



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월21일  
(11) 등록번호 10-1023815  
(24) 등록일자 2011년03월14일

(51) Int. Cl.

H01L 21/203 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0074437  
(22) 출원일자 2009년08월12일  
심사청구일자 2009년08월12일  
(65) 공개번호 10-2011-0016769  
(43) 공개일자 2011년02월18일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP60219790 A

(73) 특허권자

주식회사 엔셀텍

서울특별시 금천구 가산동 550-1 아이티캐슬 1동 914호 ~ 915호

(72) 발명자

노계상

서울 용산구 용산동5가 24-1 파크타워 105-304

홍원의

서울 금천구 가산동 494-4 디지털드림 1228호

(74) 대리인

박진석, 특허법인 신지, 유경열, 문호지

심사관 : 이석주

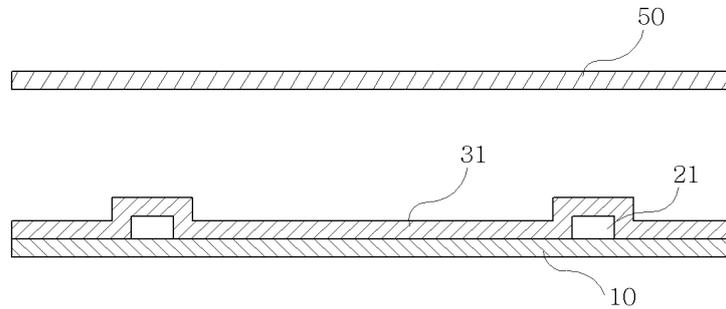
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 대량생산 시스템의 줄 가열을 이용한 증착 장치 및 방법

(57) 요약

장비의 공간 사용능력과 공정의 처리속도를 개선시킬 수 있는 대량생산 시스템의 줄 가열을 이용한 증착 장치 및 방법이 개시된다. 소스기관의 일면에 증착하려는 패턴으로 형성된 도전층 및 도전층을 덮도록 형성된 증착 대상 물층이 구비된다. 또한, 타겟기관은 소스기관과 대향되게 배치되며, 이송부는 소스기관 및 타겟기관을 챔버로 로딩 및 언로딩시킨다. 또한, 전원공급부는 도전층에 전원을 인가하여 도전층을 발열시킨다. 따라서, 연속적인 증착이 가능하여 단시간내에 대량의 증착 공정을 수행하는 것이 가능하며, 기관의 하중에 의한 처짐 등의 변형이 발생되지 않기 때문에 대면적 기관의 증착에 효과적으로 적용될 수 있다.

대표도 - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

챔버;

증착하려는 패턴으로 형성된 도전층 및 상기 도전층을 덮도록 형성된 증착 대상물층이 일면에 구비된 소스기판;

상기 소스기판과 대향되게 배치되는 타겟기판;

상기 소스기판 및 상기 타겟기판을 상기 챔버로 로딩 및 언로딩 시키는 이송부; 및

상기 도전층에 전원을 인가하여 상기 도전층을 발열시키는 전원공급부;를 포함하는 줄 가열을 이용한 증착 장치.

**청구항 2**

챔버;

도전층과, 증착하려는 패턴으로 상기 도전층을 향해 요입부를 갖는 격벽층과, 증착 대상물층을 일면에 순서대로 구비하는 소스기판;

상기 소스기판과 대향되게 배치되는 타겟기판;

상기 소스기판 및 상기 타겟기판을 상기 챔버로 로딩 및 언로딩 시키는 이송부; 및

상기 도전층에 전원을 인가하여 상기 도전층을 발열시키는 전원공급부;를 포함하는 줄 가열을 이용한 증착 장치.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 이송부는:

상기 전원공급부에 연결되며, 상기 도전층에 전기적으로 접속하는 소켓부;를 구비하는 줄 가열을 이용한 증착 장치.

**청구항 4**

증착하려는 패턴으로 형성된 도전층 및 상기 도전층을 덮도록 형성된 증착 대상물층이 일면에 구비된 소스기판을 준비하는 단계;

상기 소스기판과 대향되게 타겟기판을 준비하는 단계;

상기 소스기판 및 상기 타겟기판을 챔버 내로 로딩하는 단계;

상기 도전층을 발열시키는 단계;

상기 도전층의 발열에 의해, 상기 타겟기판과 대향되는 도전층의 일면에 위치된 증착 대상물층을 증기화하여 타겟기판에 증착하는 단계; 및

상기 소스기판 및 상기 타겟기판을 상기 챔버로부터 언로딩하는 단계;를 포함하는 줄 가열을 이용한 증착 방법.

**청구항 5**

도전층과, 증착하려는 패턴으로 상기 도전층을 향해 요입부를 갖는 격벽층과, 증착 대상물층을 일면에 순서대로 구비하는 소스기판을 준비하는 단계;

상기 소스기판과 대향되게 타겟기판을 준비하는 단계;

상기 소스기판 및 상기 타겟기판을 챔버 내로 로딩하는 단계;

상기 도전층을 발열시키는 단계;

상기 도전층의 발열에 의해, 상기 요입부에 위치된 증착 대상물층을 증기화하여 상기 타겟기판에 증착하는

단계; 및

상기 소스기관 및 상기 타겟기관을 상기 챔버로부터 언로딩하는 단계;를 포함하는 줄 가열을 이용한 증착 방법.

**청구항 6**

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 로딩 단계에서,

상기 소스기관 및 상기 타겟기관은 수평으로 놓여진 상태로 나란히 이송되는 줄 가열을 이용한 증착 방법.

**청구항 7**

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 로딩 단계에서,

상기 소스기관 및 상기 타겟기관은 수직으로 세워진 상태로 나란히 이송되는 줄 가열을 이용한 증착 방법.

**청구항 8**

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 로딩 단계는:

상기 도전층에 전기적으로 접속되도록 상기 소스기관을 소켓부로 지지하는 단계;를 포함하는 줄 가열을 이용한 증착 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 이 기술은 증착 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 장비의 공간 사용능력과 공정의 처리속도를 개선시킬 수 있는 대량생산 시스템의 줄 가열을 이용한 증착 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 증착 공정은 반도체 소자의 제조 공정 및 평판 디스플레이의 제조 공정 등에서 수행된다.

[0003] 즉, 반도체 소자의 제조는 기관에 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 등과 같은 금속을 증착하는 공정을 포함한다. 또한, 평판 디스플레이의 제조는 기관에 유기물 또는 무기물을 증착하는 공정을 포함한다. 무기물 사용소자는 플라즈마 표시장치(PDP : Plasma Display Panel), 전계방출 표시장치(FED : Field Emission Display) 등이 있으며, 유기물 사용소자는 액정 표시장치(LCD : Liquid Crystal Display), 유기전계발광 표시장치(OELD : Organic Electro Luminescence Display) 등이 있다.

[0004] 증착 방법은 크게 화학기상증착(CVD : Chemical Vapor Deposition)과 물리기상증착(PVD : Physical Vapor Deposition) 등으로 분류된다. 화학기상증착은 소스 가스의 화학적 반응을 이용한다. 또한, 물리기상증착은 물리적 기구를 이용하는 것으로, 진공 열 증착(Evaporation), 이온 플레이팅(Ion-plation) 및, 스퍼터링(Sputtering) 등을 포함한다. 이러한 증착 방법은 증착 대상물의 종류 및 공정의 조건에 따라 선택적으로 사용될 수 있으며, 각 방법은 각기 다른 증착 장치를 필요로 한다.

[0005] 도 1은 종래의 증착 장치의 개략적인 구성을 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 증착 장치(100)는 진공이 형성된 챔버(110)와, 챔버(110)의 하부에 배치되어 증착 대상물(121)을 수용하는 도가니(120)와, 도가니(120)의 가열에 의해 증기화된 증착 대상물(121)이 표면에 달라붙는 기관(130) 및, 기관(130)과 도가니(120) 사이에 배치되어 기관(130)의 증착될 부위를 노출시키는 새도우마스크(140)를 포함한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0006] 하지만, 종래의 증착 장치는 구성이 복잡한 단점이 있었다.
- [0007] 또한, 종래의 증착 방법은 챔버 내에서 도가니를 가열하고 증착하는 과정을 반복함에 따라, 연속적인 증착을 수행할 수 없는 단점이 있었다.
- [0008] 또한, 종래의 증착 장치 및 방법에서, 기관이 대형화될 경우 기관이 하중에 의해 처지는 단점이 있었다.
- [0009] 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 장비의 공간 사용능력과 공정의 처리속도를 개선시키고 대면적 기관에도 효과적으로 증착을 수행할 수 있는 줄 가열을 이용한 증착 장치 및 방법을 제공한다.

**과제 해결수단**

- [0010] 줄 가열을 이용한 증착 장치는 챔버와, 증착하려는 패턴으로 형성된 도전층 및 도전층을 덮도록 형성된 증착 대상물층이 일면에 구비된 소스기관과, 소스기관과 대향되게 배치되는 타겟기관과, 소스기관 및 타겟기관을 챔버로 로딩 및 언로딩 시키는 이송부와, 도전층에 전원을 인가하여 도전층을 발열시키는 전원공급부를 포함한다.
- [0011] 또한, 다른 양상에 따른 줄 가열을 이용한 증착 장치는 챔버와, 도전층과 증착하려는 패턴으로 도전층을 향해 요입부를 갖는 격벽층 및 증착 대상물층을 일면에 순서대로 구비하는 소스기관과, 소스기관과 대향되게 배치되는 타겟기관과, 소스기관 및 타겟기관을 챔버로 로딩 및 언로딩 시키는 이송부와, 도전층에 전원을 인가하여 도전층을 발열시키는 전원공급부를 포함한다.
- [0012] 이 경우, 이송부는, 전원공급부에 연결되며 도전층에 전기적으로 접속하는 소켓부를 구비할 수 있다.
- [0013] 한편, 줄 가열을 이용한 증착 방법은, 증착하려는 패턴으로 형성된 도전층 및 도전층을 덮도록 형성된 증착 대상물층이 일면에 구비된 소스기관을 준비하는 단계와, 소스기관과 대향되게 타겟기관을 준비하는 단계와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버 내로 로딩하는 단계와, 도전층을 발열시키는 단계와, 도전층의 발열에 의해, 타겟기관과 대향되는 도전층의 일면에 위치된 증착 대상물층을 증기화하여 타겟기관에 증착하는 단계와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버로부터 언로딩하는 단계를 포함한다.
- [0014] 또한, 다른 양상에 따른 줄 가열을 이용한 증착 방법은, 도전층과 증착하려는 패턴으로 도전층을 향해 요입부를 갖는 격벽층과 증착 대상물층을 일면에 순서대로 구비하는 소스기관을 준비하는 단계와, 소스기관과 대향되게 타겟기관을 준비하는 단계와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버 내로 로딩하는 단계와, 도전층을 발열시키는 단계와, 도전층의 발열에 의해 요입부에 위치된 증착 대상물층을 증기화하여 타겟기관에 증착하는 단계와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버로부터 언로딩하는 단계를 포함한다.
- [0015] 이 경우, 로딩 단계에서 소스기관 및 타겟기관은 수평으로 놓여진 상태로 나란히 이송될 수 있다.
- [0016] 또한, 로딩 단계에서 소스기관 및 타겟기관은 수직으로 세워진 상태로 나란히 이송될 수 있다.
- [0017] 또한, 로딩 단계는 도전층에 전기적으로 접속되도록 소스기관을 소켓부로 지지하는 단계를 포함할 수 있다.

**효과**

- [0018] 따라서, 증착 장치의 구성이 매우 간단해지며, 공간성이 우수하여 작은 공간에서도 효율적으로 증착 장치를 설치할 수 있다.
- [0019] 또한, 연속적인 증착이 가능하여 단시간내에 대량의 증착 공정을 수행하는 것이 가능하며, 이에 따라 대량 생산에 적합하다.
- [0020] 또한, 기관의 하중에 의한 처짐 등의 변형이 발생되지 않기 때문에 대면적 기관의 증착에 효과적으로 적용될 수 있으며, 챔버 내에 개입될 수 있는 파티클이 기관에 부착되지 않아 불량을 줄일 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0021] 이하 첨부된 도면에 따라서 줄 가열을 이용한 증착 장치의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 2는 일 실시 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 장치의 개략적인 구성을 도시한 것이고, 도 3은 도 2에 도시된 "A"의 확대도이다.

- [0023] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 증착 장치(1)는 챔버(40)와, 소스기관(10)과, 타겟기관(50)과, 이송부(80) 및 전원공급부(미도시)를 포함한다.
- [0024] 챔버(40)는 내부에 진공이 형성된다.
- [0025] 소스기관(10)은 절연성 소재로 이루어지는 것으로, 일면에 도전층(21) 및 증착 대상물층(31)을 구비한다.
- [0026] 도전층(21)은 증착하려는 패턴으로 소스기관(10)의 일면에 형성된다. 도전층(21)은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 텅스텐(W) 등으로 이루어지는 것이 바람직하다. 도전층(21)은 전원을 인가받아 저항열에 의해 고온으로 가열된다. 또한, 증착 대상물층(31)은 도전층(21)을 덮도록 소스기관(10)의 일면 전체에 형성될 수 있다. 증착 대상물층(31)은 증착의 원료가 되는 것으로, 유기물, 무기물, 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0027] 타겟기관(50)은 소스기관(10)과 대향되게 배치된다. 즉, 타겟기관(50)은 소스기관(10)에 형성된 증착 대상물층(31)과 마주보게 배치된다. 이 경우, 타겟기관(50)은 소스기관(10)과 수십 $\mu$ m 이하로 근접 배치되는 것이 바람직하다.
- [0028] 이송부(80)는 소스기관(10) 및 타겟기관(50)을 챔버(40)로 로딩시키고 언로딩시킨다. 이송부(80)는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 즉, 이송부(80)는 리니어 모터, 안내레일, 이송 로봇, 컨베이어 벨트, 이송 롤러, 진공척, 에어 이송 등의 구성으로 이루어질 수 있다.
- [0029] 전원공급부는 도전층(21)에 연결되어 전원을 인가한다. 전원공급부에 의해 전원을 인가받은 도전층(21)은 순간적으로 발열되어 고온이 된다.
- [0030] 도 4a, 4b들은 도 3의 실시 예에 따른 증착 과정을 도시한 것이다.
- [0031] 도 4a에 도시된 바와 같이, 타겟기관(50)은 소스기관(10)과 마주보게 배치된다. 도면에 따르면, 타겟기관(50)이 소스기관(10)의 상부에 배치되어 있으나, 두 기관(10)(50)들은 상하 위치가 서로 바뀔 수 있다. 도전층(21)에 전원을 인가하면, 도전층(21)은 저항열에 의해 고온으로 가열된다. 따라서, 도전층(21)의 직상면에 위치한 증착 대상물층(31')은 도전층(21)의 가열에 의해 증기화된다.
- [0032] 도 4b에 도시된 바와 같이, 증기화된 증착 대상물층(31')은 챔버(40) 내의 진공 분위기에서 확산된다. 확산된 증착 대상물층(31')은 소스기관(10)의 상부에 매우 인접하게 배치된 타겟기관(50)의 하면에 증착된다. 진공 상태에서 증기화된 증착 대상물층(31')은 직진성을 가지며 확산되기 때문에, 타겟기관(50)에 도전층(21)의 패턴대로 증착 대상물층(31')이 증착된다. 따라서, 타겟기관(50)에 증착하려는 패턴으로 증착 대상을 형성할 수 있다.
- [0033] 따라서, 줄 가열을 이용한 증착 장치(1)는 매우 간단한 구성으로 이루어질 수 있다. 또한, 증착 대상물층(31)은 다양한 코팅 방법 또는 증착 방법을 이용하여 용이하게 소스기관(10)에 도포 또는 증착 될 있다. 이 경우, 소스기관(10)에 증착 대상물층(31)을 균일한 두께로 형성하는 것이 가능하다. 따라서, 타겟기관(50)에 증착되는 증착 대상물층(31)의 두께는 균일해진다.
- [0034] 특히, 소스기관(10) 및 타겟기관(50)은 이송부(80)에 의해 챔버(40)내로 나란히 이송되며, 챔버(40)에서 증착 공정을 마친 소스기관(10) 및 타겟기관(50)은 챔버(40) 밖으로 이송되어 배출된다. 이와 같이 하나의 증착 사이클을 마치면, 또 다른 소스기관 및 타겟기관이 챔버(40)내로 로딩, 증착, 언로딩된다. 따라서, 줄 가열을 이용한 증착 장치(1)는 단시간내에 많은 증착 공정을 수행할 수 있어, 대량 생산 시스템에 효과적으로 적용될 수 있다.
- [0035] 또한, 도 5는 일 실시 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 방법의 흐름도이다.
- [0036] 도 5에 도시된 바와 같이, 줄 가열을 이용한 증착 방법은 도전층 및 증착 대상물층이 형성된 소스기관을 준비하는 단계(S100)와, 타겟기관을 준비하는 단계(200)와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버 내로 로딩하는 단계(S300)와, 도전층을 발열시키는 단계(S400)와, 증착 대상물층을 증기화하여 타겟기관에 증착하는 단계(S500)와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버로부터 언로딩하는 단계(S600)를 포함한다.
- [0037] 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하면, (S100)단계에서 도전층(21) 및 증착 대상물층(31)이 일면에 형성된 소스기관(10)을 준비한다. 도전층(21)은 소스기관(10)의 일면에 증착하려는 패턴으로 형성되며, 증착 대상물층(31)은 도전층(21)을 완전히 덮도록 소스기관(10)의 일면에 형성된다. 도전층(21) 및 증착 대상물층(31)은 증착, 도포, 코팅 등의 다양한 방법으로 형성될 수 있다.

- [0038] (S200)단계에서 소스기관(10)과 대향되게 타겟기관(50)을 준비한다.
- [0039] (S300)단계는 (S100)단계에서 준비된 소스기관(10) 및 (S200)단계에서 준비된 타겟기관(50)을 진공이 형성된 챔버(40) 내로 로딩하는 단계이다.
- [0040] (S400)단계에서 도전층(21)에 전원을 인가하여, 도전층(21)을 발열시킨다. 전원의 공급은 전원공급부에 의해 이루어질 수 있다. 전원이 인가된 도전층(21)은 단시간 내에 고온으로 가열된다. 예를 들어, 수 $\mu$ s 내지 수백 $\mu$ s의 시간동안 수십kw/cm<sup>2</sup>의 전력을 도전층(21)에 공급하면, 도전층(21)은 1000℃이상으로 순간 발열될 수 있다.
- [0041] (S500)단계에서 증착 대상물층(31)을 타겟기관(50)에 증착한다. 즉, 도전층(21)이 발열하면, 도전층(21)의 일면 즉, 타겟기관(50)과 마주보는 도전층(21)의 일면에 위치한 증착 대상물층(31)은 증기화된다. 이후에, 증기화된 증착 대상물층(31)은 진공인 챔버(40) 내에서 확산되어 타겟기관(50)의 하면에 증착된다.
- [0042] (S600)단계에서 증착 공정이 완료된 소스기관(10) 및 타겟기관(50)을 챔버(40)로부터 언로딩시킨다.
- [0043] 이와 같은 (S100)단계 내지 (S600)단계로 구성되는 일련의 증착 사이클이 완료되면, 다시 (S100)단계로 돌아가 증착 공정을 반복할 수 있다.
- [0044] 한편, 도 6은 다른 실시 예에 따른 소스기관 및 타겟기관을 확대한 단면도이다.
- [0045] 다른 실시 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 장치는 도 2에 도시된 증착 장치와 구성 요소가 같고 소스기관의 구성만이 다르므로, 도 2 및 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0046] 도 2 및 도 6에 도시된 바와 같이, 증착 장치(1)는 챔버(40)와, 소스기관(10)과, 타겟기관(50)과, 이송부(80) 및 전원공급부(미도시)를 포함한다. 챔버(40), 타겟기관(50), 이송부(80) 및 전원공급부는 전술한 실시 예의 구성과 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0047] 소스기관(10)은 절연성 소재로 이루어지는 것으로, 일면에 도전층(21)과, 격벽층(71) 및 증착 대상물층(31)을 순서대로 구비한다.
- [0048] 도전층(21)은 소스기관(10)의 상면에 박막의 형태로 형성되며, 소스기관(10)의 상면 전체를 덮도록 형성될 수 있다. 도전층(21)은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 텅스텐(W) 등으로 이루어지는 것이 바람직하다. 도전층(21)은 전원을 인가받아 저항열에 의해 가열된다.
- [0049] 격벽층(71)은 요입부(711)를 갖는다. 요입부(711)는 도전층(21)을 향해 요입되어, 격벽층(71)의 상면은 요철의 형상을 갖는다. 즉, 요입부(711)는 격벽층(71)의 상면으로부터 하부를 향해 요입되며, 이에 따라 요입부(711)는 격벽층(71)의 비요입부(712)보다 도전층(21)에 더 가깝게 위치된다. 또한, 요입부(711)는 증착하려는 패턴으로 이루어진다. 요입부(711)는 도시된 바와 같이 홈의 형상일 수 있고, 도시되지는 않았으나 격벽층(71)의 양면을 관통하는 홀의 형상일 수 있다.
- [0050] 이 경우, 격벽층(71)은 절연성 소재로 이루어지며, 유리 또는 세라믹 소재로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 격벽층(71)은 도전층(21)의 상면에 접촉되게 박막의 형태로 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 격벽층(71)은 도전층(21)의 상면에 증착하려는 패턴으로 유리 또는 세라믹 소재를 도포한 후 소결시켜 형성될 수 있다. 또한, 격벽층(71)은 유리 또는 세라믹 소재의 판부재에 증착하려는 패턴으로 요입부(711)를 형성한 후 도전층(21)의 상면에 부착하는 방식으로 형성되는 것도 가능하다.
- [0051] 증착 대상물층(31)은 격벽층(71)의 일면에 형성된다. 이 경우, 증착 대상물층(31)은 격벽층(71)의 상면 전체에 형성될 수 있다. 즉, 증착 대상물층(31)은 격벽층(71)의 요입부(711) 및 비요입부(712) 전체에 형성될 수 있다. 증착 대상물층(31)은 증착의 원료가 되는 것으로, 유기물, 무기물, 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0052] 도 7은 도 6의 실시 예에 따른 증착 과정을 도시한 것이다.
- [0053] 도 6 및 도 7을 참조하면, 타겟기관(50)은 소스기관(10)과 마주보게 배치된다. 도전층(21)에 전원이 인가되면, 도전층(21)은 저항열에 의해 고온으로 가열된다. 따라서, 도전층(21)의 상부에 위치한 격벽층(71)은 가열된다. 이 경우, 격벽층(71)의 요입부(711)는 비요입부(712)에 비해 도전층(21)에 가까우므로, 요입부(711)는 비요입부(712)보다 온도가 높다.
- [0054] 결국, 요입부(711)에 위치한 증착 대상물층(31')은 고온에 의해 증기화된다. 증기화된 증착 대상물층(31')은 챔

버(40) 내의 진공 분위기에서 확산된다. 확산된 증착 대상물층(31')은 소스기관(10)의 상부에 매우 인접하게 배치된 타겟기관(50)의 하면에 증착된다. 진공 상태에서 증기화된 증착 대상물층(31')은 직진성을 가지며 확산되기 때문에, 타겟기관(50)에 요입부(711)의 패턴대로 증착 대상물층(31')이 증착된다. 따라서, 타겟기관(50)에 증착하려는 패턴으로 증착 대상물을 형성할 수 있다.

- [0055] 따라서, 증착 시 요입부(711) 내에 위치한 증착 대상물층(31')은 요입부(711)의 내벽에 의해 상부로 안내되어 직진성이 보장된 상태로 확산될 수 있다. 따라서, 더욱 정밀한 패턴의 증착을 수행할 수 있다.
- [0056] 또한, 도 8은 다른 실시 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 방법의 흐름도이다.
- [0057] 도 8에 도시된 바와 같이, 줄 가열을 이용한 증착 방법은 도전층, 격벽층 및 증착 대상물층이 형성된 소스기관을 준비하는 단계(S100)와, 타겟기관을 준비하는 단계(200)와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버 내로 로딩하는 단계(S300)와, 도전층을 발열시키는 단계(S400)와, 증착 대상물층을 증기화하여 타겟기관에 증착하는 단계(S500)와, 소스기관 및 타겟기관을 챔버로부터 언로딩하는 단계(S600)를 포함한다.
- [0058] 도 2 및 도 6을 참조하여 설명하면, (S100)단계에서 도전층(21), 격벽층(71) 및 증착 대상물층(31)이 일면에 형성된 소스기관(10)을 준비한다. 도전층(21)은 소스기관(10)의 일면에 형성된다. 격벽층(71)은 도전층(21)에 형성되며, 증착하려는 패턴으로 요입부(711)를 갖는다. 증착 대상물층(31)은 격벽층(71)의 요입부(711) 및 비요입부(712) 전체에 걸쳐 형성된다. 도전층(21), 격벽층(71) 및 증착 대상물층(31)은 증착, 도포, 코팅 등의 다양한 방법으로 형성될 수 있다.
- [0059] (S200)단계에서 소스기관(10)과 대향되게 타겟기관(50)을 준비한다.
- [0060] (S300)단계는 (S100)단계에서 준비된 소스기관(10) 및 (S200)단계에서 준비된 타겟기관(50)을 진공이 형성된 챔버(40) 내로 로딩하는 단계이다.
- [0061] (S400)단계에서 도전층(21)에 전원을 인가하여, 도전층(21)을 발열시킨다. 전원의 공급은 전원공급부에 의해 이루어질 수 있다. 전원이 인가된 도전층(21)은 단시간 내에 고온으로 가열된다. 예를 들어, 수 $\mu$ s 내지 수백 $\mu$ s의 시간동안 수십kw/cm<sup>2</sup>의 전력을 도전층(21)에 공급하면, 도전층(21)은 1000 $^{\circ}$ C 이상으로 순간 발열될 수 있다. 다른 예로는, 전력 공급 시간을 수백ns 내지 수ms의 범위로 설정할 수 있으며, 도전층(21)의 도달 온도를 400 $^{\circ}$ C 내지 800 $^{\circ}$ C의 범위로 설정하는 것도 가능하다.
- [0062] (S500)단계에서 증착 대상물층(31)을 타겟기관(50)에 증착한다. 즉, 도전층(21)이 고온으로 발열하면, 도전층(21)의 가깝게 위치한 격벽층(71)의 요입부(711)는 순간적으로 고온이 된다. 따라서, 요입부(711) 내에 위치한 증착 대상물층(31')은 증기화된다. 이후에, 증기화된 증착 대상물층(31')은 진공인 챔버(40) 내에서 확산되어 타겟기관(50)의 하면에 증착된다.
- [0063] (S600)단계에서 증착 공정이 완료된 소스기관(10) 및 타겟기관(50)을 챔버(40)로부터 언로딩시킨다.
- [0064] 이와 같은 (S100)단계 내지 (S600)단계로 구성되는 일련의 증착 사이클이 완료되면, 다시 (S100)단계로 돌아가 증착 공정을 반복할 수 있다.
- [0065] 한편, 도 9는 도 2의 변형 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 장치의 개략적인 구성을 도시한 것이다.
- [0066] 도 9에 도시된 바와 같이, 증착 장치(1)에 포함되는 이송부(80)는 소켓부(801)를 구비할 수 있다. 소켓부(801)는 전원공급부에 연결되어 소스기관(10)의 도전층에 전기적으로 접속하는 단자의 기능을 한다.
- [0067] 또한, 도 5 및 도 8에 도시된 실시 예들에 따른 줄 가열을 이용한 증착 방법에서, 로딩 단계는 도전층에 전기적으로 접속되도록 소스기관을 소켓부로 지지하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0068] 즉, 소켓부(801)는 소스기관(10)의 적어도 일측을 지지한 상태로 도전층에 전기적으로 접속 가능하게 되어 있으며, 이송부(80)에 의해 소스기관(10)을 이송시킨다. 이 경우, 타겟기관(50)은 소켓부(801)에 함께 지지되어 이송될 수 있으며, 별도의 그립수단에 의해 이송될 수 있다. 한편, 도 9에 도시된 소켓부(801)는 도 2의 실시 예에서도 동일하게 구성될 수 있다.
- [0069] 한편, 도 9에 도시된 것처럼, 챔버(40)는 버티컬(vertical) 타입으로 형성될 수 있다. 즉, 소스기관(10) 및 타겟기관(50)은 수직으로 세워진 상태로 챔버(40) 내에 배치될 수 있다.
- [0070] 정리하면, 도 2의 실시 예와 같이, 소스기관(10) 및 타겟기관(50)은 수평으로 놓여진 상태로 나란히 이송될 수

있다. 또한, 도 9의 실시 예와 같이, 소스기관(10) 및 타겟기관(50)은 수직으로 세워진 상태로 나란히 이송될 수 있다.

[0071] 소스기관(10) 및 타겟기관(50)이 수평으로 놓여진 상태로 나란히 이송되는 경우에는, 기관들(10)(50)의 이송이 용이해지며, 이송의 핸들링이 향상될 뿐 아니라, 기관들(10)(50)의 얼라인 작업이 용이하다.

[0072] 또한, 소스기관(10) 및 타겟기관(50)이 수직으로 세워진 상태로 나란히 이송되는 경우에는, 챔버가 차지하는 공간을 축소할 수 있으며, 챔버 내에 유입될 수 있는 파티클이 기관에 안착되는 것이 방지되어 불량을 줄일 수 있다. 또한, 기관의 처짐 등의 변형이 발생되지 않아 대면적 기관의 증착에 효과적으로 적용될 수 있다.

[0073] 지금까지, 줄 가열을 이용한 증착 장치 및 방법은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 누구든지 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0074] 도 1은 종래의 증착 장치의 개략적인 구성을 도시한 것이고,

[0075] 도 2는 일 실시 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 장치의 개략적인 구성을 도시한 것이고,

[0076] 도 3은 도 2에 도시된 "A"의 확대도이고,

[0077] 도 4a, 4b들은 도 3의 실시 예에 따른 증착 과정을 도시한 것이고,

[0078] 도 5는 일 실시 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 방법의 흐름도이고,

[0079] 도 6은 다른 실시 예에 따른 소스기관 및 타겟기관을 확대한 단면도이고,

[0080] 도 7은 도 6의 실시 예에 따른 증착 과정을 도시한 것이고,

[0081] 도 8은 다른 실시 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 방법의 흐름도이고,

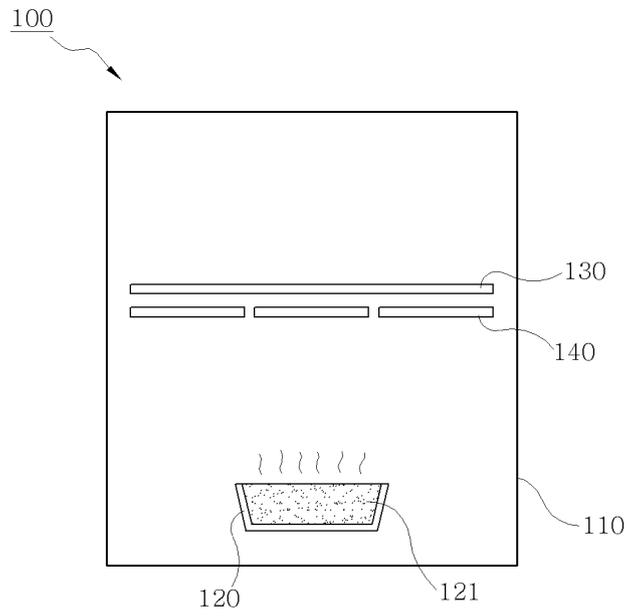
[0082] 도 9는 도 2의 변형 예에 따른 줄 가열을 이용한 증착 장치의 개략적인 구성을 도시한 것.

[0083] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

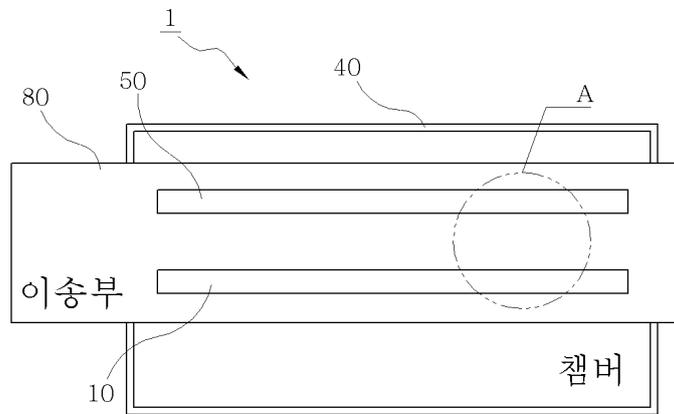
- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| [0084] 1 : 증착 장치  | 10 : 소스기관        |
| [0085] 21 : 도전층   | 31,31' : 증착 대상물층 |
| [0086] 40 : 챔버    | 50 : 타겟기관        |
| [0087] 60 : 전원공급부 | 71 : 격벽층         |
| [0088] 80 : 이송부   | 711 : 요입부        |
| [0089] 801 : 소켓부  |                  |

도면

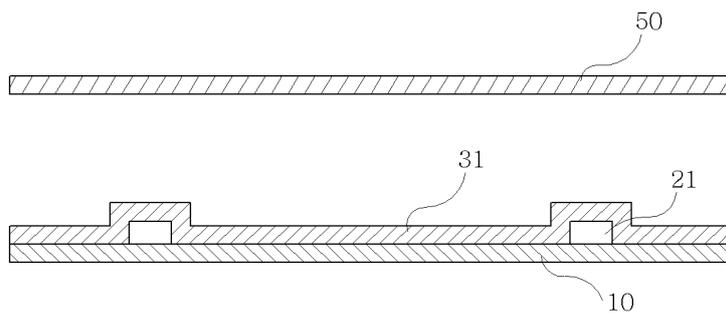
도면1



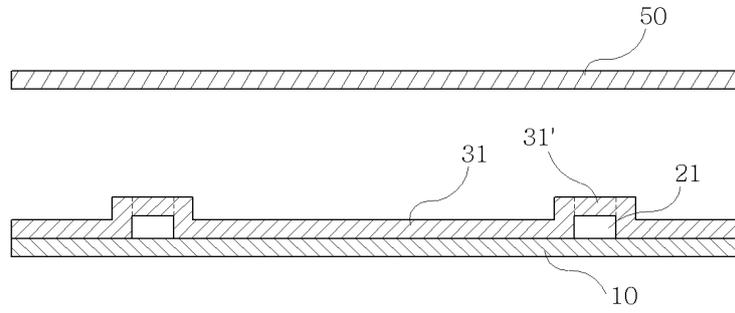
도면2



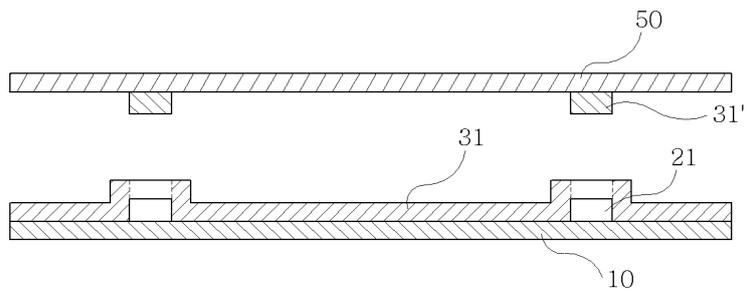
도면3



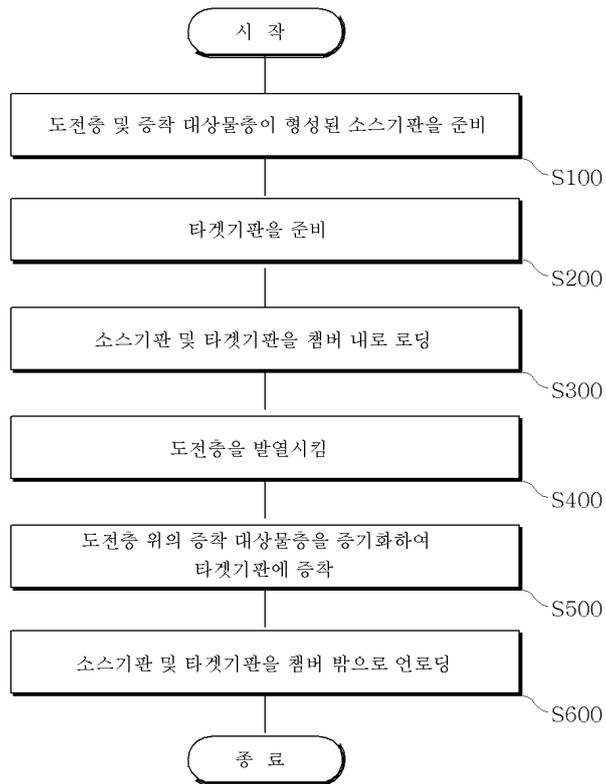
도면4a



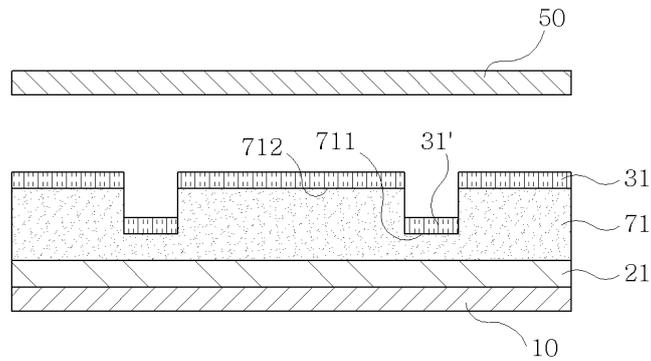
도면4b



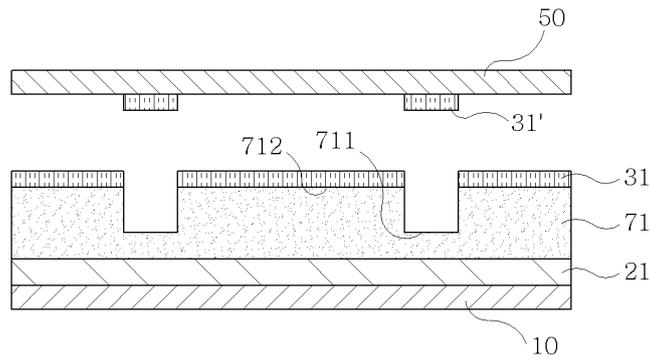
도면5



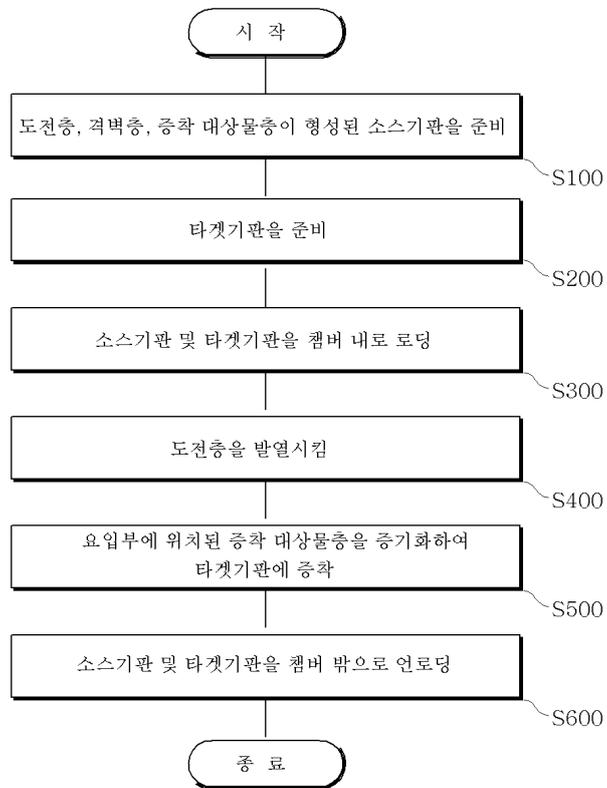
도면6



도면7



도면8



도면9

