



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월11일
(11) 등록번호 10-1240975
(24) 등록일자 2013년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 11/08 (2006.01) *B60K 11/06* (2006.01)
B60J 5/02 (2006.01) *E05F 15/20* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0112333
(22) 출원일자 2010년11월11일
심사청구일자 2010년11월11일
(65) 공개번호 10-2012-0050871
(43) 공개일자 2012년05월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100046974 A
JP07149138 A
JP2009040189 A
KR1020080074425 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
김보름
경기도 과천시 궁말로 20-19 (과천동)
조현
경기도 용인시 기흥구 동백2로 108, 107동 303호
(중동, 성산마을카운티스)
(74) 대리인
한라특허법인

심사관 : 최은석

(54) 발명의 명칭 전력전자부품 온도 및 냉매압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법

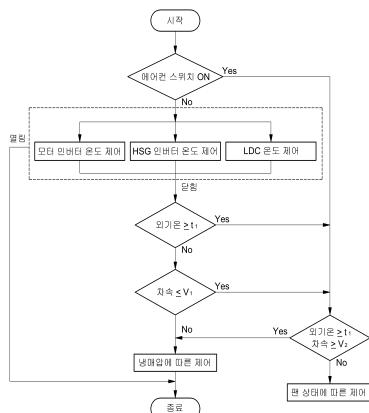
(57) 요약

본 발명은 차량의 에어 플랩의 닫힘 구간을 극대화시켜 기존의 차량에 비하여 향상된 공력 성능을 제공할 수 있는 에어 플랩의 제어 방법에 관한 것이다.

이에 따라, 본 발명에서는 전력전자부품의 열화 방지를 고려한 온도 조건 제어 및 팬의 작동 조건 제어와 냉매압력 조건 제어를 에어컨 작동, 외기온, 차속 조건에 따라 선택적으로 적용하는 방식을 통하여 에어 플랩의 닫힘 구간을 극대화하여 공력특성을 향상시킬 수 있는 전력전자부품 온도 및 냉매압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공함을 목적으로 한다.

이를 위해 본 발명에서는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법에 있어서, 차량 내 전력전자부품의 온도로부터 에어 플랩의 개폐를 판단하는 단계(S1)와, 판단 결과, 개방으로 판단된 경우 개방 지령을 내려 제어를 종료하고, 폐쇄로 판단된 경우 차량의 외기온 정보와 차속 정보를 수집하는 단계(S2)와, 수집된 상기 외기온 정보와 상기 차속 정보로부터 에어 플랩의 개폐에 냉매 압력에 따른 제어를 선택적으로 적용하여 에어 플랩의 개폐를 결정하는 단계(S3),를 포함하여 이루어지며, 상기 냉매압력에 따른 제어는 미리 설정된 개방 냉매 압력값 및 폐쇄 냉매 압력값으로부터 에어 플랩의 개폐를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법에 있어서,
 차량 내 전력전자부품의 온도로부터 에어 플랩의 개폐를 판단하는 단계(S1)와;
 판단 결과, 개방으로 판단된 경우 개방 지령을 내려 제어를 종료하고, 폐쇄로 판단된 경우 차량의 외기온 정보
 와 차속 정보를 수집하는 단계(S2)와;
 수집된 상기 외기온 정보와 상기 차속 정보로부터 에어 플랩의 개폐에 냉매 압력에 따른 제어를 선택적으로 적용하여
 에어 플랩의 개폐를 결정하는 단계(S3);를 포함하여 이루어지며,
 상기 냉매압력에 따른 제어는 미리 설정된 개방 냉매 압력값 및 폐쇄 냉매 압력값으로부터 에어 플랩의 개폐를
 결정하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 단계(S3)에서는 외기온이 미리 설정된 제1임계온도 이하이고, 차속이 미리 설정된 제1임계차속 이상인 경우에 냉매압력에 따른 제어를 선택적으로 적용하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 단계(S3)에서는 외기온이 미리 설정된 제1임계온도 초과이거나, 차속이 미리 설정된 제1임계차속 미만인 경우에 팬 상태에 따른 제어가 수행되는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법.

청구항 4

청구항 2 또는 3에 있어서,

외기온이 제1임계온도 초과이거나, 차속이 제1임계차속 미만이더라도, 외기온이 미리 설정된 제2임계온도 이상이고 차속이 미리 설정된 제2임계차속 이상인 경우에는 냉매압력에 따른 제어를 적용하여 에어 플랩의 개폐를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 단계(S1)는 외기온 구간 별로 에어 플랩의 개폐에 대하여 미리 설정된 전력전자부품 온도의 상하한 데이터
 로부터 상기 에어 플랩의 개폐를 판단하는 단계인 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한
 에어 플랩의 제어 방법.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉매압력에 따른 제어에서는 일정 차속 이상으로 고속 주행하고 있는 경우에는 냉매압력의 가중치를 상기 개방 냉매 압력값 및 상기 폐쇄 냉매 압력값에 가산하여 에어 플랩의 개폐를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계(S1)가 수행되기 전, 에어컨 스위치의 온/오프 상태를 확인하여, 에어컨 스위치가 온인 상태에서는 팬 상태에 따른 제어를 수행하고, 에어컨 스위치가 오프인 상태에서만 상기 단계(S1) 이하를 수행하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

에어 플랩의 개폐를 감지하여, 미리 설정된 시간 동안 에어 플랩의 개폐가 소정 횟수 반복되는 경우, 이상 작동으로 판단하고 에어 플랩이 항상 개방되도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 차량의 내부로의 공기 흐름에 관계하는 에어 플랩의 개폐를 제어하는 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전력전자부품의 열화를 고려한 온도 제어 조건 및 냉매압력 조건을 적용하여 에어 플랩의 닫힘 구간을 극대화시켜 기존의 차량에 비하여 향상된 공력 성능을 제공할 수 있는 에어 플랩의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

천연 자원의 고갈로 인한 에너지 문제가 대두되면서, 종래 고출력 대배기량의 고성능 차량이 각광받던 시대로부터 친환경적이면서 차량의 연비 향상을 도모할 수 있는 하이브리드차, 연료전지차 및 전기차가 내연기관을 대체할 기술로 주목받고 있고 있다.

[0003]

한편, 이러한 자동차 산업의 기술 트렌드 변화와 함께, 차량에는 향상된 운전 성능 제공을 위한 다양한 전력전자부품들이 탑재되고 있으며, 늘어난 부품들의 열화를 방지할 수 있도록 차량 내부에는 충분한 냉각 성능이 제공되고 있다.

[0004]

특히, 전기 에너지를 이용하는 차량의 경우에는 엔진룸에 엔진 및 변속기를 비롯하여 모터, 인버터, 모터제어기 등 열 발생이 큰 부품들이 많이 탑재되고 있으며, 그 냉각효율을 높이는 방안으로, 차량 전면에는 외기 유입을 위하여 개폐 제어되는 에어 플랩이 설치되고 있다.

[0005]

그러나, 에어 플랩의 개방은 외기를 유입시켜 차량에 냉각 성능을 제공하는 반면, 공력 손실로 인하여 차량의 연비 저하를 야기시킨다.

[0006]

그러므로, 차량에 설치되는 에어 플랩의 개폐를 효과적으로 제어하는 것, 즉, 에어 플랩의 열림 상태를 최소화 시킬 수 있어 공력 손실을 저감할 수 있는 에어 플랩의 제어 방법이 현실적으로 요구되고 있다.

[0007]

종래 기술에 따른 에어 플랩의 제어 방법에서는 에어컨의 동작이 요청된 상태, 즉, 에어컨 스위치가 켜진 상태이며, 에어컨 컴프레서의 전압이 0V보다 높고, 라디에이터 팬의 동작 속도가 미리 설정된 임계치보다 높을 경우에만 에어 플랩을 개방하고, 그 이외의 경우에는 에어 플랩을 폐쇄하도록 제어된다.

- [0008] 종래 기술에 따른 에어 플랩 제어 방법에 관하여 구체적으로 설명하면, 먼저, 센서 또는 액츄에이터 등의 고장 여부와 관련하여 차량이 현재 안전 모드(Fail Safety Mode)에 해당하는지 여부를 확인하고, 안전 모드인 경우에는 에어 플랩을 개방하는 지령을 내리고 제어를 종료하며, 안전 모드가 아닌 경우에는 다음 단계로 진행한다.
- [0009] 다음 단계에서는 차량의 에어컨 스위치가 켜진 상태로 에어컨 컴프레서의 전압이 0V보다 팬의 동작 속도가 미리 설정된 임계치보다 높은지를 확인하고, 이를 모두 충족하는 것으로 판단된 경우에만 에어 플랩의 개방 지령을 내리고 제어를 종료한다. 반면, 위 세가지 조건을 모두 충족하는 경우가 아니라면, 에어 플랩을 폐쇄하고 제어를 종료한다.
- [0010] 이러한 종래 기술에 따른 에어 플랩 제어 방법의 경우, 에어컨 스위치가 켜진 상태에서 팬 작동 조건에 따라 에어 플랩의 개폐를 제어함으로써 에어 플랩의 단힘 구간을 오래 지속하여 공력 성능의 향상을 도모하고 있다.
- [0011] 그러나, 종래 기술의 경우, 고속 주행시 냉각 수온이 급속도로 상승하여 100°C를 넘기는 시간이 짧아지고, 이로 인해 팬 작동 조건에 따른 제어를 수행하더라도 결국 고속 주행시에는 냉각을 위하여 플랩을 개방하는 시간이 늘어나게 되어 현실적으로 고속 주행에서의 공력 손실을 저감하기 어려운 문제가 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에서는 전력전자부품의 열화 방지를 고려한 온도 조건 제어 및 팬의 작동 조건 제어와 냉매압력 조건 제어를 에어컨 작동, 외기온, 차속 조건에 따라 선택적으로 적용하는 방식을 통하여 에어 플랩의 단힘 구간을 극대화하여 공력특성을 향상시킬 수 있는 전력전자부품 온도 및 냉매압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서는 전력전자부품 온도 및 냉매압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법에 있어서, 차량 내 전력전자부품의 온도로부터 에어 플랩의 개폐를 판단하는 단계(S1)와; 판단 결과, 개방으로 판단된 경우 개방 지령을 내려 제어를 종료하고, 폐쇄로 판단된 경우 차량의 외기온 정보와 차속 정보를 수집하는 단계(S2)와; 수집된 상기 외기온 정보와 상기 차속 정보로부터 에어 플랩의 개폐에 냉매 압력에 따른 제어를 선택적으로 적용하여 에어 플랩의 개폐를 결정하는 단계(S3);를 포함하여 이루어지며, 상기 냉매압력에 따른 제어는 미리 설정된 개방 냉매 압력값 및 폐쇄 냉매 압력값으로부터 에어 플랩의 개폐를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.
- [0014] 상기 단계(S3)에서는 외기온이 미리 설정된 제1임계온도 이하이고, 차속이 미리 설정된 제1임계차속 이상인 경우에 냉매압력에 따른 제어를 선택적으로 적용하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.
- [0015] 상기 단계(S3)에서는 외기온이 미리 설정된 제1임계온도 초과이거나, 차속이 미리 설정된 제1임계차속 미만인 경우에 팬 상태에 따른 제어가 수행되는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.
- [0016] 외기온이 제1임계온도 초과이거나, 차속이 제1임계차속 미만이더라도, 외기온이 미리 설정된 제2임계온도 이상이고 차속이 미리 설정된 제2임계차속 이상인 경우에는 냉매압력에 따른 제어를 적용하여 에어 플랩의 개폐를 결정하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.
- [0017] 상기 냉매압력에 따른 제어에서는 일정 차속 이상으로 고속 주행하고 있는 경우에는 냉매압력의 가중치를 상기 개방 냉매 압력값 및 상기 폐쇄 냉매 압력값에 가산하여 에어 플랩의 개폐를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.
- [0018] 상기 단계(S1)가 수행되기 전, 에어컨 스위치의 온/오프 상태를 확인하여, 에어컨 스위치가 온인 상태에서는 팬 상태에 따른 제어를 수행하고, 에어컨 스위치가 오프인 상태에서만 상기 단계(S1) 이하를 수행하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.

- [0019] 에어 플랩의 개폐를 감지하여, 미리 설정된 시간 동안 에어 플랩의 개폐가 소정 횟수 반복되는 경우, 이상 작동으로 판단하고 에어 플랩이 항상 개방되도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0021] 첫째, 부품 열화에 관한 온도 조건 및 팬 작동 조건과 냉매압력 조건을 에어컨 작동, 외기온, 차속 조건에 따라 연동하여 제어함으로써 에어 플랩의 닫힘 구간을 극대화하여 공력 특성을 향상시키고, 연비를 개선하는 효과가 있다.
- [0022] 둘째, 급가속과 급감속을 반복하는 도심지의 주행 환경에서도 에어컨 소비전력, 에어컨 냉매압력, 일정한 냉각 성능을 유지할 수 있는 제어 안정성을 확보할 수 있다.
- [0023] 셋째, 고속 주행시에도 에어컨 소비 전력, 냉매 압력, 냉방 성능의 문제없이 에어 플랩의 닫힘 상태를 유지할 수 있어 고속 주행시의 연비 향상에 기여할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법의 순서도이고,
- 도 2는 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 에어 플랩의 제어 방법에서 모터인버터 온도에 따라 수행되는 제어를 도표화한 것이고,
- 도 3은 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 에어 플랩의 제어 방법에서 HSG인버터 온도에 따라 수행되는 제어를 도표화한 것이고,
- 도 4는 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 에어 플랩의 제어 방법에서 저전압컨버터(LDC) 온도에 따라 수행되는 제어를 도표화한 것이고,
- 도 5는 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 에어 플랩의 제어 방법에서 냉매압력에 따른 제어를 도표화한 것이고,
- 도 6은 급가감속 주행 모드에서 본 발명에 따른 에어 플랩의 제어 방법을 적용한 주행 시험에 관한 그래프이고,
- 도 7은 정속 주행 모드에서 본 발명에 따른 에어 플랩의 제어 방법을 적용한 주행 시험에 관한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 차량의 에어 플랩을 제어하는 방법에 있어서, 전력전자부품의 열화 방지를 고려한 온도 조건 제어 및 팬의 작동 조건 제어와 냉매 압력 조건 제어를 에어컨 작동, 외기온, 차속 조건에 연동하여 선택적으로 적용할 수 있도록 구현함으로써 주행 상태에서 에어 플랩의 닫힘 구간을 극대화하여 공력특성을 향상시킬 수 있는 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 제공하고자 한다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법에 관하여 구체적으로 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 구성하는 각각의 단계를 순차적으로 도시한 순서도이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법은 전력전자부품의 열화를 고려한 온도 조건 제어와 함께 에어컨의 작동, 외기온, 차속 조건에 따라 팬 작동 조건과 냉매 압력 조건을 연동하는 제어를 수행함으로써 에어 플랩의 닫힘 구간을 극대화할 수 있도록 구현된다.
- [0029] 즉, 본 발명에서는 운전자의 에어컨 작동 요청에 관한 정보, 외기온, 차속 조건등에 관한 정보들로부터 전력전

자 부품의 온도 제어와 냉매압에 따른 제어 또는 팬 상태에 따른 제어를 선택적으로 적용함으로써, 주행시 에어 플랩의 폐쇄 구간을 크게 확대시킬 수 있도록 한다.

[0030] 도 1을 참조하여 본 발명의 바람직한 구현예를 구체적으로 살펴보면, 시작 단계로부터 에어컨 스위치의 온/오프 상태를 확인하고, 에어컨 스위치가 온인 상태에서는 팬 상태에 따른 제어를 수행하고, 에어컨 스위치가 오프인 상태에서만 이하 단계들을 수행하게 된다.

[0031] 이러한 팬 상태에 따른 제어는 팬의 작동 속도를 미리 설정된 소정의 설정값과 비교하여 에어 플랩의 개폐를 제어하는 방식으로 구현할 수 있다. 이 경우, 팬의 작동 속도가 소정의 설정값 이상인 경우에는 에어 플랩을 개방하고, 팬의 작동 속도가 소정의 설정값 이하인 경우에는 에어 플랩을 폐쇄하는 제어가 이루어지도록 구성된다.

[0032] 한편, 에어컨 스위치가 오프인 상태로 확인되었다면, 차량 내 전력전자부품의 온도로부터 에어 플랩의 개폐를 판단하는 단계가 진행된다.

[0033] 본 단계에서는 전력전자부품의 온도를 검출하고, 상기 전력전자부품의 온도값과 에어 플랩의 개폐와의 관계에 대하여 미리 설정된 데이터를 토대로 검출된 상기 전력전자부품의 온도 정보로부터 상기 에어 플랩의 개폐 여부를 판단한다.

[0034] 본 단계에서의 미리 설정된 데이터란 에어 플랩의 개폐에 관한 전력전자부품의 임계 온도를 의미하는 것으로, 바람직하게는 이러한 전력전자부품의 임계 온도를 외기온에 접목하여, 일정한 외기온 구간 별로 설정된 전력전자 부품 온도의 상하한 데이터를 포함하도록 구성한다.

[0035] 따라서, 본 단계에서는 열이 많이 발생하는 차량 내 전력전자부품의 온도가 일정 수준 이상 상승하여 부품이 열화되는 것을 방지할 수 있도록, 일정 온도 이하에서만 상기 에어 플랩의 폐쇄가 이루어지도록 한다.

[0036] 이러한 전력전자부품으로는 도 1의 예에서와 같이, 모터인버터, HSG인버터 또는 저전압 컨버터(LDC)와 같은 구성이 포함될 수 있으며, 이러한 전력전자부품은 차량 구성을 따라 적절하게 설정할 수 있다.

[0037] 한편, 이러한 판단 결과, 에어 플랩의 개방으로 판단된 경우에는 에어 플랩을 개방하는 제어 지령을 내리고 루틴을 종료하게 된다.

[0038] 이와는 달리, 전력전자부품에 대한 온도 조건 제어 결과, 에어 플랩의 폐쇄로 판단된 경우에는 이하의 제어 단계를 진행하게 된다.

[0039] 다음 단계에서는 냉매압력에 따른 제어의 적용 여부를 판단하기 위하여, 차량의 외기온 정보와 차속 정보를 수집하게 된다. 또한, 수집된 상기 외기온 정보와 상기 차속 정보로부터 일정한 조건에 포함되는지 여부를 확인하여, 이를 충족하는 경우에만 냉매 압력에 따른 제어를 선택적으로 적용하여 에어 플랩의 개폐를 결정한다.

[0040] 예를 들어, 도 1에서와 같이, 현재 주행 상태에서 검출된 외기온과 차속에 관한 정보를 제1임계온도(t_1), 제1임계차속(v_1)와 비교하여 냉매압에 따른 제어를 적용할지 여부를 판단한다. 이 때, 상기 냉매압력에 따른 제어란 미리 설정된 개방 냉매 압력값 및 폐쇄 냉매 압력값으로부터 에어 플랩의 개폐를 결정하는 것을 의미한다.

[0041] 구체적으로 도 1에서는 검출된 외기온을 제1임계온도(t_1)와 비교하여 외기온도가 제1임계온도 이상인 경우에는 팬 상태에 따른 제어를 수행하고, 외기온도가 제1임계온도 미만인 경우에만, 차속 비교를 수행한다.

[0042] 다음으로, 검출된 현재 차속을 제1임계차속(v_1)과 비교하여 차속이 제1임계차속 이하인 경우에는 팬 상태에 따른 제어를 수행하고, 차속이 제1임계차속을 초과한 경우에는 냉매압력에 따른 제어를 통하여, 에어 플랩의 개폐를 결정한다.

[0043] 한편, 현재 외기온이 제1임계온도 초과이거나, 차속이 제1임계차속 미만이더라도, 외기온이 미리 설정된 제2임계온도(t_2) 이상이고 차속이 미리 설정된 제2임계차속(v_2) 이상인 경우에는 냉매압력에 따른 제어를 적용하도록 하여, 상대적으로 고속 구간에서는 고온의 외기온 상태이더라도 에어 플랩의 폐쇄 구간이 늘어나도록 제어할 수 있다. 이 때, 상기 제2임계온도는 간단하게 제1임계온도와 동일한 값으로 설정할 수 있으며, 도 1에서는 이에 따라 온도 조건은 제1임계온도(t_1)로 한정하였다.

[0044] 이러한 단계를 거쳐, 전력전자부품의 온도 제어를 수행하고 냉매압력 또는 팬 상태에 따른 제어를 선택적으로 적용하여, 에어 플랩의 개폐를 결정하게 된다.

- [0045] 도 2 내지 4는 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 에어 플랩의 제어 방법에서 차량 내 전력전자부품의 온도에 따라 수행되는 에어 플랩의 개폐 제어를 도표화한 것이다.
- [0046] 도 2는 모터인버터 온도에 의한 제어이고, 도 3은 HSG(Hybrid Starter & Generator)인버터 온도에 의한 제어이며, 도 4는 저전압컨버터(LDC; Low DC/DC Converter) 온도에 의한 제어를 나타내고 있다.
- [0047] 이러한 전력전자부품의 온도에 의한 제어는 각 전력전자부품의 내열성 등을 고려하여 각각의 온도 제어 조건을 개별적으로 설정한 다음, 이러한 온도 제어 조건에 따라 에어 플랩의 개폐를 제어하도록 구현되었는 바, 도 2 내지 도 4에 도시된 각각의 예들은 동일한 제어 방식이 적용된 것이다. 그러므로, 이하에서는 도 2 내지 도 4 중, 도 2에서의 모터인버터 온도에 의한 제어를 예시로 하여 구체적인 제어 방법을 설명하도록 한다.
- [0048] 도 2를 참조하여 모터인버터 온도에 의한 제어를 구체적으로 살펴보면, 본 구현예에서의 모터인버터 온도에 의한 제어는 에어컨 스위치의 온/오프 상태 및 외기온을 참조하여, 상기 모터인버터의 온도에 따라 에어 플랩의 개폐 제어가 수행된다.
- [0049] 에어컨 스위치의 온/오프 상태를 판단하여, 에어컨 스위치가 꺼져 있는 상태라면 외기온 및 모터인버터 온도에 따라 에어 플랩의 개폐를 결정하게 되며, 에어컨 스위치가 켜져 있는 상태라면 외기온 및 모터인버터 온도를 고려하지 않고, 에어컨의 작동 상태에 따른 제어를 수행하게 된다. 따라서, 도 1의 순서도에서와 같이, 에어컨 스위치가 켜져 에어컨이 작동하는 상태에서는 모터인버터 온도와 외기 온도를 고려하지 않고, 팬 상태에 따른 제어를 수행한다.
- [0050] 에어컨 스위치가 꺼져 있는 상태로 판단된다면, 외기온과 모터인버터 자체의 온도를 검출하고, 이를 토대로 에어 플랩의 개폐를 결정하게 된다.
- [0051] 도 2의 구현예에서는 외기온의 구간을 -40°C 내지 0°C 구간, 0°C 내지 10°C 구간, 10°C 내지 20°C 구간, 20°C 내지 30°C 구간, 30°C 내지 40°C 구간 및 40°C 내지 50°C 구간으로 구분하고, 각각의 구간에서 모터인버터의 온도에 따른 개폐 구간을 설정하고 이를 저장한다.
- [0052] 예를 들어, 현재 차량이 외기온이 25°C 인 상태에서 주행중이라면, 테이블 상의 외기온이 20°C 내지 30°C 에 해당하는 구간의 데이터를 참조하게 되고, 이를 토대로 모터인버터의 온도가 60°C 이하인 경우에는 에어 플랩을 폐쇄하고, 모터인버터의 온도가 65°C 이상인 경우에는 에어 플랩을 완전히 개방하게 되며, 폐쇄 및 개방 구간 사이에는 이전 상태의 구속을 받는 히스테리시스(hysteresis) 영역으로 존재한다.
- [0053] 외기온이 35°C 인 고온 상태에서 주행하는 경우, 모터인버터 온도의 관점에서 에어 플랩의 개방 구간이 25°C 인 주행 환경에 비하여 상대적으로 넓어지도록 구성할 수 있으며, 도 2에서는 이를 감안하여 35°C 를 포함하는 30°C 내지 40°C 구간에서는 모터인버터 온도가 30°C 이상인 경우에는 에어 플랩을 개방하고, 20°C 이하인 경우에만 에어 플랩을 폐쇄하도록 설정하였다.
- [0054] 따라서, 이상과 같은 모터인버터 온도에 의한 제어를 수행하는 경우, 에어컨 작동 여부를 포함하여 외기온 및 모터인버터 온도를 고려하여, 외기온과 모터인버터 온도가 일정 기준을 충족하는 경우에만 에어 플랩을 개방하도록 구성함으로써 에어 플랩의 개방 구간을 최소화시킬 수 있다.
- [0055] 한편, 도 2에서 설명하고 있는 모터인버터 온도에 의한 제어와 마찬가지로, 다른 전력전자부품의 경우에도 에어 플랩 개폐에 대한 외기온 및 부품 온도를 적절하게 설정함으로써 동일한 방식으로 제어할 수 있다.
- [0056] 그러므로, 도 3에 도시된 HSG인버터 온도에 의한 제어의 경우에도 상술한 모터인버터 온도에 의한 제어에서처럼, 에어컨 스위치의 온/오프 상태를 구분하고, 에어컨 스위치가 오프된 상태라면, 현재 주행 상태에서의 외기온 및 HSG인버터 온도를 검출하고 미리 설정된 데이터(도 3의 표)를 참조하여 에어 플랩의 개폐를 제어하게 된다. 또한, 저전압 컨버터의 경우에도 도 4와 같은 동일한 방식으로 온도 조건에 의한 에어 플랩의 개폐 제어를 구현할 수 있다.
- [0057] 이러한 전력전자부품의 온도에 의한 제어는 다수의 전력전자부품에 대하여 각각 수행될 수 있으며, 이러한 경우 각 온도 조건 제어의 결과를 반영하여 에어 플랩의 개방 또는 폐쇄를 결정하게 된다.
- [0058] 예를 들어, 도 1의 구현예와 같이 모터인버터, HSG인버터 및 저전압 컨버터에 의한 온도 제어를 각각 수행하는 경우라면, 이러한 단계에서는 각 부품에 대하여 우선도를 미리 설정한 다음, 이러한 우선도에 따른 순차적인 판단으로 에어 플랩의 개폐를 결정하도록 구성할 수 있다.
- [0059] 다음으로, 도 5는 본 발명의 바람직한 구현예에 따른 에어 플랩의 제어 방법에서 냉매압력에 따른 제어를 도표

화한 것이다.

[0060] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는 개방 또는 폐쇄에 대하여 미리 설정된 개방 냉매압력 및 폐쇄 냉매압력의 데이터가 제공되며, 이러한 개방 및 폐쇄 냉매압력과 현재의 냉매압력을 비교하여 에어 플랩의 개폐를 제어한다.

[0061] 냉매압력에 따른 제어를 수행하기 위한 판단 로직은 앞서 도 1에서 살펴본 바와 같으며, 냉매압력에 따른 제어가 선택적으로 수행되는 경우, 예를 들어 도 1에서와 같이, 외기온이 제1임계온도 이하이고, 차속이 제1임계차속 이상인 경우 또는 외기온이 제1임계온도 이상이더라도 차속이 제2임계차속 이상인 경우에는 현재 냉매압을 검출하여, 도 5에서의 개방 냉매압력인 200psi 이상인 때에는 에어 플랩을 개방하고, 폐쇄 냉매압력인 150psi 이하인 때에는 에어 플랩을 폐쇄하게 된다. 또한, 냉매압력이 150 내지 200psi 사이인 구간에서는 히스테리시스 구간으로 이전 상태에 종속된다.

[0062] 또한, 본 발명에서는 에어 플랩의 폐쇄 구간을 보다 확대하여 공력특성을 향상시키기 위하여, 냉매압력 조건에 대한 가중치를 적용하도록 구성할 수 있다.

[0063] 이러한 가중치는 고속 주행의 경우에는 차속이 빨라 냉각이 용이하기 때문에 에어 플랩이 개방되는 냉매압 조건을 상향시켜 개방을 다소 늦춰, 차량의 냉각 성능에 지장을 주지 않는 한도에서 에어 플랩의 폐쇄 구간을 극대화시키도록 기능한다. 이러한 가중치는 차종 등 주변 환경에 따라 적절하게 선택되어 질 수 있으며, 대략 20psi 정도로 설정할 수 있다.

[0064] 한편, 본 발명에서는 급격한 냉매압력의 변동으로부터 시스템을 보호하기 위한 보호 단계를 더 포함하도록 구성할 수 있다.

[0065] 상기 보호 단계에서는 에어컨 작동간 일정한 시간 동안, 일정 횟수 이상 에어 플랩의 개폐를 반복하는 경우에는, 이를 감지하여 에어 플랩을 상시 개방 상태로 전환하여 외부 조건의 급격한 변동에 따른 시스템 보호 및 고장 안정성을 구현할 수 있다.

[0066] 도 1에서와 같은 방식으로 에어 플랩의 개폐를 제어하도록 구현된 차량으로 주행간 에어 플랩의 개폐 작동을 실험한 결과가 도 6 및 도 7에 나타나 있다.

[0067] 이러한 실험은 외기온 28 내지 29°C이고, 일사량이 700 내지 850W인 조건에서 수행되었으며, 도 6의 경우에는 도심지에서의 시내 주행시 급가감속을 반복하는 악의적 조건을 가정하여 수행되었으며, 도 7의 경우에는 80 내지 120km/h의 중속 주행 조건을 가정하여 실험이 수행되었다.

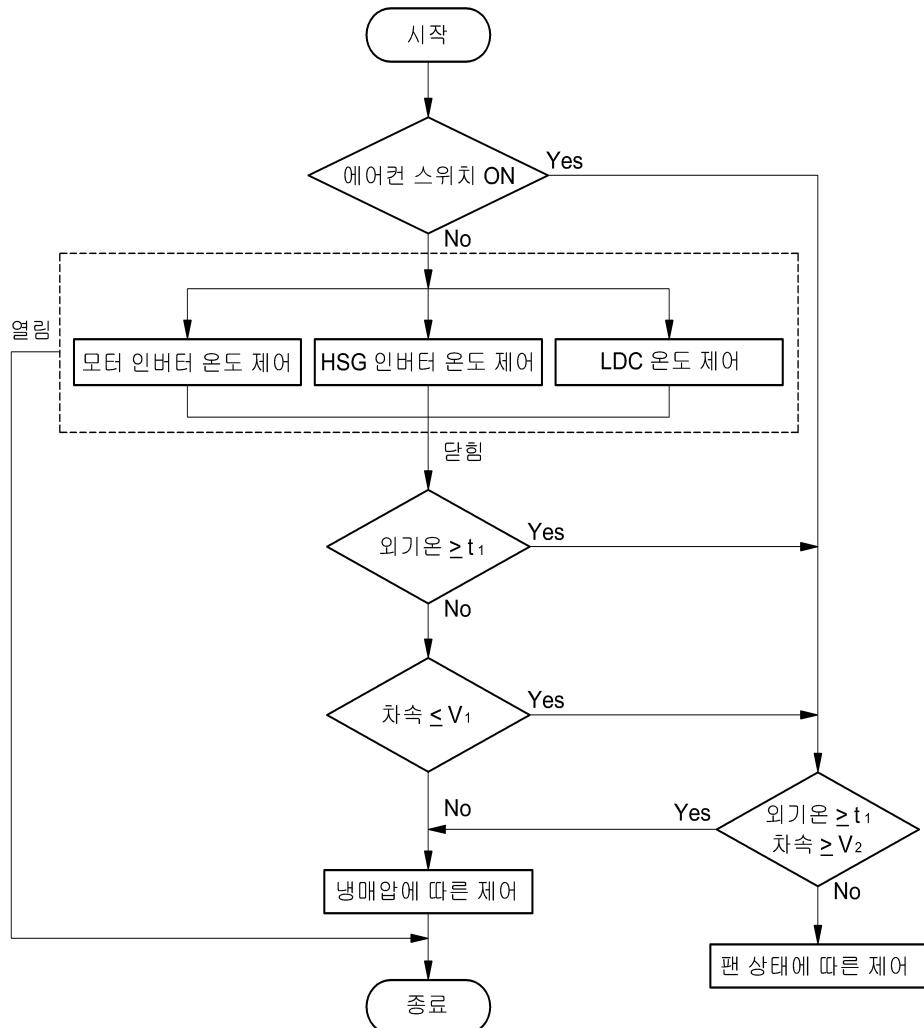
[0068] 도 6에서 확인할 수 있는 바와 같이, 급가감속의 주행 조건의 경우라도, 라디에이터 팬의 작동 상태에 따른 적절한 개폐를 반복하면서, 일정한 수준의 에어컨 소비전력 및 냉매 압력을 가짐을 확인할 수 있다. 그러므로, 본 발명에 따른 제어 방법은 급가감속 조건에서도 일정한 냉각 성능을 제공하는 한편, 안정성을 가지면서 에어 플랩의 개폐를 제어할 수 있음을 확인할 수 있다.

[0069] 또한, 도 7의 정속 주행 상태에서 확인할 수 있는 바와 같이, 고속 주행의 경우에도, 에어컨 소비전력 및 냉매 압력 등의 문제 없이, 고속 주행 상태에서 에어 플랩의 폐쇄 상태를 계속적으로 유지할 수 있는 바, 기존의 제어 방식에 비하여 고속에서의 공력특성이 현저하게 향상됨을 확인할 수 있다. 이러한 공력 특성의 향상은 연비 향상으로 직결되는 바, 본 발명에 따른 전력전자부품 온도 및 냉매 압력을 적용한 에어 플랩의 제어 방법을 채용할 경우, 고속에서의 매우 큰 연비 향상이 기대된다.

[0070] 본 발명은 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명의 요소들에 대한 수정 및 변경의 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 필수적인 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 특별한 상황들이나 재료에 대하여 많은 변경이 이루어질 수 있다. 그러므로, 본 발명은 본 발명의 바람직한 실시 예의 상세한 설명으로 제한되지 않으며, 첨부된 특허청구 범위 내에서 모든 실시 예들을 포함할 것이다.

도면

도면1



도면2

A/CON S/W	외기온	Depending on A/C Status										
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
ON	-40~50											
	-40~0	CLOSE						HYSTESIS				OPEN
	10	CLOSE						HYSTESIS				OPEN
	20	CLOSE						HYSTESIS				OPEN
	30	CLOSE						HYSTESIS				OPEN
OFF	40	CLOSE	HYSTESIS					OPEN				
	50	CLOSE	HYSTESIS					OPEN				

도면3

A/CON S/W	외기온										
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Depending on A/C Status											
OFF	-40~0										
	-40~0										
	10										
	20										
	30										
	40	CLOSE	HYSTERESIS								
ON	40										
	50	CLOSE	HYSTERESIS								

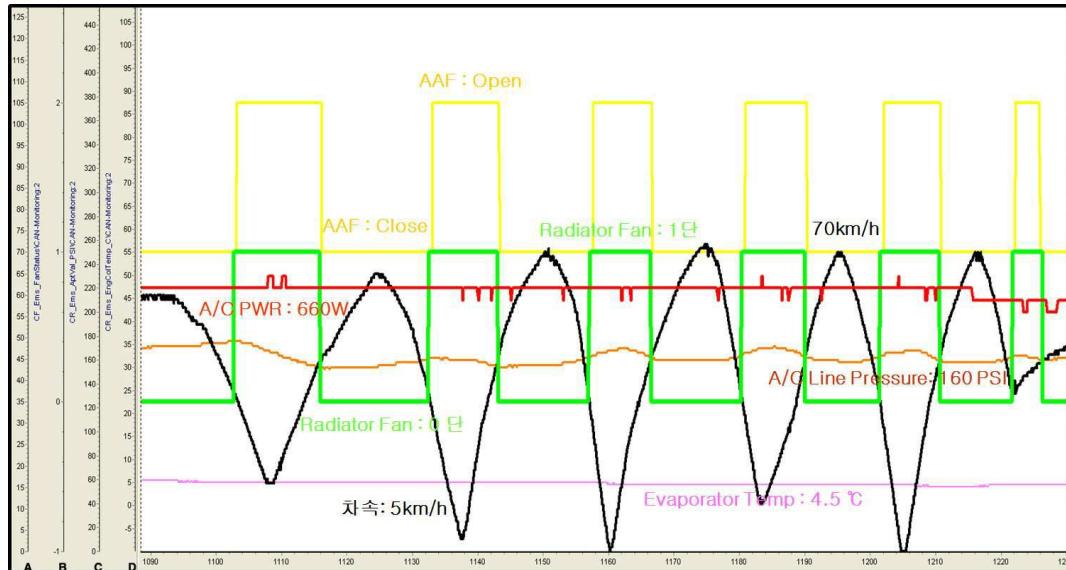
도면4

A/CON S/W	외기온												
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Depending on A/C Status													
OFF	-40~50												
	-40~0												
	10												
	20												
	30												
	40	CLOSE	HYSTERESIS										
ON	40												
	50	CLOSE	HYSTERESIS										

도면5

외기온(°C)	-30	0	30	35	36	50
Open(냉매압-PSI)	200	200	200	200	200	200
Close(냉매압-PSI)	150	150	150	150	150	150

도면6



도면7

