



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월13일
(11) 등록번호 10-1888302
(24) 등록일자 2018년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 1/32 (2006.01) F28D 1/053 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28F 1/325 (2013.01)
F28D 1/0535 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0045387
(22) 출원일자 2017년04월07일
심사청구일자 2017년04월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150119982 A*
JP10078295 A*
JP2012163318 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 6 항

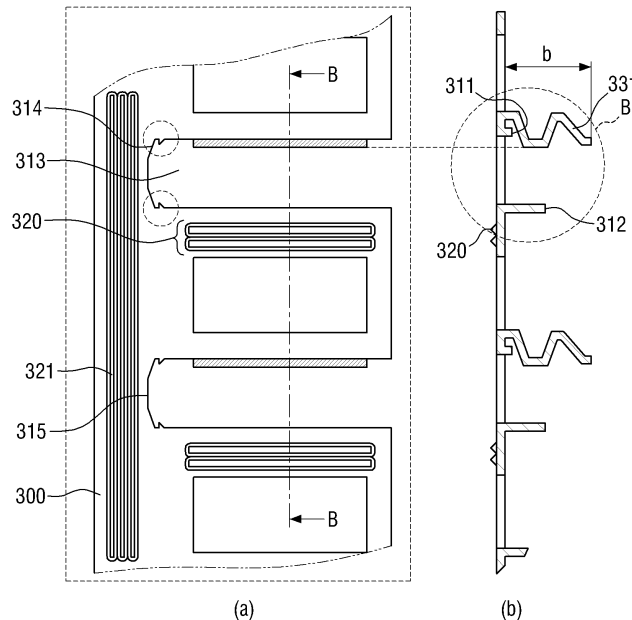
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 확장 핀 칼라와 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기 및 그 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 열교환기에 대한 것이다. 보다 상세하게는 두 개가 세로로 배치되는 헤더(미도시) 상기 두 개의 헤더 사이에 수평하게 세로 방향으로 복수개가 적층되는 높이 H를 갖는 마이크로채널 평편관(200); 수직방향으로 길게 배치되어 가로방향으로 복수개가 적층되는 직사각형 형상의 두께 t를 갖는 얇은 (뒷면에 계속)

대표도



판이며, 일측 긴변(301)에서 타측 긴변(302) 방향으로 형성되고 상기 일측 긴변(301)을 따라 복수개가 배치되는 제1절개선(310)과, 상기 제1절개선(310)에 의해 형성되며 상기 제1절개선(310) 상측에서 높이 L1을 가지며 측방으로 절곡되는 상부 핀 칼라(311)와, 상기 제1절개선(310)에 의해 형성되며 상기 제1절개선(310) 하측에서 높이 L2를 가지며 측방으로 절곡되는 하부 핀 칼라(312), 및 상기 상부 핀 칼라(311)와 상기 하부 핀 칼라(312)가 절곡된 후 비어있는 영역으로서 상기 마이크로채널평판(200)이 슬라이드 결합되며 절곡된 상기 상부 핀 칼라(311)의 하면과 절곡된 상기 하부 핀 칼라(312)의 상면 사이 이격거리가 A인 슬롯(313)을 포함하는 핀(300);으로 구성되어, 상기 높이 L1과 상기 높이 L2의 합은 상기 높이 H보다 크고, 상기 높이 L2는 상기 높이 L1보다 큰 것을 특징으로 하는 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기 장치에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

F28F 2215/00 (2013.01)

F28F 2260/02 (2013.01)

F28F 2275/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

두 개가 세로로 배치되는 헤더(미도시) 상기 두 개의 헤더 사이에 수평하게 세로 방향으로 복수개가 적층되는 높이 H를 갖는 마이크로채널평편관(200); 및

수직방향으로 길게 배치되어 가로방향으로 복수개가 적층되는 직사각형 형상의 두께 t를 갖는 얇은 판이며, 일측 긴변(301)에서 타측 긴변(302) 방향으로 형성되고 상기 일측 긴변(301)을 따라 복수개가 배치되는 제1절개선(310)과, 상기 제1절개선(310)에 의해 형성되며 상기 제1절개선(310) 상측에서 높이 L1을 가지며 측방으로 절곡되는 상부 핀 칼라(311)와, 상기 제1절개선(310)에 의해 형성되며 상기 제1절개선(310) 하측에서 높이 L2를 가지며 측방으로 절곡되는 하부 핀 칼라(312), 및 상기 상부 핀 칼라(311)와 상기 하부 핀 칼라(312)가 절곡된 후 비어있는 영역으로서 상기 마이크로채널평편관(200)이 슬라이드 결합되며 절곡된 상기 상부 핀 칼라(311)의 하면과 절곡된 상기 하부 핀 칼라(312)의 상면 사이 이격거리가 A인 슬롯(313)을 포함하는 핀(300);으로 구성되어,

상기 높이 L1과 상기 높이 L2의 합은 상기 높이 H보다 크고, 상기 높이 L2는 상기 높이 L1보다 크며,

상기 마이크로채널평편관(200)이 상기 슬롯(313)에 슬라이드 삽입될 때, 상기 마이크로채널평편관(200)은 삽입 방향의 전방 끝단면(201)에 인접하고, 상기 끝단면(201)과 평행하게 형성되는 고정홈(210)을 구비하고,

상기 슬롯(313)의 타측 끝단면(315)에 인접하여 상기 고정홈(210)과 맞닿는 고정턱(314)이 돌출되어 형성되어, 상기 마이크로채널평편관(200)이 상기 슬롯(313)에 슬라이드 삽입될 때 상기 고정턱(314)과 상기 고정홈(210)이 서로 걸리면서 고정되고,

상기 마이크로채널평편관(200)은 상기 고정홈(210)과 평행한 상기 전방 끝단면(201)의 모서리에 상기 삽입 방향으로 테이퍼(taper)진 삽입경사부(220)를 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 핀 칼라와 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 핀(300)은, 상기 복수개의 제1절개선(310) 사이에 형성되는 가로 덩플(320)과, 상기 타측 긴변(302)과 상기 슬롯(313)의 타측 끝단면(315) 사이에 배치되며 상기 타측 긴변(302)와 평행하게 세로로 형성되는 세로 덩플(321)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 핀 칼라와 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 핀(300)은, 상기 상부 핀 칼라(311)와 인접하는 상기 하부 핀 칼라(312) 사이에 배치되는 제2절개선(330)을 더 포함하여,

상기 제2절개선(330)에 의해 형성되며 측방으로 돌출되도록 절곡되는 확장 핀 칼라(331)가 형성되고,

절곡된 상기 확장 핀 칼라(331)는 하측에 슬라이드 결합하는 상기 마이크로채널평편관(200)의 상면과 접하여 하 방향으로 압력을 인가하는 돌출밀착부(332)를 구비하는 것을 특징으로 하는 확장 핀 칼라와 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기.

청구항 5

제4항에 있어서,

절곡된 상기 확장 핀 칼라(331)의 측방향 끝단(333)이 상기 확장 핀 칼라(331)가 절곡되는 방향으로 인접한 또 다른 상기 핀(300)에 형성된 상기 슬롯(313)을 통과하는 것을 특징으로 하는 확장 핀 칼라와 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 확장 핀 칼라(331)가 절곡된 후, 상기 돌출밀착부(332)의 하면과 상기 확장 핀 칼라(331)의 하부에 위치하는 절곡된 상기 하부 핀 칼라(312) 상면사이의 이격거리 B가 상기 마이크로채널평편관(200)의 상기 높이 H보다 작은 것을 특징으로 하는 확장 핀 칼라와 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기.

청구항 7

제6항에 따른 확장 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기 제조 방법에 있어서,

두 개의 헤더(미도시) 사이에 마이크로채널평편관(200) 복수 개가 세로로 적층되어 배치되는 단계;

상기 복수 개의 마이크로채널평편관(200)이 적층된 복수 개의 핀(300)에 형성된 복수 개의 슬롯(313)에 슬라이드 삽입되어 결합되되 하부 핀 칼라(312)가 상부 핀 칼라(311)보다 더 넓은 면적으로 상기 마이크로채널평편관(200)의 하면과 접촉하는 단계;

확장 핀 칼라(331)에 형성된 돌출밀착부(332)의 하면이, 상기 확장 핀 칼라(331)의 하측에 위치한 상기 슬롯(313)에 삽입되는 상기 마이크로채널평편관(200)의 상면에 하측 방향으로 압력을 인가하는 단계;

동시에 상기 확장 핀 칼라(331)에 형성된 측방향 끝단(333)이 상기 확장 핀 칼라(331)가 절곡되는 방향으로 인접한 또 다른 상기 핀(300)에 형성된 상기 슬롯(313)을 통과함으로써, 상기 돌출밀착부(332)가 상기 마이크로채널평편관(200)의 상면에 인가하는 하측방향 압력을 일정하게 유지하는 단계; 상기 마이크로채널평편관(200)에 형성된 고정홈(210)과 상기 슬롯(313)에 형성된 고정턱(314)이 서로 걸리면서 고정되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기 장치의 제조 방법

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 확장 핀 칼라와 비대칭 핀칼라를 구비한 수평형 열교환기에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 핀-관 열교환기와 마이크로채널평편관 열교환기의 장점을 결합하여, 확장 핀 칼라와 비대칭 핀칼라를 이용한 기계적 조립 방법으로 핀과 마이크로채널평편관을 결합함으로써 용접공정이나 기계적 확장 공정이 필요치 않기 때문에 제작공정과 생산비용을 줄일 수 있고 용접과정에서 발생하는 환경유해물질의 배출을 최소화할 수 있으며, 상하방향으로 길게 끊김 없이 연결된 핀 구조를 통해 응축수 배출이 원활하며, 열교환기의 용량에 맞춰 핀 피치 변경이 가능한 새로운 구조의 수평형 마이크로채널 열교환기에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 도 1a에는 종래 기술에 따른 핀-관(fin-and-tube) 열교환기의 실물 사진을 도시하였으며, 도 1b에는 기존의 전형적인 수평형 평행유동-평행핀(PFPF, parallel flow parallel fin) 마이크로채널 열교환기의 개념도를 도시하였다.

[0004] 도 1a 내지 도 1b에서 확인할 수 있듯이, 핀-관 열교환기는 핀(fin)과 관(tube)의 배열이 서로 직교하는 구조이며, PFPF 마이크로채널 열교환기는 마이크로채널 평편관사이에 폴드 루버핀이 삽입된 구조를 갖는다.

[0005] 핀-관 열교환기와 PFPF 마이크로채널 열교환기는, 관(tube)과 평편관이 열교환 매체(냉매)의 수평 유동을 가능하게 하며, 핀(fin) 또는 루버핀을 확장표면으로 적용하여 열교환 효율을 높이는 방식으로서, 물리적 구성은 유사하나 핀과 관의 결합 방식은 서로 다르다.

[0006] 핀-관 열교환기는 핀을 원관에 삽입한 후 관을 기계적으로 확관시켜 핀과 관을 결합시키는 구조이지만 PFPF 마

이크로채널 열교환기는 평편판과 폴드 루버핀을 용접하여 결합시키는 방식이다.

- [0007] 핀-관 열교환기의 경우에는 각각의 핀이 연직방향으로 배치되어 있어 관과 핀에서 생성된 응축수가 아래방향으로 흘러내려 매우 용이하게 배출될 수 있지만 열교환기 전열능력은 마이크로채널 열교환기에 비해 떨어지는 단점이 있어 점차 사용이 감소하는 추세에 있다.
- [0008] 반면에 PFPF 마이크로채널 열교환기는 핀-관 열교환기에 비해 전열성능이 탁월하지만 응축수가 발생하는 사용환경에서는 마이크로채널관의 배치방향에 따라 문제를 일으킨다. PFPF 마이크로채널 열교환기는 마이크로채널관을 가로 방향으로 적층하는 수직형 구조와 세로방향으로 적층하는 수평형 구조(도 1b)의 두 가지 방식이 사용된다. 수직형의 경우 열교환기 상부에서 발생한 응축수는 폴드 루버핀의 절개면을 통해 열교환기 하부로 이동할 수 있지만 수평형의 경우에는 응축수가 상부에서 하부로 이동할 수 있는 연결된 경로가 없어(상하방향으로 핀이 연결되어 있지 않음) 각각의 폴드 루버핀 사이 공간에 갇히게 된다. 이러한 문제점에도 불구하고 수직형 마이크로채널 열교환기보다 수평형 마이크로채널 열교환기를 사용하려고 노력하는 이유는 수평형 마이크로채널의 성능이 더 우수하다고 알려져 있기 때문이다.
- [0009] 도 2a에는 최근 들어 개발된 수평형 마이크로채널 열교환기의 사시 개념도를 도시하였으며, 도 2b에는 도 2의 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 칼라 형상의 사시 개념도를 도시하였다.
- [0010] 도 2a를 참조하면 수평형 마이크로채널 열교환기는 핀-관 열교환기처럼 두 개의 헤더(10) 사이에 수직방향으로 길게 상부에서 하부까지 끊김 없이 연결되어 있는 직사각형 형상의 핀(30)이 가로방향으로 적층되어 있어 핀(30)과 마이크로채널관(20)에서 생성된 응축수가 아래 방향으로 흘러내릴 수 있어 응축수를 열교환기 외부로 배출하는 것이 용이하다.
- [0011] 그러나, 도 2a 내지 도 2b에 도시된 바와 같이 복수의 마이크로채널관(20)을 수십 또는 수백 장씩 적층되어 있는 핀(30)의 슬롯(34)에 삽입하는 과정은 상당한 고민 거리를 준다. 슬롯(34) 치수는 상부 핀 칼라(32)와 하부 핀 칼라(33)가 같은 높이를 갖도록($h_1=h_2$) 절개선(31)을 따라 절개한 후 절곡함으로써 얻어진다. 마이크로채널관(20)을 쉽게 삽입할 수 있도록 핀(30)의 슬롯(34) 치수를 마이크로채널관(20)의 단면치수보다 크게 하면 마이크로채널관(20)과 핀(30)의 접촉이 헐거워져 용접이 어려워지며 반대로 핀(30)의 슬롯(34) 치수를 타이트하게 하면 마이크로채널관(20) 삽입이 매우 힘들어진다.
- [0012] 도 2a와 같은 수평형 마이크로채널관 열교환기에서 핀피치는 도 2b에 도시한 바와 같이, 핀(30)에 형성된 상부 핀 칼라(32)의 높이 h_1 과 하부 핀 칼라(33)의 높이 h_2 에 의해 정해진다. 또한 상부 핀 칼라(32)와 하부 핀 칼라(33)의 높이를 더한 치수, 즉 슬롯(34)의 높이는 마이크로채널평편관의 높이에 의해 결정된다. 다시 말해 마이크로채널평편관의 높이가 정해지면 핀피치도 정해진다는 것을 의미하며 결론적으로 마이크로채널평편관의 높이가 결정된 상태에서 핀피치를 변경하여 제품을 생산하는 것은 불가능하다.
- [0013] 따라서 핀-관 열교환기와 수평형 마이크로채널평편관 열교환기의 바람직한 특성을 결합하여, 응축수 배출이 원활하고, 전열 성능이 우수한 마이크로채널 열교환기 개발이 요구된다. 더불어 마이크로채널관과 핀을 용접이 아닌 기계적인 방법으로 결합할 수 있다면 제작공정과 비용을 줄일 수 있고 용접과정에서 발생하는 환경유해물질의 배출을 최소화할 수 있다. 또한 마이크로채널관의 높이에 관계없이 핀 피치를 결정할 수 있다면 열교환기의 용량에 맞춰 핀 피치를 선정함으로써 비용절감, 경량화, 성능향상 등을 실현할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 평2-169177

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 별도의 확장 핀 칼라를 구비한 수평형 열교환기는 확장 핀 칼라 구조를 이용하여, 열교환기 용량에 따라 핀 피치 조절이 가능하고, 핀과 마이크로채널관을 용접공정 없이 결합할 수 있는 수평형 마이크로채널관 열교환기

및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0017] 또한 핀-핀 열교환기처럼 친수성(또는 발수성) 및 내부식성 코팅처리가 되어 있는 핀을 마이크로채널판과의 조립 공정에 그대로 투입할 수 있기 때문에 생산공정이 간단해지고 용접 플럭스 세척과정 등이 불필요해져 생산성을 향상시킬 수 있는 수평형 마이크로채널 열교환기 및 그 장치의 제조 방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0019] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 본 발명의 제1목적은 두 개가 세로로 배치되는 헤더(미도시) 상기 두 개의 헤더 사이에 수평하게 세로 방향으로 복수개가 적층되는 높이 H를 갖는 마이크로채널평편관(200); 수직방향으로 길게 배치되어 가로방향으로 복수개가 적층되는 직사각형 형상의 두께 t를 갖는 얇은 판이며, 일측 긴변(301)에서 타측 긴변(302) 방향으로 형성되고 상기 일측 긴변(301)을 따라 복수개가 배치되는 제1절개선(310)과, 상기 제1절개선(310)에 의해 형성되며 상기 제1절개선(310) 상측에서 높이 L1을 가지며 측방으로 절곡되는 상부 핀 칼라(311)와, 상기 제1절개선(310)에 의해 형성되며 상기 제1절개선(310) 하측에서 높이 L2를 가지며 측방으로 절곡되는 하부 핀 칼라(312), 및 상기 상부 핀 칼라(311)와 상기 하부 핀 칼라(312)가 절곡된 후 비어있는 영역으로서 상기 마이크로채널평편관(200)이 슬라이드 결합되며 절곡된 상기 상부 핀 칼라(311)의 하면과 절곡된 상기 하부 핀 칼라(312)의 상면 사이 이격거리가 A인 슬롯(313)을 포함하는 핀(300);으로 구성되어, 상기 높이 L1과 상기 높이 L2의 합은 상기 높이 H보다 크고, 상기 높이 L2는 상기 높이 L1보다 큰 것을 특징으로 하는 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기 장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.

[0022] 또는, 상기 마이크로채널평편관(200)이 상기 슬롯(313)에 슬라이드 삽입될 때, 상기 마이크로채널평편관(200)은 삽입 방향의 전방 끝단면(201)에 인접하고, 상기 끝단면(201)과 평행하게 형성되는 고정홈(210)을 더 구비하고, 상기 슬롯(313)의 타측 끝단면(315)에 인접하여 상기 고정홈(210)과 맞닿는 고정턱(314)이 돌출되어 형성되어, 상기 마이크로채널평편관(200)이 상기 슬롯(313)에 슬라이드 삽입될 때 상기 고정턱(314)과 상기 고정홈(210)이 서로 걸리면서 고정되고, 상기 마이크로채널평편관(200)은 상기 고정홈(210)과 평행한 상기 전방 끝단면(201)의 모서리에 상기 삽입 방향으로 테이퍼(taper)진 삽입경사부(220)를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 또는, 상기 핀(300)은, 상기 복수개의 제1절개선(310) 사이에 형성되는 가로 덩플(320)과, 상기 타측 긴변(302)과 상기 슬롯(313)의 타측 끝단면(315) 사이에 배치되며 상기 타측 긴변(302)과 평행하게 세로로 형성되는 세로 덩플(321)을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 그리고, 상기 핀(300)은, 상기 상부 핀 칼라(311)와 인접하는 상기 하부 핀 칼라(312) 사이에 배치되는 제2절개선(330)을 더 포함하여, 상기 제2절개선(330)에 의해 형성되며 측방으로 돌출되도록 절곡되는 확장 핀 칼라(331)가 형성되고, 절곡된 상기 확장 핀 칼라(331)는 하측에 슬라이드 결합하는 상기 마이크로채널평편관(200)의 상면과 접하여 하방으로 압력을 인가하는 돌출밀착부(332)를 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 또는, 절곡된 상기 확장 핀 칼라(331)의 측방향 끝단(333)이 상기 확장 핀 칼라(331)가 절곡되는 방향으로 인접한 또 다른 상기 핀(300)에 형성된 상기 슬롯(313)을 통과하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 그리고, 상기 확장 핀 칼라(331)가 절곡된 후, 상기 돌출밀착부(332)의 하면과 상기 확장 핀 칼라(331)의 하부에 위치하는 절곡된 상기 하부 핀 칼라(312) 상면사이의 이격거리 B가 상기 마이크로채널평편관(200)의 상기 높이 H보다 작은 것을 특징으로 할 수 있다.

[0027] 본 발명의 제2목적은 두 개의 헤더(미도시) 사이에 마이크로채널평편관(200) 복수 개가 세로로 적층되어 배치되는 단계; 상기 복수 개의 마이크로채널평편관(200)이 적층된 복수 개의 핀(300)에 형성된 복수 개의 슬롯(313)에 슬라이드 삽입되어 결합되며 하부 핀 칼라(312)가 상부 핀 칼라(311)보다 더 넓은 면적으로 상기 마이크로채널평편관(200)의 하면과 접촉하는 단계; 확장 핀 칼라(331)에 형성된 돌출밀착부(332)의 하면이, 상기 확장 핀 칼라(331)의 하측에 위치한 상기 슬롯(313)에 삽입되는 상기 마이크로채널평편관(200)의 상면에 하측 방향으로 압력을 인가하는 단계; 동시에 상기 확장 핀 칼라(331)에 형성된 측방향 끝단(333)이 상기 확장 핀 칼라(331)가 절곡되는 방향으로 인접한 또 다른 상기 핀(300)에 형성된 상기 슬롯(313)을 통과함으로써, 상기 돌출밀착부(332)가 상기 마이크로채널평편관(200)의 상면에 인가하는 하측방향 압력을 일정하게 유지하는 단계; 상기 마이

크로채널평편관(200)에 형성된 고정홈(210)과 상기 슬롯(313)에 형성된 고정턱(314)이 서로 걸리면서 고정되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 확장 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기 장치의 제조 방법을 제공함으로써 달성 될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 일실시예에 따르면, 확장 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기는 비대칭 핀 칼라와 확장 핀 칼라 구조를 채용하여, 열교환기 용량에 맞춰 핀피치를 변경하고, 용접없이 기계적 결합방법으로 핀과 마이크로채널관을 조립할 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 또한 핀-관 열교환기처럼 친수성(또는 발수성) 및 내부식성 코팅처리가 되어 있는 핀을 마이크로채널관과의 조립 공정에 그대로 투입할 수 있기 때문에 생산공정이 간단해지고 용접 플럭스 세척과정 등이 불필요해져 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1a. 종래 기술에 따른 핀-관(fin-and-tube) 열교환기의 실물 사진
- 도 1b. 기존의 전형적인 PFPF 열교환기의 사시 개념도.
- 도 2a. 종래의 최근 기술에 따른 수평형 마이크로채널 열교환기의 사시 개념도.
- 도 2b. 도 2에 따른 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 핀 칼라 형상의 사시도.
- 도 3a. 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 핀의 사시도와 단면도.
- 도 3b. 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 핀의 확대 사시도.
- 도 3c. 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 마이크로채널 평편관의 사시도 및 단면도.
- 도 4a. 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라 구조를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에서 가로방향으로 복수개가 배치되는 핀(300)과 마이크로채널평편관(200)의 배치 개념도
- 도 4b. 도4a에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라 구조를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에서 가로방향으로 복수개가 배치되는 핀(300)의 슬롯(313)에 슬라이드 결합하는 마이크로채널평편관(200)의 배치 개념도.
- 도 5a. 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에서 마이크로채널평편관이 핀(300)의 슬롯(313)에 삽입되는 과정I.
- 도 5b. 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에서 마이크로채널평편관이 핀(300)의 슬롯(313)에 삽입되는 과정II.

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 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다.
- [0037] 도 3a에는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 사시도와 단면도를 도시하였으며, 도 3b에는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 핀의 확대 사시도를 도시하였다. 또한 도 3c에는 본 발명에 따른 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 마이크로채널 평편관의 사시도와 단면도를 도시하였다.
- [0038] 도 3b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 핀(300)은 상부 핀 칼라(311)의 높이 L1 보다 하부 핀 칼라의 높이 L2가 더 길게 형성됨을 알 수 있다.
- [0039] 하지만 도 2b를 참조하면 앞서 언급한 바와 같이, 종래 기술에 따른 수평형 마이크로채널 열교환기의 핀(30)에 서는 상부 핀 칼라(32)와 하부 핀 칼라(33)의 높이가 동일하도록 제1절개선(31)이 형성된다.
- [0040] 도 3a에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 핀(300)의 하부 핀 칼라(312)의 높이(L2)가 상부 핀 칼라(311)의 높이(L1)보다 길게 함으로써, 슬롯(313)에 슬라이드 결합하는 마이크로채널평편관(200)을 하부에서 기계적으로 지지하는 하부 핀 칼라(312)의 기능이 보장될 수 있다.
- [0041] 또한 더 넓어진 하부 핀 칼라(312)로 인해 마이크로채널평편관(200)과의 접촉 면적이 넓어짐으로써 하부 핀 칼라(312)를 통한 열전달이 증가하는 효과를 기대할 수 있다.
- [0042] 또한 도 3a 내지 도 3b를 참조하면, 상부 핀 칼라(311)의 상측에는 제2절개선(330)이 형성되어 확장 핀 칼라(331)가 측방으로 절곡되어 돌출되며, 또한 확장 핀 칼라(331)의 내측 중앙부에는, 하측으로 돌출되어 성형되는 돌출밀착부(332)를 포함하고 있음을 알 수 있다.
- [0043] 앞서 설명한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 핀(300)의 상부 핀 칼라(311)와 하부 핀 칼라(312)의 높이는 비대칭으로 상부 핀 칼라(311)의 높이(L1)가 더 짧다. 따라서 상부 핀 칼라(312)의 기계적 결합 기능과 전열 기능이 약화될 수 있다.
- [0044] 도 3a 내지 도 3b를 참조하면, 확장 핀 칼라(331)의 돌출밀착부(332)는 확장 핀 칼라 하측에 형성된 슬롯(313)에 슬라이드 결합되는 마이크로채널평편관(200)의 상면에 접촉될 수 있음을 알 수 있다. 그러므로 상부 핀 칼라(311)의 기능이, 도2b에 도시한 종래기술에 따른 수평형 마이크로채널 열교환기에 적용되는 상부 핀 칼라(32)의 역할에 비해서 상대적으로 불충분하더라도, 본 발명에 따른 확장 핀 칼라(331)가 핀(300)에 추가적으로 구비됨으로써, 상부 핀 칼라(311)의 기능을 보완, 개선할 수 있음을 알 수 있다.
- [0045] 도 3c와 도 3a를 참조하면, 본 발명에 따른 마이크로채널평편관(200)은 삽입방향의 전방 끝단면(201)에 인접한 고정홈(210)과 삽입경사부(220)를 구비하고 있음을 확인할 수 있다. 상기 고정홈(210)은 슬롯(313)에 슬라이드 결합하는 마이크로채널평편관(200)의 탈거를 방지하기 위한 것으로 고정턱(314)과 맞춤되어 결합될 수 있다.
- [0046] 또한 삽입경사부(220)는 마이크로채널평편관(200)이 슬롯(313)에 슬라이드 결합될 때, 마이크로채널평편관(200)과 접촉하는 핀(300)의 모든 형상과 선접촉하게 하여 마찰력을 감소시킴으로써, 마이크로채널평편관(200)의 삽입을 용이하게 하는 장점이 있다.
- [0047] 도 3a를 참조하면, 본 발명에 따른 핀(300)은 가로덤플(320)과 세로덤플(321)을 구비하고 있다. 가로덤플(320)과 세로덤플(321)은, 얇은 판 형상의 핀(300)의 휨을 방지하기 위한 구성으로서, 특히 핀(300)과 마이크로채널평편관(200)과 조립 과정에서 핀(300)에 휨이 발생하면, 조립성이 악화될 수 있으므로, 이를 방지하는 역할을 기대할 수 있다.
- [0048] 도 4a에는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라 구조를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에서 가로방향으로 복수개가 배치되는 핀(300)과 마이크로채널평편관(200)의 배치 개념도를 도시하였으며, 도 4b에는 도4a에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라 구조를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에서 가로방향으로 복수개가 배치되는 핀(300)의 슬롯(313)에 슬라이드 결합하는 마이크로채널평편관(200)의 배치 개념도를 도시하였다.
- [0049] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라 구조를 구비한 수평형 마이크로채널 열

교환기에서 절곡된 상부 핀 칼라(311)의 하면과 절곡된 하부 핀 칼라(312)의 상면 사이의 이격된 공간이 슬롯(313)을 형성하고 있으며, 그 이격거리 A가 마이크로채널평편관(200)의 높이 H보다 커야 함을 알 수 있다.

- [0050] 또한 확장 핀 칼라(331)가 절곡된 후 돌출밀착부(332)의 하면과 확장 핀 칼라(331)의 하측으로 인접하고 절곡된 하부칼라(312)의 상면 사이의 이격거리 B는 상기 마이크로채널평편관(200)의 높이 H보다 작게 형성됨을 알 수 있다.
- [0051] 동시에 확장 핀 칼라(331)의 측방향 끝단(333)은, 확장 핀 칼라(331)가 절곡되는 가로 방향으로 인접한 또 다른 핀(300)의 슬롯(313)의 상부를 통과하는 것을 확인할 수 있다. 이때 측방향 끝단(333)에 인접한 확장 핀 칼라(331)의 상면과 하부 핀 칼라(312)의 상면 사이의 이격거리 C는 이격거리 A보다 작거나 같아야 함을 알 수 있다.
- [0052] 도 4b를 참조하면, 상부 핀 칼라(311)와 하부 핀 칼라(312)와 확장 핀 칼라(331)의 돌출밀착부(332) 및 측방향 끝단(333)의 유기적인 결합관계와 이로 인한 효과를 확인할 수 있다.
- [0053] 앞서 설명한 바와 같이, 상부 핀 칼라(311)와 하부 핀 칼라(312) 각각의 높이가 비대칭으로 형성됨으로써, 하부 핀 칼라(312)가 마이크로채널평편관(200) 하면에서 측방으로 길게 접촉하여 지지하고 있음을 알 수 있다. 또한 이격거리 B가 이격거리 A보다 작기 때문에, 돌출밀착부(332)의 하면이 마이크로채널평편관(200)의 상면과 가장 먼저 접촉하게 된다.
- [0054] 이때 확장 핀 칼라(331)의 측방향 끝단(333)이 상하방향으로 움직일 수 없도록 구속되어 있지 않으면 확장 핀 칼라(331)는 탄성을 가지고 있기 때문에 확장 핀 칼라(331)가 전체적으로 밀려 올라가 돌출밀착부(332)의 하면과 마이크로채널평편관(200) 상면이 밀착된 상태가 아닌 단지 접촉하고 있는 상태가 된다. 이러한 현상을 개선하기 위해서, 도 4b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 확장 핀 칼라(331)의 측방향 끝단(333)이 인접한 또 다른 핀(300)의 슬롯(313)을 통과하여 배치됨으로써, 마이크로채널평편관(200)이 슬롯(313)에 삽입되면 마이크로채널평편관(200)의 상면이, 슬롯(313)을 통과한 측방향끝단(333)을 상측으로 압착하는 작용을 한다.
- [0055] 즉, 측방향끝단(333)이 상하방향으로 움직일 수 없도록 고정됨으로 인해서, 돌출밀착부(332)의 하면과 마이크로채널평편관(200) 상면이 완전히 밀착된 상태가 된다.
- [0056] 또한 도 3a와 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라 구조를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기는, 절곡되어 측방으로 돌출된 확장 핀 칼라(331) 가로길이 b를 변경함으로써 핀(300)과 핀(300) 사이의 핀피치를 조절할 수 있다.
- [0058] 도 5a 내지 도 5b에는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기에서 마이크로채널평편관이 핀의 슬롯에 삽입되는 과정을 도시하였다.
- [0059] 도 3c 내지 도 5a와 도 5b를 참조하면, 마이크로채널평편관(200)이 슬롯(313)에 삽입될 때, 마이크로채널평편관(200)의 경사부(220)와 확장 핀 칼라(331)의 돌출밀착부 하면(미도시)이 가장 먼저 접촉하는 것을 알 수 있다. 삽입과정이 진행되면 확장 핀 칼라(331)는 경사부(220)에 밀려 상측으로 이동하게 되며, 삽입과정이 더 진행되면 고정홈(210)을 지나 마이크로채널평편관(200)의 상면과 접촉하게 된다. 모든 물체의 운동마찰력이 정지마찰력보다 작기 때문에, 마이크로채널평편관(200)의 삽입이 용이하게 진행될 수 있다.
- [0060] 도 5a와 도 5b를 참조하면 고정홈(210)과 고정턱(314)이 맞춤됨으로써 한번 삽입된 마이크로채널평편관(200)의 임의 탈거를 방지할 수 있으며, 세로 방향으로 배치되는 복수 개의 마이크로채널평편관(200)과, 가로 방향으로 배치되는 복수개의 핀(300)이 서로 그물망 구조로 결합됨으로써, 보다 견고한 열교환기를 제작할 수 있다.
- [0061] 또한 도 3a와 도 3b를 참조하면 본 발명에 따른 수평형 마이크로채널 열교환기의 핀(300)은 열교환기 표면에 응축된 응축수 배출을 용이하다. 핀(300)의 타측 긴면(302)쪽에 핀 상부에서 핀 하부까지 끊김 없이 연결된 면이 있어 핀 상부에서 발생한 응축수는 연결면을 따라 핀 하부로 중력에 의해 이동할 수 있어 응축수 배출이 용이하다. 또한 핀의 슬롯(313)을 핀(300)의 타측 긴면(302) 방향으로 기울어지도록 함으로써 응축수 배출을 더 효과적으로 할 수 있다.
- [0062] 즉, 핀(300)의 슬롯(313)이 타측 긴면(302)방향으로 기울어지게 되면, 마이크로채널평편관(200)이 기울어져 슬롯(313)에 삽입된다. 따라서 마이크로채널평편관(200)의 표면에서 응축된 응축수는 기울어진 마이크로채널평편관(200)을 따라서 용이하게 아래 방향으로 흘러내릴 수 있다.
- [0064] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 확장 및 비대칭 핀 칼라를 구비한 수평형 마이크로채널 열교환기는 비대칭

핀 칼라와 확장 핀 칼라 구조를 채용하여, 열교환기의 용량에 따라서 핀피치를 변경할 수 있으며, 친수성(또는 발수성) 및 내부식성 코팅처리가 되어 있는 핀을 마이크로채널관과 용접이나 확관 공정없이 그대로 조립할 수 있기 때문에 생산공정이 간단해지고 용접 플럭스 세척과정 등이 불필요해져 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0065] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

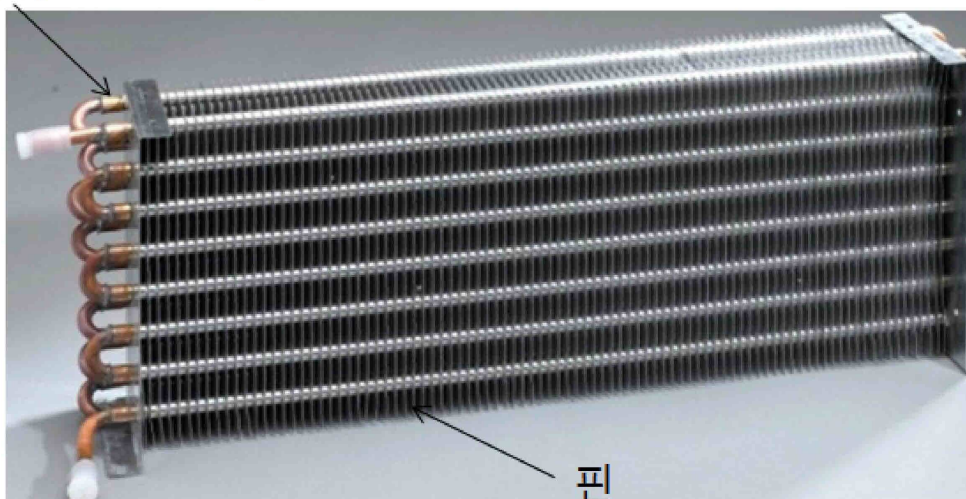
부호의 설명

- [0067]
- 10. 헤더
 - 20, 200. 마이크로채널평편관
 - 201. 마이크로채널 끝단면
 - 210. 고정홈
 - 220. 경사면
 - 31. 절개선 32. 상부핀칼라 33. 하부핀칼라 34. 슬롯
 - 30, 300. 핀(Fin)
 - 301. 일측 긴면 302. 타측 긴면
 - 310. 제1절개선 311. 상부 핀 칼라 312. 하부 핀 칼라 313. 슬롯 314 고정턱
 - 315. 타측 끝단면
 - 320. 가로딴플 321. 세로딴플
 - 330. 제2절개선 331. 확장 핀 칼라 332. 돌출밀착부 333. 측방향 끝단

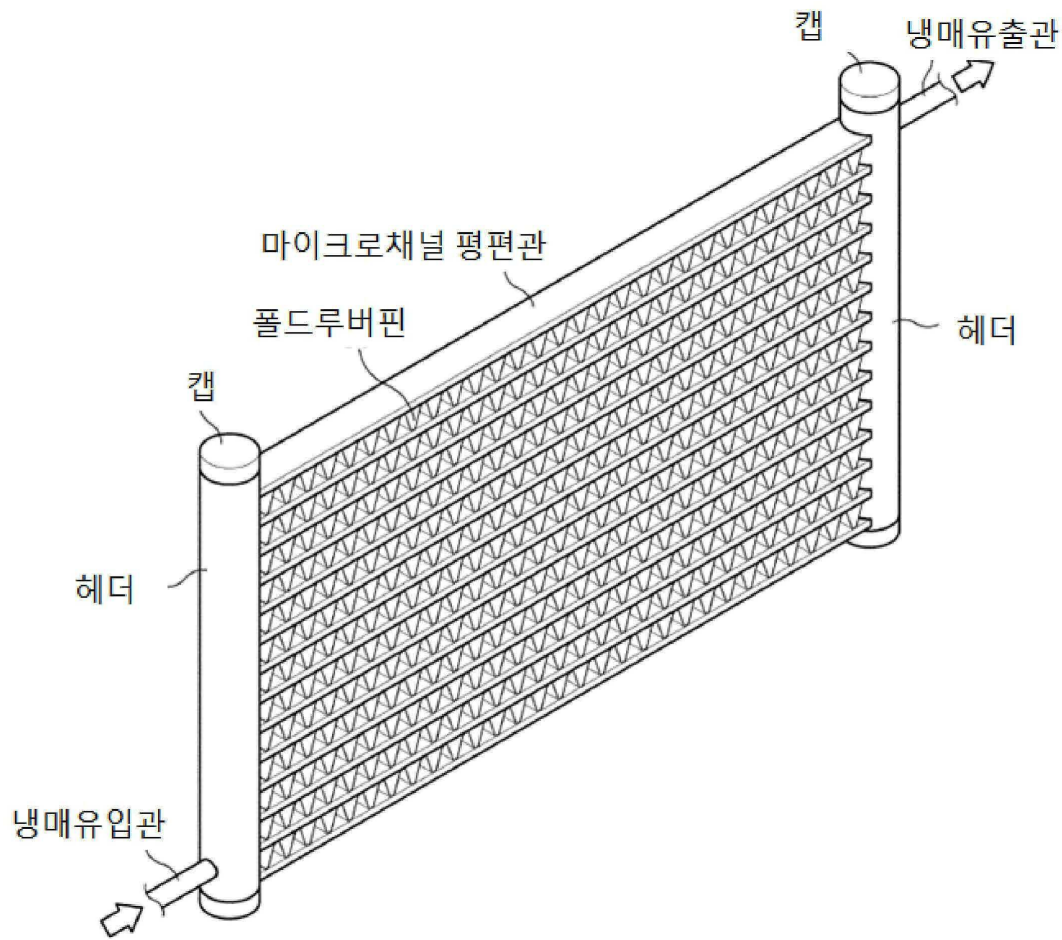
도면

도면1a

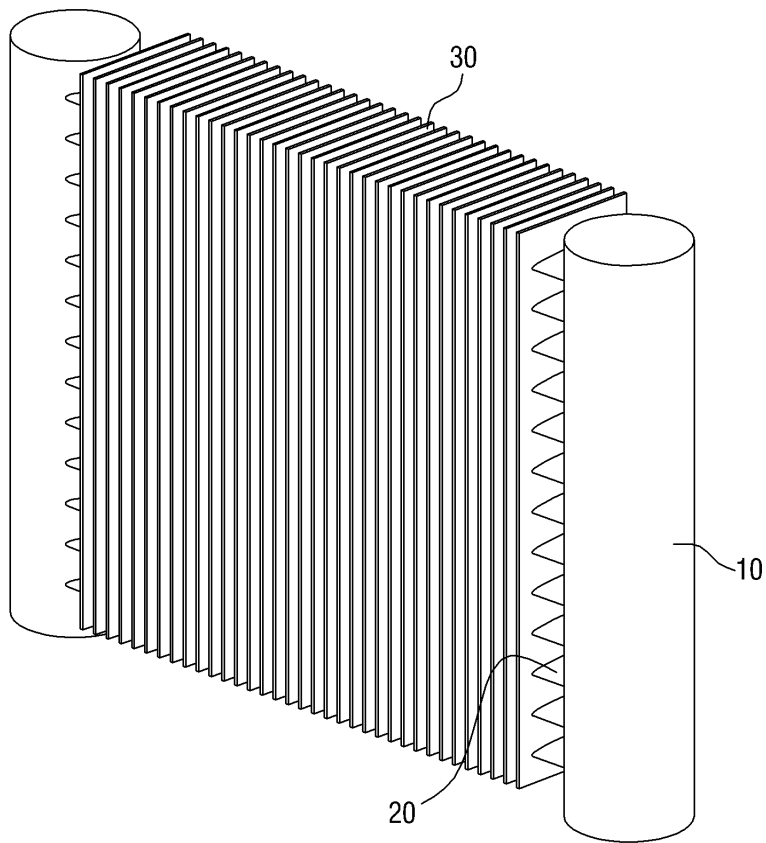
원관(round tube)



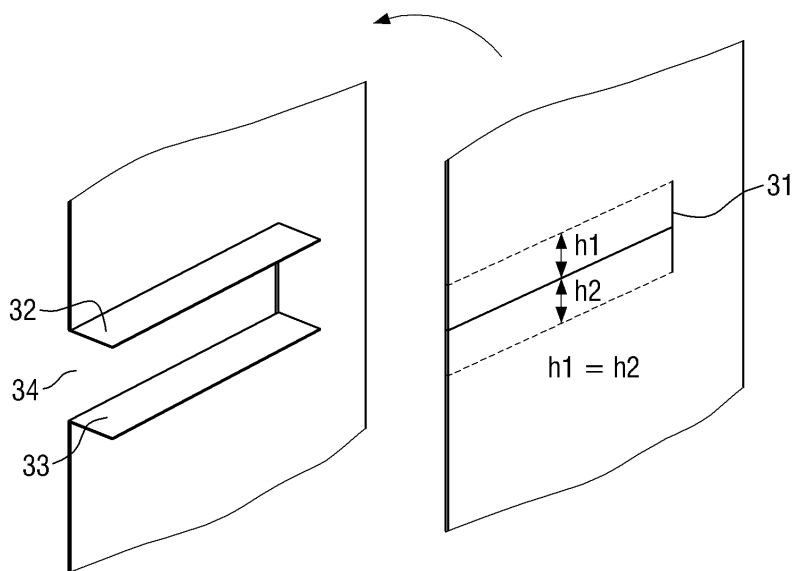
도면1b



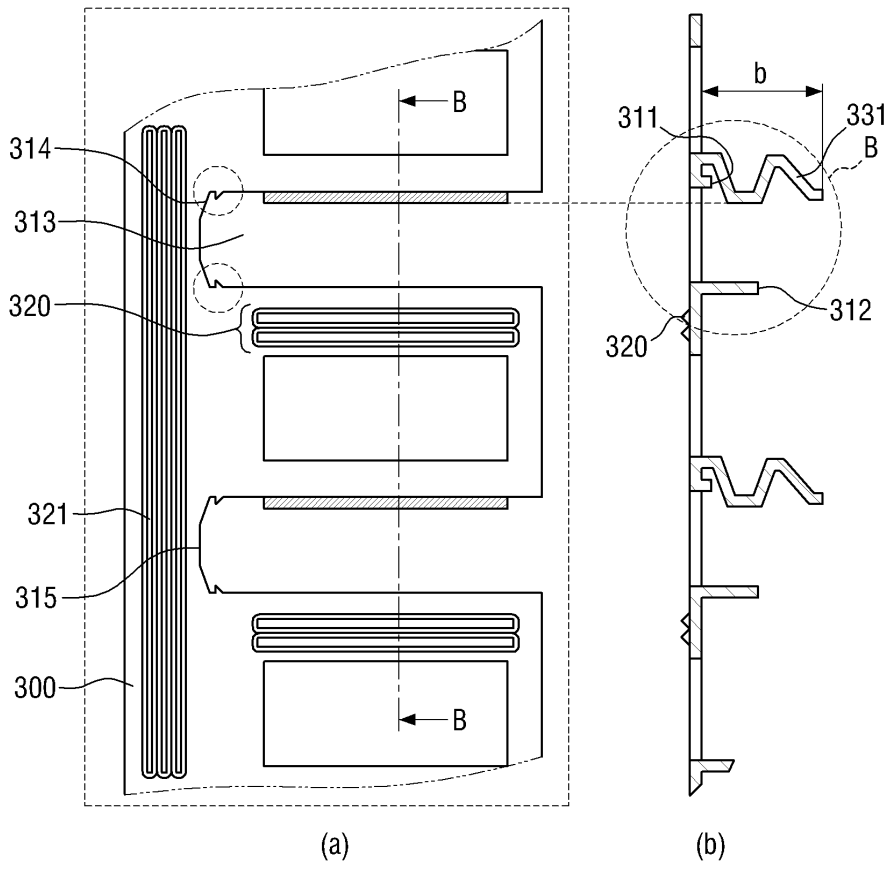
도면2a



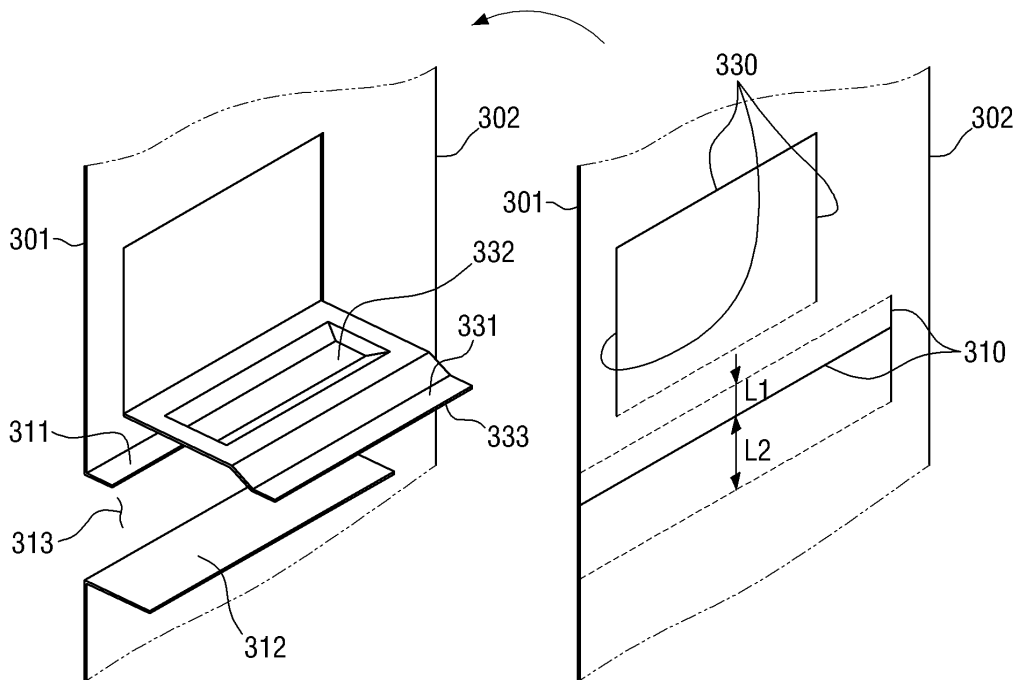
도면2b



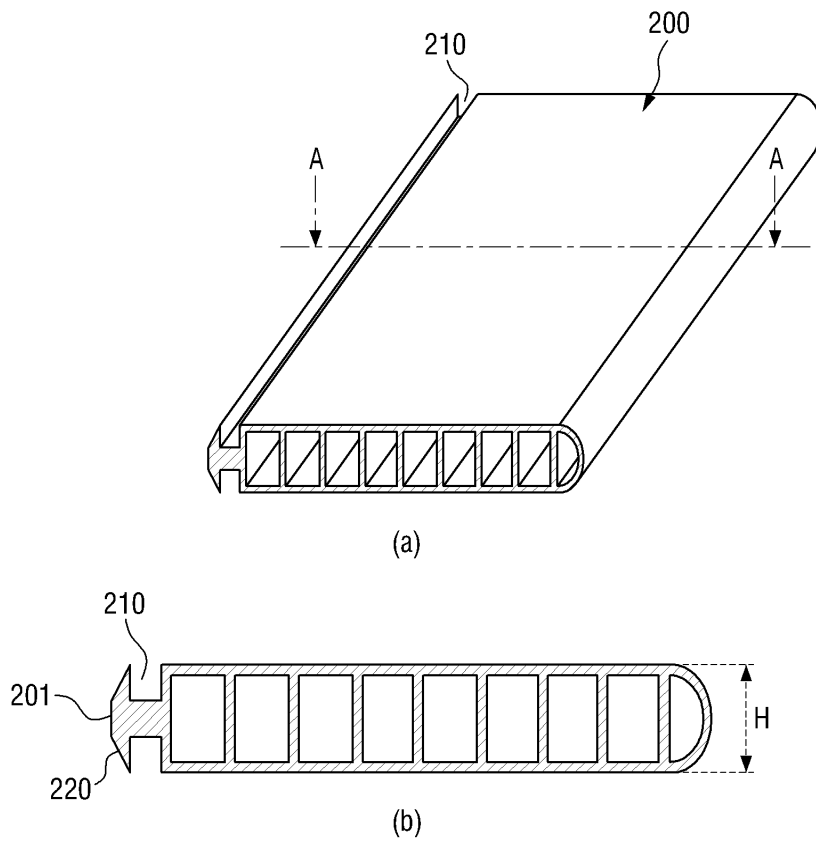
도면3a



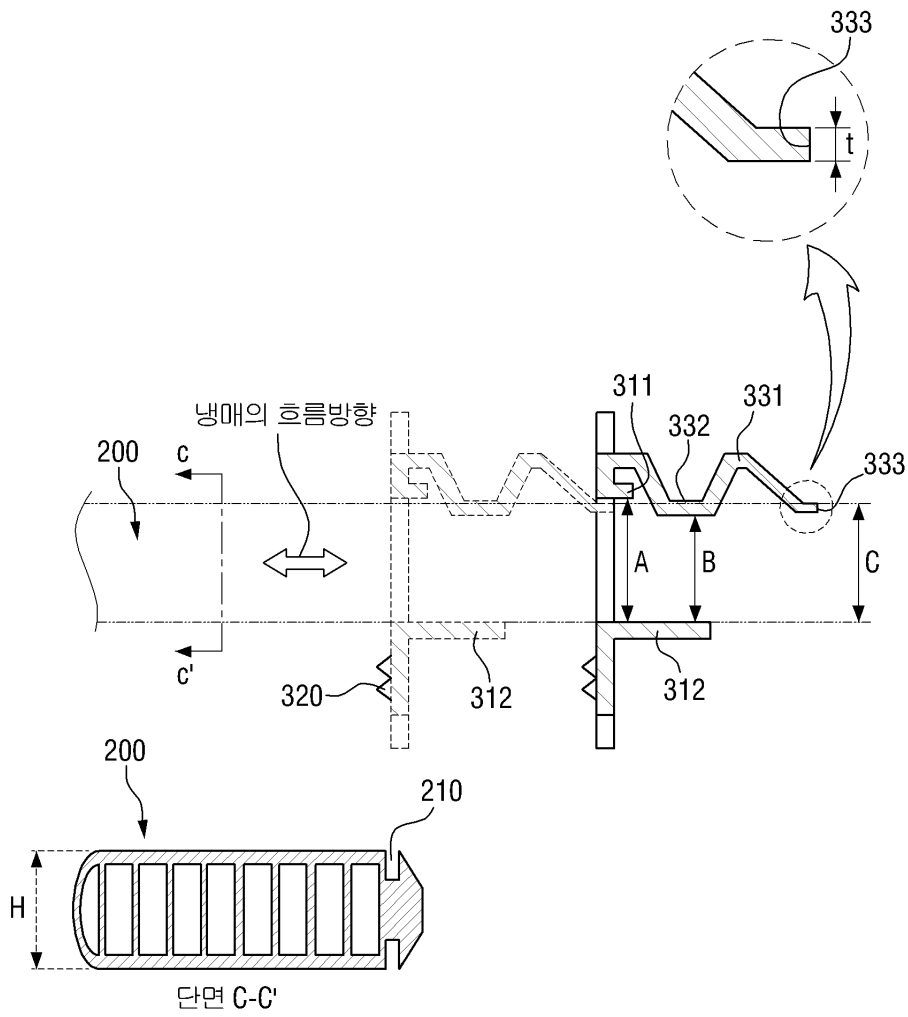
도면3b



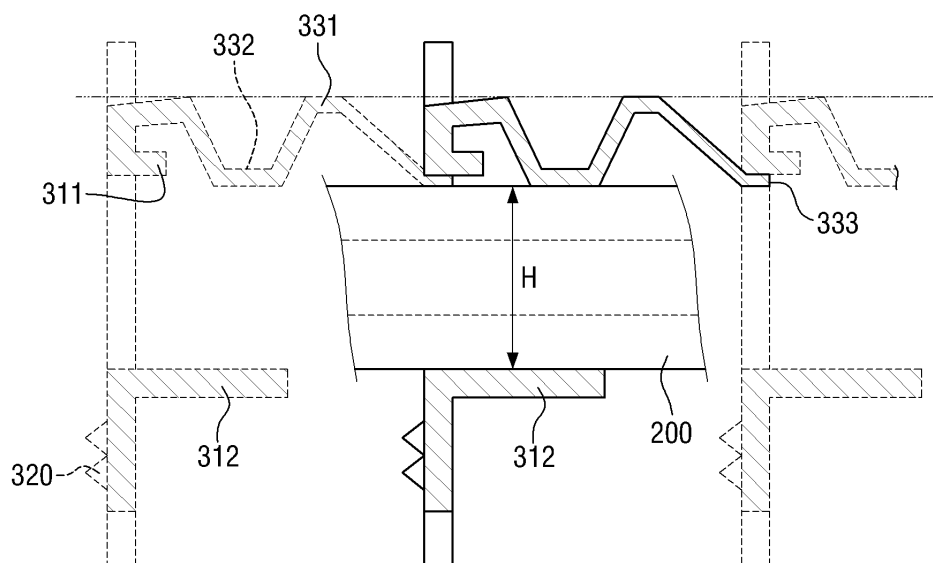
도면3c



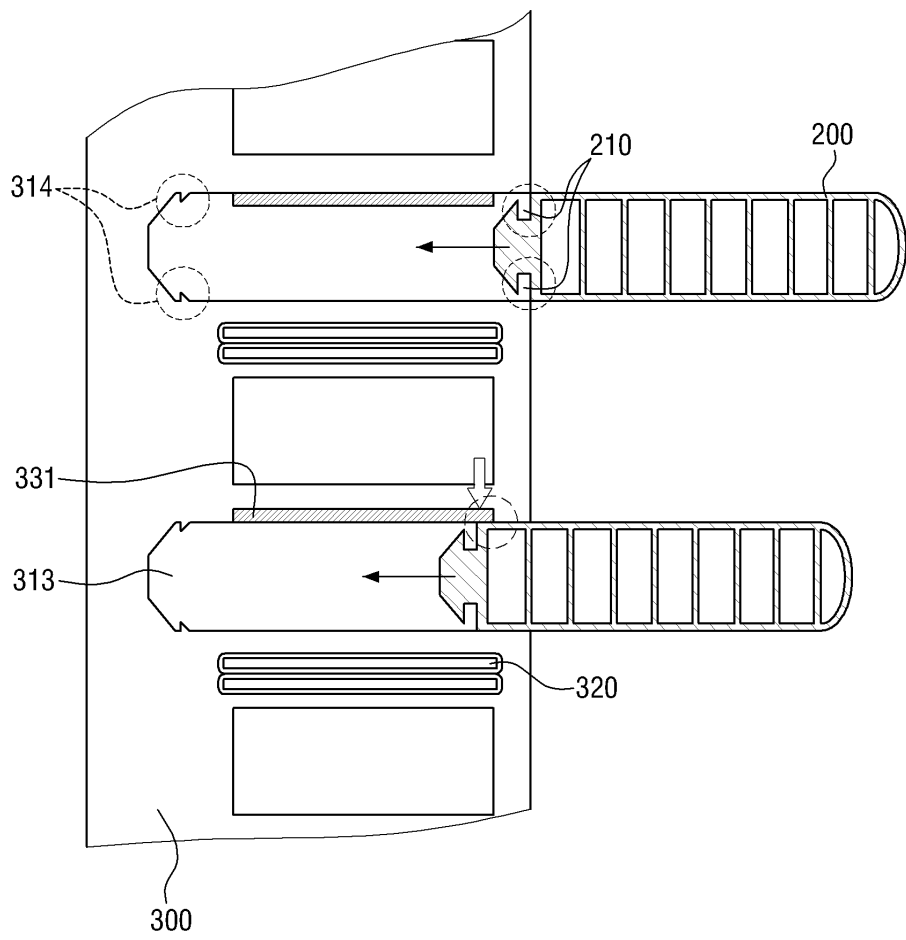
도면4a



도면4b



도면5a



도면5b

