



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월13일
 (11) 등록번호 10-1461888
 (24) 등록일자 2014년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60W 30/14 (2006.01) B60W 20/00 (2006.01)
 B60W 10/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0022418
 (22) 출원일자 2013년02월28일
 심사청구일자 2013년02월28일
 (65) 공개번호 10-2014-0108016
 (43) 공개일자 2014년09월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2010143512 A
 KR101209735 B1
 전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
현대자동차 주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
김상준
 서울 양천구 목동동로 130, 1414동 504호 (신정동, 목동14단지아파트)
 (74) 대리인
유미특허법인

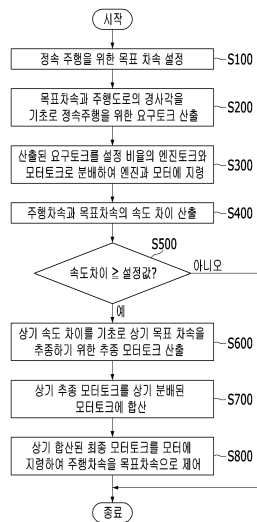
심사관 : 한성근

(54) 발명의 명칭 **하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 차량의 정속 주행(auto cruise)을 제어하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템 및 방법에 관한 것이다. 이를 위한 본 발명의 실시예는, 하이브리드 차량의 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 자동 제어하는 정속 주행 제어 방법으로서, 상기 목표 차속과 주행 도로의 경사각을 기초로 정속 주행을 위한 요구토크를 산출하는 단계; 상기 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크로 분배하여 엔진과 모터에서 상기 설정된 비율의 토크를 발생하도록 상기 엔진과 모터에 지령하는 단계; 상기 주행 차속과 상기 목표 차속의 속도 차이를 산출하는 단계; 상기 산출된 속도 차이를 기초로 상기 목표 차속을 추종하기 위한 추종 모터토크를 산출하여 상기 분배된 모터토크에 합산하는 단계; 상기 합산된 모터토크를 상기 모터에 지령하여 상기 주행 차속을 상기 목표 차속으로 제어하는 단계;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

하이브리드 차량의 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 자동 제어하는 정속 주행 제어 방법으로서,
 상기 목표 차속과 주행 도로의 경사각을 기초로 정속 주행을 위한 요구토크를 산출하는 단계;
 상기 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크로 분배하여 엔진과 모터에서 상기 설정된 비율의 토크를 발생하도록 상기 엔진과 모터에 지령하는 단계;
 상기 주행 차속과 상기 목표 차속의 속도 차이를 산출하는 단계;
 상기 산출된 속도 차이를 기초로 상기 목표 차속을 추종하기 위한 추종 모터토크를 산출하여 상기 분배된 모터 토크에 합산하는 단계;
 상기 합산된 모터토크를 상기 모터에 지령하여 상기 주행 차속을 상기 목표 차속으로 제어하는 단계;
 를 포함하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 방법.

청구항 2

제1항에서,
 상기 목표 차속이 변경되면, 상기 변경된 목표 차속을 기초로 상기 요구토크를 갱신 산출하고, 갱신 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크로 갱신 분배하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 방법.

청구항 3

제1항에서,
 상기 주행 도로의 경사각 또는 상기 하이브리드 차량의 주행 부하가 변경되면, 상기 설정된 비율로 분배된 엔진 토크 지령 및 모터토크 지령을 유지하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 방법.

청구항 4

하이브리드 차량의 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 자동 제어하는 정속 주행 제어 시스템으로서,
 상기 하이브리드 차량이 주행하는 도로의 경사각을 검출하는 경사각 센서;
 상기 하이브리드 차량의 주행 차속을 검출하는 차속 센서;
 엔진, 모터, 변속장치 및 제동장치를 포함하여 상기 하이브리드 차량의 주행 차속을 제어하기 위한 피제어대상; 및
 상기 경사각 센서 및 차속 센서의 신호를 입력받아 상기 피제어대상을 제어하여 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 제어하는 제어기를 포함하되,
 상기 제어기는 제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 설정된 프로그램에 의해 동작하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템.

청구항 5

제4항에서,
 상기 제어기는,

상기 목표 차속과 상기 경사각 센서에 의해 검출된 주행 도로의 경사각에 기초하여 주행 부하를 연산하고, 연산된 주행 부하에 기초하여 상기 정속 주행을 위한 요구토크를 산출하는 주행 부하 연산부;

상기 산출된 요구토크를 기초로 설정된 비율로 엔진토크 및 모터토크를 분배하여 상기 엔진 및 모터에 지령하는 동력 분배부;

상기 목표 차속과 상기 차속 센서에 의해 검출된 주행 차속 간의 속도 차이를 산출하고 상기 속도 차이를 기초로 상기 목표 차속을 추종하기 위한 추종 모터토크를 산출하는 속도 제어부; 및

상기 속도 제어부에 의해 산출된 추종 모터토크를 상기 동력 분배부에서 분배된 모터토크에 합산하기 위한 합산부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량의 정속 주행(auto cruise)를 제어하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 주지하는 바와 같이 하이브리드 차량(hybrid electric vehicle)은 내연기관 엔진(internal combustion engine)과 배터리 전원을 함께 사용한다. 즉, 하이브리드 차량은 내연기관 엔진의 동력과 모터의 동력을 효율적으로 조합하여 사용한다.

[0003] 상기 하이브리드 차량은 일례로 도 1에 도시한 바와 같이, 엔진(10)과; 모터(20); 엔진(10)과 모터(20) 사이에서 동력을 단속하는 엔진클러치(30); 변속기(40); 차동기어장치(50); 배터리(60); 상기 엔진(10)을 시동하거나 상기 엔진(10)의 출력에 의해 발전을 하는 시동 발전기(70); 및 차륜(80)를 포함할 수 있다.

[0004] 또한, 상기 하이브리드 차량은, 하이브리드 차량의 전체 동작을 제어하는 하이브리드 제어기(HCU; hybrid control unit)(200); 엔진(10)의 동작을 제어하는 엔진 제어기(ECU; engine control unit)(110); 모터(20)의 동작을 제어하는 모터 제어기(MCU; motor control unit)(120); 변속기(40)의 동작을 제어하는 변속 제어기(TCU; transmission control unit)(140); 및 배터리(60)를 제어하고 관리하는 배터리 제어기(BCU; battery control unit)(160);를 포함할 수 있다.

[0005] 상기 배터리 제어기(160)는 배터리 관리 시스템(BMS; battery management system)으로 호칭될 수 있다. 상기 시동 발전기(70)는 ISG(integrated starter & generator) 또는 HSG(hybrid starter & generator)라 호칭되기도 한다.

[0006] 상기와 같은 하이브리드 차량은 모터(20)의 동력만을 이용하는 순수 전기자동차 모드인 EV 모드(electric vehicle mode); 엔진(10)의 회전력을 주동력으로 하면서 모터(20)의 회전력을 보조동력으로 이용하는 HEV 모드(hybrid electric vehicle mode); 차량의 제동 혹은 관성에 의한 주행시 제동 및 관성 에너지를 상기 모터(20)의 발전을 통해 회수하여 배터리(60)에 충전하는 회생제동 모드(regenerative braking mode)(RB 모드); 등의 주행모드로 운행할 수 있다.

[0007] 한편, 상기 하이브리드 차량에는 사람(운전자)의 도움 없이 차량의 주행 속도를 설정한 목표 속도(목표 차속)로 일정하게 유지하는 정속 주행 제어 시스템(auto cruise control system)이 적용될 수 있다. 운전자의 도움이 없다는 것은, 운전자가 가속 페달 및 브레이크 페달과 같은 차속과 관련 있는 기구를 조작하지 않는다는 것을 의미한다.

[0008] 종래기술의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템의 개략적인 구성을 도 2에 나타내 보았다.

[0009] 종래기술의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템은, 정속 주행 제어시, 목표 차속 제어를 위해 속도 제어부(5)에서 운전자 요구토크를 연산하고, 동력 분배부(6)에서 상기 연산된 운전자 요구토크를 엔진토크지령과 모터토크지령으로 분배하여 피제어대상(7)에 포함된 엔진 및 모터에 인가하여 정속 주행 제어를

수행한다.

- [0010] 그런데, 상기와 같은 종래기술의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템은, 요구토크가 급변할 때 정확한 목표 차속 추종을 위해 엔진 토크 지령을 급변시킬 수 있다.
- [0011] 따라서, 종래기술의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템은, 상기 급변하는 엔진 토크 지령에 대응하기 위해 엔진 스로틀 개도를 일정 수준 열고 점화시기(spark timing)을 가변 제어하도록 함으로써 연비를 악화시킬 수 있다.
- [0012] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 따라서, 본 발명이 해결하려는 과제는, 목표 차속, 경사각을 이용하여 주행부하를 연산하여 이를 요구토크로 사용하고, 엔진과 모터의 동력분배를 수행하여 분배된 모터토크에 속도제어기의 추종 토크를 더하여 최종 모터토크를 생성하여 하이브리드 차량의 정속 주행(auto cruise)를 제어하는 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 방법은, 하이브리드 차량의 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 자동 제어하는 정속 주행 제어 방법으로서, 상기 목표 차속과 주행 도로의 경사각을 기초로 정속 주행을 위한 요구토크를 산출하는 단계; 상기 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크로 분배하여 엔진과 모터에서 상기 설정된 비율의 토크를 발생하도록 상기 엔진과 모터에 지령하는 단계; 상기 주행 차속과 상기 목표 차속의 속도 차이를 산출하는 단계; 상기 산출된 속도 차이를 기초로 상기 목표 차속을 추종하기 위한 추종 모터토크를 산출하여 상기 분배된 모터토크에 합산하는 단계; 상기 합산된 모터토크를 상기 모터에 지령하여 상기 주행 차속을 상기 목표 차속으로 제어하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 목표 차속이 변경되면, 상기 변경된 목표 차속을 기초로 상기 요구토크를 갱신 산출하고, 갱신 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크로 갱신 분배할 수 있다.
- [0016] 상기 주행 도로의 경사각 또는 상기 하이브리드 차량의 주행 부하가 변경되면, 상기 설정된 비율로 분배된 엔진 토크 지령 및 모터토크 지령을 유지할 수 있다.
- [0017] 상기 산출된 속도 차이를 기초로 상기 목표 차속을 추종하기 위한 추종 모터토크를 산출하여 상기 분배된 모터 토크에 합산하는 단계는, 비례적분미분(PID; proportional integral differential) 제어에 의해 수행될 수 있다.
- [0018] 상기 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크로 분배할 때, 하이브리드 차량의 배터리(60; 도 1)의 SOC(state of charge)의 밸런싱(balancing)을 고려할 수 있다.
- [0019] 그리고, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템은, 하이브리드 차량의 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 자동 제어하는 정속 주행 제어 시스템으로서, 상기 하이브리드 차량이 주행하는 도로의 경사각을 검출하는 경사각 센서; 상기 하이브리드 차량의 주행 차속을 검출하는 차속 센서; 엔진, 모터, 변속장치 및 제동장치를 포함하여 상기 하이브리드 차량의 주행 차속을 제어하기 위한 피제어대상; 및 상기 경사각 센서 및 차속 센서의 신호를 입력받아 상기 피제어대상을 제어하여 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 제어하는 제어기를 포함하되, 상기 제어기는 상기 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 방법을 수행하기 위한 설정된 프로그램에 의해 동작할 수 있다.
- [0020] 상기 제어기는, 상기 목표 차속과 상기 경사각 센서에 의해 검출된 주행 도로의 경사각에 기초하여 주행 부하를 연산하고, 연산된 주행 부하에 기초하여 상기 정속 주행을 위한 요구토크를 산출하는 주행 부하 연산부; 상기 산출된 요구토크를 기초로 설정된 비율로 엔진토크 및 모터토크를 분배하여 상기 엔진 및 모터에 지령하는 동력

분배부; 상기 목표 차속과 상기 차속 센서에 의해 검출된 주행 차속 간의 속도 차이를 산출하고 상기 속도 차이를 기초로 상기 목표 차속을 추종하기 위한 추종 모터토크를 산출하는 속도 제어부; 및 상기 속도 제어부에 의해 산출된 추종 모터토크를 상기 동력 분배부에서 분배된 모터토크에 합산하기 위한 합산부;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 목표 차속, 경사각을 이용하여 주행부하를 연산하여 이를 요구토크로 사용하고, 엔진과 모터의 동력분배를 수행하여 분배된 모터토크에 속도제어기의 추종 토크를 더하여 최종 모터토크를 생성하여 하이브리드 차량의 정속 주행(auto cruise)를 제어함으로써 연비 및 속도제어 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일반적인 하이브리드 차량을 개념적으로 도시한 블록 구성도이다.
 도 2는 종래기술의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템을 개념적으로 도시한 블록 구성도이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템을 도시한 블록 구성도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 방법의 흐름도이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템의 속도 제어부의 내부 구성 블록도이다.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 방법의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.

[0024] 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.

[0025] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 정속 주행 제어 시스템이 적용되는 하이브리드 차량을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0027] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 정속 주행 제어 시스템이 적용되는 하이브리드 차량은, 엔진(10)과; 모터(20); 엔진(10)과 모터(20) 사이에서 동력을 단속하는 엔진클러치(30); 변속기(40); 차동기어장치(50); 배터리(60); 및 상기 엔진(10)을 시동하거나 상기 엔진(10)의 출력에 의해 발전을 하는 시동 발전기(70)를 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 정속 주행 제어 시스템이 적용되는 하이브리드 차량은, 하이브리드 차량의 전체 동작을 제어하는 하이브리드 제어기(HCU)(200); 엔진(10)의 동작을 제어하는 엔진 제어기(ECU)(110); 모터(20)의 동작을 제어하는 모터 제어기(MCU)(120); 변속기(40)의 동작을 제어하는 변속 제어기(TCU)(140); 및 배터리(60)를 제어하고 관리하는 배터리 제어기(BCU)(160);를 포함할 수 있다.

[0029] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 정속 주행 제어 시스템을 도시한 블록도이다.

[0030] 본 발명의 실시예에 따른 정속 주행 제어 시스템은, 목표 차속, 경사각을 이용하여 주행부하를 연산하여 이를 요구토크로 사용하고, 엔진과 모터의 동력분배를 수행하여 분배된 모터토크에 속도제어기의 추종 토크를 더하여 최종 모터토크를 생성하여 하이브리드 차량의 정속 주행(auto cruise)를 제어하는 시스템이다.

[0031] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 정속 주행 제어 시스템은, 상기 하이브리드 차량이 주행하는 도로의 경사각을

검출하는 경사각 센서(302)와; 상기 하이브리드 차량의 주행 차속을 검출하는 차속 센서(304); 도 1에 도시한 바와 같은 엔진(10), 모터(20), 변속장치 및 제동장치를 포함하여 상기 하이브리드 차량의 주행 차속을 제어하기 위한 피제어대상(370); 및 상기 경사각 센서(302) 및 차속 센서(304)의 신호를 입력받아 상기 피제어대상(370) 중에서 특히 엔진 및 모터를 제어하여 주행 차속을 설정된 목표 차속으로 제어하는 제어기(300);를 포함할 수 있다.

- [0032] 상기 경사각 센서(302)는, 본 발명의 실시예에서는 일례로 휠에 장착되어 차량의 종기울기를 검출하는 종가속도 센서로 형성될 수 있고, 다른 예로는 브레이크 잠김 방지 장치(ABS; anti-lock braking system)와 연관된 종가속도 센서로 형성될 수 있으나, 본 발명의 보호범위가 반드시 이에 한정된 것으로 이해되어서는 안된다. 이와 다른 구성이라고 하더라도 실질적인 차량의 경사각에 상응하는 값의 계산을 가능하게 하는 구성이라면 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.
- [0033] 상기 차속 센서(304)는, 본 발명의 실시예에서는 일례로 휠에 부착되어 회전속도를 검출하는 차속 센서로 형성될 수 있고, 다른 예로는 변속기의 증감속기어에 부착되는 차속 센서로 형성될 수 있으나, 본 발명의 보호범위가 반드시 이에 한정된 것으로 이해되어서는 안된다. 이와 다른 구성이라고 하더라도 실질적인 차속에 상응하는 값의 계산을 가능하게 하는 구성이라면 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.
- [0034] 상기 제어기(300)는, 설정된 프로그램에 의하여 동작하는 하나 이상의 마이크로프로세서 또는 상기 마이크로프로세서를 포함하는 하드웨어로서, 상기 설정된 프로그램은 후술하는 본 발명의 실시예에 따른 정속 주행 제어 방법을 수행하기 위한 일련의 명령으로 형성된다.
- [0035] 상기 제어기(300)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 목표 차속과 상기 경사각 센서(302)에 의해 검출된 주행 도로의 경사각에 기초하여 주행 부하를 연산하고, 연산된 주행 부하에 기초하여 상기 정속 주행을 위한 요구토크를 산출하는 주행 부하 연산부(310); 상기 산출된 요구토크를 기초로 설정된 비율로 엔진토크 및 모터토크를 분배하여 상기 엔진(10) 및 모터(20)에 지령하는 동력 분배부(360); 상기 목표 차속과 상기 차속 센서(304)에 의해 검출된 주행 차속 간의 속도 차이를 산출하고 상기 속도 차이를 기초로 상기 목표 차속을 추종하기 위한 추종 모터토크를 산출하는 속도 제어부(350); 및 상기 속도 제어부(350)에 의해 산출된 추종 모터토크를 상기 동력 분배부(360)에서 분배된 모터토크에 합산하기 위한 합산부(380);를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제어기(300)를 구성하는 각 구성요소들도 설정된 프로그램에 의하여 동작하는 하나 이상의 마이크로프로세서 또는 상기 마이크로프로세서를 포함하는 하드웨어로 구성될 수 있다.
- [0037] 상기 속도 제어부(350)는, 본 발명의 실시예에서는 일례로, 차속 센서(304)에 의해 검출되는 주행 차속을 목표 차속에 추종시키기 위해 차속을 피드백 제어할 수 있고, 이를 위해 도 6에 도시한 바와 같은 PID(proportional integral differential) 제어를 포함할 수 있다. 상기 PID 제어기의 구성 및 작용은 당업자에게 일반적인 것이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0038] 본 발명의 실시예에서, 상기 제어기(300)는, 도 1에 도시된 바와 같은 하이브리드 차량의 엔진(10)을 제어하는 엔진 제어기(ECU)와; 모터(20)를 제어하는 모터 제어기(MCU); 변속기(40)를 제어하는 변속 제어기(TCU); 엔진클러치(30)를 제어하며, 하이브리드 차량의 전체 동작을 제어하는 하이브리드 제어기(HCU)를 포함할 수 있다.
- [0039] 후술하는 본 발명의 실시예에 따른 정속 주행 제어 방법에서 그 일부 프로세스는 상기 엔진 제어기에 의하여, 다른 일부 프로세스는 모터 제어기에 의하여, 또 다른 일부 프로세스는 변속 제어기에 의하여, 다른 일부 프로세스는 하이브리드 제어기에 의하여 수행되는 것으로 할 수 있다.
- [0040] 그러나 본 발명의 보호범위가 후술하는 실시예에서 설명되는 대로에 한정되는 것으로 이해되어서는 안된다. 본 발명의 실시예에서의 설명과 다른 조합으로 제어기를 구현할 수 있다. 또는 상기 엔진 제어기, 모터 제어기, 변속 제어기 및 하이브리드 제어기가 실시예에서 설명된 것과는 다른 조합의 프로세스를 수행하는 것으로 할 수 있다.
- [0041] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 주행 모드 제어 방법을 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 주행 모드 제어 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0043] 도 4에 도시된 바와 같이, 제어기(300)는 사용자(운전자)에 의해 설정되는 목표 차속과 주행 도로의 경사각을 검출하는 경사각 센서(302)의 신호를 기초로 정속 주행을 위한 요구토크를 산출한다(S100)(S200).

[0044] 상기 요구토크는 제어기(300)의 주행부하 연산부(310)에 의해 산출될 수 있다.

[0045] 주행부하 연산부(310)는, 본 발명의 실시예에서는 일례로, 도 5에 도시한 바와 같이, 운전자에 의해 설정된 목표 차속(v)과 경사각 센서(302)에 검출된 주행 도로의 경사각(θ)을 기초로 하이브리드 차량에 작용하는 주행 부하로서 힘(F; force)을 연산할 수 있고, 상기 연산된 힘(F)에 차량의 반지름을 곱하여 요구토크를 산출할 수 있다.

[0046] 도 5에서 상기 힘(F)은 차량의 구름에 따른 구름저항력(F_{rolling})과, 주행중 차체의 공기 저항에 의한 공기저항력(F_{aerodynamic}) 및 주행도로의 경사각에 따른 경사저항력(F_{climbing})의 합으로 정의될 수 있다.

[0047] 상기 구름저항력(F_{rolling})과, 공기저항력(F_{aerodynamic}) 및 경사저항력(F_{climbing})은 각각 아래의 공식으로 계산할 수 있다. 아래 공식에서 A는 차량의 정면 면적(m²)이고, C_d는 공기저항 계수로서 음의 부호이고, ρ는 대기 중 공기 밀도(kg/m³)이다.

[0048]
$$F_{rolling} = \mu_{tire} \cdot m_{vehicle} \cdot gravity$$

[0049]
$$F_{aerodynamic} = \frac{1}{2} \cdot \rho_{air} \cdot C_d \cdot A \cdot v^2$$

[0050]
$$F_{climbing} = m_{vehicle} \cdot gravity \cdot \sin \theta$$

[0051] 한편, 경사각 센서(302)가 종가속도 센서로 형성되는 경우, 경사각(θ)은 아래와 같이 해서 구할 수 있다.

[0052] 아래 공식에서 long_accel_val은 종가속도 센서의 출력 신호 값이고, M은 차량 무게이고, a는 차량 주행 가속도, g는 중력 가속도이다.

$$Ma = F - (F_{aerodynamic} + F_{Rolling} + F_{Climbing})$$

$$Ma = F - (F_{aerodynamic} + F_{Rolling} + Mg \sin \theta)$$

$$F - (F_{aerodynamic} + F_{Rolling}) = M \cdot (a + g \sin \theta)$$

$$long_accel_val = a + g \sin \theta$$

$$g \sin \theta = long_accel_val - a$$

$$\sin \theta \cong \theta = \frac{1}{g} (long_accel_val - a)$$

[0053]
$$\therefore \theta = \frac{1}{g} (long_accel_val - a)$$

[0054] S200에서 주행부하 연산부(310)가 목표 차속과 주행도로의 경사각을 기초로 정속 주행을 위한 요구토크를 산출 했으면, 제어기(300)는 동력 분배부(360)를 통해 상기 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크 로 분배하여 엔진(10)과 모터(20)에서 상기 설정된 비율의 토크를 발생하도록 상기 엔진과 모터에 지령한다 (S300).

[0055] 상기 설정된 비율은 실험 데이터 등을 통해서 최적의 값을 설정할 수 있음은 당업자에게 자명할 것이다.

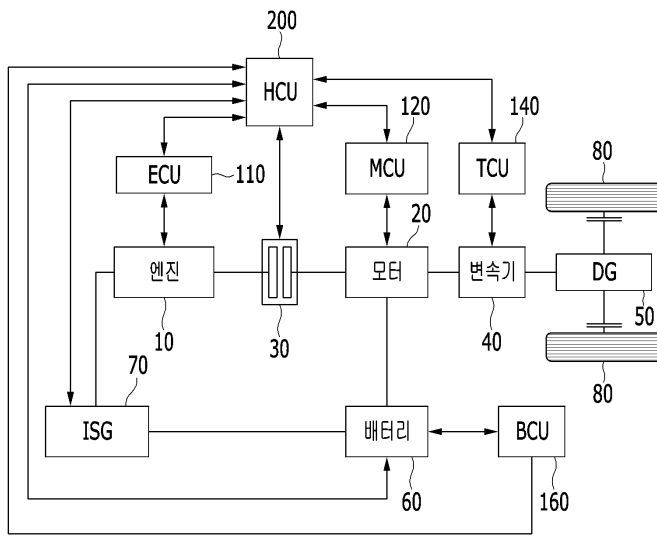
[0056] 그리고, 동력 분배부(360)는 상기 산출된 요구토크를 설정된 비율의 엔진토크 및 모터토크로 분배할 때, 하이브리드 차량의 배터리(60; 도 1)의 SOC(state of charge)의 밸런싱(balancing)을 고려하여 토크 분배를 적절히 할 수 있다.

[0057] 동력 분배부(360)에서 엔진토크지령과 모터토크지령이 각각 엔진과 모터에 인가되면, 상기 엔진과 모터는 각각 지령된 토크를 발생하고, 상기 엔진과 모터에 의해 발생된 토크에 의해 하이브리드 차량은 주행을 하게 된다.

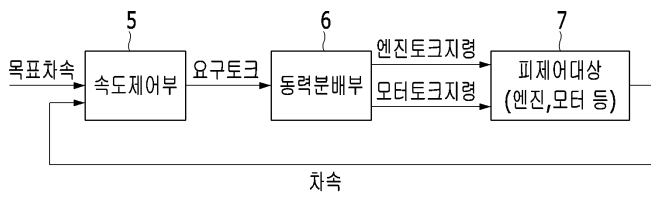
[0058] 상기 하이브리드 차량의 주행 시, 차속 센서(304)는 주행 차속을 검출하여 속도 제어부(350)에 입력한다.

도면

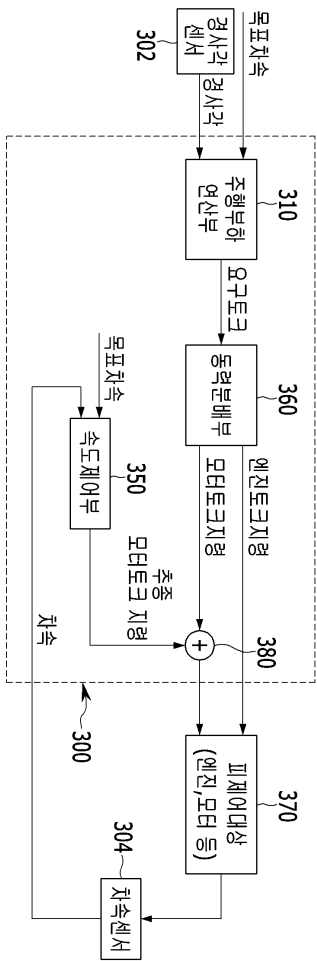
도면1



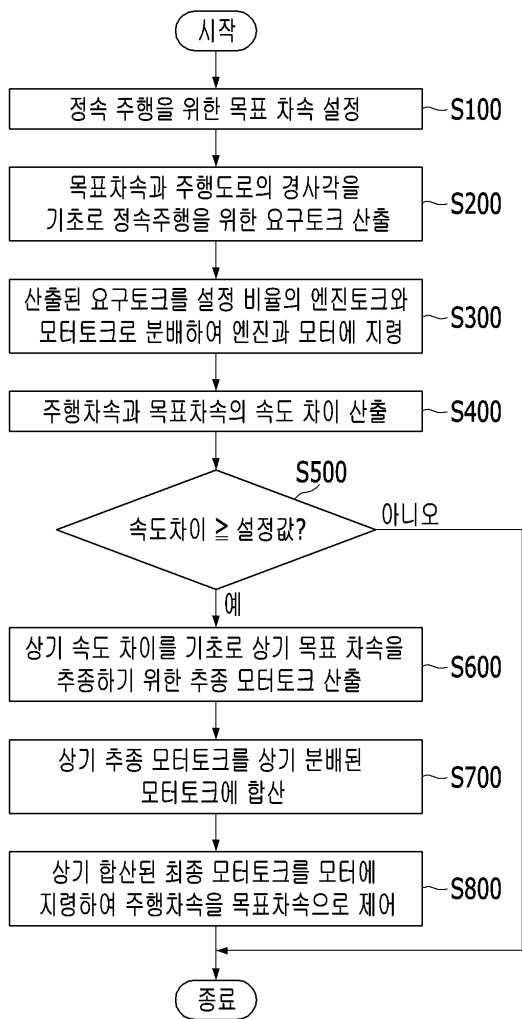
도면2



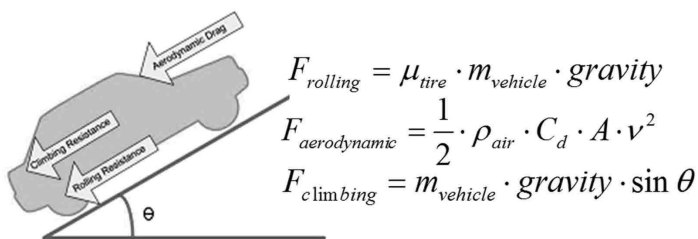
도면3



도면4



도면5



도면6

