



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월25일
 (11) 등록번호 10-1810329
 (24) 등록일자 2017년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/26 (2006.01) *B01D 53/00* (2006.01)
B01D 53/30 (2006.01) *C02F 3/20* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B01D 53/265 (2013.01)
B01D 53/002 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0111862
 (22) 출원일자 2016년08월31일
 심사청구일자 2016년08월31일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020120002673 A*
 KR100898063 B1*
 KR101328500 B1*
 KR1020000015867 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
 대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
 (72) 발명자
권병철
 [Redacted]
고명한
 [Redacted]
윤태호
 [Redacted]
 (74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 4 항

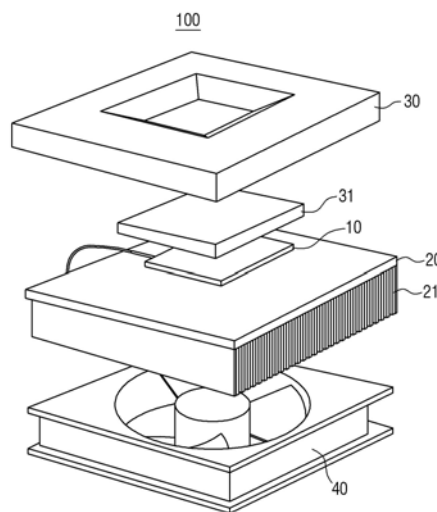
심사관 : 김정은

(54) 발명의 명칭 **Off gas 모니터링 시스템의 수분 제거 전처리 장치, 수분 제거 전처리 방법 및 그 전처리 장치가 적용된 모니터링 시스템**

(57) 요약

본 발명은 모니터링 시스템의 수분 제거 전처리 장치, 수분 제거 전처리 방법 및 그 전처리 장치가 적용된 모니터링 시스템에 대한 것이다. 보다 상세하게는 폭기조에서 배출되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 모니터링 시스템 내의 가스센서 측으로 상기 오프 가스를 유입시키기 전에, 상기 오프 가스 내의 수분을 제거시키기 위한 전처리 장치에 있어서, 인가되는 전류에 의해, 일면은 냉열부, 타면은 가열부로 구성되는 열전소자; 상기 냉열부 측에 구비되어 유입되는 오프가스가 냉각되는 유입관; 상기 유입관과 연결되며 상기 가열부 측에 구비되어 냉각된 상기 오프 가스를 가열하여 상기 가스 센서 측으로 토출시키는 토출관; 및 상기 유입관과 상기 토출관의 연결단 일측에 구비되어, 상기 냉열부에 의해 냉각되어 형성된 오프 가스 내의 수분을 분리하는 수분 배출관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수분 제거 전처리 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B01D 53/30 (2013.01)

C02F 3/20 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C03330010100436689

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 (사)한국산학연합회

연구사업명 실시간 Off gas 모니터링을 통한 에너지 절약형 고효율 폭기 시스템 개발

연구과제명 실시간 Off gas 모니터링을 통한 에너지 절약형 고효율 폭기 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 중소기업산학협력센터

연구기간 2015.09.01 ~ 2016.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

폭기조에서 배출되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 모니터링 시스템 내의 가스센서 측으로 상기 오프 가스를 유입시키기 전에, 상기 오프 가스 내의 수분을 제거시키기 위한 전처리 장치에 있어서,

인가되는 전류에 의해, 일면은 냉열부, 타면은 가열부로 구성되는 열전소자;

상기 냉열부 측에 구비되어 유입되는 오프가스가 냉각되는 유입관;

상기 유입관과 연결되며 상기 가열부 측에 구비되어 냉각된 상기 오프 가스를 가열하여 상기 가스 센서 측으로 토출시키는 토출관;

상기 유입관과 상기 토출관의 연결단 일측에 구비되어, 상기 냉열부에 의해 냉각되어 형성된 오프 가스 내의 수분을 분리하는 수분 배출관;

상기 가열부 일측에 구비되어, 상기 열전소자에 의해 내부로부터 이송된 열을 분산시켜 냉각시키는 방열판과, 상기 방열판의 외측으로 돌출된 다수의 방열핀;

상기 방열판의 외측에 구비되어 이송된 열을 외측으로 방출시키는 쿨링팬;

상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되어, 상기 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 온도를 실시간으로 측정하는 온도센서;

상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되어, 상기 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 습도를 실시간으로 측정하는 습도센서;

상기 열전 소자로 전원을 공급하는 전원공급장치; 및

상기 온도센서와 상기 습도센서에서 측정된 값을 기반으로 상기 전원공급장치를 제어하여 상기 가열부와 상기 냉열부의 온도를 조절하는 제어부;를 포함하고,

상기 수분배출관으로 유입된 과냉각 수적이 포집되는 포집병 상면 일측에 구비되어 상기 수분배출관의 수적을 상기 포집병 측으로 유동되도록 하는 유통홀 부재, 또는 상기 수분배출관의 내부와 상기 수분배출관으로 유입된 과냉각 수적이 포집되는 포집병 사이에 구비되어 상기 수적을 상기 포집병 측으로 유동하도록 가이드 하는 가이드핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 수분 제거 전처리 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 열전소자는 적어도 하나의 펠티어 소자로 구성되는 것을 특징으로 하는 수분 제거 전처리 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 2항에 따른 수분 제거 전처리 장치를 이용하여, 폭기조에서 배출되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 모니터링 시스템 내의 가스센서 측으로 상기 오프 가스를 유입시키기 전에, 상기 오프 가스 내의 수분을 제거시키기 위한 전처리 방법에 있어서,

상기 폭기조에서 배출되어 포집된 오프 가스가 연결관으로 유입되는 단계;

펠티어 소자로 전류가 인가되어, 펠티어 소자의 일면은 냉열부, 타면은 가열부로 형성되는 단계;

상기 냉열부 측에 구비된 유입관으로 오프가스가 유입되어 냉각되는 단계;

상기 유입관 하부 끝단에 구비된 수분배출관을 통해, 상기 냉열부에 의해 냉각되어 형성된 오프 가스 내의 수분을 유입시켜 분리하는 단계; 및

상기 유입관과 연결되며 상기 가열부 측에 구비된 토출관으로 냉각된 상기 오프 가스가 유입되고, 가열되어 상기 가스 센서 측으로 토출되는 단계;를 포함하고,

상기 가열부 일측에 구비되며 다수의 방열핀으로 구성된 방열판과, 상기 방열판 외측에 구비되는 쿨링팬에 의해, 상기 펠티어 소자에 의해 내부로부터 이송된 열을 분산, 방출시켜 냉각하고,

상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되는 온도 센서가 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 온도를 실시간으로 측정하며,

상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되는 습도 센서가 상기 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 습도를 실시간으로 측정하고,

제어부가 상기 온도센서와 상기 습도센서에서 측정된 값을 기반으로 상기 펠티어 소자로 전원을 공급하는 전원 공급장치를 제어하여 상기 가열부와 상기 냉열부의 온도를 조절하는 것을 특징으로 하는 수분 제거 전처리 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

오프 가스를 모니터링하기 위한 시스템에 있어서,

제 1항 또는 제2항에 따른 전처리 장치가 구비되는 것을 특징으로 하는 오프 가스 모니터링 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 오프 가스 모니터링 시스템의 수분 제거 전처리 장치, 수분 제거 전처리 방법 및 그 전처리 장치가 적용된 모니터링 시스템에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업 기술의 발전과 생활 수준의 향상에 따라 환경 오염에 대한 관심이 높아짐에 따라 각종 오염물의 배출에 대한 규제가 점차 엄격해 지고 있으며, 특히, 각종 오염물 중에서 물과 관련된 오염물은 아무리 관심을 가져도 부족한 바, 물은 모든 생물체의 생명 현상에 필수적이며 기본적인 물질로서 우리나라는 향후 물 부족 국가로 분류되고 있는 만큼 물의 관리는 매우 중요하다.

[0003] 상기와 같이 중요한 자원인 물의 경우, 그 오염은 크게 두 가지 측면에서 구분될 수 있는 바, 그 하나는 각 산업 현장에서 발생하는 오·폐수 및 하수이며, 다른 하나는 가정 등에서 배출되는 생활 하수로서, 정상적인 경우 각 산업 현장에서 발생하는 것은 각 공장에서 정화 처리하여 방류하도록 되어 있고, 생활 하수는 국가나 지방자치단체에서 하수 처리장을 설치하여 관리하고 있다.

[0004] 전술한 바와 같이, 향후 물 부족 국가인 우리나라는 수자원의 효율적 관리를 위해서도 식수원과 생활 용수원이 되는 하천수의 오염을 적극적으로 방지하여야 하기 때문에, 하수나 오·폐수 처리장의 처리 효율은 매우 중요한 실정인 바, 하수나 오·폐수 처리장에서의 처리 과정을 살펴 보면 다음과 같다.

[0005] 설명에 앞서, 용어상의 편의를 위하여 처리장으로 유입되는 하수나 오·폐수를 "처리대상수"라 하고, 처리장으로 유입된 후 처리 과정 중에 있는 하수 또는 오·폐수를 "처리수"라 하기로 한다.

[0006] 하수나 오·폐수 처리장으로 유입된 처리대상수는, 침사지→최초 침전지→폭기조→최종 침전지→소독 설비를 순차적으로 통과한 후 방류되는 바, 침사지에서는, 처리대상수와 함께 유입된 흙, 모래 등과 같이 비중이 비교적 큰 물질이 침전되고, 플라스틱이나 병 등과 같이 부유하는 물질은 스크린에 의해 걸러지게 되며, 최초 침전지에서는, 침사지로부터 유입된 처리수가 수 시간 체류하면서 침전성 고형물이 침전된다.

[0007] 그리고, 폭기조에서는 송풍기, 폭기장치 등으로부터 공급되는 충분한 공기에 의해 호기성 미생물이 처리수 중의 유기 물질을 영양분으로 하여 배양, 응집되어 플록을 형성하는 곳으로서, 생물 반응조라고도 하며, 최종 침전지에서는, 상기 폭기조에서 이송된 처리수가 수 시간 동안 체류하게 되는 바, 이 과정에서, 침전되기 쉬운 활성 슬러지는 침전되어 일부는 다시 폭기조로 반송되고, 잉여 오니는 농축조로 보내지며, 깨끗한 상등수는 방류가 이루어진다.

[0008] 도 1은 폭기조의 수면에서 포집되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 시스템(1)을 모식적으로 나타낸 구성도를 도시한 것이다.

[0009] 하수처리장의 에너지 효율을 향상시키기 위해서는 폭기조(2) 내부로 산소 또는 공기를 공급하는 폭기장치(3)를 구성하는 송풍기의 댐퍼 또는 회전수 조절로 송풍기의 송풍량을 조정하여 송풍기의 최적 운전 조건 및 최적 용량을 도출해야 한다.

[0010] 이를 위해서는 폭기조(2) 내부로 공급되는 산소전달효율을 알 수 있어야 하므로 폭기조(2) 내부에 서식하는 미생물이 생물학적으로 폐수 중의 각종 유, 무기물질을 처리시 발생하는 오프가스(Off-gas, 부생가스)를 검출하여 용존산소량(DO, dissolved oxygen)를 검출 후 분석, 모니터링하여 그 결과에 따라 송풍기의 가동시간과 출력 등

을 조절하는 것이 필요하다.

[0011] 그러나 이러한 오프 가스 측정, 모니터링 시스템(1)의 경우 시스템 내부의 가스 센서(6)는 수분에 매우 민감하므로 가스센서로 유입시키기 전에 오프가스 내의 수분을 제거해야할 필요성이 있다. 그러나 통상의 냉매순환에 의해 제습장치를 적용하게 되는 경우, 오프 가스 내의 수분을 제거하기 위하여 지나치게 많은 동력과 에너지가 소요되게 되는 문제점이 존재하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국등록특허 KR 1534802
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 KR 1604731
- (특허문헌 0003) 일본공개특허 JP2006-36849
- (특허문헌 0004) 한국등록특허 KR1442730

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 폭기조에서 배출되는 오프가스를 모니터링, 측정하기 위한 시스템에 적용되어, 시스템의 가스센서로 유입되기 전에 오프가스 내의 수분을 효율적으로 제거할 수 있는 오프 가스 모니터링 시스템의 수분 제거 전처리 장치, 수분 제거 전처리 방법 및 그 전처리 장치가 적용된 모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일실시예 따르면, 고효율 펠티어 소자를 적용함으로써, 냉매를 사용하지 않고 저온부에서 고온부로 열을 이동시킬 수 있어 기존의 전처리 장치에 비해 소형화가 가능하고, 구동부가 없는 단순한 구조를 가지게 되므로 고장의 원인이 적어 장기간 사용에 적합하여 경제적인, 오프 가스 모니터링 시스템의 수분 제거 전처리 장치, 수분 제거 전처리 방법 및 그 전처리 장치가 적용된 모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0015] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 제1목적은, 폭기조에서 배출되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 모니터링 시스템 내의 가스센서 측으로 상기 오프 가스를 유입시키기 전에, 상기 오프 가스 내의 수분을 제거시키기 위한 전처리 장치에 있어서, 인가되는 전류에 의해, 일면은 냉열부, 타면은 가열부로 구성되는 열전소자; 상기 냉열부 측에 구비되어 유입되는 오프가스가 냉각되는 유입관; 상기 유입관과 연결되며 상기 가열부 측에 구비되어 냉각된 상기 오프 가스를 가열하여 상기 가스 센서 측으로 토출시키는 토출관; 및 상기 유입관과 상기 토출관의 연결단 일측에 구비되어, 상기 냉열부에 의해 냉각되어 형성된 오프 가스 내의 수분을 분리하는 수분 배출관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수분 제거 전처리 장치로서 달성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 열전소자는 적어도 하나의 펠티어 소자로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 그리고, 상기 가열부 일측에 구비되어, 상기 펠티어 소자에 의해 내부로부터 이송된 열을 분산시켜 냉각시키는 방열판을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 방열판은 외측으로 돌출된 다수의 방열핀을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 그리고, 상기 방열판의 외측에 구비되어 이송된 열을 외측으로 방출시키는 쿨링팬을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되어, 상기 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 온도를

실시간으로 측정하는 온도센서를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0022] 그리고, 상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되어, 상기 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 습도를 실시간으로 측정하는 습도센서를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 펠티어 소자로 전원을 공급하는 전원공급장치; 및 상기 온도센서와 상기 습도센서에서 측정된 값을 기반으로 상기 전원공급장치를 제어하여 상기 가열부와 상기 냉열부의 온도를 조절하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 수분배출관으로 유입된 과냉각 수적이 포집되는 포집병 상면 일측에 구비되어, 상기 수분배출관의 수적을 상기 포집병 측으로 유도되도록 하는 유통홀 부재를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 수분배출관의 내부와 상기 수분배출관으로 유입된 과냉각 수적이 포집되는 포집병 사이에 구비되어 상기 수적을 상기 포집병 측으로 유도하도록 가이드 하는 가이드핀을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 제2목적은, 폭기조에서 배출되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 모니터링 시스템 내의 가스센서 측으로 상기 오프 가스를 유입시키기 전에, 상기 오프 가스 내의 수분을 제거시키기 위한 전처리 방법에 있어서, 상기 폭기조에서 배출되어 포집된 오프 가스가 연결관으로 유입되는 단계; 펠티어 소자로 전류가 인가되어, 펠티어 소자의 일면은 냉열부, 타면은 가열부로 형성되는 단계; 상기 냉열부 측에 구비된 유입관으로 오프가스가 유입되어 냉각되는 단계; 상기 유입관 하부 끝단에 구비된 수분배출관을 통해, 상기 냉열부에 의해 냉각되어 형성된 오프 가스 내의 수분을 유입시켜 분리하는 단계; 및 상기 유입관과 연결되며 상기 가열부 측에 구비된 토출관으로 냉각된 상기 오프 가스가 유입되고, 가열되어 상기 가스 센서 측으로 토출되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수분 제거 전처리 방법으로서 달성될 수 있다.
- [0027] 그리고, 상기 가열부 일측에 구비되며 다수의 방열핀으로 구성된 방열판과, 상기 방열판 외측에 구비되는 쿨링팬에 의해, 상기 펠티어 소자에 의해 내부로부터 이송된 열을 분산, 방출시켜 냉각하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되는 온도센서가 상기 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 온도를 실시간으로 측정하는 단계; 및 상기 냉열부에 설치된 상기 유입관의 전단과, 상기 가열부에 설치된 상기 토출관의 후단 각각에 구비되는 습도센서가 상기 전처리 장치로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치에서 토출되는 오프가스 각각의 습도를 실시간으로 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 그리고, 제어부가 상기 온도센서와 상기 습도센서에서 측정된 값을 기반으로 상기 펠티어 소자로 전원을 공급하는 전원공급장치를 제어하여 상기 가열부와 상기 냉열부의 온도를 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 제3목적은, 오프 가스를 모니터링하기 위한 시스템에 있어서, 앞서 언급한 제 1목적에 따른 전처리 장치가 구비되는 것을 특징으로 하는 오프 가스 모니터링 시스템으로서 달성될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일실시예에 따르면, 폭기조에서 배출되는 오프가스를 모니터링, 측정하기 위한 시스템에 적용되어, 시스템의 가스센서로 유입되기 전에 오프가스 내의 수분을 효율적으로 제거할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0032] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 고효율 펠티어 소자를 적용함으로써, 냉매를 사용하지 않고 저온부에서 고온부로 열을 이동시킬 수 있어 기존의 전처리 장치에 비해 소형화가 가능하고, 구동부가 없는 단순한 구조를 가지게 되므로 고장의 원인이 적어 장기간 사용에 적합하여 경제적인 장점을 갖는다.
- [0033] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에

만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 폭기조의 수면에서 포집되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 시스템을 모식적으로 나타낸 구성도,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리장치가 적용된 오프 가스 측정, 모니터링 시스템을 모식적으로 나타낸 구성도,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 오프가스 모니터링 시스템의 수분 제거 전처리 장치의 분해 사시도,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 열전소자와 냉각부를 유동하는 유입관과, 가열부를 유동하는 토출관을 나타낸 단면도,

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 열전소자를 모식적으로 나타낸 구성도,

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치의 사시도,

도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치의 평면도,

도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치의 저면도,

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치의 정면도,

도 9는 도 8의 A-A 단면도,

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치의 측면도,

도 11은 도 10의 B-B 단면도.

도 12a은 본 발명의 일실시예에 따른 수분배출관과 포집병의 부분 단면도,

도 12b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수분배출관과 포집병의 부분 단면도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0036] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0037] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0038] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0039] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술

하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

- [0041] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 오프가스 모니터링 시스템(1)의 수분 제거 전처리 장치(100)의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다. 먼저, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리장치(100)가 적용된 오프 가스 측정, 모니터링 시스템(1)을 모식적으로 나타낸 구성도를 도시한 것이다.
- [0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전처리 장치(100)는 오프가스를 센서모듈(가스센서(6))로 유입시키기 전에 수분을 제거하기 위해 가스센서(6)의 진단 측에 설치되게 됨을 알 수 있다. 즉, 폭기조(2)의 수면에 설치된 오프가스 집수부재(4)에 의해 포집된 오프 가스 중의 수분을 제거하기 위한 장치에 해당한다.
- [0043] 앞서 배경이 되는 기술에서 설명한 바와 같이, 폭기조(2)에서 수집된 오프 가스를 측정, 분석, 모니터링하기 위한 모니터링 장치 내의 가스센서(6)는 수분에 매우 민감하므로 가스센서(6)로 오프가스를 유입시키기 전에 수분을 제거하는 전처리 장치가 필요하다.
- [0044] 본 발명의 일실시예에서는 후에 상세히 설명되는 바와 같이, 열전소자인 펠티어 소자(10)를 적어도 하나 이상 이용하여 냉각시 과냉각 수직형태로 변환 후, 중력에 의하여 수분을 제거한 후, 가열부(13)를 통과시 단열 상층에 의한 상대습도 감소를 통하여 오프 가스 내의 수분을 제거하게 된다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 오프가스 모니터링 시스템(1)의 수분 제거 전처리 장치(100)의 분해 사시도를 도시한 것이다. 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 열전소자(10)와 냉각부를 유동하는 유입관(12)과, 가열부(13)를 유동하는 토출관(14)을 나타낸 단면도를 도시한 것이다.
- [0046] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 수분 제거 전처리장치(100)는, 펠티어 소자(10)로 구성된 열전소자, 쿨링패드(30), 접촉판(31), 다수의 방열핀(21)이 구비된 방열판(20), 쿨링팬(40) 등을 포함하여 구성될 수 있음을 알 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일실시예에 따른 열전소자는 적어도 하나 이상의 펠티어 소자(10)로 구성된다.
- [0048] 펠티어(Peltier)소자(10)는 펠티어효과에 의해 일면은 냉열부(11)로 구성되고, 타면은 가열부(13)로 구성되게 된다.
- [0049] 이러한 펠티어 효과는 서로 다른 두개의 소자 양단에 직류전압을 가하면 전류의 방향에 따라 한쪽면에서는 흡열을 하고 반대면에서는 발열을 일으키게 되는 효과를 의미한다. 예를 들어 아이스쿨러는 이와 같은 펠티어 소자(10)의 냉각효과를 이용한 것인데, 그 성능이 매우 강력하여 냉열부(11)(흡열면)에 순식간에 이슬이 맺힐 정도이다. 이러한 펠티어효과를 이용한 소자를 열전소자 또는 열전모듈(Thermoelectric Module, TEM)이라고 한다.
- [0050] 이러한 펠티어소자의 원리는 전자가 전위차가 있는 두 금속 사이를 움직이게 하기 위해서 에너지를 필요로 하고 여기에 필요한 에너지를 금속이 가지고 있는 에너지에서 뺏어간다는 것을 기본원리로 하고 있다. 소자에 가해지는 전류량과 흡열/발열되는 열량은 제에백 효과의 공식이 그대로 적용되며 비례상수 또한 같다. 제에백 효과는 가해지는 열에 의해 자유전자가 에너지를 얻고 이 에너지를 사용해 기전력이 발생하게 되는 효과를 의미한다.
- [0051] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 열전소자를 모식적으로 나타낸 구성도를 도시한 것이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 전류는 반시계방향으로 돌고 있으며, 이때 P형 반도체 내에서 정공은 4번 접점에서 생성되어 2번 접점으로 이동하게 된다. 여기서 정공이 열을 실어 나르는 역할을 하게 되며, 그 결과 3-4플레이트는 지속적으로 차가워지게 되고, 1-2플레이트는 지속적으로 가열되게 된다. 전류가 흐르는 방향을 바꾸면 전자 및 정공의 흐름이 바뀌게 되며 열을 방출/흡수하는 면 역시 반대로 변한다.
- [0052] 두 개의 다른 금속이 양끝만 서로 접합한 어느 한 시스템의 양쪽 접합에 전기를 흘려주면 한 접합에서는 열을 흡수하고, 다른 접합에서는 열을 방출하게 된다. 열전소자는 전기적으로 직렬, 열적으로는 평행한 두 개 또는 더 많은 반도체 커플로 구성되게 된다. 이러한 배열은 전기가 각 N형과 P형 소자를 통해 기관의 위와 아래를 계속해서 교대로 흐르는 동안 열이 열전소자를 통해 오직 한 방향으로만 이동하도록 하기 위함이다.
- [0053] 이러한 펠티어소자(10)로 구성된 열전소자는 고체구조를 갖기 때문에 높은 신뢰성을 갖고, 반영구적으로 사용이 가능하며, 같은 열전소자로 가열과 냉각의 두가지 기능을 동시에 제공하게 되며, 적절한 제어시스템을 갖추면 정밀한 온도제어가 가능하다는 장점을 갖는다.
- [0054] 또한, 가스 유로를 구성하게 되는 유입관(12)은 이러한 냉열부(11) 측에 설치되어 유입되는 오프가스를 냉각하게 된다. 즉 유입관(12)을 유동하는 오프 가스를 단열 냉각하여 오프 가스 내의 수분을 이슬점 이하로 냉각시켜

과냉각 수적을 형성시키게 된다.

- [0055] 또한, 유입관(12)의 하단에 연결되며 가열부(13) 측에 설치된 토출관(14)에서는, 냉열부(11)에서 냉각된 오프 가스를 연속적으로 가열시킨 후, 가스센서(6) 측으로 토출시키게 된다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 좌측의 냉열부(11)에 설치된 유입관(12)을 통하여 오프가스가 유입되면서 단열 냉각되어 상대습도가 상승하며 오프 가스 중의 수분은 과냉각 수적 형태로 중력에 의해 수분배출관(50)을 통해 포집병(60)로 수집되며, 가열부(13)에 설치된 토출관(14)을 통과하면서, 가열되어 원래의 상대습도보다 낮은 상대습도로 가스센서(6) 측으로 유입되게 된다.
- [0056] 또한, 펠티어 소자(10)는 작은 크기로 저온부에서 고온부로 열을 전달시킬 수 있는 장점을 가지고 있으나 200℃ 이상의 온도 차이에 의하여 내부 소자가 손상될 수 있으므로 별도의 열확산 시스템이 필요하다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치(100)의 사시도를 도시한 것이다. 그리고, 도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치(100)의 평면도를 도시한 것이고, 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치(100)의 저면도를 도시한 것이다.
- [0058] 또한, 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치(100)의 정면도를 도시한 것이고, 도 9는 도 8의 A-A 단면도를 도시한 것이다. 그리고, 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 수분제거 전처리 장치(100)의 측면도를 도시한 것이고, 도 11은 도 10의 B-B 단면도를 도시한 것이다.
- [0059] 본 발명의 일실시예에서는 열확산 시스템으로써, 방열판(20)과 쿨링팬(40)을 구비할 수 있다. 방열판(20)은 가열부(13) 일측에 구비되어, 펠티어 소자(10)에 의해 내부로부터 이송된 열을 분산시켜 냉각시키게 된다. 이러한 방열판(20)은 표면적을 넓히기 위하여 외측으로 돌출된 다수의 방열핀(21)을 포함하여 구성된다. 그리고, 쿨링팬(40)은 방열판(20)의 외측에 구비되어 이송된 열을 외측으로 방출시키게 된다.
- [0060] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 수분 제거 전처리 장치(100)는, 전처리 장치(100)로 유입되는 오프 가스와, 전처리 장치(100)를 통해 수분이 제거된 오프 가스 각각에 대해 온도와 상대습도를 측정하기 위한 센서를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0061] 즉, 냉열부(11)에 설치된 유입관(12)의 전단과, 가열부(13)에 설치된 토출관(14)의 후단 각각에 온도센서를 구비하여, 전처리 장치(100)로 유입되는 오프가스와, 전처리 장치(100)에서 토출되는 오프가스 각각의 온도를 실시간으로 측정하게 된다.
- [0062] 또한, 냉열부(11)에 설치된 상기 유입관(12)의 전단과, 상기 가열부(13)에 설치된 상기 토출관(14)의 후단 각각에 습도센서가 구비되어, 상기 전처리 장치(100)로 유입되는 오프가스와, 상기 전처리 장치(100)에서 토출되는 오프가스 각각의 상대습도를 실시간으로 측정하게 된다.
- [0063] 또한, 펠티어 소자(10)와 쿨링팬(40)으로 전원을 공급하는 전원공급장치가 구비되며, 이러한 전원공급장치는 외부 상시 전원(AC 220단상, 60Hz)으로부터 펠티어 소자(10)와 쿨링팬(40)에 12, 24V 직류전원을 공급하거나, 상시 전원 중단시 배터리 전원을 이용할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0064] 그리고, 제어부는 온도센서와 상기 습도센서에서 측정된 값을 기반으로 상기 전원공급장치를 제어하여 가열부(13)와 냉열부(11)의 온도를 조절할 수 있다.
- [0065] 도 12a은 본 발명의 일실시예에 따른 수분배출관(50)과 포집병(60)의 부분 단면도를 도시한 것이다. 도 12a에 도시된 바와 같이, 수분배출관(50)으로 유입된 과냉각 수적이 포집되는 포집병(60)를 포함하여 구성될 수 있음을 알 수 있다. 또한, 이러한 포집병(60) 상면 일측에는 유통홀 부재(61)가 구비되어, 수분배출관(50)의 수적을 포집병(60) 측으로 용이하게 유동되도록 할 수 있다.
- [0066] 도 12b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수분배출관(50)과 포집병(60)의 부분 단면도를 도시한 것이다. 도 12b에 도시된 바와 같이, 수분배출관(50)의 내부와 포집병(60) 사이에 가이드핀(51)이 구비되어 수분배출관(50)의 수적을 포집병(60) 측으로 용이하게 유동될 수 있 가이드할 수 있음을 알 수 있다.
- [0067] 이하에서는 앞서 언급한 전처리 장치(100)를 이용한 수분제거 전처리 방법에 대해 설명하도록 한다. 본 발명은 폭기조(2)에서 배출되는 오프 가스를 모니터링하기 위한 모니터링 시스템(1) 내의 가스센서(6) 측으로 오프 가스를 유입시키기 전에, 오프 가스 내의 수분을 제거시키기 위한 전처리 방법에 대한 것이다.
- [0068] 먼저, 폭기조(2)에서 배출되어 포집된 오프 가스가 연결관(5)으로 유입되게 된다. 그리고, 펠티어 소자(10)로 전류가 인가되어, 펠티어 소자(10)의 일면은 냉열부(11), 타면은 가열부(13)로 형성되게 된다.

- [0069] 그리고, 냉열부(11) 측에 구비된 유입관(12)으로 오프가스가 유입되어 단열 냉각되어 오프가스 내의 수분이 과 냉각 수적형태가 된다. 그리고, 유입관(12) 하부 끝단에 구비된 수분배출관(50)을 통해, 냉열부(11)에 의해 냉각되어 형성된 오프 가스 내의 수적을 유입시켜 분리하게 된다. 즉, 수분배출관(50)을 통해 수적이 포집병(60)로 포집되게 된다.
- [0070] 그리고, 유입관(12)과 연결되며 가열부(13) 측에 구비된 토출관(14)으로 냉각되고 수분이 제거된 오프 가스가 유입되고, 가열부(13)에 의해 가열되어 원래의 상대습도보다 낮은 상대습도를 가지고, 가스센서(6) 측으로 토출되게 된다.
- [0071] 또한, 앞서 언급한 바와 같이, 이러한 과정에서, 가열부(13) 일측에 구비되며 다수의 방열핀(21)으로 구성된 방열판(20)과, 방열판(20) 외측에 구비되는 쿨링팬(40)에 의해, 펠티어 소자(10)에 의해 내부로부터 이송된 열을 분산, 방출시켜 냉각하게 된다.
- [0072] 또한, 냉열부(11)에 설치된 유입관(12)의 전단과, 가열부(13)에 설치된 토출관(14)의 후단 각각에 구비되는 온도센서가, 전처리 장치(100)로 유입되는 오프가스와 전처리 장치(100)에서 토출되는 오프가스 각각의 온도를 실시간으로 측정하고, 냉열부(11)에 설치된 상기 유입관(12)의 전단과, 가열부(13)에 설치된 토출관(14)의 후단 각각에 구비되는 습도센서가 전처리 장치(100)로 유입되는 오프가스와, 전처리 장치(100)에서 토출되는 오프가스 각각의 습도를 실시간으로 측정하게 된다.
- [0073] 그리고, 제어부는 온도센서와 습도센서에서 측정된 값을 기반으로 펠티어 소자(10)로 전원을 공급하는 전원공급장치를 제어하여 가열부(13)와 냉열부(11)의 온도를 조절하게 된다.
- [0075] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

- [0076] 1:오프가스 모니터링 시스템
 2:폭기조
 3:폭기장치
 4:오프가스 집수부재
 5:연결관
 6:가스센서
 10:펠티어 소자
 11:냉열부
 12:유입관
 13:가열부
 14:토출관
 20:방열판
 21:방열핀
 30:쿨링패드
 31:접촉판
 40:쿨링팬
 50:수분배출관
 51:가이드핀

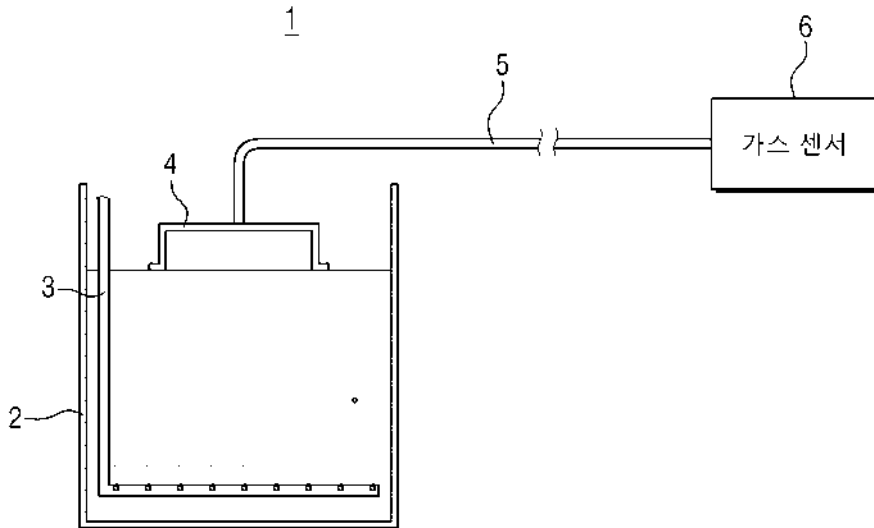
60:포집병

61:유동흡부재

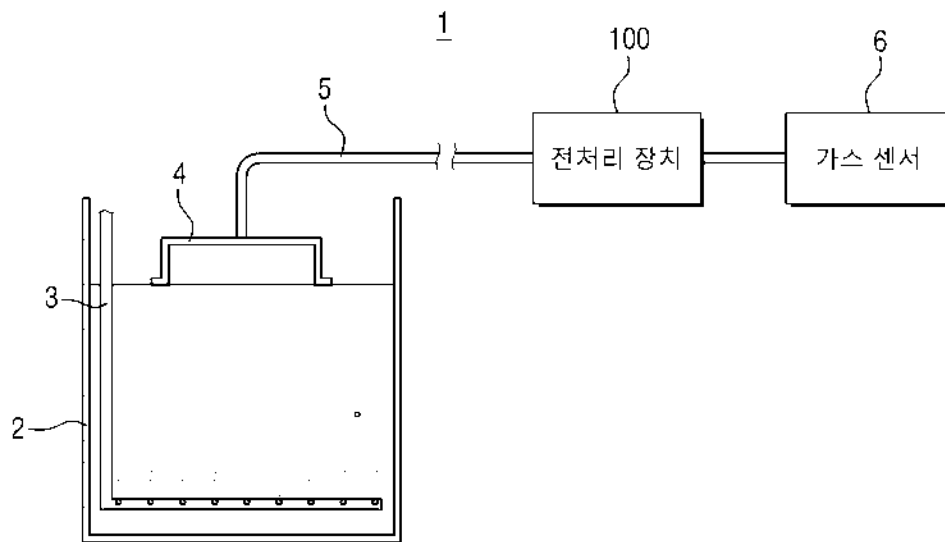
100:수분제거 전처리 장치

도면

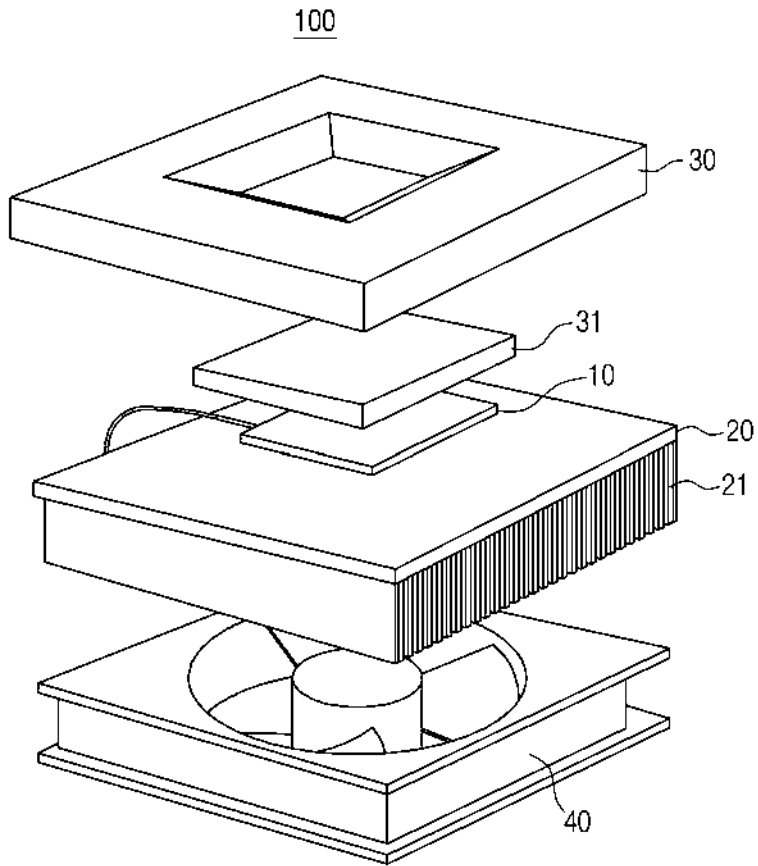
도면1



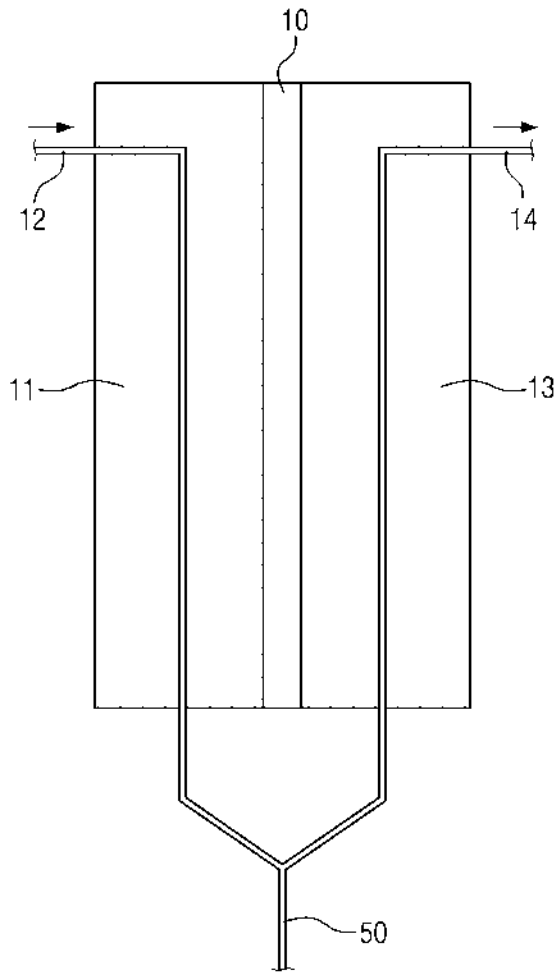
도면2



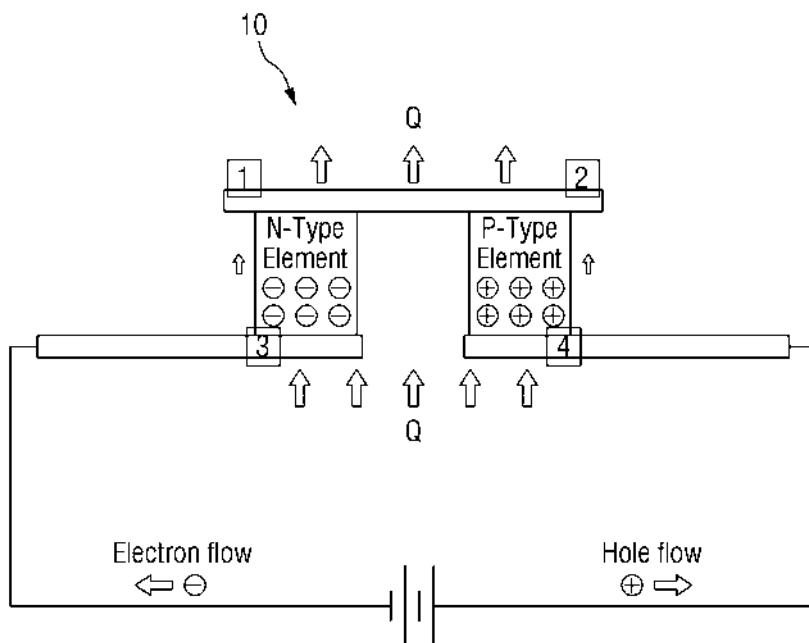
도면3



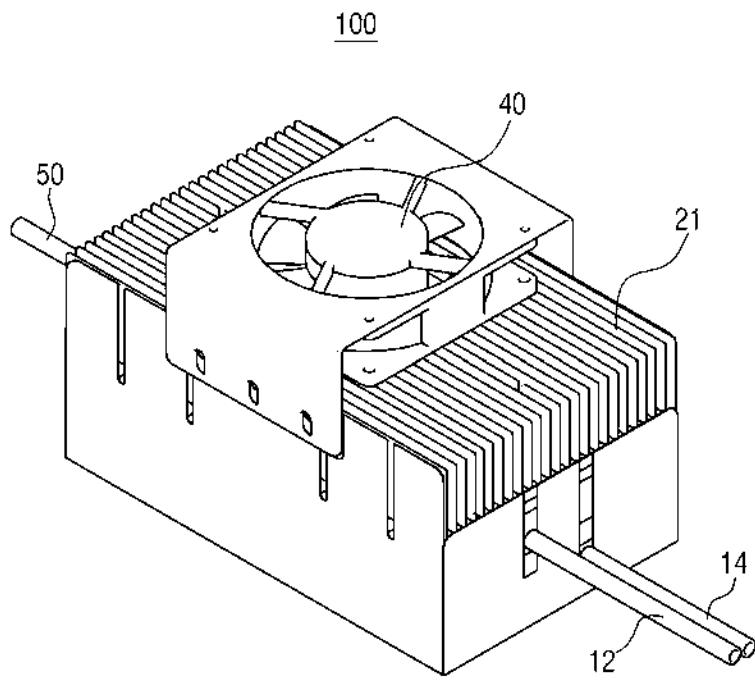
도면4



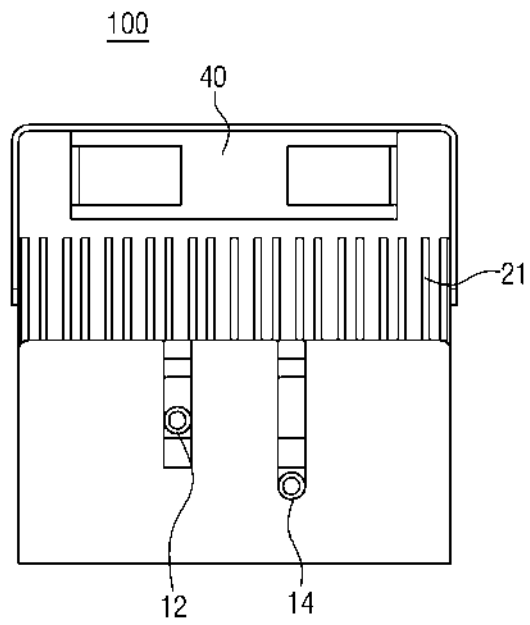
도면5



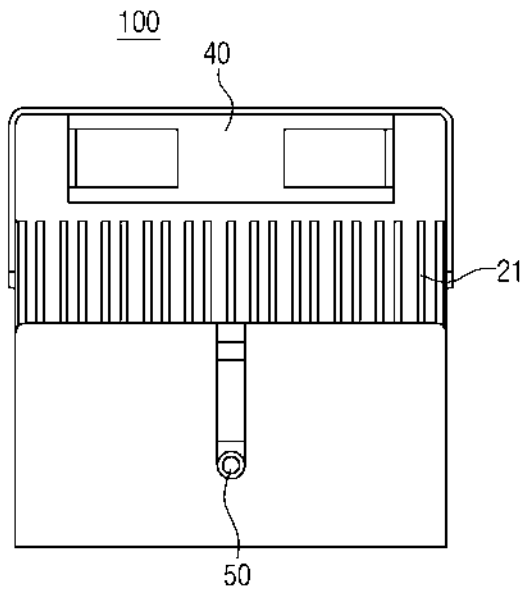
도면6



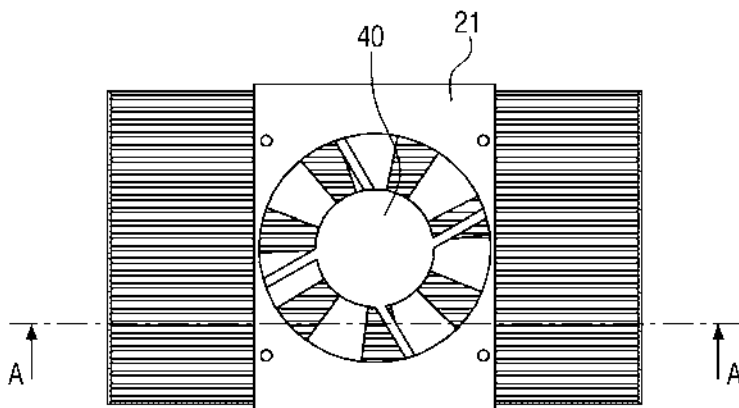
도면7a



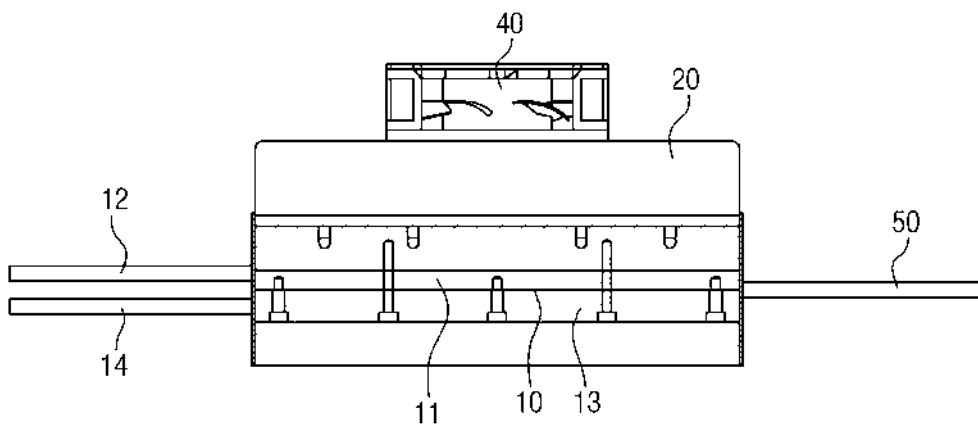
도면7b



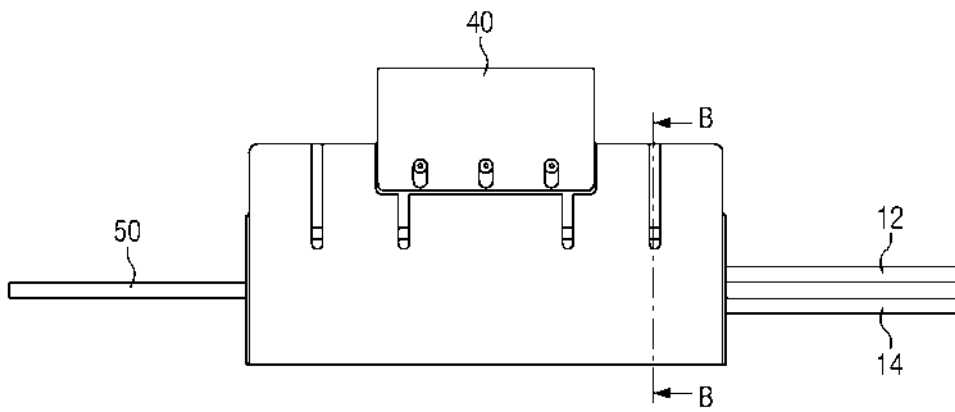
도면8



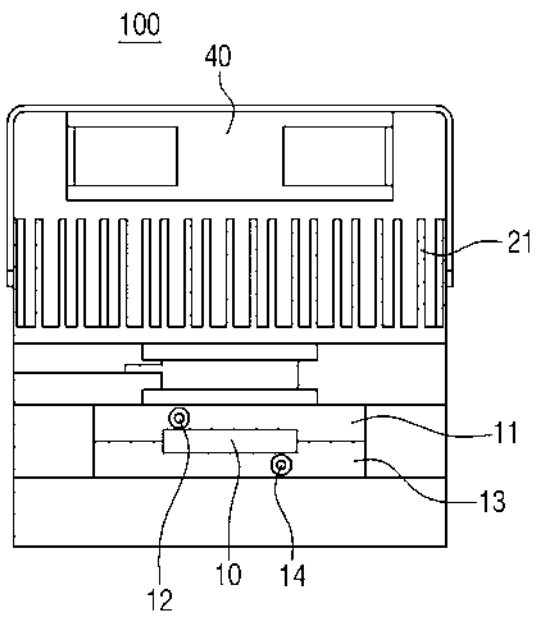
도면9



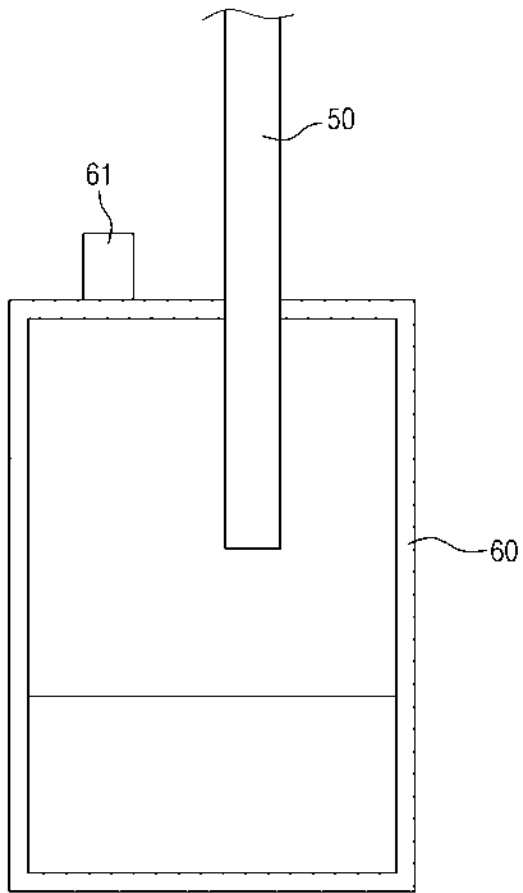
도면10



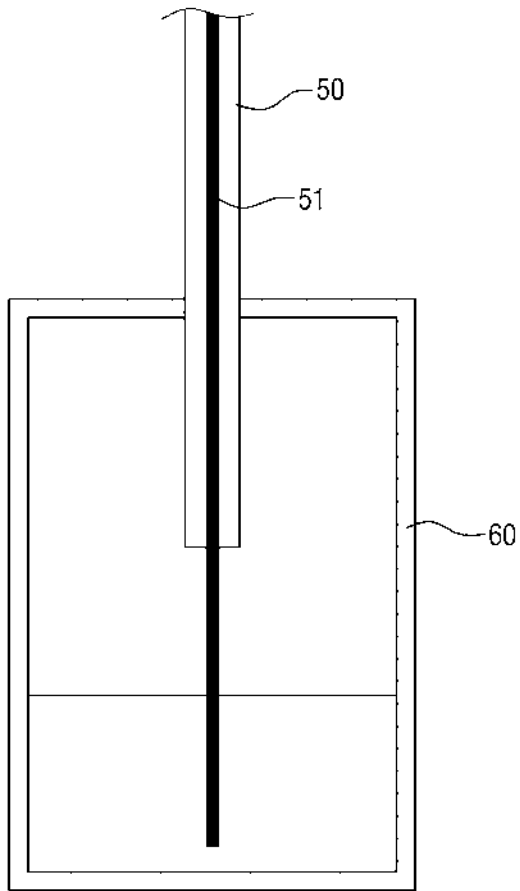
도면11



도면12a



도면12b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15 및 2째줄

【변경전】

전처리 장치

【변경후】

전처리 장치