



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월27일
(11) 등록번호 10-2343955
(24) 등록일자 2021년12월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/182 (2020.01) B60K 6/24 (2007.10)
B60K 6/48 (2007.10) B60W 20/00 (2016.01)
F01N 11/00 (2006.01) F01N 3/20 (2006.01)
F02D 41/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60W 30/182 (2013.01)
B60K 6/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0096909
(22) 출원일자 2017년07월31일
심사청구일자 2020년06월30일
(65) 공개번호 10-2019-0013015
(43) 공개일자 2019년02월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2014080144 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
박준영
서울특별시 송파구 송파대로 567, 519동 1303호(잠실동, 주공아파트)
이재문
서울특별시 서초구 태봉로2길 5, 502동 1204호(우면동, 서초네이처힐5단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박병석

전체 청구항 수 : 총 17 항

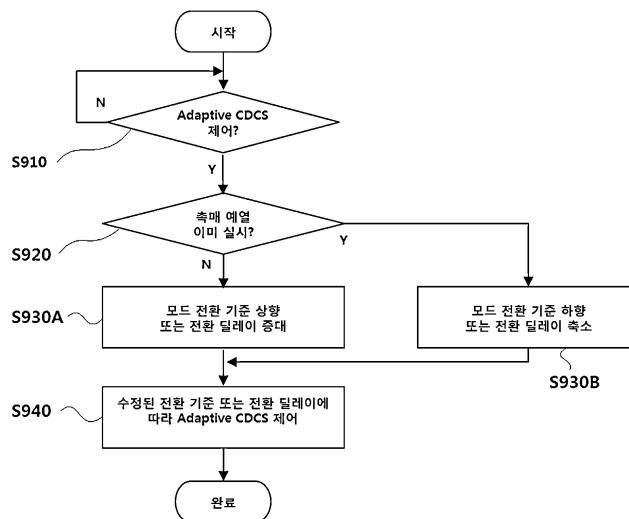
심사관 : 오현철

(54) 발명의 명칭 하이브리드 자동차 및 그를 위한 주행 모드 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 자동차 및 그를 위한 주행 모드 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 엔진의 예열을 고려하여 배터리의 충전량 변동에 관련된 주행 모드 변경을 수행할 수 있는 하이브리드 자동차 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 모드 전환 제어 방법은, 제1 모드 및 제2 모드 간의 적응적 모드 전환 제어가 활성화되는 단계; 축매 가열 또는 엔진 예열의 기 수행여부를 판단하는 단계; 상기 판단 결과에 따라 모드 전환 기준을 설정하는 단계; 및 상기 설정된 모드 전환 기준에 따라 상기 적응적 모드 전환 제어가 수행되는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

B60K 6/48 (2013.01)
B60W 20/00 (2013.01)
F01N 11/002 (2013.01)
F01N 3/2006 (2013.01)
F02D 41/068 (2013.01)
B60Y 2200/92 (2013.01)

(72) 발명자

차정민

인천광역시 남동구 구월로 192, 1403동 1401호(구
월동, 힐스테이트롯데캐슬골드1단지아파트)

김성덕

경기도 성남시 중원구 은행로78번길 2-1, 201호(은
행동, 다세대주택)

(56) 선행기술조사문헌

JP2011051395 A
JP2014169065 A
JP2012131240 A
JP2010047218 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

하이브리드 자동차의 모드 전환 제어 방법에 있어서,
 제1 모드 및 제2 모드 간의 적응적 모드 전환 제어가 활성화되는 단계;
 촉매 가열 또는 엔진 예열의 기 수행여부를 판단하는 단계;
 상기 판단 결과에 따라 모드 전환 기준을 설정하는 단계; 및
 상기 설정된 모드 전환 기준에 따라 상기 적응적 모드 전환 제어가 수행되는 단계를 포함하되,
 상기 제1 모드는 방전(CD) 모드를 포함하고,
 상기 제2 모드는 충전 유지(CS) 모드를 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 설정되는 모드 전환 기준은,
 현재 주행부하와의 비교 대상이 되는 주행부하 기준 및 모드 전환 딜레이 중 적어도 하나를 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,
 상기 현재 주행 부하는,
 차속, 요구 토크, 로드 레벨 중 적어도 하나를 통해 판단되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,
 상기 기 수행여부는,
 배기 가스 촉매 정화 장치의 촉매 온도를 이용하여 판단되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,
 상기 촉매 온도는,
 냉각수온, 차속, 엔진 정지 이후 경과 시간 중 적어도 하나를 이용하여 판단되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 6

제2 항에 있어서,
 상기 설정하는 단계는,
 상기 판단 결과 상기 촉매 가열 또는 상기 엔진 예열이 기 수행된 경우, 상기 주행부하 기준 및 상기 모드 전환 딜레이 중 적어도 하나를 감소시키는 단계를 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 7

제2 항에 있어서,

상기 설정하는 단계는,

상기 판단 결과 상기 촉매 가열 또는 상기 엔진 예열이 미수행된 경우, 상기 주행부하 기준 및 상기 모드 전환 딜레이 중 적어도 하나를 증가시키는 단계를 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 판단하는 단계는 소정 주기로 반복 수행되되, 반복 수행 결과가 이전 수행 결과가 동일한 경우,

상기 설정하는 단계는, 이전에 설정된 상기 모드 전환 기준을 유지하도록 수행되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1 항 내지 제8 항 중 어느 한 항에 따른 모드 전환 제어 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 해독 가능 기록 매체.

청구항 11

하이브리드 자동차에 있어서,

엔진; 및

제1 모드 및 제2 모드 간의 적응적 모드 전환 제어가 활성화되면, 상기 엔진의 촉매 가열 또는 예열의 기 수행 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 따라 모드 전환 기준을 설정하여, 상기 설정된 모드 전환 기준에 따라 상기 적응적 모드 전환 제어가 수행되도록 제어하는 하이브리드 제어기를 포함하되,

상기 제1 모드는 방전(CD) 모드를 포함하고,

상기 제2 모드는 충전 유지(CS) 모드를 포함하는, 하이브리드 자동차.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 설정되는 모드 전환 기준은,

현재 주행부하와의 비교 대상이 되는 주행부하 기준 및 모드 전환 딜레이 중 적어도 하나를 포함하는, 하이브리드 자동차.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 현재 주행 부하는,

차속, 요구 토크, 로드 레벨 중 적어도 하나를 통해 판단되는, 하이브리드 자동차.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 기 수행여부는,

배기 가스 촉매 정화 장치의 촉매 온도를 이용하여 판단되는, 하이브리드 자동차.

청구항 15

제14 항에 있어서,
 상기 촉매 온도는,
 냉각수온, 차속, 엔진 정지 이후 경과 시간 중 적어도 하나를 이용하여 판단되는, 하이브리드 자동차.

청구항 16

제12 항에 있어서,
 상기 하이브리드 제어기는,
 상기 기 수행여부의 판단 결과 상기 촉매 가열 또는 상기 예열이 기 수행된 경우, 상기 주행부하 기준 및 상기 모드 전환 딜레이 중 적어도 하나를 감소시키는, 하이브리드 자동차.

청구항 17

제12 항에 있어서,
 상기 하이브리드 제어기는,
 상기 기 수행여부의 판단 결과 상기 촉매 가열 또는 상기 예열이 미수행된 경우, 상기 주행부하 기준 및 상기 모드 전환 딜레이 중 적어도 하나를 증가시키는, 하이브리드 자동차.

청구항 18

제11 항에 있어서,
 상기 하이브리드 제어기는,
 상기 기 수행여부의 판단을 소정 주기로 반복 수행하되, 반복 수행 결과가 이전 수행 결과가 동일한 경우, 이전에 설정된 상기 모드 전환 기준을 유지하는, 하이브리드 자동차.

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 자동차 및 그를 위한 주행 모드 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 엔진의 촉매 예열을 고려하여 배터리의 충전량 변동에 관련된 주행 모드 변경을 수행할 수 있는 하이브리드 자동차 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하이브리드 자동차(HEV: Hybrid Electric Vehicle)란 일반적으로 두 가지 동력원을 함께 사용하는 차를 말하며, 두 가지 동력원은 주로 엔진과 전기모터가 된다. 이러한 하이브리드 자동차는 내연기관만을 구비한 차량에 비해 연비가 우수하고 동력성능이 뛰어날 뿐만 아니라 배기가스 저감에도 유리하기 때문에 최근 많은 개발이 이루어지고 있다.

[0003] 이러한 하이브리드 자동차는 어떠한 동력계통(Power Train)을 구동하느냐에 따라 두 가지 주행 모드로 동작할 수 있다. 그 중 하나는 전기모터만으로 주행하는 전기차(EV) 모드이고, 다른 하나는 전기모터와 엔진을 함께 가동하여 동력을 얻는 하이브리드 전기차(HEV) 모드이다. 하이브리드 자동차는 주행 중 조건에 따라 두 모드 간의 전환을 수행한다.

[0004] 상술한 동력계통에 따른 주행 모드의 구분 외에, 특히 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)의 경우 배터리의 충전 상태(SOC: State Of Charge)의 변동을 기준으로, 방전(CD: Charge Depleting) 모드와 충전 유지(CS: Charge Sustaining) 모드로 주행 모드를 구분할 수도 있다. 일반적으로 CD 모드에서는 엔진의 동력 없이 배터리의 전력으로 전기 모터를 구동하여 주행하게 되며, CS 모드에서는 배터리 SOC가 더 낮아지지 않도록 엔진의 동력을 이

용하게 된다.

- [0005] 일반적인 PHEV의 경우 주행 부하, 충전 가능 여부, 목적지까지의 거리 등 주행조건과 무관하게 CD 모드로 주행한 후 SOC 소진에 따라 CS 모드로 전환을 수행한다. 이를 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0006] 도 1은 일반적인 플러그인 하이브리드 차량의 모드 전환이 수행되는 형태의 일례를 나타낸다.
- [0007] 도 1에서 가로축은 거리를, 상단 그래프의 세로축은 PHEV의 배터리 충전 상태(SOC)를, 하단 그래프의 세로축은 주행 부하를 각각 나타낸다.
- [0008] 도 1의 하단 그래프를 먼저 참조하면, 출발지와 목적지 사이에 도심, 국도, 고속도로 구간이 혼재하며, 고속도로-국도-도심 순으로 주행부하가 상대적으로 낮은 경로가 나타나 있다. 이러한 경로를 주행함에 있어 일반적인 PHEV는 주행 부하의 변동에 대한 고려 없이 출발시에는 CD 모드로 시작하여, SOC가 기 설정된 기준 밑으로 떨어지는 경우 CS 모드로의 전환을 수행한다.
- [0009] 그런데, CD 모드는 저속/저부하 주행시에, CS 모드는 고속/고부하 주행시에 상대적으로 유리한 효율을 보인다. 따라서, 상술한 바와 같이 SOC 값에만 기반하여 모드 전환을 수행하게 되는 경우, 주행 부하가 고려되지 않기 때문에 경로에 따라 효율이 크게 떨어질 수 있다.
- [0010] 이러한 문제점을 개선하기 위해 적응형 모드 전환(Adaptive CD/CS) 방식이 고려될 수 있다. 적응형 모드 전환 방식은 전기 모터만으로 주행 가능한 거리(AER: All Electric Range) 보다 장거리를 주행 하는 경우에 다음 충전 전까지의 주행거리(DUC: Distance Until Charge)와 EV 모드 주행가능거리(DTE: Drive To Empty) 및 주행조건, 내비게이션 정보 등을 이용하여 CD/CS모드를 최적 효율에 따라 자동 전환하는 제어 방식이다.
- [0011] 예컨대, 적응형 모드 전환 방식이 적용되는 경우, 차량은 주행 조건에 기반하여 현재의 주행부하가 일정값 이상인 경우 CS 모드로 주행하고, 주행 부하가 낮을 경우 CD 모드로 주행할 수 있다. 물론, 차량은 주행 부하가 큰 구간이라도 $DUC \leq DTE$ 인 경우, CD 주행으로 SOC를 소진하여 DUC 내에서 SOC를 소진하도록 유도할 수도 있다. 이러한 적응형 모드 전환 방식을 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0012] 도 2은 일반적인 플러그인 하이브리드 차량에서 적응형 모드 전환 방식이 적용된 경우 모드 전환이 수행되는 형태의 일례를 나타낸다.
- [0013] 도 2에서 가로축과 세로축의 의미 및 경로 구성은 도 1과 동일한 것으로 가정한다.
- [0014] 도 2를 참조하면, 처음 주행은 CD 모드로 시작되나, 기 설정된 주행 부하를 넘는 구간(여기서는 고속도로)에 진입하는 경우 SOC가 일정 값 이상이라도 CS 모드로 전환하게 되며, $DUC \leq DTE$ 인 구간에서 다시 CD 모드로 전환되어 효율적인 주행이 가능하다.
- [0015] CD 모드로 주행이 시작되는 경우 차량은 CS 모드로 전환되기 전까지 엔진에 시동을 걸지 않은 상태로 주행하기 때문에, CS 모드로 전환되는 시점에 엔진이 냉각 상태로 있게 된다. 따라서, 바로 엔진의 동력을 이용하게 되면 엔진 촉매정화장치의 촉매(Catalyst) 온도가 낮아 배기가스 법규 만족이 어렵다. 결국, 법규 만족을 위해 차량은 촉매정화장치를 정상작동 온도까지 올리는 촉매 가열(Catalyst Heating), 즉, 엔진 예열(Warmup) 제어를 수행 후 엔진을 사용하게 된다. 이를 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0016] 도 3은 일반적인 플러그인 하이브리드 차량에서 모드 전환시 엔진 예열이 수행되는 형태의 일례를 나타낸다. 도 3을 참조하면, SOC를 기준으로 모드 전환을 수행하는 PHEV에서는 CD 모드에서 CS 모드로 전환시 한 번 예열 제어를 수행하게 된다. 이때, CD 모드에서 CS 전환으로의 기준이 되는 SOC보다 좀 더 높은 기준값을 설정하고, SOC가 해당 기준값에 도달할 때 예열 제어가 수행되면 실제 CS 모드 전환 전에 예열이 완료될 수도 있다.
- [0017] 그런데, 적응형 모드 전환 방식에서는 주행 부하에 따라 모드간 전환이 주행 조건에 따라 수회 이상 반복될 수 있고, CS 주행 거리 또한 주행 경로에 따라 가변적이므로 엔진 예열상 문제점이 발생할 수 있다. 이를 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0018] 도 4는 일반적인 플러그인 하이브리드 차량에서 적응형 모드 전환 방식이 적용된 경우의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0019] 도 4를 참조하면, 주행 부하 상승에 따라 CD 모드에서 CS 모드로 전환 시 엔진 예열(Warmup) 제어를 하게 되나, 짧은 CS 모드 주행 후 바로 CD 모드로 다시 전환될 경우 예열에 소모되는 연료로 인해 연비가 악화되는 문제점이 있다. 또한, CS 모드에서 CD 모드로 전환된 후 다시 CS 모드에 재진입하게 되는 경우, 차량에서 촉매 온도를

알기 어렵기 때문에 일괄적으로 CS 모드 진입시 엔진 예열을 하게 되면, 이전 CS 모드 후 CD 모드 구간이 짧아 축매 온도가 충분히 높더라도 엔진 예열이 재수행되어 연료가 낭비되는 문제점도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 하이브리드 자동차에서 보다 효율적으로 모드 전환 제어를 수행하는 방법 및 그를 수행하는 차량을 제공하기 위한 것이다.
- [0021] 특히, 본 발명은 엔진의 예열을 위한 효율을 고려하여 주행 모드 변경을 수행하는 방법 및 그를 수행하는 차량을 제공하기 위한 것이다.
- [0022] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 모드 전환 제어 방법은, 제1 모드 및 제2 모드 간의 적응적 모드 전환 제어가 활성화되는 단계; 축매 가열 또는 엔진 예열의 기 수행여부를 판단하는 단계; 상기 판단 결과에 따라 모드 전환 기준을 설정하는 단계; 및 상기 설정된 모드 전환 기준에 따라 상기 적응적 모드 전환 제어가 수행되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차는, 엔진; 및 제1 모드 및 제2 모드 간의 적응적 모드 전환 제어가 활성화되면, 상기 엔진의 축매 가열 또는 예열의 기 수행여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 따라 모드 전환 기준을 설정하여, 상기 설정된 모드 전환 기준에 따라 상기 적응적 모드 전환 제어가 수행되도록 제어하는 하이브리드 제어기를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 하이브리드 자동차는 보다 효율적으로 모드 전환 제어를 수행할 수 있다.
- [0026] 특히, 예열 실시 여부에 따라 모드 전환 기준을 조절하는 제어가 수행되므로 불필요한 엔진 예열이 방지될 수 있어 실도로 연비가 향상될 수 있다.
- [0027] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 일반적인 플러그인 하이브리드 차량의 모드 전환이 수행되는 형태의 일례를 나타낸다.
- 도 2는 일반적인 플러그인 하이브리드 차량에서 적응형 모드 전환 방식이 적용된 경우 모드 전환이 수행되는 형태의 일례를 나타낸다.
- 도 3은 일반적인 플러그인 하이브리드 차량에서 모드 전환시 엔진 예열이 수행되는 형태의 일례를 나타낸다.
- 도 4는 일반적인 플러그인 하이브리드 차량에서 적응형 모드 전환 방식이 적용된 경우의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 파워 트레인 구조의 일례를 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 제어 계통의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량에서 주행부하 기준 상향이 수행되는 형태를, 도 8은 주행부하 기준 하향이 수행되는 형태를 각각 나타낸다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량에서 엔진 예열 여부에 따른 가변적 주행부하 기준 설정 과

정의 일례를 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명과 관련된 하이브리드 자동차 및 그를 위한 효율적인 변속 제어 방법에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0030] 먼저, 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차 구조를 설명한다.
- [0031] 도 5는 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 파워 트레인 구조의 일례를 나타낸다.
- [0032] 도 5를 참조하면, 내연기관 엔진(ICE, 110)과 변속기(150) 사이에 전기 모터(또는 구동용 모터, 140)와 엔진클러치(130)를 장착한 병렬형(Parallel Type) 하이브리드 시스템을 채용한 하이브리드 자동차의 파워 트레인이 도시된다.
- [0033] 이러한 차량에서는 일반적으로 시동후 운전자가 엑셀레이터를 밟는 경우, 엔진 클러치(130)가 오픈된 상태에서 먼저 배터리의 전력을 이용하여 모터(140)가 구동되고, 모터의 동력이 변속기(150) 및 종감속기(FD: Final Drive, 160)를 거쳐 바퀴가 움직이게 된다(즉, EV 모드). 차량이 서서히 가속되면서 점차 더 큰 구동력이 필요하게 되면, 보조 모터(또는, 시동발전 모터, 120)가 동작하여 엔진(110)을 구동할 수 있다.
- [0034] 그에 따라 엔진(110)과 모터(140)의 회전속도가 동일해 지면 비로소 엔진 클러치(130)가 맞물려 엔진(110)과 모터(140)가 함께 차량을 구동하게 된다(즉, EV 모드에서 HEV 모드 천이). 차량이 감속되는 등 기 설정된 엔진 오프 조건이 만족되면, 엔진 클러치(130)가 오픈되고 엔진(110)은 정지된다(즉, HEV 모드에서 EV 모드 천이). 이때 차량은 휠의 구동력을 이용하여 모터를 통해 배터리를 충전하며 이를 제동에너지 회생, 또는 회생 제동이라 한다. 따라서, 시동발전 모터(120)는 엔진에 시동이 걸릴 때에는 스타트 모터의 역할을 수행하며, 시동이 걸린 후 또는 시동 오프시 엔진의 회전 에너지 회수시에는 발전기로 동작하기 때문에 하이브리드 스타트 제너레이터(HSG: Hybrid Start Generator)라 칭할 수 있다.
- [0035] 상술한 파워 트레인이 적용되는 차량에서 제어기 간의 상호관계가 도 6에 도시된다.
- [0036] 도 6은 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 제어 계통의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [0037] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차에서 내연기관(110)은 엔진 제어기(210)가 제어하고, 시동발전 모터(120)는 모터 제어기(MCU: Motor Control Unit, 220)에 의해 토크가 제어될 수 있으며, 엔진 클러치(130)는 클러치 제어기(230)가 각각 제어할 수 있다. 여기서 엔진 제어기(210)는 엔진 제어 시스템(EMS: Engine Management System)이라도 한다. 또한, 변속기(150)는 변속기 제어기(250)가 제어하게 된다.
- [0038] 각 제어기는 그 상위 제어기로서 모드 전환 과정 전반을 제어하는 모드 전환 제어기(또는 하이브리드 제어기, 240)와 연결되어, 모드 전환 제어기(240)의 제어에 따라 주행 모드 변경, 기어 변속시 엔진 클러치 제어에 필요한 정보, 및/또는 엔진 정지 제어에 필요한 정보를 그(240)에 제공하거나 제어 신호에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [0039] 보다 구체적으로, 모드 전환 제어기(240)는 차량의 운행 상태에 따라 모드 전환 수행 여부를 결정한다. 일례로, 모드 전환 제어기는 엔진 클러치(130)의 해제(Open) 시점을 판단하고, 해제시에 유압(습식 EC인 경우)제어나 토크 용량 제어(건식 EC인 경우)를 수행한다. 또한, 모드 전환 제어기(240)는 EC의 상태(Lock-up, Slip, Open 등)을 판단하고, 엔진(110)의 연료분사 중단 시점을 제어할 수 있다. 또한, 모드 전환 제어기는 엔진 정지 제어를 위해 시동발전 모터(120)의 토크를 제어하여 엔진 회전 에너지 회수를 제어할 수 있다. 아울러, 모드 전환 제어기(240)는 적응형 모드 전환 제어시 모드 전환 조건의 판단 및 전환을 위한 하위 제어기의 제어가 가능하다.
- [0040] 물론, 상술한 제어기간 연결관계 및 각 제어기의 기능/구분은 예시적인 것으로 그 명칭에도 제한되지 아니함은 당업자에 자명하다. 예를 들어, 모드 전환 제어기(240)는 그를 제외한 다른 제어기들 중 어느 하나에서 해당 기능이 제공되도록 구현될 수도 있고, 다른 제어기들 중 둘 이상에서 해당 기능이 분산되어 제공될 수도 있다.
- [0041] 아울러, 도 5 및 도 6에서는 병렬형 하이브리드 파워트레인 방식을 기준으로 각 구성이 설명되었으나, 본 발명의 실시예들은 CD 모드 및 CS 모드간 전환이 가능한 하이브리드 파워트레인이라면 그 방식에 한정되지

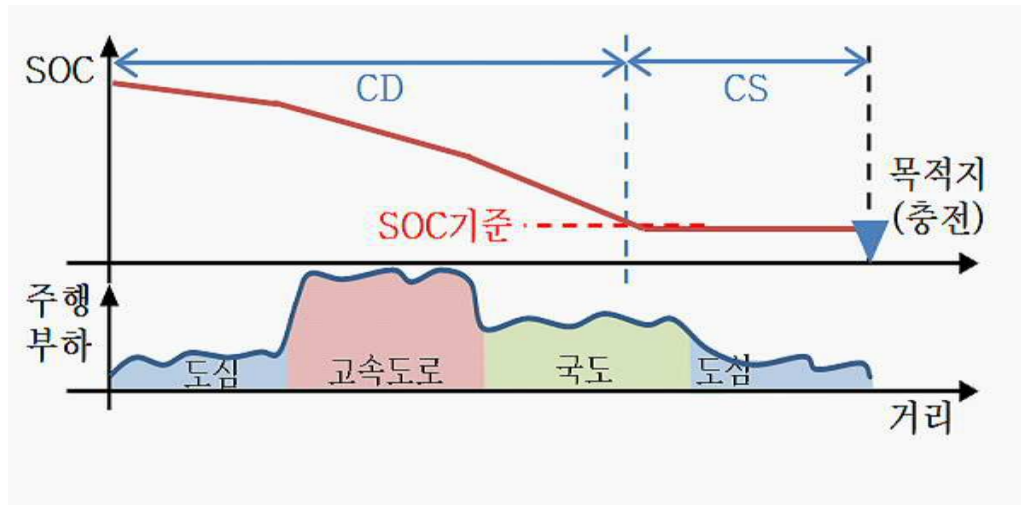
아니한다.

- [0042] 이하에서는 상술한 차량 구조를 바탕으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 보다 효율적인 모드 전환 제어 방법을 설명한다.
- [0043] 전술된 바와 같이, 일반적인 적응적 모드 전환 방식에서는 모드간(CD<->CS) 전환이 주행 조건에 따라 빈번하게 일어날 수 있는 상황에서 엔진을 사용하는 CS 모드 진입 시마다 엔진 예열을 수행하게 되는 비효율적인 제어가 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 본 실시예에서는 차량에서 모드간 전환 조건이 되는 주행부하 기준을 촉매 가열/엔진 예열 실시 여부에 따라 가변적으로 설정되도록 할 것을 제안한다. 여기서, 주행부하는 차속, 요구 토크, 로드 레벨 등의 조합으로 추정될 수 있으나, 이는 예시적인 것으로 본 실시예는 주행부하의 산정 방식에 한정되지 아니한다.
- [0044] 본 실시예에 따른 주행부하 기준 변경이 수행되는 형태를 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량에서 주행부하 기준 상향이 수행되는 형태를, 도 8은 주행부하 기준 하향이 수행되는 형태를 각각 나타낸다.
- [0045] 먼저, 도 7을 참조하면, 촉매 가열/엔진 예열이 수행된 적이 없는 경우에는 주행부하 기준이 상향 조정되어, 일시적인 주행부하에 민감하게 반응하여 촉매 가열/엔진 예열이 발생하지 않게 된다.
- [0046] 또한, 도 8을 참조하면, 촉매 가열/엔진 예열이 수행된 적이 있는 경우에는 주행부하 기준이 하향 조정되어, 예열 상태가 최대한 유지되도록 할 수 있다. 따라서, 엔진 기동 시간 증대로 인하여 추가 예열 필요성이 감소할 수 있다.
- [0047] 상술한 기재에서는 촉매 가열/엔진 예열 여부에 따라 주행부하 기준을 가변적으로 설정하였다. 다른 실시예에 의하면, 주행부하 기준은 그대로 두고, 주행부하 기준 만족시부터 실제 모드 변경까지 딜레이를 설정하되, 이러한 딜레이의 길이를 촉매 가열/엔진 예열 여부에 따라 가변적으로 변경할 수도 있다. 즉, 딜레이 후에도 주행부하 기준이 만족될 경우 모드 변경이 수행되도록 하되, 엔진 예열이 수행되지 않은 경우에는 딜레이를 증대시키고, 엔진 예열이 수행된 경우에는 딜레이를 축소시킴으로써 주행부하 기준의 가변 설정과 같은 효과를 기대할 수 있다.
- [0048] 물론, 두 방법은 혼용될 수도 있다.
- [0049] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량에서 엔진 예열 여부에 따른 가변적 주행부하 기준 설정 과정의 일례를 나타내는 순서도이다.
- [0050] 도 9를 참조하면, 먼저 적응적 모드 전환 제어가 적용되도록 설정된 경우(S910), 촉매 가열/엔진 예열이 이미 실시되었는지 여부가 판단될 수 있다(S920). 기 실시된 경우에는 모드 전환 기준이 되는 주행부하 기준이 하향되거나, 모드 전환 딜레이가 감소될 수 있으며(S930B), 그렇지 않은 경우에는 주행부하 기준이 상향되거나 전환 딜레이가 상향될 수 있다(S930A).
- [0051] 위의 과정을 통해 주행부하 기준이나 딜레이가 변경된 경우, 적응적 모드 변환 제어는 변경된 기준/딜레이에 따라 수행될 수 있다(S940).
- [0052] 상술한 과정에서, 촉매 예열의 실시 여부(S920)는 일정 시간 이상 엔진이 기동된 후 엔진 오프된 시점에서 소정 시간의 경과 여부로 판단될 수도 있고, 배기 가스 촉매 정화 장치의 촉매 온도를 이용하여 판단될 수도 있다. 촉매 온도는 온도 센서가 구비된 경우 센서값을 이용할 수 있으며, 구비되지 않은 경우에는 냉각수온, 차속, 엔진 정지 이후 경과 시간 중 적어도 하나를 이용하여 판단될 수 있다.
- [0053] 또한, 본 단계(S920)는 일정 주기마다 수행될 수 있다. 물론, 본 단계(S920)가 반복 수행될 경우, 이전 수행시 촉매 가열/엔진 예열 실시 여부에 대한 판단 결과와 동일하면, S930A 및 S930B 단계는 전환 기준/전환 딜레이를 그대로 유지하도록 수행될 수 있다.
- [0054] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있다.
- [0055] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의

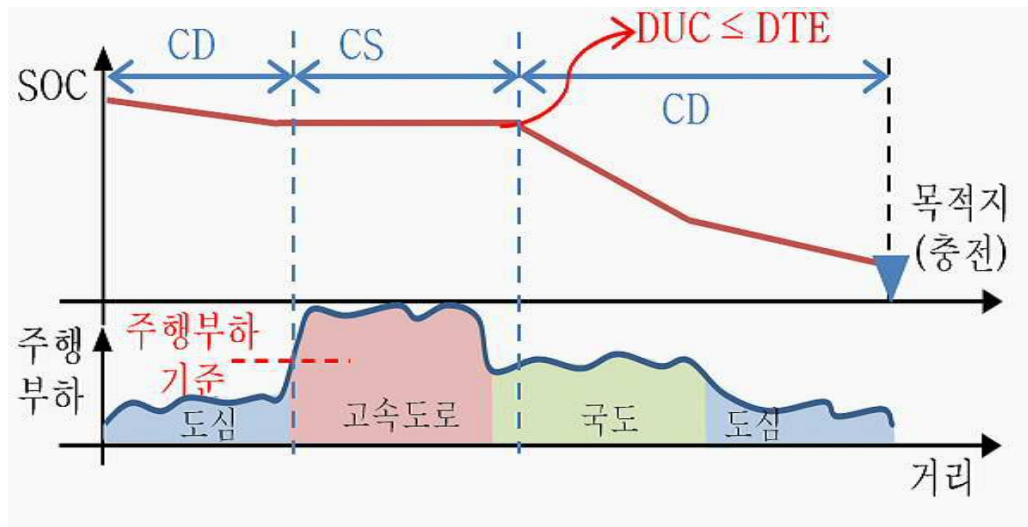
모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

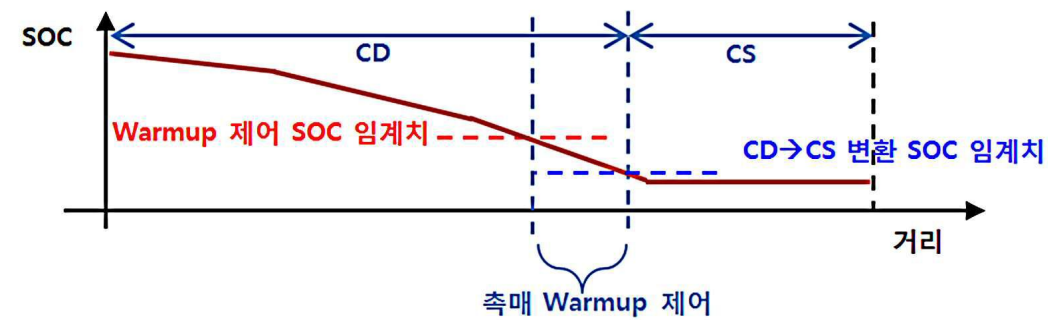
도면1



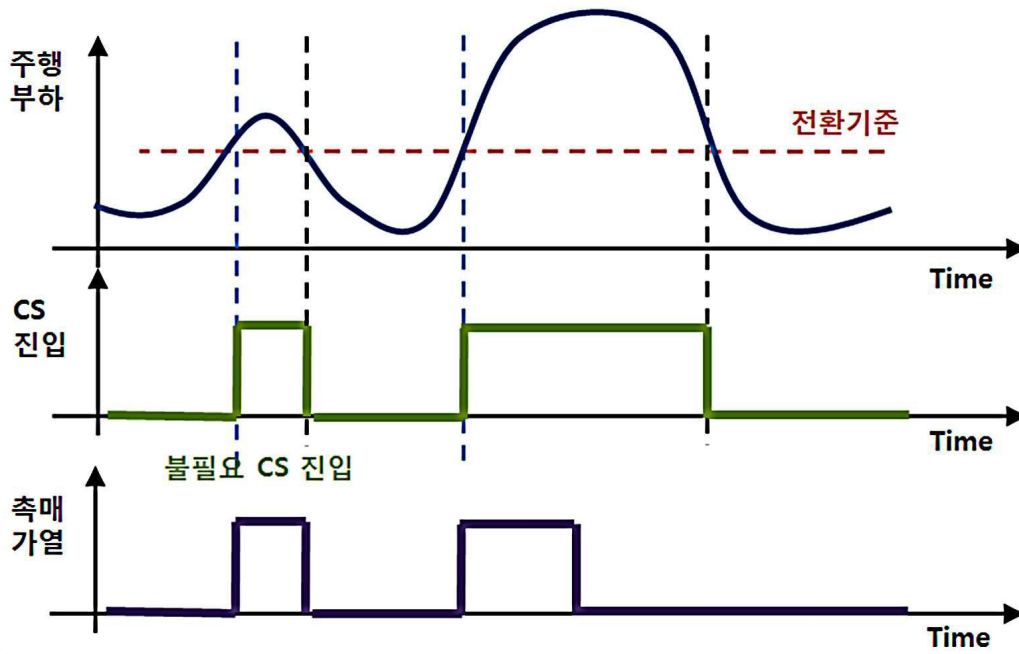
도면2



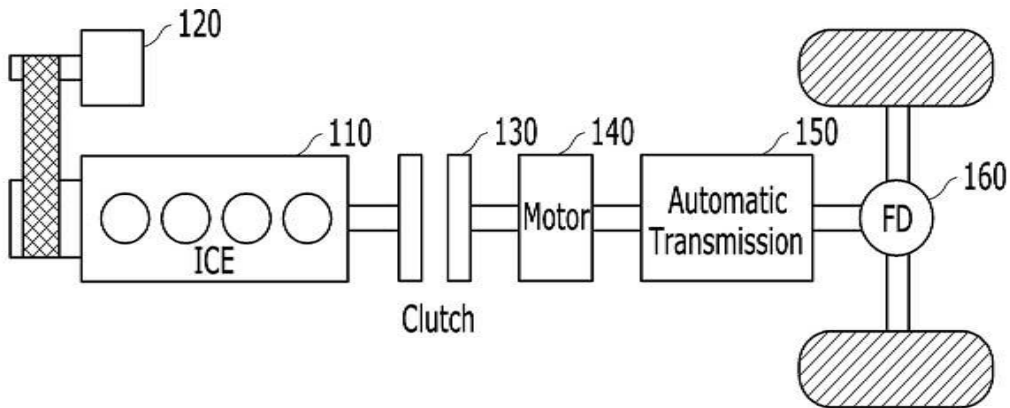
도면3



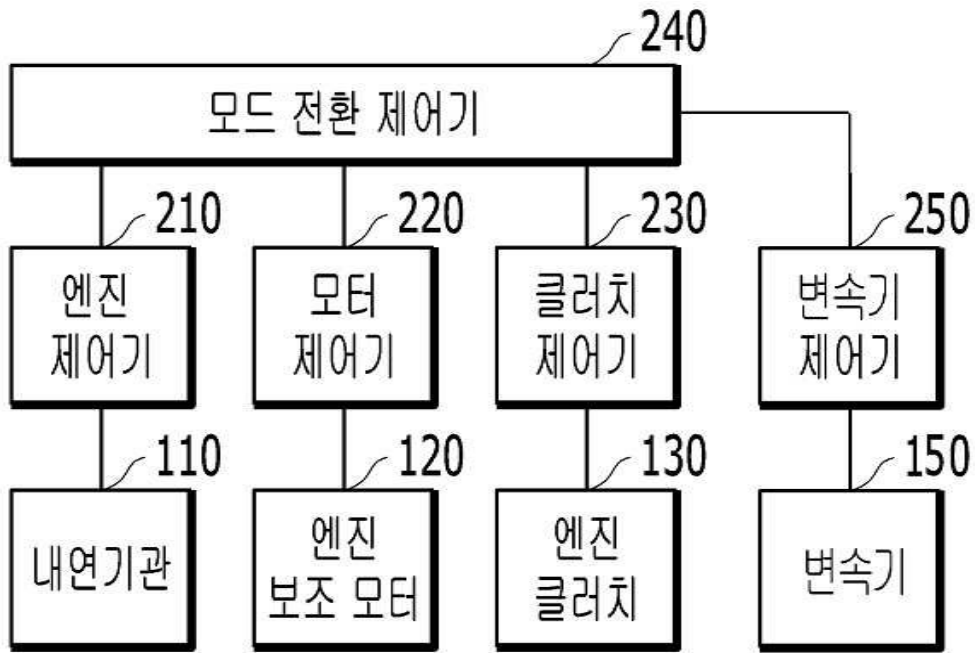
도면4



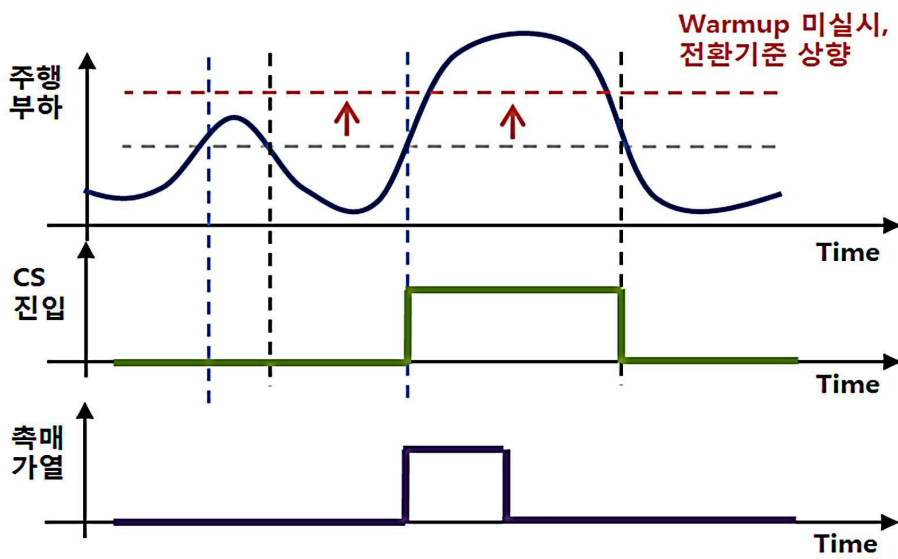
도면5



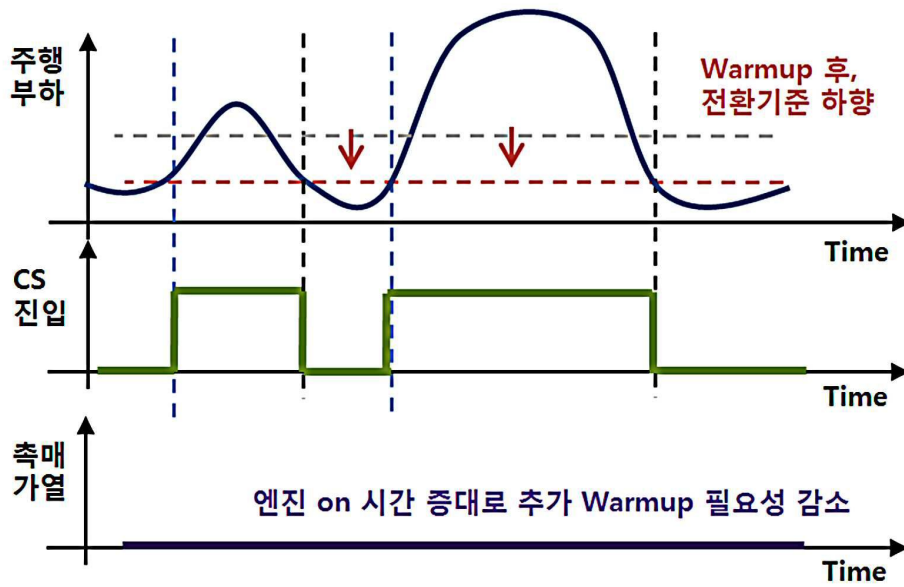
도면6



도면7



도면8



도면9

