



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월04일
 (11) 등록번호 10-1924919
 (24) 등록일자 2018년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F22G 1/16 (2006.01) F22G 3/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 F22G 1/16 (2013.01)
 F22G 3/005 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0062931
 (22) 출원일자 2017년05월22일
 심사청구일자 2017년05월22일
 (65) 공개번호 10-2018-0127770
 (43) 공개일자 2018년11월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP11351696 A*
 JP2012141102 A*
 JP3043498 U9*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한밭대학교 산학협력단
 대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
 (72) 발명자
 엄태인
 (74) 대리인
 특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 오혜연

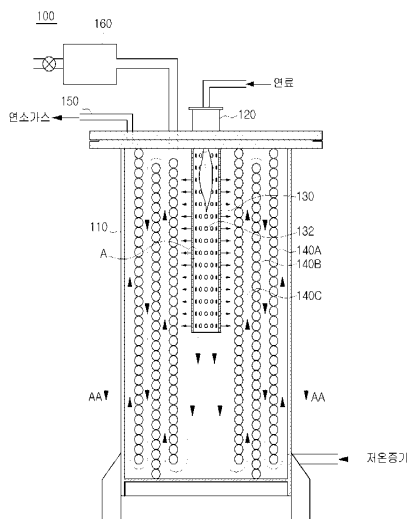
(54) 발명의 명칭 과열 증기 생산 장치

(57) 요약

본 발명은, 증기 발생 수단에서 발생된 증기를 재가열하여 공급하는 장치로서, 내측으로 공간을 제공하는 본체; 상외주면상에 복수의 관통홀이 형성되는 관 형상으로 상기 버너의 하단부에 연결되어 상기 버너에서 발생된 화염을 상기 본체 하부로 유도하고, 상기 화염의 열에 의해 복사열을 방출하는 열 복사관; 코일 형상으로서 상기 본체 내측에서 중심으로 차례대로 서로 일정 간격을 두고 동심원상으로 배치되고, 단부가 서로 연결되며 내측으로는 외부에서 공급되는 증기가 이동하는 제1 내지 제3 가열관; 상기 본체의 상부에 배치되는 연소 가스 배출구를 포함하는 과열 증기 생산 장치를 제공한다.

본 발명은 물을 가열하여 발생된 증기를 재가열하여 고온의 과열 증기를 발생시켜 공급할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 RE201608003

부처명 환경부

연구관리전문기관 환경기술산업원

연구사업명 환경정책기반 공공기술개발

연구과제명 저공해 연소보일러와 초고온 스팀 생산장치(HTSG) 통합 시스템 해석 및 모델형 HTSG 기초
장치 실험연구

기여율 1/1

주관기관 (주)ES

연구기간 2016.12.01 ~ 2020.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

증기 발생 수단에서 발생된 증기를 재가열하여 공급하는 장치로서,

내측으로 공간을 제공하는 본체;

상기 본체의 중심 상부에서 하부를 향하여 배치되는 버너;

외주면상에 복수의 관통홀이 형성되는 관 형상으로 상기 버너의 하단부에 연결되어 상기 버너에서 발생된 화염을 상기 본체 하부로 유도하고, 상기 화염의 열에 의해 복사열을 방출하는 열 복사관;

코일 형상으로서 상기 본체 내측에서 중심으로 차례대로 서로 일정 간격을 두고 동심원상으로 배치되고, 단부가 서로 연결되며 내측으로는 외부에서 공급되는 증기가 이동하는 제1 내지 제3 가열관;

상기 본체의 상부에 배치되는 연소 가스 배출구 및

상기 제1 내지 제3 가열관의 이격 공간 상에 배치되고, 상기 화염에 의해 발생되어 상기 제1 내지 제3 가열관 사이로 이동하는 연소 가스의 흐름이 스파이럴(spiral) 형태의 흐름이 되도록 하는 와류 유도편을 포함하는 과열 증기 생산 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 열 복사관은,

세라믹을 포함하는 과열 증기 생산 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 와류 유도편은,

상기 연소 가스의 이동 방향에 평행하게 배치되는 과열 증기 생산 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 가열관의 일단은 상기 본체의 외측 하부로 연장되어 외부에서 공급되는 상기 증기를 공급받을 수 있도록 하는 과열 증기 생산 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 가열관으로 공급되는 상기 증기의 온도는 200℃ 이하인 과열 증기 생산 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제3 가열관의 타단은 상기 본체의 외측으로 연장되는 과열 증기 생산 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제3 가열관의 타단을 통해 배출되는 상기 증기의 온도는 700℃ 이상인 과열 증기 생산 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제3 가열관의 타단을 통해 배출되는 고온의 증기를 저장하는 고온 증기 저장 탱크를 더 포함하는 과열 증기 생산 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 가열관의 외측면은 상기 본체의 내주면과 이격되는 과열 증기 생산 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 연소 가스 배출구는,

상기 제1 가열관의 외측과 상기 본체의 내주면과의 이격 공간과 연통하는 과열 증기 생산 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제3 가열관의 내측은 상기 열 복사관의 외주면과 이격되는 과열 증기 생산 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 가열관과 상기 제3 가열관의 하단은 상기 본체의 내측 하부와 이격되는 과열 증기 생산 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 가열관의 상단은 상기 본체의 내측 상부와 이격되는 과열 증기 생산 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 과열 증기 생산 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 외부에서 공급되는 증기가 복수의 가열관을 통과하여 가열되도록 한 후 고온의 과열 증기로 생성되어 배출되도록 하는 과열 증기 생산 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 압력을 일정하게 해 두고 물을 가열하면 온도가 올라가고, 물의 증발 온도에 도달하면 증발하기 시작한다. 이 경우 물이 전부 증발할 때까지는 온도가 변하지 않고 액체와 증기가 공존한다.

[0003] 발생된 증기는 증기 수요처로 공급하여 사용자가 필요로 하는 소정의 작업(예를 들어 음식의 조리)을 수행하도록 한다. 이때, 공급되는 증기의 온도는 100℃ 로서, 공급되는 도중 온도가 저하되는 등의 문제로 인하여 증기를 공급받은 증기 수요처에서는 필요로 하는 작업을 수행하지 못하는 문제점이 있다.

[0004] 여기서, 물을 가열하면 발생된 증기는 건조포화증기라 한다. 건조포화증기를 다시 가열하면 증기의 온도는 상승하는데, 이것을 과열증기(過熱蒸氣, Superheated Vapor)라 한다.

- [0005] 또한, 공급받은 증기의 온도가 100℃ 인 경우에도, 100℃ 의 온도로 수행가능한 작업만을 수행할 있고 그 이상의 온도를 필요로 하는 작업은 수행할 수 없어, 작업이 제한되는 문제점이 있다.
- [0006] 따라서, 증기의 공급 과정에서의 열손실과 필요로 하는 작업의 다양성을 위하여 보다 높은 온도의 과열 증기를 생산할 필요가 있다.
- [0007] 본 발명에 대한 선행기술로는 공개특허 2009-0105155호를 예시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 물을 가열하여 발생된 증기를 재가열하여 고온의 과열 증기를 발생시켜 공급할 수 있는 과열 증기 생산 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 증기 발생 수단에서 발생된 증기를 재가열하여 공급하는 장치로서, 내측으로 공간을 제공하는 본체; 상기 본체의 중심 상부에서 하부를 향하여 배치되는 버너; 내주면상으로는 복수의 와류홈이 형성되고, 외주면상으로 복수의 관통홀이 형성되는 관 형상으로 상기 버너의 하단부에 연결되어 상기 버너에서 발생된 화염을 상기 본체 하부로 유도하고, 상기 화염의 열에 의해 복사열을 방출하는 열 복사관; 코일 형상으로서 상기 본체 내측에서 중심으로 차례대로 서로 일정 간격을 두고 동심원상으로 배치되고, 단부가 서로 연결되며 내측으로는 외부에서 공급되는 증기가 이동하는 제1 내지 제3 가열관; 상기 본체의 상부에 배치되는 연소 가스 배출구를 포함하는 과열 증기 생산 장치를 제공한다.
- [0010] 상기 열 복사관은, 세라믹을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 내지 제3 가열관의 이격 공간 상에 배치되어 상기 화염에 의해 발생되어 상기 제1 내지 제3 가열관 사이로 이동하는 연소 가스의 흐름이 스파이럴(spiral) 형태의 흐름이 되도록 하는 와류 유도편을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 와류 유도편은, 상기 연소 가스의 이동 방향에 평행하게 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 제1 가열관의 일단은 상기 본체의 외측 하부로 연장되어 외부에서 공급되는 상기 증기를 공급받을 수 있다.
- [0014] 상기 제1 가열관으로 공급되는 상기 증기의 온도는 200℃ 이하일 수 있다.
- [0015] 상기 제3 가열관의 타단은 상기 본체의 외측으로 연장될 수 있다.
- [0016] 상기 제3 가열관의 타단을 통해 배출되는 상기 증기의 온도는 700℃ 이상일 수 있다.
- [0017] 상기 제3 가열관의 타단을 통해 배출되는 고온의 증기를 저장하는 고온 증기 저장 탱크를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 가열관의 외측면은 상기 본체의 내주면과 이격될 수 있다.
- [0019] 상기 연소 가스 배출구는, 상기 제1 가열관의 외측과 상기 본체의 내주면과의 이격 공간과 연통할 수 있다.
- [0020] 상기 제3 가열관의 내측은 상기 열 복사관의 외주면과 이격될 수 있다.
- [0021] 상기 제1 가열관과 상기 제3 가열관의 하단은 상기 본체의 내측 하부와 이격될 수 있다.
- [0022] 상기 제2 가열관의 상단은 상기 본체의 내측 상부와 이격될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 상기와 같은 본 발명은, 물을 가열하여 발생된 증기를 재가열하여 고온의 과열 증기를 발생시켜 공급할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 과열 증기 생산 장치의 구성을 나타내는 단면도이다.

도 2는 도 1의 A 부분의 상세도면이다.

도 3은 도 1의 AA-AA선의 단면도이다.

도 4는 본 발명에서 사용하는 와류 유도편의 구성의 일 예를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 과열 증기 생산 장치의 구성을 나타내는 단면도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 과열 증기 생산 장치(100)는 본체(110), 버너(120), 열 복사관(130), 제1 내지 제3 증기 가열관(140A, 140B, 140C)을 포함한다.
- [0028] 본체(110)는 소정의 직경과 높이를 갖는 원형의 관 형상으로, 내측으로는 후술하는 구성 요소들이 배치되는 공간을 제공한다. 이때, 본체(110)는 지면에 대하여 수직으로 배치될 수 있다. 본체(110)의 상단과 하단은 폐쇄 처리되어 본체(110)의 내부는 외부에 대하여 밀폐될 수 있다.
- [0029] 버너(120)는 본체(110)의 중심 상부에서 하부를 향하여 배치된다. 버너(120)는 외부에서 공급되는 연료를 사용하여 소정의 화염을 발생시킨다. 따라서, 버너(120)에서 발생된 화염은 본체(110)의 중심 상부에서 하부를 향한다.
- [0030] 버너(120)의 화염에 의해 발생된 연소 가스는 본체(110)의 상부 일측으로 배치되는 연소 가스 배출구(150)에 의해 본체(110) 외부로 배출될 수 있다. 여기서, 발생된 연소 가스는 소정의 온도를 갖고 있어, 후술하는 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C) 사이를 지나면서, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C) 내부를 지나는 증기를 가열할 수 있다.
- [0031] 연소 가스 배출구(150)는 후술하는 제1 가열관(140A)와 본체(110)의 내주면 사이의 공간과 연통하도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0032] 도면에 의하면, 연소 가스 배출구(150)는 본체(110) 상부에 단일개로 배치되어 있으나, 연소 가스의 배출을 용이하게 하기 위해 본체(110) 상부 둘레를 따라 복수개로 배치될 수 있다.
- [0033] 열 복사관(130)은 소정의 길이와 직경을 갖는 관 형상으로, 버너(120)의 하단부에 연결된다. 이때, 열 복사관(130)의 중심선은 본체(110)과 버너(120)의 중심선과 일치하게 배치되는 것이 바람직하다. 열 복사관(130)은 버너(120)에서 발생된 화염이 버너(120)의 중심축을 따라 소정의 길이를 갖고 본체(110) 하부를 향하도록 가이드한다.
- [0034] 여기서, 열 복사관(130)은 세라믹(ceramic)을 포함할 수 있다.
- [0035] 버너(120)에서 발생된 화염에 의해 열 복사관(130)에서는 소정의 복사열이 발생되고, 발생된 복사열은 제3 가열관(140C)으로 인가될 수 있다.
- [0036] 도 2는 도 1의 A 부분의 상세도면으로서, 열 복사관(130) 상에 관통홀(132)과 와류홈(134)이 형성됨을 나타낸다. 도면에서 화살표는 연소 가스의 흐름을 나타낸다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 열 복사관(130)의 외주면 상에는 복수의 관통홀(132)이 형성될 수 있다. 버너(120)에서 발생된 화염에 의해 발생된 연소 가스가 관통홀(132) 상에서 소정의 와류를 형성하며, 열 복사관(130) 외부로 배출될 수 있다.
- [0038] 또한, 열 복사관(130)의 내주면 상에는 소정의 깊이를 갖는 와류홈(134)이 복수로 형성될 수 있다.
- [0039] 버너(120)에서 발생된 화염에 의해 발생된 연소 가스가 열 복사관(130)의 내주면을 따라 이동하는 도중, 와류홈(134) 상에서 소정의 와류를 형성할 수 있다.
- [0040] 관통홀(132)과 와류홈(134) 상에서 발생된 연소 가스의 와류에 의해, 연소 가스열의 열 복사관(130)으로의 전달 효율이 향상될 수 있고, 이에 따라 열 복사관(130)에서의 복사열이 발생 정도가 향상되어, 제3 증기 가열관(140C)을 통과하는 증기에 대한 가열 효율이 향상될 수 있다.
- [0041] 한편, 관통홀(132)에 의해 본체(110) 하부로 가이드되는 화염의 일부가 후술하는 제3 증기 가열관(140C)으로 전달될 수도 있다.

- [0042] 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)은 본체(110)의 내부에 배치되고, 내측으로는 외부에서 공급되는 저온의 증기가 통과하며 재가열될 수 있다.
- [0043] 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)은 소정의 직경과 길이를 갖는 관이 나선형으로 감겨져 소정의 코일 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0044] 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)은 본체(110)의 내측으로 배치되되, 본체(110)의 내측에서 중심으로 차례대로 배치될 수 있다. 이때, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)은 서로 동심원상으로 배치된다.
- [0045] 즉, 제1 가열관(140A)의 외측은 본체(110)의 내주면과 소정 거리 이격되어 배치되고, 제2 가열관(140B)은 제1 가열관(140A)의 내측에 배치되되, 제2 가열관(140B)의 외측은 제1 가열관(140A)의 내측과 소정 거리 이격되어 배치된다. 그리고, 제3 가열관(140C)은 제2 가열관(140B)의 내측에 배치되되, 제3 가열관(140C)의 외측은 제2 가열관(140B)의 내측과 소정 거리 이격되어 배치된다.
- [0046] 도 3은 도 1의 AA-AA선의 단면도이고, 도 4은 도 3에 도시된 와류 유도편의 구성의 일 예를 나타내는 사시도이다.
- [0047] 도 3과 도 4를 참조하면, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)의 이격 공간 상에는 와류 유도편(144)이 배치됨을 알 수 있다.
- [0048] 와류 유도편(144)은 나선형의 코일 형태로 이루어져, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)의 이격 공간을 통해 이동하는 연소 가스의 흐름이 스파이럴 형태의 와류가 되도록 한다.
- [0049] 도 3에서, 와류 유도편(144)은 원형으로 도시되어 있으나, 이는 와류 유도편(144)이 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)의 이격 공간을 따라 상부에서 하부로 또는 하부에서 상부로 이동하는 연소 가스의 이동 방향에 대하여 평행하게 배치됨에 따른 형태이다.
- [0050] 도 3에서 와류 유도편(144)은 제2 및 제3 가열관(140B, 140C) 사이에 일정 간격으로 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 이는 도면의 복잡함을 피하기 위한 것으로, 와류 유도편(144)은 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)의 이격 공간 상에 배치된다. 또한, 사용자의 필요에 따라 제1 가열관(140A)과 본체(110) 내주면 사이의 이격 공간상에도 배치될 수 있다.
- [0051] 그리고, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)은 단부가 서로 연결될 수 있다.
- [0052] 제1 가열관(140A)은 일단은 본체(110) 외부로 연장되어 외부의 증기 공급 수단(미도시)과 연결된다. 이때, 제1 가열관(140A)으로 공급되는 증기의 온도는 200℃ 이하이다.
- [0053] 제1 가열관(140A)의 타단은 제2 가열관(140B)의 일단과 연결된다. 이때, 제1 가열관(140A)과 제2 가열관(140B)의 연결 부위는 본체(110)의 상부일 수 있다.
- [0054] 그리고, 제2 가열관(140B)의 타단은 제3 가열관(140C)의 일단과 연결된다. 이때, 제2 가열관(140B)과 제3 가열관(140C)의 연결 부위는 본체(110)의 하부일 수 있다.
- [0055] 제3 가열관(140C)의 타단은 본체(110) 상부를 통해 본체(110) 외부로 연장된다.
- [0056] 상기와 같이, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)은 서로 연결되어 있어, 제1 가열관(140A)의 일단으로 유입된 증기는 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)을 통해 이동할 수 있고, 이동하는 도중 버너(120)에 의해 발생된 연소 가스에 의해 가열될 수 있다. 가열된 증기는 본체(110) 외부로 연장된 제3 가열관(140C)의 타단을 통해 고온의 증기를 배출한다. 제3 가열관(140C)을 통해 배출되는 증기의 온도는 700℃ 이상일 수 있다.
- [0057] 한편, 제3 가열관(140C)에서 배출되는 고온의 증기는 외부의 고온 증기 저장 탱크(160)에 저장될 수 있다.
- [0058] 여기서, 버너(120)에 의해 발생된 연소 가스는 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)의 사이를 통과하며, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C) 내의 증기를 가열할 수 있다. 이때, 연소 가스의 이동을 용이하게 하기 위해 제1 가열관(140A)과 제3 가열관(140C)의 하단은 본체(110)의 내측 하부와 소정 거리 이격되어 있고, 제2 가열관(140B)의 상단은 본체(110)의 내측 상부와 소정 거리 이격되어 있다.
- [0059] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작을 살펴보기로 한다.
- [0060] 사용자가 고온의 증기를 필요로 하는 경우, 다음과 같이 본 발명을 동작시킬 수 있다.
- [0061] 사용자는 본체(110) 외부로 연장된 제1 가열관(140A)의 일단을 통해 소정 온도의 증기를 공급하고, 버너(120)를

동작시켜 소정의 화염이 발생되도록 한다.

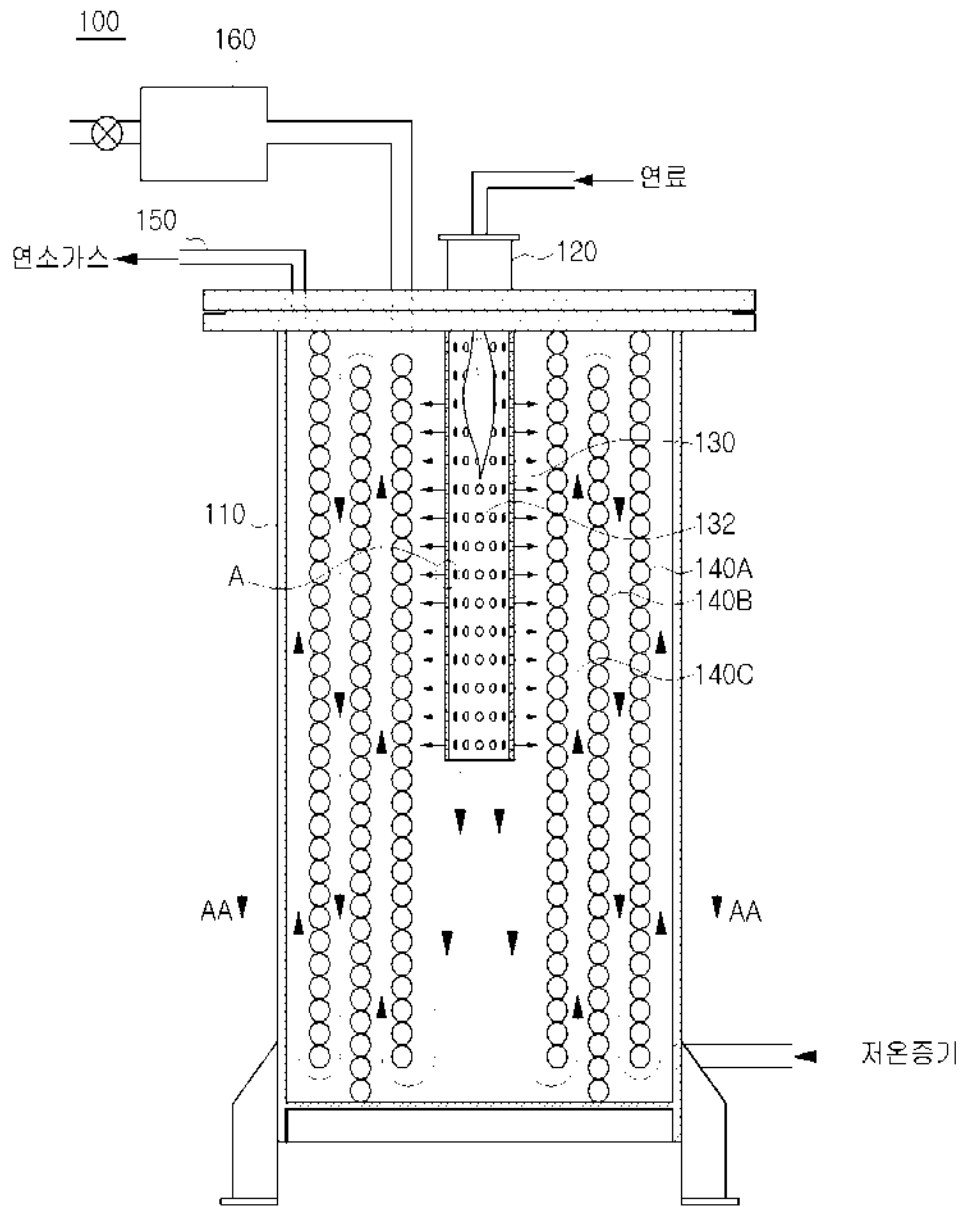
- [0062] 버너(120)에서 발생된 화염에 의해 열 복사관(130)에서는 소정의 복사열이 발생되고, 발생된 복사열은 제3 가열관(140C)으로 인가되어, 제3 가열관(140C)을 통해 이동하는 증기를 가열할 수 있다.
- [0063] 제1 가열관(140A)으로 공급된 증기는 제2 가열관(140B)과 제3 가열관(140C)을 따라 계속적으로 이동할 수 있다.
- [0064] 그리고, 버너(120)가 동작하며 발생된 화염은 열 복사관(130)에 의해 본체(110) 하부로 가이드된다. 이때, 화염에 의해 소정 온도의 연소 가스가 발생하여 제3 가열관(140C)과 본체(110) 하부와의 이격 공간을 통해 제2 가열관(140B)과 제3 가열관(140C)의 이격 공간 사이로 유입된 후, 제2 가열관(140B)과 제3 가열관(140C)의 상부로 이동하며 제2 가열관(140B)과 제3 가열관(140C)을 통해 이동하는 증기를 가열할 수 있다.
- [0065] 한편, 제3 가열관(140C)을 통한 증기의 이동 중, 증기가 열 복사관(130)에 근접한 부분을 통과할 때 열 복사관(130)에서 발생하는 복사열에 의해 제3 가열관(140C)을 통해 이동하는 증기를 가열할 수 있다.
- [0066] 또한, 열 복사관(130) 상의 관통홀(132)을 통해 화염의 일부가 제3 가열관(140C)으로 배출되어 제3 가열관(140C)을 통해 이동하는 증기를 가열할 수 있다.
- [0067] 제2 가열관(140B)과 제3 가열관(140C)의 이격 공간 사이로 유입된 연소 가스는 이후, 제2 가열관(140B)과 본체(110) 상부와의 이격 공간을 통해 제1 가열관(140A)과 제2 가열관(140B)의 이격 공간 사이로 유입되어 제1 가열관(140A)과 제2 가열관(140B)의 하부로 이동하며, 제1 가열관(140A)과 제2 가열관(140B)을 통해 이동하는 증기를 가열할 수 있다.
- [0068] 제1 가열관(140A)과 제2 가열관(140B)의 이격 공간 사이로 유입된 연소 가스는 이후, 제1 가열관(140A)과 본체(110) 하부와의 이격 공간을 통해 제1 가열관(140A)과 본체(110) 내주면 사이의 이격 공간으로 유입되어 제1 가열관(140A)과 본체(110) 내주면 사이의 이격 공간 상부로 이동하며, 외부에서 제1 가열관(140A)으로 유입된 증기를 가열할 수 있다.
- [0069] 이때, 제1 내지 제3 가열관(140A, 140B, 140C)의 이격 공간을 통해 이동하는 연소 가스의 흐름이 와류 유도편(144)에 의해 스파이럴 형태가 되면, 연소 가스에 의한 가열 효율이 증가될 수 있다.
- [0070] 상기과 같이, 버너(120)의 화염에 의해 발생된 연소 가스는 제3 가열관(140A), 제2 가열관(140B), 제1 가열관(140A)에 차례대로 접하고, 외부에서 공급되는 증기는 제1 가열관(140A), 제2 가열관(140B), 제3 가열관(140C)을 통해 이동하며 가열되어 온도가 상승된 후, 외부로 배출되어 소정의 고온 증기 저장 탱크(160)에 저장될 수 있다. 여기서, 외부로 배출되어 고온 증기 저장 탱크(160)에 저장되는 증기의 온도는 700℃ 이상일 수 있다.
- [0071] 본 발명은 물을 가열하여 발생된 증기를 재가열하여 고온의 과열 증기를 발생시켜 공급할 수 있다.
- [0072] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

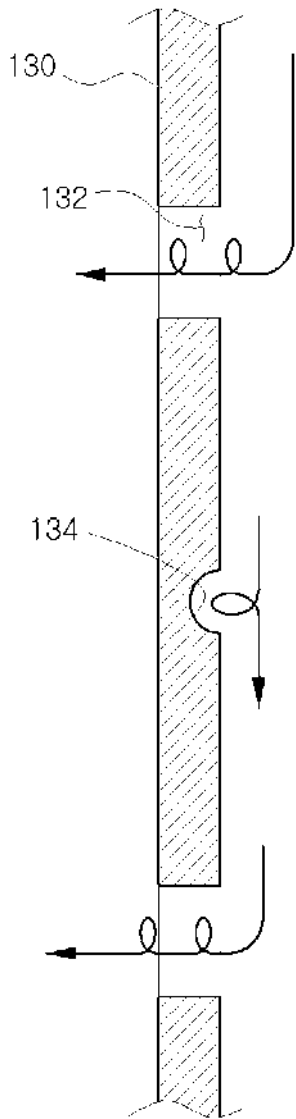
- [0073] 100: 과열 증기 생산 장치
- 110: 본체
- 120: 버너
- 130: 열 복사관
- 140A, 140B, 140C: 제1 내지 제3 증기 가열관
- 144: 와류 유도편

도면

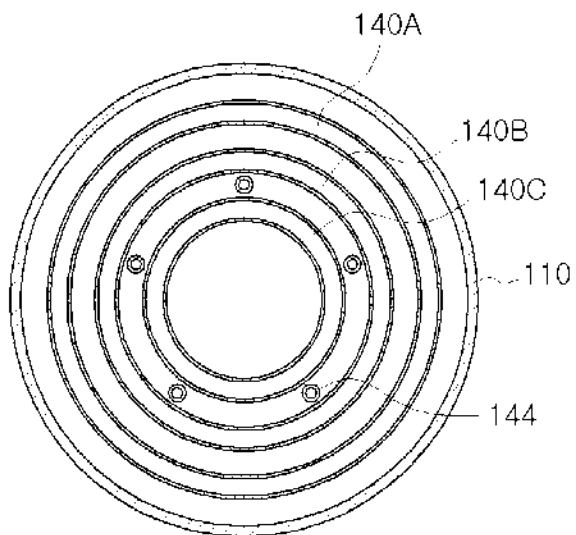
도면1



도면2



도면3



도면4

