(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 1 월 24 일 (24.01.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/012115 A1

(51) 국제특허분류:
C02F 1/44 (2006.01) *C02F 103/08* (2006.01)
F16K 31/12 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/005526

(22) 국제출원일: 2011 년 7 월 27 일 (27.07.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2011-0072174 2011 년 7 월 20 일 (20.07.2011) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **효성 굿스프링스 주식회사 (HYOSUNG GOODSPRINGS, INC.)** [KR/KR]; 121-805 서울특별시 마포구 공덕동 450, Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **정기철 (JUNG, Gi Chul)** [KR/KR]; 641-801 경상남도 창원시 성산구 가음동 34-12 번지, Gyeongsangnam-do (KR). **전상규 (JEON, Sang Gyu)** [KR/KR]; 140-764 서울특별시 용산구 산천동 리버힐삼성아파트 111 동 304 호, Seoul (KR). **강만곤 (KANG, Man Gon)** [KR/KR]; 641-020 경상남도 창원시 성산구 외동 한일유앤아이오르젠 702 호, Gyeongsangnam-do (KR). **권순광 (KWON, Soon Kwang)** [KR/KR]; 641-768 경상남도 창원시 성산구 반림동 현대건설아파트 4-1 번지 211 동 108 호, Gyeongsangnam-do (KR). **최현철 (CHOI, Hyeon Cheol)** [KR/KR]; 641-764 경상남도 창원시 성산구 반림동 럭키아파트 13 동 1307 호, Gyeongsangnam-do (KR).

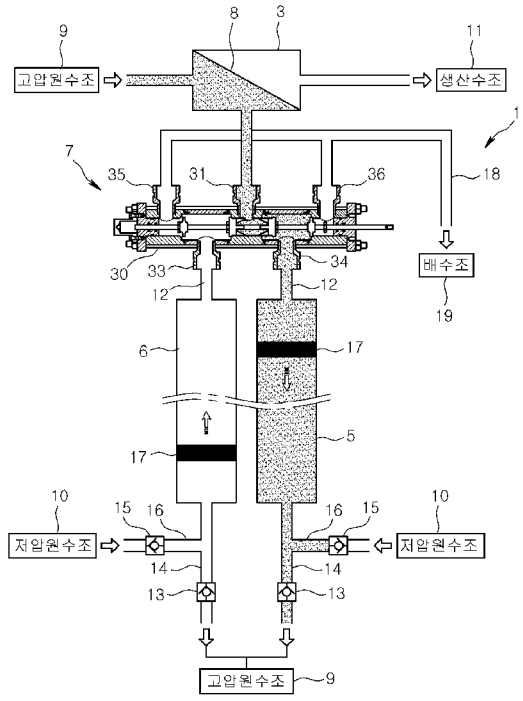
(74) 대리인: **김원식 (KIM, Won-Sik)**; 135-010 서울특별시 강남구 논현동 268-7 썬라이더빌딩 5 층, Seoul (KR).

(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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ENERGY RECOVERY APPARATUS IN A DESALINATION SYSTEM USING REVERSE OSMOSIS

(54) 발명의 명칭 : 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치



9 ... High-pressure raw water tank
10 ... Low-pressure raw water tank
11 ... Produced water tank
19 ... Discharged water tank

(57) **Abstract**: The present invention relates to an energy recovery apparatus in a desalination system using reverse osmosis, which consists essentially of: a reverse osmosis module (3); a pair of power recovery chambers (5); and a passage switching valve (7). The passage switching valve (7) is made of one or more inlets (31) into which a high pressure fluid flows, at least one pair of outlets (33 and 34) for alternatingly discharging fluid from the inside, and at least one pair of drain holes (35 and 36) for alternatingly draining fluid from the inside, and consists essentially of: a tube body (30) having intake or drain sheet portions (37-1, 37-2, 37-3, and 37-4) each projecting adjacent to one another on an inner periphery thereof between the inlets (31), the outlets (33 and 34), and the drain holes (35 and 36); an actuating rod (50) having an intake or drain catching means (53-1, 53-2, 53-3, and 53-4) projecting on an outer periphery thereof so as to correspond to the sheet portions (37-1,37-2,37-3, and 37-4) on a one-to-one basis; and a plurality of intake or drain valve bodies (70-1, 70-2, 70-3, and 70-4) for blocking the flow of the fluid through the sheet portions (37-1, 37-2, 37-3, and 37-4). Accordingly, the opening and closing operation of the valves can be simultaneously controlled using one actuating rod and an actuator, so that equipment and operating costs can be dramatically reduced, and since high pressure concentrated water is not directly drained into a drain tank during the valve operation, the recovery rate of pressure energy can be dramatically increased.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2013/012115 A1

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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치에 관한 것으로, 역삼투 모듈(3); 한 쌍의 동력회수챔버(5); 및 유로절환밸브(7);를 포함하여 이루어지되, 상기 유로절환밸브(7)는, 고압의 유체가 내부로 유입되도록 하는 하나 이상의 입구(31), 내부의 유체가 교대로 유출되도록 하는 적어도 한 쌍의 출구(33,34), 및 내부의 유체를 교대로 배수시키는 적어도 한 쌍의 배수구(35,36)가 각각 형성되어 있으며, 내주면의 상호 인접한 상기 각각의 입구(31), 출구(33,34), 및 배수구(35,36) 사이에는 흡입 또는 배수 시트부(37-1,37-2,37-3,37-4)가 각각 돌출되어 있는 관체(30); 외주면 상에 상기 시트부(37-1,37-2,37-3,37-4)와 일대일 대응하도록 흡입 또는 배수 걸림수단(53-1,53-2,53-3,53-4)이 돌출되어 있는 작동로드(50); 및 상기 시트부(37-1,37-2,37-3,37-4)를 통한 유체의 흐름을 단속하도록 되어 있는 복수의 흡입 또는 배수 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4);를 포함하여 구성되며, 따라서 하나의 작동로드와 액츄에이터에 의해 밸브의 개폐동작을 동시에 제어할 수 있으므로, 설비나 운전 비용을 대폭적으로 절감할 수 있게 되며, 밸브 동작 시 고압의 농축수가 배수조로 직접 배수되는 일이 없기 때문에 압력 에너지의 회수율을 대폭 향상시킬 수 있게 된다.

명세서

발명의 명칭: 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치

기술분야

[1] 본 발명은 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 역삼투압 현상을 이용해 해수를 담수화하는 시스템에 있어서 역삼투압에 의해 염분 등을 제거하도록 멤브레인에 대해 해수를 가압하는 데 사용되고 남은 압력으로 저압원수를 가압함으로써 가압에 사용되는 에너지를 회수할 수 있도록 한 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 에너지회수장치 등에 사용되는 유로절환밸브는 유로를 개폐하는 수단으로서 다양한 형태의 밸브체가 적용되는 바, 그 하나의 예로 미국특허 제5,797,37-49호에 개시된 선형 스풀밸브장치의 스풀형 제어밸브를 들 수 있다.

[3] 이 스풀형 제어밸브장치는 도 1에 101로 도시된 바와 같이, 스풀형의 피스톤(103)의 움직임에 따라 고압의 해수나 함수(鹹水;brine)를 고압베셀(105)로 교차 공급할 수 있도록 한 구조를 특징으로 한다.

[4] 그러나, 이러한 종래의 제어밸브장치(101)는 슬리브 타입의 실린더(107) 내부를 왕복 이동하는 스풀형 피스톤(103)에 의해 실린더(107) 내부의 작동유체 즉, 해수 또는 함수를 고압베셀(105)로 교차 배출하도록 되어 있는 바, 작동유체가 해수나 함수와 같이 점성이 거의 없는 유체인 경우에 피스톤(103)이 실린더(107) 내에서 원활하게 미끄럼 이동할 수 있도록 하기 위해서는 실린더(107) 내주면과 피스톤(103) 외주면 사이로 작동유체가 누설되는 것을 피할 수 없게 되는 문제점이 있었다.

[5] 이러한 문제점을 해결하기 위해 미국특허 제7,540,230호에 개시된 3방향 포핏밸브가 제안된 바, 이 밸브에서는 위 특허와 같은 실린더와 피스톤 사이의 누설을 최소화하기 위해 포핏형상의 제어밸브를 사용하여 누설을 거의 없앰으로써 에너지 효율을 높일 수 있으나, 포핏밸브가 복수로 사용되므로 대응하는 복수의 액츄에이터가 사용되어야 하고, 또한 각각의 액츄에이터를 별도로 제어하여야 하는 바, 전체적인 구조나 제어가 복잡해 지고, 따라서 설비 및 유지관리 등의 비용이 증대되는 문제점이 있었다.

[6] 또 다른 예로서 위와 같은 왕복형 제어밸브가 아닌 회전형 제어밸브가 미국특허 제7,600,535호로 제안된 바, 이 특허에서는 외부 동력을 사용하여 내부 로터를 회전시킴으로써 케이싱과 로터의 유로를 개폐시켜 원하는 시스템 응답을 얻도록 되어 있으나, 회전형 제어밸브는 로터와 케이싱 사이에 일정한 간극을 유지하는 것이 필수적이므로, 마찬가지로 간극 사이의 누설은 필연적이며, 따라서 이러한 누설로 인해 시스템 효율이 저하되는 문제점이

있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 위와 같은 종래의 유로절환밸브가 가지고 있는 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 유로절환밸브를 갖는 담수화 시스템의 에너지 회수장치에서 고압 농축수나 저압원수와 같은 해수를 작동유체로 하여 밸브를 개폐할 때 유로를 절환하는 밸브체가 밸브 관체 내부에서 누설되는 것을 최소화시켜 밸브의 유로절환 성능을 향상시키고자 하는 데 그 목적이 있다.

[8] 또한, 하나의 작동수단에 의해 밸브체의 개폐동작을 수행함으로써 밸브가 적용된 시스템 전체의 구조를 크게 단순화시키고, 그에 따라 설비나 유지관리에 소요되는 비용을 대폭적으로 절감시키고자 하는 데 또 다른 목적이 있다.

[9] 아울러, 밸브 관체 내의 밸브체 배열 또는 형상을 최적화함으로써 고압농축수가 가진 압력에너지의 손실을 최소화하여 압력에너지의 회수율을 향상시키고자 하는 데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

[10] 위와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 고압원수조에서 고압으로 공급되는 해수의 일부를 멤브레인에 의해 이온성 물질과 순수로 분리하여 염분이 제거된 처리수를 생산하는 역삼투 모듈; 상기 역삼투 모듈과 상기 고압원수조 사이에 설치되어, 상기 역삼투 모듈에서 역삼투되고 남은 고압농축수의 압력이 저압원수조에서 고압원수조로 공급되는 저압의 해수에 전달되도록 하는 적어도 한 쌍의 동력회수챔버; 및 상기 역삼투 모듈과 상기 동력회수챔버 사이에 설치되어, 상기 역삼투 모듈에서 배출되는 상기 고압농축수를 상기 동력회수챔버 각각에 교대로 공급하는 유로절환밸브;를 포함하여 이루어지되, 상기 유로절환밸브는, 고압유체 공급원에 연결되어 고압의 유체가 내부로 유입되도록 하는 하나 이상의 입구, 상기 입구의 양측에 각각 하나씩 형성되어 내부의 유체가 교대로 유출되도록 하는 적어도 한 쌍의 출구, 및 양측단에 형성되어 내부의 유체를 교대로 배수하는 적어도 한 쌍의 배수구가 각각 형성되어 있으며, 내주면의 상호 인접한 상기 각각의 입구, 출구, 및 배수구 사이에는 흡입 또는 배수 시트부가 각각 돌출되어 있는 관체; 작동수단에 의해 축방향으로 전후진 가능하게 상기 관체 내에 장착되되, 외주면 상에 상기 시트부와 일대일 대응하도록 흡입 또는 배수 걸림수단이 돌출되어 있는 작동로드; 및 상기 작동로드 외주면 상에 장착되어, 일대일 대응하는 상기 시트부와 착탈을 반복함으로써 상기 시트부를 통한 유체의 흐름을 단속하도록 되어 있는 복수의 흡입 또는 배수 밸브체;를 포함하여 구성되는 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치를 제공한다.

[11] 또한, 상기 입구를 사이에 둔 상기 흡입 걸림수단 중 어느 한 쪽 걸림수단이 상기 입구를 사이에 둔 상기 흡입 밸브체 중 대응하는 어느 한 쪽 밸브체를 상기

입구를 사이에 둔 상기 흡입 시트부 중 대응하는 어느 한 쪽 시트부에 밀착시켜 상기 입구에서 상기 어느 한 쪽 흡입 밸브체와 대응하는 어느 한 쪽 출구로의 유동을 단절시킨 때, 상기 다른 한 쪽 흡입 걸림수단은 대응하는 상기 다른 한 쪽 흡입 밸브체를 대응하는 상기 다른 한 쪽 흡입 시트부에서 이격시켜 상기 입구에서 상기 다른 한 쪽 출구로의 유동이 연결되도록 하는 위치에 형성되고, 상기 출구와 상기 배수구 사이의 상기 배수 걸림수단 중 어느 한 쪽 걸림수단은 상기 출구와 상기 배수구 사이의 배수 밸브체 중 어느 한 쪽 밸브체를 상기 출구와 상기 배수구 사이의 배수 시트부 중 대응하는 어느 한 쪽 시트부에서 이격시켜 대응하는 상기 어느 한 쪽 출구에서 상기 배수구 중 대응하는 어느 한 쪽 배수구로의 유동이 연결되도록 하는 위치에 형성되며, 상기 다른 한 쪽 배수 걸림수단은 대응하는 상기 다른 한 쪽 배수 밸브체를 대응하는 상기 다른 한 쪽 배수 시트부에 밀착시켜 상기 다른 한 쪽 출구에서 대응하는 상기 다른 한 쪽 배수구로의 유동이 단절되도록 하는 위치에 형성되는 것이 바람직하다.

[12] 또한, 상기 다른 한 쪽 배수 걸림수단은 상기 다른 한 쪽 흡입 밸브체가 대응하는 상기 다른 한 쪽 흡입 시트부에서 이격되기 이전에 상기 다른 한 쪽 배수 밸브체가 대응하는 다른 한 쪽 배수 시트부에 밀착되도록 하는 위치에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[13] 또한, 상기 어느 한 쪽 배수 걸림수단은 상기 어느 한 쪽 흡입 걸림수단이 대응하는 상기 어느 한 쪽 흡입 밸브체를 대응하는 상기 어느 한 쪽 흡입 시트부에 밀착시킨 후에, 대응하는 상기 어느 한 쪽 배수 밸브체를 대응하는 상기 어느 한 쪽 배수 시트부에서 이격되도록 하는 위치에 형성되어 있으며, 상기 어느 한 쪽 흡입 밸브체는 상기 어느 한 쪽 배수 걸림수단이 상기 어느 한 쪽 배수 밸브체를 상기 어느 한 쪽 배수 시트부에서 이격시키기 이전에 상기 어느 한 쪽 흡입 시트부에 밀착되어, 상기 어느 한 쪽 배수 밸브체가 상기 어느 한 쪽 배수 시트부에서 이격되는 동안 상기 입구에서 상기 어느 한 쪽 배수구로의 유동을 계속해서 단절시키도록 되어 있는 것이 바람직하다.

[14] 또한, 각각의 상기 흡입 밸브체는 대응하는 각각의 상기 흡입 걸림수단의 상기 입구를 향한 면 상에 고정되어 있는 것이 바람직하다.

[15] 또한, 상기 흡입 밸브체는, 상기 작동로드에 동축 상으로 고정되되, 상기 흡입 시트부의 내경보다 큰 외경을 갖는 포핏부; 상기 포핏부에서 상기 흡입 시트부를 향하여 돌출되되, 상기 배수 걸림수단이 상기 배수 밸브체를 상기 배수 시트부에서 이격시키기 이전에 상기 흡입 시트부에 밀착되기에 충분한 길이를 확보하도록 되어 있는 스풀부; 및 상기 스풀부에서 상기 흡입 시트부를 향하여 상호 간에 일정 간격을 두고 방사상으로 돌출되어, 최대 개방위치에서도 상기 흡입 시트부에의 삽입 상태를 유지하도록 되어 있는 가이드부;를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 종래의 유로절환밸브를 도시한 종단면도.

[17] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치를 도시한 단면 개략도.

[18] 도 3은 도 2에 도시된 유로절환밸브의 작동로드가 우사점에 놓인 상태를 도시한 종단면도.

[19] 도 4는 도 2에 도시된 유로절환밸브의 좌측 배수 밸브체가 좌측 배수 시트부에 밀착되기 시작한 상태를 도시하는 도면.

[20] 도 5는 도 2에 도시된 유로절환밸브의 작동로드가 밸브 관체 내의 정중앙에 위치하는 중립 상태를 도시하는 도면.

[21] 도 6은 도 2에 도시된 유로절환밸브의 우측 흡입 밸브체가 우측 흡입 시트부를 밀폐하기 시작한 상태를 도시하는 도면.

[22] 도 7은 도 2에 도시된 유로절환밸브의 작동로드가 좌사점에 놓인 상태를 도시한 종단면도.

[23] 도 8은 도 2에 도시된 유로절환밸브의 우측 배수 밸브체가 우측 배수 시트부에 밀착되기 시작한 상태를 도시하는 도면.

[24] 도 9는 도 2에 도시된 유로절환밸브의 좌측 흡입 밸브체가 좌측 흡입 시트부를 밀폐하기 시작한 상태를 도시하는 도면.

[25] 도 10은 도 2 내지 도 9에 도시된 흡입 밸브체와 흡입 걸림수단이 볼트로 체결된 상태를 도시한 확대 단면도.

[26] 도 11은 도 2 내지 도 10에 도시된 밸브체의 사시도.

[27] * 부호의 설명 *

[28] 1 : 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치

[29] 3 : 역삼투 모듈 5, 6: 동력회수챔버

[30] 7 : 유로절환밸브 8 : 멤브레인

[31] 9 : 고압원수조 10 : 저압원수조

[32] 11 : 생산수조 13, 15 : 체크밸브

[33] 17 : 피스톤 19 : 배수조

[34] 30 : 관체 31 : 입구

[35] 33, 34 : 우측 출구 35, 36 : 배수구

[36] 37-1,-2,-3,-4 : 시트부 50 : 작동로드

[37] 53-1,-2,-3,-4 : 걸림수단 70-1,-2,-3,-4 : 밸브체

[38] 75 : 포핏부 77 : 스풀부

[39] 79 : 가이드부

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[40] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 담수화 시스템의 에너지 회수장치를 첨부도면을 참조하여 설명한다.

[41] 본 발명의 담수화 시스템의 에너지 회수장치는 도 2 도면부호 1로 도시된 바와

같이, 역삼투 모듈(3), 한 쌍의 동력회수챔버(5,6), 및 유로절환밸브(7)를 포함하여 구성된다.

[42] 여기에서, 먼저 상기 역삼투 모듈(3)은 역삼투 현상을 이용해 해수를 이온성 물질과 순수로 분리해내는 부분으로서, 도 2에 개략적으로 도시된 바와 같이, 고압원수조(9)에 연결되어 고압원수조(9)에서 고압으로 펌핑되어 공급되는 해수를 모듈(3) 내의 멤브레인(8)에 대해 가압함으로써, 역삼투 현상에 의해 해수 내 염분 등을 제거함으로써 처리수를 생산하도록 되어 있다. 이때, 생산된 처리수는 생산수조(11)로 옮겨져 식수 등 다양한 용도로 사용되며, 처리수 생산에 사용된 해수는 고압의 농축수가 되어 유로절환밸브(7)를 통해 한 쌍의 동력회수챔버(5,6)로 전달된다.

[43] 상기 한 쌍의 동력회수챔버(5,6)는 위 역삼투 모듈(3) 내에서 멤브레인(8)에 의해 역삼투되고 남은 고압농축수가 가지고 있는 압력 에너지를 고압원수조(9)로 보내기 전의 저압원수로 전달하여 버려지는 압력 에너지를 회수하는 부분으로서, 도 2에 도시된 바와 같이, 역삼투 모듈(3)과 상기 고압원수조(9) 사이에 즉, 유로절환밸브(7)와 고압원수조(9) 사이에 설치된다.

[44] 따라서, 동력회수챔버(5,6)는 각각의 입구관(12)이 유로절환밸브(7)의 출구(33,34)에 연결되어 나란히 배열되며, 출구관(14) 대향단의 입구관(12)이 고압원수조(9)로 연결되어 있다. 이때, 출구관(14)에는 분기관(16)을 통해 저압원수조(10)가 각각 연결되어 저압으로 펌핑된 해수를 출구관(14)을 통해 각각의 동력회수챔버(5,6)로 공급하도록 되어 있다. 또한, 각각의 챔버(5,6) 내에는 간막이 역할을 하는 피스톤(17)이 각각 장착되어 입구관(12)을 통해 들어오는 고압농축수와 출구관(14)을 통해 들어오는 저압원수가 서로 섞이지 않으면서도 높은 압력을 주고 받을 수 있도록 한다. 아울러, 출구관(14)에는 한 쌍의 동력회수챔버(5,6)에 수용된 해수가 고압원수조(9)로 토출되는 방향으로만 통과할 수 있도록 하는 체크밸브(13)가, 분기관(16)에는 저압원수조(10)의 해수가 한 쌍의 동력회수챔버(5,6)로 공급되는 방향으로만 통과할 수 있도록 하는 체크밸브(15)가 각각 장착되어 있다.

[45] 상기 유로절환밸브(7)는 위와 같이 역삼투 모듈(3)에서 배출되는 고압농축수를 한 쌍의 동력회수챔버(5,6) 각각에 교대로 공급하는 방향전환수단으로서, 도 2는 물론, 도 3 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 역삼투 모듈(3)과 한 쌍의 동력회수챔버(5,6) 사이에 설치되는 바, 다시 관체(30), 작동로드(50), 및 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4)로 이루어진다.

[46] 여기에서, 상기 관체(30)는 유로절환밸브의 몸체를 이루는 부분으로, 긴 관 형태로 되어 있으며, 도 3 이하에 도시된 바와 같이, 중앙에 하나 이상의 입구(31)가, 각 입구(31)의 양측에 하나씩 둘 이상의 출구(33,34)가, 그리고 양측단에 배수구(35,36)가 각각 개방 형성된다. 이때, 입구(31)는 도 2 내지 도 9에 도시된 바와 같이 역삼투 모듈(3)에 연결되어 관체(30)의 내부로 고압의 농축수를 공급하도록 되어 있는 바, 필요에 따라 하나 이상으로 구비될 수도

있다. 또한, 출구(33,34)는 관체(30)의 입구(31) 대향측에서 두 개 이상으로 개방되어 관체(30) 내부의 고압농축수를 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4)의 동작에 따라 동력회수챔버(5,6) 중 어느 한 쪽을 선택하여 교대로 배출하도록 되어 있다. 그리고, 반대로 배수구(35,36)는 출구(33,34)를 통해 동력회수챔버(5,6) 어느 한 쪽에서 즉, 예컨대 도 2의 챔버(6)로부터 유입되는 저압원수를 배수관(18)을 통해 배수조(19)로 배수시키도록 되어 있다. 또한, 관체(30)는 위와 같이 몸체에 관통 형성된 각각의 입구(31), 출구(33,34), 또는 배수구(35,36)가 인접한 다른 입구(31), 출구(33,34), 또는 배수구(35,36)와의 사이의 내주면 상에 시트부(37-1,37-2,37-3,37-4)가 각각 돌출되어 복수의 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4)와 함께 고압농축수 또는 저압원수 등 유체의 흐름을 단속하도록 되어 있으며, 작동로드(50)가 관통 삽입되는 커버블록(39)이 양단을 마감하고 있다.

[47] 상기 작동로드(50)는 외부에 연결된 액츄에이터에 의해 관체(30) 내에서 축방향으로 왕복 이동함으로써 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4)에 의해 유로절환밸브(7)의 유로를 제어하는 부분으로서, 도 2 내지 도 9에 도시된 바와 같이 관체(30) 내에 동축 상으로 장착되는 바, 일측단이 유체 밀봉 상태로 관체(30) 외부로 노출되어 액츄에이터에 연결됨으로써 관체(30) 내에서 축방향으로 전후진 왕복운동하도록 되어 있으며, 이를 위해 관체(30) 양단에 결합된 커버블록(39)을 통해 수밀을 유지한 상태로 미끄럼 이동 가능하게 지지된다.

[48] 또한, 작동로드(50)는 외주면 상에 끼워진 복수의 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4)를 가압하여 이동시키기 위해 외주면에 스토퍼와 같은 복수의 걸림수단(53-1,53-2,53-3,53-4)이 상호 이격된 상태로 돌출 형성되는 바, 도 3에 도시된 바와 같이, 관체(30)의 입구(31)를 사이에 둔 흡입 걸림수단(53-1,53-2) 중 도면 상 좌측에 있는 흡입 걸림수단(53-1)이 입구(31)를 사이에 둔 흡입 시트부(37-1,37-2) 중 좌측에 있는 대응 흡입 시트부(37-1)로 입구(31)의 좌측에 있는 대응 흡입 밸브체(70-1)를 가압하여 안착시킨 때, 흡입 걸림수단(53-1,53-2) 중 우측에 있는 흡입 걸림수단(53-2)은 입구(31)를 통해 유입된 고압농축수의 압력에 의해 입구(31)의 우측에 있는 대응 흡입 밸브체(70-2)가 우측에 있는 대응 흡입 시트부(37-2)에서 이격될 수 있도록 간섭을 일으키지 않는 위치에 형성되어 있고, 출구(33,34)와 배수구(35,36) 사이의 배수 걸림수단(53-3,53-4) 중 관체(30)의 좌측단에 위치하는 배수 걸림수단(53-3)은 좌측 출구(33)와 좌측 배수구(35) 사이에 위치하는 대응 좌측단 배수 시트부(37-3)에서 대응하는 좌측단 배수 밸브체(70-3)가 이격되도록 가압할 수 있는 위치에 형성되어 있으며, 관체(30)의 우측단 배수 걸림수단(53-4)은 대응하는 우측단 배수 밸브체(70-4)가 우측 출구(34)와 우측 배수구(36) 사이에 위치하는 대응 우측단 배수 시트부(37-4)에 안착될 수 있도록 간섭을 일으키지 않는 위치에 형성되어 있다.

[49] 이때, 특히 도 4에 도시된 바와 같이, 좌측 배수 걸림수단(53-3)은 좌측 흡입 밸브체(70-1)가 대응하는 좌측 흡입 시트부(37-1)에서 이격되기 이전에 좌측 배수 밸브체(70-3)가 대응하는 좌측 배수 시트부(37-3)에 밀봉되도록 하는 위치에 형성되어 도 5에 도시된 것처럼 입구(31)와 좌측 출구(33)가 유체 연결되기 전에 좌측 배수 밸브체(70-3)가 먼저 좌측 배수 시트부(37-3)에 밀착되도록 한다.

[50] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 우측단 배수 걸림수단(53-4)은 우측 흡입 걸림수단(53-2)이 대응하는 우측 흡입 밸브체(70-2)를 대응하는 우측 흡입 시트부(37-2)에 밀착시킨 이후에, 대응하는 우측 배수 밸브체(70-4)를 대응하는 우측 배수 시트부(37-4)에서 이격되도록 하는 위치에 형성되어 있다.

[51] 이를 위해, 우측 흡입 밸브체(53-2)는 우측단의 배수 걸림수단(53-4)이 우측 배수 밸브체(70-4)를 우측 배수 시트부(37-4)에서 이격시키기 이전에 우측 흡입 시트부(37-2)에 밀착된 후, 우측 배수 걸림수단(53-4)이 우측 배수 밸브체(70-4)를 우측 배수 시트부(37-4)에서 이격시킨 이후까지 우측 흡입 시트부(37-2)에 밀착을 유지하도록 되어 있으며, 따라서, 우측 배수 밸브체(70-4)가 우측 배수 시트부(37-4)에서 이격되는 동안 입구(31)에서 우측 배수구(36)로의 유동은 계속해서 단절된다.

[52] 마찬가지로, 작동로드(50)는 도 7에 도시된 바와 같이, 관체(30)의 입구(31)를 사이에 둔 흡입 걸림수단(53-1,53-2) 중 우측에 있는 흡입 걸림수단(53-2)이 입구(31)를 사이에 둔 흡입 시트부(37-1,37-2) 중 우측에 있는 대응 흡입 시트부(37-2)로 입구(31)의 우측에 있는 대응 흡입 밸브체(70-2)를 가압하여 안착시킨 때, 흡입 걸림수단(53-1,53-2) 중 좌측에 있는 흡입 걸림수단(53-1)은 입구(31)를 통해 유입된 고압농축수의 압력에 의해 입구(31)의 좌측에 있는 대응 흡입 밸브체(70-1)가 좌측에 있는 대응 흡입 시트부(37-1)에서 이격될 수 있도록 간섭을 일으키지 않는 위치에 형성되어 있고, 출구(33,34)와 배수구(35,36) 사이의 배수 걸림수단(53-3,53-4) 중 관체(30)의 우측단에 위치하는 배수 걸림수단(53-4)은 우측 출구(34)와 우측 배수구(36) 사이에 위치하는 대응 우측단 배수 시트부(37-4)에서 대응하는 우측단 배수 밸브체(70-4)가 이격되도록 가압할 수 있는 위치에 형성되어 있으며, 관체(30)의 좌측단 배수 걸림수단(53-3)은 좌측단 배수 밸브체(70-3)가 좌측 출구(33)와 좌측 배수구(35) 사이에 위치하는 좌측단 배수 시트부(37-3)에 안착될 수 있도록 간섭을 일으키지 않는 위치에 형성되어 있다.

[53] 이때도, 또한 도 8에 도시된 바와 같이, 우측 배수 걸림수단(53-4)은 우측 흡입 밸브체(70-2)가 대응하는 우측 흡입 시트부(37-2)에서 이격되기 이전에 우측 배수 밸브체(70-4)가 대응하는 우측 배수 시트부(37-4)에 밀봉되도록 하는 위치에 형성되어 도 5에 도시된 것처럼 입구(31)와 우측 출구(34)가 유체 연결되기 전에 우측 배수 밸브체(70-4)가 먼저 우측 배수 시트부(37-4)에 밀착되도록 한다.

[54] 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 좌측단 배수 걸림수단(53-3)은 좌측 흡입 걸림수단(53-1)이 대응하는 좌측 흡입 밸브체(70-1)를 대응하는 좌측 흡입 시트부(37-1)에 밀착시킨 이후에, 대응하는 좌측 배수 밸브체(70-3)를 대응하는 좌측 배수 시트부(37-3)에서 이격되도록 하는 위치에 형성되어 있다.

[55] 이를 위해, 좌측 흡입 밸브체(70-1)는 좌측단의 배수 걸림수단(53-3)이 좌측 배수 밸브체(70-3)를 좌측 배수 시트부(37-3)에서 이격시키기 이전에 좌측 흡입 시트부(37-1)에 밀착된 후, 좌측 배수 걸림수단(53-3)이 좌측 배수 밸브체(70-3)를 좌측 배수 시트부(37-3)에서 이격시킨 이후까지 좌측 흡입 시트부(37-1)에 밀착을 유지하도록 되어 있으며, 따라서, 좌측 배수 밸브체(70-3)가 좌측 배수 시트부(37-3)에서 이격되는 동안 입구(31)에서 좌측 배수구(35)로의 유동은 계속해서 단절된다.

[56] 상기 복수의 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4)는 작동로드(50)의 외주면 상에 이동 가능하게 장착되어 작동로드(50)에 의해 출구(33,34) 및 배수구(35,36)로의 유로가 선택적으로 교차 개폐되도록 하는 수단으로서, 각각의 시트부(37-1,37-2,37-3,37-4)를 향하여 일대일 대응하도록 각각의 걸림수단(53-1,53-2,53-3,53-4) 사이에 배치된다.

[57] 이때, 밸브체(70-1,70-2,70-3,70-4) 중 입구(31)와 출구(33,34) 사이에 위치하는 흡입 밸브체(70-1,70-2)는 도 3 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 작동로드(50) 상에서 대응하는 흡입 걸림수단(37-1,37-2)과 입구(31) 사이에 축방향으로 이동 가능하게 끼워져 입구(31)에서 유입되는 고압농축수의 압력에 의해 각각의 대응하는 흡입 걸림수단(37-1,37-2)에 밀착된 상태로 작동할 수도 있지만, 도 11에 도시된 바와 같이, 각각의 대응하는 흡입 걸림수단(37-1,37-2)의 입구(31)를 향한 면 상에 볼트(38) 등의 체결수단에 의해 고정된 상태로 작동로드(50)와 함께 좌우로 왕복 운동할 수도 있다.

[58] 흡입 밸브체(70-1,70-2)는 또한 도 11에 도시된 바와 같이, 포핏부(75), 스풀부(77), 및 가이드부(79)로 이루어지는 바, 먼저 상기 포핏부(75)는 작동로드(50)에 동축 상으로 고정되는 원통체로서, 도 11에 도시된 바와 같이 외경이 좌우측 흡입 시트부(37-1,37-2)의 내경보다 크며, 좌우측 흡입 시트부(37-1,37-2)를 향하여 서로 마주보는 끝면이 경사 형성되어, 좌우측 흡입 시트부(37-1,37-2)의 끝면 모서리에 형성된 경사면과 밀착됨으로써 좌우 흡입 시트부(37-1,37-2) 통해 형성되는 유로를 최종적으로 밀봉, 차단하게 된다.

[59] 또한, 상기 스풀부(77)는 흡입 밸브체(70-1,70-2)가 좌우측 흡입 시트부(37-1,37-2)와의 밀착구간 즉, 밀착시간을 길게 유지할 수 있도록 하는 부분으로서, 도 11에 도시된 바와 같이 포핏부(75)에서 동축 상으로 좌우측 흡입 시트부(37-1,37-2)를 향해 각각 돌출되는 바, 도 6 및 도 9에 도시된 바와 같이 좌우측 배수 걸림수단(53-3,53-4)이 좌우측 배수 밸브체(70-3,70-4)를 좌우측 배수 시트부(37-3,37-4)에서 각각 이격시키기 이전에 좌우측 흡입 시트부(37-1,37-2)에 밀착될 수 있도록 하기에 충분한 길이를 확보한다.

[60] 끝으로, 상기 가이드부(79)는 흡입 밸브체(70-1,70-2)가 최대 개방위치에서도 좌우측 흡입 시트부(37-1,37-2)에의 삽입 상태를 유지할 수 있도록 해주는 부분으로서, 도 11에 도시된 바와 같이 스풀부(77)의 끝면에서 좌우측 흡입 시트부(,) 각각을 향하여 동축 상으로 연장되는 바, 도시된 것처럼 상호 간에 일정 간격을 두고 방사상으로 돌출되어 흡입 시트부(37-1,37-2)에의 삽입 상태는 유지하면서도, 흡입 밸브체(70-1,70-2)를 통한 고압농축수의 유동 또한 일정 수준 이상으로 유지할 수 있도록 해준다.

[61] 이제, 위와 같이 구성되는 본 발명의 담수화 시스템의 에너지 회수장치(1)의 작동을 설명하면 다음과 같다.

[62] 본 발명의 에너지 회수장치(1)는 도 2에 도시된 위치에서, 역삼투 모듈(3)에서 배출되는 고압농축수를 유로절환밸브(7)를 통해 우측에 있는 동력회수챔버(5)로 공급하며, 동력회수챔버(5)로 공급된 고압농축수는 피스톤(17)을 강하게 압박하여 하류측으로 이동시킨다. 이에 따라, 챔버(5) 내 저압원수는 피스톤(17)을 통해 고압으로 가압되어 출구관(14)에서 체크밸브(13)를 통과해 고압원수조(9)로 공급된다. 이와 동시에, 유로절환밸브(7)가 배수조(19)로 개방되므로, 저압원수조(10)의 저압원수가 체크밸브(13)를 거쳐 분기관(16)을 통해 좌측 동력회수챔버(6)로 공급된다.

[63] 이때, 유로절환밸브(7)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 작동로드(50)가 우사점에 있으며, 입구(31) 좌측의 흡입 밸브체(70-1)는 좌측 흡입 걸림수단(53-1)에 의해 가압되어 최우측 위치에서 좌측 흡입 시트부(37-1)에 밀착되므로, 입구(31)에서 좌측 출구(33)로 이어지는 유로는 차단된다. 이와 동시에 입구(31) 우측의 흡입 걸림수단(53-2)은 입구(31) 우측 시트부(37-2)에서 우측으로 충분히 이격되므로, 입구(31) 우측의 흡입 밸브체(70-2)는 입구(31)에서 유입되는 고압농축수의 압력에 의해 우측 흡입 걸림수단(53-2)에 걸릴 때까지 밀려 개방된다. 이에 따라 입구(31)에서 우측 출구(34)로의 유로가 연결됨으로써 입구(31)로 유입된 작동유체는 우측 출구(34)를 통해 우측 동력회수챔버(5)로 배출된다. 이때, 좌측단 배수 밸브체(70-3)는 좌측단 배수 걸림수단(53-3)에 의해 밀려 좌측단 배수 시트부(37-3)에서 떨어지며, 이에 따라 좌측 출구(33)가 좌측 배수구(35)로 개방되어 관체(30) 좌측단에 수용된 저압원수는 물론, 좌측 동력회수챔버(5)로 유입된 저압원수를 배수조(19) 등으로 배수시킨다. 또한, 우측단의 배수 밸브체(70-4)는 입구(31)로 유입되는 고압농축수의 압력에 의해 우측단으로 가압되어 우측단 배수 시트부(37-4)에 밀착되면서 우측 출구(34)와 우측 배수구(36) 사이의 연결은 차단된다.

[64] 이 상태에서 액츄에이터에 의해 작동로드(50)가 좌측으로 이동하면, 도 4에 도시된 바와 같이, 먼저 좌측단 배수 걸림수단(53-3)이 좌측단 배수 시트부(37-3) 안으로 들어가면서, 좌측 흡입 밸브체(70-1)가 좌측 흡입 시트부(37-1)에서 이격되기 전에, 좌측 배수 밸브체(70-3)가 작동로드(50)와의 마찰력에 의해 또는 관체(30) 내 유체력에 의해 좌측 배수 시트부(37-3)에 도달하여 출구(33)와

배수구(35) 사이의 흐름을 차단하게 된다. 이때, 좌측 흡입 밸브체(70-1)와 우측단 배수 밸브체(70-4)는 각각 좌측 흡입 시트부(37-1)와 우측단 배수 시트부(37-4)에의 밀착 상태를 유지하는 한편, 우측 흡입 밸브체(70-2)는 그 스풀부가 우측 흡입 시트부(37-2)에 밀착되기 전이어서 여전히 개방 상태를 유지하므로 입구(31)와 우측 출구(34)의 유체 연결은 지속된다.

[65] 이 상태에서, 재차 작동로드(50)가 좌측으로 이동하면, 도 5에 도시된 바와 같이 유로절환밸브(7)는 중립 구간에 놓이게 된다. 이때는 좌측 흡입 걸림수단(53-1)이 좌측으로 이동하여 좌측 흡입 밸브체(70-1)의 스풀부가 좌측 흡입 시트부(37-1)에서 이격되도록 하는 한편, 좌우측단 배수 밸브체(70-3,70-4)는 고압농축수에 의해 좌우측단 배수 시트부(37-3,37-4)에 강하게 밀착되고, 우측 흡입 밸브체(70-2)는 그 스풀부가 아직 우측 흡입 시트부(37-2)에 밀착되기 전이므로, 입구(31)에서 유입되는 고압농축수는 좌측 및 우측 출구(33,34)로 반분되어 배출된다. 이와 같이, 고압농축수가 두 챔버(5,6)로 반분되면서 챔버(5,6) 내의 피스톤(17) 속도가 감소되고, 따라서 유체의 급격한 방향전환이 억제되므로, 수충격 현상을 감소시킬 수 있게 된다.

[66] 계속해서, 작동로드(50)가 좌측으로 이동하면, 도 6에 도시된 바와 같이, 우측 흡입 걸림수단(53-2)에 의해 우측 흡입 밸브체(70-2)가 좌측으로 밀리며, 이에 따라 우측단 배수 걸림수단(53-4)에 의해 밀린 우측단 배수 밸브체(70-4)가 우측단 배수 시트부(37-4)에서 이격되기 직전에 우측 흡입 밸브체(70-2)는 그 스풀부가 우측 흡입 시트부(37-2)에 밀착됨으로써 입구(31)와 우측 출구(34)로의 유체 연결을 차단하게 된다.

[67] 다음으로, 작동로드(50)가 좌측으로 좀 더 이동하여 좌사점에 이르면, 도 7에 도시된 바와 같이, 우측 흡입 걸림수단(53-2)에 의해 좌측으로 밀린 우측 흡입 밸브체(70-2)는 그 스풀부에 의해 우측 흡입 시트부(37-2)와 밀착되어 입구(31)와 우측 출구(34) 사이의 유체 연결을 먼저 차단하게 된다. 그리고 나서, 우측단 배수 걸림수단(53-4)이 비로소 우측단 배수 밸브체(70-4)를 좌측으로 가압하여 우측단 배수 시트부(53-4)에서 이격되도록 함으로써 우측 출구(34)와 우측단 배수구(36) 사이의 흐름이 연결된다. 이에 따라, 입구(31)에서 유입되는 고압농축수는 전부 좌측 출구(33)를 통해서 좌측 동력회수챔버(6)로 배출되어 챔버(6) 내의 저압원수를 고압으로 가압하여 고압원수조(9)로 배출한다. 한편, 우측 동력회수챔버(5)와 관체(30) 우측의 고압농축수가 우측단 배수구(36)를 통해 배수조(19)로 배출됨에 따라 우측 동력회수챔버(5)는 저압원수조(10)에서 공급되는 저압원수로 충진된다.

[68] 이때, 좌측단 배수 밸브체(70-3)는 좌측 흡입 밸브체(70-1)의 가이드부를 통과한 고압농축수에 의해 좌측단 배수 시트부(37-3)에 강하게 밀착되어 좌측단 배수구(35)로의 고압농축수 누설을 방지한다. 또한, 우측 흡입 밸브체(70-2)의 긴 스풀부로 인해 입구(31)와 우측단 배수구(36)의 유로가 먼저 차단된 다음, 우측단 배수구(36)와 우측 출구(34)의 유로가 개방되므로, 입구(31)에서 유입되는

고압농축수가 직접 우측 배수구(36)로 빠져나가는 것을 방지할 수 있게 된다.

[69] 반대로, 도 7의 좌사점에서 작동로드(50)가 도 8에 도시된 바와 같이 우측으로 이동하면, 도 4의 경우와 마찬가지로 우측 흡입 밸브체(70-2)는 그 스풀부가 도 우측 흡입 시트부(37-2)에서 이격되어 입구(31)와 우측 출구(34)의 유로가 개방되기 전에 우측단 배수 밸브체(70-4)가 우측단 배수 시트부(37-4)에 밀착되어 우측 출구(34)와 우측단 배수구(36) 사이의 유로를 먼저 폐쇄한다.

[70] 계속해서, 작동로드(50)가 우측으로 이동하면, 유로절환밸브(7)는 우측 흡입 밸브체(70-2)가 우측으로 이동하여 개방됨으로써 도 5에 도시된 중립구간을 거치게 되며, 곧 이어 도 9에 도시된 상태가 된다. 이 상태에서 유로절환밸브(7)는 도 6에 도시된 상태와 마찬가지로 좌측단 배수 밸브체(70-3)가 좌측단 배수 시트부(37-3)에서 이격되기 전에 좌측 흡입 밸브체(70-1)가 먼저 입구(31)에서 좌측 출구(33)로 이어진 유로를 차단함으로써 좌측단 배수구(35)가 개방될 때 입구(31)에서 유입되는 고압농축수가 곧 바로 좌측단 배수구(35)를 통해 배출되는 것을 방지할 수 있게 된다.

산업상 이용가능성

[71] 따라서, 본 발명의 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치 에 의하면, 고압 농축수의 압력 에너지를 회수하는 데 사용되는 유로절환밸브의 밸브체가 하나의 작동로드 및 이 작동로드에 연결된 하나의 액츄에이터에 의해 동작이 가능하므로, 밸브 개체에 따른 설비나 유지관리 또는 운전 비용을 대폭적으로 절감할 수 있게 된다.

[72] 또한, 흡입 밸브체가 경사면을 갖는 포핏구조와 미끄럼 접촉면에 의해 밀봉 접촉시간을 연장하는 스풀구조를 동시에 가지고 있으므로, 역삼투 모듈에서 배출되는 고압의 농축수가 밸브 개폐 중에 배수조로 직접 배수되지 않게 되는 등 밸브 관체 내에서 고압의 농축수가 내부 누설되지 않도록 하고, 따라서 고압농축수가 가진 압력에너지의 손실을 최소화하여 에너지 회수율을 극대화할 수 있게 된다.

[73]

청구범위

[청구항 1] 고압원수조에서 고압으로 공급되는 해수의 일부를 멤브레인에 의해 이온성 물질과 순수로 분리하여 염분이 제거된 처리수를 생산하는 역삼투 모듈;
상기 역삼투 모듈과 상기 고압원수조 사이에 설치되어, 상기 역삼투 모듈에서 역삼투되고 남은 고압농축수의 압력이 저압원수조에서 고압원수조로 공급되는 저압의 해수에 전달되도록 하는 적어도 한 쌍의 동력회수챔버; 및
상기 역삼투 모듈과 상기 동력회수챔버 사이에 설치되어, 상기 역삼투 모듈에서 배출되는 상기 고압농축수를 상기 동력회수챔버 각각에 교대로 공급하는 유로절환밸브;를 포함하여 이루어지되,
상기 유로절환밸브는,
고압유체 공급원에 연결되어 고압의 유체가 내부로 유입되도록 하는 하나 이상의 입구, 상기 입구의 양측에 각각 하나씩 형성되어 내부의 유체가 교대로 유출되도록 하는 적어도 한 쌍의 출구, 및 양측단에 형성되어 내부의 유체를 교대로 배수하는 적어도 한 쌍의 배수구가 각각 형성되어 있으며, 내주면의 상호 인접한 상기 각각의 입구, 출구, 및 배수구 사이에는 흡입 또는 배수 시트부가 각각 돌출되어 있는 관체;
작동수단에 의해 축방향으로 전후진 가능하게 상기 관체 내에 장착되되, 외주면 상에 상기 시트부와 일대일 대응하도록 흡입 또는 배수 걸림수단이 돌출되어 있는 작동로드; 및
상기 작동로드 외주면 상에 장착되어, 일대일 대응하는 상기 시트부와 착탈을 반복함으로써 상기 시트부를 통한 유체의 흐름을 단속하도록 되어 있는 복수의 흡입 또는 배수 밸브체;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치.

[청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 입구를 사이에 둔 상기 흡입 걸림수단 중 어느 한 쪽 걸림수단이 상기 입구를 사이에 둔 상기 흡입 밸브체 중 대응하는 어느 한 쪽 밸브체를 상기 입구를 사이에 둔 상기 흡입 시트부 중 대응하는 어느 한 쪽 시트부에 밀착시켜 상기 입구에서 상기 어느 한 쪽 흡입 밸브체와 대응하는 어느 한 쪽 출구로의 유동을 단절시킨 때,
상기 다른 한 쪽 흡입 걸림수단은 대응하는 상기 다른 한 쪽 흡입 밸브체를 대응하는 상기 다른 한 쪽 흡입 시트부에서 이격시켜 상기 입구에서 상기 다른 한 쪽 출구로의 유동이 연결되도록 하는

위치에 형성되고,
상기 출구와 상기 배수구 사이의 상기 배수 걸림수단 중 어느 한 쪽 걸림수단은 상기 출구와 상기 배수구 사이의 배수 밸브체 중 어느 한 쪽 밸브체를 상기 출구와 상기 배수구 사이의 배수 시트부 중 대응하는 어느 한 쪽 시트부에서 이격시켜 대응하는 상기 어느 한 쪽 출구에서 상기 배수구 중 대응하는 어느 한 쪽 배수구로의 유동이 연결되도록 하는 위치에 형성되며,
상기 다른 한 쪽 배수 걸림수단은 대응하는 상기 다른 한 쪽 배수 밸브체를 대응하는 상기 다른 한 쪽 배수 시트부에 밀착시켜 상기 다른 한 쪽 출구에서 대응하는 상기 다른 한 쪽 배수구로의 유동이 단절되도록 하는 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치.

[청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 다른 한 쪽 배수 걸림수단은 상기 다른 한 쪽 흡입 밸브체가 대응하는 상기 다른 한 쪽 흡입 시트부에서 이격되기 이전에 상기 다른 한 쪽 배수 밸브체가 대응하는 다른 한 쪽 배수 시트부에 밀착되도록 하는 위치에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 역삼투압을 이용한 담수화 시스템의 에너지 회수장치.

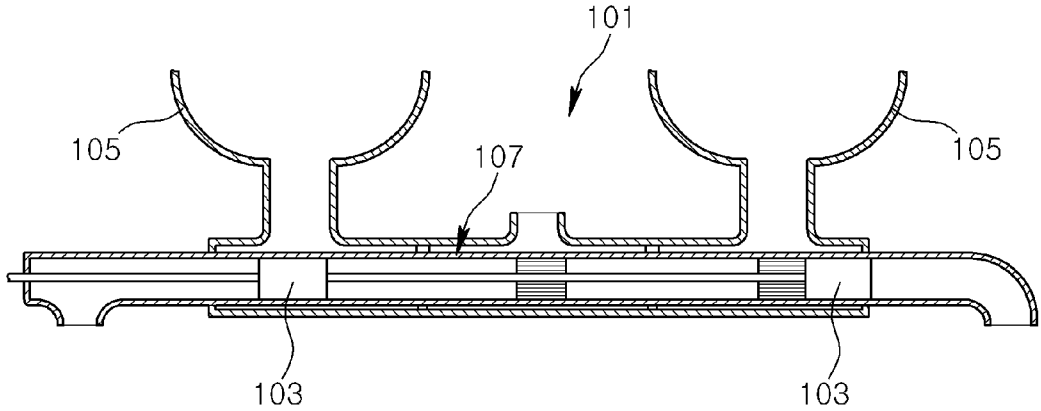
[청구항 4] 제2 항에 있어서,
상기 어느 한 쪽 배수 걸림수단은 상기 어느 한 쪽 흡입 걸림수단이 대응하는 상기 어느 한 쪽 흡입 밸브체를 대응하는 상기 어느 한 쪽 흡입 시트부에 밀착시킨 후에, 대응하는 상기 어느 한 쪽 배수 밸브체를 대응하는 상기 어느 한 쪽 배수 시트부에서 이격되도록 하는 위치에 형성되어 있으며,
상기 어느 한 쪽 흡입 밸브체는 상기 어느 한 쪽 배수 걸림수단이 상기 어느 한 쪽 배수 밸브체를 상기 어느 한 쪽 배수 시트부에서 이격시키기 이전에 상기 어느 한 쪽 흡입 시트부에 밀착되어, 상기 어느 한 쪽 배수 밸브체가 상기 어느 한 쪽 배수 시트부에서 이격되는 동안 상기 입구에서 상기 어느 한 쪽 배수구로의 유동을 계속해서 단절시키도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 담수화 시스템의 에너지 회수장치.

[청구항 5] 제2 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,
각각의 상기 흡입 밸브체는 대응하는 각각의 상기 흡입 걸림수단의 상기 입구를 향한 면 상에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 담수화 시스템의 에너지 회수장치.

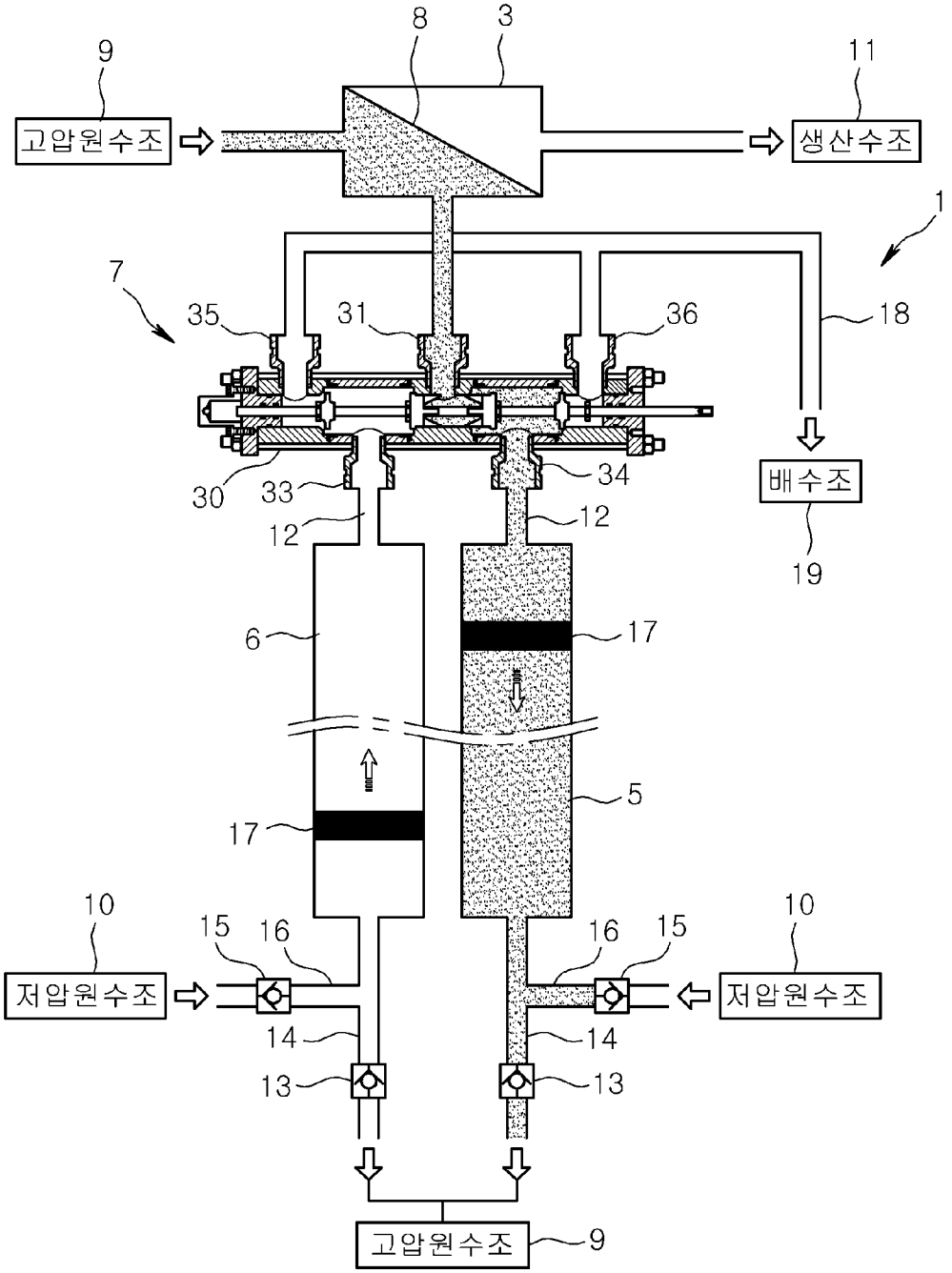
[청구항 6] 제2 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 흡입 밸브체는,
상기 작동로드에 동축 상으로 고정되되, 상기 흡입 시트부의

내경보다 큰 외경을 갖는 포핏부;
상기 포핏부에서 상기 흡입 시트부를 향하여 돌출되되, 상기 배수 걸림수단이 상기 배수 밸브체를 상기 배수 시트부에서 이격시키기 이전에 상기 흡입 시트부에 밀착되기에 충분한 길이를 확보하도록 되어 있는 스풀부; 및
상기 스풀부에서 상기 흡입 시트부를 향하여 상호 간에 일정 간격을 두고 방사상으로 돌출되어, 최대 개방위치에서도 상기 흡입 시트부에의 삽입 상태를 유지하도록 되어 있는 가이드부;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 담수화 시스템의 에너지 회수장치.

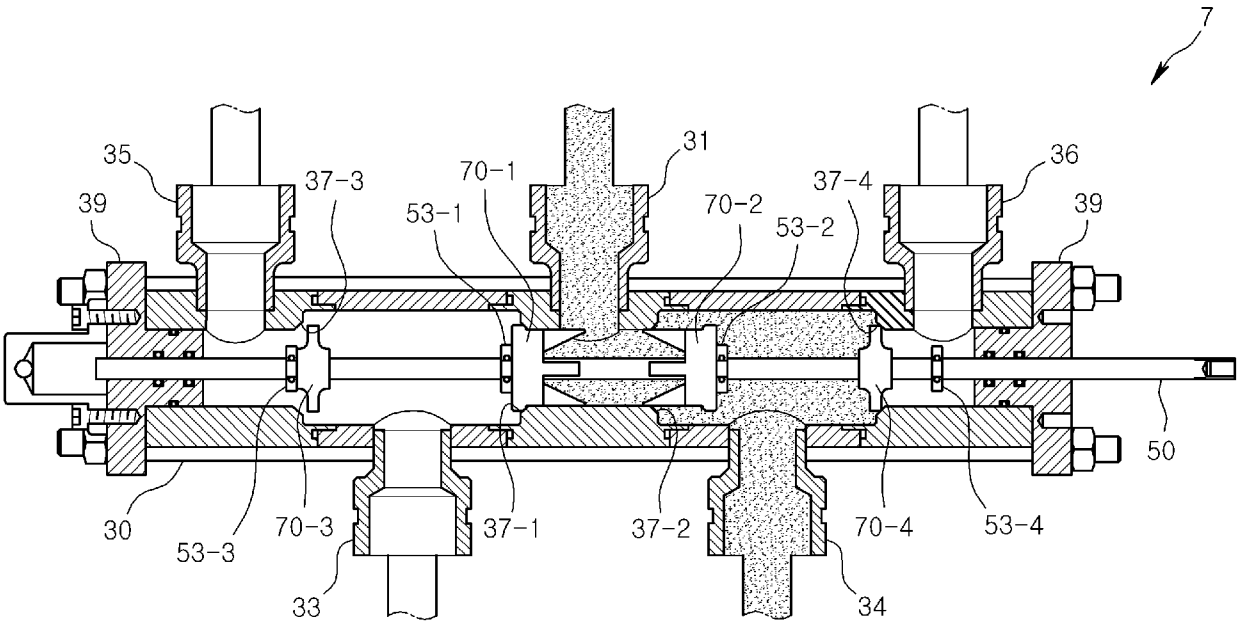
[Fig. 1]


101
105
107
105
103
103

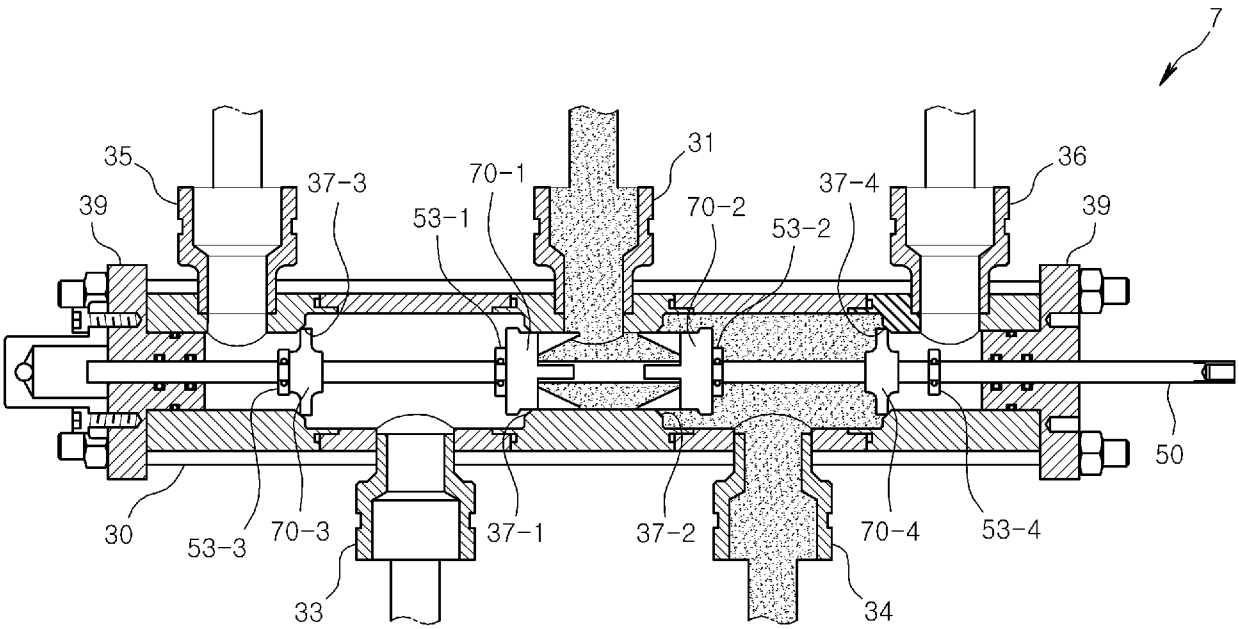
[Fig. 2]


9
8
3
11
고압원수조
생산수조
1
7
35
31
36
18
30
33
34
배수조
12
12
19
6
17
5
17
10
15
16
16
15
10
저압원수조
저압원수조
14
14
13
13
고압원수조
9

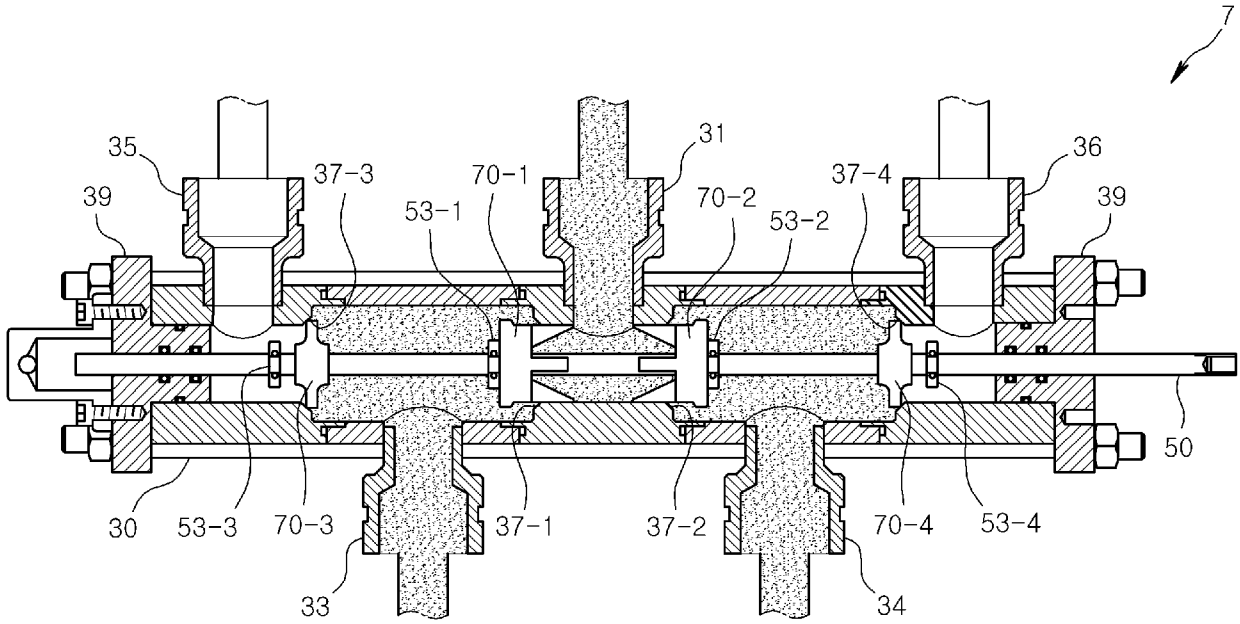
[Fig. 3]


7
35
39
37-3
70-1
53-1
31
70-2
53-2
37-4
36
39
50
30
53-3
70-3
37-1
37-2
70-4
53-4
33
34

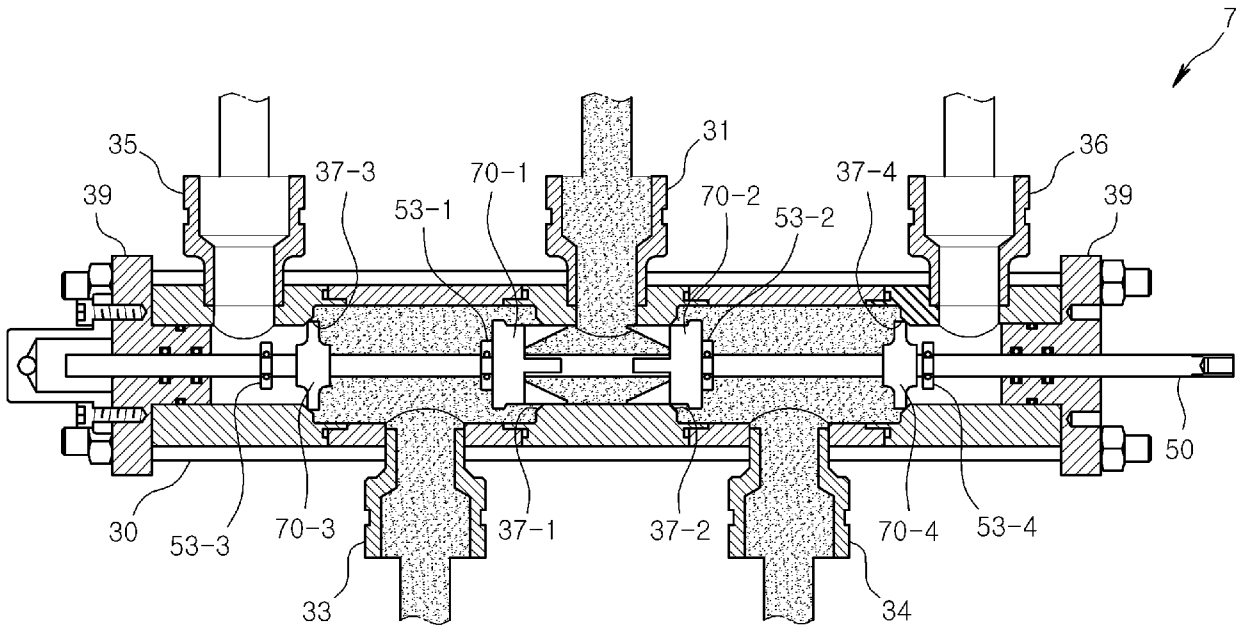
[Fig. 4]


7
35
39
37-3
70-1
53-1
31
70-2
53-2
37-4
36
39
50
30
53-3
70-3
37-1
37-2
70-4
53-4
33
34

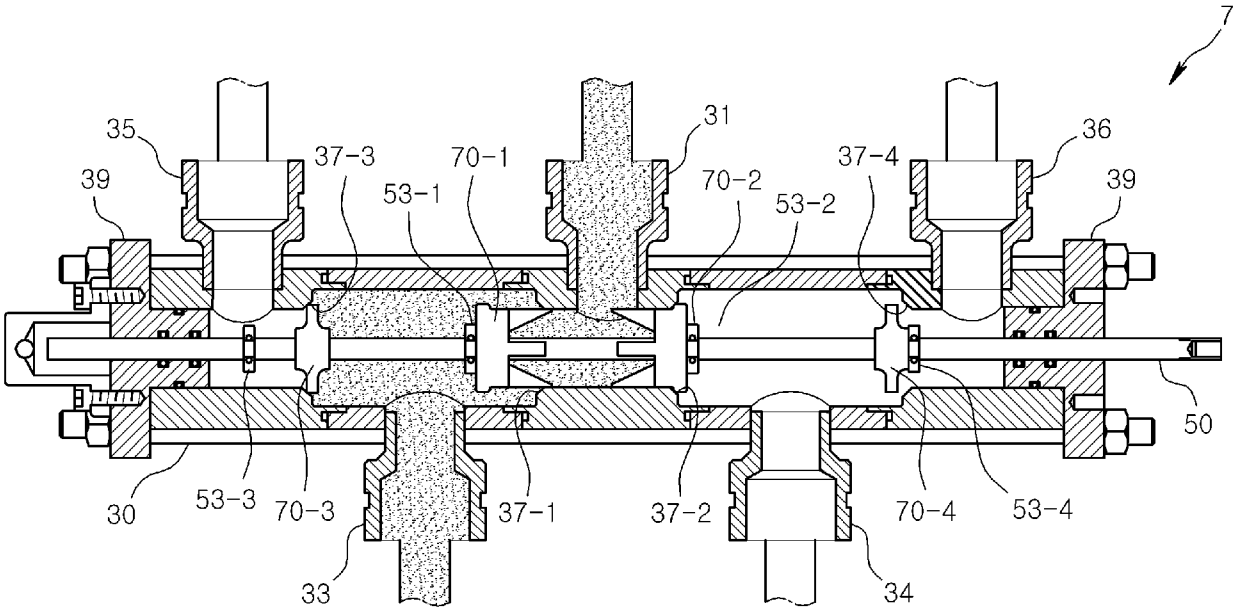
[Fig. 5]


7
35
39
37-3
70-1
53-1
31
70-2
53-2
37-4
36
39
50
30
53-3
70-3
37-1
37-2
70-4
53-4
33
34

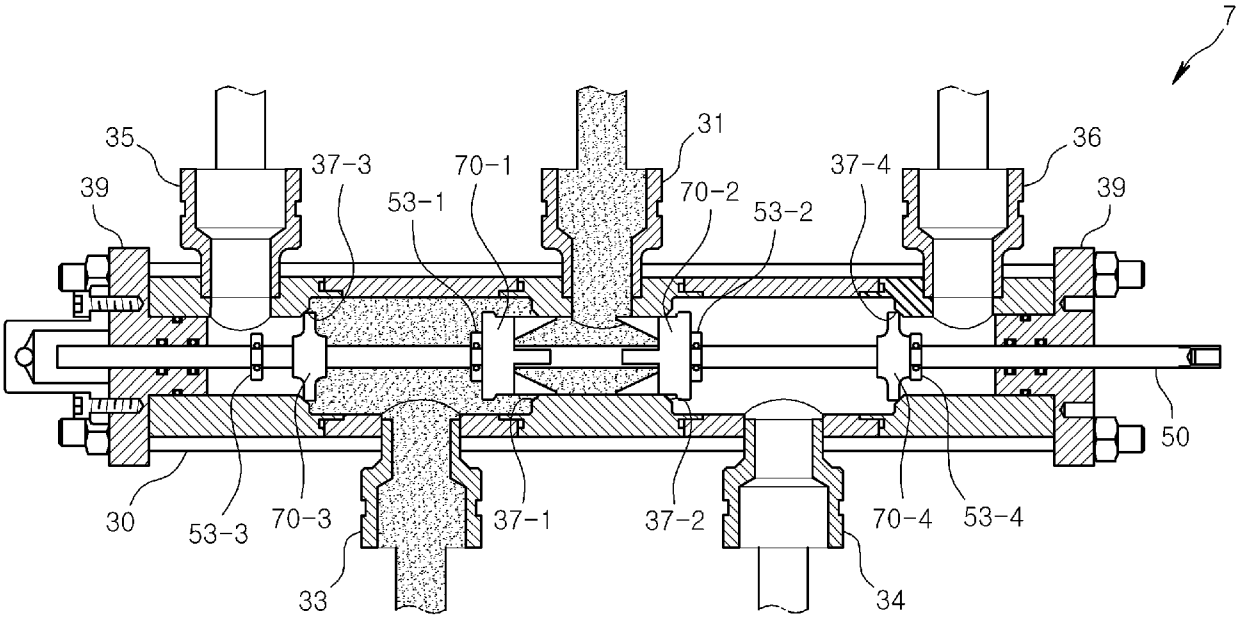
[Fig. 6]


7
35
39
37-3
70-1
53-1
31
70-2
53-2
37-4
36
39
50
30
53-3
70-3
37-1
37-2
70-4
53-4
33
34

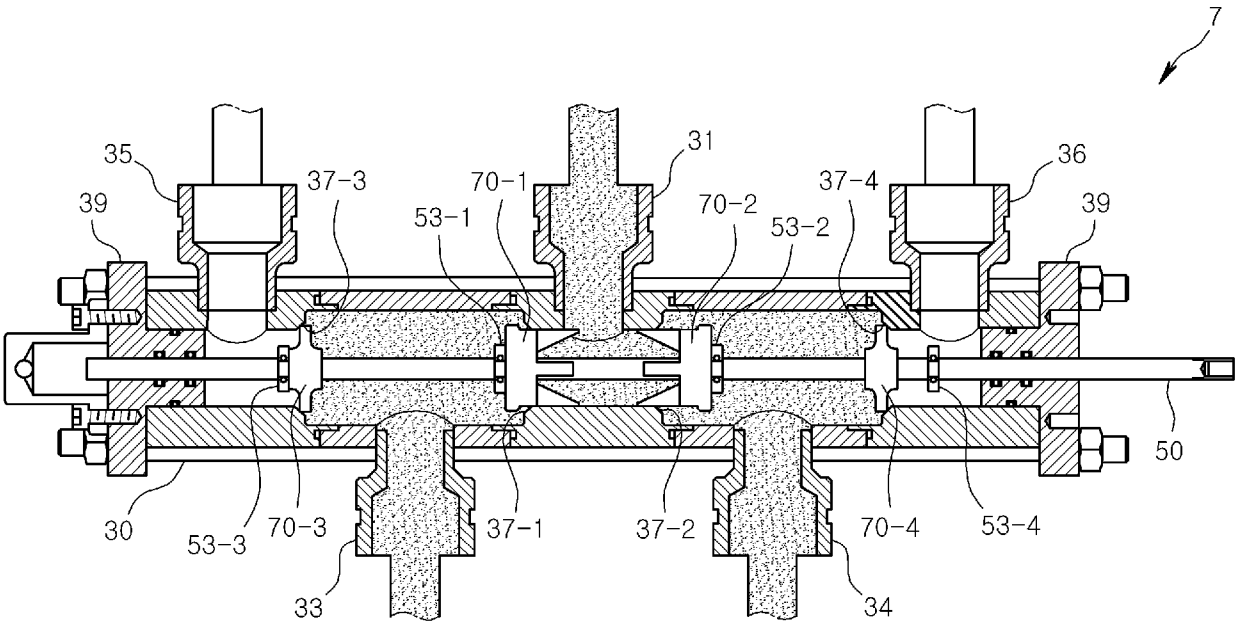
[Fig. 7]


7
35
39
37-3
53-1
70-1
31
70-2
53-2
37-4
36
39
50
30
53-3
70-3
37-1
37-2
70-4
53-4
33
34

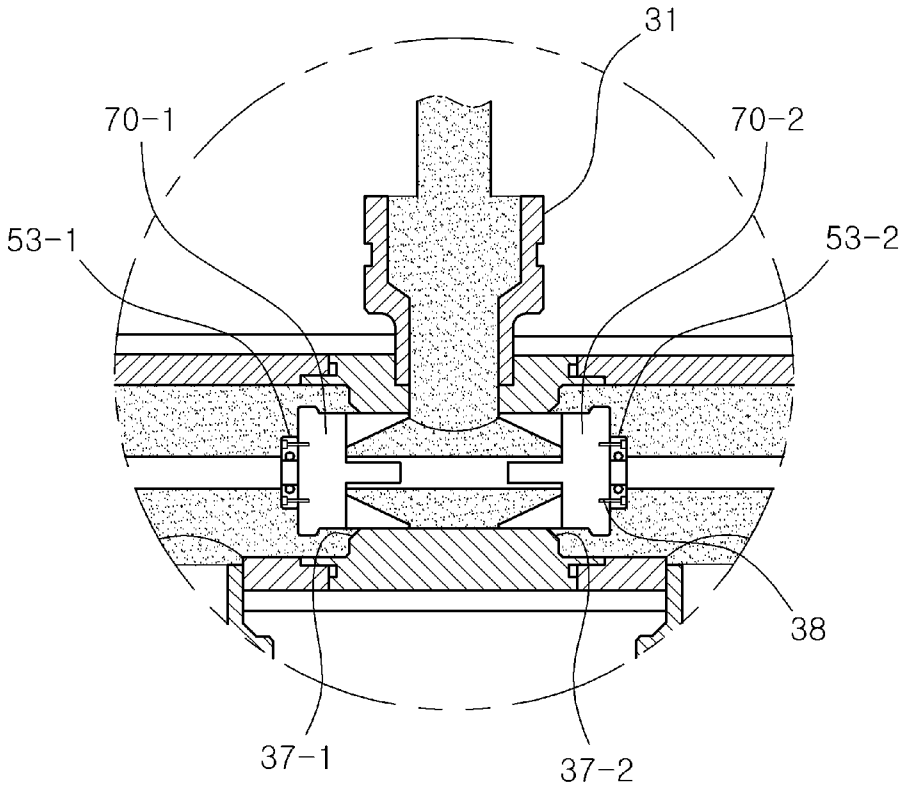
[Fig. 8]


7
35
39
37-3
53-1
70-1
31
70-2
53-2
37-4
36
39
50
30
53-3
70-3
37-1
37-2
70-4
53-4
33
34

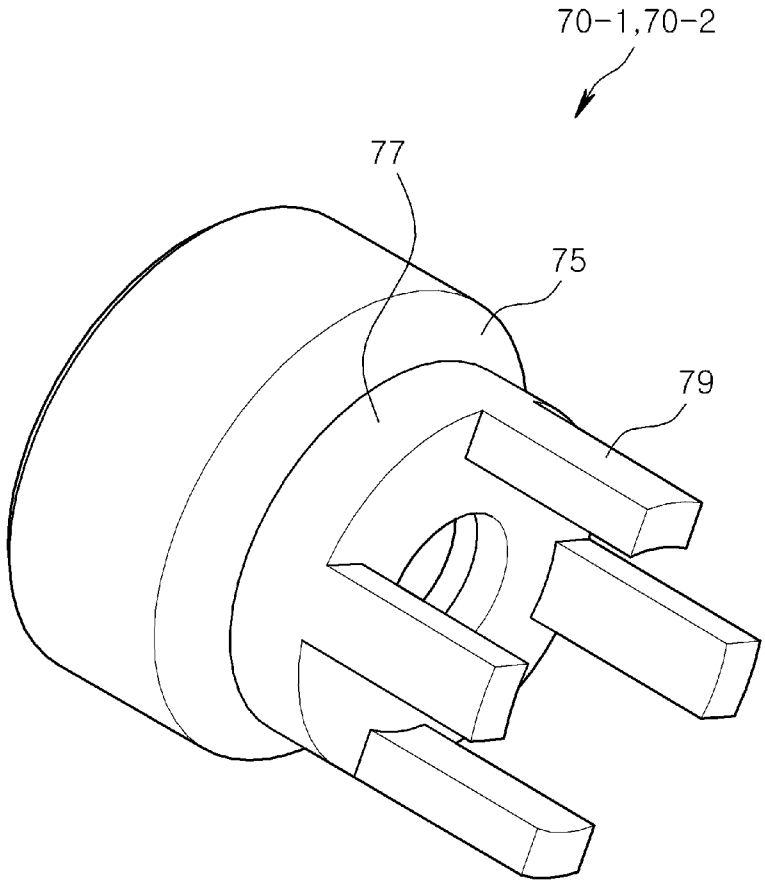
[Fig. 9]


7
35
39
37-3
70-1
53-1
31
70-2
53-2
37-4
36
39
50
30
53-3
70-3
37-1
37-2
70-4
53-4
33
34

[Fig. 10]


31
70-1
70-2
53-1
53-2
38
37-1
37-2

[Fig. 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/005526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 1/44(2006.01)i, F16K 31/12(2006.01)i, C02F 103/08(2006.01)n

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)

C02F 1/44; B60T 11/16; B60T 8/14; B01D 61/06; F01D 15/08; F03B 17/06

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: reverse osmosis, energy, power, recovery

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2009-0128628 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS et al.) 16 December 2009 See abstract, figures 1-3 and paragraphs 0005-0022.	1-6
Y	US 5449225 A (BURGDORF, JOCHEN et al.) 12 September 1995 See abstract, figures 1-2 and claims 1,4-6.	1-6
A	JP 2009-103109 A (EBARA CO., LTD.) 14 May 2009 See abstract, figures 9-16 and claim 1.	1-6
A	JP 2001-046842 A (JAPAN ORGANO CO., LTD.) 20 February 2001 See abstract, figures 1-20 and claim 1.	1-6
A	JP 2009-299675 A (KOREA MACH RES INST) 24 December 2009 See abstract, figures 1-8 and claim 1.	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 JUNE 2012 (13.06.2012)	**13 JUNE 2012 (13.06.2012)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

International application No.
PCT/KR2011/005526

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0128628 A	16.12.2009	WO 2009-151174 A1	17.12.2009
US 5449225 A	12.09.1995	EP 0504357 A1	23.09.1992
		EP 0504357 B1	24.01.1996
		WO 92-06875 A1	30.04.1992
JP 2009-103109 A	14.05.2009	JP 04-870648 B2	25.11.2011
		US 2009-0110563 A1	30.04.2009
		US 8025157 B2	27.09.2011
JP 2001-046842 A	20.02.2001	JP 4341865 B2	14.10.2009
JP 2009-299675 A	24.12.2009	AT 495370 T	15.01.2011
		DE 602008004479 D1	24.02.2011
		DK 2133575 T3	04.04.2011
		EP 2133575 A1	16.12.2009
		EP 2133575 B1	12.01.2011
		KR 10-0963557 B1	15.06.2010
		KR 20090128630 A	16.12.2009
		US 2009-0308796 A1	17.12.2009
		US 7828972 B2	09.11.2010

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2011/005526

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C02F 1/44(2006.01)i, F16K 31/12(2006.01)i, C02F 103/08(2006.01)n

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C02F 1/44; B60T 11/16; B60T 8/14; B01D 61/06; F01D 15/08; F03B 17/06

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: 역삼투, 에너지, 동력, 회수

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2009-0128628 A (한국기계연구원 외 1명) 2009.12.16 요약, 도면 1-3 및 문단번호 0005-0022 참조.	1-6
Y	US 5449225 A (BURGDORF, JOCHEN 외 3명) 1995.09.12 요약, 도면 1-2 및 청구항 1,4-6 참조.	1-6
A	JP 2009-103109 A (EBARA CO., LTD.) 2009.05.14 요약, 도면 9-16 및 청구항 1 참조.	1-6
A	JP 2001-046842 A (JAPAN ORGANO CO., LTD.) 2001.02.20 요약, 도면 1-20 및 청구항 1 참조.	1-6
A	JP 2009-299675 A (KOREA MACH RES INST) 2009.12.24 요약, 도면 1-8 및 청구항 1 참조.	1-6

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2012년 06월 13일 (13.06.2012)	**2012년 06월 13일 (13.06.2012)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
김대영
전화번호 82-42-481-8651

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/005526

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0128628 A	2009.12.16	WO 2009-151174 A1	2009.12.17
US 5449225 A	1995.09.12	EP 0504357 A1	1992.09.23
		EP 0504357 B1	1996.01.24
		WO 92-06875 A1	1992.04.30
JP 2009-103109 A	2009.05.14	JP 04-870648 B2	2011.11.25
		US 2009-0110563 A1	2009.04.30
		US 8025157 B2	2011.09.27
JP 2001-046842 A	2001.02.20	JP 4341865 B2	2009.10.14
JP 2009-299675 A	2009.12.24	AT 495370 T	2011.01.15
		DE 602008004479 D1	2011.02.24
		DK 2133575 T3	2011.04.04
		EP 2133575 A1	2009.12.16
		EP 2133575 B1	2011.01.12
		KR 10-0963557 B1	2010.06.15
		KR 20090128630 A	2009.12.16
		US 2009-0308796 A1	2009.12.17
		US 7828972 B2	2010.11.09