

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 8월 9일 (09.08.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/143780 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 35/32 (2006.01) *H01L 35/12* (2006.01)
H01L 35/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/001590
- (22) 국제출원일: 2018년 2월 6일 (06.02.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0016094 2017년 2월 6일 (06.02.2017) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 성명석 (SUNG, Myoung Seok); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR). 김태희 (KIM, Tae Hee); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 허용록 (HAW, Yong Nock); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

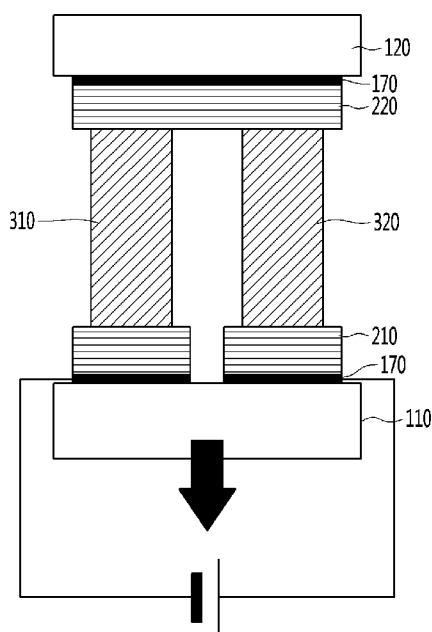
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: THERMOELECTRIC ELEMENT

(54) 발명의 명칭: 열전 소자



(57) Abstract: A thermoelectric element according to an embodiment comprises: a first substrate; a first electrode part disposed on the first substrate; a thermoelectric semiconductor disposed on the first electrode part; second electrode parts disposed on the thermoelectric semiconductor; and a second substrate disposed on the second electrode parts, wherein the second substrate comprises: a first surface; and a second surface opposite to the first surface, the second electrode parts are disposed on the first surface, a terminal electrode part formed by extending at least one of the second electrode parts is disposed on the second surface, and the second substrate is formed between the terminal electrode part and the second electrode parts.

(57) 요약서: 실시예에 따른 열전 소자는, 제 1 기판; 상기 제 1 기판 상에 배치되는 제 1 전극부; 상기 제 1 전극부 상에 배치되는 열전 반도체; 상기 열전 반도체 상에 배치되는 제 2 전극부; 및 상기 제 2 전극부 상에 배치되는 제 2 기판을 포함하고, 상기 제 2 기판은, 제 1 면; 및 상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면을 포함하고, 상기 제 1 면에는 상기 제 2 전극부가 배치되고, 상기 제 2 면에는 상기 제 2 전극부 중 적어도 하나가 연장되어 형성되는 터미널 전극부가 배치되고, 상기 제 2 기판은 상기 터미널 전극부와 상기 제 2 전극부 사이에 형성된다



WO 2018/143780 A1

명세서

발명의 명칭: 열전 소자

기술분야

- [1] 실시예는 열전 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 열전현상은 재료 내부의 전자(electron)와 정공(hole)의 이동에 의해 발생하는 현상으로, 열과 전기 사이의 직접적인 에너지 변환을 의미한다.
- [3] 열전 소자는 열전현상을 이용하는 소자를 총칭하며, P형 열전 재료와 N형 열전 재료를 금속 전극들 사이에 접합시켜 PN 접합 쌍을 형성하는 구조를 가진다.
- [4] 열전 소자는 전기저항의 온도 변화를 이용하는 소자, 온도 차에 의해 기전력이 발생하는 현상인 제백 효과를 이용하는 소자, 전류에 의한 흡열 또는 발열이 발생하는 현상인 펠티에 효과를 이용하는 소자 등으로 구분될 수 있다.
- [5] 열전 소자는 가전제품, 전자부품, 통신용 부품 등에 다양하게 적용되고 있다. 예를 들어, 열전 소자는 냉각용 장치, 온열용 장치, 발전용 장치 등에 적용될 수 있다. 이에 따라, 열전 소자의 열전성능에 대한 요구는 점점 더 높아지고 있다.
- [6] 이러한 열전 소자는 배선 전극 즉, 터미널 와이어를 통해 전류를 공급받을 수 있으며, 예를 들어, 상부 또는 하부 기판 상에 배선 전극을 열전 소자의 전극층과 연결할 수 있다.
- [7] 하지만 열전 소자가 소형화될수록 배선 전극과 전극층의 연결 불량률이 증가될 수 있다.
- [8] 이러한, 불량 문제를 해소하기 위해 배선 전극 대신 기판에 터미널 패드 부분을 넓게 형성하여 외부 회로와 납땜으로 연결하는 방법이 이용되기도 한다. 하지만 이러한 경우 외부 기판을 넓게 형성해야 하기 때문에 소자의 총 면적이 넓어지고, 면적 대비 성능이 낮아지는 문제점이 있다.
- [9] 또한, 이러한 문제점을 해결하기 위해 터미널 와이어 대신 하부 기판 상에 포스트(post, 금속 기둥)를 배치한 후, 배선 전극을 통해 외부 전원과 열전 소자를 와이어 본딩하는 방법이 이용되기도 한다.
- [10] 하지만, 이러한 경우에도 하부 기판이 상부 기판보다 넓게 형성해야 하기 때문에 면적 대비 성능이 낮아지는 문제점이 있다.
- [11] 또한, 이러한 문제점을 해결하기 위해 상부 기판 상에서 배선 전극을 통해 외부 전원과 열전 소자를 와이어 본딩할 수 있으나, 이 경우, 흡열부로 작용하는 부분에 배선 전극이 배치되므로, 전류의 공급에 따라 발생할 수 있는 열 또는 배선 전극에서 발생하는 열에 의해 흡열부의 성능이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [12] 따라서, 상기와 같은 문제점을 해결할 수 있는 새로운 구조의 열전 소자가 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 실시예에는 터미널 와이어 본딩 불량을 방지할 수 있고, 향상된 효율을 가지면서 소형화를 구현할 수 있는 열전 소자를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [14] 실시예에 따른 열전 소자는, 제 1 기관; 상기 제 1 기관 상에 배치되는 제 1 전극부; 상기 제 1 전극부 상에 배치되는 열전 반도체; 상기 열전 반도체 상에 배치되는 제 2 전극부; 및 상기 제 2 전극부 상에 배치되는 제 2 기관을 포함하고, 상기 제 2 기관은, 제 1 면; 및 상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면을 포함하고, 상기 제 1 면에는 상기 제 2 전극부가 배치되고, 상기 제 2 면에는 상기 제 2 전극부 중 적어도 하나가 연장되어 형성되는 터미널 전극부가 배치되고, 상기 제 2 기관은 상기 터미널 전극부와 상기 제 2 전극부 사이에 형성된다

발명의 효과

- [15] 실시예에 따른 열전 소자는 터미널 전극부에서 제 2 전극부 방향으로 이동하는 열을 감소시킬 수 있다.
- [16] 자세하게, 배선 전극이 배치되는 터미널 전극부에서 발생하는 열은 상기 제 2 전극부 방향으로 이동될 수 있으나, 실시예에 따른 열전 소자는 관통홀 및 관통홀 내부에 충전되는 버퍼 부재에 의해 상기 터미널 전극부와 상기 제 2 전극부를 이격시킴으로써, 상기 제 2 전극부 방향으로 이동되는 열량을 감소시킬 수 있다.
- [17] 따라서, 상기 열에 의해 냉각부로 작용하는 제 2 기관에서 냉각 성능이 저하되는 것을 감소시킬 수 있다.
- [18] 또한, 실시예에 따른 열전 소자는 터미널 전극부가 배치되는 영역의 두께를 제 2 전극부가 배치되는 영역의 두께보다 크게 할 수 있다. 또한, 상기 터미널 전극부가 배치되는 영역의 열 전도성을 상기 제 2 전극부가 배치되는 영역의 열 전도성보다 낮게할 수 있다. 또한, 상기 터미널 전극부가 배치되는 영역에서 수직 방향으로 이동되는 열 전달을 감소시킬 수 있다.
- [19] 이에 따라, 터미널 전극부가 배치되는 영역의 단차부에 의해 터미널 전극부와 배선 전극을 본딩할 때, 프레임과의 단차에 따른 기계적 충격을 완화할 수 있어 열전 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [20] 또한, 수직 방향으로의 열 전달을 감소시켜, 터미널 전극 및 배선 전극에서 발생하는 열이 제 2 전극부 방향으로 이동되는 열량을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 실시예들에 따른 열전 소자의 일 단면도를 도시한 도면이다.
- [22] 도 2는 제 1 실시예에 따른 열전 소자의 하부 기관의 일 평면도를 도시한 도면이다.
- [23] 도 3은 제 1 실시예에 따른 열전 소자의 상부 기관의 일 평면도를 도시한

도면이다.

- [24] 도 4는 도 3의 A 영역을 확대하여 도시한 확대도이다.
- [25] 도 5 및 도 6은 제 1 실시예에 따른 열전 소자의 일 부분 단면도를 도시한 도면들이다.
- [26] 도 7은 제 2 실시예에 따른 열전 소자의 상부 기관의 일 평면도를 도시한 도면이다.
- [27] 도 8은 도 7의 B 영역을 확대하여 도시한 확대도이다.
- [28] 도 9 및 도 10은 제 2 실시예에 따른 열전 소자의 일 부분 단면도를 도시한 도면들이다.
- [29] 도 11 및 도 12는 제 3 실시예에 따른 열전 소자의 일 부분 단면도를 도시한 도면들이다.
- [30] 도 13은 종래 열전 소자의 일 부분 단면도를 도시한 도면이다.
- [31] 도 14 내지 도 16은 적층 구조의 열전 레그를 도시한 도면들이다.
- [32] 도 17은 실시예에 따른 열전 레그용 소결체를 제조하기 위한 공정 흐름도를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [34] 제2, 제1 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [35] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "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" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [36] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는

"가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [37] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [38] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [39] 도 1은 실시예들에 포함되는 열전 소자의 일 단면을 도시한 도면이다.
- [40] 도 1을 참조하면, 열전 소자(100)는 제 1 기판(110), 제 2 기판(120), 제 1 전극부(210), 제 2 전극부(220) 열전 반도체(300)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 열전 반도체(300)는 제 1 열전 반도체(310) 및 제 2 열전 반도체(320)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 기판(110)은 하부 기판일 수 있고, 상기 제 2 기판(120)은 상기 제 1 기판(110) 상에 배치되는 상부 기판일 수 있다.
- [41] 상기 제 1 전극부(210)는 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320)의 하부 바닥면 사이에 배치될 수 있다. 상기 제 2 전극부(220)는 상기 제 2 기판(120)과 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320)의 상부 바닥면 사이에 배치될 수 있다.
- [42] 이에 따라, 복수의 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 복수의 상기 제 2 열전 반도체(320)는 상기 제 1 전극부(210) 및 상기 제 2 전극부(220)에 의하여 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 제 1 전극부(210)와 상기 제 2 전극부(220) 사이에 배치되며, 서로 전기적으로 연결되는 한 쌍의 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320)는 단위 셀을 형성할 수 있다.
- [43] 예를 들어, 배선을 통하여 상기 제 1 전극부(210) 및 상기 제 2 전극부(220)에 전압을 인가하면, 펠티에 효과로 인하여 상기 제 1 열전 반도체(310)로부터 상기 제 2 열전 반도체(320)로 전류가 흐르는 기판은 열을 흡수하여 냉각부로 작용하고, 상기 제 2 열전 반도체(320)로부터 상기 제 1 열전 반도체(310)로 전류가 흐르는 기판은 가열되어 발열부로 작용할 수 있다.
- [44] 예를 들어, 상기 제 1 기판(110)은 발열부로 작용될 수 있고, 상기 제 2 기판(120)은 냉각부로 작용될 수 있다.
- [45] 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320)는 각각 P형 열전 레그 및 N형 열전 레그를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 열전 반도체(310)는 P형 열전 레그를 포함할 수 있고, 상기 제 2 열전 반도체(320)는

N형 열전 레그를 포함할 수 있다.

- [46] 자세하게, 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320)는 비스무스(Bi) 및 텔루륨(Te)을 주원료로 포함하는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)계 열전 레그일 수 있다.
- [47] 예를 들어, 상기 제 1 열전 반도체(310)는 전체 중량 100wt%에 대하여 안티몬(Sb), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 납(Pb), 붕소(B), 갈륨(Ga), 텔루륨(Te), 비스무스(Bi) 및 인듐(In) 중 적어도 하나를 포함하는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)계 주원료 물질 99wt% 내지 99.999wt%와 Bi 또는 Te를 포함하는 혼합물 0.001wt% 내지 1wt%를 포함하는 열전 레그일 수 있다. 예를 들어, 주원료물질이 Bi-Sb-Te이고, Bi 또는 Te를 전체 중량의 0.001wt% 내지 1wt%로 더 포함할 수 있다.
- [48] 상기 제 2 열전 반도체(320)는 전체 중량 100wt%에 대하여 셀레늄(Se), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 납(Pb), 붕소(B), 갈륨(Ga), 텔루륨(Te), 비스무스(Bi) 및 인듐(In) 중 적어도 하나를 포함하는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)계 주원료 물질 99wt% 내지 99.999wt%와 Bi 또는 Te를 포함하는 혼합물 0.001wt% 내지 1wt%를 포함하는 열전 레그일 수 있다. 예를 들어, 주원료물질이 Bi-Se-Te이고, Bi 또는 Te를 전체 중량의 0.001wt% 내지 1wt%로 더 포함할 수 있다.
- [49] 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320)는 벌크형 또는 적층형으로 형성될 수 있다. 일반적으로 벌크형 제 1 열전 반도체(310) 또는 벌크형 제 2 열전 반도체(320)는 열전 소재를 열처리하여 잉곳(ingot)을 제조하고, 잉곳을 분쇄하고 체거름하여 열전 레그용 분말을 획득한 후, 이를 소결하고, 소결체를 커팅하는 과정을 통하여 얻어질 수 있다.
- [50] 적층형 제 1 열전 반도체(310) 또는 적층형 제 2 열전 반도체(320)는 시트 형상의 기재 상에 열전 소재를 포함하는 페이스트를 도포하여 단위 부재를 형성한 후, 단위 부재를 적층하고 커팅하는 과정을 통하여 얻어질 수 있다.
- [51] 이때, 한 쌍의 제 1 열전 반도체(310) 및 제 2 열전 반도체(320)는 동일한 형상 및 체적을 가지거나, 서로 다른 형상 및 체적을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 열전 반도체(310)와 제 2 열전 반도체(320)의 전기 전도 특성이 상이하므로, 제 2 열전 반도체(320)의 높이 또는 단면적을 제 1 열전 반도체(310)의 높이 또는 단면적과 다르게 형성할 수도 있다.
- [52] 본 발명의 한 실시예에 따른 열전 소자의 성능은 제백 지수로 나타낼 수 있다. 제백 지수(ZT)는 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.
- [53] [수학식 1]
- [54]
$$ZT = \alpha^2 \cdot \sigma \cdot T/k$$
- [55] 여기서, α 는 제백계수[V/K]이고, σ 는 전기 전도도[S/m]이며, $\alpha^2\sigma$ 는 파워 인자(Power Factor, [W/mK²])이다. 그리고, T는 온도이고, k는

열전도도[W/mK]이다. k 는 $a \cdot c_p \cdot \rho$ 로 나타낼 수 있으며, a 는 열확산도[cm²/S]이고, c_p 는 비열[J/gK]이며, ρ 는 밀도[g/cm³]이다.

- [56] 열전 소자의 제백 지수를 얻기 위하여, Z미터를 이용하여 Z 값(V/K)을 측정하며, 측정한 Z값을 이용하여 제백 지수(ZT)를 계산할 수 있다.
- [57] 여기서, 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320) 사이에 배치되는 상기 제 1 전극부(210), 그리고 상기 제 2 기판(120)과 상기 제 1 열전 반도체(310) 및 상기 제 2 열전 반도체(320) 사이에 배치되는 상기 제 2 전극부(220)는 구리(Cu), 은(Ag) 및 니켈(Ni) 중 적어도 하나를 포함하며, 0.01mm 내지 0.3mm의 두께를 가질 수 있다.
- [58] 상기 제 1 전극부(210) 또는 상기 제 2 전극부(220)의 두께가 0.01mm 미만인 경우, 전극으로서 기능이 떨어지게 되어 전기 전도 성능이 낮아질 수 있으며, 0.3mm를 초과하는 경우 저항의 증가로 인하여 전도 효율이 낮아질 수 있다.
- [59] 그리고, 상호 대향하는 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120)은 절연 기판 또는 금속 기판일 수 있다.
- [60] 절연 기판은 알루미나 기판 또는 유연성을 가지는 고분자 수지 기판일 수 있다. 유연성을 가지는 고분자 수지 기판은 폴리이미드(PI), 폴리스티렌(PS), 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA), 환상 올레핀 코폴리(COC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 레진(resin)과 같은 고투과성 플라스틱 등의 다양한 절연성 수지재를 포함할 수 있다.
- [61] 금속 기판은 Cu, Cu 합금 또는 Cu-Al 합금을 포함할 수 있으며, 그 두께는 0.1mm 내지 0.5mm일 수 있다. 금속 기판의 두께가 0.1mm 미만이거나, 0.5mm를 초과하는 경우, 방열 특성 또는 열전도율이 지나치게 높아질 수 있으므로, 열전 소자의 신뢰성이 저하될 수 있다.
- [62] 또한, 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120)이 금속 기판인 경우, 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 1 전극부(210) 사이 및 상기 제 2 기판(120)과 상기 제 2 전극부(220) 사이에는 각각 유전체층(170)이 더 배치될 수 있다.
- [63] 상기 유전체층(170)은 5~10W/K의 열전도도를 가지는 소재를 포함하며, 0.01mm 내지 0.15mm의 두께로 형성될 수 있다. 상기 유전체층(170)의 두께가 0.01mm 미만인 경우 절연 효율 또는 내전압 특성이 저하될 수 있고, 0.15mm를 초과하는 경우 열전도도가 낮아져 방열효율이 떨어질 수 있다.
- [64] 이때, 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120)의 크기는 다르게 형성될 수도 있다. 예를 들어, 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120) 중 하나의 체적, 두께 또는 면적은 다른 하나의 체적, 두께 또는 면적보다 크게 형성될 수 있다. 이에 따라, 열전 소자의 흡열 성능 또는 방열 성능을 높일 수 있다.
- [65] 또한, 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120) 중 적어도 하나의 표면에는 방열 패턴, 예를 들어 요철 패턴이 형성될 수도 있다. 이에 따라, 열전 소자의 방열 성능을 높일 수 있다. 요철 패턴이 제 1 열전 반도체(310) 또는 제 2 열전 반도체(320)와 접촉하는 면에 형성되는 경우, 열전 레그와 기판 간의 접합 특성도

향상될 수 있다.

- [66] 이하, 도 2 내지 도 6을 참조하여, 제 1 실시예에 따른 열전 소자를 설명한다. 자세하게, 도 2 내지 도 4는 제 1 실시예에 따른 열전 소자에서 제 1 기관(210) 및 제 2 기관(120)의 평면도를 도시한 도면이고, 도 5 및 도 6은 제 1 실시예에 따른 열전 소자의 단면도를 도시한 도면이다.
- [67] 도 2를 참조하면, 상기 제 1 기관(110)에는 복수 개의 제 1 전극부(210)들이 배치될 수 있다. 상기 제 1 전극부(210)들은 상기 제 1 기관(110)의 일면 상에 패턴을 가지면서 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 1 기관(110)의 일면 상에는 서로 이격하는 복수 개의 제 1 전극 패턴들이 배치될 수 있다.
- [68] 상기 복수 개의 제 1 전극 패턴들에는 앞서 설명한 상기 제 1 열전 반도체(310) 및/또는 상기 제 2 열전 반도체(320)들이 배치될 수 있다.
- [69] 상기 제 1 기관(110)은 상기 제 2 열전 반도체(320)로부터 상기 제 1 열전 반도체(310)로 전류가 흐르는 기관으로서 발열부로 작용하는 기관일 수 있다.
- [70] 도 3을 참조하면, 상기 제 2 기관(120)에는 복수 개의 제 2 전극부(220)들이 배치될 수 있다. 상기 제 2 전극부(220)들은 상기 제 2 기관(120)의 일면 상에 패턴을 가지면서 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 2 기관(120)의 일면 상에는 서로 이격하는 복수 개의 제 2 전극 패턴들이 배치될 수 있다.
- [71] 상기 복수 개의 제 2 전극 패턴들에는 앞서 설명한 상기 제 1 열전 반도체(310) 및/또는 상기 제 2 열전 반도체(320)들이 배치될 수 있다.
- [72] 상기 제 2 기관(120)은 상기 제 1 열전 반도체(310)로부터 상기 제 2 열전 반도체(320)로 전류가 흐르는 기관으로서 냉각부로 작용하는 기관일 수 있다.
- [73] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 제 2 기관(120)은 제 1 면(121) 및 제 2 면(122)을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 기관(120)은 상기 제 1 면(121) 및 상기 제 1 면(121)과 반대되는 상기 제 2 면(122)을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 기관(120)은 상기 제 1 면(121) 및 상기 제 1 면(121)과 대향하는 제 2 면(122)을 포함할 수 있다.
- [74] 또한, 상기 제 2 기관(120) 상에는 열전소자 칩(800)이 배치될 수 있다. 또는, 상기 제 2 기관 상에는 별도의 기관이 더 배치되고, 상기 별도의 기관 상에는 열전소자 칩(800)이 실장될 수 있다. 즉, 상기 제 2 기관(120) 상에는 열전소자 칩 마운트 기관이 배치될 수 있다.
- [75] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 제 1 실시예에 따른 열전 소자는 터미널 전극부(400)을 포함할 수 있다. 상기 터미널 전극부(400)는 외부의 배선과 연결되는 전극일 수 있다. 자세하게, 상기 터미널 전극부(400)는 외부 프레임(600) 상에 배치되는 공급부(510)로부터 배선 전극(500)을 통해 전압이 인가되는 영역일 수 있다.
- [76] 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 전극부(220)들 중 적어도 하나의 제 2 전극부(220)로부터 일 방향 예를 들어 측면 방향으로 연장되어 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 전극부(220)와 접촉하며 배치될

수 있다. 자세하게, 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 전극부(220)와 일체로 형성될 수 있다. 자세하게, 상기 터미널 전극부(400)은 상기 제 2 전극부(200)와 동일 물질로 형성될 수 있다.

- [77] 즉, 상기 제 2 전극부(220)는 열전 반도체가 배치되는 영역이고, 상기 터미널 전극부(400)에는 열전 반도체가 배치되지 않는 영역일 수 있다.
- [78] 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 기관(120)의 가장자리 영역에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 기관(120)의 모서리 영역에 배치될 수 있다.
- [79] 도 3 내지 6을 참조하면, 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 전극부(220)로부터 일 방향으로 연장되고, 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 기관(120)의 제 1 면(121) 및 제 2 면(122) 상에 배치될 수 있다.
- [80] 상기 제 2 기관(120)에는 홀이 형성될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 기관(120)에는 연결홀(CH)이 형성될 수 있다. 자세하게, 상기 연결홀(CH)은 상기 터미널 전극부(400)와 상기 제 2 전극부(220)가 접촉되는 영역과 중첩되는 영역 상에 형성될 수 있다.
- [81] 상기 터미널 전극부(400)는 상기 연결홀(CH)을 통해 상기 제 2 기관(110)의 제 1 면(121)에서 상기 제 2 면(122)으로 연장될 수 있다. 즉, 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 기관(120)의 상기 제 1 면(121) 및 상기 제 2 면(122)에 배치되고, 상기 제 1 면(121) 및 상기 제 2 면(122)에 배치되는 상기 터미널 전극부(400)는 상기 연결홀(CH)에 배치되는 터미널 전극부(400)에 의해 연결될 수 있다.
- [82] 또한, 상기 제 2 기관(120)에는 관통홀(H)이 형성될 수 있다. 자세하게, 상기 관통홀(H)은 상기 터미널 전극부(400)와 상기 제 2 전극부(220) 사이에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 관통홀(H)은 상기 터미널 전극부(400)와 접촉하는 상기 제 2 전극부(220) 이외의 다른 제 2 전극부(220)와 상기 터미널 전극부(400) 사이에 형성될 수 있다.
- [83] 상기 관통홀(H)은 상기 터미널 전극부(400) 및 상기 터미널 전극부(400)와 접촉하는 상기 제 2 전극부(220)의 측면들을 따라 연장되어 형성될 수 있다. 상기 관통홀(H)은 상기 제 2 기관(120)의 일 측면에서 타 측면 방향으로 연장하며 형성될 수 있다.
- [84] 상기 관통홀(H)의 폭(W)은 상기 터미널 전극부(400)와 가장 인접한 상기 제 2 전극부(220) 사이의 거리(D)와 다를 수 있다. 자세하게, 상기 관통홀(H)의 폭(W)은 상기 터미널 전극부(400)와 상기 터미널 전극부(400)와 접촉하는 상기 제 2 전극부(220) 이외의 다른 제 2 전극부(220) 사이의 거리(D)보다 작을 수 있다.
- [85] 자세하게, 상기 관통홀(H)의 폭(W)과 상기 터미널 전극부(400)와 가장 인접한 상기 제 2 전극부(220) 사이의 거리(D)의 비는 0.4:1 내지 0.6:1일 수 있다. 즉, 상기 관통홀(H)의 폭(W)의 크기는 상기 터미널 전극부(400)와 가장 인접한 상기 제 2

- 전극부(220) 사이의 거리(D)의 크기에 대해 약 40% 내지 60%일 수 있다.
- [86] 상기 관통홀(H)의 폭(W)이 상기 터미널 전극부(400)와 가장 인접한 상기 제 2 전극부(220) 사이의 거리(D)의 크기에 대해 약 40% 미만인 경우, 상기 터미널 전극부(400)이 배치되는 영역에서 상기 제 2 전극부(220) 방향으로 전달되는 열에 의해 냉각 성능이 저하될 수 있다. 또한, 상기 관통홀(H)의 폭(W)이 상기 터미널 전극부(400)와 가장 인접한 상기 제 2 전극부(220) 사이의 거리(D)의 크기에 대해 약 60%를 초과하는 경우, 상기 제 2 기관(120)의 강도가 저하될 수 있다.
- [87] 상기 관통홀(H)에 의해 상기 터미널 전극부(400)에서 발생하는 열이 상기 터미널 전극부(400)와 인접한 상기 제 2 전극부(220) 방향으로 전달되는 것을 감소시킬 수 있다. 즉, 상기 배선 전극(500)이 배치되는 터미널 전극부(400)에서 발생하는 열은 상기 제 2 전극부(220) 방향으로 이동될 수 있으나, 실시예에 따른 열전 소자는 상기 관통홀(H)에 의해 상기 터미널 전극부(400)와 상기 제 2 전극부(220)를 이격시킴으로써, 상기 제 2 전극부(220) 방향으로 이동되는 열량을 감소시킬 수 있다.
- [88] 따라서, 상기 열에 의해 냉각부로 작용하는 제 2 기관에서 냉각 성능이 저하되는 것을 감소시킬 수 있다.
- [89] 한편, 도 6을 참조하면, 상기 관통홀(H)에는 버퍼 부재(700)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 관통홀(H)에는 수지 물질 또는 폴리머 물질을 포함하는 버퍼 부재(700)가 배치될 수 있다.
- [90] 예를 들어, 상기 버퍼 부재(700)는 열전도도가 낮은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 버퍼 부재(700)는 폴리아미드 또는 패럴린(parylene) 등의 열전도도가 낮은 물질을 포함할 수 있다.
- [91] 상기 버퍼 부재(700)는 상기 관통홀(H)의 내부에 배치될 수 있다. 상기 버퍼 부재(700)는 상기 관통홀(H)의 내부에 충전될 수 있다. 상기 버퍼 부재(700)는 상기 관통홀(H)의 내부를 메우면서 배치될 수 있다.
- [92] 상기 버퍼 부재(700)는 상기 관통홀(H)의 내부에 배치되어, 상기 관통홀(H)이 형성된 상기 제 2 기관(120)의 강도 저하를 방지할 수 있다. 또한, 상기 버퍼 부재(700)는 상기 제 2 기관(120)에서 터미널 전극부(400)에 의해 기관의 온도 변화가 가장 큰 영역에서 발생할 수 있는 제 2 기관의 수축 또는 팽창에 따른 응력을 완화시켜, 전체적인 열전 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [93] 이하, 도 7 내지 도 10을 참조하여, 제 2 실시예에 따른 열전 소자를 설명한다. 제 2 실시예에 따른 열전 소자에 대한 설명에서는 앞서 설명한 제 1 실시예에 따른 열전 소자와 동일 유사한 설명에 대해서는 설명을 생략하며 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [94] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 제 2 실시예에 따른 열전 소자는 연결홀(CH)이 형성되지 않을 수 있다.
- [95] 상기 제 2 기관(120)은 상기 제 1 면(121), 상기 제 2 면(122) 및 상기 제 3

면(123)을 포함할 수 있다.

[96] 상기 제 3 면(123)은 상기 제 1 면(121), 상기 제 2 면(122)을 연결하는 면일 수 있다. 상기 제 3 면(123)은 상기 제 2 기판(120)의 측면일 수 있다.

[97] 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 기판(120)의 제 1 면(121)에서 상기 3 면(123) 및 상기 제 2 면(122)으로 연장되며 배치될 수 있다. 즉, 상기 터미널 전극부(400)는 상기 제 2 기판(120)의 제 1 면(121)에서 상기 제 3 면(123)을 통해 상기 제 2 면(122)으로 연장되며 배치될 수 있다.

[98] 이에 따라, 상기 제 2 기판(120)에 상기 터미널 전극부를 연결하기 위한 별도의 연결홀을 형성하는 공정을 생략할 수 있다. 이에 따라, 상기 연결홀에 의해 상기 제 2 기판(120)의 강도가 저하되는 것을 방지할 수 있어 열전 소자의 전체적인 신뢰성을 향상시킬 수 있으며, 공정효율을 향상시킬 수 있다.

[99] 이하, 실시예들 및 비교예들에 따른 열전 소자를 통하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명한다. 이러한 실시예는 본 발명을 좀더 상세하게 설명하기 위하여 예시로 제시한 것에 불과하다. 따라서 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[100] 실시예 1

[101] 제 2 기판 상에 제 2 전극부와 터미널 전극을 배치하고, 상기 제 2 전극부와 상기 터미널 전극 사이에 관통홀을 형성하여 열전 소자를 제조한 후, 상기 터미널 전극과 배선 전극을 연결하여 전압을 인가한 후, 상기 제 2 전극부로 이동되는 열 전달량을 측정하였다.

[102] 실시예 2

[103] 상기 관통홀에 폴리이미드를 충전하였다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 열전소자를 제조한 후, 상기 터미널 전극과 배선 전극을 연결하여 전압을 인가한 후, 상기 제 2 전극부로 이동되는 열 전달량을 측정하였다.

[104] 비교예 1

[105] 관통홀을 형성하지 않았다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 열전 소자를 제조한 후, 상기 터미널 전극과 배선 전극을 연결하여 전압을 인가한 후, 상기 제 2 전극부로 이동되는 열 전달량을 측정하였다.

[106] [표 1]

	실시예 1	실시예 2	비교예 1
열 전달량(mW)	1.9	0.08	43

[107] 표 1을 참조하면, 실시예 1 및 실시예 2에 따른 열전소자의 경우 터미널 전극부에서 제 2 전극부로 전달되는 열이 비교예 1에 따른 열전소자에 비해 작은 것을 알 수 있다.

[108] 자세하게, 실시예 1 및 실시예 2에 따른 열전소자의 경우 터미널 전극부에서 제 2 전극부로 전달되는 열이 비교예 1에 따른 열전소자에 대해 약 5% 미만인 것을 알 수 있다.

- [109] 즉, 실시예에 따른 열전 소자는 상기 관통홀 및 상기 관통홀에 충전되는 버퍼 부재에 의해 상기 터미널 전극부에서 상기 제 2 전극부 방향으로 이동되는 열을 감소시킬 수 있는 것을 알 수 있다.
- [110] 이하, 도 11 및 도 12를 참조하여, 제 3 실시예에 따른 열전 소자를 설명한다. 제 3 실시예에 따른 열전 소자에 대한 설명에서는 앞서 설명한 제 1, 2 실시예에 따른 열전 소자와 동일 유사한 설명에 대해서는 설명을 생략하며 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [111] 도 11 및 도 12를 참조하면, 제 3 실시예에 따른 열전 소자는 제 2 기판(120)의 두께가 영역마다 상이할 수 있다.
- [112] 자세하게, 상기 제 2 기판(120)은 제 1 영역(1A) 및 제 2 영역(2A)을 포함할 수 있다. 상기 제 1 영역(1A)은 상기 제 2 전극부(220)가 배치되는 영역일 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 영역(1A)은 상기 열전 반도체(310, 320)가 배치된 상기 제 2 전극부(220)가 배치되는 영역으로 정의될 수 있다.
- [113] 상기 제 2 영역(2A)은 터미널 전극부(400)가 배치되는 영역일 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 영역(2A)은 상기 열전 반도체(310, 320)가 배치되지 않는 터미널 전극부(400)가 배치되는 영역으로 정의될 수 있다.
- [114] 상기 제 1 영역(1A) 및 상기 제 2 영역(2A)은 서로 접촉하며 배치될 수 있다. 상기 제 1 영역(1A) 및 상기 제 2 영역(2A)은 동일 물질을 포함할 수 있다. 상기 제 1 영역(1A) 및 상기 제 2 영역(2A)은 일체로 형성될 수 있다.
- [115] 상기 제 1 영역(1A)의 두께와 상기 제 2 영역(2A)의 두께는 상이할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 영역(1A)의 두께는 상기 제 2 영역(2A)의 두께보다 작을 수 있다. 즉, 상기 제 2 영역(2A)의 두께는 상기 제 1 영역(1A)의 두께보다 클 수 있다.
- [116] 즉, 상기 터미널 전극부(400)가 배치되는 상기 제 2 영역(2A)의 두께가 상기 제 2 전극부(220)가 배치되는 상기 제 1 영역(1A)의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [117] 상기 제 2 영역(2A)은 단차부(125)를 포함할 수 있다. 상기 단차부(125)에 의해 상기 제 1 영역(1A)과 상기 제 2 영역(2A)은 단차를 가질 수 있다. 상기 단차부(125)에 의해 상기 제 2 영역(2A)의 두께는 상기 제 1 영역(1A)의 두께보다 클 수 있다.
- [118] 상기 열전소자 칩(800)의 높이(h1)는 상기 단차부(125)의 높이(h2) 이하일 수 있다. 즉, 상기 열전소자 칩(800)의 높이(h1)는 상기 단차부(125)의 높이(h2)와 동일하거나 작을 수 있다. 이때, 상기 열전소자 칩(800)의 높이(h1)는 상기 제 1 영역(1A)에서 상기 제 2 기판과 마주보는 상기 열전소자 칩(800)의 일면에서 상기 일면과 반대되는 타면까지의 거리로 정의될 수 있으며, 상기 단차부(125)의 높이는 상기 제 2 영역(2A)에서 상기 제 2 기판과 마주보는 상기 단차부(125)의 일면에서 상기 일면과 반대되는 타면까지의 거리로 정의될 수 있다.
- [119] 이에 따라, 상기 열전소자 칩(800)과 상기 단차부(125)의 단차를 감소시켜, 열전 소자를 다른 모듈과 결합시 용이하게 결합할 수 있다.

- [120] 상기 제 2 영역(2A)의 두께(T2)는 상기 제 1 영역(1A)의 두께(T1)에 대해 약 0.5배 내지 약 3배 만큼 클 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 영역(2A)의 두께(T2)는 상기 제 1 영역(1A)의 두께(T1)에 대해 약 1.5 배 내지 약 3배 만큼 클 수 있다.
- [121] 상기 제 2 영역(2A)의 두께(T2)가 상기 제 1 영역(1A)의 두께(T1)에 대해 약 0.5배 미만의 크기를 가지는 경우, 상기 배선 전극(500) 및 터미널 전극(400)에서 발생하는 수직 방향으로의 열 전달을 효과적으로 감소시킬 수 없다. 또한, 상기 제 2 영역(2A)의 두께(T2)가 상기 제 1 영역(1A)의 두께(T1)에 대해 약 3배를 초과하는 크기를 가지는 경우, 공정 효율이 저하될 수 있다.
- [122] 상기 제 1 영역(1A)과 상기 제 2 영역(2A)은 서로 다른 열전도성을 가질 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 영역(2A)의 열전도성은 상기 제 1 영역(1A)의 열전도성보다 작을 수 있다.
- [123] 또한, 상기 제 2 영역(2A)은 이방적인 열전도도를 가질 수 있다. 또한, 상기 제 2 영역(2A)에서의 수직적 열전도율이 약 30% 이하일 수 있다. 즉, 상기 제 2 영역(2A)은 수직 방향으로의 열전도율을 감소시킬 수 있다.
- [124] 예를 들어, 상기 제 2 영역(2A)은 세라믹 물질을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 영역(2A)은 보론나이트라이드(BN) 물질을 포함할 수 있다. 상기 세라믹 물질은 상기 제 2 영역(2A) 전체에 배치되거나 또는 상기 제 2 영역(2A)의 단차부(125)에만 배치될 수 있다.
- [125] 제 3 실시예에 따른 열전 소자는 터미널 전극부가 배치되는 영역의 두께를 제 2 전극부가 배치되는 영역의 두께보다 크게 할 수 있다. 또한, 상기 터미널 전극부가 배치되는 영역의 열 전도성을 상기 제 2 전극부가 배치되는 영역의 열 전도성보다 낮게 할 수 있다. 또한, 상기 터미널 전극부가 배치되는 영역에서 수직 방향으로 이동되는 열 전달을 감소시킬 수 있다.
- [126] 이에 따라, 터미널 전극부가 배치되는 영역의 단차부에 의해 터미널 전극부와 배선 전극을 본딩할 때, 프레임과의 단차에 따른 기계적 충격을 완화할 수 있어 열전 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [127] 또한, 수직 방향으로의 열 전달을 감소시켜, 터미널 전극 및 배선 전극에서 발생하는 열이 제 2 전극부 방향으로 이동되는 열량을 감소시킬 수 있다.
- [128] 이하, 실시예들 및 비교예들에 따른 열전 소자를 통하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명한다. 이러한 실시예는 본 발명을 좀더 상세하게 설명하기 위하여 예시로 제시한 것에 불과하다. 따라서 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [129] 실시예 3
- [130] 제 2 기판 상에 단차부를 형성하고, 단차부가 배치되지 않은 영역에는 제 2 전극부를 배치하고 단차부가 배치된 영역에 터미널 전극을 배치하여 열전 소자를 제조한 후, 상기 터미널 전극과 배선 전극을 연결하여 전압을 인가한 후, 상기 제 2 전극부로 이동되는 열 전달량을 측정하였다.
- [131] 비교예 2

- [132] 단차부를 형성하지 않았다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 열전 소자를 제조한 후, 상기 터미널 전극과 배선 전극을 연결하여 전압을 인가한 후, 상기 제 2 전극부로 이동되는 열 전달량을 측정하였다.

- [133] [표2]

	실시예3	비교예2
열 전달량(mW)	0.5	17

- [134] 표 2를 참조하면, 실시예3에 따른 열전소자의 경우 터미널 전극부에서 제 2 전극부로 전달되는 열이 비교예2에 따른 열전소자에 비해 작은 것을 알 수 있다.
- [135] 자세하게, 실시예3에 따른 열전소자의 경우 터미널 전극부에서 제 2 전극부로 전달되는 열이 비교예2에 따른 열전소자에 대해 약 3% 미만인 것을 알 수 있다.
- [136] 즉, 실시예에 따른 열전 소자는 상기 단차부에 의해 상기 터미널 전극부에서 상기 제 2 전극부 방향으로 이동되는 열을 감소시킬 수 있는 것을 알 수 있다.
- [137] 한편, 최근에는 열전 소자를 소형화 하는 추세이며, 광통신용 레이저 모듈 등 열전 소자가 모듈의 중앙 영역에 배치하는 경우, 소형화된 열전 소자의 경우, 배선 전극 즉, 터미널 전극과 열전 소자의 전극층 연결이 어려울 수 있다. 즉, 터미널 전극까지 와이어 본딩을 하려면 각종 부품이 실장되어 있어 와이어 본딩이 쉽지 않다.
- [138] 이를 위해 종래에는 도 13과 같이 하부 기판 상에 포스트(900) 즉, 금속 기둥을 배치하고, 외부 전원과 열전 소자의 전극층을 연결하였다. 그러나, 하부 기판의 면적이 상부기판보다 커지게 되고, 넓어진 하부 기판에 열전 반도체가 배치될 수 없으므로, 소형화에 불리하며, 면적에 비해 효율이 감소될 수 있다.
- [139] 반면에, 실시예에 따른 열전 소자는 터미널 와이어 본딩 불량을 방지할 수 있고, 향상된 효율을 가지면서 소형화된 열전소자를 구현할 수 있다.
- [140] 즉, 실시예에 따른 열전 소자는 터미널 전극부에서 제 2 전극부 방향으로 이동하는 열을 감소시킬 수 있다.
- [141] 자세하게, 배선 전극이 배치되는 터미널 전극부에서 발생하는 열은 상기 제 2 전극부 방향으로 이동될 수 있으나, 실시예에 따른 열전 소자는 관통홀 및 관통홀 내부에 충전되는 버퍼 부재에 의해 상기 터미널 전극부와 상기 제 2 전극부를 이격시킴으로써, 상기 제 2 전극부 방향으로 이동되는 열량을 감소시킬 수 있다.
- [142] 따라서, 상기 열에 의해 냉각부로 작용하는 제 2 기판에서 냉각 성능이 저하되는 것을 감소시킬 수 있다.
- [143] 또한, 실시예에 따른 열전 소자는 터미널 전극부가 배치되는 영역의 두께를 제 2 전극부가 배치되는 영역의 두께보다 크게 할 수 있다. 또한, 상기 터미널 전극부가 배치되는 영역의 열 전도성을 상기 제 2 전극부가 배치되는 영역의 열 전도성보다 낮게할 수 있다. 또한, 상기 터미널 전극부가 배치되는 영역에서 수직 방향으로 이동되는 열 전달을 감소시킬 수 있다.

- [144] 이에 따라, 터미널 전극부가 배치되는 영역의 단차부에 의해 터미널 전극부와 배선 전극을 본딩할 때, 프레임과의 단차에 따른 기계적 충격을 완화할 수 있어 열전 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [145] 또한, 수직 방향으로의 열 전달을 감소시켜, 터미널 전극 및 배선 전극에서 발생하는 열이 제 2 전극부 방향으로 이동되는 열량을 감소시킬 수 있다.
- [146] 따라서, 실시예에 따른 열전소자는 소형화를 구현하면서, 하부 기판이 아닌 상부 기판에서 와이어 본딩이 되므로, 본딩 영역에 추가적인 열전 반도체를 배치할 수 있어, 열전 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 실시예에 따른 열전소자는 와이어 본딩의 단차가 감소되어, 본딩 불량률 감소시켜, 향상된 신뢰성을 가질 수 있다.
- [147] 한편, 앞서 설명한 실시예들에 따른 열전 소자의 열전 레그는 적층형 구조를 가질 수도 있다. 예를 들어, P형 열전 레그 또는 N형 열전 레그는 시트 형상의 기체에 반도체 물질이 도포된 복수의 구조물을 적층한 후, 이를 절단하는 방법으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 재료의 손실을 막고 전기 전도 특성을 향상시킬 수 있다.
- [148] 도 14는 적층형 구조의 열전 레그를 제조하는 방법을 나타낸다.
- [149] 도 14를 참조하면, 반도체 물질을 포함하는 재료를 페이스트 형태로 제작한 후, 시트, 필름 등의 기체(1110) 상에 도포하여 반도체층(1120)을 형성한다. 이에 따라, 하나의 단위부재(1100)가 형성될 수 있다.
- [150] 복수의 단위부재(1100a, 1100b, 1100c)를 적층하여 적층 구조물(1200)을 형성하고, 이를 절단하면 단위 열전 레그(1300)를 얻을 수 있다.
- [151] 이와 같이, 단위 열전 레그(1300)는 기체(1110) 상에 반도체층(1120)이 형성된 단위부재(1100)가 복수로 적층된 구조물에 의하여 형성될 수 있다.
- [152] 여기서, 기체(1110) 상에 페이스트를 도포하는 공정은 다양한 방법으로 행해질 수 있다. 예를 들어, 테이프캐스팅(Tape casting) 방법으로 행해질 수 있다. 테이프캐스팅 방법은 미세한 반도체 물질의 분말을 수계 또는 비수계 용매(solvent), 결합제(binder), 가소제(plasticizer), 분산제(dispersant), 소포제(defoamer) 및 계면활성제 중 선택되는 적어도 하나와 혼합하여 슬러리(slurry) 형태로 제조한 후, 움직이는 칼날(blade) 또는 움직이는 기체 상에서 성형하는 방법이다. 이때, 기체(1110)는 10um~100um 두께의 필름, 시트 등일 수 있으며, 도포되는 반도체 물질로는 상술한 벌크형 소자를 제조하는 P 형 열전 재료 또는 N 형 열전 재료가 그대로 적용될 수 있다.
- [153] 단위부재(1100)를 복수의 층으로 어라인하여 적층하는 공정은 50°C~250°C의 온도에서 압착하는 방법으로 행해질 수 있으며, 적층되는 단위부재(110)의 수는, 예를 들어 2~50개일 수 있다. 이후, 원하는 형태와 사이즈로 절단될 수 있으며, 소결공정이 추가될 수 있다.
- [154] 이와 같이 제조되는 단위 열전 레그(1300)는 두께, 형상 및 크기의 균일성을 확보할 수 있으며, 박형화가 유리하고, 재료의 손실을 줄일 수 있다.

- [155] 단위 열전 레그(1300)는 원기둥 형상, 다각 기둥 형상, 타원형 기둥 형상 등일 수 있으며, 도 14(d)에서 예시한 바와 같은 형상으로 절단될 수도 있다.
- [156] 한편, 적층형 구조의 열전 레그를 제조하기 위하여, 단위 부재(1100)의 한 표면에 전도성층을 더 형성할 수도 있다.
- [157] 도 15는 도 14의 적층 구조물 내 단위 부재 사이에 형성되는 전도성층을 예시한다.
- [158] 도 15를 참조하면, 전도성층(C)은 반도체층(1120)이 형성되는 기재(1110)의 반대 면에 형성될 수 있으며, 기재(1110)의 표면의 일부가 노출되도록 패터닝될 수 있다.
- [159] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 전도성층(C)의 다양한 변형예를 나타낸다. 도 15(a) 및 도 15(b)에 도시된 바와 같이, 폐쇄형 개구패턴(c1, c2)을 포함하는 메쉬타입 구조 또는 도 15(c) 및 도 15(d)에 도시된 바와 같이, 개방형 개구패턴(c3, c4)을 포함하는 라인타입 구조 등으로 다양하게 변형될 수 있다.
- [160] 이러한 전도성층(C)은 단위부재의 적층형 구조로 형성되는 단위 열전 레그 내 단위부재 간의 접착력을 높일 수 있으며, 단위부재간 열전도도를 낮추고, 전기전도도는 향상시킬 수 있다. 전도성층(C)은 금속물질, 예를 들어 Cu, Ag, Ni 등이 적용될 수 있다.
- [161] 한편, 단위 열전 레그(1300)는 도 16에 도시한 바와 같은 방향으로 절단될 수도 있다. 이러한 구조에 따르면, 수직방향의 열전도 효율을 낮추는 동시에 전기전도특성을 향상할 수 있어 냉각효율을 높일 수 있다.
- [162] 한편, 앞서 설명한 실시예들에 따른 열전 레그는 존 멜팅(zone melting) 방식 또는 분말 소결 방식에 따라 제작될 수 있다. 존 멜팅 방식에 따르면, 열전 소재를 이용하여 잉곳(ingot)을 제조한 후, 잉곳에 천천히 열을 가하여 단일의 방향으로 입자가 재배열되도록 리파이닝하고, 천천히 냉각시키는 방법으로 열전 레그를 얻는다. 분말 소결 방식에 따르면, 열전 소재를 이용하여 잉곳을 제조한 후, 잉곳을 분쇄하고 체거름하여 열전 레그용 분말을 획득하고, 이를 소결하는 과정을 통하여 열전 레그를 얻는다.
- [163] 도 17은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전 레그용 소결체를 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [164] 도 17을 참조하면, 열전 소재를 열처리하여, 잉곳(ingot)을 제조한다(S100). 열전 소재는 Bi, Te 및 Se를 포함할 수 있다. 예를 들어, 열전 소재는 $\text{Bi}_2\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$ ($0.1 < y < 0.4$)를 포함할 수 있다. 한편, Bi의 증기 압력은 768°C에서 10Pa이고, Te의 증기 압력은 769°C에서 104Pa이고, Se의 증기 압력은 685°C에서 105Pa이다. 따라서, 일반적인 용융 온도(600~800°C)에서 Te와 Se의 증기 압력이 높아, 휘발성이 크다. 따라서, 열전 레그 제작 시, Te 및 Se 중 적어도 하나의 휘발을 고려하여 칭량할 수 있다. 즉, Te 및 Se 중 적어도 하나를 1 내지 10 중량부로 더 포함시킬 수 있다. 예를 들어, N형 레그 제작 시, $\text{Bi}_2\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$ ($0.1 < y < 0.4$) 100 중량부에 대하여 1 내지 10 중량부의 Te 및 Se를 더

포함시킬 수도 있다.

- [165] 다음으로, 잉곳을 분쇄한다(S110). 이때, 잉곳은 멜트 스피닝(melt spinning) 기법에 따라 분쇄될 수 있다. 이에 따라, 판상 플레이크의 열전 소재가 얻어질 수 있다.
- [166] 다음으로, 판상 플레이크의 열전 소재를 도핑용 첨가제와 함께 밀링(milling)한다(S120). 이를 위하여, 예를 들면 슈퍼 믹서(Super Mixer), 볼밀(ball mill), 어트리션 밀(attrition mill), 3롤 밀(3roll mill) 등이 이용될 수 있다. 여기서, 도핑용 첨가제는, 예를 들어 Cu 및 Bi₂O₃를 포함할 수 있다. 이때, Bi, Te 및 Se를 포함하는 열전 소재는 99.4 내지 99.98wt%, Cu는 0.01 내지 0.1wt%, 그리고 Bi₂O₃는 0.01 내지 0.5wt%의 조성 비, 바람직하게는 Bi, Te 및 Se를 포함하는 열전 소재는 99.48 내지 99.98wt%, Cu는 0.01 내지 0.07wt%, 그리고 Bi₂O₃는 0.01 내지 0.45wt%의 조성비, 더욱 바람직하게는 Bi, Te 및 Se를 포함하는 열전 소재는 99.67 내지 99.98wt%, Cu는 0.01 내지 0.03wt%, 그리고 Bi₂O₃는 0.01 내지 0.30wt%의 조성비로 첨가된 후 밀링될 수 있다.
- [167] 다음으로, 체거름(sieving)을 통하여 열전 레그용 분말을 얻는다(S130). 다만, 체거름 공정은 필요에 따라 추가되는 것으로, 본 발명의 실시예에서 필수적인 공정이 아니다. 이때, 열전 레그용 분말은, 예를 들면 마이크로 단위의 입자 크기를 가질 수 있다.
- [168] 다음으로, 열전 레그용 분말을 소결한다(S140). 소결 과정을 얻어진 소결체를 커팅하여 열전 레그를 제작할 수 있다. 소결은, 예를 들면 스파크 플라즈마 소결(SPS, Spark Plasma Sintering) 장비를 이용하여 400 내지 550°C, 35 내지 60MPa 조건에서 1 내지 30분간 진행되거나, 핫 프레스(Hot-press) 장비를 이용하여 400 내지 550°C, 180 내지 250MPa 조건에서 1 내지 60분간 진행될 수 있다.
- [169] 이때, 열전 레그용 분말은 비정질 리본과 함께 소결될 수 있다. 열전 레그용 분말이 비정질 리본과 함께 소결되면 전기 전도도가 높아지므로, 높은 열전 성능을 얻을 수 있다. 이때, 비정질 리본은 Fe 계 비정질 리본일 수 있다.
- [170] 한 예로, 비정질 리본은 열전 레그가 상부 전극과 접합하기 위한 면 및 하부 전극과 접합하기 위한 면에 배치된 후 소결될 수 있다. 이에 따라, 상부 전극 또는 하부 전극 방향으로 전기 전도도가 높아질 수 있다. 이를 위하여, 하부 비정질 리본, 열전 레그용 분말 및 상부 비정질 리본이 몰드 내에 순차적으로 배치된 후 소결될 수 있다. 이때, 하부 비정질 리본 및 상부 비정질 리본 상에는 각각 표면 처리층이 형성될 수도 있다. 표면 처리층은 도금법, 스퍼터링법, 증착법 등에 의하여 형성되는 박막으로, 반도체 재료인 열전 레그용 분말과 반응하더라도 성능 변화가 거의 없는 니켈 등이 사용될 수 있다.
- [171] 다른 예로, 비정질 리본은 열전 레그의 측면에 배치된 후 소결될 수도 있다. 이에 따라, 열전 레그의 측면을 따라 전기 전도도가 높아질 수 있다. 이를 위하여, 비정질 리본이 몰드의 벽면을 둘러싸도록 배치된 후, 열전 레그용 분말을

채우고, 소결할 수 있다.

- [172] 본 발명의 실시예들에 따른 열전 소자는 발전용 장치, 냉각용 장치, 온열용 장치 등에 작용될 수 있다. 구체적으로는, 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자는 주로 광통신 모듈, 센서, 의료 기기, 측정 기기, 항공 우주 산업, 냉장고, 칠러(chiller), 자동차 통풍 시트, 컵 홀더, 세탁기, 건조기, 와인셀러, 정수기, 센서용 전원 공급 장치, 서모파일(thermopile) 등에 적용될 수 있다.
- [173] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 의료 기기에 적용되는 예로, PCR(Polymerase Chain Reaction) 기기가 있다. PCR 기기는 DNA를 증폭하여 DNA의 염기 서열을 결정하기 위한 장비이며, 정밀한 온도 제어가 요구되고, 열 순환(thermal cycle)이 필요한 기기이다. 이를 위하여, 펠티어 기반의 열전 소자가 적용될 수 있다.
- [174] 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 의료 기기에 적용되는 다른 예로, 광 검출기가 있다. 여기서, 광 검출기는 적외선/자외선 검출기, CCD(Charge Coupled Device) 센서, X-ray 검출기, TTRS(Thermoelectric Thermal Reference Source) 등이 있다. 광 검출기의 냉각(cooling)을 위하여 펠티어 기반의 열전 소자가 적용될 수 있다. 이에 따라, 광 검출기 내부의 온도 상승으로 인한 과장 변화, 출력 저하 및 해상력 저하 등을 방지할 수 있다.
- [175] 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 의료 기기에 적용되는 또 다른 예로, 면역 분석(immunoassay) 분야, 인비트로 진단(In vitro Diagnostics) 분야, 온도 제어 및 냉각 시스템(general temperature control and cooling systems), 물리 치료 분야, 액상 칠러 시스템, 혈액/플라즈마 온도 제어 분야 등이 있다. 이에 따라, 정밀한 온도 제어가 가능하다.
- [176] 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 의료 기기에 적용되는 또 다른 예로, 인공 심장이 있다. 이에 따라, 인공 심장으로 전원을 공급할 수 있다.
- [177] 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 항공 우주 산업에 적용되는 예로, 별 추적 시스템, 열 이미징 카메라, 적외선/자외선 검출기, CCD 센서, 허블 우주 망원경, TTRS 등이 있다. 이에 따라, 이미지 센서의 온도를 유지할 수 있다.
- [178] 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 항공 우주 산업에 적용되는 다른 예로, 냉각 장치, 히터, 발전 장치 등이 있다.
- [179] 이 외에도 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자는 기타 산업 분야에 발전, 냉각 및 온열을 위하여 적용될 수 있다.
- [180] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 제 1 기판;
상기 제 1 기판 상에 배치되는 제 1 전극부;
상기 제 1 전극부 상에 배치되는 열전 반도체;
상기 열전 반도체 상에 배치되는 제 2 전극부; 및
상기 제 2 전극부 상에 배치되는 제 2 기판을 포함하고,
상기 제 2 기판은,
제 1 면; 및
상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면을 포함하고,
상기 제 1 면에는 상기 제 2 전극부가 배치되고,
상기 제 2 면에는 상기 제 2 전극부 중 적어도 하나가 연장되어 형성되는 터미널 전극부가 배치되고,
상기 제 2 기판은 상기 터미널 전극부와 상기 제 2 전극부 사이에 형성되는 관통홀을 포함하는 열전소자.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 터미널 전극부는 상기 제 2 전극부 중 적어도 하나가 상기 제 2 기판의 측면을 따라 연장되어 배치되는 열전소자.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 제 2 기판은 상기 터미널 전극부를 형성하기 위한 연결홀을 더 포함하는 열전소자.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 면 및 상기 제 2 면을 연결하는 제 3 면을 더 포함하고,
상기 터미널 전극부는 상기 제 1 면으로부터, 상기 제 3 면 및 상기 제 2 면 방향으로 연장하며 배치되는 열전 소자.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 관통홀의 폭의 크기는 상기 터미널 전극부와 상기 터미널 전극부와 가장 인접한 상기 제 2 전극부 사이의 거리의 크기에 대해 40% 내지 60%인 열전 소자.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 관통홀에는 버퍼 부재가 배치되고,
상기 버퍼 부재는 폴리이미드 또는 패럴린을 포함하는 열전 소자.
- [청구항 7] 제 1 기판;
상기 제1 기판 상에 배치되는 제 1 전극부;
상기 제 1 전극부 상에 배치되는 열전 반도체;
상기 열전 반도체 상에 배치되는 제2 전극부; 및
상기 제 2 전극부 상에 배치되는 제 2 기판을 포함하고,
상기 제 2 기판은,

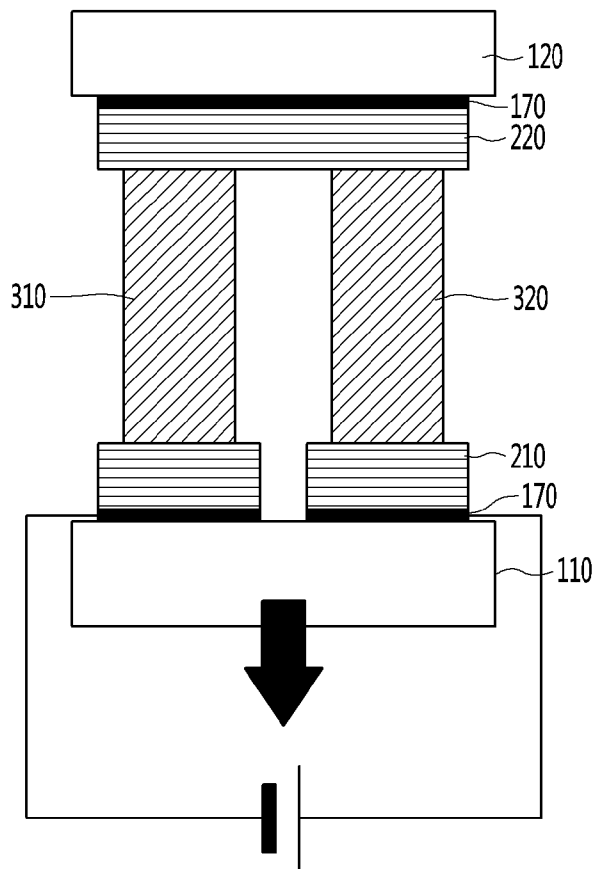
제 1 면; 및
상기 제 1 면에 대향하는 제 2 면을 포함하고,
상기 제 1 면에는 상기 제 2 전극부가 배치되고,
상기 제 2 면에는 상기 제 2 전극부 중 적어도 하나가 연장되어 형성되는
터미널 전극부가 배치되고,
상기 제 2 기판은 상기 제 2 전극부가 배치되는 제 1 영역 및 상기 터미널
전극부가 배치되는 제 2 영역을 포함하고,
상기 제 2 영역의 두께는 상기 제 1 영역의 두께보다 큰 열전소자.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 제 2 영역의 열전도성은 상기 제 1 영역의 열전도성보다 낮은
열전소자.

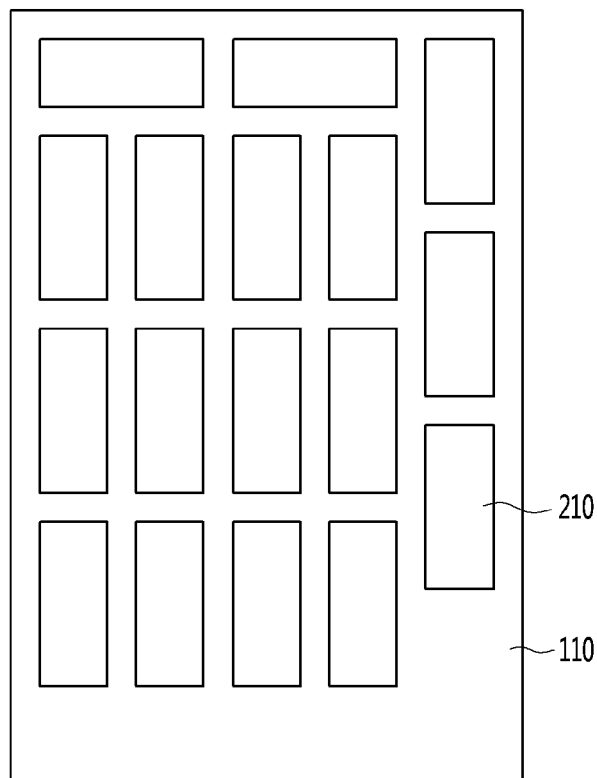
[청구항 9] 제 7항에 있어서,
상기 제 2 영역은 이방적인 열전도를 가지는 열전소자.

[청구항 10] 제 7항에 있어서,
상기 제 2 영역의 두께는 상기 제 1 영역의 두께에 대해 1.5배 내지 3배인
열전소자.

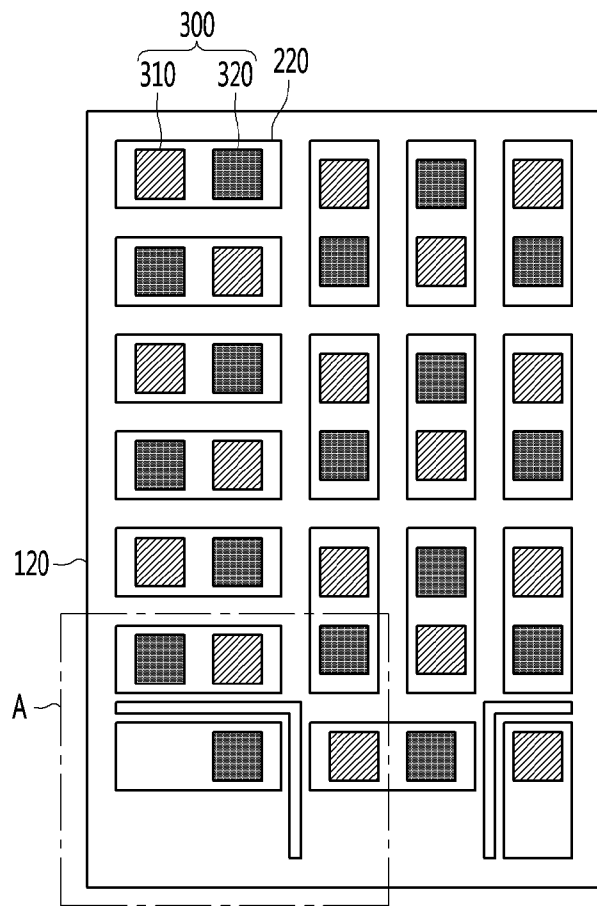
[도1]



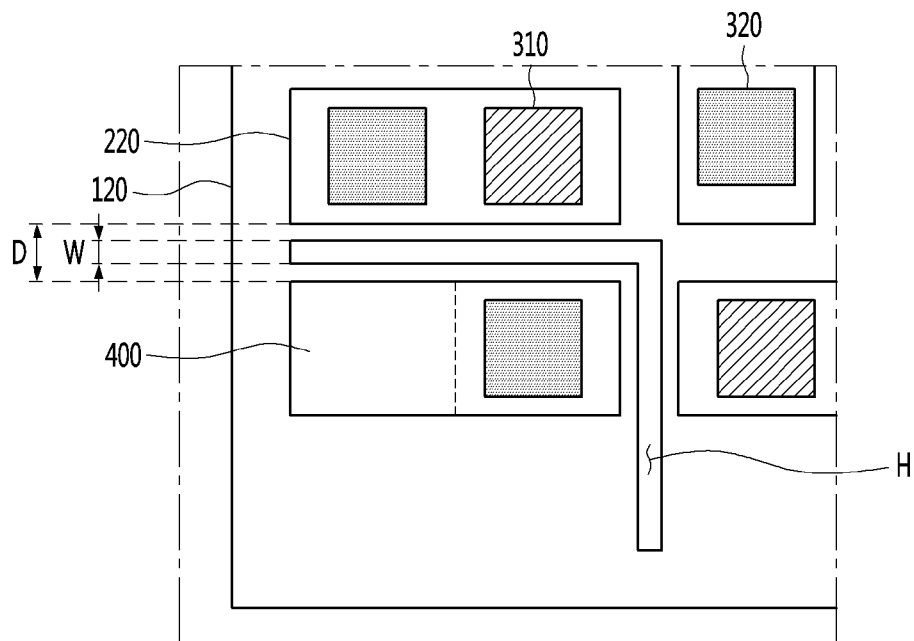
[도2]



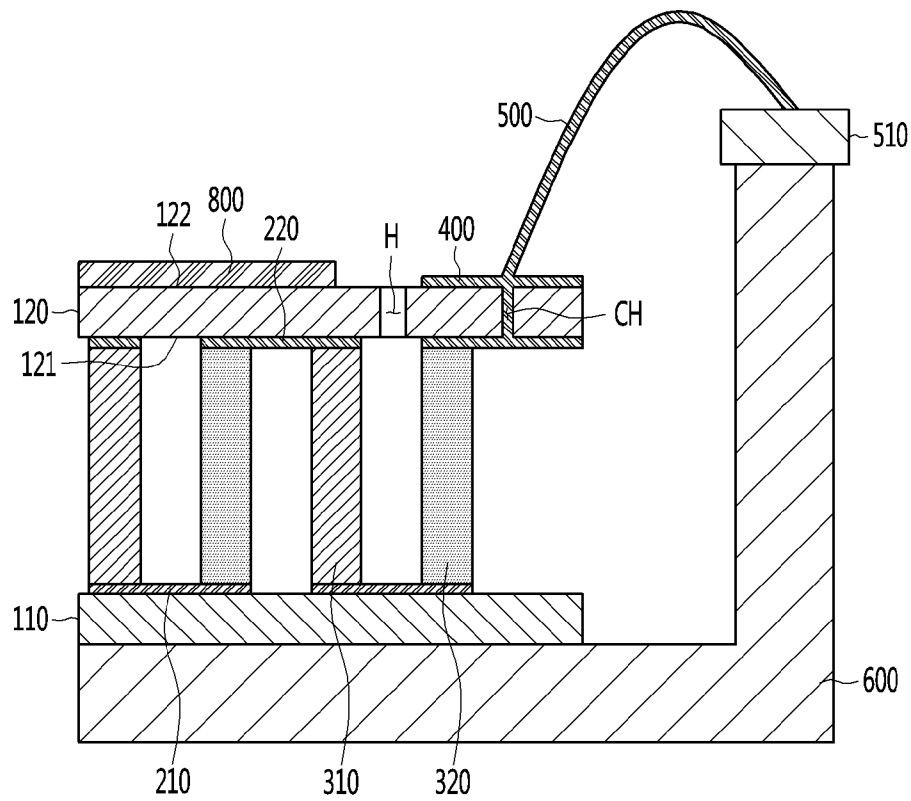
[도3]



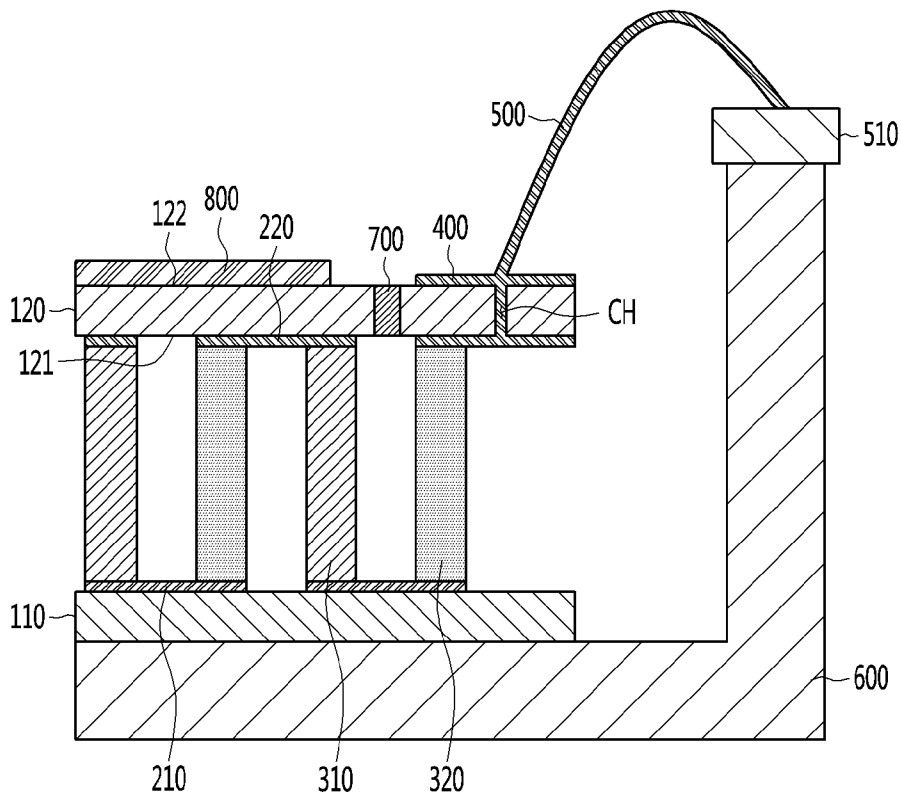
[도4]



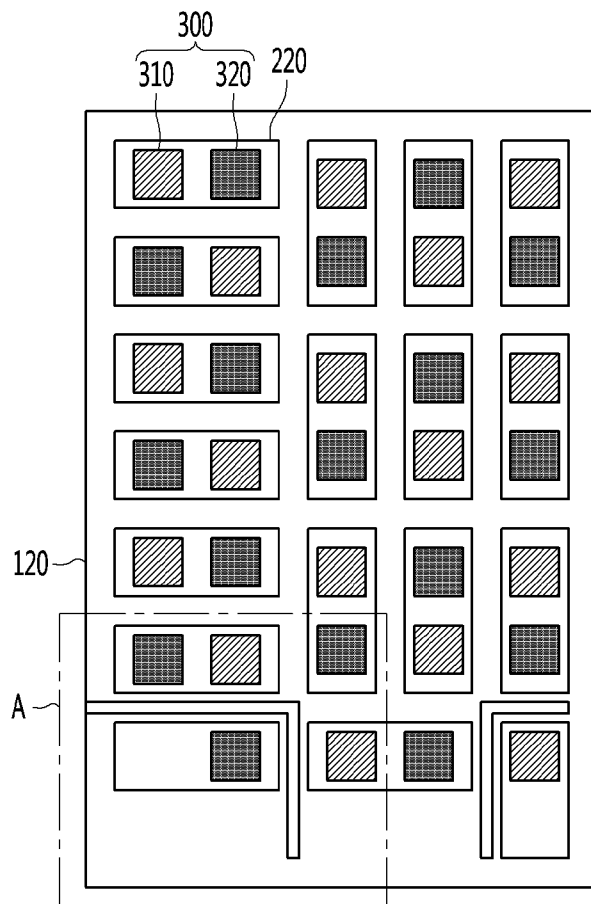
[도5]



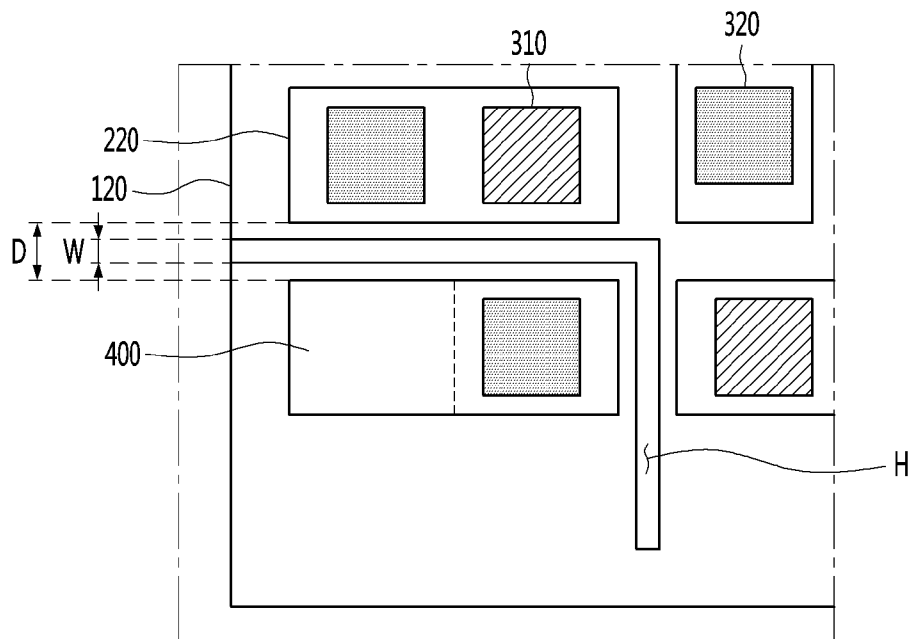
[도6]



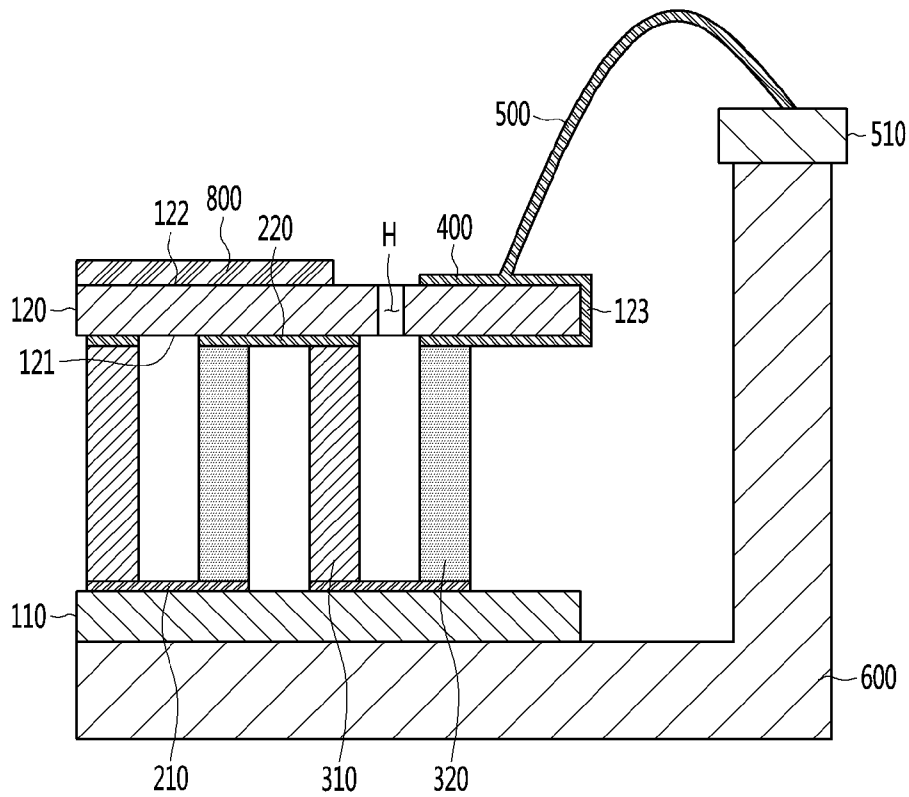
[도7]



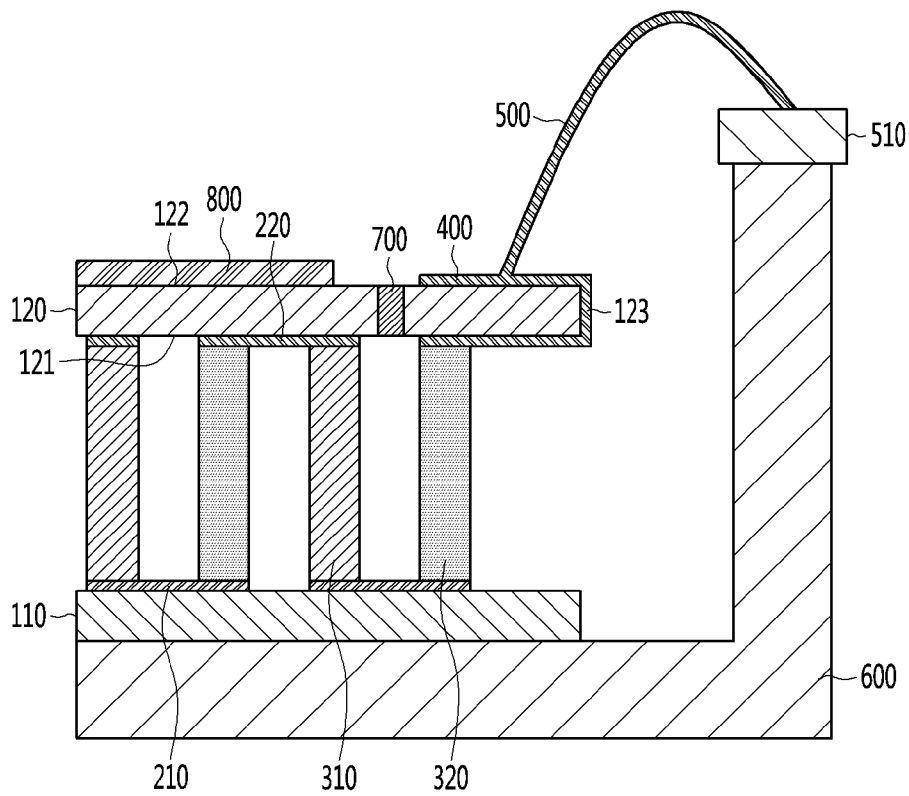
[도8]



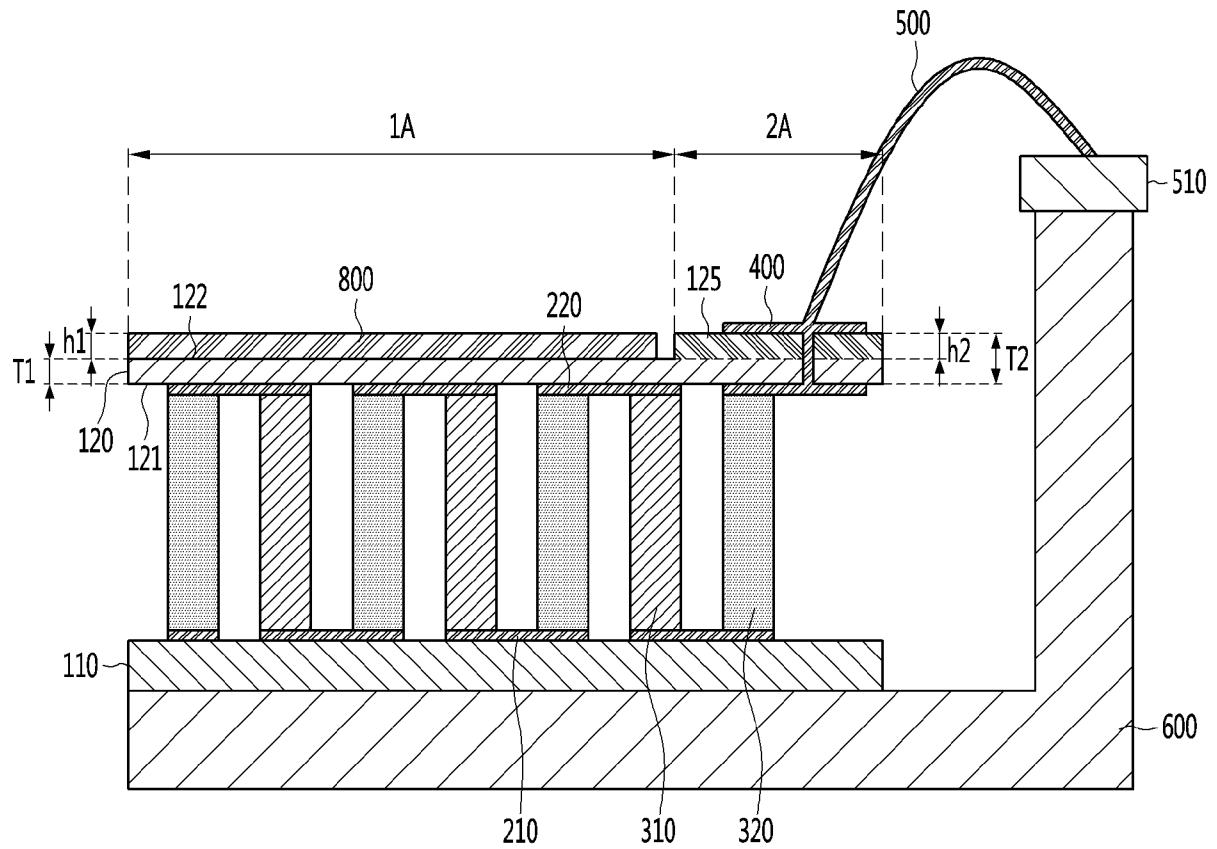
[도9]



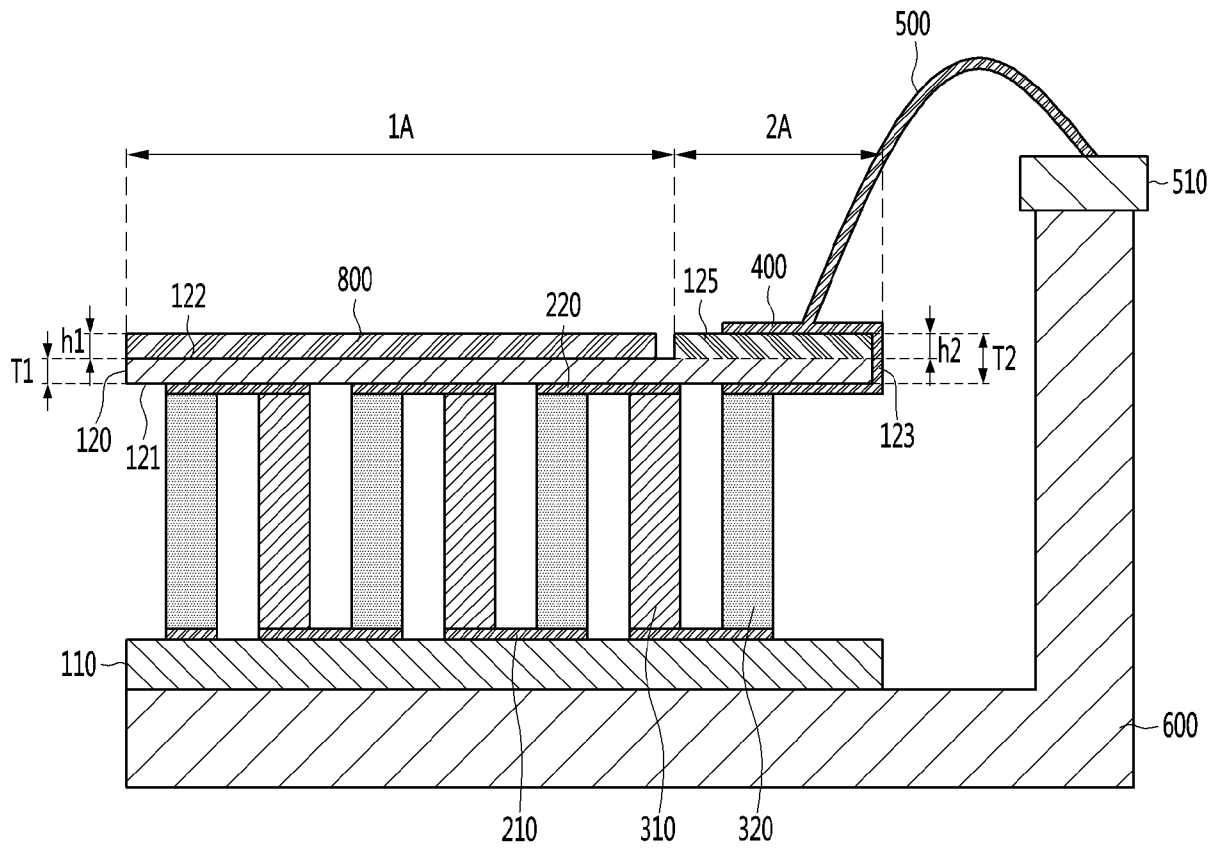
[도10]



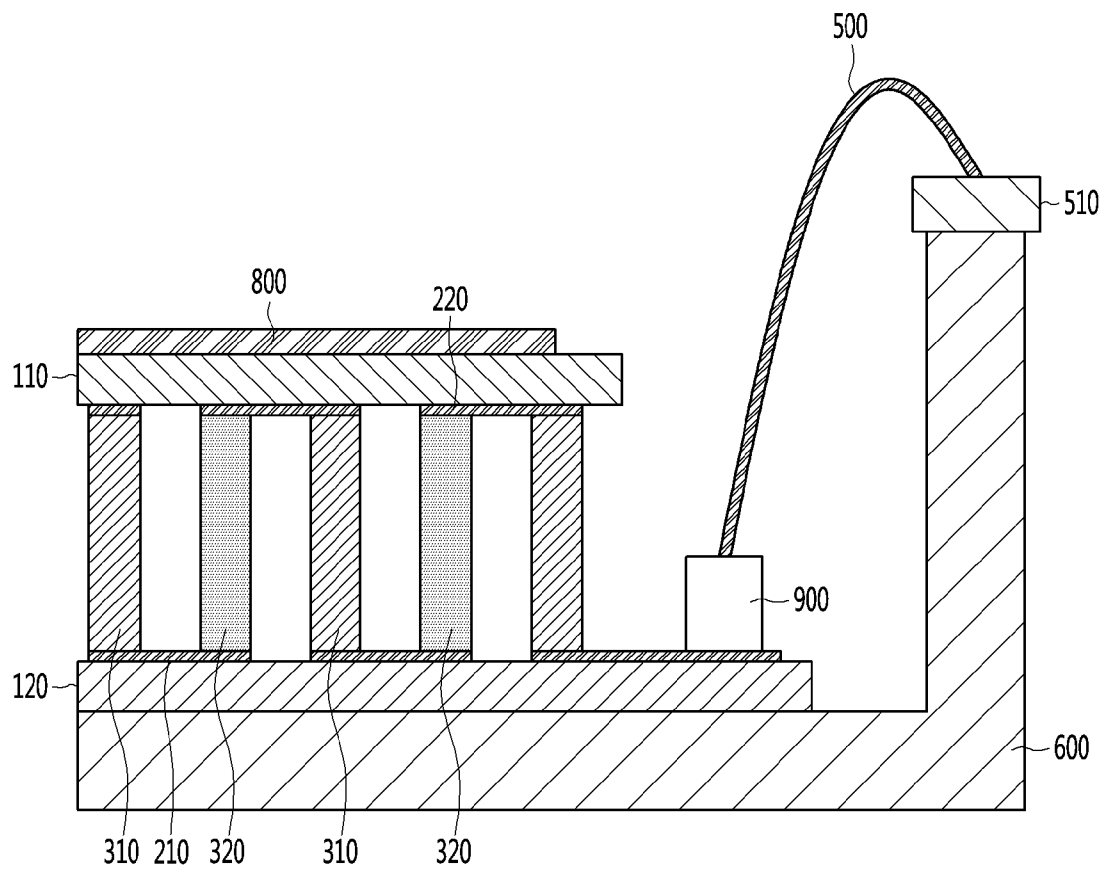
[도11]



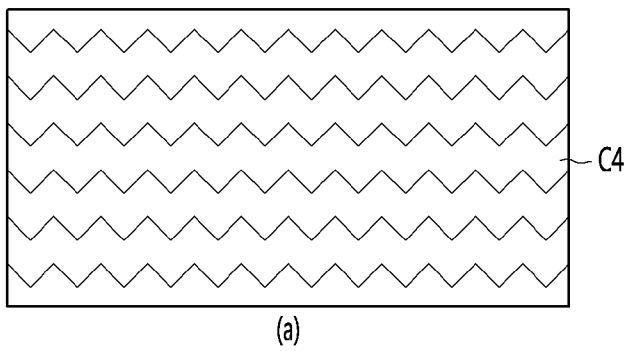
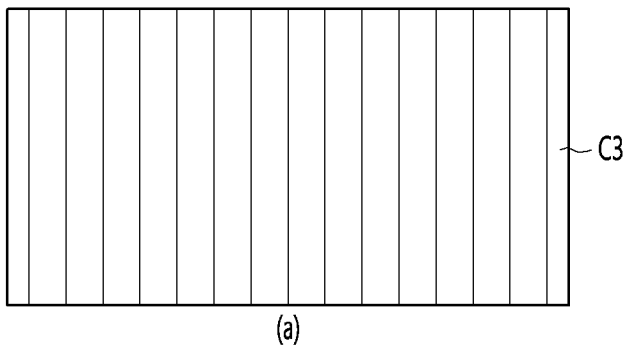
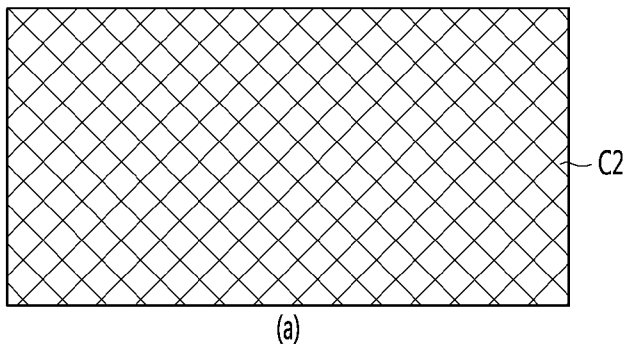
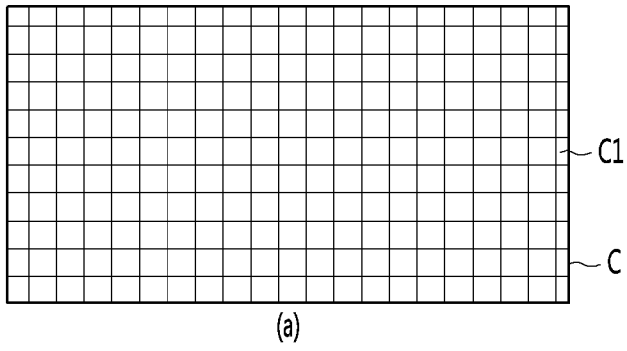
[도12]



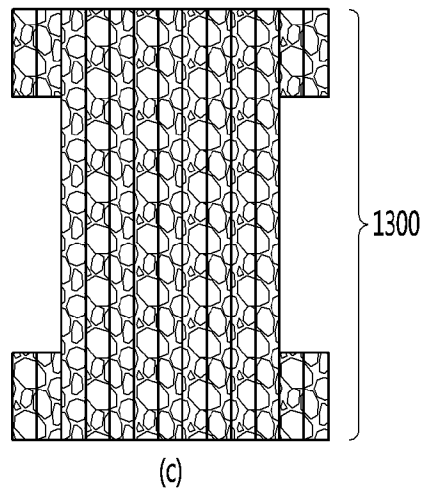
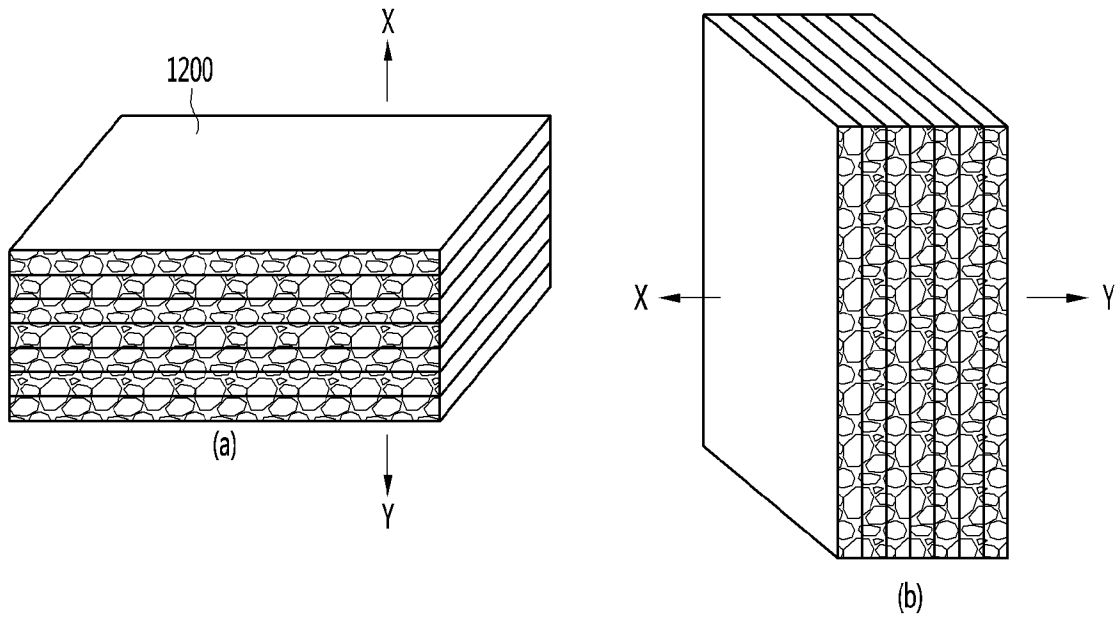
[도13]



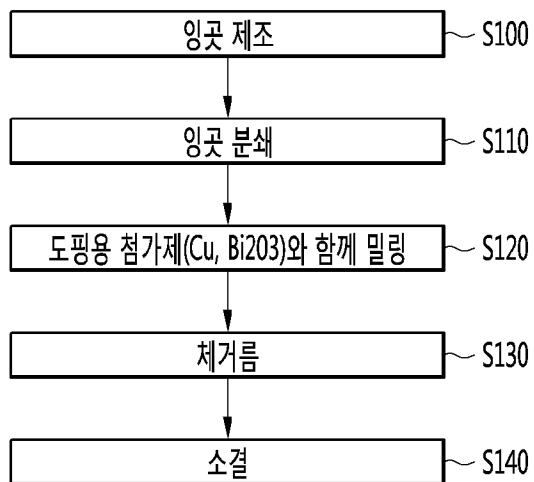
[도15]



[도16]



[도17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/001590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 35/32(2006.01)i, H01L 35/02(2006.01)i, H01L 35/12(2006.01)i

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)

H01L 35/32; H01L 35/10; H01L 25/16; H01L 35/08; H01L 35/34; H01L 35/02; H01L 35/12

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: thermoelement element, electrode part, terminal electrode part, penetration hole, connection hole, thickness, heat conduction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-160632 A (YAMAHA CORP.) 12 June 2001 See paragraphs [0032], [0035], [0048]; and figures 2, 6.	1-10
Y	JP 2008-244100 A (YAMAHA CORP.) 09 October 2008 See paragraphs [0023], [0038]; claim 1; and figures 1, 4.	1-6
Y	CN 101807662 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 18 August 2010 See paragraphs [0064]-[0065]; and figures 1-2.	7-10
A	JP 2005-175022 A (TOSHIBA CORP.) 30 June 2005 See paragraphs [0021]-[0059]; and figures 2-3.	1-10
A	US 2011-0259385 A1 (HIROYAMA, Yuichi) 27 October 2011 See paragraphs [0020]-[0042]; and figures 1-2.	1-10



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

“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

29 MAY 2018 (29.05.2018)

Date of mailing of the international search report

29 MAY 2018 (29.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/001590

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2001-160632 A	12/06/2001	NONE	
JP 2008-244100 A	09/10/2008	JP 4803088 B2	26/10/2011
CN 101807662 A	18/08/2010	CN 101807662 B	05/09/2012
JP 2005-175022 A	30/06/2005	JP 4287262 B2	01/07/2009
US 2011-0259385 A1	27/10/2011	CN 102282690 A	14/12/2011
		JP 2010-165840 A	29/07/2010
		WO 2010-082542 A1	22/07/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 35/32(2006.01)i, H01L 35/02(2006.01)i, H01L 35/12(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 35/32; H01L 35/10; H01L 25/16; H01L 35/08; H01L 35/34; H01L 35/02; H01L 35/12

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: 열전 소자, 전극부, 터미널 전극부, 관통홀, 연결홀, 두께, 열전도

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2001-160632 A (YAMAHA CORP.) 2001.06.12 단락 [0032], [0035], [0048]; 및 도면 2, 6 참조.	1-10
Y	JP 2008-244100 A (YAMAHA CORP.) 2008.10.09 단락 [0023], [0038]; 청구항 1; 및 도면 1, 4 참조.	1-6
Y	CN 101807662 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 2010.08.18 단락 [0064]-[0065]; 및 도면 1-2 참조.	7-10
A	JP 2005-175022 A (TOSHIBA CORP.) 2005.06.30 단락 [0021]-[0059]; 및 도면 2-3 참조.	1-10
A	US 2011-0259385 A1 (YUICHI HIROYAMA) 2011.10.27 단락 [0020]-[0042]; 및 도면 1-2 참조.	1-10

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 05월 29일 (29.05.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 05월 29일 (29.05.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

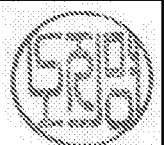
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

노지명

전화번호 +82-42-481-8528



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2001-160632 A	2001/06/12	없음	
JP 2008-244100 A	2008/10/09	JP 4803088 B2	2011/10/26
CN 101807662 A	2010/08/18	CN 101807662 B	2012/09/05
JP 2005-175022 A	2005/06/30	JP 4287262 B2	2009/07/01
US 2011-0259385 A1	2011/10/27	CN 102282690 A	2011/12/14
		JP 2010-165840 A	2010/07/29
		WO 2010-082542 A1	2010/07/22