



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0077495
(43) 공개일자 2011년07월07일

(51) Int. Cl.

F23G 5/00 (2006.01) F26B 3/084 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0134094

(22) 출원일자 2009년12월30일

심사청구일자 2009년12월30일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

엄태인

대전시 유성구 전민동 청구나래 아파트 109-1102호

(74) 대리인

특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 9 항

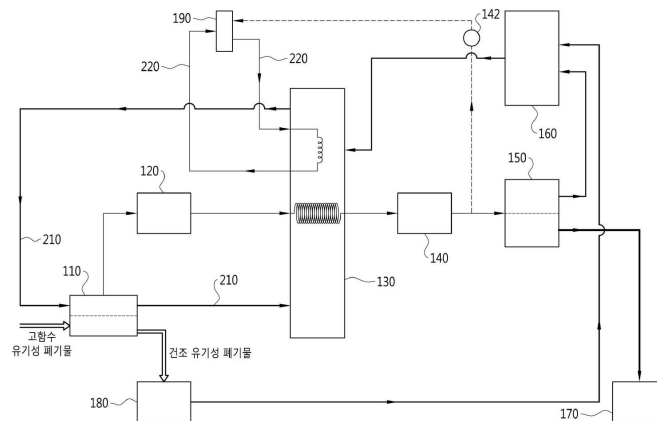
(54) 고탍수 유기성 폐기물 건조 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 고탍수 유기성 폐기물 또는 석탄을 단시간에 건조할 수 있고 건조시 사용되는 에너지를 최소화할 수 있어, 환경오염방지와 유효자원회수를 위해 경제적이고 실용적인 고탍수 유기성 폐기물 건조시스템 및 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 고탍수 유기성 폐기물 건조시스템은, 고탍수 유기성 폐기물 또는 석탄을 열매체 오일과 접촉시켜 건조하는 증발건조기와, 고탍수 유기성 폐기물 건조시 발생한 증발가스를 단열압축하는 압축기와, 상기 증발건조기와 열매체 오일 순환배관을 통해 연결되고 상기 압축기에서 단열압축된 증발가스를 이용하여 상기 증발건조기에서 배출된 열매체 오일을 가열한 후 상기 증발건조기로 재공급하는 열교환기와, 상기 열교환기에서 열매체 오일을 가열한 증발가스를 응축하는 응축기와, 상기 응축기에서 응축된 증발가스를 수분과 오일로 분리하는 유수분리기와, 상기 유수분리기에서 분리된 오일을 저장하고 저장된 오일을 열교환기로 공급하는 오일저장탱크를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

고함수 유기성 폐기물을 열매체 오일과 접촉시켜 건조하는 증발건조기;

고함수 유기성 폐기물 건조시 발생한 증발가스를 단열압축하는 압축기;

상기 증발건조기와 열매체 오일 순환배관을 통해 연결되고, 상기 압축기에서 단열압축된 증발가스를 이용하여 상기 증발건조기에서 배출된 열매체 오일을 가열한 후 상기 증발건조기로 재공급하는 열교환기;

상기 열교환기에서 열매체 오일을 가열한 증발가스를 응축하는 응축기;

상기 응축기에서 응축된 증발가스를 수분과 오일로 분리하는 유수분리기; 및

상기 유수분리기에서 분리된 오일을 저장하고, 저장된 오일을 열교환기로 공급하는 오일저장탱크를 포함하는 고함수 유기성 폐기물 건조시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 증발건조기에서 건조된 유기성 폐기물에서 오일을 분리하고, 분리된 오일을 상기 오일저장탱크로 공급하는 탈유기를 더 포함하는 고함수 유기성 폐기물 건조시스템.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 열교환기의 열매체 오일을 추가 가열하는 보일러를 더 포함하는 고함수 유기성 폐기물 건조시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 응축기에서 응축된 증발가스 중 휘발성유기화합물(VOCs)을 포함하는 폐가스가 상기 보일러의 보조 연료로 사용되는 것을 특징으로 하는 고함수 유기성 폐기물 건조시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 휘발성유기화합물(VOCs)을 포함하는 폐가스를 상기 보일러로 압송하는 송풍기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고함수 유기성 폐기물 건조시스템.

청구항 6

고함수 유기성 폐기물을 투입하는 단계;

투입된 고함수 유기성 폐기물에 열매체 오일을 접촉시켜 건조하는 단계;

고함수 유기성 폐기물의 건조시 발생한 증발가스를 단열압축하는 단계;

단열압축된 압축된 증발가스를 이용하여 고함수 유기성 폐기물의 건조에 사용되는 열매체 오일을 가열하는 단계;

열매체 오일의 가열에 사용된 증발가스를 응축하는 단계; 및

증발가스 응축시 발생한 수분과 오일로 분리하는 단계를 포함하고, 증발가스에서 분리된 수분은 외부로 배출되며, 오일은 일시 저장된 후 열매체 오일 보충시 사용되는 것을 특징으로 하는 고함수 유기성 폐기물 건조방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

건조된 유기성 폐기물에서 오일을 분리하고, 분리된 오일은 일시 저장된 후 열매체 오일 보충시 사용되는 것을 특징으로 하는 고함수 유기성 폐기물 건조방법.

청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

고함수 유기성 폐기물의 건조시 사용되는 열매체 오일을 추가로 가열하는 단계를 더 포함하는 고함수 유기성 폐기물 건조방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

응축된 증발가스 중 휘발성유기화합물(VOCs)을 포함하는 폐가스를 연료로 하여 열매체 오일을 추가 가열하는 것을 특징으로 하는 고함수 유기성 폐기물 건조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고함수 유기성 폐기물 건조시스템 및 방법에 관한 것이며, 구체적으로는 고함수 유기성 폐기물 또는 석탄을 단시간에 건조할 수 있고 건조시 사용되는 에너지를 최소화할 수 있어, 환경오염방지와 유효자원회수를 위해 경제적이고 실용적인 고함수 유기성 폐기물 건조시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 유기성 폐기물이라 함은 탄수화물과 소채류의 섬유질이 많이 함유된 상태의 폐기물을 말하는 것으로서, 우리 일상생활에서 하루에도 많은 양이 배출되는 음식물쓰레기나 하수 및 폐수슬러지와 하천 준설토양 등과 같은 폐기물이 대표적이라 할 수 있다. 이러한 유기성 폐기물은 연간 700만 톤 정도 발생하는데, 이 중 70% 가량이 해양투기로 처리되며, 재활용되는 비율은 10% 내외로 매우 낮다.

[0003] 폐기물 해양투기를 전면 규제하는 해양오염방지조약인 런던협약에 따라 우리나라도 2012년부터는 폐기물의 해양투기가 전면 금지된다. 따라서 지금까지 해양투기로 처리하던 폐기물을 육상으로 전환해야 하는데, 이를 위해 10% 내외인 유기성 슬러지 재활용 비율을 2011년까지 70% 정도로 높이려는 정책이 시도되고 있다.

[0004] 한편, 유기성 폐기물 중 슬러지(sludge)는 수중의 부유물이 침전된 것으로서 오히려 고고도 한다. 이는 하수 또는 각종 산업폐수 등에서 주로 발생하며, 대부분 미생물에 의해 분해 가능한 유기물질을 많이 포함하고 있어 유기성 폐기물로 분류된다.

[0005] 이러한 슬러지를 포함하는 유기성 폐기물은 고도처리를 위한 고분자 응집제 등의 물리, 화학적 첨가제에 의해 결합되어 있기 때문에 그 성상이 복잡하고 다량의 수분(70~85%W.B.)을 함유하고 있다. 따라서 취급이 어렵고, 압착여과, 원심탈수, 진공여과 등의 물리적인 탈수만으로는 수분 제거가 불가능하다.

[0006] 이러한 이유로, 현재 유기성 폐기물은 유동상 또는 고정상의 장치 내에서 열풍과 접촉시켜 건조하거나, 넓고 개방된 고정상에서 태양열 또는 대기를 이용하여 건조한다.

[0007] 이중에서, 전자의 방법은 폐기물 건조와 폐기물 건조에 사용되는 열매체의 가열에 사용되는 많은 에너지가 소모되고, 건조과정에서 폐기물 덩어리 표면이 먼저 건조됨에 따라 치밀한 피막이 생겨 내부의 건조를 더디게 하는 문제점이 있다. 또한, 후자의 방식은 처리속도가 느리고, 다량의 폐기물을 수집할 수 있는 공간이 필요하므로, 연속적으로 발생하는 폐기물 처리에 적용하기 어렵다.

[0008] 상술한 방식 이외에, 폐기물에 전자파를 조사하여 수분을 증발시키는 방식이 있는데, 이 경우도 폐기물이 갖는 전자파에 대한 낮은 투과성 때문에 넓은 조사면적이 요구되어, 장치의 부피가 커지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 고함수 유기성 폐기물 또는 석탄을 단시간에 건조할 수 있고 건조시 사용되는 에너지를 최소화할 수 있어, 환경오염방지와 유효자원회수를 위해 경제적이고 실용적인 고함수 유기성 폐기물 건조시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0010] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 고함수 유기성 폐기물 건조시스템은, 고함수 유기성 폐기물 또는 석탄을 열매체 오일과 접촉시켜 건조하는 증발건조기와, 고함수 유기성 폐기물 건조시 발생한 증발가스를 단열압축하는 압축기와, 상기 증발건조기와 열매체 오일 순환배관을 통해 연결되고 상기 압축기에서 단열압축된 증발가스를 이용하여 상기 증발건조기에서 배출된 열매체 오일을 가열한 후 상기 증발건조기로 재공급하는 열교환기와, 상기 열교환기에서 열매체 오일을 가열한 증발가스를 응축하는 응축기와, 상기 응축기에서 응축된 증발가스를 수분과 오일로 분리하는 유수분리기와, 상기 유수분리기에서 분리된 오일을 저장하고 저장된 오일을 열교환기로 공급하는 오일저장탱크를 포함하여 구성된다.

[0011] 또한, 본 발명에 의한 고함수 유기성 폐기물 건조방법은, 고함수 유기성 폐기물 또는 석탄을 투입하는 단계와, 투입된 고함수 유기성 폐기물에 열매체 오일을 접촉시켜 건조하는 단계와, 고함수 유기성 폐기물의 건조시 발생한 증발가스를 단열압축하는 단계와, 단열압축된 압축된 증발가스를 이용하여 고함수 유기성 폐기물의 건조에 사용되는 열매체 오일을 가열하는 단계와, 열매체 오일의 가열에 사용된 증발가스를 응축하는 단계와, 증발가스 응축시 발생한 수분과 오일로 분리하는 단계를 포함한다.

효과

[0012] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 의한 고함수 유기성 폐기물 건조시스템 및 방법은, 고함수 유기성 폐기물 또는 석탄에 고온의 열매체 오일을 직접 접촉시켜 건조시간을 단축할 수 있고, 고함수 유기성 폐기물의 건조시 발생하는 증발가스를 이용하여 열매체 오일을 고온으로 가열함으로써 건조시 사용되는 에너지를 최소화할 수 있다.

[0013] 또한, 최종 건조 유기성 폐기물(발열량 2,000~5,000kcal/kg)을 자체 연료로 활용할 수 있을 뿐만 아니라 석탄 등의 고체연료와 혼합 연소할 경우 연소특성과 대기오염물질 발생에도 큰 영향을 미치지 않으므로 재생연료로 사용할 수 있다.

[0014] 또한, 고함수 유기성 폐기물이 열매체 오일에 잠김 상태로 건조되므로 건조과정에서 점도가 증가하는 글루존(glue zone)이 발생하지 않으며, 열매체 오일의 열전달에 의한 고함수 유기성 폐기물의 수분 증발 효율이 매우 우수하다.

[0015] 게다가, 열매체 오일로 경유, 중유, 재생연료유를 비롯하여 바이오디젤 부산물인 저급 글리세롤 또는 에탄올 생산 부산물, 동식물성 지방을 이용할 수 있으므로, 저급 글리세롤 및 동식물성 지방의 재활용을 기대할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이하, 본 발명에 따른 실시예를 설명함에 있어, 그리고 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 부가하였다.

[0017] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 고함수 유기성 폐기물 건조시스템의 구성도이다.

[0018] 도 1에서 고함수 유기성 폐기물 건조시스템은, 고함수 유기성 폐기물을 건조시키는 증발건조기(110), 고함수 유기성 폐기물 건조시 발생하는 증발가스를 압축하는 압축기(120), 압축된 증발가스를 이용하여 증발건조기의 열매체로 사용되는 오일(이하 열매체 오일이라 함)을 가열하는 열교환기(130), 열매체 오일을 가열하여 발생된 증발가스를 응축하는 응축기(140), 응축된 증발가스를 수분과 오일로 분리하는 유수분리기(150), 건조된 유기성 폐기물에서 오일을 분리하는 탈유기(180) 및 열매체 오일을 추가 가열하는 보일러(190)를 포함하여 구성된다.

[0019] 상술한 본 실시예에 따른 고함수 유기성 폐기물 건조시스템의 각 구성요소에 대해 좀 더 상세히 살펴보도록 한다.

[0020] 증발건조기(110)는 고함수 유기성 폐기물에 열매체 오일을 접촉시키고, 이 과정에서 열매체 오일의 열에너지에

의한 비등열전달을 통해 수분을 증발(유증증발)시켜, 고함수 유기성 폐기물을 급속 건조한다.

- [0021] 이를 위해 증발건조기(110) 내부에는 열매체 오일이 일정량 충전된다. 이 열매체 오일은 유계 오일 또는 동·식물성 지방일 수 있으며, 그 온도는 120~170℃인 것이 바람직하다.
- [0022] 압축기(120)는 고함수 유기성 폐기물 건조시 발생한 증발가스(수증기, 오일증기 및 휘발성유기화합물을 포함하는 폐가스)를 포집하여 단열압축한다. 단열압축된 증발가스는 열교환기(130)로 공급되어 열매체 오일과 열교환하는데, 열매체 오일을 상술한 온도까지 가열할 수 있도록 단열압축된 증발가스의 온도는 120~170℃, 또는 그 이상인 것이 바람직하다. 또한, 단열압축을 위한 압축기(120)의 내부 압력은 1.5~7기압(절대압력)인 것이 바람직하다.
- [0023] 이러한 압축기(120)는 왕복식, 원심식 등의 형태일 수 있다. 보다 구체적으로, 스크루(screw) 타입, 링형 오일프리 타입, 요동식 오일프리 타입일 수 있다.
- [0024] 열교환기(130)는 상술한 바와 같이 증발건조기(110)에서 배출된 열매체 오일과 압축기(120)에서 단열압축된 증발가스 사이의 열교환이 이루어지는 구성요소다. 열교환기(130)는 열매체 오일 순환배관(210)을 통해 증발건조기(110)와 연결되어, 열매체 오일이 증발건조기(110)와 열교환기(130)를 순환하도록 한다. 즉, 열교환기(130)에서 간접 가열된 열매체 오일은 증발건조기(110)로 공급되어 고함수 유기성 폐기물을 건조시키고, 사용된 열매체 오일은 다시 열교환기(130)로 유입되어 재가열된다.
- [0025] 응축기(140)는 열매체 오일을 가열하는데 사용된 증발가스를 응축한다. 이때, 수증기 및 오일증기는 액화되어 유수분리기(150)로 공급되고, 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds; VOCs)을 포함하는 폐가스는 송풍기(142)에 의해 보일러(190)로 압송된다. 이때, 압송된 폐가스는 보일러(190)를 작동시키는 연료로 사용된다.
- [0026] 유수분리기(150)는 응축기(140)에서 액화된 수증기 및 오일증기를 물과 오일로 각각 분리시킨다. 이 중 오일은 오일저장탱크(160)에 저장된 후 열매체 오일이 부족할 경우 열교환기(130)로 공급되어 열매체 오일로 사용되고, 물은 폐수저장탱크(170)에 저장되어 후처리 과정을 거쳐 배출된다.
- [0027] 한편, 탈유기(180)는 건조된 유기성 폐기물에서 오일을 분리하는 장치이다. 즉, 증발건조기(110)에서 건조된 유기성 폐기물은 열매체 오일과 접촉에 의해 다량의 오일을 함유하므로, 반드시 탈유기(180)를 거쳐 오일이 제거된 후 배출된다. 이때, 제거된 오일은 오일저장탱크(160)에 저장된 후 열매체 오일이 부족할 경우 열교환기(130)로 공급되어 열매체 오일로 사용된다.
- [0028] 다른 한편, 보일러(190)는 열매체 오일을 추가 가열하기 위한 장치이다. 즉, 열교환기(130)에서 가열된 열매체 오일이 일정 온도(120~170℃)까지 상승하지 못할 경우 보일러(190)를 작동시켜 열매체 오일을 추가 가열한다. 이러한 보일러(130)는 상술한 바와 같이 휘발성유기화합물(VOCs)을 포함하는 폐가스를 포함한 기존 연료로 사용하여 작동되고, 순환배관(220)을 통해 열교환기(130)와 연결된다.
- [0029] 도 2는 본 실시예에 따른 고함수 유기성 폐기물 건조방법의 순서도이다.
- [0030] 도 1과 도 2를 참조하여 고함수 유기성 폐기물 건조시스템을 이용한 건조방법에 대해 살펴보도록 한다.
- [0031] 우선, 고온(120~170℃)의 열매체 오일이 충전된 증발건조기(110)에 고함수 유기성 폐기물을 투입하면(S10), 고함수 유기성 폐기물에 열매체 오일이 접촉하고, 이 열매체 오일의 열에너지에 의한 비등열전달을 통해 수분을 증발시켜, 고함수 유기성 폐기물을 급속 건조한다(S20).
- [0032] 이때, 고함수 유기성 폐기물을 건조하는 과정에서 발생한 증발가스(수증기, 오일증기 및 휘발성유기화합물을 포함하는 폐가스)는 압축기(120)에서 1.5~7기압(절대압력)의 압력으로 단열압축된다(S30).
- [0033] 이렇게 압축된 증발가스는 그 온도가 120~170℃까지 상승한 상태로 열교환기(130)에 공급되며, 열교환기(130)에서 열매체 오일과 간접적으로 열교환하여 열매체 오일을 가열한다(S40). 그리고 간접 가열된 열매체 오일은 열매체 오일 순환배관(210)을 통해 증발건조기(110)로 공급되어, 고함수 유기성 폐기물을 건조시키는데 사용된 후 다시 열교환기(130)로 유입된다.
- [0034] 열교환기(130)에서 열매체 오일을 가열하는데 사용된 증발가스는 응축기(140)로 공급되어 응축된다(S50). 이때, 증발가스 응축시 발생한 수증기 및 오일증기는 액화되어 유수분리기(150)로 공급되고, 휘발성유기화합물(VOCs)을 포함하는 폐가스는 송풍기(142)에 의해 보일러(190)로 압송된다.
- [0035] 응축기(140)에서 액화된 수증기 및 오일증기는 유수분리기(150)에서 물과 오일로 각각 분리된 후(S60), 오일은

오일저장탱크(160)에 저장된 후 열매체 오일이 부족할 경우 열교환기(130)로 공급되어 열매체 오일로 사용되고, 물은 폐수저장탱크(170)에 저장되어 후처리 과정을 거쳐 배출된다.

[0036] 한편, 증발건조기(110)에서 건조된 유기성 폐기물은 탈유기(180)를 거쳐 오일이 제거된 후 배출되는데, 이때 제거된 오일은 오일저장탱크(160)에 저장된 후 열매체 오일이 부족할 경우 열교환기(130)로 공급되어 열매체 오일로 사용된다.

[0037] 다른 한편, 송풍기(142)에 의해 보일러(190)로 압송된 휘발성유기화합물(VOCs)을 포함하는 폐가스는 보일러(190)를 작동시키는 보조 연료로 사용된다. 즉 열교환기(130)에서 가열된 열매체 오일이 일정 온도(120~170℃)까지 상승하지 못할 경우 보일러(190)를 작동시켜 열매체 오일을 추가 가열한다.

[0038] 상술한 바와 같은 시스템 및 방법을 통한 고함수 유기성 폐기물 건조실험 결과를 살펴보면 다음과 같다.

[0039] 고함수 유기성 폐기물 건조실험의 열매체 오일로 비중이 1.0이하인 경유, 중유, 재생연료유를 비롯하여 바이오디젤 부산물인 저급 글리세롤 또는 에탄올 생산 부산물, 동·식물성 지방을 이용하였다.

[0040] 이러한 열매체 오일을 120~160℃로 가열한 상태에서 함수율이 40~90%인 유기성 폐기물, 즉 하수슬러지, 폐수슬러지, 음식폐기물, 축산분뇨, 하천 준설토양 도는 저급 석탄 등을 열매체 오일 중량대비 20~100% 투입하고, 10~20분 동안 침적시켰다.

[0041] 그 결과, 유기성 폐기물 중 수분이 열매체 오일에 의한 열전달계수가 $500\sim2500\text{W/m}^2\text{℃}$ 인 비등열전달과 강력한 난류물질전달에 의해 급속히 증발, 배출되어 함수율이 1~15%가 되었다. 또한, 건조 후 탈유기에서 분리하여 최종 건조된 유기성 폐기물을 참조하면, 상술한 과정에서 열매체 오일이 폐기물 내부에 치환되는 양은 최종 건조된 유기성 폐기물의 1~20%이고, 최종 건조 유기성 폐기물의 발열량은 2,000~5,000kcal/kg임을 알 수 있었다.

[0042] [표 1]

포화압력(kPa)	온도(℃)
101	100
175	116
200	120
300	133
400	143
500	152
600	159
650	162
700	165

[0044] 표 1은 물의 압력에 따른 포화액 온도를 나타낸다. 표 1에 기재된 바와 같이, 증발가스의 압력을 증가시킬 경우 증발가스의 온도가 약 7기압(절대압력)까지 거의 직선으로 비례 증가함을 알 수 있다.

[0045] [표 2]

건조 후 함수율(%)	증발가스 압력(kPa)	증발가스 온도(kPa)	압축기 에너지 소비율(kcal/kg-water-sludge)
40	164	114	64.5
30	200	120	95.5
20	300	133	130.2
10	400	143	205.5
5	600	159	320.9

[0047] 표 2는 증발가스 압축기만을 사용한 경우 함수율과 에너지 소비율(함수율 80% 하수슬러지인 경우)을 나타낸다. 표 2에 기재된 바와 같이, 증발가스의 압력이 높을수록 압축기의 동력소비가 증가하지만, 증발가스의 온도 또한 상승하므로 열매체 오일의 온도를 상승시킬 수 있어, 슬러지의 건조시간을 단축시키고, 건조된 슬러지의 함수율을 낮출 수 있음을 알 수 있다.

[0048] [표 3]

[0049]

건조기술의 종류	건조 폐기물의 함수율(%)	건조시간(분)	에너지 소비율(kcal/kg-water-sl udge)
직접가열건조	10	50~120	810~950
간접가열건조	10	60~150	850~950
진공유증증발건조	10	50~90	460~600
상압유증증발건조	10	10이하	625~730
본 실시예에 따른 건조	10	10~50	206~320

[0050]

표 3은 기존 건조기술 대비 에너지 소비율(함수율이 80% 하수슬러지인 경우)을 나타낸다. 표 3에 기재된 바와 같이, 기존 하수 슬러지 건조기술과 대비하면 슬러지의 건조시간을 단축할 수 있으며, 에너지 소비율 또한 현저히 저감할 수 있음을 알 수 있다.

[0051]

이상 본 발명을 바람직한 실시예를 통하여 설명하였는데, 상술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화가 가능함은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특정 실시예가 아니라 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0052]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고탍수 유기성 폐기물 건조시스템의 구성도.

[0053]

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 고탍수 유기성 폐기물 건조방법의 순서도.

[0054]

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

[0055]

110: 증발건조기 120: 압축기

[0056]

130: 열교환기 140: 응축기

[0057]

150: 유수분리기 160: 오일저장탱크

[0058]

170: 폐수저장탱크 180: 탈유기

[0059]

190: 보일러

도면2

