(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0111236
(43) 공개일자 2009년10월26일

(51) Int. Cl.
C02F 11/10 (2006.01) *B09B 3/00* (2006.01)
F23G 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0036892
(22) 출원일자 2008년04월21일
심사청구일자 2008년04월21일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375, 조선대학교 산학기획팀
보람이엔티 (주)
광주광역시 북구 월출동 971-27
(72) 발명자
전영남
광주광역시 서구 풍암동 1096 현대삼환아파트 101동 1305호
이재형
전라북도 정읍시 시기동 194-7 삼화그린아파트 101-207
(74) 대리인
박태우, 김동규

전체 청구항 수 : 총 7 항

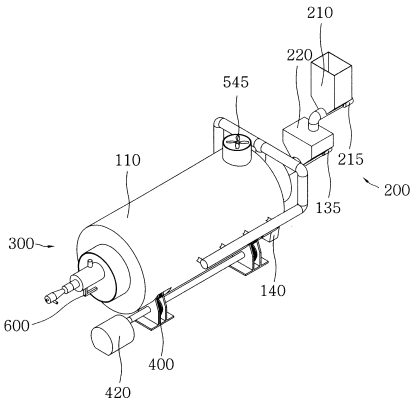
(54) 하수슬러지 통합형 활성탄화장치

(57) 요 약

본 발명은 하수슬러지 통합형 활성탄화장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 하수슬러지를 처리함에 있어 탄화 공정과 활성화 공정을 한 장치 내에서 진행시키도록 하여 처리된 하수슬러지를 흡착제로 재활용할 수 있도록 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치에 관한 것이다.

본 발명은 1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지가 투입되는 호퍼부와, 상기 호퍼부로부터 하수슬러지를 공급받는 활성탄화부와, 상기 활성탄화부의 일측에 설치되어 내측에 버너를 수용하는 원통형의 화염분출구로 구성되고, 상기 활성탄화부는, 내부가 비어 있는 일정길이의 원통형 몸체(110)와; 상기 몸체(110)의 내주면과 일정 간격을 형성한 상태로 상기 몸체(110)에 동일한 길이를 갖는 중공형 수용체(118)와; 상기 수용체(118)의 내부에 수용된 상태로 외주면에 다수개의 제1톱니구(121)가 설치되고, 내주면에 나선형 버켓베인(125)이 형성된 일정길이의 중공형 활성화로(120)와; 상기 활성화로(120)의 내측에 길이방향으로 설치된 상태로 일측이 상기 호퍼부(200)와 연결되고, 내측에 나선형스크류(131)가 길이방향으로 형성된 상태로 타측이 상기 몸체(110)에 부착되는 일정길이의 원통형 탄화로(130)로 구성되며, 상기 화염분출구(300)에 일측단부가 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 일측에서 내부로 관통되고, 상기 탄화로(130)의 저면에 부착되는 중공형의 중공프레임(600)과; 상기 몸체(110)의 저면에 폭 방향으로 대응되게 설치되어 상기 몸체(110)의 내측으로 관통된 제2구동톱니바퀴(410)를 매개로 상기 제1톱니구(121)와 연결되고, 제1구동모터(420)에 의해 회전되는 다수개의 제1구동톱니바퀴(400)가 더 포함되어 구성되고, 상기 화염분출구(300)의 내주면에는 외부의 물저장탱크(350)와 일측단부가 연결되고 타측단부가 상기 중공프레임(600)과 연결되는 동관(320)이 형성되며, 상기 중공프레임(600)에는 다수개의 유출공(610)이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지가 투입되는 호퍼부와,

상기 호퍼부로부터 하수슬러지를 공급받는 활성탄화부와,

상기 활성탄화부의 일측에 설치되어 내측에 버너를 수용하는 원통형의 화염분출구로 구성되고,

상기 활성탄화부는, 내부가 비어 있는 일정길이의 원통형 몸체(110)와; 상기 몸체(110)의 내주면과 일정 간격을 형성한 상태로 상기 몸체(110)에 동일한 길이를 갖는 중공형 수용체(118)와; 상기 수용체(118)의 내부에 수용된 상태로 외주면에 다수개의 제1톱니구(121)가 설치되고, 내주면에 나선형 버켓베인(125)이 형성된 일정길이의 중공형 활성화로(120)와; 상기 활성화로(120)의 내측에 길이방향으로 설치된 상태로 일측이 상기 호퍼부(200)와 연결되고, 내측에 나선형스크류(131)가 길이방향으로 형성된 상태로 타측이 상기 몸체(110)에 부착되는 일정길이의 원통형 탄화로(130)로 구성되며,

상기 화염분출구(300)에 일측단부가 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 일측에서 내부로 관통되고, 상기 탄화로(130)의 저면에 부착되는 중공형의 중공프레임(600)과; 상기 몸체(110)의 저면에 폭 방향으로 대응되게 설치되어 상기 몸체(110)의 내측으로 관통된 제2구동톱니바퀴(410)를 매개로 상기 제1톱니구(121)와 연결되고, 제1구동모터(420)에 의해 회전되는 다수개의 제1구동톱니바퀴(400)가 더 포함되어 구성되고,

상기 화염분출구(300)의 내주면에는 외부의 물저장탱크(350)와 일측단부가 연결되고 타측단부가 상기 중공프레임(600)과 연결되는 동관(320)이 형성되며, 상기 중공프레임(600)에는 다수개의 유출공(610)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 활성화로(120)의 내주면에는 상기 버켓베인(125)에 직교되어 상기 활성화로(120)의 길이방향으로 연속되게 설치되는 다수개의 날개편(126)이 더 구성된 것을 특징으로 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 호퍼부(200)는, 1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지가 투입되는 저장호퍼(210)와; 상기 저장호퍼(210)의 하부에 장착된 이송스크류(211)에 의해 이송되는 상기 하수슬러지를 공급받아 상기 탄화로(130)로 배출하는 배출호퍼(220)로 구성되는 것을 특징으로 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 몸체(110)의 내주면에는 일정두께의 단열보온재(115)가 형성되는 것을 특징으로 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 몸체(110)의 내부와 연통되어 상기 화염분출구(300)로부터 발산되는 열이 상기 활성화로(120)와 탄화로(130)에 분사된 후 외부로 배출되도록 하는 순환부(500)가 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 순환부(500)는, 상기 화염분출구(300)와 대응되는 상기 몸체(110)의 타측면에 연통된 상태로 설치되는 배

출구(510)와; 상기 배출구(510)와 연결되는 일정길이를 갖는 한 쌍의 열풍유도관(520)과; 상기 열풍유도관(520)의 외주면에 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 폭방향 양측면에 연통되게 설치되는 다수개의 열풍분사관(530)과; 상기 몸체(110)의 상측에 설치되어 상기 몸체(110)와 수용체(120)사이의 공간을 연결하는 중공형의 유출관(540)로 구성되는 것을 특징으로 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 유출관(540)에는 외부전원에 의해 작동되는 송풍기(545)가 장착되는 것을 특징으로 하는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 하수슬러지 통합형 활성탄화장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 하수슬러지를 처리함에 있어 탄화공정과 활성화 공정을 한 장치 내에서 진행시키도록 하여 처리된 하수슬러지를 흡착제로 재활용할 수 있도록 할 뿐 아니라 하수처리장이나 폐수 처리장에서 발생하는 슬러지의 발생량을 현저히 감소시키는 하수슬러지 통합형 활성탄화장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 현재 도시의 인구 집중과 생활수준의 향상으로 인한 도시고형폐기물의 급속한 증가는 많은 환경오염 문제를 야기시키고 있다. 이러한 도시고형폐기물 중 크게 문제가 되고 있는 것이 하수슬러지이다. 이는 하수종말처리장에 흘러 모인 오염된 하수를 표준활성슬러지법에 의해 깨끗한 물로 처리하고 발생하는 침전물을 탈수한 80%이상의 높은 함수율을 가진 것이다. 하수슬러지의 높은 함수율로 운반이 용이 하지 않고, 부패가 쉬워 악취를 야기시킨다.

<3> 기존의 하수슬러지 처리는 대부분 해양투기와 매립으로 이루어졌지만, 더 이상 하수슬러지와 같은 고함수율의 폐기물은 매립이 금지되어졌고, 해양투기 또한 "폐기물 및 기타물질이 투기에 의한 해양 오염 방지에 관한 협약"인 런던협약96의정서 발효에 따라 2011년까지 점차적으로 완전 금지되어진다. 이러한 문제의 대책으로 육상에서 처리할 수 있는 소각, 퇴비화, 시멘트 원료 등이 연구되어졌지만 다이옥신 배출 및 중금속 용출 등의 문제를 가진다.

<4> 최근 상기의 문제의 대안기술로 무산소 상태에서 400~600℃의 온도로 열분해 시키는 탄화 방법이 부각되어 있다. 하수슬러지의 탄화로 탄화 결과물을 얻는데, 이는 흡착제로써 재활용이 가능하고 흡착능이 다소 낮은 경우 복토재, 토양개량제, 연료 등으로 사용이 가능하다.

<5> 상기와 같이 하수슬러지 처리방법으로 다양한 방법이 제안되고 있다. 그 방식은 다르지만 공통적으로 해양투기에서 육상처리로의 전환과 환경오염의 방지라는 공통적인 목적을 갖는다. 이에 앞으로도 발생할 많은 양의 하수슬러지를 보다 효율적이면서 재활용할 수 있게 처리할 수 있는 친환경적인 대처 방안이 시급한 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명은 상기한 실정을 감안하여 창안된 것으로, 본 발명의 목적은 탄화공정과 활성화공정을 한 장치 내에서 진행시킴으로써 장치의 설치면적을 최소화하고, 슬러지의 수분을 효과적으로 제거하여 부피와 무게를 90%이상 대폭적으로 감소시키며, 활성화 공정으로 인해 슬러지를 우수한 성능의 흡착제로 용이하게 이용할 수 있도록 하고, 몸체의 내주면에 단열재를 형성하여 열손실을 최소화함으로써 운전비용을 절감하도록 하는 데 있다.

과제 해결수단

<7> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지가 투입되는 호퍼부와, 상기 호퍼부로부터 하수슬러지를 공급받는 활성탄화부와, 상기 활성탄화부의 일측에 설치되어 내측에

버너를 수용하는 원통형의 화염분출구로 구성되고, 상기 활성탄화부는, 내부가 비어 있는 일정길이의 원통형 몸체(110)와; 상기 몸체(110)의 내주면과 일정 간격을 형성한 상태로 상기 몸체(110)에 동일한 길이를 갖는 중공형 수용체(118)와; 상기 수용체(118)의 내부에 수용된 상태로 외주면에 다수개의 제1톱니구(121)가 설치되고, 내주면에 나선형 버켓베인(125)이 형성된 일정길이의 중공형 활성화로(120)와; 상기 활성화로(120)의 내측에 길이방향으로 설치된 상태로 일측이 상기 호퍼부(200)와 연결되고, 내측에 나선형스크류(131)가 길이방향으로 형성된 상태로 타측이 상기 몸체(110)에 부착되는 일정길이의 원통형 탄화로(130)로 구성되며, 상기 화염분출구(300)에 일측단부가 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 일측에서 내부로 관통되고, 상기 탄화로(130)의 저면에 부착되는 중공형의 중공프레임(600)과; 상기 몸체(110)의 저면에 폭 방향으로 대응되게 설치되어 상기 몸체(110)의 내측으로 관통된 제2구동톱니바퀴(410)를 매개로 상기 제1톱니구(121)와 연결되고, 제1구동모터(420)에 의해 회전되는 다수개의 제1구동톱니바퀴(400)가 더 포함되어 구성되고, 상기 화염분출구(300)의 내주면에는 외부의 물저장탱크(350)와 일측단부가 연결되고 타측단부가 상기 중공프레임(600)과 연결되는 동관(320)이 형성되며, 상기 중공프레임(600)에는 다수개의 유출공(610)이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

<8> 여기서, 상기 활성화로(120)의 내주면에는 상기 버켓베인(125)에 직교되어 상기 활성화로(120)의 길이방향으로 연속되게 설치되는 다수개의 날개편(126)이 더 구성되고, 상기 호퍼부(200)는, 1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지가 투입되는 저장호퍼(210)와; 상기 저장호퍼(210)의 하부에 장착된 이송스크류(211)에 의해 이송되는 상기 하수슬러지를 공급받아 상기 탄화로(130)로 배출하는 배출호퍼(220)로 구성되며, 상기 몸체(110)의 내주면에는 일정두께의 단열보온재(115)가 형성되는 것이 바람직하다.

<9> 그리고, 상기 몸체(110)의 내부와 연통되어 상기 화염분출구(300)로부터 발산되는 열이 상기 활성화로(120)와 탄화로(130)에 분사된 후 외부로 배출되도록 하는 순환부(500)가 더 포함되어 구성되고, 상기 순환부(500)는, 상기 화염분출구(300)와 대응되는 상기 몸체(110)의 타측면에 연통된 상태로 설치되는 배출구(510)와; 상기 배출구(510)와 연결되는 일정길이를 갖는 한 쌍의 열풍유도관(520)과; 상기 열풍유도관(520)의 외주면에 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 폭방향 양측면에 연통되게 설치되는 다수개의 열풍분사관(530)과; 상기 몸체(110)의 상측에 설치되어 상기 몸체(110)와 수용체(120)사이의 공간을 연결하는 중공형의 유출관(540)로 구성되며, 상기 유출관(540)에는 외부전원에 의해 작동되는 송풍기(545)가 장착되는 것이 바람직하다.

효 과

<10> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 한 장치내에서 탄화공정 및 활성화 공정을 진행시킴으로써 하수슬러지의 부피와 무게를 대폭적으로 감소시킬 수 있을 뿐 아니라 활성화공정의 추가로 하수슬러지를 우수한 성능의 흡착제로 이용할 수 있어 하수 슬러지의 양을 현저히 줄이며, 제조된 흡착제는 탈수보조제, 토양개량제, 복토용제, 연료 등으로 재활용할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<11> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 하수슬러지 통합형 활성탄화장치를 상세히 설명한다.

<12> 도 1은 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치를 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 내부를 나타낸 절개 사시도이며, 도 3은 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 활성탄화로를 분리한 분리사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 호퍼부를 분리한 분리사시도이며,도 5는 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 순환부를 나타낸 사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 단면형상을 나타낸 단면도이며, 도 7은 본 발명에 따른 활성화로의 회전을 나타낸 상태도이다.

<13> 상기 도 1 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치는 1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지가 투입되는 호퍼부와, 상기 호퍼부로부터 하수슬러지를 공급받는 활성탄화부와, 상기 활성탄화부의 일측에 설치되어 내측에 버너를 수용하는 원통형의 화염분출구로 구성된다.

<14> 활성탄화부(100)는 내부가 비어 있는 일정길이의 원통형 몸체(110)와; 상기 몸체(110)의 내주면과 일정 간격을 형성한 상태로 상기 몸체(110)에 동일한 길이를 갖는 중공형 수용체(118)와; 상기 수용체(118)의 내부에 수용된 상태로 외주면에 다수개의 제1톱니구(121)가 설치되고, 내주면에 나선형 버켓베인(125)이 형성된 일정길이의 중공형 활성화로(120)와; 상기 활성화로(120)의 내측에 길이방향으로 설치된 상태로 일측이 상기 호퍼부(200)와 연결되고, 내측에 나선형스크류(131)가 길이방향으로 형성된 상태로 타측이 상기 몸체(110)에 부착되는 일정길이의 원통형 탄화로(130)로 이루어져 있다.

<15> 여기서, 상기 몸체(110)의 내주면에는 일정두께의 단열보온재(115)가 형성되어 있어 상기 활성탄화부(100)의 내부열손실을 최소화하고 있으며, 상기 활성화로(120)의 내주면에는 상기 버켓베인(125)에 직교되어 상기 활성화로(120)의 길이방향으로 연속되게 설치되는 다수개의 날개편(126)이 더 구성되어 있고, 상기 날개편(126)은 탄화로(130)로부터 낙하된 하수슬러지를 상기 활성화로(120)의 길이방향으로 이송되도록 하는 것이다.

<16> 또한, 상기 몸체(110)의 저면에는 상기 활성화로(120)의 상기 버켓베인(125)과 날개편(126)에 의해 이송되는 하수슬러지를 수용하는 슬러지저장탱크(140)가 설치되어 있으며, 상기 몸체(110)와 수용체(120)의 사이에는 일정한 공간이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

<17> 그리고,상기 호퍼부(200)와 연결되는 상기 탄화로(130)의 일측에는 상기 탄화로(130) 내측에 형성된 나선형스크류(131)를 회전시키도록 제2구동모터(135)가 설치되어 있다.

<18> 호퍼부(200)는 정량적인 하수슬러지를 공급하기 위해 두단으로 구성되는 것으로써, 1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지가 투입되는 저장호퍼(210)와; 상기 저장호퍼(210)의 하부에 장착된 이송스크류(211)에 의해 이송되는 상기 하수슬러지를 공급받아 상기 탄화로(130)로 배출하는 배출호퍼(220)로 구성된다.

<19> 여기서, 상기 저장호퍼(210)의 하부에 장착된 이송스크류(211)는 제3구동모터(215)에 의해 회전되어 하수슬러지를 배출호퍼(220)로 배출한다.

<20> 화염분출구(300)는 원통형으로 내측에 버너(310)가 장착되어 있으며, 상기 화염분출구(300)의 외측에는 상기 몸체(110)의 내측으로 관통되는 중공프레임(600)이 부착되어 있다.

<21> 즉, 상기 중공프레임(600)은 중공형 형상으로 상기 화염분출구(300)에 일측단부가 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 일측에서 내부로 관통되고, 상기 탄화로(130)의 저면에 부착되어 있다.

<22> 여기서, 상기 중공프레임(600)에는 다수개의 유출공(610)이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

<23> 그리고, 상기 화염분출구(300)의 내주면에는 외부의 물저장탱크(350)와 일측단부가 연결되고 타측단부가 상기 중공프레임(600)과 연결는 동관(320)이 형성되어 있다.

<24> 즉, 상기 버너(310)에서 화염이 분출될 때, 상기 물저장탱크(350)에 저장된 물이 상기 동관(320)으로 흘러들어가게 되고, 상기 동관(320)내를 통과하는 동안에 물은 상기 버너(310)에서 발생된 화염의 열전달에 의해 데워지게 되며, 데워지는 과정에서 물은 수증기를 생성하게 되는데 이 수증기는 상기 중공프레임(600)을 따라 이동하다가 상기 유출공(610)을 통하여 상기 활성화로(120)의 내부로 유출되게 되는 것이다.

<25> 이렇게, 상기 탄화로(130)로부터 배출되어 상기 활성화로(120)의 버켓베인(125)과 날개편(126)에 의해 이송되는 슬러지는 상기 유출공(610)으로부터 유출되는 수증기에 의해 활성화 공정이 효율적으로 진행된다.

<26> 그리고, 상기 몸체(110)의 저면에는 폭 방향으로 대응되게 설치되는 다수개의 제1구동톱니바퀴(400)가 설치되어 있는데, 이는 상기 활성화로(120)을 회전시키기 위함이다.

<27> 즉, 상기 제1구동톱니바퀴(400)는 제1구동모터(420)에 축 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 저면에 폭 방향으로 대응되게 설치되어 상기 몸체(110)의 내측으로 관통된 제2구동톱니바퀴(410)를 매개로 상기 제1톱니구(121)와 연결되는 것이다.

<28> 한편, 상기 몸체(110)의 외측에는 상기 몸체(110)의 내부와 연통되어 상기 화염분출구(300)로부터 발산되는 열이 상기 활성화로(120)로 직접분사되고, 상기 탄화로(130)로는 간접열 전달시킨 후 외부로 배출되도록 하는 순환부(500)가 구성되어 있다.

<29> 여기서, 상기 순환부(500)는, 상기 화염분출구(300)와 대응되는 상기 몸체(110)의 타측면에 연통된 상태로 설치되는 배출구(510)와; 상기 배출구(510)와 연결되는 일정길이를 갖는 한 쌍의 열풍유도관(520)과; 상기 열풍유도관(520)의 외주면에 연결된 상태로 상기 몸체(110)의 폭방향 양측면에 연통되게 설치되는 다수개의 열풍분사관(530)과; 상기 몸체(110)의 상측에 설치되어 상기 몸체(110)와 수용체(118)사이의 공간을 연결하는 중공형의 유출관(540)로 구성된다.

<30> 여기서, 상기 유출관(540)에는 외부전원에 의해 작동되는 송풍기(545)가 장착되어 있어 상기 활성탄화부(100)내의 열기 유출이 더욱 용이하게 이루어지도록 하고 있다.

<31> 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용 및 효과를 살펴보면, 1차적인 탈수작업을 거친 후 건조된 하수슬러지는 저장호퍼(210)로 투입되고, 투입된 하수슬러지는 제3구동모터(215)에 의해 회전하는 이송스크류(211)에 의해 배출

호퍼(220)로 공급된다.

<32> 이 후, 상기 배출호퍼(220)와 연결된 탄화로(130)로 하수슬러지가 공급되고, 하수슬러지는 제2구동모터(135)에 의해 회전하는 나선형스크류(131)를 통하여 상기 탄화로(130)의 길이방향으로 이송되게 된다.

<33> 이때, 하수슬러지가 투입되는 호퍼부(200)를 두단으로 구성하는 것은 한번에 너무 많은 양의 하수슬러지가 상기 탄화로(130)에 투입되게 되면 제2구동모터(135)의 동작에 이상이 발생하여 장치의 고장이 발생할 우려가 있으므로 정량의 하수슬러지가 상기 탄화로(130)에 공급되도록 하여 더욱 효율적인 탄화가 이루어지도록 하는 것이다.

<34> 그 후, 하수슬러지는 상기 탄화로(130)에서 활성화로(120)의 내주면으로 유출되게 되고, 유출된 하수슬러지는 상기 활성화로(120)의 내주면에 형성된 버켓베인(125)과 날개편(126)에 의해 상기 탄화로(130)의 이동방향에 반대방향으로 이동되게 되어 몸체(110)의 저면에 설치된 슬러지저장탱크(140)로 떨어지게 된다.

<35> 여기서, 상기 활성화로(120)의 회전은 상기 활성화로(120)의 외주면에 형성된 다수개의 제1톱니구(121)와, 몸체(110)의 저면에 폭방향으로 대응되게 설치되어 제2구동톱니바퀴(410)를 매개로 상기 제1톱니구(121)와 연결됨과 동시에 제1구동모터(420)에 의해 회전되는 다수개의 제1구동톱니바퀴(400)에 의해 회전 된다.

<36> 다시 말해, 도 7에 도시된 바와 같이 제1구동모터(420)의 작동에 의해 제1구동톱니바퀴(400)가 회전되게 되고, 그 회전력은 상기 제2구동톱니바퀴(410)를 매개로 상기 활성화로(120)의 외주면에 설치된 상기 제1톱니구(121)에 전달되게 되어 상기 활성화로(120)가 회전되게 되는 것이다.

<37> 그리고, 하수슬러지가 상기 버켓베인(125)과 날개편(126)에 의해 상기 탄화로(130)의 이동방향과 반대방향으로 이동되는 것은 상기 활성화로(120)가 회전되게 되면 하수슬러지는 상기 날개편(126)에 얹혀진 상태로 상부로 이동된 후, 상기 날개편(126)이 상기 활성화로(120)의 저면과 수직에 가깝게 되면 하수슬러지가 상기 활성화로(120)의 저면으로 낙하하게 되는데, 이때 낙하되는 하수슬러지는 상기 버켓배인(125)의 다음칸으로 떨어지게 된다.

<38> 이렇게, 상기 하수슬러지는 상기 날개편(126)과 버켓베인(125)에 의해 상기 슬러지저장탱크(140)로 용이하게 이동된다.

<39> 그리고, 화염분출구(300)의 버너(310)에 의해 상기 활성화로(120)의 내측으로 발산되는 열은 상기 탄화로(130)의 외주면에 열을 전달함으로써 상기 탄화로(130)의 내측에서 이동되는 하수슬러지를 간접열전달 방식에 의해 탄화하게 되고, 상기 활성화로(120)에서 이동되는 하수슬러지는 상기 탄화로(130)에 부착된 중공프레임(600)에 형성된 다수개의 유출공(610)에서 유출되는 수증기에 의해 활성화가 된다.

<40> 즉, 하수슬러지가 상기 활성화로(120)에서 이동하는 동안 수증기가 하수슬러지에 고루 침투하게 되어 효율적인 활성화가 일어난다.

<41> 한편, 상기 버너(310)로부터 발산되어 상기 활성화로(120)의 활성화 공정과 상기 탄화로(130)의 탄화공정에 의해 발생된 고온의 배기가스는 순환부를 통하여 외부로 배출되게 된다.

<42> 여기서, 상기 순환부가 형성됨에 따라 몸체내부의 열손실을 최소화하여 활성화공정과 탄화공정이 더욱 용이하게 이루어지도록 하는 효과가 있다.

<43> 이와 같이 본 발명은 한 장치에서 탄화 공정과 활성화 공정을 동시에 진행시킴으로써 하수슬러지를 흡착성능이 향상된 흡착제로 이용할 수 있어 하루에도 상당량이 발생하는 하수슬러지를 효율적이면서 유용하게 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<44> 도 1은 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치를 나타낸 사시도,

<45> 도 2는 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 내부를 나타낸 절개 사시도,

<46> 도 3은 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 활성탄화부를 분리한 분리사시도,

<47> 도 4는 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 호퍼부를 분리한 분리사시도,

<48> 도 5는 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 순환부를 나타낸 단면도,

<49> 도 6은 본 발명에 따른 하수슬러지 통합형 활성탄화장치의 단면형상을 나타낸 단면도,

<50> 도 7은 본 발명에 따른 활성화로의 회전을 나타낸 상태도.

<51> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<52> 100: 활성탄화부 110: 몸체 115: 단열보온재

<53> 118: 수용체 120: 활성화로 121: 제1톱니구

<54> 125: 버켓베인 126: 날개편 130: 탄화로

<55> 131: 나선형스크류 135: 제2구동모터 140: 슬러지저장탱크

<56> 200: 호퍼부 210: 저장호퍼 211: 이송스크류

<57> 215: 제3구동모터 220: 배출호퍼 300: 화염분출구

<58> 310: 버너 320: 동관 350: 물저장탱크

<59> 400: 제1구동톱니바퀴 410: 제2구동톱니바퀴 420: 제1구동모터

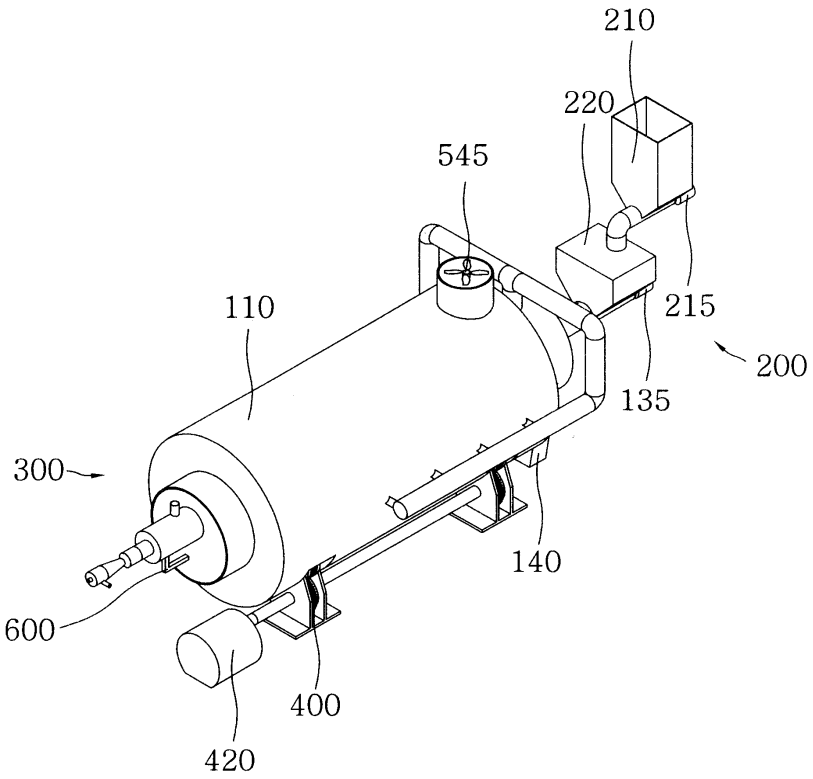
<60> 500: 순환부 510: 배출구 520: 열풍유도관

<61> 530: 열풍분사관 540: 유출관 545: 송풍기

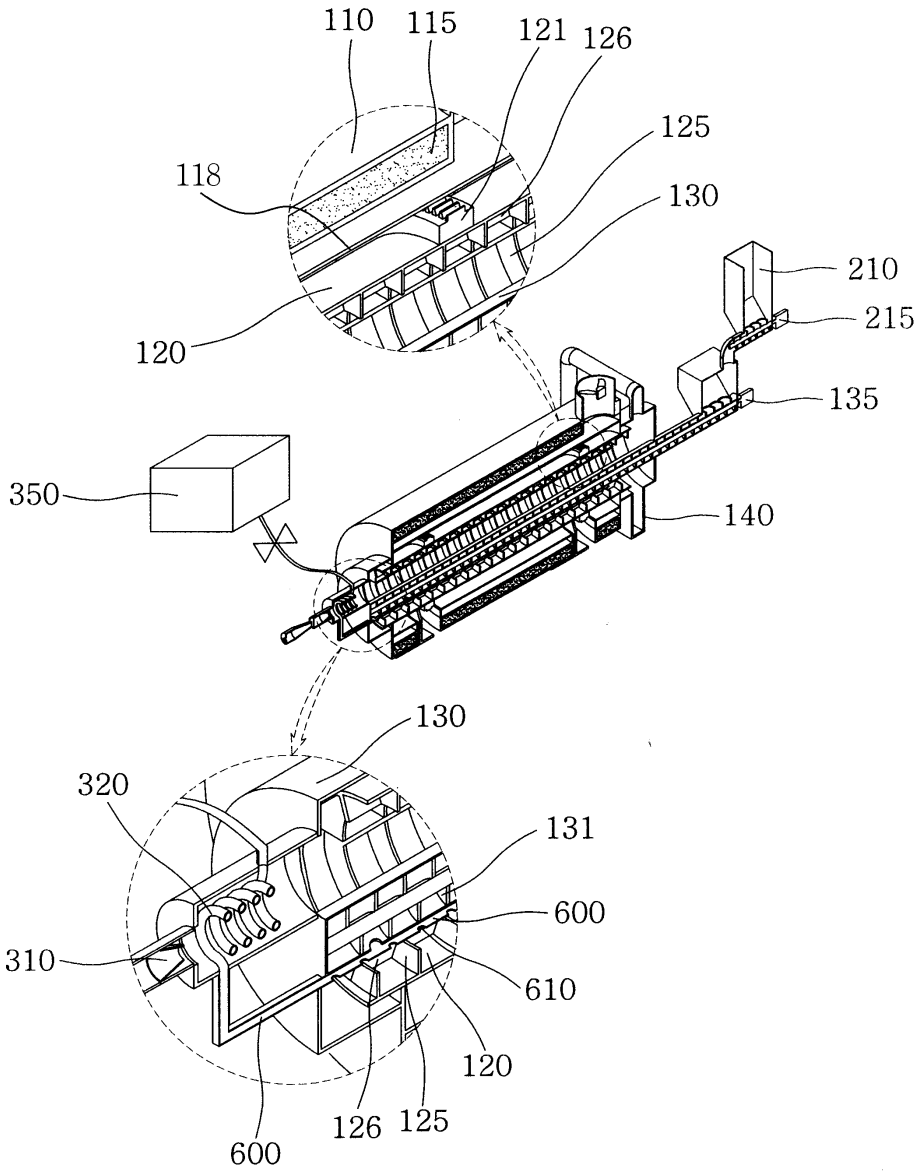
<62> 600: 중공프레임 610: 유출공

도면

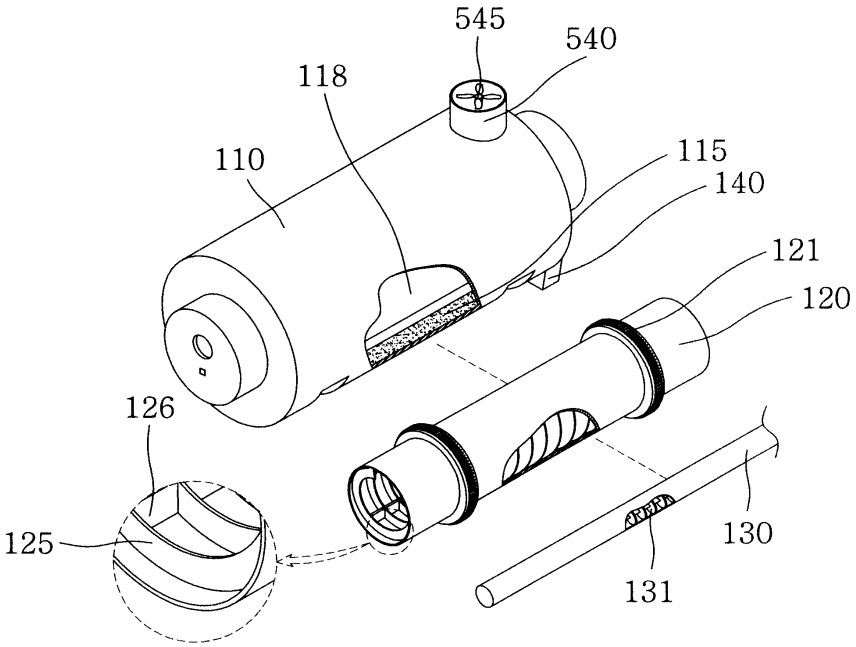
도면1



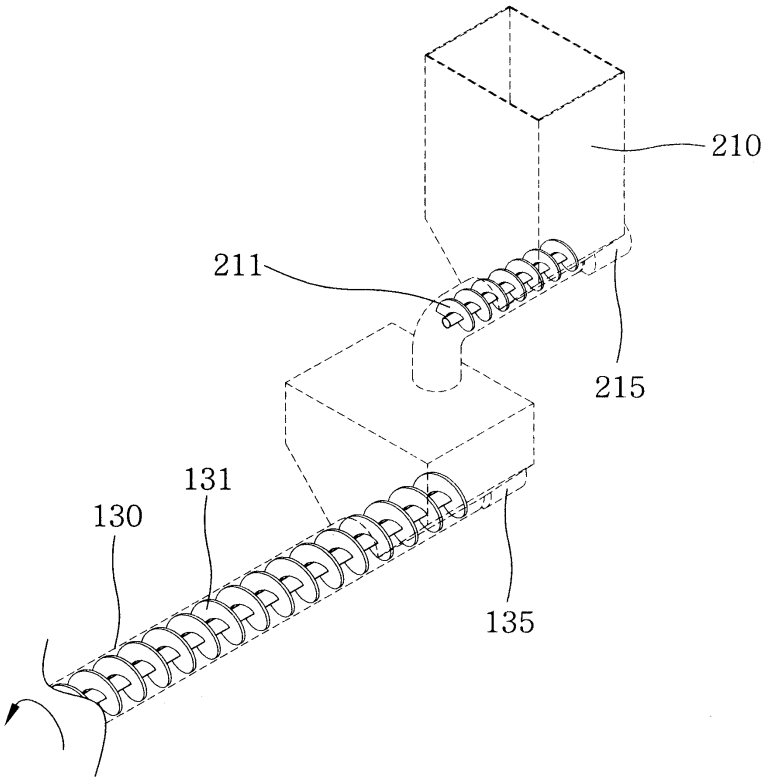
도면2


110
115
121
126
125
118
130
210
120
215
135
350
140
130
320
131
600
310
610
120
600
126
125

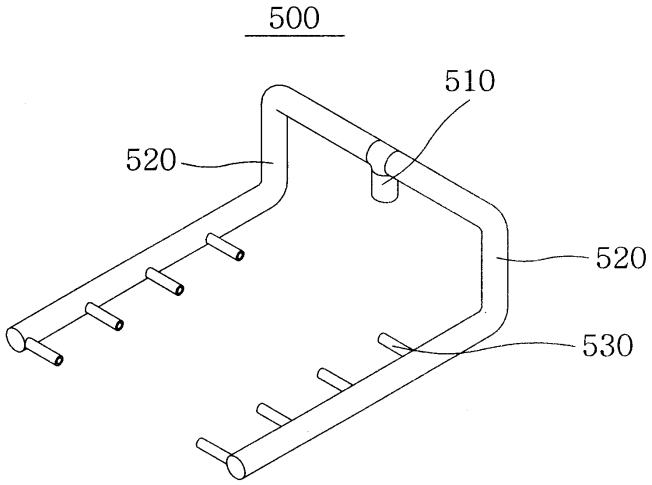
도면3


545
540
118
110
115
140
121
120
126
125
130
131

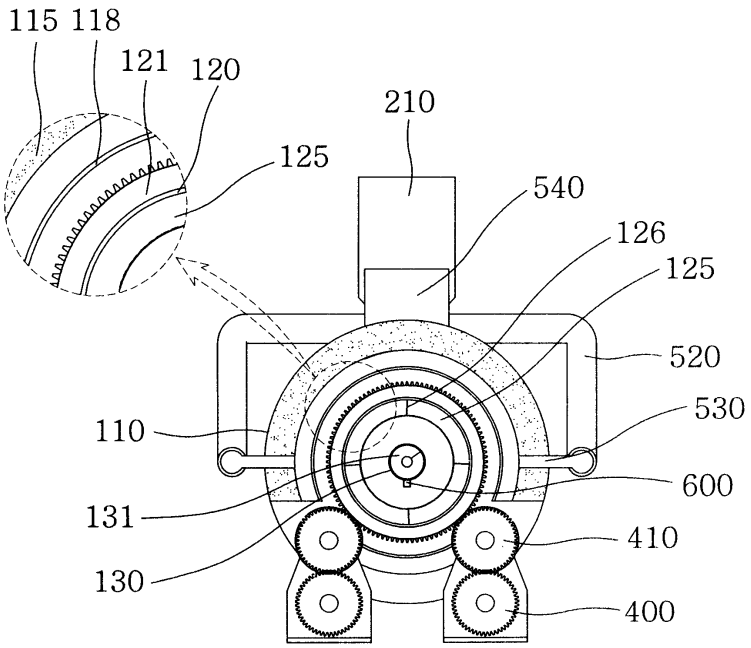
도면4


210
211
215
131
130
135

도면5


500
510
520
520
530

도면6


115 118
121
120
125
210
540
126
125
520
530
110
600
131
410
130
400

도면7

