



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월09일
(11) 등록번호 10-0836232
(24) 등록일자 2008년06월02일

(51) Int. Cl.

F24F 3/14 (2006.01) F24F 3/00 (2006.01)

F24F 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0001787

(22) 출원일자 2008년01월07일

심사청구일자 2008년01월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020091003 A*

JP09033065 A*

KR1020030013949 A

JP2006177567 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(주)해박이엔지

대전 대덕구 신일동 1696-4

(주)가교테크

대전 유성구 어은동 107-7 201

(72) 발명자

유성연

대전광역시 서구 월평3동 누리아파트 107-1506

김진혁

대전 유성구 어은동 한빛아파트 121동 804호

(74) 대리인

진용석

전체 청구항 수 : 총 4 항

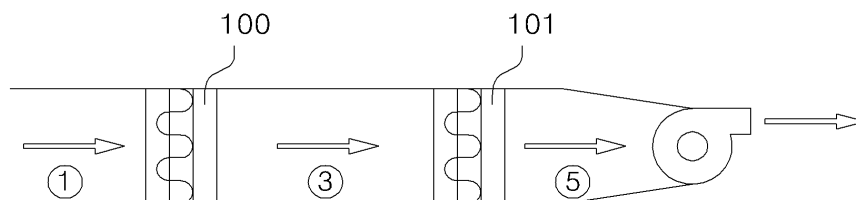
심사관 : 이익상

(54) 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템

(57) 요약

본 발명은 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 설명하면, 기존의 공기조화장치에서는 제습을 위해서 실제 냉방에 필요한 온도 이하로 공기의 온도를 낮추고, 냉각/제습된 공기를 재가열하여 온도를 높인 후 공기조화 공간으로 공급한다. 이때 냉각공기와 재가열 공기 사이에 열교환기를 사용하여 열교환을 시켜주면 냉각에너지와 재가열에너지를 동시에 줄일 수 있으므로 이중의 에너지 절약효과를 얻을 수 있다. 본 발명에서는 기존의 공기조화장치에 냉각에너지와 재가열 에너지를 동시에 줄일 수 있는 기술을 접목하여, 여름철 냉방에너지를 절약할 수 있도록 한 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기를 흡입하여 요구되는 상태까지 냉각 및 제습 후 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 냉각/재가열 시스템에 있어서,

공기가 흡입 및 배출되도록 내부에 유로를 형성하되, 유로 중단이 교차되는 교차유로부(21)가 형성되는 하우징(10)과;

흡입되는 상기 공기의 냉각 및 제습을 위하여 상기 하우징(10)에 내설되어 실제 냉방에 필요한 설정온도 이하로 공기의 온도를 낮추는 냉각코일(30)과;

상기 공기가 냉각코일(30)을 거치기 전 유로와, 상기 냉각코일(30)을 거친 후 유로가 교차되는 상기 교차유로부(21)에 설치되어, 최초 흡입된 상기 공기가 상기 냉각코일(30)을 통과하기 전에 1차적으로 온도를 하강시키고, 상기 냉각코일(30)을 통과한 공기는 1차적으로 온도를 상승시키는 열교환 작용을 함으로써 상기 냉각코일(30)의 사용에너지를 동시에 절감시키는 열교환기(20);

를 포함하여 이루어지되,

상기 냉각/재가열 시스템으로 최초 흡입된 공기의 일부를 상기 냉각코일(30)과 열교환기(20)를 순차적으로 거쳐 배출되는 공기측으로 바이패스시켜, 상기 열교환기(20)에 의해 1차적으로 가열된 공기가 바이패스 된 고온의 공기와 상호 혼합되어 재가열될 수 있도록 바이패스 댐퍼(60)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템.

청구항 2

공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기를 흡입하여 요구되는 상태까지 냉각 및 제습 후 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 냉각/재가열 시스템에 있어서,

공기가 흡입 및 배출되도록 내부에 유로를 형성하되, 유로 중단이 교차되는 교차유로부(21)가 형성되는 하우징(10)과;

흡입되는 상기 공기의 냉각 및 제습을 위하여 상기 하우징(10)에 내설되어 실제 냉방에 필요한 설정온도 이하로 공기의 온도를 낮추는 증발기(70)와;

상기 증발기(70)를 통한 공기를 설정온도까지 상승되도록 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 보조응축기(72')와;

상기 공기가 증발기(70)를 거치기 전 유로와, 상기 증발기(70)를 거친 후 보조응축기(72')를 통과하기 전 유로가 교차되는 상기 교차유로부(21)에 설치되어, 최초 흡입된 상기 공기가 상기 증발기(70)를 통과하기 전에 1차적으로 온도를 하강시키고, 상기 증발기(70)를 통과한 공기는 상기 보조응축기(72')를 통과시키기 전에 1차적으로 온도를 상승시키는 열교환 작용을 함으로써 상기 증발기(70)와 보조응축기(72')의 사용에너지를 동시에 절감시키는 열교환기(20);

를 포함하여 이루어지되,

상기 보조응축기(72') 및 증발기(70)와 기계적으로 연결되는 팽창밸브(73), 압축기(71), 응축기(72), 바이패스 밸브(41')를 더 구비하여, 상기 증발기(70)에서 열교환된 기체냉매를 상기 압축기(71)에서 액체화시켜 온도를 상승시킨 후 고온의 액체냉매를 기체화시키는 상기 응축기(72)로 유동시키되, 상기 응축기(72)로 유동하는 액체냉매의 일부를 상기 바이패스 밸브(41')를 통해 보조응축기(72')로 유동시켜 상기 열교환기(20)를 통해 재가열된 공기가 상기 보조응축기(72')를 통과하면서 설정온도까지 상승되어 배출되는데 사용하고, 상기 보조응축기(72')를 통해 냉각된 액체냉매는 상기 팽창밸브(73)를 통해 저온 기체화된 후 다시 상기 증발기(70)로 유동되어 최초로 유입되는 고온의 공기 온도를 낮추도록 하는 순환이 반복되도록 하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 열교환기(20)는 플라스틱 판형 열교환기가 사용되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템은 내부에 한쌍의 온도계(51)와 습도계(52)를 설치하여 온도를 측정함으로써, 상기 온도계(51)와 습도계(52)의 측정값을 습공기프로그램을 사용하여 절대습도, 엔탈피 등으로 환산하여 내부의 습공기 상태를 측정할 수 있도록 하고, 상기 바이패스 댐퍼(60) 또는 바이패스 밸브(41')에 제어부(41)를 전기적으로 연결시켜 제어 가능해지도록 하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 1970년 이전에 설치된 대부분의 공기조화장치는 그 당시에 연료가 풍부하고 연료비가 저렴한 관계로 시스템을 설계할 때에 에너지 절약에는 별로 주의를 기울이지 않았다. 그러나 그 이후 두 차례의 석유파동을 겪으면서 연료의 비용이 상승하고 화석연료의 지나친 사용으로 지구온난화의 우려가 증대되면서 공기조화장치는 단순히 여름철의 냉방과 겨울철의 난방을 실시하는 시대에서 에너지를 효율적으로 이용하면서 쾌적한 환경을 실현하는 고성능 고품질의 장치를 요구하는 시대로 바뀌고 있다. 이러한 시대적인 욕구는 공기조화장치에 사용되는 보일러, 냉동기, 열교환기 등의 성능을 향상시키고 시스템을 제어하는 기술을 개발하여 어느 정도 만족시켜 오고 있으나 이제 기술개발의 한계에 봉착해 있다.

<3> 그로 인해, 상기와 같은 한계를 극복할 수 있는 냉각/재가열시스템의 새로운 개념의 에너지 절약기술이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적을 설명하면, 일반적으로 사용되는 공기조화 시스템에서는 공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기를 실내공간에서 쾌적한 수준으로 온도와 습도를 조절하기 위해서 적정온도 이하로 냉각/제습 시스템을 설계하게 되며, 따라서 적정온도 조건을 맞춰주기 위해서는 재가열 과정이 필요하다. 이는 도 1에 잘 나타나 있으며, 상기 도 1은 종래의 냉각/재가열 시스템을 나타낸 개략도이다.

<5> 상기 도 1에서와 같이 공기조화장치를 사용하여 여름에 냉방을 하게 될 경우에는 순환공기의 냉각과 제습을 위하여 실제 냉방에 필요한 온도 이하로 공기의 온도를 낮추기 위해 냉각코일(100)을 통과시키고(하기에서 설명될 도 2를 참조시 ①번 상태에서 ③번 상태로), 냉각/제습된 공기를 재가열하여 온도를 높힌 후 공기조화 공간으로

공급(도 2를 참조시 ③번 상태에서 ⑤번 상태로)하게 되는데, 이때 재가열 수단으로 재가열코일(101)이 사용된다.

<6> 본 발명에서는 냉각공기(도 2를 참조시 ①-②번 상태)와 재가열 공기(도 2를 참조시 ③-④번 상태) 사이에 열교환기를 사용하여 열교환을 시켜줌으로써 냉각에너지와 재가열에너지를 동시에 줄일 수 있도록 한 것으로, 다시 말해, 상기 냉각과 재가열 과정에 열교환기를 사용하여 냉각/재가열 시스템을 구성함으로써, 여름철 공기조화 시스템의 과정 중 냉각과 재가열 과정에서 고온의 공기와 냉각이 이루어진 공기 간의 열교환을 통해서 냉각과 재가열에 필요한 에너지 모두를 절약할 수 있도록 한 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템을 제공하는데 있다.

<7> 도 2를 가지고 이를 더 자세히 설명하면, 도 2는 본 발명에 따른 냉각/재가열 시스템에서 공기의 상태변화를 나타낸 도면으로써, 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 냉각/재가열 시스템의 작동과정을 습공기선도 상에서 표현한 것이다. 자세히 설명하면, 고온, 다습의 ①번 상태의 습공기는 열교환기(20)에 유입되어 고온 유체층을 형성하며, 냉각코일(30)을 지난 후의 저온 유체와의 열교환을 통해 1차 냉각이 되어 ②번 상태에 이른다. 이때의 온도는 입구 조건에 따라서 제습이 가능한 충분히 낮은 온도에 이를 경우도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 충분한 저온에 이를 경우 냉각코일(30)을 통한 냉각/제습은 포화 수증기선을 따라서 필요한 정도의 충분한 제습과 냉각을 한 후 ③번 상태에 이른다. 또한, 충분한 저온에 이르지 못한 경우에는 냉각코일(30)을 통해 일단 포화수증기선에 이를 정도에 해당하는 냉각이 이루어진 후, 포화수증기선을 따라서 제습과 냉각 과정이 진행되어 ③번 상태에 도달한다. 이후 충분한 제습을 위해 적정조건 이하의 온도로 냉각과정을 진행하기 때문에 재가열을 통해 온도를 상승시켜야 하므로 열교환기(20)로 유입되어 저온 유체층을 형성하며 앞서 고온의 ①번상태의 고온유체와 열교환을 통해 온도가 상승되어 ④번 상태에 이른다. ④번 상태의 온도가 실내의 설정온도에 미치지 못할 경우에는 온도를 더 높여주어야 하기 때문에 재가열 코일(40)을 통과하게 되고 이후 실내에 유입될 수 있는 적정온도와 습도를 지닌 ⑤번 상태에 도달한다.

<8> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제 해결수단

<9> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기를 흡입하여 요구되는 상태까지 냉각 및 제습 후 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 냉각/재가열 시스템에 있어서, 공기가 흡입 및 배출되도록 내부에 유로를 형성하되, 유로 중단이 교차되는 교차유로부가 형성되는 하우징과; 흡입되는 상기 공기의 냉각 및 제습을 위하여 상기 하우징에 내설되어 실제 냉방에 필요한 설정온도 이하로 공기의 온도를 낮추는 냉각코일과; 상기 냉각코일을 통한 공기를 설정온도까지 상승되도록 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 재가열코일과; 상기 공기가 냉각코일을 거치기 전 유로와, 상기 냉각코일을 거친 후 재가열코일을 통과하기 전 유로가 교차되는 상기 교차유로부에 설치되어, 최초 흡입된 상기 공기가 상기 냉각코일을 통과하기 전에 1차적으로 온도를 하강시키고, 상기 냉각코일을 통과한 공기는 상기 재가열코일을 통과시키기 전에 1차적으로 온도를 상승시키는 열교환 작용을 함으로써 상기 냉각코일과 재가열코일의 사용에너지를 동시에 절감시키는 열교환기;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

효 과

<10> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기를 실내공간에서 쾌적한 수준으로 온도와 습도를 조절하기 위해서 적정온도 이하로 냉각/제습 시스템을 설계하게 되며, 상기 적정온도 조건을 맞추주기 위해서 재가열 과정이 필요하게 되는 공기조화 시스템에서 있어서, 상기 재가열 과정에 열교환기를 사용하여 냉각/재가열 시스템을 구성함으로써, 여름철 공기조화 시스템의 과정 중 냉각과 재가열 과정에서 고온의 공기와 냉각이 이루어진 공기간의 열교환을 통해 냉각과 재가열에 필요한 에너지 모두를 절약할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<11> 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예컨대, "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡

(lateral)" 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 하는 것을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)", "제 3(third)", "제 4(fourth)", "제 5(fifth)"와 같은 용어는 설명을 위해 본원 및 첨부 청구항들에 사용된 것이기에 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되는 않는다.

<12> 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징으로 갖는다.

<13> 본 발명에 따른 일 실시예는 공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기를 흡입하여 요구되는 상태까지 냉각 및 제습 후 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 냉각/재가열 시스템에 있어서, 공기가 흡입 및 배출되도록 내부에 유로를 형성하되, 유로 중단이 교차되는 교차유로부가 형성되는 하우징과; 흡입되는 상기 공기의 냉각 및 제습을 위하여 상기 하우징에 내설되어 실제 냉방에 필요한 설정온도 이하로 공기의 온도를 낮추는 냉각코일과; 상기 공기가 냉각코일을 거치기 전 유로와, 상기 냉각코일을 거친 후 유로가 교차되는 상기 교차유로부에 설치되어, 최초 흡입된 상기 공기가 상기 냉각코일을 통과하기 전에 1차적으로 온도를 하강시키고, 상기 냉각코일을 통과한 공기는 1차적으로 온도를 상승시키는 열교환 작용을 함으로써 상기 냉각코일의 사용에너지를 동시에 절감시키는 열교환기; 를 포함하여 이루어지되, 상기 냉각/재가열 시스템으로 최초 흡입된 공기의 일부를 상기 냉각코일과 열교환기를 순차적으로 거쳐 배출되는 공기측으로 바이패스시켜, 상기 열교환기에 의해 1차적으로 가열된 공기가 바이패스된 고온의 공기와 상호 혼합되어 재가열 될 수 있도록 바이패스 댐퍼가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

또한, 공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기를 흡입하여 요구되는 상태까지 냉각 및 제습 후 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 냉각/재가열 시스템에 있어서, 공기가 흡입 및 배출되도록 내부에 유로를 형성하되, 유로 중단이 교차되는 교차유로부가 형성되는 하우징과; 흡입되는 상기 공기의 냉각 및 제습을 위하여 상기 하우징에 내설되어 실제 냉방에 필요한 설정온도 이하로 공기의 온도를 낮추는 증발기와; 상기 증발기를 통한 공기를 설정온도까지 상승되도록 재가열하여 공기조화 공간으로 공급하는 보조응축기와; 상기 공기가 증발기를 거치기 전 유로와, 상기 증발기를 거친 후 보조응축기를 통과하기 전 유로가 교차되는 상기 교차유로부에 설치되어, 최초 흡입된 상기 공기가 상기 증발기를 통과하기 전에 1차적으로 온도를 하강시키고, 상기 증발기를 통과한 공기는 상기 보조응축기를 통과시키기 전에 1차적으로 온도를 상승시키는 열교환 작용을 함으로써 상기 증발기와 보조응축기의 사용에너지를 동시에 절감시키는 열교환기; 를 포함하여 이루어지되, 상기 보조응축기 및 증발기와 기계적으로 연결되는 팽창밸브, 압축기, 응축기, 바이패스 밸브를 더 구비하여, 상기 증발기에서 열교환된 기체냉매를 상기 압축기에서 액체화시켜 온도를 상승시킨 후 고온의 액체냉매를 기체화시키는 상기 응축기로 유동시키되, 상기 응축기로 유동하는 액체냉매의 일부를 상기 바이패스 밸브를 통해 보조응축기로 유동시켜 상기 열교환기를 통해 재가열된 공기가 상기 보조응축기를 통과하면서 설정온도까지 상승되어 배출되는데 사용하고, 상기 보조응축기를 통해 냉각된 액체냉매는 상기 팽창밸브를 통해 저온 기체화된 후 다시 상기 증발기로 유동되어 최초로 유입되는 고온의 공기 온도를 낮추도록 하는 순환이 반복되도록 하는 것을 특징으로 한다.

<14> 삭제

<15> 삭제

<16> 삭제

<17> 또한, 상기 열교환기는 플라스틱 판형 열교환기가 사용되는 것을 특징으로 한다.

<18> 또한, 상기 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템은 내부에 한쌍의 온도계와 습도계를 설치하여 온도를 측정함으로써, 상기 온도계와 습도계의 측정값을 습공기프로그램을 사용하여 절대습도, 엔탈피 등으로 환산하여 내부의 습공기 상태를 측정할 수 있도록 하고, 상기 바이패스 댐퍼 또는 바이패스 밸브에 제어부를 전기적으로 연결시켜 제어 가능케하도록 하는 것을 특징으로 한다.

<19> 삭제

- <20> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- <21> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- <22> 이하 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/재가열 시스템을 상세히 설명하도록 한다.
- <23> 도 3은 본 발명에 따른 냉각/재가열 시스템의 실시예를 나타낸 첫 번째 개략도로서, 동 도면에서 보는 바와 같이, 하우징(10), 냉각코일(30), 재가열코일(40), 열교환기(20), 온도계(51), 습도계(52), 드레인(31, 31')으로 구성된다.
- <24> 상기 하우징(10)은 구성요소들이 설치되는 박스형태의 공간이며, 내부를 격자형태로 구획하여 각 구획공간 내부에 상기 열교환기(20), 재가열코일(40), 냉각코일(30)을 구비한다.
- <25> 상기 하우징(10)은 상단과 하단으로 구획한 후, 상기 상, 하단을 다시 좌측과 우측으로 구획하여 격자형상을 가지도록 하되, 상기 하우징(10)의 중앙에 열교환기(20)가 위치되도록 한다. 공기의 유동방향을 쉽게 설명하기 위해, 상기 하우징(10)의 하단부 우측공간을 "제 1구역(A)", 상단부 좌측공간을 "제 2구역(B)", 하단부 좌측공간을 "제 3구역(C)", 상단부 우측공간을 "제 4구역(D)", 상기 제 1, 2, 3, 4구역(A, B, C, D)의 일부분을 모두 포함하는 상기 하우징(10)의 중심부를 "제 5구역(E)"이라 명명하겠다.
- <26> 하기에서 설명하겠지만, 상기 제 1구역(A)과 제 2구역(B)을 연통시키고, 제 3구역(C)과 제 4구역(D)을 연통시킴으로써 제 5구역(E)에는 열교환기(20)가 위치되어, 최초로 유입되는 고온의 공기가 제 1구역(A)에서 제 2구역(B)으로 유동시 상기 열교환기(20)를 거치게 되어 1차적으로 냉각되고, 하기에서 설명될 냉각코일(30) 또는 증발기(70)를 거친 냉각된 공기가 제 3구역(C)에서 제 4구역(D)으로 유동시 상기 열교환기(20)를 다시 거치게 되면서, 앞서 유입된 고온공기와 열교환을 통해 1차적으로 가열시키는 역할을 하게 된다.
- <27> 상기와 같이 고온의 외기가 최초 유입되어 열교환기(20)를 거치는 유로부분과, 상기 냉각코일(30)을 거친 후 다시 상기 열교환기(20)를 통과할 때의 유로부분은 상호간 교차되는 형상을 가지는데 이 부분을 교차유로부(21)라 하겠다.
- <28> 공기조화 공간으로부터 재순환되는 공기는 상기 하우징(10)의 제 1구역(A)을 통해 하우징(10) 내부로 유입이 되고, 상기 하우징(10)의 내부 중심부에 설치되어 있는 열교환기(20)를 통과함으로써, 1차로 냉각이 이루어진다.
- <29> 상기 열교환기(20)를 통해 1차적으로 냉각이 된 공기는 제 2구역(B)을 통하면서 상기 제 2구역(B)에 설치되어 있는 냉각코일(30)을 지나면서 냉각과 제습이 이루어진다.
- <30> 상기 냉각코일(30)을 통해 냉각 및 제습된 공기는 제 2구역(B)과 제 3구역(C)을 연통시키는 반원모양의 회전유도부(11)를 통해 상기 제 3구역(C)으로 유동 후, 다시 열교환기(20)로 유입되며, 이때 상기 열교환기(20)의 저온측이 되어 앞서 유입된 고온공기와 열교환을 통해 재가열이 이루어진다. 본 발명에 사용된 열교환기(20)는 다수개의 동일한 형상의 관재가 방향이 교차되며 적층되어 층마다 유로가 바뀌는 플라스틱 판형 열교환기를 사용하였다.
- <31> 상기 열교환기(20)에 의해 충분한 재가열이 이루어 지지 않았을 때 재가열 과정의 일부를 담당하도록 상기 제 4구역(D)에는 재가열코일(40)을 더 설치하여, 상기 열교환기(20)를 유동한 공기의 온도를 높여줌으로써, 상기 냉각코일(30)을 유동하면서 냉각되어 있던 공기를 사용자가 원하는 설정온도까지 상승시켜 상기 하우징(10) 외부로 팬(12)을 구동하여 공기조화 공간으로 공급하도록 한다.
- <32> 도 4는 본 발명에 따른 냉각/재가열 시스템의 실시예를 나타낸 두 번째 개략도로서, 앞에서 서술한 상기 도 3과 동일한 구성을 가지되, 상기 재가열코일(40)이 전기히터(40')로 대체되어 사용될 수 있음을 나타내고 있다.
- <33> 도 5는 본 발명에 따른 냉각/재가열 시스템의 실시예를 나타낸 세 번째 개략도로서, 동 도면에서 보는 바와 같이 상기 도 1에서 열교환기(20)를 통해 충분한 가열이 되지 않을 경우 사용되는 재가열코일(40)을 바이패스 댐퍼(60)로 대체한 구성이다.

- <34> 상기 바이패스 댐퍼(60)는 도 5에서 보는 바와 같이, 상기 제 1구역(A)과 제 4구역(D) 사이에 설치되는 것으로, 상기 냉각코일(30)을 통과하여 냉각 및 제습되어진 공기가 다시 열교환기(20)를 거치면서 최초 유입된 고온공기와 열교환되어 온도가 상승되도록 하되, 사용자가 원하는 온도만큼 상승되지 않았을 경우를 대비하여, 별도의 에너지를 더 사용치 않고도 이를 해결할 수 있도록 한 구성이다.
- <35> 즉, 냉각/제가열 시스템으로 최초로 유입된 고온공기의 일부를 바이패스 댐퍼(60)를 이용하여 상기 제 4구역(D)으로 바이패스 시킴으로써, 상기 냉각코일(30)을 통과 후 열교환기(20)를 통해 1차적으로 가열된 공기가 상기 바이패스 된 고온공기와 상호 혼합됨으로써, 상기 제가열코일(40)과 마찬가지로 온도를 상승시키는 효과를 가지도록 한다.
- <36> 도 6은 본 발명에 따른 냉각/제가열 시스템의 실시예를 나타낸 네 번째 개략도로서, 동 도면에서 보는 바와 같이 상기 도 3에서 첫 번째 실시예로 사용한 제가열코일(40) 대신 보조응축기(72')를 사용하며, 도 3 내지 도 5에서 실시예로 사용된 냉각코일(30)을 증발기(70)로 대체하되 상기 증발기(70)와 응축기(72)와 기계적으로 연결되는 팽창밸브(73), 응축기(72), 압축기(71), 바이패스 밸브(41')를 더 구비한 구성이다.
- <37> 즉, 상기 도 3 내지 도 5에서 도시된 첫 번째, 두 번째, 세 번째 실시예와 공기의 유동 순서는 제 1구역(A), 제 2구역(B), 제 3구역(C), 제 4구역(D)을 순차적으로 이동하는 것으로 동일하다. 즉, 본 발명에 따른 하우징(10) 내부로 유입된 고온, 다습한 공기는 상기 하우징(10) 내부 중앙에 설치되어 있는 열교환기(20)를 통과하면서 1차적으로 냉각된 후 증발기(70)를 통해 사용자가 원하는 설정온도 이하로 냉각된다.
- <38> 상기 증발기(70)를 통과하면서 냉각된 공기는, 다시 열교환기(20)를 통과하면서 앞서 유입된 고온공기와 열교환을 통해 제가열된다.
- <39> 제가열된 공기는 사용자가 원하는 설정온도까지 도달하지 못했을 경우, 상기 보조응축기(72')를 거치면서 가열된 후 공기조화 공간으로 공급된다.
- <40> 상기 증발기(70), 응축기(72), 보조응축기(72'), 압축기(71), 팽창밸브(73), 바이패스 밸브(41')의 동작과정을 자세히 설명하면, 상기 증발기(70)를 통해 열교환을 한 기체 냉매가 압축기(71)를 통해 압축되어 액체화되면서 온도가 상승되게 된다. 온도가 상승된 액체냉매는 응축기(72)로 향해 냉각되되, 상기 열교환기(20)를 통해 제가열된 공기의 온도가 사용자가 원하는 설정온도에 못 미칠 경우 상기 응축기(72)에서 빼앗기는 열을 가지고 제가열하는데 사용하며, 상기와 같이 냉각된 액체냉매는 팽창밸브(73)를 통과하면서 액체상태의 냉매가 기체화되면서 온도가 떨어지게 된다. 이때, 상기 응축기(72)로 유입되는 고온의 액체냉매를 직접적으로 사용하지 않고 상기 열교환기(20)를 통해 제가열된 공기의 온도가 사용자가 원하는 설정온도에 도달할 정도로만 조절하여 사용하기 위해, 상기 응축기(72)와 보조응축기(72') 사이에 바이패스 밸브(41')를 기계적으로 연결시켜 상기 응축기(72)로 유입된 액체냉매의 일부가 보조응축기(72') 측으로 바이패스되도록 하여 이를 사용하도록 한다. 물론, 상기 바이패스 밸브(41')는 제어 가능토록 제어부(41)가 전기적으로 연결되어 있다.
- <41> 이후, 저온의 기체가 된 냉매는 증발기(70)를 통과하면서, 최초로 유입된 고온의 공기를 냉각/제습하는데 사용된 후, 상기와 같은 순서를 반복함으로써, 상기 고온의 공기는 증발기(70)에서 냉각 및 제습되고, 보조응축기(72')에서 제가열될 수 있는 것이다.
- <42> 더불어, 본 발명에 따른 공기조화장치용 에너지 절약형 냉각/제가열 시스템은 실시예를 각각 나타내고 있는 도 3 내지 도 5에서 공통적으로, 상기 도 6에서와 같이 제어부(41)를 별도로 더 구비하여, 상기 냉각코일(30), 제가열코일(40), 바이패스 댐퍼(60), 바이패스 밸브(41')가 조절가능하도록, 상기 제어부(41)와 전기적으로 연결시켜 제어하도록 하고, 상기 냉각코일(30) 또는 증발기(70)에는 각각 드레인(31, 31')을 설치하여 열교환 후 발생하는 냉각수를 외부로 배출가능하도록 하며, 상기 하우징(10)의 제 4구역(D)에 습공기의 상태를 측정할 수 있도록 온도계(51)와 습도계(52)를 각각 설치하여 이와 전기적으로 연결되어 있는 측정부(53)를 통해서 온도를 측정하였으며, 온도계와 습도계의 측정값을 습공기프로그램을 사용하여 절대습도, 엔탈피 등으로 환산하도록 한다.
- <43> 도 7은 본 발명에 따른 냉각/제가열 시스템에서, 상기 열교환기(20)에 의해 에너지가 절약된 정도를 나타낸 것이다. 상기 도 5에서 보는 바와 같이 일반적인 공기조화 시스템에서 가장 많이 사용되는 면풍속 2.5 m/s에서의 본 발명의 에너지 절약률은 46%에 이르르며, 속도가 빨라지더라도 에너지 절약률은 40% 이상을 나타냄을 알 수 있다.
- <44> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않

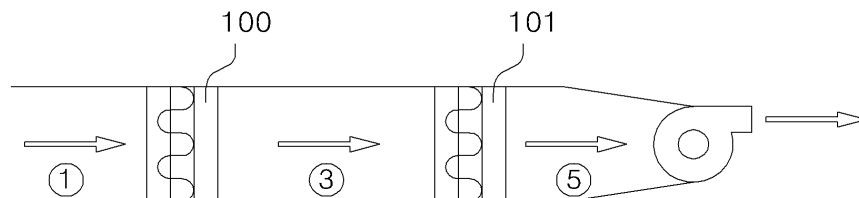
으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

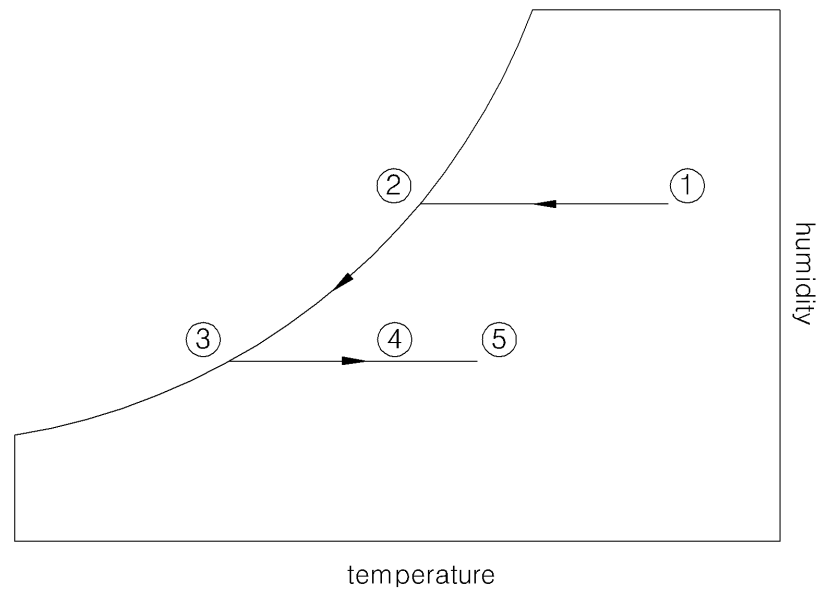
[illegible]

도면

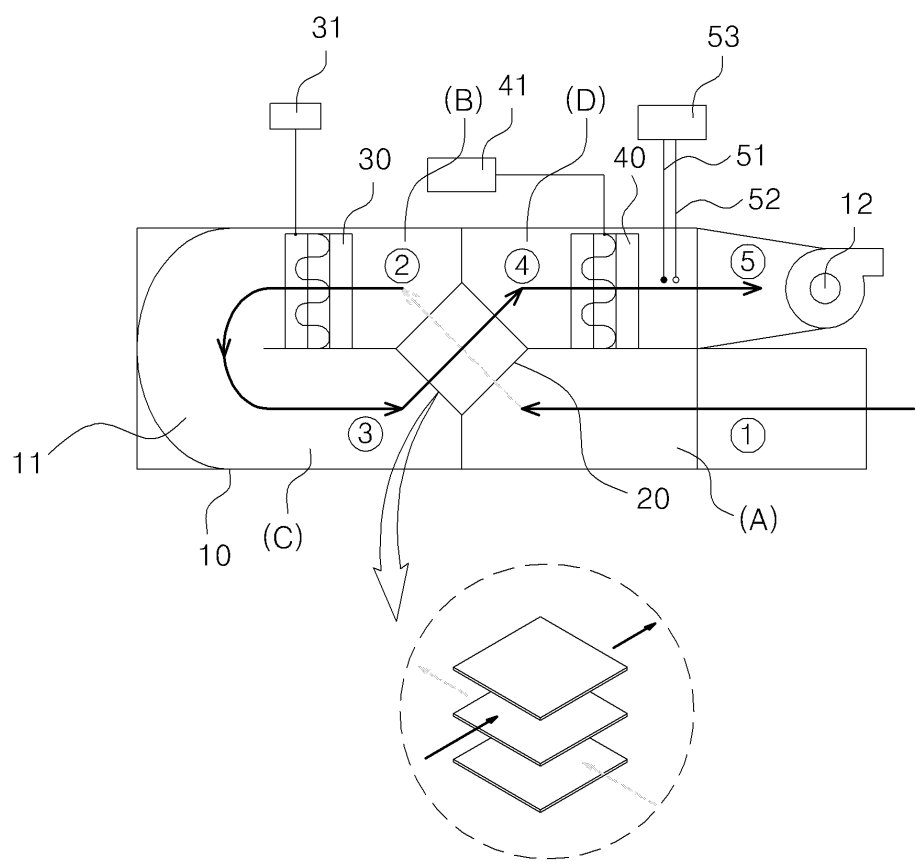
도면1



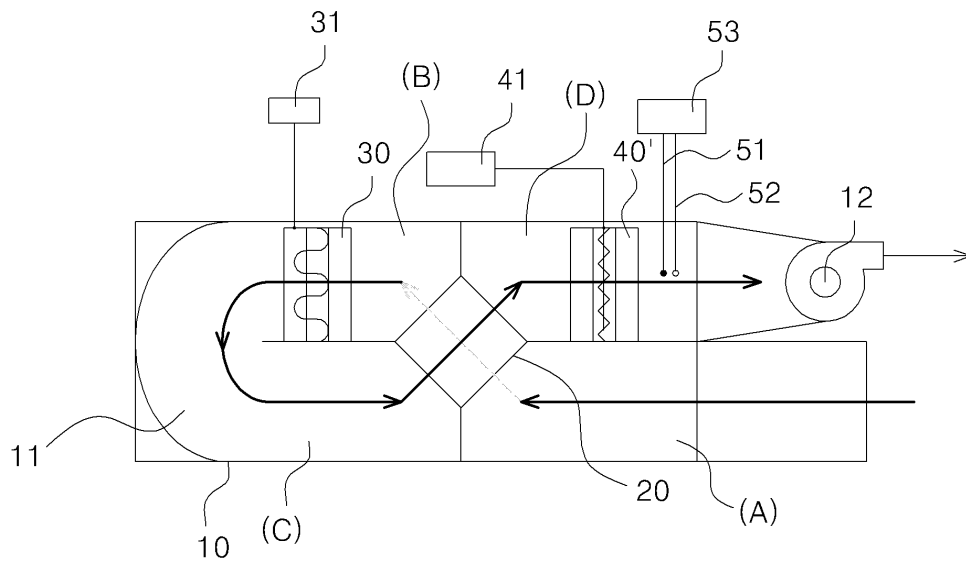
도면2



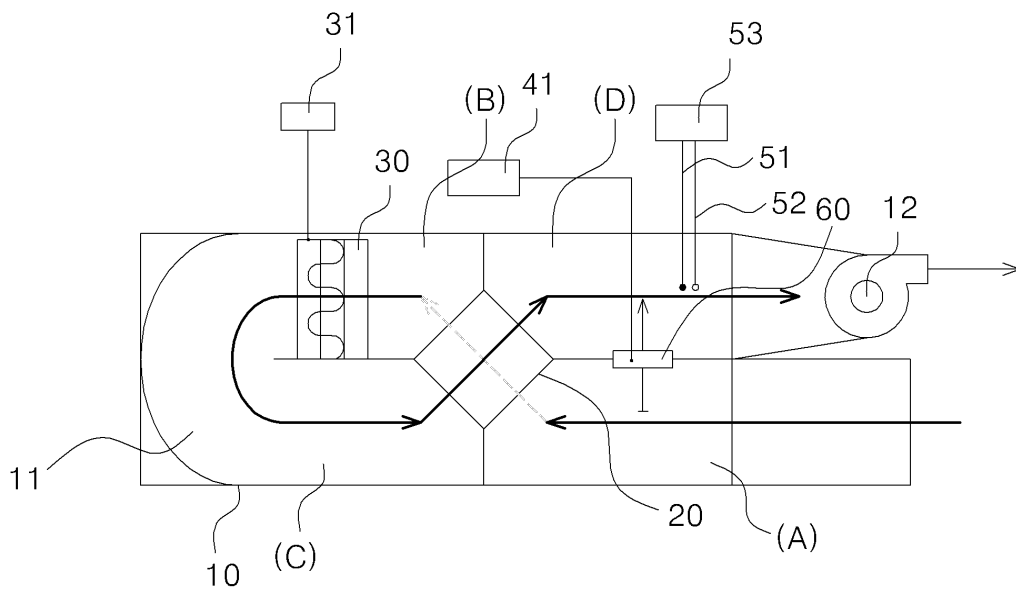
도면3



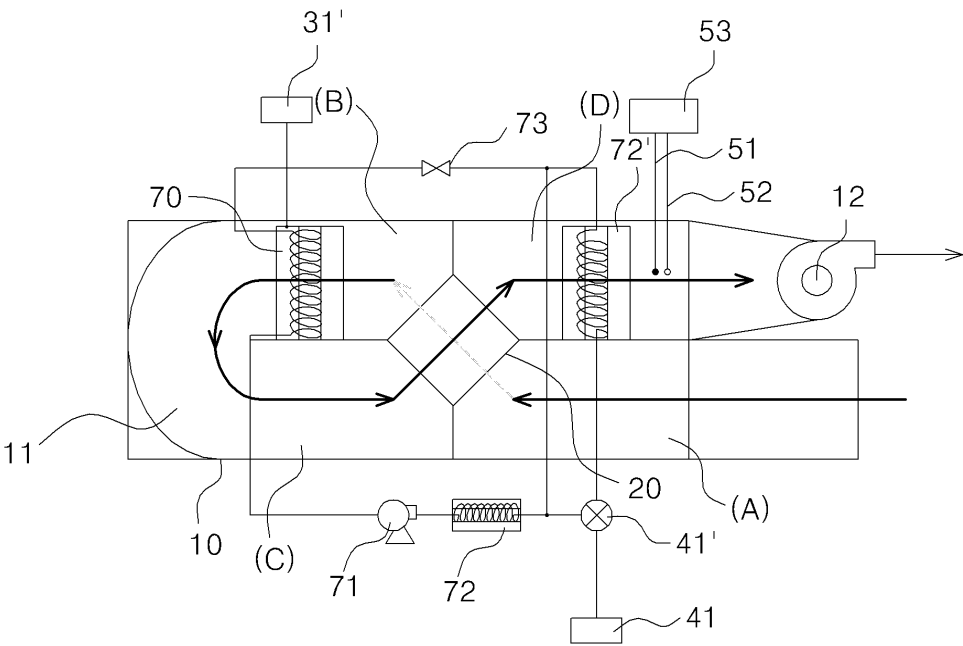
도면4



도면5



도면6



도면7

