(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0085545
(43) 공개일자 2010년07월29일

(51) Int. Cl.
F22B 1/28 (2006.01) *F24H 1/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0004886
(22) 출원일자 2009년01월21일
심사청구일자 2009년01월21일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
김경훈
서울특별시 서초구 반포동 32-5번지 한양아파트 2동 401호
황경모
경기도 용인시 수지구 죽전동 꽃메마을 현대홈타운 4차 4단지 552동 304호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정대

전체 청구항 수 : 총 5 항

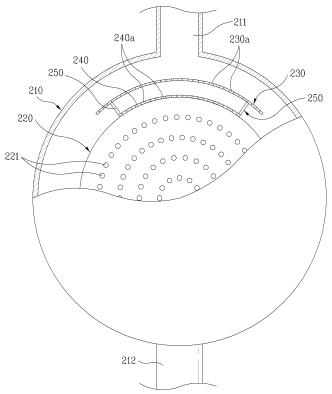
(54) 급수가열기

(57) 요 약

본 발명은: 추기증기가 유입되는 증기 유입구를 갖으며, 내부에 빈 공간이 형성된 동체 하우징; 내부에 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체가 유동하며, 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛; 상기 증기 유입구에서 상기 전열유닛을 향해 유동하는 추기증기의 일부를 통과시키는 다수개의 관통공을 가지며, 상기 증기 유입구와 상기 전열유닛 사이의 공간에 상기 증기 유입구를 향해 볼록하게 구비되어 상기 전열유닛의 둘레 일부 구간을 두르는 곡률진 형상의 충격 완화판; 그리고 상기 충격 완화판과 상기 전열유닛 사이에 구비되며, 상기 충격 완화판에서 이격된 곡률진 형상의 내부 충격판을 포함하여 구성되는 급수가열기를 개시한다.

본 발명에 따르면 급수가열기의 수명이 연장되고 발전소 시스템의 작동중단을 예방할 수 있으며, 급수가열기의 유지보수 주기가 길어지고 열교환효율이 향상될 수 있다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

서혁기

경기도 용인시 수지구 죽전1동 현대홈타운4차1단지 101-1303

박상훈

서울특별시 강남구 대치3동 우성2차아파트 205-102

김형준

서울특별시 서초구 반포동 한양아파트 2동 401호

특허청구의 범위

청구항 1

추기증기가 유입되는 증기 유입구를 갖으며, 내부에 빈 공간이 형성된 동체 하우징;

내부에 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체가 유동하며, 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛;

상기 추기증기의 일부를 통과시키는 다수개의 관통공을 가지며, 상기 증기 유입구와 상기 전열유닛 사이의 공간에 상기 증기 유입구를 향해 볼록하게 구비되어 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르는 곡률진 형상의 충격완화판; 그리고

상기 충격 완화판과 상기 전열유닛 사이에 구비되며, 상기 충격 완화판에서 이격된 곡률진 형상의 내부 충격판을 포함하여 구성되는 급수가열기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 내부 충격판은 상기 충격 완화판의 관통공을 통해 유입된 추기증기의 일부를 상기 전열유닛측으로 통과시키는 다수개의 통기공을 가지는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 충격 완화판과 상기 내부 충격판은 각각 상기 증기 유입구의 중심축을 기준으로 좌우대칭되는 형상의 단면을 가지며; 상기 충격 완화판의 다수개의 관통공들과 상기 내부 충격판의 다수개의 통공들은 서로 엇갈리게 배치되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 충격 완화판과 상기 내부 충격판은, 두 개의 평판 플레이트상의 서로 엇갈린 위치에 상기 관통공들과 통기공들을 형성한 후 상기 두 개의 평판 플레이트를 곡률지게 구부림으로써 성형되는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내부 충격판은 상기 전열유닛의 표면에 일체로 구비되는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 급수가열기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 급수가열기의 동체 하우징 내부로 유입되는 추기증기에 의해 동체 하우징이나 전열유닛이 손상되는 것이 방지 또는 최소화되는 구조의 급수 가열기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 급수가열기는 연통의 열이나 추기증기, 예를 들면 열역학 시스템에서 발생하는 증기를 이용하여 유체를 가열함으로써 외부로의 열량 손실을 감소시키고 이를 재사용 하기 위한 일종의 열교환기이다.

[0003] 상기 급수가열기가 적용되는 분야의 예로는 발전소나 플랜트(plant) 등이 있으며, 보다 상세하게는 상기 급수가

열기는 원자력 발전소나 화력 발전소 등의 시스템에서 적용되어 터빈의 팽창 도중에 일부 추출된 추출증기, 즉 추기증기의 열을 회수하여 발전소의 제너레이터용으로 사용하거나 보일러로 공급되는 급수의 온도를 높이기 위해 사용될 수 있다.

[0004] 상기 급수가열기는 저압 급수가열기와 고압 급수가열기로 구분될 수 있는데, 상기 저압 급수가열기는 저압 터빈에서 팽창중인 증기 중 일부를 추출하여 그 추기증기의 열을 회수하는 열교환장치이고, 고압 급수가열기는 중압 또는 고압의 터빈에서 팽창중인 증기 중 일부를 추출하여 그 추기증기의 열을 회수하는 열교환장치에 해당된다.

[0005] 발전소 시스템에서 상기 저압 급수가열기는 일반적으로 급수펌프 이전에 설치되는 가열기를 말하고 상기 고압 급수가열기는 급수펌프 이후에 설치되는 가열기를 말한다.

[0006] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일반적인 급수가열기는 내부에 공간이 형성된 동체 하우징(10)과 상기 동체 하우징(10)의 내부에 구비되는 전열유닛(20)을 포함하여 구성된다. 그리고 상기 동체 하우징(10)은 일반적으로 내부가 빈 원통형상으로서, 상기 동체 하우징(10)에는 상기 추기증기의 유입을 위한 증기 유입구(11)와 드레인(Drain)을 위한 배출구(12)가 구비된다.

[0007] 그리고 상기 동체 하우징(10)의 일측에는 상기 전열유닛(20)으로 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체를 공급하는 유체 유입구(13)와 상기 추기증기로부터 열을 회수한 열교환유체가 배출되는 유체 배출구(14)가 구비된다.

[0008] 상기 전열유닛(20)은 상기 추기증기의 열을 회수하기 위하여 상기 추기증기와 열교환하는 부분으로서, 그 일 예로는 내부에 상기 열교환유체가 유동하는 전열관(21)을 갖는 밀폐식 타입이 있다.

[0009] 상기 급수가열기가 고압 급수가열기인 경우 상기 동체 하우징(10)의 내부는 크게 과열 저감부와 응축부 드레인 냉각부로 나뉘어져서 상기 추기증기가 상기 전열유닛(20)과 열교환하며, 상기 급수가열기가 저압 급수가열기인 경우 과열 저감부가 없으며 히트 드레인 펌프가 설치된 급수가열기의 경우 상기 드레인 냉각부가 없다.

[0010] 한편, 상기 증기 유입구(11)에서 분사되는 추기증기가 상기 전열유닛(20)에 직접 부딪히게 되면 상기 전열유닛(20) 보다 상세하게는 상기 전열관(21)이 상기 추기증기의 지속적인 충격에 의해 손상되는데, 이를 방지하기 위하여 상기 전열유닛(20)에는 평판(Flat Plate) 형상의 충격판(30)이 구비된다. 따라서 상기 충격판(30)이 상기 추기증기의 직접적인 충격을 받게 되므로 상기 추기증기의 충격으로부터 상기 전열유닛(20)을 보호할 수 있게 된다.

[0011] 상기 증기 유입구(11)를 통해 상기 동체 하우징(10)의 내부로 유입되는 추기증기는 상기 전열유닛(20)을 향해 분사되어 유동한다. 그리고 상기 전열유닛(20)을 향해 분사된 추기증기는 상기 충격판(30)의 표면에 부딪혀서 동체 하우징의 내벽을 향해 반사되고, 상기 충격판(30)에서 반사된 추기증기는 상기 동체 하우징(10)의 내벽에 집중적이고 지속적인 충격을 주게 되는데, 이러한 과정이 반복되면서 상기 동체 하우징(10)가 감육(Wall Tinning)되는 현상, 특히 국소부위에 추기증기가 집중되어 국소부위가 감육되는 국부감육(Local Wall Tinning) 현상이 발생하게 된다.

[0012] 도 2를 참조하여 보다 상세하게 설명하면, 상기 증기 유입구(11)를 통해 상기 동체 하우징(10)의 내부로 유입되는 추기증기는 상기 전열유닛(20)의 표면에 1차적인 충격을 주면서 1차 반사된 후 상기 동체 하우징(10)의 내벽면에 2차적인 충격을 주게 되는데, 상기 전열유닛(20)의 표면에서의 1차 반사된 추기증기는 편향되어 상기 동체 하우징(10)의 국소 부분(P_1, P_2), 특히 상기 증기 유입구(11) 주변 영역에 계속적인 충격을 가하게 되고 이로 인해 동체 하우징(10)의 벽면이 얇아지는 감육현상의 문제가 발생하게 된다.

[0013] 이러한 감육현상에 의한 동체 하우징(10)의 손상은 현재 화력발전소나 원자력 발전소 또는 대형 플랜트 등에서 급증하고 있는데, 가동연수가 증가할수록 발생빈도가 점차 증가되고 있는 추세이다. 국내의 고리 원자력발전소에서도 상기 동체 하우징(10)에 최소요구두께 이하의 국부감육 손상이 발생하여 침식보강용접(Flush Patch Weld)을 수행한 바 있다.

[0014] 이러한 감육현상에 따른 동체 하우징(10)의 파손을 방지하기 위해 상기 동체 하우징(10) 중에서 증기 유입구(11) 주변의 부분을 대상으로 초음파 방식 등을 통해 두께를 측정하고, 최소요구두께 이하로 얇아진 부분은 침식보강용접(Flush Patch Weld)으로 그 두께를 보완하는 것이 현재의 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0015] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 급수가열기의 동체 하우징이 추기증기에 의해 감육되는 것을 최소화 또는 방지하는 구조의 급수가열기를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0016] 본 발명의 다른 목적은 급수가열기의 전열유닛이 손상되는 것을 방지하는 구조의 급수가열기를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0017] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은: 추기증기가 유입되는 증기 유입구를 갖으며, 내부에 빈 공간이 형성된 동체 하우징; 내부에 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체가 유동하며, 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛; 상기 추기증기의 일부를 통과시키는 다수개의 관통공을 가지며, 상기 증기 유입구와 상기 전열유닛 사이의 공간에 상기 증기 유입구를 향해 볼록하게 구비되어 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르는 곡률진 형상의 충격 완화판; 그리고 상기 충격 완화판과 상기 전열유닛 사이에 구비되며, 상기 충격 완화판에서 이격된 곡률진 형상의 내부 충격판을 포함하여 구성되는 급수가열기를 제공한다.

[0018] 상기 내부 충격판은 상기 충격 완화판의 관통공을 통해 유입된 추기증기의 일부를 상기 전열유닛측으로 통과시키는 다수개의 통기공을 가질 수도 있다.

[0019] 상기 충격 완화판과 상기 내부 충격판은 각각 상기 증기 유입구의 중심축선을 기준으로 좌우대칭되는 형상의 단면을 가지며; 상기 충격 완화판의 다수개의 관통공들과 상기 내부 충격판의 다수개의 통공들은 서로 엇갈리게 배치되도록 형성되는 것이 좋다.

[0020] 상기 충격 완화판과 상기 내부 충격판은, 두 개의 평판 플레이트상의 서로 엇갈린 위치에 상기 관통공들과 통기공들을 형성한 후 상기 두 개의 평판 플레이트를 곡률지게 구부림으로써 성형될 수도 있다. 그리고 상기 내부 충격판은 상기 전열유닛의 표면에 일체로 구비될 수도 있다.

효 과

[0021] 상술한 충격 완화판과 내부 충격판을 갖는 본 발명에 따른 급수가열기에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

[0022] 첫째, 본 발명에 따른 급수가열기에 의하면, 충격 완화판과 내부 충격판이 추기증기에 의한 동체 하우징의 감육현상을 최소화(완화) 또는 방지하므로 급수가열기의 가동연한 즉 수명을 향상시키고 감육검사를 위한 급수가열기의 가동중단 횟수를 감소시키며 감육에 의한 사고를 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0023] 둘째, 본 발명에 따른 급수가열기에 의하면, 내부 충격판이 상기 추기증기에 의한 충격으로부터 전열유닛을 보호하므로 전열유닛의 손상이 최소화 또는 방지되어 급수가열기의 수명이 보다 연장되고 유지보수를 위한 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

[0024] 셋째, 본 발명에 따른 급수가열기에 의하면, 동체 하우징의 내부로 유입된 추기증기가 전열유닛에 근접하여 유동하므로 열교환 효율을 크게 향상할 수 있는 이점이 있다.

[0025] 넷째, 본 발명에 따른 급수가열기에 의하면, 충격 완화판의 관통공들과 엇갈린 위치의 통기공들이 내부 충격판에 형성되어, 내부 충격판이 추기증기에 의한 직접적인 충격을 완화하는 동시에 추기증기와 전열유닛의 열교환 효율을 증대시킨다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0026] 이하 상기 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 바람직한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시 예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 부호가 사용되며, 이에 따른 부가적인 설명 및 중복되는 설명은 하기에서 생략된다.

[0027] 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 첨부된 도 3 내지 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0028] 도 3은 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 나타낸 요부 단면도이고, 도 4a는 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 위한 충격 완화판과 내부 충격판을 나타낸 사시도이며, 도 4b는 도 4a의 저면도이고, 도 4c는

도 4a의 평면도이다.

[0029] 그리고, 도 5는 도 4b의 내부 충격판에 형성된 통공들의 다른 배치 형태를 나타낸 저면도이며, 도 6a는 도 4a의 충격 완화판과 내부 충격판의 다른 실시예를 나타낸 사시도이고, 도 6b는 도 6a의 저면도이며, 도 7은 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예에서 동체 하우징의 내부로 유입된 추기증기의 유동을 개략적으로 나타낸 요부 단면도이다.

[0030] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예는, 동체 하우징(210)과, 상기 동체 하우징(210)의 내부에 구비되는 전열유닛(220)과, 상기 동체 하우징(210)의 감육을 방지하기 위한 다공의 충격 완화판(230)과, 상기 전열유닛(220)의 손상을 방지하기 위한 내부 충격판(240)을 포함하여 구성된다.

[0031] 상기 동체 하우징(210)은 추기증기의 유입을 위한 증기 유입구(211)를 가지며 내부에 빈 공간이 형성되는데, 상기 증기 유입구(211)를 통해 증기, 즉 추기증기가 상기 동체 하우징(210)의 내부로 유입된 후 상기 전열유닛(220)과 열교환을 하게 된다. 그리고 상기 전열유닛(220)과의 열교환에 의해 상기 추기증기가 액상으로 상변화된 유체는 상기 동체 하우징(210)의 일측, 예를 들면 상기 증기 유입구(211)의 맞은 편에 구비된 드레인 유출구(212)를 통해 배출된다. 상기 추기증기는 터빈에서 팽창 중인 증기 중 일부를 추출한 것이며, 급수가열기의 일반적인 기능과 구조에 대해서는 설명을 생략한다.

[0032] 상기 동체 하우징(210)은 곡면으로 구성될 수 있는데, 예를 들면 상기 동체 하우징(210)이 대략 원통형상으로 이루어지고, 상기 전열유닛(220)은 상기 동체 하우징(210)의 내부에 구비되며, 상기 전열유닛(220)의 내부에는 상기 추기증기와의 열교환을 위한 유체가 유동하게 되는데 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여 상기 전열유닛(220) 내부를 유동하는 유체를 열교환유체라고 칭한다.

[0033] 상기 열교환유체는 상기 동체 하우징(210)의 일측에 구비된 급구(미도시)와 출구(미도시)를 통해 공급/배출되며, 본 실시예에 있어서 상기 전열유닛(220)의 내부에는 상기 열교환유체의 유동을 안내하는 전열관(221)이 구비된다. 상기 전열관(221)은 상기 전열유닛(220)의 내부에 복수개가 구비될 수 있다.

[0034] 그리고, 상기 충격 완화판(230)은, 전술한 바와 같이 상기 동체 하우징(210)의 감육을 방지하기 위한 것인데, 여기서 감육 방지라는 의미는 감육의 최소화(완화)를 포함하는 개념으로서 추기 증기에 의한 동체 하우징(210)의 감육, 보다 상세하게는 국부감육을 방지 또는 최소화하는 것을 의미한다.

[0035] 상기 충격 완화판(230)은 상기 증기 유입구측으로 볼록하게 곡률진 형상, 즉 상기 동체 하우징의 내벽과 마주하는 면(외측면)이 볼록한 형상으로서, 상기 전열유닛(220)과 상기 동체 하우징(210)의 내벽 사이의 공간에 구비되는데, 상기 전열유닛(220)과 상기 동체 하우징(210)의 내벽으로부터 이격된 위치에 구비된다. 따라서, 상기 전열유닛(220) 및 상기 충격 완화판(230)의 내측면 사이와, 상기 동체 하우징(210)의 내벽과 상기 충격 완화판(230)의 외측면 사이에는 각각 간격이 형성된다.

[0036] 상기 충격 완화판(230)은 상기 전열유닛(220)의 둘레 일부구간을 두른다. 그리고, 상기 충격 완화판(230)은 상기 충격 완화판의 외측에서 유동하는 추기증기의 일부를 상기 전열유닛(220)을 향해 통과시키는 다수개의 관통공(230a)을 갖는다.

[0037] 보다 상세하게 설명하면, 상기 관통공(230a)은 상기 증기 유입구(211)에서 상기 전열유닛(220)을 향해 분사된, 즉 유동하는 추기증기의 일부를 상기 전열유닛(220)을 향해 그대로 통과시키거나, 상기 충격 완화판(230)의 외측, 즉 상기 충격 완화판(230)과 상기 동체 하우징(210)의 내벽 사이에서 유동하는 추기증기를 상기 충격 완화판(230)의 내측(충격 완화판과 내부 충격판 사이)으로 통과시킨다. 본 실시예에서 상기 관통공(230a)의 형상은 원형으로 형성된 것을 개시하였으나, 원형이외에 타원형과 다각형 중 어느 하나의 형태로 형성되거나 이들을 조합한 형태 또는 기타의 형상으로 형성될 수도 있다.

[0038] 상기 충격 완화판(230)은 상기 증기 유입구(211)의 중심축을 기준으로 좌우대칭되는 형상의 단면을 갖는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 상기 충격 완화판(230)의 중간부가 상기 증기 유입구(211)와 마주하도록 위치되며, 중간부가 상기 증기 유입구(211)를 향하여 볼록한 형상이 될 수 있다.

[0039] 이에 따라, 도 7에서와 같이, 상기 충격 완화판(230)은 관통공(230a)을 통해 상기 증기 유입구(211)에서 상기 전열유닛(220)으로 분사되는 추기증기의 일부를 상기 전열유닛(220)측으로 직접 통과시키기 때문에 상기 전열유닛(220)의 손상, 보다 상세하게는 상기 전열관(221)에 가해지는 추기증기의 충격으로 인한 손상을 방지(최소화)할 수 있다.

[0040] 아울러, 상기 증기 유입구(211)에서 상기 전열유닛(220)으로 분사되는 추기증기의 나머지 부분은 상기 충격 완

화판(230)의 외측면에 부딪혀 반사되고 상기 충격 완화판(230)의 외측면에 부딪혀 반사된 추기증기는 상기 동체 하우징(210)의 내벽에서 반사되며, 이러한 과정이 반복되면서 약화된 추기증기는 상기 전열유닛(220)의 양측 둘레로 유동하면서 전열유닛(220)과 열교환하게 된다.

[0041] 이 때, 상기 충격 완화판(230)에는 다수개의 관통공(230a)이 형성되어 있으므로 상기 증기 유입구(211)로부터 분사된 추기증기 중 상기 충격 완화판(230)의 외측면에서 반사되는 추기증기는 난반사를 하게 되며, 또한 상기 난반사된 추기증기는 상기 충격 완화판(230)의 외측면에 부딪혀 반사되는 추기증기와 서로 간섭된다.

[0042] 이에 따라, 상기 충격 완화판(230)의 외측면과 상기 동체 하우징(210)의 내벽 사이에서 유동하는 추기증기는 점차 약화되는 동시에 국부로 집중되지 않고 분산되어 상기 동체 하우징(210)의 내벽에 발생되는 집중적인 충격이 방지(최소화)된다.

[0043] 그리고, 상기 내부 충격판(240)은 곡률진 형상으로서 상기 충격 완화판(230)에서 이격되도록 상기 충격 완화판(230)과 상기 전열유닛(220) 사이에 제공되어 상기 충격 완화판의 관통공(230a)들을 통과한 추기증기에 의해 충격을 받는다. 여기서, 상기 내부 충격판(240)은 상기 증기 유입구(211)를 기준으로 좌우대칭되는 형상인 것이 바람직하다. 본 실시예에서 상기 내부 충격판(240)은 상기 전열유닛(220)의 표면에 일체로 구비된다. 따라서, 상기 내부 충격판(240)은 상기 증기 유입구(211)와 마주보는 위치에 제공되며 그 중간부가 상기 증기 유입구(211)를 향하여 볼록한 형상이 된다.

[0044] 상기 전열유닛(220)의 표면과 상기 내부 충격판(240)은 동일한 곡률을 가지며, 상기 내부 충격판(240)은 용접이나 볼트체결 등 다양한 방법으로 상기 전열유닛(220)의 표면에 고정될 수 있다.

[0045] 이에 따라, 도 7에서와 같이, 상기 충격 완화판(230)의 관통공(230a)을 통과하여 전열유닛(220)측으로 유동하는 추기증기는 상기 내부 충격판(240)의 표면에 부딪혀 반사되고, 상기 내부 충격판(240)의 표면에 부딪혀 반사된 추기증기는 상기 충격 완화판(230)의 내측면에 부딪혀 반사되며, 이러한 과정이 반복되면서 약화된 추기증기는 상기 전열유닛(220)의 양측 둘레로 유동하면서 전열유닛(220)과 열교환하게 된다. 이와 같은 과정에서 상기 내부 충격판(240)은 상기 추기증기의 충돌에 의해 상기 전열유닛(220)에 충격이 가해지는 것을 완화하여 상기 전열유닛(220)의 손상, 보다 상세하게는 상기 전열관(221)의 손상을 방지(최소화)할 수 있다.

[0046] 한편, 상기 동체 하우징(210)의 내벽과 상기 충격 완화판(230)의 외측면 사이에서 유동하는 추기증기의 일부는 상기 충격 완화판(230)의 관통공(230a)을 통과하여 상기 전열유닛(220)측으로 유동할 수도 있다.

[0047] 그리고, 상기 내부 충격판(240)의 표면에 부딪혀 상기 충격완충판(230)의 내측면을 향해 반사된 추기증기는, 상기 전열유닛(220)측으로 반사되며, 이러한 과정이 상기 충격완충판(230)의 내측면과 상기 내부 충격판(240) 사이에서 반복되면서 약화된 추기증기는 상기 전열유닛(220)의 양측 둘레로 유동하면서 전열유닛(220)과 열교환하게 된다.

[0048] 한편, 상기 내부 충격판(240)에는 상기 충격 완화판(230)의 관통공(230a)을 통해 유입된 추기증기에 의한 상기 전열유닛(220)의 열교환 효과를 증대시키기 위하여 다수개의 통기공(240a)이 구비될 수 있다.

[0049] 여기서, 상기 내부 충격판(240)의 다수개의 통기공(240a)은 상기 충격 완화판(230)의 다수개의 관통공(230a)과 서로 엇갈리게 배치되도록 형성하여, 상기 충격 완화판(230)의 관통공(230a)을 통과한 추기증기가 상기 전열유닛(220)에 직접적으로 충격을 가하는 것을 방지하는 것이 바람직하다.

[0050] 이 때, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 내부 충격판(240)의 다수개의 통공(240a)은 상기 충격 완화판(230)의 다수개의 관통공(230a)과 서로 엇갈리게 배치되도록 형성되되, 곡률진 방향을 따라 서로 엇갈리게 배치되도록 형성될 수도 있다.

[0051] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 내부 충격판(241)의 다수개의 통기공(241a)은 상기 충격 완화판(230)의 다수개의 관통공(230a)과 서로 엇갈리게 배치되도록 형성되되, 곡률진 방향과 수직되는 방향을 따라 엇갈리게 배치되도록 형성될 수도 있다.

[0052] 상기 관통공들과 통기공들을 엇갈리게 배치되로록 충격 완화판과 내부 충격판을 성형하는 방법의 일 예로는, 상기 충격 완화판(230)과 상기 내부 충격판(240)을 위한 두 개의 평판 플레이트상의 서로 엇갈린 위치에 상기 관통공들과 통기공들을 형성한 후 상기 두 개의 평판 플레이트를 곡률지게 구부림으로써 성형하는 방법이 있다.

[0053] 물론, 도 6a 내지 도 6b에 도시된 바와 같이, 내부 충격판(242)에 통기공들을 형성하지 않을 수도 있다. 이 때, 상기 내부 충격판(242)에 다수개의 통공이 형성되지 않음에 따라 상기 전열유닛(220)의 손상을 더욱 효과적으로

방지할 수 있는 반면, 상기 전열유닛(220)과 추기증기와의 열교환효율은 다소 감소될 수 있다.

[0054] 한편, 도 3 내지 도 4c를 참조하면, 상기 충격 완화판(230)은 상기 내부 충격판(240)에 지지대(250)에 의해 지지되어 고정되며, 상기 충격 완화판(230)은 상기 추기증기의 유동저항을 고려하여 상기 동체 하우징(210)의 내주면과 상기 전열유닛(220)의 외주면 사이의 중간에 위치되나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0055] 그리고, 상기 추기증기의 반사과정에서 상기 내부 충격판(240)의 양측 끝단에서 반사되어 상기 동체 하우징(210)의 내벽으로 향하는 증기를 효과적으로 차단할 수 있을 정도로 상기 충격 완화판(230)을 길게 형성하는 것이 좋다. 보다 상세하게는 상기 충격 완화판(230)과 내부 충격판(240)이 동일한 곡률중심을 가지며, 상기 충격 완화판(230)는 호의 길이가 대략 상기 내부 충격판(240)의 호 길이보다 대략 1.5배 이상 특히 1.5~2.5배가 되도록 한다.

[0056] 구체적인 예로서, 상기 내부 충격판(240)은 부채꼴의 각도가 대략 56° 이고 반경이 530㎜로 하고, 상기 충격 완화판(230)은 부채꼴의 각도가 대략 90° 이고 반경이 610㎜로 하며, 양 부재의 폭을 686㎜로 하여, 상기 내부 충격판(240)을 상기 충격 완화판(230)에 투영하였을 때 충격 완화판(230)의 중간부에 위치하도록 하여 급수가열기의 충격 완화판(230)과 내부 충격판(240)을 설계할 수 있다.

[0057] 상기와 같이 충격 완화판(230)이 곡률진 형상으로서 다수개의 관통공을 갖는 경우, 상기 증기 유입구(211)에서 분사된 추기증기의 일부만이 전열유닛측으로 직접(directly) 통과되고, 다른 일부의 추기증기는 충격 완화판(230)의 외측면에서 반사되면서 분산/난반사되어 추기증기에 의해 동체 하우징(210)에 가해지는 충격량을 분산시킬 수 있는 등 효과적인 완충작용이 가능해 진다.

[0058] 그리고 본 발명에 따른 급수가열기는 저압 및 고압 급수가열기에 모두 적용될 수 있으나, 고압의 추기증기를 사용함으로 인해 감육현상이 두드러지는 고압 급수가열기에 보다 효과적이다.

[0059] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시 예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.

[0060] 그러므로, 상술된 실시 예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0061] 도 1은 일반적인 급수가열기의 내부 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0062] 도 2는 도 1의 Ⅰ-Ⅰ선을 따른 단면도이다.

[0063] 도 3은 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 나타낸 요부 단면도이다.

[0064] 도 4a는 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 위한 충격 완화판과 내부 충격판을 나타낸 사시도이다.

[0065] 도 4b는 도 4a의 저면도이다.

[0066] 도 4c는 도 4a의 평면도이다.

[0067] 도 5는 도 4b의 내부 충격판에 형성된 통공들의 다른 배치 형태를 나타낸 저면도이다.

[0068] 도 6a는 도 4a의 충격 완화판과 내부 충격판의 다른 실시예를 나타낸 사시도이다.

[0069] 도 6b는 도 6a의 저면도이다.

[0070] 도 7은 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예에서 동체 하우징의 내부로 유입된 추기증기의 유동을 개략적으로 나타낸 요부 단면도이다.

[0071] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

[0072] 210: 동체 하우징 211: 증기 유입구

[0073] 212: 드레인 유출구 220: 전열유닛

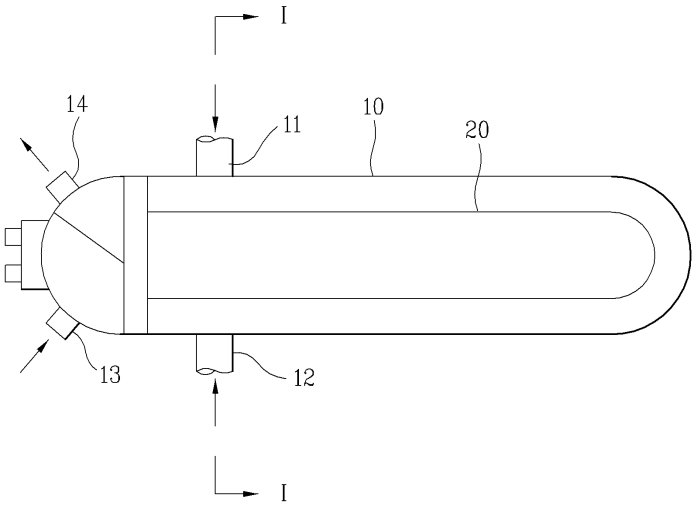
[0074] 221: 전열관 230: 충격 완화판

[0075] 230a: 관통공 240: 내부 충격판

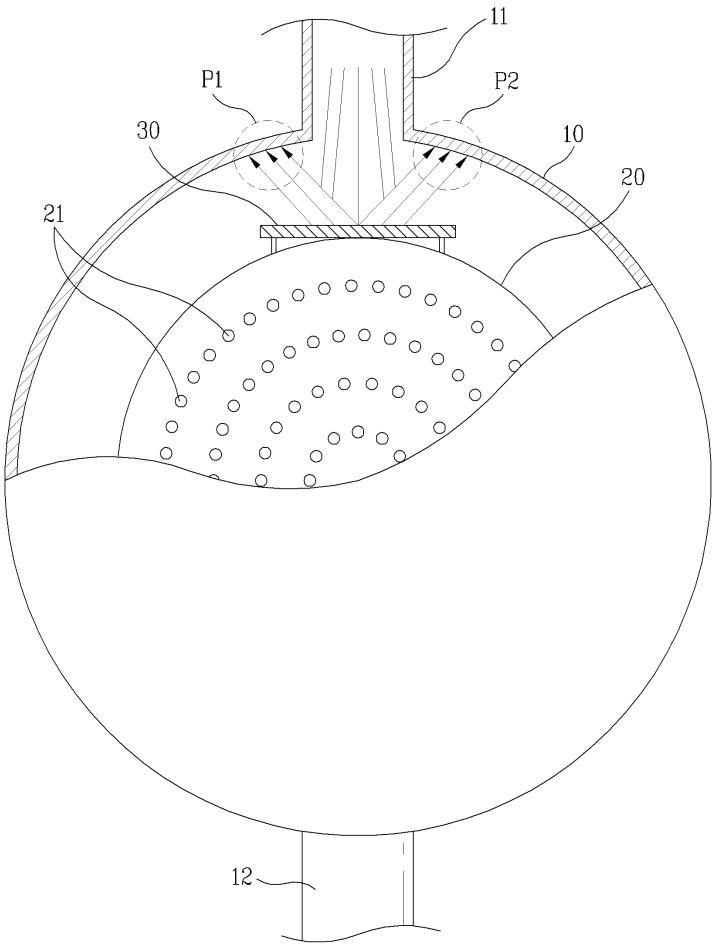
[0076] 240a: 통기공 250: 지지대

도면

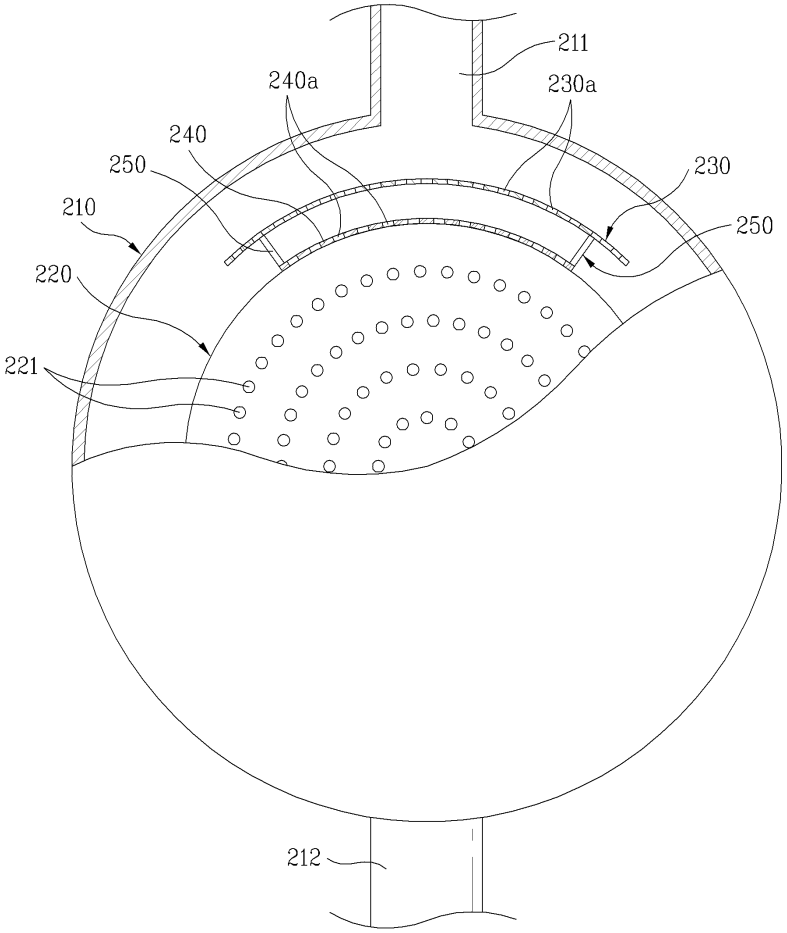
도면1



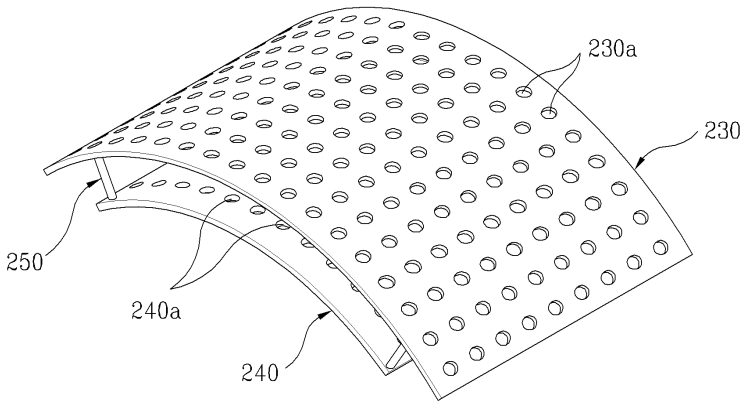
도면2



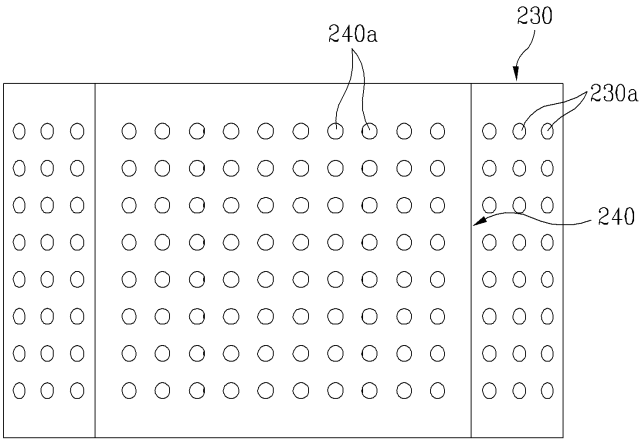
도면3


211
240a
230a
240
250
230
210
250
220
221
212

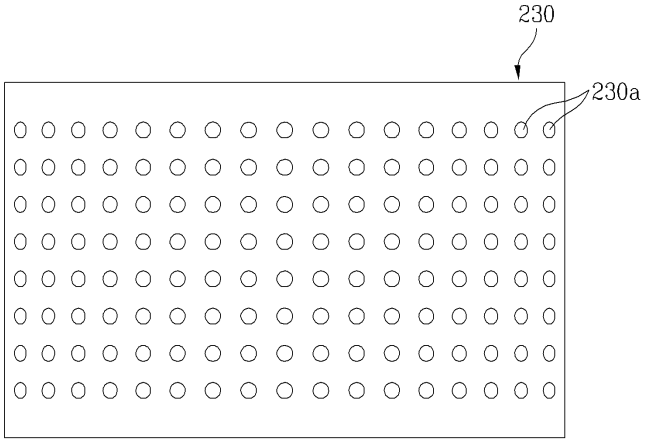
도면4a


230a
230
250
240a
240

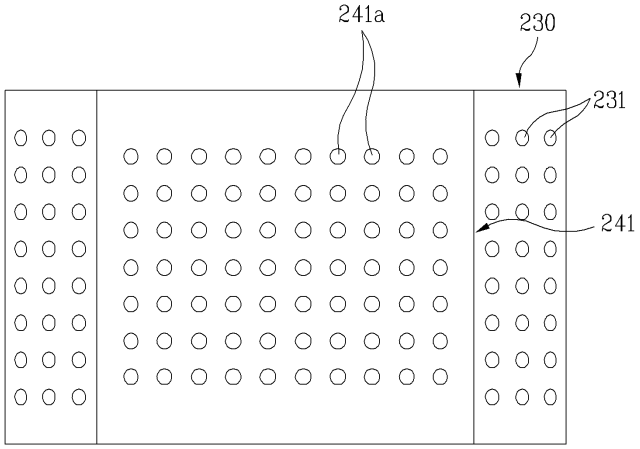
도면4b



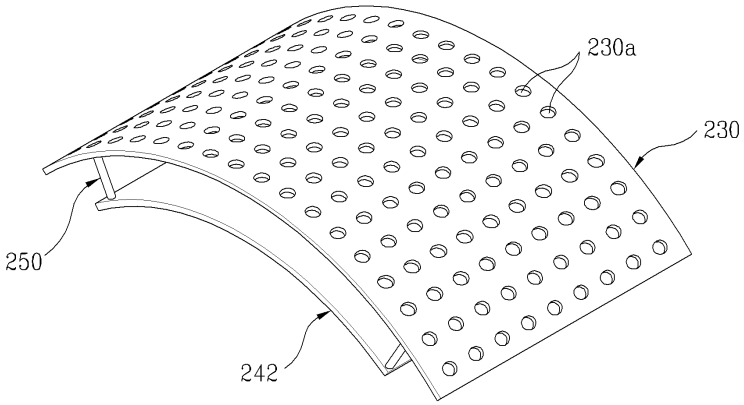
도면4c



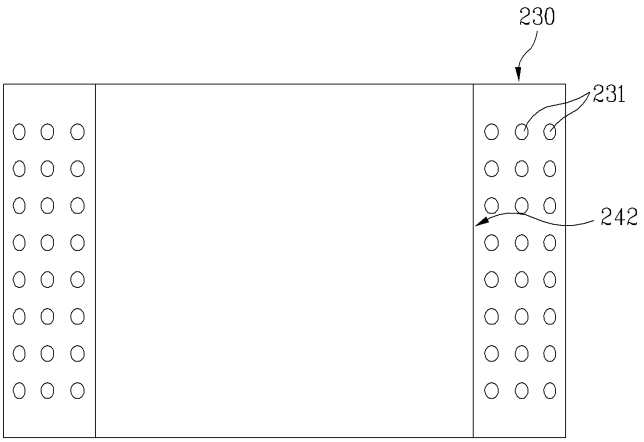
도면5



도면6a



도면6b



도면7

