



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월09일

(11) 등록번호 10-1511371

(24) 등록일자 2015년04월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 3/14 (2006.01) *F24F 7/08* (2006.01)
H01L 31/042 (2014.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0128086
- (22) 출원일자 2013년10월25일
 심사청구일자 2013년10월25일
- (56) 선행기술조사문헌
 WO2009087779 A1
 KR200233555 Y1
 JP2008049989 A
 JP2005058949 A

- (73) 특허권자
 군산대학교산학협력단
 전라북도 군산시 대학로 558 (미룡동,
 군산대학교)
- (72) 발명자
 김명준
 전북 군산시 미룡로 63, 102동 1303호 (미룡동,
 롯데인벤스가)
- (74) 대리인
 특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 진수영

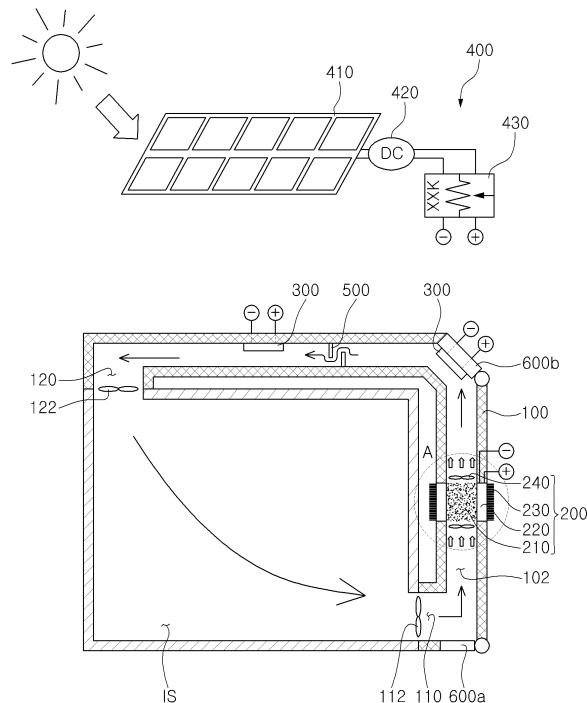
(54) 발명의 명칭 **굴패각을 이용한 공조 시스템 및 공조 방법**

(57) 요약

본 발명은 굴패각을 이용한 공조 시스템 및 공조 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 굴패각을 이용하여 대기 중에 수증기를 흡착하는 공조 시스템 및 공조 방법에 관한 것이다.

본 발명은 실내 공간의 공기를 정화하는 공조 시스템으로서, 실내 공간의 일측과 연결되는 공기 배출구 및 실내 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



공간의 타측에 연결되는 공기 유입구를 구비하며, 공기 배출구에서 공기 유입구로 연결되는 유로를 포함하는 공기 조화로; 및 유로 내에 배치되며, 공기 배출구에서 공기 유입구로 흐르는 공기 중에 수증기를 제거하는 적어도 하나의 제습 유닛;을 포함하며, 제습 유닛은 유로 내부를 가로질러 배치되며, 공기 중에 수증기를 흡수하는 굴폐각 분말을 포함하는 흡습부; 및 흡습부의 일측에 접하여 흡습부의 흡착열을 제거하는 흡열부;를 포함한다.

본 발명의 실시예들에 따르면 어업 부산물을 재활용함으로써 친환경적이면서도 효율적으로 공기를 정화할 수 있고, 압축기나 냉매를 사용하지 않음으로써 정숙하게 공기를 정화할 수 있다. 그리고 설비구조가 간단하고, 설비 설치·유지·운영 비용을 절감하여 경제적으로 공기를 정화할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10B10414753
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국학술진흥재단
연구사업명	일반연구자지원사업(기본연구지원사업)
연구과제명	굴폐각 및 열전소자를 이용한 태양광 구동형 제습시스템 개발(3차)
기 여 율	1/1
주관기관	군산대학교산학협력단
연구기간	2012.09.01 ~ 2013.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

실내 공간의 공기를 정화하는 공조 시스템으로서,

상기 실내 공간의 일측과 연결되는 공기 배출구 및 상기 실내 공간의 타측에 연결되는 공기 유입구를 구비하며, 상기 공기 배출구에서 상기 공기 유입구로 연결되는 유로를 포함하는 공기 조화로; 및

상기 유로 내에 배치되며, 상기 공기 배출구에서 상기 공기 유입구로 흐르는 공기 중에 수증기를 제거하는 적어도 하나의 제습 유닛;

을 포함하며,

상기 제습 유닛은

상기 유로 내부를 가로질러 배치되며, 상기 공기 중에 수증기를 흡수하는 굴 폐각 분말을 포함하는 흡습부; 및

상기 흡습부의 일측에 접하여 상기 흡습부의 흡착열을 제거하는 흡열부;

를 포함하는 공조 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유로 내부에 배치되며, 상기 공기 배출구에서 상기 공기 유입구로 흐르는 공기를 현열 냉각하는 열교환부를 더 포함하는 공조 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 흡열부 및 상기 열교환부는 펠티어 효과(Peltier effect)를 갖는 열전 소자를 포함하는 공조 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 흡열부 및 상기 열교환부는 태양광 전원공급부에 의해 전원을 공급 받는 공조 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 공기 배출구에 배치되어 상기 실내 공간의 공기가 상기 유로 내로 유입되도록 하는 배출 송풍팬 및

상기 공기 유입구에 배치되어 상기 유로를 통과한 공기가 상기 실내 공간으로 유입되도록 하는 유입 송풍팬을 더 포함하는 공조 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 공기 배출구는 상기 실내 공간의 하단에 형성되며,

상기 공기 유입구는 상기 실내 공간의 상단에 형성되는 공조 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유로는 적어도 1회 이상 굴곡 형성되는 경로를 포함하는 공조 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 공기 조화로는

상기 유로 내에 복수개의 가림판이 엇갈려 배치되어 상기 유로 내의 공기가 사행(蛇行)하도록 형성되는 배플을 더 포함하는 공조 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제습 유닛은

상기 유로 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 상기 흡습부의 전방에 배치되어 상기 공기가 상기 흡습부로 유입되도록 하는 제습 유닛 송풍팬을 더 포함하는 공조 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 흡열부는

일면이 상기 흡습부에 접하며, 타면이 상기 유로 외부로 노출되도록 형성되는 공조 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제습 유닛은

상기 흡열부의 타면에 배치되어 상기 흡열부의 열을 상기 유로 외부로 방출하는 방열핀을 더 포함하는 공조 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 공기 조화로는

상기 유로 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 상기 제습 유닛의 전방에 배치되어, 상기 유로 내로 외부 공기를 유입하도록 개방하는 제1 도어부; 및

상기 유로 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 상기 제습 유닛의 후방에 배치되어, 상기 유로 내로 유입된 외부 공기를 배출하도록 개방하는 제2 도어부;를 더 포함하는 공조 시스템.

청구항 13

실내 공간의 공기를 정화하는 공조한 공조 방법으로서,

상기 실내 공간의 일측과 연결되는 공기 배출구를 통해 상기 실내 공간의 공기를 상기 공기 배출구에 연결된 유로에 유입하는 단계;

상기 유로에 배치된 적어도 하나의 제습 유닛을 통해 상기 유로에 유입된 공기 중 수증기를 제거하는 단계; 및

상기 수증기가 제거된 공기를 상기 유로를 따라 흘러 상기 유로에 연결된 공기 유입구를 통해 상기 실내 공간으로 배출하는 단계;

을 포함하며,

상기 제습 유닛은

상기 유로 내부를 가로질러 배치되며, 상기 공기 중에 수증기를 흡수하는 굴 폐각 분말을 포함하는 흡습부; 및
상기 흡습부의 일측에 접하여 상기 흡습부의 흡착열을 제거하는 흡열부;
를 포함하는 공조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 흡열부는 펠티어 효과를 갖는 열전 소자를 포함하며, 상기 흡열부는 전류를 인가하여 흡열 반응을 통해 상
기 흡착열을 제거하는 공조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 흡습부의 굴폐각 분말을 건조하는 단계;를 더 포함하는 공조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 굴폐각 분말을 건조하는 단계는

외부 공기를 상기 유로로 유입하는 단계;

상기 외부 공기를 흡습부를 통과시켜 상기 굴폐각 분말에 흡착된 수증기를 제거하는 단계;

상기 흡습부를 통과한 외부 공기를 상기 유로 외부로 배출하는 단계;를 포함하는 공조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 외부 공기를 상기 유로로 유입할 때, 상기 유로의 공기 배출구 및 공기 유입구를 폐쇄하는 공조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 굴폐각 분말에 흡착된 수증기를 제거하는 할 때,

열전 소자를 포함하는 상기 흡열부에 발열 반응을 유도하여 상기 수증기를 제거하는 공조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 굴폐각을 이용한 공조 시스템 및 공조 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 굴폐각을 이용하여 대기 중에 수증기를 흡착하는 공조 시스템 및 공조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공조장치, 즉 공기조화장치는 특정한 영역의 공기를 사용목적에 알맞도록 공기의 온도, 습도, 공기의 유동 및 공기의 청정도 등을 조절하는 기능을 수행한다.

[0003] 특히 실내에서는 내부 공기의 습도가 중요한데, 공기 중의 습도가 높게 되면 부패·부식 현상이 일어나고, 악취 및 박테리아도 발생하게 되므로 병원 내부나 습기에 취약한 전기, 통신 및 각종 전자 장비 등이 설치된 실내 공간에서는 이러한 습기를 제거하는 장치가 요구된다. 반대로 습도가 너무 낮아 실내가 건조하게 되면, 인체의 면역력을 감소시켜 감기, 비염, 알러지 등을 유발할 수 있다.

[0004] 일반적인 공조장치는 실리카겔이나 제올라이트 등의 습기 흡착제를 담지한 회전 로터를 통해 제공한다.

[0005] 한편, 굴 폐각은 굴 양식에서 발생하는 부산물인 굴 껍데기로서, 주성분이 탄산칼슘(CaCO₃)으로 이루어져 있다.

굴 폐각은 농업 분야에서는 각종 비료로, 건축 분야에서는 건축 자재로 사용되는 등 각종 산업 분야에서 활용되고 있다. 건축 분야에서는 굴 폐각이 고화제로 사용될 수 있는데, 이는 굴 폐각의 흡착 성질을 이용한 것이다. 이러한 굴 폐각의 흡착 성질을 공조 장치에 이용하는 것에 대한 연구를 해볼 필요가 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일측면은 어업 부산물을 재활용하여 친환경적이면서도 효율적이고, 장비의 운용이 용이한 공조 시스템 및 공조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 또한 본 발명의 다른 일측면은 열전 소자를 이용하여 압축기나 냉매가 필요없어, 정속하고 진동이 없으며 설비 구조가 간단한 공조 시스템 및 공조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 공조 시스템은 실내 공간의 공기를 정화하는 공조 시스템으로서, 실내 공간의 일측과 연결되는 공기 배출구 및 실내 공간의 타측에 연결되는 공기 유입구를 구비하며, 공기 배출구에서 공기 유입구로 연결되는 유로를 포함하는 공기 조화로; 및 유로 내에 배치되며, 공기 배출구에서 공기 유입구로 흐르는 공기 중에 수증기를 제거하는 적어도 하나의 제습 유닛;을 포함한다. 여기서 제습 유닛은 유로 내부를 가로질러 배치되며, 공기 중에 수증기를 흡수하는 굴 폐각 분말을 포함하는 흡습부; 및 흡습부의 일측에 접하여 흡습부의 흡착열을 제거하는 흡열부;를 포함한다.

[0009] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 유로 내부에 배치되며, 공기 배출구에서 공기 유입구로 흐르는 공기를 현열 냉각하는 열교환부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 흡열부 및 열교환부는 펠티어 효과(Peltier effect)를 갖는 열전 소자를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 흡열부 및 열교환부는 태양광 전원공급부에 의해 전원을 공급 받을 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 공기 배출구에 배치되어 실내 공간의 공기가 유로 내로 유입되도록 하는 배출 송풍팬 및 공기 유입구에 배치되어 유로를 통과한 공기가 실내 공간으로 유입되도록 하는 유입 송풍팬을 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 공기 배출구는 실내 공간의 하단에 형성되며, 공기 유입구는 실내 공간의 상단에 형성될 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 유로는 적어도 1회 이상 굴곡 형성되는 경로를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 공기 정화로는 유로 내에 복수개의 가림판이 엇갈려 배치되어 유로 내의 공기가 사행(蛇行)하도록 형성되는 배플을 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 제습 유닛은 유로 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 흡습부의 전방에 배치되어 공기가 흡습부로 유입되도록 하는 제습 유닛 송풍팬을 더 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 흡열부는 일면이 흡습부에 접하며, 타면이 유로 외부로 노출되도록 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 제습 유닛은 흡열부의 타면에 배치되어 흡열부의 열을 유로 외부로 방출하는 방열핀을 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 공조 시스템에 있어서, 공기 정화로는 유로 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 제습 유닛의 전방에 배치되어, 유로 내로 외부 공기를 유입하도록 개방하는 제1 도어부; 및 유로 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 제습 유닛의 후방에 배치되어, 유로 내로 유입된 외부 공기를 배출하도록 개방하는 제2 도어부;를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 공조 방법은 실내 공간의 공기를 정화하는 공조한 공조 방법으로서, 실내 공간의 일측과 연결되는 공기 배출구를 통해 실내 공간의 공기를 공기 배출구에 연결된 유로에 유입하는 단계; 유로에 배치된 적어도

하나의 제습 유닛을 통해 유로에 유입된 공기 중 수증기를 제거하는 단계; 및 수증기가 제거된 공기를 유로를 따라 흘러 유로에 연결된 공기 유입구를 통해 실내 공간으로 배출하는 단계;를 포함한다. 여기서 제습 유닛은 유로 내부를 가로질러 배치되며, 공기 중에 수증기를 흡수하는 굴 폐각 분말을 포함하는 흡습부; 및 흡습부의 일측에 접하여 흡습부의 흡착열을 제거하는 흡열부;를 포함한다.

- [0021] 본 발명에 따른 공조 방법에 있어서, 흡열부는 펠티어 효과를 갖는 열전 소자를 포함하며, 흡열부는 전류를 인가하여 흡열 반응을 통해 흡착열을 제거할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 공조 방법에 있어서, 흡습부의 굴폐각 분말을 건조하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 따른 공조 방법에 있어서, 굴폐각 분말을 건조하는 단계는 외부 공기를 유로로 유입하는 단계; 외부 공기를 흡습부를 통과시켜 굴폐각 분말에 흡착된 수증기를 제거하는 단계; 흡습부를 통과한 외부 공기를 유로 외부로 배출하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 공조 방법에 있어서, 외부 공기를 유로로 유입할 때, 유로의 공기 배출구 및 공기 유입구를 폐쇄할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 공조 방법에 있어서, 굴폐각 분말에 흡착된 수증기를 제거하는 할 때, 열전 소자를 포함하는 흡열부에 발열 반응을 유도하여 수증기를 제거할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들에 따르면 어업 부산물을 재활용함으로써 친환경적이면서도 효율적으로 공기를 정화할 수 있다.
- [0027] 또한 본 발명의 실시예들에 따르면 압축기나 냉매를 사용하지 않음으로써 정숙하게 공기를 정화할 수 있다. 그리고 설비 구조가 간단하고, 설비 설치·유지·운영 비용을 절감하여 경제적으로 공기를 정화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템을 개략적으로 나타내는 구성도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템에 있어서, 흡습부에서 수증기를 흡수하는 현상을 나타내는 개념도이다.
 도 3a 및 도 3b는 도 1의 A 구역을 확대하여 나타내는 확대도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템의 작동을 나타내는 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하에서는 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 굴폐각을 이용한 공조 시스템 및 공조 방법에 관하여 구체적으로 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0030] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “상에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 상에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, “~상에” 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템을 개략적으로 나타내는 구성도이다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템은 실내 공간의 공기를 정화하기 위한 시스템으로서, 공기 조화(100), 적어도 하나의 제습 유닛(200)을 포함하여 구성된다.

- [0034] 공기 조화로(100)는 실내 공간(IS)의 공기를 배출하여 정화한 후 다시 실내 공간(IS)으로 유입하는 수단으로서, 실내 공간(IS)의 일측과 연결되는 공기 배출구(110) 및 실내 공간(IS)의 타측에 연결되는 공기 유입구(120)를 구비하며, 공기 배출구(110)에서 공기 유입구(120)로 연결되는 유로(102)를 포함한다. 실내 공간(IS)의 공기는 공기 배출구(110)를 통해 유로(102)로 흘러 들어가서 유로(102)를 따라 이동하면서 공기 조화 공정을 거친 후, 공기 유입구(120)를 통해 다시 실내 공간(IS)으로 유입된다. 실내 공간(IS)의 공기의 상태에 따라 수회 반복하여 공기를 순환 시킬 수 있다.
- [0035] 유로(102)는 도 1에 도시된 바와 같이 적어도 1회 이상 굴곡 형성되는 경로(102a)를 갖는 것이 바람직한데, 이는 후술할 제습 유닛(200)이나 열교환부(300)에서 열교환 시간을 확보하기 위해 공기 흐름 속도를 낮추기 위함이다.
- [0036] 공기 배출구 (110)는 실내 공간(IS)의 하단에 형성되며, 공기 유입구(120)는 실내 공간(IS)의 상단에 형성될 수 있는데, 이는 실내 공간에서 별도의 공기 순환 장치 없이 원활하게 실내 공간의 공기를 순환시키기 위함이다. 또한 공기 배출구(110)에는 배출 송풍팬(112)이 배치될 수 있어, 실내 공간(IS)의 공기가 유로(102)내로 원활히 유입되도록 하며, 유로(102) 내에서의 공기의 유동을 도울 수 있다. 마찬가지로 공기 유입구(120)에는 유입 송풍팬(122)가 배치될 수 있어, 유로(102)를 통과하여 조화된 공기가 실내 공간(IS)으로 원활히 유입되도록 하며, 유로(102) 내에서의 공기의 유동을 도울 수 있다.
- [0037] 제습 유닛(200)은 유로(102) 내로 유입된 실내 공기에 포함된 수증기를 제거하기 위한 장치로서, 유로(102) 내에 유로(102)를 따라 적어도 하나 이상 배치된다. 제습 유닛(200)은 흡습부(210) 및 흡열부(220)를 포함하여 구성된다.
- [0038] 흡습부(210)는 유로(102) 내로 유입된 실내 공기와 접촉하여 실내 공기에 포함된 수증기를 제거하는 수단으로서, 유로(102)를 지나는 모든 공기가 흡습부(210)를 지나치게 하기 위해 유로(102) 내부를 가로질러 배치된다. 흡습부(210)는 굴폐각 분말(210)을 포함하는데, 굴폐각은 굴 양식에서 발생하는 분산물인 굴 껍데기로서, 수분을 흡착하는 성질을 갖는다. 흡습부(210)는 공기와 접촉하는 표면적을 넓히기 위해 굴폐각을 분쇄하여 분말로 제조한다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템에 있어서, 흡습부에서 수증기를 흡수하는 현상을 나타내는 개념도이다.
- [0040] 실내 공기 내에 포함된 수증기(VW) 입자가 흡습부(210)를 구성하는 굴폐각 분말(212)의 표면에 형성된 미세 기공(214) 사이로 들어간다. 수증기(VW) 입자는 표면 및 미세 기공(214)을 통해 굴폐각 분말(212)에 흡착된다. 이와 같이 작용함으로써, 흡습부(210)는 본 실시예에 따른 공조 시스템의 잠열 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0041] 흡습부(210)에서 수증기(VW)를 흡착하는 동안 흡착열이 발생하는데, 흡열부(220)는 흡습부(210)의 일측에 접하여 흡습부(210)에 발생한 흡착열을 제거한다. 흡열부(220)는 2개의 이중 금속 접합부를 통해서 전류를 흘렸을 때 발열 또는 흡열되는 펠티어 효과(Peltier effect)를 갖는 열전 소자로 구성될 수 있다. 즉, 흡열부(220)는 전원이 인가되면 흡열 반응을 일으켜, 흡습부(210)에 발생한 흡착열을 흡수할 수 있다. 흡열 반응을 하는 열전 소자의 성질을 이용함으로써, 제습 유닛(200)에 별도의 압축기나 냉매가 필요하지 않아 설비가 간단하고, 소음 및 진동을 방지하며, 전력 소모도 감소시켜 본 실시예에 따른 공조 시스템을 친환경적으로 사용할 수 있다. 흡열부(230)는 전원 공급 장치와 연결되어 있어, 전원 공급장치로부터 전원을 공급받아 작동되는데, 이에 대해서는 후술한다.
- [0042] 흡열부(220)는 도 1에 도시된 바와 같이 판상으로 형성되어 일면이 흡습부(210)에 접할 수 있는데, 물론 이러한 형상에 한정되는 것은 아니며, 흡습부(210)와 넓은 면적으로 접할 수 있는 형상이라면 다양하게 변경되어 구현될 수 있다. 흡열부(220)는 마주 보는 한 쌍으로 구비되어, 한 쌍 사이에 흡습부(210)가 배치될 수 있다. 또한 흡열부(220)는 일면이 흡습부(210)에 접하며, 다른 일면이 유로(102) 외부로 노출되도록 형성될 수 있다. 이 경우 흡열부(220)가 흡수한 열을 외부로 배출하는 것을 효율적으로 돕기 위해 흡열부(220)의 다른 일면상에는 방열핀(230)이 배치될 수 있다.
- [0043] 도 3a 및 도 3b는 도 1의 A 구역을 확대하여 나타내는 확대도로서, 도 3a는 흡습부(210)에서 공기 중 수증기를 흡착하는 것을 나타내며, 도 3b는 흡습부(210) 및 흡열부(220)에서의 열의 이동을 나타낸다.
- [0044] 도 3a에 도시된 바와 같이, 수증기(WV)를 머금은 공기는 유로(102)를 지나면서 흡습부(210)에 흡착되며, 공기는 습도는 낮아지게 된다. 이 때 흡습부(210)에는 흡착열이 발생하는데, 흡착열은 도 3b에 도시된 바와 같이 흡습

부(210)에 접하는 흡열부(220)를 통해 외부로 빠져나간다. 또한 흡열부(220)에서 흡수한 열은 흡열부(220)의 외면에 방열핀(230)을 통해 빠져나갈 수 있다.

[0045] 제습 유닛(200)은 유로(102) 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 흡습부(210)의 전방 또는 후방에 배치되는 제습 유닛 송풍팬(240)을 더 구비할 수 있다. 제습 유닛 송풍팬(240)은 공기가 흡습부(210)로 인해 정체되지 않고, 흡습부(210)를 통과하여 지나갈 수 있도록 한다. 제습 유닛 송풍팬(240)이 흡습부(210) 전방에 배치되는 경우 유로(102) 내의 공기가 흡습부(210)로 유입되도록 할 수 있으며, 제습 유닛 송풍팬(240)이 흡습부(210) 후방에 배치되는 경우 흡습부(210) 내의 공기가 유로(102)로 배출되도록 할 수 있다.

[0046] 열교환부(300)는 공기 배출구(110)에서 공기 유입구(120)로 흐르는 공기를 현열 냉각하는 수단으로서, 유로(102) 내부에 배치된다. 효율적인 현열 냉각을 위해 열교환부(300)는 공기 흐름 방향을 기준으로 제습 유닛(200)의 후방에 배치되는 것이 바람직하다. 제습 유닛(200)에 의해 수증기가 일정 정도 제거된 공기가 현열 냉각이 용이하기 때문이다. 열교환부(300)는 전원 공급 장치와 연결되어 있어, 전원 공급장치로부터 전원을 공급받아 작동되는데, 이에 대해서는 후술한다.

[0047] 열교환부(300)는 유로(102)를 따라 복수개가 배치될 수 있다. 또한 열교환부(300)는 열교환 시간을 확보하기 위해 공기 흐름 속도가 낮은 유로(102)의 굴곡 형성된 경로(102a)에 배치될 수 있다. 또한 공기 흐름 속도를 낮추기 위한 배플(500)도 열교환부(300)와 인접하여 유로(102) 내에 형성될 수 있다. 배플(500)은 도 1에 도시된 바와 같이 복수개의 가림판(510a, 510b)이 엇갈려 배치되어 공기가 사행(蛇行)하도록 형성될 수 있으나, 이는 일 예시일 뿐 배플(500)은 메시 형태의 구조물이나 다공판과 같이 공기의 흐름을 늦출 수 있는 다양한 구성 중에서 선택될 수 있다.

[0048] 열전 소자를 포함하는 제습 유닛(200)의 흡열부(220)나 열교환부(300)는 전원을 공급받아 흡열 작용을 하는데, 태양광 전원공급부(400)를 통해 전원을 공급받을 수 있다. 태양광 전원공급부(400)는 태양광 모듈(410)을 통해 흡수한 태양광을 전기 에너지로 변환하여 저장하고, 정류기(420)를 통해 직류 전류로 변환한 다음 가변 저항기(430)를 통해 흡열부(220) 또는 열교환부(300)에 전원을 공급한다.

[0049] 실내 공간(IS)의 공기를 공기 정화로(100)를 통해 수회 반복하여 순환시키면, 제습 유닛(200)의 흡습부(210)에 포함된 굴폐각 분말(212)이 수증기(VW)를 수용할 수 있는 한계를 넘어 더 이상 수증기(VW)를 흡착할 수 없게 된다. 이러한 경우 굴폐각 분말(212)을 건조하여 굴폐각 분말(212)에 흡착된 수증기(VW)를 탈착할 필요가 있다.

[0050] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템의 작동을 나타내는 구성도이다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템은 유로(102) 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 제습 유닛(200)의 전방에 배치되어, 유로(102) 내로 외부 공기를 유입하도록 개방하는 제1 도어부(600a) 및 유로(102) 내의 공기 흐름 방향을 기준으로 제습 유닛(200)의 후방에 배치되어, 유로(102) 내로 유입된 외부 공기를 배출하도록 개방하는 제2 도어부(600b)를 더 포함할 수 있다.

[0052] 실내 공간(IS)의 공기를 공기 정화로(100)를 통해 순환하면서 정화할 때에는 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)가 닫힌 상태로 있다. 공기 정화 작업 도중에 굴폐각 분말(212)이 더 이상 수증기(VW)를 흡착할 수 없는 상태에 이르면, 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)를 개방하여 외부 공기를 유로(102) 내로 유입시킨다. 제1 도어부(600a)를 통해 유입된 외부 공기는 유로(102)를 따라 흐르다가 제습 유닛(200)의 흡습부(210)를 통과한 다음, 유로(102)를 따라 흐르다가 제2 도어부(600b)를 통해 유로(102) 외부로 빠져나간다. 흡습부(210)의 굴폐각 분말(212)은 외부 공기의 유동에 의해 건조되어 흡착된 수증기(VW)가 탈착될 수 있다.

[0053] 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)는 외부 공기가 원활하게 흘러 나갈 수 있도록 도 4에 도시된 바와 같이 유로(102) 직선 경로 양 단부에 각각 배치될 수 있다. 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)에는 외기 송풍팬(미도시)이 형성되어 외부 공기가 원활하게 출입할 수 있도록 할 수 있다.

[0054] 또한 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)를 개방한 상태에서 외부 공기가 직접적으로 실내 공간(IS)에 유입되지 않도록, 공기 배출구(110) 및 공기 유입구(120)를 폐쇄하는 셔터(700a, 700b)가 각각 유로(102) 내에 형성될 수 있다. 셔터(700a, 700b)는 공기 정화 작업 도중에는 유로(102)를 따라 공기가 유동하도록 개방되어 있으며, 외부 공기를 도입하기 위해 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)가 개방될 때 폐쇄된다. 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)는 외부 공기가 원활하게 흘러 나갈 수 있도록 도 4에 도시된 바와 같이 유로(102) 직선 경로 양 단부에 각각 배치될 수 있다.

[0055] 열전 소자로 구성된 흡열부(220)는 공기 정화 도중에는 흡열 반응이 일어나도록 전류를 인가하여 흡습부(210)에

서 발생하는 흡착열을 제거하는데, 위와 같이 외부 공기를 유입시킬 때에는 흡열부(200)의 열전소자에 인가되는 전류의 극성을 변경하여 흡열부(220)에서 발열 반응이 일어나도록 할 수 있다. 흡열부(220)를 가열하여 흡습부(210)의 굴폐각 분말(212)에 흡착된 수증기를 효율적으로 탈착할 수 있다.

[0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템은 제습 유닛(200)의 흡열부(220), 제1 도어부(600a), 제2 도어부(600b) 및 셔터(700a, 700b)와 연결되어 이들의 작동을 제어하는 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0057] 예를 들어 공기 정화 작업 시간이 설정된 시간을 경과하거나 흡습부(210)에 부착된 질량 센서 등을 통해 흡습부(210)의 굴폐각 분말(212)이 수증기(VW)를 흡착할 수 없는 상태에 도달했다고 판단되면, 제어부는 앞서 설명한 바와 같이 제1 도어부(600a) 및 제2 도어부(600b)를 개방하고, 셔터(700a, 700b)를 구동하여 공기 배출구(110) 및 공기 유입구(120)를 폐쇄할 수 있다.

[0058] 또한 이 경우, 제어부가 흡열부(220)에 흡열부(200)의 열전소자에 인가되는 전류의 극성을 변경하여 흡열부(220)에서 발열 반응이 일어나도록 할 수 있다.

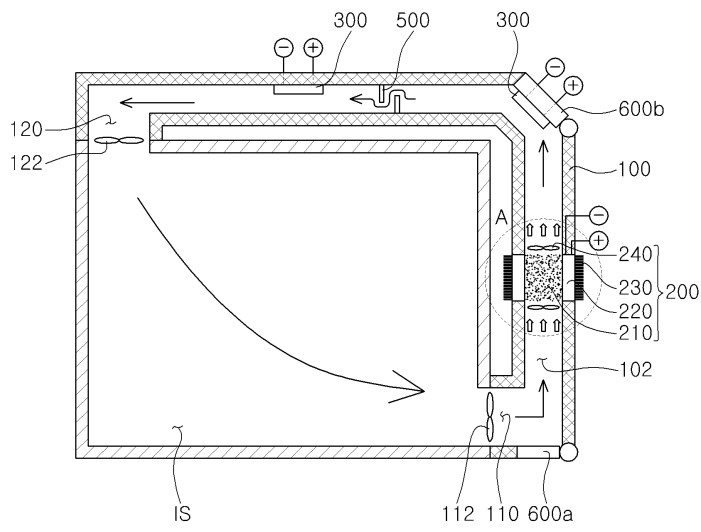
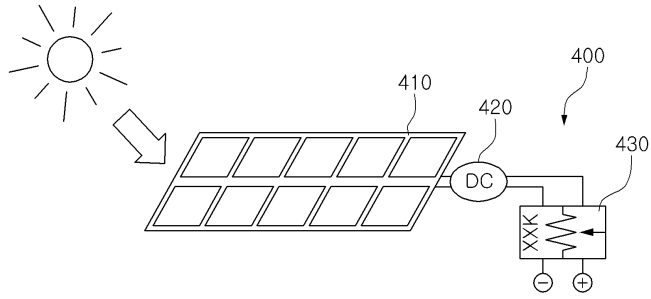
[0059] 본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 다양한 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

부호의 설명

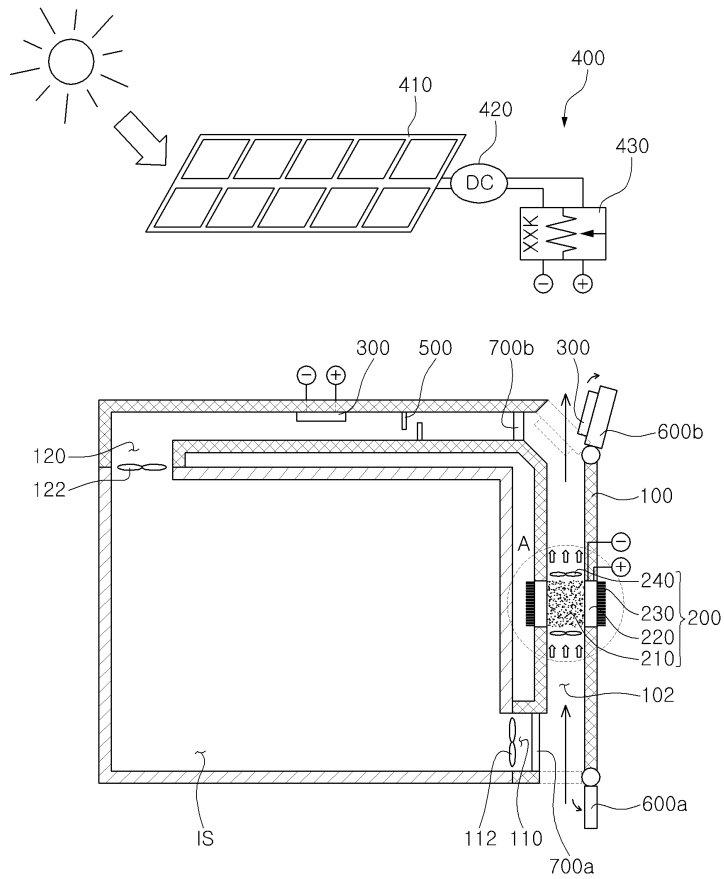
- [0060] 100 : 공기 조화로 110 : 공기 배출구
 120 : 공기 유입구 200 : 제습 유닛
 210 : 흡습부 220 : 흡열부
 230 : 방열부 240 : 송풍 팬
 300 : 열교환부 400 : 태양광 전원공급부

도면

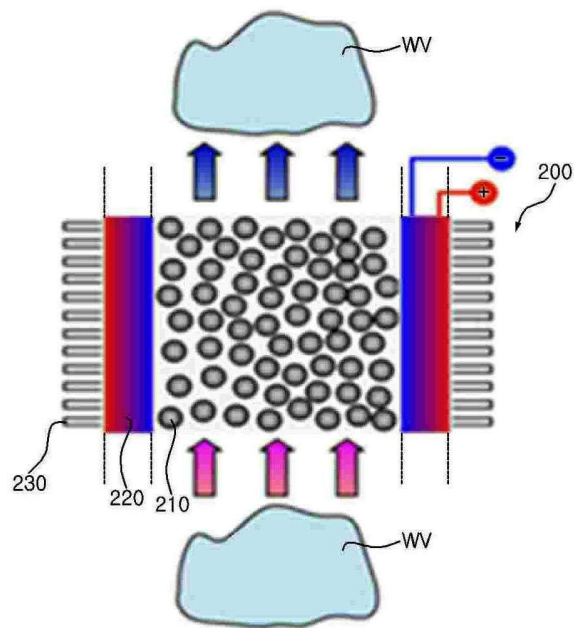
도면1



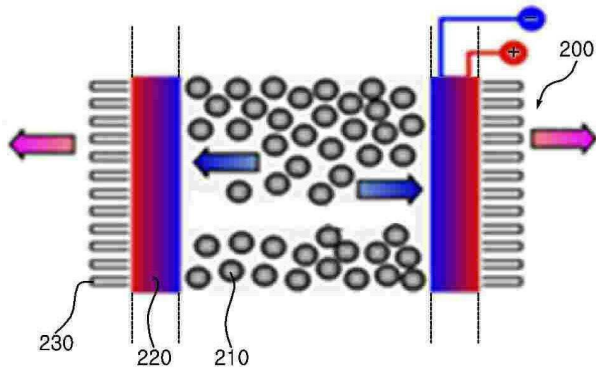
도면2



도면3a



도면3b



도면4

