



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0129400
(43) 공개일자 2016년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01L 99/00 (2010.01) G01N 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01L 99/00 (2013.01)
G01N 7/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0061507
(22) 출원일자 2015년04월30일
심사청구일자 2015년04월30일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
이창하
울산광역시 중구 종가로 140, 101동 302호 (우정
혁신호반베르디움아파트)
이기명
경기도 안양시 만안구 삼덕로 57, 101동 407호 (안양동, 냉천동현대아파트)
(74) 대리인
유미특허법인

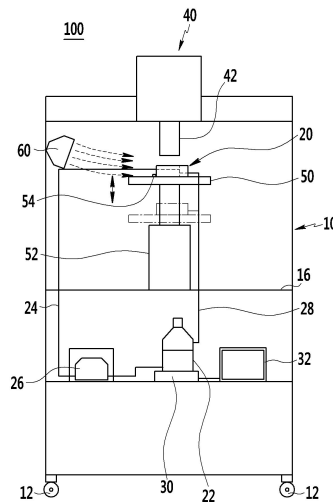
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치

(57) 요약

최적의 농축수 증발 처리 설비의 구축을 위한 다양한 실험을 실시할 수 있고, 농축수 증발 처리를 위한 다양한 변수가 모사된 환경에서 각 변수에 대한 다양한 조건으로 증발량 평가 실험을 실시하여 기초 데이터를 획득할 수 있도록, 베이스프레임 일측에 배치되고 농축수가 담겨진 증발조, 베이스프레임에 설치되고 상기 증발조로 복사에너지를 가해 태양광 조건을 부여하는 태양광모사부, 상기 증발조에서 증발된 농축수의 증발량을 검출하는 증발량 검출부를 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이홍신

충청북도 영동군 황간면 상용암3길 6

김민식

울산광역시 울주군 범서읍 점촌4길 43, 101동 708호(현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615007524

부처명 국토해양부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 플랜트연구

연구과제명 해수담수화 역삼투막 고급세정기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2014.12.04~2015.05.03

명세서

청구범위

청구항 1

베이스프레임 일측에 배치되고 농축수가 담겨진 증발조,
상기 베이스프레임에 설치되고 상기 증발조로 복사에너지를 가해 태양광 조건을 부여하는 태양광모사부, 및
상기 증발조에서 증발된 농축수의 증발량을 검출하는 증발량 검출부를 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 증발조에 대해 풍량 조건을 부여하는 풍량모사부를 더 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 풍량모사부는 상기 베이스프레임 일측에 설치되고 상기 농축수 증발조를 향해 공기를 송풍하는 적어도 하나 이상의 송풍기를 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 증발조로 농축수를 연속적으로 공급하는 공급부를 더 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 공급부는 내부에 농축수가 수용되는 저장용기, 상기 저장용기와 상기 증발조를 연결하는 공급라인, 및 상기 공급라인 상에 설치되어 저장용기로부터 농축수를 증발조로 공급하는 공급펌프를 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 저장용기는 외부와 차단되어 닫힌 계를 이루는 구조의 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
상기 증발조와 상기 저장용기 사이에 설치되어 증발조로부터 농축수를 저장용기로 배출하는 오버플로우관을 더 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,
상기 증발량 검출부는 상기 저장용기에 연결되어 농축수가 수용된 저장용기의 무게를 측정하는 저울, 및 상기 저울에 연결되어 저울의 측정값을 통해 농축수의 증발량을 연산하는 제어부를 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 송풍기의 풍량을 조절하는 구조의 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 실험 장치는 태양광모사부와 증발조 사이 간격을 조절하여 태양광량 조건을 가변시키는 간격조절부를 더 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 간격조절부는 증발조가 놓여지는 받침대와 베이스프레임에 설치되고 상기 받침대 하단에 연결되어 받침대를 상하로 이동시키는 구동실린더를 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 증발조 일측에 배치되어 증발조에 가해지는 광량을 검출하는 조도센서를 더 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 베이스프레임 하단에 설치되어 베이스프레임을 이동시키기 위한 구동휠을 더 포함하는 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 해수담수화 농축수의 증발에 대한 실험을 다양한 조건에서 정확히 측정할 수 있는 모의 실험 장치를 개시한다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 강우량이 적은 지역이나 물의 공급이 어려운 지역에는 해수를 담수화시키기 위한 해수 담수화 설비가 도입되어 사용되고 있다.

[0003] 해수 담수화 설비에는 반투막을 사이에 두고 삼투압보다 높은 역삼투압을 해수에 가함으로서 담수를 추출하도록 하는 역삼투방식이나, 두 전극의 사이에 교대로 배치된 양이온 교환막과 음이온 교환막으로 해수를 흘려보냄으로서 해수중의 이온을 분리 제거하는 전기분해방식이 주로 사용되고 있다.

[0004] 예를 들어, 상기 역삼투방식의 경우 공정 상 고농도의 RO(reverse osmosis)농축수가 발생하게 된다. 농축수는 대부분 해양으로 방류하여 처리하게 되는 데, 이렇게 해양에 방류된 농축수로 인해 방류 지점의 해양에 심각한 환경오염이 발생된다.

[0005] 이에, 최근 들어 농축수를 방류하지 않고 별도로 처리하고자 하는 요구가 커지고 있다. 농축수를 처리하기 위한 친환경적인 방법으로, 염전과 같은 증발 연못을 통해 태양에너지로 농축수를 증발시키는 처리 방법이 이용된다. 농축수 증발 처리시 효율은 태양광량, 풍량, 증발 연못의 구조 등 다양한 변수에 의해 좌우될 수 있다. 따라서, 농축수 증발 처리 효율을 극대화하기 위해서는 다양한 변수가 고려된 최적의 설비 구축이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 최적의 농축수 증발 처리 설비의 구축을 위한 다양한 실험을 실시할 수 있도록 된 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치를 제공한다.
- [0007] 또한, 농축수 증발 처리를 위한 다양한 변수가 모사된 환경에서 각 변수에 대한 다양한 조건으로 증발량 평가 실험을 실시하여 기초 데이터를 획득할 수 있도록 된 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치를 제공한다.
- [0008] 또한, 작업이 용이하고 정확한 측정값을 얻을 수 있도록 된 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 구현예의 실험 장치는, 베이스프레임 일측에 배치되고 농축수가 담겨진 증발조, 베이스프레임에 설치되고 상기 증발조로 복사에너지가 가해 태양광 조건을 부여하는 태양광모사부, 및 상기 증발조에서 증발된 농축수의 증발량을 검출하는 증발량 검출부를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 실험 장치는 상기 증발조에 대해 풍량 조건을 부여하는 풍량모사부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 풍량모사부는 상기 베이스프레임 일측에 설치되고 상기 농축수 증발조를 향해 공기를 송풍하는 적어도 하나 이상의 송풍기를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 실험 장치는 상기 증발조로 농축수를 연속적으로 공급하는 공급부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 공급부는 내부에 농축수가 수용되는 저장용기, 상기 저장용기와 상기 증발조를 연결하는 공급라인, 및 상기 공급라인 상에 설치되어 저장용기로부터 농축수를 증발조로 공급하는 공급펌프를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 저장용기는 외부와 차단되어 닫힌 계를 이루는 구조일 수 있다.
- [0015] 상기 증발조와 상기 저장용기 사이에 설치되어 증발조로부터 농축수를 저장용기로 배출하는 오버플로우관을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 증발량 검출부는 상기 저장용기에 연결되어 농축수가 수용된 저장용기의 무게를 측정하는 저울, 및 상기 저울에 연결되어 저울의 측정값을 통해 농축수의 증발량을 연산하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제어부는 상기 송풍기의 풍량을 조절하는 구조일 수 있다.
- [0018] 상기 실험 장치는 태양광모사부와 증발조 사이 간격을 조절하여 태양광 조건을 가변시키는 간격조절부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 간격조절부는 증발조가 놓여지는 받침대와 베이스프레임에 설치되고 상기 받침대 하단에 연결되어 받침대를 상하로 이동시키는 구동실린더를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 증발조 일측에 배치되어 증발조에 가해지는 광량을 검출하는 조도센서를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 베이스프레임 하단에 설치되어 베이스프레임을 이동시키기 위한 구동휠을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 이와 같이 본 구현예에 의하면, 모의 실험을 통해 농축수 증발 처리시 각 변수들의 다양한 조건에 따른 조업 데이터를 확보할 수 있게 된다.
- [0023] 또한, 측정 오차를 최소화하여 농축수 증발량을 보다 정확히 검출할 수 있게 된다.
- [0024] 또한, 본 구현예의 장치를 통해 다양한 실험을 실시하여 최적의 농축수 증발 처리 설비의 구축이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 실시예에 따른 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치의 구성을 개략적으로 도시한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 이해

할 수 있는 바와 같이, 후술하는 실시예는 본 발명의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다. 가능한 한 동일하거나 유사한 부분은 도면에서 동일한 도면부호를 사용하여 나타낸다.

- [0027] 이하에서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0028] 이하에서 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0029] 도 1은 본 실시예에 따른 해수담수화 농축수 증발 모의 실험 장치의 구성을 개략적으로 도시하고 있다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 실험 장치(100)는, 베이스프레임(10)에 증발조(20), 태양광모사부(40), 풍량모사부(60), 증발량 검출부 등 각 구성부가 배치되어 농축수 증발에 대한 모의 실험을 실시하는 구조로 되어 있다.
- [0031] 상기 베이스프레임(10)은 장치(100)의 뼈대를 구성하는 구조물이다. 베이스프레임(10)은 다양한 형태와 크기로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 베이스프레임(10)은 수평부재와 수직부재가 격자 형태로 설치된 선반 형태의 구조물이거나, 내부 공간을 갖는 박스 형태의 구조물일 수 있다.
- [0032] 상기 베이스프레임(10)의 하단에는 장치(100)의 이동이 용이하도록 구동휠(12)이 설치될 수 있다. 이에, 작업자가 본 장치(100)를 원하는 곳으로 편리하고 용이하게 이동시킬 수 있게 된다.
- [0033] 상기 증발조(20)는 실제 야외에 설치되는 증발 연못을 모사하기 위한 것으로, 상단이 개방되고 내부에는 농축수가 담겨질 수 있도록 홈이 형성된 그릇 형태를 이룬다.
- [0034] 연속적인 증발 실험을 위해, 본 실험장치(100)는 상기 증발조(20)에 농축수를 연속적으로 공급하기 위한 공급부를 더 포함한다.
- [0035] 본 실시예에서, 상기 공급부는 내부에 농축수가 수용되는 저장용기(22), 상기 저장용기(22)와 상기 증발조(20)를 연결하는 공급라인(24), 및 상기 공급라인(24) 상에 설치되어 저장용기(22)로부터 농축수를 증발조(20)로 공급하는 공급펌프(26)를 포함한다.
- [0036] 상기 저장용기(22)는 증발조(20)에서 이격되어 베이스프레임(10) 아래쪽에 설치된 선반(14) 상에 별도로 놓여진다.
- [0037] 상기 저장용기(22)는 내부에 수용공간이 형성되고 외부와 차단된 용기 형태를 이룬다. 이에, 상기 저장용기(22) 내부는 외부와 차단된 닫힌계(closed system)를 이룬다. 따라서 저장용기(22)에 수용된 농축수는 외부의 환경에 대한 영향을 받지 않는다. 이러한 조건은 용기에 수용된 농축수의 변화량을 보다 정확하게 측정할 수 있도록 한다. 이에 대해서는 뒤에서 다시 설명하도록 한다.
- [0038] 상기 저장용기(22)의 형태나 그 크기 등에 대해서는 다양하게 변형가능하며, 특별히 한정되지 않는다.
- [0039] 상기 저장용기(22)와 증발조(20)는 공급라인(24)으로 연결된다. 상기 공급라인(24)에 설치된 공급펌프(26)는 저장용기(22)에 수용된 농축수를 일정한 용량으로 지속적으로 증발조(20)로 공급한다. 공급라인(24)을 통해 증발조(20)로 공급된 농축수는 증발조(20)에 머물면서 상기 태양광모사부(40)에서 가해진 복사에너지에 의해 증발조(20)로부터 증발된다. 공급펌프(26)를 통해 저장용기(22) 내의 농축수가 증발조(20)로 계속해서 공급되므로 증발조(20)를 통해 농축수의 증발이 계속 이루어진다.
- [0040] 본 장치(100)는 증발량에 따라 상기 증발조(20)로 계속 공급된 농축수가 증발조(20)에서 넘쳐 흘러 빠져나가는 것을 방지할 수 있도록, 상기 증발조(20)와 상기 저장용기(22) 사이에 오버플로우관(28)이 더 설치된다. 예를 들어, 상기 증발조(20)는 수위가 높아지면 농축수가 흘러나갈 수 있도록 내부에 수위조절벽이 설치되어, 수위조절벽에서 월류한 농축수가 상기 오버플로우관(28)을 통해 배출될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 장치(100)는 증발조(20)에 대해 저장용기(22)가 보다 아래쪽에 배치되므로, 농축수는 증발조(20)로부터 오버플로우관(28)을 통해 저장용기(22)로 흘러 이동하게 된다.

- [0041] 상기 증발조(20)에서 증발된 농축수의 증발량은 증발량 검출부를 통해 검출된다.
- [0042] 상기 증발량 검출부는 증발조(20)로부터 직접 증발량을 검출할 수 있다. 본 실시예에서 상기 증발량 검출부는 정확한 증발량 검출을 위해, 상기 저장용기(22)를 통해 증발량을 검출하는 구조로 되어 있다.
- [0043] 이를 위해, 상기 증발량 검출부는 저장용기(22)에 연결되어 농축수가 수용된 저장용기(22)의 무게를 측정하는 저울(30)과, 상기 저울(30)에 연결되어 저울(30)의 측정값을 통해 농축수의 증발량을 연산하는 제어부(32)를 포함한다.
- [0044] 상기 저울(30)은 저장용기(22) 아래에 배치되어 저장용기(22)의 무게를 연속적으로 검출한다. 상기 저울(30)을 통해 검출된 측정값은 제어부(32)로 인가된다.
- [0045] 상기 저장용기(22)에 수용된 농축수는 계속해서 증발조(20)로 공급되므로, 증발조(20)의 농축수 증발량에 따라 저장용기(22)의 전체 무게는 가변된다. 이에, 상기 제어부(32)는 저울(30)을 통해 검출된 측정값을 연산하여 저장용기(22)에서 농축수가 빠져나간 양 즉, 농축수의 증발량을 구할 수 있게 된다. 이와 같이, 상기 제어부(32)는 저장용기(22)의 무게 변화로부터 농축수 증발량을 연속적으로 확인할 수 있게 된다.
- [0046] 여기서, 상기 저장용기(22)는 외부와 차단되어 닫힌 계를 이루므로, 저장용기(22) 내부에 수용된 농축수는 외부 환경에 간섭을 받지 않는다. 즉, 풍량모사부(60)로부터 분사되는 바람 등의 영향을 받지 않는다. 이와 같이 농축수가 저장용기(22) 내에서 평온히 저장된 상태로 농축수의 무게 변화량을 검출함으로써, 측정 오차를 최소화할 수 있는 것이다. 예컨대, 증발조(20)에서 농축수 변화량을 측정하는 경우, 증발조(20)에 담겨진 농축수가 바람 등에 의해 영향을 받아 측정 오차가 발생할 수 있다.
- [0047] 상기 태양광모사부(40)는 베이스프레임(10) 상단에 설치되어 상기 증발조(20) 바로 위쪽에 배치된다. 상기 태양광모사부(40)는 태양을 모사하여 태양광과 같은 복사에너지를 증발조(20)에 조사하기 위한 것이다. 상기 태양광모사부(40)는 내부에 예를 들어, 제논램프나 백열등과 같은 광원이 구비된다. 본 장치(100)는 증발조(20)에만 복사에너지가 조사되면 충분하므로, 상기 태양광모사부(40)는 광원에서 생성된 빛을 증발조(20)에 한정하여 가하는 구조로 되어 있다. 이를 위해 상기 태양광모사부(40)는 하단에 광원의 빛을 증발조(20) 상부로 유도하는 유도관(42)이 설치될 수 있다. 이에, 태양광모사부(40)에서 생성된 광원의 빛은 유도관을 통해 증발조(20)에만 가해져 증발조(20)에 원하는 복사에너지를 가할 수 있게 된다. 따라서, 에너지의 낭비를 최소화하고 보다 적은 에너지로 실험을 실시할 수 있게 된다.
- [0048] 상기 태양광모사부(40)에서 가해진 고온의 에너지에 의해 증발조(20) 내에 담겨진 농축수가 증발된다. 상기 증발조(20)로 인가되는 에너지량에 따라 증발조(20)의 농축수 증발량은 달라지게 된다.
- [0049] 본 실험장치(100)는 태양광량에 따른 농축수 증발량 변화를 실험할 수 있도록, 태양광모사부(40)로부터 증발조(20)에 가해지는 광량을 조절하는 구조로 되어 있다. 이를 위해, 상기 실험 장치(100)는 태양광모사부(40)와 증발조(20) 사이 간격을 조절하여 태양광량 조건을 가변시키는 간격조절부를 더 포함한다. 또한, 본 장치(100)는 태양광모사부(40)와 증발조(20) 사이 간격을 조절하는 구조 외에 태양광모사부(40)의 광원 자체의 광량을 조절할 수 있다.
- [0050] 본 실시예에서, 상기 간격조절부는 증발조(20)가 놓여지는 받침대(50), 베이스프레임(10)에 설치되고 상기 받침대(50) 하단에 연결되어 받침대(50)를 상하로 이동시키는 구동실린더(52)를 포함한다.
- [0051] 도 1에 도시된 바와 같이, 베이스프레임(10)에 설치된 수평 선반(16)에 수직으로 구동실린더(52)가 설치되고, 상기 구동실린더(52)의 피스톤로드 선단에 받침대(50)가 설치된다. 이에, 구동실린더(52)가 신축 구동되면 받침대(50)가 상하로 이동되어, 받침대(50)에 놓여진 증발조(20)와 태양광모사부(40) 사이의 거리가 가변된다.
- [0052] 증발조(20)로 가해지는 광량 즉, 복사에너지의 세기는 증발조(20)와 광원 사이 거리에 반비례한다. 따라서, 구동실린더(52)가 신장작동되면 증발조(20)가 상승되어 태양광모사부(40)에 근접하게 되고 증발조(20)에 가해지는 광량이 커지게 된다. 반대로 구동실린더(52)가 신축작동되면 증발조(20)가 하강되어 태양광모사부(40)로부터 거리가 멀어지게 되고 증발조(20)에 가해지는 광량이 작아지게 된다. 이와 같이, 태양광모사부(40)로부터 증발조(20)의 위치를 이동시켜 증발조(20)에 가해지는 광량 조건을 가변시킬 수 있게 된다.
- [0053] 상기한 구조 외에, 예를 들어, 증발조(20)를 고정하고 태양광모사부(40)를 이동시키는 구조 등 태양광모사부(40)와 증발조(20) 사이 거리를 가변시키기 위한 다양한 구조가 적용될 수 있다.
- [0054] 또한, 상기 증발조(20) 일측에는 증발조(20)로 가해지는 광량을 측정하는 조도센서(54)가 설치될 수 있다. 상기

조도센서(54)는 태양광모사부(40)로부터 증발조(20) 사이의 거리 변화에 따른 광량값을 정확히 측정할 수 있다. 상기 조도센서(54)의 측정값은 제어부(32)로 인가된다. 제어부(32)는 조도센서(54)의 측정값을 통해, 원하는 실험 조건에 맞춰 증발조(20)를 적절한 위치로 이동시킬 수 있게 된다.

- [0055] 상기 실험 장치(100)는 상기 증발조(20)에 대해 풍량 조건을 부여하는 풍량모사부(60)를 포함한다. 상기 풍량모사부(60)는 실제 증발 연못으로 들어오는 자연풍을 모사하여 증발조(20)에 바람을 분사하기 위한 것이다.
- [0056] 상기 풍량모사부(60)는 상기 베이스프레임(10) 일측에 설치되고 상기 농축수 증발조(20)를 향해 공기를 송풍하는 송풍기를 포함할 수 있다. 상기 송풍기는 인가되는 전류값에 따라 송풍량이 조절되는 구조일 수 있다. 상기 송풍기는 제어부(32)의 출력값에 따라 송풍량이 조절되어 증발조(20)에 대한 풍량을 조절할 수 있다. 상기한 구조 외에 상기 풍량모사부(60)는 복수개의 송풍기가 구비된 구조일 수 있으며, 각 송풍기의 구동 개수를 달리하여 증발조(20)에 가해지는 풍량을 조절할 수 있다.
- [0057] 이하, 본 실시예의 작용에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 저장용기(22) 내부에 농축수를 채우고 공급펌프(26)를 구동하게 되면 저장용기(22)의 농축수는 공급라인(24)을 따라 증발조(20)로 공급된다.
- [0059] 증발조(20)에 담겨진 농축수는 본 장치(100)의 실험 조건에 따라 증발조(20)에서 증발된다. 실험 조건에 따라 증발조(20)로 태양광을 모사한 광에너지와 자연풍을 모사한 바람이 가해진다. 제어부(32)는 설정된 조건에 따라 태양광모사부(40)를 구동하여 태양광모사부(40)의 광원으로부터 증발조(20)로 광에너지를 가한다. 증발조(20)에 전달되는 광에너지는 태양광모사부(40)에 대한 증발조(20)의 거리에 따라 세기가 조절되므로, 제어부(32)는 구동실린더(52)를 제어구동하여 증발조(20)의 위치를 조절한다. 구동실린더(52)의 신축 구동에 따라 증발조(20)가 상하로 이동된다. 증발조의 위치에 따라 광량의 변화량이 조도센서(54)를 통해 검출된다. 제어부(32)는 조도센서(54)의 검출값에 따라 실험 조건의 광량에 맞춰 증발조의 위치를 적절히 셋팅한다. 제어부(32)의 제어에 따라 풍량모사부(60)가 구동되어 증발조(20)로 실험 조건에 맞는 세기의 바람이 분사된다.
- [0060] 이에, 설정된 증발 조건에 따라 증발조(20)로 공급된 농축수가 증발조(20)에서 증발되고, 저장용기(22)의 농축수는 증발조(20)로 계속 공급되면서 저장용기(22)의 무게가 계속 변하게 된다.
- [0061] 농축수가 수용된 저장용기(22)의 무게는 저울(30)을 통해 실시간으로 계속 측정된다. 저울(30)의 측정값은 제어부(32)로 인가되고, 제어부(32)는 이 측정값을 연산하여 저장용기(22)에서 증발된 농축수의 정확한 증발량을 검출할 수 있게 된다.
- [0062] 이와 같이, 본 실험 장치(100)를 통해 증발 조건에 따른 농축수의 정확한 증발량을 실험 및 평가할 수 있게 된다.
- [0063] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

- [0064]
- | | |
|-------------|-------------|
| 10 : 베이스프레임 | 20 : 증발조 |
| 22 : 저장용기 | 24 : 공급라인 |
| 26 : 공급펌프 | 28 : 오버플로우관 |
| 30 : 저울 | 32 : 제어부 |
| 40 : 태양광모사부 | 42 : 유도관 |
| 50 : 받침대 | 52 : 구동실린더 |
| 60 : 풍량모사부 | |

도면

도면1

