



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월11일
(11) 등록번호 10-0812121
(24) 등록일자 2008년03월04일

(51) Int. Cl.

F23G 5/46 (2006.01) F23G 5/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0100531

(22) 출원일자 2007년10월05일

심사청구일자 2007년10월05일

(56) 선행기술조사문헌

JP55035821 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 비전. 인. 텍

충남 천안시 직산읍 모시리 천안제 4 지방산업단지 7 블록 2롯데

(72) 발명자

라재훈

충남 천안시 직산읍 삼은리 세광아파트 202-1003

(74) 대리인

특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 9 항

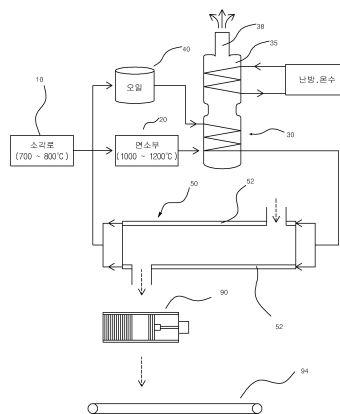
심사관 : 권이중

(54) 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템

(57) 요약

본 발명은 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 페타이어, 폐고무류, 폐합성수지류 등 각종 가연성 폐기물의 건류소각 과정에서 발생하는 높은 온도의 소각열을 재활용하여 슬러지와 같이 수분을 함유한 쓰레기를 건조 처리함으로써 에너지 비용을 대폭 절감할 수 있을 뿐만 아니라 쓰레기 매립 및 투기로 인한 환경오염 문제를 개선할 수 있는 건조시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
KR1020000008972 A
KR1020000023542 A
KR1020010078620 A
KR1020030081543 A

특허청구의 범위

청구항 1

폐기물을 열분해하여 건류가스를 발생시키는 소각로;
 상기 건류가스를 완전 연소시키는 연소부;
 상기 연소부에서 생성된 고온의 연소가스와 오일탱크에서 공급되는 오일 사이에 열교환이 이루어지는 열교환부;
 상기 열교환부를 통과한 오일에 의해 가열되어 내부로 공급되는 슬러지를 건조시키는 간접열 건조로;
 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 열교환부에는 물 또는 공기 중 어느 하나가 지나면서 열교환되어 난방 및 온수용으로 사용되도록 이루어지는 2차 열회수부가 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 간접열 건조로에서 배출된 슬러지를 압착하여 케이크화시키는 압착부가 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 간접열 건조로는 공급된 슬러지가 교반장치에 의해 휘저어 섞이면서 건조되도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서,
 상기 간접열 건조로는 공급된 슬러지가 회전드럼 내에서 구르면서 건조되도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

청구항 6

제 1항에 있어서,
 상기 간접열 건조로는 공급된 슬러지가 자유낙하 방식에 의해 복수개의 스크린을 거치면서 건조되도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

청구항 7

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 간접열 건조로에는 건조로내 공기를 유동시키는 송풍기가 구비되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

청구항 8

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 간접열 건조로에는 투입되는 슬러지를 분쇄하는 분쇄기가 구비되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

청구항 9

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 간접열 건조로의 내부는 대기압보다 저압상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템에 관한 것으로, 보다 세하게는 페타이어, 폐고무류, 폐합성수지류 등 각종 가연성 폐기물의 건류소각 과정에서 발생하는 높은 온도의 소각열을 재활용하여 슬러지와 같이 수분을 함유한 쓰레기를 건조 처리함으로써 에너지 비용을 대폭 절감할 수 있을 뿐만 아니라 쓰레기 매립 및 투기로 인한 환경오염 문제를 개선할 수 있는 건조시스템에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 페타이어, 폐고무류, 폐합성수지류와 같은 폐기물은 자연에 그대로 방치하거나 또는 땅속에 매립하여도 쉽게 산화부식되지 않아 그 양의 증가와 축적에 따른 유효 공간면적의 확보가 어려울 뿐만 아니라 일반 쓰레기처럼 소각 처리할 경우 검은 매연과 유해가스의 발생 때문에 심각한 대기오염을 일으키게 된다. 이에 따라 오래전부터 공해없이 폐기물을 완전 소각하는 다양한 기술이 개발되어 왔다. 그 대표적인 것이 건류소각 기술로, 이는 폐기물을 저산소 조건에서 부분 연소시켜 가연성가스를 발생시킨 후 이 가연성가스를 재연소시켜 완전 소각하는 처리기술이다.
- <3> 통상적으로 건류소각 장치는 폐기물을 연소시켜 가연성의 건류가스를 생성하는 소각로, 상기 건류가스를 재연소시키는 연소부, 완전 연소된 가스를 배출하는 배기부로 이루어지는데 상기 연소부는 건류가스의 완전연소를 위하여 1차 및 2차 또는 그 이상의 연소영역으로 나뉘어 구성되기도 한다.
- <4> 또한, 최근에는 폐기물 소각시 발생하는 에너지를 회수하여, 이를 소각로의 열원으로 재활용하거나, 또는 보일러나 건조로 장치 등 각종 산업 열원으로 이용하는 기술도 제안되고 있다.
- <5> 특히, 공개특허 2004-50106에 제안된 바와 같이 하수 슬러지 및 음식물 쓰레기 중에 포함되어 있는 수분을 제거하여 감량화하는 건조로 공정에 열원으로 사용될 경우 에너지 재활용이라는 측면과 더불어 쓰레기 처리에 있어 환경오염 문제를 최소화할 수 있는 일석이조의 효과가 있다.
- <6> 이때, 고온의 연소가스를 건조로의 열원으로 사용하는 방법은 연소가스를 건조로 내부에 직접 공급하여 건조대상물과 열원이 직접 접촉하여 건조되도록 하는 직접열 건조방식과, 연소가스가 건조로를 가열함으로써 내부의 건조대상물이 건조되도록 하는 간접열 건조방식이 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

- <7> 종래 폐기물의 건류소각 과정에서 발생하는 소각열을 이용하여 슬러지와 같이 수분을 함유한 쓰레기의 건조 열원으로 사용하는 경우에 있어, 직접열 건조방식의 경우에는 다량의 수분을 함유한 건조대상물을 비교적 짧은 시간안에 효과적으로 건조할 수 있으나 고온의 연소가스가 건조대상물에 직접 접촉되기 때문에 건조대상물이 발화하여 매연이 발생할 가능성이 있었다.
- <8> 반면, 간접열 건조방식의 경우에는 건조로 자체를 가열하게 되므로 비교적 안정적으로 균일한 건조작업을 수행할 수 있으나 건조시간이 오래 걸리고, 고온의 연소가스를 직접 건조로를 가열하는 열원으로 사용하는 경우, 연소가스의 특성상 유로 이동과정에서 주변 환경에 민감하게 반응하여 온도변화가 발생하기 때문에 건조로의 온도를 일정하게 유지하는데 어려운 문제점이 있었다.
- <9> 본 발명은 폐기물의 건류소각 과정에서 발생하는 고온의 연소가스를 직접 건조시스템의 열원으로 사용하지 않고, 연소가스와 열교환된 열매체유를 건조로의 열원으로 사용함으로써 건조로의 온도를 일정하게 유지하는데 보다 유리할 뿐만 아니라 간접열 건조방식을 사용하면서도 건조시간을 단축할 수 있는 폐기물의 소각열을 이용

한 슬러지 건조시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

<10> 또한, 본 발명은 폐기물의 소각열을 이용하여 슬러지 건조와 더불어 온수나 난방에 사용함으로써 복합적인 재활용이 가능하도록 하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

<11> 상기한 목적은 폐기물을 열분해하여 건류가스를 발생시키는 소각로와, 상기 건류가스를 완전 연소시키는 연소부와, 상기 연소부에서 생성된 고온의 연소가스와 오일탱크에서 공급되는 오일 사이에 열교환이 이루어지는 열교환부와, 상기 열교환부를 통과한 오일에 의해 가열되어 내부로 공급되는 슬러지를 건조시키는 간접열 건조로를 포함하여 구성되는 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템을 제공함으로써 달성된다

<12> 또한, 상기 열교환부에는 물 또는 공기 중 어느 하나가 지나면서 열교환되어 난방 및 온수용으로 사용되도록 이루어지는 2차 열회수부가 더 포함되어 구성되는 것이 바람직하다.

<13> 또한, 상기 간접열 건조로에서 배출된 슬러지를 압착하여 케이크화시키는 압착부가 더 포함되어 구성되는 것이 바람직하다.

<14> 이때, 상기 간접열 건조로는 공급된 슬러지가 교반장치에 의해 휘저어 섞이면서 건조되거나, 공급된 슬러지가 회전드럼 내에서 구르면서 건조되거나, 또는 공급된 슬러지가 자유낙하 방식에 의해 복수개의 스크린을 거치면서 건조되도록 이루어질 수 있다.

<15> 또한, 상기 간접열 건조로에는 건조로내 공기를 유동시키는 송풍기가 구비되어 슬러지에 함유된 수분이 더 빨리 건조될 수 있는 환경을 마련해주는 것이 바람직하다.

<16> 또한, 상기 간접열 건조로에는 투입되는 슬러지를 분쇄하는 분쇄기가 구비되는 것이 바람직하다..

<17> 또한, 상기 간접열 건조로의 내부는 대기압보다 저압상태로 유지하여 쓰레기에 함유된 수분이 보다 효율적으로 건조되도록 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

<18>

효과

<19> 본 발명은 폐기물의 건류소각 결과로 발생하는 높은 온도의 소각열을 재활용하여 슬러지와 같이 수분을 함유한 쓰레기를 건조 처리함으로써 에너지 비용을 대폭 절감할 수 있을 뿐만 아니라 쓰레기 매립 및 투기로 인한 환경 오염 문제를 개선할 수 있으며, 특히 건조에 필요한 온도를 균일하게 유지하고 건조시간을 단축하여 완성도 높은 건조작업이 가능하도록 하는 효과가 있다.

<20>

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<21> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 폐기물의 소각열을 이용한 슬러지 건조시스템에 대한 일실시예를 설명한다.

<22> 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 배치나 크기 등은 본 발명이 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

<23> 우선, 도 1은 본 발명의 전체 공정 시스템 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 간접열 건조로의 개략도이며, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 간접열 건조로의 개략도이다.

<24> 먼저, 폐타이어, 폐고무류, 폐합성수지류 등 각종 가연성 폐기물을 소각로(10)에 넣고 상기 폐기물이 열분해될 수 있는 정도의 불충분한 공기를 공급하여 전기히터 또는 가스버너에 의하여 약 700~800℃로 점화 연소시킨다.

<25> 그러면, 폐기물의 가열 분해작용으로 건류가스가 발생되며, 이러한 건류가스는 소각로(10)와 연통된 연소부(20)로 유입되어 공급되는 공기와 보조버너에 의해 최종적으로 1000℃ 이상의 온도로 완전 연소하게 된다.

<26> 이때, 상기 연소부(20)는 1차 및 2차 또는 그 이상의 연소영역으로 나뉘어 연속적으로 이루어짐으로써 완전연소

가 이루어질 수 있도록 구성할 수 있다. 이러한 건류소각 장치에 관한 다양한 기술이 공지된 바 있으며 본 발명에서는 선택에 따라 적절히 적용 가능하므로 여기서 그 구체적인 내용은 생략하기로 한다.

- <27> 상기 연소부(20)에서 연소된 고온의 열량을 함유한 연소가스는 열교환부(30)로 공급되며, 상기 열교환부(30)에서는 별도의 오일탱크(40)에서 공급되는 오일과의 열교환을 통해 열이 오일쪽으로 회수되게 된다.
- <28> 이는 연소가스가 지나는 열교환부(30)의 내부로 오일탱크(40)와 연결된 오일유로관이 통과함으로써 이루어질 수 있으며, 또는 열교환부(30)의 외부를 오일유로관이 직접 접촉된 형태의 구성이 가능하다. 이때, 상기 열교환 후 오일의 온도는 대략 300~500℃가 될 수 있도록 열교환부(30)를 설계함이 바람직하다.
- <29> 상기 연소가스는 오일과 열교환이 이루어진 후에도 상당한 열량을 포함하고 있으므로, 보다 효율적인 에너지 재사용이 가능하도록 상기 열교환부(30)에는 2차 열회수부(35)가 구비되는 것이 바람직하다.
- <30> 즉, 물 또는 공기가 지나는 배관이 상기 열교환부(30)를 지나면서 연소가스로부터 열을 추가적으로 회수하게 되며, 열교환에 의해 데워진 물이나 공기는 실내를 난방하거나 온수로 사용되게 된다.
- <31> 이와 같이 오일 및 2차 열회수부(35)에 열을 전달한 연소가스는 연돌(38)을 통해 대기중으로 배출되는데, 연돌 전단부에 집진장치를 구성하여 배출 연소가스를 한번 더 정화시켜주는 것도 가능하다.
- <32> 한편, 연소가스의 열을 회수한 오일은 계속해서 간접열 건조로(50)로 공급되는데, 오일통로(52)를 지나면서 건조로 내부를 가열하게 된다.
- <33> 이와 같이 본 발명에서는 오일을 간접열 건조로(50)의 열원으로 사용하게 되는데 이는 유로를 따라 이동하는 과정에서 기체에 비해 오일의 온도변화가 주변환경에 덜 민감하므로 건조로의 온도를 보다 균일하게 유지하여 완성도 있는 건조작업을 수행할 수 있게 된다.
- <34> 물론 이때, 간접열 건조로(50)의 내부온도를 감지하는 감지부 및 상기 감지부의 신호값에 따라 오일을 순환시키는 펌프의 동작을 제어하는 제어부 등이 구비된다.
- <35> 그리고, 슬러지의 건조에 가장 적합한 온도가 대략 200℃임을 감안하면, 앞서 설명한 바와 같이 열교환부(30)를 통과한 오일의 온도는 열손실 및 열전달을 등을 고려하여 300~500℃가 될 수 있도록 설계를 하게 된다.
- <36> 또한, 열원으로 사용되는 오일은 상기 온도대역에서 상변화가 일어나지 않도록 대략 500℃ 이상의 비등점을 가진 것이 선택됨이 바람직하다.
- <37> 이는 연소가스로부터의 열회수 및 건조로를 가열하는 일련의 사이클에서 열매체유가 상변화를 일으킬 경우에는 실질적으로 사이클을 유지하기 위한 기구설계 및 제어가 용이하지 않을 뿐더러 사이클 유지를 위해 추가적인 장치를 필요로 하는 경우가 발생하기 때문이다.
- <38> 본 발명의 실시예에 따른 간접열 건조로는 도 2에 도시된 바와 같이 공급된 슬러지가 회전하는 교반장치(54)에 의해 휘저어 섞이면서 건조로의 길이방향을 따라 이송되면서 건조되도록 이루어진다.
- <39> 상기 교반장치(54)는 슬러지가 서로 뭉치는 것을 방지하고 분산시킴으로써 건조작업의 효율을 향상시킴과 아울러 건조로내에서 슬러지를 이송시키는 역할을 수행한다.
- <40> 이러한 교반장치(54)는 복수개의 회전 나선체 또는 스크류 피터 등이 적용될 수 있다.
- <41> 또 다른 실시 예로, 상기 간접열 건조로에는 그 길이방향을 따라 내부에 구동수단에 의해 회전하는 원통형상의 회전드럼(미도시)이 설치되어 공급된 슬러지가 상기 회전드럼 내에서 구르면서 건조되도록 구성할 수 있으며, 회전드럼을 따라 골고루 얇게 퍼지면서 이송됨에 따라 우수한 건조효율을 기대할 수 있다.
- <42> 도 3에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 간접열 건조로를 도시하고 있는데, 상부 입구를 통해 공급된 슬러지가 자유낙하 방식에 의해 하부로 이동하되, 다수개의 스크린(60)을 통과하면서 건조되도록 구성된다.
- <43> 상기 각 스크린(60)은 슬러지가 건조로 내에서 충분한 시간 동안 머물면서 건조될 수 있도록 하는 것으로 하향 경사지게 설치되어 슬러지가 흘러내리면서 각 스크린상에 골고루 펼쳐지도록 구성되는 것이 바람직하며, 각 스크린(60)의 통과홀(메쉬)의 크기는 상측에서 하측으로 갈수록 보다 조밀한 것이 위치되도록 하는 것이 바람직하다.
- <44> 이는 수분함량이 많은 슬러지는 서로 뭉쳐 있다가 건조되어감에 따라 점점 그 부피가 작아지는 것을 고려한 것이다.

- <45> 한편, 앞서 설명한 다양한 실시예의 간접열 건조로(50)는 간접열원 방식에 의해 가열되어 내부로 투입된 슬러지를 건조하게 되는데, 직접열원 방식에 비해 건조시간이 길어지는 단점을 보완하여 상기 간접열 건조로내에 공기를 유통시키는 송풍기(70a,70b)를 구비한다.
- <46> 상기 송풍기(70a,70b)는 건조로(50)내의 공기를 순환시킴으로써 슬러지와 건조로내 열기가 상호 접촉이 활발하게 이루어질 수 있도록 하고 수분 증발을 촉진하여 건조시간을 단축시키므로 동일 시간 대비 더 많은 양의 슬러지 건조 처리가 가능하게 된다.
- <47> 또한, 간접열 건조로(50)의 슬러지 투입구에는 회전체로 구성된 분쇄기(80)가 구비되어 수분함량이 많아 뭉친 형태로 투입되는 슬러지를 잘게 분쇄함과 더불어 비산시킴으로써 건조효율을 향상시키게 된다.
- <48> 더 나아가, 상기 건조로(50) 내부를 진공펌프를 이용하여 진공상태로 유지하면 슬러지에 함유된 수분의 비등점이 낮아져 더욱 효율적으로 건조가 이루어져 상기 송풍기를 구비한 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <49> 다만, 완전 진공상태로 형성함에 시간적, 비용적인 측면을 고려하여 통상 대기압 이하의 압력으로 낮추어주는 것만으로도 충분한 효과를 기대할 수 있다.
- <50> 상기 간접열 건조로(50)를 거쳐 배출되는 슬러지는 펌프에 의해 작동하는 프레스가 구비된 압착부(90)를 거치면서 압착되어 제차 수분이 제거됨과 아울러 부피가 줄어든 케이크로 성형된 후 이송컨베이어(94) 등을 통해 자동으로 운반된다.
- <51> 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

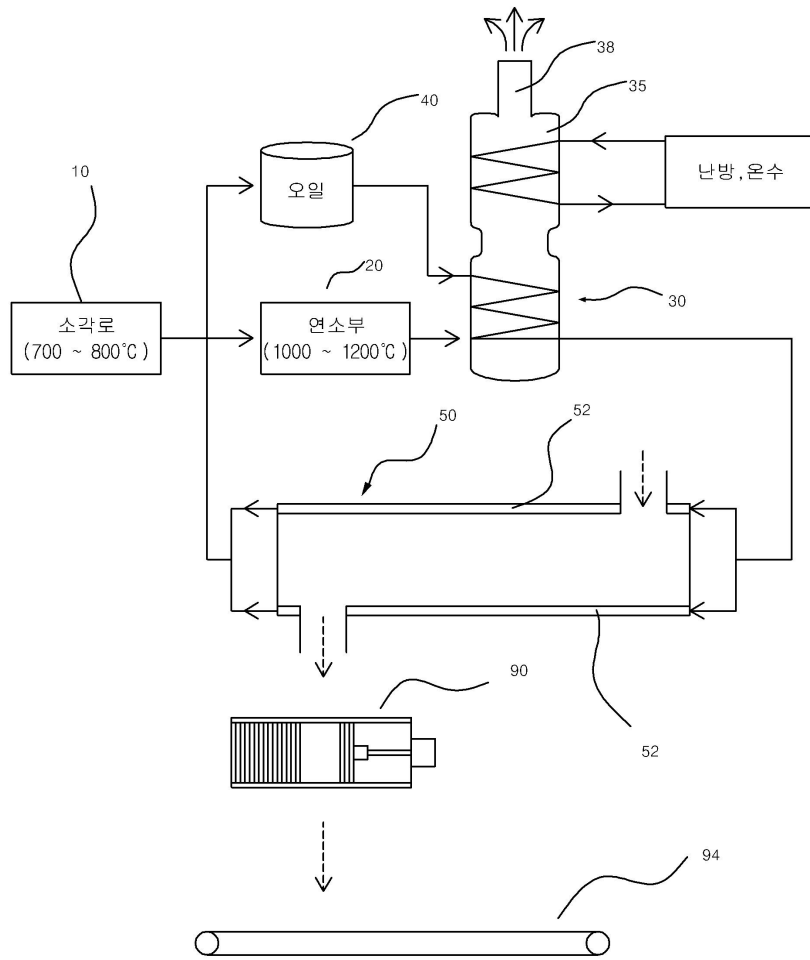
도면의 간단한 설명

- <52> 도 1은 본 발명의 전체 공정 시스템 구성도이다.
- <53> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 간접열 건조로의 개략도이다.
- <54> 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 간접열 건조로의 개략도이다.
- <55> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

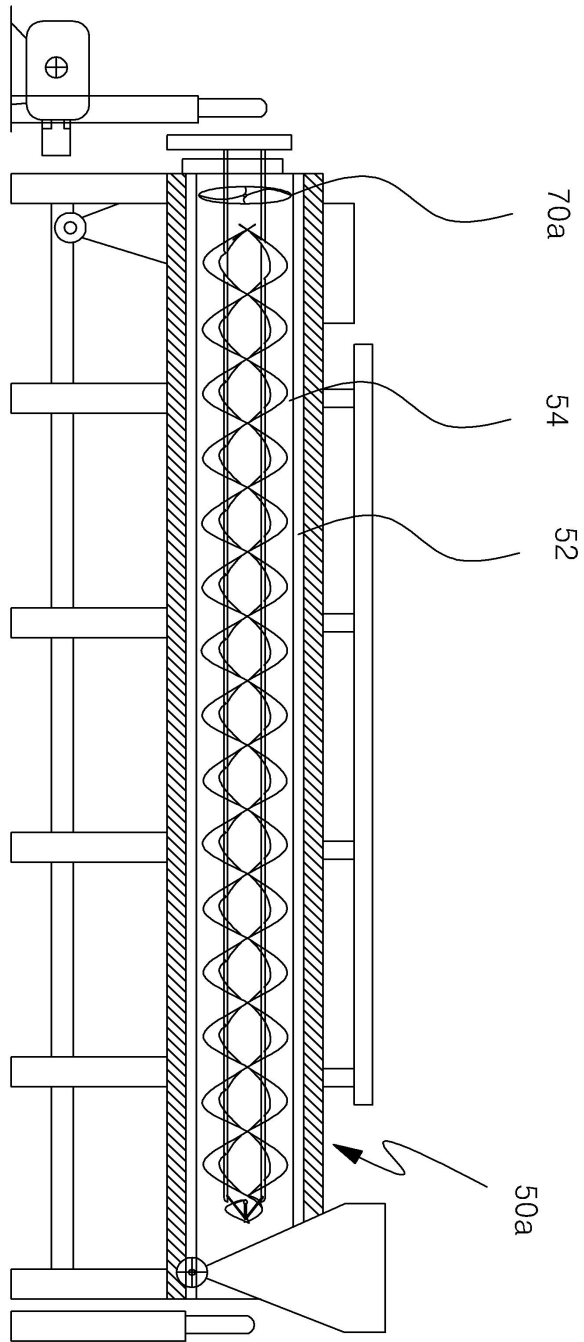
- <56> 10 : 소각로 20 : 연소부
- <57> 30 : 열교환부 40 : 오일탱크
- <58> 50 : 간접열 건조로 54 : 교반장치
- <59> 60 : 스크린 70 : 송풍기
- <60> 80 : 분쇄기 90 : 압착부

도면

도면1



도면2



도면3

