부를 더 포함하는 기상 증착 장치.

**청구항 19**

제14항에 있어서,

상기 제1 노즐부와 상기 제2 노즐부 사이에 배기부와 퍼지부를 더 포함하는 기상 증착 장치.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 복수의 제1 노즐부들, 상기 복수의 제2 노즐부들 및 상기 퍼지부의 하단들에는 다수의 홀이 형성된 하부 플레이트가 탈착 가능하게 결합한 기상 증착 장치.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 기상 증착 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 반도체 소자, 표시 장치 및 기타 전자 소자 등은 복수의 박막을 구비한다. 이러한 복수의 박막을 형성하는 방법은 다양한데 그 중 기상 증착 방법이 하나의 방법이다.

[0003] 기상 증착 방법은 박막을 형성할 원료로서 하나 이상의 기체를 사용한다. 이러한 기상 증착 방법은 화학적 기상 증착(CVD:chemical vapor deposition), 원자층 증착(ALD:atomic layer deposition) 기타 다양한 방법이 있다.

[0004] 이중, 원자층 증착 방법은 하나의 원료 물질을 주입후, 퍼지 및 펌핑을 하여 단일 분자층 또는 그 이상의 층을 기관에 흡착시킨 다음, 또 다른 원료 물질을 주입후 퍼지 및 펌핑을 하여 최종적으로 원하는 단일의 원자층 또는 다층의 원자층을 형성하게 된다.

[0005] 한편, 표시 장치들 중, 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어, 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다. 유기 발광 표시 장치는 서로 대향된 제1 전극 및 제2 전극 사이에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함하고, 그 외에 하나 이상의 다양한 박막을 구비한다. 이때 유기 발광 표시 장치의 박막을 형성하기 위하여 증착 공정을 이용할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 실시예들은 증착 효율이 향상된 기상 증착 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 측면에 따른 기상 증착 장치는, 기관이 장착되는 기관 장착부, 상기 기관 장착부 방향으로 제1 원료 물질을 분사하는 복수의 제1 노즐부들, 상기 복수의 제1 노즐부들과 교번적으로 배치되고, 상기 기관 장착부

방향으로 제2 원료 물질을 분사하는 복수의 제2 노즐부들 및 상기 복수의 제2 노즐부들로 상기 제2 원료 물질을 공급하는 플라즈마 모듈부를 포함하고, 상기 제2 원료 물질은 라디칼이고, 상기 기관 장착부는 정전기 발생부를 포함할 수 있다.

- [0008] 본 실시예에 있어서, 상기 정전기 발생부는, 상기 기관 장착부 내의 전극을 포함하고, 상기 전극에는 DC 전압이 인가될 수 있다.
- [0009] 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 제1 노즐부들 각각은, 상기 제1 원료 물질과 퍼지 가스를 선택적으로 분사할 수 있다.
- [0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 노즐부 각각은 스위치부와 연결되고, 상기 스위치부는 상기 원료 가스와 상기 퍼지 가스를 선택적으로 상기 제1 노즐부로 공급할 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 스위치부는 상기 제1 노즐부와 연결된 유입배관, 상기 유입배관과 연결된 제1 원료가스 배관과 퍼지가스 배관, 상기 제1 원료가스 배관에 형성된 제1 밸브 및 상기 퍼지가스 배관에 형성된 제2 밸브를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 기관 장착부의 위치를 감지하는 센서부 및 상기 센서부로부터 상기 기관 장착부의 위치 정보를 수신 받는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제어부는, 상기 위치 정보에 따라 상기 스위치부의 동작을 제어할 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 노즐부는, 상기 기관 장착부가 상기 제1 노즐부의 하부에 위치할 때, 상기 제1 원료 물질을 분사할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 플라즈마 모듈부는, 플라즈마 발생기, 상기 플라즈마 발생기를 에워싸는 대응면 및 상기 플라즈마 발생기와 상기 대응면 사이에 형성된 플라즈마 발생 공간을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 플라즈마 모듈부와 상기 복수의 제2 노즐부들 사이에 확산부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 노즐부와 상기 제2 노즐부 사이에 배기부와 퍼지부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 노즐부의 하단에는 탈착 가능한 하부 플레이트가 결합하고, 상기 하부 플레이트에는 복수의 슬롯이 형성될 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 하부 플레이트는 상기 복수의 제2 노즐부들 및 상기 퍼지부의 하단들에도 결합될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 측면에 따른 기상 증착 장치는, 기관이 장착되고, 정전기 발생부를 포함하는 기관 장착부, 상기 기관 장착부 방향으로 제1 원료 물질을 분사하는 복수의 제1 노즐부들, 상기 복수의 제1 노즐부들과 교번적으로 배치되고, 상기 기관 장착부 방향으로 라디칼 형태의 제2 원료 물질을 분사하는 복수의 제2 노즐부들, 상기 복수의 제2 노즐부들로 상기 제2 원료 물질을 분배하는 확산부 및 상기 복수의 제2 노즐부들로 상기 제2 원료 물질을 공급하는 플라즈마 모듈부를 포함하고, 상기 정전기 발생부는 상기 제2 원료 물질을 상기 기관 장착부로 유도할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 플라즈마 모듈부는, 플라즈마 발생기, 상기 플라즈마 발생기를 에워싸는 대응면 및 상기 플라즈마 발생기와 상기 대응면 사이에 형성된 플라즈마 발생 공간을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 제1 노즐부들 각각은, 상기 제1 원료 물질과 퍼지 가스를 선택적으로 분사할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 기관 장착부는 상기 복수의 제1 노즐부들 하부에서 제1 방향을 따라 이동하고, 상기 제1 노즐부들 각각은, 하부에 상기 기관 장착부가 위치할 때, 상기 제1 원료 물질을 분사할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 기관 장착부의 위치를 감지하는 센서부 및 상기 센서부로부터 상기 기관 장착부의 위치 정보를 수신 받는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 노즐부와 상기 제2 노즐부 사이에 배기부와 퍼지부를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 제1 노즐부들, 상기 복수의 제2 노즐부들 및 상기 퍼지부의 하단들에는 다수의 홀이 형성된 하부 플레이트가 탈착 가능하게 결합할 수 있다.

**발명의 효과**

[0027] 본 실시예에 관한 기상 증착 장치는, 증착 효율을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기상 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 기상 증착 장치의 A 부분을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 기상 증착 장치의 제1 노즐부의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 도 1의 기상 증착 장치의 하부 플레이트를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 5는 도 1의 기상 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 6은 도 5의 F의 확대도이다.

**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. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0030] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0031] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 각 도면에서, 구성요소는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0032] 각 구성요소의 설명에 있어서, 상(on) 또는 하(under)에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(on)과 하(under)는 직접 또는 다른 구성요소를 개재하여 형성되는 것을 모두 포함하며, 상(on) 및 하(under)에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.

[0033] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기상 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도, 도 2는 도 1의 기상 증착 장치의 A 부분을 개략적으로 도시한 단면도, 도 3은 도 1의 기상 증착 장치의 제1 노즐부의 단면을 개략적으로 도시한 단면도, 그리고, 도 4는 도 1의 기상 증착 장치의 하부 플레이트를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0035] 도 1 내지 도 4를 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 기상 증착 장치(100)는 기관(S)이 장착되는 기관 장착부(P), 기관 장착부(P) 방향으로 제1 원료 물질을 분사하는 복수의 제1 노즐부(110)들, 기관 장착부(P) 방향으로 제2 원료 물질을 분사하는 복수의 제2 노즐부(120)들 및 복수의 제2 노즐부(120)들로 제2 원료 물질을 공급하는 플라즈마 모듈부(150)를 포함할 수 있다.

[0036] 한편, 도면에 도시하지는 않았으나, 기상 증착 장치(100)는 기관(S), 기관 장착부(P) 등을 수용하는 챔버(미도시)를 포함할 수 있다. 챔버(미도시)는 증착 공정의 압력 분위기를 제어하도록 펌프(미도시)가 연결될 수 있고, 기관(S)의 출입을 위한 하나 이상의 출입구(미도시)를 구비할 수 있으며, 기관 장착부(P)의 이동을 위한 구동부(미도시)를 포함할 수 있다.

[0037] 기관 장착부(P)는, 기관(S)을 장착하고, 챔버(미도시) 내부로 기관(S)을 이송할 수 있으며, 기관(S)을 고정하도록 고정 수단(미도시)을 포함할 수 있다. 고정 수단(미도시)은 클램프, 압력 수단, 접촉물질 또는 기타 다양한 종류일 수 있다. 기관 장착부(P)는 증착 공정 중에 일 방향을 따라 이동 또는 왕복운동을 하며, 이에 의해 기관(S) 상에 증착되는 박막의 두께를 조절할 수 있다.

- [0038] 또한, 기관 장착부(P)는 정전기 발생부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 정전기 발생부는 기관 장착부(P) 내의 전극(W)을 포함할 수 있고, 전극(W)에는 DC 전압이 인가됨으로써, 정전기를 발생시킬 수 있다. 기관 장착부(P)에서 발생한 정전기는 이온 등을 기관 장착부(P)로 유도한다. 특히, 후술하는 바와 같이 라디칼 형태의 제2 원료 물질의 방향성 및 운동성을 증가시킴에 따라, 제2 원료 물질의 소멸을 최소화하고 기관(S)에 도달하는 제2 원료 물질을 증가시켜 기상 증착 장치(100)의 증착효율을 향상시킬 수 있다.
- [0039] 제1 노즐부(110)들은 기관 장착부(P) 방향으로 제1 원료 물질을 분사한다. 제1 원료 물질은 공급 탱크(미도시)로부터 제1 노즐부(110)들로 공급될 수 있는데, 이때, 제1 원료 물질은 수평방향으로 제1 노즐부(110)들로 공급된다. 즉, 기관 장착부(P)와 평행한 방향으로 제1 노즐부(110)들로 공급된 제1 원료 물질은, 제1 노즐부(110)들에 의해 기관 장착부(P) 방향으로 분사될 수 있다.
- [0040] 제1 노즐부(110)들은 제1 원료 물질을 분사할 뿐만 아니라, 선택적으로 퍼지 가스를 분사할 수 있다. 예를 들어, 제1 노즐부(110)의 하부에 기관 장착부(P)가 위치하지 않는 경우, 제1 노즐부(110)는 제1 원료 물질 대신 퍼지 가스를 분사할 수 있다. 즉, 제1 노즐부(110)는 기관 장착부(P)의 위치에 따라 간헐적으로 제1 원료 물질을 공급할 수 있으므로, 제1 원료 물질의 소모량을 감소시킬 수 있다.
- [0041] 이를 위해, 1 노즐부(110)는 스위치부(170)와 연결된다. 스위치부(170)는 제1 노즐부(110)와 연결된 유입배관(172), 유입배관(172)과 연결된 제1 원료가스 배관(173)과 퍼지가스 배관(174), 제1 원료가스 배관(173)에 형성된 제1 밸브(175) 및 퍼지가스 배관(174)에 형성된 제2 밸브(176)를 포함하여 제1 원료 물질과 퍼지 가스를 선택적으로 제1 노즐부(110)로 공급할 수 있다.
- [0042] 구체적으로, 기관 장착부(P)가 제1 노즐부(110) 하부에 위치하는 경우는 제1 밸브(175)가 열리고, 제2 밸브(176)는 닫힘으로써, 제1 원료 물질이 제1 노즐부(110)로 공급될 수 있다. 반대로, 기관 장착부(P)의 이동에 따라, 제1 노즐부(110) 하부에 기관 장착부(P)가 위치하지 않는 경우는, 제1 밸브(175)가 닫히고, 제2 밸브(176)는 열림으로써, 퍼즈 가스가 제1 노즐부(110)로 공급될 수 있다.
- [0043] 따라서, 제1 원료 물질의 소모량을 감소시킬 수 있고, 챔버(미도시) 내로 제1 원료 물질이 분사되는 것을 방지하여 챔버(미도시) 내부가 제1 원료 물질에 의해 오염되는 것을 최소화할 수 있다. 또한, 제1 원료 물질이 챔버(미도시) 내로 분사되는 것을 방지하기 위해 종래 기관 장착부(P)의 양측에 설치되었던 안정화판(미도시)을 제거할 수 있으며, 이에 의해 기상 증착 장치(100)의 길이를 감소시킬 수 있다.
- [0044] 한편, 기상 증착 장치(100)는 기관 장착부(P)의 위치에 따라, 스위치부(170)의 동작을 제어하기 위해, 기관 장착부(P)의 위치를 감지하는 센서부(미도시)와 센서부(미도시)로부터 기관 장착부(P)의 위치 정보를 수신 받아 스위치부(170)의 동작을 제어하는 제어부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0045] 제1 노즐부(110)의 하단에는 하부 플레이트(160)가 탈착 가능하게 결합한다. 하부 플레이트(160) 샤워 헤드으로써, 판 형상의 몸체(162)와 제1 원료 물질을 일정하게 분사할 수 있도록 몸체(162)에 형성된 복수의 슬릿(164)들을 포함할 수 있다. 도 4에서는 복수의 슬릿(164)들이 일렬로 형성된 예를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한하지 않으며, 복수의 열 또는 원형을 이루도록 형성될 수 있다. 하부 플레이트(160)는 제1 노즐부(110)에 탈착 가능하게 결합함으로써, 교체 및 클리닝 작업이 용이할 수 있다. 또한, 하부 플레이트(160)는 복수의 제2 노즐부(120)들과 퍼지부들(130a, 130b)의 하단들에도 탈착 가능하게 결합될 수 있다.
- [0046] 제2 노즐부(120)들은 제1 노즐부(110)들과 교번적으로 배치되고, 라디칼 형태의 제2 원료 물질을 기관 장착부(P) 방향으로 분사한다. 라디칼 형태의 제2 원료 물질은 플라즈마 모듈(150)을 통해 제2 노즐부(120)들로 공급될 수 있다.
- [0047] 플라즈마 모듈(150)은 챔버(미도시)의 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 플라즈마를 발생시키기 위한 플라즈마 발생부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0048] 플라즈마 발생부(미도시)는 전압이 인가되는 플라즈마 발생기, 플라즈마 발생기를 에워싸는 대응면 및 플라즈마 발생기(미도시)와 상기 대응면 사이에 형성된 플라즈마 발생공간을 포함할 수 있다. 플라즈마 발생기는 전압이 인가되는 원통형의 전극일 수 있으며, 대응면은 플라즈마 발생기를 에워싸도록 형성된 접지된 전극일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 플라즈마 발생기가 접지되고, 대응면에 전압이 인가될 수도 있다.
- [0049] 이와 같은 플라즈마 발생부(미도시)는, 플라즈마 발생기에 펄스 전압을 인가하여 플라즈마 발생기와 대응면 사이에 전위차를 발생시키면, 플라즈마 발생 공간에서 플라즈마가 발생하고, 플라즈마가 발생된 플라즈마 발생 공



간(미도시)에 제2 원료 물질을 주입하면, 제2 원료 물질은 라디칼 형태를 가지게 된다. 또한, 플라즈마가 증착 공정이 진행되는 영역과 이격된 플라즈마 모듈(150) 내에서 형성되므로, 플라즈마에 의해 기관(S)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0050] 한편, 플라즈마 모듈(150)과 제2 노즐부(120)들 사이에는 확산부(152)가 위치할 수 있다. 확산부(152)는 플라즈마 모듈(150)에서 공급된 제2 원료 물질을 확산시켜 복수의 제2 노즐부(120)들로 분배할 수 있다.

[0051] 예를 들어, 확산부(152)는 복수의 제2 노즐부(120)들과 연결된 배관(미도시)을 포함할 수 있다. 또는, 확산부(152)는 복수의 플레이트(미도시)들을 포함하도록 구성될 수 있다. 복수의 플레이트(미도시)들은 수 개층으로 구성되고, 각각의 플레이트(미도시)들에는 제2 원료 물질이 통과하는 다수의 홀들이 형성됨으로써, 제2 원료 물질의 이동경로를 조절하여 복수의 제2 노즐부(120)들로 제2 원료 물질을 균일하게 공급할 수 있다.

[0052] 복수의 제2 모듈부(120)들에 의해 분사된 제2 원료 물질은 기관 장착부(P)에서 발생하는 정전기에 의해 기관 장착부(P) 방향으로 유도된다. 즉, 라디칼 형태의 제2 원료 물질의 방향성 및 운동성이 증가하게 됨에 따라, 쉽게 소멸될 수 있는 라디칼 형태의 제2 원료 물질이 보다 용이하게 기관(S)에 도달할 수 있으므로, 제2 원료 물질의 소멸을 최소화하고 기관(S)에 도달하는 제2 원료 물질을 증가시켜 기상 증착 장치(100)의 증착 효율을 향상시킬 수 있다.

[0053] 제1 노즐부(110)와 제2 노즐부(120) 사이에는 퍼지부(130a, 130b)와 배기부(140a, 140b)를 더 포함할 수 있다.

[0054] 퍼지부(130a, 130b)는 도면에서 기관 장착부(P)가 Y 방향으로 이동한다고 가정할 때, 기관 장착부(P)의 이동 방향을 기준으로, 제1 노즐부(110) 다음에 위치하는 제1 퍼지부(130a)와 제2 노즐부(120) 다음에 위치하는 제2 퍼지부(130b)를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 배기부(140a, 140b)는 기관 장착부(P)의 이동 방향을 기준으로, 제1 노즐부(110) 다음에 위치하는 제1 배기부(140a)와 제2 노즐부(120) 다음에 위치하는 제2 배기부(140b)를 포함할 수 있다.

[0055] 제1 퍼지부(130a) 및 제2 퍼지부(130b)는 퍼지 가스를 기관(S) 방향으로 분사한다. 퍼지 가스는 증착에 영향을 주지 않는 기체, 예를 들면 아르곤 기체나 질소 기체 등일 수 있다.

[0056] 제1 배기부(140a) 및 제2 배기부(140b)는, 퍼지 가스에 의해 기관(S)으로부터 분리된 부산물과 반응에 참여하지 않은 여분의 제1, 2 원료 물질 등을 배기시킨다.

[0057] 이하에서는 도 1 내지 도 3을 참조하여 기상 증착 장치(100)에 의해 기관(S) 상에 박막을 형성하는 방법을 설명하기로 한다. 또한, 이하에서는 기관 장착부(P)가 도 1의 Y 방향으로 이동하는 중에 기관(S) 상에  $Al_xO_y$  박막이 형성되는 예로 설명한다. 다만, 본 발명은 이에 한하지 않으며, 기관 장착부(P)는 왕복 운동할 수 있다.

[0058] 먼저, 퍼 증착제인 기관(S)이 기관 장착부(P)에 장착되고, 기관 장착부(P)가 제1 노즐부(110)의 하부에 위치하면, 센서부(미도시)에 의해 기관 장착부(P)의 위치가 감지되고, 이를 수신한 제어부(미도시)의 제어에 의해 제1 노즐부(110)는 기관(S) 방향으로 제1 원료 물질을 분사한다.

[0059] 제1 원료 물질은, 예를 들어 기체 상태의 트리메틸알루미늄(TMA: trimethyl aluminium)과 같은 알루미늄(Al) 원자를 함유하는 기체일 수 있다. 이를 통하여 기관(S)의 상면에는 Al을 함유하는 흡착층이 형성되는데, 형성되는 흡착층은 화학적 흡착층 및 물리적 흡착층을 모두 포함할 수 있다. 이 중, 분자간 결합력이 약한 물리적 흡착층은 기관(S)의 진행 방향을 기준으로 제1 노즐부(110) 다음에 위치하는 제1 퍼지부(130a)에서 분사된 퍼지 가스에 의하여 기관(S)으로부터 분리된다. 또한, 기관(S)으로부터 분리된 물리적 흡착층은, 기관(S)의 진행 방향을 기준으로 제1 노즐부(110) 다음에 위치하는 제1 배기부(140a)의 펌핑을 통하여 효과적으로 기관(S)으로부터 제거될 수 있다.

[0060] 계속하여, 기관 장착부(P)는 Y 방향을 따라 계속 이동하고, 제2 노즐부(120)는 기관(S)을 향해 제2 원료 물질을 분사한다. 제2 원료 물질은 라디칼 형태를 가지며, 기관(S)에 이미 흡착되어 있던 제1 원료 물질로 형성된 화학적 흡착층과 반응 또는 화학적 흡착층의 일부를 치환하여, 최종적으로 원하는 증착층, 예를 들면  $Al_xO_y$  층을 형성할 수 있다. 다만, 과잉의 제2 원료 물질은 물리적 흡착층을 이루고 기관(S) 상에 잔존할 수 있다.

[0061] 기관(S) 상에 잔존하는 제2 원료 물질의 물리적 흡착층은, 기관(S)의 진행 방향을 기준으로 제2 노즐부(120) 다음에 위치하는 제2 퍼지부(130b)에서 분사된 퍼지 가스에 의하여 기관(S)으로부터 분리되며, 기관(S)의 진행 방향을 기준으로 제2 노즐부(120) 다음에 위치하는 제2 배기부(140b)의 펌핑을 통하여 효과적으로 기관(S)에서 제거될 수 있다. 따라서, 기관(S) 상에는 원하는 단일의 원자층이 형성될 수 있다.

- [0062] 한편, 기관 장착부(P)는 제2 원료 물질을 기관 장착부(P) 쪽으로 유도하기 위한 정전기 발생부를 포함하고, 이에 의해 제2 원료 물질은 방향성 및 운동성이 증가하여, 상기 화학반응에 참여하는 제2 원료 물질을 양이 증가하게 되므로, 기상 증착 장치(100)의 증착 효율이 향상될 수 있다.
- [0063] 또한, 기관 장착부(P)가 Y방향으로 계속 이동함에 따라, 기관 장착부(P)가 제1 노즐부(110)의 하부에서 벗어나게 되면, 센서부(미도시)에 기관 장착부(P)의 위치가 감지되고, 이를 수신받은 제어부(미도시)는 스위치부(170)를 제어하여, 제1 노즐부(110)는 제1 원료 물질 대신 퍼지 가스를 분사하게 된다. 따라서, 제1 원료 물질의 소모를 줄이고, 챔버(미도시) 내부가 제1 원료 물질에 의해 오염되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 6은 도 5의 F의 확대도이다.
- [0065] 구체적으로 도 5 및 도 6은 전술한 기상 증착 장치(도 1의 100)를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 도시한다.
- [0066] 유기 발광 표시 장치(10:organic light emitting display apparatus)는 기관(30) 상에 형성된다. 기관(30)은 글래스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다.
- [0067] 기관(30)상에는 기관(30)상부에 평탄면을 제공하고, 기관(30)방향으로 수분 및 이물이 침투하는 것을 방지하도록 절연물을 함유하는 버퍼층(31)이 형성되어 있다.
- [0068] 버퍼층(31)상에는 박막 트랜지스터(40(TFT:thin film transistor)와, 캐패시터(50)와, 유기 발광 소자(60:organic light emitting device)가 형성된다. 박막 트랜지스터(40)는 크게 활성층(41), 게이트 전극(42), 소스/드레인 전극(43)을 포함한다. 유기 발광 소자(60)는 제1 전극(61), 제2 전극(62) 및 중간층(63)을 포함한다.
- [0069] 캐패시터(50)는 제1 캐패시터 전극(51) 및 제2 캐패시터 전극(52)을 포함한다.
- [0070] 구체적으로 버퍼층(31)의 윗면에는 소정 패턴으로 형성된 활성층(41)이 배치된다. 활성층(41)은 실리콘과 같은 무기 반도체 물질, 유기 반도체 물질 또는 산화물 반도체 물질을 함유할 수 있고, p형 또는 n형의 도펀트를 주입하여 형성될 수 있다. 활성층(41)과 동일한 층에 제1 캐패시터 전극(51)이 형성되는데 활성층(41)과 동일한 재질로 형성될 수 있다.
- [0071] 활성층(41)상부에는 게이트 절연막(32)이 형성된다. 게이트 절연막(32)의 상부에는 활성층(41)과 대응되도록 게이트 전극(42)이 형성된다. 게이트 전극(42)을 덮도록 층간 절연막(33)이 형성되고, 층간 절연막(33) 상에 소스/드레인 전극(43)이 형성되는 데, 활성층(41)의 소정의 영역과 접촉되도록 형성된다. 소스/드레인 전극(43)과 동일한 층에 제2 캐패시터 전극(52)이 형성되는데 소스/드레인 전극(43)과 동일한 재질로 형성될 수 있다.
- [0072] 소스/드레인 전극(43)을 덮도록 패시베이션층(34)이 형성되고, 패시베이션층(34)상부에는 박막트랜지스터(40)의 평탄화를 위하여 별도의 절연막을 더 형성할 수도 있다.
- [0073] 패시베이션층(34)상에 제1 전극(61)을 형성한다. 제1 전극(61)은 소스/드레인 전극(43)중 어느 하나와 전기적으로 연결되도록 형성한다. 그리고, 제1 전극(61)을 덮도록 화소정의막(35)이 형성된다. 이 화소정의막(35)에 소정의 개구(64)를 형성한 후, 이 개구(64)로 한정된 영역 내에 유기 발광층을 구비하는 중간층(63)을 형성한다. 중간층(63)상에 제2 전극(62)을 형성한다.
- [0074] 제2 전극(62)상에 봉지층(70)을 형성한다. 봉지층(70)은 유기물 또는 무기물을 함유할 수 있고, 유기물과 무기물을 교대로 적층한 구조일 수 있다.
- [0075] 봉지층(70)은 본 발명의 전술한 기상 증착 장치(도 1의 100)를 이용하여 형성할 수 있다. 즉 제2 전극(62)이 형성된 기관(30)을 본 발명의 전술한 기상 증착 장치(도 1의 100)를 통과시키면서 원하는 층을 형성할 수 있다.
- [0076] 특히, 봉지층(70)은 무기층(71) 및 유기층(72)을 구비하고, 무기층(71)은 복수의 층(71a, 71b, 71c)을 구비하고, 유기층(72)은 복수의 층 (72a, 72b, 72c)을 구비한다. 이 때 본 발명의 기상 증착 장치(도 1의 100)를 이용하여 무기층(71)의 복수의 층(71a, 71b, 71c)을 형성할 수 있다.
- [0077] 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉 유기 발광 표시 장치(10)의 버퍼층(31), 게이트 절연막(32), 층간 절연막(33), 패시베이션층(34) 및 화소 정의막(35) 등 기타 절연막을 본 발명의 기상 증착 장치(도 1의 100)로 형성할 수도 있다.

[0078] 또한 활성층(41), 게이트 전극(42), 소스/드레인 전극(43), 제1 전극(61), 중간층(63) 및 제2 전극(62)등 기타 다양한 박막을 본 발명의 기상 증착 장치(도 1의 100)로 형성하는 것도 물론 가능하다.

[0079] 전술한 것과 같이 본 발명의 기상 증착 장치(도 1의 100)를 이용할 경우, 유기 발광 표시 장치(10)에 형성되는 증착막 특성을 향상하여 결과적으로 유기 발광 표시 장치(10)의 전기적 특성 및 화질 특성을 향상할 수 있다.

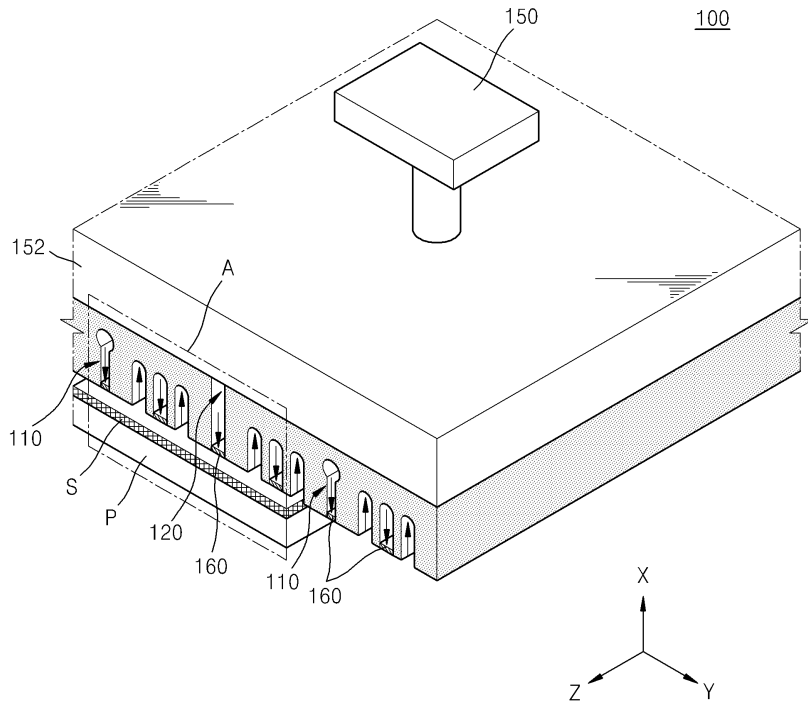
[0080] 이상에서는 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

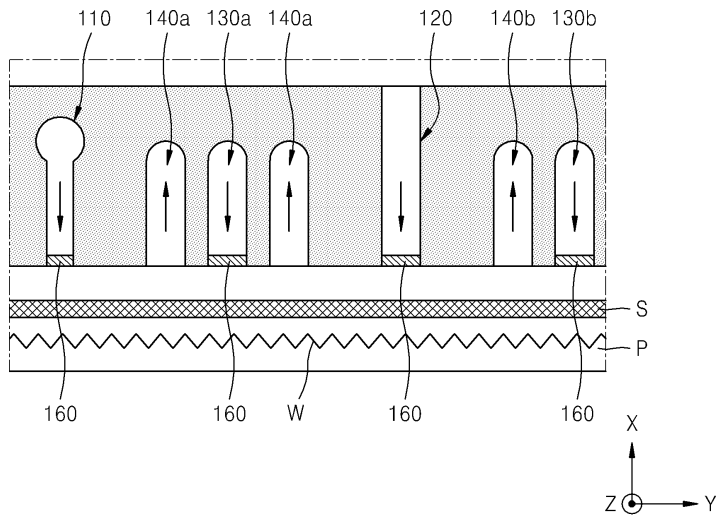
- [0081] 10: 유기 발광 표시 장치                    S: 기판  
 P: 기판 장착부                                100: 기상 증착 장치  
 110: 제1 노즐부                                120: 제2 노즐부  
 150: 플라즈마 모듈                         160: 하부 플레이트  
 170: 스위치부

**도면**

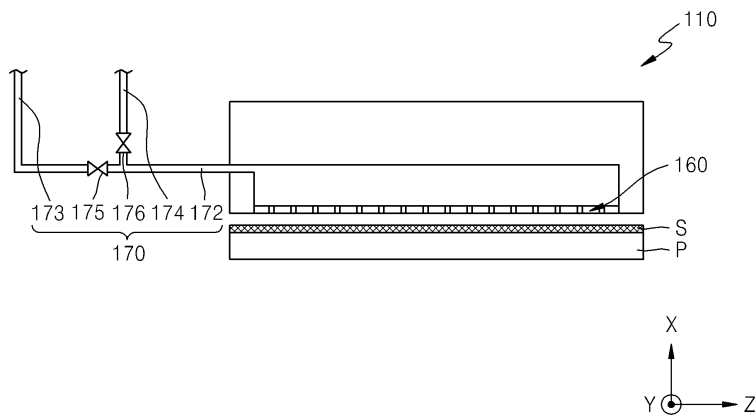
**도면1**



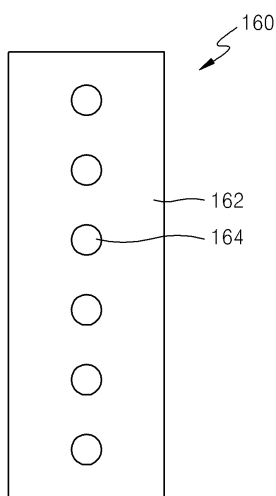
도면2



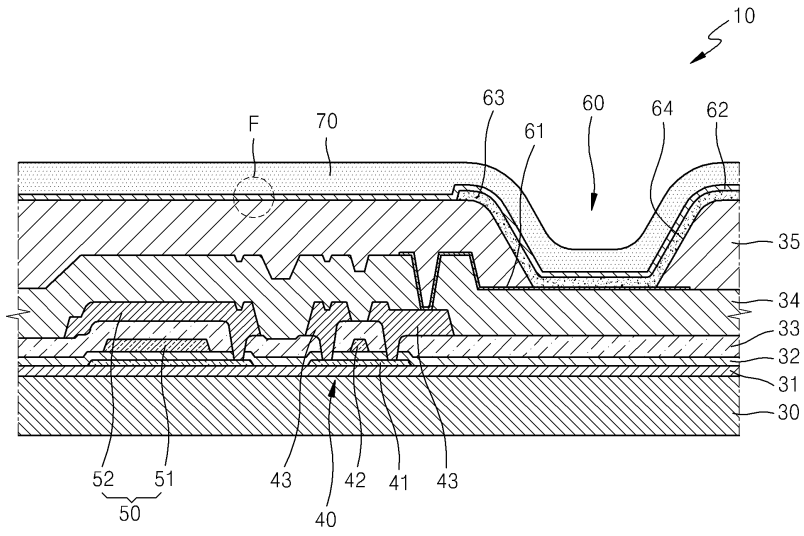
도면3



도면4



도면5



도면6

