



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월23일
 (11) 등록번호 10-0943573
 (24) 등록일자 2010년02월12일

(51) Int. Cl.

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

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

(21) 출원번호 10-2009-0076191

(22) 출원일자 2009년08월18일

심사청구일자 2009년08월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060014245 A

JP2000205787 A

JP2004093098 A

JP61223497 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

충주대학교 산학협력단

충청북도 충주시 이류면 검단리 123 충주대학교

(72) 발명자

전창덕

충청북도 충주시 연수동 두진아파트 1동 702호

(74) 대리인

남정훈

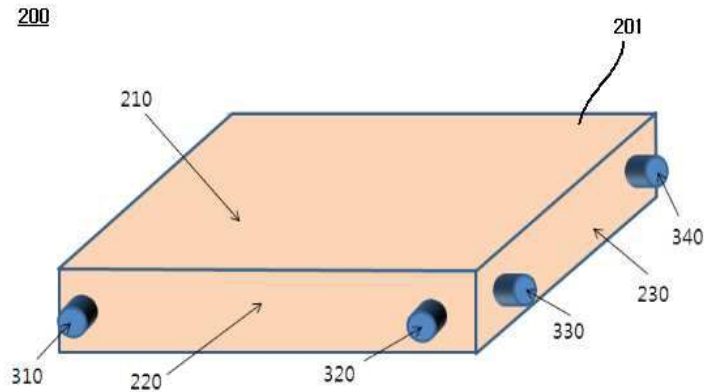
심사관 : 반재원

(54) 열교환기

(57) 요약

열교환기가 제공된다. 제 1 유체와 제 2 유체가 내부로 유출입가능하게 형성되는 하우징; 상기 하우징의 내부에 설치된 다채널관 코어로서, 일방향으로 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 1 유체가 유동하는 복수의 제 1 유체관을 포함하는 일평면 및 상기 일평면에 접하며 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 2 유체가 유동하는 복수의 제 2 유체관을 포함하는 타평면으로 이루어지는 다채널관 코어; 상기 하우징 내부로 유입되는 상기 제 1 유체가 상기 제 1 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우징 내부에 설치되는 복수의 제 1 칸막이부 및 상기 하우징 내부로 유입되는 상기 제 2 유체가 상기 제 2 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우징 내부에 설치되는 복수의 제 2 칸막이부를 포함하는 열교환기는, 저온과 고온 유체간의 열전달 접촉면적을 현저하게 증가시킴으로서 전열 성능의 획기적 향상을 가져오며, 유체 입출구 관 중심을 동일 평면상에 존재하도록 배열하여 설치 공간의 공간 활용률을 극대화할 수 있다.

대표도 - 도6a



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 유체와 제 2 유체가 내부로 유출입가능하게 형성되는 하우징;

상기 하우징의 내부에 설치된 다채널관 코어로서, 일방향으로 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 1 유체가 유동하는 복수의 제 1 유체관을 포함하는 일평면 및 상기 일평면에 접하며 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 2 유체가 유동하는 복수의 제 2 유체관을 포함하는 타평면으로 이루어지는 다채널관 코어;

상기 하우징 내부로 유입되는 상기 제 1 유체가 상기 제 1 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우징 내부에 설치되는 복수의 제 1 칸막이부 및

상기 하우징 내부로 유입되는 상기 제 2 유체가 상기 제 2 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우징 내부에 설치되는 복수의 제 2 칸막이부를 포함하는 열교환기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 유체관 및 상기 제 2 유체관은 수직으로 배열되는, 열교환기.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 일평면 및 상기 타평면은 복수개의 평면으로 이루어지며, 상기 복수개의 일평면 및 타평면은 서로 번갈아 겹쳐지도록 배열되는, 열교환기

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 일평면 및 상기 타평면은 직사각형 또는 정사각형 형태로 이루어지는, 열교환기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 하우징 내부의 모서리부에 설치되어 상기 다채널관 코어를 지지하는 복수개의 지지 브라켓을 더 포함하는, 열교환기.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 하우징의 일측에 배수를 위한 차단 밸브가 포함된 배수구가 설치되는, 열교환기.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 하우징은 직육면체 형상으로 이루어지며, 상기 제 1 유체의 유입구 및 유출구는 각각 상기 하우징의 제 1 측면 및 상기 제 1 측면에 나란한 제 2 측면 중 어느 하나에 설치되고, 상기 제 2 유체의 유입구 및 유출구는 각각 상기 하우징의 제 1 측면에 수직한 제 3 측면 및 상기 제 3 측면에 나란한 제 4 측면 중 어느 하나에 설치되는, 열교환기

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1 유체의 유입구와 유출구는 상기 제 1 측면과 제 2 측면 중 하나의 동일 측면에 설치되고, 상기 제 2 유체의 유입구와 유출구는 상기 제 3 측면과 제 4 측면 중 하나의 동일 측면에 설치되는, 열교환기.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 1 유체의 유입구와 유출구 및 상기 제 2 유체의 유입구와 유출구는 각 입출구관의 중심이 동일 평면 상에 배치되는, 열교환기.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 다채널관 코어는 알루미늄으로 형성되는, 열교환기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열교환기에 관한 것으로, 보다 상세히, 설치 공간의 공간 활용률을 극대화할 수 있는 열교환기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 냉동 공조 시스템, 보일러의 온수 생산, 화학 공정 등에 널리 사용되는 판형 열교환기는 유체의 종류 및 유로, 강도 등을 고려하여 성형된 다수의 전열판을 적층시켜 그 층간으로 고온 유체와 저온 유체를 교대로 흐르게 하여 전열판 사이를 지나는 고온 유체와 저온 유체 간의 열교환이 이루어지게 하는 장치이다. 즉, 전열판 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 종래의 수랭식 히트펌프에 대표적으로 사용되는 열교환기인 판형 열교환기의 개략도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 종래의 판형 열교환기는 전방판(11)과 후방판(12) 사이에 다수의 전열판(13)이 적층되고, 전열판(13) 내에는 냉매 입출구(14)를 통해 인입된 냉매와 물 입출구(15)를 통해 인입된 물의 유동 통로(미도시)가 상호 교대하는 구조로 형성된다.

[0004] 따라서, 종래의 판형 열교환기는 냉매압력에 비해 상대적으로 저압이 걸리는 물의 유동 통로도 불필요하게 고압에 견딜 수 있는 구조로 제작되어야 하며, 내부 용접 부위에 불량이 있는 경우 물이 냉매 유동 통로로 유입되어 시스템 내부로 침투해 들어감으로서 시스템 전체에 손상을 입히는 경우가 종종 발생하기 때문에 용접에 고도의 기술이 요구된다.

[0005] 또한 가장 콤팩트한 열교환기로 알려져 있음에도 불구하고 필요로 하는 최소한의 전열면적을 확보하기 위해서는 일정 수준 이상의 열교환기 높이(h)가 요구되어 슬림형으로 제작하는데 한계가 있으며, 판형 열교환기 구조상 냉매 및 물의 입출구 관(14, 15)이 열교환기 a-b 면에 직각으로 부착될 수밖에 없어 예상외로 설치 공간을 많이 차지하게 된다.

[0006] 또한, 슬림형 구조를 위해서는 열교환기 높이(h)를 줄여야 하는데 높이를 줄임으로서, 즉 전열판(13)의 개수를 줄임으로서 감소되는 전열면적을 벌충하기 위해서는 길이(치수 a)와 너비(치수 b)를 증가시켜야 한다. 그러나 길이와 너비가 증가할수록 영역A와 영역B 쪽으로 냉매와 물의 분산 흐름이 좋지 않게 되어 전열 성능이 저하될 수 있다.

[0007] 또 하나 판형 열교환기가 갖는 문제점 중의 하나는 냉매 입구관(14)과 물입구관(15)의 단면 면적보다 전열판 내 유동 단면 면적(약 면적 $b \times h$ 의 40%)이 작게는 5배에서 크게는 수십 배 이상 크기 때문에 냉매 입구관(14)으로 유입된 냉매와 물 입구관(15)로 유입된 물의 속도는 감소될 수밖에 없으며 속도의 감소는 대류열전달계수를 감소시킬 초래하기 때문에 결국 전열성능의 저하를 가져온다.

[0008] 도 2는 본 출원인이 특허출원(10-2008-0124276)한 알루미늄 다채널관을 사용한 평행류(PF) 수랭식 열교환기에 대한 외관도이다. 상기 수랭식 열교환기는 열교환기 몸체(10)로 냉매가 유입되는 냉매 입구관(60), 유입된 냉매를 분배하는 입구 매니폴드(80), 냉매가 합류되는 출구 매니폴드(90), 합류된 냉매가 배출되는 냉매 출구관

(70), 물이 유입되는 물 유입관(100)과 물이 배출되는 물 출구관(110), 그리고 전관(20), 상관(30), 좌관(40), 우관(50)으로 열교환기 몸체(10)를 구성한다.

- [0009] 도 3은 도 2에 도시된 알루미늄 다채널관을 사용한 평행류(PF) 수랭식 열교환기의 내부 구조도이다. 도 3에 도시된 바와 같이 냉매 입구관(60)을 따라 유입된 냉매는 입구 매니폴드(80)를 거쳐 평행하게 놓인 알루미늄 다채널관(130)을 따라 흐른 후 출구 매니폴드(90)에서 합류하여 냉매 출구관(70)으로 배출된다. 이 때, 알루미늄 다채널관(130)과 관 사이에 용접 접합된 환(120) 사이로 물 입구관(100, 미도시)으로 유입된 냉각수가 흘러가며 냉매로부터 열을 흡수한 후 물 출구관(110, 미도시)으로 배출된다. 이 때, 냉각수의 유동 경로를 길게 하기 위해 중간에 다수의 칸막이(150)를 설치하여 물의 흐름을 U자 형태 또는 지그재그 형태로 만들어 준다.
- [0010] 도 4는 도 3에 도시된 평행류(PF) 열교환기에 사용된 알루미늄 다채널관(130) 단품의 개략도이다. 이러한 알루미늄 다채널관(130)은 알루미늄 압출에 의해 제작되는데 가볍고, 동관에 비해 저렴하며, 비교적 열전도성이 좋아 차량용 공조기에 널리 사용되고 있다. 그러나 알루미늄 다채널관(130)은 원형 동관에 비해 내압성이 낮아 비교적 저압이 걸리는 증발기용도로 사용하며 고압의 응축기용으로 알루미늄 재질의 열교환기를 사용하고자 하는 경우에는 알루미늄 다채널관(130) 대신 플레이트-바(plate-bar) 형식의 적층형 열교환기(미도시)를 사용한다.
- [0011] 그러나 플레이트-바 형식의 적층형 열교환기는 알루미늄 다채널관 열교환기에 무겁고, 제작방법이 복잡하여 생산성이 좋지 않아 알루미늄 다채널관 열교환기에 비해 가격이 고가인 단점이 있다.
- [0012] 도 5는 도 3에 도시된 알루미늄 다채널관을 사용한 평행류(PF) 수랭식 열교환기의 내부 유동 흐름 구조도이다. 도 5에 도시된 바와 같이 냉매 입구관(60)으로 유입된 냉매는 입구 매니폴드(80)에서 다수의 알루미늄 다채널관(130)으로 분기되어 알루미늄 다채널관(130)을 따라 유동한 후 출구 매니폴드(90)에서 합류한다. 냉매의 유동 길이를 증가시키기 위해 입구 매니폴드(80)와 출구 매니폴드(90)에는 분리관(140-1, 140-2)이 설치되어 있어 냉매의 반복적인 U-형태 유동을 만들어 준다.
- [0013] 그러나 이러한 형상의 알루미늄 다채널관 열교환기는 한 예로 “원a”로 강조한 부분과 같이 관(130)과 환(120)의 용접은 관(130)과 환(120)이 맞닿는 부분만 용접되기 때문에 관(130)과 환(120)의 접촉 전열면적이 미흡하고, 환(120)이 유연하며 구조적으로 강건하지 않기 때문에 이동, 보관 과정 중에 변형될 수 있어 용접 공정 중 관(130)과 환(120)이 잘 접촉되지 않아 용접이 불완전하게 될 가능성이 존재한다.
- [0014] 또한 한 예로 “원b”로 강조한 부분과 같이 알루미늄관의 양 끝단 환(120), 관(130), 내측 좌관(160-1)과 내측 우관(160-2)의 용접 접합부에서 환(120)과 맞닿는 부분이 구조적으로 취약하여 이 부분에 반복적인 변동압, 혹은 고압이 걸리면 관(130)과 내측 좌관(160-1) 또는 내측 우관(160-2) 용접부위에 균열이 발생할 가능성이 매우 높다. 유사하게 입구 매니폴드(80)와 출구 매니폴드(90) 내 좌측 분리관(140-1) 및 우측 분리관(140-2) 용접부도 균열이 발생할 가능성이 높다. 또한 좌측 분리관(140-1)과 우측 분리관(140-2) 용접 작업도 입구 매니폴드(80)와 출구 매니폴드(90) 안쪽에 좌측 분리관(140-1)과 우측 분리관(140-2)을 삽입한 후 용접하여야 하기 때문에 용접 작업이 불편할 수밖에 없는 구조를 갖는다.
- [0015] 또한 이러한 구조의 열교환기는 관형열교환기와 마찬가지로 냉매 입구관 단면적과 물 입구관 단면적에 비해 유동 단면적이 매우 크기 때문에 냉매와 물의 속도는 감소될 수밖에 없으며 속도의 감소는 대류열전달계수를 감소를 초래하기 때문에 결국 전열성능의 저하를 가져온다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 환-관 열교환기에 비해 용접 접합 면적이 현저하게 증가된 관-관 용접을 통해 고압의 운전조건에서도 충분히 견딜 수 있는 강도 유지가 가능한 열교환기를 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 다른 목적은 저온과 고온 유체간의 접촉면적을 현저하게 증가시킴으로서 전열 성능의 획기적 향상이 가능한 열교환기를 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적은 열교환기의 슬립화가 가능하고, 전열성능의 향상이 가능한 열교환기를 제공하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 작동유체의 배분을 위해 일반적으로 사용하는 매니폴드를 사용하지 않아 매니폴드 제작에 해당하는 양만큼 작동유체의 사용량을 줄여 비용 절감 및 지구 환경 보존이 가능하하며, 매니폴드를 사용

함으로서 발생하는 작동유체의 가속, 감속에 의한 압력 손실을 줄일 수 있는 열교환기를 제공하는 것이다.

[0020] 본 발명의 또 다른 목적은 유체 입출구관 단면 면적과 열교환기 내부 유동 단면의 비를 최소화하여 작동유체의 속도를 빠르게 유지시킴으로서 대류열전달계수의 향상을 통해 전열성능을 향상시킬 수 있는 슬립형 열교환기를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따르면, 제 1 유체와 제 2 유체가 내부로 유출입가능하게 형성되는 하우징; 상기 하우징의 내부에 설치된 다채널관 코어로서, 일방향으로 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 1 유체가 유동하는 복수의 제 1 유체관을 포함하는 일평면 및 상기 일평면에 접하며, 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 2 유체가 유동하는 복수의 제 2 유체관을 포함하는 타평면으로 이루어지는 다채널관 코어; 상기 하우징 내부로 유입되는 상기 제 1 유체가 상기 제 1 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우징 내부에 설치되는 복수의 제 1 칸막이부 및 상기 하우징 내부로 유입되는 상기 제 2 유체가 상기 제 2 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우징 내부에 설치되는 복수의 제 2 칸막이부를 포함하는 열교환기가 제공된다.

[0022] 이 때, 상기 제 1 유체관 및 상기 제 2 유체관은 수직으로 배열되는 것이 바람직하다.

[0023] 이 때, 상기 일평면 및 상기 타평면은 복수개의 평면으로 이루어지며, 상기 복수개의 일평면 및 타평면은 서로 번갈아 겹쳐지도록 배열되는 것이 바람직하다.

[0024] 이 때, 상기 일평면 및 상기 타평면은 직사각형 또는 정사각형 형태로 이루어질 수 있다.

[0025] 한편, 열교환기는 상기 하우징 내부의 모서리부에 설치되어 상기 다채널관 코어를 지지하는 복수개의 지지 브라켓을 더 포함할 수 있다.

[0026] 한편, 열교환기에는 상기 하우징의 일측에 배수를 위한 차단 밸브가 포함된 배수구가 설치될 수 있다.

[0027] 한편, 상기 하우징은 직육면체 형상으로 이루어지며, 상기 제 1 유체의 유입구 및 유출구는 각각 상기 하우징의 제 1 측면 및 상기 제 1 측면에 나란한 제 2 측면 중 어느 하나에 설치되고, 상기 제 2 유체의 유입구 및 유출구는 각각 상기 하우징의 제 1 측면에 수직한 제 3 측면 및 상기 제 3 측면에 나란한 제 4 측면 중 어느 하나에 설치되는 것이 바람직하다.

[0028] 이 때, 상기 제 1 유체의 유입구와 유출구는 상기 제 1 측면과 제 2 측면 중 하나의 동일 측면에 설치되고, 상기 제 2 유체의 유입구와 유출구는 상기 제 3 측면과 제 4 측면 중 하나의 동일 측면에 설치될 수 있다.

[0029] 이 때, 상기 제 1 유체의 유입구와 유출구 및 상기 제 2 유체의 유입구와 유출구는 각 입출구관의 중심이 동일 평면 상에 배치되는 것이 바람직하다.

[0030] 이 때, 상기 다채널관 코어는 알루미늄으로 형성될 수 있다.

효과

[0031] 본 발명에 의한 열교환기는 용접 접합 면적이 현저하게 증가된 관-관 용접 구조와 열교환기 몸체를 형성하는 전관, 후관, 좌관, 우관 뒷면에 칸막이가 부착된 구조를 사용하기 때문에 고압의 운전조건에서도 견딜 수 있는 충분한 강도를 가진다.

[0032] 또한, 저온과 고온 유체 간의 열전달 접촉면적을 현저하게 증가시킴으로서 전열 성능의 획기적 향상을 가져온다.

[0033] 또한, 유체 입출구 관 중심을 동일 평면상에 존재하도록 배열하여 설치 공간의 공간 활용률을 극대화할 수 있다.

[0034] 또한, 작동유체의 유동방향을 전환하는 역할을 하는 칸막이를 엇갈림 배열로 횡방향과 종방향 모두에 설치하여 열교환기 통과 유체가 완벽하게 지그재그(zigzag) 유동을 함으로써 전열성능의 비약적 향상을 가져온다.

[0035] 또한, 작동유체의 분배를 위해 일반적으로 사용하는 매니폴드를 사용하지 않으므로 작동유체의 사용량을 줄여 비용 절감 및 지구 환경 보존이 가능하며, 매니폴드를 사용함으로써 발생하는 작동유체의 가속, 감속에 의한 압력 손실을 줄일 수 있다.

[0036] 또한, 유체 입출구관 단면 면적과 연속적으로 이어지는 열교환기 내부 유동 단면적과의 비를 최소화하여 작동 유체의 속도를 빠르게 유지시킴으로써 대류열전달계수의 향상을 통해 전열성능을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0037] 이하 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기의 구성을 첨부된 도면에 예시된 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 설명한다.

[0038] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기 외관도이며, 도 6b는 도 6a에서 상판을 제거한 열교환기 외관도이다. 도 7은 도 6b의 A-방향에서 바라본 도면으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기의 내부 구성을 나타낸 구성도이다. 도 7에는 제 1 유체와 제 2 유체의 유체 흐름이 도시되어 있다.

[0039] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기(200)는, 하우징(201), 다채널관 코어(400), 제 1 칸막이부(421) 및 제 2 칸막이부(422)로 구성된다.

[0040] 보다 상세히, 하우징(201)은 제 1 유체와 제 2 유체가 내부로 유출입가능하게 형성되어, 제 1 유체 및 제 2 유체가 내부에서 열교환가능하도록 구성된다.

[0041] 열교환기(200)의 하우징(201)은, 도 6b에서 볼 때, 전판(220) 후판(250), 우판(230), 좌판(240), 그리고 상기 열교환기(200) 윗면을 구성하는 상판(210), 아랫면을 구성하는 하판(미도시)으로 구성된 직육면체 형상으로 이루어진다.

[0042] 상기 제 1 유체의 유입구 및 유출구는 각각 상기 하우징의 제 1 측면, 예를 들어, 전판(220) 및 상기 제 1 측면에 나란한 제 2 측면, 즉 후판(250) 중 어느 하나에 설치될 수 있다.

[0043] 또한, 상기 제 2 유체의 유입구 및 유출구는 각각 상기 하우징의 제 1 측면에 수직한 제 3 측면, 예를 들어 우판(230) 및 상기 제 3 측면에 나란한 제 4 측면, 즉 좌판(240) 중 어느 하나에 형성되는 것이 바람직하다.

[0044] 이 때, 상기 제 1 유체의 유입구 및 유출구 및 상기 제 2 유체의 유입구 및 유출구는 각각 동일 측면에 설치되는 것이 바람직하다.

[0045] 또한, 상기 제 1 유체의 유입구 및 유출구 및 상기 제 2 유체의 유입구 및 유출구는 각 입출구관의 중심이 동일 평면 상에 배치되는 것이 바람직하다.

[0046] 본 실시예에서는 제 1 유체의 입구관(310)과 출구관(320)이 전판에 설치되며, 제 2 유체의 입구관(330)과 출구관(340)이 우판에 설치된다.

[0047] 한편, 본 실시예에 따르면, 제 1 유체는 고온의 작동 유체이며, 제 2 유체는 저온의 작동 유체일 수 있다. 이와 같은 경우, 제 1 유체 및 제 2 유체가 하우징 내부에서 유동함에 따라 제 1 유체로부터 제 2 유체로 열이 전달된다.

[0048] 한편, 상기 하판(미도시)의 바닥 일부에는 차단밸브(미도시)가 포함된 배수구(미도시)가 설치되어 있어 동절기 결빙의 가능성이 있는 물과 같은 유체를 작동유체로 사용할 때 장기간 사용하지 않거나 결빙의 위험이 존재하는 경우 손쉽게 배수구(미도시)를 통해 물을 배출시킬 수 있다.

[0049] 상기 하우징(201)의 내부에는 다채널관 코어(400)가 설치된다. 도 8에는 본 발명에 따른 알루미늄 다채널관 적용 열교환기 코어(400) 개략도가 도시되어 있다.

[0050] 도 8을 참조하면, 상기 다채널관 코어(400)는 일방향으로 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 1 유체가 유동하는 복수의 제 1 유체관(401)을 포함하는 일평면 및 상기 일평면에 접하며 나란하게 배열되며 내부에 상기 제 2 유체가 유동하는 복수의 제 2 유체관(402)을 포함하는 타평면이 서로 적층되도록 형성된다.

[0051] 이 때, 상기 일평면 및 상기 타평면은 복수개의 평면으로 이루어지며, 상기 복수개의 일평면 및 타평면은 서로 번갈아 겹쳐지도록 배열되는 것이 바람직하다. 또한, 일평면 및 타평면은 직사각형 또는 정사각형 형태로 이루어질 수 있다.

[0052] 한편, 본 실시예에 따르면, 제 1 유체관(401) 및 제 2 유체관(402)은 서로 직각으로 배열되도록 형성된다. 이 때, 상기 제 1 유체관 및 상기 제 2 유체관은 수직으로 배열되는 것이 바람직하다.

[0053] 한편, 상기 다채널관 코어(400)는 알루미늄으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서는 열전도율을 높이기 위하여 알루미늄으로 형성하였으나, 열전도율이 높은 다른 재료를 이용하여 다채널관 코어를 형성하는 것도 물론 가능하다.

다.

- [0054] 이하 설명의 편의를 위하여, 도 8에 도시된 바와 같이, 다채널관 코어(400)에 있어서, 복수의 제 1 유체관(401)이 형성하는 일평면은 가로방향 알루미늄 다채널관(410-1)으로 규정하고, 복수의 제 2 유체관(402)이 형성하는 타평면은 세로방향 알루미늄 다채널관(410-2)으로 규정하여 설명한다.
- [0055] 가로방향 알루미늄 다채널관(410-1) 및 세로방향 알루미늄 다채널관(410-2)으로 이루어지는 다채널관 코어가 설치되는 하우스징 내부에는 제 1 칸막이부(421) 및 제 2 칸막이부(422)가 설치된다.
- [0056] 제 1 칸막이부(421)는 상기 하우스징(201) 내부로 유입되는 상기 제 1 유체가 상기 제 1 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우스징 내부에 설치되는 구성요소이며, 제 2 칸막이부(422)는 상기 하우스징 내부로 유입되는 상기 제 2 유체가 상기 제 2 유체관 내부를 지그재그 방식으로 유동하도록 상기 하우스징 내부에 설치되는 구성요소이다.
- [0057] 상기 제1 칸막이부(421)는 상기 전관(220) 및 후관(250) 안쪽 면에는 서로 엇갈리게 배열되어 가로방향 알루미늄 다채널관(410-1) 내 고온 유체의 흐름을 지그재그 유동으로 전환시켜주는 전관 칸막이(420-1) 및 후관 칸막이(420-3)로 이루어진다. 도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 전관 칸막이(420-1) 및 후관 칸막이(420-3)는 전관 및 후관의 서로 마주보는 내측면에 서로 엇갈리게 배열된다.
- [0058] 또한, 상기 제 2 칸막이부(422)는 상기 좌관 (240) 및 우관(230) 안쪽 면에는 서로 엇갈리게 배열되어 세로방향 알루미늄 다채널관(410-2) 내 저온 작동유체의 흐름을 지그재그 유동으로 전환시켜 주는 우관 칸막이(420-2) 및 좌관 칸막이(420-4)로 이루어진다. 도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 우관 칸막이(420-2) 및 좌관 칸막이(420-4)는 우관 및 좌관의 서로 마주보는 내측면에 서로 엇갈리게 배열된다.
- [0059] 한편, 열교환기(200)에는 상기 하우스징 내부의 모서리부에 설치되어 상기 다채널관 코어(400)를 지지하는 복수개의 지지 브라켓이 설치될 수 있다. 본 실시예에 따르면, 상기 전관(220), 우관(230), 후관(250), 그리고 좌관(240)이 맞닿는 모서리에 열교환기의 구조 강도를 높이고 제 1 유체와 제 2 유체의 혼합을 방지하기 위한 지지 브라켓(430-1, 430-2, 430-3, 430-4)이 설치된다.
- [0060] 한편, 열교환기(200)에는 상기 하우스징의 일측에 배수를 위한 차단 밸브가 포함된 배수구가 설치될 수 있다.
- [0061] 도 7을 참조하면, 이상과 같은 구성으로 이루어진 열교환기에서, 상기 제 1 유체 입구관(310)을 통해 유입된 제 1 유체는 세로 방향 알루미늄 다채널관(410-2)을 따라 종방향으로 흘러가며, 전관 칸막이(420-1)와 후관 칸막이(420-3)로 인해 직접적인 횡방향의 흐름이 방지된다. 따라서 제 1 유체는 세로방향 알루미늄 다채널관(410-2)을 따라 지그재그 유동을 하면서 제 1 유체 출구관(320)으로 배출된다.
- [0062] 유사하게 제 2 유체는 가로 방향 알루미늄 다채널관(410-1)을 따라 횡방향으로 흘러가며, 우관 칸막이(420-2)와 좌관 칸막이(420-4)로 인해 직접적인 종방향의 흐름이 방지된다. 따라서 제 2 유체는 가로방향 알루미늄 다채널관(410-1)을 따라 지그재그 유동을 하면서 제 2 유체 출구관(340)으로 배출된다.
- [0063] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기에 있어서, 전관(220)과 칸막이(420-1) 구조에 대한 이해를 돕기 위해 도시한 본 발명에 따른 열교환기 전관의 평면도와 정면도이다.
- [0064] 도 9에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기에 있어서, 전관(220)에는 제 1 유체 입구관(310)과 제 1 유체 출구관(320)이 수직하게 부착되어 있고 전관(220) 후면에는 전관 칸막이(420-1)가 부착되어 있다. 이에 따라 세로방향 유체 유동을 지그재그 유동으로 바꾸어 줌과 동시에 전관의 강도를 보강해주는 역할을 하기 때문에 열교환기를 고압의 조건에서도 사용할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기 내 제 1 유체와 제 2 유체의 흐름은 다채널관 코어 내부를 지나는 동안 완벽하게 지그재그 직교 유동을 형성하며 상호 열전달을 수행하게 된다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기는 열전달 성능을 비약적으로 높일 수 있다.
- [0066] 또한 기존의 적층형 열교환기와는 달리 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기는 입구와 출구부에 매니폴드를 사용하지 않기 때문에 작동 유체가 불필요하게 저장되는 공간을 배제할 수 있어 작동 유체의 사용량을 줄여 비용 절감 및 지구 환경 보존에 기여할 수 있다.
- [0067] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기는 입구와 출구에 매니폴드를 사용하지 않기 때문에, 입구 매니폴드로 들어갈 때 발생하는 체적 확장에 따른 압력손실과, 출구 매니폴드에서 출구관으로 나갈 때 발생하는 체적 축소에 따른 압력 손실을 줄일 수 있다.

[0068] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

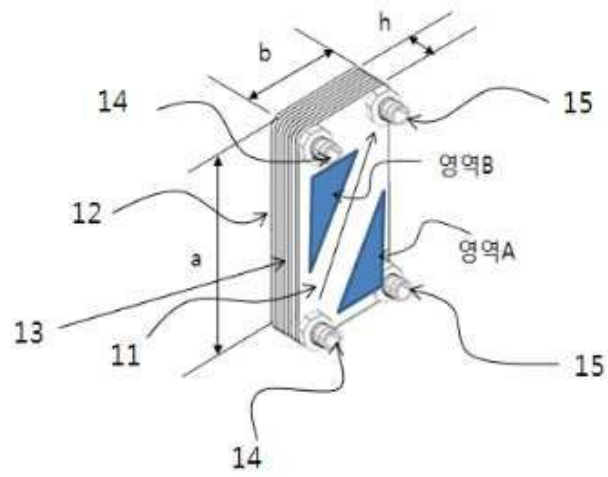
- [0069] 도 1은 기존의 대표적 열교환기인 관형 열교환기의 개략도,
- [0070] 도 2는 기존의 평행류(PF) 열교환기의 외관도,
- [0071] 도 3은 기존의 평행류(PF) 열교환기의 내부 구조도,
- [0072] 도 4는 평행류(PF) 열교환기에 적용되는 알루미늄 다채널관 개략도,
- [0073] 도 5는 기존의 평행류(PF) 열교환기 내부 유동 흐름 구성도,
- [0074] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기의 외관도,
- [0075] 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 상관이 제거된 열교환기의 외관도,
- [0076] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 열교환기의 내부 유동 흐름도,
- [0077] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 알루미늄 다채널 편평 관 적용 열교환기 코어 개략도, 및
- [0078] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 열교환기의 전판의 평면도와 정면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

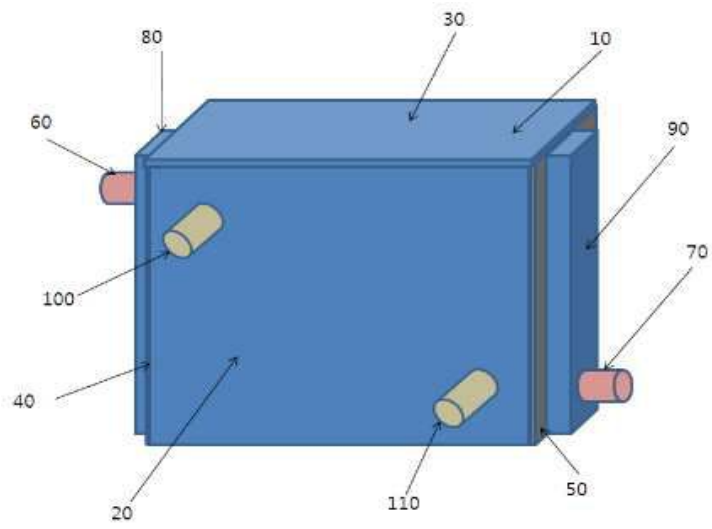
- | | |
|------------------------|-----------------|
| [0080] 200: 열교환기 | 210: 상관 |
| [0081] 220: 전판 | 230: 우관 |
| [0082] 240: 좌관 | 250: 후관 |
| [0083] 310: 제 1 유체 입구관 | 320: 제 1 유체 출구관 |
| [0084] 330: 제 2 유체 입구관 | 340: 제 2 유체 출구관 |
| [0085] 400: 다채널관 코어 | 410-1: 제 2 유체관 |
| [0086] 410-2: 제 1 유체관 | 420-1: 전판 칸막이 |
| [0087] 420-2: 우관 칸막이 | 420-3: 후관 칸막이 |
| [0088] 420-4: 좌관 칸막이 | 430-1: 지지브라켓 |
| [0089] 430-2: 지지브라켓 | 430-3: 지지브라켓 |
| [0090] 430-4: 지지브라켓 | |

도면

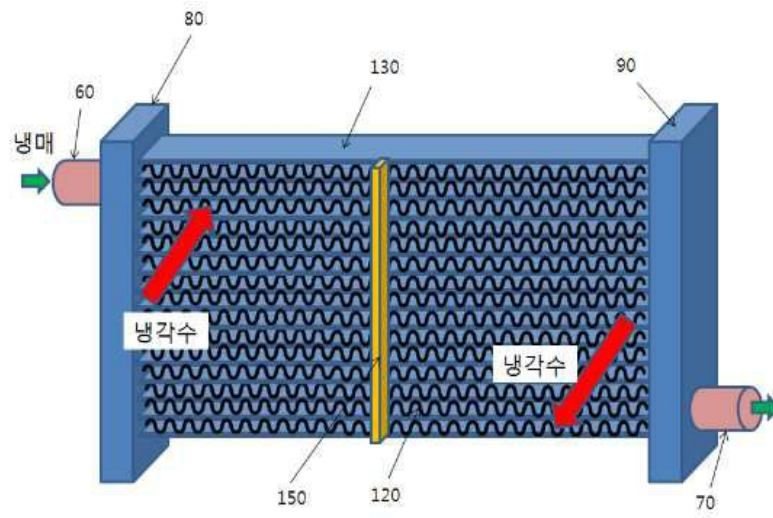
도면1



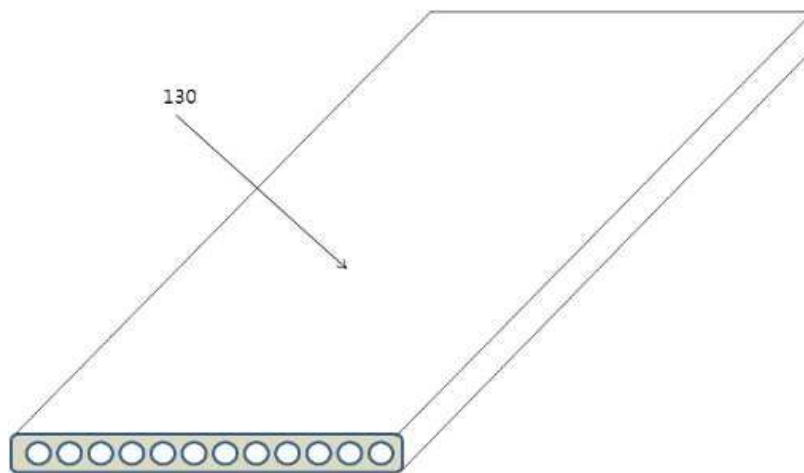
도면2



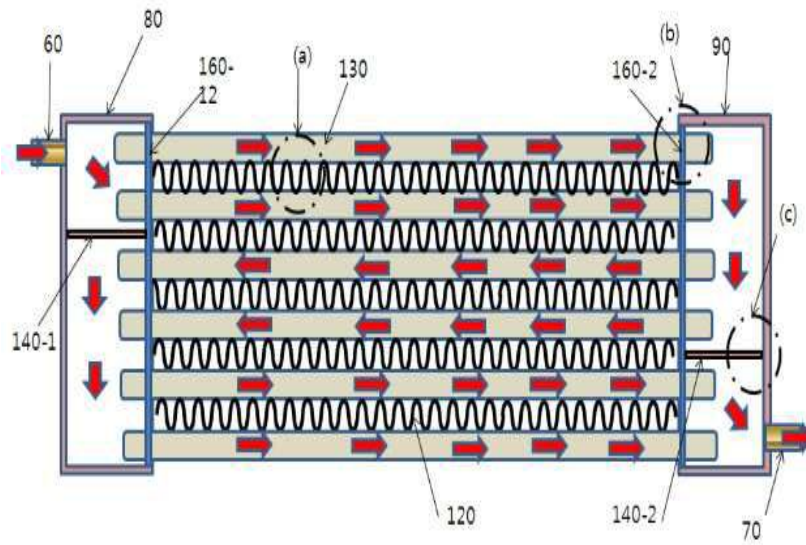
도면3



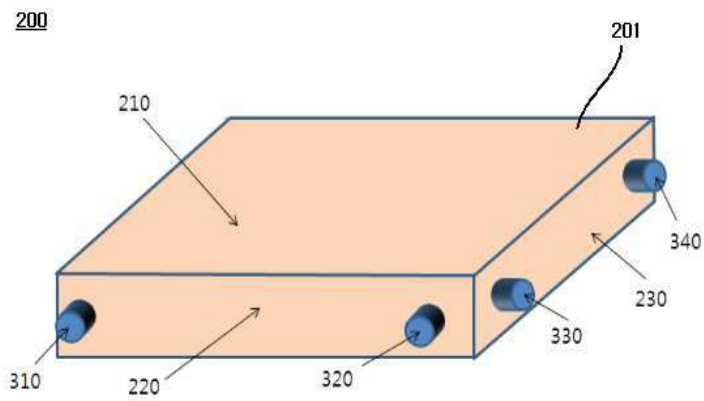
도면4



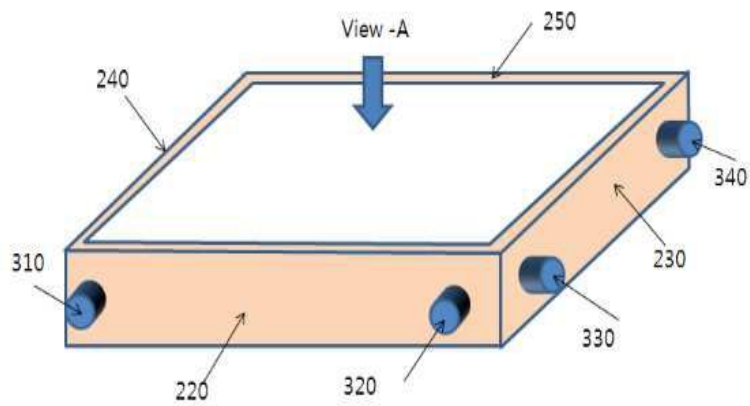
도면5



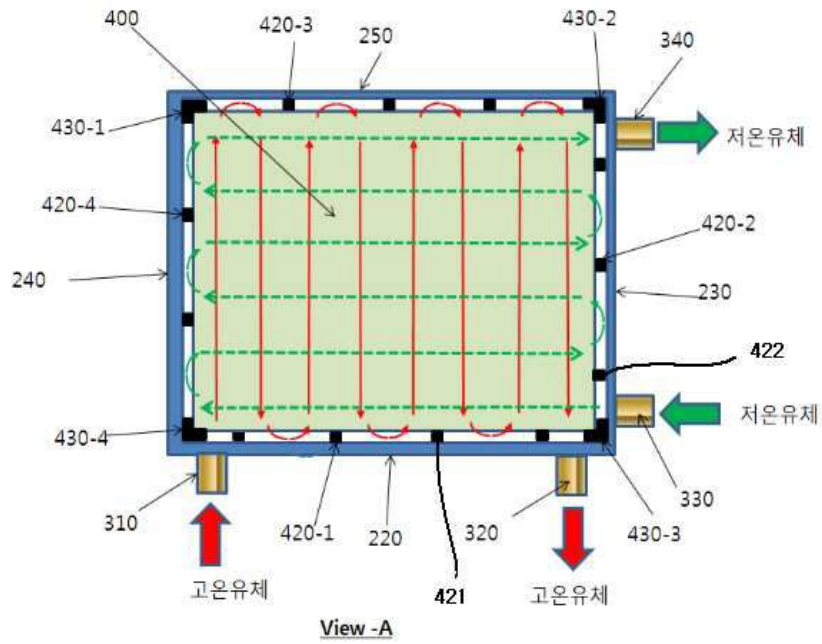
도면6a



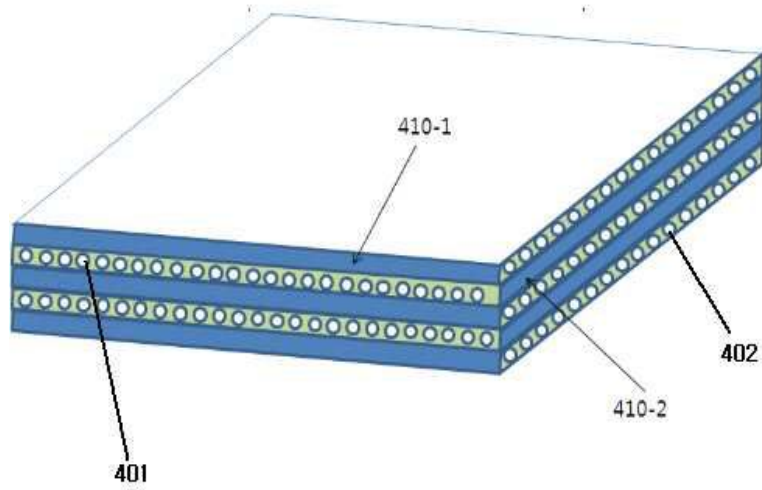
도면6b



도면7



도면8



도면9

