



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월09일
(11) 등록번호 10-1220373
(24) 등록일자 2013년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 10/08 (2006.01) B60K 6/26 (2007.10)
B60W 20/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0095560
(22) 출원일자 2010년09월30일
심사청구일자 2010년09월30일
(65) 공개번호 10-2012-0033833
(43) 공개일자 2012년04월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005306214 A
JP2008126895 A*
KR1020060010970 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
박준영
서울특별시 송파구 송파대로 567, 주공아파트
519-1303 (잠실동)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김성수

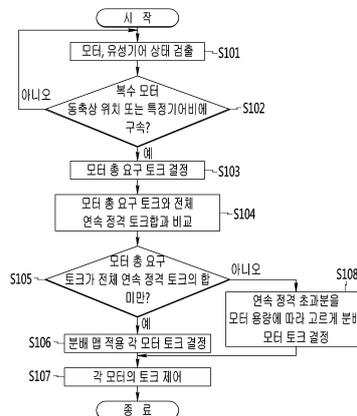
(54) 발명의 명칭 하이브리드 차량의 모터 제어장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 복수의 모터가 동축상 또는 특징 기어비 관계에 구속되어 구동될 때 복수의 모터가 갖는 토크 결정의 자유도를 이용하여 효율적이고 안정적인 토크 제어가 실행되도록 하는 하이브리드 차량의 모터 제어장치 및 방법이 개시된다.

본 발명은 복수개 모터와 유성기어의 상태를 모니터링하는 과정, 복수개 모터가 동축상에 위치하거나 유성기어가 특정 기어비에 구속되면 모터의 총 요구토크를 결정하는 과정, 복수개 모터의 총 요구토크와 전체 모터의 연속 정격토크 합을 비교하는 과정, 복수개 모터의 총 요구토크가 전체 모터의 연속정격 토크 합 미만이면 모터속도와 총 요구토크를 토크 분배 맵에 적용하여 각 모터의 토크를 결정하는 과정, 복수개 모터의 총 요구토크가 전체 모터의 연속정격 토크 합 이상이면 각 모터를 연속 정격토크로 제어하고, 연속 정격토크 초과분을 모터 용량에 따라 분배하여 각 모터의 토크를 결정하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

동력원으로 엔진과 제1,2모터가 적용되고, 상기 제1,2모터의 출력 토크를 제어하는 제어기를 포함하는 하이브리드 차량의 모터 제어장치에 있어서,

상기 제어기는 상기 제1,2모터가 동축상에 위치하는 경우 1,2모터가 출력하여야 할 총 토크와 제1,2모터가 갖는 정격 토크의 합을 비교하여 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 미만이면 설정된 토크 분배 맵을 적용하여 제1,2모터의 토크를 각각 결정하고,

상기 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 이상이면 제1,2모터의 토크를 각각 정격 토크로 결정하고, 정격 토크를 초과하는 토크에 대해서는 제1,2모터의 용량에 따라 재분배하여 정격 토크와 재분배된 초과분 토크의 합으로 제1,2모터의 최종 토크를 결정하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 모터 제어장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1,2모터와 유성기어의 상태를 모니터링하고, 요구 토크와 차속 및 배터리의 SOC에 따라 제1,2모터가 출력하여야 할 토크를 결정하여 제1,2모터의 토크를 분배하는 하이브리드 차량의 모터 제어방법에 있어서,

상기 제1,2모터가 동축상에 위치하는지 판단하는 과정;

상기 제1,2모터가 동축상에 위치하면 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크와 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합을 비교하는 과정;

상기 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 미만이면 설정된 토크 분배 맵을 적용하여 제1,2모터의 토크를 결정하는 과정;

을 포함하고,

상기 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 이상이면 제1,2모터의 토크를 각각 정격 토크로 결정하고, 제1,2모터의 정격 토크 합을 초과하는 토크에 대해서는 제1,2모터의 용량에 따라 재분배하여 정격 토크와 재분배 토크의 합으로 제1,2 모터의 최종 토크를 결정하는 과정;

을 포함하는 하이브리드 차량의 모터 제어방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복수의 모터가 동축상 또는 특정 기어비 관계에 구속되어 구동될 때 복수의 모터가 갖는 토크 결정의 자유도를 이용하여 효율적이고 안정적인 토크 제어가 실행되도록 하는 하이브리드 차량의 모터 제어장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하이브리드 차량은 가솔린 엔진 또는 디젤 엔진과 같은 엔진과, 엔진 출력을 사용하여 전력을 발생시키고 배터리 등 내에 저장된 전력에 의해 구동될 때 엔진 출력을 보조하는 모터(모터/발전기)를 포함하고, 구동원으로 엔진 및 전기 모터 중 하나 또는 모두를 채용한다.

[0003] 하이브리드 차량은 연비 또는 동력 성능의 향상을 위하여 2개 이상의 모터와 클러치 등의 결합장치를 이용하여 다양한 모드를 구현한다.

[0004] 예를 들어, 엔진만의 동력에 의해 구동되는 엔진모드, 저속 주행과 같은 엔진 효율이 낮은 영역에서는 엔진은 정지되고 모터만의 구동에 의해 주행되는 EV모드, 고부하 영역에서 모터의 동력으로 엔진의 동력을 보조하여 주행되는 HEV모드로 구현된다.

[0005] 상기 모터의 운전영역은 순간 최대 정격과 연속 정격으로 구분되며, 운전시의 발열량과 냉각 시스템이 용량이 고려되어 설정된다.

[0006] 상기 모터는 연속 정격 이하에서 냉각용량이 발열량을 초과하므로 온도 상승없이 지속적인 운전이 가능하나 연속 정격 이상에서는 발열량이 냉각용량을 초과하여 모터의 온도가 상승되므로 지속적인 운전이 불가능한 특성이 있다.

[0007] 또한, 모터는 토크와 속도로 결정되는 운전점에 따라 효율 특성이 변화된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예는 복수의 모터가 동축상 또는 특정 기어비 관계에 구속되어 구동될 때 복수의 모터가 갖는 토크 결정의 자유도를 이용하여 효율적이고 안정적인 토크 제어가 실행되는 하이브리드 차량의 모터 제어장치 및 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따르면 동력원으로 엔진과 제1,2모터가 적용되고, 상기 제1,2모터의 출력 토크를 제어하는 제어기를 포함하는 하이브리드 차량의 모터 제어장치에 있어서,

상기 제어기는 상기 제1,2모터가 동축상에 위치하는 경우 1,2모터가 출력하여야 할 총 토크와 제1,2모터가 갖는 정격 토크의 합을 비교하여 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 미만이면 설정된 토크 분배 맵을 적용하여 제1,2모터의 토크를 각각 결정하고,

상기 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 이상이면 제1,2모터의 토크를 각각 정격 토크로 결정하고, 정격 토크를 초과하는 토크에 대해서는 제1,2모터의 용량에 따라 재분배하여 정격 토크와 재분배된 초과분 토크의 합으로 제1,2모터의 최종 토크를 결정하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 모터 제어장치가 제공된다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 제1,2모터와 유성기어의 상태를 모니터링하고, 요구 토크와 차속 및 배터리의 SOC에 따라 제1,2모터가 출력하여야 할 토크를 결정하여 제1,2모터의 토크를 분배하는 하이브리드 차량의 모터 제어방법에 있어서,

상기 제1,2모터가 동축상에 위치하는지 판단하는 과정; 상기 제1,2모터가 동축상에 위치하면 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크와 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합을 비교하는 과정; 상기 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 미만이면 설정된 토크 분배 맵을 적용하여 제1,2모터의 토크를 결정하는 과정을 포함하고,

상기 제1,2모터가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터가 갖는 정격 토크 합 이상이면 제1,2모터의 토크를 각각 정격 토크로 결정하고, 제1,2모터의 정격 토크 합을 초과하는 토크에 대해서는 제1,2모터의 용량에 따라 재분배

하여 정격 토크와 재분배 토크의 합으로 제1,2 모터의 최종 토크를 결정하는 과정을 포함하는 하이브리드 차량의 모터 제어방법이 제공된다.

[0010] 삭제

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 삭제

발명의 효과

[0014] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면 하이브리드 차량에서 복수개 모터에 대하여 효율적인 구동과 안정적인 토크 제어가 실행될 수 있어 연비 개선과 모터의 안정성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 파워 트레인을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 제어절차를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0017] 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않으며, 도면에 서 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 파워 트레인을 도시한 도면이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 동력원인 엔진(10)과 제1,2모터(21)(23), 유성기어(30), 제어기(40)를 포함한다.

[0020] 엔진(10)의 출력은 변속기를 구성하는 유성기어(30)의 제1캐리어(32)에 직접 연결되고, 제2클러치(CL2)를 통해 제2모터(23)와 제2선기어(43)에 연결된다.

[0021] 상기 제2선기어(43)의 입력은 제2클러치(CL2)의 작동 여부에 따라 엔진(10)과 제2모터(23)의 토크 합이나 제2모터(23)만의 토크로 결정된다.

[0022] 제1모터(21)는 제1브레이크(BK1)와 제1선기어(31)에 연결되고, 회생제동시 발전기로 동작되어 도시되지 않은 배터리를 충전시킨다.

[0023] 제2모터(23)는 제2클러치(CL2)를 통해 입력되는 엔진(10)의 출력에 여유가 있는 경우 발전기로 동작되어 도시되지 않은 배터리를 충전시킨다.

[0024] 유성기어(30)의 제1링기어(33)는 변속기의 출력축(Output)이 연결되는 제2캐리어(35)와 연결되고, 제2링기어(36)는 제2브레이크(BK2)와 연결되며, 제1캐리어(32)는 제1클러치(CL1)를 통해 제2브레이크(BK2)에 연결된다.

[0025] 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)가 동축상에 위치하거나 특정 기어비에 구속되는 경우 제1,2모터(21)(23)가 갖는 토크 결정의 자유도를 이용하여 각 모터의 토크를 결정한다.

[0026] 상기 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)가 동축상에 위치하거나 특정 기어비에 구속되는 경우 제1,2모터(21)(23)에 요구되는 총 토크와 제1,2모터(21)(23)가 갖는 정격 토크의 합과 비교하여 설정된 토크 분배 맵을 통해 제1,2모터(21)(23)의 토크를 결정하거나 제1,2모터(21)(23)의 용량에 따라 토크를 재분배하여 최종 토크를 결정한다.

- [0027] 기술한 바와 같은 기능을 포함하는 본 발명의 동작을 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 모터 제어절차를 도시한 흐름도이다.
- [0029] 본 발명에 따른 하이브리드 차량이 주행되는 상태에서 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)의 상태와 유성기어(30)의 상태를 검출하여(101) 제1,2모터(21)(23)가 동축상에 위치하거나 유성기어(30)가 특정 기어비의 관계로 구동되고 있는지를 판단한다(S102).
- [0030] 도 1의 구성에서, 제2클러치(CL2)와 제2브레이크(BK2)가 결합되는 언더 드라이브(Under Drive)상태 또는 제1클러치(CL1)과 제2클러치(CL2)가 결합되는 1 : 1 모드에서 제1모터(21)와 제2모터(23)는 동축상에 위치하거나 특정 기어비의 관계로 구동된다.
- [0031] 상기 S102의 판단에서 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)가 동축상에 위치하거나 유성기어(30)가 특정 기어비의 관계로 구동되고 있는 상태가 아니면 상기 S101의 과정으로 리턴된다.
- [0032] 그러나, 상기 S102의 판단에서 제1,2모터(21)(23)가 동축상에 위치하거나 유성기어(30)가 특정 기어비의 관계로 구동되고 있다고 판단되면 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)가 출력해야 할 총 지원토크 또는 리젠(Regeneration) 토크를 구현할 수 있는 자유도를 적용하여 제1,2모터(21)(23)가 출력하여야 할 총 토크를 결정한다(S103).
- [0033] 상기 제1,2모터(21)(23)가 출력하여야 할 총 토크는 운전자의 구동 요구 토크, 차속, 배터리의 SOC(State Of Charge) 등이 고려되어 결정된다.
- [0034] 상기 S103에서 제1,2모터(21)(23)가 출력해야 할 총 토크가 결정되면 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)가 출력하여야 할 총 토크와 제1,2모터(21)(23)가 갖는 정격토크의 합을 비교하여(S104), 제1,2모터(21)(23)가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터(21)(23)가 갖는 정격 토크의 합 미만인지를 판단한다(S105).
- [0035] 상기 S105에서 제1,2모터(21)(23)가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터(21)(23)가 갖는 정격 토크의 합 미만으로 판단되면 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)의 동작 효율을 최대화하는 토크 분배 맵을 적용하여 제1,2모터(21)(23)의 토크를 각각 결정한다(S106).
- [0036] 상기 토크 분배 맵을 적용한 제1,2모터(21)(23)의 토크 결정은 모터속도와 모터의 총 토크의 입력으로 결정된다.
- [0037] 상기 토크 분배 맵은 오프라인 상에서 다음과 최적화 과정을 통해 얻을 수 있다.
- [0038]
$$\text{Max}(\text{Motor operating efficiency}) = \text{Max}(\text{Mechanical Power}/\text{Electrical Discharge Power})$$
- [0039]
$$= \text{Max}(\sum(\omega_{\text{motor}_i} \times T_{\text{motor}_i})/(\sum P_{\text{motor_electrical}_i}))$$
- [0040]
$$= \text{Max}(\text{Electrical Charge Power}/\text{Mechanical Power})$$
- [0041]
$$= \text{Max}(\sum P_{\text{motor_electrical}_i})/\sum(\omega_{\text{motor}_i} \times T_{\text{motor}_i}))$$
- [0042] 여기서, T_{motor_i} ($i = 1 \sim N$)
- [0043]
$$T_{\text{motor}}^* = \sum T_{\text{motor}_i}$$
 (총 모터 요구토크 만족)
- [0044]
$$\omega_{\text{motor}} = k_1 \omega_{\text{motor}_1} = \dots = k_N \omega_{\text{motor}_N}$$
 (각 모터는 동축상 또는 일정기어비유지, $k_i > 0$)
- [0045]
$$T_{\text{motor}_i} < T_{\text{motor_cont}_i}$$
 (정격 토크 이내에서 토크 결정)
- [0046] 즉, 모터 속도(ω_{motor})와 모터의 총 요구토크($\sum T_{\text{motor}_i}$)의 모든 가능한 조합에 대해 상기 최적화를 실시함으로써 최적화 맵을 얻을 수 있다.
- [0047] 상기 S106에서 최적 토크 분배 맵의 적용을 통해 제1,2모터(21)(23)의 토크가 결정되면 제어기(40)는 도시되지 않은 파워 제어를 통해 제1모터(21)와 제2모터(23)에 공급되는 전압을 제어하여 출력토크를 제어한다(S107).
- [0048] 그러나, 상기 S105에서 제1,2모터(21)(23)가 출력하여야 할 총 토크가 제1,2모터(21)(23)의 정격 토크 합과 같거나 큰 상태로 판단되면 제어기(40)는 제1,2모터(21)(23)의 토크를 정격 최대 토크로 결정하고, 정격 토크를 초과하는 나머지 토크에 대해서는 제1,2모터(21)(23)의 용량에 따라 분배하여 제1,2모터(21)(23)의 토크를 정격

도면2

