(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014281
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05B 7/22 (2006.01) *B05B 7/14* (2006.01)
C23C 4/12 (2016.01) *H05H 1/26* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05B 7/222 (2013.01)
B05B 7/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0107346
(22) 출원일자 2015년07월29일
심사청구일자 2015년07월29일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
정연길
경상남도 창원시 의창구 태복산로27번길 28, 102호 (도계동, 경원빌라)
이재현
서울특별시 강동구 고덕로62길 76, 5동 303호 (명일동, 우성아파트)
(74) 대리인
박지호, 문경혜

전체 청구항 수 : 총 6 항

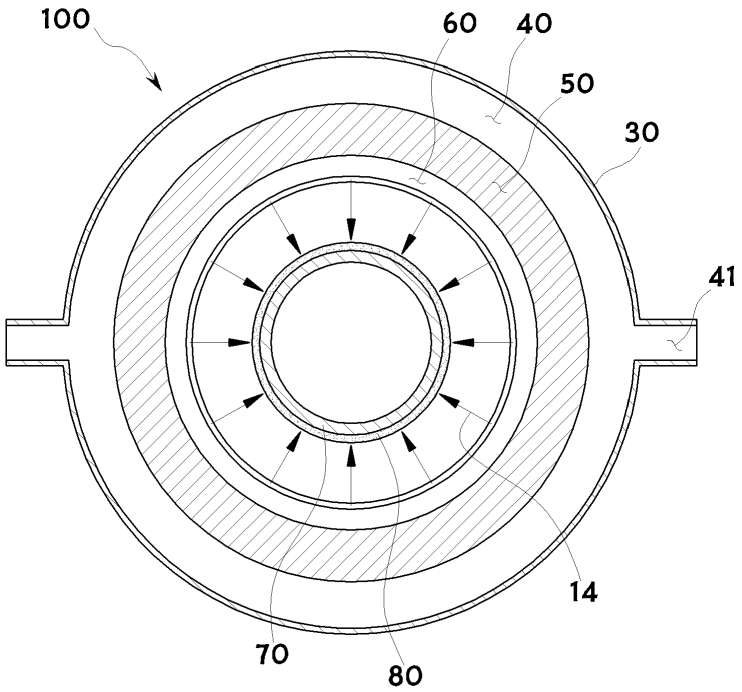
(54) 발명의 명칭 **환형 플라즈마 용사 건**

(57) 요 약

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 피처리

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도5



대상(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.

(52) CPC특허분류
C23C 4/134 (2016.01)
H05H 1/26 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711001922
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 미래창조과학부
연구사업명 선도연구센터지원사업
연구과제명 메카트로닉스 융합 부품 소재 연구센터
기 여 율 1/1
주관기관 창원대학교 산학협력단
연구기간 2011.09.07 ~ 2018.08.31

명 세 서

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.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 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.

배 경 기 술

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제1007675호(2011.01.13.공고)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제1264098호(2013.05.14.공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 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.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 환형 플라즈마 용사 건은,

[0017] 피처리대상을 둘러 싼 상태에서 상기 피처리대상의 사방에서 상기 피처리대상을 향하여 플라즈마 불꽃을 분사하도록 환형몸체를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 플라즈마 불꽃을 분사시키는 분사구는 상기 환형몸체의 안쪽 벽 둘레를 따라 연속적인 환(ring) 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

[0019] 상기 플라즈마 불꽃을 분사시키는 분사구는 상기 플라즈마 불꽃을 비스듬하게 위 또는 아래로 분사하도록 설치되는 것이 바람직하다.

[0020] 상기 플라즈마 불꽃을 형성시키는 플라즈마 형성부는 상기 환형몸체의 내부 빈 공간을 활용하여 상기 환형몸체를 따라 환(ring) 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

[0021] 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.

[0022] 상기 분말공급부는 상기 플라즈마 형성부의 바깥쪽 또는 안쪽에 위치하거나 상기 플라즈마 형성부의 위쪽에 적층되는 형태로 설치되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0023] 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.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래의 플라즈마 용사 건(10)을 설명하기 위한 도면;

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

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

도 5는 도 4의 단면도;

도 6은 플라즈마 불꽃(14)의 분사방향을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036]

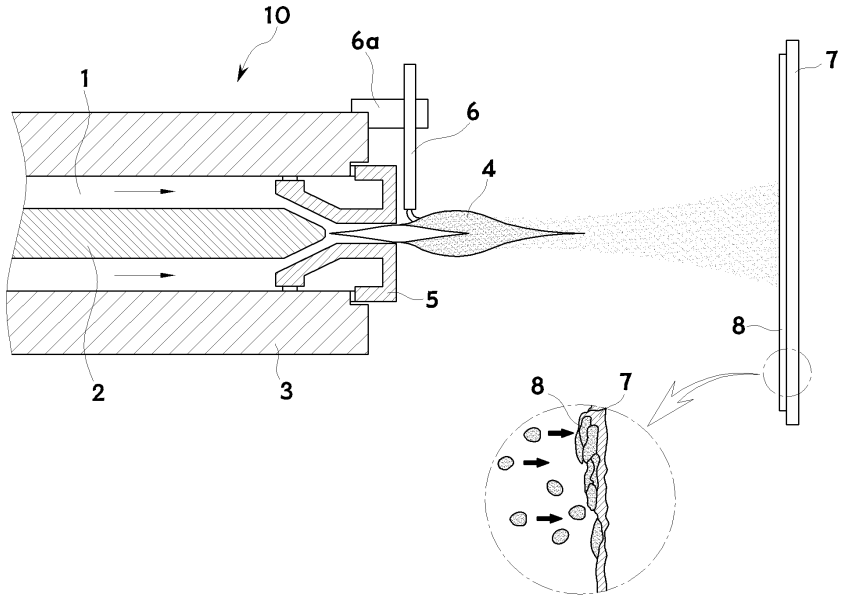
부호의 설명

[0037] 10: 플라즈마 용사 건

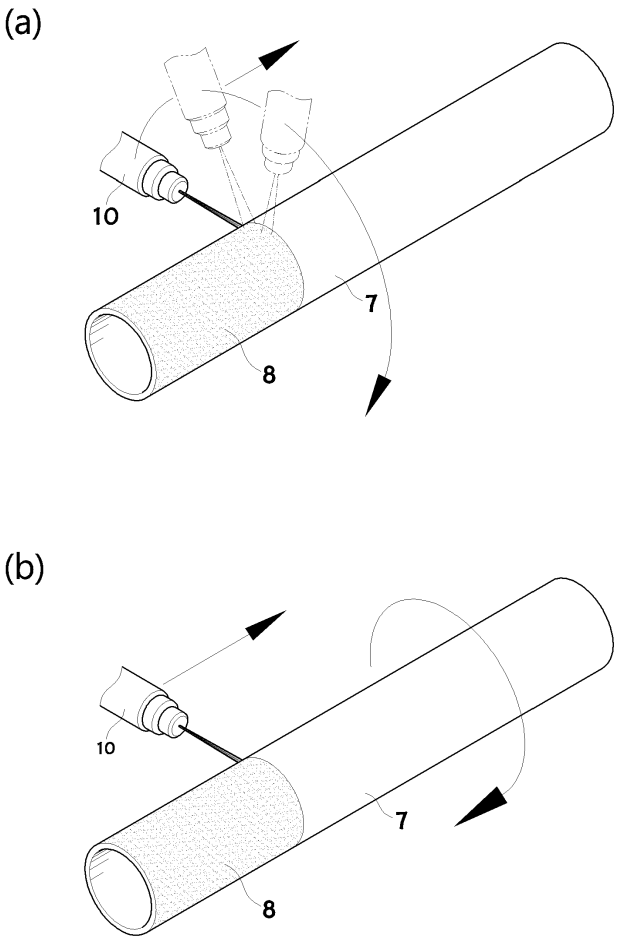
1: 가스주입구	2: 음극
3: 몸체	4: 플라즈마 불꽃
5: 양극	6: 분말주입구
6a: 지지대	7: 피처리대상
8: 코팅층	
100: 환형 플라즈마 용사 건	
14: 플라즈마 불꽃	30: 환형몸체
40: 분말공급부	41: 공급입구
50: 플라즈마 형성부	60: 분사구
70: 피처리대상	80: 코팅층

도면

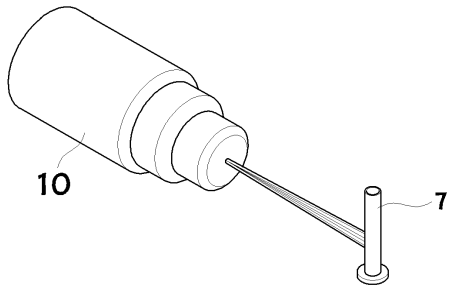
도면1



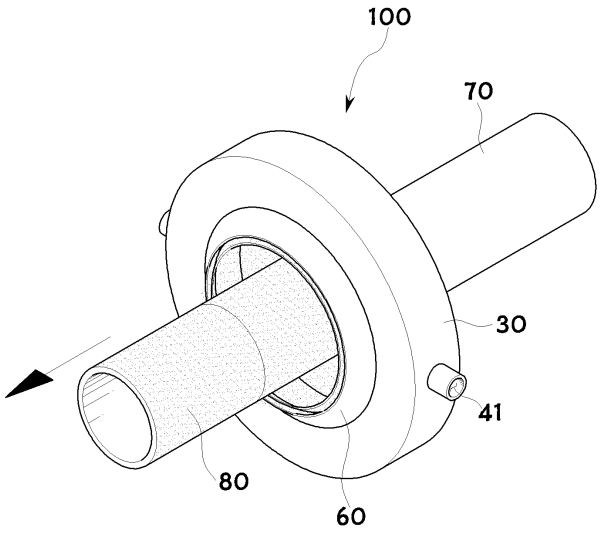
도면2



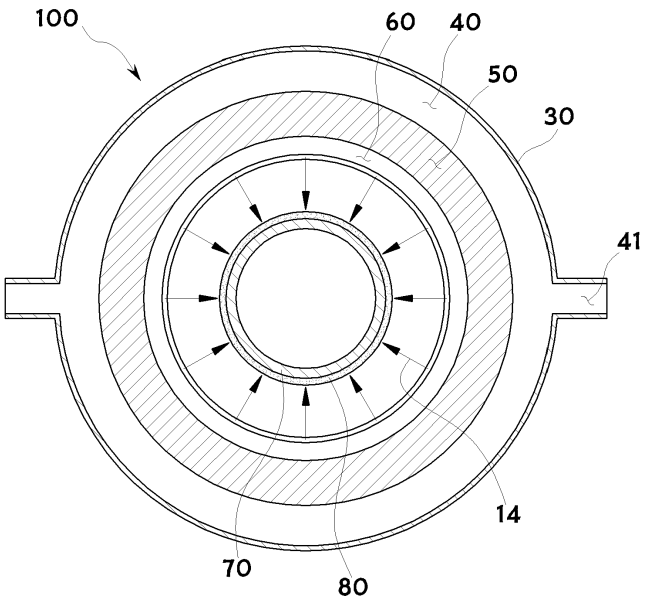
도면3



도면4



도면5



도면6

