

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 7월 28일 (28.07.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/117766 A1

- (51) 국제특허분류:
H01J 37/248 (2006.01) H01J 37/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/004685
- (22) 국제출원일: 2015년 5월 11일 (11.05.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0009176 2015년 1월 20일 (20.01.2015) KR
- (71) 출원인: 성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) [KR/KR]; 440-746 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 채종서 (CHAI, Jong Seo); 140-769 서울시 용산구 이촌로 324-10, 2-811, Seoul (KR). 김희수 (KIM, Hui Su); 331-813 충청남도 천안시 서북구 번영로 278-12, 103-401, Chungcheongnam-do (KR). 연영흠 (YEON, Yeung Heum); 442-170 경기도 수원시 팔달구 창룡대로 62 번길 20, Gyeonggi-do (KR). 이승현 (LEE, Seung Hyun); 440-825 경기도 수원시 장안구 서부로 2136 번길 19, 3층, Gyeonggi-do (KR). 이종철 (LEE, Jong Chul); 471-709 경기도 구리시 체육관로 124, 102-1101, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼호역삼빌딩 2층), 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.

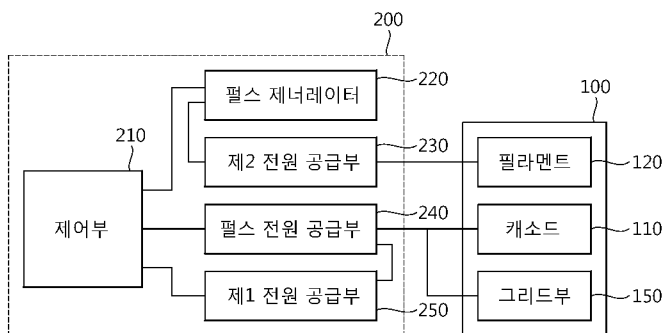
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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: ELECTRON GUN POWER SUPPLY DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 전자총 전원공급장치



- 110 ... Cathode
120 ... Filament
150 ... Grid portion
210 ... Controller
220 ... Pulse generator
230 ... Second power supply unit
240 ... Pulse power supply unit
250 ... First power supply unit

(57) Abstract: The present invention relates to an electron gun power supply device capable of being used universally as a 2-pole electron gun and a 3-pole electron gun, the electron gun power supply device comprising: a second power supply unit for providing power to a filament of an electron gun; a pulse power supply unit for supplying pulse power to a lead portion or a cathode of the electron gun; a first power supply unit for supplying DC power of a predetermined voltage to the pulse power supply unit; a pulse generator for generating a pulse having a predetermined voltage frequency and a predetermined bandwidth and transferring the pulse to the pulse power supply unit; and a controller for generating a control signal for controlling at least one of the pulse power supply unit, the first power supply unit, and the pulse generator.

(57) 요약서: 본 발명은 2극 전자총 및 3극 전자총에 범용으로 이용될 수 있는 전자총 전원공급장치에 대한 것으로, 전자총의 필라멘트로 전원을 제공하는 제 2 전원공급부; 상기 전자총의 그리드부 또는 캐소드에 펄스 전원을 제공하는 펄스 전원공급부; 상기 펄스 전원공급부로 소정 전압의 DC 전원을 제공하는 제 1 전원공급부; 소정 전압의 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 상기 펄스 전원공급부로 전달하는 펄스 제너레이터; 상기 펄스 전원공급부, 상기 제 1 전원공급부, 상기 펄스 제너레이터 중 적어도 하나를 제어하는 제어신호를 생성하는 제어부를 포함하는 전자총 전원공급장치.

스 전원공급부, 상기 제 1 전원공급부, 상기 펄스 제너레이터 중 적어도 하나를 제어하는 제어신호를 생성하는 제어부를 포함하는 전자총 전원공급장치.

명세서

발명의 명칭: 전자총 전원공급장치

기술분야

- [1] 본 발명은 X-ray 발생을 위한 전자가속기에 포함된 전자총 전원공급장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자가속기는 전자총에서 발생하는 다량의 전자 입자를 고출력-고주파 발생장치를 이용하여 고에너지로 가속시키는 장치로써, 현재 다양한 분야에서 널리 사용되고 있다.
- [3] 종래의 전자가속기는 다양한 응용분야에 사용하기 위하여 소형화 및 범용성에 초점을 맞추어 개발이 진행되고 있다.
- [4] 전자가속기의 소형화를 달성하기 위하여, MeV급 이상 고에너지 전자빔을 발생시키는 선형 전자가속기의 단위 길이당 전기장의 세기를 높임과 동시에 높은 전자기 파장을 이용하는 방법이 주로 사용되고 있다. 이는 고에너지 전자빔 발생을 위하여 길이가 길어지는 선형가속기의 단점을 극복하기 위함이다. 국내에서는 L-band와 S-band 대역의 RF를 이용한 전자가속기가 개발 및 제작되었다.
- [5]
- [6] * 더불어 다양한 분야에서 널리 사용할 수 있도록 범용성을 갖는 전자가속기 제작에 노력하고 있는데, 특히 초기 가속기에서 전자를 발생시킬 수 있는 전자총 관련 연구가 활발하게 진행되고 있다. 현재 산업계에서는 전자빔 전류값이 높은 이극관 전자총이 주로 사용되고 있으며, 의료계에서는 전자빔의 양을 조절할 수 있는 삼극관 전자총이 사용되고 있다. 하지만 서로 다른 분야에서 사용하는 가속관의 경우 전자총 이후 부분의 구조가 대부분 동일하여 전자총의 교환을 통하여 다양한 분야에서 널리 사용할 수 있는 장점을 갖게 된다. 그러나 현재는 이러한 특성을 갖는 전자총 및 전자총 전원공급장치가 존재하지 않아 한정된 용도에서 전자가속기를 고정하여 사용하고 있는 실정이다. 또한 고전압 Pulse 신호 조정이 자유로운 고전압 Pulse 전원공급장치 개발이 전무하여 사용자들에게 어려움을 주고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 전자가속기에 사용하는 전자총에 펄스 형태의 고전압 인가를 위한 범용성을 가진 전자총 전원공급장치에 관한 것으로, 이극관 및 삼극관 형태를 갖는 다양한 전자총에 사용할 수 있는 범용성 전자총 전원공급장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자총 전원공급장치는 전자총의 필라멘트로 전원을 제공하는 제2 전원공급부; 상기 전자총의 그리드부 또는 캐소드에 펄스 전원을 제공하는 펄스 전원공급부; 상기 펄스 전원공급부로 소정 전압의 DC 전원을 제공하는 제1 전원공급부; 소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 상기 펄스 전원공급부로 제공하는 펄스 제너레이터; 상기 펄스 전원공급부, 상기 제1 전원공급부, 상기 펄스 제너레이터 중 적어도 하나를 제어하는 제어신호를 생성하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [9] 또한, 상기 제어부는 상기 제1 전원공급부에서 상기 펄스 전원공급부로 상기 소정 전압의 DC 전원을 공급하도록 제어하는 제1 제어신호를 생성하여 상기 제1 전원공급부로 전달할 수 있다.
- [10] 또한, 상기 제1 전원공급부는 상기 제1 제어신호를 전달받아 상기 소정 전압의 DC 전원을 펄스 전원공급부로 전달할 수 있다.
- [11] 또한, 상기 소정 전압은 0.0001 내지 25KV로 가변될 수 있다.
- [12] 또한, 상기 제어부는 상기 펄스 제너레이터에서 소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 펄스 전원공급부로 전달하도록 제어하는 제2 제어신호를 생성하여 상기 펄스 제너레이터로 전달할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 펄스 제너레이터는 상기 제어부로부터 상기 제2 제어신호를 전달받아 상기 소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 상기 펄스 전원공급부로 전달할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 펄스는 대역폭은 0.00001 내지 1s이며, 주파수는 10 내지 300 HZ로 가변될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 펄스 전원공급부는 상기 제1 전원공급부로부터 전달된 DC 전원을 상기 펄스 제너레이터로부터 전달된 펄스 형태로 변성시켜 제1 펄스 전압을 생성하는 제1 펄스 전압 생성부를 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 펄스 전원공급부는 상기 제1 펄스 전압과 동일한 주파수 및 대역폭을 가지면서, 소정 전압만큼 차이가 나는 제2 펄스 전압을 생성하는 제2 펄스 전압 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 제2 펄스 전압은 제1 펄스 전압의 크기와 -150 V 내지 +150 V 차이 날 수 있다.
- [18] 또한, 상기 펄스 전원공급부는 상기 제1 펄스 전압 생성부 및 캐소드와 연결된 제1 스위치를 포함하는 스위치부를 더 포함할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 스위치부는 상기 제2 펄스 전압 생성부 및 그리드부와 연결된 제2 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제어부는 상기 전자총에 그리드부가 포함된 경우에, 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치가 모두 온(ON)되도록 제어하는 제5 제어신호를 발생하여 상기 스위치부로 전달할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 스위치부는 상기 전자총에 그리드부가 포함된 경우에, 상기 제5 제어신호를 전달받아, 상기 제1 스위치를 온 시켜 상기 제1 펄스 전압을 상기

캐소드로 전달하고, 상기 제2 스위치를 온 시켜 상기 제2 펄스 전압을 상기 그리드부로 전달할 수 있다.

- [22] 또한, 상기 제어부는 상기 전자총에 그리드부가 포함되지 않는 경우에, 상기 제1 스위치를 온 되도록 제어하고, 상기 제2 스위치는 오프되도록 제어하는 제5 제어신호를 발생하여 상기 스위치부로 전달할 수 있다.

- [23] 또한, 상기 스위치부는 상기 전자총에 그리드부가 포함되지 않은 경우에, 상기 제5 제어신호를 전달받아, 상기 제1 스위치를 온 시켜 상기 제1 펄스 전압을 상기 캐소드로 전달하고, 상기 제2 스위치를 오프 시켜, 제2 펄스 전압을 오프 시킬 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명은 전자총의 동작에 따라 다양한 분야에서 범용적으로 이용될 수 있는 전자총 전원공급장치를 제공하는 장점이 있다.

- [25] 전극 방식별 전자총마다 별도의 전원공급장치를 구비하지 않고, 공통으로 이용가능한 전자총 전원공급장치를 제공하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이극관 전자총의 단면도이다

- [27] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 삼극관 전자총의 단면도이다

- [28] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이극관 전자총과 연결된 전자총 전원공급장치의 블록도이다

- [29] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 삼극관 전자총과 연결된 전자총 전원공급장치의 블록도이다

- [30] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이극관 전자총과 연결된 펄스 전원공급장치의 블록도이다

- [31] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 삼극관 전자총과 연결된 펄스 전원공급장치의 블록도이다

- [32] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 펄스 전압 및 제2 펄스 전압의 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 전자총 전원공급장치에 대하여, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 이하의 실시예의 설명에서 각각의 구성요소의 명칭은 당업계에서 다른 명칭으로 호칭될 수 있다. 그러나 이들의 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 변형된 실시예를 채용하더라도 균등한 구성으로 볼 수 있다. 또한 각각의 구성요소에 부가된 부호는 설명의 편의를 위하여 기재된다. 그러나 이들 부호가 기재된 도면상의 도시 내용이 각각의 구성요소를 도면내의 범위로 한정하지 않는다. 마찬가지로 도면상의 구성을 일부 변형한 실시예가 채용되더라도 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 균등한 구성으로 볼 수 있다. 또한 당해 기술분야의 일반적인 기술자 수준에 비추어

보아, 당연히 포함되어야 할 구성요소로 인정되는 경우, 이에 대하여는 설명을 생략한다.

- [34] 도 1은 본 발명의 이극관 전자총의 단면도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이극관 전자총(100)은 캐소드(110), 필라멘트(120), 플랜지(140), 인슐레이션(130)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [35] 플랜지(140)는 전자총(100)의 일측에 구비되어 가속관(미도시)과 결합할 수 있도록 구성되며 전체적인 외형은 회전대칭으로 구성될 수 있다.
- [36] 회전중심 부분에 위치한 캐소드(110)는 고전압이 인가되며, 도면의 우측방향으로 열전자가 방출된다. 초기에 낮은 에너지의 열전자들은 캐소드(110) 표면을 따라 다양한 각도로 방출되며, 전자총(100)에 인가되는 전기장 방향에 의해 직진성을 가질 수 있게 된다. 이 직진성은 가속관(미도시)에 입사되어 높은 에너지로 가속되면서 공간전하효과와 함께 점차 전자 번치(bunch)의 크기를 증가시키는 요인이 된다. 따라서 초기 에너지 전자빔의 발산을 최소로 하는 것이 전자가속기에서 매우 중요하며 이는 전자장의 세기와 자기장의 세기에 매우 민감하다.
- [37] 필라멘트(120)는 전자총(100)의 일측에 구비되며, 캐소드(110)를 가열할 수 있도록 구성된다. 필라멘트(120)를 이용하여 캐소드(110)를 소정 온도(예컨대, 약 1000°C) 이상으로 가열할 수 있도록 구성된다. 이때 필라멘트(120)는 캐소드(110)에 가열되는 온도보다 더 높은 용융점(예컨대, 2000 °C 이상)의 소재로 채택될 수 있다.
- [38] 인슐레이션(130)은 캐소드의 고전압과 플랜지의 그라운드 사이의 전위차를 형성하기 위해 구비되며, 복수의 단으로 구비될 수 있다.
- [39] 도 2는 본 발명에 따른 삼극관 전자총(100)의 단면도이다. 본 발명의 삼극관 전자총(100)은 애노드와 캐소드(110) 사이에 구비되는 그리드(grid)부(150)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 그리드부(150)는 캐소드(110)로부터 전자를 방출시키는 방향에 구비된다. 그리드부(150)는 중심부에 홀이 형성되어 전자가 통과할 수 있도록 구성되며, 회전대칭으로 구성될 수 있다.
- [40] 도 3 과 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자총 전원공급장치(200)를 도시한 것이다.
- [41] 도 3과 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자총 전원공급장치(200)는 제어부(210), 펄스 제너레이터(220), 제1 전원공급부(250), 제2 전원공급부(230), 펄스 전원공급부(240)를 포함할 수 있다.
- [42] 도 3과 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 전원공급부(230)는 필라멘트(120)와 연결되어, 필라멘트(120)로 전원을 공급할 수 있다.
- [43] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(210)는 펄스 제너레이터(220), 제1 전원공급부(250), 펄스 전원공급부(240)와 연결되어, 그리드부(150) 및/또는 캐소드(110)에 전달되는 펄스 전원을 제어할 수 있다.
- [44] 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스 전원공급부(240)는 펄스 제너레이터(220) 및

- 제1 전원공급부(250)와 연결되어, 캐소드(110) 및/또는 그리드부(150)에 펄스 전원을 공급할 수 있다.
- [45] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(210)는 제1 제어신호를 생성하여, 제1 전원공급부(250)로 전달할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 제어신호는 제1 전원공급부(250)에서 펄스 전원공급부(240)로 소정 전압의 DC 전원이 제공되도록 제어하는 신호이다.
- [46] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 전원공급부(250)는 전달된 제1 제어신호를 전달받아 펄스 전원공급부(240)로 소정 전압의 DC 전원을 제공할 수 있다. 여기서 펄스 전원공급부(240)로 제공되는 소정 전압의 DC 전원은 바람직하게 0.0001 내지 25KV의 크기를 갖는 DC 전압일 수 있으며, 전달되는 전원의 전압값은 고정된 것이 아니라 전자총의 종류에 따라 가변될 수 있다.
- [47] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(210)는 제2 제어신호를 생성하여 펄스 제너레이터(220)로 전달할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 제어신호는 펄스 제너레이터(220)에서 소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 펄스 전원공급부(240)로 전달되도록 제어하는 신호이다.
- [48] 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스 제너레이터(220)는 제어부(210)로부터 전달받은 제2 제어신호에 따른 소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 펄스 전원공급부(240)로 제공할 수 있다. 여기서 생성되는 펄스의 대역폭은 0.00001 내지 1 μ s이며, 주파수는 10 내지 300 HZ일 수 있으며, 펄스의 대역폭 및/또는 주파수는 고정된 값을 갖는 것이 아니라, 전자총의 종류에 따라 가변적일 수 있다.
- [49] 도 5와 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스 전원공급부(240)을 도시한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스 전원공급부(240)는 제1 펄스 전압 생성부(241), 제2 펄스 전압 생성부(242)를 포함할 수 있다.
- [50] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(210)는 제1 전원공급부(250)로부터 전달된 소정 전압의 DC 전원을 펄스 제너레이터(220)로부터 전달된 펄스와 동일한 주파수 및 동일한 대역폭을 갖는 펄스 형태로 변성시키도록 제어하는 제3 제어신호를 생성하여 제1 펄스 전압 생성부(241)로 전달할 수 있다.
- [51] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 펄스 전압 생성부(241)는 제어부(210)로부터 전달받은 제3 제어신호에 따라 제1 전원공급부(250)로부터 전달된 소정 전압의 DC 전원을 펄스 제너레이터(220)로부터 전달된 펄스와 동일한 주파수 및 동일한 대역폭을 갖는 펄스 형태로 변성시켜, 제1 펄스 전압을 생성할 수 있다. 즉, 제1 펄스 전압 생성부(241)로부터 출력되는 제1 펄스 전압은 제1 전원공급부(250)로부터 전달된 DC 전원의 전압값을 피크 전압값으로 가지면서, 펄스 제너레이터(220)로부터 전달된 펄스와 동일한 주파수 및 대역폭을 갖는 펄스 형태의 DC 전압일 수 있다. 예컨대, 제1 펄스 전압은 대역폭은 0.00001 내지 1 μ s이며, 주파수는 10 내지 300 HZ이고, 0.0001 내지 25KV의 크기를 갖는 DC 전압일 수 있다. 제1 펄스 전압의 대역폭, 주파수, 전압의 크기는 전자총의 종류,

크기에 따라 가변적으로 변할 수 있다.

- [52] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(210)는 제1 펄스 전압과 동일한 주파수 및 대역폭을 가지면서, 소정 전압만큼 차이가 나는 제2 펄스 전압을 생성하도록 제어하는 제 4 제어신호를 생성하여 제2 펄스 전압 생성부(242)로 전달할 수 있다.
- [53] 본 발명의 일 실시예에 제2 펄스 전압 생성부(242)는 제어부(210)로부터 제4 제어신호를 전달받아, 제1 펄스 전압과 동일한 주파수 및 대역폭을 가지면서, 소정 전압만큼 차이가 나는 제2 펄스 전압을 생성할 수 있다. 여기서, 소정 전압은 제1 펄스 전압보다 소정 전압 만큼 높거나, 소정 전압 만큼 낮을 수 있으며, 바람직하게는 제1 펄스 전압보다 150 V 높거나, 150 V 낮을 수 있다. 예컨대, 제2 펄스 전압은 대역폭은 0.00001 내지 1 μ s이며, 주파수는 10 내지 300 HZ이고, 0.0001 내지 25KV에서 +150V 내지 -150V의 크기를 갖는 DC 전압일 수 있다. 제2 펄스 전압의 대역폭, 주파수, 전압의 크기는 전자총의 종류에 따라 가변적으로 변할 수 있다.
- [54] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스 전원공급부(240)는 스위치부(243)를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 스위치부(243)는 제1 스위치(243a)와 제2 스위치(243b)를 포함할 수 있다.
- [55] 본 발명의 제1 스위치(243a)는 제1 펄스 전압 생성부(241) 및 캐소드(110)부와 연결되어 있으며, 제2 스위치(243b)는 제2 펄스 전압 생성부(242) 및 그리드부(150)와 연결되어 있으며, 제1 스위치(243a)와 제2 스위치(243b)의 스위칭은 제어부(210)의 제어신호에 따라 제어될 수 있다.
- [56] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(210)는 제1 스위치(243a) 및 제2 스위치(243b)의 온/오프를 제어하는 제5 제어신호를 발생시켜, 스위치부(243)로 전달할 수 있다. 여기서, 제 5 제어신호는 전자총에 그리드부(150)가 포함되어 있는 가 여부에 따라 스위칭이 상이하도록 제어하는 신호이다.
- [57] 전자총에 그리드부(150)가 포함된 경우에, 제5 제어신호는 제1 스위치(243a) 및 제2 스위치(243b)가 모두 온(ON)되도록 제어하는 신호이며, 전자총에 그리드부(150)가 포함되지 않은 경우에, 제1 스위치(243a)는 온 시키고, 제2 스위치(243b)는 오프(OFF)시키도록 제어하는 신호이다.
- [58] 도 4 및 도 6을 참조하면, 그리드부(150)가 포함된 경우에, 제1 스위치(243a)와 제2 스위치(243b)는 전달받은 제5 제어신호에 따라 모두 온된다. 그 결과, 제1 펄스 전압은 캐소드(110)로 전달되고, 제2 펄스 전압은 그리드부(150)로 전달된다.
- [59] 도 3 및 도 5를 참조하면, 그리드부(150)가 포함되지 않은 경우에, 제1 스위치(243a)와 제2 스위치(243b)는 전달받은 제5 제어신호에 따라, 제1 스위치(243a)는 온 되고, 제2 스위치(243b)는 오프된다. 그 결과, 제1 펄스 전압이 캐소드(110)로 전달되며, 제2 펄스 전압은 OFF된다.
- [60] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자총 전원공급장치(200)는

그리드부(150)로 전달되는 펄스 전압의 ON/OFF를 제어할 수 있어, 이극 전자총 및 삼극 전자총에 모두 이용될 수 있는 장점이 있다.

[61] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 펄스 전압과 제2 펄스 전압을 도시한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 펄스 전압과 제2 펄스 전압은 대역폭과 주파수가 같으나, 전압의 크기가 다르다.

[62] 도 7을 계속 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자총 전원공급장치(200)에서 출력되는 제1 펄스 전압 및 제2 펄스 전압의 대역폭, 주파수, 전압의 크기가 모두 가변적이므로, 전자총의 종류, 전자총의 용도, 전자총의 크기와 무관하게 모두 전자총(100)에 적합한 전원을 공급할 수 있는 장점이 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전자총의 필라멘트로 전원을 제공하는 제2 전원공급부;
상기 전자총의 그리드부 또는 캐소드에 펄스 전원을 제공하는 펄스 전원공급부;
상기 펄스 전원공급부로 소정 전압의 DC 전원을 제공하는 제1 전원공급부;
소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 상기 펄스 전원공급부로 제공하는 펄스 제너레이터;
상기 펄스 전원공급부, 상기 제1 전원공급부, 상기 펄스 제너레이터 중 적어도 하나를 제어하는 제어신호를 생성하는 제어부를 포함하는 전자총 전원공급장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제어부는 상기 제1 전원공급부에서 상기 펄스 전원공급부로 상기 소정 전압의 DC 전원을 공급하도록 제어하는 제1 제어신호를 생성하여 상기 제1 전원공급부로 전달하는 전자총 전원공급장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1 전원공급부는 상기 제1 제어신호를 전달받아 상기 소정 전압의 DC 전원을 펄스 전원공급부로 전달하는 전자총 전원공급장치.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 소정 전압은 0.0001 내지 25KV로 가변되는 전자총 전원공급장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제어부는 상기 펄스 제너레이터에서 소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 펄스 전원공급부로 전달하도록 제어하는 제2 제어신호를 생성하여 상기 펄스 제너레이터로 전달하는 전자총 전원공급장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 펄스 제너레이터는 상기 제어부로부터 상기 제2 제어신호를 전달받아 상기 소정 주파수와 소정 대역폭을 갖는 펄스를 생성하여 상기 펄스 전원공급부로 전달하는 전자총 전원공급장치.
- [청구항 7] 제1항, 제 5항 및 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 펄스는 대역폭은 0.00001 내지 1 μ s이며, 주파수는 10 내지 300 HZ로 가변되는 전자총 전원공급장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 펄스 전원공급부는 상기 제1 전원공급부로부터 전달된 DC

전원을 상기 펄스 제너레이터로부터 전달된 펄스와 동일한 주파수 및 대역폭을 갖는 펄스 형태로 변형시켜 제1 펄스 전압을 생성하는 제1 펄스 전압 생성부를 포함하는 전자총 전원공급장치.

[청구항 9]

제8항에 있어서,

상기 펄스 전원공급부는 상기 제1 펄스 전압과 동일한 주파수 및 대역폭을 가지면서, 소정 전압만큼 차이가 나는 제2 펄스 전압을 생성하는 제2 펄스 전압 생성부를 더 포함하는 전자총 전원공급장치.

[청구항 10]

제9항에 있어서,

상기 제2 펄스 전압은 상기 제1 펄스 전압의 크기와 -150 V 내지 +150 V 차이 나는 전자총 전원공급장치.

[청구항 11]

제9항에 있어서, 상기 펄스 전원공급부는

상기 제1 펄스 전압 생성부 및 캐소드와 연결된 제1 스위치를 포함하는 스위치부를 더 포함하는 전자총 전원공급장치.

[청구항 12]

제11항에 있어서, 상기 스위치부는

상기 제2 펄스 전압 생성부 및 그리드부와 연결된 제2 스위치를 더 포함하는 전자총 전원공급장치.

[청구항 13]

제12항에 있어서, 상기 제어부는

상기 전자총에 그리드부가 포함된 경우에, 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치가 모두 온(ON)되도록 제어하는 제5 제어신호를 발생하여 상기 스위치부로 전달하는 전자총 전원공급장치.

[청구항 14]

제13항에 있어서, 상기 스위치부는

상기 전자총에 그리드부가 포함된 경우에, 상기 제5 제어신호를 전달받아, 상기 제1 스위치를 온 시켜 상기 제1 펄스 전압을 상기 캐소드로 전달하고, 상기 제2 스위치를 온 시켜 상기 제2 펄스 전압을 상기 그리드부로 전달하는 전자총 전원공급장치.

[청구항 15]

제12항에 있어서, 상기 제어부는

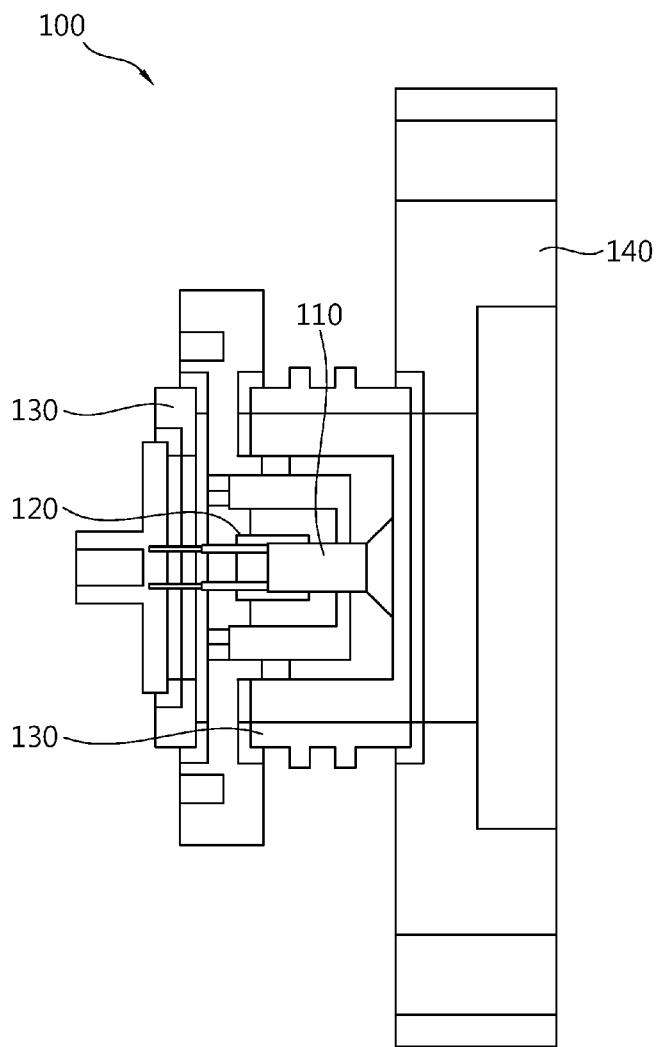
상기 전자총에 그리드부가 포함되지 않는 경우에, 상기 제1 스위치를 온 되도록 제어하고, 상기 제2 스위치는 오프되도록 제어하는 제5 제어신호를 발생하여 상기 스위치부로 전달하는 전자총 전원공급장치.

[청구항 16]

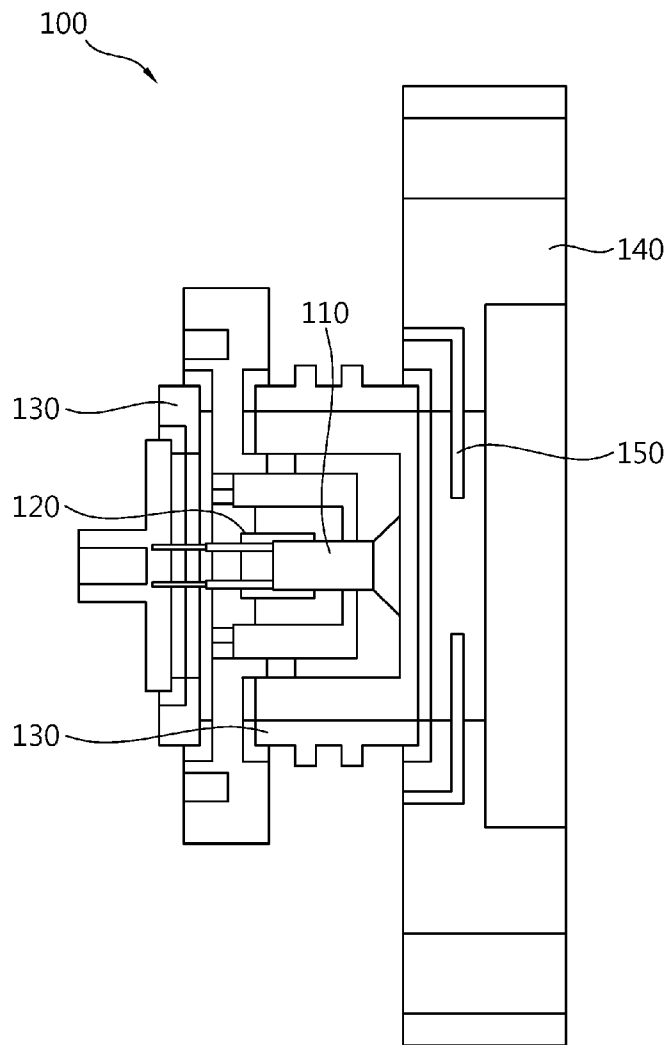
제15항에 있어서, 상기 스위치부는

상기 전자총에 그리드부가 포함되지 않은 경우에, 상기 제5 제어신호를 전달받아, 상기 제1 스위치를 온 시켜 상기 제1 펄스 전압을 상기 캐소드로 전달하고, 상기 제2 스위치를 오프 시켜, 제2 펄스 전압을 오프 시키는 전자총 전원공급

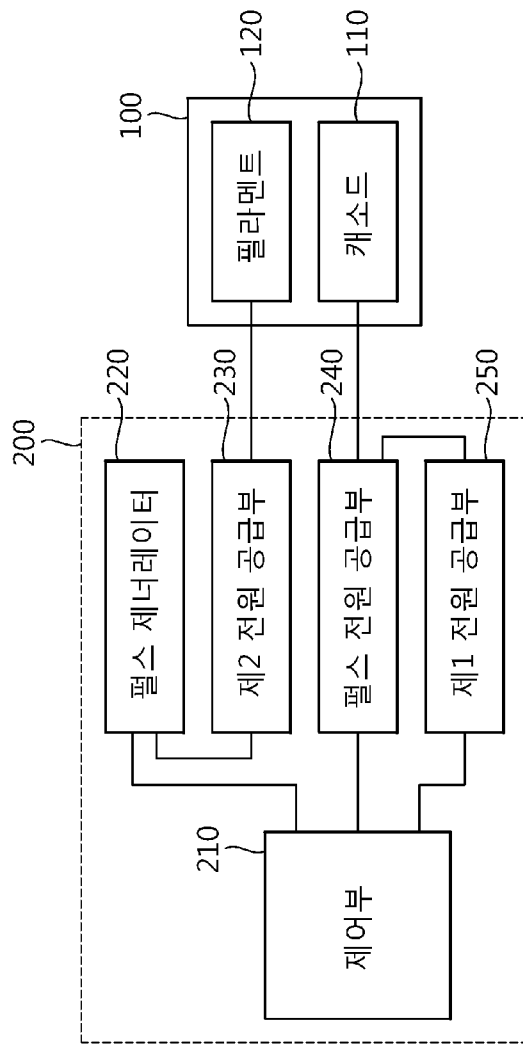
[도1]



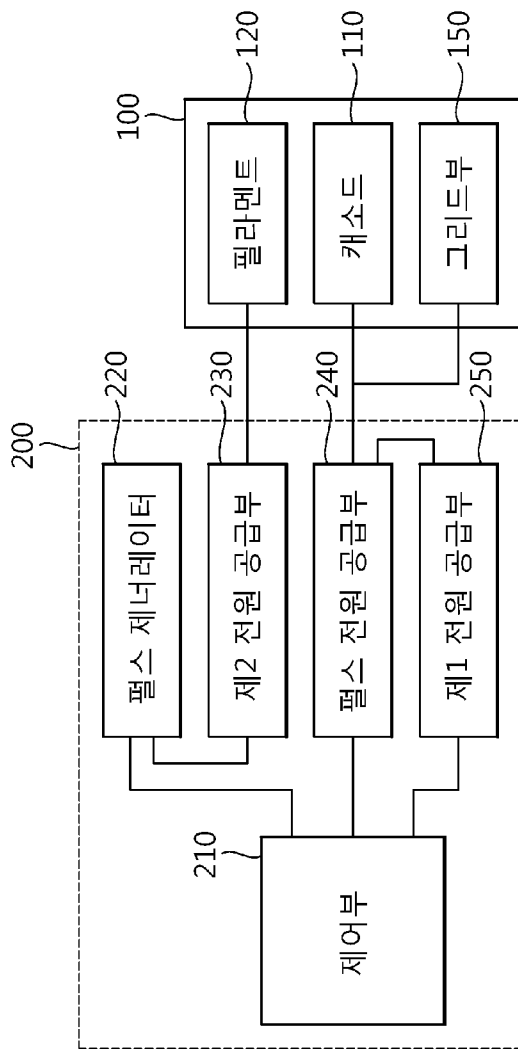
[도2]



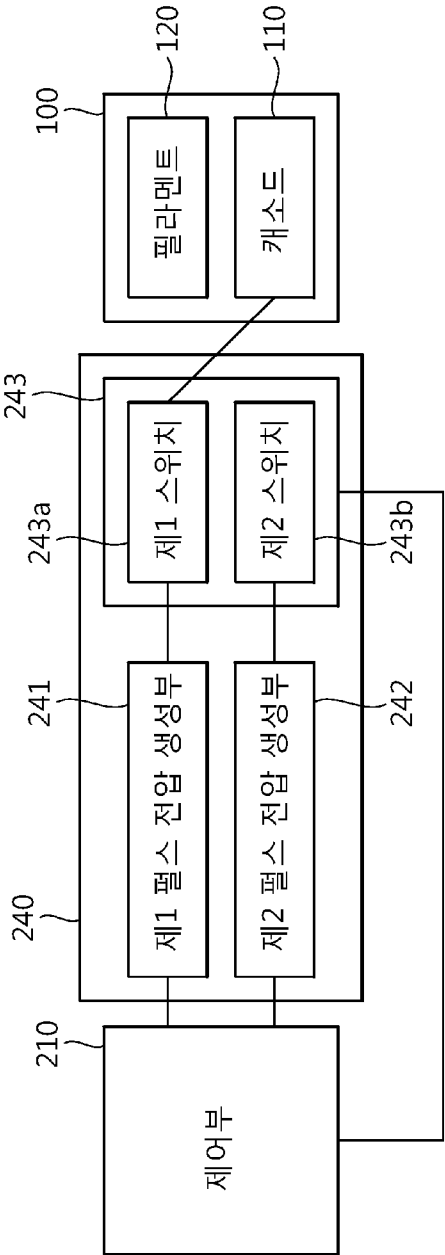
[도3]



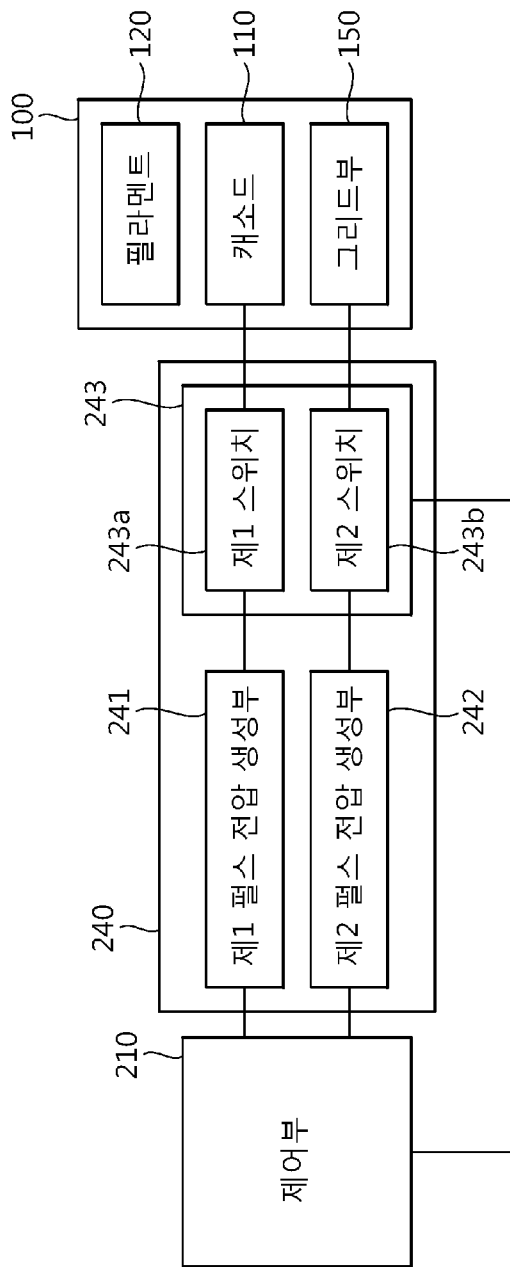
[도4]



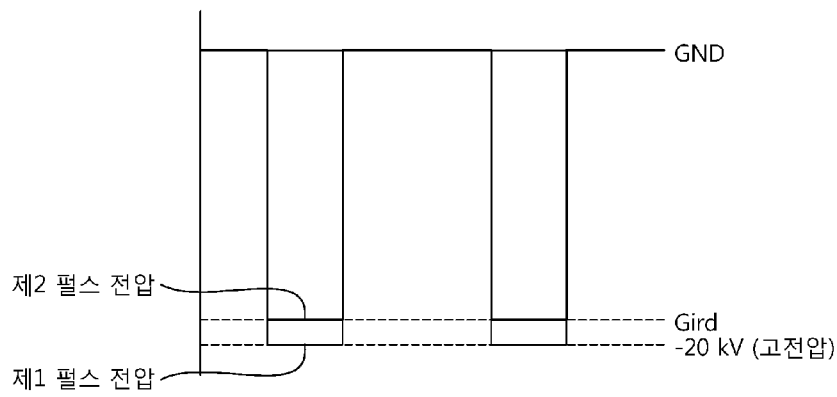
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/004685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J 37/248(2006.01)i, H01J 37/06(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)

H01J 37/248; H01J 37/06; H01J 37/147; C23C 26/00; H01J 37/317; G21K 1/00; H01J 35/06; B23K 15/00; C23C 14/30; H01J 37/077; H01S 3/097

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: electric gun, electric power source, control, grid electrode, pulse

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6046551 B2 (SONY CORP.) 15 June 1994 Figure 1, page 2, left column line 1-page 3, right column line 13	1-8
Y	JP 2009-167483 A (SODICK CO., LTD.) 30 July 2009 Figure 2, paragraphs [0025]-[0047]	1-8
A	Paragraphs [0045]-[0047]	9-16
Y	JP 2011-512004 A (THALES SA.) 14 April 2011 Figures 3A, 3B, paragraphs [0012]-[0015]	1-8
A	JP 07-011430A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 13 January 1995 Figures 1-4, paragraphs [0038]-[0049]	1-16
A	JP 5340310 B2 (EXCICO GROUP) 13 November 2013 Figures 1, 2, paragraph [0019]	1-16



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

22 MAY 2015 (22.05.2015)

Date of mailing of the international search report

22 MAY 2015 (22.05.2015)

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/004685

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 6046551 B2	15/06/1994	NONE	
JP 2009-167483 A	30/07/2009	NONE	
JP 2011-512004 A	14/04/2011	CA 2713060 A1	30/07/2009
		EP 2232520 A1	29/09/2010
		EP 2232520 B1	30/04/2014
		FR2926924 A1	31/07/2009
		FR2926924 B1	12/10/2012
		JP 2011-512004 T	14/04/2011
		US 2010-0290593 A1	18/11/2010
		US 8503614 B2	06/08/2013
		WO 2009-092813 A1	30/07/2009
JP 07-011430A	13/01/1995	NONE	
JP 5340310 B2	13/11/2013	AT546822 T	15/03/2012
		CN101952926 A	19/01/2011
		CN101952926 B	21/11/2012
		EP 2227819 A1	15/09/2010
		EP 2227819 B1	22/02/2012
		FR2926395 A1	17/07/2009
		FR2926395 B1	14/05/2010
		JP 2011-511999 T	14/04/2011
		JP 2011-511999A	14/04/2011
		KR 10-2010-0126679 A	02/12/2010
		KR20100126679A	02/12/2010
		TW 1446395B	21/07/2014
		TW200939279 A	16/09/2009
		US 2011-0057566 A1	10/03/2011
		US 8698402 B2	15/04/2014
		WO 2009-106759 A1	03/09/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**H01J 37/248(2006.01)i, H01J 37/06(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01J 37/248; H01J 37/06; H01J 37/147; C23C 26/00; H01J 37/317; G21K 1/00; H01J 35/06; B23K 15/00; C23C 14/30; H01J 37/077; H01S 3/097

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: 전자총, 전원, 제어, 그리드전극, 펄스

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 6046551 B2 (소니주식회사) 1994.06.15 도면 1, 페이지 2, 왼쪽칼럼 1줄-페이지 3, 오른쪽 칼럼 13줄	1-8
Y	JP 2009-167483 A (SODICK CO LTD) 2009.07.30 도면2, 단락[0025]-[0047]	1-8
A	단락[0045]-[0047]	9-16
Y	JP 2011-512004 A (텔즈) 2011.04.14 도면 3A, 3B, 단락 [0012]-[0015]	1-8
A	JP 07-011430A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 1995.01.13 도면 1-4, 단락 [0038]-[0049]	1-16
A	JP 5340310 B2 (엑시코 그룹) 2013.11.13 도면 1,2, 단락 [0019]	1-16

☐ 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

2015년 05월 22일 (22.05.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 05월 22일 (22.05.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김주승

전화번호 +82-42-481-8540



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 6046551 B2	1994/06/15	없음	
JP 2009-167483 A	2009/07/30	없음	
JP 2011-512004 A	2011/04/14	CA 2713060 A1 EP 2232520 A1 EP 2232520 B1 FR2926924 A1 FR2926924 B1 JP 2011-512004 T US 2010-0290593 A1 US 8503614 B2 WO 2009-092813 A1	2009/07/30 2010/09/29 2014/04/30 2009/07/31 2012/10/12 2011/04/14 2010/11/18 2013/08/06 2009/07/30
JP 07-011430A	1995/01/13	없음	
JP 5340310 B2	2013/11/13	AT546822 T CN101952926 A CN101952926 B EP 2227819 A1 EP 2227819 B1 FR2926395 A1 FR2926395 B1 JP 2011-511999 T JP 2011-511999A KR 10-2010-0126679 A KR20100126679A TW 1446395B TW200939279 A US 2011-0057566 A1 US 8698402 B2 WO 2009-106759 A1	2012/03/15 2011/01/19 2012/11/21 2010/09/15 2012/02/22 2009/07/17 2010/05/14 2011/04/14 2011/04/14 2010/12/02 2010/12/02 2014/07/21 2009/09/16 2011/03/10 2014/04/15 2009/09/03