(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0066625
(43) 공개일자 2014년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F26B 3/18 (2006.01) *B09B 3/00* (2006.01)
C02F 11/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7023424
(22) 출원일자(국제) 2012년07월20일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년09월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/068460
(87) 국제공개번호 WO 2013/051319
국제공개일자 2013년04월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-221663 2011년10월06일 일본(JP)

(71) 출원인
오토렘 가부시키가이샤
일본국 오카야마켄 구라시키시 가미토미이 111-1
(주)에코테크엔지니어링
서울특별시 금천구 가산디지털2로 14 , 610호(가산동, 대륭테크노타운12차)
(72) 발명자
호리에 이키오
일본국 오카야마켄 구라시키시 다마시마우와나리 113-12
(74) 대리인
박종화

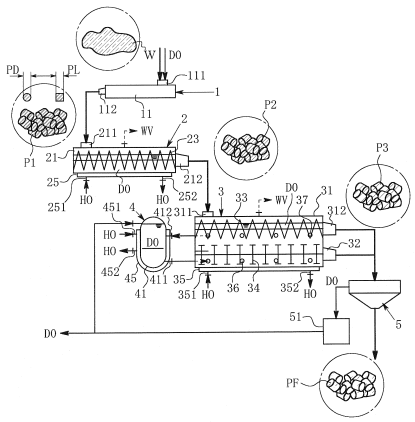
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **유온탈수 처리방법**

(57) 요 약

유동성의 폐기물을 효율적으로 탈수하고 또한 탈유처리에 있어서 일정하고 또한 충분하게 유분을 제거하는 유온탈수 처리방법으로서, 유동성의 폐기물(W)에 포함되는 유분을 조정하는 준비공정과, 포함되는 유분이 조정된 폐기물(W)을 동일한 형상 및 크기의 펠렛(P1)으로 하는 성형공정과, 성형된 펠렛(P1)을 가열된 탈수유(DO)에 투입하고 교반하지 않고 탈수처리 하는 1차탈수공정과, 탈수처리된 펠렛(P2)을 가열된 탈수유(DO)에 투입하고 교반하면서 탈수처리 하는 2차탈수공정을 거치는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

가열된 탈수유(脫水油)에 폐기물(廢棄物)을 투입하고, 수분을 증산(蒸散)시키는 유온탈수 처리방법(油溫脫水處理方法)에 있어서,

유동성(流動性)의 폐기물에 포함되는 유분(油分)을 조정하는 준비공정과,

포함되는 유분이 조정된 폐기물을 동일한 형상 및 크기의 구성단위로 하는 성형공정과,

성형된 구성단위를 가열된 탈수유에 투입하고, 교반(攪拌)하지 않고 탈수처리 하는 1차탈수공정과,

탈수처리된 구성단위를 가열된 탈수유에 투입하고, 교반하면서 탈수처리 하는 2차탈수공정을

거치는 것을 특징으로 하는 유온탈수 처리방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

탈수처리된 구성단위를 원심분리에 의하여 탈유처리하는 탈유공정을 거치는 것을 특징으로 하는 유온탈수 처리방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

구성단위는 펠렛인 것을 특징으로 하는 유온탈수 처리방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

구성단위는, 외경 및 길이가 동일한 것을 특징으로 하는 유온탈수 처리방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 오니(汚泥), 당분/전분질성 잔사물(糖分/澱粉質性 殘渣物) 등 수분과다에 의하여 유동성(流動性)이 있는 폐기물(廢棄物)을 처리대상으로 한 유온탈수 처리방법(油溫脫水處理方法)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 수분을 포함하는 폐기물의 탈수방법으로서, 탈수에 제공되는 기름(이하, 탈수유(脫水油))을 가열하여 폐기물을 투입시켜, 수분을 증산(蒸散)시키는 유온탈수 처리방법이 알려져 있다(특허문헌1 및 특허문헌2). 유온탈수 처리방법은, 가열된 탈수유를 저장하는 탈수용기로 구성되는 유온탈수 처리장치(쿠커(cooker))를 사용하고, 가열된 탈수유에 폐기물을 투입하고, 교반날개나 이송 스크루에 의하여 교반하면서 이송하는 폐기물의 수분을 증산시킨다. 처리후의 폐기물은, 수분을 대신하여 유분을 포함하기 때문에, 예를 들면 무기폐기물은 탈유처리를 거쳐서 감용(減容)되어서 매립처분(埋立處分) 되고, 유기폐기물은 바이오매스 연료(biomass 燃料)나 비료(肥料) 또는 사료(飼料)로 전용(轉用)된다.

[0003] 실제의 유온탈수처리에 있어서, 예를 들면 오니, 당분, 전분질성 잔사물 등 수분과다에 의하여 유동

성의 폐기물을 탈수유에 투입하면, 대부분이 괴상화(塊狀化)하고, 나머지가 미세화(微細化)하여 분산되어, 괴상화했지만 탈수가 진행하지 않는 한편 미세화한 것은 회수하기 어려운 문제가 있다. 따라서, 특허문헌3은, 탈수용기에 유동성의 폐기물을 투입하는 오니투입기에, 상기 폐기물을 다수의 끈 모양으로 분산시켜 압출하는 구멍형성부재를 상하로 반전하도록 설치하고, 폐기물을 끈 모양으로 분산시켜 탈수유에 담글 수 있도록 되어 있다(특허문헌3 [0006]). 끈 모양으로 분산된 폐기물은, 비표면적(比表面積)이 커지게 되기 때문에 탈수시간도 짧아지는 이점이 있다(특허문헌3 [0007]).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌1 : 일본국 공개특허 특개2011-041895공보

(특허문헌 0002) 특허문헌2 : 일본국 공개특허 특개2011-043280공보

(특허문헌 0003) 특허문헌3 : 일본국 공개특허 특개2007-136348공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 유온탈수 처리방법은, 탈수된 폐기물이 수분을 대신하여 유분을 포함하므로, 탈수된 폐기물을 눌러 짜는 압착처리(壓搾處理)나, 탈수된 폐기물에 원심력을 부여하는 원심분리처리 등의 탈유처리(脫油處理)가 필요하게 된다. 어느 쪽의 탈유처리도, 탈수된 폐기물에 남는 유분이 일정하게 분산되고 있으면, 폐기물 전체로부터 같은 정도로 유분을 제거할 수 있다. 그러나 탈수된 폐기물은, 일부 괴상화하거나, 일부 세분화하거나 하여 상기 괴상화 또는 세분화된 폐기물의 구성단위(폐기물을 구성하는 세분화된 단위로서, 분립물(粉粒物)의 알맹이나 괴상물의 블록 등)의 형상 또는 크기가 똑같지 않고, 구성단위별 탈유정도가 다르게 되어 폐기물 전체를 똑같이 탈유하는 것이 어려웠다.

[0006] 특허문헌3이 개시하는 유온탈수 처리방법은, 유동성의 폐기물을 끈 모양의 구성단위로 분산되게 하여 탈수처리 한다. 여기에서 끈 모양의 구성단위가 어느 정도의 길이인지 또한 형성된 끈 모양의 구성단위가 형상 또는 크기를 유지한 채 처리될지가 분명하지 않다. 그러나 끈 모양의 구성단위는, 일정하지 않은 길이로서 크기가 똑같지 않다고 추측된다(특허문헌3 도2 참조). 또한 끈 모양의 구성단위는, 스크루에 의하여 탈수유를 교반하면서 탈수처리 되므로 탈수처리의 도중에 가늘게 절단되지만, 이 경우에도 끈 모양을 유지하고 있다고 추측된다(특허문헌3 [0011]~[0014] 참조).

[0007] 이로부터, 특허문헌3이 개시하는 유온탈수 처리방법은, 유동성의 폐기물의 구성단위가 길이가 서로 다른 끈 모양이고, 똑같은 탈유처리가 되어 있지 않다고 생각된다. 또한 탈수처리중에 끈 모양의 구성단위가 절단되기 때문에 상기 구성단위가 짧으면 완전하게 분쇄되어, 구성단위의 일부가 분립체가 되는 것도 있다고 생각된다. 이렇게 하여 분립체가 된 구성단위는 탈유처리 하기 어려워 잔존하는 유분이 많아지는 문제가 있다. 특히, 특허문헌3이 개시하는 유온탈수 처리방법은, 끈 모양의 구성단위와 분립체가 된 구성단위가 혼재되어 압착처리 되기 때문에 충분히 유분을 제거할 수 없다고 생각된다.

[0008] 이와 같이 특허문헌3이 개시하는 유온탈수 처리방법은, 유동성의 폐기물을 효율적으로 탈수처리 하기 위해서 비표면적을 크게 하는 점을 평가할 수 있지만, 탈수처리 및 탈유처리의 대상이 되는 구성단위가 절단되기 쉬운 끈 모양이기 때문에 실제로 탈수처리 및 탈유처리 되는 구성단위의 형상 또는 크기에 편차가 발생하고, 특히 탈유처리에 문제가 남는다. 따라서, 유동성의 폐기물을 효율적으로 탈수하고 또한 탈유처리에 있어서 일정하고 또한 충분하게 유분을 제거할 수 있는 유온탈수 처리방법에 대하여 검토하였다.

과제의 해결 수단

[0009] 검토결과 개발한 것이, 가열된 탈수유에 폐기물을 투입하고 수분을 증산시키는 유온탈수 처리방법에 있어서, 유동성의 폐기물에 포함되는 유분을 조정하는 준비공정과, 포함되는 유분이 조정된 폐기물을 동일한 형상 및 크기의 구성단위로 하는 성형공정과, 성형된 구성단위를 가열된 탈수유에 투입하고, 교반하지 않고 탈수처리 하는 1차탈수공정과, 탈수처리된 구성단위를 가열된 탈수유에 투입하고 교반하면서 탈수처리 하는 2차탈수공정을 거치는 것을 특징으로 하는 유온탈수 처리방법을 개발하였다.

[0010] 본 발명의 유온탈수 처리방법은, 준비공정에 의하여 유동성의 폐기물의 유분을 조정하여 상기 폐기물을 분할하여 소정 형상으로 성형할 수 있게 하고, 성형공정에 의하여 폐기물을 동일한 형상 및 크기의 구성단위로 분할, 성형하고, 1차탈수공정에 의하여 상기 구성단위의 주로 표면을 탈수하여 형상의 변형을 방지하고 2차탈수공정에 의하여 구성단위를 완전하게 탈수한다. 구성단위는, 동일한 형상 및 크기이기 때문에 균등하게 탈수처리 및 탈유처리 된다. 이로부터 폐기물 전체가 일정하게 탈수처리 및 탈유처리 된다.

[0011] 준비공정은, 유동성의 폐기물에 유분을 가하여 점성(粘性)을 부가하고, 소정의 크기(양)로 분할하고 또한 소정 형상으로 유지된 구성단위로 성형할 수 있게 한다. 폐기물에 있어서의 유분은, 25vol%~30vol%를 기준으로 하여 별도로 유분을 추가한다. 추가되는 유분은 탈수유와 같은 것이 바람직하다. 이에 따라 탈수공정에 있어서, 폐기물중에 민첩하게 탈수유가 침투한 것과 같아져 탈수시간을 단축할 수 있다. 유동성의 폐기물이 상기 30vol%를 넘는 유분을 포함하고 있을 경우에 유분의 추가를 하지 않는다. 유분이 조정된 폐기물은, 충분하게 혼련함으로써 보형성(保形性)을 발휘하는 점성(粘性)을 구비한다.

[0012] 성형공정은, 보형성을 발휘하는 점성을 구비한 폐기물을 동일한 형상 및 크기의 구성단위로 분할, 성형한다. 구성단위는, 동일한 형상이라면 외형은 자유롭게 선택할 수 있어 크기의 대소도 묻지 않지만, 복잡한 형상의 구성단위는 깨져서 분립체를 발생시키기 쉽고, 또한 지나치게 크면 탈수처리 또는 탈유처리에 시간이 걸리고, 반대로 지나치게 작으면 구성단위 자체가 분립체가 된다. 이로부터, 구성단위는 펠렛, 더 구체적으로는 외경 및 길이가 동일한 펠렛으로 하면 좋다. 본 발명에서 말하는 「펠렛」은 외경 및 길이가 각각 수㎜~10수㎜ 정도의 원기둥이다. 펠렛의 외경 및 길이는 서로 다르게 되어도 좋지만, 양자가 동일한 것이 바람직하다.

[0013] 원기둥인 펠렛은, 후술하는 1차탈수공정에 의하여 표면을 탈수처리 하여 형상의 변형을 방지하면, 계속되는 2차탈수공정, 탈유공정을 거치는 과정에서 깨지는 부분이 없어진다. 또한 상기 펠렛은, 외경 및 길이를 동일하게 하면 표면으로부터 중심까지의 거리가 대부분의 부분에서 동일해지므로, 탈수처리에 있어서의 유분의 침투에 불균일이 없어지므로, 단시간내에 또한 균등한 탈수처리가 실현된다. 폐기물을 펠렛으로 성형하는 수단은 종래의 공지의 각종 펠렛 성형장치를 이용할 수 있다. 펠렛 성형에 있어서, 폐기물 또는 펠렛을 가열하여 수분을 조금이라도 증산시키면, 펠렛의 보형성이 향상된다.

[0014] 1차탈수공정은, 가열된 탈수유중에 구성단위를 투입하고, 교반하지 않고 탈수처리 함으로써 상기 구성단위의 표면을 탈수하여 형상의 변형을 방지한다. 이에 따라 구성단위의 표면이 경화(硬化)되고 또한 점성도 보이지 않게 되므로, 구성단위 상호간이 서로 달라 붙는 것도 없으므로 구성단위의 괴상화를 방지할 수 있다. 2차탈수공정은, 1차탈수공정에 의하여 표면이 경화된 구성단위를 탈수유중에 투입하여 교반하면서 가열함으로써 완전하게 탈수한다. 구성단위는, 표면이 경화되므로 교반에 의하여 형상이 변형될 우려가 없다.

[0015] 2차탈수공정을 끝낸 구성단위는, 종래의 공지의 각종 탈유수단에 의하여 탈유처리 한다. 여기에서 압착처리는 구성단위를 파괴하여 상기 구성단위를 분립체로 해 버린다. 이로부터, 본 발명에 바람직한 탈유공정은, 탈수처리된 구성단위를 원심분리에 의하여 탈유처리 하는 탈유공정이다. 원심분리에 의한 탈유공정은, 탈수처리를 끝낸 구성단위의 형상을 변형시키지 않는다. 이 때문에 최초의 성형공정에서 결정된 구성단위를 그대로의 형상으로 하여 최종제품으로 할 수 있다. 이것은, 예를 들면 구성단위가 원기둥 모양의 펠렛인 경우에 최종제품도 펠렛인 것을 의미한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은, 유동성의 폐기물을 효율적으로 탈수하고 또한 탈유처리에 있어서 일정하고 또한 충분하게 유분을 제거할 수 있는 유온탈수 처리방법을 제공한다. 이것은, 점도조정에 의하여 폐기물을 형상 및 크기가 똑같은 구성단위로 세분화한 것에 의한 효과이다. 또한 형상 및 크기가 똑같은 구성단위는, 표면을 경화시키는 1차탈수공정을 거치고 나서 2차탈수공정에서 탈수처리 함으로써 형상의 변형이 방지된다. 이러한 형상의 변형의 방지가, 형상 및 크기가 똑같은 구성단위의 탈수처리를 가능하게 한다.

[0017] 그 외에, 탈유처리를 원심분리처리로 함으로써 구성단위를 그대로의 형상으로 하여 최종제품으로 하는 것이 가능하기 때문에 성형공정에서 폐기물을 펠렛으로 하여 두면, 탈유처리를 끝내고 그대로 펠렛의 최종제품을 얻을 수 있다. 이에 따라 탈유처리를 끝낸 폐기물을 다시 펠렛으로 하는 시간 및 노동력을 생략하여 폐기물처리 전체의 처리시간을 단축할 수 있거나, 처리비용을 감소시킬 수 있거나 하는 효과가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

[0018] [도1]본 발명의 유온탈수 처리방법이 적용된 폐기물처리 라인의 주요 부분을 나타내는 블럭도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 본 발명의 유온탈수 처리방법은, 예를 들면 도1에 보이는 폐기물처리 라인(廢棄物處理 line)에 적용된다. 본 예의 폐기물처리 라인은, 유동성의 폐기물(W)의 유분을 조정하기 위해서, 뒤에 설명하는 1차탈수공정 및 2차탈수공정에 사용되는 탈수유(DO)의 일부를 폐기물(W)과 함께 투입구(111)로부터 펠렛 성형장치(1)의 장치 본체(11)에 투입하고, 장치 본체(11)에 내장된 압출 스크루(도면에 나타내는 것을 생략)에 의하여 상기 폐기물(W) 및 탈수유(DO)를 이송하면서 혼련(混練)한다. 본 예의 폐기물처리 라인에서는, 펠렛 성형장치(1)의 전단(압출 스크루)이 준비공정을 담당한다.

[0020] 폐기물(W)은, 폐기물(W)이 수분 85vol％를 함유하는 경우에 유분이 25vol％～30vol%가 되도록 조정한다. 가하는 탈수유(DO)는 폐기물(W)이 함유하는 수분에 비례하여 적게 한다. 유분이 조정된 폐기물(W)은, 보형성을 구비한 적절한 점성(2000Pa·s 전후)을 구비하도록 되어 펠렛(P1)의 성형이 용이하게 된다. 펠렛 성형장치(1)는, 압출 스크루에 의하여 밀려온 폐기물(W)을 오리피스판(도면에 나타내는 것을 생략)의 다수의 개공(開孔)(opening hole)으로부터 짜내고, 상기 오리피스판과 평행하게 회전하는 커터에 의하여 짜내어진 폐기물(W)을 절단하여 다수의 펠렛(P1)을 배출구(112)로부터 배출한다. 압출 스크루의 가압력은, 유분이 25vol％～30vol％인 경우에 5kg/cm2～6kg/cm2이다.

[0021] 오리피스판의 개공이 펠렛(P1)의 외경(PD)을, 압출 스크루에 의한 폐기물(W)의 짜내기 속도 및 커터에 의한 절단 간격이 펠렛(P1)의 길이(PL)를 각각 결정한다. 본 발명에서는, 펠렛(P1)의 외경(PD) 및 길이(PL)가 동일한 것이 바람직하다. 실증시험(實證試驗)에서는, 상기 펠렛(P1)의 외경(PD) 및 길이(PL)를 어느 것이나 모두 6mm로 했을 경우에 적합한 결과가 얻어지는 것을 확인할 수 있다. 본 예의 폐기물처리 라인에서는, 펠렛 성형장치(1)의 후단(오리피스판 및 커터)이 성형공정을 담당한다.

[0022] 펠렛(P1)은, 가압상태에서 오리피스판의 개공을 통과하기 때문에 통과 직후의 압력감소를 받아 적지 않게 수분을 증산시킨다. 이에 따라 펠렛(P1)의 보형성을 높일 수 있는 것 이외에 탈수처리에 걸리는 시간이 짧아진다. 보다 적극적으로는, 펠렛 성형장치(1)의 장치 본체에 가열수단을 설치함으로써 폐기물(W)을 가열하면서 혼련하거나, 가열 환경하에서 펠렛(P1)으로 성형하거나 하면 좋다. 이에 따라 펠렛(P1)의 보형성을 보다 더 높일 수 있는 것 이외에, 탈수처리에 걸리는 시간이 보다 짧아진다.

[0023] 펠렛(P1)은, 1차탈수공정을 담당하는 1차탈수장치(1차 쿠커)(2)에 투입된다. 본 예의 1차탈수장치(2)는, 탈수유(DO)가 저장된 장치 본체(21)에 이송 스크루(23)가 내장된 구성으로서, 이송 스크루(23)의 상류측이고 또한 장치 본체(21)의 상면에 투입구(211), 상기 이송 스크루(23)의 하류측이고 또한 장치 본체(21)의 측면에 배출구(212)를 형성하고 있다. 탈수유(DO)는, 장치 본체의 가열재킷(25)에 공급되는 가

열용의 기름(이하, 가열유)(HO)에 의하여 가열, 보온된다. 가열유(HO)는, 도면에 나타내는 것이 생략된 기름 가열원으로부터 가열유 입구(251)를 통하여 가열재킷(25)내로 공급되고, 상기 가열재킷(25)의 가열유 출구(252)로부터 상기 기름 가열원으로 되돌려진다.

[0024] 1차탈수장치(2)에 투입된 펠렛(P1)은, 이송 스크루(23)에 의하여 투입구(211)로부터 배출구(22)를 향하여 탈수유(DO) 중을 천천히 이송된다. 이 때에, 펠렛(P1)은 상기 이송 스크루(23)에 의하여 교반되는 일이 없기 때문에, 형상이 변형되지 않고 표면의 탈수가 진행되어 보형성을 높일 수 있다. 1차탈수공정은, 예를 들면 상기한 바와 같이 유분을 25vol%~30vol%로 조정한 폐기물(W)로부터 외경(PD) 및 길이(PL)가 어느 것이나 모두 6mm인 펠렛(P1)을 성형하였을 경우에, 탈수유(DO)의 유온을 150℃, 장치 본체(21)의 내압을 대기압~-1kg/cm2로 약30분 탈수하여, 수분을 50vol%~60vol%로 한 펠렛(P2)을 얻는다. 펠렛(P2)은 표면이 탈수되어 경화하고 있어, 계속되는 2차탈수공정에서 교반되어도 이미 형상은 변형되지 않는다.

[0025] 탈수처리에 의하여 증산된 수분은, 비말동반현상(飛沫同伴現象; entrainment phenomena)에 의하여 폐기물(W)중의 수용성 성분(예를 들면 수용성 단백질)을 약간 포함하여 오염된 수증기(WV)로서 방출되지만, 상기 수증기(WV)를 그대로 응축하여 외부로 방류하면 환경오염으로 연결되어버린다. 따라서, 1차탈수장치(2)로부터 추출되는 수증기(WV)는, 수용성 성분을 제거한 후에 냉각장치(콘덴서, 도면에 나타내는 것을 생략)에 의하여 응축한 후에 외부로 물로서 방류한다. 수용성 성분은, 예를 들면 후술하는 대기탱크(4)에 저장된 탈수유(DO)중으로 수증기(WV)를 반송하고, 수분 만을 재증발시킴으로써 제거할 수 있다.

[0026] 펠렛(P2)은, 2차탈수공정을 담당하는 2차탈수장치(2차 쿠커)(3)로 투입된다. 본 예의 2차탈수장치(3)는, 탈수유(DO)가 저장된 장치 본체(31)의 상단에 이송 스크루(33)가, 하단에 교반날개(34)가 내장된 구성으로서, 이송 스크루(33) 및 교반날개(34)의 상류측 또한 장치 본체(31)의 상면에 투입구(311), 상기 이송 스크루(33) 및 교반날개(34)의 하류측 또한 장치 본체(31)의 측면에, 이송 스크루(33) 및 교반날개(34) 각각에 대응한 2단의 배출구(312, 32)를 형성하고 있다. 탈수유(DO)는, 1차탈수장치(2)와 마찬가지로 기름 가열원으로부터 가열유 입구(351)를 통하여 가열재킷(35)내에 공급되고, 상기 가열재킷(35)의 가열유 출구(352)로부터 상기 기름 가열원으로 되돌려지는 가열유(HO)에 의하여 가열, 보온된다.

[0027] 본 예의 2차탈수장치(3)는, 상단의 이송 스크루(33)와 하단의 교반날개(34)에 의하여 수분 함유율의 차이(예를 들면 기름에 대한 비중이 1미만이 되는 수분 함유율인가 아닌가)에 의하여 부침(浮沈)하는 펠렛(P2)의 처리시간을 다르게 하고 있다. 상단의 이송 스크루(33)는, 펠렛(P2)을 교반하지 않고 배출구(312)를 향하여 빨리 이송하는 데에 대해, 하단의 교반날개(34)는 펠렛(P2)을 교반하면서 배출구(32)를 향하여 천천히 이송한다. 이에 따라 수분 함유율이 40% 미만인 가벼운 펠렛(P2)은 부상하여 처리시간이 짧아지고, 수분 함유율이 40% 이상인 무거운 펠렛(P2)은 침강하여 처리시간이 상대적으로 길어져, 탈수의 정도를 일정하게(일정 범위내로 수분 함유율이 수렴된다) 할 수 있다.

[0028] 또한 본 예의 2차탈수장치(3)는, 장치 본체(31)에 저장된 탈수유(DO)와 대기탱크(4)의 탱크 본체(41)에 저장된 탈수유(DO)를 순환시켜, 펠렛(P2)의 탈수에 의하여 저하하는 열량을 수시로 보급하고 있다. 대기탱크(4)는, 저장하는 탈수유(DO)를 가열하여 2차탈수장치(3)에 상기 탈수유(DO)를 공급하고, 반대로 펠렛(P2)의 투입에 의하여 온도가 저하하는 2차탈수장치(3)의 탈수유(DO)를 회수하여 다시 가열한다. 대기탱크(4)에 있어서의 탈수유(DO)는, 1차탈수장치(2) 및 2차탈수장치(3)와 마찬가지로 기름 가열원으로부터 가열유 입구(451)를 통하여 가열재킷(45)내에 공급되고, 상기 가열재킷(45)의 가열유 출구(452)로부터 상기 기름 가열원으로 되돌려지는 가열유(HO)에 의하여 가열, 보온된다.

[0029] 탈수유(DO)는, 탱크 본체(41)의 하단에 형성된 탈수유 공급구(411)와 장치 본체(31)의 하단에 형성된 탈수유 입구(36)를 연결하는 공급 파이프(도면에 나타내는 것을 생략)에 설치된 공급 펌프(도면에 나타내는 것을 생략)에 의하여 대기탱크(4)로부터 2차탈수장치(3)에 공급된다. 그리고 상기 공급에 의하여 넘쳐나는 탈수유(DO)가, 장치 본체(31)의 상단에 형성된 탈수유 출구(37)와 탱크 본체(41)의 상단에 형성된 탈수유 환류구(412)를 연결하는 환류 파이프(도면에 나타내는 것을 생략)를 통하여 2차탈수장치(3)로부터 대기탱크(4)로 되돌려진다. 탈수유 출구(37)는, 필터를 설치하여 펠렛(P2)이 탱크 본체(41)로 흘러 나오지 않도록 한다.

[0030] 2차탈수장치(3)에 투입된 펠렛(P2)은, 수분 함유율의 차이에 의하여 처리시간이 다르게 되지만, 얻어지는 펠렛(P3)에 잔존하는 수분 함유율이 동일하게 되도록 탈수된다. 이 때에, 수분 함유율이 높아서

가라앉는 펠렛(P2)은 교반날개(34)에 의하여 교반되지만, 전단의 1차탈수장치(2)에 의하여 표면이 탈수되어서 경화되어 있기 때문에, 형상이 변형되지 않고 내부의 탈수가 진척된다. 2차탈수공정은, 예를 들면 상기한 바와 같이 외경(PD) 및 길이(PL)가 어느 것이나 모두 6㎜이고, 1차탈수공정에 의하여 수분이 50vol％～60vol％로 한 펠렛(P2)을 탈수유(DO)의 유온을 150℃, 장치 본체의 내압을 대기압～-1kg/cm2로 하여 하단의 교반날개에 의하여 약30분 탈수하고(상단의 이송 스크루는 이것보다 단시간의 탈수), 수분이 2vol％～5vol％인 펠렛(P3)을 얻는다.

[0031] 탈수처리에 의하여 증산된 수분은 오염된 수증기(수용성 성분을 포함하는 수증기)(WV)로서, 상기한 1차탈수장치(2)로부터 증산된 수분과 같이 수용성 성분을 제거한 후에, 냉각장치(콘덴서, 도면에 나타내는 것을 생략)에 의하여 응축한 후에 외부에 물로서 방류한다. 수용성 성분은, 예를 들면 대기탱크(4)에 저장된 탈수유(DO)중에 수증기(WV)를 반송하여 수분 만을 재증발시킴으로써 제거할 수 있다.

[0032] 이와 같이 하여 2차탈수된 펠렛(P3)은, 수분을 대신하여 유분(탈수유(DO))을 포함하기 때문에 제품으로 하기 위하여 탈유공정을 거친다. 본 발명은, 2차탈수를 끝낸 형상, 상기 펠렛(P3)의 형상을 그대로 보존하면서 제품화하기 때문에 탈유공정은 형상의 변형을 초래하기 어려운 원심분리기(5)를 이용한다. 원심분리기(5)에 투입된 펠렛(P3)은, 함유하는 탈수유(DO)가 추출되어 탈유처리된 펠렛(PF)으로 하여 그대로 제품이 된다. 종래에, 탈수처리 및 탈유처리를 거친 폐기물은 제품으로서의 취급의 용이성 때문에 펠렛으로 성형되는 것이 많았다. 본 발명은, 탈유처리를 끝낸 단계에서, 이미 펠렛(PF)이 얻어지기 때문에 탈유처리후의 펠렛의 성형작업이 불필요하게 되는 이점이 있다.

[0033] 2차탈수된 펠렛(P3)으로부터 추출된 탈수유(DO)는 탈수유 탱크(51)로 회수된다. 탈수유 탱크(51)는, 이미 서술한 대기탱크(4)의 탱크 본체(41)에 연결되어 있고, 대기탱크(4)로 보급하는 탈수유(DO)를 일시적으로 저장시켜 두는 기능을 구비한다. 즉 원심분리기(5)에 의하여 회수된 탈수유(DO)는, 대기탱크(4)에 보급하는 탈수유(DO)의 일부로서 재이용된다. 이에 따라 탈수유(DO)가 낭비 없이 이용되어, 탈수처리에 따르는 수용성 성분이나 상기 수용성 성분을 제거한 물 이외에 외부로 폐기하는 것이 없어지므로, 예를 들면 본 예의 폐기물처리 라인을 차량 탑재형으로서 구성할 수도 있다.

부호의 설명

[0034] 1 : 펠렛 성형장치

2 : 1차탈수장치

3 : 2차탈수장치

4 : 대기탱크

5 : 원심분리기

W : 유동성의 폐기물

P1 : 성형된 펠렛

P2 : 1차탈수된 펠렛

P3 : 2차탈수된 펠렛

PF : 탈유처리된 펠렛

PD : 펠렛의 외경

PL : 펠렛의 길이

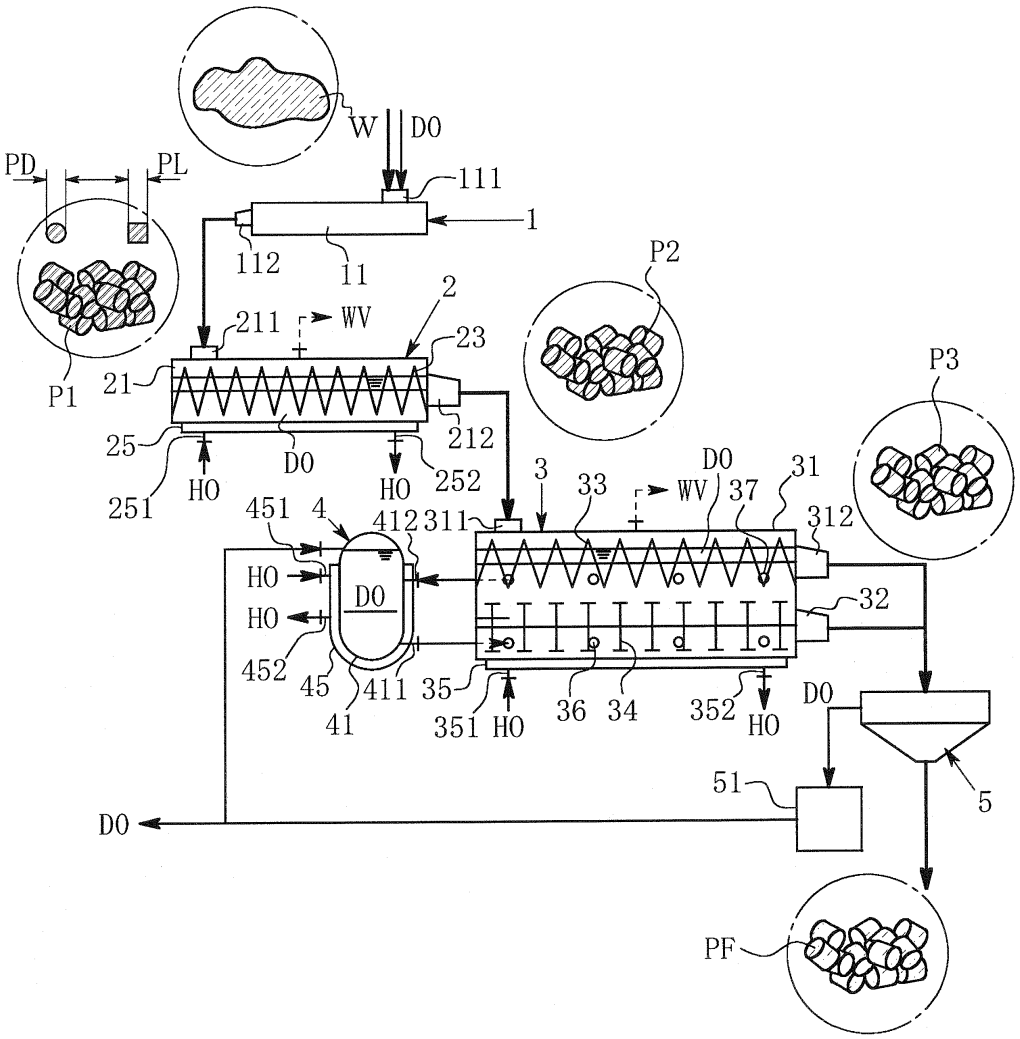
DO : 탈수유

HO : 가열유

WV : 오염된 수증기

도면

도면1


W
DO
PD
PL
111
1
112
11
P2
2
211
WV
23
P1
21
P3
212
25
DO
DO
31
251
HO
HO
252
3
33
WV
37
451
4
412
311
312
HO
DO
32
HO
452
45
411
35
36
34
352
HO
DO
41
351
HO
51
5
DO
PF