



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월27일
 (11) 등록번호 10-1378347
 (24) 등록일자 2014년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F22B 31/00 (2006.01) F23C 10/18 (2006.01)
 F23M 5/08 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-7016717
 (22) 출원일자(국제) 2011년01월12일
 심사청구일자 2012년06월27일
 (85) 번역문제출일자 2012년06월27일
 (65) 공개번호 10-2012-0102731
 (43) 공개일자 2012년09월18일
 (86) 국제출원번호 PCT/FI2011/050012
 (87) 국제공개번호 WO 2011/086233
 국제공개일자 2011년07월21일
 (30) 우선권주장
 20105027 2010년01월15일 핀란드(FI)
 (56) 선행기술조사문헌
 EP00653588 B1
 JP2007534911 A
 US04442796 A
 US20090084293 A1

(73) 특허권자
포스터 웰러 에너지아 오와이
 핀란드, 에스포 에프아이-02130, 뫼산나이돈쿠자 8
 (72) 발명자
란키넨, 펜티
 핀란드, 에프아이-78200 바르카우스, 페데이퀸카 투 22 에이에스. 7
 (74) 대리인
박경재

전체 청구항 수 : 총 12 항

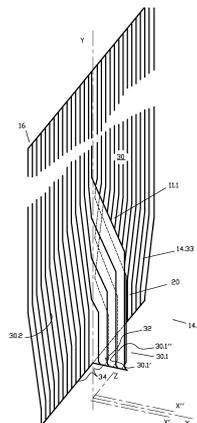
심사관 : 양경진

(54) 발명의 명칭 증기 발생 보일러

(57) 요약

본 발명은, 증기 발생 보일러(steam generation boiler)에 관한 것으로, 상기 증기 발생 보일러는, 바닥 부분(12)과 지붕 부분(16)뿐만 아니라, 상기 바닥 부분과 상기 지붕 부분 사이에서 수직으로 연장하기 위한 벽(14)을 포함하여, 상기 증기 발생 보일러의 반응 챔버(20)를 형성하고, 상기 반응 챔버의 벽(14)은 증기 발생기 파이프(30)로 이루어진 구조를 구현하며, 상기 증기 발생 보일러(10)는 그 하부 부분에 상기 바닥 부분(12)을 향하여 좁아지는 적어도 하나의 좁아지는 벽 부분(14.31)을 포함한다. 상기 좁아지는 벽 부분(14.31)에서 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 상기 벽 평면(Y-Z)으로부터 상기 반응 챔버(20)로 지나고 상기 벽 평면(Y-Z)으로부터 상기 반응 챔버(20)의 면 상의 증기 발생 보일러의 바닥 부분(12)까지 연장하도록 배열되어 상기 반응 챔버(20)에 벽(11)을 형성하고, 제 2 그룹의 파이프(30.2)는 상기 벽 평면(Y-Z)을 따라 상기 바닥 부분으로 지나도록 배열된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

증기 발생 보일러(steam generation boiler)(10)로서,

바닥 부분(12)과 지붕 부분(16)뿐만 아니라, 상기 바닥 부분과 상기 지붕 부분 사이에서 수직으로 연장하기 위한 벽(14)을 포함하여, 상기 증기 발생 보일러의 반응 챔버(20)를 형성하고, 상기 반응 챔버의 벽(14)은 증기 발생기 파이프(30)로 이루어진 구조를 구현하며, 상기 증기 발생 보일러(10)는 그 하부 부분에 상기 바닥 부분(12)을 향하여 좁아지는 적어도 하나의 좁아지는 벽 부분(14.31)을 포함하는, 증기 발생 보일러에 있어서,

상기 좁아지는 벽 부분(14.31)에서 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 상기 벽 평면(Y-Z)으로부터 상기 반응 챔버(20)로 지나고 상기 벽 평면(Y-Z)으로부터 상기 반응 챔버(20)의 면 상의 증기 발생 보일러의 바닥 부분(12)까지 연장하도록 배열되어 상기 반응 챔버(20)에 벽(11)을 형성하고, 제 2 그룹의 파이프(30.2)는 상기 벽 평면(Y-Z)을 따라 상기 바닥 부분으로 지나도록 배열된 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 좁아지는 벽 부분(14.31)은 중앙축(Y)에 관하여 대칭으로 상기 바닥 부분을 향하여 좁아지는 벽 부분을 포함하고, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프는 상기 중앙축의 양면에 증기 파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 서로 일정 거리에서 두 개의 서로 다른 하부 그룹(30.1'; 30.1")으로 지나는, 증기 발생 보일러.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 상기 증기 발생 보일러의 상기 바닥 부분(12)까지 서로 일정 거리에서 서로 다른 평면(Y-X'; Y-X")을 지나는 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 제 1 하부 그룹(30.1')과 상기 제 2 하부 그룹(30.1") 사이의 거리는, 이 사이에 배열된 반응 챔버(20)로부터 분리된 공간(32)이 있도록 하는 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)와 상기 제 2 그룹의 증기 파이프(30.2)는 각기 상기 반응 챔버(20)로부터 동일한 열 유동을 수용하도록 배열된 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)와 상기 제 2 그룹의 증기 파이프(30.2)는 각각 길이가 같은 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 8

제 5항에 있어서, 매체를 위한 공급 부재(36)는 상기 공간을 통해 상기 반응 챔버에 매체를 공급하기 위해 상기 공간(32)에 배열된 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 9

제 5항에 있어서, 하나 또는 여러 개의 측정 변환기(measuring transducer)(38)는 상기 공간(32)에 배열된 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)와 제 2 그룹의 증기 파이프(30.2)는 증발될 물질을 위한 공통 분배기(common distributor)(34)에 연결된 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 상기 벽 평면(Y-Z)으로부터 상기 반응 챔버(20)의 면상의 상기 증기 발생 보일러의 상기 바닥 부분(12)까지 연장하고 상기 평면(Y-Z)에 관하여 수직 각에서 벗어난 각도로 적어도 일부를 지나서 벽(11)을 형성하고, 그 상부 표면(11.1)은 상기 반응 챔버(20)에서 기울어져 있는 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 증기 발생 보일러는, 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러(circulating fluidized bed once-through steam generation boiler)인 것을 특징으로 하는, 증기 발생 보일러.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 청구항 제 1항의 전제부에 따른 증기 발생 보일러(steam generation boiler)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러(circulating fluidized bed once-through steam generation boiler)의 반응 챔버는, 직사각형의 수평 단면을 갖고 네 개의 측벽, 바닥, 및 지붕으로 한정된 내부 부분을 전형적으로 포함하고, 고형물과 예를 들어, 연료를 함유하는 내부 부분 층 재료는 유동화 가스(fluidized gas)에 의해 유동화 되고, 보통은, 바닥을 통해 안내될, 반응 챔버에서 일어나는 발열 반응에 의해 필요로 되는 산소 일차 가스에 의해 유동화된다. 내부 부분, 즉, 반응 챔버는 일반적으로 노(furnace)라고 불리고, 연소 공정이 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러에서 수행되면, 반응기(reactor)는 유동층 보일러라고 불린다. 전형적으로, 노의 측벽은 적어도 연료와 이차 공기를 공급하기 위해 파이프를 또한 구비한다.

[0003] 노의 측벽은 파이프와 이들 사이에 핀(fin)으로 이루어진 패널을 포함하기 위해 보통 제조되어, 연료의 화학 반응에서 방출된 에너지는 파이프에 흐르는 물을 증발시키기 위해 사용된다. 과열 표면은 증기에서의 에너지 함량을 더 증가시키기 위해 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러에서 흔히 적합하게 된다.

[0004] 목적이 고성능 보일러, 예를 들어, 열 용량이 수백 메가와트인 보일러를 제조하는 것이면, 큰 반응 부피와 많은 증발 및 과열 표면이 요구된다. 증발과 과열 영역을 증가시키기 위해 노에 뻗어있는 보일러의 측벽 위에 열 교환 표면을 배열하는 것이 종래 기술에 알려져 있다. 예를 들어, US 4,442,796호에는, 노에 배열될 이러한 열 교환 표면이 기재되어 있다. 또한 EP 0 653588 B1에는, 보일러의 측벽과 함께 노까지 연장되어 배열된 열 교환 벽이 기재되어 있다.

[0005] 노 벽(furnace wall)에서 노까지 연장되어 있는 열 교환 패널은 US 2009/0084293 A1에서 알려져 있고, 이 패널은 한 쌍의 벽을 포함하고, 여기에서 증발 관으로 이루어진 두 개의 벽은 서로 면한다. 각 벽의 한 면만이 노의 영향에 직접 노출되어 있다.

[0006] 보일러 바닥의 영역은, 보일러 용량에 직접 비례하는 유동화 가스의 필요한 부피와 속도를 기초로 한다. 전형적으로, 반응 챔버의 단면은 직사각형이다. 그 하부는 그리드를 향하여 좁아지도록 배열되어, 반응 챔버의 측벽의 하나의 세트는 기울어지고 측벽의 다른 세트는 직선이며 그리드를 향하여 연장된다. 여기에서, 그리드를 향하여 뻗어있는 곧은 측벽(이 문맥에서 단부 벽으로도 불리는데)은 그리드를 향하여 웨지(wedge)와 같이 좁아져서, 이들의 에지는 기울어진 측벽 부분을 만난다. 이는 직사각형 단면을 갖는 반응 챔버에 적용된다. 직사각형과 다른 단면 모양을 갖는 보일러의 반응 챔버는 반응 챔버가 흔히 행하는 종래 기술에 또한 알려져 있지만, 이러한 평면 벽을 갖고, 그 하부 부분은 그리드를 향하여 좁아진다.

[0007] 좁아지는 벽 부분에서 벽 평면에 증기 발생 파이프를 배열하는 것은, 상기 좁아지는 것(테이퍼링: tapering)이 충분히 크면, 문제가 되기 쉽다. 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러의 확실한 작동을 위해서, 파이프에서 증기 발생기 표면 상에서 일어나는 열 교환은 노 벽의 여러 부분에서 충분히 균일하다. 이는, 실제, 노의 여러 부분에서의 열 전달 표면이, 예를 들어, 그리드와 노의 하부 부분의 구조와 공정 제어(process control)에 각각의

존하여 열 교환 및 유동층의 서로 다른 층격에 노출되면, 관류 증기 발생 보일러의 작동에 불리함을 의미한다. 전형적으로, 알려진 해법에서, 좁아지는 부분에서 파이프의 길이, 또는 적어도 노의 내부에 남아있는 파이프 부분은 벽의 여러 부분에서 서로 다를 수 있다.

- [0008] US 7,516,719 B2에는, 관류 증기 발생 보일러에서 단부 벽의 하부 부분의 구조가 나타나 있고, 이 구조의 목적은 좁아지는 하부 부분에서 증기 발생기 파이프의 변화하는 열 교환을 감소시켜 평행한 파이프 각각에서 가능한 일정한 비교될만한 열 교환을 가능하게 하는 것이다. 상기 문서는 파이프 직경의 감소 및 파이프 길이를 변화시키는 대신 좁아지는 부분에서 파이프 사이에서 핀의 감소를 제안한다. 다음으로, 상기 문서에 따라, 여러 파이프는 충분한 범위로 동일하게 길게 제조되고, 이는 파이프가 노출되는 열 교환을 균일하게 한다.
- [0009] 벽 영역에서 파이프 크기와 핀 폭의 이러한 종류의 변화는 복수의 용접 작업을 필요로 하고, 이러한 용접 작업은 작업 단계의 수와 노출 위험을 증가시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 한 가지 목적은, 증기 발생 보일러를 제공하는 것으로, 그 하부 부분의 구조는, 이전보다 더 나은 고성능 및 대형 보일러를 제공할 수 있도록 한다.
- [0011] 본 발명의 구체적인 목적은, 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러를 제공하는 것으로, 그 하부 부분의 구조는, 이전보다 더 나은 고성능 및 대형 보일러를 제공할 수 있도록 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 목적은, 바닥 부분과 지붕 부분뿐만 아니라 상기 바닥 부분과 상기 지붕 부분 사이에 수직으로 뻗어 있는 벽을 포함하여, 증기 발생 보일러의 반응 챔버를 형성하는 증기 발생 보일러에 의해 이루어지고, 반응 챔버의 벽은 증기 발생 파이프를 포함하는 구조를 구현하고, 증기 발생 보일러는 그 하부 부분에 바닥 부분을 향하여 좁아지는 적어도 하나의 벽 부분을 포함한다. 본 발명은, 상기 좁아지는 벽 부분에서 제 1 그룹의 증기 파이프가 벽 평면으로부터 반응 챔버로 지나고 반응 챔버의 면에서 증기 발생 보일러의 벽 평면으로부터 바닥 부분으로 연장되도록 배열되고, 제 2 그룹의 증기 파이프는 벽 평면을 따라 바닥 부분을 지나도록 배열된 것을 주로 특징으로 한다.
- [0013] 이러한 종류의 해법에 의해, 단부 벽의 구조가 바닥 부분을 향하여 좁아지는 증기 파이프를 포함하는 증기 발생 보일러가 제공되고, 그 구조는 증기 생산의 관점에서 유리하다. 특히, 이러한 종류의 해법에 의해, 단부 벽의 구조가 바닥 부분을 향하여 좁아지는 증기 파이프를 포함하여, 상기 구조의 각 증기 파이프에 충분히 균일한 열 교환을 가능하게 하는 관류 증기 발생 보일러가 제공되고, 그 구조는 관류 증기 발생 보일러의 작동의 관점에서 유리하다.
- [0014] 상기 벽 부분은, 본 발명의 일 실시예에 따라, 벽 부분의 중간 축에 관하여 바닥 부분을 향하여 대칭으로 좁아지는 벽 부분을 포함하고, 벽 부분에서 제 1 그룹의 증기 파이프는 중간 축의 양면에 증기 파이프를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따라, 상기 제 1 그룹의 증기 파이프는 서로 일정한 거리에서 두 개의 서로 다른 하부 그룹(subgroup)으로 지나서, 필수적으로 한 면에서 서로 면한다. 이에 따라, 벽에 포함되어 있는 상기 제 1 그룹의 증기 파이프의 한 면은 반응 챔버의 열 유동으로부터 필수적으로 자유로워서, 이들 조건은 제 2 그룹의 증기 파이프에 필수적으로 대응한다. 이는 관류 증기 발생 보일러에 관련하여 특히 유리하다.
- [0016] 일 실시예에 따라, 제 1 그룹의 증기 파이프의 서로 다른 상기 하부 그룹은 서로 일정 거리에 위치한 서로 다른 평면 상의 벽에서 증기 발생 보일러의 하부 부분으로 지난다. 다음으로, 제 1 하부 그룹과 제 2 하부 그룹 사이의 거리는 이들 사이에 배열된 공간이 있을 정도인 것이 보다 유리하고, 이 공간은 또한 반응 챔버로부터 가스가 새지 않게 분리되어 있다.
- [0017] 일 실시예에 따라, 매체를 위한 공급 부재는 공간을 통해 반응 챔버에 매체를 공급하기 위해 상기 공간에 배열되고/배열되거나 상기 공간은 반응 챔버에서 우세한 조건을 결정하기 위한 하나 또는 여러 개의 측정 변환기(measuring transducer)를 구비한다. 공급 부재는 산소 함유 가스(oxygenous gas)를 전달하기 위해 배열된 것이 바람직하다.
- [0018] 제 1 그룹과 제 2 그룹의 증기 파이프는 각기 반응 챔버로부터 기본적으로 동일한 열 유동을 수용하기 위해 배

열된 것이 바람직하다. 다음으로, 증기 발생 보일러는 관류 보일러인 것이 바람직하다.

- [0019] 일 실시예에 따라, 제 1 그룹과 제 2 그룹의 증기 파이프는 각기 동일한 길이여서, 단부 벽 평면으로부터 벽의 크기는 제 1 그룹에서 파이프의 수로 결정되는 것이 바람직하다.
- [0020] 바람직한 일 실시예에 따라, 제 1 그룹의 증기 파이프는 단부 벽의 평면으로부터 반응 챔버의 면 상의 증기 발생 보일러의 바닥 부분까지 연장하고 평면에 관하여 수직 각에서 벗어난 각도로 적어도 일부를 지나 벽을 형성하고, 그 상부 표면은 반응 챔버에서 기울어져 있다.
- [0021] 일 실시예에 따라, 제 1 그룹 및 제 2 그룹의 증기 파이프는 증발될 물질의 공통 분배기(common distributor)에 연결되어 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 증기 발생 보일러는 그 반응 챔버에 유지된 순환 유동층에서 발열 반응을 수행하도록 배열된 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러인 것이 바람직하다. 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러의 반응기의 벽은 증기 파이프를 포함한다.
- [0023] 다음으로, 적어도, 반응 챔버의 하부 부분의 벽과 특히 상기 적어도 하나의 벽 부분(그 하부 부분은 바닥 부분을 향하여 좁아짐), 및 형성된 벽은 반응 챔버에 면하는 그 면 상에 내화 재료로 코팅된 것이 바람직하다.
- [0024] 본 발명의 다른 추가 특징적인 특징은 첨부된 청구항과 도면에 도시된 실시예의 다음 상세한 설명에 기재되어 있다.
- [0025] 다음에, 본 발명과 그 작동은 첨부된 개략적인 도면을 참조하여 설명될 것이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명은, 하부 부분의 구조가 이전보다 더 나은 고성능 및 대형 보일러를 제공할 수 있도록 하는 증기 발생 보일러를 제공하는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은, 본 발명에 따른 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러의 일 실시예를 개략적으로 도시한 도면.
 도 2는, 도 1에 따른 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러의 단부 벽의 하부 부분의 파이프 구조를 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 도 1은 본 발명에 따른 증기 발생 보일러(10)의 일 실시예를 개략적으로 도시하고, 상기 보일러의 유형은 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러이다. 증기 발생 보일러(10)는 바닥 부분(bottom portion)(12)과 지붕 부분(roof portion)(16)과 이 사이에 뻗어있는 벽(14)을 포함한다. 또한, 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러는 명료함을 위하여 여기에 도시되지 않은 많은 이러한 부품과 요소를 포함하는 것이 분명하다. 바닥 부분, 지붕 부분, 및 벽(14)은 반응 챔버(20)를 형성하고, 이는 보일러의 경우에 노(furnace)이다. 바닥 부분(12)은 또한 그리드(grid)(25)를 포함하고, 이를 통해, 예를 들어, 유동화 가스는 반응기 안으로 안내된다. 또한, 유동층 반응기는 고형물 분리기(solid separator)(18)를 포함하고, 이는 전형적으로 사이클론 분리기(cyclone separator)이다. 고형물 분리기(18)는 지붕 부분의 부근에서 연결 채널(22)에 의해 그 상부 부분에서 반응 챔버에 연결되고, 연결 채널을 통해 반응 가스와 고형물의 혼합물이 고형물 분리기(18) 안으로 유동할 수 있다. 고형물 분리기에서, 고형물은 가스와 분리되어 반응 챔버(20) 안으로, 즉, 노 안으로, 냉각과 같은 선택 처리 후에 돌아온다. 이 목적을 위해, 고형물 분리기는 복귀 채널(return channel)(24)에 의해 반응 챔버(20)의 하부 부분에 연결된다. 고형물이 분리된 가스는 시스템에서 가스 출구(gas outlet)(26)를 통해 추가 처리로 안내된다.
- [0029] 반응 챔버(20)의 서로 마주하는 두 개의 측벽(14.1, 14.2)은, 바닥 부분(12)에 근접할 때 측벽이 서로 접근하도록 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러의 하부 부분에서 기울어질 수 있도록 배열된다. 본 명세서에서, 반응 챔버(20)는 사각 단면을 가져서, 측벽 외에, 단부 벽에 의해 한정되고, 이 중 하나(14.3)만이 도시되어 있다. 단부 벽의 하부 부분(14.31)은 바닥 부분(12)에 접근할 때 더 좁아진다. 단부 벽은 증기 발생기 파이프(30)를 포함하고, 이는, 모두 노출된 반응기로부터의 열 부하(heat load)가 각기 필수적으로 서로 동일하도록 배열되는 것이 바람직하다. 도 2는, 증기 발생기 파이프의 구조에 관하여 단부 벽의 하부 부분(14.31)을 개략적으로 도시한다. 도면 상의 파이프는 명료함을 위해 라인으로 표시되고, 실제 파이프를 연결한 핀은 라인 사이의 거리로

표시된다.

- [0030] 단부 벽의 하부 부분(14.31)은, 측벽의 경사 부분이 연결된 좁아지는 부분(14.33)을 포함한다. 좁아지는 벽 부분(14.31)에서 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 상기 좁아지는 벽 부분으로부터 반응 챔버(20)로 통과하고, 벽 평면(Y-Z)(도 2)으로부터, 반응 챔버(20)에 벽(11)을 형성하는 상기 반응 챔버(20)의 면 상에서 증기 발생 보일러의 바닥 부분(12)까지 연장하도록 배열되고, 제 2 그룹의 증기 파이프(30.2)는 벽 평면(Y-Z)(도 2)을 따라 바닥 부분으로 통과하도록 배열된다. 이러한 방식으로, 좁아지는 부분(14.33)의 필수적으로 모든 증기 발생기 파이프는 반응 챔버(20)에서 일어나는 반응에 노출되어 있다. 그래서, 예를 들어, 좁아지는 부분의 형성은 파이프 크기의 감소나 파이프 사이 거리의 필수적인 감소 어느 것도 필요로 하지 않는다.
- [0031] 하부 부분 위에서, 단부 벽(14.3)은 필수적으로 지붕 부분(16)까지 균일한 폭을 갖고, 즉, 그 폭은 필수적으로 변하지 않아서, 증기 발생기 파이프(30)의 수와 서로 간의 거리는 다소 일정하다 (개구와 같은 임의의 특별한 지점을 제외하고). 파이프는 벽의 세로축(Y)과 필수적으로 평행한 벽을 통과한다. 벽 평면(Y-Z) 상을 지나 좁아지는 부분의 파이프는, 세로축(Y)에 관하여 일정 각도로 단부 벽의 좁아지는 부분(14.33)에 배열된 벽(11)을 향해 적어도 부분적으로 통과하도록 배열된다. 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 벽 평면(Y-Z)으로부터 반응 챔버를 향하고 추가로 바닥 부분(12)을 향하여 바깥쪽으로 구부러진다. 단부 벽의 좁아지는 부분에서 제 2 그룹의 증기 파이프(30.2)는, 세로축(Y)에 관하여 상술한 각도로 전체 거리에서 바닥 부분(12)까지 벽 평면 상을 지나거나, 파이프는 바닥 부분에 면하는 단부에서 세로축(Y)과 평행하도록 다시 구부러진다.
- [0032] 도 1에서, 좁아지는 벽 부분(14.41)은 그 중앙 축(Y)에 관하여 바닥 부분(12)을 향해 대칭적으로 좁아진다. 다음으로, 벽(11)은 필수적으로 단부 벽의 중앙에 형성된다.
- [0033] 제 1 그룹의 상기 증기 발생기 파이프(30.1) 각각은 제 2 그룹의 증기 발생기 파이프(30.2)와 필수적으로 동일한 길이의 유동 경로(flow path)를 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 연결에서, 관류 증기 발생 보일러에는 또한 일부 약간의 변화가 허용될 수 있음을 알아야 한다. 이는 각각의 평행한 파이프(각각의 파이프는 동일한 수직 평면에 있음)의 온도에 영향을 가져서, 파이프 벽에 나타나는 응력에 영향을 갖는다. 실제, 가능한 길이 차이는 파이프 사이의 계산된 온도 차이(예를 들어, 특정 파이프의 온도는 평균 온도와 다름)에 따라 설계 단계에서 결정되고, 이러한 온도 차이에는 특정한 최대 값이 주어진다. 상기 최대 값은, 예를 들어, 벽 구조에서 허용된 응력에 의존한다.
- [0034] 벽(11)은 벽의 세로축(Y)의 양면에서 구부러진 증기 파이프(30.1)를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 양면에서 구부러진 증기 파이프(30.1), 즉 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 서로 일정 거리(X' - X'')에서 두 개의 서로 다른 하부 그룹(30.1', 30.1'')으로 통과한다. 여기에서, 양쪽 하부 그룹의 파이프와, 이를 통해 형성된 벽은 일면에서 반응 챔버(20)와 연결되고 다른 면에서 연결이 부족하다. 제 1 그룹과 제 2 그룹의 증기 파이프는 한 면에서 서로 면하는 것이 바람직하다. 실제, 제 1 그룹과 제 2 그룹의 증기 파이프는 가스 밀폐 벽 또는 패널을 형성한다. 결과적으로, 벽(11)을 통과하는 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 또한, 반응기의 단부 벽의 평면(Y-Z)을 지나는 제 2 그룹의 증기 파이프(30.2)와 유사한 열 유동에 노출된다. 바람직하게, 본 발명에 따른 증기 발생 보일러는 순환 유동층 관류 증기 발생 보일러로, 순환 유동층을 갖는 관류 보일러의 작동은 상술한 특징 때문에, 이전보다 우수하다.
- [0035] 제 1 그룹의 파이프(30.1')와 제 2 그룹의 파이프(30.1'') 사이의 거리는, 이 사이에 배열된 반응 챔버(20)로부터 분리된 공간(32)이 있는 것이 바람직하다. 이 공간은 매체를 위한 공급 부재(36)를 벽(11)과 함께 배열할 수 있도록 하여, 이 공간을 통해 반응 챔버까지 매체를 전달하는 것은 반응 챔버(20)의 중심에 더 인접하게 할 수 있다. 거리(X'-X'')는 특정 한계 내에서 변할 수 있다. 일 실시예에서 특히, 거리(X'-X'')가 두 개의 증기 파이프의 직경 및 이 사이에서 핀의 폭보다 더 길면, 공간(32)의 루트(root)는 제 1 그룹의 증기 파이프 중 적어도 하나로 형성된다. 거리가 더 길게 선택되면, 루트는 하나 이상의 평행한 증기 파이프로 형성될 수 있다.
- [0036] 또한, 하나 또는 여러 측정 변환기(38)가 반응 챔버에서 상세한 조건을 측정하기 위한 공간(32)에 배열될 수 있다. 이러한 방식으로, 반응 챔버(20)의 중심에 더 가까운 측정 값이 수신되고, 이는 흔히 공정의 보다 실제적인 화상을 제공한다.
- [0037] 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 벽에 서로 다른 평면(Y-X'; Y-X'')(도 2) 상에 두 개의 평행한 평면 구조를 형성하는 것이 바람직하다. 벽은 평면(Y-X) 상에서 수직인 것이 바람직하여, 순환 유동층을 갖는 반응기에서 고품질 유동의 연마 효과가 최소화된다.
- [0038] 벽에서 파이프는 바람직하게는 핀 구조에 의해 함께 결합된다. 또한, 벽(11)은 본래 알려진 방식으로 반응 챔버

(20)에 면하는 구조 상에서 내화 재료로 코팅된 것이 바람직하다.

[0039] 벽(11)은 단부 벽(14.3)의 평면(Y-Z)에 관하여 수직이고 단부 벽의 세로축(Y)과 평행한 것이 바람직하다.

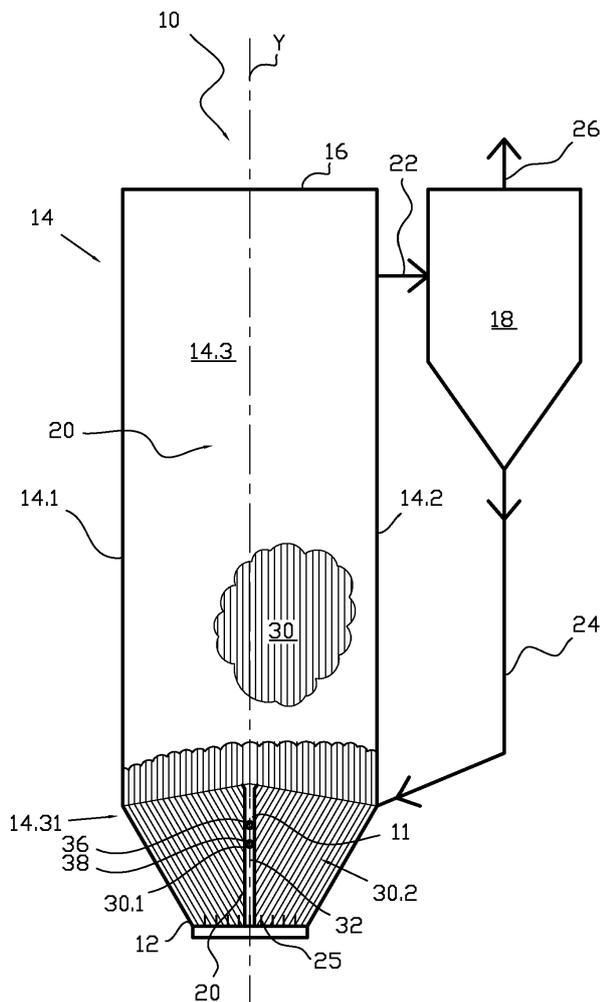
[0040] 도 2는, 벽의 상부 구조 상에서 파이프가 기울어져 있는 것을 추가 도시한다. 또한, 코팅된 벽의 실제 상부 표면(11.1)은 기울어져 있는 것이 바람직하다. 기울어진 상부 표면은, 예를 들어, 작동 중에 반응 챔버(20)에서 움직이는 고형물의 연마 효과를 감소시킨다(순환 유동층 관류 증기 발생 보일러). 기울어진 상부 표면은 또한 코팅 재료를 구비한다. 벽(11)에서, 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)는 벽 평면(Y-Z)으로부터 반응 챔버(20)까지 연장하고 증기 발생 보일러의 바닥 부분(12)까지 추가 연장하며 평면(Y-Z)에 관하여 수직 각에서 벗어난 각도로 적어도 일부를 지나 벽(11)을 형성하고, 그 상부 표면(11.1)은 반응 챔버(20)에서 기울어져 있다.

[0041] 증기 연결은, 예를 들어, 제 1 그룹의 증기 파이프(30.1)와 제 2 그룹의 증기 파이프(30.2)가 증발될 물질을 위한 공통 분배기(34)에 연결되도록 구현될 수 있다.

[0042] 본 발명의 일부 가장 유리한 실시예만이 상술되었음을 주목해야 한다. 예를 들어, 보일러의 단면 모양은 또한 사각형과 다른 것일 수 있다. 그래서, 본 발명은 상술된 실시예에 제한되지 않고, 여러 방법으로 적용될 수 있다. 서로 다른 실시예와 함께 기술된 특징은 다른 실시예와 함께 사용될 수 있고/있거나 기술된 특징의 여러 조합이 본 발명의 기본 개념의 틀 내에서 이루어질 수 있다(그렇게 요구될 경우, 이에 대한 기술적 시행 가능성이 존재할 경우).

도면

도면1



도면2

