

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ C02F 1/04		(45) 공고일자 2000년11월01일	
		(11) 등록번호 10-0271115	
		(24) 등록일자 2000년08월10일	
(21) 출원번호	10-1995-0700242	(65) 공개번호	특1995-0702508
(22) 출원일자	1995년01월23일	(43) 공개일자	1995년07월29일
번역문제출일자	1995년01월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/AU 93/00372	(87) 국제공개번호	WO 94/02419
(86) 국제출원일자	1993년07월23일	(87) 국제공개일자	1994년02월03일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독 일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 일본 대한민국 뉴질랜드 미국		
(30) 우선권 주장	PL3748 1992년07월24일 오스트레일리아(AU)		
(73) 특허권자	테이저-아르데빌리, 데이보드		
(72) 발명자	오스트레일리아 2079 뉴 사우쓰 웨일즈 마운틴 콜라 그레이 검 로드 31 테이저-아르데빌리, 데이보드		
(74) 대리인	오스트레일리아 2079 뉴 사우쓰 웨일즈 마운틴 콜라 그레이 검 로드 31 주성민		

심사관 : 이충재

(54) 물 증류 시스템

요약

물 증류 시스템(10)이 개시된다. 이 시스템(10)은 비등 챔버(11) 및 응축 챔버(12)를 갖추고 있다. 물은 유입관(13)을 통해 배기 챔버(15)에 공급되며, 이 배기 챔버에서는 휘발성 기체가 물로부터 제거된다. 물은 비등 챔버(11) 중에서 증발되며 이어서 증기는 응축 챔버(12) 중에서 응축된다. 증류수를 물 저장 탱크(30) 중에 수집하며 시스템(10)내에서 실질적 진공을 제공하기 위해 펌프(28) 및 포획 장치(27)를 갖추고 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

물 증류 시스템

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 물 정제 시스템, 특히 공지된 시스템보다 실질적으로 더 효율적인 물 증류 시스템에 관한 것이다.

[배경 분야]

물을 정제하는 방법에는 여러 가지 방법이 있으며, 이 중 한 방법이 증류법이다. 물 증류법의 일례로는 진공 하에 액상의 물을 증발시킨 다음 수증기를 응축시키고, 이 응축된 액상의 물이 불순물을 함유하지 않도록 진공 하에 한번 더 응축시키는 것을 포함한다.

[발명의 목적]

본 발명의 목적은 설비 비용이 실질적으로 저렴하고 비교적 효율적인 물 증류 시스템을 제공하는 것이다.

[발명의 기술]

본 발명의 일면에 따르면, 물을 증발기로부터 응축기를 통해 탱크로 통과시키도록 하는 일련의 물 증발기, 물 응축기 및 물 저장용 탱크가 연결된 장치부, 공급수를 증발기로 운반하기 위한 물 유입구, 상기 탱크로부터 물을 배출하기 위한 물 유출구, 상기 증발기 및 응축기내의 압력을 대기압 이하로 감압하기 위한 수단, 상기 물 증발기 내의 냉매 응축기, 상기 물 응축기 중의 냉매 증발기, 상기 냉매 응축기로부터 나온 냉매를 상기 냉매 증발기로 펌프질하기 위한 냉매 압축기, 및 상기 물 탱크에 저장된 물을 냉각시키기 위해 냉매를 통과시키는 상기 물 탱크내의 열 교환기(이 열 교환기는 냉매의 흐름 방향에 대해 상기 제어 수단 뒤에 및 압축기 앞에 기능적으로 위치된다)를 포함하는 물 증류 시스템이 기술되어 있다.

[도면의 간단한 설명]

본 발명의 특정 실시 태양은 도면을 참조하여 기술될 것이다.

제1도는 첫번째 실시 태양의 물 증류 시스템의 개략도이다.

제2도는 제1도의 물 증류 시스템의 컷 어웨이(cutaway) 전면도로서 하우스내의 시스템의 배치도이다.

제3도는 사이드 패널이 제거된, 제2도의 하우스의 좌측도이다.

제4도는 제2도의 하우스의 후면도이다.

제5도는 두번째 실시 태양의 물 증류 시스템의 개략도이다.

[본 발명을 수행하기 위한 최적 방식]

바람직한 실시 태양의 물 증류 시스템(10)은 비등 챔버 또는 응축기(11) 및 응축 챔버(12)를 포함하고 있다. 물은 솔레노이드 밸브(14)를 갖춘 유입관(13)을 통해 배기 챔버(15) (이 배기 챔버에서 휘발성 기체가 물로부터 제거된다)에 공급된다. 배기 챔버(15) 및 비등 챔버(11)는 한 쌍의 연결 관 (16 및 17)을 갖추고 있다. 비등 챔버(11) 및 배기 챔버(15)가 동일 높이에 위치하고 있기 때문에, 각 챔버(11 및 15) 내의 물 수준(18)은 동일하며 수준 스위치(19 및 20)에 의해 조절된다.

비등 챔버(11)는 증기 유출관(21)에 의해 응축 챔버(12)에 연결되어 있다. 비등 챔버(11)는 또한 솔레노이드 밸브(23)에 의해 개폐되는 농축액 유출구(22)를 갖추고 있다. 다른 솔레노이드 밸브(24)는 배기 챔버(15)의 최상부에서 공기 유입구(25)에 부착되어 있다. 응축 챔버(12)의 저부는 그 안에 농축액을 포함하고 있는 포획 장치(27)에 연결된 유출관(26)을 갖추고 있다. 관(29)에 연결된 펌프(28)는 관(29) 내의 물을 냉각수 저장 탱크(30)로 순환시키기 위해 사용된다. 관(29) 및 탱크(30) 내의 순환수는 배기 챔버(15), 비등 챔버(11) 및 응축 챔버(12) 중의 시스템(10) 전반에 걸쳐 진공이 유지되도록 응축 챔버(12)의 유출관(26) 내부를 약 96% 이하로 진공시킨다. 비등 챔버(11)중 물의 증발에 필요한 에너지는 냉각 시스템(31)에 의해 공급된다. 냉각 시스템(31)은 R22 기체를 운반하는 관(39)을 갖추고 있다. 압축기(32)는 R22 기체가 냉각 시스템(31)을 통과하도록 하기 위해 사용된다. 시스템(31)은 과열 억제기(33), 비등 챔버(11) 내의 물 수준(18) 아래에 위치한 응축용 코일(34), 모세 제류자(35), 또는 다른 적합한 제어 수단, 냉각수 탱크(30) 중에 위치한 냉각용 코일(36) 및 응축 챔버(12) 내에 위치한 증발기 코일(37)을 추가로 포함하고 있다.

시스템(10)은 또한 바람직한 특징으로서 비 순환 밸브(42)를 갖춘 관(41)을 통해 냉각수 저장 탱크(30)에 연결된 온수 탱크(40)를 갖추고 있다. 온수 탱크(40)는 그 안에 포함된 물을 가열하기 위한 전기 가열 부재(43)를 갖추고 있다.

시스템(10)을 작동시키기 위해서는 96% 이하의 진공을 필요로 하는데, 이 진공은 관(29)을 통한 냉각수 저장 탱크(30) 및 펌프(28)에 의한 포획 장치(27)에서 나온 4-7 °C 온도의 물을 순환시킴으로써 얻는다. 냉각수 저장 탱크(30) 중의 물은 냉각 시스템(31)에 의해 냉각된다.

냉각 시스템(31)은 또한 물이 응축 코일(34)을 통과할 때 비등 챔버(11) 중의 물을 증발시키기 위해 사용된다. 압축기(32)에서 나온 가열 R22 기체를 먼저 과열 억제 공기 냉각기(33)에 의해 증발에 필요한 온도로 냉각시킨다. 비등 챔버중 물의 온도는 온도 조절기(51)에 의해 조절되는데, R22의 온도는 35-55 °C의 범위로 조절된다. 응축용 코일(34) 중의 R22 기체의 응축열은 비등 챔버(11) 중의 물의 증발에 필요한 에너지를 제공한다. 물의 비등 온도는 실질적으로 시스템(10)내의 실질적인 진공으로 인하여 물의 대기 비등 온도보다 더 낮다.

수증기는 증기 유출관(21)을 통과하여 응축 챔버(12)내에 수용된다. 냉각수 저장 탱크(30) 중의 물은 냉각수 저장 탱크(30) 중의 냉각 코일(36)을 통해 R22 기체를 통과시킴으로써 4-7 °C의 온도로 유지된다. 온도 조절기(52)는 탱크(30)내의 물의 온도를 조절한다. 응축 챔버(12) 내의 증발기 코일(37)은 수증기를 응축시키는데 사용되는데 이 수증기는 계속해서 응축 챔버(12)로부터 포획 장치(27)로 흘러 들어간다.

물의 증류를 위해서는, 공급수를 솔레노이드 밸브(14)를 통해 배기 챔버(15)에 공급한다. 이 단계에서 휘발성 기체를 공급수로부터 제거한다. 수준 스위치(19 및 20)는 배기 챔버(15) 및 비등 챔버(11) 중의 물의 수준을 조절한다.

그 다음 배기수를 증력에 의해 비등 챔버(11)로 공급하는데, 여기서 배기수 목적하는 비등 온도로 가열되며 이때 생성된 수증기를 증기 유출관(21)을 통해 응축 챔버(12)에 공급한다. 응축 챔버(12) 내에서 증발기 코일(37)에 의해 응축된 수증기는 포획 장치(27)로 옮겨져 펌프(28)에 의해 냉각수 저장 탱크(30)로 펌프질 된다. 공급수의 양에 따라서, 비등 챔버(11) 중 오염물의 농도가 특별한 소정의 수준에 도달하면, 솔레노이드 밸브(23 및 24)를 자동 작동시켜 농축액을 증력에 의해 블로운 다운(blow down) 탱크(63)로 흐르게 한다(제2도 내지 제4도 참조).

냉각수 저장 탱크(30) 내의 수준 스위치(54 및 55)를 사용하여 상기 탱크내의 물의 수준을 조절한다. 탱크 중 물의 수준이 수준 스위치(54)에 도달하게 되면, 물의 수준이 수준 스위치(55) 아래로 떨어질 때까지 펌프(28)의 작동을 중단시킨다. 탱크(30)가 차고 펌프(28)의 작동이 중단되면, 순수한 물이 생성될 것이며 이는 응축 챔버(12) 내에 저장될 것이다. 이는 진공이 수증기의 응축에 의해 한차례 거의 자가 발생된다는 사실에 기인한다. 증발기 코일(37)이 물에 완전히 침수될 때까지 순수한 물이 계속 생성될 것이다.

펌프(28)의 작동이 멈추는 동안, 온도 조절기(51)는 압축기(32)의 작동을 조절하여 탱크(30) 내의 물의 온도가 소정 온도로 유지되도록 한다.

이러한 주기 동안에, 냉각수 탱크 중의 정제수를 필요한 만큼 유출구(61)로 부터 빼낼 수 있으며 비 순환 밸브(42)를 통해 물이 가열 부재(43) (이 가열 부재는 온도 조절기(44)에 의해 조절된다)에 의해 가열되는 온수 탱크(40)로 공급될 수 있다. 온수는 유출구(62)를 통해 얻을 수 있다. 그러므로, 온수 및 냉각수

는 물 증류 시스템(10)에서 가능하게 얻을 수 있다.

제2 내지 4도에 예시된 시스템(10)을 하우징(64)에 위치시킨다. 물 유입구(13)는 유입구(66) 및 과류 유출구(67)를 갖춘 공급액 저장 탱크(65)로부터 제공된다. 모든 성분들은 냉각 팬(68) 및 블로우 다운 유출구(69)를 갖춘 하우징(64)에 위치시킨다. 콘트롤 유닛(70)은 시스템(10)을 조절 및 작동시키기 위해 사용되는 동력 회로 및 제어 회로를 갖추고 있다.

제5도에 예시한 두번째 실시 태양의 물 증류 시스템(80)은 비등 챔버(81) 및 저장 탱크(82)를 갖추고 있다. 수돗물을 솔레노이드 밸브(83) 및 배기 챔버(84)를 통해 비등 챔버(81)에 공급하는데, 이때 배기 챔버(84)에서는 용해된 기체가 물로부터 순간적으로 빠져나오며 계속해서 이 물은 비등 챔버(81)에 공급된다. 또한, 배기 챔버(84)는 비등 챔버(81)의 수준 조절기로서 작용하는데, 2개의 챔버(81 및 84)가 동일한 높이에 존재함에 따라 2개의 챔버(81 및 84) 내의 물의 수준은 이들을 결합시키는 2개의 관(85 및 86)과 동일하게 된다. 수준 스위치(87)를 사용하여 솔레노이드 밸브(83)를 조절하여 배기 챔버(84) 내로의 물의 도입을 조절하고 이에 따라서 비등 챔버(81) 중의 물의 수준(88)도 조절된다.

그러므로, 물로 일부 채워진 비등 챔버(81)는 액상의 물을 가열시키는 전기 가열 부재(89)를 갖추고 있다. 수준 스위치(106)를 사용하여 물의 수준이 특정 수준 이하로 떨어지지 않도록 한다. 물의 수준(88) 위에 위치한 포획물 분리기(90)를 사용하여 물을 증발시킴에 따른 수증기를 포획한다.

저장 탱크(82)는 관(92)에 의해 펌프(93)에 연결된 포획 장치(91)를 갖추고 있다. 포획 장치(91)의 다른 면은 비등 챔버(81)를 연결하는 관(94)에 연결되어 있다. 다른 관(107)은 시스템(80) 내의 압력을 균등하게 하기 위해 배기 챔버(84)에 평행하게 연결되어 있다. 펌프(93)는 포획 장치(91), 저장 탱크(82) 및 비등 챔버(81) 사이에 위치한 관(94 및 107) 및 배기 챔버(84), 뿐만 아니라 비등 챔버(81) 및 배기 챔버(84)와 연결되어 있다.

바람직하게는 스테인레스 강으로 제조된 공기 응축기(95)는 관(94) 내의 수증기 및 펌프(93)에 의해 발생된 방산열을 응축시키기 위해 사용되는 저부 구간(97) 및 상부 구간(96)을 갖추고 있다. 팬(98)을 사용하여 코일(94 및 100) 상의 공기를 각각 날려 응축 및 냉각을 행한다.

작동시, 수돗물은 솔레노이드 밸브(83)를 통해 배기 챔버(84)에 공급되는데, 이 챔버에서는 물이 공급되기 전 용해된 기체가 순간적으로 빠져나가며 이어서 물은 비등 챔버(81)에 공급된다. 비등 챔버 중 포획 장치(91) 및 펌프(93)에 의해 발생한 진공 (약 92%의 진공)은 액상의 물을 40-45 °C의 온도에서 비등시킨다. 수증기는 관(94)을 통해 응축기(95)에 공급되기 전 포획물 분리기(90)를 통과한다. 수증기를 공기 응축기(95) 내에서 응축 및 냉각시킨 다음 생성된 순수한 액상의 물을 포획 장치(91) 내의 펌프로 빨아들인다. 관(107)을 사용하여 압력을 균일하게 한다. 그 다음 물은 공기 응축기(95)의 저부 구간(97)에 의해 냉각시키고 저장 탱크(82)로 회수하는데, 이 저장 탱크에서는 물이 포획 장치(91)에 의해 포획될 수 있다. 저장탱크(82)는 2개의 수준 스위치(101 및 102)를 갖추고 있으며 저장 탱크(82) 내의 수준이 수준 스위치(102)에 도달하게 되면, 시스템(80)은 차단되며 비등 챔버(81) 내의 솔레노이드 밸브(103)가 열려 챔버(81) 내의 농축액을 블로우 다운 유출구(104)를 통해 제거시킨다.

저장 탱크(82) 내의 증류수를 필요할 때마다 사용한다. 물은 펌프 아웃 솔레노이드 밸브(105)에 의해 제거된다. 저장 탱크 내의 수준이 수준 스위치(101)에 도달하게 되면, 시스템은 재개되어 필요할 때마다 증류수를 충분히 생성한다.

시스템은 증류수를 제공하기 위해 연속적으로 사용될 수 있거나 또는 별개의 양으로 사용될 수 있다.

첫번째 실시 태양의 시스템(10)은 배기 챔버(15) 중 진공 하에 분리시킨 공급수 중의 휘발성 기체가 포획 장치(27)로의 방출 때까지 분리 상태로 남아있다는 점에서 유용하다. 이는 휘발성 기체가 고진공 하에 존재하기 때문에, 관(29) 내의 증류액으로 되돌아가 용해될 친화력이 없고, 심지어 휘발성 기체 및 증류액이 단시간 동안, 이를테면 약 1초 미만의 시간 동안 거의 대기압에서 접촉되는 경우에도, 단지 소량의 휘발성 기체만 물로 되돌아가 용해될 수 있다. 또한, 배기 챔버(15) 내에서 분리되었을 경우, 공급수 중에 용해된 염소는 방부제로서 작용하여 시스템(10)을 세정한다.

압축기(32)를 사용하여 비등 챔버(11) 중 공급수를 증발시키고, 응축 챔버(12) 중의 증기를 응축하고 냉각수 저장 탱크(30) 중의 물을 4-7°C의 온도에서 유지시키기 때문에, 생성 주기 동안, 시스템(10)은 상대적으로 에너지 효율이 높다.

냉각 주기 동안, 이를테면 냉각수 저장 탱크(30) 및 온수 저장 탱크(40)가 만수 상태일 경우 및 펌프(28)의 스위치를 작동시키지 않았을 경우, 증류액(물)은 응축 챔버(12) 내에 저장되며 시스템(10)은 코일(37)의 유효 표면 및 진공 수준과 관련하여 생성 속도를 자체 조정한다. 일단 응축 챔버(12)가 만수 상태가 될 경우, 과열 억제기(33)는 응축기로서 작용하는 반면, 냉각수 저장 탱크 냉각 코일(36)은 증발기로서 작용한다.

시스템(10)을 배열하면 펌프(28) 및 포획 장치(27)를 4°C에서 작동시키고 98% 이하의 고진공을 생성할 수 있으며, 펌프(28)는 증류수를 저장 탱크(30 및 40)로 이동시키는 추가의 특징을 갖는다.

각 실시 태양의 응축 시스템에 있어서, 물을 35-55°C로 비등시키면, 이로인하여 형성된 증기는 박테리아, 무기 오염물, 방사성 오염물을 함유하는 고체 용해물을 함유하지 않게 된다.

수돗물에서 취한 통상의 수질은 고체 용해량이 약 1 ppm이다.

전술한 기술 내용은 단지 본 발명의 하나의 실시 태양을 기술한 것이며 당업계의 숙련자에게 명백한 변형이 본 발명의 영역에서 벗어남 없이 행해질 수 있다.

예를 들면, 공급수 및 수증기 각각의 증발 및 응축은 가열 부재 또는 냉각 부재와 같은 다른 열 교환 수단에 의해 달성될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

물이 증발로부터 응축기를 통해 탱크로 통과되도록 일련으로 연결된 물 증발기, 물 응축기 및 물 저장 탱크, 공급수를 증발기로 운반하기 위한 물 유입구, 상기 탱크로부터의 물 유출구, 상기 공급수에 용해된 기체를 제거시키고, 상기 증발기 내에 상기 공급수를 소정 수준으로 유지하기 위하여 상기 물 유입구와 상기 증발기 사이에 위치한 배기 수단, 상기 증발기 및 응축기 내의 압력을 대가압 이하로 감소시키기 위한 감압 수단 (이 감압 수단은 포획 장치 및 상기 물 저장 탱크로부터의 물을 순환 관을 통해 펌프질하기 위한 순환 펌프를 포함하며, 상기 펌프는 상기 물 저장 탱크로부터 물을 수용하여 상기 포획 장치 내로 완전 유입시키고 상기 포획 장치의 배출수를 상기 물 저장 탱크로 완전 순환시키며, 상기 포획 장치는 진공 하에서 상기 응축기로부터의 응축물을 상기 물 저장 탱크로 통과하는 물에 포획시키기 위한, 상기 응축기의 유출구와 서로 연결된 횡단 포트(port)를 더 포함한다), 및 상기 물 증발기 내의 냉매 응축기, 상기 물 응축기 중의 냉매 증발기, 그를 통해 상기 냉매 응축기의 냉매가 상기 냉매 증발기로 통과하는 제어(throttle) 수단, 상기 냉매를 상기 냉매 회로를 통해 순환시키기 위한 냉매 압축기, 그를 통해 냉매가 통과하며, 냉매를 냉각시키기 위한 과열 억제 수단 (상기 과열 억제 수단은 상기 압축기 뒤 및 상기 냉매 응축기 앞에 기능적으로 위치된다), 및 그를 통해 냉매가 통과하면, 상기 물 저장 탱크에 저장된 물을 냉각시키기 위해 상기 물 저장탱크 내에 위치한 열 교환기 (이 열 교환기는 회로 내에서 냉매의 흐름 방향에 기준하여 상기 제어 수단의 뒤 및 상기 압축기의 앞에 위치된다)를 포함하는 단일 냉매 회로를 포함하는 것인 물 증류 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 물 유입구가 상기 유입구를 통한 공급수의 유입을 조절하기 위한 조절 밸브 수단을 갖춘 것인 물 증류 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 증발기가 그 내부의 물 및 기타 오염 물질을 상기 증발기로부터 제거하도록 작동 가능한 유출 조절 밸브를 갖춘 것인 물 증류 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 시스템이 상기 물 저장 탱크로부터 물을 수용하는 온수 저장 탱크를 포함하며, 상기 온수 저장 탱크가 가열기 요소를 갖춘 것인 물 증류 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 비 순환 밸브가 상기 저장 탱크 및 상기 온수 저장 탱크 사이에 위치한 것인 물 증류 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 시스템이 작동하는 동안, 상기 증발기가 35 내지 55℃의 온도 범위 내에서 유지되는 것인 물 증류 시스템.

청구항 7

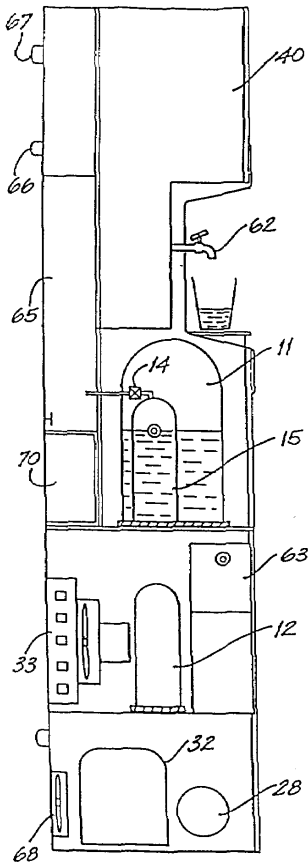
제 1 항에 있어서, 상기 시스템이 작동하는 동안 상기 저장 탱크 중의 물이 4 내지 7℃의 온도 범위 내에서 유지되는 것인 물 증류 시스템.

청구항 8

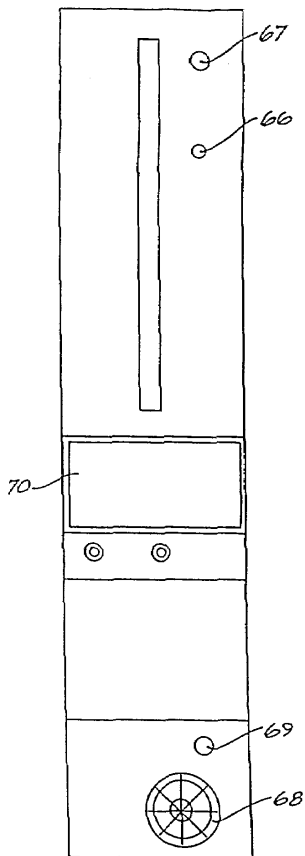
제 1 항에 있어서, 상기 감압 수단이 감압시키기 위한 유일한 수단인 것인 물 증류 시스템.

도면

도면3



도면4



도면5

