



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0085544
(43) 공개일자 2010년07월29일

(51) Int. Cl.

F22B 1/28 (2006.01) *F22B 1/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0004885

(22) 출원일자 2009년01월21일

심사청구일자 2009년01월21일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(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

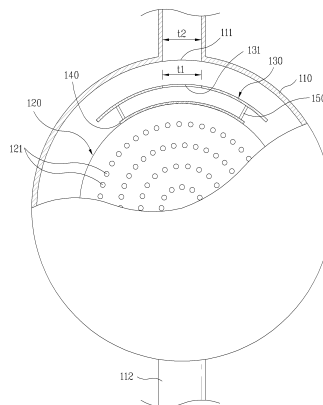
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 급수가열기

(57) 요약

본 발명은: 추기증기가 유입되는 증기 유입구를 갖는 내부에 빈 공간이 형성된 동체 하우징; 내부에 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체가 유동하며, 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛; 그리고 상기 전열유닛과 상기 동체 하우징의 내벽에서 이격되도록 상기 동체 하우징의 내벽과 상기 전열유닛 사이에 구비되어, 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르는 곡률진 형상의 플레이트 유닛을 포함하여 구성되는 급수가열기를 개시한다. 여기서, 상기 플레이트 유닛은, 상기 증기 유입구에서 상기 전열유닛을 향해 유동하는 추기증기의 적어도 일부를 상기 전열유닛을 향해 통과시키도록 상기 증기 유입구와 마주보는 위치에 관통 형성된 개구부를 가지며, 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르도록 상기 개구부의 양측으로 곡률지게 연장된다. 본 발명에 따르면 추기증기에 의한 동체 하우징의 감육이 방지 또는 완화되어 급수가열기의 수명이 연장되고, 급수가열기의 손상에 따른 발전소 시스템의 작동중단을 예방할 수 있으며, 급수가열기의 유지보수 주기가 길어지고 열교환효율이 향상될 수 있다.

대표도 - 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 갖는 내부에 빈 공간이 형성된 동체 하우징;

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

상기 추기증기에 의한 동체 하우징의 감육을 방지하기 위하여, 상기 전열유닛과 상기 동체 하우징의 내벽에서 이격되게 상기 동체 하우징의 내벽과 상기 전열유닛 사이에 구비되어 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르는 곡률진 형상의 플레이트 유닛을 포함하여 구성되는 급수가열기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플레이트 유닛은;

상기 증기 유입구에서 상기 전열유닛을 향해 유동하는 추기증기의 적어도 일부를 상기 전열유닛을 향해 통과시키도록 상기 증기 유입구와 마주보는 위치에 관통 형성된 개구부와,

상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르도록 상기 개구부의 양측으로 곡률지게 연장되는 날개형 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 플레이트 유닛의 개구부는 상기 증기 유입구와 동일선상에 위치한 관통공을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 플레이트 유닛의 단면은 상기 관통공을 중심으로 좌우대칭되는 형상이며; 상기 관통공은 상기 증기 유입구 통해 유입된 추기증기의 실질적으로 전체량을 상기 전열유닛측으로 통과시키는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 추기증기에 의한 상기 전열유닛의 손상을 방지하기 위해, 상기 플레이트 유닛과 상기 전열유닛 사이에 구비되며 상기 플레이트 유닛에서 이격된 곡률진 형상의 내부 충격판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 내부 충격판은 상기 전열유닛의 표면에 일체로 구비되며, 상기 증기유입구의 축선을 기준으로 좌우대칭되는 형상인 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 내부 충격판은 복수개의 통공들을 가지며, 상기 증기유입구의 축선을 기준으로 좌우대칭되는 형상인 것을 특징으로 하는 급수가열기.

청구항 8

추기증기가 유입되는 증기 유입구를 갖는 내부에 빈 공간이 형성된 원통형의 동체 하우징;

내부에 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체가 유동하는 다수개의 전열관을 가지며, 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛;

상기 추기증기에 의한 상기 전열유닛의 손상을 방지하기 위하여, 상기 증기유입구의 연장선을 기준으로 좌우 대칭되도록 상기 전열유닛의 표면에 구비되는 곡률진 형상의 내부 충격판; 그리고

상기 증기 유입구와 동일선상에 상기 증기 유입구와 적어도 동일 크기로 형성된 관통공을 가지며, 상기 전열유닛과 상기 동체 하우징의 내벽에서 이격되도록 상기 동체 하우징의 내벽과 상기 전열유닛 사이에 구비되어, 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르도록 상기 관통공의 양측으로 연장되는 곡률진 형상의 플레이트 유닛을 포함하여 구성되는 급수가열기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

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

배경 기술

[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 급수가열기는 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 하우징의 내부는 크게 과열 저감부와 응축부 드레인 냉각부로 나뉘어져서 상기 추기증기가 상기 전열유닛과 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 위

하여 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 충격판(20)의 표면에 1차적인 충격을 주면서 1차 반사된 후 상기 동체 하우징(10)의 내벽면에 2차적인 충격을 주게 되는데, 상기 전열유닛 표면에서의 1차 반사된 추기증기는 편향되어 상기 동체 하우징의 국소 부분(P_1 , P_2), 특히 상기 증기 유입구 주변 영역에 계속적인 충격을 가하게 되고 이로 인해 동체 하우징의 벽면이 얇아지는 감육현상의 문제가 발생하게 된다.

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

[0014] 이러한 감육현상에 따른 동체의 파손을 방지하기 위해 상기 동체 하우징(10) 중에서 증기 유입구 주변의 부분을 대상으로 초음파 방식 등으로 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 손상되는 것을 최소화(완화) 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 갖는 내부에 빈 공간이 형성된 동체 하우징; 내부에 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체가 유동하며, 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛; 그리고 상기 동체 하우징의 감육을 방지하기 위하여, 상기 전열유닛과 상기 동체 하우징의 내벽에서 이격되게 상기 동체 하우징의 내벽과 상기 전열유닛 사이에 구비되어 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르는 곡률진 형상의 플레이트 유닛을 포함하여 구성되는 급수가열기를 제공한다.

[0018] 상기 플레이트 유닛은; 상기 증기 유입구에서 상기 전열유닛을 향해 유동하는 추기증기의 적어도 일부를 상기 전열유닛을 향해 통과시키도록 상기 증기 유입구와 마주보는 위치에 관통 형성된 개구부와, 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르도록 상기 개구부의 양측으로 곡률지게 연장되는 날개형 플레이트를 포함한다.

[0019] 상기 플레이트 유닛의 개구부는 상기 증기 유입구와 동일선상에 위치한 관통공을 포함하여 구성될 수도 있다.

[0020] 상기 플레이트 유닛의 단면은 상기 관통공을 중심으로 좌우대칭되는 형상이며; 상기 관통공은 상기 증기 유입구를 통해 유입된 추기증기의 대부분, 보다 바람직하게는 실질적으로 전체를 상기 전열유닛측으로 통과시킨다.

[0021] 본 발명에 따른 급수가열기는, 상기 추기증기에 의한 상기 전열유닛의 손상을 방지하기 위해, 상기 플레이트 유닛과 상기 전열유닛 사이에 구비되며 상기 플레이트 유닛에서 이격된 곡률진 형상의 내부 충격판을 더 포함하여 구성되는 것이 좋다.

[0022] 여기서, 상기 내부 충격판은 상기 전열유닛의 표면에 일체로 구비될 수도 있으며, 상기 증기유입구의 축선을 기준으로 좌우대칭되는 형상인 것이 좋다. 그리고 상기 내부 충격판은 복수개의 통공들을 가지며 상기 증기유입구의 축선을 기준으로 좌우대칭될 수도 있다.

[0023] 다른 일형태로서 본 발명은: 추기증기가 유입되는 증기 유입구를 갖는 내부에 빈 공간이 형성된 원통형의 동체 하우징; 내부에 상기 추기증기와의 열교환을 위한 열교환유체가 유동하는 다수개의 전열관을 가지며, 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛; 상기 추기증기에 의한 상기 전열유닛의 손상을 방지하기 위하여, 상기 증기유입구의 연장선을 기준으로 좌우 대칭되도록 상기 전열유닛의 표면에 구비되는 곡물진 형상의 내부 충격판; 그리고 상기 증기 유입구와 동일선상에 상기 증기 유입구와 적어도 동일 크기로 형성된 관통공을 가지며, 상기 전열유닛과 상기 동체 하우징의 내벽에서 이격되도록 상기 동체 하우징의 내벽과 상기 전열유닛 사이에 구비되어, 상기 전열유닛의 둘레 일부구간을 두르도록 상기 관통공의 양측으로 연장되는 곡물진 형상의 플레이트 유닛을 포함하여 구성되는 급수가열기를 제공한다.

효 과

[0024] 본 발명에 따른 급수가열기에 의하면, 플레이트 유닛이 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 있다.

[0025] 그리고 본 발명에 따르면 내부 충격판이 전열유닛을 보호하므로 전열유닛의 손상이 최소화 또는 방지되어 급수가열기의 수명이 연장되고 유지보수를 위한 비용이 절감될 수 있다.

[0026] 또한 본 발명에 따르면 동체 하우징의 내부로 유입된 추기증기가 전열유닛에 근접하여 유동하므로 열교환 효율이 크게 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0027] 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.

[0028] 먼저, 도 3 내지 도 5를 참조하여, 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 설명한다.

[0029] 여기서, 도 3은 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 나타낸 요부 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 위한 충격 완화판과 내부 충격판을 나타낸 사시도이며, 도 5는 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예에서 동체 하우징의 내부로 유입된 추기증기의 유동을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0030] 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예는, 동체 하우징(110)과 상기 동체 하우징의 내부에 구비되는 전열유닛(120)과 상기 동체 하우징(110)의 감육을 방지하기 위한 플레이트 유닛(130)을 포함하여 구성된다.

[0031] 상기 동체 하우징(110)은 추기증기의 유입을 위한 증기 유입구(111)를 가지며 내부에 빈 공간이 형성되는데, 상기 증기 유입구(111)를 통해 증기, 즉 추기증기가 상기 동체 하우징의 내부로 유입된 후 상기 전열유닛(120)과 열교환을 하게 된다. 그리고 상기 전열유닛(120)과의 열교환에 의해 상기 추기증기가 액상으로 상변화된 유체는 상기 동체 하우징(110)의 일측, 예를 들면 상기 증기 유입구(111)의 맞은 편에 구비된 드레인 유출구(112)를 통해 배출된다. 상기 추기증기는 터빈에서 팽창 중인 증기 중 일부를 추출한 것이며, 급수가열기의 일반적인 기능과 구조에 대해서는 설명을 생략한다.

[0032] 상기 동체 하우징(110)은 곡면으로 구성될 수 있는데, 예를 들면 상기 동체 하우징(110)이 대략 원통형상으로 이루어지고, 상기 전열유닛(120)은 상기 동체 하우징(110)의 내부에 구비되고, 상기 전열유닛(120)의 내부에는 상기 추기증기와의 열교환을 위한 유체가 유동하게 되는데 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여 상기 전열유닛(120) 내부를 유동하는 유체를 열교환유체라고 칭한다.

[0033] 상기 열교환유체는 상기 동체 하우징(110)의 일측에 구비된 입구(미도시)와 출구(미도시)를 통해 공급/배출되며, 본 실시예에 있어서 상기 전열유닛(120)의 내부에는 상기 열교환유체의 유동을 안내하는 전열관(121)이 구비된다. 상기 전열관(121)은 상기 전열유닛(120)의 내부에 복수개가 구비될 수 있다.

[0034] 그리고 상기 플레이트 유닛(130)은 전술한 바와 같이 동체 하우징(110)의 감육을 방지하기 위한 것인데, 여기서 감육방지라는 의미는 감육의 최소화를 포함하는 개념으로서 추기증기에 의한 동체 하우징(110)의 감육, 보다 상

세하계는 국부감육을 방지 또는 최소화(완화)하는 것을 의미한다.

- [0035] 상기 플레이트 유닛(130)은 곡률진 형상으로서, 상기 전열유닛(120)과 상기 동체 하우징(110)의 내벽 사이의 공간에 구비되는데, 상기 전열유닛(120)과 상기 동체 하우징(110)의 내벽으로부터 이격된 위치에 구비된다. 따라서 상기 전열유닛(120)과 상기 플레이트 유닛의 내부면 사이와 상기 동체 하우징(110)의 내벽과 상기 플레이트 유닛(130)의 외부면 사이에는 간격이 형성된다.
- [0036] 그리고 상기 플레이트 유닛(130)은 상기 증기 유입구(111)에서 상기 전열유닛(120)을 향해 분사된, 즉 유동하는 추기증기의 적어도 일부를 상기 전열유닛(120)을 향해 그대로 통과시키는 개구부(131)를 갖는다.
- [0037] 상기 증기 유입구(111)를 그 축선을 따라 상기 플레이트 유닛(130)에 투영하였을 때, 상기 개구부(131)와 상기 증기 유입구(111)는 겹쳐지게 된다. 즉 상기 개구부(131)와 상기 증기 유입구(111)가 일부가 겹쳐지거나 둘 중 어느 하나가 다른 하나에 완전히 겹쳐지는데, 이를 위하여 상기 개구부(131)는 상기 증기 유입구(111)와 마주보는 위치에 관통 형성된다. 그리고 상기 플레이트 유닛(130)은 상기 전열유닛(120)의 둘레 일부 구간을 두르도록 상기 개구부(131)의 양측으로 곡률지게 연장된 형상으로서, 보다 상세하게는 상기 개구부(131)를 기준으로 양측으로 날개형 플레이트(132)가 곡률지게 연장된다.
- [0038] 본 실시예에서 상기 개구부(131)는 상기 증기 유입구(111)와 동일선상에 위치한 관통공(131a)을 포함하며, 상기 플레이트 유닛(130)의 단면이 상기 관통공을 중심으로 좌우대칭된 형상을 가지나 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 플레이트 유닛(130)은 일체형 또는 분할형으로 될 수도 있는데, 도 3 및 도 4에 도시된 플레이트 유닛(130)은 일체형의 일 예이며, 분할형 플레이트 유닛의 일 예로는 상기 개구부(131)를 기준으로 양측으로 분할된 양 날개 형태의 플레이트들을 갖는 플레이트 유닛이 있다.
- [0039] 이에 따라 상기 플레이트 유닛(130)의 중간부가 상기 증기 유입구(111)와 마주하는 위치에 위치되며 중간부가 상기 증기 유입구(111)를 향하여 볼록한 형상으로서 상기 플레이트 유닛(130)의 중앙에 상기 관통공(131a)이 형성될 수 있다.
- [0040] 상기 개구부(131), 즉 관통공(131a)은 상기 증기 유입구(111)에서 상기 전열유닛으로 분사되는 추기증기의 대부분, 실질적으로 전체량을 상기 전열유닛(120)측으로 통과시키며, 상기 플레이트 유닛(130)의 날개형 플레이트(132)는 상기 플레이트 유닛의 내측에서 상기 동체 하우징(110)의 내벽으로 유동하는 고속의 추기증기에 의해 상기 동체 하우징이 국부감육되는 것을 방지(최소화)한다. 여기서 실질적으로 전체량이라 함은 전체 또는 그에 해당되는 양을 의미하는 것으로서, 실제 유체(추기증기)의 유동과정에서 와류/난류와 같은 불규칙 유동이나 유체의 확산 등에 기인하여 상기 관통공을 통과하지 못하는 미소량의 추기증기가 존재하는 경우를 말한다.
- [0041] 이를 위하여 상기 관통공(131a)의 크기(t_1)는 상기 증기 유입구의 크기(t_2)와 적어도 동일한 크기, 즉 동일하거나 크게 형성되어, 상기 증기 유입구(111)와 동일선상에 구비된다. 상기 플레이트 유닛(130)은 상기 개구부의 관통공(131a) 이외에 추가적인 통공, 예를 들면 상기 날개형 플레이트(132)에 형성되는 통공을 더 포함할 수도 있으나, 본 실시예에서는 상기 날개형 플레이트(132)에 통공이 형성되지 않는 형상을 개시한다.
- [0042] 상기의 구성에 더하여, 본 발명은 상기 추기증기에 의해 상기 전열유닛(120)의 손상되는 것을 방지하기 위한 내부 충격판(140)을 더 포함하여 구성될 수도 있다. 상기 내부 충격판(140)은 곡률진 형상으로서 상기 플레이트 유닛(130)에서 이격되도록 상기 플레이트 유닛(130)과 상기 전열유닛 사이에 제공된다.
- [0043] 상기 내부 충격판(140)은 상기 증기 유입구(111)를 기준으로 좌우대칭되는 형상인 것이 바람직하며, 본 실시예에서 상기 내부 충격판(140)은 상기 전열유닛(120)의 표면에 일체로 구비된다. 따라서 상기 내부 충격판(140)은 상기 증기 유입구(111)와 마주보는 위치에 제공되며 그 중간부가 상기 증기 유입구(111)를 향하여 볼록한 형상이 된다.
- [0044] 상기 전열유닛(120)의 표면과 상기 내부 충격판(140)은 동일한 곡률을 가지며, 상기 내부 충격판(140)은 용접이나 볼트체결 등 다양한 방법으로 상기 전열유닛의 표면에 고정될 수 있다.
- [0045] 이에 따라 상기 증기 유입구(111)에서 상기 전열유닛(120)측으로 분사되어 유동하는 추기증기의 대부분이 상기 관통공(131a)을 통과한 후 상기 내부 충격판(140)에 부딪혀 반사되며, 이 과정에서 상기 내부 충격판(140)은 상기 추기증기의 충돌에 의해 상기 전열유닛(120)에 충격이 가해지는 것을 완화하여 상기 전열유닛(120)의 손상, 보다 상세하게는 상기 전열판(121)의 손상을 방지(최소화)할 수 있다. 물론, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 복수개의 통공들(141a)이 형성된 내부 충격판(141)이 적용될 수도 있다.

- [0046] 그리고, 상기 플레이트 유닛(130)의 내측, 보다 상세하게는 상기 내부 충격판(140)에 부딪혀 반사됨으로써 상기 동체 하우징(110)의 내벽으로 향하는 추기증기는 상기 플레이트 유닛의 날개형 플레이트(132)의 내측면에서 반사되고, 이러한 과정을 반복하면서 약화된 추기증기는 상기 전열유닛(120)의 양측 둘레로 유동하면서 전열유닛과 열교환하게 된다.
- [0047] 도 5에는 상술한 추기증기의 유동을 개략적으로 표현되어 있으며, 상기 플레이트 유닛(130)과 상기 내부완충판 사이에 추기증기의 완충공간이 형성된다. 이에 따라 상기 동체 하우징(110)의 감속, 특히 증기 유입구(111)의 근처 부위가 약화되는 국부감속현상이 방지될 수 있다.
- [0048] 물론, 상기 날개형 플레이트(132)에 통공이 형성되는 경우에는 상기 플레이트 유닛 내측면에서 일부반사되고 일부는 통공을 통과하여 동체 하우징으로 내벽에서 반사되는 등 난반사가 이루어져 집중적인 충격이 방지될 수 있다.
- [0049] 한편, 상기 플레이트 유닛(130)은 상기 내부 충격판(140)에 지지대(150)에 의해 지지되어 용접 등의 방식으로 고정될 수 있으며, 상기 플레이트 유닛(130)은 상기 추기증기의 유동저항을 고려하여 상기 동체 하우징(110)의 내주면과 상기 전열유닛(120)의 외주면 사이의 중간에 위치되나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 그리고 상기 추기증기의 반사과정에서 상기 내부 충격판(140)의 양측 끝단에서 반사되어 상기 동체 하우징(110)의 내벽으로 향하는 증기를 효과적으로 차단할 수 있을 정도로 상기 플레이트 유닛(130)을 길게 형성하는 것이 좋다. 보다 상세하게는 상기 플레이트 유닛과 상기 내부 충격판이 동일 곡률중심을 가지며, 상기 플레이트 유닛(130)의 반경이 상기 내부 충격판(140)의 반경의 1.1~1.2배이고, 상기 플레이트 유닛(130)은 호의 길이가 대략 상기 내부 충격판(140)의 호 길이보다 대략 1.5배 이상 특히 1.5~2.5배가 되도록 한다.
- [0051] 예로서 상기 관통공(131a)을 원형으로 형성하고 그 반경을 t_1 이라 할 때, 상기 내부 충격판은 그 호의 길이가 대략 상기 관통공(131a) 반경의 2~5배로 하고, 상기 플레이트 유닛(130)은 호의 길이가 대략 상기 내부 충격판(140)의 호 길이보다 대략 1.5~2.5배가 되도록 한다.
- [0052] 구체적인 예로서, 상기 내부 충격판(140)은 부채꼴의 각도가 대략 56° 이고 반경이 530mm로 하고, 상기 플레이트 유닛(130)은 부채꼴의 각도가 대략 90° 이고 반경이 610mm로 하며, 상기 관통공(131a) 반경(R_1)을 158.50mm로 하고 플레이트 유닛과 내부 충격판의 폭을 686mm로 동일하게 하고, 내부 충격판을 플레이트 유닛에 투영하였을 때 플레이트 유닛의 중간부에 위치하도록 하여 급수 가열기의 플레이트 유닛과 내부 충격판을 설계할 수 있다.
- [0053] 상기와 같이 플레이트 유닛(130)이 곡률진 형상으로 구성되면 추기증기가 분사되어 반사되고 충격량을 분산시킬 수 있는 등 효과적인 완충작용이 가능해 진다.
- [0054] 도 6 및 도 7은 급수가열기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면으로서, 내부 충격판(141)에 통공(141a)들이 형성된 특징을 제외하면 내부 충격판(141) 및 그외의 다른 구성은 전술한 실시예에서의 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0055] 그리고 본 발명에 따른 급수가열기는 저압 및 고압 급수가열기에 모두 적용될 수 있으나, 고압의 추기증기를 사용함으로써 인해 감속현상이 두드러지는 고압 급수가열기에 보다 효과적이다.
- [0056] 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.
- [0057] 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

- [0058] 도 1은 일반적인 급수가열기의 내부 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0059] 도 2는 도 1의 I-I선에 따른 단면도이다.
- [0060] 도 3은 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 나타낸 요부 단면도이다.
- [0061] 도 4는 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예를 위한 충격 완화판과 내부 충격판을 나타낸 사시도이다.

[0062] 도 5는 본 발명에 따른 급수가열기의 일 실시예에서 동체 하우징의 내부로 유입된 추기증기의 유동을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0063] 도 6은 본 발명에 따른 급수가열기의 다른 실시예를 나타낸 요부 단면도이다.

[0064] 도 7은 도 6에 도시된 급수가열기의 충격 완화판과 내부 충격판을 나타낸 사시도이다.

[0065] * 도면의 주요부호에 대한 설명 *

[0066] 110: 동체 하우징 111: 증기 유입구

[0067] 120: 전열유닛 121: 전열관

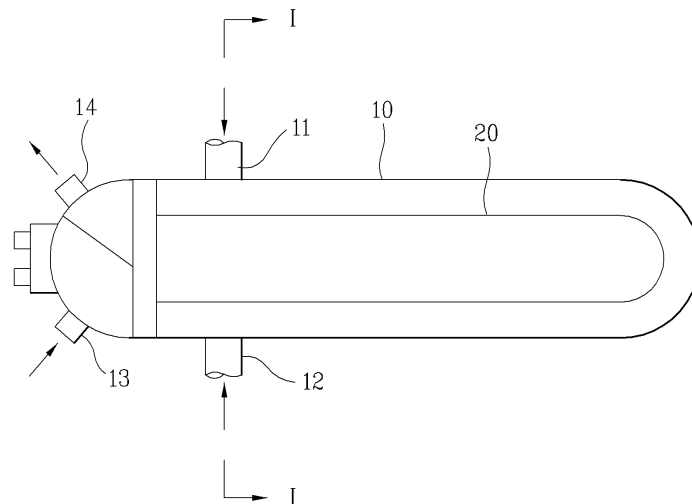
[0068] 130: 플레이트 유닛 131: 개구부

[0069] 132: 날개형 플레이트 140: 내부 충격판

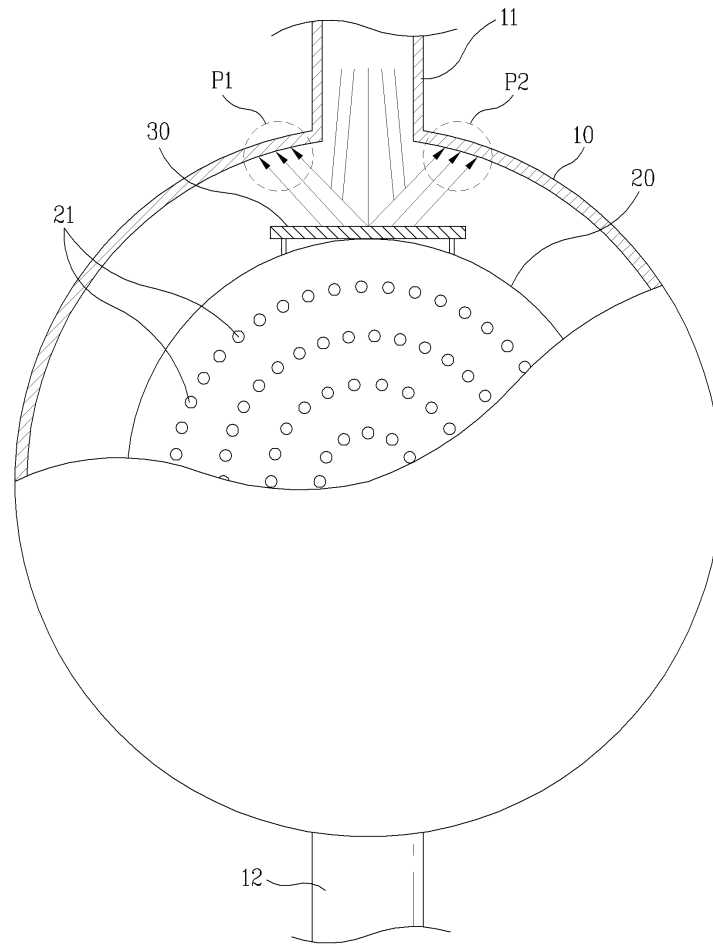
[0070]

도면

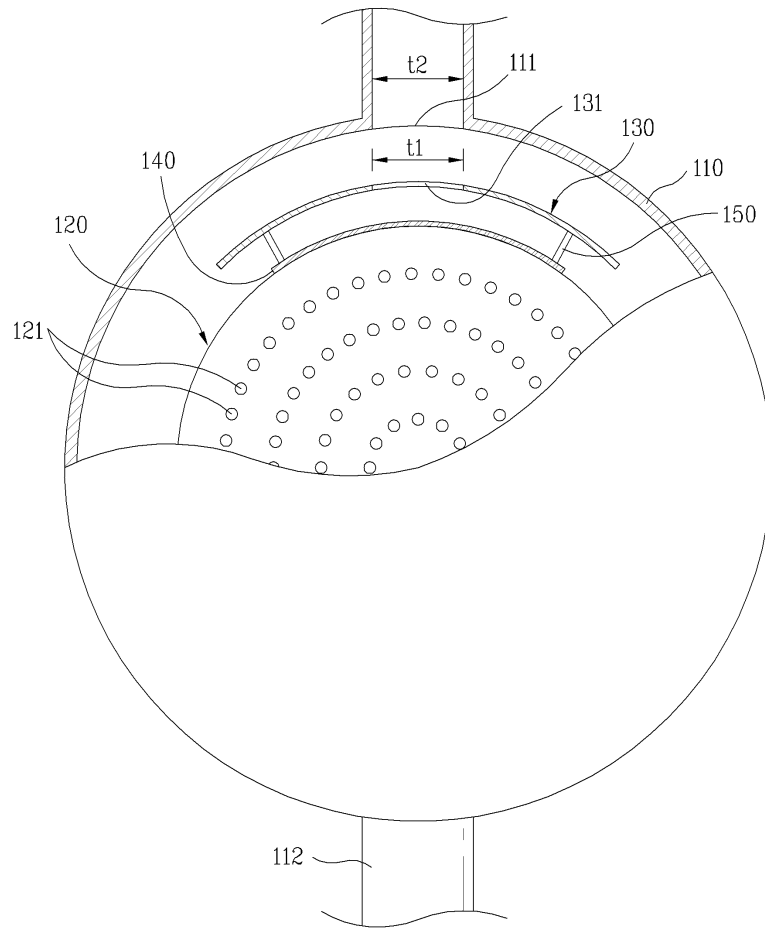
도면1



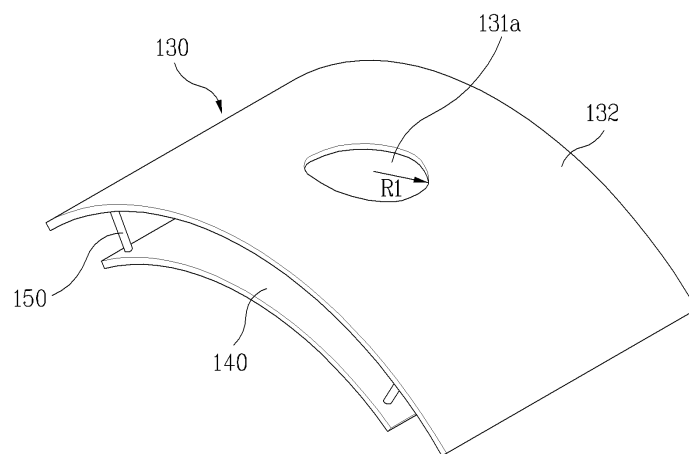
도면2



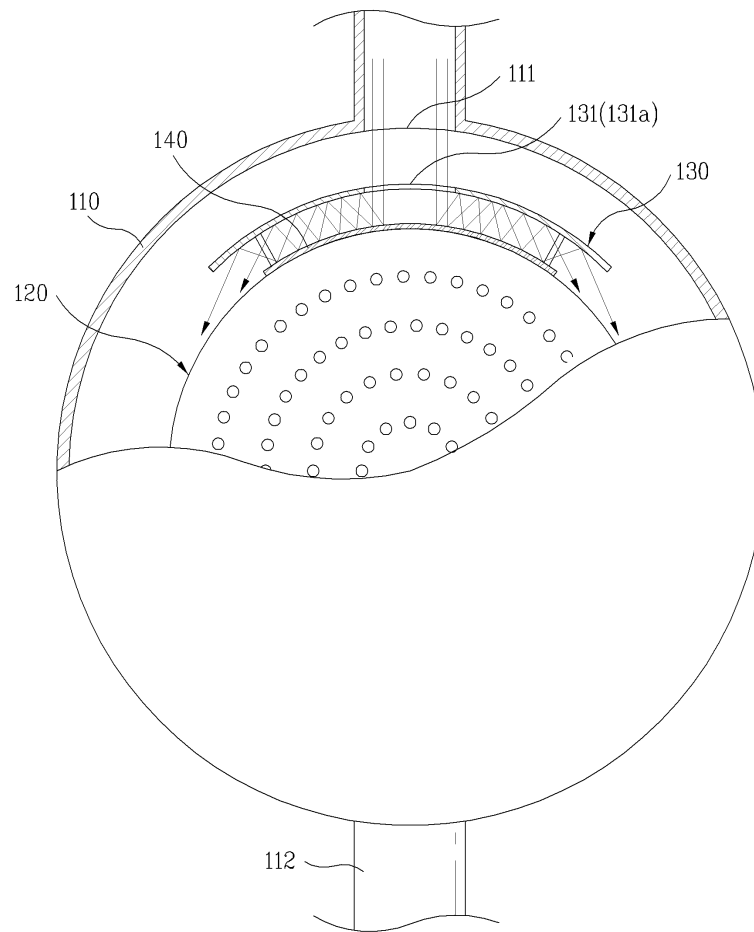
도면3



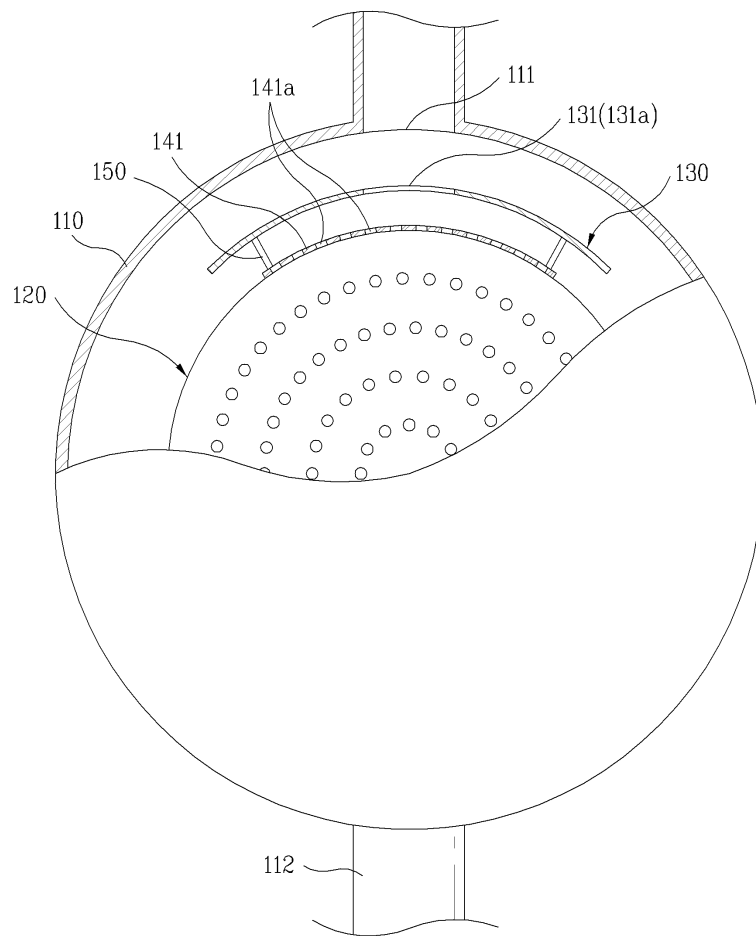
도면4



도면5



도면6



도면7

