



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월04일
(11) 등록번호 10-1303234
(24) 등록일자 2013년08월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F28D 9/00 (2006.01) F28F 3/02 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0078609

(22) 출원일자 2011년08월08일

심사청구일자 2011년08월08일

(65) 공개번호 10-2013-0016586

(43) 공개일자 2013년02월18일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005195190 A

JP2004293862 A

JP08086586 A

JP08121986 A

(73) 특허권자

김태식

대전광역시 유성구 배울2로 78, 608동 1103호
(관평동, 운암네오미아)

(주)창진테크

대전광역시 대덕구 산업단지로87번길 109 (신일동)

(72) 발명자

황대성

대전광역시 서구 계룡로571번길 65, 103동 808호(탄방동, 산호아파트)

김종남

대전광역시 서구 도산로335번길 9, 호산빌 202(용문동)

김태식

대전광역시 유성구 배울2로 78, 608동 1103호
(관평동, 운암네오미아)

(74) 대리인

변창규, 강경찬, 김병익

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박환수

(54) 발명의 명칭 **배기열 회수용 열교환기**

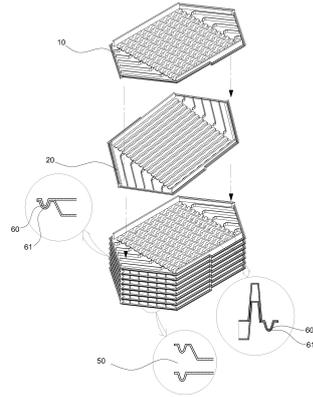
(57) 요약

본 발명은 배기열 회수용 열교환기에 관한 것이다.

본 발명의 배기열 회수용 열교환기는, 육각형 형상의 제1전열판 및 제2전열판이 상하로 교대 적층되며, 상기 제1전열판 및 제2전열판은 중앙에 사각형의 평면 형상을 취하는 열교환부와, 열교환부의 양측에 서로 대칭되게 형성되어 있는 삼각형 형상의 입출부로 구성되어 있으며, 제1전열판과 제2전열판이 적층된 상태에서 열교환부 양측의 입출부에는 각각 한 변에 급·배기의 유입 및 배출을 위한 입출구가 형성되어 있고, 입출구가 형성되어 있는 변을 제외한 나머지 가장자리의 테두리는 서로 대응 결합되는 결합돌기 및 결합홈에 의하여 밀폐되며, 제1전열판 및 제2전열판의 입출부에는 입출구로부터 열교환부로 향하는 다수 개의 가이드돌기가 돌출되어 형성되어 있는 열교환기에 있어서, 상기 제1전열판 및 제2전열판의 열교환부는, 입출부의 열교환막을 기준으로 상부로 돌출된 상부돌출부와 하부로 돌출된 하부돌출부가 동일한 폭을 가지면서 교대로 형성되어 있으며, 상부돌출부와 하부돌출부는 양측의 입출부를 연결하는 방향으로 평면상에서 좌우로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있되, 상부돌출부와 하부돌출부가 만나는 경계부가 양측의 입출부를 연결하는 평면상의 가상의 선은 좌우 폭이 상부돌출부 및 하부돌출부의 폭보다 작게 형성되어 있으며, 상기 상부돌출부와 하부돌출부는 양측의 입출부를 연결하는 방향으로 측면상에서 상하로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있고, 상기 제1전열판과 제2전열판은 제1전열판의 하부돌출부가 제2전열판의 상부돌출부가 접하는 방식으로 상하 적층되며, 평면상에서 제1전열판의 상부돌출부 및 하부돌출부는 제2전열판의 상부돌출부 및 하부돌출부와 서로 교차되는 방향으로 사행상을 형성함으로써 일부 구간에서의 단면 형태는 제1전열판의 하부돌출부 끝단과 제2전열판의 상부돌출부 끝단이 서로 어긋나게 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의해, 입출부의 열교환막을 기준으로 상부로 돌출된 상부돌출부와 하부로 돌출된 하부돌출부를 교대로 형성하고, 상부돌출부와 하부돌출부는 평면상에서 사행상(蛇行狀)의 형상이 되도록 형성하되, 상부돌출부와 하부돌출부가 만나는 경계부의 좌우 폭은 상부돌출부나 하부돌출부의 폭보다 작게 형성함으로써 유로의 중앙부에 직선상의 유로를 형성하여 압력 손실이 적어진다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

육각형 형상의 제1전열관(10) 및 제2전열관(20)이 상하로 교대 적층되며, 상기 제1전열관(10) 및 제2전열관(20)은 중앙에 사각형의 평면 형상을 취하는 열교환부(30)와, 열교환부(30)의 양측에 서로 대칭되게 형성되어 있는 삼각형 형상의 입출부(40)로 구성되어 있으며, 제1전열관(10)과 제2전열관(20)이 적층된 상태에서 열교환부(30) 양측의 입출부(40)에는 각각 한 번에 급·배기의 유입 및 배출을 위한 입출구(50)가 형성되어 있고, 입출구(50)가 형성되어 있는 변을 제외한 나머지 가장자리의 테두리는 서로 대응 결합되는 결합돌기(60) 및 결합홈(61)에 의하여 밀폐되며, 제1전열관(10) 및 제2전열관(20)의 입출부(40)에는 입출구(50)로부터 열교환부(30)로 향하는 다수 개의 가이드돌기(70)가 돌출되어 형성되어 있는 열교환기에 있어서,

상기 제1전열관(10) 및 제2전열관(20)의 열교환부(30)는,

입출부(40)의 열교환막을 기준으로 상부로 돌출된 상부돌출부(80)와 하부로 돌출된 하부돌출부(90)가 동일한 폭을 가지면서 교대로 형성되어 있으며, 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)는 양측의 입출부(40)를 연결하는 방향으로 평면상에서 좌우로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있되, 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)가 만나는 경계부가 양측의 입출부(40)를 연결하는 평면상의 가상의 선은 좌우 폭이 상부돌출부(80) 및 하부돌출부(90)의 폭보다 작게 형성되어 있으며,

상기 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)는 양측의 입출부(40)를 연결하는 방향으로 측면상에서 상하로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있고,

상기 제1전열관(10)과 제2전열관(20)은 제1전열관의 하부돌출부(91)가 제2전열관의 상부돌출부(82)와 접하는 방식으로 상하 적층되되,

평면상에서 제1전열관(10)의 상부돌출부(81) 및 하부돌출부(91)는 제2전열관(20)의 상부돌출부(82) 및 하부돌출부(92)와 서로 교차되는 방향으로 사행상을 형성함으로써 일부 구간에서의 단면 형태는 제1전열관의 하부돌출부(91) 끝단과 제2전열관의 상부돌출부(82) 끝단이 서로 어긋나게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는,

배기열 회수용 열교환기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)가 만나는 경계부가 양측의 입출부(40)를 연결하는 측면상의 사행상 형태의 가상의 선은 사행상의 파형 높이가 각각의 상부돌출부간의 수직간격 또는 각각의 하부돌출부간의 수직간격보다 작게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는,

배기열 회수용 열교환기.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)가 양측의 입출부(40)를 연결하는 방향으로 측면상에서 상하로 사행상의 형태를 취함에 따른 제1전열관의 하부돌출부(91) 최하단점과, 제2전열관의 상부돌출부(82)의 최상단점이 서로 접하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는,

배기열 회수용 열교환기.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 상부돌출부(80) 및 하부돌출부(90)는 단면의 양측의 입출부(40)를 연결하는 방향에서의 단면 형태가 각각 사각형의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는,

배기열 회수용 열교환기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1전열관(10)과 제2전열관(20)의 테두리에 형성되어 있는 결합돌기(60)의 선단에 결합돌기(60)의 반대 방향으로 호 형상의 보조홈(62)이 형성되어 있고,

상기 보조홈(62)에는 원통형 단면의 패킹(63)이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는,

배기열 회수용 열교환기.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 가이드돌기(70)는 사행상의 형상을 취하는 것을 특징으로 하는,

배기열 회수용 열교환기.

청구항 7

제 1항, 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각각의 가이드돌기(70) 사이는 사행상의 형상을 취하는 보조돌기부(71)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는,

배기열 회수용 열교환기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 급기와 배기를 열교환시켜 배기 속에 포함된 배기열을 회수할 수 있도록 하는 열교환기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사행상의 유로에 의해 급기와 배기시에 유동을 교란시켜서 난류를 발생시켜 열교환 효율을 향상시킴과 더불어 압력 손실을 낮추고, 응축수의 배출을 용이하게 하면서 오염에 의한 유로가 막히는 현상을 최소화한 배기열 회수용 열교환기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 많은 사람들이 이용하는 빌딩, 학교, 병원, 극장 등의 시설 내부에는 실내 공기를 항상 쾌적하고 청결하게 유지하기 위해 공조기가 설치되며, 이러한 공조기는 건물 내부의 공기를 가열 또는 냉각시켜 공급하게 된다.

[0003] 이때 공조기는 건물 내부를 순환하고 되돌아온 공기 중의 일부를 건물 외부로 배출시키면서 신선한 외부 공기를 도입하게 되는데, 이 과정에서 쾌적한 실내 온도를 유지시키기 위해 가열 또는 냉각된 공기가 실외로 그대로 배출되게 되고, 이로 인해 외부로 배출된 만큼의 열량을 외부 공기에 다시 공급하거나 재냉각시켜야 하기 때문에 에너지를 합리적으로 이용하지 못한다.

[0004] 또한, 농수산물, 식품, 공산품의 건조 공정에 있어서도 건조 과정 중에 발생하는 수분에 의해 습도가 상승하기 때문에, 필수적으로 내부 공기를 배출하면서 외부 공기를 도입하는데 있어서도 고온의 내부공기로부터 배열을

회수하지 않고 그대로 배출시키고 있는 실정이다.

- [0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해 배기에 포함된 열을 회수하여 재사용할 수 있도록 하기 위한 여러 방안이 제안되고 있으며, 그 하나의 예로서 특허 제10-0783616호의 배기열 회수용 열교환기를 들 수 있다.
- [0006] 위 특허발명의 열교환기는 입출구의 형성 방향이 서로 다른 다수의 전열판을 상하로 적층 설치하고, 이에 의해 형성된 각 층의 전열판 사이를 실내의 공기가 흐르도록 하여 그 과정에서 실내의 공기 사이에 열교환이 이루어지도록 한 것이다.
- [0007] 그러나 상기와 같은 구조의 열교환기는 서로 다른 층을 이루는 전열판의 표면이 평탄하기 때문에 실내의 공기가 접촉하는 전열판의 표면적이 작아 열교환 효율이 저하되며, 더욱이 이들 상하 전열판 사이에 흐르는 공기가 서로 직교류 형태로 흐르기 때문에 열교환 효율이 낮은 문제점이 있다.
- [0008] 이에 더하여 상하층의 전열판 위를 흐르는 공기는 전열판의 표면에서 경계층이 형성되며, 이러한 경계층은 공기의 흐름 방향을 따라 계속 성장하게 되는데, 이 경우 열교환기의 효율이 더욱 낮아지게 된다.
- [0009] 이러한 종래 기술에서의 문제점을 해소하기 위한 기술로, "배기열 회수용 열교환기"(한국 등록특허공보 제10-0991946호)가 공개되었다.
- [0010] 상기 기술은 열교환 효율을 보다 향상시키기 위한 기술로, 전열판에 파도모양의 단면에 사행상의 유로를 형성함으로써 열교환 효율을 향상시키도록 하였다.
- [0011] 그런데, 상기와 같은 기술에서 제시된 유로는 공기의 경계층 형성을 방지하면서 공기의 접촉 면적 증가와 난류 형성을 위해 과도하게 굴곡된 형상을 취하도록 하고, 여기에 잔물결을 이루는 모양의 물결면 등을 형성함으로써 유동 저항이 커지면서 결과적으로 압력 손실이 증대하는 문제가 있다.
- [0012] 이로 인해 열교환시 발생하는 응축수의 배출이 어려워지는 문제점이 발생하는 것은 물론, 분진 등에 의한 유로의 막힘 현상 및 오염이 발생하는 문제점까지 있었다.
- [0013] 이에, 압력 손실을 줄이고, 유로 내부의 막힘과 오염 등의 문제점이 최소화되면서 열교환 효율이 우수한 열교환기의 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) KR 10-0783616호 (2007.12.03)
- (특허문헌 0002) KR 10-0991946호 (2010.10.28)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 배기열 회수용 열교환기는 상기와 같은 종래 기술에서 발생하는 문제점을 해소하기 위한 것으로, 입출부의 열교환막을 기준으로 상부로 돌출된 상부돌출부와 하부로 돌출된 하부돌출부를 교대로 형성하고, 상부돌출부와 하부돌출부는 평면상에서 사행상(蛇行狀)의 형상이 되도록 형성하되, 상부돌출부와 하부돌출부가 만나는 경계부의 좌우 폭은 상부돌출부나 하부돌출부의 폭보다 작게 형성함으로써 유로의 중앙부에 직선상의 유로를 형성시켜 압력 손실이 적어지도록 하려는 것이다.
- [0016] 즉, 유로의 중앙부에 직선상의 유로를 형성함에 의해, 열교환 과정에서 발생하는 응축수의 배출이 용이하고, 분진 등의 오염물질이 원활하게 배출되게 함으로써 유로상의 내부 오염과 막힘 현상을 최소화하려는 것이다.
- [0017] 더불어, 교대로 적층되는 제1전열판 및 제2전열판의 상부돌출부와 하부돌출부가 서로 맞닿음에 있어 일측 끝단이 서로 어긋나도록 함으로써 유동의 교란과 난류의 형성을 증가시켜 열교환 효율을 향상시키려는 것이다.
- [0018] 또한, 상부돌출부와 하부돌출부는 측면에서 봤을 때 상하로 사행상(蛇行狀)의 형상이 되도록 형성시킴으로써,

유동의 교란 및 난류의 형성을 더욱 증가시키고, 접촉 면적을 증가시켜 열교환 효율을 향상시키려는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명의 배기열 회수용 열교환기는 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여, 육각형 형상의 제1전열관 및 제2전열관이 상하로 교대 적층되며, 상기 제1전열관 및 제2전열관은 중앙에 사각형의 평면 형상을 취하는 열교환부와, 열교환부의 양측에 서로 대칭되게 형성되어 있는 삼각형 형상의 입출부로 구성되어 있으며, 제1전열관과 제2전열관이 적층된 상태에서 열교환부 양측의 입출부에는 각각 한 번에 급·배기의 유입 및 배출을 위한 입출구가 형성되어 있고, 입출구가 형성되어 있는 변을 제외한 나머지 가장자리의 테두리는 서로 대응 결합되는 결합돌기 및 결합홈에 의하여 밀폐되며, 제1전열관 및 제2전열관의 입출부에는 입출구로부터 열교환부로 향하는 다수 개의 가이드돌기가 돌출되어 형성되어 있는 열교환기에 있어서, 상기 제1전열관 및 제2전열관의 열교환부는, 입출부의 열교환막을 기준으로 상부로 돌출된 상부돌출부와 하부로 돌출된 하부돌출부가 동일한 폭을 가지면서 교대로 형성되어 있으며, 상부돌출부와 하부돌출부는 양측의 입출부를 연결하는 방향으로 평면상에서 좌우로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있되, 상부돌출부와 하부돌출부가 만나는 경계부가 양측의 입출부를 연결하는 평면상의 가상의 선은 좌우 폭이 상부돌출부 및 하부돌출부의 폭보다 작게 형성되어 있으며, 상기 상부돌출부와 하부돌출부는 양측의 입출부를 연결하는 방향으로 측면상에서 상하로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있고, 상기 제1전열관과 제2전열관은 제1전열관의 하부돌출부가 제2전열관의 상부돌출부가 접하는 방식으로 상하 적층되되, 평면상에서 제1전열관의 상부돌출부 및 하부돌출부는 제2전열관의 상부돌출부 및 하부돌출부와 서로 교차되는 방향으로 사행상을 형성함으로써 일부 구간에서의 단면 형태는 제1전열관의 하부돌출부 끝단이 제2전열관의 상부돌출부 끝단보다 더 돌출되도록 어긋나게 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 이때, 상기 상부돌출부와 하부돌출부가 만나는 경계부가 양측의 입출부를 연결하는 측면상의 사행상 형태의 가상의 선은 사행상의 파형 높이가 각각의 상부돌출부 간의 수직간격 및 각각의 하부돌출부 간의 수직간격보다 작게 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또, 상기 상부돌출부와 하부돌출부가 양측의 입출부를 연결하는 방향으로 측면상에서 상하로 사행상의 형태를 취함에 따른 제1전열관의 하부돌출부 최하단점과, 제2전열관 상부돌출부의 최상단점이 서로 접하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 상부돌출부 및 하부돌출부는 단면의 양측의 입출부를 연결하는 방향에서의 단면 형태가 각각 사각형의 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 아울러, 상기 제1전열관과 제2전열관의 테두리에 형성되어 있는 결합돌기의 선단에 결합돌기의 반대 방향으로 호 형상의 보조홈이 형성되어 있고, 상기 보조홈에는 원통형 단면의 패킹이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 이때, 상기 가이드돌기는 평면 및 측면상에서 사행상의 형상을 취하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또, 상기 각각의 가이드돌기 사이는 평면 및 측면상에서 사행상의 형상을 취하는 보조돌기부가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 의해, 입출부의 열교환막을 기준으로 상부로 돌출된 상부돌출부와 하부로 돌출된 하부돌출부를 교대로 형성하고, 상부돌출부와 하부돌출부는 평면상에서 사행상(蛇行狀)의 형상이 되도록 형성하되, 상부돌출부와 하부돌출부가 만나는 경계부의 좌우 폭은 상부돌출부나 하부돌출부의 폭보다 작게 형성함으로써 유로의 중앙부에 직선상의 유로를 형성하여 압력 손실이 적어진다.
- [0027] 즉, 유로의 중앙부에 직선상의 유로를 형성함에 의해 열교환 과정에서 발생하는 응축수의 배출이 용이하고, 분진 등의 내부 오염과 막힘 현상을 최소화할 수 있다.
- [0028] 더불어, 교대로 적층되는 제1전열관 및 제2전열관의 상부돌출부와 하부돌출부가 서로 맞닿음에 있어 일측 끝단이 서로 어긋나도록 함으로써 유동의 교란과 난류의 형성을 증가시켜 열교환 효율이 향상된다.
- [0029] 또한, 상부돌출부와 하부돌출부도 측면에서 봤을 때 상하로 사행상(蛇行狀)의 형상이 되도록 형성시킴으로써 유

동의 교란 및 난류 형성을 더욱 증가시키고, 접촉 면적을 증가시켜 열교환 효율이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 배기열 회수용 열교환기를 나타낸 사시도.
- 도 2는 본 발명에서 제1전열판을 나타낸 사시도.
- 도 3은 본 발명에서 제2전열판을 나타낸 사시도.
- 도 4는 본 발명의 배기열 회수용 열교환기를 나타낸 분해 사시도.
- 도 5는 본 발명에서 제1전열판을 나타낸 평면도.
- 도 6은 본 발명에서 제2전열판을 나타낸 평면도.
- 도 7은 본 발명에서 제1전열판과 제2전열판이 적층된 상태의 평면도.
- 도 8은 본 발명에서 상부돌출부와 하부돌출부의 적층 상태를 나타낸 단면도.
- 도 9는 본 발명에서 상부돌출부 및 하부돌출부가 측면에서 봤을 때 사행상으로 형성되어 있는 것을 나타낸 측면면도.
- 도 10은 본 발명에서 결합돌기 및 결합홈 사이에 패킹이 설치되는 예를 나타낸 단면도.
- 도 11은 본 발명에서 가이드돌기가 사행상으로 형성된 예를 나타낸 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

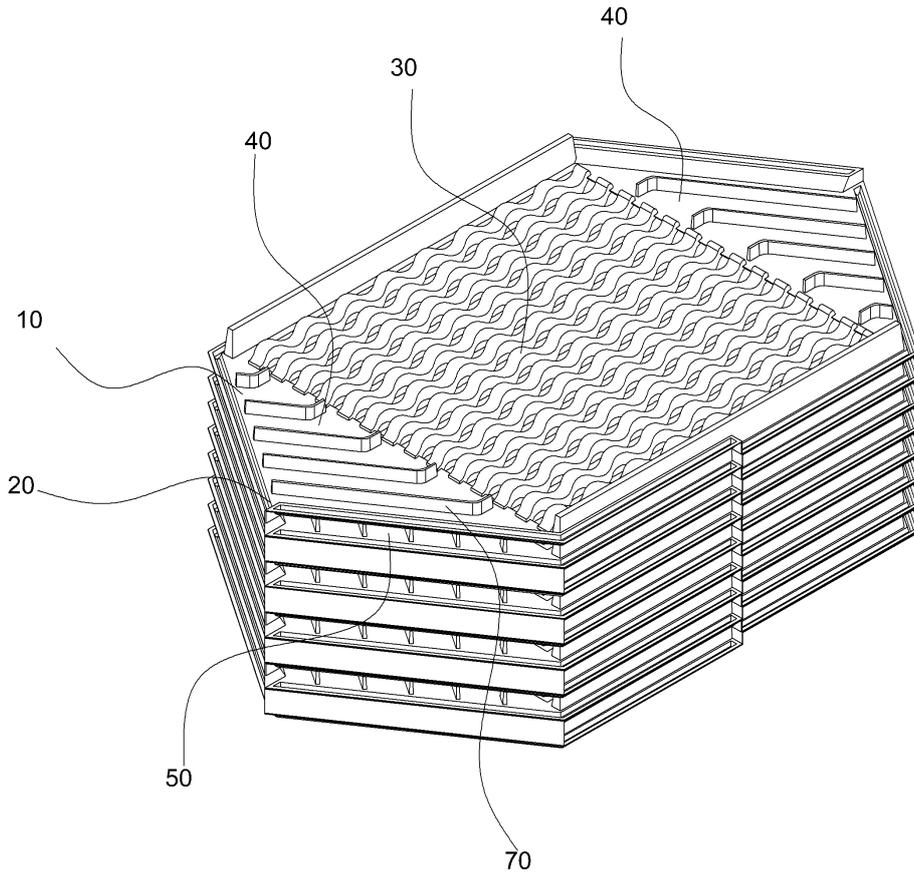
- [0031] 본 발명의 배기열 회수용 열교환기는 도 1 내지 3에 도시된 바와 같이 육각형 형상의 제1전열판(10) 및 제2전열판(20)이 상하로 교대 적층되어 구성되어 있다.
- [0032] 상기 제1전열판(10) 및 제2전열판(20)은 각각 중앙에 사각형의 평면 형상을 갖는 열교환부(30)와, 열교환부(30)의 양측에 서로 대칭되게 형성되어 있는 삼각형 형상의 입출부(40)로 구성되어 있다.
- [0033] 아울러, 제1전열판(10)과 제2전열판(20)이 적층된 상태에서 열교환부(30) 양측의 입출부(40)에는 각각 한 번에 급·배기의 유입 및 배출을 위한 입출구(50)가 형성되어 있다.
- [0034] 또, 도 4에 도시된 바와 같이 입출구(50)가 형성되어 있는 변을 제외한 나머지 가장자리의 테두리는 서로 적층되면서 대응 결합되는 결합돌기(60) 및 결합홈(61)에 의하여 밀폐되도록 구성되어 있다.
- [0035] 또한, 제1전열판(10) 및 제2전열판(20)의 입출부(40)에는 입출구(50)로부터 열교환부(30)로 향하는 다수 개의 가이드돌기(70)가 돌출되어 형성되어 있다.
- [0036] 상기와 같은 구성은 공지된 열교환기의 구성과 대동소이하다 할 것이다.
- [0037] 이하, 본 발명의 배기열 회수용 열교환기의 특징적인 구성에 대하여 첨부된 도면을 통해 상세히 설명하기로 한다.
- [0038] 본 발명에서 제1전열판(10) 및 제2전열판(20)의 열교환부(30)는 도시된 바와 같이 입출부(40)의 열교환막을 기준으로 상부로 돌출된 상부돌출부(80)와 하부로 돌출된 하부돌출부(90)가 동일한 폭을 가지면서 교대로 형성되어 있다.
- [0039] 상기 상부돌출부(80) 및 하부돌출부(90)는 단면의 양측의 입출부(40)를 연결하는 방향에서의 단면 형태가 각각 사각형의 형상을 갖도록 하여 열교환 면적을 증가시키도록 함이 바람직하다.
- [0040] 이때, 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)는 양측의 입출부(40)를 연결하는 방향으로 평면상에서 좌우로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있되, 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)가 만나는 경계부가 양측의 입출부(40)를 연결하는 평면상의 가상의 선(100)은 좌우 폭 즉, 경계부의 폭(b)이 상부돌출부 및 하부돌출부의 폭(a)보다 작게 형성되어 있다.

- [0041] 즉, 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)에 의해 형성되는 유로를 통과하는 급기 및 배기가 일직선상으로 이동할 수 있도록 되어 있음을 보여주는 것이다.
- [0042] 또한, 상기 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)는 양측의 입출부(40)를 연결하는 방향으로 측면상에서 상하로 사행상의 형태를 취하면서 연속하여 형성되어 있다.
- [0043] 도 2 및 도 3에는 각각 제1전열관(10)과 제2전열관(20)의 상세한 구조가 도시되어 있다.
- [0044] 각 도면에서 확대된 그림 상부의 것은 제1전열관(10) 및 제2전열관(20)이 적층된 측면면도이며, 확대된 그림 하부의 것은 제1전열관(10) 및 제2전열관(20)의 평면도이다.
- [0045] 각 도면에서 알 수 있듯이 일측의 입출부(40)에서 타측의 입출부(40)를 향해 교대로 형성된 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)는 평면상에서 좌우로 사행상(蛇行狀)을 취하며, 측면에서 봤을 때도 상하로 사행상(蛇行狀)을 취한다.
- [0046] 평면상에서 사행상을 취하는 것은 도 5 및 도 6에 도시되어 있는 바와 같이 상부돌출부(80) 및 하부돌출부(90)에 의해 형성된 각각의 급배기 통로(110)를 통과하는 급기 및 배기가 일직선 상으로 이동하도록 폭을 좁게 한 것을 볼 수 있다.
- [0047] 한편, 제1전열관(10)과 제2전열관(20)은 적층시 도 7에 도시되어 있는 바와 같이, 제1전열관의 하부돌출부(91)가 제2전열관의 상부돌출부(82)와 접하는 방식으로 상하 적층되되, 서로 접하는 제2전열관의 상부돌출부(82)와 제1전열관의 하부돌출부(91)의 각각의 끝단은 교대로 어긋나면서 돌출되는 것을 특징으로 한다.
- [0048] 도 8에는 이러한 구성이 보다 구체적으로 도시되어 있다.
- [0049] 구체적으로, 제1전열관의 하부돌출부(91)와 제2전열관의 상부돌출부(82)가 접하되, 제1전열관의 하부돌출부(91)가 양측 끝단이 제2전열관의 상부돌출부(82) 양측 끝단과 맞닿지 않고 우측으로 다소 어긋나게 배치된 것을 알 수 있다.
- [0050] 이처럼 제1전열관의 하부돌출부(91)와 제2전열관의 상부돌출부(82)가 서로 어긋나게 배치함으로 인해 제1전열관의 상부돌출부(81)와 제2전열관의 하부돌출부(92) 사이의 급배기 통로(110)의 단면 형상은 단순한 사각형의 형상이 아닌 변형된 형상을 취하게 되며, 제1전열관의 상부돌출부(81) 하부 모서리와 제2전열관의 하부돌출부(92) 상부 모서리 부분에서는 유동의 교란 및 난류를 발생시키는 제2난류형성부(113)가 형성되어 있어 열교환 효율을 향상시키게 된다.
- [0051] 이상과 같이 구성된 본 발명에서 제1전열관(10)과 제2전열관(20)이 서로 적층된 상태에서의 평면 형상이 도 7에 도시되어 있다.
- [0052] 도면을 보면 제1전열관(10)의 상부돌출부(81)와 하부돌출부(91)가 평면상에서 사행상의 형태를 취하면서 교대로 형성되어 있고, 제2전열관(20) 역시 상부돌출부(82)와 하부돌출부(92)가 평면상에 사행상의 형태를 취하면서 교대로 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0053] 아울러, 평면상에서 제1전열관(10)의 상부돌출부(81) 및 하부돌출부(91)는 제2전열관(20)의 상부돌출부(82) 및 하부돌출부(92)와 서로 교차되는 방향으로 사행상을 형성함으로써 일부 구간에서의 단면 형태는 제1전열관(10)의 하부돌출부(91) 끝단이 제2전열관(20)의 상부돌출부(82) 끝단보다 더 돌출되도록 어긋나게 형성되어 있는 것을 알 수 있다.
- [0054] 이로써, 제1전열관의 상부돌출부(81)와 제2전열관의 하부돌출부(92) 사이의 급배기 통로(110)는 양측 입출부(40)를 직선형으로 연결하는 직선부(111)가 유로 중앙부에 형성되고, 제1전열관(10) 및 제2전열관(20)의 상부돌출부(80) 및 하부돌출부(90) 자체가 사행상을 취함으로 인해 직선부(111)의 양측에는 일정 간격으로 제1난류형성부(112)가 형성되게 된다.
- [0055] 또한, 제1전열관(10)의 상부돌출부(81) 및 하부돌출부(91)가 제2전열관(20)의 상부돌출부(82) 및 하부돌출부(92)와 엇갈린 채 서로 반대 방향으로 사행상을 취함으로 인해 도 7에 도시된 바와 같이 급배기 통로(110)의 형태가 틀어져 직선형을 이루지 못하고 난류를 형성시키는 제2난류형성부(113)가 형성되게 된다.
- [0056] 이와 같이 구성된 본 발명의 배기열 회수용 열교환기는 평면상에서 제1전열관의 상부돌출부(81)와 제2전열관의 하부돌출부(92) 사이에 급배기 통로(110)가 형성되는데, 이 급배기 통로(110)의 중앙에는 양측의 입출부(40)를

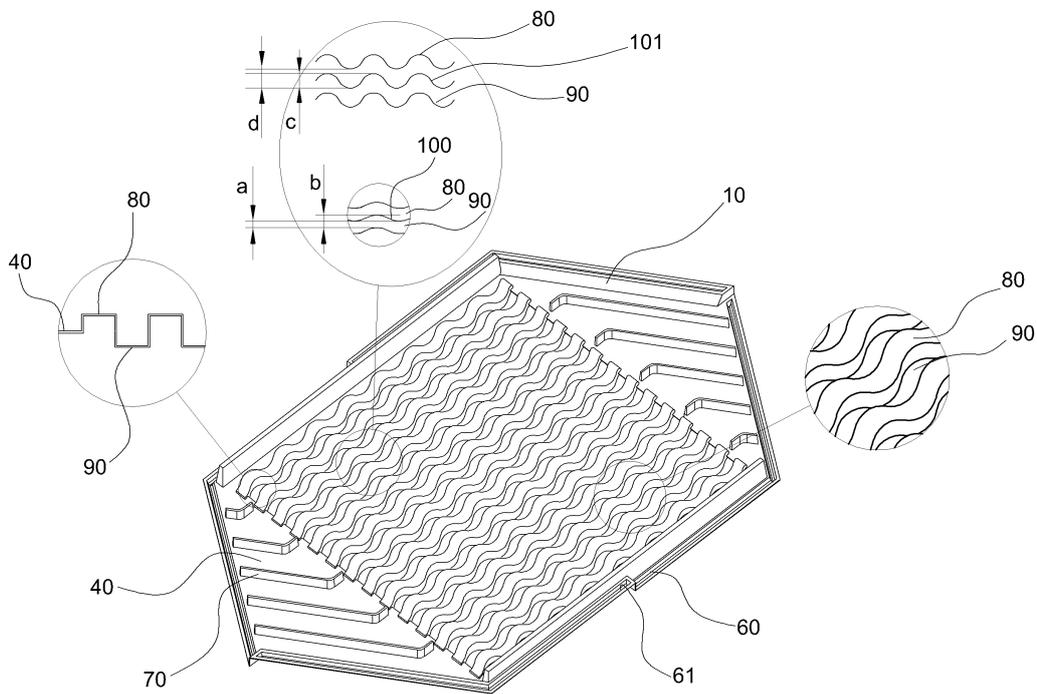
- 61 : 결합홈
- 62 : 보조홈
- 63 : 패킹
- 70 : 가이드돌기
- 80 : 상부돌출부
- 81 : 제1전열판의 상부돌출부
- 82 : 제2전열판의 상부돌출부
- 90 : 하부돌출부
- 91 : 제1전열판의 하부돌출부
- 92 : 제2전열판의 하부돌출부
- 100 : 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)가 만나는 경계부가 양측의 입출부(40)를 연결하는 평면상의 가상의 선
- a : 경계부의 폭
- b : 상부돌출부 및 하부돌출부의 폭
- 101 : 상부돌출부(80)와 하부돌출부(90)가 만나는 경계부가 양측의 입출부(40)를 연결하는 측면상의 사행상 형태의 가상의 선
- c : 파형 높이
- d : 각각의 상부돌출부간의 수직간격 또는 각각의 하부돌출부 간의 수직간격
- 110 : 급배기 통로
- 111 : 직선부
- 112 : 제1난류형성부
- 113 : 제2난류형성부
- 114 : 제3난류형성부

도면

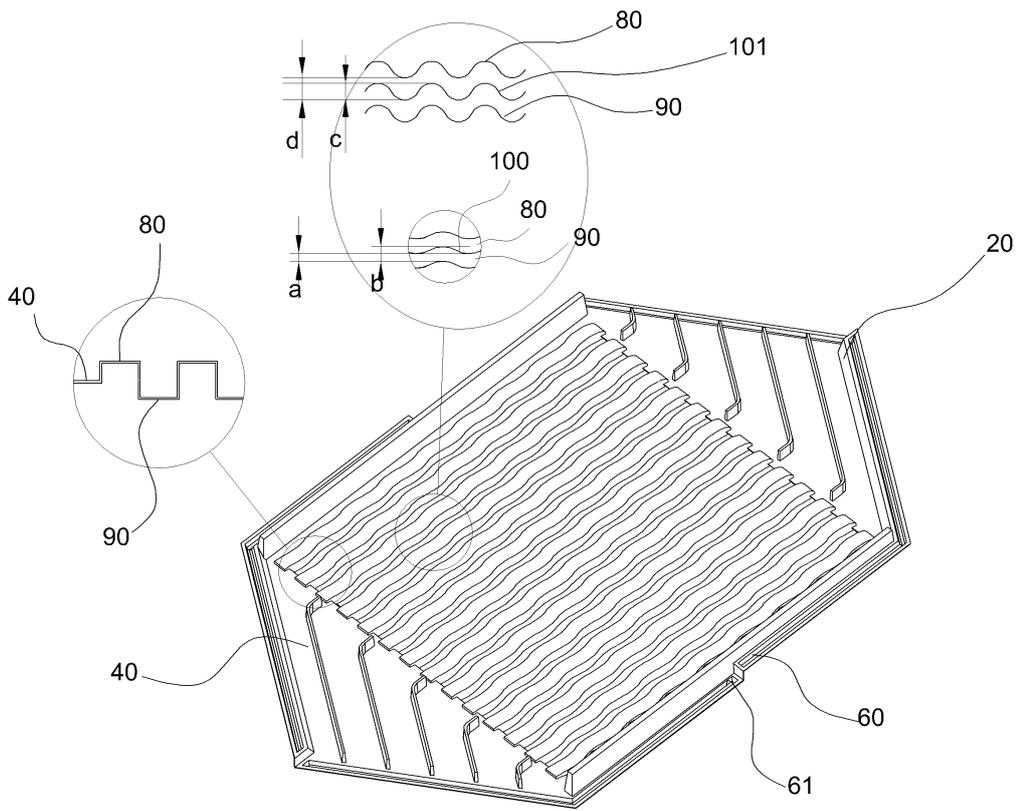
도면1



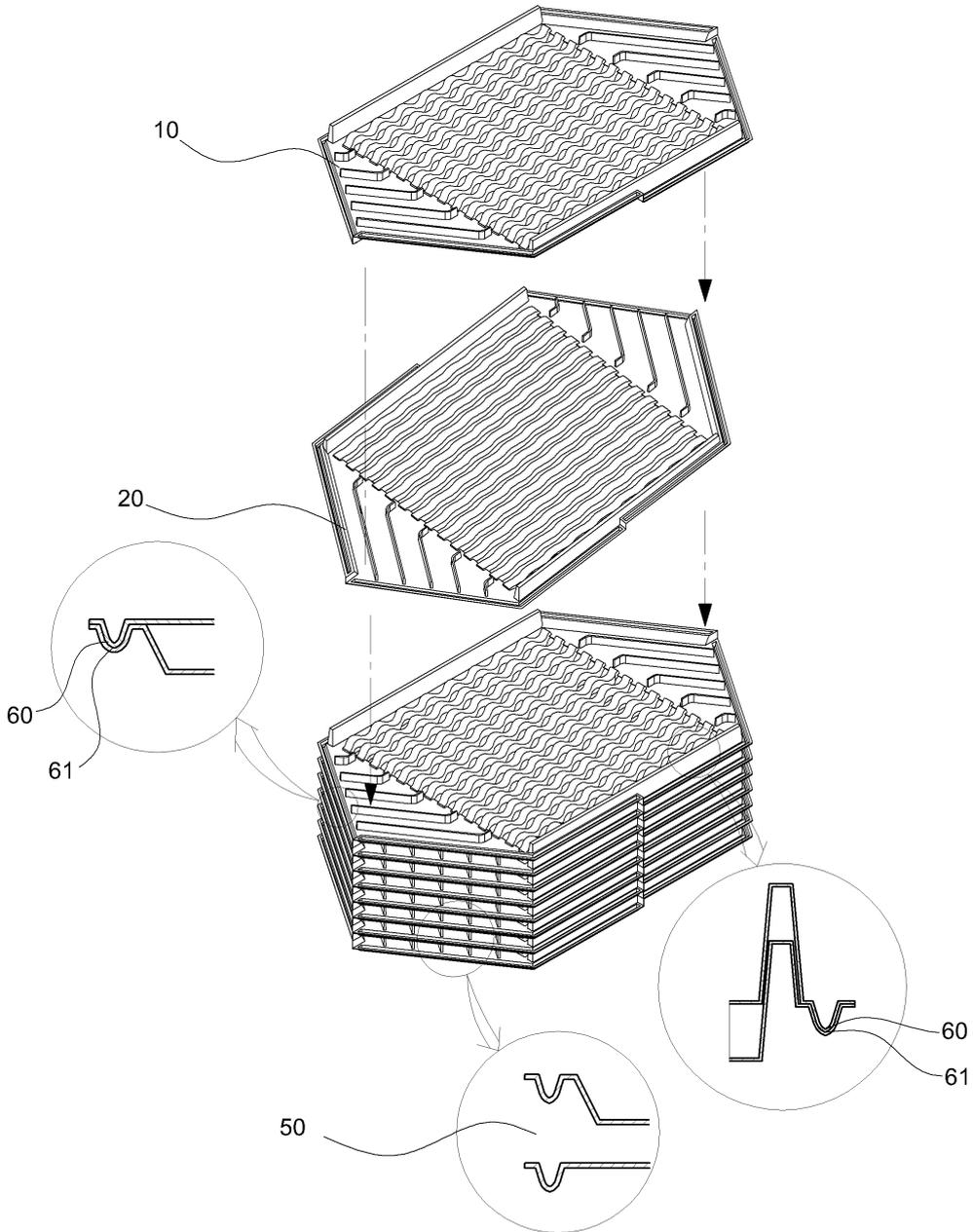
도면2



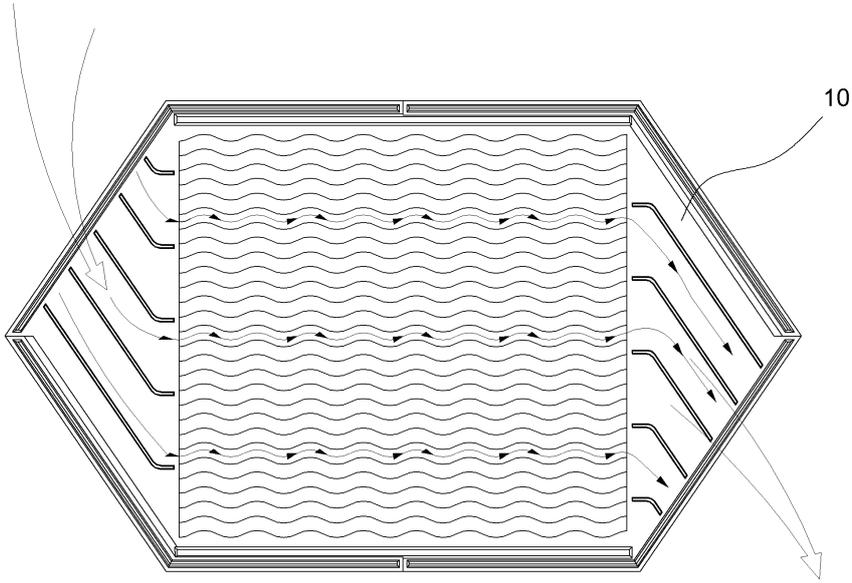
도면3



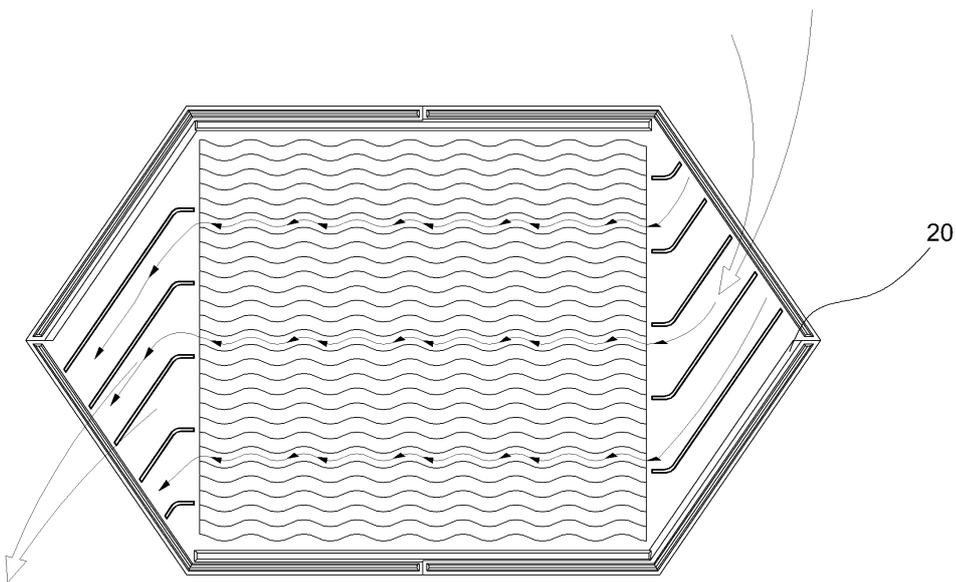
도면4



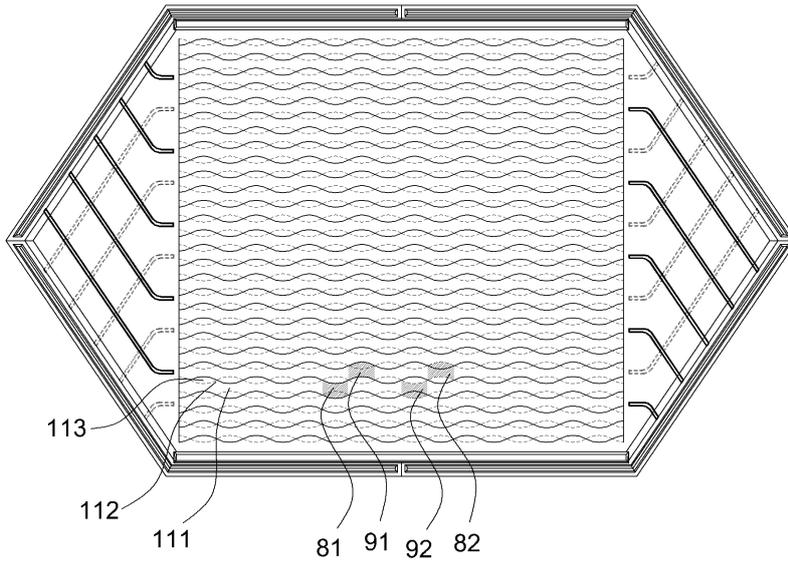
도면5



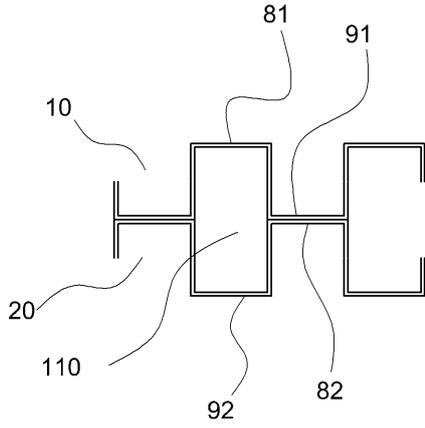
도면6



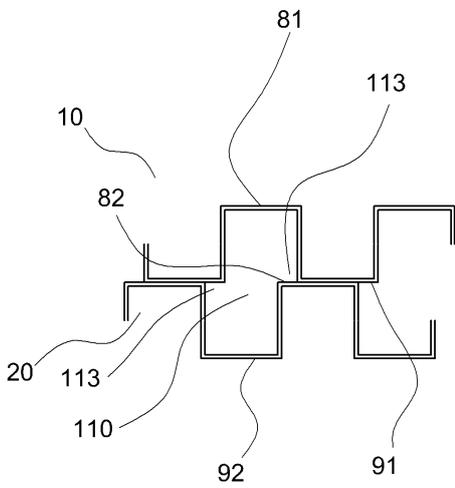
도면7



도면8

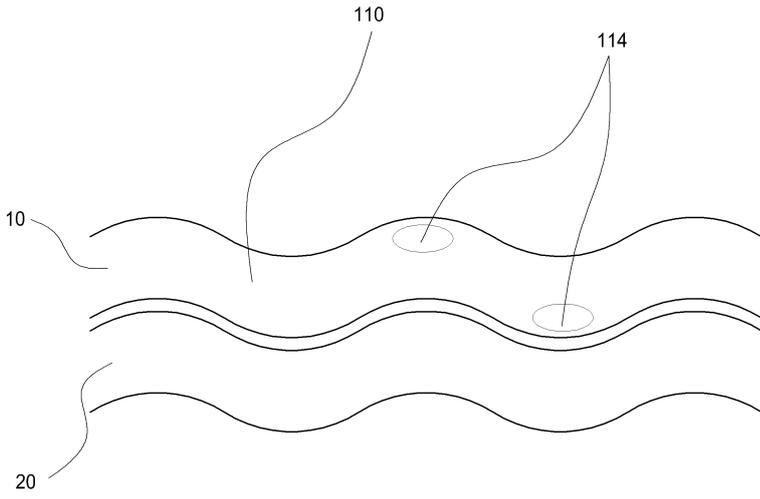


(a)

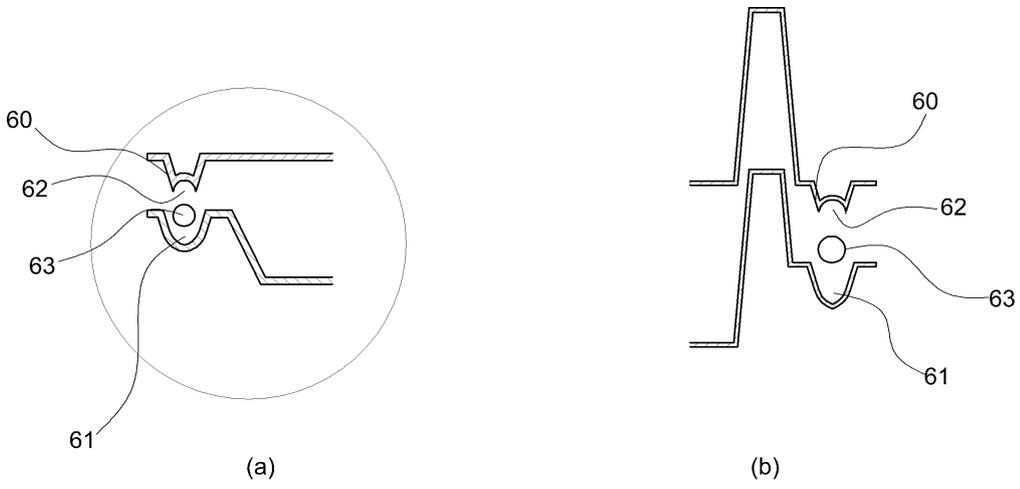


(b)

도면9



도면10



도면11

