



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월02일
(11) 등록번호 10-1131191
(24) 등록일자 2012년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C05F 17/02 (2006.01) C05F 3/06 (2006.01)
C05F 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0067577
(22) 출원일자 2009년07월24일
심사청구일자 2009년07월24일
(65) 공개번호 10-2011-0010164
(43) 공개일자 2011년02월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR200282358 Y1
KR100812121 B1
JP2001153347 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
현대엔지니어링 주식회사
서울특별시 양천구 목동동로 293 (목동)
거제시
경남 거제시 신현읍 고현리 717
(72) 발명자
김태수
경상남도 거제시 마전3길 30-4, 1동 217호 (장승포동, 은아아파트)
(74) 대리인
김명한
심사관 : 김범수

(54) 발명의 명칭 **슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감 장치**

(57) 요약

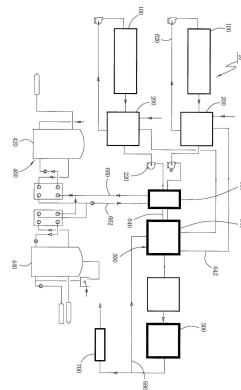
본 발명은 슬러지를 안정화시키기 위해 건조하고, 숙성 과정을 통해 슬러지를 퇴비화하는 건조기에서 슬러지 건조시 발생하는 폐열을 재활용할 수 있도록 하는 장치에 관한 것으로,

그 주요 구성은 슬러지의 퇴비화 건조기와 연결되고, 건조 과정에서 발생하는 폐열이 유입되는 제 1열교환기; 상기 제 1열교환기와 연결되어 폐열이 공급되도록 하되, 내부에 상수가 공급되는 급수관을 통해 물이 순환하여 상기 폐열로 물을 가열하여 공급하는 수랭식 열회수기; 상기 수랭식 열회수기와 연결되고, 이 수랭식 열회수기에서 물을 가열한 다음 배출되는 폐열을 유입시켜 내부에 충전된 공기가 가열되도록 하며, 이 고온의 공기 일부를 상기 제 1열교환부에 다시 공급하는 공랭식 열회수기; 상기 제 1열교환기와 건조기를 연결하며, 제 1열교환기 내부의 공기를 건조기로 재공급하여 슬러지의 건조에 사용될 수 있도록 하는 가스 유입관; 상기 수랭식 열회수기와 연결되며, 수랭식 열회수기에서 공급된 온수를 저수시켜 각 용처에 공급하는 탱크; 상기 공랭식 열회수기로부터 배출되는 가스에서 습도를 제거하여 외부로 배출하는 백연제거부로 구성된 것으로,

여기서, 상기 공랭식 및 수랭식 열회수기들은 건조기에서 배출되는 폐열의 재사용을 가능케 함과 동시에 폐열의 온도를 낮추어 대기로 배출되도록 함으로써 백연 제거부와 더불어 백연 발생을 감소시킬 수 있도록 하는 기술적인 특징을 갖는다.

이러한 본 발명은 에너지를 절감하고, 건조기의 유지 관리 비용을 줄이며, 인근 주민의 생활 환경을 보호할 수 있는 발명이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

슬러지를 안정화시키기 위해 건조하고, 숙성과정을 통해 슬러지를 퇴비화하는 건조기로서,

슬러지 퇴비화 건조기와 연결되고, 퇴비화 과정에서 발생하는 폐열이 유입되는 제 1열교환기;

상기 제 1열교환기와 연결되어 폐열이 공급되도록 하되, 내부에 상수가 공급되는 급수관을 통해 물이 순환되어 상기 폐열로 물을 가열하여 공급하는 수랭식 열회수기;

상기 수랭식 열회수기와 연결되고, 이 수랭식 열회수기에서 물을 가열한 다음 배출되는 폐열을 유입시켜 내부에 충전된 공기를 가열하며, 이 폐열에 의해 가열된 공기의 일부를 상기 제 1열교환부에 다시 공급하는 공랭식 열회수기;

상기 제 1열교환기와 건조기를 연결하며, 제 1열교환기 내부의 공기를 건조기로 재공급하여 슬러지의 탈수 및 건조에 사용될 수 있도록 하는 가스 유입관;

상기 수랭식 열회수기와 연결되며, 수랭식 열회수기에서 공급된 온수를 저수시켜 각 용처에 공급하는 탱크;

상기 공랭식 열회수기로부터 배출되는 가스에서 습도를 제거하여 외부로 배출하는 백연제거부로 구성된 것으로, 여기서, 상기 공랭식 및 수랭식 열회수기들은 건조기에서 배출되는 폐열의 재사용을 가능케 함과 동시에 폐열을 온도를 낮추어 대기로 배출되도록 함으로써 백연 제거부와 더불어 백연 발생을 감소시킬 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 건조기는 한 쌍으로 구성되어 각각에 제 1열교환기가 연결되도록 하며, 이 각각의 제 1열교환기에 공랭식 열회수기가 순환관으로 연결되어 수랭식 열회수기에서 공급된 폐열에 의해 가열된 공기가 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 탱크는 급탕 탱크와 난방 탱크로 구성되며, 이들 각 탱크는 수랭식 열회수기와 온수 공급관으로 연결되어 온수가 공급되도록 하고, 상수를 수랭식 열회수기에 공급하는 급수관은 이들 급탕 탱크와 난방 탱크 내부를 통과하며 공급될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 백연제거부는 수 세정탑에 설치되도록 하되, 제습기로 구성되어 배출 가스의 습도를 조절하여 외부로 배출될 수 있도록 하는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 백연 제거부를 통과한 배기 가스가 공랭식 열회수기로 공급되도록 급기관이 갖추어진 것을 특징으로 하는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 수랭식 열회수기를 제 1열교환기 앞에 두어 건조기와 직결하고, 건조기에서 배출된 폐열을 이용하여 가열된 물을 탱크에 공급하며, 수랭식 열회수기를 통과한 폐열은 제 1열교환기를 거쳐 공랭식 열회수기에 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폐열을 회수하여 재사용하는 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 슬러지를 퇴비화하는 과정에서 발생하는 건조기의 열을 회수하여 재사용이 가능하도록 하며 아울러, 백연 배출을 감소시켜 환경오염을 방지할 수 있는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 생활 하수나 분뇨 처리 과정에서 잔류물로 발생하는 슬러지는 대부분이 미량의 유해물질만을 포함하고 있는 유기물질로 그 활용가치가 대단히 높다는 것은 이미 알려진 사실이나, 이전에는 소각, 해양 투기 혹은 지상에 매립하는 방식으로 슬러지를 처리하였다.

[0003] 그런데 오폐수 혹은 분뇨를 처리과정에서 발생하는 슬러지에는 그 양이 많고 적음은 있으나 인체에 유해한 각종 유해물질이 포함되어 있어 이들을 해양 혹은 지상에 매립하는 경우 토양 및 바다를 오염시키고, 오염된 토양에서는 자란 곡식이나 채소류 등을 사람이 먹는 경우 인체에 악영향을 미치는 문제가 있다.

[0004] 또한, 근래에는 집단, 지역 이기주의로 말미암아 매립장을 확보하기도 어렵고, 법(法)으로도 엄격하게 규제함으로써 매립에 의해 슬러지의 처리는 현실적으로 대단히 어렵다.

[0005] 한편, 소각에 의한 슬러지 처리방법에 있어서도, 연소 시설 즉 용광로 및 연소에 필요한 전기, 가스 등 에너지가 소모되고 막대한 설비 비용이 필요하며 불완전 연소에 따른 분진, 악취 발생에 의하여 대기 오염은 물론 소각장 주변에 피해를 주는 문제점이 있다.

[0006] 따라서, 최근에는 고효율을 목적으로 슬러지를 처리함과 아울러 이를 비료, 퇴비로 활용할 수 있도록 하는 장치가 개발되어 활용되고 있다.

[0007] 예를 들어, 본 출원인에 의해 개발된 하수 및 분뇨 슬러지의 퇴비화 장치(특허 제224502호)의 경우, 설치 장소의 최소화 및 설비 및 유지 관리비의 절감 그리고 2차 환경 오염을 방지하고자 개발된 것으로,

[0008] 그 주요 구성은 프레임 상에 모터로 작동되는 교반스크류를 내장하고 히터로 가열하면서 흡기구, 배기구에 의해 외부급기와 다습한 건조가스의 배기로 슬러지를 건조하는 고정식 회형 건조통과 유입된 슬러지를 자전하면서 내주변의 경사진 날개와 흡기구 배기구에 의해 외부급기 및 다습한 공기의 배기로 발효시키는 복수의 발효통으로 구성된 하수 및 분뇨 슬러지의 퇴비화 장치에 있어서,

[0009] 건조통 상부에 각각의 모터에 의해 구동되는 발효통을 차례로 형성하고, 건조통에 외측에 건조된 슬러지와 최하부 발효통에서 배출되는 퇴비를 혼합하는 혼합기를 형성하며 건조통의 토출구에서 배출되는 슬러지를 이송스크류에 의해 혼합기로 이송되게 구성하고, 건조슬러지와 퇴비를 혼합시키는 혼합기에서 슬러지를 이송스크류에 의해 최상부의 발효통으로 이송되게 구성하는 기술적인 특징을 갖고 있다.

[0010] 또한 국내 특허 제762332호는 위와 같이 스크류 타입이 아닌 생슬러지와 활성 슬러지를 혼합하여 여기에 열을 가해 퇴비화하는 방식으로,

[0011] 통상의 하수중에 혼합되어 있는 입자상 오염물질로 이루어진 1차슬러지와 유기물을 생물학적으로 처리하여 발생된 잉여활성오니로 이루어진 2차슬러지를 상호 혼합시킨 후 고농도로 농축하여 자가 발열 고온소화공정을 통해 슬러지에 포함된 고온 미생물을 활성 반응하도록 하여 고온미생물에 의한 발열과 함께 유기물을 고속으로 분해 시킴으로 슬러지의 안정화를 기하는 동시에 슬러지 속에 포함되어 있는 병원균 및 기생충 알을 사멸시킨다.

[0012] 또한, 상기 자가발열고온호기소화조를 통과한 고온의 슬러지 열을 이용하여, 온수 생산 및 유입 슬러지와 열교환을 통해 열을 공급하여 유입 슬러지에 필요로 하는 온도를 제공하며, 처리된 슬러지는 슬러지 저장조에 저장한 후 액비로 사용토록 하고 비수기에는 응집 탈수 과정을 거쳐 퇴비로 활용케 하고, 자가발열고온호기소화 처리를 함에 따라 발생된 암모니아 가스는 대기중으로 배출할 경우 암모니아가 주성분인 악취가 유발되므로 효과적인 제거가 필요한데 여기에서는 스크러버를 이용해 80% 이상 암모니아 가스를 포집하고 포집된 암모니아수는 전기 산화 공정을 통해 90% 이상 N₂ 가스로 변환 제거시키는 통합적인 하수 슬러지 퇴비화 장치를 제공하고자 하는 것이다.

- [0013] 이미 알려진 바와 같이 슬러지는 98%의 함수율을 갖는다. 이 슬러지를 퇴비화 즉 부숙토로 만들기 위해서는 반드시 고열을 이용하여 슬러지를 탈수, 건조하고 숙성시켜 부숙토로 제조한다.
- [0014] 이는 상기한 본 출원인의 퇴비화 장치 및 후술한 다른 실례의 장치에 반드시 슬러지를 가열하는 가열수단이 갖추어져야 한다는 것을 의미하며 그 열은 대략 400℃에 가깝다.
- [0015] 이전까지 슬러지를 활용할 수 없었던 가장 큰 이유는 소각, 매립 방식이 간편하기도 하지만, 과도한 유지 관리 비용과 퇴비화를 위한 시설에 막대한 투자가 이루어져야 한다는 점이다.
- [0016] 특히, 400℃에 이르는 열을 가하기 위해 소모되는 에너지는 유지 관리 비용을 증가시키는 문제가 있다.
- [0017] 또 다른 이유로는 지역 주민 생활에 악영향을 미칠 수 있다는 점이다. 즉, 건조 후 배기되는 배기 가스가 고열 상태로 배출됨으로써 백연이 발생하고 이 백연이 인근 주민 생활에 악영향을 미치게 되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0018] 본 발명은 이와 같은 종래의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 퇴비화 과정에서 발생하는 폐열을 회수하여 하수처리장내 복지시설의 난방에 활용할 수 있도록 하고, 아울러 이 폐열을 건조기에 재유입시켜 에너지를 절감할 수 있도록 하는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치를 제공하는 데 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적은 건조기로부터 폐열을 회수함으로써, 온도 차에 의해 발생하는 백연(白煙)을 현저히 감소시켜 인근 주민 생활환경을 보호하고, 슬러지의 퇴비화 과정에서 백연과 함께 배출되는 유해물질을 사전에 제거하여 환경오염을 방지할 수 있는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감 장치를 제공하는 데 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 목적은 폐열을 이용함으로써, 슬러지 퇴비화에 따른 유지 관리 비용을 절감하고, 슬러지 퇴비화를 보다 활성화시켜 슬러지에 의한 환경오염을 감소시킬 수 있는 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0021] 본 발명은 슬러지를 안정화시키기 위해 건조하고, 숙성 과정을 통해 슬러지를 퇴비화하는 건조기으로써, 슬러지의 퇴비화 건조기와 연결되고, 퇴비화 과정에서 발생하는 폐열이 유입되는 제 1열교환기; 상기 제 1열교환기와 연결되어 폐열이 공급되도록 하되, 내부에 상수가 공급되는 급수관을 통해 물이 순환되어 상기 폐열로 물을 가열하여 공급하는 수랭식 열회수기; 상기 수랭식 열회수기와 연결되고, 이 수랭식 열회수기에서 물을 가열한 다음 배출되는 폐열을 유입시켜 내부에 충전된 공기가 가열되도록 하며, 이 고온의 공기 일부를 상기 제 1열교환부에 다시 공급하는 공랭식 열회수기; 상기 제 1열교환기와 건조기를 연결하며, 제 1열교환기 내부의 공기를 건조기로 재공급하여 슬러지의 탈수 및 건조에 사용될 수 있도록 하는 가스 유입관; 상기 수랭식 열회수기와 연결되며, 수랭식 열회수기에서 공급된 온수를 저수시켜 각 용처에 공급하는 탱크; 상기 공랭식 열회수기로부터 배출되는 가스에서 습도를 제거하여 외부로 배출하는 백연제거부로 구성된 것으로,
- [0022] 여기서, 상기 공랭식 및 수랭식 열회수기들은 건조기에서 배출되는 폐열의 재사용을 가능케 함과 동시에 폐열을 온도를 낮추어 대기로 배출되도록 함으로써 백연 제거부와 더불어 백연 발생을 감소시킬 수 있도록 하는 기술적인 특징을 갖는 것으로 달성된다.

효과

- [0023] 본 발명은 첫째, 슬러지 퇴비화 과정에서 발생하는 폐열을 건조기로 재순환시킴으로써 슬러지 퇴비화에 따른 건조기의 유지 관리 비용을 절감하고, 동시에 이 폐열로 상수를 가열하여 급탕, 난방 용수로 활용할 수 있도록 함으로써 경제적인 이득을 얻을 수 있는 발명이다.
- [0024] 둘째, 본 발명의 장치는 폐열을 이용함으로써, 에너지 절감하고, 이 폐열에 포함될 수 있는 각종 유해물질의 배출을 사전에 차단하여 환경오염을 감소시킬 수 있는 발명이다.
- [0025] 셋째, 본 발명은 배기가스의 온도를 낮추어 백연 발생을 감소시키고, 이와 더불어 수세정탑에 백연 제거부를 두

어 혹은 기계에도 백연 발생을 최소화함으로써 인근 주민의 생활 환경을 보호할 수 있는 발명이다.

[0026] 넷째, 본 발명의 장치는 구조가 간단하고 설치 및 시공이 용이하며 사용이 편리한 발명이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0027] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 바탕으로 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0028] 먼저, 첨부된 도 1은 본 발명 폐열 회수 및 백연 저감 장치의 계통도를 도시한 것이고, 도 2는 본 발명의 요부를 확대한 일측면도이다.

[0029] 설명에 앞서 본 발명의 폐열 회수장치는 본 출원인에 의해 개발된 건조기는 물론 슬러지를 이용하여 부숙토를 만드는 모든 건조기에 적용됨과 아울러, 다른 용처에서도 활용될 수 있음을 밝혀 둔다.

[0030] 본 발명의 폐열 회수 및 백연 저감장치(10)는 기본적으로 건조기(100)와 연결되는 제 1열교환기(200)와, 상기 제 1열교환기(200)의 열을 회수하여 재공급 및 난방에 이용될 수 있도록 하는 열회수기(300)와, 상기 열회수기(300)로부터 공급된 열을 각 용처에 공급하는 탱크(400)와, 백연을 저감시키는 백연 감소부(500)로 구성되며, 여기에 이들을 연결하는 관체(600)로 구성된다.

[0031] 바람직하기로 본 발명의 장치(100)는 한쌍의 건조기(100)와 이들 각각의 건조와 연결되는 제 1열교환기(200) 및 공랭식과 수랭식으로 이루어진 열회수기(300) 및 급탕, 난방용수를 공급하는 한쌍의 탱크(400)로 구성된다.

[0032] 또한 본 발명의 장치는 배치 순서가 반드시 정해진 것은 아니다. 예를 들어, 상기 제 1열교환기(200)이 앞에 열회수기(300)가 배치될 수도 있다.

건조기

[0034] 먼저, 본 발명이 적용되는 건조기(100)는 수거된 슬러지의 안정화 과정을 거쳐 고열 대략 400℃의 열을 이용하여 건조 후 숙성 기간을 가지면서 퇴비화 즉 부숙토를 생산하는 장치이다.

[0035] 이러한 건조기(100)는 슬러지를 유입시키는 유입구와 배출구가 갖추어진 탱크와 이 탱크에 열원을 공급하여 슬러지를 가열 건조시키는 열원공급수단과, 상기 슬러지를 교반하는 스크류가 장착된 구성으로, 본 발명에서는 상술하는 본 출원인의 특허 제224502호와 동일 유사한 건조기가 사용된다.

[0036] 그러나 이러한 건조기는 하나의 실례이고, 다른 형태, 다른 방식의 건조기도 사용될 수 있다.

[0037] 상기 본 발명의 건조기(100)는 슬러지의 퇴비화 과정 예컨대, 탈수 건조 과정에서, 그리고 숙성 기간 중 대략 100 ~ 170℃의 열을 배출하게 되고, 본 발명은 이러한 폐열을 회수하여 재사용한다.

제 1열교환기

[0039] 상기 건조기(100)와 연결되는 제 1열교환기(200)는 상기 건조기로부터 유입된 폐열을 후술하는 열회수기로 유입시키거나 혹은 열회수기로부터 유입된 열을 건조기(100)로 재유입시켜 건조기(100)에서 재활용될 수 있도록 한다.

[0040] 물론 건조기(100)로 유입된 열을 슬러지의 건조에 사용됨으로써 에너지 사용을 절감하고 유지관리 비용을 줄일 수 있도록 한다.

[0041] 한편, 상기 제 1열교환기(200)를 통과한 열 즉 배기가스는 송풍기(220)를 통해 열회수기로 공급되며, 이 제 1열교환기(200)와 건조기(100) 사이에 후술하는 관체 즉, 가스 유입관(620)이 연결되어 폐열이 재유입되도록 하되, 이때에도 송풍기(120)가 이용되는 구성이다.

열회수기

[0043] 본 발명의 열회수기(300)는 공랭식과 수랭식으로 구분되며, 바람직하게는 이들 수랭식 열회수기(320)와 공랭식

열회수기(340)가 모두 장착된다.

- [0044] 설명 앞서 본 발명의 열회수기는 열교환기 형식과 동일 유사한 것으로, 먼저 수랭식 열회수기(320)는 상기 제 1 열교환기(200)로부터 공급된 열을 이용하여 물을 가열하고, 이 물을 상기 탱크(400)에 공급하는 장치로, 내부에 급수관 배관 되어 있다.
- [0045] 상기 급수관은 탱크(400)와 연결되며, 이에 대해서는 후술한다.
- [0046] 상기 공랭식 열회수기(340)는 상기 수랭식 열회수기(320)와 연결되어, 이 수랭식 열회수기(320)부터 열을 공급받아 공기를 가열하고, 이 고온의 공기를 상기 제1열교환기로 보내 수랭식 열회수기(320) 혹은 건조기(100)로 공급될 수 있도록 한다.
- [0047] 여기서 공랭식 열회수기(340)로 보내지는 열은 수랭식 열회수기에서 물을 가열하고 버려지는 즉 폐열로, 본 발명에서는 이러한 열이 버려지는 일이 없도록 한다.
- [0048] 상기 열회수기(300)는 두 가지 의미가 있다.
- [0049] 먼저, 건조기의 폐열을 재사용하는 기능과 백연 배출을 감소시키는 역할을 한다. 폐열의 재사용은 상기한 바와 같이 물을 가열하여 이를 급탕 및 난방 용수로 사용할 수 있도록 하는 것이고, 백연을 배출 감소시키는 것은 건조기(100)에서 배출을 배기가스의 온도를 낮춰 백연을 줄이는 것이다.
- [0050] 이미 알려진 바와 같이, 백연은 배출가스와 대기의 온도차에 의해 발생하는 것으로, 특히 대기 온도가 낮은 겨울철에는 그 정도가 심하다.
- [0051] 본 발명에서 종래 건조기와 직결되어 수세정탑에서 배출되었던 백연을 제1열교환기 및 열회수기를 통해 온도를 낮춰 배출함으로써 백연의 감소시킴으로써 인근 주민의 생활환경을 보호할 수 있는 것이다.

[0052] 탱크

- [0053] 상기 수랭식 열회수기와 연결되는 탱크(400)는 급탕 탱크(420)와 난방용 탱크(440)로 구성된다.
- [0054] 물론, 급탕 및 난방 탱크(420)(440)를 반드시 구분하여 설치할 필요는 없으나, 본 발명의 경우 물 저장량을 늘리고, 급탕과 난방을 구분함으로써 난방 효과를 증가시키기 위한 것이다.
- [0055] 상기 급탕 및 난방 탱크(420)(440) 각각에는 판형 열교환기가 설치되어 상기 수랭식 열회수기(320)로 부터 급수된 물과 급탕 탱크 혹은 난방 탱크를 거쳐 수랭식 열회수기에 공급되는 상수의 온도가 유지될 수 있도록 한다.

[0056] 백연저감부

- [0057] 백연은 대기로 가스의 배출시 냉각에 의해 과포화 수분이 응축하여 발생하는 것으로, 본 발명에서는 수세정탑에 설치되고, 재가열에 의한 방법, 가열공기혼합에 의한 방법, 혹은 냉각 감습에 의한 방법이 사용될 수 있으나, 이미 상기한 열회수기로부터 배기 가스의 온도가 낮아진 상태임으로써 본 발명에서 감습 즉 제습기를 설치하여 습도를 낮춰 백연을 제거한다.
- [0058] 한편, 본 발명은 상기 제습에 의한 백연 제거뿐만 아니라, 배기가스의 온도를 열회수기를 통해 낮춤으로써 혹한 기에도 백연 배출을 최소화 할 수 있는 발명으로, 본 발명의 기술적인 특징이라 할 수 있다.

[0059] 관체

- [0060] 상기 건조기, 제 1열교환기, 열회수기 및 탱크에 각각에 알맞은 관체가 연결된다. 우선, 건조기와 제 1열교환기 사이에는 가스 유입관(620)이 연결되어 고온의 가스가 재유입될 수 있도록, 제 1열교환기(200)와 공랭식 열회수기(340) 사이에는 가스 순환관(642)이 구비되는 구성이다.
- [0061] 또한, 상기 제 1열교환기(200)와 수랭식 열교환기(340) 사이에는 가스 공급관(640)이 연결되고, 수랭식 열교환기와 상기 각 탱크(420)(440) 사이에는 가열된 온수를 공급하는 온수 공급관(660)과, 반대로 냉수를 수랭식 열교환기에 공급하는 급수관(662)이 갖추어진 구성이다.
- [0062] 한편, 상기 백연 제거부(500)를 통과한 공기의 일부를 공랭식 열회수기(340)로 보내는 급기관(680)이 구비되어

있다.

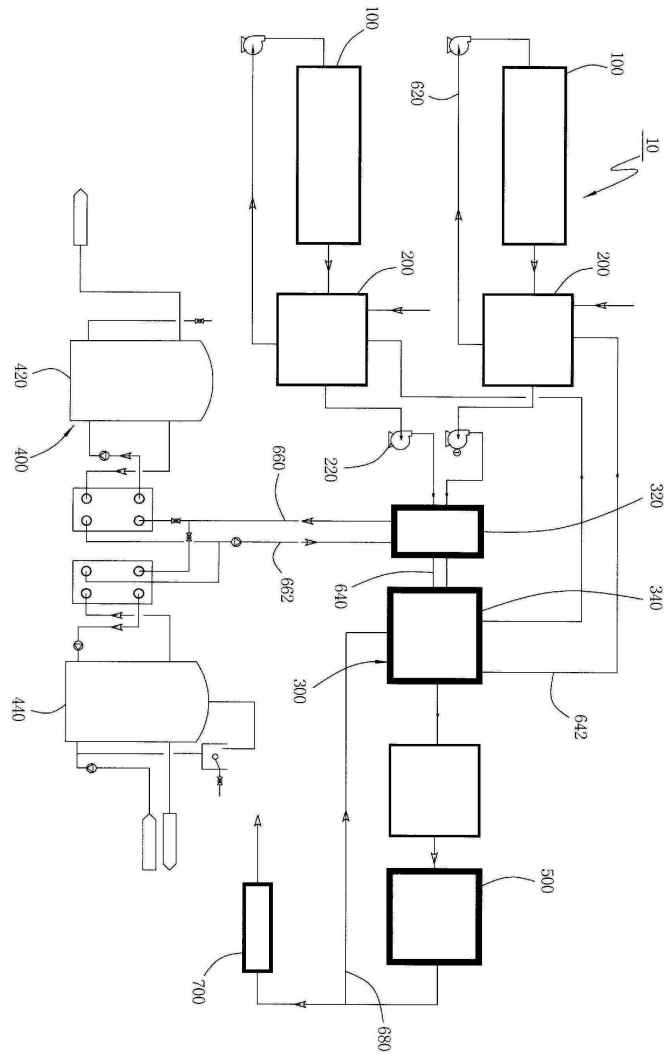
- [0063] 도면 중 미 설명 부호 600은 필터로 백연 제거부(500)를 거친 가스 중에 있을 수 있는 유해 성분을 제거하여 대기배출하는 것이다.
- [0064] 다음은 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 동작 과정을 설명한다.
- [0065] 이미 설명한 바와 같이 건조기(100)는 슬러지를 가열하여 건조, 숙성시켜 퇴비화하는 것으로, 이때 발생하는 고온의 가스는 먼저 제 1열교환기(200)로 강제 유입된다.
- [0066] 제 1열교환기(200)로 유입된 고온 가스는 송풍기(220)를 통해 수랭식 열회수기(320)로 유입되는데, 이때 수랭식 열회수기(320)에는 급수관(662)을 통해 상수가 저장되어 있으며, 송풍기를 통해 유입된 고온 가스는 이 물을 가열하게 된다.
- [0067] 여기서 수랭식 열교환기(320)에 유입되는 배기가스의 온도는 85℃ 정도이다. 최소 건조기(100)로부터 배출되는 배기가스는 대략 100~170℃이나, 제 1열교환기(200)를 통과하면서 온도가 낮추어져 공급되는 것이다.
- [0068] 수랭식 열회수기(320)에서 가열된 물은 온수 공급관(660)을 통해 판형 열교환기로 보내지고, 여기서 다시 급탕 혹은 난방 용수로 사용된다. 급수관(662)을 통해서도 지속적으로 상수가 급수된다.
- [0069] 수랭식 열회수기(320)에 유입되어 물을 가열한 배출되는 가스 즉 폐열은 순환관(640)을 통해 공랭식 열회수기(340)로 유입되어 공기를 가열한다.
- [0070] 물론 이때에도 공랭식 열회수기(340)에는 대기 혹은 백연 제거부(500)를 통과한 공기를 유입시키는 급기관(680)을 통해 공기가 지속적으로 공급되어 이 공기가 상기한 폐열에 의해 가열되는 것이다.
여기서 상기 수랭식 열회수기에 유입되는 배기가스의 온도 85℃정도이고, 공냉식 열회수기에 유입되는 폐열의 온도는, 수랭식 열회수기에서 물을 가열하며 온도가 낮아져 대략 40~70℃ 폐열이 유입되어 공기를 가열하게 된다.
- [0071] 공랭식 열회수기(340)에서 가열된 공기는 순환관(640)을 통해 상기 제 1열교환기(200)로 유입되어 재사용될 수 있도록 하며, 공기 가열 후 온도가 낮추어진 공랭식 열회수기의 가스는 수 세정탑에 설치되는 백연 제거부를 통과하면서 습도가 낮아진 상태로 외부로 배출되는 것이다.
- [0072] 다른 실시 예
- [0073] 본 발명의 다른 실시 예로 상기 열회수기 중 수랭식 열회수기(320)를 제 1열교환기(200) 앞에 배치하는 구성이다.
- [0074] 다시 말해, 건조기(100)에서 배출되는 배기 가스 수랭식 열회수기(320)를 통해 탱크에 공급하여 활용하고, 수랭식 열회수기(320)을 통과한 열은 제 1열교환기(200)를 통해 공랭식 열회수기(340)로 공급되도록 하는 것이다.
- [0075] 또한, 상기 수랭식 열회수기(320)에 공급되는 물은 탱크를 통과하고 남은 보일러수를 공급하여 활용한다.

도면의 간단한 설명

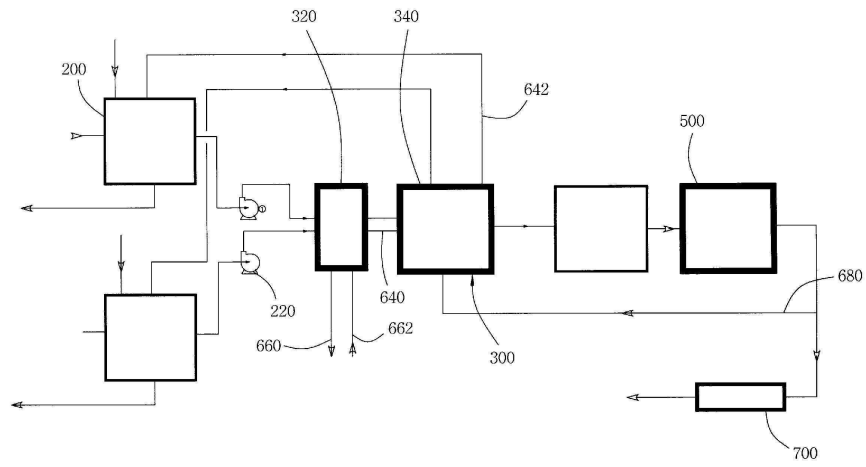
- [0076] 도 1은 본 발명에 따른 슬러지 건조기의 폐열 회수 및 백연 저감장치의 계통도,
- [0077] 도 2는 본 발명의 요부를 확대한 일측면도.
- [0078] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- [0079] 10 : 폐열 회수 및 백연 저감장치 100 : 건조기
- [0080] 200 : 제 1열교환기 300 : 열회수기
- [0081] 400 : 탱크

도면

도면1



도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제6항

【변경전】

수냉식 열회수기

【변경후】

수랭식 열회수기