(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2010 년 4 월 29 일 (29.04.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/047449 A1

(51) 국제특허분류:
C02F 1/44 (2006.01) *B01D 61/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2009/002104

(22) 국제출원일: 2009 년 4 월 22 일 (22.04.2009)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2008-0104736 2008 년 10 월 24 일 (24.10.2008) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS)** [KR/KR]; 대전 유성구 장동 171, 305-343 Daejeon (KR). **효성에바라 주식회사 (HYOSUNG EBARA CO., LTD.)** [KR/KR]; 서울 마포구 공덕도2동 450, 121-020 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **함영복 (HAM, Young-Bog)** [KR/KR]; 대전 유성구 관평동 대덕테크노밸리아파트 504-902, 305-509 Daejeon (KR). **박상진 (PARK, Sang-Jin)** [KR/KR]; 대전 유성구 도룡동 현대아파트 102-902, 305-340 Daejeon (KR). **임우섭 (LIM, Woo-Seop)** [KR/KR]; 서울 서초구 잠원동 한신훼미리 3-304, 137-030 Seoul (KR). **전상규 (JEON, Sang-Gyu)** [KR/KR]; 서울 용산구 산천동 리버힐삼성아파트 111-304, 140-764 Seoul (KR). **김현식 (KIM, Hyeon-Sig)** [KR/KR]; 경상남도 창원시 사림동 22-2, 641-241 Gyeongsangnam-do (KR). **최준혁 (CHOI, Jun-Hyuk)** [KR/KR]; 경상남도 창원시 내동 효성기숙사 14-207, 641-050 Gyeongsangnam-do (KR). **김준하 (KIM, Joon-Ha)** [KR/KR]; 광주 광산구 월계동 금광아파트 102-1203, 506-708 Gwangju (KR).

(74) 대리인: **특허법인 엘엔케이 (L&K PATENT FIRM)**; 대전 서구 둔산동 915 번지 청사오피스텔 813 호, 302-120 Daejeon (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

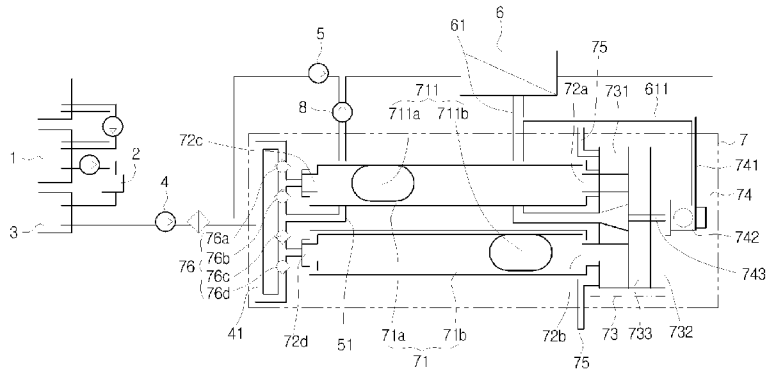
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS FOR RECOVERING PRESSURE ENERGY, WHICH IS DRIVEN BY GEARED ROTARY VALVE

(54) 발명의 명칭 : 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention provides an apparatus for recovering pressure energy, which is driven by a geared rotary valve. The apparatus comprises a plurality of power recovery chambers in which pistons are installed, a high pressure concentrated water supply pipe, a low pressure concentrated water discharge pipe, a low pressure seawater supply pipe, and a high pressure seawater discharge pipe. An apparatus for recovering energy in a seawater desalination apparatus is utilized for driving a seawater supply pump by discharging concentrated water and treated seawater which has been desalinated using reverse osmosis and then recovering hydraulic pressure from the high pressure concentrated water. The energy recovery apparatus includes a geared rotary valve block and a rotary valve control unit. The geared rotary valve block is installed between the concentrated water supply pipe and the concentrated water discharge pipe and selectively regulates the supply of concentrated water to each power recovery chamber. The rotary valve control unit controls the geared rotary valve block.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2010/047449 A1

NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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 발명의 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치는 내부에 피스톤이 구비되는 다수의 동력회수 챔버와, 고압 농축수 공급관, 저압 농축수 배출관, 저압 해수 공급관, 고압 해수 토출관을 포함하며, 역삼투 현상을 이용하여 해수로부터 염분이 제거된 처리수와 농축수를 배출하고 고압 농축수의 수압 동력을 회수하여 해수공급 펌프 구동에 활용하는 해수 담수화 장치의 에너지 회수장치에 있어서, 상기 농축수 공급관과 상기 농축수 배출관 사이에 구비되어 상기 각 동력회수 챔버로의 농축수 공급을 선택적으로 단속하는 기어형 회전밸브 블록과, 상기 기어형 회전밸브 블록을 제어하는 회전밸브 제어수단을 포함한다.

명세서

기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치

기술분야

[1] 본 발명은 압력에너지 회수장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 역삼투막을 이용하여 해수로부터 염분이 제거된 처리수와 농축수를 배출할 때 가압된 고압 농축수의 수압 동력을 회수하여 해수공급 펌프 구동에 활용하는 해수 담수화 시스템에 적용되는 것으로서 고압 농축수의 공급을 정밀하게 제어하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 해수로부터 담수를 획득하기 위해서는 해수에 용존되어 있거나 부유하는 성분들을 용수 및 음용수 기준에 적합하도록 제거해야 한다.

[3] 이러한, 해수담수화 방법에는 특수한 막을 이용하는 역삼투막법 및 전기투석법, 해수를 증기로 변화시켜서 담수화하는 증발법, 그 외에 냉동법, 태양열 이용법 등이 있다.

[4] 지금까지 물질의 상변화를 이용한 증발법이 해수담수화에 많이 사용되고 있으나, 화석연료의 가격 상승과 고효율 저에너지 해수담수화장비의 개발로 인하여 최근에는 분리막을 이용한 역삼투법과 전기투석법이 해수담수화에 주로 사용되고 있다.

[5] 역삼투막법에 의한 해수담수화시설은 물에 용해되어 있는 이온성 물질은 거의 배제되고 순수한 물은 통과되는 반투막(멤브레인)을 이용하여 해수 중에 용해되어 있는 이온성 물질을 여과하는 것이다.

[6] 해수에서 이온성 물질과 순수한 물을 분리시키기 위해서는 해수 삼투압 이상의 높은 압력에너지를 필요로 하는데 이때의 압력을 역삼투압이라 하며, 해수의 경우 염도에 따라 42~70bar정도의 높은 압력을 필요로 한다.

[7] 도 1은 종래 기술에 따른 에너지 회수장치를 갖는 해수 담수화 시스템을 도시한 구성도이다.

[8] 도 1을 참조하면, 우선 바다로부터 해수를 유입하여 원수 저장조(1)에 해수를 저장한 후 전처리부(2)에서 모래 여과 등을 수행하여 탁도를 제거한다.

[9] 전처리 수행된 해수는 공급수조(3)에저장된 후 해수 공급용 저압 펌프(4)를 통해 공급된다.

[10] 저압 펌프(4)를 통해 공급된 해수의 일부는 고압 펌프(5)에 의해 가압된 후 역삼투 모듈인 멤브레인(6)으로 공급된다.

[11] 멤브레인(6)에 공급된 해수의 일부가 역삼투 현상에 의해 염분이 제거된 처리수로 배출되고, 나머지는 고압의 농축수로 에너지 회수장치(9)로 공급된다.

[12] 에너지 회수장치(9)는 멤브레인(6)을 통해 공급된 농축수에 의한 고압을 이용하여 저압 펌프(4)에 의해 공급되는 해수를 가압하여 멤브레인(6)에

제공함으로써, 저압펌프(4) 및 고압 펌프(5)의 용량을 작게 할 수 있거나, 저압펌프(4) 및 고압 펌프(5)를 구동하는 전기모터의 동력을 작게 할 수 있는 효과가 있다. 이때, 멤브레인(6)에 제공되는 가압된 해수에 압력을 더하기 위한 부스터 펌프(8)가 추가 될 수 있다.

[13] 여기서, 에너지 회수장치(9)는 각각 내부에 피스톤(911;911a,911b)이 구비된 한쌍의 동력회수 챔버(91;91a,91b)와, 동력회수 챔버(91)에 공급되는 해수의 단속을 위한 다수의 체크 밸브(94;94a,94b,94c,94d)와, 동력회수 챔버(91) 내부의 피스톤이 교호로 왕복 운동하도록 제어하기 위한 회전형 판밸브를 포함한다.

[14] 이러한 회전형 판밸브는 모터(934) 구동에 의해 회전형 판 밸브(933)가 회전하면서 제 1 동력회수 챔버(91a) 및 제 2 동력회수 챔버(91b)로의 농축수 공급 또는 배출을 선택적으로 단속한다.

[15] 이러한 에너지 회수장치는 멤브레인에서 처리된 농축수의 수압 동력을 회수하여 이용함으로써 저압펌프(4) 및 고압펌프(5)의 용량을 작게 할 수 있거나, 저압펌프(4) 및 고압펌프(5)를 구동하는 전기모터의 동력을 작게 할 수 있어 에너지 절약 효과가 있다.

[16] 그런데, 이러한 에너지 회수장치는 회전형 판밸브를 구동시키기 위하여 별도의 전동모터를 구비함으로써, 전동 모터 구동을 위한 전력을 소비하게 되는 단점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[17] 상기 배경 기술의 단점을 개선하기 위한 본 발명의 목적은, 기어형 회전밸브를 이용하여 농축수의 유입 및 배출을 단속하고, 기어형 회전밸브의 회전을 농축수 공급라인으로부터의 수압동력을 이용하여 제어함으로써 장치의 사이즈를 감소시키고, 고속 유체의 흐름 및 방향 전환 제어가 가능한 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치를 제공함에 있다.

기술적 해결방법

[18] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치는 내부에 피스톤이 구비되는 다수의 동력회수 챔버와, 고압 농축수 공급관, 저압 농축수 배출관, 저압 해수 공급관, 고압 해수 토출관을 포함하며, 역삼투 현상을 이용하여 해수로부터 염분이 제거된 처리수와 농축수를 배출하고 고압 농축수의 수압 동력을 회수하여 해수공급 펌프 구동에 활용하는 해수 담수화 장치의 에너지 회수장치에 있어서, 상기 농축수 공급관과 상기 농축수 배출관 사이에 구비되어 상기 각 동력회수 챔버로의 농축수 공급을 선택적으로 단속하는 기어형 회전밸브 블록과, 상기 기어형 회전밸브 블록을 제어하는 회전밸브 제어수단을 포함한다.

[19] 상기 기어형 회전밸브블록은 상기 고압 농축수 공급관에 연통되는 농축수 공급공과 상기 각 동력회수 챔버와 연통되는 챔버 연결공과 상기 저압 농축수

배출관에 연통되는 농축수 배출공이 형성된 제 1 블록과, 상기 제 1 블록의 일측을 폐쇄하며 소정 공간부가 형성되어 상기 제 1 블록과 상호 공급수 압력에 의해 정압 베어링되는 제 2 블록과, 상기 제 2 블록의 공간부에 구비되는 회전을 통해 상기 각 동력회수 챔버로의 농축수 유입 및 배출을 선택적으로 단속하는 기어형 밸브를 포함한다.

[20] 상기 기어형 밸브는 한쌍의 외접기어 밸브와 또는 내접기어 밸브, 또는 게로터 밸브 중 선택된 어느 하나가 이용될 수 있다.

[21] 또한, 상기 회전밸브 제어수단은 상기 농축수 공급관에서 분기되는 브렌치 라인과 상기 브렌치 라인을 통해 공급되는 고압농축수의 수압동력으로 기어형 밸브를 구동시키기 위해 제 2 블록의 일측을 관통하여 기어형 밸브에 연결 구비된 수압엑츄에이터로 구성될 수 있다.

[22] 상기 수압엑츄에이터의 일측에는 상기 기어형 밸브의 회전을 제어하기 위한 비례제어밸브 또는 서보 밸브가 구비될 수 있다.

[23] 상기 수압엑츄에이터의 일측에는 회전각도 측정 센서와 방향 전환 밸브가 더 구비될 수 있다.

유리한 효과

[24] 본 발명은 동력회수 챔버에 농축수를 공급하는 밸브를 기어형 회전밸브로 구성하고, 기어형 회전밸브의 구동을 임의의 각도에서 정지 가능하고 속도를 가변시킬 수 있는 수압엑츄에이터로 구성시키되, 수압엑츄에이터를 회수되는 농축수의 수압 동력을 이용하여 구동시킴으로써, 별도의 전동 모터를 이용하지 않아 전력 소모를 줄일 수 있으며 회전 속도 및 위치를 가변적으로 제어함으로써, 유체의 흐름방향을 빠르게 변환할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 종래 기술에 따른 에너지 회수장치를 갖는 해수 담수화 시스템을 도시한 구성도.

[26] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 에너지회수장치 장치 구성도.

[27] 도 3은 도 2의 기어형 회전밸브 블록 사시도.

[28] 도 4는 도 3의 전방 분해 사시도.

[29] 도 5는 도 3의 후방 분해 사시도.

[30] 도 6 내지 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 에너지 회수 장치 작용 설명도.

[31] 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기어형 회전밸브 블록을 도시한 일측 분해 사시도.

[32] 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기어형 회전밸브 블록을 도시한 타측 분해 사시도.

[33] 도 12는 도 11의 제 2 블록을 제외하고 바라본 정면도.

[34]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[35] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치 구성도이고, 도 3은 도 2의 기어형 회전밸브 블록 사시도이고, 도 4는 도 3의 전방 분해 사시도, 도 5는 도 3의 후방 분해 사시도로서, 본 발명은 역삼투 현상을 이용하여 해수로부터 염분이 제거된 처리수와 농축수를 배출하고 고압 농축수의 수압 동력을 회수하여 해수공급 펌프 구동에 활용하는 해수 담수화 장치의 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치에 관한 것이다.

[36] 여기서, 도 2의 도면 번호 중 상술한 도 1과 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 번호를 적용한다.

[37] 도 2를 참조하면 본 발명의 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치는, 다수의 동력회수 챔버(71), 고압 농축수 공급관(61), 저압 농축수 배출관(75), 고압 해수 토출관(51), 기어형 회전밸브 블록(73), 회전밸브 제어수단(74)을 포함한다.

[38] 동력회수 챔버(71)는 도면에 제 1 동력회수 챔버(71a)와 제 2 동력회수 챔버(71b)로 구성되게 도시하였으나, 이는 하나의 실시예일뿐 다수의 동력회수 챔버를 적용할 수 있다.

[39] 각각의 동력회수 챔버(71;71a,71b))에는 각각 농축수가 유입 및 배출되는 농축수 포트(72a,72b)와, 농축수 포트(72a,72b)의 타측에 해수의 유입 및 토출이 이루어지는 해수 포트(72c,72d)가 각각 형성된다.

[40] 또한, 제 1 동력회수 챔버(71a)와 제 2 동력회수 챔버(71b)의 내부에는 피스톤이 구비된다.

[41] 피스톤은 각 동력회수 챔버(71;71a,71b) 내에서 각각 구름 운동을 하는 볼 피스톤 또는 타원형의 피스톤이 이용될 수 있으며, 본 발명의 실시 예에서는 피스톤을 타원형 피스톤으로 도시하였으나 다른 다양한 실시 예를 통해 이외의 다른 형태 예를 들어 원통형 피스톤 등을 이용할 수 있다.

[42] 피스톤(711a,711b)은 피스톤 로드 없이 챔버 내에서 왕복 운동하는 형태로, 농축수와 해수의 혼합을 방지하는 역할과 농축수의 압력에 의해 유입된 해수에 압력을 전달하는 수단으로써의 역할을 하는 것으로서, 볼 피스톤은 챔버 내벽과 선 접촉하기 때문에 마찰 저항이 적다.

[43] 해수 포트(72c,72d)에는 각각 제 1 동력회수 챔버(71a)와 제 2 동력회수 챔버(71b)에 연결되어 저압 해수를 공급하는 저압 해수 공급관(41)과 제 1 동력회수 챔버(71a)와 제 2 동력회수 챔버(71b) 내의 피스톤(711;711a,711b) 구동 압력에 의해 저압 해수를 가압시켜 멤브레인에 부스트 펌프(8)를 통해 고압의 해수를 공급하는 고압 해수 토출관(51)을 갖는다.

[44] 이때. 저압 해수 공급관(41)과 고압 해수 토출관(51)의 연결부에는 제 1 동력회수 챔버(71a)와 제 2 동력회수 챔버(71b)로의 저압 해수 공급 및 고압 해수 토출관(51)으로의 고압 해수 공급을 단속하기 위한 다수의 체크 밸브(76;76a,76b,76c,76d)가 구비될 수 있다.

[45] 여기서, 다수의 체크 밸브(76;76a,76b,76c,76d)는 제 1 동력회수 챔버(71a)로의

저압 해수 공급을 위한 제 1 체크 밸브(76a)와, 제 1 동력회수 챔버(71a)에 의해 가압된 고압 해수의 고압 해수 토출관(51)으로 공급하기 단속하는 제 2 체크 밸브(76b)와, 제 2 동력회수 챔버(71b)에 의해 가압된 고압 해수의 고압 해수 토출관(51)으로 공급하기 단속하는 제 3 체크 밸브(76c), 및 제 2 동력회수 챔버(71b)로의 저압 해수 공급을 위한 제 4 체크 밸브(76d)로 구성된다.

[46] 그리고, 통상의 멤브레인(6)을 통해 염분이 제거되어 배출되는 처리수를 제외한 고압의 농축수가 공급되는 농축수 공급관(61)과, 제 1 동력회수 챔버(91a)와 상기 제 2 동력회수 챔버(91b)로부터의 농축수를 외부로 배출하는 농축수 배출관(75)을 갖는다.

[47] 본 발명의 특징적인 양상에 따라, 기어형 회전밸브 블록(73)은 각 동력회수 챔버(71;71a,71b)와 농축수 공급관(61) 및 상기 농축수 배출관(75) 사이에 구비되어 상기 각 동력회수 챔버로의 농축수 공급을 선택적으로 단속하는 것이다.

[48] 이를 위하여, 기어형 회전밸브 블록(73)은 공급수 압력에 의해 상호 정압 베어링되는 제 1 블록(731)과 제 2 블록(732) 및 기어형 밸브(733)를 포함한다.

[49] 제 1 블록(731)에는 고압 농축수 공급관(61)에 연통되는 농축수 공급공(P)과 각 동력회수 챔버와 연통되는 챔버 연결공(A1,B1)과 저압 농축수 배출관(75)에 연통되는 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4)이 형성된다.

[50] 더욱 상세하게는 농축수 공급공(P)은 제 1 블록(731)의 정 중앙에 형성된다.

[51] 그리고, 챔버 연결공(A1,B1)은 농축수 공급공(P) 양측에 각각 형성되는 제 1 챔버 연결공(A1)과 제 2 챔버 연결공(B1)으로 구성되어 각 동력회수 챔버(71;71a,71b)의 농축수 포트(72a,72b)와 연통된다.

[52] 이때, 본 발명의 제 1 실시예는 동력회수 챔버(71;71a,71b)가 두 개 연결된 것으로 도시하였으나 챔버 연결공(A1,B1)은 그 이상으로 형성하고 동력회수 챔버(71;71a,71b)를 각 챔버 연결공(A1,B1)에 연결되는 둘 이상으로 할 수 있다.

[53] 또한, 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4)은 농축수 공급공(P)의 상하에 형성되는 제 1, 제 2, 제 3, 제 4, 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4)으로 구성되고, 각 농축수 공급공(P)은 기어형회전밸브(733)을 통해 챔버 연결공(A1,B1)에 연결된다.

[54] 제 2 블록(732)은 제 1 블록(731)의 일측을 폐쇄하고 소정 공간부(732a)가 형성되며 배출농축수의 압력에 의해 제 1 블록(731)과 정압 베어링 된다.

[55] 그리고, 기어형 밸브(733)는 제 2 블록(732)의 공간부(732a)에 구비되어 회전을 통해 각 동력회수 챔버(71;71a,71b)로의 농축수 유입 및 배출을 선택적으로 단속하는 것으로서, 본 발명의 제 1 실시예에서는 기어형 밸브(733)를 타원형의 제 1 및 제 2 외접기어(733a,733b)로 구성하였다.

[56] 그리고, 각 외접기어(733a,733b)의 양면 중심부에는 회전축(733c)이 형성되며, 이 회전축(733c)의 일측은 제 2 블록(732)의 관통 삽입되고 타측은 제 1 블록(731)에 관통 삽입된다. 이때, 회전축(733c) 둘레에는 농축수가 수용될 수 있도록 농축수 유로홈(734)이 형성된다.

[57] 한편, 기어형 회전밸브 블록(73)은 회전밸브 제어수단(74)에 의해 제어되며, 회전밸브 제어수단(74)은 브렌치 라인(741)과 수압엑츄에이터(742)를 포함한다.

[58] 브렌치 라인(741)은 농축수 공급관(61)에서 분기되어 고압의 농축수를 이송하고, 수압엑츄에이터(742)는 브렌치 라인(741)을 통해 공급되는 수압동력으로 구동축(743)에 연결된 기어형 밸브(733)를 구동시키기 위하여 제 2 블록(732)의 일측을 관통하여 기어형 밸브(733)에 연결 구비된다.

[59] 즉, 수압엑츄에이터(742)에는 제 1 외접기어(733a)가 연결되므로 이를 회전시키면 각 챔버로의 농축수 유입 또는 배출이 선택적으로 단속된다. 이때, 본 발명의 제 1 실시예에서는 제 1 외접기어(733a)의 회전축(733c)을 수압엑츄에이터(742)의 구동축(743)에 연결시켰으나 다른 변형된 실시예를 통해 제 2 외접기어(733b)의 회전축을 수압엑츄에이터(742)의 구동축(743)에 연결할 수 있다.

[60] 여기서, 수압엑츄에이터(742)의 일측에는 수압엑츄에이터(742)의 회전수를 조절하여 기어형 밸브(733)의 회전을 제어하기 위한 비례제어밸브 또는 서보 밸브가 더 구비될 수 있다.

[61] 그리고, 정밀한 회전의 폐루프제어를 위한 회전각도 측정 센서가 더 구비될 수 있으며, 방향 전환 밸브가 더 구비될 수 있다.

[62] 이에 따라, 수압엑츄에이터(742)는 기어형 밸브(733)를 단계별로 회전 속도 및 위치를 가변적으로 제어할 수 있고 방향 전환을 할 수 있다.

[63] 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기어형 회전 밸브의 작용을 설명하면 다음과 같다.

[64] 우선, 브렌치 라인(741)을 통해 고압의 농축수가 공급되면 수압엑츄에이터(742)가 구동되어 제 1 외접기어(733a)가 회전하고, 제 1 외접기어(733a)의 회전에 연동하여 제 2 외접기어(733b)가 회전한다.

[65] 이에 따라, 도 6에 도시된 바와 같이 제 1 챔버 연결공(A1)과 농축수 공급공(P)이 제 1 외접기어(733a)의 농축수 유로홈(734)을 통해 유로가 형성되어 고압 농축수가 제 1 챔버 연결공(A1)을 통해 제 1 동력회수 챔버(71a)로 유입된다.

[66] 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이 제 1 동력회수 챔버(71a) 내부의 피스톤(711a)이 "A" 방향으로 이동하여 제 1 동력회수 챔버(71a) 내의 해수가 고압 압축되어 고압해수 토출관(51)으로 토출된다.

[67] 그리고, 제 2 챔버 연결공(A2)과 제 2 및 제 4 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4)이 제 2 외접기어(733b)의 농축수 유로홈(734)을 통해 유로가 형성됨에 따라, 저압 해수가 제 2 동력회수 챔버(71b) 내부로 유입되고 피스톤이 "B" 방향으로 이동하여 저압 농축수가 제 2 및 제 4 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4)을 통해 배출된다.

[68] 이어서, 수압엑츄에이터(742)의 단계적인 구동에 의해 제 1 외접기어(733a)가 회전하면 도 8에 도시된 바와 같이 제 2 챔버 연결공(B1)과 농축수 공급공(P)이

제 2 외접기어(733b)의 농축수 유로홈(734)을 통해 유로가 형성되어 고압 농축수가 제 2 챔버 연결공(B1)을 통해 제 2 동력회수 챔버(71b)로 유입된다.

[69] 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이 제 2 동력회수 챔버(71b) 내부의 피스톤(711b)이 "A" 방향으로 이동하여 제 2 동력회수 챔버(71b) 내의 해수가 고압 압축되어 고압해수 토출관(51)으로 토출된다.

[70] 그리고, 제 1 챔버 연결공(A1)과 제 1 및 제 3 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4)이 제 1 외접기어(733a)의 농축수 유로홈(734)을 통해 유로가 형성됨에 따라, 저압 해수가 제 1 동력회수 챔버(71a) 내부로 유입되고 피스톤(711a)이 "B" 방향으로 이동하여 저압 농축수가 제 1 및 제 3 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4)을 통해 배출된다.

[71] 이와 같이 본 발명의 제 1 실시예는 별도의 농축수의 고압을 이용한 수압엑츄에이터 구동을 통해 기어형 밸브를 단계별로 회전시켜 각 동력회수 챔버로의 농축수 공급 및 배출을 선택적으로 단속함으로써, 전동 모터를 이용하지 않으므로 전력 소비를 감소시킬 수 있는 이점이 있다.

[72] 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기어형 회전밸브 블록을 도시한 일측 분해 사시도이고, 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기어형 회전밸브 블록을 도시한 타측 분해 사시도이며, 도 12는 도 11의 제 2 블록을 제외하고 바라본 정면도이다.

[73] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 기어형 회전밸브 블록은 타원형의 제 1 블록(731)과, 제 1 블록(731)의 일측에 공급수 압력에 의해 정압 베어링 되는 제 2 블록(732) 및 기어형 밸브(733)를 포함한다.

[74] 여기서, 제 1 블록(731) 타측면에는 아령 형상의 농축수 홈(735)이 형성되고, 이 농축수 홈(735)의 중심에는 메인 농축수 공급공(Pm)이 형성되며, 메인 농축수 공급공(Pm) 양측에는 각각 방사형으로 배치되는 다수의 서브 농축수 공급공(Ps)이 형성된다.

[75] 그리고, 제 1 블록(731)의 농축수 홈(735) 둘레 양측에는 다수의 동력회수 챔버와 연통되는 챔버 연결공(A1~A9, B1~B9)이 형성 방사형으로 형성된다.

[76] 또한, 제 1 블록(731)의 농축수 홈(735) 중심부 상하에는 각각 농축수 공급공(T1,T2)이 형성된다.

[77] 제 2 블록(732)은 제 1 블록(731)의 일측을 폐쇄하고 소정 공간부(732a)가 형성되며 공급수의 압력에 의해 제 1 블록(731)과 정압 베어링 된다.

[78] 그리고, 기어형 밸브(733)는 제 2 블록(732)의 공간부(732a)에 구비되어 회전을 통해 각 동력회수 챔버(71;71a,71b)로의 농축수 유입 및 배출을 선택적으로 단속하는 것으로서, 원형의 제 1 및 제 2 외접기어(733b)로 구성된다.

[79] 그리고, 각 원형 외접기어(733a,733b)의 양면 중심부에는 회전축(733c)이 형성되며, 이 회전축(733c)의 일측은 제 2 블록(732)에 관통 삽입되고 타측은 제 1 블록(731)에 관통 삽입된다. 이때, 회전축(733c) 둘레에는 농축수가 수용될 수 있도록 농축수 유로홈(734)이 형성된다.

[80] 이와 같은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기어형 회전밸브 블록의 작용을 설명하면 다음과 같다. 이때, 작용 설명을 위해서 상술한 도 7 및 도 9를 참조하였으며 도 7 및 도 9의 제 1 동력회수 챔버는 본 발명의 제 2 실시예에서는 A1~A9 동력회수 챔버에 해당하고, 제 2 동력회수 챔버는 B1~B9 챔버 동력회수 챔버에 해당하는 것으로서 이를 참조하여 설명하도록 한다.

[81] 우선, 브렌치 라인(741)을 통해 고압의 농축수가 공급되면 수압엑츄에이터(742)가 구동되어 제 1 외접기어(733a)가 회전하고, 제 1 외접기어(733a)의 회전에 연동하여 제 2 외접기어(733b)가 회전한다.

[82] 이에 따라, 도 12에 도시된 바와 같이 A1~A9 챔버 연결공(A1~A9)과 농축수 공급공(P) 사이에 제 1 및 제 2 외접기어(733b)의 농축수 유로홈(734)을 통해 유로가 형성되어 고압 농축수가 A1~A9 챔버 연결공(A1~A9)을 통해 다수의 제 1 동력회수 챔버(71a)로 유입된다.

[83] 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이 다수의 제 1 동력회수 챔버(71a) 내부의 피스톤(711a)이 "A" 방향으로 이동하여 제 1 동력회수 챔버(71a) 내의 해수가 고압 압축되어 고압해수 토출관(51)으로 토출된다.

[84] 그리고, B1~B9 챔버 연결공(B1~B9)과 농축수 배출공(T1,T2,T3,T4) 사이에 각 원형 외접기어 외측의 공간부를 통해 유로가 형성됨에 따라, 저압 해수가 제 2 동력회수 챔버(71b) 내부로 유입되고 피스톤(711b)이 "B" 방향으로 이동하여 저압 농축수가 농축수 공급공(T1,T2)을 통해 배출된다.

[85] 이어서, 수압엑츄에이터(742)의 단계적인 구동에 의해 제 1 외접기어(733a)가 회전하면 도 13에 도시된 바와 같이 B1~B9 챔버 연결공(B1~B9)과 농축수 공급공(P) 사이에 제 1 및 제 2 외접기어(733b)의 농축수 유로홈(734)을 통해 유로가 형성되어 고압 농축수가 B1~B9 챔버 연결공(B1~B9)을 통해 제 2 동력회수 챔버(71b)로 유입된다.

[86] 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이 제 2 동력회수 챔버(71b) 내부의 피스톤(711b)이 "A" 방향으로 이동하여 제 2 동력회수 챔버(71b) 내의 해수가 고압 압축되어 고압해수 토출관(51)으로 토출된다.

[87] 그리고, A1~A9 챔버 연결공(A1~A9)과 농축수 공급공(T1,T2) 사이에 각 원형 외접기어 외측의 공간부를 통해 유로가 형성됨에 따라, 저압 해수가 제 1 동력회수 챔버(71a) 내부로 유입되고 피스톤이"B" 방향으로 이동하여 저압 농축수가 농축수 배출공(T1,T2)을 통해 배출된다.

[88] 본 발명의 실시예들에서는 기어형 밸브로서 한 쌍의 타원형 또는 원형 외접기어를 예시로 들었으나 다른 변형된 실시예를 통해 내접 기어 밸브 또는 게로터 밸브를 이용할 수 있으며, 이 경우 각 밸브 형상에 맞게 농축수 공급공, 농축수 배출공 및 챔버 연결공을 형성함이 바람직하다.

[89]

산업상 이용가능성

[90] 본 발명은 기어형 회전밸브를 이용하여 농축수의 유입 및 배출을 단속하도록 하고, 기어형 회전밸브의 회전을 농축수 공급라인으로부터의 수압동력을 이용하여 제어함으로써 장치의 사이즈를 감소시키고 전력소모를 줄일 수 있으며, 고속 유체의 흐름 및 방향 전환 제어가 가능하게 한 것이다.

청구범위

[1] 내부에 피스톤이 구비되는 다수의 동력회수 챔버와, 고압 농축수 공급관, 저압 농축수 배출관, 저압 해수 공급관, 고압 해수 토출관을 포함하며, 역삼투 현상을 이용하여 해수로부터 염분이 제거된 처리수와 농축수를 배출하고 고압 농축수의 수압 동력을 회수하여 해수공급 펌프 구동에 활용하는 해수 담수화 장치의 에너지 회수장치에 있어서,
상기 농축수 공급관과 상기 농축수 배출관 사이에 구비되어 상기 각 동력회수 챔버로의 농축수 공급을 선택적으로 단속하는 기어형 회전밸브 블록;
상기 기어형 회전밸브 블록을 제어하는 회전밸브 제어수단을 포함함을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

[2] 제 1항에 있어서,
상기 기어형 회전밸브블록은;
상기 고압 농축수 공급관에 연통되는 농축수 공급공과 상기 각 동력회수 챔버와 연통되는 챔버 연결공과 상기 저압 농축수 배출관에 연통되는 농축수 배출공이 형성된 제 1 블록과,
상기 제 1 블록의 일측을 폐쇄하며 소정 공간부가 형성되어 상기 제 1 블록과 상호 공급수 압력에 의해 정압 베어링되는 제 2 블록과,
상기 제 2 블록의 공간부에 구비되는 회전을 통해 상기 각 동력회수 챔버로의 농축수 유입 및 배출을 선택적으로 단속하는 기어형 밸브를 포함함을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

[3] 제 2항에 있어서,
상기 기어형 밸브는 한쌍의 외접기어 밸브와 또는 내접기어 밸브, 또는 게로터 밸브 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

[4] 제 2항에 있어서,
상기 회전밸브 제어수단은;
상기 농축수 공급관에서 분기되는 브렌치 라인과,
상기 브렌치 라인을 통해 공급되는 수압동력으로 기어형 밸브를 구동시키기 위해 제 2 블록의 일측을 관통하여 기어형 밸브에 연결 구비된 수압엑츄에이터로 구성됨을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

[5] 제 4항에 있어서,
상기 수압엑츄에이터의 일측에는 상기 기어형 밸브의 회전을 제어하기 위한 비례제어밸브 또는 서보 밸브가 구비됨을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

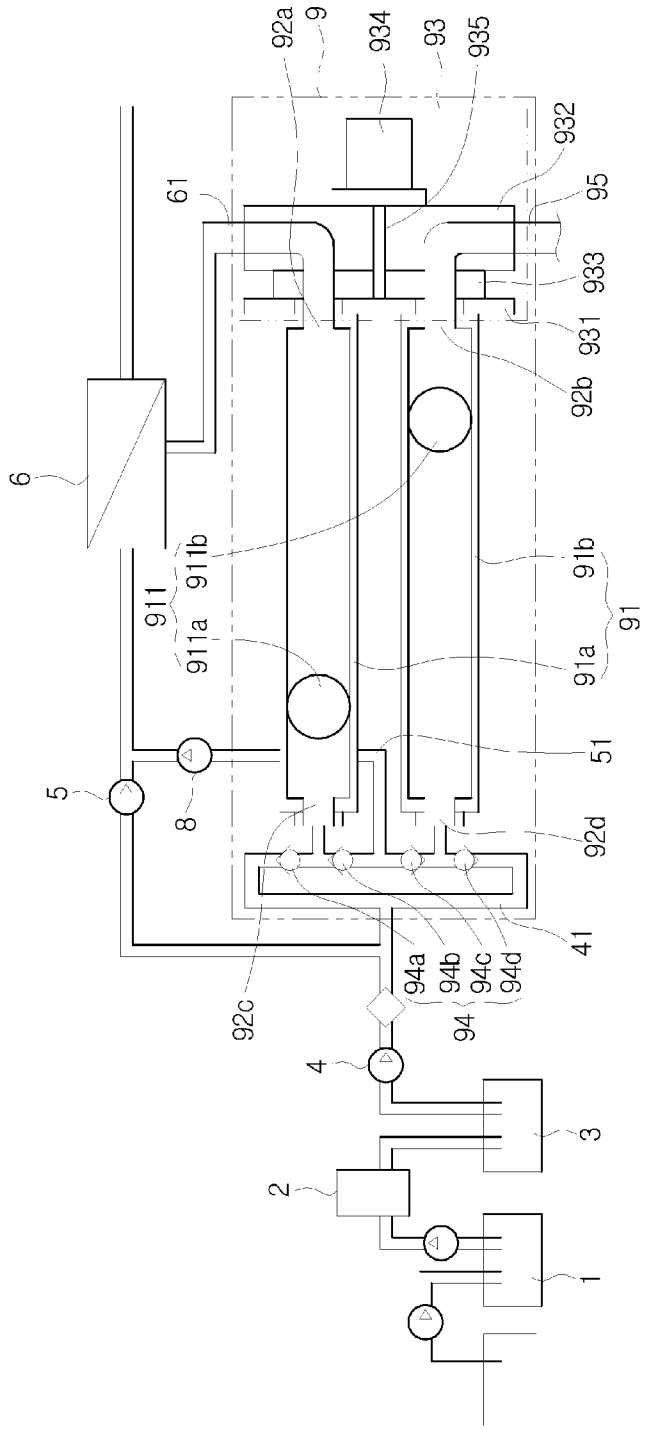
[6] 제 5항에 있어서,
상기 수압엑츄에이터의 일측에는 회전각도 측정 센서가 더 구비됨을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

[7] 제 6항에 있어서,
상기 수압엑츄에이터의 일측에는 방향 전환 밸브가 더 구비됨을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

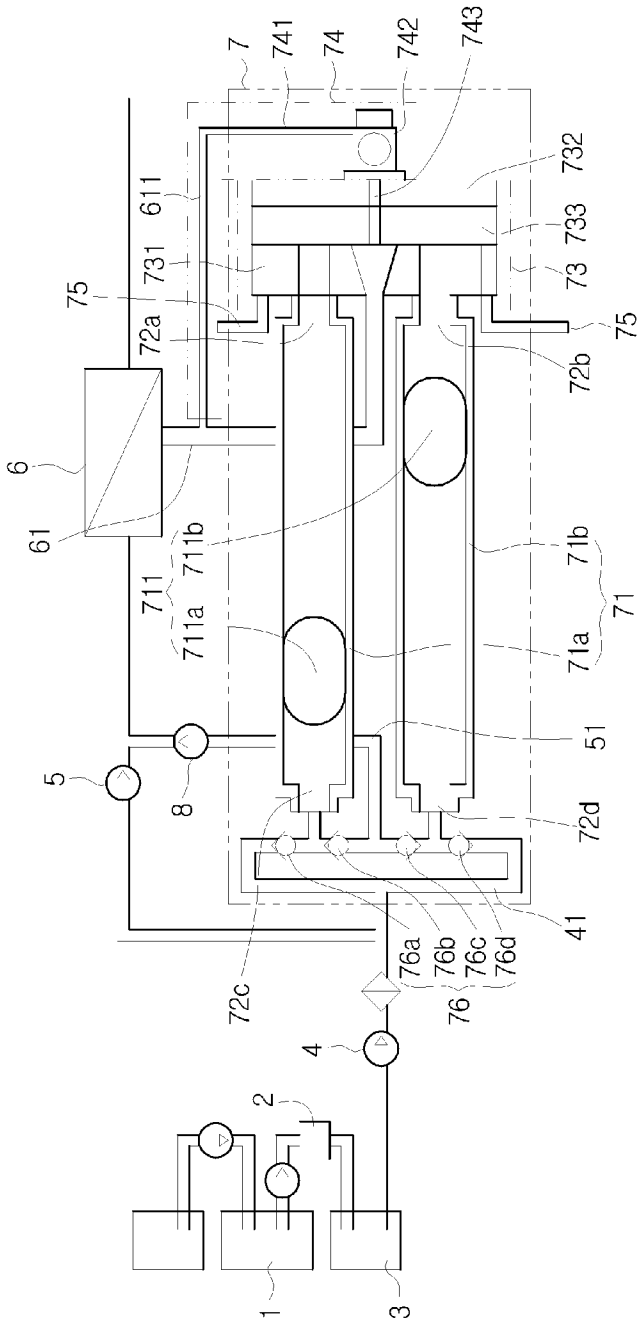
[8] 제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 각 동력회수 챔버의 내부에는 타원형 또는 원형 피스톤이 구비됨을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

[9] 제 4항에 있어서,
상기 저압 해수 공급관에는 유체의 흐름방향의 단속을 위한 다수의 체크 밸브가 구비됨을 특징으로 하는 기어형 회전밸브로 구동되는 압력에너지 회수장치.

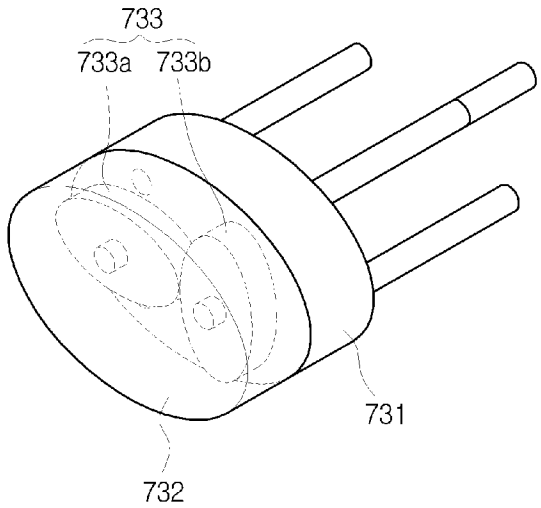
[Fig. 1]


92a
9
934
93
935
932
95
61
933
931
92b
6
911b
91b
911
911a
91a
91
51
5
8
92d
41
94a
94b
94c
94d
92c
94
4
3
2
1

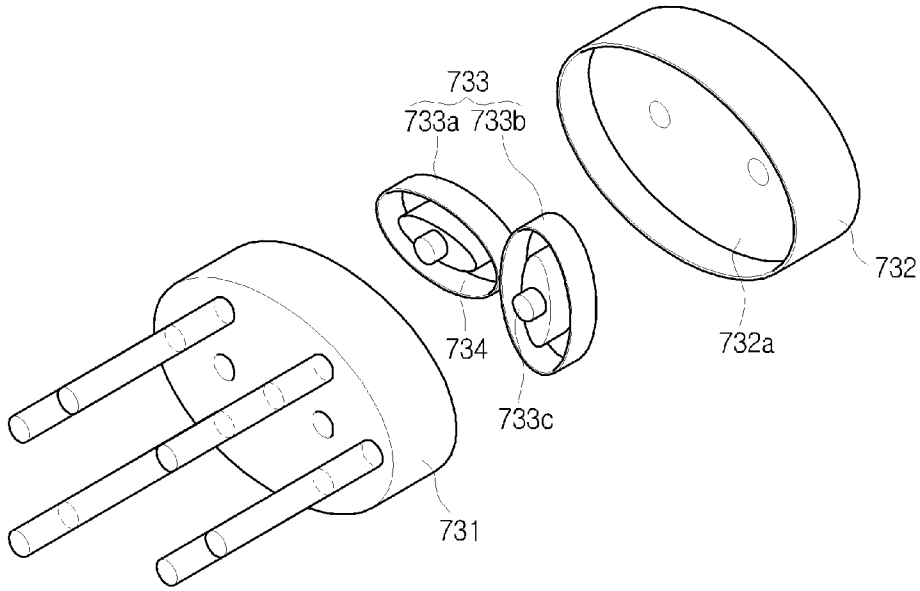
[Fig. 2]


7
741
74
742
743
732
611
733
731
73
75
72a
72b
75
6
61
711b
71b
711
71
711a
71a
51
5
8
72d
41
76a
76b
76c
76d
72c
76
4
2
1
3

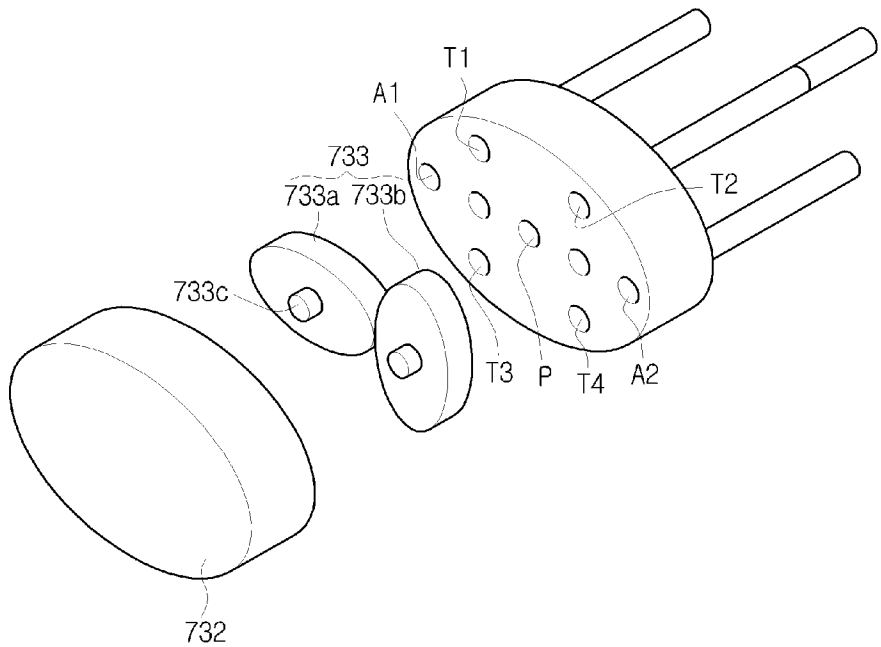
[Fig. 3]



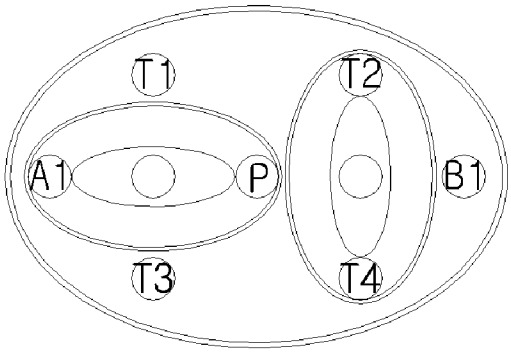
[Fig. 4]



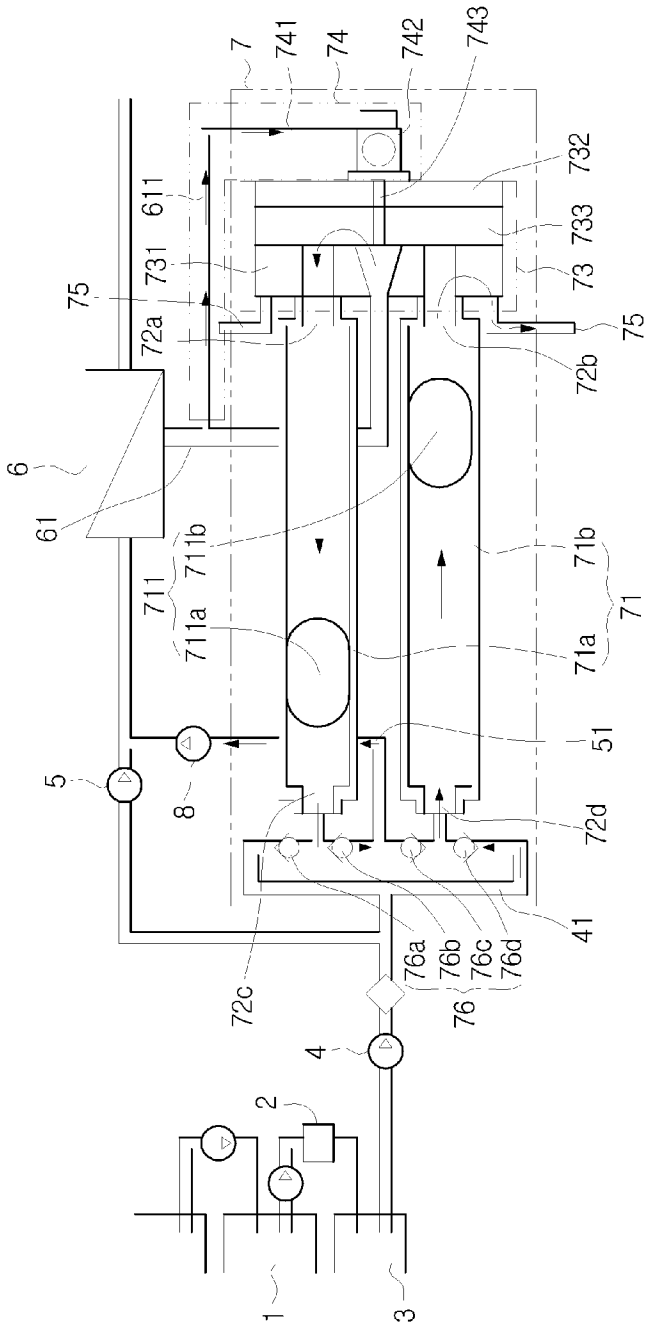
[Fig. 5]



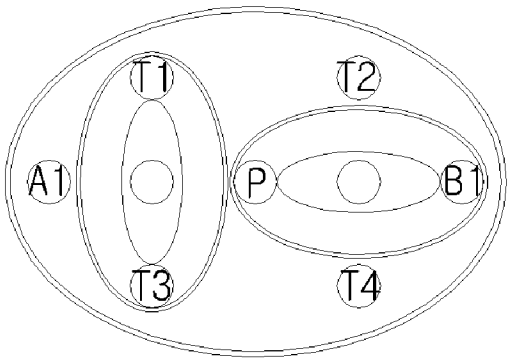
[Fig. 6]


T1
T2
A1
P
B1
T3
T4

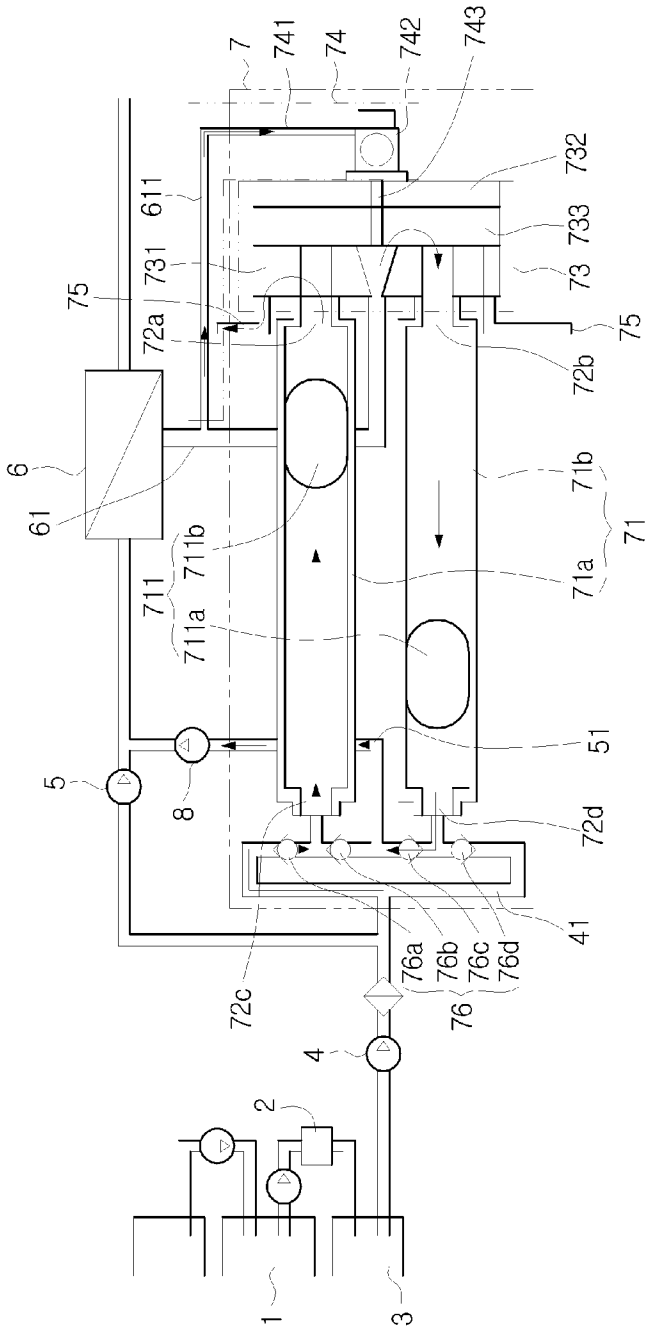
[Fig. 7]


7
741
74
742
743
732
611
733
731
73
75
72a
72b
75
6
61
711b
71b
711
71
711a
71a
51
5
8
72d
41
76a
76b
76c
76d
72c
76
4
2
1
3

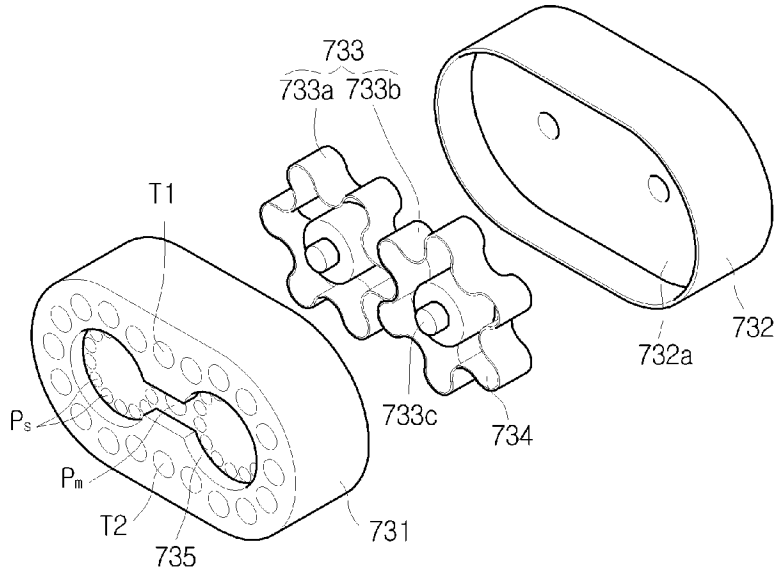
[Fig. 8]


T1
T2
A1
P
B1
T3
T4

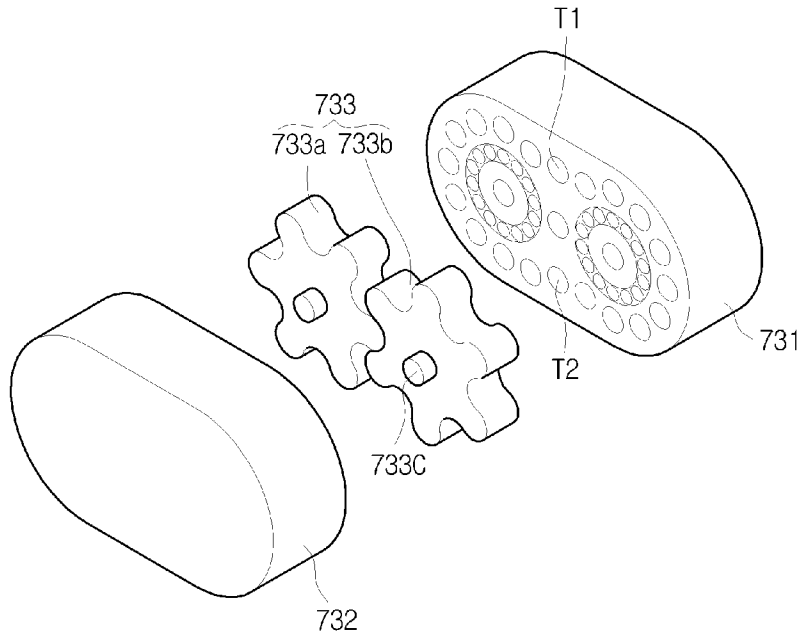
[Fig. 9]


7
741
74
742
743
732
611
733
731
73
75
72a
72b
6
71b
61
71
711b
711
71a
711a
51
5
8
72d
41
76a
76b
76c
76d
72c
76
4
2
1
3

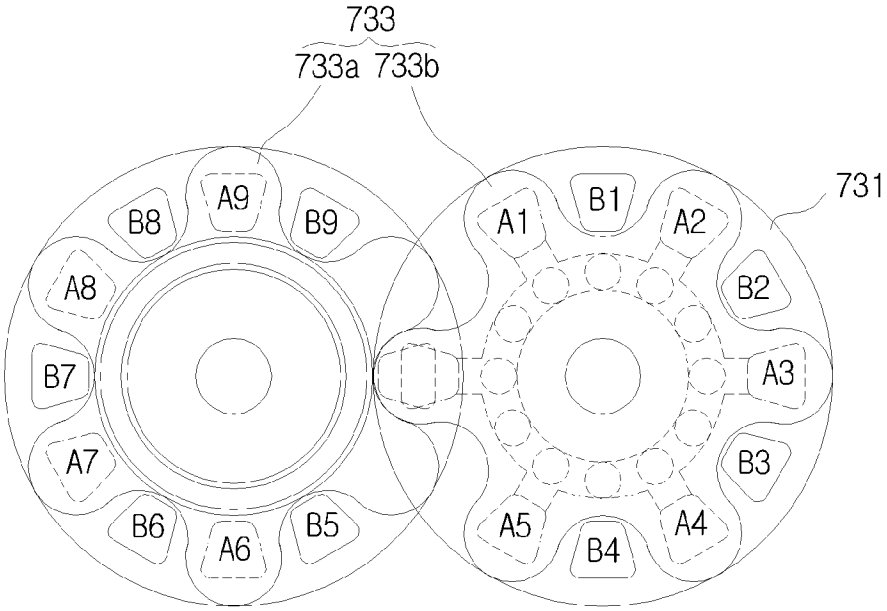
[Fig. 10]


733
733a 733b
T1
732
732a
733c
734
Ps
Pm
T2
735
731

[Fig. 11]


T1
733
733a 733b
731
T2
733C
732

[Fig. 12]


733
733a
733b
731
A9
B8
B9
A8
B7
A7
B6
A6
B5
A1
B1
A2
B2
A3
B3
A5
B4
A4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2009/002104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 1/44(2006.01)o, 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)

IPC 8 as abve

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 since 1975
Kapanese Utility models and applications for Utility Models since 1975

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

eKOMPASS (KIPO internal) and keywords : desalinization, pressure exchanger, RO, rotation gear, valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2007-0730366 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 19 June 2007 See abstract, the claims	1-9
A	KR 10-2004-0061078 A (KOLON CONSTRUCTION CO., LTD.) 07 July 2004 See abstract, the claims	1-9
A	Y. B. Ham et al., Design of the pressure exchanger mechanism for reverse osmosis desalination system of seawater, Proceedings of the 2007 Spring Conference of Korean Society For Power System Engineering, 2007, pp 58-62 See abstract, columns 3-6	1-9

☐ 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
23 NOVEMBER 2009 (23.11.2009)	**23 NOVEMBER 2009 (23.11.2009)**
Name and mailing address of the ISA/ 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 SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2009/002104

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 0730366 B1	19.06.2007	Family None	
KR 10-2004-0061078 A	07.07.2004	Family None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2009/002104

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C02F 1/44(2006.01)i, B01D 61/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
IPC 8 as above

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
Korean Utility models and applications for Utility Models since 1975
Japanese Utility Models and application for Utility Models since 1975

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS (KIPO internal) and keywords : desalinization, pressure exchanger, RO, rotation gear, valve

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2007-0730366 B1 (한국기계연구원) 2007.06.19. 요약서, 청구항 참조	1-9
A	KR 10-2004-0061078 A (코오롱건설주식회사) 2004.07.07. 요약서, 청구항 참조	1-9
A	함영복 외 4명, 역삼투압 담수화 장치의 동력회수 시스템 설계, 한국동력기계공학회 2007 춘계학술대회논문집, 2007, pp 58-62 요약서, 칼럼 3-6 참조	1-9

☐ 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
2009년 11월 23일 (23.11.2009)	**2009년 11월 23일 (23.11.2009)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 선사로 139,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
조정한
전화번호 82-42-481-5589

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2008년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2009/002104

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 0730366 B1	2007.06.19.	Family None	
KR 10-2004-0061078 A	2004.07.07.	Family None	