



- (51) 국제특허분류:
B01D 63/00 (2006.01) B01D 65/02 (2006.01)
B01D 61/08 (2006.01) B01D 61/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004725
- (22) 국제출원일: 2014년 5월 28일 (28.05.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0065928 2013년 6월 10일 (10.06.2013) KR
- (71) 출원인: 코오롱인더스트리 주식회사 (KOLON INDUSTRIES, INC.) [KR/KR]; 427-709 경기도 과천시 별양상가 2로 42 코오롱타워, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 노정민 (NOH, Jung Min); 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30 (마북동), Gyeonggi-do (KR). 문희완 (MOON, Heewan); 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30 (마북동), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 천문 (ASTRAN INT'L IP GROUP); 135-514 서울시 강남구 역삼로 233, 5층 (역삼동, 신성빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

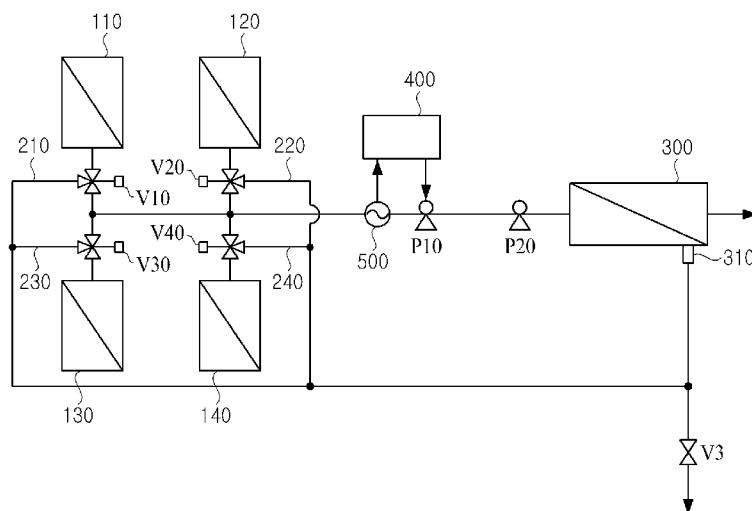
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: FILTRATION SYSTEM AND FILTRATION METHOD

(54) 발명의 명칭 : 여과 시스템 및 여과 방법



(57) Abstract: Disclosed are a filtration system and a filtration method which use a reverse osmosis membrane, thereby enabling minimization of filtration membrane module damage, energy savings, and filtration efficiency improvement. A filtration method according to the present invention comprises the steps of: preliminarily filtering raw water, which is to be treated, using first and second immersed filtration membrane modules; pressurizing a primary filtrate, which has been produced through the preliminary filtration, at a pressure exceeding the osmotic pressure of the raw water; filtering the pressurized primary filtrate using a reverse osmosis membrane module; interrupting the preliminary filtration operation of the first immersed filtration membrane module; and backwashing the first immersed filtration membrane module, the preliminary filtration operation of which has been interrupted, wherein, while the backwashing operation of the first immersed filtration membrane module is performed, the preliminary filtration operation by the second immersed filtration membrane module is continuously performed.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



여과막 모듈 손상 최소화, 에너지 절감 및 여과 효율성 향상을 가능하게 하는 역삼투막을 이용한 여과 시스템 및 여과 방법이 개시된다. 본 발명의 여과 방법은, 처리되어야 할 원수를 제 1 및 제 2 침지식 여과막 모듈들로 예비 여과하는 단계; 상기 예비 여과를 통해 생산된 1차 여과수를 상기 원수의 삼투압을 초과하는 압력으로 가압하는 단계; 상기 가압된 1차 여과수를 역삼투막 모듈로 여과하는 단계; 상기 제 1 침지식 여과막 모듈의 예비 여과 작업을 중지(interrupting)시키는 단계; 및 예비 여과 작업이 중지된 상기 제 1 침지식 여과막 모듈을 역세하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 침지식 여과막 모듈의 역세 작업이 수행되는 동안 상기 제 2 침지식 여과막 모듈에 의한 예비 여과 작업은 계속 수행된다.

명세서

발명의 명칭: 여과 시스템 및 여과 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 여과 시스템 및 여과 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 여과막 모듈 손상 최소화, 에너지 절감 및 여과 효율성 향상을 가능하게 하는 역삼투막을 이용한 여과 시스템 및 여과 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 해수 담수화를 비롯하여 다양한 수처리 분야에서 응용되고 있는 역삼투막을 이용한 여과는 다른 막 여과 방식들에 비하여 분리 성능 측면에서 우월한 성능을 가짐이 입증되었다.
- [3] 이하에서는, 도 1 및 도 2를 참조하여 역삼투막 여과 방식을 설명한다.
- [4] 도 1 및 도 2는 역삼투막을 이용한 여과 시스템을 각각 보여주는 블록도들이다.
- [5] 일반적으로, 도 1에 예시되어 있는 바와 같이, 역삼투막에 의한 여과를 수행하기 전에 MF(microfiltration) 또는 UF(ultrafiltration)용 가압식 여과막 모듈(10)에 의한 예비 여과(preliminary filtration)를 수행한다. 즉, 제1 펌프(P1)에 의해 가압된 원수(또는, 모래 여과 등에 의해 전처리된 전처리수)가 상기 가압식 여과막 모듈(10)에 의해 여과된다.
- [6] 상기 예비 여과 작업을 통해 생산된 1차 여과수(primary filtrate)는 수조(20)에 저장된다.
- [7] 이어서, 수조(20)에 저장된 상기 1차 여과수가 가압 펌프(P3)에 의해 제2 펌프(P2)로 보내지고, 제2 펌프(P2)에 의해 삼투압을 초과하는 압력으로 가압되며, 이렇게 고압으로 가압된 1차 여과수가 역삼투막 모듈(30)에 의해 여과된다. 1차 여과수 내의 이온이나 분자들은 역삼투막을 통과하지 못하고 오직 순수한 물 성분만이 역삼투막을 통과한다.
- [8] 위와 같이 해수(seawater) 등과 같은 원수(또는 전처리수)가 가압식 여과막 모듈(10)에 의해 그 안의 고형물이 제거된 후 역삼투막 모듈(30)에 의해 여과되기 때문에 상기 역삼투막 모듈(30) 내의 역삼투막이 고형물에 의해 손상되는 것이 방지될 수 있다.
- [9] 한편, 수조(20)에 저장되어 있던 1차 여과수를 제2 펌프(P2)를 이용하여 삼투압 이상의 압력으로 가압하는데 요구되는 에너지가 상당하기 때문에, 이러한 에너지를 절감하기 위한 일환으로서 도 2에 예시된 여과 시스템이 제안되었다.
- [10] 도 2에 예시된 여과 시스템에 의하면, 가압식 여과막 모듈(10)과 역삼투막 모듈(30) 사이에 수조(20)가 존재하지 않는다. 그 대신에, 가압식 여과막 모듈(10)로 유입되는 원수(또는 전처리수)를 더욱 높은 압력으로 가압함으로써 가압식 여과막 모듈(10)에 의해 생산되는 1차 여과수가 가압된 상태에서 상기 가압식 여과막 모듈(10)로부터 배출되도록 한다. 가압식 여과막 모듈(10)에 의해

생산되는 1차 여과수가 어느 정도 가압된 상태이기 때문에 이를 수조(20)에 저장하지 않고 제2 펌프(P2)를 통해 바로 가압할 경우 더 적은 에너지로 삼투압을 초과하는 압력으로 가압할 수 있다. 이것을 "direct feed" 또는 "tankless feed"라 명명한다.

- [11] 그러나, 도 2에 예시된 여과 시스템은 다음과 같은 단점들을 갖고 있다.
- [12] 첫째, 도 2에 예시된 "direct feed" 여과 시스템은 도 1에 예시된 여과 시스템에 비해 더 높은 압력으로 원수(또는 전처리수)를 가압할 것이 요구되기 때문에 가압식 여과막 모듈(10) 내의 여과막이 손상될 위험이 크다는 문제점이 있다.
- [13] 둘째, 상기 예비 세정이 수행됨에 따라 상기 가압식 여과막 모듈(10)의 여과막이 불순물에 의해 오염되기 때문에 정기적으로 역세(reverse cleaning)를 수행함으로써 상기 가압식 여과막 모듈(10)의 여과막을 세정할 필요가 있는데, 이와 같은 역세 공정 중에 역삼투막 모듈(30)의 가동이 중단되어야 하기 때문에 여과 작업의 효율성이 저하된다는 문제가 있다. 더욱이, 역세 공정이 완료된 후, 중단되었던 제1 및 제2 펌프들(P1, P2)을 재가동시키는데 많은 에너지가 소모된다는 문제가 있다. 멈추었던 펌프를 재가동시키는데 많은 에너지가 요구되기 때문이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 따라서, 본 발명은 위와 같은 관련 기술의 제한 및 단점들에 기인한 문제점들을 방지할 수 있는 여과 시스템 및 여과 방법에 관한 것이다.
- [15] 본 발명의 일 측면은 여과막 모듈 손상 최소화, 에너지 절감 및 여과 효율성 향상을 가능하게 하는 역삼투막을 이용한 여과 시스템을 제공하는 것이다.
- [16] 본 발명의 다른 측면은 여과막 모듈 손상 최소화, 에너지 절감 및 여과 효율성 향상을 가능하게 하는 역삼투막을 이용한 여과 방법을 제공하는 것이다.
- [17] 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술될 것이고, 부분적으로는 그러한 기술로부터 자명할 것이다. 또는, 본 발명의 실시를 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 학습되어질 수 있을 것이다. 본 발명의 관점들 및 다른 이점들은 첨부된 도면은 물론이고 발명의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 특정된 구조 및 방법에 의해 실현되고 달성될 것이다.

과제 해결 수단

- [18] 본 발명의 일 측면으로서, 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들; 상기 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들에 음압을 제공하기 위한 하나의 공통 흡입 펌프; 상기 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들에 역세수를 각각 공급하기 위한 제1 및 제2 역세수 파이프들; 처리되어야 할 원수로부터 상기 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들에 의해 생산되는 1차 여과수(primary filtrate)를 상기 원수의 삼투압을 초과하는 압력으로 가압하기 위한 고압 펌프; 상기 고압 펌프에 의해 가압된 상기 1차 여과수를 여과하기 위한 역삼투막 모듈; 상기 제1 침지식 여과막 모듈을 상기

흡입 펌프 및 상기 제1 역세수 파이프 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제1 밸브; 및 상기 제2 침지식 여과막 모듈을 상기 흡입 펌프 및 상기 제2 역세수 파이프 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제2 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 여과 시스템이 제공된다.

- [19] 본 발명의 다른 측면으로서, 처리되어야 할 원수를 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들로 예비 여과하는 단계; 상기 예비 여과를 통해 생산된 1차 여과수를 상기 원수의 삼투압을 초과하는 압력으로 가압하는 단계; 상기 가압된 1차 여과수를 역삼투막 모듈로 여과하는 단계; 상기 제1 침지식 여과막 모듈의 예비 여과 작업을 중지(interrupting)시키는 단계; 및 예비 여과 작업이 중지된 상기 제1 침지식 여과막 모듈을 역세하는 단계를 포함하고, 상기 제1 침지식 여과막 모듈의 역세 작업이 수행되는 동안 상기 제2 침지식 여과막 모듈에 의한 예비 여과 작업은 계속 수행되는 것을 특징으로 하는 여과 방법이 제공된다.

- [20] 위와 같은 일반적 서술 및 이하의 상세한 설명 모두는 본 발명을 예시하거나 설명하기 위한 것일 뿐으로서, 특허청구범위의 발명에 대한 더욱 자세한 설명을 제공하기 위한 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 역삼투막 모듈에 의한 여과 작업이 수행되기 전에 수행되는 예비 여과 공정이 가압식 여과막 모듈이 아닌 침지식 여과막 모듈에 의해 수행되기 때문에, 어느 정도 가압된 상태의 1차 여과수를 배출하기 위하여 여과막에 가해지는 음압을 높인다고 하더라도 여과막 손상 위험이 가압식 여과막 모듈의 경우에 비해 현저히 낮추어질 수 있다.
- [22] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 다수의 침지식 여과막 모듈들이 독립적으로 여과 작업을 수행하여 역삼투막 모듈에 1차 여과수를 제공할 뿐만 아니라 독립적으로 역세될 수 있기 때문에, 어느 하나의 침지식 여과막 모듈에 대하여 역세 공정이 수행되는 중에도 다른 침지식 여과막 모듈들에 의해 1차 여과수가 지속적으로 역삼투막 모듈에 제공될 수 있고, 그 결과 역삼투막 모듈이 중단 없이 지속적으로 여과 작업을 수행할 수 있어 여과 작업의 효율성이 향상될 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 여과 시스템에 포함되어 있는 펌프들 모두는 전체 여과 작업이 수행되는 중에 중단되지 않고 계속 동작하기 때문에 중단된 펌프의 재가동에 요구되는 과도한 에너지 소모를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 첨부된 도면은 본 발명의 이해를 돕고 본 명세서의 일부를 구성하기 위한 것으로서, 본 발명의 실시예들을 예시하며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명한다.
- [25] 도 1은 역삼투막을 이용한 여과 시스템의 일 예를 보여주는 블록도이고,
- [26] 도 2는 역삼투막을 이용한 여과 시스템의 다른 예를 보여주는 블록도이고,

- [27] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템을 개략적으로 보여주는 블록도이고,
 [28] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 여과 시스템을 개략적으로 보여주는 블록도이며,
 [29] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 여과 시스템을 개략적으로 보여주는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 여과 시스템들 및 여과 방법들을 상세하게 설명한다. 가능한 한, 동일한 또는 상응하는 부분들에 대해서는 동일한 참조번호가 사용될 것이다.
- [31] 본 명세서에서 "A와 B가 연결된다"는 것은 "A와 B가 유체 연통하게 된다"는 것을 의미한다.
- [32] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템을 개략적으로 보여주는 블록도이다.
- [33] 도 3에 예시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 여과 시스템은 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140), 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)에 음압을 각각 제공하기 위한 제1 내지 제4 흡입 펌프들(P11, P12, P13, P14), 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)에 역세수를 각각 공급하기 위한 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240), 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수를 삼투압을 초과하는 압력으로 가압하기 위한 고압 펌프(P20), 및 상기 고압 펌프(P20)에 의해 가압된 1차 여과수를 여과하기 위한 역삼투막 모듈(300)을 포함한다.
- [34] 상기 삼투압은 처리되어야 할 원수의 삼투압을 지칭하는 것으로서, 처리되어야 할 원수가 해수일 경우 상기 삼투압은 약 24.5kg/cm²이다.
- [35] 앞에서 설명한 바와 같이, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)은 하나의 공통 처리조(미도시) 내에서 예비 여과 작업을 수행할 수 있다. 선택적으로, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)은 서로 다른 처리조들(미도시)에서 예비 여과 작업을 각각 수행할 수도 있다. 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)은 서로 다른 여과 단위[예를 들어, 카세트 또는 스킴(skid)]를 구성할 수 있다.
- [36] 상기 역삼투막 모듈(300)은 상기 1차 여과수의 여과 작업이 진행됨에 따라 생산되는 농축수를 배출하기 위한 농축수 배출구(310)를 포함할 수 있다.
- [37] 상기 농축수 배출구(310)를 통해 배출되는 농축수는 역삼투막을 통과하지 못한 이온 및/또는 분자 등을 포함하지만, 기본적으로는 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수로부터 유래된 것이기 때문에 농축수 전체가 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)의 여과막들을 통과할 수 있다. 따라서, 상기 농축수 배출구(310)를 통해 배출되는 농축수는

상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)을 위한 역세수로 활용될 수 있다.

- [38] 따라서, 도 3에 예시된 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 역삼투막 모듈(300)의 농축수 배출구(310)가 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)에 연결되어 있어, 농축수 배출구(310)를 통해 배출되는 농축수가 역세수로서 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)에 각각 공급될 수 있다. 다만, 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140) 모두가 예비 여과를 수행할 경우(즉, 역세 공정이 수행되지 않을 경우) 밸브(V3)를 조작하여 상기 농축수를 드레인한다. 즉, 상기 밸브(V3) 조작을 통해 상기 농축수의 흐름 방향이 제어된다.
- [39] 상기 여과 시스템은, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)과 상기 제1 내지 제4 흡입 펌프들(P11, P12, P13, P14)을 각각 선택적으로 연결시키는 밸브들(V11, V21, V31, V41), 및 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)과 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)을 각각 선택적으로 연결시키는 밸브들(V12, V22, V32, V42)을 더 포함한다.
- [40] 도시되어 있지는 않으나, 도 3에 예시된 여과 시스템은 상기 밸브들 및 펌프들의 동작을 제어하기 위한 제어부를 더 포함한다.
- [41] 통상의 여과 작업이 진행될 때에는, 상기 제어부는, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)이 상기 제1 내지 제4 흡입 펌프들(P11, P12, P13, P14)에 각각 연결되도록 상기 밸브들(V11, V21, V31, V41)을 조작함과 동시에, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)이 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)에 연결되지 않도록 상기 밸브들(V12, V22, V32, V42)을 조작한다. 또한, 역삼투막 모듈(300)에 의해 생산되는 농축수가 드레인되도록 밸브(V3)를 조작한다.
- [42] 반면, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140) 중 어느 하나에 대한 역세 공정을 수행할 때에는, 상기 제어부는 밸브(V3)를 조작하여 상기 농축수를 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)로 공급함과 동시에 해당 모듈에 대응하는 밸브들을 조작함으로써 대응하는 흡입 펌프와의 연결을 끊고 해당 모듈을 대응하는 역세수 파이프에 연결한다. 이때, 해당 모듈과의 연결이 끊기는 흡입 펌프는 그 가동이 중단된다. 예를 들어, 제1 침지식 여과막 모듈(110)에 대한 역세 공정을 수행할 경우, 상기 제어부는, 밸브(V12)를 조작하여 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)을 제1 역세수 파이프(210)에 연결함과 동시에 밸브(V11)를 조작하여 제1 침지식 여과막 모듈(110)과 제1 흡입 펌프(P11)의 연결을 끊고 상기 제1 흡입 펌프(P11)의 가동을 중지시킨다.
- [43] 도 3에 예시된 본 발명의 일 실시예에 의하면, 역삼투막 모듈(300)에 의한 여과 작업이 수행되기 전에 수행되는 예비 여과 공정이 가압식 여과막 모듈이 아닌 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 수행되기 때문에, 여과막 손상

위험이 가압식 여과막 모듈의 경우에 비해 현저히 낮추어질 수 있다.

- [44] 또한, 다수의 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)이 독립적으로 여과 작업을 수행하여 역삼투막 모듈(300)에 1차 여과수를 제공할 뿐만 아니라 독립적으로 역세될 수도 있기 때문에, 어느 하나의 침지식 여과막 모듈에 대하여 역세 공정이 수행되는 중에도 다른 침지식 여과막 모듈들에 의해 1차 여과수가 지속적으로 역삼투막 모듈(300)에 제공될 수 있고, 그 결과 역삼투막 모듈(300)이 중단 없이 지속적으로 여과 작업을 수행할 수 있어 여과 작업의 효율성이 향상될 수 있다.
- [45] 그러나, 도 3에 예시된 본 발명의 일 실시예에 의한 여과 시스템은 다음과 같은 단점들도 갖는다.
- [46] 첫째, 여과 시스템에 사용되는 밸브 및 펌프의 개수가 너무 많아 그 설치 및 제어가 복잡하다는 문제점이 있다.
- [47] 둘째, 제1 내지 제4 흡입 펌프들(P11, P12, P13, P14) 각각이 그에 대응하는 침지식 여과막 모듈의 역세 공정이 수행될 때마다 멈추어지고 상기 역세 공정이 끝나면 다시 재가동되어야 하기 때문에 과도한 에너지가 소모된다는 단점이 존재한다.
- [48] 이하에서는, 위와 같은 문제점을 극복할 수 있는 본 발명의 다른 실시예들을 도 4 및 도 5를 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [49] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 여과 시스템을 개략적으로 보여주는 블럭도이다.
- [50] 도 3과 마찬가지로 도 4도 4개의 침지식 여과막 모듈들을 갖는 여과 시스템을 예로 들고 있으나, 복수 개의 침지식 여과막 모듈들을 포함하는 한 그 개수에 제한이 없이 이하에서 설명하는 본 발명의 실시예와 동일한 기술적 원리가 적용될 수 있을 것이다.
- [51] 도 4에 예시된 바와 같이, 여과 시스템은 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140), 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)에 음압을 제공하기 위한 하나의 공통 흡입 펌프(P10), 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)에 역세수를 각각 공급하기 위한 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240), 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수를 삼투압을 초과하는 압력으로 가압하기 위한 고압 펌프(P20), 및 상기 고압 펌프(P20)에 의해 가압된 1차 여과수를 여과하기 위한 역삼투막 모듈(300)을 포함한다.
- [52] 상기 삼투압은 처리되어야 할 원수의 삼투압을 지칭하는 것으로서, 처리되어야 할 원수가 해수일 경우 상기 삼투압은 약 24.5kg/cm^2 이다.
- [53] 상기 여과 시스템은 제1 침지식 여과막 모듈(110)을 상기 공통 흡입 펌프(P10) 및 상기 제1 역세수 파이프(210) 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제1 밸브(V10), 제2 침지식 여과막 모듈(120)을 상기 공통 흡입 펌프(P10) 및 상기 제2 역세수 파이프(220) 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제2 밸브(V20), 제3 침지식 여과막 모듈(130)을 상기 공통 흡입 펌프(P10) 및 상기 제3 역세수

파이프(230) 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제3 밸브(V30), 및 제4 침지식 여과막 모듈(140)을 상기 공통 흡입 펌프(P10) 및 상기 제4 역세수 파이프(240) 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제4 밸브(V40)를 더 포함한다.

[54] 상기 제1 내지 제4 밸브들(V10, V20, V30, V40)은 예를 들어 3-way 밸브일 수 있다.

[55] 앞에서 설명한 바와 같이, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)은 하나의 공통 처리조(미도시) 내에서 예비 여과 작업을 수행할 수 있다. 선택적으로, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)은 서로 다른 처리조들(미도시)에서 예비 여과 작업을 각각 수행할 수도 있다. 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)은 서로 다른 여과 단위(예를 들어, 카세트 또는 스킴드)를 구성할 수 있다.

[56] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 역삼투막 모듈(300)은 상기 1차 여과수의 여과 작업이 진행됨에 따라 생산되는 농축수를 배출하기 위한 농축수 배출구(310)를 포함할 수 있다.

[57] 상기 농축수 배출구(310)를 통해 배출되는 농축수는 역삼투막을 통과하지 못한 이온 및/또는 분자 등을 포함하지만, 기본적으로는 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수로부터 유래된 것이기 때문에 농축수 전체가 상기 모듈들(110, 120, 130, 140)의 여과막들을 통과할 수 있다. 따라서, 상기 농축수 배출구(310)를 통해 배출되는 농축수는 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)을 위한 역세수로 활용될 수 있다.

[58] 따라서, 도 4에 예시된 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 역삼투막 모듈(300)의 농축수 배출구(310)가 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)에 연결되어 있어, 농축수 배출구(310)를 통해 배출되는 농축수가 역세수로서 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)에 각각 공급될 수 있다. 다만, 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140) 모두가 예비 여과를 수행할 경우(즉, 역세 공정이 수행되지 않을 경우) 밸브(V3)를 조작하여 상기 농축수를 드레인한다. 즉, 상기 밸브(V3) 조작을 통해 상기 농축수의 흐름 방향이 제어된다.

[59] 상기 여과 시스템은 상기 고압 펌프(P20)에 의해 가압될 1차 여과수의 유량이 일정하게 유지되도록 상기 공통 흡입 펌프(P10)의 운전을 제어하기 위한 제어부(400)를 더 포함한다.

[60] 상기 제어부(400)는 상기 여과 시스템의 제1 내지 제4 밸브들(V10, V20, V30, V40), 공통 흡입 펌프(P10), 및 고압 펌프(P20)를 제어한다.

[61] 예를 들어, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140) 중 어느 하나에 대하여 역세 공정을 수행할 경우, 해당 모듈의 예비 여과 작업이 중단됨으로 인해 상기 공통 흡입 펌프(P10)를 통해 상기 고압 펌프(P20)로

전달되는 1차 여과수의 양이 감소되지 않도록 하기 위하여 상기 제어부(400)는 상기 공통 흡입 펌프(P10)의 운전 압력을 상승시킬 수 있다.

[62] 이와 같은 정유량 제어(constant flux control)를 위하여, 상기 여과 시스템은 상기 고압 펌프(P20)에 의해 가압될 상기 1차 여과수의 유량을 측정하여 상기 제어부(400)에 전송하기 위한 유량계(500)를 더 포함할 수 있다. 상기 유량계(500)는 상기 공통 흡입 펌프(P10) 바로 앞에 또는 상기 공통 흡입 펌프(P10)와 상기 고압 펌프(P20) 사이에 위치할 수 있다.

[63] 통상의 여과 작업이 진행될 때에는, 상기 제어부(400)는, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)이 상기 공통 흡입 펌프(P10)에만 연결되도록 상기 제1 내지 제4 밸브들(V10, V20, V30, V40)을 조작한다.

[64] 반면, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140) 중 어느 하나에 대한 역세 공정을 수행할 때에는, 상기 제어부(400)는 밸브(V3)를 조작하여 상기 농축수를 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)로 공급함과 동시에 해당 모듈에 대응하는 밸브를 조작함으로써 해당 모듈을 대응하는 역세수 파이프에 선택적으로 연결한다. 이때, 공통 흡입 펌프(P10)는 나머지 모듈들에 계속하여 음압을 공급한다.

[65] 예를 들어, 제1 침지식 여과막 모듈(110)에 대한 역세 공정을 수행할 경우, 상기 제어부(400)는 밸브(V10)를 조작하여 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)을 제1 역세수 파이프(210)에 선택적으로 연결함으로써, 상기 역삼투막 모듈(300)의 농축수 배출구(310)를 통해 배출되는 고압의 농축수가 상기 제1 역세수 파이프(210)를 통해 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)로 유입되어 역세를 수행하도록 한다.

[66] 이때, 상기 공통 흡입 펌프(P10)는 제2 내지 제4 밸브들(V20, V30, V40)을 통해 제2 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(120, 130, 140)에 각각 선택적으로 연결되어 있어 예비 여과를 위한 음압을 지속적으로 공급한다. 다만, 앞에서 설명한 바와 같이, 정유량 제어를 위하여, 상기 제어부(400)는 공통 흡입 펌프(P10)의 운전 압력을 상승시킬 수 있다.

[67] 즉, 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140) 중 어느 하나에 대한 역세 공정을 수행할 때, 도 3에 예시된 실시예는 역세 공정이 수행되는 모듈과 연결이 끊기는 흡입 펌프의 가동을 중단함에 반하여, 도 4에 예시된 실시예는 어느 하나의 모듈에 대하여 역세 공정이 수행되더라도 공통 흡입 펌프(P10)의 가동을 중단하지 않는다. 따라서, 도 4에 예시된 여과 시스템에 의하면, 가동이 중단된 펌프의 재가동에 요구되는 에너지가 절감될 수 있다.

[68] 이하에서는, 도 4에 예시된 여과 시스템을 이용한 여과 방법을 구체적으로 설명한다.

[69] 먼저, 공통 흡입 펌프(P10)를 통해 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 음압이 가해짐으로써, 처리되어야 할 원수(모래 여과 등을 통해 생산된 전처리수 포함)가 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130,

- 140)에 의해 예비 여과된다. 이때, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)은 제1 내지 제4 밸브들(V10, V20, V30, V40)을 통해 상기 공통 흡입 펌프(P10)에 선택적으로 각각 연결되어 있다.
- [70] 상기 예비 여과를 통해 생산된 1차 여과수가 고압 펌프(P20)에 의해 삼투압을 초과하는 압력으로 가압된다.
- [71] 상기 고압 펌프(P20)에 의해 가압된 상기 1차 여과수는 역삼투막 모듈(300)에 의해 여과되며, 상기 여과가 진행됨에 따라 생산되는 농축수는 드레인된다.
- [72] 이어서, 상기 제1 밸브(V10)의 조작에 의해 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)이 제1 역세수 파이프(210)에 선택적으로 연결됨으로써 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)의 예비 여과 작업이 중지되고, 상기 농축수가 상기 제1 역세수 파이프(210)를 통해 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)로 공급됨으로써 역세 작업이 시작된다.
- [73] 이때, 제2 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(120, 130, 140)은 제2 내지 제4 밸브들(V10, V20, V30, V40)을 통해 상기 공통 흡입 펌프(P10)에 선택적으로 각각 연결되어 있어 그로부터 음압을 계속 공급받고 있는 상태이기 때문에, 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)의 역세 작업이 수행되는 동안에도 상기 제2 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(120, 130, 140)에 의한 예비 여과 작업은 계속 수행된다.
- [74] 도 4에 예시된 실시예에 의하면, 상기 역삼투막 모듈(300)의 농축수 배출구(310)가 상기 제1 역세수 파이프(210)에 연결되어 있기 때문에, 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)의 역세는 상기 역삼투막 모듈(300)에 의한 여과 단계 중에 생산되는 농축수를 이용하여 수행된다.
- [75] 한편, 도 4에 예시된 실시예에 의하면, 상기 고압 펌프(P20)에 의해 가압될 상기 1차 여과수의 유량이 일정하게 유지되도록 하기 위하여, 상기 1차 여과수의 유량을 조정하는 단계가 더 수행된다.
- [76] 구체적으로 설명하면, 상기 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 동시에 생산되는 1차 여과수의 유량에 비해 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)에 대한 역세 작업이 수행되는 동안 상기 제2 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수의 유량이 적어지지 않도록 하기 위하여, 상기 제어부(400)를 통해 상기 공통 흡입 펌프(P10)의 운전 압력을 상기 역세 작업 동안 상승시킨다.
- [77] 선택적으로, 상기 유량 조정 단계 전에, 상기 고압 펌프(P20)에 의해 삼투압을 초과하는 압력으로 가압될 상기 1차 여과수의 유량을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [78] 이상에서 살펴본 바와 같이, 도 4에 예시된 본 발명의 실시예에 의하면, 역삼투막 모듈(300)에 의한 여과 작업이 수행되기 전에 수행되는 예비 여과 공정이 가압식 여과막 모듈이 아닌 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 수행되기 때문에, 여과막 손상 위험이 가압식 여과막 모듈의 경우에 비해

현저히 낮추어질 수 있다.

- [79] 또한, 다수의 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)이 독립적으로 여과 작업을 수행하여 역삼투막 모듈(300)에 1차 여과수를 제공할 뿐만 아니라 독립적으로 역세될 수도 있기 때문에, 어느 하나의 침지식 여과막 모듈에 대하여 역세 공정이 수행되는 중에도 다른 침지식 여과막 모듈들에 의해 1차 여과수가 지속적으로 역삼투막 모듈(300)에 제공될 수 있고, 그 결과 역삼투막 모듈(300)이 중단 없이 지속적으로 여과 작업을 수행할 수 있어 여과 작업의 효율성이 향상될 수 있다.
- [80] 또한, 여과 시스템에 사용되는 밸브 및 펌프의 개수가 최소화될 수 있으며, 여과 시스템에 포함되어 있는 펌프들(P10, P20) 모두가 여과 작업이 수행되는 중에 중단되지 않고 계속 동작하기 때문에 중단된 펌프의 재가동에 요구되는 과도한 에너지 소모를 방지할 수 있다.
- [81] 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예를 구체적으로 설명한다. 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 여과 시스템을 개략적으로 보여주는 블록도이다.
- [82] 도 5에 예시된 여과 시스템은, 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)을 통해 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 공급되는 역세수로서 활용되는 것이 역삼투막 모듈(300)에 의해 생산되는 농축수가 아닌 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수의 일부라는 점에서, 도 4에 예시된 여과 시스템과 상이하다.
- [83] 즉, 도 5에 예시된 여과 시스템에 의하면, 역삼투막 모듈(300)에 의해 생산되는 농축수가 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)로 공급되지 않는다. 그 대신에, 도 5에 예시된 여과 시스템은 제1 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(110, 120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수의 일부를 상기 제1 내지 제4 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)로 공급하고 상기 1차 여과수의 나머지를 상기 고압 펌프(P20)로 공급하기 위한 유량 배분 밸브(V50)를 더 포함한다.
- [84] 도 5에 예시된 여과 시스템도 역시 고압 펌프(P20)에 의해 가압될 1차 여과수의 유량을 측정하여 제어부(400)에 전송하는 제1 및 제2 유량계들(510, 520)을 더 포함할 수 있다.
- [85] 상기 정유량 제어를 위한 제1 및 제2 유량계들(510, 520)은 공통 흡입 펌프(P10)에 의해 공급되는 1차 여과수의 전체 유량, 역삼투막 모듈(300)로 공급되는 1차 여과수의 유량, 및 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)로 공급되는 1차 여과수의 유량 중 2개를 각각 측정하여 그 값을 제어부(400)로 전송한다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1 및 제2 유량계들(510, 520)은 공통 흡입 펌프(P10)에 의해 공급되는 1차 여과수의 전체 유량 및 역세수 파이프들(210, 220, 230, 240)로 공급되는 1차 여과수의 유량을 각각 측정할 수 있다.
- [86] 예를 들어, 제1 침지식 여과막 모듈(110)에 대한 역세 공정을 수행할 경우, 상기

제어부(400)는 밸브(V10)를 조작하여 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)을 제1 역세수 파이프(210)에 선택적으로 연결함과 동시에, 상기 유량 배분 밸브(V50)를 조작하여 제2 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수의 일부가 상기 제1 역세수 파이프(210)를 통해 상기 제1 침지식 여과막 모듈(110)로 유입되어 역세를 수행하도록 한다.

[87] 이때, 상기 공통 흡입 펌프(P10)는 제2 내지 제4 밸브들(V20, V30, V40)을 통해 제2 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(120, 130, 140)에 각각 선택적으로 연결되어 있어 예비 여과를 위한 음압을 지속적으로 공급한다.

[88] 다만, 앞에서 설명한 바와 같이, 정유량 제어를 위하여, 상기 제어부(400)는 공통 흡입 펌프(P10)의 운전 압력을 상승시킬 수 있다. 또한, 상기 제어부(400)는 상기 유량 배분 밸브(V50)를 조작하여 상기 고압 펌프(P20)에 공급되는 1차 여과수의 양을 조절할 수도 있다.

[89] 결국, 도 5에 예시된 여과 시스템에 의하면, 제1 침지식 여과막 모듈(110)의 역세 단계가 제2 내지 제4 침지식 여과막 모듈들(120, 130, 140)에 의해 생산되는 1차 여과수의 일부를 이용하여 수행된다. 또한, 도 4에 예시된 실시예와 마찬가지로, 다수의 모듈들 중 어느 하나에 대하여 역세 공정이 수행되더라도 공통 흡입 펌프(P10)의 가동이 중단되지 않기 때문에 중단된 펌프의 재가동에 요구되는 에너지과다 소모를 방지할 수 있다.

[90] 위에서는 4개의 침지식 여과막 모듈들로 예비 여과 공정을 수행하는 여과 시스템들을 예로 들어 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 여과 시스템이 침지식 여과막 모듈들을 복수 개 포함하고 있는 한 그 개수에 관계없이(예를 들어, 4개를 초과하는 침지식 여과막 모듈들을 포함할 수 있음) 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

[91] 이와 유사하게, 1개의 역삼투막 모듈만을 포함하는 여과 시스템을 예로 들어 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 본 발명의 여과 시스템은 복수 개의 역삼투막 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 3개의 역삼투막 모듈들을 포함하는 여과 시스템의 경우, 침지식 여과막 모듈들에 의해 생산된 1차 여과수를 여과하는 제1 역삼투막 모듈로부터 배출되는 농축수가 이웃하는 제2 역삼투막 모듈로 유입되어 여과되고, 제2 역삼투막 모듈로부터 배출되는 농축수가 제3 역삼투막 모듈로 유입되어 여과되며, 제3 역삼투막 모듈로부터 배출되는 농축수가 상기 침지식 여과막 모듈들의 역세를 위해 사용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들;
 상기 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들에 음압을 제공하기 위한 하나의 공통 흡입 펌프;
 상기 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들에 역세수를 각각 공급하기 위한 제1 및 제2 역세수 파이프들;
 처리되어야 할 원수로부터 상기 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들에 의해 생산되는 1차 여과수(primary filtrate)를 상기 원수의 삼투압을 초과하는 압력으로 가압하기 위한 고압 펌프;
 상기 고압 펌프에 의해 가압된 상기 1차 여과수를 여과하기 위한 역삼투막 모듈;
 상기 제1 침지식 여과막 모듈을 상기 공통 흡입 펌프 및 상기 제1 역세수 파이프 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제1 밸브; 및
 상기 제2 침지식 여과막 모듈을 상기 공통 흡입 펌프 및 상기 제2 역세수 파이프 중 어느 하나와 선택적으로 연결하기 위한 제2 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 여과 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 역삼투막 모듈은 상기 1차 여과수의 여과 작업이 진행됨에 따라 생산되는 농축수를 배출하기 위한 농축수 배출구를 포함하고,
 상기 농축수 배출구는 상기 제1 및 제2 역세수 파이프들에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 여과 시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들에 의해 생산되는 상기 1차 여과수의 일부를 상기 제1 및 제2 역세수 파이프들로 공급하고
 상기 1차 여과수의 나머지를 상기 고압 펌프로 공급하기 위한 유량 배분 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 여과 시스템.
- [청구항 4] 제2항 또는 제3항에 있어서,
 상기 고압 펌프에 의해 가압될 상기 1차 여과수의 유량이 일정하게 유지되도록 상기 공통 흡입 펌프의 운전을 제어하기 위한 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 여과 시스템.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 고압 펌프에 의해 가압될 상기 1차 여과수의 유량을 측정하여 상기 제어부에 전송하기 위한 유량계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 여과 시스템.
- [청구항 6] 처리되어야 할 원수를 제1 및 제2 침지식 여과막 모듈들로 예비

여과하는 단계;

상기 예비 여과를 통해 생산된 1차 여과수를 상기 원수의 삼투압을 초과하는 압력으로 가압하는 단계;

상기 가압된 1차 여과수를 역삼투막 모듈로 여과하는 단계;

상기 제1 침지식 여과막 모듈의 예비 여과 작업을

중지(interrupting)시키는 단계; 및

예비 여과 작업이 중지된 상기 제1 침지식 여과막 모듈을 역세하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 침지식 여과막 모듈의 역세 작업이 수행되는 동안 상기 제2 침지식 여과막 모듈에 의한 예비 여과 작업은 계속 수행되는 것을 특징으로 하는 여과 방법.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 제1 침지식 여과막 모듈의 역세 단계는 상기 역삼투막 모듈에 의한 여과 단계 중에 생산되는 농축수를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 여과 방법.

[청구항 8]

제6항에 있어서,

상기 제1 침지식 여과막 모듈의 역세 단계는 상기 제2 침지식 여과막 모듈에 의해 생산되는 1차 여과수의 일부를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 여과 방법.

[청구항 9]

제7항 또는 제8항에 있어서,

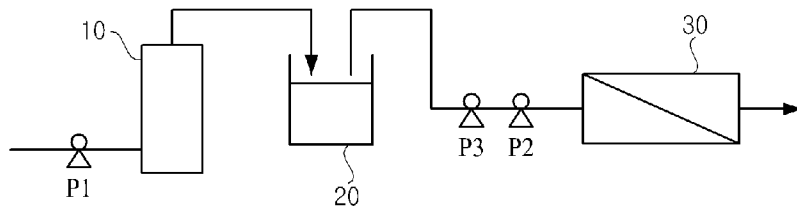
상기 삼투압을 초과하는 압력으로 가압될 상기 1차 여과수의 유량이 일정하게 유지되도록, 상기 1차 여과수의 유량을 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 여과 방법.

[청구항 10]

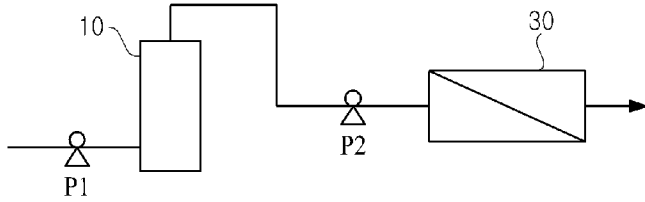
제9항에 있어서,

상기 유량 조정 단계 전에, 상기 삼투압을 초과하는 압력으로 가압될 상기 1차 여과수의 유량을 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 여과 방법.

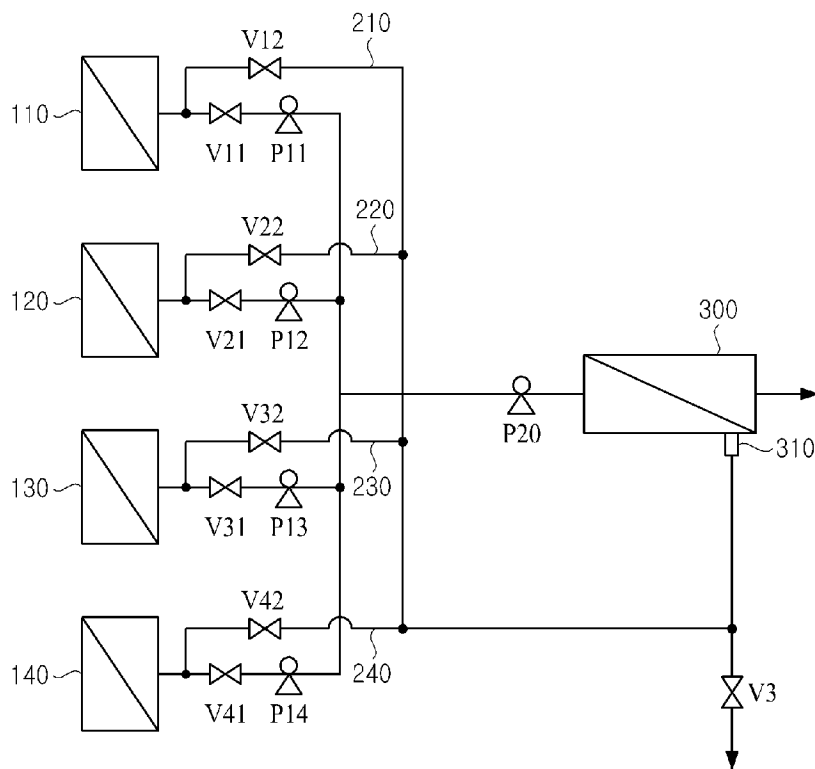
[Fig. 1]



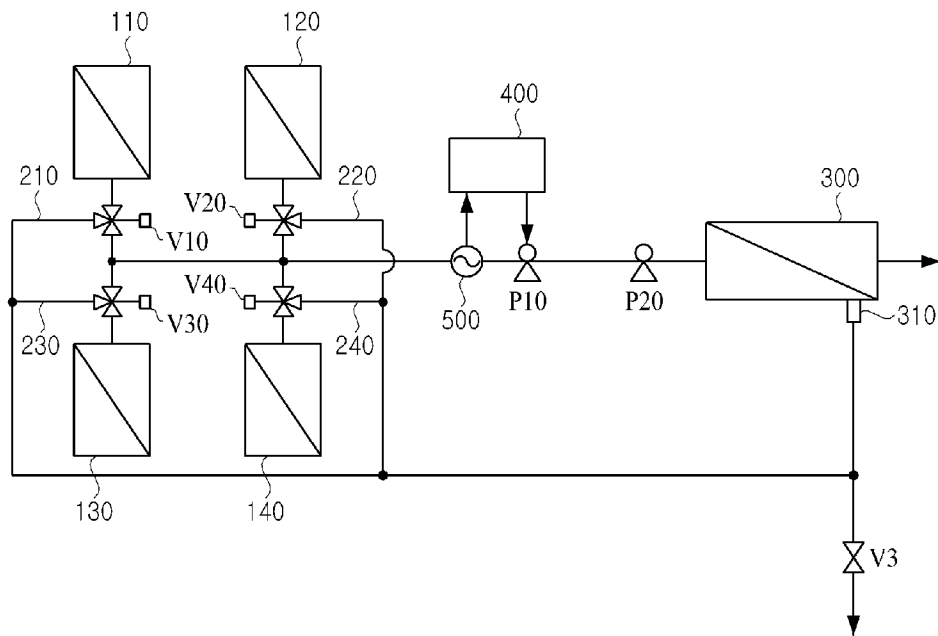
[Fig. 2]



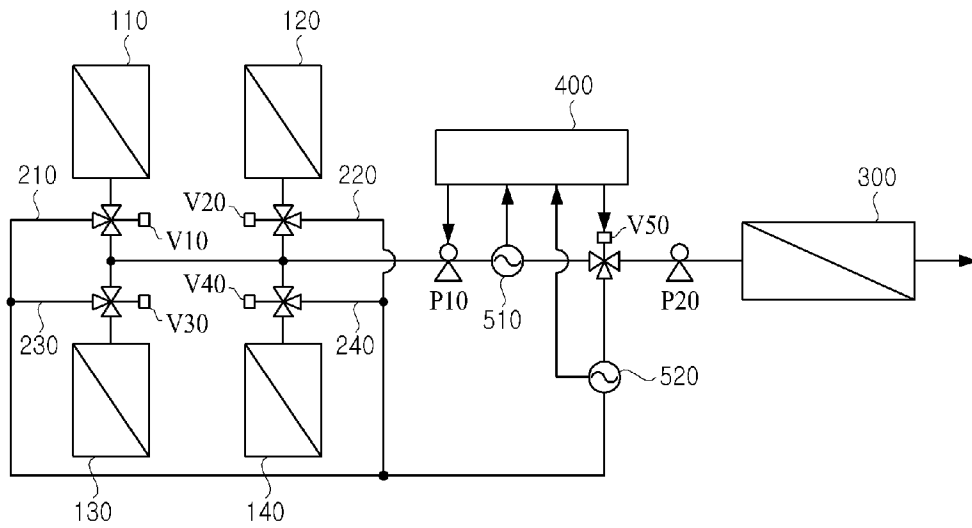
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/004725**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****B01D 63/00(2006.01)i, B01D 61/08(2006.01)i, B01D 65/02(2006.01)i, B01D 61/02(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D 63/00; C02F 11/08; B01D 65/06; B01D 29/66; B01D 65/02; B01D 65/00; C02F 1/44; B01D 29/13; B01J 3/00; B01D 61/08; B01D 61/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: filtering, submerged filtration membrane, suction pump, valve, backwashing, backwashing water, osmosis membrane

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-023245 A (EBARA INFILCO CO., LTD.) 01 February 1994 See abstract; paragraphs [0007], [0009], [0010], [0014], [0020]-[0025]; and figure 1.	1-10
Y	JP 2010-247120 A (JAPAN ORGANO CO., LTD.) 04 November 2010 See abstract; claims 1, 4; paragraphs [0014], [0015], [0029]; and figure 1.	1-10
A	JP 2004-074081 A (KURITA WATER IND. LTD. et al.) 11 March 2004 See abstract; paragraphs [0004], [0005], [0036]; and figure 2.	1-10
A	JP 2002-346348 A (KURITA WATER IND. LTD.) 03 December 2002 See abstract; paragraphs [0011]-[0023]; and figures 1, 2.	1-10
A	KR 10-2013-0016865 A (SAMKUN CENTURY CO., LTD.) 19 February 2013 See abstract; paragraphs [0027], [0038]-[0060]; and figure 1.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 SEPTEMBER 2014 (16.09.2014)

Date of mailing of the international search report

17 SEPTEMBER 2014 (17.09.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/004725

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 06-023245A	01/02/1994	JP 2782566 B2	06/08/1998
JP 2010-247120 A	04/11/2010	JP 5467793 B2	09/04/2014
JP 2004-074081 A	11/03/2004	NONE	
JP 2002-346348 A	03/12/2002	JP 4882164 B2	22/02/2012
KR 10-2013-0016865 A	19/02/2013	KR 10-1291299 B1	30/07/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01D 63/00(2006.01)i, B01D 61/08(2006.01)i, B01D 65/02(2006.01)i, B01D 61/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01D 63/00; C02F 11/08; B01D 65/06; B01D 29/66; B01D 65/02; B01D 65/00; C02F 1/44; B01D 29/13; B01J 3/00; B01D 61/08; B01D 61/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 여과, 침지식 여과막, 흡입펌프, 밸브, 역세, 역세수, 역삼투막

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 06-023245 A (EBARA INFILCO CO., LTD.) 1994.02.01 요약; 단락 [0007], [0009], [0010], [0014], [0020]-[0025]; 및 도면 1 참조.	1-10
Y	JP 2010-247120 A (JAPAN ORGANO CO., LTD.) 2010.11.04 요약; 청구항 1, 4; 단락 [0014], [0015], [0029]; 및 도면 1 참조.	1-10
A	JP 2004-074081 A (KURITA WATER IND. LTD. 외 1) 2004.03.11 요약; 단락 [0004], [0005], [0036]; 및 도면 2 참조.	1-10
A	JP 2002-346348 A (KURITA WATER IND. LTD.) 2002.12.03 요약; 단락 [0011]-[0023]; 및 도면 1, 2 참조.	1-10
A	KR 10-2013-0016865 A (삼건세기㈜) 2013.02.19 요약; 단락[0027], [0038]-[0060]; 및 도면 1 참조.	1-10



추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.



대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 09월 16일 (16.09.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 09월 17일 (17.09.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

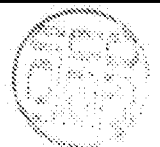
 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이동욱

전화번호 +82-42-481-8163



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 06-023245A	1994/02/01	JP 2782566 B2	1998/08/06
JP 2010-247120 A	2010/11/04	JP 5467793 B2	2014/04/09
JP 2004-074081 A	2004/03/11	없음	
JP 2002-346348 A	2002/12/03	JP 4882164 B2	2012/02/22
KR 10-2013-0016865 A	2013/02/19	KR 10-1291299 B1	2013/07/30