



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월13일

(11) 등록번호 10-1559741

(24) 등록일자 2015년10월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*H01L 21/603* (2006.01) *H01L 21/52* (2006.01)  
*H01L 21/60* (2006.01) *H05B 3/68* (2006.01)  
*H05K 13/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7024142

(22) 출원일자(국제) 2013년04월11일

심사청구일자 2014년08월28일

(85) 번역문제출일자 2014년08월28일

(65) 공개번호 10-2014-0128380

(43) 공개일자 2014년11월05일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/060908

(87) 국제공개번호 WO 2014/013764

국제공개일자 2014년01월23일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-161304 2012년07월20일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004063947 A

JP2007165897 A

JP2007329306 A

(73) 특허권자

가부시키가이샤 신가와

일본 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메  
51반지노 1

(72) 발명자

세야마 코헤이

일본 208-8585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1 가부시키가이샤 신가와 내  
치다 야스히로일본 208-8585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1 가부시키가이샤 신가와 내  
카쿠타니 오사무일본 208-8585 도쿄도 무사시무라야마시 이나다이라 2쵸메 51반지노 1 가부시키가이샤 신가와 내  
송봉식, 정삼영

(74) 대리인

전체 청구항 수 : 총 4 항

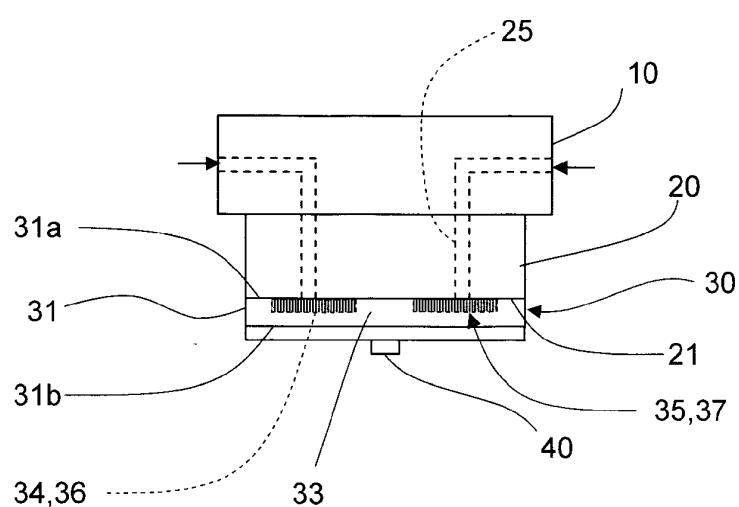
심사관 : 홍종선

(54) 발명의 명칭 본딩 장치용 히터 및 그 냉각 방법

## (57) 요약

본딩 툴(40)이 부착되는 하면(31b)과, 단열재(20)가 부착되는 상면(31a)을 가지는 평판형의 본딩 장치용 히터(30)로서, 상면(31a)에 다수의 모세 슬릿(35)이 설치되고, 다수의 모세 슬릿(35)과 상면(31a)에 부착되는 단열재(20)의 맞댐면(21)은 캐비티(36)로부터 측면(33)으로 뻗는 다수의 모세 냉각 유로(37)를 형성한다. 이것에 의해, 본딩 장치용 히터를 보다 효과적으로 냉각한다.

## 대표 도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

세라믹제이미 평판형의 본딩 장치용 히터로서,  
본딩 툴이 부착되는 제1 면,  
상기 제1 면과 반대측에서 단열재가 부착되는 제2 면, 및  
상기 제2 면에 설치되고, 상기 제2 면을 따른 방향의 폭이 상기 제2 면에 수직 방향의 깊이보다 작은 다수의 모세 슬릿  
을 구비하고,  
다수의 상기 모세 슬릿과 상기 제2 면에 부착되는 상기 단열재의 맞댐면은 다수의 모세 냉각 유로를 형성하고,  
상기 모세 슬릿의 양측면의 합계 면적이 상기 제2 면상에 상기 모세 슬릿이 형성되어 있는 영역의 면적보다도  
큰 것을 특징으로 하는 본딩 장치용 히터.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
상기 제2 면은 중앙 근방에 함몰부가 설치되고,  
상기 함몰부와 상기 제2 면에 부착되는 상기 단열재의 맞댐면은 냉각 공기가 유입하는 캐비티를 형성하고,  
다수의 상기 모세 슬릿은 상기 캐비티로부터 측면으로 뻗는 것을 특징으로 하는 본딩 장치용 히터.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
상기 단열재는 상기 맞댐면의 중앙 근방에 제2 함몰부가 설치되고,  
상기 제2 함몰부와 상기 제2 면은 냉각 공기가 유입하는 캐비티를 형성하고,  
다수의 상기 모세 슬릿은 상기 캐비티에 연통하고, 대향하는 각 측면의 사이로 뻗는 것을 특징으로 하는 본딩  
장치용 히터.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

세라믹제이미 본딩 장치용 히터의 냉각 방법으로서,  
본딩 툴이 부착되는 제1 면과, 상기 제1 면과 반대측에서 단열재가 부착되는 제2 면을 가지는 평판 형상이며,  
상기 제2 면에 설치되고, 상기 제2 면을 따른 방향의 폭이 상기 제2 면에 수직 방향의 깊이보다 작은 다수의 모세 슬릿을 구비하고, 다수의 상기 모세 슬릿과 상기 제2 면에 부착되는 상기 단열재의 맞댐면은 다수의 모세 냉

각 유로를 형성하는 본딩 장치용 히터를 준비하고,

냉각 공기 유량을 상기 모세 냉각 유로 출구의 모세 슬릿 중앙의 냉각 공기 온도가 상기 모세 슬릿의 표면 온도 보다 소정의 역치만큼 낮은 온도가 되는 유량으로 하는 것을 특징으로 하는 냉각 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 본딩 장치용 히터의 구조 및 그 냉각 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 반도체 칩을 기판 상에 실장하는 방법으로서 전극에 땜납 범프를 형성한 땜납 범프가 부착된 전자 부품을 열 압착에 의해 기판에 실장하는 방법이나, 전자 부품의 전극에 금 범프를 성형하고, 기판의 구리 전극의 표면에 얇은 땜납의 페막을 설치하고, 금 범프의 금과 땜납을 열 용융 접합하는 금 땜납 용융 접합이나, 열가소 수지나 이방성 도전막(AFC) 등의 수지계의 접착제를 사용한 접합 방법이 사용되고 있다. 이러한 접합 방법은 모두 전자 부품을 가열하여 전극 상의 땜납이나 접착제를 용융시킨 상태에서 압착 툴에 의해 전자 부품을 기판에 압착한 후, 땜납이나 접착제를 냉각하여 고착시켜, 기판에 전자 부품을 접합하는 것이다. 이러한 접합에 사용되는 전자 부품 실장 장치에서는 땜납을 용융 상태까지 가열하거나 또는 접착제를 연화 상태까지 가열하기 위한 히터와, 접합 후에 땜납이나 접착제를 냉각하는 냉각 수단을 구비하여, 급가열, 급속 냉각을 행하는 것이 요구된다.

[0003] 텍트타임을 짧게 함에 있어서는, 급가열보다 어떻게 단시간에 냉각할지가 문제가 된다. 이 때문에 판 형상의 세라믹스 히터에 겹쳐지는 단열재에 공기 유로를 설치하고, 냉각 공기를 세라믹스 히터의 표면에 흘려 히터 및 히터에 부착된 본딩 툴을 냉각하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 특허문현 1 참조).

[0004] 또, 펄스 히터와 펄스 히터에 겹쳐지는 베이스 부재 사이에 공간을 설치하고, 베이스 부재에 설치한 냉각 구멍으로부터 불어나오는 공기를 펄스 히터의 단열재측의 면에 내뿜어 펄스 히터를 급속 냉각하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 특허문현 2 참조).

#### 선행기술문헌

##### 특허문현

[0005] (특허문현 0001) 일본 공개특허공보 2002-16091호

(특허문현 0002) 일본 공개특허공보 평10-275833호

#### 발명의 내용

##### 해결하려는 과제

[0006] 그런데, 일반적으로 좁은 평행 평판 사이에 유체를 흘린 경우, 평행 평판의 표면으로부터 냉각 매체로의 열 전달은 흐름에 수직인 방향의 열 전도가 지배적이며, 난류와 같은 물자 이동을 수반하는 열 이동은 매우 작다. 이 때문에, 평행 평판의 표면과 냉각 매체 사이의 열 이동량을 크게 하기 위해서는 평행 평판 사이의 거리, 즉, 냉각 매체 중에서의 열 전도의 거리를 짧게 하는 것이 중요하게 된다. 특히 냉각 매체에 열 전도율이 작은 공기를 사용한 경우(예를 들면, 0.1~0.5Mpa 공기의 열 전도율은  $0.026\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 이며, 물의  $0.6\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 에 비해 매우 작음)에는, 평행 평판 사이의 거리를 보다 짧게 하는 것이 필요하게 된다. 이 때문에, 특허문현 1에 기재된 종래기술과 같이, 평행 평판 사이의 거리가 0.5mm~2mm정도의 직사각형 유로에 공기를 흘려 냉각해도, 효과적으로 히터를 냉각할 수 없다는 문제가 있다. 또, 특허문현 2에 기재된 종래기술과 같이 히터의 표면에 공기를 내뿜음으로써 히터를 냉각하고자 한 경우에는, 대량의 공기를 베이스 부재에 내뿜을 필요가 있으므로, 불어나온 공기에 의해 본딩 분위기가 어지럽혀져버린다는 문제가 있었다.

[0007] 본 발명은 본딩 장치용 히터를 보다 효과적으로 냉각하는 것을 목적으로 한다.

##### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 본딩 장치용 히터는 본딩 툴이 부착되는 제1 면과, 제1 면과 반대측에서 단열재가 부착되는 제2 면을 가지는 평판형의 본딩 장치용 히터로서, 제2 면에 설치되는 다수의 모세 슬릿을 구비하고, 다수의 모세 슬릿과 제2 면에 부착되는 단열재의 맞댐면은 다수의 모세 냉각 유로를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 본딩 장치용 히터에 있어서, 모세 슬릿은 제2 면을 따른 방향의 폭이 제2 면에 수직 방향의 깊이보다 작은 것으로 해도 적합하다.

[0010] 본 발명의 본딩 장치용 히터에 있어서, 제2 면은 중앙 근방에 함몰부가 설치되고, 함몰부와 제2 면에 부착되는 단열재의 맞댐면은 냉각 공기가 유입하는 캐비티를 형성하고, 다수의 모세 슬릿은 캐비티로부터 측면으로 뻗는 것으로 해도 적합하고, 단열재는 맞댐면의 중앙 근방에 제2 함몰부가 설치되고, 제2 함몰부와 제2 면은 냉각 공기가 유입하는 캐비티를 형성하고, 다수의 모세 슬릿은 캐비티에 연통하고, 대향하는 각 측면의 사이로 뻗는 것으로 해도 적합하다.

[0011] 본딩 장치용 히터의 냉각 방법은 본딩 툴이 부착되는 제1 면과, 제1 면과 반대측에서 단열재가 부착되는 제2 면을 가지는 평판 형상이며, 제2 면에 설치되는 다수의 모세 슬릿을 구비하고, 다수의 모세 슬릿과 제2 면에 부착되는 단열재의 맞댐면은 다수의 모세 냉각 유로를 형성하는 본딩 장치용 히터의 냉각 방법으로서, 냉각 공기 유량은 모세 냉각 유로 출구의 모세 슬릿 중앙의 냉각 공기 온도가 모세 슬릿의 표면 온도보다 소정의 역치만큼 낮은 온도가 되는 유량인 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0012] 본 발명은 본딩 장치용 히터를 보다 효과적으로 냉각할 수 있다는 효과를 나타낸다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 구성을 나타내는 설명도이다.

도 2는 본 발명의 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 평면도와 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 모세 슬릿의 상세를 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 모세 냉각 유로를 나타내는 사시도이다.

도 5는 종래기술에 의한 본딩 장치용 히터의 냉각 흐름의 상세를 나타내는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 모세 슬릿 폭과 열 저항의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 7은 본 발명의 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 모세 냉각 유로의 길이와 공기 온도의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 구성을 나타내는 설명도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시형태에 있어서의 본딩 장치용 히터의 평면도와 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태의 본딩 장치용 히터에 대해서 설명한다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태의 본딩 장치용 히터(30)는 평판형의 본체(31)와, 본딩 툴(40)이 부착되는 제1 면인 하면(31b)과, 단열재(20)가 부착되는 제2 면인 상면(31a)을 구비하고 있다. 상면(31a)의 중앙 근방에는 대략 직육면체의 함몰부(34)가 설치되고, 본체(31)에는 함몰부(34)로부터 측면(33)으로 뻗는 다수의 모세 슬릿(35)이 설치되어 있다. 이 함몰부(34)와 상면(31a)에 맞추어지는 단열재(20)의 맞댐면(21)은 냉각 공기가 유입하는 캐비티(36)를 형성하고, 다수의 모세 슬릿(35)과 상면(31a)에 부착되는 단열재(20)의 맞댐면(21)은 캐비티(36)로부터 측면(33)으로 뻗는 다수의 모세 냉각 유로(37)를 형성하고 있다.

[0015] 단열재(20)의 상부에는 스테인레스제의 베이스 부재(10)가 부착되어 있고, 이 베이스 부재(10)는 도시하지 않는 본딩 장치의 본딩 헤드에 부착되고, 본딩 헤드에 내장되어 있는 상하 방향의 구동 장치에 의해 베이스 부재(10)와 단열재(20)와 본딩 장치용 히터(30)와 본딩 툴(40)이 일체가 되어 상하 방향으로 이동한다.

[0016] 본딩 장치용 히터(30)는 예를 들면 질화알루미늄 등의 세라믹스의 내부에 백금 또는 텅스텐 등에 의해 구성된 발열 저항체를 메워넣은 것이다. 또, 단열재(20)는 본딩 장치용 히터(30)의 열을 베이스 부재(10)에 전하지 않

도록 하는 것으로, 예를 들면, 아드세람(등록상표) 등의 세라믹스체이다.

[0017] 도 2를 참조하면서 본딩 장치용 히터(30)와 단열재(20)의 구조에 대해서 상세하게 설명한다. 도 2(a)는 본딩 장치용 히터(30)의 상면(31a)을 나타내는 평면도이며, 도 2(b)는 도 2(a)에 나타내는 A-A의 단면도이며, 도 2(c)는 도 2(a)에 나타내는 B-B의 단면도이다.

[0018] 도 2(a)에 나타내는 바와 같이, 본딩 장치용 히터(30)의 상면(31a)의 상하 방향의 중앙부에는 2개의 함몰부(34)가 설치되어 있고, 각 함몰부(34)의 상하 방향의 벽면으로부터 각 측면(33)을 향하여 본체(31) 중에 다수의 모세 슬릿(35)이 뻗어 있다. 본 실시형태의 본딩 장치용 히터(30)에서는 각 함몰부(34)의 각 상하 방향의 벽으로부터 본체(31)의 상하 방향의 각 측면(33)을 향하여 각각 63개의 모세 슬릿(35)이 뻗어 있다. 따라서, 도 2(a)에 나타내는 상면(31a)에는 합계  $63 \times 2 \times 2 = 252$ 개의 모세 슬릿(35)이 형성되어 있다. 또, 각 모세 슬릿(35)의 길이는  $L_1$ 이다. 모세 슬릿(35)은 예를 들면 다이싱 장치에 의해 절삭함으로써 형성해도 된다.

[0019] 도 3에 나타내는 바와 같이 각 모세 슬릿(35)의 폭( $W_1$ )은 0.05mm, 모세 슬릿(35)의 사이의 벽(38)의 두께( $D_1$ )는 0.1mm, 모세 슬릿(35)의 깊이( $H_1$ )는 0.3mm이다. 이와 같이 모세 슬릿(35)은 폭( $W_1$ )이 깊이( $H_1$ )보다 작고, 본 실시형태에서는 폭( $W_1$ )에 대한 깊이( $H_1$ )의 비율( $깊이(H_1)/폭(W_1)$ )=(0.3/0.05)=6.0으로 되어 있다. 또, 함몰부(34)의 깊이는 모세 슬릿(35)과 동일한 0.3mm의 깊이로 되어 있다.

[0020] 도 2(b), 도 2(c)에 나타내는 바와 같이, 본체(31)의 상면(31a)에는 단열재(20)가 겹쳐져 있다. 단열재(20)의 맞댐면(21)은 평면이며, 상면(31a)에 설치된 함몰부(34), 모세 슬릿(35)의 주위의 면과 밀착하고 있다. 이 때문에 도 2(b)에 나타내는 바와 같이 본체(31)의 상면(31a)에 단열재(20)의 맞댐면(21)이 겹쳐지면, 대략 직육면체의 함몰부(34)의 상측의 해방면 및 모세 슬릿(35)의 상측의 해방면이 닫히고, 각 함몰부(34)와 맞댐면(21)은 대략 직육면체의 각 캐비티(36)를 형성한다. 마찬가지로 도 2(c)에 나타내는 바와 같이, 다수의 모세 슬릿(35)과 맞댐면(21)은 상하 방향으로 가늘고 긴 다수의 모세 냉각 유로(37)를 형성한다. 또, 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 단열재(20)에는 각 캐비티(36)에 각각 연통하는 2개의 냉각 공기 구멍(25)이 설치되어 있다. 그리고, 각 냉각 공기 구멍(25)에 공급된 냉각 공기는 도 2(b)의 하방향 화살표로 나타내는 바와 같이 냉각 공기 구멍(25)으로부터 캐비티(36)에 유입한 후, 각 캐비티(36)로부터 다수의 모세 냉각 유로(37)에 유입하고, 도 2(a)에 나타내는 상하 방향의 화살표와 같이 각 측면(33)측으로부터 외부로 유출되어, 본딩 장치용 히터(30)를 냉각한다.

[0021] 도 4에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태의 본딩 장치용 히터(30)의 모세 냉각 유로(37)는 폭( $W_1$ ), 깊이( $H_1$ ), 길이( $L_1$ )의 직사각형 단면의 유로이며, 냉각 공기는 캐비티(36)에 연통하고 있는 입구(371)로부터 유로로 들어가고, 측면(33) 위에 있는 출구(372)로부터 유출된다. 모세 냉각 유로(37)의 폭( $W_1$ )은 0.05mm로 매우 좁게 되어 있는 한편, 그 깊이( $H_1$ )는 0.3mm로 폭( $W_1$ )의 6배나 되고 있는 점에서, 모세 냉각 유로(37) 중을 흐르는 공기의 흐름은 좁은 평행 평판 사이의 흐름이 되고, 본딩 장치용 히터(30)의 본체(31)와 공기의 열 교환은 모세 냉각 유로(37)의 양 측면(37a)을 구성하는 모세 슬릿(35)의 양 측면(35a)이 지배적이며 모세 냉각 유로(37)의 바닥면(37b)을 구성하는 모세 슬릿(35)의 바닥면(35b)은 거의 열 교환에 기여하지 않게 된다. 본 실시형태의 본딩 장치용 히터(30)에서는 모세 냉각 유로(37)의 수는 252인 점에서 유효 열 교환 면적은 다음과 같이 된다.

[0022] 유효 열 교환 면적

[0023] =모세 슬릿(35)의 양 측면(35a)의 면적

[0024] = $H_1 \times L_1 \times 2 \times$ 모세 냉각 유로(37)의 수

[0025] = $H_1 \times L_1 \times 504$

[0026] 가 된다.

[0027] 또, 모세 냉각 유로(37)의 전체 유로 단면적은

[0028] 전체 유로 단면적

[0029] = $W_1 \times H_1 \times$ 모세 냉각 유로(37)의 수= $W_1 \times H_1 \times 504$

[0030] 가 된다.

[0031] 한편, 도 5에 나타내는 바와 같이, 단열재(20)의 맞댐면(21)에 본 실시형태의 모세 냉각 유로(37)의 전체 유로 단면적과 동일한 단면적을 가지는 냉각 공기 유로(26)를 형성한 경우를 생각한다. 도 5에 나타내는 예에서는 냉각 공기 유로(26)는 도면 중의 횡방향으로는 칸막이가 없는 유로로서 형성되어 있다. 이 경우, 2개의 모세 냉각 유로(37)의 폭( $W_1$ )과 벽(38)의 두께( $D_1$ )의 합계 길이, 즉 모세 냉각 유로(37)의 2회치분의 폭( $W_2$ )은  $(0.05+0.1) \times 2 = 0.3\text{mm}$ 로 모세 냉각 유로(37)의 깊이( $H_1$ )와 동일한 점에서, 냉각 공기 유로(26)의 높이( $H_2$ )를 모세 냉각 유로(37)의 폭( $W_1$ )의 2배인  $0.1\text{mm}$ 로 하면, 양자의 유로 단면적은 동일하게 된다. 그리고, 도 5에 나타내는 폭( $W_2$ )의 냉각 공기 유로(26)의 유효 열 교환 영역은 냉각 공기 유로(26)의 상면(31a)에 면하는 바닥면 (26b)뿐이며, 측면(26a)은 거의 열 교환에 기여하지 않으므로, 유효 열 교환 면적은  $W_2 \times L_1$ 인 것에 대해, 폭( $W_2$ )의 부분의 모세 냉각 유로(37)의 유효 열 교환 면적은  $H_1 \times L_1 \times 2$ (양면)  $\times 2$ (2유로)가 된다. 여기서  $W_2 = H_1$ 인 점에서, 폭( $W_2$ )의 부분의 모세 냉각 유로(37)의 유효 열 교환 면적은 폭( $W_2$ )의 냉각 공기 유로(26)의 유효 열 교환 면적의 4배가 되게 된다.

[0032] 또, 모세 냉각 유로(37)를 구성하는 모세 슬릿(35)의 양 측면(35a)의 각 표면으로부터 냉각 공기로의 열 전달은 흐름에 수직인 방향의 열 전도가 지배적이며, 난류와 같은 물자 이동을 수반하는 열 이동은 매우 작아진다. 이 때문에, 도 6에 나타내는 바와 같이 열 이동시의 열 저항은 모세 슬릿(35)의 폭( $W$ )의 크기가 커지면 증대한다.

[0033] 따라서, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 본 실시형태의 본딩 장치용 히터(30)의 모세 냉각 유로(37)는 도 5를 참조하여 설명한 종래기술에 의한 냉각 공기 유로(26)의 4배의 유효 열 교환 면적을 가지고, 냉각 공기 유로(26)보다 열 저항이 적은 점에서, 보다 큰 열 교환을 행할 수 있고, 보다 효과적으로 본딩 장치용 히터(30)를 냉각할 수 있다.

[0034] 도 7에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태의 본딩 장치용 히터(30)의 모세 냉각 유로(37)의 내부의 온도는 모세 냉각 유로(37)의 흐름 방향의 위치와 공기의 유량에 의해 변화한다. 도 7(a)는 모세 냉각 유로(37)의 폭방향 중앙의 길이 방향 거리에 대한 공기 온도의 변화를 나타내는 그래프이며, 도 7(b)는 모세 냉각 유로(37) 중의 공기 온도가 벽면(모세 슬릿(35)의 벽면)의 온도  $T_2$ 가 되는 위치를 나타내는 도면이다. 공기 유량이 적은 경우에는, 도 7(a)의 선 a, 도 7(b)의 선 p에 나타내는 바와 같이, 모세 냉각 유로(37)의 입구(371)에 온도  $T_1$ 에서 유입한 공기의 온도는 급속히 상승하여, 유로의 전반에서 모세 냉각 유로(37)의 벽면(모세 슬릿(35)의 벽면)의 온도  $T_2$ 까지 상승해버리고, 그대로 출구(372)로부터 유출된다. 이 경우, 유로의 후반에서는 공기 온도가 벽면의 온도  $T_2$ 에 이르고 있으므로, 본체(31)로부터 열을 빼앗을 수 없게 되어버려, 냉각 능력이 충분히 발휘되지 않는다.

[0035] 반대로, 유량이 많은 경우에는, 도 7(a)의 선 c, 도 7(b)의 선 r에 나타내는 바와 같이, 입구(371)에 온도  $T_1$ 에서 유입한 공기는 온도가 벽면의 온도  $T_2$ 의 절반정도의 온도에서 출구(372)로부터 외부로 유출되어 간다. 이 경우, 모세 냉각 유로(37)의 길이 방향 전반에 걸쳐 공기와 벽면(모세 슬릿(35)의 벽면)과의 온도차가 크므로, 냉각 능력은 커지지만, 냉각 공기 유량에 비하면 냉각 능력은 커지지 않는다.

[0036] 따라서, 본 실시형태의 본딩 장치용 히터(30)에서는 모세 냉각 유로(37)의 출구(372)로부터 유출되는 공기의 온도가 벽면(모세 슬릿(35)의 벽면)의 온도  $T_2$ 보다 조금만, 또는 소정의 역치  $\Delta T$ 만큼 낮은 온도가 되도록 공기 유량을 조정한다. 이 유량은 시험 등에 의해 미리 정해 두고, 그 유량이 되도록 냉각 공기 구멍(25)에 공급하는 공기의 압력을 조정하거나, 냉각 공기 구멍(25)의 입구측에 설치한 유량 조절 밸브 또는 레귤레이터에 의해 유량을 조절하거나 하도록 해도 된다. 이와 같이 냉각 공기 유량을 조정함으로써 적은 냉각 공기 유량으로 효과적으로 본딩 장치용 히터(30)를 냉각할 수 있다.

[0037] 도 8 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 다른 실시형태에 대해서 설명한다. 앞서 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명한 실시형태와 동일한 부분에는 동일한 부호를 붙이고 설명은 생략한다. 도 8에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는 단열재(20)의 맞댐면(21)의 중앙 근방에 제2 함몰부인 함몰부(134)가 설치되고, 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 본체(31)에 설치된 모세 슬릿(35)은 일방의 측면(33)으로부터 대향하는 타방의 측면(33)까지 뻗어 있다. 함몰부(134)에는 냉각 공기 구멍(25)이 접속되어 있다. 모세 슬릿(35)의 개수, 폭, 깊이는 앞서 도 1 내지 7을 참조하여 설명한 실시형태와 마찬가지이다.

[0038] 도 8, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 단열재(20)의 맞댐면(21)을 본체(31)의 상면(31a)에 맞추면, 단열재(20)

의 맞댐면(21)에 설치된 함몰부(134)는 본체(31)의 상면(31a)의 모세 슬릿(35)이 설치되어 있지 않은 면에 밀착하고, 냉각 공기 구멍(25)으로부터의 공기가 들어가는 캐비티(136)를 구성한다. 도 9(c)에 나타내는 바와 같이, 슬릿(35)과 단열재(20)의 맞댐면(21)은 모세 냉각 유로(37)를 구성한다. 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 모세 냉각 유로(37)의 길이는  $L_1$ 이다. 또, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 캐비티(136)의 하면은 다수의 슬릿(35)의 상측의 개방단과 연통하고 있다. 그리고, 냉각 공기 구멍(25)으로부터 캐비티(136)에 들어간 공기는 캐비티(136)로부터 하측의 슬릿(35)에 유입된 후, 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 모세 냉각 유로(37)를 측면(33)을 향하여 흐르고, 본딩 장치용 히터(30)를 냉각한다.

[0039] 본 실시형태는 앞서 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명한 실시형태와 마찬가지의 효과에 더해, 세라믹스제의 본체(31)의 가공이 간단하며, 보다 간편한 구성으로 할 수 있다는 효과를 나타낸다.

[0040] 이상 설명한 실시형태에서는 모세 슬릿(35)의 폭( $W_1$ )은 0.05mm로서 설명했지만, 모세 슬릿(35)의 폭( $W_1$ )은 0.5mm~0.01mm의 범위이면 자유롭게 선택해도 된다. 0.1mm~0.02mm의 범위이면 보다 바람직하고, 0.05mm~0.02mm의 범위이면 더욱 바람직하다. 또, 모세 슬릿(35)의 깊이( $H_1$ )는 0.3mm, 모세 슬릿(35)의 폭( $W_1$ )과 모세 슬릿(35)의 깊이( $H_1$ )의 비율은 1:6으로서 설명했지만, 모세 슬릿(35)의 깊이( $H_1$ )는 모세 슬릿(35)의 폭( $W_1$ )보다 깊으면 되고, 예를 들면, 1.0mm~0.1mm의 범위에서 자유롭게 선택해도 된다. 또, 모세 슬릿(35)의 폭( $W_1$ )과 모세 슬릿(35)의 깊이( $H_1$ )의 비율은 1:6에 한정되지 않고, 1:3~1:10의 범위이면 자유롭게 선택할 수 있다.

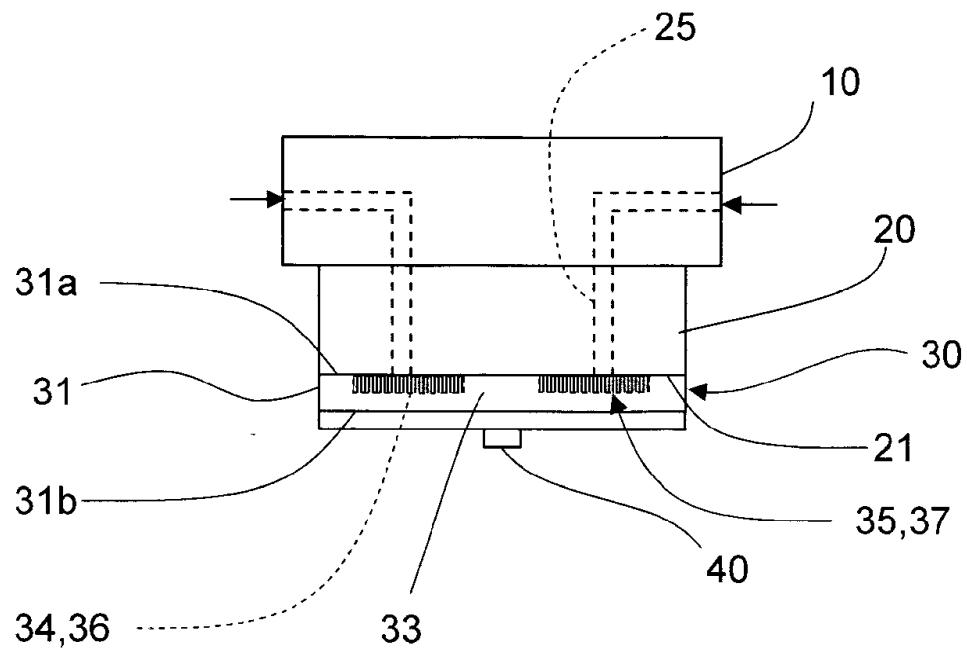
[0041] 본 발명은 이상 설명한 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 청구의 범위에 의해 규정되어 있는 본 발명의 기술적 범위 내지 본질로부터 일탈하지 않는 모든 변경 및 수정을 포함하는 것이다.

### 부호의 설명

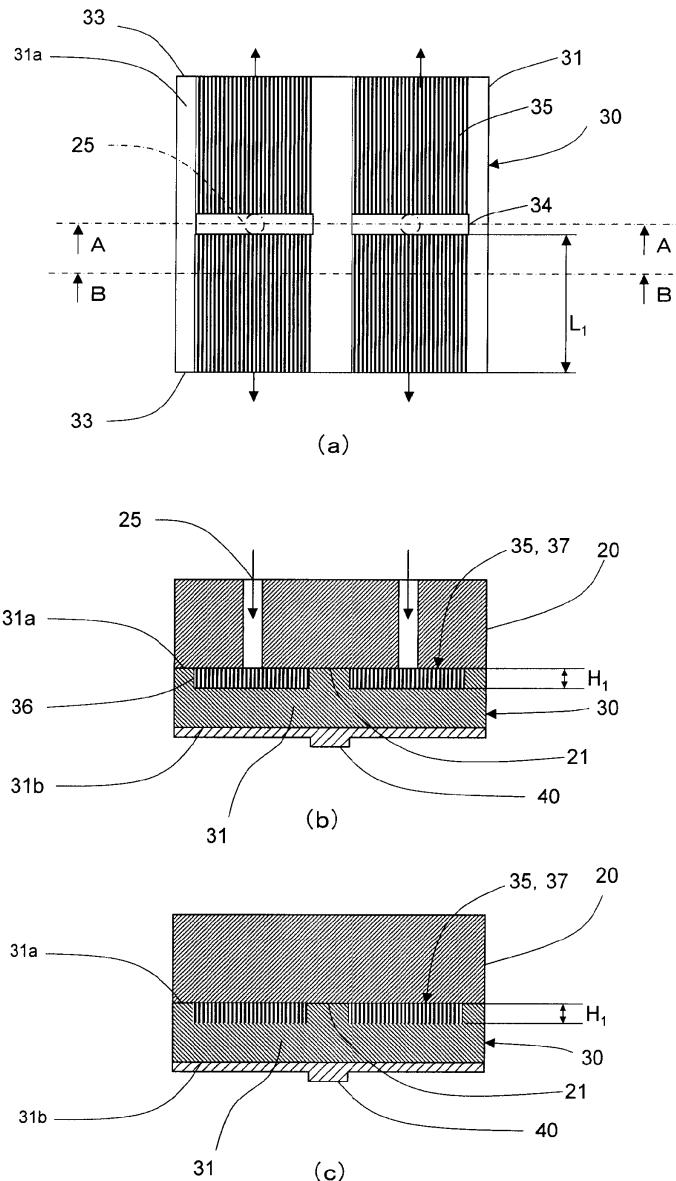
10…베이스 부재	20…단열재
21…맞댐면	25…냉각 공기 구멍
26…냉각 공기 유로	30…본딩 장치용 히터
31…본체	31a…상면
31b…하면	33…측면
34, 134…함몰부	35…모세 슬릿
35a, 37a…측면	35b, 37b…바닥면
36, 136…캐비티	37…모세 냉각 유로
38…벽	40…본딩 틀
371…입구	372…출구

도면

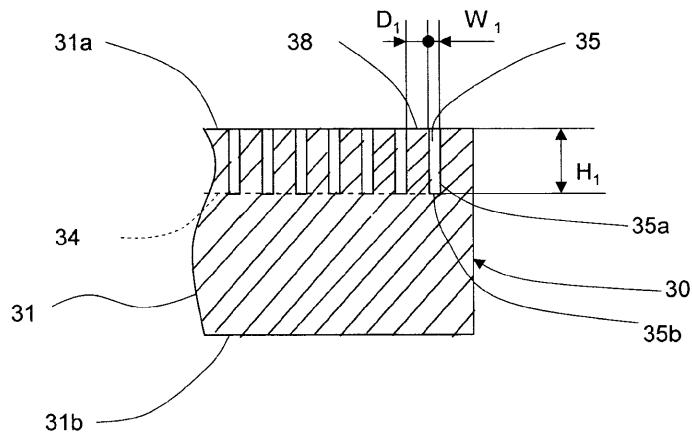
도면1



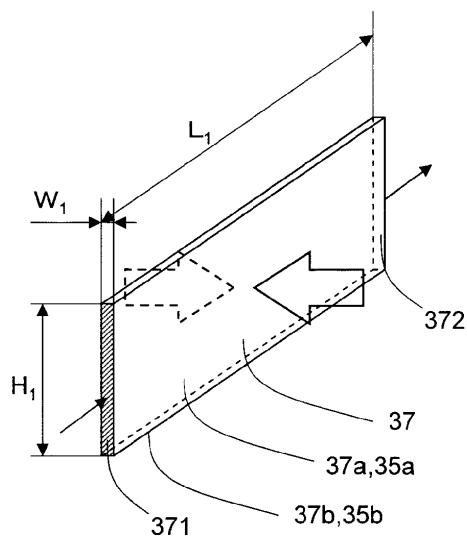
## 도면2



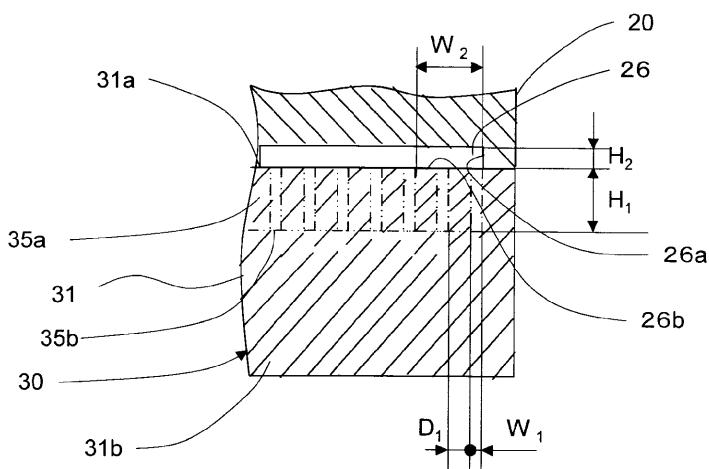
## 도면3



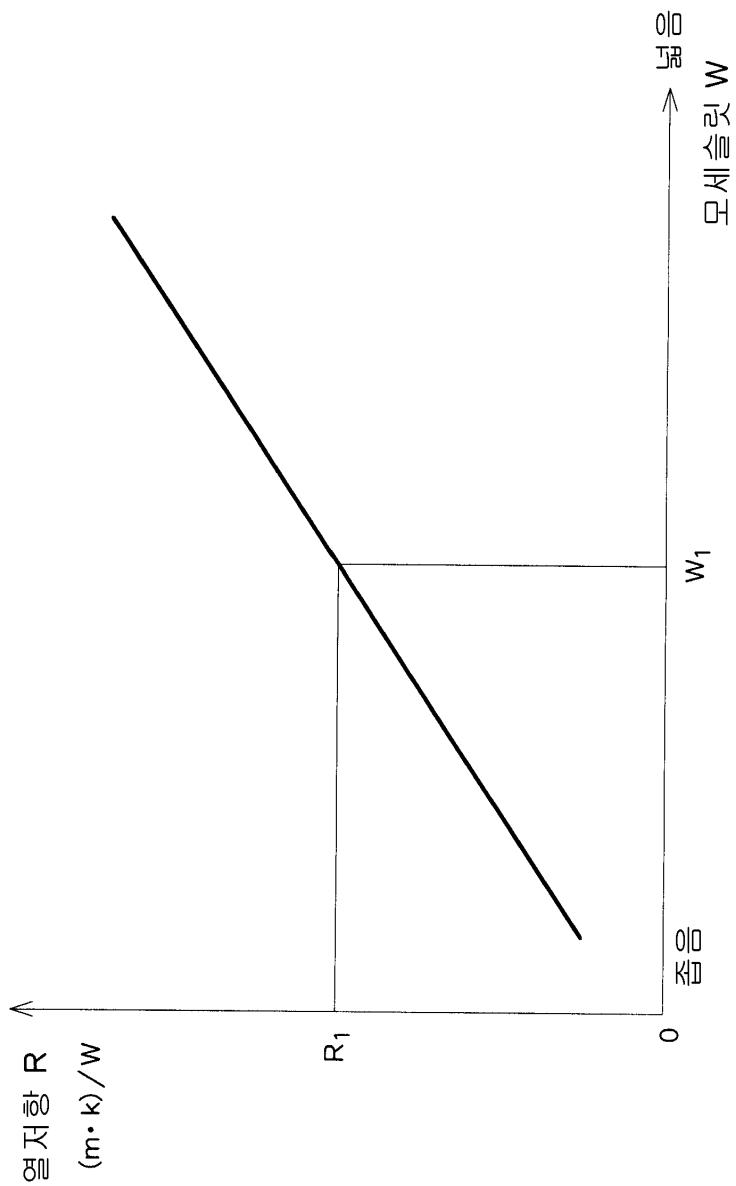
## 도면4



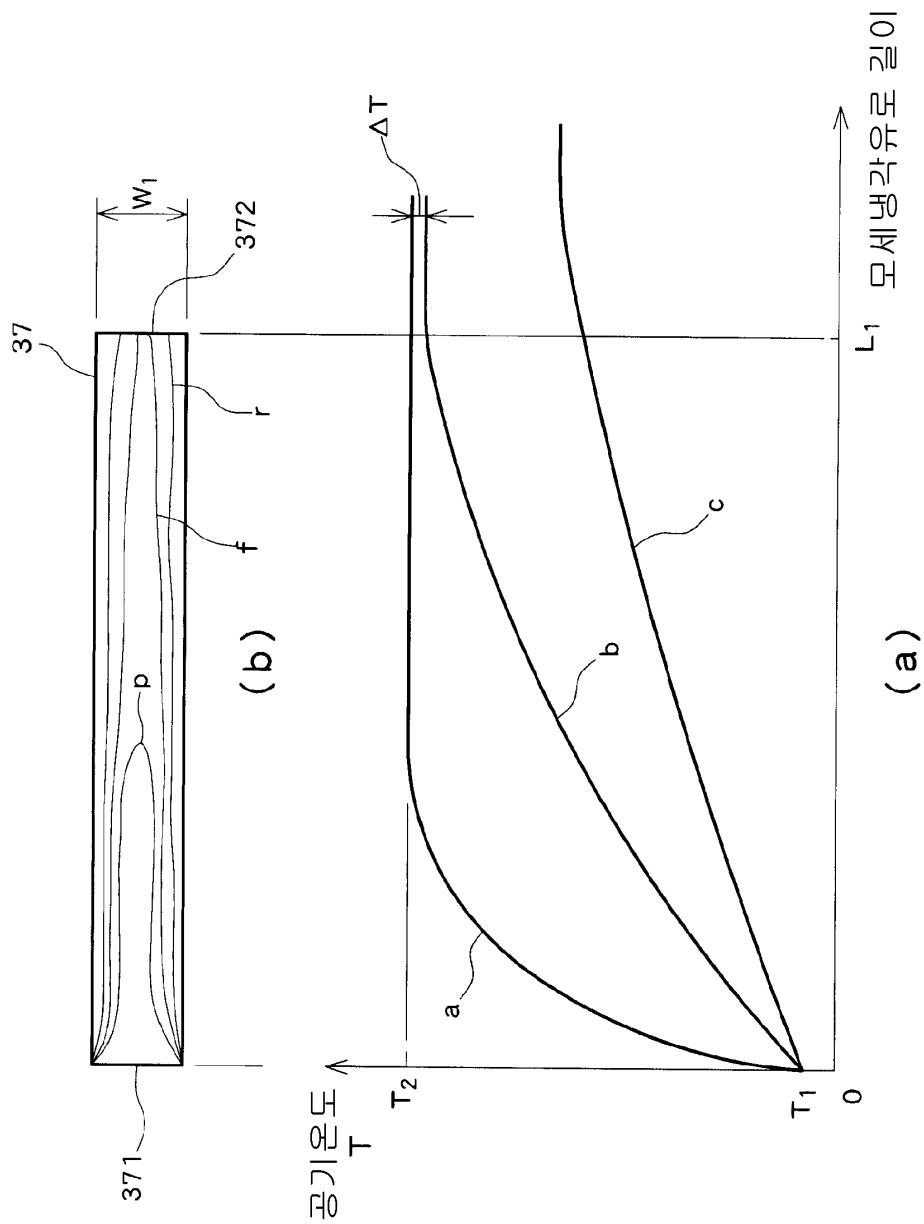
## 도면5



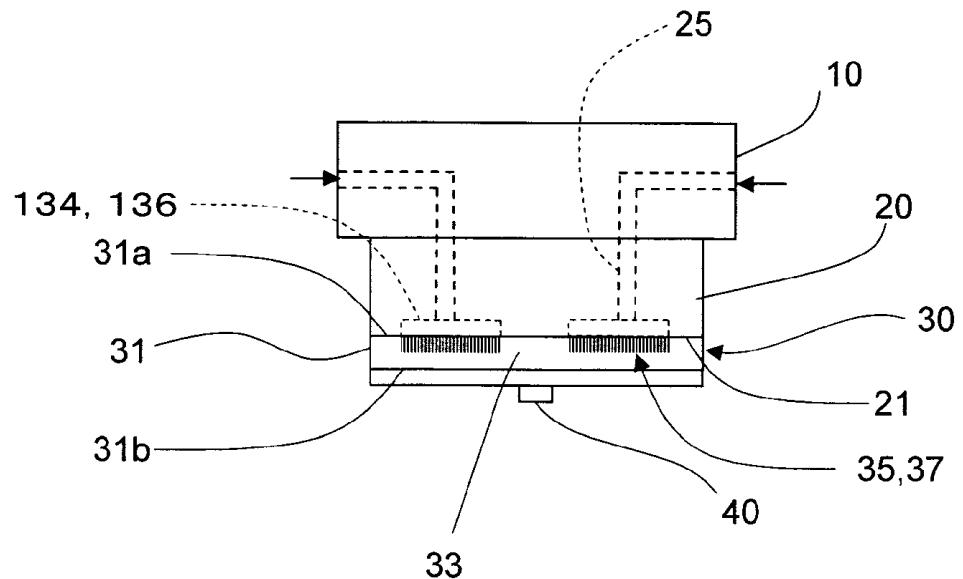
도면6



## 도면7



도면8



## 도면9

