



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.

B01D 53/00 (2006.01)

E03B 3/28 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0028377

(43) 공개일자 2007년03월12일

(21) 출원번호 10-2006-7024710

(22) 출원일자 2006년11월24일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년11월24일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/007529

(87) 국제공개번호 WO 2005/116349

국제출원일자 2004년05월26일

국제공개일자 2005년12월08일

(71) 출원인 가부시킴가이샤 칸쿄

일본 카나가와 요코하마시 나카쿠 이세자키쵸 2쵸메 66반 이세자키쵸 마리아 빌딩

(72) 발명자 이케 히데토시

일본 카나가와켄 요코하마시 나카쿠 이세자키쵸 2쵸메 66,이세자키쵸

마리아 빌딩 가부시킴가이샤 칸쿄 나이

오쿠하타 나오키

일본 카나가와켄 요코하마시 나카쿠 이세자키쵸 2쵸메 66,이세자키쵸

마리아 빌딩 가부시킴가이샤 칸쿄 나이

(74) 대리인 하상구

하영옥

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 공기로부터 물을 취출하는 방법 및 이를 위한 장치

(57) 요약

전원으로부터의 전기의 공급이나, 연료의 공급이 없어도 공기로부터 물을 취출할 수 있는 방법 및 이를 위한 장치가 개시되어 있다. 공기로부터 물을 취출하는 방법에 이용되는 장치는, 회전가능하게 피벗되고, 흡습성을 갖고, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 1개 이상의 영역을 포함하는 흡습 회전자와, 그 흡습 회전자의 일부 영역으로서 습기를 흡습한 흡습 회전자를 재생하는 재생영역의 대향하는 2개의 면에 양단이 각각 개구되고, 상기 흡습 회전자를 재생하기 위한 공기를 순환시키는 재생용 통로와, 그 재생용 통로의 하부에 설치되어, 결로수를 상기 재생용 통로로부터 취출하는 드레인 구멍을 적어도 구비한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

회전가능하게 피벗되고, 흡습성을 갖고, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 1개 이상의 영역을 포함하는 흡습 회전자와, 그 흡습 회전자의 일부 영역으로서 습기를 흡습한 흡습 회전자를 재생하는 재생영역의 대향하는 2개의 면에 양단이 각각 개구되고, 상기 흡습 회전자를 재생하기 위한 재생용 공기를 순환시키는 재생용 통로와, 그 재생용 통로의 하부에 설치되어, 결로수를 상기 재생용 통로로부터 취출하는 드레인 구멍을 적어도 구비하는 장치를 이용하여, 상기 흡습 회전자의 재생영역에 공급되는 상기 재생용 공기를 태양광으로 직접 및/또는 간접적으로 가열하고, 그것에 의해서 상기 재생용 통로에 상기 재생용 공기를 순환시킴과 아울러 상기 흡습 회전자의 재생을 행하고, 흡습 회전자를 재생한 후의 재생용 공기를 냉각하여 결로수를 생성시키고, 그 결로수를 상기 드레인 구멍으로부터 회수하고, 또한, 상기 흡습 회전자를 회전시킴으로써 재생영역이 되는 흡습 회전자 위의 부위를 변화시키는 것을 포함한 것을 특징으로 하는, 공기로부터 물을 취출하는 방법.

청구항 2.

회전가능하게 피벗되고, 흡습성을 갖고, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 1개 이상의 영역을 포함하는 흡습 회전자와, 그 흡습 회전자의 일부 영역으로서 습기를 흡습한 흡습 회전자를 재생하는 재생영역의 대향하는 2개의 면에 양단이 각각 개구되고, 상기 흡습 회전자를 재생하기 위한 공기를 순환시키는 재생용 통로와, 그 재생용 통로의 하부에 설치되어, 결로수를 상기 재생용 통로로부터 취출하는 드레인 구멍을 적어도 구비하는 것을 특징으로 하는, 제1항에 기재된 방법을 행하기 위한 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 재생용 공기의 가열을 행하기 위한 가열기를 추가로 구비하고, 그 가열기는, 태양광을 받는 수광면을 갖는 축열부와, 태양광으로부터의 열을 축적하고, 또한 전달하기 위한 열매체와, 그 열매체의 열을 상기 재생용 공기에 공급하는 열공급부를 적어도 구비하고, 상기 열매체는, 상기 축열부에 있어서 태양광에 의해 가열되고, 상기 열공급부에 있어서 상기 재생용 공기에 열을 공급함으로써 냉각되어, 상기 축열부와 열공급부를 순환하고, 상기 가열기에 의해 가열된 재생용 공기가 상기 재생영역을 통과하여 재생영역의 재생을 행하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 축열부와 상기 열공급부는 2개의 관으로 접속되고, 상기 열매체는 상기 2개의 관과, 상기 축열부와, 상기 열공급부로 구성되는 회로를 순환하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5.

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 흡습 회전자를 피벗하는 회전축은 연직방향 이외의 방향으로 배치되고, 상기 흡습 회전자는 상기 재생영역과, 재생영역 이외의 영역의 중량차에 의해 자발적으로 회전하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6.

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡습 회전자의 상기 재생영역 이외의 일부 또는 전부인 흡습영역의 흡습용 공기가 공급되는 흡습용 공기 공급면에 일단이 개구하여 흡습용 공기를 공급하는 흡습용 공기 공급통로와, 흡습영역을 통과한 후의 흡습된 공기가 배출되는 흡습용 공기배출면에 일단이 개구하여 흡습영역을 통과한 후의 흡습된 공기를 배출하는 흡습용 공기배출통로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 흡습용 공기의 가열을 행하기 위한 가열기를 추가로 구비하고, 그 가열기는, 태양광을 받는 수광면을 갖는 축열부와, 태양광으로부터의 열을 축적하고, 또한 전달하기 위한 열매체와, 그 열매체의 열을 상기 흡습용 공기에 공급하는 열공급부를 적어도 구비하고, 상기 열매체는, 상기 축열부에 있어서 태양광에 의해 가열되고, 상기 열공급부에 있어서 상기 흡습용 공기에 열을 공급함으로써 냉각되고, 상기 축열부와 열공급부를 순환하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 축열부와 상기 열공급부는 2개의 관으로 접속되고, 상기 열매체는 상기 2개의 관과, 상기 축열부와, 상기 열공급부로 구성되는 회로를 순환하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9.

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 재생용 공기와, 상기 흡습용 공기 또는 그 흡습용 공기 이외의 주위공기와 의 열교환을 행하는 열교환기를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10.

제3항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 결로수를, 상기 드레인 구멍에 공기를 유통시키는 일 없이 회수하는 수단을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11.

제2항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡습 회전자는, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 흡습재로부터 그 전체가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12.

제2항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡습 회전자는, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 복수의 흡습재 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 복수의 흡습재 영역은, 형상 및 치수가 각각 동일하고, 흡습 회전자의 회전축을 중심으로 하는 원주상에 등간격으로 배치되어 있고, 상기 복수의 흡습재 영역의 1개의 양면이 상기 재생용 통로에 기밀하게 접속되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 흡습재 영역의 각 면에 접속되는 재생용 통로의 각 단부에, 가요성 부재를 통해서 시일 수단이 접속되고, 그 시일 수단과 상기 흡습재 영역이 직접적 또는 간접적으로 기밀하게 접속되고, 상기 시일 수단은, 상기 흡습 회전자의 회전력을 이용한 캠기구에 의해 흡습재 영역의 표면에 직행하는 방향으로 이동가능한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 흡습 회전자의 회전축을 중심으로 하는 원통형의 내측 캠 벽과, 상기 흡습 회전자의 외측 가장자리 또는 그 근방에 설치되고 상기 흡습 회전자의 회전축을 중심으로 하는 원통형의 외측 캠 벽이 상기 흡습 회전자 상에 설치되고, 상기 시일 수단에 설치된 2개의 핀이 각각 상기 내측 캠 벽 내 및 외측 캠 벽 내에 각각 형성된 캠 홈 내를 슬라이딩하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 흡습 회전자의 회전축을 중심으로 하는 원통형의 내측 캠 벽과, 상기 흡습 회전자의 외측 가장자리 또는 그 근방에 설치되고 상기 흡습 회전자의 회전축을 중심으로 하는 원통형의 외측 캠 벽이 상기 흡습 회전자 상에 설치되고, 상기 시일 수단에는 플랜지가 설치되고, 그 플랜지에 설치된 4개의 핀이 2개씩 상기 내측 캠 벽 내 및 외측 캠 벽 내에 각각 형성된 캠 홈 내를 슬라이딩하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17.

제2항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 재생용 통로 내에, 흡습 회전자를 통과한 직후의 재생용 공기와, 결로 후의 재생용 공기의 열교환을 행하는 열회수용 열교환기를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18.

제2항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 재생용 통로 내에, 주위공기를 열원으로 하는 가열수단을 추가로 구비하고, 그 가열수단에 의해 가열된 재생용 공기가 상기 재생영역을 통과하여 재생영역의 재생을 행하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 가열수단은, 흡열 패널과, 그 흡열 패널보다 위에 배치되고, 그 흡열 패널과 연통하는 온수조와, 그 온수조보다 위에 배치되고, 그 온수조와 연통하는 방열체를 구비하고, 상기 흡열 패널, 온수조 및 방열체에는, 열매체가 순환할 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20.

제2항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 재생용 통로 내에, 주위공기를 냉각원으로 하는 냉각수단을 추가로 구비하고, 그 냉각수단에 의해 재생용 공기가 냉각되어 결로가 촉진되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 냉각수단은, 방열 패널과, 그 방열 패널보다 아래에 배치되고, 그 방열 패널과 연통하는 냉수조와, 그 냉수조보다 아래에 배치되고, 그 냉수조와 연통하는 흡열체를 구비하고, 상기 방열 패널, 냉수조 및 흡열체에는, 열매체가 순환할 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 공기로부터 물을 취출하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 특히 전원으로부터의 전기의 공급이나, 연료의 공급이 없어도 공기로부터 물을 취출할 수 있는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

공기로부터 물을 취출하는 장치로서, 예컨대 일본 특허공개 소54-127870호 공보에 기재된 장치가 알려져 있다. 이 장치에서는, 물 흡착제를 함유하는 흡착체에 공기 중의 습기를 흡착시키고, 그 후, 흡착체를 태양광선을 이용하여 가열하고, 흡착체에 흡착되어 있던 수분을 흡착체로부터 이탈시키고, 이것을 응축시켜 결로수를 취출하는 것이다. 이 장치에서는, 흡착체의 재생은 태양열을 이용하여 행하고 있지만, 장치 내에서 공기의 흐름을 일으키기 위한 통풍기나, 장치 내에서 공기가 흐르는 통로를 바꾸기 위한 플랩을 작동시키기 위해 동력이 필요하고, 태양열만을 이용하여 동작하는 것은 아니다.

또한, 일본 특허공개 소62-21566호 공보에 기재된 조수장치는, 작은 방으로 분할된 흡착실에 충전된 흡착체에 공기를 유통시키고, 공기 중의 수분을 흡착체에 흡착시킴과 아울러 흡착실을 간헐적으로 회전시키고, 소정의 작은 방에 가열 공기를 보내줘서 흡착체에 흡착된 수분을 흡착체로부터 이탈시키고, 이것을 응축시켜 결로수를 취출하는 것이다. 이 장치에서는, 공기를 유통시키기 위한 블러워를 구동하거나, 흡착실을 회전시키는 동력이 필요하고, 또한, 가열기를 가열하기 위한 전원이 필요하다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은, 전원으로부터의 전기의 공급이나, 연료의 공급이 없어도 공기로부터 물을 취출할 수 있는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 것이다.

본원 발명자는, 예의 연구의 결과, 회전가능한 흡습 회전자에 의해 공기 중의 습기를 흡습시키고, 습기를 흡습한 흡습 회전자의 영역에 가열 공기를 공급함으로써, 흡습 회전자를 재생함과 동시에 흡습 회전자에 흡습되어 있던 수분을 흡습 회전자로부터 이탈시키고, 이것을 응축해 결로수를 얻는 방법을 이용하여 공기로부터 물을 취출할 수 있고, 이 때, 흡습 회전자를 재생하는 재생용 공기의 가열뿐만 아니라, 장치 내의 공기의 재생용 공기의 순환도 태양열을 이용해서 행할 수 있는 것에 착안하여, 본 발명을 완성하였다.

즉, 본 발명은, 회전가능하게 피벗되고, 흡습성을 갖고, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 1개 이상의 영역을 포함하는 흡습 회전자와, 그 흡습 회전자의 일부 영역으로서 습기를 흡습한 흡습 회전자를 재생하는 재생영역의 대향하는 2개의 면에 양단이 각각 개구되고, 상기 흡습 회전자를 재생하기 위한 재생용 공기를 순환시키는 재생용 통로와, 그 재생용 통로의 하부에 설치되어, 결로수를 상기 재생용 통로로부터 취출하는 드레인 구멍을 적어도 구비하는 장치를 이용하여, 상기 흡습 회전자의 재생영역에 공급되는 상기 재생용 공기를 태양광으로 직접적 및/또는 간접적으로 가열하고, 그것에 의해서 상기 재생용 통로에 상기 재생용 공기를 순환시킴과 아울러 상기 흡습 회전자의 재생을 행하고, 흡습 회전자를 재생한 후의 재생용 공기를 냉각하여 결로수를 생성시키고, 그 결로수를 상기 드레인 구멍으로부터 회수하고, 또한, 상기 흡습 회전자를 회전시킴으로써 재생영역이 되는 흡습 회전자 위의 부위를 변화시키는 것을 포함하는, 공기로부터 물을 취출하는 방법을 제공한다. 또한, 본 발명은, 회전가능하게 피벗되고, 흡습성을 갖고, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 1개 이상의 영역을 포함하는 흡습 회전자와, 그 흡습 회전자의 일부 영역으로서 습기를 흡습한 흡습 회전자를 재생하는 재생영역의 대향하는 2개의 면에 양단이 각각 개구되고, 상기 흡습 회전자를 재생하기 위한 공기를 순환시키는 재생용 통로와, 그 재생용 통로의 하부에 설치되어, 결로수를 상기 재생용 통로로부터 취출하는 드레인 구멍을 적어도 구비하는, 상기 본 발명의 방법을 행하기 위한 장치를 제공한다.

본 발명에 의해, 전원으로부터의 전기의 공급이나, 연료의 공급이 없어도 공기로부터 물을 취출할 수 있는 방법 및 이를 위한 장치가 처음으로 제공되었다. 본 발명의 방법 및 장치에 의하면, 태양광만을 이용해서 공기로부터 물을 취출할 수 있으므로, 런닝코스트가 거의 들지 않아, 저렴하게 물을 얻을 수 있다. 따라서, 본 발명은, 전기의 공급이 곤란한 사막의 녹화(綠化)나, 전기의 배선 또는 수도의 배관을 행하는 것이 불편한 정원이나 베란다 등의 식물에 급수하기 위한 물을 만들어 내는데도 유리하다.

실시예

본 발명의 방법 및 장치를, 도면에 기초하여 설명한다. 도 1은, 본 발명의 장치의 바람직한 일례를 모식적으로 나타내는 일부 절결 사시도이다. 본 발명의 공기로부터 물을 취출하는 방법 및 이를 위한 장치(이하, 「취수 장치」)는, 흡습 회전자(10)를 포함한다. 흡습 회전자(10)는, 회전가능하게 피벗되고, 흡습성을 갖고, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 것이다. 흡습 회전자(10)는, 도 1에 나타내는 바람직한 예에서는, 원판형상이지만, 반드시 원판형상일 필요는 없다. 또한, 도 1에서는, 흡습 회전자(10)를 유지하는 구조를 알기 쉽게 나타내기 위해서, 흡습 회전자(10)의 일부를 잘라 나타내고 있다.

흡습 회전자(10)는, 흡습성을 갖는 다공성의 재료로 형성해도 되고, 두께방향으로 다수의 가느다란 통로를 갖는 구조, 예컨대 벌집형상, 콜게이트 형상(예컨대 골판지를 소용돌이 형상으로 말은 구조)의 통로 표면에 흡습성을 갖는 재료를 코팅한 것이어도 되고, 또는, 흡습제 입자를 망 또는 편칭 메탈 등으로 형성된 용기 내에 수용한 것 등, 두께방향으로 공기를 유통할 수 있고, 흡습성을 갖는 것이면 어떤 것이어도 된다. 흡습성을 갖는 재료로서는, 염화칼슘, 염화리튬, 실리카겔, 제올라이트, 분자세리트, 활성탄 등을 들 수 있다. 또한, 공기 중의 수분을 흡습하는 흡습 회전자는, 제습기의 분야에서는 주지이며, 흡습 회전자형 제습기에 널리 이용되고 있는 흡습 회전자를 바람직하게 채용할 수 있다. 흡습 회전자(10)는, 회전축(12)에 피벗되고, 일방향으로 회전가능하면 되지만, 단지 회전이동 가능하게 피벗되어 양방향으로 회전이동가능한 것이어도 된다. 본 명세서에서는, 「회전 가능」은, 「회전이동 가능」을 포함하는 의미로 사용하고 있다. 또한, 회전축(12)은, 도면에 나타내는 바와 같이, 연직방향 이외의 방향으로 연장되어 있는 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는, 연직방향에 대하여 40도~90도 정도 벗어난, 경사진 또는 수평방향으로 연장되어 있는 것이 바람직하다. 회전축(12)이 이러한 방향으로 연장되어 있으면, 흡습 회전자(10)에 흡습된 수분의 무게에 의해 흡습 회전자(10)가 다른 동력을 필요로 하는 일 없이 자발적으로 회전하므로 바람직하다. 즉, 흡습 회전자(10)는, 재생영역과, 재생영역 이외의 영역의 중량차에 의해 자발적으로 회전한다. 무엇보다, 흡습 회전자(10)는, 태양 전지에 의해 구동되는 모터에 의해 회전시켜도 된다. 이 경우에는, 회전축(12)은 연직방향으로 연장되어 있어도 된다. 도 1에 나타내는 구체예에서는, 흡습 회전자(10)는, 회전축(12)을 중심으로 하는, 1쌍의 차바퀴 형상의 골격으로 이루어지는 흡습 회전자 홀더(14)의 내부에 수용되어 있다.

본 발명의 장치에서는, 상기 흡습 회전자(10)의 일부 영역(흡습영역)에, 수분을 포함하는 흡습용 공기를 유통시키고, 흡습용 공기 중에 포함되는 수분을 흡습 회전자(10)에 흡습시킨다. 또한, 「흡습용 공기」는, 흡습 회전자(10)에 흡습시키기 위해 이용하는 공기이기 때문에, 본 명세서에서는 이렇게 칭한다. 흡습용 공기로부터의 습기를 흡습하여 흡습능력이 감소 또는 소실된 영역에, 가열 공기를 유통시켜서 수분을 흡습 회전자로부터 빼앗아, 흡습 회전자(10)를 재생한다. 이, 가열 공기를 유통시키는 흡습 회전자 내의 영역을 본 명세서에 있어서 재생영역이라고 칭한다. 본 발명의 장치는, 이 재생영역의 대향하는 2개의 면에 양단이 각각 개구되고, 상기 흡습 회전자(10)를 재생하기 위한 재생용 공기를 순환시키는 재생용 통로(16)를 구비한다. 도시의 구체예에서는, 재생용 통로(16)는, 흡습 회전자(10)로의 2개의 개구부(16a 및 16b)가, 흡습 회전자(10)에 근접함에 따라 나팔형상으로 폭이 넓혀져 있다. 이와 같이, 개구부를 나팔형상으로 폭을 넓힘으로써, 흡습 회전자(10)의 보다 넓은 영역을 재생할 수 있으므로 유리하다. 무엇보다, 이러한 폭이 넓혀진 개구부는 필수적이지 않고, 또한, 재생용 통로(16) 전체의 직경을 이와 같이 넓게 하는 것도 가능하다. 또한, 재생용 통로(16)는, 개구부(16a 및 16b) 이외의 부분은, 도면에 나타내는 바와 같이 기밀하게 폐쇄되어 있는 것이 바람직하다.

재생용 통로(16)의 하부에는, 결로수를 상기 재생용 통로로부터 취출하는 드레인 구멍(18)이 형성되어 있다. 드레인 구멍(18)은, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조가 바람직하다. 이러한 구조에 대해서는, 나중에 상세히 설명한다.

도 1에 나타내는 바람직한 구체예에서는, 재생용 통로(16)에 열교환기(20)가 설치되어 있다. 열교환기(20)는, 재생용 공기가 유통하는 다수의 관(20a)을 포함한다. 후술하는 바와 같이, 재생용 공기는, 관(20a)을 통과하는 동안에, 다수의 관(20a)끼리의 간극을 유통하는 흡습용 공기와의 사이에서 열교환하여 냉각된다(이하, 다수의 관(20a)끼리의 간극으로 이루어지는 통로를 냉각 통로라고 칭하기도 함). 다수의 관(20a)을 수용하기 위해서는, 열교환기(20)의 폭은 재생용 통로(16)의 직경보다 큰 것이 바람직하다. 이 경우, 열교환기(20)의 양단에 각각 접속되는 재생용 통로(16)의 부분은, 도면에 나타내는 바와 같이 나팔형상으로 폭이 넓혀져 있다. 도 1에서는, 열교환기(20)의 상면에 접속되는 재생용 통로(16)의 부분을 일부 잘라내서, 관(20a)의 끝면이 보이도록 하고 있다. 또한, 열교환기(20)를 설치함으로써, 물을 취출하는(이하, 「취수」) 효율이 높아지므로 바람직하지만, 열교환기(20)가 없어도, 재생용 통로(16)를 통과하는 동안에 재생용 공기의 냉각이 일어나므로, 열교환기(20)를 설치하는 것은 필수적이지 않다.

도시의 구체예에서는, 또한, 흡습영역의, 흡습용 공기가 공급되는 흡습용 공기 공급면에 일단이 개구하여 흡습용 공기를 공급하는 흡습용 공기 공급통로(22)와, 흡습영역을 통과한 후의 흡습된 공기가 배출되는 흡습용 공기배출면에 일단이 개구하여 흡습영역을 통과한 후의 흡습된 공기를 배출하는 흡습용 공기배출통로(24)가 설치되어 있다. 흡습용 공기 공급통로(22)는, 일단이 흡습영역의, 흡습용 공기가 공급되는 흡습용 공기 공급면에 개구되고, 타단이 열교환기(20)의 측면에 개구되어 있다. 폭이 넓은 통로이다. 도 1에서는, 흡습용 공기 공급통로(22)의 상부 가장자리는 2점쇄선으로 나타내어져 있다. 흡습 회전자(10)의 흡습영역은, 상기 재생영역 이외의 모든 영역(무엇보다, 흡습용 공기와 재생용 공기가 혼합하지 않도록 양 영역 사이에 설치되는 시일 영역(간극 단면적×간극 길이)을 제외한)인 것이, 취수 효율 향상을 위해 바람직하다. 한편, 흡습용 공기배출통로(24)는, 일단이, 흡습영역을 통과한 후의 흡습된 공기가 배출되는 흡습용 공기배출면에 개구되고, 타단이 장치의 공기배출구로서 장치 밖으로 개구하는 통로이다. 흡습용 공기배출통로(24)의, 흡습 회전자측의 단부는, 흡습영역의 면적이 넓으므로, 도면에 나타내는 바와 같이 나팔형상으로 폭이 넓혀져 있다. 또한, 흡습용 공기배출통로(24)의 폭 확대부의 둘레 가장자리는 2점쇄선으로 나타내어져 있다. 또한, 흡습 회전자(10)는, 흡습성을 갖으므로, 흡습용 공기 공급통로(22) 및 흡습용 공기배출통로(24)가 설치되어 있지 않더라도, 흡습 회전자(10)는, 주위의 공기로부터 흡습하고,

취수하는 것이 가능하므로, 흡습용 공기 공급통로(22) 및 흡습용 공기배출통로(24)를 설치하는 것은 필수적이지 않다(또한, 이하의 기술에서, 흡습용 공기 공급통로(22) 및 흡습용 공기배출통로(24)를 아울러서 단지 「흡습용 통로」라고 칭하기도 한다).

흡습용 공기배출통로(24)의 상부에는, 가열기(26)가 접속되어 있다. 가열기(26)는, 태양광을 받는 수광면(27)을 갖는 축열부(26a)와, 태양광으로부터의 열을 축적하고, 또한 전달하기 위한 열매체(도시 생략)와, 그 열매체의 열을 재생용 공기에 공급하는 열공급부(26b)를 구비한다. 도시의 예에서는, 열공급부(26b)는, 흡습용 공기배출통로(24)의 일부분의 외측을 둘러싸고 있다. 수광면(27)은, 태양광이 가능한 한 수직으로 입사하는 방향으로 설치되어 있는 것이 바람직하고, 따라서, 통상, 도 1에 나타내는 바와 같이 수평방향이 아니라 경사지게 설치된다. 또한, 가열기(26)의 구조는, 나중에 상세하게 설명한다.

상기 구조는, 도시하지 않은 하우스 내 수용하는 것이, 수송이나 설치시에 가해지는 외력으로부터 장치를 지키기 위해 바람직하다.

다음에, 상기 취수장치의 동작을 설명한다. 태양광선을, 흡습 회전자(10)의 재생영역 및 그 근방, 즉, 재생용 통로(16)의 개구부(16a 및 16b) 및 이들 개구부에 가까운 상하방향부분, 및 가열기(26)의 축열부(26a)의 상면에 설치된 수광면에 당게 한다. 도 1 중, 태양광선을 실선의 화살표로 나타낸다. 이것은, 상기 태양광선을 조사해야 할 이들 부분(이하, 편의적으로 「태양광선 조사부분」이라고 하기도 함)을 태양광선을 향해 장치를 배치함으로써 용이하게 달성할 수 있다. 태양광선 조사부분 이외의 부분은, 태양열에 의한 가열을 받지 않는 것이 바람직하므로, 태양광선 조사부분을 덮는 하우스의 부분만을 투명재료로 형성해도 되고, 태양광선 조사부분을 하우스 밖에 노출시켜도 된다. 태양열에 의해, 재생용 통로(16) 중, 태양광선이 닿는 측(도 1에서 왼쪽 전방측)이 가열되고, 그 결과, 재생용 공기는, 재생용 통로(16) 내를 파선의 화살표로 나타내는 방향으로 순환한다. 이렇게 순환하는 원리는 후술한다.

한편, 가열기(26)의 축열부(26a) 상의 수광면에 조사되는 태양광선에 의해, 가열기(26) 내부의 열매체가 가열되고, 가열된 열매체가 열공급부(26b)로 이동하여, 흡습용 공기배출통로(24)를 통해서 열공급부(26b)와 접하는 흡습용 공기가 가열된다. 그 결과, 가열된 흡습용 공기가 부력에 의해 상승함과 아울러 흡습용 공기 공급통로(22)의 열교환기(20)측의 개구부로부터는 새로운 흡습용 공기가 빨아 들어진다. 이 흡습용 공기의 흐름을 흰색의 화살표로 나타낸다.

흡습용 공기(흰색 화살표)가 흡습 회전자(10)의 흡습영역을 통과할 때에, 흡습용 공기 중에 포함되는 수분이 흡습 회전자(10)에 흡수된다. 수분의 흡수에 의해, 흡습영역이 무거워지고, 중력에 의해 흡습 회전자(10)가 회전축(12)을 축으로 하여 회전한다. 이것에 의해, 지금까지의 흡습영역이었던 흡습 회전자의 부분이, 이동에 의해 재생영역으로 된다. 재생영역에서는, 태양열에 의해 가열된 재생용 공기가, 폭이 넓혀진 개구부(16a)로부터 흡습 회전자(10)의 재생영역에 공급되고, 흡습 회전자(10)를 두께방향으로 통과한다. 이 때, 흡습 회전자(10)에 흡수되어 있던 수분이, 태양열에 의해 가열되어 있는 재생용 공기에 의해 흡습 회전자(10)로부터 이탈하고, 흡습 회전자(10)의 재생영역부분이 재생된다. 이와 함께, 흡습 회전자(10)로부터의 수분을 포함한 재생용 공기는 폭이 넓혀진 개구부(16b)를 통해서 더욱 재생용 통로(16) 내를 이동하고, 열교환기(20)에 이르고, 열교환기(20) 내에 설치된 다수의 관(20a)을 갈라져 통과한다. 관(20a)을 통과할 때에, 흡습용 공기 공급통로(22)에 빨아 들어진 흡습용 공기와 열교환하고, 냉각되고, 결로된다. 결로수는, 드레인 구멍(18)으로부터 배출된다. 이 배출되어 오는 결로수를 회수함으로써, 물을 얻을 수 있다.

재생용 통로(16) 중의, 태양광선 조사부분에만 태양광선을 조사함으로써 재생용 공기가 재생용 통로(16) 내를 도면에 나타내는 바와 같이 순환하는 원리를 도 2에 기초하여 설명한다. 도 2 중, 재생용 통로(16)를 트랙상으로 모식적으로 나타내고, 중앙의 일점쇄선이 중심을 나타낸다. A는, 장치를 작동시키기 전의 상태이며, 재생용 통로(16)에 해칭으로 그려져 있는 것이 재생용 공기이다. 가열전의 상태에서는, 재생용 통로(16)의 재생용 공기의 온도는 균일하다. 다음에 A의 상태에서 장치를 작동시킨다. 즉, 재생용 통로(16)의 좌측 절반정도(중심선보다 좌측)에 태양광선을 조사하여 태양열에 의한 가열을 개시한다. 그러면, 재생용 통로(16)의 좌측 절반정도의 재생용 공기가 가열되어 고온으로 된다. 이 상태를 B에 나타낸다. B 중, 가열된 재생용 공기는 해칭 없이, 재생용 통로(16)의 우측 절반정도에 있는 상대적으로 저온의 재생용 공기를 메시상의 해칭으로 나타낸다. 태양열에 의한 가열에 의해, 재생용 통로(16)의 좌측 절반정도만이 가열되므로, B에 나타내어지는 바와 같이, 재생용 통로(16)의 좌측 절반정도의 재생용 공기만이 고온으로 되고, 우측 절반정도의 재생용 공기는, 상대적으로 저온이 된다. 고온공기는, 팽창에 의해 밀도가 낮아지고, 상대적으로 저온의 공기는 이보다 밀도가 크다. 따라서, 동 체적에서는 저온공기쪽이 무거우므로, 저온공기가 하측으로 온다. 이 상태를 C에 나타낸다. C에 나타내는 바와 같이, 저온공기가 재생용 통로(16)의 하측 절반정도로 이동하고, 한편, 이것에 밀려져서 고온공기는 재생용 통로(16)의 상측 절반부로 이동한다. B의 상태로부터 보면, 재생용 공기는, 전체적으로, 시계방향으로 90도 회전하게 된다. 이 상태에서, 재생용 통로(16)의 좌측 절반정도를 더욱 가열하면, 다시 B에 나타내는 상태, 즉, 재생용 통로(16)의 좌측 절반정도가 고온으로 되고, 우측 절반정도가 상대적으로 저온으로 된다. 이렇게 하면, 우측 절반정도의 저온공기가, 중력에 의해 하측으로 이동

하여 C의 상태로 다시 되고, 즉, 재생용 공기는 90도 시계방향으로 더욱 회전하게 된다. 이후, B와 C의 상태를 왕복하게 되어, 재생용 공기는 재생용 통로(16) 내를 시계방향으로 순환한다. 또한, 일단(一端) 순환이 시작되면, 도 1에 나타내는 구체예에서는, 열교환기(20)에 의해 재생용 통로(16)의 우측 절반 정도의 재생용 공기는 냉각되므로, 보다 한층 효율적으로 재생용 공기가 순환한다. 이 순환의 원리는, 본원 발명자가 독자적으로 발견한 것이며, 순환이 계속 유지되는 것은 실험적으로 확인 완료되었다. 본원 발명에서는, 이 순환의 원리를 찾아냈으므로, 일절의 동력을 사용하는 일 없이 공기로부터 취수하는 것이 본원 발명에 의해 처음으로 가능하게 되었다. 종래, 이 순환의 원리가 알려져 있지 않았으므로, 종래의 취수장치에서는, 적어도 재생용 공기의 순환을 위해 동력이 이용되고 있었다. 또한, 도 2에서는, 이해를 쉽게 하기 위해서, 온도가 변화되는 단계(B)와 공기가 이동하는 단계(C)를 구별하고 있지만, 실제로는, B와 C는 연속적으로 서서히 일어난다.

다음에, 상기 본 발명의 장치의, 각 구성요소의 바람직한 형태를 보다 구체적으로 설명한다. 우선, 재생용 통로(16)의 하부에 설치되는 드레인 구멍(18)에 대해서 설명한다. 상기한 바와 같이, 드레인 구멍(18)은, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조가 바람직하다. 이러한 구조로 함으로써, 흡습 회전자(10)의 재생영역과 흡습영역의 근방에 있어서의, 재생용 공기와 흡습용 공기의 혼합을 억제할 수 있다.

공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 바람직한 1구체예를 도 3에 나타낸다. 도 3은, 재생용 통로(16)의 하부에 형성된 드레인 구멍(18) 근방의 절단부 단면도이다. 재생용 통로(16)는, 그 하부의 일부분에서 분기하여 드레인 관(28)을 형성하고, 드레인 관(28)의 선단은 가늘게 되어 있다. 드레인 관(28)의 가늘게 된 선단부에는, 물보다 밀도가 작은 플로트(30)가 배치되어 있다. 플로트(30)의 직경은, 드레인 관(28)의 선단의 드레인 구멍(18)의 직경보다 크고, 드레인 구멍(18)으로부터 아래로 낙하되는 일은 없다. 결로수가 완전히 또는 거의 고이지 않은 상태에서는, 플로트(30)에 의해, 드레인 구멍(18)은 기밀하게 폐쇄되고, 드레인 구멍(18)을 통해서 공기는 유통되지 않는다. 재생용 통로(16) 내나 열교환기(20) 내에서 결로한 결로수가 드레인 관(28) 내에 들어오지만, 드레인 관(28)의 저부가 플로트(30)에 의해 폐쇄되어 있으므로, 외부로 배출되지 않고 플로트(30)와 드레인 관(28)의 접촉부로부터 위로 고여 간다. 일정량의 결로수가 고이면, 부력에 의해 플로트(30)가 떠오르고, 결로수가 더욱 유입되면, 플로트(30)와 드레인 관(28) 사이의 표면장력이 무너져 결로수는 드레인 구멍(18)을 통해, 외부로 배출된다. 결로수가 이와 같이 하여 외부로 배출되면, 표면장력은 회복되고, 드레인 구멍(18)은 플로트(30)와의 사이의 수막에 의해 폐쇄된다. 이상과 같은 구조에 의하면, 드레인 구멍(18)은 항상 플로트(30)에 의해 폐쇄되어 있고, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있다.

공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 바람직한 다른 1구체예를 도 4에 나타낸다. 도 4는, 재생용 통로(16)의 하부에 형성된 드레인 구멍(18) 근방의 절단부 단면도이다. 재생용 통로(16)는, 그 하부의 일부분에서 분기하여 드레인 관(28)을 형성하고, 드레인 관(28)의 선단은 가늘게 되어 있다. 드레인 관(28)의 가늘게 된 선단에 있는 드레인 구멍(18) 밑에는, 결로수 수용기(32)가 배치되어 있다. 결로수 수용기(32)는, 그 속에 결로수(34)가 고여 가면, 이윽고 드레인 구멍(18)이 결로수(34) 속에 수몰되는 정도의 깊이를 갖고, 또한, 그러한 위치에 배치되어 있다. 바꾸어 말하면, 결로수 수용기(32)의 벽면(32a)의 꼭대기부는, 드레인 구멍(18)보다 위에 위치한다. 이와 같은 구성에 있어서, 결로수가 드레인 구멍(18)을 통해서 결로수 수용기(32) 속에 축적되어 가면, 이윽고 드레인 구멍(18)은 결로수(34) 속에 수몰된다. 이 상태에서, 드레인 구멍(18)을 통한 공기의 유통은 일어나지 않게 된다. 또한 결로수(34)가 고여 가면, 이윽고, 결로수(34)는, 도 4에 화살표로 도시하는 바와 같이 결로수 수용기(32)의 꼭대기부로부터 넘쳐 나온다. 이 넘쳐 나온 물을 회수함으로써, 공기로부터 취수할 수 있다. 이러한 구성에서는, 일단 드레인 구멍(18)이 결로수(34) 속에 수몰되면, 그 후는 드레인 구멍(18)을 통한 공기의 유통은 전혀 일어나지 않게 되고, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있다.

공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 바람직한 다른 1구체예를 도 5에 나타낸다. 도 5는, 재생용 통로(16)의 하부에 형성된 드레인 구멍(18) 근방의 절단부 단면도이다. 재생용 통로(16)는, 그 하부의 일부분에서 분기하여 드레인 관(28)을 형성하고, 드레인 관(28)의 선단은 매우 가늘게 되어 있고, 이 때문에 드레인 구멍(18)의 직경이 매우 작게 되어 있다. 또한, 이 경우의 드레인 구멍(18)의 직경은, 1~4mm 정도가 바람직하다. 이 구조에서는, 결로수가 드레인 관(28)을 통해서 드레인 구멍(18)에 도달되더라도, 드레인 구멍(18)의 직경이 작으므로, 표면장력 때문에 즉시 드레인 구멍(18)으로부터 낙하되지 않고, 드레인 구멍(18)의 상부에 고이고, 이것에 의해 드레인 구멍(18)이 기밀하게 폐쇄된다. 드레인 구멍(18) 상부의 결로수의 양이 더욱 많아져서 하향의 압력이 커지면, 압력이 표면장력에 이겨서 결로수가 드레인 구멍(18)으로부터 배출된다. 그러나, 어느 정도 배출된 시점에서, 다시 드레인 구멍(18)에 있어서의 물의 표면장력에 의해 배출이 멈춘다. 이와 같이, 드레인 구멍(18)은, 일단 결로수에 의해 폐쇄된 후는, 결로수의 표면장력 때문에, 드레인 구멍(18)이 지속적으로 결로수에 의해 기밀하게 폐쇄된 상태로 되어, 공기의 유통이 저지된다. 이 때문에, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있다.

공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 바람직한 다른 1구체예를 도 6에 나타낸다. 도 6은, 재생용 통로(16)의 하부에 형성된 드레인 구멍(18) 근방의 절단부 단면도이다. 재생용 통로(16)는, 그 하부의 일부분에서 분기하여 드레인 관(28)을 형성하고, 드레인 관(28)의 선단은, 폭이 넓혀져 폐쇄된 저부를 갖는 탱크(36)로 되어 있다. 그리고, 탱크

(36)의 저부로부터 역 U자형의 사이폰 관(38)이, 탱크(36)의 외부로 연장되어 있다. 또한, 사이폰 관(38)의 꼭대기부는 탱크(36)의 꼭대기부보다 낮은 위치에 있다. 드레인 관(28)을 통과한 결로수는, 우선 탱크(36)에 고인다. 결로수의 수위가 상승하여 사이폰 관(38)의 꼭대기부를 넘으면, 결로수가 사이폰 관(38)을 통해서 드레인 구멍(18)으로부터 배출된다. 이 구조에서는, 사이폰 관(38)의, 탱크(36) 내에 위치하는 단부는, 항상 탱크(36) 저부의 오목부에 고인 결로수 중에 수몰되어 있는 상태로 되어, 드레인 구멍(18)을 통한 공기의 유통이 저지된다. 이 때문에, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있다.

다음에, 상기 가열기(26)의 바람직한 구조를 도 7에 기초하여 상세하게 설명한다. 도 7은, 가열기(26)의 바람직한 구체예의 절단부 단면도이다. 또한, 도 7은, 구조를 보다 명료하게 나타내기 위해서, 축열부(26a) 및 후술의 상부 연결관(48) 및 하부 연결관(50)의 부분은, 축열부(26a)의 수광면에 평행하게 수광면을 절제하는 형으로 절단되어 있어, 흡습용 공기배출통로(24) 및 열공급부(26b)는, 연직방향의 절단면을 따라 절단되어 있다. 상기한 바와 같이, 가열기(26)는, 태양광을 받는 수광면(27)(도 1 참조. 도 7에서는, 수광면은 축열용기(42)(후술)의 바로앞(도면의 용지로부터 3차원적으로 바로앞으로 돌출하는 쪽)에 위치하는)를 갖는 축열부(26a)와, 태양광으로부터의 열을 축적하고, 또한 전달하기 위한 열매체와, 그 열매체의 열을 재생용 공기에 공급하는 열공급부(26b)를 구비한다. 수광면은 투명 혹은 흑색의 유리 또는 플라스틱으로 이루어지고, 전자의 경우에는 열매체 혹은 수광면에 대향하는 판이 흑색인 것이 바람직하다. 수광면 이외의 외주부분은, 단열재(44)에 의해 피복되어 있다(도 1에서는 도시 생략). 축열부(26a)는, 축열용기(42)를 포함한다. 열공급부(26b)는, 흡습용 공기배출통로(24)의 일부분 혹은 전부의 외주를 둘러싸는 방열 용기(46)를 구비한다. 축열부(26a)와 열공급부(26b)는, 2개의 관, 즉, 상부 연결관(48) 및 하부 연결관(50)에 의해 접속되어 있다. 또한, 수광면은, 축열용기(42)의 상면 및 측면 양쪽에 형성해도 된다. 열매체는, 도면의 명료성을 위해서 해칭 등을 붙여 도시하지는 않지만, 축열용기(42), 방열 용기(46), 상부 연결관(48) 및 하부 연결관(50)의 내부의 전체 영역에 충전되어 있다. 열매체로서는 물이 바람직하다. 설치되는 지역에 의해 부동처리가 필요하다.

수광면(27)에 조사되는 태양광선에 의해, 축열용기(42)의 상부에 있는 열매체가 가열된다. 이 열이 상부 연결관(48)을 통해서 방열 용기(46)의 상부에 전해진다. 방열 용기(46)의 상부의 열은, 흡습용 공기배출통로(24)에 방열되고, 그 결과, 흡습용 공기배출통로(24) 내의 흡습용 공기가 가열된다. 한편, 흡습용 공기배출통로(24)에 방열한 열매체는, 온도가 저하되고, 대류에 의해 방열 용기(46) 내를 하방으로 이동한다. 이동 중에도 방열 용기(46)에 대하여 방열하므로, 아래로 갈수록 온도가 내려간다. 한편, 방열 용기(46)의 상부에는, 가열된 열매체가 상부 연결관(48)을 통해서 방열 용기(46)의 상부에 새롭게 보충된다. 이 때문에, 도 7에 화살표로 나타내는 열매체의 흐름이 생기고, 열매체는, 축열용기(42), 상부 연결관(48), 방열 용기(46), 하부 연결관(50)을 이 순서로 순환한다. 이것에 의해, 축열부(26a)에서 가열된 열매체는, 열공급부(26b)로 이동하고, 여기서 흡습용 공기배출통로(24), 게다가 그 속을 유통하는 흡습용 공기가 가열된다. 방열한 열매체는, 다시 축열부(26a)에 순환하고, 여기서 가열되어 다시 열공급부(26b)로 이동하고, 방열한다. 이와 같이 하여, 흡습용 공기배출통로(24) 내를 유통하는 흡습용 공기는 지속적으로 가열된다. 따라서, 흡습용 공기배출통로(24)의 열공급부(26b)보다 상부는 단열되어 있는 쪽이, 가해진 열이 외부로 빠져나가지 않으므로, 바람직하다(도 1, 7에서는 도시 생략).

이하, 본 발명의 취수장치의 바람직한 여러가지의 변형예를 설명한다.

재생용 통로(16)의 가열해야 할 부분의 가열 효율을 높이기 위해서, 폭이 넓혀진 개구부(16a) 및 그 바로 밑의 재생용 통로(16)의 부분, 흡습 회전자(10)의 재생영역, 폭이 넓혀진 개구부(16b) 및 그 바로 위의 재생용 통로(16)의 부분의 표면을 검게 해서 태양열의 흡수를 촉진해도 된다. 단, 흡습 회전자(10)의 재생영역을 검게 하는 경우에는, 개구부(16b)를 투명하게 하는 것이 바람직하다. 또한 이 경우, 망, 편칭 메탈, 슬릿상 등의 공기의 유통되는 부재를 재생영역 바로 위에 두어도 된다. 흡습 회전자를 검게 하여, 흡습용 공기배출통로(24)의 폭 확대부를 태양열을 차단하는 부재로 해도 된다. 또는, 가열해야 할 부분의 통로를 투명으로 하여 내부에 검은 판 또는 판을 넣어도 된다. 또한, 개구부(16a, 16b) 및 이들에 연이어지는 재생용 통로(16)의 상하방향으로 연장된 부분 및 상측의 수평부분에 있어서, 태양광에 의해 가열되지 않는 부분은 단열되어 있던 쪽이 낫다. 또한, 통로 도중을 패널상으로 하여 태양열을 받는 표면적을 확대해도 된다. 또한, 도 1에 나타내는 구체예에 있어서 흡습용 공기배출통로(24)의 가열에 이용되고 있는 가열기(26)는, 재생용 통로(16)에 설치해도 된다(이 경우, 재생용 공기는 태양광에 의해 간접적으로도 가열된다). 즉, 흡습용 공기배출통로(24)와 재생용 통로(16) 양쪽에 설치하는 것이 바람직하다. 재생용 통로(16)에 가열기(26)를 설치할 경우, 개구부(16a) 또는 그 바로 밑의 재생용 통로(16)의 부분에 설치하는 것이 바람직하다. 또는, 재생 후의 고습의 재생용 공기 중의 수분이 흡습 회전자(10)의 상부에서 결로되고, 결로수가 흡습 회전자(10)의 재생영역에 낙하되는 것을 방지하기 위해서, 가열기(26)를 개구부(16b) 또는 그 바로 위의 재생용 통로(16)의 부분에 설치해도 된다.

또한, 상기 구체예에서는, 가열기(26)의 열공급부(26b)는, 관(도 1의 예에서는 흡습용 공기배출통로(24))의 외측을 둘러싸는 것이었지만, 열공급부(26b)를 관의 내측에 설치해도 된다. 이렇게 함으로써, 가열 효율이 더욱 높아진다. 이 경우에는, 상부 연결관(48) 및 하부 연결관(50)이, 관의 벽을 관통하도록 할 수 있다. 또한, 도 7에 나타내는 구체예와 같이, 방열 용

기(46)가 판의 외측을 둘러싸는 경우에는, 판으로의 방열의 효율을 높이기 위해서, 판에 요철을 부착하거나 핀을 부착하거나 해서 판의 표면적을 증가시켜도 되고, 또한, 방열 용기(46)로부터 열전도성이 높은 재료로 이루어지는 돌기 혹은 내부에 열매체를 통과시키는 중공의 볼록부가 나오게 하여, 이것을 판내에 삽입해도 된다.

축열부(26a)는, 고정식이어도 되고, 수동적 또는 자동적으로 태양쪽을 향하도록 해도 된다. 또한, 야간은 냉각 효과가 보다 높게 되므로, 낮 동안의 태양광의 열을 축열기에 축적해 두어, 야간에 취수해도 된다. 그 때문에, 축열용기(42)를 거대하게 하는, 수광면(27)을 갖는 축열용기(42)를 복수 설치하는 등의 수단을 강구해도 된다.

다음에, 바람직한 제2구체예를 도면에 기초하여 설명한다. 이 제2구체예는 이하의 특징을 갖는다.

(1) 재생영역에 재생용 통로가 기밀하게 접속되고, 재생영역과 흡습영역이 완전히 분리되므로 취수 효율이 더욱 향상된다.

(2) 재생영역을 통과한 직후의 재생용 공기와, 결로 후의 재생용 공기의 사이에서 열교환을 행하는 열회수용 열교환기를 구비하고, 이것에 의해, 열의 이용 효율이 높아지고, 나아가서는 취수 효율이 높아진다.

(3) 재생영역을 통과하기 전의 재생용 공기를, 태양광을 수광하여 가열하는 가열기를 구비하고, 이것에 의해 재생영역을 통과하는 재생용 공기의 온도가 높아지고, 재생영역의 재생(즉 재생영역으로부터의 수분의 취득)이 효율화되고, 나아가서는 취수 효율이 높아진다.

(4) 재생영역을 통과하기 전의 재생용 공기를, 주간의 기온을 이용해서 가열하는 가열수단을 구비하고, 이것에 의해 재생영역을 통과하는 재생용 공기의 온도가 높아지고, 재생영역의 재생(즉 재생영역으로부터의 수분의 취득)이 효율화되고, 나아가서는 취수 효율이 높아진다.

(5) 재생영역을 통과하고, 상기 열회수용 열교환기를 통과한 후의 재생용 공기를, 외기와 열교환하는 냉각용 열교환기를 구비하고, 이것에 의해 재생용 공기로부터의 결로가 촉진되어, 취수 효율이 높아진다.

(6) 냉각용 열교환기를 통과한 후의 재생용 공기를, 야간의 낮은 기온을 이용해서 냉각하는 냉각수단을 구비하고, 이것에 의해 재생용 공기의 결로가 더욱 촉진되어, 취수 효율이 높아진다.

또한, 제2구체예는, 상기 (1)~(6) 모두를 구비하고, 취수 효율이 대폭적으로 향상된 매우 바람직한 구체예이지만, 상기 (1)~(6)은, 각각이 취수 효율 향상 효과를 발휘하므로, 상기 (1)~(6)의 특징 중, 임의의 하나 또는 복수를 채용한 구체예도, 바람직한 구체예이다.

또한, 이하의 설명에 있어서, 「전방측」은, 흡습 회전자(10)로부터 바라봐서 하부 가열기(58)의 방향, 뒤측은, 그 반대측, 우측은, 흡습 회전자(10)를 앞에서 바라봐서 흡습재 영역(10b 및 10c)이 위치하는 쪽, 좌측은, 그 반대측, 즉 흡습 회전자(10)를 앞에서 바라봐서 흡습재 영역(10a 및 10d)이 위치하는 쪽을 나타낸다.

도 8에, 제2구체예의 일부 절결 사시도를 나타낸다. 도 9에는, 제2구체예의 재생용 통로의 분해 조립도를 나타낸다. 도 10에는, 제2구체예의 측면 단면도를 나타낸다. 우선, 주로 이들 도면에 기초하여, 제2구체예의 개요를 설명하고, 다음으로, 각 구성요소의 상세를 도 11 이후의 다른 도면도 참조하여 상세하게 설명한다. 또한, 도 8 이후의 도면에 있어서도, 도 1~도 7에 나타내는 제1구체예에 있어서의 구성요소에 대응하는 구성요소에는, 도 1~도 7과 동일한 참조번호를 붙이고 있다.

제2구체예의 취수장치는 흡습 회전자(10)를 구비한다. 흡습 회전자(10) 중, 흡습재, 즉, 흡습성을 갖고, 공기가 그 두께방향으로 유통할 수 있는 재료로 구성되어 있는 영역(편의적으로 「흡습재 영역」이라 함)이, 참조번호 10a, 10b, 10c 및 10d로 나타내어지는 4개의 원형의 영역이다. 즉, 10a, 10b, 10c 및 10d로 나타내어지는 4개의 원형의 영역만이 흡습제로 구성되고, 흡습 회전자(10)의 다른 부분은 단순한 판이다. 바꾸어 말하면, 흡습 회전자(10)는, 4개의 원형의 투과구멍을 갖고, 4개의 흡습재 영역은, 각 투과구멍 내에 배치되어 있다. 4개의 흡습재 영역의 사이즈는 같고, 또한, 이들의 중심이, 회전축(12)을 중심으로 하는 원의 원주 상에 등간격으로 위치하도록 배치되어 있다. 또한, 흡습재 영역은, 2~8개 정도의 복수이어도 되고, 원형이 아니라, 예컨대 부채꼴 등이어도 된다. 도시의 제2구체예에서는, 원형의 각 흡습재 영역의 외측 가장자리와, 상기 각 투과구멍의 내측 가장자리 사이에는 공극이 있고(흡습재 외측 가장자리 통로(72), 상세한 것은 후술), 이 흡습재 외측 가장자리 통로(72)에는, 재생용 공기가 유통한다(재생용 공기의 순환 경로는 나중에 상세히 서술한다). 각 흡습재는, 4장의 흡습재 유지판(75)(도 12)에 의해, 상기 각 투과구멍 내에 현가된다. 도 8은, 상기 4개의 흡습재 영역 중 10d가 재생용 통로(16)에 접속되어 재생되어 있는 상태를 나타낸다. 흡습재 영역(10d)의 앞면은, 재생용 통로(16)의 일부

를 구성하는 가열 섹션(16c)의 끝면에 기밀하게 접속된다. 재생용 통로(16)의 가열 섹션(16c)은, 단면이 동심원상의 이중관으로 되어 있고, 내측의 관은 흡습제 영역(10d)에, 외측의 단면이 환상인 관은 상기 흡습제 외측 가장자리 통로(72)에 접속되어 있다. 흡습제 영역(10d)의 후면은, 재생용 통로(16) 중, 열회수용 열교환기(54)의 근방에 기밀하게 접속된다. 도 8에 나타내는 상태에서는, 흡습제 영역(10d)이 재생용 통로(16) 내에 기밀하게 조립되어 재생되어 있지만, 흡습 중의 흡습제 영역(10b 및 10c)의 중량이, 습기를 흡수하여 무거워지면, 흡습 회전자(10)가 회전하여 흡습제 영역(10c)이 도 8에 나타내는 흡습제 영역(10d)의 위치로 이동하고, 재생용 통로(16)에 기밀하게 접속되고, 재생을 받는다. 흡습제 영역과 재생용 통로(16)의 기밀접속 - 흡습 회전자(10)의 회전 및 기밀접속의 해제 - 다음의 흡습제 영역과 재생용 통로(16)의 기밀접속의 사이클이 반복되어 간다. 이것은, 흡습 회전자(10)의 회전력을 이용한 캠기구에 의해 재생용 통로의, 흡습제 영역과의 접속부를 전후방향으로 이동시킴으로써 달성된다. 이 캠기구 및 기밀접속 및 그 해체에 대해서는, 나중에 상세히 설명한다. 또한, 가열 섹션(16c)을 상기과 같은 이중관 구조로 한 것은, 열효율을 높이기 위해서다. 즉, 외측의 관을 흐르는 재생용 공기는, 열회수용 열교환기(54)를 통과함으로써 주위의 공기온도보다 온도가 높게 되어 있지만, 내측의 관을 흐르는 재생용 공기는 더욱 고온이기 때문에, 내측의 관을 외측의 관으로 감싸므로써, 내측의 관으로부터 새는 열이 외측의 관에 회수되고, 외측의 관의 재생용 공기온도는 더욱 올라가서, 재생용 공기로부터의 열의 손실을, 내측의 관을 직접 폭로하는 경우보다 작게 할 수 있다. 또한 내측의 관은 또한 단면이 동심원상의 이중관으로 되어 있고, 그리고 이 내측의 관의 내측의 관은 양단이 개방되고, 단면이 환상인 외측의 관은 흡습 회전자측만 폐쇄하여, 공기층에 의해 단열 효과를 얻고 있다.

흡습제 영역(10d)의 앞면측에 있는 재생용 통로(16)의 가열 섹션(16c) 내에는, 하부 가열기(58)에 상부 연결관(59) 및 하부 연결관(61)을 통해서 연결된 하부 열공급체(60)가 배치되고, 흡습제 영역(10d)의 재생을 행하기 직전의 재생용 공기가 가열된다. 또한 가열 섹션(16c)에는, 온수조(64)를 통해서 흡열 패널(62)에 접속된 방열체(66)가 설치되고, 이것에 의해 재생용 공기가 가열된다. 한편, 흡습제 영역(10d)의 후면측의 재생용 통로(16)에는, 열회수용 열교환기(54)가 배치되고, 흡습제 영역(10d)을 재생한 후의 재생용 공기와, 결로 후의 재생용 공기 사이에서 열교환이 행해진다. 재생용 통로(16)는, 열회수용 열교환기(54)의 후방측으로부터 연직방향으로 상승하고, 꼭대기부에서 U턴하여 하강한다. 하강하기 시작한 직후의 부분에 있어서 냉각용 열교환기(56)가 배치되어 있다. 냉각용 열교환기(56)에 있어서, 재생용 공기와 외기 사이에서 열교환이 행해지고, 재생용 공기가 냉각되어 결로가 생긴다. 냉각용 열교환기(56)보다 하측에는, 냉수조(69)(도 9)를 통해서 방열 패널(68)에 연결되어 있는 흡열체(70)가 배치되고, 이것에 의해 재생용 공기가 더욱 냉각되어 더욱 결로를 생긴다. 또한, 도면을 간략화하기 위해서 도 8에는 기재되어 있지 않지만, 도 10에 나타내어지는 바와 같이, 하우징(82) 내의 상부에는, 상부 가열기(83)에 상부 연결관(86) 및 하부 연결관(88)을 통해서 연결된 상부 열공급체(84)가 배치되어 있다.

재생용 공기의 흐름이 도 9에 화살표로 나타내어져 있다. 재생용 통로(16)의 가열 섹션(16c)(동심관의 내측의 관)에 있어서, 방열체(66) 및 하부 열공급체(60)에 의해 가열된 재생용 공기는, 흡습제 영역(10d)을 통과하고, 이제부터 수분을 빼앗아 흡습제 영역(10d)을 재생함과 아울러, 자신은 고습도로 된다. 흡습제 영역(10d)을 통과한 재생용 공기는, 열회수용 열교환기(54)의 제1통로(53)에 들어가고, 결로 후의 재생용 공기와 열교환하여 냉각되지만, 외기보다는 여전히 고온이며, 열회수용 열교환기(54)를 나온 후, 재생용 통로(16)의 연직부를 상승하고, 꼭대기부에서 U턴하여 하강하고, 냉각용 열교환기(56)를 통과하여 냉각되고, 일부 결로가 생긴다. 또한 재생용 통로(16) 내를 하강하고, 흡열체(70)에 의해 더욱 냉각되고, 더욱 결로가 생긴다. 그 후, 열회수용 열교환기(54)의 제2통로(제1통로(53)사이의 간극)에 들어가고, 열교환하여 가열되고, 흡습제 외측 가장자리통로(72)를 통과하여 가열 섹션(16c)의 동심관의 외측의 관을 통과하고, 하부에서 U턴하여, 가열 섹션(16c)의 동심관의 내측의 영역에 들어가고, 상기 최초의 위치로 되돌아온다. 이 사이클을 반복한다. 생긴 결로수는, 재생용 통로(16)의 최하부에 설치된 도시하지 않은 드레인 관으로부터 공기를 유통하는 일 없이 회수된다. 또한, 재생용 공기가 유통하는 것은, 도 2에 기초하여 설명한 바와 같이, 재생용 공기의 온도차에 기인하는 밀도의 차이에 의한 것이지만, 더욱 상세한 것에 대해서는 후술한다.

한편, 도 10에 나타내는 바와 같이, 하우징(82)의 상부, 주로 흡습 회전자(10)보다 전방측의 상부(일부 후방측까지 연장되어 있지만)에는, 상부 열공급체(84)가 배치되어 있고, 이것에 의해 하우징(82) 내의 공기가 가열되어 상승 기류가 생기고, 하우징(82)의 창(82a)(도 8)을 통해서 하우징(82) 외부로부터 받아들여진 공기나, 흡열 패널(62)의 사이를 통과하여 하우징(82)의 하부 경계판(82b)에 개방된 구멍(82c)을 통해서 하우징(82) 외부로부터 받아들여진 공기(흡습용 공기)가 흡습제 영역(10b 및 10c)을 통과하고, 흡습된다. 흡습용 공기의 흐름은, 도 8 및 도 10 중, 굵은 흰색의 화살표로 나타내어져 있다. 한편, 동일한 상승 기류에 의해, 하우징에 개방된 창(82a)을 통해서 하우징(82) 내에 받아들여진 외부의 공기의 일부는, 냉각용 열교환기(56)의 다른쪽의 통로(재생용 공기가 통과하는 다수의 관끼리의 사이의 간극)를 통과하여 재생용 공기와 열교환을 행한다(도 8 및 도 10 중, 굵은 검정색의 화살표). 흡습제 영역(10b 및 10c)이, 흡습에 의해 무거워지면, 흡습 회전자가 회전하여 도 8에 도시하는 흡습제 영역(10d)의 위치로 흡습제 영역(10c)이 이동하고, 상기과 마찬가지로 재생된다. 또한, 후술하는 캠기구의 채용에 의해, 회전은 간헐적으로 일어난다.

이상이 제2구체예의 구성 및 동작의 개략이다. 이하, 각 구성요소에 대해서 더욱 상세하게 나누어 설명한다.

(1) 흡습제 영역과 재생용 통로의 기밀접속 및 흡습 회전자(10)의 회전

흡습제 영역(10d)과 재생용 통로의 접속부분의 확대 절단부 단면도를 도 14에 나타낸다. 도면에 있어서 상측이 장치 전방이다. 도 14의 A는, 흡습제 영역(10d)이 재생용 통로와 기밀하게 접속되어 있지 않은 상태를 나타내고, 도 14의 B는 흡습제 영역(10d)이 재생용 통로와 기밀하게 접속되어 있는 상태를 나타낸다.

흡습제 영역(10d)의 외주부에는, 흡습제 영역(10d)의 전방 내측 경사방향으로 돌출하는 환상의 내측 수밀봉판(79)이 설치되어 있다. 마찬가지로, 흡습제 영역(10d)의 후방 내측 경사방향으로 돌출하는 환상의 내측 수밀봉판(79')이 설치되어 있다. 또한, 흡습제 영역의 앞면과 후면은 대칭적인 구조를 갖고 있고, 동작도 마찬가지이므로, 이하, 앞면측의 구조 및 동작만 설명한다. 흡습 회전자(10)의, 흡습제 영역(10d)을 수용하는 원형의 투과구멍의 외주부에는, 상기 내측 수밀봉판(79)과 마찬가지로, 전방 내측 경사방향으로 돌출하는 환상의 외측 수밀봉판(77)이 설치되어 있다. 내측 수밀봉판(79)의 경사면 상에는, 기밀성을 높이기 위한 O링(90)이 설치되어 있다. 마찬가지로, 외측 수밀봉판(77)의 경사면 상에는, 기밀성을 높이기 위한 O링(92)이 설치되어 있다. 상기한 바와 같이, 재생용 통로(16)의 가열 섹션(16c)은, 동심의 이중관 구조로 되어 있지만, 그 내측의 관(16d)의 단부에는, 환상의 가요성 부재(78)를 통해서 내측 암밀봉판(74)이 접속되어 있다. 가요성 부재(78)는, 탄성체로 이루어지고, 내측 암밀봉판(74)을 흡습제 영역(10d)의 방향으로 가압하는 것임이 바람직하다. 내측 암밀봉판(74)은, 내측 수밀봉판(79)과 기밀하게 접속되는 것이므로(도 14의 B 참조), 그 경사면은, 내측 수밀봉판(79)의 경사면과 평행하다. 이중관 구조의 외측의 관(16e)에는, 환상의 가요성 부재(80)를 통해서 외측 암밀봉판(76)이 접속되어 있다. 가요성 부재(80)는, 탄성체로 이루어지고, 외측 암밀봉판(76)을 흡습제 영역(10d)의 방향으로 가압하는 것임이 바람직하다. 외측 암밀봉판(76)은, 외측 수밀봉판(77)과 기밀하게 접속되는 것이므로(도 14의 B 참조), 그 경사면은, 외측 수밀봉판(77)의 경사면과 평행하다. 외측 암밀봉판(76)의 흡습 회전자(10)의 회전축(12)측에는, 흡습 회전자(10)의 면과 평행한 방향이며, 흡습 회전자(10)의 회전축(12)을 향해 연장된다, 단면형상이 원형인 핀(94)이 설치되어 있다. 또한, 외측 암밀봉판(76)의 흡습 회전자(10)의 둘레 가장자리측에는, 흡습 회전자(10)의 면과 평행한 방향이며, 흡습 회전자(10)의 둘레 가장자리를 향해 연장되는, 단면형상이 원형인 핀(96)이 설치되어 있다. 흡습 회전자(10)의 회전축(12) 근방에는, 흡습 회전자(10)의 회전축(12)을 그 중심으로 하는 원통형의 내측 캡 벽(98)이 설치되고, 내측 캡 벽(98)의 외면에 캡 홈(100)이 형성되어 있다. 핀(94)의 선단부는, 캡 홈(100)에 슬라이딩 가능하게 결합하고, 흡습 회전자(10)의 회전에 따라, 캡 홈(100)을 따라 이동한다. 마찬가지로, 흡습 회전자(10)의 외측 가장자리에는, 원통형의 외측 캡 벽(102)이 설치되고, 외측 캡 벽(102)의 내면에 캡 홈(104)이 형성되어 있다. 핀(96)의 선단부는, 캡 홈(104)에 슬라이딩 가능하게 결합하고, 흡습 회전자(10)의 회전에 따라, 캡 홈(104)을 따라 이동한다. 또한, 외측 암밀봉판(76)과 내측 암밀봉판(74)은, 도시하지 않은 복수의 연결부재에 의해 여기저기 연결되고, 외측 암밀봉판(76)이 이동하면, 내측 암밀봉판(74)도 그것을 따라 병진적으로 이동한다. 외측 암밀봉판(76)은 가요성 부재(80)를 통해서 이중관 구조의 외측의 관(16e)보다 내측에, 내측 암밀봉판(74)은 가요성 부재(78)를 통해서 이중관 구조의 내측의 관(16d)보다 내측에 각각 수용됨으로써, 움직임이 흡습제 영역에 대하여 전후방향으로만 규정되는 것이 바람직하다.

도 15 및 도 16에 캡기구를 설명하기 위한 일부 절결 사시도를 나타낸다. 또한, 도 16은, 도 15 중의 흡습제 영역(10d) 근방을 취출해서 나타내는 도면이다. 도 15 및 도 16은, 수밀봉판(79,77)과, 암밀봉판(74,7)이 각각 기밀하게 접속되어 있는 상태(즉, 도 14의 B의 상태)를 나타내고 있다. 도 15 및 도 16에 나타내어지는 바와 같이, 흡습 회전자(10)의 회전축(12), 핀(94) 및 핀(96)은 일직선 상에 배치되어 있다. 또한, 캡 홈(100 및 104)은, 기밀접속상태로 되는 핀(94 및 96)의 위치가, 오목부의 중앙에 오도록 형성되어 있다. 그리고, 캡 홈(100(도 16에서는 일점쇄선으로 나타내고, 도 15에서도 일부 일점쇄선으로 나타내는 및 104))의 오목부의 부분의 경사는, 밀봉판의 경사와 일치하도록 형성되어 있다. 또한, 캡 홈의 오목부 이외의 부분은 실질적으로 평탄하므로, 오목부의 부분의 경사는, 다른 부분보다 급하게 되어 있다. 또한, 캡 홈(100)과 캡 홈(104)은, 핀(94)이 오목부의 위치에 왔을 때에 핀(96)도 오목부의 위치에 오도록, 회전축(12)을 중심으로 해서 서로 같은 형으로 형성되어 있다.

다음에 동작에 대해서 설명한다. 기밀접속의 상태에서는, 도 15 및 도 16에 나타내어지는 바와 같이, 핀(94 및 96)이, 캡 홈(100 및 104)의 오목부의 부분에 위치하고 있다. 도 14의 B에 있어서도 캡 홈(100 및 104)은, 낮은 위치(즉, 흡습 회전자(10)의 표면에 가까운 위치)에 위치하고 있다. 이 상태에서 흡습제 영역(10d)이 재생됨과 아울러, 흡습제 영역(10b 및 10c)에서는 흡습이 행해지고, 흡습제가 수분을 흡수함으로써 그 중량이 증대해 간다. 또한, 흡습제 영역(10a)이 흡습하면, 흡습제 영역(10b 및 10c)의 중량 증가에 의한 회전자 역방향의 회전의 토크가 생겨 버리므로, 하우징(82)의 경계판(82d)(도 8 참조)에, 흡습제 영역(10a)의 전체면을 피복하는 도시하지 않은 차폐판을 설치하여 흡습제 영역(10a)에는 공기가 유통되지 않도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 흡습제 영역(10b 및 10c)의 흡습제 외측 가장자리 통로(72)는 흡습용 공기가 그냥 지나쳐 버리므로, 흡습제 외측 가장자리 통로(72) 전체면을 피복하는 도시하지 않은 환상의 차폐판(중앙의 흡습제 영역은 개방해 두는)을 설치하여, 실질적으로 흡습제 영역(10b 및 10c)에만 흡습용 공기가 유통되도록 하는 것이 바람직하다. 흡습제 영역(10b 및 10c)의 중량이 증대해 가면, 이윽고 핀(94 및 96)이, 상대적으로 캡 홈(100 및 104)의 경사면을 타

고 오목부로부터 탈출하여 캠 홈(100 및 104)의 높고 평평한 개소에 이른다. 이 상태에서는, 캠 홈(100 및 104)은, 높은 위치(즉, 흡습 회전자(10)의 표면으로부터 먼 위치)에 있으므로, 암밀봉판(76,74)은, 수밀봉판(77,79)으로부터 떨어져서 기밀의 접속이 해제됨과 아울러, 흡습재 영역의 회전이동이 용이해진다. 도 14의 A에 나타내는 상태가, 기밀접속이 해제된 상태이고, 캠 홈(100,104)은 높은 위치에 있다. 캠 홈(100,104)의 높고 평평한 개소의 부분 평탄하므로, 일단 핀(94,96)이 캠 홈(100,104)의 오목부로부터 탈출하여 높고 평평한 개소 부분에 이르면 흡습 회전자(10)는, 거의 저항을 받는 일 없이 빠르게 회전하고, 다음 흡습재 영역(10c)의 캠 홈(100,104)의 오목부에 핀(94,96)이 빠진 시점에서 멈춘다. 상기한 바와 같이, 오목부의 부분의 경사는 비교적 급하므로, 흡습재 영역(10c)의 핀(94,96)이 일단 오목부에 빠지면, 흡습재 영역(10a 및 10b)의 중량이 흡습에 의해 상당히 증대하지 않는 한 오목부로부터 탈출할 수는 없다. 따라서, 흡습재 영역(10c)은, 재생용 통로(16)에 기밀하게 접속된 상태에서 잠시 체류하고, 흡습재 영역(10c)의 재생이 행해진다. 바꾸어 말하면, 흡습 회전자(10)는, 흡습재 영역과 기밀접속되는 시간이 길고, 회전하고 있는 시간이 그것에 비해서 훨씬 짧아지도록, 간헐적으로 회전한다. 상기 사이클이 반복되어, 각 흡습재 영역의 재생이 자동적으로 순차 행해져 간다.

도 17 및 18에는, 캠기구의 다른 바람직한 형태가 나타나어져 있다. 또한, 도 18은, 도 17 중의 흡습재 영역(10d) 근방을 취출해서 나타내는 도면이다. 이 형태에서는, 외측 암밀봉판(76)의 외주 가장자리에 플랜지(106)가 형성되어 있다. 플랜지(106)의 외주 형상은, 회전축(12)을 중심으로 하는 부채꼴(단, 내측 캠 벽(98)보다 중심측은 결실)의 형상을 하고 있다. 이 플랜지(106)의 내측의 2개의 정점에 핀(94a,94b)이 설치되고, 이들 핀의 선단부는 캠 홈(100)에 슬라이딩 가능하게 결합한다. 또한, 플랜지(106)의 외측의 2개의 정점에 핀(96a,96b)이 설치되고, 이들 핀의 선단부는 캠 홈(104)에 슬라이딩 가능하게 결합한다. 회전축(12), 핀(94a), 핀(96a)은 1개의 직선상에 위치하고, 마찬가지로, 축(12), 핀(94b), 핀(96b)도 1개의 직선상에 위치한다. 외측 암밀봉판(76)의 흡습재 영역측의 끝면은, 플랜지(106)의 부채꼴의 내측에 모두 수용된다. 이 형태에 있어서도, 기밀접속상태로 되는 위치에 있어서, 각 핀이 각 캠 홈의 오목부의 부분에 오도록 캠 홈(100 및 104)이 형성되어 있다. 회전축(12), 핀(94a), 핀(96a)을 연결하는 직선과, 축(12), 핀(94b), 핀(96b)을 연결하는 직선이 이루는 각도는 최대 90도(흡습재 영역의 개수로 등분할한 각도이며, 제2구체에는 흡습재 영역이 4개이므로, 360도를 4로 나눈 값이 된다)이다. 또한, 이 각도가 최대인 경우에는, 캠 홈의 오목부의 부분의 형상이, 도 17의 사다리꼴을 거꾸로 한 것이므로 도 15와 같은 V자 형상의 오목부 형상으로 된다. 또한, 상기 각도가 최대가 아닌 경우에는, 도 17에 나타내는 바와 같이, 오목부의 바닥이 평탄해지지만, 이 경우에도 기밀접속상태로부터 탈출하기 위해서는, 도 17에 있어서 핀(96a) 및 핀(94a)이 상대적으로 급한 경사를 올라야만 하므로, 오목부가 도 15와 같은 V자 형상의 경우와 마찬가지로, 흡습재 영역(10a 및 10b)의 중량이 흡습에 의해 상당히 증대되지 않는 한 오목부로부터 탈출할 수는 없다. 도 17 및 도 18에 나타내는 형태에서는, 외측 암밀봉판(76)이, 이동시에 플랜지(106)를 통해 4개의 핀에 의해 지지되므로, 기밀접속상태의 형성 및 해체를 보다 안정적 또한 엄밀하게 행하는 것이 가능하다.

또한, 상기 제2구체예에 있어서, 가요성 부재(78,80)는, 주름형상이어도 된다. 또한, 상기 O링(90 및 92)은, 각각, 암밀봉판(74,76) 상에 설치되어 있어도 된다. 또한, 기밀하게 접속되는 밀봉판의 적어도 어느 한쪽을 탄성체로 형성한 경우에는, O링은 특별히 설치하지 않아도 된다. 흡습재 영역의 시일은, 상기 제2구체예에서 이용한 자웅 밀봉판의 조합이 아니고, 예컨대, 수밀봉판이 없고, 암밀봉판이 흡만 형상(중심부분은 개구)이므로, 흡습재 영역 및 흡습재 외측 가장자리 통로(72)의 외측 가장자리에 설치된 환상의 평면부에 밀착하는 것이어도 된다. 또한, 암밀봉판의 핀(94,96)과 캠 홈(100,104) 사이에 베어링을 통해서 슬라이딩시켜도 된다. 또한, 캠 홈(100,104)은, 홈이 아니라, 요철형상이어도 된다(도 15~도 18의 홈으로부터 위를 삭제한 형상). 이 경우, 암밀봉판의 핀을 요철면에 밀착시키기 위해서, 암밀봉판을 흡습 회전자측에 항상 가압할 필요가 있지만, 상기한 바와 같이, 가요성 부재(78,80)를 탄성부재로 형성함으로써 이것을 달성할 수 있다. 가압이 부족한 경우에는, 도시하지 않은 스프링 혹은 탄성부재에 의해 더욱 가압을 강화해도 된다.

(2) 태양광을 열원으로 하는 가열기

제2구체예에는, 태양광을 열원으로 하는 가열기가 2개 설치되어 있다(하부 가열기(58) 및 상부 가열기(83)). 가열기의 구조 및 동작 원리는 기본적으로 도 7에 기초하여 설명한, 제1구체예에 있어서의 가열기와 동일하다. 또한, 상부 가열기(83)에 연결된 상부 열공급체(84)(도 10)는, 위에서 바라보면 소용돌이 형상을 하고 있다. 이들 가열기에 있어서의 열매체의 이동은 도 10에 짧은 화살표로 나타나어져 있다. 태양광에 의해 열매체의 온도는 통상, 50℃~120℃로 될 수 있다.

G) 주위의 공기를 열원으로 하는 가열수단

제2구체예에는, 주위의 공기를 열원으로 하는 가열수단인 방열체(66)가 설치되어 있다. 상기한 바와 같이, 방열체(66)는, 온수조(64)를 통해서 흡열 패널(62)에 접속되어 있다. 흡열 패널(62), 온수조(64), 방열체(66)가, 밑에서부터 순서대로 설치되어 있다. 흡열 패널(62)은, 열매체당 표면적이 큰 쪽이, 주변공기로부터 열을 더욱 흡수할 수 있으므로(외기 온도가 상승하면, 거의 동시에 내부의 열매체 온도도 상승한다(외기온도 = 내부 열매체 온도)), 얇은 쪽이 좋다(바람직하게는 두께 1~5cm). 흡열 패널(62)과 온수조(64)는, 흡열 패널(62)의 상부와 온수조(64) 상부, 흡열 패널(62)의 하부와 온수조(64)의

하부가, 각각 연결관(63,65)에 의해 연결되어 있다(도 10, 도 12). 온수조(64) 전체와 연결관(63,65)의 온수조 상면의 높이까지, 외면은 단열되어 있다(도 10 중 이중선으로 나타내어진 부분). 온수조(64)의 상부와 방열체(66)는, 2개의 연결관(67a,67b)(도 12)에 의해 연결되고, 방열체(66)는, 상하방향으로 경사져 있다. 연결관(67a,67b)은 단열되어 있다.

아침, 기온의 상승과 함께, 흡열 패널(62) 내부의 열매체 온도가 상승한다. 흡열 패널(62) 내의 열매체 온도가 온수조(64)의 열매체 온도보다 높게 되면, 흡열 패널(62)의 상부로부터, 연결관(63)을 통해서, 온수조(64)로 열매체가 이동한다. 온수조(64)의 온도가 낮은 열매체는, 연결관(65)을 통해서, 흡열 패널(62)의 하부로 이동한다. 기온은 일반적으로, 정오 즈음 지나서 최고 온도에 도달한 후, 서서히 저하한다. 그러면, 흡열 패널(62) 내의 열매체 온도도 저하하고, 온수조(64) 내의 열매체 온도보다 낮아진다. 그렇다면, 흡열 패널(62) 내의 열매체의 밀도가, 온수조(64) 내의 열매체의 밀도보다 커지므로, 대류에 의한 열매체의 이동은 정지한다. 제2구체예에서는, 온수조(64)로부터 나온 2개의 연결관(67a,67b)의 단열층의 높이를 가지런히 함으로써, 온수조(64) 내의 온도가 흡열 패널(62) 내의 온도보다 높으면, 온도의 높고, 가벼운 열매체는, 흡열 패널(62)보다 높은 위치에서 안정되도록 되어 있다. 이와 같이, 밀도차만을 이용하여 열매체의 이동을 제어해도 되고, 역류 방지밸브를 설치해도 된다. 마찬가지로, 방열체(66)의 주위온도가 내부의 열매체 온도보다 낮으면, 열매체는 냉각되고(재생용 공기를 가열), 밀도가 커지고, 방열체(66)의 경사를 따라서, 하방으로 이동하고, 연결관(67b)을 통해서 온수조(64) 내로 이동한다. 방열체(66)의 주위온도가 내부의 열매체 온도보다 높으면, 열매체는 가열되어 가벼워지고, 방열부 내에 체류하고, 대류에 의한 온수조(64)와의 사이의 열매체 이동은 정지한다. 얻어지는 열매체 온도는, 기온에 준하므로, 최고 30~40℃ 정도이다. 또한, 도 12의 우측으로부터 2~4개씩 흡열 패널(62)과 온수조(64)는 후면측의 연결관으로부터 앞면부를 삭제하여, 또한, 나머지 흡열 패널(62)과 온수조(64)는 앞면의 연결관을 삭제해서 나타낸다. 또한, 흡열 패널(62)은 태양광이 닿아도 된다.

(4) 주위의 공기를 냉각원으로 하는 냉각수단

제2구체예에는, 주위의 공기를 냉각원으로 하는 냉각수단인 흡열체(70)가 설치되어 있다(도 9, 도 11, 도 13). 또한, 도 11은 상기 냉각수단을 좌측으로부터 바라본 도면, 도 13은, 앞에서 바라본 도면이다. 방열 패널(68), 냉수조(69), 흡열체(70)가, 위에서부터 순서대로 설치되어 있다. 방열 패널(68)은, 열매체당 표면적이 큰 쪽이, 보다 주변공기로 방열할 수 있으므로(외기 온도가 저하하면, 거의 동시에 내부의 열매체 온도도 저하한다(외기온도 = 내부 열매체 온도)), 얇은 쪽이 좋다(바람직하게는 두께 1~5cm). 방열 패널(68)과 냉수조(69)는, 방열 패널(68)의 상부와 냉수조(69)의 상부, 방열 패널(68)의 하부와 냉수조(69)의 하부가, 각각 연결관(71,73)에 의해 연결되어 있다(도 11). 냉수조(69) 전체와 연결관(71,73)의 방열 패널(68)의 하면의 높이까지, 외면은 단열되어 있다. 냉수조(69)의 하부와 흡열체(70)는, 2개의 연결관(81a,81b)(도 13)에 의해 연결되고, 흡열체(70)는, 상하방향으로 나선형상으로 경사져 있다. 연결관(81a,81b)은 단열되어 있다.

밤, 기온의 저하와 함께, 방열 패널(68) 내부의 열매체 온도가 저하한다. 방열 패널(68) 내의 열매체 온도가 냉수조(69)의 열매체 온도보다 낮아지면, 방열 패널(68)의 하부로부터, 연결관(73)을 통해서, 냉수조(69)로 열매체가 이동한다(열매체의 흐름을 도 11 중에 화살표로 나타낸다). 냉수조(69)의 온도가 높은 열매체는, 연결관(71)을 통해서, 방열 패널(68)의 상부로 이동한다. 기온은 일반적으로, 새벽 전에 최저 온도에 도달한 후, 서서히 상승한다. 그러면, 방열 패널(68) 내의 열매체 온도도 상승하고, 냉수조(69) 내의 열매체 온도보다 높게 된다. 그렇다면, 방열 패널(68) 내의 열매체의 밀도가, 냉수조(69) 내의 열매체의 밀도보다 작아지므로, 대류에 의한 열매체의 이동은 정지한다. 제2구체예에서는, 냉수조(69)로부터 나온 2개의 연결관(71,73)의 단열층의 높이를 가지런히 함으로써, 냉수조(69) 내부온도가 방열 패널(68) 내부온도보다 낮으면, 온도의 낮고, 무거운 열매체는, 방열 패널(68)보다 낮은 위치에서 안정되도록 되어 있다. 이와 같이, 밀도차만을 이용하여 열매체의 이동을 제어해도 되고, 역류 방지밸브를 설치해도 된다. 마찬가지로, 흡열체(70)의 주위온도가 내부의 열매체 온도보다 높으면, 열매체는 가열되고(재생용 공기를 냉각), 밀도가 작아지고, 흡열체(70)의 경사를 따라, 상방으로 이동하고, 연결관(81a)을 통해서 냉수조(69) 내로 이동한다. 흡열체(70)의 주위온도가 내부의 열매체 온도보다 낮으면, 열매체는 냉각되어 무거워지고, 흡열체(70) 및 연결관(81a,81b) 내에 체류하고, 대류에 의한 냉수조(69)와의 사이의 열매체 이동은 정지한다. 얻어지는 열매체 온도는, 기온에 준하므로, 최저 0~10℃ 정도이다. 방열 패널(68)은 응달에 배치된다.

또한, 흡열 패널과 방열 패널을 일체화하고, 흡방열 패널로 하는 것도 가능하다. 이 경우, 각 부재의 배치는 위에서부터 순서대로, 방열체, 온수조, 흡방열 패널, 냉수조, 흡열체로 된다. 또한, 재생용 공기의 냉각에 방사냉각을 이용해도 된다. 이 경우, 방사냉각용 패널(스카이 라디에이터), 냉수조, 연결관, 흡열부, 단열재 등이 필요하게 된다. 각 부재의 배치는, 주위 공기를 열원으로 하는 냉각수단에 있어서, 방열 패널이 방사냉각용 패널로 바꿔 놓은 것과 마찬가지이다(단, 방사냉각용 패널은, 방사냉각면이 거의 위(예컨대 북반구이면 북쪽의 하늘을 향해 수평각 10°)를 향하고 있는 것이 바람직하다).

(5) 열회수용 열교환기

상기한 바와 같이, 제2구체에는, 재생용 통로(16) 내에 열회수용 열교환기(54)를 구비한다. 도 8 및 도 9에 나타내어지는 바와 같이, 열회수용 열교환기(54)는, 흡습 회전자축의 단부에 끝판(55)을 구비하고, 이 끝판(55)의 둘레 가장자리를 따라 복수의 제1통로(53)가 배치되어 있다. 제1통로(53)는 재생용 통로의 방향과 평행하게 배치되어 있다.

흡습제 영역(10d)을 통과한 재생용 공기는 제1통로(53)를 통과한다. 한편, 결로 후의 재생용 공기는, 열회수용 열교환기(54)의 제2통로(제1통로(53)끼리의 사이의 간극)를 통과한다. 끝판(55)은 공기가 통하지 않으므로, 제2통로를 통과한 재생용 공기는 필연적으로 재생용 통로의 둘레 가장자리부로 쫓아 보내고(도 9의 화살표로 나타내는), 흡습제 외측 가장자리 통로(72)를 통과하고, 재생용 통로(16)의 가열 섹션(16c)의 중심 이중관의 외측의 관 내에 들어간다(도 9의 화살표).

(6) 재생용 공기가 재생용 통로 내를 순환하는 원리

도 19에 제2구체예의 재생용 통로(16)를 모식적으로 해서 나타낸다. 냉각용 열교환기(56)와 흡열체(70)를 포함하는 통로를 본체 후면에 전개하고, 흡습 회전자(10)는 2점쇄선으로 나타낸다. 방열체(66)와 하부 열공급체(60)를 둘러싸는 원통형의 만곡한 통로(단면이 동심원상의 이중관의 내측의 관)를 「내측 만곡통로」, 열회수용 열교환기(54)의 출구(53a)(흡습 회전자(10)로부터 먼 측에서 제1통로(53)출구)로부터 상방을 향해 U자로 구부러져 하방으로 약간 향한 냉각용 열교환기(56) 입구까지의 통로를 「상승 통로」, 냉각용 열교환기(56) 입구로부터 하방을 향해 재생용 통로 최하부(16f)에 도달한 후, 통로의 직경정도 상방을 향한 열회수용 열교환기(54) 입구(51)(끝판(55)의 타단에서 제2통로입구)까지의 통로를 「하강 통로」, 열회수용 열교환기(54)의 입구(51)로부터 수평으로 앞면측을 향한, 내측 만곡통로입구(16g)(내측 만곡통로 최하단)까지의 통로를 「열회수 통로」라고 각각 편의적으로 칭한다. 내측 만곡통로로부터 열회수용 열교환기 출구(53a) 사이는 수평이고, 최하부는 내측 만곡통로 최하단(16g)이다. 이 통로 내의 공기온도는 재생용 공기 중 가장 높지만, 최하부는 내측 만곡통로 최하단(16g)이기 때문에 상승 통로측으로밖에 재생용 공기는 이동할 수 없다. 열회수 통로는 거의 수평이고, 흡습 회전자 출구공기나 내측 만곡통로로부터 열회수하기 때문에 하강 통로보다 고온이지만, 이 따뜻한 공기는 하강 통로측이 통로의 직경 이상으로 하방으로 구부러져 있으므로(재생용 통로 최하부(16f)) 내측 만곡통로측으로밖에 이동할 수 없다. 내측 만곡통로 최하단(16g)과 열회수용 열교환기 출구(53a) 사이의 체적과 열회수 통로의 체적은 거의 동일하게 설계되고(통과 풍속을 일정하게 하기 위해서), 전자의 공기온도가 높으므로(전자의 상승력이 강하므로), 전자와 후자를 맞춘 수평의 재생용 통로부분에서는, 적어도 전자의 공기가 흐르는 방향, 즉, 상승 통로쪽으로 재생용 공기가 흐르도록 되어 있다. 상승 통로와 하강 통로에서는, 제1구체예에 있어서 전술한 바와 같이, 상승 통로측에서 하강 통로측으로 재생용 공기는 흐른다. 따라서, 재생용 공기는, 내측 만곡통로, 열회수용 열교환기의 제1통로, 상승 통로, 하강 통로, 열회수 통로의 순서로 재생용 통로를 순환해서 흐른다.

또한, 흡습 회전자(10) 후면으로부터 냉각용 열교환기(56)에 이르기까지의 재생용 통로의 외면은, 단열되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 하부 열공급체(60), 방열체(66)로부터의 열이며 흡습제를 통과하지 않은 열, 즉, 단면이 동심원상의 이중관의 벽으로부터 재생용 통로 밖으로 나온 열에 의해, 공기는 따뜻해져 상방을 향하므로, 상부 열공급체(84)의 열량을 경감할 수 있다. 또한, 장치 주변공기는 냉각용 열교환기(56) 통과에 의해 따뜻해지므로 상방을 향한다. 즉, 상부 열공급체(84)에 의해 가열되기 전의 예열기로서의 역할도 냉각용 열교환기(56)는 해내고 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 장치의 바람직한 일례를 모식적으로 나타내는 일부 절결 사시도이다.

도 2는, 재생용 통로(16) 중의, 태양광선 조사부분에만 태양광선을 조사함으로써 재생용 공기가 재생용 통로(16) 내를 도시하는 바와 같이 순환하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 바람직한 1구체예를 모식적으로 나타내는 절단부 단면도이다.

도 4는, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 다른 바람직한 1구체예를 모식적으로 나타내는 절단부 단면도이다.

도 5는, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 또 다른 바람직한 1구체예를 모식적으로 나타내는 절단부 단면도이다.

도 6은, 공기를 유통시키는 일 없이 결로수를 회수할 수 있는 구조의 또 다른 바람직한 1구체예를 모식적으로 나타내는 절단부 단면도이다.

도 7은, 가열기(26)의 바람직한 구체예의 절단부 단면도이다.

도 8은, 본 발명의 장치의 바람직한 제2구체예의 일부 절결 사시도이다.

도 9는, 제2구체예의 재생용 통로의 분해 조립도이다.

도 10은, 제2구체예의 측면 단면도이다.

도 11은, 제2구체예의 재생용 통로 내에 설치된 냉각수단을 좌측으로부터 바라본 도면이다.

도 12는, 제2구체예의 가열수단 및 흡습 회전자를 주로 나타내는 앞면도이다.

도 13은, 제2구체예의 냉각수단을 앞에서 바라본 도면이다.

도 14는, 흡습재 영역과 재생용 통로의 접속부분의 확대 절단부 단면도이다.

도 15는, 제2구체예의 캠기구를 설명하기 위한 일부 절결 사시도이다.

도 16은, 도 15 중의 흡습재 영역(10d) 근방만을 취출하여 나타내는 일부 절결 사시도이다.

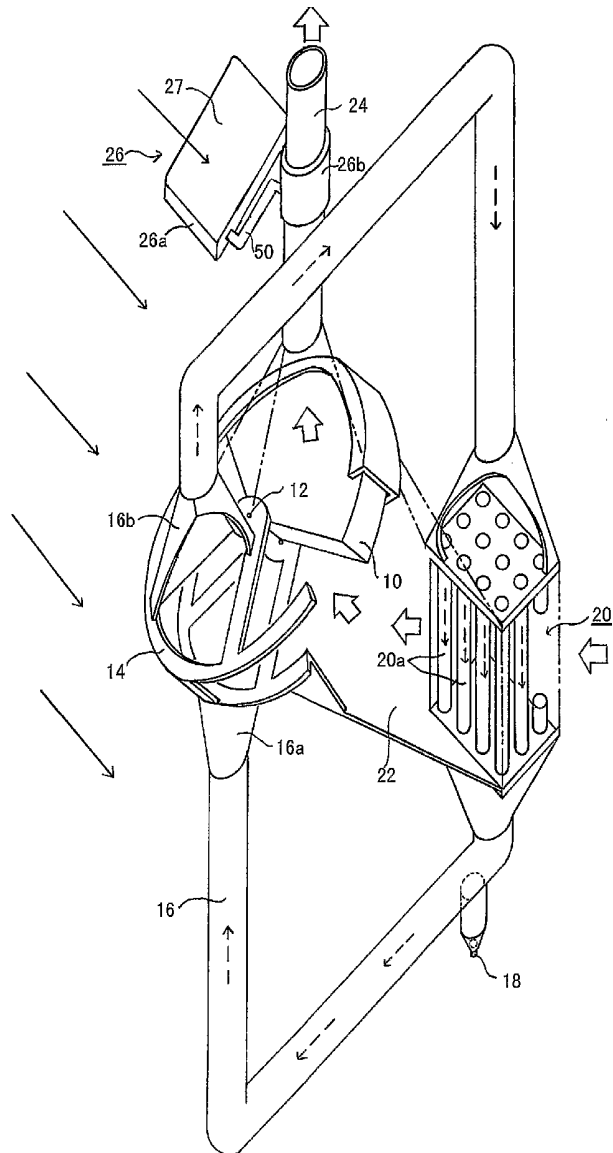
도 17은, 제2구체예의 캠기구의 다른 형태를 설명하기 위한 일부 절결 사시도이다.

도 18은, 도 17 중의 흡습재 영역(10d) 근방만을 취출하여 나타내는 일부 절결 사시도이다.

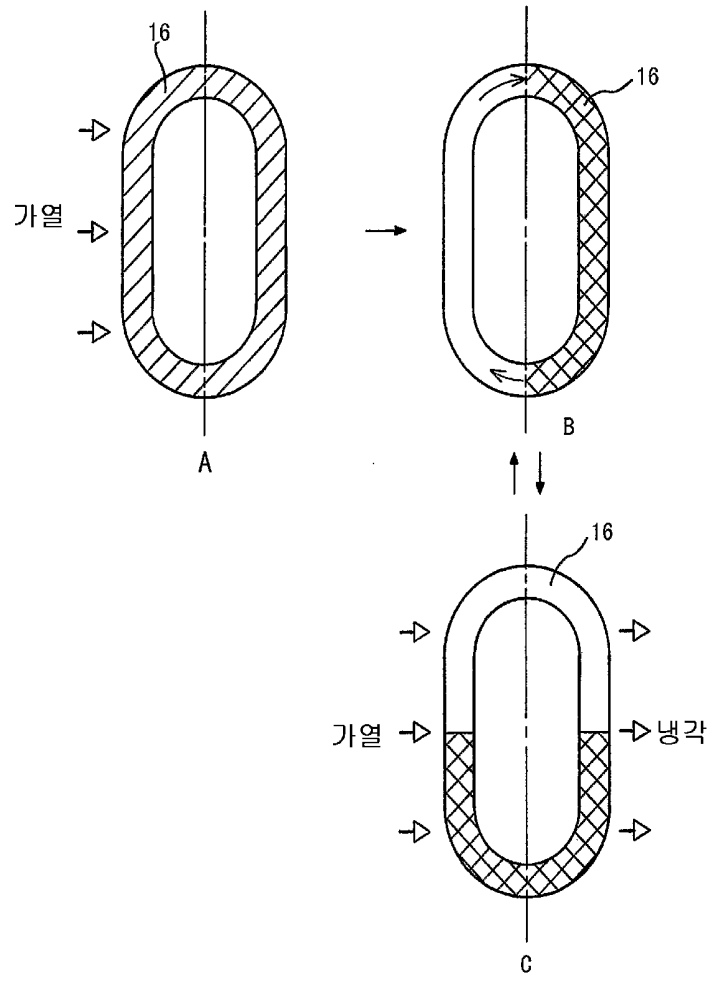
도 19는, 제2구체예의 재생용 통로를 모식적으로 해서 나타내는 도면이다.

도면

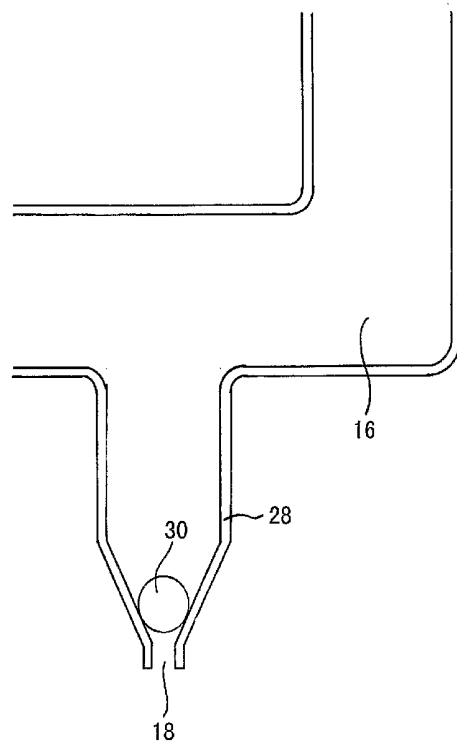
도면1



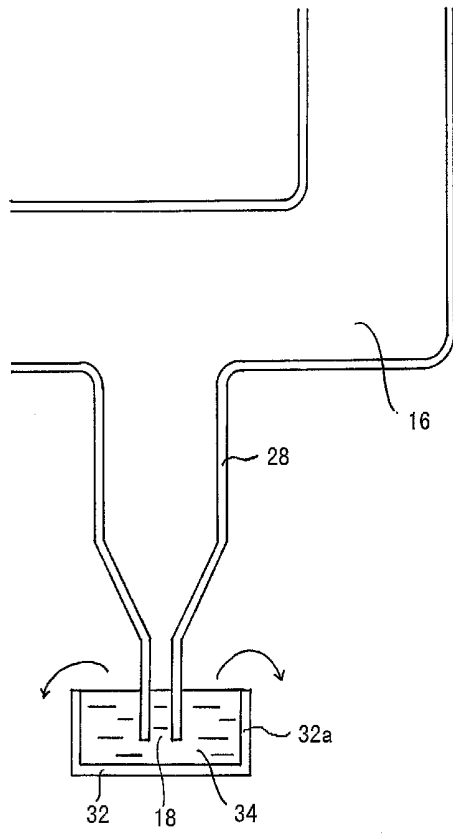
도면2



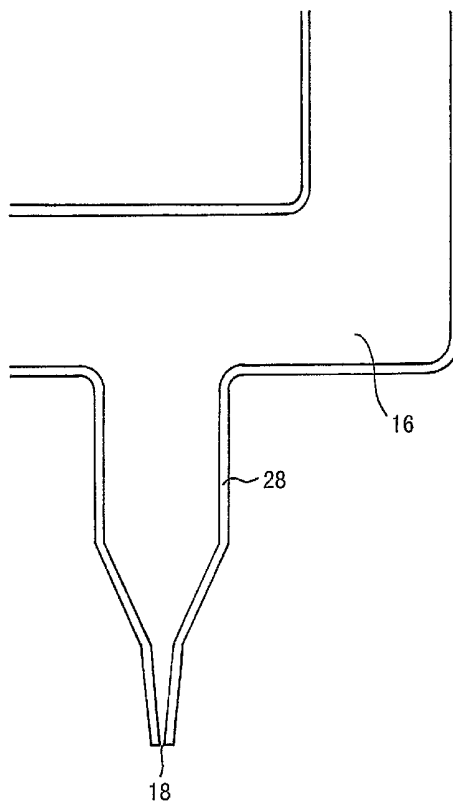
도면3



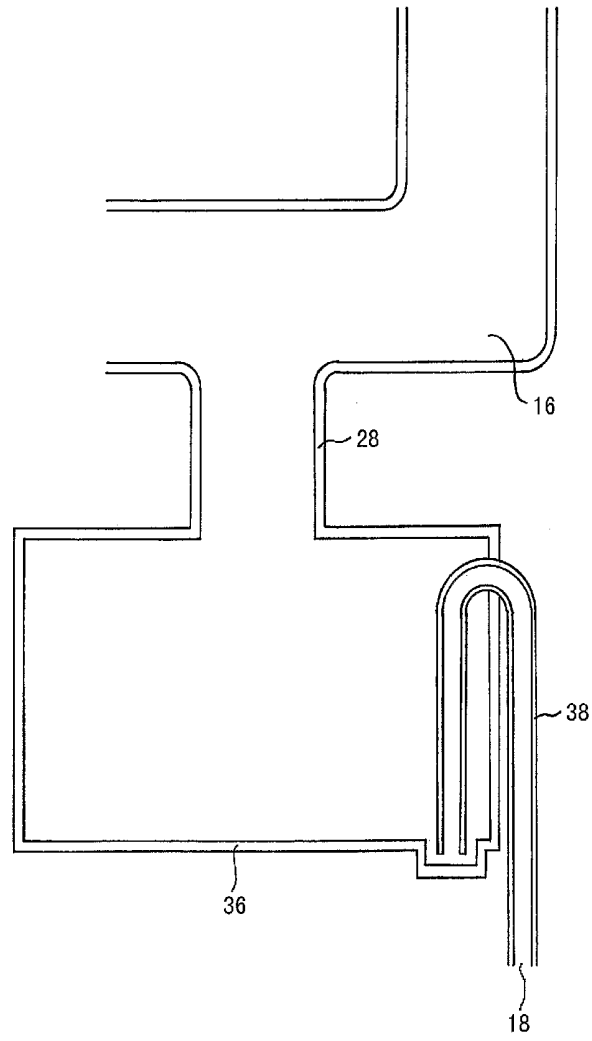
도면4



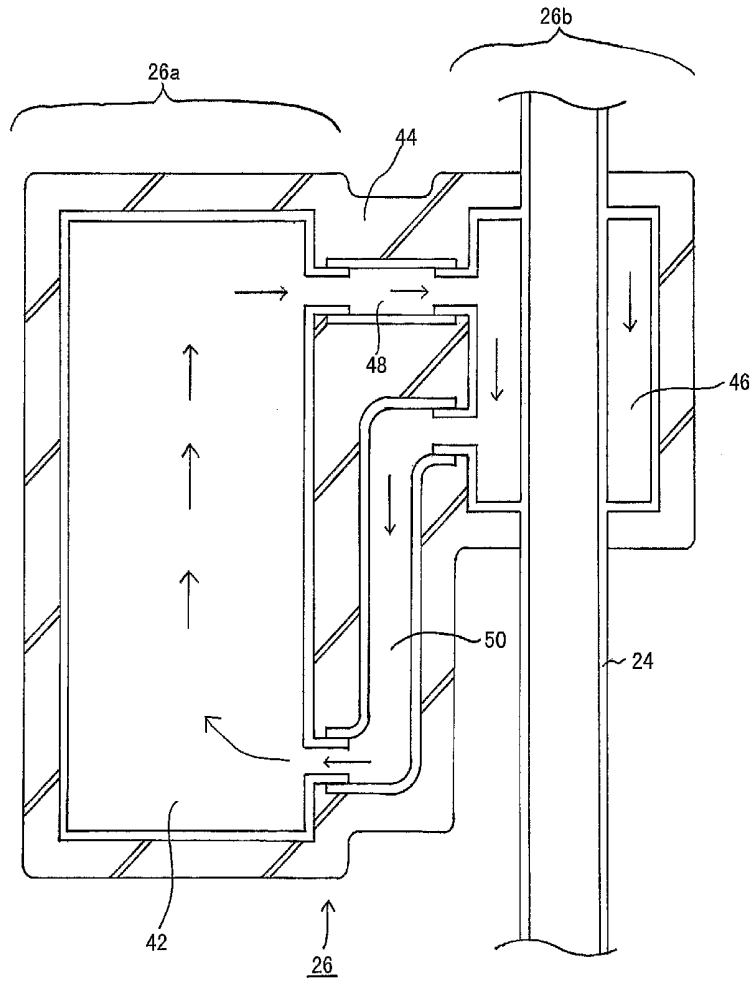
도면5



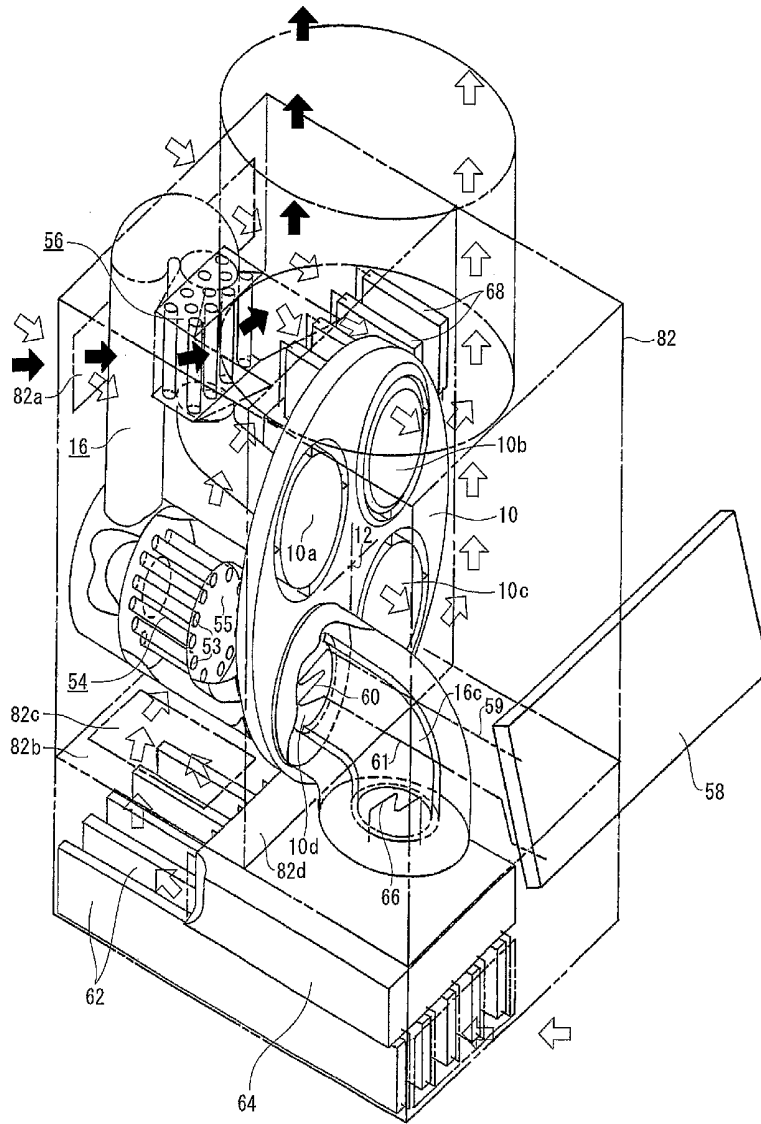
도면6



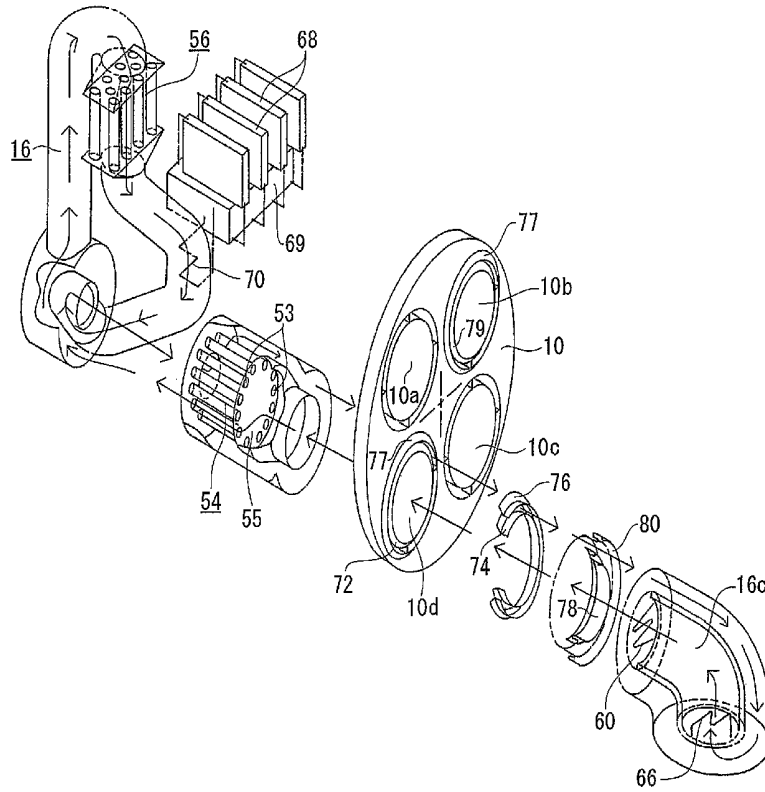
도면7



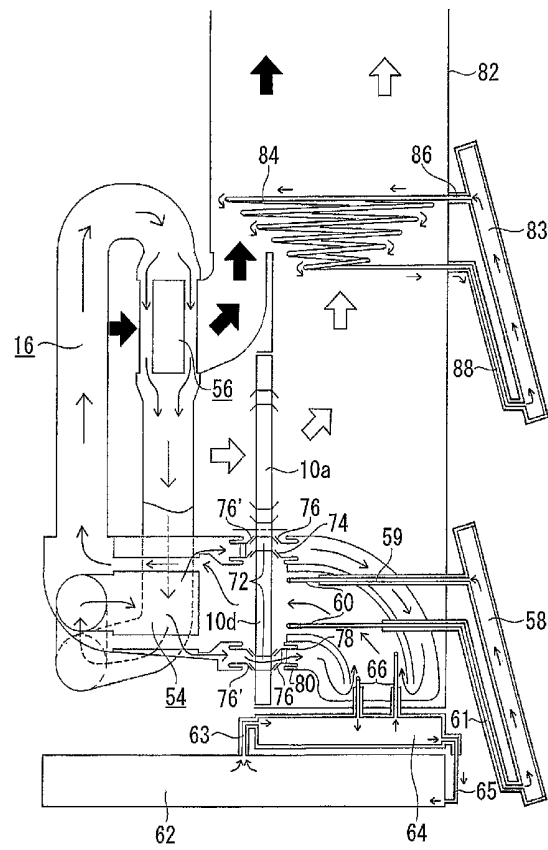
도면8



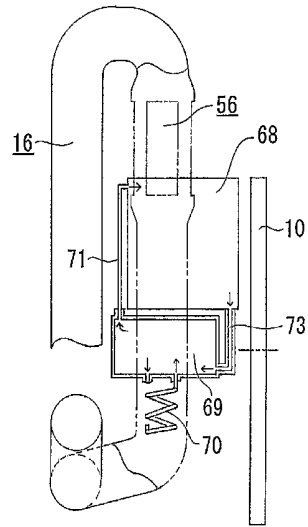
도면9



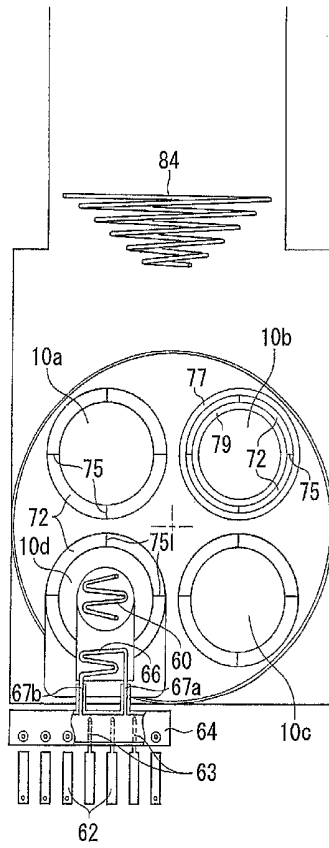
도면10



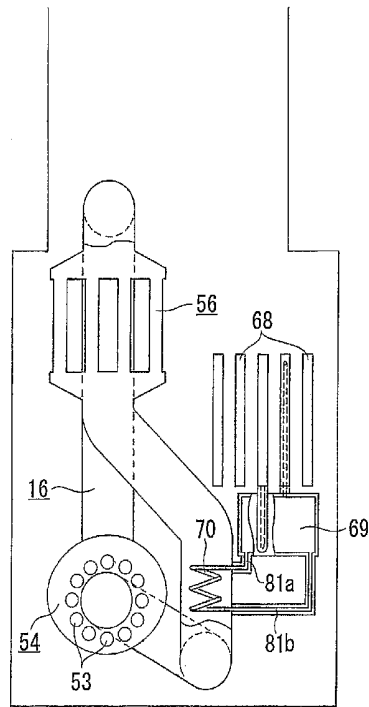
도면11



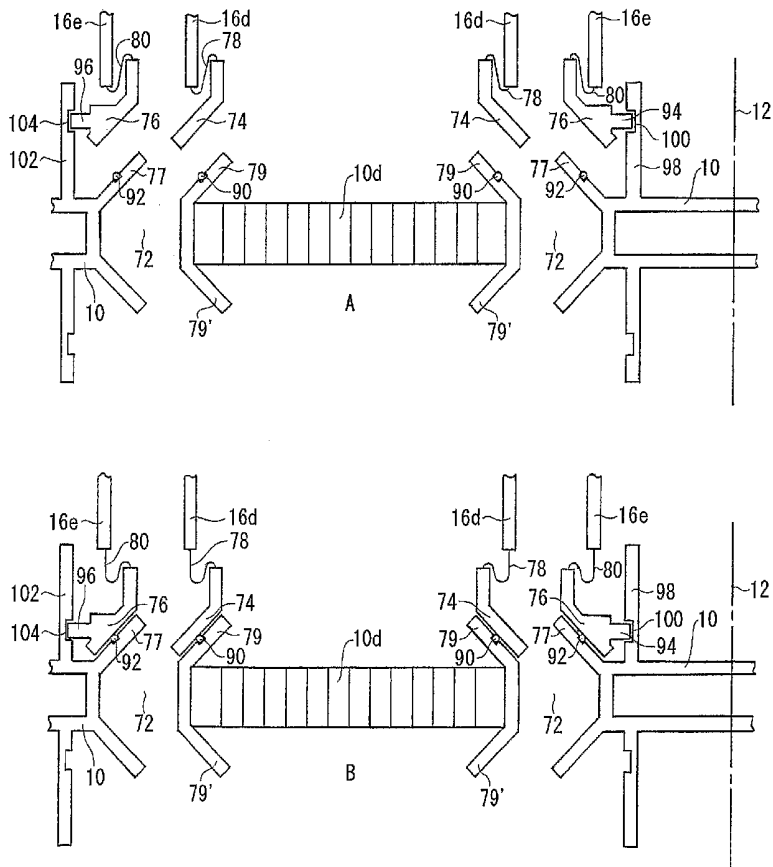
도면12



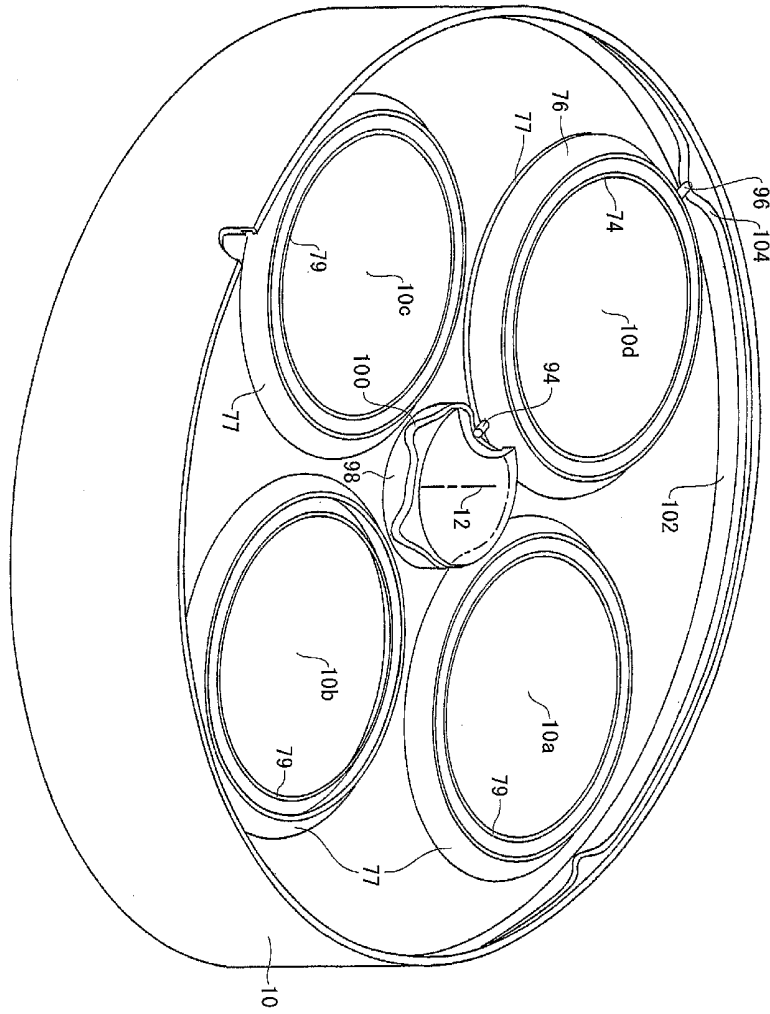
도면13



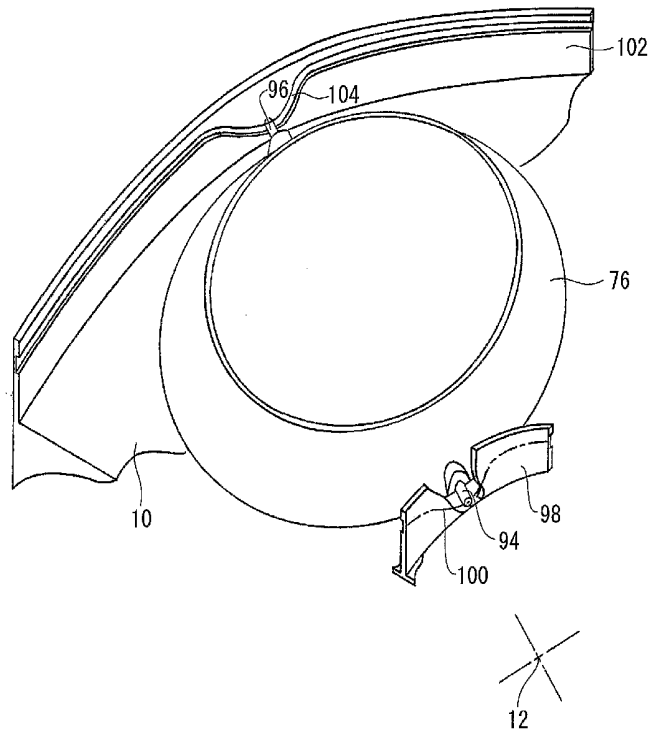
도면14



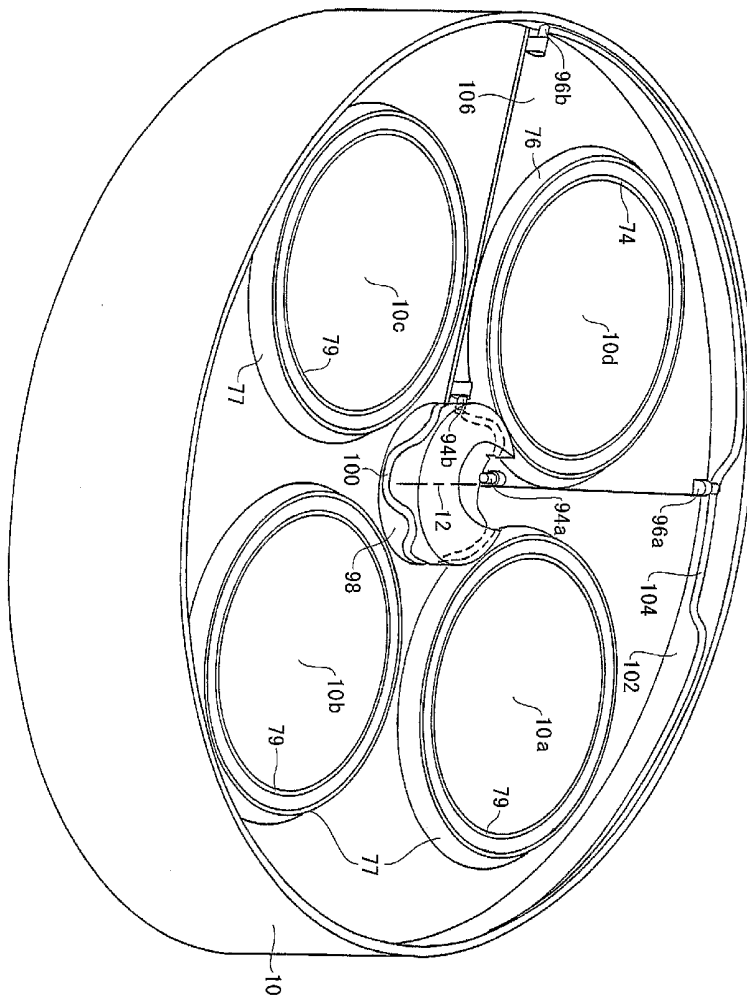
도면15



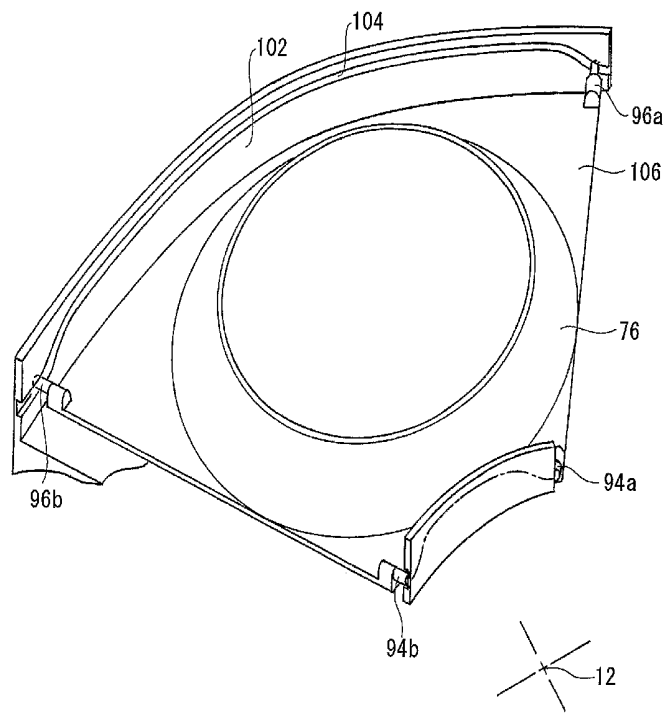
도면16



도면17



도면18



도면19

