



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월02일  
(11) 등록번호 10-2711468  
(24) 등록일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C02F 9/00 (2006.01) C02F 1/00 (2023.01)  
C02F 1/24 (2006.01) C02F 1/44 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C02F 9/00 (2023.01)  
C02F 1/001 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0164497  
(22) 출원일자 2023년11월23일  
심사청구일자 2023년11월23일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2017074574 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
환경에너지솔루션 주식회사  
경기도 안양시 동안구 시민대로 260, 안양금융센터 (AFC) 602호 (관양동)  
주식회사 세트이엔지  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 226,1401호 (가산동,에이스하이엔드타워5차)  
(72) 발명자  
윤재곤  
서울특별시 서대문구 북아현로1길50, 102동 1704호  
이윤희  
인천광역시 연수구 송도과학로27번길 55, 104동 902호(송도동, 롯데캐슬 캠퍼스타운)  
정유찬  
서울특별시 동작구 동작대로29길 115, 301동 1506호  
(74) 대리인  
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 7 항

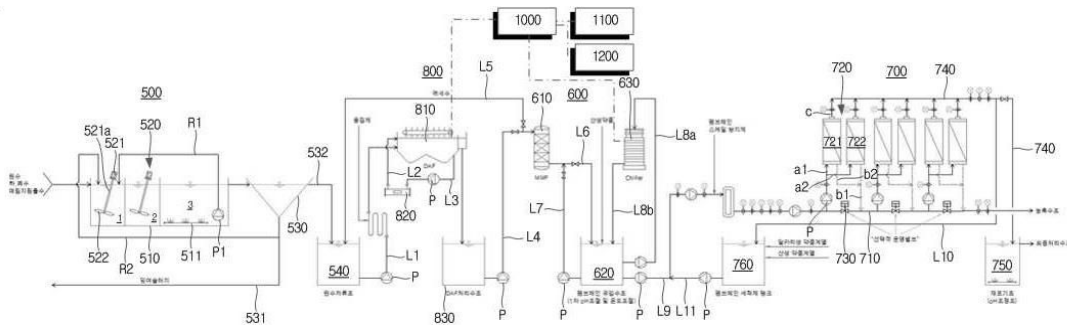
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 폐수 재활용 처리설비 및 이를 사용한 폐수 재활용 처리공정

(57) 요약

본 발명은 폐수 재활용 처리설비를 제공한다. 상기 폐수 재활용 처리설비는 외부로부터 유입되는 폐수가 저장되며, 저장된 상기 폐수를 교반 및 폭기를 이루어 1차 처리수로 형성하는 원수 형성부와, 상기 1차 처리수를 공급받아 필터링 하여 2차 처리수를 형성하되, 상기 2차 처리수의 산성도 및 온도를 기설정되는 기준 산성도 및 기준 온도를 이루도록 조절하는 멤브레인 부와, 상기 멤브레인 부로부터 상기 2차 처리수를 공급 받고, 상기 2차 처리수를 농축시키되, 설정되는 농축율을 이루도록 선택적으로 조절하여 농축수를 형성하여 배출 및 최종 처리수를 배출하는 역삼투압 처리부를 포함하는 폐수 재활용 처리설비를 제공한다. 또한 본 발명은 폐수 재활용 처리설비를 사용한 폐수 재활용 처리공정도 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*C02F 1/008* (2013.01)

*C02F 1/24* (2013.01)

*C02F 1/441* (2013.01)

*C02F 2209/02* (2013.01)

*C02F 2209/06* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP6737661 B2\*

KR100347864 B1\*

KR101402345 B1\*

KR101491001 B1\*

KR1020000032509 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

명세서

청구범위

청구항 1

외부로부터 유입되는 폐수가 저장되며, 저장된 상기 폐수를 교반 및 폭기를 이루어 1차 처리수로 형성하여 원수 저류조로 배출하는 원수 형성부;

상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하여 2차 처리수를 형성하되, 상기 2차 처리수의 산성도 및 온도를 기설정되는 기준 산성도 및 기준 온도를 이루도록 조절하는 멤브레인 부; 및,

상기 멤브레인 부로부터 상기 2차 처리수를 공급 받고, 상기 2차 처리수를 농축시키되, 설정되는 농축율을 이루도록 선택적으로 조절하여 농축수를 형성하여 배출 및 최종 처리수를 배출하는 역삼투압 처리부를 포함하되,

상기 원수 형성부와 상기 멤브레인 부의 사이에는, 가압 부상 처리부가 더 연결되되,

상기 가압 부상 처리부는,

상기 1차 처리수를 공급받아 응집제를 혼합하여 고액 분리시키고, 고액 분리가 이루어진 상기 1차 처리수에 일정 이상의 압력을 이루는 공기를 반복적으로 공급하여 미리 설정된 부유물질량(SS,mg/L)에 이르면, 용존 공기 부상 처리수로 형성하고, 상기 용존 공기 부상 처리수를 DAF 처리 수조를 통해 상기 멤브레인 부로 공급하고,

상기 멤브레인 부는, 상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하는 멤브레인 필터와, 상기 멤브레인 필터로부터 필터링된 상기 2차 처리수가 저장되는 멤브레인 유입 수조를 포함하되,

상기 멤브레인 유입 수조에는 외부에서 산성 약품이 일정량 투입되되,

상기 산성 약품의 투입량은 제어부의 제어에 의해 산성 약품 공급부의 구동을 제어하여 이루어지고,

상기 멤브레인 유입 수조에는 2차 처리수의 산성도를 측정하고, 측정된 2차 처리수의 산성도를 상기 제어부로 전송하는 산성도 측정 센서와, 2차 처리수의 온도를 측정하고, 측정된 2차 처리수의 온도를 상기 제어부로 전송하는 온도 센서가 배치되고,

상기 제어부는 상기 멤브레인 유입 수조에 수용되는 2차 처리수의 산성도가 기설정되는 기준 산성도에 이르도록 산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어하고,

상기 제어부는 측정되는 2차 처리수의 온도가 기설정되는 기준 온도에 이르도록 상기 산성 약품 공급부의 구동을 제어하여 상기 산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어하고,

상기 멤브레인 부는, 상기 2차 처리수를 설정된 냉각 온도를 이루도록 냉각시켜 상기 멤브레인인 유입 수조로 재투입하는 냉각부를 구비하고,

상기 기준 산성도 및 기준 온도에 이른 상기 2차 처리수 상기 역삼투압 처리부로 공급되는 과정에서 멤브레인 스케일 방지제가 투입되고,

상기 역삼투압 처리부는,

상기 멤브레인 부와 연결되어 상기 농축수가 배출되는 농축수 배출관과,

상기 농축수 배출관을 따라 병렬을 이루도록 연결되며, 설정된 단위 농축율을 이루도록 설정되는 다수의 단위 분리막부와,

상기 농축수 배출관 상에서 상기 다수의 단위 분리막부의 사이에 설치되어, 상기 다수의 단위 분리막부로의 유로를 선택적으로 개폐하는 개폐 밸브들과,

상기 2차 처리수가 설정되는 농축율을 이루도록 상기 개폐 밸브들의 개폐 구동을 제어하는 상기 제어부와,

상기 다수의 단위 분리막부를 통해 농축수가 제거된 최종 처리수를 배출하는 최종 처리수 배출관을 포함하고,

상기 다수의 단위 분리막 부는 제 1,2단위 분리막 부재를 포함하고,

상기 개폐 밸브들은 상기 농축수 배출관 상에서 상기 다수의 단위 분리막 부의 사이에 배치되며,

상기 개폐 밸브들 각각은 상기 제어부의 제어에 의해 개폐되도록 상기 제 1,2단위 분리막 부재의 사이에 배치되어, 상기 2차 처리수를 상기 다수의 단위 분리막부 중 하나 또는 하나 이상을 통과하도록 하고,

상기 제어부는 기설정된 농도를 이루도록 상기 개폐 밸브들의 개폐를 가변적으로 제어하여, 상기 2차 처리수가 통과되는 상기 다수의 단위 분리막부의 개수를 선택적으로 조절하고,

상기 다수의 단위 분리막 부의 상기 제 1,2단위 분리막 부재의 상단에 연결된 상단 배출관들은 상기 최종 처리수 배출관과 연결되고,

상기 기설정된 농도가 조절된 상기 최종 처리수는 상기 최종 처리수 배출관을 통해 재포기조로 배출되어 일정량 저장되고,

상기 재포기조는 포기를 통해 상기 최종 처리수의 산성도를 설정되는 최종 산성도로 조절하여 최종 처리 수조로 배출하되,

상기 최종 처리수 배출관은 제 10라인을 통해 멤브레인 세척제가 수용된 멤브레인 세척제 수조로 유입되며,

상기 멤브레인 세척제 수조에 수용되는 상기 멤브레인 세척제에는 알칼리성 약품과 산성 약품이 일정량 추가 공급되어 혼합되어, 상기 최종 처리수는 멤브레인을 세척하는 세척제로 사용되고,

상기 멤브레인을 세척하는 세척제로 사용되는 상기 최종 처리수는 제 11라인을 통해 상기 멤브레인 유입 수조로 펌프의 구동을 통해 공급되며,

상기 원수 형성부는 폐수 저장조를 갖고,

상기 폐수 저장조에는 서로 구획되는 제 1공간, 제 2공간, 제 3공간이 형성되고,

상기 제 1공간과 상기 제 2공간 각각에는 교반기가 각각 배치되고,

각각의 상기 교반기는 회전축을 갖는 모터와, 상기 회전축에 설치되는 교반날개를 갖고,

상기 모터는 상기 제어부의 제어에 의해 구동되고, 상기 회전축은 일정 각도 경사지어 배치되고,

상기 폐수는 상기 제 1공간과 상기 제 2공간으로 순차적으로 유입되고,

상기 제 1공간과 제 2공간 각각에서 각각의 상기 교반기를 통해 상기 폐수는 순차적으로 교반되어 지고,

상기 제 3공간에는 폭기 장치가 설치되고, 상기 폭기 장치는 순차적으로 교반되어 공급된 상기 폐수에 산소를 지속적으로 공급하고,

상기 폭기 장치는 송강기에 의해 반복적으로 송강되고,

폭기를 통해 산소가 공급된 상기 폐수는 상기 제 1공간으로 재투입되며,

상기 교반 및 폭기를 이루어 형성된 상기 1차 처리수는 침전조로 투입되고,

상기 침전조는 수위 센서를 통해 상기 1차 처리수를 일정 한 수위를 이루도록 하고,

상기 침전조에서 침전된 잉여 슬러지는 상기 침전조의 하단 배관을 통해 외부로 배출되고,

상기 하단 배관에서 분기되어 상기 잉여 슬러지의 일부를 상기 폐수 저장조의 상기 제 1공간으로 회수하는 제 2 회수배관이 연결되고,

일정 수위를 이루는 상기 1차 처리수는 공급 라인을 통해 상기 원수 저류조로 배출되며,

상기 제 3공간에는 침적형 멤브레인이 배치되고, 상기 침적형 멤브레인은 유동관을 통해 상기 원수 저류조로 연결되고,

상기 폐수는 상기 제 3공간에서 폭기되는 동시에 상기 침적형 멤브레인을 통해 폭기되는 과정에서 발생하는 잔여 잉여슬러지를 포함하는 오염물질을 추가적으로 필터링하여 상기 1차 처리수로 형성된 후, 상기 유동관을 따라 유동되어 상기 원수 저류조로 공급되며,

상기 1차 처리수는 상기 멤브레인 부를 통과하여 상기 냉각부로 투입되는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 침적형 멤브레인은 단일개로 설치되거나,

상기 유동관을 따라 다수를 이루어 상기 제 3공간의 폐수에 함침되는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.

**청구항 3**

제 2항에 있어서, 상기 멤브레인 스케일 방지제는 인산염계, 폴리카르복실산계, 아민계 스케일 방지제 중 어느 하나를 사용하되,

상기 멤브레인 스케일 방지제는 상기 제어부에 설정되는 멤브레인의 종류, 원수의 특성, 운전 조건 등에 따라 선택적으로 별도의 공급장치를 통해 선택적으로 공급되도록 제어되는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,

상기 폐수 저장조의 상기 제 1공간, 상기 제 2공간, 상기 제 3공간을 구획하는 벽체 및 바닥판에는 진동기들이 각각 설치되고,

상기 진동기들은 상기 제어부의 제어에 의해 구동되고,

상기 제 1공간, 제 2공간, 제 3공간에는 폐수에 포함되는 오염물질의 농도를 측정하는 농도 센서들이 설치되고,

상기 농도 센서들은 상기 제 1공간, 제 2공간, 제 3공간에 수용되는 폐수의 오염 물질의 농도를 측정하여 상기 제어부로 전송하고,

상기 제어부에는, 측정되는 오염물질 농도에 따라 설정된 비율로 비례되도록 증가되는 진동수가 설정되고,

상기 제어부는 상기 측정되는 오염물질 농도에 따라 설정된 비율로 비례되도록 증가되는 진동수를 이루도록 상기 진동기들을 통해 진동을 발생시켜 상기 제 1공간, 제 2공간, 제 3공간에서 슬러지가 침전되는 것을 방지하고,

상기 폐수 저장조의 상기바닥판 및 상기 벽체에는 상기 슬러지가 고착되는 것을 방지할 수 있는 일정 두께의 코팅층이 형성되되, 상기 코팅층은 폴리우레탄 또는 에폭시로 형성되는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.

**청구항 5**

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항의 폐수 재활용 처리설비를 사용하여 폐수를 재활용하도록 처리하는 폐수 재활용 처리공정.

**청구항 6**

외부로부터 유입되는 폐수의 일정량을 유입받아 상기 폐수에 포함되는 부유물질을 다수회 가압 부상시켜 분리하여 제 1처리수를 이루는 가압 부상 처리부;

상기 가압 부상 처리부로부터 상기 제 1처리수를 전달 받아, 상기 제 1처리수에 포함되는 이물질을 다수회 필터링 처리하여 제 2처리수를 이루는 필터부;

상기 제 2처리수를 제공 받아 분리막들을 순차적으로 통과시켜 농축수를 분리하여 재활용수로 형성한 후 외부로 공급하는 역삼투 처리부; 및,

상기 가압 부상 처리부, 상기 필터부 및 상기 역삼투 처리부의 구동을 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 가압 부상 처리부는, 유입되는 상기 폐수를 일정량으로 수용하는 폐수 저류조와, 상기 폐수 저류조로부터 상기 폐수를 공급 받아 부유물질을 순차적 또는 반복적으로 부상시키는 다수의 가압 부상 장치와, 상기 다수의 가압 부상 장치로부터 상기 부유물질이 부상되어 분리되어 상기 제 1처리수를 일정량으로 저장하는 제 1처리수 수조를 포함하되, 상기 제어부는, 다수의 가압 부상 장치를 직렬 또는 병렬 방식중 어느 하나를 선택하여 구동할 수 있도록 제어하고,

상기 필터부는, 다수의 여과 필터를 포함하는 필터부 몸체와, 상기 다수의 여과필터로 역세를 이루는 역세 모듈과, 상기 제 2처리수가 수용되는 제 2처리수 수조를 포함하되,

상기 제 1처리수는 상기 다수의 여과필터를 통과하면서 필터링되어 상기 제 2처리수로 형성되되, 상기 제어부는, 유량 센서들을 통해 상기 다수의 여과 필터 각각에서 통과되는 유량값을 측정하고, 측정된 상기 유량값이 기준 유량 이하를 이루는 경우, 측정된 상기 유량값이 기준 유량을 이루도록 상기 역세 모듈을 구동시키고,

상기 역삼투 처리부는, 내부에 상기 분리막들이 세워진 상태로 간격을 이루어 배치되는 역삼투 처리부 본체와, 재활용수 수조를 포함하고,

상기 제 2처리수는 상기 역삼투 처리부 본체로 유입되어 상기 분리막들을 순차적으로 통과하면서 상기 제 2처리수로부터 농축수가 분리 및 용존 고형물, 염화물을 제거 및 이온성 물질이 제거되어, 상기 재활용수 수조로 유동되고,

제 6공급 라인은 상기 역삼투 처리부 본체의 일단에 연결되고,

상기 역삼투 처리부 본체의 후단은 제 7공급 라인을 통해 상기 재활용수 수조와 연결되고,

상기 재활용수 수조는 제 8공급 라인을 통해 외부에 노출되고, 상기 제 8공급 라인 상에는 제 4펌프가 설치되고,

제 6공급 라인을 따라 상기 제 2처리수는 역삼투 처리부 본체의 내부로 유입되되,

상기 분리막들은 세워지되 상기 제어부의 제어에 따라 구동되는 회전 모터의 회전축에 상기 분리막들의 측단 중심이 연결되어 직립각이 가변적으로 조절하되,

상기 제어부는, 상기 분리막들 각각의 직립각을 서로 상이하게 설정하여, 상기 제 2처리수의 통과 유로를 변경하여 이온 물질 제거를 할 수 있는 유동 시간을 증가시키는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.

### 청구항 7

제 6항의 폐수 재활용 처리설비를 사용하여 폐수를 재활용하도록 처리하는 폐수 재활용 처리공정.

### 청구항 8

삭제

### 청구항 9

삭제

### 청구항 10

삭제

## 발명의 설명

## 기술 분야

본 발명은 폐수 재활용 처리설비에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 침출수 및 음폐수를 포함하는 폐수로부터 다양한 유해 입자성 물질을 제거하여 일정 이상의 양질의 재활용수를 지속적으로 생산하여 재활용할 수 있는 폐수

[0001]

재활용 처리설비 및 이를 사용한 폐수 재활용 처리공정에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0003] 통상 폐수는 침출수, 음폐수, 생활 오수 등을 포함하는 의미일 수 있다.
- [0004] 전국에서 발생하는 생활오수량은 오수처리시설을 통하여 처리되고 있으나 시간이 감에 따라 오수량에 비하여 처리효율이 낮아 이를 증가시키고 있다.
- [0005] 이외에도 산업폐수가 예컨대 1일 4,068천 톤 그리고 축산폐수가 1일 125천톤이 발생되고 있으나, 대부분이 그대로 방류를 하고 있다.
- [0006] 폐기물은 폐기물 관계법에 의하면, 사업장에서 발생하는 지정폐기물과 이 지정폐기물외의 것인 생활폐기물로 분류하고 있는 바, 이들 폐기물은 폐기물관리법에 의해 관리체계가 통합되어 일원화된 이후에 재활용활성화 및 폐기물처리시설 설치촉진을 위한 분법화 됨에 따라 법률체계가 세분화 및 전문화되었다.
- [0007] 이에 따라 환경부는 폐기물의 발생에 대한 감량화와 매립시설유치 등의 있어서 어려움이 있으며, 특히 소각시설은 대기로 방출되는 다이옥신 등의 유해성문제로 유치에 어려움이 있다.
- [0008] 또한 매립시설은 비산 먼지, 매립가스발생, 악취 및 침출수 등의 환경오염문제로 인근 주민들과 생활환경에 심각한 영향 등으로 분쟁이 적지 않게 일어나고 있다.
- [0009] 세계에서 가장 큰 규모의 매립지인 수도권매립지는 예컨대 약 650만평으로 30년동안 약 2억5천만 톤을 매립할 예정이나, 이 매립지에서 발생된 메탄과 같은 매립가스를 활용하여 매립가스를 통하여 발전시설을 추진하고 있으며, 넓은 매립지에 풍차발전시설 설치 등을 추진하여 매립위주의 처리방식에서 자원화를 통한 고부가 가치창조로 쾌적한 매립지, 폐기물 감량화 및 자원화단지를 통한 높은 사업성을 수도권 매립지의 미래 비전으로 제시하고 적극적으로 추진을 하고 있다.
- [0010] 매립지에서 발생하는 침출수의 양은 계절에 따라 차이가 있지만, 일일 약 5,000톤 이상의 대용량이 발생되어 생물학적 및 화학적 처리를 한 후 100% 방류와 고형화 물질은 다시 매립을 하므로, 인근 서해 바다의 생태계에 적잖은 영향은 물론 높은 운영비를 지출하고 있는 실정이다.
- [0011] 이러한 침출수를 조경수나 반입폐기물 차량의 세륜수, 더 나아가서는 설치예정인 발전소의 순수로 재활용하는 자원화를 계획으로 추진하고 있다.
- [0012] 침출수에 대하여 조사를 하여보면, 여러 개소의 생활폐기물 매립지와 지정폐기물 매립지에서는 다량의 악성 침출수가 발생을 하고 있다.
- [0013] 매립지 대부분의 침출수는, 생물학적(혐기성, 호기성, 회전원판 등) 및 화학적(중화, 응집, 침전, 펜톤산화 등) 방법에 의해 처리 후 인근 해안이나 강으로 100%방류를 함에 따라 환경오염을 증가시키는 주요한 원인이 되고 있다.
- [0015] 특히, 종래에는 침출수 원수를 직접 멤브레인을 사용하여 처리하였으나, 최종 처리 과정인 감압증발공정을 경제성 문제로 처리하지 않는 경우가 빈번하다. 이러한 상태에서 농축수를 매립지로 환원시키는 경우 매립지 침출수 중 질소성분이 과도하게 축적되는 현상이 발생하는 문제가 발생된다.
- [0016] 매립지 침출수 중 질소성분(암모니아성 질소 등)이 과도하게 축적되면 악취 발생, 수질 오염, 미생물 증식 증가 등의 문제가 발생할 수 있다. 또한 매립지 침출수 중 질소성분은 식물성 플랑크톤의 성장을 촉진하여 수질 오염을 유발할 수 있다. 또한 매립지 침출수 중 질소성분은 인과 결합하여 질소인(N-P) 퇴적물을 형성하여 수질 오염을 유발할 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0017] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-480658호(등록일자: 2005년 03월 24일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0018] 본 발명은 상기의 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 1차 침출수 및 하수 및 폐수를 활성 슬러지 공정 중 생물학적 탈질 및 탈인 공정을 통해 암모니아성 질소를 질산성 질소로 산화시킨 후, 무산소조에서 탈질 과정을 통해 질소성분을 전처리 한 후, 2차 처리수 중의 부유물질량(SS,mg/L)제거를 위한 가압부상처리, 3차 다층구조의 MMF(Multi-Media Filter)를 통한 역삼투막을 위한 전처리, 4차 멤브레인 온도조절을 위한 냉각시스템을 포함한 멤브레인 유입수조, 5차 멤브레인 투입전 잔여 불순물 제거를 위한 카트리리지 필터, 6차 회수율 및 농축수량 조절이 가능한 멤브레인 시스템, 7차 최종 멤브레인 처리수의 pH조절을 위한 포기조를 구성하여 하수, 침출수, 음폐수를 포함하는 폐수로부터 다양한 유해 입자성 물질을 제거하여 일정 이상의 양질의 재활용수를 지속적으로 생산할 수 있는 폐수 재활용 처리설비 및 이를 사용한 폐수 재활용 처리공정을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0019] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0021] 상기의 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 폐수 처리 설비를 제공한다.
- [0022] 상기 폐수 처리 설비는 외부로부터 유입되는 폐수가 저장되며, 저장된 상기 폐수를 교반 및 폭기를 이루어 1차 처리수로 형성하는 원수 형성부와, 상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하여 2차 처리수를 형성하되, 상기 2차 처리수의 산성도 및 온도를 기설정되는 기준 산성도 및 기준 온도를 이루도록 조절하는 멤브레인 부와, 상기 멤브레인 부로부터 상기 2차 처리수를 공급 받고, 상기 2차 처리수를 농축시키되, 설정되는 농축율을 이루도록 선택적으로 조절하여 농축수를 형성하여 배출 및 최종 처리수를 배출하는 역삼투압 처리부를 포함한다.
- [0023] 여기서 상기 원수 형성부와 상기 멤브레인 부의 사이에는, 가압 부상 처리부가 더 연결되되,
- [0024] 상기 가압 부상 처리부는,
- [0025] 상기 1차 처리수를 공급 받아 고액 분리시켜 용존 공기 부상 처리수로 형성하고,
- [0026] 상기 용존 공기 부상 처리수를 상기 멤브레인 부로 공급하는 것이 바람직하다.
- [0027] 그리고 상기 멤브레인 부는,
- [0028] 상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하는 멤브레인 필터와,
- [0029] 상기 멤브레인 필터로부터 필터링된 상기 2차 처리수가 저장되는 멤브레인 유입 수조를 포함하되,
- [0030] 상기 멤브레인 부는, 상기 2차 처리수를 설정된 냉각 온도를 이루도록 냉각시켜 상기 멤브레인인 수조로 재투입하는 냉각부를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0031] 또한 상기 2차 처리수는 상기 역삼투압 처리부로 공급되는 과정에서 멤브레인 스케일 방지제가 투입되는 것이 바람직하다.
- [0032] 또한 상기 역삼투압 처리부는,
- [0033] 상기 멤브레인 부와 연결되어 상기 농축수가 배출되는 농축수 배출관과,
- [0034] 상기 농축수 배출관을 따라 병렬을 이루도록 연결되며, 설정된 단위 농축율을 이루도록 설정되는 다수의 단위 농축부와,
- [0035] 상기 농축수 배출관 상에서 상기 다수의 단위 농축부의 사이에 설치되어, 상기 다수의 단위 농축부들의 유로를 선택적으로 개폐하는 개폐 밸브들과,
- [0036] 상기 2차 처리수가 설정되는 농축율을 이루도록 상기 개폐 밸브들의 개폐 구동을 제어하는 제어부와,
- [0037] 상기 다수의 단위 농축부를 통해 농축수가 제거된 최종 처리수를 배출하는 최종 처리수 배출관을 포함하는 것이 바람직하다.



- [0038] 또한 상기 최종 처리수 배출관은,
- [0039] 상기 최종 처리수가 배출되어 저장되는 재포기조와 연결되되,
- [0040] 상기 재포기조는,
- [0041] 포기를 통해 상기 최종 처리수의 산성도를 설정되는 최종 산성도로 조절하여 최종 처리 수조로 배출하는 것이 바람직하다.
- [0043] 본 발명의 다른 실시예에 따르는 폐수 재활용 처리설비는 외부로부터 유입되는 폐수의 일정량을 유입받아 상기 폐수에 포함되는 부유물질을 다수회 가압 부상시켜 분리하여 제 1처리수를 이루는 가압 부상 처리부; 상기 가압 부상 처리부로부터 상기 제 1처리수를 전달 받아, 상기 제 1처리수에 포함되는 이물질을 다수회 필터링 처리하여 제 2처리수를 이루는 필터부; 상기 제 2처리수를 제공 받아 분리막들을 순차적으로 통과시켜 농축수를 분리하여 재활용수로 형성한 후 외부로 공급하는 역삼투 처리부; 및, 상기 가압 부상 처리부, 상기 필터부 및 상기 역삼투 처리부의 구동을 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [0044] 상기 가압 부상 처리부는,
- [0045] 유입되는 상기 폐수를 일정량으로 수용하는 폐수 저류조와,
- [0046] 상기 폐수 저류조로부터 상기 폐수를 공급 받아 부유물질을 순차적 또는 반복적으로 부상시키는 다수의 가압 부상 장치와,
- [0047] 상기 다수의 가압 부상 장치로부터 상기 부유물질이 부상되어 분리되어 상기 제 1처리수를 일정량으로 저장하는 제 1처리수 수조를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0048] 그리고 상기 폐수 저류조와, 상기 제 1처리수 수조에는,
- [0049] 응집제가 일정량 더 투입되는 것이 바람직하다.
- [0050] 또한 상기 제어부는,
- [0051] 다수의 가압 부상 장치를 직렬 또는 병렬 방식으로 선택적 구동을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0052] 또한 상기 필터부는,
- [0053] 다수의 여과 필터를 포함하는 필터부 몸체와,
- [0054] 상기 다수의 여과필터로 역세를 이루는 역세 모듈과,
- [0055] 상기 제 2처리수가 수용되는 제 2처리수 수조를 포함하되,
- [0056] 상기 제 1처리수는 상기 다수의 여과필터를 통과하면서 필터링되어 상기 제 2처리수로 형성되되,
- [0057] 상기 제어부는,
- [0058] 유량 센서들을 통해 상기 다수의 여과 필터 각각에서 통과되는 유량값을 측정하고, 측정한 상기 유량값이 기준 유량 이하를 이루는 경우, 측정한 상기 유량값이 기준 유량을 이루도록 상기 역세 모듈을 구동시키는 것이 바람직하다.
- [0059] 또한 상기 역삼투 처리부는,
- [0060] 내부에 상기 분리막들이 세워진 상태로 간격을 이루어 배치되는 역삼투 처리부 본체와,
- [0061] 재활용수 수조를 포함하되,
- [0062] 상기 제 2처리수는 상기 역삼투 처리부 본체로 유입되어 상기 분리막들을 순차적으로 통과하면서 상기 제 2처리수로 불 농축수를 분리 및 용존 고형물, 염화물을 제거 및 이온성 물질이 제거되어, 상기 재활용 수조로 유동되는 것이 바람직하다.
- [0064] 다른 실시예에 따라, 본 발명은 폐수 재활용 처리 공정을 제공한다.
- [0065] 상기 폐수 재활용 처리 공정은 가압 부상 처리부를 사용하여 외부로부터 유입되는 폐수의 일정량을 유입받아 상기 폐수에 포함되는 부유물질을 다수회 가압 부상시켜 분리하여 제 1처리수를 이루는 가압 부상 처리 단계; 상기 필터부를 사용하여 상기 가압 부상 처리부로부터 상기 제 1처리수를 전달 받아, 상기 제 1처리수에 포함되는

이물질을 다수회 필터링 처리하여 제 2처리수를 이루는 필터링 단계; 및, 상기 역삼투 처리부를 사용하여 상기 제 2처리수를 제공 받아 분리막들을 순차적으로 통과시켜 농축수를 분리하여 재활용수로 형성한 후 외부로 공급하는 역삼투 처리 단계;를 포함한다.

- [0066] 여기서 상기 가압 부상 처리부는,
- [0067] 유입되는 상기 폐수를 일정량으로 수용하는 폐수 저류조와,
- [0068] 상기 폐수 저류조로부터 상기 폐수를 공급 받아 부유물질을 순차적 또는 반복적으로 부상 시키는 다수의 가압 부상 장치와,
- [0069] 상기 다수의 가압 부상 장치로부터 상기 부유물질이 부상되어 분리되어 상기 제 1처리수를 일정량으로 저장하는 제 1처리수 수조를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0070] 그리고 상기 폐수 저류조와, 상기 제 1처리수 수조에는,
- [0071] 응집제가 일정량 더 투입되는 것이 바람직하다.
- [0072] 또한 제어부는,
- [0073] 다수의 가압 부상 장치를 직렬 또는 병렬 방식으로 선택적 구동을 제어하고,
- [0074] 상기 필터부는,
- [0075] 다수의 여과 필터를 포함하는 필터부 몸체와,
- [0076] 상기 다수의 여과필터로 역세를 이루는 역세 모듈과,
- [0077] 상기 제 2처리수가 수용되는 제 2처리수 수조를 포함하되,
- [0078] 상기 제 1처리수는 상기 다수의 여과필터를 통과하면서 필터링되어 상기 제 2처리수로 형성되되,
- [0079] 상기 제어부는, 유량 센서들을 통해 상기 다수의 여과 필터 각각에서 통과되는 유량값을 측정하고, 측정한 상기 유량값이 기준 유량 이하를 이루는 경우, 측정한 상기 유량값이 기준 유량을 이루도록 상기 역세 모듈을 구동시키고,
- [0080] 상기 역삼투 처리부는,
- [0081] 내부에 상기 분리막들이 세워진 상태로 간격을 이루어 배치되는 역삼투 처리부 본체와,
- [0082] 재활용수 수조를 포함하되,
- [0083] 상기 제 2처리수는 상기 역삼투 처리부 본체로 유입되어 상기 분리막들을 순차적으로 통과하면서 상기 제 2처리수로써 농축수를 분리 및 용존 고형물, 염화물을 제거 및 이온성 물질이 제거되어, 상기 재활용 수조로 유동되는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

- [0085] 상기의 해결 수단에 의해 본 발명은 침출수및 음폐수를 포함하는 폐수로부터 다양한 유해 입자성 물질을 제거하여 일정 이상의 양질의 재활용수를 지속적으로 생산할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0086] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0088] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 제 1실시예를 따르는 폐수 처리 설비의 구성을 보여주는 계통도들이다.
- 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 2실시예를 따르는 폐수 처리 설비의 구성을 보여주는 계통도들이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 폐수 재활용 처리설비의 전체적인 구성을 보여주는 개념도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 폐수 재활용 처리설비의 전체 공정을 보여주는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따르는 가압 부상 처리부를 보여주는 도면이다.

- 도 6은 본 발명에 따른 필터부를 보여주는 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 필터부의 운용의 예를 보여주는 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 역삼투 처리부를 보여주는 도면이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 분리막의 예를 보여주는 도면이다.
- 도 10은 재활용수 수조에 탈기 수단이 구비되는 예를 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0089] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0090] 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0091] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0092] 이하에서 기재의 "상부 (또는 하부)" 또는 기재의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 구비 또는 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 기재의 상면 (또는 하면)에 접하여 구비 또는 배치되는 것을 의미한다.
- [0093] 또한, 상기 기재와 기재 상에 (또는 하에) 구비 또는 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성을 포함하지 않는 것으로 한정하는 것은 아니다.
- [0095] 아래에서 본 발명의 폐수 재활용 처리설비 및 이를 사용한 폐수 재활용 처리공정을 설명한다.
- [0096] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 제 1 실시예를 따르는 폐수 처리 설비의 구성을 보여주는 계통도들이다.
- [0097] 도 1a 내지 도 1d를 참조 하면, 본 발명의 폐수 처리 설비는 외부로부터 유입되는 폐수가 저장되며, 저장된 상기 폐수를 교반 및 폭기를 이루어 1차 처리수로 형성하는 원수 형성부(500)와, 가압 부상 처리부(800)와, 상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하여 2차 처리수를 형성하되, 상기 2차 처리수의 산성도 및 온도를 기설정되는 기준 산성도 및 기준 온도를 이루도록 조절하는 멤브레인 부(600)와, 상기 멤브레인 부(600)로부터 상기 2차 처리수를 공급 받고, 상기 2차 처리수를 농축시키되, 설정되는 농축율을 이루도록 선택적으로 조절하여 농축수를 형성하여 배출 및 최종 처리수를 배출하는 역삼투압 처리부(700)를 포함한다.
- [0099] 원수 형성부(500)
- [0100] 본 발명에 따른 원수 형성부(500)는 폐수 저장조(510)를 갖는다. 상기 폐수 저장조(510)에는 서로 구획되는 1,2,3공간(1,2,3)이 구획된다. 상기 제 1공간(1)과 제 2공간(2) 각각에는 교반기(520)가 각각 배치된다. 상기 교반기(520)는 회전축(521a)을 갖는 모터(521)와, 회전축(521a)에 설치되는 교반날개(522)를 갖는다. 상기 모터(521)는 제어부(1000)의 제어에 의해 구동된다. 상기 회전축(521a)은 일정 각도 경사지어 배치될 수 있다.
- [0101] 폐수는 상기 제 1,2공간(1,2)으로 순차적으로 유입된다. 그리고, 제 1,2공간(1,2) 각각에서 교반기(520)를 통해 폐수는 순차적으로 교반되어 진다.
- [0102] 제 3공간(3)에는 폭기 장치(511)가 설치된다. 상기 폭기 장치(511)는 순차적으로 교반되어 공급된 폐수에 산소를 지속적으로 공급한다. 상기 폭기 장치(511)는 별도의 송강기(미도시)에 의해 반복적으로 송강될 수 있다.
- [0103] 그리고 산소가 공급된 폐수는 제 1회수라인(R1) 및 제 1펌프(P)를 통해 제 1공간(1)으로 재투입될 수 있다.
- [0104] 이와 같이 제 1,2,3공간(1,2,3)을 통해 교반 및 폭기를 이루어 형성된 1차 처리수는 침전조(530)로 투입된다. 상기 침전조(530)는 별도의 수위 센서(미도시)를 통해 1차 처리수를 일정 한 수위를 이루도록 한다. 그리고 침전된 잉여 슬러지는 침전조(530)의 하단 배관(531)을 통해 외부로 배출될 수 있다. 또한 하단 배관(531)에는 분기되어 잉여 슬러지 일부를 폐수 저장조의 제 1공간(1)으로 회수하는 제 2회수배관(R2)이 연결된다.
- [0105] 상기 1차 처리수는 원수 저류조(540)로 공급된다. 일정 수위를 이루는 1차 처리수는 공급 라인(532)을 통해 원수 저류조로 배출될 수 있다.
- [0106] 여기서 상기 원수 형성부(500)와 상기 멤브레인 부(600)의 사이에는 가압 부상 처리부(800)가 연결된다.
- [0107] 상기 가압 부상 처리부(800)는 상기 1차 처리수를 공급 받아 고액 분리시켜 용존 공기 부상 처리수로 형성하고,

상기 용존 공기 부상 처리수를 상기 멤브레인 부(600)로 공급한다.

- [0109] 가압 부상 처리부(800)
- [0110] 본 발명에 따른 가압 부상 처리부(800)는 제 1라인(L1)과, 가압 부상 처리 장치(810)와, 제 2라인(L2)과, 공기 가압기(820)와, 제 3라인(L3)을 갖는다.
- [0111] 상기 제 1라인(L1)은 원수 저류조(540)에 수용된 1차 처리수를 가압 부상 처리 장치(810)로 유동시킬 수 있다. 상기 제 1라인(L1)을 통해 유동되는 1차 처리수에 응집제를 공급하여 가압 부상 처리 장치(810)로 공급한다.
- [0112] 상기 가압 부상 처리 장치(810)는 1차 처리수와 응집제를 혼합한다.
- [0113] 여기서 공기 가압기(820)는 물 속에 일정 이상의 압력을 이루는 공기를 가압 부상 처리 장치(810)의 전단으로 제 2라인(L2)을 통해 공급한다. 수중에서 감압된 물은 과포화된 만큼의 공기가 미세한 기포로 형성되어 1차 처리수 중의 플록(Flock)과 결합된다. 즉, 기포-플록 결합체는 빠르게 수중에서 수표면으로 상승되어 고액분리가 이루어질 수 있다.
- [0114] 또한 가압 부상 처리 장치(810)의 후단에서 고액 분리가 이루어진 1차 처리수는 제 3라인(L3)을 따라 공기 가압기(820)로 공급된다. 이에 1차 처리수에 일정 이상의 압력을 이루는 공기를 가압 부상 처리 장치(810)의 전단으로 제 2라인(L2)을 통해 반복적으로 공급한다.
- [0115] 상기의 과정을 반복하면서, 가압 부상 처리부(800)는 미리 설정된 부유물질량(SS,mg/L)이 50mg/L 에 이르면, 1차 처리수를 용존 공기 부상 처리수로 형성하여 DAF 처리 수조(830)로 배출한다.
- [0117] 멤브레인 부(600)
- [0118] 본 발명에 따른 DAF 처리 수조(830)와 상기 멤브레인 부(600)는 제 4라인(L4)을 통해 연결된다.
- [0119] 상기 멤브레인 부(600)는 상기 용존 공기 부상 처리수를 공급 받아 불순물을 필터링 하는 멤브레인 필터(610)와, 상기 멤브레인 필터(610)로부터 필터링된 2차 처리수가 저장되는 멤브레인 유입 수조(620)를 포함한다.
- [0120] 상기 멤브레인 필터(610)는 세로여과형 MMF는 여과막을 세로로 세워서 불순물을 제거할 수 있다. 즉 4라인(L4)을 통해 유입되는 용존 공기 부상 처리수는 불순물이 제거되어 2차 처리수로 형성될 수 있다.
- [0121] 여기서 상기 제 4라인(L4)은 원수 저류조(540)와 제 5라인(L5)과 연결되어, 역세수를 원수 저류조(540)로 일부 회수되도록 할 수 있다.
- [0122] 즉 여과막의 막힘을 방지하기 위해 여과막에 흐르는 용존 공기 부상 처리수를 역방향으로 흐르게 할 수 있다. 역세수를 통해 여과막에 부착된 부유물질, 미생물, 슬러지 등을 제거하여 여과막의 투과성을 유지할 수 있다.
- [0123] 상기 여과막을 통과하여 형성된 2차 처리수는 제 6라인(L6)을 통해 멤브레인 유입 수조(620)로 배출되어 일정량 수용된다. 여기서 멤브레인 유입 수조(620)에 수용된 2차 처리수는 제 6라인(L6) 및 펌프(P)의 구동과 제 7라인(L7)을 통해 멤브레인 필터(610)의 후류의 제 6라인(L6)으로 재유입될 수 있다.
- [0124] 그리고 상기 멤브레인 유입 수조(620)에는 외부에서 산성약품이 일정량 투입될 수 있다. 상기 산성 약품의 투입량은 제어부(1000)의 제어에 의해 산성 약품 공급부(미도시)의 구동을 제어하여 이루어질 수 있다.
- [0125] 상기 제어부(1000)는 멤브레인 유입 수조(620)에 수용되는 2차 처리수의 산성도가 기설정되는 기준 산성도에 이르도록 산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어할 수 있다.
- [0126] 또한 상기 제어부(1000)는 멤브레인 유입 수조(620)에 수용되는 2차 처리수의 온도가 기설정되는 기준 온도에 이르도록 산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어할 수 있다.
- [0127] 여기서 상기 멤브레인 유입 수조(620)에는 2차 처리수의 산성도를 측정하여 이를 제어부(1000)로 전송하는 산성도 측정 센서(1100)와, 2차 처리수의 온도를 측정하여 이를 제어부(1000)로 전송하는 온도 센서(1200)가 배치될 수 있다.
- [0128] 또한 상기 멤브레인 부(600)는, 상기 2차 처리수를 설정된 냉각 온도를 이루도록 냉각시켜 상기 멤브레인 유입 수조(620)로 재투입하는 냉각부(630)를 구비한다.
- [0129] 상기 냉각부(630)는 제 8-1라인(L8a) 및 펌프(P)의 구동을 통해 멤브레인 유입 수조(620)에 수용되는 2차 처리

수를 공급받아 일정 온도로 냉각 시키고, 이를 제 8-2라인(L8b)을 따라 상기 멤브레인 유입 수조(620)로 투입한다. 상기 냉각부(630)는 제어부(1000)의 제어에 의해 구동되어 2차 처리수의 온도를 제어할 수 있다.

- [0131] 역삼투압 처리부(700)
- [0132] 상기와 같이 기준 산성도 및 기준 온도에 이른 2차 처리수는 제 9라인(L9) 및 펌프(P)의 구동을 통해 역삼투압 처리부(700)로 공급된다.
- [0133] 여기서, 상기 제 9라인(L9)에는 외부에서 멤브레인 스케일 방지제가 투입될 수 있다. 이에 2차 처리수에 포함될 수 있는 멤브레인 스케일은 일정 수준으로 제거될 수 있다.
- [0134] 상기 멤브레인 스케일 방지제는 인산염계, 폴리카르복실산계, 아민계 스케일 방지제 등을 사용할 수 있다.
- [0135] 인산염계 스케일 방지제는 스케일 석출을 억제하고, 폴리카르복실산계 스케일 방지제는 스케일 입자를 분산시키고, 아민계 스케일 방지제는 스케일 입자를 용해할 수 있다. 상기와 같은 멤브레인 스케일 방지제는 제어부에 설정되는 멤브레인의 종류, 원수의 특성, 운전 조건 등에 따라 선택적으로 별도의 공급장치를 통해 선택적으로 공급되도록 제어될 수도 있다.
- [0137] 여기서 역삼투압 처리부(700)는 멤브레인 부(600)와 연결되어 농축수가 배출되는 농축수 배출관(710)과, 상기 농축수 배출관(710)을 따라 병렬을 이루도록 연결되며, 설정된 단위 농축율을 이루도록 설정되는 다수의 단위 분리막부(720)와, 상기 농축수 배출관(710) 상에서 상기 다수의 단위 분리막 부(720)의 사이에 설치되어, 상기 다수의 단위 분리막 부(720)로의 유로를 선택적으로 개폐하는 개폐 밸브들(730)과, 상기 2차 처리수가 설정되는 농축율을 이루도록 상기 개폐 밸브들(730)의 개폐 구동을 제어하는 제어부(1000)와, 상기 다수의 단위 분리막 부(720)를 통해 농축수가 제거된 최종 처리수를 배출하는 최종 처리수 배출관(740)을 포함한다.
- [0139] 상기 제 9라인(L9)은 상기 농축수 배출관(710)과 연결된다.
- [0140] 상기 다수의 단위 분리막 부(720)는 간격을 상기 농축수 배출관(710)을 따라 병렬의 유로를 이루도록 설치된다.
- [0141] 상기 다수의 단위 분리막 부(720) 각각은 제 1,2단위 분리막 부재(721, 722)가 이웃하여 배치된다.
- [0142] 상기 제 1단위 분리막 부재(721)의 하단은 농축수 배출관(710)과 제 1-1유입관(a1)을 통해 연결되고, 제 1-1유입관(a1)에는 펌프(P)가 설치된다.
- [0143] 상기 제 1-1유입관(a1)에서 분기되어 제 2단위 분리막 부재(722)의 하단과 연결되는 제 1-2입관(a2)을 갖는다.
- [0144] 그리고 제 2단위 분리막 부재(722)의 하단은 농축수 배출관(710)으로 연결되는 제 1-1배출관(b1)이 연결된다.
- [0145] 상기 제 1단위 분리막 부재(721)의 하단은 제 1-1배출관(b1)과 연결되는 제 1-2배출관(b2)을 갖는다.
- [0146] 또한 상기 제 1, 2단위 분리막 부재(721, 722) 각각의 상단은 상단 배출관(c)이 연결된다.
- [0147] 이외 다른 단위 분리막 부(720)의 구성 역시 상기와 같이 동일한 구조의 제 1,2단위 분리막 부재(721,722)를 갖는다.
- [0148] 특히 본 발명에서는 개폐 밸브들(730)이 설치되는데, 개폐 밸브들(730)은 농축수 배출관(710) 상에서 상기 다수의 단위 분리막 부(720)의 사이에 배치된다.
- [0149] 즉, 각 개폐 밸브(730)는 제어부(1000)의 제어에 의해 개폐되도록 제 1,2단위 분리막 부재(721, 722)의 사이에 배치되어, 2차 처리수를 단위 분리막 부들(720) 중 하나 또는 하나 이상을 통과하도록 할 수 있다.
- [0150] 상기의 구성을 통해 본 발명에 따른 제어부(1000)는 기설정된 농도를 이루도록 상기 개폐 밸브들(730)의 개폐를 가변적으로 제어하여, 2차 처리수가 통과되는 단위 분리막 부(720)의 개수를 선택적으로 조절할 수 있다.
- [0152] 상기 다수의 단위 분리막 부(720)의 제 1,2단위 분리막 부재(721, 722)의 상단에 연결된 상단 배출관들(c)은 최종 처리수 배출관(740)과 연결된다.
- [0153] 이에 상기 기설정된 농도가 조절된 최종 처리수는 최종 처리수 배출관(740)을 통해 재포기조(750)로 배출되어 일정량 저장될 수 있다.
- [0154] 여기서 상기 재포기조(750)는 포기를 통해 상기 최종 처리수의 산성도를 설정되는 최종 산성도로 조절하여 최종 처리 수조로 배출할 수 있다.
- [0155] 나아가, 상기 최종 처리수 배출관(740)은 제 10라인(L10)을 통해 멤브레인 세척제가 수용된 멤브레인 세척계 수

조(760)로 유입될 수도 있다.

- [0156] 여기서 멤브레인 세척제 수조(760)에 수용되는 멤브레인 세척제에는 알칼리성 약품과 산성 약품이 일정량 추가 공급되어 혼합될 수도 있다.
- [0157] 이러한 경우, 최종 처리수는 멤브레인 세척제로 사용되며, 이는 펌프(P)의 구동 및 제 11라인(L11)을 통해 멤브레인 유입 수조(620)로 공급되어질 수도 있다.
- [0159] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 2실시예를 따르는 폐수 처리 설비의 구성을 보여주는 계통도들이다.
- [0160] 도 2a 내지 도 2d를 참조 하면, 본 발명의 제 2실시예를 따르는 폐수 처리 설비는 제 1실시예의 구성과 상이한 구성은 아래와 같다.
- [0161] 폐수를 처리하여 1차 처리수를 형성한 이후에, 이는 원주 저류조로 배출되어 수용된다.
- [0162] 본 발명에 따른 원수 형성부(500)는 폐수 저장조(510)를 갖는다. 상기 폐수 저장조(510)에는 서로 구획되는 1,2,3공간(1,2,3)이 구획된다. 상기 제 1공간(1)과 제 2공간(2) 각각에는 교반기(520)가 각각 배치된다. 상기 교반기(520)는 회전축(521a)을 갖는 모터(521)와, 회전축(521a)에 설치되는 교반날개(522)를 갖는다. 상기 모터(521)는 제어부(1000)의 제어에 의해 구동된다. 상기 회전축(521a)은 일정 각도 경사지어 배치될 수 있다.
- [0163] 폐수는 상기 제 1,2공간(1,2)으로 순차적으로 유입된다. 그리고, 제 1,2공간(1,2) 각각에서 교반기(520)를 통해 폐수는 순차적으로 교반되어 진다.
- [0164] 제 3공간(3)에는 폭기 장치(511)가 설치된다. 상기 폭기 장치(511)는 순차적으로 교반되어 공급된 폐수에 산소를 지속적으로 공급한다. 상기 폭기 장치(511)는 별도의 승강기(미도시)에 의해 반복적으로 승강될 수 있다.
- [0165] 그리고 산소가 공급된 폐수는 제 1회수라인(R1) 및 제 1펌프(P)를 통해 제 1공간(1)으로 재투입될 수 있다.
- [0166] 여기서, 상기 제 3공간(3)에는 침적형 멤브레인(550)이 배치된다. 상기 침적형 멤브레인(550)은 유동관(513)을 통해 원류 저류조(540)로 연결된다. 상기 유동관(513) 상에는 펌프(P)가 설치된다.
- [0167] 이에 폐수는 제 3공간(3)에서 폭기되는 동시에 침적형 멤브레인(513)을 통해 폭기되는 과정에서 발생하는 잔여 잉여슬러지와 같은 오염물질을 추가적으로 필터링하여 1차 처리수로 형성한 후, 펌프(P)의 구동을 통해 유동관(513)을 따라 유동되어 원류 저류조(540)로 공급될 수 있다.
- [0168] 여기서, 상기 침적형 멤브레인(550)은 단일개로 설치될 수도 있지만, 유동관(513)을 따라 다수를 이루어 제 3공간(3)의 폐수에 함침될 수도 있다.
- [0169] 그리고 상기 1차 처리수는 멤브레인 부(600)를 통과하여 제 1실시예에서 언급한 냉각부로 투입될 수 있다.
- [0170] 즉, 제 2실시예를 따른 폐수 처리 설비는 외부로부터 유입되는 폐수가 저장되며, 저장된 상기 폐수를 교반 및 폭기를 이루어 1차 처리수로 형성하는 원수 형성부(500)와, 상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하여 2차 처리수를 형성하되, 상기 2차 처리수의 산성도 및 온도를 기설정되는 기준 산성도 및 기준 온도를 이루도록 조절하는 멤브레인 부(600)와, 상기 멤브레인 부(600)로부터 상기 2차 처리수를 공급 받아 상기 2차 처리수를 농축시키되, 설정되는 농축율을 이루도록 선택적으로 조절하여 농축수를 형성하여 배출 및 최종 처리수를 배출하는 역삼투압 처리부(700)를 포함한다.
- [0171] 여기서 폐수 저장조(510)에는 펌프(P)가 배치되고, 이 펌프(P)와 연결되어 외부로 연장되는 슬러지 배출관(512)에서 펌프의 구동에 의해 잉여 슬러지를 외부로 배출할 수 있다.
- [0172] 본 발명에 따른 제 2실시예에서는 제 1실시예에서 언급한 침전조(530) 및 가압 부상 처리부(800)가 제외될 수 있다.
- [0173] 즉, 침전조(530)와 가압 부상 처리부(800)를 배제하고 침적형 멤브레인(550)을 적용하여 가압부상 처리부 운영에 따른 고분자 응집제로 인한 운영비용문제를 해결하고, 멤브레인 표면에 이물질이 생성되어 축적되는 오염인 파울링(FOULING) 문제를 해결할 수 있다.
- [0174] 상기의 구성 및 작용에 따르면 본 발명에 따른 가압 부상 처리부를 통해 고액 분리시켜 멤브레인 필터의 막 막힘을 방지하고, 가압 부상 처리부를 통해 1차 처리수를 고액 분리시켜 용존 공기 부상 처리수를 형성함으로써, 멤브레인 필터의 막막힘을 방지하고, 멤브레인 부에서의 처리 효율을 높일 수 있다.
- [0175] 또한 역삼투압 처리부를 통해 2차 처리수를 농축시켜 최종 처리수 배출: 역삼투압 처리부를 통해 2차 처리수를

농축시켜 최종 처리수를 배출함으로써, 폐수의 처리 효율을 높일 수 있다.

- [0176] 또한 다수의 단위 분리막 부(720)를 병렬로 연결하여 유연한 처리 능력 확보: 다수의 단위 분리막 부(720)를 병렬로 연결하여, 설정되는 농도에 따라 개폐 밸브들(730)의 개폐를 가변적으로 제어함으로써, 폐수의 농도에 따라 최종 처리수를 유연하게 처리할 수 있다.
- [0177] 또한 최종 처리수를 멤브레인 세척제로 재활용하여 경제적 운영 가능: 최종 처리수를 멤브레인 세척제로 재활용함으로써, 세척제의 사용량을 줄이고, 경제적인 운영을 할 수 있다.
- [0179] 특히, 상기의 도 1 및 도 2에서 보여지는 폐수 저장조(510)의 제 1,2,3공간을 구획하는 벽체 및 바닥판에는 진동기들이 설치될 수 있다. 상기 진동기들(570)은 제어부(1000)의 제어에 의해 구동된다. 제 1,2,3공간(1,2,3)에는 폐수에 포함되는 오염물질의 농도를 측정하는 농도 센서들(미도시)이 설치될 수도 있다. 상기 농도 센서들은 제 1,2,3공간(1,2,3)에 수용되는 폐수의 오염 물질의 농도를 측정하여 이를 제어부(1000)로 전송할 수도 있다. 상기 제어부(1000)에는 측정되는 오염물질 농도에 따라 설정된 비율로 비례되도록 증가되는 진동수가 설정된다.
- [0180] 이에 상기 제어부(1000)는 상기 측정되는 오염물질 농도에 따라 설정된 비율로 비례되도록 증가되는 진동수를 이루도록 진동기들을 통해 진동을 발생시킨다. 이를 통해 제 1,2,3공간에서의 슬러지와 같은 오염물질이 침전되는 것을 더 효과적으로 방지할 수도 있다.
- [0181] 또한 상기 폐수 저장조(510)의 바닥판 및 벽체에는 슬러지가 고착되는 것을 방지할 수 있는 일정 두께의 코팅층(미도시)이 형성될 수도 있다. 상기 코팅층은 폴리우레탄, 에폭시 등을 사용하여 형성할 수도 있다.
- [0182] 또한 도면에 도시되지는 않았지만 상술한 도 1의 교반기(520)의 회전축(521a)의 외주에는 공기 분사홀이 형성될 수도 있다. 상기 회전축(521a)의 내부에는 공기 분사홀들과 연결되는 공기 유로가 형성된다. 그리고 상기 공기 유로는 회전모터(521)에 일체를 이루어 외부 공기를 공기 유로로 강제 공급하는 공기 펌프가 설치될 수도 있다. 상기 공기 펌프는 제어부(1000)의 제어에 의해 구동될 수도 있다. 상기 공기 분사홀들의 내주에는 와류 형성을 위한 와류 형성홀이 형성될 수도 있다. 이에 제 1,2공간에서 교반날개(522)가 회전되는 동안에 외부 공기는 공급 분사홀들을 통해 폐수에 와류를 형성하는 공기를 공급하여 보조적인 폭기 효과를 이룰 수도 있다.
- [0184] 이어 본 발명에 따른 폐수 재활용 처리설비를 설명하면서 이에 따른 처리 공정을 동시에 설명한다. 하기에 언급되는 가압 부상 처리부의 구성은, 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명한 가압 부상 처리부의 구성에 동일하게 적용할 수 있다.
- [0185] 도 3은 본 발명에 따른 폐수 재활용 처리설비의 전체적인 구성을 보여주는 개념도이다. 도 4는 본 발명에 따른 폐수 재활용 처리설비의 전체 공정을 보여주는 도면이다.
- [0186] 도 3 및 도 4를 참조 하면, 본 발명에 따른 폐수 재활용 처리설비는 가압 부상 처리부(100)와, 필터부(200)와, 역삼투 처리부(300) 및 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [0187] 본 발명에 따른 폐수 재활용 처리설비는 폐수를 처리하되, 바람직하게는 침출수를 재활용할 수 있도록 처리하는 것이 바람직하다. 물론, 상기 폐수는 침출수에 한정되지 않고 음폐수 등 다른 오수를 포함할 수 있다.
- [0188] 본 발명에 따른 가압 부상 처리부(100)는 외부로부터 유입되는 폐수의 일정량을 유입받아 상기 폐수에 포함되는 부유물질을 다수회 가압 부상시켜 분리하여 제 1처리수를 이룰 수 있다.(가압 부상 처리 단계)
- [0189] 본 발명에 따른 필터부(200)는 상기 가압 부상 처리부(100)로부터 상기 제 1처리수를 전달 받아, 상기 제 1처리수에 포함되는 이물질을 다수회 필터링 처리하여 제 2처리수를 이룰 수 있다. (필터링 단계)
- [0190] 본 발명에 따른 역삼투 처리부(300)는 상기 제 2처리수를 제공 받아 분리막들을 순차적으로 통과시켜 농축수를 분리하여 재활용수로 형성한 후 외부로 공급할 수 있다.(역삼투 처리 단계)
- [0191] 도 5는 본 발명에 따르는 가압 부상 처리부를 보여주는 도면이다.
- [0192] 도 5를 참조 하면, 본 발명에 따른 가압 부상 처리부(100)를 설명한다.
- [0193] 상기 가압 부상 처리부(100)는 유입되는 상기 폐수를 일정량으로 수용하는 폐수 저류조(110)와, 상기 폐수 저류조(110)로부터 상기 폐수를 공급 받아 부유물질을 순차적 또는 반복적으로 부상시키는 다수의 가압 부상 장치(120)와, 상기 다수의 가압 부상 장치(120)로부터 상기 부유물질이 부상되어 분리되어 상기 제 1처리수를 일정량으로 저장하는 제 1처리수 수조(130)를 포함한다.
- [0194] 상기 폐수 저류조(110)와, 상기 제 1처리수 수조(130)에는 응집제가 일정량 더 투입될 수 있다. 상기 응집제는

황산을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0195] 상기 폐수 저류조(110)에는 교반 블레이드(112)가 배치된다. 상기 교반 블레이드(112)는 회전부에 연결된다. 상기 회전부는 회전 모터(111)와 회전축을 갖는다. 상기 회전부는 제어부(400)의 제어에 따라 구동된다.
- [0196] 이를 통해 상기 폐수 저류조(110)에 유입된 침출수와 같은 원수는 회전되는 교반 블레이드(112)에 의해 연속적으로 교반되어, 침출수에 포함되는 이물질은 균일하게 분포될 수 있으며, 일정 크기로 분해될 수도 있다.
- [0197] 상기 폐수 저류조(110)는 가압 부상 장치와 제 1공급 라인(L1)을 통해 연결된다. 상기 제 1공급 라인(L1)에는 제 1펌프(P1)가 설치된다.
- [0198] 상기 제 1펌프(P1)의 구동에 의해 교반되어진 침출수는 가압 부상 장치(120)로 공급된다.
- [0199] 상기 가압 부상 장치(120)는 다수로 구비된다.
- [0200] 예컨대 다수로 구비되는 가압 부상 장치(120)는 다단으로 구성된다. 여기서 상기 다수의 가압 부상 장치(120)가 2단으로 구성되는 예를 대표적으로 설명한다.
- [0201] 상기 2단의 가압 부상 장치(120)는 제 1,2가압 부상 장치(121, 122)를 갖는다.
- [0202] 상기 제 1,2가압 부상 장치(121, 122)가 순차적으로 직렬을 이루도록 연결되는 경우, 제 1공급 라인(L1)은 제 1가압 부상 장치(121)와 연결된다. 상기 제 1가압 부상 장치(121)는 제 2가압 부상 장치(122)와 제 2공급 라인(L2)을 통해 연결된다.
- [0203] 본 발명에 따른 제 1가압 부상 장치(121)는 제 1공급 라인(L1)을 통해 공급되는 침출수에 포함되는 용존성 COD, 현탁 입자를 제거함과 아울러, EPS물질을 제거할 수 있다. 즉 제 1가압 부상 장치(121)를 통해 1차적으로 이물질을 제거한다.
- [0204] 그리고 제 2가압 부상 장치(122)는 상기와 동일한 방식으로 2차적으로 이물질을 제거한다.
- [0205] 상기 제 2가압 부상 장치(122)는 제 3공급 라인(L3)을 통해 상기 제 1처리수 수조(130)와 연결된다.
- [0206] 이에 용존성 COD, 현탁 입자를 제거함과 아울러, EPS물질이 2단으로 제거된 제 1처리수는 제 1처리수 수조(130)에 유입될 수 있다.
- [0207] 그리고, 상기 제 1처리수 수조(130)는 제 4공급 라인(L4) 상에 설치된 제 2펌프(P2)의 구동을 통해, 제 1처리수를 필터부(200)로 공급할 수 있다.
- [0208] 여기서 상기 제 1처리수 수조에는 상술한 폐수 저류조에 구비되어 회전되는 교반 블레이드와 같은 구성이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0209] 이에 따라 제 1처리수는 제 1처리수 수조(130)에서 교반 블레이드의 회전에 의하여 일부 잔존하는 이물질이 균일하게 분포 및 일정 크기로 추가로 분해할 수도 있다.
- [0210] 여기서 상기 제 1,2가압 부상 장치(121, 122)는 제어부(400)의 구동에 의해 제어되며, 상기 제어부(400)는 선택부(410)와 연결된다.
- [0211] 상기 선택부(410)는 제 2가압 부상 장치(122)를 선택적으로 구동시킬 수 있다. 즉 제어부(400)는 제 1가압 부상 장치(121)만을 구동시킬 수 있다. 이때, 제 1가압 부상 장치(121)는 제 1처리수 수조(130)와 제 2'공급 라인(L2')과 연결된다. 제어부(400)는 제 2'공급 라인(L2')에 설치되는 밸브를 개방할 수 있다. 동시에 제 2공급 라인(L2)에 구비되는 밸브는 폐쇄한다.
- [0212] 상기의 예에서는 제 1,2가압 부상 장치(121, 122)를 직렬 운전하는 방식을 대표적인 예로 설명하였으나, 병렬 방식으로 유로 연결을 구현하여 병렬 운전이 가능하게 할 수도 있다.
- [0214] 도 6은 본 발명에 따른 필터부를 보여주는 도면이다. 도 7은 본 발명에 따른 필터부의 운용의 예를 보여주는 도면이다.
- [0215] 도 4 및 도 6을 참조 하면, 본 발명에 따른 필터부(200)는 다수의 여과 필터를 포함하는 필터부 몸체(210)와, 상기 다수의 여과 필터로 역세를 이루는 역세 모듈(220)과, 상기 제 2처리수가 수용되는 제 2처리수 수조(230)를 포함한다.
- [0216] 상기 필터부 몸체(210)는 제 4공급 라인(L4)과 연결된다. 상기 필터부 몸체(210)와 제 2처리수 수조는 제 5공급



라인(L5)을 통해 연결된다.

- [0217] 상기 제 2처리수 수조(220)에는 상술한 교반 블레이드가 설치될 수 있다.
- [0218] 제 6공급 라인(L6)에는 제 2처리수를 역삼투 처리부로 공급하는 제 3펌프가 설치된다.
- [0219] 다수의 여과 필터(211)는 제 1처리수에서 입자성 물질을 순차적으로 제거할 수 있다. 또한 이층 여재의 밀폐형 여과기로서, 플럭을 제거할 수 있다.
- [0220] 본 발명에 따른 역세 모듈(230)은 역으로 세척수를 제공함에 따라 여과 필터들의 수명을 일정 이상으로 연장시킬 수 있다.
- [0221] 더하여, 본 발명에서는 도 4에 도시되는 바와 같이 예비 필터부들(240)을 더 구비할 수 있다.
- [0222] 본 발명의 제어부(400)는 필터부(200) 및 예비 필터부들(240)의 구동을 선택적으로 제어할 수 있다.
- [0223] 역세 모듈(230)은 유량 센서(미도시)를 통해 다수의 여과 필터(211)를 통과하는 유량을 측정 및 이 유량이 설정된 유량 이하를 이루는 경우, 세척수 공급 수단을 사용하여 세척수를 제 1처리수 흐름의 역방향을 따라 공급하여 역세척을 이룰 수 있다. 이에 여과 필터들에 잔존하는 오염물질을 제거하여 필터의 기능을 일정 이상으로 연장시킬 수 있다.
- [0224] 제어부(400)는 역세척을 설정된 회수를 실시한 결과, 상기 유량이 설정된 유량에 이르지 않는 경우, 예비 필터부들(240) 중 어느 하나를 택하여 구동시킬 수 있다. 물론, 제어부(400)는 필터부(200) 및 예비 필터부(240)를 동시에 직렬을 이루어 구동시켜 여과 효율을 더 상승시킬 수도 있다.
- [0225] 즉, 제 1처리수는 상기 다수의 여과필터를 통과하면서 필터링되어 상기 제 2처리수로 형성되되, 상기 제어부(400)는 유량 센서들을 통해 상기 다수의 여과 필터 각각에서 통과되는 유량값을 측정하고, 측정한 상기 유량값이 기준 유량 이하를 이루는 경우, 측정한 상기 유량값이 기준 유량을 이루도록 상기 역세 모듈(230)을 구동시킬 수 있다.
- [0227] 도 8은 본 발명에 따른 역삼투 처리부를 보여주는 도면이다. 도 9는 본 발명에 따른 분리막의 예를 보여주는 도면이다. 도 10은 재활용수 수조에 탈기 수단이 구비되는 예를 보여주는 도면이다.
- [0228] 도 8 내지 도 10을 참조 하면, 본 발명에 따른 역삼투 처리부(300)는 제 2처리수 수조(220)로부터 제 2처리수를 제공 받아 분리막들(311)을 순차적으로 통과시켜 농축수를 분리하여 재활용수로 형성한 후 외부로 공급한다.
- [0229] 상기 역삼투 처리부(300)는 내부에 상기 분리막들(311)이 세워진 상태로 간격을 이루어 배치되는 역삼투 처리부 본체(310)와, 재활용수 수조(320)를 포함한다.
- [0230] 상기 제 2처리수는 상기 역삼투 처리부 본체(310)로 유입되어 상기 분리막들(311)을 순차적으로 통과하면서 상기 제 2처리수로부터 농축수를 분리 및 용존 고형물, 염화물을 제거 및 이온성 물질이 제거되어, 상기 재활용수 수조(320)로 유동될 수 있다.
- [0231] 제 6공급 라인은 역삼투 처리부 본체의 일단에 연결된다. 상기 역삼투 처리부 본체의 후단은 제 7공급 라인을 통해 재활용 수조와 연결된다.
- [0232] 상기 재활용 수조는 제 8공급 라인을 통해 외부에 노출된다. 상기 제 8공급 라인 상에는 제 4펌프가 설치된다.
- [0233] 제 6공급 라인을 따라 제 2처리수는 역삼투 본체의 내부로 유입된다.
- [0234] 이와 같이 유입되는 제 2처리수는 도 7에서 보여지는 바와 같은 분리막을 통과한다. 이에 따라 제 2처리수에서 물분자만이 통과하고 이온성 물질은 필터링될 수 있다. 이러한 분리막들은 세워진 상태에서 간격을 이루어 다수로 구비된다.
- [0235] 따라서 제 2처리수는 다수의 분리막을 순차적으로 통과하여 이온성 물질이 다중으로 제거되어질 수 있다.
- [0236] 상기의 분리막은 세워지되 제어부(400)의 제어에 따라 구동되는 회전 모터(미도시)의 회전축에 측단 중심이 연결되어 직립각이 가변적으로 조절될 수 있으며, 분리막(310) 각각의 직립각을 서로 상이하게 설정하여, 제 2처리수의 통과 유로를 변경하여 이온 물질 제거를 할 수 있는 유동 시간을 증가시킬 수도 있다.
- [0237] 이온 물질이 제거된 제 2처리수는 제 7공급 라인(L7)을 통해 재활용수 수조로 유입된다. 상기 재활용수 수조에 저장된 재활용수는 제 4펌프(P4)의 구동에 따라 제 8공급 라인(L8)을 통해 외부로 공급될 수 있다.

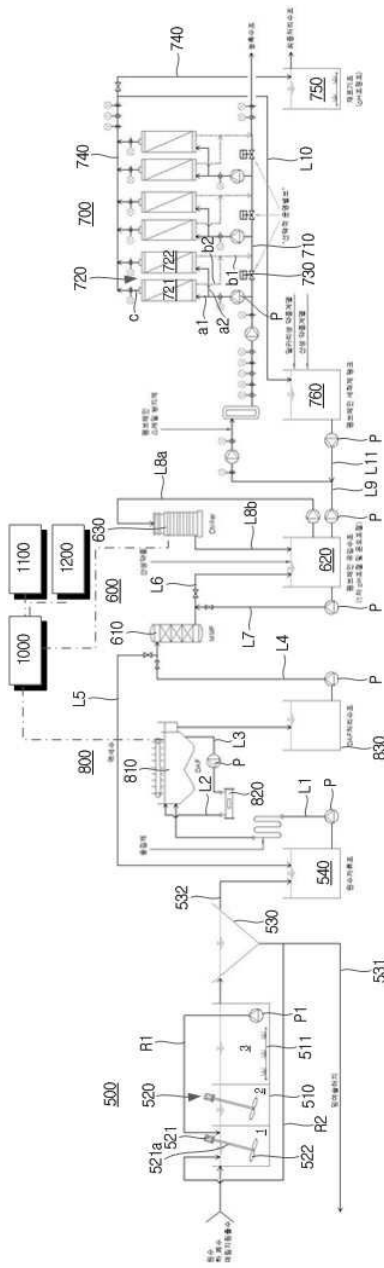
- [0238] 여기서 도 8에서 보여지는 바와 같이 본 발명에 따른 재활용수 수조는 탈기 장치(330)를 구비할 수 있다.
- [0239] 상기 탈기 장치(330)는 에어를 송풍하는 팬(333)과, 송풍 라인(332)과, 송풍 라인(332)의 단부에 연결되며, 노즐들(332a)이 구비되는 지지 라인(332)을 구비한다.
- [0240] 상기 지지 라인(332)은 재활용수 수조(320)의 내부에 수평을 이루어 배치된다.
- [0241] 상기 송풍 라인(331)은 재활용수 수조(320)의 내부에 위치된다. 이에 팬(333)으로부터 송풍되는 에어는 지지 라인(332)에 구비되는 노즐들(332a)을 통해 재활용수로 공급되어 탈기 공정이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0242] 더하여 공급 라인(331)이 유연성을 갖는 경우, 재활용수 수조(320)의 내부에는 승강되는 축(351)을 갖는 실린더(350)를 구비할 수 있다. 축(351)의 상단은 지지 라인(332)의 하단에 고정된다.
- [0243] 실린더(350)는 제어부(400)의 제어에 따라 축을 반복적으로 승강 및 일정 위치로 상승 및 하강시켜 에어가 공급되는 위치를 가변적으로 설정하여 탈기 효율을 상승시킬 수도 있다.
- [0244] 이를 통해 본 발명에 따른 역삼투 처리부(300)를 통해 제 2처리수로부터 용존 고형물 및 염화물을 제거하여 일정 이상의 양질의 재활용수를 생산할 수 있다.
- [0245] 또한 삼투압 이상의 압력을 가변한 이후에 재활용수를 생산하고, 농축수를 분리할 수 있으며, 상변화를 일으키지 않는 상태에서 이온을 제거하여 재활용수를 생산할 수 있다.
- [0246] 상기의 구성 및 작용에 따라 본 발명은 침출수 및 음폐수를 포함하는 폐수로부터 다양한 유해 입자성 물질을 제거하여 일정 이상의 양질의 재활용수를 지속적으로 생산할 수 있다.
- [0247] 즉, 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술될 청구범위에 의하여 나타내어지며, 그 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

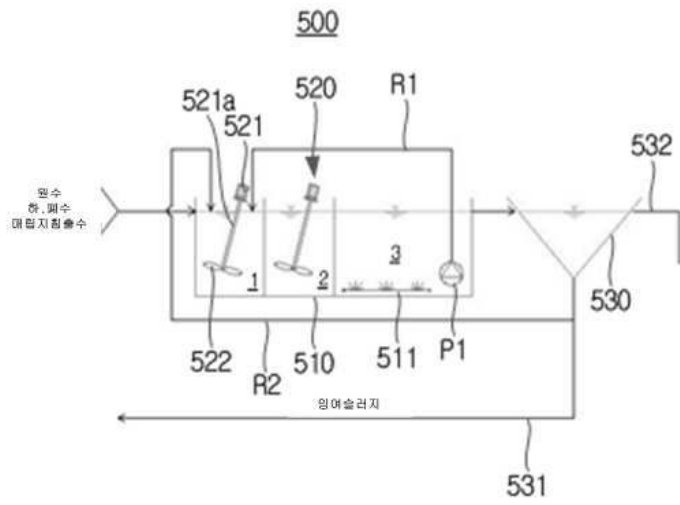
- [0248] 100 : 가압 부상 처리부
- 200 : 필터부
- 300 : 역삼투 처리부
- 400 : 제어부
- 500 : 원수 형성부
- 600 : 멤브레인 부
- 700 : 역삼투압 처리부
- 800 : 가압 부상 처리부
- 1000 : 제어부

도면

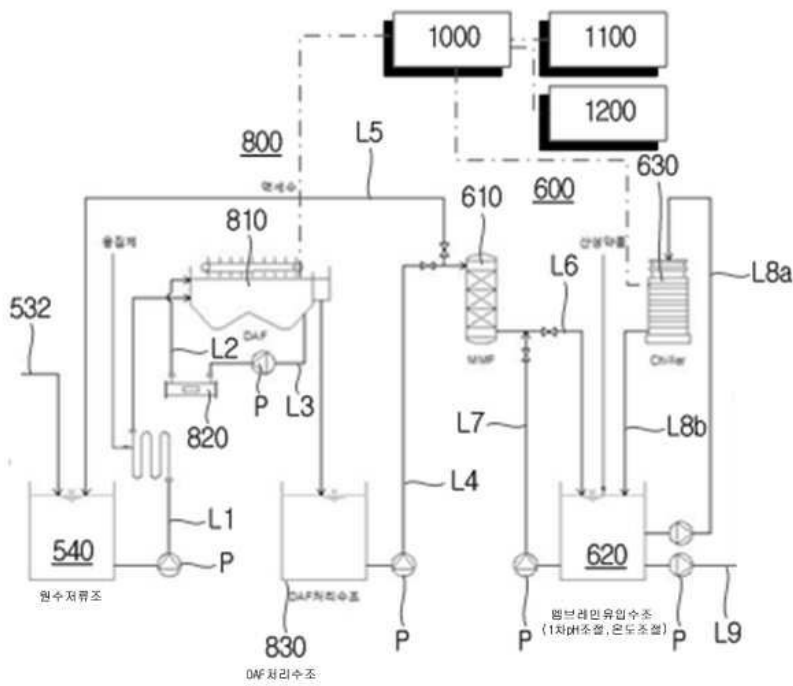
도면1a



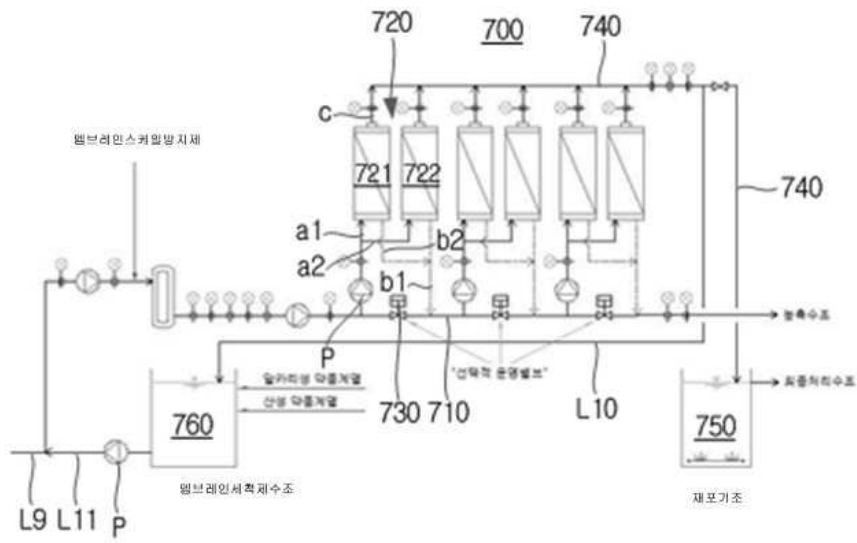
도면1b



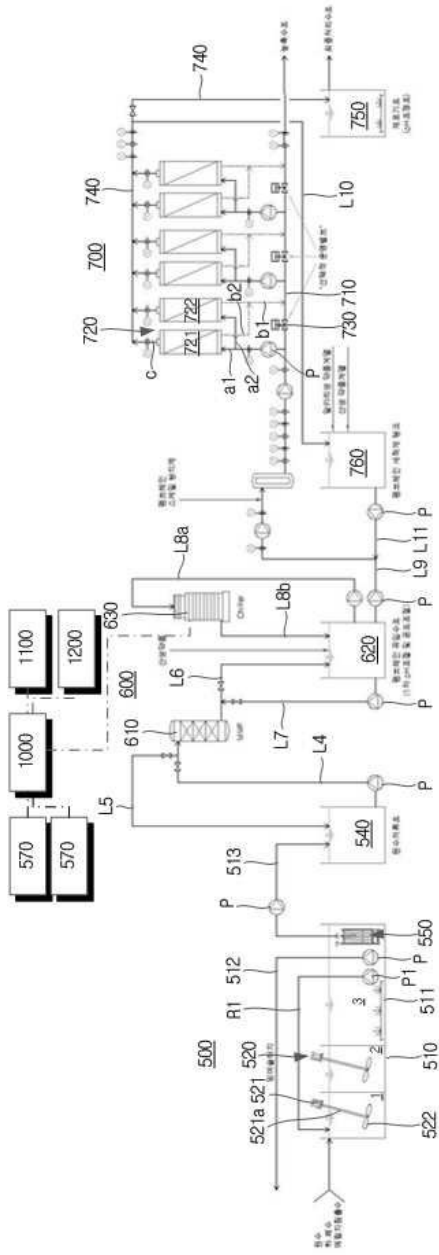
도면1c



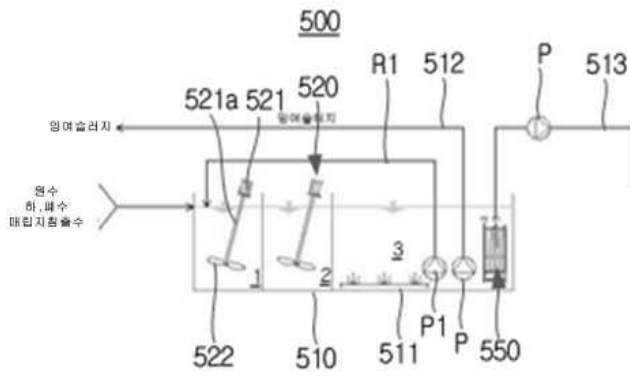
도면1d



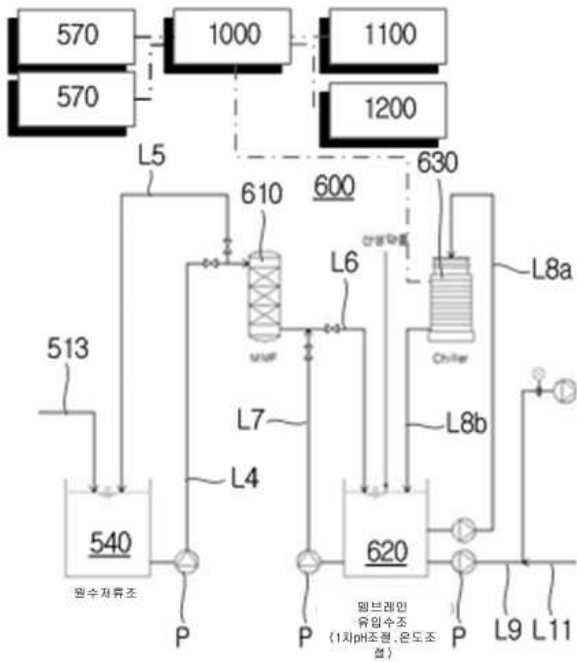
도면2a



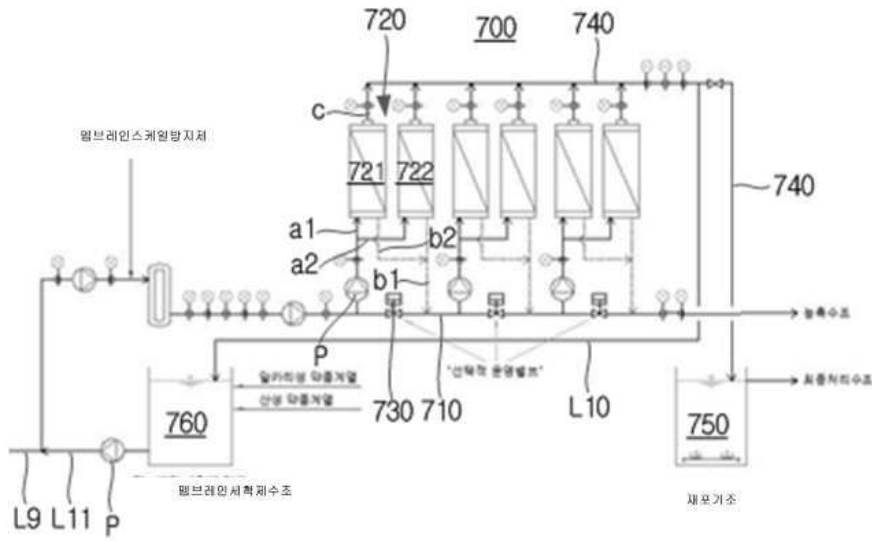
도면2b



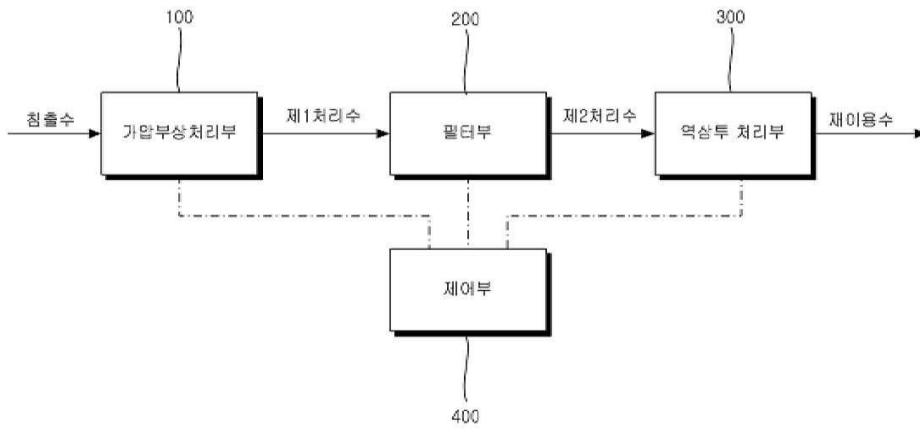
도면2c



도면2d

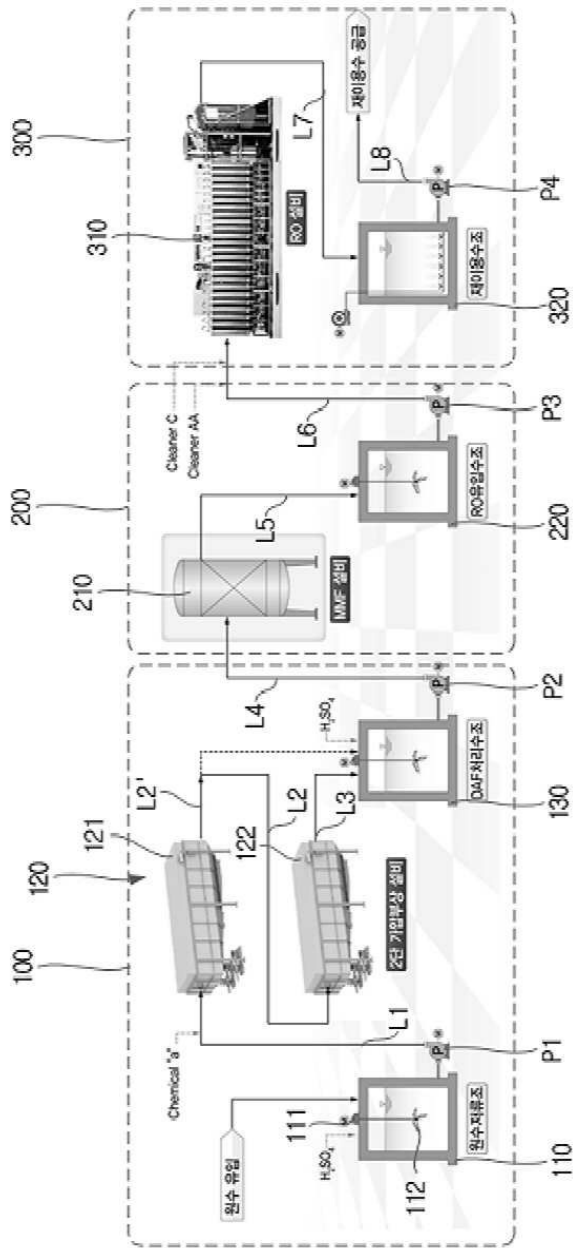


도면3

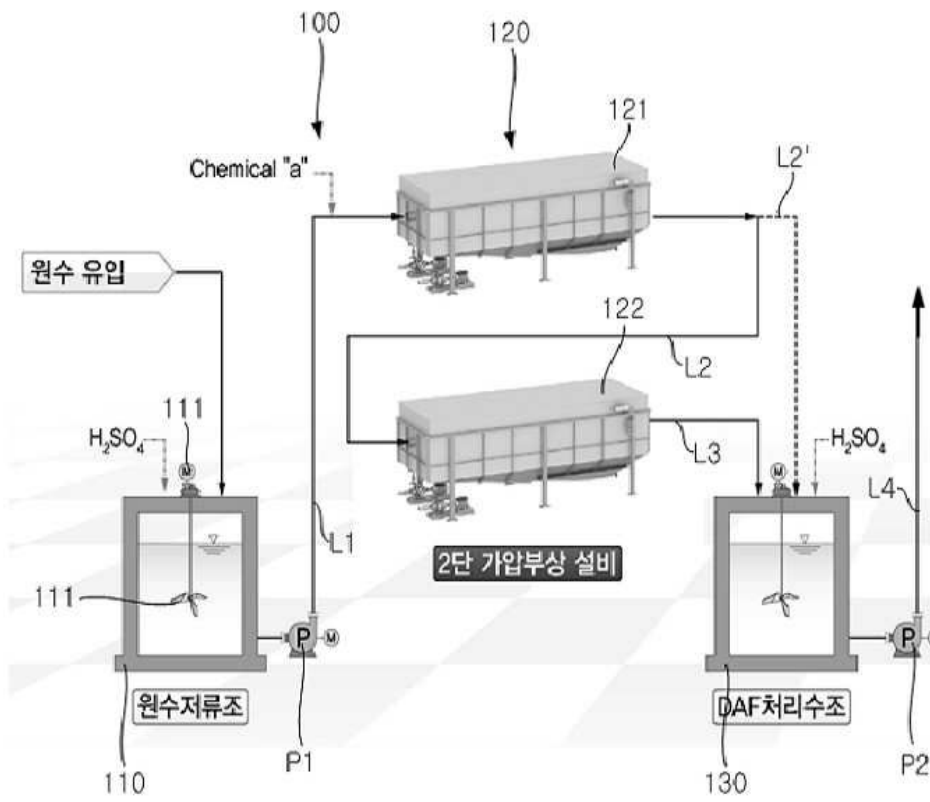




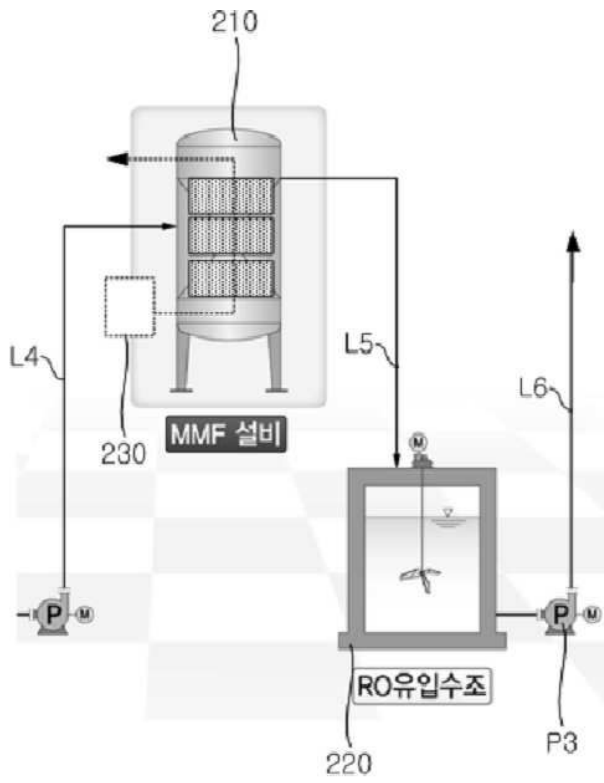
도면4



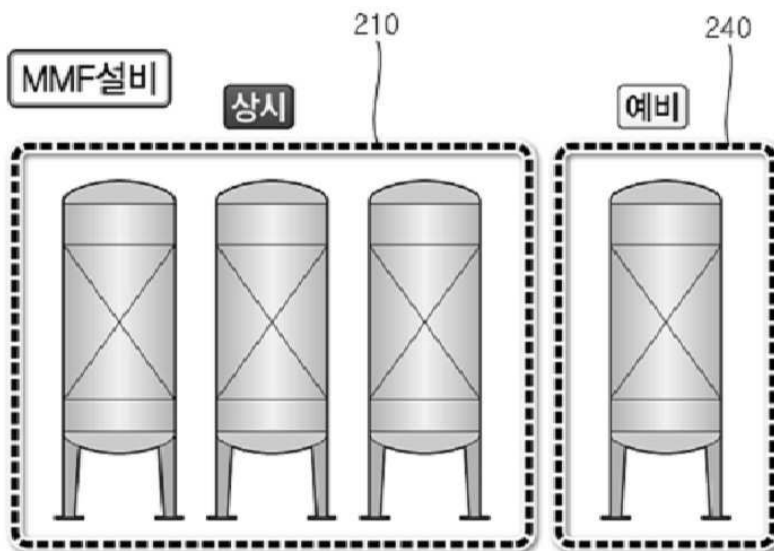
도면5



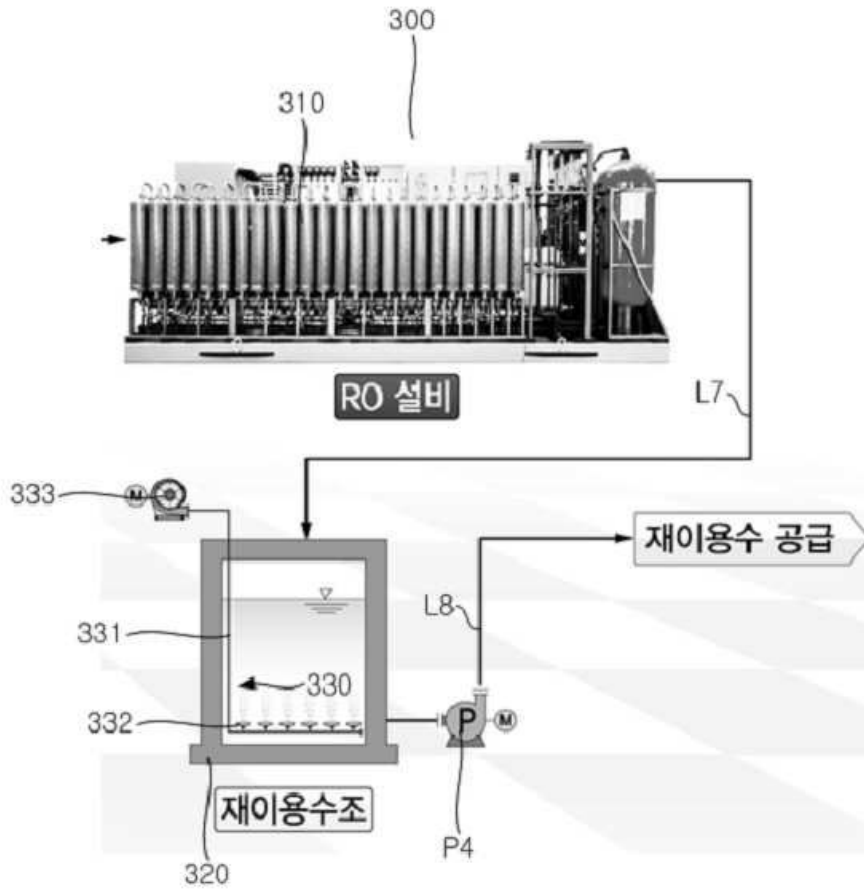
도면6



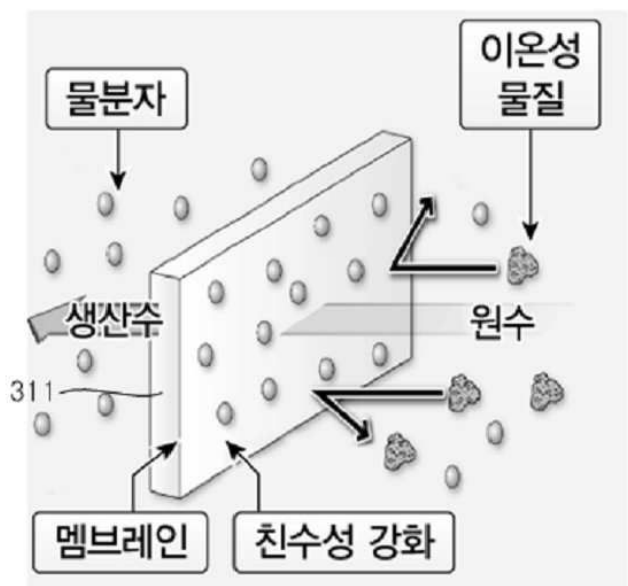
도면7



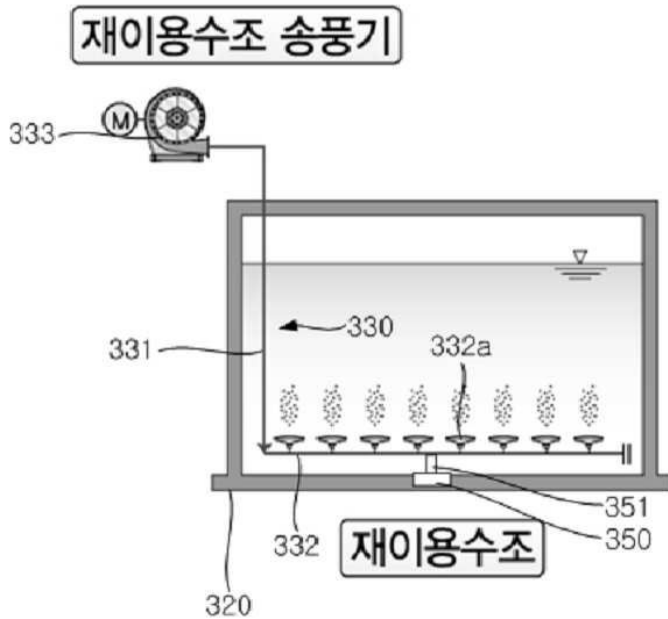
도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

외부로부터 유입되는 폐수가 저장되며, 저장된 상기 폐수를 교반 및 폭기를 이루어 1차 처리수로 형성하여 원수 저류조로 배출하는 원수 형성부;

상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하여 2차 처리수를 형성하되, 상기 2차 처리수의 산성도 및 온도를 기설정되는 기준 산성도 및 기준 온도를 이루도록 조절하는 멤브레인 부; 및,

상기 멤브레인 부로부터 상기 2차 처리수를 공급 받고, 상기 2차 처리수를 농축시키되, 설정되는 농축율을 이루도록 선택적으로 조절하여 농축수를 형성하여 배출 및 최종 처리수를 배출하는 역삼투압 처리부를 포함하되,

상기 원수 형성부와 상기 멤브레인 부의 사이에는, 가압 부상 처리부가 더 연결되되,

상기 가압 부상 처리부는,

상기 1차 처리수를 공급받아 응집제를 혼합하여 고액 분리시키고, 고액 분리가 이루어진 상기 1차 처리수에 일정 이상의 압력을 이루는 공기를 반복적으로 공급하여 미리 설정된 부유물질량(SS,mg/L)에 이르면, 용존 공기 부상 처리수로 형성하고, 상기 용존 공기 부상 처리수를 DAF 처리 수조를 통해 상기 멤브레인 부로 공급하고,

상기 멤브레인 부는, 상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하는 멤브레인 필터와, 상기 멤브레인 필터로부터 필터링된 상기 2차 처리수가 저장되는 멤브레인 유입 수조를 포함하되,

상기 멤브레인 유입 수조에는 외부에서 산성 약품이 일정량 투입되되,

상기 산성 약품의 투입량은 제어부의 제어에 의해 산성 약품 공급부의 구동을 제어하여 이루어지고,

상기 멤브레인 유입 수조에는 2차 처리수의 산성도를 측정하고, 측정된 2차 처리수의 산성도를 상기 제어부로 전송하는 산성도 측정 센서와, 2차 처리수의 온도를 측정하고, 측정된 2차 처리수의 온도를 상기 제어부로 전송하는 온도 센서가 배치되고,

상기 제어부는 상기 멤브레인 유입 수조에 수용되는 2차 처리수의 산성도가 기설정되는 기준 산성도에 이르도록

산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어하고,

상기 제어부는 측정되는 2차 처리수의 온도가 기설정되는 기준 온도에 이르도록 상기 산성 약품 공급부의 구동을 제어하여 상기 산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어하고,

상기 멤브레인 부는, 상기 2차 처리수를 설정된 냉각 온도를 이루도록 냉각시켜 상기 멤브레인인 유입 수조로 재투입하는 냉각부를 구비하고,

상기 기준 산성도 및 기준 온도에 이른 상기 2차 처리수 상기 역삼투압 처리부로 공급되는 과정에서 멤브레인 스케일 방지제가 투입되고,

상기 역삼투압 처리부는,

상기 멤브레인 부와 연결되어 상기 농축수가 배출되는 농축수 배출관과,

상기 농축수 배출관을 따라 병렬을 이루도록 연결되며, 설정된 단위 농축율을 이루도록 설정되는 다수의 단위 분리막부와,

상기 농축수 배출관 상에서 상기 다수의 단위 분리막부의 사이에 설치되어, 상기 다수의 단위 분리막부로의 유로를 선택적으로 개폐하는 개폐 밸브들과,

상기 2차 처리수가 설정되는 농축율을 이루도록 상기 개폐 밸브들의 개폐 구동을 제어하는 상기 제어부와,

상기 다수의 단위 분리막부를 통해 농축수가 제거된 최종 처리수를 배출하는 최종 처리수 배출관을 포함하고,

상기 다수의 단위 분리막 부는 제 1,2단위 분리막 부재를 포함하고,

상기 개폐 밸브들은 상기 농축수 배출관 상에서 상기 다수의 단위 분리막 부의 사이에 배치되되,

상기 개폐 밸브들 각각은 상기 제어부의 제어에 의해 개폐되도록 상기 제 1,2단위 분리막 부재의 사이에 배치되어, 상기 2차 처리수를 상기 다수의 단위 분리막부 중 하나 또는 하나 이상을 통과하도록 하고,

상기 제어부는 기설정된 농도를 이루도록 상기 개폐 밸브들의 개폐를 가변적으로 제어하여, 상기 2차 처리수가 통과되는 상기 다수의 단위 분리막부의 개수를 선택적으로 조절하고,

상기 다수의 단위 분리막 부의 상기 제 1,2단위 분리막 부재의 상단에 연결된 상단 배출관들은 상기 최종 처리수 배출관과 연결되고,

상기 기설정된 농도가 조절된 상기 최종 처리수는 상기 최종 처리수 배출관을 통해 재포기조로 배출되어 일정량 저장되고,

상기 재포기조는 포기를 통해 상기 최종 처리수의 산성도를 설정되는 최종 산성도로 조절하여 최종 처리 수조로 배출하되,

상기 최종 처리수 배출관은 제 10라인을 통해 멤브레인 세척제가 수용된 멤브레인 세척제 수조로 유입되되,

상기 멤브레인 세척제 수조에 수용되는 상기 멤브레인 세척제에는 알칼리성 약품과 산성 약품이 일정량 추가 공급되어 혼합되어, 상기 최종 처리수는 멤브레인을 세척하는 세척제로 사용되고,

상기 멤브레인을 세척하는 세척제로 사용되는 상기 최종 처리수는 제 11라인을 통해 상기 멤브레인 유입 수조로 펌프의 구동을 통해 공급되되,

상기 원수 형성부는 폐수 저장조를 갖고,

상기 폐수 저장조에는 서로 구획되는 제 1공간, 제 2공간, 제 3공간이 형성되고,

상기 제 1공간과 상기 제 2공간 각각에는 교반기가 각각 배치되고,

각각의 상기 교반기는 회전축을 갖는 모터와, 상기 회전축에 설치되는 교반날개를 갖고,

상기 모터는 상기 제어부의 제어에 의해 구동되고, 상기 회전축은 일정 각도 경사지어 배치되고,

상기 폐수는 상기 제 1공간과 상기 제 2공간으로 순차적으로 유입되고,

상기 제 1공간과 제 2공간 각각에서 각각의 상기 교반기를 통해 상기 폐수는 순차적으로 교반되어 지고,

상기 제 3공간에는 폭기 장치가 설치되고, 상기 폭기 장치는 순차적으로 교반되어 공급된 상기 폐수에 산소를 지속적으로 공급하고,

상기 폭기 장치는 승강기에 의해 반복적으로 승강되고,

폭기를 통해 산소가 공급된 상기 폐수는 상기 제 1공간으로 재투입되되,

상기 교반 및 폭기를 이루어 형성된 상기 1차 처리수는 침전조로 투입되고,

상기 침전조는 수위 센서를 통해 상기 1차 처리수를 일정 한 수위를 이루도록 하고,

상기 침전조에서 침전된 잉여 슬러지는 상기 침전조의 하단 배관을 통해 외부로 배출되고,

상기 하단 배관에서 분기되어 상기 잉여 슬러지의 일부를 상기 폐수 저장조의 상기 제 1공간으로 회수하는 제 2 회수배관이 연결되고,

일정 수위를 이루는 상기 1차 처리수는 공급 라인을 통해 상기 원수 저류조로 배출되되,

상기 제 3공간에는 침적형 멤브레인이 배치되고, 상기 침적형 멤브레인은 유동관을 통해 상기 원류 저류조로 연결되고,

상기 폐수는 상기 제 3공간에서 폭기되는 동시에 상기 침적형 멤브레인을 통해 폭기되는 과정에서 발생하는 잔여 잉여슬러지를 포함하는 오염물질을 추가적으로 필터링하여 상기 1차 처리수로 형성된 후, 상기 유동관을 따라 유동되어 상기 원류 저류조로 공급되되,

상기 1차 처리수는 상기 멤브레인 부를 통과하여 상기 냉각부로 투입되는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.

**【변경후】**

외부로부터 유입되는 폐수가 저장되며, 저장된 상기 폐수를 교반 및 폭기를 이루어 1차 처리수로 형성하여 원수 저류조로 배출하는 원수 형성부;

상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하여 2차 처리수를 형성하되, 상기 2차 처리수의 산성도 및 온도를 기설정되는 기준 산성도 및 기준 온도를 이루도록 조절하는 멤브레인 부; 및,

상기 멤브레인 부로부터 상기 2차 처리수를 공급 받고, 상기 2차 처리수를 농축시키되, 설정되는 농축율을 이루도록 선택적으로 조절하여 농축수를 형성하여 배출 및 최종 처리수를 배출하는 역삼투압 처리부를 포함하되,

상기 원수 형성부와 상기 멤브레인 부의 사이에는, 가압 부상 처리부가 더 연결되되,

상기 가압 부상 처리부는,

상기 1차 처리수를 공급받아 응집제를 혼합하여 고액 분리시키고, 고액 분리가 이루어진 상기 1차 처리수에 일정 이상의 압력을 이루는 공기를 반복적으로 공급하여 미리 설정된 부유물질량(SS,mg/L)에 이르면, 용존 공기 부상 처리수로 형성하고, 상기 용존 공기 부상 처리수를 DAF 처리 수조를 통해 상기 멤브레인 부로 공급하고,

상기 멤브레인 부는, 상기 1차 처리수를 공급 받아 필터링 하는 멤브레인 필터와, 상기 멤브레인 필터로부터 필터링된 상기 2차 처리수가 저장되는 멤브레인 유입 수조를 포함하되,

상기 멤브레인 유입 수조에는 외부에서 산성 약품이 일정량 투입되되,

상기 산성 약품의 투입량은 제어부의 제어에 의해 산성 약품 공급부의 구동을 제어하여 이루어지고,

상기 멤브레인 유입 수조에는 2차 처리수의 산성도를 측정하고, 측정된 2차 처리수의 산성도를 상기 제어부로 전송하는 산성도 측정 센서와, 2차 처리수의 온도를 측정하고, 측정된 2차 처리수의 온도를 상기 제어부로 전송하는 온도 센서가 배치되고,

상기 제어부는 상기 멤브레인 유입 수조에 수용되는 2차 처리수의 산성도가 기설정되는 기준 산성도에 이르도록 산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어하고,

상기 제어부는 측정되는 2차 처리수의 온도가 기설정되는 기준 온도에 이르도록 상기 산성 약품 공급부의 구동을 제어하여 상기 산성 약품의 투입량을 실시간으로 제어하고,

상기 멤브레인 부는, 상기 2차 처리수를 설정된 냉각 온도를 이루도록 냉각시켜 상기 멤브레인인 유입 수조로

재투입하는 냉각부를 구비하고,

상기 기준 산성도 및 기준 온도에 이른 상기 2차 처리수 상기 역삼투압 처리부로 공급되는 과정에서 멤브레인 스케일 방지제가 투입되고,

상기 역삼투압 처리부는,

상기 멤브레인 부와 연결되어 상기 농축수가 배출되는 농축수 배출관과,

상기 농축수 배출관을 따라 병렬을 이루도록 연결되며, 설정된 단위 농축율을 이루도록 설정되는 다수의 단위 분리막부와,

상기 농축수 배출관 상에서 상기 다수의 단위 분리막부의 사이에 설치되어, 상기 다수의 단위 분리막부의 유로를 선택적으로 개폐하는 개폐 밸브들과,

상기 2차 처리수가 설정되는 농축율을 이루도록 상기 개폐 밸브들의 개폐 구동을 제어하는 상기 제어부와,

상기 다수의 단위 분리막부를 통해 농축수가 제거된 최종 처리수를 배출하는 최종 처리수 배출관을 포함하고,

상기 다수의 단위 분리막 부는 제 1,2단위 분리막 부재를 포함하고,

상기 개폐 밸브들은 상기 농축수 배출관 상에서 상기 다수의 단위 분리막 부의 사이에 배치되되,

상기 개폐 밸브들 각각은 상기 제어부의 제어에 의해 개폐되도록 상기 제 1,2단위 분리막 부재의 사이에 배치되어, 상기 2차 처리수를 상기 다수의 단위 분리막부 중 하나 또는 하나 이상을 통과하도록 하고,

상기 제어부는 기설정된 농도를 이루도록 상기 개폐 밸브들의 개폐를 가변적으로 제어하여, 상기 2차 처리수가 통과되는 상기 다수의 단위 분리막부의 개수를 선택적으로 조절하고,

상기 다수의 단위 분리막 부의 상기 제 1,2단위 분리막 부재의 상단에 연결된 상단 배출관들은 상기 최종 처리수 배출관과 연결되고,

상기 기설정된 농도가 조절된 상기 최종 처리수는 상기 최종 처리수 배출관을 통해 재포기조로 배출되어 일정량 저장되고,

상기 재포기조는 포기를 통해 상기 최종 처리수의 산성도를 설정되는 최종 산성도로 조절하여 최종 처리 수조로 배출하되,

상기 최종 처리수 배출관은 제 10라인을 통해 멤브레인 세척제가 수용된 멤브레인 세척제 수조로 유입되되,

상기 멤브레인 세척제 수조에 수용되는 상기 멤브레인 세척제에는 알칼리성 약품과 산성 약품이 일정량 추가 공급되어 혼합되어, 상기 최종 처리수는 멤브레인을 세척하는 세척제로 사용되고,

상기 멤브레인을 세척하는 세척제로 사용되는 상기 최종 처리수는 제 11라인을 통해 상기 멤브레인 유입 수조로 펌프의 구동을 통해 공급되되,

상기 원수 형성부는 폐수 저장조를 갖고,

상기 폐수 저장조에는 서로 구획되는 제 1공간, 제 2공간, 제 3공간이 형성되고,

상기 제 1공간과 상기 제 2공간 각각에는 교반기가 각각 배치되고,

각각의 상기 교반기는 회전축을 갖는 모터와, 상기 회전축에 설치되는 교반날개를 갖고,

상기 모터는 상기 제어부의 제어에 의해 구동되고, 상기 회전축은 일정 각도 경사지어 배치되고,

상기 폐수는 상기 제 1공간과 상기 제 2공간으로 순차적으로 유입되고,

상기 제 1공간과 제 2공간 각각에서 각각의 상기 교반기를 통해 상기 폐수는 순차적으로 교반되어 지고,

상기 제 3공간에는 폭기 장치가 설치되고, 상기 폭기 장치는 순차적으로 교반되어 공급된 상기 폐수에 산소를 지속적으로 공급하고,

상기 폭기 장치는 승강기에 의해 반복적으로 승강되고,

폭기를 통해 산소가 공급된 상기 폐수는 상기 제 1공간으로 재투입되되,



상기 교반 및 폭기를 이루어 형성된 상기 1차 처리수는 침전조로 투입되고,  
 상기 침전조는 수위 센서를 통해 상기 1차 처리수를 일정 한 수위를 이루도록 하고,  
 상기 침전조에서 침전된 잉여 슬러지는 상기 침전조의 하단 배관을 통해 외부로 배출되고,  
 상기 하단 배관에서 분기되어 상기 잉여 슬러지의 일부를 상기 폐수 저장조의 상기 제 1공간으로 회수하는 제 2 회수배관이 연결되고,  
 일정 수위를 이루는 상기 1차 처리수는 공급 라인을 통해 상기 원수 저류조로 배출되되,  
 상기 제 3공간에는 침적형 멤브레인이 배치되고, 상기 침적형 멤브레인은 유동관을 통해 상기 원수 저류조로 연결되고,  
 상기 폐수는 상기 제 3공간에서 폭기되는 동시에 상기 침적형 멤브레인을 통해 폭기되는 과정에서 발생하는 잔여 잉여슬러지를 포함하는 오염물질을 추가적으로 필터링하여 상기 1차 처리수로 형성된 후, 상기 유동관을 따라 유동되어 상기 원수 저류조로 공급되되,  
 상기 1차 처리수는 상기 멤브레인 부를 통과하여 상기 냉각부로 투입되는 것을 특징으로 하는,  
 폐수 재활용 처리설비.

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 6

**【변경전】**

외부로부터 유입되는 폐수의 일정량을 유입받아 상기 폐수에 포함되는 부유물질을 다수회 가압 부상시켜 분리하여 제 1처리수를 이루는 가압 부상 처리부;

상기 가압 부상 처리부로부터 상기 제 1처리수를 전달 받아, 상기 제 1처리수에 포함되는 이물질을 다수회 필터링 처리하여 제 2처리수를 이루는 필터부;

상기 제 2처리수를 제공 받아 분리막들을 순차적으로 통과시켜 농축수를 분리하여 재활용수로 형성한 후 외부로 공급하는 역삼투 처리부; 및,

상기 가압 부상 처리부, 상기 필터부 및 상기 역삼투 처리부의 구동을 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 가압 부상 처리부는, 유입되는 상기 폐수를 일정량으로 수용하는 폐수 저류조와, 상기 폐수 저류조로부터 상기 폐수를 공급 받아 부유물질을 순차적 또는 반복적으로 부상시키는 다수의 가압 부상 장치와, 상기 다수의 가압 부상 장치로부터 상기 부유물질이 부상되어 분리되어 상기 제 1처리수를 일정량으로 저장하는 제 1처리수 수조를 포함하되, 상기 제어부는, 다수의 가압 부상 장치를 직렬 또는 병렬 방식중 어느 하나를 선택하여 구동할 수 있도록 제어하고,

상기 필터부는, 다수의 여과 필터를 포함하는 필터부 몸체와, 상기 다수의 여과필터로 역세를 이루는 역세 모듈과, 상기 제 2처리수가 수용되는 제 2처리수 수조를 포함하되,

상기 제 1처리수는 상기 다수의 여과필터를 통과하면서 필터링되어 상기 제 2처리수로 형성되되, 상기 제어부는, 유량 센서들을 통해 상기 다수의 여과 필터 각각에서 통과되는 유량값을 측정하고, 측정된 상기 유량값이 기준 유량 이하를 이루는 경우, 측정된 상기 유량값이 기준 유량을 이루도록 상기 역세 모듈을 구동시키고,

상기 역삼투 처리부는, 내부에 상기 분리막들이 세워진 상태로 간격을 이루어 배치되는 역삼투 처리부 본체와, 재활용수 수조를 포함하고,

상기 제 2처리수는 상기 역삼투 처리부 본체로 유입되어 상기 분리막들을 순차적으로 통과하면서 상기 제 2처리수로부터 농축수가 분리 및 용존 고형물, 염화물을 제거 및 이온성 물질이 제거되어, 상기 재활용 수조로 유동되고,

제 6공급 라인은 상기 역삼투 처리부 본체의 일단에 연결되고,

상기 역삼투 처리부 본체의 후단은 제 7공급 라인을 통해 상기 재활용 수조와 연결되고,

상기 재활용 수조는 제 8공급 라인을 통해 외부에 노출되고, 상기 제 8공급 라인 상에는 제 4펌프가 설치되고, 제 6공급 라인을 따라 상기 제 2처리수는 역삼투 처리부 본체의 내부로 유입되되,

상기 분리막들은 세워지되 상기 제어부의 제어에 따라 구동되는 회전 모터의 회전축에 상기 분리막들의 측단 중심이 연결되어 직립각이 가변적으로 조절하되,

상기 제어부는, 상기 분리막들 각각의 직립각을 서로 상이하게 설정하여, 상기 제 2처리수의 통과 유로를 변경하여 이온 물질 제거를 할 수 있는 유동 시간을 증가시키는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.

**【변경후】**

외부로부터 유입되는 폐수의 일정량을 유입받아 상기 폐수에 포함되는 부유물질을 다수회 가압 부상시켜 분리하여 제 1처리수를 이루는 가압 부상 처리부;

상기 가압 부상 처리부로부터 상기 제 1처리수를 전달 받아, 상기 제 1처리수에 포함되는 이물질을 다수회 필터링 처리하여 제 2처리수를 이루는 필터부;

상기 제 2처리수를 제공 받아 분리막들을 순차적으로 통과시켜 농축수를 분리하여 재활용수로 형성한 후 외부로 공급하는 역삼투 처리부; 및,

상기 가압 부상 처리부, 상기 필터부 및 상기 역삼투 처리부의 구동을 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 가압 부상 처리부는, 유입되는 상기 폐수를 일정량으로 수용하는 폐수 저류조와, 상기 폐수 저류조로부터 상기 폐수를 공급 받아 부유물질을 순차적 또는 반복적으로 부상시키는 다수의 가압 부상 장치와, 상기 다수의 가압 부상 장치로부터 상기 부유물질이 부상되어 분리되어 상기 제 1처리수를 일정량으로 저장하는 제 1처리수 수조를 포함하되, 상기 제어부는, 다수의 가압 부상 장치를 직렬 또는 병렬 방식중 어느 하나를 선택하여 구동할 수 있도록 제어하고,

상기 필터부는, 다수의 여과 필터를 포함하는 필터부 몸체와, 상기 다수의 여과필터로 역세를 이루는 역세 모듈과, 상기 제 2처리수가 수용되는 제 2처리수 수조를 포함하되,

상기 제 1처리수는 상기 다수의 여과필터를 통과하면서 필터링되어 상기 제 2처리수로 형성되되, 상기 제어부는, 유량 센서들을 통해 상기 다수의 여과 필터 각각에서 통과되는 유량값을 측정하고, 측정된 상기 유량값이 기준 유량 이하를 이루는 경우, 측정된 상기 유량값이 기준 유량을 이루도록 상기 역세 모듈을 구동시키고,

상기 역삼투 처리부는, 내부에 상기 분리막들이 세워진 상태로 간격을 이루어 배치되는 역삼투 처리부 본체와, 재활용수 수조를 포함하고,

상기 제 2처리수는 상기 역삼투 처리부 본체로 유입되어 상기 분리막들을 순차적으로 통과하면서 상기 제 2처리수로부터 농축수가 분리 및 용존 고형물, 염화물을 제거 및 이온성 물질이 제거되어, 상기 재활용수 수조로 유동되고,

제 6공급 라인은 상기 역삼투 처리부 본체의 일단에 연결되고,

상기 역삼투 처리부 본체의 후단은 제 7공급 라인을 통해 상기 재활용수 수조와 연결되고,

상기 재활용수 수조는 제 8공급 라인을 통해 외부에 노출되고, 상기 제 8공급 라인 상에는 제 4펌프가 설치되고,

제 6공급 라인을 따라 상기 제 2처리수는 역삼투 처리부 본체의 내부로 유입되되,

상기 분리막들은 세워지되 상기 제어부의 제어에 따라 구동되는 회전 모터의 회전축에 상기 분리막들의 측단 중심이 연결되어 직립각이 가변적으로 조절하되,

상기 제어부는, 상기 분리막들 각각의 직립각을 서로 상이하게 설정하여, 상기 제 2처리수의 통과 유로를 변경하여 이온 물질 제거를 할 수 있는 유동 시간을 증가시키는 것을 특징으로 하는,

폐수 재활용 처리설비.