



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월13일
 (11) 등록번호 10-1173544
 (24) 등록일자 2012년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C02F 1/461 (2006.01) C02F 1/44 (2006.01)
 B01D 65/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0085798
 (22) 출원일자 2009년09월11일
 심사청구일자 2009년09월11일
 (65) 공개번호 10-2011-0027948
 (43) 공개일자 2011년03월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP07088474 A*
 KR100816099 B1*
 KR100853347 B1*
 JP2007307476 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
프로미넌트코리아 주식회사
 경기도 성남시 분당구 야탑남로 230, 분당테크노
 파크 E-106 (야탑동)
 (72) 발명자
이문재
 경기도 광주시 송정동 560 브라운스톤 광주아파트
 102동 1003호
 (74) 대리인
이동기

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 양경식

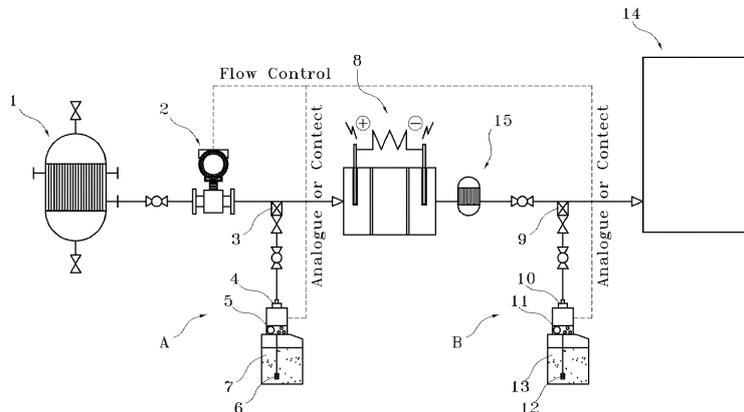
(54) 발명의 명칭 **역삼투 분리막 전처리 시스템**

(57) 요약

본 발명은 역삼투 분리막 전처리 시스템에 관한 것으로서, 역삼투 분리막으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해 장치를 통과하도록 하되, 상기 전기분해장치의 전단에 NaCl 공급부를 설치하고, 상기 전기분해장치의 후단에 살균작용을 하고 남은 여분의 산화제를 중화시키기 위한 환원제 공급부를 설치하는 것을 특징으로 한다.

상기한 구성에 따른 본 발명은 역삼투분리막으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해장치를 통과하도록 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템을 제공함으로써, 설치면적과 유지보수 비용을 최소화하고, 과량 유입되는 산화제에 의한 역삼투분리막의 산화를 방지시켜 미생물 제거 및 경도성분을 제거하여 전처리하는 것이 가능하고, 이로 인해 관리의 효율성이 향상되며, 경제적인 효과를 갖는다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

역삼투 분리막(14)으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해장치(8)를 통과하도록 하며,

상기 전기분해장치(8)의 전단에 NaCl 공급부(A)를 설치되며,

상기 NaCl 공급부(A)는 NaCl 저장탱크(7)가 구비되고, 상기 NaCl 저장탱크(7)의 상부에 NaCl을 정량공급하기 위한 NaCl 정량주입펌프(5)가 설치되며,

상기 전기분해장치(8)의 후단에 살균작용을 하고 남은 여분의 산화제를 중화시키기 위한 환원제 공급부(B)를 설치되고,

상기 환원제 공급부(B)는, 환원제 저장탱크(13)가 구비되고, 상기 환원제 저장탱크(13)의 상부에 환원제를 정량 공급하기 위한 환원제 정량주입펌프(11)가 설치되는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 NaCl 정량주입펌프(5)는 NaCl 공급부(A) 전단에 설치된 유량계(2)로부터 전기분해장치(8)로 유입되는 전체 유량신호를 받아 NaCl 투입량을 조절 공급하는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 NaCl 정량주입펌프(5)의 토출측에 NaCl 투입량을 미세 관리하기 위한 미세유량 감지장치(4)를 설치하는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 환원제 정량주입펌프(11)는 NaCl 공급부(A) 전단에 설치된 유량계(2)로부터 전기분해장치(8)로 유입되는 전체유량신호를 받아 환원제 투입량을 조절하는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 환원제 정량주입펌프(11)는 환원제의 투입량을 미세하게 조정하기 위한 미세유량 감지장치(10)를 토출측에 설치하는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 환원제 저장탱크(13)에 수용되는 환원제는 아황산나트륨을 이용하는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 역삼투분리막(14)의 세정시, 전기분해장치(8)의 전극 극성을 반대로 바꿔 자동 전기분해 전극의 자동세정 기능을 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 전기분해장치(8)에 공급되는 원수는 마이크로필터(1)를 거쳐 1차 정화과정을 거친 후 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 역삼투 분리막 전처리 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 설치면적과 유지보수 비용을 최소화 하고, 과량 유입되는 산화제에 의한 역삼투분리막의 산화를 방지하기 위하여 역삼투분리막으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해장치를 통과하도록 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 역삼투분리막은 용액에 존재하는 이물질의 제거 능력이 매우 우수하여 순수, 초순수를 요구하는 곳에서 많이 사용되고 있으며, 최근에는 폐수처리장에서 방류되는 방류수를 재활용하기 위하여 역삼투분리막을 이용하여 처리하고 있다.

[0003] 하지만, 이와 같은 역삼투분리막은 특성상 막힘 현상이 발생하기 쉬운 구조로 이루어져 있다.

[0004] 이와 같이 역삼투분리막에서 발생하는 막힘 현상은 물속에 존재하는 이온과 콜로이드 입자, 미생물 등에 의하여 발생되며 역삼투설비를 이상적으로 사용하기 위해서는 역삼투분리막에 영향을 주는 요소들을 전처리 단계에서 제거하여 역삼투분리막의 수명과 성능을 최적화하여야 한다.

[0005] 상기한 역삼투분리막의 막힘 현상을 제거하기 위한 전처리 시스템으로는 산 주입(Acid injection), 산화제, 환원제, 스케일 방지제(Scale inhibitor), 이온교환수지, 및 석회(Lime) 주입을 이용한 연수화 방법들이 일반적으로 적용되어왔다.

[0006] 위와 같은 방법들을 이용하기 위해서는 약품 정량 주입펌프, pH 측정 조절장치, 잔류염소 측정 조절장치, ORP 측정 조절장치, 전기전도도 측정 조절장치, 연수설비 등을 필요로 하는데, 이에 따른 많은 수의 장비를 설치하기 위한 설치면적을 확보해야하는 어려움이 있었고, 많은 수의 장비를 가동함에 따른 전력소모 및 약품소모가 발생하여, 이에 따른 유지보수 비용이 과다하게 발생하는 문제가 있었다.

[0007] 특히, 종래기술은 원수에 존재하는 철, 망간, 구리 등의 금속이온이 미생물 살균제인 염소(산화제)와 함께 물속에 존재하는 경우, 염소의 활성이 촉매 역할을 하여 역삼투분리막을 산화시켜 역삼투분리막의 수명과 처리효율을 단축시키는 문제가 있었다.

[0008] 이처럼, 염소(산화제)에 의한 역삼투분리막의 산화문제는 셀룰로우스아세테이트계(Cellulose Acetate type) 역

삼투분리막보다 폴리아미드계(Polyamide type) 역삼투분리막에서 손상이 더욱 크게 나타난다.

- [0009] 따라서, 이와 같은 산화제를 제거하기 위해서는 활성탄 여과나 환원제를 별도로 투입해야 하고, 특히, 환원제는 산화제와 반응하고 약 1ppm정도가 남을 정도로 충분하게 주입시켜 줘야 하는 번거로움이 있었다.
- [0010] 그리고, 폴리아미드계 역삼투분리막을 사용할 경우, 산화제가 유입되지 않도록 하는 것이 매우 중요하기 때문에 환원제 주입장치를 이중으로 설치하거나 산화제의 농도를 측정할 수 있는 잔류염소 측정장치 또는 산화환원력을 측정하는 ORP측정장치를 설치하여야 하는 문제가 있었다.
- [0011] 상기한 바와 같은 종래기술의 전처리 시스템을 모두 설치할 경우, 관리해야할 장치요소가 많아져 유지보수 비용이 상승하는 문제가 있었다.
- [0012] 또한, 측정센서에 대한 측정(calibration)값이 부정확한 경우에는 약품의 투입량이 과량 또는 미량 투입되어 역삼투분리막이 손상되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은 설치면적과 유지보수 비용을 최소화하고, 과량 유입되는 산화제에 의한 역삼투분리막의 산화를 방지하기 위하여 역삼투분리막으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해장치를 통과하도록 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0014] 본 발명의 목적 달성을 위한 역삼투 분리막 전처리 시스템은, 역삼투 분리막으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해장치를 통과하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 여기서, 상기 전기분해장치의 전단에 NaCl 공급부를 설치하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 그리고, 상기 NaCl 공급부는 NaCl 저장탱크가 구비되고, 상기 NaCl 저장탱크의 상부에 NaCl을 정량공급하기 위한 NaCl 정량주입펌프가 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 이때, 상기 NaCl 정량주입펌프는 NaCl 공급부 전단에 설치된 유량계로부터 전기분해장치로 유입되는 전체유량신호를 받아 NaCl 투입량을 조절하는 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 상기 NaCl 정량주입펌프의 토출측에 NaCl 투입량을 미세 관리하기 위한 미세유량 감지장치를 설치할 수 있다.
- [0019] 그리고, 상기 전기분해장치의 후단에 살균작용을 하고 남은 여분의 산화제를 중화시키기 위한 환원제 공급부를 설치할 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 환원제 공급부는, 환원제 저장탱크가 구비되고, 상기 환원제 저장탱크의 상부에 환원제를 정량공급하기 위한 환원제 정량주입펌프가 설치된다.
- [0021] 이때, 상기 환원제 정량주입펌프는 NaCl 공급부 전단에 설치된 유량계로부터 전기분해장치로 유입되는 전체유량신호를 받아 환원제 투입량을 조절하게 된다.
- [0022] 또한, 상기 환원제 정량주입펌프는 환원제의 투입량을 미세하게 조정하기 위한 미세유량 감지장치를 토출측에 설치할 수 있다.
- [0023] 그리고, 상기 환원제 저장탱크에 수용되는 환원제는 아황산나트륨을 이용할 수 있다.
- [0024] 그리고, 본 발명은 역삼투분리막의 세정시, 전기분해장치의 전극 극성을 반대로 바꿔 자동 전기분해 전극의 자동세정기능을 갖도록 할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 전기분해장치에 공급되는 원수는 마이크로필터를 거쳐 1차 정화과정을 거친 후 공급되도록 할 수 있다.

효 과

[0026] 상기한 구성에 따른 본 발명은 역삼투분리막으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해장치를 통과하도록 하는 역삼투 분리막 전처리 시스템을 제공함으로써, 설치면적과 유지보수 비용을 최소화하고, 과량 유입되는 산화제에 의한 역삼투분리막의 산화를 방지시켜 미생물 제거 및 경도성분을 제거하여 전처리하는 것이 가능하고, 이로 인해 관리의 효율성이 향상되며, 경제적인 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 1은 본 발명에 따른 역삼투 분리막 전처리 시스템을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0029] 동 도면에서 보는 바와 같은 본 발명은 역삼투분리막(14)으로 유입되는 원수에 대하여 전기분해장치(8)를 통과하도록 하는 전처리 시스템을 제공하게 된다.
- [0030] 여기서, 전기분해장치(8)라 함은, 전기 분해조에서 양극에 전기를 걸어 주어서 전류가 통하게 함으로써 발생되는 전기적인 에너지를 이용하여 비자발적인 화학 반응이 일어나도록 하는 장치를 일컫는다.
- [0031] 상기한 전기분해장치(8)의 전단에는 NaCl(소금)을 투입하기 위한 NaCl 공급부(A)를 설치한다.
- [0032] 상기 NaCl 공급부(A)에 대해 살펴보면, NaCl 저장탱크(7)가 구비되고, 상기 NaCl 저장탱크(7)의 상부에 NaCl을 정량공급하기 위한 NaCl 정량주입펌프(5)가 설치된다.
- [0033] 이때, 상기 NaCl 정량주입펌프(5)로부터 NaCl 저장탱크(7) 내에 연장된 배관 말단에는 풋밸브(6)(일종의 체크밸브)를 설치할 수 있다.
- [0034] 그리고, 상기 NaCl 정량주입펌프(5)는 NaCl 공급부(A) 전단에 설치된 유량계(2)로부터 전기분해장치(8)로 유입되는 전체유량신호를 받아 NaCl 투입량을 조절하게 된다.
- [0035] 이처럼, 유량계(2)로부터 유량신호를 받아 NaCl을 투입하는 NaCl 정량주입펌프(5)는 미량의 NaCl을 투입하기 위한 펌프로서, 동작시 전기분해장치(8) 내부로 정확하게 NaCl을 투입하기 위한 펌프이며, 동작시 전기분해장치 내부로 정확하게 NaCl 용액을 미량 투입되는 것을 관리 확인하기 위하여 토출측에 미세유량 감지장치(4)를 설치하는 것이 바람직하다.
- [0036] 또한, 상기 NaCl 정량주입펌프(5)와 전기분해장치(8)로 원수를 공급하는 원수공급관 사이에는 인젝션밸브(3)가 연결되어 토출된 NaCl이 주입되도록 할 수 있다.
- [0037] 이와 같은 본 발명은, NaCl 정량주입펌프(5)가 NaCl의 투입량을 전체유량신호에 비례하여 공급함으로써, 전기분해장치(8)에서의 산화제 발생농도를 쉽게 정확하게 조절할 수 있게 된다. 유지관리가 간편해지게 된다.
- [0038] 상기한 전기분해장치(8)의 전기 분해조에 소금물 즉, NaCl을 투입하게 되면 아래와 같은 반응이 일어나게 된다.
- [0039] 즉, 전기 분해에 의하여 NaCl은 Na⁺, Cl⁻ 이온상태가 되고, 양극에서는 $2Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + 2e^{-}$ 로, 음극에서는 $2Na^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Na$ 로, $2H_2O + 2e^{-} \rightarrow H_2 + 2OH^{-}$ 의 반응이 발생하여 NaOH가 생성된다.
- [0040] 상기와 같이 전기 분해조에서 생성된 화학물질은 최종적으로 아래와 같은 반응식에 의하여 차아염소산나트륨을 생성한다.
- [0041] $2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaClO + H_2O$
- [0042] 상기와 같이 생성된 차아염소산나트륨은 산화제로서, 대장균, 바이러스 등과 같은 병원균을 살균하는 역할을 수행하게 된다.
- [0043] 이처럼, 친화력을 가진 산화제의 생성효율은 전기분해 전극의 성능이 일정할 경우, NaCl 투입량에 따라 농도변화가 일어난다.

