



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0056280
(43) 공개일자 2020년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 7/16 (2006.01) F01N 3/02 (2006.01)
F01N 5/02 (2006.01) F28D 21/00 (2006.01)
F28F 9/00 (2006.01) F28F 9/013 (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28D 7/1661 (2013.01)
F01N 3/0205 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0094296
(22) 출원일자 2019년08월02일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020180139643 2018년11월14일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
손정욱
대전광역시 대덕구 신일서로 95
(74) 대리인
특허법인 플러스

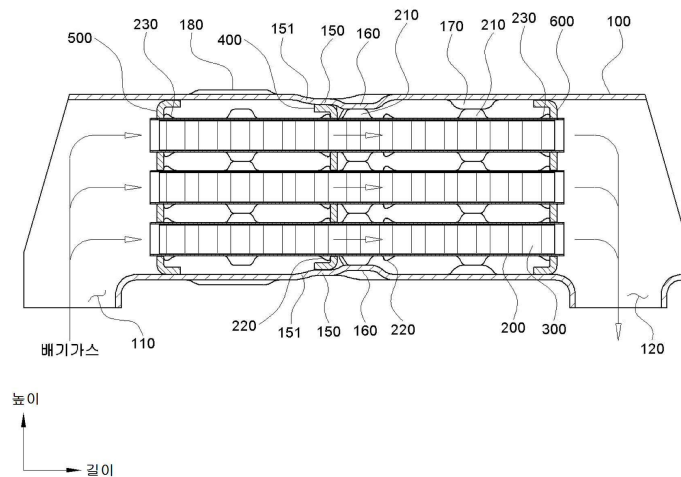
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 열교환기

(57) 요약

본 발명은 양측이 개방되고 일체의 관 형태로 형성된 하우징; 서로 이격되어 높이방향으로 적층되며, 상기 하우징의 내부에 수용된 복수개의 튜브; 상기 복수개의 튜브들에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 배플; 및 상기 복수개의 튜브들의 길이방향 양단부에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 제1헤더 및 제2헤더;를 포함하여 이루어져, 하우징에 용접부가 없으며 튜브와 배플이 하우징과 접합되어 열교환매체의 압력에 대한 내압성 및 열충격에 대한 내구성이 향상된 열교환기에 관한 것이다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류

F01N 5/02 (2013.01)

F28D 21/0003 (2013.01)

F28F 9/001 (2013.01)

F28F 9/013 (2013.01)

F28F 9/22 (2013.01)

F28D 2021/008 (2013.01)

F28F 2009/226 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

양측이 개방되고 일체의 관 형태로 형성된 하우징;

서로 이격되어 높이방향으로 적층되며, 상기 하우징의 내부에 수용된 복수개의 튜브; 및

상기 복수개의 튜브들의 길이방향 양단부에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 제1헤더 및 제2헤더;

를 포함하는 열교환기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수개의 튜브들에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 배플을 더 포함하는 열교환기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며,

상기 배플은 상기 배플 접합부에 대응되는 길이방향 위치에 배치되어 배플 접합부에 접촉되어 접합된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 하우징은 배플 접합부와 배플 접합부의 전방쪽 하우징을 라운드지게 연결하는 가이드부가 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 배플 접합부가 형성된 부분에서 높이방향으로 하우징의 내측 거리는 배플의 높이보다 작게 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 형성되며,

상기 배플은 상기 단턱에 걸리는 길이방향 위치에 배치된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되어, 상기 배플은 상기 배플 접합부에 대응되는 길이방향 위치에 배치되어 배플 접합부에 접촉되며,

상기 배플 접합부의 돌출 높이가 상기 단턱의 돌출 높이보다 낮게 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수개의 튜브들은 적층되는 방향의 면에서 접합 돌기가 돌출 형성되어, 상기 접합 돌기가 하우징의 내측면에 접촉된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 형성되며,

상기 단턱에 대응되는 길이방향 위치에 튜브의 접합 돌기가 배치되어, 상기 접합 돌기가 하우징의 단턱에 접촉된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 지지 돌기가 형성되며,

상기 지지 돌기에 대응되는 길이방향 위치에 튜브의 접합 돌기가 배치되어, 상기 접합 돌기가 하우징의 지지 돌기에 접촉된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 하우징은 단턱을 기준으로 길이방향 일측에 하우징의 내측으로 돌출된 부분이 없는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 하우징은 단턱을 기준으로 길이방향 일측에 하우징의 외측으로 볼록하게 보강 리브가 돌출 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 보강 리브는 복수개로 구성되며, 상기 보강 리브는 폭보다 길이가 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 복수개의 튜브들에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 배플을 더 포함하고, 상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며, 상기 배플은 상기 배플 접합부에 대응되는 길이방향 위치에 배치되어 배플 접합부에 접촉되어 결합되며,

상기 보강 리브는 길이방향으로 배플 접합부의 전방에 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 15

제2항에 있어서,

상기 튜브에는 길이방향으로 배플의 위치를 고정할 수 있는 배플 스톱퍼가 돌출 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 튜브에는 길이방향으로 제1헤더 및 제2헤더가 튜브에 끼워지는 위치를 제한할 수 있는 헤더 스톱퍼가 돌출 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 17

제2항에 있어서,

상기 배플은,

높이방향을 따라 형성된 지지부; 및 상기 지지부에서 폭방향으로 연장 형성되며, 높이방향으로 서로 이격되어 배치된 복수개의 연장부;를 포함하는 열교환기.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 연장부들은 튜브들 사이 및 높이방향으로 최외측 튜브들의 외측에 각각 배치되며, 상기 지지부는 튜브들의 폭방향 측면에 배치된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 지지부 및 높이방향으로 최외측 튜브들의 외측에 배치된 연장부에서 각각 길이방향으로 절곡부가 연장 형성되어, 상기 절곡부가 하우징의 내측면에 접촉된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 연장부의 자유단은 하우징의 폭방향 내측면에서 특정거리 이격되게 배치된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 21

제1항에 있어서,

상기 하우징은 길이방향 일측의 높이방향 일면에 배기가스가 유입되는 배기가스 유입구가 형성되고, 길이방향 타측의 높이방향 일면에 배기가스가 배출되는 배기가스 배출구가 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 배기가스 유입구 및 배기가스 배출구는 하우징의 길이방향 중앙부를 기준으로 양측이 비대칭으로 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 23

제1항에 있어서,

상기 하우징은 폭방향 일면에 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구 및 냉각수가 배출되는 냉각수 배출구가 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 냉각수 유입구 및 냉각수 배출구는 높이방향으로 서로 이격되어 형성된 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 25

양측이 개방된 일체의 관 형태로 하우징을 형성하는 하우징 형성 단계;

높이방향으로 복수개의 튜브를 적층하는 튜브 적층 단계;

상기 적층된 튜브들을 하우징의 내부에 삽입하는 튜브 삽입 단계; 및

길이방향 양측에서 제1헤더 및 제2헤더를 상기 하우징의 내부에 삽입하여, 상기 제1헤더와 제2헤더가 복수개의 튜브들의 길이방향 양단부에 끼워져 결합되고 상기 제1헤더와 제2헤더의 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉 되도록 조립하는 헤더 삽입 단계;

를 포함하는 열교환기 제조 방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 하우징 형성 단계에서는, 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 돌출 형성되고 상기 단턱에 인접한 길이방향 일측에 단턱보다 낮은 높이로 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며,

상기 튜브 적층 단계와 튜브 삽입 단계 사이에, 적층된 복수개의 튜브들에 배플을 끼워 고정하여 튜브 및 배플 조립체를 형성하는 튜브 및 배플 조립체 형성 단계를 더 포함하며,

상기 튜브 삽입 단계에서는, 상기 하우징의 단턱을 기준으로 하여 길이방향으로 배플 접합부가 형성된쪽에서 상기 튜브 및 배플 조립체를 하우징의 내부에 삽입하여 조립하되, 상기 배플이 하우징의 단턱에 걸리고 배플의 외측 돌레면이 배플 접합부에 접촉되는 위치까지 상기 튜브 및 배플 조립체를 삽입하는 것을 특징으로 하는 열교환기 제조 방법.

청구항 27

양측이 개방된 일체의 관 형태로 하우징을 형성하는 하우징 형성 단계;

높이방향으로 복수개의 튜브를 적층하고, 제1헤더를 상기 복수개의 튜브들의 길이방향 단부에 끼워 결합하여, 튜브 및 제1헤더 조립체를 형성하는 튜브 및 제1헤더 조립체 형성 단계;

상기 튜브 및 제1헤더 조립체를 하우징의 내부에 삽입하여, 상기 제1헤더의 외측 돌레면이 하우징의 내측면에 접촉되도록 조립하는 튜브 및 제1헤더 삽입 단계; 및

길이방향으로 상기 제1헤더쪽을 지지한 상태에서 제2헤더를 상기 하우징의 내부에 삽입하여, 상기 제2헤더가 복수개의 튜브들의 길이방향 단부에 끼워져 결합되고 상기 제2헤더의 외측 돌레면이 하우징의 내측면에 접촉되도록 조립하는 제2헤더 삽입 단계;

를 포함하는 열교환기 제조 방법.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 하우징 형성 단계에서는, 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 돌출 형성되고 상기 단턱에 인접한 길이방향 일측에 단턱보다 낮은 높이로 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며,

상기 튜브 및 제1헤더 조립체 형성 단계와 상기 튜브 및 제1헤더 삽입 단계 사이에, 적층된 복수개의 튜브들에 배플을 끼워 고정하여 튜브, 배플 및 제1헤더 조립체를 형성하는 튜브, 배플 및 제1헤더 조립체 형성 단계를 더 포함하며,

상기 튜브 및 제1헤더 삽입 단계에서는, 상기 하우징의 단턱을 기준으로 하여 길이방향으로 배플 접합부가 형성된쪽에서 상기 튜브, 배플 및 제1헤더 조립체를 하우징의 내부에 삽입하여 조립하되, 상기 배플이 하우징의 단턱에 걸리고 배플의 외측 돌레면이 배플 접합부에 접촉되는 위치까지 상기 튜브 및 배플 조립체를 삽입하는 것을 특징으로 하는 열교환기 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연소 후 배출되는 고온의 배기가스를 냉각수와 열교환시켜, 배기관을 통해 버려지는 배기가스의 열에너지를 회수할 수 있는 열교환기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량의 엔진은 연소 시 열에너지를 발생시키게 되는데, 일반적으로 냉각수를 통해 엔진을 냉각시켜 엔진이 과열되는 것을 방지한다.

[0003] 하지만, 엔진에서 발생되어 외부로 버려지는 열에너지는 배기가스로 배출되는 에너지가 더 크며, 이는 엔진의 열효율이 낮아지는 결과를 초래한다.

[0004] 이를 해결하기 위해 엔진에서 연소 후 배기관을 통하여 배기가스로 버려지는 열에너지를 냉각수의 가열에 사용하는 배기열 회수장치가 사용되고 있다.

[0005] 종래의 배기열 회수장치는 복수개의 냉각수 유로가 복수개의 배기가스 유로와 서로 인접하게 형성된 열교환기를 사용하는데, 이때 열교환기는 일반적으로 조립성을 위해 하우징을 두 부분으로 나누어진 형태로 형성하고 하우징의 내부에 튜브, 핀, 배플 및 헤더의 조립체인 코어부를 넣고 하우징을 결합한 후 브레이징 등으로 용접한 형태로 열교환기가 구성된다.

[0006] 그런데 이러한 열교환기는 하우징에 용접에 의한 이음매가 형성되기 때문에, 열교환매체의 압력 및 열충격에 의해 하우징이 뒤틀리는 변형이 발생하거나 하우징의 이음매 부분 또는 튜브, 배플 및 헤더가 하우징과 접합된 접합부가 파손되는 경우가 발생하는 문제점이 있다.

[0007] 이를 해결하기 위해 하우징, 튜브, 헤더, 핀 등의 소재 두께를 증대하고 있으나 이는 열교환기의 중량을 증가시키고 제조원가를 상승시키게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 10-2017-0124951 A (2017.11.13)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 이음매가 없이 일체로 형성된 관 형태로 하우징을 형성하고, 하우징에 튜브와 배플이 접촉되도록 결합되어 내압성 및 내구성이 향상된 열교환기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 열교환기는, 양측이 개방되고 일체의 관 형태로 형성된 하우징; 서로 이격되어 높이방향으로 적층되며, 상기 하우징의 내부에 수용된 복수개의 튜브; 및 상기 복수개의 튜브들의 길이방향 양단부에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 제1헤더 및 제2헤더;를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 복수개의 튜브들에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 배플을 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며, 상기 배플은 상기 배플 접합부에 대응되는 길이방향 위치에 배치되어 배플 접합부에 접촉되어 접합될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 하우징은 배플 접합부와 배플 접합부의 전방쪽 하우징을 라운드지게 연결하는 가이드부가 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 배플 접합부가 형성된 부분에서 높이방향으로 하우징의 내측 거리는 배플의 높이보다 작게 형성될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 형성되며, 상기 배플은 상기 단턱에 걸리는 길이방향 위치에 배치될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되어, 상기 배플은 상기 배플 접합부에 대응되는 길이방향 위치에 배치되어 배플 접합부에 접촉되며, 상기 배플 접합부의 돌출 높이가 상기 단턱의 돌출 높이보다 낮게 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 복수개의 튜브들은 적층되는 방향의 면에서 접합 돌기가 돌출 형성되어, 상기 접합 돌기가 하우징의 내측면에 접촉될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 형성되며, 상기 단턱에 대응되는 길이방향 위치에 튜브의 접합 돌기가 배치되어, 상기 접합 돌기가 하우징의 단턱에 접촉될 수 있다.

- [0019] 또한, 상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 지지 돌기가 형성되며, 상기 지지 돌기에 대응되는 길이방향 위치에 튜브의 접합 돌기가 배치되어, 상기 접합 돌기가 하우징의 지지 돌기에 접촉될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 하우징은 단턱을 기준으로 길이방향 일측에 하우징의 내측으로 돌출된 부분이 없게 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 하우징은 단턱을 기준으로 길이방향 일측에 하우징의 외측으로 볼록하게 보강 리브가 돌출 형성될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 보강 리브는 복수개로 구성되며, 상기 보강 리브는 폭보다 길이가 길게 형성될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 복수개의 튜브들에 끼워져 결합되며, 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉된 배플을 더 포함하고, 상기 하우징은 튜브들이 적층된 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며, 상기 배플은 상기 배플 접합부에 대응되는 길이방향 위치에 배치되어 배플 접합부에 접촉되어 결합되며, 상기 보강 리브는 길이방향으로 배플 접합부의 전방에 형성될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 튜브에는 길이방향으로 배플의 위치를 고정할 수 있는 배플 스톱퍼가 돌출 형성될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 튜브에는 길이방향으로 제1헤더 및 제2헤더가 튜브에 끼워지는 위치를 제한할 수 있는 헤더 스톱퍼가 돌출 형성될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 배플은, 높이방향을 따라 형성된 지지부; 및 상기 지지부에서 폭방향으로 연장 형성되며, 높이방향으로 서로 이격되어 배치된 복수개의 연장부;를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 연장부들은 튜브들 사이 및 높이방향으로 최외측 튜브들의 외측에 각각 배치되며, 상기 지지부는 튜브들의 폭방향 측면에 배치될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 지지부 및 높이방향으로 최외측 튜브들의 외측에 배치된 연장부에서 각각 길이방향으로 절곡부가 연장 형성되어, 상기 절곡부가 하우징의 내측면에 접촉될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 연장부의 자유단은 하우징의 폭방향 내측면에서 특정거리 이격되게 배치될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 하우징은 길이방향 일측의 높이방향 일면에 배기가스가 유입되는 배기가스 유입구가 형성되고, 길이방향 타측의 높이방향 일면에 배기가스가 배출되는 배기가스 배출구가 형성될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 배기가스 유입구 및 배기가스 배출구는 하우징의 길이방향 중앙부를 기준으로 양측이 비대칭으로 형성될 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 하우징은 폭방향 일면에 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구 및 냉각수가 배출되는 냉각수 배출구가 형성될 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 냉각수 유입구 및 냉각수 배출구는 높이방향으로 서로 이격되어 형성될 수 있다.
- [0034] 그리고 본 발명의 열교환기 제조 방법은, 양측이 개방된 일체의 관 형태로 하우징을 형성하는 하우징 형성 단계; 높이방향으로 복수개의 튜브를 적층하는 튜브 적층 단계; 상기 적층된 튜브들을 하우징의 내부에 삽입하는 튜브 삽입 단계; 및 길이방향 양측에서 제1헤더 및 제2헤더를 상기 하우징의 내부에 삽입하여, 상기 제1헤더와 제2헤더가 복수개의 튜브들의 길이방향 양단부에 끼워져 결합되고 상기 제1헤더와 제2헤더의 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉되도록 조립하는 헤더 삽입 단계;를 포함할 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 하우징 형성 단계에서는, 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 돌출 형성되고 상기 단턱에 인접한 길이방향 일측에 단턱보다 낮은 높이로 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며, 상기 튜브 적층 단계와 튜브 삽입 단계 사이에, 적층된 복수개의 튜브들에 배플을 끼워 고정하여 튜브 및 배플 조립체를 형성하는 튜브 및 배플 조립체 형성 단계를 더 포함하며, 상기 튜브 삽입 단계에서는, 상기 하우징의 단턱을 기준으로 하여 길이방향으로 배플 접합부가 형성된쪽에서 상기 튜브 및 배플 조립체를 하우징의 내부에 삽입하여 조립하되, 상기 배플이 하우징의 단턱에 걸리고 배플의 외측 둘레면이 배플 접합부에 접촉되는 위치까지 상기 튜브 및 배플 조립체를 삽입할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 열교환기 제조 방법은, 양측이 개방된 일체의 관 형태로 하우징을 형성하는 하우징 형성 단계; 높이방향으로 복수개의 튜브를 적층하고, 제1헤더를 상기 복수개의 튜브들의 길이방향 단부에 끼워 결합하여, 튜브 및 제1헤더 조립체를 형성하는 튜브 및 제1헤더 조립체 형성 단계; 상기 튜브 및 제1헤더 조립체를 하우징

의 내부에 삽입하여, 상기 제1헤더의 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉되도록 조립하는 튜브 및 제1헤더 삽입 단계; 및 길이방향으로 상기 제1헤더쪽을 지지한 상태에서 제2헤더를 상기 하우징의 내부에 삽입하여, 상기 제2헤더가 복수개의 튜브들의 길이방향 단부에 끼워져 결합되고 상기 제2헤더의 외측 둘레면이 하우징의 내측면에 접촉되도록 조립하는 제2헤더 삽입 단계; 를 포함할 수 있다.

[0037] 또한, 상기 하우징 형성 단계에서는, 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱이 돌출 형성되고 상기 단턱에 인접한 길이방향 일측에 단턱보다 낮은 높이로 내측으로 볼록하게 배플 접합부가 돌출 형성되며, 상기 튜브 및 제1헤더 조립체 형성 단계와 상기 튜브 및 제1헤더 삽입 단계 사이에, 적층된 복수개의 튜브들에 배플을 끼워 고정하여 튜브, 배플 및 제1헤더 조립체를 형성하는 튜브, 배플 및 제1헤더 조립체 형성 단계를 더 포함하며, 상기 튜브 및 제1헤더 삽입 단계에서는, 상기 하우징의 단턱을 기준으로 하여 길이방향으로 배플 접합부가 형성된쪽에서 상기 튜브, 배플 및 제1헤더 조립체를 하우징의 내부에 삽입하여 조립하되, 상기 배플이 하우징의 단턱에 걸리고 배플의 외측 둘레면이 배플 접합부에 접촉되는 위치까지 상기 튜브 및 배플 조립체를 삽입할 수 있다.

발명의 효과

[0038] 본 발명의 열교환기는 하우징에 이음매가 없기 때문에 열교환매체의 압력에 대한 내압성이 향상되며 열충격에 강한 장점이 있다.

[0039] 또한, 튜브와 배플이 하우징과 접촉되어 결합되므로, 열교환매체의 압력에 의해 튜브가 파손되는 것을 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0040] 또한, 열충격에 의한 하우징의 변형이 적어 튜브, 헤더 및 배플의 접합부가 파손될 가능성이 줄어드는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 열교환기를 나타낸 조립사시도 및 분해사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 열교환기의 튜브, 배플 및 헤더들의 분해사시도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 열교환기를 나타낸 정면 단면도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 열교환기 제조 방법을 나타낸 정면 단면도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 열교환기 제조 방법을 나타낸 정면 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명의 열교환기를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0043] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 열교환기를 나타낸 조립사시도 및 분해사시도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 열교환기의 튜브, 배플 및 헤더들의 분해사시도이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 열교환기를 나타낸 정면 단면도이다.

[0044] 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 열교환기는 크게 하우징(100), 튜브(200), 이너핀(300), 배플(400), 제1헤더(500) 및 제2헤더(600)로 구성될 수 있다.

[0045] 하우징(100)은 이음매가 없는 일체의 관 형태로 형성되어 길이방향 양측이 개방되게 형성될 수 있다. 그리고 하우징(100)은 높이방향 하면의 길이방향 일측에 배기가스가 유입되는 배기가스 유입구(110)가 형성되고 타측에는 배기가스가 배출되는 배기가스 배출구(120)가 형성될 수 있으며, 길이방향으로 하우징(100)의 중앙부를 기준으로 양측이 비대칭으로 형성될 수 있다. 또한, 하우징(100)의 폭방향 측면의 길이방향 일측에는 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구(130)가 형성되고 타측에는 냉각수가 배출되는 냉각수 배출구(140)가 형성될 수 있으며, 냉각수 유입구(130)와 냉각수 배출구(140)는 높이방향으로 서로 이격되어 형성될 수 있다. 또한, 하우징(100)은 높이방향 상면 및 하면에서 내측으로 볼록하게 단턱(160)이 돌출 형성되며, 단턱(160)에 인접하여 길이방향 일측에 내측으로 볼록하게 배플 접합부(150)가 돌출 형성된다. 이때, 배플 접합부(150)는 단턱(160)보다 돌출된 높이가 낮게 형성될 수 있으며, 배플 접합부(150)는 하우징(100)의 내주면과 경사지거나 라운드 형태로 가이드부(151)가 연결될 수 있다. 즉, 가이드부(151)는 길이방향으로 배플 접합부(150)의 전방쪽 하우징(100)과 배플 접합부(150)를 라운드 형태로 연결하여, 가이드부(151)에 의해 길이방향으로 배플 접합부(150)가 형성된 위치에

배플(400)이 삽입되기 용이할 수 있다. 또한, 배플 접합부(150)가 형성된 부분에서 높이방향으로 하우징(100)의 내측 거리는 배플(400)의 높이보다 작게 형성되어, 상하측 배플 접합부(150)들 사이에 배플(400)이 삽입되었을 때 배플(400) 및 적층된 튜브(200)들이 높이방향으로 압축되어 서로 밀착될 수 있다. 여기에서 배플 접합부(150), 가이드부(151) 및 단턱(160)은 단면 형태가 일정하게 형성된 이음매가 없는 관 형태의 하우징(100)에 외력을 가해 내측으로 볼록하게 돌출된 형태로 변형되도록 형성될 수 있으며, 하이드로포밍이나 딥드로잉 등 다양한 방법에 의해 이음매가 없이 일체로 형성될 수 있다.

[0046] 튜브(200)는 하우징(100)의 내부로 유입되는 배기가스가 통과하는 배기가스 유로를 형성하는 부분으로, 배기가스가 튜브(200)의 내부를 따라 유동되도록 관 형태로 형성될 수 있다. 그리고 튜브(200)들은 높이방향 양면에서 접합 돌기(210)들이 볼록하게 돌출 형성되며, 이웃하는 튜브(200)들의 접합 돌기(210)들끼리 접촉되도록 복수개의 튜브(200)들이 높이방향으로 적층되어 이웃하는 튜브(200)들의 높이방향 상면과 하면이 서로 이격되어 배치될 수 있다. 그리하여 튜브(200)들 사이의 이격된 공간 및 높이방향으로 최외측에 배치된 튜브(200)들과 하우징(100) 사이의 공간은 냉각수가 유동되는 냉각수 유로가 될 수 있다. 또한, 높이방향 최외측에 배치된 튜브(200)의 높이방향 바깥쪽에 형성된 접합 돌기(210)들은 하우징(100)의 내측으로 돌출 형성된 단턱(160) 및 지지돌기(170)에 맞닿도록 배치될 수 있다. 또한, 튜브(200)들은 길이방향으로 중앙 부분에 배플(400)의 위치 고정을 위한 배플 스톱퍼(220)가 돌출 형성되고, 길이방향 양측에 헤더들(500, 600)의 위치 고정을 위한 헤더 스톱퍼(230)가 돌출 형성될 수 있다.

[0047] 이너핀(300)은 튜브(200)들 각각의 내측에 삽입되어 구비될 수 있고, 이너핀(300)은 다양하게 형성될 수 있으며 일례로 폭방향으로 가면서 주름 형태로 형성된 코루게이트 핀(오프셋 핀)이거나 코루게이트 핀의 형태에서 길이방향을 따라 주름 형태로 형성된 웨이브 핀이 될 수 있다.

[0048] 배플(400)은 하우징(100)과 튜브(200)들 사이의 공간을 구획하여 냉각수가 유동되는 유로를 형성하는 부분으로, 배플(400)은 복수개의 튜브(200)들에 끼워져 결합되며 외측 둘레면이 하우징(100)의 내측면 중 배플 접합부(150)에 밀착된다. 이때, 배플(400)은 높이방향을 따라 연장 형성된 지지부(410) 및 지지부(410)에서 연장 형성되며 높이방향으로 서로 이격된 복수개의 연장부(420)로 구성될 수 있다. 즉, 도시된 바와 같이 포크의 단부처럼 형성될 수 있다. 그리고 지지부(410) 및 높이방향 최외측의 연장부(420)의 둘레에서 길이방향으로 절곡된 형태로 절곡부(411, 421)가 연장 형성될 수 있다. 그리하여 배플(400)은 튜브(200)들의 길이방향 중앙부분에 형성된 배플 스톱퍼(220)와 접합 돌기(210)의 사이를 따라 폭방향으로 연장부(420)가 삽입되는 형태로 튜브(200)들에 배플(400)이 끼워져 조립될 수 있으며, 배플(400)의 연장부(420)들은 튜브(200)들 사이 및 높이방향으로 최외측 튜브(200)들의 외측에 각각 배치되며, 상기 지지부(410)는 튜브(200)들의 폭방향 측면에 배치될 수 있다. 이때, 배플(400)은 지지부(410)에서 절곡된 절곡부(411)가 하우징(100)의 폭방향 내측면에 접촉되고, 연장부(420)에서 절곡된 절곡부(421)가 하우징(100)의 높이방향 내측면에 접촉될 수 있다. 또한, 연장부(420)의 자유단은 하우징(100)의 폭방향 내측면에서 특정거리 이격되게 배치될 수 있으며, 이격 거리는 20mm 이내로 형성될 수 있다. 그리하여 유입된 냉각수가 연장부(420) 자유단과 하우징(100) 사이의 공간을 통해 유턴하여 유동되기 용이하며, 충분한 열교환 성능을 확보할 수 있다. 또한, 절곡부(411, 421)들은 하우징(100)의 단턱(160)을 기준으로 배플 접합부(150)가 형성된 방향쪽으로 절곡 형성되어, 배플(200)이 하우징(100)의 배플 접합부(150)가 형성된 부분에 삽입되기 용이하도록 할 수 있다.

[0049] 제1헤더(500)는 배플(400)을 기준으로 튜브(200)들의 길이방향 일측 단부에 끼워져 결합되며, 제1헤더(500)는 외측 둘레면이 하우징(100)의 내주면에 접촉되도록 하우징(100)의 내부에 삽입되어 결합될 수 있다. 이때, 제1헤더(500)는 높이방향 및 폭방향 평면상에 형성되는 지지부(510)에 튜브 삽입홀(511)들이 형성되어, 튜브 삽입홀(511)에 튜브(200)들이 삽입된다. 그리고 지지부(510)의 둘레에서 길이방향으로 연장된 형태로 절곡부(520)가 형성되어 절곡부(520)가 하우징(100)의 내주면에 접촉될 수 있다.

[0050] 제2헤더(600)는 배플(400)을 기준으로 튜브(200)들의 길이방향 타측 단부에 끼워져 결합되며, 제2헤더(600)는 제1헤더(500)와 마찬가지로 외측 둘레면이 하우징(100)의 내주면에 접촉되도록 하우징(100)의 내부에 삽입되어 결합될 수 있다. 이때, 제2헤더(600)는 높이방향 및 폭방향 평면상에 형성되는 지지부(610)에 튜브 삽입홀(611)들이 형성되어, 튜브 삽입홀(611)에 튜브(200)들이 삽입된다. 그리고 지지부(610)의 둘레에서 길이방향으로 연장된 형태로 절곡부(620)가 형성되어 절곡부(620)가 하우징(100)의 내주면에 접촉될 수 있다. 또한, 제1헤더(500)와 제2헤더(600)는 튜브(200)의 길이방향 단부에 형성된 헤더 스톱퍼(230)에 걸리는 위치까지 삽입되어 결합될 수 있으며, 제1헤더(500)와 제2헤더(600)에 의해 튜브(200)들의 길이방향 양단 부분에서 튜브들 사이 및 튜브들과 하우징의 사이가 막혀있는 형태가 될 수 있다.

- [0051] 그리하여 하우징(100)의 배기가스 유입구(110)로 유입된 배기가스는 튜브(200)들의 내부를 통과하여 배기가스 배출구(120)를 통해 배출될 수 있으며, 냉각수는 하우징(100)의 냉각수 유입구(130)로 유입되어 배플(400)에 의해 구획된 좌측의 튜브(200)들의 사이 및 튜브(200)와 하우징(100) 사이의 공간을 따라 유동되며 배플(400)의 연장부(420) 자유단과 하우징(100)의 사이를 통해 유턴하여 다시 배플(400)에 의해 구획된 우측의 튜브(200)들의 사이 및 튜브(200)와 하우징(100) 사이의 공간을 따라 유동되어 하우징(100)의 냉각수 배출구(140)를 통해 배출되면서 배기가스와 열교환될 수 있다.
- [0052] 여기에서 하우징(100)의 내부에 튜브(200), 이너핀(300), 배플(400), 제1헤더(500) 및 제2헤더(600)가 수용되어 조립된 상태에서 브레이징을 통해 구성요소들 간의 접촉되는 면들이 접합될 수 있다. 이에 따라 적층된 튜브(200)들과 배플(400)과 하우징(100)이 높이방향쪽 면들끼리 서로 접촉되어 접합되므로, 유동되는 열교환매체의 압력에 대한 내압성이 향상되고 열충격에 대한 내구성도 향상될 수 있다.
- [0053] 또한, 하우징(100)은 단턱(160)을 기준으로 길이방향으로 배플 접합부(150)가 형성된쪽에는 내측으로 돌출된 부분이 없도록 형성되어, 하우징(100) 내부에 배플(400)을 삽입하여 결합할 때 배플(400)이 걸리지 않고 용이하게 삽입되도록 할 수 있다. 또한, 하우징(100)은 단턱(160)을 기준으로 길이방향으로 배플 접합부(150)가 형성된쪽에는 내측으로 돌출된 부분이 없기 때문에 하우징(100)의 외측으로 볼록하게 보강 리브(180)가 돌출 형성되어 하우징(100)의 구조적인 강도를 향상시킬 수 있다. 그리고 보강 리브(180)는 복수개로 구성되어 복수개의 보강 리브(180)가 폭방향으로 이격되게 배치될 수 있으며, 보강 리브(180)는 길이방향으로 배플 접합부(150)보다 전방에 형성될 수 있다. 여기에서 길이방향으로 하우징(100)의 배기가스 유입구(110)가 형성된쪽이 전방쪽이 되고 배기가스 배출구(120)가 형성된쪽이 후방쪽이 될 수 있다. 또한, 보강 리브(180)들은 폭보다 길이가 더 길게 형성되어 길이방향을 따라 길게 연장 형성된 형태가 될 수 있다.
- [0054] 이하에서는 본 발명의 열교환기를 제조하는 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0055] 도 5 및 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 열교환기 제조 방법을 나타낸 정면 단면도이다.
- [0056] 도 5를 참조하면, 먼저 양측이 개방되고 이음매가 없는 일체의 관 형태로 하우징(100)을 형성하되, 하이드로포밍 등의 방법으로 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱(160)이 돌출 형성되고 단턱(160)에 인접한 길이방향 일측에 단턱(160)보다 낮은 높이로 내측으로 볼록하게 배플 접합부(150)가 돌출되도록 하우징(100)을 형성한다. 그리고 미리 제작해둔 튜브(200)들과 배플(400)을 조립하되, 튜브(200)의 내부에는 이너핀(300)이 삽입되어 있을 수 있으며, 이너핀(300)이 구비된 튜브(200)들을 높이방향으로 복수개 적층한 후 배플(400)을 폭방향으로 튜브(200)들의 중앙부에 끼워서 고정하여 튜브(200) 및 배플(400) 조립체를 형성할 수 있다.
- [0057] 도 6을 참조하면, 이후 하우징(100)의 내부에 상기 튜브(200) 및 배플(400) 조립체를 삽입하여 조립하되, 하우징(100)의 단턱(160)을 기준으로 하여 길이방향으로 배플 접합부(150)가 형성된쪽에서 튜브(200) 및 배플(400) 조립체를 삽입하여 조립한다. 이때, 배플(400)이 하우징(100)의 단턱(160)에 걸리고 배플(400)의 외측 돌레면이 배플 접합부(150)에 접촉되는 위치까지 튜브(200) 및 배플(400) 조립체를 삽입할 수 있다. 다음으로 길이방향 양측에서 제1헤더(500) 및 제2헤더(600)를 하우징(100)의 내부에 삽입하여, 제1헤더(500)와 제2헤더(600)가 복수개의 튜브(200)들의 길이방향 양단부에 끼워져 결합되고 제1헤더(500)와 제2헤더(600)의 외측 돌레면이 하우징(100)의 내측면에 접촉되도록 조립하여 열교환기의 조립이 완료될 수 있다. 이후 조립된 열교환기를 브레이징하여 부품들 간의 접촉면이 서로 접합된 상태로 제조된 열교환기를 얻을 수 있다.
- [0058] 여기에서 튜브 및 배플 조립체는 헤더들이 결합되어 있지 않은 상태에서 하우징의 내부에 삽입되므로, 튜브 및 배플 조립체를 하우징에 삽입하여 조립하는 것이 용이할 수 있다.
- [0059] 도 7 및 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 열교환기 제조 방법을 나타낸 정면 단면도이다.
- [0060] 도 7을 참조하면, 먼저 양측이 개방되고 이음매가 없는 일체의 관 형태로 하우징(100)을 형성하되, 하이드로포밍 등의 방법으로 높이방향의 면에서 내측으로 볼록하게 단턱(160)이 돌출 형성되고 단턱(160)에 인접한 길이방향 일측에 단턱(160)보다 낮은 높이로 내측으로 볼록하게 배플 접합부(150)가 돌출되도록 하우징(100)을 형성한다. 그리고 미리 제작해둔 튜브(200)들과 배플(400) 및 제1헤더(500)를 조립하되, 튜브(200)의 내부에는 이너핀(300)이 삽입되어 있을 수 있으며, 이너핀(300)이 구비된 튜브(200)들을 높이방향으로 복수개 적층한 후 배플(400)을 폭방향으로 튜브(200)들의 중앙부에 끼워서 고정하고 제1헤더(500)를 튜브(200)들의 단부에 끼워 고정하여 튜브(200), 배플(400) 및 제1헤더(500) 조립체를 형성할 수 있다.
- [0061] 도 8을 참조하면, 이후 하우징(100)의 내부에 상기 튜브(200), 배플(400) 및 제1헤더(500) 조립체를 삽입하여

조립하되, 하우징(100)의 단턱(160)을 기준으로 하여 길이방향으로 배플 접합부(150)가 형성된쪽에서 튜브(200), 배플(400) 및 제1헤더(500) 조립체를 삽입하여 조립한다. 이때, 배플(400)이 하우징(100)의 단턱(160)에 걸리고 배플(400)의 외측 돌레면이 배플 접합부(150)에 접촉되는 위치까지 튜브(200), 배플(400) 및 제1헤더(500) 조립체를 삽입할 수 있다. 다음으로 길이방향으로 제1헤더(500)가 지지된 상태에서 그 반대측에서 제2헤더(600)를 하우징(100)의 내부에 삽입하여 제2헤더(600)가 튜브(200)들의 단부에 끼워져 결합되도록 하여 조립이 완료될 수 있다. 이때, 제1헤더(500)와 제2헤더(600)는 외측 돌레면이 하우징(100)의 내측면에 접촉되도록 조립될 수 있다. 이후 조립된 열교환기를 브레이징하여 부품들 간의 접촉면이 서로 접합된 상태로 제조된 열교환기를 얻을 수 있다.

[0062] 여기에서 튜브, 배플 및 제1헤더 조립체는 제1헤더가 미리 튜브들에 결합된 상태에서 하우징의 내부에 삽입되므로, 삽입 후에도 튜브들의 정렬 상태가 양호하여 제2헤더를 튜브들의 단부에 끼워 조립하기 용이할 수 있다.

[0063] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

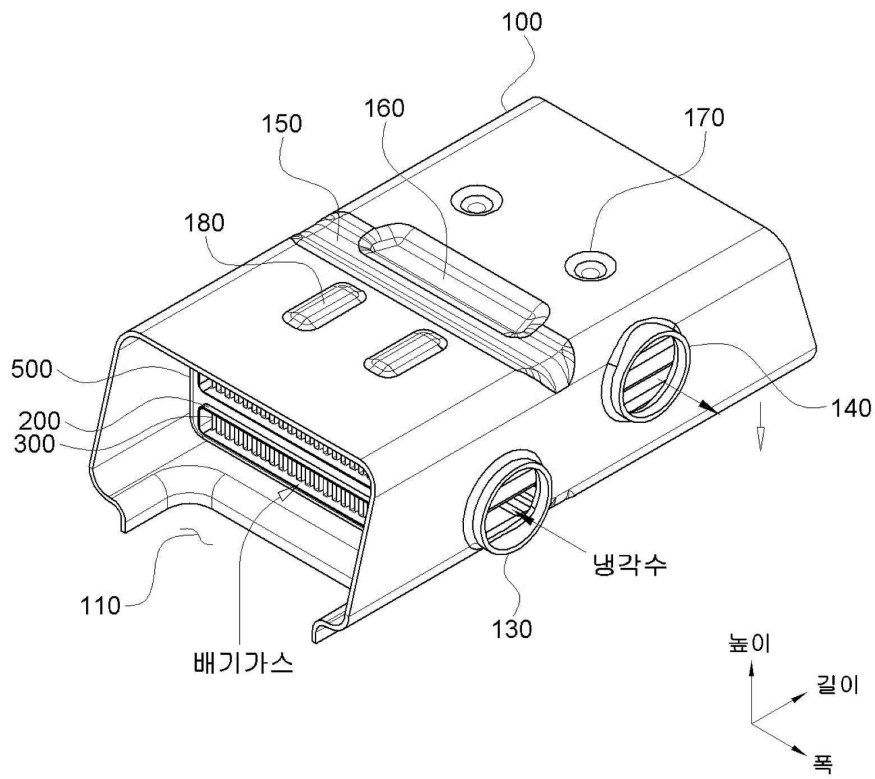
부호의 설명

[0064]

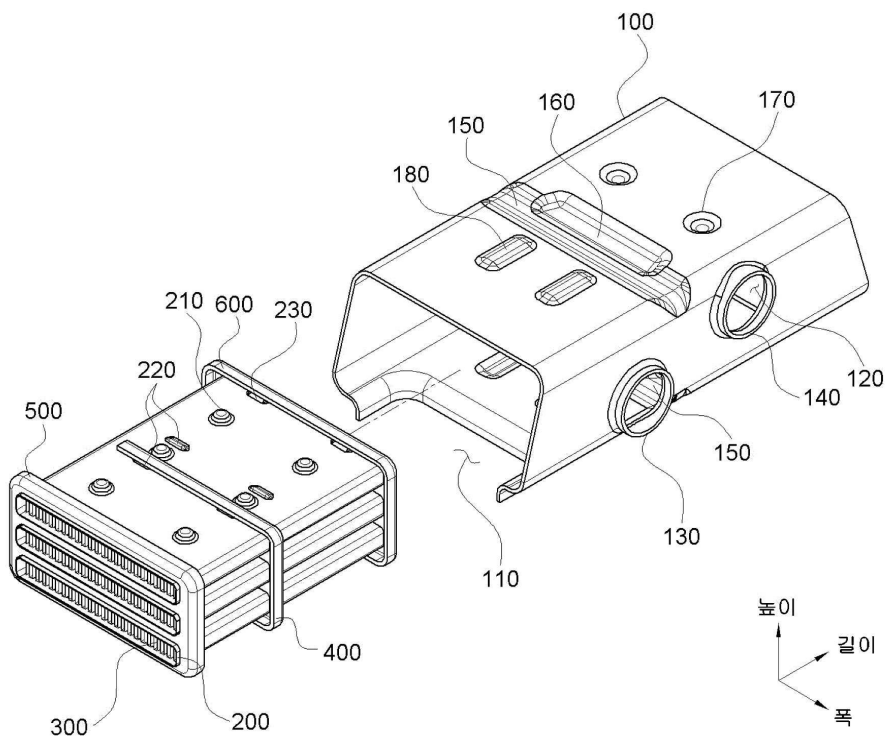
100 : 하우징
 110 : 배기가스 유입구 120 : 배기가스 배출구
 130 : 냉각수 유입구 140 : 냉각수 배출구
 150 : 배플 접합부 151 : 가이드부
 160 : 단턱 170 : 지지 돌기
 180 : 보강 리브
 200 : 튜브
 210 : 접합 돌기 220 : 배플 스토포퍼
 230 : 헤더 스토포퍼
 300 : 이너핀
 400 : 배플
 410 : 지지부 411 : 절곡부
 420 : 연장부 421 : 절곡부
 500 : 제1헤더 510 : 지지부
 511 : 튜브 삽입홀 520 : 절곡부
 600 : 제2헤더 610 : 지지부
 611 : 튜브 삽입홀 620 : 절곡부

도면

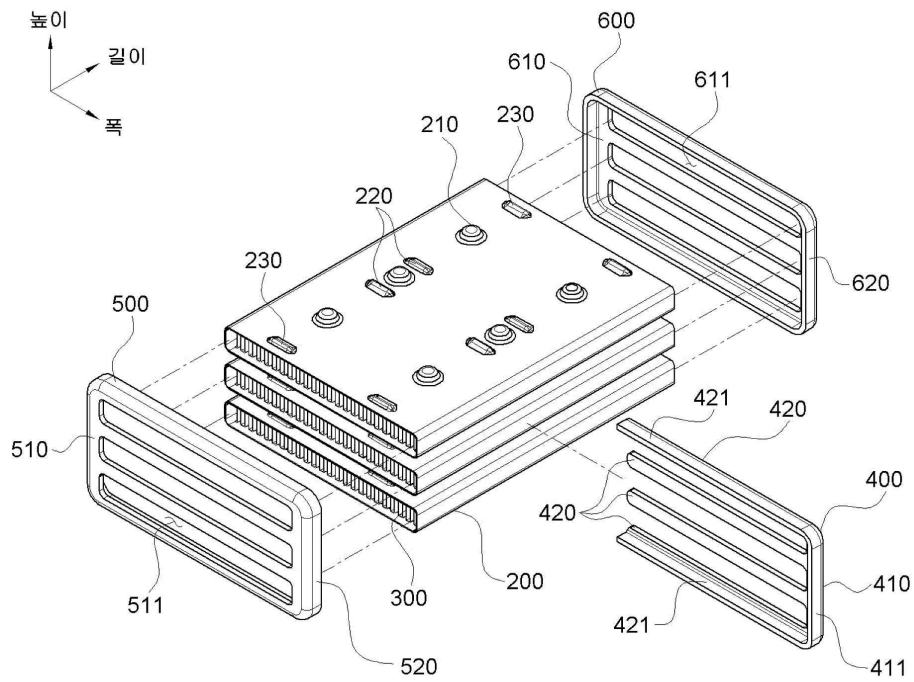
도면1



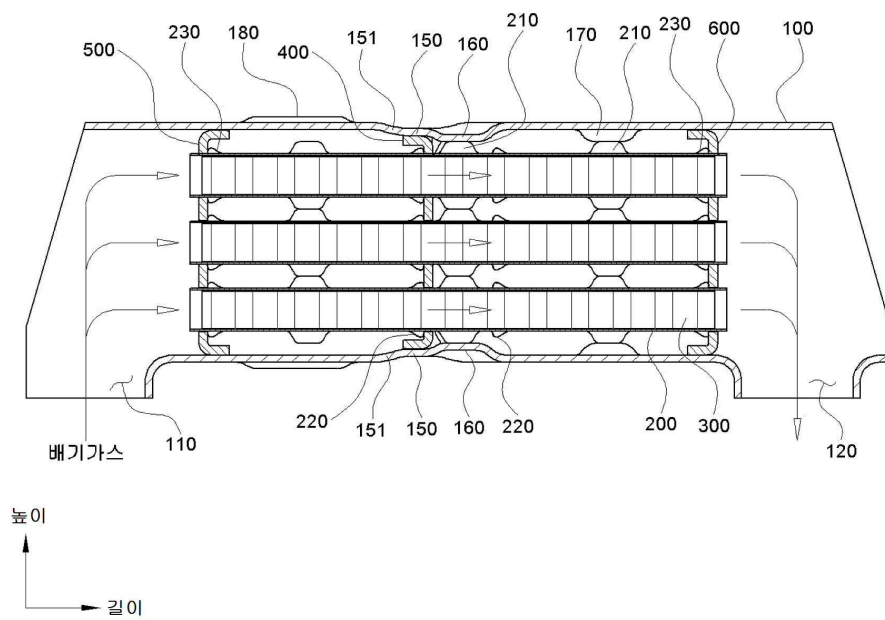
도면2



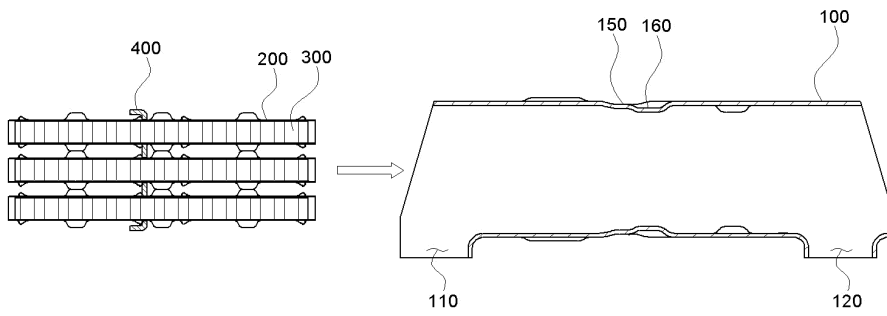
도면3



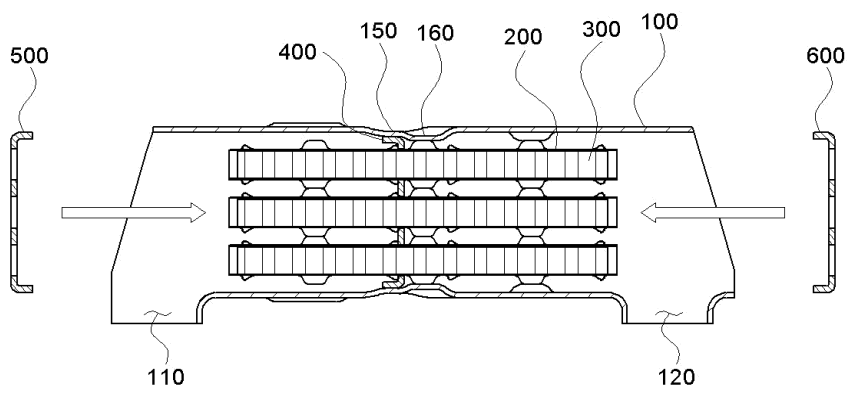
도면4



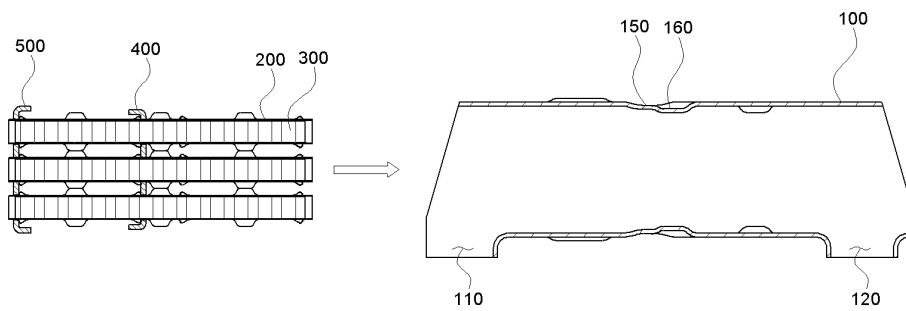
도면5



도면6



도면7



도면8

