

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F24F 3/14 (2006.01) F28D 15/02 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월28일 10-0611645 2006년08월04일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0044569 2005년05월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자                   경원대학교 산학협력단  
  경기도 성남시 수정구 복정동 산 65

  (주)유평  
  경기 평택 모곡 446-1

  홍진관  
  경기 용인시 수지읍 풍덕천리 700-1 수지1차현대아파트 107동 406호

(72) 발명자                    홍진관  
  경기 용인시 수지읍 풍덕천리 700-1 수지1차현대아파트 107동 406호

(74) 대리인                    이재민

심사관 : 심재만

(54) 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조 시스템

요약

본 발명은 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인입된 공기의 습기를 제거하는 제습로터와; 상기 제습로터를 통과한 공기의 열을 흡수하고 방열하는 제1 히트파이프와; 상기 제1히트파이프의 증발기로부터 인입되는 공기의 열을 냉매의 증발로 흡수하고 방열하는 냉동기와; 상기 냉동기를 통과한 공기가 과냉각되어 온도가 낮은 경우 필요에 따라 과냉각된 공기를 재가열하는 제1 전기히터와; 제1 히트파이프 응축기 전단에 구비되고 상기 냉동기의 응축기를 통과한 공기의 노점온도 보다 낮은 물을 분무하여 공기의 온도를 더 낮추고 수분을 감소하는 냉각패드와; 및 상기 냉각패드와 제1 히트파이프 응축기를 순차적으로 통과한 공기를 가열하는 제2 전기히터와; 제습로터의 수분 함유부분을 건조한 후 배기되는 공기의 폐열을 회수하여 재생공기를 가열하는 구조의 제 2히트파이프와;를 포함하는 제습공조시스템에 관한 것이다.

본 발명에 의한 제습공조시스템에 의하면 제1 히트파이프 응축기 전단에 냉각패드를 설치하고 순환수를 분무함으로써 제1 히트파이프의 증발기에서의 냉각능력을 높힐 수 있을 뿐만 아니라 배기되는 공기의 열을 흡수하여 재생공기를 가열하는 구조의 제2 히트파이프를 구비함으로써 제2 전기히터의 재생용 가열에너지를 절감할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 3

색인어

제습로터, 히트파이프, 공조시스템, 재생열

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조 시스템의 제1 실시예를 도시한 것이고,

도1a는 도1의 280a 부분을 확대도시한 것이고,

도2는 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조 시스템의 제2 실시예를 도시한 것이고,

도2a는 도1의 280b 부분을 확대도시한 것이고,

도3은 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조 시스템의 제3 실시예를 도시한 것이고,

도4는 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조 시스템의 제4 실시예를 도시한 것이다.

[도면부호의 설명]

10 ... 제습공조시스템 12 ... 제습로터

14 ... 제1 히트파이프 14a ... 제1 히트파이프 증발기

14b ... 제1 히트파이프 응축기 16 ... 냉동기

16a ... 냉동기 증발기 16b ... 냉동기 응축기

18 ... 제1 전기히터 22 ... 냉각패드

24 ... 제2히트파이프 24a ... 제2히트파이프 증발기

24b ... 제2히트파이프 응축기 26 ... 제2 전기히터

28a ... 직팽코일 28b ... 냉수코일

280a ... 직팽코일 사용시 셉프탱크 구조 280b ... 냉수코일 사용시 셉프탱크 구조

28c ... 셉프탱크 28d ... 바이패스관로

32a ... 환기구 32b ... 급기구

32c ... 외기인입구 32d ... 제1 배기구

32e ... 제2 배기구 34b ... 급기팬

34e ... 배기팬 30 ... 덕트

40 ... 실내 A ... 환기공기(Return Air)

B ... 급기공기(Supply Air) C ... 실외공기(Outdoor Air)

D ... 제1 배기공기(Exhaust Air) E ... 제2 배기공기(Exhaust Air)

F ... 재생공기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 환경보호가 가능하고 공기와 물을 작동유체로 하는 건조제를 이용한 공기조화장치에 관한 것으로 보다 상세하게는 건조제를 이용하여 실내공기의 환기를 효과적으로 함과 동시에 공기 중의 잠열을 회수하여 에너지 비용을 절감할 수 있는 흡착식 제습로터와 히트파이프를 포함하는 제습공조시스템에 관한 것이다.

일반적으로 공조시스템은 공기의 온도, 습도, 기류, 청정도 등의 조건을 실내의 사용 목적에 가장 적합한 상태로 유지하는 장치로서 외부공기를 필터링하고 온습도를 조절해서 최적의 온습도가 되도록 혼합하여 덕트를 통해서 실내로 공급해 주는 장치를 말한다. 이러한 공조시스템은 냉동기나 냉장고처럼 액체가 증발할 때 주위에서 열을 빼앗는 증발열을 이용한 것으로, 냉매로는 저온에서도 증발하기 쉬운 액체가 사용되며 이러한 냉매는 CFCs의 사용금지, 증가하는 냉방 에너지, 실내 공기질 개선, 환기요구량의 증대, 지구온난화 문제와 더불어 생활의 질적인 향상에 따른 환경적 요구도가 높아짐에 따라 대체냉매가 요구되고 있는 실정이다.

최근 공조시스템은 상술한 바와 같은 CFCs의 사용금지, 증가하는 냉방 에너지, 실내 공기질 개선, 환기요구량의 증대, 지구온난화 문제와 더불어 생활의 질적인 향상에 따른 환경적 요구도로 인해 히트파이프, 건조제 및 잠열 등을 이용하는 환경친화적인 공조시스템이 등장하고 있다.

한국특허공개 제2005-0013644호는 건조제를 이용한 제습시스템으로서 하우징의 내부를 급기류를 포함하는 급기부 및 재생기류를 포함하는 재생부로 분리하는 격판을 구성하고 공급부는 공기조화시스템으로부터 급기를 유입하기 위한 유입구 및 밀폐공간으로 급기를 배출하기 위한 배출구를 구비하고, 재생부는 재생공기를 유입하기 위한 유입구 및 재생공기를 배출하기 위한 배출구를 구비하며 재생기류를 생성하기 위하여 재생부와 기류전달기내에 위치한 팬과, 휠의 한부위는 공급부측으로 확장되고 휠의 다른 부위는 재생부측으로 확장되도록 위치한 회전가능한 제습휠을 구비하여, 상기 휠이 급기류 및 재생기류를 통해 회전되어 급기류를 제습하고 건조제휠이 재생기류를 통해 회전하면서 건조제휠을 재생하기 위해 필요한 만큼 재생기류를 가열할 수 있는 열원;으로 구성된다. 그러나 이와 같은 건조제를 이용한 제습시스템은 재생공기를 생성하기 위한 열원이 필요하며 상기 열원을 구동하기 위한 대량의 에너지가 소모되고 이로 인해 운용비용이 많이 들며 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 고체형 제습로터, 전기히터, 제1 히트파이프 및 냉동기를 제공함과 동시에 제1 히트파이프 응축기 전단에 냉각패드를 설치하여 공기가 냉동기의 응축기를 통해 냉각패드를 통과할 때 순환수를 분무함으로써 제1 히트파이프 증발기에서 보다 효율적인 냉각이 발생하고 제2 전기히터에서 보다 효율적인 가열이 이루어지도록 구성한 제습공조시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 제습로터의 수분 함유부분을 건조한 후 배기되는 공기의 열을 흡수하여 재생공기를 가열하는 구조의 제2 히트파이프를 구비함으로써 재생용 제2 전기히터의 소비전력을 절감하도록 구비한 제습공조시스템을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명은 실외공기를 최적의 온습도를 갖는 실내공기가 되도록 덕트를 통해 급기하거나 실내공기를 최적의 온습도를 갖도록 재순환시켜서 덕트를 통해 급기하는 제습공조시스템에 있어서, 인입된 공기의 습기를 제거하는 제습로터와; 상기 제습로터를 통과한 공기의 열을 흡수하는 증발기와 실내에서 배기되는 공기에 열을 방출하는 응축기를 구비하는 제1 히트파이프와; 상기 제1히트파이프의 증발기로부터 인입되는 공기의 열을 냉매의 증발로 흡수하는 증발기 및 실내에서 배기되는 공기에 열을 방출하는 응축기를 구비하는 냉동기와; 상기 제습로터, 제1히트파이

프의 증발기 및 냉동기 증발기를 통과한 공기가 과냉각되어 온도가 낮은 경우 필요에 따라 과냉각된 공기를 재가열하는 제 1 전기히터와; 제1 히트파이프 응축기 전단에 구비되고 상기 냉동기의 응축기를 통과한 공기의 노점온도 보다 낮은 물을 분무하여 공기의 온도를 낮추고 공기중의 수증기를 감소시키는 냉각패드와; 및 상기 제1 히트파이프의 응축기 사이에 구비되고 상기 냉각패드와 히트파이프 응축기를 순차적으로 통과한 공기를 가열하는 제2 전기히터와; 를 포함하되 상기 냉동기의 증발기는 선프탱크 외주면에 냉매로 충전된 코일을 권선하는 직팽코일구조 또는 선프탱크로 바이패스관로를 형성하고 상기 관로에 흐르는 냉수의 일부를 분무수로 사용할 수 있도록 형성된 냉수코일구조가 될 수 있다.

또한 본 발명은 실외로 배기되는 공기의 열을 흡수하는 증발기(24a) 및 상기 제1 히트파이프의 응축기(14b)로부터 인입되는 공기를 통과시키고 상기 통과된 공기를 상기 제2 전기히터(26) 후단 또는 상기 제2 전기히터 전단으로 제공하는 응축기(24b)를 갖는 제2 히트파이프(24)를 포함하는 구조가 될 수 있다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 목적, 작용, 효과를 포함하여 기타 다른 목적들, 특징점들, 그리고 작동상의 이점들이 바람직한 실시예의 설명에 의해 보다 명확해질 것이다.

도1과 도1a는 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조시스템(10)의 제1 실시예로서 상기 냉동기의 증발기(16a)가 직팽코일구조(280a)인 경우를 도시한 것이다.

도면부호 30은 격판을 중심으로 상부와 하부로 형성된 덕트이다. 상기 덕트(30)는 하부 제1측면에 형성되고 실내(40)로부터 환기공기(A)를 인입하는 환기구(32a)와, 하부 타측면에 형성되고 최적의 온습도를 갖는 급기공기(B)를 실내(40)로 인입하는 급기구(32b)와, 하부 제2측면에 형성되고 실외공기(C)를 인입하는 외기인입구(32c)와, 상부 타측면에 형성되고 실내(40)의 제1 배기공기(D)를 배기하는 제1 배기구(32d)와, 상부 일측면에 상기 제1 배기공기(D)를 최종적인 제2 배기공기(E)로 배기하는 배기구(32e)가 구비된다.

상기 덕트(30) 내부에는 상부와 하부에 걸쳐서 구비되며 하부의 환기구(32a) 또는 외기인입구(32c)로부터 인입되는 환기공기(A) 또는 실외공기(C)를 통과시켜 수분을 직접 제거하거나 상부의 제2 전기히터(26)로부터 급기되는 공기의 수분을 제거하는 제습로터(12)와; 상기 덕트의 하부에 구비되며, 상기 제습로터(12)의 하부와 연통되고 상기 제습로터(12)를 통과한 공기의 열을 흡수하는 제1 히트파이프(14)의 증발기(14a)와; 상기 제1히트파이프(14)의 증발기(14a)로부터 급기되는 공기의 열을 냉매의 증발로 흡수하는 냉동기(16)의 증발기(16a)와; 상기 냉동기(16)의 증발기(16a)로부터 인입된 공기가 과냉각된 경우 필요에 따라 과냉각된 공기를 재가열하는 제1 전기히터(18)와; 상기 제1 전기히터(18)로부터 재가열된 공기를 실내(40) 급기공기(B)로 급기구(32b)를 통해 강제 급기하는 급기팬(34b)를 포함한다.

또한 상기 덕트(30) 내부 상부에는, 배기구(32d)를 통해 실내(40)로부터 인입되는 제1 배기공기(D)로 방열하기 위한 냉동기(16)의 응축기(16b)와; 응축기(16b)를 통과한 공기의 온도를 낮추고 상기 냉동기의 응축기(16b)를 통과한 공기의 노점온도 보다 낮은 물을 분무하여 공기의 온도를 더 낮추고 수분을 감소하는 냉각패드(22)와; 상기 냉각패드(22)로부터 인입되는 공기를 응축하는 히트파이프 응축기(14b)와; 상기 제습로터(12) 상부 부분과 제1 히트파이프의 응축기(14b) 사이에 구비되고 상기 냉각패드(22)와 히트파이프 응축기(14b)를 순차적으로 통과한 공기를 가열하는 전기히터(26)를 포함하는 구조이며 상기 냉동기의 증발기(16a)가 선프탱크(28c) 외주면에 냉매로 충전된 코일을 권선하는 직팽코일구조(28a)를 포함하는 구성이다.

상기 제습로터(12)는 덕트(30)의 상부와 하부에 걸쳐서 구비되어 환기공기(A)와 실외공기(C)를 급기공기(B) 방향으로 제습하거나 제1 배기공기(D)에서 제2 배기공기(E) 방향으로 재생할 수 있도록 세라믹 섬유질로서 흡착제인 실리카겔을 함침시킨 평면지와 파형지를 번갈아 감아 올린 적층형 원통형상으로 형성될 수 있으며 강한 강도를 갖을 수 있다. 또한 상기 제습로터(12)는 평면지에 미세한 구멍이 다수개 형성되어 로터를 지나는 공기 중의 물분자를 쉽게 흡수할 수 있는 구조이다. 상기 제습로터(12)는 상부와 하부에 걸쳐서 회전되므로 하부에서는 물분자 등의 습기를 흡습하고 동시에 회전하면서 습기를 흡습한 부분이 상부에서 더운 공기에 의해 건조되는 구조이다. 상기 제습로터(12)는 내열성과 난연성을 구비하는 것이 바람직하고 광범위한 습도영역에서 사용될 수 있는 것이 더욱 바람직하다.

상기 제1 히트파이프(14)는 덕트(30) 하부의 증발기(14a)와 상부의 응축기(14b)로 구성된다. 상기 제1 히트파이프는 내부를 진공으로 유지한 채 일정량의 열매체를 외부에 핀(fin)이 달린 밀폐된 관에 채운 후 중간에 격판을 갖는 구조로서 공기가 통과될 때 열매체는 공기의 열을 흡수하고 증발하여 하부의 증기압은 상승하고 상부는 열매체가 열을 방출하고 응축함으로써 증기압이 낮아지게 되는 구조이다. 다시 설명하면 하부의 증발기(14a)는 열매체가 열을 흡수하여 증발하고 응축기

(14b)는 열매체가 열을 방열하고 응축되는 구조라는 것이다. 즉 상부와 하부의 압력 차이로 인해 증발된 열매체는 히트파이프 응축부로 빠르게 이동하며 응축부에서 방열하고 응축된 열매체 역시 중력에 의해 다시 증발부로 흘러 내리게 되면서 연속적인 열전달을 일어나게 하는 것이다.

상기 냉동기(16)는 덕트(30) 하부의 증발기(16a)와 상부의 응축기(16b)로 구성된 구조로 상기 히트파이프(14)를 통과한 냉각공기를 실내로 급기하기 위해 증발기(16a)에서 공기를 2차로 냉각하며 이 때 냉동기 증발기(16a)에서는 히트파이프 증발기(14a)와 같이 열매체가 열을 흡수하여 증발된다.

상기 냉각패드(22)는 실내(40)에서 인입된 제1 배기공기(D)를 냉동기(16)의 응축기(16b)를 통과시킴과 동시에 상기 냉동기(16)를 통과하는 공기의 노점온도 보다 낮은 분무수를 분무하도록 구성한 것으로 분무수의 증발냉각에 의해 공기의 온도가 떨어질 뿐만 아니라 노점온도 보다 낮은 분무수는 공기중의 수증기를 응축시켜 공기의 습도를 떨어뜨린다.

상기 냉동기(16)의 증발기(16a)는 성프탱크(28c) 외주면에 냉매로 충전된 코일을 권선하는 직팽코일구조(28a)로 형성되는 구조로 코일속의 냉매가 증발되므로써 성프탱크 내부의 분무수를 통과공기의 노점온도 이하로 냉각시킬 수 있다. 상기 직팽코일의 권선은 성프탱크 내부 물의 온의 온도를 노점온도 이하가 되도록 권선되는 것이 가장 바람직하다. 또한 상기 직팽코일의 권선은 냉동기(16)의 증발기(16a)가 상기 직팽코일구조인 경우 일어날 수 있는 압축기 냉매 습압축을 방지할 수 있는 정도의 과열도(2~3 ℃)를 유지할 수 있도록 권선되는 것이 가장 바람직하며 구조적으로 증발기의 코일권선이 용이하게 감겨지거나 풀려질 수 있도록 구성되는 것도 바람직할 것이다.

상기 제1 전기히터(18)는 실내(40)로 급기되는 공기(B)가 과냉각되었을 경우 급기되는 실내조건에 적합하게 재가열하기 위한 것으로 상기 냉동기의 증발기(16a)를 통과한 공기의 온도가 적합할 경우 오프상태로 유지될 수 있다. 다시 설명하면 제1 전기히터(18)는 2차 냉각된 공기의 온도 및 적정 실내온도기준에 따라 가열여부가 결정되는 것이다.

제2 전기히터(26)는 상기 제1 전기히터(18)와 동일한 구조 또는 통상적으로 공조기술 분야에서 이용되는 구조로 구성될 수 있으며 상기 제습로터(12)와 제1 히트파이프의 응축기(14b) 사이에 구비되고 상기 냉각패드(22)와 히트파이프 응축기(14b)를 순차적으로 통과한 공기를 가열한다.

도2와 도2a는 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조시스템(10)의 제2 실시예를 도시한 것으로, 상기 냉동기의 증발기(16a)가 냉수코일을 사용시 성프탱크 구조(280b)를 도시한 것이다. 상기 증발기(16a)가 냉수코일구조(28b)인 경우 냉수코일측의 냉수의 일부를 성프탱크로 바이패스하여 성프탱크의 분무수로 사용할 수 있다. 이 때 분무수량은 쿨링패드 사양에 따라 가변적일 수 있으며 일반적으로 소량이면 충분하다.

도3과 도4는 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조 시스템의 제3과 제4 실시예를 도시한 것으로 도1 및 도2의 구조에 실외로 배기되는 공기의 열을 흡수하는 증발기(24a) 및 상기 제1 히트파이프의 응축기(14b)로부터 인입되는 공기를 통과시키고 상기 통과된 공기를 상기 제2 전기히터(26) 후단 또는 상기 제2 전기히터 전단으로 제공하는 응축기(24b)를 갖는 제2 히트파이프(24)를 부가한 구조이다.

상기 제2 히트파이프(24)의 증발기(24a)는 열매체가 열을 흡수하여 증발하고 응축기(24b)는 열매체가 열을 방열하고 응축되는 구조로서 제2 배기공기(E)의 열을 흡수하고 상기 흡수열을 이용하여 재생공기(F)를 가열하는 구조인 것이다. 상기한 구조로 상기 재생공기(F)는 상기 제2 전기히터(26) 후단 또는 상기 제2 전기히터 전단으로 인입되어 제2 전기히터(26)가 공기를 가열하는데 필요한 재생용 에너지를 감소하는 효과를 가져온다.

이하 도3과 도4를 참조하여 본 발명에 의한 흡착식 제습로터와 히트파이프를 적용한 제습공조시스템(10)의 동작과정을 설명하기로 한다.

도3과 도4는 상술한 바와 같이 각각 도1의 냉동기의 증발기(16a)가 직팽코일구조(28a)인 경우와 도2의 냉동기의 증발기(16a)가 냉수코일구조인 경우에 제2 히트파이프(24)를 부가한 구조로 상기 제2 히트파이프(24)는 상술한 바와 같이 증발기(24a) 및 응축기(24b)로 구성된다.

도면에서 도면부호 A는 실내(40)에서 제습공조시스템(10)으로 재순환하는 환기공기이고, 도면부호 B는 제습공조시스템(10)에서 실내(40)로 급기되는 급기공기이고, 도면부호 C는 실외에서 제습공조시스템(10)으로 인입되는 실외공기 즉 도입외기이며, 도면부호 D는 실내(40)에서 제습공조시스템(10)으로 배기되는 제1 배기공기이고, 도면부호 E는 제습공조시스템(10)에서 외부로 배기되는 제2 배기공기이고, 도면부호 F는 제습공조시스템(10)에서 제2 히트파이프를 통해 제습공조시스템(10)에서 제습로터(12)를 재생하기 위한 재생공기이다.

먼저 실내(40)에서 제습공조시스템(10)으로 재순환하는 환기공기(A)와 실외에서 제습공조시스템(10)으로 인입되는 실외공기(C)가 제습공조시스템(10)으로 인입된다. 인입된 환기공기(A)와 실외공기(C)의 함유 수증기는 실리카겔 등을 함침시킨 평면지와 파형지로 형성된 제습로터(12)에 의해 제거되어 건조한 공기로 변화됨과 동시에 제습로터(12)의 수증기 등을 흡수한 부분은 회전되면서 덕트 상부에서 고온 공기에 의해 건조된다.

상기 제습로터(12)를 통과한 건조한 공기는 제1 히트파이프(14)의 증발기(14a)를 통과하며 제1 히트파이프(14)의 열매체에 의해 열을 빼앗기고 저온의 냉각공기가 되며 제1 히트파이프(14) 내부의 냉매는 증발하여 상부로 상승하고 차후 열을 방열하고 응축되어 하부로 다시 하강된다. 이러한 냉매의 상승과 하강은 증발과 응축을 반복적으로 일어나는 것을 의미한다.

상기 제1히트파이프(14)를 통과한 냉각공기는 냉동기(16)의 증발기(16a)를 통과함과 동시에 실내로 급기되도록 2차 냉각된다. 상기 2차 냉각과정 또한 히트파이프 증발기(14a)와 같이 열매체가 열을 흡수하여 증발되고 냉각되는 과정과 유사하다.

상기 2차 냉각된 공기는 제1 전기히터(18)에 의해 선택적으로 가열된다. 상기 2차 냉각된 공기는 실내로 급기되는 공기이므로 적정 실내온도로 맞추어져야 하지만 냉동기(16)의 증발기(16a)에 의해 실내온도에 적합하지 않을 정도로 과냉각된 경우라면 적정한 실내온도가 되도록 가열되어야 하고 적정 실내온도로 냉각된 경우라면 가열될 필요가 없는 것이다. 즉 2차 냉각된 공기의 온도 및 적정 실내온도기준에 따라 제1 전기히터(18)에 의해 선택적으로 가열되는 것이다.

상기 2차 냉각된 공기 또는 제1 전기히터에 의해 가열된 2차 냉각된 공기는 급기공기(B)로서 실내(40)로 급기된다. 상기 급기공기(B)는 실내에서 소모될 수 있는 매우 이상적인 온도와 습도를 갖는 공기로서 생활에 유익할 뿐만 아니라 호흡기 질환 또한 예방할 수 있는 효과가 있다. 상기 급기공기(B)는 소정 시간이 흐르면서 외부와 실내와의 열전달로 열과 수분을 현열과 잠열의 형태로 취득하게 되고 호흡작용 등으로 인한 잠열취득과 실내의 이산화탄소 농도 증가등으로 실내의 쾌적한 환경을 유지하기 위해 연속적으로 환기되어야 하고 그와 동시에 급기공기가 실내로 계속 공급되어야 한다. 상기 급기공기(B)의 환기과정은 실내(40)에서 제습공조시스템(10)으로 재순환하는 환기공기(A)로서 제습공조시스템(10)으로 인입되는 과정과 상술한 실내(40)에서 실외로 배기되는 배기공기(D)로서 제습공조시스템(10)으로 인입되는 과정이 될 수 있다.

상기 제1 배기공기(D)는 배기구(32d)를 통해 제습공조시스템(10)으로 인입된다. 상기 제1 배기공기(D)는 냉동기의 응축기(16b)로 통과되어 건구온도는 높아지고 이어서 냉각패드(22)를 통과하면서 섬프탱크에서 분무한 배기공기(D)의 노점온도 보다 낮은 분무수와 냉각패드에서 접촉되어 증발냉각에 의해 온도가 낮아지고 습도 역시 낮아지는 상태가 된다.

상기 온도와 습도가 낮아진 공기는 히트파이프 응축기(14b)에서 방열을 쉽게 할 수 있으며 동시에 히트파이프 하부의 증발기(14a)에서의 증발이 원활하게 이루어져 증발부를 통과하는 공기가 잘 냉각될 수 있다. 또한 습도가 낮아진 공기는 이후 제2 전기히터에 의해 가열되는 시간 및 가열에너지의 소모를 줄이고 제습시간 및 제습량을 줄이는 효과가 있다.

상기 제1 히트파이프 응축기(14b)를 통과한 공기는 제2 전기히터(26) 및 제습로터(12)를 통과하고 제2 배기구(32e)를 통해 실외로 배기(제2 배기공기(E))되면서 제2 히트파이프의 증발기(24a)를 통과함과 동시에 상기 증발기(24a)에서 방열된다. 이 때 상기 증발기(24a)의 열은 제2 히트파이프 응축기(24b)로 상승하여 이동된다. 또한 상기 제1 히트파이프 응축기(14b)를 통과한 저온저습한 공기는 제2 히트파이프 응축기(24b)를 통과하면서 하부 증발기(24a)의 흡수열로 인해 온도가 상승하고 제2 전기히터(26)의 후단 또는 전단에 재생공기(F)로 제공된다.

상기 재생공기(F)는 증발기(24a)의 흡수열로 인해 응축기(24b)에서 가열된 상태로서 제2 전기히터(26)의 전단에 인입될 경우 제2 전기히터(26)에 의해 재생용으로 가열해야 하는 재생에너지를 절감시킬 수 있어 제2 전기히터(26)의 재생용 전력소모를 크게 줄일 수 있다.

참고로 본 발명의 구체적인 실시예는 여러가지 실시 가능한 예 중에서 당업자의 이해를 돕기 위하여 가장 바람직한 실시예를 선정하여 제시한 것일 뿐, 본 발명의 기술적 사상이 반드시 이 실시예에만 의해서 한정되거나 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 다양한 변화와 부가 및 변경이 가능함은 물론, 균등한 타의 실시예가 가능함을 밝혀 둔다.

### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 제습공조시스템은 고체형 제습로터, 전기히터, 제1 히트파이프 및 냉동기를 제공함과 동시에 제1 히트파이프 응축기 전단에 냉각패드를 설치하고 직팽코일을 셉프탱크 외주에 권선하고 셉프탱크 내부의 물의 온도를 노점온도 이하가 되도록 하는 구조이어서 제1 히트파이프 증발기에서 보다 효율적인 냉각을 유도할 수 있을 뿐만 아니라 제2 전기히터의 재생용 소비전력을 절약할 수 있다. 또한 본 발명에 의한 제습공조시스템은 배기되는 공기의 열을 흡수하여 재생공기를 가열하는 구조의 제2 히트파이프를 구비함으로써 공기가 제2 전기히터에 의해 가열되는 시간 및 제2 전기히터에 의한 재생용 공기 가열에너지의 소모를 줄이는 효과가 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

실외공기를 최적의 온습도를 갖는 실내공기가 되도록 덕트를 통해 급기하거나 실내공기를 최적의 온습도를 갖도록 재순환시켜서 덕트를 통해 급기하는 제습공조시스템에 있어서,

인입된 공기의 습기를 제거하는 제습로터(12)와;

상기 제습로터(12)를 통과한 공기의 열을 흡수하고 방열하는 각 증발기(14a) 및 응축기(14b)를 구비하는 제1 히트파이프(14)와;

상기 제1히트파이프(14)의 증발기(14a)로부터 인입되는 공기의 열을 냉매의 증발로 흡수하고 방열하는 증발기(16a) 및 응축기(16b)를 구비하는 냉동기(16)와;

상기 제습로터(12), 제1히트파이프의 증발기(14a) 및 냉동기 증발기(16a)를 통과한 공기가 과냉각되어 온도가 낮은 경우 필요에 따라 과냉각된 공기를 재가열하는 제1 전기히터(18)와;

제1 히트파이프 응축기(14b) 전단에 구비되고 상기 냉동기의 응축기(16b)를 통과한 공기의 온도를 증발냉각에 의해 낮추고 그와 동시에 상기 냉동기의 응축기(16b)를 통과한 공기의 노점온도 보다 낮은 물을 분무하여 공기중의 수증기를 감소시키는 냉각패드(22)와; 및

상기 제습로터(12)와 제1 히트파이프의 응축기(14b) 사이에 구비되고 상기 냉각패드(22)와 히트파이프 응축기(14b)를 순차적으로 통과한 공기를 가열하는 제2전기히터(26)와; 를 포함하되

상기 냉동기의 증발기(16a)는 셉프탱크(28c) 외주면에 냉매로 충전된 코일을 권선하는 직팽코일구조(28a)를 포함하는 것을 특징으로 하는 제습공조시스템(10).

**청구항 2.**

제1항에 있어서,

상기 냉동기의 증발기(16a)는 셉프탱크로(28c)로 바이패스관로(28d)를 형성하고 상기 관로에 흐르는 냉수의 일부를 분무수로 사용할 수 있도록 형성된 냉수코일구조(28b)를 포함하는 것을 특징으로 하는 제습공조시스템(10).

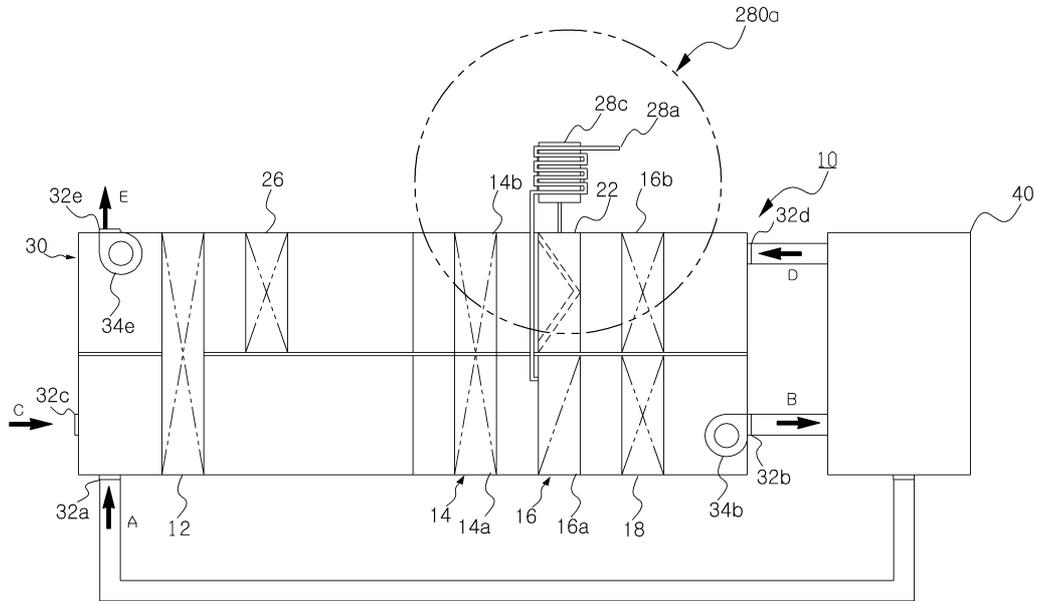
**청구항 3.**

제1항 또는 제2항에 있어서,

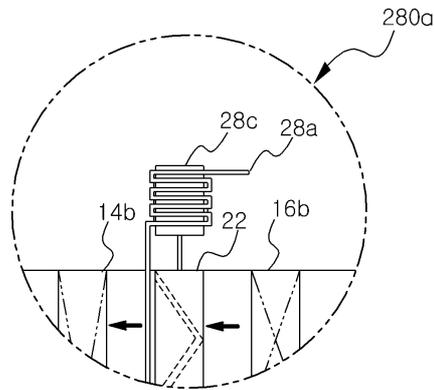
실외로 배기되는 공기의 열을 흡수하는 증발기(24a) 및 상기 제1 히트파이프의 응축기(14b)로부터 인입되는 공기를 상기 증발기(24a)로부터 상승한 열을 이용하여 가열하고 상기 제2 전기히터(26) 후단 또는 상기 제2 전기히터 전단으로 제공하는 응축기(24b)를 갖는 제2 히트파이프(24)를 포함하는 것을 특징으로 하는 제습공조시스템(10).

도면

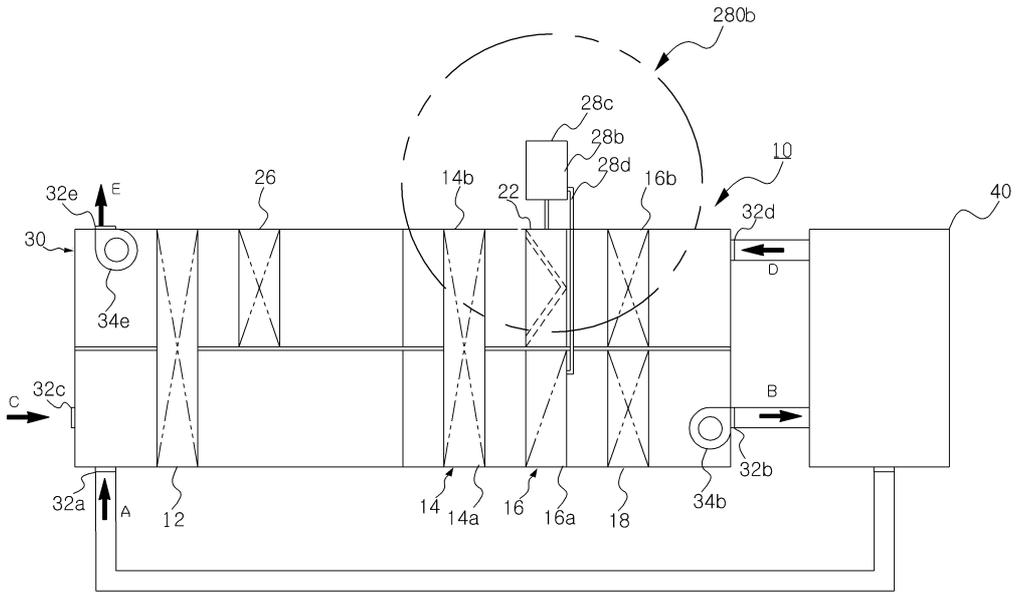
도면1



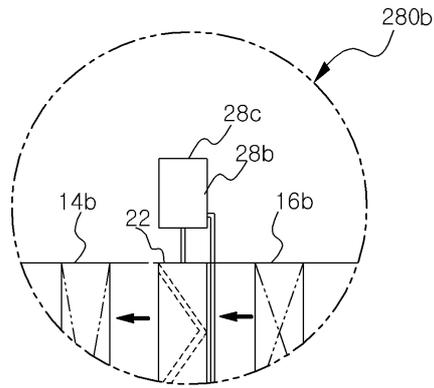
도면1a



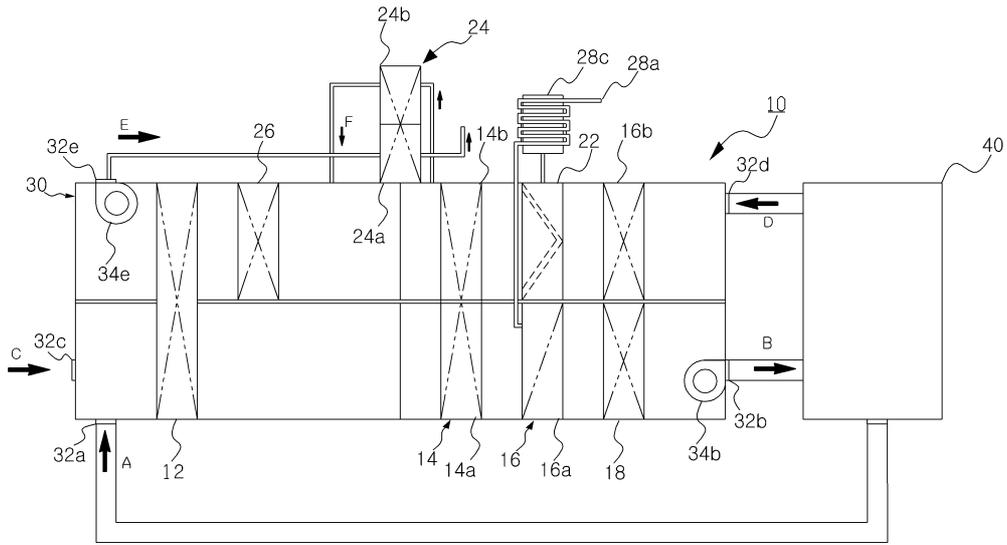
도면2



도면2a



도면3



도면4

