

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

F25B 49/00 (2006.01)

F24F 11/02 (2006.01)

F25B 30/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0046731

(43) 공개일자 2006년05월17일

(21) 출원번호 10-2005-0067170

(22) 출원일자 2005년07월25일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00217047 2004년07월26일 일본(JP)

(71) 출원인 산요덴키가부시킴이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 히라타 료타
일본 군마켄 오오따군 오이즈미마찌 사까따 2-19-1
나까지마 가쓰노리
일본 군마켄 오오따군 오이즈미마찌 요리끼도 1518-8
가나이 히로시
일본 사이따마켄 오오사또군 메누마마찌 메누마히가시 3-137-2

(74) 대리인 주성민
장수길

심사청구 : 있음

(54) 엔진 구동식 공기 조화 장치 및 그 제어 방법

요약

본 발명의 과제는 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 정확하게 판정하여, 엔진의 과부하 상태를 적절하게 회피할 수 있는 엔진 구동식 공기 조화 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.

공조 부하에 따라서 엔진의 회전수를 가변 제어하고, 이 엔진에 의해 구동되는 압축기로부터 토출된 냉매를 순환시켜 공조 운전을 행하는 엔진 구동식 공기 조화 장치에 있어서, 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도를 취득하여 (스텝 S1), 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 판정하고(스텝 S2), 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 엔진의 부하를 저감시키는 엔진 부하 저감 제어(스텝 S3 내지 스텝 S10)를 행하도록 하였다.

대표도

도 4

색인어

실외 유닛, 실내 유닛, 제어 장치, 조작부, 엔진, 압축기, 바이패스 밸브

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 실시 형태에 관한 엔진 구동식 공기 조화 장치의 구성을 도시하는 도면.

도2는 제어 장치의 구성을 도시하는 블록도.

도3은 데이터베이스를 설명하는 도면.

도4는 엔진 부하 저감 처리를 도시하는 흐름도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 엔진 구동식 공기 조화 장치

1 : 실외 유닛

2a, 2b : 실내 유닛

4 : 제어 장치

5 : 조작부

10 : 엔진

11 : 압축기

13 : 실외 열교환기

14 : 실외 팽창 밸브

17 : 바이패스관

18 : 바이패스 밸브

20a, 20b : 실내 열교환기

21a, 21b : 실내 팽창 밸브

22a, 22b : 실내 팬

31 : 엔진 연료 공급 장치

50 : 데이터베이스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 엔진의 회전수를 가변 제어하고, 이 엔진에 의해 구동되는 압축기로부터 토출된 냉매를 순환시켜 공조 운전을 행하는 엔진 구동식 공기 조화 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이고, 엔진의 과부하 제어에 관한 것이다.

종래부터, 가스 등을 연료로 하는 엔진에 의해 실외 유닛의 압축기를 구동하여 냉매를 압축 및 순환시키는 소위 엔진 구동식 공기 조화 장치가 알려져 있다.

이러한 종류의 엔진 구동식 공기 조화 장치에 있어서는, 공조 부하에 따라서 엔진 회전수를 가변 제어하는 것이 있고, 압축기의 출구 압력, 흡입 압력 및 열교환기의 냉매 출입구의 온도를 측정하고, 이 측정 결과로부터 압축기의 축 출력을 구하고, 이 축 출력을 기초로 하여 엔진이 과부하 상태인지 여부를 판정하는 것이 있다(예를 들어, 특허문헌 1). 그리고, 과부하 상태라고 판정하면, 팽창 밸브를 교축하는 등하여 엔진의 부하를 저감시켜 엔진 수명의 저하를 회피하도록 하고 있다.

[특허문헌 1] 일본 특허 공개 평6-137701호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기한 바와 같이 압축기의 축 출력으로부터 엔진 부하를 추정하는 경우, 압축기의 체적 효율 및 동력 효율을 고려할 필요가 있다. 그러나, 압축기의 체적 효율 및 동력 효율은 일정하지 않고, 압축기의 회전 속도나 냉매 압력에 의해 무시할 수 없을 정도의 차이가 생겨, 엔진 부하를 정밀도 좋게 추정하는 것이 어려운 문제가 있었다.

그래서, 본 발명의 목적은 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 정확하게 판정하여, 엔진의 과부하 상태를 적절하게 회피할 수 있는 엔진 구동식 공기 조화 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상술 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 공조 부하에 따라서 엔진의 회전수를 가변 제어하고, 이 엔진에 의해 구동되는 압축기로부터 토출된 냉매를 실외 열교환기와 실내 열교환기 사이에서 순환시켜 공조 운전을 행하는 엔진 구동식 공기 조화 장치에 있어서, 상기 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부 혹은 그 어느 하나를 취득하고, 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하는 판정 수단과, 상기 엔진이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 상기 엔진의 부하를 저감시키는 엔진 부하 저감 제어를 행하는 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부, 혹은 그 어느 하나를 취득하여, 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하므로 엔진의 현재의 제어 상태에서부터 엔진 부하를 판정할 수 있고, 압축기의 축 출력으로부터 간접적으로 엔진이 과부하 상태인지 여부를 판정하는 종래의 것에 비해 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 정밀도 좋게 판정할 수 있다.

상기 발명에 있어서, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부 혹은 그 어느 하나와, 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압 및 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 맵화하여 기억하는 기억 수단을 구비하고, 상기 판정 수단은 상기 기억 수단에 기억된 정보를 참조하여, 상기 취득한 정보로부터 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압 및 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 특정하고, 이 특정한 값과 미리 설정한 설정치와의 비교를 기초로 하여 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하도록 해도 좋다.

또한, 상기 발명에 있어서, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도 및 스로틀 개방도의 전부, 혹은 그 어느 하나로부터 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압, 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 산출하는 산출식을 기억하는 기억 수단을 구비하고, 상기 판정 수단은 상기 기억 수단에 기억된 산출식을 이용하여 상기 취득한 정보로부터 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압 및 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 특정하고, 이 특정한 값과 미리 설정한 설정치와의 비교를 기초로 하여 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하도록 해도 좋다.

또한, 상기 발명에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 엔진이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 상기 실외 열교환기 및 실내 열교환기 중, 증발기로서 기능하는 열교환기에 대응하는 팽창 밸브의 개방도 조정, 상기 실외 열교환기 및 실내 열교환기 중, 응축기로서 기능하는 열교환기의 냉각 팬의 회전 속도 조정, 상기 엔진 회전수의 조정, 또는 냉매 고압부와 냉매 저압부 사이에 설치된 바이패스관의 바이패스 밸브의 개방도 조정 중 적어도 어느 하나를 행하는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 제어 수단은 상기 증발기로서 기능하는 열교환기에 대응하는 팽창 밸브의 개방도 조정시의 하한치, 상기 응축기로서 기능하는 열교환기의 냉각 팬의 회전 속도 조정시의 상한치, 상기 엔진 회전수의 조정시의 하한치, 또는 상기 바이패스 밸브의 개방도 조정시의 상한치를 공조 부하에 따라서 변경하는 것이다.

또한, 본 발명은 공조 부하에 따라서 엔진의 회전수를 가변 제어하고, 이 엔진에 의해 구동되는 압축기로부터 토출된 냉매를 실외 열교환기와 실내 열교환기 사이에서 순환시켜 공조 운전을 행하는 엔진 구동식 공기 조화 장치의 제어 방법에 있어서, 상기 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부, 혹은 그 어느 하나를 취득하여, 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하고, 상기 엔진이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 상기 엔진의 부하를 저감시키는 엔진 부하 저감 제어를 행하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부, 혹은 그 어느 하나를 취득하여, 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하므로, 엔진의 현재의 제어 상태로부터 엔진 부하를 판정할 수 있고, 압축기의 축 출력으로부터 간접적으로 엔진이 과부하 상태인지 여부를 판정하는 종래의 것에 비해 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 정밀도 좋게 판정할 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태를 상세하게 서술한다.

도1은 본 실시 형태에 관한 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)의 구성을 도시하는 도면이다. 이 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)는 1대의 실외 유닛(1)과 복수대(예를 들어 2대)의 실내 유닛(2a, 2b)을 가스관(3a) 및 액관(3b)으로 이루어지는 냉매 배관(유닛간 배관)(3)으로 접속하여 구성된다. 또한, 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)는 상기 공기 조화 장치(100)의 운전 제어를 행하는 제어 장치(4)와, 이 제어 장치(4)의 운전 지시 등의 조작을 행하는 조작부(5)를 구비하고 있다.

이 조작부(5)는 실내 유닛(2a, 2b)의 운전/정지 등을 행하는, 소위 리모트 제어 장치, 혹은 이들 실내 유닛(2a, 2b) 및 실외 유닛(1)의 각종 설정이나 운전 상태의 확인을 행할 수 있는 원격 조작 장치 등이다. 또, 본 실시 형태에서는, 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)에는 단위 체적당 냉매 능력이 높고 압력 손실이 적은 대체 냉매(R410a)를 순환시키는 구성으로 하고 있다.

실외 유닛(1)은 실외에 설치되고, 이 실외 유닛(1)에는 연료 가스 등을 연소시켜 구동력을 발생하는 엔진(10)과, 이 엔진(10)에 도시하지 않은 구동력 전달 수단을 거쳐서 접속되고, 상기 대체 냉매(R410a)를 압축 토출하는 압축기(11)와, 냉매의 순환 방향을 반전시키는 사방 밸브(12)와, 냉매와 외기의 열교환을 행하게 하는 실외 열교환기(13)와, 냉매의 감압을 행하는 실외 팽창 밸브(14)와, 압축기(11)에 흡입되는 냉매의 기액 분리를 행하는 어큐물레이터(15)가 냉매 배관에 접속되어 수납되어 있다. 또한, 실외 열교환기(13)에는 이 실외 열교환기(13)에 송풍하는 실외 팬(16)이 인접하여 배치되어 있다.

실외 유닛(1)에 있어서는, 냉매 고압부[압축기(11)의 토출측]와 냉매 저압부[도시한 예에서는 어큐물레이터(15)의 전방] 사이에 바이패스관(17)이 접속되고, 이 바이패스관(17)에는 바이패스 밸브(전동 밸브)(18)가 설치되어 있다. 이 바이패스 밸브(18)의 개방도를 조정함으로써, 바이패스관(17)을 거쳐서 압축기(11)로부터 토출된 냉매의 복귀량[압축기(11)의 흡입측으로의 복귀량]이 조정되어, 실외 유닛(1)과 실내 유닛(2a, 2b)을 순환하는 순환 냉매량이 조정된다.

또한, 이 실외 유닛(1)에는 실외 유닛(1)측의 관(액관)(19)을 흐르는 액냉매를 압축기(11)의 흡입측에 설치된 어큐물레이터(15)의 전방에 적절하게 공급하기 위한 리퀴드관(40)이 설치되고, 이 리퀴드관(40)에는 리퀴드 밸브(전동 밸브)(41)가 설치되어 있다. 이 리퀴드 밸브(41)는 통상 폐쇄되어 있고, 압축기(11)의 토출 냉매가 소정 온도(냉매의 종류에 따라 다르지만 예를 들어 115 ℃ 등)를 넘은 경우에 개방되고, 실외 유닛(1)측 관(19)으로부터 온도가 낮은 액냉매를 어큐물레이터(15)의 전방측에 공급한다. 이에 의해, 압축기(11)에 흡입되는 가스 냉매의 온도가 저하되어 압축기(11)의 토출 냉매의 과열 방지를 도모할 수 있게 된다.

실내 유닛(2a, 2b)에는 이들 실내 유닛(2a, 2b)이 설치된 실내의 실내 공기와 냉매와의 열교환을 행하는 실내 열교환기(20a, 20b)와, 각 실내 유닛(2a, 2b)으로 유입하는 냉매의 냉매량을 제어하는 실내 팽창 밸브(21a, 21b)가 각각 냉매 배관에 접속되어 수납되어 있다. 상기 실내 열교환기(20a, 20b)에는 이들 실내 열교환기(20a, 20b)로 송풍하는 실내 팬(22a, 22b)이 각각 인접하여 배치되어 있다.

압축기(11)를 구동하는 엔진(10)의 연소실에는 엔진 연료 공급 장치(31)로부터 연료와 공기의 혼합기가 공급된다. 이 엔진 연료 공급 장치(31)는 연료 공급 배관(32)에 연료 차단 밸브(33), 제로 거버너(34), 연료 조정 밸브(35) 및 스로틀 밸브(36)가 차례로 배치되고, 이 스로틀 밸브(36)는 엔진(10)의 상기 연소실에 접속되어 있다. 연료 차단 밸브(33)는 폐쇄형의 연료 차단 밸브 기구를 구성하고, 연료 차단 밸브(33)가 완전 폐쇄 또는 완전 개방되어 연료 가스의 누설이 없는 차단과 연통을 택일하여 실시한다.

도2는 제어 장치(4)의 구성을 도시하는 블럭도이다. 제어 장치(4)는 엔진(10) 및 압축기(11)에의 운전 지시 설정 등을 행하는 설정부(47)와, 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)의 각종 설정이나, 제어용 프로그램, 제어용 데이터 및 데이터베이스

(50)(도3) 등을 기억하는 EEPROM(기억 수단)(42)과, 이 EEPROM(42) 내의 제어용 프로그램 등을 기초로 하여 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)의 전체를 제어하는 CPU(43)와, 각종 데이터를 일시적으로 저장하는 RAM(44)과, 조작부(5)와의 통신을 행하는 송수신부(45)와, 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)의 각 부와 신호를 송수신하기 위한 인터페이스(I/F)(46)를 구비하고 있다.

제어 장치(4)는 이 I/F(46)를 거쳐서, 또한 엔진(10)의 회전수를 검출하는 회전수 검출기(도시하지 않음) 및 온도 센서[실내 온도를 측정하는 실내 온도 센서(도시하지 않음), 열교환기(13, 20a, 20b)의 냉매 출입구 온도를 측정하는 온도 센서(도시하지 않음), 실내 유닛(2a, 2b)의 실내 팬(22a, 22b)에 의한 취출(吹出) 온도를 측정하는 온도 센서(23a, 23b) 등]와 접속되어, 엔진 회전수나 각 부위의 온도를 취득 가능하게 구성되어 있다.

이 제어 장치(4)는 상기 조작부(5)가 조작되면, 실외 유닛(1)에 있어서의 엔진(10), 사방 밸브(12), 실외 팽창 밸브(14) 및 실외 팬(16), 및 실내 유닛(2a, 2b)에 있어서의 실내 팽창 밸브(21a, 21b) 및 실내 팬(22a, 22b)을 각각 제어한다.

구체적으로는, 제어 장치(4)는 사방 밸브(12)를 전환함으로써, 상기 공기 조화 장치(100)를 냉방 운전 또는 난방 운전으로 설정한다. 즉, 사방 밸브(12)를 냉방측으로 전환하였을 때에는, 냉매가 파선 화살표와 같이 흐르고, 실외 열교환기(13)가 응축기에 실내 열교환기(20a, 20b)가 증발기로서 기능하여 냉방 운전 상태가 되어 각 실내 열교환기(20a, 20b)가 실내를 냉방한다. 또한, 제어 장치(4)가 사방 밸브(12)를 난방측으로 전환하였을 때에는, 냉매가 실선 화살표와 같이 흐르고, 실내 열교환기(20a, 20b)가 응축기에서 실외 열교환기(13)가 증발기로서 기능하여 난방 운전 상태가 되어, 각 실내 열교환기(20a, 20b)가 실내를 난방한다.

또한, 제어 장치(4)는 조작부(5)에서 설정된 설정 온도와, 실내 온도 센서에 의해 취득한 실내 온도와의 차 등을 기초로 하여 상기 연료 조정 밸브(35) 및 스로틀 밸브(36)의 개방도(연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도)를 제어하여 엔진(10)의 회전수를 가변 제어하고, 또한 열교환기(13, 20a, 20b)의 냉매 출입구 온도의 차를 기초로 하여 실외 팽창 밸브(14) 및 실내 팽창 밸브(21a, 21b)의 개방도를 제어한다.

상기 공조 운전 중에 있어서는, 제어 장치(4)는 공조 부하에 따라서 제어되는 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 판정하고, 과부하 상태에 있는 경우에는 엔진 부하를 저감하는 처리(엔진 부하 저감 처리)를 실행한다. 본 실시 형태에서는 엔진(10)의 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도 및 스로틀 개방도 등의 엔진(10)의 현재의 제어 상태를 나타내는 정보(제어 정보)를 취득하고, 이 정보를 기초로 하여 데이터베이스(50)를 참조하여 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 판정하는 것으로 하고 있다. 도3은 데이터베이스(50)의 일예를 나타내는 도면이다.

데이터베이스(50)에는 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도, 엔진(10)의 토크치, 엔진 열효율, IG(이그니션) 요구 전압, 연료 가스 유량 및 λ (공기 과잉률)가 대응하여 기술되어 있다. 이 중, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도 및 스로틀 개방도는 엔진(10)의 제어 중에 측정 가능한 정보이고, 토크치, IG 요구 전압 및 λ 는 엔진(10)이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하기 위한 정보이다. 즉, 토크치가 과대하면 엔진의 내구성이 떨어지고, IG 요구 전압이 높으면 코일 수명이 저하되고, λ 가 작아지면 노킹이 발생하여 엔진 파손을 초래할 우려가 생기는 등의 엔진 부하가 높은 상황을 특정하기 위한 정보(부하 특정 정보)이다. 또한, 엔진 열효율은 에너지 절약 운전시에 엔진 열효율이 좋은 회전 속도로 운전하고 있는지 여부를 판단하기 위해 이용하는 정보이다. 또한, 연료 가스 유량은 가스 디맨드 컨트롤이나 에너지 절약 운전시의 이용에 적합한 정보이다.

이 데이터베이스(50)는, 예를 들어 엔진(10)에 부하로서 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13(kg·m)의 토크를 가하여 각각의 토크에 대해 1000(rpm)으로 엔진(10)이 회전하도록 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도를 조정하고, 그 상태에 있어서의 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도, 연료 가스 유량, 토크치, 엔진 열효율, IG 요구 전압, 연료 가스 유량 및 λ 를 측정 등에 의해 구한다. 마찬가지로 엔진 회전수 1200(rpm), 1400(rpm)···2000(rpm)에 대해서도, 각 토크에서의 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도, 연료 가스 유량, 엔진 열효율, IG 요구 전압, 연료 가스 유량 및 λ 를 측정 등에 의해 구하여, 이들 측정 데이터를 맵화함으로써 작성되어 제어 장치(4)의 EEPROM(42)에 기억된다. 또, 실측하는 경우에 한하지 않고, 이와 같이 엔진(10)의 운전 상황을 다양하게 변화시킨 경우의 각 값을 시뮬레이션 등에 의해 구하여, 이들 데이터로부터 상기 데이터베이스(50)를 작성하도록 해도 좋다.

도4는 이러한 엔진 부하 저감 처리를 나타내는 흐름도이다.

우선, 제어 장치(4)는 현재의 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도를 취득하고, EEPROM(42)에 기억된 데이터베이스(50)를 참조하여, 취득한 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도로부터 현재의 토크치, IG 요구 전

압 및 λ 를 취득한다(스텝 S1). 이 경우, 데이터베이스(50)로부터 직접 토크치, IG 요구 전압 및 λ 를 특정할 수 없는 경우에는, 현재의 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도에 가까운 운전 상황으로부터 보완 계산을 함으로써, 토크치, IG 요구 전압 및 λ 를 취득한다.

계속해서, 제어 장치(4)는 취득한 토크치, IG 요구 전압 및 λ 를 기초로 하여 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 판정한다(스텝 S2). 구체적으로는, 제어 장치(4)는 토크치가 미리 설정된 토크 상한치보다 높은지 여부, IG 요구 전압이 미리 설정된 전압 상한치보다 높은지의 여부, λ 가 미리 설정된 λ 하한치보다 작은지 여부를 판정하여, 어느 하나에 해당하면 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정하고, 어느 것에도 해당하지 않으면 엔진(10)은 과부하 상태가 아니라고 판정한다.

엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정하면(스텝 S2 : 예), 제어 장치(4)는 엔진(10)의 부하를 저감시키는 엔진 부하 저감 제어를 행한다.

상세하게 서술하면, 제어 장치(4)는 우선 증발기측 팽창 밸브[냉방 운전시에는 실내 팽창 밸브(21a, 21b), 난방 운전시에는 실외 팽창 밸브(14)]의 개방도가 미리 설정한 하한치(L1)와 일치하는지 여부를 판정한다(스텝 S3). 그리고, 하한치(L1)와 일치하지 않은 경우[하한치(L1)보다 큰 경우], 제어 장치(4)는 팽창 밸브 개방도를 소정량 작게 한다(스텝 S4). 여기서, 하한치(L1)는 공조성(空調性)을 현저히 저하시키지 않는 팽창 밸브 개방도의 하한치이고, 공조성을 현저히 저하시키지 않는 범위에서 팽창 밸브 개방도를 작게 함으로써, 냉매 순환량을 적게 하여 엔진 부하를 저감시킬 수 있다.

제어 장치(4)는 팽창 밸브 개방도를 작게 한 후, 혹은 엔진(10)이 과부하 상태가 아니라고 판정하면, 스텝 S1의 처리로 이행함으로써, 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 계속적으로 판정하도록 되어 있다. 이로 인해, 제어 장치(4)는 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정될 때마다 증발기 팽창 밸브의 개방도를 서서히 작게 하여 엔진 부하를 서서히 저감시켜 간다. 그래도 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정되고, 증발기 팽창 밸브의 개방도가 하한치(L1)까지 작아지면(스텝 S3 : 하한치 L1), 스텝 S5의 처리로 이행한다.

스텝 S5의 처리에 있어서, 제어 장치(4)는 응축기측 팬[냉방 운전시에는 실외 팬(16), 난방 운전시에는 실내 팬(22a, 22b)]의 회전 속도가 미리 설정된 상한치(U2)와 일치하는지 여부를 판정하고, 일치하지 않는 경우[상한치(U2)보다 작은 경우]는 팬의 회전 속도를 소정량 크게 한다(스텝 S6). 여기서, 상한치(U2)는 팬의 허용 상한 회전 속도, 혹은 팬에 의한 소음이 허용 범위 내의 상한 회전 속도로 설정되어 있다. 이와 같이 팬의 회전 속도를 크게 함으로써 응축 압력을 향상시키고, 엔진(10)의 부하를 저감시킬 수 있다.

팬의 회전 속도를 크게 한 후, 제어 장치(4)는 스텝 S1의 처리로 이행함으로써, 엔진(10)이 과부하 상태에 있으면 다시 판정할 때마다 팬의 회전 속도를 서서히 크게 한다. 그래도 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정되어, 팬의 회전 속도가 상한치(U2)에 이르면(스텝 S5 : 상한치 L2), 제어 장치(4)는 스텝 S7의 처리로 이행한다.

스텝 S7의 처리에 있어서, 제어 장치(4)는 엔진 회전수가 미리 설정된 하한치(L3)와 일치하는지 여부를 판정하여, 하한치(L3)와 일치하지 않는 경우[하한치(L3)보다 큰 경우]에는 엔진 회전수를 소정량 작게 한다(스텝 S8). 여기서, 하한치(L3)는 공조성을 현저히 저하시키는 일이 없는 엔진 회전수로 설정되어 있다. 이와 같이 엔진 회전수를 줄임으로써, 압축기(11)의 압축비가 내려가 엔진 부하를 저감시킬 수 있다.

엔진(10)의 회전수를 줄인 후, 제어 장치(4)는 스텝 S1의 처리로 이행함으로써, 엔진(10)이 과부하 상태에 있으면 다시 판정할 때마다 엔진 회전수를 서서히 줄이고, 그래도 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정되어 엔진 회전수가 하한치(L3)에 이르면(스텝 S7 : 하한치 L3), 제어 장치(4)는 스텝 S9의 처리로 이행한다.

스텝 S9의 처리에 있어서, 제어 장치(4)는 바이패스 밸브(18)의 개방도가 미리 설정된 상한치(L4)와 일치하는지 여부를 판정하고, 일치하지 않는 경우[상한치(L4)보다 작은 경우]에는 바이패스 밸브(18)의 개방도를 소정량 크게 한다(스텝 S10). 여기서, 상한치(L4)는 공조성이 현저히 저하되는 일이 없는 바이패스 밸브 개방도로 설정된다. 이와 같이 바이패스 밸브(18)를 개방함으로써, 압축기(11)의 압축비가 내려가 엔진 부하를 저감시킬 수 있다.

바이패스 밸브(18)를 개방한 후, 제어 장치(4)는 스텝 S1의 처리로 이행함으로써, 엔진(10)이 과부하 상태에 있으면 다시 판정할 때마다 바이패스 밸브(18)의 개방도를 서서히 크게 하고, 그래도 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정되는 경우에는 바이패스 밸브(18)의 개방도를 최종적으로 상한치(L4)까지 크게 한다.

이와 같이, 엔진(10)이 과부하 상태에 이르면, 증발기측의 팽창 밸브 개방도 조정, 응축기 팬의 속도 조정, 엔진 회전수의 조정, 바이패스 밸브 개방도의 조정을 차례로 실행함으로써, 어느 하나의 단계에서 엔진(10)을 과부하 상태에서 통상의

부하 상태로 복귀시킬 수 있다. 단, 모든 단계를 실행해도 엔진(10)이 과부하 상태에 있다고 판정되는 경우에는, 취득한 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도에 오류가 있는 등의 어떠한 이상이 발생한 경우를 생각할 수 있으므로, 제어 장치(4)는 소정의 경고를 방치하는 등의 처리를 실행하는 것이 바람직하다.

그런데, 상기 하한치(L1), 상한치(L2), 하한치(L3) 및 상한치(L4)는 공조성을 현저히 저하시키지 않는 증발기 팽창 밸브 개방도, 응축기 팬의 속도, 엔진 회전수, 바이패스 밸브 개방도로 설정되지만, 이들 값을 고정치라 하면, 예를 들어 상기 하한치(L1)를 공조 부하가 큰 경우에 맞추어 설정하면, 공조 부하가 작은 경우는 팽창 밸브 개방도를 그 하한치(L1)보다 더 낮은 값으로 해도 공조성을 현저히 저하시키는 일 없이 엔진 부하를 저감시킬 수 있는 등의 경우가 발생하여, 엔진 부하의 조정량이 제한된다.

그래서, 본 실시 형태에서는 제어 장치(4)가 현재의 공조 부하에 따라서 상기 하한치(L1), 상한치(L2), 하한치(L3) 및 상한치(L4)를 변경하는 제어를 행한다. 구체적으로는, 제어 장치(4)는 예를 들어 온도 센서(23a, 23b)에 의해 실내 유닛(2a, 2b)의 취출 온도를 취득하고, 이 취출 온도에 따라서 각 값 L1 내지 L4를 변경하는 제어를 행한다. 예를 들어, 냉방시에 취출 온도가 8 °C 이하인 경우, 8 °C 내지 12 °C의 경우, 12 °C 내지 16 °C의 경우, 16 °C 이상인 경우 중 어느 쪽의 조건에 해당할지를 판단하여, 각 조건에 따라서 각 값(L1 내지 L4)을 변경한다. 이에 의해, 공조성을 현저히 저하시키지 않는 범위에서 증발기 팽창 밸브의 개방도, 응축기 팬의 속도, 엔진 회전수, 바이패스 밸브 개방도의 각 변경 폭을 넓게 확보할 수 있어, 즉 엔진 부하의 조정량을 충분히 확보할 수 있어 보다 확실하게 엔진(10)을 과부하 상태에서 회피시키는 것이 가능해진다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태의 엔진 구동식 공기 조화 장치(100)에 있어서는, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도를 기초로 하여 엔진(10)이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정함으로써, 엔진(10)의 현재의 제어 상태에서부터 엔진 부하를 판정할 수 있고, 압축기의 축 출력으로부터 간접적으로 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하는 종래의 것에 비해, 엔진(10)이 과부하 상태에 있는지 여부를 정밀도 좋게 판정할 수 있다.

또한, 엔진(10)이 과부하 상태인 경우에는, 증발기측 팽창 밸브의 개방도를 하한치(L1)까지 교축하고, 응축기 팬의 속도를 상한치(L2)까지 크게 하고, 엔진 회전수를 하한치(L3)까지 작게 하고, 바이패스 밸브(18)의 개방도를 상한치(L4)까지 크게 하는 등의 순서로 엔진 부하를 저감시킴으로써, 일반적으로 엔진 부하 저감시에 실행되는 증발기측 팽창 밸브 개방도의 제어를 우선하여 엔진 부하를 저감시킬 수 있고, 또한 엔진(10)을 과부하 상태에서 확실하게 회피시키는 것이 가능해진다.

또한, 상기 각 값(L1 내지 L4)을 공조 부하에 따라서 리얼타임으로 변화시키기 위해 공조성을 현저히 저하시키는 일 없이 엔진 부하의 조정량을 널리 확보할 수가 있고, 보다 확실하게 엔진(10)을 과부하 상태에서 회피시키는 것이 가능해진다.

이상, 본 발명의 일 실시 형태에 대해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니다. 예를 들어, 상기 실시 형태에서 나타난 각 설정치나 배관 구성은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 적절하게 변경이 가능하다.

예를 들어, 본 실시 형태에서는 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도 전부를 취득하고, 이들 정보를 기초로 하여 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 판정하는 경우에 대해 예시하였지만, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도 중 어느 하나를 취득하여, 이 정보를 기초로 하여 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 판정하도록 해도 좋다. 이 경우에도 엔진(10)의 실제 상태(제어 상태)로부터 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 판정하므로, 압축기의 축 출력으로부터 간접적으로 엔진이 과부하 상태인지 여부를 판정하는 종래의 것에 비해 엔진(10)이 과부하 상태인지 여부를 정밀도 좋게 판정할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서는 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도, 엔진(10)의 토크치, 엔진 열효율, IG 요구 전압, 연료 가스 유량 및 λ 를 맵화하여 기억한 기억 수단을 구비하는 구성으로 하였지만, 엔진 열효율 및 연료 가스 유량은 생략해도 좋고, 또한 사람의 뇌의 구조를 모방하여 만든 정보 처리 기구인 뉴럴 네트워크를 이용하여, 미리 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도, 토크치, IG 요구 전압 및 λ 를 측정하여 얻은 실험 데이터를 학습함으로써, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도 및 스로틀 개방도 전후 혹은 어느 하나이므로, 토크치 IG 요구 전압 및 λ 중 적어도 어느 하나를 산출하는 산출식을 기억하는 기억 수단을 구비하는 구성으로 해도 좋다. 이에 따르면, EEPROM(42)의 사용량을 억제할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서는 엔진(10)이 과부하 상태인 경우, 증발기측 팽창 밸브 개방도 조정, 응축기 팬의 속도 조정, 엔진 회전수의 조정, 바이패스 밸브 개방도의 조정을 차례로 실행하는 경우에 대해 예시하였지만, 이들 엔진 부하 저감 제어를 반드시 모두 행할 필요는 없고, 어느 하나 혹은 복수의 제어만을 행하도록 해도 된다.

발명의 효과

본 발명은 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부, 혹은 그 어느 하나를 취득하고, 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하고, 엔진이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 엔진의 부하를 저감시키는 엔진 부하 저감 제어를 행하므로, 엔진의 현재의 제어 상태로부터 엔진 부하를 판정할 수 있다. 이로 인해, 압축기의 축 출력으로부터 간접적으로 엔진이 과부하 상태인지 여부를 판정하는 종래의 것에 비해 엔진이 과부하 상태인지 여부를 정밀도 좋게 판정할 수 있어 엔진의 과부하 상태를 적절하게 회피할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

공조 부하에 따라서 엔진의 회전수를 가변 제어하고, 이 엔진에 의해 구동되는 압축기로부터 토출된 냉매를 실외 열교환기와 실내 열교환기 사이에서 순환시켜 공조 운전을 행하는 엔진 구동식 공기 조화 장치에 있어서,

상기 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부, 혹은 그 어느 하나를 취득하여, 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하는 판정 수단과,

상기 엔진이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 상기 엔진의 부하를 저감시키는 엔진 부하 저감 제어를 행하는 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 엔진 구동식 공기 조화 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부 혹은 그 어느 하나와, 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압 및 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 맵화하여 기억하는 기억 수단을 구비하고,

상기 판정 수단은 상기 기억 수단에 기억된 정보를 참조하여, 상기 취득한 정보로부터 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압 및 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 특정하고, 이 특정한 값과 미리 설정한 설정치와의 비교를 기초로 하여 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하는 것을 특징으로 하는 엔진 구동식 공기 조화 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 엔진 회전수, 연료 조정 밸브 개방도 및 스로틀 개방도의 전부 혹은 그 어느 하나로부터 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압, 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 산출하는 산출식을 기억하는 기억 수단을 구비하고,

상기 판정 수단은 상기 기억 수단에 기억된 산출식을 이용하여 상기 취득한 정보로부터 상기 엔진의 토크치, 이그니션 요구 전압 및 공기 과잉률 중 적어도 어느 하나를 특정하고, 이 특정한 값과 미리 설정한 설정치와의 비교를 기초로 하여 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하는 것을 특징으로 하는 엔진 구동식 공기 조화 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 엔진이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 상기 실외 열교환기 및 실내 열교환기 중 증발기로서 기능하는 열교환기에 대응하는 팽창 밸브의 개방도 조정, 상기 실외 열교환기 및 실

내 열교환기 중 응축기로서 기능하는 열교환의 냉각 팬의 회전 속도 조정, 상기 엔진 회전수의 조정, 또는 냉매 고압부와 냉매 저압부 사이에 설치된 바이패스관의 바이패스 밸브의 개방도 조정 중 적어도 어느 하나를 행하는 것을 특징으로 하는 엔진 구동식 공기 조화 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 증발기로서 기능하는 열교환기에 대응하는 팽창 밸브의 개방도 조정시의 하한치, 상기 응축기로서 기능하는 열교환의 냉각 팬의 회전 속도 조정시의 상한치, 상기 엔진 회전수의 조정시의 하한치, 또는 상기 바이패스 밸브의 개방도 조정시의 상한치를 공조 부하에 따라서 변경하는 것을 특징으로 하는 엔진 구동식 공기 조화 장치.

청구항 6.

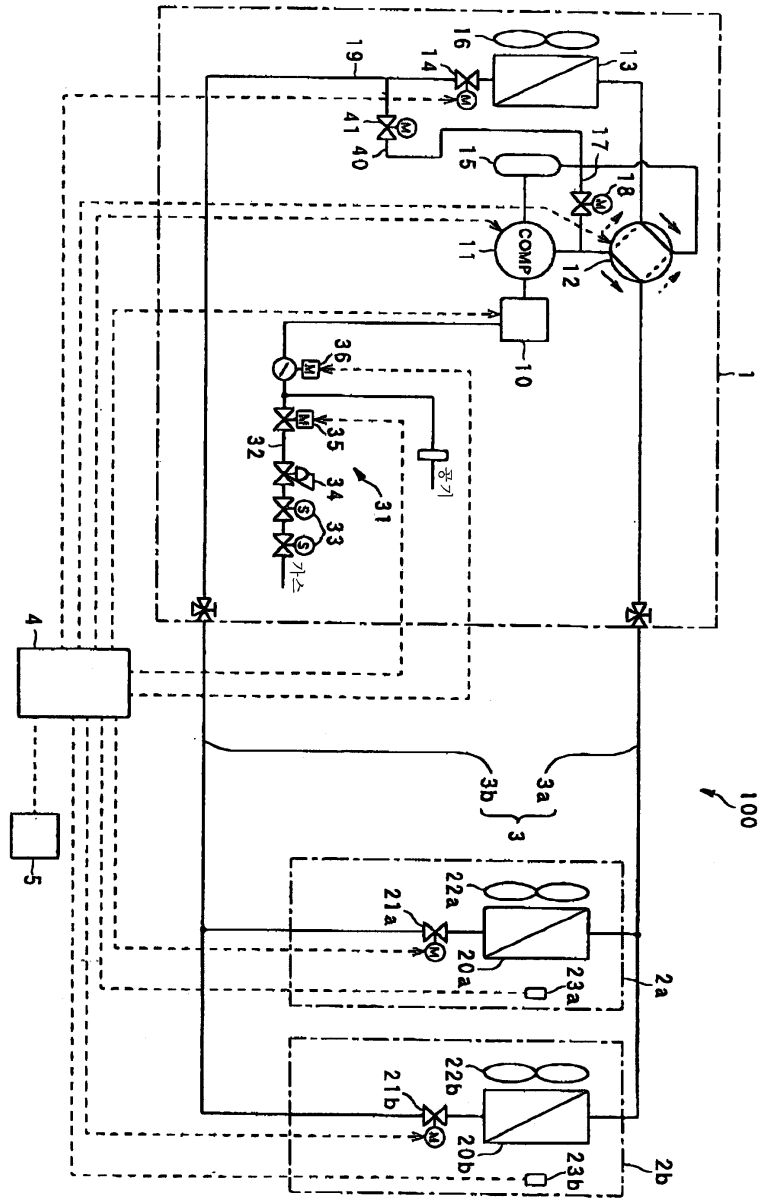
공조 부하에 따라서 엔진의 회전수를 가변 제어하고, 이 엔진에 의해 구동되는 압축기로부터 토출된 냉매를 실외 열교환기와 실내 열교환기 사이에서 순환시켜 공조 운전을 행하는 엔진 구동식 공기 조화 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 엔진의 회전수, 연료 조정 밸브 개방도, 스로틀 개방도의 전부 혹은 그 어느 하나를 취득하여, 취득한 정보를 기초로 하여 공조 부하에 따라서 제어되는 상기 엔진이 과부하 상태에 있는지 여부를 판정하고,

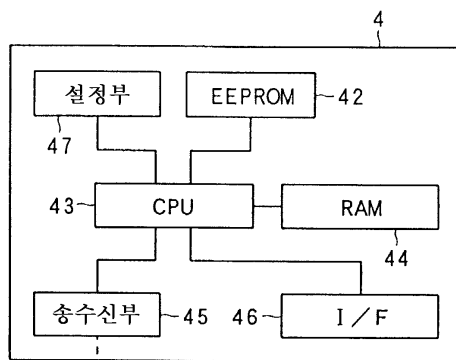
상기 엔진이 과부하 상태에 있다고 판정하면, 상기 엔진의 부하를 저감시키는 엔진 부하 저감 제어를 행하는 것을 특징으로 하는 엔진 구동식 공기 조화 장치의 제어 방법.

도면

도면1



도면2



조작부(5)로

도면3

엔진 회전수	연료 주정 벨브 개명도	스론클 개명도	토크 엔진 토크	엔진 연료율	이그니션 요구 전압	연료 가스 유량	λ (공기 과잉률)
A 1	B 1	C 1	D 1	E 1	F 1	G 1	H 1
A 2	B 2	C 2	D 2	E 2	F 2	G 2	H 2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

50

도면4

