(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0068615
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.
F26B 9/06 (2006.01) *F26B 3/04* (2006.01)
F26B 21/04 (2006.01) *F26B 25/06* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0125659
(22) 출원일자 2009년12월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
(주)에프티이앤이
서울 서초구 방배동 475-31
(72) 발명자
김종률
서울특별시 양천구 목2동 삼성하이츠 101동 401호
김욱중
대전광역시 유성구 반석동 반석마을7단지아파트 706동 904호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

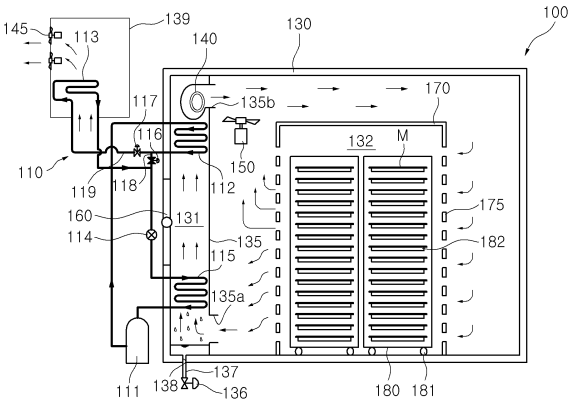
(54) 건조 장치

(57) 요 약

본 발명은, 내부공간이 격벽에 의하여 건조대상물이 건조되는 건조실과 공기조화실로 구획되는 케이스와, 상기 격벽의 하측에 형성된 공기 흡입구를 통하여 상기 건조실로부터 상기 공기조화실 내로 유입된 저온 다습한 공기를 제1증발기와 열교환시켜서 제습시키고, 상기 제습된 공기 또는 외기를 제1실내 응축기와 열교환시켜서 온도를 상승시킨 후, 상기 건조실의 상부로 공급하는 제1히트펌프와, 상기 공기조화실 내에서 공기의 흐름을 유도하는 송풍기를 포함하는 건조장치를 제공한다.

따라서, 상기 제1히트펌프를 이용하여 건조실로부터 유입되는 공기를 제습하고, 상기 건조실로 공급되는 공기를 승온시키기 때문에, 상기 건조장치는 단순한 구조로서 건조대상물을 효과적으로 건조시킬 수 있다. 또한, 상기 제1히트펌프의 성적계수가 일반적인 전기히터에 비하여 크게 높기 때문에, 에너지의 이용 효율이 향상된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이공훈

대전광역시 유성구 전민동 464-1번지 엑스포 아파트 306동 502호

김용민

서울특별시 동대문구 회기동 102-196

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20092020100120

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 통기상자식 고온열펌프 복합건조기 상용화 기술 개발

기여율

주관기관 (주)에프티이앤이

연구기간 2009년 06월 01일 ~ 2011년 05월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

내부공간이 격벽에 의하여 건조대상물이 건조되는 건조실과 공기조화실로 구획되는 케이스;

상기 격벽의 하측에 형성된 공기 흡입구를 통하여 상기 건조실로부터 상기 공기조화실 내로 유입된 저온 다습한 공기를 제1증발기와 열교환시켜서 제습시키고,, 상기 제습된 공기 또는 외기를 제1실내 응축기와 열교환시켜서 온도를 상승시킨 후, 상기 건조실의 상부로 공급하는 제1히트펌프; 및

상기 공기조화실 내에서 공기의 흐름을 유도하는 송풍기를 포함하는 건조장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1증발기로부터 유입되는 공기를 제2증발기와 열교환시켜서 추가적으로 제습시키고, 상기 제2증발기에 의하여 제습된 공기 또는 외기를 제2실내 응축기와 열교환시켜서 온도를 상승시킨 후, 상기 제1실내 응축기로 유입시키는 제2히트펌프를 더 포함하고,

상기 공기조화실의 하부로부터 상부 방향으로 상기 제1증발기, 상기 제2증발기, 상기 제2실내 응축기 및 상기 제1실내 응축기가 배열되고,

상기 송풍기는 하부로부터 상부 방향으로 공기의 흐름을 유도하는 건조장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제1히트펌프는, 상기 제1실내 응축기 내에서 응축된 냉매를 외기와 열교환시키서 과냉시키는 제1실외 응축기를 더 포함하고,

상기 제2히트펌프는, 상기 제2실내 응축기 내에서 응축된 냉매를 외기와 열교환시키서 과냉시키는 제2실외 응축기를 더 포함하는 건조장치.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 건조실 내에 배치되며, 측면들에 공기의 유출입을 균일화하도록 다공판 형상의 가이드 베인이 형성되어 있는 건조 캐비닛;

상기 건조 캐비닛 내에 배치되며, 건조대상물이 적층되도록 상하를 따라 배열되는 트레이들을 구비하는 대차; 및

상기 건조실 내의 공기를 순환시키는 건조실 송풍기를 더 포함하는 건조장치.

청구항 5

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

외기 온도가 설정 온도 이하면 상기 제2증발기로부터 상기 제2실내 응축기로의 공기가 흐르게 하고, 외기 온도가 설정 온도 미만이면 상기 제2증발기로부터 유입되는 공기를 외부로 배출하고 외기를 유입하여 상기 제2실내 응축기로 공급하게 하는 댐퍼를 더 포함하는 건조장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건조 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 에너지의 이용 효율이 향상된 건조 장치에 관한

것이다.

배 경 기 술

[0002] 건조 공정은 농수산물, 제지, 섬유, 목재, 식품 등 대부분의 산업 분야에서 요구되는 필수적인 공정이다. 건조 공정에서는 건조를 위하여 건조대상물을 가열하여 건조시키기 때문에, 많은 에너지를 소비한다. 특히, 산업용 건조기 중에 열풍을 열원으로 사용하는 건조기는 90% 이상이며, 대부분의 건조기의 효율이 30~50%로 매우 낮기 때문에, 막대한 열에너지가 배기열로 손실되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0003] 본 발명은 에너지의 이용 효율이 향상된 건조 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0004] 본 발명은, 내부공간이 격벽에 의하여 건조대상물이 건조되는 건조실과 공기조화실로 구획되는 케이스와, 상기 격벽의 하측에 형성된 공기 흡입구를 통하여 상기 건조실로부터 상기 공기조화실 내로 유입된 저온 다습한 공기를 제1증발기와 열교환시켜서 제습시키고,, 상기 제습된 공기 또는 외기를 제1실내 응축기와 열교환시켜서 온도를 상승시킨 후, 상기 건조실의 상부로 공급하는 제1히트펌프와, 상기 공기조화실 내에서 공기의 흐름을 유도하는 송풍기를 포함하는 건조장치를 제공한다.

[0005] 본 발명에 있어서, 상기 건조장치는, 상기 제1증발기로부터 유입되는 공기를 제2증발기와 열교환시켜서 추가적으로 제습시키고, 상기 제2증발기에 의하여 제습된 공기 또는 외기를 제2실내 응축기와 열교환시켜서 온도를 상승시킨 후, 상기 제1실내 응축기로 유입시키는 제2히트펌프를 더 포함할 수 있다. 이 때, 상기 공기조화실의 하부로부터 상부 방향으로 상기 제1증발기, 상기 제2증발기, 상기 제2실내 응축기 및 상기 제1실내 응축기가 배열되고, 상기 송풍기는 하부로부터 상부 방향으로 공기의 흐름을 유도한다. 또한, 상기 제1히트펌프는, 상기 제1실내 응축기 내에서 응축된 냉매를 외기와 열교환시키서 과냉시키는 제1실외 응축기를 더 포함하고, 상기 제2히트펌프는, 상기 제2실내 응축기 내에서 응축된 냉매를 외기와 열교환시키서 과냉시키는 제2실외 응축기를 더 포함할 수 있다. 이 때, 상기 건조 장치는, 외기 온도가 설정 온도 이하면 상기 제2증발기로부터 상기 제2실내 응축기로의 공기가 흐르게 하고, 외기 온도가 설정 온도 미만이면 상기 제2증발기로부터 유입되는 공기를 외부로 배출하고 외기를 유입하여 상기 제2실내 응축기로 공급하게 하는 댐퍼를 더 포함할 수 있다.

[0006] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 건조장치는, 상기 건조실 내에 배치되며, 측면들에 공기의 유출입을 균일화하도록 다공판 형상의 가이드 베인이 형성되어 있는 건조 캐비닛과, 상기 건조 캐비닛 내에 배치되며, 건조대상물이 적층되도록 상하를 따라 배열되는 트레이들을 구비하는 대차과, 상기 건조실 내의 공기를 순환시키는 건조실 송풍기를 더 포함할 수 있다.

효 과

[0007] 본 발명의 건조장치는, 제1히트펌프를 이용하여 건조실로부터 유입되는 공기를 제습하고, 상기 건조실로 공급되는 공기를 승온시키기 때문에, 단순한 구조로서 건조대상물을 건조시킬 수 있다. 또한, 상기 제1히트펌프의 성적계수가 일반적인 전기히터에 비하여 크게 높기 때문에, 에너지의 이용 효율이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0008] 도 1에 본 발명의 일 실시예에 따른 건조 장치(100)의 개략적인 구성도가 도시되어 있다. 상기 건조 장치(100)는 케이스(130), 제1히트펌프(110), 송풍기(140), 건조실 송풍기(150) 및 댐퍼(160)를 포함한다. 상기 케이스(130)는 내부공간이 격벽(135)에 의하여 건조대상물(M)이 건조되는 건조실(132)과 공기조화실(131)로 구획된다. 상기 격벽(135)의 하측에는 공기 흡입구(135a)가 형성되어 있으며, 상측에는 공기 토출구(135b)가 형성되어 있다.

[0009] 건조 캐비닛(170)이 상기 건조실(132) 내에 배치되어 있다. 상기 건조 캐비닛(170) 내에는 대차(180)들이 위치한다. 상기 대차(180)의 하부에는 롤러(181)가 설치되어 있어서, 원하는 위치로 이동 가능하다. 상기 대차(180)는 상기 건조대상물(M)이 적층되도록 상하를 따라 서로 이격되어 배열되는 트레이(182)들을 포함한다. 상

기 건조대상물(M)은 다양하게 선택될 수 있으며, 그 예로서 농수산물, 제지, 섬유, 목재, 식품 등이 있다.

[0010] 상기 건조 캐비닛(170)의 측면들에는 공기의 유출입을 균일화하면서 가이드하도록 다공판 형상의 가이드 베인(175)들이 형성되어 있다. 따라서, 상기 건조실(132) 내의 공기가 상기 트레이(182)들에 균일하게 유입되어 상기 건조대상물(M)을 건조시킨 후, 다시 상기 건조 캐비닛(170)의 외부로 흐른다. 상기 건조실 송풍기(150)는 상기 건조실(132) 내의 공기를 순환시킴으로써, 상기 건조실(132) 내의 공기의 정체를 막고, 상기 건조대상물(M)의 건조 시간을 감축시킨다.

[0011] 상기 제1히트펌프(110)는 제1압축기(111), 제1실내 응축기(112), 제1실외 응축기(113), 제1팽창밸브(114) 및 제1증발기(115)를 포함한다. 상기 제1실내 응축기(112) 및 상기 제1증발기(115)는 상기 공기조화실(1312) 내에 배치되며, 상기 제1증발기(115)의 상부에 상기 제1실내 응축기(112)가 위치한다.

[0012] 상기 제1실외 응축기(113), 상기 제1압축기(111) 및 상기 제1팽창밸브(114)는 상기 케이스(130)의 외부에 위치한다. 상기 제1실외 응축기(113)는 제1실외 보조 케이스(139) 내에 배치되어, 제1실외 송풍기(145)들에 의하여 열전달이 촉진된다. 상기 송풍기(140)는 상기 공기조화실(131) 내에 배치되어 상기 공기조화실(131) 내에서의 공기의 유동을 발생시킨다. 즉, 상기 송풍기(140)는 상기 공기 토출구(135b)에 장착되어, 상기 공급 흡입구(135a)로부터 유입되는 공기를 상승시킨 후 상기 공기 토출구(135b)를 통하여 다시 상기 건조실(132) 내로 재순환시킨다.

[0013] 제1제어밸브(116)가 상기 제1실내 응축기(112)와 상기 제1팽창밸브(114) 사이의 배관(118) 상에 설치되며, 제2제어밸브(117)가 상기 제1실내 응축기(112)와 상기 제1실외 응축기(113) 사이의 배관(119) 상에 설치된다. 상기 제1제어밸브(116) 및 상기 제2제어밸브(117)는 상기 배관들(118, 119) 상의 유체의 흐름을 제어하여, 상기 제1실외 응축기(113)의 이용 여부를 결정한다.

[0014] 상기 공기조화실(132)의 하부에는 제습된 물의 외부 배수를 위하여 배수홀(138)이 형성되어 있다. 상기 배수홀(138)에는 배수관(137)이 연결되며, 상기 배수관(137)에는 배수밸브(136)가 설치되어, 상기 공기조화실(131)의 배수가 조절된다.

[0015] 상기 댐퍼(160)는 상기 제1증발기(115)와 상기 제1실내 응축기(112) 사이의 공기의 흐름을 조절한다. 즉, 외기 온도가 설정 온도 이하면, 상기 댐퍼(160)의 폐쇄 플레이트(165)가 수직 방향으로 회전하여, 상기 제1증발기(115)로부터 상기 제1실내 응축기(112)로의 공기가 흐르게 한다(폐쇄형 운전 모드). 만일, 외기 온도가 설정 온도 미만이면, 상기 댐퍼(160)의 폐쇄 플레이트(165)가 수평 방향으로 회전하여, 상기 제1증발기(115)와 상기 제1실내 응축기(112) 사이를 폐쇄한다(개방형 운전 모드). 따라서, 상기 제1증발기(115)를 거친 공기는 외부로 배출되고, 외기가 유입되어 상기 제1실내 응축기(112)로 흐른다.

[0016] 이하에서, 상기 건조 장치(100)의 작동에 대하여 상세하게 살펴본다. 상기 건조 장치(100)는 상기 댐퍼(160)의 작동에 의하여 상기 개방형 운전 모드 및 상기 폐쇄형 운전 모드로 작동하며, 도 1은 상기 폐쇄형 운전 모드에서의 냉매 및 공기의 흐름을 보여준다.

[0017] 먼저, 상기 제1히트펌프(110)의 작동에 대하여 간략하게 살펴본다. 상기 제1압축기(111)에서 고온 고압의 기체 상태로 토출된 냉매는 상기 제1실내 응축기(112)에서 1차적으로 응축된다. 그 후, 상기 냉매는 상기 제1실외 열교환기(113)에서 2차적으로 응축 및 과냉되어 고압의 액상 상태가 된 후, 상기 제1팽창밸브(114)에서 교축되어 저온 저압의 습증기 상태가 된다. 상기 냉매는, 상기 제1증발기(115)에서 저압의 기상 상태가 된 후, 다시 상기 제1압축기(111)로 유입된다.

[0018] 상기 공기 흡입구(135a)로부터 상기 공기조화실(131)로 유입된 공기는, 저온(40~50℃)의 다습한(약 80%의 상대습도) 상태이다. 상기 유입된 공기는 상기 제1증발기(115)와의 열교환에 의하여 제습된다. 상기 공기로부터 제습된 물은 상기 공기조화실(131)의 배수홀(138)을 통하여 외부로 배수된다. 상기 제습된 공기는 상기 제1실외 응축기(113)에 의하여 고온의 상태로 변화된 후, 상기 공기 토출구(135b)를 통하여 상기 건조실(132)로 토출된다. 상기 건조실(132)로 토출되는 공기의 온도는 60~80℃이며, 상대습도는 약 30%이다.

[0019] 상기 건조실(132)로 토출된 공기는 상기 건조실 송풍기(150)에 의하여 순환되면서, 상기 건조대상물(M)과 열 및 물질 교환을 수행하여, 상기 건조대상물(M)을 건조시킨다. 상기 열 및 물질 교환에 의하여, 상기 공기의 온도는 낮아지고 습도는 증가한다. 상기 저온 다습한 상태의 공기는 상기 송풍기(140)에 의하여 다시 상기 공기 흡입구(135a)를 통하여 상기 공기조화실로 유입된다.

[0020] 전술한 바와 같이, 상기 폐쇄형 운전 모드에서는 상기 케이스(130) 내의 공기가 외부로 배출되지 않고, 순환되는 구조를 가진다. 만일, 외기 온도가 설정 온도 미만일 경우, 외기를 유입시켜서 상기 제1실내 응축기(112)로 온도를 상승시킬 경우, 최종 온도가 낮을 수밖에 없다. 따라서, 상기 제1증발기(115)를 거친 공기를 이용하는 것이 에너지 효율 측면에서 유리한다. 상기 설정 온도는 다양하게 선택될 수 있으며, 본 실시예에서 상기 설정 온도는 상기 건조 장치(100)의 정상 운전 상태 및 설계 조건에서 상기 제1증발기(115)를 통과한 공기의 온도에 상당하다.

[0021] 또한, 상기 댐퍼(160)의 제어 조건이 외기 온도만이 아니라 외기의 상대 습도일 수도 있으며, 외기 온도 및 상대 습도가 모두 고려될 수도 있다. 만일, 상대 습도가 이용될 경우, 외기의 상대 습도가 낮으면 개방형 운전 모드가 되고, 외기의 상대 습도가 높으면 폐쇄형 운전 모드가 된다. 이는, 상기 건조실(132)로 토출되는 공기의 상대 습도가 낮아야, 건조 성능이 향상되기 때문이다.

[0022] 도 2에 상기 폐쇄형 운전 모드에서 상기 제1실외 응축기(113)를 이용하지 않은 상태가 도시되어 있다. 일반적으로, 상기 제1히트펌프(110)에서 상기 제1증발기(115)보다 상기 제1실내 응축기(112)에서 요구되는 열교환량이 더 크며, 상기 제1팽창밸브(114)로 유입되는 냉매는 과냉 상태가 안정적으로 유지되어야 한다. 하지만, 상기 제1실내 응축기(112)의 열교환면적에는 제한이 있는 바, 도 1에서는 상기 제1실외 응축기(113)가 2차적인 열교환기가 이용되고 있다. 하지만, 상기 건조실(132)에서 요구되는 건조 용량이 크지 않을 경우, 상기 제1실내 응축기(113)에서 요구되는 열교환량도 작아진다. 따라서, 에너지 소비를 감소시키기 위하여, 상기 제1제어밸브(116)를 개방하고 상기 제2제어밸브(116)를 폐쇄하여 상기 제1실외 응축기(113)로의 냉매의 유입을 차단하고, 상기 제1실외 송풍기(145)들의 운전을 정지시킨다.

[0023] 도 3은 개방형 운전 모드에서의 운전 중인 상기 건조 장치(100)의 냉매 및 공기의 흐름을 보여준다. 상기 공기 흡입구(135a)로부터 상기 공기조화실(131)로 유입된 공기는, 저온의 다습한 상태이다. 상기 유입된 공기는 상기 제1증발기(115)와의 열교환에 의하여 제습된 후, 외부로 배출된다. 외부로부터 상기 댐퍼(160)를 통하여 공기가 유입되고, 상기 유입된 공기는 상기 제1실내 응축기(112)에 의하여 고온의 상태로 변화된 후, 상기 공기 토출구(135b)를 통하여 상기 건조실(132)로 토출된다. 상기 건조실(132)로 토출된 공기는 상기 건조실 송풍기(150)에 의하여 순환되면서, 상기 건조대상물(M)과 열 및 물질 교환을 수행하여, 상기 건조대상물(M)을 건조시킨다. 상기 열 및 물질 교환에 의하여, 상기 공기의 온도는 낮아지고 습도는 증가한다. 상기 저온 다습한 상태의 공기는 상기 송풍기(140)에 의하여 다시 상기 공기 흡입구(135a)를 통하여 상기 공기조화실(131)로 유입된다.

[0024] 전술한 바와 같이, 상기 개방형 운전 모드에서는 외부 공기를 상기 건조실(132)로 공급되는 공기원으로 이용한다. 외기 온도가 상기 설정 온도 이상이면, 외기를 상기 제1실내 응축기(112)로 승온시킬 경우, 최종 온도가 상기 폐쇄형 운전 모드에 비하여 더 높아진다. 따라서, 상기 건조실(132)로 공급되는 공기의 온도를 증가시킬 수 있어서, 상기 건조장치(100)의 건조 효율이 향상된다.

[0025] 상기와 같이, 상기 제1히트펌프(110)를 이용하여, 상기 건조실(132)로 공급되는 공기의 제습 및 승온을 시킨다. 상기 제1히트펌프(110)는 일반적으로 성적계수(COP)가 3~5이므로, 기존의 열풍식 건조기(전기 히터 이용 방식)에 비하여 에너지 이용 효율을 2배 이상으로 향상시킬 수 있다.

[0026] 도 4에 본 발명의 다른 실시예에 따른 건조 장치(200)의 개략적인 부분 구성도가 도시되어 있다. 상기 건조 장치(200)는 내부공간이 격벽(235)에 의하여 건조실(231) 및 공기조화실(232)로 구획되는 케이스(230)를 포함한다. 상기 격벽(235)의 하부에는 공기 흡입구(235a)가 형성되어 있고, 상부에는 공기 토출구(235b)가 형성되어 있다. 상기 건조실(230) 내부의 구성 및 작용 효과는 전술한 실시예와 유사한 바, 상세한 설명은 생략한다. 이하에서는, 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명한다.

[0027] 본 실시예가 전술한 실시예가 상이한 점은, 제1히트펌프(210)뿐만 아니라 제2히트펌프(220)가 설치되어, 2 사이클 구조를 이룬다는 점이다. 도 5에 2 사이클 구조의 P-h 선도가 도시되어 있다. 도 5에서 제1곡선(f1)은 상기 제1히트펌프(210)의 P-h 선도이고, 제2곡선(f2)은 상기 제2히트펌프(220)의 P-h 선도이다. 상기 제1히트펌

프(210)의 냉매는 R124가 이용되며, 상기 제2히트펌프(220)의 냉매는 R134a가 이용된다.

[0028] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 제1히트펌프(210)는 제1압축기(211), 제1실내 응축기(212), 제1실외 응축기(213), 제1팽창밸브(214) 및 제1증발기(215)를 포함한다. 또한 상기 제1히트펌프(210)의 배관들(218, 219) 상에는 상기 제1실외 응축기(213)의 이용 여부를 조절하기 위하여 제1제어밸브(216) 및 제2제어밸브(217)가 설치되어 있다.

[0029] 상기 제2히트펌프(220)도 제2압축기(221), 제2실내 응축기(222), 제2실외 응축기(223), 제2팽창밸브(224) 및 제2증발기(225)를 포함한다. 상기 제2증발기(225) 및 상기 제2실내 응축기(223)는 상기 공기조화실(231) 내에 배치되어, 상기 건조실(232) 내로 공급되는 공기를 제습 및 승온시킨다. 상기 제2히트펌프(220)의 배관들(228, 229) 상에는 상기 제2실외 응축기(223)의 이용 여부를 조절하기 위하여 제3제어밸브(226) 및 제4제어밸브(227)가 설치되어 있다.

[0030] 상기 공기조화실(231)에는 댐퍼(260)가 설치되어, 상기 공기조화실(231) 내의 공기의 흐름을 제어한다. 상기 댐퍼(260)의 구조 및 작동은 전술한 실시예의 댐퍼(260)를 참조하면 된다.

[0031] 상기 공기조화실(231) 내에서 하부로부터 상부 방향으로 상기 제1증발기(215), 상기 제2증발기(225), 상기 제2실내 응축기(222) 및 상기 제1실내 응축기(212)가 배열된다. 즉, 냉매의 높은 온도를 기준으로 하면, 상기 제1실내 응축기(212), 제2실내 응축기(222), 제1증발기(215), 제2증발기(225) 순서이다. 상기 건조실(232)로부터 유입되는 공기의 제습 성능을 향상시키기 위해서는, 먼저 상기 제1증발기(215)에 의하여 온도 하강되면서 제습되고, 그 후 냉매의 온도가 더 낮은 상기 제2증발기(225)에 의하여 추가적으로 온도 하강되면서 제습된다. 또한, 상기 제습된 공기는 상기 제2실내 응축기(222)에 의하여 온도가 상승된 후, 냉매의 온도가 더 높은 상기 제1실내 응축기(212)에 의하여 추가적으로 온도가 상승된다. 이러한 배치 구조에 의하여, 상기 공기조화실(231) 내의 온도 구조가 최적의 상태가 된다.

[0032] 본 실시예의 2 사이클 구조의 건조 장치의 경우, 시스템이 비교적 단순하다. 또한, 상기 제1히트펌프(210) 및 상기 제2히트펌프(220)가 독립적으로 제어될 수도 있고, 서로 연동되어 제어될 수 있기 때문에, 제어도 매우 용이하다. 또한, 상기 건조실(232)로 토출되는 공기의 온도가 매우 높다. 따라서,, 상기 건조 장치(200)는 단단 사이클 구조의 건조 장치보다 초기 투자비는 크지만, COP가 매우 커서, 유지비가 절감되는 효과가 있다.

[0033] 상기 건조 장치(200)의 폐쇄형 운전 모드 및 개방형 운전 모드의 작동 구조는 전술한 실시예의 건조 장치(100)의 운전 모드와 유사한 바, 상세한 설명은 생략한다. 또한, 상기 건조 장치(200)의 제1실외 응축기(213) 및 상기 제2실외 응축기(223)의 이용 구조에 대한 사항도 전술한 실시예의 제1실외 응축기(113)와 유사한 바, 상세한 설명은 생략한다.

[0034] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건조 장치의 개략적인 구성도로서, 냉매 및 공기의 흐름을 보여준다.

[0036] 도 2는 도 1에 도시된 건조 장치에서 제1실외 응축기가 이용되지 않은 상태에서의 냉매 및 공기의 흐름을 보여주는 구성도이다.

[0037] 도 3은 도 1에 도시된 건조 장치가 개방형 운전 모드로 작동할 때를 보여주는 구성도이다.

[0038] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 건조 장치의 개략적인 부분 구성도로이다.

[0039] 도 5는 도 4에 도시된 건조 장치의 제1히트펌프 및 제2히트펌프의 개략적인 P-h 선도이다.

[0040] <도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명>

[0041] 100, 200: 건조장치 110, 210: 제1히트펌프

[0042] 111, 211: 제1압축기 112, 212: 제1실내 응축기

[0043] 113, 213: 제1실외 응축기 114, 214: 제1팽창밸브

[0044] 115, 215: 제1증발기 116: 제1제어밸브

[0045] 117: 제2제어밸브 130, 230: 케이스

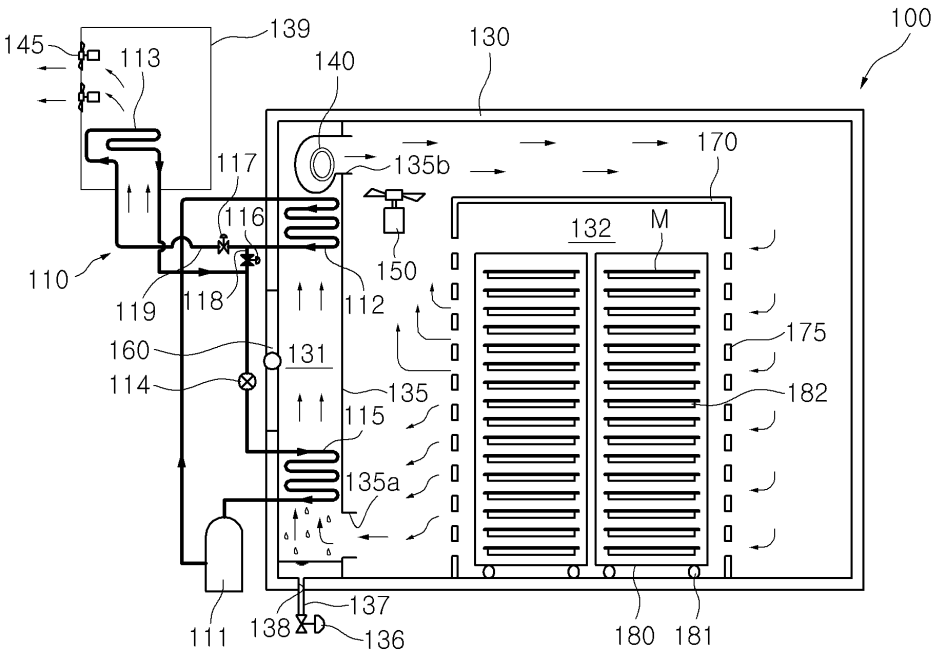
[0046] 140: 송풍기 150: 건조실 송풍기

[0047] 160: 댐퍼 170: 건조 캐비닛

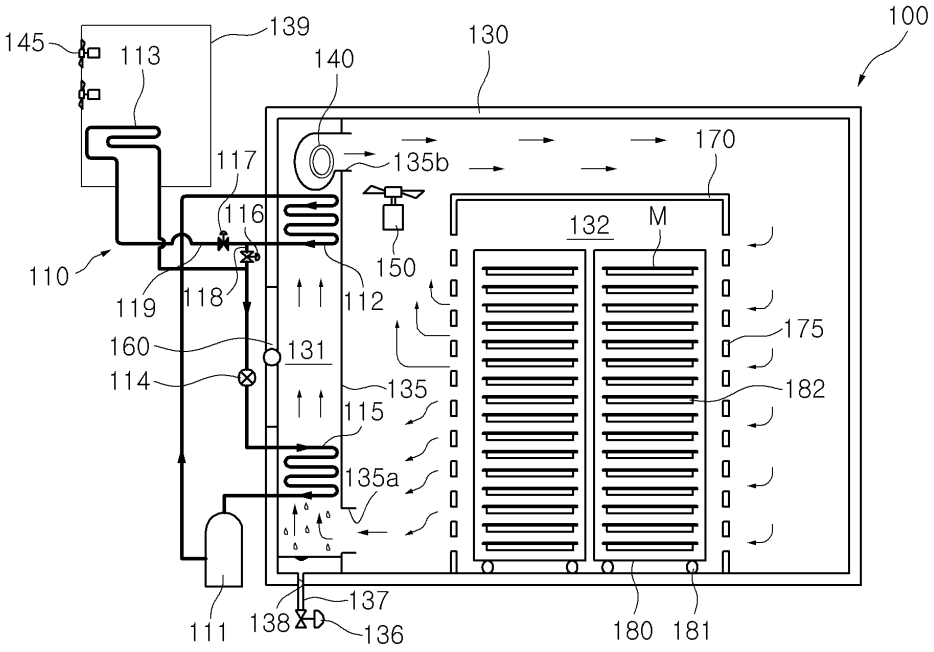
[0048] 175: 가이드 베인 220: 제2히트펌프

도면

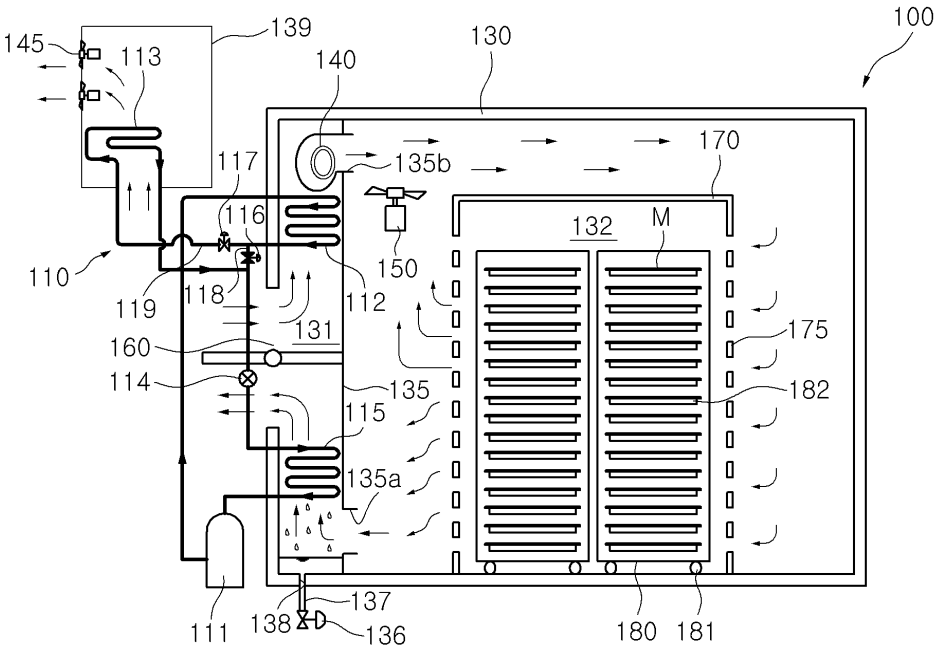
도면1



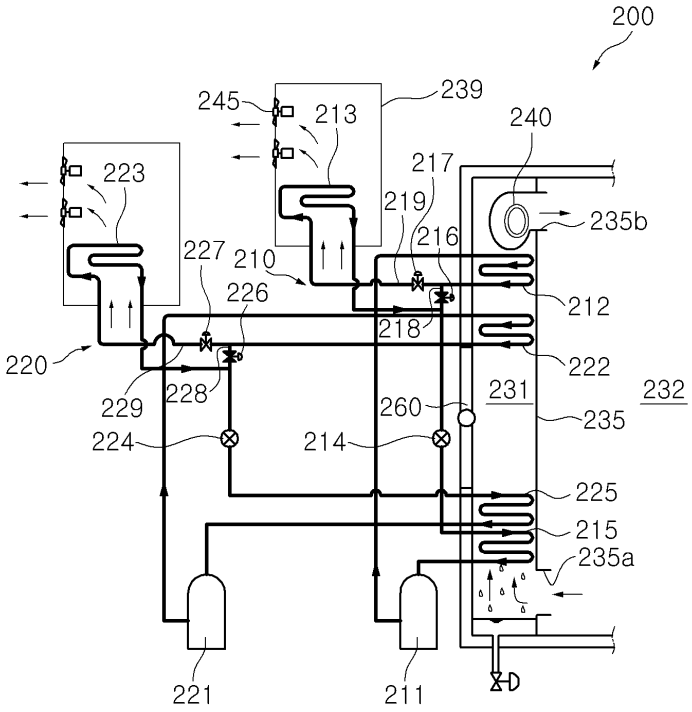
도면2


145
113
139
140
130
100
170
135b
117
116
132
M
110
150
119
118
112
175
160
131
182
114
135
115
135a
111
138
137
136
180
181

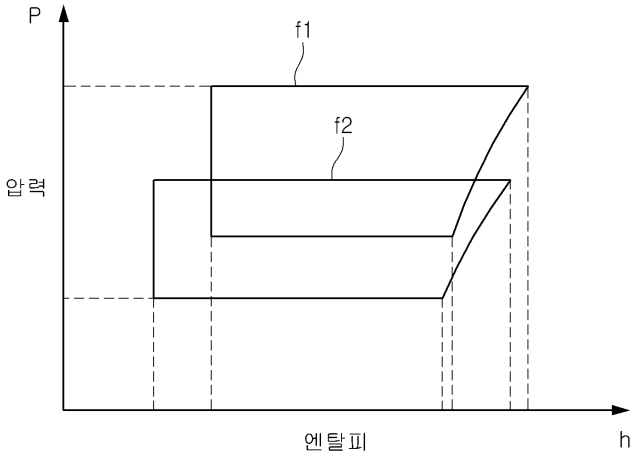
도면3


145
113
139
140
130
100
170
135b
117
116
132
M
110
150
119
118
112
175
131
160
182
114
135
115
135a
111
138
137
136
180
181

도면4


200
245
213
239
240
223
217
219
235b
216
227
210
212
226
218
220
222
231
232
229
228
260
235
224
214
225
215
235a
221
211

도면5


P
f1
f2
압력
엔탈피
h