



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월10일
 (11) 등록번호 10-1619653
 (24) 등록일자 2016년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60W 20/00 (2016.01) B60W 10/06 (2006.01)
 B60W 40/06 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0171900
 (22) 출원일자 2014년12월03일
 심사청구일자 2014년12월03일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020120062412 A
 JP2008168699 A
 KR1020090040716 A
 KR1020050108712 A

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
조인익
 인천광역시 남동구 아암대로1503번길 98 에코메트로 602동 3401호
한훈
 경기도 화성시 동탄숲속로 96
 숲속마을모아미래도1단지아파트 850동 1401호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
한라특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 오현철

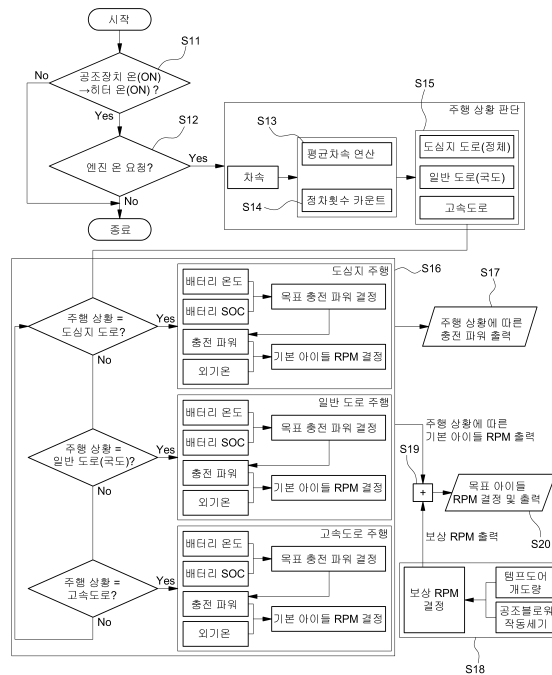
(54) 발명의 명칭 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법에 관한 것으로서, 동절기 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 효율적인 배터리 SOC 유지 및 충전 제어를 통해 차량의 연비 개선을 도모할 수 있고, 실제적인 난방 부하에 대응가능하여 난방을 위한 엔진 온 유지시간 단축, 연비 개선을 도모할 수 있는 엔진 아이들 운전 제어

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



방법을 제공하는데 목적이 있다. 상기한 목적을 달성하기 위해, 엔진과 구동모터, 엔진과 구동모터 사이의 엔진 클러치, 및 엔진에 동력 전달 가능하게 연결된 시동발전기를 탑재한 하이브리드 자동차에서 엔진의 정지 상태일 때 차량 난방을 위한 엔진 온(on) 요청이 수신되는 단계; 차량이 주행하고 있는 도로 조건을 판단하는 단계; 시동발전기의 발전 제어를 위한 목표 충전 파워로서 상기 도로 조건과 배터리 상태 정보에 해당하는 값으로 설정되어 있는 목표 충전 파워를 결정하는 단계; 상기 도로 조건과 목표 충전 파워, 외기온 센서에 의해 검출된 외기온에 해당하는 값으로 설정되어 있는 기본 아이들 RPM을 결정하는 단계; 차량의 난방부하에 따른 보상 RPM을 결정하는 단계; 상기 기본 아이들 RPM을 보상 RPM 값만큼 보상하여 목표 아이들 RPM을 결정하는 단계; 및 차량 난방 동안 상기 결정된 목표 아이들 RPM으로 엔진의 아이들 구동을 제어하는 단계를 포함하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법이 개시된다.

(72) 발명자

최용각

서울특별시 동작구 국사봉6길 29 401호

박일권

서울특별시 서초구 방배천로32길 20 201호

명세서

청구범위

청구항 1

엔진과 구동모터, 엔진과 구동모터 사이의 엔진 클러치, 및 엔진에 동력 전달 가능하게 연결된 시동발전기를 탑재한 하이브리드 자동차에서 엔진의 정지 상태일 때 차량 난방을 위한 엔진 온(on) 요청이 수신되는 단계;

차량이 주행하고 있는 도로 조건을 판단하는 단계;

시동발전기의 발전 제어를 위한 목표 충전 파워로서 상기 도로 조건과 배터리 상태 정보에 해당하는 값으로 설정되어 있는 목표 충전 파워를 결정하는 단계;

상기 도로 조건과 목표 충전 파워, 외기온 센서에 의해 검출된 외기온에 해당하는 값으로 설정되어 있는 기본 아이들 RPM을 결정하는 단계;

차량의 난방부하에 따른 보상 RPM을 결정하는 단계;

상기 기본 아이들 RPM을 보상 RPM 값만큼 보상하여 목표 아이들 RPM을 결정하는 단계; 및

차량 난방 동안 상기 결정된 목표 아이들 RPM으로 엔진의 아이들 구동을 제어하는 단계를 포함하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 도로 조건을 도심지 도로와 국도, 고속도로 주행 조건 중 어느 하나로 판단하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 도로 조건은 과거 설정시간 동안의 정차횟수와 평균차속 정보를 이용하여 판단하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 평균차속이 기준차속1 이하인 저속 주행 상태이고 정차횟수가 기준횟수1 이상이면 현재 주행 중인 도로가 정체 구간이 많은 도심지 도로인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 평균차속이 기준차속2 이상인 고속 주행 상태이고(기준차속2>기준차속1임) 정차횟수가 거의 없는 상황인 기준차속2 이하인 경우(기준차속2<기준차속1임) 현재 주행 중인 도로가 고속도로인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 평균차속이 기준차속1을 초과하면서 기준차속2 미만이고(기준차속2>기준차속1임) 정차횟수가 기준횟수2를 초과하면서 기준횟수1 미만이면(기준횟수2<기준횟수1임) 현재 주행 중인 도로가 국도인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 배터리 상태 정보는 배터리 온도와 배터리 SOC(State of Charge)를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 도로 조건을 도심지 도로와 국도, 고속도로 주행 조건 중 어느 하나로 판단하고, 목표 충전 파워의 결정을 위해 각 도로 조건에 따라 배터리 온도와 배터리 SOC에 따른 값으로 목표 충전 파워가 설정되어 있는 룩-업(look-up) 테이블을 이용하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 도로 조건을 도심지 도로와 국도, 고속도로 주행 조건 중 어느 하나로 판단하고, 기본 아이들 RPM의 결정을 위해 각 도로 조건에 따라 목표 충전 파워와 외기온에 따른 값으로 기본 아이들 RPM이 설정되어 있는 룩-업(look-up) 테이블을 이용하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 보상 RPM을 결정하는 단계에서, 상기 차량의 난방부하로서 템프도어의 개도량과 공조블로워의 작동단수에 해당하는 값으로 설정되어 있는 보상 RPM이 결정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 보상 RPM의 결정을 위해 상기 템프도어의 개도량과 공조블로워의 작동단수에 따른 값으로 보상 RPM이 설정되어 있는 룩-업(look-up) 테이블을 이용하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 목표 아이들 RPM을 결정하는 단계에서, 상기 기본 아이들 RPM에 보상 RPM을 더한 값으로 목표 아이들 RPM이 결정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 자동차의 엔진 운전 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하이브리드 자동차의 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 엔진을 아이들 상태로 제어하기 위한 운전 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 주지된 바와 같이 자동차에는 실내온도를 조절하고 보다 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위한 공조장치(HVAC:Heating, Ventilation, and Air Conditioning)가 장착되어 있다.

[0003] 또한, 최근에는 대부분의 차량에 운전자나 승객이 설정한 온도에 따라 실내온도를 자동으로 조절하여 쾌적한 환경을 유지해주는 FATC(Full Automatic Temperature Control) 시스템이 적용되고 있다.

[0004] 이러한 FATC 시스템에서는, 사용자가 온도를 설정하면, 실내온도를 제어하기 위해, 일사량을 검출하는 일사량 센서, 외기온도를 검출하는 외기온 센서, 차량 실내온도를 검출하는 실내온 센서 등의 센서 검출신호를 공조 제어기(FATC 제어기)가 입력받아 각 센서의 검출값에 기초하여 실내의 열부하를 계산하고, 그에 상응하는 공조부하를 고려하여 토출모드, 토출온도, 토출방향 및 토출풍량 등을 결정하게 된다.

[0005] 더불어 공조 제어기는, 실내온도 및 시스템 작동을 제어하기 위해, 토출온도를 검출하는 토출온 센서, 전기히터(예, PTC 히터)(내연기관 자동차의 경우 보조히터로 사용됨)의 온도를 검출하는 히터 온도센서, 증발기 온도를 검출하는 증발기 온도센서 등의 검출값을 입력받으며, 결정된 토출모드, 토출온도, 토출방향 및 토출풍량으로 공조용 공기의 공급이 제어되도록 모드 액츄에이터, 템프도어(온도조절도어) 액츄에이터, 풍향조절도어 액츄에이터, 공조블로워, 압축기, 전기히터 등의 작동요소를 제어하게 된다.

[0006] 한편, 하이브리드 자동차는 엔진과 전기모터(구동모터)를 구동원으로 사용하여 주행하는 차량으로서, 주행을 위해 화석연료의 에너지와 더불어 전기에너지를 함께 이용하므로 배기가스 저감 및 연비 향상을 도모할 수 있는 친환경자동차이다.

[0007] 도 1은 하이브리드 자동차에서 주행을 위한 구동원이 되는 엔진과 구동모터, 그리고 동력 전달을 위한 엔진 클러치와 변속기를 포함하는 하이브리드 파워트레인의 구성을 개략적으로 나타내고 있다.

[0008] 도 1에 나타난 바와 같이, 하이브리드 자동차에서 파워트레인의 구성은, 차량 주행을 위한 구동원으로 직렬 배치되는 엔진(1)과 모터(3), 엔진(1)과 구동모터(3) 사이에 동력을 전달 또는 단절시키도록 개재되는 엔진 클러치(2), 모터(3)를 구동 및 제어하기 위한 인버터(5), 엔진(1) 및 모터(3)의 회전속도를 변속하여 구동축으로 전달하는 변속기(4), 그리고 엔진(1)과 동력 전달 가능하게 연결되어 엔진을 시동하거나 엔진에서 전달되는 동력으로 발전을 수행하는 시동발전기(HSG:Hybrid Starter and Generator)(7)를 포함한다.

[0009] 그리고, 차량의 동력원(전력원)이 되는 배터리(6)가 인버터(5)를 통해 고용량 모터인 구동모터(3)와 저용량 모터인 시동발전기(7)에 충, 방전 가능하게 연결된다.

[0010] 상기한 구성 중 엔진 클러치(2)는 유압에 의한 접합(lock-up) 및 접합 해제(open) 작동을 통하여 엔진(1)과 구동모터(3) 사이에 동력을 선택적으로 전달 또는 단절시킨다.

[0011] 상기 변속기(4)는 구동모터(3)의 출력 측에 연결되어 엔진 및 구동모터의 동력을 차량의 구동축으로 전달하며, 수동변속기(MT:Manual Transmission), 자동변속기(AT:Automatic Transmission), 자동화 수동변속기(AMT:Automatic Manual Transmission), 또는 듀얼 클러치 변속기(DCT:Double Clutch Transmission) 등이 적용될 수 있다.

[0012] 또한, 인버터(5)는 구동모터(3) 및 시동발전기(7)의 구동을 위해 배터리(6)의 직류전류를 3상 교류전류로 변환하여 인가한다.

- [0013] 통상의 하이브리드 자동차는 운전 조건에 따라 주행 모드가 선택되는데, 구동모터(3)의 동력만을 이용하는 EV(Electric Vehicle) 모드로 주행하거나, 엔진(1)의 동력과 구동모터(3)의 동력을 함께 이용하는 HEV(Hybrid Electric Vehicle) 모드로 주행한다.
- [0014] 또한, 차량의 제동시나 관성에 의한 타행 주행(coasting)시에는 제동 및 관성에너지를 구동모터(3)의 발전동작을 통해 회수하여 배터리(6)를 충전하는 회생 모드가 수행된다.
- [0015] 이와 더불어 시동발전기(HSG)(7) 역시 엔진(1)의 자체 동력에 의해 발전기로 동작하거나, 회생 조건에서 엔진을 통해 전달되는 동력에 의해 발전기로 동작하여 배터리(6)를 충전한다.
- [0016] 이와 같은 하이브리드 자동차는 정차시 엔진(1)을 정지시킬 수 있고, 더불어 저속 주행시나 저토크 주행시에는 구동모터(3)에 의한 EV 주행이 가능하다.
- [0017] 또한, HEV 주행 조건에서 엔진(1) 및 구동모터(3)의 최적 토크 분배를 통해 엔진의 고효율 운전점 구동과 하이브리드 전체 시스템의 최적 효율에서의 구동이 가능하므로 일반 내연기관(엔진) 차량에 비해 연비가 높다.
- [0018] 그러나, 동절기 저온 조건의 주행시에는 엔진을 정지시켜 연비 향상이 가능한 EV 주행 상태 및 정차 상태에서도 난방 성능 확보를 위해 엔진을 아이들(idle) 상태로 운전 및 유지시켜야 하기 때문에 일반 주행 조건에서보다 연비가 저하된다.
- [0019] 따라서 동절기 주행시에 연비 악화의 가장 큰 원인은 난방부하 대응을 위한 엔진 아이들 구동으로 인한 손실이라 할 수 있다.
- [0020] 도 2와 도 3은 하이브리드 자동차의 주행 중 엔진 상태를 나타내는 도면으로, 도 2는 난방이 불필요한 조건에서의 엔진 상태를, 도 3은 동절기에 난방이 필요한 조건에서의 엔진 상태를 나타내고 있다.
- [0021] 하이브리드 자동차의 경우, 난방시 열원으로 이용할 수 있는 엔진을 탑재하고 있으므로, 고온의 엔진 냉각수를 공기(내기,외기)와 냉각수 간 열교환이 이루어지는 히터코어에 통과시키고, 찬 공기를 히터코어에 통과시켜 가열되도록 한 후 차량 실내에 공급함으로써 난방이 이루어진다.
- [0022] 이때, 실내 온도 제어를 위해 템프도어(Temp. door)가 이용되며, 템프도어의 위치 및 개도량을 제어함으로써 토출온도의 조절이 이루어진다.
- [0023] 도 2에 나타낸 바와 같이 난방이 불필요한 조건에서는 EV 주행시나 정차 상태와 같이 엔진 구동이 불필요한 조건에서 엔진을 정지시키지만, 동절기에 난방이 필요한 경우 도 3에 나타낸 바와 같이 엔진 구동이 불필요한 조건에서도 난방을 위해 엔진을 아이들 상태로 온(on) 시키고 있다.
- [0024] 이와 같이 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 엔진은 아이들 상태로 제어된다.
- [0025] 도 2와 도 3을 비교하여 보면, 난방이 불필요한 조건에서의 엔진 온(on) 시간에 비해 난방이 필요한 조건에서의 엔진 온(on) 시간이 길고, 단순 난방을 위한 엔진 온 구간에서 비구동 연료 손실이 크게 발생하여 동절기 연비 악화의 요인으로 작용하고 있다.
- [0026] 그리고, 하이브리드 자동차에서 동절기에 난방이 필요한 경우 외기온과 냉각수온(엔진 냉각수 온도)에 기초하여 난방만을 위한 엔진 온/오프(on/off)가 결정된다.
- [0027] 예를 들어, 동절기 난방 조건에서 차량이 정지 상태라고 한다면, 도 4에 나타낸 바와 같이 냉각수온에 따라 엔진이 온/오프를 반복하게 되는데, 히터코어에서 냉각수의 열을 이용하여 찬 공기를 가열하므로 난방시 엔진 오프(엔진 정지) 상태에서는 열교환에 의해 냉각수온이 낮아지게 된다.
- [0028] 또한, 실내 온도 제어를 위해 템프도어의 위치 및 개도량을 제어하여 토출온도를 조절함에 있어서 찬 공기의 양이 많아질수록(즉, 공조 블로워의 구동 세기가 증가할수록), 그리고 템프도어의 개도량이 증가할수록 난방을 위한 냉각수의 열손실은 커지게 되고, 그로 인해 난방을 위한 엔진 온(on) 시간은 증가하게 된다.
- [0029] 한편, 하이브리드 자동차는 차량 구동과 관계없이 엔진으로부터 전달되는 동력으로 발전을 수행하는 발전기이면서 엔진 시동 및 엔진 상태 제어를 할 수 있는 저용량 모터인 시동발전기(7)가 엔진(1)에 동력 전달 가능하게 장착되어 있다(도 1 참조).
- [0030] 차량 구동과 관계없이 엔진이 온(on) 되어 구동이 이루어지는 경우 시동발전기(7)는 엔진 회전수(rpm) 및 충전 파워를 제어하면서 발전을 하게 되고, 이때 발생된 전기에너지가 배터리(6)에 저장되어 배터리 충전이 이루어진

다.

- [0031] 난방을 위한 엔진 온(on) 조건 및 엔진(1)과 구동모터(3) 간 동력 전달을 위한 엔진 클러치(2)의 접합 불가 구간에서는 엔진 아이들 운전 상태로 저용량 모터인 시동발전기(7)에서 생성된 전기에너지에 의해 배터리(6)가 충전되는 엔진 아이들 충전이 수행된다.
- [0032] 이때, 시동발전기의 용량이 작으므로 엔진 효율이 높은 영역의 운전에 대한 제약이 있다.
- [0033] 또한, 엔진과 구동모터 간 동력 전달을 위한 엔진 클러치의 접합 가능 구간에서 주행시 고용량 모터인 구동모터에 의한 충전이 이루어질 수 있고, 주행에 필요한 파워 분배를 통해 엔진 효율이 좋은 영역에서 엔진을 구동시키는 것이 가능하다.
- [0034] 엔진은 기본적으로 특정 영역의 토크(저용량 모터인 시동발전기의 토크보다 높음)까지 엔진 회전수가 낮아질수록, 그리고 엔진 토크가 증가할수록 엔진 효율이 증대되는 특징이 있고, 엔진 회전수가 높아질수록 냉각수온의 빠른 상승 효과가 있다.
- [0035] 그리고, 종래의 하이브리드 자동차에서 동절기에 난방이 필요한 경우 난방을 위해 공조 제어기(FATC:Full Auto Temperature Controller)가 차량 제어기(HCU:Hybrid Control Unit)에 엔진 온(on)을 요청한다.
- [0036] 또한, 차량 제어기에서 차량의 난방부하, 즉 외기온에 따른 값으로 엔진 아이들 회전수(rpm)가 결정되고, 이어 차량 제어기와 엔진 제어기(ECU:Engine Control Unit)가 협조 제어하여 엔진을 온(on) 시키게 된다.
- [0037] 이때, 차량 제어기의 제어하에 시동발전기(7)가 구동하여 엔진(1)을 시동시키고, 시동이 이루어진 뒤 엔진 클러치(5)의 미접합(open) 상태로 엔진을 아이들 구동시키는데, 난방이 수행되는 동안 엔진 제어기가 상기 결정된 아이들 회전수에 따라 엔진을 아이들 상태로 제어 및 유지하게 된다.
- [0038] 도 5는 난방시 엔진 아이들 운전 제어를 위한 과정을 나타내는 순서도로, 엔진 오프(engine off) 상태에서, 운전자 조작 등에 의해 공조장치의 온(on) 상태, 특히 히터의 온 상태가 되고(S1), 이어 차량 실내 난방이 필요한 조건에서 공조 제어기(FATC)가 차량 제어기(HCU)에 엔진 온(on)을 요청하게 된다(S2).
- [0039] 이에 공조 제어기(FATC)로부터 난방을 위한 엔진 온(on) 요청이 있게 되면, 차량 제어기가 외기온으로부터 엔진 아이들 구동을 위한 목표 회전수(rpm)를 결정하게 된다(S3).
- [0040] 즉, 외기온 센서에 의해 검출된 외기온으로부터 엔진을 아이들 상태로 제어 및 유지하기 위한 목표 회전수(이하 '목표 아이들 RPM'라 칭함)가 결정되고, 차량 제어기가 결정된 목표 아이들 RPM에 따른 지령을 전달하면, 엔진 시동 후 엔진 제어기가 차량 제어기의 지령에 따라 엔진 회전수를 목표 아이들 RPM으로 제어하게 된다.
- [0041] 또한, 배터리 제어기(BMS:Battery Management System)로부터 수신된 배터리 상태 정보, 즉 배터리 온도와 배터리 SOC(State of Charge) 정보로부터 엔진 아이들 운전시의 목표 충전 파워가 결정되고(S3), 결정된 목표 충전 파워에 기초하여 시동발전기의 발전 제어가 이루어지게 된다.
- [0042] 그러나, 엔진 아이들 운전 영역이 외기온만으로 결정되는 목표 아이들 RPM, 및 배터리 상태만으로 결정되는 아이들 충전 파워에 의해 한정적으로 결정되므로, 엔진 효율이 떨어지는 구간에서 배터리 충전이 이루어질 수 있고, 엔진 효율이 좋은 상태로 충전 가능한 구간에서 모터 파워를 사용하게 되어 연비가 저하될 수 있는 가능성이 내재되어 있다.
- [0043] 또한, 외기온에 의해서만 난방부하, 즉 난방요구량을 판단하므로 초기 시동시와 이후 난방을 통해 실내 온도가 상승하였을 때 동일한 아이들 회전수와 토크로 엔진 운전이 제어되는바, 동일 외기온 상태에서 실내 온도 상승으로 인한 난방부하 저감에 대응할 수 없는 문제점이 있다.

[0044]

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0045] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로서, 하이브리드 자동차의 동절기 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 효율적인 배터리 SOC 유지 및 충전 제어를 통해 차량의 연비 개선을 도모할 수 있는 엔진 아이들 운전 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0046] 또한, 본 발명은 하이브리드 자동차에서 동절기 난방을 위한 엔진 온 시 실제적인 난방부하에 적절히 대응할 수 있도록 함으로써 난방을 위한 엔진 온 유지시간을 단축하고, 이를 통해 차량 연비 개선을 도모할 수 있는 엔진 아이들 운전 제어 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0047] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따르면, 엔진과 구동모터, 엔진과 구동모터 사이의 엔진 클러치, 및 엔진에 동력 전달 가능하게 연결된 시동발전기를 탑재한 하이브리드 자동차에서 엔진의 정지 상태일 때 차량 난방을 위한 엔진 온(on) 요청이 수신되는 단계; 차량이 주행하고 있는 도로 조건을 판단하는 단계; 시동발전기의 발전 제어를 위한 목표 충전 파워로서 상기 도로 조건과 배터리 상태 정보에 해당하는 값으로 설정되어 있는 목표 충전 파워를 결정하는 단계; 상기 도로 조건과 목표 충전 파워, 외기온 센서에 의해 검출된 외기온에 해당하는 값으로 설정되어 있는 기본 아이들 RPM을 결정하는 단계; 차량의 난방부하에 따른 보상 RPM을 결정하는 단계; 상기 기본 아이들 RPM을 보상 RPM 값만큼 보상하여 목표 아이들 RPM을 결정하는 단계; 및 차량 난방 동안 상기 결정된 목표 아이들 RPM으로 엔진의 아이들 구동을 제어하는 단계를 포함하는 하이브리드 자동차의 난방시 엔진 아이들 운전 제어 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0048] 이로써, 본 발명에 따른 엔진 아이들 운전 제어 방법에 의하면, 하이브리드 자동차에서 동절기 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 도심지 도로/정체 구간, 일반 주행 및 국도, 고속도로 주행시 등 다양한 주행 상황에 따라 엔진 아이들시 충전 파워를 제어할 수 있고, 이를 통해 주행 상황에 따른 배터리 SOC 유지 및 효율적인 충전 제어로 전체적인 동절기 연비 개선을 도모할 수 있다.

[0049] 또한, 하이브리드 자동차에서 동절기 난방을 위한 엔진 온 시에 외기온뿐만 아니라 탬프도어의 개도량 및 공조 블로워의 구동 세기 등의 실제적인 난방부하에 대응하여 엔진 아이들 운전을 제어하므로 난방을 위한 엔진 온 유지시간을 단축할 수 있고, 이를 통해 연비 개선을 도모할 수 있다.

[0050] 또한, 난방을 위한 엔진 온 유지시간의 단축으로 엔진 온 시에 발생하는 유해가스 발생량을 줄이는데 기여할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 하이브리드 자동차의 파워트레인 구성을 도시한 개략도이다.
 도 2와 도 3은 하이브리드 자동차의 주행 중 엔진 상태를 나타내는 도면이다.
 도 4는 하이브리드 자동차의 난방 조건에서 냉각수온에 따른 엔진 온/오프 제어 상태를 나타내는 도면이다.
 도 5는 난방을 위한 엔진 온 시에 종래의 엔진 아이들 운전 제어 과정을 나타내는 순서도이다.
 도 6은 난방을 위한 엔진 온 시에 본 발명의 엔진 아이들 운전 제어 과정을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.

[0053] 도 6은 난방을 위한 엔진 온 시에 본 발명의 엔진 아이들 운전 제어 과정을 나타내는 순서도이다.

[0054] 먼저, 엔진 오프(engine off) 상태에서, 운전자 조작 등에 의해 공조장치의 온(on) 상태, 특히 히터의 온 상태가 되고(S11), 이어 차량 실내 난방이 필요한 조건에서 공조 제어기(FATC)가 차량 제어기(HCU)에 난방을 위한 엔진 온(on)을 요청하게 된다(S12).

[0055] 이에 차량 제어기는 목표 충전 파워와 목표 아이들 RPM을 결정하기 위해 차량의 주행 상황을 판단하게 된다.

- [0056] 여기서, 차량의 주행 상황은 차량이 주행하고 있는 도로 정보가 될 수 있으며, 도로 정보는 과거의 평균차속과 정차횟수를 이용하여 판단할 수 있다.
- [0057] 상기 도로의 주행 상황을 판단함에 있어서, 차량 제어기는 차량 주행 중 차속검출부에서 입력되는 차속을 이용하여 과거 설정시간 동안의 평균차속을 계산하고(S13), 더불어 차량의 정차횟수를 카운트한다(S14).
- [0058] 이때, 차량 주행 동안 설정시간 동안의 평균차속은 정해진 주기마다 계속해서 업데이트가 이루어지도록 한다.
- [0059] 또한, 차량 제어기는 정해진 시간 동안의 정차횟수를 카운트하며, 이때 평균차속 계산 과정에서와 같은 설정시간 동안의 정차횟수를 카운트하도록 설정될 수 있고, 또한 같은 업데이트 주기로 과거 설정시간 동안의 정차횟수를 업데이트 하도록 설정될 수 있다.
- [0060] 정차횟수를 카운트하기 위한 정차 조건으로, 예를 들어 차속이 1km/h 이하인 경우 차량이 정차한 것으로 판단하도록 설정될 수 있으나, 본 발명이 이에 의해 한정되는 것은 아니며, 정차 판단 속도는 다양하게 변경하여 정해질 수 있다.
- [0061] 상기와 같이 평균차속과 정차횟수가 구해지면, 주행 상황 판단 과정(S15)에서, 평균차속이 기준차속1 이하인 저속 주행 상태이고 정차횟수가 기준횟수1 이상이면 현재 주행 중인 도로가 정체 구간이 많은 도심지 도로인 것으로 판단할 수 있다.
- [0062] 또한, 평균차속이 기준차속2 이상인 고속 주행 상태이고(기준차속2>기준차속1임) 정차횟수가 거의 없는 상황인 기준횟수2 이하인 경우(기준횟수2<기준횟수1임) 차량이 고속도로를 주행 중인 것으로 판단할 수 있다.
- [0063] 또한, 평균차속과 정차횟수가 그 중간값, 즉 평균차속이 기준차속1을 초과하면서 기준차속2 미만이고 정차횟수가 기준횟수2를 초과하면서 기준횟수1 미만이면 현재 주행 중인 도로가 국도와 같은 일반 도로인 것으로 판단할 수 있다.
- [0064] 다음으로 주행 상황이 판단되고 나면 주행 상황에 따른 목표 충전 파워와 목표 아이들 RPM이 결정된다.
- [0065] 즉, 차량 제어기는 주행 도로 정보로서 차량이 도심지 도로, 국도 또는 고속도로를 주행 중인지를 판단한 후, 도로 정보에 따른 목표 충전 파워와 목표 아이들 RPM을 결정하는데, 여기서 목표 충전 파워는 배터리 제어기(BMS)로부터 수신된 배터리 상태 정보, 즉 배터리 온도와 배터리 SOC에 의해 결정될 수 있다(S16).
- [0066] 상기 목표 충전 파워의 결정을 위해 배터리 온도와 배터리 SOC에 따른 값으로 목표 충전 파워가 설정되어 있는 룩-업(look-up) 테이블이 이용될 수 있으며, 특히 도로 정보(주행 상황)에 따른 목표 충전 파워가 결정될 수 있도록 도심지 도로, 국도, 고속도로용으로 각각 별도의 룩-업 테이블이 설정 및 저장되어 이용된다.
- [0067] 또한, 상기와 같이 결정된 목표 충전 파워는 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 엔진을 아이들 상태로 제어하기 위한 기본 목표 회전수, 기본 아이들 RPM을 결정하는데 이용된다.
- [0068] 즉, 난방을 위한 엔진 온(on) 시를 위한 기본 아이들 RPM은 차량의 난방부하에 기초하여 결정되는데, 본 발명에서는 난방부하와 더불어 배터리 상태를 반영하고 있는 목표 충전 파워가 추가로 이용된다(S16).
- [0069] 기본 아이들 RPM에 반영되는 난방부하는 외기온 센서에 의해 검출된 외기온이 될 수 있으며, 목표 충전 파워와 외기온으로부터 룩-업 테이블을 이용하여 기본 아이들 RPM이 결정될 수 있다.
- [0070] 즉, 기본 아이들 RPM의 결정을 위해 목표 충전 파워와 외기온에 따른 값으로 목표 충전 파워가 설정되어 있는 룩-업 테이블이 이용될 수 있는 것이며, 기본 아이들 RPM 역시 도로 정보(주행 상황)가 반영된 값으로 결정될 수 있도록 도심지 도로, 국도, 고속도로용으로 각각 별도의 룩-업 테이블이 설정 및 저장되어 이용된다.
- [0071] 한편, 차량의 주행 상황에 따른 목표 충전 파워와 기본 아이들 RPM이 결정되고 나면, 차량 제어기는 외기온 외에 실제적인 난방부하가 반영될 수 있도록 기본 아이들 RPM에 추가적인 난방부하를 반영한 값을 보상하여 최종의 목표 아이들 RPM을 결정하게 된다(S18).
- [0072] 여기서, 상기 추가적인 난방부하는 실제적인 난방부하 값의 반영이 이루어질 수 있도록 현재의 공조장치 제어값이 될 수 있고, 바람직하게는 템프도어의 개도량과 공조블로워의 작동세기가 될 수 있다.
- [0073] 즉, 템프도어의 개도량과 공조블로워의 작동세기로부터 보상 RPM이 결정되는 것이며, 기본 아이들 RPM에 보상 RPM을 더하여 최종의 목표 아이들 RPM을 결정하게 된다(S19,S20).
- [0074] 상기 템프도어의 개도량과 공조블로워의 작동세기는 차량의 실시간 난방부하를 대변할 수 있는 것으로, 템프도

어의 개도량과 공조블로워의 작동세기를 반영하여 목표 아이들 RPM이 결정되도록 함으로써 난방을 위한 엔진 온 유지시간을 단축시키는 방향으로 엔진 아이들 상태의 최적화가 가능하고, 이는 연비 개선의 결과로 도출될 수 있다.

- [0075] 통상의 차량용 공조장치에서 난방부하에 대응하기 위한 풍량 제어를 위해 공조블로워는 공조 제어기에 의해 선택된 단수로 구동되도록 제어되는데, 각 단수별로 회전수가 정해져 있으므로 단수가 정해지면 공조 제어기가 공조블로워에 인가되는 구동전압을 제어하여 공조블로워를 단수에 따른 회전수로 구동시키게 된다.
- [0076] 따라서, 본 발명에서 공조블로워의 작동세기는 공조 제어기의 구동 단수가 될 수 있으며, 또는 단수에 따라 공조블로워에 인가되는 구동전압이 될 수 있다.
- [0077] 템프도어의 개도량과 공조블로워의 작동세기에 따른 보상 RPM을 결정함에 있어서, 템프 도어의 개도량과 공조블로워의 작동세기(작동 단수)에 따른 값으로 보상 RPM이 설정되어 있는 룩-업 테이블이 이용될 수 있으며, 룩-업 테이블로부터 결정된 보상 RPM을 기본 아이들 RPM에 더하여 최종의 목표 아이들 RPM이 결정된다.
- [0078] 결국, 차량 제어기의 제어하에 시동발전기가 구동하여 엔진을 시동시키고(엔진 온(on)), 시동이 이루어진 뒤 엔진 클러치의 미접합(open) 상태로 엔진을 아이들 구동시키는데, 차량 제어기가 목표 아이들 RPM에 따른 지령을 전달하면, 난방이 이루어지는 동안 엔진 제어기가 지령에 따라 엔진 회전수를 목표 아이들 RPM으로 제어하게 된다.
- [0079] 또한, 엔진 아이들 운전시 차량 제어기는 목표 충전 파워에 기초하여 시동발전기의 발전 제어를 수행하게 된다.
- [0080] 이와 같이 하여, 본 발명에서는 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 도심지 도로, 국도(일반 도로), 고속도로의 주행 조건에 따라 충전 파워를 결정하고, 외기온과 템프도어의 개도량, 공조블로워의 작동세기 등의 난방부하량에 따라 엔진 아이들 회전수(목표 아이들 RPM)를 결정하여 엔진 아이들 운전 영역을 최적화한다.
- [0081] 결국, 난방을 위한 엔진 온(on) 시에 차량의 주행 상황과 실제 난방요구량을 반영한 엔진 아이들 제어 및 충전 파워 제어를 수행할 수 있으며, 상기한 엔진 아이들 운전 제어를 통해 엔진 효율이 높은 영역을 적절히 이용할 수 있게 된다.
- [0082] 또한, 본 발명의 엔진 아이들 운전 제어에 따르면, 난방시 SOC 유지 시간과 엔진 아이들 유지 시간을 줄여 차량 구동과 관계없는 비구동 엔진 아이들 연료 소모량을 줄일 수 있고, 이를 통해 차량 연비를 개선할 수 있게 된다.
- [0083] 일반적으로 도심지 주행 조건의 특성은 차속이 낮고 운전자 요구 파워가 낮아 구동모터로 차량이 구동되는 EV 주행 구간이 많으므로 배터리 SOC가 낮아지게 되고, 엔진과 구동모터의 동력 전달을 위한 엔진 클러치의 접합 불가 구간이 많아 엔진 효율이 높은 영역에서의 충전 가능 빈도가 낮다.
- [0084] 본 발명에서는 이러한 도심지 주행 조건에서 저용량 모터인 시동발전기에 의해 충전 파워를 증대시켜 엔진 클러치 접합 불가 구간에서 엔진 효율이 높은 영역으로 엔진 아이들 운전 영역을 결정할 수 있고, 이를 통해 배터리 SOC와 연비 개선의 효과를 얻을 수 있다.
- [0085] 반면, 국도와 같은 일반 도로나 고속도로 주행 조건에서는 도심지 주행 조건에 비해 엔진 클러치 접합 불가 구간이 적으므로 난방을 위한 엔진 아이들 유지시 충전 파워를 낮춤으로써 엔진 클러치 접합 후 엔진 효율이 높은 영역에서의 충전을 유도하고, 이를 통해 연비 개선을 도모할 수 있다.
- [0086] 또한, 난방부하량(난방요구량)에 따라 엔진 아이들 회전수를 차별화하며, 특히 난방부하가 클 경우 같은 충전 파워에서 엔진 회전수를 높여 냉각수온을 상승시킴으로써 난방을 위한 엔진 오프를 유도하고, 난방부하가 작을 경우 같은 충전 파워에서 엔진 회전수를 낮춰 엔진 효율을 증대시킬 수 있게 된다.
- [0087] 이상으로 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였는바, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것이 아니며, 다음의 특허청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당 업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

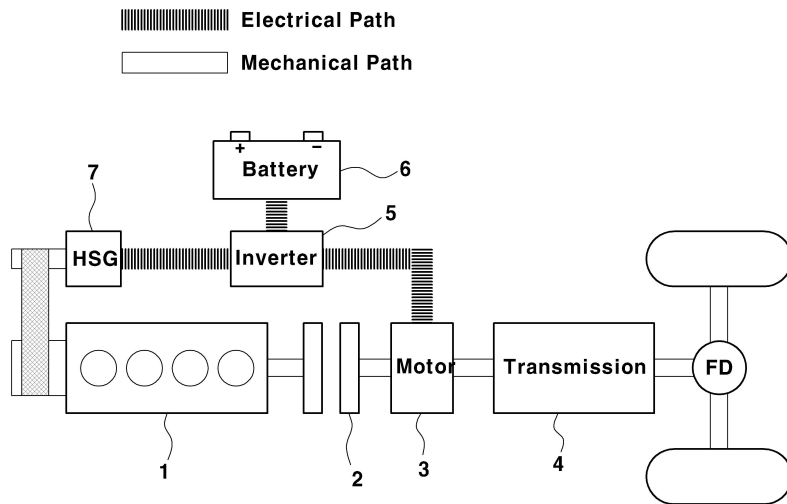
부호의 설명

- [0088] 1 : 엔진

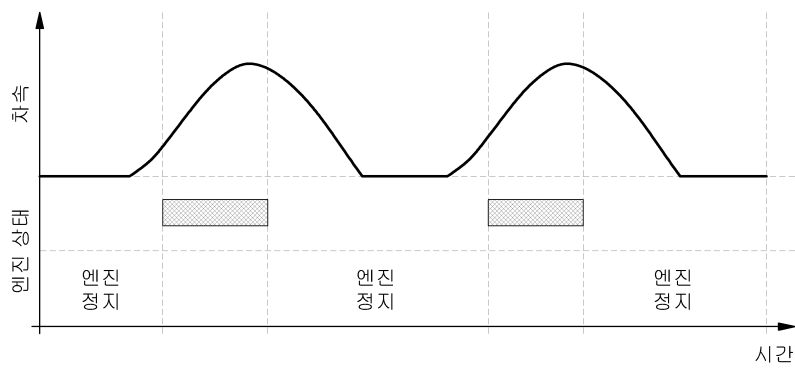
- 2 : 엔진 클러치
- 3 : 구동모터
- 4 : 변속기
- 5 : 인버터
- 6 : 배터리
- 7 : 시동발전기

도면

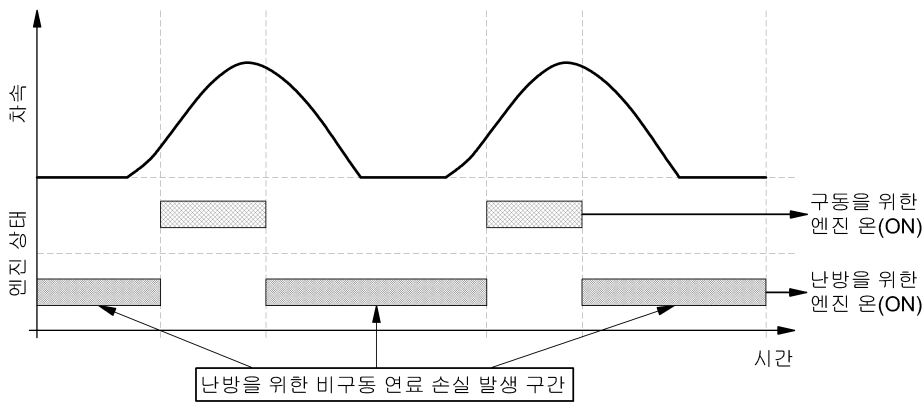
도면1



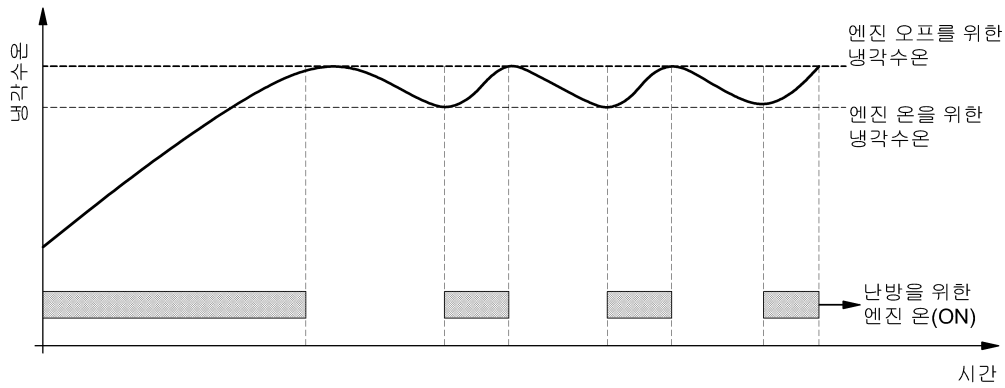
도면2



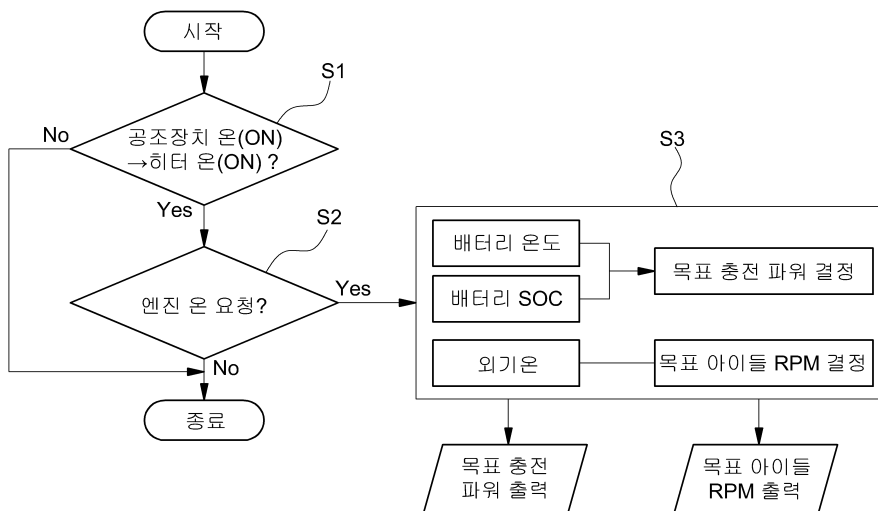
도면3



도면4



도면5



도면6

