



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0132020  
(43) 공개일자 2013년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C02F 1/44 (2006.01) C02F 9/02 (2006.01)  
B01D 36/00 (2006.01) B01D 61/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0056067  
(22) 출원일자 2012년05월25일  
심사청구일자 2012년05월25일

(71) 출원인  
주식회사 한화건설  
경기도 시흥시 대은로 81 (대야동)  
(72) 발명자  
허형우  
대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노밸리아파트  
202동 802호  
박승국  
충청북도 청주시 흥덕구 산남동 산남대원칸타빌1  
차 106동 905호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
권오식, 박창희

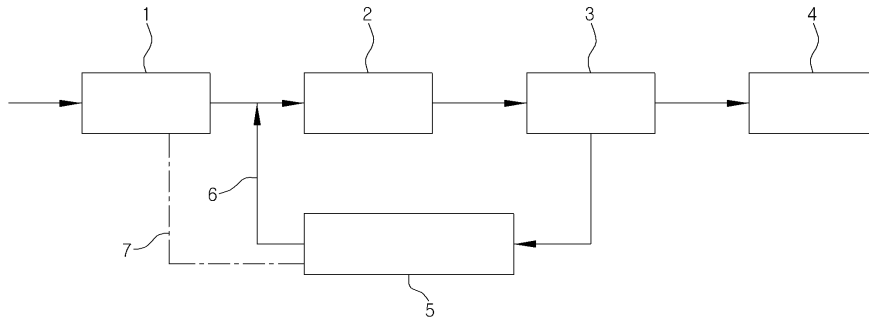
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 농축수 재활용 공정을 이용한 나노/역삼투 막여과 공정 회수율 향상 방법

(57) 요약

본 발명은 고도정수처리에 있어서, 농축수를 처리하는 공정을 포함하여 나노여과막 또는 역삼투막의 회수율을 극대화하여 다량의 원수를 낭비할 수 있는 고도정수처리장치 및 이를 이용한 고도정수처리방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**신경숙**

대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노밸리 113동  
502호

**박정수**

대전광역시 유성구 유성대로783번길 21(장대동) 1  
1호 58통 3반 203호

**이태우**

대전광역시 유성구 전민동 464-1 엑스포아파트  
106-703

**이정철**

대전광역시 대덕구 읍내동 현대아파트 112동 1707  
호

**임동석**

서울특별시 관악구 청림동 관악현대아파트 119동  
201호

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

원수측정제어부, 원수측정제어부의 후단에 순차적으로 설치된 제1여과조 및 제2여과조, 상기 제2여과조를 통해 여과된 처리수를 저장하는 처리수조와 여과되지 못한 농축수를 처리하기 위한 농축수처리조, 상기 농축수처리조 및 제1여과조가 순환라인을 통해 연결되는 것을 포함하는 고도정수처리장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제1여과조는 혼화조, 응집조, 침전조, 모래여과조 및 막여과조 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 고도정수처리장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 제2여과조는 나노여과처리조 및 역삼투막처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 고도정수처리장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 농축수처리조는 결정화조, 연수화조, 활성탄흡착조 및 오존처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 공정을 포함하는 고도정수처리장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 원수측정제어부는 처리를 요하는 원수의 수질을 측정하는 수질측정부 및 수질측정부로부터 측정된 값을 기준으로 농축수처리조의 단위공정을 선택하여 제어하는 제어부를 포함하는 고도정수처리장치.

**청구항 6**

처리를 요하는 원수를 제1여과조 및 제2여과조를 통해 여과처리하는 단계,

상기 여과처리단계에서 여과된 원수를 처리수조로 이송하며, 여과되지 못한 농축수를 농축수처리조로 이송하여 농축수를 처리하는 단계,

처리된 농축수를 연결된 순환라인을 통해 제1여과조로 이송하여 제1여과조 및 제2여과조를 통해 재여과하는 단계를 포함하는 고도정수처리방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 제1여과조 및 제2여과조의 전단에 설치된 수질측정부에서 원수의 수질을 측정하고, 측정된 값을 기준으로 제어부에서 농축수재처리조의 공정을 선택하는 단계를 더 포함하는 고도정수처리방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 농축수재처리 공정을 선택하는 단계는 칼슘, 마그네슘, 스트론튬 또는 바륨을 포함하는 스케일 유발물질의 농도 및 유기물질의 농도 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 측정값을 기준으로 하여 연수화조, 활성탄흡착조, 결정화조 및 오존처리조 중에서 어느 하나 이상의 공정을 선택하여 실시하는 것을 포함하는 고도정수처리방법.

**청구항 9**

제6항에 있어서,

상기 제1여과조는 혼화조, 응집조, 침전조, 모래여과조 및 막여과조 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 고도정수처리방법.

**청구항 10**

제6항에 있어서,

상기 제2여과조는 나노여과처리조 및 역삼투막처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 고도정수처리방법.

**청구항 11**

제6항에 있어서,

상기 농축수처리조는 결정화조, 연수화조, 활성탄흡착조 및 오존처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 공정을 포함하는 고도정수처리방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 나노여과막 또는 역삼투막의 회수율을 향상시킬 수 있는 고도정수처리장치 및 이를 이용한 고도정수처리방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 상수원의 오염이 심각해짐에 따라 고도정수처리에 대한 요구가 증가하여 기존의 정수처리시설에 대한 보완이나 새로운 공정의 도입이 시도되고 있다. 하지만, 정수시설의 보완이나 신공정의 도입을 위해서는 부지 확보를 포함한 많은 어려움이 따르기 때문에 단축된 공정으로 안정된 수처리를 할 수 있도록 운전 및 유지관리가 쉬운 막여과를 이용한 고도정수처리공정이 제안되고 있다.

[0003] 이러한 고도정수처리공정은 역삼투막 및 나노여과막 등의 여과막을 이용한 것으로 기존의 고도처리공정과 달리 원수의 수질 변화에 효과적이기는 하나, 막 오염으로 인한 투과 플럭스의 감소, 분리막 수명의 단축 및 회수율 감소 등의 문제가 있다.

[0004] 역삼투막 또는 나노여과막을 포함한 정수처리설비는 원수의 수질에 따라 회수율이 결정된다. 일반적으로 나노여과막 또는 역삼투막에서의 회수율은 70 내지 80% 정도이고, 나머지는 염농도가 높은 농축수로 하수관로나 우수관로를 통하여 계외로 방출되고 있다. 이렇게 방출되는 다량의 농축수로 인한 처리비의 상승 및 많은 양의 원수가 낭비되고 있으며, 역삼투막 또는 나노여과막 설비의 유입수로 취수, 도수, 정수 및 기타 처리 등에 엄청난 비용이 수반되어 농축수의 재이용의 필요성은 더욱 부각되고 있다. 특히, 해수담수화 공정과 달리 내륙지역에서 나노여과 및 역삼투공정을 이용한 상수고도처리 시 농축수처리 문제가 나노여과 및 역삼투공정 도입에 가장 큰 걸림돌이 되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0262771호(2000.05.06)
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-0792783호(2008.01.02)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 다량의 원수를 낭비하는 것을 막고, 농축수 처리에 대한 비용을 절감할 수 있어 매우 경제적이며, 특히 나노여과막 또는 역삼투막의 회수율을 획기적으로 향상시킬 수 있는 농축수처리 공정을 포함한 고도정수처리장치 및 이를 이용한 고도정수처리방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명에 따른 고도정수처리장치는 원수측정제어부, 원수측정제어부의 후단에 순차적으로 설치된 제1여과조 및 제2여과조, 상기 제2여과조를 통해 여과된 처리수를 저장하는 처리수조와 여과되지 못한 농축수를 처리하기 위한 농축수처리조, 상기 농축수처리조 및 제1여과조가 순환라인을 통해 연결되는 것을 포함한다.

[0008] 상기 제1여과조는 혼화조, 응집조, 침전조, 모래여과조 및 막여과조 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 제2여과조는 나노여과처리조 및 역삼투막처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 농축수처리조는 결정화조, 연수화조, 활성탄흡착조 및 오존처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 공정을 포함하며, 선택된 공정의 조합을 단위공정으로 하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 원수측정제어부는 처리를 요하는 원수의 수질을 측정하는 수질측정부 및 수질측정부로부터 측정된 값을 기준으로 농축수처리조의 단위공정을 선택하여 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명은 처리를 요하는 원수를 제1여과조 및 제2여과조를 통해 여과처리하는 단계,

[0013] 상기 여과처리단계에서 여과된 원수를 처리수조로 이송하며, 여과되지 못한 농축수를 농축수처리조로 이송하여 농축수를 처리하는 단계,

[0014] 처리된 농축수를 연결된 순환라인을 통해 제1여과조로 이송하여 제1여과조 및 제2여과조를 통해 재여과하는 단계를 포함하는 고도정수처리방법을 제공한다.

[0015] 본 발명은 제1여과조 및 제2여과조의 전단에 설치된 수질측정부에서 원수의 수질을 측정하고, 측정된 값을 기준으로 제어부에서 농축수재처리조의 공정을 선택하는 단계를 더 포함한다.

[0016] 상기 제1여과조는 혼화조, 응집조, 침전조, 모래여과조 및 막여과조 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함한다.

[0017] 상기 제2여과조는 나노여과처리조 및 역삼투막처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함한다.

[0018] 상기 농축수처리조는 결정화조, 연수화조, 활성탄흡착조 및 오존처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 공정을 포함하며, 선택된 공정의 조합을 단위공정으로 하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명에 따른 고도정수처리장치 및 이를 이용한 고도정수처리방법은 나노여과막 또는 역삼투막의 회수율을 극대화하여 다량의 원수를 낭비하는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 에너지 효율이 높고, 농축수 처리에 대한 비용 절감할 수 있어 경제적이며, 처리수 내의 오염제거 효율이 뛰어난 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 고도정수처리장치의 일양태를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 고도정수처리장치의 일양태를 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 고도정수처리장치의 일양태를 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 고도정수처리장치 및 이를 이용한 고도정수처리방법을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있으며, 이하

제시되는 도면들은 본 발명의 사상을 명확히 하기 위해 과장되어 도시될 수 있다. 이때, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.

- [0022] 본 출원인은 고도정수처리에 대한 연구를 심화한 결과, 놀랍게도 유기물 및 스케일 물질에 대하여 농축수를 처리하는 공정을 제어하여 나노여과막 또는 역삼투막의 회수율을 획기적으로 개선함으로써 다량의 원수가 낭비되는 것을 막고 농축수 처리에 대한 비용을 절감할 수 있고 에너지 효율을 향상시킬 수 있음을 발견하여 본 발명을 출원하기에 이르렀다.
- [0023] 본 발명에 따른 고도정수처리장치는 도 1에서 보이는 바와 같이, 원수측정제어부(1), 원수측정제어부(1)의 후단에 순차적으로 설치된 제1여과조(2) 및 제2여과조(3), 상기 제2여과조(3)를 통해 여과된 처리수를 저장하는 처리수조(4)와 여과되지 못한 농축수를 처리하기 위한 농축수처리조(5), 상기 농축수처리조(5) 및 제1여과조(2)가 순환라인(6)을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0024] 상기 제1여과조(2)는 혼화조, 응집조, 침전조, 모래여과조 및 막여과조 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 제2여과조(3)는 나노여과처리조 및 역삼투막처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 농축수처리조(5)는 결정화조, 연수화조, 활성탄흡착조 및 오존처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 공정을 포함하며, 선택된 공정의 조합을 단위공정으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 원수측정제어부(1)는 처리를 요하는 원수의 수질을 측정하는 수질측정부 및 수질측정부로부터 측정된 값을 기준으로 농축수처리조의 단위공정을 선택하여 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명에 따른 고도정수처리장치의 일 실시예로 도 2에서 보이는 바와 같이, 처리를 요하는 원수는 원수측정제어부(1)로 이송하게 된다.
- [0029] 원수측정제어부(1)는 원수의 수질을 측정하는 수질측정부 및 측정된 수질의 값을 통하여 농축수처리공정의 단위공정을 선택하는 제어부를 포함한다. 이때, 제어부에서는 처리해야 할 오염물질을 판별하는데, 크게 스케일 유발 물질이 있는지와 유기물질의 농도를 분석하고, 분석된 원수의 수질 값에 따라 제어시스템라인(7)으로 연계된 농축수처리조(5)의 단위공정을 선택적으로 조합하여 구성하도록 한다. 예를 들어, 스케일 유발물질인 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 스트론튬(Sr), 바륨(Ba) 등을 포함하는 원수의 경우 그 농도가 일정 농도이상인 (Ca > 30ppm, Mg > 20ppm, Sr > 1ppm, Ba > 0.01ppm) 경우, 또는 원수의 유기물질의 농도가 2 ppm 이상인 경우, 농축수처리조의 공정은 연수화조 및 활성탄흡착조를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0030] 원수측정제어부(1)에서 수질이 분석된 원수는 후단에 설치된 제1여과조(2)로 이송된다. 제1여과조(2)는 혼화조, 응집조, 침전조, 모래여과조 및 막여과조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하며, 이때 막여과조는 정밀여과막 또는 한외여과막을 이용하여 원수를 여과시키는 것을 포함한다.
- [0031] 본 발명에 따른 고도정수처리장치의 일 실시예로, 상기 제1여과조(2)는 응집조, 침전조 및 모래여과조를 구비한다. 도 2에서 보이는 바와 같이, 제1여과조(2)는 응집침전조(21) 및 모래여과조(22)로 구비될 수 있다.
- [0032] 본 발명에서 제1여과조(2)는 입자물질, 약취물질 또는 화학물질을 1차 여과처리하는 곳으로, 응집조에서 원수에 포함되어 있는 오염물질과 응집제를 반응시켜 여과 또는 침전 가능한 크기의 플록으로 성장시키고, 이를 침전조에서 침전시킨다. 이때, 침전조는 다수의 경사판이 설치된 경사판 침전조를 사용하는 것이 바람직하다. 상기 응집침전조(21)를 통한 여과된 처리수는 모래여과조(22)에 이송되어 미세한 부유물질과 같은 이물질을 처리하게 된다. 기존 정수처리시설에서 혼화/응집/침전조를 막여과의 전처리 공정으로 활용할 수 있다. 또한, 전처리 공정에 활성탄 흡착조를 더 포함하여 응집, 침전으로 제거되지 않은 맛, 냄새 원인물질, 합성세제 및 기타 유기물질 등을 제거할 수 있다.
- [0033] 본 발명에서 제1여과조(2)는 모래여과조를 대신하여 막여과조를 사용하거나 모래여과조의 후단에 막여과조를 추가로 설치하여 여과처리할 수 있다. 이때, 막여과조에는 정밀여과(micro filtration) 또는 한외여과(ultra filtration)를 사용할 수 있으며, 이들은 부유성 고형물 및 현탁물질을 제거함으로써 후단의 제2여과조에 공급

되는 처리수의 수질을 안정화시켜 제2여과조에서 사용되는 막의 재생주기 및 효율을 높일 수 있다.

- [0034] 상기 한외여과를 이용한 막분리는 분자크기가 수천 내지 수십만 달톤(dalton)에 달하는 콜로이드 입자나 거대분자(macromolecule)를 분리하는 공정으로 미생물, 바이러스, 각종 단백질을 분리할 수 있다.
- [0035] 상기 정밀여과를 이용한 막분리는 용질의 크기가 0.1 내지 10 $\mu$ m인 입자로 박테리아, 라텍스 또는 콜로이드 입자를 분리할 수 있는 공정으로 정밀여과막으로는 공극률이 전체 부피의 70% 이상 차지하는 다공질막을 사용할 수 있다.
- [0036] 상기 제1여과조(2)를 통과한 처리수는 제2여과조(3)로 이송된다. 제2여과조(3)는 나노여과처리조 및 역삼투막처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명에 따른 고도정수처리장치의 일실시예로, 상기 제2여과조(3)는 제1여과막(2)의 후단에 나노여과조(31)를 구비할 수 있다.
- [0038] 본 발명에서 제2여과조(3)에 사용될 수 있는 역삼투막처리조는 이온 및 분자크기가 10Å 이내인 용질을 분리할 수 있는 막분리 공정으로, 고농도 용액 측에 삼투압보다 높은 압력을 가해 물만을 분리막을 통과하도록 하는 역삼투막을 이용한다. 역삼투막 처리조에서의 운전 압력은 염의 농도와 회수율에 따라 5 내지 30 기압 범위이며, 역삼투막을 이용한 처리는 유기 고분자의 유전율(dielectric) 상수가 낮기 때문에 용존 염이 막표면에 잘 흡착되지 않을 뿐 아니라 정밀여과 또는 한외여과에서와 같이 유기물에 의한 막오염 현상이 작으므로 막의 수명을 연장시킬 수 있다. 상기 역삼투막은 고압에서 견딜 수 있는 기계적 물성 및 염소 및 용존 염에 대한 내화확성을 가져야 한다. 이러한 역삼투막으로는 유기고분자로서, 셀룰로오스 아세테이트(Cellulose Acetate), 폴리술포네이트(Polysulfonate), 폴리아미드(Polyamide)로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 사용할 수 있으며, 상기 역삼투막의 모듈(Module)은 관형, 나권형, 중공사막형, 평막형 등을 포함한다.
- [0039] 본 발명에서 제2여과조(3)에 사용될 수 있는 나노여과조는 역삼투와 한외여과의 중간 영역으로 1 내지 수십 nm 크기로서 분자량이 수백 에서 수천 달톤(dalton)에 이르는 작은 무기물이나 저분자 물질의 분리에 사용되는 것으로 농축수에서 스케일을 유발시키는 칼슘, 마그네슘과 같은 2가 양이온 및 이와 침전반응을 일으키는 음이온을 선택적으로 제거할 수 있다. 상기 나노여과조는 0.1 내지 5 nm의 기공크기를 가지는 나노여과막을 사용하며, 상기 나노여과막은 폴리아미드(polyamide)를 사용하는 것이 좋고, 나노여과막의 모듈은 나권형인 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 제2여과조(3)를 통해 여과된 처리수는 처리수조로 이송되고, 여과되지 못한 농축수는 농축수처리조(5)로 이송된다.
- [0041] 농축수처리조(5)는 결정화조, 연수화조, 활성탄흡착조 및 오존처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 공정을 포함한다.
- [0042] 본 발명에 따른 고도정수처리장치는 제1여과조(2)의 전단에 설치된 원수측정제어부(1)의 제어부를 통하여 원수의 수질에 따른 상황별로 농축수처리조(5)의 공정을 제어할 수 있다.
- [0043] 상기 농축수처리조(5)는 하기 표 1에 보이는 바와 같이, 스케일방지제(anti-scalant)의 유무에 따라 크게 나눌 수 있으며 처리해야 할 오염물질을 판단하여 공정을 조합 구비할 수 있다.

**표 1. 케이스별 농축수 재활용 공정**

스케이방지제 첨가	처리해야 할 오염물질	농축수 처리방법
NO	스케일 유발 물질들의 문제가 될 경우	Lime-soda를 이용한 연수화
NO	유기물질의 농도가 높은 경우	활성탄(혹은 응집침전)
NO	유기물질 및 스케일 유발물질들의 농도가 높은 경우	활성탄(혹은 응집침전) + Lime-Soda 연수화
NO	칼슘 스케일이 문제가 될 경우	(흡착탑을 이용한)결정화
YES	스케일 유발 물질 또는 스케일 유발물질 및 유기물질의 농도가 높은 경우	활성탄(혹은 오존처리, 오존/활성탄) + Lime-Soda 연수화
YES	유기물질의 농도가 높은 경우	오존 + 활성탄 흡착

[0044]

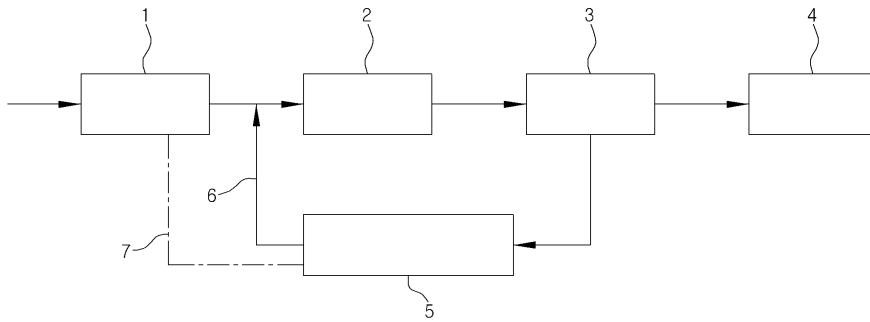
- [0045] 본 발명에 따른 고도정수처리장치의 일실시예로, 스케일방지제를 포함하지 않는 공정상 농축처리조(5)는 스케일 유발물질이 존재할 경우 연수화조를 포함할 수 있으며, 유기물의 농도가 2ppm 이상인 경우 활성탄흡착조를 포함할 수 있으며, 유기물의 농도가 2ppm 초과하거나 스케일 유발물질의 농도가 높을 경우 연수화조 및 활성탄흡착조를 포함할 수 있다.
- [0046] 본 발명에 따른 고도정수처리장치의 일실시예로, 스케일방지제를 포함하는 공정상 농축처리조(5)는 칼슘(Ca) 스케일이 발생할 수 있는 경우 원수의 칼슘 농도가 30ppm 미만이거나 다른 스케일물질의 농도가 낮고 유기물의 농도가 2ppm 이하인 경우 결정화조를 포함할 수 있으며, 원수의 유기물의 농도가 2ppm 초과인 경우 활성탄흡착조, 또는 활성탄흡착조 및 오존처리조를 포함할 수 있으며, 유기물 및 스케일 유발물질의 농도가 스케일 유발이 가능한 농도 이상 또는 5ppm 초과일 경우 연수화조 및 활성탄흡착조, 또는 연수화조 및 활성탄조에 오존처리조를 더 포함하라 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 농축수처리조(5)는 제어부를 통하여 공정 중 다양한 조합을 통하여 농축수 처리효율을 극대화할 수 있다.
- [0048] 본 발명에 따른 고도정수처리장치는 농축수처리조(5)를 통해 농축수를 재이용함으로써 다량의 원수를 낭비하는 것을 방지할 수 있으며, 상기 농축수처리조(5)는 연결된 순환라인을 통해 처리된 원수가 제1여과조(2)로 이송되어 여과처리되고, 여과처리된 처리수를 제2여과조(3)로 이송시켜 나노여과막 또는 역삼투막의 회수율을 극대화할 수 있다.
- [0049] 상기 농축수처리조를 거친 처리수는 제1여과조로 이송되지 않고, 추가로 설치되는 이차 여과공정으로서, 나노여과막 및 역삼투막막 중에서 선택된 어느 하나 이상의 여과막을 포함하는 여과조를 통해 처리될 수 있다.
- [0050] 본 발명에 따른 고도정수처리장치의 일 실시예로 도 3에서 보이는 바와 같이, 응집침전조(21) 및 모래여과조(22)(또는 정밀여과)를 포함하는 제1여과조를 거친 원수는 나노여과공정을 거치지 않고 활성탄 흡착조(52)로 이송되어 생산수를 생산할 수 있으며, 나노여과조(31)을 통해서 생산된 생산수 및 활성탄 공정을 이용한 생산수를 칼슘농도조건이 30~50ppm에 부합되도록 혼합하는 방법으로 농축수 처리조(5)에 이송하여 앞서 농축수의 조건을 제어하여 효율적으로 농축수를 재이용 처리할 수 있다.
- [0051] 본 발명은 처리를 요하는 원수를 제1여과조(2) 및 제2여과조(3)를 통해 여과처리하는 단계,
- [0052] 상기 여과처리단계에서 여과된 원수를 처리수조(4)로 이송하며, 여과되지 못한 농축수를 농축수처리조(5)로 이송하여 농축수를 처리하는 단계,
- [0053] 처리된 농축수를 연결된 순환라인을 통해 제1여과조(2)로 이송하여 제1여과조(2) 및 제2여과조(3)를 통해 재여과처리하는 단계를 포함하는 고도정수처리방법을 제공한다.
- [0054] 본 발명은 제1여과조(2) 및 제2여과조(3)의 전단에 설치된 수질측정부에서 원수의 수질을 측정하고, 측정된 값을 기준으로 제어부에서 농축수재처리조의 공정을 선택하는 단계를 더 포함한다.
- [0055] 상기 제1여과조(2)는 혼화조, 응집조, 침전조, 모래여과조 및 막여과조 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함한다.
- [0056] 상기 제2여과조(3)는 나노여과처리조 및 역삼투막처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함한다.
- [0057] 상기 농축수처리조(5)는 결정화조, 연수화조, 활성탄흡착조 및 오존처리조 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 공정을 포함하며, 선택된 공정의 조합을 단위공정으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0058] 이상, 일 실시예에 기반하여 본 발명을 상술하였으나, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

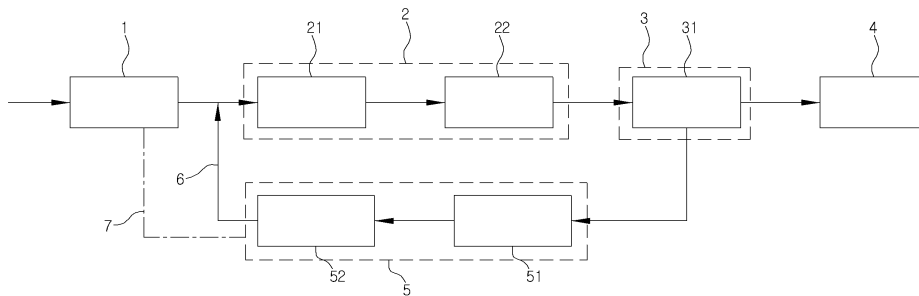
- [0059]
- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1 : 원수측정제어부 | 2 : 제1여과조   |
| 3 : 제2여과조   | 4 : 처리수조    |
| 5 : 농축수처리조  | 6 : 순환라인    |
| 7 : 제어시스템라인 | 21 : 응집침전조  |
|             | 22 : 모래여과조  |
|             | 31 : 나노여과조  |
| 51 : 연수화조   | 52 : 활성탄흡착조 |

도면

도면1



도면2



도면3

