



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0079294
(43) 공개일자 2014년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0154701
(22) 출원일자 2013년12월12일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020120148071 2012년12월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 원익아이피에스
경기 평택시 진위면 진위산단로 75,
(72) 발명자
양호식
경기도 화성시 동탄중앙로 220, A동 3504호 (반송동, 메타폴리스)
변주순
경기 오산시 경기대로 78-7, 106동 1702호 (원동, 원동힐스테이트)
(74) 대리인
특허법인주원

전체 청구항 수 : 총 19 항

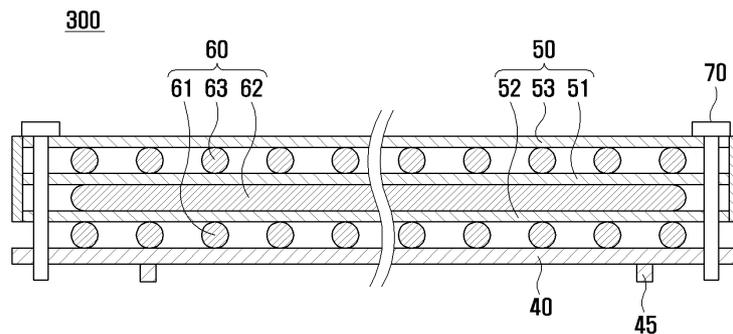
(54) 발명의 명칭 박막증착장치

(57) 요약

본 발명은 박막증착장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 증착물질의 증발에 의하여 기판에 박막을 형성하는 박막증착장치에 관한 것이다.

본 발명은, 공정챔버와, 증착물질을 증발시켜 상기 공정챔버에 반입되는 기판 상에 박막을 증착시키는 하나 이상의 증발원과, 상기 증발원에서 증발되는 증착물질을 차폐하는 하나 이상의 셔터를 포함하는 박막증착장치에 있어서, 상기 셔터는 증발되는 증착물질이 증착되는 베이스부와, 상기 베이스부의 상부에 적층되어 상기 증발원에서 증착물질의 증발 시 발생하는 복사열을 차단하는 적어도 하나의 열차단부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치를 개시한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

공정챔버와, 증착물질을 증발시켜 상기 공정챔버에 반입되는 기관 상에 박막을 증착시키는 하나 이상의 증발원
과, 상기 증발원에서 증발되는 증착물질을 차폐하는 하나 이상의 셔터를 포함하는 박막증착장치에 있어서,

상기 셔터는 증발되는 증착물질이 증착되는 베이스부와, 상기 베이스부의 상부에 적층되어 상기 증발원에서 증
착물질의 증발 시 발생하는 복사열을 차단하는 적어도 하나의 열차단부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막
증착장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 베이스부와 상기 열차단부재의 사이에는 상기 베이스부와 상기 열차단부재를 상호 이격시키는 간격유지부
재가 배치된 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 열차단부재가 상기 베이스부의 상부에 다수 개가 적층될 때 상기 각 열차단부재의 사이에는 상기 각 열차
단부재를 상호 이격시키는 간격유지부재가 배치된 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 간격유지부재는 상기 베이스부와 상기 열차단부재의 사이 및 상기 각 열차단부재의 사이에서 다수의 층으
로 배치될 경우 인접한 층과 서로 다른 방향으로 배치된 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 각 간격유지부재는 적어도 일면이 상기 베이스부 또는 상기 열차단부재에 용접된 것을 특징으로 하는 박막
증착장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 베이스부에는 상기 증발원에서 발생하는 복사열에 의해 열변형을 방지하는 리브가 마련된 것을 특징으로
하는 박막증착장치.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 각 열차단부재는 각 측면이 용접되어 위치 고정된 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 베이스부와 상기 적어도 하나의 열차단부재는 상기 베이스부와 상기 적어도 하나의 열차단부재를 관통하는
고정부재에 의해 고정된 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 셔터는 상기 최상층의 열차단부재의 상부에 적층되는 커버부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 베이스부와 상기 커버부는 각각의 측면이 측면커부부재에 의해 용접 또는 고정되는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 베이스부는 Ti, Ta, 및 Inconel 중 어느 하나의 재질인 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 열차단부재는 SUS, Ti, 탄탈륨, AlN, PBN 및 텅스텐 중 어느 하나의 재질인 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 13

청구항 1에 있어서,

상기 베이스부 및 상기 열차단부재들 중 적어도 하나는 저면이 열을 반사시키도록 경면처리된 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 14

청구항 1 내지 청구항 13 중 어느 하나의 항에 있어서,

증착물질이 기판에 증착되는 증착공정이 수행될 때 상기 셔터를 냉각하기 위한 냉각부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 냉각부는, 상기 셔터의 이동을 가이드하는 가이드부재에 의하여 상기 셔터를 냉각하거나, 상기 셔터가 증착물질을 차단하지 않는 개방위치에 있을 때 접촉 및 복사 중 어느 하나의 열전달에 의하여 상기 셔터를 냉각시키는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 공정챔버는,

상기 처리공간을 기판이 위치한 처리영역과 상기 증발원이 설치된 증발영역을 구획하며 상기 처리영역 및 상기 증발영역이 연통되는 개구부가 형성된 공간구획부가 설치되며,

상기 개구부는 하나 이상의 셔터에 의하여 개폐하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 셔터는, 상기 개구부를 복개하는 복개위치 및 상기 개구부를 개방하는 개방위치 사이에서 선형이동 및 회전이동 중 적어도 하나에 의하여 이동되어 상기 개구부를 개폐하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 18

청구항 15에 있어서,

상기 셔터는, 상기 증발원 각각에 대응되어 이동에 의하여 해당 증발원을 개폐하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

청구항 19

청구항 18에 있어서,

상기 셔터는, 상기 증발원을 복개하는 복개위치 및 상기 증발원을 개방하는 개방위치 사이에서 선형이동 및 회전이동 중 적어도 하나에 의하여 이동되어 상기 증발원을 개폐하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 박막증착장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 증착물질의 증발에 의하여 기판에 박막을 형성하는 박막증착장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 평판표시소자(Flat Panel Display)는 액정표시소자 (Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이소자 (Plasma Display Panel), 유기발광소자 (Organic Light Emitting Diodes) 등이 대표적이다.

[0003] 이 중에서 유기발광소자는 빠른 응답속도, 기존의 액정표시소자보다 낮은 소비 전력, 고휘도, 경량성 등의 특성이 있으며, 별도의 백라이트(back light) 장치가 필요 없어 초박형으로 만들 수 있는 점 등의 장점을 지니고 있는바, 차세대 디스플레이 소자로서 각광받고 있다.

[0004] 한편, 평판표시소자의 기판에 박막을 형성하는 일반적인 방법으로는, 증발증착법(Evaporation)과, 이온 플레이팅법(Ion-plating) 및 스퍼터링법(Sputtering)과 같은 물리증착법(PVD)과, 가스반응에 의한 화학기상증착법(CVD) 등이 있다. 이 중에서, 유기발광소자의 유기물층, 무기물층 등과 같은 박막형성에 증발증착법이 사용될 수 있다.

[0005] 평판표시소자의 기판에 박막을 형성하는 방법 중 증발증착법은 밀폐된 처리공간을 형성하는 공정챔버와, 공정챔버의 하부에 설치되어 증착될 물질이 증발되는 증발원을 포함하는 박막증착장치에 의하여 수행된다.

[0006] 여기서 증발원은, 도가니에 담긴 증착물질을 가열하여 지속적으로 증발시켜 기판처리면에 박막을 증착하게 된다. 특히 증발원은, 증착물질의 증발을 시작하면 도가니 내에 증착물질이 소진될 때까지 지속적으로 가열하여야 한다.

[0007] 한편, 상기 박막증착장치는, 기판에 대한 박막증착공정을 마친 후에는 새로운 기판으로 교환하여야 하는데 증발원에서는 지속적으로 증착물질이 증발된다.

[0008] 그리하여 기판처리를 마친 기판과 기판처리될 기판과의 교환과정에서 증착물질의 지속되는 증발에 의하여 기판처리를 마친 기판 및 기판처리될 기판에 증착물질의 불안정한 증착이 이루어지는 문제점이 있다.

[0009] 특히 기판을 공정챔버 내에서 기판을 회전시키면서 박막증착공정을 수행하는 경우, 기판교환시 기판회전을 멈추고 새로운 기판으로 교환되는바 이 경우 기판교환과정에서 증착물질의 증발에 의하여 기판처리를 마친 기판 및 기판처리될 기판에 증착물질의 불안정한 증착이 이루어져 기판불량을 초래할 수 있다.

[0010] 따라서 종래의 박막증착장치는, 각각의 증발원을 셔터에 의하여 차폐하여 증착물질이 기판으로 증발되는 것을 차단하거나, 기판이 위치된 처리영역과 증발원이 설치된 증발영역을 구획하며, 처리영역 및 증발영역이 연통되는 개구부를 형성하는 구획부와, 이동에 의하여 구획부의 개구부를 개폐하는 셔터를 포함하여 증착물질이 기판으로 증발되는 것을 차단한다.

[0011] 그런데 종래의 박막증착장치는 증착물질의 증발 차단을 위한 셔터가 고온의 증발원으로부터 열이 복사되어 가열되며, 가열된 셔터는 다시 기판 등에 열을 전달하여 기판처리의 불량률의 원인으로 작용하는 문제점이 있다.

[0012] 또한 증발원의 열복사에 의하여 셔터가 가열되어 열변형이 발생되어 증착물질을 원활하게 차단하지 못하거나 이

동시 타부재와의 마찰에 의하여 파티클의 발생원인으로 작용하는 등 기관처리의 불량 원인으로 작용하는 문제점이 있다.

[0013] 한편 종래에는 상기와 같이 셔터의 온도 상승을 방지하기 위해 셔터에 냉각수를 이용하여 온도를 낮추는 방법이 제안되었으나, 이 경우 냉각수를 이용하기 위한 장치의 구성이 추가되어 구조가 복잡하고 제조비용이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 셔터의 간단한 구조에 의하여 증발원에서 복사되는 열을 효율적으로 차단하여 열변형을 최소화할 수 있는 박막증착장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명은 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 창출된 것으로서, 본 발명은, 공정챔버와, 증착물질을 증발시켜 상기 공정챔버에 반입되는 기관 상에 박막을 증착시키는 하나 이상의 증발원과, 상기 증발원에서 증발되는 증착물질을 차폐하는 하나 이상의 셔터를 포함하는 박막증착장치에 있어서, 상기 셔터는 증발되는 증착물질이 증착되는 베이스부와, 상기 베이스부의 상부에 적층되어 상기 증발원에서 증착물질의 증발 시 발생하는 복사열을 차단하는 적어도 하나의 열차단부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착장치를 개시한다.

[0016] 상기 베이스부와 상기 열차단부재의 사이에는 상기 베이스부와 상기 열차단부재를 상호 이격시키는 간격유지부재가 배치될 수 있다.

[0017] 상기 열차단부재가 상기 베이스부의 상부에 다수 개가 적층될 때 상기 각 열차단부재의 사이에는 상기 각 열차단부재를 상호 이격시키는 간격유지부재가 배치될 수 있다.

[0018] 상기 간격유지부재는 상기 베이스부와 상기 열차단부재의 사이 및 상기 각 열차단부재의 사이에서 다수의 층으로 배치될 경우 인접한 층과 서로 다른 방향으로 배치될 수 있다.

[0019] 상기 각 간격유지부재는 적어도 일면이 상기 베이스부 또는 상기 열차단부재에 용접될 수 있다.

[0020] 상기 베이스부에는 상기 증발원에서 발생하는 복사열에 의해 열변형을 방지하는 리브가 마련될 수 있다.

[0021] 상기 각 열차단부재는 각 측면이 용접되어 위치 고정될 수 있다.

[0022] 상기 베이스부와 상기 적어도 하나의 열차단부재는 상기 베이스부와 상기 적어도 하나의 열차단부재를 관통하는 고정부재에 의해 고정될 수 있다.

[0023] 상기 셔터는 상기 최상층의 열차단부재의 상부에 적층되는 커버부를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 베이스부와 상기 커버부는 각각의 측면이 측면커부부재에 의해 용접 또는 고정될 수 있다.

[0025] 상기 베이스부는 Ti, Ta, 및 Inconel 중 어느 하나의 재질인 것이 바람직하다.

[0026] 상기 열차단부재는 SUS, Ti, 탄탈륨, AlN, PBN 및 텅스텐 중 어느 하나의 재질인 것이 바람직하다.

[0027] 상기 베이스부 및 상기 열차단부재들 중 적어도 하나는 저면이 열을 반사시키도록 경면처리될 수 있다.

[0028] 본 발명에 따른 박막증착장치는, 증착물질이 기관에 증착되는 증착공정이 수행될 때 상기 셔터를 냉각하기 위한 냉각부를 추가로 포함할 수 있다.

[0029] 상기 냉각부는, 상기 셔터의 이동을 가이드하는 가이드부재에 의하여 상기 셔터를 냉각하거나, 상기 셔터가 증착물질을 차단하지 않는 개방위치에 있을 때 접촉 및 복사 중 어느 하나의 열전달에 의하여 상기 셔터를 냉각시킬 수 있다.

[0030] 상기 공정챔버는, 상기 처리공간을 기관이 위치한 처리영역과 상기 증발원이 설치된 증발영역을 구획하며 상기 처리영역 및 상기 증발영역이 연통되는 개구부가 형성된 공간구획부가 설치되며, 상기 개구부는 하나 이상의 셔터에 의하여 개폐할 수 있다.

[0031] 상기 셔터는, 상기 개구부를 복개하는 복개위치 및 상기 개구부를 개방하는 개방위치 사이에서 선형이동 및 회

전이동 중 적어도 하나에 의하여 이동되어 상기 개구부를 개폐할 수 있다.

[0032] 상기 셔터는, 상기 증발원 각각에 대응되어 이동에 의하여 해당 증발원을 개폐할 수 있다.

[0033] 상기 셔터는, 상기 증발원을 복개하는 복개위치 및 상기 증발원을 개방하는 개방위치 사이에서 선형이동 및 회전이동 중 적어도 하나에 의하여 이동되어 상기 증발원을 개폐할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 따른 박막증착장치는, 셔터가 베이스 및 그 상부에 적층되는 적어도 하나의 열차단부재로 구성됨으로써 증발원의 복사열에 의한 열변형을 최소화할 수 있는 이점이 있다.

[0035] 또한 본 발명에 따른 박막증착장치는, 셔터가 베이스 및 그 상부에 적층되는 적어도 하나의 열차단부재를 포함함에 따라 셔터의 온도상승이 방지되고, 이로 인해 기관의 온도상승 역시 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0036] 또한 본 발명에 따른 박막증착장치는, 셔터가 베이스 및 그 상부에 적층되는 적어도 하나의 열차단부재로 구성되어 증발원의 복사열이 상측으로 전달되는 것을 최소화하여 셔터의 냉각을 위한 별도의 냉각수단이 불필요하거나 최소화하여 박막증착장치의 제조비용을 현저히 절감할 수 있는 이점이 있다.

[0037] 또한 본 발명에 따른 박막증착장치는, 증발원을 향하는 베이스 및 그 상부에 적층되는 적어도 하나의 열차단부재로 구성됨으로써 셔터의 상하방향에 대한 열차단효과를 높이는 셔터의 냉각에 대한 반응속도를 높여 빠른 냉각에 따라 열변형을 최소화하고, 증발원의 복사열이 상측으로 전달되는 것을 최소화할 수 있는 이점이 있다.

[0038] 또한 본 발명에 따른 박막증착장치는, 증발원을 향하는 베이스 및 그 상부에 적층되는 적어도 하나의 열차단부재로 구성하고, 베이스 및 열차단부재의 저면을 경면처리함으로써 복사에 의한 열변형을 최소화하고, 증발원의 복사열이 상측으로 전달되는 것을 최소화할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 박막증착장치를 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 셔터를 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 셔터를 도시한 분해 사시도이다.

도 4는 도 1에 도시된 셔터의 다른 실시예를 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막증착장치를 도시한 단면도이다.

도 6은 도 5의 박막증착장치에서 셔터 및 냉각부를 보여주는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 통해 설명될 것이다. 그러나 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 본 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 제공되는 것이다.

[0041] 도면들에 있어서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니며 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 본 명세서에서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이며, 의미 한정이나 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 권리 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다.

[0042] 본 명세서에서 '및/또는'이란 표현은 전후에 나열된 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, '연결되는' 또는 '결합되는'과 같은 표현은 다른 구성요소와 직접적으로 연결되거나 다른 구성요소를 통해서 간접적으로 연결되는 것을 포함하는 의미로 사용된다. 본 명세서에서 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또, 명세서에서 사용되는 '포함한다' 또는 '포함하는'으로 언급된 구성요소, 단계, 동작 및 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및 소자의 존재 또는 추가를 의미한다.

[0043] 이하 본 발명에 따른 박막증착장치에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0044] 본 발명에 따른 박막증착장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 밀폐된 처리공간(S)을 형성하는 공정챔버(100)와; 공정챔버(100)에 설치되어 증착물질이 증발되는 하나 이상의 증발원(200)과; 이동에 의하여 증발원(200)에서 증

발되는 증착물질이 기판(10)으로 증발되는 것을 차단하는 하나 이상의 셔터(300)를 포함한다.

- [0045] 여기서 기판처리의 대상인 기판(10)은 액정표시소자 (Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이소자 (Plasma Display Panel), 유기발광소자 (Organic Light Emitting Diodes) 등 기판처리면에 증착물의 증발에 의하여 박막을 형성할 수 있는 부재이면 어떠한 대상도 가능하다.
- [0046] 그리고 상기 기판(10)은, 공정챔버(100) 내로 직접 이송되거나 기판트레이(미도시)에 안착되어 이송될 수 있다.
- [0047] 한편 상기 기판(10)은 그 이송과정 및 공정수행 중 적어도 어느 하나의 경우 기판처리의 종류에 따라서 기판처리면이 상측을 향하는 것은 물론, 지면을 향한 상태를 이루거나, 지면에 대하여 수직을 이루거나 경사를 이루는 등 다양한 형태로 이송 및 공정이 이루어질 수 있다.
- [0048] 한편 상기 기판(10)은 그 이송과정 및 공정수행 중 적어도 어느 하나의 경우 기판처리의 종류에 따라서 기판처리면이 상측을 향하는 것은 물론, 지면을 향한 상태를 이루거나, 지면에 대하여 수직을 이루거나 경사를 이루는 등 다양한 형태로 이송 및 공정이 이루어질 수 있다.
- [0049] 그리고 기판처리의 종류에 따라서 기판(10)의 기판처리면에 소정의 패턴으로 증착되도록 패턴화된 개구부가 형성된 마스크(미도시)가 기판처리면에 밀착되어 설치될 수 있다.
- [0050] 상기 공정챔버(100)는 기판처리의 수행을 위하여 처리공간(S)을 형성하는 구성으로서 다양한 구성이 가능하다.
- [0051] 일례로서, 상기 공정챔버(100)는, 챔버본체(120)와 서로 탈착가능하게 결합되어 밀폐된 처리공간(S)을 형성하는 리드(110)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0052] 그리고 상기 공정챔버(100)는 처리공간(S)에서의 기판처리조건에 맞춰 압력유지 및 배기를 위한 배기관(미도시), 기판(10)의 고정 또는 가이드를 위한 부재 등 기판처리의 종류에 따라서 다양한 부재, 모듈 등이 설치될 수 있다.
- [0053] 또한 상기 공정챔버(100)는, 기판(10)의 입출을 위한 하나 이상의 게이트(101)가 형성될 수 있다.
- [0054] 한편 상기 공정챔버(100)는, 기판처리면이 증발원(200)을 향하도록 기판(10)을 지지하는 기판지지부(400)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 기판지지부(400)는, 기판처리의 수행을 위하여 기판처리면이 증발원(200)을 향하도록 기판(10)을 지지하기 위한 구성으로서 기판처리의 방식에 따라서 다양한 구성이 가능하다.
- [0056] 특히 상기 기판지지부(400)는, 기판처리의 수행을 위하여 기판(10)을 수평선형이동시키는 등, 기판(10)의 이동 형태에 따라서 다양한 구성을 가질 수 있다.
- [0057] 여기서 상기 기판지지부(400)는 기판(10)을 지지함과 아울러 후술하는 증발원(200)에 대하여 선형이동 및 회전 이동 중 적어도 하나의 방식에 의하여 기판(10)을 수평이동시키도록 구성될 수 있다.
- [0058] 예로서, 상기 기판지지부(400)는, 기판(10)을 픽업하여 고정하는 기판픽업부(410)와 기판픽업부(410)를 수평이동시킴으로써 기판(10)을 수평이동시키는 기판수평이동부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0059] 한편 본 발명에 따른 박막증착장치는 기판(10)이 공정챔버(100) 내에서 고정되고 후술하는 증발원(200)이 이동하도록 구성될 수 있음은 물론이다.
- [0060] 또한 본 발명에 따른 박막증착장치는 기판교환, 최적의 공정조건의 형성 등을 위하여 기판(10)이 상하방향으로 이동될 수 있음은 물론이다.
- [0061] 상기 증발원(200)은, 공정챔버(100)에 설치되어 증착물질이 증발되도록 공정챔버(100) 내에 하나 이상으로 설치되는 구성으로 다양한 구성이 가능하다.
- [0062] 일례로서, 상기 증발원(200)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 증착물질이 담겨지는 증발용기(210)와; 증발용기(210)의 외주면을 둘러싸도록 설치되어 증발용기(210)를 가열하여 증발용기(210)에 담긴 증착물질을 증발시키는 가열히터(230)와; 증발용기(210) 및 가열히터(230)를 수용하도록 수용공간이 형성되고, 증착물질이 상측으로 증발하도록 상측이 개방되며, 가열히터(230)에서 발생된 열이 외부로 전달되는 것을 차단하는 열차단부(250)를 포함한다.
- [0063] 상기 증발용기(210)는, 증착물질이 담겨져 후술하는 가열히터(230)의 가열에 의하여 증착물질이 증기로서 증발되도록 하는 구성으로서 증착물질의 종류에 따라서 원통 형상 등 다양한 형상 및 재질을 가질 수 있다.

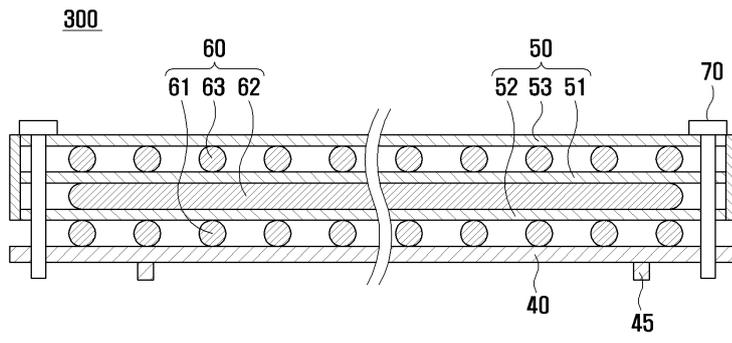
- [0064] 여기서 증착물질은 유기물, 무기물은 물론, 알루미늄과 같은 금속물질이 사용될 수 있으며 금속물질의 경우 가열온도가 초고온임을 고려하여 세라믹과 같은 내열성 재질이 사용될 수 있다.
- [0065] 상기 가열히터(230)는, 증발용기(210)의 외주면을 둘러싸도록 설치되어 증발용기(210)를 가열하여 증발용기(210)에 담긴 증착물질을 증발시키는 구성으로서 전원공급에 의하여 열을 발생시키는 열선이 와이어 형상을 이루는 등 다양한 구성을 가질 수 있다.
- [0066] 여기서 상기 가열히터(230)는, 증발용기(210) 전체에 균일한 온도로 가열할 수 있도록 증발용기(210)의 외주면으로부터 간격을 두고 설치됨이 바람직하다.
- [0067] 한편 상기 가열히터(230)는, 전원에 의하여 공급되는 전압 및 전류 중 적어도 어느 하나를 조정하여 그 발열량이 제어하여 증착물질의 온도를 제어함으로써, 증발용기(210)에서 증발되는 증착물질의 증발량이 제어된다.
- [0068] 상기 열차단부(250)는, 증발용기(210) 및 가열히터(230)를 수용하도록 수용공간이 형성되며 증착물질이 상측으로 증발하도록 상측이 개방되며, 가열히터(230)에서 발생된 열이 외부로 전달되는 것을 차단하는 구성으로서 다양한 구성이 가능하다.
- [0069] 한편 상기 증발원(200)은, 균일한 증착공정의 수행, 다양한 박막의 형성 등을 위하여 하나보다는 복수개로 설치되며 박막의 형성조건에 따라서 다양한 형태로 배치될 수 있다.
- [0070] 또한 상기 증발원(200)은, 기관(10)에 대하여 고정된 상태를 유지하거나, 공정챔버(100) 내에서 회전이동, 선형이동 등 이동가능하게 설치될 수도 있다.
- [0071] 상기 셔터(300)는, 이동에 의하여 증발원(200)에서 증발되는 증착물질이 기관(10)으로 증발되는 것을 차단하도록 공정챔버(100) 내에 하나 이상으로 설치되는 구성으로서 증착물질의 차단방식에 따라서 다양한 구성이 가능하다.
- [0072] 특히 증착물질의 차단방식은 도 1에 도시된 바와 같이, 각 증발원(200)의 직상부에 설치되어 해당 증발원(200)을 개폐하도록 하는 제1개폐방식, 도 5에 도시된 바와 같이, 공정챔버(100)의 처리공간(S)을 공간구획부(140)에 의하여 상하로 구획하고 공간구획부(140)에 형성된 개구(141)를 개폐하는 제2개폐방식 등 다양한 방식이 가능하다.
- [0073] 먼저, 증착물질의 차단방식이 제1개폐방식에 의한 경우, 상기 셔터(300)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 증발원(200) 각각에 대응되어 이동에 의하여 해당 증발원(200)을 개폐하도록 구성될 수 있다.
- [0074] 이때 상기 셔터(300)는, 증발용기(210)의 상측 개구의 크기에 따라서 하나 이상으로 설치될 수 있다. 여기서 셔터(300)가 복수개로 구성되는 경우 증발용기(210)를 기준으로 양측에서 이동되어 증발용기(210)를 개폐하는 등 다양한 방식에 의하여 증발용기(210)를 개폐할 수 있다.
- [0075] 구체적으로, 상기 셔터(300)는, 증발용기(210)에 대하여 수평선형이동되거나, 도 1에 도시된 바와 같이, 회전축(310)을 중심으로 회전하여 이동되는 등 다양한 방식에 의하여 이동될 수 있다.
- [0076] 한편 상기 증발원(200)을 개폐하는 셔터(300)는 박막증착공정을 수행할 때는 증발원(200)을 개방하고, 기관교환 등 증착물질의 차단이 필요할 때에 증발원(200)을 복개하여 차단하도록 구성된다.
- [0077] 즉, 상기 셔터(300)는, 증발원(200)을 복개하는 복개위치 및 증발원(200)을 개방하는 개방위치 사이에서 셔터이동부(미도시)에 의하여 선형이동 및 회전이동 중 적어도 하나에 의하여 이동되어 증발원(200)을 개폐한다.
- [0078] 한편 상기 셔터(300)는 증발원(200)에서 증발되는 증착물질이 기관(10)으로 증발되는 것을 차단하는 것을 목적으로 하는바 증발용기(210)의 개구에 밀착되는 것이 바람직하나 이동시 마찰에 의하여 파티클 발생의 문제가 있다.
- [0079] 따라서 상기 셔터(300)는, 증착물질이 기관(10)으로 증발되는 것을 차단하면서 마찰에 의한 파티클 발생의 문제를 해소하기 위하여 증발용기(210)의 상단으로부터 10mm~50mm의 간격을 두고 설치됨이 바람직하다.
- [0080] 한편 증착물질의 차단방식이 제2개폐방식에 의한 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 공정챔버(100)는, 처리공간(S)을 기관(10)이 위치한 처리영역과 증발원(200)이 설치된 증발영역을 구획하며 처리영역 및 증발영역이 연통되는 개구부(141)가 형성된 공간구획부(140)가 설치되고, 개구부(141)가 하나 이상의 셔터(300)에 의하여 개폐될 수 있다.

- [0081] 이때 상기 셔터(300)는, 하나 이상으로 설치되어 개구부(141)를 복개하는 복개위치 및 개구부(141)를 개방하는 개방위치 사이에서 선형이동 및 회전이동 중 적어도 하나에 의하여 이동되어 개구부(141)를 개폐할 수 있다.
- [0082] 구체적으로, 상기 셔터(300)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 개구부(141)를 중심으로 양측에 한 쌍으로 설치되어 선형이동에 의하여 개구부(141)를 개폐하도록 구성되는 등 다양한 구성이 가능하다.
- [0083] 이때 상기 셔터(300)는, 선형구동부(미도시)의 구동에 의하여 공정챔버(100) 내에 설치된 가이드부(320)에 의하여 그 선형이동이 가이드될 수 있다.
- [0084] 한편 상기 셔터(300)는, 증발원(300)의 개폐과정에서 증발원(300)의 복사열에 의하여 가열되며 충분히 냉각되지 않는 경우 열변형이 발생되어 파손될 수 있는 문제점이 있다.
- [0085] 이에 상기 공정챔버(100)는 셔터(300)를 냉각하기 위한 냉각부(500)가 추가로 설치될 수 있다.
- [0086] 상기 냉각부(500)는, 냉매가 흐르는 냉매유로가 설치된 냉각플레이트 등 셔터(300)를 냉각시킬 수 있는 구성이면 어떠한 구성도 가능하다.
- [0087] 예를 들면, 상기 냉각부(500)는, 셔터(300)의 이동을 가이드하는 가이드부재(미도시)에 의하여 셔터(500)를 냉각하거나, 셔터(300)가 증착물질을 차단하지 않는 개방위치에 있을 때 접촉 및 복사 중 어느 하나의 열전달에 의하여 셔터(300)를 냉각시키도록 구성될 수 있다.
- [0088] 또한 상기 냉각부(500)는, 냉각을 위한 냉매가 흐르는 냉매유로를 셔터(300) 내부에 설치하는 등 후술하는 셔터(300)의 내부에 설치될 수도 있다.
- [0089] 구체적으로 상기 냉각부(500)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 셔터(300)가 증착물질을 차단하지 않는 개방위치에 있을 때 냉각이 가능하도록 셔터(300)가 증착물질을 차단하지 않는 개방위치에 있을 때 그 직하부에 위치되어 설치될 수 있다.
- [0090] 또한 상기 냉각부(500)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 셔터(300)가 증착물질을 차단하지 않는 개방위치에 있을 때 냉각이 가능하도록 셔터(300)가 증착물질을 차단하지 않는 개방위치에 있을 때 그 직하부에 위치되어 설치될 수 있다.
- [0091] 또한 상기 냉각부(500)는, 도시되지 않았지만 도 5에서 가이드부(320)에 결합되어 가이드부(320)를 통하여 셔터(300)를 냉각하도록 구성될 수 있다.
- [0092] 한편 상기 셔터(300)는, 냉각부(500)의 설치에도 불구하고 증발원(300)의 개폐과정에서 증발원(300)의 복사열에 의하여 가열되며 충분히 냉각되지 않는 경우 열변형이 발생되어 파손될 수 있는 문제점이 있다.
- [0093] 특히 상기 셔터(300)는, 증발원(300)의 복사열에도 불구하고 온도상승을 최소화하고 보다 빠르게 냉각되도록 구성될 필요가 있다.
- [0094] 따라서 상기 셔터(300)는, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 베이스부(40)와; 베이스부(40)의 상측에 적층되는 하나 이상의 열차단부재(51, 52, 53)를 포함할 수 있다.
- [0095] 상기 베이스부(40)는, 셔터(300)의 저면을 이루는 부재로서 판상의 플레이트 부재로 이루어짐이 바람직하다.
- [0096] 그리고 상기 베이스부(40)의 재질은 후술하는 열차단부재(51, 52, 53)들과 동일한 재질을 가지거나 고온의 증발원(300)에 직접적으로 노출됨을 고려하여 티타늄(Ti), 탄탈리늄(Ta), 인코넬(Inconel) 중 적어도 하나를 포함하는 재질을 가질 수 있다.
- [0097] 여기서, 인코넬은 니켈을 주체로 하여 15%의 크롬, 6~7%의 철, 2.5%의 티탄, 1%이하의 알루미늄, 망간, 규소를 첨가한 내열합금이다. 이러한 인코넬은 내열성이 좋고 900℃ 이상의 산화기류(酸化氣流) 속에서도 산화하지 않고, 황을 함유한 대기에도 침지되지 않는다. 그리고 신장(伸長), 인장강도, 항복점(降伏點) 등 여러 성질도 600℃ 정도까지 대부분 변화하지 않는 등 기계적 성질에 우수한 특징을 갖는다.
- [0098] 한편 상기 베이스부(40)는, 구조적 보강을 위하여 상면 및 하면 중 적어도 어느 하나에 일체로 형성되거나 또는 용접 등에 의하여 결합되는 하나 이상의 리브(45)가 형성될 수 있다.
- [0099] 한편 상기 베이스부(40)는, 증착물질이 증발되는 증발원(200)에 직접 노출되는바 증발원(200)의 복개시 증착물질이 증착된다.
- [0100] 특히 상기 베이스부(40)는, 증착물질의 지속적 증착에 따라 파티클의 발생이 우려되므로 미리 설정된 사용주기

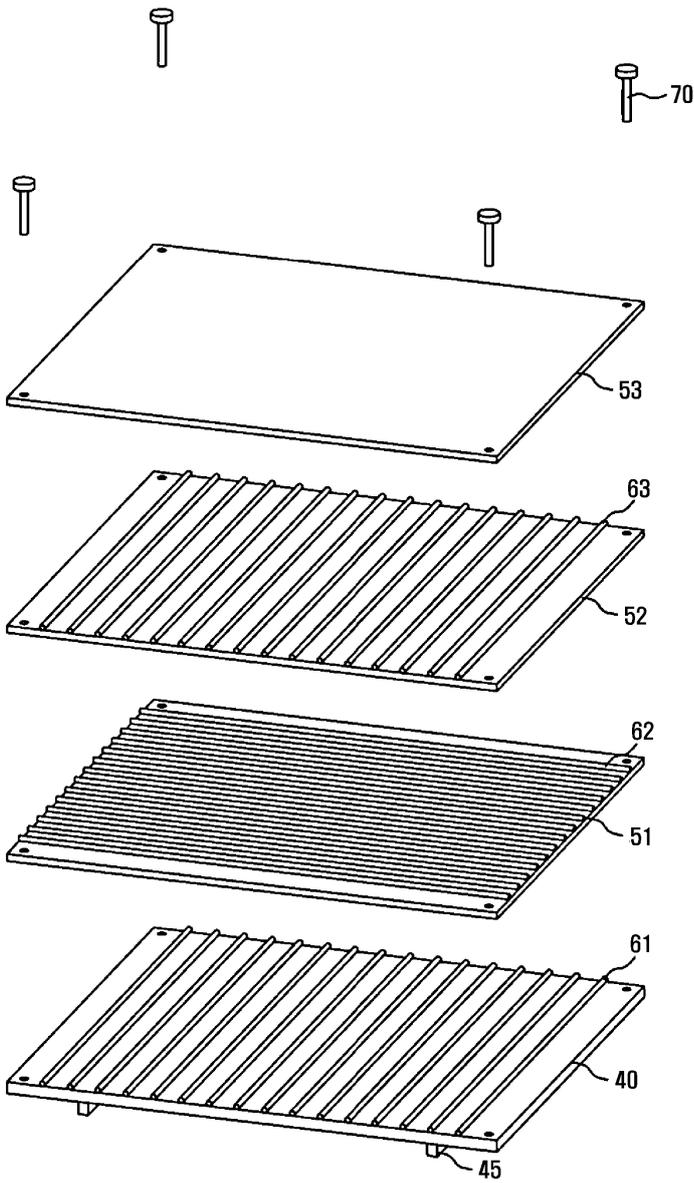
후에 교체될 수 있도록 서터(300)의 나머지 부분들과 분리가능하게 설치됨이 바람직하다.

- [0101] 상기 열차단부재(51, 52, 53)는 베이스부(40)의 상측에 하나 이상으로 적층되는 부재이다.
- [0102] 상기 열차단부재(51, 52, 53)는 일예로서, 3개의 부재들로 구성될 수 있다.
- [0103] 그리고 상기 열차단부재(51, 52, 53)는 베이스부(40)와 유사하게 판상의 플레이트 부재로 이루어짐이 바람직하다.
- [0104] 그리고 상기 열차단부재(51, 52, 53)의 재질은 후술하는 베이스부(40)와 동일 또는 유사한 재질을 가질 수 있으며, 구체적으로 내열성이 뛰어난 SUS, Ti, 탄탈륨, AlN, PBN 또는 텅스텐 재질 수 있다.
- [0105] 한편 상기 열차단부재(51, 52, 53)는, 베이스부(40)의 상측에 상하로 간격을 두고 적층됨으로써 각 부재들간의 열전달을 최소화하여 최 상층에 위치한 열차단부재(53)의 온도상승을 최소화할 수 있다.
- [0106] 이때 상기 서터(300)은, 베이스부(40) 및 열차단부재(51, 52, 53)들 사이의 간격을 유지하도록 베이스부(40) 및 열차단부재(51, 52, 53)들 사이에 설치되어 열차단부재(51, 52, 53)들 각각을 상하로 간격을 유지시키는 간격유지부재(61, 62, 63)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0107] 구체적으로 상기 간격유지부재(61, 62, 63)들은, 베이스부(40) 및 열차단부재(51) 사이, 각 열차단부재(51, 52, 53)들 사이에 설치될 수 있다.
- [0108] 상기의 간격유지부재(60)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 와이어 형태로 마련될 수 있으며, 각 와이어 형태의 간격유지부재(60)는 적어도 한쪽 면이 베이스부(40) 또는 열차단부재(51, 52, 53)에 용접되어 고정될 수 있다. 이는 각 간격유지부재(60)가 베이스부(40)과 최하층의 열차단부재(51)와, 각 열차단부재(51, 52, 53)의 사이에서 위치 고정되지 않고 이동되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0109] 또, 상기의 간격유지부재(60)는 본 발명의 일 실시예와 같이 베이스부(40)의 상부에 다수의 열차단부재(51, 52, 53)가 적층되는 경우, 각 층에 적층되는 열차단부재(51, 52, 53)는 층마다 서로 다른 방향으로 배치될 수 있다.
- [0110] 예를 들면, 베이스부(40)와 그 상부에 적층된 제1열차단부재(51) 사이의 제1스페이서(61)는 서터(30)의 전후방향을 따라 배치될 수 있고, 제1열차단부재(51)와 제2열차단부재(52) 사이의 제2스페이서(62)는 서터(30)의 좌우방향을 따라 배치될 수 있다. 더불어 제2열차단부재(52)와 제3열차단부재(53) 사이의 제3스페이서(63)는 다시 서터(30)의 전후방향을 따라 배치될 수 있다.
- [0111] 이는 각 층의 간격유지부재(61, 62, 63)가 상술한 배치구조를 가져 각 열차단부재(51, 52, 53)의 열변형 방지 리브 역할을 함에 따라, 각 열차단부재(51, 52, 53) 역시 증발원(20)에서 발생하는 고온의 복사열에 의해 열변형되는 것을 방지하여 열차단부재(51, 52, 53)의 열변형에 의해 베이스부(40)가 휘는 것을 사전에 방지하기 위함이다.
- [0112] 또, 본 발명의 실시예에서 다수의 열차단부재(51, 52, 53)의 측면에는 각 열차단부재(51, 52, 53)가 원래의 위치에서 이탈되는 것을 방지하고자 각 열차단부재(51, 52, 53)를 상호 용접하여 고정될 수 있다.
- [0113] 한편 상기 간격유지부재(61, 62, 63)들은 각 열차단부재(51, 52, 53)들에 일체로 형성될 수도 있음은 물론이다.
- [0114] 또, 본 발명의 실시예의 베이스부(40)와 이 베이스부(40)에 적층되는 적어도 하나의 열차단부재(51, 52, 53)를 포함하는 서터(30)는 각 구성이 볼트부재와 같은 고정부재(70)에 의해 위치 고정될 수 있다.
- [0115] 이는 서터(30)를 지속적으로 사용할 경우 베이스부(40)에 소스를 증발시켜 발생된 물질이 증착됨에 따라 베이스부(40)을 주기적으로 교체할 필요가 있는데, 이와같은 경우 고정부재(70)를 해제하여 베이스부(40)을 용이하게 교체하기 위함이다.
- [0116] 상기의 서터의 도 4를 참고하여 다른 실시예를 살펴보면 다음과 같다. 이때, 도 4는 본 발명의 다른 실시예의 서터를 도시한 단면도이며, 설명을 용이하게 하기위해 과장하여 도시하였다.
- [0117] 본 발명의 다른 실시예에 따른 서터(130)는 상호 이격 배치되는 베이스부(40) 및 커버부(42), 베이스부(40) 및 커버부(42)의 사이에 배치되는 적어도 하나의 열차단부재(51, 52, 53)를 포함할 수 있다. 이때, 상기의 서터(130)는 커버부(42)를 제외하고는 일 실시예에 따른 서터와 동일한 구성을 가지므로 구체적인 설명을 생략한다.
- [0118] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 서터(130)는 최 상층의 열차단부재(53)의 상부에 베이스부(40)와 동일한 재질을 가지는 커버부(42)가 추가로 결합된 것 이외에는 그 구성이 동일하다.

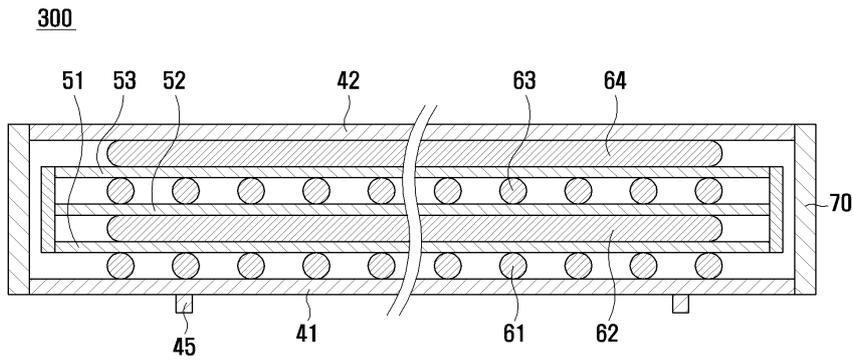
도면2



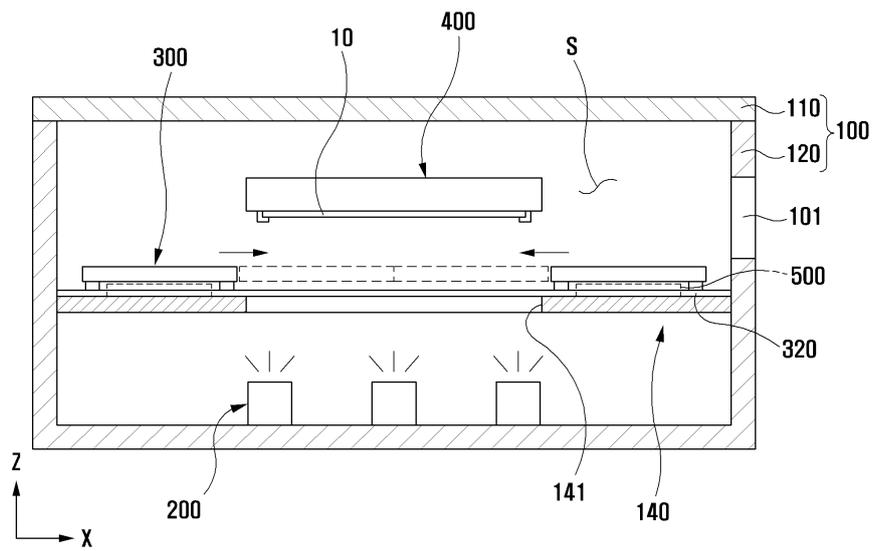
도면3



도면4



도면5



도면6

