

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 6월 6일 (06.06.2019)



(10) 국제공개번호
WO 2019/107762 A1

- (51) 국제특허분류: *H05H 1/34* (2006.01) *H05H 1/32* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/013093
- (22) 국제출원일: 2018년 10월 31일 (31.10.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0163293 2017년 11월 30일 (30.11.2017) KR
- (71) 출원인: 한국수력원자력 주식회사 (**KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD**) [KR/KR]; 38120 경상북도 경주시 양북면 불국로 1655, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 조현재 (**CHO, Hyun-Je**); 34118 대전시 유성구 가정로 43, 110동 1202호, Daejeon (KR). 김천우 (**KIM, Cheon-Woo**); 34049 대전시 유성구 엑스포로 448, 206동 1607호, Daejeon (KR). 홍성훈 (**HONG, Sung-Hoon**); 42678 대구시 달서구 야외음악당로11길 14-13, Daegu (KR). 이미현 (**LEE, Mi-Hyun**); 34016 대전시 유성구 테크노1로 12-22, A동 820호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 이은철 (**LEE, Un Cheol**); 05836 서울시 송파구 법원로11길 25, A동 301호 5T국제특허법률사무소, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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).

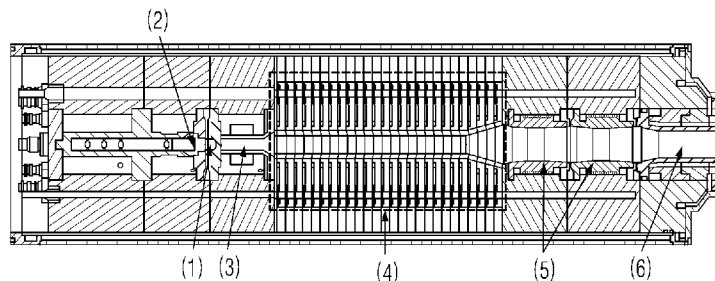
공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))



WO 2019/107762 A1

(54) Title: PLASMA TORCH HAVING MULTI-ELECTRODE FRONT ELECTRODE AND BUTTON-TYPE REAR ELECTRODE

(54) 발명의 명칭: 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치



(57) Abstract: The present invention relates to a plasma torch having a multi-electrode front electrode and a button-type rear electrode. The present invention allows easy initial discharge by using the button-type rear electrode and an auxiliary electrode for discharge, and easy initial ignition of a high-output arc plasma torch by naturally forming an arc column between the rear electrode and the front electrode even in the absence of smooth discharge between the rear electrode and the auxiliary electrode for initial discharge.

(57) 요약서: 본 발명은 플라즈마 토치에 관한 것으로, 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치에 관한 것이다. 버튼형 후방전극과 방전용 보조전극을 이용하여 초기 방전을 쉽게 해주도록 하고, 후방전극과 초기 방전용 보조전극 사이에 원활한 방전이 없더라도 자연스럽게 후방전극과 전방전극 사이의 아크 기둥을 형성시켜 고출력 아크 플라즈마 토치의 초기 점화를 손쉽게 할 수 있는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치

기술분야

- [1] 본 발명은 플라즈마 토치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적인 막대-노즐형 또는 공동형 토치들의 경우, 노즐형 또는 공동형으로 주어지는 전극의 내면 전체가 하나의 도체로서 아크 전류를 어디서든지 받아들일 수 있는 구조로 되어 있다. 이 경우 토치 기동시 부분적으로 이상방전(abnormal or side arcking)이 발생하여 토치의 안정적 운전에 방해요인으로 작용하게 된다.
- [3] 또한, 후방전극이 버튼형으로 구성된 토치의 경우, 버튼형 후방전극과 토치 프레임(flame) 출구쪽에 위치한 전방전극으로 초기 방전(ignition)을 할 경우, 초기 기동(start-ignition)이 쉽지 않은 경향이 있으며, 버튼형으로 구성된 후방전극의 손실률이 높아질 수 있다.
- [4] 공동형 토치의 플라즈마 프레임(flame)은 전극 내면에 형성되는 아크점(arc-point)이 전극 내면 전체로 자유롭게 이동할 수 있으며, 양극(Anode)과 음극(Cathode) 사이에 형성되는 아크의 길이는 전극 도체 길이 범위 내에서, 아크 전류와 가스 유량 등 운전 조건에 따라 결정되기 때문에, 초기 플라즈마 발생시 전극의 안정성이 무엇보다 중요하다. 예를 들어, 가스 유량을 늘일 경우, 아크 점이 가스 유동에 의해 밀려나게 되고, 이에 따라, 아크 길이와 아크 전압을 늘일 수 있다. 그러나 이 경우에도 늘어나는 아크 길이는 노즐형 또는 공동형으로 주어지는 전극 도체의 길이에 의해 제한되며, 아크 전류를 증가시킬 경우, 로렌쯔 힘 등에 의해, 아크 길이가 다시 줄어들 수 있다.
- [5] 그러나 공동형 다중전극의 경우 수명을 늘릴 수 있는 장점이 있는 반면에 플라즈마를 발생시키는 후방전극의 문제 발생시 교체가 쉽지 않은 단점이 있다. 그리고 버튼형 후방전극의 경우 교체가 용이한 반면 초기 기동의 어려움이 발생할 수 있다.

[6] [선행기술문헌]

[7] [특허문헌]

[8] 대한민국특허등록 제10-1629683호(등록일: 2016.06.07)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 목적은 상술한 문제점을 해결하고자 고안한 것으로, 버튼형 후방전극과 방전용 보조전극을 이용하여 초기 방전을 쉽게 해주도록 하는

전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치를 제공함에 있다.

- [10] 또한, 후방전극을 삽입형으로 구성하고, 전방전극을 다중전극으로 구성하여 전극의 수명을 확대하도록 하는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명은 절연 몸체의 일측에 안착되어 버튼형으로 구성되는 양극 또는 음극의 후방전극; 상기 절연 몸체의 타측에 안착되어 다중전극으로 구성되는 양극 또는 음극의 전방전극; 및 상기 후방전극과 전방전극 사이에 전기적으로 절연된 다수의 간극이 구성되는 간극부;를 포함할 수 있다.
- [12] 바람직하게 후방전극은 삽입형으로 구성되고, 상기 전방전극은 탈부착형으로 구성된다.
- [13] 바람직하게 전방전극과 후방전극 사이에 배치되어 전기적으로 절연된 초기 방전용 보조전극;을 포함할 수 있다.
- [14] 바람직하게 간극부는 전방전극 측으로 간극이 확장되어 전방전극과의 연결을 위한 보조전극으로 하여 구성되는 간극 확장부;를 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 바람직하게 전방전극은 다중으로 구성되어 초기 방전용 보조전극과 동일극으로 구성하고, 후방에 삽입되는 버튼형의 후방전극과 극성이 반대가 되도록 전기 결선되는 것을 특징으로 한다.
- [16] 그리고 바람직하게 간극부는 전방전극과 후방전극 사이에 배치되는 초기 방전용 보조전극으로 기동한 후, 후방전극과 전방전극에 의한 플라즈마 프레임이 형성되도록 전압 및 가스를 조절할 수 있다.

발명의 효과

- [17] 본 발명은 상술한 기술적 구성으로 인해 버튼형 후방전극과 방전용 보조전극을 이용하여 초기 방전을 쉽게 해주도록 하고, 후방전극과 초기 방전용 보조전극 사이에 원활한 방전이 없더라도 자연스럽게 후방전극과 전방전극 사이의 아크 기동을 형성시켜 고출력 아크 플라즈마 토치의 초기 점화를 손쉽게 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치를 나타낸 예시도이다.
- [19] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치의 결선을 나타낸 예시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 다만, 첨부된 도면은 요부에 대한 설명의 편의를 위해 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시될 수 있고, 설명에 사용되는 용어 및 명칭은 사전적인 의미가

아닌 구성의 형상이나 작용, 역할 등에 의해 함축적으로 정해질 수 있으며, 위치에 대한 설명은 특별한 언급이 없는 한 도면을 기준으로 설명한다. 그리고 선등록된 공지기술 및 통상적 기술에 대한 구체적인 설명은 요지를 흐릴 수 있어 생략 또는 간단한 부호나 명칭으로 대체한다.

[21]

[22] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치를 나타낸 예시도이다.

[23] 도 1에 도시된 바와 같이, 후방전극(1), 전방전극(5), 간극부(4), 초기 방전용 보조전극(3)을 포함할 수 있다.

[24] 후방전극(1)은 절연 몸체의 일측에 안착되어 버튼형으로 구성되는 양극 또는 음극의 후방전극이다. 이러한 후방전극(1)은 삽입형으로 구성될 수 있다.

[25] 전방전극(5)은 절연 몸체의 타측에 안착되어 다중전극으로 구성되는 양극 또는 음극의 전방전극이다. 이러한 전방전극(5)은 탈부착형으로 구성될 수 있다.

[26] 본 실시예에 따른 전방전극(5)은 다중으로 구성되어 초기 방전용 보조전극과 동일 극으로 구성하고, 후방에 삽입되는 버튼형의 후방전극과 극성이 반대가 되도록 전기 결선된다.

[27] 간극부(4)는 후방전극과 전방전극 사이에 전기적으로 절연된 다수의 간극이 구성된다. 간극부는 전방전극 측으로 간극이 확장되어 전방전극과의 연결을 위한 보조전극으로 활용할 수 있는 간극 확장부(7)를 포함할 수 있다.

[28] 본 실시예에 따른 간극부(4)는 전방전극과 후방전극 사이에 배치되는 초기 방전용 보조전극으로 기동한 후, 후방전극과 전방전극에 의한 안정적 플라즈마 프레임이 형성되도록 전압 및 가스를 조절할 수 있다.

[29] 이러한 안정적으로 플라즈마 방전이 형성되면 후방전극(1)과 전방전극(5)을 통해 플라즈마 프레임을 만들고 플라즈마 가이드(6)를 통해 대상물질(8)을 용융시키게 된다.

[30] 초기 방전용 보조전극(3)은 전방전극과 후방전극 사이에 배치되어 전기적으로 절연된 보조전극이다.

[31] 본 발명의 일실시예에 의하면, 전기 아크를 형성하기 위해 후방전극[양극(음극)]은 버튼형으로 구성되고 전방전극[음극(양극)]은 다중전극으로 구성되며, 후방전극과 전방전극 사이에 전기적으로 절연된 다수의 간극이 구성되며, 후방전극(1)은 삽입형으로 전방전극은 탈부착형으로 구성될 수 있다.

[32] 그리고 전방전극(5)은 다중으로 구성되며 초기 방전용 보조전극(3)과 동일 극으로 구성하여 후방에 삽입되는 버튼형의 후방전극과 극성이 반대가 되도록 전기 결선하고, 후방전극과 초기방전용 보조전극(3)으로 기동한 후 후방전극과 전방전극에 의한 안정적 플라즈마 프레임이 형성되도록 간극부(4)에서 전압 및 가스를 안정적으로 조절하는 다중전극을 갖는 버튼형 플라즈마 토치에 특징이 있다.

- [33] 본 발명의 일실시예에 따른 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치는 버튼형 후방전극(1)과 방전용 보조전극(3)을 이용하여 초기 방전(ignition)을 손쉽게 해주도록 할 수 있다.
- [34] 초기 기동 후, 간극(Constictor)부(4)는 전압조절용 및 가스조절용으로서 아크가 벽면에 붙지 않도록 가스를 일정하게 불어넣어 안정적인 플라즈마 다발이 전방으로 유도되도록 한다.
- [35] 안정적으로 플라즈마 방전이 형성되면 후방전극(1)과 전방전극(5)을 통해 플라즈마 프레임을 만들고 플라즈마 가이드(6)를 통해 대상물질(8)을 용융시키게 된다.
- [36] 또한, 후방전극을 버튼형 음극(양극)(2)으로 전기 결선하고 이때 초기 방전용 보조전극(3)과 전방전극(5)을 양극(음극)으로 DC펄스 전원을 연결한 다음, DC펄스에 의한 초기 방전을 쉽게 유도하기 위해 후방전극(1)과 초기 방전용 보조전극(3) 사이에 아크 기동을 형성시키고, 이 아크 기동에 의해 내부 플라즈마 가스를 충분히 가열시키고 간극부(4)를 통해 안정적이고 일정하게 유입된 가스를 통해 플라즈마 기동을 확장시키게 된다.
- [37] 그리고 후방전극(1)과 전방전극(5)으로 정상 플라즈마 프레임을 안정적이고 일정하게 유지하여 플라즈마 가이드(6) 관을 통해 방출시키는데 있다.
- [38] 한편, 음극(양극)(1)과 초기방전용 보조전극(3)사이에 형성된 아크 기동이 간극(Constrictor) (4) 내부를 통과할 때, 내부를 구성하는 각각의 디스크 타입의 구성체는 별도의 가스가 유입되고 개별적으로 냉각 유로가 형성되도록 구성되며, 안정적인 가스 유량을 형성해주는 역할을 하게 된다.
- [39] 그리고 다중전극으로 형성된 전방전극(5)은 후방전극(1)과 스위치 등에 의한 전기절환 대신 별도의 회로 저항 등을 이용하여, 초기방전용 보조전극(3)을 보조 양극(음극)의 전기 통로로서 계속 사용하면서도 다중전극으로 형성된 전방전극(5)과 전류 분배도 할 수 있는데, 이를 통해, 갑작스런 토치 출력 증가를 막고, 저출력에서 고출력으로 출력 제어가 원활해 질 수 있다.
- [40] 상술한 바와 같이, 본 발명은 음극(양극)(1)과 양극(음극)(5) 사이에 전기적으로 절연된 초기 방전용 보조전극(3)을 위치하게 하고 보조전극(3)과 전방전극(5) 사이에 전압 및 가스조절용 간극(4)을 다수 삽입하여 아크 길이를 안정적으로 늘일 수 있는 디스크 타입의 분절형으로써, 구성되는 토치에 있어서, 간극(Constrictor)(4) 부분에 구성되는 간극 확장부(7)는 전방전극과의 연결을 위한 보조전극으로도 활용 할 수 있으며, 이를 통해, 후방전극(1)과 초기 방전용 보조전극(3) 사이에 원활한 방전(ignition)이 없더라도 자연스럽게 후방전극과 전방전극 사이의 아크 기동을 형성시켜 고출력 아크 플라즈마 토치의 초기 점화를 손쉽게 할 수 있다는 효과뿐만 아니라, 저출력에서 고출력까지 출력 제어를 용이하게 하는 효과를 가져 올 수 있다.
- [41] 또한, 후방전극을 삽입형으로 구성함으로써 탈부착이 수월하며, 전방전극을 다중전극으로 구성함으로써 전극의 수명을 확대하여 토치의 수명을 연장할 수

있는 효과를 가져 올 수 있다.

[42]

[43] 이하, 본 발명에서 제안한 구성의 응용을 설명을 하면 다음과 같다.

[44]

본 발명은 본 발명에서 추구하고자 하는 구성의 원리와 그 원리에 대한 이해를 돕고자 본 발명의 구성과 그 구성에 포함되는 구체적인 구성요소를 도면화하고 그 도면을 기반으로 하여 설명을 한 것이며, 본 발명에 포함되는 구성 및 그 구체적인 구성요소는 추구하고자 하는 원리를 감안하여 구조, 형태, 모양, 배치, 방향, 수량이 결정되며 이를 필요에 따라 다양하게 변경할 수 있을 것이다. 본 발명에서 제시한 구성 및 그 구체적인 구성요소는 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자가 본 발명에서 얻고자 하는 효과와 그 효과로부터 더 나은 효과를 얻기 위해 어떠한 원리를 적용하는 것이 가장 바람직한 것인지를 예시한 것이다. 이에 따라서 본 발명은 상술한 구성들을 모두 포함하여 본 발명은 완성하는 것이 가장 바람직하나, 원가절감, 제조의 편의성, 환경조건 또는 필요에 따라 상기에서 설명한 구성 중 일부를 선택 또는 배제하여 완성할 수 있고, 하나 또는 일부의 구성을 따로 떼어내어 다른 구성과 병합하여 완성할 수도 있다. 그리고 상기에서 설명한 각 구성은 원리, 용도, 기능, 역할, 작용, 효과 등을 감안하여 이 기술분야가 아닌 다른 기술분야에 독립적으로 적용될 수 있을 것이다.

[45]

[46]

이상으로, 본 발명의 설명을 모두 마치며, 이 기술분야에 통상의 지식을 가진 기술자라면 상술한 구체적인 내용을 통해 본 발명에서 추구하고자 하는 요지를 충분히 파악할 수 있을 것으로 보이고, 더 이상 설명하지 않아도 설명하지 않은 부분에 대해서도 충분히 유추 가능할 것이라 보이며, 이에 본 발명의 청구항은 상술한 설명을 기반으로 하여 권리범위를 가능한 포괄하는 범위로 특정하여 청구할 수 있을 것이고, 이를 통해 이 기술분야 및 이와 연관된 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명에서 언급한 내용을 기초로 하여 해당분야에 다양하게 수정 및 변경하여 적용할 수 있을 것이며, 이로 말미암아 이 기술분야 및 이와 연관된 기술분야의 발전은 물론 사용상의 효율성을 더욱더 증대시킬 수 있을 것이다.

[47] [부호의 설명]

[48]

1: 후방전극

[49]

2: 후방전극 가이드

[50]

3: 초기 방전용 보조전극

[51]

4: 간극부

[52]

5: 전방전극

[53]

6: 플라즈마 프레임 가이드

[54]

7: 간극 확장부

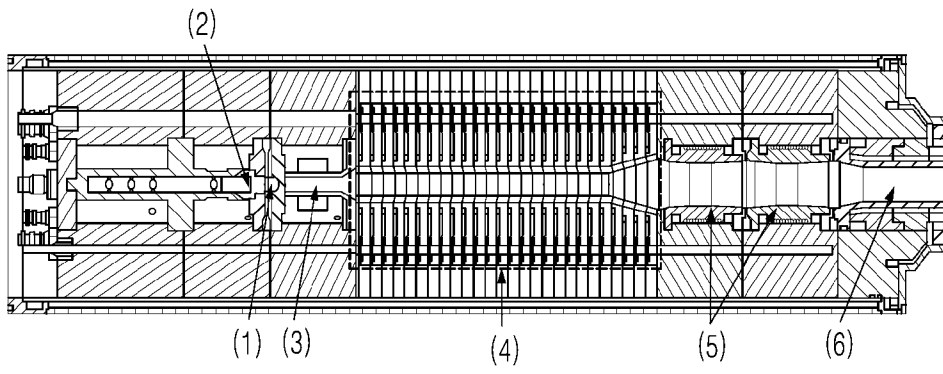
[55]

8: 용융 대상물

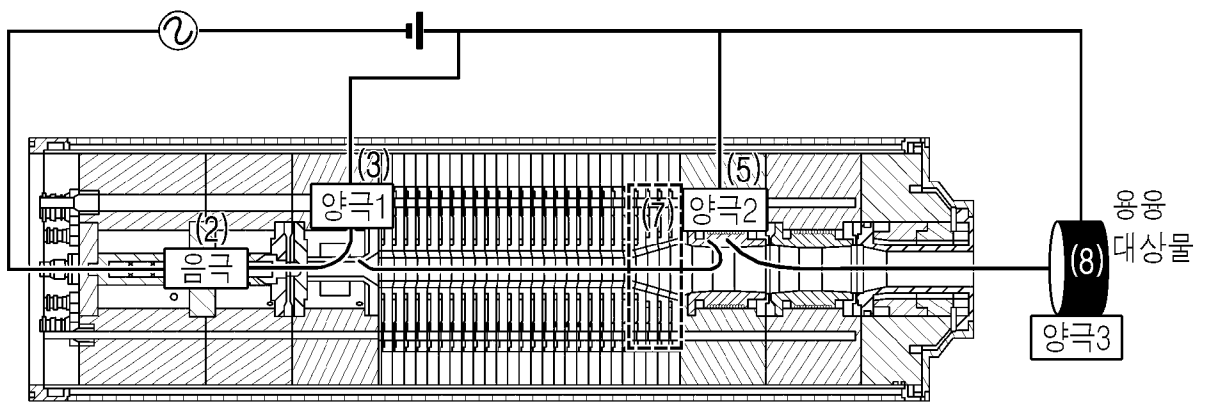
청구범위

- [청구항 1] 절연 몸체의 일측에 안착되어 버튼형으로 구성되는 양극 또는 음극의 후방전극;
 상기 절연 몸체의 타측에 안착되어 다중전극으로 구성되는 양극 또는 음극의 전방전극; 및
 상기 후방전극과 전방전극 사이에 전기적으로 절연된 다수의 간극이 구성되는 간극부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 후방전극은 삽입형으로 구성되고, 상기 전방전극은 탈부착형으로 구성되는 것을 특징으로 하는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 전방전극과 후방전극 사이에 배치되어 전기적으로 절연된 초기 방전용 보조전극;을 포함하는 것을 특징으로 하는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 간극부는 상기 전방전극 측으로 간극이 확장되어 상기 전방전극과의 연결을 위한 보조전극으로 하여 구성되는 간극 확장부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
 상기 전방전극은,
 다중으로 구성되어 초기 방전용 보조전극과 동일 극으로 구성하고, 후방에 삽입되는 버튼형의 후방전극과 극성이 반대가 되도록 전기 결선되는 것을 특징으로 하는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 간극부는,
 상기 전방전극과 후방전극 사이에 배치되는 초기 방전용 보조전극으로 기동한 후, 후방전극과 전방전극에 의한 플라즈마 프레임이 형성되도록 전압 및 가스를 조절하는 것을 특징으로 하는 전방전극이 다중전극이면서 후방전극이 버튼형으로 구성된 플라즈마 토치.

[도1]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/013093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05H 1/34(2006.01)i, H05H 1/32(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)

H05H 1/34; B23K 10/00; H05H 1/26; H05H 1/32; H05H 1/44

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, torch, electrode, multiple, discharging, button

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-513776 A (BELASHCHENKO, Vladimir E.) 14 May 2015 See paragraphs [0023]-[0024], [0045], [0055], [0060]; claim 18; and figures 3-4, 6, 12.	1-6
Y	KR 10-2010-0096384 A (JEONJU UNIVERSITY OFFICE OF INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION) 02 September 2010 See paragraphs [0024]-[0028]; and figures 1-2.	1-6
Y	KR 10-1616487 B1 (INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY) 28 April 2016 See paragraphs [0025]-[0030]; and figures 3-5.	1-6
Y	KR 10-1576356 B1 (GS PLATECH CO., LTD.) 10 December 2015 See paragraph [0041]; claim 1; and figures 1-2.	1-6
A	KR 10-2007-0025139 A (PLASNIX CO., LTD.) 08 March 2007 See paragraphs [0021]-[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

19 FEBRUARY 2019 (19.02.2019)

Date of mailing of the international search report

19 FEBRUARY 2019 (19.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
 Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/013093

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2015-513776 A	14/05/2015	EP 2822724 A1 EP 2822724 A4 JP 6262670 B2 US 2013-0236652 A1 US 2016-0024635 A1 US 9150949 B2 US 9376740 B2 WO 2013-134619 A1	14/01/2015 19/08/2015 17/01/2018 12/09/2013 28/01/2016 06/10/2015 28/06/2016 12/09/2013
KR 10-2010-0096384 A	02/09/2010	KR 10-1052978 B1	29/07/2011
KR 10-1616487 B1	28/04/2016	NONE	
KR 10-1576356 B1	10/12/2015	KR 10-2015-0102826 A	08/09/2015
KR 10-2007-0025139 A	08/03/2007	KR 10-0775995 B1	15/11/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H05H 1/34(2006.01)i, H05H 1/32(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H05H 1/34; B23K 10/00; H05H 1/26; H05H 1/32; H05H 1/44 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, 토치, 전극, 다중, 방전, 버튼		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2015-513776 A (VLADIMIR E. BELASHCHENKO) 2015.05.14 단락 [0023]-[0024], [0045], [0055], [0060]; 청구항 18; 및 도면 3-4, 6, 12 참조.	1-6
Y	KR 10-2010-0096384 A (전주대학교 산학협력단) 2010.09.02 단락 [0024]-[0028]; 및 도면 1-2 참조.	1-6
Y	KR 10-1616487 B1 (전북대학교산학협력단) 2016.04.28 단락 [0025]-[0030]; 및 도면 3-5 참조.	1-6
Y	KR 10-1576356 B1 (지에스플라텍 주식회사) 2015.12.10 단락 [0041]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조.	1-6
A	KR 10-2007-0025139 A ((주) 플라즈닉스) 2007.03.08 단락 [0021]-[0022]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-6
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2019년 02월 19일 (19.02.2019)		국제조사보고서 발송일 2019년 02월 19일 (19.02.2019)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 최상원 전화번호 +82-42-481-8291



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2015-513776 A	2015/05/14	EP 2822724 A1 EP 2822724 A4 JP 6262670 B2 US 2013-0236652 A1 US 2016-0024635 A1 US 9150949 B2 US 9376740 B2 WO 2013-134619 A1	2015/01/14 2015/08/19 2018/01/17 2013/09/12 2016/01/28 2015/10/06 2016/06/28 2013/09/12
KR 10-2010-0096384 A	2010/09/02	KR 10-1052978 B1	2011/07/29
KR 10-1616487 B1	2016/04/28	없음	
KR 10-1576356 B1	2015/12/10	KR 10-2015-0102826 A	2015/09/08
KR 10-2007-0025139 A	2007/03/08	KR 10-0775995 B1	2007/11/15