



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0012185
(43) 공개일자 2011년02월09일

(51) Int. Cl.

F23G 5/14 (2006.01) F23G 5/46 (2006.01)

F23J 3/04 (2006.01) A01G 9/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0069787

(22) 출원일자 2009년07월30일

심사청구일자 2009년07월30일

(71) 출원인

주식회사 남경알앤디

부산광역시 금정구 구서2동 1021-2

(72) 발명자

송민경

부산 동래구 온천동 77-42

(74) 대리인

유병선

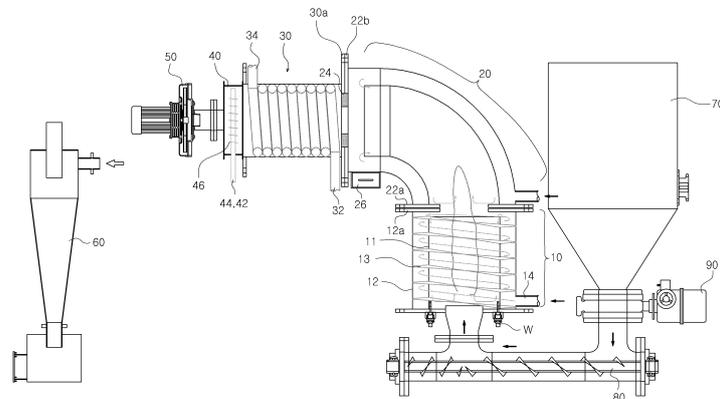
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 폐기물을 연료로 하는 연소장치

(57) 요약

본 발명은 폐기물을 연료로 하는 연소장치에 관한 것으로, 특히 폐목 칩이나 RPF(REFUSE PLASTIC FUEL) 등의 고형성 폐기물을 연료로 하여 열풍 및 온수를 생산할 수 있도록 한 것으로, 연료가 투입되는 1차 연소실(10)은 내통(11)과 외통(12) 사이에 통풍유도회로(wind guide screw; 13)를 설치한 이중 구조로 이루어져 있어 공기의 회전력을 증가시키고 통풍유도회로로 유입된 공기가 고속회전하면서 자기회전 능력을 향상시켜 사이클론 현상이 발생하면서 1차 연소실 내벽을 타고 내려온 공기가 연소를 원활하게 해주고, 연소가 이루어지는 상태에서 원통형 상태로 불꽃 기둥이 발생하여 회전하면서 상승하고 연료는 완전연소가 되어 고온의 열을 포함한 분해열로 형성되며, 2차 연소실(20)은 불기둥을 형성하면서 지나가는 불꽃에 한번 더 산소와 회전력을 가해 주면서 연소시 발생하는 미세먼지와 유해물질을 걸러줄 수 있도록 거름막(24)과 재반이(26)가 구비되고, 2차 연소실(20)을 거친 불꽃과 열은 열풍발생기(30)와 온수발생기(40)를 가열시켜 열풍과 온수를 발생시켜 난방 및 온수의 공급이 이루어지며, 유인팬(50)으로 연소가스를 배출시켜 사이클론 집진기(60)를 거쳐 분진을 제거한 후 외부로 배출시킴으로써 환경오염을 최소화한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

고형성 폐기물 연료가 투입되어 히터(W)에 의해 착화되며, 내통(11)과 외통 (12)의 이중 구조로 이루어지고, 상기 내통(11)과 외통(12) 사이에 나선상의 통풍유도회로(wind guide screw; 13)가 설치되며, 이 통풍유도회로 (13)의 하부에 송풍관(14)이 형성된 1차 연소실(10);

상기 1차 연소실(10)의 상부에 하단부가 연통되고, 내통(21)과 외통(22)의 이중구조로 이루어지며, 상기 외통 (22)의 하부에 송풍관(23)이 형성되고 상단부에는 연소가스 중의 재와 이물질을 걸러주기 위한 거름막(24)과 재 받이(26)가 구비된 2차 연소실(20);

상기 연소실(10,20)에서 연소된 연소가스 중의 분진을 제거하기 위한 사이클론 집진기(60): 를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 폐기물을 연료로 하는 연소장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연소장치는 2차 연소실(20)의 상단부에 설치되어 2차 연소실(20)에서 발생한 열기에 의해 공기를 가열시키 는 열풍발생기(30)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폐기물을 연료로 하는 연소장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 연소장치는 2차 연소실(20)의 상단부에 설치되어 2차 연소실(20)에서 발생한 열기에 의해 온수를 발생시키 는 온수발생기(40)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폐기물을 연료로 하는 연소장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 2차 연소실(20)과 사이클론 집진기(30) 사이에는 1,2차 연소실(10,20)의 공기를 빨아내는 유인팬(50)이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 폐기물을 연료로 하는 연소장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 통풍유도회로(13)의 피치 각은 5~8° 인 것을 특징으로 하는 폐기물을 연료로 하는 연소장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 1차 연소실(10)로는 호퍼(70)에 투입된 고형성 폐기물 연료를 공급하기 위한 이송스크류(80)가 연결된 것 을 특징으로 하는 폐기물을 연료로 하는 연소장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 폐기물을 연료로 하는 연소장치에 관한 것으로, 특히 폐목 칩이나 RPF 등의 고형성 폐기물을 연료로 하여 열풍 및 온수를 생산할 수 있도록 한 것이다.

배경기술

[0002] 기존 보일러의 연소장치의 열풍 및 온수 이용 장치는 연소실에서의 완전연소가 불가능하고, 연소실 상단에 배출구가 형성되어 이물질 및 다이옥신 등 환경저해 분해물이 배출되었으며, 불완전 연소에 의한 분진 발생 등 환경공해의 문제점이 산재하였다.

[0003] 또, 기존의 연소장치는 연료의 발화를 위하여 가연성 물질(경유, 휘발유, 가스 등)을 사용함으로써 인해 발생하는 문제점과 설비의 대형화 구조와 유지 및 보수의 애로, 초기 시설비 과다 등의 문제점을 안고 있으며, 소규모의 소각은 친환경에 위배되는 소각형태로 이용되고 있는 실정이며, 연료비의 상승으로 운영 경비가 많이 드는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 연료가 불완전 연소되어 생기는 이물질과 다이옥신 등 환경공해 물질을 완전 열분해하여 공해유발이 없도록 하고, 고열량의 발생과 더불어 열손실을 최소화할 수 있으며, 폐기물의 연소기 사이클론 기능을 부여하여 연소 효율을 상승시킬 수 있고, 사용 시 과열 및 폭발의 위험성이 없는 안전한 구조를 가지며, 전체 장치의 각 단위별 부품화로 유지보수 또한 용이하게 할 수 있는 새로운 방식의 폐기물을 연료로 하는 연소장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0005] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 고행성 폐기물 자원 및 대체 연료의 연소 방법으로 유입공기의 고속 회전 원리(사이클론 현상)를 이용하여 고행성 폐기물 연료(예; 폐목 칩, RPF(REFUSE PLASTIC FUEL) 등)의 최대 열효율을 끌어내 완전연소를 실현하여 환경오염의 방지와 더불어 기존 화석연료를 대체하여 난방 및 온수공급이 가능하도록 한 것으로, 높은 제조원가와 가동 시 불완전 연소로 인한 환경오염 문제점을 해소하고, 연소장치를 단위별 부품 형태로 제작하여 조립식으로 제작하여 고장시 부품의 교체 및 수리가 용이한 폐기물을 연료로 하는 연소장치를 제공한다.

[0006] 구체적으로 본 발명의 연소장치는 고행성 폐기물 연료가 투입되어 히터에 의해 착화되며, 내통과 외통의 이중구조로 이루어지고, 상기 내통과 외통 사이에 나선상의 통풍유도회로(wind guide screw)가 설치되며, 이 통풍유도회로의 하부에 송풍관이 형성된 1차 연소실과; 상기 1차 연소실의 상부에 하단부가 연통되고, 내통과 외통의 이중구조로 이루어지며, 상기 외통의 하부에 송풍관이 형성되고 상단부에는 연소가스 중의 재와 이물질을 걸러주기 위한 거름막과 재받이가 구비된 2차 연소실과; 상기 1,2차 연소실에서 연소된 연소가스 중의 분진을 제거하기 위한 사이클론 집진기: 로 이루어진다.

[0007] 본 발명의 바람직한 실시 예에서 상기 연소장치는 2차 연소실의 상단부에 설치되어 2차 연소실에서 발생한 열기에 의해 공기를 가열시키는 열풍발생기 및 온수발생기를 더 포함한다.

[0008] 본 발명의 바람직한 실시 예에서 상기 2차 연소실과 사이클론 집진기 사이에는 1,2차 연소실의 공기를 빨아내어 공기의 역류를 방지할 수 있는 유인팬이 더 구비된다.

효과

[0009] 본 발명은 열풍과 온수를 발생하기 위하여 별도의 화석연료를 투입하지 않고 폐목 칩을 비롯한 고행성 폐기물을 연료로 하여 열량 손실이 없이 1,2차 연소실에서 완전 연소시킴으로써 고열이 형성되는 것은 물론 이 열을 열풍 발생기와 온수발생기에서 효과적으로 흡수함으로써 온실이나 농업용 하우스 등에 필요한 난방 및 온수의 공급이 가능하고, 연소시 오염물질의 배출이 없으므로 친환경적이며, 연소장치의 구조 자체가 각각의 부품 소재 형태로 조립되어 있으므로 제조원가와 설치면적을 최소화할 수 있고, 연료는 폐기물을 재활용하는 것이므로 경제성이

있으며, 신 재생에너지의 활용 분야에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명을 한정하지 않는 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 의한 연소장치의 전체구성을 도시한 것이고, 도 2는 본 발명에 의한 연소장치의 연소실과 열풍 및 온수발생기를 도시한 확대도이며, 도 3은 1차 연소실의 측단면도이고, 도 4는 도 3의 A - A선 단면도이다.
- [0012] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명은 고품성 폐기물 연료가 투입되어 점화 히터(W)에 의해 착화되며, 내통(11)과 외통 (12)의 이중 구조로 이루어지고, 상기 내통(11)과 외통(12) 사이에 나선상의 통풍유도회로(wind guide screw; 13)가 설치되며, 이 통풍유도회로(13)의 하부에 송풍관(14)이 형성된 1차 연소실(10)과; 상기 1차 연소실(10)의 상부에 하단부가 연통되고, 내통(21)과 외통(22)의 이중구조로 이루어지며, 상기 외통(22)의 하부에 송풍관(23)이 형성되고 상단부에는 연소가스 중의 재와 이물질을 걸러주기 위한 거름막(24)과 재받이(26)가 구비된 2차 연소실(20)과; 상기 2차 연소실(20)의 상단부에 설치되어 2차 연소실(20)에서 발생한 열기에 의해 공기를 가열시키는 열풍발생기(30)와; 상기 2차 연소실(20)의 상단부에 설치되어 2차 연소실(20)에서 발생한 열기에 의해 온수를 발생시키는 온수발생기(40)와; 상기 1,2차 연소실(10,20)의 연소가스를 빨아내는 유인팬(50)과; 상기 유인팬(50)에 의해 배출된 연소가스 중의 분진을 제거하기 위한 사이클론 집진기(60): 를 포함하여 이루어져 있다.
- [0013] 도면 중 부호 70은 펠릿 상의 고품성 폐기물 연료가 담긴 호퍼이고, 부호 80은 상기 호퍼(70)의 고품성 폐기물 연료를 상기 1차 연소실(10)로 자동 공급하기 위한 이송스크류(80)로 도시 안 된 구동모터에 의해 이송량과 이송속도의 제어가 가능하도록 되어 있으며, 부호 90은 상기 호퍼(70)의 하부에 설치된 전동 버터플라이밸브이다.
- [0014] 또, 부호 12a는 1차 연소실의 외통(12) 상부의 플랜지이고, 부호 22a,22b는 2차 연소실 외통(22) 하부와 상부의 플랜지이며, 부호 30a는 열풍발생기(30)의 플랜지로, 본 발명에서는 각각의 구성부가 상기의 플랜지끼리 분리가 용이하게 조립되므로 고장발생시 고장부위만을 해체하여 간단하게 교체하거나 수리할 수 있도록 되어 있다.
- [0015] 본 발명의 연소장치에서 연료의 연소 및 열기(불꽃 포함)와 연소가스의 이동경로는 호퍼(70)→이송 스크류(80)→1차 연소실(10)→2차 연소실(20)→열풍발생기(30)→온수발생기(40)→유인팬(50)→사이클론 집진기(60)를 순차적으로 거쳐 외부로 배출되며, 연소시 발생한 재나 고형물은 상기 2차 연소실(20) 상단부의 거름막(24)에서 걸려져 재받이(26)로 떨어져 별도로 처리하게 되고, 연소가스 중에 포함된 미세한 분진 등은 사이클론 집진기(60)에서 원심력에 의해 포집되어 제거된다.
- [0016] 이하에서는 연료 및 열기와 연소가스의 이동경로에 따라서 각 구성부의 구체적인 구성 및 기능을 순차적으로 설명하기로 한다.
- [0017] 먼저, 호퍼(70)에는 가연성(고형) 폐기물(폐목재 CHIP, RPF)이 적재되어 있으며, 별도의 자동 운전시스템 기능에 의해 원하는 시간에 상기 전동 버터플라이밸브(90)와 이송스크류(80)를 구동시켜 1차 연소실(10)에 연료를 투입하게 되는바, 이와 같은 연료의 자동공급 메커니즘은 본 발명이 속한 기술분야에서 공지된 기술이므로 이에 대한 세부적인 설명은 생략하며, 투입된 연료는 이송스크류(80)를 따라 1차 연소실(10) 내부로 이송되는데, 이송량은 이송스크류(80)의 회전 속도에 의해 제어된다.
- [0018] 1차 연소실(10) 내부로 투입된 연료는 적정량이 쌓이면 도시 생략된 연료 감지 센서에 의해 자동으로 점화 히터(W)가 작동하여 착화되면서 연소가 시작된다. 연료의 연소가 이루어지게 되면 1차 연소실(10) 외부에 있는 송풍관(14)을 통하여 도시 생략된 송풍기에서 내통(11)과 외통(12) 사이의 통풍유도회로(13)로 공기를 불어 넣어 사이클론 현상을 유발하여 연소 효율을 증가시키게 되는데, 상기 통풍유도회로(13)의 피치 각은 5~8°가

적합하며, 외부 공기가 공급되면 나선상의 통풍유도회로(13)를 따라 1차 연소실(10)의 내통(11)과 외통(12) 사이에서 상승하는 회전공기 입체 막이 형성되어 공기 흐름이 소용돌이 형태(사이클론 현상)로 진행되고, 1차 연소실(10) 내부에는 연료가 점화 히터(W)에 의해 연소가 시작되며, 1차 연소실(10)이 도면에 도시된 바와 같이 원통형으로 이루어져 있으므로 연소시 투입된 공기를 흡수하면서 연소물은 완전 연소되고 그 과정에 고열과 불꽃 등이 사이클론 유도 형식으로 이루어져 불기둥이 만들어져 상승하게 된다.

[0019] 이때, 완전 연소시의 발화열은 200℃에서 발산열 800℃에 이르며, 최종 2차 연소실(20)에 이르는 온도는 1200℃ 가까이 형성된다.

[0020] 통풍유도회로(13)로 공급된 공기의 흐름에 대하여 상세히 설명하면, 1차 연소실(10)의 내통(11)과 외통(12) 사이의 통풍유도회로(wind guide screw; 13) 넓이는 내통(11)과 외통(12) 사이의 공간과 동일하며, 이에 의해 나선상태로 휘감싸 상승하는 바람의 이동을 원활하게 하고 고속회전력을 발생시키게 되며, 상부까지 상승한 바람은 도면상에 화살표로 도시한 바와 같이 1차 연소실(10)의 외통(12) 상단부에 형성된 플랜지(12a)에 막혀 내통(11) 안으로 고속회전을 하면서 들어가 발화된 가연성 재료에 산소를 공급하여 발화를 돕는 역할을 하고, 이와 동시에 발화된 불꽃을 상부로 밀어 올리는 역할을 하게 되는데, 이것이 사이클론 원리에 의한 연소방식이며, 원심 회전력에 의한 연소와 고열 발생이 유도 되게 된다. 따라서, 1차 연소실(10) 내부에서는 외부에서 공급된 공기가 불꽃 기둥을 감싸면서 다시 상승하게 된다.

[0021] 한편, 1차 연소실(10)의 내통(11)과 외통(12) 사이의 나선상 통풍유도회로(13)는 공기를 나선상으로 유도하는 흐름 통로이면서 내통(11)에서 외부로 전달되는 열을 차단하여 열손실을 방지하게 되는데, 외통(12)에서 접촉하는 외부의 찬 공기를 차단해 주므로 2차 연소실(20) 측으로의 열전달 효율이 극대화된다.

[0022] 본 발명의 연소장치에서 1차 연소실(10)은 연소실 내부에 연소를 위한 강한 회전력이 작용할 뿐 폭발 위험성이 전혀 없고, 외부의 공기가 지속적으로 유입되고 유인팬(50)에서 회전력과 이송(상승)능력을 키워주므로 과열 및 역류로 인한 화재의 위험도 전혀 없다.

[0023] 본 발명에서 상기 통풍유도회로(13)의 피치 각은 5~8° 가 가장 바람직하다.

[0024] 다음으로, 2차 연소실(20)은 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 90° 엘보 형태로 이루어져 수직으로 이루어진 1차 연소실(10)에 수평형태로 연결되는 원통형 구조로, 송풍관(23)에서 외부의 공기를 공급하여 1차 연소실(10)에서 불완전 연소된 연료를 재차 연소시킴으로써 환경오염물질의 배출을 억제하게 되며, 연소실(10,20)에서 발생하는 분진을 1차적으로 제거할 수 있도록 상단부에 거름막(24)이 설치되어 있고, 하부에는 거름막(24)에서 걸러진 분진의 낙하물을 처리할 수 있는 배출구(26)가 설치되어 있으며, 1차적인 분진의 제거에 의해 후속하는 열풍발생기(30)와 온수발생기(40)의 내구성 또는 열교환효율의 향상을 도모할 수 있도록 되어 있다.

[0025] 본 발명의 연소장치는 수직형의 1차 연소실(10)과 수평형의 2차 연소실(20)이 조합되어 기존의 단순 수직형과 수평형의 단점을 보완한 복합식 장치로서, 외부 공기의 송풍량에 따라 1차 연소실(10)에서 올라온 불꽃을 2차 연소실(20) 후방의 열풍 및 온수발생기(30,40)까지 전달할 수 있는 기능이 있다.

[0026] 다음으로, 상기 1,2차 연소실(10,20)에서 발생한 불기둥은 열풍발생기(30) 및 온수발생기(40)를 통과하면서 열교환을 이루어 열풍과 온수를 발생하게 되는데, 이때의 열기(불꽃) 온도는 800℃ 이상을 유지할 수 있다.

[0027] 상기 열풍발생기(30)는 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이 열풍(가열 전)을 공급하기 위한 공급구(32)가 일단에 형성되고 타단에는 열풍(가열 후)을 외부로 배출하기 위한 배출구(34)가 형성된 나선관 형태로 이루어져 있으며, 이 열풍발생기(30)의 내부는 비어 있어 2차 연소실(20)에서 연소된 열기(불꽃)가 지나가면서 나선관 형태의 열풍발생기(30) 내부를 흐르는 공기와 열교환을 이루게 된다.

[0028] 또한, 상기 열풍발생기(30) 내부를 지나온 열기는 최종적으로 온수발생기(40)와 접촉하여 열교환을 이루게 되는 데, 온수발생기(40)는 도 9에 도시된 바와 같이 일단에 냉수가 유입되는 유입구(42)가 형성되고 타단에는 온수가 배출되는 배출구(44)가 구비된 지그재그 형태의 온수관에 납작한 금속재의 열교환 핀이 일정 간격으로 부착되어 있어 열교환효율을 극대화시킬 수 있도록 되어 있다.

[0029] 상기 열풍발생기(30)와 온수발생기(40)로 공급되는 공기 및 물은 유입구 측에 송풍기 또는 펌프를 부착할 수도 있으며, 배출구 측에 설치할 수도 있음은 물론이다.

[0030]

[0031] 한편, 온수발생기(40)를 통과한 잔열과 일부의 재는 사이클론 집진기로 유입되어 외부로 배출(배출온도는 150℃ 이하) 된다. 사이클론 집진기(60)에서는 원심력에 의해 배기가스 중에 포함된 미세분진을 집진한 후 외부로 배출하게 되므로 대기오염의 문제를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명에 의한 연소장치의 전체구성도,

[0033] 도 2는 본 발명에 의한 연소장치의 연소실과 열풍 및 온수발생기를 도시한 확대도,

[0034] 도 3은 1차 연소실의 측단면도,

[0035] 도 4는 도 3의 A - A선 단면도,

[0036] 도 5는 2차 연소실의 측단면도,

[0037] 도 6은 도 5의 B - B선 단면도,

[0038] 도 7은 열풍발생기의 평단면도,

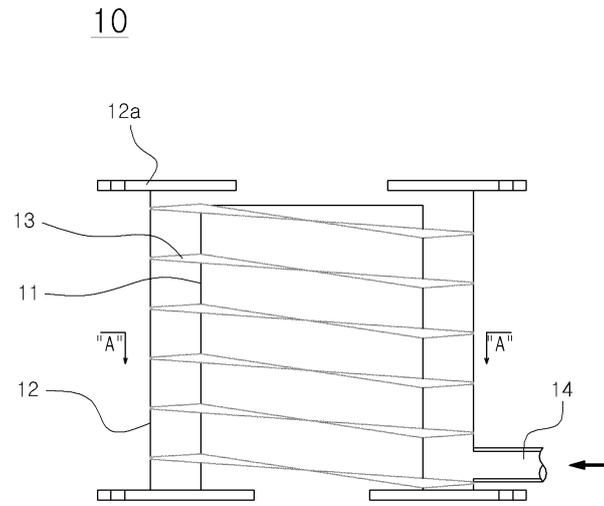
[0039] 도 8은 도 7의 C - C선 단면도,

[0040] 도 9는 온수발생기의 정면도이다.

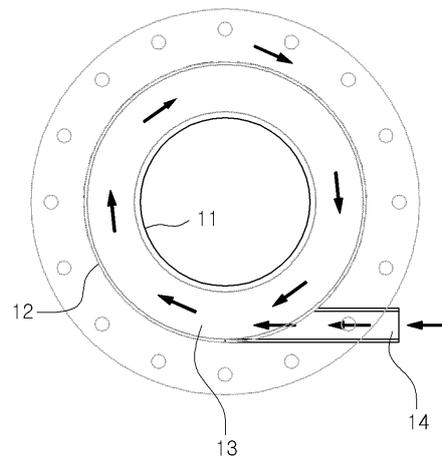
[0041] * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | | |
|--------|---------------|-------------------------------|
| [0042] | 10 : 1차 연소실 | 11 : 내통 |
| [0043] | 12 : 외통 | 13 : 통풍유도회로(wind guide screw) |
| [0044] | 14 : 송풍관 | 20 : 2차 연소실 |
| [0045] | 21 : 내통 | 22 : 외통 |
| [0046] | 23 : 송풍관 | 24 : 거름막 |
| [0047] | 26 : 재받이 | 30 : 열풍발생기 |
| [0048] | 40 : 온수발생기 | 50 : 유인팬 |
| [0049] | 60 : 사이클론 집진기 | 70 : 호퍼 |
| [0050] | 80 : 이송스크류 | 90 : 전동버터플라이 밸브 |
| [0051] | W : 점화 히터 | |

도면3

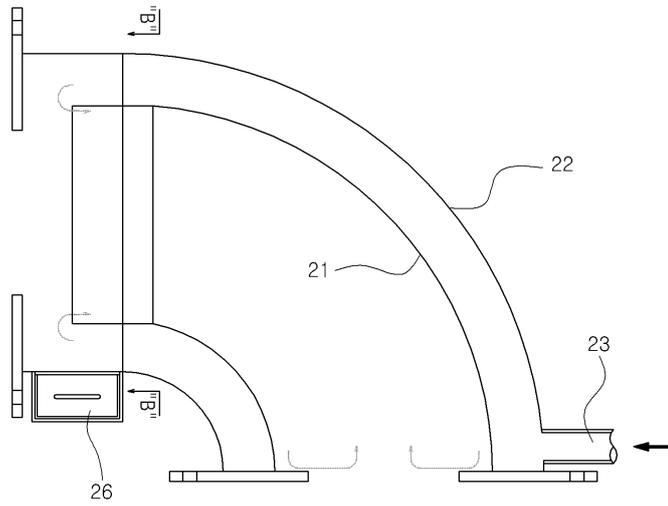


도면4

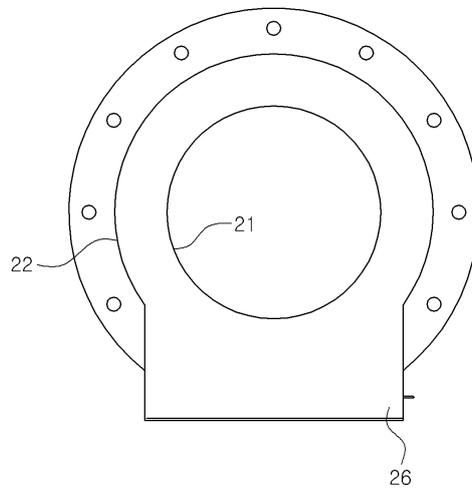


도면5

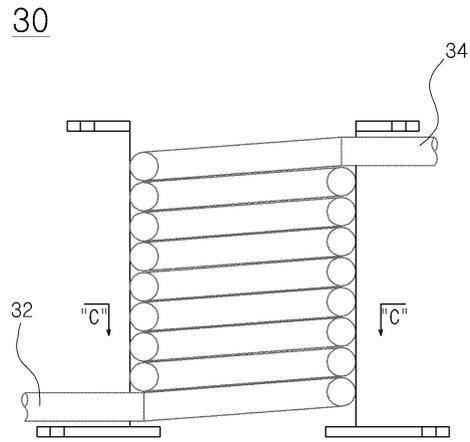
20



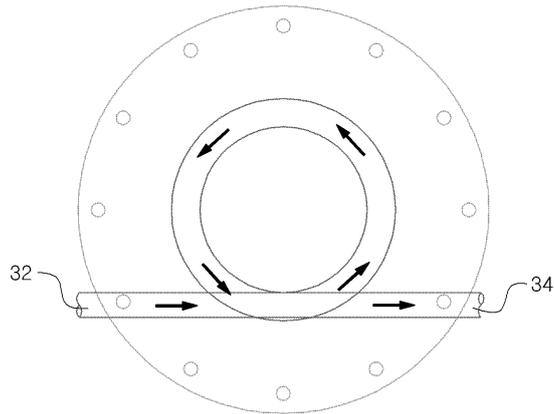
도면6



도면7



도면8



도면9

40

