



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월29일  
(11) 등록번호 10-2004864  
(24) 등록일자 2019년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/50 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0040948  
(22) 출원일자 2013년04월15일  
심사청구일자 2018년01월10일  
(65) 공개번호 10-2013-0122911  
(43) 공개일자 2013년11월11일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-104343 2012년05월01일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP10335391 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
신꼬오텐기 교교 가부시킴가이샤  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80  
(72) 발명자  
히가시자와 요시타다  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬  
오텐기 교교 가부시킴가이샤 내  
고바야시 고스케  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬  
오텐기 교교 가부시킴가이샤 내  
하타야마 유키노리  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬  
오텐기 교교 가부시킴가이샤 내  
(74) 대리인  
문두현

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 조성수

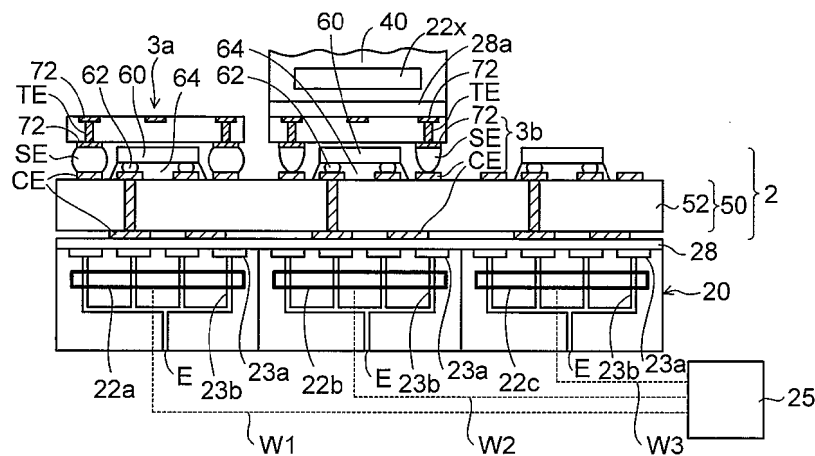
(54) 발명의 명칭 전자 장치의 제조 방법 및 전자 부품 탑재 장치

(57) 요약

본 발명은 일 매의 하측 전자 부품의 평면 상에 복수의 상측 전자 부품을 순차 접합하는 방법에서 사용되는 전자 부품 탑재 장치에 있어서, 전자 부품을 신뢰성 좋게 탑재하는 것을 과제로 한다.

이러한 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 복수의 스테이지부(20a~20c)가 획정된 스테이지(20)와 복수의 스테이지부(20a~20c)에 각각 설치되어, 독립적으로 제어할 수 있는 제 1 히터(22a~22c)와, 스테이지(20)의 상방에 배치된 탑재 헤드(40)와, 탑재 헤드(40)에 설치된 제 2 히터(22x)를 포함한다.

대표도 - 도15



(56) 선행기술조사문헌

JP2002151553 A

JP11186338 A

JP2004288796 A

JP2011066287 A

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

처리실에 배치된 스테이지 — 상기 스테이지는, 상기 스테이지에 획정된 복수의 스테이지부와, 상기 스테이지부의 표면에 형성된 홈부와, 상기 홈부의 저부(底部)에 연통하는 공기 공급 경로로서, 상기 홈부와 상기 공기 공급 경로는 상기 스테이지부에 독립적으로 각각 설치된 상기 공기 공급 경로와, 상기 복수의 스테이지부에 개개의 히터로서 각각 설치된 제1 펄스 히터로서, 상기 제1 펄스 히터의 각각의 가열을 독립적으로 제어할 수 있는 상기 제1 펄스 히터를 구비함 —와,

상기 처리실 내의 스테이지의 상방에 배치되고, 제2 펄스 히터를 구비한 탑재 헤드와,

상기 처리실 내의 스테이지의 상방에 배치되고, 전자 부품에 플렉스를 전사하기 위한 플렉스 전사용 헤드와,

상기 처리실 내에 배치되고, 상기 플렉스가 들어간 플렉스 테이블과,

상기 스테이지 상에 배치되는 전자 부품 구조체의 얼라인먼트 마크를 촬상하는 제1 얼라인먼트 카메라와,

상기 탑재 헤드 또는 상기 플렉스 전사 헤드에 고정되는 상기 전자 부품의 얼라인먼트 마크를 촬상하는 제2 얼라인먼트 카메라

를 갖는 것을 특징으로 하는 전자 부품 탑재 장치.

#### 청구항 2

전자 부품 탑재 장치를 준비하는 공정으로서, 상기 전자 부품 탑재 장치는,

처리실에 배치된 스테이지 — 상기 스테이지는, 상기 스테이지에 획정된 복수의 스테이지부와, 상기 스테이지부의 표면에 형성된 홈부와, 상기 홈부의 저부에 연통하는 공기 공급 경로로서, 상기 홈부와 상기 공기 공급 경로는 상기 스테이지부에 독립적으로 각각 설치된 상기 공기 공급 경로와, 상기 복수의 스테이지부에 개개의 히터로서 각각 설치된 제1 펄스 히터로서, 상기 제1 펄스 히터의 각각의 가열을 독립적으로 제어할 수 있는 상기 제1 펄스 히터를 구비함 —와,

상기 처리실 내의 스테이지의 상방에 배치되고, 제2 펄스 히터를 구비한 탑재 헤드와,

상기 처리실 내의 스테이지의 상방에 배치되고, 전자 부품에 플렉스를 전사하기 위한 플렉스 전사용 헤드와,

상기 처리실 내에 배치되고, 상기 플렉스가 들어간 플렉스 테이블과,

상기 스테이지 상에 배치되는 전자 부품 구조체의 얼라인먼트 마크를 촬상하는 제1 얼라인먼트 카메라와,

상기 탑재 헤드 또는 상기 플렉스 전사 헤드에 고정되는 상기 전자 부품의 얼라인먼트 마크를 촬상하는 제2 얼라인먼트 카메라를 구비하는, 상기 전자 부품 탑재 장치를 준비하는 공정과,

상기 스테이지 상에 전자 부품 구조체를 배치하는 공정과,

상기 플렉스 전사 헤드에 고정된 제1 전자 부품의 땀납 전극을 상기 플렉스 테이블 내의 플렉스에 가압함에 의해, 상기 복수의 스테이지부 중의 제1 스테이지부 상에 배치된 제1 전자 부품의 땀납 전극 상에 플렉스를 전사하는 공정과,

상기 플렉스 전사 헤드에 고정된 상기 제1 전자 부품의 땀납 전극을 상기 전자 부품 구조체의 전극에 가압함에 의해, 상기 복수의 스테이지부 중의 상기 제1 스테이지부 상에 배치된 전자 부품 구조체의 전극 상에 상기 플렉스를 전사하는 공정과,

상기 제1 전자 부품을 상기 플렉스 전사 헤드로부터 분리하고, 그 후에, 상기 제1 전자 부품을 상기 탑재 헤드에 고정하는 공정과,

제1 얼라인먼트 카메라 및 제2 얼라인먼트 카메라에 의해, 상기 제1 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체의 얼라인먼트 마크와, 상기 제1 전자 부품의 얼라인먼트 마크를 촬상함에 의해, 상기 전자 부품 구조체와 상기 제1 전자 부품 사이의 위치 맞춤을 행하는 공정과,

상기 탑재 헤드에 고정된 상기 제1 전자 부품의 뿔납 전극을, 상기 제1 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체의 전극의 플럭스에 가압함에 의해, 상기 탑재 헤드에 고정된 상기 제1 전자 부품을 상기 전자 부품 구조체의 전극 상에 배치하는 공정과,

제1 스테이지부의 제1 히터와 상기 탑재 헤드의 제2 히터에 의해, 뿔납의 리플로우 온도인 제1 온도에서, 상기 제1 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체와 상기 제1 전자 부품을 가열하는 공정과,

상기 제1 온도보다 낮은 제2 온도로 냉각하고, 상기 제1 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체의 전극과 상기 제1 전자 부품의 뿔납 전극을 접속하는 공정과,

상기 탑재 헤드를 상기 제1 전자 부품으로부터 분리하고, 그 후에, 제2 전자 부품을 상기 플럭스 전사 헤드에 고정하고, 상기 플럭스 전사 헤드에 고정된 상기 제2 전자 부품의 뿔납 전극을 상기 플럭스 테이블 내의 플럭스에 가압함에 의해, 상기 제2 전자 부품의 뿔납 전극에 상기 플럭스를 전사하는 공정과,

상기 플럭스 전사 헤드에 고정된 상기 제2 전자 부품의 뿔납 전극의 플럭스를 상기 전자 부품 구조체의 전극에 가압함에 의해, 상기 복수의 스테이지부 중의 제2 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체의 전극 상에 상기 플럭스를 전사하는 공정과,

상기 제2 전자 부품을 상기 플럭스 전사 헤드로부터 분리하고, 그 후에, 상기 제2 전자 부품을 상기 탑재 헤드에 고정하는 공정과,

상기 제1 얼라인먼트 카메라와 상기 제2 얼라인먼트 카메라에 의해, 상기 제2 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체의 얼라인먼트 마크와, 상기 제2 전자 부품의 얼라인먼트 마크를 촬상함에 의해, 상기 전자 부품 구조체와 상기 제2 전자 부품 사이의 위치 맞춤을 행하는 공정과,

상기 탑재 헤드에 고정된 상기 제2 전자 부품을, 상기 제2 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체의 전극의 상기 플럭스에 가압함에 의해, 상기 탑재 헤드에 고정된 상기 제2 전자 부품을 상기 전자 부품 구조체의 전극 상에 배치하는 공정과,

상기 제1 스테이지부의 온도를 상기 뿔납의 리플로우 온도인 상기 제1 온도보다 낮은 제2 온도로 설정한 상태에서, 상기 제2 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체와 상기 제2 전자 부품을, 상기 제2 스테이지부의 상기 제1 펄스 히터와 상기 탑재 헤드의 상기 제2 펄스 히터에 의해 상기 제1 온도에서 가열하는 공정과,

상기 제1 온도에서 가열하는 공정 후에, 상기 제1 온도보다 낮은 상기 제2 온도로 냉각하고, 상기 제2 스테이지부 상에 배치된 상기 전자 부품 구조체의 전극과, 상기 제2 전자 부품의 뿔납 전극을 접속하는 공정

을 갖는 것을 특징으로 하는 전자 장치의 제조 방법.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

삭제

## 청구항 8

삭제

## 청구항 9

삭제

## 청구항 10

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 장치의 제조 방법 및 전자 부품 탑재 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근의 전자 기기의 발달에 수반하여, 전자 기기에 사용되는 반도체 장치는 소형화 및 고성능화 등이 요구되고 있다. 이에 대응하기 위해서, 배선 기관 등이 적층된 구조를 갖는 반도체 장치가 실용화되어 있다.

[0003] 그러한 반도체 장치의 일례에서는, 반도체 칩이 실장된 하측 배선 기관 상에, 뿔납 전극을 구비한 상측 배선 기관이 배치되며, 리플로우 가열에 의해 하측 배선 기관 및 상측 배선 기관이 뿔납 전극을 사이에 두고 전기적으로 접속된다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본국 특개2007-288228호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 후술하는 예비적 사항란에서 설명하는 바와 같이, 전자 장치의 제조 방법에는 일 매의 하측 기관의 평면 상에 복수의 상측 기관을 순차 리플로우 가열해서 뿔납 접합하는 방법이 있다. 이 방법에서는, 2번째의 상측 기관을 하측 기관 상에 접속할 때에, 실장 완료된 1번째의 상측 기관의 뿔납 전극이 재(再)리플로우되지 않도록, 스테이지의 온도를 리플로우 온도보다 상당히 내려서 설정할 필요가 있다.

[0006] 이 온도차에 의해, 하측 기관과 상측 기관 사이에서 열팽창 차에 의해 강한 열응력이 발생하고, 기관에 휘어짐이 발생하기 쉬우며, 전기 접속의 충분한 신뢰성이 얻어지지 않는 문제가 있다.

[0007] 일 매의 하측 전자 부품의 평면 상에 복수의 상측 전자 부품을 순차 접합하는 방법을 포함하는 전자 장치의 제조 방법 및 전자 부품 탑재 장치에 있어서, 전자 부품을 신뢰성 좋게 탑재하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 이하의 개시의 일 관점에 따르면, 복수의 스테이지부가 획정(劃定)되어, 상기 복수의 스테이지부에 독립적으로 제어할 수 있는 히터를 각각 구비한 스테이지와, 상기 스테이지의 상방에 배치되며, 히터를 구비한 탑재 헤드를 갖는 전자 부품 탑재 장치가 제공된다.

[0009] 또한, 그 개시의 다른 관점에 의하면, 복수의 스테이지부가 획정되며, 상기 복수의 스테이지부에 독립적으로 제어할 수 있는 히터를 각각 구비한 스테이지와, 상기 스테이지의 상방에 배치되며, 히터를 구비한 탑재 헤드를 갖는 전자 부품 탑재 장치를 사용하여, 상기 스테이지 상에 하측 전자 부품을 배치함과 함께, 상기 탑재 헤드에 제 1 상측 전자 부품을 고정하는 공정과, 제 1의 상기 스테이지부 상의 상기 하측 전자 부품 상에, 상기 탑재

헤드에 고정된 상기 제 1 상측 전자 부품을 배치하고, 상기 제 1 스테이지부의 히터 및 상기 탑재 헤드의 히터에 의해 상기 하측 전자 부품 및 상기 제 1 상측 전자 부품을 제 1 온도로 가열하고, 가압한 상태에서 상기 제 1 온도보다 낮은 제 2 온도로 냉각함으로써, 상기 하측 전자 부품의 전극과 상기 제 1 상측 전자 부품의 전극을 접속하는 공정과, 상기 제 1 상측 전자 부품으로부터 상기 탑재 헤드를 분리하며, 상기 탑재 헤드에 제 2 상측 전자 부품을 고정하는 공정과, 상기 제 1 스테이지부를 상기 제 1 온도보다 낮은 제 2 온도로 설정한 상태에서, 제 2의 상기 스테이지부 상의 상기 하측 전자 부품 상에, 상기 탑재 헤드에 고정된 제 2 상측 전자 부품을 배치하고, 상기 제 2 스테이지부의 히터 및 상기 탑재 헤드의 히터에 의해 상기 하측 전자 부품 및 상기 제 2 상측 전자 부품을 상기 제 1 온도로 가열하고, 가압한 상태에서 상기 제 1 온도보다 낮은 제 2 온도로 냉각함으로써, 상기 하측 전자 부품의 전극과 상기 제 2 상측 전자 부품의 전극을 접속하는 공정을 갖는 전자 장치의 제조 방법이 제공된다.

### 발명의 효과

- [0010] 이하의 개시에 따르면, 전자 부품 탑재 장치는 스테이지에 획정된 복수의 스테이지부에 독립적으로 제어할 수 있는 히터가 각각 설치되어 있다.
- [0011] 전자 장치의 제조 방법에는, 일 때의 하측 전자 부품의 평면 상에 복수의 상측 전자 부품을 리플로우 가열해서 순차 접속하는 방법이 있다. 이 전자 부품 탑재 장치를 사용함으로써, 제 1 스테이지부 상의 실장 완료된 제 1 상측 전자 부품을 그 전극이 리플로우되지 않는 온도로 내린 상태에서, 제 2 스테이지부 상의 하측 전자 부품 및 제 2 상측 전자 부품을 동일 온도로 리플로우 가열할 수 있다.
- [0012] 이에 따라, 하측 전자 부품과 상측 전자 부품 사이에서 실장시의 온도차가 없어지기 때문에, 열팽창 차에 의한 열응력이 발생하기 어려워지고, 기판에 휘어짐이 발생하는 것이 방지되어, 전기 접속의 신뢰성이 향상된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1의 (a)~도 1의 (c)는 예비적 사항에 따른 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 1).
- 도 2의 (a)~도 2의 (c)는 예비적 사항에 따른 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 2).
- 도 3의 (a)는 실시형태의 전자 부품 탑재 장치를 나타내는 단면도, 도 3의 (b)는 실시형태의 전자 부품 탑재 장치를 나타내는 평면도.
- 도 4의 (a)는 도 3의 (a)의 전자 부품 탑재 장치의 스테이지의 형상을 나타내는 단면도, 도 4의 (b)는 도 4의 (a)의 스테이지에 설치된 펄스 히터를 나타내는 단면도.
- 도 5는 도 3의 (a)의 전자 부품 탑재 장치의 탑재 헤드의 형상을 나타내는 단면도.
- 도 6은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 1).
- 도 7은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 2).
- 도 8은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 3).
- 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)는 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 4).
- 도 10은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 5).
- 도 11은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 6).
- 도 12는 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 7).
- 도 13은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 8).
- 도 14는 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 9).
- 도 15는 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 10).
- 도 16은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 11).
- 도 17의 (a)~도 17의 (c)는 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도(그 12).

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 실시형태에 관하여 첨부한 도면을 참조해서 설명한다.
- [0015] 실시형태를 설명하기 전에, 기초가 되는 예비적 사항에 관하여 설명한다. 예비적 사항에서는, 일 때의 하측 기관의 평면 상에 복수의 상측 기관을 뿔납 접합에 의해 순차 접속할 경우의 문제점에 관하여 설명한다.
- [0016] 예비적 사항에 관계되는 전자 부품 탑재 장치는, 도 1의 (a)에 나타내는 바와 같이 스테이지(100)와 탑재 헤드(200)를 구비하고 있다. 스테이지(100)에는, 철-크롬 알루미늄계 또는 니켈-크롬계 등의 전열선(120)이 감겨서 배치되어 있고, 전열선(120)에 전류를 흘려 보냄으로써 저항 가열에 의해 발열한다. 이에 따라, 스테이지(100)의 전체가 일체적으로 가열되어서, 그 위에 배치되는 워크를 필요로 하는 온도로 가열할 수 있다.
- [0017] 또한, 탑재 헤드(200)에도 마찬가지로 전열선(220)이 설치되어 있어, 탑재 헤드(200)에 흡착되는 워크를 필요로 하는 온도로 가열할 수 있다.
- [0018] 그리고, 도 1의 (b)에 나타내는 바와 같이, 스테이지(100) 상에 하측 기관(300)을 배치하고, 전열선(120)에 전류를 흘려 보내서 하측 기관(300)을 가열한다. 이때, 하측 기관(300)의 가열 온도는 뿔납이 리플로우되지 않는 정도인 200℃ 이하로 설정된다.
- [0019] 후술하는 바와 같이, 하측 기관(300)의 평면 상에 복수의 상측 기관이 리플로우 납땜에 의해 순차 접속되기 때문에, 실장 완료된 최초의 상측 기관의 뿔납 전극이 재리플로우되지 않도록 하기 위함이다.
- [0020] 이어서, 도 1의 (c)에 나타내는 바와 같이, 한쪽의 면에 뿔납 전극(420)을 구비한 제 1 상측 기관(400)의 다른 쪽의 면을 탑재 헤드(200)에 흡착시킨다. 또한, 하측 기관(300) 상에 플럭스(도시 생략)를 도포함과 함께, 제 1 상측 기관(400)의 뿔납 전극(420)에 플럭스(도시 생략)를 부착시킨다.
- [0021] 계속해서, 도 2의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 1 상측 기관(400)의 뿔납 전극(420)이 하측 기관(300)의 접속 전극(도시 생략) 상에 배치되도록 위치 맞춤을 행하고, 탑재 헤드(200)를 하측 기관(300) 상에 가압해서 배치한다.
- [0022] 이어서, 탑재 헤드(200)의 전열선(220)에 전류를 흘려 보내서 제 1 상측 기관(400)을 280℃ 정도에서 가열함으로써, 제 1 상측 기관(400)의 뿔납 전극(420)을 리플로우시킨다.
- [0023] 그 후에, 탑재 헤드(200)의 전열선(220)에 흘려 보내고 있었던 전류를 차단하고, 제 1 상측 기관(400)을 탑재 헤드(200)로 가압한 상태에서, 자연 방열에 의해 제 1 상측 기관(400)을 200℃ 이하의 온도가 될 때까지 냉각한다.
- [0024] 이에 따라, 제 1 상측 기관(400)이 뿔납 전극(420)을 사이에 두고 하측 기관(300)의 접속 전극(도시 생략)에 전기적으로 접속된다.
- [0025] 그 후에, 도 2의 (b)에 나타내는 바와 같이 탑재 헤드(200)를 상측으로 들어 올려서 제 1 상측 기관(400)으로부터 분리한다. 이어서, 도 2의 (c)에 나타내는 바와 같이, 마찬가지로 방법으로 탑재 헤드(200)에 흡착시킨 제 2 상측 기관(400a)을 하측 기관(300) 상에 배치하고, 탑재 헤드(200)의 전열선(220)에 전류를 흘려 보내서 280℃ 정도의 온도로 리플로우 가열을 행한다. 이에 따라, 제 2 상측 기관(400a)이 뿔납 전극(420)을 사이에 두고 하측 기관(300)의 접속 전극(도시 생략)에 접속된다.
- [0026] 이때, 실장 완료된 제 1 상측 기관(400)의 뿔납 전극(420)이 재리플로우되지 않도록, 스테이지(100)의 온도는 200℃ 이하로 설정되어 있다. 실장 완료된 제 1 상측 기관(400)의 뿔납 전극(420)이 재리플로우되면, 접합부에서 박리가 발생하는 경우가 있어, 전기 접속의 충분한 신뢰성이 얻어지지 않게 되기 때문이다.
- [0027] 이상과 같이, 제 1, 제 2 상측 기관(400, 400a)을 하측 기관(300)에 접속할 때에, 하측 기관(300)의 온도가 200℃ 이하로 설정되고, 상측 기관(400)의 온도가 280℃ 정도로 설정된다.
- [0028] 이렇게 리플로우 가열할 때에는, 하측 기관(300)과 제 1, 제 2 상측 기관(400, 400a) 사이에서 상당한 온도차가 발생한 상태가 된다. 이 때문에, 하측 기관(300)과 제 1, 제 2 상측 기관(400, 400a) 사이에서 열팽창 차에 의해 강한 열응력이 발생하고, 기관에 휘어짐이 발생하기 쉬워, 전기 접속의 충분한 신뢰성이 얻어지지 않는 문제가 있다.
- [0029] 또한, 탑재 헤드(200)는 전열선(220)에 연속해서 전류를 흘려 보내서 가열을 행하기 때문에, 소정의 가열 온도까지 승온하고, 온도를 제어할 때에 시간이 걸린다. 또한, 제 1, 제 2 상측 기관(400, 400a)을 자연 방열로 냉각하기 때문에, 뿔납을 경화시킬 때에도 시간이 걸린다. 이 때문에, 제조에 따른 택트 시간이 오래 걸려, 생산

효율이 낮다는 과제가 있다.

- [0030] 이하에 설명하는 실시형태의 전자 부품 탑재 장치를 사용함으로써, 기술한 문제를 해소할 수 있다.
- [0031] (실시형태)
- [0032] 도 3~도 5는 실시형태의 전자 부품 탑재 장치를 설명하기 위한 도면, 도 6~도 17은 실시형태의 전자 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도이다.
- [0033] 도 3의 (a)의 단면도에 나타내는 바와 같이, 실시형태의 전자 부품 탑재 장치(1)는 저부 케이스(10a), 측벽 케이스(10b) 및 천장 케이스(10c)를 갖는 케이스(10)를 구비하고, 이에 의해 처리실(CH)이 형성되어 있다.
- [0034] 도 3의 (b)의 평면도를 동시에 참조하면, 처리실(CH)의 저부 케이스(10a) 위에 지지 부재(12)가 배치되어 있고, 지지 부재(12) 위에 스테이지(20)가 설치되어 있다. 스테이지(20)는 제 1 스테이지부(20a), 제 2 스테이지부(20b) 및 제 3 스테이지부(20c)를 구비하고 있다.
- [0035] 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)는 분할된 상태에서 접합되어 있어도 되고, 연결되어 있어도 되며, 스테이지(20)에 복수의 스테이지부가 획정되어 있으면 된다. 또한, 복수의 스테이지부의 개수는 임의로 설정할 수 있다. 스테이지(20)는 구동 장치(도시 생략)에 접속되어 있고, 지지 부재(12) 상에서 수평 방향으로 이동할 수 있다.
- [0036] 또한, 전자 부품 탑재 장치(1)는 천장 케이스(10c)에 플럭스 전사용 헤드(30)와 탑재 헤드(40)를 구비하고 있다. 플럭스 전사용 헤드(30) 및 탑재 헤드(40)의 각 선단면에는 워크를 진공 흡착으로 고정하기 위한 다수의 흡인구(도시 생략)가 각각 형성되어 있다. 플럭스 전사용 헤드(30) 및 탑재 헤드(40)는 구동 장치(도시 생략)에 각각 접속되어 있고, 수직 방향으로 이동할 수 있다.
- [0037] 또한, 전자 부품 탑재 장치(1)는 스테이지(20)의 가로 방향의 지지 부재(12) 상에는 플럭스(32a)가 들어간 플럭스 테이블(32)을 구비하고 있다. 플럭스 테이블(32)은 구동 장치(도시 생략)에 접속되어 있고, 지지 부재(12) 상에서 수평 방향으로 이동할 수 있다.
- [0038] 또한, 전자 부품 탑재 장치(1)는 천장 케이스(10c)에 제 1 얼라인먼트 카메라(34)를 구비하고, 지지 부재(12) 상에 제 2 얼라인먼트 카메라(36)를 구비하고 있다. 제 1 얼라인먼트 카메라(34)에 의해 스테이지(20) 상에 배치되는 워크의 제 1 위치 맞춤 마크가 촬상된다.
- [0039] 또한, 제 2 얼라인먼트 카메라(36)에 의해 플럭스 전사용 헤드(30) 및 탑재 헤드(40)에 고정되는 워크의 제 2 위치 맞춤 마크가 촬상된다. 제 2 얼라인먼트 카메라(36)는 구동 장치(도시 생략)에 접속되어 있고, 지지 부재(12) 상에서 수평 방향으로 이동할 수 있다.
- [0040] 이렇게 하여, 스테이지(20) 상의 워크의 제 1 위치 맞춤 마크와 플럭스 전사용 헤드(30) 또는 탑재 헤드(40)에 고정되는 워크의 제 2 위치 맞춤 마크를 촬상함에 의거하여, 위치 맞춤을 행해서 스테이지(20)의 좌표를 결정한다.
- [0041] 다음으로, 도 3의 (a) 및 (b)의 전자 부품 탑재 장치(1)의 스테이지(20) 및 탑재 헤드(40)에 관하여 더욱 상세하게 설명한다. 도 4의 (a)에는, 도 3의 (a)의 스테이지(20)가 확대되어 그려져 있다. 도 4의 (a)에 나타내는 바와 같이, 스테이지(20)의 제 1 스테이지부(20a)에는 제 1 펄스 히터(22a)가 설치되어 있고, 제 1 펄스 히터(22a)는 제 1 배선 경로(W1)에 의해 펄스 전원(25)에 접속되어 있다.
- [0042] 또한 마찬가지로, 스테이지(20)의 제 2 스테이지부(20b)에는 제 2 펄스 히터(22b)가 설치되어 있고, 제 2 펄스 히터(22b)는 제 2 배선 경로(W2)에 의해 펄스 전원(25)에 접속되어 있다. 또한, 마찬가지로 스테이지(20)의 제 3 스테이지부(20c)에는 제 3 펄스 히터(22c)가 설치되어 있고, 제 3 펄스 히터(22c)는 제 3 배선 경로(W3)에 의해 펄스 전원(25)에 접속되어 있다.
- [0043] 도 4의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 1 펄스 히터(22a)는 평판 형상의 전열판(24)이 열 전도도가 높은 세라믹 스부(26)로 피복된 구조를 갖고, 전열판(24)에 제 1 배선 경로(W1)가 접속되어 있다.
- [0044] 제 1 펄스 히터(22a)의 전열판(24)은 저항값이 높고 발열하기 쉬운 텅스텐 또는 몰리브덴 등의 금속으로 형성된다. 제 2, 제 3 스테이지부(20b, 20c)의 제 2, 제 3 펄스 히터(22b, 22c)에 있어서도, 제 1 스테이지부(20a)의 제 1 펄스 히터(22a)와 동일한 구조를 갖는다.
- [0045] 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)에 설치된 제 1~제 3 펄스 히터(22a~22c)는 독립적으로 제어하는 것이 가능

하다. 이에 따라, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c) 중, 어느 하나를 부분적으로 가열할 수 있다. 또는, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c) 중 2개 이상을 동시에 가열할 수 있음은 물론이다.

- [0046] 펄스 전원(25)으로부터 전열판(24)에 펄스 전류를 공급함으로써, 신속히 설정 온도로 승온할 수 있음과 함께, 정밀한 온도 제어가 가능해진다.
- [0047] 도 4의 (a)의 예에서는, 제 1 스테이지부(20a)에 하나의 제 1 펄스 히터(22a)가 설치되어 있지만, 제 1 스테이지부(20a)의 영역 내에 복수의 펄스 히터를 분할해서 배치해도 된다.
- [0048] 이에 따라, 제 1 스테이지부(20a)의 평면 영역 내에 있어서, 원하는 영역을 부분적으로 가열하는 것도 가능해진다. 제 2, 제 3 스테이지부(20b, 20c)에 있어서도 마찬가지로, 그 평면 영역에서 펄스 히터를 분할해서 배치해도 된다.
- [0049] 또한, 제 1 스테이지부(20a)의 표면에는 복수의 홈부(23a)가 형성되어 있고, 그 저부(底部)에 공기 공급 경로(23b)가 연통해서 형성되어 있다. 제 1 스테이지부(20a)의 하면에는 공기 공급 경로(23b)의 입구(E)가 설치되어 있다. 공기 공급 경로(23b)는 하나의 입구(E)로부터 분기(分岐)되어 배치되어 있다.
- [0050] 제 2, 제 3 스테이지부(20b, 20c)에 있어서도, 제 1 스테이지부(20a)와 마찬가지로 홈부(23a) 및 그 저부에 연통하는 공기 공급 경로(23b)가 형성되어 있다.
- [0051] 또한, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c) 상에는 전열 시트(28)가 형성되어 있다. 전열 시트(28)로서는 높은 열전도율을 갖는 질화알루미늄(AIN) 등이 사용된다.
- [0052] 그리고, 제 1 스테이지부(20a)의 하면의 공기 공급 경로(23b)의 입구(E)로부터 공기 공급 경로(23b)를 통과해서 홈부(23a)에 냉각용 압축 공기가 공급된다. 홈부(23a)에 공급된 압축 공기에 의해 전열 시트(28)를 통해서 위크가 냉각된다. 냉각용 압축 공기는 제 1 스테이지부(20a)의 표면과 전열 시트(28)의 극간으로부터 외부로 방출된다.
- [0053] 이렇게, 실시형태의 전자 부품 탑재 장치(1)는, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)가 제 1~제 3 펄스 히터(22a~22c)를 각각 독립적으로 구비하고 있어, 위크에 대하여 고속 승온을 행할 수 있다.
- [0054] 또한, 스테이지(20)의 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)는 압축 공기를 공급해서 냉각하기 위한 공기 공급 경로(23b) 및 그것에 연통하는 홈부(23a)를 각각 독립적으로 구비하고 있어, 위크에 대하여 고속 냉각을 행할 수 있다.
- [0055] 예를 들면, 제 1 스테이지부(20a)를 100℃로 설정해 두고, 250℃로 승온할 경우는 10초 정도로 행할 수 있다. 또한 반대로, 제 1 스테이지부(20a)를 250℃에서 100℃까지 강온할 경우는 20초 정도로 행할 수 있다.
- [0056] 도 5에는, 도 3의 (a)의 탑재 헤드(40)가 확대되어 그려져 있다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 탑재 헤드(40)에 도 마찬가지로 펄스 히터(22x)가 구비되어 있고, 펄스 히터(22x)는 배선 경로(W)에 의해 펄스 전원(25)에 접속되어 있다. 또한, 탑재 헤드(40)의 선단면에는 AIN 등으로 형성되는 전열 시트(28a)가 형성되어 있다.
- [0057] 또한, 전술한 플럭스 전사용 헤드(30)에 관하여는, 플럭스를 전사할 때에는 가열을 행하지 않기 때문에, 펄스 히터를 설치할 필요는 없다.
- [0058] 다음으로, 본 실시형태의 전자 부품 탑재 장치(1)를 사용해서, 하측 전자 부품에 복수의 상측 전자 부품을 뿔납 접합에 의해 순차 접속하는 방법에 관하여 설명한다.
- [0059] 도 6에 나타내는 바와 같이, 우선 하측 전자 부품(2)을 준비한다. 하측 전자 부품(2)은 배선 기판(50) 상에 반도체 칩(60)이 실장된 구조를 갖는다. 배선 기판(50)에서는 절연 기판(52)에 그 두께 방향으로 관통하는 관통전극(TE)이 형성되어 있다. 절연 기판(52)은 폴리이미드 필름 등으로 형성되는 플렉서블 기판이어도 되고, 글래스에폭시 수지 등으로 이루어지는 리지드 기판이어도 된다.
- [0060] 절연 기판(52)의 양면 측에는 관통전극(TE)을 사이에 두고 상호 접속되는 배선층이 각각 형성되어 있고, 배선층의 접속전극(CE)이 도시되어 있다. 접속전극(CE)의 일례로서는, 도 6의 부분 확대 단면도에 나타내는 바와 같이 금(Au)층(54) 상에 도금에 의해 뿔납층(56)이 형성된 적층 구조가 채용된다.
- [0061] 그리고, 배선 기판(50)의 상면 측의 접속전극(CE)에 반도체 칩(60)의 범프전극(62)이 플립 칩 접속되어 있다. 또한, 반도체 칩(60)의 하측의 극간에 언더필 수지(64)가 충전되어 있다.
- [0062] 이어서, 도 7에 나타내는 바와 같이, 전술한 전자 부품 탑재 장치(1)의 스테이지(20) 상의 전열 시트(28) 상에,

도 6의 하측 전자 부품(2)을 배치한다. 하측 전자 부품(2)은 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)에 걸쳐 배치된다. 이 때, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)의 펄스 히터(22a~22c)는 땀납이 리플로우되지 않는 온도, 예를 들면 100℃ 정도로 설정되어 있다.

- [0063] 계속해서, 도 8에 나타내는 바와 같이, 도 3의 (a)의 전자 부품 탑재 장치(1)의 플럭스 전사용 헤드(30)에 제 1 상측 전자 부품(3a)을 진공 흡착에 의해 고정한다. 제 1 상측 전자 부품(3a)에서는, 절연 기판(70)의 양면 측에 형성된 배선층(72)이 관통 전극(TE)을 사이에 두고 상호 접속되어 있다. 그리고, 절연 기판(70)의 하면 측의 배선층(72)의 접속부에 범프 형상의 땀납 전극(SE)이 형성되어 있다.
- [0064] 플럭스 전사용 헤드(30)에 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)이 설치된 면과 반대면이 고정된다.
- [0065] 이어서, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)으로부터 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 플럭스를 전사하기 위한 위치 맞춤을 행한다. 우선, 도 3의 (a)의 제 1 얼라인먼트 카메라(34)에 의해, 제 1 스테이지부(20a) 상의 하측 전자 부품(2)의 위치 맞춤 마크를 촬상한다. 또한, 도 3의 (a)의 제 2 얼라인먼트 카메라(36)에 의해, 플럭스 전사용 헤드(30)에 고정된 제 1 상측 전자 부품(3a)의 위치 맞춤 마크를 촬상한다.
- [0066] 이에 의거하여, 하측 전자 부품(2)과 제 1 상측 전자 부품(3a)의 위치 맞춤된 좌표가 구해져서 스테이지(20)가 그 위치에 배치된다.
- [0067] 이어서, 도 9의 (a)에 나타내는 바와 같이, 도 3의 (a)의 플럭스 테이블(32)을 수평 방향으로 이동시키고, 플럭스 전사용 헤드(30)에 고정된 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)을 플럭스 테이블(32) 내의 플럭스(32a)에 가압한다. 이에 따라, 도 9의 (b)에 나타내는 바와 같이, 플럭스 전사용 헤드(30)를 끌어 올리면, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)에 플럭스(32a)가 전사된다.
- [0068] 계속해서, 도 10에 나타내는 바와 같이, 플럭스 전사용 헤드(30)에 고정된 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)을 제 1 스테이지부(20a) 상의 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 가압해서 배치한다.
- [0069] 그 후에, 도 11에 나타내는 바와 같이, 플럭스 전사용 헤드(30)를 끌어 올리면, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)에 부착된 플럭스(32a)가 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 전사된다.
- [0070] 이렇게 하여, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE) 및 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 플럭스(32a)를 부착시킨다.
- [0071] 플럭스(32a)는 120℃~150℃ 정도의 온도로 가열되면 증발하는 특성을 갖는다. 이 때문에, 본 실시형태에서는 가열 수단을 갖지 않는 플럭스 전사용 헤드(30)를 사용함으로써, 플럭스(32)가 증발하지 않고, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE) 및 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 안정되게 플럭스(32a)를 부착시킬 수 있다.
- [0072] 또한, 전자 부품 탑재 장치(1)는 반드시 플럭스 전사 헤드(30)를 구비하고 있을 필요는 없으며, 스프레이 도포 등의 그 외의 방법으로 플럭스를 형성하는 것도 가능하다.
- [0073] 이어서, 도 12에 나타내는 바와 같이, 제 1 상측 전자 부품(3a)으로부터 플럭스 전사용 헤드(30)를 분리하고, 탑재 헤드(40)의 전열 시트(28a) 상에 제 1 상측 전자 부품(3a)을 진공 흡착에 의해 고정한다. 이 시점에서는, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)에 부착된 플럭스(32a)가 증발하지 않도록, 탑재 헤드(40)의 펄스 히터(22x)의 온도를 100℃ 정도로 설정해 둔다.
- [0074] 또한, 하측 전자 부품(2)과 제 1 상측 전자 부품(3a)을 접합하기 위한 위치 맞춤을 행한다. 도 3의 (a)의 제 1 얼라인먼트 카메라(34)에 의해 제 1 스테이지부(20a) 상의 하측 전자 부품(2)의 위치 맞춤 마크를 촬상한다. 또한, 도 3의 (a)의 제 2 얼라인먼트 카메라(36)에 의해 제 1 상측 전자 부품(3a)의 위치 맞춤 마크를 촬상한다. 이에 의거하여, 스테이지(20)가 위치 맞춤된 좌표의 위치에 배치된다.
- [0075] 이어서, 도 13에 나타내는 바와 같이 탑재 헤드(40)에 고정된 제 1 상측 전자 부품(3a)을 제 1 스테이지부(20a) 상의 하측 전자 부품(2)에 가압해서 배치한다. 이에 따라, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)이 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 배치된다. 또한, 탑재 헤드(40)의 펄스 히터(22x)의 온도를 250℃ 정도까지 상승시킨다.
- [0076] 이와 동시에, 제 1 스테이지부(20a)의 제 1 펄스 히터(22a)의 온도를 100℃에서 250℃ 정도까지 상승시킨다. 펄스 히터를 사용함으로써, 10초 정도로 100℃에서 250℃로 고속 승온할 수 있다.
- [0077] 이렇게 하여, 제 1 스테이지부(20a) 상의 하측 전자 부품(2)과 제 1 상측 전자 부품(3a)이 같은 리플로우 온도

로 가열된다. 뱀납을 리플로우시킬 때에 상승시키는 온도, 예를 들면 250℃ 정도를 편의상, 제 1 온도로 한다.

- [0078] 여기서, 본 실시형태의 리플로우 온도가 전술한 예비적 사항의 방법의 리플로우 온도보다 낮게 설정할 수 있는 이유에 관하여 설명한다. 예를 들면, 예비적 사항의 방법의 리플로우 온도는 280℃이며, 본 실시형태의 리플로우 온도는 그보다 낮은 250℃로 설정되어 있다.
- [0079] 전술한 예비적 사항의 도 2의 (a)의 공정에서는, 탑재 헤드(200)에 고정된 제 1 상측 기관(400)을 리플로우 가열에 의해 하측 기관(300)에 접속할 때에, 스테이지(100)의 온도는, 뱀납이 재리플로우되지 않는 낮은 온도, 예를 들면 200℃ 이하로 설정되어 있다. 즉, 스테이지(100)의 온도는 제 1 상측 기관(400)의 뱀납 전극(420)의 용융 온도보다 낮게 설정된다.
- [0080] 이 때문에, 탑재 헤드(200)의 전열선(220)으로부터 발생하는 열이 스테이지(100) 측에 흡수되게 되기 때문에, 탑재 헤드(200)의 설정 온도를 뱀납 전극(420)의 용융 온도에 대하여 필요 이상으로 높은 온도, 예를 들면 280℃로 설정할 필요가 있다.
- [0081] 이에 대하여, 본 실시형태의 도 4의 전자 부품 탑재 장치(1)에서는, 탑재 헤드(40)의 펄스 히터(22x)와 제 1 스테이지부(20a)의 제 1 펄스 히터(22a)에 의해 상하 측으로부터 같은 가열 온도로 가열할 수 있다.
- [0082] 따라서, 탑재 헤드(40)에 고정된 제 1 상측 전자 부품(3a)을 리플로우 가열에 의해 하측 전자 부품(2)에 접속할 때에, 탑재 헤드(40)와 제 1 스테이지부(20a) 사이에서 열의 흡수가 발생하지 않는다. 이 때문에, 예비적 사항과 다르게, 리플로우 온도를 뱀납의 용융 온도에 대하여 필요 이상으로 높은 온도로 설정할 필요가 없다. 이에 따라, 제 1 상측 전자 부품(3a) 및 하측 전자 부품(2)을 뱀납 전극(SE)의 용융 온도 부근, 예를 들면 250℃의 가열 온도로 설정함으로써 접합할 수 있다.
- [0083] 그 결과, 예비적 사항의 방법보다 전자 부품으로의 열부하가 적어져서, 전자 부품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 예비적 사항의 방법보다 설정 온도를 낮게 할 수 있으므로, 승온 강온 시간을 단축할 수 있어, 생산 능력을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 이렇게 하여, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 뱀납 전극(SE)과 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)의 뱀납층(56)(도 6)이 리플로우한다. 플럭스 전사 헤드(30)를 사용함으로써, 제 1 상측 전자 부품(3a)의 뱀납 전극(SE) 및 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 플럭스(32a)를 안정되게 부착시킬 수 있다.
- [0085] 이에 따라, 접합 금속 표면에 생성된 산화막을 제거해서 접합하기 쉽게 함과 함께, 뱀납의 접합 금속 표면의 젖음성이 촉진되어, 안정되게 납땜을 행할 수 있다.
- [0086] 또한, 탑재 헤드(40)의 펄스 히터(22x) 및 제 1 스테이지부(20a)의 제 1 펄스 히터(22a)에 흘려 보내고 있었던 전류를 차단하고, 제 1 상측 전자 부품(3a)을 탑재 헤드(40)에 의해 가압한 상태로 한다.
- [0087] 이 상태에서, 제 1 스테이지부(20a)의 공기 공급 경로(23b)의 입구(E)로부터 압축 공기를 흡부(23a)에 공급하고, 전열 시트(28)를 통해서 제 1 스테이지부(20a) 상의 하측 전자 부품(2)을 100℃ 이하가 되도록 냉각한다. 압축 공기에 의해 냉각되므로, 20초 정도로 250℃에서 100℃로 고속 강온할 수 있다.
- [0088] 제 1 온도, 예를 들면 250℃보다 낮고, 뱀납이 리플로우되지 않는 온도, 예를 들면 100℃를 편의상 제 2 온도로 한다. 리플로우 가열이 행해지는 제 1 스테이지부(20a)가 제 1 온도, 예를 들면 250℃ 정도로 설정될 때, 제 2 스테이지부(20b) 및 제 3 스테이지부(20c)가 제 2 온도, 예를 들면 100℃ 정도로 설정된다.
- [0089] 이에 따라, 도 14에 나타내는 바와 같이, 하측 전자 부품(2)과 제 1 상측 전자 부품(3a) 사이의 뱀납이 경화되고, 양쪽 모두가 뱀납 전극(SE)을 사이에 두고 전기적으로 접속된다.
- [0090] 이렇게 함으로써, 하측 전자 부품(2)과 제 1 상측 전자 부품(3a)은 리플로우 가열할 때에 같은 온도로 가열되기 때문에, 열팽창 차에 의한 열응력이 발생하기 어려워져, 하측 전자 부품(2)에 휘어짐이 발생하는 것이 방지된다. 이에 따라, 하측 전자 부품(2)과 제 1 상측 전자 부품(3a)의 뱀납 전극(SE)을 사이에 두고 신뢰성 좋게 전기적으로 접속된다.
- [0091] 또한, 하측 전자 부품(2)을 제 1 스테이지부(20a)의 제 1 펄스 히터(22a)에 의해 가열하고, 제 1 상측 전자 부품(3a)을 탑재 헤드(40)의 펄스 히터(22x)에 의해 가열하고 있기 때문에, 고속으로 승온할 수 있음과 함께, 고정밀도로 온도 제어할 수 있다.
- [0092] 또한, 하측 전자 부품(2)을 냉각해서 뱀납을 경화시킬 때에는, 압축 공기에 의해 고속으로 냉각할 수 있다.

- [0093] 이상으로부터, 승온 및 강온할 때의 시간이 단축되므로, 제조에 관계되는 택트 시간이 짧아져 생산 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)으로서는, 바람직하게는 납 프리 땀납이 사용되며, 주석(Sn)-은(Ag)계의 땀납, 주석-은-동계의 땀납, 주석(Sn)-안티몬(Sb)계 땀납 등이 사용된다. 예를 들면, 주석(Sn)-은(Ag)계의 땀납으로 형성되는 경우에는, 리플로우 온도로서 그 용점인 221℃보다 20℃~50℃ 정도 높은 온도로 설정된다.
- [0095] 또한, 바람직한 형태로서, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)가 제 1~제 3 펄스 히터(22a~22c)를 구비하고 있지만, 생산 효율을 중시하지 않을 경우는 예비적 사항에서 설명한 일반적인 전열선을 사용하는 히터를 사용하는 것도 가능하다.
- [0096] 이어서, 도 15에 나타내는 바와 같이, 마찬가지로인 방법에 의해 탑재 헤드(40)에 제 2 상측 전자 부품(3b)을 고정하고, 제 2 스테이지부(20b) 상의 하측 전자 부품(2)에 대하여 위치 맞춤을 행한다. 또한, 탑재 헤드(40)에 고정된 제 2 상측 전자 부품(3b)의 땀납 전극(SE)을 제 2 스테이지부(20b) 상의 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE) 상에 배치한다.
- [0097] 또한, 마찬가지로인 방법에 의해 제 2 스테이지부(20b)의 제 2 펄스 히터(22b)를 100℃에서 250℃로 승온한다. 이와 동시에, 탑재 헤드(40)의 펄스 히터(22x)를 100℃에서 250℃로 승온한다. 이에 따라, 제 2 상측 전자 부품(3b)의 땀납 전극(SE)과 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)의 땀납층(56)(도 6)을 리플로우시킨다.
- [0098] 전술한 바와 같이, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)의 제 1~제 3 펄스 히터(22a~22c)는 독립적으로 제어할 수 있다. 이 때문에, 제 2 상측 전자 부품(3b)을 탑재할 때에, 제 2 스테이지부(20b)의 제 2 펄스 히터(22b)만을 250℃로 승온할 수 있고, 제 1 스테이지부(20a) 및 제 3 스테이지부(20c)를 100℃로 설정한 상태로 할 수 있다.
- [0099] 이에 따라, 제 2 스테이지부(20b) 상에서, 하측 전자 부품(2)과 제 2 상측 전자 부품(3b)을 리플로우 가열할 때에, 실장 완료된 제 1 상측 전자 부품(3a)의 땀납 전극(SE)이 재리플로우되는 것이 회피된다. 그 결과, 제 1 상측 전자 부품(3a)과 하측 전자 부품(2)의 전기 접속의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0100] 또한, 마찬가지로인 방법으로, 압축 공기에 의해 제 2 스테이지부(20b) 상의 하측 전자 부품(2)을 100℃ 정도가 되도록 냉각한다.
- [0101] 이에 따라, 도 16에 나타내는 바와 같이, 하측 전자 부품(2)과 제 2 상측 전자 부품(3b) 사이의 땀납이 경화되고, 양쪽 모두가 땀납 전극(SE)을 사이에 두고 전기적으로 접속된다.
- [0102] 이어서, 도 16에 나타내는 바와 같이, 마찬가지로인 방법에 의해, 탑재 헤드(40)에 제 3 상측 전자 부품(3c)을 고정하여, 위치 맞춤을 행한 후에, 제 3 상측 전자 부품(3c)의 땀납 전극(SE)을 제 3 스테이지부(20c) 상의 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE) 상에 배치한다.
- [0103] 또한, 마찬가지로인 방법에 의해, 제 3 스테이지부(20c)의 제 3 펄스 히터(22c)를 100℃에서 250℃로 승온한다. 이와 동시에, 탑재 헤드(40)의 펄스 히터(22x)를 100℃에서 250℃로 승온한다.
- [0104] 이에 따라, 제 3 상측 전자 부품(3c)의 땀납 전극(SE)과 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)의 땀납층(56)(도 6)을 리플로우시킨다. 또한, 마찬가지로인 방법으로, 압축 공기에 의해 제 3 스테이지부(20c) 상의 하측 전자 부품(2)을 100℃ 이하가 되도록 냉각한다.
- [0105] 이에 따라, 하측 전자 부품(2)과 제 3 상측 전자 부품(3c) 사이의 땀납이 경화되고, 양쪽 모두가 땀납 전극(SE)을 사이에 두고 전기적으로 접속된다.
- [0106] 제 3 상측 전자 부품(3c)을 탑재할 때에도, 제 3 스테이지부(20c)만이 제 3 펄스 히터(22c)에 의해 250℃로 가열되어, 제 1, 제 2 스테이지부(20a, 20b)를 100℃로 설정한 상태로 할 수 있다. 따라서, 제 3 상측 전자 부품(3c)을 리플로우 가열할 때에, 실장 완료된 제 1, 제 2 상측 전자 부품(3a, 3b)의 땀납 전극(SE)이 재리플로우되는 것이 회피된다.
- [0107] 그 후에, 도 17의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 3 상측 전자 부품(3c)으로부터 탑재 헤드(40)를 분리하고, 하측 전자 부품(2) 상에 제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c)이 적층된 적층형 전자 부재(4)를 전자 부품 탑재 장치(1)로부터 외부로 반송한다.
- [0108] 이어서, 도 17의 (b)에 나타내는 바와 같이, 하측 전자 부품(2)과 제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c) 사이, 및

제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c)의 가로 방향 사이에 봉지(封止) 수지(80)를 충전한다.

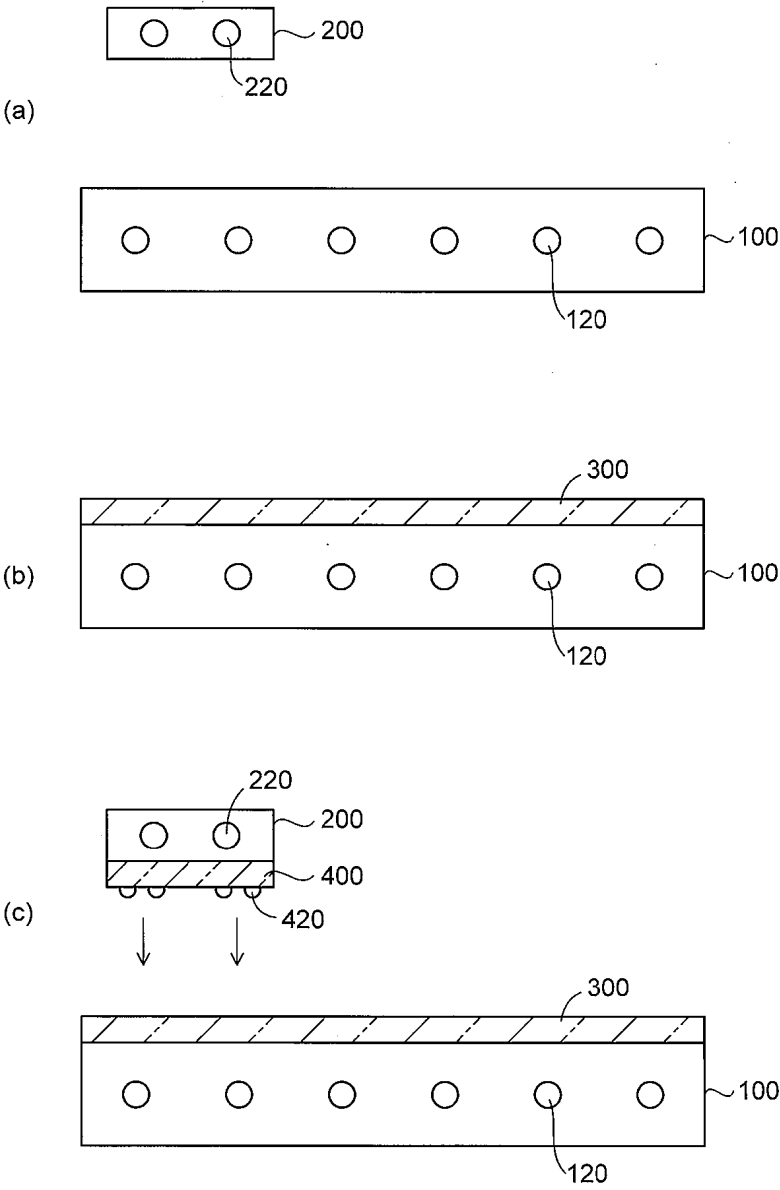
- [0109] 그 후에, 도 17의 (c)에 나타내는 바와 같이 도 17의 (b)의 적층형 전자 부재(4)의 제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c) 사이의 봉지 수지(80)의 상면으로부터 하측 전자 부품(2)까지 절단함으로써, 개개의 적층형 전자 장치(5)를 얻는다. 적층형 전자 장치(5)의 제 1 상측 전자 부품(3a) 상에 전자 부품을 더 적층해도 된다.
- [0110] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 전자 부품 탑재 장치(1)를 사용함으로써, 각 스테이지부(20a~20c)를 독립적으로 온도 제어할 수 있다. 따라서, 실장 완료된 제 1 상측 전자 부품(3a)을 뿔납이 리플로우되지 않는 온도로 강온한 상태에서, 제 2 상측 전자 부품(3b)을 리플로우 가열할 수 있다.
- [0111] 따라서, 탑재 헤드(40)뿐만 아니라, 제 2 스테이지부(20b)도 리플로우 가열의 온도로 설정할 수 있다. 이에 따라, 하측 전자 부품(2) 및 제 2 상측 전자 부품(3b)을 동일 온도로 리플로우 가열해서 접속하는 것이 가능해진다.
- [0112] 이상으로부터, 하측 전자 부품(2)과 제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c) 사이에서 각 실장시에 온도차가 없어지기 때문에, 열팽창 차에 의한 열응력이 발생하기 어려워져, 기판에 휘어짐이 발생하는 것이 방지된다. 이에 따라, 하측 전자 부품(2)과 제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c)이 신뢰성 좋게 전기적으로 접속된다.
- [0113] 또한, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c) 및 탑재 헤드(40)는 펄스 히터에 의해 가열되므로, 고속으로 승온할 수 있음과 함께, 고정밀도로 온도 제어할 수 있다. 또한, 제 1~제 3 스테이지부(20a~20c)를 냉각할 때에는 압축 공기에 의해 고속으로 냉각할 수 있다.
- [0114] 이에 따라, 승온 및 강온 할 때의 시간이 단축되므로, 제조에 관계되는 택트 시간이 짧아져, 생산 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0115] 또한, 상온의 플럭스 전사 헤드(30)를 사용함으로써, 제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c) 및 하측 전자 부품(2)에 플럭스를 부착시키므로, 플럭스의 증발이 방지되어 안정되게 플럭스를 형성할 수 있다.
- [0116] (그 외의 형태)
- [0117] 전술한 실시형태에서는 하측 전자 부품(2)의 접속 전극(CE)에 제 1~제 3 상측 전자 부품(3a~3c)이 뿔납 전극(SE)을 뿔납 접합으로 순차 접속하는 형태를 설명했다. 이 형태 이외에도, 하측 전자 부품의 전극과 상측 전자 부품의 전극 중, 한쪽이 금(Au) 전극으로 형성되고, 다른 쪽이 인듐(In) 전극으로 형성되게 해도 된다.
- [0118] 이 경우는, 480℃~500℃에서 인듐 전극을 리플로우시킴으로써, 하측 전자 부품과 상측 전자 부품이 Au-In 접합에 의해 접속된다.
- [0119] 이 경우도 마찬가지로, 제 2 스테이지부에 제 2 상측 전자 부품을 탑재할 때에, 실장 완료된 제 1 상측 전자 부품이 탑재된 제 1 스테이지부를 인듐 전극이 리플로우되지 않는 온도로 설정할 수 있다. 이에 따라, 실장 완료된 제 1 상측 전자 부품의 인듐 전극이 재리플로우되는 것이 회피된다.
- [0120] 또한, 전술한 실시형태에서는 하측 전자 부품으로서 반도체 칩이 실장된 배선 기판을 예시하고, 그 위에 탑재되는 상측 전자 부품으로서 배선 기판을 예시했다. 이 이외에도, 하측 전자 부품 및 상측 전자 부품으로서 각종의 것을 사용할 수 있다.
- [0121] 예를 들면, 하측 전자 부품으로서 각종 소자가 형성된 실리콘 웨이퍼 등의 반도체 웨이퍼를 사용하고, 그 위에 상측 전자 부품으로서 반도체 칩 또는 배선 기판을 탑재해도 된다. 이 경우는, 최종적으로 반도체 웨이퍼가 절단되어서 적층형 반도체 장치가 된다.

## 부호의 설명

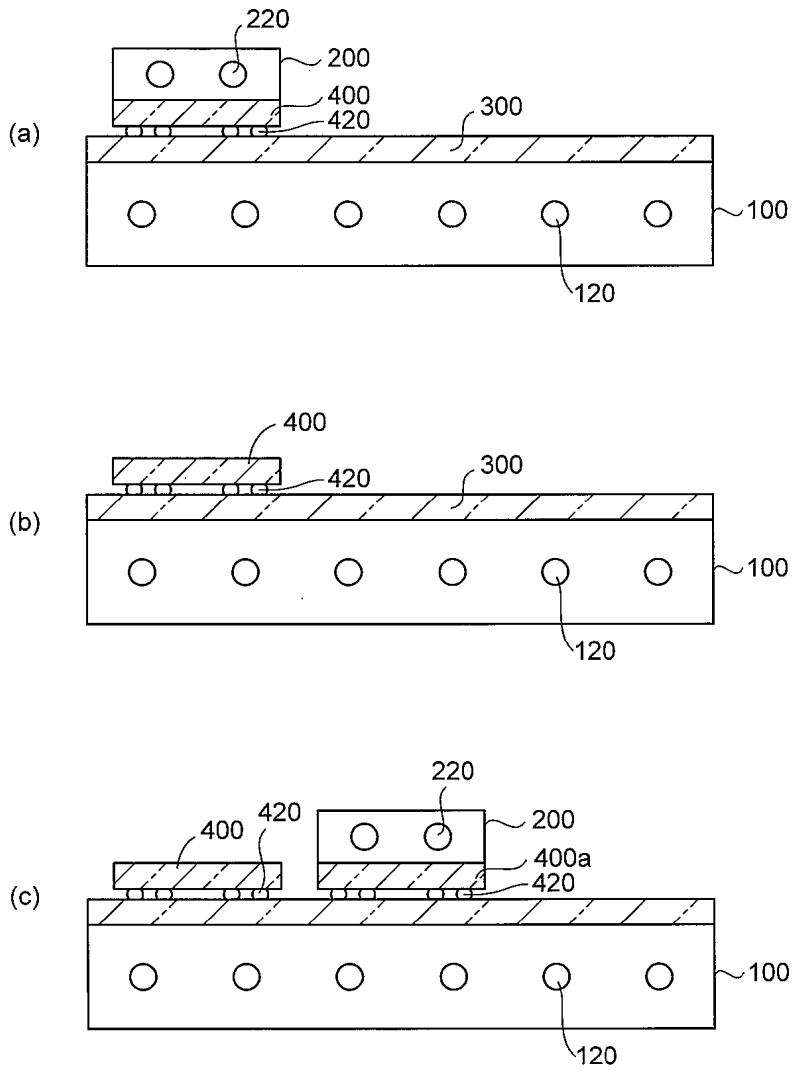
- [0122] 1...전자 부품 탑재 장치, 2...하측 전자 부품, 3a...제 1 상측 전자 부품, 3b...제 2 상측 전자 부품, 3c...제 3 상측 전자 부품, 4...적층형 전자 부재, 5...적층형 전자 장치, 10...케이스, 10a...저부 케이스, 10b...측벽 케이스, 10c...천장 케이스, 12...지지 부재, 20...스테이지, 20a...제 1 스테이지부, 20b...제 2 스테이지부, 20c...제 3 스테이지부, 22a...제 1 펄스 히터, 22b...제 2 펄스 히터, 22c...제 3 펄스 히터, 22x...펄스 히터, 23a...흡부, 23b...공기 공급 경로, 24...전열판, 25...펄스 전원, 26...세라믹스부, 28, 28a...전열 시트, 30...플럭스 전사 헤드, 32...플럭스 테이블, 32a...플럭스, 34...제 1 얼라인먼트 카메라, 36...제 2 얼라인먼트 카메라, 40...탑재 헤드, 50...배선 기판, 52, 70...절연 기판, 54...금층, 56...뿔납층, 60...반도체 칩, 62...범프 전극, 64...언더 필 수지, 72...배선층, 80...봉지 수지, CE...접속 전극, CH...처리실, SE...뿔납 전극, TE...관통 전극.

도면

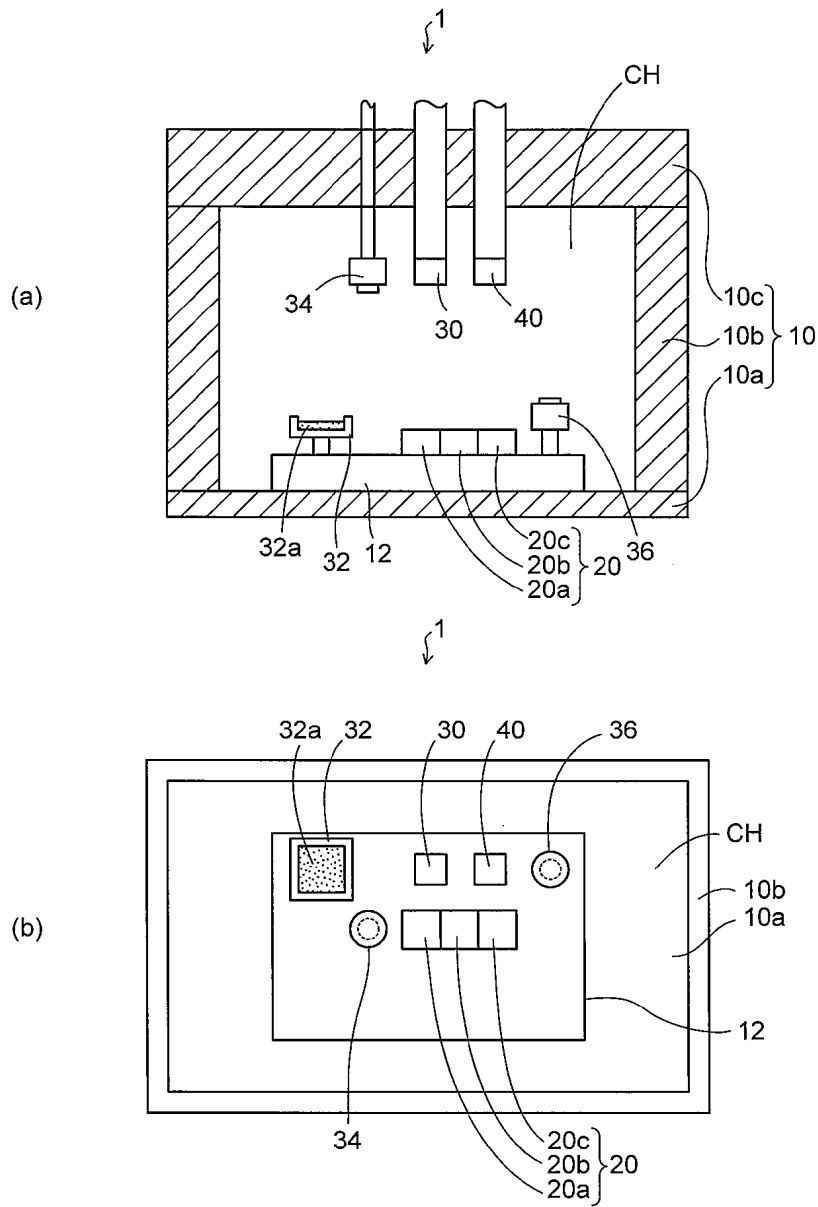
도면1



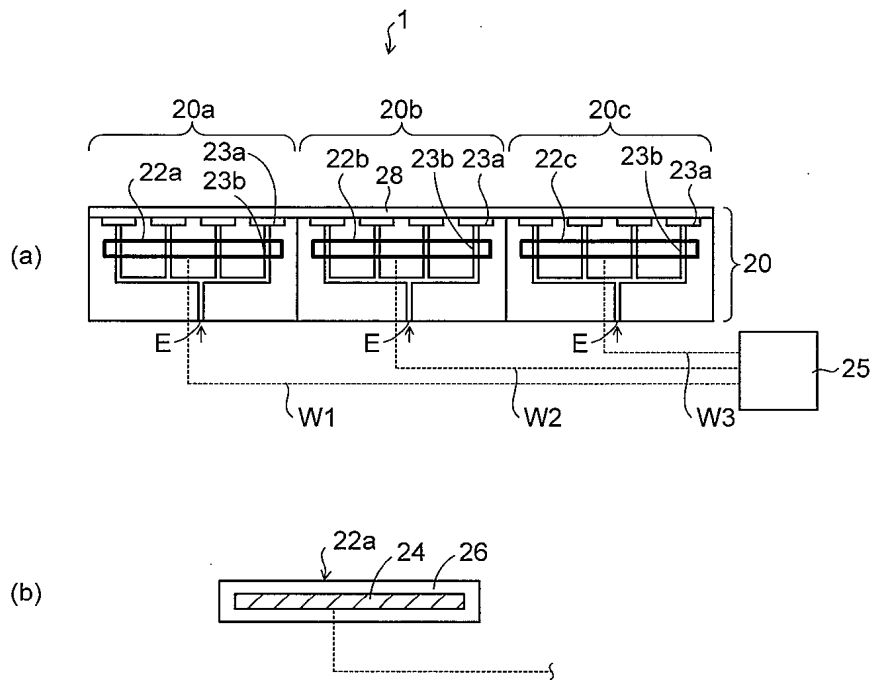
도면2



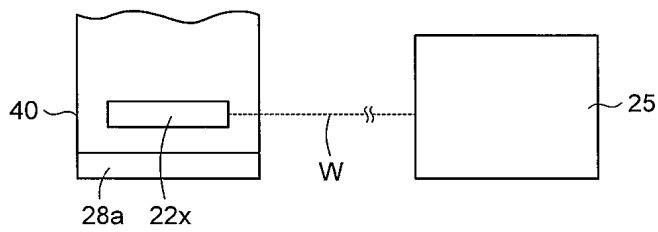
도면3



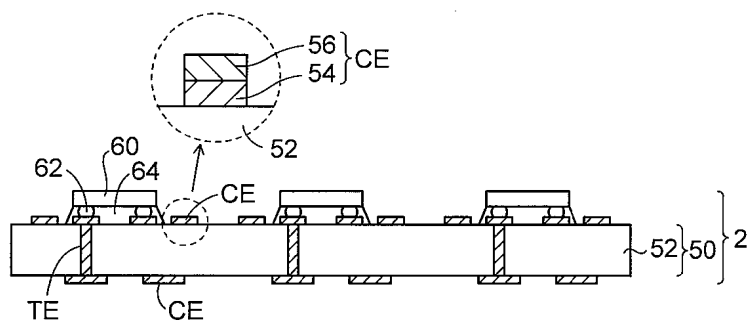
도면4



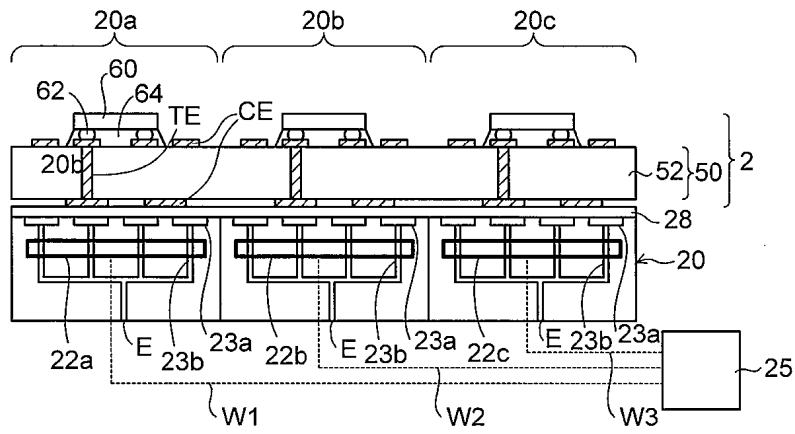
도면5



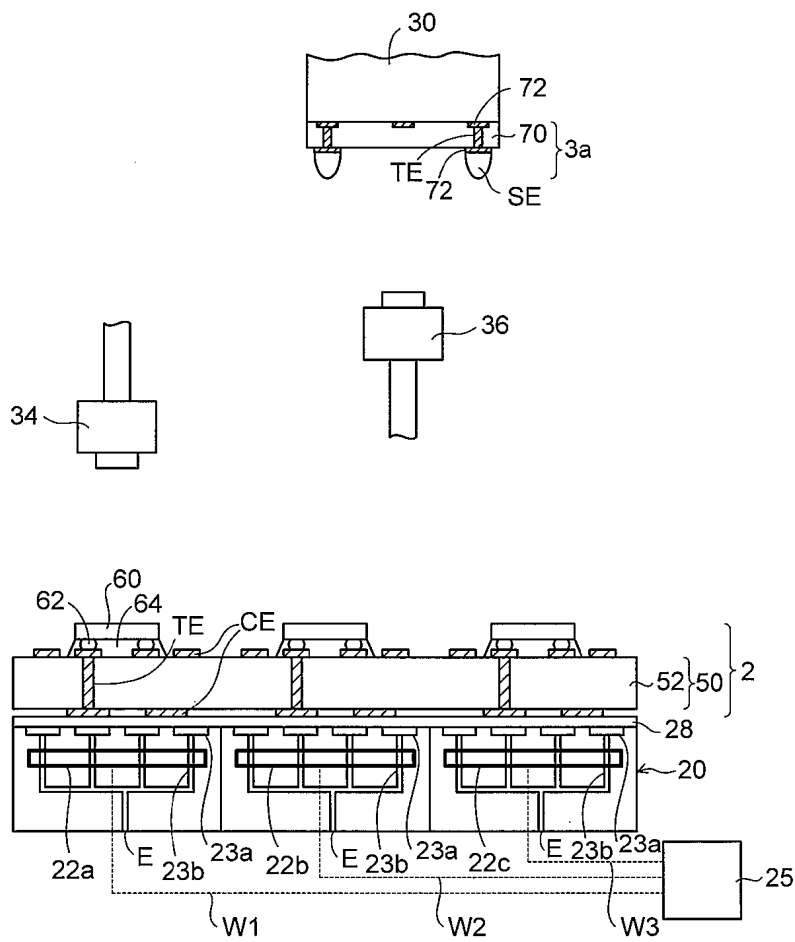
도면6



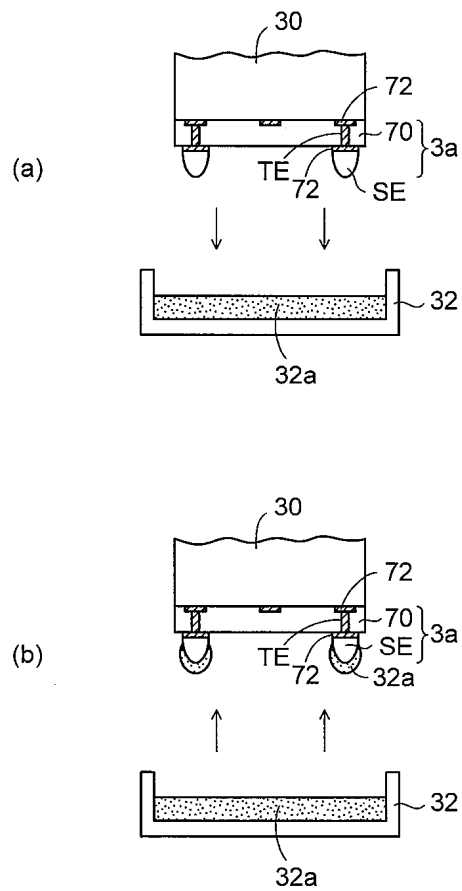
도면7



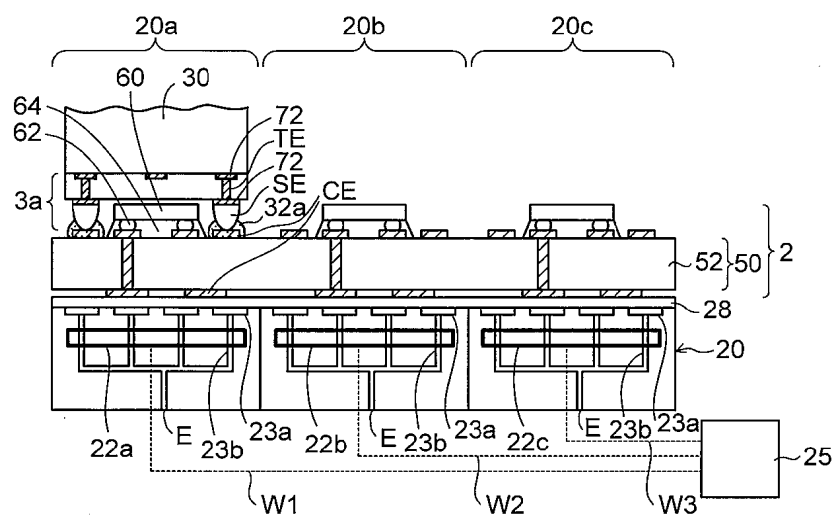
도면8



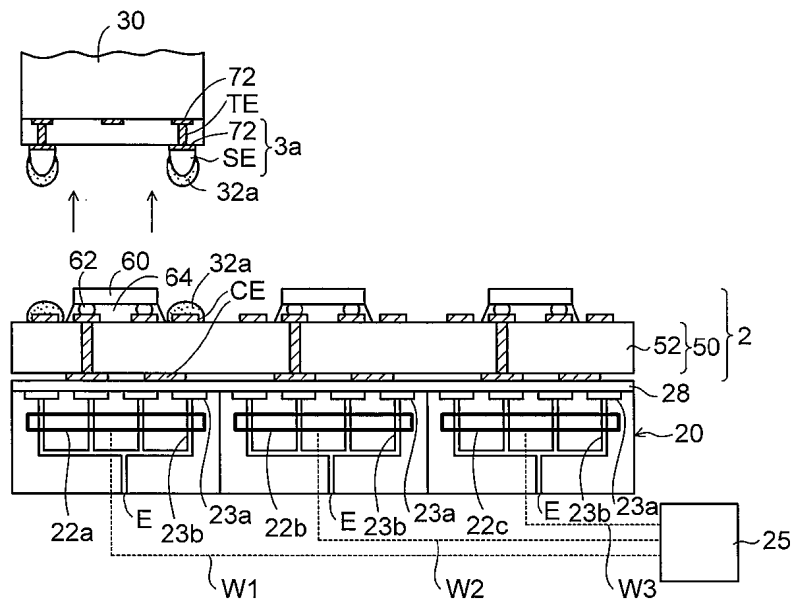
도면9



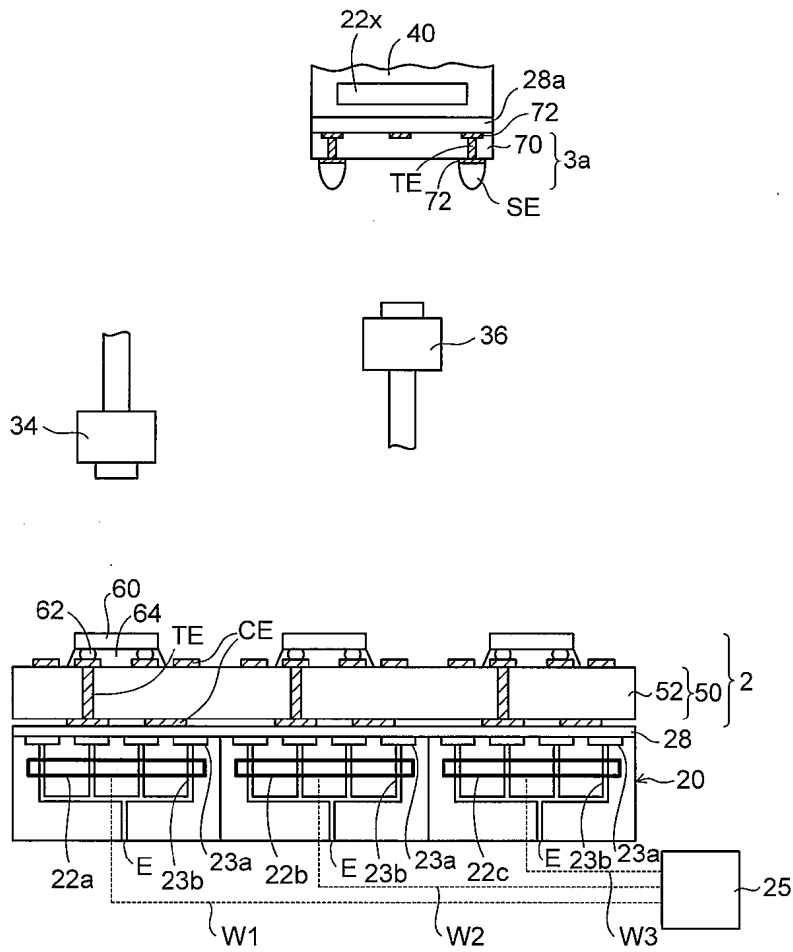
도면10



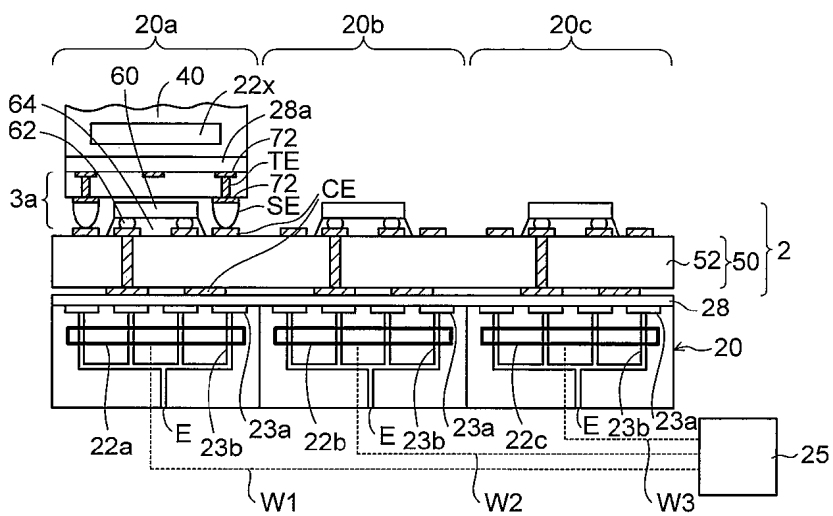
도면11



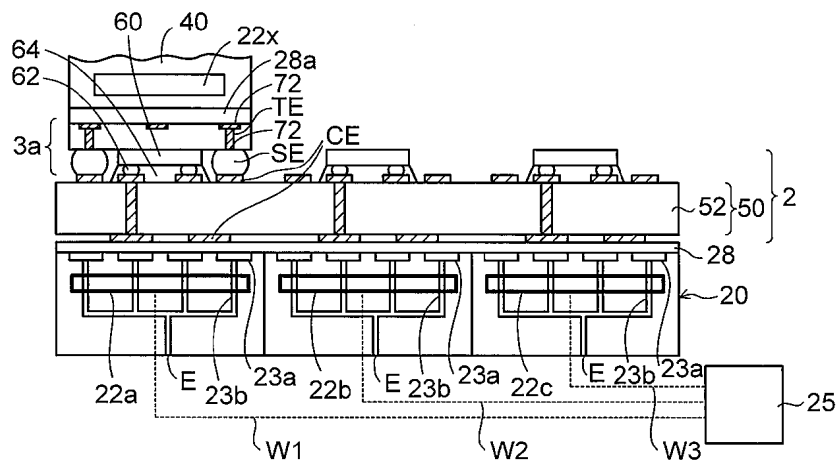
도면12



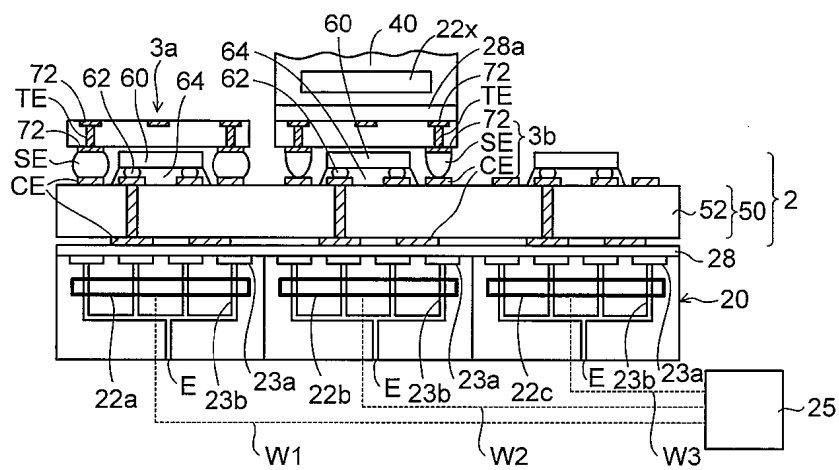
도면13



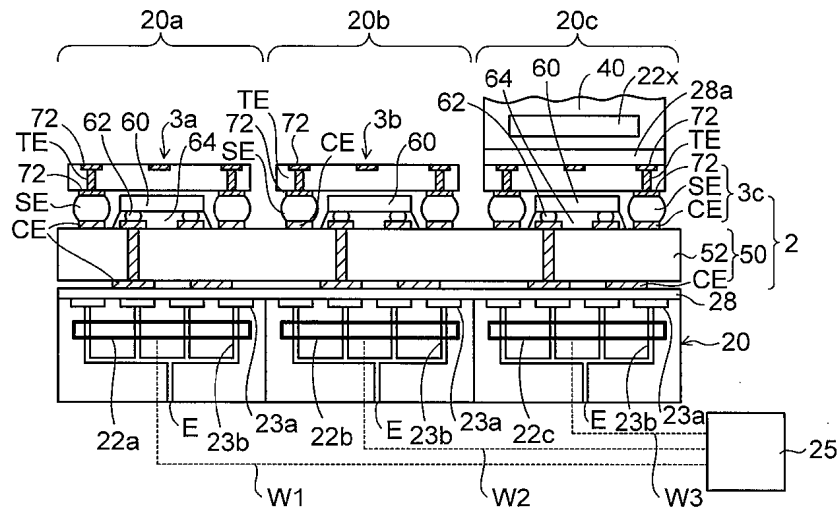
도면14



도면15



도면16



도면17

