



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098350  
(43) 공개일자 2008년11월07일

<p>(51) Int. Cl. <i>H01L 21/205</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-0102504(분할)</p> <p>(22) 출원일자 2008년10월20일 심사청구일자 2008년10월20일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2006-0107970 원출원일자 2006년11월02일 심사청구일자 2006년11월02일</p>	<p>(71) 출원인 주식회사 유진테크 경기도 용인시 처인구 양지면 추계리 209-3</p> <p>(72) 발명자 엄평용 경기도 화성시 태안읍 반월리 860번지 신영통 현 대아파트 308-1701</p> <p>(74) 대리인 김인한, 김희곤</p>
--	--

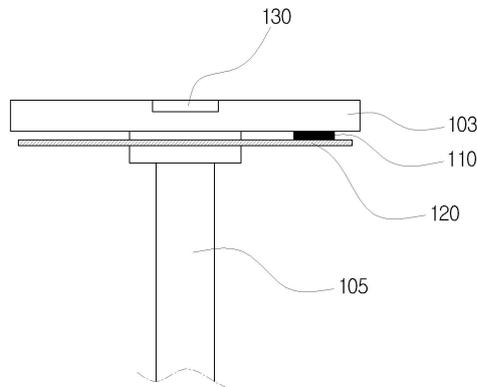
전체 청구항 수 : 총 6 항

**(54) 기관처리장치 및 기관처리방법**

**(57) 요약**

본 발명은 히터 하부는 물론 히터 표면에서도 발열온도를 균일하게 유지함으로써 웨이퍼 박막두께를 균일하게 하는 히터 온도가 보상되는 기관처리장치에 적용된다. 이러한 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는 상기 기관처리장치의 히터의 균일한 발열온도를 유지하기 위하여 히터의 하부에서 히터 열을 반사시키기 위한 반사단열판과, 상기 반사단열판과 히터의 사이의 히터의 고온 영역에 직접 접촉되게 형성되는 방열부재를 포함하는 것과, 히터의 고온영역 하부에 방열부재를 접촉되게 설치하는 것과, 웨이퍼와 직접 접촉하는 히터 표면 중 타 영역에 비하여 고온영역에 일정하게 의도된 형태의 홈을 형성한 것과, 상기 반사단열판과 히터의 사이에서 히터 영역 중 고온 영역에 접촉되어 반사열을 감소시키기 위한 방열부재를 더 구비하는 장치들로서 히터의 상, 하부 온도가 균일한 기관처리장치를 제공한다.

**대표도** - 도5a



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

히터;

상기 히터의 하부에 제공되며, 상기 히터로부터 상기 히터의 하부를 향하여 방출되는 열을 반사시키는 반사단열판; 및

상기 히터와 상기 반사단열판 사이에 제공되고, 상기 히터의 중심을 기준으로 비대칭적으로 설치되어 상기 히터의 영역 중 상기 히터의 중심을 기준으로 일측에 위치하는 제1 고온영역에 접촉하며, 상기 제1 고온영역의 열을 방출시켜 상기 히터의 온도를 균일하게 조절하는 방열부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 히터의 상부면에는 기관이 놓여지며,

상기 장치는 상기 히터가 내부에 제공되는 챔버 및 상기 챔버의 내부에 반응가스를 공급하는 샤워헤드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 반사단열판은 상기 히터의 영역 중 제2 고온영역에 대응되도록 배치되어 상기 제2 고온영역을 향하여 방출되는 반사열을 감소시키는 개방영역을 가지는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방열부재는 세라믹, AlN, Ni, Inconel 중 어느 하나를 포함하는 재질인 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

**청구항 5**

히터를 이용한 기관을 처리하는 방법에 있어서,

상기 히터의 온도를 영역에 따라 측정하는 단계; 및

상기 히터의 영역 중 상기 히터의 중심을 기준으로 일측에 위치하는 제1 고온영역에 방열부재를 접촉시켜 상기 히터의 중심을 기준으로 상기 방열부재를 비대칭적으로 설치하며, 상기 방열부재를 이용하여 상기 제1 고온영역의 열을 방출시켜 상기 히터의 온도를 균일하게 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 방법은 상기 히터로부터 상기 히터의 하부를 향하여 방출되는 열을 반사시키는 반사단열판을 상기 히터의 하부에 설치하되, 상기 반사단열판은 상기 히터의 영역 중 제2 고온영역에 대응되도록 배치되어 상기 제2 고온영역을 향하여 방출되는 반사열을 감소시키는 개방영역을 가지는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

<1> 본 발명은 히터 하부는 물론 히터 표면에서도 발열 온도를 균일하게 유지하므로서 웨이퍼의 화학기상증착장치의 웨이퍼 박막두께를 균일하게 하는 히터 온도가 보상되는 기관처리장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

- <2> 일반적으로 상승된 웨이퍼의 상부에 반응가스가 도포되면서 열에 의하여 화학적으로 반응하여 증착되기 때문에 웨이퍼가 균일한 온도로 상승되지 못하게 되면 증착되는 면이 부분적으로 설계의 사양과 다르게 증착되어 후 공정에 의해 생산되는 반도체 소자에 불량 발생되게 된다.
- <3> 종래의 화학기상증착 장치에 장착되는 히터는 생산 환경에 의한 고유의 발열온도 차이가 있다.
- <4> 이와 같이 히터에 의해 발열되는 온도가 동일하지 않을 경우에는 웨이퍼에 전달되는 열의 차이로 이어지고, 이로 인하여 웨이퍼의 온도가 설계시 사양과 다른 온도를 갖게 되기 때문에 증착막이 균일하게 증착되지 않게 된다.
- <5> 즉, 히터의 발열온도가 국부적으로 다른 온도로 발열되는 경우 다른 영역에 비해 상대적으로 온도가 높은 영역에는 박막이 두껍게 증착되고, 상대적으로 온도가 낮은 영역에는 박막이 얇게 증착되기 때문에 웨이퍼의 상부에 증착되는 증착막이 전체적으로 불균일하게 증착되는 문제점이 있다.
- <6> 첨부 도면중 도 1a 및 1b는 웨이퍼 상부에 박막을 증착하기 위한 종래 기술에 따른 화학기상증착장치(이하 CVD 장치 혹은 화학기상증착장치라함)와 히터의 고온영역을 나타내는 개략도이다.
- <7> 상기 도면에 따르는 종래의 화학기상증착장치는 박막증착이 이루어지는 프로세스 챔버의 내부에 반응 가스가 분사되는 샤워 헤드(102)와, 웨이퍼가 안착되는 세라믹 또는 AlN로 이루어진 히터(103)가 장착되며, 챔버(100)의 내부로 반응가스를 유입되게 하는 인렛 가스 라인(101)과 증착 후 반응 가스가 배출되게 하는 펌핑 라인(104), 그리고, 상기 히터(103)를 지지하는 히터 서포트(105) 및 상기 히터 서포트(105)를 보호하기 위한 벨로우즈(106) 및 반사단열판(120)으로 구성된다.
- <8> 이와 같은 구성을 갖는 종래의 CVD 장치는 도 1a 및 도 1b에서 도시하는 바와 같이 히터의 웨이퍼 안착면의 온도를 전체적으로 동일하게 유지시키기 위하여 히터의 발열 온도가 다른 영역에 비하여 상대적으로 높거나 낮은 영역에 해당되는 부분을 개방시킨 구조를 갖는 반사 단열판이 고정핀에 의해 히터의 하부 위치에 결합되게 한 것을 제안하고 있다.
- <9> 이러한 반사단열판의 하부에 개방영역을 형성하여 반사열을 하방 배출토록하는 방식은 열의 전달형태가 오로지 복사열에 의하여 히터 하부의 반사 단열판의 개방부분으로부터 열을 배출하는 것이므로 히터온도의 균일성 향상방법으로는 제한적이었다.
- <10> 열의 전달은 상기한 복사열외에도 직접적인 접촉에 의한 전도열, 기체에 의한 대류열도 발생되므로 이를 보다 효율적으로 적용할 필요가 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <11> 본 발명은 히터의 하부에서 온도가 비교적 높은 영역에서 하방으로 전도열을 방열하여 온도를 낮춤으로써 히터의 온도를 균일하게 하고자 하는 데에 그 목적이 있다.
- <12> 본 발명은 종래 알려진 반사단열판에 의한 히터 온도의 균일성 향상구조의 개방부분을 방열수단을 통하여 구현되도록 한 기관처리장치를 제공하는 데에도 그 목적이 있다.
- <13> 본 발명은 히터의 고온 영역의 표면을 요입시켜 온도를 균일하게 하고자 데에도 그 목적이 있다.
- <14> 본 발명은 이러한 히터 표면의 깊이를 조절함과 동시에 상기한 반사단열판의 방열수단이 적용된 복합방식의 기관처리장치를 제공하는 데에도 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

- <15> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는,
- <16> 상기 기관처리장치의 히터 하부 복사열을 방열시키기 위하여 히터의 하부에 방열부재를 설치한 특징을 갖는다.
- <17> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는 히터의 하부에서 히터의 하부 열을 반사시키기 위한 반사단열판과 히터의 사이에서 히터 영역 중 고온영역에 방열부재를 포함하여 달성된

다.

- <18> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명 기관처리장치의 상기 방열부재의 재료는 세라믹, AlN 또는 Ni, Inconel 중 어느 하나의 금속으로도 가능하다.
- <19> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는 웨이퍼와 직접 접촉하는 히터 표면 중 국부적으로 고온을 형성하는 부분에 홈을 형성하여 달성되는 특징이 있다. 이러한 상기 홈의 깊이는 0.005~0.5mm의 깊이가 바람직하다.
- <20> 본 발명의 상기한 목적을 달성하기 위한 기관처리장치의 상기 반사단열판과 히터의 사이에 고온영역에 방열부재를 설치함과 아울러 히터 표면 중 고온영역에 홈을 형성함으로써 복합적인 온도 보상구조를 제공하는 특징이 있다.
- <21> 이러한 복합적인 히터 온도 보상구조가 마련되는 기관처리장치의 상기 방열부재의 재료는 세라믹, AlN, Ni, Inconel 중 어느 하나라도 가능하다.

**효 과**

- <22> 위에서 설명한 바와 같이 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는 히터의 하부에서 온도가 비교적 높은 영역 하방의 전도열을 방열부재로서 온도를 낮춤으로써 히터의 전체 온도를 균일하게 하는 효과를 갖는다.
- <23> 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는 종래 알려진 반사단열판에 의한 히터 온도의 균일성 향상구조가 갖는 단점을 개선하여 보다 강제적인 하부 방열이 구현되는 효과를 갖는다.
- <24> 본 발명은 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는 히터의 표면의 고온 영역에서 히터 표면의 깊이를 조절토록 하므로써 기관처리장치의 히터 온도를 균일하게 하는 효과를 갖는다.
- <25> 본 발명은 이러한 히터 표면의 고온영역의 홈을 형성함과 동시에 상기한 방열 방식을 함께 적용하거나, 혹은 히터 표면의 고온 영역에 홈을 형성함에 더하여 반사단열판을 히터 하부에 구성하는 등의 복합방식으로 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치를 제공하므로써 전술한 독립적인 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치보다 더욱 개선된 히터 온도의 균일성이 가능하게 된 기관처리장치를 제공하게 되는 효과를 얻는다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <26> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부 도면에 의거 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- <27> 첨부 도면중 도 2는 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치의 제 1실시예의 단면도이다.
- <28> 상기 도면에서 도시하는 본 발명 기관처리장치는 종래의 장치와 같이 프로세스 챔버(100), 인렛 가스 라인(101), 샤워 헤드(102), 히터(103), 펌핑 라인(104), 히터 서포트(105), 벨로우즈(106)로 구성된다.
- <29> 본 발명의 상기 기관처리장치의 히터(103)는 하부의 열을 저감하기 위하여 히터(103) 하부에 방열부재(110)을 설치하여서 된다. 이때 방열부재(110)의 설치위치는 히터(103)의 고온영역(A2)에 집중적으로 설치되며, 히터(103)의 하부에 밀착/접촉되게 하여 히터(103)의 하부 발산열이 방열부재(110)로 전도되어 방열되게 한다. 이러한 방열부재(110)의 구성은 필요에 따라 별도의 지지부재(도시생략)를 통하여 지지된다. 이 방열부재(110)의 재료는 세라믹, AlN, Ni, Inconel 중 어느 하나의 금속으로 적용된다.
- <30> 첨부 도면중 도 3은 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치의 제 2실시예의 단면도이다.
- <31> 상기 도면에서 도시하는 본 발명 기관처리장치는 종래 장치와 같이 프로세스 챔버(100), 인렛 가스 라인(101), 샤워 헤드(102), 히터(103), 펌핑 라인(104), 히터 서포트(105), 벨로우즈(106)를 구비하고, 히터(103)의 하부에서 히터(103)의 하부 열을 반사시키기 위한 반사단열판(120)과, 상기 반사단열판(120)과 히터(103)의 사이에서 히터(103) 영역중 고온영역(A2)에 직접 접촉되게 방열부재(110)를 설치하여서 된다. 이 방열부재(110)의 재료는 세라믹, AlN, Ni, Inconel 중 어느 하나의 금속으로 적용된다.
- <32> 이와 같은 히터(103)와 반사단열판(120)의 사이에서 특히 히터(103)의 고온영역(A2)에 접촉된 방열부재(110)는 타 영역에 비하여 상대적으로 높은 열을 방열시켜 온도를 낮추게 된다.
- <33> 종래 반사단열판(120)만의 고열 저감구성은 단지 개방부만을 형성한 것이지만 본 발명은 방열부재(110)로서 고열의 배출을 강제적으로 처리하도록 하여 온도의 균등을 강화하게 된다.

- <34>    첨부 도면중 도 4는 본 발명 기관처리장치의 제 3실시예의 단면도이다.
- <35>    상기 도면에서 도시하는 본 발명 기관처리장치는 종래의 장치와 같이 프로세스 챔버(100), 인렛 가스 라인(101), 샤워 헤드(102), 히터(103), 펌핑 라인(104), 히터 서포트(105), 벨로우즈(106)를 구비하며, 히터(103)의 웨이퍼와 직접 접촉하는 히터 표면중 부분적으로 고온이 형성되는 부분(고온영역, A1)에 깊이가 0.005~0.5mm의 깊이로 이루어진 홈(130)을 형성한다.
- <36>    이 고온영역(A1)에 형성되는 온도는 대략 500℃~850℃의 고온으로 공정조건에서 차이는 있지만 이를 감안할 때 홈(130)의 깊이는 0.005~0.5mm가 적당하다.
- <37>    즉, 온도가 높을 수록 깊이를 깊게 하고 온도가 낮을수록 깊이를 얇게 조절하여 해당 히터의 온도특성을 균일하게 조절한다.
- <38>    특히, 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치는 이러한 히터(103)와 상기 반사단열판(120)의 사이에 히터 영역중 또 다른 위치에서 형성되는 고온영역(A2)에 대하여 복사열을 방열/감소시키는 방열부재(110)를 더 구비함으로써 홈(130)과 방열부재(110)와 반사단열판(120)이 복합적으로 구현된 복합 히터 보상구조를 제공하게 된다.
- <39>    이때 방열부재(110)의 재료는 세라믹, AlN, Ni, Inconel중 어느 하나의 금속이 적용된다.
- <40>    상기 히터의 제조 물질 순도와 제조시 이물질의 혼합 여부 및 밀도의 차이, 그리고 열소자의 배열상태 및 외부의 영향 등에 의하여 웨이퍼 로딩시 상기 히터의 온도가 부분적으로 높거나 낮은 부분이 발생되는데, 이와 같이 국부적인 온도의 차이를 본 발명에 따른 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치의 방열부재(110)만의 장치, 홈(130)만의 장치, 혹은 복합적으로 반사단열판(120)과 홈(130)으로 이루어진 장치, 반사단열판(120)과 홈(130), 반사단열판(120)과 방열부재(110)의 복합적인 히터 온도 균일 구성 방식을 통해 온도가 서로 다른 영역을 균일하게 보상할 수 있게 된다.
- <41>    첨부 도면 중 도 5a 내지 도 5b는 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 기관처리장치의 가장 바람직한 예로서 도 5a는 기관처리장치의 요부 발체도이고, 도 5b는 본 발명 기관처리장치의 히터만 발체한 평면도이고, 도 5c는 본 발명 기관처리장치의 반사단열판의 발체도이다.
- <42>    도 5b에서 도시하는 바와 같이 히터(103)의 전체 영역중 부호 "A1" 혹은 "A2"로 나타낸 것과 같이 상대적으로 온도가 높은 영역이 1개 이상 존재한다.
- <43>    상기 "A1", "A2" 영역이 히터(103)의 다른 영역에 비해 온도가 상대적으로 높을 경우, 상기 "A1", "A2"영역에 상응하는 위치에 놓이게 되는 웨이퍼의 상부 영역에 형성되는 증착막의 두께는 히터(103)의 다른 영역에 비해 두껍게 형성되게 된다.
- <44>    따라서, 이 두 곳의 온도를 균일하게 하기 위하여 상기 "A2" 영역의 온도를 낮추기 위하여, 도 5a에 도시된 것과 같이 방열부재(110)가 히터(103)와 반사단열판(120)의 사이에 적용됨과 아울러 히터(103)의 표면 중 "A1"영역에는 0.005~0.5mm의 깊이로 이루어진 홈(130)을 형성함으로써 히터(103)의 표면은 물론 히터(103)의 하부에서도 온도의 방열이 이루어져 온도 균일화가 이루어지게 되는 것이다.
- <45>    이와 같이 구성되는 히터(103)의 "A1" 영역은 히터의 상부에서 발열되는 고온영역이지만 홈(130)의 깊이가 다른부분에 비하여 낮기 때문에 히터(103)의 다른 영역과 같이 온도를 유지할 수 있게 되어 히터(103)의 전체 영역의 온도는 균일하게 될 수 있는 것이다.
- <46>    상기와 같은 방열부재(110)의 크기나 설치방법은 위치와 형상으로 제한되는 것이 아니라 히터(103)의 발열온도 차이에 따라 위치와 형상이 달라지도록 조절하여 설계된다.
- <47>    즉, 히터(103)의 국부적인 온도의 차이는 제조되는 히터마다 각각 다르기 때문에 위치와 형상은 히터(103)에 따라 각각 다르게 형성되어야만 한다.
- <48>    히터(103)의 국부적인 온도의 차이는 히터(103)를 챔버에 장착하기 전에 발열 상태를 점검하여 발열시 국부적으로 온도가 차이나는 부분을 모든 영역에 걸쳐 온도값을 확인한 뒤 각각의 히터마다 적용되는 방열부재, 반사단열판을 설계하게 된다.
- <49>    상기 반사단열판(120)은 세라믹 또는 반사율이 크고 단열성이 좋은 금속(Inconel) 재질로 형성하는 것이 바람직하며, 히터(103)의 하부면 또는 하부면 및 측면을 감싸도록 구성될 수 있다.

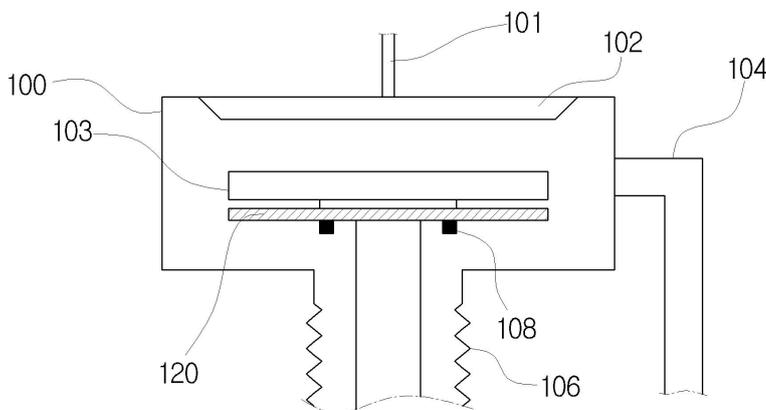
- <50> 한편, 상기 예와는 반대로 히터(103)의 특정 영역이 다른 영역에 비해 상대적으로 온도가 낮을 경우가 발생하기도 한다. 이러한 경우에는, 첨부 도면중 도 5c에서 도시하는 바와 같이 상기 온도가 낮은 영역에 대해서만 반사 단열판(120)을 적용하되 고온영역에 대응하여 개방영역(B)을 형성하므로써 열의 발산이 이루어져 히터(103) 전체 영역의 온도를 균일하게 조절하게 되는 것이다.
- <51> 본 발명에서는 다른 영역에 비해 상대적으로 온도가 높거나 낮은 부분의 온도를 보상하기 위한 구조를 갖는 반사 단열판(120)외에 히터(103)의 표면층의 고온영역에 흠(130)을 적용함에 중요한 특징이 있는 바, 이것은 히터(103) 표면의 온도를 균일하게 하는 특징을 갖는 것이지만, 이러한 히터(103)의 상부외에 하부에도 반사단열판(120)에 의하여 고온영역(A1,A2)에 개방영역(B)를 선택적으로 적용함으로써 고온영역의 온도를 낮추어 균일하게 할 수도 있다.
- <52> 이와같은 반사단열판(120)의 개방영역(B)이나 방열부재(110)의 적용은 히터(103)와의 선택적인 복합구성으로 이루어질 경우 가장 바람직한 장치를 제공한다.
- <53> 이러한 반사 단열판(120)과 방열부재(110) 및 흠(130)의 독립적인 구조나 선택적 결합에 의하여 히터(103) 전체 영역의 온도를 동일하게 할 수 있게 됨에 따라 웨이퍼 상부에 증착되는 박막의 두께가 균일하게 증착될 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

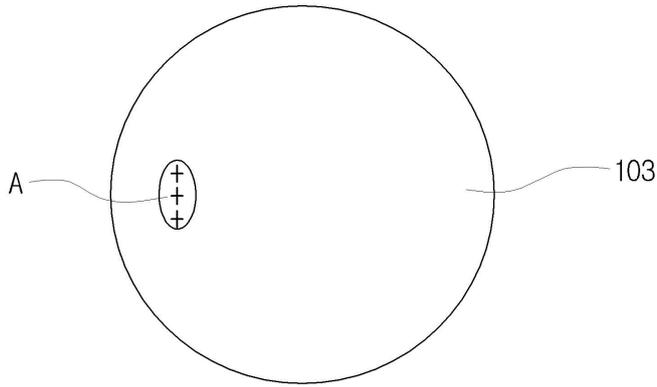
- <54> 도 1a 및 1b는 웨이퍼 상부에 박막을 증착하기 위한 종래 기술에 따른 화학기상증착장치와 고온영역을 나타내는 개략도이다.
- <55> 도 2는 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 화학기상증착장치의 제 1실시예의 단면도이며,
- <56> 도 3은 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 화학기상증착장치의 제 2실시예의 단면도이고,
- <57> 도 4는 본 발명 화학기상증착장치의 제 3실시예의 단면도이고,
- <58> 도 5a는 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 화학기상증착장치의 요부 발췌도이고,
- <59> 도 5b는 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 화학기상증착장치의 히터 평면도이고,
- <60> 도 5c는 본 발명 히터 온도를 균일하게 하는 화학기상증착장치의 반사단열판의 평면도이다.
- <61> ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- <62> 110:방열부재, 120:반사단열판, 130:흠

**도면**

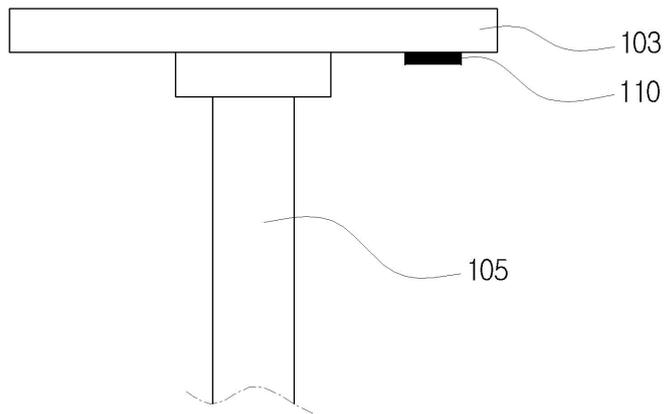
**도면1a**



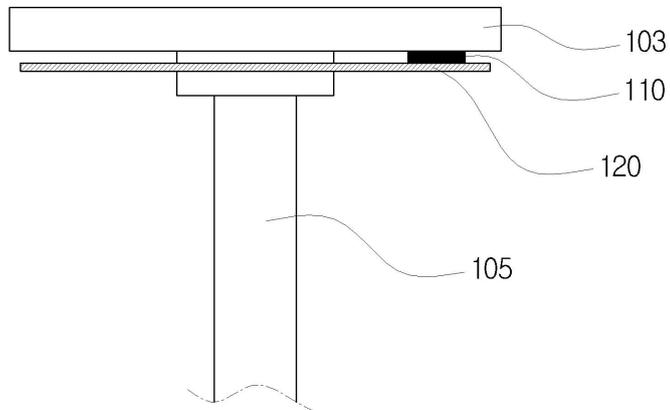
도면1b



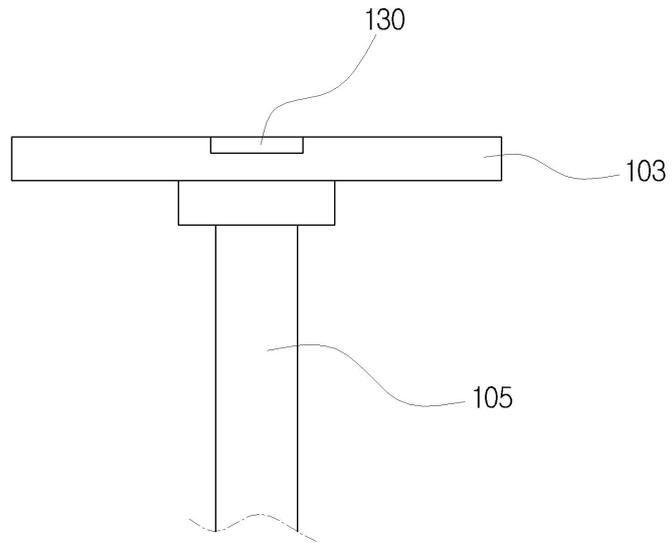
도면2



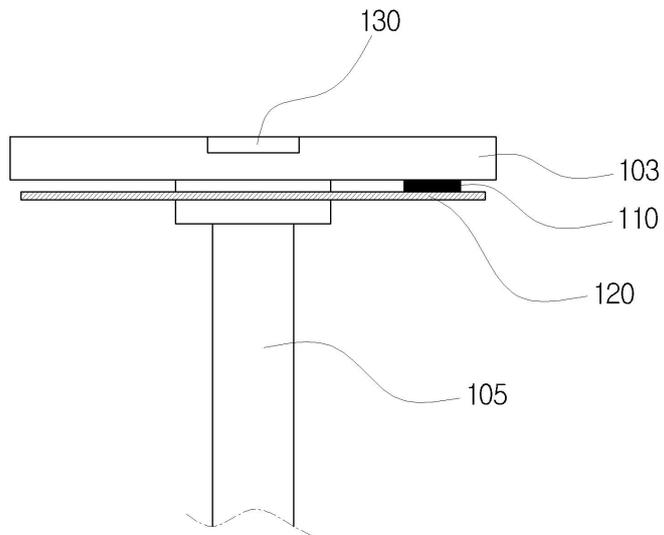
도면3



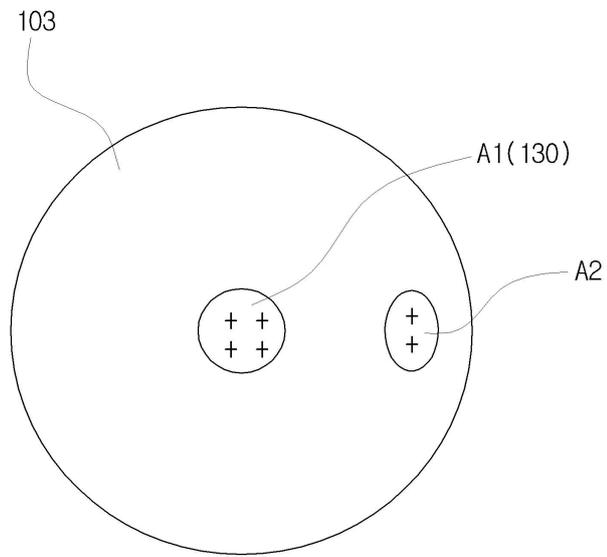
도면4



도면5a



도면5b



도면5c

