(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
B60K 6/00

(45) 공고일자 2004년11월16일
(11) 등록번호 10-0457120
(24) 등록일자 2004년11월04일

(21) 출원번호 10-2001-0037323
(22) 출원일자 2001년06월28일

(65) 공개번호 10-2002-0032288
(43) 공개일자 2002년05월03일

(30) 우선권주장 2000-325182 2000년10월25일 일본(JP)

(73) 특허권자 도요타지도샤가부시키가이샤
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1

(72) 발명자 스즈키나오토
일본아이치켄도요타시도요타죠1도요타지도샤가부시키가이샤(내)

(74) 대리인 정상구
이병호
신현문
이범래

심사관 : 이훈구

(54) NOx 배출 억제형 하이브리드 차

요약

엔진 구동과 모터 구동을 조합한 하이브리드 차에 있어서, 빈번하게 행하여지는 엔진 일시 정지시, 연료 차단 후에 촉매 컨버터 내로 배출된 산소에 의해 엔진 재시동시에 HC나 CO에 의한 NOx의 정화가 방해되어 NOx가 대기로 방출되는 것을 억제한다.
연료 차단에 의한 엔진 일시 정지시에 제너레이터에 의해 엔진에 부하를 걸고 연료 차단 후의 엔진 공전을 제동하여 연료 차단 후에 촉매 컨버터 내로 산소가 풍부한 배기가 배출되는 것을 억제한다.

대표도

도 2

색인어

하이브리드 차, 엔진, 촉매 컨버터, 전동 모터, 축전장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 차의 구동 구성을 해체하여 도시하는 도면.
도 2는 본 발명에 따른 하이브리드 차의 엔진 정지 제어를 포함하는 구동 제어의 하나의 실시예를 도시하는 플로 차트.

도 3은 도 1에 도시하는 하이브리드 차 구동 구성의 일부 수정예를 해체하여 도시하는 도면.
* 도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명 *
1 : 엔진 2 : 구동 연결장치
3 : 제너레이터 4 : 모터
9 : 축전장치 10 : 인버터
11 : 촉매 컨버터 12 : 전기식 제어장치
13 : 차단 밸브

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 에너지 자원의 절약과 환경보전을 배려하여 엔진에 의한 구동과 전동 모터에 의한 구동을 적절하게 조합하여 차량 구동을 행하는 하이브리드 차에 관한 것으로, 특히 하이브리드 차의 특성과 관련하여 NOx가 대기로 배출되는 것을 억제하는 것에 관한 것이다.
에너지 자원의 절약과 환경보전을 위해서 차량 운전 중에 발생하는 신호 대기 정차나 도로 지체에 의한 정차 또는 느린 주행시와 같이 엔진의 일시 정지가 허용되거나 또는 요구되는 소정의 조건이 성립하였을 때, 엔진을 일시 정지시키는 것이 고려되고, 또한 일부의 자동차 등의 차량에서 실시되고 있다. 이러한 차량 운행 중에 있어서의 엔진의 일시 정지는 차량이 서로 동력 전달 관계로 접속된 엔진과 전동 기능을 갖는 수단과 발전 기능을 갖는 수단과, 축전장치를 구비하여 상기 엔진의 출력과 상기 축전장치를 전원으로 하는 상기 전동 기능 수단의 출력의 한쪽 또는 양쪽을 적절하게 선택하여 주행하는 동시에 상기 엔진의 출력과 차량의 주행 관성의 한쪽 또는 양쪽에 의해 상기 발전 기능 수단이 적절하게 구동되어 상기 축전장치를 충전하도록 구성되어 있음으로써 가능해지고 있고, 이와 같이 엔진과 전동 기능 수단 중 어느 하나에 의해서 구동되는 차량을 하이브리드 차라고 부르고 있다.
이러한 하이브리드 차에 관한 특허 출원으로서는 일본 특개평 7-255104호 공보 등이 있다.
이러한 하이브리드 차는 그것이 상기와 같이 환경보전을 그 중요한 목적의 하나로 하고 있는 것으로부터도 알 수 있는 바와 같이, 엔진의 배기계에는 엔진 배기 중에 포함되는 NOx, CO, HC와 같은 유해 물질을 제거하기 위한 3원 촉매와 같은 촉매를 포함하는 촉매 컨버터를 구비하는 것을 본래 취지로 하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

하이브리드 차는 엔진 대(對)축전장치 · 발전 기능 수단 · 전동 기능 수단의 조합의 밸런스가 차량의 운전 환경에 충분히 적합하게 설정되어 있으면 상당히 높은 빈도에 의한 엔진 정지를 수반하여 건전하게 운행할 수 있지만, 엔진의 빈번한 정지를 행하는 하이브리드 차의 배기계에 촉매 컨버터가 설치되어 있으면 여기에 새로운 문제가 생긴다. 그것은 엔진을 당연히 정지시키고 연료의 공급을 차단함으로써 행하여지지만, 회전하고 있는 엔진은 연료가 차단되는 것만으로는 즉시 회전을 정지하지 않고 타성에 의해서 얼마쯤의 회전을 계속하기 때문에 그 동안 산소가 풍부한 흡기가 그대로 촉매 컨버터로 배출되어 촉매 컨버터는 엔진 정지 시마다 산소를 축적한 상태가 되는 것이다. 이러한 상태에서 다음에 엔진이 시동되면 엔진 배기 중에 있어서 NOx와 함께 촉매 컨버터로 보내진 HC나 CO는 촉매 컨버터의 작용에 의해서 NOx와 반응하고 이것을 무해한 N2로 바꾸기 전에 촉매 컨버터에 축적되어 있는 산소와 반응하여 NOx가 정화되지 않고 배출되게 된다.
본 발명은 하이브리드 차에 발생하는 이 새로운 문제에 착안하여 이것을 극복한 하이브리드 차를 제공하는 것을 과제로 하고 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 과제를 해결하는 것으로서, 본 발명은 서로 동력 전달 관계로 접속된 엔진과 전동 기능을 갖는 수단과 발전 기능을 갖는 수단과, 축전장치와, 상기 엔진의 배기를 정화하는 촉매 컨버터를 구비하여, 상기 엔진의 출력과 상기 축전장치를 전원으로 하는 상기 전동 기능 수단의 출력의 한쪽 또는 양쪽을 적절하게 선택하여 주행함과 함께 상기 엔진의 출력과 차량의 주행 관성의 한쪽 또는 양쪽에 의해 상기 발전 기능 수단이 적절하게 구동되어 상기 축전장치를 충전하도록 구성된 하이브리드 차에 있어서,
차량의 주행 상태에 근거하여 상기 엔진을 정지시키는 조건이 성립한 것을 판단하는 수단과;
상기 엔진 정지 조건 성립에 근거하여 상기 엔진의 연료 공급을 차단하는 수단과;
상기 연료 차단 수단에 의해 연료 공급을 차단한 후 상기 엔진의 회전을 제동하도록 상기 발전 기능 수단의 부하를 상기 엔진에 부과하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차를 제안하는 것이다.
상기와 같은 하이브리드 차는 또한 상기 촉매 컨버터의 온도를 검출 또는 추정에 의해 구하는 수단과; 상기 촉매 컨버

터 온도가 소정의 임계치 이상이면 상기 엔진 정지 조건의 성립을 무효화하는 수단을 갖고 있어서 좋다.
상기와 같은 하이브리드 차는 또한 상기 엔진 배기계의 상기 촉매 컨버터보다 상류에 엔진 정지시에 폐쇄되는 차단 밸브를 구비하고 있어 좋다.
이하에 첨부하는 도면을 참조하여 본 발명을 실시예에 대해서 상세하게 설명한다.
도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 차에 있어서의 동력원의 구조를 해체하여 도시하는 도면이다. 도 1에 있어서, 부호 '1'은 엔진이고, 엔진에는 유성 기어 기구를 구비한 구동 연결장치(2)를 통해서 제너레이터(3)와 모터(4)가 서로 동력을 전달하는 관계로 연결되어 있다. 또한, 이 구동 연결체에는 도면의 해체한 표시에서는 모터의 축부를 통해서 변속기(5)가 연결되어 있고, 엔진, 제너레이터, 모터는 이 변속기 및 한 쌍의 차축(6a, 6b)을 거쳐서 구동륜(7a, 7b)과 동력 전달 관계로 연결되어 있다. 또한, 도시하는 해체한 표시에서는 변속기(5)의 일부에 차동 기어 기구(8)가 내장되어 있고, 변속기(5)를 거쳐서 한 쌍의 차축(6a, 6b)에 전달되는 회전 동력은 차축(6a, 6b)에 차동적으로 전달되도록 되어 있다.
부호 '9'는 축전장치로서 인버터(10)를 거쳐서 제너레이터(3) 및 모터(4)와 전기적으로 접속되어 있다. 제너레이터는 차량 감속 주행 중의 차량 관성 또는 엔진의 한쪽 또는 양쪽에 의해 구동됨으로써 발전을 행하여 축전장치를 충전하고, 모터는 이 축전장치를 전원으로 하여 적절하게 차량을 구동한다. 또한, 도 1의 구성에서는 제너레이터(3)와 모터(4)는 각각의 장치로서 설치되어 있지만, 이들 양자는 모터 · 제너레이터라는 일체의 장치이며, 전기 회로의 전환에 의해 모터 또는 제너레이터로서 작동하는 것에 의해 교체되어도 좋다. 따라서, 본원에서 도 1의 실시예를 떠나 모터라고 부르는 수단은 도시하는 모터(4)와 같은 전동 기능만을 갖는 수단과 모터 · 제너레이터라고 불리는 전동 기능과 발전 기능의 양쪽을 갖는 수단의 양쪽을 포함하는 것이다. 마찬가지로 본원에서 도 1의 실시예를 떠나 제너레이터라고 부르는 수단은 도시하는 제너레이터(3)와 같은 발전 기능만을 갖는 수단과 모터 · 제너레이터라고 불리는 전동 기능과 발전 기능의 양쪽을 갖는 수단의 양쪽을 포함하는 것이다.
엔진에는 그 배기계에 3원 촉매 등에 의한 촉매 컨버터(11)가 설치되어 있다. 그리고, 엔진(1), 제너레이터(3), 모터(4), 변속기(5)의 작동은 컴퓨터를 내장한 전기식 제어장치(12)에 의해 이하에 설명되는 요령으로 제어되어 본 발명에 따른 하이브리드 차의 운전이 행하여지도록 되어 있다. 전기식 제어 장치(12)에는 본 발명의 작동에 관계되는 정보로서, 액셀 페달을 밟는 양(Dp)을 나타내는 신호, 차속(Sv)을 나타내는 신호, 엔진의 온도(Te)를 나타내는 신호, 촉매 컨버터의 온도(Tc)를 나타내는 신호가 입력되도록 되어 있다.
다음에, 도 1에 도시하는 바와 같은 구성을 구비한 하이브리드 차의 본 발명에 관계되는 작동을 도 2에 도시하는 플로 차트를 참조하여 설명한다. 또한, 도 2의 플로 차트는 본 발명에 따른 하이브리드 차에 있어서의 제어상의 몇가지의 가능성의 모두를 하나의 플로 차트에 넣은 것으로, 본 발명의 달성을 위해서는 그 모든 스텝이 필요한 것은 아니다. 생략하여도 좋은 스텝에 대해서는 그 때마다 지적한다.
도면에는 도시되어 있지 않은 키 스위치의 개폐에 의해 차량의 운전이 개시되면 스텝(10)에서 도 1에 도시하는 바와 같은 필요한 데이터의 판독이 행하여지고, 이어서 스텝(20)에서 판독된 데이터에 근거하여 차량의 구동 제어가 행하여진다. 여기에는 물론 운전자에 의한 조타 및 차속 제어가 포함된다. 그리고, 그와 같은 운전자의 의도를 근거로 한 차량 구동 제어 중에서, 스텝(30)에 있어서 하이브리드 차로서 차량 운행 중에 엔진을 정지하는 조건이 성립하는지의 여부의 판단 이 행하여진다. 판단 결과가 아니오이면, 제어는 스텝(10)의 앞으로 되돌아간다.
차량 운행 중에 소정의 시간을 넘는 신호 대기나 도로 정체에 의한 상당히 느린 주행 또는 소정의 시간을 넘는 차량 정지와 같은 엔진의 일시 정지가 허용되거나 또는 요구되는 소정의 조건이 성립하고, 그것이 스텝(30)에서 판단되면 제어는 스텝(40)으로 진행하여 촉매 온도(Tc)가 소정의 임계치(To) 이하인지의 여부가 판단된다. 대답이 예(Yes)이면 제어는 스텝(50)으로 진행하고, 대답이 아니오이면 제어는 이하의 엔진 정지 제어를 하지 않고 스텝(10)의 앞으로 되돌아간다. 이 촉매 임계치 온도(To)는 촉매 컨버터가 이 이상의 온도에 있을 때에는 엔진의 일시 정지에 의해 연료를 절약하는 것은 물론이고, 이하의 스텝에 의한 특별한 엔진 정지에 의해서도 엔진 재시동시에 불가피해지는 NOx 배출량을 감안하여, 엔진 일시 정지를 보류하는 것에 우선성을 발견할 수 있는 온도치이다.
단, 이러한 스텝(40)에 의한 제어의 선별은 엔진 정지 조건의 성립에 의해 엔진의 연료 공급을 차단할 뿐만 아니라, 연료 차단 후에는 엔진의 회전을 제동하도록 발전 기능 수단의 부하를 엔진에 부과하고, 발전 기능 수단에 의해 엔진에 회전 저항을 부여하여 그 타성 공전을 조기에 억제하고, 엔진의 공전에 의해 촉매 컨버터로 산소가 풍부한 흡기가 배출되는 것을 가급적 억제하여 엔진 정지가 빈번하게 행하여져도 엔진 재시동시에 촉매 컨버터에 의해 정화되지 않고 NOx가 대기로 방출되는 것을 억제하는 본 발명의 기본적 구성에 있어서 불가결한 사항이 아니기 때문에 이것은 생략되어도 좋다.
스텝(40)의 대답이 예일 때에는 제어는 스텝(50)으로 진행하여 하나의 기통 으로부터 시작되어 순차 모든 기통에 대한 연료 차단이 행하여진다. 그리고, 다음 스텝으로부터 본 발명의 요지를 이루는 엔진 정지 제어가 행하여진다. 이 실시예에서는 스텝(60)에서 우선 제너레이터(3)의 부하가 최대가 되고, 상기 부하가 엔진(1)에 걸린다. 이 경우, 이러한 엔진의 일시 정지가 행하여지는 것은 대개 차량이 일시 정차 중이거나 상당히 느린 주행 중이며, 차축(7a, 7b)은 많은 자동 제어에 의해서 이미 변속기(5)에 의해 엔진(1)이나 제너레이터(3)는 분리되어 있고, 또한 분리되어 있지 않은 경우라도 분리되어도 지장이 없기 때문에 그와 같은 분리 제어가 전기식 제어장치(12)에 의해 행하여지면 제너레이터 최대 부하에 의해 엔진에 급제동을 걸어도 차륜에는 어떤 충격도 전해지지 않도록 할 수 있다.
이러한 제너레이터 최대 부하에 의한 엔진으로의 급제동은 스텝(70)에 있어서 엔진 회전수(Ne)가 소정의 임계치(N1; 예를 들면 100rpm 정도)까지 내려가는 것을 감시하면서 행하여진다. 그리고 엔진 회전수(Ne)가 임계치(N1)까지 내려가면 제어는 스텝(80)으로 진행하고, 그 후는 엔진 회전수를 소정의 바람직한 예로 경감하기 위해 제너레이터 부하의 비례 · 적분 · 미분(PID) 제어가 행하여지며, 스텝(90)에서 엔진 회전수(Ne)가 소정의 임계치(N2; 예를 들면 10rpm 정도)까지 내려가면 제어가 종료된다. 단, 이러한 단계적 제너레이터 부하를 거는 방법은 하나의 바람직한 실시예

이며, 스텝(60 및 70)에 의한 제어 또는 스텝(80 및 90)에 의한 제어 중 어느 한쪽은 생략되어도 좋다. 또한 스텝(60)에 있어서의 제너레이터 최대 부하는 반드시 제너레이터의 가능 최대 부하를 의미하는 것은 아니고, 제너레이터 부하를 한번에 걸도록 처음부터 크게 되는 부하이다.
도 3은 도 1에 도시한 엔진 배기계의 촉매 컨버터(11)보다 상류측에 차단 밸브(13)를 설치한 실시예를 도시한다. 이러한 차단 밸브를 설치하여 그 개폐를 전기식 제어 장치(12)에 의해 제어하고, 스텝(60 내지 90)에 의한 엔진 정지 제어에 병행하여 연료 차단에 대하여 적당한 타이밍으로 그것을 폐쇄되도록 하여 두면 연료 차단 후에 산소가 풍부한 배기가 즉시 촉매 컨버터로 유입되는 것을 저지할 수 있다. 물론 이와 같이 하여 차단 밸브에 의해 차단된 배기는 결국 엔진이 재시동될 때에는 촉매 컨버터를 통해서 배출되지 않으면 안되지만, 미리 산소가 촉매에 포착되어 있는 것과 그렇지 않은 것은 산소가 HC나 CO에 의한 NOx의 정화를 방해하는 정도는 다르고, 이러한 차단 밸브에 의해 산소가 미리 촉매에 포착되는 것을 방지함으로써 엔진 재시동시의 NOx의 배출을 저감할 수 있다.
이상에 있어서는 본 발명을 하나의 실시예에 대해서 상세하게 설명하였지만, 이러한 실시예에 대해서 본 발명의 범위 내에서 여러 가지의 수정이 가능한 것은 당업자에 있어서 분명한 바일 것이다.

발명의 효과

상기와 같이 엔진과 전동 기능 수단과 발전 기능 수단이 서로 동력 전달 관계로 접속된 하이브리드 차에 있어서, 상기 엔진 정지 조건 성립 판단 수단에 의해 엔진을 정지시키는 조건이 성립한 것으로 판단되었을 때, 상기 연료 차단 수단에 의해 엔진의 연료 공급을 차단할 뿐만 아니라, 연료 차단 후에는 엔진의 회전을 제동하도록 발전 기능 수단의 부하가 엔진에 부과할 수 있도록 되어 있으면 발전 기능 수단에 의해 엔진에 회전 저항을 부여하여 그 타성 공전을 조기에 억제하고, 엔진의 공전에 의해 촉매 컨버터 내로 산소가 풍부한 흡기가 다량으로 배출되는 것을 억제하여 엔진 정지가 빈번하게 행하여져도, 엔진 재시동시에 촉매 컨버터에 의해 정화되지 않고 NOx가 대기로 방출되는 것을 억제할 수 있다.
또한, 이러한 하이브리드 차가 또한 촉매 컨버터의 온도를 검출 또는 추정에 의해 구하는 수단과 상기 촉매 컨버터 온도가 소정의 임계치 이상인 한 상기 엔진 정지 조건의 성립을 무효화하는 수단을 갖고 있으면 차량 운전 상태의 여하에 따라 특히 촉매 컨버터가 산소를 포착하기 쉬운 소정의 임계치를 넘는 고온 상태로 되어 있을 때에는 가령 엔진 정지 조건이 성립하여도 엔진 정지를 임시로 보류하고, 이로서 엔진 정지의 합계 시간이 다소 감소하여도 에너지 자원의 절약과 환경보전을 달성하는 데에 있어서 종합적으로 보아 더욱 좋은 효과를 얻을 수 있다.
또한, 엔진 배기계의 촉매 컨버터보다 상류에 엔진 정지시에 폐쇄되는 차단 밸브가 설치되어 있으면, 이것을 엔진의 연료 차단과 동시에 폐쇄됨으로써 연료 차단 후의 엔진 공전시의 배기를 촉매 컨버터의 입구 앞에서 일시 막아 산소가 미리 촉매에 포착된 상태가 되는 것을 방지할 수 있기 때문에, 다음의 엔진 시동시에 차단 밸브가 열리고 같은 량의 산소가 촉매 컨버터 내로 유입하여도 그것이 미리 촉매에 포착되어 있는 경우에 비하여 산소에 의한 NOx 정화의 저해도를 저감할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 동력 전달 관계로 접속된 엔진과 전동 기능을 갖는 수단과 발전 기능을 갖는 수단과, 축전장치와, 상기 엔진의 배기를 정화하는 촉매 컨버터를 구비하여, 상기 엔진의 출력과 상기 축전장치를 전원으로 하는 상기 전동 기능 수단의 출력의 한쪽 또는 양쪽을 적절하게 선택하여 주행함과 함께 상기 엔진의 출력과 차량의 주행 관성의 한쪽 또는 양쪽에 의해 상기 발전 기능 수단이 적절하게 구동되어 상기 축전장치를 충전하도록 구성된 하이브리드 차에 있어서,
차량의 주행 상태에 근거하여 상기 엔진을 정지시키는 조건이 성립한 것을 판단하는 수단과;
상기 엔진 정지 조건 성립에 근거하여 상기 엔진의 연료 공급을 차단하는 수단과;
상기 연료 차단 수단에 의해 연료 공급을 차단한 후 상기 엔진의 회전을 제동하도록 상기 발전 기능 수단의 부하를 상기 엔진에 부과하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차.

청구항 2.

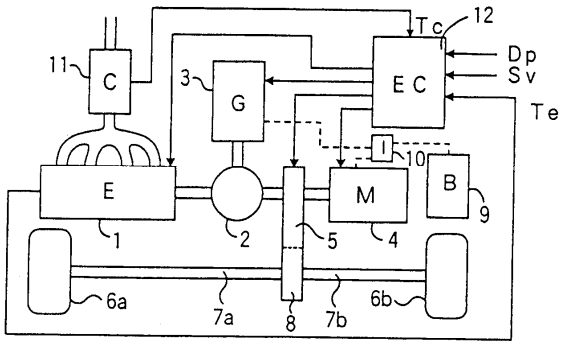
제 1 항에 있어서, 상기 촉매 컨버터의 온도를 검출 또는 추정에 의해 구하는 수단과;
상기 촉매 컨버터 온도가 소정의 임계치 이상이면 상기 엔진 정지 조건의 성립을 무효화하는 수단을 추가로 갖는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차.

청구항 3.

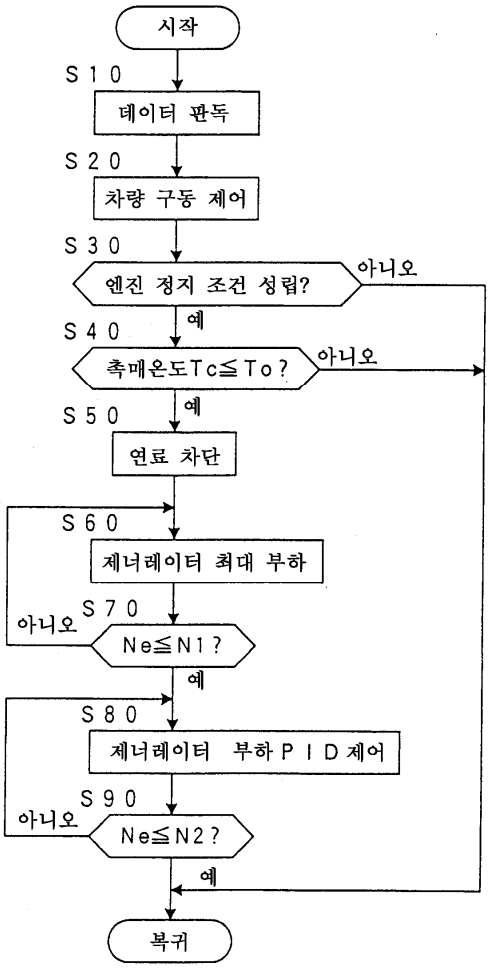
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 엔진의 배기계에는 상기 촉매 컨버터의 상류에 엔진 정지시에 폐쇄되는 차단 밸브가 추가로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차.

도면

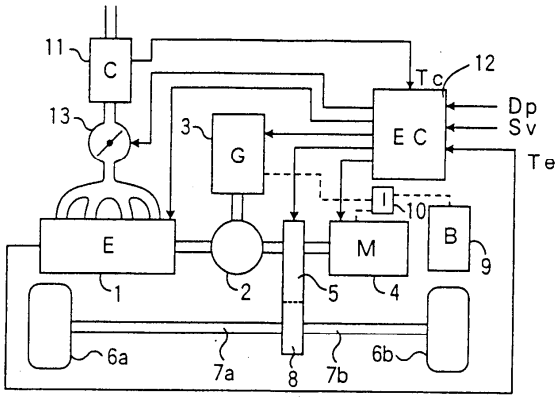
도면1


Tc
12
11
C
3
G
EC
Dp
Sv
Te
10
E
M
B
9
1
2
5
4
6a
7a
8
7b
6b

도면2


시작
S10
데이터 판독
S20
차량 구동 제어
S30
엔진 정지 조건 성립?
아니오
예
S40
촉매온도Tc≦To?
아니오
예
S50
연료 차단
S60
제너레이터 최대 부하
S70
아니오
Ne≦N1?
예
S80
제너레이터 부하 PID 제어
S90
아니오
Ne≦N2?
예
복귀

도면3


11
C
Tc
12
13
3
G
EC
Dp
Sv
Te
10
E
M
B
9
1
2
5
4
6a
7a
8
7b
6b