



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월07일

(11) 등록번호 10-1415552

(24) 등록일자 2014년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/205 (2006.01) H01R 13/648 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0127637

(22) 출원일자 2009년12월21일

심사청구일자 2012년11월01일

(65) 공개번호 10-2011-0071162

(43) 공개일자 2011년06월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080046898 A\*

KR2020080006620 U\*

US20060272774 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 미코

경기도 안성시 공단로 100 (신모산동)

(72) 발명자

최정덕

서울 영등포구 대림로 256, 101동 406호 (대림동, 성원아파트)

육현미

경기도 안성시 공도읍 마정강변길 33, 임광그대가 203-1102

최진식

서울특별시 광진구 아차산로36길 39, 우성아파트 702동 601호 (자양동)

(74) 대리인

박영우

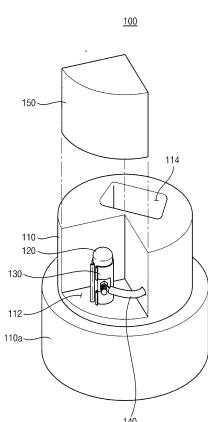
심사관 : 김한수

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 접지구조물, 이를 구비하는 히터 및 화학기상 증착장치

**(57) 요 약**

접지 구조물 및 이를 구비하는 히터와 플라즈마 화학기상증착 장치를 개시한다. 접지 구조물은 접지 전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터를 수용하는 수용부를 구비하는 접지 마운트, 수용부에 배치되며 일측이 개방되어 내부와 외부가 연통하는 개방부를 구비하는 실린더 형상을 갖고 접지 커넥터의 표면과 내측면이 서로 접촉하도록 접지 커넥터를 좌우하는 접지 클램프, 개방부와 인접한 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 외측면과 평행하게 연장하여 개방부의 폭만큼 이격되어 배치되는 한 쌍의 걸림턱, 걸림턱에 체결되어 접지 클램프와 접지 커넥터의 접착력을 보강하는 쪽새 보강부재 및 접지 클램프의 외측면과 접지 마운트를 전기적으로 연결하여 접지 전류를 접지 마운트로 전달하는 접지배선을 포함한다. 접지 클램프와 접지 커넥터의 접착력을 향상하여 이격공간의 발생을 억제함으로써 아킹에 의한 접지 커넥터 손상을 방지한다.

**대 표 도 - 도1**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

접지 전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터를 수용하는 수용부를 구비하는 접지 마운트;

상기 수용부에 배치되며 일측이 개방되어 내부와 외부가 연통하는 개방부를 구비하는 실린더 형상을 갖고 상기 접지 커넥터의 표면과 내측면이 서로 접촉하도록 상기 접지 커넥터를 파지하는 접지 클램프;

상기 개방부와 인접한 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 상기 외측면과 평행하게 연장하며 상기 개방부의 폭 만큼 서로 이격되어 배치되는 한 쌍의 걸림턱;

상기 접지 클램프의 외측면과 상기 접지 마운트를 전기적으로 연결하여 상기 접지 전류를 상기 접지 마운트로 전달하는 접지배선; 및

상기 걸림턱에 체결되어, 상기 접지 클램프와 상기 접지 커넥터가 접촉하는 표면에 작용하는 마찰력을 보강하는 금속성 클립을 포함하고,

상기 걸림턱은 상기 개방부의 주변부에서 상기 클램프의 외측면으로부터 상기 클램프의 곡률보다 큰 곡률을 갖도록 굽은 곡선부 및 상기 곡선부로부터 상기 클램프의 외측면과 평행하게 상기 클램프를 따라 연장하는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 접지 커넥터와 상기 접지 클램프는 서로 억지끼워 맞춤에 의해 면접촉하여 상기 접지 커넥터는 상기 접지 클램프와 접촉하는 전면(whole surface)에서 작용하는 마찰력에 의해 파지되는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 접지 커넥터는 도전성 금속물질을 포함하며 상기 접지 클램프는 탄성체를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 접지 클램프의 열팽창률은 상기 접지 커넥터의 열팽창률의 50% 내지 150%의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 접지 클램프는 내측면에 코팅된 도전성 박막을 더 포함하여 상기 접지 커넥터의 표면은 상기 도전성 박막과 면접촉하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 도전성 박막은 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt) 및 이들의 화합물 중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 접지 클램프는 외측면에 배치되어 상기 접지배선과 연결되는 접속단자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 접속단자는 상기 접지 클램프의 측면일부를 관통하는 접속 훌, 상기 접속 훌에 삽입되는 연결부 및 상기 연결부를 상기 클램프에 고정하는 고정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 연결부는 단부에 너트를 포함하고 상기 고정부는 상기 너트에 대응하는 보울트를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 13

제1항에 있어서, 상기 접지 커넥터는 니켈(Ni)을 포함하고 상기 접지 클램프는 니켈(Ni), 베릴륨(Be), 구리(Cu) 및 이들의 합금 중에서 선택되는 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 14

제1항에 있어서, 상기 접지배선은 신축성 케이블을 포함하여 상기 접지 클램프에 파지된 상기 접지 커넥터의 길이방향 열팽창을 흡수하는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 접지 마운트는 상기 수용부의 바닥에 배치된 접지 훌을 더 포함하며 열팽창에 의해 연장된 상기 접지 커넥터는 상기 접지 훌에 수용되는 것을 특징으로 하는 화학기상 증착장치용 히터의 접지 구조물.

### 청구항 16

증착대상 기판이 위치하도록 평탄하게 가공된 상면을 구비하는 몸체;

상기 몸체의 내부에 배치된 접지전극;

상기 몸체의 내부에 배치되어 열을 발생하는 히팅유닛; 및

상기 접지전극과 연결되어 상기 접지전극에서 발생하는 접지전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터를 수용하는 수용부를 구비하는 접지 마운트, 상기 수용부에 배치되며 일측이 개방되어 내부와 외부가 연통하는 개방부를 구비하는 실린더 형상을 갖고 상기 접지 커넥터의 표면과 내측면이 서로 접촉하도록 상기 접지 커넥터를 파지하는 접지 클램프, 상기 개방부와 인접한 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 상기 외측면과 평행하게 연장하며 상기 개방부의 폭만큼 서로 이격되어 배치되는 한 쌍의 결림턱, 상기 접지 클램프의 외측면과 상기 접지 마운트를 전기적으로 연결하여 상기 접지 전류를 상기 접지 마운트로 전달하는 접지배선 및 상기 결림턱에 체결되어, 상기 접지 클램프와 상기 접지 커넥터가 접촉하는 표면에 작용하는 마찰력을 보강하는 금속성 클립을 구비하는 접지 구조물을 포함하고,

상기 결림턱은 상기 개방부의 주변부에서 상기 클램프의 외측면으로부터 상기 클램프의 곡률보다 큰 곡률을 갖도록 굽은 곡선부 및 상기 곡선부로부터 상기 클램프의 외측면과 평행하게 상기 클램프를 따라 연장하는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상증착 장치용 히터.

### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 몸체는 세라믹(ceramic) 또는 쿼츠(quartz)를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기상증착 장치용 히터.

### 청구항 18

제16항에 있어서, 상기 접지 구조물은 상기 수용부와 이격되어 위치하고 상기 접지 마운트를 관통하는 관통 훌을 더 포함하며 상기 히팅 유닛으로 전원을 공급하기 위한 파워라인은 상기 관통 훌을 관통하여 배치되는 것을

특징으로 하는 화학기상증착 장치용 히터.

### 청구항 19

외부로부터 밀폐되며 증착대상 기판에 대하여 화학기상 증착공정이 수행되는 공정챔버;

상기 공정챔버의 상단에서 반응가스를 분사하는 샤워헤드;

상기 샤워헤드를 통해 분사되는 반응가스의 플라즈마 반응을 유도하는 플라즈마 전극;

상기 샤워헤드에 대향하는 상기 공정챔버의 하부에 상기 기판을 가열하는 히팅유닛 및 상기 플라즈마 상태의 하전입자를 접지전류로 배출하는 접지전극을 구비하는 히터; 및

상기 접지전극과 연결되어 상기 접지전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터를 수용하는 수용부를 구비하는 접지 마운트, 상기 수용부에 배치되며 일측이 개방되어 내부와 외부가 연통하는 개방부를 구비하는 실린더 형상을 갖고 상기 접지 커넥터의 표면과 내측면이 서로 접촉하도록 상기 접지 커넥터를 파지하는 접지 클램프, 상기 개방부와 인접한 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 상기 외측면과 평행하게 연장하여 상기 개방부의 폭만큼 서로 이격되어 배치되는 한 쌍의 결림턱, 상기 접지 클램프의 외측면과 상기 접지 마운트를 전기적으로 연결하여 상기 접지 전류를 상기 접지 마운트로 전달하는 접지배선 및 상기 결림턱에 체결되어, 상기 접지 클램프와 상기 접지 커넥터가 접촉하는 표면에 작용하는 마찰력을 보강하는 금속성 클립을 구비하는 접지 구조물을 포함하고,

상기 결림턱은 상기 개방부의 주변부에서 상기 클램프의 외측면으로부터 상기 클램프의 곡률보다 큰 곡률을 갖도록 굽은 곡선부 및 상기 곡선부로부터 상기 클램프의 외측면과 평행하게 상기 클램프를 따라 연장하는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 화학기상증착 장치.

### 청구항 20

제19항에 있어서, 상기 접지 구조물은 상기 수용부와 이격되어 위치하고 상기 접지 마운트를 관통하는 관통 홀을 더 포함하며 상기 공정챔버 외부의 전원에 연결되어 상기 히팅 유닛으로 전원을 공급하는 파워라인은 상기 관통 홀을 관통하여 배치되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 화학기상증착 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 접지구조물, 이를 구비하는 히터 및 화학기상 증착장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기판을 가열하기 위해 사용되는 히터의 접지 구조물과 이러한 접지 구조물을 구비하는 히터 및 플라즈마 화학기상 증착장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD) 공정은 반도체 소자나 평판 표시장치를 제조하기 위한 주요한 공정 중의 하나로서 가스의 화학적 반응에 의해 웨이퍼나 글라스 패널(glass panel)과 같은 기판의 표면에 다양한 종류의 박막을 형성하는 공정이다.

[0003]

특히, 최근 반도체 소자나 평판 표시장치의 경박단소화 경향에 따라 기판 상에 형성되는 소자의 접적도가 높아지고 배선 사이의 간격이나 선폭이 지속적으로 줄어들고 있다. 이에 따라, 미세 패턴 사이의 캡필 특성이 우수한 플라즈마 화학기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD) 공정이 박막 증착수단으로서 널리 이용되고 있다.

[0004]

종래의 PECVD 장치는 외부와 단절된 내부공간을 제공하고 그 내부에서 상기 기판 상에 소정의 박막을 증착하기 위한 공정이 진행되는 공정 챔버, 상기 공정챔버의 상단에서 반응가스를 분사하는 샤워헤드, 상기 반응가스를 플라즈마 상태로 전환하기 위한 전원을 공급하는 플라즈마(plasma) 전극, 상기 샤워헤드에 대응하도록 공정챔버의 하단에 배치되어 상면에 위치하는 상기 기판을 가열시키는 히터, 상기 히터로 전원을 인가하는 파워 라인 및 상기 플라즈마의 균일도를 보장하기 위한 접지 구조물을 포함한다.

- [0005] 상기 히터의 몸체 내부에는 히팅유닛 및 접지전극이 배치되며 상기 파워라인은 히팅 유닛과 전기적으로 연결되며 상기 접지 구조물을 상기 접지전극과 전기적으로 연결된다. 이때, 접지 구조물은 히터의 하부에 배치되어 플라즈마 전극으로부터 인가된 전원의 일부를 공정챔버 내부로 유도하여 공정챔버 내부에 형성되는 플라즈마를 균일한 상태로 유지할 수 있다.
- [0006] 상기 접지 구조물은 상기 히터의 상부에 배치된 접지전극으로부터 연장된 접지 커넥터 및 상기 접지 커넥터를 파지하는 탄성체인 파지용 홀더 및 상기 홀더가 장착된 접지 마운트를 포함한다. 상기 접지 커넥터와 전기적으로 연결된 배선은 상기 접지 마운트를 통하여 상기 히터 또는 상기 공정챔버의 측벽과 연결되어 접지회로를 구성한다. 이때, 상기 파지용 홀더는 상기 접지 커넥터와 접촉하는 탄성 몸체 및 상기 몸체를 관통하는 관통 홀에 삽입된 볼트를 구비하여 나사체결 방식으로 상기 접지 커넥터를 파지한다.
- [0007] 그러나, 나사체결 방식은 볼트의 장력에 기초하는 초기 체결력에 의해 접지 커넥터와 파지용 홀더를 파지하므로 접지 커넥터의 열팽창에 의해 초기 체결력을 유지할 수 없는 문제점이 있다.
- [0008] 상기 접지 커넥터는 플라즈마 공정이 수행되는 공정 챔버의 내부에서 상기 히터의 하부에 배치되므로 공정이 수행되는 동안에는 고온 환경에서 효율적인 접지회로를 구성할 수 있도록 적정한 열 전도성과 전기 전도성을 갖출 것이 요구된다. 그러나, 일반적으로 적정 열전도도 및 전기 전도도를 갖는 물질은 고유한 물성에 의해 열팽창 특성을 가지므로 상기 접지 커넥터는 공정이 수행되는 동안에는 고온에 의해 팽창하고 공정이 완료된 후에는 자체의 탄성특성에 의해 초기상태로 수축한다.
- [0009] 상기 접지 커넥터의 반복적인 팽창과 수축은 볼트의 초기 체결력을 약화시켜 중착설비의 운행시간이 증가할수록 상기 접지 커넥터와 파지용 홀더를 이격시키고 그 사이에 미세 홈을 형성한다.
- [0010] 공정챔버 내부에서 플라즈마 상태를 유지하기 위해 인가되는 고전압에 의해 상기 미세 홈에서 순간적인 아킹(arcing)이 발생하여 상기 접지 커넥터를 손상시키며 상기 히터를 구성하고 있는 세라믹 층에 손상을 가하여 크랙을 발생시키는 원인으로 기능한다. 즉, 상기 접지 커넥터와 파지용 홀더 사이에 발생하는 순간적인 아킹에 의해 상기 접지 구조물 및 이를 구비하는 히터의 수명이 단축되는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- [0011] 본 발명의 일 목적은 나사체결 없이 파지체의 탄성을 이용하여 접지 커넥터를 파지하여 접지 커넥터의 열팽창에 의한 파지체와 접지 커넥터의 파지불량을 방지할 수 있는 접지 구조물을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은 상기한 접지 구조물을 구비하는 화학기상증착용 히터를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 바와 같은 히터를 구비하는 플라즈마 화학기상증착 장치를 제공하는 것이다.

#### 과제 해결수단

- [0014] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 화학기상증착용 접지 구조물은 접지 전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터를 수용하는 수용부를 구비하는 접지 마운트, 상기 수용부에 배치되며 일측이 개방되어 내부와 외부가 연통하는 개방부를 구비하는 실린더 형상을 갖고 상기 접지 커넥터의 표면과 내측면이 서로 접촉하도록 상기 접지 커넥터를 파지하는 접지 클램프, 상기 개방부와 인접한 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 상기 외측면과 평행하게 연장하여 상기 개방부의 폭만큼 서로 이격되어 배치되는 한 쌍의 걸림턱, 상기 걸림턱에 체결되어 상기 접지 클램프와 상기 접지 커넥터의 접착력을 보강하는 흠새 보강부재 및 상기 접지 클램프의 외측면과 상기 접지 마운트를 전기적으로 연결하여 상기 접지 전류를 상기 접지 마운트로 전달하는 접지배선을 포함한다.
- [0015] 일실시예로서, 상기 접지 커넥터와 상기 접지 클램프는 서로 얹기위 맞춤에 의해 면접촉하여 상기 접지 커넥터는 상기 접지 클램프와 접촉하는 전면(whole surface)에서 작용하는 마찰력에 의해 파지될 수 있다.
- [0016] 일실시예로서, 상기 접지 커넥터는 도전성 금속물질을 포함하며 상기 접지 클램프는 탄성체를 포함할 수 있다.
- [0017] 일실시예로서, 상기 접지 클램프는 상기 접지 클램프와 상기 걸림턱은 일체로 배치되며 상기 걸림턱은 상기 클램프의 곡률보다 큰 곡률을 갖도록 굽은 곡선부 및 상기 곡선부로부터 상기 클램프의 외측면과 평행하게 상기 클램프를 따라 연장하는 연장부를 포함할 수 있다.

- [0018] 일실시예로서, 상기 휨새 보강부재는 탄성력을 갖는 금속성 클립을 포함할 수 있다.
- [0019] 일실시예로서, 상기 접지 클램프는 상기 접지 커넥터 열팽창률의 50% 내지 150%의 열팽창률을 갖는다.
- [0020] 일실시예로서, 상기 접지 클램프는 내측면에 코팅된 도전성 박막을 더 포함하여 상기 접지 커넥터의 표면은 상기 도전성 박막과 면접촉할 수 있다. 상기 도전성 박막은 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt) 및 이들의 화합물 중에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 일실시예로서, 상기 접지 클램프는 외측면에 배치되어 상기 접지배선과 연결되는 접속단자를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 접속단자는 상기 접지 클램프의 측면일부를 관통하는 접속 홀, 상기 접속 홀에 삽입되는 연결부 및 상기 연결부를 상기 클램프에 고정하는 고정부를 포함할 수 있다. 이때, 상기 연결부는 단부에 너트를 포함하고 상기 고정부는 상기 너트에 대응하는 보울트를 포함할 수 있다.
- [0022] 일실시예로서, 상기 접지 커넥터는 니켈(Ni)을 포함하고 상기 접지 클램프는 니켈(Ni), 베릴륨(Be), 구리(Cu) 및 이들의 합금 중에서 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 일실시예로서, 상기 접지배선은 신축성 케이블을 포함하여 상기 접지 클램프에 파지된 상기 접지 커넥터의 길이 방향 열팽창을 흡수할 수 있다. 이때, 상기 접지 마운트는 상기 수용부의 바닥에 배치된 접지 홀을 더 포함하며 열팽창에 의해 연장된 상기 접지 커넥터는 상기 접지 홀에 수용될 수 있다.
- [0024] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 화학기상증착용 허터는 증착대상 기판이 위치하도록 평탄하게 가공된 상면을 구비하는 몸체; 상기 몸체의 내부에 배치된 접지전극; 상기 몸체의 내부에 배치되어 열을 발생하는 히팅유닛; 상기 접지전극과 연결되어 상기 접지전극에서 발생하는 접지전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터를 수용하는 수용부를 구비하는 접지 마운트, 상기 수용부에 배치되며 일측이 개방되어 내부와 외부가 연통하는 개방부를 구비하는 실린더 형상을 갖고 상기 접지 커넥터의 표면과 내측면이 서로 접촉하도록 상기 접지 커넥터를 파지하는 접지 클램프, 상기 개방부와 인접한 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 상기 외측면과 평행하게 연장하여 상기 개방부의 폭만큼 서로 이격되어 배치되는 한 쌍의 걸림턱, 상기 걸림턱에 체결되어 상기 접지 클램프와 상기 접지 커넥터의 접착력을 보강하는 휨새 보강부재 및 상기 접지 클램프의 외측면과 상기 접지 마운트를 전기적으로 연결하여 상기 접지 전류를 상기 접지 마운트로 전달하는 접지배선을 구비하는 접지 구조물을 포함할 수 있다.
- [0025] 일실시예로서, 상기 몸체는 세라믹(ceramic) 또는 퀄츠(quartz)를 포함할 수 있다. 상기 접지 구조물은 상기 수용부와 이격되어 위치하고 상기 접지 마운트를 관통하는 관통 홀을 더 포함하며 상기 히팅유닛으로 전원을 공급하기 위한 파워라인은 상기 관통 홀을 관통하여 배치될 수 있다.
- [0026] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 플라즈마 화학기상 증착 장치는 외부로부터 밀폐되며 증착대상 기판에 대하여 화학기상 증착공정이 수행되는 공정챔버; 상기 공정챔버의 상단에서 반응가스를 분사하는 샤퍼헤드; 상기 샤퍼헤드를 통해 분사되는 반응가스의 플라즈마 반응을 유도하는 플라즈마 전극; 상기 샤퍼헤드에 대향하는 상기 공정챔버의 하부에 상기 기판을 가열하는 히팅유닛 및 상기 플라즈마 상태의 하전입자를 접지전류로 배출하는 접지전극을 구비하는 허터; 및 상기 접지전극과 연결되어 상기 접지전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터를 수용하는 수용부를 구비하는 접지 마운트, 상기 수용부에 배치되며 일측이 개방되어 내부와 외부가 연통하는 개방부를 구비하는 실린더 형상을 갖고 상기 접지 커넥터의 표면과 내측면이 서로 접촉하도록 상기 접지 커넥터를 파지하는 접지 클램프, 상기 개방부와 인접한 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 상기 외측면과 평행하게 연장하여 상기 개방부의 폭만큼 서로 이격되어 배치되는 한 쌍의 걸림턱, 상기 걸림턱에 체결되어 상기 접지 클램프와 상기 접지 커넥터의 접착력을 보강하는 휨새 보강부재 및 상기 접지 클램프의 외측면과 상기 접지 마운트를 전기적으로 연결하여 상기 접지 전류를 상기 접지 마운트로 전달하는 접지배선을 구비하는 접지 구조물을 포함할 수 있다.
- [0027] 일실시예로서, 상기 접지 구조물은 상기 수용부와 이격되어 위치하고 상기 접지 마운트를 관통하는 관통 홀을 더 포함하며 상기 공정챔버 외부의 전원에 연결되어 상기 히팅유닛으로 전원을 공급하는 파워라인은 상기 관통 홀을 관통하여 배치될 수 있다.

## 효과

- [0028] 상술한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 의하면, 봉 형상을 갖는 상기 접지 커넥터는 실린더 형상을 갖는 탄성체 접지 클램프의 내부에 얹기위 맞춤에 의해 파지됨으로써 상기 봉형 접지 커넥터의 축 방향 및 반경방향으로 열팽창이 일어나더라도 상기 접지 클램프와 일체로 팽창된다. 또한, 상기 접지 커넥터가 수축되는

경우에도 상기 접지 클램프와 일체로 수축됨으로써 상기 접지 커넥터의 열팽창 및 수축에 의해 상기 접지 커넥터와 접지 클램프의 이격을 충분히 방지할 수 있다. 이에 따라, 상기 접지 구조물에서의 순간 아킹 (instantaneous arcing)현상을 방지하고 이에 따른 히터의 손상을 방지할 수 있다. 이에 따라, 상기 히터를 구비하는 플라즈마 증착장치의 유지비용을 줄일 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.
- [0030] 본 발명의 각 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0031] 본 발명에서, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0032] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되는 것은 아니다.
- [0033] 즉, 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 화학기상증착 장치용 접지 구조물
- [0035] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 접지 구조물을 나타내는 사시도이다. 도 2a는 도 1에 도시된 접지 커넥터와 접지 클램프의 결합체를 나타내는 사시도이며, 도 2b는 도 2a에 도시된 접지 커넥터와 접지용 클램프의 분해 사시도이다.
- [0036] 도 1, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 접지 구조물(100)은 접지 마운트(110), 접지 커넥터(120), 접지 클램프(130), 결립턱(133), 쪽새 보강부재(134) 및 접지배선(140)을 포함한다.
- [0037] 일실시예로서, 상기 접지 마운트(110)는 상기 접지 커넥터(120)가 관통하는 도전성 몸체로서 증착장치의 종류와 증착장치와의 결합 특성에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다. 본 실시예의 경우 상기 접지 마운트(110)는 실린더 형상으로 제공되며 증착장치의 바닥부에 별도로 배치되거나 히터블록의 내부에 삽입되어 결합될 수 있다. 예를 들면, 상기 접지 마운트(110)는 하부에 배치된 지지대(110a)에 의해 지지될 수 있다.
- [0038] 상기 접지 마운트(110)는 상기 접지 커넥터(120)가 삽입되는 접지 홀(112a)이 배치되고 상기 접지 커넥터(120)와 면접촉(surface contact)을 유지하는 접지 클램프(130) 및 상기 접지 클램프(130)와 전기적으로 연결되어 상기 접지 커넥터(120)로 흐르는 접지 전류를 상기 접지 마운트(110)로 전달하는 접지 배선(140)이 배치되는 수용부(112)를 구비한다. 본 실시예에서 상기 접지 마운트(110)는 알루미늄, 금 및 은과 같은 전기 전도성이 우수한 금속물질로 형성된다.
- [0039] 상기 수용부(112)는 상기 접지 마운트(110)의 몸체 일부가 제거된 부채꼴 형상으로 구성되며 상기 접지 클램프(130)와 접지 커넥터(120)의 결합을 수행하기에 적당한 정도의 공간을 갖는다. 본 실시예의 경우 상기 수용부(112)는 중심각이 90°인 부채꼴 형상을 갖는다.
- [0040] 상기 수용부(112)의 바닥에는 접지 홀(112a)이 배치되어 상기 접지 커넥터(120)가 관통된다. 접지 홀(112a)을 관통한 상기 접지 커넥터(120)의 일단은 후술하는 히터에 포함된 접지전극과 연결된다. 이때, 상기 수용부(112)는 상기 접지 커넥터(120)의 길이를 수용할 수 있는 충분한 사이즈를 구비하여 증착공정이 수행되는 동안 상기 접지 커넥터(120)의 길이방향 열팽창을 충분히 흡수할 수 있다. 이에 따라, 상기 접지 커넥터(120)의 길이방향 자유도 구속인자를 제거하여 상기 접지전극과 접지 커넥터(120) 사이에서 발생하는 접지 커넥터(120)의 열팽창으로 인한 크랙을 방지할 수 있다.
- [0041] 상기 접지 커넥터(120) 및 상기 접지 클램프(130)의 결합이 완료된 후 상기 수용부(112)는 차단덮개(150)에 의해 밀폐되어 상기 수용부(112)는 외부로부터 차단된다. 따라서, 상기 접지 커넥터(120)와 상기 접지 클램프

(130)의 결합체는 외부와 차단된 상기 수용부(112)의 내부공간에 배치된다.

[0042] 부가적으로, 상기 접지 마운트(110)는 상기 수용부(112)와 이격되어 위치하고 몸체를 관통하는 관통 홀(114)을 더 포함할 수 있다. 상기 관통 홀(114)을 통하여 화학기상 증착장치의 발열체(미도시)로 전력을 공급하는 파워라인(미도시)이 배치된다. 예를 들면, 상기 파워라인이 관통 홀(114)을 관통하도록 배치되고 상기 접지 마운트(110)와 상기 파워라인은 절연물질(미도시)에 의해 전기적으로 서로 절연되도록 구성된다.

[0043] 일실시예로서, 상기 접지 커넥터(120)는 도전성 금속 봉(metal rod) 형상을 가지며 상기 접지 마운트(110)의 상부로부터 연장되어 상기 수용부(112)의 접지 홀(112a)에 삽입된다. 예를 들면, 상기 금속 봉은 니켈, 구리와 같은 전기 전도성이 우수한 금속물질로 구성되며 화학기상 증착장치의 히터 블록에 배치된 접지전극에 의해 연결될 수 있다. 즉, 상기 접지 커넥터(120)는 화학 기상증착 장치에서 접지전류의 경로로 기능한다.

[0044] 일실시예로서, 상기 접지 클램프(130)는 실린더 형상을 가지며 실린더의 길이 방향을 따라 일측부가 개방되어 실린더의 내부와 외부가 서로 연통하는 개방부(132)를 포함한다.

[0045] 봉 형상을 갖는 상기 접지 커넥터(120)는 실린더 형상을 갖는 상기 클램프(130)의 내부에 삽입되어 상기 접지 커넥터(120)의 외주면과 상기 클램프(130)의 내측면이 서로 면접촉을 유지한다. 이때, 상기 클램프(130)의 직경은 상기 접지 커넥터(120)의 직경(D)과 억지끼워 맞춤을 유지할 수 있는 공차범위에서 결정된다. 즉, 상기 클램프(130)와 상기 접지 커넥터(120)는 억지끼워 맞춤에 의해 서로 면접촉하도록 결합되어 상기 수용부(110) 내에서 상기 접지 커넥터(120)는 상기 클램프(130)에 의해 파지된다. 특히, 실린더 형상을 갖도록 형성된 상기 클램프(130)를 약 300°C 내지 약 500°C의 온도에서 열처리(예를 들면, 어닐링(annealing))함으로써 상기 클램프(130)의 내부에 잔류하는 잔류응력을 제거하고 초기탄성을 충분하게 갖출 수 있다. 일실시예로서, 실린더 형상을 갖는 상기 접지 클램프(130)의 직경은 상기 봉 형상의 접지 커넥터(120) 직경의 약 50% 내지 약 100%의 범위를 갖는다.

[0046] 또한, 상기 접지 클램프(130)는 상기 접지 커넥터(120)와의 열팽창률 차이에 따라 접지 클램프(130)의 내측면과 접지 커넥터(120)의 외주면 사이에 면접촉을 유지할 수 있다. 예를 들면, 상기 클램프(130)의 열팽창률은 상기 접지 커넥터(120) 열팽창률의 약 50% 내지 150%를 갖도록 형성된다. 상기 접지 클램프(130)의 열팽창률이 상기 접지 커넥터의 열팽창률보다 작은 경우에는 상기 접지 클램프(130)와 접지 커넥터(120) 사이의 억지끼워 맞춤이 강화되며 큰 경우에는 상기 접지 커넥터(120) 사이의 면접촉을 유지할 수 있다. 이에 따라, 상기 클램프(130)는 상기 접지 커넥터(120)와 동일한 물질 또는 유사한 물질로 구성된다. 예를 들면 상기 클램프(130)는 니켈 또는 니켈 합금으로 조성된다. 상기 니켈합금은 니켈(Ni), 베릴륨(Be) 및 구리(Cu)의 합금을 포함한다.

[0047] 상기 개방부(132)는 실린더 형상을 갖는 상기 클램프(130)의 길이방향을 따라 배치되며 상기 클램프(130)보다 긴 길이를 갖는 상기 접지 커넥터(120)는 상기 개방부(132)를 통하여 클램프(130)의 내부로 삽입된다. 즉, 개방부(132)와 접지 커넥터(120)가 서로 인접하게 위치하도록 상기 클램프(130)를 배치시키고 접지 커넥터(120)가 개방부(132)를 통과하도록 상기 클램프(130)에 외력을 가하여 클램프(130)의 내부로 접지 커넥터(120)를 삽입한다. 예를 들면, 상기 개방부(132)는 상기 접지 커넥터(120) 직경의 약 40% 내지 약 100%에 해당하는 상기 원주형 클램프(130)의 원주를 제거함으로써 배치할 수 있다.

[0048] 이때, 상기 개방부(132)는 상기 클램프(130)의 탄성한도의 범위내에서 변형하여 개방부(132)의 폭(w)은 상기 접지 커넥터(120)의 직경에 대응하는 폭을 갖도록 확장된다. 상기 접지 커넥터(120)가 클램프(130)의 내부로 완전히 삽입된 후에는 상기 클램프(130)의 복원력에 의해 개방부의 폭(w)은 초기상태의 폭까지 축소된다. 따라서, 상기 클램프(130)에 삽입된 상기 접지 커넥터(120)는 억지끼워 맞춤에 의한 마찰력과 상기 클램프의 복원력에 의해 상기 클램프(130)의 내측면에 파지된다. 즉, 상기 클램프(130)의 내측면과 상기 접지 커넥터(120)의 외측면 사이에 작용하는 마찰력 및 복원력에 의해 상기 접지 커넥터(120)와 상기 클램프(130)는 서로 밀착되어 일체로 파지된다.

[0049] 일실시예로서, 상기 걸림턱(133)은 상기 개방부(132)의 주변부 외측면으로부터 절곡되도록 돌출하여 상기 외측면과 평행하게 연장되고 상기 개방부(132)의 폭만큼 서로 이격되도록 배치되어 서로 마주보는 한 쌍으로 배치된다. 예를 들면, 상기 걸림턱(133)은 상기 개방부(132)의 주변부에서 상기 클램프(130)의 외측면으로부터 상기 클램프(130)의 곡률보다 큰 곡률을 갖도록 굽은 곡선부 및 상기 곡선부로부터 상기 클램프(130)의 외측면과 평행하게 상기 클램프를 따라 연장하는 연장부를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 클램프(130)의 외측면과 상기 걸림턱(133)의 곡선부 및 연장부 사이에 개방부(132)를 기준으로 서로 마주보는 한 쌍의 걸림 공간(steped

space, S)을 형성한다. 상기 결립턱(133)의 연장부는 상기 곡선부의 접선과 평행한 직선형상을 가질 수도 있으며 상기 클램프(130)의 원주면과 평행한 곡선형상을 가질 수도 있음을 자명하다. 본 실시예의 경우에는, 상기 결립턱(133)과 상기 클램프(130)가 일체로 형성되어 배치되는 것을 예시적으로 개시하고 있지만 착탈 기능을 갖는 별도의 결립턱 구조물로 배치될 수 있음을 자명하다.

[0050] 일실시예로서, 상기 휨새 보강부재(134)는 상기 접지 커넥터(120)가 상기 클램프(130)의 내부에 삽입된 후 상기 결립 공간(S)에 각각 삽입되어 접지 커넥터(120)와 클램프(130) 사이의 접착력을 보강한다. 즉, 상기 휨새 보강부재(134)는 상기 개방부(132)의 주변부에 대칭적으로 배치된 상기 결립턱(133)을 서로 당겨서 상기 개방부(132)의 폭을 줄이는 방향으로 외력을 인가한다. 예를 들면, 상기 휨새 보강부재(134)은 탄성력이 우수한 금속물질로 형성하여 자체의 탄성력에 의해 상기 결립턱(133)에 외력을 인가하다. 이에 따라, 상기 클램프(130)의 내측면과 상기 접지 커넥터(120)의 외주면 사이에 인가되는 마찰력을 보강함으로서 상기 클램프(130)와 접지 커넥터(120)의 밀착성을 보강할 수 있다. 예를 들면, 상기 휨새 보강부재(134)는 U자 형상의 락 클립과 같이 개방단부를 갖고 높은 탄성계수를 갖는 금속물질로 가공된 탄성 클립을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 상기 탄성클립의 개방단부를 X자 형태로 교차시켜 밀폐형 클립으로 변형함으로써 상기 탄성클립 자체의 고정력을 강화할 수 있다. 이에 따라, 장시간 사용에 의해서도 상기 탄성 클립의 이완을 방지할 수 있다.

[0051] 또한, 상기 접지 클램프(130)의 내측면에는 상기 클램프와 접지 커넥터(120) 사이의 전기 전도성을 보강하기 위한 전도성 박막(135)을 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 전도성 박막(135)은 상기 클램프의 내측면 전면에 코팅되어 상기 접지 커넥터(120)와 접지 클램프(130)로 구성되는 접지회로의 전기저항을 최소화 할 수 있다. 예를 들면, 상기 전도성 박막(135)은 금(Au), 은(Ag) 또는 백금(Pt)과 같은 전기저항이 낮은 금속물질을 포함한다.

[0052] 상기 휨새 보강부재(134) 및 상기 전도성 박막(135)에 의해 상기 접지 커넥터(120)와 상기 접지 클램프(130) 사이의 접착력을 향상시키고 전기 저항을 저하시킬 수 있다.

[0053] 따라서, 화학기상 증착공정 중의 고온에 의해 상기 접지 커넥터(120)가 열팽창되는 경우, 상기 클램프(130)도 반경방향을 따라 실질적으로 동일하거나 작은 열팽창이 발생하여 클램프(130)의 내측면과 접지 커넥터(120)의 외주면 사이에 이격공간이 발생하는 것을 원천적으로 차단할 수 있다. 뿐만 아니라, 접지 커넥터(120)와 접지 클램프(130)의 과지를 종래의 나사결합 방식에서 억지 끼워맞춤 방식으로 대체함으로써 고온의 화학기상 증착공정이 반복되더라도 접지 커넥터(120)와 클램프(130)의 밀착성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0054] 상기 클램프(130)의 외측면 일부에는 상기 접지배선(140)이 연결되는 접속단자(136)가 더 배치될 수 있다. 상기 접속단자(136)는 고온에서 수행되는 증착공정의 특성을 고려하여 고온에서도 상기 클램프(130)와 접지배선(140)의 전기적 연결을 보장할 수 있는 다양한 구조물 및 수단이 이용된다. 예를 들면, 상기 접속단자(136)는 상기 클램프(130)와 일체로 형성되고 상기 외측면으로부터 돌출되는 돌출부재를 포함한다. 상기 접지배선(140)은 상기 돌출부재를 관통하도록 배치함으로써 고온이나 상기 클램프(130)의 반경방향 및 길이방향 열팽창으로 인한 변화에도 상기 접지배선(140)이 단락되는 것을 방지할 수 있다. 바람직하게는, 상기 돌출부재와 접지배선(140)의 접촉을 기계적으로 강제하도록 나사 구조물을 이용한다.

[0055] 구체적으로, 상기 접속단자(136)는 상기 클램프(130)의 측면 일부를 관통하는 접속 홀(136a), 상기 접속 홀에 삽입되는 연결부(136b) 및 상기 연결부(136b)를 상기 클램프(130)에 고정시키는 고정부(136c)를 포함한다. 일실시예로서, 상기 연결부(136b)의 단부에 너트를 형성하고 상기 고정부(136c)는 상기 너트에 대응하는 보울트로 형성될 수 있다. 본 실시예에서 상기 접속단자(136)는 보울트와 너트의 조립체로 개시되어 있지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 상기 접지 클램프(130)와 상기 접지배선(140)을 전기적으로 연결할 수 있으면 다양한 접속단자가 이용될 수 있음을 자명하다.

[0056] 상기 접지배선(140)의 일단은 상기 접속단자(136)에 연결되고 타단은 상기 접속 마운트(110)의 몸체에 연결된다. 따라서, 상기 접지 커넥터(120)로 전송된 접지전류는 최종적으로 상기 접지 마운트(110)를 통하여 접지된다. 이때, 상기 접지배선(140)은 유연성이 우수한 신축 케이블로 형성하여 상기 수용부(112) 내에서 수직방향을 따라 이동 가능하도록 구성한다. 따라서, 상기 접지 클램프(130) 및 접지 커넥터(120)의 결합체에 대한 수직방향으로 열팽창을 충분히 흡수할 수 있다.

[0057] 본 발명의 일실시예에 의한 화학기상증착용 접지 구조물에 의하면, 접지전극으로부터 연장되는 접지 커넥터와 접지 커넥터를 둘러싸는 접지 클램프 사이의 과지방식을 종래의 나사결합 방식으로부터 휨새에 의해 보강되는 끼워맞춤 방식으로 변경함으로써 접지 커넥터의 외주면과 클램프의 내측면 사이에 이격공간이 생성되는 것을 방

지할 수 있다. 따라서, 상기 접지 커넥터와 클램프 사이의 아킹현상(arcing)을 방지함으로써 상기 접지 커넥터의 손상을 방지할 수 있다.

#### [0058] 접지 구조물을 구비하는 히터

도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 도 1에 도시된 접지 구조물을 구비하는 화학기상 증착용 히터를 나타내는 구성도이다. 본 실시예에서는 플라즈마 증강 화학기상증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD) 장치에 구비되는 히터를 예시적으로 개시한다. 그러나, 증착공정이 수행되는 동안 접지전극과 연결되는 접지전류 회로를 필요로 하는 모든 화학기상증착 장치에 적용될 수 있음을 자명하다.

도 3을 참조하면, 본 발명이 일실시예에 따른 화학기상 증착용 히터(200)는 증착대상 기판(미도시)이 위치하도록 평탄하게 가공된 상면(211)을 구비하는 히터 몸체(210), 상기 히터 몸체(210)의 내부에 배치되어 플라즈마 파워의 일부를 흡수하여 접지전류를 생성하는 접지전극(220), 상기 히터 몸체(210)의 내부에 배치되어 열을 발생하는 히팅 유닛(230)을 포함한다. 이때, 상기 상면(211)과 대칭적으로 위치하는 상기 히터(200)의 하면에 도 1, 2a 및 2b를 참조하여 설명한 접지 구조물(100)이 배치된다.

[0061] 상기 몸체(210)는 전기적 절연체로 구성되어 상기 몸체(210)의 내부에 배치된 접지전극(220)과 상기 몸체(210)의 하부에 배치된 접지 마운트(110)를 전기적으로 절연시킨다. 예를 들면, 상기 몸체(210)는 공정챔버의 내부에서 수행되는 증착공정에 대하여 내식성 및 전기적 절연성이 우수한 세라믹 또는 퀄츠(quartz) 재질로 형성될 수 있다. 또는, 상기 몸체(210)는 열전도성이 우수한 금속재질(예를 들면, 서스(SUS))로 구성되고 외부 표면을 상기 세라믹 또는 퀄츠로 둘러싸도록 구성할 수도 있다.

[0062] 상기 접지전극(220)은 상기 몸체(210)의 내부에 배치되어 상기 증착공정이 진행되는 동안 형성되는 플라즈마의 입자 일부를 대전시켜 접지전류를 형성한다. 이에 따라, 증착장치의 공정챔버 내부에는 항상 일정한 세기의 플라즈마(plasma)가 유지된다. 또한, 상기 히팅 유닛(230)은 외부에서 인가되는 전원에 의해 열을 발생시켜 상면(211)에 위치하는 상기 기판을 가열한다. 예를 들면, 상기 히팅 유닛은 인가되는 전류의 세기에 따라 발생되는 주울열(joule heat)을 발생하는 전열기를 포함한다.

[0063] 일실시예로서, 상기 접지전극(220)은 상기 접지 구조물(100)의 접지 커넥터(120)와 전기적으로 연결되며 상기 히팅유닛(230)은 상기 접지 구조물(100)의 관통 홀(114)을 관통하는 파워라인(190)과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 히팅 유닛(230)은 외부에 배치된 전원소스(electrical power source, P)로부터 인가된 전류에 의해 주울열을 발생한다. 이때, 상기 접지 커넥터(120) 및 상기 파워라인(190)은 각각 절연성 물질로 둘러싸여 금속 재질의 상기 접지 마운트(110)와 전기적으로 절연될 수 있다.

[0064] 상기 접지 커넥터(120) 및 상기 파워라인(190)은 도 1, 2a 및 2b를 참조하여 설명한 바와 같이 접지 구조물(100)의 내부에 수용되어 상기 히팅유닛(230)으로 전열용 파워를 공급하고 공정챔버 내부의 플라즈마 반응에 기인하는 접지전류를 접지 마운트(110)로 안내한다. 상기 접지 마운트(110)는 상기 히터(200)를 지지하는 지지부(미도시)로 연결되어 상기 접지전류의 최종 접지전류 수용체로 기능할 수 있다. 상기 접지 구조물(100)에 관한 상세한 설명은 도 1, 2a 및 2b를 참조하여 설명한 것과 동일하므로 더 이상의 상세한 설명은 생략한다.

[0065] 본 발명의 일실시예 의한 화학기상증착용 히터에 의하면, 접지전극 및 히팅유닛과 연결되는 접지 커넥터 및 파워라인은 하부에 배치되는 접지 구조물을 통하여 외부의 파워소스 및 접지 수용체와 연결된다. 이때, 접지전극 및 접지 클램프의 결합체와 금속성 접지 마운트를 전기적으로 연결하는 접지배선(140)은 신축성 케이블로 연결되어 히터의 고온으로 인하여 접지 커넥터가 길이방향으로 열팽창이 발생하더라도 상기 접지배선(140)에 의해 흡수된다. 따라서, 상기 접지 커넥터(120)의 길이방향 열팽창에 의해 상기 접지 커넥터(120)와 상기 접지전극(220)의 단선이 충분히 억제된다. 또한, 상기 접지전극과 접지 클램프 사이에 이격공간이 발생되는 것을 방지하여 순간적인 아킹에 의해 상기 접지 커넥터가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 상기 히터의 수명을 연장하고 유지비용을 절감할 수 있다.

#### [0066] 히터를 구비하는 화학기상증착 장치

[0067] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 도 3에 도시된 히터를 구비하는 화학기상증착 장치를 나타내는 구성도이다. 본 실시예에서는 플라즈마 증착공정에 의해 화학기상 증착공정을 수행하는 장치를 예시적으로 개시하고 있지만 공정챔버 내부에서 발생하는 전류를 외부로 접지시키기 위한 전기회로를 필요로 하는 증착장치에는 본 발명 개념이 적용될 수 있음을 자명하다.

[0068] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 화학기상증착 장치(300)는 외부로부터 밀폐되며 증착대상 기판에

대하여 화학기상 증착공정이 수행되는 공정챔버(310), 상기 공정챔버(310)의 상단에서 반응가스를 분사하는 샤파워헤드(320), 상기 샤파워헤드(320)를 통해 분사되는 반응가스의 플라즈마 반응을 유도하는 플라즈마 전극(330), 상기 샤파워헤드에 대향하는 상기 공정챔버(310)의 하부에서 상기 기판을 가열시키며 상기 플라즈마를 형성하는 하전입자를 접지전류로 배출하는 접지전극을 구비하는 히터(200) 및 상기 공정챔버(310)의 외부에서 상기 히터(200)로 전원을 인가하는 파워라인(190)과 상기 접지전극으로부터 발생된 접지전류를 접지 수용체로 안내하는 접지 커넥터(120)를 구비하는 접지 구조물(100)을 포함한다.

[0069] 도시되지는 않았지만, 상기 샤파워헤드(320)를 통해 분사되는 반응 가스를 공급하는 반응가스 공급라인과 상기 공정챔버(310)의 하부와 연결되어 공정챔버(310)로부터 반응가스를 배출하는 반응가스 배출라인을 더 포함할 수 있다. 상기 반응가스 배출라인에는 진공펌프가 더 부착될 수 있다.

[0070] 상기 공정챔버(310)는 외부환경과 단절되도록 밀폐되어 소정의 진공도를 갖도록 형성되어 플라즈마 공정의 결함을 최소화하며 상기 기판을 이송하기 위한 로드락 챔버 또는 기판 이송수단과 연결된다.

[0071] 상기 샤파워헤드(320)는 상기 반응가스 공급라인으로부터 공급되는 반응가스를 소정의 압력으로 상기 기판의 전면으로 분사한다. 예를 들면, 상기 샤파워헤드(320)는 상기 기판의 전면으로 상기 반응가스를 분사하도록 상기 기판과 유사하거나 큰 사이즈를 갖도록 구성된다.

[0072] 상기 플라즈마 전극(330)에는 고주파 파워가 인가되어 상기 반응가스에 대하여 플라즈마 반응을 유도한다. 고온의 플라즈마 상태로 여겨진 상기 반응가스는 상기 기판으로 접속된다.

[0073] 상기 히터(200)는 상면에 배치된 상기 기판을 지지하면서 외부의 파워소스와 연결된 파워라인을 통하여 가열시킨다. 가열된 상기 기판의 상면에서 상기 반응가스가 반응하면서 기판 상에 고밀도의 박막을 증착한다. 이때, 상기 기판이 가열되는 온도는 증착되는 박막의 종류에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, TEOS 막을 증착하는 경우에는 약 360°C 내지 약 460°C의 온도를 갖도록 가열한다. 이때, 플라즈마 반응에 의해 상기 히터의 표면에 대전된 반응가스의 이온성 입자들은 상기 접지전극으로 접속되어 상기 접지 커넥터를 통하여 외부의 접지 수용체로 접지된다. 상기 접지 커넥터 및 파워라인은 상기 히터(200)의 하부에 배치된 상기 접지 구조물(100)의 내부에 배치된다. 상기 히터(200) 및 접지 구조물(100)은 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명된 바와 동일한 구조 및 기능을 가지므로 더 이상의 자세한 설명은 생략한다.

[0074] 본 발명의 일실시예에 의한 화학기상 증착 장치에 의하면, 플라즈마 반응에 의해 전기적으로 대전되는 접지전극과 연결되는 접지 커넥터의 외주면과 상기 접지 커넥터를 둘러싸는 접지 클램프 내측면 전체가 서로 면접촉하도록 구성하여 상기 접지전극으로 과도한 전류가 통과하더라도 순간적인 아킹이 일어나는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 접지 클램프와 상기 접지 커넥터의 이격을 방지하여 아킹에 의한 상기 접지 커넥터의 손상을 방지할 수 있다. 이에 따라, 상기 증착장치의 유지비용을 절감할 수 있다.

### 산업이용 가능성

[0075] 상기 설명한 것과 같이, 접지전극으로부터 연장되는 접지 커넥터와 접지 커넥터를 둘러싸는 접지 클램프 사이의 파지방식을 종래의 나사결합 방식으로부터 흠새에 의해 보강되는 끼워맞춤 방식으로 변경함으로써 접지 커넥터의 외주면과 클램프의 내측면 사이에 이격공간이 생성되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 접지 커넥터와 클램프 사이의 아킹현상(arcing)을 방지함으로써 상기 접지 커넥터의 손상을 방지할 수 있다. 이에 따라, 상기 접지 클램프와 접지 커넥터 결합체를 구비하는 화학기상 증착장치용 히터 및 이를 구비하는 화학기상 증착장치의 손상을 방지하여 유지비용을 절감할 수 있다.

[0076] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0077] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 접지 구조물을 나타내는 사시도이다.

[0078] 도 2a는 도 1에 도시된 접지 커넥터와 접지용 클램프의 결합체를 나타내는 사시도이다.

[0079] 2b는 도 2a에 도시된 접지 커넥터와 접지용 클램프의 분해 사시도이다.

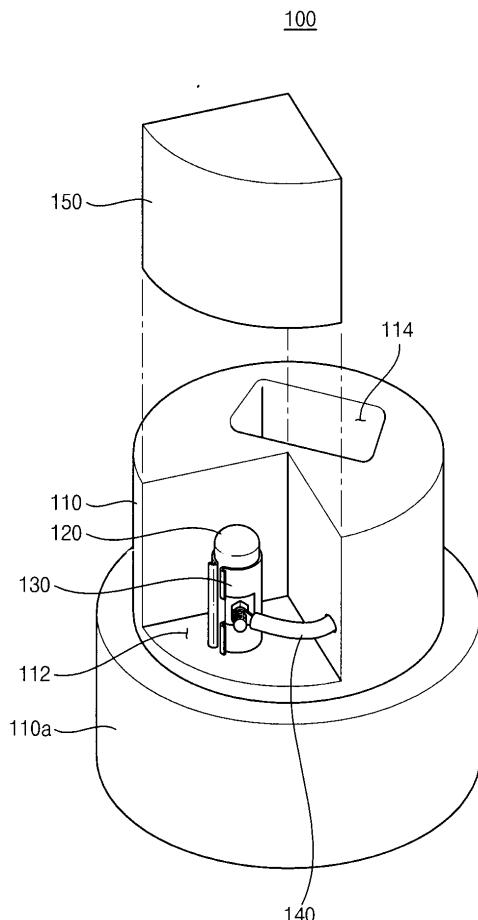
[0080] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 도 1에 도시된 접지 구조물을 구비하는 화학기상 증착용 히터를 나타내는 구

성도이다.

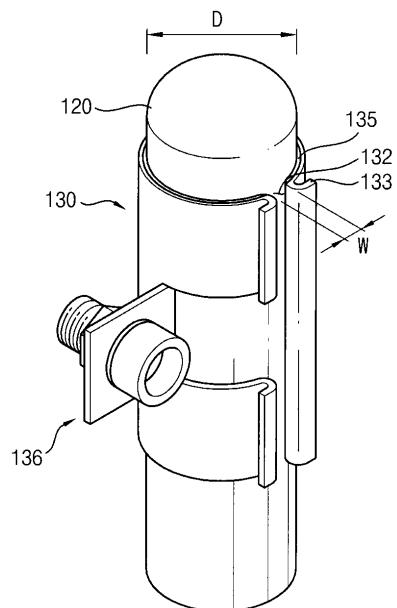
[0081] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 도 3에 도시된 히터를 구비하는 화학기상증착 장치를 나타내는 구성도이다.

## 도면

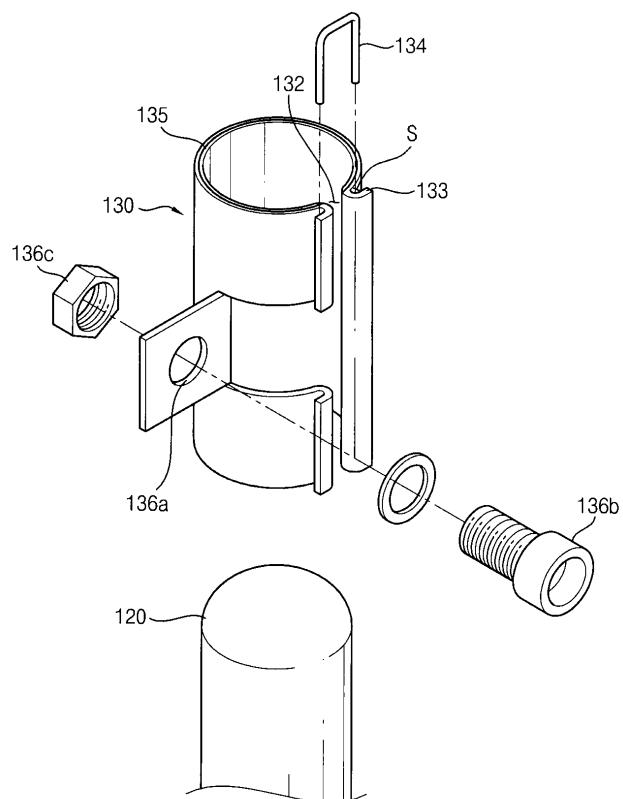
### 도면1



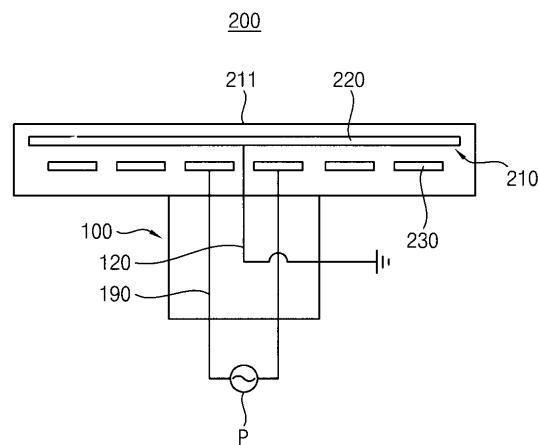
도면2a



도면2b



도면3



도면4

