



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월27일
 (11) 등록번호 10-1204756
 (24) 등록일자 2012년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F23B 30/02 (2006.01) F23B 40/04 (2006.01)
 F23H 9/00 (2006.01) F23K 3/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0033182
 (22) 출원일자 2012년03월30일
 심사청구일자 2012년03월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100501726 B1*
 KR100907269 B1
 KR2020120000805 U*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)부창
 충청남도 금산군 금성면 하신리 771
 (72) 발명자
강점룡
 대전광역시 동구 산내로 1330, 110동 1102호 (낭월동, 남대전 이편한세상아파트)
김재순
 대전광역시 동구 산내로 1330, 110동 1102호 (낭월동, 남대전 이편한세상아파트)
 (74) 대리인
김병익

전체 청구항 수 : 총 3 항

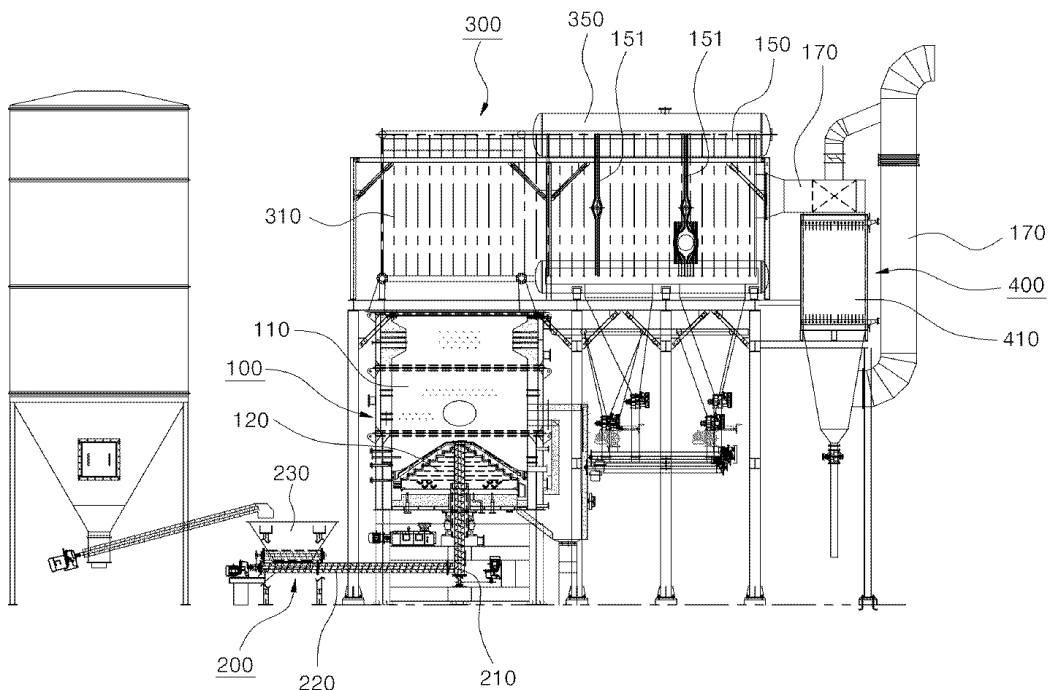
심사관 : 윤마루

(54) 발명의 명칭 **고형연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치**

(57) 요약

본 발명은 고형연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치에 관한 것으로, 연소실과, 계단 모양의 외주연을 갖는 원뿔 계단형 형상을 이루어 상기 연소실의 바닥에 설치되어 제자리 회전하는 열분해/가스화발생장치 회전그레이트를 구비하며, 고형연료를 열분해/가스화 하여 상부에서 토네이토화염으로 연소를 촉진하는 연소수단; 상기 연소실의 바닥을 관통하여 상기 회전그레이트의 내부를 지나 상기 회전그레이트의 칩두에 까지 설치되는 수직스크루컨베이어를 구비하며, 상기 고형연료를 상기 연소실의 바닥을 통해 상기 회전그레이트의 외주연에 공급하는 연료공급수단; 및 상기 연소실의 상부 벽체의 내부 및 상기 연소실의 상부 벽체로부터 연장되는 배기구의 벽체 내부에 배열되어 유체 유동로를 형성하는 다수개의 관체들을 구비하여, 상기 연소실의 상부 및 상기 배기구 내의 열을 흡수하여 고온의 에너지를 회수할 수 있도록 하는 연소설비장치와 고온의 연소가스를 다량의 에너지로 생산할 수 있도록 일체형으로 형성된 열회수 수단장치를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

연소실과, 계단 모양의 외주연을 갖는 원뿔 형상을 이루어 상기 연소실의 바닥에 설치되어 제자리 회전하는 회전그레이트를 구비하며, 고휘연료를 연소시키는 연소수단;

상기 연소실의 바닥을 관통하여 상기 회전그레이트의 내부를 지나 상기 회전그레이트의 침두에 까지 설치되는 수직스크루컨베이어를 구비하며, 상기 고휘연료를 상기 연소실의 바닥을 통해 상기 회전그레이트의 외주연에 공급하는 연료공급수단; 및

상기 연소실의 상부 벽체의 내부 및 상기 연소실의 상부 벽체로부터 연장되는 배기구의 벽체 내부에 배열되어 유체 유동로를 형성하는 다수개의 관체들을 구비하여, 상기 연소실의 상부 및 상기 배기구 내의 열을 흡수하여 회수하는 열회수수단을 포함하며,

상기 연소수단의 회전그레이트는 분리가능한 다수개의 세그먼트들로 이루어지고, 상기 세그먼트들은 상기 회전그레이트를 원주 방향을 따라 다수개로 분할한 형태이며,

상기 연소실의 상부에는 암모니아투입구 및 냉각공기투입구가 장착된 탈촉매산화연소수단이 설치되며,

상기 열회수수단의 관체들은 상기 연소실의 상부 벽체의 내부 및 상기 배기구의 벽체 내부에 수직방향으로 서로 간격을 두고 배열되고, 상기 관체들의 하단 및 상단에는 상기 연소실의 상부 벽체 및 상기 배기구의 벽체 내부에 수평방향으로 설치되는 급수관 및 집수관이 각각 연결되며, 상기 급수관은 외부로부터 유입되는 유체를 상기 관체들 각각으로 분기하고, 상기 집수관은 상기 관체들 각각으로부터 유입되는 유체를 집수하여 외부로 출수하며,

상기 배기구의 내부에는 배기가스를 지그재그 형태로 유동시키기 위해 유도하는 다수개의 유도벽체들이 설치되고, 상기 유도벽체의 내부에 상기 급수관, 상기 관체 및 상기 집수관이 설치되며,

상기 배기구의 후단에는 배기관이 연결되고, 상기 배기관의 중간에는 상기 배기관 내의 열을 회수하여 상기 급수관으로 유입되는 유체를 예열하기 위한 급수예열수단이 설치되며,

상기 급수예열수단은 상기 배기관의 중간에 연결되는 통체와, 상기 통체의 벽체 내부에 수직방향으로 서로 간격을 두고 배열되는 다수개의 수직관들과, 상기 수직관들을 사이에 두고 상기 통체의 벽체 내부에 수평방향으로 설치되어 상기 수직관들의 상단 및 하단에 각각 연결되는 한쌍의 수평관들로 이루어지며, 상기 수평관들 중 하나는 상기 급수관과 연결되고 다른 하나는 외부로부터 유체를 유입하여 상기 수직관들 각각에 공급하는 것을 특징으로 하는 고휘연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 배기구의 하부에는 상기 급수관과 연결되는 급수드럼이 더 설치되는 고휘연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 배기구의 상부에는 상기 집수관과 연결되어 스팀, 온수 중 어느하나 또는 모두를 공급하는 스팀공급드럼이 더 설치되는 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치에 관한 것으로, 특히 연소실의 상부 및 배기구에 보일러 기능을 수행하는 열회수수단을 일체로 설치하여 열에너지의 이용률을 높이고, 고행연료의 연소가 이루어지는 회전그레이트를 분리 및 조립가능한 형태를 이루어 제작 및 보수, 교체를 편리하도록 한 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 한국 등록특허공보 제10-0808140호 "순환자원의 고행연료를 연소하기 위한 다기능 연소설비"는 순환자원의 고발열량 고행연료를 유용한 에너지로 활용하기 위해서 고발열량 고행연료를 연소하기 위한 기술을 개시하고 있다. 선행기술은 고행연료를 열분해 및 가스화를 통한 연소로 완전 연소를 달성한다.

[0003] 이와 같은 선행기술에는 보일러장치가 연결되어 방열되는 열에너지를 회수하고 있다. 보일러장치는 연소설비와는 별도로 마련되고 연소실의 배기구 선단에 연결되어 연소실의 배기구를 통해 방열되는 열에너지를 회수하여 온수를 만들거나 스팀을 생성한다.

[0004] 그러나 보일러장치가 연소설비와는 별도로 마련되고 연소실의 배기구를 사이에 두고 설치되기 때문에, 연소실의 열에너지가 보일러장치로 이동하는 동안 연소실 및 배기구를 통해 상당량이 손실되어, 보일러장치의 열 회수능력이 극히 떨어지는 문제가 있다.

[0005] 또한, 고행연료의 연소가 이루어지는 회전그레이트가 주물로서 하나의 통체로 제작되기 때문에 제작이 어렵고, 일부가 손상되거나 훼손되어 보수가 필요할 때에도 회전그레이트를 통체로 교체해야 하기 때문에 경제적 손실이 크다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-0808140호 "순환자원의 고행연료를 연소하기 위한 다기능 연소설비"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 연소실 및 배기구로부터 방열되는 열에너지의 이용률을 높이고, 고품연료의 연소가 이루어지는 회전그레이트를 분리 및 조립가능한 형태를 이루어 제작 및 보수, 교체를 편리하게 수행할 수 있으며, 미연소된 배기가스를 재연소하고 오염물질을 중화처리하여 배기할 수 있는 고품연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치를 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 연소실과, 계단 모양의 외주연을 갖는 원뿔 형상을 이루어 상기 연소실의 바닥에 설치되어 제자리 회전하는 회전그레이트를 구비하며, 고품연료를 연소시키는 연소수단; 상기 연소실의 바닥을 관통하여 상기 회전그레이트의 내부를 지나 상기 회전그레이트의 침두에 까지 설치되는 수직스크루컨베이어를 구비하며, 상기 고품연료를 상기 연소실의 바닥을 통해 상기 회전그레이트의 외주연에 공급하는 연료공급수단; 및 상기 연소실의 상부 벽체의 내부 및 상기 연소실의 상부 벽체로부터 연장되는 배기구의 벽체 내부에 배열되어 유체 유동로를 형성하는 다수개의 관체들을 구비하여, 상기 연소실의 상부 및 상기 배기구 내의 열을 흡수하여 회수하는 열회수수단을 포함한다.

[0010] 구체적으로, 상기 연소수단의 회전그레이트는 분리가능한 다수개의 세그먼트들로 이루어지고, 상기 세그먼트들은 상기 회전그레이트를 원주 방향을 따라 다수개로 분할한 형태일 수 있다.

[0011] 상기 열회수수단의 관체들은 상기 연소실의 상부 벽체의 내부 및 상기 배기구의 벽체 내부에 수직방향으로 서로 간격을 두고 배열되고, 상기 관체들의 하단 및 상단에는 상기 연소실의 상부 벽체 및 상기 배기구의 벽체 내부에 수평방향으로 설치되는 급수관 및 집수관이 각각 연결되며, 상기 급수관은 외부로부터 유입되는 유체를 상기 관체들 각각으로 분기하고, 상기 집수관은 상기 관체들 각각으로부터 유입되는 유체를 집수하여 외부로 출수할 수 있다.

[0012] 상기 배기구의 하부에는 상기 급수관과 연결되는 급수드럼이 더 설치될 수 있다.

[0013] 상기 배기구의 상부에는 상기 집수관과 연결되어 스팀, 온수 중 어느하나 또는 모두를 공급하는 스팀공급드럼이 더 설치될 수 있다.

[0014] 상기 배기구의 내부에는 배기가스를 지그재그 형태로 유동시키기 위해 유도하는 다수개의 유도벽체들이 설치될 수 있다.

[0015] 상기 유도벽체의 내부에 상기 급수관, 상기 관체 및 상기 집수관이 설치될 수 있다.

[0016] 상기 배기구의 후단에는 배기관이 연결되고, 상기 배기관의 중간에는 상기 배기관 내의 열을 회수하여 상기 급수관으로 유입되는 유체를 예열하기 위한 급수예열수단이 더 설치될 수 있다.

[0017] 상기 급수예열수단은 상기 배기관의 중간에 연결되는 통체와, 상기 통체의 벽체 내부에 수직방향으로 서로 간격을 두고 배열되는 다수개의 수직관들과, 상기 수직관들을 사이에 두고 상기 통체의 벽체 내부에 수평방향으로 설치되어 상기 수직관들의 상단 및 하단에 각각 연결되는 한쌍의 수평관들로 이루어지며, 상기 수평관들 중 하나는 상기 급수관과 연결되고 다른 하나는 외부로부터 유체를 유입하여 상기 수직관들 각각에 공급할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 연소실의 상부 및 배기구에 보일러 기능을 수행하는 열회수수단을 일체로 설치하여 연소실 및 배기구로부터 방열되는 열에너지를 즉시 회수함으로써 열에너지의 이용률을 높일 수 있다.

[0019] 또한, 고품연료의 연소가 이루어지는 회전그레이트가 분리 및 조립가능한 형태로 이루어지기 때문에 제작 및 보

수, 교체가 편리하다. 이로 인해 상당한 경제적 이득을 얻을 수 있다.

- [0020] 또한, 고행연료가 연소실의 바닥(하부)을 통해 회전그레이트에 투입되기 때문에, 고행연료가 연소실의 상부로부터 투입되어 낙하함으로써 회전그레이트에 착지하지 못하고 공중으로 날려 연소실 내벽에 크랭크를 형성하거나 일부가 배기구 후단까지 날아가 배기구의 후단에 설치되는 배기가스 처리장치의 통로를 막아 연소실의 기능을 저하시키거나 고행연료의 가치성을 상실시키는 문제를 해소할 수 있다.
- 또한, 미연소된 배기가스가 재연소되고 오염물질이 중화처리되어 배기됨으로써 환경오염을 크게 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치를 위에서 아래로 본 도면이다.
- 도 3은 도 1의 표시 A부분을 확대하여 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명에서 회전그레이트를 이루는 하나의 세그먼트를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 1의 표시 B부분을 확대하여 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 1의 표시 C부분을 확대하여 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 어느 곳에서든지 동일한 부호로 표시한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0023] 도면에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치는 연소수단(100)을 포함한다. 연소수단(100)은 고행연료를 연소시키는 구조부로서, 연소실(110)과 회전그레이트(120)를 포함한다.
- [0024] 연소실(110)은 원통형상으로 이루어지고, 회전그레이트(120)는 연소실(110)의 내부 바닥에 설치되어 고행연료를 연소시킨다. 연소실(110)의 바닥을 관통해 송풍관(130)이 회전되게 설치되고, 송풍관(130)에 회전그레이트(120)가 결합되어 송풍관(130)을 따라 제자리 회전한다.
- [0025] 송풍관(130)은 외부로부터 유입되는 공기를 회전그레이트(120)에 공급하고, 회전그레이트(120)는 다수개의 노즐구멍들(미도시)을 통해서 연소되는 고행연료에 공기를 분사한다. 송풍관(130)은 체인 등을 통해서 모터(131)와 연결되어 회전력을 얻는다.
- [0026] 회전그레이트(120)는 계단 모양의 외주연을 갖는 원뿔 형상을 이루어 고행연료가 상계단에서 하계단으로 녹아 흐르면서 고상-액상-가스화 과정이 일어나도록 함으로 인해 다량의 가연성 열분해가스를 생성한다. 이와 같은 회전그레이트(120)는 분리 및 조립가능한 형태로 이루어져 제작 및 보수, 교체가 편리하다.
- [0027] 도 4에 도시된 바와 같이, 회전그레이트(120)는 분리가 가능한 다수개의 세그먼트들(121)로 이루어질 수 있고, 세그먼트들(121)은 회전그레이트(120)를 원주 방향을 따라 다수개로 분할한 형태일 수 있다.
- [0028] 세그먼트들(121)은 좌우 측벽에 다수개의 볼트구멍들(121a)을 형성하여, 그 볼트구멍들(121a)에 볼트가 체결됨으로 인해 서로 견고히 고정되어 회전그레이트(120)를 이루고, 체결된 볼트를 제거하면 서로 분리됨으로써 회전그레이트(120)의 제작 및 보수, 교체를 편리하게 한다.
- [0029] 회전그레이트(120)가 송풍관(130)으로부터 공급되는 공기를 분사하며 회전함으로써 연소실(110) 내부에는 자연스럽게 선회화염이 형성된다. 선회화염은 공기분사노즐(140)이 분사하는 공기에 의해 연소실(110) 상부에까지 치솟아 토네이도 선회화염을 이룬다.
- [0030] 공기분사노즐(140)은 연소실(110)의 높이를 따라 일정 간격을 두고 배열되어 공기를 일방향으로 경사지게 분사함으로써 회전그레이트(120)에 의해 형성된 선회화염으로부터 토네이도 선회화염을 만든다.
- [0031] 도시하지는 않았지만, 연소실(110)의 상부에는 미연소된 배기가스를 재연소시키고 오염물질을 중화처리하는 암

모니아투입구 및 냉각공기투입구가 장착된 탈촉매 산화연소수단이 설치될 수 있다. 탈촉매 산화연소수단에 의해 연소실(110)의 상부는 2차 연소실의 기능을 수행한다.

- [0032] 탈촉매 산화연소수단은 암모니아와 냉각공기를 동시에 투입하여 상승체류와 동시에 고온에서 생성된 질소산화물(NOx)을 암모니아와 냉각공기에 의해 냉각 분해시키고, 무기물로 형성되는 황산화물(SOx)은 찬공기와 연소실(110) 내에서 발생하는 고온열기 온도차에 의해 탈촉매 산화연소수단의 표면에 피막으로 흡착시켰다가 흡착된 무기물이 두께와 시간에 따른 온도차의 산화전단층이 형성되어 자중으로 탈락됨으로써 제거한다. 탈촉매 산화연소수단에 의해 재연소되고 정화된 고온의 배기가스는 연소실(110)의 상부 벽체로부터 돌출 연장되는 배기구(150)를 통해서 배출된다.
- [0033] 본 발명의 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치는 연료공급수단(200)을 포함한다. 연료공급수단(200)은 고행연료를 연소실(110)의 하부(바닥)를 관통해 회전그레이트(120)에 투입하여, 고행연료가 연소실(110)의 상부로부터 투입되어 낙하함으로써 회전그레이트(120)에 착지하지 못하고 공중으로 날려 연소실(110) 내벽에 크랭크를 형성하거나 일부가 배기구(150) 후단까지 날아가 배기구(150)의 후단에 설치되는 배기가스 처리장치의 통로를 막아 연소실(110)의 기능을 저하시키거나 고행연료의 가치성을 상실시키는 문제를 해소한다.
- [0034] 연료공급수단(200)은 연소실(110)의 바닥을 관통하여 회전그레이트(120)의 내부를 지나 회전그레이트(120)의 침두에 까지 설치되는 수직스크루컨베이어(210)를 구비함으로써 고행연료를 연소실(110)의 바닥을 관통해 회전그레이트(120)에 투입할 수 있다.
- [0035] 수직스크루컨베이어(210)는 송풍관(130)의 내부를 관통하여 설치됨으로써 연소실(110)의 바닥을 관통할 수 있고, 선단이 회전그레이트(120)의 침두에 노출되게 설치됨으로써 고행연료를 연소실(110)의 바닥을 관통해 회전그레이트(120)의 외주연에 공급할 수 있다. 수직스크루컨베이어(210)는 모터(211)의 동력을 받아 회전한다.
- [0036] 수직스크루컨베이어(210)의 중간에는 수평스크루컨베이어(220)가 연결될 수 있다. 수평스크루컨베이어(220)는 연료공급호퍼(230)로부터 고행연료를 받아 수직스크루컨베이어(210)에 이송하며, 모터(221)의 동력을 받아 회전한다.
- [0037] 수직스크루컨베이어(210)는 수평스크루컨베이어(220)로부터 이송되는 고행연료를 연소실(110)을 향해 수직으로 이송시켜 연소실(110)의 바닥을 관통해 회전그레이트(120)의 외주연에 공급한다.
- [0038] 본 발명의 고행연료제품의 열분해 및 가스화 일체형 연소보일러장치는 열회수수단(300)을 포함한다. 열회수수단(300)은 연소실(110)의 상부 벽체의 내부 및 배기구(150)의 벽체 내부에 배열되어 물과 같은 유체의 유동로를 형성하는 다수개의 관체들(310)을 구비함으로써 연소실(110) 및 배기구(150)로부터 방열되는 열에너지를 즉시 회수하여 열에너지의 이용률을 높인다.
- [0039] 관체들(310)은 연소실(110)의 상부 벽체의 내부 및 배기구(150)의 벽체 내부에 수직방향으로 촘촘히 배열되어 관체들(310)을 유동하는 유체가 연소실(110) 및 배기구(150)로부터 방열되는 열에너지를 효과적으로 흡수하여 가열한다.
- [0040] 연소실(110)의 상부 벽체에 배열된 관체들(310)은 연소실(110)의 상부에서 미연소된 배기가스가 2차 연소됨으로써 생성되는 고온의 열에너지를 즉시 흡수함으로써 열에너지 회수율을 크게 높인다.
- [0041] 관체들(310)은 연소실(110)의 상부 벽체의 내부 및 배기구(150)의 벽체 내부를 수직방향으로 관통하여 형성되는 홀(hole)일 수 있다. 연소실(110)의 상부 및 배기구(150)의 형상은 사각 또는 원형 등으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 기존의 2차연소실은 내화물로 형성한 분리형 2차연소실을 갖추고 있다. 기존에는 2차연소실의 법정출구온도를 800℃를 유지하기 위해서 별도로 분리형연소실을 구성하여 강제로 2차버너로 기름이나 가스로 별도로 승온하는 장치를 설치하여 운전되고 있다.
- [0043] 이러한 설비는 기존의 소각로에서 운전되는 방법이었으나, 본 발명은 고발열량의 고행연료를 연소하는 과정에서 1,200℃이상의 고온으로 발생하는 연소가스를 냉각과정을 거쳐 적정이상의 온도를 강하하기 위해서 곧바로 2차 연소실을 수냉벽 관체(310)들에게 열냉각장치에 흡수되게 하여 열에너지효율을 높일 수 있는 장치를 구성하므로써 별도의 승온연료들을 사용하지 않도록 구성한 것이다.
- [0044] 연소실(110)의 상부 벽체 및 배기구(150)의 벽체 내부에는 급수관(320) 및 집수관(330)이 수평방향으로 설치된다. 급수관(320) 및 집수관(330)은 관체들(310)의 하단 및 상단에 각각 연결된다. 급수관(320)은 관체들(310)의 하단을 가로질러 설치되어 외부로부터 유입되는 유체를 관체들(310) 각각으로 분기하고, 집수관(330)은 관체들

(310)의 상단을 가로질러 설치되어 관체들(310) 각각으로부터 유입되는 스팀 및 고온의 유체를 집수하여 외부로 출수한다. 급수관(320) 및 집수관(330)은 연소실(110)의 상부 벽체의 내부 및 배기구(150)의 벽체 내부를 수평 방향으로 관통하여 형성되는 홀(hole)일 수 있다.

[0045] 배기구(150)의 하부에는 급수관(320)과 연결되는 급수드럼(340)이 설치될 수 있다. 급수드럼(340)은 외부로부터 압송되는 유체를 저장하여 급수관(320)에 안정적으로 공급한다. 배기구(150)의 상부에는 집수관(330)과 연결되는 스팀공급드럼(350)이 설치될 수 있다. 스팀공급드럼(350)은 집수관(330)으로부터 유입되는 스팀 및 고온의 온수를 저장하여 스팀, 온수 중 어느하나 또는 모두를 사용처에 안정적으로 공급한다.

[0046] 배기구(150)의 내부에는 배기가스를 지그재그 형태로 유도시키기 위해 유도하는 다수개의 유도벽체들(151)이 설치되어 배기구(150)에 대한 배기가스 통과시간을 지연시킬 수 있고, 유도벽체(151)의 내부에도 급수관(320), 관체들(310) 및 집수관(330)이 설치되어 열에너지를 더 효과적으로 회수할 수 있도록 한다. 유도벽체들(151)은 원형과 사각 또는 다변각으로 설치될 수 있다.

[0047] 배기구(150)의 후단에는 배기가스를 후단 설비로 이송시키기 위한 배기관(170)이 연결되고, 배기관(170)의 중간에는 배기관 내의 열을 더 회수하기 위한 급수예열수단(400)이 설치될 수 있다. 급수예열수단(400)은 급수드럼(340)으로 유입되는 유체를 미리 예열함으로써 열에너지의 회수율을 높이고 유체가 스팀과 온수로 변하는 시간을 단축시킨다.

[0048] 급수예열수단(400)은 배기관(170)의 중간에 연결되며 배기가스가 막히지 않고 유동할 수 있는 구조의 통체(410)와, 통체(410)의 벽체 내부에 수직방향으로 서로 간격을 두고 배열되는 다수개의 수직관들(420)과, 수직관들(420)을 사이에 두고 통체(410)의 벽체 내부에 수평방향으로 설치되어 수직관들(420)의 상단 및 하단에 각각 연결되는 한쌍의 수평관들(430)(440)로 이루어진다. 수평관들(430)(440) 중 하나(440)는 급수드럼(340)과 연결되고 다른 하나(430)는 외부로부터 유체를 유입하여 수직관들(420) 각각에 공급한다.

[0049] 수평관(430)으로 공급되는 외부로부터의 유체는 수직관들(420)을 통과하는 동안 통체(410)를 통과하는 배기가스의 열에너지를 흡수하여 가열되고, 가열된 유체는 수평관(440)에서 집수되어 급수드럼(340)으로 이동된다. 급수드럼(340)의 예열된 유체는 급수관(320)을 통해 각 관체들(310)을 이동하면서 연소실(110)의 상부 및 배기구(150)로부터의 열에너지를 흡수하여 스팀과 고온의 온수로 변하고, 스팀과 고온으로 변한 유체는 집수관(330)에서 집수되어 스팀공급드럼(350)으로 이동한 후 각 사용처로 이동한다.

[0050] 상기의 본 발명은 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적 기술 범위 내에서 상기 본 발명의 상세한 설명과 다른 형태의 실시예들을 구현할 수 있을 것이다. 여기서 본 발명의 본질적 기술범위는 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

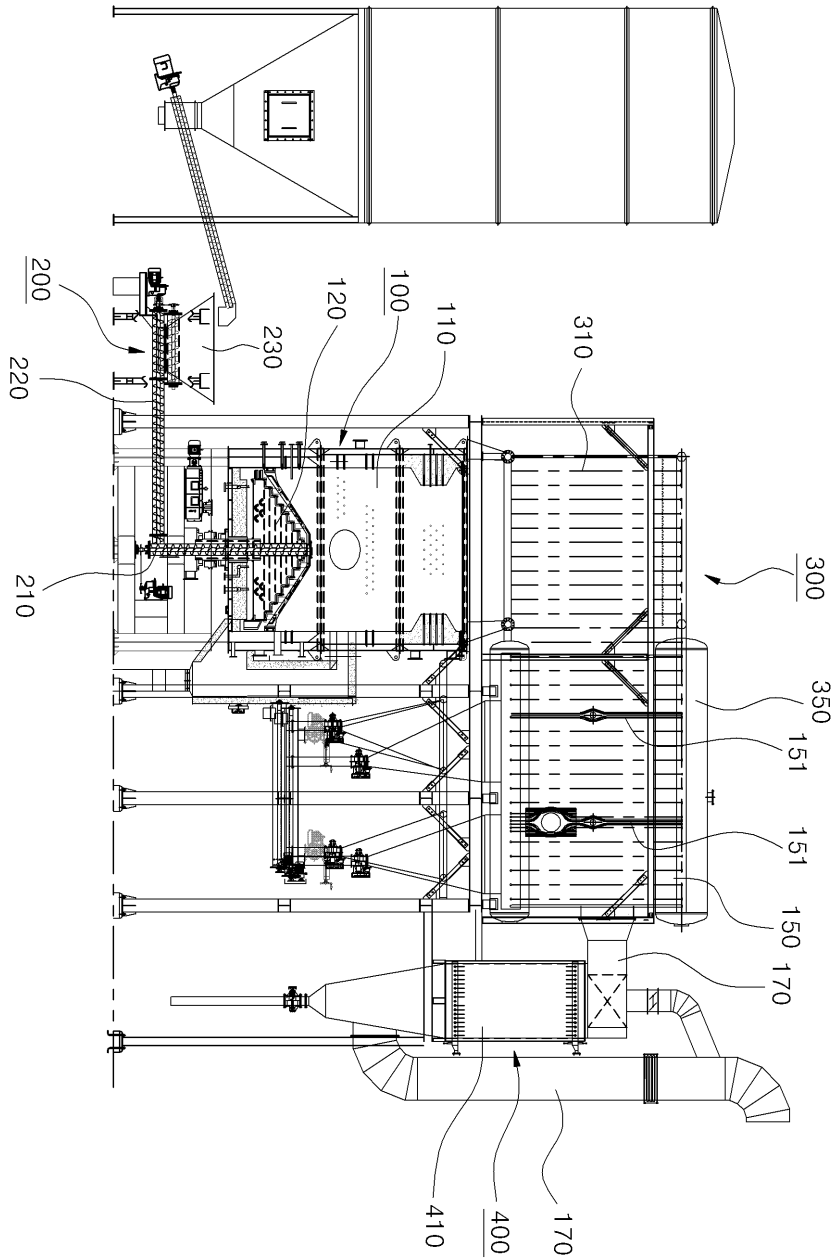
부호의 설명

- | | |
|------------------|-------------|
| [0051] 100: 연소수단 | 110: 연소실 |
| 120: 회전그레이트 | 121: 세그먼트 |
| 121a: 볼트구멍 | 130: 송풍관 |
| 131: 모터 | 140: 공기분사노즐 |
| 150: 배기구 | 151: 유도벽체 |
| 170: 배기관 | 200: 연료공급수단 |
| 210: 수직스크루컨베이어 | 211: 모터 |
| 220: 수평스크루컨베이어 | 221: 모터 |
| 230: 연료공급호퍼 | 300: 열회수수단 |
| 310: 관체 | 320: 급수관 |

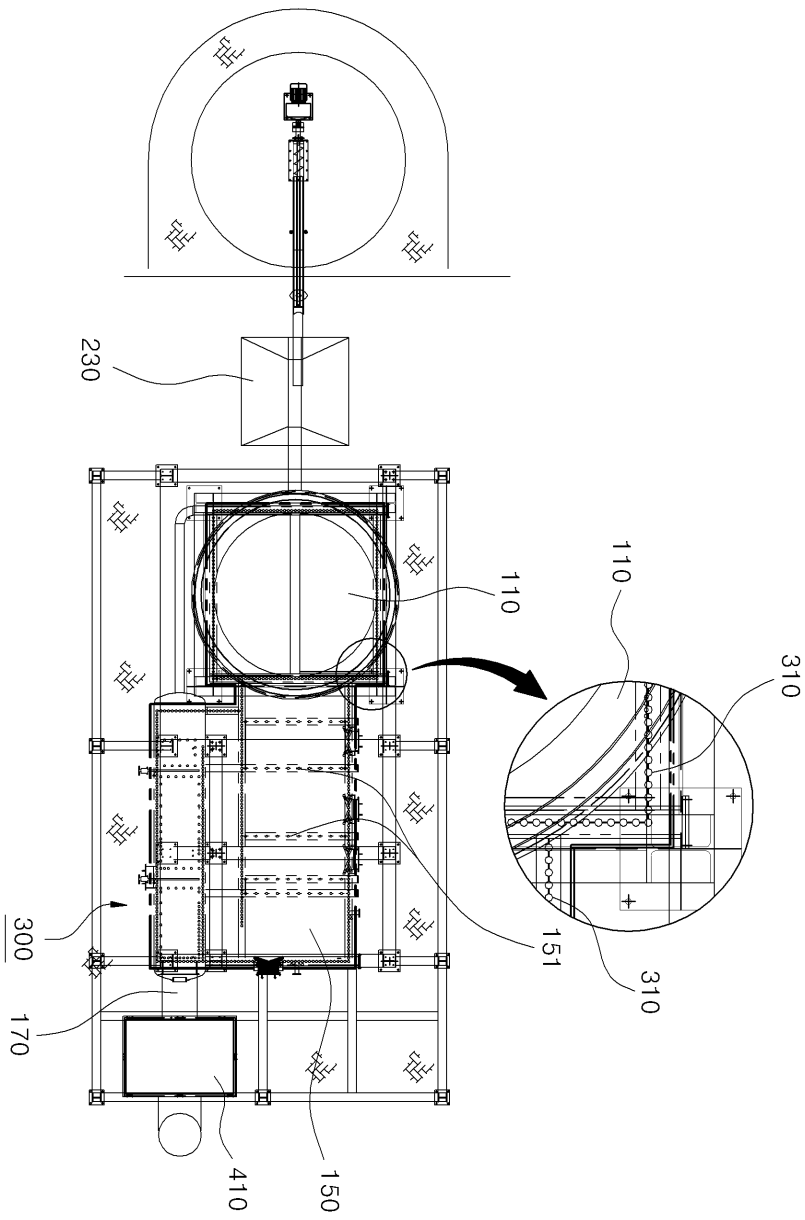
- 330: 집수관
- 340: 급수드럼
- 350: 스팀공급드럼
- 400: 급수예열수단
- 410: 통체
- 420: 수직관
- 430,440: 수평관

도면

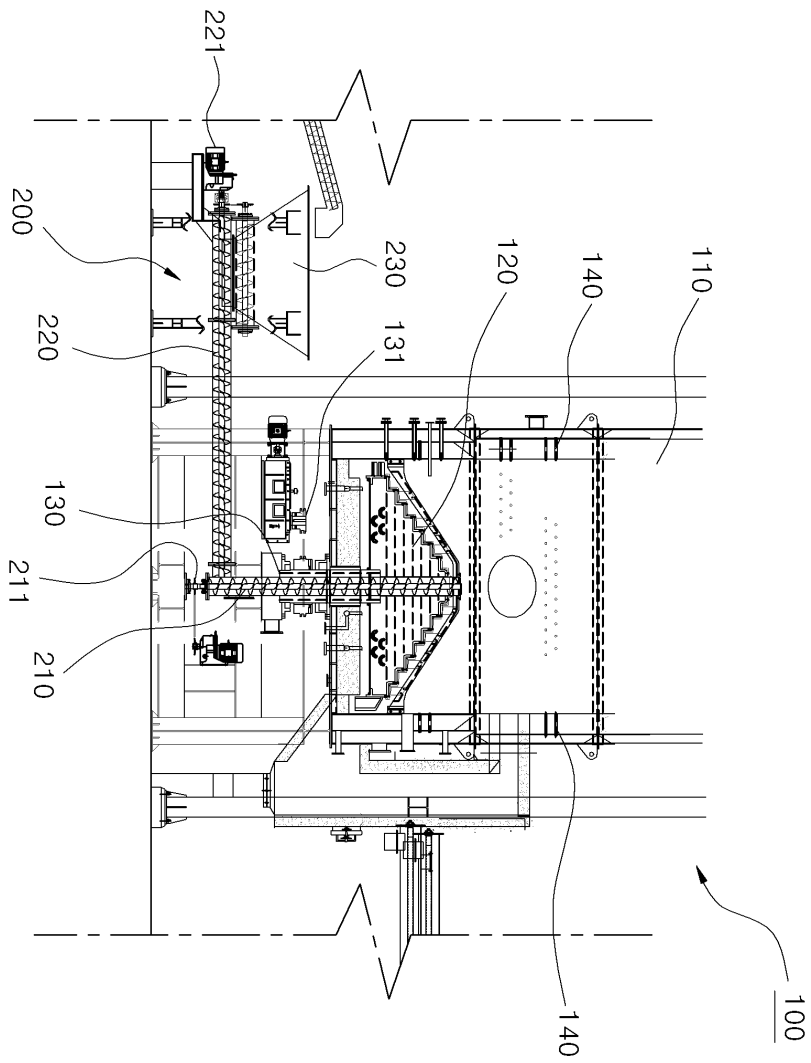
도면1



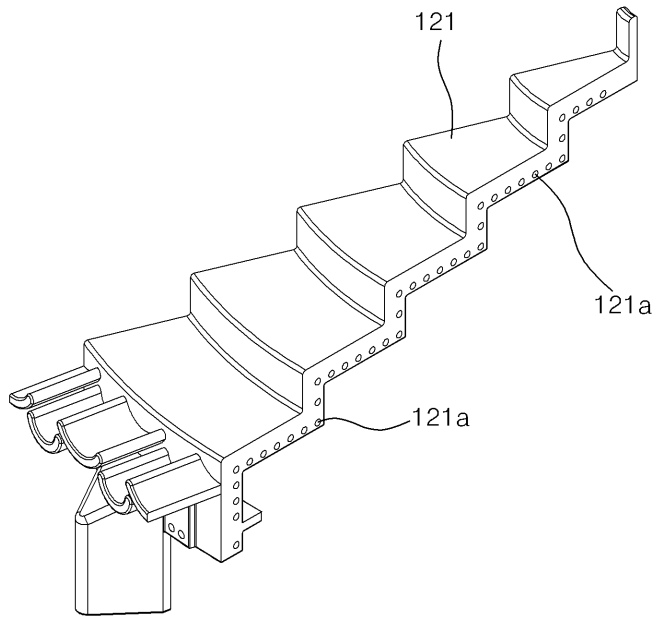
도면2



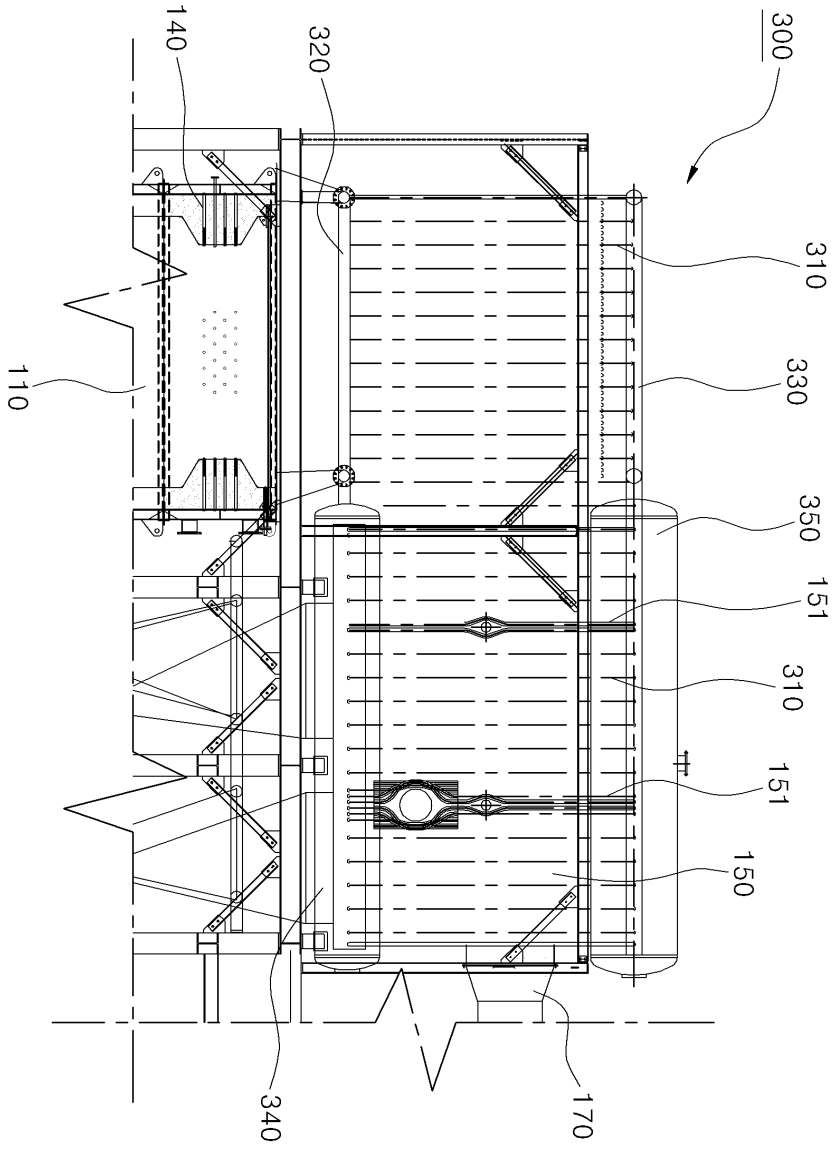
도면3



도면4



도면5



도면6

