



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0025137
(43) 공개일자 2016년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0111621
(22) 출원일자 2014년08월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
김학민
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)
(74) 대리인
리앤록특허법인

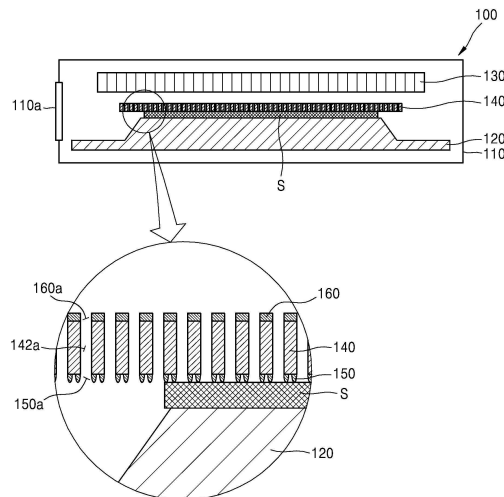
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 증착 장치, 이를 이용한 박막 형성 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 챔버와, 챔버 내에 배치되어 기판을 지지하는 지지부와, 지지부와 마주보도록 배치되어, 기판 방향으로 하나 이상의 증착 물질을 방사하는 증착원과, 지지부와 증착원 사이에 배치되고, 하나 이상의 증착 물질을 통과시키는 복수개의 개구부가 형성되는 증착영역과, 상기 증착영역을 둘러싸도록 배치되며 복수개의 제1 슬릿이 형성되는 테두리 영역을 포함하는 마스크와, 테두리 영역의 면 중 기판 방향의 일면에 형성되고, 기판과 접촉하도록 형성되는 제1 코팅막을 포함하는 증착 장치를 개시한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

챔버;

상기 챔버 내에 배치되어 기판을 지지하는 지지부;

상기 지지부와 마주보도록 배치되어, 상기 기판 방향으로 하나 이상의 증착 물질을 방사하는 증착원;

상기 지지부와 상기 증착원 사이에 배치되고, 상기 하나 이상의 증착 물질을 통과시키는 하나 이상의 개구부가 형성되는 증착영역과, 상기 증착영역을 둘러싸도록 배치되며 복수개의 제1 슬릿이 형성되는 테두리 영역을 포함하는 마스크; 및

상기 테두리 영역의 면 중 상기 기판 방향의 일면에 형성되고, 상기 기판과 접촉하도록 형성되는 제1 코팅막;을 포함하는, 증착 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 코팅막은 상기 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함하는, 증착 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 테두리 영역의 면 중 상기 기판 방향의 반대면인 타면에 형성되는 제2 코팅막을 더 포함하는, 증착 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제1 코팅막은 상기 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함하고,

상기 제2 코팅막은 상기 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제3 슬릿을 포함하는, 증착 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제1 코팅막 및 상기 제2 코팅막은 실리콘 옥시나이트라이드(SiON), 실리콘 나이트라이드(SiNx) 중 적어도 하나 이상을 포함하는, 증착 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 마스크는 금속으로 형성되는, 증착 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 복수개의 제1 슬릿은 레이저 가공, 습식식각(wet etching) 및 건식식각(dry etching) 중 적어도 하나의 방법으로 형성되는, 증착 장치.

청구항 8

챔버 내에 마스크를 투입하는 단계;

증착원에서 상기 마스크 쪽으로 하나 이상의 증착 물질을 방사하여 상기 마스크의 테두리 영역에 형성된 복수개의 제1 슬릿을 통하여 상기 테두리 영역의 면 중 상기 기관 방향의 일면에 제1 코팅막을 증착하는 단계;

지지대에 상기 기관을 배치하고, 상기 제1 코팅막이 상기 기관과 접촉하도록 상기 마스크를 상기 기관에 배치하는 단계; 및

상기 증착원에서 상기 기관 쪽으로 방사된 상기 하나 이상의 증착 물질이 상기 마스크에 형성된 복수개의 개구부를 통과하여 상기 기관에 박막을 형성하는 단계;를 포함하는, 박막 형성 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제1 코팅막은 상기 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함하는, 박막 형성 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 테두리 영역의 면 중 상기 기관 방향의 반대면인 타면에 제2 코팅막을 증착하는 단계를 더 포함하는, 박막 형성 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제1 코팅막은 상기 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함하고,

상기 제2 코팅막은 상기 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제3 슬릿을 포함하는, 박막 형성 방법.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 제1 코팅막을 증착하는 단계 및 상기 제2 코팅막을 증착하는 단계는 상기 기관이 상기 챔버 바깥에 위치하는 것을 특징으로 하는, 박막 형성 방법.

청구항 13

제 8항에 있어서,

상기 챔버 내에 마스크를 투입하는 단계 이전에,

상기 챔버에 연결된 세정부로부터 리모트 플라즈마를 발생하여 상기 챔버 내로 주입하여 상기 챔버를 세정하는 단계를 더 포함하는, 박막 형성 방법.

청구항 14

제 8항에 있어서,

상기 박막을 형성하는 단계 이후에,

상기 챔버에 연결된 세정부로부터 리모트 플라즈마를 발생하여 상기 챔버 내로 주입하여 상기 챔버를 세정하는 단계를 더 포함하는, 박막 형성 방법.

청구항 15

제 8항에 있어서,
상기 마스크는 금속으로 형성되는, 박막 형성 방법.

청구항 16

제 8항에 있어서,
상기 복수개의 제1 슬릿은 레이저 가공, 습식식각(wet etching) 및 건식식각(dry etching) 중 적어도 하나의 방법으로 형성되는, 박막 형성 방법.

청구항 17

제 10항에 있어서,
상기 제1 코팅막 및 상기 제2 코팅막은 실리콘 옥시나이트라이드(SiON), 실리콘 나이트라이드(SiNx) 중 적어도 하나 이상을 포함하는, 박막 형성 방법.

청구항 18

챔버 내에 유기 발광 표시 장치를 형성하기 위한 기판을 투입하는 단계;
상기 기판을 지지부에 배치하는 단계;
하나 이상의 개구부가 형성되는 증착영역과, 상기 증착영역을 둘러싸도록 배치되며 복수개의 제1 슬릿이 형성되는 테두리 영역과, 상기 테두리 영역의 면 중 상기 기판 방향의 일면에 형성되고, 상기 기판과 접촉하도록 형성되는 제1 코팅막과 상기 테두리 영역의 면 중 상기 기판 방향의 반대면인 타면에 형성되는 제 2 코팅막을 포함하는 마스크를 상기 기판에 배치하는 단계;
증착원로부터 상기 기판 방향으로 박막을 형성하기 위한 하나 이상의 증착 물질을 방사하여 상기 유기 발광 표시 장치를 제조하는 단계;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,
상기 유기 발광 표시 장치는 상기 기판 상에 제1 전극, 유기 발광층을 구비하는 중간층, 제2 전극 및 봉지층을 포함하고,
상기 박막을 형성하는 단계는 상기 봉지층을 형성하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제 18항에 있어서,
상기 박막을 형성하는 단계는 도전막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 증착 장치와, 이를 이용한 박막 형성 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

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

- [0004] 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.
- [0005] 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 이용하기도 한다.
- [0006] 그러나, 유기 발광 표시 장치가 대형화되고 고해상도를 요구함에 따라 대면적의 박막을 원하는 특성으로 증착하기가 용이하지 않다. 또한 이러한 박막을 형성하는 공정의 효율성을 향상하는데 한계가 있다.
- [0007] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 실시예들은 증착 장치와, 이를 이용한 박막 형성 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예는 챔버와, 챔버 내에 배치되어 기판을 지지하는 지지부와, 지지부와 마주보도록 배치되어, 기관 방향으로 하나 이상의 증착 물질을 방사하는 증착원과, 지지부와 증착원 사이에 배치되고, 하나 이상의 증착 물질을 통과시키는 하나 이상의 개구부가 형성되는 증착영역과, 상기 증착영역을 둘러싸도록 배치되며 복수개의 제1 슬릿이 형성되는 테두리 영역을 포함하는 마스크와, 테두리 영역의 면 중 기관 방향의 일면에 형성되고, 기관과 접촉하도록 형성되는 제1 코팅막을 포함하는 증착 장치를 개시한다.
- [0010] 본 실시예에 있어서, 제1 코팅막은 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함할 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 테두리 영역의 면 중 기관 방향의 반대면인 타면에 형성되는 제2 코팅막을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 제1 코팅막은 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함하고, 제2 코팅막은 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제3 슬릿을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 제1 코팅막 및 제2 코팅막은 실리콘 옥시나이트라이드(SiON), 실리콘 나이트라이드(SiNx) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 마스크는 금속으로 형성될 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 복수개의 제1 슬릿은 레이저 가공, 습식식각(wet etching) 및 건식식각(dry etching) 중 적어도 하나의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예는 챔버 내에 마스크를 투입하는 단계와, 증착원에서 마스크 쪽으로 하나 이상의 증착 물질을 방사하여 마스크의 테두리 영역에 형성된 복수개의 제1 슬릿을 통하여 테두리 영역의 면 중 기관 방향의 일면에 제1 코팅막을 증착하는 단계와, 지지대에 상기 기관을 배치하고, 제1 코팅막이 기관과 접촉하도록 마스크를 기관에 배치하는 단계와, 증착원에서 기관 쪽으로 방사된 하나 이상의 증착 물질이 마스크에 형성된 복수개의 개구부를 통과하여 기관에 박막을 형성하는 단계를 포함하는 박막 형성 방법을 개시한다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 제1 코팅막은 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 테두리 영역의 면 중 기관 방향의 반대면인 타면에 제2 코팅막을 증착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 제1 코팅막은 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿을 포함하고, 제2 코팅막은 복수개의 제1 슬릿의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제3 슬릿을 포함

할 수 있다.

- [0020] 본 실시예에 있어서, 제1 코팅막을 증착하는 단계 및 제2 코팅막을 증착하는 단계는 기판이 챔버 바깥에 위치하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 챔버 내에 마스크를 투입하는 단계 이전에, 챔버에 연결된 세정부로부터 리모트 플라즈마를 발생하여 챔버 내로 주입하여 챔버를 세정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 박막을 형성하는 단계 이후에, 챔버에 연결된 세정부로부터 리모트 플라즈마를 발생하여 챔버 내로 주입하여 상기 챔버를 세정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 마스크는 금속으로 형성될 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 복수개의 제1 슬릿은 레이저 가공, 습식식각(wet etching) 및 건식식각(dry etching) 중 적어도 하나의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 있어서, 제1 코팅막 및 제2 코팅막은 실리콘 옥시나이트라이드(SiON), 실리콘 나이트라이드(SiNx) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 실시예는 챔버 내에 유기 발광 표시 장치를 형성하기 위한 기판을 투입하는 단계와, 기판을 지지부에 배치하는 단계와, 하나 이상의 개구부가 형성되는 증착영역과, 증착영역을 둘러싸도록 배치되며 복수개의 제1 슬릿이 형성되는 테두리 영역과, 테두리 영역의 면 중 기판 방향의 일면에 형성되고, 기판과 접촉하도록 형성되는 제1 코팅막과, 테두리 영역의 면 중 기판 방향의 반대면인 타면에 형성되는 제2 코팅막을 포함하는 마스크를 기판에 배치하는 단계와, 증착원으로부터 기판 방향으로 박막을 형성하기 위한 하나 이상의 증착 물질을 방사하여 유기 발광 표시 장치를 제조하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.
- [0027] 본 실시예에 있어서, 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 제1 전극, 유기 발광층을 구비하는 중간층, 제2 전극 및 봉지층을 포함하고, 박막을 형성하는 단계는 봉지층을 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 본 실시예에 있어서, 박막을 형성하는 단계는 도전막을 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예들에 관한 증착 장치와, 이를 이용한 박막 형성 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 마스크와 기판 간의 접촉으로 인한 정전기 불량을 최소화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치의 개략적인 구성을 나타내는 개념도와, 그 중 일부분을 확대하여 나타낸 부분확대도이다.
 도 2는 도 1의 마스크를 나타내는 사시도이다.
 도 3은 도 1에 도시된 제1 코팅막과 제2 코팅막의 변형예를 나타낸 부분확대도이다.
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 증착 장치를 개략적으로 도시한 개념도이다.
 도 5는 도 1에 도시된 증착 장치를 이용한 박막 형성 방법의 단계들을 나타낸 순서도이다.
 도 6a는 챔버 내에 마스크가 투입된 모습을 나타낸 단면도이다.
 도 6b는 마스크의 테두리 영역에 제1 코팅막과 제2 코팅막이 증착된 모습을 나타낸 단면도이다.
 도 6c는 제1 코팅막과 제2 코팅막이 증착된 마스크의 테두리 영역에 기판이 접촉되는 모습을 나타낸 단면도이다.
 도 7은 본 발명의 실시예들의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 8은 도 7의 F의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 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. 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 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.
- [0033] 또한, 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. 또한, 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] 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.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치의 개략적인 구성을 나타내는 개념도와, 그 중 일부분을 확대하여 나타낸 부분확대도이고, 도 2는 도 1의 마스크를 나타내는 사시도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 증착 장치(100)는 챔버(110)와, 지지부(120)와, 증착원(130)과, 마스크(140)와, 제1 코팅막(150)을 포함한다.
- [0037] 챔버(110)는 증착 공정의 압력 분위기를 제어하도록 펌프(미도시)에 연결될 수 있고, 기관(S), 지지부(120) 및 증착원(130)을 수용 및 보호한다. 또한 챔버(110)는 기관(S) 또는 마스크(140)의 출입을 위한 하나 이상의 출입구(110a)를 구비한다.
- [0038] 지지부(120) 상에는 증착 공정이 진행될 기관(S)이 배치된다. 지지부(120)는 기관(S)에 대한 증착 공정이 진행되는 동안 기관(S)이 움직이거나 흔들리지 않도록 하며, 이를 위하여 지지부(120)는 클램프(미도시)를 구비할 수 있다. 또한 지지부(120)는 지지부(120)와 기관(S) 간의 흡착을 위하여 하나 이상의 흡착홀(미도시)을 구비할 수도 있다.
- [0039] 증착원(130)은 지지부(120)와 마주보도록 배치되어 기관(S)에 대하여 증착 공정을 진행할 수 있도록 하나 이상의 증착 물질을 기관(S) 방향으로 방사한다. 즉, 증착원(130)은 지지부(120)의 상면에 배치되며, 증착원(130)의 구체적인 예로서, 증착원(130)은 하나 이상의 증착 물질을 기관(S) 방향으로 방사하는 샤워 헤드(shower head) 형태를 가질 수 있다.
- [0040] 또한, 증착원(130)에서 기관(S) 방향으로 방사된 기체 상태의 증착 물질을 플라즈마 상태로 변화시키도록 증착원(130)과 지지부(120)사이에 전압을 인가할 수도 있다. 즉, 증착 장치(100)는 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD) 장치일 수도 있다.
- [0041] 전압 인가 방법의 구체적인 예로서, 지지부(120) 및 증착원(130) 각각에 전압을 인가할 수 있다. 그러나 본 발명의 일 실시예는 이에 한정되지 않고 지지부(120) 및 증착원(130) 사이에 플라즈마를 발생시킬 수 있도록 별도의 전극(미도시)을 증착 장치(100)에 배치할 수 있다.
- [0042] 증착원(130)은 그 크기를 제한받지 아니한다. 즉, 증착원(130)은 기관(S)보다 큰 영역을 갖도록 형성될 수 있다. 이를 통하여 증착원(130)은 기관(S) 전체에 대하여 균일한 박막을 형성할 수 있다.
- [0043] 도 1 및 도 2를 참조하면, 마스크(140)는 지지부(120)와 증착원(130) 사이에 배치되며, 증착 공정 시 증착원(130)으로부터 방사된 하나 이상의 증착 물질을 통과시키는 하나 이상의 개구부(141a)가 형성되는 증착영역(141)과, 증착영역(141)을 둘러싸도록 배치되며 복수개의 제1 슬릿(142a)이 형성되는 테두리 영역(142)을 포함한다. 이때, 복수개의 제1 슬릿(142a)은 레이저 가공, 습식식각(wet etching) 및 건식식각(dry etching) 중 적어도 하나의 방법으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0044] 증착영역(141)에 형성되는 개구부(141a)는 증착원(130)에서 방사되는 하나 이상의 증착 물질을 통과시켜 기관

(S)에 박막을 형성하는 역할을 하며, 마스크(140)의 크기에 따라 마스크(140)에 형성되는 개구부(141a)의 개수는 달라질 수 있다. 일반적으로 개구부(141a)는 후술할 제1 슬릿(142a)보다 그 크기가 큰 것이 바람직하다. 여기서, 각각의 개구부(141a)는 기판(S) 상에 형성되는 각각의 디스플레이 패널에 대응할 수 있다.

[0045] 도 2에 나타난 제1 슬릿(142a)은 증착영역(141)을 향하는 방향으로 연장되는 하나의 스트라이프(stripe) 형상으로 형성되어 있으나, 본 실시예는 이에 한정되는 것은 아니며 복수개의 스트라이프 형상으로 형성될 수도 있으며, 뿐만 아니라 도트(dot) 형상으로도 형성될 수 있다. 이러한 복수개의 제1 슬릿(142a)은 후술할 선-증착(pre-deposition) 공정 시 증착원(130)으로부터 방사되는 하나 이상의 증착 물질을 통과시켜 마스크(140)의 테두리 영역(142)과 기판(S)이 접촉하는 면에 제1 코팅막(150)을 형성시키는 역할을 한다.

[0046] 제1 코팅막(150)은 테두리 영역(142)의 면 중 기판(S) 방향의 일면에 형성되어 기판(S)과 접촉한다. 제1 코팅막(150)은 테두리 영역(142)에 형성되는 복수개의 제1 슬릿(142a)의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제2 슬릿(150a)을 구비할 수 있다.

[0047] 도 1에 도시된 제1 코팅막(150)은 제1 슬릿(142a)에 인접한 쪽에 더 두껍게 형성되는 것을 나타내는데, 이는 선-증착 공정 시 증착원(130)으로부터 방사된 하나 이상의 증착 물질은 상측에서 하측 방향으로 제1 슬릿(142a)을 통과하기 때문에 일어나는 현상으로, 제1 슬릿(142a)을 따라 상측에서 하측으로 이동한 증착 물질은 제1 슬릿(142a)과 인접한 쪽에서부터 증착된다. 제1 코팅막(150)의 두께는 마스크(140)가 선-증착 공정 시 증착원(130)에 노출되는 시간을 조절함으로써 변경 가능하다.

[0048] 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD), 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD), 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)과 같은 진공 증착 시, 만약 이러한 제1 코팅막(150)과 같은 구조물 없이 마스크(140)가 기판(S)에 밀착하게 되면 마스크(140)가 기판(S) 상에 형성된 캐소드 전극(미도시)과 같은 금속과 직접적으로 접촉하게 된다. 일반적으로 마스크(140)는 스테인레스스틸(SUS)이나 알루미늄(Al)과 같은 금속으로 제작되므로, 마스크(140)와 기판(S) 상에 형성된 캐소드 전극과 같은 금속과 접촉하게 되면 정전기 불량(arcing 또는 burnt)이 발생한다.

[0049] 마스크(140)와 기판(S)의 직접적인 접촉을 방지하기 위하여 마스크(140)와 기판(S) 사이에 일정한 간격을 주는 방법이 있으나, 이러한 경우에는 증착 물질이 기판(S) 상의 원하지 않았던 영역, 즉 데드 영역(dead zone)에 증착되어 디스플레이 불량이 발생하게 된다. 이러한 현상을 쉐도우 현상(shadow effect)이라고 부르는데, 고해상도 유기 발광 표시 장치를 제작하기 위해서는 이러한 쉐도우 현상을 줄이거나 없애는 것이 필요하다. 따라서, 쉐도우 현상을 줄이거나 없애기 위해서는 기판(S)과 마스크(140)의 밀착도를 향상시킬 필요성이 있다.

[0050] 제1 코팅막(150)은 실리콘 옥시나이트라이드(SiON)와 실리콘 나이트라이드(SiNx)와 같은 절연물을 적어도 하나 이상을 포함하도록 형성된다. 따라서, 이러한 제1 코팅막(150)을 마스크(140)와 기판(S)이 접촉하는 면에 형성하면 정전기 불량을 방지할 수 있고, 정전기에 의해 발생하는 마스크(140) 파손을 억제하여 증착 공정 시 마스크(140)의 교체주기를 연장시킬 수도 있다.

[0051] 다시 도 1을 참조하면, 마스크(140)의 테두리 영역(142)면 중 기판(S) 방향의 반대면인 타면에는 제2 코팅막(160)이 형성될 수 있다. 제2 코팅막(160)은 제1 코팅막(150)을 증착하기 위해 증착원(130)에서 증착 물질을 방사하는 선-증착 공정 중에 형성된다. 제1 코팅막(150)의 경우와 마찬가지로, 제2 코팅막(160) 또한 복수개의 제1 슬릿(142a)의 적어도 일부와 중첩되도록 형성되는 복수개의 제3 슬릿(160a)을 구비할 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 마스크(140)의 테두리 영역(142)의 면 중 기판(S) 방향의 일면을 하면이라고 부르고, 기판(S) 방향의 반대면을 상면이라고 부르기로 한다.

[0052] 도 1에 도시된 제2 코팅막(160)은 제1 코팅막(150)과 상이하게 평탄한 형태로 마스크(140)의 상면에 형성되는데, 이는 제2 코팅막(160)이 증착되는 위치가 증착원(130)에서 방사된 증착 물질이 제1 슬릿(142a)을 통과하기 이전이기 때문이다.

[0053] 도 3는 도 1에 도시된 제1 코팅막(150)과 제2 코팅막(160)의 변형예를 나타낸 부분확대도이다.

[0054] 도 3을 참조하면, 제1 코팅막(150)과 제2 코팅막(160)은 각각 마스크(140)의 하면과 상면에 얇은 박막 형상으로 증착될 수 있다. 이는, 제1 코팅막(150)과 제2 코팅막(160)을 도 1에 도시된 제1 코팅막(150)과 제2 코팅막(160)을 형성하기 위해 마스크(140)를 증착원(130)에 노출시킨 시간보다 긴 시간 동안 증착원(130)에 노출시킴으로써 가능하다.

[0055] 이하, 도 4, 도 5 및 도 6a 내지 도 6c 를 참고하여 제1 코팅막(150)과 제2 코팅막(160)을 마스크(140)에 증착하

는 방법과, 이러한 제1 코팅막(150)과 제2 코팅막(160)이 증착된 마스크(140)를 포함하는 증착 장치(200)를 이용하여 기관(S)에 박막을 형성하는 방법을 설명하기로 한다.

- [0056] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 증착 장치(200)를 개략적으로 도시한 개념도이고, 도 5는 도 4에 도시된 증착 장치(200)를 이용한 박막 형성 방법의 단계들을 나타낸 순서도이며, 도 6a는 챔버(210) 내에 마스크(240)가 투입된 모습을 나타낸 단면도이고, 도 6b는 마스크(240)의 테두리 영역에 제1 코팅막과 제2 코팅막이 증착된 모습을 나타낸 단면도이며, 도 6c는 제1 코팅막과 제2 코팅막이 증착된 마스크의 테두리 영역에 기관이 접촉되는 모습을 나타낸 단면도이다.
- [0057] 먼저 도 4 를 참조하면, 증착 장치(200)는 챔버(210)와, 지지부(220)와, 증착원(230)과, 마스크(240)와, 베이스 플레이트(270)와, 전원부(280)와, 세정부(290)를 포함한다.
- [0058] 챔버(210)는 증착 공정의 압력 분위기를 제어하도록 펌프(미도시)에 연결될 수도 있고, 기관(S), 지지부(220) 및 증착원(230)을 수용 및 보호한다. 또한 챔버(210)는 기관(S) 또는 마스크(240)의 출입을 위한 하나 이상의 출입구(210a)를 구비한다.
- [0059] 지지부(220) 상에는 증착 공정이 진행될 기관(S)이 배치된다. 지지부(220)는 기관(S)에 대한 증착 공정이 진행되는 동안 기관(S)이 움직이거나 흔들리지 않도록 한다. 이를 위하여 지지부(220)는 클램프(미도시)를 더 구비할 수 있다. 또한 지지부(220)와 기관(S) 간의 흡착을 위하여 지지부(220)는 흡착홀(미도시)을 더 구비할 수도 있다.
- [0060] 증착원(230)은 기관(S)에 대향하도록 배치되어 기관(S)에 대하여 증착 공정을 진행할 수 있도록 하나 이상의 원료, 즉 증착 물질을 기관(S) 방향으로 방사한다. 즉, 증착원(230)은 지지부(220)의 상부에 배치된다. 증착원(230)의 구체적인 예로서, 증착원(230)은 하나 이상의 증착 물질을 기관(S) 방향으로 공급하는 샤워 헤드(shower head) 형태를 가질 수도 있다. 또한, 증착원(230)은 기관(S)의 전체면에 고르게 증착 물질을 공급할 수 있도록 디퓨저(diffuser) 형태를 가질 수도 있다.
- [0061] 증착원(230)은 그 크기를 제한받지 않는다. 즉, 증착원(230)은 기관(S) 보다 큰 영역을 갖도록 형성될 수 있으며, 이를 통해 기관(S) 전체에 대하여 균일한 증착막 형성이 가능하다.
- [0062] 마스크(240)는 지지부(220)와 증착원(230)의 사이에 배치되며, 도 1 및 도 3에 도시된 마스크(140)와 같이 마스크(240)의 하면에는 제1 코팅막(250)이 증착되고, 마스크(240)의 상면에는 제2 코팅막(260)이 증착된다. 제1 코팅막(250)과 제2 코팅막(260)이 증착되는 방법은 이하 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0063] 한편, 베이스 플레이트(270)는 증착원(230)의 상부에 배치된다. 즉, 베이스 플레이트(270)는 증착원(230)에 비하여 기관(S)으로부터 더 멀리 배치되어 증착원(230)을 지지한다.
- [0064] 또한, 증착원(230)에서 기관(S) 방향으로 공급된 기체 상태의 증착 물질을 플라즈마 상태로 변화시키도록 증착원(230)과 지지부(220) 사이에 전압을 인가할 수도 있다. 구체적인 예로서, 증착원(230) 및 지지부(220)에 각각 전압을 인가할 수 있으며, 베이스 플레이트(270)에 전압을 인가할 수도 있다. 또한, 전압 인가 시 어느 한 쪽에는 그라운드 전압을 인가할 수도 있다.
- [0065] 이러한 증착원(230)에서 기관(S) 방향으로 공급된 기체 상태의 증착 물질을 플라즈마 상태로 변화시키도록 증착장치(200)는 전압을 제공하는 전원부(280)를 구비한다. 전원부(280)는 다양한 형태의 전압을 제공할 수 있으며, 바람직하게는 고주파 전압(RF voltage)을 인가할 수 있다.
- [0066] 하지만, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않고 증착원(230) 및 지지부(220) 사이에서 플라즈마를 발생시킬 수 있도록 별도의 전극(미도시)을 증착 장치(200)에 배치할 수 있다.
- [0067] 세정부(290)는 챔버(210)와 연결되도록 배치된다. 세정부(290)는 증착 공정을 수행함에 따라 챔버(210)가 오염되는 경우 챔버(210)를 세정한다. 세정부(290)는 챔버(210)를 세정하도록 리모트 플라즈마를 발생하여 챔버(210) 내로 공급할 수 있다. 예를들면 세정부(290)는 삼불화질소(NF₃) 기체를 공급받아 이를 플라즈마 상태로 변화시켜 챔버(210) 내로 주입하여 챔버(210) 내벽에 형성된 층들과 접하도록 하여 챔버(210) 내벽을 세정할 수 있다.
- [0068] 이하, 도 5 및 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 증착 장치(200)를 이용하여 기관(S)에 박막을 형성하는 방법, 특히 제1 코팅막(250)과 제2 코팅막(260)을 마스크(240)에 증착되는 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0069] 먼저 도 4 및 도 5를 참조하면, 챔버(210)의 출입구(210a)를 통해 챔버(210) 내에 마스크(240)를 투입하기 이전

에, 먼저 세정부(290)를 이용하여 챔버(210)의 내부를 세정한다. 세정부(290)가 챔버(210)를 세정하는 구체적인 방법은 상술하였으므로 여기에서는 자세한 설명을 생략하기로 한다.

[0070] 세정부(290)를 이용하여 챔버(210)를 세정하고 난 후, 챔버(210) 내에 마스크(240)를 투입한다(S410). 도 6a는 챔버(210) 내에 마스크(240)를 투입한 상태를 나타낸 도면이다.

[0071] 다음으로, 증착원(230)을 가동하여 증착원(230)에서 방사되는 하나 이상의 증착 물질을 마스크(240) 방향으로 방사함으로써 마스크(240)의 테두리 영역(242)의 하면에 제1 코팅막(250)을 증착하고, 동시에 테두리 영역(242)의 상면에 제2 코팅막(260)을 증착한다(S430). 도 6b는 마스크(240)에 제1 코팅막(250)과 제2 코팅막(260)이 증착된 상태를 나타내는 도면이다.

[0072] 도 6b에서 도시된 마스크(240)에 제1 코팅막(250)과 제2 코팅막(260)이 증착되는 단계(S430)는 다음과 같이 수행된다.

[0073] 증착원(230)에서 방사되는 하나 이상의 증착 물질은 먼저 마스크(240)의 상면에 도달, 증착되어 제2 코팅막(260)을 형성하기 시작한다. 마스크(240)의 상면에 닿지 않은 하나 이상의 증착 물질은 제1 슬릿(260a)을 통과하여 마스크(240)의 하면에 도달한다. 마스크(240)의 하면에 도달한 증착 물질은, 마스크(240)의 하면에서 제1 슬릿(260a)에서 가까운 영역에서부터 증착되기 시작한다.

[0074] 이때, 제1 코팅막(250)에 형성되는 제2 슬릿(250a)과 제2 코팅막에 형성되는 제3 슬릿(260a)이 마스크(240)에 형성되는 제1 슬릿(242a)을 모두 덮기 이전에, 제1 코팅막(250)이 기관(S) 상에 형성된 금속막과의 마찰을 방지할 수 있을 만큼의 충분한 두께를 가질 때까지 증착 공정을 수행하는 것이 바람직하나, 본 실시예는 이에 한정되는 것은 아니며, 증착 공정의 소요시간을 늘려 도 3에 나타난 바와 같이 제1 코팅막(150)과 제2 코팅막(160)이 마스크(140)의 상면과 하면을 모두 덮도록 할 수도 있다.

[0075] 이렇게 챔버(210) 내에 아직 기관(S)이 투입되지 않은 상태에서 마스크(240)를 증착원(230)에서 방사되는 하나 이상의 증착 물질에 노출시키는 공정을 선-증착 공정 또는 시즈닝(seasoning)이라고 한다. 선-증착 공정은 본격적인 증착 공정을 시작하기 이전에 챔버(210) 내부의 증착 분위기를 형성하고, 세정 공정 시 세정가스로 이용되는 삼불화질소(NF₃)의 잔여물인 불소를 제거한다. 본 발명의 실시예들은 이러한 선-증착 공정을 통해 마스크(140, 240)의 테두리 영역(142, 242)에 제1 코팅막(150, 250)과 제2 코팅막(160, 260)을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0076] 다음으로, 마스크(240)의 테두리 영역(242) 상면 및 하면에 제1 코팅막(250)과 제2 코팅막(260)을 형성한 뒤에는, 잠시 증착원(230)의 가동을 중지하고, 그 상태에서 챔버(210)내로 기관(S)을 투입하여 제1 코팅막(250)과 기관(S)이 서로 밀착되도록 마스크(240)를 기관(S) 상에 배치한다(S440).

[0077] 기관(S)과 제1 코팅막(250)이 서로 밀착하도록 마스크(240)를 기관(S) 상에 배치하고 나면, 다시 증착원(230)을 가동하여 하나 이상의 증착 물질을 마스크(240) 방향으로 방사하고, 증착원(230)에서 방사된 하나 이상의 증착 물질은 마스크(240)에 형성된 개구부(도 2에서 참조부호 141a)를 통하여 기관(S) 상에 증착된다.

[0078] 도 7은 본 발명의 실시예들의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 8은 도 7의 F의 확대도이다.

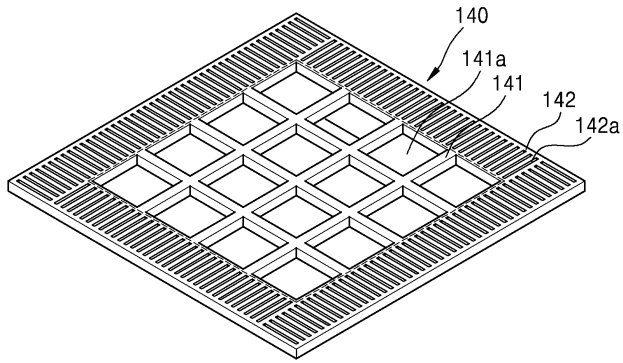
[0079] 기관(30) 상에는 기관(30) 상부에 평탄면을 제공하고, 기관(30) 방향으로 수분 및 이물이 침투하는 것을 방지하도록 절연물을 함유하는 버퍼층(31)이 형성되어 있다.

[0080] 버퍼층(31)상에는 박막 트랜지스터(40(TFT: thin film transistor)), 캐패시터(50), 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. 캐패시터(50)는 제1 캐패시터 전극(51) 및 제2 캐패시터 전극(52)을 구비한다.

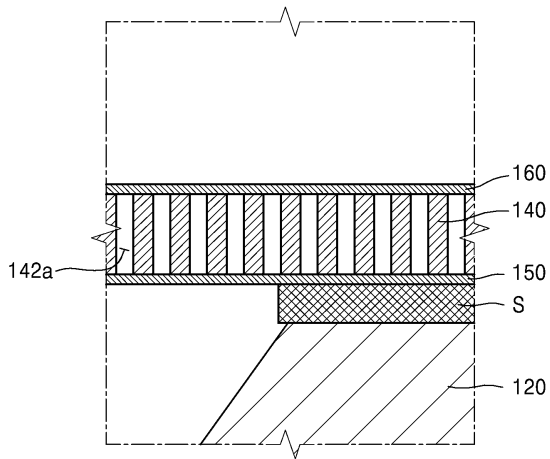
[0081] 구체적으로, 버퍼층(31)의 윗면에는 소정 패턴으로 형성된 활성층(41)이 배치된다. 활성층(41)은 실리콘과 같은 무기 반도체 물질, 유기 반도체 물질 또는 산화물 반도체 물질을 함유할 수 있고, 선택적으로 p형 또는 n형의 도펀트를 주입하여 형성될 수도 있다.

[0082] 활성층(41) 상부에는 게이트 절연막(32)이 형성된다. 게이트 절연막(32)의 상부에는 활성층(41)과 대응되도록 게이트 전극(42)이 형성된다. 게이트 절연막(32)의 상부에는 제1 캐패시터 전극(51)이 형성될 수 있고, 게이트 전극(42)과 동일한 재질로 형성될 수 있다.

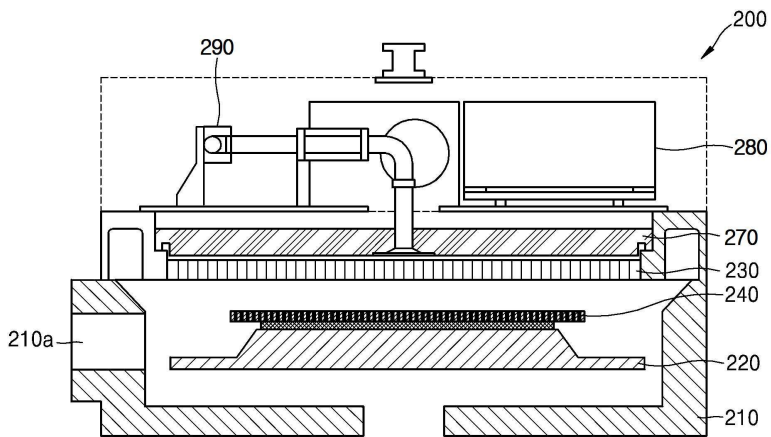
도면2



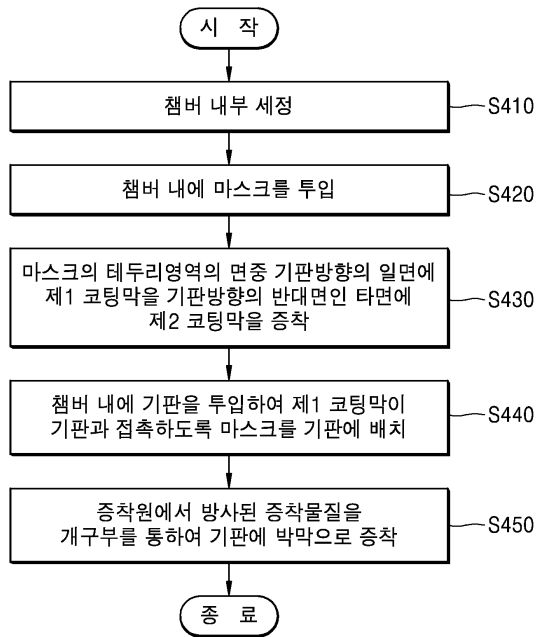
도면3



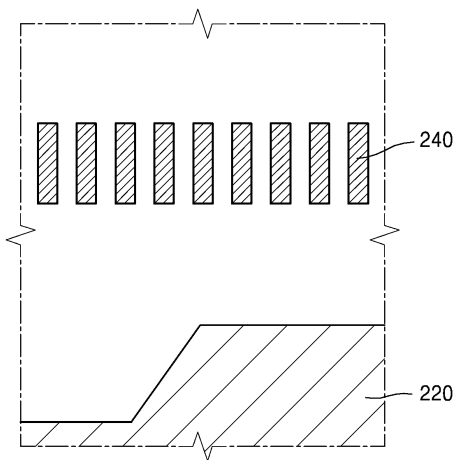
도면4



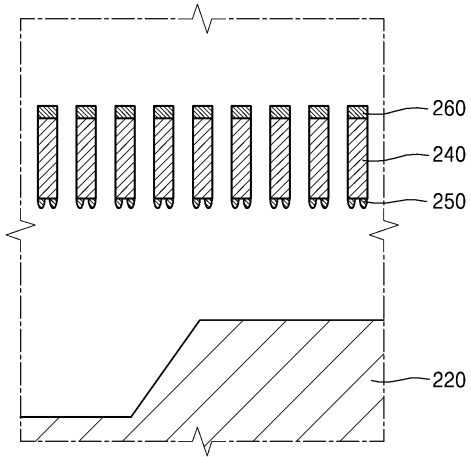
도면5



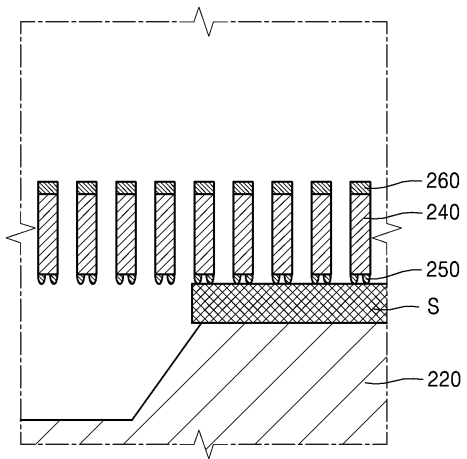
도면6a



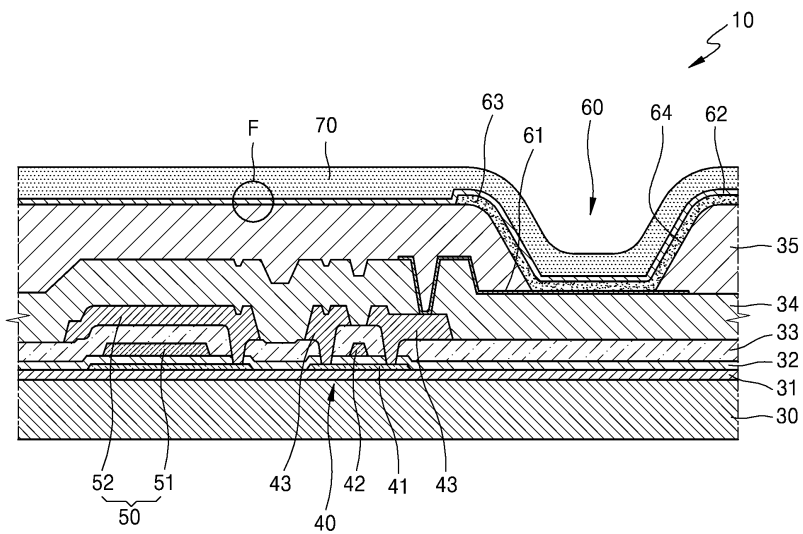
도면6b



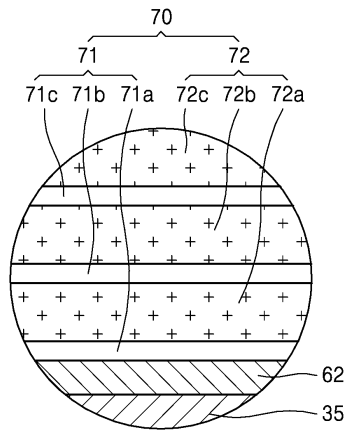
도면6c



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：沉积设备，使用其形成薄膜的方法，以及制造有机发光显示设备的方法		
公开(公告)号	KR1020160025137A	公开(公告)日	2016-03-08
申请号	KR1020140111621	申请日	2014-08-26
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM HAK MIN 김학민		
发明人	KIM, HAK MIN 김학민		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/20		
CPC分类号	C23C16/4405 C23C16/042 C23C16/345 H01L51/0011 H01L51/5256		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施例中，被设置在蒸发源和所述支撑件和蒸发源，其面对支撑部设置，和用于支撑设置在所述腔室中的基板，并且腔室的支撑件之间，发射至少一个沉积材料于基板方向，& It;多个一种掩模，包括：沉积区域，其中形成有开口；以及边缘区域，其中形成多个第一狭缝并且布置成围绕所述沉积区域；以及掩模，形成在所述边缘区域的基板方向的一个表面上，一种气相沉积设备，包括第一涂层膜它公开。

