

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0077832  
(43) 공개일자 2020년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F28D 15/02 (2006.01) F28D 15/04 (2006.01)  
F28D 21/00 (2006.01) H01L 23/427 (2006.01)  
H01L 23/473 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F28D 15/0233 (2013.01)  
F28D 15/046 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0167092

(22) 출원일자 2018년12월21일

심사청구일자 2018년12월21일

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

나인식

경기도 용인시 기흥구 이현로30번길 7, 107동101호(보정동, 솔피마을 현대홈타운아파트)

(72) 발명자

정해용

서울시 송파구 송이로 32번길 37, 문정대우 푸르지오 2차 201동 302호

나인식

경기도 용인시 기흥구 이현로30번길 7, 107동101호(보정동, 솔피마을 현대홈타운아파트)

(74) 대리인

안재열

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템

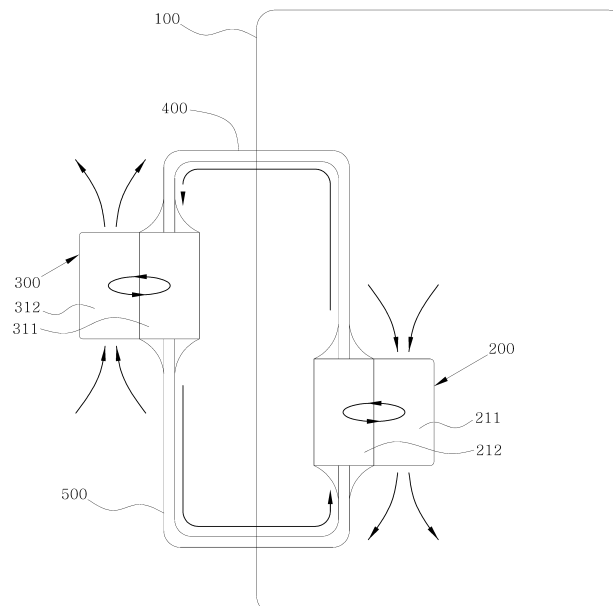
## (57) 요약

본 발명은 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템에 관한 것이다.

더욱 상세하게는, 고온 공간; 상기 고온 공간의 내부에 구비되고, 상기 고온 공간과 접촉되는 제1고온부 및 냉매와 접촉되는 제1저온부로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제1적층형히트파이프가 포함되며,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2a



상하부가 관통되어 형성되는 제1적층형히트파이프부; 상기 고온 공간의 외부에 구비되고, 상기 고온 냉매와 접촉되는 제2고온부 및 외부 유체와 접촉되는 제2저온부로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제2적층형히트파이프가 포함되며, 상하부가 관통되어 형성되는 제2적층형히트파이프부; 일단은 상기 제1저온부의 상부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부의 상부에 연결되는 고온냉매순환부; 및 일단은 상기 제1저온부의 하부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부의 하부에 연결되는 저온냉매순환부를 포함하며, 상기 제1저온부, 제2고온부, 고온냉매순환부 및 저온냉매순환부의 내부를 순환하는 냉매가 구비되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

*H01L 23/427* (2013.01)

*H01L 23/473* (2013.01)

*F28D 2021/0029* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고온 공간(100);

상기 고온 공간(100)의 내부에 구비되고, 상기 고온 공간(100)과 접촉되는 제1고온부(211) 및 냉매와 접촉되는 제1저온부(212)로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제1적층형히트파이프(220)가 포함되며, 상하부가 관통되어 형성되는 제1적층형히트파이프부(200);

상기 고온 공간(100)의 외부에 구비되고, 상기 고온 냉매와 접촉되는 제2고온부(311) 및 외부 유체와 접촉되는 제2저온부(312)로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제2적층형히트파이프(320)가 포함되며, 상하부가 관통되어 형성되는 제2적층형히트파이프부(300);

일단은 상기 제1저온부(212)의 상부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부(311)의 상부에 연결되는 고온냉매순환부(400); 및

일단은 상기 제1저온부(212)의 하부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부(311)의 하부에 연결되는 저온냉매순환부(500);

를 포함하며,

상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부를 순환하는 냉매가 구비되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1적층형히트파이프부(200)에는,

상부 및 하부가 관통되는 제1본체(210); 및

상기 제1본체(210)의 내부 중심에 상하 방향으로 구비되어 상기 제1본체(210)의 내부를 제1고온부(211) 및 제1저온부(212)로 나누며 상기 제1적층형히트파이프(220)의 형태에 대응되는 복수의 제1관통홀(231)이 형성되어 상기 제1적층형히트파이프(220)가 결합되도록 구성되는 제1격판(230);

이 구비되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1적층형히트파이프(220)는,

일면에 복수의 제1요홈(261)이 상기 제1격판(230)과 직교되는 방향으로 형성되는 제1요홈판(260); 및

상기 제1요홈판(260)과 마주하는 면에 상기 제1요홈(261)과 대응되는 복수의 제2요홈(271)이 상기 제1격판(230)과 직교되는 방향으로 형성되어 상기 제1요홈판(260)의 제1요홈(261)과 상기 제2요홈(271)이 마주하여 원통파이프(280)를 이루도록 접합되는 제2요홈판(270);

을 포함하며,

상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270)의 접합에 의해 형성되는 원통파이프(280)의 내부를 순환하는 냉매가 구비되고,

상기 제1적층형히트파이프(220)는 전후 방향으로 적층되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1적층형히트파이프부(200)에는,

상부 및 하부가 관통되는 제1본체(210); 및

상기 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)의 중앙에 상하 방향으로 부착되되 각각 상기 제1요홈(261) 및 제2요홈(271)이 형성되지 않는 면에 부착되어 상기 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)과 이웃하는 다른 제1요홈판 및 제2요홈판 간의 사이 간격을 형성하면서 상기 제1본체(210)의 내부 중심에 상하 방향으로 부착되어 상기 제1본체(210)의 내부를 제1고온부(211) 및 제1저온부(212)로 나누는 제1나눔판(290);

이 구비되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1적층형히트파이프(220)에는,

금속 재질의 그물 형상으로 이루어져 상기 제1요홈(261) 및 제2요홈(271)에 부착되어 모세관력(Capillary Force)을 발생시키는 워구조가 포함되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1적층형히트파이프부(200)는,

적어도 상기 고온 공간(100)의 외부에 구비되는 상기 제2적층형히트파이프부(300)보다 낮은 높이에 구비되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1적층형히트파이프(220)는,

상부 방향으로 형성되는 복수의 제1요철홈(221a) 및 하부 방향으로 형성되는 복수의 제2요철홈(221b)이 전후 방향으로 연속되는 형상으로 형성되는 복수의 제1요철판(221);

상기 제1요철판(221)의 상부 및 하부 중 어느 하나에 접합되어 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 어느 하나를 마감하도록 구성되는 복수의 제1마감판(222); 및

상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 상기 제1마감판(222)에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈을 서로 이웃하는 요철홈과 한 쌍으로 연결하는 복수의 제1연결부(223);

를 포함하며,

상기 제1요철판(221)의 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 상기 제1마감판(222)에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈을 순환하는 냉매가 구비되고,

상기 제1적층형히트파이프(220)는 상하 방향으로 적층되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1요철관(221)의 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 상기 제1마감판(222)에 의해 마감되지 않은 어느 하나에는,

하나 또는 복수의 제1통과홀(221c)이 형성되고,

상기 제1마감판(222)에는,

상기 제1통과홀(221c)과 대응되는 하나 또는 복수의 제2통과홀(222a)이 형성되어,

상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부를 순환하는 냉매가 통과되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1적층형히트파이프부(200)에는,

상기 제1본체(210)의 제1고온부(211) 및 제1저온부(212)에 각각 구비되며 상하 방향으로 적층되는 상기 제1적층형히트파이프(220)에 대응되는 높이에 구비되어 상기 제1적층형히트파이프(220)를 고정시키는 제1브라켓(240)이 구비되는 것을 특징으로 하는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템에 관한 것이다.

[0002] 더욱 상세하게는, 고온 공간의 내부에 제1적층형히트파이프부가 구비되고 고온 공간의 외부에 제2적층형히트파이프부가 구비된 상태에서 제1적층형히트파이프부와 제2적층형히트파이프부 사이의 열교환이 이루어지도록 함으로써 고온 공간 내부의 열을 고온 공간의 외부로 배출시키도록 구성되는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 일반적으로 히트파이프는 밀폐된 튜브 내부의 작동 유체가 연속적으로 기체와 액체간의 상변화 과정을 통하여 튜브 양 측의 열을 전달하는 장치로서, 잠열(Latent heat)을 이용해 열을 이동시키도록 구성되어 단일상의 작동 유체를 이용하는 통상적인 열전달 장치에 비해 매우 큰 열전달 성능을 발휘할 수 있다.

[0004] 히트파이프는 밀폐된 튜브, 작동 유체와 튜브 내부의 모세관으로 이루어지며, 외벽의 재료 및 작동 유체의 종류, 모세관 구조물의 종류, 액체의 귀환방법, 내부의 기하학적 형태, 작동 온도 등에 따라 다양하게 분류된다.

[0005] 한편, 모세관 구조는 Wick 또는 그루브가 사용되고, Wick은 심지의 역할을 할 수 있는 다공성 구조물로서, 가급적 같은 재질로 만들어져 내벽에 부착되며, 그루브는 튜브의 내벽을 적당한 형태로 가공하여 만들어진다. 이러한 액체의 귀환이 Wick에 의해 이루어지는 경우 "히트파이프"라 부르며, 중력, 원심력 등 여러 가지 다양한 현상에 의해 이루어지는 경우에도 "히트파이프"라 칭하고 있다.

[0006] 상기 히트파이프는 증발부, 응축부, 단열부 세 부분으로 나누어지고, 증발부에서 증발된 증기는 응축부로 이동되며, 응축부에서 응축된 응축액은 Wick을 통하여 증발부로 귀환된다. 이때, 증발부에서 증발된 열은 증발부 내부

의 작동 유체에 의하여 잠열의 형태로 응축부로 이송되어 응축된다.

[0007] 이와 관련된 기술 중 하나로, 등록특허 제 10-0761063 호에는 박판 적층 구조를 갖는 판형 냉각 장치 및 이를 사용하는 칩셋이 개시되어 있다.

[0008] 도 1은 종래의 박판 적층 구조를 갖는 판형 냉각 장치를 나타내는 도면이다. 첨부된 도 1을 참조하여 종래의 박판 적층 구조를 갖는 판형 냉각 장치를 설명하자면, 수평 방향으로의 응축부에서 증발부로의 액상 냉매의 원활한 흐름을 보장하고, 그와 동시에 증발부에서 기화된 냉매의 원활한 흐름을 제공하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0009] 상기 종래의 박판 적층 구조를 갖는 판형 냉각 장치를 구체적으로 설명하자면, 저면에 열원이 접촉되고, 상면에 모세관력(capillary force)에 의한 액상 냉매의 이동 채널을 제공하고 에칭 또는 기계 가공에 의해 형성된 그루브(groove) 또는 돌기를 포함하는 미세 패턴을 갖는 하판(35); 상기 하판(35)의 상면에 적층 정렬되고 상하 관통된 복수개의 평행 패턴이 형성된 하나 이상의 박판(32, 33); 상기 박판(32, 33)의 상기 평행 패턴이 형성된 영역의 적어도 일부를 덮도록 상기 박판 상에 정렬되어 적층되고 적어도 상하 방향으로의 증기의 통로를 제공하기 위한 복수개의 상하 관통 개구를 갖는 하나 이상의 가압 지지 구조물(31); 상기 가압 지지 구조물(31)이 상기 박판(32, 33)의 상기 평행 패턴이 형성된 영역 중의 적어도 일부를 가압하도록, 상기 가압 지지 구조물(31)에 압력을 전달하면서 상기 하판에 밀봉 결합되는 상판(30); 및 상기 결합된 상판(30)과 하판(35) 사이에 형성되는 공간의 적어도 일부를 채우고, 상기 박판(32, 33)의 상기 평행 패턴들 사이의 간극에 의해 발생하는 모세관력(capillary force)에 의하여 이동하고 상기 열원에 의해 기화되어 이동한 후 응축되어, 상기 공간 내에서 순환함으로써 열전달을 수행하는 냉매를 포함하는 것이다.

[0010] 그러나 상기 종래기술은, 주로 전자부품 등에 부착형으로만 설치되도록 구성되기 때문에 특정 공간 또는 계통으로부터는 열교환을 통해 열을 제거하기 어려운 문제가 있으며, 열 교환을 통한 열 제거 시에 요구되는 구조적 강도가 한계를 가지게 되는 문제가 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제 10-0761063 호(2007.09.17.)  
(특허문헌 0002) 등록특허공보 제 10-0159980 호(1998.08.14.)  
(특허문헌 0003) 등록특허공보 제 10-0452300 호(2004.10.01.)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 위와 같은 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는, 고온 공간의 내부에 제1적층형히트파이프부가 구비되고 고온 공간의 외부에 제2적층형히트파이프부가 구비된 상태에서 제1적층형히트파이프부와 제2적층형히트파이프부 사이의 열교환이 이루어지도록 함으로써 고온 공간 내부의 열을 고온 공간의 외부로 배출시키도록 구성되는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템은, 고온 공간; 상기 고온 공간의 내부에 구비되고, 상기 고온 공간과 접촉되는 제1고온부 및 냉매와 접촉되는 제1저온부로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제1적층형히트파이프가 포함되며, 상하부가 관통되어 형성되는 제1적층형히트파이프부; 상기 고온 공간의 외부에 구비되고, 상기 고온 냉매와 접촉되는 제2고온부 및 외부 유체와 접촉되는 제2저온부로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제2적층형히트파이프가 포함되며, 상하부가 관통되어 형성되는 제2적층형히트파이프부; 일단은 상기 제1고온부의 상부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부의 상부에 연결되는 고온냉매순환부; 및 일단은 상기 제1고온부의 하부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부의 하부에 연결되는 저온냉매순환부를 포함하며, 상기 제1저

온부, 제2고온부, 고온냉매순환부 및 저온냉매순환부의 내부를 순환하는 냉매가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한 상기 제1적층형히트파이프부에는, 상부 및 하부가 관통되는 제1본체; 및 상기 제1본체의 내부 중심에 상하 방향으로 구비되어 상기 제1본체의 내부를 제1고온부 및 제1저온부로 나누며 상기 제1적층형히트파이프의 형태에 대응되는 복수의 제1관통홀이 형성되어 상기 제1적층형히트파이프가 결합되도록 구성되는 제1격판이 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한 상기 제1적층형히트파이프는, 일면에 복수의 제1요홈이 상하 방향으로 형성되는 제1요홈판; 및 상기 제1요홈판과 마주하는 면에 상기 제1요홈과 대응되는 복수의 제2요홈이 상하 방향으로 형성되어 상기 제1요홈판의 제1요홈과 상기 제2요홈이 마주하여 원통파이프를 이루도록 접합되는 제2요홈판을 포함하며, 상기 제1요홈판과 제2요홈판의 접합에 의해 형성되는 원통파이프의 내부를 순환하는 냉매가 구비되고, 상기 제1적층형히트파이프는 전후 방향으로 적층되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한 상기 제1적층형히트파이프부에는, 상부 및 하부가 관통되는 제1본체; 및 상기 제1요홈판 및 제2요홈판의 중앙에 상하 방향으로 부착되되 각각 상기 제1요홈 및 제2요홈이 형성되지 않는 면에 부착되어 상기 제1요홈판 및 제2요홈판과 이웃하는 다른 제1요홈판 및 제2요홈판 간의 사이 간격을 형성하면서 상기 제1본체의 내부 중심에 상하 방향으로 부착되어 상기 제1본체의 내부를 제1고온부 및 제1저온부로 나누는 제1나눔판이 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 제1적층형히트파이프에는 금속 재질의 그물 형상으로 이루어져 상기 제1요홈 및 제2요홈의 표면에 부착되어 모세관력(Capillary Force)을 발생시키는 워구조가 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 제1적층형히트파이프부는 적어도 상기 고온 공간의 외부에 구비되는 상기 제2적층형히트파이프부보다 낮은 높이에 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한 상기 제1적층형히트파이프는, 상부 방향으로 형성되는 복수의 제1요철홈 및 하부 방향으로 형성되는 복수의 제2요철홈이 전후 방향으로 연속되는 형상으로 형성되는 복수의 제1요철판; 상기 제1요철판의 상부 및 하부 중 어느 하나에 접합되어 상기 복수의 제1요철홈 및 복수의 제2요철홈 중 어느 하나를 마감하도록 구성되는 복수의 제1마감판; 및 상기 복수의 제1요철홈 및 복수의 제2요철홈 중 상기 제1마감판에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈을 서로 이웃하는 요철홈과 한 쌍으로 연결하는 복수의 제1연결부를 포함하며, 상기 제1요철판의 복수의 제1요철홈 및 복수의 제2요철홈 중 상기 제1마감판에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈을 순환하는 냉매가 구비되고, 상기 제1적층형히트파이프는 상하 방향으로 적층되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 제1요철판의 복수의 제1요철홈 및 복수의 제2요철홈 중 상기 제1마감판에 의해 마감되지 않은 어느 하나에는 하나 또는 복수의 제1통과홀이 형성되고, 상기 제1마감판에는 상기 제1통과홀과 대응되는 하나 또는 복수의 제2통과홀이 형성되어, 상기 제1저온부, 제2고온부, 고온냉매순환부 및 저온냉매순환부의 내부를 순환하는 냉매가 통과되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 제1적층형히트파이프부에는 상기 제1본체의 제1고온부 및 제1저온부에 각각 구비되되 상하 방향으로 적층되는 상기 제1적층형히트파이프에 대응되는 높이에 구비되어 상기 제1적층형히트파이프를 고정시키는 제1브라켓이 구비되는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시 예에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템에 의하면, 고온 공간의 내부에 제1적층형히트파이프부가 구비되고 고온 공간의 외부에 제2적층형히트파이프부가 구비된 상태에서 제1적층형히트파이프부와 제2적층형히트파이프부 사이의 열교환이 이루어지도록 함으로써 고온 공간 내부의 열을 고온 공간의 외부로 배출시키도록 구성되는 효과가 있다.

[0023] 또한 본 발명에 의하면, 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부 중 선택되는 어느 하나만 구비된 상태에서도 별도의 냉매탱크나 기존의 열교환기를 이용하여 열교환이 이루어지도록 하거나, 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부 중 선택되는 어느 하나의 고온부는 고온 공간의 내부에 배치시키고 저온부는 고온 공간의 외부에 배치시킴으로써 고온 공간 내부의 열을 고온 공간의 외부로 배출시키도록 구성되는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래의 박판 적층 구조를 갖는 판형 냉각 장치를 나타내는 도면.

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템을 나타내는 도면.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 제1 실시 예에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부를 나타내는 도면.

도 4a 및 도 4b는 도 3a 내지 도 3c에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1적층형히트파이프 및 제2적층형히트파이프를 나타내는 도면.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 제2 실시 예에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부를 나타내는 도면.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 제3 실시 예에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부를 나타내는 도면.

도 7a 내지 도 7c는 도 6a 및 도 6b에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1적층형히트파이프 및 제2적층형히트파이프를 나타내는 도면.

도 8a 및 도 8b는 도 6a 및 도 6b에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1통과홀 내지 제4통과홀을 나타내는 도면.

도 9a 및 도 9b는 도 6a 및 도 6b에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1브라켓 및 제2브라켓을 나타내는 도면.

도 10a 내지 도 10c는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 제1 적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부 중 하나만 적용된 상태를 나타내는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세하게 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.
- [0026] 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.
- [0027] 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0028] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시 예를 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, 공정, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 공정, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 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 의미가 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 또한, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해

예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한, 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

- [0031] 본 발명은 고온 공간의 내부에 제1적층형히트파이프부가 구비되고 고온 공간의 외부에 제2적층형히트파이프부가 구비된 상태에서 제1적층형히트파이프부와 제2적층형히트파이프부 사이의 열교환이 이루어지도록 함으로써 고온 공간 내부의 열을 고온 공간의 외부로 배출시키도록 구성되는 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템에 관한 것이다.
- [0032] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0033] 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템을 나타내는 도면이고, 도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 일 실시 예에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부를 나타내는 도면이며, 도 4a 및 도 4b는 도 3a 내지 도 3c에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1적층형히트파이프 및 제2적층형히트파이프를 나타내는 도면이고, 도 10a 내지 도 10c는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부 중 하나만 적용된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0034] 첨부된 도 2a 내지 도 4b에 따르면, 본 발명의 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템은, 고온 공간(100), 상기 고온 공간(100)의 내부에 구비되고, 상기 고온 공간(100)과 접촉되는 제1고온부(211) 및 냉매와 접촉되는 제1저온부(212)로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제1적층형히트파이프(220)가 포함되며, 상하부가 관통되어 형성되는 제1적층형히트파이프부(200), 상기 고온 공간(100)의 외부에 구비되고, 상기 고온 냉매와 접촉되는 제2고온부(311) 및 외부 유체와 접촉되는 제2저온부(312)로 분리된 공간 사이의 열교환이 이루어지도록 배치되는 제2적층형히트파이프(320)가 포함되며, 상하부가 관통되어 형성되는 제2적층형히트파이프부(300), 일단은 상기 제1저온부(212)의 상부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부(311)의 상부에 연결되는 고온냉매순환부(400) 및 일단은 상기 제1저온부(212)의 하부에 연결되고, 타단은 상기 제2고온부(311)의 하부에 연결되는 저온냉매순환부(500)를 포함하며, 상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부에는, 상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부를 순환하는 냉매가 구비될 수 있다.
- [0035] 즉, 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212), 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부에 충전된 냉매는, 상기 제1저온부(212)의 냉매가 상기 고온 공간(100)에 구비된 상기 제1적층형히트파이프부(200)에서 상기 고온 공간(100)과 접촉되는 제1고온부(211)에 의해 가열되면서 열교환되어 상기 고온냉매순환부(400)를 통해 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311)로 이동되고, 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311)로 이동된 고온 냉매는 외부 유체와 접촉되는 제2저온부(312)에 의해 냉각되면서 열교환되어 상기 저온냉매순환부(500)를 통해 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212)로 이동되며, 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212)로 이동된 저온 냉매는 다시 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1고온부(211)에 의해 가열되면서 열교환되도록 구성되는 것이다.
- [0036] 이때, 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212)에서 가열되면서 열교환되어 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311)로 이동되는 냉매는 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1고온부(211)에 의해 가열되면서 기화되어 발생하는 팽창력에 의해 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311)로 이동될 수 있고, 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311)에서 냉각되면서 열교환되어 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212)로 이동되는 냉매는 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 제2저온부(312)에 의해 냉각되면서 액화되어 발생하는 표면 장력, 중력 및 내부의 압력 중 어느 하나 또는 복수의 조합에 의해 이동될 수 있다.
- [0037] 상기 제1적층형히트파이프부(200)에는 상부 및 하부가 관통되는 제1본체(210) 및 상기 제1본체(210)의 내부 중심에 상하 방향으로 구비되어 상기 제1본체(210)의 내부를 제1고온부(211) 및 제1저온부(212)로 나누며 상기 제1적층형히트파이프(220)의 형태에 대응되는 복수의 제1관통홀(231)이 형성되어 상기 제1적층형히트파이프(220)가 결합되도록 구성되는 제1격판(230)이 구비될 수 있고, 상기 제2적층형히트파이프부(300)에는 상부 및 하부가 관통되는 제2본체(310) 및 상기 제2본체(310)의 내부 중심에 상하 방향으로 구비되어 상기 제1본체(210)의 내부

를 제2고온부(311) 및 제2저온부(312)로 나누며 상기 제2적층형히트파이프(320)의 형태에 대응되는 복수의 제1관통홀(231)이 형성되어 상기 제2적층형히트파이프(320)가 결합되도록 구성되는 제2격판(330)이 구비될 수 있다.

[0038] 상기 제1적층형히트파이프(220)는, 일면에 복수의 제1요홈(261)이 상기 제1격판(230)과 직교되는 방향으로 형성되는 제1요홈판(260) 및 상기 제1요홈판(260)과 마주하는 면에 상기 제1요홈(261)과 대응되는 복수의 제2요홈(271)이 상기 제1격판(230)과 직교되는 방향으로 형성되어 상기 제1요홈판(260)의 제1요홈(261)과 상기 제2요홈(271)이 마주하여 원통파이프(280)를 이루도록 접합되는 제2요홈판(270)을 포함할 수 있고, 상기 제2적층형히트파이프(320)는, 일면에 복수의 제3요홈(361)이 제3격판(330)과 직교되는 방향으로 형성되는 제3요홈판(360) 및 상기 제2요홈판(270)과 마주하는 면에 상기 제3요홈(361)과 대응되는 복수의 제4요홈(371)이 상기 제3격판(330)과 직교되는 방향으로 형성되어 상기 제2요홈판(270)의 제3요홈(361)과 상기 제4요홈(371)이 마주하여 원통파이프(280)를 이루도록 접합되는 제4요홈판(370)을 포함할 수 있다.

[0039] 상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270)의 접합 및 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)의 접합에 의해 형성되는 원통파이프(280)의 내부에는 상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270)의 접합 및 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)의 접합에 의해 형성되는 원통파이프(280)의 내부를 순환하는 냉매가 구비될 수 있다.

[0040] 또한, 상기 제1적층형히트파이프(220) 및 제2적층형히트파이프(320)에는 금속 재질의 그물 형상으로 이루어져 상기 제1요홈(261) 및 제2요홈(271)과 제3요홈(361) 및 제4요홈(371)에 부착되어 모세관력(Capillary Force)을 발생시키는 워구조가 포함될 수 있다.

[0041] 이때, 제1적층형히트파이프(220) 및 제2적층형히트파이프(320)는 형상 및 구조에 따라 상기 워구조를 구비하지 않아도 모세관력이 발생할 수 있기 때문에 상기 워구조가 본 발명의 권리범위를 한정하는 것은 아니다.

[0042] 또한, 상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270) 및 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)은 각각 복수로 구성되어 전후 방향으로 적층되도록 구성됨으로써 상기 제1격판(230)의 복수의 제1관통홀(231) 및 제2격판(330)의 복수의 제2관통홀(331)에 삽입 결합되도록 구성될 수 있다.

[0043] 이때, 상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270) 및 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)이 복수로 구성되어 전후 방향으로 적층되도록 구성되는 것은, 상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부에 구비되는 냉매가 상기 저온냉매순환부(500)를 통해 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 하부로 유입되고, 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 하부로 유입된 냉매는 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 상부를 통해 상기 고온냉매순환부(400)로 배출되어 제2적층형히트파이프부(300)의 상부로 유입되며, 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 상부로 유입된 냉매는 상기 제2적층형히트파이프부(300)의 하부를 통해 상기 저온냉매순환부(500)로 배출되도록 구성되기 때문에 열전달 면적을 극대화하고 구조적 강도를 확보하기 위한 것이다.

[0044] 상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270)의 접합 및 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)의 접합은 PCHE(Printed Circuit Heat Exchanger) 제작에 사용되는 확산 접합(Diffusion Bonding) 기술로 이루어질 수 있으며, 작업 환경에 따라 다른 접합 방법으로 변경되어 구성될 수도 있다.

[0045] 또한, 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212), 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부에 충전되고, 상기 제1적층형히트파이프(220)의 내부에 충전되며, 상기 제2적층형히트파이프(320)의 내부에 구비되는 냉매는 할론 카본 냉매(프레온 냉매), 탄화수소 냉매(Hydrocarbon), 암모니아 냉매(Ammonia R-717), 물 냉매(H<sub>2</sub>O), 공기 냉매(Air), 이산화탄소 냉매(CO<sub>2</sub>), 아황산 가스 냉매(SO<sub>2</sub>), 혼합 냉매(공비혼합 냉매, 비공비 혼합 냉매) 및 간접 냉매 중 선택되는 어느 하나 또는 복수의 조합으로 구성될 수 있으며, 작업 환경에 따라 다양하게 변형되어 사용될 수 있다.

[0046] 또한, 상기 제1적층형히트파이프부(200)는 적어도 상기 고온 공간(100)의 외부에 구비되는 제2적층형히트파이프부(300)보다 낮은 높이에 구비될 수 있으며, 이는 상기 제1적층형히트파이프부(200)에서 가열되어 기화된 냉매가 상기 고온냉매순환부(400)를 통해 상기 제2적층형히트파이프부(300)로 용이하게 이동되고, 상기 제2적층형히트파이프부(300)에서 냉각되어 액화된 냉매가 상기 저온냉매순환부(500)를 통해 상기 제1적층형히트파이프부(200)로 흐르도록 구성되어 자연 순환되도록 하기 위함이다.

[0047] 상기 제1적층형히트파이프부(200)와 제2적층형히트파이프부(300) 간의 높이 차는 상기 냉매의 종류나 성질에 따라 변경될 수 있고, 바람직하게는 상기 제1적층형히트파이프부(200)와 제2적층형히트파이프부(300)의 높이 차는 0.5m ~ 5m 이상으로 이루어지는 것이 바람직하다.

- [0048] 실시 예에 따라서, 상기 제1적층형히트파이프부(200)가 상기 제2적층형히트파이프부(300)보다 낮은 높이에 구비되지 않는 경우 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212), 제2적층형히트파이프부(300)의 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)를 순환하는 냉매를 강제로 순환되도록 하기 위한 별도의 부재가 포함될 수 있다.
- [0049] 첨부된 도 10a 내지 도 10c에 따르면, 본 발명의 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템이 고온 공간(100), 제1적층형히트파이프부(200), 제2적층형히트파이프부(300), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)를 포함하고 있는 것으로 도시하고 설명하고 있으나, 실시 예에 따라서, 본 발명의 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템은, 고온 공간(100), 제1적층형히트파이프부(200), 고온냉매순환부(400), 저온냉매순환부(500) 및 기존의 열교환기(700)로 구성되거나, 고온 공간(100), 제2적층형히트파이프부(300), 고온냉매순환부(400), 저온냉매순환부(500) 및 냉매탱크(800)로 구성되거나, 고온 공간(100) 및 제1적층형히트파이프(200)로 구성될 수 있다.
- [0050] 즉, 본 발명에서는 제1적층형히트파이프부(200)가 고온 공간(100)의 내부에 구비되고 제2적층형히트파이프부(300)가 고온 공간(100)의 외부에 구비되는 것으로 하고 있으나, 실시 예에 따라서, 상기 고온 공간(100)의 내부에 구비되는 제1적층형히트파이프부(200)를 기존의 열교환기(700)로 사용하도록 구성되거나, 상기 고온 공간(100)의 외부에 구비되는 제2적층형히트파이프부(300)를 기존의 냉매탱크(800)로 사용하도록 구성되거나, 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1고온부(211)는 상기 고온 공간(100)의 내부에 위치되고 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 제1저온부(212)는 상기 고온 공간(100)의 외부에 배치되도록 구성됨으로써 열교환이 이루어져 상기 고온 공간(100) 내부의 열을 상기 고온 공간(100)의 외부로 배출되도록 구성될 수도 있다.
- [0051] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 제2 실시 예에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부를 나타내는 도면이다.
- [0052] 첨부된 도 4a 내지 도 5c에 따르면, 상기 제1적층형히트파이프부(200)에는, 상부 및 하부가 관통되는 제1본체(210) 및 상기 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)의 중앙에 상하 방향으로 부착되되 각각 상기 제1요홈(261) 및 제2요홈(271)이 형성되지 않는 면에 부착되어 상기 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)과 이웃하는 다른 제1요홈판 및 제2요홈판 간의 사이 간격을 형성하면서 상기 제1본체(210)의 내부 중심에 상하 방향으로 부착되어 상기 제1본체(210)의 내부를 제1고온부(211) 및 제1저온부(212)로 나누는 제1나눔판(290)이 구비될 수 있고, 상기 제2적층형히트파이프부(300)에는, 상부 및 하부가 관통되는 제2본체(310) 및 상기 제3요홈판(360) 및 제4요홈판(370)의 중앙에 상하 방향으로 부착되되 각각 상기 제3요홈(361) 및 제4요홈(371)이 형성되지 않는 면에 부착되어 상기 제3요홈판(360) 및 제4요홈판(370)과 이웃하는 다른 제3요홈판 및 제4요홈판 간의 사이 간격을 형성하면서 상기 제2본체(310)의 내부 중심에 상하 방향으로 부착되어 상기 제2본체(310)의 내부를 제2고온부(311) 및 제2저온부(312)로 나누는 제2나눔판(390)이 구비될 수 있다.
- [0053] 이때 상기 제1나눔판(290) 및 제2나눔판(390)은, 상기 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)이 서로 부착되고, 제3요홈판(360) 및 제4요홈판(370)이 서로 부착되어 각각 적층될 때 그 사이에 구비되는 것으로서, 상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270)의 접합 방식 및 상기 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)의 접합 방식과 동일한 접합 방식으로 접합될 수 있다.
- [0054] 이러한 상기 제1나눔판(290) 및 제2나눔판(390)에 의해 형성되는 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)과 이웃하는 다른 제1요홈판 및 제2요홈판의 사이 간격 및 제3요홈판(360) 및 제4요홈판(370)과 이웃하는 다른 제3요홈판 및 제4요홈판의 사이 간격은 상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부를 순환하는 냉매가 이동되는 통로로 활용될 수 있다.
- [0055] 본 발명에서는 상기 제1나눔판(290) 및 제2나눔판(390)의 두께가 상기 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270)이 접합된 상태의 두께 및 상기 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)이 접합된 상태의 두께와 비슷한 것으로 도시되어 있으나, 이는 작업 환경이나 실시 환경에 따라 얼마든지 변형될 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 제1적층형히트파이프부(200) 및 제2적층형히트파이프부(300)에는, 상기 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)과 이웃하는 다른 제1요홈판 및 제2요홈판을 고정하고, 상기 제3요홈판(360) 및 제4요홈판(370)과 이웃하는 다른 제3요홈판 및 제4요홈판을 고정하는 제1고정판(295) 및 제2고정판(395)이 구비될 수 있으며, 상기 제1고정판(295) 및 제2고정판(395)은 복수로 구성되어 각각 상기 복수의 제1요홈판(260)과 제2요홈판(270)의 사이 및 복수의 제3요홈판(360)과 제4요홈판(370)의 사이에 접합되는 방식으로 구비될 수 있다.
- [0057] 즉, 상기 제1고정판(295)은 복수로 구성되어 상기 복수의 제1요홈판(260) 및 제2요홈판(270)을 이웃하는 다른

제1요홈판 및 제2요홈판과 연결하도록 구성되어 서로를 고정시키도록 구성될 수 있으며, 상기 제2고정핀(395)은 복수로 구성되어 상기 복수의 제3요홈판(360) 및 제4요홈판(370)을 이웃하는 다른 제3요홈판 및 제4요홈판과 연결하도록 구성되어 서로를 고정시키도록 구성될 수 있다.

[0058] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 적층형 히트파이프가 구비된 열교환기 및 이를 이용한 냉각 시스템의 제3 실시 예에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부를 나타내는 도면이고, 도 7a 내지 도 7c는 도 6a 내지 도 6c에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1적층형히트파이프 및 제2적층형히트파이프를 나타내는 도면이며, 도 8a 및 도 8b는 도 6a 내지 도 6c에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1통과홀 내지 제4통과홀을 나타내는 도면이고, 도 9a 및 도 9b는 도 6a 내지 도 6c에 따른 제1적층형히트파이프부 및 제2적층형히트파이프부의 제1브라켓 및 제2브라켓을 나타내는 도면이다.

[0059] 첨부된 도 6a 내지 도 19에 따르면, 상기 제1적층형히트파이프(220)에는, 상부 방향으로 형성되는 복수의 제1요철홈(221a) 및 하부 방향으로 형성되는 복수의 제2요철홈(221b)이 전후 방향으로 연속되는 형상으로 형성되는 복수의 제1요철판(221), 상기 제1요철판(221)의 상부 및 하부 중 어느 하나에 접합되어 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 어느 하나를 마감하도록 구성되는 복수의 제1마감판(222) 및 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 상기 제1마감판(222)에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈을 서로 이웃하는 요철홈과 한 쌍으로 연결하는 복수의 제1연결부(223)가 구비될 수 있고, 상기 제2적층형히트파이프(320)에는, 상부 방향으로 형성되는 복수의 제3요철홈(321a) 및 하부 방향으로 형성되는 복수의 제4요철홈(321b)이 전후 방향으로 연속되는 형상으로 형성되는 복수의 제2요철판(321), 상기 제2요철판(321)의 상부 및 하부 중 어느 하나에 접합되어 상기 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 어느 하나를 마감하도록 구성되는 제2마감판(322) 및 상기 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 상기 제2마감판(322)에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈을 서로 이웃하는 요철홈과 한 쌍으로 연결하는 복수의 제2연결부(323)가 구비될 수 있다.

[0060] 상기 제1적층형히트파이프(220) 및 제2적층형히트파이프(320)에는, 상기 제1요철판(221)의 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 상기 제1마감판(222)에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈과 상기 제2요철판(321)의 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 상기 제2마감판(322)에 의해 마감된 어느 복수의 요철홈을 순환하는 냉매가 구비될 수 있다.

[0061] 이때, 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 어느 하나를 마감하도록 구성되는 제1마감판(222) 및 상기 복수의 제3요철홈(321a) 및 제4요철홈(321b) 중 어느 하나를 마감하도록 구성되는 제2마감판(322)은 상기 제1요철판(221) 및 제2요철판(321)의 크기와 동일한 크기로 형성되어, 각각 상기 제1요철판(221)과 제2요철판(321)의 상부 및 하부 중 어느 하나에 접합됨으로써 상기 제1요철판(221)의 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 어느 하나와 상기 제2요철판(321)의 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 어느 하나를 복수의 관 형상으로 형성할 수 있다.

[0062] 상기 제1요철판(221) 및 제1마감판(222)의 접합과 상기 제2요철판(321) 및 제2마감판(322)의 접합은 PCHE(Printed Circuit Heat Exchanger) 제작에 사용되는 확산 접합(Diffusion Bonding) 기술로 이루어질 수 있으며, 작업 환경에 따라 다른 접합 방법으로 변경되어 구성될 수도 있다.

[0063] 또한, 상기 복수의 제1연결부(223) 및 복수의 제2연결부(323)에 의해 마감되지 않은 상기 제1적층형히트파이프(220)의 말단 및 상기 제2적층형히트파이프(320)의 말단은, 상기 제1적층형히트파이프(220)의 말단 및 상기 제2적층형히트파이프(320)의 말단이 각각 상기 제1본체(210) 및 제2본체(310)의 내부와 접합되어 마감되도록 구성되거나, 별도의 관부재가 접합되어 마감되도록 구성되어 상기 제1적층형히트파이프(220) 및 제2적층형히트파이프(320)의 내부에서 순환하는 냉매가 외부로 유출되지 않도록 할 수 있다.

[0064] 또한, 본 발명에서는 상기 제1요철판(221)에 형성되는 제1요철홈(221a)과 제2요철홈(221b) 및 제2요철판(321)에 형성되는 제3요철홈(321a)과 제4요철홈(321b)의 단면 형상이 다각형으로 형성되는 것으로 도시하고 있으나, 작업 환경에 따라, 상기 제1요철판(221)에 형성되는 제1요철홈(221a)과 제2요철홈(221b) 및 상기 제2요철판(321)에 형성되는 제3요철홈(321a)과 제4요철홈(321b)의 단면 형상은 원형, 환형 또는 다각형 중 선택되는 어느 하나의 형상으로 형성될 수 있다.

[0065] 또한, 상기 제1요철판(221)과 제2요철판(321) 및 제1마감판(222)과 제2마감판(322)은 각각 복수로 구성되어 상하 방향으로 적층되도록 구성됨으로써 상기 제1격판(230)의 복수의 제1관통홀(231) 및 제2격판(330)의 복수의 제2관통홀(331)에 삽입 결합되도록 구성될 수 있다.

- [0066] 이때, 상기 제1요철판(221)과 제2요철판(321) 및 제1마감판(222)과 제2마감판(322)이 복수로 구성되어 상하 방향으로 적층되도록 구성되는 것은, 본 발명의 냉매가 상기 저온냉매순환부(500)를 통해 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 하부로 유입되고, 유입된 냉매는 상기 제1적층형히트파이프부(200)의 상부를 통해 상기 고온냉매순환부(400)로 배출되어 제2적층형히트파이프부(300)의 상부로 유입되도록 구성되기 때문에 열전달 면적을 극대화하고 구조적 강도를 확보하기 위한 것이다.
- [0067] 또한, 상기 제1요철판(221)의 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 상기 제1마감판(222)에 의해 마감되지 않은 어느 하나와 상기 제2요철판(321)의 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 상기 제2마감판(322)에 의해 마감되지 않은 어느 하나에는 하나 또는 복수의 제1통과홀(221c) 및 하나 또는 복수의 제3통과홀(321c)이 형성될 수 있으며, 상기 제1마감판(222) 및 제2마감판(322)에는 상기 제1통과홀(221c) 및 제3통과홀(321c)과 대응되는 하나 또는 복수의 제2통과홀(222a) 및 제4통과홀(322a)이 형성될 수 있다.
- [0068] 이때, 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 어느 하나에 구비되는 냉매 및 상기 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 어느 하나에 구비되는 냉매는 상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부를 순환하는 냉매를 가열시키거나 냉각시켜 열교환되도록 하기 위한 것이고, 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 냉매가 충전되지 않은 어느 하나에 형성되는 제1통과홀(221c)과 상기 제1통과홀(221c)에 대응되는 제1마감판(222)의 제2통과홀(222a) 및 상기 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 냉매가 충전되지 않은 어느 하나에 형성되는 제3통과홀(321c)과 상기 제3통과홀(321c)에 대응되는 제2마감판(322)의 제4통과홀(322a)은 상기 제1저온부(212), 제2고온부(311), 고온냉매순환부(400) 및 저온냉매순환부(500)의 내부를 순환하는 냉매가 상기 제1적층형히트파이프부(200) 및 제2적층형히트파이프부(300)를 통과할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0069] 즉, 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 냉매가 충전되지 않은 어느 하나에 형성된 제1통과홀(221c), 상기 제1통과홀(221c)에 대응되는 제1마감판(222)의 제2통과홀(222a), 상기 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 냉매가 충전되지 않은 어느 하나에 형성된 제3통과홀(321c) 및 상기 제3통과홀(321c)에 대응되는 제2마감판(322)의 제4통과홀(322a)을 통해 이동되는 냉매는, 상기 제1요철판(221)의 제1요철홈(221a) 및 제2요철홈(221b) 중 냉매가 구비되는 어느 하나의 사이 상기 제2요철판(321)의 제3요철홈(321a) 및 제4요철홈(321b) 중 냉매가 구비되는 어느 하나의 사이를 통과하도록 구성되어 열교환이 이루어지는 것이다.
- [0070] 상기 제1통과홀(221c), 제2통과홀(222a), 제3통과홀(321c) 및 제4통과홀(322a)은 상기 복수의 제1요철판(221), 복수의 제1마감판(222), 복수의 제2요철판(321) 및 복수의 제2마감판(322)에 각각 하나의 제1통과홀(221c), 제2통과홀(222a), 제3통과홀(321c) 및 제4통과홀(322a)만 형성되도록 구성될 수도 있으나, 본 발명에서는 강도 보강을 위해 상기 복수의 제1요철판(221), 복수의 제1마감판(222), 복수의 제2요철판(321) 및 복수의 제2마감판(322) 각각에 복수의 제1통과홀(221c), 복수의 제2통과홀(222a), 복수의 제3통과홀(321c) 및 복수의 제4통과홀(322a)이 형성되면서 상기 복수의 제1통과홀(221c)의 사이, 복수의 제2통과홀(222a)의 사이, 복수의 제3통과홀(321c)의 사이 및 복수의 제4통과홀(322a)의 사이에 브릿지(600)가 형성되어 상기 제1요철판(221), 제2요철판(321) 제1마감판(222) 및 제2마감판(322)의 강도가 보강되도록 한다.
- [0071] 상기 제1연결부(223) 및 제2연결부(323)는, 상기 제1적층형히트파이프부(220) 및 제2적층형히트파이프부(320)에 별도로 구비되어 상기 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 냉매가 구비되는 어느 하나와 상기 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 냉매가 구비되는 어느 하나를 서로 이웃하는 요철홈끼리 한 쌍으로 연결하도록 구성되거나, 상기 제1요철판(221)의 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b) 중 냉매가 충전되지 않은 어느 하나와 상기 제2요철판(321)의 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b) 중 냉매가 충전되지 않은 어느 하나의 형상을 변형시키는 것으로도 구성될 수 있다.
- [0072] 특히, 본 발명에서는 상기 제1요철판(221)의 복수의 제1요철홈(221a) 및 복수의 제2요철홈(221b)과 상기 제2요철판(321)의 복수의 제3요철홈(321a) 및 복수의 제4요철홈(321b)의 말단 측 형상을 변형함으로써 상기 제1연결부(223) 및 제2연결부(323)를 형성할 수 있으며, 이 같은 상기 제1연결부(223) 및 제2연결부(323)의 형상은 작업 환경에 따라 다양하게 변형되어 구성될 수 있다.
- [0073] 또한, 본 발명에서는 하나의 제1요철판(221) 및 제2요철판(321)에 12개의 제1요철홈(221a) 및 제3요철홈(321a)과 11개의 제2요철홈(221b) 및 제4요철홈(321b)이 형성되는 것으로 하고 있으나, 실시 예에 따라서 상기 하나의 상기 제1요철판(221) 및 제2요철판(321)과 동일한 크기의 제1요철판(221) 및 제2요철판(321)에 더 많은 수의 제1요철홈(221a) 및 제2요철홈(221b)과 제3요철홈(321a) 및 제4요철홈(321b)이 형성되도록 하기 위해 상기 제1요

철판(221)의 크기 대비 상기 제1요철홈(221a)과 제2요철홈(221b)의 부피 및 상기 제2요철판(321)의 크기 대비 상기 제3요철홈(321a)과 제4요철홈(321b)의 부피는 얼마든지 변형될 수 있다.

[0074] 상기 제1적층형히트파이프부(200)에는 상기 제1본체(210)의 제1고온부(211) 및 제1저온부(212)에 각각 구비되되 상하 방향으로 적층되는 상기 제1적층형히트파이프(220)에 대응되는 높이에 구비되어 상기 제1적층형히트파이프(220)를 고정시키는 제1브라켓(240)이 구비될 수 있고, 상기 제2적층형히트파이프부(300)에는, 상기 제2본체(310)의 제2고온부(311) 및 제2저온부(312)에 각각 구비되되 상하 방향으로 적층되는 상기 제2적층형히트파이프(320)에 대응되는 높이에 구비되어 상기 제2적층형히트파이프(320)를 고정시키는 제2브라켓(340)이 구비될 수 있다.

[0075] 상기 제1브라켓(240)은, 복수로 구성되어 상기 제1마감판(222)보다 낮은 위치에 구비되도록 구성되어 상기 제1요철판(221) 및 제1마감판(222)을 하부에서 받치는 형상으로 구성되거나, 복수로 구성되되 한 쌍으로 이루어져, 상기 제1요철판(221) 및 제1마감판(222)에 대응되는 위치에 구비되도록 구성되어 상기 제1요철판(221) 및 제1마감판(222)을 상부 및 하부에서 잡아주는 형상으로 구성될 수도 있고, 상기 제2브라켓(340)은, 복수로 구성되어 상기 제2마감판(322)보다 낮은 위치에 구비되도록 구성되어 상기 제2요철판(321) 및 제2마감판(322)을 하부에서 받치는 형상으로 구성되거나, 복수로 구성되되 한 쌍으로 이루어져, 상기 제2요철판(321) 및 제2마감판(322)에 대응되는 위치에 구비되도록 구성되어 상기 제2요철판(321) 및 제2마감판(322)을 상부 및 하부에서 잡아주는 형상으로 구성될 수도 있다.

[0076] 이러한 상기 제1브라켓(240) 및 제2브라켓(340)의 형상은 작업 환경에 따라 다양하게 변형되어 구성될 수 있다.

[0077] 이상 본 발명에 의하면, 고온 공간의 내부에 제1적층형히트파이프부가 구비되고 고온 공간의 외부에 제2적층형히트파이프부가 구비된 상태에서 제1적층형히트파이프부와 제2적층형히트파이프부 사이의 열교환이 이루어지도록 함으로써 고온 공간 내부의 열을 고온 공간의 외부로 배출시키도록 구성되는 효과가 있다.

[0078] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 알 수 있다.

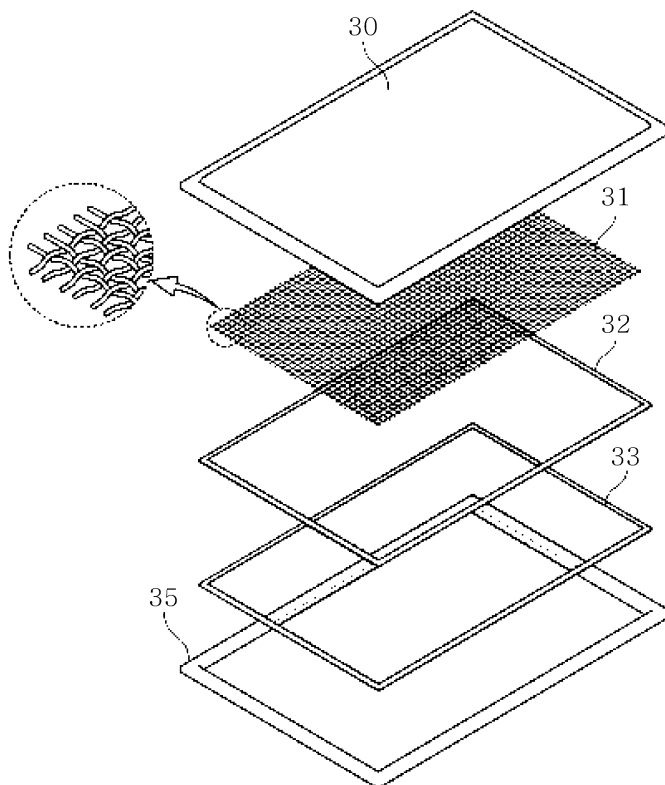
## 부호의 설명

[0079] 100 : 고온 공간  
200 : 제1적층형히트파이프부  
210 : 제1본체  
211 : 제1고온부    212 : 제1저온부  
220 : 제1적층형히트파이프  
221 : 제1요철판  
221a : 제1요철홈    221b : 제2요철홈  
221c : 제1통과홀  
222 : 제1마감판    222a : 제2통과홀  
223 : 제1연결부  
230 : 제1격판    231 : 제1관통홀  
240 : 제1브라켓  
260 : 제1요홈판    261 : 제1요홈  
270 : 제2요홈판    271 : 제2요홈  
280 : 원통파이프  
290 : 제1나눔판    295 : 제1고정핀

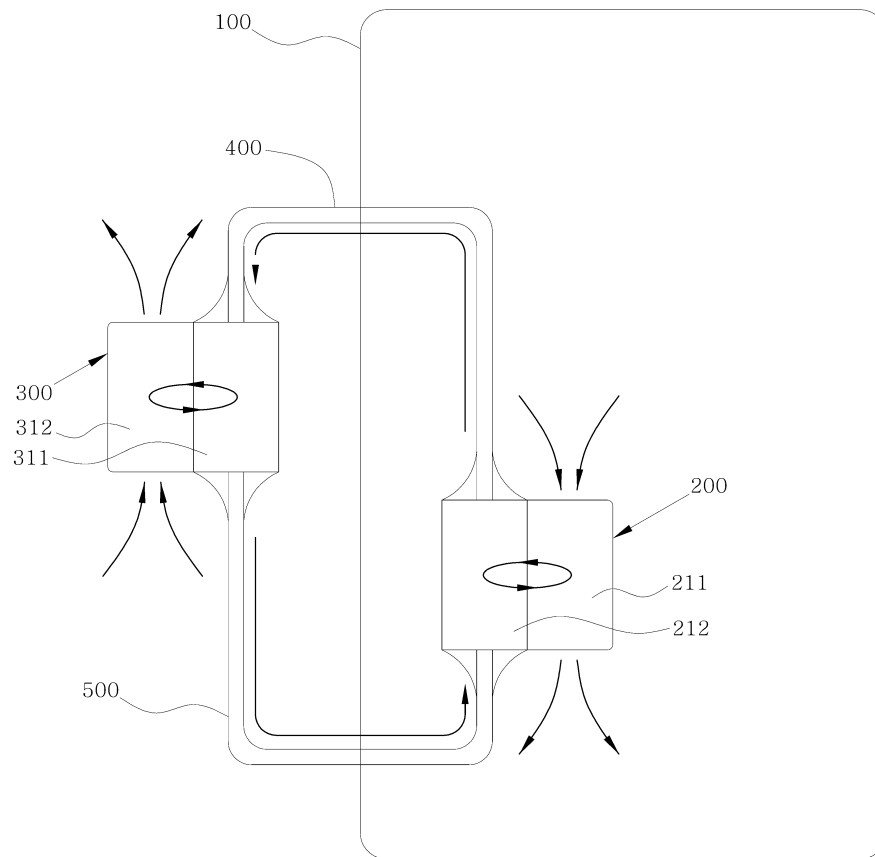
300 : 제2적층형히트파이프부  
 310 : 제2본체  
 311 : 제2고온부    312 : 제2저온부  
 320 : 제2적층형히트파이프  
 321 : 제2요철판  
 321a : 제3요철홈    321b : 제4요철홈  
 321c : 제3통과홀  
 322 : 제2마감판    322a : 제4통과홀  
 323 : 제2연결부  
 330 : 제2격판    331 : 제2관통홀  
 340 : 제2브라켓  
 360 : 제3요홈판    361 : 제3요홈  
 370 : 제4요홈판    371 : 제4요홈  
 390 : 제2나눔판    395 : 제2고정핀  
 400 : 고온냉매순환부    500 : 저온냉매순환부  
 600 : 브릿지    700 : 기존의 히트파이프  
 800 : 냉매탱크

## 도면

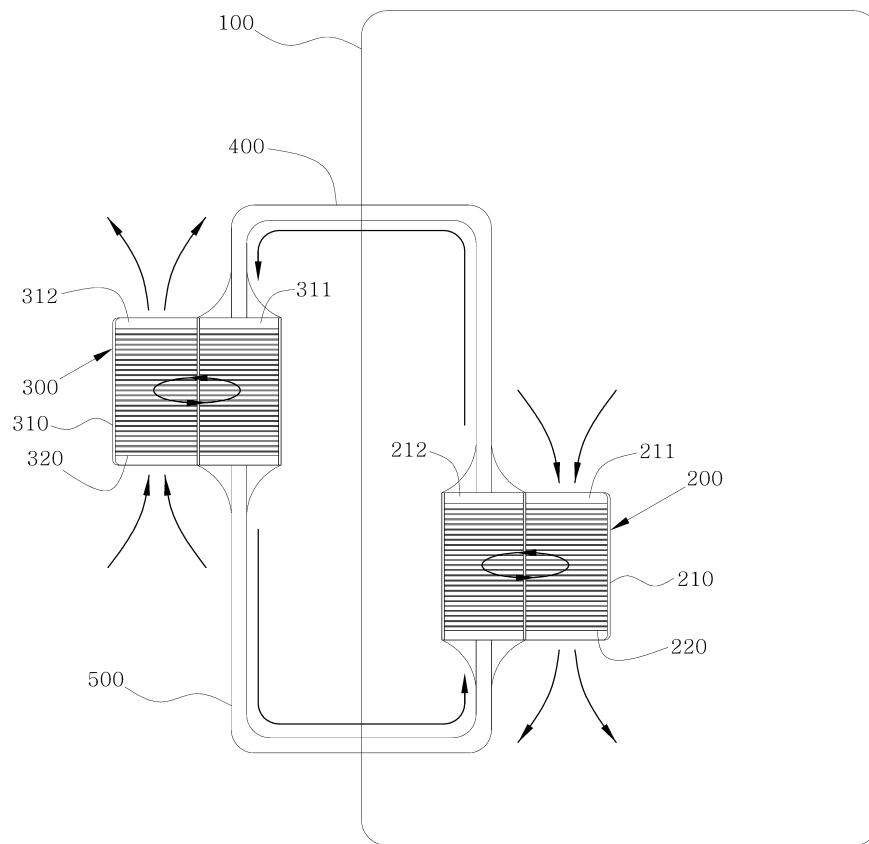
### 도면1



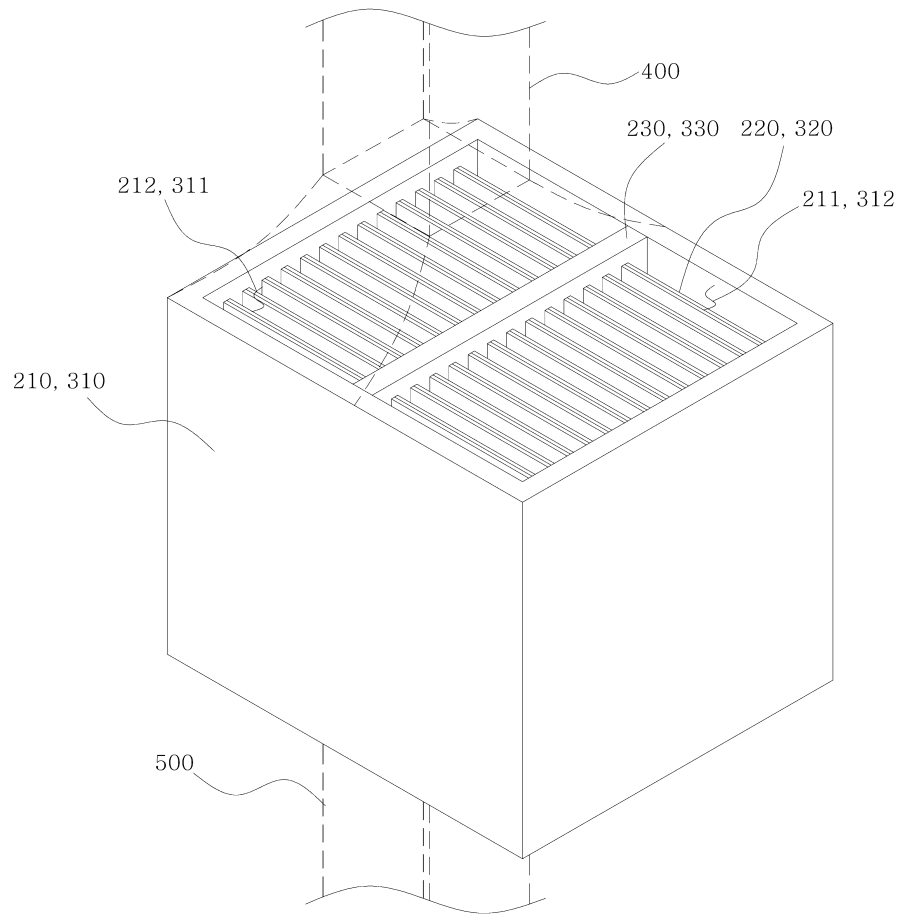
도면2a



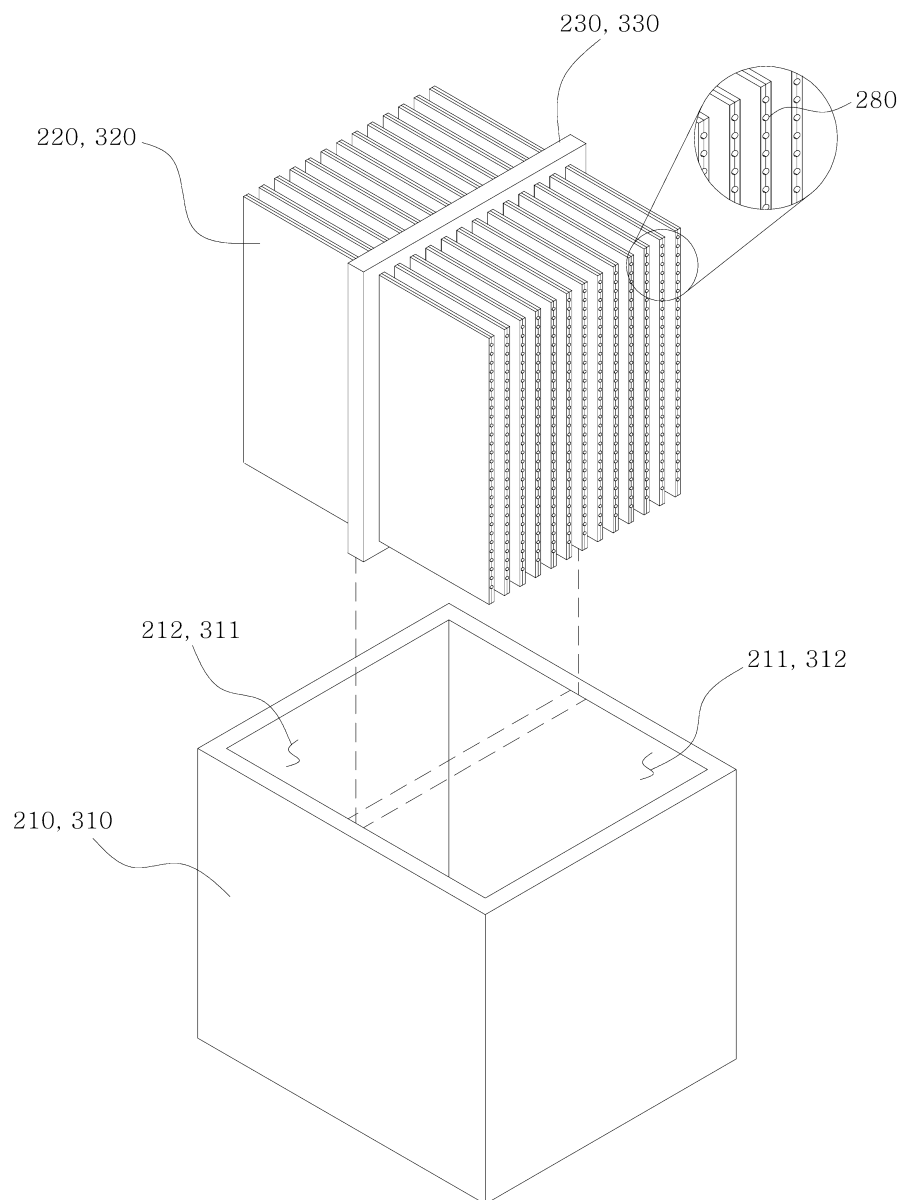
도면2b



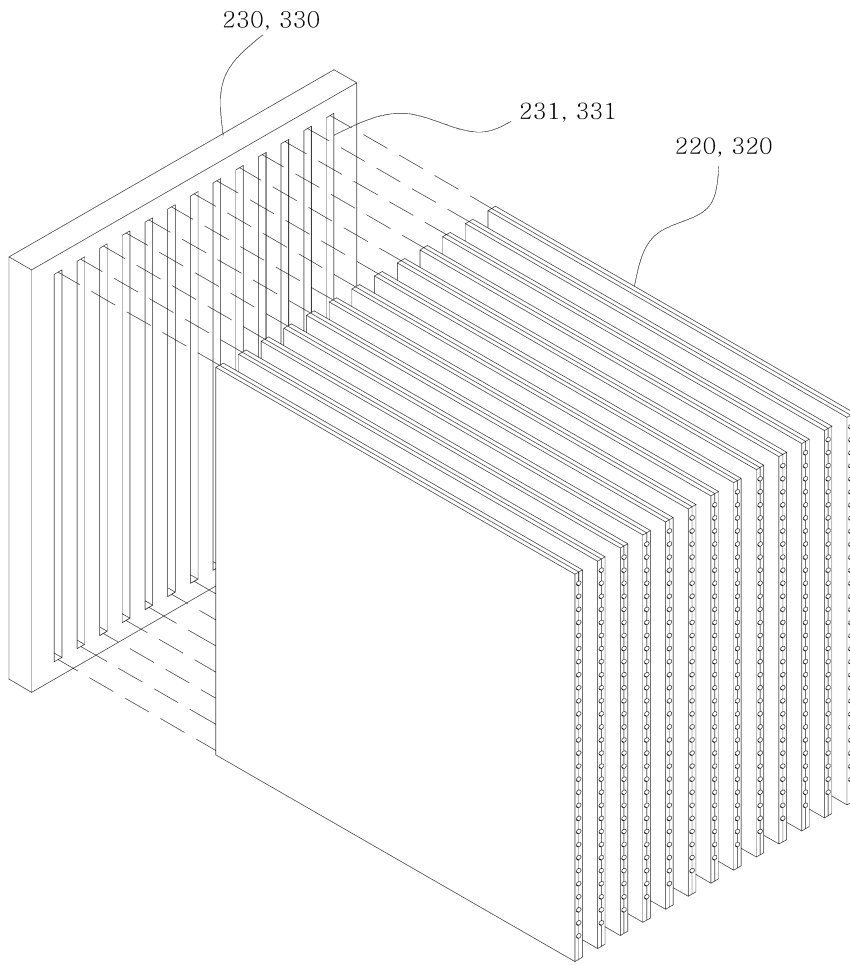
도면3a



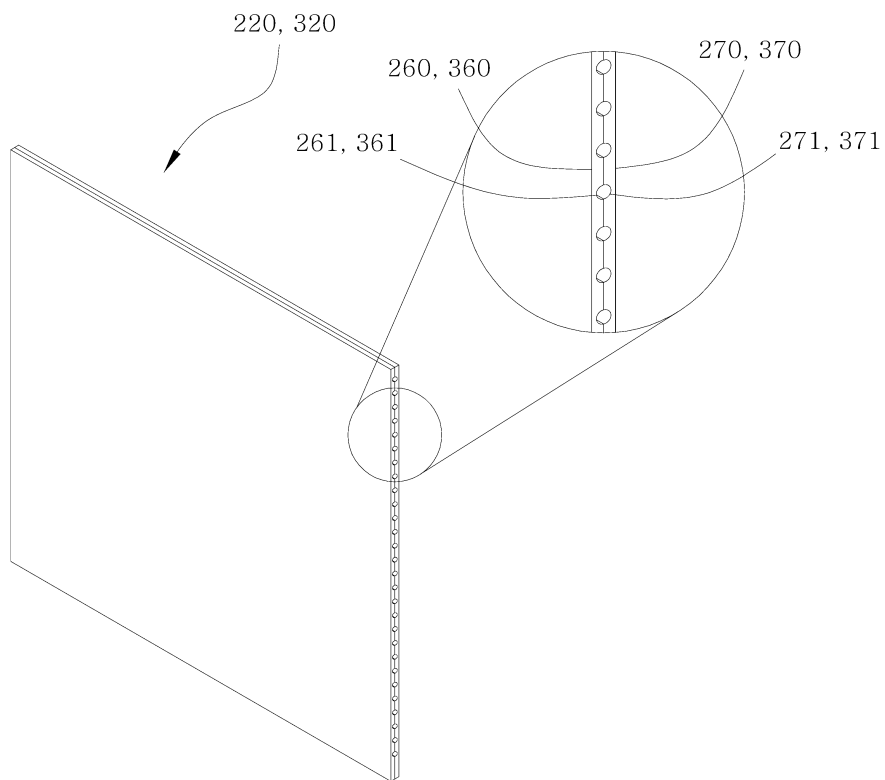
도면3b



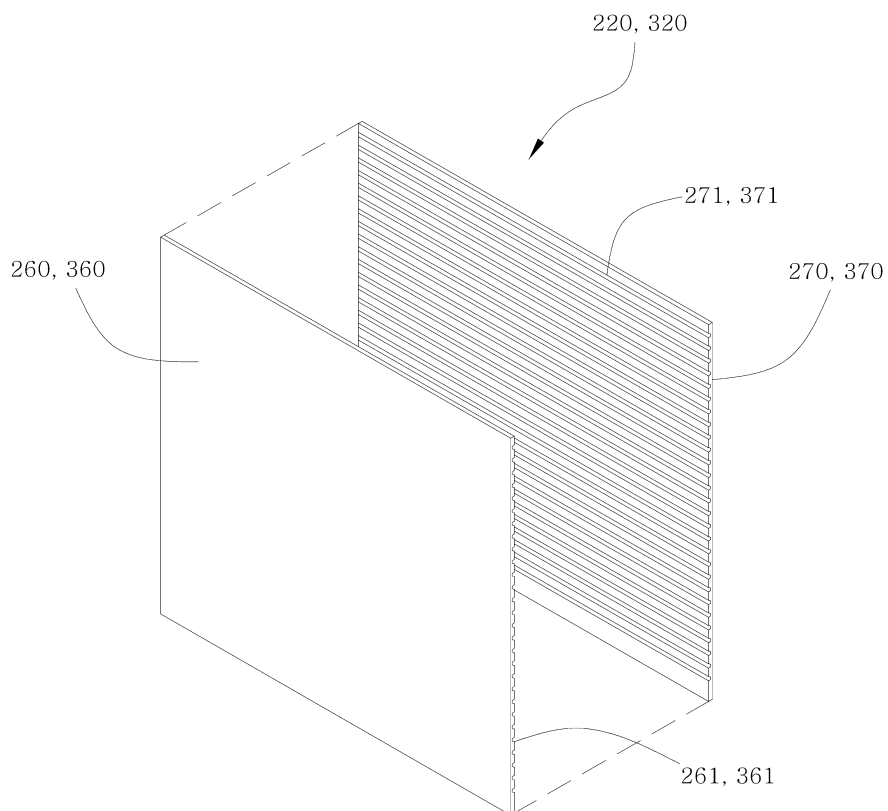
도면3c



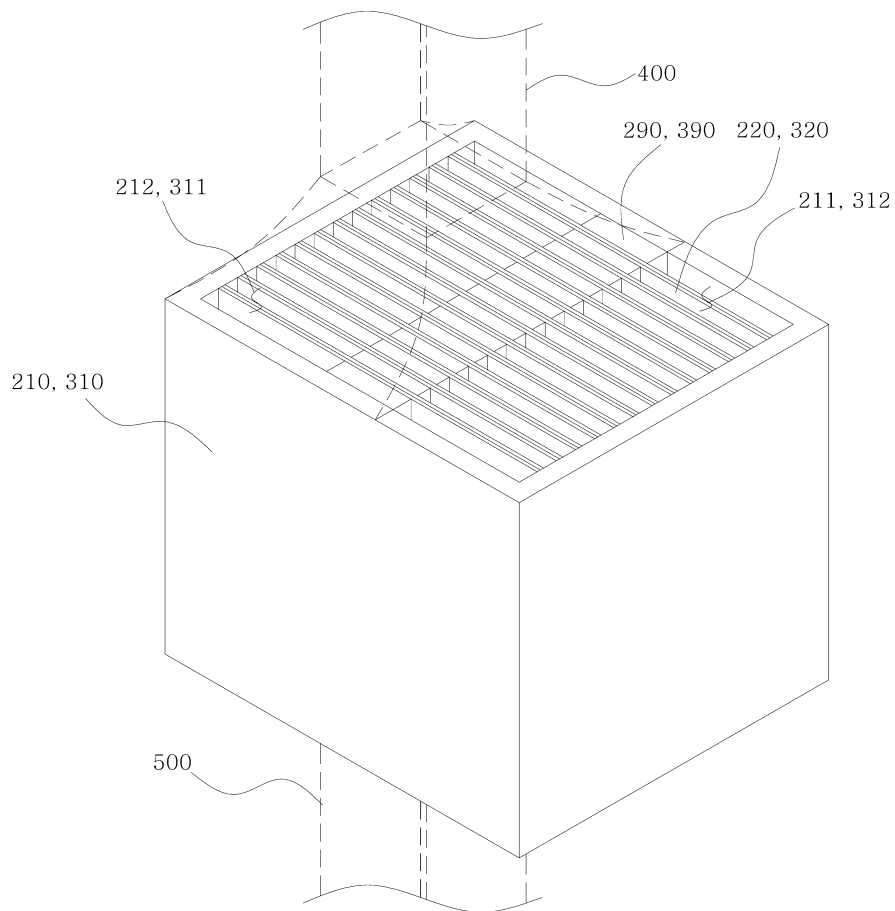
도면4a



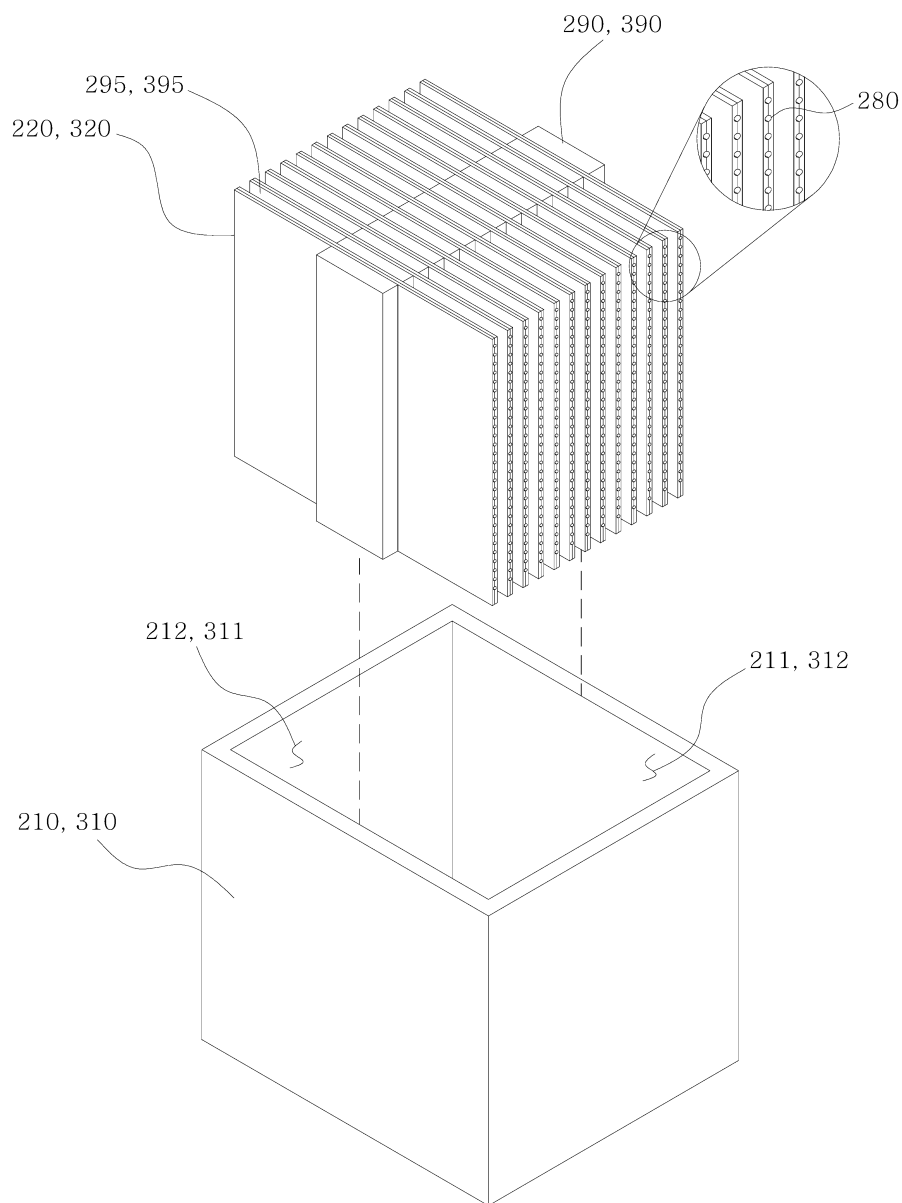
도면4b



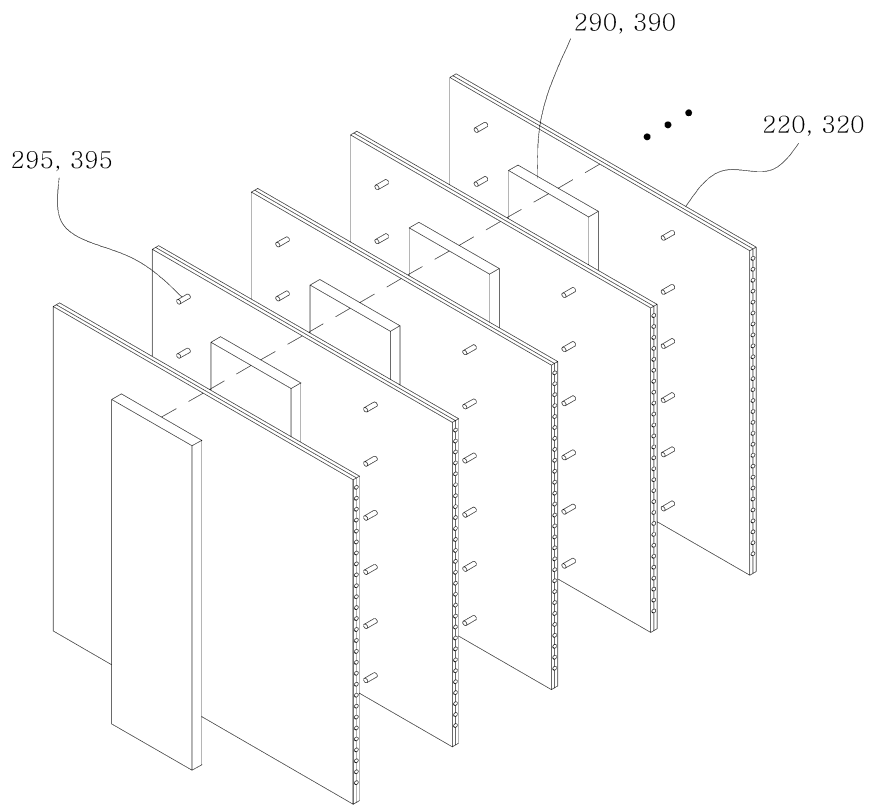
도면5a



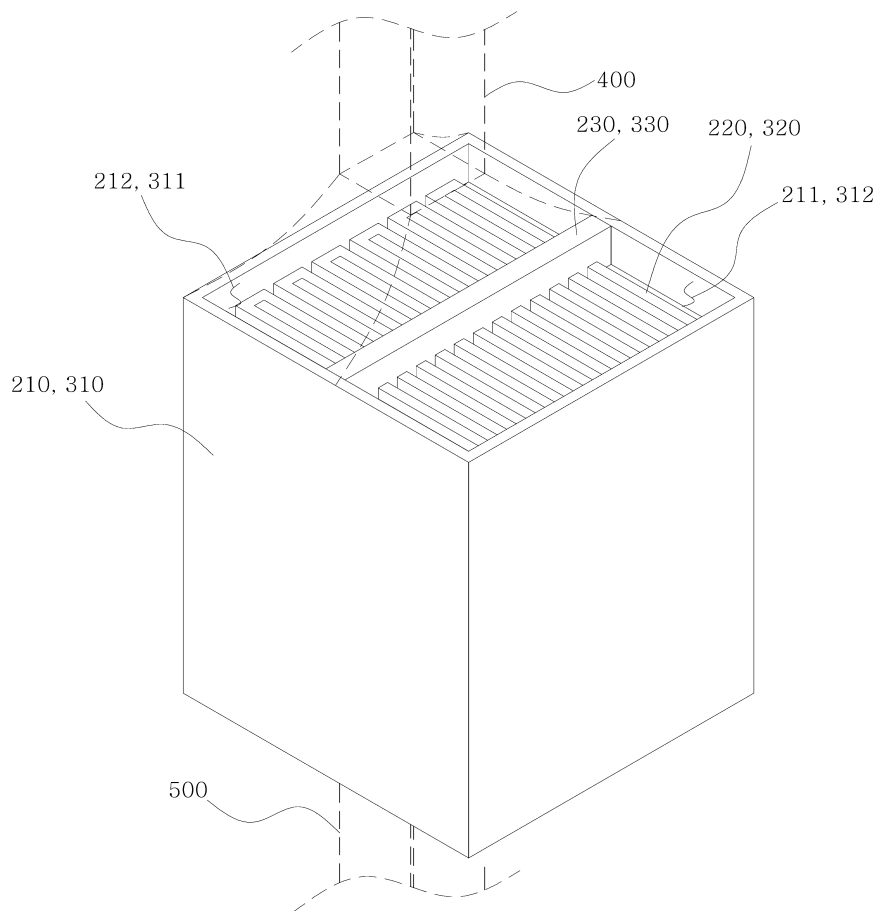
도면5b



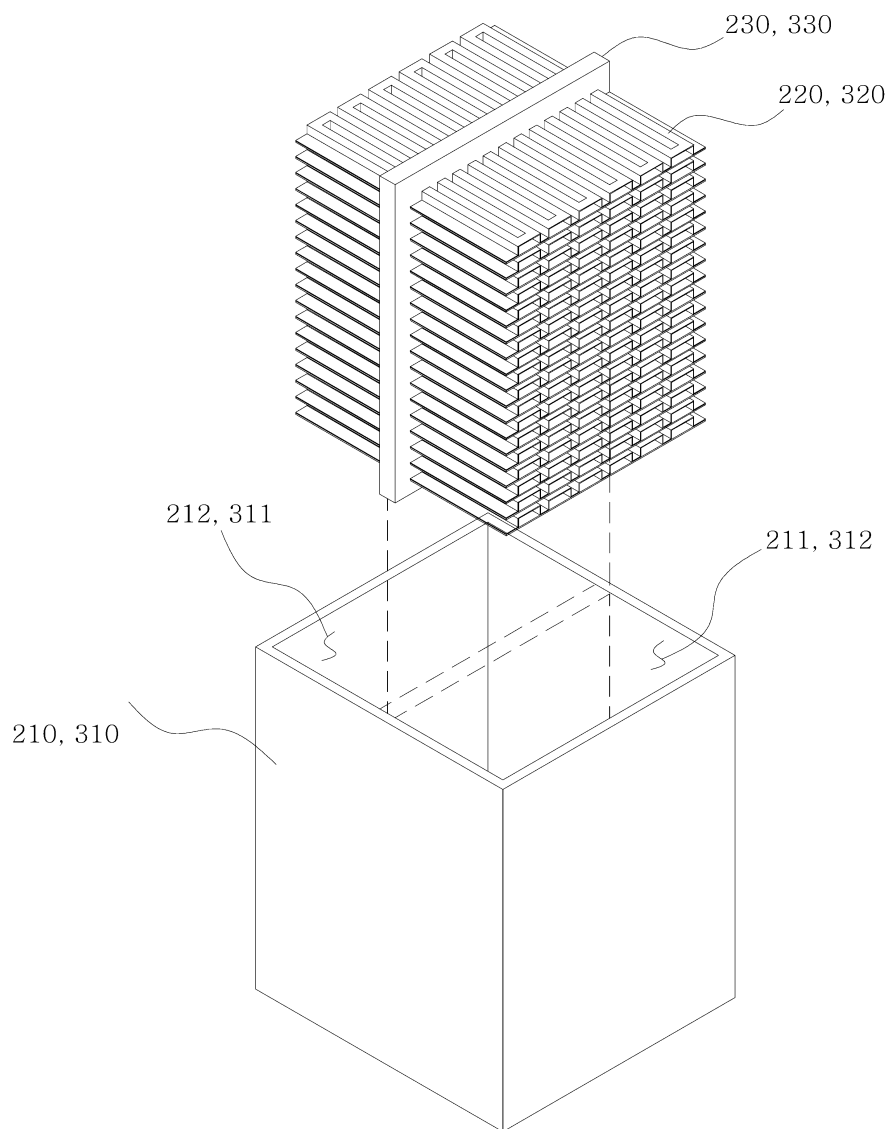
도면5c



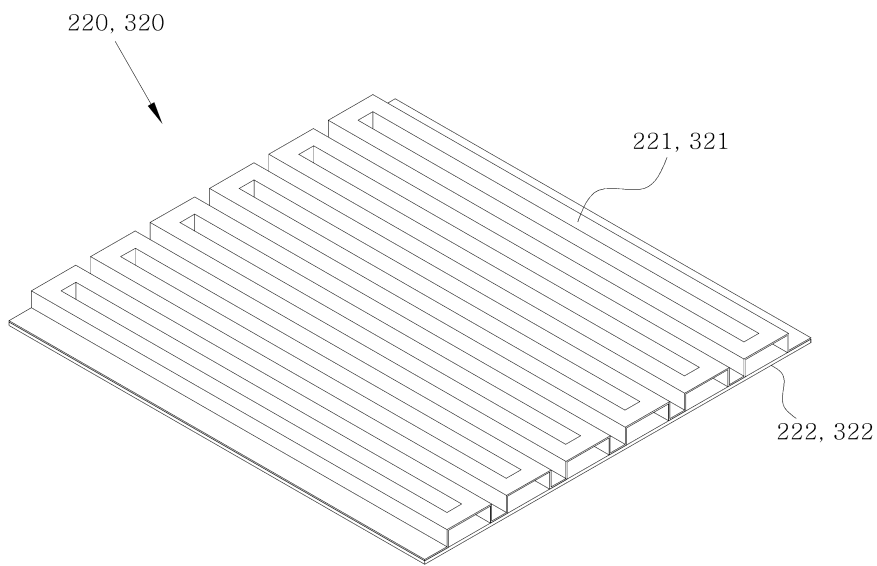
도면6a



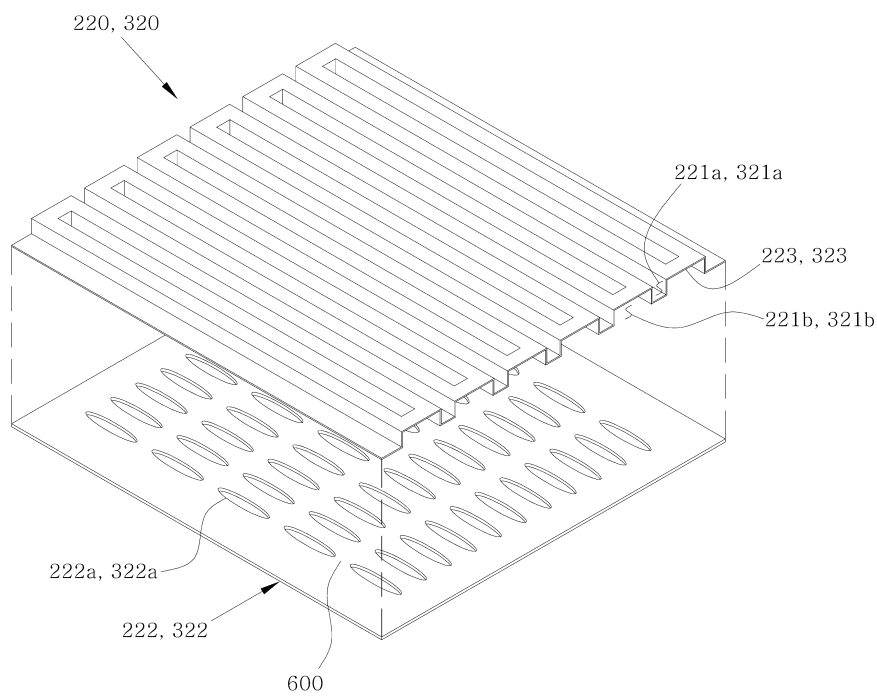
도면6b



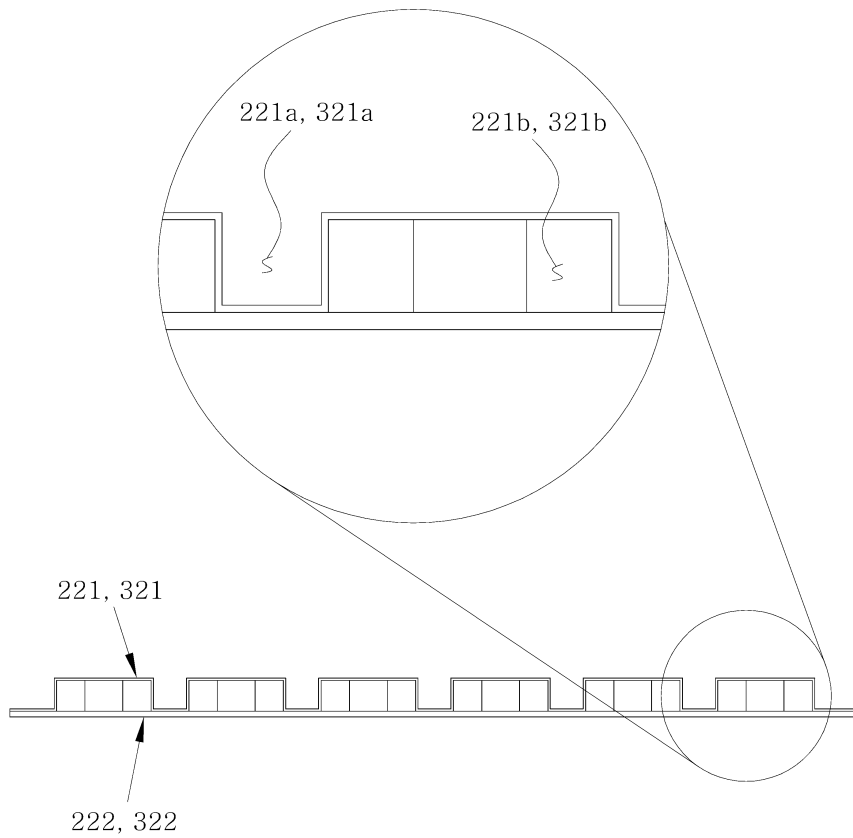
도면7a



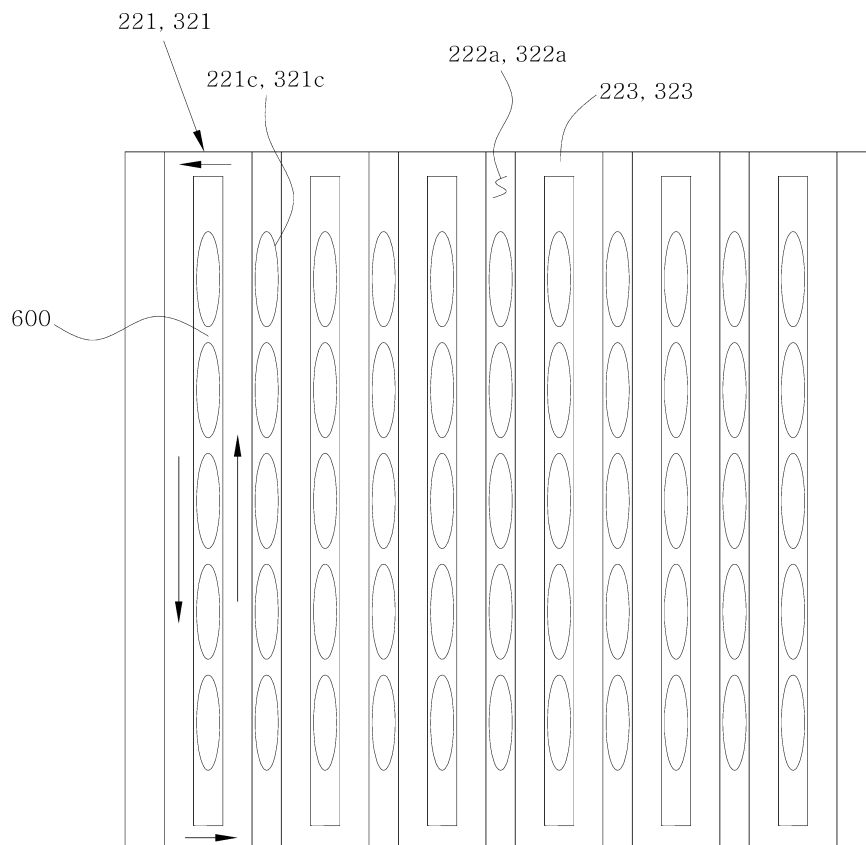
도면7b



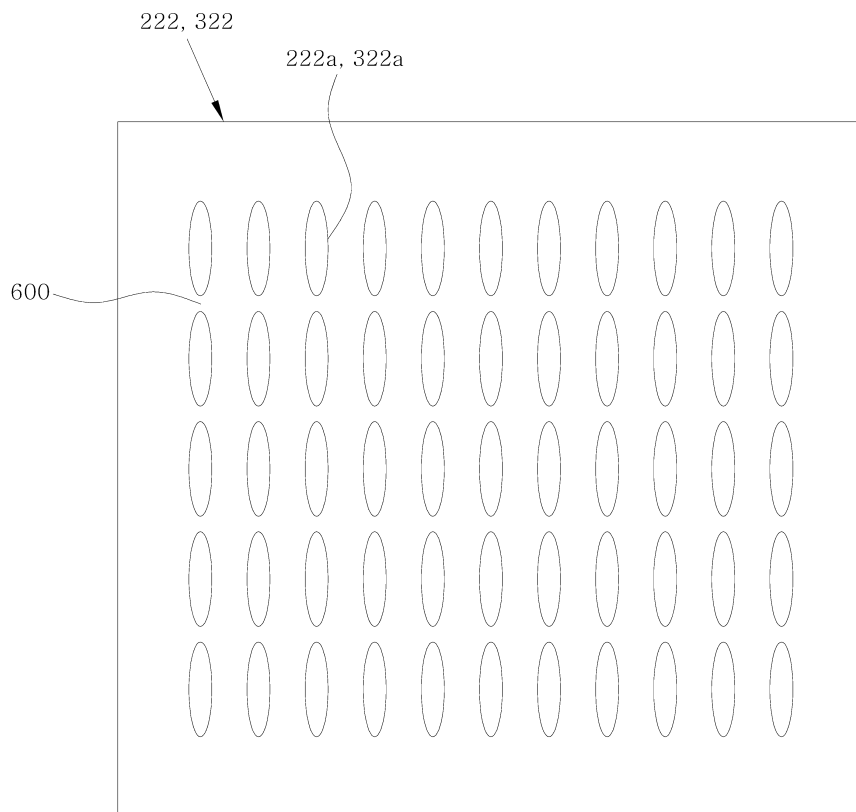
도면7c



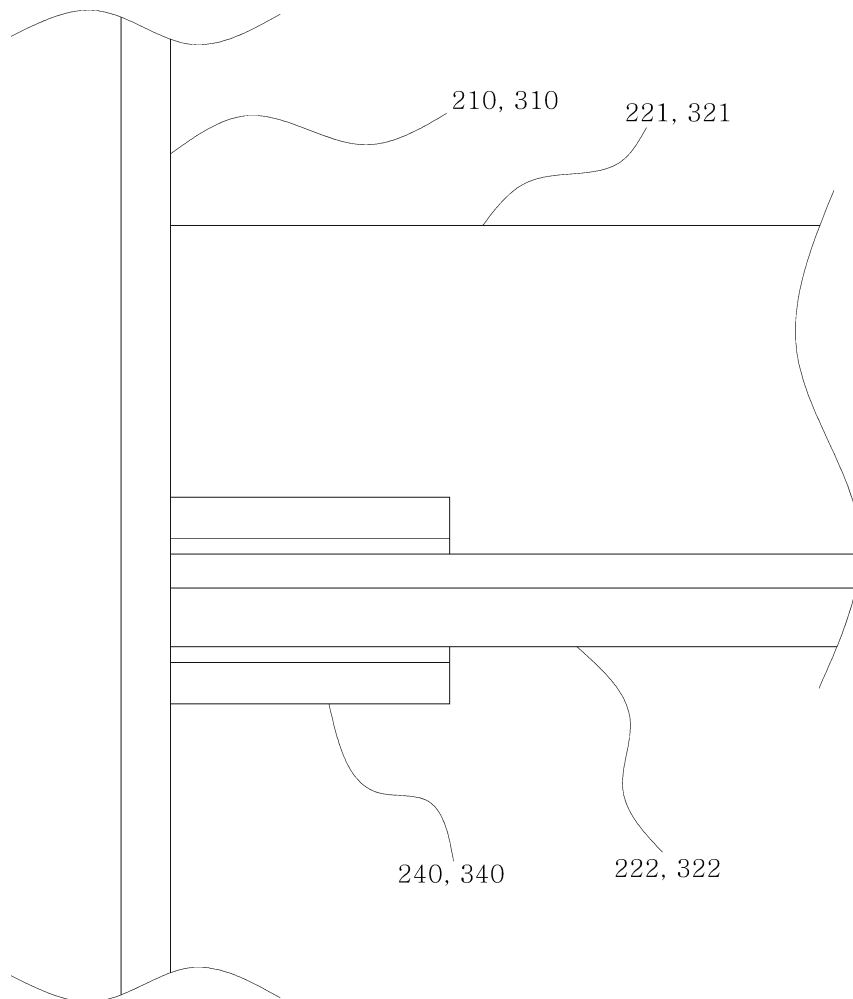
도면8a



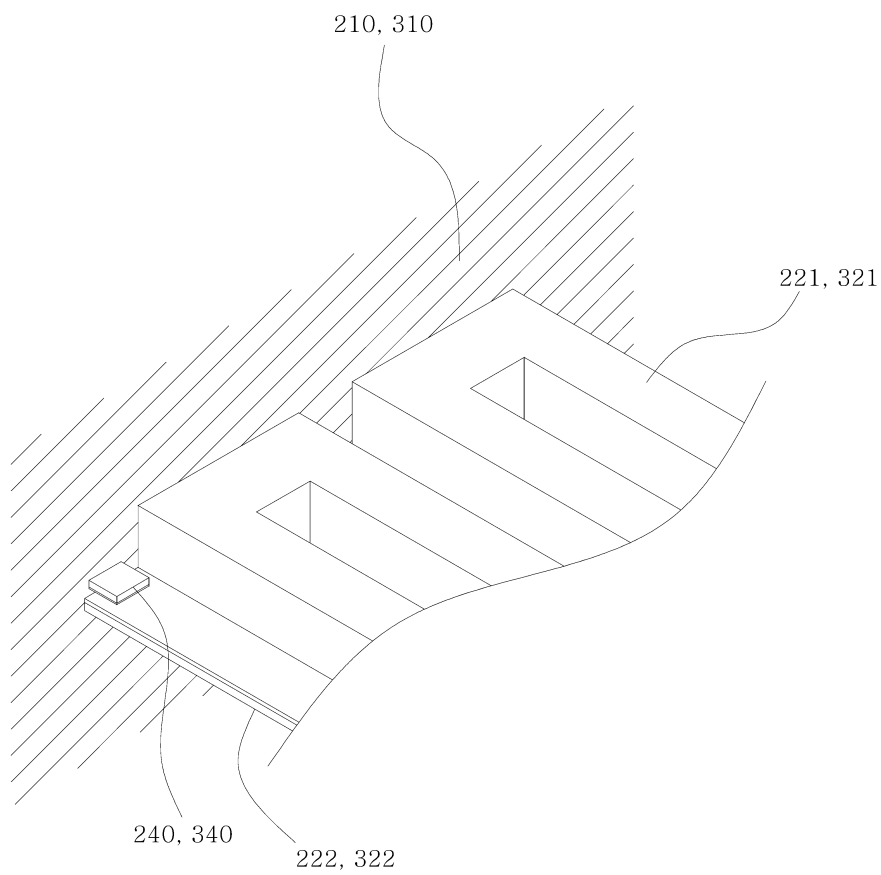
도면 8b



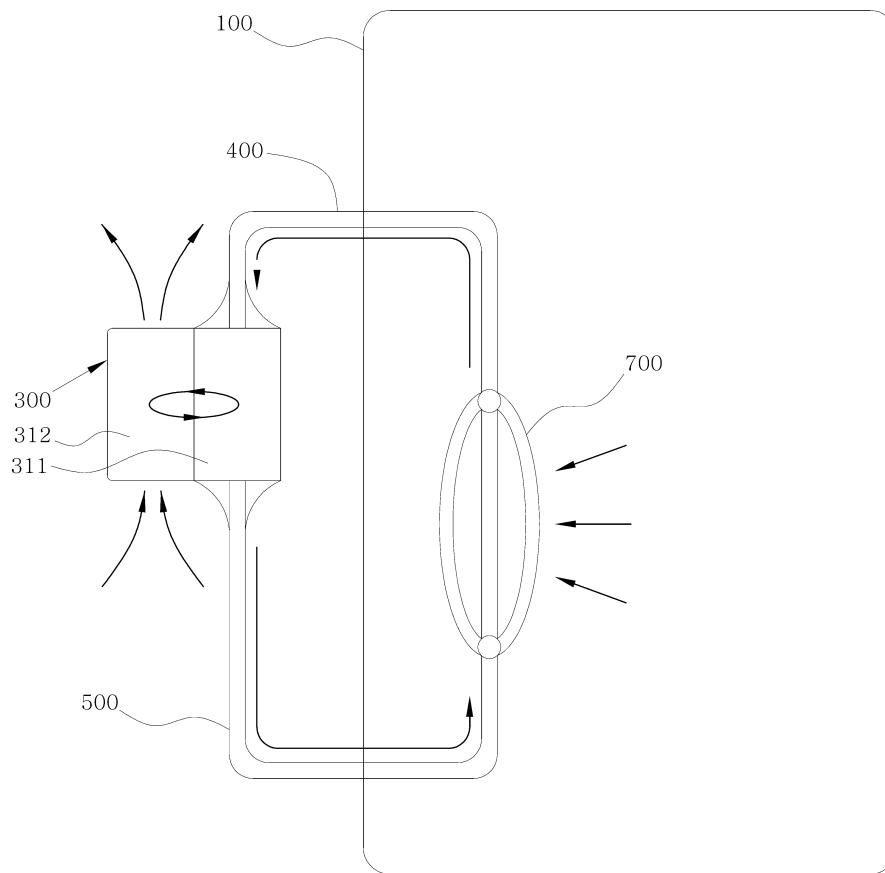
도면9a



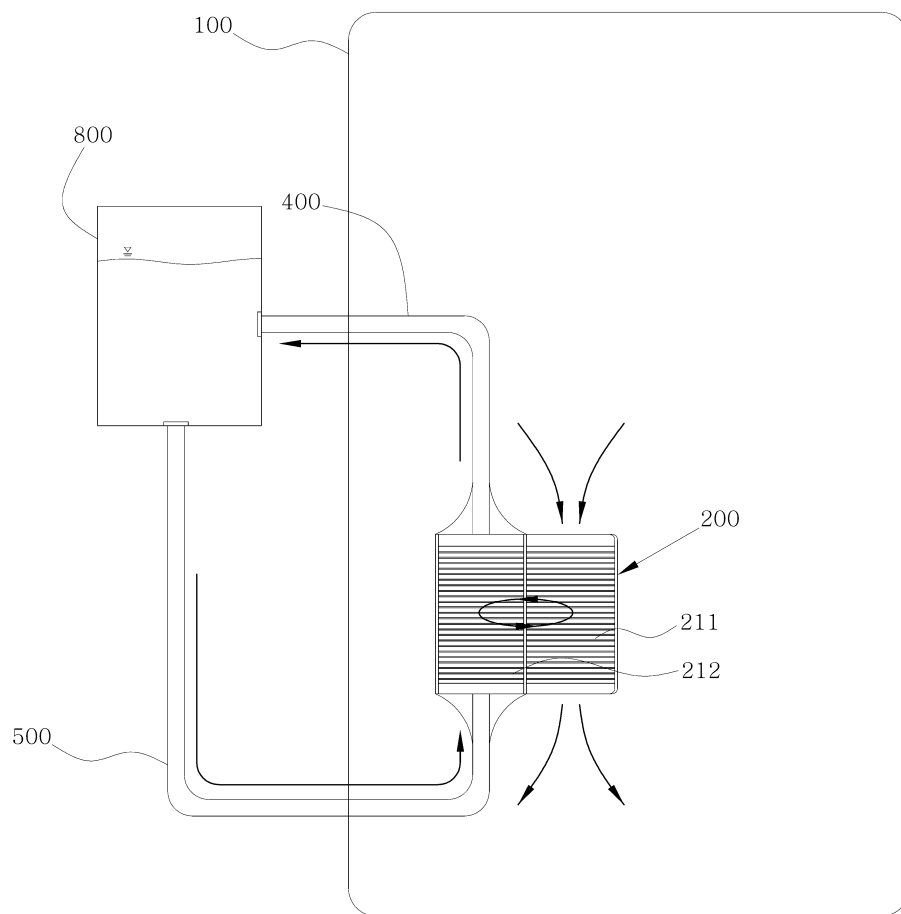
도면9b



도면10a



도면10b



도면10c

