



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0099088
(43) 공개일자 2020년08월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 1/04 (2006.01) F28D 1/053 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)
F28F 9/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F28D 1/0435 (2013.01)
F28D 1/05366 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0014713
(22) 출원일자 2020년02월07일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
1020190016932 2019년02월13일 대한민국(KR)
- (71) 출원인
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
- (72) 발명자
한지훈
대전광역시 대덕구 신일서로 95
- (74) 대리인
특허법인 플러스

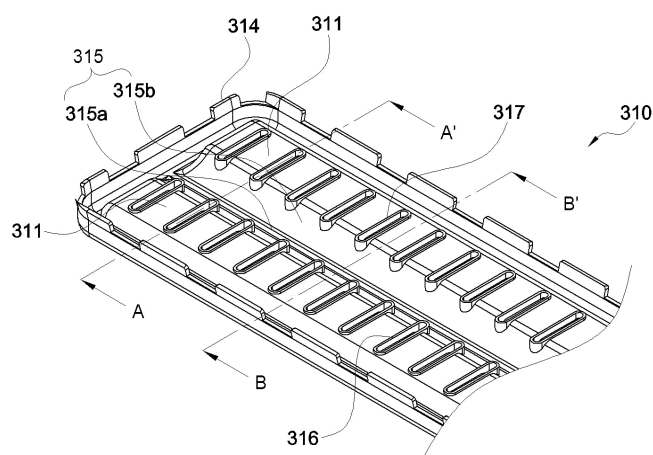
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 열교환기

(57) 요약

본 발명은 열교환기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 본 발명은 헤더의 제1튜브 및 제2튜브가 마주하는 측에 경사부가 형성되어 서로 다른 온도를 갖는 제1유체 및 제2유체가 유동됨에 따른 열응력에 의한 변형을 방지할 수 있으며, 접합면적을 늘려 내구성을 보다 높일 수 있는 열교환기에 관한 것이다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

F28F 9/0226 (2013.01)

F28F 9/0246 (2013.01)

F28F 9/04 (2013.01)

F28D 2021/0094 (2013.01)

F28F 2230/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1유체가 유동하며 제1열을 형성하는 복수개의 제1튜브;

상기 제1유체와 온도가 상이한 제2유체가 유동하며 제2열을 형성하는 복수개의 제2튜브;

상기 제1튜브 및 제2튜브의 양단이 삽입고정되는 헤더와, 제1열과 제2열을 구획하는 배플이 형성된 탱크가 결합되는 제1헤더탱크 및 제2헤더탱크를 포함하되,

상기 제1헤더탱크 및 제2헤더탱크를 형성하는 중 하나 또는 모두는 폭방향으로 상기 제1튜브 및 제2튜브가 마주하는 측과 접합되는 면적이 폭방향으로 상기 제1튜브 및 제2튜브의 외부 양측과 접합되는 면적보다 넓게 형성되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 헤더는 상기 제1튜브가 삽입되는 제1튜브삽입홀 및 상기 제2튜브가 삽입되는 제2튜브삽입홀이 형성된 튜브결합면부와, 상기 튜브결합면부의 둘레를 따라 연장되어 상기 탱크의 둘레가 안착되는 제1안착홈부와, 상기 튜브결합면부의 제1튜브삽입홀 및 제2튜브삽입홀 사이를 따라 상기 배플이 안착되는 제2안착홈부와, 상기 제1안착부로부터 연장되어 상기 탱크를 고정하는 탭부를 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2안착홈부는 상기 제1튜브삽입홀이 형성된 튜브결합면부 및 상기 제2튜브삽입홀이 형성된 튜브결합면부 중 적어도 어느 하나와 경사지게 연결되는 경사부가 형성되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 열교환기는,

폭방향으로 상기 제1튜브 양측에 제1곡면부 및 상기 제2튜브 양측에 제2곡면부를 포함하며,

상기 경사부 형성 영역에 상기 제1튜브 및 제2튜브가 마주하는 측의 제1곡면부 또는 제2곡면부가 위치되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 열교환기는 아래 [수학식 1]을 만족하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

[수학식 1]

$$Tw \times 1.04 < 2 \times \{H315/\sin\theta + (Tw/2 - H315/\tan\theta)\} < Tw \times 1.06$$

(Tw : 튜브 소재 두께를 포함한 튜브 폭방향 길이,

H315 : 경사부의 높이

θ : 경사부의 경사각, 튜브결합면부와 경사부가 형성하는 예각)

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 경사부는 상기 제2안착홈부와 제1튜브삽입홀이 형성된 튜브결합면부를 경사지게 연결하는 제1경사부 및 상기 제2안착홈부와 제2튜브삽입홀이 형성된 튜브결합면부를 경사지게 연결하는 제2경사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 헤더는 상기 튜브결합면부로부터 상기 제1튜브삽입홀 및 제2튜브삽입홀을 둘레를 따라 수직하게 연장되어 상기 제1튜브 및 제2튜브삽입홀 외면과 접합되는 제1접합부 및 제2접합부가 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1접합부 및 제2접합부는 상기 튜브결합면부로부터 돌출되는 깊이가 동일하게 형성되는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 열교환기는 상기 헤더와 탱크 사이의 상기 제1안착홈부에 안착되는 둘레부와, 상기 둘레부를 연결하여 상기 제2안착홈부에 안착되는 연결부를 포함하는 가스켓을 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 가스켓은 상기 연결부가 상기 제2안착홈부의 경사부에 대응되는 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 열교환기는 상기 제1헤더탱크 또는 제2헤더탱크에 형성되어 제1열로 제1유체를 유입하는 제1입구파이프 및

배출하는 제2출구파이프와, 상기 제1헤더탱크 또는 제2헤더탱크에 형성되어 제2열로 제2유체를 유입하는 제2입구파이프 및 배출하는 제2출구파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 열교환기.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 열교환기는 상기 제1유체가 고온 냉각수이며, 상기 제2유체가 저온 냉각수인 것을 특징으로 하는 열교환기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열교환기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 본 발명은 헤더의 제1튜브 및 제2튜브가 마주하는 측에 경사부가 형성되어 서로 다른 온도를 갖는 제1유체 및 제2유체가 유동됨에 따른 열응력에 의한 변형을 방지할 수 있으며, 집합면적을 늘려 내구성을 보다 높일 수 있는 열교환기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 열교환기는 특정 유로상에 설치되어 그 내부를 순환하는 열교환매체가 외기열을 흡열하도록 하거나 또는 자신의 열을 외부로 방열하는 방식으로 열교환을 수행하도록 하는 장치이다.

[0003] 이러한 열교환기는 냉매를 열교환매체로 사용하는 응축기와 증발기, 그리고 냉각수를 열교환매체로 사용하는 라디에이터와 히터코어, 또한 엔진 및 변속기 등의 내부를 유동하는 오일을 냉각하기 위해 오일을 열교환매체로 사용하는 오일쿨러 등 사용목적과 용도에 따라 다양하게 제작되고 있다.

[0004] 그리고 근래 자동차 산업에 있어서 세계적으로 환경과 에너지에 대한 관심이 높아짐에 따라 연비 개선을 위한 연구가 이루어지고 있으며, 다양한 소비자의 욕구를 만족시키기 위해 경량화·소형화 및 고기능화를 위한 연구 개발이 꾸준히 이루어지고 있다.

[0005] 그런데 자동차에 사용되는 열교환기에 있어서 복수의 열교환기를 별개로 제작하여 설치하는 경우 제작공수가 많아져 생산성이 낮을 뿐만 아니라, 재료의 낭비가 심해 원가 상승과 더불어 각각의 열교환기들을 장착하기 위한 공간을 확보하는 데에도 어려움이 있었다. 그리하여 이러한 문제를 해결하기 위해 복수의 열교환기를 일체화하여 형성하는 다양한 기술이 개발되어 사용되고 있다.

[0006] 이와 관련된 종래 기술로 한국공개특허(10-2007-0081635)인 열교환기가 개시되어 있으며, 도 1은 종래의 열교환기를 나타낸 도면이다.

[0007] 도시된 바와 같이 종래의 열교환기는 제1유체가 유동되는 복수개의 제1튜브(11), 상기 제1튜브(11)의 사이에 개재되어진 제1방열핀(12) 및 상기 제1튜브(11)의 양단에 각각 결합되는 제1헤더(13)로 이루어진 제1코어부(10)와, 제2유체가 유동되는 복수개의 제2튜브(21), 상기 제2튜브(21)의 사이에 개재되어진 제2방열핀(22) 및 상기 제2튜브(21)의 양단에 각각 결합되는 제2헤더(23)로 이루어진 제2코어부(20)와, 상하로 배열되는 상기 제1,2코어부(10)(20)의 제1헤더(12) 및 제2헤더(22)에 동시에 결합되어 상기 제1,2유체가 유동되는 공간을 형성하는 단일의 탱크(30)와, 상기 탱크(30)의 내부에 적어도 하나 이상 설치되어 제1유체와 제2유체를 분리하는 배플(60)을 포함하여 이루어진다. 이와 같이 종래의 열교환기는 단일 탱크(30) 내부를 배플(60)로 구획하여 두 가지 열교환매체를 동시에 냉각시킬 수 있도록 하였다.

[0008] 그런데 이때 열교환기는 온도가 다른 두 가지의 열교환매체가 배플(60)로 구획된 하나의 탱크 내부를 순환하게 되므로, 온도차에 의한 튜브(21,22)와 탱크(60)의 열팽창 차이에 의해 튜브 및 탱크의 변형이 발생하게 되고 이로 인해 열교환매체의 누설이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해 서로 이격되어 배치된 한 쌍의 배플(60)을 탱크(30)에 설치하고, 한 쌍의 배플(60) 사이에 열차단 슬롯(31)을 형성하여 탱크(30)를 통한 두 가지 열교환매체의 열전달을 차단하도록 하였으나, 여전히 탱크(30)의 연결부를 통해 열전달이 이루어져 여전히 열교환매체의 누설이 발생할 수 있는 문제점이 있다.

[0009] *선행기술문헌*

[0010] *특허문헌*

[0011] KR 10-2007-0081635 A (2007.08.17)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 헤더의 제1튜브 및 제2튜브가 마주하는 측에 경사부가 형성되어 헤더의 유연성을 보다 높일 수 있고, 이에 따라 서로 다른 온도를 갖는 제1유체 및 제2유체가 유동됨에 따른 열응력에 의한 변형을 방지할 수 있는 열교환기를 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명의 목적은 제1튜브 및 제2튜브 사이에 위치되는 제1곡면부 및 제2곡면부가 경사부 형성 영역에 포함되도록 형성되고, 헤더의 제1접합부 및 제2접합부가 상기 튜브결합면부로부터 돌출되는 깊이가 동일하게 형성되어 접합면적을 늘려 내구성을 보다 높일 수 있는 열교환기를 제공하는 것이다.

[0014] 또, 본 발명의 목적은 가스켓의 연결부가 경사부가 형성된 제1안착홈부에 대응되는 형태로 형성되어 헤더와 탱크 사이의 기밀을 안정적으로 유지할 수 있는 열교환기를 제공하는 것이다.

[0015] 아울러, 본 발명의 목적은 제1유체 및 제2유체의 온도차가 큰 고온 냉각수 및 저온 냉각수로서, 안정적으로 열교환이 가능하며 헤더의 변형을 줄여 내구성을 보다 높일 수 있는 열교환기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 열교환기(1000)는 제1유체가 유동하며 제1열을 형성하는 복수개의 제1튜브(100); 상기 제1유체와 온도가 상이한 제2유체가 유동하며 제2열을 형성하는 복수개의 제2튜브(200); 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)의 양단이 삽입고정되는 헤더(310)와, 제1열과 제2열을 구획하는 배플(321)이 형성된 탱크(320)가 결합되는 제1헤더탱크(301) 및 제2헤더탱크(302)를 포함하되, 상기 제1헤더탱크(301) 및 제2헤더탱크(302)를 형성하는 헤더(310) 중 하나 또는 모두는 폭방향으로 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)가 마주하는 측과 접합되는 면적이 폭방향으로 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)의 외부 양측과 접합되는 면적보다 넓게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 헤더(310)는 상기 제1튜브(100)가 삽입되는 제1튜브삽입홀(311a) 및 상기 제2튜브(200)가 삽입되는 제2튜브삽입홀(311b)이 형성된 튜브결합면부(311)와, 상기 튜브결합면부(311)의 둘레를 따라 연장되어 상기 탱크(320)의 둘레가 안착되는 제1안착홈부(312)와, 상기 튜브결합면부(311)의 제1튜브삽입홀(311a) 및 제2튜브삽입홀(311b) 사이를 따라 상기 배플(321)이 안착되는 제2안착홈부(313)와, 상기 제1안착부로부터 연장되어 상기 탱크(320)를 고정하는 탭부(314)를 포함하되, 상기 제2안착홈부(313)는 상기 제1튜브삽입홀(311a)이 형성된 튜브결합면부(311) 및 상기 제2튜브삽입홀(311b)이 형성된 튜브결합면부(311) 중 적어도 어느 하나와 경사지게 연결되는 경사부(315)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 열교환기(1000)는, 폭방향으로 상기 제1튜브(100) 양측에 제1곡면부(110) 및 상기 제2튜브(200) 양측에 제2곡면부(210)를 포함하며, 상기 경사부(315) 형성 영역에 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)가 마주하는 측의 제1곡면부(110) 또는 제2곡면부(210)가 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또, 상기 열교환기(1000)는 아래 [수학식 1]을 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0020] [수학식 1]

$$Tw \times 1.04 < 2 \times \{H315/\sin\theta + (Tw/2 - H315/\tan\theta)\} < Tw \times 1.06$$

(Tw : 튜브 소재 두께를 포함한 튜브 폭방향 길이,

H315 : 경사부의 높이

θ : 경사부의 경사각, 튜브결합면부와 경사부가 형성하는 예각)

[0021]

[0022] 또, 상기 경사부(315)는 상기 제2안착홈부(313)와 제1튜브삽입홀(311a)이 형성된 튜브결합면부(311)를 경사지게

연결하는 제1경사부(315a) 및 상기 제2안착홈부(313)와 제2튜브삽입홀(311b)이 형성된 튜브결합면부(311)를 경사지게 연결하는 제2경사부(315b)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 아울러, 상기 헤더(310)는 상기 튜브결합면부(311)로부터 상기 제1튜브삽입홀(311a) 및 제2튜브삽입홀(311b)을 둘레를 따라 수직하게 연장되어 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브삽입홀(311b) 외면과 접합되는 제1접합부(316) 및 제2접합부(317)가 각각 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 제1접합부(316) 및 제2접합부(317)는 상기 튜브결합면부(311)로부터 돌출되는 깊이가 동일하게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또, 상기 열교환기(1000)는 상기 헤더(310)와 탱크(320) 사이의 상기 제1안착홈부(312)에 안착되는 둘레부(331)와, 상기 둘레부(331)를 연결하여 상기 제2안착홈부(313)에 안착되는 연결부(332)를 포함하는 가스켓(330)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 아울러, 상기 가스켓(330)은 상기 연결부(332)가 상기 제2안착홈부(313)의 경사부(315)에 대응되는 경사면을 갖는 형태인 것을 특징으로 한다.

[0027] 또, 상기 열교환기(1000)는 상기 제1헤더탱크(301) 또는 제2헤더탱크(302)에 형성되어 제1열로 제1유체를 유입하는 제1입구파이프(410) 및 배출하는 제2출구파이프(520)와, 상기 제1헤더탱크(301) 또는 제2헤더탱크(302)에 형성되어 제2열로 제2유체를 유입하는 제2입구파이프(510) 및 배출하는 제2출구파이프(520)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 상기 열교환기(1000)는 상기 제1유체가 고온 냉각수이며, 상기 제2유체가 저온 냉각수인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 이에 따라, 본 발명의 열교환기는 헤더의 제1튜브 및 제2튜브가 마주하는 측에 경사부가 형성되어 헤더의 유연성을 보다 높일 수 있고, 이에 따라 서로 다른 온도를 갖는 제1유체 및 제2유체가 유동됨에 따른 열응력에 의한 변형을 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 열교환기는 제1튜브 및 제2튜브 사이에 위치되는 제1곡면부 및 제2곡면부가 경사부 형성 영역에 포함되도록 형성되고, 헤더의 제1접합부 및 제2접합부가 상기 튜브결합면부로부터 돌출되는 깊이가 동일하게 형성되어 접합면적을 늘려 내구성을 보다 높일 수 있는 장점이 있다.

[0031] 또, 본 발명의 열교환기는 가스켓의 연결부가 경사부가 형성된 제1안착홈부에 대응되는 형태로 형성되어 헤더와 탱크 사이의 기밀을 안정적으로 유지할 수 있는 장점이 있다.

[0032] 아울러, 본 발명의 열교환기는 제1유체 및 제2유체의 온도차가 큰 고온 냉각수 및 저온 냉각수로서, 안정적으로 열교환이 가능하며 헤더의 변형을 줄여 내구성을 보다 높일 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 종래의 열교환기를 나타낸 도면.

도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 열교환기의 사시도 및 분해사시도.

도 4는 본 발명에 따른 열교환기의 제1헤더탱크 및 제2헤더탱크를 나타낸 도면.

도 5는 본 발명에 따른 열교환기의 제1튜브 및 제2튜브를 나타낸 도면.

도 6 내지 도 8은 본 발명에 따른 열교환기의 헤더를 나타낸 사시도, AA' 방향 단면도, BB' 방향 단면도.

도 9 및 도 10은 본 발명에 따른 열교환기의 다른 헤더를 나타낸 사시도 및 CC' 방향 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명의 열교환기(1000)를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0035] 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 열교환기(1000)의 사시도 및 분해사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 열교환기(1000)의 제1헤더탱크(301) 및 제2헤더탱크(302)를 나타낸 도면이며, 도 5는 본 발명에 따른 열교환기(1000)의 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)를 나타낸 도면이고, 도 6 내지 도 8은 본 발명에 따른 열교환기(1000)의 헤더

(310)를 나타낸 사시도, AA' 방향 단면도, BB' 방향 단면도이며, 도 9 및 도 10은 본 발명에 따른 열교환기(1000)의 다른 헤더(310)를 나타낸 사시도 및 CC' 방향 단면도이다.

- [0036] 본 발명의 열교환기(1000)는 제1튜브(100); 제2튜브(200) 제1헤더탱크(301) 및 제2헤더탱크(302)를 포함한다.
- [0037] 상기 제1튜브(100)는 제1유체가 유동하며 제1열을 형성하는 부분으로, 길이방향으로 복수개가 나란하게 구비된다. 상기 제1튜브(100) 사이에 핀(600)이 개재될 수 있다.
- [0038] 또한, 상기 제1튜브(100)는 폭방향으로 중앙에 면을 형성하는 영역을 포함하고, 폭방향으로 양측이 곡면 형태의 제1곡면부(110)가 형성된다.
- [0039] 상기 제2튜브(200)는 제2유체가 유동하며, 공기 유동 방향인 폭방향으로 상기 제1튜브(100)에 이웃하게 구비되어 제2열을 형성하는 부분으로, 공기는 상기 제1열 및 제2열을 순차적으로 통과하면서 열교환된다. 이 때, 상기 제2튜브(200)는 길이방향으로 복수개가 나란하게 구비되며, 상기 제2튜브(200) 사이에 핀(600)이 개재될 수 있다. 또, 상기 제2튜브(200)는 폭방향으로 중앙에 면을 형성하는 영역을 포함하고, 폭방향으로 양측이 곡면 형태의 제2곡면부(210)가 형성된다.
- [0040] 상기 제1헤더탱크(301) 및 제2헤더탱크(302)는 각각 헤더(310)와 탱크(320)의 결합에 의해 형성된다.
- [0041] 상기 헤더(310)는 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)의 양단이 삽입고정되는 부분으로, 제1튜브삽입홀(311a) 및 제2튜브삽입홀(311b)이 형성되며, 상기 탱크(320)와의 고정을 위한 구성들이 형성된다. 더욱 상세하게 상기 헤더(310)는 튜브결합면부(311), 제1안착홈부(312), 제2안착홈부(313), 경사부(315) 및 탭부(314)를 포함한다.
- [0042] 상기 튜브결합면부(311)는 상기 제1튜브(100)가 삽입되는 제1튜브삽입홀(311a) 및 상기 제2튜브(200)가 삽입되는 제2튜브삽입홀(311b)이 형성되는 면을 형성하는 부분이다.
- [0043] 상기 제1안착홈부(312)는 상기 튜브결합면부(311)의 둘레를 따라 연장되어 상기 탱크(320)의 둘레가 안착되도록 공기가 유동되는 측(제1헤더탱크(301) 및 제2헤더탱크(302) 사이 영역)으로 오목하게 형성된다.
- [0044] 상기 제2안착홈부(313)는 상기 제1튜브삽입홀(311a) 및 제2튜브삽입홀(311b) 사이를 따라 상기 탱크(320)의 배플(321)이 안착되도록 공기가 유동되는 측으로 오목하게 형성된다. 즉, 상기 제1안착홈부(312) 및 제2안착홈부(313)는 상기 탱크(320)가 헤더(310)에 안착되도록 오목한 홈을 형성하는 부분이다.
- [0045] 상기 경사부(315)는 상기 제2안착홈부(313)로부터 제1튜브삽입홀(311a)이 형성된 튜브결합면부(311) 및 상기 제2튜브삽입홀(311b)이 형성된 튜브결합면부(311) 중 하나와 경사지게 연결되는 부분이다. 도 3, 도 4, 도 6 내지 도 8은 상기 경사부(315)가 상기 제2안착홈부(313)와 제1튜브삽입홀(311a)이 형성된 튜브결합면부(311)를 경사지게 연결하는 제1경사부(315a) 및 상기 제2안착홈부(313)와 제2튜브삽입홀(311b)이 형성된 튜브결합면부(311)를 경사지게 연결하는 제2경사부(315b)를 포함하는 예를 나타내었고, 도 9 및 도 10은 제2안착홈부(313)와 제1튜브삽입홀(311a)이 형성된 튜브결합면부(311)를 경사지게 연결하는 경사부(315)가 형성된 예를 나타내었다. 본 발명의 열교환기(1000)는 도면에 도시된 형태 외에도, 상기 경사부(315)가 상기 제2안착홈부(313)와 제2튜브삽입홀(311b)이 형성된 튜브결합면부(311)를 경사지게 연결하는 형태를 포함할 수 있다.
- [0046] 이 때, 상기 경사부(315)가 형성되는 영역에는 상기 제1튜브(100) 및 상기 제2튜브(200)가 마주하는 측의 제1곡면부(110) 또는 제2곡면부(210)가 위치되는 것이 바람직하다. 즉, 제1튜브(100) 측으로 형성되는 경사부(315)는 폭방향으로 튜브결합면부(311)와 제2안착홈부(313)를 연결하는 경사부(315) 형성 영역 내부에 상기 제1튜브(100) 및 상기 제2튜브(200)가 마주하는 측의 제1곡면부(110)(도 5에서 오른쪽에 위치한 제1곡면부(110))가 위치된다.
- [0047] 또한, 제2튜브(200) 측으로 형성되는 경사부(315)는 폭방향으로 튜브결합면부(311)와 제2안착홈부(313)를 연결하는 경사부(315) 형성 영역 내부에 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)가 마주하는 측의 제2곡면부(210)(도 6에서 왼쪽에 위치한 제2곡면부(210))가 위치된다.
- [0048] 이를 통해, 본 발명의 열교환기(1000)는 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)가 마주하는 측에서 헤더(310)와 접합되는 면적이 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)의 외부 양측과 접합되는 면적보다 넓게 형성되며, 헤더(310)의 유연성을 높여 헤더(310)의 파손을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0049] 이 때, 본 발명의 열교환기(1000)는 아래 [수학식 1]을 만족하여 경사부(315)가 형성됨에 따른 장점인 내구성 향상을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 제조성을 보다 높이도록 할 수 있다.

[0050] [수학식 1]

$$Tw \times 1.04 < 2 \times \{H315/\sin\theta + (Tw/2 - H315/\tan\theta)\} < Tw \times 1.06$$

(Tw : 튜브 소재 두께를 포함한 튜브 폭방향 길이,

H315 : 경사부의 높이

θ : 경사부의 경사각, 튜브결합면부와 경사부가 형성하는 예각)

[0051]

[0052] 이 때, θ 는 경사부(315)의 경사각을 나타내는 것으로, 도 7 및 도 8에 도시하였다. 이 때, 경사부의 경사각(θ)은 튜브(제1튜브(100), 제2튜브(200))가 삽입되는 측인 도 7 및 도 8의 상측을 기준으로, 상기 튜브결합면부(311)와 경사부(315)가 형성하는 예각으로 정의한다. 이 때, 상기 튜브결합면부(311) 및 경사부(315)가 바로 접하지 않은 경우, 상기 도 7에 도시한 바와 같이, 경사부의 경사각(θ)은 튜브결합면부(311)가 형성하는 기준선 L1 및 상기 경사부(315)가 형성하는 기준선(L2)을 연장하였을 때 두 기준선(L1, L2)이 접하는 예각과 같다. 또한 Tw 는 튜브 폭방향 길이를 의미하는 것으로, 튜브삽입홀의 내경과 동일하다.

[0053] 또, 본 발명의 열교환기(1000)는 경사부(315)가 제1경사부(315a) 및 제2경사부(315b)를 포함하는 경우, 제1경사부(315a) 및 제2경사부(315b) 각각 위 수학식 1을 만족하는 것이 바람직하다.

[0054] 또한, 본 발명의 열교환기(1000)는 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200)가 마주하는 측에서 헤더(310)와 접합되는 면적을 더 늘릴 수 있도록 상기 제1접합부(316) 및 제2접합부(317)는 상기 튜브결합면부(311)로부터 돌출되는 깊이가 동일하게 형성되는 것이 바람직하다. 상기 제1접합부(316)는 상기 제1튜브삽입홀(311a) 둘레를 따라 수직하게 연장되어 제1튜브(100) 외면과 접합되는 부분이며, 상기 제2접합부(317)는 상기 제2튜브삽입홀(311b) 둘레를 따라 수직하게 연장되어 제2튜브(200) 외면과 접합되는 부분이다. 본 발명에서 "상기 제1접합부(316) 및 제2접합부(317)는 상기 튜브결합면부(311)로부터 돌출되는 깊이가 동일하게 형성되는 것"의 의미는 폭방향으로 제1접합부(316) 및 제2접합부(317)의 단부가 상기 튜브결합면부(311)와 나란한 면을 형성하는 것을 의미하는 것으로, 상기 경사부(315)가 형성됨에 따라, 경사부(315)가 형성된 제1접합부(316)의 제1높이(H1)가 경사부(315)가 형성되지 않은 영역의 제1접합부(316) 제2높이(H2)보다 길게 형성된다. 또한, 경사부(315)가 형성된 제2접합부(317)의 높이가 경사부(315)가 형성되지 않은 영역의 제2접합부(317) 높이보다 길게 형성된다. 이를 통해, 본 발명의 열교환기(1000)는 제1튜브(100) 및 제2튜브(200) 사이 영역에서 접합면적을 늘려 제1유체 및 제2유체의 온도차가 커 열응력이 크게 작용하는 경우에도 내구성을 보다 높일 수 있는 장점이 있다.

[0055] 또한, 본 발명의 열교환기(1000)는 상기 헤더(310)와 탱크(320) 사이에 가스켓(330)이 더 구비될 수 있다.

[0056] 상기 가스켓(330)은 상기 제1안착홈부(312)에 안착되는 둘레부(331)와, 상기 둘레부(331)를 연결며 상기 제2안착홈부(313)에 안착되는 연결부(332)를 포함한다. 상기 가스켓(330)은 탄성재질로, 상기 헤더(310) 및 탱크(320) 사이에 구비되어 기밀성을 보다 높인다.

[0057] 이 때, 상기 가스켓(330)은 원형 단면을 갖는 형태일 수 있으며, 상기 제2안착홈부(313)에 경사부(315)가 형성되는 경우, 그 형태에 대응되도록 형성될 수 있다. 더욱 상세하게, 상기 경사부(315)가 상기 제1튜브(100) 및 제2튜브(200) 측으로 제1경사부(315a) 및 제2경사부(315b)가 형성되는 경우, 상기 연결부(332)의 단면은 상기 제1경사부(315a) 및 제2경사부(315b)에 대응되는 경사면을 갖는 형태일 수 있으며, 더욱 상세하게, 사다리꼴 형태일 수 있다. 도 4에 도시한 가스켓(330)의 연결부(332) 단면은 상기 경사부(315)가 중앙에서 양측 상부로 형성됨에 따라 상기 사다리꼴의 긴변이 상측에 위치되는 예를 나타내었으며, 상기 경사부(315)가 중앙에서 양측 하부로 형성되는 경우에 상기 연결부(332)는 도 4에 도시한 형태와 상하 대칭된 형태이다.

[0058] 상기 열교환기(1000)는 상기 제1유체가 고온 냉각수이며, 상기 제2유체가 저온 냉각수로, 고온의 냉각수가 공기와 먼저 열교환되어 냉각될 수 있다. 이 때, 상기 제1유체를 유입하는 제1입구파이프(410)가 상기 제1헤더탱크(301) 또는 제2헤더탱크(302)에 형성되고, 상기 제1유체를 배출하는 제1출구파이프(420)가 상기 제1헤더탱크(301) 또는 제2헤더탱크(302)에 형성된다. 또, 상기 제2유체를 유입하는 제2입구파이프(510)가 상기 제1헤더탱크(301) 또는 제2헤더탱크(302)에 형성되고, 상기 제2유체를 배출하는 제2출구파이프(520)가 상기 제1헤더탱크(301) 또는 제2헤더탱크(302)에 형성된다. 상기 제1입구파이프(410), 제1출구파이프(420), 제2입구파이프(510), 및 제2출구파이프(520)의 형성위치는 도 2에 도시된 형태 외에도 더욱 다양하게 형성될 수 있다.

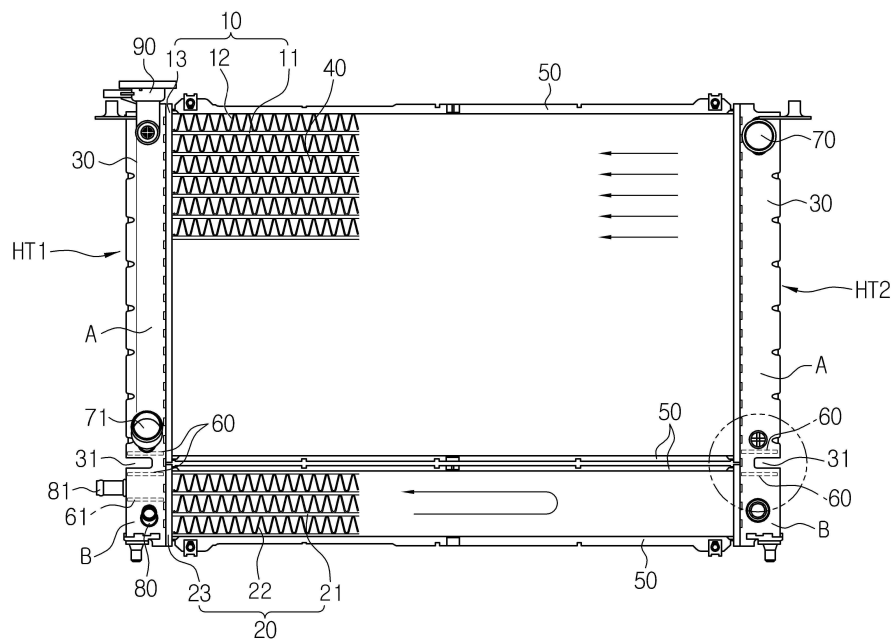
- [0059] 이에 따라, 본 발명의 열교환기(1000)는 제1유체 및 제2유체의 온도차가 큰 고온 냉각수 및 저온 냉각수로서, 안정적으로 열교환이 가능하며 헤더(310)의 변형을 줄여 내구성을 보다 높일 수 있는 장점이 있다.
- [0060] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

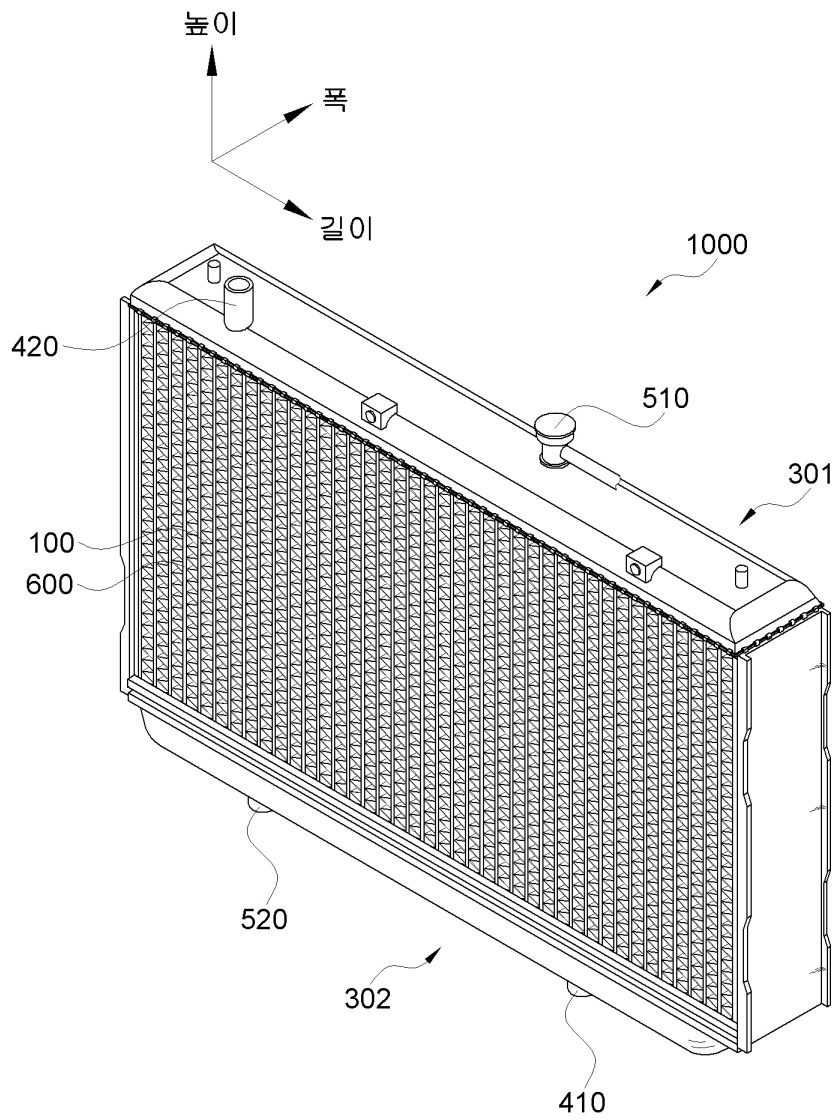
- [0061] 1000 : 열교환기
- 100 : 제1튜브 110 : 제1곡면부
- 200 : 제2튜브 210 : 제2곡면부
- 301 : 제1헤더탱크
- 302 : 제2헤더탱크
- 310 : 헤더
- 311 : 튜브결합면부
- 311a : 제1튜브삽입홀 311b : 제2튜브삽입홀
- 312 : 제1안착홈부 313 : 2안착홈부
- 314 : 탭부
- 315 : 경사부
- 315a : 제1경사부 315b : 제2경사부
- 316 : 제1접합부 317 : 제2접합부
- H1 : 제1높이(경사부 형성 영역)
- H2 : 제2높이
- 320 : 탱크 321 : 배플
- 330 : 가스켓
- 331 : 둘레부 332 : 연결부
- 410 : 제1입구파이프 420 : 제1출구파이프
- 510 : 제2입구파이프 520 : 제2출구파이프
- 600 : 핀
- Tw : 튜브 소재 두께를 포함한 튜브 폭방향 길이,
- H315 : 경사부의 높이
- θ : 경사부의 경사각, 튜브결합면부와 경사부가 형성하는 예각
- L1 : 튜브결합면부가 형성하는 기준선(헤더의 튜브가 삽입되는 측면)
- L2 : 경사부가 형성하는 기준선(헤더의 튜브가 삽입되는 측면)

도면

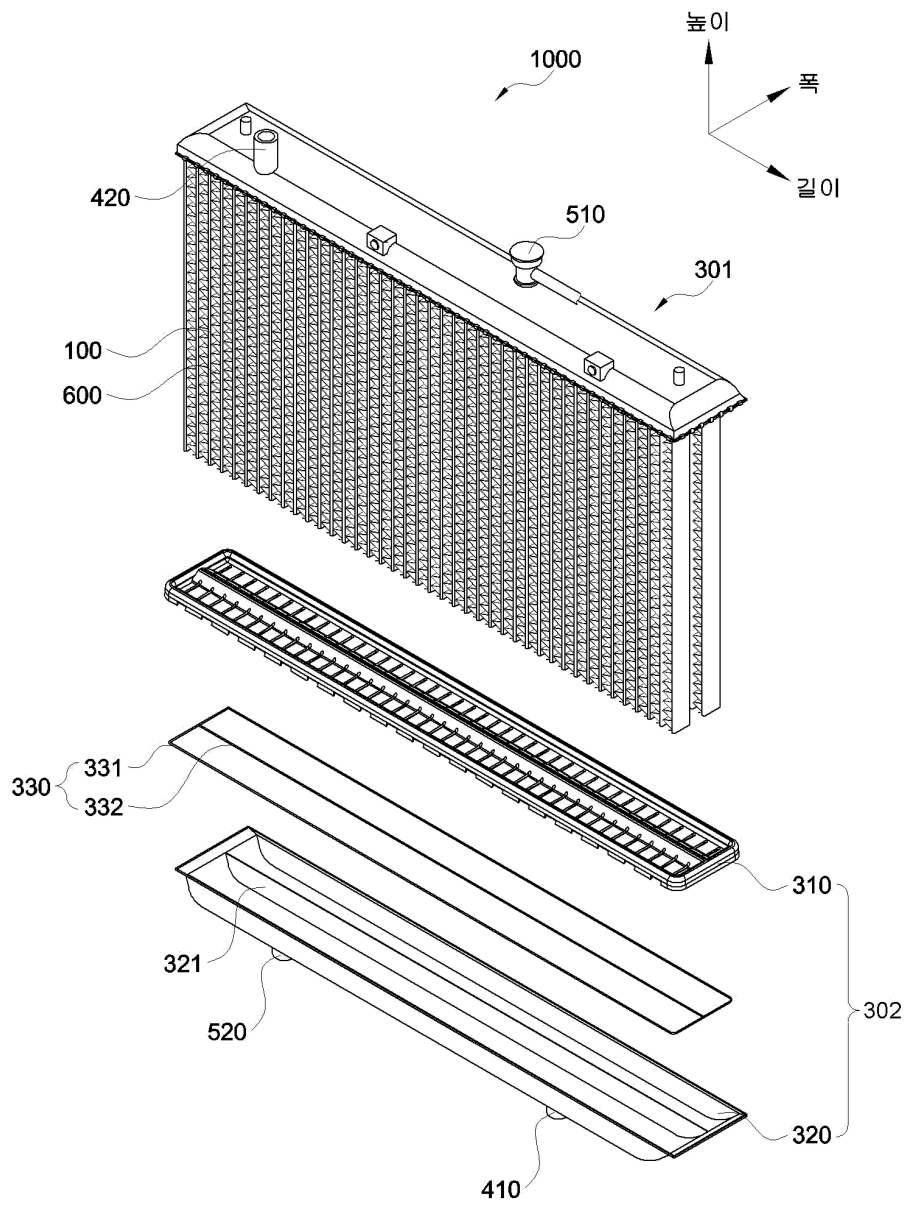
도면1



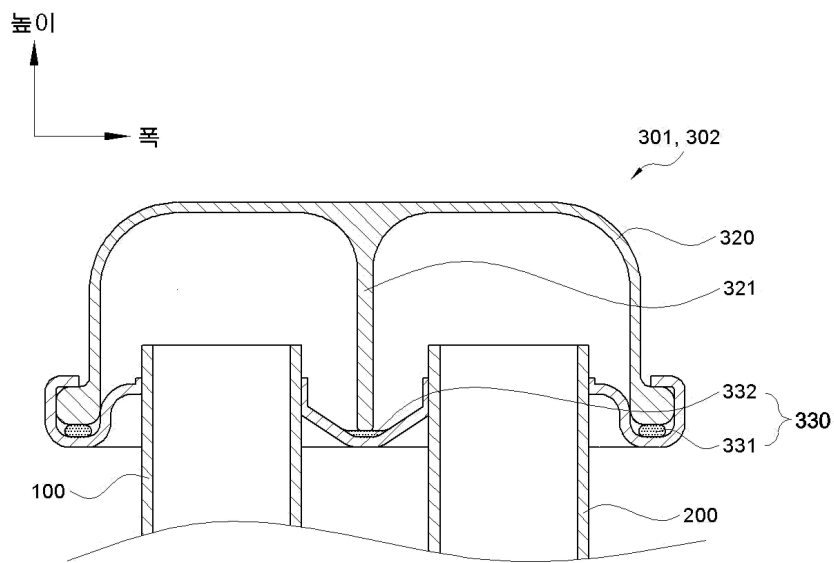
도면2



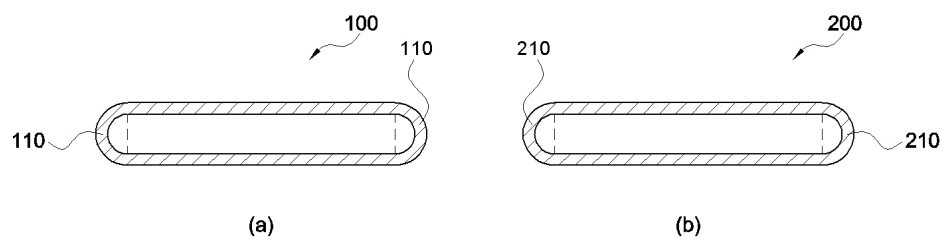
도면3



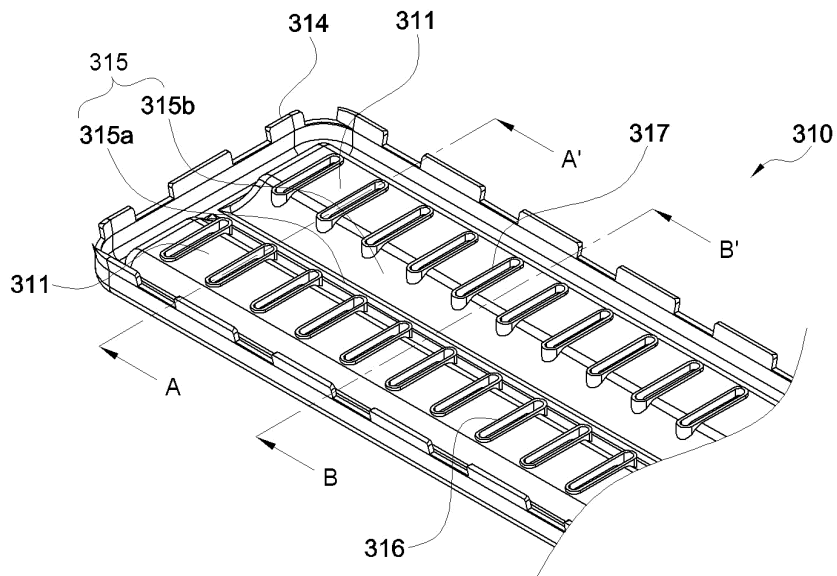
도면4



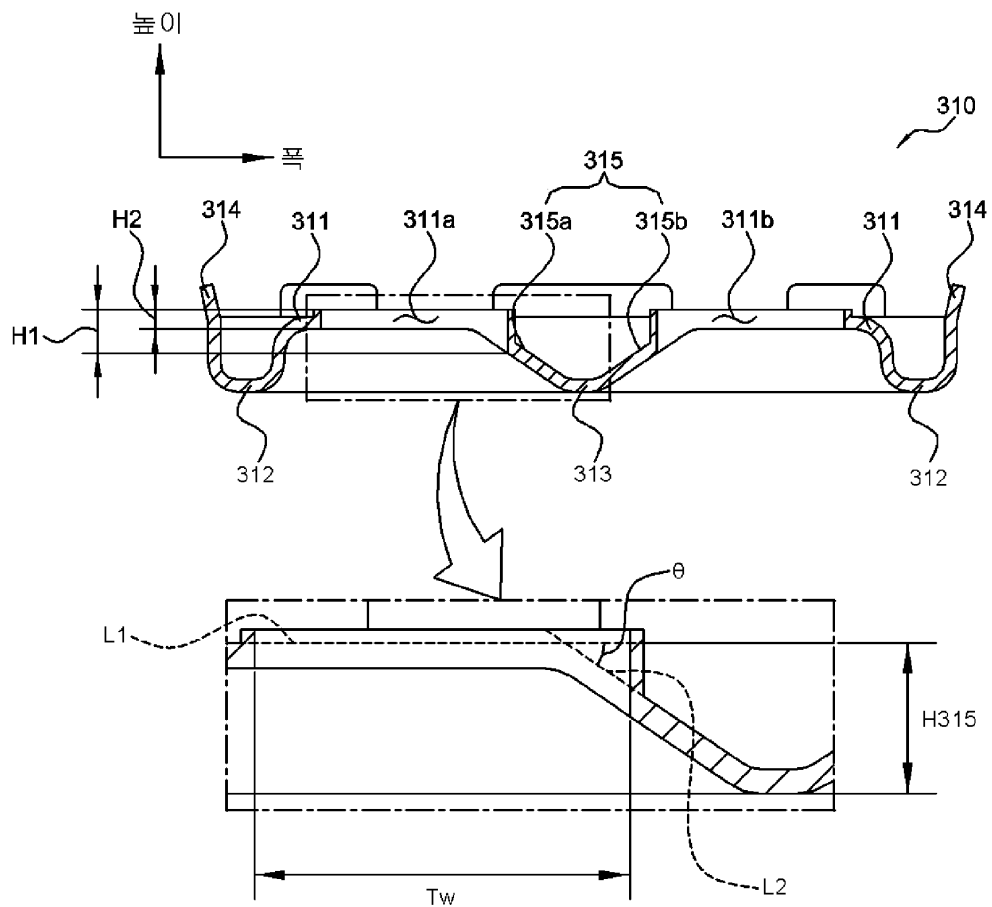
도면5



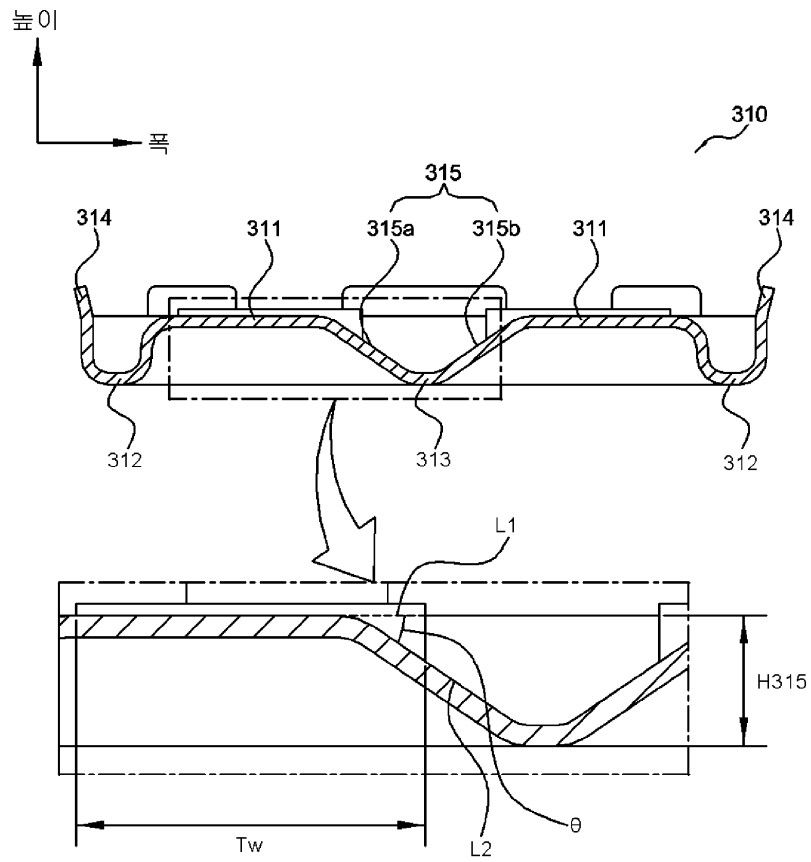
도면6



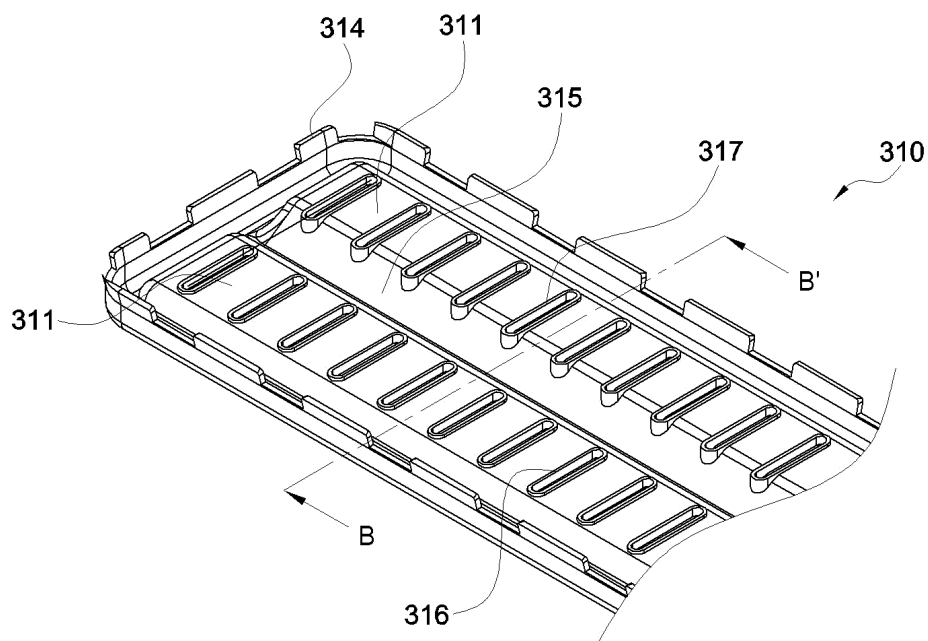
도면7



도면8



도면9



도면10

