



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0070341
(43) 공개일자 2018년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 50/10 (2012.01) B60K 6/48 (2007.10)
B60W 10/02 (2006.01) B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/10 (2006.01) B60W 20/00 (2016.01)
B60W 40/09 (2012.01) B60W 40/105 (2012.01)
B60W 50/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B60W 50/10 (2013.01)
B60K 6/48 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0172928
(22) 출원일자 2016년12월16일
심사청구일자 2016년12월16일

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자
강지훈
서울특별시 구로구 신도림로21길 25, 301동 203호
(신도림동, 신도림우성3차아파트)

이재문
서울특별시 서초구 태봉로2길 5, 502동 1204호(우면동, 서초네이처힐5단지)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 19 항

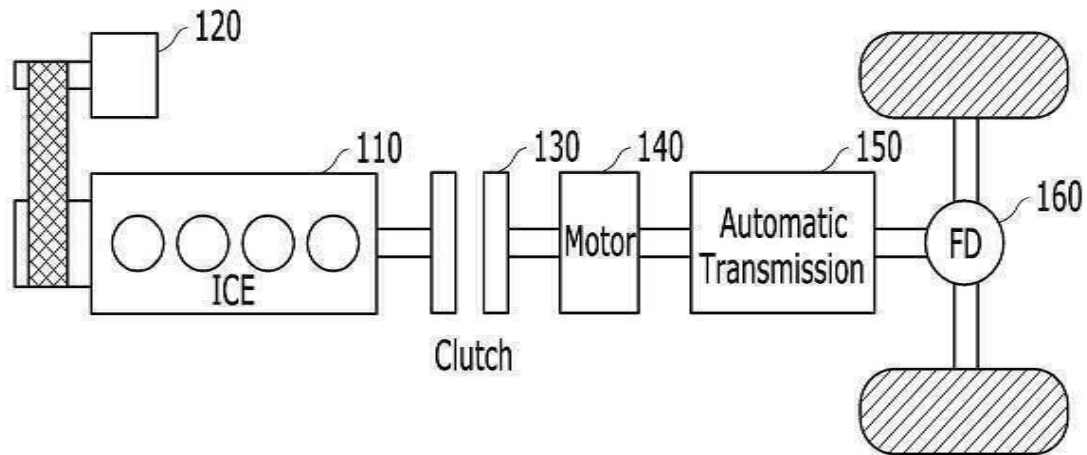
(54) 발명의 명칭 하이브리드 자동차 및 그를 위한 모드 전환 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 자동차 및 그를 위한 모드 전환 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 엔진의 비구동 연료 손실을 감소시킬 수 있는 모드 전환 제어 방법 및 그를 수행하기 위한 하이브리드 자동차에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 모드 전환 제어 방법은, 현재 요구토크에 따라 제 1 모드에서 제 2 모드로의 전환 여부를 판단하는 단계; 상기 판단 결과, 상기 제 2 모드로의 전환이 필요한 경우, 엔진 클러치의 예상 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도, 목표 접합 속도 및 현재 모터 속도를 이용하여 엔진 시동 시점을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 시점에서 상기 엔진 시동 및 상기 엔진 클러치의 접합 제어를 개시하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B60W 10/02 (2013.01)

B60W 10/06 (2013.01)

B60W 10/10 (2013.01)

B60W 20/00 (2013.01)

B60W 40/09 (2013.01)

B60W 40/105 (2013.01)

B60W 50/0097 (2013.01)

B60W 2540/10 (2013.01)

B60W 2540/12 (2013.01)

(72) 발명자

이준혁

경기도 수원시 장안구 천천로74번길 35, 816동 80
2호(정자동, 대월마을 주공아파트)

박준영

서울특별시 송파구 송파대로 567, 519동 1303호(잠
실동, 주공아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

하이브리드 자동차의 모드 전환 제어 방법에 있어서,

현재 요구토크에 따라 제 1 모드에서 제 2 모드로의 전환 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과, 상기 제 2 모드로의 전환이 필요한 경우, 엔진 클러치의 예상 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도, 목표 접합 속도 및 현재 모터 속도를 이용하여 엔진 시동 시점을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 시점에서 상기 엔진 시동 및 상기 엔진 클러치의 접합 제어를 개시하는 단계를 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 예상 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도는,

상기 전기 모터의 속도 증가율에 상기 예상 결합 시간을 곱하여 산출되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 현재 모터 속도가, 상기 목표 접합 속도에서 상기 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도를 뺀 값보다 큰 시점을 상기 엔진 시동 시점으로 결정하도록 수행되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 예상 결합 시간 및 상기 목표 접합 속도는,

미리 결정된 값인, 모드 전환 제어 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 엔진 클러치는,

엔진과 상기 전기 모터 사이에 배치되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 현재 요구토크는,

가속 페달 및 브레이크 페달의 위치를 기반으로 판단되는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 모드는 EV 모드를 포함하고, 상기 제 2 모드는 HEV 모드를 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,
 상기 결정된 엔진 시동 시점까지 상기 제 1 모드를 유지하는 단계를 더 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,
 상기 엔진 클러치의 접합 제어에 따라 엔진 클러치 접합이 완료되면, 상기 제 2 모드로 주행하는 단계를 더 포함하는, 모드 전환 제어 방법.

청구항 10

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 따른 모드 전환 제어 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 해독 가능 기록 매체.

청구항 11

하이브리드 자동차에 있어서,
 엔진을 제어하는 엔진 제어기;
 엔진 클러치를 제어하는 클러치 제어기; 및
 현재 요구토크에 따라 제 1 모드에서 제 2 모드로의 전환 여부를 판단하고, 상기 판단 결과 상기 제 2 모드로의 전환이 필요한 경우, 엔진 클러치의 예상 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도, 목표 접합 속도 및 현재 모터 속도를 이용하여 엔진 시동 시점을 결정하고, 상기 결정된 시점에서 상기 엔진 시동 및 상기 엔진 클러치의 접합 제어가 개시되도록 상기 엔진 제어기 및 상기 클러치 제어기를 제어하는 하이브리드 제어기를 포함하는, 하이브리드 자동차.

청구항 12

제 11항에 있어서,
 상기 예상 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도는,
 상기 전기 모터의 속도 증가율에 상기 예상 결합 시간을 곱하여 산출되는, 하이브리드 자동차.

청구항 13

제 12항에 있어서,
 상기 하이브리드 제어기는,
 상기 현재 모터 속도가, 상기 목표 접합 속도에서 상기 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도를 뺀 값보다 큰 시점을 상기 엔진 시동 시점으로 결정하는, 하이브리드 자동차.

청구항 14

제 11항에 있어서,
 상기 예상 결합 시간 및 상기 목표 접합 속도는,
 미리 결정된 값인, 하이브리드 자동차.

청구항 15

제 11항에 있어서,
 상기 엔진 클러치는,
 상기 엔진과 상기 전기 모터 사이에 배치되는, 하이브리드 자동차.

청구항 16

제 11항에 있어서,
 상기 현재 요구토크는,
 가속 페달 및 브레이크 페달의 위치를 기반으로 판단되는, 하이브리드 자동차.

청구항 17

제 11항에 있어서,
 상기 제 1 모드는 EV 모드를 포함하고, 상기 제 2 모드는 HEV 모드를 포함하는, 하이브리드 자동차.

청구항 18

제 11항에 있어서,
 상기 하이브리드 제어기는,
 상기 결정된 엔진 시동 시점까지 상기 제 1 모드를 유지하는, 하이브리드 자동차.

청구항 19

제 11항에 있어서,
 상기 하이브리드 제어기는,
 상기 엔진 클러치의 접합 제어에 따라 엔진 클러치 접합이 완료되면 상기 제 2 모드로 주행하도록 제어하는, 하이브리드 자동차.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 자동차 및 그를 위한 모드 전환 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 엔진의 비구동 연료 손실을 감소시킬 수 있는 모드 전환 제어 방법 및 그를 수행하기 위한 하이브리드 자동차에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량에 대한 끊임없는 연비 향상의 요구와 각 나라의 배출가스 규제의 강화에 따라 친환경 차량에 대한 요구가 증가하고 있으며, 이에 대한 현실적인 대안으로 하이브리드 차량(Hybrid Electric Vehicle/Plug-in Hybrid Electric Vehicle, HEV/PHEV)이 제공되고 있다.

[0003] 이러한 하이브리드 차량은 엔진과 모터로 구성되는 두 개의 동력원으로 주행하는 과정에서 엔진과 모터를 어떻게 조화롭게 동작시키느냐에 따라 최적의 출력과 토크를 제공할 수 있다. 특히, 엔진과 변속기 사이에 전기모터와 엔진클러치(EC:Engine Clutch)를 장착한 병렬형(Parallel Type, 또는 TMED: Transmission Mounted Electric Device 방식) 하이브리드 시스템을 채용한 하이브리드 자동차에서는, 엔진과 모터의 출력이 동시에 구동축으로 전달될 수 있다.

[0004] 하이브리드 차량의 일반적인 상황에서는 초기 가속 시 전기에너지를 이용한다(즉, EV 모드). 하지만, 전기에너지만으로는 운전자의 요구 파워를 충족시키는데 한계가 있기 때문에 결국 엔진을 주동력원으로 사용(즉, HEV 모드)해야 하는 순간이 발생한다. 이러한 경우, 하이브리드 차량에서는 모터의 회전수와 엔진의 회전수 차이가 소정 범위 이내일 때 엔진클러치를 결합시켜 모터와 엔진이 함께 회전하도록 한다. 이때, 회전수가 너무 낮을 때 엔진클러치가 접합되면 엔진 스톨이 발생할 수 있기 때문에 하이브리드 차량은 엔진의 스톨에서 비교적 안전한 대역에서 설정된 특정 회전수(이하, 편의상 "목표 접합 속도"라 칭함)에서 엔진클러치가 접합되기 시작하도록 엔진과 모터의 회전수를 제어한다. 목표 접합 속도는 차량의 엔진 특성이나 접합 시점의 변속단 등에 따라 상이하게 설정될 수 있다.

[0005] 그런데, 엔진이 주동력원으로 필요한 시점에 바로 엔진 시동을 시작하면 실제 엔진 클러치가 결합되어(engage) 엔진의 힘이 구동륜의 차축에 전달될 때까지 일정 시간동안 대기하는 상황이 종종 발생하기도 한다. 그에 따라

엔진의 동력이 주행에 기여하지 못하게 되는 동안 연료 손실이 발생하게 되며, 이를 "비구동 연료 손실"이라 한다. 비구동 연료 손실이 발생하는 형태를 도 1을 참조하여 설명한다.

- [0006] 도 1은 일반적인 하이브리드 차량에서 비구동 연료 손실이 발생하는 형태의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0007] 도 1을 참조하면, 운전자가 가속 페달을 조작함에 따라(즉, APS on), 요구 토크가 커지게 되고, 모터의 동력으로 이를 만족시키기 위해 부족하여 엔진의 구동력이 필요하다고 차량에서 판단한 시점에 엔진의 시동이 켜지게 된다.
- [0008] 엔진 시동이 켜진 당시에는 무부하 상태이기 때문에 엔진은 신속하게 회전수(EngSpeed: Engine Speed)가 상승하나, 모터의 회전수(MotSpeed: Motor Speed)가 목표 접합 속도에 도달하지 못한 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 결합 시점까지 엔진은 목표접합속도에서 아이들(Idle) 상태를 유지하게 되는데, 이 때 비구동 연료 손실이 발생하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 하이브리드 자동차에서 보다 효율적으로 모드 제어를 수행하는 방법 및 그를 수행하는 차량을 제공하기 위한 것이다.
- [0010] 특히, 본 발명은 병렬형 하이브리드 차량에서 비구동 연료 손실을 개선할 수 있는 모드 제어 방법 및 그를 수행하는 차량을 제공하기 위한 것이다.
- [0011] 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

- [0012] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 모드 전환 제어 방법은, 현재 요구토크에 따라 제 1 모드에서 제 2 모드로의 전환 여부를 판단하는 단계; 상기 판단 결과, 상기 제 2 모드로의 전환이 필요한 경우, 엔진 클러치의 예상 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도, 목표 접합 속도 및 현재 모터 속도를 이용하여 엔진 시동 시점을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 시점에서 상기 엔진 시동 및 상기 엔진 클러치의 접합 제어를 개시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 병렬식 하이브리드 자동차는, 엔진을 제어하는 엔진 제어기; 엔진 클러치를 제어하는 클러치 제어기; 및 현재 요구토크에 따라 제 1 모드에서 제 2 모드로의 전환 여부를 판단하고, 상기 판단 결과 상기 제 2 모드로의 전환이 필요한 경우, 엔진 클러치의 예상 결합 시간 동안 전기 모터의 증가 속도, 목표 접합 속도 및 현재 모터 속도를 이용하여 엔진 시동 시점을 결정하고, 상기 결정된 시점에서 상기 엔진 시동 및 상기 엔진 클러치의 접합 제어가 개시되도록 상기 엔진 제어기 및 상기 클러치 제어기를 제어하는 하이브리드 제어기를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 하이브리드 자동차는 보다 효율적으로 모드 전환 제어를 수행할 수 있다.
- [0015] 특히, 결합 예상 시간과 속도 증가율을 이용하여 해당 시간 동안 모터 속도의 증가를 예측하고, 이를 통해 최적의 엔진 시동 시점이 결정되므로, 비구동 연료 손실이 감소될 수 있다.
- [0016] 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

- [0017] 도 1은 일반적인 하이브리드 차량에서 비구동 연료 손실이 발생하는 형태의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 파워 트레인 구조의 일례를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 제어 계통의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 엔진 시동 시점을 판단하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 모드 전환 제어 과정의 일례를 나타내는 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 모드 전환 방법과 일반적인 모드 전환 방법의 차이를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0019] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0020] 아울러, 파워 트레인을 구성하는 모터나 엔진 등의 "회전수", 예를 들어 RPM의 경우, 해당 구성 요소의 "속도"와 같은 의미로 사용될 수 있다.
- [0021] 먼저, 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차 구조를 설명한다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 파워 트레인 구조의 일례를 나타낸다.
- [0023] 도 2를 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 상술한 파워 트레인이 적용되는 차량에서 제어기 간의 상호관계가 도 5에 도시된다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 하이브리드 자동차의 제어 계통의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [0028] 도 3을 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.
- [0029] 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.

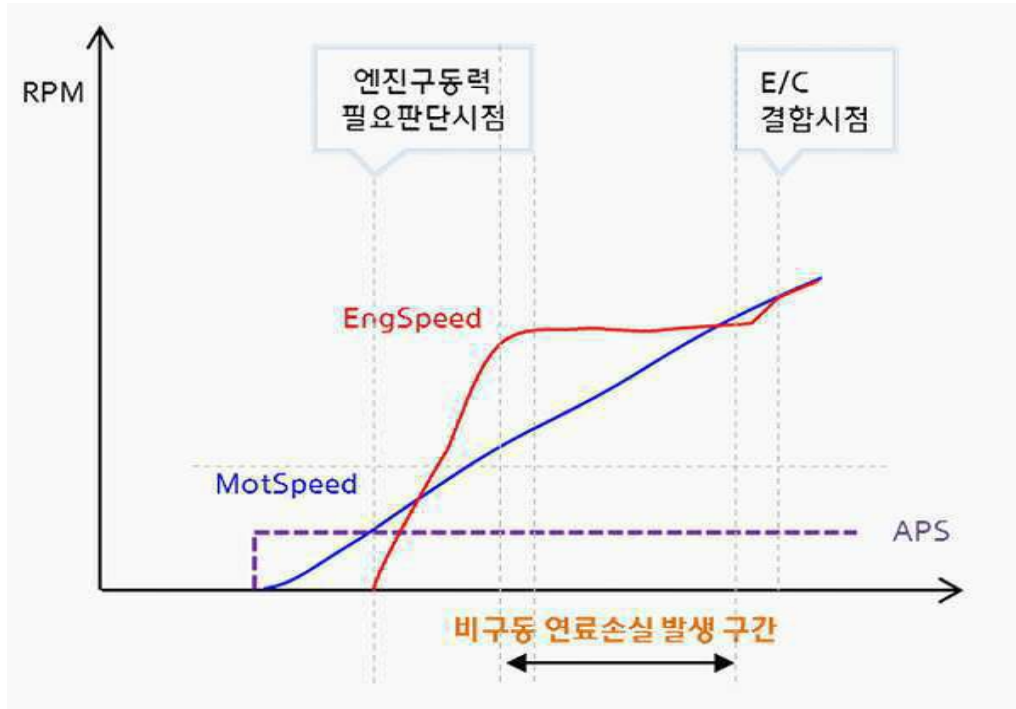
- [0030] 보다 구체적으로, 모드 전환 제어기(240)는 차량의 운행 상태에 따라 모드 전환 수행 여부를 결정한다. 일례로, 모드 전환 제어기는 엔진 클러치(130)의 해제(Open) 시점을 판단하고, 해제시에 유압(습식 EC인 경우)제어나 토크 용량 제어(건식 EC인 경우)를 수행한다. 또한, 모드 전환 제어기(240)는 EC의 상태(Lock-up, Slip, Open 등)을 판단하고, 엔진(110)의 연료분사 중단 시점을 제어할 수 있다. 또한, 모드 전환 제어기는 엔진 정지 제어를 위해 시동발전 모터(120)의 토크를 제어하여 엔진 회전 에너지 회수를 제어할 수 있다. 아울러, 모드 전환 제어기(240)는 모드 전환 제어시 모드 전환 조건의 판단 및 전환을 위한 하위 제어기의 제어가 가능하다.
- [0031] 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.
- [0032] 이하에서는 상술한 차량 구조를 바탕으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 보다 효율적인 모드 전환 제어 방법을 설명한다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에서는, 하이브리드 자동차에서 HEV 모드 전환시 엔진의 비구동 연료 손실을 최소화하기 위하여 최적의 엔진 시동 시점을 판단하는 방법을 제안한다.
- [0034] 본 실시예에 의하면, 엔진 시동 시점은 엔진이 목표접합 속도에 도달하는 시간과 현재 모터 속도의 상승률을 이용하여 판단될 수 있다. 이를 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 엔진 시동 시점을 판단하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 4에서는 APS가 일정한 값으로 유지되며, 그에 따라 모터의 회전수(MotSpeed) 증가율도 일정한 것으로 가정한다. 이러한 가정 하에서, 엔진 시동에서 엔진 클러치의 결합까지 걸리는 예상 소요 시간(즉, "Cranking 시간" 또는 "예상 결합 시간")을 아는 경우, 해당 시간 동안 모터 회전수가 증가하는 값도 알 수 있다. 결국, 현재의 모터 회전수에, 예상 결합 시간 동안 모터 회전수가 증가하는 값을 더했을 때 목표 접합 속도 이상이 되는 시점에 엔진에 시동이 걸린다면, 엔진이 시동 후 목표 접합 속도에 도달하는 순간 모터도 목표 접합 속도에 도달하기 때문에 즉시 엔진 클러치가 결합될 수 있다. 따라서 엔진 동력은 바로 구동력으로 활용될 수 있으므로 비구동 연료 손실이 최소화될 수 있다.
- [0037] 다시 말하면, 엔진 시동 시점은 현재 모터 회전수를 기준으로 아래와 같이 표현될 수 있다.
- [0038] - 현재 모터 속도 > 목표 접합 속도 - 결합 시간 동안 총 모터 속도 증가량
- [0039] 여기서, 결합 시간 동안 총 모터 속도 증가량은 전술한 바와 같이 모터 속도 증가율에 예상 결합 시간을 곱한 값이다.
- [0040] 본 실시예에 따른 상술한 엔진 시동 시점 결정 방법을 적용한 모드 전환 방법을 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0041] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 모드 전환 제어 과정의 일례를 나타내는 순서도이다.
- [0042] 도 5에서는 하이브리드 차량이 EV 모드로 주행중인 경우를 가정한다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 먼저 하이브리드 제어기(240)는 APS 변화량 또는 BPS 변화량을 통해 운전자의 현재 요구토크를 계산할 수 있다(S510).
- [0044] 여기서, 요구토크는 현재 페달 센서(APS 및 BPS)가 감지한 페달 위치 값(Pedal(n))에 대한 함수로 구해질 수 있다. 보다 상세히, '(n)' 값은 가속 페달(APS)이 조작된 경우에는 양의(+) 값을 갖고, 브레이크 페달(BPS)이 조작된 경우에는 음의(-) 값을 가질 수 있다.
- [0045] 이때, 하이브리드 제어기는 운전자의 잘못된 조작으로 APS와 BPS가 동시에 검출되는 경우 브레이크 오버라이드(Brake override) 기능을 적용하여 APS 변화는 무시하고 BPS 변화만으로 요구토크를 계산할 수 있다.
- [0046] 계산된 요구 토크에 따라 하이브리드 제어기(240)는 EV 모드에서 HEV 모드로 전환이 필요할지 여부(즉, 엔진의 구동력이 필요한지 여부)를 판단할 수 있다(S520).
- [0047] HEV 모드로의 변경이 필요하다고 판단된 경우, 하이브리드 제어기(240)는 결합 시간 동안 모터의 증가 속도를 판단할 수 있다(S530). 여기서 결합 시간 동안 모터의 증가 속도는 전술된 바와 같이 모터 속도 증가율에 예상 결합 시간을 곱한 값이다. 모터 속도 증가율은 모터 제어기(220)로부터 모터의 RPM 정보를 획득하여 산출될 수

있으며, 예상 결합 시간은 차량의 엔진 및 엔진 클러치의 구성과 사양에 따라 미리 결정된 값일 수 있으며, 목표 접합 속도나 현재 변속기의 기어 단수 등 다른 변수에 의해 복수의 값으로 설정될 수 있음은 물론이다.

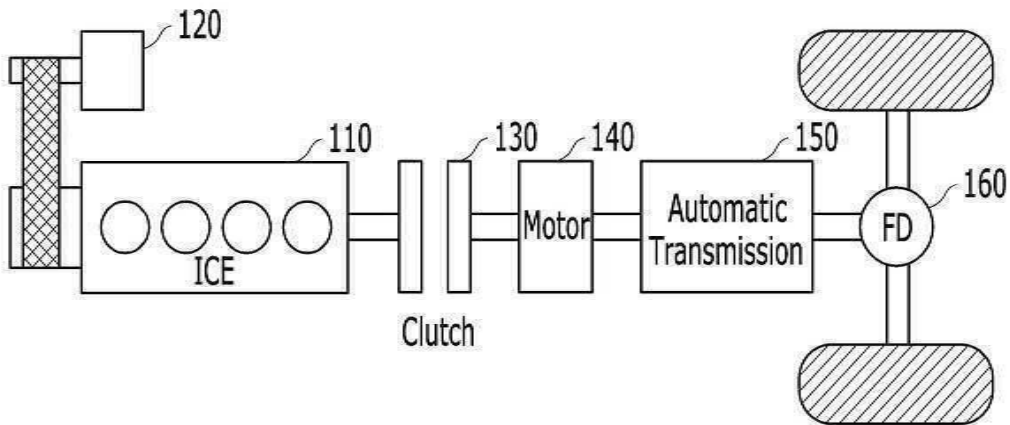
- [0048] 하이브리드 제어기(240)는 "**현재 모터 속도 > 목표 접합 속도 - 결합 시간 동안 총 모터 속도 증가량**"의 조건 만족 여부를 판단하고(S540), 만족되는 경우 엔진에 시동을 켜고 엔진 클러치 접합 제어가 개시되도록 엔진 제어기(210)와 클러치 제어기(230)를 각각 제어할 수 있다(S550).
- [0049] 그에 따라, 엔진 클러치 접합이 완료되면(S560), 하이브리드 제어기(240)는 HEV 모드 주행이 수행되도록 제어할 수 있으며(S570), S520 단계에서 HEV 전환이 불필요한 것으로 판단되거나, S540 단계의 조건이 만족되지 않는 경우 EV 모드 주행을 유지할 수 있다(S580).
- [0050] 여기서, S540 단계에서 S580 단계로 진행한 경우, EV 모드 주행이 수행되는 동안 하이브리드 제어기(240)는 다시 S520 또는 S540 단계로 돌아가 반복적으로 엔진 시동 시점을 판단할 수 있음은 물론이다.
- [0051] 이하에서는 도 6을 참조하여 상술한 실시예와 비교례 간의 비교를 통한 효과를 설명한다.
- [0052] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 모드 전환 방법과 일반적인 모드 전환 방법의 차이를 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 도 6에서는 모터 속도(MotSpeed), 일반적인 HEV 모드 제어시의 엔진 속도(EngSpeed) 및 본 발명의 일 실시예에 따른 HEV 모드 제어시의 엔진 속도(제한기술 적용 후 EngSpeed)가 각각 가로축을 시간으로 하는 그래프 상에 도시된다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 일반적인 HEV 모드 전환 제어에서는 엔진의 구동력이 필요하다고 판단된(즉, HEV 전환 필요 판단) 시점에 바로 엔진 시동 및 엔진 클러치 접합 제어가 개시되어 모터 속도가 목표 접합 속도에 이를 때까지 비구동 연료 손실이 발생된다. 그러나, 본 발명의 실시예에 따르면, "**현재 모터 RPM > 목표 접합 속도 - 결합 시간 동안 모터 속도 증가분**"의 공식을 만족하는 시점에서 엔진 시동 및 엔진 클러치 접합 제어가 시작되므로 비구동 연료손실 발생이 최소화될 수 있다.
- [0055] 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.
- [0056] 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 전환은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

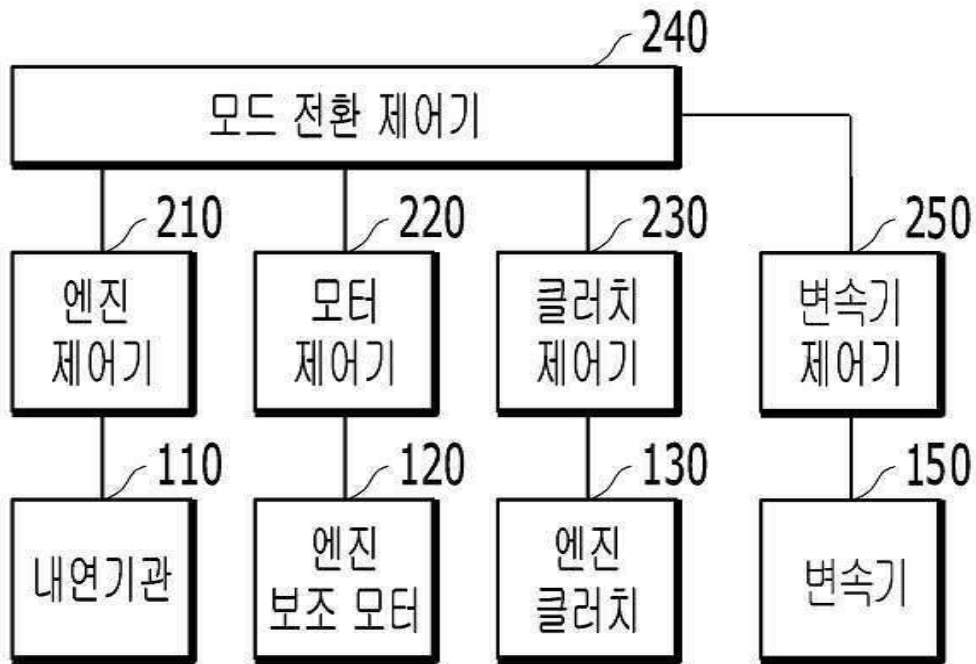
도면1



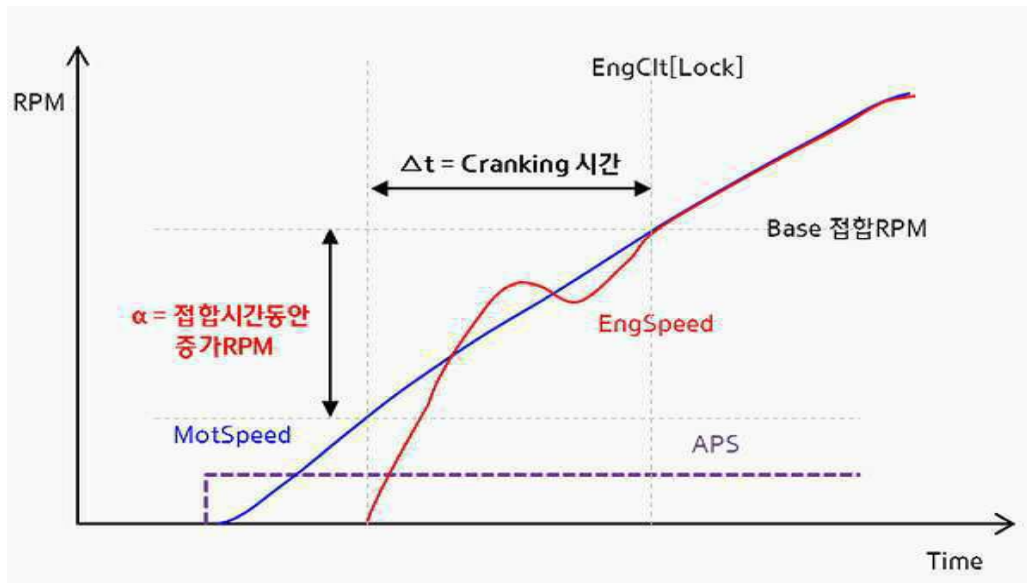
도면2



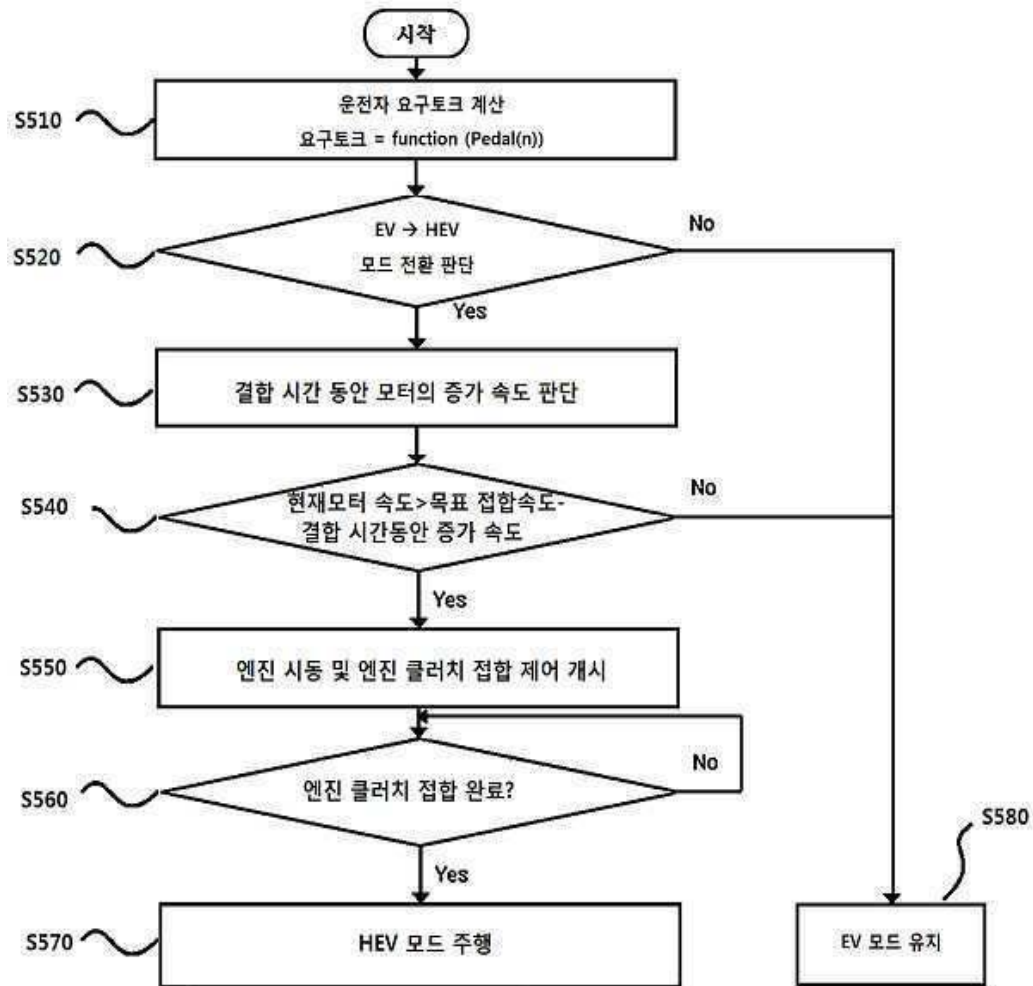
도면3



도면4



도면5



도면6

