



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월15일

(11) 등록번호 10-1511838

(24) 등록일자 2015년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F28D 7/00 (2006.01) F28D 9/00 (2006.01)

F28F 1/32 (2006.01) F28F 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0040765

(22) 출원일자 2013년04월15일

심사청구일자 2013년04월15일

(65) 공개번호 10-2014-0123677

(43) 공개일자 2014년10월23일

(56) 선행기술조사문헌

JP10238969 A*

KR1020120097143 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국교통대학교산학협력단

충청북도 충주시 대소원면 대학로 50

(72) 발명자

전창덕

충청북도 충주시 이류면 대학로 50, 기계공학과
(충주대학교)

(74) 대리인

특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 4 항

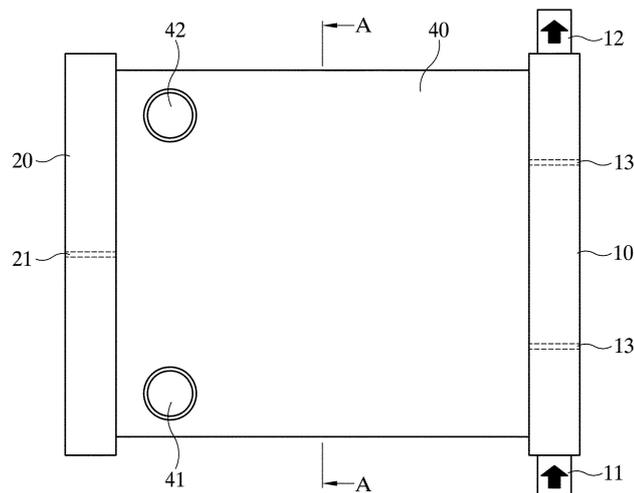
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 유체-유체 열교환기 및 그 열교환기를 이용한 열교환 방법

(57) 요약

본 발명은 유체-유체 열교환기 및 그 열교환기를 이용한 열교환 방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 제1유체가 유입되는 제1유체유입구와 상기 제1유체가 토출되는 제1유체토출구를 갖는 제1유체헤더관, 상기 제1유체헤더관과 이격되어 설치되는 제1유체유동관, 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이에 구비되어 내부로 상기 제1유체가 유입되어 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이를 번갈아 가며 유동되는 다수의 마이크로 채널관을 갖는 제1유체유동로; 및 내부에 상기 마이크로 채널관을 수용하며, 내면 일측에 설치된 다수의 버플, 제2유체가 유입되는 제2유체유입부, 제2유체가 토출되는 제2유체토출부를 구비하여, 상기 제2유체유입부로 유입된 제2유체가 상기 버플에 의해 지그재그로 상기 마이크로 채널관의 외면을 유동하며 상기 제1유체와 열교환되는 제2유체탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체-유체 열교환기에 관한 것이다.

대표도 - 도8



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20122020100250

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지자원융합원천기술개발

연구과제명 환경 열교환기 대체용 저가소형(난방능력 17kW) 수냉식 열교환기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국교통대학교

연구기간 2012.11.01 ~ 2014.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

제1유체가 유입되는 제1유체유입구과 상기 제1유체가 토출되는 제1유체토출구를 갖는 제1유체헤더관, 상기 제1유체헤더관과 이격되어 설치되는 제1유체유동관, 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이에 구비되어 내부로 상기 제1유체가 유입되어 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이를 번갈아 가며 유동되는 다수의 마이크로 채널관을 갖는 제1유체유동로; 및

내부에 상기 마이크로 채널관을 수용하며, 내면 일측에 설치된 다수의 버플, 제2유체가 유입되는 제2유체유입부, 제2유체가 토출되는 제2유체토출부를 구비하여, 상기 제2유체유입부로 유입된 제2유체가 상기 버플에 의해 지그재그로 상기 마이크로 채널관의 외면을 유동하며 상기 제1유체와 열교환되는 제2유체탱크를 포함하고,

상기 마이크로 채널관은 내부로 상기 제1유체가 유동되는 다수의 마이크로 채널을 갖는 다수의 마이크로튜브 및 상기 마이크로튜브 사이 각각에 구비되는 다수의 핀을 포함하며,

상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 각각의 내부에 구비되어 상기 제1유체가 상기 마이크로 채널관을 통해 지그재그로 번갈아가며 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이를 유동하도록 하는 칸막이부를 포함하고,

상기 제2유체탱크는,

일측에 제2유체유입부를 갖고, 타측에 제2유체토출부를 가지며, 내부에 다수의 버플이 구비되며, 상기 마이크로 채널관의 일측으로 결합되는 제1사이드유체탱크 및 상기 제1사이드유체탱크와 대향되게 상기 마이크로 채널관의 타측으로 결합되며 내부에 다수의 버플이 구비되는 제2사이드유체탱크를 포함하며,

상기 제2유체유입부는 상기 제1사이드유체탱크의 하부측에 구비되고, 상기 제2유체토출부는 상기 제1사이드유체탱크의 상부측에 구비되고,

하단측에는 특정경사를 갖는 경사판이 구비되며, 상기 경사판에 의해 상기 제2사이드유체탱크 측에서 상기 제1사이드유체탱크 측으로 경사가 형성되며,

상기 제1사이드유체탱크에 구비된 버플에는 다수의 홀이 형성되고,

상기 제2유체는 버플에 의해 하부측에서 지그재그로 상기 제1사이드 유체탱크와 상기 제2사이드유체탱크를 번갈아가며 유동하며 상부측으로 이동되어 제2유체토출부를 통해 토출되고,

상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 각각은 수직으로 설치되며, 유체-유체 열교환기의 일평면 및 타평면은 직사각형 또는 정사각형 형태로 구성되며,

상기 제2유체유입부 측에는 배수를 위한 차단밸브가 포함되고,

상기 제1유체와 상기 제2유체의 열교환은,

상기 제1유체가 제1유체유입구를 통해 유입되어, 마이크로 채널튜브를 통해 제1유체헤더관과 제1유체 유동관을 번갈아가며 유동되며 상부측의 제1유체토출구로 토출되고, 동시에, 제1사이드유체탱크 하부측에 구비된 제2유체 유입부를 통해 제2유체가 유입되고, 상기 제2유체가 버플에 의해 하부측에서 지그재그로 제1사이드 유체탱크와 제2사이드유체탱크를 번갈아가며 유동하며 상부측으로 이동되어 제2유체토출부를 통해 토출되면서 상기 제1유체와 상기 제2유체가 열교환되며,

유체 배출은,

제1유체와 제2유체의 공급을 중단하고, 제2유체가 경사에 의해 제1사이드유체탱크의 하단 모서리 측으로 유동되고, 상기 제2유체가 제1사이드유체탱크의 버플 바닥부에 형성된 다수의 홀에 의해 하단으로 유동되고, 제1사이드유체탱크의 측 하단에 구비된 제2유체유입부에 의해 상기 제2유체가 배출되는 것을 특징으로 하는 유체-유체

열교환기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 제1유체는 냉매이고, 상기 제2유체는 물인 것을 특징으로 하는 유체-유체 열교환기.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제 1항에 따른 열교환기의 구성을 갖는 것을 특징으로 하는 응축기.

청구항 16

제 1항에 따른 열교환기의 구성을 갖는 것을 특징으로 하는 증발기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유체-유체 열교환기 및 그 열교환기를 이용한 열교환 방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 공랭식 다채널관형 열교환기를 그대로 채용하면서, 다채널관의 일측과 타측으로 제2유체경로를 형성하는 제1사이드유체탱크와 제2사이드유체탱크를 결합시키는 것만으로 제작할 수 있어 생산성이 높고, 간편하고 신속하게 제작될 수 있는 유체-유체 열교환기 및 그 열교환기를 이용한 열교환 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 냉동 공조 시스템, 보일러의 온수 생산, 화학 공정 등에 널리 사용되는 관형 열교환기는 유체의 종류 및 유로, 강도 등을 고려하여 성형된 다수의 전열관을 적층시켜 그 층간으로 고온 유체와 저온 유체를 교대로 흐르게 하여 전열관 사이를 지나는 고온 유체와 저온 유체 간의 열교환이 이루어지게 하는 장치이다. 즉, 전열관 사이의 층간 유로에 의해 서로 다른 두 종류의 유체가 분리되어 대향류(counter flow)로 흐르게 되는 구조로, 고온과 저온의 유체가 한 층씩 교차되면서 열교환이 이루어지게 된다.

[0003] 도 1은 종래 유체-유체 열교환기(1)의 정단면도를 도시한 것이다. 또한, 도 2는 종래 유체-유체 열교환기(1)에서 배수가 안된 물이 생성된 상태의 정단면도를 도시한 것이다.

[0004] 종래 본 발명자에 의해 출원 등록된 열교환기(등록특허 제0943573호)의 경우 도 1에서 도시된 바와 같이, 열교환기(1)를 냉매-물 열교환 용도로 사용하는 경우 사용을 중지하면, 도 2에 도시된 바와 같이 하부 물탱크 중간 부분에 물이 배수되지 못하고 남게 되는 문제가 존재함을 알 수 있다. 따라서 겨울철에 사용하는 경우 배수되지 못한 물이 결빙되어 부피가 팽창하면 열교환기(1)가 손상될 위험성이 존재하였다.

[0005] 또한 유로1->유로2->유로3->유로4의 방향이 번갈아 하부에서 상부로 상부에서 하부로 향하고 있어 물(또는 2차 유체)을 펌핑하기 위한 소요 동력이 증가하는 단점이 존재하였다.

[0006] 도 3은 종래 유체-유체 열교환기(1)의 코어부(2)의 사시도를 도시한 것이다. 도 4는 종래 유체-유체 열교환기(1)의 코어부(2)의 분해 사시도를 도시한 것이다. 이러한 종래 유체-유체 열교환기(1)의 코어부(2)는 다수의 제1마이크로 채널 튜브(3)와 제2마이크로채널 튜브(4)가 교차되어 적층되고, 그 사이에 브레이징(brazing)(5) 시트가 구비되며, 마이크로 채널의 측면에 사이드 바(6)가 설치되며, 최상단과 최하단에 커버플레이트(7)가 구비되어 구성됨을 알 수 있다.

[0007] 그러나 이러한 종래 코어부(2)를 구성하는 다채널관(마이크로 채널튜브)을 널리 사용되고 있는 공랭식 다채널관을 사용하여 부품과 생산설비를 공용으로 사용함으로써 타 열교환기(1)에 비해 생산원가를 줄일 수 있으나 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 다수의 다채널관을 적층하여 코어부(2)를 제작하여야 하기 때문에 생산성이 우수하지 못한 단점이 존재하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제0943573호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로, 본 발명의 일실시예에 따르면, 공랭식 다채널관형 열교환기를 그대로 채용하면서, 다채널관의 일측과 타측으로 제2유체경로를 형성하는 제1사이드유체탱크와 제2사이드유체탱크를 결합시키는 것만으로 제작할 수 있어 생산성이 높고, 간편하고 신속하게 제작될 수 있는

유체-유체 열교환기를 제공하게 된다.

[0010] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 하단에 특정경사를 갖는 경사판을 구비하고, 제1사이드유체탱크 내의 버플에 다수의 홀을 형성하여, 열교환기의 작동이 중단된 상태에서, 마이크로 핀에 물이 잔존하지 않고, 하부측으로 자연스럽게 흘러 배출될 수 있어 결빙을 방지할 수 있는 유체-유체 열교환기를 제공하게 된다.

[0011] 그리고, 본 발명의 일실시예에 따르면, 기존의 공랭식 다채널관 열교환기에서 사용되는 마이크로 채널 튜브를 그대로 채용하면서, 다수의 버플을 갖는 사이드유체탱크를 구비하게 됨으로써 보다 효율적으로 제1유체와 제2유체가 열교환될 수 있고, 제2유체의 경로가 전체적으로 하부측에서 상부측으로 유동되기 때문에, 종래 열교환기와 대비하여 소요동력을 감소시킬 수 있는 유체-유체 열교환기를 제공하게 된다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 제1목적은 제1유체가 유입되는 제1유체유입구과 상기 제1유체가 토출되는 제1유체토출구를 갖는 제1유체헤더관, 상기 제1유체헤더관과 이격되어 설치되는 제1유체유동관, 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이에 구비되어 내부로 상기 제1유체가 유입되어 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이를 번갈아가며 유동되는 다수의 마이크로 채널관을 갖는 제1유체유동로; 및 내부에 상기 마이크로 채널관을 수용하며, 내면 일측에 설치된 다수의 버플, 제2유체가 유입되는 제2유체유입부, 제2유체가 토출되는 제2유체토출부를 구비하여, 상기 제2유체유입부로 유입된 제2유체가 상기 버플에 의해 지그재그로 상기 마이크로 채널관의 외면을 유동하며 상기 제1유체와 열교환되는 제2유체탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체-유체 열교환기로서 달성될 수 있다.

[0013] 마이크로 채널관은 내부로 상기 제1유체가 유동되는 다수의 마이크로 채널을 갖는 다수의 마이크로튜브 및 상기 마이크로튜브 사이 각각에 구비되는 다수의 핀을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 각각의 내부에 구비되어 상기 제1유체가 상기 마이크로 채널관을 통해 지그재그로 번갈아가며 상기 제1유체헤더관과 상기 제1유체유동관 사이를 유동하도록 하는 칸막이부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 상기 제2유체탱크는, 일측에 제2유체유입부를 갖고, 타측에 제2유체토출부를 가지며, 내부에 다수의 버플이 구비되며, 상기 마이크로 채널관의 일측으로 결합되는 제1사이드유체탱크 및 상기 제1사이드유체탱크와 대향되게 상기 마이크로 채널관의 타측으로 결합되며 내부에 다수의 버플이 구비되는 제2사이드유체탱크를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 상기 제2유체유입부는 상기 제1사이드유체탱크의 하부측에 구비되고, 상기 제2유체토출부는 상기 제1사이드유체탱크의 상부측에 구비되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 하단측에는 특정경사를 갖는 경사판이 구비되며, 상기 경사판에 의해 상기 제2사이드유체탱크 측에서 상기 제1사이드유체탱크 측으로 경사가 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 상기 제1사이드유체탱크에 구비된 버플에는 다수의 홀이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 상기 제2유체는 버플에 의해 하부측에서 지그재그로 상기 제1사이드 유체탱크와 상기 제2사이드유체탱크를 번갈아가며 유동하며 상부측으로 이동되어 제2유체토출부를 통해 토출되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 상기 제1유체헤더관과 상기 제2유체유동관 각각은 수직으로 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 상기 일평면 및 상기 타평면은 직사각형 또는 정사각형 형태로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 상기 제2유체유입구 측에는 배수를 위한 차단밸브가 포함되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 상기 제1유체는 냉매이고, 상기 제2유체는 물인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 본 발명의 제2목적은 열교환기를 이용한 열교환방법에 있어서, 제1유체가 제1유체유입구를 통해 유입되어, 마이크로 채널튜브를 통해 제1유체헤더관과 제1유체 유동관을 번갈아가며 유동되며 상부측의 제1유체토출구로 토출되는 단계; 및 동시에, 제1사이드유체탱크 하부측에 구비된 제2유체유입부를 통해 제2유체가 유입되고, 상기 제2유체가 버플에 의해 하부측에서 지그재그로 제1사이드 유체탱크와 제2사이드유체탱크를 번갈아가며 유동하며 상부측으로 이동되어 제2유체토출부를 통해 토출되는 단계;를 포함하고, 상기 제1유체토출구로 토출되는 단계와 제2유체토출부를 통해 토출되는 단계에서, 상기 제1유체와 상기 제2유체가 열교환되는 것을 특징으로 하는 유체

-유체 열교환기를 이용한 열교환방법으로 달성될 수 있다.

- [0025] 본 발명의 제3목적은 경사관을 갖는 유체-유체 열교환기에서 유체 배출방법에 있어서, 상기 제1유체와 상기 제2 유체의 공급을 중단하는 단계; 제2유체가 경사에 의해 제1사이드유체탱크의 하단 모서리 측으로 유동되는 단계; 상기 제2유체가 제1사이드유체탱크의 버플 바닥부에 형성된 다수의 홀에 의해 하단으로 유동되는 단계; 및 제1 사이드유체탱크의 측 하단에 구비된 제2유체유입부에 의해 상기 제2유체가 배출되는 단계를 포함하는 것을 특징 으로 하는 경사관을 갖는 유체-유체 열교환기를 이용한 유체 배출방법으로서 달성될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 제4목적은 앞서 언급한 제1목적에 따른 열교환기의 구성을 갖는 것을 특징으로 하는 응축기로서 달성 될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 제5목적은 앞서 언급한 제1목적에 따른 열교환기의 구성을 갖는 것을 특징으로 하는 증발기로서 달성 될 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 따라서, 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에 의하면, 공랭식 다채널관형 열교환기를 그대로 채용하면서, 다채 널관의 일측과 타측으로 제2유체경로를 형성하는 제1사이드유체탱크와 제2사이드유체탱크를 결합시키는 것만으 로 제작할 수 있어 생산성이 높고, 간편하고 신속하게 제작될 수 있는 장점이 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 하단에 특정경사를 갖는 경사관을 구비하고, 제1사이드유체탱크 내의 버플 에 다수의 홀을 형성하여, 열교환기의 작동이 중단된 상태에서, 마이크로 핀에 물이 잔존하지 않고, 하부측으로 자연스럽게 흘러 배출될 수 있어 결빙을 방지할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0030] 그리고, 본 발명의 일실시예에 따르면, 기존의 공랭식 다채널관 열교환기에서 사용되는 마이크로 채널 튜브를 그대로 채용하면서, 다수의 버플을 갖는 사이드유체탱크를 구비하게 됨으로써 제2유체 경로 1,2,3,4 각각에서 지그재그로 제2유체가 유동되어 보다 효율적으로 제1유체와 제2유체가 열교환될 수 있는 효과를 갖는다.
- [0031] 또한, 제2유체의 경로가 전체적으로 하부측에서 상부측으로 유동되기 때문에, 종래 열교환기와 대비하여 소요동 력을 감소시킬 수 있는 장점을 갖는다.
- [0032] 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어 졌지만, 본 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능한 것은 당업자라면 용이하게 인식할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 종래 유체-유체 열교환기의 정단면도,
- 도 2는 종래 유체-유체 열교환기에서 배수가 안된 물이 생성된 상태의 정단면도,
- 도 3은 종래 유체-유체 열교환기의 코어부의 사시도,
- 도 4는 종래 유체-유체 열교환기의 코어부의 분해 사시도,
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 제1유체유로의 정면도,
- 도 6a는 본 발명의 일실시예에 따른 제1사이드유체탱크의 정단면도,
- 도 6b는 본 발명의 일실시예에 따른 제1사이드유체탱크의 사시도,
- 도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 제2사이드유체탱크의 정면도,
- 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 제2사이드유체탱크의 사시도,
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기의 정면도,
- 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기의 저면도,
- 도 10은 도 8의 A-A 부분 단면도,
- 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 마이크로 채널관의 부분 사시도,
- 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 경사관이 결합된 유체-유체 열교환기의 정단면도,
- 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 버플의 바닥부에 구비된 다수의 홀을 갖는 제1사이드유체탱크의 부분 사시

도,

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 홀을 따라 흘러 내려오는 제2유체의 상태를 나타낸 유체-유체 열교환기의 부분 정단면도,

도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 제1유체와 제2유체의 흐름을 나타낸 유체-유체 열교환기의 정단면도,

도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 제1유체와 제2유체의 흐름을 나타낸 흐름도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있는 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0035] 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고, 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 포함한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0036] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다. 이러한 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 제1유체와 제2유체의 열교환을 위한 장치이고, 구체적 실시예에서 제1유체는 냉매를 사용하였고, 제2냉매는 물을 예를 들어 설명하도록 한다. 기본적으로 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 기존의 공랭식 다채널관형 열교환기의 구성을 채용하면서, 마이크로 채널관(30)과 소정간격 이격되게 제2유체 탱크를 설치하는 구조를 갖고 있다. 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 제1유체유로의 정면도를 도시한 것이다.

[0037] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 제1유체가 유입되는 제1유체유입구(11)와 상기 제1유체가 토출되는 제1유체토출구(12)를 갖는 제1유체헤더관(10), 상기 제1유체헤더관(10)과 이격되어 설치되는 제1유체유동관(20), 상기 제1유체헤더관(10)과 상기 제1유체유동관(20) 사이에 구비되어 내부로 상기 제1유체가 유입되어 상기 제1유체헤더관(10)과 상기 제1유체유동관(20) 사이를 번갈아 가며 유동되는 다수의 마이크로 채널관(30)을 갖는 제1유체유동로; 및 내부에 상기 마이크로 채널관(30)을 수용하며, 내면 일측에 설치된 다수의 버플, 제2유체가 유입되는 제2유체유입부, 제2유체가 토출되는 제2유체토출부를 구비하여, 상기 제2유체유입부로 유입된 제2유체가 상기 버플에 의해 지그재그로 상기 마이크로 채널관(30)의 외면을 유동하며 상기 제1유체와 열교환되는 제2유체탱크 등을 포함하고 구성된다.

[0038] 즉, 제1유체인 냉매가 유동되는 제1유체유동로는 제1유체헤더관(10), 제1유체헤더관(10)과 특정간격 이격되어 배치된 제1유체유동관(20) 및 제1유체헤더관(10)과 제1유체유동관(20) 사이에 구비된 마이크로채널관(30)을 포함하고 있다.

[0039] 그리고, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1유체헤더관(10)의 하부 끝단에는 제1유체가 유입되는 제1유체유입구(11)가 구비되며, 제1유체헤더관(10)의 상부 끝단에는 제1유체가 토출되는 제1유체토출구(12)가 구비된다. 또한, 제1유체헤더관(10)의 내부를 구획하는 다수의 칸막이부(13)가 설치되게 된다.

[0040] 그리고, 본 발명의 일실시예에 따른 마이크로 채널관(30)은 도 5에 도시된 바와 같이, 내부에 다수의 마이크로 채널이 형성된 다수의 마이크로 채널 튜브(31)가 구비되며, 마이크로 채널 튜브(31) 사이에는 마이크로 핀(32)이 구비됨을 알 수 있다. 그리고, 제1유체유동관(20)은 상부와 하부가 폐쇄되어 있으며, 내부에 칸막이부(21)를 구비하고 있다.

[0041] 따라서, 제1유체헤더관(10)의 제1유체유입구(11)를 통해 유입된 제1냉매는 가장 하단에 설치된 칸막이부(13)에 의해 제1유체헤더관(10)에서 마이크로 채널 튜브(31)로 유입되어 제1유체유동관(20)으로 유입되게 된다(제1유체유로 1). 그리고, 제1유체유동관(20)으로 유입된 제1유체는 제1유체유동관(20) 내부에 설치된 칸막이부(21)에 의해, 제1유체가 상부측으로 유동된 후, 다시 마이크로 채널 튜브(31)를 통해 제1유체헤더관(10)으로 유입되게 된다(제1유체유로 2).

- [0042] 그리고, 다시, 제1유체는 제1유체헤더관(10)에서 마이크로 채널튜브(31)를 통해 제1유체유동관(20)의 상단부로 유입되게 되고(제1유체 유로 3), 제1유체가 제1유체유동관(20)에서 상부측으로 유동한 후, 다시 마이크로 채널 튜브(31)를 통해 제1유체헤더관(10)으로 유입되게 된다(제1유체 유로 4). 따라서 제1유체는 앞서 언급한 유로 1,2,3,4를 지나면서 유동하게 된다.
- [0043] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기에서 제2유체의 유동을 위한 구조에 대해 설명하도록 한다. 제2유체유로는 제1사이드유체탱크(40)와 제2사이드유체탱크(50) 및 측판(52) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0044] 도 6a는 본 발명의 일실시예에 따른 제1사이드유체탱크(40)의 정단면도를 도시한 것이고, 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1사이드유체탱크(40)의 사시도를 도시한 것이다.
- [0045] 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 제1사이드유체탱크(40)는 하부 일측에 구비되는 제2유체유입부와 상부 일측에 구비되는 제2유체토출부를 포함하고 있음을 알 수 있다. 그리고, 이러한 제1사이드유체탱크(40)는 마이크로 채널관(30)의 일측으로 설치되게 된다.
- [0046] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 제1사이드유체탱크(40)는 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 내부에 세로방향과 가로 방향 각각으로 다수의 버플들이 구비되어 제2유체가 지그재그로 유동될 수 있도록 구성됨을 알 수 있다. 후에 자세히 설명되는 바와 같이, 제2유체는 하단에서부터 유로 1, 유로 2, 유로 3, 유로 4 경로로 유동되며, 각각의 유로에서 버플에 의해 지그재그로 유동되게 된다.
- [0047] 또한, 본 발명의 제1사이드유체탱크(40)는 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 가로방향으로 설치된 버플의 바닥부에 다수의 홀(44)들이 형성되게 있음을 알 수 있다. 후에 설명되는 바와 같이, 이러한 홀(44)들이 구비되어 열교환기를 가동하고 있지 않은 경우, 제2유체가 하단측으로 흘러나올 수 있게 된다.
- [0048] 도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 제2사이드유체탱크(50)의 정면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 제2사이드유체탱크(50)의 사시도를 도시한 것이다. 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 이러한 제2사이드 유체탱크(50)는 제1사이드유체탱크(40)와 대향되도록, 마이크로 채널관(30)의 타측으로 설치되게 된다. 따라서, 제1사이드유체탱크(40)와 제2사이드유체탱크(50)에 의해 내부 공간이 형성되게 되고, 이러한 내부공간으로 제2유체가 유입되어 유동되면서, 마이크로 채널튜브(31)를 통해 유동되는 제1유체와 열교환되게 된다.
- [0049] 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 제2사이드 유체탱크(50)는 내부에도 가로방향과 세로방향으로 다수의 버플들이 형성되어 있어, 유입된 제2유체가 하부에서 상단측으로 유로 1, 유로 2, 유로 3, 유로 4 마다 각각 지그재그로 유동하며 제1유체와 열교환될 수 있도록 구성됨을 알 수 있다.
- [0050] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기의 정면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기의 저면도를 도시한 것이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 유체-유체 열교환기의 상부측과 하부측 각각의 제1사이드유체탱크(40)와 제2사이드유체탱크(50) 사이에 측판(52)이 설치되어 있음을 알 수 있다.
- [0051] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 기존의 공랭식 다채널관형에 버플이 구비된 제1사이드 유체탱크(40)와 제2사이드유체탱크(50)를 결합하는 것만으로 매우 간단하게 제작할 수 있고, 생산비용을 낮출수 있어 경제적이다.
- [0052] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 작동 중단 중에 제2유체(물)을 손쉽게 신속하게 완전히 배수시킬 수 있는 기능을 가지고 있어 결빙에 따른 동파 방지가 가능한 구조를 구비하고 있다.
- [0053] 도 10은 도 8의 A-A 부분 단면도를 도시한 것이다. 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 마이크로 채널관(30)의 부분 사시도를 도시한 것이다. 유체-유체 열교환기가 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 수평으로 놓여진 경우 열교환기를 작동하다가 작동을 중지하게 되면, 마이크로 핀(32) 사이에 제2유체(물)이 완전히 배수가 안된 상태로 존재하게 될 수 있음을 알 수 있다. 따라서, 이러한 마이크로 핀(32)에 존재하는 물이 결빙되어 열교환기가 파손될 우려가 존재하게 된다.
- [0054] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 하단에 특정경사(α)를 갖는 경사판이 설치되게 된다. 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 경사판이 결합된 유체-유체 열교환기의 정단면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 버플의 바닥부에 구비된 다수의 홀(44)을 갖는 제1사이드유체탱크(40)의 부분 사시도를 도시한 것이다. 또한, 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 홀(44)을 따라 흘러 내려오는 제2유체의

상태를 나타낸 유체-유체 열교환기의 부분 정단면도를 도시한 것이다.

- [0055] 도 12, 도 13, 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 제2사이드유체탱크(50) 측에서 제1사이드유체탱크(40) 측으로 특정경사(α)가 형성되어 있음을 알 수 있다. 제2유체유입부 측으로 경사가 형성되어 진다.
- [0056] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기를 중단한 경우, 도 14에 도시된 바와 같이, 경사판의 경사각에 의해 제2유체는 제1사이드유체탱크(40)의 버플 바닥부에 형성된 홀(44) 측으로 유동되게 됨을 알 수 있다. 그리고, 홀(44)을 통해 제2유체(물)은 하부측으로 흐르게 되어 결국 가장 하단의 제2유체유입부 측으로 모아지게 된다. 따라서, 손쉽게, 내부에 잔존하는 제2유체는 배수밸브를 개방하여 제2유체유입부를 통해 외부로 배출시킬 수 있게 되어 결빙에 의한 파손을 방지할 수 있게 된다.
- [0057] 또한, 앞서 설명한 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 제1유체인 냉매가 제2유체의 열을 공급받아 증발되게 되는 경우 증발기로서의 기능을 수행하게 되며, 제1유체인 냉매가 제2유체로 열을 공급하여 응축되게 되는 경우 응축기로서의 기능을 수행하게 된다.
- [0058] 이하에서는 제1유체(냉매)와 제2유체(물)의 유동 흐름의 구체적 실시예에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 먼저, 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 제1유체와 제2유체의 흐름을 나타낸 유체-유체 열교환기의 정단면도를 도시한 것이다. 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 제1유체와 제2유체의 흐름을 나타낸 유체 흐름의 사시도를 도시한 것이다.
- [0059] 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 전체적인 제1유체와 제2유체의 유동구조는 하부측에서 상부측으로 유동됨을 알 수 있다. 보다 구체적으로 제1유체는 제1유체헤더관(10)의 제1유체유입구(11)를 통해 유입되어 제1유체헤더관(10)의 칸막이부(13)에 의해 제1유체 유로 1을 따라 마이크로 채널 튜브(31)를 통해 제1유체유동관(20) 하단측으로 유동된다.
- [0060] 그리고, 도 15에 도시된 바와 같이, 제1유체는 제1유체유동관(20)의 상부측으로 유동된 후, 다시 제1유체유동관(20)에 설치된 칸막이부(21)에 의해, 제1유체 유로 2를 따라 마이크로 채널 튜브(31)를 통해 제1유체헤더관(10)으로 유동되게 된다. 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, 제1유체는 제1유체헤더관(10)으로 유동된 후, 다시 제1유체헤더관(10)에 설치된 칸막이부(13)에 의해, 제1유체 유로 3을 따라 마이크로 채널 튜브(31)를 통해 제1유체유동관(20)으로 유동되게 된다. 마지막으로, 도 15에 도시된 바와 같이, 제1유체는 제1유체유동관(20)의 상부측으로 유동된 후, 제1유체 유로 4를 따라 마이크로 채널 튜브(31)를 통해 제1유체헤더관(10)으로 유동되게 되어 제1유체토출구(12)를 통해 토출되게 된다.
- [0061] 그리고, 제2유체는 도 15에 도시된 바와 같이, 제1사이드유체탱크(40)의 하단 측에 구비된 제2유체유입부를 통해 내부로 유입되어 제2유체 유로 1, 유로 2, 유로 3, 유로 4를 통해 유동되면서 상부측으로 이동되어 제1사이드유체탱크(40)의 하단 측에 구비된 제2유체토출부를 통해 토출되게 된다. 이러한 제1유체와 제2유체의 독립적인 유동경로에 따라 제1유체와 제2유체가 효율적으로 열교환되며, [발명의 배경이 되는 기술]에서 언급한 종래 발명의 경우에는 물이 열교환기 높이 만큼 올라갔다 내려왔다를 반복하면서 유동되기 때문에 소요 동력이 증가할 뿐만 아니라, 물이 하강하게 되는 경우(도 1에서 유로 2와 유로 4의 경우), 물의 유량이 소량에 해당하는 경우, 전열면과 완전히 접촉되지 않은 상태로 유동하기 때문에 열전달 효과가 감소하게 되는 문제가 발생되었다. 그러나, 본 발명의 일실시예에 따른 유체-유체 열교환기는 일관되게 하부에서 상부측으로 유동되기 때문에 종래의 문제점을 해결할 수 있고 소요동력을 감소시킬 수 있는 장점을 갖는다.
- [0062] 도 16에 도시된 바와 같이, 제2유체(물)의 유동경로는 유로 1,2,3,4 각각에서 모두 버플 구조에 의해 지그재그(전,후)로 유동되게 되어 보다 높은 효율로 제1유체와 열교환되게 됨을 알 수 있다. 보다 구체적으로 도 16에 도시된 바와 같이, 제2유체 유로 1에서 전체적으로 좌측에서 우측(제1사이드유체탱크(40) 측에서 제2사이드유체탱크(50) 측으로)으로 유동되며, 이러한 유동에서 제1사이드 유체탱크(40)와 제2사이드유체탱크(50) 내에 설치된 버플 구조에 의해 전,후 방향으로 지그재그로 유동되게 됨을 알 수 있다.
- [0063] 그리고, 제2유체 경로 2에서도 전체적으로 우측에서 좌측으로 유동되며, 유동과정에서 전,후방향으로 지그재그로 유동되게 된다. 또한, 도 16에 도시된 바와 같이, 제2유체 경로 2와 연결된 제2유체 경로 3에서도 전체적으로 좌측에서 우측으로 제2유체가 유동되며, 유동과정에서 전,후방향으로 지그재그로 유동되게 됨을 알 수 있다. 마지막으로 제2유체 경로 3과 연결된 제2유체 경로 4에서도 전체적으로 우측에서 좌측으로 제2유체가 유동되며,

유동과정에서 전,후방향으로 지그재그로 유동되게 됨을 알 수 있다.

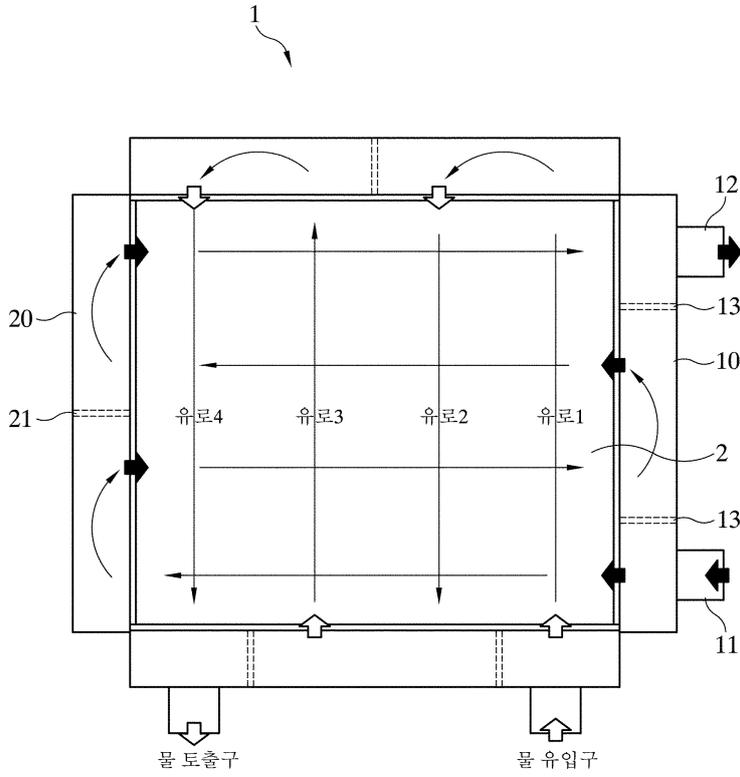
부호의 설명

[0064]

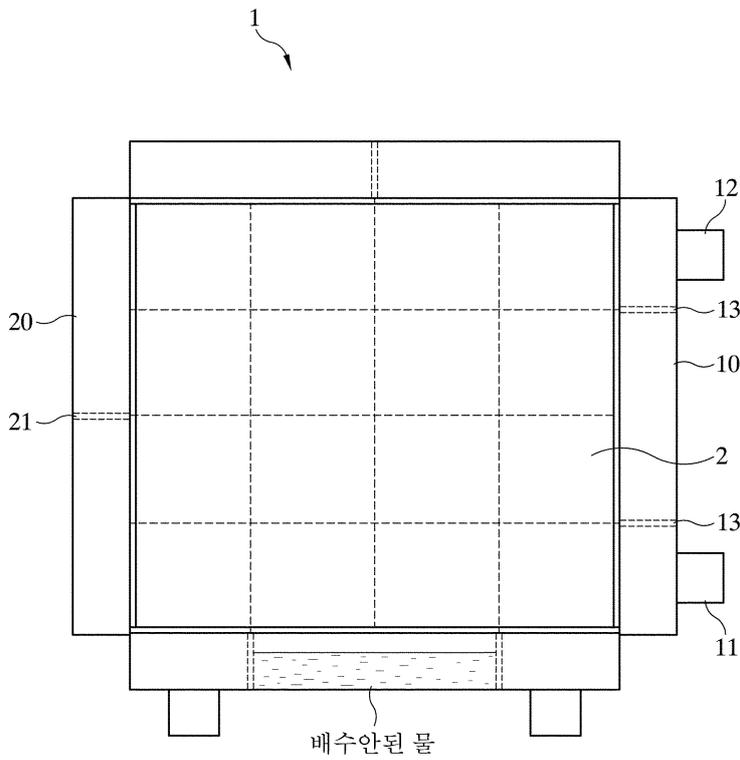
- 1: 종래 유체-유체 열교환기
- 2: 코어부
- 3: 제1마이크로 채널 튜브
- 4: 제2마이크로 채널 튜브
- 5: 브레이징 시트
- 6: 사이드바
- 7: 커버플레이트
- 10: 제1유체헤더관
- 11: 제1유체유입구
- 12: 제1유체토출구
- 13: 헤더관의 칸막이부
- 20: 제1유체유동관
- 21: 유동관의 칸막이부
- 30: 마이크로 채널관
- 31: 마이크로 채널 튜브
- 32: 마이크로 핀
- 40: 제1사이드유체탱크
- 41: 제2유체유입부
- 42: 제2유체토출부
- 43: 제1사이드 유체탱크의 버플
- 44: 홀
- 50: 제2사이드유체탱크
- 51: 제2사이드유체탱크의 버플
- 52: 측판
- 60: 경사판
- 100: 유체-유체 열교환기

도면

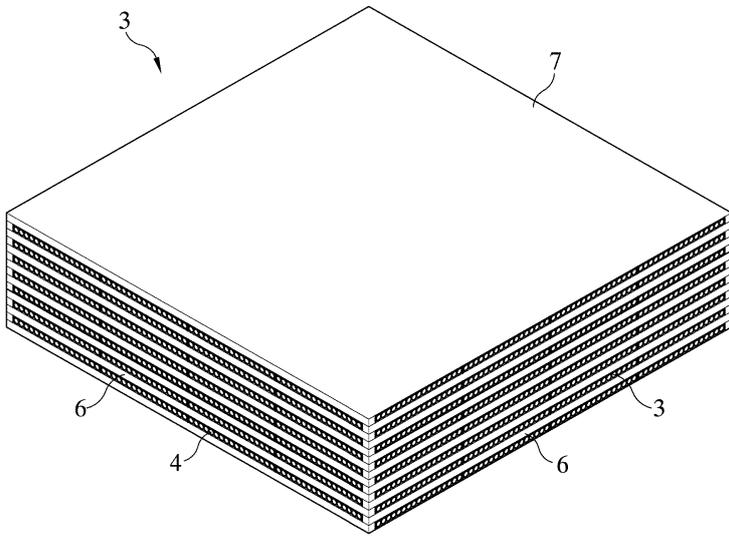
도면1



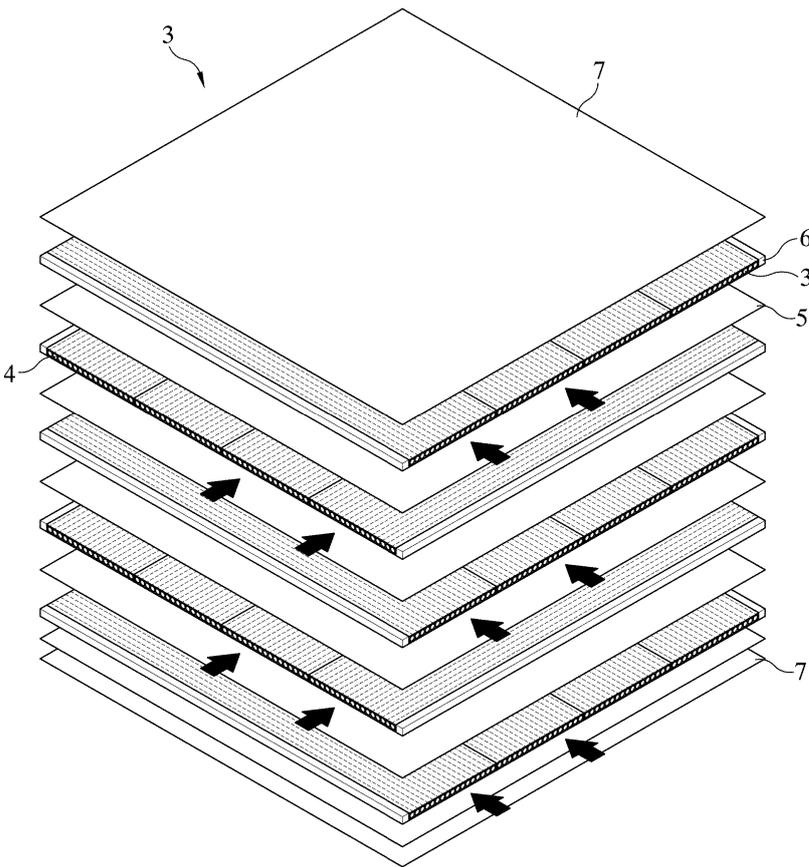
도면2



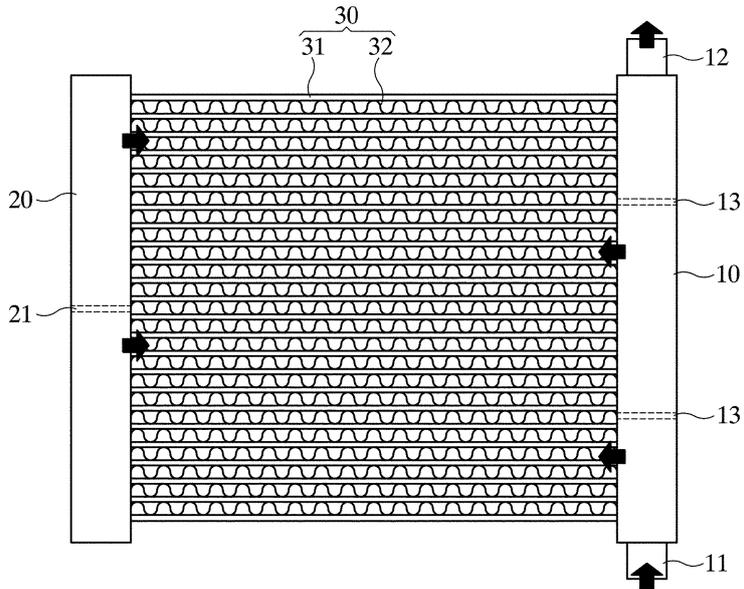
도면3



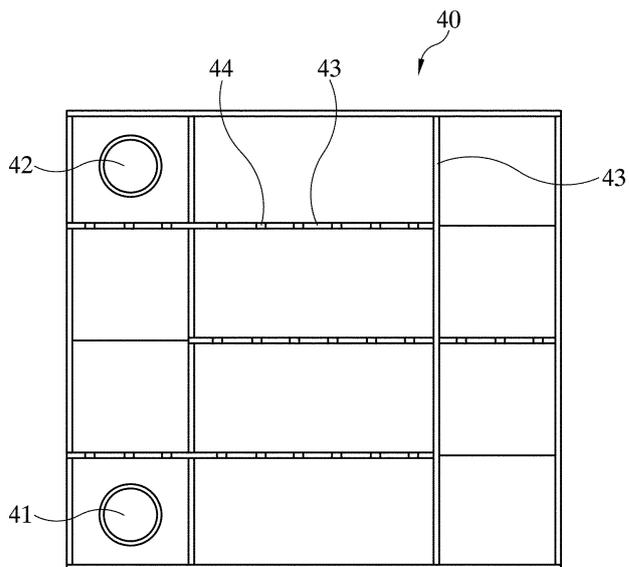
도면4



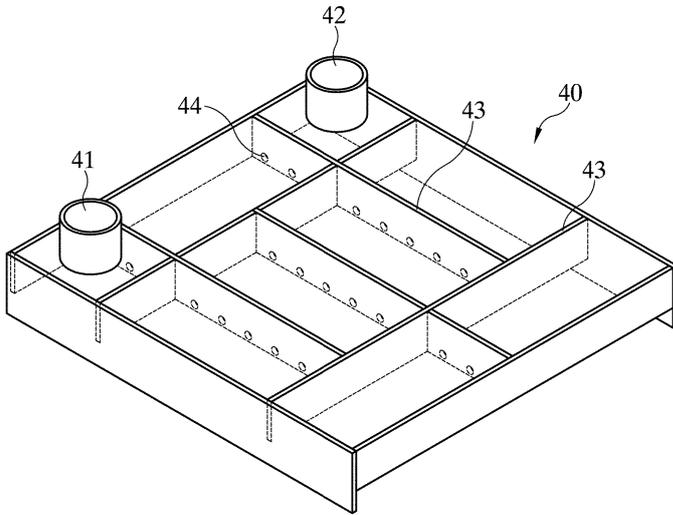
도면5



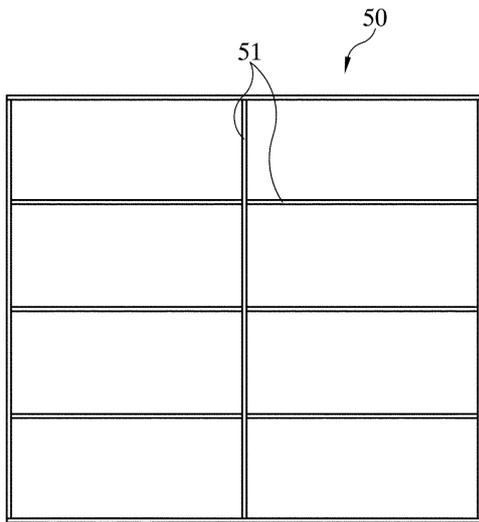
도면6a



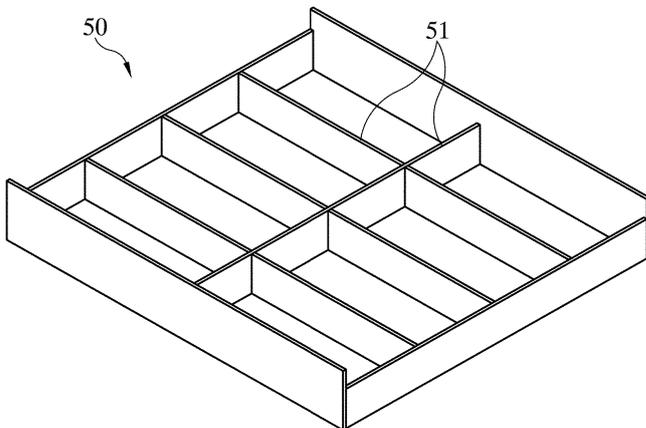
도면6b



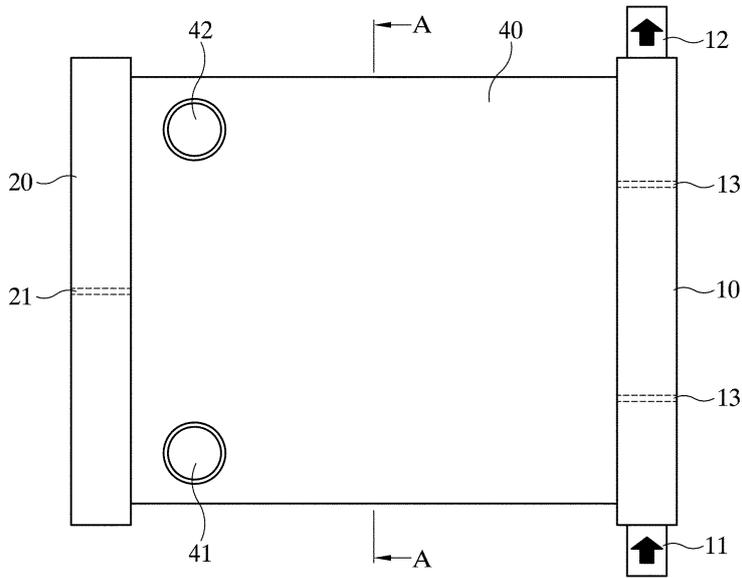
도면7a



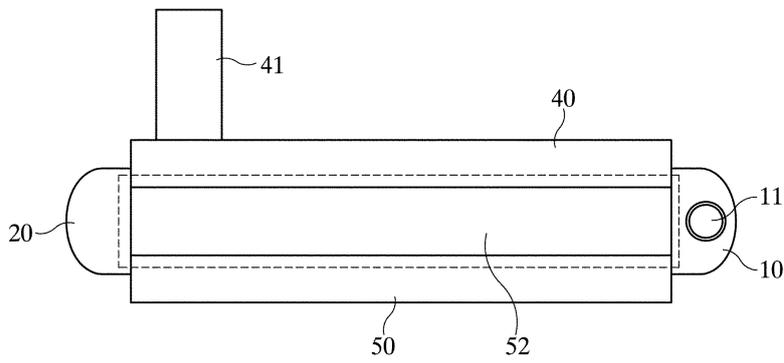
도면7b



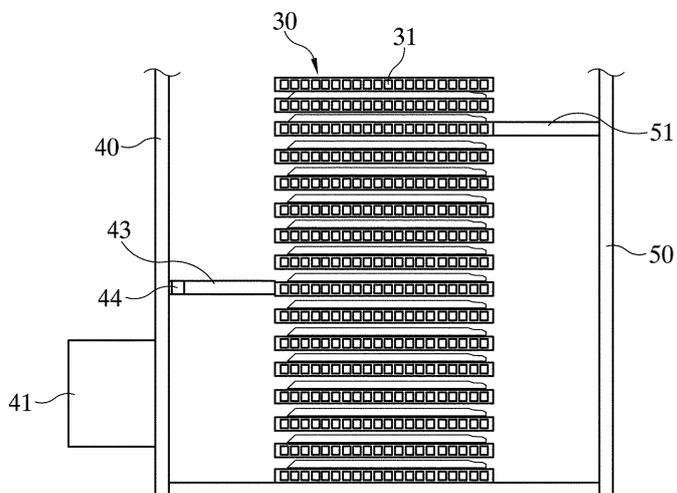
도면8



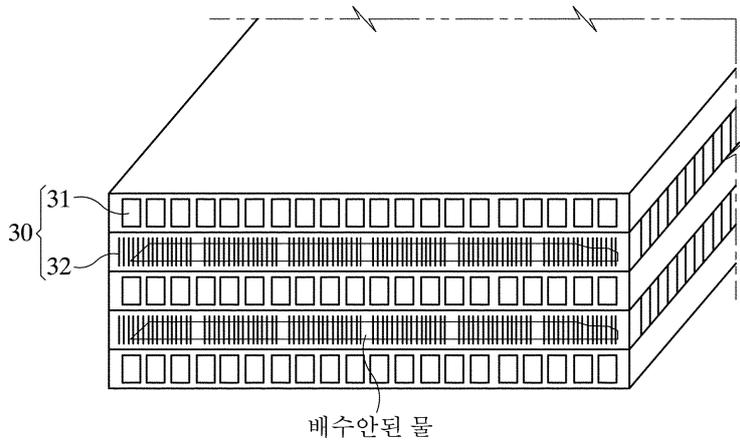
도면9



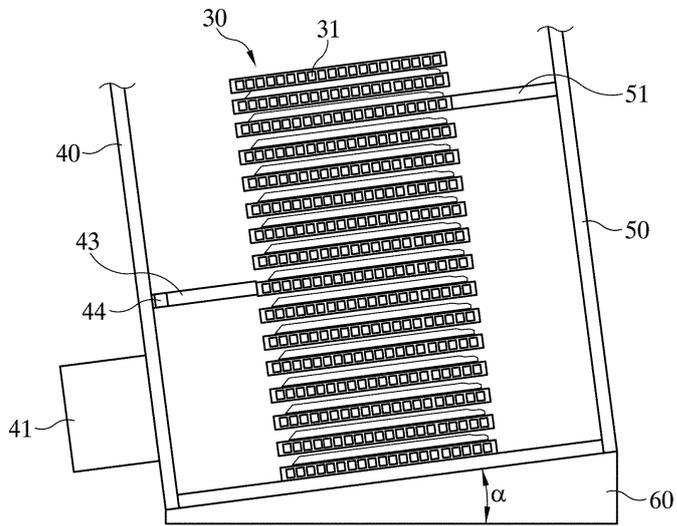
도면10



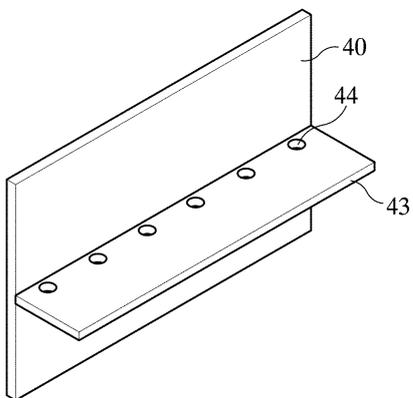
도면11



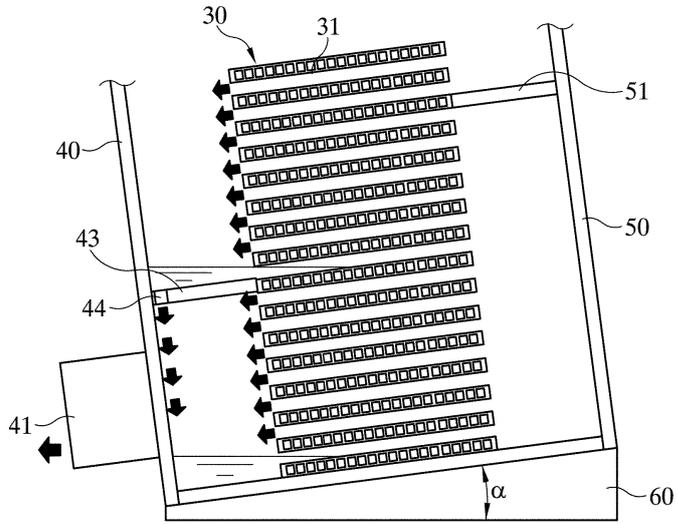
도면12



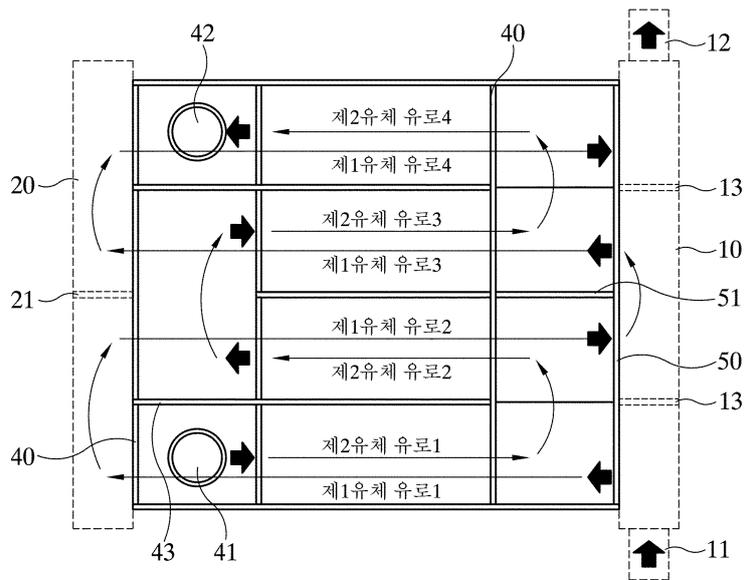
도면13



도면14



도면15



도면16

