



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월07일  
(11) 등록번호 10-0980934  
(24) 등록일자 2010년09월01일

(51) Int. Cl.  
F02D 45/00 (2006.01) F02D 35/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0063265  
(22) 출원일자 2008년07월01일  
심사청구일자 2008년07월01일  
(65) 공개번호 10-2010-0003392  
(43) 공개일자 2010년01월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007320388 A  
KR100424760 B1  
JP2005206021 A  
KR1020080055489 A

(73) 특허권자  
현대자동차주식회사  
서울 서초구 양재동 231  
기아자동차주식회사  
서울특별시 서초구 양재동 231  
(72) 발명자  
이영대  
경기도 의왕시 내손동 반도보라아파트 208-905  
(74) 대리인  
백남훈, 이학수

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 최인용

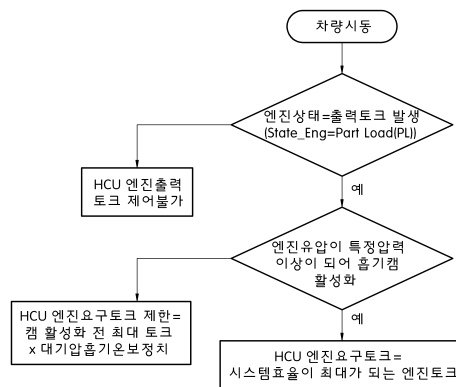
(54) 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제한 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하이브리드 차량의 엔진 흡기캠이 활성화되는 시점을 판단하여, 흡기캠의 활성화 전에는 엔진 요구토크를 제한하고, 흡기캠의 활성화 후에는 엔진 요구토크를 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 배분할 수 있도록 한 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제한 방법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 하이브리드 차량의 엔진이 토크를 발생시키는 단계와; 엔진 유압이 특정 압력에 도달하였는지를 판단하는 단계와; 엔진 유압이 특정 압력 이하이면, 제한된 엔진 출력 토크내에서 하이브리드 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 요구하는 단계; 엔진 유압이 특정 압력에 도달하면, 엔진 요구토크를 하이브리드 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 요구하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법을 제공한다.

대표도 - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 하이브리드 차량의 엔진이 토크를 발생시키는 단계와;

엔진 유압이 특정 압력에 도달하였는지를 판단하는 단계와;

엔진 유압이 특정 압력 이하이면, 엔진 요구토크를 시스템 효율이 최대가 되는 수준 이하로 제한하는 단계와;

엔진 유압이 특정 압력에 도달하면, 엔진 요구토크를 하이브리드 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 요구하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 엔진 유압이 특정 압력에 도달하였는지를 판단하는 단계는 엔진의 흡기캠이 활성화되었는지를 인식하는 단계로 진행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법.

**청구항 3**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 엔진 유압이 특정 압력 이하이면, 엔진 요구토크를 엔진의 흡기캠이 활성화되기 전의 엔진 출력 내에서 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 제어하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법.

**청구항 4**

청구항 2에 있어서,

상기 흡기캠의 활성화를 인식하는 단계는:

엔진의 오일압력을 측정하는 과정과;

상기 흡기캠에 동작 가능한 유압이 형성되는 시간을 측정하는 과정과;

측정된 상기 흡기캠의 유압 형성 시간을 엔진 ECU의 맵핑 데이터로 입력하는 과정과;

엔진 동작후, 상기 흡기캠의 유압 형성 시간이 지나면, 엔진 ECU가 자체적으로 흡기캠이 활성화되었다고 인식하는 과정;

을 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하이브리드 차량의 엔진 흡기캠이 활성화되는 시점을 판단하여, 흡기캠의 활성화 전에는 엔진 요구토크를 제한된 엔진 출력 범위 내에서 시스템 효율이 최대로 되는 수준으로 배분하고, 흡기캠의 활성화 후에는 엔진 요구토크를 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 배분할 수 있도록 한 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법에 관한 것이다.

## 배정기술

- [0002] 일반적으로, 하이브리드 차량은 엔진 뿐만 아니라 모터 구동원을 보조 동력원으로 채택하여, 배기가스 저감 및 연비 향상을 도모할 수 있는 미래형 차량으로서, 모터의 동력만을 이용하는 순수 전기자동차 모드인 EV(electric vehicle)주행모드와, 엔진의 회전력을 주동력으로 하면서 상기 모터의 회전력을 보조 동력으로 이용하는 HEV(hybrid electric vehicle)주행모드와, 차량의 제동 혹은 관성에 의한 주행시 차량의 제동 및 관성 에너지를 상기 모터에서 발전을 통하여 회수하여 배터리에 충전하는 회생제동(RB: Regenerative Braking)모드 등의 주행모드를 포함한다.
- [0003] 상기 하이브리드 차량은 EV모드와 HEV모드를 반복 전환됨에 따라, 엔진이 주행중에 빈번하게 정지되며, 주행중 엔진이 정지되는 빈도는 소프트 타입 하이브리드 차량(soft HEV)에 비해 하드 타입 하이브리드 차량(Hard HEV)이 더 많이 발생한다.
- [0004] 특히, 하드 타입 하이브리드 차량(Hard HEV)의 경우, 공인연비 측정을 위한 시험모드인 FTP(Federal Test Procedure)75 모드로 주행시 엔진이 꺼지는 즉, 정지되는 횟수가 수십회 이상이 된다.
- [0005] 상기 하드타입 하이브리드 차량의 경우, 엔진이 꺼진 상태에서 EV모드로 주행을 하다가 HEV주행모드로 천이시, 변속기 입력토크 관점에서는 변속기에 입력되는 토크가 일정해야만 차량에 충격이 오지 않게 되는 바, 이를 구현하기 위해 첨부한 도 1의 토크선도에서 보는 바와 같이 모터의 토크는 감소시키고, 엔진의 토크는 증가시켜 변속기 입력토크를 일정하게 해주어야 한다.
- [0006] 보다 상세하게는, 상기 하드타입 하이브리드 차량의 경우, 엔진 정지 상태에서 EV주행모드로 주행을 시작한 후, 제차 HEV주행모드로 천이시, 가솔린 차량과 동일하게 엔진의 유압 형성시간이 존재하게 되고, 이런 조건은 엔진 정지 조건에서 매번 반복적으로 발생하게 되며, 이에 실제로 하이브리드 차량이 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 운전자의 요구토크를 만족시키기 위하여 즉, 변속기 입력토크를 일정하게 해주기 위하여 엔진측에 높은 토크를 요구하게 된다.
- [0007] 이때, 엔진측에 높은 토크를 요구하는 이유는 HEV주행모드의 운전 조건을 최대 시스템 효율 상태로 운전하기 위함이며, 이에 일반적인 HEV주행모드에서는 엔진은 높은 토크를 발생하고, 모터는 엔진에서 발생한 토크를 이용하여 차량 전장부하의 전기적 작동 및 다음번의 EV주행모드 조건을 대비하여 메인 배터리에 대한 충전을 수행한다.
- [0008] 그러나, 엔진이 정지상태에서 동작시(EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이시), 수초 이내에는 엔진 유압이 활성화되지 않기 때문에 엔진의 가변밸브(흡기밸브)에 포함된 흡기캠의 동작이 불가능하여, 실제 엔진이 가지고 있는 최대토크의 70% 이하만 출력 가능하게 된다.
- [0009] 즉, 첨부한 도 2의 토크선도에서 보는 바와 같이, 엔진 유압이 형성되기 전에 엔진의 가변밸브에 포함된 흡기캠이 동작하지 못하여 엔진 출력토크의 부족 구간이 일시적으로 발생하게 되고, 이에 실제 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이시 변속기 입력토크가 일정하게 유지되지 못하는 경우가 발생하게 된다.
- [0010] 따라서, 상기 변속기 입력토크가 순간적으로 일정한 상태를 유지되지 못하게 됨에 따라, 차량에 충격 또는 떨리는 현상이 발생하게 되고, 이는 운전자가 심한 승차 불쾌감을 느끼게 되어 차량 상품성을 떨어뜨리는 문제점의 원인이 되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 하이브리드 차량이 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 엔진 유압이 형성되어 엔진 흡기캠이 활성화되는 시점을 판단하여, 흡기캠의 활성화 전에는 엔진 요구토크를 제한된 엔진 출력내에서 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 배분하고, 흡기캠의 활성화 후에는 엔진 요구토크를 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 배분할 수 있도록 한 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

- [0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 하이브리드 차량의 엔진이 토크를 발생시키는 단계와; 엔진 유압이 특정 압력에 도달하였는지를 판단하는 단계와; 엔진 유압이 특정 압력 이하이면, 엔진 요구토크를 시스템 효율이 최대가 되는 수준 이하로 제한하는 단계와; 엔진 유압이 특정 압력에 도달하면, 엔진 요구토크를 하이브리드 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 요구하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제어 방법을 제공한다.
- [0013] 바람직한 일 구현예로서, 상기 엔진 유압이 특정 압력에 도달하였는지를 판단하는 단계는 엔진의 흡기캠이 활성화되었는지를 인식하는 단계로 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 바람직한 다른 구현예로서, 상기 엔진 유압이 특정 압력 이하이면, 엔진 요구토크를 엔진의 흡기캠이 활성화되기 전의 엔진 출력 내에서 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 바람직한 또 다른 구현예로서, 상기 흡기캠의 활성화를 인식하는 단계는: 엔진의 오일압력을 측정하는 과정과; 상기 흡기캠에 동작 가능한 유압이 형성되는 시간을 측정하는 과정과; 측정된 상기 흡기캠의 유압 형성 시간을 엔진 ECU의 맵핑 데이터로 입력하는 과정과; 엔진 동작후, 상기 흡기캠의 유압 형성 시간이 지나면, 엔진 ECU가 자체적으로 흡기캠이 활성화되었다고 인식하는 과정; 을 통해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

**효과**

- [0016] 상기한 과제 해결 수단을 통하여, 본 발명은 다음과 같은 효과를 제공할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따르면, EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 하이브리드 차량의 엔진 유압이 특정 수준 이상으로 생성됨에 따른 흡기캠의 활성화 시점을 판단하여, 흡기캠의 활성화 전에는 엔진에 대한 요구토크를 제한된 엔진 출력 내에서 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 제어하고, 흡기캠의 활성화 후에는 엔진에 대한 요구토크를 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 제어함으로써, 운전자 요구토크에 따른 변속기 입력토크가 항상 일정한 수준으로 유지되어, 차량의 충격 또는 떨림 현상을 방지할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조로 상세하게 설명하기로 한다.
- [0019] 본 발명은 엔진의 흡기캠의 활성화 시점을 HCU(Hybrid Control Unit)가 판단하여, 흡기캠의 활성화 전에는 엔진의 낼 수 있는 최대 출력토크에 몇 십% 이상 요구하지 않으면서 하이브리드 차량의 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 엔진 및 모터의 토크를 적절하게 분배하고, 흡기캠이 활성화된 이후부터는 엔진 및 모터의 효율을 고려하여 하이브리드 차량의 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 엔진 및 모터의 토크를 적절하게 분배함으로써, 운전자 요구토크에 따른 변속기 입력토크가 항상 일정한 수준으로 유지되도록 한 점에 주안점이 있다.
- [0020] 본 발명의 이해를 돕기 위하여, 흡기캠을 포함하는 흡기밸브를 가솔린 엔진을 예로 들어 간략하게 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 엔진의 흡기쪽에 흡기캠을 포함하는 가변밸브(IVVT: Intake Variable Valve Timing) 또는 CVVT(Continuous Variable Valve Timing)가 장착된 가솔린 차량에 있어서, 상온 25℃ 조건에서 엔진 시동(rpm존제)후, 4~5초가 지나 엔진의 유압이 활성화되는 시점부터 상기 가변밸브의 동작(제어)이 이루어지고, 엔진 시동후에는 엔진이 꺼지기 전까지 항상 가변밸브의 동작이 이루어지며, 차량 운전 조건(동력성능 또는 연비성능)에 따라 자유롭게 가변밸브의 동작 제어가 가능하다.
- [0022] 여기서, 상기와 같은 흡기캠의 활성화 시점을 이용하여, 본 발명에 따른 하이브리드 차량의 엔진 출력토크를 제어하는 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 첨부한 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제한 방법을 설명하는 순서도이다.
- [0024] 하이브리드 차량의 주제어기인 HCU가 운전자의 의지(운전자 요구토크)를 파악하여, 엔진 및 모터에게 적절하게

토크 분배를 하여야 하는데, 이를 위해 상기 HCU에서는 현재 엔진의 출력 가능한 토크를 알고 있어야 그 이하로 엔진 요구토크를 명령할 수 있고, 이러한 명령은 엔진의 상태가 토크 발생이 가능한 상태이어야 한다.

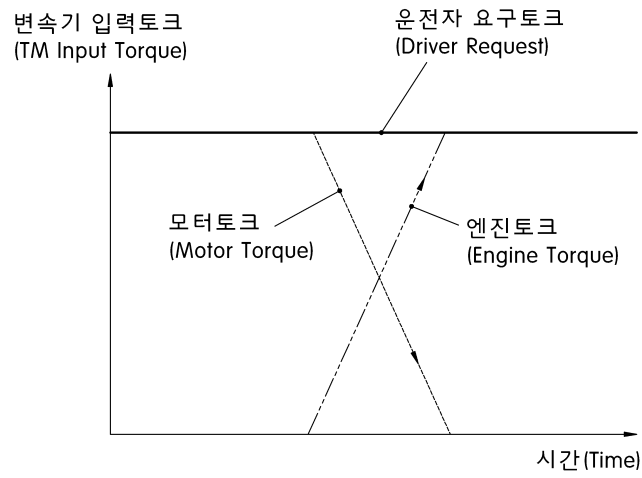
- [0025] 이에, 엔진의 상태가 토크를 낼 수 있는 상태에서, 즉 하이브리드 차량의 엔진 정지 상태에서 다시 주행을 시작할 때, 보다 정확하게는 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 하이브리드 차량의 엔진은 토크를 발생시키게 된다.
- [0026] 즉, 운전자의 주행 의지가 있는 경우에는 상기 HCU는 엔진에 엔진 요구토크를 명령하게 되고, 이에 엔진은 엔진 요구토크에 맞는 출력토크를 발생시키게 된다.
- [0027] 반면에, 운전자의 주행 의지가 없는 경우(엔진정지상태 또는 엔진 Part Load이외 상태)에서는 HCU가 엔진에게 토크를 요구하여도 엔진측에서 HCU의 요구토크에 대응을 하지 않는다.
- [0028] 다음으로, 엔진이 출력토크를 발생시키게 되면, 엔진 유압이 특정 압력에 도달하였는지를 판단하는 단계가 진행되는데, 이 단계는 엔진의 흡기캠이 활성화되었는지를 인식하는 단계로 진행된다.
- [0029] 상기 흡기캠의 활성화를 인식하는 단계는, 먼저 엔진 개발 단계에서 엔진에 압력센서를 장착하여 엔진의 오일압력을 측정하고, 이어서 상기 흡기캠에 동작 가능한 유압이 형성되는 시간을 측정한다.
- [0030] 이렇게 측정된 상기 흡기캠의 유압 형성 시간을 엔진 ECU의 맵핑 데이터로 입력하여, 엔진 동작후 특정 시간이 지나면, 즉 상기 흡기캠의 유압 형성 시간이 지나면, 엔진 ECU가 자체적으로 흡기캠이 활성화되었다고 인식하여 상기 HCU에 그 신호를 보내게 된다.
- [0031] 이어서, 상기 엔진 유압이 특정 압력 이하이면, 다시말해서 상기 흡기캠의 활성화가 이루어지지 않으면, 상기 HCU는 엔진 요구토크를 제한된 엔진 출력 내에서 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 제어하는 단계, 즉 상기 HCU는 엔진 요구토크를 엔진의 흡기캠이 활성화되기 전의 최대 토크 내에서 제어를 수행한다.
- [0032] 이때, 상기 HCU는 엔진 ECU로부터 대기압 및 흡기온 보정치 신호를 수신하여, 엔진 외부 환경 조건에 따른 엔진 출력 토크 변동까지 고려하여 엔진 요구토크를 엔진의 흡기캠이 활성화되기 전의 최대 토크로 제한하는 제어를 한다.
- [0033] 반면에, 상기 엔진 유압이 특정 압력에 도달하면, 즉 상기 흡기캠의 활성화가 이루어지면, 상기 HCU는 엔진 요구토크를 하이브리드 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 제어하게 된다.
- [0034] 이와 같이, 하이브리드 차량이 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때, 하이브리드 차량용 엔진의 흡기캠이 활성화되는 시점을 판단하여, 흡기캠의 활성화 전에는 엔진에 대한 요구토크를 흡기캠이 활성화되기 전의 최대 토크로 제어하고, 흡기캠의 활성화 후에는 엔진에 대한 요구토크를 시스템 효율이 최대가 되는 수준으로 제어함으로써, 하이브리드 차량이 EV주행모드에서 HEV주행모드로 천이될 때 운전자 요구토크에 따른 변속기 입력토크가 항상 일정한 수준으로 유지되어, 종래와 같은 차량의 충격 또는 떨림 현상을 용이하게 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

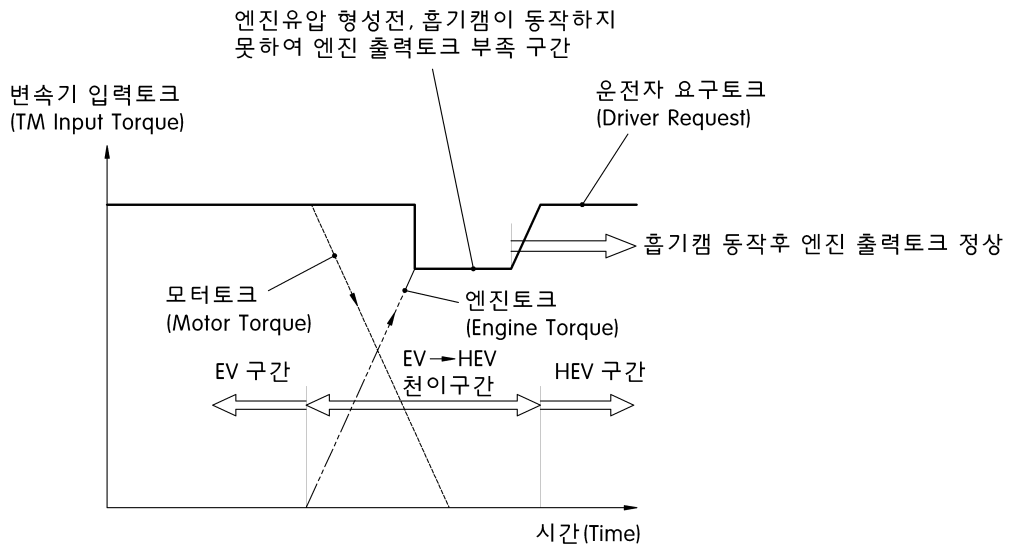
- [0035] 도 1은 하이브리드 차량이 EV모드에서 HEV주행모드로 천이시, 변속기 입력토크를 일정하게 제어해야 하는 것을 설명하는 토크선도,
- [0036] 도 2는 실제 하이브리드 차량이 EV모드에서 HEV주행모드로 천이시, 변속기 입력토크가 일정하게 유지되지 않는 현상을 설명하는 토크선도,
- [0037] 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 차량의 엔진 출력토크 제한 방법을 설명하는 순서도.

도면

도면1



도면2



도면3

