



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0170180
(43) 공개일자 2022년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 35/32 (2021.01) H01L 35/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 35/325 (2013.01)
H01L 35/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0080901
(22) 출원일자 2021년06월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(72) 발명자
이연학
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(74) 대리인
특허법인다나

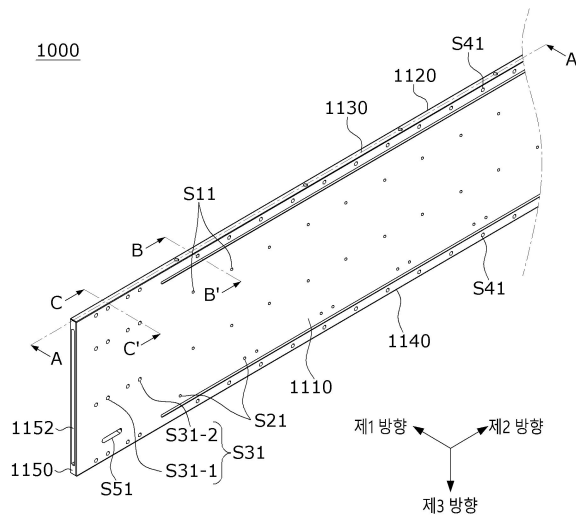
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 열전장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치는 일면 및 상기 일면과 제1 방향으로 이격된 타면을 포함하는 유체유동부, 상기 유체유동부의 일면에 배치된 제1 열전소자, 그리고 상기 유체유동부의 타면에 배치된 제2 열전소자를 포함하고, 상기 유체유동부에는 상기 일면으로부터 상기 타면까지 관통하는 제1 관통홀이 배치되며, 상기 제1 열전소자에 전기적으로 연결된 전선은 상기 제1 관통홀을 관통하여 상기 제2 열전소자에 전기적으로 연결된다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

일면 및 상기 일면과 제1 방향으로 이격된 타면을 포함하는 유체유동부,
상기 유체유동부의 일면에 배치된 제1 열전소자, 그리고
상기 유체유동부의 타면에 배치된 제2 열전소자를 포함하고,
상기 유체유동부에는 상기 일면으로부터 상기 타면까지 관통하는 제1 관통홀이 배치되며,
상기 제1 열전소자에 전기적으로 연결된 전선은 상기 제1 관통홀을 관통하여 상기 제2 열전소자에 전기적으로 연결되는 열전장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 유체유동부의 일면에서 상기 제1 열전소자의 측면에 배치된 제1 가이드부재, 그리고
상기 유체유동부의 타면에서 상기 제2 열전소자의 측면에 배치된 제2 가이드부재를 더 포함하고,
상기 제1 가이드부재에는 상기 제1 관통홀과 상기 제1 방향으로 중첩된 제2 관통홀이 배치된 열전장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제2 관통홀의 면적은 상기 제1 관통홀의 면적보다 큰 열전장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 제1 열전소자 및 상기 제2 열전소자 중 적어도 하나에 연결된 전선은 상기 제1 가이드부재 및 상기 제2 가이드부재 중 적어도 하나에 의하여 가이드되는 열전장치.

청구항 5

제2항에 있어서,
상기 유체유동부에는 상기 일면으로부터 상기 타면까지 관통하며, 상기 제1 열전소자 및 상기 제2 열전소자와 상기 제1 방향으로 중첩되지 않는 복수의 홀이 배치되고,
상기 제1 가이드부재에는 적어도 하나의 제1 결합홀이 배치되고,
상기 제2 가이드부재에는 적어도 하나의 제2 결합홀이 배치되며,
상기 제1 가이드부재 및 상기 유체유동부는 상기 적어도 하나의 제1 결합홀 및 상기 복수의 홀 중 일부에 배치된 결합부재에 의하여 고정되고,
상기 제2 가이드부재 및 상기 유체유동부는 상기 적어도 하나의 제2 결합홀 및 상기 복수의 홀 중 다른 일부에 배치된 결합부재에 의하여 고정된 열전장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 적어도 하나의 제1 결합홀과 상기 적어도 하나의 제2 결합홀은 상기 제1 방향으로 서로 중첩되지 않도록 배치되는 열전장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 일면 및 상기 타면 사이의 일측면에 상기 유체유동부의 유체유입구가 배치되고, 상기 일면 및 상기 타면 사이에서 상기 일측면에 대향하는 타측면에 상기 유체유동부의 유체배출구가 배치되며,

상기 유체유동부는 상기 일측면으로부터 상기 타측면을 향하는 제2 방향으로 연장된 유로를 포함하고,

상기 일면 및 상기 타면 사이의 상면에는 상기 제2 방향을 따라 서로 이격된 복수의 단열부재가 배치된 열전장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 상면은 상기 복수의 단열부재 사이에 배치된 복수의 홀을 포함하고,

상기 복수의 단열부재 상에는 실드부재가 배치되며,

상기 실드부재 및 상기 상면은 상기 실드부재 및 상기 복수의 홀에 배치된 결합부재에 의하여 고정된 열전장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 일면은 상기 제1 열전소자와 상기 상면 사이에서 상기 제2 방향을 따라 이격되도록 배치된 복수의 홀을 더 포함하고,

상기 상면에 포함된 복수의 홀과 상기 일면에 포함된 복수의 홀은 상기 제2 방향을 따라 서로 어긋나도록 배치된 열전장치.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 제1 열전소자는 상기 유체유동부의 상기 일면 상에 배치된 제1 기관, 상기 제1 기관의 제1 영역 상에 배치된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치된 반도체 구조물, 상기 반도체 구조물 상에 배치된 제2 전극, 상기 제2 전극 상에 배치된 제2 기관을 포함하고,

상기 열전장치는 상기 제1 기관의 상기 제1 영역에 이웃하는 제2 영역 상에 배치되며, 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 커넥터부, 그리고 상기 제2 영역 상에서 상기 커넥터부에 이웃하도록 배치된 지지부재를 더 포함하며,

상기 제1 기관을 기준으로 상기 지지부재의 높이는 상기 커넥터부의 높이보다 높은 열전장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 커넥터부에 연결된 전선은 상기 지지부재를 통하여 상기 제2 방향을 따라 상기 제1 가이드부재로 연장되는 열전장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 지지부재는 상기 제1 기관에 대하여 수직인 방향으로 돌출되며 상기 제2 방향을 따라 연장되도록 배치된 제1 돌출면, 그리고 상기 커넥터부와 멀어지는 방향으로 상기 제1 돌출면과 이격되고, 상기 제1 기관에 대하여 수직인 방향으로 돌출되며 상기 제2 방향을 따라 연장되도록 배치된 제2 돌출면을 포함하고,

상기 제1 돌출면 및 상기 제2 돌출면 중 적어도 하나는 상기 제1 기관과 평행한 방향으로 벤딩된 벤딩 영역을 포함하는 열전장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 돌출면 및 상기 제2 돌출면 간 최단거리는 상기 전선의 직경보다 작은 열전장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열전장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 열전소자의 저온부와 고온부 간 온도 차를 이용하는 열전장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 열전현상은 재료 내부의 전자(electron)와 정공(hole)의 이동에 의해 발생하는 현상으로, 열과 전기 사이의 직접적인 에너지 변환을 의미한다.

[0003] 열전소자는 열전현상을 이용하는 소자를 총칭하며, P형 열전 재료와 N형 열전 재료를 금속 전극들 사이에 접합시켜 PN 접합 쌍을 형성하는 구조를 가진다.

[0004] 열전소자는 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.

[0005] 열전소자는 가전제품, 전자부품, 통신용 부품 등에 다양하게 적용되고 있다. 예를 들어, 열전소자는 냉각용 장치, 온열용 장치, 발전용 장치 등에 적용될 수 있다. 이에 따라, 열전소자의 열전성능에 대한 요구는 점점 더 높아지고 있다.

[0006] 최근, 자동차, 선박 등의 엔진으로부터 발생한 고온의 폐열 및 열전소자를 이용하여 전기를 발생시키고자 하는 니즈가 있다. 이때, 열전소자의 저온부 측에 제1 유체가 통과하는 유체유동부가 배치되고, 열전소자의 고온부 측에 히트싱크(heatsink)가 배치되며, 제1 유체보다 고온인 제2 유체가 히트싱크를 통과할 수 있다. 이에 따라, 열전소자의 저온부와 고온부 간 온도 차에 의하여 전기가 생성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 열전소자의 저온부와 고온부 간 온도 차를 이용하는 열전장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치는 일면 및 상기 일면과 제1 방향으로 이격된 타면을 포함하는 유체유동부, 상기 유체유동부의 일면에 배치된 제1 열전소자, 그리고 상기 유체유동부의 타면에 배치된 제2 열전소자를 포함하고, 상기 유체유동부에는 상기 일면으로부터 상기 타면까지 관통하는 제1 관통홀이 배치되며, 상기 제1 열전소자에 전기적으로 연결된 전선은 상기 제1 관통홀을 관통하여 상기 제2 열전소자에 전기적으로 연결된다.

[0009] 상기 유체유동부의 일면에서 상기 제1 열전소자의 측면에 배치된 제1 가이드부재, 그리고 상기 유체유동부의 타면에서 상기 제2 열전소자의 측면에 배치된 제2 가이드부재를 더 포함하고, 상기 제1 가이드부재에는 상기 제1 관통홀과 상기 제1 방향으로 중첩된 제2 관통홀이 배치될 수 있다.

[0010] 상기 제2 관통홀의 면적은 상기 제1 관통홀의 면적보다 클 수 있다.

[0011] 상기 제1 열전소자 및 상기 제2 열전소자 중 적어도 하나에 연결된 전선은 상기 제1 가이드부재 및 상기 제2 가이드부재 중 적어도 하나에 의하여 가이드될 수 있다.

[0012] 상기 유체유동부에는 상기 일면으로부터 상기 타면까지 관통하며, 상기 제1 열전소자 및 상기 제2 열전소자와 상기 제1 방향으로 중첩되지 않는 복수의 홀이 배치되고, 상기 제1 가이드부재에는 적어도 하나의 제1 결합홀이

배치되고, 상기 제2 가이드부재에는 적어도 하나의 제2 결합홀이 배치되며, 상기 제1 가이드부재 및 상기 유체 유동부는 상기 적어도 하나의 제1 결합홀 및 상기 복수의 홀 중 일부에 배치된 결합부재에 의하여 고정되고, 상기 제2 가이드부재 및 상기 유체유동부는 상기 적어도 하나의 제2 결합홀 및 상기 복수의 홀 중 다른 일부에 배치된 결합부재에 의하여 고정될 수 있다.

- [0013] 상기 적어도 하나의 제1 결합홀과 상기 적어도 하나의 제2 결합홀은 상기 제1 방향으로 서로 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [0014] 상기 일면 및 상기 타면 사이의 일측면에 상기 유체유동부의 유체유입구가 배치되고, 상기 일면 및 상기 타면 사이에서 상기 일측면에 대향하는 타측면에 상기 유체유동부의 유체배출구가 배치되며, 상기 유체유동부는 상기 일측면으로부터 상기 타측면을 향하는 제2 방향으로 연장된 유로를 포함하고, 상기 일면 및 상기 타면 사이의 상면에는 상기 제2 방향을 따라 서로 이격된 복수의 단열부재가 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 상면은 상기 복수의 단열부재 사이에 배치된 복수의 홀을 포함하고, 상기 복수의 단열부재 상에는 실드부재가 배치되며, 상기 실드부재 및 상기 상면은 상기 실드부재 및 상기 복수의 홀에 배치된 결합부재에 의하여 고정될 수 있다.
- [0016] 상기 일면은 상기 제1 열전소자와 상기 상면 사이에서 상기 제2 방향을 따라 이격되도록 배치된 복수의 홀을 더 포함하고, 상기 상면에 포함된 복수의 홀과 상기 일면에 포함된 복수의 홀은 상기 제2 방향을 따라 서로 어긋나도록 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 제1 열전소자는 상기 유체유동부의 상기 일면 상에 배치된 제1 기관, 상기 제1 기관의 제1 영역 상에 배치된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치된 반도체 구조물, 상기 반도체 구조물 상에 배치된 제2 전극, 상기 제2 전극 상에 배치된 제2 기관을 포함하고, 상기 열전장치는 상기 제1 기관의 상기 제1 영역에 이웃하는 제2 영역 상에 배치되며, 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 커넥터부, 그리고 상기 제2 영역 상에서 상기 커넥터부에 이웃하도록 배치된 지지부재를 더 포함하며, 상기 제1 기관을 기준으로 상기 지지부재의 높이는 상기 커넥터부의 높이보다 높을 수 있다.
- [0018] 상기 커넥터부에 연결된 전선은 상기 지지부재를 통하여 상기 제2 방향을 따라 상기 제1 가이드부재로 연장될 수 있다.
- [0019] 상기 지지부재는 상기 제1 기관에 대하여 수직인 방향으로 돌출되며 상기 제2 방향을 따라 연장되도록 배치된 제1 돌출면, 그리고 상기 커넥터부와 멀어지는 방향으로 상기 제1 돌출면과 이격되고, 상기 제1 기관에 대하여 수직인 방향으로 돌출되며 상기 제2 방향을 따라 연장되도록 배치된 제2 돌출면을 포함하고, 상기 제1 돌출면 및 상기 제2 돌출면 중 적어도 하나는 상기 제1 기관과 평행한 방향으로 벤딩된 벤딩 영역을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 돌출면 및 상기 제2 돌출면 간 최단거리는 상기 전선의 직경보다 작을 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시예에 따르면, 구조가 간단하고, 조립이 용이하면서도 소정의 공간 내에 최대 개수의 열전소자를 수용할 수 있는 열전장치를 얻을 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 고온부와 저온부 간 온도 차를 크게 하여 열전성능이 높은 열전장치를 얻을 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 열전장치는 고온부와 저온부 간 온도 차를 이용하여 전기를 생성하는 발전장치에 적용될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 열전장치는 유체 등의 특정 대상을 냉각 또는 가열하는 펠티에 장치에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치의 분해사시도이다.
- 도 3는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전소자의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전소자의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 대한 사시도이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 복수의 열전모듈 및 가이드부재가 배치된 상면도이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 복수의 열전모듈, 가이드부재 및 복수의 지지부재가 배치된 상면도이다.

도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 복수의 열전모듈, 가이드부재, 복수의 지지부재 및 실드부재가 배치된 상면도이다.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 열전모듈의 사시도이다.

도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 열전모듈의 제1 기관의 상면도이다.

도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 가이드부재의 사시도이다.

도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 지지부재의 사시도이다.

도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에서 지지부재와 커넥터부 간 배치관계를 도시하는 단면도이다.

도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에서 제3 실드부재를 제거한 상태의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0027] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0030] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, "A 및(와) B, C 중 적어도 하나(또는 한 개 이상)"로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다.
- [0032] 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [0033] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속' 되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0034] 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한, "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치의 분해사시도이다.

- [0036] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 열전장치(1000)는 유체유동부(1100) 및 유체유동부(1100)의 표면에 배치된 열전모듈(1200)을 포함한다.
- [0037] 본 발명의 실시예에 따른 열전장치(1000)는, 유체유동부(1100)의 내부를 통해 흐르는 제1 유체 및 유체유동부(1100)의 외부를 통과하는 제2 유체 간의 온도 차를 이용하여 전력을 생산할 수 있다. 복수 개의 열전장치(1000)는 소정 간격으로 이격되도록 평행하게 배치되어 발전 시스템을 이룰 수도 있다.
- [0038] 유체유동부(1100) 내로 유입되는 제1 유체는 물일 수 있으나, 이로 제한되는 것은 아니며, 냉각 성능이 있는 다양한 종류의 유체일 수 있다. 유체유동부(1100)로 유입되는 제1 유체의 온도는 100℃미만, 바람직하게는 50℃미만, 더욱 바람직하게는 40℃미만일 수 있으나, 이로 제한되는 것은 아니고, 제2 유체보다 낮은 온도를 갖는 유체일 수 있다. 유체유동부(1100)를 통과한 후 배출되는 제1 유체의 온도는 유체유동부(1100)로 유입되는 제1 유체의 온도보다 높을 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 제1 면(1110) 및 제1 면(1110)에 대항하는 제2 면(1120)에는 복수의 열전모듈(1200)이 배치될 수 있다. 제1면(1110)과 제2면(1120) 사이의 일측면으로부터 제1면(1110)과 제2면(1120) 사이에서 일측면과 대항하는 타측면을 향하도록 제1 유체가 흐를 수 있다. 이를 위하여, 일측면에는 유체유입구가 배치되고, 타측면에는 유체배출구가 배치될 수 있다. 제1면(1110)과 제2면(1120) 사이의 상면인 제3면(1130)으로부터 제1면(1110)과 제2면(1120) 사이의 하면인 제4면(1140)을 향하도록 제2 유체가 흐를 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 본 명세서에서는 제1면(1110)으로부터 제2면(1120)을 향하는 방향을 제1 방향이라고 지칭하고, 제1 유체가 통과하는 방향을 제2 방향이라고 지칭하며, 제2 유체가 통과하는 방향을 제3 방향이라고 지칭할 수 있으나, 이로 제한되는 것은 아니다.
- [0040] 제1 유체의 유입 및 배출을 용이하게 하고, 유체유동부(1100)를 지지하기 위하여, 유체유동부(1100)의 유체 유입구 측 및 유체 배출구 측에는 각각 제1 연결부재(1800-1) 및 제2 연결부재(1800-2)가 배치될 수 있다. 본 명세서에서, 제1 연결부재(1800-1) 및 제2 연결부재(1800-2)는 각각 제1 확관부재(1800-1) 및 제2 확관부재(1800-2)와 혼용될 수 있다. 또는, 본 명세서에서, 제1 연결부재(1800-1) 및 제2 연결부재(1800-2)는 각각 제1 확관블록(1800-1) 및 제2 확관블록(1800-2)과 혼용될 수도 있다.
- [0041] 한편, 제2 유체는 유체유동부(1100)의 외부, 예를 들어 유체유동부(1100)의 외부에 배치된 열전모듈(1200)의 히트싱크를 통과한다. 제2 유체는 자동차, 선박 등의 엔진으로부터 발생하는 폐열일 수 있으나, 이로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제2 유체의 온도는 100℃이상, 바람직하게는 200℃이상, 더욱 바람직하게는 220℃내지 250℃일 수 있으나, 이로 제한되는 것은 아니고, 제1 유체의 온도보다 높은 온도를 갖는 유체일 수 있다.
- [0042] 본 명세서에서, 유체유동부(1100)의 내부를 통해 흐르는 제1 유체의 온도는 유체유동부(1100)의 외부에 배치된 열전모듈(1200)의 히트싱크를 통과하는 제2 유체의 온도보다 낮은 것을 예로 들어 설명한다. 이에 따라, 본 명세서에서, 유체유동부(1100)는 덕트 또는 냉각부라 지칭될 수 있다. 다만, 본 발명의 실시예는 이로 제한되는 것은 아니며, 유체유동부(1100)의 내부를 통해 흐르는 제1 유체의 온도는 유체유동부(1100)의 외부에 배치된 열전모듈(1200)의 히트싱크를 통과하는 제2 유체의 온도보다 높을 수도 있다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따르면, 열전모듈(1200)은 열전소자 및 열전소자 상에 배치된 히트싱크를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따른 열전소자는 도 3 내지 4에 예시된 열전소자(100)의 구조를 가질 수 있다.
- [0044] 도 3 내지 도 4를 참조하면, 열전소자(100)는 제1 기관(110), 제1 전극(120), P형 열전 레그(130), N형 열전 레그(140), 제2 전극(150) 및 제2 기관(160)을 포함한다.
- [0045] 제1 전극(120)은 제1 기관(110)과 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)의 하부 바닥면 사이에 배치되고, 제2 전극(150)은 제2 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 제1 전극(120) 및 제2 전극(150)에 의하여 전기적으로 연결된다. 제1 전극(120)과 제2 전극(150) 사이에 배치되며, 전기적으로 연결되는 한 쌍의 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)는 단위 셀을 형성할 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 리드선(181, 182)을 통하여 제1 전극(120) 및 제2 전극(150)에 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. 또는, 제1 전극(120) 및 제2 전극(150) 간 온도 차를 가해주면, 제벡 효과로 인하여 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140) 내 전하가 이동하며, 전기가 발생할 수도 있다.

- [0047] 여기서, P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)는 비스무스(Bi) 및 텔루륨(Te)을 주원료로 포함하는 비스무스텔루라이드(Bi-Te)계 열전 레그일 수 있다. P형 열전 레그(130)는 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 열전 레그일 수 있다. 예를 들어, P형 열전 레그(130)는 전체 중량 100wt%에 대하여 주원료물질인 Bi-Sb-Te를 99 내지 99.999wt%로 포함하고, 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 납(Pb), 붕소(B), 갈륨(Ga) 및 인듐(In) 중 적어도 하나를 0.001 내지 1wt%로 포함할 수 있다. N형 열전 레그(140)는 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 열전 레그일 수 있다. 예를 들어, N형 열전 레그(140)는 전체 중량 100wt%에 대하여 주원료물질인 Bi-Se-Te를 99 내지 99.999wt%로 포함하고, 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 납(Pb), 붕소(B), 갈륨(Ga) 및 인듐(In) 중 적어도 하나를 0.001 내지 1wt%로 포함할 수 있다.
- [0048] P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)는 벌크형 또는 적층형으로 형성될 수 있다. 일반적으로 벌크형 P형 열전 레그(130) 또는 벌크형 N형 열전 레그(140)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. 이때, P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)는 다결정 열전 레그일 수 있다. 이와 같이, P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)는 다결정 열전 레그인 경우, P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)의 강도가 높아질 수 있다. 적층형 P형 열전 레그(130) 또는 적층형 N형 열전 레그(140)는 시트 형상의 기재 상에 열전 소재를 포함하는 페이스트를 도포하여 단위 부재를 형성한 후, 단위 부재를 적층하고 커팅하는 과정을 통하여 얻어질 수 있다.
- [0049] 이때, 한 쌍의 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140)는 동일한 형상 및 체적을 가지거나, 서로 다른 형상 및 체적을 가질 수 있다. 예를 들어, P형 열전 레그(130)와 N형 열전 레그(140)의 전기 전도 특성이 상이하므로, N형 열전 레그(140)의 높이 또는 단면적을 P형 열전 레그(130)의 높이 또는 단면적과 다르게 형성할 수도 있다.
- [0050] 이때, P형 열전 레그(130) 또는 N형 열전 레그(140)는 원통 형상, 다각 기둥 형상, 타원형 기둥 형상 등을 가질 수 있다.
- [0051] 본 명세서에서, 열전 레그는 열전 구조물, 반도체 소자, 반도체 구조물 등으로 지칭될 수도 있다.
- [0052] 본 발명의 한 실시예에 따른 열전 소자의 성능은 열전성능 지수(figure of merit, ZT)로 나타낼 수 있다. 열전성능 지수(ZT)는 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$ZT = \alpha^2 \cdot \sigma \cdot T/k$$

- [0053]
- [0054] 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 $a \cdot c_p \cdot \rho$ 로 나타낼 수 있으며, a는 열확산도[cm²/S]이고, c_p 는 비열[J/gK]이며, ρ 는 밀도[g/cm³]이다.
- [0055] 열전 소자의 열전성능 지수를 얻기 위하여, Z미터를 이용하여 Z 값(V/K)을 측정하며, 측정된 Z값을 이용하여 열전성능 지수(ZT)를 계산할 수 있다.
- [0056] 여기서, 제1 기관(110)과 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140) 사이에 배치되는 제1 전극(120), 그리고 제2 기관(160)과 P형 열전 레그(130) 및 N형 열전 레그(140) 사이에 배치되는 제2 전극(150)은 구리(Cu), 은(Ag), 알루미늄(Al) 및 니켈(Ni) 중 적어도 하나를 포함하며, 0.01mm 내지 0.3mm의 두께를 가질 수 있다. 제1 전극(120) 또는 제2 전극(150)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.
- [0057] 그리고, 상호 대향하는 제1 기관(110)과 제2 기관(160)은 금속 기관일 수 있으며, 그 두께는 0.1mm~1.5mm일 수 있다. 금속 기관의 두께가 0.1mm 미만이거나, 1.5mm를 초과하는 경우, 방열 특성 또는 열전도율이 지나치게 높

아질 수 있으므로, 열전 소자의 신뢰성이 저하될 수 있다. 또한, 제1 기관(110)과 제2 기관(160)이 금속 기관인 경우, 제1 기관(110)과 제1 전극(120) 사이 및 제2 기관(160)과 제2 전극(150) 사이에는 각각 절연층(170)이 더 형성될 수 있다. 절연층(170)은 1~20W/mK의 열전도도를 가지는 소재를 포함할 수 있다. 이때, 절연층(170)은 에폭시 수지 및 실리콘 수지 중 적어도 하나와 무기물을 포함하는 수지 조성물이거나, 실리콘과 무기물을 포함하는 실리콘 복합체로 이루어진 층이거나, 산화알루미늄층일 수 있다. 여기서, 무기물은 알루미늄, 붕소, 규소 등의 산화물, 질화물 및 탄화물 중 적어도 하나일 수 있다.

[0058] 이때, 제1 기관(110)과 제2 기관(160)의 크기는 다르게 형성될 수도 있다. 즉, 제1 기관(110)과 제2 기관(160) 중 하나의 체적, 두께 또는 면적은 다른 하나의 체적, 두께 또는 면적보다 크게 형성될 수 있다. 여기서, 두께는 제1 기관(110)으로부터 제2 기관(160)을 향하는 방향에 대한 두께일 수 있으며, 면적은 제1 기관(110)으로부터 제2 기관(160)을 향하는 방향에 수직하는 방향에 대한 면적일 수 있다. 이에 따라, 열전 소자의 흡열 성능 또는 방열 성능을 높일 수 있다. 바람직하게는, 제1 기관(110)의 체적, 두께 또는 면적은 제2 기관(160)의 체적, 두께 또는 면적 중 적어도 하나 보다 더 크게 형성될 수 있다. 이때, 제1 기관(110)은 제백 효과를 위해 고온영역에 배치되는 경우, 펠티에 효과를 위해 발열영역으로 적용되는 경우 또는 후술할 열전소자의 외부환경으로부터 보호를 위한 실링부재가 제1 기관(110) 상에 배치되는 경우에 제2 기관(160) 보다 체적, 두께 또는 면적 중 적어도 하나를 더 크게 할 수 있다. 이때, 제1 기관(110)의 면적은 제2 기관(160)의 면적 대비 1.2 내지 5배의 범위로 형성할 수 있다. 제1 기관(110)의 면적이 제2 기관(160)에 비해 1.2배 미만으로 형성되는 경우, 열전달 효율 향상에 미치는 영향은 높지 않으며, 5배를 초과하는 경우에는 오히려 열전달 효율이 현저하게 떨어지며, 열전모듈의 기본 형상을 유지하기 어려울 수 있다.

[0059] 또한, 제1 기관(110)과 제2 기관(160) 중 적어도 하나의 표면에는 방열 패턴, 예를 들어 요철 패턴이 형성될 수도 있다. 이에 따라, 열전 소자의 방열 성능을 높일 수 있다. 요철 패턴이 P형 열전 레그(130) 또는 N형 열전 레그(140)와 접촉하는 면에 형성되는 경우, 열전 레그와 기관 간의 접합 특성도 향상될 수 있다.

[0060] 도시되지 않았으나, 제1 기관(110)과 제2 기관(160) 사이에는 실링부재가 더 배치될 수도 있다. 실링부재는 제1 기관(110)과 제2 기관(160) 사이에서 제1 전극(120), P형 열전 레그(130), N형 열전 레그(140) 및 제2 전극(150)의 측면에 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 전극(120), P형 열전 레그(130), N형 열전 레그(140) 및 제2 전극(150)은 외부의 습기, 열, 오염 등으로부터 실링될 수 있다.

[0061] 다시 도 1 내지 도 2를 참조하면, 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120)에는 복수의 열전모듈(1200)이 배치될 수 있다.

[0062] 전술한 바와 같이, 각 열전소자는 유체유동부(1100)에 접촉하도록 배치된 제1기관(110), 제1 기관(110) 상에 배치된 복수의 제1 전극(120), 복수의 제1 전극(120) 상에 배치된 복수의 열전레그(130, 140), 복수의 열전레그(130, 140) 상에 배치된 복수의 제2 전극(150) 및 복수의 제2 전극(150) 상에 배치된 제2 기관(160)을 포함하며, 제2 기관(160) 상에 히트싱크가 배치된다. 이때, 유체유동부(1100) 상에 배치되는 열전소자의 제1 기관은 금속 기관일 수 있고, 금속 기관은 유체유동부(1100)의 표면과 열전달물질(thermal interface material, TIM, 미도시)에 의하여 접촉될 수 있다. 금속 기관은 열전달 성능이 우수하므로, 열전소자와 유체유동부(1100) 간의 열전달이 용이하다. 또한, 금속 기관과 유체유동부(1100)가 열전달물질(thermal interface material, TIM)에 의하여 접촉되면, 금속 기관과 유체유동부(1100) 간의 열전달이 방해 받지 않을 수 있다. 여기서, 금속 기관은 구리 기관, 알루미늄 기관 및 구리-알루미늄 기관 중 하나일 수 있으나, 이로 제한되는 것은 아니다.

[0063] 복수의 열전모듈(1200) 각각은 생산되는 전기를 외부로 추출하거나, 펠티어로 이용하기 위해 전기를 인가하기 위한 커넥터부를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 지지부재(1400)를 커넥터부의 주변에 배치하여 열전모듈(1200)과 유체유동부(1100) 간 접합력을 균일하게 유지하고, 커넥터부에 연결되는 전선을 보호할 수 있다.

[0064] 그리고, 본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 열전모듈(1200) 내로 수분 또는 오염물질이 침투하는 것을 방지하기 위하여, 실드부재(1500)가 더 배치될 수 있다. 실드부재(1500)는 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에 배치되는 제1 실드부재(1510) 및 유체유동부(1100)의 제2면(1120)에 배치되는 제2 실드부재(1520)를 포함할 수 있다. 제1 실드부재(1510) 및 제2 실드부재(1520)는 각각 열전소자의 제2 기관 상에 배치될 수 있다. 이때, 제2 유체가 히트싱크를 통과하기 위하여, 제1 실드부재(1510) 및 제2 실드부재(1520)에는 각각 관통홀(1512, 1522)이 형성되며, 관통홀(1512, 1522)의 가장자리는 열전소자의 제2 기관 상에 배치되어 관통홀(1512, 1522)을 통하여 히트싱크가 노출될 수 있다. 이에 따르면, 열전소자 내부를 외부의 오염 물질, 수분 및 제2 유체로부터 보호할 수 있으면서도, 제2 유체가 히트싱크를 직접 통과할 수 있으므로, 제2 유체와 히트싱크 간 열교환이 효율적으로 이

루어질 수 있다. 본 발명의 한 실시예에 따르면, 실드부재(1500)는 유체유동부(1100)의 제3면(1130)에 배치되는 제3 실드부재(1530) 및 유체유동부(1100)의 제4면(1140)에 배치되는 제4 실드부재(1540)를 더 포함할 수 있다. 제2 유체는 유체유동부(1100)의 제3면(1130)으로부터 제4면(1140)을 향하는 방향으로 흐를 수 있으므로, 유체유동부(1100)의 제3면(1130)과 제3 실드부재(1530) 사이 및 제4면(1140)과 제4 실드부재(1540) 사이 각각에는 단열부재가 더 배치될 수도 있다. 이에 따르면, 유체유동부(1100)의 내부에서 흐르는 제1 유체 및 유체유동부(1100)의 외부에서 흐르는 제2 유체가 서로 단열되므로, 열전소자의 열전성능을 높일 수 있다.

[0065] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120)에는 가이드부재(1700)가 더 배치될 수 있다. 가이드부재(1700)는 열전모듈(1200)에 연결된 전선을 외부로 가이드하는 역할을 할 수 있다. 가이드부재(1700)는 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120) 각각 상에서 열전모듈(1200)의 측면에 배치될 수 있다.

[0066] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 대한 상면도이고, 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 복수의 열전모듈 및 가이드부재가 배치된 상면도이며, 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 복수의 열전모듈, 가이드부재 및 복수의 지지부재가 배치된 상면도이고, 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 유체유동부의 한 면에 복수의 열전모듈, 가이드부재, 복수의 지지부재 및 실드부재가 배치된 상면도이며, 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 열전모듈의 사시도이고, 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에 포함되는 열전모듈의 제1 기관의 상면도이며, 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 가이드부재의 사시도이고, 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 지지부재의 사시도이며, 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에서 지지부재와 커넥터부 간 배치관계를 도시하는 단면도이고, 도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 열전장치에서 제3 실드부재를 제거한 상태의 사시도이다.

[0067] 도 5 내지 도 10을 참조하면, 유체유동부(1100)의 제1면(1100)에는 열전모듈(1200) 및 가이드부재(1700-1)가 배치된다. 이하에서, 설명의 편의를 위하여 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에 배치된 열전모듈(1200) 및 가이드부재(1700-1)만을 설명하고 있으나, 이로 제한되는 것은 아니며, 제1면(1110)의 반대 면인 제2면(1120)에도 동일한 구조가 적용될 수 있다. 유체유동부(1100) 및 열전모듈(1200)과 관련하여, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 내용과 동일한 내용에 대해서는 중복된 설명을 생략한다.

[0068] 본 발명의 실시예에 따르면, 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212)은 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에 배치된다. 이때, 제1 기관(1212)은 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에 직접 접촉하도록 배치되거나, 열전달물질(thermal interface material, TIM) 등을 통하여 간접 접촉하도록 배치될 수 있다. 제1 기관(1212)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 제1 기관(110)일 수 있다. 이에 따라, 제1 기관(1212)과 관련하여, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 제1 기관(110)과 동일한 내용에 대해서는 중복된 설명을 생략한다.

[0069] 도 9 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212)은 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)을 포함할 수 있다. 이때, 제1 영역(A1)에는 복수의 제1 전극, 복수의 열전 레그, 복수의 제2 전극, 제2 기관 및 히트싱크(1220)가 배치되고, 제1 영역(A1)의 일측인 제2 영역(A2)에는 제1 전극에 연결된 커넥터부(210, 220)가 배치될 수 있다. 여기서, 복수의 제1 전극, 복수의 열전 레그, 복수의 제2 전극 및 제2 기관은 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 복수의 제1 전극(120), 복수의 열전 레그(130, 140), 복수의 제2 전극(150) 및 제2 기관(160)일 수 있다. 도 9에서 제2 기관 및 히트싱크(1220)는 4분할된 예를 도시하고 있으나, 이로 제한되는 것은 아니다. 하나의 제1 기관에 대하여 하나의 제2 기관 및 히트싱크(1220)가 배치되거나, 하나의 제1 기관에 대하여 2 이상으로 제2 기관 및 히트싱크가 분할되어 배치될 수도 있다.

[0070] 본 발명의 실시예에 따르면, 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 유체유동부(1100)와 열전모듈(1200)은 결합부재(1300)에 의하여 결합될 수 있다. 이를 위하여, 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에는 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212)과 제1 방향, 즉 제1면(1110)으로부터 제2면(1120)을 향하는 방향으로 중첩되도록 형성된 제1 홈(S11)이 형성될 수 있으며(도 5 참조), 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212)의 제1 영역(A1)에는 제1 홈(S11)에 대응하는 관통홀(S12)이 형성될 수 있다. 이와 함께, 열전모듈(1200)의 제2 기관(미도시) 및 히트싱크(1220)에도 제1홈(S11) 및 관통홀(S12)에 대응하는 관통홀(S13)이 형성될 수 있다. 이에 따르면, 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이 제1 결합부재(1310)는 제1홈(S11), 관통홀(S12) 및 관통홀(S13)에 결합되며, 이에 따라 유체유동부(1100)와 열전모듈(1200)이 결합될 수 있다.

[0071] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에는 제2 홈(S21)이 더 형성될 수 있으며(도 5 참조), 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212)의 제2 영역(A2)에도 제2 홈(S21)에 대응하는 관통홀(S22)이 더 형성

될 수 있다. 이와 함께, 제1 기관(1212)의 제2 영역(A2)에는 지지부재(1400)가 더 배치되며, 도 7에 도시된 바와 같이, 지지부재(1400)는 제2 결합부재(1320)를 통하여 제2 홈(S21), 관통홀(S22)와 결합되며, 이에 따라 유체유동부(1100), 열전모듈(1200) 및 지지부재(1400)가 고정될 수 있다.

[0072] 이에 따르면, 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212)의 제1 영역(A1)뿐만 아니라 제2 영역(A2)도 유체유동부(1100)에 결합될 수 있으므로, 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212) 전체에 대하여 유체유동부(1100)와 고른 접합력을 가질 수 있으며, 제1 기관(1212) 전체에 대하여 열이 고르게 분포될 수 있다. 특히, 도 7에 도시된 바와 같이, 지지부재(1400)를 이용하여 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212)과 유체유동부(1100)가 결합될 경우, 지지부재(1400)의 적용으로 인해 제2 결합부재(1320)의 체결 토크를 높일 수 있다. 이에 따르면, 진동 조건 하에서도 제2 결합부재(1320)가 풀릴 가능성이 낮으므로, 열전모듈(1200)이 유체유동부(1100)에 더욱 견고하게 부착될 수 있다.

[0073] 한편, 도 5를 참조하면, 유체유동부(1100)는 제1면(1110) 및 제2면(1120) 사이의 일측면(1150)에 유체유동부(1100)의 유체유입구(1152)가 배치되고, 제1면(1110) 및 제2면(1120) 사이의 타측면에 유체유동부(1100)의 유체배출구가 배치될 수 있다.

[0074] 그리고, 도 5 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에는 열전모듈(1200)과 중첩되지 않도록 홈(S31, S41)이 형성될 수 있다. 홈(S31, S41)은 유체유동부(1100)의 제1면(1110)으로부터 제2면(1120)까지 관통하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 홈(S31)은 가이드부재(1700-1)가 체결되기 위한 홈이고, 홈(S41)은 실드부재(1500)가 체결되기 위한 홈일 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)와 열전모듈(1200) 간 열전달 성능을 최대화하기 위하여 유체유동부(1100)와 열전모듈(1200) 사이에 열전달물질(TIM)이 배치될 수 있다. 이에 반해, 가이드부재(1700-1) 또는 실드부재(1500)는 유체유동부(1100) 상에 열전달물질(TIM)없이 배치된 후 결합부재를 이용하여 체결될 수 있다. 이에 따라, 가이드부재(1700-1) 또는 실드부재(1500)가 체결되기 위한 홈(S31, S41)은 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120)을 관통하도록 형성될 수 있다.

[0075] 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에는 열전모듈(1200)과 중첩되지 않도록 홈(S51)이 더 형성될 수 있다. 홈(S51)은 유체유동부(1100)의 제1면(1110)으로부터 제2면(1120)까지 관통하도록 형성될 수 있으며, 열전모듈(1200)에 연결된 전선이 통과하기 위한 홈일 수 있다. 이를 위하여, 홈(S51)은 다른 홈(S31, S41)보다 큰 면적을 가질 수 있으며, 홈(S51)은 열전모듈(1200)의 제2 기관(1212)의 제2 영역(A2)와 수평하는 범위 내에 배치될 수 있다. 이에 따라, 커넥터부(210, 220)에 연결되며 지지부재(1400)에 의해 지지되는 전선은 홈(S51)까지 연장되도록 배치될 수 있으며, 제1면(1110)의 열전모듈(1200)에 전기적으로 연결된 전선은 홈(S51)을 관통하여 제2면(1120)의 열전모듈(1200)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0076] 본 발명의 실시예에 따르면, 홈(S51)은 유체유동부(1100)의 일측면(1150) 측 및 타측면 측에 대칭하여 배치될 수 있으며, 전선(W)은 일측면(1150) 측 홈(S51) 또는 타측면 측 홈(S51)을 관통할 수 있다.

[0077] 한편, 도 1, 도 2, 도 6 내지 도 9를 참조하면, 열전장치(1000)는 유체유동부(1100) 및 유체유동부(1100)의 표면에 배치된 열전모듈(1200)을 포함한다. 열전모듈(1200)은 열전소자(1210) 및 열전소자(1210) 상에 배치된 히트싱크(1220)를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 가이드부재(1700)는 복수의 열전모듈(1200)의 측면에 배치될 수 있다. 복수의 열전모듈(1200)이 배치되는 방향을 제2 방향이라고 할 때, 가이드부재(1700)는 복수의 열전모듈(1200)에 대하여 제2 방향으로 배치될 수 있다.

[0078] 예를 들어, 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120)의 일측에는 서로 마주보도록 한 쌍의 가이드부재(1700-1, 1700-2)가 배치될 수 있다. 그리고, 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120)의 타측에도 서로 마주보도록 한 쌍의 가이드부재(1700-1, 1700-2)가 배치될 수 있다.

[0079] 예를 들어, 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120)의 일측으로 제1 유체가 유입되고, 유체유동부(1100)의 제1면(1110) 및 제2면(1120)의 타측으로부터 제1 유체가 배출될 수 있다.

[0080] 제1 가이드부재(1700-1)가 유체유동부(1100)의 제1면(1110)의 일측에서 열전모듈(1200)의 측면에 배치되면, 제2 가이드부재(1700-2)는 유체유동부(1100)의 제2면(1120)의 일측에서 열전모듈(1200)의 측면에 유체유동부(1100)를 사이에 두고 제1 가이드부재(1700-1)와 마주보도록 배치될 수 있다. 이와 마찬가지로, 제2 가이드부재(1700-2)가 유체유동부(1100)의 제1면(1110)의 타측에서 열전모듈(1200)의 측면에 배치되면, 제1 가이드부재(1700-1)는 유체유동부(1100)의 제2면(1120)의 타측에서 열전모듈(1200)의 측면에 유체유동부(1100)를 사이에 두고 제2 가이드부재(1700-2)와 마주보도록 배치될 수 있다.

[0081] 도 11(a)는 제1 가이드부재의 제1면을 도시하고, 도 13(b)는 제1 가이드부재의 제2면을 도시하며, 도 13(c)는

제2 가이드부재의 제1면을 도시하고, 도 13(d)는 제2 가이드부재의 제2면을 도시한다. 여기서, 제1 가이드부재(1700-1) 및 제2 가이드부재(1700-2)의 제2면(1700-1B, 1700-2B)은 각각 유체유동부(1100)를 향하도록 배치된 면이고, 제1 가이드부재(1700-1) 및 제2 가이드부재(1700-2)의 제1면(1700-1A, 1700-2A)은 각각 제1 가이드부재(1700-1) 및 제2 가이드부재(1700-2)의 제2면(1700-1B, 1700-2B)의 반대면이다.

[0082] 본 발명의 실시예에 따르면, 열전모듈(1200)의 측면에 가이드부재(1700)를 배치하여 빈 공간을 줄이며, 열전모듈(1200)에 연결된 전선을 가이드하고자 한다. 여기서, 가이드부재(1700)는 열전소자의 기능을 하지 않는 구조물을 의미할 수 있다. 이에 따라, 본 명세서에서, 가이드부재는 더미모듈, 더미부재, 가이드모듈이라고 지칭될 수도 있다. 이에 따르면, 유체유동부(1100) 상에서 열전모듈(1200)의 측면에 빈 공간이 최소화될 수 있으므로 빈 공간 내에 수분 또는 제2 유체가 침투할 가능성을 낮출 수 있다.

[0083] 본 발명의 실시예에 따르면, 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)의 제2면(1700-1B, 1700-2B)에는 홈(1710)이 형성될 수 있으며, 홈(1710)을 따라 커넥터부(210, 220)에 연결된 전선이 가이드될 수 있다. 이를 위하여, 홈(1710)은 커넥터부(210, 220)와 수평하도록 제2 방향으로 연장된 제1홈(1712) 및 제3 방향으로 연장된 제2홈(1714)을 포함하며, 전선은 제1홈(1712) 및 제2홈(1714)을 따라 외부로 인출될 수 있다. 이와 같이, 홈(1710)이 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)의 제2면(1700-1B, 1700-2B)에 형성되면, 전선이 고온에 노출되는 것을 최소화할 수 있으며, 잦은 진동 환경에서 전선이 가이드부재(1700)로부터 이탈될 가능성을 최소화할 수 있다.

[0084] 한편, 열전모듈(1200)에 연결된 전선은 제1홈(1712)을 따라 제2 방향으로 연장되고, 제2홈(1714)을 따라 제3 방향으로 연장될 수 있다. 이에 따라, 열전모듈(1200)에 연결된 전선은 제1홈(1712) 및 제2홈(1714) 사이에서 벤딩될 수 있다. 전선의 벤딩 영역을 수용하기 위하여, 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)의 제1홈(1712) 및 제2홈(1714) 사이에는 관통홀(1720)이 형성될 수 있다.

[0085] 본 발명의 실시예에 따르면, 도 5에 도시된 바와 같이, 유체유동부(1100)에는 유체유동부(1100)의 제1면(1110)으로부터 제2면(1120)까지 관통하는 홀(S51)이 형성될 수 있다. 홀(S51)은 열전모듈(1200)과 중첩되지 않으며, 열전모듈(1200)에 연결된 전선이 통과하기 위한 홀일 수 있다. 홀(S51)을 통하여 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에 배치된 열전모듈(1200)과 유체유동부(1100)의 제2면(1120)에 배치된 열전모듈(1200)이 전기적으로 연결될 수 있다.

[0086] 이때, 유체유동부(1100)의 홀(S51)은 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)의 관통홀(1720)과 제1 방향으로 중첩되도록 형성될 수 있으며, 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)의 관통홀(1720)의 면적은 유체유동부(1100)의 홀(S51)의 면적보다 클 수 있다. 이에 따르면, 전선이 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)의 관통홀(1720)에서 벤딩되거나, 홀(S51)을 관통할 때 공간적 제약을 줄일 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전선(W)은 유체유동부(1100)의 일측의 홀(S51)을 관통하고, 타측의 가이드부재를 통하여 외부로 인출될 수 있다. 또는, 전선(W)은 유체유동부(1100)의 타측의 홀(S51)을 관통하고, 일측의 가이드부재를 통하여 외부로 인출될 수 있다. 유체유동부(1100)의 홀(S51)은 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)의 관통홀(1720)과 제1 방향으로 중첩되도록 형성되면, 전선(W)의 연결 및 인출 방향에 대한 설계 자유도가 높아질 수 있으며, 2가지 유형의 가이드부재가 4군데 영역에 배치되므로 가이드부재의 제작이 용이할 수 있다.

[0087] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 각 가이드부재(1700-1, 1700-2)는 제3 결합부재를 이용하여 유체유동부(1100)에 고정될 수 있다. 이를 위하여, 유체유동부(1100)에는 유체유동부(1100)의 제1면(1110)으로부터 제2면(1120)까지 관통하도록 복수의 홀(S31)이 형성되고, 제1 가이드부재(1700-1)에는 복수의 홀(S31)의 일부(S31-1)에 대응하는 홀(S32-1)이 형성되며, 제3 결합부재가 홀(S32-1) 및 홀(S31)을 통과하며 제1 가이드부재(1700-1)와 유체유동부(1100)를 결합할 수 있다. 이와 마찬가지로, 유체유동부(1100)에는 유체유동부(1100)의 제1면(1110)으로부터 제2면(1120)까지 관통하도록 홀(S31)이 형성되고, 제2 가이드부재(1700-2)에는 홀(S31)의 나머지 일부(S31-2)에 대응하는 홀(S32-2)이 형성되며, 제3 결합부재가 홀(S32-2) 및 홀(S31-2)을 통과하며 제2 가이드부재(1700-2)와 유체유동부(1100)를 결합할 수 있다. 유체유동부(1100)의 양면에서 각각 제1 가이드부재(1700-1) 및 제2 가이드부재(1700-2)가 결합되기 위하여, 유체유동부(1100)에 형성된 홀의 일부(S31-1) 및 홀의 나머지 일부(S31-2)는 제1 방향으로 서로 중첩되지 않을 수 있다. 그리고, 제1 가이드부재(1700-1)의 홀(S32-1)은 유체유동부(1100)의 홀의 일부(S31-1)에 대응하고, 제2 가이드부재(1700-2)의 홀(S32-2)은 유체유동부(1100)의 홀의 나머지 일부(S31-2)에 대응하여야 하므로, 제1 가이드부재(1700-1)의 홀(S32-1)과 제2 가이드부재(1700-2)의 홀(S32-2)은 서로 다른 위치에 형성될 수 있다.

[0088] 한편, 도 7을 참조하면, 열전모듈(1200)의 제1기관(1212) 상에서 커넥터부(210, 220)에 이웃하도록 지지부재(1400)가 배치되며, 커넥터부(210, 220)에 연결된 전선(W)은 지지부재(1400)를 통하여 제2 방향을 따라 가이드

부재(1700-1)로 연장될 수 있다. 이에 따르면, 지지부재(1400)는 열전모듈(1200)과 유체유동부(1100) 간 접합력을 균일하게 유지하고, 커넥터부(210, 220)에 연결되는 도선을 보호할 수 있다.

[0089] 한편, 도 12(a)는 본 발명의 한 실시예에 따른 지지부재(1400)의 제1면(1400A)을 도시하고, 도 12(b)는 본 발명의 한 실시예에 따른 지지부재(1400)의 제2면(1400B)을 도시한다. 지지부재(1400)의 제2면(1400B)은 열전모듈(1200)의 제1기관(1212)과 마주보는 면이며, 지지부재(1400)의 제1면(1400A)은 지지부재(1400)의 제2면(1400B)의 반대면일 수 있다.

[0090] 도 6, 도 9, 도 10, 도 12(a) 및 도 12(b)를 참조하면, 복수의 관통홀(S23)은 지지부재(1400)의 양측에 형성되며, 복수의 관통홀(S23), 복수의 관통홀(S23)에 대응하도록 형성된 제1 기관(1212)의 관통홀(S22) 및 복수의 관통홀(S23)에 대응하도록 유체유동부(1100)에 형성된 홈(S12)에 제2 결합부재(1320)가 결합될 수 있다. 이에 따라, 제1 기관(1212)의 제2 영역(A2)의 양측을 균일하고 균형있게 지지할 수 있으며, 제1 기관(1212)의 열변형을 방지할 수 있다.

[0091] 여기서, 지지부재(1400)는 절연성 소재, 예를 들어 플라스틱 소재를 포함할 수 있다. 이에 따르면, 지지부재(1400)는 금속을 포함하는 제1 기관(1212)과 제2 결합부재(1320)를 절연시킬 수 있으므로, 열전모듈(1200)의 내전압 성능을 높일 수 있다.

[0092] 또한, 지지부재(1400)가 플라스틱 소재를 포함할 경우, 지지부재(1400)를 다양한 크기 및 형상으로 용이하게 성형할 수 있다. 더욱 구체적으로, 지지부재(1400)는 PPS(polyphenylene sulfide) 등과 같이 고온에서 적용 가능한 플라스틱 소재일 수 있다. 이에 따르면, 고온인 제2 유체에 의하여 지지부재(1400)의 형상이 변형되는 문제를 방지할 수 있다.

[0093] 한편, 지지부재(1400)는 열전소자(1210)의 일측에 가장 인접한 제1 측면(1410) 및 제1 측면(1410)과 대향하는 제2 측면(1420)을 포함한다. 지지부재(1400)의 제2 측면(1420)은 제1 기관(1212)의 가장자리를 따라 배치될 수 있다. 여기서, 제1 기관(1212)의 가장자리는 제1 기관(1212)의 4개의 가장자리 중 제2 영역(A2)에 배치되며, 복수의 커넥터부(210, 220)가 배치되는 방향과 평행한 방향의 가장자리일 수 있다. 이와 같이, 지지부재(1400)의 제2 측면(1420)이 제1 기관(1212)의 가장자리를 따라 배치되면, 지지부재(1400)가 제1 기관(1212)의 가장자리를 가압하므로, 열전모듈(1200)의 가장자리가 유체유동부(1100)로부터 들뜨는 문제를 방지할 수 있다. 이때, 지지부재(1400)의 제2 측면(1420)에는 제1 측면(1410)을 향하여 오목한 홈(1422)이 형성될 수 있다. 이에 따르면, 지지부재(1400)의 양 측면에 열응력이 균형있게 가해지므로, 열응력의 불균형에 의한 지지부재(1400)의 뒤틀림을 방지할 수 있다.

[0094] 더욱 구체적으로, 도 12(a) 내지 도 12(b) 및 도 13을 참조하면, 지지부재(1400)는 제1 방향으로 돌출되며, 제2 방향을 따라 연장되도록 배치된 제1 돌출면(1401), 커넥터부(210, 220)와 멀어지는 방향으로 제1 돌출면(1401)과 이격되고, 제1 방향으로 돌출되며, 제2 방향을 따라 연장되도록 배치된 제2 돌출면(1402)을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 커넥터부(210, 220)에 연결된 전선은 제1 돌출면(1401)과 제2 돌출면(1402) 사이를 통하여 가이드부재(1700-1)를 향하도록 연장될 수 있다.

[0095] 이때, 제1 돌출면(1401) 및 제2 돌출면(1402) 중 적어도 하나는 제1 기관(1212)과 평행한 방향으로 벤딩된 벤딩 영역(1403)을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 돌출면(1401) 및 제2 돌출면(1403) 간 최단거리(L3)는 전선의 직경보다 작을 수 있다. 이에 따르면, 진동이 잦은 환경에서도 물리적인 외력이 가해지지 않는 한 전선(00)이 지지부재(1400)로부터 이탈될 가능성을 최소화할 수 있다.

[0096] 본 발명의 실시예에 따르면, 도 12(b)에 도시된 바와 같이, 지지부재(1400)의 제2면(1400B)에서 제2 돌출면(1402)에 대응하는 영역에는 복수의 홈(1400G)이 배치될 수 있다. 이에 따르면, 지지부재(1400) 전체의 재료 및 무게를 줄이면서도, 제2 돌출면(1402)에 대응하는 제1 기관(1212)의 영역을 고르게 가압할 수 있다.

[0097] 전술한 바와 같이, 복수의 열전모듈(1200)을 유체유동부(1100) 상에 배치하고, 지지부재(1400)를 커넥터부(210, 220)의 측면에 배치하며 결합부재를 이용하여 복수의 열전모듈(1200), 지지부재(1400) 및 유체유동부(1100)를 결합하며, 복수의 열전모듈(1200)을 전선으로 연결한다. 이후, 복수의 열전모듈(1200) 내로 수분 또는 오염물질이 침투하는 것을 방지하기 위하여, 실드부재(1500)가 더 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이, 실드부재(1500)는 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에 배치되는 제1 실드부재(1510), 유체유동부(1100)의 제2면(1120)에 배치되는 제2 실드부재(1520), 유체유동부(1100)의 제3면(1130)에 배치되는 제3 실드부재(1530) 및 유체유동부(1100)의 제4면(1140)에 배치되는 제4 실드부재(1540)를 포함한다.

[0098] 도 13을 참조하면, 커넥터부(210, 220) 및 지지부재(1400)는 열전모듈(1200)의 제1 기관(1212) 상에 서로 이웃

하도록 배치되며, 제1 실드부재(1510)는 커넥터부(00) 및 지지부재(1400)를 커버하도록 배치될 수 있다. 이때, 열전모듈(1200)의 제1기관(1212)을 기준으로 지지부재(1400)의 높이는 커넥터부(210, 220)의 높이보다 높을 수 있다. 이에 따르면, 금속 재질의 제1 실드부재(1510)는 지지부재(1400)의 상면에 접촉할 수 있으나, 커넥터부(210, 220)와 이격될 수 있으므로, 열전소자(1210)의 내전압 특성을 높일 수 있으며, 커넥터부(210, 220)에서 발생한 열이 제1 실드부재(1510)를 통하여 전도되지 않을 수 있다.

[0099] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 표면에는 단열부재가 배치될 수 있다. 도 14를 참조하면, 제2 유체는 유체유동부(1100)의 제3면(1130)으로부터 제4면(1140)을 향하는 방향으로 흐를 수 있으므로, 유체유동부(1100)의 제3면(1130)과 제3 실드부재(1530) 사이에는 단열부재(2000)가 더 배치될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 제3면(1130)과 제3 실드부재(1530) 사이에는 복수의 단열부재(2000)가 서로 이격되어 배치될 수 있다. 그리고, 유체유동부(1100)의 제3면(1130)은 복수의 홀(S61)이 배치되며, 복수의 홀(S61)은 복수의 단열부재(2000) 사이에 배치될 수 있다.

[0100] 이에 따르면, 제3 실드부재(1530) 및 유체유동부(1100)의 제3면(1130)은 복수의 단열부재(2000)를 사이에 두고 제3 실드부재(1530) 및 복수의 홀(S61)에 배치된 결합부재에 의하여 고정될 수 있다. 이에 따르면, 제3 실드부재(1530)의 개수를 최소화하면서도 제3 실드부재(1530) 및 유체유동부(1100) 간의 체결력 및 단열을 동시에 보장할 수 있다.

[0101] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 유체유동부(1100)의 제3면(1130)에 배치된 복수의 홀(S61)은 유체유동부(1100)의 제1면(1110)에서 제1 실드부재(1510)를 결합하기 위하여 배치된 복수의 홀(S41)과 제2 방향을 따라 서로 어긋나도록 배치될 수 있다. 이에 따르면, 제1 실드부재(1510)와 유체유동부(1100)의 제1면을 결합하기 위하여 홀(S41)을 통과하는 결합부재와 제3 실드부재(1530)와 유체유동부(1100)의 제3면을 결합하기 위하여 홀(S61)을 통과하는 결합부재가 서로 겹쳐지지 않으므로, 체결이 용이할 수 있다.

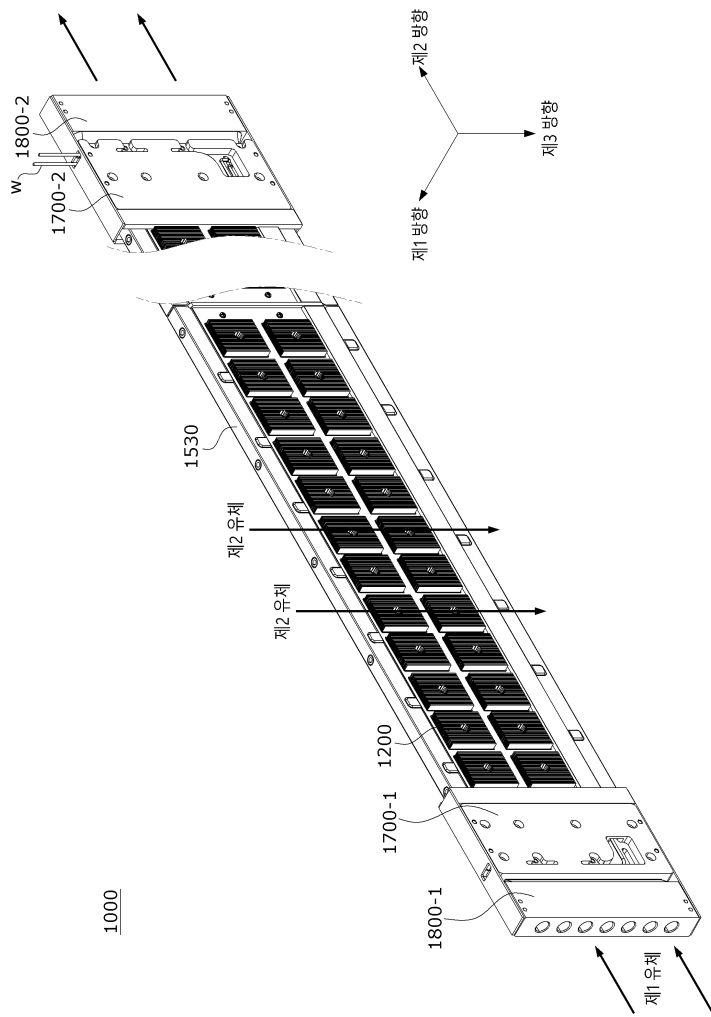
[0102] 본 명세서 전체적으로, 열전소자(100, 1210)는 제1 기관(110), 제1 전극(120), P형 열전 레그(130), N형 열전 레그(140), 제2 전극(150) 및 제2 기관(160)을 포함하는 것으로 설명되고 있으나, 열전소자(100, 1210)의 정의가 이로 제한되는 것은 아니며, 열전소자(100, 1210)는 제1 전극(120), P형 열전 레그(130), N형 열전 레그(140), 제2 전극(150) 및 제2 기관(160)을 포함하며, 제1 기관(110) 상에 배치되는 것을 의미할 수도 있다.

[0103] 발전 시스템은 선박, 자동차, 발전소, 지열, 등에서 발생하는 열원을 통해 발전할 수 있고, 열원을 효율적으로 수렴하기 위해 복수의 발전 장치를 배열할 수 있다. 이때, 각 발전 장치는 열전모듈과 유체유동부 간 접합력을 개선하여 열전소자의 저온부의 냉각 성능을 개선할 수 있으며, 이에 따라 발전 장치의 효율 및 신뢰성을 개선할 수 있으므로, 선박이나 차량 등의 운송 장치의 연료 효율을 개선할 수 있다. 따라서 해운업, 운송업에서는 운송비 절감과 친환경 산업 환경을 조성할 수 있고, 제철소 등 제조업에 적용되는 경우 재료비 등을 절감할 수 있다.

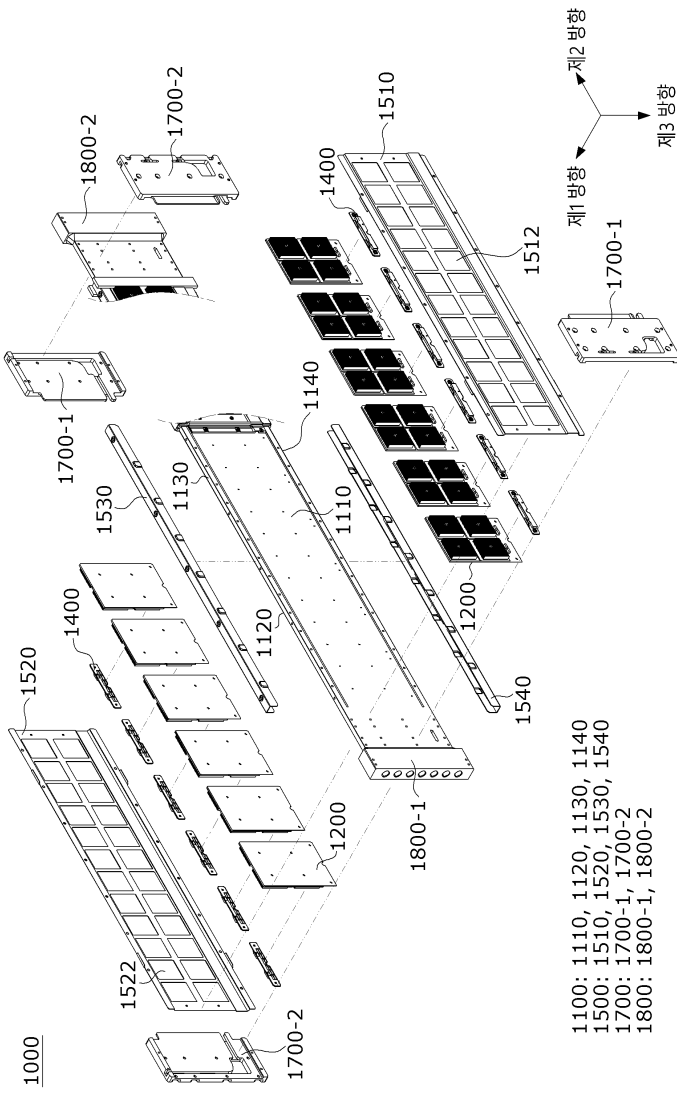
[0104] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

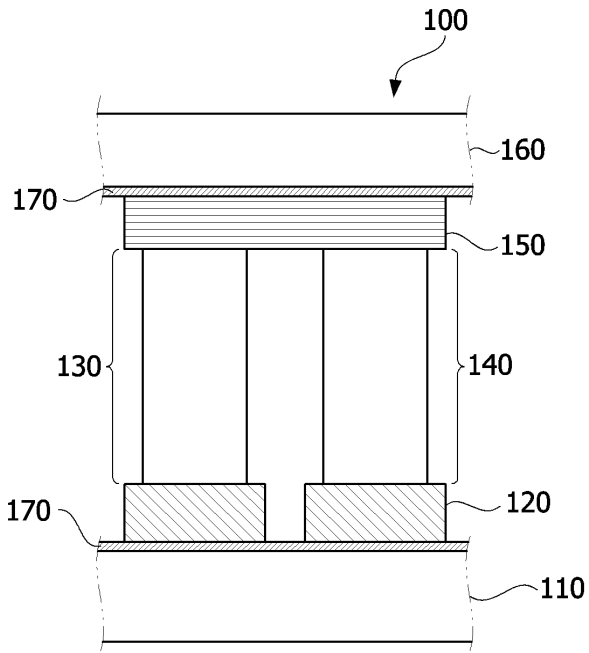
도면1



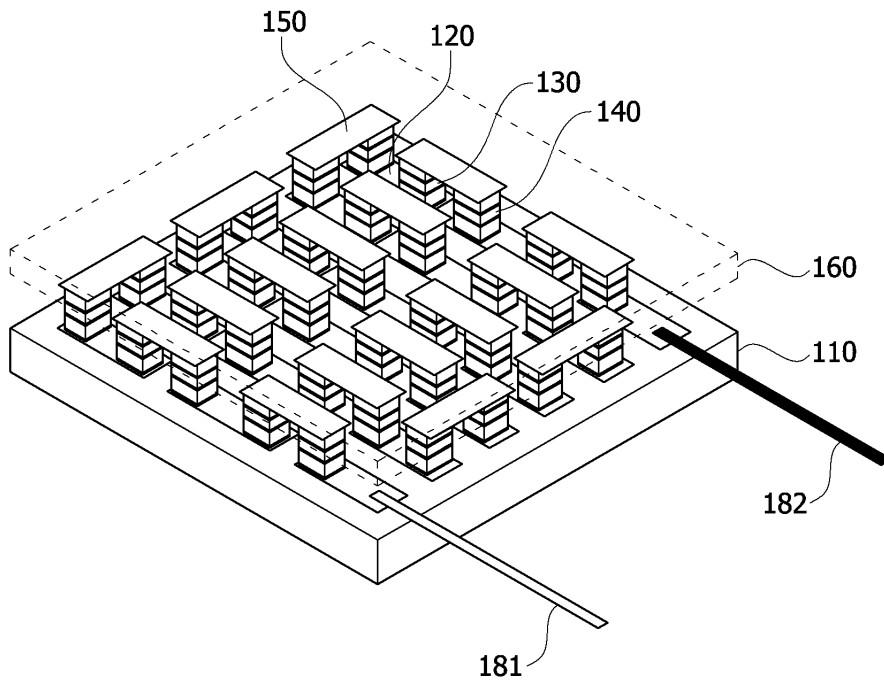
도면2



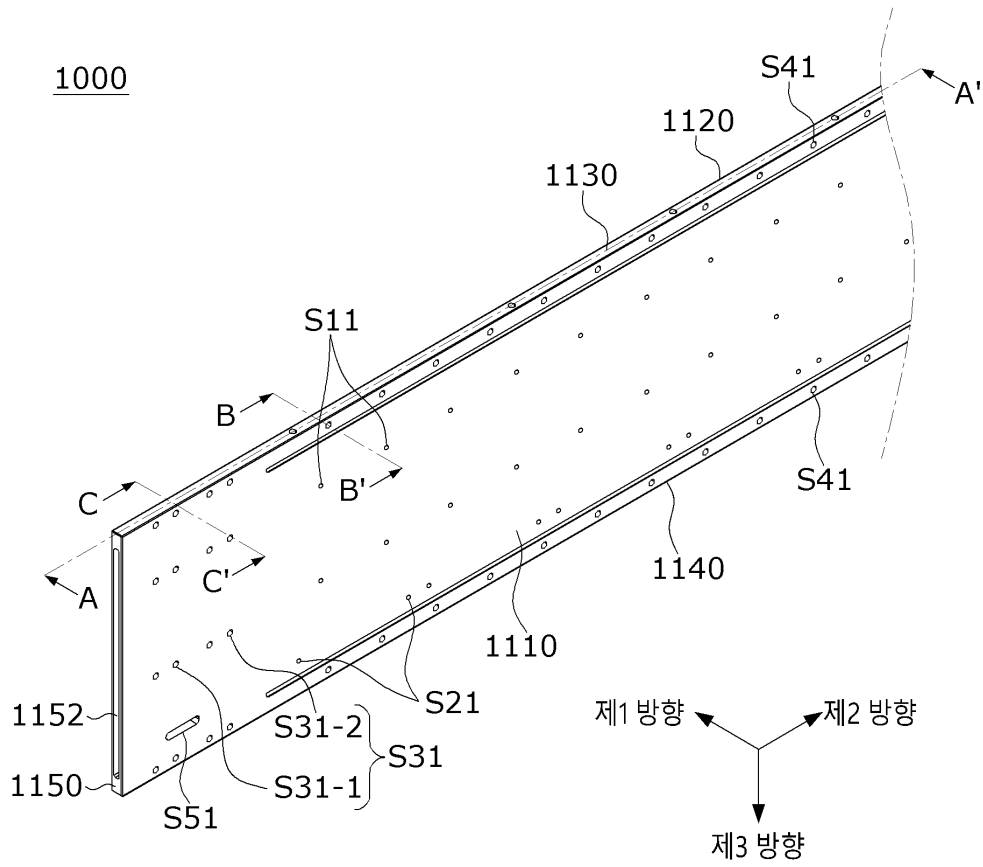
도면3



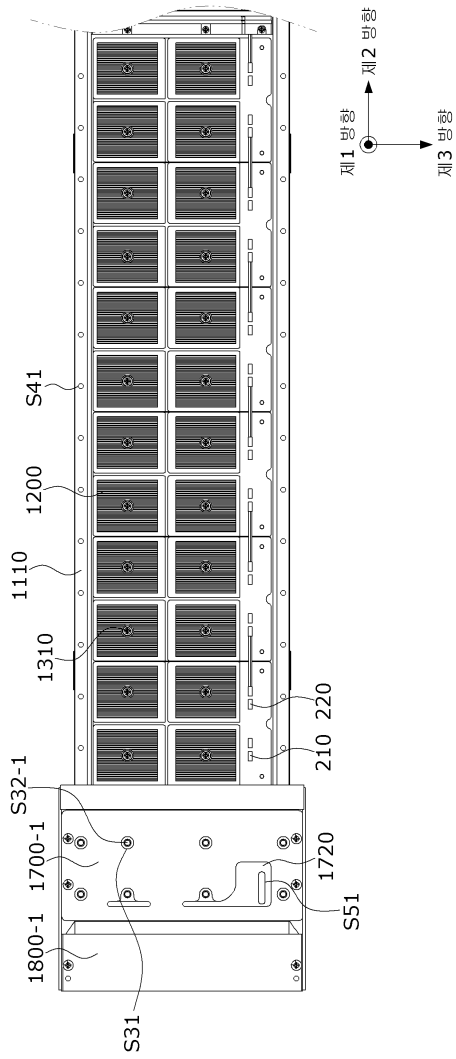
도면4



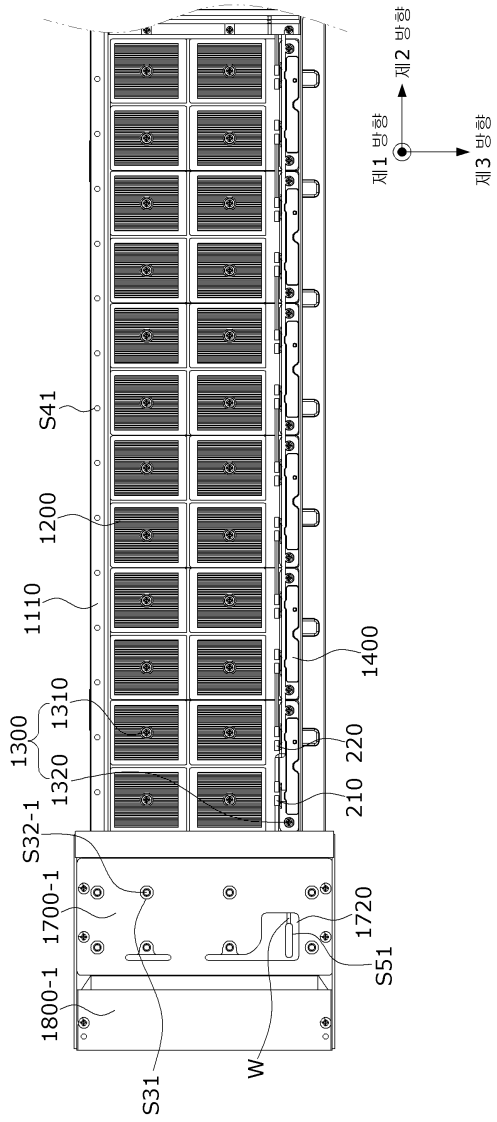
도면5



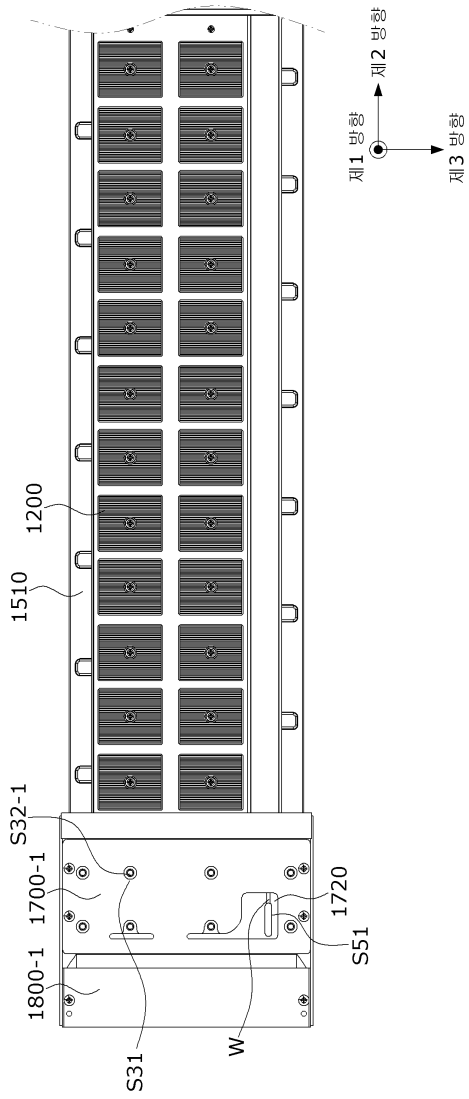
도면6



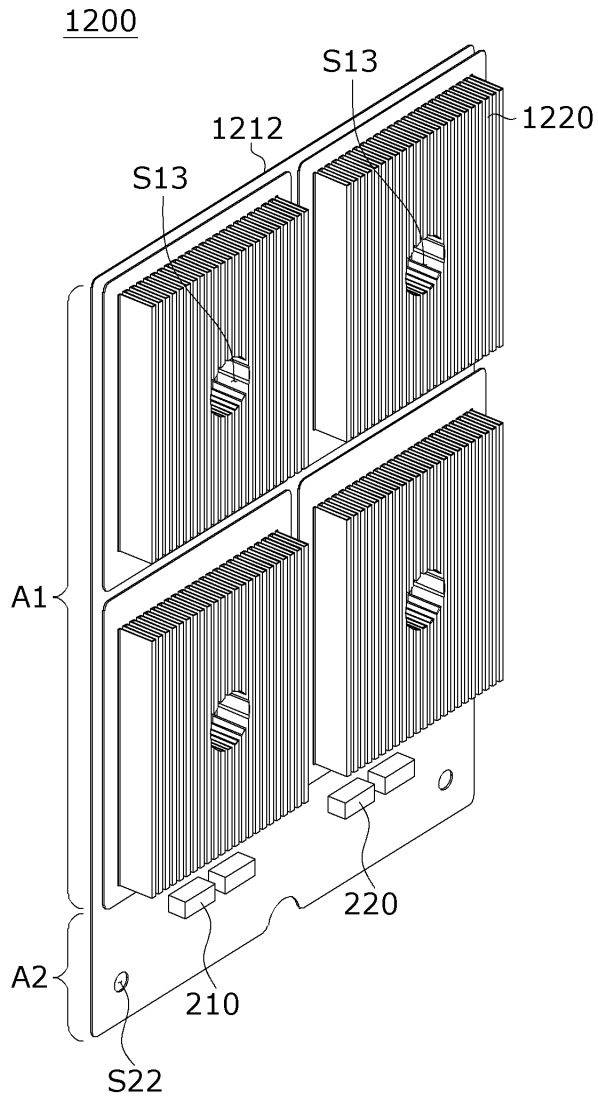
도면7



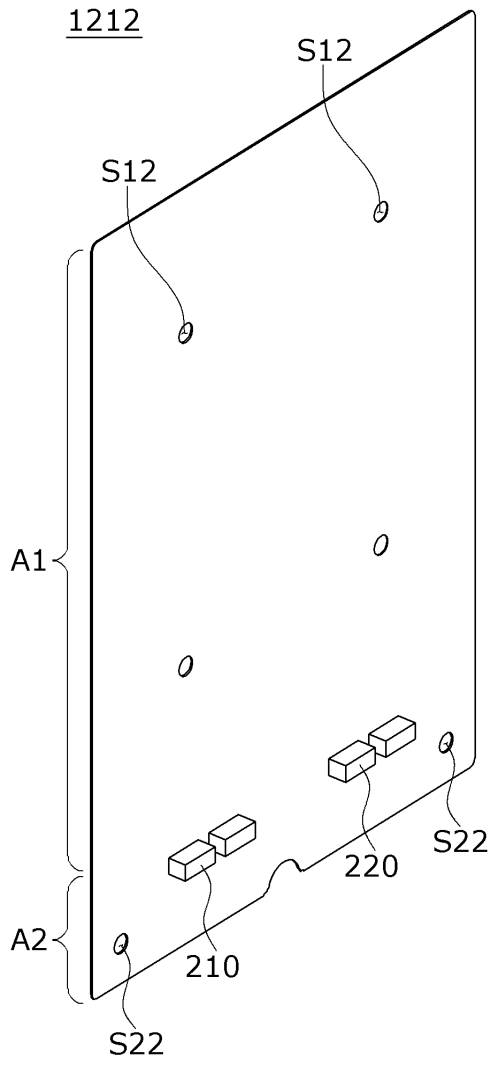
도면8



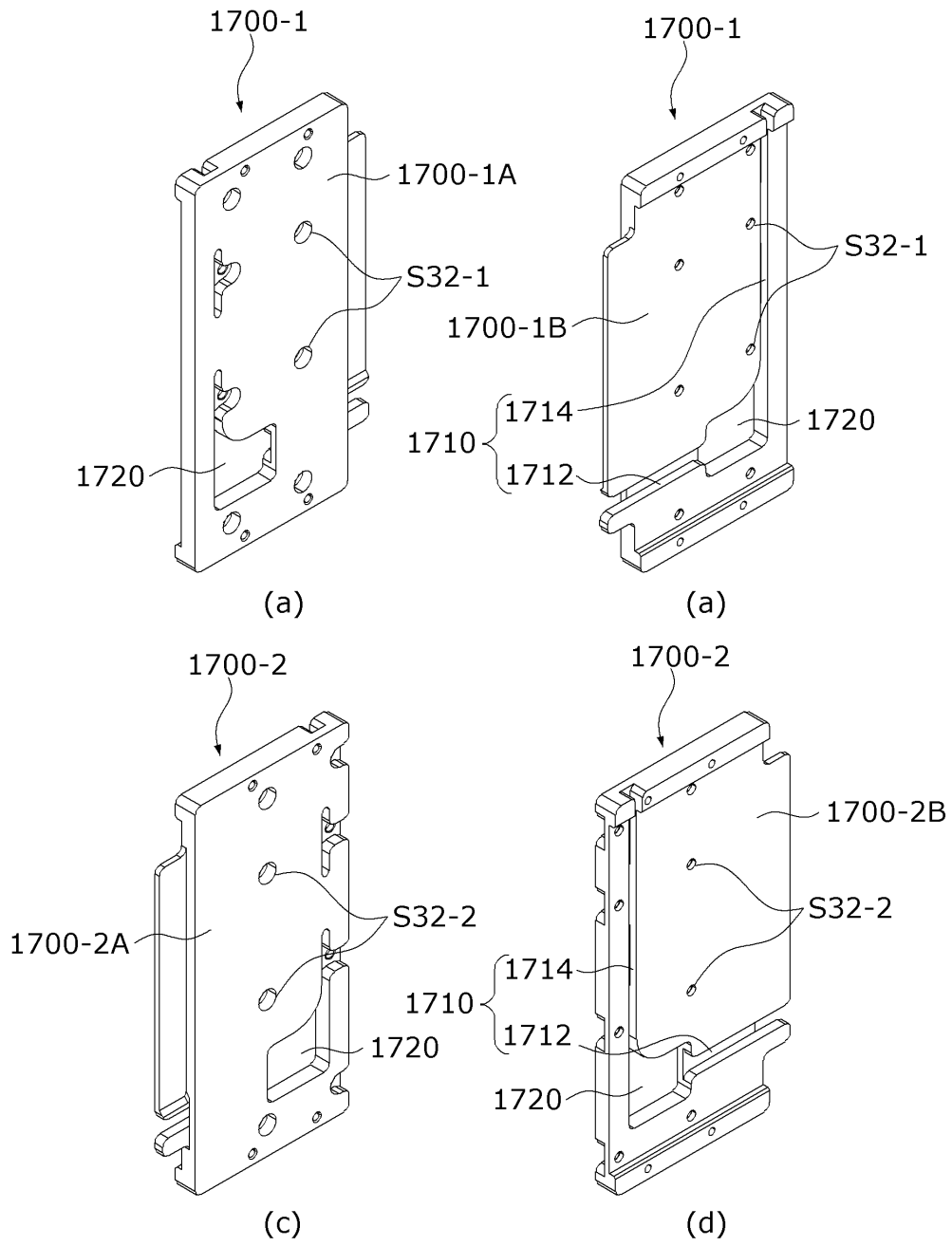
도면9



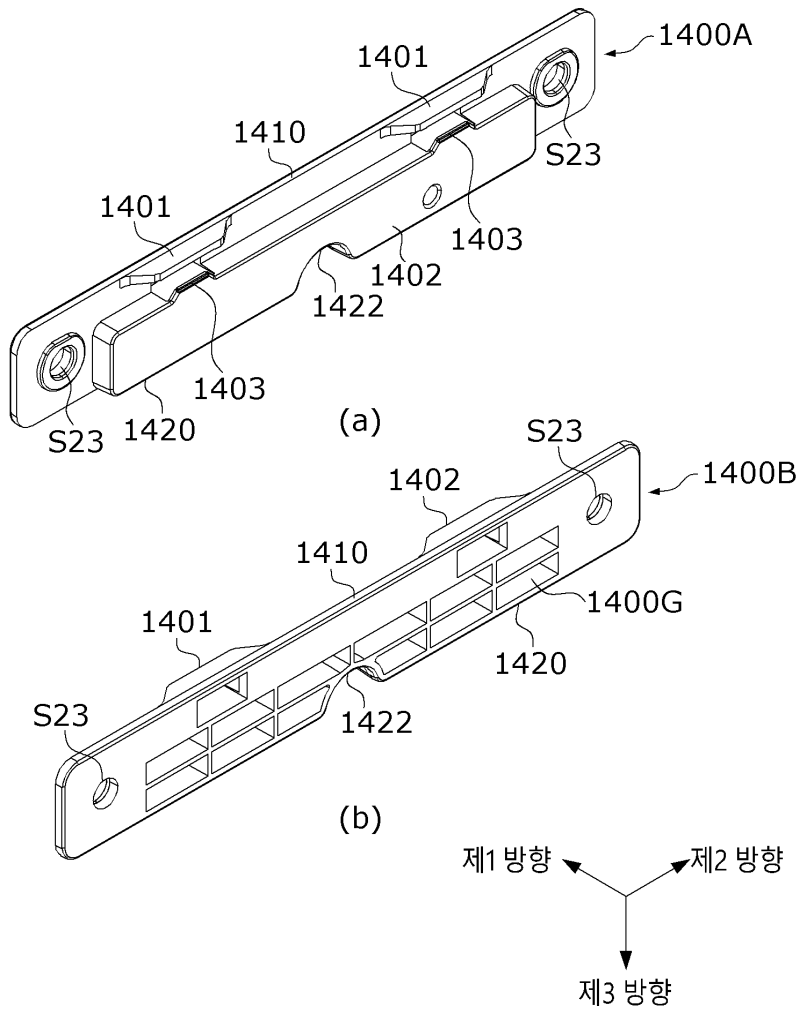
도면10



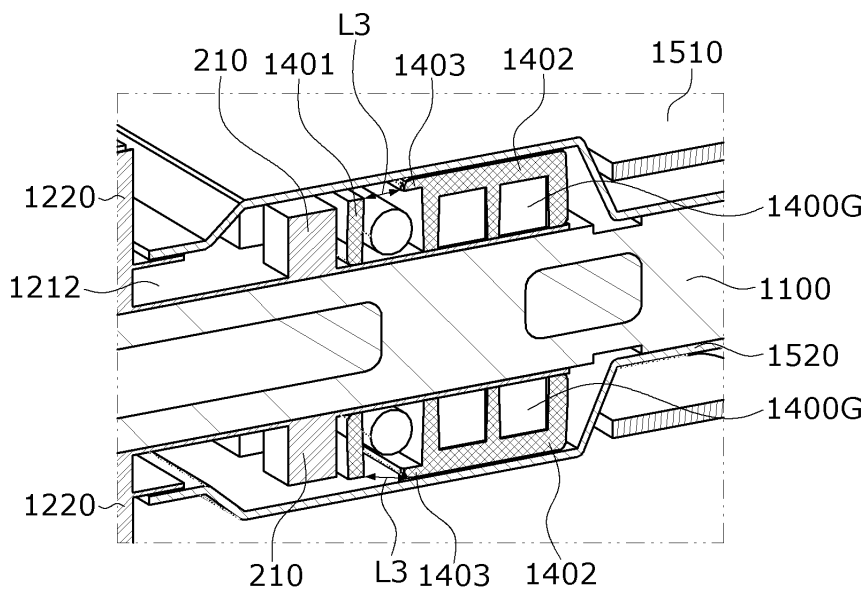
도면11



도면12



도면13



도면14

