



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월25일
(11) 등록번호 10-1972522
(24) 등록일자 2019년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 13/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28F 13/12 (2013.01)
F28F 9/026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0161154
(22) 출원일자 2017년11월29일
심사청구일자 2017년11월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012525562 A*
KR100470268 B1*
KR1020130120662 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
조흥현
광주광역시 동구 산수길 13 해주빌 B동 230호
함정균
전남 광양시 광양읍 매천로 898
(74) 대리인
특허법인아주
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이대길

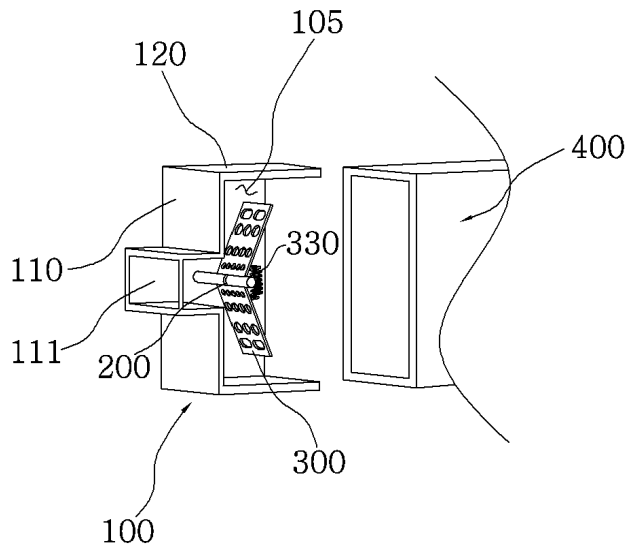
(54) 발명의 명칭 압력가변형 유동분배 헤더

(57) 요약

본 발명은 압력가변형 유동분배 헤더에 관한 것으로, 열전환부의 단부에 설치되어 상기 열전환부의 내측의 판형 전열판 사이에 유체가 균등하게 분배되도록 유도함으로써 다양한 압력변화에서도 열전환부의 열효율을 상승시키고 지속적으로 열효율을 유지시키는 압력가변형 유동분배 헤더에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명은 세관이 형성된 복수개의 판형전열판(430)이 서로 대향배치된 상태로 적층된 열교환부(400)에 설치되는 헤더에 있어서, 일측에 유체의 유입을 위한 유입부(111)가 형성되고, 상기 열교환부(400)가 연결되도록 타측이 개구되게 형성된 바디부(100); 상기 바디부(100)의 상호 마주하는 내측면에 길이방향 양단이 연결되게 설치되는 고정부(200); 상기 고정부(200)에 상기 유입부(111)방향에서 상기 열교환부(400)방향으로 외향경사지게 설치되되 상기 유입부(111)로부터 유입된 수압에 대응하여 탄성회전되도록 설치되는 유동분배판부(300);로 구성되고, 상기 바디부(100)는, 상기 유입부(111)가 형성된 외측판(110)과, 상기 외측판(110)의 가장자리에 접합된 상태로 상기 열교환부(400)방향으로 연장되어 상기 고정부(200) 및 상기 유동분배판부(300)의 설치를 위한 유동공간부(105)가 형성된 커버판(120)으로 구성되며, 상기 바디부(100)에는, 유체의 유입을 위한 중공형 상기 유입부(111) 및 유체의 유출을 위한 중공형 유출부(114)를 형성하도록 상기 유동공간부(105)의 내측을 구획하는 차단판(106)이 설치된 것을 특징으로 한다.

(72) 발명자

장대원

전남 해남군 송지면 학가리 531-7번지

이아름

전남 곡성군 곡성읍 읍내4길 16-1

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415152009

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 태양열 기반 계간축열 시스템 최적화 기술 고급트랙

연구과제명 태양열 기반 계간축열 시스템 최적화 기술 고급트랙

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2017.04.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

세관이 형성된 복수개의 판형전열판(430)이 서로 대향배치된 상태로 적층된 열교환부(400)에 설치되는 헤더에 있어서,

일측에 유체의 유입을 위한 유입부(111)가 형성되고, 상기 열교환부(400)가 연결되도록 타측이 개구되게 형성된 바디부(100); 상기 바디부(100)의 상호 마주하는 내측면에 길이방향 양단이 연결되게 설치되는 고정부(200); 상기 고정부(200)에 상기 유입부(111)방향에서 상기 열교환부(400)방향으로 외향경사지게 설치되되 상기 유입부(111)로부터 유입된 수압에 대응하여 탄성회전되도록 설치되는 유동분배판부(300);로 구성되고,

상기 바디부(100)는, 상기 유입부(111)가 형성된 외측판(110)과, 상기 외측판(110)의 가장자리에 접합된 상태로 상기 열교환부(400)방향으로 연장되어 상기 고정부(200) 및 상기 유동분배판부(300)의 설치를 위한 유동공간부(105)가 형성된 커버판(120)으로 구성되며, 상기 바디부(100)에는, 유체의 유입을 위한 중공형 상기 유입부(111) 및 유체의 유출을 위한 중공형 유출부(114)를 형성하도록 상기 유동공간부(105)의 내측을 구획하는 차단판(106)이 설치된 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 유동분배판부(300)에 연결되게 설치되어 상기 유동분배판부(300)의 탄성회전을 가능토록 하는 탄성부재(330)를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 차단판(106)은, 상기 유동공간부(105)의 내부를 상기 유입부(111)와 연통시키는 유체유입로(105A)과 상기 유출부(114)와 연통되는 유체유출로(105B)로 구획하는 메인격판(107)과, 상기 유체유입로(105A)을 구획하는 제1 보조격판(107A)과, 상기 유체유출로(105B)을 구획하는 제2보조격판(107B)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 바디부(100)의 타측 개구된 부위에는, 상기 유동공간부(105)의 내부를 폐쇄하도록 설치되되 상기 유동공간부(105) 및 열교환부(400)로의 유체의 유동을 위한 유로연결공(135)이 타공되는 유동공간관(130)이 설치된 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 고정부(200)는, 상기 커버판(120)의 내측면에 설치되는 힌지봉(210)과, 상기 힌지봉(210)의 단부에 장착되는 장착부재(212)로 구성되고, 상기 유동분배판부(300)는 상기 장착부재(212)에 호형상의 장공으로 형성된 회전제한홈(215)에 끼워지는 가이드돌출구(325)에 의해 회전반경이 제한되게 구성되는 것을 특징으로 하는 압력가변

형 유동분배 헤더.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 탄성부재(330)는, 한 쌍의 유동분배관부(300)가 상기 고정부(200)에 상호 대향되는 방향으로 외향경사지게 설치되는 경우, 양측이 한 쌍의 유동분배관부(300)의 외측에 연결되게 설치되는 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 탄성부재(330)는, 상기 유동분배관부(300)에 연결되는 비틀림스프링(333)인 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 유동분배관부(300)에는, 상기 유입부(111)로부터 상기 바디부(100)의 내부로 유입된 유체의 유동을 분배하고, 난류를 형성시키도록 하는 다수개의 유동분배홀(340)이 형성된 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 바디부(100)에는, 상기 관형전열관(430)이 서로 대향배치된 상태로 적층되어 설치되는 열교환부(400)가 내측으로 삽입되어 접합되는 것을 특징으로 하는 압력가변형 유동분배 헤더.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 압력가변형 유동분배 헤더에 관한 것으로, 열교환부의 단부에 설치되어 상기 열교환부의 내측의 관형 전열관 사이에 유체가 균등하게 분배되도록 유도함으로써 다양한 압력변화에서도 열교환부의 열효율을 상승시키

[0001]

고 지속적으로 열효율을 유지시키는 압력가변형 유동분배 헤더에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일반적으로 열교환기는 고온의 유체와 저온의 유체 간의 열을 주거나 반도록 하는 장치를 말하며, 장치 내부에 형성된 다수개의 공간의 한쪽으로 고온의 수증기를 보내고, 다른 쪽에서 상온의 공기를 송입하면 공기는 수증기로부터 열을 빼앗고 고온의 공기압으로 배출되며, 반대로 수증기는 원래의 수증기보다 냉각되어 배출되는 원리이다.
- [0004] 한편, 열교환기는 사용목적에 따라 폐열의 회수를 목적으로 하는 폐열회수기, 저온측 유체의 가열을 목적으로 하는 가열기, 고온측 유체의 냉각을 목적으로 하는 냉각기, 증기의 응축을 목적으로 하는 응축기, 저온측 유체의 증발을 목적으로 하는 증발기 등으로 분류된다.
- [0005] 또한, 열교환기는 구조에 따라 판형 열교환기, 다관식 열교환기, 이중관식 열교환기, 코일식 열교환기로 분류되어 화학공업, 전자산업, 해양 및 조선산업, 식품산업, 의료기산업이나 건축물의 난방, 급탕용 등 생활하는 환경 전반에 폭넓게 사용되는 핵심 장치이다.
- [0006] 한편, 종래에 사용되던 다관식 열교환기(shell and tube)는 유지관리를 위해 튜브를 꺼낼 수 있는 여분의 서비스공간이 요구되고, 판형 열교환기와 열전달계수가 3배 이상 차이가 나는 이유로 비교적 작은 크기와 무게를 갖는 판형 열교환기로 대체되고 있는 실정이다.
- [0007] 상술한 바와 같은 판형 열교환기는 엠보싱형태의 전열판이 갖는 단위 면적에 대비해 높은 열교환효율을 가지고 있으며, 비교적 1, 2차 측 전열판의 온도차가 작아도 사용이 가능하고, 전열판의 양측면이 판형으로 가공됨으로써, 오염물질이 정체되지 않아 열교환이 효율적이다.
- [0008] 더욱 상세하게는 상기 전열판의 몸체 전체를 따라 엠보싱 돌기가 돌출 형성된 금속박판 재질의 전열판을 극간으로 이격시킨 상태에서 그 외주면을 접합하여 유체의 유동공간을 형성시킴과 동시에 상기 유체유동공간을 지그재그 형태의 유로로 형성시킴으로서, 냉매 또는 열매체의 전열면적과 그 유동시간을 최대화시켜 각종 유체에 대한 열교환 성능을 향상시킬 수 있도록 하고, 동일한 열교환 용량을 기준으로 열교환기의 전체적인 부피를 최소화시킬 수 있도록 하며, 각각의 전열판을 적층식으로 연결 시킨 개방식 전열구조를 가능하게 하여 전열판의 착탈과 그에 따른 열교환기의 용량가감 및 전열판의 스케일 제거작업을 매우 손쉽게 이루어 낼 수 있다.
- [0009] 하지만, 유체가 유입되는 헤더에서 압력변화에 따라 유량분배가 일정하지 않아 상술한 열교환기가 갖는 장점인 열교환 효율을 지속적으로 유지되지 못하고 저감시킬 수 있다.
- [0010] 따라서, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 등록특허 제10-0859777호(공개일자 : 2008년09월23일)에서는 진공 판형 태양열 집열기에 있어서, 유입된 열매체가 직접 열교환되도록 내부가 밀폐된 메인관과, 상기 메인관의 일측단에 형성되어 연통되는 배수관과, 상기 배수관과 직교되도록 형성되되 메인관 일측 선단으로 다수개의 집열관이 등간격 배열되도록 구비되는 매니폴드와, 상기 매니폴드의 메인관 내측으로 수납되도록 배수관의 반대 측벽에서 메인관 내부로 관통, 삽입되되 유입된 일측단이 밀폐되는 공급관과, 상기 공급관의 진행방향에 대해 직교되도록 형성되어 집열관마다 대응되어 수납되고, 상기 수납된 하단부가 개구되되 집열관의 밀폐된 일측벽과 설정된 간격만큼 이격되도록 다수개의 열교환관이 구비되는 분배헤더가 구성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 내부 분배 헤더를 이용한 직접 열교환 방식 단일 진공판형 태양열 집열기를 게재하고 있다.
- [0011] 하지만, 상술한 내부 분배 헤더를 이용한 태양열 집열기는 소형제작이 가능한 판형 열교환기가 아닌 비교적 큰 크기의 진공판형에 적용되는 매니폴드 내에 형성된 별도의 분배헤더에 의해 열매체(예컨대, 물/시수)를 분배하고, 공급관에서부터 차례대로 분배되기 때문에 낮은 압력대에서는 열교환 효율이 저감될 수 있다.
- [0012] 따라서, 유체를 고압 또는 저압에 상관없이 유동적으로 분배시키고, 판형 열교환기에 설치 가능한 소형 유동분배 헤더가 요구되는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 유입된 유체의 유동을 유동분배판을 통해 균등하게 분배하고 난류를 형성시킨 상태로 판형전열판에 유도하여 상기 판형전열판이 설치된 열교환부의 열교환 효율을 향상시키는 것에 큰 목적이 있다.

[0015] 따라서, 다양한 유체의 압력변화에 대응하도록 하고, 기존의 열교환부에 별도로 설치하여 구조변경을 용이한 압력가변형 유동분배 헤더를 제공하는 것에 목적이 있다.

[0016] 본 발명이 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 압력가변형 유동분배 헤더는, 세관이 형성된 복수개의 판형전열판(430)이 서로 대향배치된 상태로 적층된 열교환부(400)에 설치되는 헤더에 있어서, 일측에 유체의 유입을 위한 유입부(111)가 형성되고, 상기 열교환부(400)가 연결되도록 타측이 개구되게 형성된 바디부(100); 상기 바디부(100)의 상호 마주하는 내측면에 길이방향 양단이 연결되게 설치되는 고정부(200); 상기 고정부(200)에 상기 유입부(111)방향에서 상기 열교환부(400)방향으로 외향경사지게 설치되되 상기 유입부(111)로부터 유입된 수압에 대응하여 탄성회전되도록 설치되는 유동분배판부(300);로 구성되고, 상기 바디부(100)는, 상기 유입부(111)가 형성된 외측판(110)과, 상기 외측판(110)의 가장자리에 접합된 상태로 상기 열교환부(400)방향으로 연장되어 상기 고정부(200) 및 상기 유동분배판부(300)의 설치를 위한 유동공간부(105)가 형성된 커버판(120)으로 구성되며, 상기 바디부(100)에는, 유체의 유입을 위한 중공형 상기 유입부(111) 및 유체의 유출을 위한 중공형 유출부(114)를 형성하도록 상기 유동공간부(105)의 내측을 구획하는 차단판(106)이 설치된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 유동분배판부(300)에 연결되게 설치되어 상기 유동분배판부(300)의 탄성회전을 가능도록 하는 탄성부재(330)를 더 포함하여 구성되고, 상기 차단판(106)은, 상기 유동공간부(105)의 내부를 상기 유입부(111)와 연통시키는 유체유입로(105A)과 상기 유출부(114)와 연통되는 유체유출로(105B)로 구획하는 메인격판(107)과, 상기 유체유입로(105A)을 구획하는 제1보조격판(107A)과, 상기 유체유출로(105B)을 구획하는 제2보조격판(107B)을 포함하여 구성된다.

또한, 상기 바디부(100)의 타측 개구된 부위에는, 상기 유동공간부(105)의 내부를 폐쇄하도록 설치되되 상기 유동공간부(105) 및 열교환부(400)로의 유체의 유동을 위한 유로연결공(135)가 타공되는 유동공간관(130)이 설치된다.

또한, 상기 고정부(200)는, 상기 커버판(120)의 내측면에 설치되는 힌지봉(210)과, 상기 힌지봉(210)의 단부에 장착되는 장착부재(212)로 구성되고, 상기 유동분배판부(300)는 상기 장착부재(212)에 호형상의 장공으로 형성된 회전제한홈(215)에 끼워지는 가이드돌출구(325)에 의해 회전반경이 제한되게 구성된다.

또한, 상기 탄성부재(330)는, 한 쌍의 유동분배판부(300)가 상기 고정부(200)에 상호 대향되는 방향으로 외향경사지게 설치되는 경우, 양측이 한 쌍의 유동분배판부(300)의 외측에 연결되게 설치된다.

또한, 상기 탄성부재(330)는, 상기 유동분배판부(300)에 연결되는 비틀림스프링(333)으로 이루어지고, 상기 유동분배판부(300)에는 상기 유입부(111)로부터 상기 바디부(100)의 내부로 유입된 유체의 유동을 분배하고, 난류를 형성시키도록 하는 다수개의 유동분배홀(340)이 형성된다.

또한, 상기 바디부(100)에는, 상기 판형전열판(430)이 서로 대향배치된 상태로 적층되어 설치되는 열교환부(400)가 내측으로 삽입되어 접합된다.

[0019] 삭제

[0020] 삭제

[0021] 삭제

[0022] 삭제

[0023] 삭제

[0024] 삭제

[0025] 삭제

[0026] 삭제

[0027] 삭제

[0028] 삭제

[0029] 삭제

[0030] 삭제

발명의 효과

[0031] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 압력가변형 유동분배 헤더가 열교환부의 전단에 설치되어 유입된 유체의 압력에 따라 가변되는 유동분배판부를 매개로 유체의 유동분배를 유도시켜 다양한 압력환경에서도 후단 열교환부의 열교환 효율을 상승시키는 동시에 유지하여 생산성을 향상시키는 효과가 있다.

[0032] 또한, 기존의 열교환부의 전단에 용접을 통한 별도의 설치가 용이하여 호환성이 향상되고, 비교적 소형의 헤더 구성으로 설비의 공간활용도를 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명에 따른 압력가변형 유동분배 헤더의 설치를 나타낸 상태도,
 도 2는 본 발명에 따른 압력가변형 유동분배 헤더가 열교환부에 적용된 또 다른 실시예를 나타낸 상태도,
 도 3은 도 2에 따른 바디부의 경계 A를 나타낸 단면도,
 도 4는 본 발명에 따른 유체가 저압일 경우 유동분배판부의 퍼짐을 나타낸 상태도,
 도 5는 본 발명에 따른 유체가 고압일 경우 유동분배판부의 접힘을 나타낸 상태도,
 도 6은 본 발명에 따른 압력가변형 유동분배 헤더의 분리상태를 나타낸 분리도,
 도 7은 본 발명에 따른 장착부재에 형성된 회전제한홈을 나타낸 확대도,
 도 8은 본 발명에 따른 유동분배판부에 비틀림스프링이 설치됨을 나타낸 사시도,
 도 9는 본 발명에 따른 회전제한홈에 가이드돌출구가 끼움된 것을 나타낸 확대도,
 도 10은 본 발명에 따른 유동분배판부의 제1유동분배판과 제2유동분배판의 분리를 나타낸 분해도,
 도 11은 본 발명에 따른 탄성부재의 또 다른 실시예인 비틀림스프링의 확대도,
 도 12는 본 발명에 따른 유동분배판부의 유동분배홀의 또 다른 실시예를 나타낸 사시도,
 도 13은 본 발명에 따른 바디부와 열교환부의 접합을 나타낸 상태도,

도 14은 본 발명에 따른 열교환부를 나타낸 상태도,

도 15는 본 발명에 따른 유동분배판부에 형성되는 유동분배홀의 또 다른 실시예를 나타낸 상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 압력가변형 유동분배 헤더를 상세히 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명에 따른 압력가변형 유동분배 헤더의 설치를 나타낸 상태도이고, 도 2는 본 발명에 따른 압력가변형 유동분배 헤더가 판형 열교환부에 적용된 또 다른 실시예를 나타낸 상태도이며, 도 3은 도 2에 따른 바디부의 경계 A를 나타낸 단면도이다.
- [0037] 또한, 도 4는 본 발명에 따른 유체가 저압일 경우 유동분배판부의 퍼짐을 나타낸 상태도이고, 도 5는 본 발명에 따른 유체가 고압일 경우 유동분배판부의 접힘을 나타낸 상태도이며, 도 6은 본 발명에 따른 압력가변형 유동분배 헤더의 분리상태를 나타낸 분리도이고, 도 7은 본 발명에 따른 장착부재에 형성된 회전제한홈을 나타낸 확대도이다.
- [0038] 한편, 도 8은 본 발명에 따른 유동분배판부에 비틀림스프링이 설치됨을 나타낸 사시도이고, 도 9는 본 발명에 따른 회전제한홈에 가이드돌출구가 끼움된 것을 나타낸 확대도이며, 도 10은 본 발명에 따른 유동분배판부의 제1유동분배판과 제2유동분배판의 분리를 나타낸 분해도이다.
- [0039] 다른 한편, 도 11은 본 발명에 탄성부재의 또 다른 실시예인 비틀림스프링의 확대도이고, 도 12는 본 발명에 따른 유동분배판부의 유동분배홀의 또 다른 실시예를 나타낸 사시도이며, 도 13은 본 발명에 따른 바디부와 열교환부의 접합을 나타낸 상태도이고, 도 14은 본 발명에 따른 열교환부를 나타낸 상태도이며, 도 15는 본 발명에 따른 유동분배판부에 형성되는 유동분배홀의 또 다른 실시예를 나타낸 상태도이다.
- [0040] 상기 도면의 구성 요소들에 인용부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호를 가지도록 하고 있으며, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, '상부', '하부', '앞', '뒤', '선단', '전방', '후단' 등과 같은 방향성 용어는 개시된 도면(들)의 배향과 관련하여 사용된다. 본 발명의 실시 예의 구성요소는 다양한 배향으로 위치설정될 수 있기 때문에 방향성 용어는 예시를 목적으로 사용되는 것이지 이를 제한하는 것은 아니다.
- [0041] 또한, 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니며 제품을 생산하는 생산자나 제조자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있을 것이다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0042] 상기 도 1 내지 도 14에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 압력가변형 유동분배 헤더는, 유체가 유입하도록 일측에 유입부(111)가 형성되고 타측이 개구되게 형성된 바디부(100)와, 상기 바디부(100)의 내측면에 길이방향 양단이 연결되게 설치되는 고정부(200)와, 상기 고정부(200)에 상기 유입부(111)방향에서 열교환부(400)방향으로 외향경사지게 설치되는 유동분배판부(300)으로 크게 구성될 수 있다.
- [0043] 본 발명은 상술한 바와 같은 판형 열교환부(400)에 설치되는 헤더에 관한 것으로서, 부피를 차지하고 제작비가 상승한다는 이유로 설치되지 않거나 공간이 축소되던 열교환부(400)의 헤더를 개선하는 것임을 밝혀두는 바이며, 상술한 바와 같은 본 발명을 설명하기에 앞서 상기 열교환부(400)를 설명하기로 한다.
- [0044] 상기 열교환부(400)는, 일반적으로 용접식, 반응접식으로 고정된 몸체로 이루어지고, 상기 몸체에 형성된 유입부에 제1유체가 유입되고, 상기 제1유체가 전열판과 전열판 사이의 공간을 유동하여 유출구로 유출되며, 제2유체가 또 다른 유입부에 유입되어 상기 전열판 사이의 공간을 유동하여 유출구로 배출된다. 즉, 상기 제1유체와 제2유체간의 열교환이 이루어져 상기 유출구에서 고온의 유체를 얻거나 저온의 유체를 얻을 수 있는 원리이다.
- [0045] 상술한 바와 같은 본 발명은 유체의 유입을 위한 유입부(111)가 형성된 바디부(100)에 유동공간부(105)가 형성되어 유입된 유체가 체류하거나 유동되도록 하고, 상기 고정부(200)는 상기 유동분배판부(300)를 상기 바디부(100)에 설치하는 고정역할을 하며, 상기 유동분배판부(300)는 상기 바디부(100)로 유입된 유체가 형성하는 다

양한 압력에서 일정한 유동분배를 이루도록 퍼짐되거나 집힘되도록 하는 것이다.

- [0046] 이때, 상기 유동분배판부(300)에 연결되게 설치되어 상기 유동분배판부(300)의 탄성회전을 가능토록 하는 탄성 부재(330)를 더 포함하여 구성되며, 상기 탄성부재(330)에 대한 설명은 후술하기로 한다.
- [0047] 상술한 바와 같이 본 발명은, 상기 바디부(100)의 유동공간부(105)에서 상기 고정부(200)를 매개로 고정된 상기 유동분배판부(300)가 유입된 유체를 분배시키고, 상기 열교환부(400)로 유도하여 상기 열교환부(400)의 열교환 효율을 상승시키고 다양한 압력에도 열교환 효율을 지속적으로 유지하는 효과가 있는 것이다.
- [0048] 상기 바디부(100)는, 상기 유입부(111)가 형성된 외측판(110)과, 상기 외측판(110)의 가장자리에 접합된 상태로 상기 열교환부(400)방향으로 연장되어 상기 고정부(200) 및 상기 유동분배판부(300)의 설치를 위한 유동공간부(105)가 형성된 커버판(120)으로 구성된다.
- [0049] 여기서, 상기 외측판(110)은, 다관식 열교환기의 경우 단면적이 원형태를 갖는 것이 일반적이지만, 본 발명에서는 평판형 열교환부에 적용되는 것이므로 설치 시 유격공간을 형성하지 않고 전열관의 형태를 고려하여 다각형 형태로 이루어짐이 바람직함을 미리 밝혀두는 바이다.
- [0050] 상기 유입부(111)는, 유체의 유입을 위해 상기 외측판(110)의 일측에 형성되고, 외부의 유체연결관과 체결되어 연통되도록 단턱이 형성된 상태의 유입구가 돌출되게 형성됨이 바람직할 것이다.
- [0051] 또한, 상기 커버판(120)은, 외부로부터 상기 바디부(100)를 차단하도록 상기 외측판(110)에 용접으로 접합되거나 일체화되어 절곡되도록 상기 열교환부(400)가 접합되도록 타측은 개구되는 것이 바람직하다.
- [0052] 이때, 상기 바디부(100)의 일 실시 예로써, 도 2에 도시된 바와 같이 압력가변형 유동분배 헤더가 판형 열교환 부(400)에 적용되었을 시, 상기 바디부(100)에는, 유체의 유입을 위한 중공형 상기 유입부(111) 및 유체의 유출을 위한 중공형 유출부(114)를 형성하도록 상기 유동공간부(105)의 내측을 구획하는 차단판(106)이 설치될 수 있다.
- [0053] 상기 일 실시 예를 설명하기에 앞서, 상기 유동공간부(105)를 구획하는 차단판(106)을 설명하면, 상기 차단판(106)은, 상기 유동공간부(105)의 내부를 상기 유입부(111)와 연통시키는 유체유입로(105A)과 상기 유출부(114)와 연통되는 유체유출로(105B)로 구획하는 메인격판(107)과, 상기 유체유입로(105A)을 구획하는 제1보조격판(107A)과, 상기 유체유출로(105B)을 구획하는 제2보조격판(107B)을 포함하여 구성된다.
- [0054] 즉, 상기 유입부(111)는 메인격판(107)을 매개로 유체유입로(105A)와 유체유출로(105B)로 크게 구획되고, 상기 유체유입로(105A)는 상기 제1보조격판(107A)을 매개로 제1유체유입로와 제2유체유입로로 구획된다.
- [0055] 또한, 상기 유체유출로(105B)은 상기 제2보조격판(107B)를 매개로 제2유체유출로와 제2유체유출로로 구획된다.
- [0056] 이때, 상기 제1,2유체유입로에는 일측에서 유체가 유입되도록 제1,2유입구(112, 113)이 형성되고, 상기 제1,2유체유출로에는 일측으로 유체가 유출되도록 제1,2유출구(115, 116)가 형성된다.
- [0057] 즉, 상기 유입부(111)와 유출부(114)를 통해 유체가 유동되는 과정을 살펴보면, 상기 제1유입구(112)에 고온의 유체가 유입되어 유체의 압력에 따라 상기 바디부(100)에 설치된 유동분배판부(300)의 일면에는 유체에 따른 저항이 형성되며, 상하좌우방향으로 유체를 분배시킨다.
- [0058] 한편, 상기 유동분배판부(300)에서 분배된 고온의 유체는 상기 열교환부(400)에 설치된 어느 한 판형전열관(430)과 또 다른 판형전열관(430)의 세관을 가이드로 유동하여 후단의 판형전열관(430)의 온도를 상승시키고, 유입된 고온의 유체가 저온의 유체가 되어 상기 제1유출구(115)로 유출되는 것이다.
- [0059] 반면, 상기 제2유입구(113)에 저온의 유체가 유입되어 상기 유체의 압력에 따라 상기 바디부(100)에 설치된 유동분배판부(300)에는 유체에 저항이 형성되어 유체를 분배시킨다.
- [0060] 따라서, 상기 분배된 저온의 유체는 상기 열교환부(400)에 설치된 또 다른 판형전열관(430)의 세관을 가이드로 유동하여 전단의 판형전열관(430)의 온도를 하강시키고 유입된 저온의 유체가 고온이 되어 상기 제2유출구(116)으로 유출되는 것이다.
- [0061] 한편, 상술한 바와 같은 상기 유입부(111)와 유출부(114)에 따른 또 다른 실시 예로 상기 유출부(114)가, 상기 커버판(120)의 상부나 측부에 형성되거나 상기 열교환부(400)의 후단의 상하부나 측부에 형성될 수 있음을 밝혀두는 바이다.

- [0062] 따라서, 당업자는 상기 열교환부(400)에 설치된 관형전열관(430)의 종류와 운전조건에 따라 상기 유입부(111)와 유출부(114)의 위치를 변경하여 설계하고 운전을 실시할 수 있음은 물론이다.
- [0063] 한편, 상기 바디부(100)에 대한 일 실시예에 의한 효과는, 상기 유동공간부(105)가 각각 제1,2유체유입로와, 제1,2유체유출로로 분기됨에 따라, 고온의 유체와 저온의 유체의 입출량을 운전자가 한눈에 파악할 수 있다.
- [0064] 또한, 바디부(100)의 타측 개구된 부위에는, 상기 유동공간부(105)의 내부를 폐쇄하도록 설치되되 상기 유동공간부(105) 및 열교환부(400)로의 유체의 유동을 위한 유로연결공(135)가 타공되는 유동공간판(130)이 설치되는 것이 바람직할 것이다.
- [0065] 이때, 상기 유동공간판(130)은 상기 바디부(100)과 열교환부(400) 사이에 접합되는 것이 바람직하며, 상기 유로연결공(135)은 상기 바디부(100) 방향으로 배출유로(137)가 연장되게 형성되어 상기 유출부(114)와 연통된다.
- [0066] 즉, 상기 배출유로(137)는, 상기 관형전열관(430)에서의 유체가 유출되는 곳으로서, 상기 외측판(110)을 관통하여 상기 유출부(114)와 연통되는 것임을 밝혀두는 바이다.
- [0067] 한편, 상기 배출유로(137)의 단면은, 원형 또는 다각단면 및 이들이 조합된 단면을 갖되 유체의 유동방향으로 넓게 구배되게 설계하는 것이 유체의 확산을 증가시킬 수 있을 것이다.
- [0068] 또한, 상기 유로연결공(135)에는, 상기 배출유로(137) 고압의 환경에도 누수가 없도록 실리콘패킹이 상기 유로연결공(135)의 가장자리에 마감되어 유체가 유동할 시 누밀성을 향상시킬 수 있을 것이다.
- [0069] 상기, 고정부(200)는, 상기 커버판(120)의 내측면에 설치되는 힌지봉(210)과, 상기 힌지봉(210)의 단부에 장착되는 장착부재(212)로 구성되고, 상기 유동분배판부(300)는 상기 장착부재(212)에 호형상의 장공으로 형성된 회전제한홈(215)에 끼워지는 가이드돌출구(325)에 의해 회전반경이 제한되게 구성된다.
- [0070] 여기서, 상기 힌지봉(210)은, 길이방향으로 연장되되 양단이 각각 상기 바디부(100)의 커버판(120)의 내측면을 연결한 상태로 용접 또는 체결수단으로 체결되어 움직이지 않도록 고정된다.
- [0071] 한편, 상기 장착부재(212)는, 호형상의 장공이 길이방향으로 양측면을 관통하여 회전제한홈(215)이 형성하며, 상기 힌지봉(210)의 단부에 탭으로 회전결합되거나 내측에 형성된 돌출핀으로 상기 힌지봉(210)의 단부에 형성된 돌출홈과 편결합하여 고정될 수 있을 것이다.
- [0072] 이때, 상기 가이드돌출구(325)는, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 회전제한홈(215)에 삽입되어 반호의 길이방향만큼 퍼짐되지 않도록 제한하며, 상기 유동분배판부(300)의 펼침각도를 크게 설정하고자 할 경우, 상기 회전제한홈(215)의 호길이를 연장시키도록 함이 바람직할 것이다.
- [0073] 상기 유동분배판부(300)에는, 상기 유입부(111)로부터 상기 바디부(100)의 내부로 유입된 유체의 유동을 분배하고, 난류를 형성시키도록 하는 다수개의 유동분배홀(340)이 형성된다.
- [0074] 여기서, 상기 유동분배홀(340)은 상기 유동분배판부(300)의 양측면을 원형, 장방형, 마름모형으로 관통하고, 상기 유동분배홀(340)은 유동되는 유체가 고압일 경우 관통직경을 크게 설계하여 상기 제1,2유동분배판(310, 320)이 받는 유체에 따른 저항을 저감시키는 것이 바람직한 설계일 것이며, 도 12에 도시된 바와 같이 물결모양, 장방향으로 타공될 수 있음은 밝혀두는 바이다.
- [0075] 또한, 상기 유동분배홀(340)의 또 다른 실시예로써 도 15에 도시된 바와 같이 상기 유동분배판부(300)의 길이방향 일측에서 타측방향으로 갈수록 직경이 점차 증가되는 유동분배홀이 일정간격으로 형성되는 구조를 갖을 수 있음을 밝혀 두는 바이다.
- [0076] 또한, 상기 유동분배판부(300)의 상부에는, 탄성부재(330)는, 한 쌍의 유동분배판부(300)가 상기 고정부(200)에 상호 대향되는 방향으로 외향경사지게 설치되는 경우, 양측이 한 쌍의 유동분배판부(300)의 외측에 연결되게 설치된다.
- [0077] 여기서, 상기 탄성부재(330)는, 상기 유동분배판부(300)에 연결되는 비틀림스프링(333)이 바람직하지만, 내구성을 위해 판스프링으로 대체가능하고, 유체의 접촉에도 산화하지 않도록 스테인레스 또는 플라스틱 재질을 사용하는 것이 바람직할 것이다.
- [0078] 또한, 상기 비틀림스프링(333)을 사용할 경우 힌지봉(210)의 내부에 일체화되게 상기 힌지봉(210)의 내부에 삽입되게 설치되는 힌지스프링으로 이루어져 유체의 유동에도 분리되지 않도록 내구성을 향상될 수 있음을 밝혀두는 바이다.

- [0079] 따라서, 기존의 판형 열교환부의 헤더는 일정 압력영역을 설정하고, 헤더 형태를 변경하여 유동분배를 유도하도록 설계되어 용접된 용접 판형 열교환의 구조 변경에 예로사항이 있었지만, 본 발명은 단부에 용이하게 설치 가능하고, 저압, 중압, 고압에서 일정한 유동분배를 유동분배판부(300)를 통해 유도하여 다양한 압력영역에서 열교환 효율을 상승시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0080] 상기 바디부(110)에는, 상기 판형전열판(430)이 서로 대향배치된 상태로 적층되어 설치되는 열교환부(400)가 내측으로 삽입되어 집합된다.
- [0081] 이때, 상기 열교환부(400)는, 상기 판형전열판(430)이 내측에 적층되어 설치되는 열교환바디(410)와, 상기 열교환바디(410)의 상하부에 설치되는 내판(420)으로 구성되고, 상기 열교환바디(410) 일측의 단부에는, 상기 바디부(100)의 내측으로 삽입되어 집합되기 위한 집합단턱(415)이 형성될 수 있다.
- [0082] 여기서, 상기 집합단턱(415)은, 상기 바디부(100)에 삽입되도록 집합되도록 대응되는 단면을 가지며, 본 발명의 압력가변형 유동분배 헤더의 바디부(100) 타단면이 다각이라면 이와 마찬가지로 다각을 이루어 서로 집합됨이 구조적으로 바람직할 것이다.
- [0083] 즉, 상술한 바와 같이 본 발명은 유동이 분배되도록 유도시키는 헤더에 관한 것이었다면, 후단에는 고온과 저온의 열을 교환하는 본 장치인 열교환부(400)가 집합되는 것이다.
- [0084] 한편, 상기 판형전열판(430)에는, 양측면에 산부와 골부가 규칙적으로 반복되게 형성된 패턴부(432)가 형성되되, 상기 패턴부(432)에는 적층으로 용접되기 위한 지지용접봉재(435)가 복수개 마련된다.
- [0085] 이때, 상기 판형전열판(430)은, 산부와 골부가 규칙적으로 반복되게 형성된 패턴부(432)와, 상기 패턴부(432)의 양측면에 형성되어 용접되기 위한 지지용접봉재(435)로 이루어질 수 있다.
- [0086] 여기서, 상기 지지용접봉재(435)를 설명하기에 앞서, 기존 용접형 판형 열교환부에 설치되는 판형전열판(430)을 설명하도록 한다.
- [0087] 기존의 용접형 판형 열교환부(400)는 판형전열판(430)의 측면이 상호 용접되어 1차적으로 고정되며 외판에서 판형전열판(430)을 눌러 내압성을 갖도록 설계된다.
- [0088] 하지만, 기존의 상기 판형전열판(430) 설치 경우는, 상부 또는 하부 외판에서 주는 압력에 의해 고정이 되기 때문에 높은 사용압력에서 사용이 제한되었다.
- [0089] 따라서, 본 발명에서의 상기 판형전열판(430)은 상기 판형전열판(430)의 양측면에 상호 용접 고정에 사용되는 지지용접부재(435)가 삽입되는 홀을 복수개 갖는 굴곡진 판의 형상이며, 상기 판형전열판(430)의 측면에는 상기 지지용접부재(435)와 동일한 높이를 갖는 측면지지대를 용접하여 적층 시, 상기 판형전열판(430)의 지지구조가 되어 누수를 막으며, 다양한 압력구간에서 상기 판형전열판(430)을 사용가능한 효과가 있다.
- [0090] 또한, 상기 판형전열판(430)에 삽입되는 상기 지지용접부재(435)는 날개가 형성되어 용접 시 움직임을 최소화하며, 용접부의 면적을 확보하여 상기 판형전열판(430)의 용접을 용이하게 실시할 수 있다.
- [0091] 따라서, 상기 판형전열판(430)을 적층하기 위해 상기 판형전열판(430)의 일정간격 유지와 지지 역할을 하는 측면지지대를 용접하고, 상기 판형전열판(430)의 양측면에 형성된 지지용접봉재(435)를 용접하며, 상기 지지용접봉재(435)의 삽입부위와 돌출된 부분을 추가로 용접한다.
- [0092] 이는, 열교환 표면적 확대와 상기 판형전열판(430)에서의 유체의 난류를 형성하기 위한 덩플 형상을 만들기 위함이다.
- [0093] 한편, 상기 내판(420)은, 대형 열교환부(400)의 설치시 내구성을 향상시키기 위해 추가로 용접되는 것으로서, 아연도금강판으로 이루어지는 아연도금강판과, 상기 아연도금강판에 덧대어지는 보강판과, 상기 보강판에 덧대어지는 냉연강판으로 이루어진다.
- [0094] 또한, 보다 높은 강도(1180Mpa 이상, 바람직하게는 1200Mpa 이상)의 강판을 사용하는 것이 바람직하며, 고강도를 달성함에 있어서 강 조직이 페라이트가 많은 조직이면 고강도 확보를 위해 합금원소를 증가시키지 않으면 안되며, 심 용접성이 열화되기 때문에, 고강도와 우수한 심용접성의 겸비가 어려워진다.
- [0095] 따라서, 본 발명에서는 합금 원소량을 억제하는 것이 바람직하며, 상기 집합단턱(415)과 상기 집합단턱(415)이 삽입된 상기 바디부를 상호 심 용접 하는 것이다.

- [0096] 한편, 상호 덧대어지거나 겹치는 상기 아연도금강판, 보강판, 냉연강판 중 상기 아연도금강판의 배면에 대응하는 보강판의 전명 상에 용접라인의 일측방을 따라 키희용접구간의 레이저빔을 통하여 금속의 상 변태에 의해 돌출 형성되는 비드 형성부를 생성한다.
- [0097] 여기서, 비드형성부는 상기 보강판의 용접플렌지 상에 그 용접라인의 일측방을 따라 로봇이 거동하여 레이저헤드를 이동시키면서 상기 키희용접구간의 레이저빔을 조사함으로써, 높은 압력구간에서도 누수를 방지할 수 있다.
- [0098] 또 다른 한편, 본 발명에서 기재된 접합은, 심용접, CO2 용접, Tig, 아르곤 또는 자동용접 중 어느 하나로 이루어져, 상기 바디부(100)와 상기 열교환부(400)에 형성되는 압력에도 유체가 누수없이 유로에서 원활히 유동될 수 있도록 하는 것이 바람직할 것이다.
- [0099] 여기서, 상기 접합이 효과적으로 이루어지기 위한 실시 예로, 너깃(Nugget) 형성함에 있어서, 너깃의 직경을 설정하고 이를 기반으로 용접 전류의 통전 패턴을 정해 용접하는 것이 본 발명에 의한 압력가변형 유동분배 헤더의 접합 내구성을 향상시키는데 바람직할 것이다.
- [0100] 따라서, 상술한 바와 같은 본 발명의 효과는, 압력가변형 유동분배 헤더가 판형 열교환부(400)의 전단에 설치되어 상기 유입부(111)의 유체 압력에 따라 가변되는 유동분배판부(300)에 의해 유체의 유동분배를 유도시켜 다양한 압력환경에서도 후단의 판형 열교환부(400)의 열교환 효율을 상승시키는 동시에 유지하여 에너지의 생산성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0101] 또한, 기존의 상기 열교환부(400) 절단하여 균일한 접합단턱(415)을 확보하고, 상기 접합단턱(415)에 상기 바디부를 삽입하고 용접으로 접착하여 견고한 접합이 가능해진다.
- [0102] 따라서, 유체의 지속적인 고압에도 수밀성을 향상시킬 수 있으며, 상기 용접으로 설치가 용이하여 호환성을 갖고, 비교적 소형의 헤더구성으로 설비의 공간활용도를 향상시키는 효과가 있다.
- [0103] 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 경우에는 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

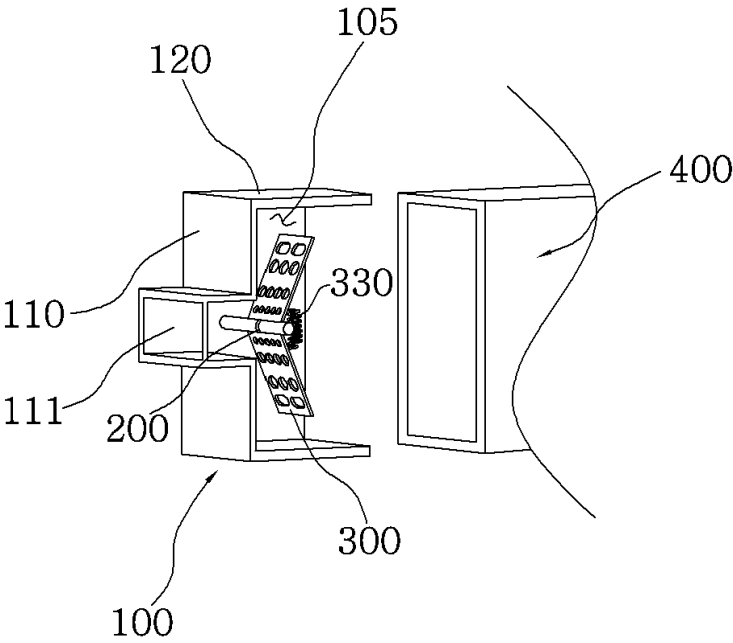
부호의 설명

- [0105]
- | | |
|---------------|---------------|
| 100 : 바디부 | 105 : 유동공간부 |
| 105A: 유체유입룸 | 105B: 유체유출룸 |
| 106 : 차단판 | 107 : 메인격판 |
| 107A: 제1보조격판 | 107B: 제2보조격판 |
| 110 : 외측판 | 111 : 유입부 |
| 112 : 제1유입부 | 113 : 제2유입부 |
| 114 : 유출부 | 115 : 제1유출부 |
| 116 : 제2유출부 | 120 : 커버판 |
| 130 : 유동공간판 | 135 : 유로연결공 |
| 137 : 배출유로 | 200 : 고정부 |
| 210 : 힌지봉 | 212 : 장착부재 |
| 215 : 회전제한홈 | 300 : 유동분배판부 |
| 310 : 제1유동분배판 | 320 : 제2유동분배판 |
| 325 : 가이드돌출구 | 330 : 탄성부재 |

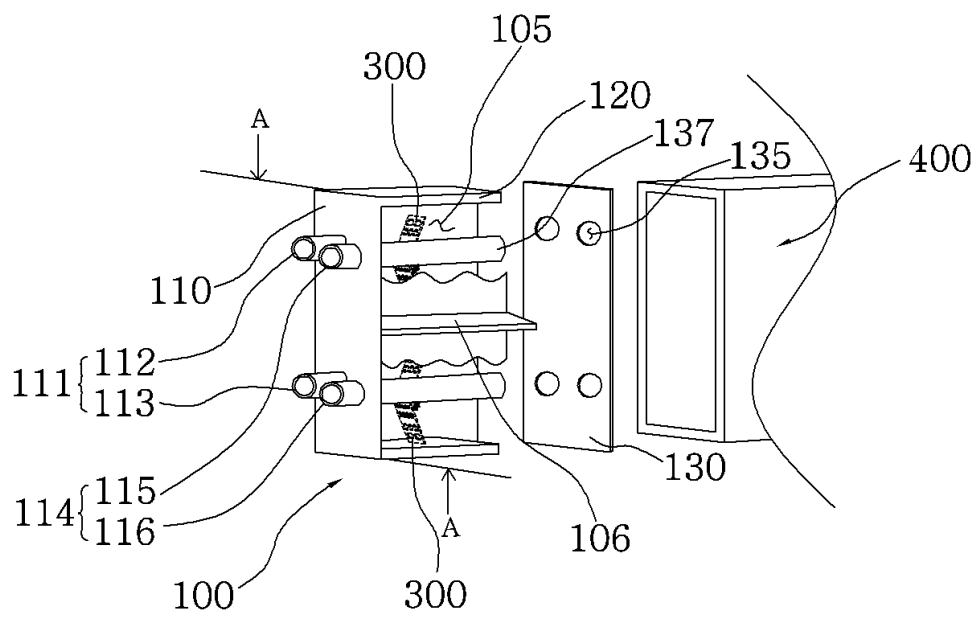
- 333 : 비틀림스프링 340 : 유동분배홀
- 400 : 열교환부 410 : 열교환바디
- 415 : 접합단턱 420 : 내판
- 430 : 판형전열관 432 : 패턴부
- 435 : 지지용접봉재

도면

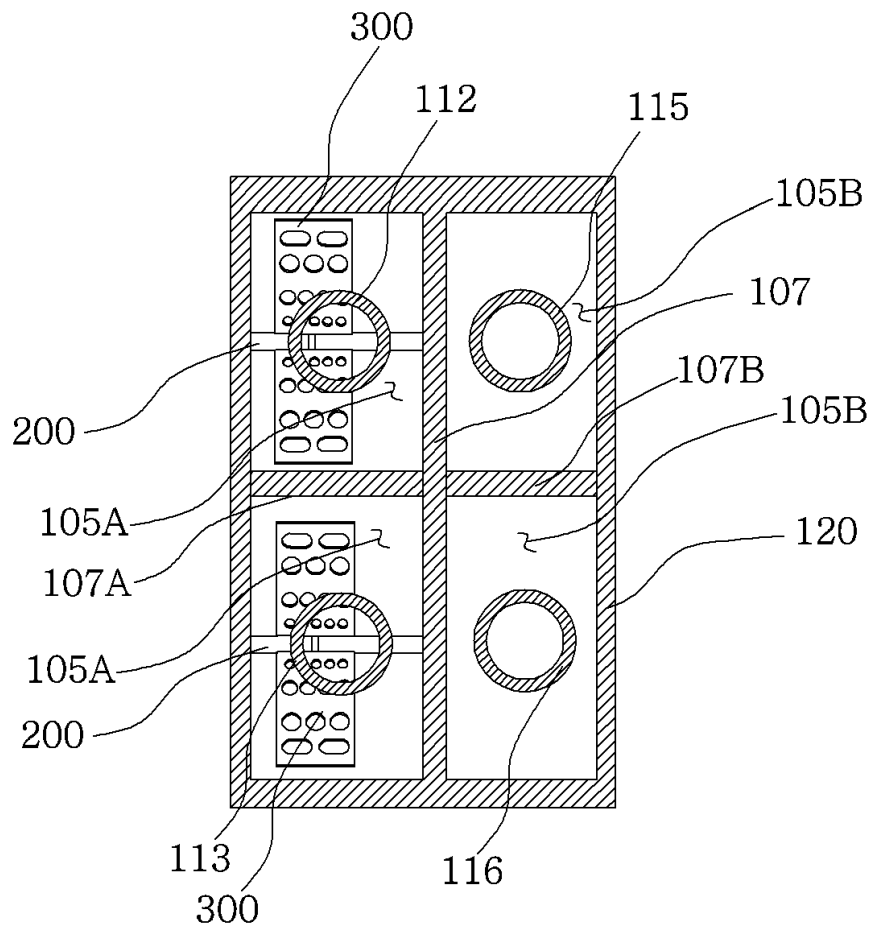
도면1



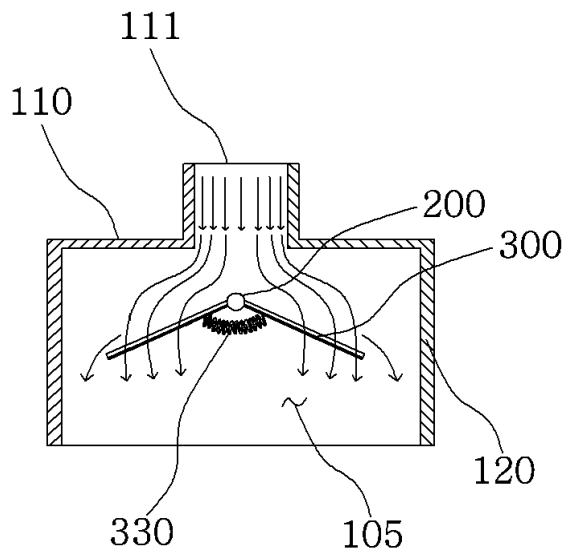
도면2



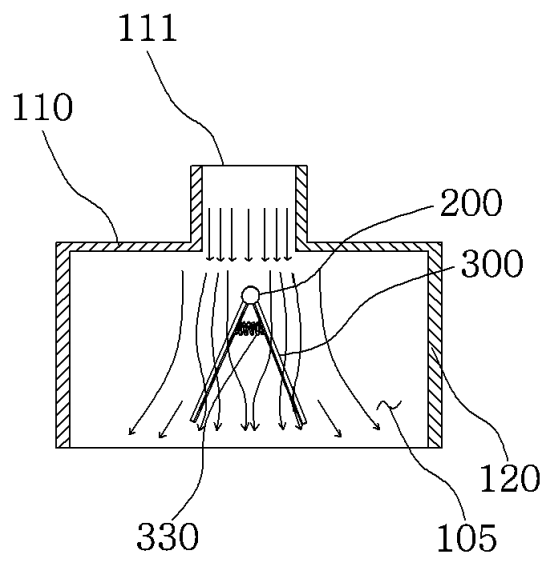
도면3



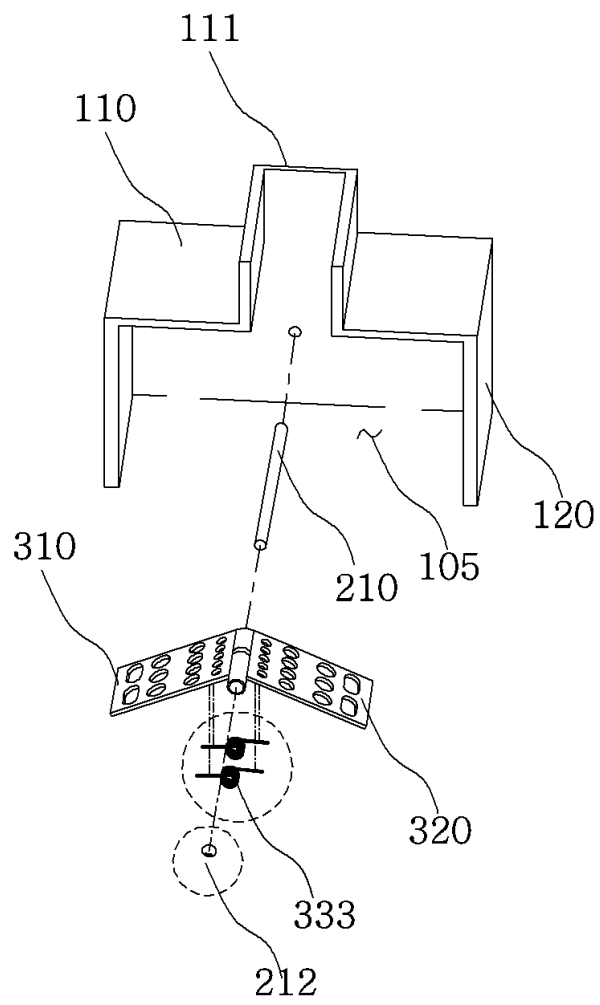
도면4



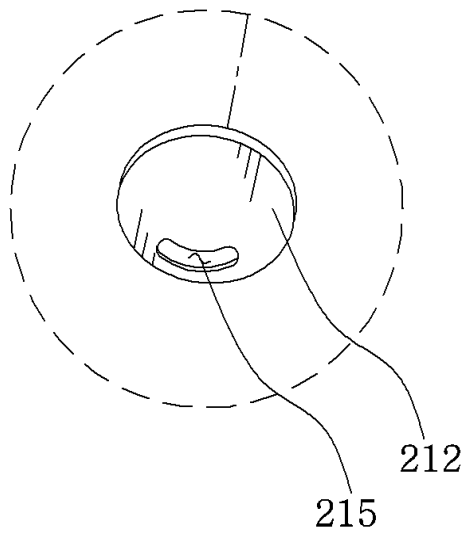
도면5



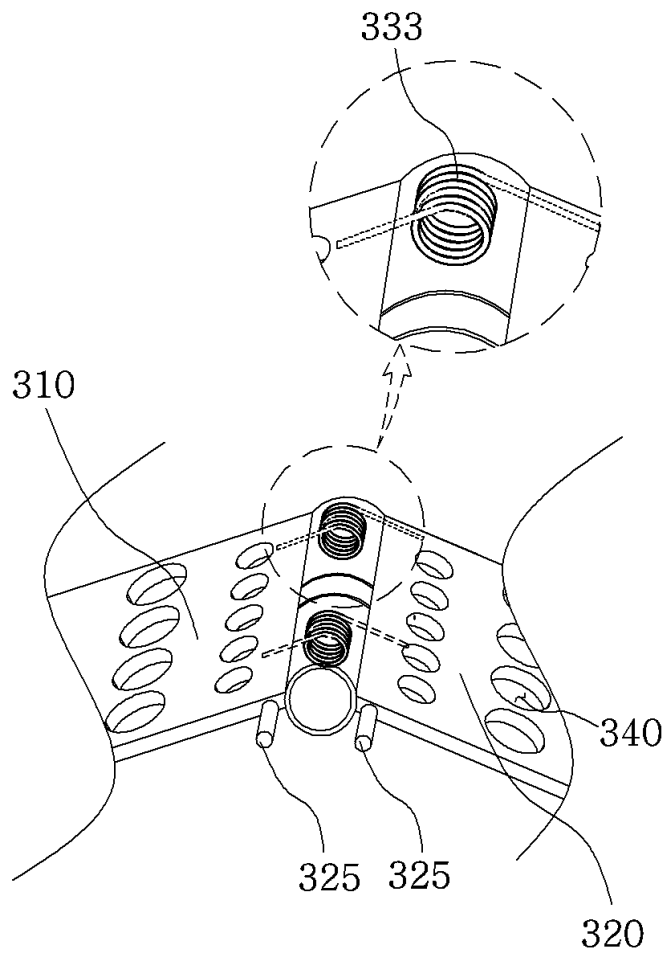
도면6



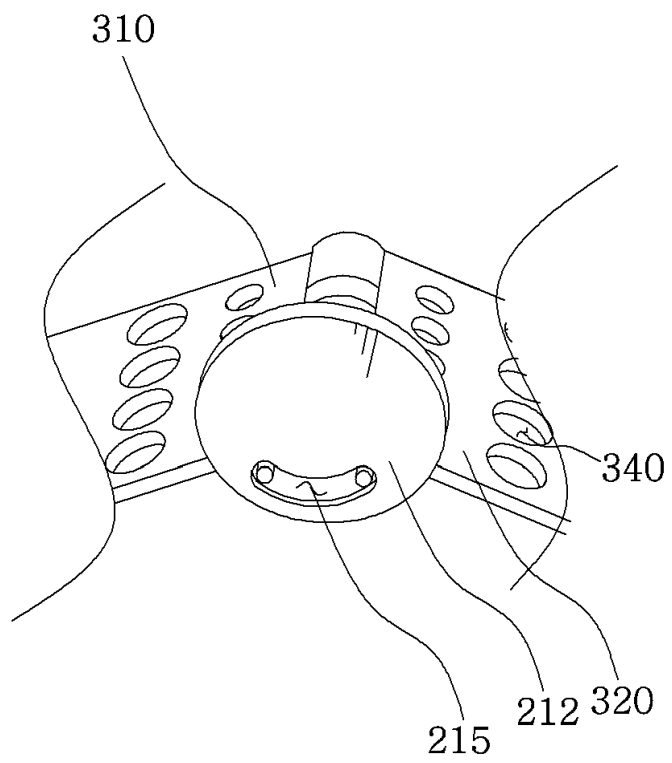
도면7



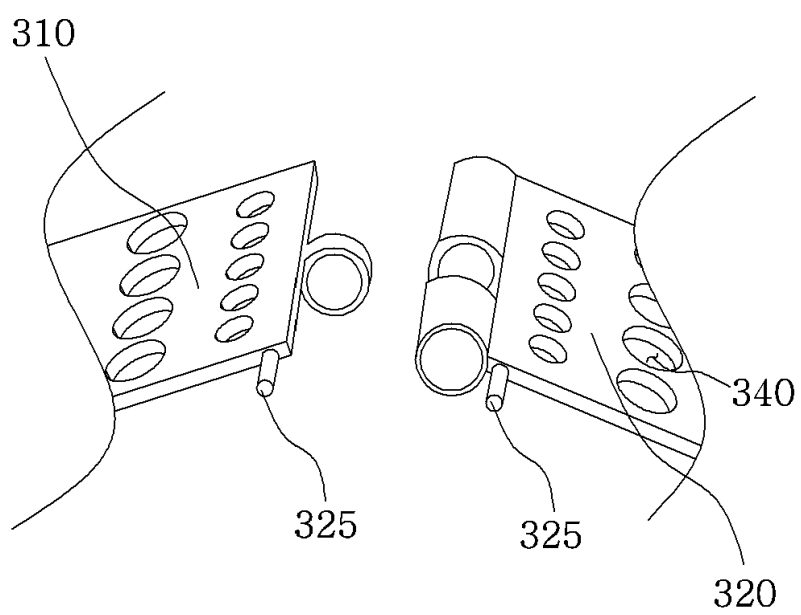
도면8



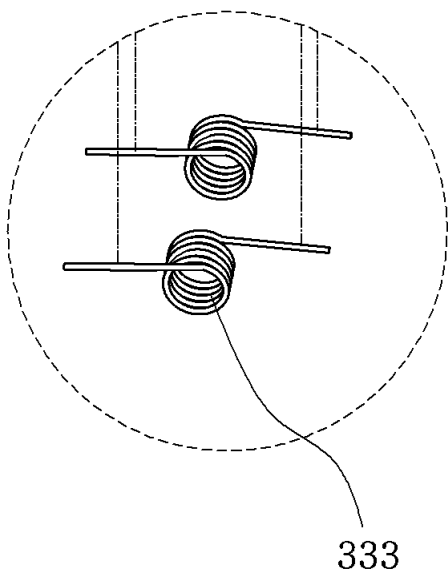
도면9



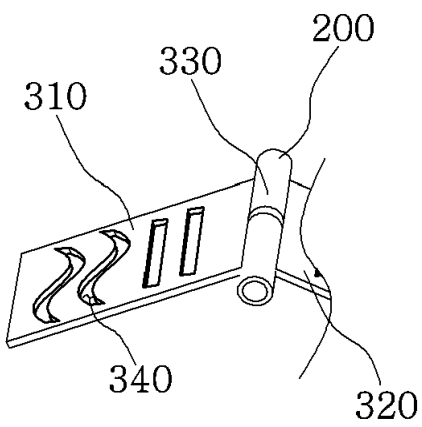
도면10



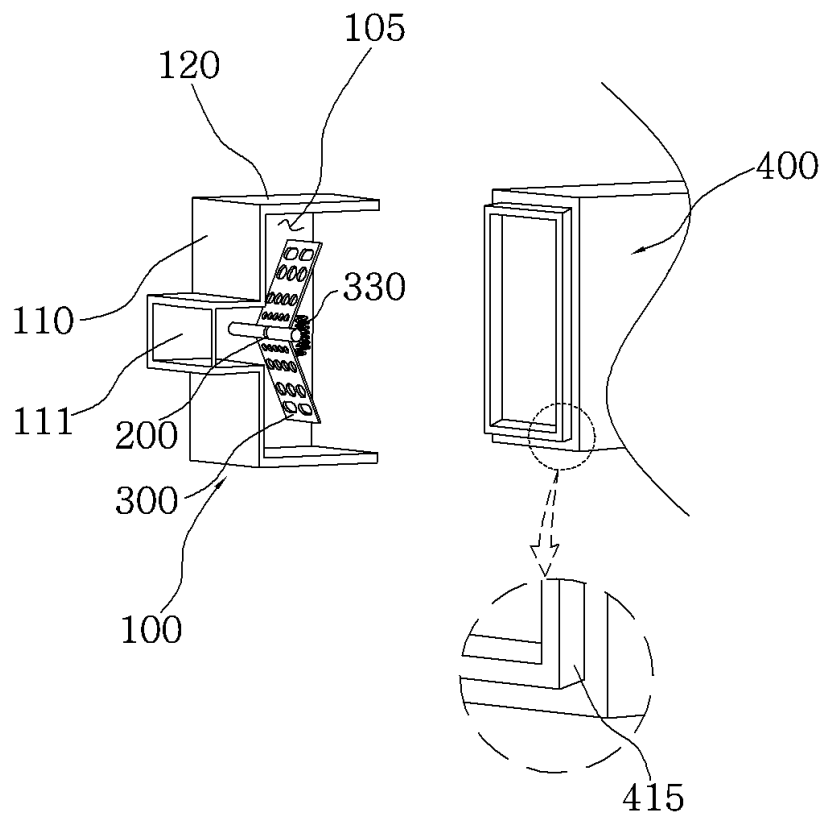
도면11



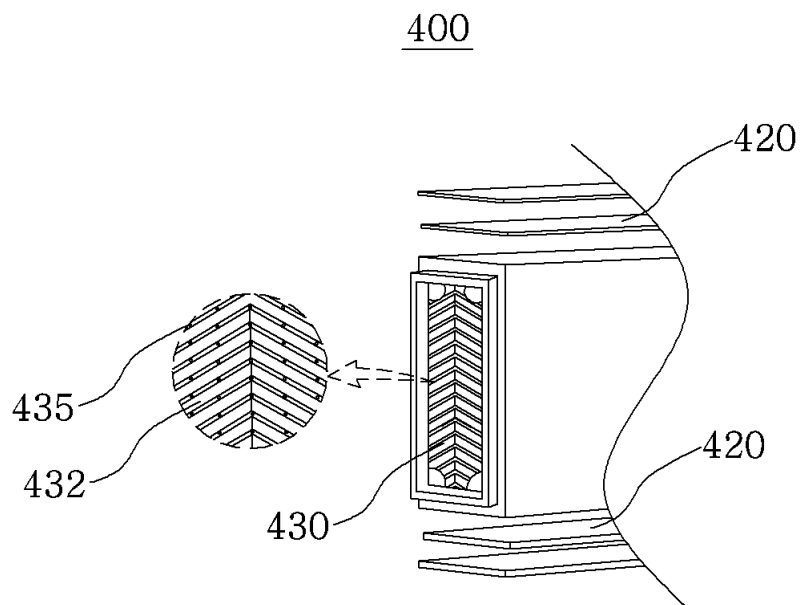
도면12



도면13



도면14



도면15

