

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 26일 (26.01.2017)

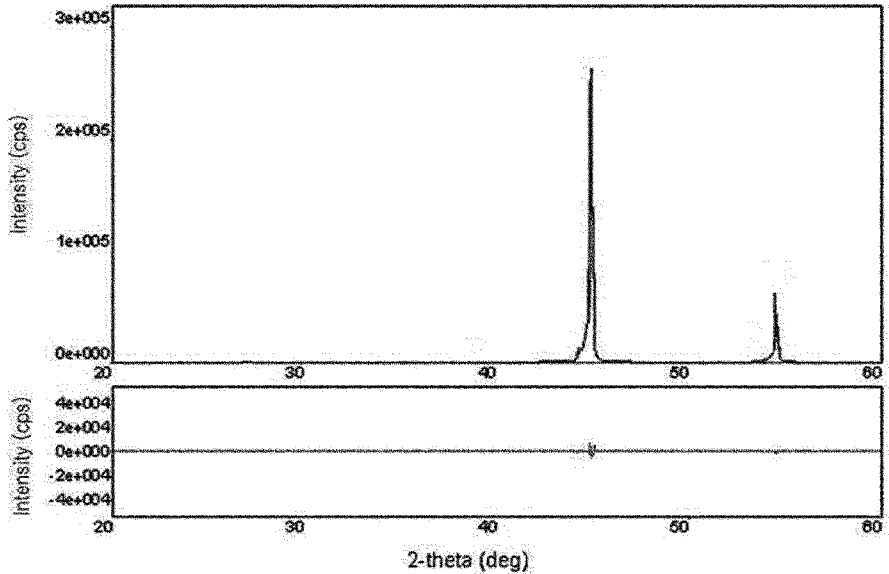


(10) 국제공개번호
WO 2017/014567 A1

- (51) 국제특허분류: *H01L 35/30* (2006.01) *H01L 35/16* (2006.01)
H01L 35/32 (2006.01) *H01L 35/18* (2006.01)
H01L 35/02 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/007927
 - (22) 국제출원일: 2016년 7월 20일 (20.07.2016)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2015-0102563 2015년 7월 20일 (20.07.2015) KR
 - (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
 - (72) 발명자: 윤상인 (YOON, Sang In); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 김성철 (KIM, Sung Chul); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 노명래 (ROH, Myoung Lae); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 06242 서울시 강남구 역삼로 3길 11 광성빌딩 신관 4-6층, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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 역내 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 제 21 조(3))

(54) Title: THERMOELEMENT AND COOLING APPARATUS COMPRISNG SAME

(54) 발명의 명칭: 열전 소자 및 이를 포함하는 냉각 장치



(57) Abstract: The thermoelement according to one embodiment of the present invention comprises: a first substrate; multiple p-type thermoelectric legs and multiple n-type thermoelectric legs, which are alternately disposed on the first substrate; a second substrate disposed on the multiple p-type thermoelectric legs and the multiple n-type thermoelectric legs; and multiple electrodes for serially connecting the multiple p-type thermoelectric legs and the multiple n-type thermoelectric legs, wherein the peak number of the n-type thermoelectric legs and that of the p-type thermoelectric legs differ in X-ray diffraction (XRD) analysis in the range of 2θ=20-60°.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/014567 A1

본 발명의 한 실시예에 따른 열전 소자는 제 1 기판, 상기 제 1 기판 상에 교대로 배치되는 복수의 P 형 열전 레그 및 복수의 N 형 열전 레그, 상기 복수의 P 형 열전 레그 및 상기 복수의 N 형 열전 레그 상에 배치되는 제 2 기판, 그리고 상기 복수의 P 형 열전 레그 및 복수의 N 형 열전 레그를 직렬 연결하는 복수의 전극을 포함하며, $2\theta=2\theta$ 내지 60° 범위의 XRD(X-ray Diffraction) 분석에서 상기 N 형 열전 레그의 피크 개수와 상기 P 형 열전 레그의 피크 개수는 서로 상이하다.

명세서

발명의 명칭: 열전 소자 및 이를 포함하는 냉각 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 열전 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 열전 소자 및 이를 포함하는 냉각 장치에 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, 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 등이 있다.
- [4] 열전 소자는 가전제품, 전자부품, 통신용 부품 등에 다양하게 적용되고 있으며, 열전 소자의 열전성능에 대한 요구는 점점 더 높아지고 있다.
- [5] 열전소자는 기판, 전극 및 열전 레그를 포함한다. 열전 레그는 열전소자의 성능을 좌우하는 중요한 지표일 수 있다. 열전 소자가 펠티에 효과를 이용하는 소자인 경우, 외부에서 전압을 가해주었을 때 P형 열전 레그의 정공과 N형 열전 레그의 전자가 이동하여 발열과 흡열을 일으킨다.
- [6] 이때, P형 열전 레그와 N형 열전 레그는 열전 재료의 차이로 인하여 전기전도도가 상이하므로, 성능에 한계가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 성능이 향상된 열전 소자 및 이를 포함하는 냉각 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 한 실시예에 따른 열전 소자는 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 교대로 배치되는 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그, 상기 복수의 P형 열전 레그 및 상기 복수의 N형 열전 레그 상에 배치되는 제2 기판, 그리고 상기 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그를 직렬 연결하는 복수의 전극을 포함하며, $2\theta=20$ 내지 60° 범위의 XRD(X-ray Diffraction) 분석에서 상기 N형 열전 레그의 피크 개수와 상기 P형 열전 레그의 피크 개수는 서로 상이하다.
- [9] 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 개수는 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 개수보다 적으며, 상기 유효 피크는 전체 피크의 인텐시티(Intensity) 100%에 대하여 4% 이상을 차지하는 피크일 수 있다.
- [10] 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 개수와 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 개수 간의 차는 6개 이상일 수 있다.

- [11] 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티는 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티보다 높을 수 있다.
- [12] 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티와 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티 간의 차는 50% 이상일 수 있다.
- [13] 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크는 (0,0,X)면에서 나타나며, X는 임의의 수일 수 있다.
- [14] 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티는 전체 인텐시티 100%에 대하여 90% 이상일 수 있다.
- [15] 상기 N형 열전 레그 및 상기 P형 열전 레그는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 N형 열전 레그는 (0,0,15)면에서 가장 높은 피크를 가지고, 상기 P형 열전 레그는 (0,1,5)면에서 가장 높은 피크를 가질 수 있다.
- [17] 상기 N형 열전 레그의 결정형상은 상기 P형 열전 레그의 결정형상보다 균일할 수 있다.
- [18] 상기 N형 열전 레그의 열전도도는 상기 P형 열전 레그의 열전도도보다 높을 수 있다.
- [19] 상기 N형 열전 레그는 존 멜팅(Zone melting) 방식으로 제작되고, 상기 P형 열전 레그는 분말 소결 방식으로 제작될 수 있다.
- [20] 본 발명의 한 실시예에 따른 냉각 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관 상에 교대로 배치되는 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그, 상기 복수의 P형 열전 레그 및 상기 복수의 N형 열전 레그 상에 배치되는 제2 기관, 그리고 상기 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그를 직렬 연결하는 복수의 전극을 포함하며, $2\theta=20$ 내지 60° 범위의 XRD(X-ray Diffraction) 분석에서 상기 N형 열전 레그의 피크 개수와 상기 P형 열전 레그의 피크 개수는 서로 상이한 열전 소자를 포함한다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 실시예에 따르면, 성능이 우수한 열전 소자를 얻을 수 있다. 특히, P형 열전 레그와 N형 열전 레그의 열전도도 및 전기전도도를 최적화시켜, 높은 제벡지수(ZT)를 가지는 열전 소자를 얻을 수 있다. 이에 따라, 냉각 성능이 우수한 냉각 장치를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 열전소자의 단면도이다.
- [23] 도 2는 열전소자의 사시도이다.
- [24] 도 3은 존 멜팅 방식에 따라 제작된 N형 열전 레그의 SEM 사진이다.
- [25] 도 4는 존 멜팅 방식에 따라 제작된 P형 열전 레그의 SEM 사진이다.
- [26] 도 5는 분말 소결 방식에 따라 제작된 N형 열전 레그의 SEM 사진이다.

- [27] 도 6은 분말 소결 방식에 따라 제작된 P형 열전 레그의 SEM 사진이다.
- [28] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전소자의 단면도이다.
- [29] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전소자의 사시도이다.
- [30] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 N형 열전 레그의 XRD 분석 결과이다.
- [31] 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 P형 열전 레그의 XRD 분석 결과이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 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.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 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.

- [37] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [38] 도 1은 열전소자의 단면도이고, 도 2는 열전소자의 사시도이다.
- [39] 도 1 내지 2를 참조하면, 열전소자(100)는 하부 기관(110), 하부 전극(120), P형 열전 레그(130), N형 열전 레그(140), 상부 전극(150) 및 상부 기관(160)을 포함한다.
- [40] 하부 전극(120)은 하부 기관(110)과 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)의 하부 바닥면 사이에 배치되고, 상부 전극(150)은 상부 기관(160)과 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)의 상부 바닥면 사이에 배치된다. 이에 따라, 복수의 P형 열전 레그(130) 및 복수의 N형 열전 레그(140)는 하부 전극(120) 및 상부 전극(150)에 의하여 전기적으로 연결된다.
- [41] 예를 들어, 리드선을 통하여 하부 전극(120) 및 상부 전극(150)에 직류 전압을 인가하면, 펠티에 효과로 인하여 P형 열전 레그(130)로부터 N형 열전 레그(140)로 전류가 흐르는 기관은 열을 흡수하여 냉각부로 작용하고, N형 열전 레그(140)로부터 P형 열전 레그(130)로 전류가 흐르는 기관은 가열되어 발열부로 작용할 수 있다.
- [42] 여기서, P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)는 비스무스(Bi) 및 텔루륨(Ti)을 주원료로 포함하는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)계 열전 레그일 수 있다.
- [43] 본 발명의 한 실시예에 따른 열전 소자의 성능은 제백 지수로 나타낼 수 있다. 제백 지수(ZT)는 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.
- [44] [수학식 1]
- [45] $ZT = \alpha^2 \sigma T / k$
- [46] 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. k는 $a c_p \rho$ 로 나타낼 수 있으며, a는 열확산도[cm²/S]이고, c_p 는 비열[J/gK]이며, ρ 는 밀도[g/cm³]이다.
- [47] 열전 소자의 제백 지수를 얻기 위하여, Z미터를 이용하여 Z 값(V/K)을 측정하며, 측정된 Z값을 이용하여 제백 지수(ZT)를 계산할 수 있다. 열전 레그는 열전 소자의 제백 지수에 영향을 미칠 수 있다.
- [48] 한편, 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.

[49] 도 3은 존 멜팅 방식에 따라 제작된 N형 열전 레그의 SEM 사진이고, 도 4는 존 멜팅 방식에 따라 제작된 P형 열전 레그의 SEM 사진이며, 도 5는 분말 소결 방식에 따라 제작된 N형 열전 레그의 SEM 사진이고, 도 6은 분말 소결 방식에 따라 제작된 P형 열전 레그의 SEM 사진이다.

[50] 표 1은 존 멜팅 방식에 따라 제작된 열전 레그 및 분말 소결 방식에 따라 제작된 열전 레그의 특성을 나타낸다.

[51] [표1]

구분	존 멜팅 방식		분말 소결 방식	
	N형 열전 레그	P형 열전 레그	N형 열전 레그	P형 열전 레그
전기전도도(S/m)	100,000~110,000	80,000~90,000	70,000~80,000	90,000~100,000
제벡계수($\mu\text{V/K}$)	200 \pm 10	210 \pm 10	210 \pm 10	200 \pm 10
열전도도(W/mK)	1.2~1.6	1.2~1.6	0.9~1.1	0.9~1.1

[52] 도 3 내지 6 및 표 1을 참조하면, 존 멜팅 방식에 따라 제작된 열전 레그의 결정형상과 분말 소결 방식에 따라 제작된 열전 레그의 결정형상은 서로 상이하다. 즉, 존 멜팅 방식에 따라 제작된 열전 레그의 결정형상은 분말 소결 방식에 따라 제작된 열전 레그의 결정형상보다 균일하다. 이와 같이, 존 멜팅 방식에 따라 열전 레그를 제작하면 일정한 방향으로 형성된 단결정의 결정형상을 얻을 수 있으며, 분말 소결 방식에 따라 열전 레그를 제작하면 여러 방향으로 형성된 다결정의 결정형상을 얻을 수 있다.

[53] 한편, 열전 레그를 존 멜팅 방식으로 제작하는 경우, Bi 및 Te의 결합력이 낮아 강도가 취약하며, 열전도도가 높아 높은 제벡 지수(ZT)를 얻기 어려운 문제가 있다. 또한, 열전 레그를 분말 소결 방식으로 제작하는 경우, 강도 및 낮은 열전도도를 가질 수 있으나, N형 열전 레그의 경우 열전 재료의 특성으로 인하여 전기전도도가 매우 낮게 나타나므로, 높은 제벡 지수(ZT)를 얻기 어려운 문제가 있다. 이에 반해, P형 열전 레그의 경우 분말 소결 방식으로 제작하더라도 높은 전기전도도를 가질 수 있으며, 분말 소결 방식으로 제작한 P형 열전 레그의 경우 높은 냉각 성능을 얻을 수 있다.

[54] 이에 따라, 본 발명의 실시예에서는 열전 소자에 포함되는 P형 열전 레그와 N형 열전 레그를 서로 다른 방식으로 제작하여 전기 전도도 및 열전도도를 최적화하고자 한다.

[55] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전소자의 단면도이고, 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전소자의 사시도이다.

[56] 도 7 내지 8을 참조하면, 열전소자(200)는 하부 기관(210), 하부 전극(220), P형

열전 레그(230), N형 열전 레그(240), 상부 전극(250) 및 상부 기판(260)을 포함한다.

- [57] 하부 전극(220)은 하부 기판(210)과 P형 열전 레그(230) 및 N형 열전 레그(240)의 하부 바닥면 사이에 배치되고, 상부 전극(250)은 상부 기판(260)과 P형 열전 레그(230) 및 N형 열전 레그(240)의 상부 바닥면 사이에 배치된다. 이에 따라, 복수의 P형 열전 레그(230) 및 복수의 N형 열전 레그(240)는 교대로 배치되며 하부 전극(220) 및 상부 전극(250)에 의하여 전기적으로 연결된다.
- [58] 예를 들어, 리드선을 통하여 하부 전극(220) 및 상부 전극(250)에 직류 전압을 인가하면, 펠티에 효과로 인하여 P형 열전 레그(230)로부터 N형 열전 레그(240)로 전류가 흐르는 기판은 열을 흡수하여 냉각부로 작용하고, N형 열전 레그(240)로부터 P형 열전 레그(230)로 전류가 흐르는 기판은 가열되어 발열부로 작용할 수 있다.
- [59] 이를 위하여, 하부 기판(210) 및 상부 기판(260)은 금속 기판, 예를 들어 Cu 기판, Cu 합금 기판, Cu-Al 합금 기판, Al_2O_3 기판 등일 수 있다. 그리고, 하부 전극(220) 및 상부 전극(250)은 Cu, Ag, Ni 등의 전극 재료를 포함할 수 있으며, 두께는 0.01mm 내지 0.3mm 범위일 수 있다. 도시되지 않았으나, 하부 기판(210)과 하부 전극(220) 사이 및 상부 기판(260)과 상부 전극(250) 사이에는 유전체층이 형성될 수도 있다.
- [60] 여기서, P형 열전 레그(230) 및 N형 열전 레그(240)는 비스무스(Bi) 및 텔루륨(Ti)을 주원료로 포함하는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)계 열전 레그일 수 있다. 예를 들어, P형 열전 레그(230)는 안티몬(Sb), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 납(Pb), 붕소(B), 갈륨(Ga) 및 인듐(In) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 그리고, N형 열전 레그(240)는 셀레늄(Se), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 납(Pb), 붕소(B), 갈륨(Ga) 및 인듐(In) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [61] 이때, P형 열전 레그(230)의 결정형상과 N형 열전 레그(240)의 결정형상은 서로 상이하다. 즉, N형 열전 레그(240)는 도 3에서 예시된 결정형상을 가지며, P형 열전 레그(230)는 도 6에서 예시된 결정형상을 가진다. 이와 같이, N형 열전 레그(240)의 결정형상은 P형 열전 레그(230)의 결정형상보다 균일하다. 즉, N형 열전 레그(240)의 결정은 균일한 방향으로 형성되고, P형 열전 레그(230)의 결정은 N형 열전 레그(240)의 결정에 비하여 다양한 방향으로 형성된다. 이를 위하여, N형 열전 레그(240)는 존 펠팅 방식에 따라 제작되며, 전기전도도(S/m)가 100,000~110,000이고, 제백계수($\mu V/K$)가 200 ± 10 이며, 열전도도(W/mK)가 1.2 내지 1.6인 특성을 가질 수 있다. 그리고, P형 열전 레그(230)는 분말 소결 방식에 따라 제작되며, 전기전도도(S/m)가 90,000~100,000이고, 제백계수($\mu V/K$)가 200 ± 10 이며, 열전도도(W/mK)가 0.9 내지 1.1인 특성을 가질 수 있다. 이에 따라, 열전도도 및 전기전도도를 최적화하여 P형 열전 레그(230) 및 N형 열전 레그(240)를 포함하는 열전 소자의 열전 성능 및 냉각 성능을 높일 수 있다.

- [62] 이때, P형 열전 레그(230)와 N형 열전 레그(240)의 XRD(X-ray Diffraction) 분석 결과는 서로 상이하다.
- [63] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 N형 열전 레그의 XRD 분석 결과를 나타내는 그래프이고, 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 P형 열전 레그의 XRD 분석 결과를 나타내는 그래프이다. 그리고, 표 2는 도 9에 따른 그래프의 분석 결과 값이고, 표 3은 도 10에 따른 그래프의 분석 결과 값이다.
- [64] [표2]

2-theta(deg)	d (Å)	Height(cps)	Int. I(cps deg)	Int. %	FWHM(deg)	Phase name
27.903	3.1948	299	157	0.47	0.29	Bismuth Antimony Tellurium Selenide, (0,1,5)
44.8571	2.0189 2	242845	32711	97.51	0.1034	Bismuth Antimony Tellurium Selenide, (0,0,15)
54.235	1.6899	2548	679	2.02	0.20	Bismuth Antimony Tellurium Selenide, (0,0,18)

[65] [표3]

2-theta(deg)	d (Å)	Height(cps)	Int. I(cps deg)	Int. %	FWHM(deg)	Phase name
26.441	3.368	79	46	1.45	0.43	Bismuth Antimony Telluride, (0,0,9)
28.193	3.1627	3058	1167	36.90	0.234	Bismuth Antimony Telluride, (0,1,5)
33.72	2.6557	133	59.4	1.88	0.31	Bismuth Antimony Telluride, (0,1,8)
38.254	2.3508	1324	914	28.90	0.517	Bismuth Antimony Telluride, (1,0,10)
40.68	2.2159	160	69	2.18	0.396	Bismuth Antimony Telluride, (0,1,11)
42.121	2.1435	402	183	5.79	0.352	Bismuth Antimony Telluride, (1,1,0)
44.692	2.0260	294	216	6.83	0.667	Bismuth Antimony Telluride, (0,0,15)
45.89	1.9760	149	129	4.08	0.79	Bismuth Antimony Telluride, (1,0,13)
51.379	1.7769	215	128	4.05	0.449	Bismuth Antimony Telluride, (2,0,5)
54.15	1.6925	121	117	3.70	0.88	Bismuth Antimony Telluride, (0,2,7)
58.195	1.5840	286	134	4.24	0.325	Bismuth Antimony Telluride, (0,2,10)

[66] 도 9 내지 10, 그리고 표 2 내지 3을 참조하면, $2\theta=20$ 내지 60° 범위의 XRD(X-ray Diffraction) 분석에서 N형 열전 레그(240)의 피크 개수와 P형 열전 레그(250)의 피크 개수는 서로 상이하 며, N형 열전 레그(240)의 유효 피크 개수는 P형 열전 레그(230)의 유효 피크 개수보다 적다. 여기서, 유효 피크는 전체 피크의 인텐시티(Intensity) 100%에 대하여 4% 이상을 차지하는 피크를 의미한다.

[67] 표 2에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 N형 열전 레그(240)에 대한 $2\theta=20$ 내지 60° 범위의 XRD 분석 결과, 유효 피크는 $2\theta=44.8571$ 에서 한 개가 관찰되었다. 이에 반해, 표 3에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 P형 열전 레그(230)에 대한

2θ=20 내지 60°범위의 XRD 분석 결과, 총 7개의 유효 피크가 관찰되었다. 이로부터, 2θ=20 내지 60°범위의 XRD 분석 결과, N형 열전 레그(240)의 유효 피크 개수와 P형 열전 레그(230)의 유효 피크 개수 간의 차는 6개 이상임을 알 수 있다.

[68] 또한, N형 열전 레그(240)의 유효 피크 중 가장 높은 피크는 2θ=44.8571에서 나타나며, 인텐시티는 32711 cps deg이고, 전체 인텐시티 100%에 대하여 97.51%를 차지한다. 이에 대하여, P형 열전 레그(230)의 유효 피크 중 가장 높은 피크는 2θ=28.193에서 나타나며, 인텐시티는 1167 cps deg이고, 전체 인텐시티 100%에 대하여 36.90%를 차지한다. 이로부터, N형 열전 레그(240)의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티는 P형 열전 레그(230)의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티보다 높음을 알 수 있으며, N형 열전 레그(240)의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티와 P형 열전 레그(230)의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티 간의 차는 50% 이상임을 알 수 있다.

[69] 한편, N형 열전 레그(240)는 존 펠팅 방법에 의하여 제작되므로, 결정이 균일한 방향으로 형성된다. 이에 따라, N형 열전 레그(240)의 유효 피크 중 가장 높은 피크는 (0,0,X)면에서 나타나며, X는 임의의 수 일 수 있다. 도 9 내지 10 및 표 2 내지 3에서 예시된 바와 같이, N형 열전 레그(240) 및 P형 열전 레그(230)가 비스무스텔루라이드(Bi-Te)를 포함하는 경우, N형 열전 레그(240)는 (0,0,15)면에서 가장 높은 피크를 가지고, P형 열전 레그(230)는 주피크인 (0,1,5)면에서 가장 높은 피크를 가진다. 이로부터, N형 열전 레그(240)는 결정이 균일한 방향으로 형성되나, P형 열전 레그(230)는 N형 열전 레그(240)에 비하여 결정이 다양한 방향으로 형성됨을 알 수 있다.

[70] 이와 같이, N형 열전 레그(240)와 P형 열전 레그(230)의 결정형상이 상이한 경우, 제벡 지수를 높일 수 있으며, 열전 소자의 냉각 성능을 높일 수 있다.

[71] 표 4는 비교예 및 실시예에 따른 성능을 비교한 결과이다.

[72] [표4]

구분	비교예 1	비교예 2	실시예
Qc(W)	55.632	48.956	63.42
ΔT()	66.77	58.76	76.12
COPc	0.683	0.60	0.77

[73] 표 4에서, 비교예 1은 N형 열전 레그와 P형 열전 레그가 각각 도 3 내지 4의 결정 형상을 가지도록 제작된 경우이고, 비교예 2는 N형 열전 레그와 P형 열전 레그가 각각 도 5 내지 6의 결정 형상을 가지도록 제작된 경우이며, 실시예는 N형 열전 레그가 도 3의 결정 형상을 가지며 P형 열전 레그가 도 6의 결정 형상을 가지도록 제작된 경우이다.

[74] Qc(W)는 냉각 열용량을 나타내며, 열전 소자가 냉각되면 온도가 내려가는

원리를 역으로 이용하여, 열전 소자의 냉각부에 열을 가하여 냉각부와 발열부의 온도가 동일해지는 시점까지 가열하였으며, 가해진 열을 $Q_c(W)$ 로 측정하였다. 그리고, 냉각수를 이용하여 열전 소자의 한 면의 온도를 일정하게 유지시켜 주고, 반대 면이 냉각되도록 열전 소자를 구동한 후, 반대 면의 온도가 더 이상 내려가지 않는 시점에서의 한 면과 반대 면의 온도 차를 $\Delta T(^{\circ}C)$ 로 측정하였다. 그리고, $Q_c(W)$ 를 인풋 파워로 나누어 COP_c 로 측정하였다.

- [75] 표 4를 참조하면, 본 발명의 실시예와 같이 N형 열전 레그가 도 3과 같은 결정 형상을 가지고 P형 열전 레그가 도 6과 같은 결정 형상을 가지는 경우, 비교예 1 내지 2에 비하여 우수한 냉각 성능을 얻을 수 있음을 알 수 있다.
- [76] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자는 냉각용 장치뿐만 아니라 발전용 장치, 온열용 장치 등에 적용될 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.
- [77] 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.
- [78] 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.
- [79] 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.
- [80] 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 의료 기기에 적용되는 또 다른 예로, 인공 심장이 있다. 이에 따라, 인공 심장으로 전원을 공급할 수 있다.
- [81] 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.
- [82] 본 발명의 실시예에 따른 열전 소자가 항공 우주 산업에 적용되는 다른 예로, 냉각 장치, 히터, 발전 장치 등이 있다.

[83] 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.

[84] [부호의 설명]

[85] 200: 열전소자

[86] 210: 하부 기관

[87] 220: 하부 전극

[88] 230: P형 열전 레그

[89] 240: N형 열전 레그

[90] 250: 상부 전극

[91] 260: 상부 기관

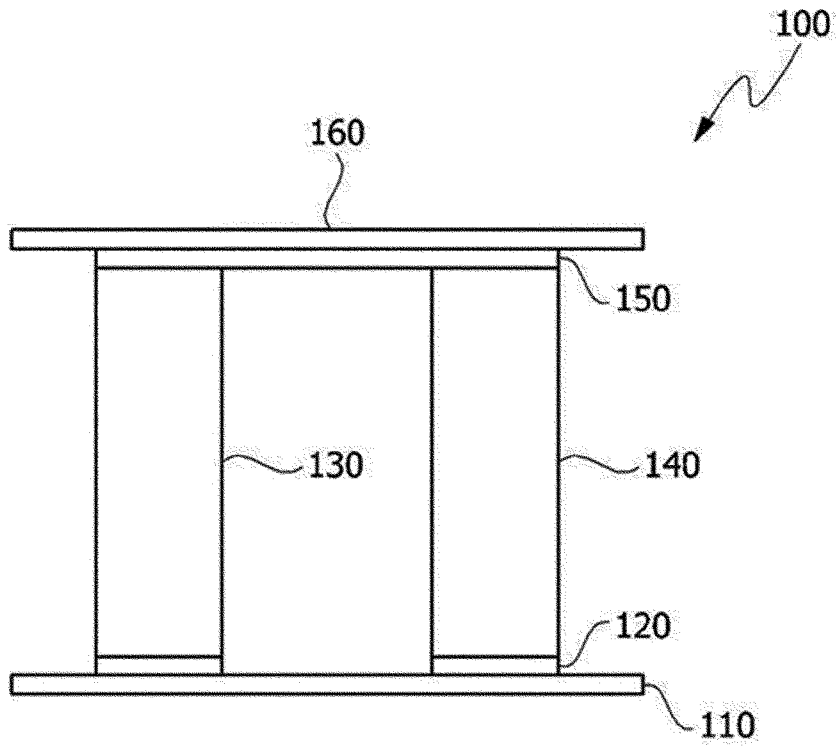
청구범위

- [청구항 1] 제1 기관,
 상기 제1 기관 상에 교대로 배치되는 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그,
 상기 복수의 P형 열전 레그 및 상기 복수의 N형 열전 레그 상에 배치되는 제2 기관, 그리고
 상기 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그를 직렬 연결하는 복수의 전극을 포함하며,
 $2\theta=20$ 내지 60° 범위의 XRD(X-ray Diffraction) 분석에서 상기 N형 열전 레그의 피크 개수와 상기 P형 열전 레그의 피크 개수는 서로 상이한 열전 소자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 개수는 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 개수보다 적으며, 상기 유효 피크는 전체 피크의 인텐시티(Intensity) 100%에 대하여 4% 이상을 차지하는 피크인 열전 소자.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 개수와 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 개수 간의 차는 6개 이상인 열전 소자.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티는 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티보다 높은 열전 소자.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티와 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티 간의 차는 50% 이상인 열전 소자.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크는 (0,0,X)면에서 나타나며, X는 임의의 수인 열전 소자.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티는 전체 인텐시티 100%에 대하여 90% 이상인 열전 소자.
- [청구항 8] 제2항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그 및 상기 P형 열전 레그는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)를 포함하는 열전 소자.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 N형 열전 레그는 (0,0,15)면에서 가장 높은 피크를 가지고, 상기 P형

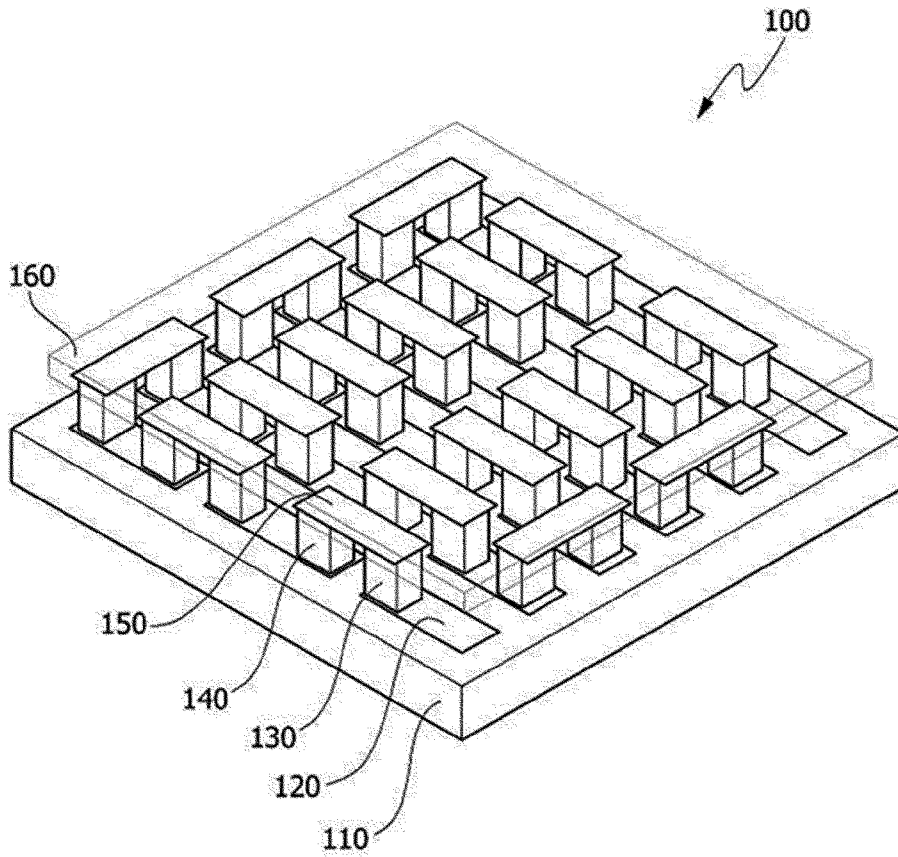
- 열전 레그는 (0,1,5)면에서 가장 높은 피크를 가지는 열전 소자.
- [청구항 10] 제2항에 있어서,
상기 N형 열전 레그의 결정형상은 상기 P형 열전 레그의 결정형상보다 균일한 열전 소자.
- [청구항 11] 제2항에 있어서,
상기 N형 열전 레그의 열전도도는 상기 P형 열전 레그의 열전도도보다 높은 열전 소자.
- [청구항 12] 제2항에 있어서,
상기 N형 열전 레그는 존 멜팅(Zone melting) 방식으로 제작되고, 상기 P형 열전 레그는 분말 소결 방식으로 제작된 열전 소자.
- [청구항 13] 제2항에 있어서,
상기 N형 열전 레그의 유효 피크 개수는 1개인 열전 소자.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 N형 열전 레그는, 전기전도도(S/m)가 100,000~110,000이고, 제벡계수($\mu\text{V/K}$)가 200 ± 10 이며, 열전도도(W/mK)가 1.2 내지 1.6이고, 상기 P형 열전 레그는, 전기전도도(S/m)가 90,000~100,000이고, 제벡계수($\mu\text{V/K}$)가 200 ± 10 이며, 열전도도(W/mK)가 0.9 내지 1.1인 열전 소자.
- [청구항 15] 제1 기판,
상기 제1 기판 상에 교대로 배치되는 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그,
상기 복수의 P형 열전 레그 및 상기 복수의 N형 열전 레그 상에 배치되는 제2 기판, 그리고
상기 복수의 P형 열전 레그 및 복수의 N형 열전 레그를 직렬 연결하는 복수의 전극을 포함하며,
 $2\theta=20$ 내지 60° 범위의 XRD(X-ray Diffraction) 분석에서 상기 N형 열전 레그의 피크 개수와 상기 P형 열전 레그의 피크 개수는 서로 상이한 열전 소자를 포함하는 냉각 장치.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 N형 열전 레그의 유효 피크 개수는 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 개수보다 적으며, 상기 유효 피크는 전체 피크의 인텐시티(Intensity) 100%에 대하여 4% 이상을 차지하는 피크인 냉각 장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 N형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티는 상기 P형 열전 레그의 유효 피크 중 가장 높은 피크의 인텐시티보다 높은 냉각 장치.
- [청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 N형 열전 레그의 결정형상은 상기 P형 열전 레그의 결정형상보다

- 균일한 냉각 장치.
- [청구항 19] 제16항에 있어서,
상기 N형 열전 레그는 존 멜팅(Zone melting) 방식으로 제작되고, 상기 P형 열전 레그는 분말 소결 방식으로 제작된 냉각 장치.
- [청구항 20] 제16항에 있어서,
상기 N형 열전 레그의 유효 피크 개수는 1개인 냉각 장치.

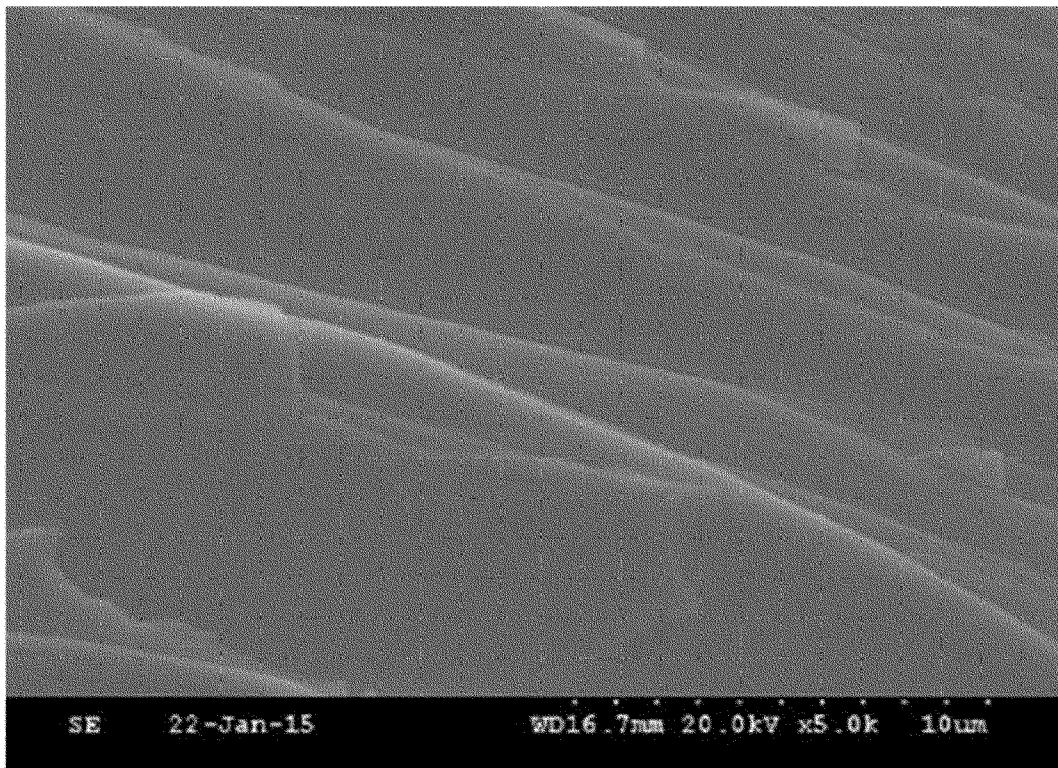
[도1]



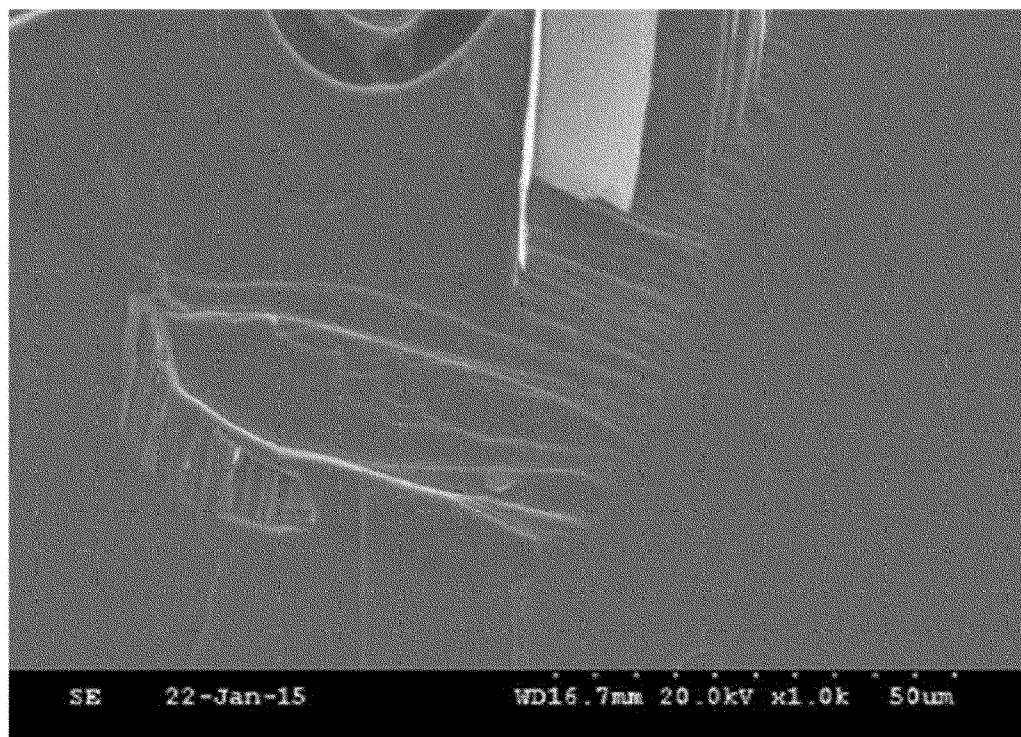
[도2]



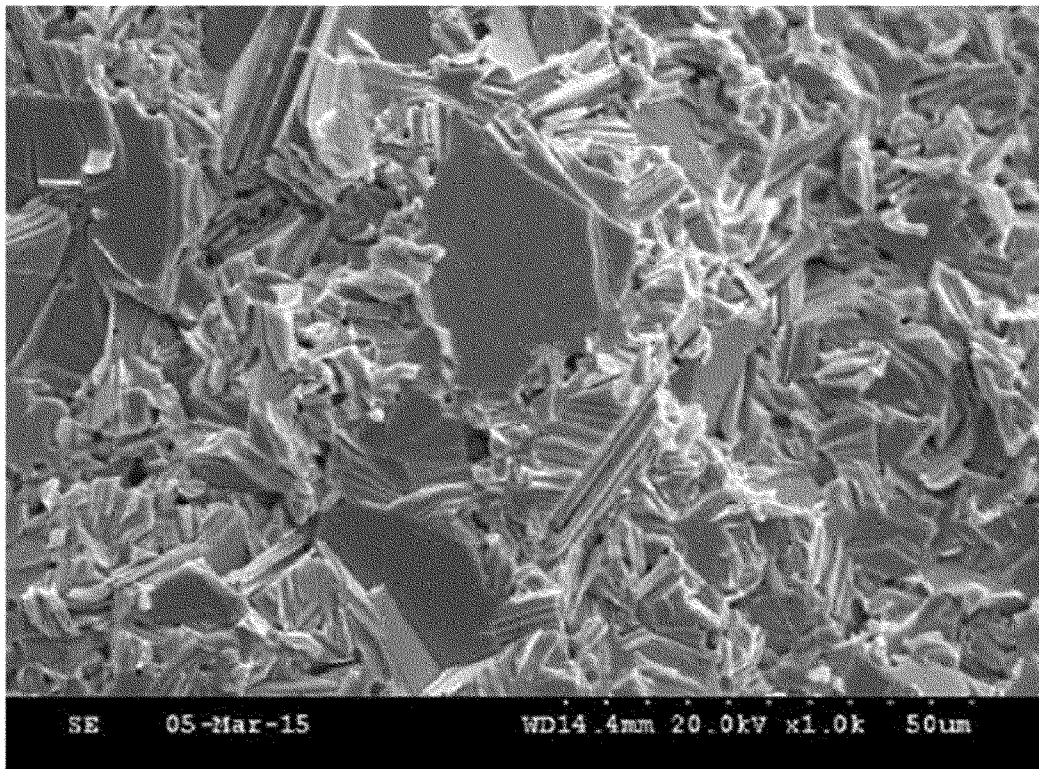
[도3]



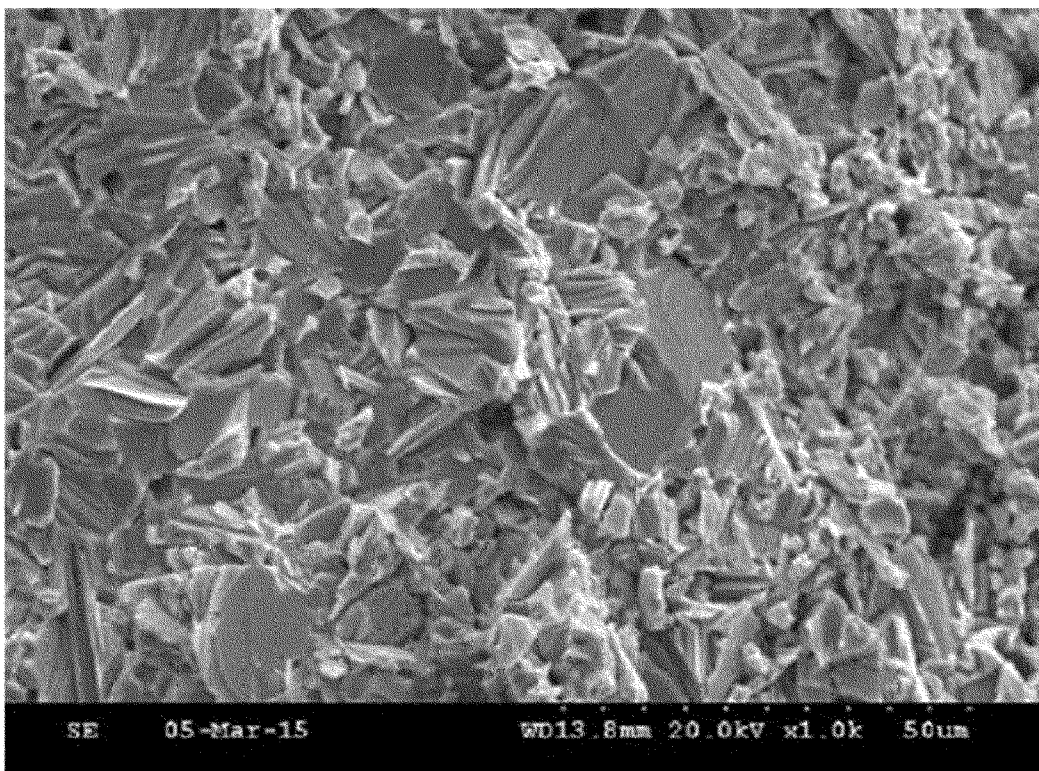
[도4]



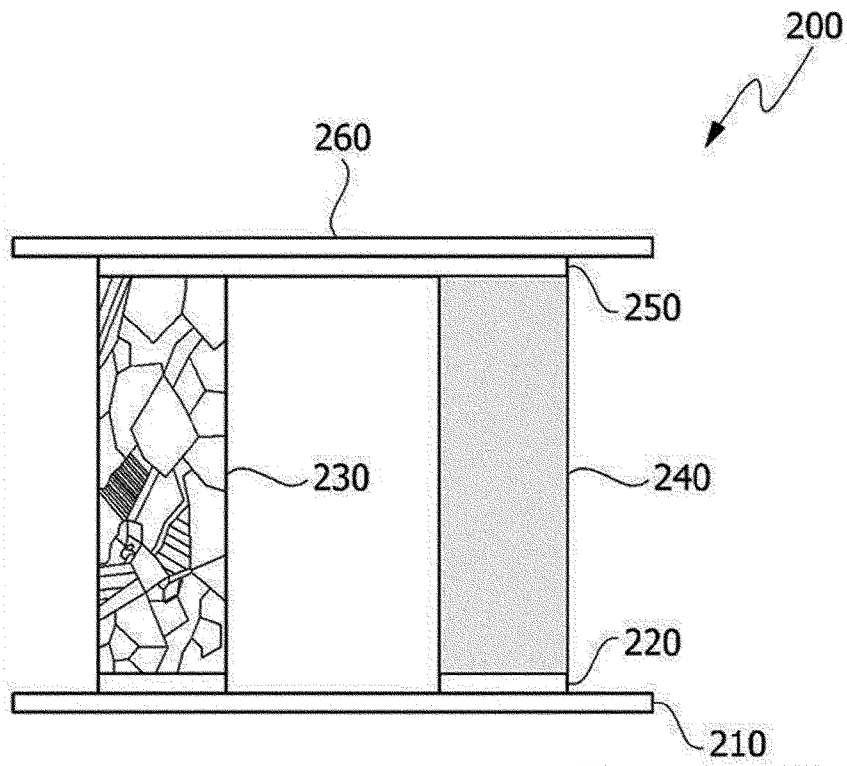
[도5]



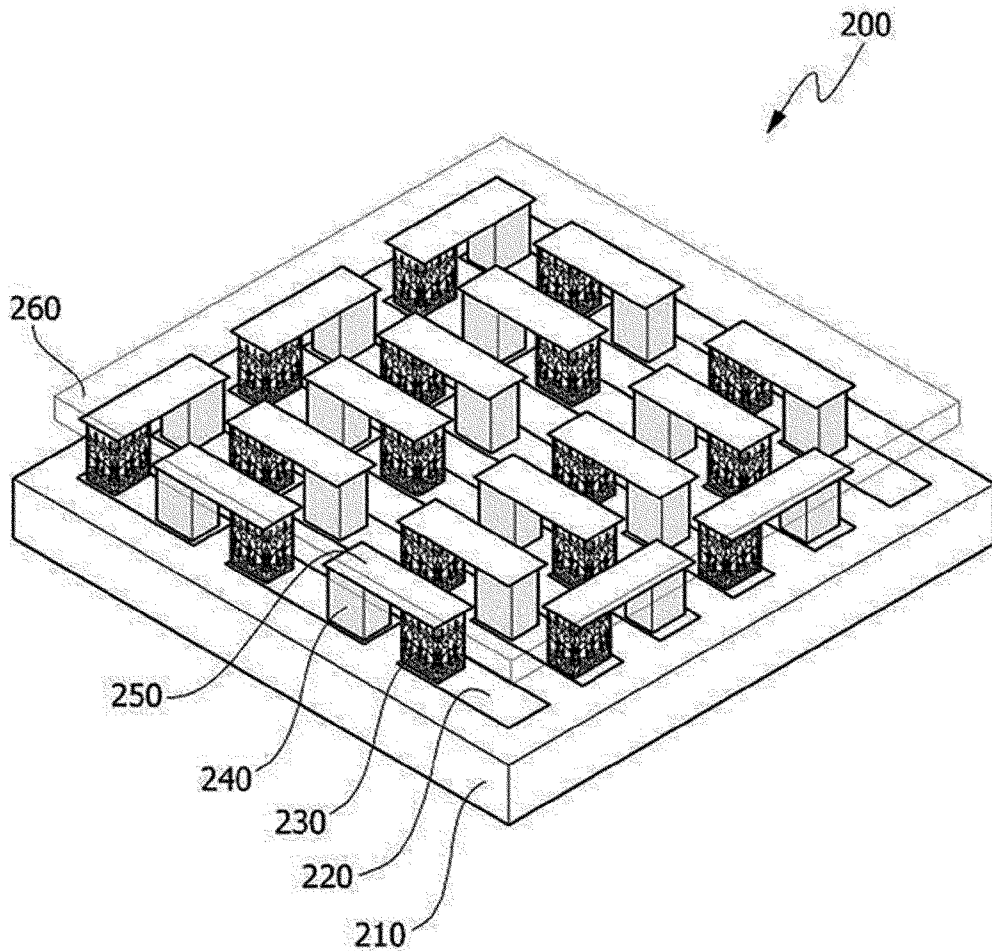
[도6]



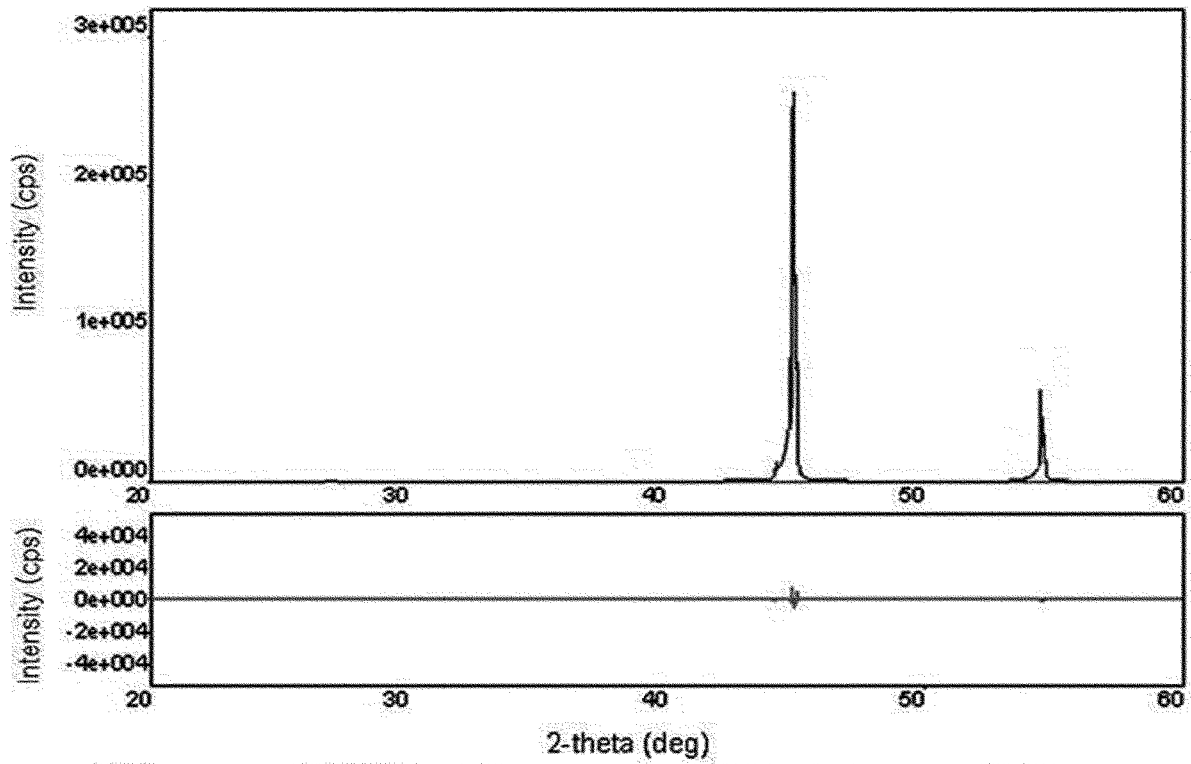
[도7]



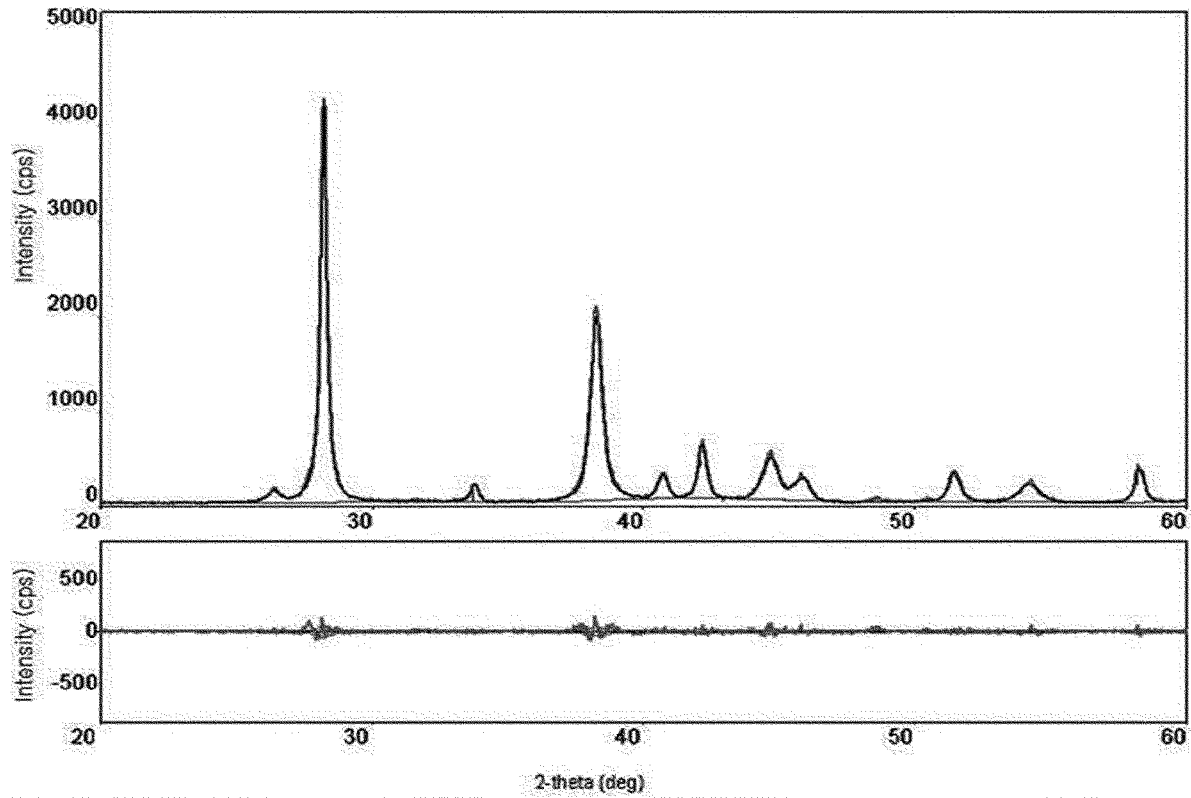
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/007927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 35/30(2006.01)i, H01L 35/32(2006.01)i, H01L 35/02(2006.01)i, H01L 35/16(2006.01)i, H01L 35/18(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 35/30; H01L 35/02; B32B 9/00; H01L 21/18; H01L 35/20; H01L 35/34; H01L 35/12; H01L 35/14; H01L 35/32; H01L 35/16; H01L 35/18

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: thermoelement element, X-ray diffraction, peak, crystal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1468991 B1 (KONGJU NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) 04 December 2014 See paragraphs [0136]-[0139], claim 1 and figure 30.	1-20
A	KR 10-2014-0103976 A (RESEARCH TRIANGLE INSTITUTE et al.) 27 August 2014 See paragraphs [0042]-[0044], claim 1 and figures 3, 4.	1-20
A	JP 2008-147261 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP. et al.) 26 June 2008 See paragraphs [0026]-[0036], claim 1 and figure 1.	1-20
A	KR 10-2014-0103765 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 27 August 2014 See paragraphs [0164]-[0178], claim 1 and figures 5a, 5b.	1-20
A	JP 2009-111357 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC. et al.) 21 May 2009 See paragraphs [0073]-[0078], claim 1 and figure 2.	1-20

 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

"I" 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

27 OCTOBER 2016 (27.10.2016)

Date of mailing of the international search report

27 OCTOBER 2016 (27.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/007927

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1468991 B1	04/12/2014	NONE	
KR 10-2014-0103976 A	27/08/2014	CN 104335327 A JP 2015-510251 A US 2014-0318593 A1 WO 2013-119298 A2 WO 2013-119298 A3	04/02/2015 02/04/2015 30/10/2014 15/08/2013 04/12/2014
JP 2008-147261 A	26/06/2008	JP 05061280 B2	31/10/2012
KR 10-2014-0103765 A	27/08/2014	NONE	
JP 2009-111357 A	21/05/2009	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H01L 35/30(2006.01)i, H01L 35/32(2006.01)i, H01L 35/02(2006.01)i, H01L 35/16(2006.01)i, H01L 35/18(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01L 35/30; H01L 35/02; B32B 9/00; H01L 21/18; H01L 35/20; H01L 35/34; H01L 35/12; H01L 35/14; H01L 35/32; H01L 35/16; H01L 35/18

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, X-ray diffraction, 피크, 결정



C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1468991 B1 (공주대학교 산학협력단) 2014.12.04 단락 [0136]-[0139], 청구항 1 및 도면 30 참조.	1-20
A	KR 10-2014-0103976 A (리써치트라이앵글인스티튜트 등) 2014.08.27 단락 [0042]-[0044], 청구항 1 및 도면 3, 4 참조.	1-20
A	JP 2008-147261 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP. 등) 2008.06.26 단락 [0026]-[0036], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-20
A	KR 10-2014-0103765 A (삼성전자주식회사 등) 2014.08.27 단락 [0164]-[0178], 청구항 1 및 도면 5a, 5b 참조.	1-20
A	JP 2009-111357 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC. 등) 2009.05.21 단락 [0073]-[0078], 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-20

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
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2016년 10월 27일 (27.10.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 10월 27일 (27.10.2016)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560 
---	---

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/007927

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1468991 B1	2014/12/04	없음	
KR 10-2014-0103976 A	2014/08/27	CN 104335327 A JP 2015-510251 A US 2014-0318593 A1 WO 2013-119298 A2 WO 2013-119298 A3	2015/02/04 2015/04/02 2014/10/30 2013/08/15 2014/12/04
JP 2008-147261 A	2008/06/26	JP 05061280 B2	2012/10/31
KR 10-2014-0103765 A	2014/08/27	없음	
JP 2009-111357 A	2009/05/21	없음	