



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월28일
(11) 등록번호 10-2208679
(24) 등록일자 2021년01월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 26/06 (2014.01) B23K 1/005 (2006.01)
B23K 26/03 (2014.01) B23K 3/04 (2006.01)
B23K 3/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23K 26/0613 (2013.01)
B23K 1/0056 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7031303
- (22) 출원일자(국제) 2018년02월14일
심사청구일자 2019년02월21일
- (85) 번역문제출일자 2018년10월29일
- (65) 공개번호 10-2019-0031432
- (43) 공개일자 2019년03월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/053616
- (87) 국제공개번호 WO 2018/158077
국제공개일자 2018년09월07일
- (30) 우선권주장
10 2017 104 097.8 2017년02월28일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2013021079 A*
JP2009160602 A*
JP62173074 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
파크 테크-파카징 테크놀로지스 게엠베하
독일연방공화국 테-14641 나우엔 암 쉴랑겐호르스트 7-9
- (72) 발명자
아즈다쉬트, 가셈
독일, 13591 베를린, 핀켄크루거 베크 75아
- (74) 대리인
특허법인 티앤아이

전체 청구항 수 : 총 8 항

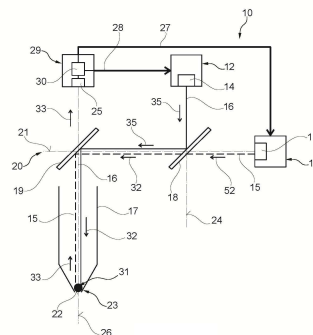
심사관 : 우귀애

(54) 발명의 명칭 레이저 에너지를 이용하여 납땜 재료 부착물을 용융시키는 레이저 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 레이저 에너지를 이용하여 납땜 재료 용착물을 용융시키는 방법과 관련된다. 본 발명에 따른 방법은, 제1 적용상태에서 제1 레이저 기기(11)에 의해 제1 레이저 소스에서 방사된 레이저 광을 납땜 재료 부착물에 인가하는 단계; 및 제2 적용상태에서 제2 레이저 기기(12)에 의해 제2 레이저 소스에서 방사된 레이저 광을 납땜 재료 부착물에 인가하는 단계;를 포함하고, 상기 제1 레이저 소스는, 상기 제2 레이저 소스보다 낮은 에너지를 가지며, 스위치 기기(30)에 의해 제1 적용상태에서 제2 적용상태로 변경되고, 상기 변경은, 온도 센서에 의해 동작이 개시된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23K 26/034 (2013.01)

B23K 3/04 (2013.01)

B23K 3/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 적용상태에서 제1 레이저 기기(11)에 의해 제1 레이저 소스로부터 방사된 레이저 광이 납땜 재료 부착물에 인가되는 단계; 및

제2 적용상태에서 제2 레이저 기기(12)에 의해 제2 레이저 소스로부터 방사된 레이저 광이 납땜 재료 부착물에 인가되는 단계;를 포함하고,

상기 제1 레이저 소스는, 상기 제2 레이저 소스보다 낮은 에너지를 가지며, 스위치 기기(30)에 의해 제1 적용상태에서 제2 적용상태로 변경되고,

상기 변경은 온도 센서에 의해 동작이 개시되고, 상기 온도 센서에 의해 상기 납땜 재료 부착물의 온도는 적어도 상기 제1 적용상태 동안 측정되며,

상기 온도 센서는, 상기 납땜 재료 부착물에서 반사된 빔(33)의 경로상에 배치된 적외선 센서(25)로 구현되며,

반사된 빔(33)의 빔 경로에 대해 빔 채널이 구현되고, 상기 제1 레이저 소스의 빔 경로(15) 및 상기 제2 레이저 소스의 빔 경로(16)가 적어도 부분적으로 상기 빔 채널에 동시에 연장되는, 레이저 에너지를 이용한 납땜 재료 부착물 용융 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 적용상태는, 상기 제1 레이저 기기(11)에 더해 상기 제2 레이저 기기(12)를 추가적으로 사용하여 상기 납땜 재료 부착물에 레이저를 인가하는 것을 특징으로 하는 레이저 에너지를 이용한 납땜 재료 부착물 용융 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제2 적용상태 동안 상기 납땜 재료 부착물의 온도는 상기 온도 센서에 의해 측정되고, 상기 납땜 재료 부착물의 온도에 의해 상기 제2 적용상태가 종료되는 것을 특징으로 하는 레이저 에너지를 이용한 납땜 재료 부착물 용융 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

변경 온도는 상기 납땜 재료 부착물의 속성에 의해 선택되는 것을 특징으로 하는 레이저 에너지를 이용한 납땜 재료 부착물 용융 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1 레이저 기기(11)는, 듀티 사이클로 정의된 시간 동안 스텝바이 모드로 켜지고, 상기 온도 센서에 의해 측정된 납땜 재료 부착물의 현재 온도에 따라 상기 스위치 기기(30)에 의해 동작 모드로 켜지는 것을 특징으로 하는 레이저 에너지를 이용한 납땜 재료 부착물 용융 방법.

청구항 6

납땜볼(31)로 형성된 납땜 재료 부착물에 레이저 에너지를 인가하기 위한 레이저 장치(10)로서,

제1 레이저 소스를 가진 제1 레이저 기기(11);

제2 레이저 소스를 가진 제2 레이저 기기(12); 및

상기 제2 레이저 기기를 동작시키는 스위치 기기(30);를 포함하고,

상기 제1 레이저 소스는, 상기 제2 레이저 소스보다 낮은 레이저 파워를 방사하고, 스위치 기기(30)에 의해 제1 적용상태에서 제2 적용상태로 변경되고,

상기 변경은 온도 센서에 의해 동작이 개시되고, 상기 온도 센서에 의해 상기 납땜 재료 부착물의 온도는 적어도 상기 제1 적용상태 동안 측정되며,

상기 스위치 기기(30)는, 동작 개시를 위해 온도 센서에 연결되며, 상기 온도 센서는, 상기 납땜 재료 부착물에서 반사된 빔(33)의 경로상에 배치된 적외선 센서(25)로 구현되며, 반사된 빔(33)의 빔 경로에 대해 빔 채널이 구현되고, 상기 제1 레이저 소스의 빔 경로(15) 및 상기 제2 레이저 소스의 빔 경로(16)가 적어도 부분적으로 상기 빔 채널에 동시에 연장되는, 레이저 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1 레이저 기기(11)는 레이저 다이오드(13)를 포함하고,

상기 제2 레이저 기기(12)는 펄스 레이저(14)를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 빔 채널은, 상기 제1 적용상태 및 제2 적용상태 동안 납땜 재료 부착물을 수용하기 위한 받침대(23);를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명에 따른 레이저 에너지를 이용한 납땜 재료 부착물 용융 방법은, 제1 적용상태에서 제1 레이저 기기(11)에 의해 제1 레이저 소스에서 방사된 레이저 광을 납땜 재료 부착물에 인가하고, 제2 적용상태에서 제2 레이저 기기(12)에 의해 제2 레이저 소스에서 방사된 레이저 광을 납땜 재료 부착물에 인가하고, 상기 제1 레이저 소스는 상기 제2 레이저 소스보다 낮은 에너지를 가지며, 스위치 기기(30)에 의해 제1 적용상태에서 제2 적용상태로 변경되고, 상기 변경은 온도 센서에 의해 동작이 개시되고, 상기 납땜 재료 부착물의 온도는 적어도 상기 제1 적용상태 동안 측정된다. 나아가, 본 발명은 상기 방법을 수행하는 레이저 장치와 관련된다.

배경기술

[0002] 레이저 기기를 이용하여 납땜 재료 부착물을 용융시키는 방법은 잘 알려져 있다. 레이저 광은 높은 에너지 밀도를 포함하여 에너지를 점형태로 적용시켜 매우 짧은 시간 내에 납땜 재료 부착물을 용융시키기에 충분하므로, 상호 연결되는 두 구성요소 사이의 접합부(joints)에 적용되는 납땜 재료 부착물 특히, 납땜볼로 구현된 것을 용융시키기 위해 레이저 에너지가 적절하다. 납땜 재료는 레이저 소스에서 방사된 광 형태의 레이저 에너지를 흡수하여 가열된다. 납땜 재료 부착물 또는 납땜 재료 부착물로서 사용되는 납땜 재료의 흡수 용량이 좋을수록, 납땜 재료의 가열에 기여하지 않고 반사되는 광의 양이 적어진다. 실제로, 납땜 재료 부착물에 흡수되어 용융에 필요한 충분한 양의 에너지를 주입하기 위해 반사광으로 인한 상당한 에너지 손실이 허용되었다.

발명의 내용

- [0003] 본 발명은 납땜 재료 부착물의 용융에 요구되는 레이저 파워가 적은 방법 및 레이저 장치를 제안한다.
- [0004] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 방법은 청구항 1의 특징을 갖는다.
- [0005] 본 발명에 따르면, 두 레이저 기기가 납땜 재료 부착물의 용융에 사용된다. 상기 레이저 기기는 납땜 재료 부착물 용융 방법을 제1 적용상태 및 제2 적용상태로 나눌 수 있다. 상기 제1 적용상태에서 제1 레이저 소스에서 방사된 레이저 에너지는 상기 납땜 재료 부착물에 인가되고, 상기 제2 적용상태에서 제2 레이저 소스에서 방사된 레이저 에너지는 상기 납땜 재료 부착물에 인가된다. 본 명세서에서, 제1 레이저 소스는 제2 레이저 소스보다 낮은 에너지를 가진다. 그래서 제1 레이저 소스를 통해 납땜 재료 부착물에 주입된 에너지는 상기 납땜 재료 부착물을 용융시키기에는 충분하지 않지만, 상기 납땜 재료 부착물을 가열시켜 높은 온도 레벨로 만들어 상기 납땜 재료 부착물의 흡수 용량을 증가시킨다. 이러한 방법으로, 제1 레이저 소스보다 높은 에너지를 가지며 제1 적용상태에서 도달한 온도 레벨에서 출발하여 납땜 재료 부착물의 용융점에 도달하기에 충분한 정도의 에너지를 납땜 재료 부착물에 추가하는 제2 레이저 소스를 통해 제2 적용상태로 변경한 후, 제1 적용상태 후 납땜 재료 부착물의 흡수 용량이 증가함으로 인해 레이저 광의 반사 부분이 감소하고, 그 결과 광 효율이 상승하는 유리한 효과를 달성하였다.
- [0006] 본 발명에 따라 제1 적용상태 및 제2 적용상태로 납땜 재료 부착물 용융 방법을 나눔에 따른 장점은 제2 적용상태에서 사용되는 레이저 기기의 레이저 파워가 현저하게 감소한다는 것이다. 일단, 레이저 소스의 파워는 일반적으로 높은 파워 영역보다 낮은 파워 영역에서 보다 정확하게 제어되기 때문에 결과적으로 보다 정확한 레이저 파워의 제어가 가능하다. 또한, 높은 에너지 영역에서 일어나는 열적 손상을 방지할 수 있다. 특히, 제2 레이저 기기의 레이저 소스에 요구되는 레이저 파워가 시작부터 낮게 설정될 수 있다. 이 것은 기기의 비용을 낮추게 해주며, 또한 레이저 기기의 소형화를 가능하게 해준다.
- [0007] 제2 적용상태에서 제1 레이저 기기를 사용한 레이저 광 인가에 추가하여 제2 레이저 기기를 사용한 레이저 광을 납땜 재료 부착물에 인가하면, 더 적은 레이저 파워를 사용하면서도 제2 레이저 기기를 동작 시킬 수 있는 특별한 장점이 있다.
- [0008] 본 발명에 따른 방법에서 스위치 기기를 통해 제1 적용상태에서 제2 적용상태로 변경시키는 개시 동작을 하기 위해 사용되는 온도 센서가 제2 적용상태 동안 납땜 물질의 온도 측정을 위해 사용되고, 납땜 재료 부착물의 온도에 따라 제2 적용상태가 종료되면, 본 방법은 최소한의 기술 지출만으로도 실행될 수 있다.
- [0009] 바람직하게, 변경 온도는 납땜 재료 부착물의 속성에 의해 결정된다. 그래서 상기 변경 온도를 결정하기 위해, 재료의 온도를 변경하는 재료 특유의 흡수 용량(material-specific absorption capacity)을 고려하여 각각의 경우마다 변경 온도가 정의된다.
- [0010] 제1 레이저 기기가 듀티 사이클로 정의된 시간 동안 스탠바이 모드로 켜지고, 상기 온도 센서에 의해 측정된 납땜 재료 부착물의 현재 온도에 따라 상기 스위치 기기에 의해 동작 모드로 켜지는 것이 유리하다. 이런 까닭에 온도 센서를 제1 적용상태에서 제2 적용상태로 변경하는 스위치를 개시시키는 용도 또는 필요하다면 제2 적용상태를 종료시키는 용도뿐만 아니라, 납땜 재료 부착물의 온도를 측정은 납땜 재료 부착물의 존재여부를 추정하기 때문에 납땜 재료 부착물을 감지하는 용도로 사용이 가능하다. 그러므로, 클럭 방식(clocked manner)으로 반복되는 제1 레이저 기기의 듀티 사이클 동안 및 제1 레이저 기기가 동작 모드인 동안 납땜 재료 부착물의 온도가 온도 센서에 의해 측정될 때, 온도 센서는 본 방법을 개시시키는 것이 가능하다. 납땜 재료 부착물의 온도는 존재할 때만 측정되는 것이 명확하기 때문에 온도 센서에 의해 결정된 온도 값은 납땜 재료 부착물의 존재여부를 나타낸다.
- [0011] 본 발명에 따른 레이저 장치는 도 6의 특징을 가진다.
- [0012] 본 발명에 따른 레이저 장치는, 제1 레이저 소스를 가진 제1 레이저 기기, 제2 레이저 소스를 가진 제2 레이저 기기를 가지고, 상기 제1 레이저 소스는 상기 제2 레이저 소스보다 낮은 레이저 파워를 방사한다. 나아가, 본 발명에 따른 레이저 기기는 상기 제2 레이저 기기를 동작시키는 스위치 기기를 포함하고, 상기 스위치 기기는 동작 개시를 위해 온도 센서에 연결된다.
- [0013] 바람직하게, 제1 레이저 기기는 레이저 소스로서 레이저 다이오드를 포함하고, 제2 레이저 기기는 레이저 소스로서 펄스 레이저를 포함한다. 그래서 본 발명에 따른 방법의 실행은 레이저 기기를 선택하는 것이 이미 고려될 수 있을 때 즉, 제1 레이저 기기로 사용되기 위해 상대적으로 낮은 파워를 가진 레이저 소스(납땜 재료 부착물의 흡수 용량이 증가된 상태로 가져가는 것이 충분한 레이저 소스)라는 사실과 제1 레이저 기기에 비해 제2 레

이저 기기는 "파워 레이저"로 구현되는 사실이 고려될 수 있을 때, 특별한 장점이 도출된다.

- [0014] 만약 온도 센서가 납땜 재료 부착물에서 반사된 빔의 경로상에 배치된 적외선 센서로 구현되면, 일단 납땜 재료 부착물의 온도는 비접촉식으로 측정될 수 있고, 또한 레이저 에너지의 적용으로 인한 반사빔이 온도 측정에 사용될 수 있다.
- [0015] 상기 제1 레이저 소스의 빔 경로 및 상기 제2 레이저 소스의 빔 경로가 동시에 적어도 부분적으로 연장된 빔 채널이 반사빔의 빔 경로로 구현되면, 모든 빔 경로는 하나의 빔 채널로 인해 주변 환경으로부터 보호될 수 있다.
- [0016] 바람직하게, 빔 채널은 상기 제1 적용상태 및 제2 적용상태 동안 납땜 재료 부착물을 수용하기 위한 받침대를 포함한다. 그래서 빔 경로는 레이저 빔 경로 또는 반사빔 경로를 보호할 뿐만 아니라 접합부(joint)에서 납땜 재료 부착물의 설정된 형태를 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서, 본 발명에 따른 방법 및 상기 방법을 실행하기 위한 레이저 장치의 바람직한 실시예는 도면을 통해 보다 자세히 설명된다.
- [0018] 도 1은 제1 레이저 기기(11), 제2 레이저 기기(12)를 가진 레이저 장치(10)를 도시한다. 상기 제1 레이저 기기(11)는 레이저 다이오드(13)로 구현된 레이저 소스를 포함한다. 상기 제2 레이저 기기(12)는 펄스 레이저(14)로 구현된 레이저 소스를 포함한다. 레이저 다이오드(13)의 레이저 빔 경로(15)와 펄스 레이저(14)의 레이저 빔 경로(16)를 도면에서 캐놀라(17)로 구현된 빔 채널로 편향시키기 위해, 빔 편향기(20)는 2개의 반투과성 거울(18, 19)을 포함한다. 상기 거울(18, 19)은 레이저 다이오드(13)의 광축(21)에 배치된다. 레이저 다이오드(13)의 레이저 빔 경로(15)는 광축(21)을 따라 제1 거울(18)을 통과하고, 제2 거울(19)은 레이저 다이오드(13)의 레이저 빔 경로(15)를 캐놀라(17)쪽으로 편향한다. 그래서 캐놀라(17)와 나란한 레이저 빔 경로(15)는 캐놀라(17)의 맨 밑에 위치하여 개구(22)를 형성하는 받침대(23)를 향한다.
- [0019] 펄스 레이저(14)의 레이저 빔 경로(16)는 펄스 레이저(14)의 광축(24)에서 레이저 다이오드(13)의 광축(21) 방향으로 빔 편향기(20)의 제1 거울(18)에 의해 편향된다. 그 후 빔 편향기(20)의 제2 거울(19)에서 캐놀라의 맨 밑에 형성된 받침대(23)로 향하게 된다.
- [0020] 게다가, 레이저 장치(10)는 센서 기기(29) 내에 적외선 센서로 예시에 도시된 온도 센서(25)를 포함한다. 상기 온도 센서(25)는 캐놀라(17) 안에 형성된 광축(26) 상에 배치되고, 제1 신호선(27)을 통해 제1 레이저 기기(11)와 연결되고, 제2 신호선(28)을 통해 제2 레이저 기기(12)에 연결된다.
- [0021] 상기 온도 센서(25) 옆으로, 센서 기기(29)는 제1 신호선(27) 및 제2 신호선(28)을 따로 또는 같이 활성화시키는 스위치 기기(30)를 포함한다. "신호선"이란 용어는 본 예시에서 기능적으로 이해되어야 하며, 신호는 신호선을 타고 비접촉식으로 전송될 수 있다.
- [0022] 본 예시에서 납땜볼(31)로 형성된 납땜 재료 부착물 용융 방법을 실행하기 위해, 상기 레이저 장치(10)는 캐놀라(17) 내 받침대(23)에 납땜 재료 부착물을 위치시키는 것부터 시작한다. 상호 연결되는 두 재료 사이의 접합 부분(joint, 도면 미도시)에 납땜볼(31)을 적용하기 위한 본 방법의 실시예에 따라서 상기 개구(22)는 상기 납땜볼(31)의 직경보다 크거나 작게 측정될 수 있다. 만일 납땜볼(31)이 용융되기 전에 납땜볼(31)을 사용하려면, 받침대(23)의 개구는 납땜볼의 직경보다 크게 측정된다. 만일 납땜볼(31)의 적어도 일부가 용융된 후 납땜볼(31)이 사용되려면, 개구(22)는 납땜볼(31)의 직경보다 약간 더 작게 측정된다.
- [0023] 도면에 도시된 예시에서, 제1 레이저 기기(11)는 클럭 방식에 의해 스탠바이 모드로 동작하는 레이저 소스로서 레이저 다이오드(13)가 제공된다. 레이저 다이오드(13)는 듀티 사이클로 정의된 일정한 시간 간격동안 켜지고 레이저 빔(32)을 방사한다.
- [0024] 캐놀라(17) 내 받침대(23)에 납땜볼(31)이 있을 때, 레이저 빔(32)은 광축(26)을 따라 적어도 일부가 반사빔(33)으로 반사된다. 반사빔(33)의 적외선 영역은 적외선 센서(25)로 구현된 센서 기기(29)의 온도 센서(25)에 의해 감지된다. 이 경우, 레이저 기기(11)는 신호선(27)에 의해 스탠바이 모드에서 동작 모드로 변경된다. 그래서 레이저 기기(11)은, 센서 기기(29)의 적외선 센서(25)에 의해 측정된 납땜볼(31)의 온도가 미리 정의된 변경 온도에 해당할 때까지 그리고 신호 기기(30)에 의해 신호선(28)을 통해 제2 레이저 기기(12)가 동작 모드로 변경될 때까지, 듀티 사이클을 넘어 충분히 긴 시간동안 동작 모드로 유지된다. 그로 인해, 펄스 레이저(14)는 빔 경로(16)를 따라 레이저 빔(32)을 방사하도록 작동된다. 그 후 본 예시에서 상기 받침대(23)에 있는 납땜볼(3

1)은 레이저 다이오드(13)에서 출력된 레이저 파워에 추가적으로 펄스 레이저(14)에서 출력된 높은 레이저 파워를 받는다.

[0025]

적외선 센서(25)로 측정된 반사빔(33)이 납땜볼(31)의 미리 정의된 녹는점에 도달하면, 상기 펄스 레이저(14)는 상기 스위치 기기(30)에 의해 꺼진다. 그 후 납땜볼(31)은 받침대(23)에서 제거된다. 상기 제거는 바람직하게 공기압 수단으로 용융된 납땜볼(31)을 개구(22)로 배출시키거나, 개구(22)와 납땜볼(31) 사이의 직경 비율에 따라 용융된 납땜볼(31)과 연결된 기관에서 캐놀라(17)를 들어 올려서 실행될 수 있다.

도면

도면1

