



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월19일  
(11) 등록번호 10-1959874  
(24) 등록일자 2019년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/67 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/67248 (2013.01)  
H01L 21/67098 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0059767  
(22) 출원일자 2017년05월15일  
심사청구일자 2017년05월15일  
(65) 공개번호 10-2018-0125219  
(43) 공개일자 2018년11월23일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020010020844 A  
KR100979260 B1\*  
JP2000101152 A\*  
JP2001144337 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지  
경기도 화성시 동탄면 동탄산단6길 15-13  
(72) 발명자  
안세훈  
경기도 오산시 오산로 91-5, 102동 1102호(갈곶동, 한솔솔파크)  
김병호  
충청북도 충주시 신니면 신단길 59-6  
김성완  
경기도 수원시 팔달구 권광로 246, 109동 1704호(인계동, 래미안 노블클래스)  
(74) 대리인  
장낙용, 이윤직, 박건우, 이현송, 최병철

전체 청구항 수 : 총 6 항

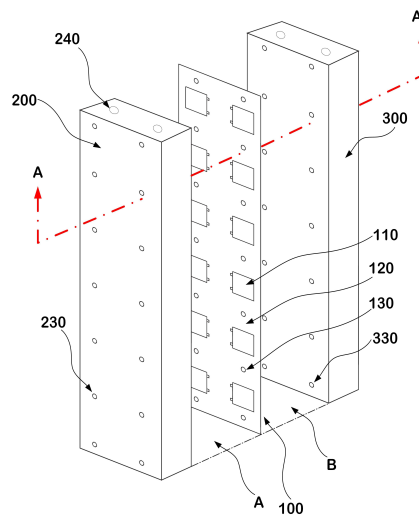
심사관 : 이재일

(54) 발명의 명칭 온도제어모듈의 응축방지시스템

(57) 요약

이상과 같이 본 발명은 다수의 열전소자가 장착되어 있으며 상기 다수의 열전소자를 전기적으로 연결하는 도전패턴이 형성되어 있는 인쇄회로기판을 포함하는 열전소자모듈, 상기 다수의 열전소자의 상면 및 하면 세라믹패널과 접하는 상면 열교환기 및 하면 열교환기를 포함하는 온도제어모듈에 있어서, 내부에 응축을 방지하면서, 조립과 분해가 용이하고, 열전소자 및 인쇄회로기판을 재활용할 수 있으며, 작업이 용이하고 불량률이 낮으면서 응축을 방지할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H01L 35/30* (2013.01)

*H01L 35/32* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다수의 열전소자가 장착되어 있으며 상기 다수의 열전소자를 전기적으로 연결하는 도전패턴이 형성되어 있는 인쇄회로기판을 포함하는 열전소자모듈, 상기 다수의 열전소자의 상면 및 하면 세라믹패널과 접하는 상면 열교환기 및 하면 열교환기를 포함하는 조립과 분해가 용이한 온도제어모듈에 있어서,

상기 상면 열교환기 및 상기 하면 열교환기 사이의 이격 공간을 90% 이상 채우는 스페이서를 포함하고,

상기 온도제어모듈은 상기 열전소자모듈, 상기 상면 열교환기, 상기 하면 열교환기를 고정하는 체결부재를 추가적으로 포함하며,

상기 스페이서는 부도전성의 탄성이 있는 소재로서 100℃에서도 실질적으로 형태의 변형이 일어나지 않는 고무, 고분자 수지, 목재 중 어느 하나 이상이고,

상기 스페이서는 열전소자 및 체결부재의 모양에 맞춘 패턴이 절개되어 형성된 평판 형태인 온도제어모듈.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스페이서의 소재는 실리콘 고무 또는 실리콘 폼인 온도제어모듈.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 스페이서의 두께는 (열전소자 두께+인쇄회로기판 두께)/2 보다 큰 것인 온도제어모듈.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 인쇄회로기판의 상면 또는 하면 중 적어도 한 부분에 설치되는 것인 온도제어모듈.

#### 청구항 9

제1항, 제5항, 제7항, 또는 제8항 중 어느 한 항의 온도제어모듈을 포함하는 반도체 제조 장비.

#### 청구항 10

제1항, 제5항, 제7항, 또는 제8항 중 어느 한 항의 온도제어모듈을 사용하여 반도체 제조 장비의 온도를 제어하는 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 제조 장비의 온도 제어장치에 관한 것으로서, 구체적으로 반도체 척의 온도 제어를 위한 온도 제어모듈에서의 수분 응축을 방지하기 위한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 반도체 소자가 점점 고도화됨에 따라 이를 제조하는 공정에서의 요구 조건도 까다로워지고 있다. 특히 증착 및 식각 공정에서의 온도제어는 가장 기본적인 사항이면서도 가장 중요한 공정 조건 중 하나이다.

[0003] 빠른 온도 변화에 적절히 대응할 수 있고 진동이 없다는 특성 때문에 반도체 척의 온도 제어에는 열전소자가 많이 활용되었다. 열전소자는 일정 거리가 이격된 한 쌍의 세라믹패널과 상기 한 쌍의 세라믹패널 사이에 구비되어 소정의 패턴으로 배열되는 복수의 N형 및 P형 열전반도체와 상기 복수의 N형 및 P형 열전반도체를 전기적으로 직렬 연결하는 도전전극과 상기 도전전극의 단부에 각각 접합되어 복수의 N형 및 P형 열전반도체로 전원을 인가하기 위한 전극단자를 포함하여 구성된다.

[0004] 이때 상기 한 쌍의 세라믹패널 사이의 이격 공간에는 실리콘층이 충전되어 외력에 의해 상기 각 구성요소가 서로 이격되는 것을 방지하고 그 내부로 수분이 유입되는 것을 방지한다.

[0005] 다수의 열전소자는 도전패턴이 형성되어 있는 인쇄회로보드에 장착되어 열전소자모듈로 사용된다. 열전소자 및 상기 열전소자를 장착한 인쇄회로보드에 관한 기술은 특허문헌 1에 자세히 기술되어 있는바, 이에 관한 자세한 설명은 생략한다.

[0006] 상기 다수의 열전소자 상면 및 하면 세라믹패널과 접하는 상면 열교환기 및 하면 열교환기가 부착된다(도 1 참조). 열교환기는 일단에 열교환매체가 순환할 수 있는 유로가 부착되어 있어 열교환기 내부로 열교환매체가 순환할 수 있다. 일단의 열교환기는 열전소자로부터 열을 얻고 타단의 열교환기를 열전소자에 열을 공급한다.

[0007] 이때 열전소자의 일면은 낮은 온도로 인해서 공기 중의 수분이 응축되는 현상이 발생한다. 수분의 응축은 전기를 사용하여 가열/냉각하는 열전소자에 치명적인 장애를 발생할 수 있기 때문에 반드시 이를 방지해야 한다.

[0008] 종래에는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 상면 열교환기와 하면 열교환기 사이의 이격 공간에 발포우레탄을 주입하여 공간을 메우고 외각은 테플론 등으로 실링을 하였다.

[0009] 그러나 상기와 같은 반영구적인 고정 방법은 열교환기를 포함하는 온도제어모듈의 조립/분해를 매우 어렵게 할 뿐만 아니라, 표면에 부착된 발포우레탄으로 인해 열전소자 및 인쇄회로보드의 재활용이 실질적으로 불가능하게 된다는 문제점이 있다. 또한, 각각의 온도제어모듈에 대해서 수작업으로 발포우레탄을 주입하고 외각을 실링하므로 불량률의 발생 빈도가 높고, 많은 시간 및 인력이 필요하다는 단점이 있다.

[0010] 특허문헌 3은 반도체 제조장비의 열교환용 냉각장치에 관한 것으로서 습기에 의해서 열전소자가 파괴되는 것을 방지하기 위해서 실리콘층을 외부 테두리에만 배치하였다(도 6 참조 241 : PCB 기판, 242: 열전소자, 243 : 실리콘층, 244 및 245 : 열전도판). 따라서 내부 공간에는 여전히 공기가 남아 있어 응축이 발생할 수 있다.

[0011] 한편, 특허문헌 4 및 5는 단순히 열전소자 자체를 밀봉하는 방법으로서 본 발명의 온도제어모듈과는 다른 구성이다. 이상과 같이 조립과 분해가 용이하며, 열전소자 및 인쇄회로보드를 재활용할 수 있고, 작업이 용이하며 불량률이 낮으면서 응축을 방지할 수 있는 기술은 제시되지 않았다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제0772201호  
(특허문헌 0002) 등록특허공보 제0979260호  
(특허문헌 0003) 등록특허공보 제0542862호  
(특허문헌 0004) 등록특허공보 제0542862호

(특허문헌 0005) 등록특허공보 제0620913호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 이상과 같이 본 발명은 다수의 열전소자가 장착되어 있으며 상기 다수의 열전소자를 전기적으로 연결하는 도전 패턴이 형성되어 있는 인쇄회로기판을 포함하는 열전소자모듈, 상기 다수의 열전소자의 상면 및 하면 세라믹패널과 접하는 상면 열교환기 및 하면 열교환기를 포함하는 온도제어모듈에 있어서, 내부 응축을 방지하면서, 조립과 분해가 용이하고, 열전소자 및 인쇄회로기판을 재활용할 수 있으며, 작업이 용이하고 불량률이 낮으면서 응축을 방지할 수 있는 기술을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 제1양태는 다수의 열전소자가 장착되어 있으며 상기 다수의 열전소자를 전기적으로 연결하는 도전패턴이 형성되어 있는 인쇄회로기판을 포함하는 열전소자모듈, 상기 다수의 열전소자의 상면 및 하면 세라믹패널과 접하는 상면 열교환기 및 하면 열교환기를 포함하는 온도제어모듈에 있어서, 상기 상면 열교환기 및 상기 하면 열교환기 사이의 이격 공간을 90% 이상 채우는 스페이서를 포함하는 온도제어모듈을 제공한다.

[0015] 본 발명에 따른 제2양태는 상기 온도제어모듈은 상기 열전소자모듈, 상기 상면 열교환기, 상기 하면 열교환기를 고정하는 체결부재를 추가적으로 포함하는 온도제어모듈을 제공한다.

[0016] 본 발명에 따른 제3양태는 상기 스페이서는 부도체성의 탄성이 있는 소재로서 100℃에서도 실질적으로 형태의 변형이 일어나지 않는 온도제어모듈을 제공한다.

[0017] 본 발명에 따른 제4양태는 상기 스페이서의 소재는 고무, 카본, 고분자 수지, 목재 중 어느 하나 이상인 온도제어모듈을 제공한다.

[0018] 본 발명에 따른 제5양태는 상기 스페이서의 소재는 실리콘 고무 또는 실리콘 폼인 온도제어모듈을 제공한다.

[0019] 본 발명에 따른 제6양태는 상기 스페이서는 열전소자 및 체결부재의 모양에 맞춘 패턴이 절개되어 형성된 평판 형태인 온도제어모듈을 제공한다.

[0020] 본 발명에 따른 제7양태는 상기 스페이서의 두께는 (열전소자 두께-인쇄회로기판 두께)/2 보다 큰 것인 온도제어모듈을 제공한다.

[0021] 본 발명에 따른 제8양태는 상기 스페이서는 상기 인쇄회로기판의 상면 또는 하면 중 적어도 한 부분에 설치되는 것인 온도제어모듈을 제공한다.

[0022] 본 발명에 따른 제9양태는 상기 온도제어모듈을 포함하는 반도체 제조 장비를 제공한다.

[0023] 본 발명에 따른 제10양태는 상기 온도제어모듈을 사용하여 반도체 제조 장비의 온도를 제어하는 방법을 제공한다.

### 발명의 효과

[0024] 이상과 같이 본 발명은 다수의 열전소자가 장착되어 있으며 상기 다수의 열전소자를 전기적으로 연결하는 도전 패턴이 형성되어 있는 인쇄회로기판을 포함하는 열전소자모듈, 상기 다수의 열전소자의 상면 및 하면 세라믹패널과 접하는 상면 열교환기 및 하면 열교환기를 포함하는 온도제어모듈에 있어서, 내부에 응축을 방지하면서, 조립과 분해가 용이하고, 열전소자 및 인쇄회로기판을 재활용할 수 있으며, 작업이 용이하고 불량률이 낮으면서 응축을 방지할 수 있는 장점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 종래의 기술에 따른 온도제어모듈의 사시도이다.

도 2는 본 발명에 따른 스페이서의 평면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예 따른 스페이서를 구비한 온도제어모듈의 단면도(도 1의 AA' 방향)이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 일 실시예 따른 스페이서를 구비한 온도제어모듈의 단면도(도 1의 AA' 방향)이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예 따른 스페이서를 구비한 온도제어모듈의 단면도(도 1의 AA' 방향)로서 인쇄회로보드가 열전소자의 일측면에 배치된 경우를 나타낸다.

도 6은 특허문헌 3에 따른 응축 방지 시스템의 개략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 출원에서 “포함한다”, “가지다.” 또는 “구비하다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않은 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0028] 또한, 다르게 정의되지 않는 한 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다
- [0029] 도 1은 종래의 기술에 따른 온도제어모듈의 사시도이다. 다수의 열전소자(110)가 장착되어 있으며 상기 다수의 열전소자(110)를 전기적으로 연결하는 도전패턴이 형성되어 있는 인쇄회로보드(120)를 포함하는 열전소자모듈(100), 상기 다수의 열전소자(110)의 상면 및 하면 세라믹패널과 접하는 상면 열교환기(200) 및 하면 열교환기(300)를 포함한다. 상기 온도제어모듈은 상기 열전소자모듈(100), 상기 상면 열교환기(200), 상기 하면 열교환기(300)를 고정하는 체결부재(30)를 포함한다. 체결부재(30)는 장착홀(130, 230, 330)을 이용하여 장착된다. 이와 관련된 세부적인 사항은 특허문헌 2를 참조한다.
- [0030] 본 발명에 따른 스페이서(400)는 도 1의 A 또는 B에 배치된다. 열전소자(110)가 인쇄회로보드(120)의 양면으로 돌출되는 경우에 스페이서(400)는 2면으로 인쇄회로보드(120)의 양면에 배치되나, 열전소자(110)가 인쇄회로보드(120)의 일면으로만 돌출되는 경우에 스페이서(400)는 해당 일면에만 배치된다(도 5참조)
- [0031] 스페이서(400)는 부도전성의 탄성이 있는 소재로서 100℃에서도 실질적으로 형태의 변형이 일어나지 않는다. 바람직하게는 고무, 카본, 고분자 수지, 목재 중 어느 하나 이상으로 구성되며, 더욱 바람직하게는 실리콘 고무 또는 실리콘 폼 중 어느 하나 이상으로 구성된다.
- [0032] 스페이서(400)는 열전소자(110) 및 체결부재(30)의 모양에 맞춘 패턴이 절개되어 형성된 평판 형태가 바람직하다. 이러한 형태는 조립 및 분해가 용이할 뿐만 아니라 향후에도 재활용이 가능하다는 장점이 있다(도 2 참조).
- [0033] 스페이서(400)의 두께는 (열전소자(110) 두께-인쇄회로보드(120) 두께)/2 보다 큰 것이 바람직하다. 스페이서(400)는 탄성이 있으므로 체결부재(30)를 사용하여 온도제어모듈을 조립할 경우(도 3 또는 도 4 참조), 이격공간이 없도록 충분히 수축 가능한 수치 범위에서 선택해야 한다.
- [0034] 스페이서(400)가 장착된 상태의 본 발명에 따른 온도제어모듈의 단면도(도 1의 AA' 단면도)를 도 3 및 도 4에 나타내었다. 체결부재(30)가 장착홀(130, 230, 330)을 관통하고 체결부재의머리부(30a) 및 체결부재의지지부(30b)에 의해서 고정될 수 있다.
- [0035] 온도제어모듈의 상면 열교환기 및 하면 열교환의 온도에 따른 수축, 팽창에 따른 형태의 변형에 대응하기 위한 구조를 도 4에 나타내었다. 체결부재(30)외에 별도의 탄성부(40a, 50a)를 구비한 접촉부(40, 50)를 부가하여 온도에 따른 수축, 팽창의 변형에 대비하였다. 특히 체결부재(30)가 관통하는 장착홀(130, 230, 330)은 온도 변형

에 대비해 지름부에 여유 공간을 구비하고 있으며, 또한 여유 공간에 대비하여 체결부재머리부(30a)에 추가의 체결부재탄성부(30c)를 부가할 수 있다. 상기 온도에 따른 변형에 대비하기 위한 접촉부(40, 50)의 구성은 특허 문헌 2의 도 5 및 도6에 기재되어 있는바, 자세한 설명은 생략한다. 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게, 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연하다.

### 부호의 설명

[0036]

30 : 체결부재

30a : 체결부재머리부

30b : 체결부재지지부

30c : 체결부재탄성부

40, 50 : 접촉부

40a, 50a : 탄성부

100 : 열전소자모듈

110 : 열전소자

120 : 인쇄회로보드

130, 230, 330 : 장작홀

200, 300 : 열교환기

240 : 열교환매체입출부

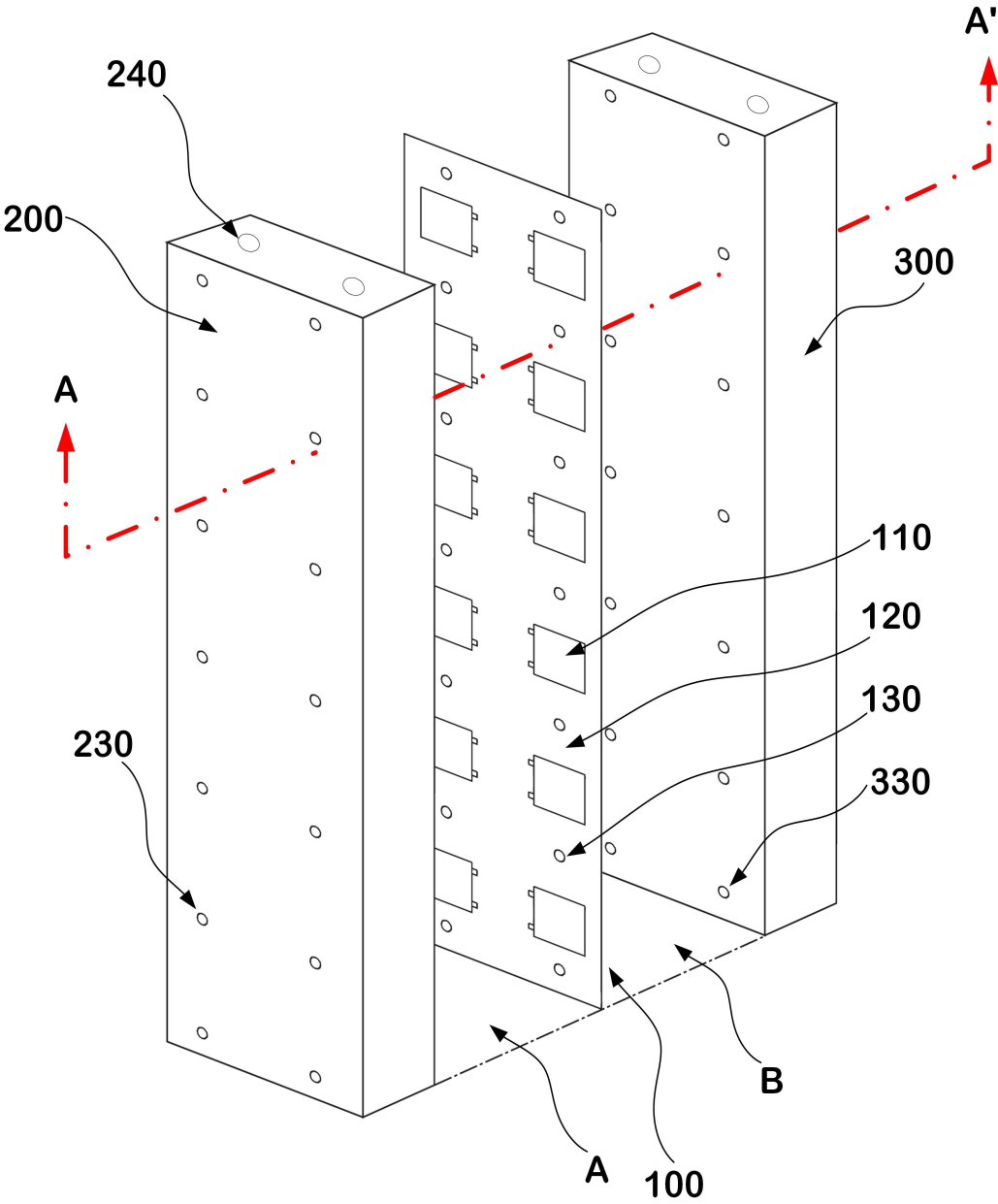
400 : 스페이서

410 : 열전소자구멍

430 : 장작홀구멍

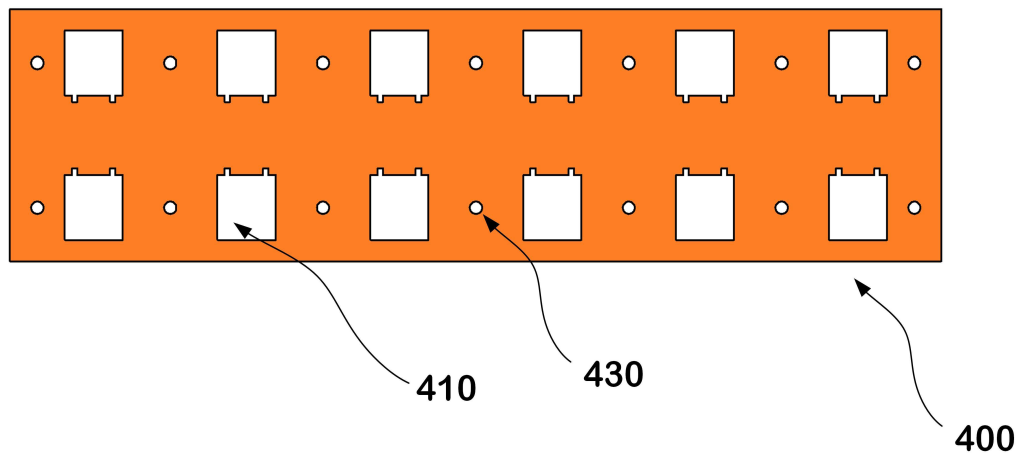
도면

도면1

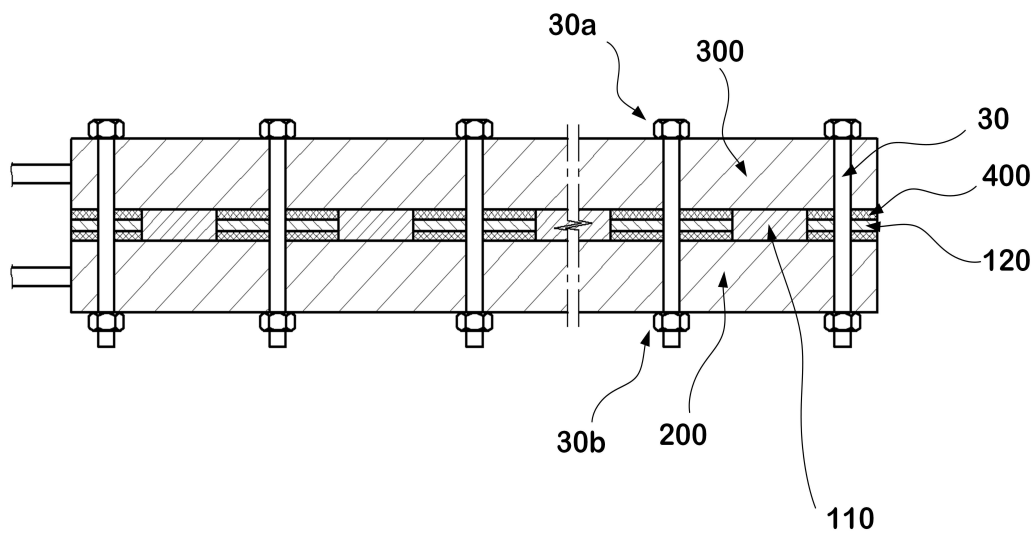




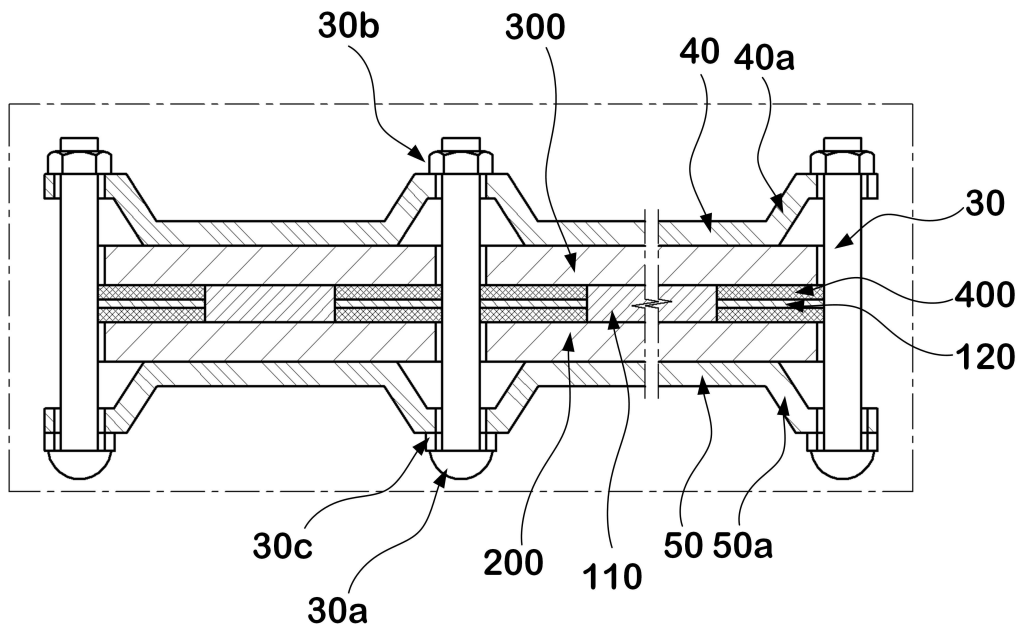
도면2



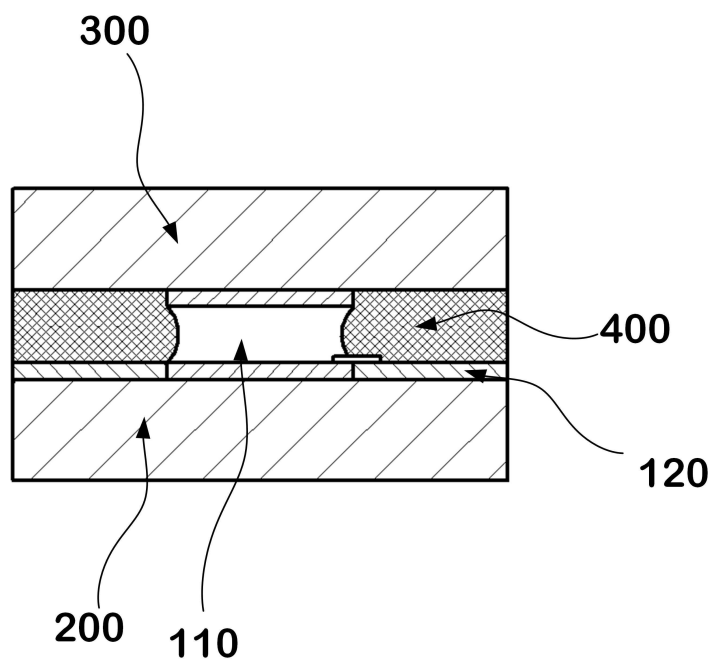
도면3



도면4



도면5



도면6

