(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
F25B 39/02

(11) 공개번호 특1998-032121
(43) 공개일자 1998년07월25일

(21) 출원번호 특1997-018382
(22) 출원일자 1997년05월13일
(30) 우선권주장 96-46128 1996년10월16일 대한민국(KR)
(71) 출원인 최창균
경기도수원시권선구서둔동45-98
(72) 발명자 최창균
경기도수원시권선구서둔동45-98
(74) 대리인 김종윤

심사청구 : 있음

(54) 냉동회로를 이용한 열교환식 증류방법 및 그 장치

요약

본 발명은 냉동회로를 이용한 열순환식 증류방법 및 그 장치에 관한 것으로서, 특히 분뇨를 증발시키는 증발탱크(10)와, 증발된 수증기가 이송되도록 증발탱크(10)와 연결덕트(12)로 연결되고 상기 수증기를 증류수로 변환시키는 응축탱크(14)와, 상기 증발탱크(10)에 가열증기가 순환되는 예열코일(34a)이 설치되며 연결덕트(12)내의 온도를 감지한 후 전열히터의 전기의 전압을 제어하여 증발탱크(10)내의 포화수증기 온도를 일정하게 유지시키는 진공보일러(34)와, 상기 증발탱크(10)에 분뇨를 끊이는 응축코일(36)이 설치되고 상기 응축탱크(14)에 열회수를 위한 증발코일(38)이 마련되며 냉매를 압축하기 위한 압축기(40)와 압축된 냉매에서 윤활유를 분리하는 유분리기(42) 및 윤활유의 온도를 자동으로 제어하는 유냉각기(44), 응축기에서 응축된 냉매의 액체만을 과냉각기(48)로 보내는 수액기(46), 자동팽창변(50)전 온도가 항상 일정온도의 과냉각상태를 유지할 수 있게 자동조절이 가능한 과냉각기(48), 압축기(40)로 흡입되는 흡입가스의 온도와 수증기의 포화증기 온도에 따라 자동조절되어 증발 열회수를 원활히 하고 압축기(40)를 보호하는 자동팽창변(50)으로 이루어진 냉동회로의 관련구성을 특징으로 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류장치 및 이 장치를 이용하여 상기 분뇨를 증류시키는 방법을 제공한다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 증류장치를 나타낸 정면도

도 2는 본 발명에 의한 증류장치를 나타낸 계략도

도 3은 본 발명에 의한 증류장치의 내부상세도

도 4는 본 발명에 의한 증류장치의 냉동회로를 나타낸 계략도

도 5는 본 발명에 의한 증류장치 및 외부시설물을 나타낸 계략도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 증발탱크12 : 연결덕트

14 : 응축탱크14a : 진공펌프

14b, 34b, 48a, 52a : 온도센서14c, 34c, 48b, 52b : 온도자동조절기

16 : 분뇨유입관18 : 추진차

18a : 교반익18b : 스크류컨베이어

18c : 베벨기어18d : 스크랩핑슈우

20 : 분뇨저장탱크22 : 분뇨유입모터

24 : 추진차구동모터26 : 고액분리기

26a : 제1스크류26b : 제2스크류

26c : 압착조절부27 : 고액분리기모터

28 : 증류수저장탱크28a : 증류수위계

28b : 자동배출밸브28c : 배출파이프

30 : 압력펌프30a : 송풍기

30b : 정화수배출밸브32 : 안전변

32a : 자동배출안전변34 : 진공보일러

34a : 예열코일34d : 자동전압조절장치

34e : 전열히터36 : 응축코일

38 : 증발코일40 : 압축기

42 : 유분리기42a : 확산기

42b : 격자44 : 유냉각기

46 : 수액기48 : 과냉각기

50 : 자동팽창밸브52 : 냉매축적기

54 : 고체분뇨발효실

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 오폐수를 포함하여 축산폐기물인 가축의 분뇨액 발효를 위한 건조, 해수를 담수화하는 담수장치, 각종 주류의 증류, 제약 및 화학생산공정의 증류방법과 그 장치에 관한 것으로서, 특히 증류공정에서 냉동회로의 응축열과 증발열의 열교환방식의 원리를 이용하는 진공원리의 증류방법과 장치로서 최소의 에너지와 적은 비용으로 건조 및 증류할 수 있는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류방법 및 그 장치에 관한 것이다.

지금까지 사용되는 건조방법으로는 물체에 혼합되어 있는 수분을 제거하기 위해서 전열에너지나 연소에너지 및 태양열 등을 이용하여 증발시켰으나 이러한 건조방법의 경우에 증발한 수증기를 대부분 공기중으로 방출시킴으로 수증기와 동시에 증발열이 대기중으로 방출되어 에너지가 유실되는 문제점이 발생하고 또한 상기 대기중으로 방출되는 수증기에 포함된 악취에 의해 대기가 오염되기도 하고 대기의 온실효과지수(G.W.P)를 높이는 주범이 되어 주거환경에 많은 영향을 끼치는 등의 사회문제로 대두되었으며 이러한 증류방법의 경우에 별도의 냉각열원으로 냉각응축함으로 에너지손실이 많아 경제적인 부담이 컸었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 상기의 문제점을 해결하기 위해서 연구개발된 것으로서, 냉동회로를 이용하여 분뇨를 증발시키는 동시에 증발된 수증기를 증류수로 변환시켜서 상기 증류수는 악취를 제거한 후 대기중에 방출시키고 액체가 제거된 슬러지를 따로 회수할 수 있도록 함으로써 종래의 분뇨 등을 처리하기 위한 전열에너지 및 연소에너지의 손실을 방지할 수 있으며 또한 상기 에너지사용에 따라 발생될 우려가 있는 대기오염 등을 저지할 수 있도록 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류방법 및 그 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

이와같은 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은 분뇨를 증발시켜 수증기를 생성시키는 증발탱크와,

상기 수증기가 이송될 수 있게 증발탱크와 연결덕트로 연결되고 증발된 수증기를 증류수로 변환시키는 응축탱크와,

상기 증발탱크에 가열증기가 순환되는 예열코일이 설치되며 연결덕트내의 온도를 감지한 후 전열히터에 공급되는 전기의 전압을 제어하여 증발탱크내의 포화수증기 온도를 일정하게 유지시키기 위한 진공보일러와,

상기 증발탱크에 분뇨를 끓이기 위해 열을 공급하는 냉매 응축코일이 설치되고 상기 응축탱크에 열회수를 위한 냉매 증발코일이 마련되며 냉매를 압축하기 위한 압축기와 압축된 냉매에서 윤활유를 분리하는 유분리기 및 윤활유의 온도를 자동으로 제어하는 유냉각기, 응축기에서 응축된 냉매의 액체냉매만을 과냉각기로 보내도록 하는 수액기, 팽창변에 유입되는 액체냉매 온도가 항상 일정온도를 유지할 수 있게 자동조절이 가능하도록 되는 과냉각기, 압축기로 흡입되는 흡입가스의 온도와 수증기의 포화증기 온도에 따라 자동조절되어 증발열 회수를 원활히 하고 압축기를 보호하는 자동팽창변으로 이루어진 냉동회로의 가열과 냉각의 열순환을 이용한 열순환식 증류방법 및 그 장치를 그 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부된 도면에 의거 본 발명을 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1 내지 도 5에서 나타낸 것과 같이 본 발명은 오폐수를 증발시키는 증발탱크(10)와 이 증발탱크(10)에서 연결덕트(12)를 통해 이송된 증발가스를 응축시켜 증류수로 변환시키는 응축탱크(14)로 구성되어

있다.

상기 증발탱크(10)의 외주 하단부에는 분뇨를 유입시키기 위한 분뇨투입관(16)이 연결설치되고 이 분뇨투입관(16)을 통해서 유입된 분뇨를 교반시킴으로써 끓고 있는 분뇨가 응축탱크(14)로 넘어가는 것을 방지하기 위한 추진차(18)가 상기 증발탱크(10)의 내부 중심축선상에 설치되어 있다.

상기 분뇨투입관(16)은 외부의 분뇨저장탱크(20)로 연장되어 있고 이 분뇨저장탱크(20)에 저장된 분뇨를 증발탱크(18)로 유입시키기 위해 분뇨유입모터(22)가 상기 분뇨투입관(16)의 단부에 설치되어 있다.

상기 추진차(18)는 길다란 원통상의 기둥을 중심으로 외측에는 분뇨가 교반되도록 하는 교반익(18a)들이 축방향을 따라 상하로 다수 형성되고 기둥의 내측에는 상기 증발탱크(10)내의 상방으로 교반에 의해 상승된 분뇨를 하방으로 순환시키는 스크류 컨베이어(18b)가 형성되어 있다.

상기 추진차(18)의 중심축 상단부에는 베벨기어(18c)가 형성되어 있으며 이 베벨기어(18c)를 구동시켜 상기 추진차(18)를 작동시키는 추진차구동모터(24)가 상기 증발탱크(10)의 외부에 설치되어 있다.

상기 증발탱크(10)의 내부바닥면에는 이 내부바닥면에 쌓여있는 슬러지가 상기 증발탱크(10) 바닥면에 형성된 슬러지 배출구(10a)를 통해 외부로 용이하게 배출되도록 하는 스크랩핑 슈우(18d)가 상기 추진차(18)와 일체로 설치되어 있으며 상기 증발탱크(10)의 외부저면에는 이 증발탱크(10)에서 배출되는 슬러지를 압축하여 액체 및 고체상태로 분리시키는 고액분리기(26)가 설치되어 있고 이 고액분리기(26)를 작동시키는 고액분리기모터(27)가 측부에 설치되어 있다.

상기 고액분리기(26)는 중심부에 길다란 축이 마련되고 이 축이 회전할 때 회전방향으로 슬러지를 밀어내도록 하는 제1스크류(26a)와 이 밀려난 슬러지를 계속해서 회전방향으로 진행시켜 압축시키는 제2스크류(26b)로 이루어져 있으며 이 제2스크류(26b)의 타단부에는 압축된 슬러지에서 수분을 짤 수 있도록 함과 동시에 탈수된 분료가 제2스크류(26b)에 의해 계속 밀려나게 되면 외부로 배출되도록 압착스프링에 의해 지지되어 있는 압착조절부(26c)가 설치되어 있다.

상기 고액분리기(26)의 제2스크류(26b) 일측에는 이 제2스크류(26b)와 압착조절부(26c)에 의해 생성된 수분이 분뇨투입관(16)으로 배출되도록 이 분뇨투입관(16)과 연결설치되어 있다.

상기 응축탱크(14)는 증발탱크(10)에서 증발된 수증기가 이송되도록 하는 연결덕트(12)에 의해 증발탱크(10)와 연결되어 있다.

상기 응축탱크(14)의 바닥면에는 온도센서(14b)로 증발코일(38)의 출구온도를 감지하여 온도지시조절기(14c)의 출력지시를 받아 상기 탱크내의 공기를 뽑아내는 진공펌프(14a)가 설치되어 있다.

상기 응축탱크(14)의 외부 저면부에는 이 응축탱크(14)에서 응축되어 생성된 증류수가 저장되는 증류수저장탱크(28)가 설치되어 있다.

상기 증류수저장탱크(28)에는 증류수의 저장량을 감지할 수 있는 증류수위계(28a)가 설치되고 상기 증류수위계(28a)의 감지에 의해 증류수가 일정량 이상 상승하면 자동배출되도록 하는 자동배출밸브(28b)가 상기 증류수저장탱크(28)의 저면에서 연장설치되는 배출파이프(28c)에 설치되며 이 자동배출밸브(28b)에 의해 배출된 증류수를 대기중으로 분사시킬 수 있도록 압력펌프(30)와 송풍기(30a)가 설치되고 또한 정화수를 배출시키는 정화수배출밸브(30b)가 설치되어 있다.

상기 증발탱크(10)와 응축탱크(14)를 연결하는 연결덕트(12)에는 냉매회로의 배관의 누설로 인하여 압력이 갑자기 상승해서 용기의 파손이 생기는 것을 방지하기 위해 자동으로 개폐되는 안전변(32)과 만약 이 안전변(32)의 작동이 실패할 경우를 대비하기 위한 자동배출안전변(32a)이 설치되어 있다.

한편 상기 증발탱크(10)의 외벽 상단 일부에는 진공보일러(34)에 의해 가열증기가 순환하는 예열코일(34a)이 층층이 감겨 있으며 이 열원을 제어하기 위해서 연결덕트(12)내의 온도를 감지하는 온도센서(34b)와 진공보일러(34)의 전열히터(34e)에 공급되는 전기의 전압을 제어하기 위한 자동전압조절장치(34d)와 이 자동전압조절장치(34d)의 조절신호를 공급하는 온도자동조절기(34c)가 설치되어 있다.

상기 증발탱크(10) 외주면에는 냉동회로의 응축코일(36)이 설치되고 측부의 응축탱크(14)내부에는 상기 냉동회로의 증발코일(38)이 설치되어 있다.

상기 냉동회로는 압축기(40), 유분리기(42), 유냉각기(44), 응축코일(36), 수액기(46), 과냉각기(48), 자동팽창변(50), 증발코일(38), 냉매축적기(52)로 구성되어 있다.

상기 압축기(40)는 흡입가스온도가 90℃이고 토출가스온도가 190℃로 냉매의 특성과 윤활유의 냉각으로 인해 흡입가스온도에 비해 토출가스온도가 낮도록 되어 있으며 고온인 흡입가스온도에 의해 압축기와 모터가 분리된 개방형이다.

상기 유분리기(42)는 압축기(40)에서 고속으로 유입되는 냉매의 유속을 저속으로 하고 윤활유와 냉매의 분리를 돕는 확산기(42a)와 윤활유와 과열증기냉매를 분리하는 격자(42b)구성되고 과열증기상태에서 열손실이 없도록 하기 위해서 철저히 보온되어 있다.

상기 유냉각기(44)는 공냉식으로 계절의 외기 온도변화에 따라 또는 압축기(40) 일정부위의 온도에 따라 유입되는 윤활유의 온도를 자동으로 제어할 수 있도록 되어 있다.

상기 응축코일(36)은 분뇨액 증발을 위한 증발열 발생장치로 사용되는 냉동회로의 응축코일(36) 자체가 한 개의 원형고리를 형성하며 이들 각각의 원형고리를 연결관으로 연결하고 이 원형고리는 사이사이를 용접하여 기밀용기를 형성함으로써 분뇨액이 증발할 때 응축코일 발열면에 달라붙어 열전달을 방해하는 분뇨를 원운동을 하는 브러쉬에 의해 쉽게 제거할 수 있도록 하였다.

상기 수액기(46)는 응축코일(36)에서 응축된 냉매의 액체만을 과냉각기(48)로 보내는 역할을 하며 냉매의 저장상태를 관찰할 수 있게 투시창이 설치되어 있다.

상기 과냉각기(48)는 자동팽창변(50)으로 유입되는 과냉각상태의 냉매온도가 항상 일정온도를 유지하도록 온도센서(48a) 및 자동온도조절기(48b)에 의해 자동조절 가능케 되어있어 응축탱크(14)에 내장된 냉매의 증발코일(38)에서 회수되는 수증기의 증발열 회수율을 올려주기 위해 열을 빼았아 응축탱크(14)와 증발탱크(10)의 열교환량을 항상 같이 유지하도록 하여 냉매회로를 안정시켜 평형상태가 되도록 되어있다.

상기 자동팽창변(50)은 냉매증발온도가 수증기의 온도보다 약 20℃ 낮게 유지되고 압축기(40)로 흡입되는 흡입가스가 과열증기 상태를 유지하여 압축기(40)를 보호하고 냉동회로의 열순환 효율을 최대한으로 되게 설치되어 있다.

상기 증발코일(38)은 증발열을 회수할 수 있게 응축탱크 내부전체에 일정한 간격으로 감겨있고 전열면적을 넓게하며 또한 냉매의 이동속도에 의한 동압손실을 고려하여 내측에서 외측으로 여러개의 코일이 병열로 연결되어서 각 코일의 동압손실을 같게함으로써 각각의 코일로 흐르는 냉매의 량이 같아지도록 설치되어 있다.

상기 냉매축적기(52)는 압축기(40)로 흡입되는 냉매에 액체가 포함됨으로써 압축기(40)가 파손될 우려가 있는 것을 방지하기 위해 상기 냉매를 과열증기상태로 유지시킬수 있도록 설치되어 있으며 상기 압축기(40)의 입구부에 온도센서(52a) 및 온도자동조절기(52b)가 설치되어 자동으로 흡입가스의 온도를 조절한다.

이러한 구성에 따른 본 발명은 분뇨저장탱크(20)내의 분뇨유입모터(22)가 작동되어 분뇨를 증발탱크(10)내로 일정수위 유입시킨다.

그리고 상기 증발탱크(10)의 예열코일(34a)이 가열되도록 진공보일러(34)를 작동시켜 분뇨를 서서히 가열시킴과 동시에 상기 증발탱크(10) 및 응축탱크(14)내의 공기를 응축탱크(14)에 설치된 진공펌프(14a)로 뽑아내어 증발탱크(10) 및 응축탱크(14)내부의 수증기온도가 105℃에서 110℃정도로 유지되도록 하며 이때 탱크(10, 14)내부의 압력은 0.3에서 0.4㎏F/㎠가 되어서 분뇨유입시 및 슬러지 배출시에 외부로 부터 공기가 탱크(10, 14)내로 유입되지 않도록 한다.

그리고 나서 냉동회로가 가동되고 또한 상기 증발탱크(10)내의 분뇨가 끓는 과정에서 상기 분뇨가 연결덕트(12) 및 응축탱크(14)로 넘어가는 것을 방지하기 위해 추진차(18)가 작동된다. 이 추진차(18)는 분뇨액이 상온상태에서 서서히 온도가 상승하여 수증기로 증발하면서 분뇨액의 수위 및 점도의 변화에 따라 회전속도가 변화되도록 하며 상기 추진차(18)의 교반익(18a)에 의해 분뇨가 상방으로 상승하는 한편 추진차(18a)의 스크류 컨베이어(18b)에 의해 상기 분뇨가 하방으로 이동되도록 하여 분뇨가 교반됨과 동시에 증발탱크(10)내에서 상하로 순환되는 상태를 유지시킨다.

이와같이 분뇨가 증발탱크(10)내에서 교반 및 상하순환됨에 따라 증발탱크(10)의 분뇨가 과하게 끓어 형성된 포말이 연결덕트(12)를 통해 응축탱크(14)로 넘어가는 것을 방지하는 한편 분뇨슬러지가 증발탱크(10)의 내벽에 달라붙어 이 증발탱크(10)의 전열효과가 저하되는 것을 방지할 수 있게 한다.

상기 증발탱크(10)내의 분뇨가 계속 상하로 교반되는 과정에서 분뇨액은 차차 증발되어 가고 그럼에 따라 분뇨의 점도가 높아지게 된다. 그러면 이때의 점도는 증발탱크(10)의 액위감지기 및 추진차의 회전력에 의해 감지되어 상기 추진차(18)의 회전속도가 상승되고 증발탱크(10)의 외부저면에 설치된 고액분리기(26)가 작동된다.

한편 상기 고액분리기(26)가 작동되는 동안 추진차(18)와 같이 회전하고 있는 증발탱크(10) 내부저면의 스크랩핑 슈우(18d)에 의해 상기 증발탱크(10)의 바닥면에 쌓여있는 슬러지를 고액분리기(26)로 밀어낸다.

상기 고액분리기(26)는 압축스크류(26a, 26b)에 의해 슬러지가 이 압축스크류(26a, 26b)의 회전방향으로 진행 및 밀착되면서 타단의 압착판(26c)과 상호작용으로 미세하게 잔존해 있는 슬러지내의 수분을 짜내어서 이 수분은 분뇨투입관(16)으로 보내지고 나머지 수분이 제거된 분뇨는 고체분뇨발효실로(54) 보내진다.

그리고 상기 증발탱크(10)내에서 추진차(18)가 작동되는 동안에 냉동회로도 가동이 되며 이 냉동회로의 압축기(40)에서 발생된 고온고압의 냉매가 상기 증발탱크(10)의 외벽을 감싼 응축코일(36)을 통과하는 과정에서 열교환을 일으켜 상기 증발탱크(10)내의 증기가 일정한 온도가 유지되도록 한다.

이때 흡입냉매축적기(52)에서 압축기(40)로 흡입되는 냉매를 과열증기상태로 만들고 탱크내의 수증기온도가 일정하게 유지될 수 있도록 온도센서(52a)와 온도자동조절기(52b)에 의해 작동되는 보조히터가 작동되도록 함으로써 상기 압축기(40)가 최상의 운전상태를 유지하여 증발탱크(10)내에서 증기를 일정한 온도상태로 유지시키도록 한다.

한편 상기 냉동회로에 충진되어 열을 발산하여서 분뇨액을 증발시키고 이 증발된 수증기중에서 열을 회수하여 증류수로 변환시키는 매개체는 HCFC-123이라는 신냉매로 이 냉매를 대기중에 방출하여도 오존층 파괴지수(O.D.T)가 0으로 된다. 그리고 이 냉매의 포화증기 압력이 다른냉매에 비해 훨씬 낮은데 예를 들어 R-22냉매는 ASHRE 응축표준온도인 54.4℃ 일 때 20.8㎏F/㎠인데 HCFC-123냉매는 이온도 일 때 1.4㎏F/㎠ 정도이고 HCFC-123의 포화증기 압력이 20.8㎏F/㎠일 때 포화증기온도는 약 150℃ 이다. 이와같이 상기 냉매에 의해 응축온도를 약 130℃까지 상승시킬수 있게 된다.

이렇게 증발탱크(10)를 가열시켜서 발생되는 증기들은 연결덕트(12)를 통해서 응축탱크(14)로 이송되고 응축탱크(14)내에 설치된 증발코일(38)이 열교환을 일으키는 과정에서 상기 증기들은 증류수로 변환되어 간다.

상기 증발코일(38)로 진입하기 전의 과냉각기(48)에서는 냉매를 자동팽창밸브(50) 입구에서 과냉각상태로 유지되게 한다.

한편 상기 자동팽창밸브(50)는 응축탱크(14)에 충진된 수증기의 온도에 따라 자동조절되는 데 예를 들어 상기 응축탱크(14)에 충진된 수증기의 온도가 100℃이면 증발온도는 이보다 20℃ 낮은 80℃정도이어야 수

증기의 증발열을 회수 할 수 있다. 그런데 증발온도를 너무 많이 낮추면 냉매순환량이 작아져서 냉매 응축코일(36)에서 발생하는 열량이 줄어들어 증발탱크(10)의 분뇨액 온도가 내려가게 된다. 그러면 분뇨액 온도센서(34b)의 신호를 받아 온도지시조절기(34c)가 출력을 내보내고 이 출력을 받은 진공보일러(34)가 작동하여 예열코일(34a)을 가열하여 증발탱크(10)에 충진되는 수증기의 온도가 항상 일정하게 유지되도록 한다.

이렇게 상기 과냉각기(48)에 의해 과냉각된 냉매가 자동팽창밸브(50)를 통해서 증발코일(38)을 흐르는 과정에서 이 증발코일(38)을 감싸고 있는 포화수증기와 열교환을 일으키게 된다.

한편 상기 증발코일(38)의 출구측에 설치된 온도센서(14b)는 이 출구측의 냉매온도가 낮아지는 것을 감지하여 온도지시조절기(14c)를 통해 진공펌프(14a)를 작동시키고 상기 응축탱크(14)의 내부로 연결된 진공펌프(14a)가 포화수증기 분자들 사이에 혼합된 공기나 다른 기체분자들을 제거하여 냉매증발코일(38)의 열회수 능력을 정상상태로 유지시킨다.

그리고 상기 냉매증발코일(38)의 출구측 냉매온도가 원상태를 회복하면 다시 상기 온도센서(14b)는 온도지시조절기(14c)를 통해 진공펌프(14a)의 작동을 중지시킨다.

이러한 과정을 거치는 동안 변환된 증류수들은 응축탱크(14)의 외부 저면에 설치된 증류수탱크(28)로 보내진다. 이 증류수탱크(28)에 모여지는 증류수는 액위레벨 디텍터에 의해 자동감지되고 액위가 일정량 이상되면 자동배출밸브(28b)가 열려 자동배출됨과 동시에 압력펌프(30)가 작동되어 상기 증류수를 공기중에 분사시켜서 증류액속에 포함된 악취는 대기중으로 방출되고 이 악취가 제거된 증류수의 분자는 정화되어 정화수배출밸브(30b)로 보내진다.

이때 악취가 포함된 증류수의 배출구를 지상 10미터 이상 높게하여서 악취가 대기중으로 방출되도록 한다.

한편 상기 증발탱크(10)내의 분뇨가 증발되고 또한 슬러지가 배출되어 증발탱크(10)내의 분뇨량이 어느정도 감소되면 그 감소량을 감지하여 다시 분뇨가 증발탱크(10)내로 상기 감소량만큼 제충진되도록 하는 제어시스템을 갖추고서 연속적으로 작동되도록 한다.

발명의 효과

이상에서와 같이 본 발명의 냉동회로를 이용한 열순환식 증류방법 및 그 장치는 분뇨의 90%이상을 차지하는 수분을 제거하여 분뇨의 부피를 약 1/10로 줄일 수 있고 또한 상기 수분을 제거하는 데 필요한 증발에너지를 전기나 석유 등에 의존하지 않기 때문에 비용이 절약될 뿐만 아니라 상기 석유 등의 에너지소비에 따른 대기오염 문제를 예방하며 그리고 태양열을 이용하였을 경우 열자체가 강력하지 못하고 계절에 따라 시간 및 기상의 변화에 의해 열량이 변하므로 방대한 시설과 넓은 토지가 필요하였던 문제점 등을 해결할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

진공보일러(34)로 증발탱크(10)를 가열시킴과 동시에 증발탱크(10) 및 응축탱크(14)내의 공기를 외부로 배출시켜 상기 양탱크(10, 14)내를 진공인 상태로 유지시킨 후 냉동회로를 가동시켜서 상기 냉동회로의 응축열로 분뇨를 끓여 수증기가 발생되도록 하는 응축과정과,

상기 응축과정에서 생성된 수증기가 연결덕트(12)를 통해 응축탱크(14)로 이송되고 상기 냉동회로의 증발열을 이용하여 상기 이송된 수증기를 증류수로 변환시키는 증류과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류방법.

청구항 2

분뇨를 증발시켜 수증기를 생성시키는 증발탱크(10)와,

상기 수증기가 이송될 수 있게 증발탱크(10)와 연결덕트(12)로 연결되고 증발된 수증기를 증류수로 변환시키는 응축탱크(14)와,

상기 증발탱크(10)에 가열증기가 순환되는 예열코일(34a)이 설치되며 연결덕트(12)내의 온도를 감지한 후 전열히터에 공급되는 전기의 전압을 제어하여 증발탱크(10)내의 온도를 일정하게 유지시키기 위한 진공보일러(34)와,

상기 증발탱크(10)에 분뇨를 끓이기 위한 응축코일(36)이 설치되고 상기 응축탱크(14)에 열회수를 위한 증발코일(38)이 마련되며 냉매를 압축하기 위한 압축기(40)와 압축된 냉매에서 윤활유를 분리하는 유분리기(42) 및 윤활유의 온도를 자동으로 제어하는 유냉각기(44), 응축기에서 응축된 냉매의 액체만을 과냉각기(48)로 보내도록 하는 수액기(46), 자동팽창변(50)전 온도가 항상 일정온도를 유지할 수 있게 자동조절이 가능하도록 되는 과냉각기(48), 압축기(40)로 흡입되는 흡입가스의 온도와 수증기의 포화증기 온도에 따라 자동조절되어 압축기(40)를 보호하는 자동팽창변(50)으로 이루어진 냉동회로의 관련구성을 특징으로 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 증발탱크(10)의 외부저면에는 배출되는 슬러지를 다시 고, 액상으로 분리시키는 고액분리기(26)가 설치됨을 특징으로 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 증발탱크(10)의 내부에는 분뇨가 끓는 과정에서 연결덕트(12) 및 응축탱크(14)로

넘어가는 것을 방지하기 위해 상기 분뇨를 교반시키는 추진차(18)가 설치됨을 특징으로 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류장치.

청구항 5

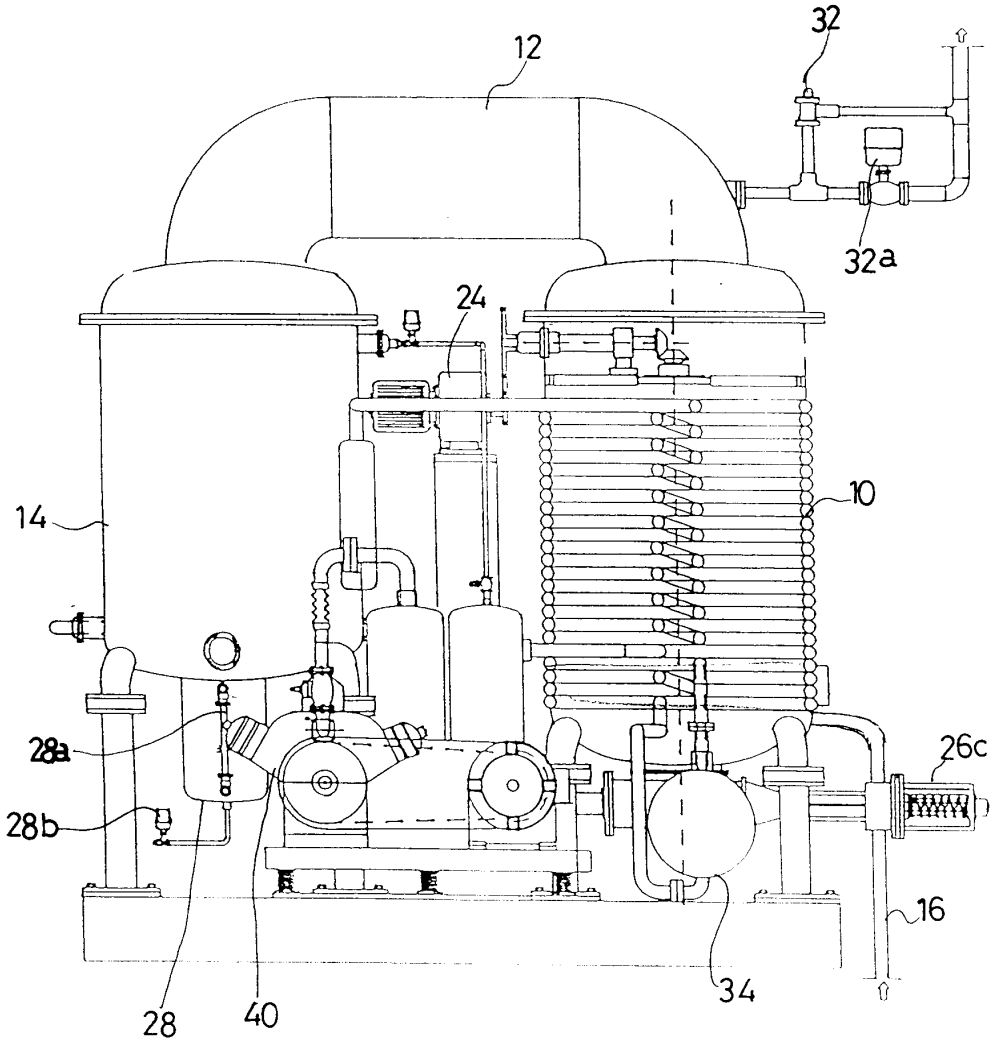
제2항에 있어서, 상기 응축탱크(14)의 증발코일(38)은 증발열을 회수할 수 응축탱크(14) 내부전체에 일정한 간격으로 감겨있고 전열면적을 넓게하며 또한 냉매의 이동속도에 의한 동압손실을 고려하여 내측에서 외측으로 여러개의 코일이 병열로 연결되어서 코일의 동압손실을 같게함으로써 각각의 코일로 흐르는 냉매의 량이 같아지도록 설치됨을 특징으로 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류장치.

청구항 6

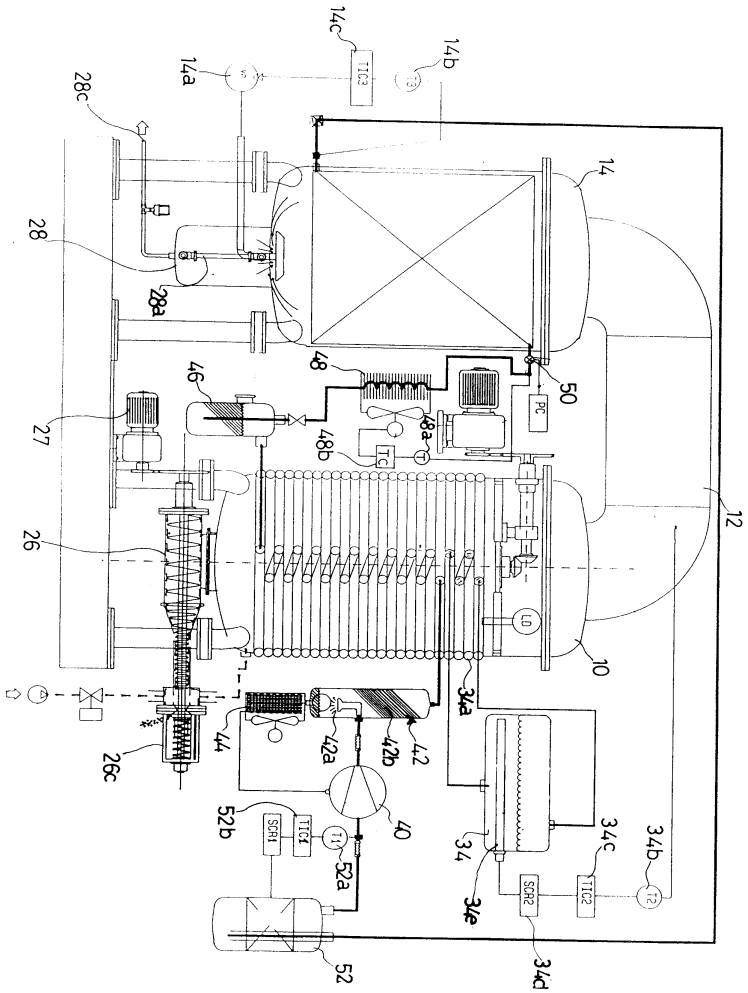
제2항에 있어서, 상기 응축탱크(14)에는 증발탱크(10) 및 응축탱크(14)내부의 수증기온도가 105℃에서 110℃정도로 유지되도록 공기를 뽑아내어 진공상태로 만들어주는 진공펌프(14a)가 설치됨을 특징으로 하는 냉동회로를 이용한 열순환식 증류장치.

도면

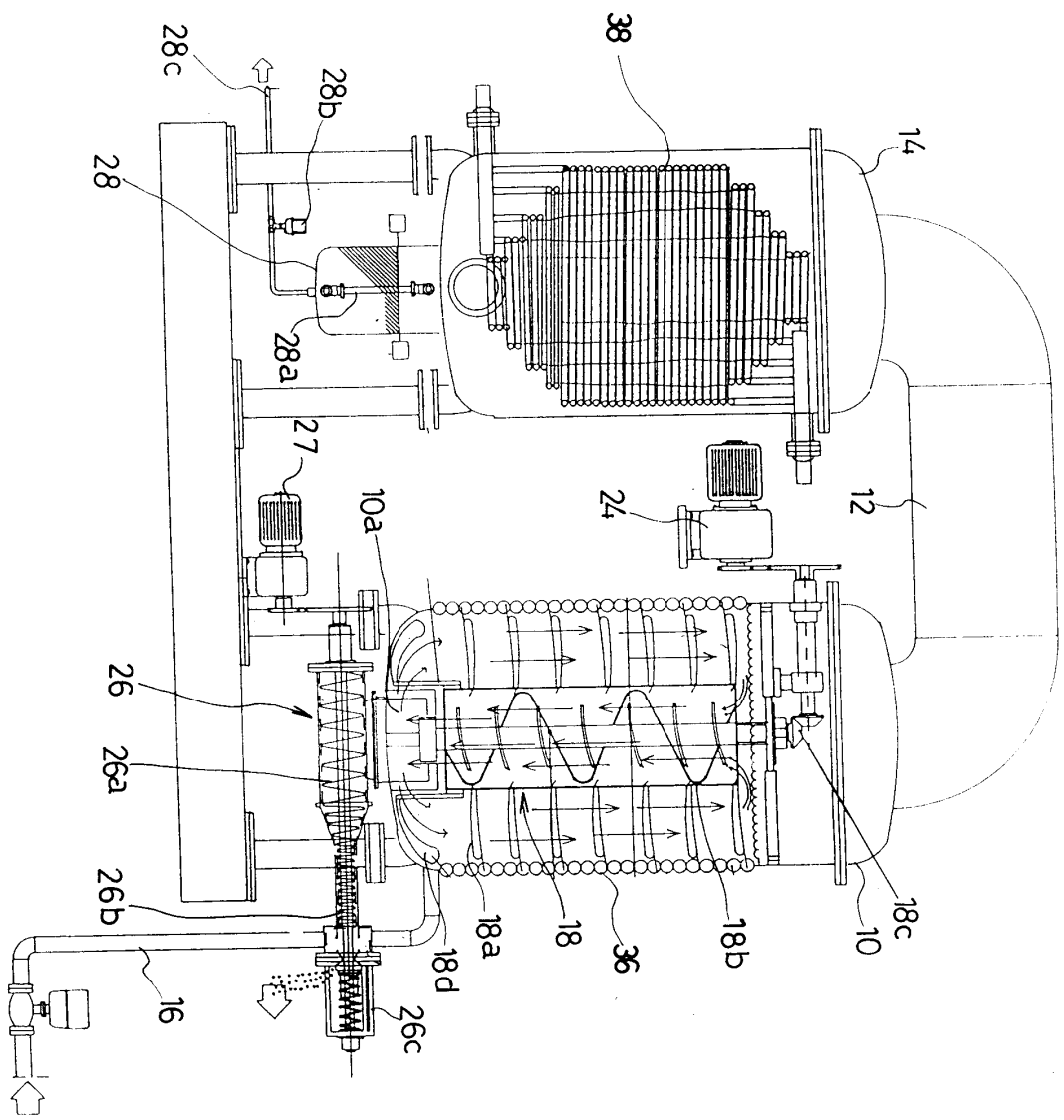
도면1



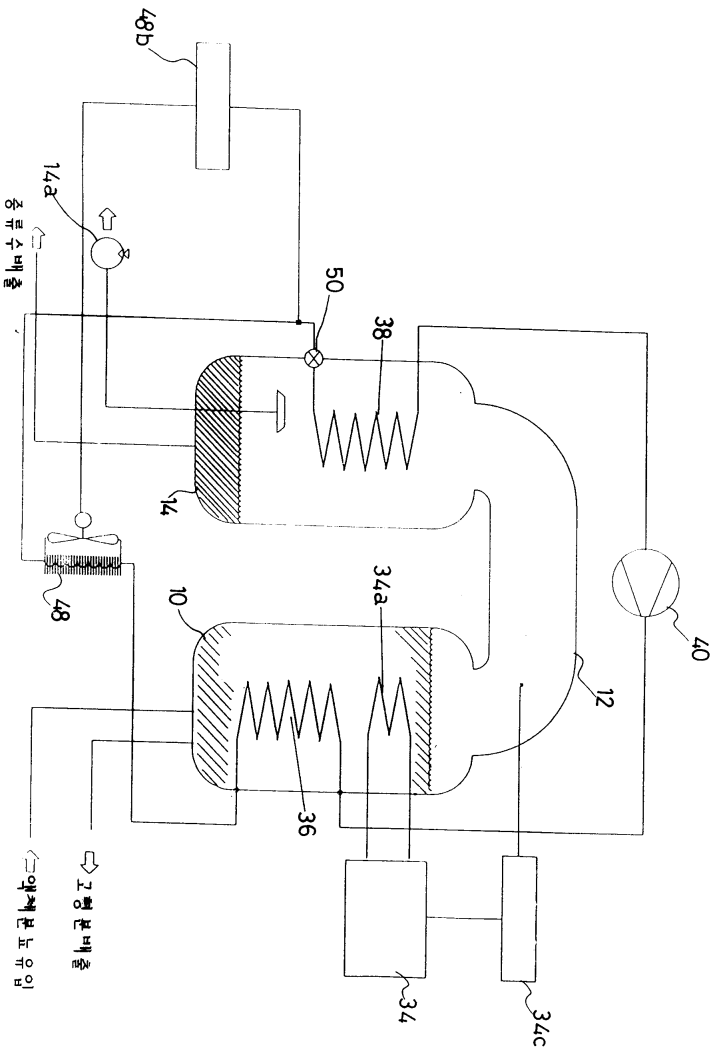
도면2


14c
14b
14a
28c
14
28
28a
46
48
50
27
48a
48b
12
26
10
34a
44
42a
42b
42
26c
40
52b
34
34c
34b
52a
34e
52
34d

도면3


28c
28b
38
14
28
28a
27
10a
24
12
26
26a
26b
18a
18
36
18b
18c
10
18d
16
26c

도면4



도면5

