



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0030004

(43) 공개일자 2016년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/203 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0119381

(22) 출원일자 2014년09월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

김재식

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

방현성

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리애펍특허법인

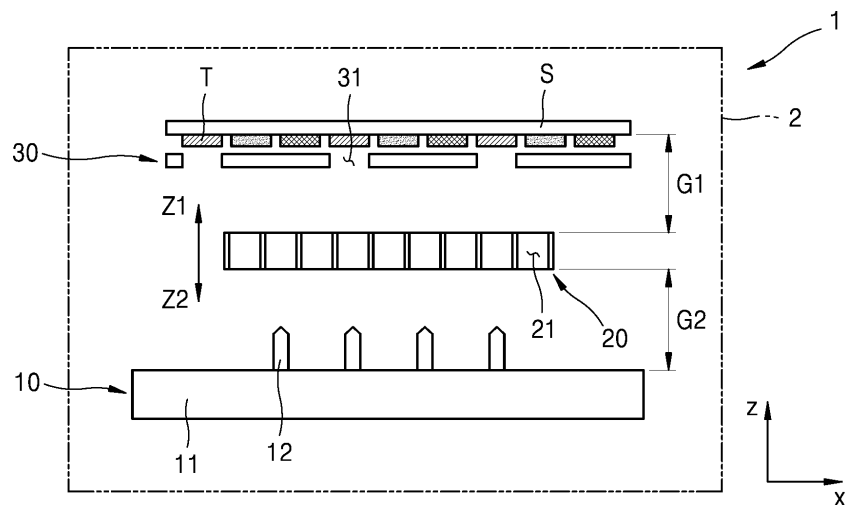
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 증착 장치 및 이를 이용한 유기발광 표시장치의 박막 증착방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 증착원; 마스크; 및 상기 마스크와 상기 증착원 사이에 배치되며, 상기 노즐들에서 분사된 증착 물질의 증착 입사각을 조절하기 위한 복수의 제2 개구부들을 포함하는, 적어도 하나의 증착 입사각 조절판;을 포함하며, 상기 증착 입사각 조절판은, 상기 기판을 향하는 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는, 증착 장치를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

이덕중

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

임성순

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

조영석

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

황규환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 향해 증착 물질을 분사하는 복수의 노즐들을 포함하는 증착원;

상기 기관과 상기 증착원 사이에 배치되며, 증착 물질이 통과하는 복수의 제1 개구부들을 포함하는 마스크; 및
상기 마스크와 상기 증착원 사이에 배치되며, 상기 노즐들에서 분사된 증착 물질의 증착 입사각을 조절하기 위한 복수의 제2 개구부들을 포함하는, 적어도 하나의 증착 입사각 조절판;을 포함하며,

상기 증착 입사각 조절판은, 상기 기관을 향하는 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는, 증착 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 증착 입사각 조절판의 이동에 따라, 상기 기관과 상기 증착 입사각 조절판 사이의 이격 거리가 달라지는, 증착 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 증착 입사각 조절판의 이동에 따라, 상기 증착 입사각 조절판과 상기 증착원 사이의 이격 거리가 달라지는, 증착 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 노즐들은 상기 제1 방향과 수직인 방향을 따라 선형으로 배열된, 증착 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 증착원은 상기 제1 방향과 수직이며, 상기 복수의 노즐들의 배열 방향과 교차하는 방향으로 이동하는, 증착 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 제2 개구부들은, 상기 증착원의 이동 방향과 평행한 방향으로 연장 형성된, 증착 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복수의 제2 개구부들은, 상기 증착원의 이동 방향과 예각을 가지도록 연장 형성된, 증착 장치.

청구항 8

증착 물질을 분사하는 복수의 노즐들을 포함하는 증착원과 대향하도록 기관을 배치하는 단계;

상기 노즐들로부터 분사된 증착 물질을, 증착 입사각 조절판의 제2 개구부들 및 마스크의 제1 개구부들을 통해, 상기 기관 상에 증착하는 단계; 및

상기 증착 입사각 조절판을, 상기 기판을 향하는 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키는 단계;를 포함하는 유기발광 표시장치의 박막 증착방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 증착 입사각 조절판의 이동에 따라, 상기 기판 상에 증착 물질이 증착되는 영역 중 적어도 일부가 달라지는, 유기발광 표시장치의 박막 증착방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 증착 물질은 유기 발광층을 형성하는 유기물인, 유기발광 표시장치의 박막 증착방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 증착 장치 및 이를 이용한 유기발광 표시장치의 박막증착방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치들 중, 유기 발광 표시장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로, 유기 발광 표시장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있도록, 애노드와 캐소드 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 구조로는 고효율 발광을 얻기 어렵기 때문에, 각각의 전극과 발광층 사이에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층과 같은 중간층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.

[0004] 유기 발광 표시장치와 같은 평판 표시장치에서 유기물이나 전극으로 사용되는 금속 등은 진공 분위기에서 해당 물질을 기판 상에 증착하여 박막을 형성하는 진공 증착법을 사용한다. 진공 증착법은 진공챔버 내부에 유기 박막을 성막시킬 기판을 위치시키고, 형성될 박막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 밀착시킨 후, 증착원을 이용하여 유기물을 증발 또는 승화시켜 기판에 증착시키는 방법으로 행해진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 기판 상에 증착된 박막의 균일성을 향상시킬 수 있는 증착 장치 및 이를 이용한 유기발광 표시장치의 박막 증착방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는,

[0007] 기판을 향해 증착 물질을 분사하는 복수의 노즐들을 포함하는 증착원;

[0008] 상기 기판과 상기 증착원 사이에 배치되며, 증착 물질이 통과하는 복수의 제1 개구부들을 포함하는 마스크; 및

[0009] 상기 마스크와 상기 증착원 사이에 배치되며, 상기 노즐들에서 분사된 증착 물질의 증착 입사각을 조절하기 위한 복수의 제2 개구부들을 포함하는, 적어도 하나의 증착 입사각 조절판;을 포함하며,

[0010] 상기 증착 입사각 조절판은, 상기 기판을 향하는 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는, 증착 장치를 제공한다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 증착 입사각 조절판의 이동에 따라, 상기 기판과 상기 증착 입사각 조절판 사이의 이격 거리가 달라질 수 있다.

- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 증착 입사각 조절판의 이동에 따라, 상기 증착 입사각 조절판과 상기 증착원 사이의 이격 거리가 달라질 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 노즐들은 상기 제1 방향과 수직인 방향을 따라 선형으로 배열될 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 증착원은 상기 제1 방향과 수직이며, 상기 복수의 노즐들의 배열 방향과 교차하는 방향으로 이동할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 제2 개구부들은, 상기 증착원의 이동 방향과 평행한 방향으로 연장 형성될 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 제2 개구부들은, 상기 증착원의 이동 방향과 예각을 가지도록 연장 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예는,
- [0018] 증착 물질을 분사하는 복수의 노즐들을 포함하는 증착원과 대향하도록 기관을 배치하는 단계;
- [0019] 상기 노즐들로부터 분사된 증착 물질을, 증착 입사각 조절판의 제2 개구부들 및 마스크의 제1 개구부들을 통해, 상기 기관 상에 증착하는 단계; 및
- [0020] 상기 증착 입사각 조절판을, 상기 기관을 향하는 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키는 단계;를 포함하는 유기발광 표시장치의 박막 증착방법을 제공한다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 증착 입사각 조절판의 이동에 따라, 상기 기관 상에 증착 물질이 증착되는 영역 중 적어도 일부가 달라질 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 증착 물질은 유기 발광층을 형성하는 유기물일 수 있다.
- [0023] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0024] 이러한 일반적인고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 실시예에 따른 증착 장치 및 이를 이용한 유기발광 표시장치의 박막 증착방법은, 증착원에서 분사된 증착 물질의 이동 방향을 가이드하는 증착 입사각 조절판의 위치를, 기관을 향하는 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시킴으로써, 증착 입사각 조절판을 통해 증착된 박막의 균일성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이며,
- 도 2는 도 1에 개시된 증착 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 도 2에 따른 증착 장치에서 증착이 진행되는 상태의 예를 개념적으로 도시한 것이다.
- 도 4a 및 도 4b는 도 3의 증착 장치에서 증착 입사각 조절판이 제1 방향 또는 제2 방향으로 이동되는 상태의 예를 개념적으로 도시한 것이다
- 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이며, 도 5b는 도 5a의 증착 장치를 상부에서 바라본 평면도이다.
- 도 6은 증착원의 노즐에서 분사된 증착 물질이 증착 입사각 조절판을 통과하여 기관에 증착된 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7 및 도 8은 도 6의 증착 장치에 따른 시뮬레이션 결과로서, 도 7의 (a) 내지 (c)는 증착 입사각 조절판이 고정된 비교예들에 따른 증착 장치에 따라 기관에 증착 물질이 형성된 증착 프로파일(profile)을 나타낸 것이며, 도 8은 증착 입사각 조절판이 이동된 실험예에 따른 증착 장치에 따라 기관에 증착 물질이 형성된 증착

프로파일(profile)을 나타낸 것이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(1)를 개략적으로 나타낸 사시도이며, 도 2는 도 1에 개시된 증착 장치(1)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(1)는, 진공 챔버(2), 증착원(10), 증착 입사각 조절판(20), 마스크(30) 및 기관(S)을 포함할 수 있다.
- [0036] 진공 챔버(2)는 내부 공간을 고진공 상태로 유지하는 것으로서, 증착 과정에 적절한 환경을 제공한다. 예를 들어, 진공 챔버(2)의 내부 공간은 약 $10E^{-7}$ Torr 이하의 압력으로 유지될 수 있다.
- [0037] 증착원(10)은 증착 물질이 채워진 도가니(11) 및 도가니(11)에서 기화된 증착 물질을 분사하는 복수의 노즐(12)들을 포함할 수 있다. 증착원(10)은 도가니(11) 내부의 증착 물질을 기화시키기 위한 히터(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 증착 물질은 유기 발광층을 형성하는 유기물일 수 있다. 그러나, 증착 물질은 이에 한정되지 않으며, 금속일 수도 있다.
- [0039] 복수의 노즐(12)들은 서로 이격 배치된다. 예를 들어, 복수의 노즐(12)들은 선형으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 복수의 노즐(12)들은, 기관(S)을 향하는 제1 방향(Z1)과 수직인 방향, 예를 들어 x방향을 따라 선형으로 배열될 수 있다.
- [0040] 증착원(10)은 복수의 노즐(12)들이 배열된 방향(x방향)과 교차하는 방향, 예를 들어 수직인 방향(y방향)으로 이동될 수 있다. 증착원(10)의 이동 방향(y방향)은 기관(S)을 향하는 제1 방향(Z1)과는 수직이다.
- [0041] 기관(S)은 증착원(10)의 상부에 이격되어 배치될 수 있다. 기관(S)은 복수의 노즐(12)들과 대향하도록 배치될 수 있다. 노즐(12)들에서 분사된 증착 물질은 기관(S)에 증착되어 박막(T)이 형성될 수 있다.
- [0042] 증착원(10)과 기관(S) 사이에는 마스크(30)가 배치된다. 마스크(30)는 기관(S)에 인접하도록 배치된다. 마스크(30)는 소정의 패턴을 가지는 제1 개구부(31)들을 포함한다. 제1 개구부(31)들의 패턴은, 기관(S)에 증착하고자 하는 박막(T)의 패턴에 대응될 수 있다. 그리하여, 마스크(30)의 제1 개구부(31)들을 통과한 증착 물질에 의해, 기관(S)에는 마스크(30)의 제1 개구부(31)들의 패턴에 대응되는 패턴을 가지는 박막(T)이 증착될 수 있다.

- [0043] 마스크(30)의 재질은, 금속일 수 있으나, 반드시 이에 한정되지는 아니한다.
- [0044] 마스크(30)와 증착원(10) 사이에는 적어도 하나의 증착 입사각 조절판(20)이 배치된다. 증착 입사각 조절판(20)은, 노즐(12)의 상부에 이격 배치된다. 증착 입사각 조절판(20)은 노즐(12)로부터 이격된 구조이기 때문에, 노즐(12)의 온도에 제한을 받지 않는다. 그리하여, 증착 입사각 조절판(20)의 재질 선택이 자유로울 수 있다.
- [0045] 증착 입사각 조절판(20)은 기관(S)에 대한 증착 입사각을 조절하기 위한 복수의 제2 개구부(21)들을 포함한다.
- [0046] 복수의 제2 개구부(21)들은, 기관(S)을 향하는 방향인 제1 방향(Z1)과 평행한 방향(z방향)으로 연장 형성될 수 있다. 이를 통해, 노즐(12)에서 분사된 증착 물질 중 기관(S)에 대한 증착 입사각이 상대적으로 큰 증착 물질은 그대로 통과시키되, 증착 입사각이 상대적으로 낮은 증착 물질은 반사시켜 증착 입사각을 변화시킬 수 있다.
- [0047] 또한, 복수의 제2 개구부(21)들은, 상기 증착원(10)의 이동 방향(y방향)과 평행한 방향으로 연장 형성될 수 있다. 이 외에도, 제2 개구부(21)들의 제1 방향(Z1)과 수직인 방향으로의 평면(xy평면) 형상은 다양하게 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도면상 도시되어 있지 않지만, 제2 개구부(21)들은 정사각형, 정육각형 등을 포함하는 다각형상이거나, 적어도 일부가 곡선을 포함하는 형상일 수 있다.
- [0048] 증착 입사각 조절판(20)은 기관(S)을 향하는 제1 방향(Z1)과 상기 제1 방향(Z1)과 반대 방향인 제2 방향(Z2)으로 이동 가능하다. 증착 입사각 조절판(20)이 제1 방향(Z1) 및 제2 방향(Z2)으로 이동 가능함에 따라, 증착 입사각 조절판(20)을 통과하여 기관(S)에 형성된 박막(T)의 균일성(uniformity)가 향상될 수 있다. 이에 대해서는, 후술하기로 한다.
- [0049] 도 3은 도 2에 따른 증착 장치(1)에서 증착이 진행되는 상태의 예를 개념적으로 도시한 것이다. 설명의 편의상, 복수의 노즐(12)들 중 하나의 노즐(12)에서 증착 물질이 분사된 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않으며, 복수의 노즐(12)에서 증착 물질이 분사될 수 있음은 물론이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 증착원(10)의 노즐(12)은 증착 물질을 분사한다. 노즐(12)은 소정의 분사 각도($\theta 1$)로 증착 물질을 분사한다.
- [0051] 노즐(12)에서 분사된 증착 물질은 증착 입사각 조절판(20)의 제2 개구부(21)들에 의해 이동이 가이드될 수 있다. 그에 따라, 노즐(12)에서 분사된 증착 물질 중 일부는 기관(S)에 대한 증착 입사각($\theta 2$)이 변할 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 노즐(12)에서 분사된 증착 물질 중 기관(S)에 대한 증착 입사각($\theta 2$)이 큰 증착 물질은 제2 개구부(21)를 그대로 통과하지만, 노즐(12)에서 분사된 증착 물질 중 기관(S)에 대한 증착 입사각($\theta 2$)이 작은 증착 물질은 제2 개구부(21)를 통과하는 과정에서 증착 입사각이 변하게 된다. 왜냐하면, 증착 물질의 증착 입사각($\theta 2$)이 작을 경우, 제2 개구부(21)를 형성하는 벽에 부딪힐 수 있기 때문이다.
- [0053] 증착 입사각 조절판(20)에 의해 증착 물질의 기관(S)에 대한 증착 입사각($\theta 2$)이 변함에 따라, 마스크(30)의 제1 개구부(31)에 대한 증착 물질의 최소 입사각($\theta 3$)이 소정 각도 이상으로 크게 구현될 수 있다. 예를 들어, 60도 이상으로 구현될 수 있다.
- [0054] 마스크(30)의 제1 개구부(31)에 입사된 증착 물질은, 제1 개구부(31)를 통과하여 기관(S)에서 제1 개구부(31)와 중첩된 영역에 증착된다. 그에 따라, 제1 개구부(31)에 대응하는 패턴을 가지는 박막(T)이 기관(S)에 형성된다. 제1 개구부(31)에 대한 증착 물질의 최소 입사각($\theta 3$)이 커짐에 따라, 기관(S)의 마스크(30)의 제2 개구부(21)에 중첩되지 않는 영역에 증착 물질이 증착되는 그림자 현상을 최소화할 수 있다.
- [0055] 다만, 상기와 같이 노즐(12)에서 분사된 증착 물질이 증착 입사각 조절판(20)의 제2 개구부(21)들을 통과하는 과정에서 증착 물질의 증착 입사각($\theta 2$)이 변함에 따라, 마스크(30)의 일부 영역에 증착 물질이 집중되고, 마스크(30)의 다른 일부 영역에는 증착 물질이 회박해질 수 있다. 그에 따라, 마스크(30)의 제2 개구부(21)를 통과하여 기관(S)에 증착된 박막(T)의 균일성이 저하될 수 있다.
- [0056] 본 실시예에서는, 증착 입사각 조절판(20)이 제1 방향(Z1) 및 제2 방향(Z2)으로 이동 가능한 구조를 가짐으로써, 위치가 고정된 증착 입사각 조절판(20)에 의해 나타날 수 있는 박막(T)의 균일성 저하를 방지할 수 있다.
- [0057] 도 4a 및 도 4b는 도 3의 증착 장치(1)에서 증착 입사각 조절판(20)이 제1 방향(Z1) 또는 제2 방향(Z2)으로 이동되는 상태의 예를 개념적으로 도시한 것이다.
- [0058] 도 4a를 참조하면, 증착 입사각 조절판(20)이 제1 방향(Z1)으로 이동되어 제1 위치에 위치된다. 그에 따라, 증

착 입사각 조절판(20)과 기관(S) 사이의 이격 거리는 G1에서 G11으로 감소하며, 증착 입사각 조절판(20)과 노즐(12) 사이의 이격 거리는 G2에서 G21으로 증가한다. 이 때, 증착 입사각 조절판(20)을 통과한 증착 물질은, 기관(S) 또는 마스크(30)의 a1지점, b1지점, c1지점, d1지점, e1지점, f1지점, g1지점에 집중적으로 도달할 수 있다.

[0059] 도 4b를 참조하면, 증착 입사각 조절판(20)이 제2 방향(Z2)으로 이동되어 제2 위치에 위치된다. 그에 따라, 증착 입사각 조절판(20)과 기관(S) 사이의 이격 거리는 G1에서 G12로 증가하며, 증착 입사각 조절판(20)과 노즐(12) 사이의 이격 거리는 G2에서 G22로 감소한다. 이 때, 증착 입사각 조절판(20)을 통과한 증착 물질은, 기관(S) 또는 마스크(30)의 a2지점, b2지점, c2지점, d2지점, e2지점, f2지점, g2지점에 집중적으로 도달할 수 있다. 이 때, a2지점, b2지점, c2지점, d2지점, e2지점, f2지점, g2지점 중 적어도 일부는, 상기 a1지점, b1지점, c1지점, d1지점, e1지점, f1지점, g1지점과 달라질 수 있다.

[0060] 상기와 같이, 증착 입사각 조절판(20)이 제1 방향(Z1) 및 제2 방향(Z2) 중 적어도 하나의 방향으로 이동됨에 따라, 노즐(12)에서 분사된 증착 물질이 증착 입사각 조절판(20)의 제2 개구부(21)를 통과하여 기관(S) 및 마스크(30)에 도달하는 위치가 달라질 수 있다. 그에 따라, 증착 입사각 조절판(20)을 고정함에 따라 나타날 수 있는 증착 물질이 일부에 집중되는 현상을 방지할 수 있다. 그 결과, 마스크(30)를 통과하여 기관(S)에 형성된 박막(T)의 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0061] 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치(1a)를 개략적으로 나타낸 사시도이며, 도 5b는 도 5a의 증착 장치(1a)를 상부에서 바라본 평면도이다. 도 5b에서는, 설명의 편의상 기관(S) 및 마스크(30)에 대한 도시를 생략한다.

[0062] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 증착 장치(1)는, 진공 챔버(2), 증착원(10), 증착 입사각 조절판(20a), 마스크(30) 및 기관(S)을 포함할 수 있다.

[0063] 진공 챔버(2), 증착원(10), 마스크(30), 및 기관(S)은 상술한 실시예와 동일하므로, 중복 설명은 생략하며, 차이점을 위주로 설명한다.

[0064] 증착원(10)은 복수의 노즐(12)들이 소정의 방향으로 배열된다. 증착원(10)은 복수의 노즐(12)들의 배열 방향과 교차하는 방향으로 이동할 수 있다. 예를 들어, 증착원(10)은 복수의 노즐(12)들의 배열 방향과 수직인 방향으로 이동할 수 있다.

[0065] 증착 입사각 조절판(20a)의 제2 개구부(21a)들은, 상기 증착원(10)의 이동 방향과 예각을 가지도록 연장 형성될 수 있다. 즉, 제2 개구부(21a)들의 연장 방향과 증착원(10)의 이동 방향이 이루는 각도($\theta 4$)가 예각일 수 있다. 증착원(10)이 이동함에 따라, 노즐(12)에 중첩되는 제2 개구부(21a)들의 형상이 달라지게 되며, 그리하여 기관(S)에 증착되는 증착 영역이 달라질 수 있다.

[0066] 이러한 증착 입사각 조절판(20a)이 제1 방향(Z1) 및 제2 방향(Z2) 중 적어도 하나의 방향으로 이동됨에 따라, 증착 물질이 일부에 집중되는 현상을 2차적으로 방지할 수 있다.

[0067] 다시 말하면, 증착 입사각 조절판(20a)의 제2 개구부(21a)들의 연장 방향을 변경함으로써 증착 입사각 조절판(20a)과 증착원(10)의 상대 이동에 의해 증착 물질의 집중 현상을 1차적으로 방지할 수 있으며, 증착 입사각 조절판(20a)과 기관(S)의 상대 이동에 의해 증착 물질의 집중 현상을 2차적으로 방지할 수 있다. 그 결과, 마스크(30)를 통과하여 기관(S)에 형성된 박막(T)의 균일성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0068] 제2 개구부(21a)들이 증착원(10)의 이동 방향과 예각, 예를 들어 45도 각도를 가지도록 연장된 증착 입사각 조절판(20a)에 의해 박막(T)의 균일성을 92%로 향상시킬 수 있으며, 이러한 증착 입사각 조절판(20a)의 제1, 제2 방향(Z1, Z2)으로의 이동에 의해 박막(T)의 균일성을 97.12%로 향상시킬 수 있다.

[0069] 도 6은 증착원(10)의 노즐(12)에서 분사된 증착 물질이 증착 입사각 조절판(20)을 통과하여 기관(S)에 증착된 상태를 설명하기 위한 도면이다. 도 7 및 도 8은 도 6의 증착 장치(1)에 따른 시뮬레이션 결과로서, 도 7의 (a) 내지 (c)는 증착 입사각 조절판(20)이 고정된 비교예들에 따른 증착 장치(1)에 따라 기관(S)에 증착 물질이 형성된 증착 프로파일(profile)을 나타낸 것이며, 도 8은 증착 입사각 조절판(20)이 이동된 실험예에 따른 증착 장치(1)에 따라 기관(S)에 증착 물질이 형성된 증착 프로파일(profile)을 나타낸 것이다.

- [0070] 도 6을 참조하면, 증착 장치(1)는, 도 7의 비교예 및 도 8의 실험예를 위한 시뮬레이션의 공통 조건으로, 기관(S)에 대향하는 증착원(10), 기관(S)과 증착원(10) 사이에 배치된 증착 입사각 조절판(20)을 포함한다. 증착 입사각 조절판(20)의 제2 개구부(21)들의 높이(H)는 50 mm, 넓이(W)는 50mm이며, 증착원(10)의 복수의 노즐(12)들 중 하나의 노즐(12)에서 증착 물질이 분사된다. 증착 물질에 대한 증착 입사각 조절판(20)의 영향을 명확히 하기 위하여, 증착 장치(1)에서 마스크(30)는 제외하였다.
- [0071] 상기와 같은 조건에서 증착 물질이 분사됨에 따라, 기관(S) 상에 소정의 증착 프로파일(P)이 나타난다.
- [0072] 도 7의 (a) 내지 (c)에서는, 증착 입사각 조절판(20)이 고정된 비교예들로서, 기관(S)과 증착 입사각 조절판(20) 사이의 이격 거리(G1)가 각각 50mm, 150 mm, 200 mm로 고정된 상태에서, 증착 입사각 조절판(20)을 통해 기관(S) 상에 증착 물질이 증착하였다.
- [0073] 도 7의 (a)를 참조하면, 기관(S)의 다른 영역보다 A11, B11, C11, A21, B21, C21 영역에서 증착 물질이 회박하게 증착된다. 그 결과, 기관(S) 상에 형성된 박막(T)의 균일도는 54.348 %로 나타났다.
- [0074] 도 7의 (b)를 참조하면, 기관(S)의 다른 영역보다 A12, B12, C12, A22, B22, C22 영역에서 증착 물질이 회박하게 증착된다. 그 결과, 박막(T)의 균일도는 52.795 %로 나타났다.
- [0075] 도 7의 (c)를 참조하면, 기관(S)의 다른 영역보다 A13, B13, A23, B23 영역에서 증착 물질이 회박하게 증착된다. 그 결과, 박막(T)의 균일도는 53.416 %로 나타났다.
- [0076] 이로부터, 증착 입사각 조절판(20)이 고정된 상태일 경우, 즉, 기관(S)과 증착 입사각 조절판(20) 사이의 이격 거리(G1)가 고정된 상태일 경우, 그 이격 거리(G1)가 달라지더라도, 박막(T)의 균일도는 상당히 낮은 수준, 예를 들어 55% 이하인 점을 알 수 있다.
- [0077] 도 8에서는, 기관(S)이 이동된 실험예로서, 기관(S)과 증착 입사각 조절판(20) 사이의 이격 거리(G1)가 50mm에서 200mm가 되도록 증착 입사각 조절판(20)을 이동시키면서, 증착 입사각 조절판(20)을 통해 기관(S) 상에 증착 물질이 증착하였다.
- [0078] 도 8을 참조하면, 도 7의 (a), (b), (c)에 비해 증착 물질이 회박하게 증착되는 영역이 현저하게 감소하였다. 이는 증착 입사각 조절판(20)의 이동에 따라, 증착 입사각 조절판(20)을 통해 기관(S)에 증착되는 영역이 달라지게 되며, 그로 인해 증착 물질이 골고루 증착되기 때문인 것으로 파악된다. 그 결과, 본 실험예에서는, 박막(T)의 균일도는 83.851%로 나타났다.
- [0079] 이하에서는, 도면을 참조하면서 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 박막(T) 증착방법을 설명한다.
- [0080] 도 3을 참조하면, 증착 물질을 분사하는 복수의 노즐(12)들을 포함하는 증착원(10)과 대향하도록 기관(S)을 배치한다.
- [0081] 다음으로, 노즐(12)들로부터 분사된 증착 물질을, 증착 입사각 조절판(20)의 제2 개구부(21)들 및 마스크(30)의 제1 개구부(31)들을 통해, 기관(S) 상에 증착한다.
- [0082] 기관(S) 상에 증착 물질을 증착하는 과정에서, 증착 입사각 조절판(20)을 도 4a와 같이 제1 방향(Z1)으로 이동시키거나, 도 4b와 같이 제2 방향(Z2)으로 이동시킨다. 이와 같이, 증착 입사각 조절판(20)을 제1 방향(Z1) 또는 제2 방향(Z2)으로 이동시킴에 따라, 기관(S) 상에 증착 물질이 증착되는 영역의 적어도 일부가 달라진다.
- [0083] 이러한 기관(S) 상에 증착되는 증착 물질은 유기 발광표시장치에서 유기 발광층을 형성하는 유기물일 수 있다.
- [0084] 상술한 실시예에서는 증착 입사각 조절판(20)이 기관(S) 상에 증착 물질을 증착하는 동안에 이동되는 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 증착 입사각 조절판(20)은 기관(S) 상에 증착 물질을 증착하기 전 또는 증착한 후에도 이동될 수 있다.
- [0085] 한편, 상술한 실시예들에서는, 증착 입사각 조절판(20, 20a)이 하나인 예를 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 증착 장치(1b)는 증착 입사각 조절판(20-1, 20-2)은 도 9와 같이 복수 개일 수 있다. 복수의 증착 입사각 조절판(20-1, 20-2)은 동일한 방향으로 이동할 수 있으나, 서로 다른 방향으로도 이동될 수 있다. 또한, 복수의 증착 입사각 조절판(20-1, 20-2)의 제2 개구부들(21-1, 21-2)은 형상 및 크기가 동일할 수 있으나, 이들 중 적어도 하나가 다를 수도 있다.

[0086]

한편, 이와 같이 본 발명은 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.

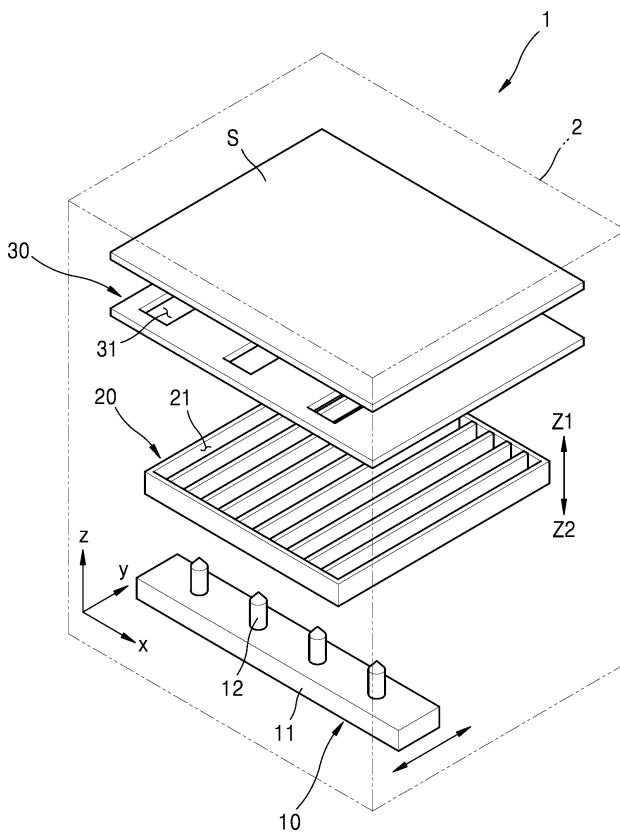
부호의 설명

[0087]

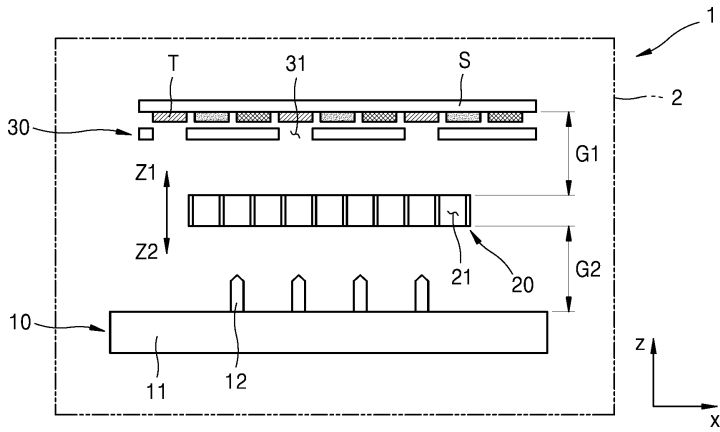
1 : 증착 장치 2 : 진공 챔버
10 : 증착원 11 : 도가니
12 : 노즐 20 : 증착 입사각 조절판
21 : 제2 개구부 30 : 마스크
31 : 제1 개구부
S : 기판

도면

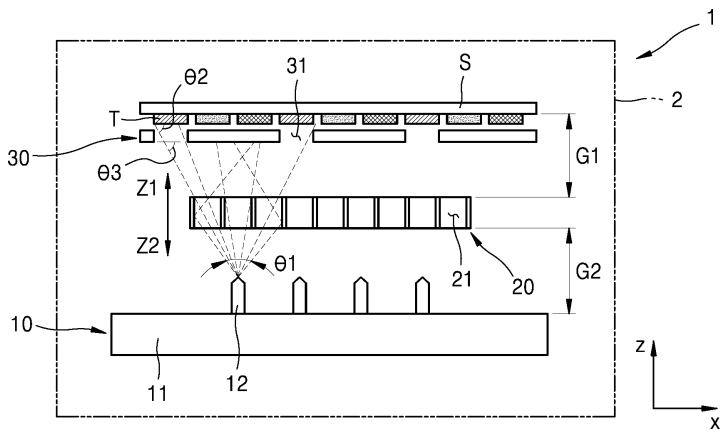
도면1



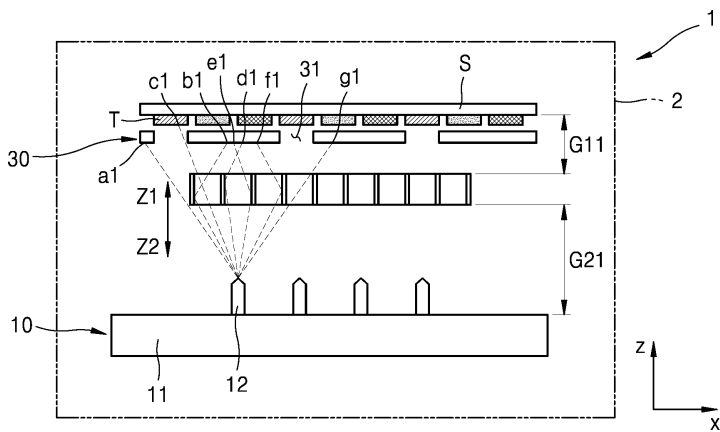
도면2



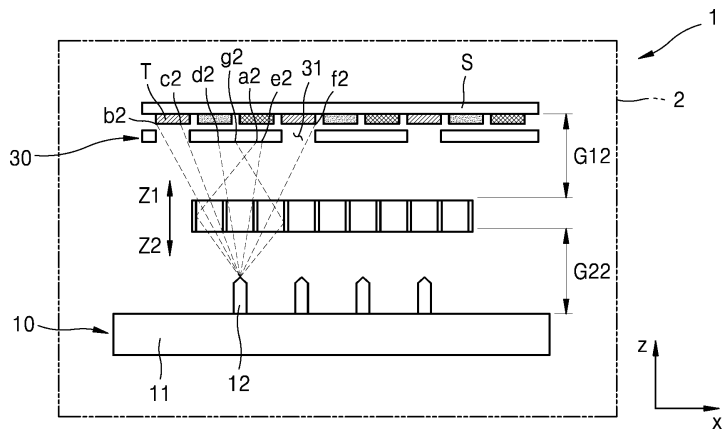
도면3



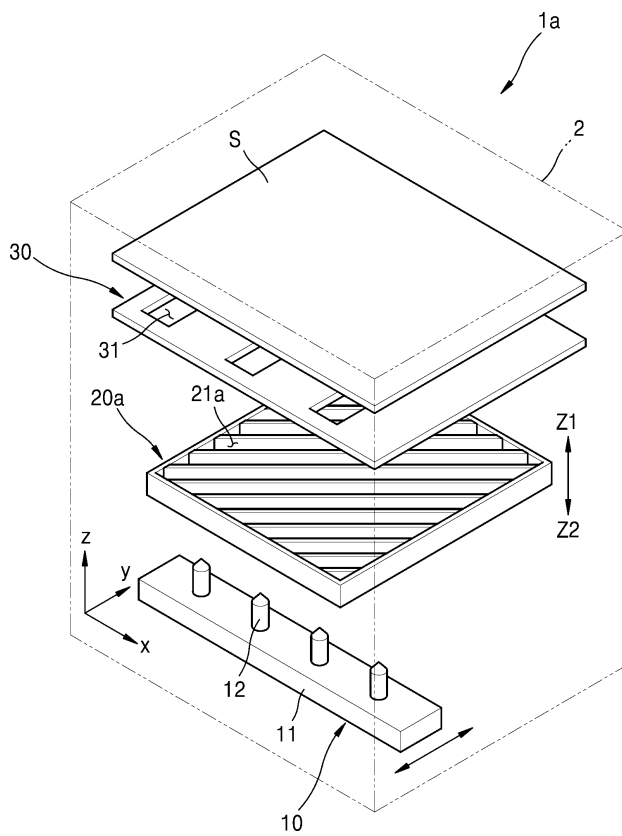
도면4a



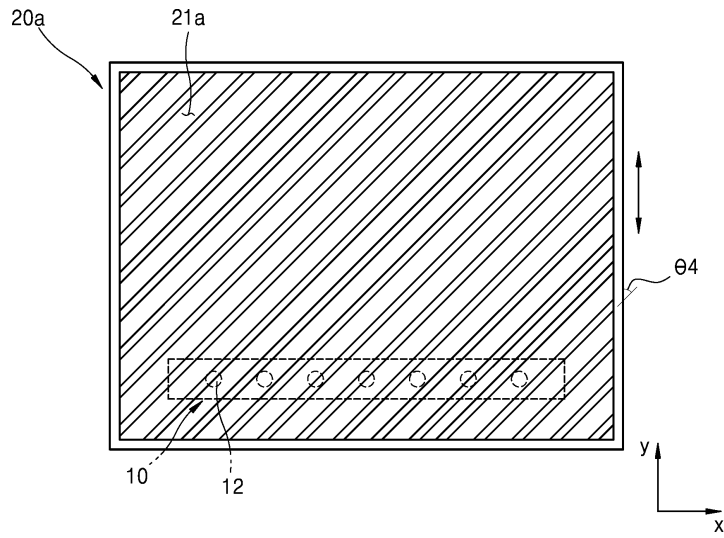
도면4b



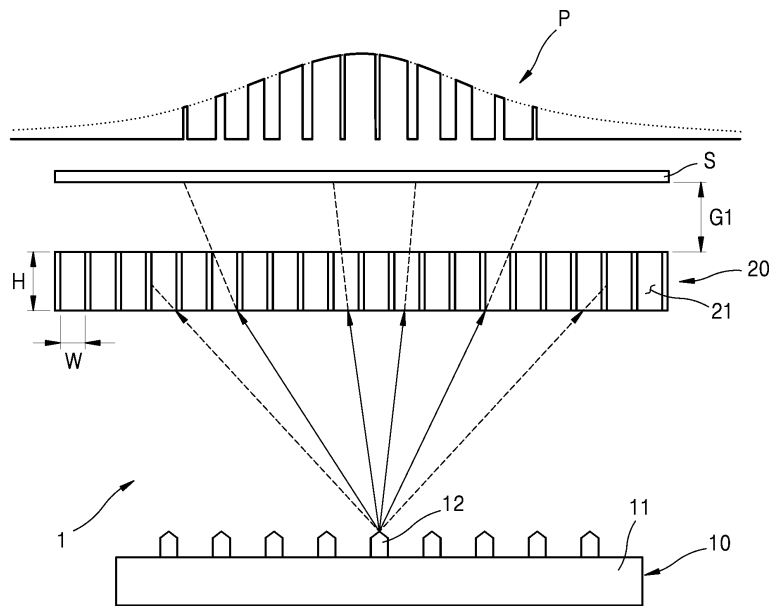
도면5a



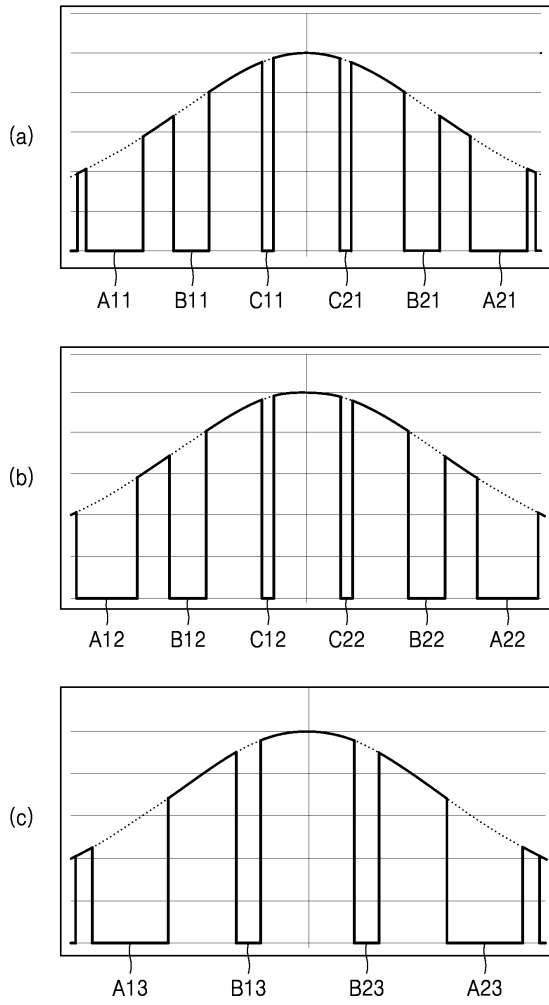
도면5b



도면6



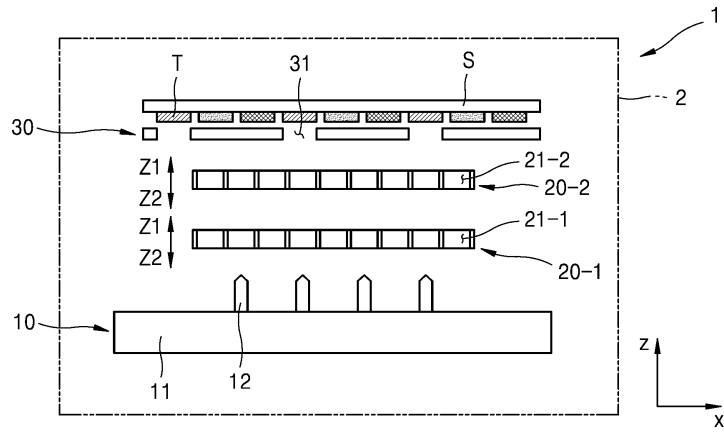
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：使用其的有机发光显示装置的沉积设备和薄膜沉积方法		
公开(公告)号	KR1020160030004A	公开(公告)日	2016-03-16
申请号	KR1020140119381	申请日	2014-09-05
[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 JAE SIK 김재식 BANG HYUN SUNG 방현성 LEE DUCK JUNG 이덕중 IM SUNG SOON 임성순 CHO YOUNG SUK 조영석 HWANG KYU HWAN 황규환		
发明人	김재식 방현성 이덕중 임성순 조영석 황규환		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/203 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0011 B05B12/16 C23C14/042 C23C14/24 H01L51/0012 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，沉积设备可包括：沉积源；一张面具；至少一个沉积入射角控制板包括多个第二开口，以控制由多个喷嘴喷射的沉积材料的入射角。沉积入射角控制面板能够在第一方向和与第一方向相反的第二方向上移动。本发明的实施例提供一种能够改善沉积在基板上的薄膜的均匀性的沉积设备。COPYRIGHT KIPO 2016

