(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
F24F 11/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년03월22일
(11) 등록번호 10-0532563
(24) 등록일자 2005년11월24일

(21) 출원번호 10-1997-0073684
(22) 출원일자 1997년12월24일

(65) 공개번호 10-1998-0064623
(43) 공개일자 1998년10월07일

(30) 우선권주장 196 54 542.0 1996년12월27일 독일(DE)
196 54 955.8 1997년10월15일 독일(DE)

(73) 특허권자 바우어 알베르트
독일연방공화국 80939 뮌헨 헤르만-레비-스트라세 7

(72) 발명자 바우어 알베르트
독일연방공화국 80939 뮌헨 헤르만-레비-스트라세 7

(74) 대리인 이재민

심사관 : 황준석

(54) 공기조화장치

요약

본 발명은 난방된 또는 냉방된 주입공기를 송풍함으로써 적어도 한 방(1)의 온도를 소정 온도-설정값($T_{RAUM\ SOLL}$)으로 조절하는 공기조화장치에 관한 것이다. 상기 공기조화장치는 주입공기를 주입공기채널(10)에 의해 공기조화시킬 방(1)으로 공급하는 공기주입모터(15)와, 상기 주입공기채널(10)안에 내장된 상기 주입공기를 냉방 또는 난방하기 위한 냉방 및/또는 난방장치(30,40,33)와, 공기조화할 방(1)으로부터 배출공기채널(11)에 의해 배출공기를 흡입하기 위한 배기모터(16)를 구비한다. 본 발명에 따르면 상기 배기모터(16)의 조절기 설정값($P_{AB\ SOLL}$)은 외부압력(P_A)과 다르게 결정된 실내 과중압력이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 공기조화장치의 공기순환체계의 개략도;

도 2는 실시예에 따른 조절장치 및 제어장치의 중요부재를 도시한 모의구성도;

도 3은 도 2의 온도조절회로에서 중요한 부재들을 도시한 모의구성도;

도 4는 도 2의 주입공기 공급량조절회로의 모의구성도;

도 5는 도 2의 각 방을 위한 개별 온도조절회로의 모의구성도;

도 6a는 실제값-실내온도가 설정값-실내온도보다 작을 경우에 실시예에 따른 주입공기온도와 주입공기압력간의 관계를 도시한 도면;

도 6b는 실제값-실내온도가 설정값-실내온도보다 크거나 같을 경우에 실시예에 따른 주입공기온도와 주입공기압력간의 관계를 도시한 도면;

도 7은 실시예에 따른 온도조절기의 모의구성도;

도 8a는 실시예에 따른 배기모터 조절기의 모의구성도;

도 8b는 도 8a에서 중요한 부재들을 도시한 모의구성도;

도 8c는 상기 배기모터 조절기를 위한 외부온도와 실내차이압력의 설정값간의 관계를 도시한 도면;

도 9는 재난방용 실내배출공기습도와 교정변수간의 관련성을 도시한 도면;

도 10은 난방과정에 관여된 가장 중요한 조절모의부재로 이루어진 순서도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 공기조화될 방

5 주입공기파이프

6 배출공기파이프

10 주입공기채널

11 배출공기채널

12 순환공기채널

15 공기주입모터

16 배기모터

20 신선한공기채널

21 탈출공기채널

30 난방장치(예비히터)

33 난방장치(사후히터)

40 냉방장치

50 가습장치

60,61 스로틀밸브

70 신선한 공기 밸브

71 탈출 공기 밸브

72 혼합 공기 밸브

100 조절모의부재

120 조절기

125 병렬배치된 스위치장치

127 스위치장치/제어장치

128 최소선택장치/제어장치

129 계산장치

130 온도조절부

170 난방밸브

200 $P_{ZU\ SOLL}$-값-계산장치

230 조절모의부재

240 압력조절기

245 한계값스위치

250 압력조절부

285 공기주입모터

286 자동조절기

300 조절모의부재/실내공기-개별조절부

310 조절모의부재

320 조절기

330 스로틀밸브

340 조절모의부재

400 최소평가장치

500 제어장치

550 공기밸브

600 조절모의부재

610 한계값스위치장치

620 조절기

630 공기가습기

640 조절모의부재

700 조절모의부재

710 $P_{DIFF\ SOLL}$-값-계산장치

730 압력조절부

740 조절기

760 자동조절기

785 배기모터

786 자동조절기

P_{AB} 배출공기압력

P_{ZU} 주입공기압력

$P_{ZU\ IST}$ 주입공기-실제압력

$P_{ZU\ SOLL}$ 주입공기압력-설정값

$P_{ZU\ MIN}$ 최소압력

T_A 외부온도

$T_{RAUM\ IST\ 1}$ 실내온도

$T_{RAUM\ IST\ 2}$ 실내온도

$T_{RAUM\ IST\ N}$ 실내온도

$T_{RAUM\ IST\ MIN}$ 가장 낮은 값

$T_{RAUM\ SOLL}$ (최대) 설정-온도

$T_{RAUM\ SOLL\ N}$ 개별 설정-온도

T_{ZU} 주입공기온도

$T_{ZU\ MIN}$ 최소 허용 주입공기온도

Y_V 조절값

Y' 조절값

Y_R 조절값

Y_S 조절신호

$Y_{S\ MIN}$ 매우 낮은 조절값신호

Y_P 교정변수

$Y_{P'}$ 조절값

$Y_{T\ N}$ 조절신호

Y_L 제어신호

F 상대 공기습도

F_{AB} 배출공기의 습도

$F_{AB\ MIN}$ 최소 습도한계값

$F_{AB\ MAX}$ 최대 습도한계값

$F_{AB\ SOLL}$ 설정-공기습도

F_{ZU} 주입공기의 습도

P_{DIFF} 실내차압력

$P_{DIFF\ IST}$ 실내차압력의 실제값

$P_{DIFF\ SOLL}$ 실내차압력의 설정값

△P 압력차

△T 온도차

$\triangle T_N$ 조절차

$\triangle F_{AB}$ 습도차

$\triangle F_{AB'}$ 수정된 조절차

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 공기조화장치에 관한 것으로서, 적어도 난방 또는 냉방 공기로 환기시킴으로써 실내온도를 적어도 소정 온도-설정치로 조정하는 공기조화장치에 관한 것이다.

공기조화장치들은 공기조화할 실내에 매계절마다 쾌적한 생활조건을 제공해 주어야만 한다. 따라서 상기 장치들은 실내공기의 온도 및 습도를 정해진 한도내로 유지하고 충분한 환기를 위하여 신선한 공기를 공급한다.

겨울에는 실내를 공기로써 난방해야만 되는 경우에 실내공기온도보다 높은 주입공기(additional air)로, 여름에는 실내를 원하는 냉방 실내공기온도로 유지하기 위해서 낮은 온도의 공기를 유입해야 한다.

종래의 공기조화장치들은 통상적으로 그 온도가 난방 및 냉방조건에 맞는 너무 많은 분량의 공기를 순환시킨다. 따라서 실내온도가 이미 원하는 설정-온도에 도달한 후에야 비로소 다량의 공기순환이 시작된다는 단점이 있다. 또한 주입된 공기가 주입공기채널에 의해 실내로 유입되고 배출공기채널을 통해 공기조화시킬 실내로 직접 다시 배출될 위험성이 있다. 새로운 주입공기와 기존 실내공기와의 혼합이 적게 일어난다.

또한 여러개의 방을 공기조화시킬 때 방이 여러개이기 때문에 실제-온도들이 서로 다를 수 있다는 문제가 발생한다. 매 방마다에 쾌적함을 줄 수 있도록 온도를 맞추기란 매우 어려운 일이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 난방-, 냉방-, 가습-, 방습-설정값에 신속하게 도달할 수 있도록 경제적으로 작동되고 쾌적한 실내환경 및 실내공기와 공급공기간의 최적혼합을 보장하는 공기조화장치를 제공하려는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적은 하나의 주입공기채널에 의해 주입공기를 공기조화할 방안으로 공급하는 공기주입모터와, 상기 주입공기채널로 유입된 주입공기의 냉방 또는 난방용 냉방- 및/또는 난방장치와, 배출공기를 배출공기채널에 의해 공기조화될 방으로부터 흡입하는 배기모터를 포함하며, 이 때 배기모터 조절기용 설정값을 외부압력과는 달리 고정된 실내과중압력으로 삼도록 구성된, 난방된 또는 냉방된 공기를 사용하여 환기시킴으로써 적어도 한 방안의 실내온도를 소정 온도-설정값으로 조정하는 공기조화장치에 의해 성취된다.

본 발명의 다른 바람직한 구성들은 종속항에 제시된 대상물을 구성한다.

본 발명은 공기조화될 방안의 과중압력이 커지면 커질수록 실내에 흐르는 유입된 주입공기의 통풍이 보다 원활해진다는 점에 착안하였다. 따라서 실내는 신속하게 난방되고 설비의 효율 또한 증대되며, 커다란 실내온도편차 예를 들어 윗부분은 매우 덥고 아랫부분은 매우 추운것과 같은 온도편차 내지 방의 길이나 폭에 따른 온도차이와 같은 문제를 방지할 수 있게 되었다.

실내의 원활한 공기유통이 보장되었기 때문에 짧은 시간내에 소량의 공기만으로도 실내를 난방하고, 냉방하고 가습 또는 방습할 수 있다. 유입된 소량의 공기는 쾌적한 감을 준다. 난방-, 냉방-, 가습- 및 방습-설정값으로 신속하게 연결시키는 데에 있어서 상기 공기조화장치의 효율이 향상된다.

특히 배기모터 조정기의 설정값을 외부온도 및/또는 주입온도 및/또는 주입압력에 따라 정한다. 이러한 배기모터의 외부온도 및/또는 주입온도 및/또는 주입압력에 따른 조정은 공기유통을 최적화하는데 중요하다. 즉 주입온도 또는 주입압력이

높을수록 공기조화될 방안에 주입공기가 가장 적절하게 유통될 수 있도록 과중압력 또한 높아져야 한다. 그러나 외부온도가 낮을수록 대부분 주입공기온도는 높아지고 또한 이와 더불어 공기조화될 방내부의 과중압력 또한 높아져야만 한다. 그러한 경우에는 유입된 주입공기가 실내안을 원활하게 유통될 수 있도록 보장하기 위해 과중압력이 높아야만 한다.

한편 바람직하게 배기모터 조정기용 실제값은 주입공기채널 압력 절대값과 배출공기채널내 압력의 절대값들 사이의 차이값인 채널차-압력으로 정해진다. 이로써 일예로 다수개의 방을 공기조화하기 위한 공기조화 장치에 있어서 과중압력에 의해 간섭이 발생하면 개별적인 방들에서 창문을 엶으로써 해결하고 각 방에서 압력손실 때문에 발생된 의도하지 않았던 과중압력 증가는 배기모터를 조절함으로써 방지할 수 있다.

다른 한편으로 배기모터 조정기용 실제값은 외부압력과 실내압력사이의 차이를 의미하는 실내차-압력(room difference-pressure)을 통해 얻어진다.

여기에서 무엇보다도 외부온도 및/또는 주입공기온도가 변함에 따라 상기 과중압력은 소정온도대역에 걸쳐 외부온도 및 주입공기온도만을 변화시킨다. 이 때 외부온도가 실내과중압력의 온도대역에 미치지 못하면 상기 실내과중압력은 매번 일정한 상수값(constant magnitude)을 그리고 외부온도 즉 주입온도에서 이 실내과중압력이 온도대역을 넘으면 또 하나의 일정한 상수값을 갖는다. 무엇보다도 상기 실내압력은 외부온도가 증가함에 따라 이 온도대역에 걸친 최고과중압력에서 최소과중압력으로 내려간다.

상술한 두 개의 상반된 요구조건은 계산을 통해 해결한다. 한편으로 공기조화시킬 방의 원활한 공기유통을 위해 상기 과중압력을 가능한 한 높일 필요가 있다. 그러나 한편으로는 상기 과중압력을 너무 높일 필요는 없다. 왜냐하면 상기 과중압력은 불쾌감을 주기 마련인데, 이러한 과중압력이 너무 높으면 문을 스스로 열거나 더 이상 열지 않거나 열거나 닫는데에 드는 에너지 비용이 높기 때문이다.

따라서 쾌적하게 조절하게 되며 과중압력도 공기조화될 방의 높이나 층에 따라 맞도록 보장되기 때문에 공간차 압력은 0(방높이) 이상의 높이에서 측정된다. 방높이는 해발선상으로 볼 때 외부높이에 상응한다.

본 발명의 실시형태에 따르면 상기 주입공기의 온도 및 주입공기의 채널압력은 서로 관련되어 있는데, 방 하나로, 방들로, 실내공간들로 주입될 주입공기의 채널압력이 온도와 관련하여 실내온도에서 주입공기온도로 뿐만 아니라 또한 실내온도에서 실내온도 설정값으로 증가하거나 감소되도록 관련되어 있다.

상기한 바를 통해 목적하는 효과는 너무 많은 량의 완화된 공기를 불필요하게 회전시키지 않고 소정의 설정값에 최대로 신속하게 도달할 수 있는 실제-방-값에 필요한 양만큼의 공기만을 회전(순환)시키는데 있다.

이러한 방식으로 에너지를 절약할 수 있을 뿐 아니라, 유입된 공기의 온도가 실제-온도와 많은 차이가 날 때는 강한 공기순환운동을 시작하게 함으로써 더불어 방안에 있는 사람에게도 매우 쾌적한 감을 줄 수 있다. 종래의 공기조화장치들에 있어서는 이와 반대로 아침용 난방단계시에 그리고 실내온도가 설정값보다 아래일 경우에 단지 약간만 난방된 주입공기를 높은 채널압력을 써서 실내로 유입시켰었다. 결국 그 안에 있는 사람들은 계속 쾌적함을 느끼지 못하고 그에 따라야만 했었다.

따라서 본 발명의 실시형태에 따르면 주입공기온도가 분명히 주어진 실내 설정-온도 이상일 때 그리고 특히 난방단계에서도 실내-실제값보다 훨씬 높을 때에라야 비로소 난방된 공기를 높은 채널압력으로 실내로 유입시킨다. 이와같은 주입공기의 채널압력을 주입공기온도에 정비례하도록 조절하는 비율조정을 통해서 주입공기온도의 채널압력을 주입공기온도에 상응하도록 맞추는 작업은 본 발명을 통해 매우 효과적으로 구현된다.

특히 주입공기의 채널압력은 하나의 방, 방들 또는 실내구간들에서 공기주입모터를 가동시켜 조절한다.

선택장치를 이용하여 두 개의 공급량비율 중에서 선택한다.

한편, 난방시에 실내온도의 설정값이 실내온도 실제값보다 작으면 주입공기의 채널압력은 실내온도가 높아짐에 따라 감소한다. 이에 상응하여 냉방시에는 실내온도 설정값이 실내온도 실제값보다 크면 주입공기의 채널압력은 실내온도가 내려감에 따라 감소된다. 다른 한편으로, 난방시에 실내온도의 설정값이 실내온도 실제값보다 작거나 또는 실내온도 실제값이 실내온도 설정값보다 작으면 주입공기의 채널압력은 실내온도가 높아짐에 따라 증가한다. 이에 상응하여 냉방시에는 실내온

도 설정값이 실내온도 실제값보다 크면 그리고 실내온도 실제값이 실내온도 소정값보다 크면 채널압력은 주입공기온도가 내려감에 따라 증가된다. 상기 주입공기채널압력의 증가는 쾌적감을 느끼게 해준다. 또한 본 발명에서는 난방 및 냉방장치의 효율이 아래에 실시된 바와 같이 개선되어 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면 주입공기의 채널압력은 단지 주입공기온도상의 소정 온도대역에서만 변한다. 주입공기온도가 상기한 온도대역에 못미치는 소정온도가 되면, 주입공기의 채널압력도 각각 소정의 상수값을 갖게 된다. 상기 주입공기온도가 온도대역을 넘는 소정온도를 갖게 되면 상기 주입공기의 채널압력 또한 각각 또하나의 소정의 상수값을 갖게 된다.

특히 주입공기온도가 실내온도와는 달리 그보다 큰 경우에 소정 온도대역에 걸쳐 상기 주입공기의 채널압력은 자신의 최소성능에서 최대성능으로 주입공기온도가 높아짐에 따라 증가하고, 이에 상응하여 주입공기온도가 내려감에 따라 채널압력도 감소한다.

한편 상기한 두가지 주입공기 채널압력비율 조정방법으로 인해 공기조화장치의 효율 개선이 가능해졌다. 상기 주입공기 채널압력을 증가시킴으로써 실내 공기유통을 신속하게 향상시켰으며 이로써 실내 난방도 신속하게 수행할 수 있게 되었다. 그러나 또 한편으로는 쾌적함의 요인으로볼 때 너무 많은 공기유통은 줄여야만 한다. 왜냐면 공기가 너무 많이 유통되면 불쾌함을 느끼게 되기 때문이다. 그러나 본 발명에 따르면 이러한 상반되는 요구사항도 이제부터 최선으로 만족될 것이다.

조절스위치, 즉 주입공기의 채널압력을 조절하는 조절스위치는 여기서는 온도조절스위치로 내장되었는데 이 때 주입공기 채널압력-설정값은 주입공기온도-실제값과 정비례하므로 조정가능하다. 이와 더불어 온도조절에 있어 너무 큰 오버슈트나 언더슈트를 방지할 수 있다. 상기 실내온도는 설정값-온도에 신속하게 맞추어진다.

여러개의 방을 공기조화할 시에 난방된 주입공기는 일반 주입공기채널을 통해 모든 방에 공급된다. 그러나 매 방마다의 설정온도 및 실제온도가 다를 경우에는 각 방은 다른 난방조건을 갖게 된다. 이러한 상황을 조사하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따라 동시에 여러개의 방 내지 실내구간을 공기조화할 시에 개별적인 방 내지는 실내구간들은 각각 이전에 장착된 주입공기 및 배출공기파이프를 통하여 중앙의 주입공기-배출공기 채널에 연결된다. 그리고 개별 주입공기 및/또는 배출공기파이프 안으로 스로틀밸브가 장착되어 이 밸브에 의해서 방, 방들, 실내구간내 주입공기의 채널압력이 조정된다.

이로써 원하지 않는 그 실제값과 설정값이 같거나 또는 거의 비슷한 실내에서의 공기유동을 방지할 수 있게 된다. 더불어 일례로 상기 밸브가 완전히 열려서 신선한 공기가 들어올 경우에는 불필요하게 너무 많은 신선한 공기를 주입하지 않아도 되도록 설치했다.

부가적으로 상기 스로틀밸브의 조절은 주입공기압력 또는 공기주입모터의 회전수에 따라 이루어진다.

이러한 종류의 주입공기온도 및 개별 실내온도의 독립적인 조절에 있어서 하나의 방만을 가능한 한 빨리 난방시키고 설정-온도정도로 유지되고 있는 다른 방들은 가능한 난방을 안해야 하는 상황이 발생하게 된다. 이러한 더운 방의 개별조절은 주입공기온도가 증가했을 경우 상기 스로틀밸프를 폐쇄하도록 구성되어 있다. 그러나 이 때문에 이 방공간들 및 그 안에 있는 사람들은 신선한공기의 공급으로부터 차단되게 된다.

이러한 문제 역시 본 발명의 다른 실시예에 따라 효과적으로 해결된다. 즉 주입공기의 온도가 설정온도 이상일 때 실제-온도가 설정-온도에 상응하는 방안으로 최소량의 필수 신선한 공기를 유입시키는 것이다. 이러한 방식으로 이 방들에 충분한 신선한 공기를 공급할 수 있게 되지만 이 주입공기의 온도가 설정온도보다 높기 때문에 상기 방들이 난방되는 것 역시 가능한 한도내에서 방지할 수 있다. 이미 주어진 최소량의 신선한 공기를 공급하는데 요구되는 상기 스로틀밸브의 최소개방치는 주입공기온도 및 상기 주입공기 내에 들어있는 신선한 공기의 함량에 따라 좌우된다. 왜냐하면 상기 주입공기 내의 신선한공기 함량은, 가능하다면 -사전에 난방단계에서 미리- 최고속 난방시에는 감소되었다가, 실내공기로 보충되기 때문이다.

실시예에 따르면 상기 배출공기 채널 및 주입공기 채널은 순환공기채널에 의해 서로 연결되어 있는데 이 때 적어도 하나의 탈출밸브가 상기 배출공기채널에 연결된 탈출공기채널내에 형성되어 있고 적어도 하나의 혼합공기밸브가 순환공기채널내에, 그리고 적어도 하나의 신선한공기채널이 상기 주입공기채널과 직렬배치된 신선한 공기채널내에 형성되어 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면 상기 스로틀밸브의 최소개구단면은 상기 신선한공기밸브, 탈출공기밸브 및 혼합공기밸브를 개방하는 것에 따라 조절된다. 이로써 각 조절상태에서 최소량의 신선한 공기량을 선택하게 된다.

상기 주입공기 및 배출공기의 조절된 채널압력에서 서로 대향하는 스로틀밸브들의 개방조절량(상태)은 하나의 실내에서 또는 실내구간에서는 동일하다.

냉방조절도 상기한 난방조절과 유사하게 이루어진다.

온도조절을 위해서는 조절기를 사용한다. 실제 사용시에 이 조절기는 교정변수의 오버슈트 및 언더슈트쪽으로 기울도록 구성되어 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면 적어도 한 조절기의 특히 온도조절기의 교정변수는 나란히 설치된 스위치장치에 연결되어 있으며 그리고 상기 스위치장치는 교정변수가 오버슈트될 시에는 스위치장치에 표시된 값을 교정변수로 선택한다. 상기 스위치장치에 표시된 값은 분명히 상기 조절기에 의해 선택된 값 이하여야 한다.

이러한 방법은 부가적으로 제어장치 및 최소선택장치를 설치함으로서 용이하게 구현될 수 있다. 이러한 부가적인 제어장치는 교정변수에 오버슈트가 발생하면 조절차에 따라 주어진 최소값을 상기 교정변수로서 인가한다. 그리고 온도(교정변수)의 실제값이 설정값 이하인 경우에는 주어진 최대값을 교정변수로서 인가한다. 상기 최소선택장치는 그다음에는 상기 조절기 및 부가 제어장치에 의해 공급용으로 조절된 값에서 각각 최소값을 선택한다음 상기 선택된 값을 교정변수로 다시 인가한다. 이러한 방식으로 상기 부가적인 제어장치는 상기 조절기의 교정변수로 인해 교정변수에 오버슈트가 발생하면 계속적으로 조절값을 교정변수로서 전달한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면 신선한 공기 밸브가 주입공기채널과 직렬배치된 신선한공기 채널내에 설치되어 있다. 그리고 혼합공기밸브는 주입공기채널을 배출공기채널과 연결하는 순환공기채널내에 설치되어 있고, 탈출공기밸브는 배출공기채널에 연결된 탈출공기채널에 설치되어 있다. 이 때 상기 신선한 공기밸브, 탈출공기밸브 및 혼합공기밸브들의 위치는 공통적으로 공기주입모터의 회전수 또는 주입공기의 채널압력에 따라 조절된다. 또한 최소량의 신선한 공기를 보장하기 위해 상기 밸브구멍을 최소량만 개방하게 될 때까지 상기 신선한 공기밸브 및 탈출공기밸브의 개구단면은 상기 공기주입모터의 회전수가 증가함에 따라 및/또는 상기 주입공기 채널압력이 증가함에 따라 축소되며 아울러 혼합공기밸브의 개구단면은 상기 증가값들만큼 확대된다.

상기 신선한공기밸브의 개구조절량 및 탈출공기밸브의 개구조절량은 항상 동일한 규모로 이루어진다. 혼합공기밸브의 개구조절값은 신선한공기밸브 또는 탈출공기밸브의 차를 예를 들어 100%로 볼 때 신선한공기밸브 및 탈출공기밸브의 개구조절값을 70%로 보면 혼합공기밸브의 개구조절값은 30%에 해당한다. 상기 혼합공기밸브의 개구조절값이 70%이면 상기 신선한공기밸브 및 탈출공기밸브의 개구조절값은 각각 30%씩이다.

본 발명의 또 하나의 다른 실시예에서 한 개 이상의 방을 중앙설비를 이용하여 공기조화시킬 수 있다. 각 방들의 난방조건이 각기 다를 경우에는 모든 방에 다 공급할 수 있을 만한 충분한 난방용량으로 조절한다. 이는 다시 말하면 난방조건을 제일 추운 방의 실제-온도에 맞추어서 이 방 역시 짧은 시간내에 설정-온도에 도달할 수 있게 하려는 것이다. 그러므로 본 발명의 실시예에 따르면 동시에 여러개의 방을 공기조화시킬경우에 각방의 실제-온도가 중앙조절장치에 전해지고 이 조절장치에 의해 각방의 실제값으로써 조사될 온도값이 난방조절기용 실제값으로서 보내어진다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면 가습장치가 구비되어 있는데, 이 가습장치는 주입공기를 주입공기채널에 가습시킨다. 이 때 상기 가습장치는 방습도에 따라 또는 배출공기습도 내지는 주입공기온도에 따라 조절된다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면 상기 주입공기채널로 유입되는 제 1 난방장치, 상기 주입공기채널내의 제 1 난방장치에 병렬연결되는 냉방장치 및 주입공기채널내의 냉방장치에 병렬연결되는 제 2 난방장치가 난방, 냉방 그리고 주입공기의 방습을 위해 구비되어 있다. 이 때 상기 제 2 난방장치는 실제값-습도에서 설정값-습도로 조정된다.

특히 이미 설정값-습도 이상인 실제값-습도가 증가함에 따라 상기 제 2 난방장치의 난방성능도 증가한다.

상기 제 2 난방장치의 난방성능은 조절기에 의해 조절되거나, 실내습도의 소정 습도대역에 걸쳐 실제값-습도가 증가함에 따라 증가한다. 실내습도가 상기 습도대역에 이르기 전의 소정치에 달하게 되면 상기 난방성능은 각각 소정의 상수값을 갖게 된다. 그리고 실내습도가 상기 습도대역을 초과하면 상기 난방성능은 각각 또하나의 소정 상수값을 갖게 된다.

이로써 실내온도를 증가시킴으로서 방습작용을 하게 되고 나아가 실내온도의 실제값이 냉방단계로 이어지게 되는 한계값 아래에 머무르게 된다. 또한 실내온도 실제값이 외부온도에 따라 달라지는 온도이동값까지 합하여 실내온도 설정값보다 클 경우에야 비로소 냉방된다. 상기 난방 및 그와 더불어 증가된 온도에 의한 실내 방습을 통하여 실내는 신속하게 그리고 비교적 적은 에너지비용으로 방습된다.

상기 주입공기 채널압력은 방습과정중에는 증가하지 않는다.

실내 즉 방들 또는 실내구간내에서 최소 신선한공기량을 유지하기 위해 신선한공기밸브 또는 탈출공기밸브 조절은 혼합공기밸브의 개구량을 조절함에 따라서 이루어진다.

가장 간단한 경우는 상기한 공기조화장치를 사용하여 각 방을 난방하고 환기시키는 것이다. 여러방의 공기조화 조절은 도면과 더불어 실시예에서 자세히 설명하기로 한다.

도 1에는 여러 방의 공기조화를 위한 공기순환체계가 개략적으로 도시되어 있다. 공기조화시킬 방들(1)로부터 일측의 주입공기파이프(5)는 주입공기채널(10)로 그리고 타측의 배출공기파이프(6)는 배출공기채널(11)로 통한다.

상기 주입공기파이프(5)에는 스로틀밸브(60)가 그리고 배출공기파이프(6)에는 스로틀밸브(61)가 각각 장착되어 있다.

상기 주입공기채널(10) 및 배출공기채널(11)은 순환공기채널(12)에 의해 서로 연결되어 있다.

상기 주입공기채널(10)에는 신선한 공기 채널(20)이 직렬로 배치되어 있고 상기 배출공기채널(11)에는 탈출공기채널(21)이 병렬연결되어 있다.

상기 신선한 공기채널(20)에는 신선한공기밸브(70)가 있고, 순환공기채널(12)에는 혼합공기밸브(72)가 있고, 탈출공기채널(21)에는 탈출공기밸브(71)가 장착되어 있다.

주입공기채널(10)에는 공기 흐름방향으로 연달아 제 1 난방장치(30), 냉방장치(40), 제 2 난방장치(33), 공기주입모터(15), 및 가습장치(50)가 장착되어 있다.

주입공기채널(10)에는 공기주입모터(15)에 의해 공기압 P_{ZU}가 발생하는데, 이 공기압은 충분한 공급량의 주입공기가 공기조화될 방들(1)로 유입되도록 하는 역할을 담당한다.

이에 상응하여 배출공기채널(11)에서는 배기모터(16)에 의해 부압(negative pressure) P_{AB}가 발생하는데, 이 부압은 실내공기를 흡입배출한다.

가장 단순한 경우에, 깨끗한 공기로 환기시키려 할 경우에 -사무실 작업시에-, 상기 흡입배출된 실내공기(=배출공기)는 배출공기채널(11) 및 탈출공기채널(21)을 거쳐 외부공기로 보내지며 신선한공기 채널(20)에 의해 필요한 주입공기는 신선한 공기로서 주입공기채널(10)로 흡입된다. 이를 위해 상기 신선한공기밸브(70) 및 탈출공기밸브(71)가 개방되고 상기 혼합공기밸브(72)는 폐쇄된다. 상기 신선한공기밸브(70) 및 탈출공기밸브(71)의 개구조절량은 동일하다.

공기조화된 방(1)의 난방을 가능케하기 위하여 상기 흡입된 신선한 공기는 제 1 난방장치 (30)-예비히터-를 통하여 흐른다. 상기 난방장치에 의해서 상기 흡입된 공기가 각각 난방조건에 따라 필요한 주입공기온도 T_{ZU}에 도달하게 된다. 오프(off)된 냉방장치(40) 및 제 2 난방장치(33)-사후히터-를 통과한 후에 상기 공기는 공기에 필요한 습도를 공급하는 가습장치(50)로 유입된다.

제 1 난방장치(30) 대신에 공기조화될 방들을 필요한대로 냉방시킬 때에는 상기 냉방장치(40)를 작동시킨다. 그러나 습도가 너무 높을 경우에는 가습장치(50) 대신에 상기 사후히터(33)를 가동시켜 방습한다. 신속한 난방을 원할 경우에는 제 1 난방장치(30) 뿐만 아니라 제 2 난방장치(33)까지도 가동시킨다. 그러나 이것은 난방을 시키려 할 때에 필요한 것이고 방습을 하려 할 때는 사용하면 안된다.

상기한 바와 같이 처리된 공기는 공기주입모터(15), 주입공기채널(10) 및 스로틀밸브(60)가 달린 주입공기파이프(5)를 거쳐 각각의 공기조화될 방들로 안내된다. 각 방마다 개별적으로 유입되어 흡입배출되는 공기의 양은 상기 주입공기파이프(5) 및 배출공기파이프(6)에 장착된 스로틀밸브(60,61)를 통하여 개별적으로 조절된다.

난방조건이 높을 경우에는 예를 들어 아침 난방단계에서는 상기 방들에 흡입된 신선한 공기만 공급할 뿐 아니라 흡입배출된 실내공기의 일부분을 다시 이용하는 게 효과적이다. 왜냐하면 난방과 환기를 동시에 할 경우에는 요구되는 주입공기양이 신선한공기의 최소량보다 훨씬 많기 때문이다. 따라서 주입공기온도 T_{ZU}에 따라 도 2의 제어장치(500)에 의해 조절값 y_V로 계산되고 도 2의 상기 공기밸브(550)는 즉 도 1에서 (70,71,72)로 유입된다.

상기 신선한공기밸브(70) 및 탈출공기밸브(71)가 동일한 제어신호를 인가받는 반면 상기 순환공기채널(12)에 있는 혼합공기밸브(72)에는 정확히 반대되는 제어신호가 인가된다. 혼합공기밸브(72)의 개구조절값은 언제나 100%에 대하여 신선한 공기밸브(70) 또는 탈출공기밸브(71)의 개구조절값의 차이값이다. 일례로 상기 탈출공기 밸브(70) 및 탈출공기밸브(71)의 개구조절값은 70%에 해당한다. 이로써 상기 혼합공기밸브의 개구조절값은 30%이다. 상기 혼합공기밸브의 개구조절값이 70%이면 상기 신선한 공기밸브(70) 및 탈출공기밸브(71)의 개구조절값은 각각 30%이다.

이러한 방식으로 흡입된 실내공기중의 소정 함량이 순환공기채널(12)에 의해 다시 주입공기로 공급된다. 동시에 신선한공기채널(20) 및 주입공기의 신선한공기밸브(70)는 그에 상응하는 신선한공기의 소정함량이 공급된다. 이 신선한공기의 소정함량은 실시예에서 환기시에 -근무시간동안-는 100%에 달한다. 근무시간에는 상기 혼합공기밸브(72) 역시 통상적으로는 개방되지 않는다. 신선한공기밸브(70)와 탈출공기밸브(71)는 보통 각각 100%까지 개방된다. 난방조건이 증가되면 그리고 주입공기압력이 최대 $P_{ZU\ MZX}$일 경우에 신선한 공기의 함량은 대략 10%정도가 감소한다-시간 난방단계시-.

공기조화시킬 경우에 측정된 실내온도 $T_{RAUM\ IST\ 1,}$ $T_{RAUM\ IST\ 2,}$ 및 $T_{RAUM\ IST\ N}$는 도 2의 최소선택장치(400)에서 가장 낮은 값 $T_{RAUM\ IST\ MIN}$ 이 정해지고 난방조건을 계산하기 위해 이용한다. 이를 위해 조절모의부재(100)내의 상기 실제-온도 $T_{RAUM\ IST\ MIN}$ 를 미리 주어진 (최고) 설정온도 $T_{RAUM\ SOLL}$(모든 방들)에서 감산한다. 이렇게 계산된 온도차 T(조절차)로 인하여 온도조절기(130)에 의해 상기 도 1의 난방장치(30)의 난방밸브(170)에 맞는 적절한 조절값 y'가 정해진다.

도 3의 온도조절 조절기(120)에 의해 계산된 교정변수 Y_R는 종래의 조절기에서는 일반적으로 발생하는 온도상의 오버슈트를 방지하기 위하여 병렬배치된 스위치장치(125)에 의해 모니터링된다. 일반적인 경우에 $T_{RAUM\ IST\ MIN}$ 이 $T_{RAUM\ SOLL}$의 이하인 한은 상기 스위치장치(125)는 y'와 다르지 않는 상기 교정변수 Y_R를 난방밸브(170)에 인가한다. 그러나 $T_{RAUM\ IST\ MIN}$ 이 설정값 $T_{RAUM\ SOLL}$을 초과하면 Y_R대신에 매우 작은 교정값 y'를 상기 난방밸브(170)로 인가한다. 상기 교정변수 y' 의 값은 이러한 경우에는 외부온도 T_A와는 무관한 최소요구 주입공기온도 $T_{ZU\ MIN}$를 보장한다. 이러한 방식으로 실시예에 있어서 단지 0.3℃ 의 설정값으로 최대 오버슈팅이 일어나며 언더슈트는 거의 없는 거나 마찬가지로 일어난다.

상기 조절기(120)의 조절신호들 Y_R의 감독은 이 실시예에서는 도 7의 스위치장치(127) 및 최소선택장치(128)가 구현한다. 상기 제어장치(127)는 설정-온도 $T_{RAUM\ SOLL}$이 실제-온도 $T_{RAUM\ IST\ MIN}$ 이상이면 동시에 조절기(120)에게 최대값을 차지하는 조절신호 Y_S를 발생한다. 그리고 실제온도가 설정값을 넘어서자마자 매우 낮은 조절값신호$Y_{S\ MIN}$을 발생한다.

상기 제어장치(128)의 조절값신호 $Y_{S\ MIN}$는 외부온도 T_A에 따라 특이하게 발생되는 신선한 공기를 흡입하는 온도조절부의 언더슈트를 제거하기 위해 계산장치(129)에 의해 조절된다.

상기 최소선택장치(128)는 공급될 상기 두개의 조절값신호들 Y_R 와 Y_S중에서 각각 조절값이 더 작은 신호를 선택한 다음 이 신호를 y'로서 난방밸브(170)에 인가한다. 이와 같은 방식에 의해, 조절온도의 오버슈트는 가능한 한 많이 해제된다.

주입공기 온도에 따라 상기 공기주입모터(15)의 공급량은 발생한 주입공기압력 $P_{ZU\ IST}$에 의해 조절된다. 이를 위해 우선도 2의 $P_{ZU\ SOLL}$-값-계산장치(200)에서 설정값 $P_{ZU\ SOLL}$를 주입공기압력으로 정한다. 상기 주입공기온도 T_{ZU} 및 주입공기압력 $P_{ZU\ SOLL}$간의 관계는 도 6a에 반복되어 나타나 있으며 실내온도 $T_{RAUM\ IST}$ 이 실내온도 설정값 $T_{RAUM\ SOLL}$보다 작을 경우이다.

상기 주입공기온도가 설정값-온도보다 명백히 높을 때에는-실시예에서는 5℃- 주입공기의 설정압력이 증가된다. 주입공기온도가 이러한 장벽(barrier)이하일 경우에는 단지 방을 환기시키는데 필요한 양만큼의 공기를 공기조화시킬 방들로 유입한다.

실내온도 $T_{RAUM\ IST}$ 와 주입공기압력 설정값 $P_{ZU\ SOLL}$간의 관계가 도 6b에 다시 나와 있는데 실내온도 $T_{RAUM\ IST}$ 가 실내온도 설정값 $T_{RAUM\ SOLL}$보다 크거나 또는 실내온도 설정값 $T_{RAUM\ SOLL}$과 같은 경우이다.

실내온도 $T_{RAUM\ IST}$가 증가하면서 실내온도가 실내온도 설정값 $T_{RAUM\ SOLL}$보다 크면 상기 주입공기온도 T_{ZU}와 주입공기압력 설정값 $P_{ZU\ SOLL}$은 자신의 최대압력 $P_{ZU\ SOLL\ MAX}$에서 자신의 최소압력 $P_{ZU\ SOLL\ MIN}$으로 떨어진다.

상기 도 2의 $P_{ZU\ SOLL}$-값-계산장치(200)에 의해 결정된 주입공기설정압력 $P_{ZU\ SOLL}$은 조절모의부재(230)에서 주입공기-실제-압력 $P_{ZU\ IST}$와 비교된다. 압력차 △P는 압력조절부(250)로 인가된다.

완전한 압력조절회로는 도 4에 도시되어 있다. 조절차 △P는 교정변수 Y_p를 조절하는 조절기(240)로 인가된다. 한계값스위치(245)는 조절값 Y_P를 감독하는데 소정 최소환기량에 해당하는 소정 최소압력 $P_{ZU\ MIN}$이 언더슈트 되지 않는다. 상기 한계값스위치(245)의 조절값 Y_P'으로써 자동조절기(286) 압력을 발생시키는 송풍기(도 4의 도면부호 285, 도 1의 도면부호 15)가 제어된다.

상응하는 조절회로를 사용하여 배출공기채널(11)내에 있는 배기모터(16)를 통해 실내에 생기는 소정과중압을 유지하는데 해당되는 만큼의 공기를 다시금 흡입배출해내는 부압 P_{AB}가 발생된다. 상기 배기모터(16)의 조절에 대해서는 아래에서 다시 설명하겠다.

주입공기채널(10)내에서 적절히 완화된 주입공기는 환기 및 난방을 위한 주입공기파이프(5)를 거쳐서 모든 방(1)에 공급된다. 스로틀밸브(60,61)에 의해 개별적으로 각 방에 유입되어 흡입배출되는 공기의 양은 각각의 실제 난방조건에 맞추도록 한다. 이 때 각각의 설정-온도, 실제-온도, 주입공기온도 및 최소환기량들은 스로틀밸브의 조절량에 맞도록 맞춘다. 이러한 조절회로는 도 2에서는 조절모의부재(300)으로서 도시되어 있으며 도 5에서 다시 설명된다.

조절모의부재(310)에서 개별적인 설정-온도 $T_{SOLL\ N}$을 해당 실제-온도 $T_{IST\ N}$과 비교한다; 이때 정해진 조절차 T_N은 조절기(320)로 인가된다. 이 조절기는 상기 주입공기온도 T_{ZU}와 주입공기압력 P_{ZU}간의 조절차 ΔT_N 때문에 최소값에 언더슈트되면 안되는 조절신호 $Y_{T\ N}$ 를 발생한다. 상기 최소값은 실제 주입공기압력 P_{ZU}과 최소압력 $P_{ZU\ MIN}$으로 이루어진다. 상기 조절신호 $Y_{T\ N}$ 는 스로틀밸브(330, 도 5 및 60,61,도 1)로 인가된다. 이러한 개별온도조절회로의 자동조절기는 조절모의부재(340)를 통해 구현된다.

상기 스로틀밸브(60,61)는 각각의 방에서 조절된 온도설정값 $T_{RAUM\ SOLL}$에 따라, 각 방에서 측정된 온도-실제값 $T_{RAUM\ IST}$에 따라, 주입공기온도 T_{ZU}의 온도값에 따라, 아울러 주입공기압력 P_{ZU} 및/또는 공기주입모터의 회전수에 따라 조절된다.

위에서 실시된 바와 같이 상기 스로틀밸브(60,61)의 개구단면 조절을 위한 조절회로가 주입공기압력에 따라 다르게 주어지는, 상기 스로틀밸브(60,61)를 조절할 시에는 언더슈트되지 않는 소정의 최소개구단면을 이루도록 보장한다. 이러한 최소개구단면은 각 방이 주어진 절대 최소신선도를 유지할 수 있도록 조절된다.

상기 스로틀밸브(60,61)의 최소개구단면은 항상 신선한공기 밸브(70), 탈출공기밸브(71) 및 혼합공기밸브(72)의 개구량에 따라 조절된다.

상기 주입공기 및 배출공기의 공급량을 조절할 시에 나란히 배열된 스로틀밸브(60,61)의 개구조절량들은 한 방(1)안에서는 동일하다.

상기 배기모터(785, 도 8b: 16, 도 1)를 조절할 시에, 배기모터용 설정값은 외부온도에 따라서 $P_{DIFF\ SOLL}$-값-계산장치(710)에서 계산된다. 이 때 이러한 설정값은 외부압력 P_A와는 반대로 외부온도에 의해 고정되는 실내과중압력 $P_{DIFF\ SOLL}$을 형성한다. 설정값 $P_{AB\ SOLL}$은 주입공기온도에 따라서 및/또는 주입공기압력에 따라 결정된다.

외부온도 T_A와 배기모터용 설정값 / = 배출공기압력 $P_{AB\ SOLL}$과 외부압력 P_A간의 차로 나타나는 실내과중압 $P_{DIFF\ SOLL}$간의 관계는 도 8c에서 중복도시되어 있다. 상기 외부온도 T_A가 예를 들어 -10℃의 외부온도가 소정의 한계치를 넘으면, 한계치가 다를 경우에도, 예를 들어 외부온도가 + 15℃일 경우에도 외부온도는 증가하는데 상기 배기모터의 설정값 $P_{DIFF\ SOLL}$은 자신의 최고 $P_{DIFF\ SOLL\ MAX}$에서 자신의 최소 $P_{DIFF\ SOLL\ MIN}$으로 떨어진다. 외부온도가 상기에서 언급한 두 개의 한계값으로 고정된 온도대역의 이전대역에 있든지 또는 나중대역에 있든지 간에 상기 배기모터의 설정값 $P_{DIFF\ SOLL}$은 최대 실내차압력(room difference pressure) $P_{DIFF\ SOLL\ MAX}$ 이든지 아니면 최소 실내차압력 $P_{DIFF\ SOLL\ MIN}$에 해당한다.

상기 $P_{DIFF\ SOLL}$-값-계산장치(710)에 의해 도 8a에서 결정된 배기모터 설정값 $P_{DIFF\ SOLL}$은 조절모의부재(700)에 의해 방이 한 개일 경우에는 실내-차이-실제압력 $P_{DIFF\ IST}$과 비교하고 방이 여러 개일 경우에는 주입공기/배출공기채널차압력과 비교한다. 압력차 ΔP는 압력조절부(730)에 인가된다.

조절차 ΔP_{DIFF}는 교정변수 $Y_{P\ DIFF}$를 조절하는 조절기(740)로 인가된다. 큰 사무실공간에서 여러개의 창문이 열려있는 경우에 상기 배기장치는 완전히 오프(off)된다 -단지 이렇게 함으로써만 과중압을 약하게 유지할 수 있다-. 조절기(740)의 교정변수 $Y_{P\ DIFF}$에 의해서 자동조절기(786) 압력을 발생하는 배기모터(785, 도 8b: 16, 도 1)를 제어한다.

배기모터(16, 785)의 조절기(740)용 실제값은 외부압력 P_A과 실내압력 $P_{RAUM\ IST} = P_{AB\ IST}$간의 차인 실내차압력 $P_{DIFF\ IST}$를 통해 형성된다. 상기 실내차압력 $P_{DIFF\ IST}$는 "0" (해발) 이상의 높이에서 측정된다.

이상에서 설명한 실시예는 냉방시에도 유사하게 적용가능하다.

부가적인 조절회로에서 공기조화된 방들의 공기습도를 조절한다. 습도는 무엇보다도 상대적인 습도(완전포화상태에서의 증기압을 백분율로 나타냄)로 측정하고 표현한다. 아래에서는 매우 간단하게 부호 F로 나타내기로 하겠다. 그러나 전체적으로 상대적인 공기습도 대신에 절대적인 공기습도(m^3의 공기에 대한 수증기를 g으로)을, 증기압을, 비습도(1Kg의 습한 공기에 들어있는 H_2O를 g으로)를 또는 혼합비율(1 Kg의 건조한 공기에 들어 있는 H_2O를 g으로)을 사용할 수도 있다. 상대적 공기습도를 이용할 경우에는 포화-한계치에 대한 의존도가 값속에 포함되어 있다. VDI-환기규정에 따르면 공기습도는 동절기에는 실내온도가 20℃일 경우에 35-70%정도가 되어야 하고, 하절기에는 실내온도가 22℃일 때 70%, 25℃에는 60%가 되어야 한다.

조절모의부재(600, 도 1)에서 설정-습도 $F_{AB\ SOLL}$과 실제-습도 $F_{AB\ IST}$ 간의 차이값을 조사하는데, 이 때 실내 습도를 보충하기 위해서 이 실시예에서는 배출공기 F_{AB}를 측정하여 조절한다. 측정된 습도차 F_{AB} 는 우선 한계값스위치장치(610)에 인가된다. 이 장치는 미리 주어진 최소 및 최대 습도한계값 $F_{AB\ MIN}$ 및 $F_{AB\ MAX}$ 때문에 주입/배출공기 온도에 맞추도록 하여 습도를 조절하는데 있어서 공기가 순환하는 어느 지점에서라도 포화한계값을 넘지 않도록 방지한다. 이상과같은 한계값스위치장치(610)에 의해 이제 하나의 수정된 조절차이값 $\Delta F_{AB}'$을 제어신호 Y_L을 사용하여 가습기(630)을 제어하는 조절기(620)로 인가한다. 그 다음에 주입공기의 습도 F_{ZU}를 조절한다. 상기 자동조절기는 조절모의부재(640)로 나타나 있다.

제 2 난방장치(33)는 난방시에도 역시 제 1 난방장치(30)의 신호 y'를 인가받을 수 있다. 그러나 상기 제 2 난방장치(33)는 사후히터로서 사실상 방습용으로서만 사용한다. 이러한 제 2 난방장치(33)는 실제-습도 F_{IST}에 따라 설정값-습도로 제어된다. 이 때 실제값-습도 F_{IST}가 설정값-습도 F_{SOLL}을 초과하면 상기 제 2 난방장치(33)의 난방성능이 증가한다. 제 2 난방장치(33)의 난방성능 증가는 실내습도 F_{IST}의 소정 습도대역 이상으로 증가한다. 실내습도 F_{IST}가 상기 습도대역에 못 미칠 경우에 상기 제 2 난방장치(33)는 작동하지 않는다.

실내습도 F_{IST}가 상기 습도대역을 초과하면 상기 제 2 난방장치(33)는 -차후히터- 자신의 최대성능으로 작동한다.

여기에는 도시되어 있지 않은 제어장치를 사용함으로써 방습단계에서 주입공기의 공급분량을 증가시키지 않고 단지 최소량의 신선한 공기만을 유입시킬 수 있다.

상기한 조절에 대한 더 좋은 예증을 위해 이하에서는 보통 아침나절에 실시하는 난방과정을 일례로 들어 설명하기로 하겠다. 조절과정을 실시할 경우에 사용되는 조절모의부재는 도 10에 도시되어 있다. 공기조화장치를 스위치-온(ON)시키는 시점에서는 모든방(1)의 실제-온도 및 흡입된 신선한공기의 온도가 각 방(1)에 설정해 놓은 설정-온도보다 훨씬 아래에 있어야 한다. 그러나 주입공기가 매우 낮기 때문에 방안으로는 더 이상 주입공기를 유입시키지 않는다. 여기에 주입모터(15)가 최소 신선한공기량에 상응하는 최소기압 $P_{ZU\ MIN}$을 발생시킨다.

외부온도가 16℃ 이하의 낮은 온도일 경우에는 조절기를 가동시작할 때 외부온도에 따른 소정온도로 프리셋팅한다. 때문에 설비는 가동을 시작할 때 서리가 낀다든가 하는 문제는 없게 된다.

최소선택장치(400)는 공기조화시킬 모든 방(1)들의 실제-온도중에서 가장 낮은 온도값을 선택한다음 이 값을 조절모의부재(100)로 인가한다. 여기서 실내공기온도의 설정값과 실제값간의 상기 조절차 ΔT를 낸다음 조절기(120)와 제어장치(127)로 인가한다. 상기 조절기(120)는 상기 조절차 ΔT 에 준하여 조절값 Y_R을 결정한다. 동시에 상기 제어장치(127)는 설정값이 실제값을 초과하는 경우내에서 최고값으로 조절값 Y_S을 결정한다. 최소선택장치(128)가 상기 두 개의 조절값 Y_S 및 Y_R중에서 작은 값, 여기서는 상기 조절기(120)의 교정변수 Y_R를 선택하고 이 선택값을 난방장치(30)으로 다시 인가한다. 난방장치는 따라서 주입공기채널(10)을 통해 흐르는 공기를 데운다. 이로써 주입공기온도 T_{ZU}의 온도는 계속적으로 상승한다. 상기 주입공기가 소정 온도한계값, 일례로 $T_{ZU\ SOLL}$ + 5℃에 도달할때까지 주입공기온도 증가와 더불어 주입공기압력의 조절이 주입공기 온도에 따라 이루어지기 때문에 주입공기압력도 증가한다. 공급량도 증가하게 되어 모든 방에서 가장 신속한 난방이 시작된다.

상기 증가된 공기량은 신선한 공기로만 이루어지는 것이 아니라, 배출공기의 일부를 도 1의 순환공기채널(12)을 통해 다시 주입공기로 보내기도 한다. 이러한 방식으로 상기 방들(1)을 충분히 환기시키는데, 동시에 불필요하게 너무 많은 신선한 공기를 난방해서는 안된다.

아침나절 난방시에 상기 신선한공기함량은 단지 -최소- 필요한 과중압력에 도달할 정도이면 족하다.

난방과정이 종료되면 시중에 판매중인 조절기는 방(1)들의 실제-온도가 설정-온도보다 높아지는 것을 막기 위해 교정변수 Y_R를 너무 빠르지 않는 속도로 떨어뜨린다. 때문에 설정온도가 소정의 최소값 $Y_{S\ MIN}$을 넘는 경우에 제어장치(127)의 교정변수 Y_S는 내려간다. 이제 상기 최소선택장치(128)는 상기 제어장치(127)의 값 Y_S을 평가한다음 이 선택값을 y'로서 난방장치(30)로 인가한다. 그러면 주입온도는 다시 내려가고 잠시후에 방들에는 주입공기의 실제-온도가 주입공기 설정-온도이하로 내려가는 것을 방지할 수 있도록 충분히 완화된 최소량의 신선한 공기만이 공급된다. 상기 조절기는 이로써 자신의 출력을 천천히 줄여간다.

여기에 부가적으로 다른 방들은 이미 벌써 설정-온도에 도달해서 나머지 방 하나만 난방해야 할 경우에 대해 설명하기로 하겠다. 최소선택장치(400)는 난방되지 않은 방들 중 가장 낮은 실제-온도를 선택한 다음 이 값을 조절모의부재(100)로 인가한다. 조절차로 인해 이제 교정변수 y'가 조절되고 주입공기온도와 주입공기압력이 그에 상응하도록 증가한다. 그러나 방들이 이미 설정-온도에는 도달했지만 매우 따뜻한 주입공기가 공급된 것은 아니므로 실내온도개별조절부(300)는 스로틀밸브(60,61)를 작동시켜 각방에 따로따로 유입할 분량의 공기를 유입한다. 이러한 방법으로 실제온도가 이미 설정온도에 도달한 각 방의 스로틀밸브(60,61)은 각 방들에 충분한 공기가 송풍될 만큼의 최소단면을 갖도록 폐쇄된다. 동시에

T_{ZU}가 증가할 경우에 난방할 방들의 상기 스로틀밸브(60,61)는 100%까지 개방하고 P_{DIFF}는 100%까지 개방한다. 그래서 이 방이 자신의 설정-온도에 도달한 다음에야 비로소 공기조화조절부는 다시 최소환기- 및 설정-온도판단상태를 조절한다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 공기조화장치는 실내의 공기를 원활하게 유통시켜 짧은 시간내에 소량의 공기만으로도 실내를 난방하고, 냉방하고 가습 또는 방습할 수 있고, 실내의 온도편차를 감소시키고, 원하는 설정치로 신속하게 난방, 냉방, 가습 및 방습되어 공기조화장치의 효율이 향상된다. 또한 이러한 방식으로 에너지를 절약할 수 있을 뿐 아니라, 유입된 소량의 공기로도 쾌적감을 준다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주입공기를 주입공기채널(10)에 의해 공기조화시킬 방(1)으로 공급하는 공기주입모터(15)와, 상기 주입공기채널(10)안에 내장된 상기 주입공기를 냉방 또는 난방하기 위한 냉방 또는 난방장치(30,40,33)와, 공기조화할 방(1)으로부터 배출공기채널(11)에 의해 배출공기를 흡입하기 위한 배기모터(16)를 포함하며, 여기서 상기 배기모터(16)의 조절기 설정값($P_{AB\ SOLL}$)을 부압력(P_A)과 다르게 결정된 실내과중압력으로 난방 또는 냉방된 주입공기를 송풍함으로써 적어도 한 방(1)의 온도를 소정 온도-설정값($T_{RAUM\ SOLL}$)으로 조절하는 공기조화장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 배기모터(16)의 조절기 설정값($P_{AB\ SOLL}$)은 외부온도(T_A), 주입공기온도(T_{ZU}) 또는 주입공기압력(P_{ZU})에 따라 결정됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 배기모터(16)의 조절기 실제값은 상기 주입공기채널(10)내 압력(P_{ZU})의 절대값과 배출공기채널(11)내 압력(P_{AB})의 절대값 간의 차이인 채널차 압력으로 이루어짐을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 배기모터(16)의 조절기 실제값은 외부압력(P_A)과 실내압력($P_{RAUM\ IST}$)간의 차이인 실내차압력($P_{DIFF\ IST}$)임을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 실내과중압력은 오로지 외부온도(T_A) 또는 주입공기온도(T_{ZU})의 소정 온도대역에 걸쳐 외부온도(T_A) 또는 주입공기온도(T_{ZU})가 변할 때에만 변하고, 여기서 외부온도(T_A) 또는 주입공기온도(T_{ZU})가 상기 온도대역에 미치지 못할 경우에 실내과중압력은 각각 소정의 상수값을 갖으며, 외부온도(T_A) 또는 주입공기온도(T_{ZU})가 상기 온도대역을 넘었을 경우에 상기 실내과중압은 각각 다른 하나의 소정 상수값을 갖는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 온도대역에서는 실내압력(P_{RAUM})이 상기 온도대역에서 외부온도(T_A)가 증가할 경우에 최대과중압력($P_{RAUM\ MAX}$)에서 최소과중압력($P_{RAUM\ MIN}$)으로 떨어지는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 7.

제 4 항에 있어서, 상기 실내차압력은 "0" 이상의 높이(해발선상에서 볼 때 실내높이가 외부높이에 해당함)에서 측정됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 8.

제 5 항에 있어서, 상기 주입공기 온도(T_{ZU})와 주입공기 채널압력(P_{ZU})은 서로 연관되어 있고, 방(1), 방들 또는 실내구간 안으로 주입되는 주입공기 채널압력(P_{ZU})은 실내온도($T_{RAUM\ IST}$)에서 주입공기온도(T_{ZU})로 뿐만 아니라 실내온도($T_{RAUM\ IST}$)에서 실내온도 설정값($T_{RAUM\ SOLL}$)으로 온도에 따라서 증가하거나 감소됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 방(1)으로, 방들로 또는 실내구간들로 주입되는 주입공기의 채널압력(P_{ZU})은 공기주입모터(15)의 성능에 맞추어 조절됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 10.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 난방시에 실내온도의 설정값($T_{RAUM\ SOLL}$)이 실내온도 실제값($T_{RAUM\ IST}$)보다 작으면 상기 주입공기 채널압력(P_{ZU})은 실내온도($T_{RAUM\ IST}$)가 올라감에 따라 감소되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 11.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 냉방시에 실내온도의 설정값($T_{RAUM\ SOLL}$)이 실내온도 실제값($T_{RAUM\ IST}$)보다 크면, 상기 주입공기 채널압력(P_{ZU})은 실내온도($T_{RAUM\ IST}$)가 내려감에 따라 감소되는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 12.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 난방시에 실내온도의 설정값 또는 실제값($T_{RAUM\ SOLL}$ 또는 $T_{RAUM\ IST}$)이 주입공기온도(T_{ZU})보다 작으면, 그리고 실내온도의 실제값($T_{RAUM\ IST}$)이 실내온도 설정값($T_{RAUM\ SOLL}$)보다 작으면, 상기 주입공기의 채널압력(P_{ZU})은 주입공기온도(T_{ZU})가 높아짐에 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 13.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 냉방시에 실내온도의 설정값 또는 실제값($T_{RAUM\ SOLL}$ 또는 $T_{RAUM\ IST}$)이 주입공기온도(T_{ZU})보다 크면, 그리고 실내온도의 실제값($T_{RAUM\ IST}$)이 실내온도 설정값($T_{RAUM\ SOLL}$)보다 크면, 상기 주입공기의 채널압력(P_{ZU})은 주입공기온도(T_{ZU})가 내려감에 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 14.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 주입공기의 채널압력(P_{ZU})은 단지 주입공기온도(T_{ZU})의 소정 온도대역에 의해서만 변하고, 주입공기온도(T_{ZU})가 상기 온도대역에 못미칠 경우에 상기 주입공기 채널압력(P_{ZU})은 각각 소정의 상수값을 지니며, 상기 주입공기온도(T_{ZU})가 상기 온도대역을 초과할 경우에 주입공기 채널압력(P_{ZU})은 각각 또하나의 소정 상수값을 갖게 됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 15.

제 10 항에 있어서, 주입공기온도(T_{ZU})가 상기 실내온도(T_{RAUM})에 비하여 좀 더 높은 경우에 소정의 온도대역에 걸쳐 상기 주입공기 채널압력(P_{ZU})은 주입공기온도(T_{ZU})가 높아짐에 따라 최소성능($P_{ZU\ MIN}$)에서 최대성능($P_{ZU\ MAX}$)으로 증가하고, 이에 상응하여 주입공기온도(T_{ZU})가 내려감에 따라 채널압력도 낮아짐을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 16.

제 10 항에 있어서, 상기 주입공기 채널압력(P_{ZU})을 조절하는 조절회로는 온도조절회로의 토대가 되고, 여기서 상기 채널압력-설정값($P_{ZU\ SOLL}$, 공급량조절회로의 안내규모)는 주입공기온도-실제값($T_{ZU\ IST}$)과 정비례하여 조절가능함을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 17.

제 8 항에 있어서, 동시에 여러개의 방(1)을 또는 실내구간을 공기조화할 경우에 각 방(1) 즉 실내구간은 각각 그방에 설치된 주입공기/배출공기파이프(5,6)을 통해 중앙의 주입공기/배출공기채널(10,11)에 연결되며, 각 주입공기 또는 배출공기 파이프(5,6)에는 스로틀밸브(60,61)가 각기 설치되어 있어서 이 스로틀밸브에 의해 각 방(1)으로, 방들로, 또는 실내구간들로 전해질 주입공기 채널압력(P_{ZU})이 조절됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 스로틀밸브(60,61)는 주입공기 채널압력(P_{ZU}) 또는 공기주입모터(15)의 회전수에 따라 조절 가능함을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 19.

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서, 상기 스로틀밸브(60,61)의 개구단면 조절을 위한 조절회로는 주입공기 채널압력(P_{ZU})에 따라 주어진 소정의 최소개구단면을 상기 스로틀밸브(60,61)조절시에 초과하지 않으며 상기 조절회로는 각 방(1)에 소정의 절대적인 최소량의 신선한 공기만이 공급되도록 상기 최소개구단면을 조절함을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 20.

제 1 항에 있어서, 상기 배출공기채널(11) 및 주입공기채널(10)은 순환공기채널(12)에 의해 서로 연결되어 있고, 내부에서 배출공기채널(11)에 연결된 탈출공기채널(21)안에 있는 적어도 하나의 탈출공기밸브(71)와, 상기 순환공기채널(12)내에 있는 적어도 하나의 혼합공기밸브(72)와, 상기 주입공기채널(10)에 직렬연결된 신선한공기채널(20)내에 있는 적어도 하나의 신선한공기밸브(70)을 구비함을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 21.

제 19 항에 있어서, 상기 스로틀밸브(60,61)의 최소개구단면은 상기 신선한공기밸브(70), 탈출공기밸브(71) 및 혼합공기밸브(72)의 개구에 따라 조절됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 22.

제 18 항 또는 제 21 항에 있어서, 상기 주입공기 및 배출공기의 조절 공급량에 있어서 나란히 배치된 스로틀밸브(60,61)의 개구부조절량은 한 방(1) 또는 한 실내구간에서는 동일함을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 23.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 적어도 하나의 조절기, 특히 온도조절기에 의한 조절변수는 각기 인접한 스위치장치와 연관되어 있으며, 상기 스위치장치는 조절규모가 오버슈트될 경우에는 자신에게 주어진 조절변수용 값을 선택하는데, 이 값은 상기 조절기에 의해 선택된 값보다 작음을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 24.

제 1 항 또는 제 20 항에 있어서, 주입공기채널(10)에 직렬연결된 신선한공기채널(20)내에 있는 신선한공기밸브(70)와, 상기 주입공기채널(10)을 배출공기채널(11)과 연결하는 순환공기채널(12)내에 있는 혼합공기밸브(72)와, 상기 배출공기채널(11)에 연결된 탈출공기채널(21)내에 있는 탈출공기밸브(71)들이 구비되어 있으며, 상기 신선한 공기밸브(70), 탈출공기밸브(71) 및 혼합공기밸브(72)들은 공통적으로 상기 공기주입모터(15)의 회전수에 따라 또는 주입공기 채널압력(P_{ZU})에 따라 조절되며, 또한 이 때 최소량의 신선한 공기를 공급하기에 족한만큼 최소한으로만 개구될 때까지 상기 공기주입모터(15)의 회전수가 증가함에 따라 또는 상기 주입공기의 채널압력(P_{ZU})이 증가함에 따라 상기 신선한공기 밸브(70) 및 탈출공기밸브(71)의 개구단면은 작아지고 아울러 상기 혼합공기밸브(72)의 개구단면은 커짐을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 25.

제 1 항 또는 제 17 항에 있어서, 동시에 여러개의 방(1)을 공기조화할 경우에 각 방(1)의 실제-온도($T_{RAUM\ IST}$)은 중앙의 조절장치로 인가되며, 이 실제값에 의해 개별적으로 조사되는 온도값은 온도조절기용 실제값으로서 선택되어 인가됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 26.

제 24 항에 있어서, 주입공기채널(10)내의 주입공기를 가습하는 가습장치(50)가 구비되어 있는데 이 가습장치(50)는 방습도(F_{RAUM}) 또는 배출공기습도(F_{AB})에 따라서 뿐만 아니라 상기 주입공기온도(T_{ZU})에 의해서도 조절됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 27.

제 24 항에 있어서, 상기 주입공기채널(10)안에 장착되는 제 1 난방장치(30)와, 상기 주입공기채널(10)내의 제 1 난방장치(30)에 병렬연결된 냉방장치(40)와, 상기 주입공기채널(10)내 냉방장치(40)에 병렬연결되는 제 2 난방장치(33)가 난방, 냉방 및 주입공기 방습을 위해 구비되어 있고, 상기 제 2 난방장치(33)는 실제값-습도(F_{IST})에 따라 설정값-습도(F_{SOLL})로 조절됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 28.

제 27 항에 있어서, 실제값-습도(F_{IST})가 설정값-습도(F_{SOLL}) 이상으로 증가함에 따라 상기 제 2 난방장치(33)의 난방성능도 증가함을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 제 2 난방장치(33)의 난방성능은 조절기에 의해서 조절되거나 아니면 실제-습도(F_{IST})가 상기 실내습도(F_{IST})의 소정 습도대역이상으로 증가함에 따라 증가하며, 실내습도(F_{IST})가 이 습도대역에 못미치면 상기 난방성능은 각기 소정의 상수값을 갖게 되고 실내습도가 상기 습도대역을 넘으면 난방성능은 역시 다른 하나의 소정 상수값을 갖게 됨을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 30.

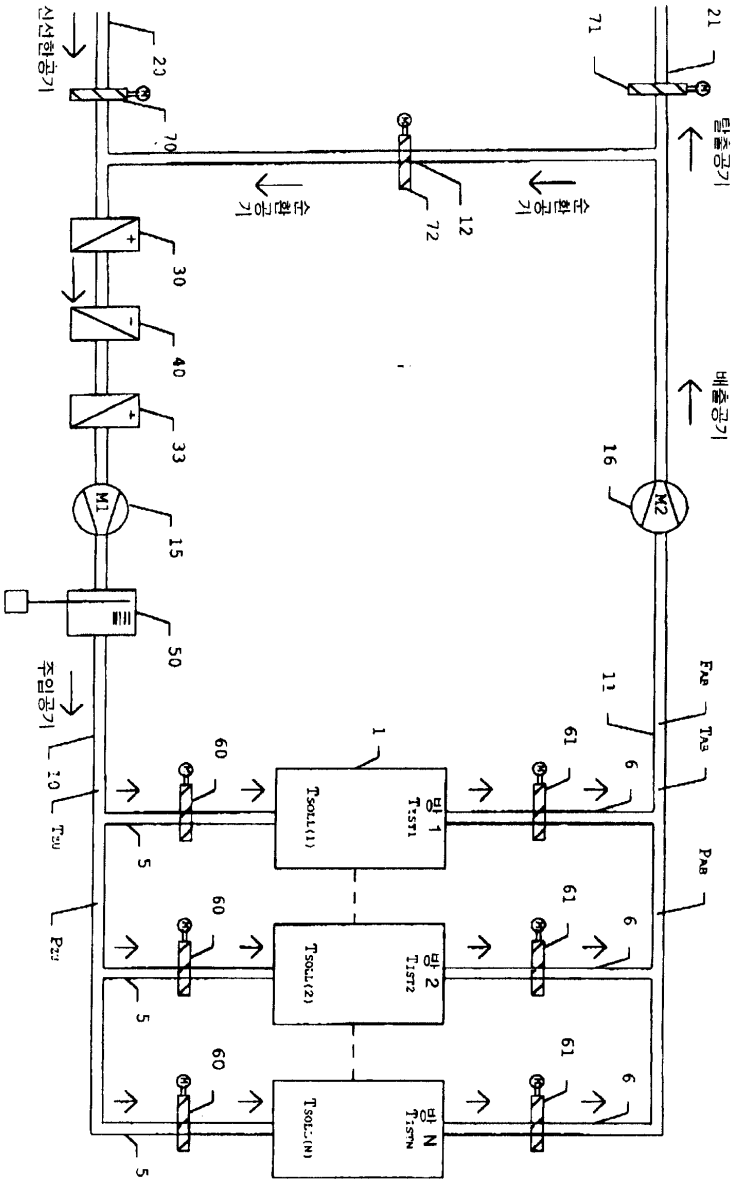
제 28 항 또는 제 29 항에 있어서, 상기 주입공기의 채널압력(P_{ZU})은 방습과정 중에는 증가하지 않음을 특징으로 하는 공기조화장치.

청구항 31.

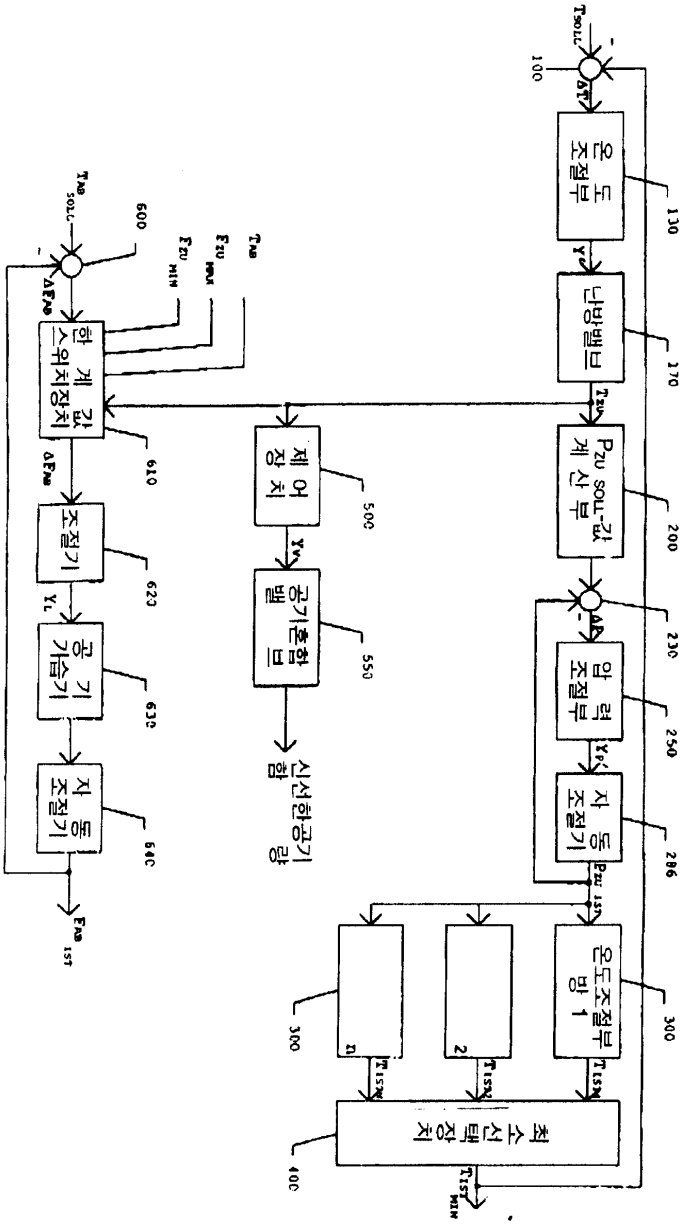
제 27 항 내지 제 29 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 신선한공기밸브(70) 및 탈출공기밸브(71)는 상기 혼합공기밸브(72)의 개구조절량에 따라 조절가능함을 특징으로 하는 공기조화장치.

도면

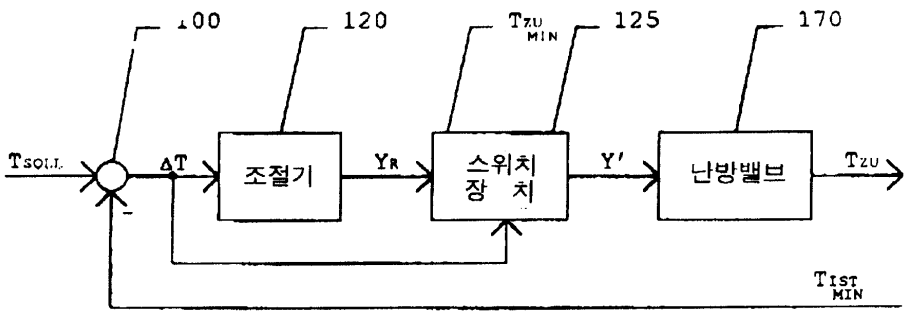
도면1



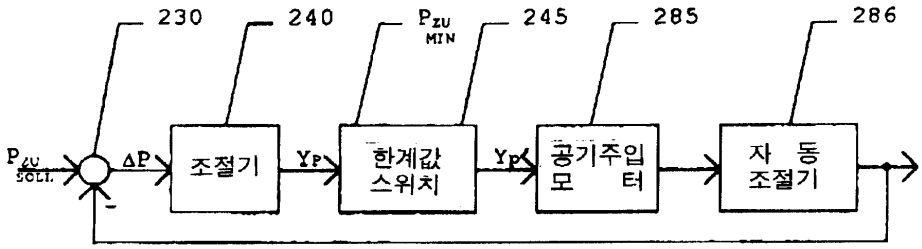
도면2


온도조절부
난방밸브
Pzu soll-값 계산부
압력조절부
자동조절기
온도조절부 1
최소선택장치
제어장치
공기혼합밸브
신선한공기량
한계값스위치장치
조절기
공기가습기
자동조절기

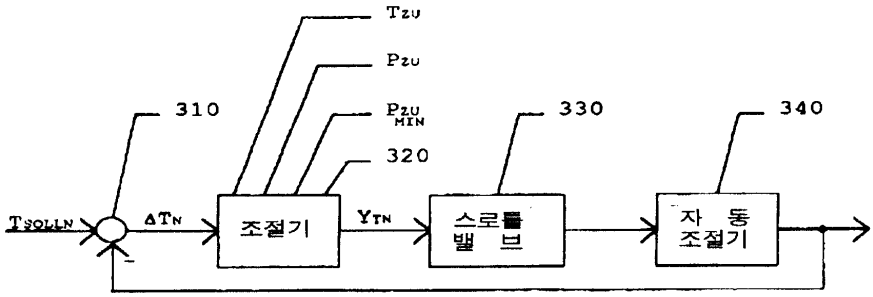
도면3


조절기
스위치장치
난방밸브

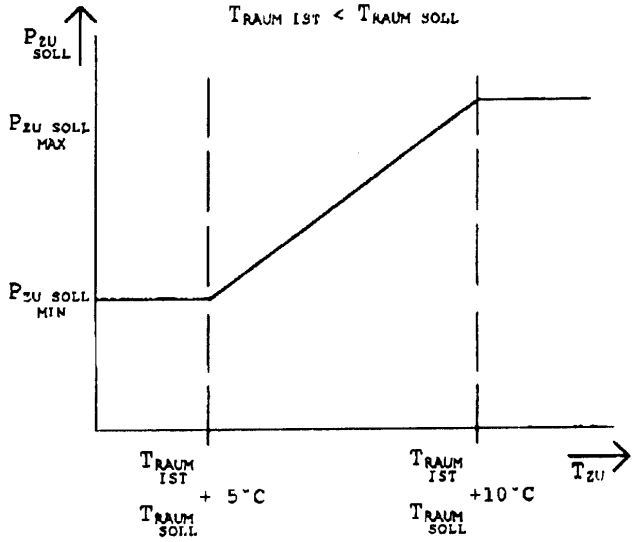
도면4


230
240
PZU MIN
245
285
286
PZU SOLL
ΔP
조절기
YP
한계값 스위치
YP
공기주입 모 터
자 동 조절기

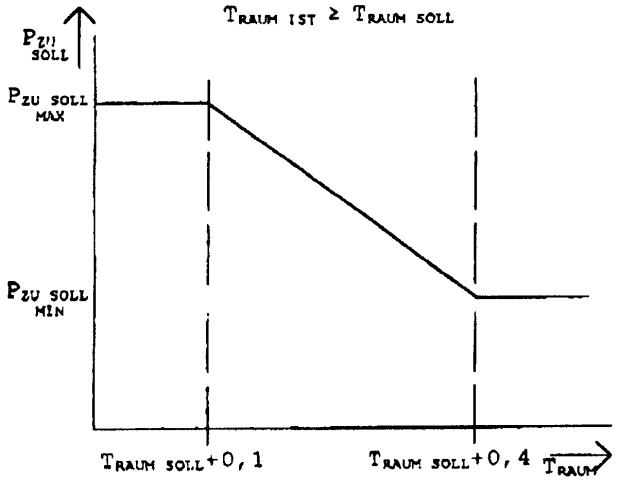
도면5


TZU
PZU
PZU MIN
310
320
330
340
TSOLLN
ΔTN
조절기
YTN
스로틀 밸 브
자 동 조절기

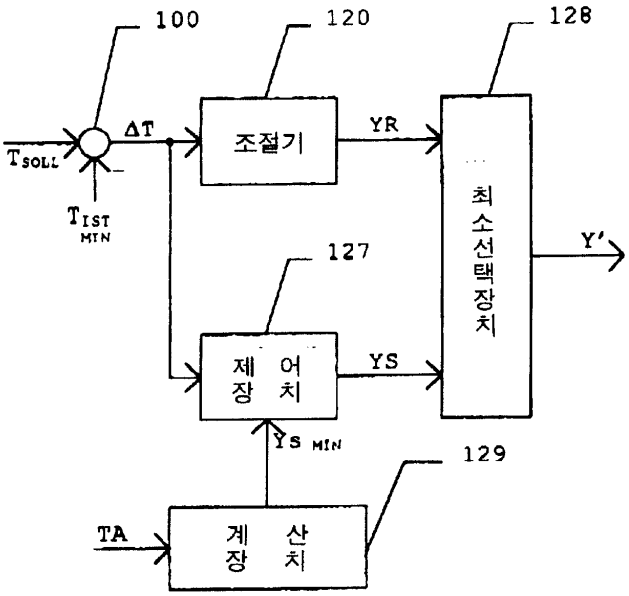
도면6a


TRAUM IST < TRAUM SOLL
PZU SOLL
PZU SOLL MAX
PZU SOLL MIN
TRAUM IST
+ 5°C
TRAUM SOLL
TRAUM IST
+10°C
TRAUM SOLL
TZU

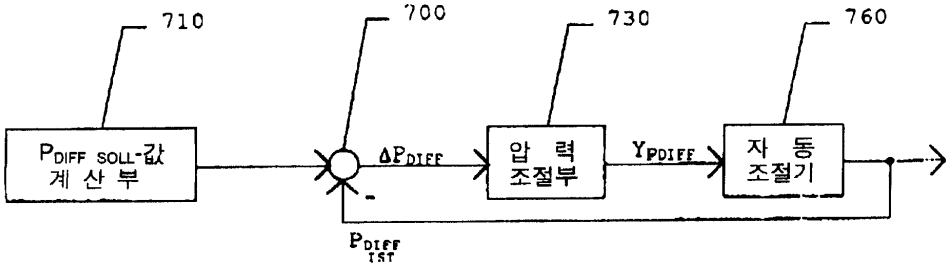
도면6b



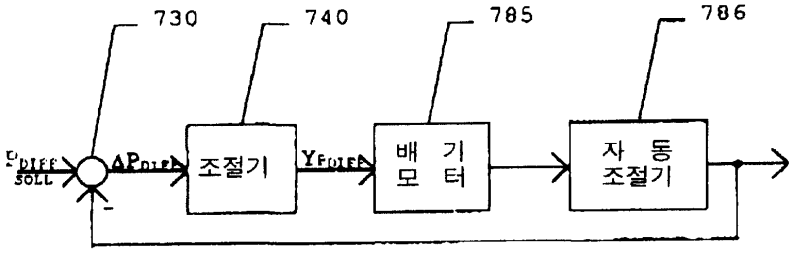
도면7



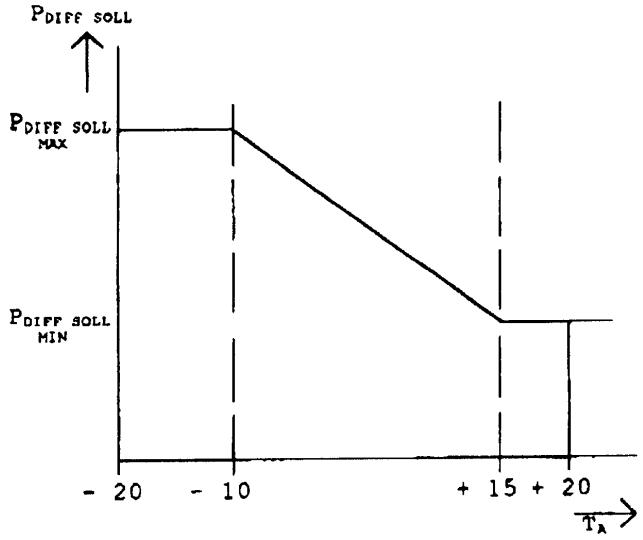
도면8a



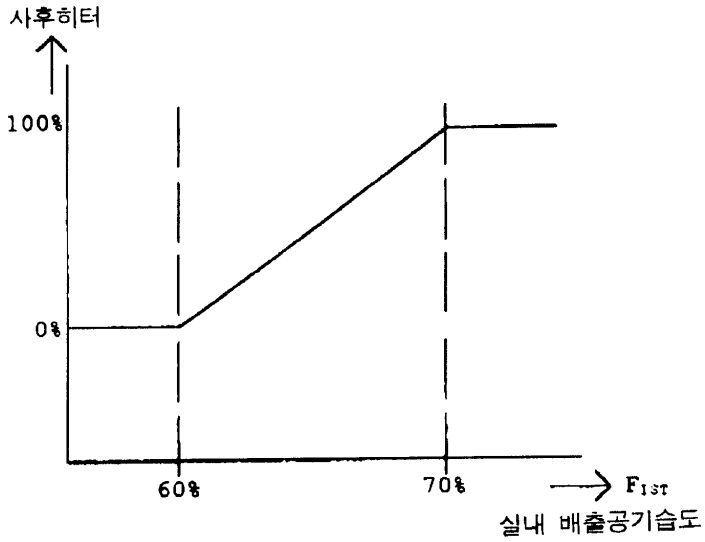
도면8b



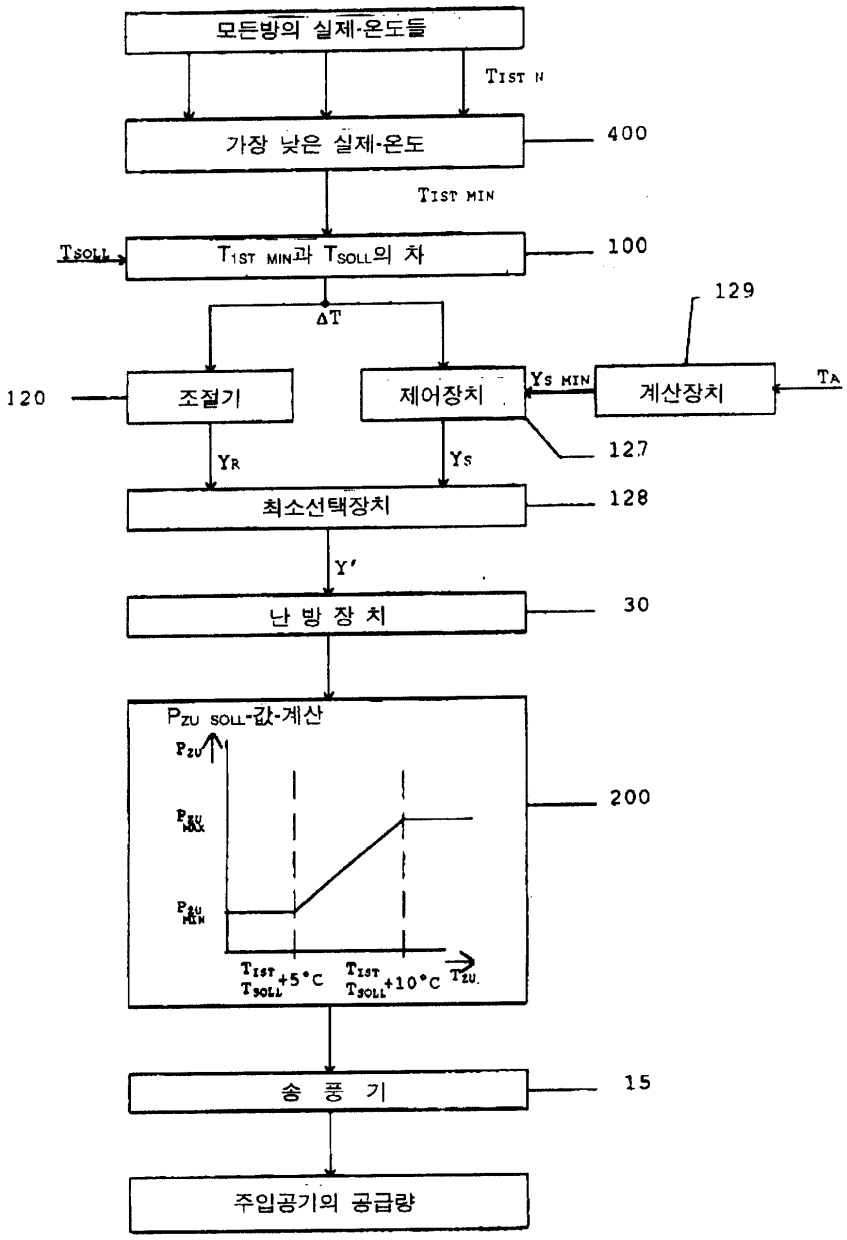
도면8c



도면9



도면10


모든방의 실제-온도들
TIST N
가장 낮은 실제-온도
400
TIST MIN
TSOLL
T1ST MIN과 TSOLL의 차
100
ΔT
129
120
조절기
제어장치
YS MIN
계산장치
TA
127
YR
YS
최소선택장치
128
Y'
난 방 장 치
30
PZU SOLL-값-계산
PZU
PZU MAX
PZU MIN
TIST TSOLL+5°C
TIST TSOLL+10°C
TZU
200
송 풍 기
15
주입공기의 공급량