



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0109655
(43) 공개일자 2015년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02N 11/00 (2006.01) H01L 35/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0032674

(22) 출원일자 2014년03월20일

심사청구일자 2014년03월20일

(71) 출원인

삼성중공업 주식회사

서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)

(72) 발명자

김재관

경상남도 거제시 장평3로 80 삼성중공업(주)

김용규

경상남도 거제시 장평3로 80 삼성중공업(주)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

고영갑, 임상엽

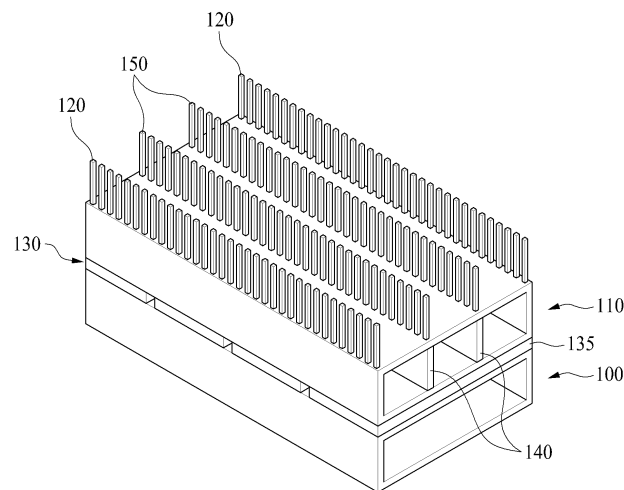
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 열전발전 시스템

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 열전발전 시스템은 유체가 흐르는 제1 배관, 상기 유체의 열을 방열시키도록 상기 유체보다 낮은 온도의 냉각매체가 흐르는 제2 배관, 상기 유체의 열을 방열시키도록 상기 유체보다 낮은 온도의 공기와 접촉하는 일측과, 상기 제2 배관과 접촉하는 타측을 지니는 복수의 제1 방열핀 및 상기 제1 배관과 상기 제2 배관 사이에 위치하여 상기 제1 배관 및 상기 제2 배관 사이의 온도차를 통하여 발전 가능한 열전발전부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이동길

경상남도 거제시 장평3로 80 삼성중공업(주)

이호기

경상남도 거제시 장평3로 80 삼성중공업(주)

명세서

청구범위

청구항 1

유체가 흐르는 제1 배관;

상기 유체의 열을 방열시키도록 상기 유체보다 낮은 온도의 냉각매체가 흐르는 제2 배관;

상기 유체의 열을 방열시키도록 상기 유체보다 낮은 온도의 공기와 접촉하는 일측과, 상기 제2 배관과 접촉하는 타측을 지니는 복수의 제1 방열핀; 및

상기 제1 배관과 상기 제2 배관 사이에 위치하여 상기 제1 배관 및 상기 제2 배관 사이의 온도차를 통하여 발전 가능한 열전발전부;를 포함하는 열전발전 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 배관은, 상기 냉각매체가 흐르는 방향을 따라 상기 제2 배관을 구획시키는 하나 이상의 열전도판을 더 포함하는 열전발전 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 열전도판과 접촉하며, 상기 제1 방열핀의 돌출방향과 동일하게 돌출된 제2 방열핀을 더 포함하는 열전발전 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 배관은, 단층구조 및 복층구조 중 하나를 가지는 열전발전 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복층구조를 가진 상기 제2 배관은, 상기 열전발전부와 접촉하는 제1 층부와, 상기 제1 층부와 상기 제1 방열핀 사이에 위치하는 제2 층부를 포함하고,

상기 제1 층부로부터 유출된 상기 냉각매체는 상기 제2 층부로 유입되는 열전발전 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 열전발전부는 복수의 열전모듈을 포함하고, 상기 열전모듈 중 인접한 두 개의 열전모듈은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있는 열전발전 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 배관은 상기 열전모듈에 대응하는 복수의 제1 단위배관을 포함하고, 상기 제2 배관은 상기 열전모듈에 대응하는 복수의 제2 단위배관을 포함하며,

상기 제1 단위배관은 서로 연결되어 있고, 상기 제2 단위배관은 서로 연결되어 있는 열전발전 시스템.

청구항 8

제1 배관을 흐르는 유체보다 낮은 온도의 냉각매체가 흐르는 제2 배관의 측벽에 연결된 제1 방열핀;
상기 냉각매체가 흐르는 방향을 따라 상기 제2 배관을 구획시키는 하나 이상의 열전도판에 연결된 제2 방열핀;
및
상기 냉각매체와 상기 유체의 온도차를 통하여 발전하는 열전발전부;를 포함하는 열전발전 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 제2 배관에 상기 냉각매체가 흐르지 않을 때,
상기 제1 방열핀 및 상기 제2 방열핀은 상기 유체의 열을 공기 중으로 방출하고,
상기 열전발전부는 상기 공기와 상기 유체 사이의 온도차를 통하여 발전하는 열전발전 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열전발전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 열에너지로부터 전기에너지를 생산하는 발전 시스템에서는 열에너지를 피스톤이나 터빈을 움직이는 역학적 에너지로 변환한 후 이를 이용하여 전기에너지를 생산하는 방식을 사용해왔다. 이와 같은 방식에 의하면 복잡한 기계적 수단들이 발전기 내에 구성되어야 하므로 제조단가가 높고, 운반이 어렵다. 이에 열에너지를 전기에너지로 변화시키는 열전발전이 고안되었다.

[0003] 열전발전에 사용되는 열전소자는 열과 전기의 상호작용을 나타내는 각종 효과를 이용한 소자의 총칭으로 열전효과는 크게 제백(seeback) 효과와 펠티에(peltier) 효과로 나눌 수 있다.

[0004] 제백 효과는 두 금속 또는 반도체 사이에 온도차가 발생하면 두 금속 또는 반도체를 연결하는 폐회로에 전류가 흐르게 되는 열전현상을 나타내고, 펠티에 효과는 이와 반대로 두 금속 또는 반도체에 전류가 흐르도록 하면 전류 방향에 따라 한쪽 단자는 흡열하고, 다른 쪽 단자는 발열을 일으키는 현상이다.

[0005] 선행문헌은 열전소자를 이용한 열전발전 열교환기 및 열전발전 모듈에 관한 것으로, 열전소자의 일측면은 차량의 주행풍을 사용하는 냉각판과 접촉하고, 열전소자의 타측면은 차량에서 발생하는 고온 압축공기 및 고온냉각수인 유체와 접촉하며, 열전소자는 일측면과 타측면의 온도차를 통하여 발전할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2013-0073042 (공개일: 2013.07.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 열전소자를 이용하여 전력을 생산할 수 있는 열전발전 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0008] 본 발명은 생산되는 전력의 양을 조절할 수 있는 열전발전 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명은 설치공간에 맞추어 길이가 조절되는 열전발전 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0010] 본 발명의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 유체가 흐르는 제1 배관, 상기 유체의 열을 방열시키도록 상기 유체보다 낮은 온도의 냉각매체가 흐르는 제2 배관, 상기 유체의 열을 방열시키도록 상기 유체보다 낮은 온도의 공기와 접촉하는 일측과, 상기 제2 배관과 접촉하는 타측을 지니는 복수의 제1 방열핀 및 상기 제1 배관과 상기 제2 배관 사이에 위치하여 상기 제1 배관 및 상기 제2 배관 사이의 온도차를 통하여 발전 가능한 열전발전부를 포함하는 열전발전 시스템이 제공된다.
- [0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 제2 배관은, 상기 냉각매체가 흐르는 방향을 따라 상기 제2 배관을 구획시키는 하나 이상의 열전도판을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 열전도판과 접촉하며, 상기 제1 방열핀의 돌출방향과 동일하게 돌출된 제2 방열핀을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 제2 배관은, 단층구조 및 복층구조 중 하나를 가질 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 복층구조를 가진 상기 제2 배관은, 상기 열전발전부와 접촉하는 제1 층부와, 상기 제1 층부와 상기 제1 방열핀 사이에 위치하는 제2 층부를 포함하고, 상기 제1 층부로부터 유출된 상기 냉각매체는 상기 제2 층부로 유입될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 열전발전부는 복수의 열전모듈을 포함하고, 상기 열전모듈 중 인접한 두 개의 열전모듈은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 제1 배관은 상기 열전모듈에 대응하는 복수의 제1 단위배관을 포함하고, 상기 제2 배관은 상기 열전모듈에 대응하는 복수의 제2 단위배관을 포함하며, 상기 제1 단위배관은 서로 연결되어 있고, 상기 제2 단위배관은 서로 연결되어 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 제1 배관을 흐르는 유체보다 낮은 온도의 냉각매체가 흐르는 제2 배관의 측벽에 연결된 제1 방열핀, 상기 냉각매체가 흐르는 방향을 따라 상기 제2 배관을 구획시키는 하나 이상의 열전도판에 연결된 제2 방열핀 및 상기 냉각매체와 상기 유체의 온도차를 통하여 발전하는 열전발전부를 포함하는 열전발전 시스템이 제공된다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 제2 배관에 상기 냉각매체가 흐르지 않을 때, 상기 제1 방열핀 및 상기 제2 방열핀은 상기 유체의 열을 공기 중으로 방출하고, 상기 열전발전부는 상기 공기와 상기 유체 사이의 온도차를 통하여 발전할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 열전발전 시스템은, 열전소자가 유체와 냉각매체 및 공기 사이의 온도차를 통하여 발전할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 열전발전 시스템은, 직렬 또는 병렬로 연결된 복수의 열전모듈을 포함하는 열전발전부를 포함하여 전력을 필요한 양 만큼 생산할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 열전발전 시스템은, 제1 단위배관, 제2 단위배관 및 열전모듈의 수량에 따라 열전발전 시스템의 길이를 조절할 수 있으므로 설치공간의 크기에 따라 제1 단위배관, 제2 단위배관 및 열전모듈의 개수가 달라질 수 있다.
- [0023] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 아래에서 설명하는 본 출원의 실시예의 상세한 설명뿐만 아니라 위에서 설명한 요약은 첨부된 도면과 관련해서 읽을 때에 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 본 발명을 예시하기 위한 목적으로 도면에는 실시예들이 도시되어 있다. 그러나, 본 출원은 도시된 정확한 배치와 수단에 한정되는 것이 아님을 이해해야 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템을 나타낸다.

도 2 및 도 3은 열전소자의 일예와 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 열전모듈을 나타낸다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 제2 배관 사시도를 나타낸다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 정면도 및 측면도를 나타낸다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 복층구조를 가진 제2 배관 사시도를 나타낸다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열전발전 시스템을 나타낸다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 열전발전 시스템의 비교예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 첨부된 도면은 본 발명의 실시예에 따른 내용을 보다 쉽게 개시하기 위하여 설명되는 것일 뿐, 본 발명의 실시예에 따른 범위가 첨부된 도면의 범위로 한정되는 것이 아님은 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 알 수 있을 것이다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 동일 기능을 갖는 구성요소에 대해서는 동일 명칭 및 동일부호를 사용할 뿐 실질적으로 종래와 완전히 동일하지 않음을 미리 밝힌다.
- [0027] 또한, 본 발명의 실시예에서 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.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시예에서, "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.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템을 나타낸다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템은 제1 배관(100), 제2 배관(110), 제1 방열핀(120) 및 열전발전부(130)를 포함한다.
- [0030] 제1 배관(100)은 유체가 흐를 수 있고, 제2 배관(110)은 유체의 열을 방열시키도록 유체보다 낮은 온도의 냉각 매체가 흐를 수 있다.
- [0031] 복수의 제1 방열핀(120)의 일측은, 유체의 열을 방열시키도록 유체보다 낮은 온도의 공기와 접촉하고, 복수의 제1 방열핀(120)의 타측은 제2 배관(110)과 접촉할 수 있다.
- [0032] 열전발전부(130)는 제1 배관(100)과 제2 배관(110) 사이에 위치하고 제1 배관(100) 및 제2 배관(110) 사이의 온도차를 통하여 발전할 수 있다.
- [0033] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템은 냉각매체 및 공기 중 적어도 하나와 유체 사이의 온도차를 통하여 발전할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템에 포함되는 열전발전부(130)는 복수의 열전모듈(135)을 포함하고, 열전모듈(135) 중 인접한 두 개의 열전모듈(135)은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다.
- [0035] 도 1에 도시된 열전도판(140) 및 제2 방열핀(150)에 대해서는 도 4를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0036] 도 2 및 도 3은 열전소자의 일예와 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 열전모듈을 나타낸다. 도 2에 도시된 바와 같이, 열전소자(136)는 N형 소자와 P형 소자로 이루어진 반도체로서, 온도차가 있는 제1 매체와 제2 매체의 열이 열전소자(136)의 일측면 및 타측면과 접촉할 때 열전소자(136)는 제백 효과를 통하여 전력을 생산할 수 있다.
- [0037] 도 3에 도시된 바와 같이, 열전모듈(135)은 복수의 열전소자(136)들로 구성되고, 복수의 열전소자(136)들은 서로 직렬 연결되거나 병렬 연결될 수 있다.
- [0038] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템은, 열전발전부(130)에 포함되는 복수의 열전모듈(135)이 직렬 또는 병렬로 연결되어 생산되는 전력의 양이 조절될 수 있다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 제2 배관 사시도를 나타낸다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템은 하나 이상의 열전도판(140) 및 복수의 제2 방열핀(150)을 더 포함할 수 있다.

- [0040] 이 때, 도 6에 도시된 바와 같이, 열전도관(140)은 냉각매체가 흐르는 방향을 따라 제2 배관(110)을 구획시킬 수 있고, 제2 방열핀(150)은 열전도관(140)과 접촉하며, 제1 방열핀(120)의 돌출방향과 동일하게 돌출 될 수 있다.
- [0041] 제2 방열핀(150)과 열전도관(140)을 통하여 공기의 열이 제2 배관(110)에 전달되고, 제2 배관(110)을 통하여 공기의 열이 열전발전부(130)에 전달될 수 있다.
- [0042] 즉, 제2 배관(110)과 접촉하는 열전발전부(130) 일측의 온도는 냉각매체 및 공기 중 적어도 하나에 의하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 냉각매체가 흐르지 않을 경우 열전발전부(130) 일측의 온도는 공기에 의하여 결정될 수 있다.
- [0043] 또한 냉각매체가 흐를 경우 공기와 냉각매체가 모두 열의 전달에 관여하므로 열전발전부(130) 일측의 온도는 냉각매체와 공기에 의하여 결정될 수 있다. 제1 배관(100)과 접촉하는 열전발전부(130)의 타측의 온도는 유체에 의해 결정될 수 있다.
- [0044] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 정면도 및 측면도를 나타낸다. 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 방열핀(120)은 제1 배관(100)을 흐르는 유체보다 낮은 온도의 냉각매체가 흐르는 제2 배관의 측벽(160)에 연결될 수 있고, 제2 방열핀(150)은 냉각매체가 흐르는 방향을 따라 제2 배관(110)을 구획시키는 하나 이상의 열전도관(140)에 연결될 수 있다.
- [0045] 이때, 열전발전부(130)는 냉각매체와 유체의 온도차를 통하여 발전할 수 있다.
- [0046] 한편, 냉각매체가 시스템 오류로 인해 흐르지 않을 경우, 제1 방열핀(120) 및 제2 방열핀(150)은 유체의 열을 공기 중으로 방출할 수 있다.
- [0047] 즉, 유체의 열은 제2 배관의 측벽(160)을 통하여 제1 방열핀(120)에 전달되고, 또한 열전도관(140)에 의하여 제2 방열핀(150)에 전달되어, 공기 중으로 방출할 수 있다.
- [0048] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템은 제1 방열핀(120)과 제2 방열핀(150)이 각각 제2 배관의 측벽(160)과 열전도관(140)에 연결되어 있으므로 시스템 오류 등으로 인하여 냉각매체가 흐르지 않더라도 열전발전부(130)는 공기와 유체 사이의 온도차를 통하여 발전하면서 제1 배관(100)에 흐르는 유체의 열을 공기 중으로 방출할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 제2 배관(110)은 단층구조 및 복층구조 중 하나를 가질 수 있다.
- [0050] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 열전발전 시스템의 복층구조를 가진 제2 배관 사시도를 나타낸다. 도 7에 도시된 바와 같이, 복층구조를 가진 제2 배관(110)은 열전발전부(130)와 접촉하는 제1 층부(200)와, 제1 층부(200)와 제1 방열핀(120) 사이에 위치하는 제2 층부(210)를 포함할 수 있다.
- [0051] 복층구조를 가진 제2 배관(110)을 흐르는 냉각매체는 제1 층부(200)로부터 유출되어 제2 층부(210)로 유입되거나, 제2 층부(210)로부터 유출되어 제1 층부(200)로 유입될 수 있다.
- [0052] 즉, 복층구조를 가진 제2 배관(110)을 흐르는 냉각매체의 양이 단층구조를 가진 제2 배관(110)을 흐르는 냉각매체의 양보다 많으므로 복층구조를 가진 제2 배관(110)을 포함하는 열전발전 시스템이 더 많은 전력을 생산할 수 있다.
- [0053] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열전발전 시스템을 나타낸다. 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 배관(100)은 열전모듈(135)에 대응하는 복수의 제1 단위배관(300)을 포함할 수 있고, 제2 배관(110)은 열전모듈(135)에 대응하는 복수의 제2 단위배관(310)을 포함할 수 있다.
- [0054] 이 때, 제1 단위배관(300)은 서로 연결되어 있고, 제2 단위배관(310)도 서로 연결되어 있다. 제1 단위배관(300)의 연결은 용접이나 볼팅 체결 등 다양한 방법에 의하여 이루어질 수 있다. 제2 단위배관(310)의 연결 역시 용접이나 볼팅 체결 등 다양한 방법에 의하여 이루어질 수 있다.
- [0055] 따라서, 유체는 하나의 제1 단위배관(300)에서 유출되어 인접한 다른 하나의 제1 단위배관(300)으로 유입될 수 있고, 냉각매체는 하나의 제2 단위배관(310)에서 유출되어 인접한 다른 하나의 제2 단위배관(310)으로 유입될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 다른 실시예에 따른 열전발전 시스템은, 열전모듈(135)이 제1 단위배관(300) 및 제2 단위배관(310)

사이의 온도차를 통하여 발전할 수 있고, 인접한 열전모듈(135)은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다.

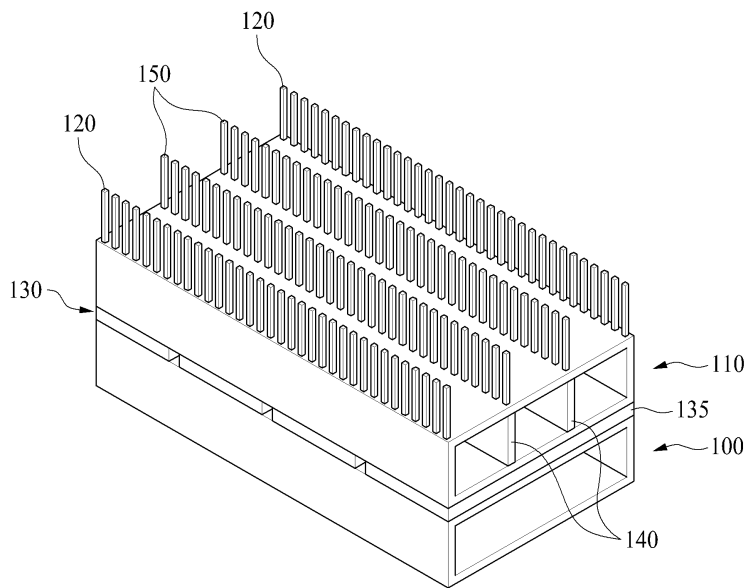
- [0057] 한편, 열전모듈(135)은 온도구배의 영향을 받을 수 있다. 온도구배는 냉각매체 또는 유체가 인입되는 지점과 인출되는 지점의 온도차이로서 온도구배가 작을수록 열전모듈(135)에서 생산되는 전기의 품질이 좋을 수 있다.
- [0058] 도 8에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 열전발전 시스템 및 도 9에 도시된 열전발전 시스템의 비교예를 보면, 도 8에 도시된, t1 및 t2 사이의 온도구배는 도 9에 도시된 T1 및 T2 사이의 온도구배에 비하여 작을 수 있다.
- [0059] 즉, 제1 단위배관(300) 또는 제2 단위배관(310)의 각각의 인입 지점 및 인출 지점 사이의 온도구배는 하나의 몸체를 갖는 핫 사이드(cool side) 배관(100') 및 쿨 사이드(hot side) 배관(110')의 각각의 인입 지점 및 인출 지점 사이의 온도구배에 비하여 작을 수 있다.
- [0060] 따라서, 제1 단위배관(300) 및 제2 단위배관(310) 사이의 온도차를 통하여 발전하는 복수의 열전모듈(135)은 핫 사이드 배관(100') 및 쿨 사이드 배관(110')의 온도차를 통하여 발전하는 열전모듈(135')에 비하여 품질에 좋은 전기를 생산할 수 있다.
- [0061] 복수의 열전모듈(135)이 직렬 또는 병렬로 연결되면 좋은 품질의 전기를 생산할 수 있으며, 직렬 또는 병렬로 연결되는 방식에 따라 생산되는 전력의 양을 조절할 수 있어 필요한 전력의 양 만큼 생산할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 실시예에 따른 열전발전 시스템은, 열전발전 시스템에 포함되는 제1 단위배관(300), 제2 단위배관(310) 및 열전모듈(135)의 수량에 따라 열전발전 시스템의 길이가 조절될 수 있으므로 환경에 맞추어 설치할 수 있다. 예를 들어, 설치공간의 크기에 따라 설치되는 제1 단위배관(300)과 제2 단위배관(310) 및 열전모듈(135)의 개수가 달라질 수 있다.
- [0063] 본 발명은 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고, 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

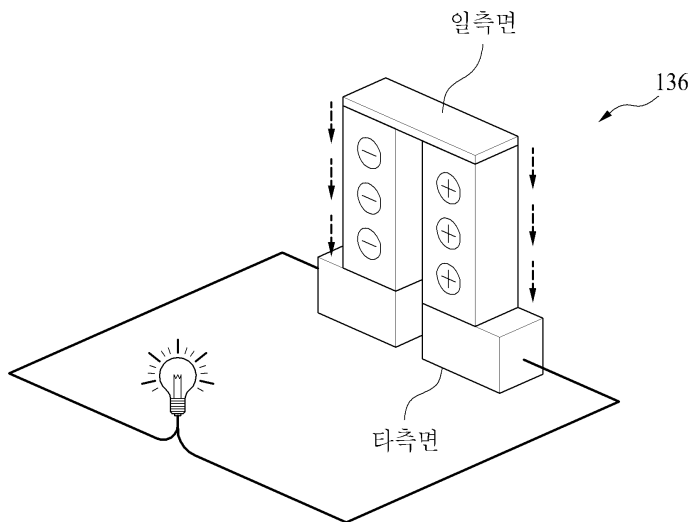
- [0064]
- | | |
|----------------|---------------|
| 100: 제1 배관 | 110: 제2 배관 |
| 120: 제1 방열핀 | 130: 열전발전부 |
| 135: 열전모듈 | 136: 열전소자 |
| 140: 열전도관 | 150: 제2 방열핀 |
| 160: 제2 배관의 측벽 | 200: 제1 층부 |
| 210: 제2 층부 | 300: 제1 단위배관 |
| 310: 제2 단위배관 | 100' 핫 사이드 배관 |
| 110' 쿨 사이드 배관 | 120' 제1 방열핀 |
| 135' 열전모듈 | 140' 열전도관 |
| 150' 제2 방열핀 | |

도면

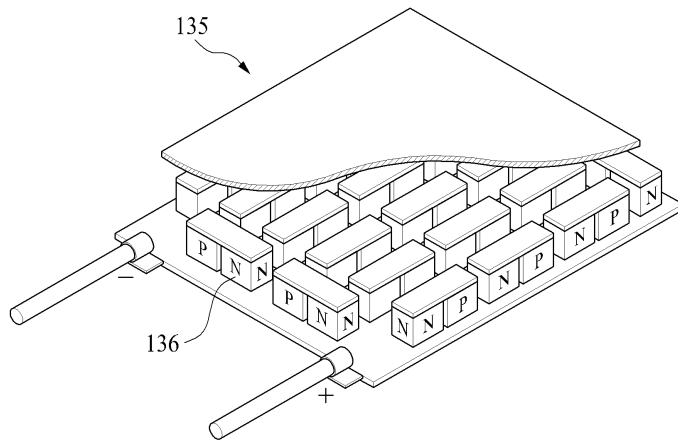
도면1



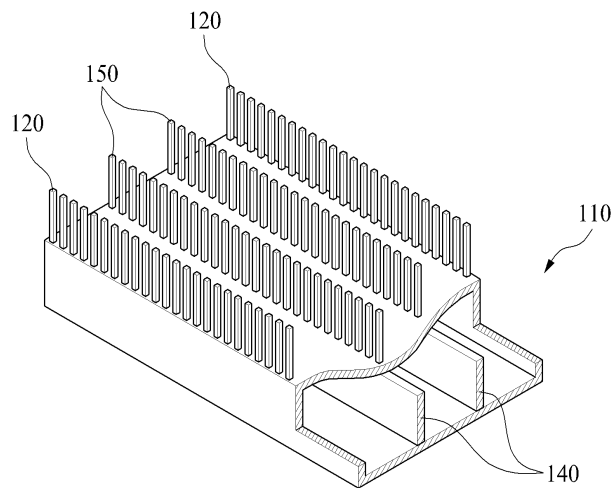
도면2



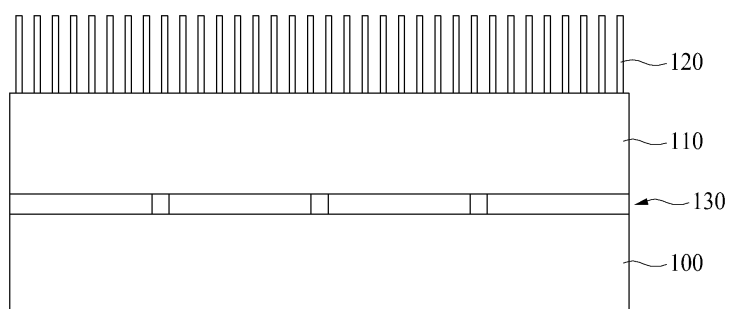
도면3



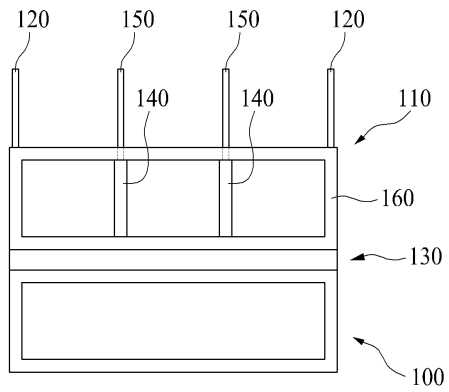
도면4



도면5



도면6



도면7

