



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월29일
(11) 등록번호 10-1983930
(24) 등록일자 2019년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/00 (2018.01) F25B 13/00 (2006.01)
F25B 41/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F24F 3/06 (2018.08)
F25B 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7026775
(22) 출원일자(국제) 2016년03월29일
심사청구일자 2017년09월22일
(85) 번역문제출일자 2017년09월22일
(65) 공개번호 10-2017-0126941
(43) 공개일자 2017년11월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/060096
(87) 국제공개번호 WO 2016/158938
국제공개일자 2016년10월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-076506 2015년04월03일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP04165267 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
히타치 존슨 컨트롤즈 쿠쵸 가부시카가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 카이간 1초메 16방 1고
(72) 발명자
도쿠다 미키히토
일본 1058410 도쿄도 미나토쿠 니시심바시 2초메
15반 12고 히타치 어플라이언스 가부시카가이샤
내
다니 가즈히코
일본 1058410 도쿄도 미나토쿠 니시심바시 2초메
15반 12고 히타치 어플라이언스 가부시카가이샤
내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길

전체 청구항 수 : 총 9 항

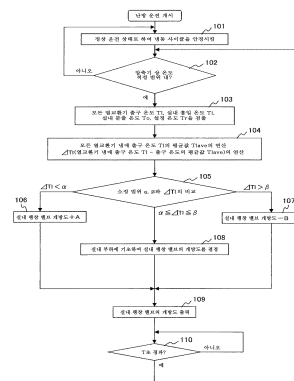
심사관 : 진홍중

(54) 발명의 명칭 공기 조화기

(57) 요약

실내 유닛의 용량이나 기종에 구애받지 않고, 각 실내 유닛에 대한 실내 부하나 필요로 하는 공조 능력에 따라서 열교환량을 적절하게 조정할 수 있어, 쾌적성을 확보할 수 있는 공기 조화기를 제공하는 데 있다. 난방 운전에 있어서, 실내 유닛(10)의 열교환기 냉매 출구 온도 센서(34)에서 검출한 복수의 실내 유닛의 실내 열교환기(7)의 냉매 출구 온도를 평균한 평균 냉매 출구 온도를 구함과 함께, 이 평균 냉매 출구 온도와 각 실내 유닛(10)의 실내 열교환기(7)의 냉매 출구 온도의 온도차를 구하고, 구해진 온도차가 미리 정한 온도차 범위 내로 수렴되도록 각 실내 유닛(10)의 실내 팽창 밸브(9)의 개방도를 제어하는 구성으로 하였다. 이에 의하면, 실내 유닛의 용량이나 기종에 구애받지 않고, 각 실내 유닛에 대한 실내 부하나 필요로 하는 능력에 따라서 열교환량을 적절하게 조정하기 때문에, 쾌적성을 확보한 공기 조화기를 제공할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

F25B 41/062 (2013.01)

F24F 2140/20 (2018.01)

F25B 2313/0233 (2013.01)

F25B 2313/0314 (2013.01)

(72) 발명자

아키야마 요시유키

일본 1058410 도쿄도 미나토쿠 니시섬바시 2초메
15반 12고 히다치 어플라이언스 가부시키키가이샤 내

이나바 마사미

일본 1058410 도쿄도 미나토쿠 니시섬바시 2초메
15반 12고 히다치 어플라이언스 가부시키키가이샤 내

오타 다카후미

일본 1058410 도쿄도 미나토쿠 니시섬바시 2초메
15반 12고 히다치 어플라이언스 가부시키키가이샤 내

(56) 선행기술조사문헌

JP06159843 A*

JP2001147052 A*

JP2013178058 A*

KR1020100123729 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

적어도, 실내 팽창 밸브와, 실내 열교환기와, 상기 실내 열교환기의 냉매 출구 온도를 검출하는 열교환기 냉매 출구 온도 센서를 구비한 복수의 실내 유닛과, 상기 복수의 실내 유닛과 액 배관 및 가스 배관으로 접속된 실외 유닛과, 상기 실외 유닛에 포함되고, 상기 복수의 실내 유닛 각각에 접속되고, 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 제어 수단을 구비한 공기 조화기에 있어서,

상기 제어 수단은, 난방 운전에서, 운전 상태에 있는 복수의 상기 실내 유닛의 상기 열교환기 냉매 출구 온도 센서에서 검출한 냉매 출구 온도를 평균한 평균 냉매 출구 온도를 구함과 함께, 이 평균 냉매 출구 온도와 운전 상태에 있는 상기 실내 유닛의 상기 실내 열교환기의 냉매 출구 온도의 온도차를 구하고, 구해진 온도차가 미리 정한 목표 온도차 범위 내로 수렴되도록 운전 상태에 있는 상기 실내 유닛의 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하고, 상기 온도차가 상기 목표 온도차 범위 내로 수렴되어 있다고 판단되면, 상기 실내 유닛이 설치된 실내의 실내 부하에 기초하여 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 증감시키는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 수단에 의해 구해진 상기 온도차는 정부의 부호가 부여된 것이며, 상기 제어 수단은, 상기 정부의 온도차에 기초하여 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 증감시키는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어 수단은, 상기 정부의 온도차의 크기에 기초하여 상기 실내 팽창 밸브의 증감되는 개방도량을 변경하는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 실내 유닛은, 상기 실내 열교환기가 흡입하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 흡입 온도 센서와, 설정 온도를 설정하는 리모컨 스위치를 구비하고 있고,

상기 제어 수단은, 상기 온도차가 상기 목표 온도차 범위 내로 수렴되어 있다고 판단되면, 상기 실내 부하인 상기 실내 흡입 온도 센서에서 검출한 실내 흡입 온도와 상기 리모컨 스위치에 의해 설정된 설정 온도의 온도차에 기초하여 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 실내 유닛은, 상기 실내 열교환기가 흡입하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 흡입 온도 센서와, 상기 실내 열교환기로부터 분출하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 분출 온도 센서를 구비하고 있고,

상기 제어 수단은, 상기 온도차가 상기 목표 온도차 범위 내로 수렴되어 있다고 판단되면, 상기 실내 부하인 상기 실내 흡입 온도 센서에서 검출한 실내 흡입 온도와 상기 실내 분출 온도 센서에 의해 검출한 실내 분출 온도의 온도차에 기초하여 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 복수의 실내 유닛은, 상기 실내 열교환기로부터 분출하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 분출 온도 센서와, 설정 온도를 설정하는 리모컨 스위치를 구비하고 있고,

상기 제어 수단은, 상기 온도차가 상기 목표 온도차 범위 내로 수렴되어 있다고 판단되면, 상기 실내 부하인 상기 실내 분출 온도 센서에 의해 검출한 실내 분출 온도와 상기 리모컨 스위치에 의해 설정된 설정 온도의 온도차에 기초하여 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 실내 유닛은, 상기 실내 열교환기가 흡입하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 흡입 온도 센서와, 설정 온도를 설정하는 리모컨 스위치를 구비하고 있고,

상기 제어 수단은, 상기 온도차가 상기 목표 온도차 범위 내로 수렴되어 있다고 판단되면, 상기 실내 부하인 상기 실내 유닛의 상기 실내 열교환기의 출구에 있어서의 과냉각도가, 상기 실내 흡입 온도 센서에서 검출한 실내 흡입 온도와 상기 리모컨 스위치에 의해 설정된 설정 온도의 온도차로부터 결정되는 상기 실내 열교환기의 출구의 목표 과냉각도가 되도록 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 실내 유닛은, 상기 실내 열교환기가 흡입하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 흡입 온도 센서와, 상기 실내 열교환기로부터 분출하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 분출 온도 센서를 구비하고 있고,

상기 제어 수단은, 상기 온도차가 상기 목표 온도차 범위 내로 수렴되어 있다고 판단되면, 상기 실내 부하인 상기 실내 유닛의 상기 실내 열교환기의 출구에 있어서의 과냉각도가, 상기 실내 흡입 온도 센서에서 검출한 실내 흡입 온도와 상기 실내 분출 온도 센서에 의해 검출한 실내 분출 온도의 온도차로부터 결정되는 상기 실내 열교환기의 출구의 목표 과냉각도가 되도록 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 실내 유닛은, 상기 실내 열교환기로부터 분출하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 분출 온도 센서와, 설정 온도를 설정하는 리모컨 스위치를 구비하고 있고,

상기 제어 수단은, 상기 온도차가 상기 목표 온도차 범위 내로 수렴되어 있다고 판단되면, 상기 실내 부하인 상기 실내 유닛의 상기 실내 열교환기의 출구에 있어서의 과냉각도가, 상기 실내 분출 온도 센서에 의해 검출한 실내 분출 온도와 상기 리모컨 스위치에 의해 설정된 설정 온도의 온도차로부터 결정되는 상기 실내 열교환기의 출구의 목표 과냉각도가 되도록 상기 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 것을 특징으로 하는, 공기 조화기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기 조화기에 관한 것이며, 특히 1대의 실외 유닛에 대하여 복수의 실내 유닛이 접속되는 공기 조화기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 1대의 실외 유닛에 대하여, 복수의 실내 유닛이 접속된 멀티형 공기 조화기가 알려져 있다. 멀티형 공기 조화기의 난방 운전 시에, 각 실내 유닛의 열교환량을 조정하는 수단의 하나로서, 실내 팽창 밸브에 의한 열교환기 출구 과냉각도 제어가 있다. 열교환기 출구 과냉각도 제어는, 압축기 토출측의 압력으로부터 구해지는 포화 온도와, 각 실내 유닛의 난방 운전 시에 있어서의 실내 열교환기의 출구의 냉매 출구 온도의 차로부터 산출되는 과냉각도가 적정한 범위 내로 되도록, 실내 팽창 밸브의 개방도를 소정 개방도로 제어하는 것이다.

[0003] 또한, 멀티형 공기 조화기에 있어서는, 복수의 실내 유닛은 건축물의 상이한 층계 바닥(階床)에 설치되는 경우가 많다. 이 때문에, 복수의 실내 유닛간의 층계 바닥의 상위에 의한 고저차, 배관 길이가 실외 유닛으로부터 보아 소정의 범위로부터 벗어난 경우에, 각 실내 유닛의 실내 열교환기의 출구에 있어서의 냉매의 과냉각도를 적정하게 제어할 수 없어, 각 실내 유닛의 열교환량을 적정하게 조정할 수 없는 문제가 있다.

[0004] 이러한 문제를 해결하는 방법으로서, 예를 들어 일본 특허 공개 제2013-178058호 공보(특허문헌 1)에서는, 실외 유닛측의 액 배관 온도를 측정하는 제1 온도 센서를 설치함과 함께, 각 실내 유닛의 실내 열교환기에 냉매 출구

온도를 측정하는 제2 온도 센서를 설치하고, 난방 운전 중의 양쪽 온도 센서의 검출 온도를 비교하여, 그 차가 일정값을 초과한 실내 유닛에 대하여 실내 팽창 밸브의 밸브 개방도를 소정값만큼 개방하도록 제어하고 있다. 이에 의해, 특허문헌 1에서는, 공기 조화기의 실내 유닛의 설치 상태(고저차, 배관 길이 등)에 구애받지 않고 실내 열교환기의 열교환량을 적정하게 유지할 수 있다고 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2013-178058호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 전술한 특허문헌 1에서는, 각 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도가 실외 유닛의 액 배관 온도에 대하여 일정값 이하의 차가 되도록 제어되고, 그 결과, 각 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도가 일정값 이하의 차가 된 경우에도 다음과 같은 문제를 안고 있다.

[0007] 즉, 실내 유닛마다 그의 열교환 용량이나 기종이 상이한 경우에는, 실내 유닛에 있어서의 실내 열교환기의 전열 면적이나 송풍기의 풍량이 상이하기 때문에, 각 실내 유닛에 대한 실내 부하나 필요로 하는 공조 능력에 따라서 열교환량을 적정하게 유지할 수 없다. 이에 의해, 거실이 좁거나, 또는 필요 이상으로 덥다고 하는 현상을 일으켜, 각 실내 유닛이 쾌적성을 확보할 수 없다는 문제가 있다.

[0008] 본 발명의 목적은, 실내 유닛의 용량이나 기종에 구애받지 않고, 각 실내 유닛에 대한 실내 부하나 필요로 하는 공조 능력에 따라서 열교환량을 적정하게 조정할 수 있어, 쾌적성을 확보할 수 있는 공기 조화기를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 특징은, 난방 운전에 있어서, 실내 유닛의 열교환기 냉매 출구 온도 센서에서 검출한 복수의 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도를 평균한 평균 냉매 출구 온도를 구함과 함께, 이 평균 냉매 출구 온도와 각 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도의 온도차를 구하고, 구해진 온도차가 미리 정한 온도차 범위 내로 수렴되도록 각 실내 유닛의 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 것에 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 실내 유닛의 용량이나 기종에 구애받지 않고, 각 실내 유닛에 대한 실내 부하나 필요로 하는 공조 능력에 따라서 열교환량을 적정하게 조정하기 때문에, 쾌적성을 확보한 공기 조화기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명이 적용되는 멀티형 공기 조화기의 냉동 사이클 계통도이다.

도 2는 도 1에 나타내는 공기 조화기의 제어 블록을 설명하는 제어 블록 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시 형태가 되는 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하기 위한 제어 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 사용하여 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시 형태에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적인 개념 내에서 각종 변형예나 응용예도 그 범위에 포함하는 것이다. 이하, 본 발명의 대표적인 실시 형태에 대하여 도면을 사용하여 상세하게 설명한다.

[0013] 도 1은, 본 실시 형태가 되는 공기 조화기의 냉동 사이클 계통도의 예이다. 공기 조화기는, 2대의 실외 유닛(6a, 6b)과, 3대의 실내 유닛(10a, 10b, 10c)을 가스 배관(11) 및 액 배관(12)으로 접속시켜 구성되어 있다. 여기서, 실외 유닛(6)의 접속 대수는 1대 내지 복수대로 할 수 있고, 실내 유닛(10)의 접속 대수는 2대 이상이

다. 요점은, 멀티형 공기 조화기는 1대의 실외 유닛에 대하여 복수대의 실내 유닛이 접속되어 있는 것이다.

- [0014] 실외 유닛(6a, 6b)은, 압축기(1a, 1b), 사방 밸브(2a, 2b), 실외 팽창 밸브(3a, 3b), 실외 열교환기(4a, 4b), 실외 송풍기(5a, 5b)로 구성되어 있다. 또한, 압축기 압축기(1a, 1b)의 상부 온도를 검출하는 압축기 상 온도 센서(31a, 31b)를 구비하고 있다. 실외 유닛(6a, 6b)의 상술한 구성 부품은 동일한 것이며, 그의 기능도 동일하다.
- [0015] 실내 유닛(10a, 10b, 10c)은, 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)와, 실내 송풍기(8a, 8b, 8c)와, 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)로 구성되어 있다. 또한, 실내 유닛(10a, 10b, 10c)의 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)가 흡입하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 흡입 온도 센서(32a, 32b, 32c)와, 각 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)가 분출하는 공기의 공기 온도를 검출하는 실내 분출 온도 센서(33a, 33b, 33c)를 구비하고 있다. 또한, 각 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)의 냉매 출구 온도를 검출하는 열교환기 냉매 출구 온도 센서(34a, 34b, 34c)를 구비하고 있다.
- [0016] 공기 조화기의 난방 운전에서는, 압축기(1a, 1b)에서 압축된 고압 가스 냉매가 사방 밸브(2a, 2b), 가스 배관(11)을 통해, 실내 유닛(10a, 10b, 10c)의 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)에 공급된다. 가스 냉매는, 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)에서 실내 공기를 가열하면서 응축되어 액냉매가 되고, 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)를 통과한 후, 액 배관(12)을 통해 실외 유닛(6a, 6b)으로 복귀된다. 그 후, 냉매는 실외 팽창 밸브(3a, 3b)를 통해, 실외 열교환기(4a, 4b)에서 실외 공기와 열교환을 행함으로써 증발되어 가스 냉매가 되고, 압축기(1a, 1b)로 복귀되는 것이다.
- [0017] 도 2에, 도 1에 도시한 공기 조화기의 제어 블록을 나타내고 있다. 실외 유닛(6a, 6b)에 탑재되는 압축기(1a, 1b), 사방 밸브(2a, 2b), 실외 팽창 밸브(3a, 3b), 실외 송풍기(5a, 5b)는, 실외 제어부(20a, 20b)에 의해 각각 제어된다. 이 때, 실외 제어부(20a, 20b)는, 압축기 상 온도 센서(31a, 31b)의 계측값이 제어 정보로서 입력되어 있다.
- [0018] 실내 유닛(10a, 10b, 10c)에 탑재되는 실내 송풍기(8a, 8b, 8c), 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)는, 실내 제어부(21a, 21b, 21c)에 의해 각각 제어된다. 실내 제어부(21a, 21b, 21c)는 실내 흡입 온도 센서(32a, 32b, 32c), 실내 분출 온도 센서(33a, 33b, 33c), 열교환기 냉매 출구 온도 센서(34a, 34b, 34c)의 계측값이 제어 정보로서 입력되어 있다.
- [0019] 실외 유닛(6a)과 실내 유닛(10a, 10b, 10c)은, 전송선(22)을 통해 각각의 제어부들에서 통신이 행해지고, 실외 유닛(6a)과 실외 유닛(6b)은, 전송선(23)을 통해 각각의 제어부들에서 통신이 행해진다. 실외 유닛이 복수대 접속되는 경우에는, 전송선(22)이 접속된 실외 유닛(6a)에 탑재된 실외 제어부(20a)가, 복수대의 실외 유닛의 통합 제어를 담당하는 것으로 되어 있다. 통합 제어를 담당하지 않는 실외 제어부(20b)는, 실외 제어부(20a)의 지시 정보에 따라, 실외 유닛(6b)에 탑재되어 있는 각 부품의 제어를 행하는 것이다. 실외 유닛(6b)의 제어 정보인, 압축기 상 온도 센서(31b)의 계측값은, 전송선(23)을 통해 실외 제어부(20a)로 송신되고 있다.
- [0020] 실내 제어부(21a, 21b, 21c)는, 적외선 등으로 무선 접속되어 있는 리모컨 스위치(25a, 25b, 25c)의 운전·정지 신호에 의해, 실내 송풍기(8a, 8b, 8c)를 제어한다. 또한, 리모컨 스위치(25a, 25b, 25c)에 의해 설정된 설정 온도, 실내 흡입 온도 센서(32a, 32b, 32c), 실내 분출 온도 센서(33a, 33b, 33c), 열교환기 냉매 출구 온도 센서(34a, 34b, 34c)의 계측값을 제어 정보로서 실외 제어부(20a)에 송신한다.
- [0021] 각 실외 유닛(6a, 6b)의 통합 제어를 담당하는 실외 제어부(20a)는, 각 제어 정보로부터 냉동 사이클 내부에서의 냉매 상태를 최적으로 조정하기 위해서, 압축기(1a, 1b)의 회전수, 실외 팽창 밸브(3a, 3b)의 개방도, 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)의 개방도의 명령값을 산출하고, 이 명령값을 실외 제어부(20b), 실내 제어부(21a, 21b, 21c)에 송신한다. 실외 제어부(20b), 실내 제어부(21a, 21b, 21c)는, 실외 제어부(20a)의 명령값에 따라, 탑재 부품을 각각 제어한다.
- [0022] 이와 같은 구성의 멀티형 공기 조화기에 있어서는, 상술한 바와 같이 실내 유닛(10a, 10b, 10c)마다 그의 열교환 용량이나 기종이 상이한 경우가 있다. 이 때문에, 각 실내 유닛(10a, 10b, 10c)에 있어서는 실내 열교환기의 전열 면적이나 송풍기의 풍량이 상이하기 때문에, 각 실내 유닛(10a, 10b, 10c)에 대한 실내 부하나 필요로 하는 공조 능력에 따라서 열교환량을 적정하게 유지할 수 없어, 각 실내 유닛(10a, 10b, 10c)이 쾌적성을 확보할 수 없다는 문제가 있다.
- [0023] 그래서, 본 실시예에서는, 난방 운전에 있어서, 실내 유닛의 열교환기 냉매 출구 온도 센서에서 검출한 복수의 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도를 평균한 평균 냉매 출구 온도를 구함과 함께, 이 평균 냉매 출구 온도와 각 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도의 온도차를 구하고, 구해진 온도차가 미리 정한 온도차

범위 내로 수렴되도록 각 실내 유닛의 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 구성으로 하였다.

- [0024] 이 구성에 의하면, 실내 유닛의 용량이나 기중에 구애받지 않고, 각 실내 유닛에 대한 실내 부하나 필요로 하는 공조 능력에 따라서 열교환량을 적절하게 조정하기 때문에, 쾌적성을 확보한 공기 조화기를 제공할 수 있다.
- [0025] 이하, 본 실시예의 구체적인 제어 플로우를 도 3에 나타내는 제어 흐름도를 참조하여 설명하지만, 이 제어 플로우의 실외 유닛(6a)의 실외 제어부(20a)에 탑재된 마이크로컴퓨터 시스템에 의해 실행되는 것이다. 그리고, 실외 제어부(20a)에서 구해진 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)의 제어 신호는, 실내 유닛(10a, 10b, 10c)의 실내 제어부(21a, 21b, 21c)에 전송되고, 전송되어 온 제어 신호에 기초하여 실내 제어부(21a, 21b, 21c)가 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)의 개방도를 조정하는 것이다.
- [0026] 이하, 실내 유닛(10a, 10b, 10c)의 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)의 개방도를 제어하기 위한 제어 플로우를 제어 스텝마다 설명한다. 또한, 이 제어 플로우는 실내 유닛(10a, 10b, 10c) 모두가 운전되고 있는 상태를 전제로 하고 있다.
- [0027] <<스텝 101>>
- [0028] 난방 운전을 개시하면, 실외 제어부(20a)는 냉동 사이클을 안정시키기 위하여 실외 유닛(6a)의 정상 운전을 실행한다. 이 정상 운전을 행하는 명령은 실외 제어부(20b)에도 전송되고, 실외 유닛(6b)도 정상 운전을 실행한다. 이 정상 운전은 냉동 사이클의 운전 상태가 변동되는 과도 상태가 아니라, 냉동 사이클을 안정적으로 운전할 수 있는 상태로 되어 있다. 냉동 사이클이 안정되면 스텝 102로 이행한다.
- [0029] <<스텝 102>>
- [0030] 스텝 102에 있어서, 실외 제어부(20a)는 냉동 사이클의 안정 상태를 판정하기 위해 실외 유닛(6a)의 압축기 상 온도 센서(31a)에서 검출되는 온도가 적정 범위 내에 들어있는지 여부를 판정한다. 또한, 실외 유닛(6b)의 압축기 상 온도 센서(31b)에서 검출되는 온도도, 실외 제어부(20a)에 전송되어 온도가 적정 범위 내에 들어있는지를 판정된다. 단, 실외 유닛(6a)의 압축기 상 온도 센서(31a)로 대표되는 경우도 가능하다. 어느 것으로 하든, 스텝 102에서 압축기 상 온도 센서(31a, 31b)에서 검출된 온도가 적정 범위 내에 들어있지 않다고 판단된 경우에는 다시 스텝 101로 복귀되어, 동일한 처리를 반복하는 것이다. 한편, 스텝 102에서 적정 범위 내에 들어있다고 판단된 경우에는 스텝 103으로 이행한다.
- [0031] <<스텝 103>>
- [0032] 스텝 103에 있어서, 모든 실내 제어부(21a, 21b, 21c)에 의해, 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)의 열교환기 냉매 출구 온도 센서(34a, 34b, 34c)에 의해 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)의 냉매 출구 온도 T1이 검출되고, 실내 흡입 온도 센서(32a, 32b, 32c)에 의해 실내 흡입 온도 Ti가 검출되며, 실내 분출 온도 센서(33a, 33b, 33c)에 의해 실내 분출 온도 To가 검출되고, 리모컨 스위치(25a, 25b, 25c)에 의해 설정된 설정 온도 Tr이 검출되며, 이들 검출 온도가 제어 정보로서 실외 제어부(20a)에 송신된다. 이에 의해, 실외 제어부(20a)는 각 실내 유닛(10a, 10b, 10c)의 운전 상태를 파악할 수 있다.
- [0033] 여기서, 이 스텝 103에서는 모든 실내 유닛(10a, 10b, 10c)이 운전되고 있으므로, 모든 실내 유닛(10a, 10b, 10c)의 운전 상태를 파악하도록 하고 있다. 단, 실제로는 운전 상태에 있는 복수의 실내 유닛에 관한 운전 상태를 파악하면 되는 것이다. 그리고, 상술한 제어 정보가 검출되면 스텝 104로 이행한다.
- [0034] <<스텝 104>>
- [0035] 스텝 104에 있어서, 실외 제어부(20a)는 실내 열교환기(7a, 7b, 7c)의 열교환기 냉매 출구 온도 센서(34a, 34b, 34c)에 의해 검출된 냉매 출구 온도 T1로부터, 평균 냉매 출구 온도 T1ave를 연산한다. 이 평균 냉매 출구 온도 T1ave는, 실내 유닛(10a, 10b, 10c)의 냉매 출구 온도 T1을 상가 평균한 것이므로, 어떤 실내 유닛의 냉매 출구 온도 T1은 평균 냉매 출구 온도 T1ave보다 높은 경우, 또는 낮은 경우가 있다. 이 평균 냉매 출구 온도 T1ave를 기준으로서 이용함으로써 복수의 실내 유닛의 열교환량을 조정하는 것이다. 또한, 평균값은 상가 평균이 아니고, 가중 평균과 같은 다른 평균값을 사용해도 되는 것이다.
- [0036] 여기서, 상술한 바와 같이 평균 냉매 출구 온도 T1ave의 연산은, 운전되고 있는 실내 유닛의 열교환기 냉매 출구 온도 센서에 의해 검출된 냉매 출구 온도 T1에서 행하는 것이며, 예를 들어 3개의 실내 유닛에 대하여 2개의 실내 유닛이 운전되고 있으면, 2개의 열교환기 냉매 출구 온도 센서에 의해 검출된 냉매 출구 온도를 가산하고, 이 가산된 냉매 출구 온도를 2로 나누면 평균 냉매 출구 온도가 구해지는 것이다.

- [0037] 또한, 본 스텝에서는 운전하고 있는 실내 유닛마다 냉매 출구 온도 T_{lout} 과, 스텝 104에서 구한 평균 냉매 출구 온도 T_{lave} 의 실제 온도차 $\Delta T_l (=T_{lout}-T_{lave})$ 이 산출된다. 이 온도차는 정부(正負)의 부호가 붙은 온도차 정보이며, 정의 부호인 경우에는 실내 열교환기를 흐르는 냉매량이 너무 많은 것을 나타내고, 부의 부호인 경우에는 실내 열교환기를 흐르는 냉매량이 너무 적은 것을 나타내고 있다. 이 스텝 104에서 평균 냉매 출구 온도 T_{lave} , 온도차 ΔT_l 이 구해지면 스텝 105로 이행한다.
- [0038] 《스텝 105》
- [0039] 스텝 105에 있어서, 미리 설정된 온도차 α , β (여기서 α 는 마이너스의 값, β 는 플러스의 값으로 하고, 예를 들어 $\alpha=-3$, $\beta=+3$ 과 같이 설정함)에 의해 결정된 목표 온도차 범위와 실제 온도차 ΔT_l 을 비교한다. 온도차 α , β 는 동일값이어도 되고, 또는 상이해도 되는 것이다.
- [0040] 또한, 본 실시예에서는 각 실내 팽창 밸브(9a, 9b, 9c)의 개방도를 제어하는 것이지만, 동일한 제어이므로 이하의 설명에서는 대표적으로 실내 유닛(6b)의 실내 팽창 밸브(9b)에 대하여 설명한다. 본 스텝에서는, 「 $\Delta T_l < \alpha$ 」, 「 $\Delta T_l > \beta$ 」, 「 $\alpha \leq \Delta T_l \leq \beta$ 」의 판단을 행하였고, 이 판단에 의해 실내 팽창 밸브(9b)의 제어 내용을 결정한다.
- [0041] 스텝 105에 있어서, $\Delta T_l < \alpha$ 인 경우에는 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도가 목표 온도차 범위를 초과하여 너무 폐쇄되어 있다고 판단하고 스텝 106으로 이행하고, 또한 $\Delta T_l > \beta$ 인 경우에는 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도가 목표 온도차 범위를 초과하여 너무 개방되어 있다고 판단하고 스텝 107로 이행하며, 또한 $\alpha \leq \Delta T_l \leq \beta$ 인 경우에는 목표 온도차 범위 내라고 판단하여 스텝 108로 진행한다.
- [0042] 《스텝 106》
- [0043] 스텝 106에 있어서는, 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도가 목표 온도차 범위를 초과하여 너무 폐쇄되어 있다고 판단되고 있으므로, 현재의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도에 대하여 소정 개방도량 A만큼 증가시켜 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 크게 하는 보정 연산을 실행하고 스텝 109로 이행한다.
- [0044] 《스텝 107》
- [0045] 스텝 107에 있어서는, 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도가 목표 온도차 범위를 초과하여 너무 개방되어 있다고 판단되고 있으므로, 현재의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도에 대하여 소정 개방도량 B만큼 감소시켜 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 작게 하는 보정 연산을 실행하고 스텝 109로 이행한다.
- [0046] 《스텝 108》
- [0047] 스텝 108에 있어서는, 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도가 목표 온도차 범위에 들어있기 때문에 실내 부하에 기초하여 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 보정 연산하고 스텝 109로 이행한다.
- [0048] 스텝 109로 이행하기 전에, 스텝 108의 실내 부하에 기초하여 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 연산하는 방법에 대하여 몇 가지 설명한다.
- [0049] (1) 스텝 108에 있어서의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도는, 실내 흡입 온도 센서(32b)에 의해 검출한 실내 흡입 온도 T_i 와, 리모컨 스위치(25b)에 의해 설정된 설정 온도 T_r 의 온도차에 기초하여 결정해도 되고, 적정한 온도차가 되도록 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 제어하여, 실내 유닛(10b)의 공조 능력을 적정하게 조정할 수 있다.
- [0050] (2) 스텝 108에 있어서의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도는, 실내 흡입 온도 센서(32b)에 의해 검출한 실내 흡입 온도 T_i 와, 실내 분출 온도 센서(33b)에 의해 검출한 실내 분출 온도 T_o 의 온도차에 기초하여 결정해도 되고, 적정한 온도차가 되도록 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 제어하여, 실내 유닛(10b)의 공조 능력을 적정하게 조정할 수 있다.
- [0051] (3) 스텝 108에 있어서의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도는, 리모컨 스위치(25b)에 의해 설정된 설정 온도 T_r 과, 실내 분출 온도 센서(33b)에 의해 검출한 실내 분출 온도 T_o 의 온도차에 기초하여 결정해도 되고, 적정한 온도차가 되도록 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 제어하여, 실내 유닛(10b)의 공조 능력을 적정하게 조정할 수 있다. 또한, 외기를 도입하여 설정 온도 T_r 과 실내 분출 온도 T_o 의 관계에 의해 공조 능력을 조정하는 실내 유닛에 있어서도 공조 능력을 적정하게 조정할 수 있다.
- [0052] (4) 스텝 108에 있어서의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도는, 실내 유닛(10b)의 열교환기 출구에 있어서의 과냉각

도가, 실내 흡입 온도 T_i 와 설정 온도 T_r 의 온도차로부터 결정되는 열교환기 출구 과냉각도의 목표값으로 되도록 제어할 수도 있다. 이에 의해, 실내 흡입 온도 T_i 와 설정 온도 T_r 의 온도차에 기초하여 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 경우보다도, 실내 부하의 변화에 대한 실내 팽창 밸브(9b)의 응답성을 높여서 실내 유닛의 열교환량이 적정해질 때까지의 시간을 단축시킬 수 있다.

[0053] (5) 스텝 108에 있어서의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도는, 실내 유닛(10b)의 열교환기 출구에 있어서의 과냉각도가, 실내 흡입 온도 T_i 와 실내 분출 온도 T_o 의 온도차로부터 결정되는 열교환기 출구 과냉각도의 목표값으로 되도록 제어할 수도 있다. 이에 의해, 실내 흡입 온도 T_i 와 실내 분출 온도 T_o 의 온도차에 기초하여 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 제어하는 경우보다도, 실내 유닛(10b)의 능력의 변화에 대한 실내 팽창 밸브(9b)의 응답성을 높여서 실내 유닛(10b)의 열교환량이 적정해질 때까지의 시간을 단축시킬 수 있다.

[0054] (6) 스텝 108에 있어서의 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도는, 실내 유닛(10b)의 열교환기 출구에 있어서의 과냉각도가, 설정 온도 T_r 과 실내 분출 온도 T_o 의 온도차로부터 결정되는 열교환기 출구 과냉각도의 목표값으로 되도록 제어할 수도 있다. 이에 의해, 설정 온도 T_r 과 실내 분출 온도 T_o 의 관계에 의해 공조 능력을 조정하는 실내 유닛(10b)에 있어서, 설정 온도 T_r 과 실내 분출 온도 T_o 의 온도차에 기초하여 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 제어하는 경우보다도, 실내 유닛의 능력의 변화에 대한 실내 팽창 밸브(9b)의 응답성을 높여서 실내 유닛(10b)의 열교환량이 적정해질 때까지의 시간을 단축시킬 수 있다.

[0055] 이상에서 설명한 어느 방법으로, 실내 부하에 기초한 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 보정 연산하면 스텝 109로 이행한다.

[0056] <<스텝 109>>

[0057] 스텝 106, 스텝 107 및 스텝 108에서 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도의 보정 연산이 실행된 후에는 본 스텝 109의 처리가 실행된다. 즉, 실외 제어부(20a)로부터 실내 제어부(21b)로 실내 팽창 밸브(9b)의 보정된 개방도 신호가 출력되고, 실내 제어부(21b)에서 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도가 조정된다. 실내 제어부(21b)로 실내 팽창 밸브(9b)의 보정된 개방도 신호가 출력되면 스텝 110으로 이행한다.

[0058] <<스텝 110>>

[0059] 스텝 110에 있어서는, 미리 설정된 소정 시간($T_{\text{초로}}$ 함)이 경과했는지 여부가 판단되고, 이 소정 시간을 경과하면, 다시 스텝 102로 복귀되어 상술한 처리를 반복하는 것이며, 제어 주기로서 기능한다.

[0060] 상술한 바와 같이, 멀티형 공기 조화기에 있어서는 복수의 실내 유닛이 각종 장소에 설치되지만, 설치 장소의 고저차나 배관 길이, 및 실내 유닛(10)의 용량이나 기종에 의해, 실외 유닛으로부터 보아 소정의 사양 범위로부터 벗어나면, 각 실내 유닛에 흐르는 냉매량에 편중이 발생할 우려가 크다.

[0061] 예를 들어, 흐르는 냉매량이 적은 실내 유닛은 열교환량이 감소되고, 실내 열교환기에서의 과냉각도(일반적으로, 과냉각도는 압축기의 토출측 냉매 포화 온도-열교환기의 냉매 출구 온도로 표시됨)가 증가, 즉 실내 열교환기의 냉매 출구 온도가 저하된다. 이에 의해, 실내 유닛의 능력이 저하되어, 쾌적성이 악화되어버리게 된다.

[0062] 따라서 도 3으로 돌아가서, 이 실내 열교환기(7b)의 냉매 출구 온도의 저하를 스텝 105에서 판정하고, 온도차 ΔT_1 이 소정값 α 를 하회하면, 스텝 106에서 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 A만큼 개방하는 처리를 실행한다. 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 A만큼 여분으로 개방한 실내 유닛(6b)은, 실내 열교환기(7b)의 냉매 유량이 증가하여 열교환량이 증가하기 때문에 실내 유닛(6b)의 능력 저하를 개선할 수 있어, 쾌적성을 확보할 수 있다.

[0063] 한편으로, 흐르는 냉매량이 많은 실내 유닛은 열교환량이 증가하고, 실내 열교환기에서의 과냉각도가 감소, 즉 실내 열교환기의 냉매 출구 온도가 상승한다. 이에 의해 실내 유닛의 능력이 과잉으로 되어 쾌적성이 악화되어 버리게 된다.

[0064] 따라서 도 3으로 돌아가서, 이 실내 열교환기(7b)의 냉매 출구 온도의 상승을 스텝 105에서 판정하고, 온도차 ΔT_1 이 소정값 β 를 초과하면 스텝 107에서 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 B만큼 폐쇄하는 처리를 실행한다. 실내 팽창 밸브(9b)의 개방도를 B만큼 폐쇄한 실내 유닛(6b)은, 실내 열교환기(7b)의 냉매 유량이 감소되어 열교환량이 감소되기 때문에, 실내 유닛(6b)의 능력 과잉이 적정화되어, 쾌적성이 확보된다.

[0065] 이와 같이, 운전되고 있는 각 실내 유닛의 열교환기의 냉매 출구 온도를 평균한 평균 냉매 출구 온도와 각 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도의 온도차를 구하고, 구해진 온도차가 미리 정한 목표 온도차 범위 내로

수렴되도록 각 실내 유닛의 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하면, 실외 유닛으로부터 보아 소정의 목표 온도차 범위로부터 벗어난 실내 유닛에 대하여, 실내 팽창 밸브의 개방도를 적절하게 증감시켜 실내 유닛의 용량이나 기중에 구애받지 않고 열교환량을 적정하게 유지할 수 있다.

[0066] 또한, 실내 팽창 밸브의 개방도의 증감량 A 및 B는, 온도차 $\Delta T1$ 에 기초하여 결정해도 되는 것이다. 즉, 온도차 $\Delta T1$ 이 큰 경우에는 증감량 A 및 B를 크게 설정하는 것이다. 증감량 A를 크게 설정하면(개방하는 개방도를 크게 함), 실내 열교환기의 냉매 유량을 크게 증가시킬 수 있으므로, 열교환기의 냉매 출구 온도가 저하된 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도를 빠르게 상승시켜 적정한 온도차 범위 내로 되돌릴 수 있다.

[0067] 한편, 감량 B를 크게 설정하면(폐쇄하는 개방도를 크게 함), 실내 열교환기의 냉매 유량을 크게 감소시킬 수 있으므로, 실내 열교환기의 냉매 출구 온도가 증가된 실내 유닛의 냉매 출구 온도를 빠르게 저하시켜 적정한 온도차 범위 내로 되돌릴 수 있다.

[0068] 또한, 온도차의 크기에 대응하여 연속적으로 증감량 A 및 B를 변경시키는 것이 유리하다. 큰 증감량 A 및 B를 그대로 사용하면, 실내 팽창 밸브의 동작에 과잉 응답(헛팅)이 발생할 우려가 있고, 이것을 억제하기 위해서는 온도차가 작아짐에 따라 증감량 A 및 B를 작게 하는 것이 바람직하기 때문이다.

[0069] 이상 설명한 대로 본 발명은, 난방 운전에서 있어서, 실내 유닛의 열교환기 냉매 출구 온도 센서에서 검출한 복수의 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도를 평균한 평균 냉매 출구 온도를 구함과 함께, 이 평균 냉매 출구 온도와 각 실내 유닛의 실내 열교환기의 냉매 출구 온도의 온도차를 구하고, 구해진 온도차가 미리 정한 온도차 범위 내로 수렴되도록 각 실내 유닛의 실내 팽창 밸브의 개방도를 제어하는 구성으로 하였다. 이에 의하면, 실내 유닛의 용량이나 기중에 구애받지 않고, 각 실내 유닛에 대한 실내 부하나 필요로 하는 능력에 따라서 열교환량을 적정하게 조정하기 때문에, 쾌적성을 확보한 공기 조화기를 제공할 수 있다.

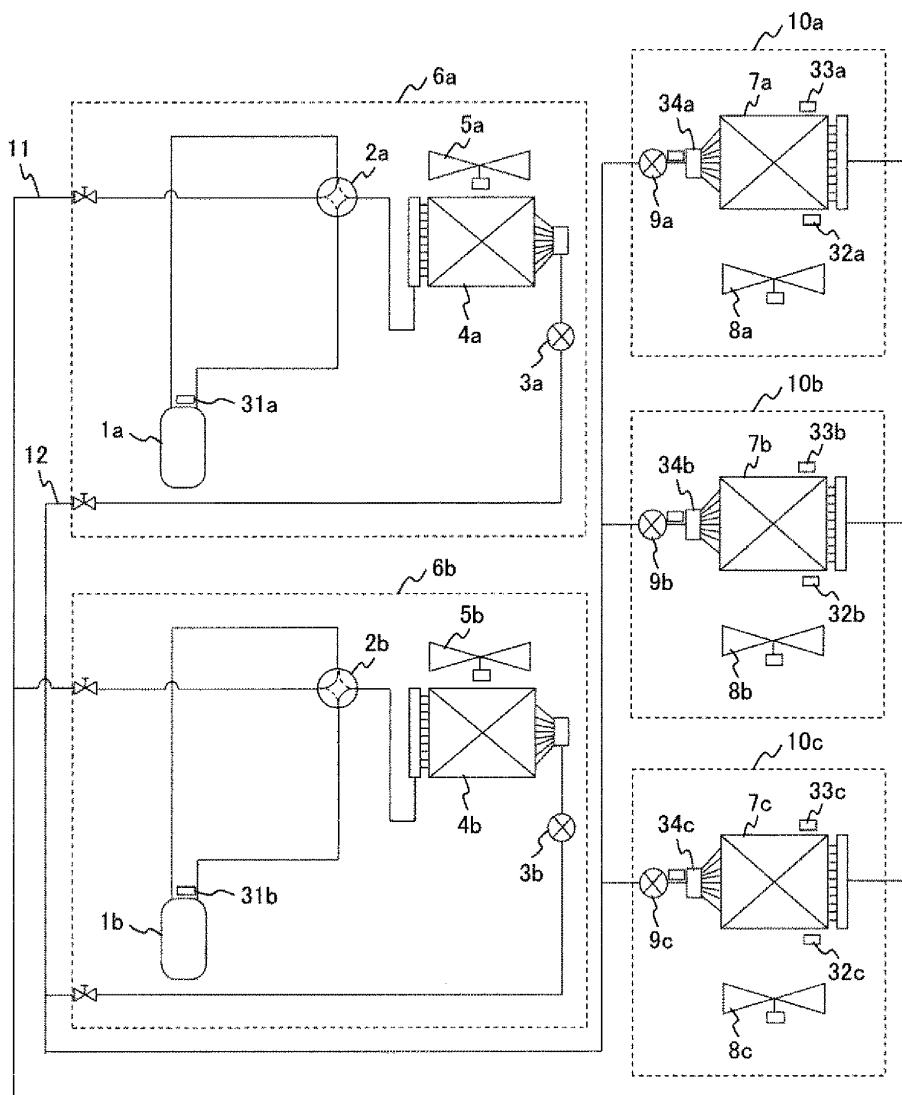
[0070] 또한, 본 발명은, 상기한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 각종 변형예가 포함된다. 예를 들어, 상기한 실시예는 본 발명을 이해하기 쉽게 설명하기 위하여 상세하게 설명한 것이며, 반드시 설명한 모든 구성을 구비하는 것에 한정되는 것은 아니다. 또한, 어느 실시예의 구성의 일부를 다른 실시예의 구성으로 치환하는 것이 가능하고, 또한 어느 실시예의 구성에 다른 실시예의 구성을 부가하는 것도 가능하다. 또한, 각 실시예의 구성 일부에 대해서, 다른 구성의 추가·삭제·치환을 하는 것이 가능하다.

부호의 설명

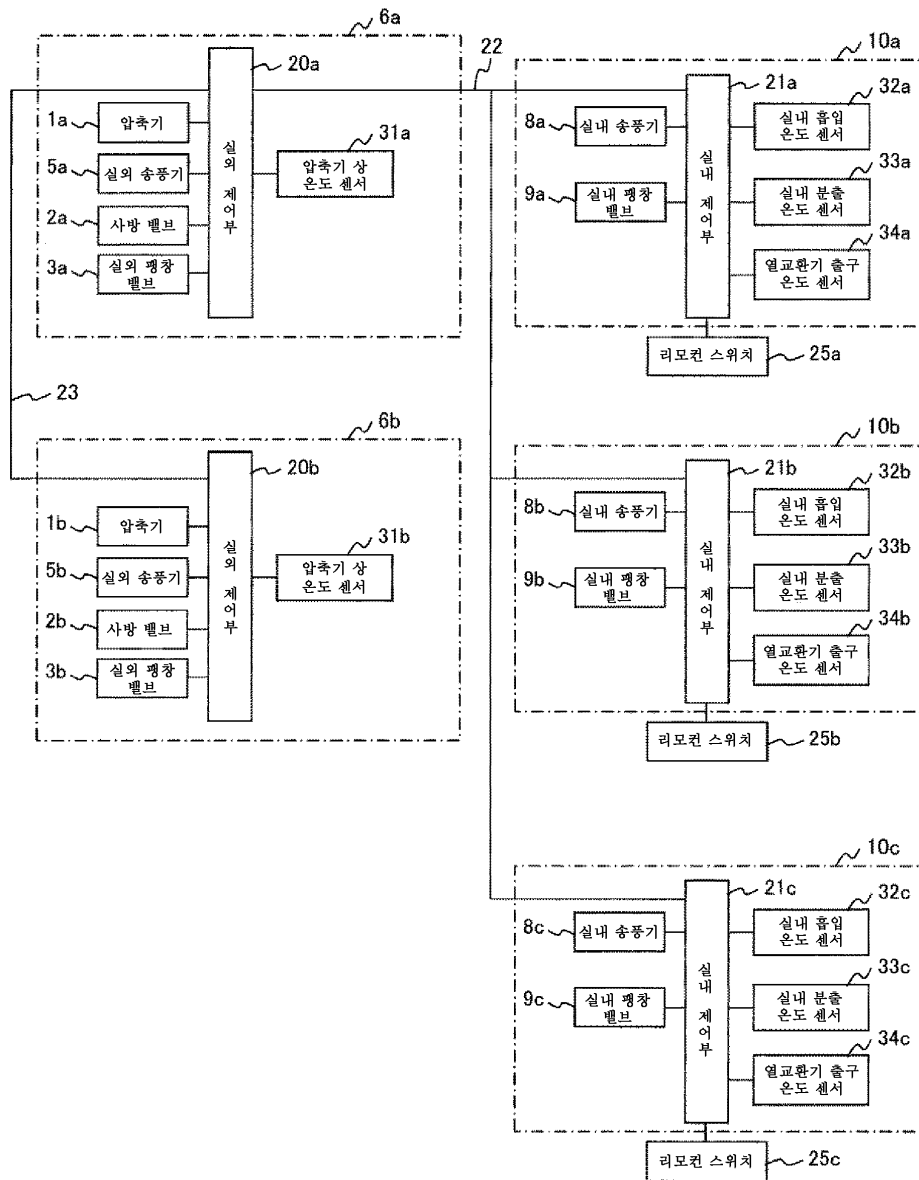
[0071] 1a, 1b...압축기, 2a, 2b...사방 밸브, 3a, 3b...실외 팽창 밸브, 4a, 4b...실외 열교환기, 5a, 5b...실외 송풍기, 6a, 6b...실외 유닛, 7a, 7b, 7c...실내 열교환기, 8a, 8b, 8c...실내 송풍기, 9a, 9b, 9c...실내 팽창 밸브, 10a, 10b, 10c...실내 유닛, 11...가스 배관, 12...액 배관, 20a, 20b...실외 제어부, 21a, 21b, 21c...실내 제어부, 22...전송선(실외 유닛-실내 유닛간), 23...전송선(실외 유닛간), 25a, 25b, 25c...리모컨 스위치, 31a, 31b...압축기 상 온도 센서, 32a, 32b, 32c...실내 흡입 온도 센서, 33a, 33b, 33c...실내 분출 온도 센서, 34a, 34b, 34c...열교환기 출구 온도 센서.

도면

도면1



도면2



도면3

