(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 12 월 7 일 (07.12.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/234689 A1

(51) 국제특허분류:
B23K 26/21 (2014.01) *H01M 50/519* (2021.01)
B23K 37/04 (2006.01) *B23K 101/42* (2006.01)
H01M 50/516 (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/007417

(22) 국제출원일: 2023 년 5 월 31 일 (31.05.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

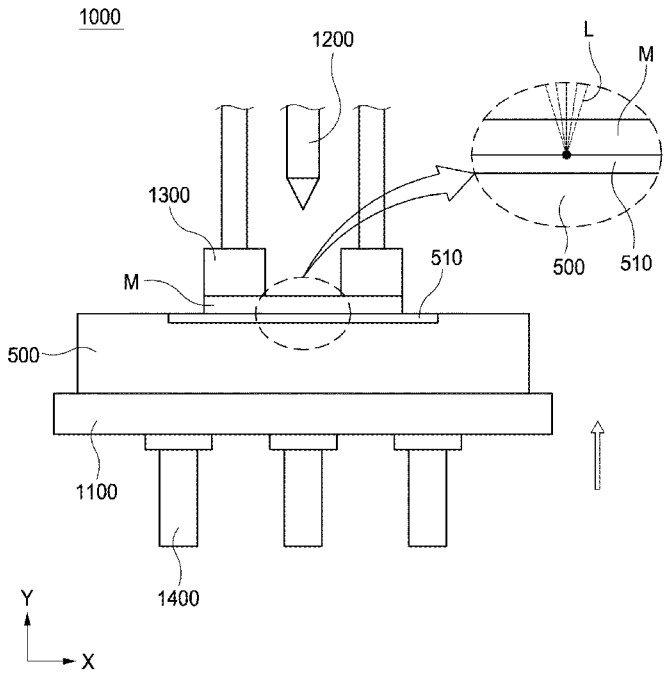
(30) 우선권정보:
10-2022-0066902 2022 년 5 월 31 일 (31.05.2022) KR
10-2022-0066903 2022 년 5 월 31 일 (31.05.2022) KR
10-2023-0069515 2023 년 5 월 30 일 (30.05.2023) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (**LG ENERGY SOLUTION, LTD.**) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).

(72) 발명자: **장재영 (JANG, Jae Young)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원, Daejeon (KR). **이진현 (LEE, Jin Hyun)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원, Daejeon (KR). **황조연 (HWANG, Jo Yeon)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원, Daejeon (KR). **권재국 (KWON, Jae Kuk)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원, Daejeon (KR). **정대호 (JUNG, Dae Ho)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원, Daejeon (KR).

(54) **Title:** LASER WELDING DEVICE AND WELDING METHOD USING SAME

(54) **발명의 명칭:** 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법



(57) **Abstract:** The present invention provides a laser welding device and a welding method using same, the laser welding device comprising: a lower jig; a laser welding part for welding a metal, which is disposed on the upper surface of a PCB disposed above the lower jig, to another separate metal; and an upper jig for supporting one or more of at least a part of the upper surface of the PCB, at least a part of the upper surface of the metal, and at least a part of the upper surface of said another metal, wherein the upper jig is fixed to have a constant vertical position, or when the upper jig moves upward or downward, the upper jig may be fixed at a specific position. Moreover, the present invention relates to a laser welding device capable of welding a PCB while vibrating, and a welding method using same.

WO 2023/234689 A1

[다음 쪽 계속]

(74) 대리인: 특허법인명륜 (MYUNGRYUN IP & LAW FIRM); 06242 서울특별시 강남구 역삼로113, 5층9호., 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 요약서: 본원발명은 하부지그, 상기 하부지그의 상부에 배치된 PCB의 상면에 배치된 금속을 별도의 타금속과 용접하는 레이저 용접부, 및 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 지지하는 상부지그를 포함하는 레이저 용접장치에 있어서, 상기 상부지그는 고정되어 상하 위치가 일정하거나, 상기 상부지그가 상하로 이동할 경우 특정 위치에 고정될 수 있는 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법에 관한 것이다. 본원발명은 또한 PCB를 진동하면서 용접할 수 있는 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법에 관한 것이다. 대표도 : 도 4

명세서

발명의 명칭: 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법

기술분야

[1] 본원발명은 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법에 관한 것이다. 구체적으로 얇은 두께로 이루어진 금속 간의 레이저 용접 시 초점 위치 편차로 인해 발생할 수 있는 약용접 불량을 감소하거나 억제할 수 있는 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 전기자동차는 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 전지모듈 또는 이러한 전지모듈을 다수 결합한 전지팩이 사용된다. 전지모듈 또는 전지팩에 수납된 복수개의 전지셀은 직렬 및/또는 병렬로 연결된다. 전지셀은 버스바에 바로 용접이 되거나, 전극리드가 PCB(Printed Circuit Board)와 용접된다.

[3] 용접에는 전기저항 용접, 초음파 용접, 레이저 용접 등이 있으나, 미세한 부위의 정밀한 용접이 가능하고 작업 속도가 빠르며 열변형이 작다는 장점으로 인해 레이저 용접의 활용이 폭발적으로 증가하고 있다.

[4] PCB에 전극리드를 용접하기 위해서 종래에는 PCB 동박 위에 통상 0.3㎜ 두께의 금속패드를 추가한 후 상기 금속패드와 상기 전극리드를 용접하였다. 상기 PCB 동박과 상기 금속패드를 전기적으로 연결한 후 상기 금속패드 위에 상기 전극리드를 배치한다. 레이저 용접장치의 상하 위치를 조절하여 초점을 맞춘 후 상기 금속패드와 상기 전극리드를 용접한다. 레이저 용접장치의 초점이 상기 금속패드와 상기 전극리드 사이에 정확하게 배치되지 않아도 상기 금속패드의 두께로 인해 일정 시간이 경과하면 상기 금속패드가 용융되어 상기 전극리드와 전기적으로 결합한다.

[5] 최근에는 전지모듈 또는 전지팩을 고용량화하기 위해서 내부 공간을 줄이려는 다양한 시도가 이뤄지고 있다. 상기 금속패드가 1개일 경우 그 두께가 큰 문제가 되지 않으나, 다층의 PCB가 사용되는바, 그 두께를 줄일 필요가 있다.

[6] 금속패드 없이 PCB 동박과 전극리드를 용접할 경우 레이저 용접장치의 초점이 매우 정확하게 배치되어야 한다. 통상적으로 PCB 동박과 전극리드의 두께가 0.1㎜ 이하이므로 레이저 용접장치의 초점이 정확하게 이들 사이에 배치되지 않을 경우, 용접이 되지 않거나, 전극리드의 일부 표면만 용융이 되거나, PCB 동박이 손상되는 문제가 발생한다. 레이저 용접장치는 상하 높이를 조절하여 초점을 맞춘 후 전극리드 길이 또는 두께 방향으로 수평 이동하면서 전체적으로 용접을 진행한다. 레이저 용접장치가 수평 이동하는 중에 발생할 수 있는 기계적 편차로 초점 위치가 변동되어 용접 위치의 정확도가 떨어져 약 용접 불량이 발생할 수 있다. 레이저 용접장치가 편차 없이 동일한 높이로 수평 이동을 하더라도 PCB 기판, 동박, 및 전극리드 두께의 편차로 인해서도 약 용접 불량이 발생할 수 있다.

[7] 도 1은 종래기술에 따른 레이저 용접장치(10)의 단면 모식도이다. 도 1의 레이저 용접장치(10)는 도 2와 달리 금속패드(P)를 사용하지 않는다. 도 1을 참조하면, 종래기술에 따른 레이저 용접장치(10)는 PCB(500)를 지지하는 하부지그(100), PCB(500) 상면에 삽입 배치되는 금속(510)과 금속(510) 상면에 위치하는 타금속(M)을 용접하는 레이저 용접부(200) 및 PCB(500) 상면 일부를 가압하는 상부지그(300)를 포함한다.

[8] 여기서 금속(510)은 통상적으로 PCB의 동박이 될 수 있으며, 타금속(M)은 전극리드가 될 수 있다.

[9] 종래기술에 따른 레이저 용접장치(10)는 레이저(L)를 이용하여 금속(510)과 타금속(M) 사이를 용접하여 전기적으로 연결한다.

[10] 도 1의 우측 확대도를 참고하면, 금속(510)과 타금속(M)의 얇은 두께로 인해 레이저 초점이 경계면을 쉽게 벗어날 수 있다. 얇은 금속의 경계면에 초점 위치를 맞추기 위해서는 높은 정밀도가 필요하다. 이로 인해 금속(510)과 타금속(M) 사이에 약용접 불량이 발생할 수 있다.

[11] 도 2는 종래기술에 따른 또 다른 레이저 용접장치(20)의 단면 모식도이다. 도 2의 레이저 용접장치(20)는 별도의 금속패드(P)를 사용한 경우를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 종래기술에 따른 레이저 용접장치(20)는 PCB(600)를 지지하는 하부지그(100), PCB(600) 상면에 식장 배치되는 금속(610)과 금속(610) 상면에 위치하는 금속패드(P)와 타금속(M)을 용접하는 레이저 용접부(200) 및 이들의 상면 일부를 가압하는 상부지그(300)를 포함한다.

[12] 여기서 금속(610)은 통상적으로 PCB의 동박이 될 수 있으며, 금속패드(P)는 용접을 보조하기 위한 별도의 동박, 타금속(M)은 전극리드가 될 수 있다.

[13] 도 1과 도 2는 모두 하부지그(100)의 상하 위치가 고정되어 있다.

[14] 종래기술에 따른 레이저 용접장치(20)는 레이저(L)를 이용하여 당초 금속(610)과 타금속(M) 사이를 용접하여 전기적으로 연결해야 한다. 금속(610)과 타금속(M)의 얇은 두께로 인해 용접 초점을 이탈하거나 초점 위치를 정확하게 맞추는데 어려움이 있다. 이로 인해 금속(610)과 타금속(M) 사이에 약용접 불량이 발생할 수 있다는 문제점이 있다.

[15] 이러한 문제를 해결하기 위해서 금속(610)과 타금속(M) 사이에 금속 패드(P)를 부가하여 약용접 불량 발생을 방지하였다. 금속 패드(P)가 중간 매개체 역할을 하여 금속(610)과 타금속(M)을 전기적으로 연결한다. 이 경우 제조비용이 상승할 뿐만 아니라 용접에 따른 두께 증가로 고용량화 또는 무게를 줄이기 위한 기술에는 적용할 수 없다.

[16] 고용량화 또는 무게를 줄이기 위해서는 종래기술에 따른 레이저 용접장치(20)를 사용하는 것은 적절한 해결책이 될 수 없고 종래기술에 따른 레이저 용접장치(10)를 사용하면서 용접에 대한 불량 문제를 해결해야 한다.

[17] 도 1의 실제 적용사례 중 하나를 예시로 보면, 금속(510)은 동박으로서 이들의 두께는 0.08㎜이다. PCB(500)의 경우 두께에 따른 편차가 +-0.15㎜이고, 레이저

용접부(200)의 위치에 따른 공차는 +-0.2㎜다. PCB(500) 두께에 따른 편차와 레이저 용접부(200)의 위치에 따른 공차가 누적되면 레이저 용접부(200)의 초점 편차는 +-0.35㎜가 되어 동박(510)의 두께를 초과한다. 이 경우 레이저 용접부(200)의 초점이 동박(510)과 타금속(M)의 경계면에 맞춰지지 않아서 용접 불량이 발생한다.

[18] 종래의 다른 해결 방법 중 하나로 레이저 용접을 '약용접'보다는 '과용접'을 진행할 수 있다. 용접하는 영역 또는 두께를 통상적을 수준보다 크게 진행하여 용접되는 부위를 과하게 진행하는 것이다. 이 경우 동박(510)과 타금속(M)은 용접이 될 수 있으나, 과하게 진행되는 용접으로 인해서 PCB(500) 아래층이 손상될 수 있다.

[19] 도 3은 레이저 용접에 따른 패턴의 예시들이다. 레이저 용접부(200)가 용접을 진행하면서 이동한 형태를 나타낸다. 과용접을 하지 않은 정상적인 용접을 진행하더라도 도 3의 (a)와 같은 형태로 용접이 진행되면 용접이 중복되는 부분에서 과용접이 발생할 수 있다. 본원발명에 따른 출원인은 이러한 '과용접' 문제는 물론 도 3의 (a)와 같은 패턴 중복에 따른 과용접 문제를 해결하기 위해서 여러 층으로 구성된 PCB의 중간에 별도의 금속 보호층을 구비하는 방안을 도출하였고 해당 구성을 출원한바 있다. 다만, 이 경우 금속 보호층을 구비한 별도의 PCB를 마련해야 하는 문제가 있다.

[20] 특허문헌 1은 PCB와 접속부재를 밀착시키고 용접을 진행하는 레이저 용접지그를 개시하고 있다. 특허문헌 1은 PCB와 접속부재의 사이가 이격되어 용접 불량이 발생하는 것을 방지하기 위한 것이다. 특허문헌 1은 PCB와 접속부재 사이를 단순 가압하여 밀착하는 기술로 밀착된 PCB와 접속부재의 위치 등에 대한 사항이 고려하지 않고 있어, 이를 통해서 용접대상들 간의 얇은 두께로 인해 발생하는 레이저 용접의 초점 편차를 해소할 수 있는 해결책이 개시되어 있지 않다.

[21] 특허문헌 2는 좌우방향으로 진동하는 초음파 진동 제어부를 포함하는 코인형 전지의 전극 단자 레이저 용접장치를 개시하고 있다.

[22] 특허문헌 2는 단순한 진동이 아닌 초음파 진동을 부가하고 있으며, 이 또한 좌우로 움직이고 있다. 특허문헌 2에서 초음파 진동을 부가하는 목적은 용접시 금속의 성장 형태에 따른 기계적 성질을 개선하기 위한 것이다. 특허문헌 2는 용접 자체는 문제없이 진행되는 상태에서 용접하는 금속의 열에 따른 영향과 그 금속 조직을 개선하기 위한 것으로서, 초점 위치 자체의 문제에 대해서는 인식하지 못한 것으로 보인다. 특허문헌 2는 초음파의 에너지를 통해서 용접하는 금속에 직접적인 영향을 미치고 있으나, 이를 통해서 초점의 편차를 해소할 수는 없다.

[23] 특허문헌 3은 레이저 용접부 주위에 자기장을 형성시켜 소재를 진동시키는 기술을 개시하고 있다. 특허문헌 3은 용접 중 발생할 수 있는 가스의 배출을 위한 것이며, 자기장에 의해서 용접하는 소재가 진동을 해야하는 자성체에만 적용될 수 있고, 용접의 초점과는 상관없이 이미 용융된 금속에 적용된다. 특허문헌 3은

소재의 간격을 상하로 변동시키고 있는바, 이는 오히려 본원발명의 초점 편차 문제를 가중시킬 것이다.

[24] 이와 같이 종래의 PCB를 그대로 활용하면서도 얇은 금속 간의 레이저 용접에 따른 약용접 불량을 감소하거나 억제할 수 있는 뚜렷한 해결책은 제시되지 않았다.

[25] 대한민국 공개특허공보 제2016-0104931호('특허문헌 1')

[26] 일본 공개특허공보 제2010-086899호 ('특허문헌 2')

[27] 대한민국 등록특허공보 제0612905호 ('특허문헌 3')

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[28] 이와 같이 본원발명은 얇은 두께로 이루어진 금속 간의 레이저 용접 시 초점 위치 편차로 인해 발생할 수 있는 약용접 불량을 감소하거나 억제할 수 있는 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[29] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본원발명은 하부지그, 상기 하부지그의 상부에 배치된 PCB의 상면에 배치된 금속을 별도의 타금속과 용접하는 레이저 용접부, 및 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 지지하는 상부지그를 포함하는 레이저 용접장치에 있어서,

[30] 상기 상부지그는 고정되어 상하 위치가 일정하거나, 상기 상부지그가 상하로 이동할 경우 특정 위치에 고정될 수 있는 레이저 용접장치를 제공한다.

[31] 이때 상기 하부지그는 이동부에 의해서 상하로 이동할 수 있다.

[32] 상기 상부지그는 상기 타금속 상면의 적어도 일부를 지지하고, 추가적으로 상기 PCB 상면 및 상기 금속 상면 중 적어도 하나를 더 지지할 수 있다.

[33] 이동부에 의해서 상기 하부지그는 상기 상부지그에 의해서 고정되는 위치까지 이동할 수 있다. 즉 상기 상부지그에 의해서 고정되는 위치가 일정한바, 상기 하부지그를 사용하여 용접하는 상기 금속과 상기 타금속을 상기 상부지그의 일정한 높이게 고정하면, 미리 측정된 타금속의 두께와 상기 금속의 두께를 고려하여 상기 레이저 용접부와의 거리를 일정하게 설정할 수 있다. 이를 통해서 레이저 용접부의 초점 또한 일정하게 형성할 수 있다.

[34] 상기 이동부에 의해서 상부지그에 가압이 될 수 있으나, 상기 상부지그의 위치가 먼저 고정된 상태인바, 상기 상부지그와 접하는 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상은 일정한 높이를 갖게 된다. 바람직하게는 실제 용접이 이루어지는 상기 타금속의 상면 위치가 일정한 것이 바람직하다. 이동부 자체는 어느 정도 가압을 할 경우 상기 PCB, 상기 금속, 상기 타금속이 파손되지 않을 수 있도록 탄성부재나 완충부재를 구비할 수 있다. 비제한적인 예시로는 스프링일 수 있다.

[35] 상기 상부지그는 턱부가 형성되어 상기 타금속과 상기 금속, 부가적으로 상기 PCB를 동시에 지지할 수 있다.

[36] 상기 PCB의 측부에 상기 상부지그를 지지할 수 있도록 위치하는 지지부가 구비될 수 있다. 상기 상부지그의 위치를 일정하게 고정할 수 있도록 별도의 지지부는 고정된 것이며, 상기 지지부에 의해서 상기 상부지그의 하강 위치가 고정될 수 있다.

[37] 본원발명은 또한 하부지그 및 상기 하부지그의 상부에 배치된 PCB의 상면에 배치된 금속을 별도의 타금속과 용접하는 레이저 용접부를 포함하는 레이저 용접장치에 있어서,

[38] 상기 PCB를 상하로 진동할 수 있는 진동부를 포함하는 레이저 용접장치를 제공한다. 이때 상부지그가 반드시 필요한 것은 아니며, 하부지그만으로도 구성될 수 있다.

[39] 상기 하부지그는 상기 PCB 하부의 적어도 일면을 지지하고, 상기 금속은 상기 PCB 상부의 일면에 형성된다.

[40] 본원발명에 따른 레이저 용접장치의 레이저 용접부는 수평으로 이동할 수 있으나, 상하 위치는 고정되어 일정하다.

[41] 상기 진동부는 상기 하부지그를 상하로 진동할 수 있으며, 상기 하부지그와 상기 상부지그와 같이 상하로 진동할 경우에는 상기 진동부가 상기 하부지그 또는 상기 상부지그 어느 곳에 배치되어도 무방하다.

[42] 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 지지하는 상부지그가 부가되며, 상기 상부지그는 상기 하부지그와 같이 상하로 진동할 수 있다.

[43] 다른 경우로 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 지지하는 상부지그가 부가되며, 상기 상부지그는 탄성 및/또는 완충부재를 포함하고, 상기 상부지그는 상기 하부지그와 별도로 움직일 수 있다.

[44] 위 2 경우와는 별도로 상기 상부지그는 상하 위치가 고정될 수 있으며, 이 경우 하부지그의 진동에 의해서 상기 PCB가 일부 미세하게 진동을 할 수 있다.

[45] 상기 금속은 상기 PCB에 식장되고, 상기 금속의 두께는 0.05㎜ 내지 0.2㎜일 수 있다. 또한 이때 상기 금속은 상기 PCB의 표면으로 돌출되지 않을 수 있다.

[46] 본원발명은 또한 상기 레이저 용접장치를 사용한 용접방법에 있어서,

[47] 1) 상기 금속이 상면에 배치된 상기 PCB를 상기 하부지그의 상부에 배치하는 단계,

[48] 2) 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 상기 상부지그에 고정시키는 단계,

[49] 3) 상기 금속과 타금속을 레이저 용접하는 단계를 포함하는 레이저 용접방법을 제공한다.

[50] 상기 단계 2)의 고정시키는 것은 상기 하부지그를 상하로 이동하여 진행할 수 있다.

[51] 본원발명은 또한 상기 레이저 용접장치를 사용한 용접방법에 있어서,

[52] 1) 상기 금속이 상면에 배치된 상기 PCB를 상기 하부지그의 상부에 배치하는 단계,

[53] 2) 상기 PCB를 상하로 진동하는 단계,

[54] 3) 상기 금속과 타금속을 레이저 용접하는 단계를 포함하는 레이저 용접방법을 제공한다. 이때는 상부지그가 별도 없이 하부지그만으로도 용접을 진행할 수 있다.

[55] 상기 단계 3)이 상기 단계 2)보다 먼저 진행되거나, 상기 단계 2)와 상기 단계 3)이 동시에 진행될 수 있다. 상기 단계 1) 이후에 1-1) 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 상기 상부지그에 고정시키는 단계가 부가될 수 있다. 이때는 상부지그, 하부지그가 동시에 진동하거나, 상부지그에 탄성 및/또는 완충부재가 포함되어 상부지그와 하부지그가 별도로 움직일 수 있다.

[56] 본원발명은 레이저 용접을 진행할 때 레이저의 궤적이 겹치지 않도록 용접을 진행할 수 있다.

[57] 본원발명은 또한 상기 레이저 용접장치를 사용하여 용접한 전기 장치를 제공한다.

[58] 본원발명은 상기 해결하고자 하는 과제를 임의로 조합한 구성으로도 제공이 가능하다.

발명의 효과

[59] 이와 같이 본원발명은 상부지그를 일정한 위치에 고정함으로써 레이저 용접부의 초점을 일정한 높이고 고정하고 이를 통해서 얇은 두께로 이루어진 금속 간의 레이저 용접 시 초점 위치 편차로 인해 발생할 수 있는 약용접 불량을 감소하거나 억제할 수 있는 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법을 제공할 수 있다.

[60] 또한 본원발명은 진동을 통해서 레이저 용접부의 초점을 간헐적으로 적중하여 약용접 불량을 감소하거나 억제할 수 있는 레이저 용접장치 및 이를 이용한 용접방법을 제공할 수 있다.

[61] 또한 본원발명에 따른 레이저 용접장치에 의하면, 종래기술에서 사용되는 금속 패드를 생략하고 용접을 진행하여 제조비용이 감소할 뿐만 아니라 두께를 줄일 수 있는 장점이 있다.

[62] 특히 본원발명은 0.1㎜ 이하의 금속 2개를 용접할 때, 약용접 불량을 감소하거나 억제할 수 있는 특징이 있다.

도면의 간단한 설명

[63] 도 1은 종래기술에 따른 레이저 용접장치(10)의 단면 모식도이다.

[64] 도 2는 종래기술에 따른 또 다른 레이저 용접장치(20)의 단면 모식도이다.

[65] 도 3은 레이저 용접에 따른 패턴의 예시들이다.

[66] 도 4는 본원발명의 제1실시예에 따른 레이저 용접장치를 나타낸 단면 모식도이다.

[67] 도 5는 본원발명의 제2실시예에 따른 레이저 용접장치를 나타낸 단면 모식도이다.

[68] 도 6은 본원발명의 제2실시예에 따른 레이저 용접장치를 이용한 용접방법을 순서대로 나타낸 단면도이다.

[69] 도 7은 본원발명의 제3실시예에 따른 레이저 용접장치를 나타낸 단면 모식도이다.

[70] 도 8은 본원발명의 제4실시예에 따른 레이저 용접장치를 나타낸 단면 모식도이다.

[71] 도 9는 본원발명의 제5실시예에 따른 레이저 용접장치를 나타낸 단면 모식도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[72] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본원발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본원발명을 쉽게 실시할 수 있는 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본원발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본원발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[73] 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고, 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 포함한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[74] 이하, 본원발명에 따른 레이저 용접장치에 관하여 첨부한 도면들을 참고하면 설명하기로 한다.

[75] 도 4는 본원발명의 제1실시예에 따른 레이저 용접장치를 나타낸 단면 모식도이다.

[76] 도 4를 참조하여 설명하면, 본원발명의 제1실시예에 따른 레이저 용접장치(1000)는 하부지그(1100), 레이저 용접부(1200), 상부지그(1300) 및 이동부(1400)를 포함하여 구성된다.

[77] 하부지그(1100)는 PCB(500, Printed Circuit Board)를 지지하는 것으로 플레이트 형상일 수 있고, 일 예로 금속소재일 수 있으며 PCB(500)를 지지하고 일정 가압력에 의해 파손되지 않는 소재라면 이에 제한되지 않는다.

[78] 여기서, PCB(500)는 전기절연성 소재의 보드에 전도성 소재로 이루어진 금속(510)이 PCB(500)이 상면에 식장될 수 있다.

[79] 이 때 금속(510)은 동박일 수 있고, 두께는 0.05㎜ 내지 0.1㎜일 수 있다.

[80] 타금속(M)은 전극조립체에서 돌출된 전극 탭과 일측이 연결된 전극 리드일 수 있고, 두께는 0.1㎜ 내지 0.15㎜일 수 있다.

[81] 상기 금속(510) 및 타금속(M)의 가능한 재질로는 구리, 알루미늄, 주석, 아연, 철, 금, 은 중에서 선택되는 하나 또는 이들의 합금일 수 있다.

[82] 레이저 용접부(1200)는 얇은 금속을 용접하기 위해 사용되는 통상적인 레이저 용접기와 동일한 것을 사용하는바, 이의 세부적인 구성 및 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[83] 간단하게, 레이저 용접부(1200)는 금속(510)과 타금속(M) 사이를 용접하기 위한 것으로, 레이저 용접본체(도면 미도시), 상기 레이저 용접본체의 하부에 구비되는 레이저 용접헤드(도면 미도시) 및 상기 레이저 용접헤드를 수평 방향으로 이동시킬 수 있는 이동부(도면 미도시)를 포함하여 구성될 수 있다.

[84] 상기 레이저 용접헤드는 레이저 빔을 조사하는 레이저 빔 조사부(도면 미도시)가 구비되어 금속 간의 레이저 용접을 진행할 수 있다.

[85] 또한, 상기 레이저 용접헤드 인근에 공기 등을 흡입할 수 있는 배기 유닛(도면 미도시)이 구비되어, 금속 간의 레이저 용접 공정 진행 시 발생할 수 있는 금속 흄을 제거할 수 있다.

[86] 상부지그(1300)는 금속(510) 상부에 위치하는 타금속(M)의 상면 일부분, 구체적으로 상면 가장자리 일부분을 가압하여 금속(510)과 타금속(M)을 밀착 및 고정할 수 있다.

[87] 상부지그(1300)는 유압식일 수 있으며, 타금속(M)의 상면을 가압하여 금속(510)과 타금속(M)을 밀착 및 고정할 수 있다면, 이에 제한되지 않는다.

[88] 상부지그(1300)는 비록 도면에서 타금속(M)의 상면을 가압하고 있으나, 필요에 따라 PCB(500) 또는 금속(510) 일부 또한 가압하여 고정하여도 무방하다.

[89] 이동부(1400)는 하부지그(1100)의 하측에 위치하여 하부지그(1100)를 지지하며, 상승하여 하부지그(1100)의 하면을 가압할 수 있다.

[90] 하부지그(1100)가 이동부(1400)의 압력에 의해 상승하여 일정한 위치에 고정되어 있는 상부지그(1300)에 고정되게 한다. 이동부(1400)에 의해서 PCB(500)의 금속(510)을 위로 밀어올려주어 PCB(500)에 식장된 금속(510)의 두께 편차를 감소시켜 레이저(L) 용접 시 금속(510)의 두께 편차로 인한 약 용접 불량 발생을 방지할 수 있다는 이점이 있다. 타금속(M)의 공차는 PCB나 레이저 용접부의 공차에 비해 크지 않기 때문에 타금속(M)을 상부지그(1300)에 밀착할 경우 타금속(M)과 금속(510)이 접하는 부분이 일정한 높이를 갖게 된다.

[91] 이동부(1400)는 하부지그(1100)와 상부지그(1300)에 의해 PCB(500) 및 상기 금속(510)이 지지된 이후에도 더 상승하여 하부지그(1100)의 하면을 가압하는 구조일 수 있다.

[92] 이동부(1400)는 일 예로, 유압식 구조로 구성되어 하부지그(1100)를 가압 및 상승시킬 수 있고, 하부지그(1100)를 상승시켜 용접 시 PCB(500)의 두께 편차를 감소시킬 수 있다면 이에 제한되지 않는다.

[93] 한편 실시예 1에서는 상부지그(1300)의 위치가 고정되므로, 이에 대한 추가적인 변형예로서 레이저 용접부(1200)을 상하로 진동하여 추가적인 공차에 따른 약용접 불량을 감소할 수 있다.

[94] 도 5는 본원발명의 제2실시예에 따른 레이저 용접장치(2000)를 나타낸 단면 모식도이다.

[95] 도 5를 참조하여 설명하면, 본원발명의 제2실시예에 따른 레이저 용접장치(2000)는 상부지그(2300)의 형상, 이동부(2400), 및 지지부(2500)가 더 구비되는 것을 제외하고는 도 4에서 설명한 제1실시예에 따른 레이저 용접장치(1000)와 동일하므로, 동일한 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[96] 본원발명의 제2실시예에 따른 레이저 용접장치(2000)는 PCB(500)를 지지하는 하부지그(2100), PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 레이저 용접부(2200), 타금속(M)과 PCB(500)의 상면 일부를 가압하는 상부지그(2300), 하부지그(2100)의 하면을 가압하는 이동부(2400) 및 PCB(500)의 측부에 위치하는 지지부(2500)를 포함하여 구성된다.

[97] 제2실시예에 따른 상부지그(2300)는 타금속(M)과 동일한 높이의 턱부(2310)가 형성되어 있어, 타금속(M)과 PCB(500)를 동시에 고정시킬 수 있어 보다 안정적으로 위치를 유지할 수 있다.

[98] 제2실시예에 따른 이동부(2400)는 복원력을 가진 탄성체일 수 있어, 이동부(2400)가 상승하여 하부지그(2100)를 가압 시 PCB(500)에 가해지는 압력이 과할 경우 이를 완화하여 PCB(500)가 파손되는 것을 방지할 수 있다는 이점이 있다.

[99] 이동부(2400)는 일예로, 스프링일 수 있으며, 이동부(2400)가 상승하여 PCB(500)에 가해지는 압력이 과할 경우 이를 완화시킬 수 있는 구조라면 이에 제한되지 않는다.

[100] 지지부(2500)는 PCB(500)의 측면에 각각 위치하여, 상부지그(2300)가 하강 시 상부지그(2300)의 하면 가장자리 부분을 지지한다.

[101] 지지부(2500)는 전술한 바와 같이 하강하는 상부지그(2300)의 하면 가장자리 부분을 지지하여 상부지그(2300)가 필요이상으로 하강하여 PCB(500) 또는 타금속(M)이 압력에 의해 파손되는 것을 방지할 수 있다는 이점이 있다. 또한 지지부(2500)은 고정된 위치로서 상부지그(2300)의 하강 위치를 고정할 수 있다.

[102] 지지부(2500)는 상부지그(2300)가 가압하기 위해 하강하는 위치가 일정하게 유지할 수 있도록 한다는 이점이 있으며, PCB(500)의 두께 등의 조건에 따라 높이가 조절 가능할 수 있다.

[103] 도 6은 본원발명의 제2실시예에 따른 레이저 용접장치(2000)를 이용한 용접방법을 순서대로 나타낸 단면도이다.

[104] 도 6을 참조하여 설명하면, 본원발명에 따른 레이저 용접장치를 사용한 용접방법은, 1) 하부지그(2100)의 상면에 PCB(500)를 위치하는 단계, 2) 상부지그(2300)가 PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M)을 고정시키는 단계, 3) 이동부(2400)를 통해 하부지그(2100)의 하면을 가압하는 단계 및 4) 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 단계를 포함하여 구성된다.

[105] 하부지그(2100)의 상면에 PCB(500)를 위치하는 단계는 PCB(500)를 하부지그(2100)의 상면에 위치하고, PCB(500)의 금속(510) 상면에 타금속(M)을 위치하는 단계이다.

[106] 상부지그(2300)가 PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M)을 고정시키는 단계는 상부지그(2300)가 하강하여 하부지그(2100)의 상면에 위치하는 PCB(500) 및 타금속(M) 중 어느 하나 이상의 상면을 가압하여 고정하는 단계이다.

[107] 이 때, PCB(500)의 측면에 지지부(2500)가 구비될 수 있으며, 지지부(2500)에 의해 상부지그(2300)가 필요이상으로 하강하여 PCB(500)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.

[108] 이동부(2400)를 통해 하부지그(2100)의 하면을 가압하는 단계는 이동부(2400)가 하부지(2100)의 하면을 가압하여 상승시켜 하부지그(2100)에 안착된 PCB(500)를 상승시키는 단계이다.

[109] 이 때, PCB(500)를 상승시킴으로써 두께 편차를 감소시켜 약 용접 불량 발생을 방지할 수 있다. 지지부(2500)는 상부지그(2300)가 가압하기 위해 하강하는 위치가 일정하게 유지할 수 있도록 한다는 이점이 있으며, PCB(500)의 두께 등의 조건에 따라 높이가 조절 가능할 수 있다.

[110] 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 단계는 하부지그(2100)와 상부지그(2300)에 의해 고정된 금속(510)과 타금속(M) 사이를 용접하는 단계이다.

[111] 도 7은 본원발명의 제3실시예에 따른 레이저 용접장치(3000)를 나타낸 단면 모식도이다.

[112] 도 7을 참조하면, 본원발명의 제3실시예에 따른 레이저 용접장치(3000)는 하부지그(3100) 및 레이저 용접부(3200)를 포함하여 구성된다.

[113] 하부지그(3100)는 PCB(500, Printed Circuit Board)를 지지하는 것으로 플레이트 형상일 수 있고, 일예로 금속소재일 수 있으며 PCB(500)를 지지하고 일정 가압력에 의해 파손되지 않는 소재라면 이에 제한하지 않는다.

[114] 하부지그(3100)는 진동부(도면 미도시)가 내장되어 있거나, 상기 진동부가 별도로 부가될 수 있다. 상기 진동부에 의해서 상기 하부지그(3100)는 수직방향으로 진동할 수 있다.

[115] 진동부는 진폭 ±0.2㎜로 반복적으로 하부지그(3100)에 진동을 인가할 수 있고, 수직방향으로 진동함으로써 레이저 용접부(3200)를 통해 PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M) 사이를 용접할 때, 진동으로 인해 정확한 위치에서의 용접이 이루어져 약용접 불량 발생을 감소시킬 수 있다.

[116] 여기서, PCB(500)는 전기절연성 소재의 보드에 전도성 소재로 이루어진 금속(510)이 PCB(500)이 상면에 삽입될 수 있다.

[117] 이 때 금속(510)은 동박일 수 있고, 두께는 0.05mm 내지0.1㎜일 수 있다.

[118] 타금속(M)은 전극조립체에서 돌출된 전극 탭과 일측이 연결된 전극리드일 수 있고, 두께는 0.1㎜ 내지 0.15mm일 수 있다.

[119] 상기 금속(510) 및 타금속(M)의 가능한 재질로는 구리, 알루미늄, 주석, 아연, 철, 금, 은 중에서 선택되는 하나 또는 이들의 합금일 수 있다.

[120] 레이저 용접부(3200)는 얇은 금속을 용접하기 위해 사용되는 통상적인 레이저 용접기와 동일한 것을 사용하는바, 이의 세부적인 구성 및 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[121] 간단하게, 레이저 용접부(3200)는 금속(510)과 타금속(M) 사이를 용접하기 위한 것으로, 레이저 용접본체(도면 미도시), 상기 레이저 용접본체의 하부에 구비되는 레이저 용접헤드(도면 미도시) 및 상기 레이저 용접헤드를 수평 방향으로 이동시킬 수 있는 이동부(도면 미도시)를 포함하여 구성될 수 있다.

[122] 상기 레이저 용접헤드는 레이저 빔을 조사하는 레이저 빔 조사부(도면 미도시)가 구비되어 금속 간의 레이저 용접을 진행할 수 있다.

[123] 또한, 상기 레이저 용접헤드 인근에 공기 등을 흡입할 수 있는 배기 유닛(도면 미도시)이 구비되어, 금속 간의 레이저 용접 공정 진행 시 발생할 수 있는 금속 흄을 제거할 수 있다.

[124] 레이저 용접부(3200)는 전술한 바와 같이 하부지그(3100)의 진동부에 의해 금속(510)과 타금속(M)이 상하 방향으로 진동하는 상태에서 정확한 위치에서의 용접이 이루어질 수 있다. 도 7에서 레이저 용접부(3200)가 이동부에 의해서 동일한 높이(y 방향)에서 수평방향(x 방향) 방향으로 이동할 때, 상기 진동부에 의해서 금속(510)과 타금속(M)이 상하 방향으로 진동하게 되면, 금속(510)과 타금속(M)의 접점부에 상기 레이저의 초점이 맞는 경우가 주기적으로 발생하며, 이때 금속(510)과 타금속(M)이 용접된다. 이들의 단면을 본다면, 점선 형상으로 용접되는 부위가 형성될 수 있다. 용접되는 상기 점선 형상은 상기 이동부의 이동속도 또는 상기 진동부의 진동주기에 따라 간격이 조절된다.

[125] 용접을 하기 위한 레이저 용접부의 궤적은 도 3에서 (b) 내지 (f)가 바람직하다. 실시예 1 내지 2의 경우 진동이 없는바, 용접된 부분이 실선을 나타낼 수 있으나, 실시예 3 내지 5는 진동이 부가되는바, 실선이 아닌 점선의 형태가 된다. 도 3 (a)의 경우 중첩되는 부분이 과용접될 수 있는바, 중첩되지 않는 궤적이 바람직하다. 도 3 (b) 내지 (f)는 중첩되지 않는 하나의 예시로서 중첩만 되지 않는다면 이에 따란 다양한 형태로 변형이 가능하다.

[126] 상기 진동부는 모터의 회전운동을 진동운동으로 변경하는 장치를 사용할 수 있으며, 상기 모터의 회전축과 일치하지 않는 회전부를 사용하여 회전운동을 진동운동으로 변경할 수 있다. 그 외에도 진동을 발생시킬 수 있는 장치는 다양하며, 이는 통상의 기술자가 필요에 따라 선택할 수 있다.

[127] 본원발명에 따른 진동부는 바람직하게는 1Hz 내지 10000Hz, 더욱 바람직하게는 10Hz 내지 1000Hz, 가장 바람직하게는 50Hz 내지 500Hz의 진동수를 갖는 것이 좋다.

[128] 본원발명에 따른 진동부는 바람직하게는 0.1㎜ 내지 5㎜, 더욱 바람직하게는 0.2㎜ 내지 3㎜, 가장 바람직하게는 0.3㎜의 진폭을 갖는 것이 좋다.

[129] 도 8은 본원발명의 제4실시예에 따른 레이저 용접장치(4000)를 나타낸 단면 모식도이다.

[130] 도 8을 참조하여 설명하면, 본원발명의 제4실시예에 따른 레이저 용접장치(4000)는 상부지그(4300)가 더 구비되는 것을 제외하고는 도 7에서 설명한 제3실시예에 따른 레이저 용접장치(3000)와 동일하므로, 동일한 구성에 대한 설명은 생략한다.

[131] 본원발명의 제4실시예에 따른 레이저 용접장치(4000)는 PCB(500)를 지지하는 하부지그(4100), PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 레이저 용접부(4200) 및 타금속(M)의 상면 일부를 가압하는 상부지그(4300)를 포함하여 구성된다.

[132] 상부지그(4300)는 전술한 바와 같이 타금속(M)의 상면 가장자리 부분을 가압하여 금속(510)과 타금속(M)을 밀착 및 고정하여 용접 품질을 향상시킬 수 있다는 이점이 있다.

[133] 이때 상부지그(4300)는 상기 진동부에 따른 하부지그(4100)의 상하 이동에 맞추어 하부지그(4100)와 같이 움직일 수 있다.

[134] 도 9는 본원발명의 제5실시예에 따른 레이저 용접장치(5000)를 나타낸 단면 모식도이다.

[135] 도 9를 참조하여 설명하면, 본원발명의 제5실시예에 따른 레이저 용접장치(5000)는 상부지그(5300) 및 탄성부재(5400)가 더 구비된 것을 제외하고는 도 7에서 설명한 제3실시예에 따른 레이저 용접장치(3000)와 동일하므로, 동일한 구성에 대한 설명은 생략한다.

[136] 본원발명의 제5실시예에 따른 레이저 용접장치(5000)는 PCB(500)를 지지하는 하부지그(5100), PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 레이저 용접부(5200), 타금속(M)과 PCB(500)의 상면 일부를 가압하는 상부지그(5300) 및 탄성부재(5400)를 포함하여 구성된다.

[137] 제5실시예에 따른 상부지그(5300)는 타금속(M)과 동일한 높이의 턱부가 형성되어 있어, 타금속(M)과 PCB(500)를 동시에 고정시킬 수 있어 보다 안정적으로 위치를 유지할 수 있다. 상부지그(5300)는 하부지그(5100)와 같이 움직이지 않을 수 있다.

[138] 또한 상부지그(5300)는 상부에 신축성을 가진 탄성부재(5400)가 구비되어 있어, 상부지그(5300)가 PCB(500) 및 타금속(M)을 가압 시 과한 압력이 가해져 파손되는 것을 방지할 수 있다는 이점이 있다. 상부지그(5300)는 별도로 가압을 위한 피스톤 등의 이동 수단이 부가되어 있을 수 있다.

[139] 탄성부재(5400)는 일 예로, 용수철일 수 있으며, 타금속(M) 및 PCB(500)에 가해지는 가압력이 과할 경우 이를 완화시켜줄 수 있다면 이에 제한하지 않는다.

[140] 실시예 3 내지 5에 레이저 용접장치를 사용한 용접방법은, 하부지그(3100, 4100, 5100)의 상면에 PCB(500)를 위치하는 단계, 진동부를 통해 PCB(500)를 진동시키는 단계 및 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 단계를 포함하여 이루어진다.

[141] 하부지그(3100, 4100, 5100)의 상면에 PCB(500)를 위치하는 단계는 PCB(500)를 하부지그(3100, 4100, 5100)의 상면에 위치하고, PCB(500)의 금속(510) 상면에 타금속(M)을 위치하는 단계이다.

[142] 진동부를 통해 PCB(500)를 진동시키는 단계는 하부지그(3100, 4100, 5100)에 내장되거나 부착된 진동부가 진동하여 PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M)이 용접하기 위한 초점에 위치할 수 있게 하는 단계이다.

[143] 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 단계는 진동부에 의해 진동한 PCB(500)의 금속(510)과 타금속(M)이 레이저(L)의 초점과 일치하는 순간에 용접이 이루어지는 단계로, 전 단계인 진동부를 통해 PCB(500)를 진동시키는 단계보다 먼저 진행되거나, 동시에 진행될 수 있다.

[144] 또한 제4실시예에 따른 레이저 용접장치(4000)를 사용하는 경우 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 단계 이전에 상부지그(4300)가 타금속(M)의 상면을 가압 및 지지하는 단계가 더 포함될 수 있다.

[145] 또 제5실시예에 따른 레이저 용접장치(5000)를 사용하는 경우 금속(510)과 타금속(M)을 용접하는 단계 이전에 상부지그(5300)가 PCB(500)의 금속(510) 및 타금속(M)의 상면을 가압 및 지지하는 단계를 더 포함될 수 있다.

[146] 또한 본원발명은 전술한 레이저 용접장치를 사용하여 용접한 전기 장치를 제공할 수 있다. 상기 전기 장치는 전극조립체, 전지셀, 전지모듈, 전지팩, 및 이들 중 적어도 하나 이상을 포함하는 장치를 말한다.

[147] 이상으로 본원발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게, 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시 양태일 뿐이며, 이에 의해 본원발명의 범위가 제한되는 것은 아니며, 본원발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연하다.

[148] (부호의 설명)

[149] 10, 20, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000: 레이저 용접장치

[150] 100, 1100, 2100, 3100, 4100, 5100: 하부지그

[151] 200, 1200, 2200, 3200, 4200, 5200: 레이저 용접부

[152] 300, 1300, 2300, 4300, 5300: 상부지그

[153] 2310: 턱부

[154] 1400, 2400: 이동부

[155] 5400: 탄성부재

[156] 2500: 지지부

[157] 500, 600: PCB

[158] 510, 610: 금속

[159] M: 타금속

[160] L: 레이저

[161] P: 금속패드

청구범위

[청구항 1] 하부지그;
상기 하부지그의 상부에 배치된 PCB의 상면에 배치된 금속을 별도의 타 금속과 용접하는 레이저 용접부; 및
상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타 금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 지지하는 상부지그;
를 포함하는 레이저 용접장치에 있어서,
상기 상부지그는 고정되어 상하 위치가 일정하거나, 상기 상부지그가 상하로 이동할 경우 특정 위치에 고정될 수 있는 레이저 용접장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
이동부에 의해서 상기 하부지그는 상기 상부지그에 의해서 고정되는 위치까지 이동하는 레이저 용접장치.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 PCB의 측부에 상기 상부지그를 지지할 수 있도록 위치하는 지지부가 구비된 레이저 용접장치.

[청구항 4] 하부지그; 및
상기 하부지그의 상부에 배치된 PCB의 상면에 배치된 금속을 별도의 타 금속과 용접하는 레이저 용접부;
를 포함하는 레이저 용접장치에 있어서,
상기 PCB를 상하로 진동할 수 있는 진동부;
를 포함하는 레이저 용접장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 진동부는 상기 하부지그를 상하로 진동하는 레이저 용접장치.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타 금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 지지하는 상부지그가 부가되며,
상기 상부지그는 상기 하부지그와 같이 상하로 진동하는 레이저 용접장치.

[청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타 금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 지지하는 상부지그가 부가되며,
상기 상부지그는 탄성 및/또는 완충부재를 포함하고,
상기 상부지그는 상기 하부지그와 별도로 움직이는 레이저 용접장치.

[청구항 8] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 금속은 상기 PCB에 식장되고,
상기 금속의 두께는 0.05㎜ 내지 0.2㎜인 레이저 용접장치.

[청구항 9] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 레이저 용접장치를 사용한 용접방법에 있어서,
1) 상기 금속이 상면에 배치된 상기 PCB를 상기 하부지그의 상부에 배치하는 단계;
2) 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 상기 상부지그에 고정시키는 단계;
3) 상기 금속과 타금속을 레이저 용접하는 단계;를 포함하는 레이저 용접방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 단계 2)의 고정시키는 것은 상기 하부지그를 상하로 이동하여 진행하는 레이저 용접방법.

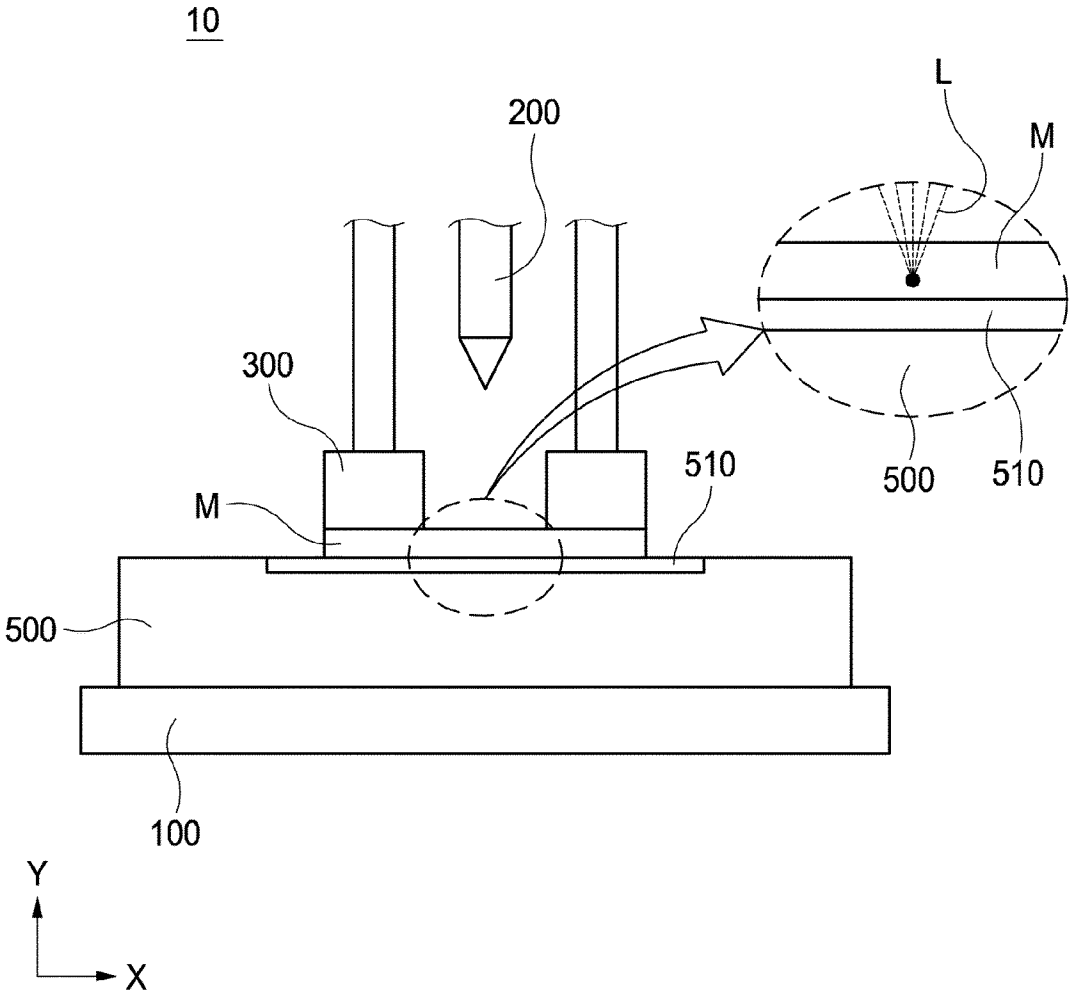
[청구항 11] 제4항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 레이저 용접장치를 사용한 용접방법에 있어서,
1) 상기 금속이 상면에 배치된 상기 PCB를 상기 하부지그의 상부에 배치하는 단계;
2) 상기 PCB를 상하로 진동하는 단계;
3) 상기 금속과 타금속을 레이저 용접하는 단계;
를 포함하는 레이저 용접방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 단계 3)이 상기 단계 2)보다 먼저 진행되거나, 상기 단계 2)와 상기 단계 3)이 동시에 진행될 수 있는 레이저 용접방법.

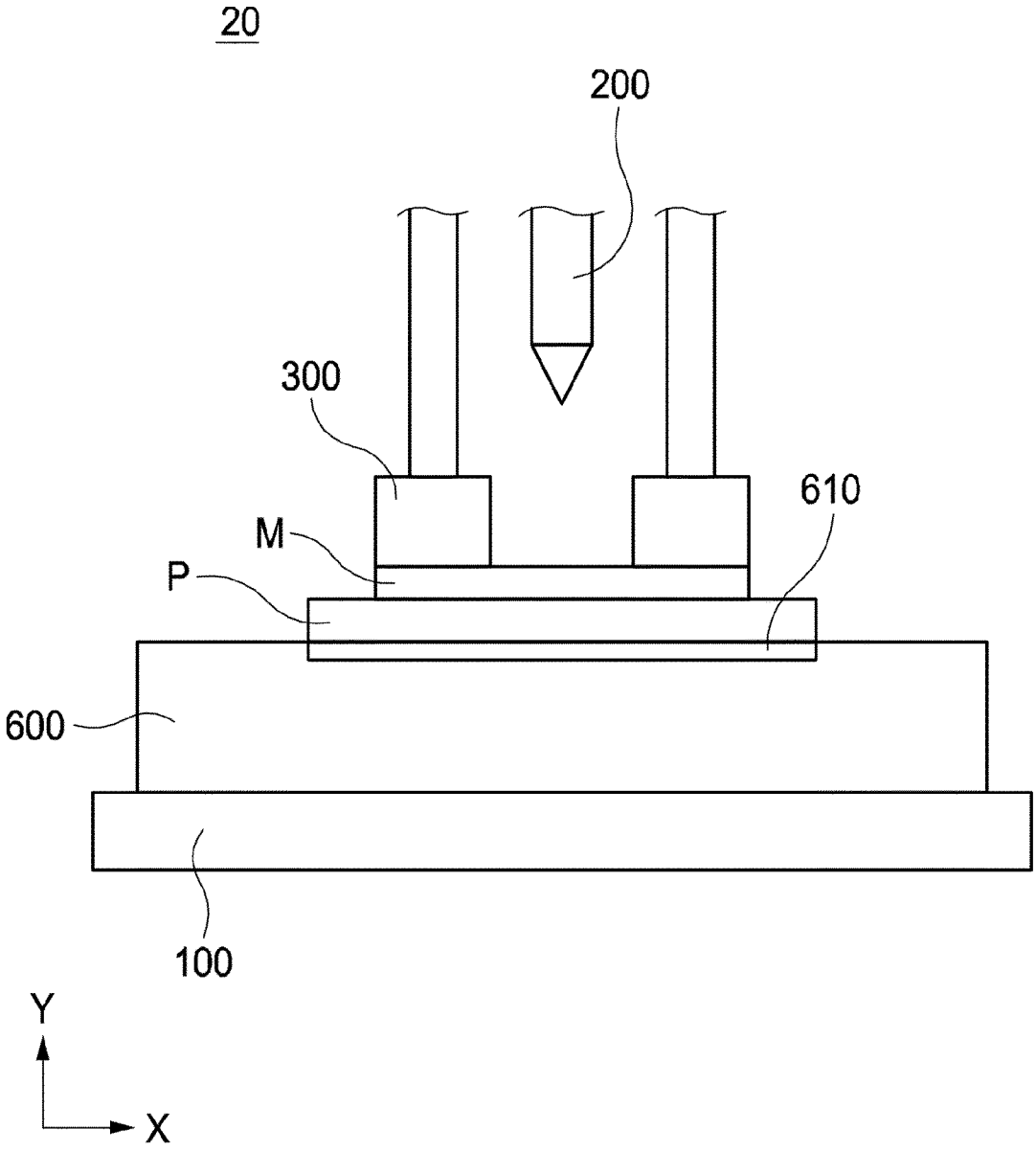
[청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 단계 1) 이후에
1-1) 상기 PCB 상면의 적어도 일부, 상기 금속 상면의 적어도 일부, 및 상기 타금속 상면의 적어도 일부 중 하나 이상을 상기 상부지그에 고정시키는 단계;
가 부가되는 레이저 용접방법.

[청구항 14] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 레이저 용접장치를 사용하여 용접한 전기 장치.

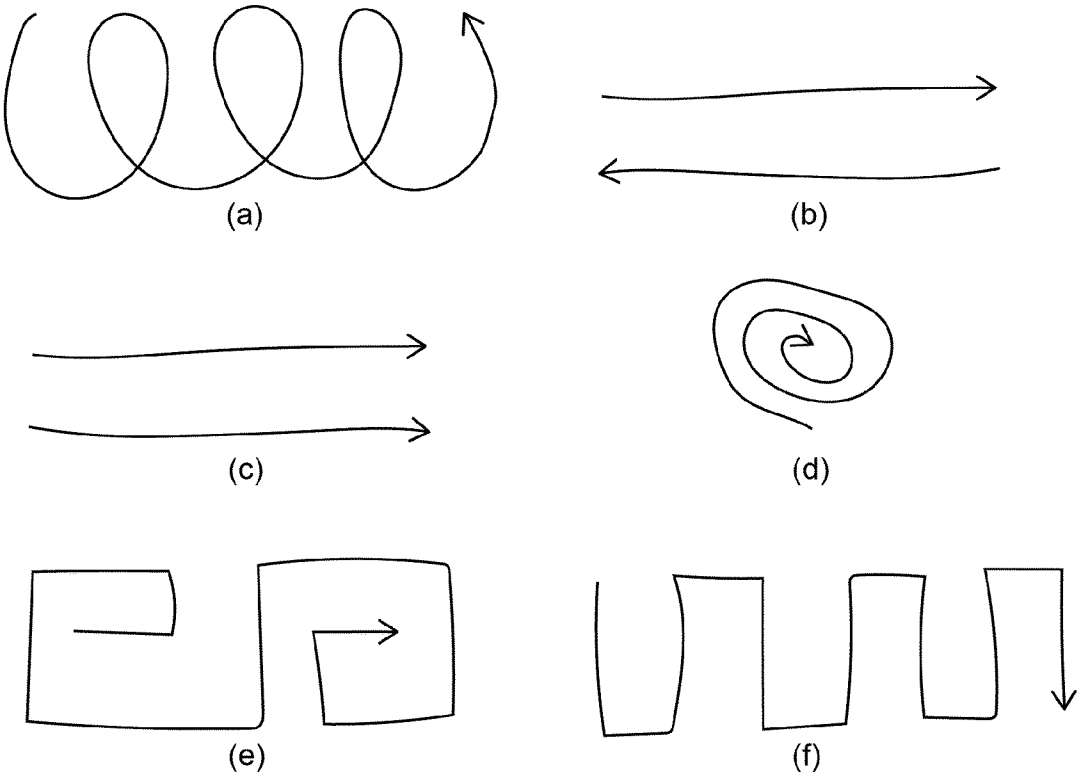
[도1]



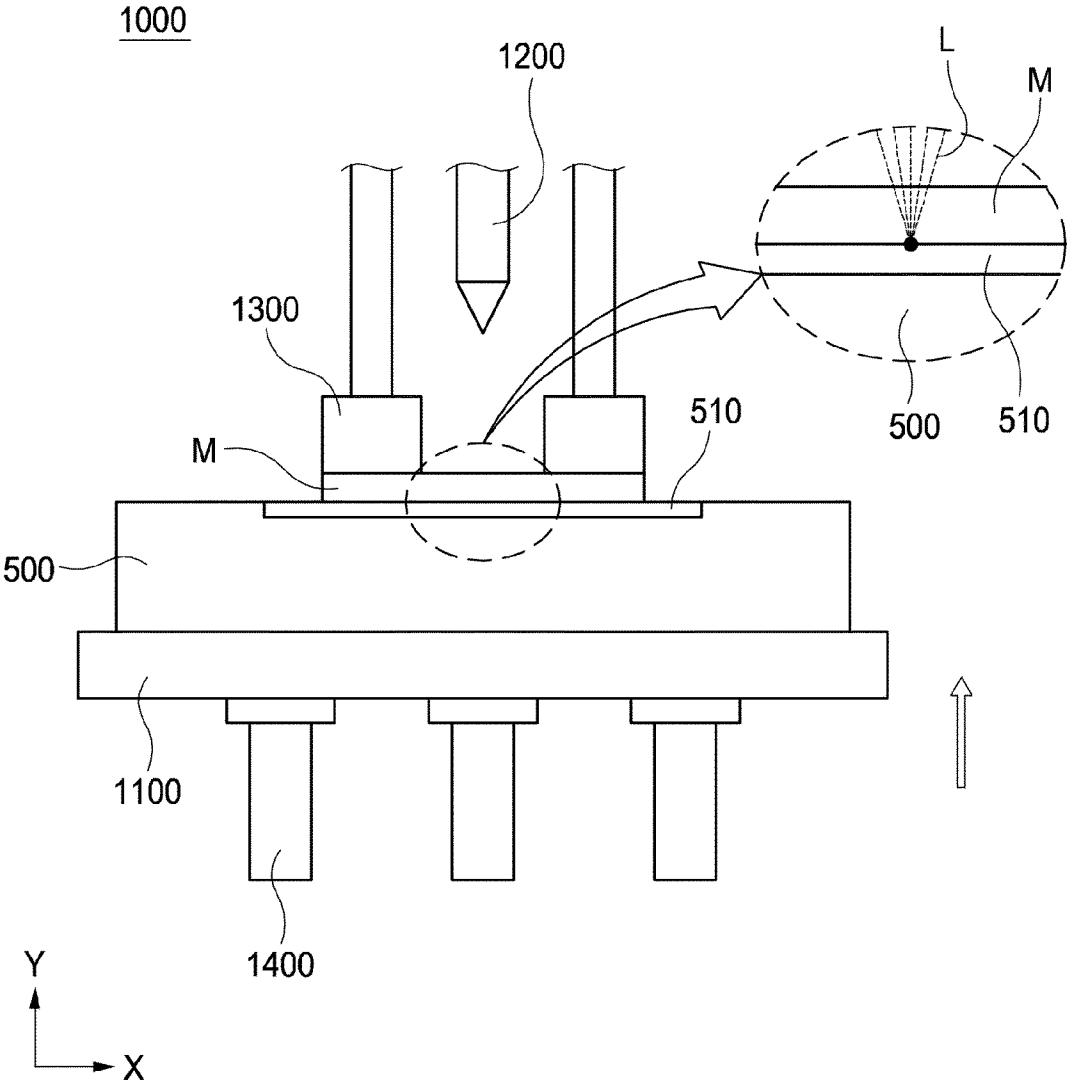
[도2]



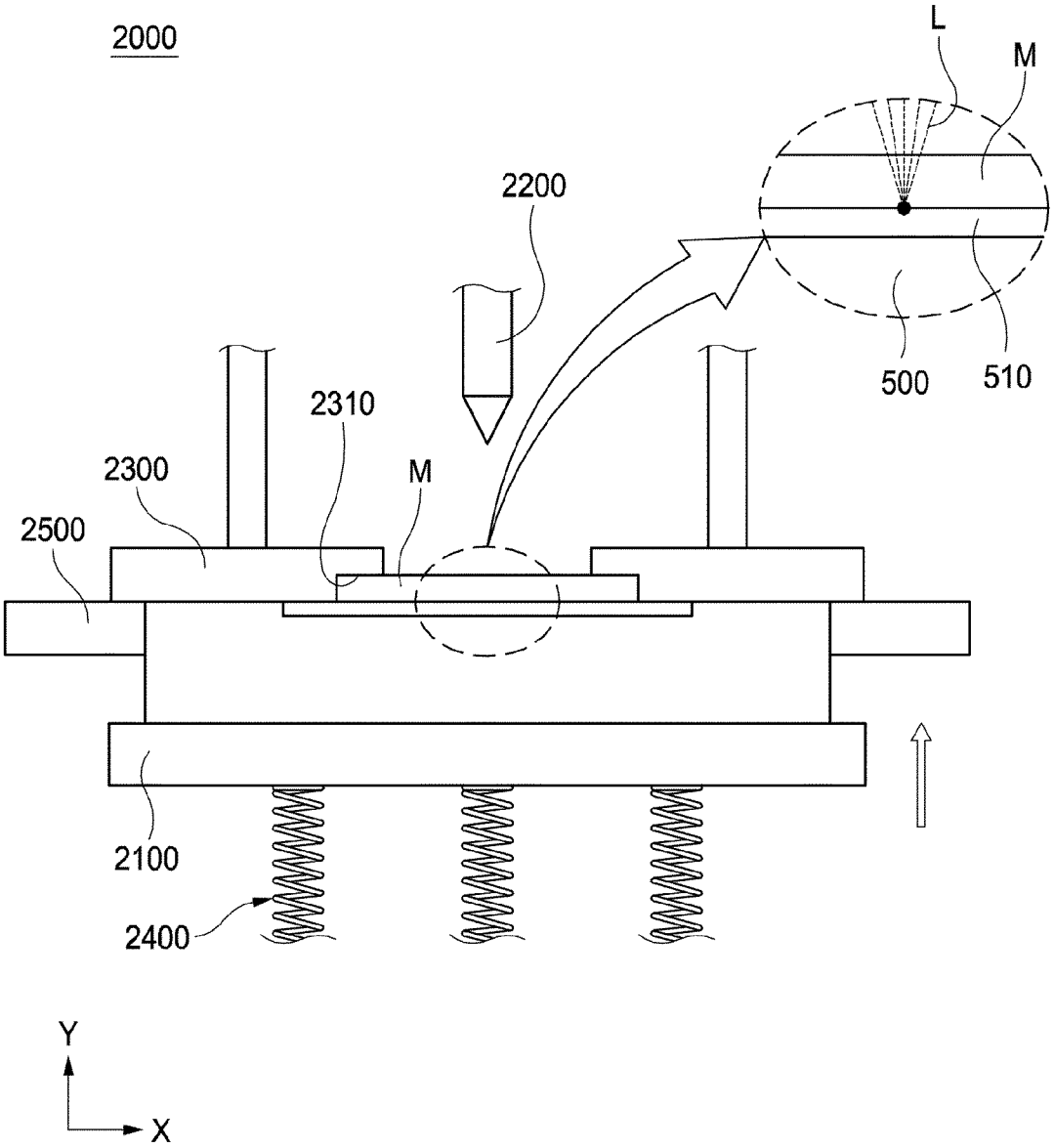
[도3]



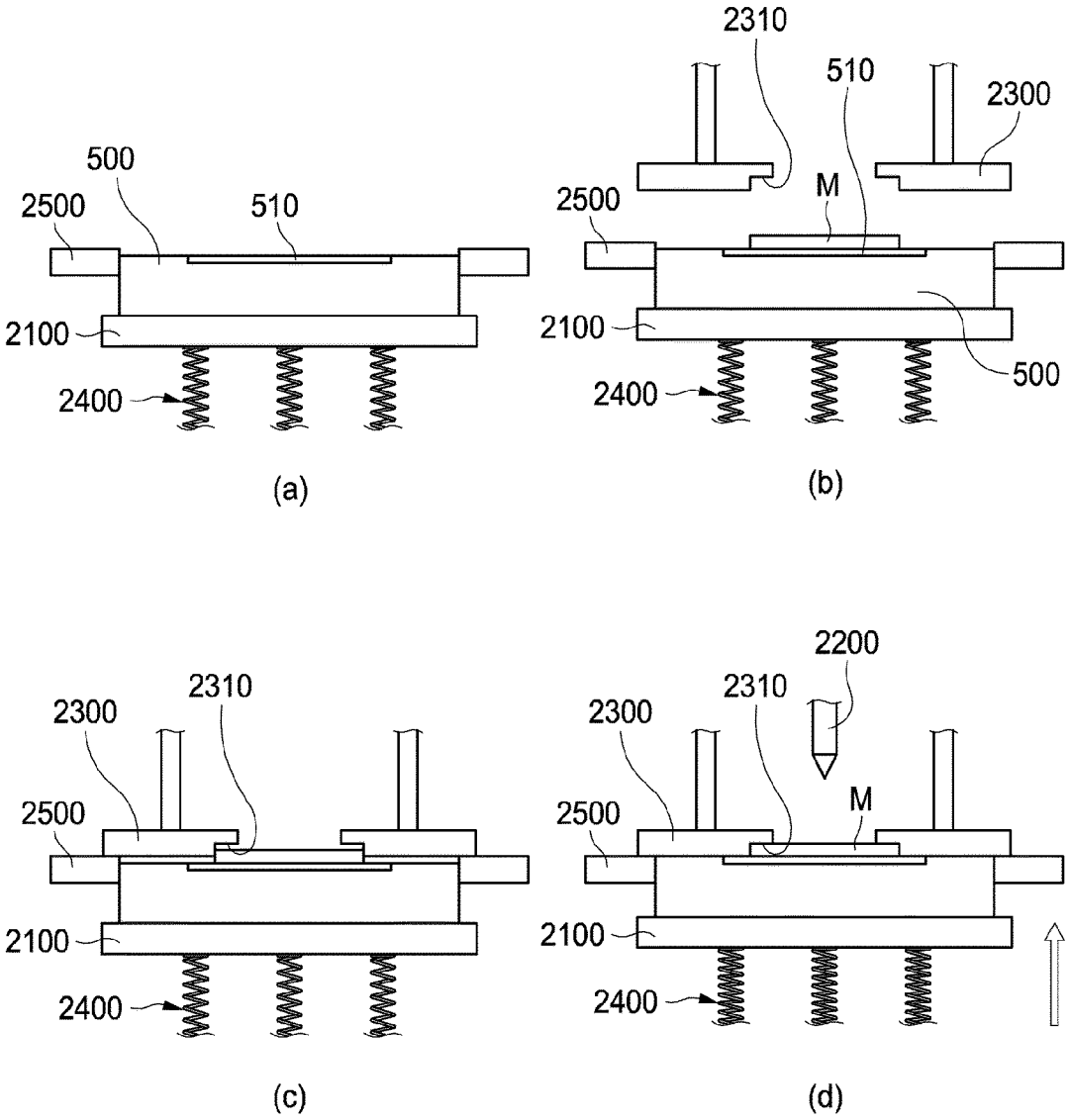
[도4]



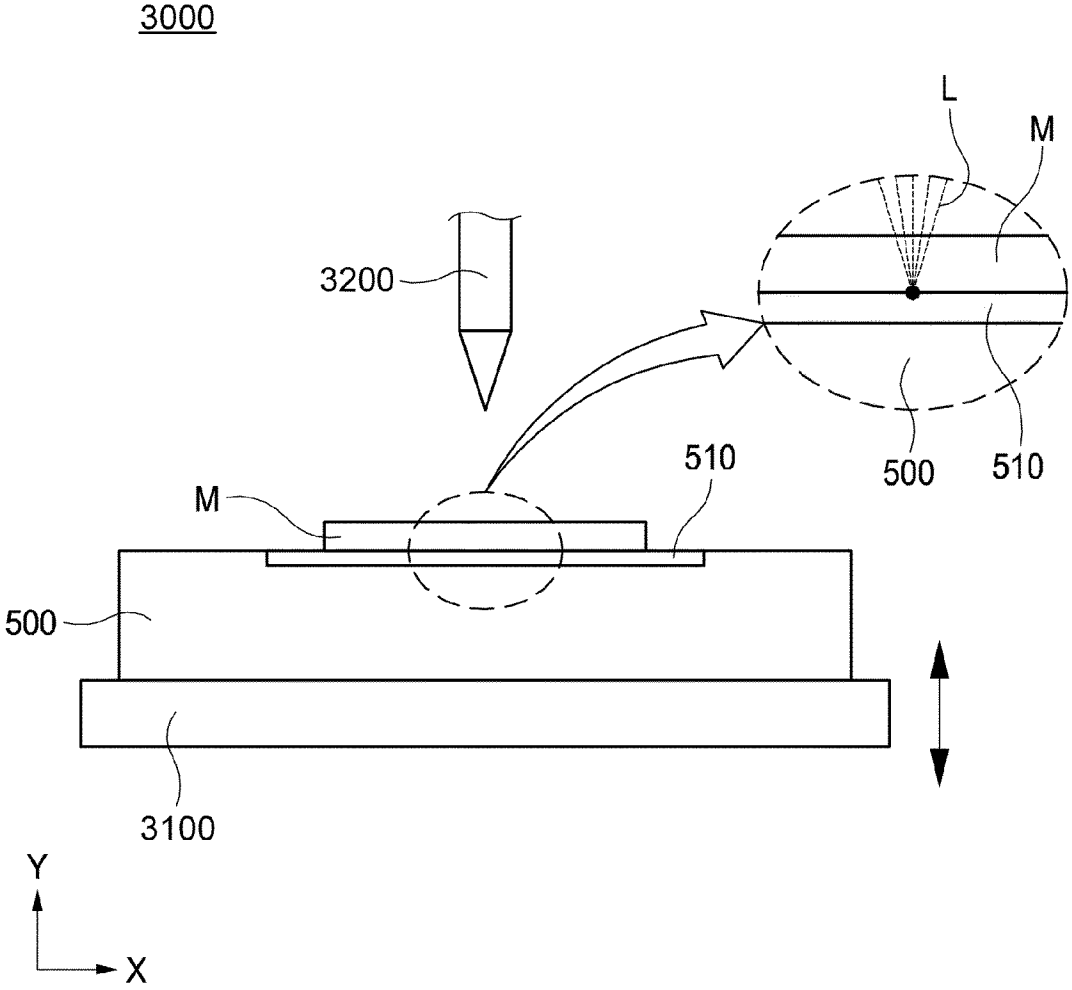
[도5]



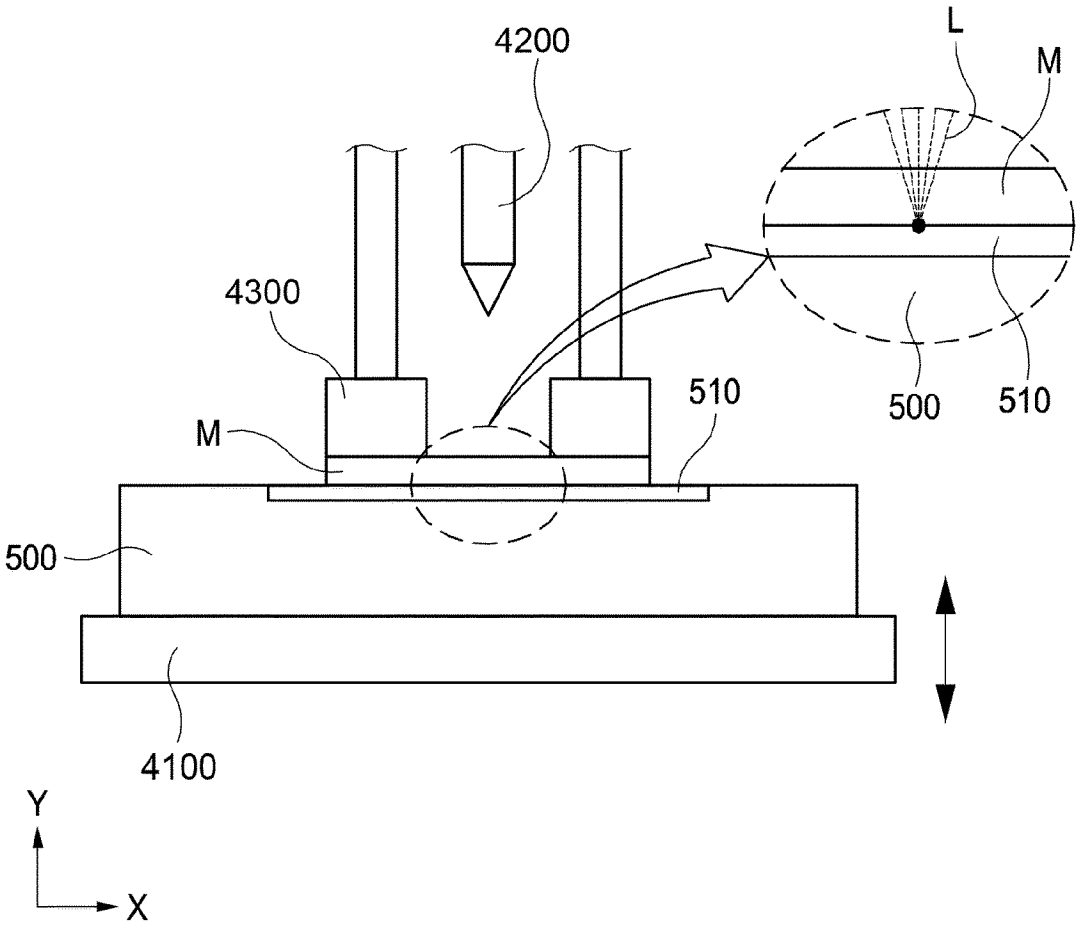
[도6]


500
2500
510
2100
2400
(a)
2310
510
2300
M
2500
2100
500
2400
(b)
2300
2310
2500
2100
2400
(c)
2200
2310
2300
M
2500
2100
2400
(d)

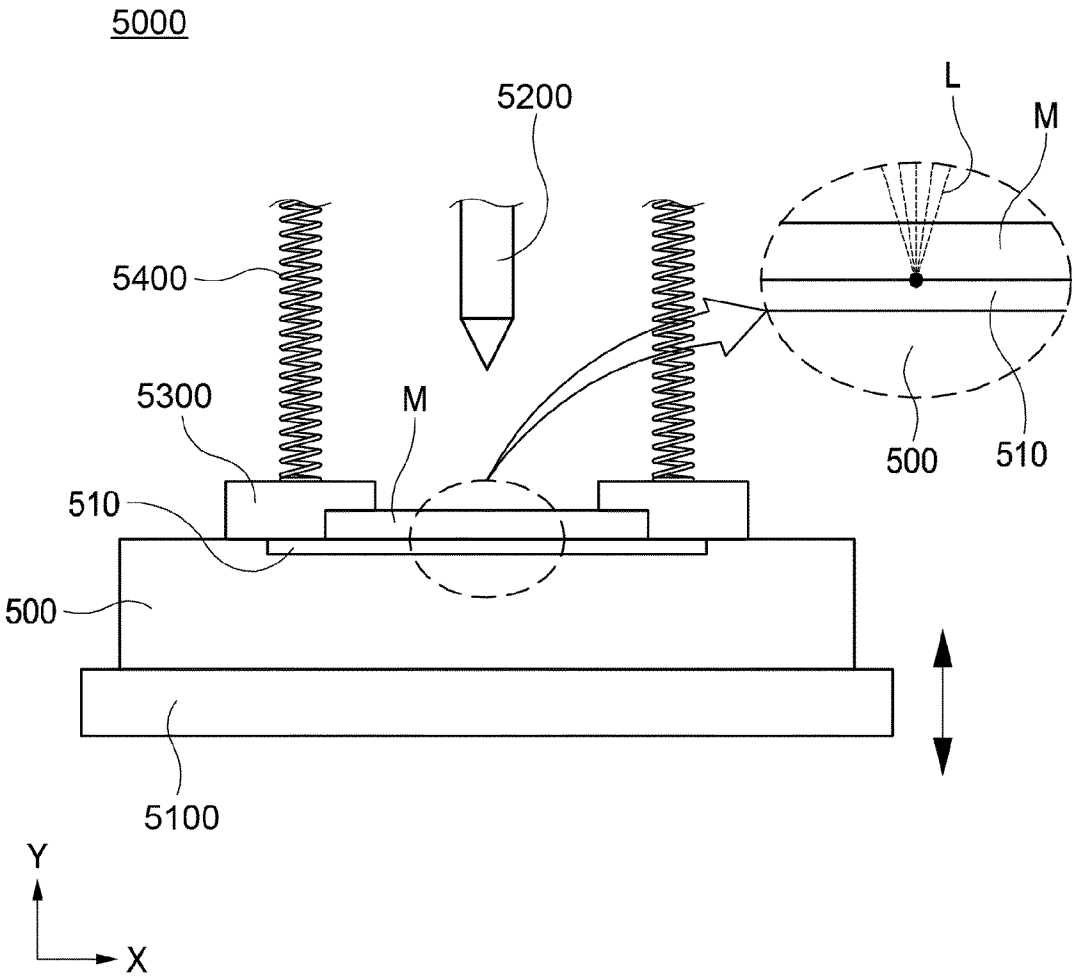
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/007417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K 26/21(2014.01)i; **B23K 37/04**(2006.01)i; **H01M 50/516**(2021.01)i; **H01M 50/519**(2021.01)i; B23K 101/42(2006.01)n

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 26/21(2014.01); B23K 20/10(2006.01); B23K 26/20(2006.01); B29C 65/08(2006.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 2/16(2006.01); H01M 2/30(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/572(2021.01)

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: 지그(jig), 진동(vibration), 용접(welding), 레이저(laser), 기판(PCB), 전극단자(electrode tab)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0116562 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 24 October 2013 (2013-10-24) See paragraphs [0023], [0025]-[0026], [0032], [0034]-[0035] and [0037], claim 1 and figure 2.	1-14
Y	KR 10-2022-0063370 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 17 May 2022 (2022-05-17) See paragraph [0052] and claim 1.	1-14
Y	KR 10-1537070 B1 (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 16 July 2015 (2015-07-16) See claims 1 and 5.	4-7,11-13
A	JP 2020-019046 A (FUJIKURA LTD.) 06 February 2020 (2020-02-06) See claims 1 and 5-7.	1-14
A	US 2015-0303426 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 October 2015 (2015-10-22) See paragraphs [0053]-[0057] and figures 6A and 6B.	1-14

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
01 September 2023	**01 September 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/007417

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2015-0125387 A (LG CHEM, LTD.) 09 November 2015 (2015-11-09) See paragraphs [0030]-[0038] and figures 2-5.	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/007417

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2013-0116562 A	24 October 2013	None	
KR 10-2022-0063370 A	17 May 2022	CN 115398729 A	25 November 2022
		EP 4113719 A1	04 January 2023
		JP 2023-522663 A	31 May 2023
		TW 202220264 A	16 May 2022
		US 2023-0155261 A1	18 May 2023
		WO 2022-102910 A1	19 May 2022
KR 10-1537070 B1	16 July 2015	KR 10-2010-0071588 A	29 June 2010
JP 2020-019046 A	06 February 2020	None	
US 2015-0303426 A1	22 October 2015	CN 104054206 A	17 September 2014
		EP 2804247 A1	19 November 2014
		EP 2804247 B1	08 August 2018
		JP 2013-143337 A	22 July 2013
		JP 5899938 B2	06 April 2016
		KR 10-1618488 B1	04 May 2016
		KR 10-2014-0117473 A	07 October 2014
		TW 201349622 A	01 December 2013
		TW I479716 B	01 April 2015
		US 9620755 B2	11 April 2017
		WO 2013-105630 A1	18 July 2013
KR 10-2015-0125387 A	09 November 2015	KR 10-1750597 B1	23 June 2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/007417

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B23K 26/21(2014.01)i; **B23K 37/04**(2006.01)i; **H01M 50/516**(2021.01)i; **H01M 50/519**(2021.01)i; B23K 101/42(2006.01)n

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B23K 26/21(2014.01); B23K 20/10(2006.01); B23K 26/20(2006.01); B29C 65/08(2006.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 2/16(2006.01); H01M 2/30(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/572(2021.01)

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: 지그(jig), 진동(vibration), 용접(welding), 레이저(laser), 기판(PCB), 전극단자(electrode tab)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2013-0116562 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2013.10.24 단락 [0023], [0025]-[0026], [0032], [0034]-[0035], [0037], 청구항 1 및 도면 2	1-14
Y	KR 10-2022-0063370 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.05.17 단락 [0052] 및 청구항 1	1-14
Y	KR 10-1537070 B1 (재단법인 포항산업과학연구원) 2015.07.16 청구항 1, 5	4-7,11-13
A	JP 2020-019046 A (FUJIKURA LTD.) 2020.02.06 청구항 1, 5-7	1-14
A	US 2015-0303426 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2015.10.22 단락 [0053]-[0057] 및 도면 6A, 6B	1-14
A	KR 10-2015-0125387 A (주식회사 엘지화학) 2015.11.09 단락 [0030]-[0038] 및 도면 2-5	1-14

☐ 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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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	국제조사보고서 발송일
2023년09월01일(01.09.2023)	**2023년09월01일(01.09.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**김형윤**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-3953**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2022년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/007417

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0116562 A	2013/10/24	없음	
KR 10-2022-0063370 A	2022/05/17	CN 115398729 A	2022/11/25
		EP 4113719 A1	2023/01/04
		JP 2023-522663 A	2023/05/31
		TW 202220264 A	2022/05/16
		US 2023-0155261 A1	2023/05/18
		WO 2022-102910 A1	2022/05/19
KR 10-1537070 B1	2015/07/16	KR 10-2010-0071588 A	2010/06/29
JP 2020-019046 A	2020/02/06	없음	
US 2015-0303426 A1	2015/10/22	CN 104054206 A	2014/09/17
		EP 2804247 A1	2014/11/19
		EP 2804247 B1	2018/08/08
		JP 2013-143337 A	2013/07/22
		JP 5899938 B2	2016/04/06
		KR 10-1618488 B1	2016/05/04
		KR 10-2014-0117473 A	2014/10/07
		TW 201349622 A	2013/12/01
		TW I479716 B	2015/04/01
		US 9620755 B2	2017/04/11
		WO 2013-105630 A1	2013/07/18
KR 10-2015-0125387 A	2015/11/09	KR 10-1750597 B1	2017/06/23