(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월23일
(11) 등록번호 10-1149330
(24) 등록일자 2012년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/32 (2006.01) *B60H 1/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0037313
(22) 출원일자 2007년04월17일
심사청구일자 2010년03월16일
(65) 공개번호 10-2007-0105247
(43) 공개일자 2007년10월30일
(30) 우선권주장
1020060037025 2006년04월25일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001153425 A
JP2004183623 A
KR1020050024614 A
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
한라공조주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
오세원
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
이정훈
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(74) 대리인
박원용

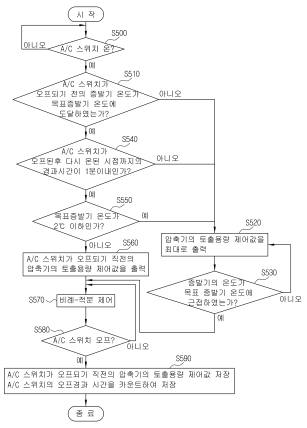
심사관 : 홍근조

(54) 발명의 명칭 **차량용 공조장치의 제어방법**

(57) 요 약

본 발명은 최대 용량 제어를 실시하거나 공조장치가 정지되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 출력하여 압축기의 토출 용량을 제어함으로써, 증발기의 언더슛(Undershoot) 현상을 방지함과 아울러 증발기 온도의 하강이 늦어져 목표 증발기 온도에 수렴하는 응답성의 지연을 방지하여 탑승자가 느끼는 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 한 차량용 공조장치의 제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

가변용량 사판식 압축기의 압력조절밸브의 토출 용량 제어값을 비례 적분 제어 방식으로 연산하여 상기 압축기를 제어하는 차량용 압축기의 제어방법에 있어서,

A/C 스위치가 온되었지를 판단하는 단계와;

상기 A/C 스위치가 온되었지를 판단하는 단계의 판단 결과, A/C 스위치가 온 된 경우, A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달하였는지를 판단하는 단계와;

상기 A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달하였는지를 판단하는 단계의 판단 결과, A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달하지 않은 경우에는 압축기의 토출 용량 제어값을 최대로 출력하여 제어를 실시한 다음 상기 비례 적분 제어를 함과 아울러 A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달한 한 경우에는 A/C 스위치가 오프된 후 다시 온된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내 인가를 판단하는 단계와;

상기 제어시간 이내 인가를 판단하는 단계의 판단 결과, A/C 스위치가 오프된 후 다시 온된 시점까지의 경과 시간이 제어시간을 초과하는 경우에는 압축기의 토출용량 제어값을 최대로 출력하여 제어를 실시한 다음 상기 비례 적분 제어를 함과 아울러 A/C 스위치가 오프된 후 다시 온된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내인 경우에는 A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출용량 제어값을 출력하여 압력조절밸브를 제어한 후 비례 적분 제어를 실시하는 단계와;

상기 비례 적분 제어를 실시하는 단계를 진행한 후, A/C 스위치가 오프되었는지를 판단하는 단계와;

상기 A/C 스위치가 오프된 경우에는,A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 저장함과 아울러 A/C 스위치가 오프된 후 온되기 까지의 경과 시간을 카운트하여 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조장치의 제어방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어시간은 1분인 것을 특징으로 하는 차량용 공조장치의 제어방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 A/C 스위치가 오프된 후 다시 온된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내 인 경우에, 목표 증발기 온도가 2℃ 이하인가를 판단하여, 목표 증발기 온도가 2℃ 이내인 경우에는 압축기의 토출 용량을 최대가 되도록 최대 냉방 제어를 실시한 다음 상기 비례 적분 제어를 함과 아울러 목표 증발기 온도가 2℃ 초과하는 경우에는 A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조장치의 제어방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 압축기의 토출 용량을 최대가 되도록 최대 냉방 제어를 실시한 다음 상기 비례 적분 제어 단계를 실시하기 전에 증발기의 온도가 목표 증발기 온도에 근접하였는지를 판단하여, 근접한 경우에 상기 비례 적분 제어 단계를 실시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조장치의 제어방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 증발기의 온도가 목표 증발기 온도의 ±2℃ 범위내일 경우, 목표 증발기 온도에 근접하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조장치의 제어방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0005] 본 발명은 차량용 공조장치의 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 최대 용량 제어를 실시하거나 공조장치가 정지되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 출력하여 압축기의 토출 용량을 제어함으로써, 증발기의 언더슛(Undershoot) 현상을 방지함과 아울러 증발기 온도의 하강이 늦어져 목표 증발기 온도에 수렴하는 응답성의 지연을 방지하여 탑승자가 느끼는 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 한 차량용 공조장치의 제어방법에 관한 것이다.

[0006] 일반적으로, 자동차는 그 동력원으로 화석 연료를 연소시키면서 동력을 발생시키는 내연기관 자동차가 보편화되어 양산되고 있으며, 최근에는 연료의 연소에 따른 유해한 배기가스 문제와 화석 연료의 고갈 등의 이유로 전동기와 내연기관의 동력을 선택적으로 전달받아 주행할 수 있는 하이브리드 자동차가 개발되었다.

[0007] 상기와 같은 자동차는 모두 차 실내의 냉난방을 위한 공조장치가 설치되는데, 이러한 공조장치에서 냉방시스템의 구성으로서 증발기로부터 인입된 저온저압의 기상 냉매를 고온고압의 기상 냉매로 압축시켜 응축기로 보내는 압축기로서는 일반적으로 사판식 압축기가 적용되고 있다.

[0008] 사판식 압축기는 A/C 스위치의 온/오프에 따라 구동되는데, 압축기가 구동되면 증발기의 온도가 하강되고, 압축기가 정지되면 증발기의 온도가 상승된다.

[0009] 한편, 이러한 사판식 압축기로는 고정 용량형 타입과 가변 용량형 타입이 있는데, 최근 토출 용량을 변화시킬 수 있는 가변 용량형 타입을 주로 사용하고 있다.

[0010] 이러한, 가변 용량형 사판식 압축기는 일반적으로 냉매 토출량의 조절을 위하여 압력조절밸브를 사용하고 있는데 기계적 구조의 압력조절밸브 대신에 전기적 힘을 이용하는 ECV(Electronic Control Valve)를 채용하기도 한다.

[0011] 즉, ECV가 채용된 가변 용량형 사판식 압축기의 경우 ECV의 듀티(Duty)에 의해 사판의 기울기가 변화하게 되며, 사판의 기울기에 따라 압축기의 냉매 토출량이 결정된다.

[0012] 결과적으로 ECV의 듀티에 따라 증발기로 공급되는 냉매량이 달라지게 되며, 이는 ECV의 듀티값이 증발기 온도를 결정하는 주요 인자임을 의미한다.

[0013] 상기한 ECV 의 듀티값은 전체 시간 중에 ECV가 온되어 있는 시간을 백분율로 나타낸 값이다.

[0014] 따라서, 듀티가 높은 경우 압축기의 냉매 토출이 증가하며, 낮은 경우는 감소하게 된다.

[0015] 상기와 같이 가변 용량형 사판식 압축기를 가진 공조장치가 장착된 차량은, 공조장치의 가동 초기에 현재 온도와 목표 증발기 온도간의 온도차에 따라 공조장치가 적절하게 가동되어야 한다.

[0016] 예컨대, 압축기는, 목표 증발기 온도에 효과적으로 도달되고 승차감이 나빠지지 않음은 물론, 소음이 크게 발생하지 않는 토출 용량으로 구동되어야 하는바, 일본 공개특허 제2003-200730호에는, 목표 증발기 온도와 현재 온도와의 온도차에 대하여 가변용량형 사판식 압축기의 ECV(Electronic Control Valve)의 출력(Duty)을 선정한 후, 압축기의 토출 용량을 비례-적분 제어하는 기술이 개시되어 있다.

[0017] 이 기술은 목표 증발기 온도와 현재 증발기 온도와의 편차가 일정치, 예를 들어 3℃ 이상 높으면 최대 용량 제어를 수행하며, 현재 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 비하여 3℃ 이하 낮으면 최소 용량 제어를 수행하는 것으로, 목표 증발기 온도에 대하여 현재 증발기 온도를 피드백(Feedback)하여 비례-적분 제어를 수행할 때 온도 제어 성능, 즉 온도 수렴성 및 응답시간은 시스템에 따라 비례 이득(Proportional Gain) 및 적분 이득(Iintegral Gain)을 얼마나 적절하게 선정하였는지에 따라 좌우된다.

[0018] 그러나, 상기의 선행 기술은 공조장치의 가동 초기에 최대 용량 제어를 수행할 경우 증발기의 온도는 급속히 하강되나 그 대신에 일정 시간 동안 증발기의 온도가 목표 증발기 온도보다 더 낮게 되는 언더슛(Undershoot) 현상이 발생되므로, 외기 온도가 낮은 경우나 목표 증발기 온도가 높은 경우 수렴성 및 쾌적성이 저하되는 문

제점이 있었다.

[0019] 또한, 상기의 선행 기술은 공조장치의 가동 초기에 최대 용량 제어 및 최소 용량 제어인 비례-적분 제어가 실시될 경우에 언더슛(Undershoot) 현상은 감소되나 증발기 온도의 하강이 늦어져 목표 증발기 온도에 수렴하는 시간이 길어지는 문제점도 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0020] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 최대 용량 제어를 실시하거나 공조장치가 정지되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 출력하여 압축기의 토출 용량을 제어함으로써, 증발기의 언더슛(Undershoot) 현상을 방지함과 아울러 증발기 온도의 하강이 늦어져 목표 증발기 온도에 수렴하는 응답성의 지연을 방지하여 탑승자가 느끼는 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 한 차량용 공조장치의 제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 가변용량 사판식 압축기의 압력조절밸브의 토출 용량 제어값을 비례 적분 제어 방식으로 연산하여 상기 압축기를 제어하는 차량용 압축기의 제어방법에 있어서, A/C 스위치가 온되었지를 판단하는 단계와; 상기 단계의 판단 결과, A/C 스위치가 온 된 경우, A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달하였는지를 판단하는 단계와;상기 단계의 판단 결과, A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달하지 않은 경우에는 압축기의 토출용량 제어값을 최대로 출력하여 제어를 실시한 다음 상기 비례 적분 제어를 함과 아울러 A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달한 한 경우에는 A/C 스위치가 오프된 후 다시 온된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내 인가를 판단하는 단계와; 상기 단계의 판단 결과, A/C 스위치가 오프된 후 다시 온된 시점까지의 경과 시간이 제어시간을 초과하는 경우에는 압축기의 토출용량 제어값을 최대로 출력하여 제어를 실시한 다음 상기 비례 적분 제어를 함과 아울러 A/C 스위치가 오프된 후 다시 온된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내인 경우에는 A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출용량 제어값을 출력하여 압력조절밸브를 제어한 후 비례 적분 제어를 실시하는 단계와; 상기 비례 적분 제어 단계를 진행한 후, A/C 스위치가 오프되었는지를 판단하는 단계와; 상기 A/C 스위치가 오프된 경우에는,A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출용량 제어값을 저장함과 아울러 A/C 스위치가 오프된 후 온되기 까지의 경과 시간을 카운트하여 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 이하, 본 발명에 의한 차량용 공조장치의 제어방법의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 1은 본 발명이 적용되는 가변용량형 사판식 압축기의 예를 나타낸 단면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 제어방법을 수행하기 위한 공조장치의 시스템의 구성을 나타낸 도면이며, 도 3은 본 발명에 다른 제어방법을 나타낸 흐름도이며, 도 4는 본 발명에 따른 목표 증발기 온도를 설정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0024] 본 발명에 의한 차량용 공조장치의 제어방법을 설명하기에 앞서, 본 발명이 적용되는 가변 용량형 사판기 압축기를 먼저 설명하면 다음과 같다.

[0025] 가변용량형 사판식 압축기(100)는, 동심원을 따라 길이방향으로 다수의 실린더 보어(Cylinder Bore, 112)가 형성된 실린더 블록(Cylinder Block, 110)과; 상기 실린더 블록(110)의 각 실린더 보어(112)에 삽입되는 다수의 피스톤(Piston, 114)과; 상기 실린더 블록(110)의 전방에 결합되어 내부에 크랭크실(122)을 형성하는 전방하우징(120)과; 상기 실린더 블록(110)의 후방에 결합되어 내부에 냉매흡입실(132) 및 냉매토출실(134)을 형성하는 후방하우징(130)과; 상기 전방하우징(120) 및 실린더 블록(110)에 걸쳐 지지되는 구동축(140)과; 상기 크랭크실(122)의 내부에서 구동축(140)과 함께 회전하는 로터(Rotor, 142)와; 상기 구동축(140) 둘레로 유동가능하게 설치되고, 피스톤(114)을 전후진시키도록 가장자리가 각 피스톤(114)에 결합되며 가장자리 일측이 로터(142)에 힌지결합되는 사판(144)과; 상기 실린더 블록(110)과 후방하우징(130) 사이에 개재되어, 냉매흡입실(132)로부터 실린더 보어(112)로 냉매를 흡입함과 아울러 실린더 보어(112)로부터 냉매토출실(134)로 압축냉매를 배출시키는 밸브 유니트(Valve Unit, 150)와; 그리고, 구동축(140)에 대한 사판(144)의 경사각을 조절하도록 후방하우징(130)에 설치되는 외부제어식 압력조절밸브(160)를 포함하여 이루어진다.

[0026] 상기한 바와 같은 가변용량형 사판식 압축기(100)에 따르면, 사판(144)의 회전에 의하여 다수의 피스톤(114)들이 순차적으로 전후진하게 된다.

[0027] 실린더 보어(112)로부터의 피스톤(114)의 후진시(즉, 흡입행정시)에는, 실린더 보어(112) 내부의 압력강하에 의하여 밸브 유니트(150)의 흡입측이 개방되어 실린더 보어(112)와 흡입실이 서로 통하므로, 흡입실로부터 실린더 보어(112)로 냉매가 흡입된다.

[0028] 그리고, 실린더 보어(112)쪽으로의 피스톤(114)의 전진시(즉, 압축행정시)에는, 실린더 보어(112) 내부의 압력증가에 의하여 실린더 보어(112)에 흡입된 냉매가 압축되면서 밸브 유니트(150)의 토출측이 개방되어 실린더 보어(112)와 냉매토출실(134)이 서로 통하므로, 실린더 보어(112)로부터 냉매토출실(134)로 압축냉매가 토출된다.

[0029] 그리고, 부하에 따라 압력조절밸브(160)에 의하여 사판(144)의 경사각이 변동함으로써, 냉매의 토출용량이 변동된다.

[0030] 즉, 구동축(140)쪽으로 사판(144)이 기울어질수록 피스톤(114)의 행정거리가 커져, 냉매의 토출용량이 증가한다.

[0031] 도 2에는 상기한 바와 같은 가변용량형 사판식 압축기(100)가 적용된 차량용 공조장치 시스템이 도시되어 있다.

[0032] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 공조장치는, 공조케이스(210)와, 상기 공조케이스(210)의 입구측에 설치되는 송풍기(220)와, 상기 공조케이스(210)에 내장되는 증발기(200) 및 히터코어(Heater Core, 230)와, 상기 증발기(200)를 거친 공기에 대한 냉기통로 및 온기통로의 개도를 조절하는 온도조절도어(240)와, 상기 증발기(200)로부터 냉매를 흡입하여 토출시키는 가변용량형 사판식 압축기(100)와, 상기 압축기(100)로부터 공급되는 냉매를 응축하여 토출시키는 응축기(170)와, 응축기(170)로부터 공급되는 냉매를 기액분리하는 리시버 드라이어(Receiver Dryer, 180)와, 그리고 리시버 드라이어(180)로부터 공급되는 냉매를 교축하여 증발기(200)로 보내는 팽창밸브(190)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 참조부호 212, 214, 216은 각각 벤트를 나타내고, 참조부호 212d, 214d, 216d는 각각 벤트(212, 214, 216)의 개도를 조절하는 도어를 나타낸다.

[0034] 한편, 사판(144)의 경사각을 조절함으로써 압축기(100)의 토출용량을 제어하기 위한 압력조절밸브(160)는, 제어유니트(300)에 의하여 그 구동출력이 제어된다.

[0035] 즉, 제어유니트(300)는, 구동축(140)에 대한 사판(144)의 경사각이 변화하여 압축기(100)의 토출 용량이 증감하도록, 압력조절밸브(160)에 대한 출력 전류값을 제어한다.

[0036] 도 2중 미설명 부호 310은 증발기온도센서, 실내온도센서, 실외온도센서, 일사량센서 등 각종 센서를 나타내며, 그 감지신호는 제어유니트(300)로 입력된다.

[0037] 이하, 본 발명에 따른 차량용 공조장치의 제어방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0038] 도 3에 도시된 바와 같이, A/C 스위치가 온 된 것으로 판단되면(S500), 제어유니트(300)에 각종 센서(310)로부터의 신호가 입력될 뿐만 아니라 A/C 스위치가 온되었다는 신호가 입력된다.

[0039] 여기서, 도 3에 A/C 스위치에 대한 별도의 부재 번호는 도시하지 않았으나, 사용자에 의해 A/C 스위치가 눌려져 전기적으로 온,오프 여부에 따라 제어유니트(300)는 이에 대한 신호를 입력받아 압축기에 설치된 전자클러치에 전류를 인가하여 엔진의 동력으로 압축기의 구동축이 회전되도록 함과 아울러 압축기의 압력조절밸브(160)에 소정의 출력 제어값을 인가하게 된다.

[0040] 한편, 상기 A/C 스위치는, 전술한 바와 같이 사용자에 의해 온,오프되어 압축기가 가동 및 정지되도록 한다.

[0041] 또한, 상기 A/C 스위치는, 사용자에 의해 A/C스위치의 온/오프에 의해 연동하여 압축기가 가동 및 정지되도록 하는 일반적인 제어 방식과는 무관하게 필요에 따라서 전자동으로 조절하는 완전 자동 콘트롤러(FATC:Full Auto Temp Controller)에 의해 전기적으로 온,오프되어 압축기가 가동 및 정지되도록 할 수도 있다.

[0042] 여기서, 상기 A/C 스위치가 온,오프되어 압축기가 가동 및 정지된다는 것은 냉방을 위한 공조장치가 정지 또는 가동된다는 것으로도 해석될 수 있다.

[0043] 상기 A/C 스위치가 입력되면, 제어유니트(300)에서는 각종 센서(310)로부터의 신호를 입력받아 목표 증발기 온도를 설정한다.

[0044] 여기서, 상기 목표 증발기 온도를 설정하는 과정을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0045] 목표 증발기 온도는 다음과 같이 설정될 수 있다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 사용자가 목표 실내 온도를 설정한다(S121).

[0046] 다음에, 차량의 소정 위치에 설치된 센서(310)로부터 차량 실내온도, 차량 실외온도 및 일사량이 감지되어 제어유니트(300)에 입력된다(S122).

[0047] 다음에, 상기 목표 실내온도, 차량 실내온도, 차량 실외온도 및 일사량에 의해, 공조장치의 벤트(212,214,216)의 목표 토출열량을 연산한 한 후(S123), 공조장치의 벤트(212,214,216)의 목표 토출 온도를 연산한다(S124).

[0048] 다음에, 최대 증발기 온도를 입력한다(S125).

[0049] 다음에, 상기 벤트(212,214,216)의 목표 토출온도와 상기 최대 증발기 온도를 비교하여(S126), 목표 증발기 온도를 선정한다(S127).

[0050] 여기서, 상기 최대 증발기 온도를 입력하는 단계는, 압축기(100)의 최소 구동시 증발기(200)로 유입되는 공기 온도에 따라 최대 증발기 온도를 연산하여 입력하도록 이루어지는 것이 바람직하다.

[0051] 또한, 상기 목표 증발기 온도를 설정할 때, 벤트(212,214,216)의 목표 토출 온도와 상기 최대 증발기 온도를 비교하는 단계에서 있어서, 목표 토출 온도가 최대 증발기 온도보다 낮으면 목표 토출온도를 목표 증발기 온도로 설정하고, 목표 토출 온도가 최대 증발기 온도보다 높으면 최대 증발기 온도를 목표 증발기 온도로 설정하는 것이 바람직하다. 즉, 낮은 온도를 목표 증발기 온도로 설정한다.

[0052] 상기 단계(S500)를 진행한 후, 제어유니트(300)에서는 A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 도달하였는지를 판단한다.(S510)

[0053] 상기 단계(S510)의 판단 결과, 증발기의 온도가 목표 증발기 온도에 도달하지 않은 것으로 판단되면, 제어유니트(300)는 압축기의 토출 용량 제어값을 최대로 출력하여 압력조절밸브(160)를 제어하는 단계(S520)를 실시 후 비례-적분 제어를 실시하여 압력조절밸브(160)를 제어한다.(S570)

[0054] 여기서, 상기 단계(S570)의 비례-적분 제어 실시에 대하여 좀더 상세하게 설명하기로 한다.

[0055] 목표 증발기 온도와 실제 증발기 온도와의 온도 편차를 제어유니트(300)에서 연산한다. 이후, 연산된 온도 편차에 따라 제어계수를 설정한다. 제어계수로는 비례 이득 및 적분 이득을 이용하며, 이 제어계수인 비례 이득 및 적분 이득에 따라 가변용량형 사판식 압축기(100)의 압력조절밸브(160)를 제어하기 위한 토출용량 제어값을 가변적으로 연산한다.

[0056] 상기 토출용량 제어값은 다음의 식으로 얻을 수 있다.

[0057] Duty(n)=Duty(n-1)-Gp{Evap_error(n)-Evap_error(n-1)}(비례제어)-Gi{Evap_error(n)}(적분제어)

[0058] 여기서, 온도편차 Evap_error(n)=Tevap_target-Evap_now(n)으로 구할 수 있고, Tevap_target은 목표 증발기 온도, Evap_now(n)은 센서(310)중 증발기 온도 센서에 의하여 n번째 감지된 현재 증발기 온도, Duty(n)은 n번째 압축기의 토출용량 제어값, Gp는 비례 이득, Gi= 적분 이득, Duty(n-1)은 (n-1)번째 압축기의 토출용량 제어값, Evap_error(n-1)은 n-1번째의 온도편차로서, Evap_error(n-1)=Tevap_target-Evap_now(n-1)으로 구할수 있다.

[0059] 따라서, 상기와 같이 연산된 토출용량 제어값에 의하여, 가변용량형 사판식 압축기(100)의 압력조절밸브(160)를 제어한다.

[0060] 이렇게 되면, 구동축(140)에 대한 사판(144)의 경사각이 변화하여 압축기(100)의 냉매 토출 용량이 증가하게 되어 차량 실내에 최대 냉방이 되는 환경을 조성할 수 있는 것이다.

[0061] 이후, 상기 단계(S520)를 진행한 후, 다시 한번 제어유니트(300)에서는 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 근접하였는지를 판단한다.(S530)

[0062] 여기서, 본 발명에서는 증발기 온도가 목표 증발기 온도의 ±2℃ 범위내일 경우, 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 근접한 것으로 판단한다.

[0063] 상기 단계(S530)에서 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 근접하지 않았을 경우에는 상기 단계(S520)로 복귀하

게 되며, 증발기 온도가 목표 증발기 온도에 근접한 것으로 판단되면, 제어유니트(300)에서는 상기 비례-적분 제어를 실시하는 단계(S570)를 진행한다.

[0064] 한편, 전술한 단계(S510)에서 증발기의 온도가 목표 증발기 온도에 도달한 것으로 판단되면, 제어유니트(300)에서는 A/C 스위치가 오프된 후 다시 온 된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내인가를 판단한다.(S540)

[0065] 상기 단계(S540)에서의 판단 결과, A/C 스위치가 오프된 후 다시 온 된 시점까지의 경과 시간이 제어시간을 초과한 것으로 판단되면, 전술한 단계(S520)를 수행한다.

[0066] 여기서, A/C 스위치가 오프된 후 다시 온 된 시점까지의 경과 시간이 제어시간을 초과하게 되면, 여름철에 승객이 시원하다고 느끼지 않고 덥다고 느낄 수 있는 상태이기 때문에 따라서, 상기 단계(S520)를 수행하여 압축기를 차량 실내가 최대 냉방이 되도록 제어하는 것이다.

[0067] 한편, 상기 단계(S540)에서의 판단 결과, A/C 스위치가 오프된 후 다시 온 된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내인 것으로 판단되면, 목표 증발기 온도가 2℃ 이하인지를 판단하는 단계(S550)를 수행한다.

[0068] 여기서, A/C 스위치가 오프된 후 다시 온 된 시점까지의 경과 시간이 제어시간 이내가 되면, A/C 스위치가 오프되기 직전까지 압축기의 가동으로 인하여 차량 실내에는 승객이 시원하다고 느낄 수 있는 냉방 환경이 어느 정도는 유지될 수 있는 상태가 되기 때문에 전술한 단계(S550)를 실시하는 것이다.

[0069] 여기서, 상기 제어시간은 증발기의 잔존 냉매가 기화되는 시간을 의미하는 것으로, 이 시간이 증가할수록 증발기의 온도가 점차적으로 상승된다. 따라서 A/C 스위치 오프후부터 다시 온시키기 위한 제어시간에 따라 증발기의 온도가 목표 증발기 온도보다 더 낮게 되는 증발기의 언더슛(Undershoot) 현상을 방지하고 신속히 목표 증발기 온도에 도달할 수 있도록 하고, 증발기 토출 온도가 신속히 하강되도록 하여 속효성 및 쾌적성을 향상시킬 수 있게 되는데, 이때 상기 제어시간을 1분으로 설정하는 것이 가장 바람직하다.

[0070] 상기 단계(S550)의 판단 결과, 목표 증발기 온도가 2℃ 이내인 경우로 판단되면, 전술한 단계(S520)를 수행한다.

[0071] 한편, 상기 단계(S550)의 판단 결과, 목표 증발기 온도가 2℃ 초과하는 것으로 판단되면, 제어유니트(300)에서는 A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 출력하여 압력조절밸브(160)를 제어하는 단계(S560)를 실시한 후 비례-적분 제어를 실시하여 압력조절밸브(160)를 제어하는 단계(S570)를 진행한다.

[0072] 상기와 같이, 단계(S570)의 단계를 실시한 후, A/C 스위치가 오프되었는지를 판단한다.(S580)

[0073] 상기 단계(S580)의 판단 결과, A/C 스위치가 오프되지 않았을 경우에는 제어유니트(300)에서는 A/C 스위치가 오프되었는지를 계속 판단하게 된다.

[0074] 한편, 상기 단계(S580)의 판단 결과, A/C 스위치가 오프된 것으로 판단되면, 제어유니트(300)는 A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 저장함과 아울러 A/C 스위치의 오프된 경과 시간, 즉 온되기까지의 경과 시간을 카운트하여 저장하게 된다.(S590)

[0075] 따라서, 본 발명은 차량 주행중 에어컨 스위치(A/C 스위치)의 온오프에 따라 상기 단계(S500)부터 상기 단계(S590)를 반복적으로 수행하게 된다.

[0076] 이상과 같이, 본 발명은 A/C 스위치가 오프되기 직전에 증발기의 온도가 목표 증발기 온도에 도달하게 되는 온도제어성이 안정적인 상태에서 A/C 스위치가 오프된 시점부터 온되기 까지의 경과 시간이 제어시간인 1분 이내이면, A/C 스위치 온시 A/C 스위치의 오프 직전 압축기의 압력조절밸브의 제어 출력값을 가지고 비례-적분 제어를 실시하여 증발기의 온도가 목표 증발기 온도보다 더 낮게 되는 증발기의 언더슛 현상이 과도하게 발생되는 것을 방지할 수 있으며, 동시에 신속히 목표 증발기 온도에 도달할 수 있도록 한다.

[0077] 그리고, 본 발명은 A/C 스위치가 오프된 시점부터 온되기 까지의 경과 시간이 1분을 초과한 경우에는 증발기의 잔존 냉매가 충분히 기화되어 온도가 상승된 상태이므로 A/C 스위치 초기 온시 최대냉방제어를 실시하여 증발기의 온도가 신속히 하강되도록 하여 속효성 및 쾌적성을 향상시킬 수 있다.

[0078] 그리고, 본 발명은 A/C 스위치의 오프 직전 온도제어성이 불안정한 상태인 경우에는 A/C 스위치가 오프된 시점부터 온되기 까지의 경과 시간이 제어시간인 1분 이내이더라도, A/C 스위치 초기 온시 최대냉방제어를 실시하여 증발기 온토가 신속히 하강되도록 하여 속효성 및 쾌적성을 향상시킬 수 있으며, 증발기의 온도를 조기

에 안정화시켜 이후 비례-적분 제어로 용이하게 전환 실시할 수 있게 된다.

[0079] 그리고, 본 발명은 증발기의 목표 온도가 상당히 낮은 경우, 예를 들어 2℃ 이하인 경우에는 냉방성 향상을 위해 A/C 스위치 초기 온시 최대 냉방제어를 실시하여 증발기 온도가 신속히 하강되도록 하여 속효성 및 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 하며, 증발기의 온도를 조기에 안정화시켜 이후 비례-적분 제어로 용이하게 전환 실시할 수 있게 된다.

발명의 효과

[0080] 이상 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의한 차량용 공조장치의 제어방법에 따르면, 최대 용량 제어를 실시하거나 공조장치가 정지되기 직전의 압축기의 토출 용량 제어값을 출력하여 압축기의 토출 용량을 제어함으로써, 증발기의 언더슛(Undershoot) 현상을 방지함과 아울러 증발기 온도의 하강이 늦어져 목표 증발기 온도에 수렴하는 응답성의 지연을 방지하여 탑승자가 느끼는 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명이 적용되는 가변용량형 사판식 압축기의 예를 나타낸 단면도.

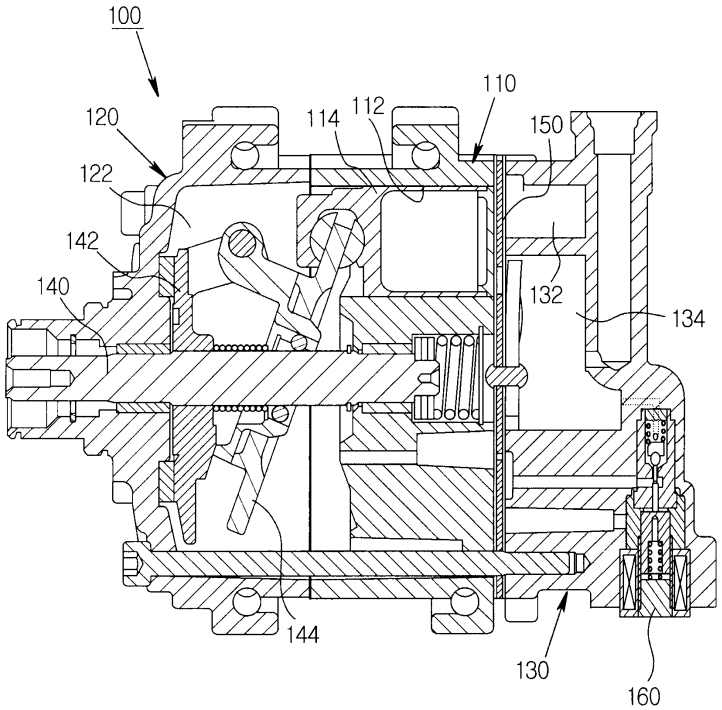
[0002] 도 2는 본 발명에 따른 제어방법을 수행하기 위한 공조장치의 시스템의 구성을 나타낸 도면.

[0003] 도 3은 본 발명에 다른 제어방법을 나타낸 흐름도.

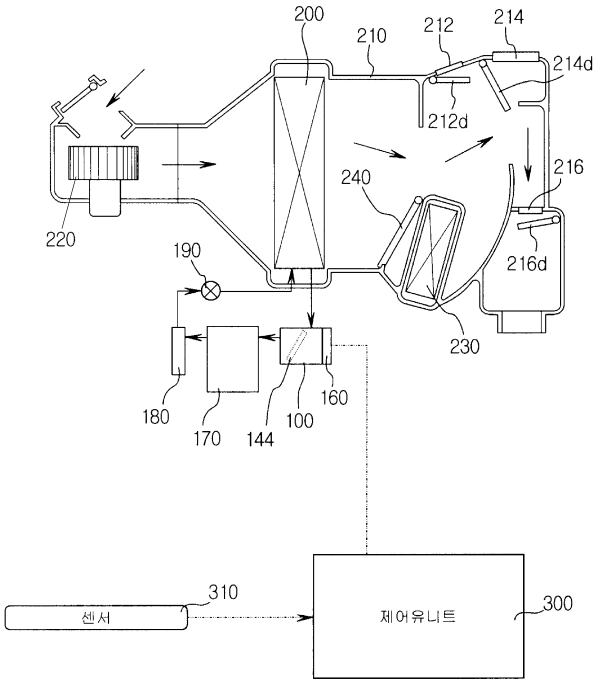
[0004] 도 4는 본 발명에 따른 목표 증발기 온도를 설정하는 방법을 나타낸 흐름도.

도면

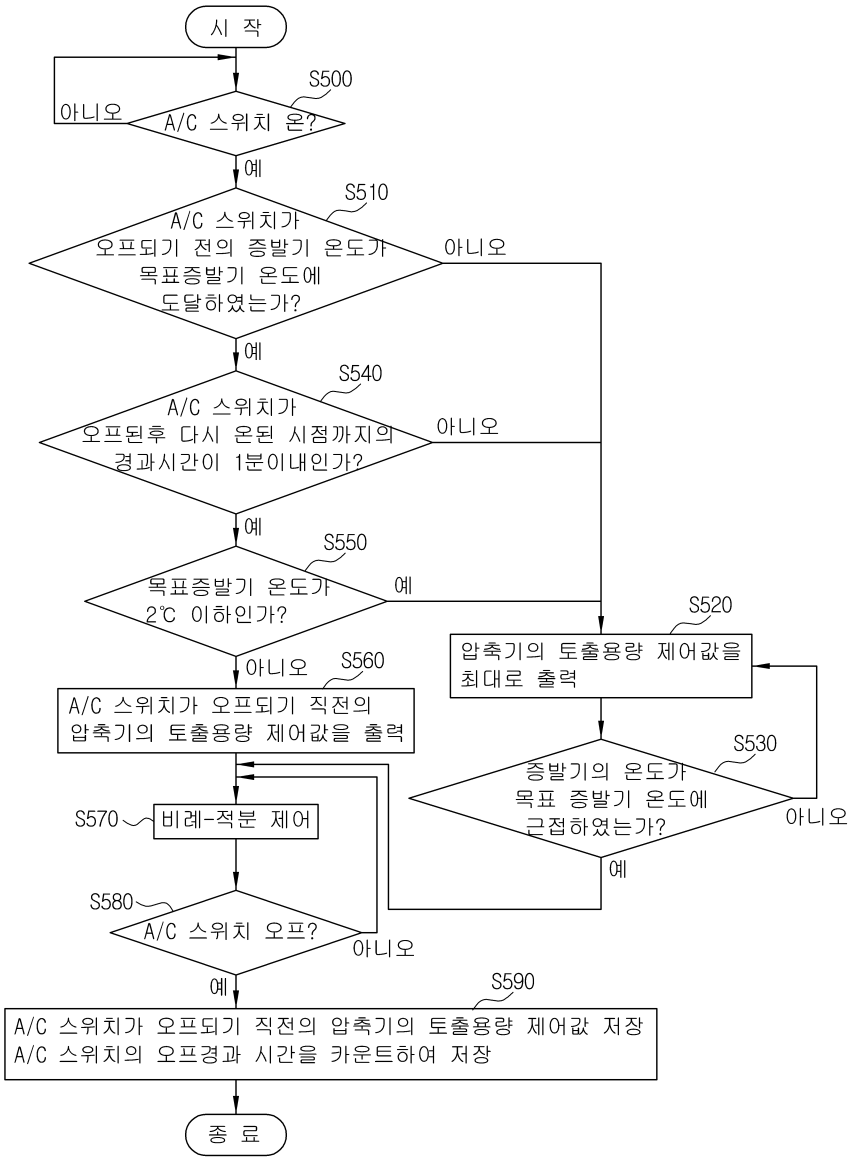
도면1



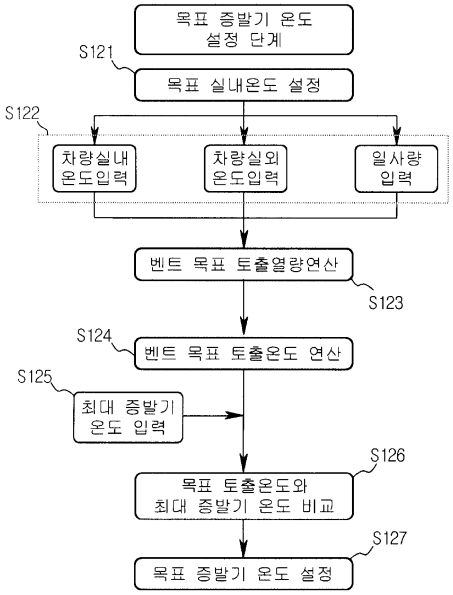
도면2


200
210
212
214
214d
212d
216
240
220
190
216d
230
180
170
144
100
160
310
센서
제어유니트
300

도면3


시 작
S500
A/C 스위치 온?
아니오
예
S510
A/C 스위치가 오프되기 전의 증발기 온도가 목표증발기 온도에 도달하였는가?
아니오
예
S540
A/C 스위치가 오프된후 다시 온된 시점까지의 경과시간이 1분이내인가?
아니오
예
S550
목표증발기 온도가 2℃ 이하인가?
예
아니오
S560
A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출용량 제어값을 출력
S520
압축기의 토출용량 제어값을 최대로 출력
S530
증발기의 온도가 목표 증발기 온도에 근접하였는가?
아니오
예
S570
비례-적분 제어
S580
A/C 스위치 오프?
아니오
예
S590
A/C 스위치가 오프되기 직전의 압축기의 토출용량 제어값 저장
A/C 스위치의 오프경과 시간을 카운트하여 저장
종 료

도면4


목표 증발기 온도
설정 단계
S121
목표 실내온도 설정
S122
차량실내
온도입력
차량실외
온도입력
일사량
입력
벤트 목표 토출열량연산
S123
S124
벤트 목표 토출온도 연산
S125
최대 증발기
온도 입력
S126
목표 토출온도와
최대 증발기 온도 비교
S127
목표 증발기 온도 설정