

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 8월 7일 (07.08.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/119840 A1

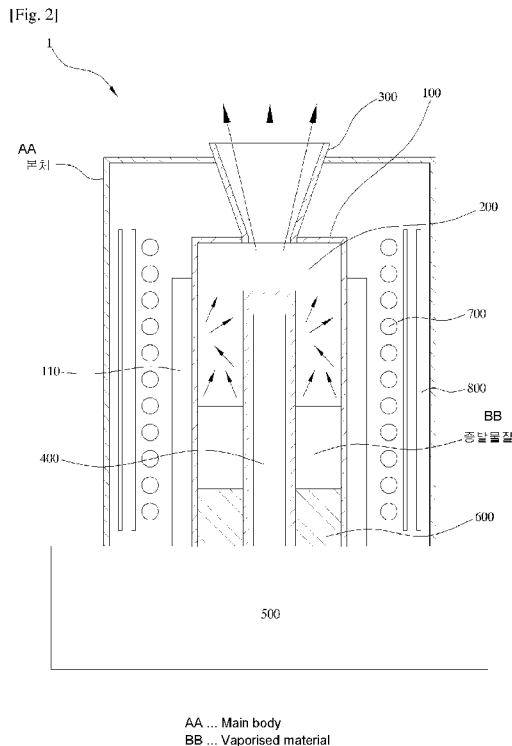
- (51) 국제특허분류:
C23C 14/24 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/011144
- (22) 국제출원일: 2013년 12월 4일 (04.12.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0009719 2013년 1월 29일 (29.01.2013) KR
- (71) 출원인: 한국기초과학지원연구원 (KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE) [KR/KR]; 305-806 대전시 유성구 과학로 169-148 (어은동), Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 최용섭 (CHOI, Yong Sup); 305-333 대전시 유성구 과학로 113, Daejeon (KR). 정용호 (JUNG, Yong Ho); 305-333 대전시 유성구 과학로 113, Daejeon (KR). 노태협 (LHO, Taihyeop); 305-333 대전시 유성구 과학로 113, Daejeon (KR). 석동찬 (SEOK, Dong Chan); 305-333 대전시 유성구 과학로 113, Daejeon (KR). 박현재 (PARK, Hyun Jae); 305-333 대전시 유성구 과학로 11, Daejeon (KR).

- (74) 대리인: 남건필 (NAM, Kun-pil) 등; 153-706 서울시 금천구 가산동 345-90 한라시그마밸리 303호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PLASMA-ASSISTED PHYSICAL VAPOUR DEPOSITION SOURCE

(54) 발명의 명칭 : 플라즈마 보조 물리 기상 증착원



(57) Abstract: The present invention relates to a physical vapour deposition source using plasma, and relates to a technique whereby plasma is combined with a thermal physical vapour deposition source for forming a thin film under high vacuum.

(57) 요약서: 본 발명은 플라즈마를 이용한 물리 기상 증착원 관한 것으로서, 고진공에서 박막을 형성하는 열적 물리 기상 증착원 (Thermal Physical Vapor Deposition)에 플라즈마를 결합하는 기술에 관한 것이다.

WO 2014/119840 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 플라즈마 보조 물리 기상 증착원

기술분야

- [1] 본 발명은 플라즈마를 이용한 물리 기상 증착원 관한 것으로서, 고진공에서 박막을 형성하는 열적 물리 기상 증착원(Thermal Physical Vapor Deposition)에 플라즈마를 결합하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통상적으로 건식도금법의 일종인 PVD(Physical Vapor Deposition)법은 그 원리에 따라 증발(Evaporation)과 스퍼터링(Sputtering), 이온 플레이팅(Ion plating) 등으로 분류될 수 있는데, 장식용으로부터 초경과 같은 공업용, 그리고 전자분야에 이르기까지 폭넓게 사용되는 증착법이다.
- [3] 열을 이용한 물리적 기상 증착(Thermal Vapor Deposition) 기술은 일반적으로 고진공하에서 진행이 되고, 고진공 상태에서 진행되기 때문에 플라즈마를 동시에 함께 이용하는 것이 불가능하였다. 그 이유를 살펴보면 다음과 같다.
- [4] 일반적인 열적 물리 기상 증착원은 고진공에서 사용되어, 챔버 내의 입자가 플라즈마를 발생시키기에는 충분하지 못한 환경에서 사용된다. 플라즈마 발생을 위해 챔버의 진공도를 낮게 하는 경우에는 분위기 압력과 재료의 증기압 간의 차이가 적어져서 증발률이 떨어지게 된다. 증발률 저하를 방지하기 위해 증착원의 온도를 올리는 경우에는 증착원의 복사열에 의해 기판의 온도가 올라가게 되어, 저온 공정을 필요로 하는 제품에는 사용하기 어렵다.
- [5] 또한, 기판에 별도의 가열장치를 설치하지 않는 한 증착되는 입자는 증착원의 온도에 해당하는 에너지만을 갖게 되고, 이 경우 증착되는 입자는 충분한 에너지를 갖지 못해서 양질의 박막을 형성하는데 어려움이 있다.
- [6] 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위해 물리 기상 증착원을 플라즈마 보조 물리 기상 증착원으로 구성하였고, 이를 위해 증착원의 노즐 형상을 특별하게 하였으며, 이에 의해 내부 압력을 조절하였다. 이에 대한 자세한 내용은 이하에서 설명하도록 하겠다.

발명의 상세한 설명

- [7] 본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점을 다음과 같이 해결하였다. 그 방법은, 챔버의 압력은 플라즈마를 생성하기 위한 조건을 만족시키기 힘들지만 증발되는 재료의 경우 증착원의 노즐 형상에 의해 내부 압력을 조절할 수 있으므로 이를 이용하여 증착원 내부를 플라즈마가 발생하기 적합한 압력으로 유지하여 플라즈마를 발생시키는 것이다.
- [8] 증착원 내부에 플라즈마가 발생 되는 경우, 증발되는 입자가 플라즈마와 반응하여 증착원의 열 에너지에 더해서 플라즈마에 의한 에너지를 가지게 된다. 이렇게 되면, 기판에 추가적인 가열 없이, 양질의 박막을 얻을 수 있게 된다.

- [9] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원은, 내부에 플라즈마 발생 공간을 갖는 도가니; 상기 도가니의 상면에 형성되어 있는 노즐; 상기 도가니의 길이 방향을 따라 도가니 내부로 일정 길이만큼 삽입되어 있는 플라즈마 발생용 전극; 상기 플라즈마 발생용 전극에 연결된 플라즈마 발생용 전원 장치; 상기 플라즈마 발생용 전극의 하부의 일부분을 감싸며 도가니 내부의 일부분을 채우는 절연체; 및 상기 절연체 위에 쌓여 있는 증발 물질을 포함하고, 상기 노즐은 노즐의 크기가 변경 가능하며, 이에 의해 상기 도가니 내부의 플라즈마 발생 공간에서 플라즈마가 발생 가능한 압력이 유지되는 것을 특징으로 한다.
- [10] 이 경우 상기 도가니의 외부 둘레에 배치된 히터를 추가로 포함할 수 있으며, 또한 히터의 외부 둘레에 배치된 방열판을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 도가니; 상기 히터 및 상기 방열판을 모두 내부에 포함하고 있는 본체를 추가로 포함할 수 있다.
- [11] 플라즈마 발생용 전극은 그 일부분이 상기 도가니 내의 플라즈마 발생공간까지 삽입될 수 있다.
- [12] 플라즈마가 발생 가능한 압력의 범위는 10^{-3} mTorr 이상인 것이 바람직하다.
- [13] 노즐의 크기는 노즐의 구멍 크기를 조절하는 노즐 구멍 조절부에 의해 조절될 수 있다.
- [14] 본 발명에 의하면 고진공하에서 증착하는 경우에도 증착원 내부의 압력은 플라즈마 발생이 가능한 압력이고, 노즐의 형상을 조절함으로써 증착원 내부의 압력을 조정할 수 있다. 플라즈마 발생은 RF, 마이크로파, DC 펄스 등 다양한 방법으로 구현 가능할 수 있다.
- [15] 증착원 내부에서만 플라즈마를 발생시킴으로써 플라즈마에 의한 기판 온도 상승이나, 플라즈마 하전 입자에 의한 기판 손상 등의 문제도 발생하지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 종래의 PVD 챔버의 개략도이다.
- [17] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원의 단면도를 도시한다.
- [18] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원의 사용 사시도이다.
- [19] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원의 노즐 구멍의 크기를 조절하기 위한 노즐 구멍 조절부의 모습을 도시한다.
- [20] 다양한 실시예들이 이제 도면을 참조하여 설명되며, 전체 도면에서 걸쳐 유사한 도면번호는 유사한 엘리먼트를 나타내기 위해서 사용된다. 설명을 위해 본 명세서에서, 다양한 설명들이 본 발명의 이해를 제공하기 위해서 제시된다. 그러나 이러한 실시예들은 이러한 특정 설명 없이도 실행될 수 있음이 명백하다. 다른 예들에서, 공지된 구조 및 장치들은 실시예들의 설명을 용이하게 하기

위해서 블록 다이어그램 형태로 제시된다.

발명의 실시를 위한 형태

- [21] 하기 설명은 본 발명의 실시예에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해서 하나 이상의 실시예들의 간략화된 설명을 제공한다. 본 섹션은 모든 가능한 실시예들에 대한 포괄적인 개요는 아니며, 모든 엘리먼트들 중 핵심 엘리먼트를 식별하거나, 모든 실시예의 범위를 커버하고자 할 의도도 아니다. 그 유일한 목적은 후에 제시되는 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 이상의 실시예들의 개념을 제공하기 위함이다.
- [22] 도 1은 종래의 PVD 챔버를 개략적으로 보여주는 구성도이다. 타겟(10)은 디스크(Disk) 또는 플레이트(Plate) 타입으로 되어 있고, 프로세스 기체 공급부(40)로부터 공급되는 프로세스 기체(아르곤(Ar)가스)와 충돌로 인해 표면의 원자가 튀어나오도록 되어 있다.
- [23] 금속타겟(10)의 하부에는 히터(30)의 상부에 웨이퍼(W)가 설치되어 있어, 금속타겟(10)으로부터 튀어나온 원자가 웨이퍼(W)에 증착되도록 되어 있다. 상기 금속타겟(10)의 상부에는 마그넷(20)이 설치되어 있는데, 도시되지 않은 회전수단에 의해 상기 마그넷(20)이 회전되면서 자장을 발생시키고, 그 자장에 의해 프로세스기체가 금속타겟(10)의 표면에 충돌하게 된다.
- [24] 본 발명의 목적은 기존의 열을 이용한 물리적 증착원에 플라즈마 발생원을 결합하여 증착입자가 증착원의 열에너지에 더하여 플라즈마에 의한 에너지를 갖게 하여 증착 막 품질을 향상시키는 플라즈마 보조 물리 기상 증착원(Plasma Aided physical Vapor Deposition Source)을 제공하는 것이다.
- [25] 이러한 목적을 달성하기 위해서, 통상적인 PVD 챔버와 달리, 본 발명에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원(1)은, 내부에 플라즈마 발생 공간(200)을 갖는 도가니(100); 도가니의 상면에 형성되어 있는 노즐(300); 도가니의 길이 방향을 따라 도가니 내부로 일정 길이만큼 삽입되어 있는 플라즈마 발생용 전극(400); 플라즈마 발생용 전극(400)에 연결된 플라즈마 발생용 전원 장치(500); 플라즈마 발생용 전극(400)의 하부의 일부분을 감싸며 도가니 내부의 일부분을 채우는 절연체(600); 및 절연체 위에 쌓여 있는 증발 물질을 포함한다.
- [26] 이러한 구성들은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원의 단면도를 도시하는 도 2에서 잘 나타나 있다.
- [27] 도가니(100)는 그 내부에 플라즈마 발생 공간(200)을 포함하고 있으며, 이 플라즈마 발생 공간에서 플라즈마가 발생하게 된다. 플라즈마의 발생은 기존의 열적 물리 증착원(Thermal Physical vapor deposition source)에 플라즈마 발생용 전극(400)을 삽입 가능한 구조로 형성하여(도 2 참고) 도가니 내부의 플라즈마 발생 공간에서 플라즈마의 발생이 이루어진다.
- [28] 도가니의 상면에 형성되어 있는 노즐(300)은 플라즈마 발생 공간에서 발생된 플라즈마가 도가니 외부로 배출되는 통로 역할을 한다. 이 경우 노즐의 크기를

조정하면 플라즈마 보조 물리 기상 증착원의 내부의 압력을 변화시킬 수 있다. 노즐의 크기 변경에 의해 도가니 내부의 플라즈마 발생 공간에서 플라즈마가 발생 가능한 압력이 유지될 수 있다. 플라즈마가 발생 가능한 압력의 범위는 10^{-3} mTorr 이상인 것이 바람직하다. 따라서 원하는 공정에 따라서 원하는 노즐 크기를 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 이러한 노즐 크기의 선택을 위해 후술하는 것처럼 도 4에서는 노즐의 크기를 조절하는 구성을 개시하고 있다.

[29] 플라즈마 발생용 전극(400)은 도 2에서 보는 것처럼 도가니 내부로 도가니의 길이 방향을 따라 일정 길이만큼 삽입되어 있다. 이 경우 플라즈마 발생용 전극은 그 일부분이 상기 도가니 내의 플라즈마 발생공간까지 삽입되어 있을 수 있다.

[30] 플라즈마 발생용 전극(400)은 플라즈마 발생용 전원 장치(500)와 연결되어 있다. 플라즈마 발생용 전원은 DC, RF, MW 등이 가능하며, 도 2에서는 MW(micro wave)를 이용하여 발생시키는 예로서 동축 구조의 전극을 도가니 내부로 삽입 가능하도록 배치한 형상을 도시하고 있다.

[31] 또한, 전극의 형상도 동축 구조의 형상을 도시하고 있으나, 그 이외에 다양한 형상의 전극이 이용 가능하다.

[32] 절연체(600)는 플라즈마 발생용 전극(400)의 하부의 일부분을 감싸며 도가니 내부의 일부분을 채우고 있다. 절연체는 2000 미만의 유전 상수를 갖는 절연성 물질이 바람직한데, 그 예로는 MgO , MgF_2 , LiF , CaF_2 , 알루미늄, 유리, 세라믹, 산화마그네슘 등이 있다.

[33] 증발 물질은 알루미늄, 마그네슘, 은, 갈륨, 구리, 인듐, 셀레나이드 등이 가능하며 특별히 제한되는 것은 아니다.

[34] 도 2에서와 같이 증발 물질을 도가니 안에 넣은 후 플라즈마 발생용 전원에 의해 전압이 인가되면 플라즈마 발생 공간에서 플라즈마가 발생되며 발생된 플라즈마는 노즐을 통해 배출된다. 이와 같이 물리 증착원 내부에서 플라즈마의 발생이 가능한 구조를 형성함으로써 플라즈마 보조 물리 기상 증착이 이루어지는 것을 가능하게 하였고, 이에 의해 기판에 추가적인 가열 없이, 양질의 박막을 얻을 수 있게 된다.

[35] 또한, 증착원 내부에서만 플라즈마를 발생시킴으로써 플라즈마에 의한 기판 온도 상승이나, 플라즈마 하전 입자에 의한 기판 손상 등의 문제도 발생하지 않는다.

[36] 한편, 도가니의 외부 둘레에 배치된 히터(700)를 추가로 포함할 수 있고, 히터의 외부 둘레에 배치된 방열판(800)을 추가로 포함할 수 있다. 또한, 본체는 도가니(100); 히터(700) 및 방열판(800)을 모두 내부에 포함하고 있을 수 있다.

[37] 히터(700)는 도가니를 가열하여 온도를 올리는 역할을 하는 부분이고, 방열판(800)은 도가니를 가열하고 불필요한 부분은 가열되지 않게 복사열을 차단하는 구조물이다.

[38] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원의 사용

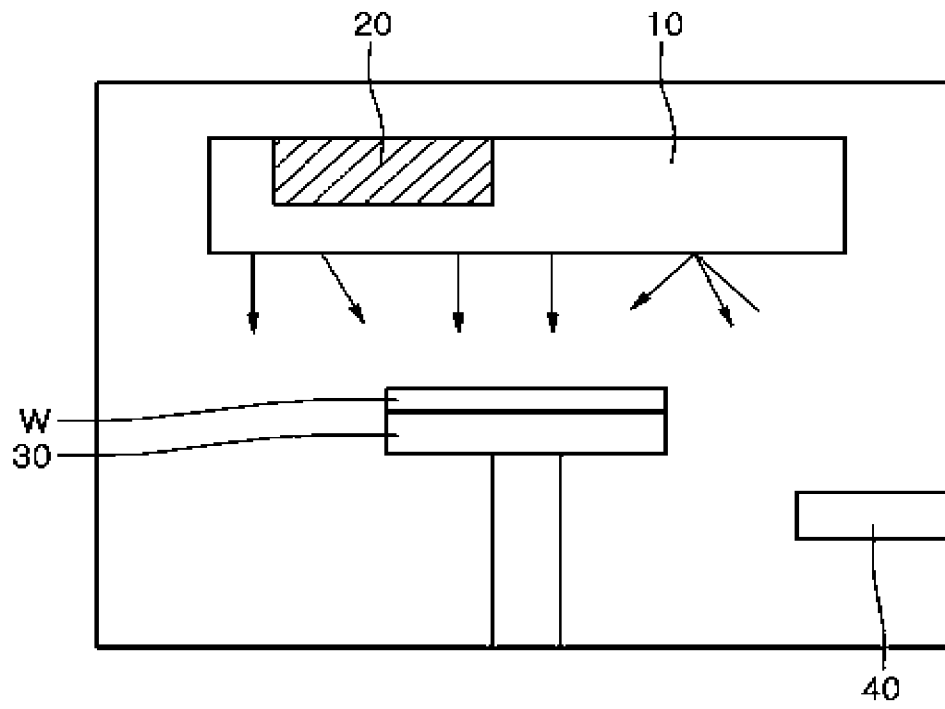
사시도이다.

- [39] 도 2에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원(1)은 플라즈마 발생용 전원 장치(500)에 연결된 채로 챔버의 내부로 삽입되어 있고, 챔버 내부에는 노즐에 대향한 위치에 처리 대상 기판이 존재한다. 노즐(300)은 그 크기를 조절 가능한 구성을 가짐으로써 플라즈마 물리 기상 증착원의 내부 압력을 플라즈마 발생이 가능한 압력(10^{-3} mTorr 이상)으로 조절 가능하게 한다.
- [40] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 보조 물리 기상 증착원의 노즐 구멍의 크기를 조절하기 위한 노즐 구멍 조절부의 일 실시예의 모습을 도시한다. 도 4에서 보면 노즐의 끝단에 노즐 구멍 조절부가 결합될 수 있고, 이러한 노즐 구멍 조절부의 구멍 크기는 다양하게 제작될 수 있어서 필요에 따라 적절한 구멍 크기를 갖는 노즐 구멍 조절부를 노즐의 끝단에 장착하면 된다. 이 경우 노즐 구멍 조절부의 외부 원주 상에 나사산이 형성되어 있어 노즐의 내부에 형성된 나사산과 맞물려 결합됨으로써 밀폐식으로 단단하게 결합될 수 있다.
- [41] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

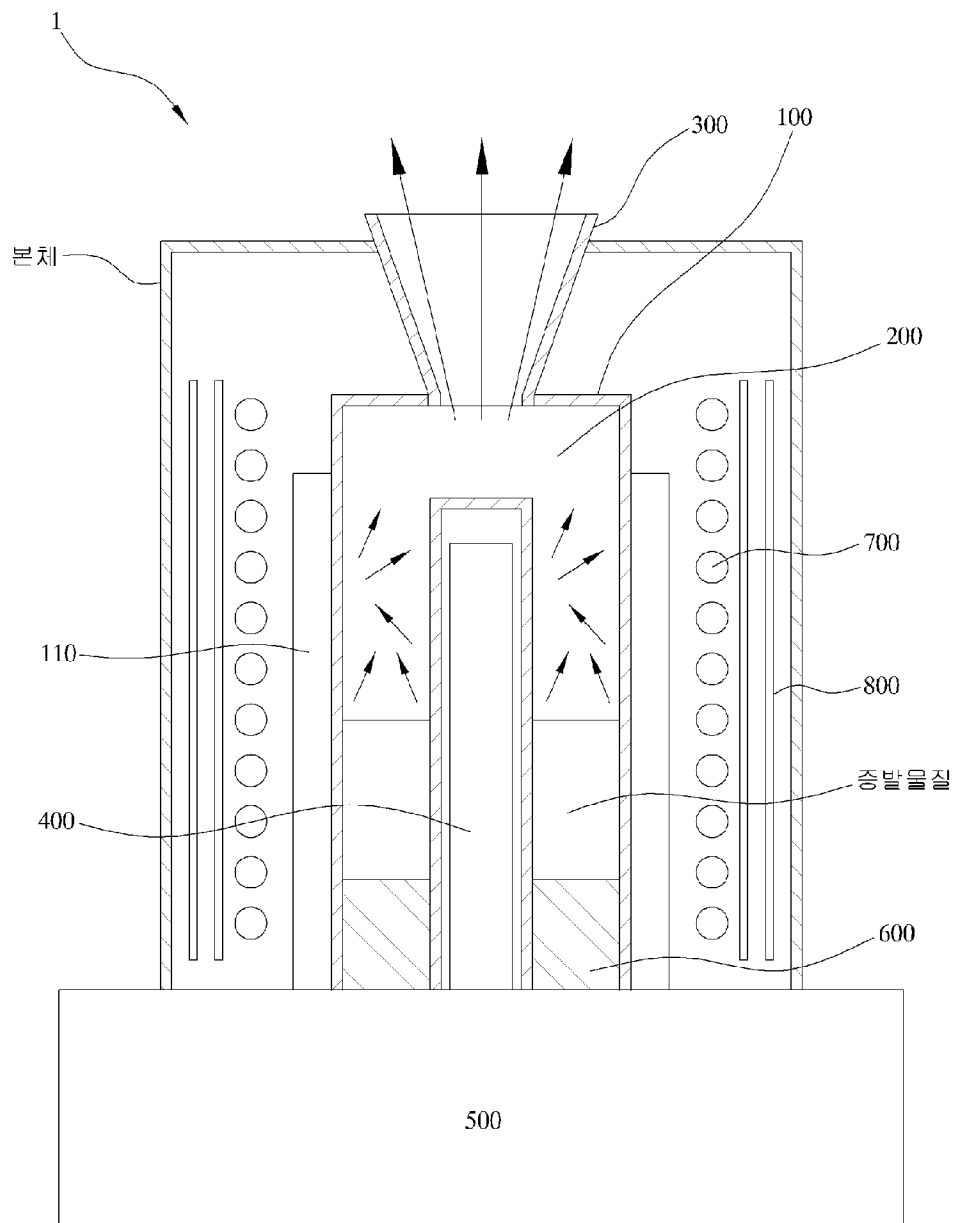
청구범위

- [청구항 1] 내부에 플라즈마 발생 공간을 갖는 도가니;
 상기 도가니의 상면에 형성되어 있는 노즐;
 상기 도가니의 길이 방향을 따라 도가니 내부로 일정 길이만큼
 삽입되어 있는 플라즈마 발생용 전극;
 상기 플라즈마 발생용 전극에 연결된 플라즈마 발생용 전원 장치;
 상기 플라즈마 발생용 전극의 하부의 일부분을 감싸며 도가니
 내부의 일부분을 채우는 절연체; 및
 상기 절연체 위에 쌓여 있는 증발 물질을 포함하고,
 상기 노즐은 노즐의 크기가 변경 가능하며, 이에 의해 상기 도가니
 내부의 플라즈마 발생 공간에서 플라즈마가 발생 가능한 압력이
 유지되는 것을 특징으로 하는,
 플라즈마 보조 물리 기상 증착원.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 도가니의 외부 둘레에 배치된 히터를 추가로 포함하는 것을
 특징으로 하는,
 플라즈마 보조 물리 기상 증착원.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 히터의 외부 둘레에 배치된 방열판을 추가로 포함하는 것을
 특징으로 하는,
 플라즈마 보조 물리 기상 증착원.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 플라즈마 발생용 전극은 그 일부가 상기 도가니 내의
 플라즈마 발생공간까지 삽입되어 있는 것을 특징으로 하는,
 플라즈마 보조 물리 기상 증착원.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서,
 상기 도가니; 상기 히터 및 상기 방열판을 모두 내부에 포함하고
 있는 본체를 추가로 포함하는,
 플라즈마 보조 물리 기상 증착원.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 노즐의 크기는 노즐 구멍 조절부에 의해 조절될 수 있는 것을
 특징으로 하는,
 플라즈마 보조 물리 기상 증착원.

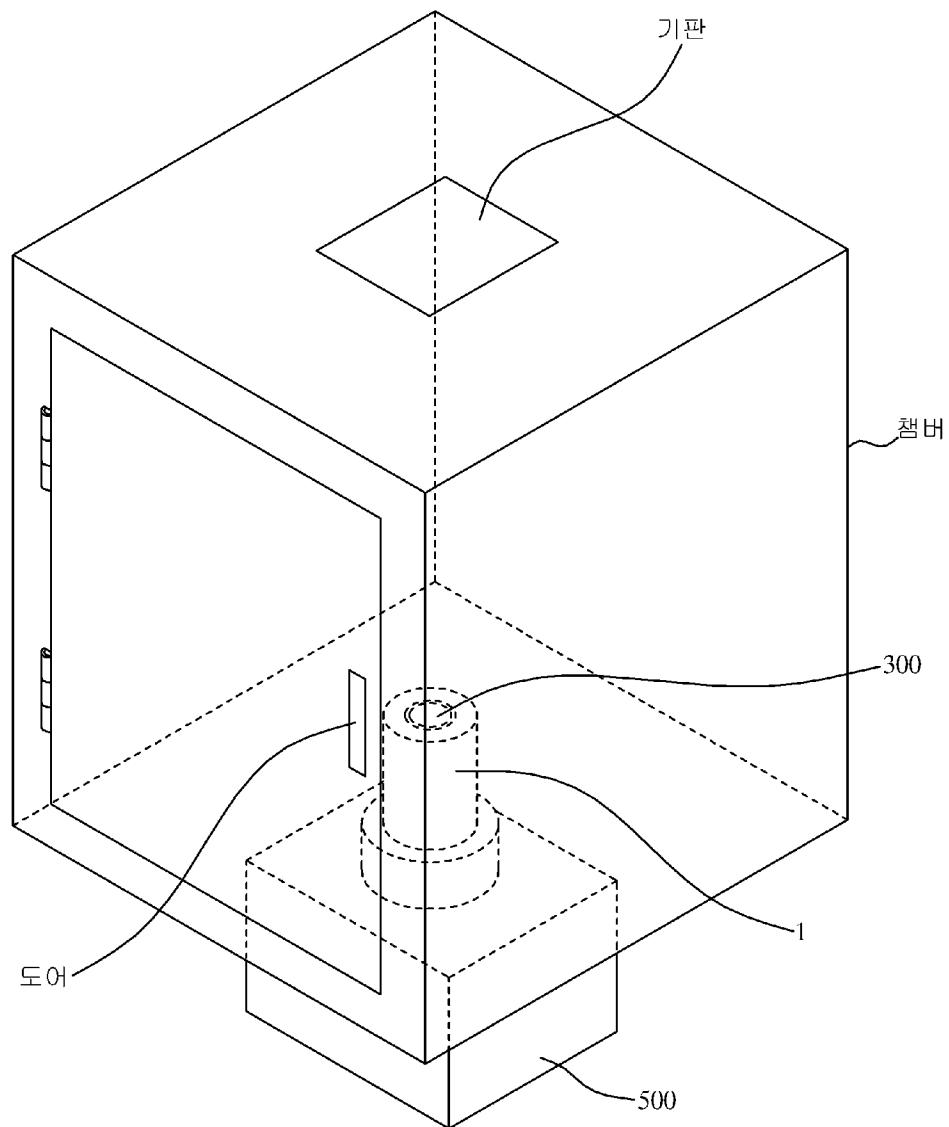
[Fig. 1]



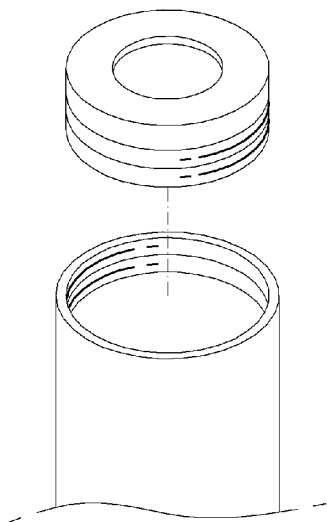
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/011144**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C23C 14/24(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C 14/24; H01L 21/203; C23C 14/26; C23C 14/32; C23C 14/48; C23C 14/22; H05B 33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: crucible, plasma, nozzle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 06-192824A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 12 July 1994 See figure 4 and paragraph [0032].	1-6
A	KR 10-0666575 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 09 January 2007 See abstract, claims 1, 2, 6, 8, 18, 23, 27, figure 3 and paragraphs [0067] to [0094].	1-6
A	JP 2005-076095 A (SHINCRON:KK) 24 March 2005 See abstract, claim 1 and paragraphs [0068] to [0070].	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 FEBRUARY 2014 (10.02.2014)

Date of mailing of the international search report

03 MARCH 2014 (03.03.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/011144

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 06-192824A	12/07/1994	DE 4336357 A1 DE 4336357 C2 JP 03-169151B2 US 05525158 A	28/04/1994 04/01/1996 21/05/2001 11/06/1996
KR 10-0666575 B1	09/01/2007	NONE	
JP 2005-076095 A	24/03/2005	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C23C 14/24(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C23C 14/24; H01L 21/203; C23C 14/26; C23C 14/32; C23C 14/48; C23C 14/22; H05B 33/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 도가니, 플라즈마, 노즐

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 06-192824A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 1994.07.12. 도면 4 및 단락 [0032] 참조.	1-6
A	KR 10-0666575 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2007.01.09. 요약, 청구항 1, 2, 6, 8, 18, 23, 27, 도면 3 및 단락 [0067] 내지 [0094] 참조.	1-6
A	JP 2005-076095 A (SHINCRON:KK) 2005.03.24. 요약, 청구항 1 및 단락 [0068] 내지 [0070] 참조.	1-6

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 02월 10일 (10.02.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 03월 03일 (03.03.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

백영환

전화번호 +82-42-481-3415



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 06-192824A	1994/07/12	DE 4336357 A1 DE 4336357 C2 JP 03-169151B2 US 05525158 A	1994/04/28 1996/01/04 2001/05/21 1996/06/11
KR 10-0666575 B1	2007/01/09	없음	
JP 2005-076095 A	2005/03/24	없음	