(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 2 월 2 일 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/018568 A1

(51) 국제특허분류:
B05B 7/22 (2006.01) *C23C 4/12* (2006.01)
B05B 7/14 (2006.01) *H05H 1/26* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/008475

(22) 국제출원일: 2015 년 8 월 13 일 (13.08.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0107346 2015 년 7 월 29 일 (29.07.2015) KR

(71) 출원인: **창원대학교 산학협력단 (CHANGWON NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION CORPS)** [KR/KR]; 51140 경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, Gyeongsangnam-do (KR).

(72) 발명자: **정연길 (JUNG, Yeon Gil)**; 51167 경상남도 창원시 의창구 태복산로 27 번길 28, 102 호, Gyeongsangnam-do (KR). **이재현 (LEE, Je Hyun)**; 05268 서울시 강동구 고덕로 62 길 76, 5 동 303 호, Seoul (KR).

(74) 대리인: **박지호 (PARK, Ji Ho)**; 06142 서울시 강남구 테헤란로 37 길 7, 3 층, Seoul (KR).

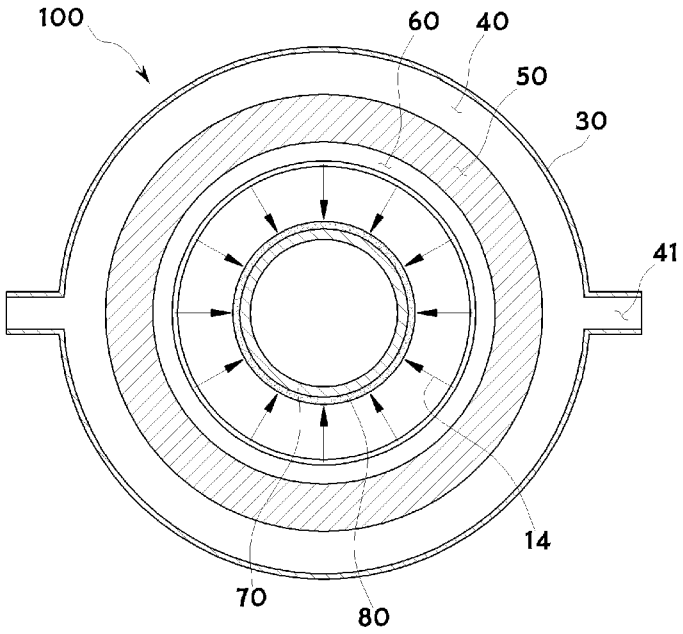
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, ST, 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).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: ANNULAR PLASMA SPRAYING GUN

(54) **발명의 명칭** : 환형 플라즈마 용사 건



(57) **Abstract**: An annular plasma spraying gun (100), according to the present invention, has an annular body (30) to spray plasma flame (14) toward a subject (70) to be treated from all directions while surrounding the subject (70) to be treated. According to the present invention, even though the subject (70) to be treated has a three-dimensional shape, such as a tube, a rod, a sphere, and the like, since spray coating is conducted toward the subject (70) to be treated from all directions, it is possible to coat the surrounding surface of the subject (70) to be treated while simply horizontally moving the spraying gun (100) or the subject (70) to be treated without making the spraying gun (100) revolve around the subject (70) to be treated or rotating the subject (70) to be treated when trying to coat the surrounding surface of the subject (70) to be treated, whereby desired coating can be performed on the surrounding surface of the subject (70) to be treated only by controlling the amount of coating powder to be supplied, the horizontal moving speed, and the like. In the related art, it is disadvantageous that there are many control variables for desired coating since variables for revolution or rotation are further included.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/018568 A1

본 발명에 따른 환형 플라즈마 용사 건(100)은, 피처리대상(70)을 둘러 싼 상태에서 피처리대상(70)의 사방에서 피처리대상(70)을 향하여 플라즈마 불꽃(14)을 분사하도록 환형몸체(30)를 가지는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 피처리대상(70)이 관, 봉, 구 등과 같이 입체적 형상을 하더라도 피처리대상(70)의 사방에서 피처리대상(70)을 향하여 용사 코팅이 이루어지므로, 피처리대상(70)의 둘레 표면을 코팅하고자 할 때에, 용사 건(100)을 피처리대상(70)의 둘레에 공전시키거나 피처리대상(70)을 회전시키는 과정없이 용사 건(100)이나 피처리대상(70)을 단순히 수평 이동시키면서 피처리대상(70)의 둘레 표면에 대한 코팅이 이루어질 수 있으므로, 코팅용 분말의 공급량과 수평이동 속도 등만 제어하면 피처리대상(70)의 둘레 표면에 대해서 원하는 코팅을 수행할 수 있게 된다. 종래에는 공전이나 회전에 대한 변수가 더 있기 때문에 원하는 코팅을 위한 제어변수가 많아 바람직하지 않았다.

명세서

발명의 명칭: 환형 플라즈마 용사 건

기술분야

[1] 본 발명은 플라즈마 용사 건에 관한 것으로서, 특히 건의 몸체가 환형을 이루고, 상기 환형몸체의 중심 쪽을 향하여 용사가 이루어지는 환형 플라즈마 용사 건에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 용사(Thermal Spray, 溶射)에는 코팅재인 선형재료 또는 금속분말을 고온으로 녹인 후 분사하여 코팅하는 열 용사 코팅방식(Thermal Spray Coating Type)과, 코팅용 분말을 코팅하고자 하는 피처리대상의 표면에 고압 고속으로 분사하여 충돌 시 발생되는 충격에너지가 열에너지로 변환됨으로 인해 분말이 피처리대상에 용융 부착되는 속도분사 코팅방식(Kinetic Spray Coating Type)이 있다.

[4] 상기 열용사 코팅 방식은 코팅재료를 가열하는 열원의 종류에 따라 가스식과 전기식으로 나뉘며, 가스식 용사에는 화염용사, 폭발용사, 고속용사(HVOF: High Velocity Oxygen Fuel Spraying)가 있고, 전기식 용사에는 아크용사, 플라즈마 용사, 선폭용사, 레이저(Laser) 용사가 있다.

[5] 최근에는 이 중에서 소형화가 가능하고 고열을 발생시킬 수 있어서 각종 세라믹과 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo)과 같은 고융점의 코팅재료를 사용할 수 있는 장점이 있는 플라즈마 용사에 대한 기술 개발이 활발하다.

[6] 도 1은 종래의 플라즈마 용사 건(10)을 설명하기 위한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 플라즈마 용사 건(10)의 몸체(3)는 내부가 비어 있으며, 그 빈 공간에 음극(2)이 설치됨으로써, 몸체(3)와 음극(2) 사이의 통로가 가스주입구(1) 역할을 한다.

[7] 몸체(3)의 선단에는 음극(2)과 미세하게 이격되도록 양극(5)이 설치되며, 가스주입구(1)를 통하여 몸체(3)의 선단 쪽으로 제공되는 플라즈마 가스는 음극(2)과 양극(5) 사이에 걸리는 고전압에 의해 플라즈마 불꽃(4)으로 변환되어 플라즈마 용사 건(10)으로부터 분사된다.

[8] 플라즈마 불꽃(4)이 분사되는 부위에 분말을 토출할 수 있도록 분말주입구(6)가 지지대(6a)에 의해 몸체(3)에 고정되게 설치되며, 분말주입구(6)를 통하여 제공되는 세라믹, 금속 등의 분말은 플라즈마 불꽃(4)에 의해 용융상태로 피처리대상(7)에 분사됨으로써 피처리대상(7)에 코팅층(8)이 형성된다.

[9] 도 2 및 도 3은 종래의 플라즈마 용사 건(10)에 대한 문제점을 설명하기 위한 도면들로서, 도 2는 피처리대상(7)이 관 형상의 큰 기물인 경우를 예로 든 것이고,

도 3은 피처리대상(7)이 봉 형상의 작은 기계 부품인 경우를 예로 든 것이다.

[10] 도 2에 도시된 바와 같이 피처리대상(7)이 관 형상을 하는 경우에 피처리대상(7)의 둘레 표면에 용사 코팅을 하기 위해서는, 도 2a에서와 같이 플라즈마 용사 건(10)을 피처리대상(7)의 둘레에 공전시키면서 피처리대상(7)의 길이방향으로 수평 이동시키거나, 또는 도 2b에서와 같이 피처리대상(7)을 회전시키면서 플라즈마 용사 건(10)을 피처리대상(7)의 길이를 따라 수평 이동시키는 등 플라즈마 용사 건(10)이나 피처리대상(7)의 이동 내지 회전이 요구된다.

[11] 따라서 코팅시간이 오래 걸리고, 원하는 코팅을 위해서는 플라즈마 용사 건(10)이나 피처리대상(7)의 이동 내지 회전을 염두에 둔 여러 공정변수를 고려해야 하며, 복잡한 코팅공정과 설비구성이 요구된다.

[12] 도 3에서와 같이 피처리대상(7)이 봉 형상의 작은 기계부품인 경우에도 마찬가지이며, 피처리대상(7)이 작은 크기를 가짐에도 불구하고 위와 같은 단점이 있다는 것은 효율 측면에서 매우 비합리적이다.

[13] 상술한 바와 같이, 종래의 플라즈마 용사 건(10)은 관, 봉, 구(sphere) 등과 같은 입체적인 형상을 하는 피처리대상(7)의 둘레 표면에 용사 코팅하고자 할 때에는 적합하지 않다.

[14] 대한민국 등록특허 제1007675호(2011.01.13.공고)에는 융점이 높은 비결정 금속과 같은 신소재도 용사가 가능하도록 하기 위해 보조캡을 부착시킨 플라즈마 용사 건이 개시되어 있으며, 대한민국 등록특허 제1264098호(2013.05.14.공고)에는 피처리대상을 수평으로 배치하여 플라즈마 용사 처리가 가능하도록 한 수평형 플라즈마 용사장치가 개시되어 있는데, 이들 양자 모두 입체적 형상을 하는 피처리대상(7)의 둘레 표면을 용사 코팅하는 데에 있어서의 상기 문제점에 대한 해결책을 제시하는 것은 아니다.

[15]

[16] [선행기술문헌]

[17] 대한민국 등록특허 제1007675호(2011.01.13.공고)

[18] 대한민국 등록특허 제1264098호(2013.05.14.공고)

[19]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[20] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 관, 봉, 구 등과 같이 입체적 형상을 하는 피처리대상의 둘레 표면에 용사 코팅할 때 플라즈마 용사 건을 피처리대상의 둘레에 공전시키거나 피처리대상을 회전시키지 않아도 되도록 함으로써, 상술한 종래의 문제점을 해결할 수 있는 환형 플라즈마 용사 건을 제공하는 데 있다.

[21]

과제 해결 수단

[22] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 환형 플라즈마 용사 건은,

[23] 피처리대상을 둘러 싼 상태에서 상기 피처리대상의 사방에서 상기 피처리대상을 향하여 플라즈마 불꽃을 분사하도록 환형몸체를 가지는 것을 특징으로 한다.

[24] 상기 플라즈마 불꽃을 분사시키는 분사구는 상기 환형몸체의 안쪽 벽 둘레를 따라 연속적인 환(ring) 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

[25] 상기 플라즈마 불꽃을 분사시키는 분사구는 상기 플라즈마 불꽃을 비스듬하게 위 또는 아래로 분사하도록 설치되는 것이 바람직하다.

[26] 상기 플라즈마 불꽃을 형성시키는 플라즈마 형성부는 상기 환형몸체의 내부 빈 공간을 활용하여 상기 환형몸체를 따라 환(ring) 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

[27] 상기 플라즈마 불꽃에 의해 용융되어 상기 피처리대상에 코팅되는 분말원료를 제공하기 위한 분말공급부는 상기 환형몸체의 내부 빈 공간을 활용하여 상기 환형몸체를 따라 환(ring) 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

[28] 상기 분말공급부는 상기 플라즈마 형성부의 바깥쪽 또는 안쪽에 위치하거나 상기 플라즈마 형성부의 위쪽에 적층되는 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

[29]

발명의 효과

[30] 본 발명에 의하면, 피처리대상이 관, 봉, 구 등과 같이 입체적 형상을 하더라도 피처리대상의 사방에서 피처리대상을 향하여 용사 코팅이 이루어지므로, 피처리대상의 둘레 표면을 코팅하고자 할 때에, 용사 건을 피처리대상의 둘레에 공전시키거나 피처리대상을 회전시키는 과정없이 용사 건이나 피처리대상을 단순히 수평 이동시키면서 피처리대상의 둘레 표면에 대한 코팅이 이루어질 수 있으므로, 코팅용 분말의 공급량과 수평이동 속도 등만 제어하면 피처리대상의 둘레 표면에 대해서 원하는 코팅을 수행할 수 있게 된다. 종래에는 공전이나 회전에 대한 변수가 더 있기 때문에 원하는 코팅을 위한 제어변수가 많아 바람직하지 않았다.

[31]

도면의 간단한 설명

[32] 도 1은 종래의 플라즈마 용사 건(10)을 설명하기 위한 도면;

[33] 도 2 및 도 3은 종래의 플라즈마 용사 건(10)에 대한 문제점을 설명하기 위한 도면들;

[34] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 환형 플라즈마 용사 건(100)을 설명하기 위한 사시도;

[35] 도 5는 도 4의 단면도;

[36] 도 6은 플라즈마 불꽃(14)의 분사방향을 설명하기 위한 도면이다.

[37]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[38] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 아래의 실시예는 본 발명의 내용을 이해하기 위해 제시된 것일 뿐이며 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상 내에서 많은 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 권리범위가 이러한 실시예에 한정되는 것으로 해석돼서는 안 된다.

[39] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 환형 플라즈마 용사 건(100)을 설명하기 위한 사시도이고, 도 5는 도 4의 단면도이며, 도 6은 플라즈마 불꽃(14)의 분사방향을 설명하기 위한 도면이다.

[40] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 환형 플라즈마 용사건(100)은 피처리대상(70)을 둘러 싼 상태에서 피처리대상(70)의 사방에서 피처리대상(70)을 향하여 플라즈마 불꽃(14)을 분사하도록 환형몸체(30)를 가지는 것을 특징으로 한다. 여기서, 환형몸체(30)라고 하는 것은 원 뿐만 아니라 타원 등 다양한 폐곡선 형태를 포함하는 개념이다.

[41] 플라즈마 불꽃(14)을 분사시키기 위한 분사구(60)는 환형몸체(30)의 안쪽 벽 둘레를 따라 불연속으로 설치될 수도 있고 연속적으로 설치될 수도 있는데, 코팅층(80)이 피처리대상(70)의 둘레에 빈틈없이 균일하게 형성되도록 하기 위해서는 연속적인 환(ring) 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

[42] 분사구(60)를 통하여 플라즈마 불꽃(14)이 수평으로 분사되는 경우에는 플라즈마 불꽃(14)이 분사되는 곳을 마주보는 안쪽 벽이 손상을 입거나 또는 마주보는 안쪽 벽에 원하지 않게 용사 코팅이 이루어져 바람직하지 않으므로, 분사구(60)는 플라즈마 불꽃(14)을 비스듬하게 위 또는 아래로 분사하도록 설치되는 것이 바람직하다.

[43] 도 6a는 분사구(60)가 플라즈마 불꽃(14)을 비스듬하게 위로 분사하도록 설치되는 경우의 예를 도시한 것이고, 도 6b는 플라즈마 불꽃(14)을 비스듬하게 아래로 분사하도록 설치되는 경우의 예를 도시한 것이다.

[44] 플라즈마 불꽃(14)을 형성시키는 플라즈마 형성부(50)는 환형몸체(30)의 내부 빈 공간을 활용하여 환형몸체(30)를 따라 환(ring) 형태로 설치되는 것이 바람직하다. 플라즈마 형성부(50)는 환형몸체(30)를 따라 불연속적 또는 연속적으로 설치될 수 있는 것이지만, 분사구(60)의 경우와 마찬가지 이유로 연속적으로 설치되어 이와 같이 환 형상을 하는 것이 바람직하다.

[45] 분말공급부(40)는 플라즈마 형성부(50)에 의해 형성되는 플라즈마 불꽃에 의해 용융되어 피처리대상(70)에 코팅되는 금속 또는 세라믹 등의 분말원료를 제공하기 위한 것으로서, 환형몸체(30)의 내부 빈 공간을 활용하여 환형몸체(30)를 따라 환형으로 설치되는 것이 바람직하다. 환형몸체(30)에는 분말공급부(40)와 연통되도록 공급입구(41)가 설치된다.

[46] 도면에서는 분말공급부(40)가 플라즈마 형성부(50)의 바깥쪽에 위치하는 것만 도시되었지만, 분말공급부(40)를 통하여 토출되는 분말이 플라즈마 형성부(50)에 의해 형성되는 플라즈마 불꽃에 의해 용융되면서 피처리대상(70)을 향할 수만 있다면 플라즈마 형성부(50)보다 안쪽에 위치할 수도 있다.

[47] 또한 도시되지는 않았지만, 분말공급부(40)가 플라즈마 형성부(50)의 위쪽에 적층되도록 설치될 수도 있다. 이렇게 적층구조를 할 경우에는 분말공급부(40)에서 제공되는 분말이 중력에 의하여 낙하되거나 기계적 힘 혹은 유압에 의해 공급될 수 있으며, 중력에 의한 낙하 방지를 위해 분말공급부(40)가 플라즈마 형성부(50)의 밑에 위치하는 것보다는 위에 위치하는 것이 바람직하다.

[48] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 환형 플라즈마 용사 건(100)을 사용할 경우, 피처리대상(70)이 관, 봉, 구 등과 같이 입체적 형상을 하더라도 피처리대상(70)의 사방에서 피처리대상(70)을 향하여 용사 코팅이 이루어지므로, 피처리대상(70)의 둘레 표면을 코팅하고자 할 때에, 용사 건(100)을 피처리대상(70)의 둘레에 공전시키거나 피처리대상(70)을 회전시키는 과정없이 용사 건(100)이나 피처리대상(70)을 단순히 수평 이동시키면서 피처리대상(70)의 둘레 표면에 대한 코팅이 이루어질 수 있으므로, 코팅용 분말의 공급량과 수평이동 속도 등만 제어하면 피처리대상(70)의 둘레 표면에 대해서 원하는 코팅을 수행할 수 있게 된다. 종래에는 공전이나 회전에 대한 변수가 더 있기 때문에 원하는 코팅을 위한 제어변수가 많아 바람직하지 않았다.

[49]

[50] [부호의 설명]

[51] 10: 플라즈마 용사 건

[52] 1: 가스주입구 2: 음극

[53] 3: 몸체 4: 플라즈마 불꽃

[54] 5: 양극 6: 분말주입구

[55] 6a: 지지대 7: 피처리대상

[56] 8: 코팅층

[57]

[58] 100: 환형 플라즈마 용사 건

[59] 14: 플라즈마 불꽃 30: 환형몸체

[60] 40: 분말공급부 41: 공급입구

[61] 50: 플라즈마 형성부 60: 분사구

[62] 70: 피처리대상 80: 코팅층

[63]

청구범위

[청구항 1] 피처리대상을 둘러 싼 상태에서 상기 피처리대상의 사방에서 상기 피처리대상을 향하여 플라즈마 불꽃을 분사하도록 환형몸체를 가지는 것을 특징으로 하는 환형 플라즈마 용사 건.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 플라즈마 불꽃을 분사시키는 분사구가 상기 환형몸체의 안쪽 벽 둘레를 따라 연속적인 환(ring) 형태로 설치되는 것을 특징으로 하는 환형 플라즈마 용사 건.

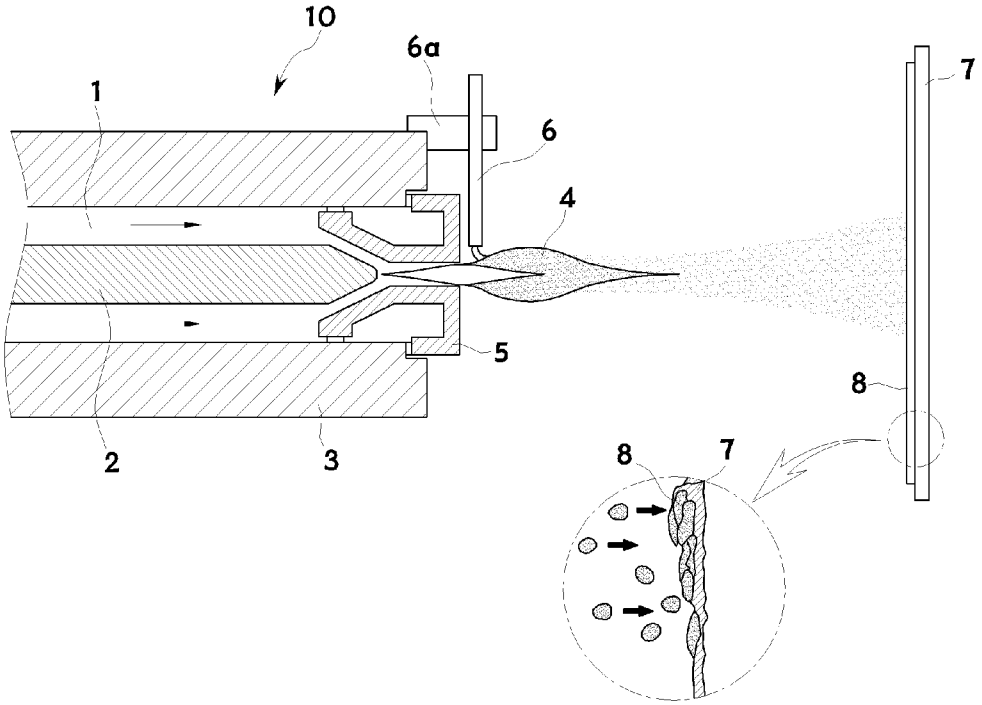
[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 플라즈마 불꽃을 분사시키는 분사구가 상기 플라즈마 불꽃을 비스듬하게 위 또는 아래로 분사하도록 설치되는 것을 특징으로 하는 환형 플라즈마 용사 건.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 플라즈마 불꽃을 형성시키는 플라즈마 형성부가 상기 환형몸체의 내부 빈 공간을 활용하여 상기 환형몸체를 따라 환(ring) 형태로 설치되는 것을 특징으로 하는 환형 플라즈마 용사 건.

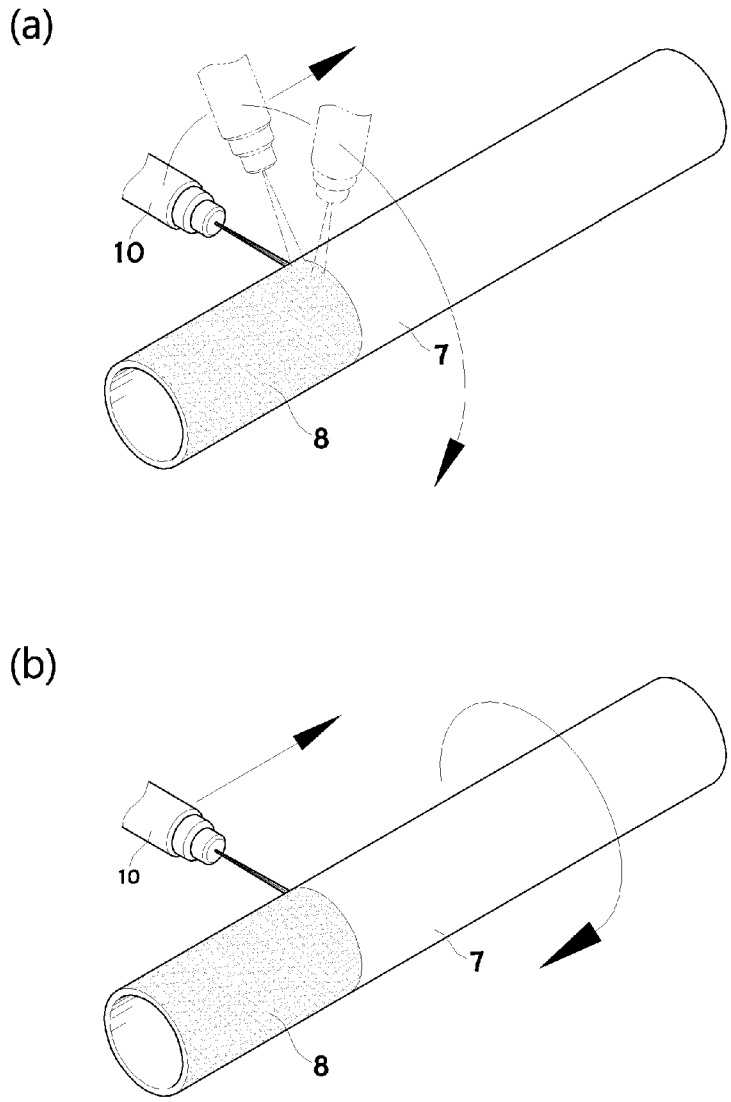
[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 플라즈마 불꽃에 의해 용융되어 상기 피처리대상에 코팅되는 분말원료를 제공하기 위한 분말공급부가 상기 환형몸체의 내부 빈 공간을 활용하여 상기 환형몸체를 따라 환(ring) 형태로 설치되는 것을 특징으로 하는 환형 플라즈마 용사 건.

[청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 플라즈마 불꽃을 형성시키는 플라즈마 형성부가 상기 환형몸체의 내부 빈 공간을 활용하여 상기 환형몸체를 따라 환(ring) 형태로 설치되고, 상기 플라즈마 불꽃에 의해 용융되어 상기 피처리대상에 코팅되는 분말원료를 제공하기 위한 분말공급부가 상기 환형몸체의 내부 빈 공간을 활용하여 상기 환형몸체를 따라 환(ring) 형태로 설치되며, 상기 분말공급부가 상기 플라즈마 형성부의 바깥쪽 또는 안쪽에 위치하거나 상기 플라즈마 형성부의 위쪽에 적층되는 형태로 설치되는 것을 특징으로 하는 환형 플라즈마 용사 건.

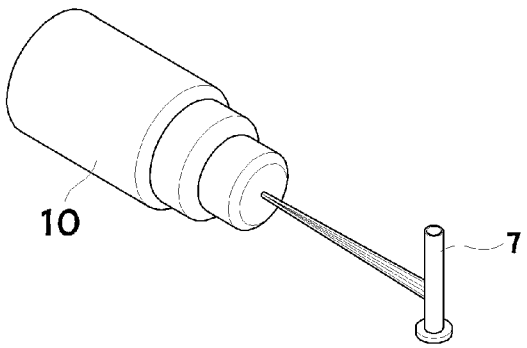
[도1]



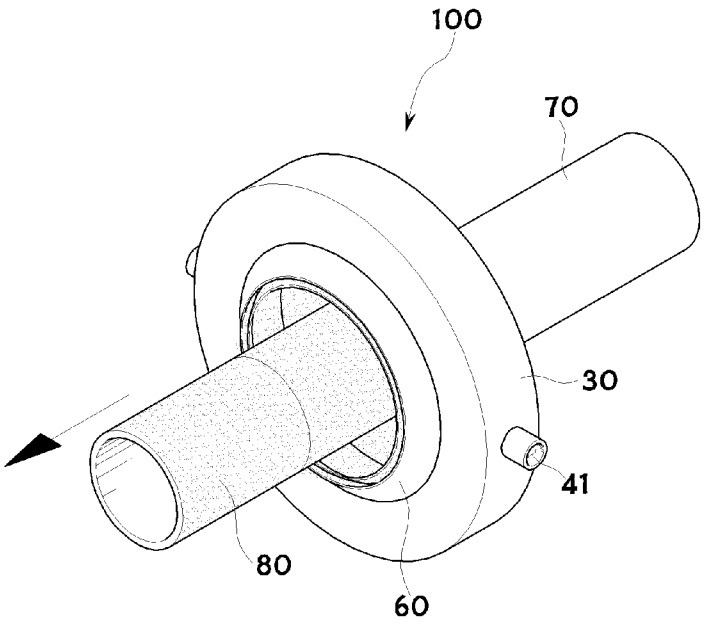
[도2]



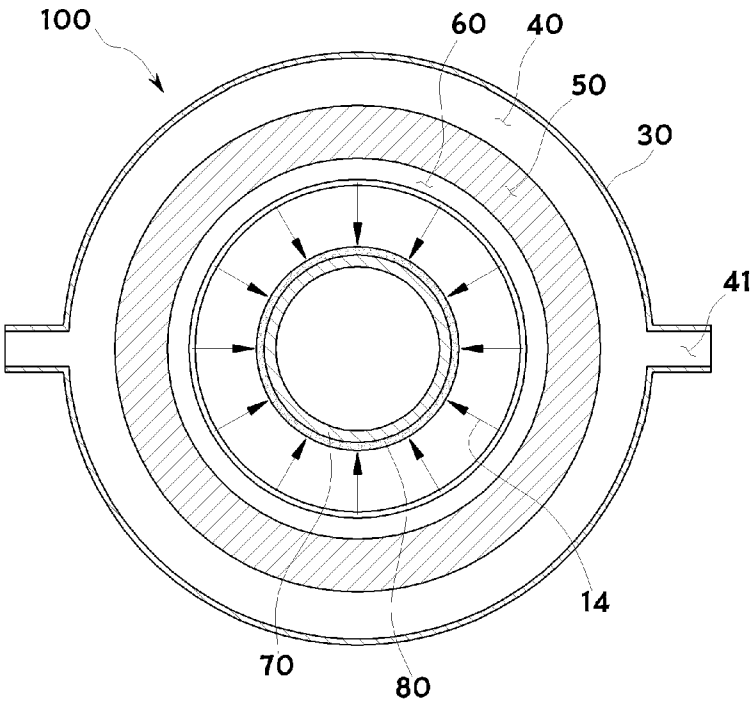
[도3]



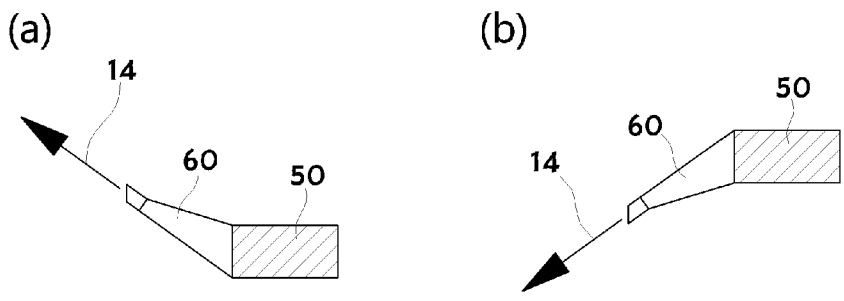
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/008475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05B 7/22(2006.01)i, B05B 7/14(2006.01)i, C23C 4/12(2006.01)i, H05H 1/26(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)

B05B 7/22; H05H 1/26; B05D 1/08; B05C 11/00; C23C 4/12; C23C 4/00; B05C 5/04; B23K 10/02; B23K 10/00; B05B 7/14

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: plasma spraying gun, ring shape, surrounding state, all sides, plasma flame, powder supply part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010-0323117 A1 (MOLZ, Ronald J. et al.) 23 December 2010 See abstract, paragraphs [0034]-[0041], claim 11 and figures 2-3.	1-6
A	KR 10-0776068 B1 (TETRONICS LTD.) 15 November 2007 See abstract, paragraphs [0072]-[0074], claim 1 and figure 4.	1-6
A	JP 08-300158 A (DAIDO STEEL CO., LTD.) 19 November 1996 See paragraphs [0008]-[0009], claim 1 and figures 1-2.	1-6
A	US 2010-0314467 A1 (WIGREN, Jan et al.) 16 December 2010 See paragraphs [0023]-[0030], claim 7 and figures 1-3.	1-6
A	JP 2001-003151 A (AGENCY OF IND. SCIENCE & TECHNOL. et al.) 09 January 2001 See paragraphs [0017]-[0022], claim 1 and figure 1.	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
"T" 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	Date of mailing of the international search report
12 MAY 2016 (12.05.2016)	**13 MAY 2016 (13.05.2016)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2015/008475

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2010-0323117 A1	23/12/2010	CA 2705665 A1	22/12/2010
		EP 2266706 A1	29/12/2010
		JP 2011-005486 A	13/01/2011
		JP 5777863 B2	09/09/2015
KR 10-0776068 B1	15/11/2007	AU 2001-93350 A1	23/10/2001
		CA 2405743 A1	18/10/2001
		CA 2405743 C	15/09/2009
		CN 1217561 C	31/08/2005
		CN 1422510 A	04/06/2003
		EP 1281296 A1	05/02/2003
		EP 1281296 B1	29/09/2004
		JP 2003-530679 A	14/10/2003
		JP 5241984 B2	17/07/2013
		US 2003-0160033 A1	28/08/2003
		US 6744006 B2	01/06/2004
		WO 01-78471 A1	18/10/2001
JP 08-300158 A	19/11/1996	NONE	
US 2010-0314467 A1	16/12/2010	AT 405687 T	15/09/2008
		EP 1844175 A1	17/10/2007
		EP 1844175 B1	20/08/2008
		US 2007-0298187 A1	27/12/2007
		US 2010-0314466 A1	16/12/2010
		WO 2006-080870 A1	03/08/2006
		WO 2006-080870 A8	25/01/2007
JP 2001-003151 A	09/01/2001	JP 4164610 B2	15/10/2008

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2015/008475

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B05B 7/22(2006.01)i, B05B 7/14(2006.01)i, C23C 4/12(2006.01)i, H05H 1/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B05B 7/22; H05H 1/26; B05D 1/08; B05C 11/00; C23C 4/12; C23C 4/00; B05C 5/04; B23K 10/02; B23K 10/00; B05B 7/14

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: 플라즈마 용사 건, 환형, 둘러 싼 상태, 사방, 플라즈마 불꽃, 분말공급부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2010-0323117 A1 (RONALD J. MOLZ 등) 2010.12.23 요약, 단락 [0034]-[0041], 청구항 11 및 도면 2-3 참조.	1-6
A	KR 10-0776068 B1 (테트로닉스 엘티디) 2007.11.15 요약, 단락 [0072]-[0074], 청구항 1 및 도면 4 참조.	1-6
A	JP 08-300158 A (DAIDO STEEL CO., LTD.) 1996.11.19 단락 [0008]-[0009], 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1-6
A	US 2010-0314467 A1 (JAN WIGREN 등) 2010.12.16 단락 [0023]-[0030], 청구항 7 및 도면 1-3 참조.	1-6
A	JP 2001-003151 A (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL 등) 2001.01.09 단락 [0017]-[0022], 청구항 1 및 도면 1 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2016년 05월 12일 (12.05.2016)	2016년 05월 13일 (13.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
조기윤
전화번호 +82-42-481-5655

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/008475

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2010-0323117 A1	2010/12/23	CA 2705665 A1	2010/12/22
		EP 2266706 A1	2010/12/29
		JP 2011-005486 A	2011/01/13
		JP 5777863 B2	2015/09/09
KR 10-0776068 B1	2007/11/15	AU 2001-93350 A1	2001/10/23
		CA 2405743 A1	2001/10/18
		CA 2405743 C	2009/09/15
		CN 1217561 C	2005/08/31
		CN 1422510 A	2003/06/04
		EP 1281296 A1	2003/02/05
		EP 1281296 B1	2004/09/29
		JP 2003-530679 A	2003/10/14
		JP 5241984 B2	2013/07/17
		US 2003-0160033 A1	2003/08/28
		US 6744006 B2	2004/06/01
		WO 01-78471 A1	2001/10/18
JP 08-300158 A	1996/11/19	없음	
US 2010-0314467 A1	2010/12/16	AT 405687 T	2008/09/15
		EP 1844175 A1	2007/10/17
		EP 1844175 B1	2008/08/20
		US 2007-0298187 A1	2007/12/27
		US 2010-0314466 A1	2010/12/16
		WO 2006-080870 A1	2006/08/03
		WO 2006-080870 A8	2007/01/25
JP 2001-003151 A	2001/01/09	JP 4164610 B2	2008/10/15