



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0112310
(43) 공개일자 2016년09월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F04B 37/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F04B 37/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0037707

(22) 출원일자 2015년03월18일

심사청구일자 2015년03월18일

기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

김정대

울산광역시 남구 옥현로 34, 302동 1202호 (무거동, 옥현주공아파트)

조성래

부산광역시 해운대구 해운대해변로 349-25, 101동 1301호 (중동, 해운대중동두산위브아파트)

김상의

울산광역시 북구 매산로 66, 203동 603호 (매곡동, 월드메르디앙 월드시티)

(74) 대리인

김종선, 이형석

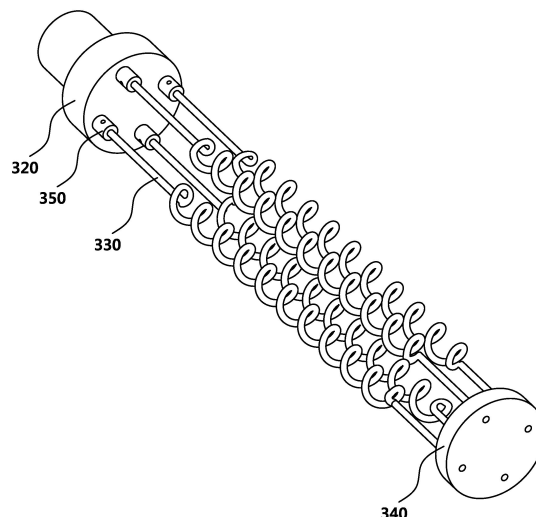
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **진공펌프장치의 TSP 카트리지**

(57) 요약

본 발명은 진공펌프장치의 TSP 카트리지에 관한 것으로, 외부에서 연결되는 전원 인입선을 내부로 유입시키도록 형성된 몸체; 상기 몸체의 내측으로 유입되는 상기 전원 인입선에서 연장되도록 형성되고, 상기 전원 인입선에 인가되는 소정 크기의 전압에 의해 열전자를 방출토록 형성된 필라멘트; 상기 필라멘트와 상기 몸체를 전기적으로 절연시키는 세라믹판; 및 링형상으로 형성되어 중앙에 상기 필라멘트를 관통시켜 상기 세라믹판에 고정하되, 중심부가 상기 세라믹판 쪽으로 돌출되어 외주면이 상기 세라믹판으로부터 이격되는 홀더를 포함하여서, 필라멘트와 세라믹판을 이격시켜 누설 전류 발생을 방지함으로써 필라멘트에 인가되는 전압이 몸체와 연결되는 챔버로 누전되어 유발되는 전기적 사고를 방지하고, 수명을 증가시켜 생산성을 증대 또는 극대화할 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711012911
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	신진연구자지원
연구과제명	다양한 접합구조에서 형성되는 초전도 근접효과에 대한 미시적 관점의 연구
기 여 율	1/2
주관기관	울산대학교
연구기간	2014.06.01 ~ 2015.05.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	1711017256
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	기초연구실지원
연구과제명	저차원 나노물질 기반 하이브리드소자 연구실
기 여 율	1/4
주관기관	울산대학교
연구기간	2014.12.01 ~ 2015.08.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	1345223514
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	대학중점연구소지원사업
연구과제명	그린에너지 하베스트-스토리지 소재/소자연구
기 여 율	1/4
주관기관	울산대학교
연구기간	2014.09.01 ~ 2015.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

외부에서 연결되는 전원 인입선을 내부로 유입시키도록 형성된 몸체;

상기 몸체의 내측으로 유입되는 상기 전원 인입선에서 연장되도록 형성되고, 상기 전원 인입선에 인가되는 소정 크기의 전압에 의해 열전자를 방출토록 형성된 필라멘트;

상기 필라멘트와 상기 몸체를 전기적으로 절연시키는 세라믹판; 및

링형상으로 형성되어 중앙에 상기 필라멘트를 관통시켜 상기 세라믹판에 고정하되, 중심부가 상기 세라믹판 쪽으로 돌출되어 외주면이 상기 세라믹판으로부터 이격되는 홀더를 포함하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 홀더는,

중앙에 형성되어 상기 필라멘트가 관통되는 관통공;

상기 관통된 필라멘트를 지지하여 상기 홀더와 필라멘트를 고정하는 고정핀; 및

하단으로 돌출되어 상기 세라믹판과 접하는 돌출부를 포함하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 홀더의 외주면과 상기 세라믹판의 이격 거리는 1mm 이내인 것을 특징으로 하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 홀더는 몰리브덴 재질을 포함하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 필라멘트는 티타늄(Ti) 재질을 포함하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 진공펌프장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 필라멘트의 누설 전류 발생을 방지하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 티타늄 승화 펌프(이하, TSP: Titanium Sublimation Pump라 약칭함)는 UHV(Ultra High Vacuum)에 사용하는 진공펌프 중 하나이다.

[0003] TSP의 원리는 소정의 전류(약 40~45A)를 티타늄(Ti) 필라멘트로 흘려줬을 때, 이 전류가 필라멘트를 가열해 승

화 온도에 도달하게 되고 필라멘트에서 승화된 티타늄(Ti)이 주변 챔버(Chamber) 벽에 붙어 깨끗한 티타늄(Ti)으로 코팅된다.

- [0004] 코팅된 티타늄(Ti)은 화학적 반응성이 좋아 수소, 산소, 질소들과 결합하여 각종 화합물을 만들면서 펌프 속에 들어온 기체를 표면에서 잡아 챔버 내의 압력이 감소하게 된다.
- [0005] 일정 시간이 경과하면 코팅된 티타늄(Ti)의 효과가 사라지기 때문에 주기적으로 티타늄(Ti) 필라멘트를 가열해 새로운 티타늄(Ti) 막을 챔버 벽에 다시 코팅해주어야 일정한 펌핑 효과를 유지할 수 있다.
- [0006] 그러나 이러한 종래의 TSP 카트리지는 반복적인 사용으로 인해 티타늄(Ti) 필라멘트를 고정하고 있는 세라믹이 티타늄(Ti)으로 코팅되어 이를 통해 누설전류가 발생함으로써, 필라멘트에 인가되는 전압이 몸체와 연결되는 챔버로 누전되어 전기적 사고를 유발하고, 수명을 단축하게 하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2007-0097945호(2007년10월05일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 필라멘트와 세라믹관을 이격시켜 누설 전류 발생을 방지하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 외부에서 연결되는 전원 인입선을 내부로 유입시키도록 형성된 몸체; 상기 몸체의 내측으로 유입되는 상기 전원 인입선에서 연장되도록 형성되고, 상기 전원 인입선에 인가되는 소정 크기의 전압에 의해 열전자를 방출토록 형성된 필라멘트; 상기 필라멘트와 상기 몸체를 전기적으로 절연시키는 세라믹관; 및 링형상으로 형성되어 중앙에 상기 필라멘트를 관통시켜 상기 세라믹관에 고정되되, 중심부가 상기 세라믹관 쪽으로 돌출되어 외주면이 상기 세라믹관으로부터 이격되는 홀더를 포함하는 진공펌프장치의 TSP 카트리지를 제공한다.
- [0010] 상기 홀더는, 중앙에 형성되어 상기 필라멘트가 관통되는 관통공; 상기 관통된 필라멘트를 지지하여 상기 홀더와 필라멘트를 고정하는 고정핀; 하단으로 돌출되어 상기 세라믹관과 접하는 돌출부를 포함한다.
- [0011] 상기 홀더의 외주면과 상기 세라믹관의 이격 거리는 1mm 이내인 것이 바람직하다.
- [0012] 상기 홀더는 몰리브덴 재질을 포함하고, 상기 필라멘트는 티타늄(Ti) 재질을 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

발명의 효과

- [0013] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 진공펌프장치의 TSP 카트리지에 의하면, 필라멘트와 세라믹관을 이격시켜 누설 전류 발생을 방지함으로써 필라멘트에 인가되는 전압이 몸체와 연결되는 챔버로 누전되어 유발되는 전기적 사고를 방지하고, 수명을 증가시켜 생산성을 증대 또는 극대화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 진공펌프장치의 TSP 카트리지를 적용한 반도체 제조설비를 간략히 나타낸 블록도.

도 2는 본 발명에 따른 진공펌프장치의 TSP 카트리지를 나타낸 사시도.

도 3은 본 발명에 따른 세라믹판을 나타낸 평면도.

도 4는 본 발명에 따른 홀더와 세라믹판의 연결관계를 나타낸 사시도.

도 5는 도 4의 측단면도.

도 6은 본 발명에 따른 홀더의 상부를 상세히 나타낸 사시도.

도 7은 도 6의 홀더의 하부를 상세히 나타낸 사시도.

도 8은 본 발명에 따른 홀더와 세라믹판의 연결관계를 상세히 나타낸 단면도.

도 9는 도 8의 요부 확대 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명은 다양한 변형 및 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 진공펌프장치의 TSP 카트리지를 적용한 반도체 제조설비를 간략히 나타낸 블록도이다.
- [0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 반도체 제조설비는 외부로부터 독립된 공간을 제공하여 반도체 제조공정이 수행되는 공정 챔버(100)와, 상기 공정 챔버(100)의 일측으로 연결되는 배기관(150)으로 상기 공정 챔버(100) 내부의 공기를 펌핑하는 적어도 하나 이상의 진공 펌프(200)와, 상기 진공 펌프(200)에서 펌핑되는 상기 공정 챔버(100)의 진공도를 감지하기 위해 상기 공정 챔버(100)의 측벽에 형성된 포트(110) 또는 상기 포트(110)에서 연장되는 배관에 체결되는 TSP 카트리지(300)를 포함하여 구성된다.
- [0019] 상기 공정 챔버(100)는 외부의 어떠한 영향 또는 간섭을 받지 않고 상기 반도체 제조공정이 수행될 수 있도록 소정의 진공도를 갖는 진공실의 역할을 수행한다. 상기 진공 펌프(200)는 상기 공정 챔버(100)가 소정의 진공도를 갖도록 상기 공정 챔버(100) 내부의 공기 또는 가스를 펌핑한다. 이러한 과정에서 본 발명의 상기 TSP 카트리지(300)에는 반복적인 사용으로 인해 티타늄(Ti) 필라멘트를 고정하고 있는 세라믹이 티타늄으로 코팅된다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 진공펌프장치의 TSP 카트리지를 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명에 따른 세라믹판을 나타낸 평면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 홀더와 세라믹판의 연결관계를 나타낸 사시도이고, 도 5는 도 4의 측단면도이다.
- [0021] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 TSP 카트리지(300)는, 몸체(310), 세라믹판(320), 필라멘트(330), 필라멘트 연결부(340), 홀더(350)를 포함한다.
- [0022] 몸체(310)는 외부에서 연결되는 전원 인입선을 내부로 유입시키도록 형성된다.
- [0023] 필라멘트(330)는 상기 몸체(310)의 내측으로 유입되는 상기 전원 인입선에서 연장되도록 형성되고, 상기 전원 인입선에 인가되는 소정 크기의 전압에 의해 열전자를 방출하도록 형성된다. 상기 필라멘트(330)는 티타늄 재질을 포함하며, 진공에서 가열하면 기본적으로 모든 방향으로 티타늄 입자가 승화되어 나가 주변 진공챔버 벽면에 증착된다.
- [0024] 세라믹판(320)은 상기 필라멘트(330)와 티타늄 입자가 상기 몸체(310)의 내측에 증착되는 것을 막아 전기적으로 절연시킨다.
- [0025] 홀더(350)는 링형상으로 형성되어 중앙에 상기 필라멘트(330)를 관통시켜 상기 세라믹판(320)에 고정하되, 중심부가 상기 세라믹판(320) 쪽으로 돌출되어 외주면이 상기 세라믹판(320)으로부터 이격된다.
- [0026] 상기 홀더(350)의 외주면과 상기 세라믹판(320)의 이격 거리는 1mm 이내인 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 홀더(350)는 몰리브덴 재질을 포함한다.
- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 두 개의 필라멘트(330) 전극 사이로 전류가 흐를 때 승화하는 티타늄(Ti)이 몸체(310)의 TSP 전극 쪽을 코팅해 누설 전류가 생기는 것을 막기 위해 세라믹판(320)을 사용한다.

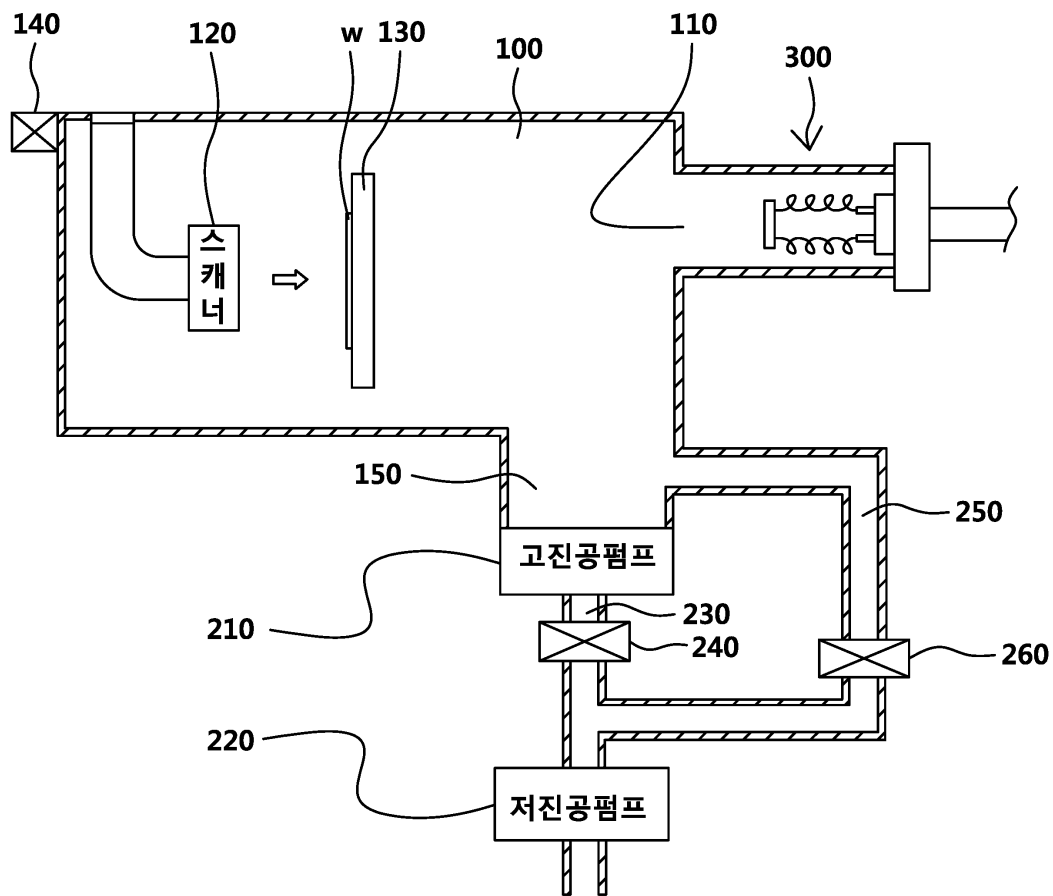
- [0029] 즉, 반복된 TSP 사용으로 세라믹판(320)에 티타늄이 일정 두께이상 코팅이 되면 전도성을 가지게 되며, 이 코팅된 세라믹판(320)을 통해 누설전류가 발생한다. 이는 결국 필라멘트(330)에 전류가 제대로 흐르지 못하게 하여 TSP가 제대로 작동하지 못하게 된다.
- [0030] 이를 방지하기 위하여 본 발명에서는 기존의 문제점인 승화된 Ti로 인한 누설전류의 문제를 보완하기 위해 도 5에 도시된 바와 같이 세라믹판(320) 위에 1 mm 틈이 있는 몰리브덴(Molybdenum) 재질의 홀더(350)를 설치함으로써 TSP의 고질적인 문제를 해결할 수 있다. 즉, 승화된 티타늄이 1 mm 틈 안으로 들어와 증착되어 홀더(350)와 쇼트(short)가 되기는 매우 힘들다.
- [0031] 도 5에서 우측에 빨간색으로 표시된 부분과 같이, 홀더(350)와 세라믹판(320) 상부에 티타늄이 증착되지만, 이때 홀더(350)는 중심부가 상기 세라믹판(320) 쪽으로 돌출되어 외주면이 상기 세라믹판(320)으로부터 이격되기 때문에 홀더(350)와 세라믹판(320) 사이에 1mm 정도의 틈이 발생하고, 이에 따라 세라믹판(320)과 홀더(350) 사이에 전기적 접촉(contact)이 발생하지 않는다.
- [0032] 도 6은 본 발명에 따른 홀더의 상부를 상세히 나타낸 사시도이고, 도 7은 도 6의 홀더의 하부를 상세히 나타낸 사시도이고, 도 8은 본 발명에 따른 홀더와 세라믹판의 연결관계를 상세히 나타낸 단면도이고, 도 9는 도 8의 요부 확대 단면도이다.
- [0033] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 홀더(350)는 링형상으로 형성되어 중앙에 상기 필라멘트(330)를 관통시켜 상기 세라믹판(320)에 고정하되, 중심부가 상기 세라믹판(320) 쪽으로 돌출되어 외주면이 상기 세라믹판(320)으로부터 이격된다.
- [0034] 상기 홀더(350)는, 중앙에 형성되어 상기 필라멘트가 관통되는 관통공(352)과, 상기 관통된 필라멘트(330)를 지지하여 상기 홀더와 필라멘트(330)를 고정하는 고정편(351)과, 그리고 하단으로 돌출되어 상기 세라믹판(320)과 접하는 돌출부(353)를 포함한다.
- [0035] 상기 홀더(350)의 외주면과 상기 세라믹판(320)의 이격 거리는 1mm 이내인 것이 바람직하다. 이때, 필라멘트(330) 고정 및 누설전류 방지를 위해 이격 거리가 1mm 정도의 틈을 갖는 홀더를 제작하나, 반드시 틈이 1mm일 필요는 없으며, 상기 돌출부(353)의 높이를 조절하여 누설전류를 방지할 수 있을 정도로 적당한 1mm 내외의 작은 홈을 형성할 수 있다.
- [0036] 따라서, 홀더(350)의 간극에 의하여 필라멘트(330)와 세라믹판(320)을 이격시켜 누설 전류 발생을 방지함으로써 필라멘트(330)에 인가되는 전압이 몸체(310)와 연결되는 챔버로 누전되어 유발되는 전기적 사고를 방지하고, 수명을 증가시켜 생산성을 증대 또는 극대화할 수 있는 효과가 있다.
- [0037] 본 명세서에 기재된 본 발명의 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 관한 것이고, 발명의 기술적 사상을 모두 포괄하는 것은 아니므로, 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 권리범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

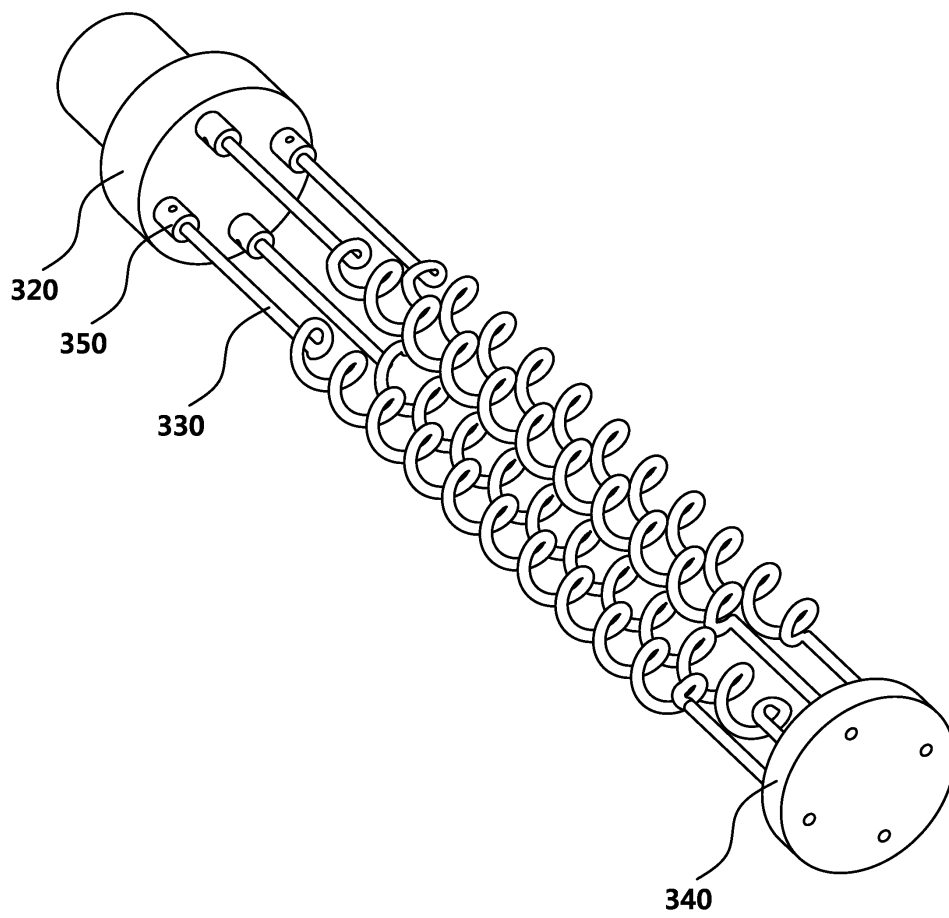
- [0038] 300 : TSP 카트리지 310 : 몸체
320 : 세라믹판 330 : 필라멘트
340 : 필라멘트 연결부 350 : 홀더
351 : 고정편 352 : 관통공
353 : 돌출부

도면

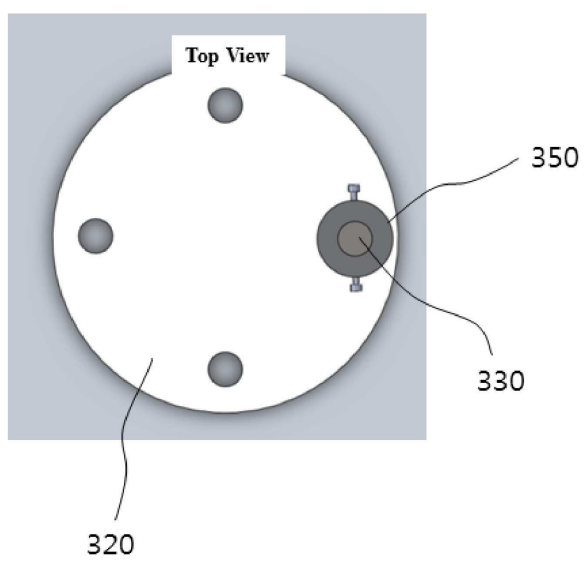
도면1



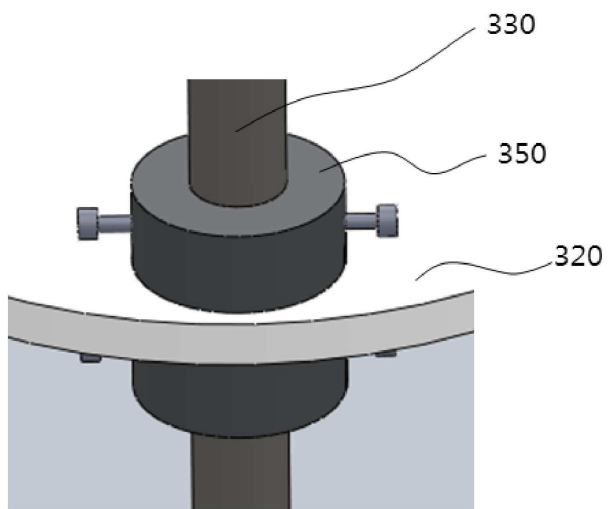
도면2



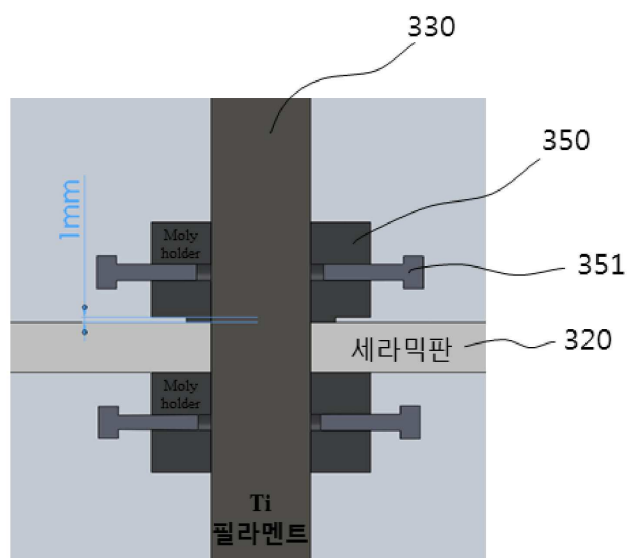
도면3



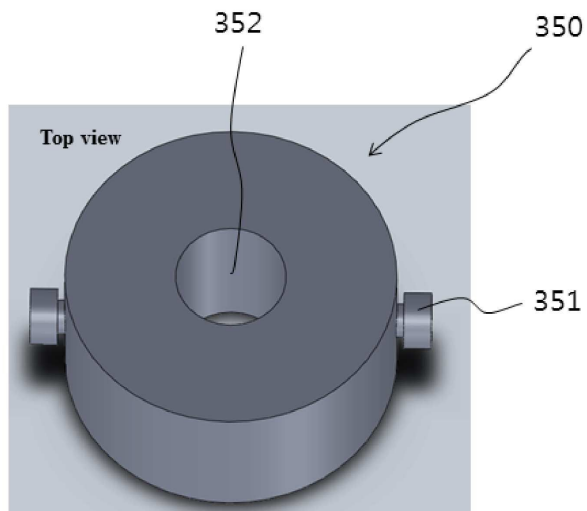
도면4



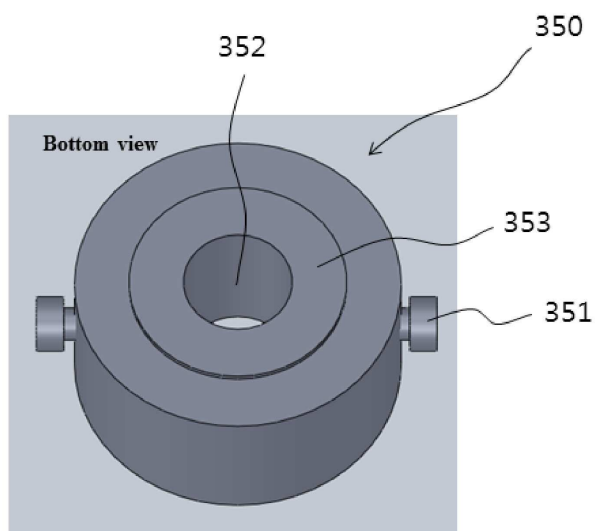
도면5



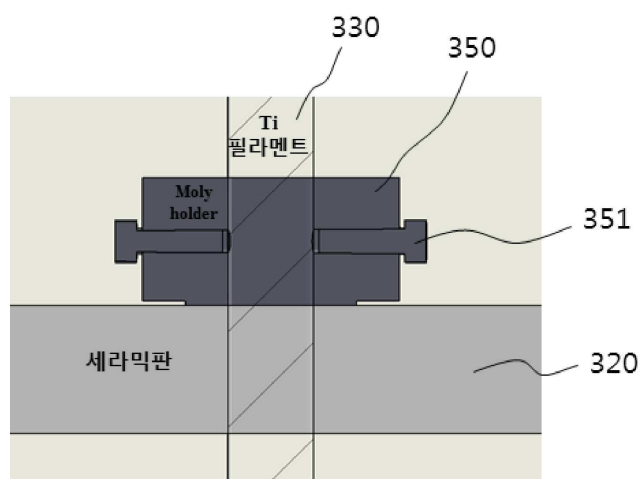
도면6



도면7



도면8



도면9

