

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 11월 28일 (28.11.2019) WIPO | PCT



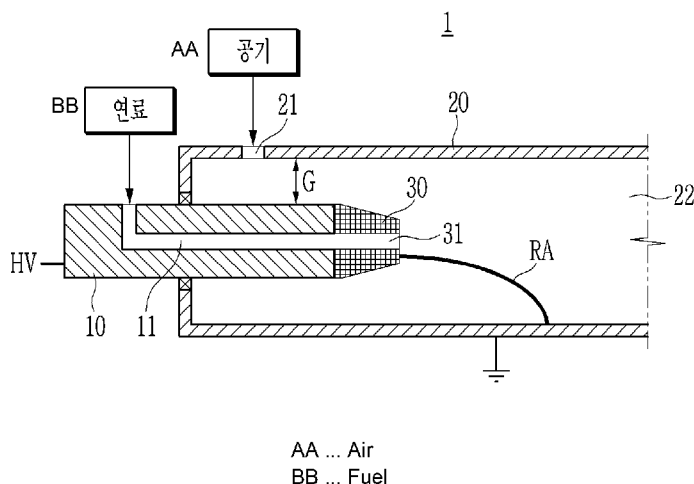
(10) 국제공개번호

WO 2019/225810 A1

- (51) 국제특허분류: *F02P 9/00* (2006.01) *H05H 1/34* (2006.01) (KANG, Hong Jae); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/011688 (74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70 13F, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2018년 10월 2일 (02.10.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0059810 2018년 5월 25일 (25.05.2018) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 조성권 (JO, Sungkwon); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 이대훈 (LEE, Dae-hoon); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 김판태 (KIM, Kwan-Tae); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 송영훈 (SONG, Younghoon); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 강홍재
- (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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: PLASMA IGNITER FOR ACCELERATING FUEL ATOMIZATION

(54) 발명의 명칭: 연료 기화 가속형 플라스마 점화기



AA ... Air
BB ... Fuel

(57) Abstract: The present invention relates to a plasma igniter for accelerating fuel atomization, enabling a low-pressure fuel pump and a gas (air) supplying device to be applied. The plasma igniter for accelerating fuel atomization, according to the present invention, comprises: a voltage electrode to which a high voltage is applied; a housing spaced from the voltage electrode by a discharge gap, and electrically grounded so as to form a flow passage therein; and a fuel atomization accelerating member provided at the end portion of the voltage electrode so as to induce the dispersion and atomization of the fuel, which is supplied together with air, by means of heat that concentrates when plasma is generated.

(57) 요약서: 본 발명은 저압의 연료펌프 및 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 하는 연료 기화 가속형 플라스마 점화기에 관한 것으로, 본 발명에 따른 연료 기화 가속형 플라스마 점화기는, 고전압이 인가되는 전압 전극, 상기 전압 전극과 방전갭으로 이격되고 전기적으로 접지되어 내부에 유동통로를 형성하는 하우징, 및 상기 전압 전극의 단부에 구비되어 플라스마 발생시 집중되는 열에 의하여 공기와 함께 공급되는 연료의 분산 및 기화를 유도하는 연료기화 가속부재를 포함한다.

[다음 쪽 계속]



WO 2019/225810 A1

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))

명세서

발명의 명칭: 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기

기술분야

- [1] 본 기재는, 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 기화된 연료와 공기를 혼합하는 플라즈마 버너로써 점화 작용하여, 저압의 연료펌프 및 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 플라즈마 버너는 다양한 산업 분야에서 활용되고 있다. 그 중 차량의 내부에 설치되는 플라즈마 버너는 가용할 수 있는 전력 및 공간 등의 제약으로 인하여, 다양한 요소 장치를 포함하므로 사용하는데 어려움을 가지게 한다.
- [3] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 플라즈마 버너를 최적화할 필요가 있다. 그러나 종래의 플라즈마 버너는 연료를 미립화 하기 위하여, 연료를 공급하는 고압의 연료펌프 및 공기를 고압으로 공급하는 고압의 공기공급장치를 필요로 한다.
- [4] 그러나, 고압의 연료펌프 및 고압의 공기공급장치는 비용 및 소비 전력량을 증가시키므로 적용하기 어렵다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 버너에 대한 기술 개발이 필요하다.
- [5] 일례로써, 종래의 플라즈마 버너는 연료 미립화를 위한 노즐을 구비한다. 노즐의 구성, 예를 들면, 1유체 노즐 또는 2유체 노즐에 따라 플라즈마 버너는 구성에서 다소 차이를 가진다. 노즐의 기본 원리는 고압의 연료나 기상의 미립화 기체(예, 공기)를 연료와 같이 공급하여 연료를 미립화하며, 노즐의 오리피스 전, 후에 작용하여 압력차에 의하여 미립화 정도가 결정된다.
- [6] 즉, 오리피스 전, 후의 차압이 크면 클수록 연료 미립화가 우수한 특성을 보인다. 차압을 크게 유지하기 위하여, 고압의 연료펌프나 고압의 기체(예, 공기)를 공급할 수 있는 별도의 장치(예, 고압의 공기공급장치)가 필요하다. 즉 저압의 연료펌프나 압력을 높일 수 없는 기체공급장치(공기공급장치)는 사용될 수 없다.
- [7] 종래의 플라즈마 버너는 노즐을 고전압전극으로 하고 하우징을 접지전극으로 하여, 회전 아크를 구현한 뒤, 1유체 노즐 또는 2유체 노즐로 미립화한 연료 또는 연료/공기 혼합물을 점화시킨다.
- [8] 1유체 노즐은 고압 연료 분사를 통한 연료 미립화를 구현하기 때문에 고압의 연료펌프를 필요로 한다. 2유체 노즐은 미립화 공기를 필요로 하며, 일례로써, 고압으로 주입되는 기체(공기)를 필요로 한다. 1, 2유체 노즐은 모두, 고압의 연료펌프 또는 고압의 기체(공기)공급장치를 필요로 한다.

- [9] 고압의 연료펌프 및 고압의 기체(공기)공급장치는 복잡하고, 부피가 크며, 비용이 큰 단점을 가진다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 일 측면은, 저압의 연료펌프 및 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기를 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명의 일 측면은, 플라즈마 발생시 전압 전극(및 연료기화 가속부재)에서 온도가 상승되고, 플라즈마 회전 아크의 경우, 전압 전극(및 연료기화 가속부재)에 열이 집중되며, 이렇게 집중된 열을 이용하여 연료를 기화하고, 기화된 연료와 공기를 혼합하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기는, 고전압(HV)이 인가되는 전압 전극, 상기 전압 전극과 방전갭으로 이격되고 전기적으로 접지되어 내부에 유동통로를 형성하는 하우징, 및 상기 전압 전극의 단부에 구비되어 플라즈마 발생시 집중되는 열에 의하여 공기와 함께 공급되는 연료의 분산 및 기화를 유도하는 연료기화 가속부재를 포함한다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 전압 전극은 연료를 공급하는 연료통로를 내부에 구비하여, 연료를 상기 연료기화 가속부재로 유도할 수 있다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 하우징은 상기 전압 전극 측에서 밀폐되고, 상기 연료기화 가속부재 측에서 토출구를 구비하여 공기와 함께 기화된 연료에 의하여 발생되는 플라즈마 화염을 토출할 수 있다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 하우징은 공기를 공급하는 공기공급구를 구비하여, 공기를 회전 유도할 수 있다. 상기 연료기화 가속부재는 메탈 폼(metal form)으로 형성될 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 상기 연료통로에 연장되며 상기 메탈 폼으로 형성되는 연장통로를 더 포함할 수 있다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 메탈 메시로 형성될 수 있다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 상기 연료통로에 연장되며 상기 메탈 메시로 형성되는 연장통로를 더 포함할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 상기 연장통로를 메탈 메시로 차단하는 메탈 메시 차단부를 더 포함할 수 있다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 다공판으로 형성될 수 있다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 상기 연료통로에 연장되며 상기 연료통로에 직교하는 기화공간을 형성할 수 있다.

- [22] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 상기 연료통로에 연장되며 상기 연료통로에 원추 구조의 기화공간을 형성할 수 있다.
- [23] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 연료기화 가속부재는 전기전도성을 가지는 다공성 부재로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기는, 전압 전극의 단부에 연료기화 가속부재를 구비하여, 공급되는 연료의 분산 및 기화를 가속 유도하므로 저압의 연료펌프 및 저압의 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 한다.
- [25] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 플라즈마 발생시 전압 전극 및 연료기화 가속부재에서 온도가 상승되고, 회전 아크의 경우, 전압 전극 및 연료기화 가속부재에 열이 집중되며, 이렇게 집중된 열을 이용하여 연료 기화를 가속화하고, 기화된 연료에 공기를 혼합하여 플라즈마 버너로써 점화 작용하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [27] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [28] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [29] 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [30] 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [31] 도 6은 본 발명의 제6 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [33] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [34] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마

- 점화기(1)는 전압 전극(10), 하우징(20) 및 연료기화 가속부재(30)를 포함한다.
- [35] 상기 전압 전극(10)은 방전을 위한 구동전압, 즉, 고전압(HV)을 인가할 수 있다.
- [36] 상기 하우징(20)은 전기적으로 접지되어 전압 전극(10)과 마주하여 방전 및 플라즈마를 발생시키며, 내부에 유동통로를 형성할 수 있다.
- [37] 플라즈마는 상기 전압 전극(10)과 하우징(20)을 통하여 발생시킬 수 있는 다양한 종류의 플라즈마를 포함하며, 상용적으로 적용되고 있는 플라즈마 회전 아크 방식 및 플라즈마 스파크 방식일 수도 있다. 상기 전압 전극(10)과 하우징(20)은 방전갭(G)으로 이격되어 공기 유동장을 형성할 수 있다.
- [38] 상기 연료기화 가속부재(30)는 전압 전극(10)의 단부에 구비되어 플라즈마 발생시 집중되는 열에 의하여 공기 유동장 함께 공급되는 연료의 분산 및 기화(fuel vaporization)를 유도하도록 구성될 수 있다.
- [39] 일례로써, 상기 전압 전극(10)은 연료를 공급하는 연료통로(11)를 내부에 구비하여, 연료를 상기 연료기화 가속부재(30)로 유도하도록 구성될 수 있다. 상기 하우징(20)은 공기를 공급하는 공기공급구(21)를 구비하여, 공기를 회전 유도하며, 일례로써, 원통으로 형성될 수 있다.
- [40] 상기 하우징(20)은 전압 전극(10) 측에서 밀폐되고, 연료기화 가속부재(30) 측에서 토출구(22)를 구비하여, 공기와 함께 기화된 연료에 의하여 발생하는 플라즈마 화염을 토출할 수 있다. 따라서 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(1)는 플라즈마 버너로써 점화 작용할 수 있다.
- [41] 일례로써, 상기 연료기화 가속부재(30)는 메탈 폼(metal form)으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 연료기화 가속부재(30)는 연료통로(11)에 연장되며 메탈 폼으로 형성되는 연장통로(31)를 더 포함할 수 있다.
- [42] 메탈 폼(metal form)으로 형성되는 상기 연료기화 가속부재(30)는 하우징(20)과 전압 전극(10) 사이에서 발생하는 플라즈마 회전 아크(RA, rotating arc)에 의하여 집중되는 열을 받게 된다.
- [43] 상기 연료통로(11) 및 연장통로(31)를 경유하여 공급되는 연료는 메탈 폼에 집중되는 열에 의하여 기화될 수 있다. 기화된 연료는 회전하면서 공급되는 공기와 혼합되면서 플라즈마 회전 아크를 발생시킨다. 즉 메탈 폼은 연료의 분산 및 기화를 가속 유도할 수 있다.
- [44] 즉, 메탈 폼은 상기 연료통로(11) 및 연장통로(31)를 통하여 연료가 공급되면, 표면장력에 의해 연료를 넓은 범위로 퍼지게 하며, 소량의 연료가 전압 전극(10)의 단부 및 연료기화 가속부재(30)에 머물 수 있는 시간을 확보할 수 있게 한다.
- [45] 또한, 메탈 폼은 금속으로 형성되어 있으므로 상기 전압 전극(10)에서 연결 및 연장되어 전압 전극(10)의 역할을 동시에 수행하며, 열전달을 가속화시켜 연료의 기화를 촉진시킨다.
- [46] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(1)는, 연료 공급을 위한 저압의 연료펌프 및 기체(공기) 공급을 위한 저압의

기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 한다.

[47] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 연료를 공급하는 고압의 연료펌프 및 고압의 기체(예, 공기)를 공급하는 별도의 장치(예, 고압의 공기공급장치)를 필요로 하지 않게 된다.

[48] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들에 대하여 설명한다. 본 발명의 제1 실시예 및 기 설명된 실시예들의 구성과 비교하여, 동일한 구성은 생략하고 서로 다른 구성에 대하여 설명한다.

[49] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.

[50] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(2)에서, 연료기화 가속부재(230)는 메탈 메쉬로 형성될 수 있다.

[51] 상기 연료기화 가속부재(230)는 연료통로(11)에 연장되는 메탈 메쉬로 형성되는 연장통로(231)를 더 포함할 수 있다.

[52] 메탈 메쉬(metal mesh)로 형성되는 상기 연료기화 가속부재(230)는 하우징(20)과 전압 전극(10) 사이에서 발생하는 회전 플라즈마 아크에 의하여 집중되는 열을 받게 된다.

[53] 상기 연료통로(11) 및 연장통로(231)를 경유하여 공급되는 연료는 메탈 메쉬에 집중되는 열에 의하여 기화될 수 있다. 기화된 연료는 회전하면서 공급되는 공기와 혼합되면서 회전 플라즈마 아크를 발생시킨다. 즉 메탈 메쉬는 연료의 분산 및 기화를 가속 유도할 수 있다.

[54] 즉, 메탈 메쉬는 상기 연료통로(11) 및 연장통로(231)를 통하여 연료가 공급되면, 표면장력에 의해 연료를 넓은 범위로 퍼지게 하며, 소량의 연료가 전압 전극(10)의 단부 및 연료기화 가속부재(230)에 머물 수 있는 시간을 확보할 수 있게 한다.

[55] 또한, 메탈 메쉬는 금속으로 형성되어 있으므로 상기 전압 전극(10)에서 연결 연장되어 전압 전극(10)의 역할을 동시에 수행하며, 열전달을 가속화시켜 연료의 기화를 촉진시킬 수 있다.

[56] 따라서 본 발명의 제2 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(2)는, 연료 공급을 위한 저압의 연료펌프 및 기체(공기) 공급을 위한 저압의 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 한다.

[57] 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 연료를 공급하는 고압의 연료펌프 및 고압의 기체(예, 공기)를 공급하는 별도의 장치(예, 고압의 공기공급장치)를 필요로 하지 않게 된다.

[58] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.

[59] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(3)에서, 연료기화 가속부재(330)는 미세홀들을 구비한 다공판(perforate)으로 형성될 수 있다.

- [60] 상기 연료기화 가속부재(330)는, 연료통로(11)에 연장되며 연료통로(11)에 직교하는 기화공간(331)을 더 형성할 수 있다. 상기 기화공간(331)은 연료통로(11)보다 크게 확장되어 원판 구조를 형성할 수 있다.
- [61] 다공판으로 형성되는 상기 연료기화 가속부재(330) 및 기화공간(331)은, 하우징(20)과 전압 전극(10) 사이에서 발생하는 회전 플라즈마 아크에 의하여 집중되는 열을 받게 된다.
- [62] 상기 연료통로(11)를 경유하여 기화공간(331)을 경유하는 연료는 평면 구조의 다공판에 집중되는 열에 의하여 기화될 수 있다. 기화된 연료는 회전하면서 공급되는 공기와 혼합되면서 회전 플라즈마 아크를 발생시킨다. 즉 다공판 및 기화공간(331)은 연료의 분산 및 기화를 가속 유도한다.
- [63] 미세홀들을 갖춘 평면 구조의 다공판은 상기 연료통로(11)의 팁 구조를 미세홀의 수만큼 분기하여, 미량의 연료로 분기하므로 연료의 기화를 가속화시킬 수 있다. 또한, 다공판은 금속 형태의 팁을 구성하여, 고전압 전극(10)의 역할과 더불어 열전달을 가속화시킬 수 있다.
- [64] 따라서, 본 발명의 제3실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(3)는 연료 공급을 위한 저압의 연료펌프 및 기체(공기) 공급을 위한 저압의 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 한다.
- [65] 즉, 본 발명의 제3실시예에 따르면, 연료를 공급하는 고압의 연료펌프 및 고압의 기체(예, 공기)를 공급하는 별도의 장치(예, 고압의 공기공급장치)를 필요로 하지 않게 된다.
- [66] 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [67] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(4)에서, 연료기화 가속부재(430)는 미세홀들을 구비한 다공판(perforate)으로 형성될 수 있다.
- [68] 상기 연료기화 가속부재(430)는, 연료통로(11)에 연장되며 연료통로(11)에 원추 구조의 기화공간(431)을 더 형성할 수 있다. 상기 기화공간(431)은 연료통로(11)보다 크게 확장된 후 다시 좁아지는 원추 구조를 형성한다.
- [69] 다공판으로 형성되는 상기 연료기화 가속부재(430) 및 기화공간(431)은 하우징(20)과 전압 전극(10) 사이에서 발생하는 회전 플라즈마 아크에 의하여 집중되는 열을 받게 된다.
- [70] 상기 연료통로(11) 및 기화공간(431)을 경유하여 공급되는 연료는 원추 구조의 다공판에 집중되는 열에 의하여 기화될 수 있다. 기화된 연료는 회전하면서 공급되는 공기와 혼합되면서 회전 플라즈마 아크를 발생시킨다. 즉, 상기 다공판 및 기화공간(431)은 연료의 분산 및 기화를 가속 유도한다.
- [71] 미세홀들을 갖춘 원추 구조의 다공판은 상기 연료통로(11)의 팁 구조를 미세홀의 수만큼 분기하여, 미량의 연료로 분기하므로 연료의 기화를 가속화시킬 수 있다. 또한, 다공판은 금속 형태의 팁을 구성하여, 고전압

전극(10)의 역할과 더불어 열전달을 가속화시킬 수 있다.

- [72] 따라서, 본 발명의 제4 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(4)는, 연료 공급을 위한 저압의 연료펌프 및 기체(공기) 공급을 위한 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 한다.
- [73] 즉, 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 연료를 공급하는 고압의 연료펌프 및 고압의 기체(예, 공기)를 공급하는 별도의 장치(예, 고압의 공기공급장치)를 필요로 하지 않게 된다.
- [74] 본 발명의 제4 실시예에 따른 연료기화 가속부재(430)의 원추 구조의 기화공간(431)은, 본 발명의 제3 실시예에 따른 연료기화 가속부재(330)의 원판 구조의 기화공간(331)보다 연료가 공급되면, 소량의 연료가 상기 전압 전극(10)의 단부에서 머물 수 있는 시간을 더 확보할 수 있게 한다.
- [75] 도 5는 본 발명의 제5 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [76] 도 5를 참조하면, 제5 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(5)에서, 연료기화 가속부재(530)는 전기 전도성을 가지는 다공성 부재로 형성될 수 있다.
- [77] 즉, 다공성 부재는 연료통로(11) 및 다공을 통하여 연료가 공급되면, 표면장력에 의해 연료를 넓은 범위로 퍼지게 하며, 소량의 연료가 전압 전극(10)의 단부 및 연료기화 가속부재(530)에 머물 수 있는 시간을 확보할 수 있게 한다. 즉 다공성 부재는, 본 발명의 제1 실시예에서 연장통로(31)를 가지는 메탈 폼보다 연료가 머물 수 있는 시간을 더 확보할 수 있다.
- [78] 또한, 다공성 부재는 전기전도성을 가지고 형성되어 있으므로 상기 전압 전극(10)에서 연결 및 연장되어 전압 전극(10)의 역할을 동시에 수행하며, 열전달을 가속화시켜 연료의 기화를 촉진시킬 수 있다.
- [79] 따라서, 본 발명의 제5 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(5)는, 연료 공급을 위한 저압의 연료펌프 및 기체(공기) 공급을 위한 저압의 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 한다.
- [80] 즉, 본 발명의 제5 실시예에 따르면, 연료를 공급하는 고압의 연료펌프 및 고압의 기체(예, 공기)를 공급하는 별도의 장치(예, 고압의 공기공급장치)를 필요로 하지 않게 된다.
- [81] 도 6은 본 발명의 제6 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기의 단면도이다.
- [82] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(6)에서, 연료기화 가속부재(630)는 연장통로(231)를 메탈 메쉬로 차단하는 메탈 메쉬 차단부(631)를 더 포함한다. 상기 연료기화 가속부재(630)는 메탈 메쉬 차단부(631)와 함께 내부에 기화공간을 설정하기도 한다.
- [83] 즉, 메탈 메쉬는 상기 연료통로(11) 및 연장통로(231)를 통하여 연료가 공급되면, 표면장력에 의해 연료를 넓은 범위로 퍼지게 하며, 소량의 연료가 전압 전극(10)의 단부 및 연료기화 가속부재(630)에 머물 수 있는 시간을 확보할

수 있게 한다. 즉, 상기 메탈 메쉬 차단부(631) 및 기화공간은 본 발명의 제2 실시예에서 연장통로(231)를 가지는 메탈 메쉬보다 연료가 머물 수 있는 시간을 더 확보할 수 있다.

[84] 또한, 상기 메탈 메쉬 및 메탈 메쉬 차단부(631)는 금속으로 형성되어 있으므로 전압 전극(10)에서 연결 연장되어 전압 전극(10)의 역할을 동시에 수행하며, 열전달을 가속화시켜 연료의 기화를 촉진시킬 수 있다.

[85] 따라서, 본 발명의 제6 실시예에 따른 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기(6)는 연료 공급을 위한 저압의 연료펌프 및 기체(공기) 공급을 위한 저압의 기체(공기)공급장치를 적용할 수 있게 한다.

[86] 즉, 본 발명의 제6 실시예에 따르면, 연료를 공급하는 고압의 연료펌프 및 고압의 기체(예, 공기)를 공급하는 별도의 장치(예, 고압의 공기공급장치)를 필요로 하지 않게 된다.

[87] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

[88] - 부호의 설명 -

[89] 1, 2, 3, 4, 5, 6: 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기

[90] 10: 전압 전극 11: 연료통로

[91] 20: 하우징 21: 공기공급구

[92] 22: 토출구 30, 230, 330, 430, 530, 630: 연료기화 가속부재

[93] 31, 231: 연장통로 331, 431: 기화공간

[94] 631: 메탈 메쉬 차단부 G: 방전갭

[95] HV: 고전압 RA: 회전 아크

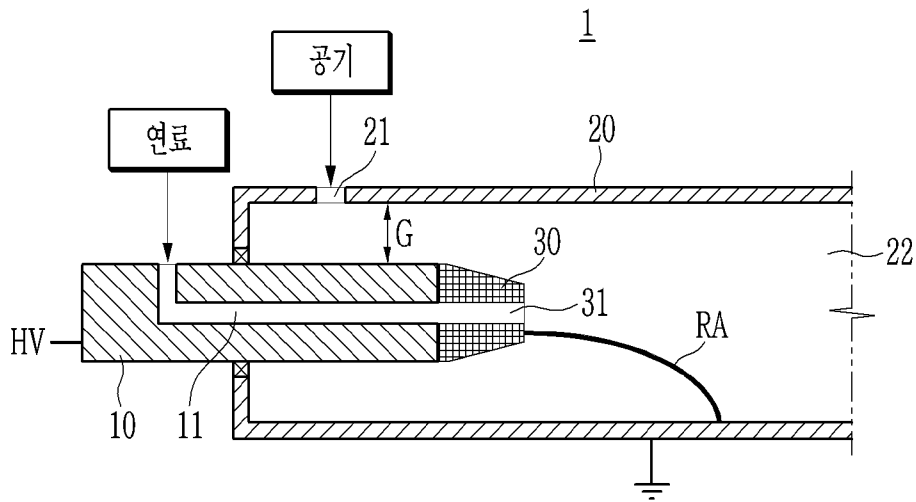
[96]

청구범위

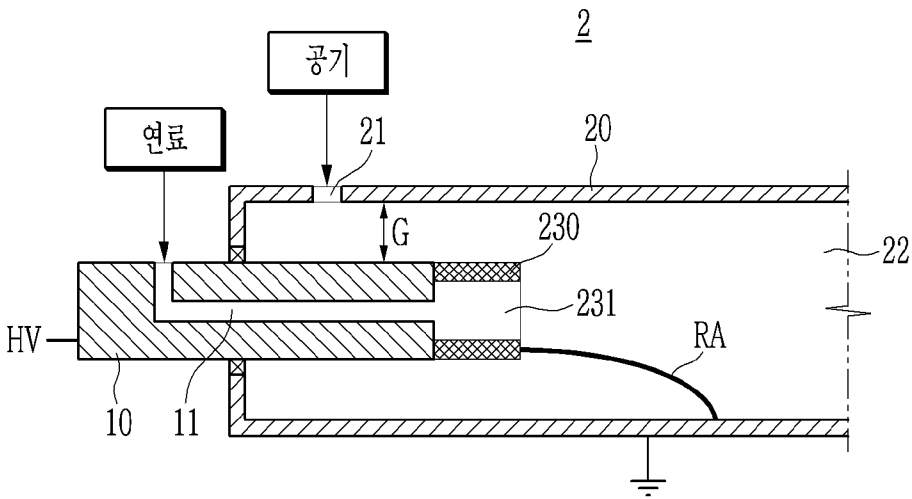
- [청구항 1] 고전압이 인가되는 전압 전극;
상기 전압 전극과 방전궤으로 이격되고 전기적으로 접지되어 내부에 유동통로를 형성하는 하우징; 및
상기 전압 전극의 단부에 구비되어 플라즈마 발생시 집중되는 열에 의하여 공기와 함께 공급되는 연료의 분산 및 기화를 유도하는 연료기화 가속부재;
를 포함하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 전압 전극은,
연료를 공급하는 연료통로를 내부에 구비하여 연료를 상기 연료기화 가속부재로 유도하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 하우징은,
상기 전압 전극 측에서 밀폐되고,
상기 연료기화 가속부재 측에서 토출구를 구비하여 공기와 함께 기화된 연료에 의하여 발생되는 플라즈마 화염을 토출하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 하우징은,
공기를 공급하는 공기공급구를 구비하여 공기를 회전 유도하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
메탈 폼(metal form)으로 형성되는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
상기 연료통로에 연장되며 상기 메탈 폼으로 형성되는 연장통로를 더 포함하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
메탈 메쉬(metal mesh)로 형성되는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,

- 상기 연료통로에 연장되며 상기 메탈 메쉬로 형성되는 연장통로를 더 포함하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
상기 연장통로를 메탈 메쉬로 차단하는 메탈 메쉬 차단부를 더 포함하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
다공판으로 형성되는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
상기 연료통로에 연장되며 상기 연료통로에 직교하는 기화공간을 형성하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
상기 연료통로에 연장되며 상기 연료통로에 원추 구조의 기화공간을 형성하는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 연료기화 가속부재는,
전기전도성을 가지는 다공성 부재로 형성되는 연료 기화 가속형 플라즈마 점화기.

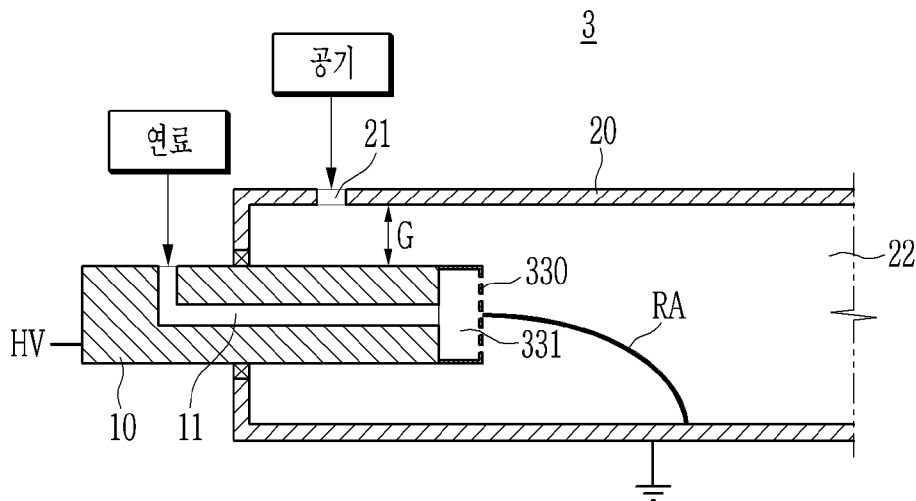
[Fig. 1]



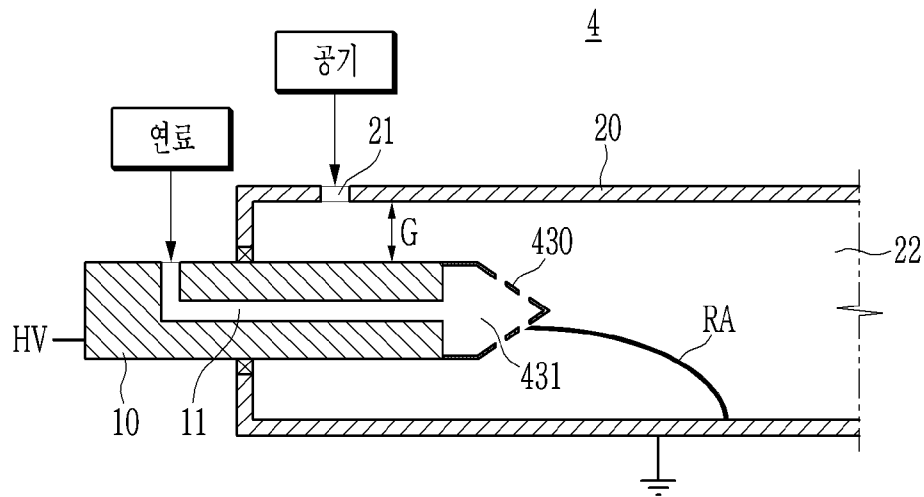
[Fig. 2]



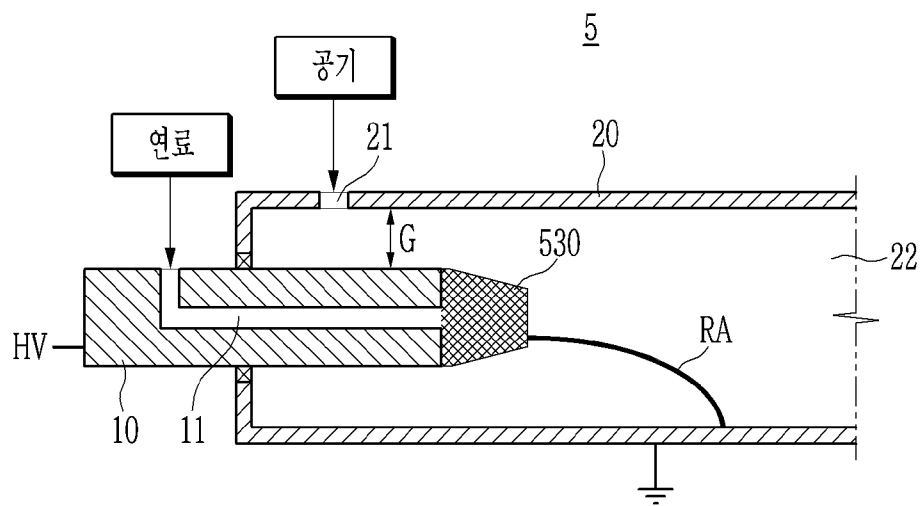
[Fig. 3]



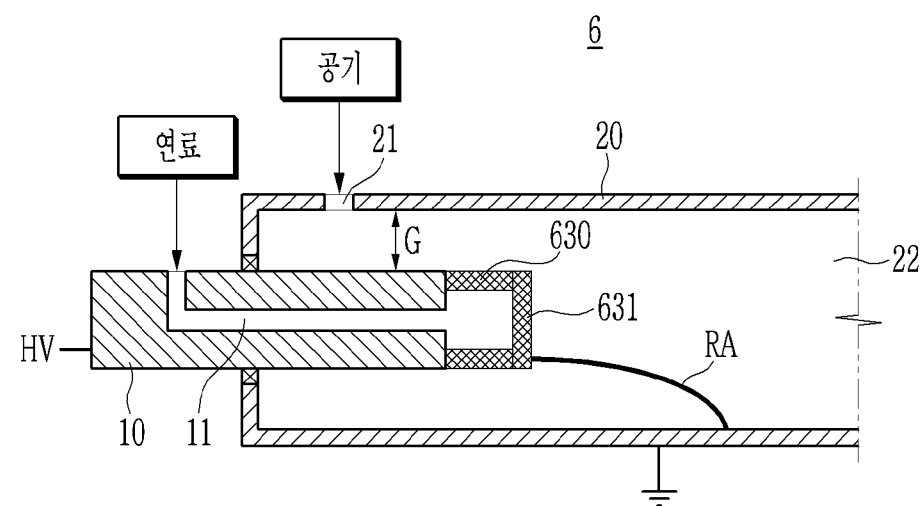
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/011688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02P 9/00(2006.01)i, H05H 1/34(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)

F02P 9/00; B23K 10/00; F23D 14/22; F23D 14/28; F23D 99/00; H05H 1/26; H05H 1/34

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, burner, ignition, voltage, electrode, earthing, rotation, arc, evaporation, heating, housing, outlet, fuel, porous

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0054281 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 20 May 2015 See paragraphs [0026]-[0029], [0032], [0034], [0041]; and figures 1-2.	1-4
A		5-13
X	KR 10-1284290 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 08 July 2013 See paragraphs [0040]-[0041], [0046], [0057]-[0060]; and figure 2.	1-4
A	KR 10-0522166 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 18 October 2005 See paragraphs [0026]-[0036]; and figure 5.	1-13
A	US 6093903 A (SCHNEIDER, Gottfried) 25 July 2000 See column 5, line 48-column 7, line 51; and figure 1.	1-13
A	KR 10-1174094 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 14 August 2012 See paragraphs [0029]-[0045]; and figures 2-3.	1-13



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

21 FEBRUARY 2019 (21.02.2019)

Date of mailing of the international search report

21 FEBRUARY 2019 (21.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-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/KR2018/011688

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0054281 A	20/05/2015	KR 10-1525140 B1	02/06/2015
KR 10-1284290 B1	08/07/2013	CN 103574600 A	12/02/2014
		CN 103574600 B	09/03/2016
		EP 2696140 A2	12/02/2014
		EP 2696140 A3	08/11/2017
		JP 2014-035182 A	24/02/2014
		JP 5435381 B2	05/03/2014
		US 2014-0045128 A1	13/02/2014
KR 10-0522166 B1	18/10/2005	None	
US 6093903 A	25/07/2000	JP 10-330919 A	15/12/1998
KR 10-1174094 B1	14/08/2012	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F02P 9/00(2006.01)i, H05H 1/34(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F02P 9/00; B23K 10/00; F23D 14/22; F23D 14/28; F23D 99/00; H05H 1/26; H05H 1/34

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, 버너, 점화, 전압, 전극, 접지, 회전, 아크, 기화, 가열, 하우징, 배출구, 연료, 다공

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0054281 A (한국기계연구원) 2015.05.20 단락 [0026]-[0029], [0032], [0034], [0041]; 및 도면 1-2 참조.	1-4
A		5-13
X	KR 10-1284290 B1 (한국기계연구원) 2013.07.08 단락 [0040]-[0041], [0046], [0057]-[0060]; 및 도면 2 참조.	1-4
A	KR 10-0522166 B1 (한국기계연구원) 2005.10.18 단락 [0026]-[0036]; 및 도면 5 참조.	1-13
A	US 6093903 A (SCHNEIDER, GOTTFRIED) 2000.07.25 컬럼 5, 라인 48 - 컬럼 7, 라인 51; 및 도면 1 참조.	1-13
A	KR 10-1174094 B1 (한국기계연구원) 2012.08.14 단락 [0029]-[0045]; 및 도면 2-3 참조.	1-13

☐ 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

2019년 02월 21일 (21.02.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 02월 21일 (21.02.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김진호

전화번호 +82-42-481-8699



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0054281 A	2015/05/20	KR 10-1525140 B1	2015/06/02
KR 10-1284290 B1	2013/07/08	CN 103574600 A	2014/02/12
		CN 103574600 B	2016/03/09
		EP 2696140 A2	2014/02/12
		EP 2696140 A3	2017/11/08
		JP 2014-035182 A	2014/02/24
		JP 5435381 B2	2014/03/05
		US 2014-0045128 A1	2014/02/13
KR 10-0522166 B1	2005/10/18	없음	
US 6093903 A	2000/07/25	JP 10-330919 A	1998/12/15
KR 10-1174094 B1	2012/08/14	없음	