

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 5월 22일 (22.05.2020) **WIPO | PCT**

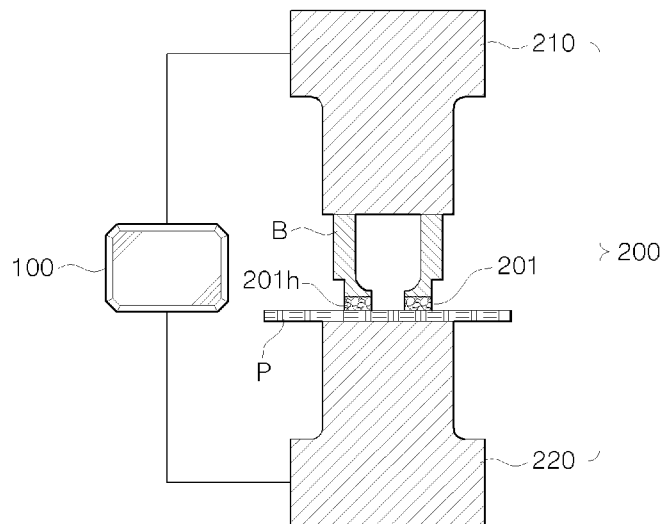


(10) 국제공개번호
WO 2020/101065 A1

- (51) 국제특허분류: **B23K 11/30** (2006.01) **B33Y 70/00** (2015.01)
B23K 11/00 (2006.01) **B33Y 80/00** (2015.01)
B22F 3/105 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/013932
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 14일 (14.11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 울산대학교 산학협력단 (**UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION**) [KR/KR]; 44610 울산시 남구 대학로 93, Ulsan (KR). 서울대학교산학협력단 (**SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION**) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로 1 (신림동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 홍성태 (**HONG, Sung-Tae**); 06098 서울시 강남구 언주로130길 30, 102동 204호, Seoul (KR). 천두만 (**CHUN, Doo-Man**); 48115 부산시 해운대구 달맞이길 239-11, 106동 703호, Busan (KR). 박홍석 (**PARK, Hong-Seok**); 44406 울산시 중구 운곡3길 24, 101동 1305호, Ulsan (KR). 한흥남 (**HAN, Heung Nam**); 06276 서울시 강남구 선릉로 221, 405동 1701호, Seoul (KR). 박주원 (**PARK, Ju Won**); 08815 서울시 관악구 신림로7가길 13-56, 305호, Seoul (KR). 리영방 (**LI, Yongfang**); 44610 울산시 남구 대학로 93 울산대학교 23호관 216호, Ulsan (KR). 웬딘 선 (**NGUYEN, Dinh Son**); 44610 울산시 남구 대학로 93 울산대학교 23호관 216호, Ulsan (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 태백 (**TAEBAEK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 08506 서울시 금천구 가산디지털1로151 이노플렉스1차 601호, 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,

(54) Title: ELECTRICALLY ASSISTED PRESSURE JOINING APPARATUS AND ELECTRICALLY ASSISTED PRESSURE JOINING METHOD

(54) 발명의 명칭: 통전압접장치 및 통전압접방법



(57) Abstract: An electrically assisted pressure joining apparatus and an electrically assisted pressure joining method, according to the present invention, are for joining a first metal member and a second metal member to each other, the electrically assisted pressure joining apparatus comprising: an electrode part; and a pressure part in which an intermediate part which is formed to include a plurality of micropores is inserted between the first metal member and the second metal member, which is connected to the electrode part so as to receive a current from the electrode part, thereby transmitting the current to the first metal member and the second metal member, and which presses the first metal member so as to join the first metal member to the second metal member through the intermediate part.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 통전압접장치 및 통전압접방법은 제 1금속부재 및 제 2 금속부재를 서로 접합시키는 것으로, 전극부; 및 상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재 사이에 복수개의 미세기공을 포함하도록 형성되는 매개부가 삽입되고, 상기 전극부와 연결되어 상기 전극부로부터 전류를 인가받아 상기 제 1금속부재 및 상기 제 2금속부재에 전달하며, 상기 제 1금속부재에 압력을 가함으로써 상기 매개부를 통하여 상기 제 1금속부재 및 제 2 금속부재를 접합시키는 압력부를 포함한다.



ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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))

명세서

발명의 명칭: 통전압접장치 및 통전압접방법

기술분야

- [1] 본 발명은 통전압접장치 및 통전압접방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제 1금속부재와 제 2금속소재에 전류를 인가하고, 압력을 가함으로써 제 1금속부재와 제 2금속소재를 확산접합에 의하여 접합시키는 통전압접장치 및 통전압접방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 일반적으로 통전압접(Electrically assisted pressure joining)은 두 금속재료를 밀착, 가압시켜 소재를 용점 이하의 온도로 가열하면서 두 금속재료를 서로 접합하는 방법을 말한다. 더욱 구체적으로 상기 통전압접은 두 금속재료를 맞닿은 상태에서 전류를 인가하고, 소성변형을 일으키지 않을 정도로 압력을 가해, 접합면 사이에서 발생하는 원자의 확산을 이용하여 접합한다.
- [3] 종래의 통전압접장치는 대한민국 공개특허 10-2014-0089640호가 개시되어 있다.
- [4] 하지만, 종래의 통전압접장치는 제 1금속소재와 제 2금속소재를 서로 맞닿도록 배치시켜 압력을 가함으로써 접합시키므로, 제 1금속소재와 제 2금속소재가 서로 맞닿은 면이 서로 접합된다. 따라서 제 1금속소재와 제 2금속소재의 높은 압축유동응력으로 제 1금속소재와 제 2금속소재에 배럴링(Barreling)과 같은 결함이 발생할 수 있다는 단점이 있다. 또한 더불어 제 1금속소재와 제 2금속소재가 이종소재로 구성되는 경우, 접합부위의 성분차이로 인하여 접합성이 저하 될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해소하기 위하여 창출된 것으로, 제 1금속소재와 제 2금속소재의 손상을 최소화하고, 접합성을 향상시킨 통전압접장치 및 통전압접방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [6] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 통전압접장치는, 제 1금속부재 및 제 2금속부재를 서로 접합시키는 통전압접장치에 있어서, 전극부; 및 상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재 사이에 복수개의 미세기공을 포함하도록 형성되는 매개부가 삽입되고, 상기 전극부와 연결되어 상기 전극부로부터 전류를 인가받아 상기 제 1금속부재 및 상기 제 2금속부재에 전달하며, 상기 제 1금속부재에 압력을 가함으로써 상기 매개부를 통하여 상기 제 1금속부재 및 제 2금속부재를 접합시키는 압력부를 포함한다.

- [7] 여기서 상기 압력부는, 상기 전극부와 연결되고, 제 1금속부재가 맞닿도록 배치되며, 상기 제 1금속부재에 압력을 가하는 가압부와, 상기 전극부와 연결되고, 제 2금속부재가 맞닿도록 배치되는 고정부를 포함 할 수 있다.
- [8] 또한 상기 매개부는, 상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재가 맞닿는 접합부위에 대응하는 형상으로 형성될 수 있다.
- [9] 또한 상기 매개부는, 3D프린팅 공정을 이용하여 제작될 수 있으며, 상기 제 1금속부재 또는 상기 제 2금속부재에 프린팅 될 수 있다.
- [10] 그리고 상기 매개부는, 메탈파우더(Metal powder)를 이용하여 제작될 수 있다.
- [11] 또한 상기 매개부는, 일측이 상기 제 1 금속부재와 맞닿고 타측이 상기 제 2금속부재와 맞닿도록 구성되며, 일측에서 타측으로 갈수록 상기 제 2금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되고, 타측에서 일측으로 갈수록 상기 제 1금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성될 수 있다.
- [12] 한편 본 발명의 다른 측면의 통전압전방법은, 전극부 및 상기 전극부와 연결되고 제 1금속부재가 맞닿도록 배치되며 상기 제 1금속부재에 압력을 가하는 가압부와, 상기 전극부와 연결되고 제 2금속부재가 맞닿도록 배치되는 고정부를 포함하는 압력부를 구비하는 통전압접장치를 이용하여 제 1금속부재 및 제 2 금속부재를 서로 접합시키는 통전압접방법에 있어서, 상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재의 접합부위에 대응하는 형상으로 복수개의 미세기공을 포함하도록 형성되는 매개부를 제작하는 매개부제작단계; 상기 매개부를 상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재 사이에 배치시키는 매개부배치단계; 및 상기 전극부로부터 전류를 인가받고, 상기 가압부를 통하여 상기 제 1금속부재에 압력을 가함으로써, 상기 매개부를 통하여 상기 제 1금속부재 및 상기 제 2금속부재를 접합시키는 접합단계를 포함할 수 있다.
- [13] 여기서 상기 매개부제작단계는, 상기 매개부를 3D프린팅 공정을 이용하여 제작할 수 있으며, 상기 매개부를 상기 제 1금속부재 또는 상기 제 2금속부재에 프린팅할 수 있다.
- [14] 또한 상기 매개부제작단계는, 상기 매개부를 메탈파우더(Metal powder)를 이용하여 제작할 수 있다.
- [15] 또한 상기 매개부는, 일측이 상기 제 1 금속부재와 맞닿고 타측이 상기 제 2금속부재와 맞닿도록 구성되며, 상기 매개부제작단계는, 상기 매개부를 일측에서 타측으로 갈수록 상기 제 2금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되고, 타측에서 일측으로 갈수록 상기 제 1금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성시키는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [16] 본 발명에 따른 통전압전장치 및 통전압전방법에 의하면, 매개부가 복수개의 미세기공을 포함하도록 형성되어, 낮은 압축유동응력으로 제 1금속부재와 제 2금속부재의 손상을 최소화할 수 있으며, 매개부의 높은 전기저항으로 국부적인

- 고온부위를 발생 가능하여 제 1금속부재와 제 2금속부재의 접합이 용이하다.
- [17] 또한 매개부를 3D 프린팅을 이용하여 제작함으로써, 제작이 간편하고 제 1금속부재 또는 제 2금속부재에 직접적으로 프린팅 할 수 있어 매개부의 위치고정이 용이하여 제작효율이 향상된다.
- [18] 또한 매개부의 일측 및 타측의 성분이 각각 제 1금속부재 및 제 2금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성됨으로써, 제 1금속부재 및 제 2금속부재의 접합부위의 성분이 점차적으로 혼합될 수 있어 접합성이 높다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 통전압접장치를 개략적으로 도시한 단면도,
- [20] 도 2는 도 1에 도시한 통전압접장치의 매개부를 도시한 사시도,
- [21] 도 3 내지 도 5는 도 1에 도시한 통전압접장치의 매개부의 제작상태를 도시한 단면도들,
- [22] 도 6은 도 1에 도시한 통전압접장치의 매개부의 성분분포를 도시한 그래프,
- [23] 도 7은 도 1에 도시한 통전압접장치를 이용한 통전압접방법의 순서를 도시한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [25] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [26] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [27] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 발명에 실시예에 따른 통전압접장치(10)는, 제 1금속부재(B) 및 제 2금속부재(P)를 서로 확산접합시키기 위한 것으로, 전극부(100) 및 압력부(200)를 포함한다.
- [28] 상기 전극부(100)는 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)에 전류를 공급한다. 즉 상기 전극부(100)는 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)에 연결되어 구비된다.
- [29] 상기 압력부(200)는 상기 제 1금속부재(B) 및 상기 제 2금속부재(P)와 연결되어, 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)를 확산 접합시키기 위한 것으로, 상기 전극부(100)와 연결된다. 따라서 상기 압력부(200)는 상기

전극부(100)로부터 전류를 인가받아, 상기 제 1금속부재(B) 및 상기 제 2금속부재(P)에 전달하며, 상기 제 1금속부재(B)에 압력을 가함으로써 상기 제 1금속부재(B) 및 상기 제 2금속부재(P)를 접합시킬 수 있다. 부연하면 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P) 사이에는 매개부(201)가 삽입된다. 즉 상기 압력부(200)는 상기 매개부(201)를 통하여 상기 제 1금속부재(B) 및 상기 제 2금속부재(P)를 접합시킬 수 있다. 상기 압력부(200)는, 가압부(210)와 고정부(220)를 포함 할 수 있다.

[30] 상기 가압부(210)는 상기 제 1금속부재(B)의 일측에 구비되는 것으로, 상기 전극부(100)와 연결된다. 상기 가압부(210)는 상기 제 1금속부재(B)가 맞닿도록 배치되어, 상기 제 1금속부재(B)에 압력을 가한다. 부연하면 상기 가압부(210)는 상기 전극부(100)로부터 전류를 인가받아 상기 제 1금속부재(B)에 전류를 전달한 후, 상기 제 1금속부재(B)를 가압함으로써 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)를 접합시킬 수 있다.

[31] 상기 고정부(220)는 상기 전극부(100)와 연결되고, 상기 제 2금속부재(P)가 맞닿도록 배치된다. 즉 상기 고정부(220)는 상기 전극부(100)로부터 전류를 인가받아 상기 제 2금속부재(P)에 전류를 전달한다.

[32] 상기 매개부(201)는 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 형성된다. 상기 매개부(201)는 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P) 사이에 삽입되며, 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)가 맞닿는 접합부위에 대응하는 형상으로 형성되는 것이 바람직하다. 즉 상기 매개부(201)는 단면이 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)가 맞닿는 접합부위에 대응하도록 형성되며, 소정두께를 가지도록 형성될 수 있다. 따라서 상기 고정부(220)는 고정되어 상기 제 2금속부재(P)를 지지하고, 상기 가압부(210)가 상기 제 1금속부재(B)를 가압함으로써, 상기 매개부(201)에 국부적인 고온부위가 유발됨으로서, 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)가 서로 접합될 수 있다. 부연하면, 상기 매개부(201)가 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 구성됨으로써 높은 전기저항을 가질 수 있으며, 압축유동응력이 낮아 상기 매개부(201)에 집중적으로 소성변형이 발생되도록 유발되어, 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)의 손상을 최소화하며 접합될 수 있다.

[33] 한편 상기 매개부(201)는, 3D프린팅(3D Printing) 공정을 이용하여 제작될 수 있다. 즉 상기 매개부(201)는, 금속 3D프린팅 공정을 이용하여 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 제작되는 것이 바람직하다. 부연하면 상기 매개부(201)는 도 3에 도시된 바와 같이 3D프린팅 공정을 이용하여 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)가 맞닿는 접합부위에 대응하는 형상으로 개별적으로 제작할 수 있으며, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제 1금속부재(B)의 일측면에 프린팅되거나, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제 2금속부재(P)의 일측면에 프린팅 되도록 제작될 수 있다. 상기 매개부(201)가 상기 제 1금속부재(B) 또는 상기 제 2금속부재(P)의 일측면에 제작됨으로써 상기 제

1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)를 접합시킬 때 상기 매개부(201)의 위치고정이 용이하여 제작효율이 향상된다. 상기 매개부(201)는 3D프린팅을 이용하여 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 형성시키는 것에 한정하는 것은 아니며, 메탈파우더(Metal powder)를 이용하여 제작함으로써 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 형성시킬 수도 있을 것이다.

[34] 한편 상기 매개부(201)는, 일측이 상기 제 1 금속소재(B)와 맞닿고 타측이 상기 제 2금속소재(P)와 맞닿도록 구성된다. 이 때 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 제 1금속부재(B) 또는 제 2금속부재(P)가 이종소재로 형성되는 경우, 상기 매개부(201)는 일측에서 타측으로 갈수록 상기 제 2금속소재(P)의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되고, 타측에서 일측으로 갈수록 상기 제 1금속소재(B)의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되는 것이 바람직하다. 따라서 이종소재로 구성된 상기 제 1금속소재(B) 상기 제 2금속소재(P)의 성분이 상기 매개부(201)를 통하여 점차적으로 혼합될 수 있어 접합성이 높다.

[35] 한편 도 7은 본 발명의 통전압접방법(S10)을 나타내는 순서도이다. 상기 통전압접방법(S10)은, 전극부(100) 및 압력부(200)를 포함하는 상기 통전압접장치(10)를 이용하여 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)를 접합시키기 위한 것이다. 여기서 상기 통전압접장치(10)의 동일한 참조번호는 동일한 구성 및 작용을 하는 동일부재이므로, 반복적인 설명은 생략하도록 한다. 상기 통전압접방법(S10)은, 매개부제작단계(S100), 매개부배치단계(S200), 접합단계(S300)를 포함한다.

[36] 상기 매개부제작단계(S100)는 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)의 사이에 삽입되는 매개부(201)를 제작하기 위한 단계이다. 상기 매개부제작단계(S100)는 상기 매개부(201)를 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)의 접합부위에 대응하는 형상으로 제작한다. 또한 상기 매개부제작단계(S100)는 상기 매개부(201)가 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 제작한다. 이때 상기 매개부제작단계(S100)는, 상기 매개부(201)를 3D프린팅 공정을 이용하여 제작하는 것이 바람직하다. 즉 상기 매개부제작단계(S100)는 상기 매개부(201)를 금속 3D프린팅 공정을 이용하여 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 제작한다. 부연하면 상기 매개부제작단계(S100)는 상기 매개부(201)를 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)가 맞닿는 접촉부위에 대응하는 형상으로 개별적으로 제작할 수 있으며, 상기 제 1금속부재(B)의 일측면에 프린팅하거나, 상기 제 2금속부재(P)의 일측면에 프린팅하도록 제작할 수 있다. 상기 매개부(201)가 상기 제 1금속부재(B) 또는 상기 제 2금속부재(P)의 일측면에 제작됨으로써 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)를 상기 매개부(201)를 통하여 접합시킬 때 상기 매개부(201)의 위치고정이 용이하여 제작효율이 향상된다. 상기 매개부제작단계(S100)는 상기 매개부(201)를 3D프린팅을 이용하여 제작하는 것에 한정하는 것은 아니며, 메탈파우더(Metal powder)를 이용하여

제작함으로써 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 형성시킬 수도 있을 것이다.

- [37] 상기 매개부제작단계(S100)는, 상기 매개부(201)가 일측에서 타측으로 갈수록 상기 제 2금속소재(P)의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되고, 타측에서 일측으로 갈수록 상기 제 1금속소재(B)의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성시킬 수 있다. 이때 상기 매개부(201)는, 일측이 상기 제 1금속소재(B)와 맞닿고 타측이 상기 제 2금속소재(P)와 맞닿도록 구성된다. 따라서 상기 매개부제작단계(S100)는 상기 제 1금속부재(B) 또는 제 2금속부재(P)가 이종소재로 형성되는 경우, 상기 매개부(201)가 일측에서 타측으로 갈수록 상기 제 2금속소재(P)의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되고, 타측에서 일측으로 갈수록 상기 제 1금속소재(B)의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성시킬 수 있다. 따라서 이종소재로 구성된 상기 제 1금속소재(B) 상기 제 2금속소재(P)의 성분이 상기 매개부(201)를 통하여 점차적으로 혼합될 수 있어 접합성이 높다.
- [38] 상기 매개부배치단계(S200)는 상기 매개부제작단계(S100)로부터 제작된 상기 매개부(201)를 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P) 사이에 배치시킨다. 즉 상기 매개부배치단계(S200)는 상기 매개부(201)의 일측이 상기 제 1금속부재(B)와 맞닿도록 배치시키고, 타측이 상기 제 2금속부재(P)에 맞닿도록 배치시킨다.
- [39] 상기 접합단계(S300)는 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)를 접합시키기 위한 단계이다. 상기 접합단계(S300)는 상기 전극부(100)로부터 전류를 인가받고, 상기 가압부(210)를 통하여 상기 제 1금속부재(B)에 압력을 가함으로써, 상기 매개부(201)를 통하여 상기 제 1금속부재(B) 및 상기 제 2금속부재(P)를 접합시킨다. 즉 상기 접합단계(S300)는 상기 매개부배치단계(S200)로부터 상기 제 1금속부재(B)와 상기 제 2금속부재(P)사이에 상기 매개부(201)가 삽입된 상태에서, 상기 제 1금속부재(B) 및 상기 제 2금속부재(P)에 전류를 인가시키고, 상기 제 1금속부재(B)를 가압함으로써, 상기 매개부(201)에 집중적인 소성변형을 발생시켜 상기 매개부(201)와 상기 제 1금속부재(B) 및 상기 제 2금속부재(P)를 접합시킬 수 있다.
- [40] 본 발명에 따른 통전압전장치(10) 및 통전압전방법(S10)에 의하면, 매개부(201)가 복수개의 미세기공(201h)을 포함하도록 형성되어, 낮은 압축유동응력으로 제 1금속부재(B)와 제 2금속부재(P)의 손상을 최소화할 수 있으며, 매개부(201)의 높은 전기저항으로 국부적인 고온부위를 발생 가능하여 제 1금속부재(B)와 제 2금속부재(P)의 접합이 용이하다.
- [41] 또한 매개부(201)를 3D 프린팅을 이용하여 제작함으로써, 제작이 간편하고 제 1금속부재(B) 또는 제 2금속부재(P)에 직접적으로 프린팅 할 수 있어 매개부(201)의 위치고정이 용이하여 제작효율이 향상된다.
- [42] 또한 매개부(201)의 일측 및 타측의 성분이 각각 제 1금속부재(B) 및 제

2금속부재(P)의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성됨으로써, 제 1금속부재(B) 및 제 2금속부재(P)의 접합부위의 성분이 점차적으로 혼합될 수 있어 접합성이 높다.

[43] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

[44] = 부호의 설명 =

[45] 10 : 통전압접장치 100 : 전극부

[46] 200 : 압력부 201 : 매개부

[47] 201h : 미세기공 210 : 가압부

[48] 220 : 고정부 B : 제 1금속부재

[49] P : 제 2금속부재

청구범위

- [청구항 1] 제 1금속부재 및 제 2 금속부재를 서로 접합시키는 통전압접장치에 있어서,
전극부; 및
상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재 사이에 복수개의 미세기공을 포함하도록 형성되는 매개부가 삽입되고, 상기 전극부와 연결되어 상기 전극부로부터 전류를 인가받아 상기 제 1금속부재 및 상기 제 2금속부재에 전달하며, 상기 제 1금속부재에 압력을 가함으로써 상기 매개부를 통하여 상기 제 1금속부재 및 제 2 금속부재를 접합시키는 압력부를 포함하는 통전압접장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서
상기 압력부는,
상기 전극부와 연결되고, 제 1금속부재가 맞닿도록 배치되며, 상기 제 1금속부재에 압력을 가하는 가압부와,
상기 전극부와 연결되고, 제 2금속부재가 맞닿도록 배치되는 고정부를 포함하는 통전압접장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 매개부는,
상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재가 맞닿는 접합부위에 대응하는 형상으로 형성되는 통전압접장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 매개부는,
3D프린팅 공정을 이용하여 제작되는 통전압접장치.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,
상기 매개부는,
상기 제 1금속부재 또는 상기 제 2금속부재에 프린팅되는 통전압접장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 매개부는,
메탈파우더(Metal powder)를 이용하여 제작되는 통전압접장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 매개부는, 일측이 상기 제 1 금속부재와 맞닿고 타측이 상기 제 2금속부재와 맞닿도록 구성되며,
일측에서 타측으로 갈수록 상기 제 2금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되고,
타측에서 일측으로 갈수록 상기 제 1금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되는 통전압접장치.
- [청구항 8] 전극부 및 상기 전극부와 연결되고 제 1금속부재가 맞닿도록 배치되며

상기 제 1금속부재에 압력을 가하는 가압부와, 상기 전극부와 연결되고 제 2금속부재가 맞닿도록 배치되는 고정부를 포함하는 압력부를 구비하는 통전압접장치를 이용하여 제 1금속부재 및 제 2금속부재를 서로 접합시키는 통전압접방법에 있어서,
상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재의 접합부위에 대응하는 형상으로 복수개의 미세기공을 포함하도록 형성되는 매개부를 제작하는 매개부제작단계;

상기 매개부를 상기 제 1금속부재와 상기 제 2금속부재 사이에 배치시키는 매개부배치단계; 및

상기 전극부로부터 전류를 인가받고, 상기 가압부를 통하여 상기 제 1금속부재에 압력을 가함으로써, 상기 매개부를 통하여 상기 제 1금속부재 및 상기 제 2금속부재를 접합시키는 접합단계를 포함하는 통전압접방법.

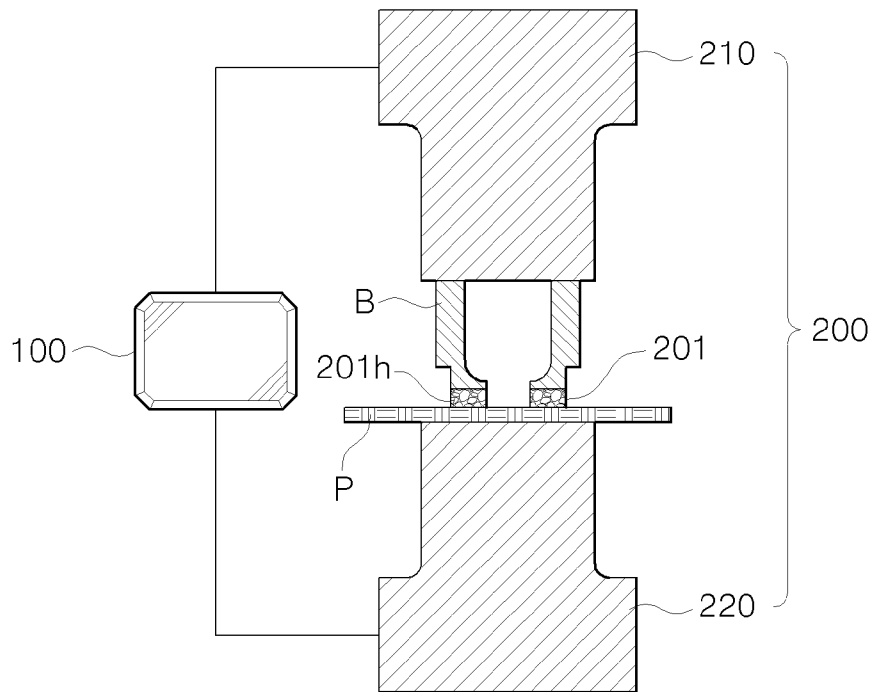
[청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 매개부제작단계는,
상기 매개부를 3D프린팅 공정을 이용하여 제작하는 통전압접방법.

[청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 매개부제작단계는,
상기 매개부를 상기 제 1금속부재 또는 상기 제 2금속부재에 프린팅하는 통전압접방법.

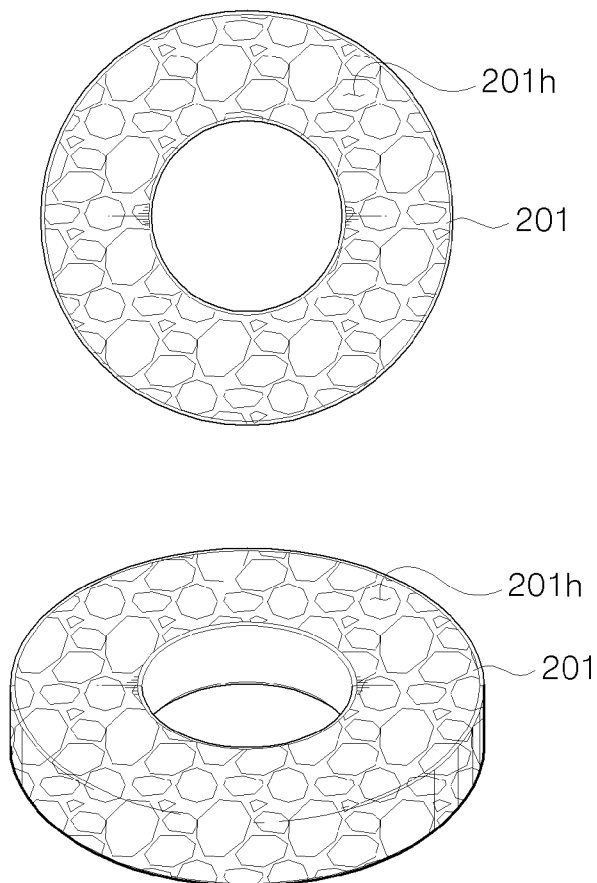
[청구항 11] 청구항 8에 있어서,
상기 매개부제작단계는,
상기 매개부를 메탈파우더(Metal powder)를 이용하여 제작하는 통전압접방법.

[청구항 12] 청구항 8에 있어서,
상기 매개부는, 일측이 상기 제 1금속부재와 맞닿고 타측이 상기 제 2금속부재와 맞닿도록 구성되며,
상기 매개부제작단계는,
상기 매개부를 일측에서 타측으로 갈수록 상기 제 2금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성되고, 타측에서 일측으로 갈수록 상기 제 1금속부재의 성분이 점차적으로 증가하도록 형성시키는 통전압접방법.

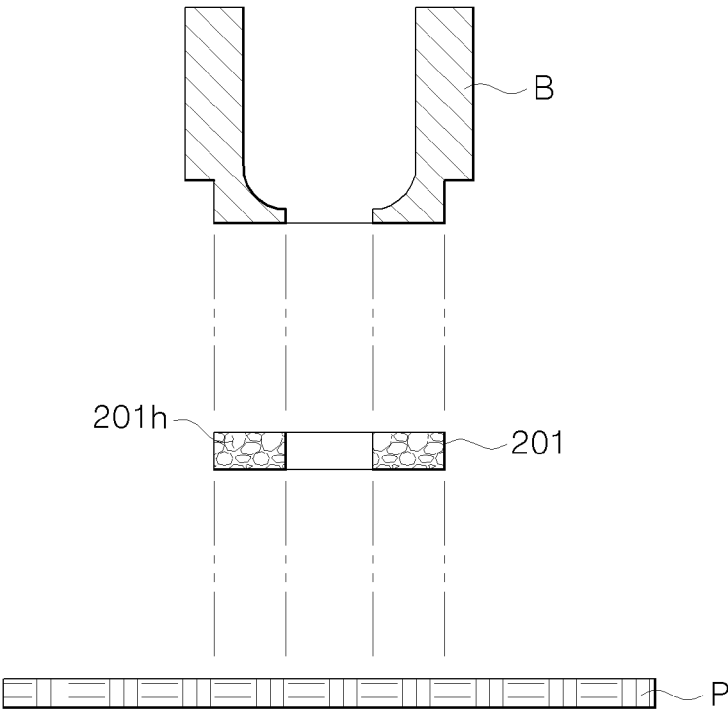
[도1]



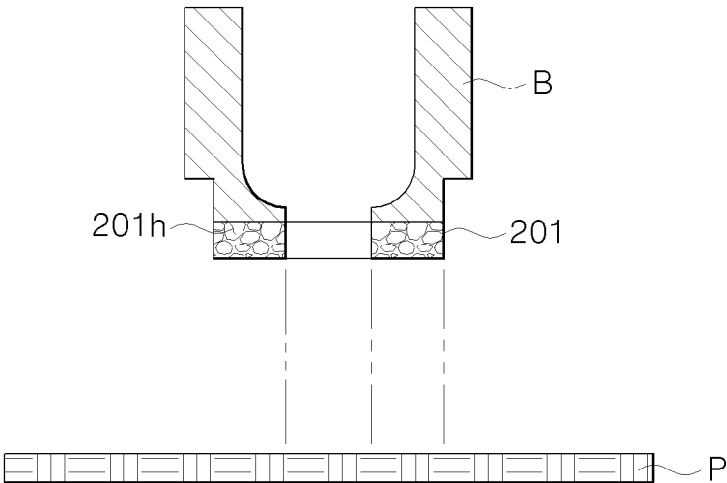
[도2]



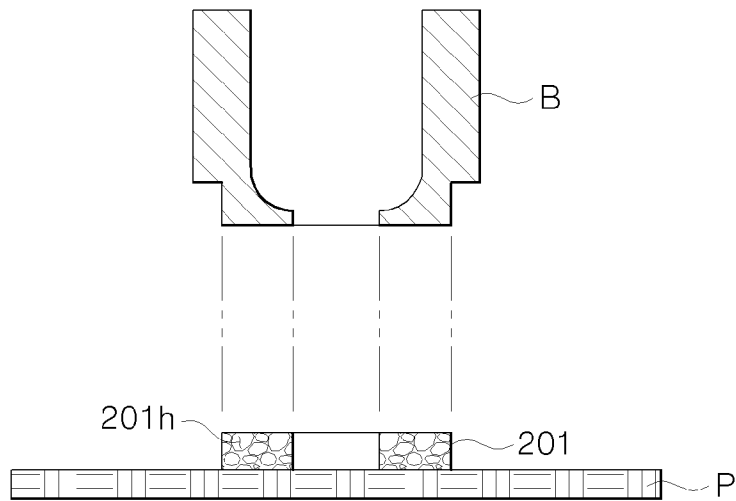
[도3]



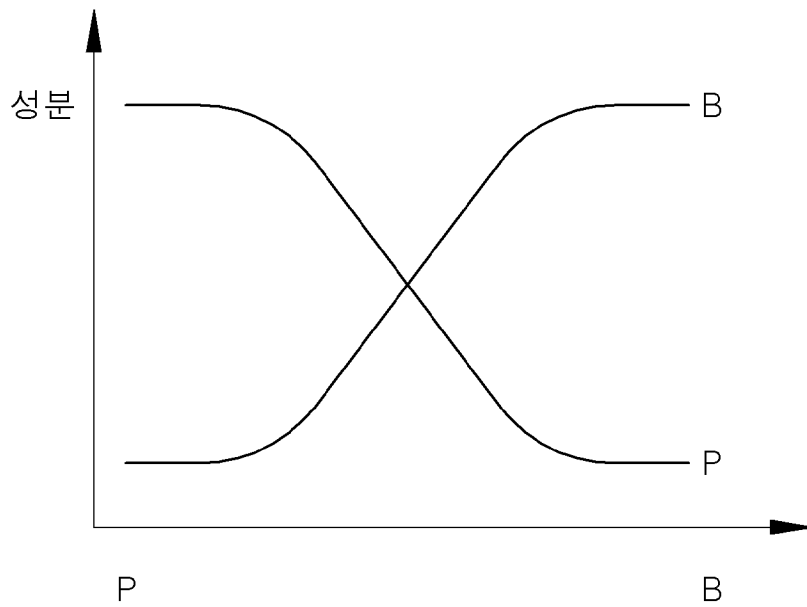
[도4]



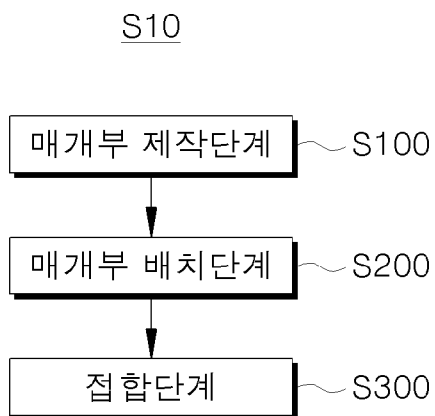
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/013932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K 11/30(2006.01)i, B23K 11/00(2006.01)i, B22F 3/105(2006.01)i, B33Y 70/00(2015.01)i, B33Y 80/00(2015.01)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)

B23K 11/30; B23K 11/02; B23K 11/18; B23K 20/00; B23K 28/02; B29C 67/00; G05B 15/02; H01M 8/02; H01M 8/12; B23K 11/00; B22F 3/105; B33Y 70/00; B33Y 80/00

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: electrode, pressure, joining, metallic member, pore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-260585 A (HONDO, Masao) 16 September 2003 See paragraphs [0016], [0023], [0033], claims 1, 13, 18, 20 and figures 2-4.	1-6,8-11
A		7,12
Y	KR 10-2015-0075434 A (POSCO et al.) 06 July 2015 See paragraphs [0016]-[0017], claim 1 and figure 4.	1-6,8-11
A	US 2015-0197061 A1 (CATERPILLAR INC.) 16 July 2015 See claims 1, 9 and figure 3.	1-12
A	JP 07-124760 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 16 May 1995 See paragraphs [0016], [0021], [0029], claim 1 and figure 1.	1-12
A	JP 07-299570 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 14 November 1995 See paragraphs [0008], [0010], [0011], claim 1 and figures 1, 2.	1-12
E	KR 10-1921053 B1 (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION et al.) 22 November 2018 See claims 1-6, 8-11.	1-12



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

07 AUGUST 2019 (07.08.2019)

Date of mailing of the international search report

07 AUGUST 2019 (07.08.2019)

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/KR2018/013932

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2003-260585 A	16/09/2003	JP 4301761 B2	22/07/2009
KR 10-2015-0075434 A	06/07/2015	KR 10-1674407 B1	10/11/2016
US 2015-0197061 A1	16/07/2015	WO 2015-108810 A1	23/07/2015
JP 07-124760 A	16/05/1995	DE 69408508 T2	16/07/1998
		EP 0650798 A1	03/05/1995
		EP 0650798 B1	11/02/1998
		JP 3250582 B2	28/01/2002
JP 07-299570 A	14/11/1995	JP 3529834 B2	24/05/2004
KR 10-1921053 B1	22/11/2018	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**B23K 11/30(2006.01)i, B23K 11/00(2006.01)i, B22F 3/105(2006.01)i, B33Y 70/00(2015.01)i, B33Y 80/00(2015.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B23K 11/30; B23K 11/02; B23K 11/18; B23K 20/00; B23K 28/02; B29C 67/00; G05B 15/02; H01M 8/02; H01M 8/12; B23K 11/00; B22F 3/105; B33Y 70/00; B33Y 80/00

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: 전극(electrode), 압력(pressure), 접합(joining), 금속부재(metallic member), 기공(pore)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2003-260585 A (HONDO, MASAO) 2003.09.16 단락 [0016], [0023], [0033], 청구항 1, 13, 18, 20 및 도면 2-4 참조.	1-6,8-11
A		7,12
Y	KR 10-2015-0075434 A (주식회사 포스코 등) 2015.07.06 단락 [0016]-[0017], 청구항 1 및 도면 4 참조.	1-6,8-11
A	US 2015-0197061 A1 (CATERPILLAR INC.) 2015.07.16 청구항 1, 9 및 도면 3 참조.	1-12
A	JP 07-124760 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 1995.05.16 단락 [0016], [0021], [0029], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-12
A	JP 07-299570 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 1995.11.14 단락 [0008], [0010], [0011], 청구항 1 및 도면 1, 2 참조.	1-12
E	KR 10-1921053 B1 (울산대학교 산학협력단 등) 2018.11.22 청구항 1-6, 8-11 참조.	1-12

☐ 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 08월 07일 (07.08.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 08월 07일 (07.08.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이세경

전화번호 +82-42-481-8740



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2003-260585 A	2003/09/16	JP 4301761 B2	2009/07/22
KR 10-2015-0075434 A	2015/07/06	KR 10-1674407 B1	2016/11/10
US 2015-0197061 A1	2015/07/16	WO 2015-108810 A1	2015/07/23
JP 07-124760 A	1995/05/16	DE 69408508 T2	1998/07/16
		EP 0650798 A1	1995/05/03
		EP 0650798 B1	1998/02/11
		JP 3250582 B2	2002/01/28
JP 07-299570 A	1995/11/14	JP 3529834 B2	2004/05/24
KR 10-1921053 B1	2018/11/22	없음	