(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
F02N 11/08
F02D 17/00

(45) 공고일자 2004년11월26일
(11) 등록번호 10-0458257
(24) 등록일자 2004년11월12일

(21) 출원번호 10-2001-7016007
(22) 출원일자 2001년12월12일
번역문 제출일자 2001년12월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/002826
(86) 국제출원출원일자 2001년03월30일

(65) 공개번호 10-2002-0026183
(43) 공개일자 2002년04월06일
(87) 국제공개번호 WO 2001/77519
(87) 국제공개일자 2001년10월18일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 대한민국, 미국,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀랜드, 사이프러스
,

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00110424 2000년04월12일 일본(JP)

(73) 특허권자 닛산 지도우샤 가부시키가이샤
일본 가나가와껭 요코하마시 가나가와꾸 다까라쵸 2반지

(72) 발명자 후세도루
일본국가나가와켄자마시소우부다이3-4710-1

나카자와다카시
일본국가나가와켄가와사키시나카하라쿠이다3-33-23-309

나가이시하츠오
일본국가나가와켄요코하마시가나자와쿠무츠우라쵸1948-12,4-104

(74) 대리인 한양특허법인

심사관 : 송재욱

(54) 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템

요약

엔진(1)은 차량 정지시의 조건에 따라 정지되며, 상기 엔진(1)은 정지한 상기 엔진(1)의 재시동 요구시, 모터/제너레이터(2)의 시동에 의해 시동된다. 엔진 토오크는 재시동후 가속기 페달의 가압에 따라 시동 토오크가 엔진 아이들 상태로부터 시동하는 것에 비해 엔진 정지 상태로부터 시동하는 것과 효과적으로 같은 토오크가 되도록 상기 모터/제너레이터(2)에 의해 흡수된다. 이러한 방법으로, 상기 동일 시동 성능은 차량이 엔진 아이들 회전 상태로부터 시동함에 따라 엔진 정지 상태로부터 차량 시동시 얻어진다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템에 관한 것이다.

배경기술

일본국 특개평 8-291725A호에는 자동 엔진 아이들 정지 제어 시스템이 장착된 차량이 개시되어 있으며, 엔진은 차량 정지시의 조건에 따라 자동적으로 정지 및 재시동 된다.
본 시스템은 정지시 연비 성능, 배기 가스 및 소음 등을 개선하기 위해, 차량이 교통신호로 대기하기 위해 정지될 때, 자동적으로 엔진을 정지하며, 차량 출발시, 엔진을 다시 자동적으로 시동 한다.

발명의 상세한 설명

그러나, 이 엔진 아이들 정지 제어 시스템에서, 아이들 회전은 차량 정지시의 조건따라 엔진을 정지하지 않고 실행될 수 있다. 이러한 이유로, 가속기가 가압되고, 정지되었던 차량이 재시동 될 때, 차량은 엔진이 정지되었던 때 또는 엔진이 아이들 회전 상태일 때로부터 출발할 수 있다.
엔진이 아이들 회전 상태로부터 시동될 때, 스로틀 밸브의 개방각도가 동일하다고 할지라도, 엔진 부스트(boost)는 크고, 응답 지연이 실린더에 대한 실제 흡 기량의 증가에서 나타날 때, 발생된 토오크는 엔진이 정지 상태로부터 시동될 때보다 더 낮다. 이러한 이유로, 차량의 시동 성능이 다르다.
그러므로, 본 발명의 목적은, 차량 출발시, 엔진이 아이들 상태로부터 시동될 때 및 엔진이 엔진 정지 상태로부터 시동될 때 얻어지는 엔진 토오크 특성을 가능한한 동일하게 하는 것이다.
상기 목적을 성취하기 위해서, 본 발명은 엔진, 상기 엔진에 연결된 모터/제너레이터, 엔진의 회전을 구동 휠에 전달하는 자동 변속기, 차량 정지 상태를 검출하는 센서, 가속기 페달의 가압량을 검출하는 센서 및 마이크로프로세서를 구비하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템을 제공한다. 상기 마이크로프로세서는 차량 정지시의 조건에 따라 엔진을 정지하고, 정지한 엔진의 재시동 요구의 판정시, 모터/제너레이터를 시동하므로서 엔진을 재시동하고, 재시동후 가속기 페달 가압에 따라 시동 토오크가 엔진 아이들 회전 상태로부터 시동하는 것에 비해 엔진 정지 상태로부터 시동하는 것과 효과적으로 같은 토오크가 되도록 상기 모터/제너레이터에 의해 토오크의 흡수를 제어하도록 프로그램되어 있다.
본 발명의 장점 및 다른 특징은 명세서에서 설명되며, 첨부 도면에 도시되어 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 하이브리드 차량의 계통도이다.
도 2는 엔진의 계통도이다.
도 3은 자동 정지/재시동 제어 장치에 의해 실행된 자동 아이들 정지 제어 작동을 도시하는 순서도이다.
도 4는 자동 정지/재시동 제어 장치에 의해 실행된 자동 아이들 정지 제어 작동을 도시하는 순서도이다.
도 5는 모터 흡수 토오크를 도시하는 파형도이다.
도 6은 토오크 제어가 실행되는 주기를 도시하는 파형도이다.
도 7(a) 및 도 7(b)은 중첩 판정을 도시하는 파형도이다.
도 8은 모터 흡수 토오크 작동을 도시하는 순서도이다.
도 9는 관 흡기 충전 지연의 시간 등가 상수인 가중 평균 계수의 특성도이다.
도 10은 체적 유량비의 특성도이다.
도 11은 목표 토오크의 특성도이다.
도 12는 가상 토오크의 특성도이다.
도 13은 엔진 토오크에 대한 연료 분사 펄스폭의 전환을 도시하는 특성도이다.
도 14는 중첩 판정을 도시하는 순서도이다.
도 15는 총 연소의 판정을 도시하는 순서도이다.
도 16(a) 및 도 16(b)는 총 연소를 판정하는 방법을 도시하는 파형도이다.

실시예

본 발명에 대해 도면을 참조로 설명한다.
도 1은 하이브리드 차량의 구조를 도시하며, 도 1에서, 엔진은 (1)로, 무단 변속기는 (3) 및 엔진(1)과 무단 변속기(3) 사이에 삽입된 모터/제너레이터는 (2)로 나타낸다. 엔진(1) 또는 모터/제너레이터(2)의 회전은 구동 샤프트(7)를 통해 무단 변속기(3)로부터, 도시되지 않은 구동 휠로 전달된다.

무단 변속기(3) 대신에, 토오크 컨버터 또는 시동 클러치를 갖는 계단 자동 변속기가 사용될 수 있다.
무단 변속기(3)에는 토오크 컨버터(4) 및 전진/후진 전환 기구(5)가 장착된다. 상기 무단 변속기(3)는 가변 풀리(6a,6b) 및 가변 풀리 주위에 고리로 된 금속 벨트(6)를 구비한다. 금속 벨트(6)를 통해 전달된 속도 비는 가변 풀리(6a,6b)의 그루브 폭 즉, 풀리비를 변화하여 바뀐다.
무단 변속기(3)의 목표 속도 비는 주행 조건에 따라 설정되며, 상기 비가 실제 입력 회전 속도 및 출력 회전 속도의 비와 일치하도록, 가변 풀리(6a,6b)를 구동하는 제1 및 제2 실린더에 공급된 유압이 제어된다.
또한, 엔진 회전의 일시 정지시 유압을 발생시키며, 무단 변속기(3)에 요구되는 유압을 공급할 수 있는 전기 모터에 의해 구동되는 오일 펌프는 (14)로 나타낸다.
전진/후진 전환 기구(5)는 차량이 전진 및 후진시 출력 샤프트의 회전 방향을 전환한다. 토오크 컨버터(4)는 또한, 유체력을 통해 출력 측에 입력 회전 토오크를 전달하며, 예를 들면, 입력 측의 회전이 아주 작을 때, 출력 측의 회전이 정지하는 것을 허용한다.
모터/제너레이터(2)는 엔진(1)의 크랭크샤프트에 직접 연결되거나, 벨트 및 체인을 통해 연결되며, 엔진(1)과 동기적으로 회전한다. 상기 모터/제너레이터(2)는 모터 또는 제너레이터로서의 기능을 하며, 모터 제너레이터의 기능, 회전 속도 및 발생량은 동력 제어 장치(12)에 의해 제어된다.
엔진(1) 시동시, 또는 엔진(1)의 출력을 도울 때, 상기 모터/제너레이터(2)는 모터로서의 기능을 하며, 이러한 경우에는, 강전 배터리(42V 배터리,13)로부터 전류가 전압 제어 장치(12)를 통해 공급된다. 차량이 감속중인 경우와 같이 차량 주행 에너지가 회복되는 경우, 모터/제너레이터(2)는 제너레이터로서의 기능을 하며, 이러한 경우에는, 배터리(13)는 발생된 전압에 의해 충전된다.
엔진(1)을 자동적으로 정지하고, 이후, 차량의 일시 정지 같은 조건에 따라 자동적으로 엔진(1)을 재시동하기 위하여, 자동 아이들 정지 제어 장치(10)가 제공된다.
엔진 제어 장치(20, 도 2를 참조)에 연결된, 자동 아이들 정지 제어 장치 (10)는 차량 정지시, 엔진(1)의 작동을 정지하고, 차량 출발시, 모터/제너레이터 (2)에 의해 엔진(1)을 시동한다.
엔진 회전 속도를 검출하는 회전 속도 센서(9), 브레이크 페달(16)에 의해 브레이크 작동을 검출하는 브레이크 센서(11), 가속기 페달(17)에 의한 가속기 감압을 검출하는 가속기 센서(15), 무단 변속기(3)의 선택 위치를 검출하는 선택 위치 센서(17) 및 차량 속도를 검출하는 차량 속도 센서(18)로부터 자동 아이들 정지 제어 장치(10)에 신호가 입력된다. 차량 정지가 신호에 기초하여 판정되는 조건하에서, 엔진(1)의 자동 정지 및 시동 제어는 적절하게 실행된다. 제어에 대해 하기 에 설명한다.
도 2에 도시된 엔진 제어 장치(20)는 전자적으로 제어된 흡기 통로(22)가 설치된 스로틀 밸브(27)의 개방을 조절하므로서 흡기량과 각각의 엔진(1) 실린더에 설치된 연료 분사장치(25)의 연료 분사량 및 점화 플러그(26)의 점화 시기를 제어한다.
엔진 제어 장치(20)는 가속기 개방 센서(15)로부터 가속기 페달 가압량에 기초하여 최적 목표 엔진 토오크 및 엔진 회전 속도 센서(9)로부터 엔진 회전 속도를 연산한다. 스로틀 액츄에이터에 의해 구동된 스로틀 밸브(27)의 개방이 판정되어, 목표 엔진 토오크가 얻어지도록 흡기량이 제어된다.
엔진 제어 장치(20)는 또한, 회전 속도 센서(9), 흡기 통로(22)에 제공된 흡기량을 검출하는 흡입 공기 미터(24) 및 엔진 냉각 수온을 검출하는 수온 센서 (21)로부터의 신호에 기초하여 흡기량에 적절한 연료 및 엔진 부하에 적합한 점화 시기 및 엔진 회전 속도를 연산하며, 엔진(1)에 연료를 공급하는 연료 분사장치 (25)의 연료 분사량 및 점화 플러그(26)의 점화시기를 제어한다.
또한, 연료 분사장치(25)로부터 연소실내로 연료가 직접 분사될 수 있다.
여기서, 연료 분사량의 제어에 대해 설명한다.
먼저, 연료 분사 펄스 신호의 기본 분사 펄스폭(TPO)이 하기의 식에 의해 연산된다.

$$TPO = K \times Qa/Ne \quad (1)$$

단,
Qa = 기류 메터에 의해 얻어지는 흡기 유량
Ne = 엔진 회전 속도
K = 상수
이후, 실제 실린더 공기량과 동일한 분사 펄스폭(TP)은 흡기 시스템의 응답 지연을 포함하는 기본 분사 펄스폭(TPO)에 기초하여 하기의 식에 의해 연산된다.

$$TP = TPO \times FLOAD + TPz(1 - FLOAD) \quad (2)$$

단,
TPz = TP의 이전 선행치
FLOAD = 가중 평균 계수
가중 평균 계수(FLOAD)는 흡기 시스템의 응답 지연에서의 시간 상수와 일치한다.
다음으로, 연료 분사 펄스폭(Ti[ms])은 실린더 공기량과 동일한 분사 펄스폭(TP)에 기초하여 목표 공연비를 얻기 위해 하기의 식으로부터 연산된다.

$$Ti = TP \times Tfbya(\alpha + \alpha m - 1) \times 2 + Ts \quad (3)$$

단,
α = 공연비 피드백 보정 계수
αm = 공연비 학습치
Ts = 무효 분사 펄스폭

α는 엔진 배기 통로(31)에 설치된 배기 가스 센서(32)에 의해 검출된 배기 공연비에 기초하여 연산된다.
연료 분사장치(25)는 이 연료 분사 펄스폭(Ti)에 상응하는 시간동안 개방되어, 엔진의 2회전마다 매1회 각각의 실린더에 대해 점화순서에 따라 연료를 분사한다.
다음으로, 전술한 자동 아이들 정지 제어 장치(10)에 의해 실행된 자동 아이들 정지 제어에 대해 도 3 및 도 4의 순서도를 참조로 설명한다.
자동 아이들 정지 제어는 엔진 예열후에 실행된다. 제어에서, 예를 들면, 그 당시의 조건에 따라 교차점에서 일시적인 차량 정지시, 엔진 작동이 정지되고, 차량 출발시, 자동적으로 재시동 한다.
스텝(S1)에서, 엔진이 완전하게 예열된 것으로 판정될 때, 브레이크 페달이 가압되고, 차량 속도가 0이고, 가속기 페달이 오프이고, 엔진회전 속도가 아이들 회전(예를 들면, 800 rpm 또는 미만)인지의 여부가 스텝(S2 내지 S6)에서 판정된다. 모든 조건이 만족될 때, 루틴은 스텝(S6)으로 진행하고, 먼저 조건이 만족되는지의 여부가 일시 정지 허용 플래그(FCOND)=0인지의 여부의 판정에 의하여 판정된다.
허용 플래그(FCOND)=1일 때, 엔진(1)의 일시 정지 허용 조건이 만족되는 것을 나타내며, 허용 플래그(FCOND)=0일 때, 일시 정지 허용 조건이 만족되지 않음을 나타낸다.
루틴이 스텝(S5)에서 스텝(S6)으로 진행시, 허용 플래그(FCOND)=0이면, 먼저 전술한 조건이 유지되는 것으로 고려되어, 루틴은 스텝(S7)으로 진행한다. 여기서, 엔진(1) 정지 시까지, 지연이 설정되며, 일시 정지 허용 플래그 (FCOND)는 1 로 설정된다. 지연 시간은 예를 들면, 대략 2초 정도로 설정되어서, 일시 정지 허용 플래그가 만족된 후 엔진(1)이 대략 2초 정지한다.
다음으로, 무단 변속기의 선택된 위치가 스텝(S8)에서 검출된다. 만약 R 범위에 위치하지 않는다면, 시스템은 자동 정지로 변환하며, 루틴은 스텝(S9)으로 진행하여, R범위에 사용되는 허용 플래그가 재설정된다(FRFST =0). 스텝(S10)에서, 엔진이 이미 정지하였는지의 여부가 판정된다.
또한 D 범위에서도, 자동 정지 및 재시동이 L 및 S 범위, 또는 N 및 P(중립 및 주차)범위에서 실행된다.
엔진이 정지하지 않았다면, 루틴은 스텝(S11)으로 진행하여, 설정 지연시간이 경과했는지의 여부가 판정되며, 지연시간이 경과했다면, 루틴은 스텝(S12) 및 연속 스텝들에서 엔진 정지 모드로 진행한다.
엔진 정지 모드에서, 엔진을 일시적으로 정지하기 위하여, 모터/제너레이터(2)에 의해 발생된 토오크는 스텝(S13)에서 0으로 설정되며, 엔진 연료 분사는 스텝(S14)에서 정지된다.
스텝(S15)에서, FISTPFST=0인지의 여부로부터 먼저 엔진 정지가 실행되는지의 여부가 판정된다. 먼저이면, 루틴은 스텝(S16)으로 진행하며, 아이들 정지 허용 시간이 설정되고, 시간 설정을 도시하는 플래그는, FISTPFST=1로 설정된다. 또한, 스텝(S17)에서, 엔진이 자동적으로 정지하였는지를 도시하는 플래그(FENGSTRT)가 엔진 정지를 시작하는 0으로 재설정된다.
다른 한편, 전술된 스텝(S1)내지 스텝(S4)의 어떠한 조건도 만족되지 않을 때, 즉, 브레이크 페달이 해제되고, 가속기 페달이 가압되거나 차량속도가 더 이상 0이 아닐 때, 엔진(1)의 일시 정지 허용 조건이 유지되지 않는 것을 도시한다. 그러므로, 루틴은 스텝(S18)으로 진행하고, 일시 정지 허용 플래그(FCOND)는 0으로 설정되며, 스텝(S19)에서, 엔진이 정지하였는지의 여부가 판정된다. 만약 정지했다면, 루틴은 스텝(S22) 및 연속 스텝으로 진행하며, 엔진(1)은 재시동 된다.
스텝(S20)에서 엔진이 정지하지 않았다면, 아이들 정지 허용 플래그(FISTPF ST)는 0으로 재설정된다.
엔진(1)의 일시 정지 허용 조건 만족시, 스텝(S10)에서 엔진정지로의 기어변환이 이미 있었음이 판정되며, 루틴은 스텝(S21)으로 진행하여, 아이들 정지 허용 시간이 종료하였는지의 여부가 판정된다. 이 허용 시간이 경과하였다면, 시스템은 스텝(S22) 및 연속 스텝의 엔진 재시동 모드로 진입한다.
엔진 재시동시, 스텝(S22)에서 먼저, 시스템이 엔진 재시동 모드로 기어 변환하고, 먼저 스텝(S23)에서, FENGSRT=0 으로부터 엔진 재시동이 실행되는지의 여부가 판정된다. 이것이 먼저 실행된다면, 재시동 지연 시간은 스텝(S24)에서 FENGSTRT=1로 설정된다.
지연 시간은 재시동시의 부스트 발달 시간(예를 들면,1.5초)에 상응하는 시간으로 설정된다. 상기 간격동안, 연료 분사 없이 크랭킹이 실행되며, 엔진이 부드럽게 시동된다.
가속기 페달이 오프 즉, 스텝(S25)에서 가속기가 가압되지 않을 때, 엔진이 시동된다면, 목표 엔진 회전속도인 아이들 회전 속도가 스텝(S26)에서 설정되며, 지연 시간은 스텝(S27)에서 경과하도록 허용되며, 연료 분사는 스텝(S28)에서 시작된다.
가속기 페달이 스텝(S25)에서 가압될 때, 엔진이 시동된다면, 루틴은 스텝 (S28)로 진행하여, 연료 분사를 즉시 시작한다.
다른 한편, 무단 변속기의 선택된 위치가 스텝(S8)에서 R범위에 있을 때, 스텝(S29)에서 엔진(1)이 정지하였는지의 여부가 판정된다. 만약 정지하였다면, 루틴은 스텝(S30)으로 진행하여, 스텝(S9)에서 재설정되는 플래그로부터 다른 범위에서 R범위로 기어 변환하는 첫 번째 경우인지의 여부가 판정되며, 즉, FRFST=0 이면, 이것은 R범위로 기어 변환하는 첫 번째 경우인 것이 판정된다. 이후 루틴은 스텝 (S31)으로 진행하여, 엔진(1) 정지시의 지연시간(예를 들면, 2초)이 설정되며, 플래그(FRFST)가 1로 설정된다.
스텝(S32)에서, 설정된 지연시간이 경과했을 때, 루틴은 스텝(S22) 및 연속스텝으로 진행하여, 엔진(1)이 시동된다.
한편, 엔진 시동 토오크는 엔진이 아이들 정지 상태로부터 시동되고 가속기 페달 가압에 따라 차량이 출발되는지의 여부 또는 차량이 정지한다면 엔진을 정지하지 않고 아이들 회전인 상태로부터 차량이 시동되는지의 여부에 따라 다르다.
이는 가속기 페달 가압 바로 이전의 흡기 시스템의 부스트가 다르기 때문이다. 엔진에 의해 흡입된 흡기량은 엔진 정지 상태로부터 차량 출발시, 부스트가 적은 양에 비해 커지며, 그러므로 시동 토오크는 가속기 가압량이 동일한 경우

에서도 커진다.
시동 토오크의 이 차이를 방지하기 위하여, 본 발명에 따라, 엔진 정지 상태로부터 차량 출발시, 제어가 시동되므로 모터/제너레이터(2)는 전력을 발생시키며(재발생), 엔진에 의해 발생된 토크의 부분이 흡수되고, 아이들 회전 상태로부터 차량 출발시와 같이 동일한 시동 토오크가 얻어진다.
이 제어는 도 8의 순서도 및 다음 도면을 참조로 설명된다.
도 8은 차량 출발시 모터/제너레이터의 흡수 토오크(TOVRM, 하기에서 모터 흡수 토오크로 언급됨)를 연산하기 위해 이용되며, 고정 간격(예컨대, 1/1000초)으로 실행된다.
우선, 스텝(S41, S42)에서, 전술한 일시 정지 허용 플래그(FCOND) 및 이 플래그의 이전 선행치가 판독된다.
FCOND=0 및 이전 선행치 FCOND=1일 때, 아이들 정지가 해제되었음이 판정되어, 루틴은 스텝(S43)으로 진행한다.
여기서, 타이머는 ISPOFF=0으로 재설정되며, 아이들 시간 분사 펄스폭 (TPIDL)은 목표 토오크 등가 분사 펄스폭(TTPIST)의 초기 치로서 입력된다. 타이머 (ISPOFF)는 아이들 정지 해제 타이밍으로부터 경과된 시간을 측정하는 것으로 지향된다.
연속 공정 동안, FCOND의 현재 및 이전 선행치가 0이므로, 그래서 루틴은 스텝(S41, S42)으로부터 스텝(S45)으로 진행하며, 제어 모드가 MODE=06인지의 여부가 판정된다. 후술되는 것과 같이, 아이들 정지 후에 엔진 연소가 완료될 때, MODE=06은 해제되고, 비로소, 루틴은 스텝(S46) 및 연속한 스텝으로 진행한다.
스텝(S46)에서, 도시되지 않았지만, 기본 연료 분사 펄스폭(TPO), 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TP), 가중 평균 계수(FLOAD) 및 엔진 연료 분사량을 산출하기 위한 순서도에 의해 연산되는 엔진 회전 속도(Ne)가 판독된다. 여기서, 이러한 연산을 실행하는 방법은 식(1) 내지 (3)에 도시된다.
아이들 정지시, 스로틀 밸브의 하류 흡기 통로압력은 대기압이며, 아이들 정지의 해제 후 다음에, 엔진이 모터/제너레이터(2)에 의해 시동되었을 때, TPO는 도 5에 도시된 것과 같이 TP100으로 급격하게 떨어지며, TPIDL과 일치한다. 이에 대해 후술한다.
한편, TP가 FLOAD치가 판정되는 위치로부터 초기 치와 같이 TP100 에 의해 TPO에 대한 제1 순서 지연이 점차적으로 떨어진다.
제1 순서 지연의 정도를 나타내는 FLOAD는 도 9에 도시된 체적 유량비(QH0)에 따른 값이다. 이 체적 유량비(QH0)는 스로틀 밸브 개방(TVO) 및 엔진 회전속도 (Ne)에 기초하여 연산된 값이다.
엔진 회전 속도가 상수인 조건하에서, 예컨대, 도 10에 도시된 것과 같이, 체적 유량비(QH0)치가 스로틀 밸브 개방(TVO)보다 크게 증가한다.
스텝(S57)에서, 타이머(ISPOFF)가 증가된다. 스텝(S48)에서, 이 타이머 (ISPOFF)치가 소정 치(TTPOID)와 비교된다.
이 소정 치(TTPOID)는 TPO가 아이들일 때(도 5참조), 분사 펄스폭(TPIDL)과 효과적으로 일치하는 타이밍에 대하여 미세한 공차를 갖는 값이다.
타이머(ISPOFF)치가 소정 치(TTPOID)와 동일하거나 미만일 때, 아이들 주행 에 대한 분사 펄스폭(TPIDL)이 선택되고, 타이머(ISPOFF)가 소정 치(TTPOID)를 초과할 때, TPO가 선택된다(스텝(S49, S50)).
이제, 아이들 정지가 해제된 후, 가속기 페달 가압시, 초기치로서 TPIDL에 의해 TPO보다 후에 나타나는 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭은 목표 토오크 등가 분사 펄스폭(TPIST)으로서 설정된다(도 5참조). 이는 하기 식의 형태로 표현될 수 있다.
$TTPIST = TPO \times FLOAD + TTPIST_{Z} \times (1 - FLOAD)$ (4)
단,
FLOAD = 가중 평균 계수
$TTPIST_{Z}$ = TTPIST의 이전 선행치
TTPIST의 초기치 = TPIDL
식(4)의 가중 평균 계수(FLOAD)는 식(2)의 가중 평균 계수와 동일하다. 구체적으로, 스로틀 밸브 개방(TVO) 및 엔진 회전속도(Ne)에 의해 판정되는 값이다. 엔진 회전속도가 고정된다면, TVO가 작을 때, FLOAD치는 작으며, TVO가 클 때, FLOAD치는 크다.
이는 차량이 아이들 정지를 실행하지 않고 출발될 때, 목표 토오크에 상응하며, 아이들 정지 상태로부터 차량 출발시, 토오크와 동일하다면, 차량 출발 특성에서의 차이가 제거될 수 있다.
그러므로, 스텝(S51)에서, 식(4)의 TTPIST와 사실상 동일한 연료 분사량을 제어하기 위한 목표 토오크 등가 분사 펄스폭(TTPIST)은 하기 식에 의해 연산된다.
$TTPIST = TP1 \times FLOAD + TTPIST_{Z} \times (1 - FLOAD)$ (5)
단,
FLOAD= 가중 평균 계수
$TTPIST_{Z}$ = TTPIST의 이전 선행치
이 식은 식(4)과 기본적으로 동일하다. 식(4)은 도 5에서 타이밍(t2)으로부터 적용되며, 식(5)은 타이밍(t1)까지 적용된다.
스텝(S52)에서, 목표 토오크(TTQACC)는 도 11에 도시된 맵을 조사하여 이 목표 토오크 등가 분사 펄스폭 (TTPIST) 및 엔진 회전속도(Ne)로부터 연산된다.
이 목표 토오크(TTQACC)의 특성은 상세히 설명되지는 않지만, Ne가 상수이면, TTPIST가 크게 증가하는 값이고, TTPIST가 상수이면 Ne가 크게 증가하는 값이다.

스텝(S53)에서, 엔진의 가상 토오크(TTQMAN)는 도 12에 도시된 맵을 조사하여 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TP) 및 엔진 회전 속도(Ne)로부터 연산된다.
실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TO)은 도 5의 아이들 정지 상태시 실제 흡기 공기량에 상응하며, 목표 토오크를 발생시키는 목표 토오크 등가 분사 펄스폭 (TTPIST)보다 크다.
그러므로, 이 TP 및 Ne로부터 알아낸 가상 토오크(TTQMAN)는 전술한 목표 토오크(TTQACC)보다 큰 값이다.
이 가상 토오크(TTQMAN)의 특성은 엔진 형태에 따라 달라지며, 그러므로 엔진에 적용되는 각각의 엔진에 대해 판정된다.
스텝(S54)에서, 목표 토오크(TTQACC)와 가상 토오크(TTQMAN)사이의 차이는 중첩 토오크 기본치(TOVRM0(=TTQACC - TTQMAN))로서 연산된다.
스텝(S55)에서, 이 TOVRM0를 이용하여, 중첩 토오크 기본치의 가중 평균치 (TOVRM1)가 하기 식을 이용하여 연산된다.

$$TOVRM1 = TOVRM0 \times KTOVR + TOVRM1_{Z} \times (1 - KTOVR) \quad (6)$$

단,
KTOVR= 가중 평균 계수
$TOVRM1_{Z}$ = TOVRM1의 이전 선행치
TOVRM0은 음(-)의 값이며, 또한 TOVRM1도 음(-)의 값이다. 음(-)의 값이 주어지는 이유는 모터/제너레이터(2)에 의한 토오크 흡수(토오크 회복)와 일치하기 때문이다. TOVRM1의 초기치는 모터/제너레이터(2)의 모터 실제 토오크(TTEMB)이다. 이는 도 14의 스텝(S74)에서 설명된다.
스텝(S56)에서, 제어 모드가 MODE=09인지의 여부가 판정된다.
후술되는 것과 같이(도 14의 스텝(S72)에서 설명됨), 토오크 중첩이 판정될 때, MODE=09이다.
MODE=09일 때, 루틴은 스텝(S57)으로 진행하고, 중첩 토오크 기본치의 가중 평균치(TOVRM1)는 모터 흡수 토오크(TOVRM)로 설정되며, 토오크 제어 주기가 아닌 것과 같은 어떤 때는, 모터 흡수 토오크(TOVRM)는 스텝(S58)에서 0으로 설정된다.
전술한 중첩 토오크 기본치(TOVRM0)는 도 14에 도시된 중첩 판정을 위한 순서에서 요구되며, 모터 흡수 토오크(TOVRM)는 도 15에 도시된 엔진의 완전 연소를 판정하는 순서에서 요구된다. 그러므로, 자동 정지/제어 장치(10)의 메모리 (RAM)에 저장된다.
연료 분사 펄스폭(TTPIST, TP)이 엔진 토오크(TTQMAN, TTQACC)로 각각 변환되며, 상술한 것과 같이 그들의 차이가 중첩 토오크 기본치(TOVRM0, 모터 흡수 토오크)와 같이 계산되는 이유는 엔진 노크에 영향을 받기 쉬운 엔진을 고려할 필요가 있기 때문이다.
이는 도 13을 참조로 간단히 설명한다.
노크에 저항하는 엔진에서, 연료 분사 펄스폭(연료량)과 엔진 토오크 사이의 관계는 선형적이며(실선), 그러므로 모터 흡수 토오크가 두 연료 분사 펄스폭 (TTPIST, TP)의 차이에 직접적으로 비례하도록 연산된다.
한편, 노크에 저항하는 엔진에서, 연료량과 엔진 토오크 사이의 관계가 비선형이어서(점선 및 사선), TP가 노크 영역에 있을 때, 재발생 토오크는 두 연료 분사 펄스폭(TTPIST, TP) 사이의 차이에 직접적으로 비례하도록 연산될 수 없다. 그러므로, 이러한 경우에서, TTPIST, TP가 토오크(TTQMAN, TTQACC)로 각각 전환되며, 이러한 두 전환된 토오크 사이의 차이는 모터 흡수 토오크로 간주된다. 이것을 행함으로서, TP가 노크 영역에 있을 때도, 모터 흡수 토오크는 고정밀도로 발견될 수 있다.
다음으로, 도 14의 순서도를 참조로 중첩의 판정이 설명된다.
스텝(S61)에서, 제어 모드가 MODE=05인지의 여부가 판정된다. 도시되지는 않았지만, 제어모드(MODE)는 스로틀 밸브가 아이들 정지 해제 후에 개방하는 타이밍(즉, 시스템이 차량 출발로 변환할 때)에서 05로 설정된다.
MODE=05일때, 루틴은 스텝(S62)으로 진행하고, 모터 실제 토오크(TTEMB) 및 중첩 토오크 기본치(TOVRM0)가 판독되며, 이러한 두개의 값이 스텝(S63)에서 비교된다.
모터 실제 토오크(TTEMB)는 모터/제너레이터(2)를 통한 흐름 전류 및 전압에 기초하여 연산된다.
처음에, MODE=05일 때, 후술하는 것과 같이, 모터 실제 토오크(TTEMB)는 도 7(a)에 도시된 것과 같이, 중첩 토오크 기본치(TOVRM0)보다 크다. 그러므로, 루틴이 스텝(S64)을 지나치지만, 모터 실제 토오크가 중첩 토오크 기본치(TOVRM0)보다 결국 작게 될 때, 시스템은 중첩을 가지는 것으로 판정되며, 플래그(fTKOVR1)는 1로 설정된다.
스텝(S65)에서, 모터 실제 토오크(TTEMB)는 0과 비교된다. 도 7(b)에 도시된 것과 같이, 처음에, MODE=05일 때, 모터 실제 토오크(TTEMB)는 양(+)의 값이며, 이 후 음(-)의 값을 향한다.
모터 실제 토오크(TTEMB)가 음(-, 0미만)일 때, 루틴은 스텝(S66)으로 진행하고, 모터/제너레이터(2)에 기인한 회복의 횟수(토오크 흡수의 횟수)가 1 증가된다. 다음에, 스텝(S67)에서, 회복의 횟수가 소정의 횟수(예컨대, 4회)와 비교된다.
모터 실제 토오크(TTEMB)가 음(-)이 되는 첫 번째 경우에서, 회복의 횟수가 1이므로 지나치며, 그러나 TTEMB 〈 0이 만족되고 이 횟수가 다음 연산(도 7(b)에서, **a** ☆ 에 상응하는)에서도 증가할 때, 결국 소정의 횟수와 동일해지며, 루틴은 스텝(S68)으로 진행하며 다른 플래그(fTKOVR2)가 1로 설정된다.
스텝(S69)에서, 플래그(fTKOVR1,fTKOVR2)중 하나가 1인지의 여부가 판정되며, 스텝(S70)에서 도시되지 않은, 아이들 스위치가 오프인지의 여부가 판정된다.
플래그(fTKOVR1,fTKOVR2) 모두가 1일 때, 아이들 스위치는 오프(가속기 페달이 가압됨)이며, 루틴은 스텝(S71, S72)으로 진행한다.
여기서, 중첩 플래그(fTKOVR1)는 1로 설정되며, MODE는 다음 제어 모드로 진행하도록 09로 설정된다.

또 어떤 때에는, 루틴은 스텝(S69, S70)에서 스텝(S75)으로 진행하며, 중첩 플래그(fTKOVR)는 0으로 설정된다.
아이들 스위치가 두개의 플래그(fTKOVR1,fTKOVR2)모두가 1일 때도 온(ON)이면, 중첩판정이 실행되지 않는다.
이는 모터/제너레이터(2)에 기인한 토오크 제어가 아이들 정지가 해제된 후 가속기 페달 가압에 따라 스로틀 밸브를 개방할 때, 실행되기 때문이며, 스로틀 밸브가 개방되지 않을 때(아이들 스위치가 온(ON)), 토오크 제어를 실행할 필요가 없다.
중첩 플래그(fTKOVR)가 0부터 1로 변환중일 때, 루틴은 스텝(S73)부터 스텝 (S74)으로 진행하며, 모터 실제 토오크(TTEMB)는 초기치와 같이 중첩 토오크 기본 치의 가중 평균치(TOVRM1)로 설정된다.
다른 한편, MODE가 스텝(S61)에서 05가 아닐 때, 루틴은 스텝(S76)으로 진행하며, 두개의 플래그(fTKOVR1,fTKOVR2) 및 중첩 플래그(fTKOVR)가 0으로 설정되며, 회복의 횟수는 0으로 재설정된다.
MODE=09가 자동 정지/출발 제어 장치(10)의 메모리(RAM)에 저장된다.
다음으로, 엔진 시동 후에 완전 연소를 판정하기 위해 도 15의 순서도가 주어진다.
이를 설명하기 이전에, 완전 엔진 연소 판정의 중요한 특징이 도 16을 이용하여 설명된다. 도 16(a)는 모터 실제 토오크(TTEMB)의 편차를 도시하며, 도 16 (b)은 모형 형상에서 모터 흡수 토오크(즉, 제너레이터로서 흡수된 토오크)를 도시한다.
우선, 도 16(a)에 도시된 모터 실제 토오크에 기초하여 제1 완전 연소 판정 방법에서, 모터 실제 토오크(TTEMB)의 절대치 ｜TTEMB ｜는 판정치(TMKANB, 양(+)의 값)와 비교되며, 둘 사이의 관계가 ｜TTEMB ｜< TMKANB이면, 소정 시간 경과후 완전 연소가 실행되었다는 것이 판정된다.
소정 시간 경과후 완전 연소가 실행되었다고 판정하는 이유는, 진동의 효과에 기인한 모터 실제 토오크(TTEMB)가 불안정하기 때문이며, ｜TTEMB ｜< TMKANB 의 여부 판정이 모호하다. 이러한 동일한 이유로, 판정치(TMKANB)가 크게 설정된다.
반면에, 도 16(b)에 도시된 모터 흡수 토오크에 기초하여 제2 완전 연소 판 정 방법에서, 모터 흡수 토오크(TOVRM)의 절대치 ｜TOVRM ｜는 판정치(TMKANB1, 양(+)의 값)과 비교되며, ｜TOVRM ｜< TMKANB1이면, 완전 연소가 실행되었다는 것이 판정된다.
이러한 경우에서 소정 시간을 기다릴 필요가 없는 이유는 모터 흡수 토오크 (TOVRM)가 목표치인 것처럼, 이 결과가 진동에 의한 영향을 받지 않기 때문이다. 그러므로, 이러한 경우에서, 판정치(TMKANB1)는 판정치(TMKANB1)보다 작게 설정될 수 있으며, 판정의 타이밍은 제1 완전 연소 판정 방법의 타이밍보다 빠르다.
실시예에서, 양자의 판정 방법이 이용되며, 빠른 완전 연소 타이밍이 채택된다.
다음으로, 도 15를 설명한다.
스텝(S81)에서, MODE=09인지의 여부가 판정된다.
MODE=09(토오크 제어가 실행됨)일 때, 루틴은 스텝(S82)으로 진행하며, 모터 실제 토오크(TTEMB) 및 흡수 토오크(TOVRM)가 판독된다.
스텝(S83)에서, 모터 실제 토오크(TTEMB)의 절대치는 판정치(TMKANB,양(+)의 값)와 비교된다. ｜TTEMB ｜< TMKLANB이면, 루틴은 스텝(S84)으로 진행하며, 이 상태, 즉, ｜TTEMB ｜< TMKLANB상태가 소정의 시간동안 계속된다면, 루틴은 스텝(S85)으로 진행하며, 플래그(flGOK1)는 1로 설정된다.
스텝(S86)에서, 모터 흡수 토오크(TOVRM)의 절대치는 판정치(TMKANB1,양(+)의 값)와 비교된다. ｜TOVRM ｜< TMKLANB1이면, 루틴은 스텝(S87)으로 진행하며, 다른 플래그(flGOK9)는 1로 설정된다.
스텝(S88)에서, 두개의 플래그(flGOK1, flGOK9)가 검사되며, 둘다 1이면, 루틴은 토오크 제어를 종료하기 위하여 스텝(S89, S90)으로 진행한다. 여기서, 완전 연소 플래그(flGOK4)는 1로 설정되며, 제어 모드(MODE)는 06으로 설정된다.
반면에, 스텝(S88)에서 플래그가 1이 아니면, 스텝(S91)에서, 완전 연소 플래그(flGOK4)는 0으로 설정된다.
MODE가 09가 아닐 때, 완전 연소 판정을 실행할 필요가 없으며, 루틴은 스텝(S81)에서 스텝(S92)으로 진행하며, 완전 연소 플래그(flGOK4)와 함께 두개의 플래그(flGOK1, flGOK9)가 0으로 설정된다.
MODE=06는 자동 정지/출발 제어 장치(10)의 메모리(RAM)에서 저장된다.
다음으로, 본 발명에 따라 가속기 페달이 가압되며 아이들 정지 해제후에 차량이 출발하는 경우가, 도 5 및 도 6을 참조로 하여 아이들 정지가 없는 상태로부터 차량이 출발하는 경우와 비교되어 설명된다.
도 5에서, 차량이 고정상태에 있고, 아이들 정지가 없으며(엔진이 정지하지 않음), 엔진이 아이들 회전 상태에 있으며, 이 후, 타이밍(t2)에서 가속기 페달이 특정 가압량에 의해 가압되는 때를 가정해 보자. 이로 인해, 스로틀 밸브(27)는 특정 개방으로 개방되며, 기본 분사 펄스폭(TPO)은 아이들 상태(점선)에서 분사 펄스폭(TPIDL)으로부터 급격하게 증가하므로 스로틀 밸브(27)를 통과하는 흡기량의 편차에 따라 연료 분사량이 즉시 제어된다.
이는 TPO가 기류 메터(24)에 의해 검출되는 흡기량(Qa)에 대해 직접적인 비례치이기 때문이며, 스로틀 밸브(27) 개방시, 스로틀 밸브(27)의 이전 상류에 놓이 는 기류 메터에 의해 스로틀 밸브를 통과하는 흡기량이 검출된다.
반면에, 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭은 급격하게 증가하는 TPO 이후에 점차로 증가한다(점선 및 사선).
아이들 정지가 실행되지 않을 때, 아이들 회전에 기인해, 엔진 부스트는 크며, 스로틀 밸브(27)가 개방된다해도 실린더 내에서 실제로 취해진 공기량의 편차에 지연이 나타난다. 그러므로, 연료 분사량을 검출하는 펄스폭이 연산되며, 초기치로서 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TPIDL)을 가지므로, 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭이 TPO의 편차보다 나중에 나타난다. 따라서, 엔진 토오크가 발생된다. 후술되는 아이들 정지 상태로부터 차량 출발시, 이 엔진 토오크는 목표 토오크(TTPIST)에 일치한다.
이제, 차량 고정시, 아이들 정지 상태가 실행되는 것으로 가정하면, 이러한 정지 상태에서, 아이들 정지는 타이밍(t1)에서 해제된다. 연속하여 가정하면, 가속기 페달은 가압되며 차량은 타이밍(t2)에서 출발하기 위하여 시동한다.

아이들 정지 실행시, 이 간격 동안, 스로틀 밸브(27)의 하류 흡기 통로의 압력은 대기압으로 되어진다. 그러므로, 엔진(1)은 이러한 상태로부터 모터/제너레이터(2)에 의해 회전되어 구동되고, 이후 엔진(1)의 토오크를 발생하도록 연료가 분사되지만, 흡기 시스템의 부스트가 작으므로, 엔진(1)에 의해 흡입된 후방 공기량은 크고, 전술한 것과 같이 아이들 회전 상태로부터 차량 출발시보다 엔진 토오크가 크다.
이 시간에서의 연료 분사량의 제어가 하기에 실행된다.
엔진(1)은 모터/제너레이터(2)에 의해 회전되며, 엔진(1)에 의해 공기가 흡입된다. 다음으로, 흡기량에 직접적으로 비례하는 기본 분사 펄스폭(TPO)은 TPIDL (점선)과 일치하기 위해 급격하게 떨어진다.
한편, FLOAD에 의한 매그러운 TPO가 얻어지는 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TP)치는 초기치와 같이, 스로틀 밸브가 완전히 개방될 때, 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TP100)치로 변화한다. 그러므로, 이것은 TPO 이후 점차적으로 감소하며, 타이밍(t2,실선)으로부터 스로틀 밸브(27)의 개방과 일치하여 다시 증가한다.
TP가 간격(t1-t2)동안 단지 느리게 감소하는 이유는, 간격(t1-t2)동안, 스로틀 밸브 개방(TVO)이 작은 값(스로틀 밸브가 아이들 위치 또는 인접한 위치에 있음)이므로, FLOAD치가 작고, TP는 단지 느리게 이동한다.
이러한 경우에서, 연료 분사는 t2이전에 실행되지 않으며, 엔진 토오크가 발생되지 않는다. 그러나, 연료 분사가 타이밍(t2)에서 시작할 때, TP에 상응하는 큰 엔진 토오크가 발생된다.
그러므로, 아이들 회전으로부터 차량 출발시 토오크, 즉, TTPIST에 상응하여 발생된 엔진 토오크와 이 때 발생된 엔진 토오크가 일치하도록 하기 위하여, 엔진 토오크의 부분이 모터/제너레이터(2)에 의해 흡수된다.
즉, TP와 TTPIST 사이(음영 부분)의 차이를 나타내는 토오크는 불필요한 토오크이므로, 모터/제너레이터(2)에 의해 이러한 토오크가 흡수되도록 제어가 실행된다.
구체적으로, TTPIST(목표 토오크)에 상응하여 발생된 엔진 토오크로부터 TP(가상 토오크)에 상응하여 발생된 엔진 토오크를 감하여 얻어진 토오크는, 모터 흡수 토오크(TOVRM, 음(-)의 값)로 연산되며, 토오크 제어는 이 재발생 토오크 (TOVRM)를 얻기 위하여 실행된다.
모터/제너레이터(2)에 의해 실행된 제어는 하기에 상세하게 설명된다.
아이들 정지 해제시, 회전 속도 제어는 이 타이밍으로부터 모터/제너레이터 (2)에 의한 아이들 회전을 유지하기 위하여 실행된다. 다음으로, 가속시 페달 가압시, 모터/제너레이터(2)는 토오크 흡수를 실행하도록 토오크 제어를 변환한다.
도 6에 도시된 것과 같이 중첩이 판정될 때, 모터/제너레이터(2)의 회전 속도 제어로부터 토오크 제어로 변환한다.
타이밍(t2)에서 연료 분사의 시작으로부터 TP에 기초하여 큰 엔진 토오크가 발생된 이후 즉시, 엔진 회전 속도가 상승하기 시작하므로, 목표 회전 속도(아이들 회전 속도)를 유지하기 위하여 요구되는 모터 토오크는 회전 속도 제어에 기인하여 타이밍(t2)으로부터 (중첩)이 급격하게 감소한다.
결과적으로, 중첩이 모터 토오크(모터 실제 토오크)에 기초하여 판정되며, 중첩이 판정되는 즉시, 타이밍(t3)에서 모터/제너레이터(2)에 의해 토오크 흡수 제어를 변환한다.
중첩 판정이 도 7을 참조로 상술된다.
이 예에서, 두개의 판정 방법이 조합된다. 제1 판정 방법에서, 도 7(a)에 도시된 것과 같이, 회전 속도 제어시 모터 실제 토오크가 모터 흡수 토오크(흡수 토오크, TOVRM)보다 적을 때, 중첩이 발생하였던 것으로 판정된다.
제2 판정 방법에서, 도 7(b)에 도시된 것과 같이, 회전 속도 제어시 모터 실제 토오크가 음(-)의 값으로 되었던 후에 수 회의 모터 회복(도에서 4회)이 실행되었을 때, 중첩이 발생하였던 것으로 판정된다. 두개의 방법에 의해 판정된 것과 같이, 어떠한 빠른 타이밍에서도 모터 제어에 대한 변환이 발생한다.
제2 판정 방법에 따라, 토오크 제어에 대한 변환은 도에 도시된 것과 같이, 토오크가 모터 흡수 토오크(TOVRM) 아래로 떨어지기 이전에, 토오크 제어에 대한 변환이 발생될 수 있다. 이러한 경우에서, 차량은 지연 없이 출발될 수 있지만, 토오크 제어에 대한 변환 이전 즉시 모터 토오크와 변환 이후 즉시 모터 토오크 사이에 갭(예컨대, 가상의 프로세싱을 삽입하여)이 없는 것이 보장되는 것이 필요하다.
다음으로, 도 6에서, 엔진이 완전 연소를 실행하였다고 판정된 타이밍(t4)에서, 모터/제너레이터(2)에 의한 토오크 제어는 종료되며, 통상의 토오크 제어에 대한 복귀가 있다. 도의 하단부에 다른 숫자에 의해 제어 모드(MODE)가 도시되며, 모드(MODE)에 지시된 숫자에 따른 각각의 모드에 대해 제어가 실행된다.
모터/제너레이터(2)에 의한 통상의 토오크 제어에서, 모터/제너레이터(2)는 차량 감속시 감속 에너지를 회복하기 위한 제너레이터로서의 기능을 하도록 만들어지거나, 급가속시 엔진(1)의 토오크를 증가시키는 모터로서의 기능을 하도록 만들어진다.
전술한 것과 같이, 본 발명에 따라, 아이들 정지 상태로부터 차량 출발시, 실린더 공기량에서의 실제 차이에 상응하는 엔진 토오크는 모터/제너레이터(2)에 의해 흡수되고, 차량의 시동 토오크는 감소되며, 그래서 차량에는 동일한 시동 성능이 효과적으로 주어질 수 있다.
이는 대기압(대기밀도)이 낮은 높은 고도에서 차량이 이동하는 경우에도 동일한 방법으로 적용될 수 있다.
가속기 페달이 차량을 출발시키기 위해 가압될 때, 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭, 및 기류 메터 출력에 기초한 초기치로서 아이들 등가 분사 펄스폭(TPIDL)을 취하는 연산된 기본 분사 펄스폭(TPO)은, 가중 평균 계수에 의해 매끄러운 값으로 각각 연산되며, 흡기관의 충전 지연의 시간 상수에 상응하는 가중 평균 계수 (FLOAD)는 가중 평균 계수로서 이용된다. 그러므로, 엔진 정지 상태로부터 차량 출발시, 기본 분사량에 의해 판정된 이론공연비에서 연소가 실행될 수 있으며, 삼원 촉매의 전환 효율의 감손이 없다.
흡기관의 충전 지연의 시간 상수에 상응하는 가중 평균 계수(FLOAD)는 스로틀 밸브 개방(TVO)에 따른 값이며, 그래서 스로틀 밸브가 좁게 개방될 때(도 6의 실선)보다 스로틀 밸브(27)가 넓게 개방될 때(도 6의 점선 및 사선), 아이들 회전 속도가 훨씬 급격하게 증가하며, 스로틀 개방(가속기 페달 가압량)과 일치하는 시동 성능이 얻어진다.

토오크 제어 변환은 모터/제너레이터(2)에 의한 회전 속도 제어시 모터 실제 토오크(TTEMB)는 중첩 토오크 기본치(TOVRM0)아래로 떨어지므로, 회전 속도 제어에서 토오크 제어로의 변환 전후 토오크가 매끄럽게 연결될 수 있다.
모터/제너레이터(2)는 몇 회의 회복이 발생한 후, 회전 속도 제어에서 토오 크 제어로 변환한다면, 토오크 제어에 대한 변환은 회전 스피드 제어가 중첩 토오크 기본치(TOVRM0)아래로 떨어지는 동안 모터 실제 토오크(TTEMB)이전에 만들어 질 수 있으므로, 차량은 어떠한 지연 없이 출발될 수 있다.
또한, 두개의 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TTPIST, TP)의 차이에 상응하는 토오크는 TTPIST,TP가 개별적으로 엔진 토오크로 변환된 후에 연산되므로, 회복된 토오크는 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭과 엔진 토오크 사이 관계가 비선형인 노크를 받아들이는 엔진에서도 고정밀로 주어질 수 있다.
전술에서, 가속기 페달이 아이들 정지후에 차량을 출발하기 위해 가압될 때, 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TP)사이의 차이에 상응하는 엔진 토오크가 해제되고, 가속기 페달이 차량을 출발하기 위해 가압될 때, 실린더 공기량 등가 분사 펄스폭(TTPIST)은 모터/제너레이터(2)에 의해 흡수되었지만, 아이들 정지후 차량 출발시, 실린더 공기량 사이 차이에 상응하는 엔진 토오크가 해제되며 아이들 회전 상태로부터 차량 출발시, 실린더 공기량은 모터/제너레이터(2)에 의해 또한 흡수될 수 있다.
일본국 특허출원 제 2000-110424호(2000년 4월 12일자 출원)의 모든 내용이 참조로 본 명세서에 기술되어 있다.
본 발명은 상기 실시예에 국한되지 않으며, 첨부된 특허청구의 범위의 범주 내에서 당업자에 의해 다양한 변경이 가능하다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 차량의 아이들 정지 제어를 적용하며, 아이들 정지 해제후 시동 성능은 아이들 정지가 실행되지 않을 때의 시동 성능과 동일하도록 제어되며, 불편함 없는 시동 성능이 보장된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
엔진(1),
상기 엔진(1)에 연결된 모터/제너레이터(2),
엔진(1)의 회전을 구동 휠에 전달하는 자동 변속기(3),
차량 정지 상태를 검출하는 센서(18),
가속기 페달의 가압량을 검출하는 센서(15), 및
마이크로프로세서(10)를 구비하고, 상기 마이크로프로세서는,
차량 정지시, 조건에 따라 상기 엔진(1)을 정지하고,
정지한 상기 엔진(1)의 재시동 요구 판정시, 상기 모터/제너레이터(2)를 시동하므로서 상기 엔진(1)을 재시동하고,
재시동후 가속기 페달 가압에 따라 시동 토오크가 엔진 아이들 회전 상태로부터 시동하는 것에 비해 엔진 정지 상태로부터 시동하는 것과 효과적으로 같은 토오크가 되도록 상기 모터/제너레이터(2)에 의해 토오크의 흡수를 제어하도록 프로그램되고,
상기 모터/제너레이터(2)에 의해 흡수된 토오크는, 차량이 엔진 정지 상태로부터 시동시 엔진(1)에 의해 흡입된 실제 공기량과, 차량이 엔진 아이들 정지 상태로부터 시동시 엔진에 의해 흡입된 실제 공기량 사이의 차이에 따라 발생된 엔진 토오크에 상응하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템.

청구항 2.
삭제

청구항 3.
제1항에 있어서,
엔진 정지 상태로부터 차량 시동시 가속기 페달 가압에 따라 엔진(1)에 의해 흡수되는 실제 공기량은, 공기 흐름 미터 출력 및 흡입 공기 시스템의 응답 지연에 의존하여 엔진을 시동한 후 가속기가 가압될 때까지의 시간에 따라, 공기량 등가 신호의 초기치를 매끄럽게 하므로서 연산되고, 스로틀 밸브가 완전 개방될 때 연산되는 것을 특징으로 하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템.

청구항 4.
제1항에 있어서,
엔진 아이들 회전 상태로부터 차량 시동시 가속기 페달 가압에 따라 엔진(1)에 의해 흡입되는 실제 공기량은, 공기 흐름 미터 출력 및 흡입 공기 시스템의 응답 지연에 의존한 시간에 따라, 공기량 등가 신호의 초기치를 매끄럽게 하므로서 연산되고, 스로틀 밸브가 완전 개방될 때 연산되는 것을 특징으로 하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템.

청구항 5.
제1항에 있어서,
엔진(1)에 의해 흡입된 실제 공기량에 따라 연료 분사량이 제어되는 것을 특징으로 하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템.

청구항 6.
제1항에 있어서,

엔진을 시동하기 위한 모터 토오크가 전술한 두 개의 실제 공기량의 차이에 따라 흡수된 엔진 토오크보다 작아질 때, 제너레이터에 의해 흡수 토오크 제어로 변환하는 것을 특징으로 하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템.

청구항 7.

제6항에 있어서,

엔진(1)의 완전 연소가 판정될 때까지 모터/제너레이터(2)의 흡수 토오크 제어가 연속하는 것을 특징으로 하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템.

청구항 8.

엔진(1),

상기 엔진(1)에 연결된 모터/제너레이터(2),

엔진(1)의 회전을 구동 휠에 전달하는 자동 변속기(3),

차량 정지 상태를 검출하기 위한 수단(18),

가속기 페달의 가압량을 검출하기 위한 수단(15),

차량 정지시, 조건에 따라 상기 엔진(1)을 정지하기 위한 수단 (10),

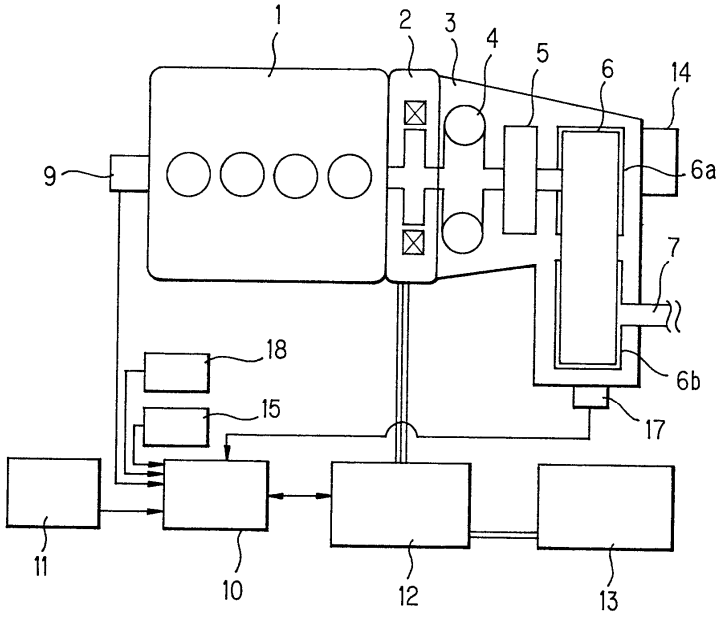
정지한 상기 엔진(1)의 재시동 요구 판정시, 상기 모터/제너레이터(2)를 시동하므로서 상기 엔진(1)을 재시동하기 위한 수단(10), 및

재시동후 가속기 페달 가압에 따라 시동 토오크가 엔진 아이들 회전 상태로부터 시동하는 것에 비해 엔진 정지 상태로부터 시동하는 것과 효과적으로 같은 토오크가 되도록 상기 모터/제너레이터(2)에 의해 토오크의 흡수를 제어하기 위한 수단(10)을 갖고,

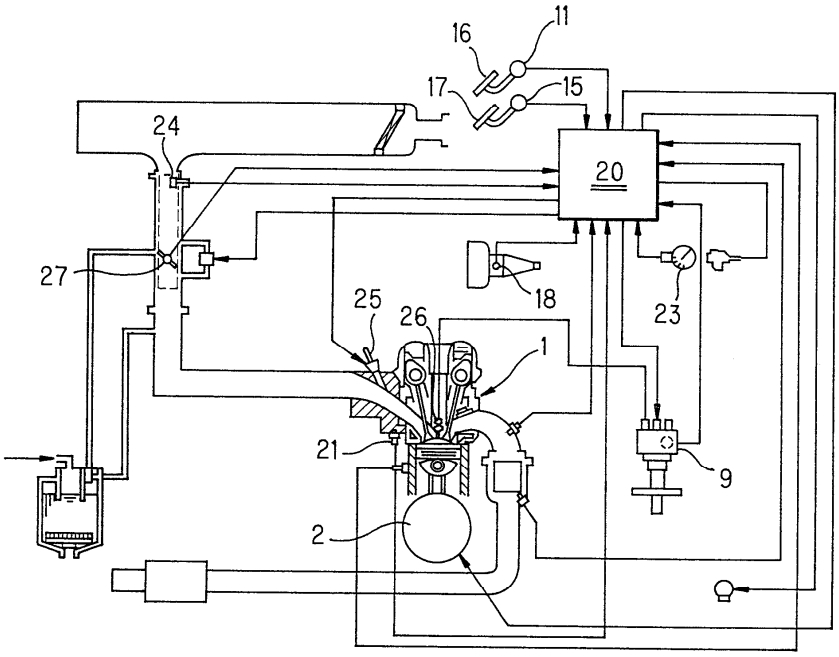
상기 모터/제너레이터(2)에 의해 흡수된 토오크는, 차량이 엔진 정지 상태로부터 시동시 엔진(1)에 의해 흡입된 실제 공기량과, 차량이 엔진 아이들 정지 상태로부터 시동시 엔진에 의해 흡입된 실제 공기량 사이의 차이에 따라 발생된 엔진 토오크에 상응하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 차량의 엔진 아이들 정지 제어 시스템.

도면

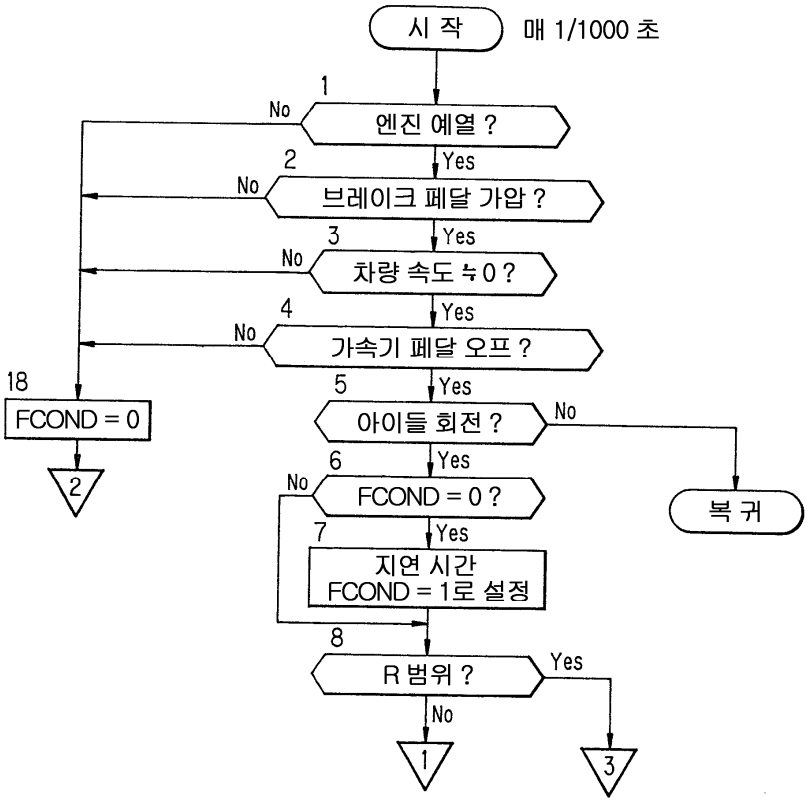
도면1



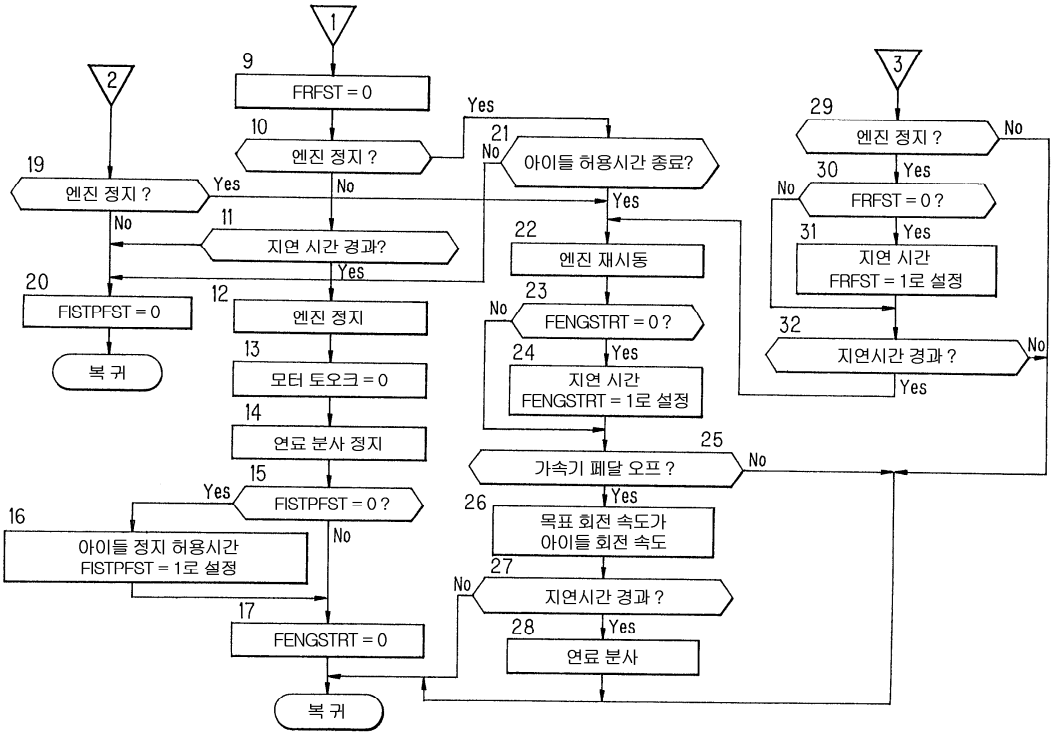
도면2


11
16
17
15
24
20
27
18
23
25
26
1
21
9
2

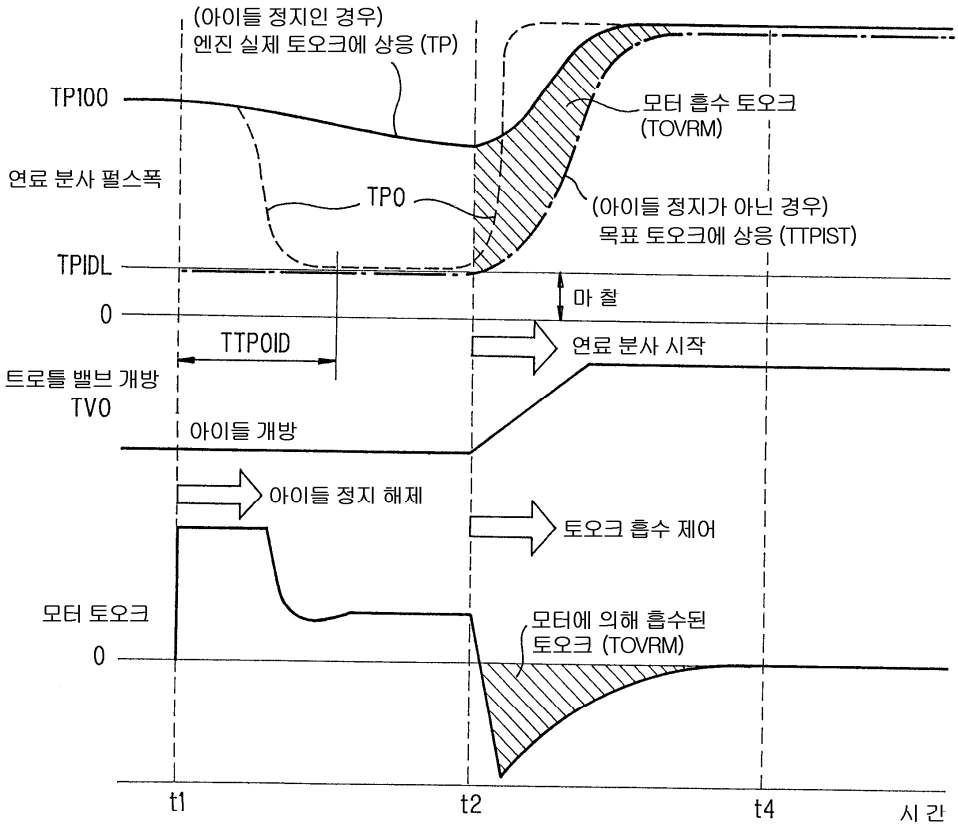
도면3


시 작
매 1/1000 초
1
No
엔진 예열 ?
Yes
2
No
브레이크 페달 가압 ?
Yes
3
No
차량 속도 ≒ 0 ?
Yes
4
No
가속기 페달 오프 ?
Yes
5
Yes
아이들 회전 ?
No
18
FCOND = 0
2
6
Yes
No
FCOND = 0 ?
복 귀
7
Yes
지연 시간
FCOND = 1로 설정
8
R 범위 ?
Yes
No
1
3

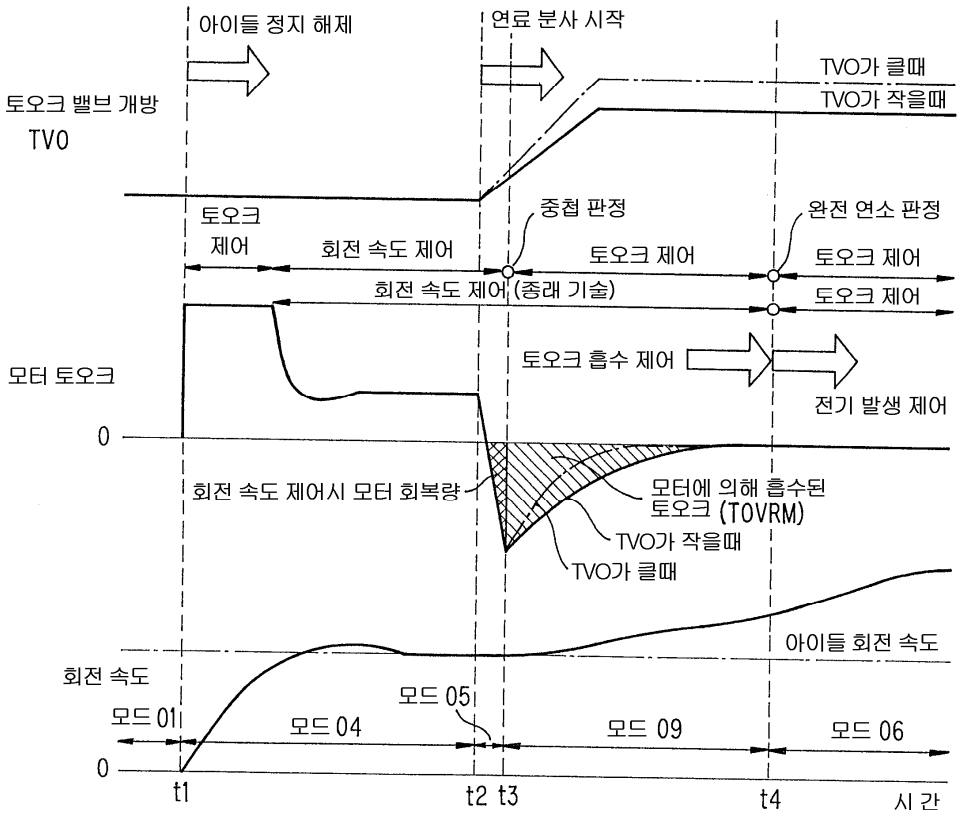
도면4


1
2
3
9
FRFST = 0
10
엔진 정지 ?
Yes
No
19
엔진 정지 ?
Yes
No
11
지연 시간 경과?
Yes
No
20
FISTPFST = 0
복 귀
12
엔진 정지
13
모터 토오크 = 0
14
연료 분사 정지
15
FISTPFST = 0 ?
Yes
No
16
아이들 정지 허용시간
FISTPFST = 1로 설정
17
FENGSTRT = 0
복 귀
21
아이들 허용시간 종료?
No
Yes
22
엔진 재시동
23
FENGSTRT = 0 ?
No
Yes
24
지연 시간
FENGSTRT = 1로 설정
25
가속기 페달 오프 ?
No
Yes
26
목표 회전 속도가
아이들 회전 속도
27
지연시간 경과 ?
No
Yes
28
연료 분사
29
엔진 정지 ?
No
Yes
30
FRFST = 0 ?
No
Yes
31
지연 시간
FRFST = 1로 설정
32
지연시간 경과 ?
No
Yes

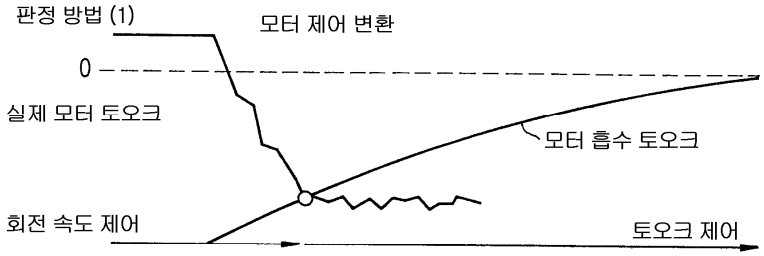
도면5


(아이들 정지인 경우)
엔진 실제 토오크에 상응 (TP)
TP100
모터 흡수 토오크
(TOVRM)
연료 분사 펄스폭
TP0
(아이들 정지가 아닌 경우)
목표 토오크에 상응 (TTPIST)
TPIDL
0
마 찰
TTP0ID
연료 분사 시작
트로틀 밸브 개방
TV0
아이들 개방
아이들 정지 해제
토오크 흡수 제어
모터 토오크
0
모터에 의해 흡수된
토오크 (TOVRM)
t1
t2
t4
시 간

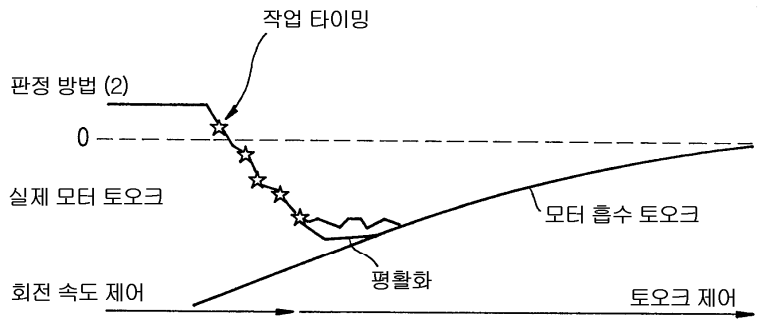
도면6



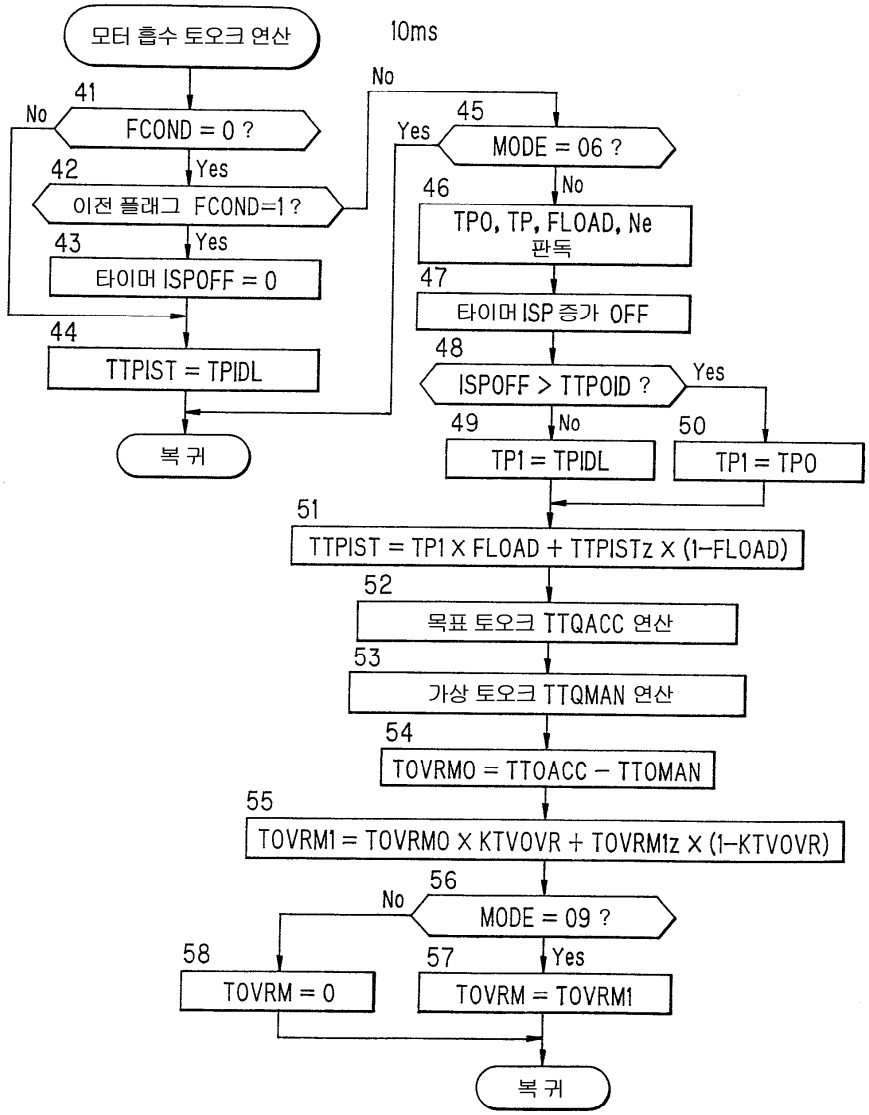
도면7a



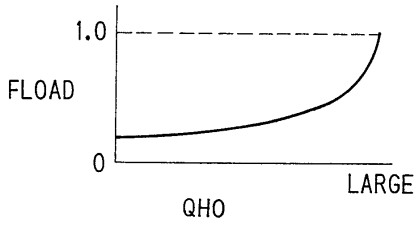
도면7b



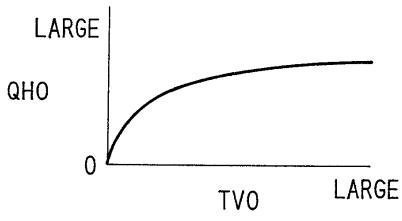
도면8


모터 흡수 토오크 연산
10ms
41
No
FCOND = 0 ?
Yes
42
이전 플래그 FCOND=1 ?
Yes
43
타이머 ISPOFF = 0
44
TTPIST = TPIDL
복 귀
No
45
Yes
MODE = 06 ?
No
46
TPO, TP, FLOAD, Ne
판독
47
타이머 ISP 증가 OFF
48
ISPOFF > TTPOID ?
Yes
49
No
TP1 = TPIDL
50
TP1 = TPO
51
TTPIST = TP1 X FLOAD + TTPISTz X (1-FLOAD)
52
목표 토오크 TTQACC 연산
53
가상 토오크 TTQMAN 연산
54
TOVRM0 = TTOACC - TTOMAN
55
TOVRM1 = TOVRM0 X KTVOVR + TOVRM1z X (1-KTVOVR)
56
No
MODE = 09 ?
58
TOVRM = 0
57
Yes
TOVRM = TOVRM1
복 귀

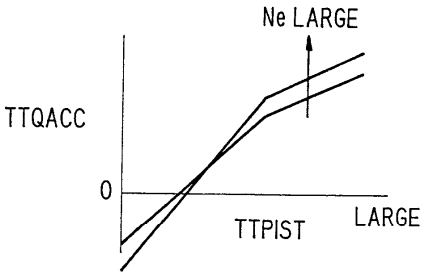
도면9


1.0
FLOAD
0
LARGE
QHO

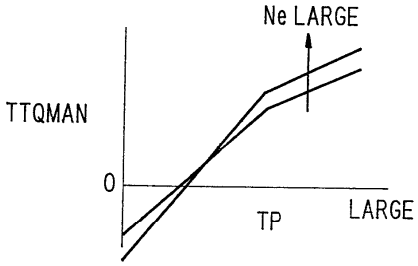
도면10


LARGE
QHO
0
TVO
LARGE

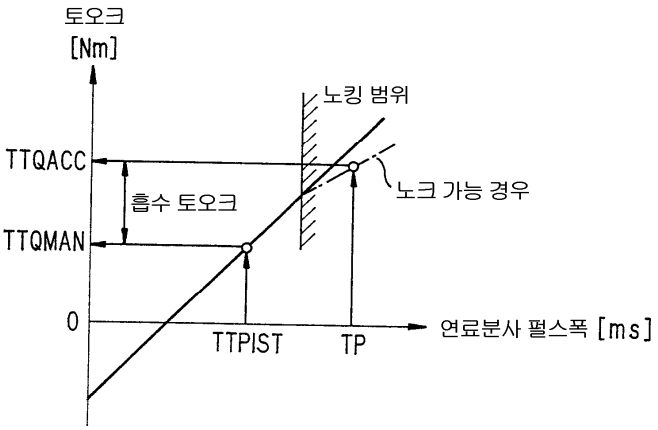
도면11



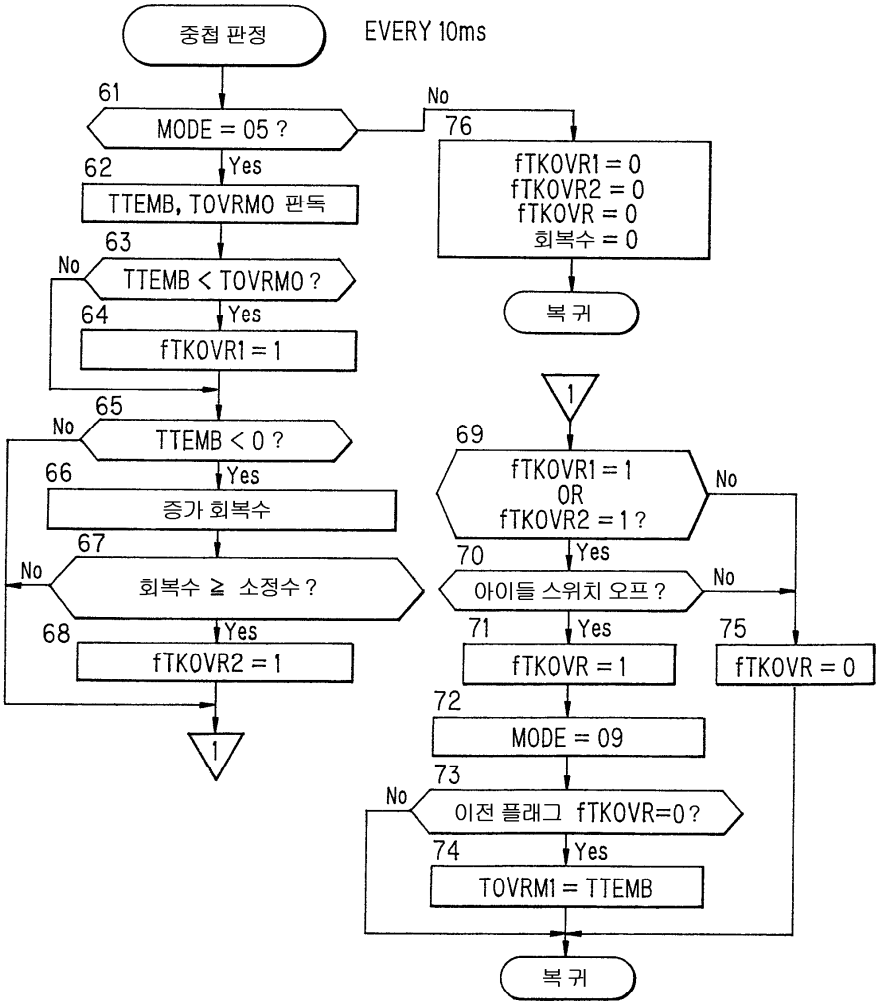
도면12



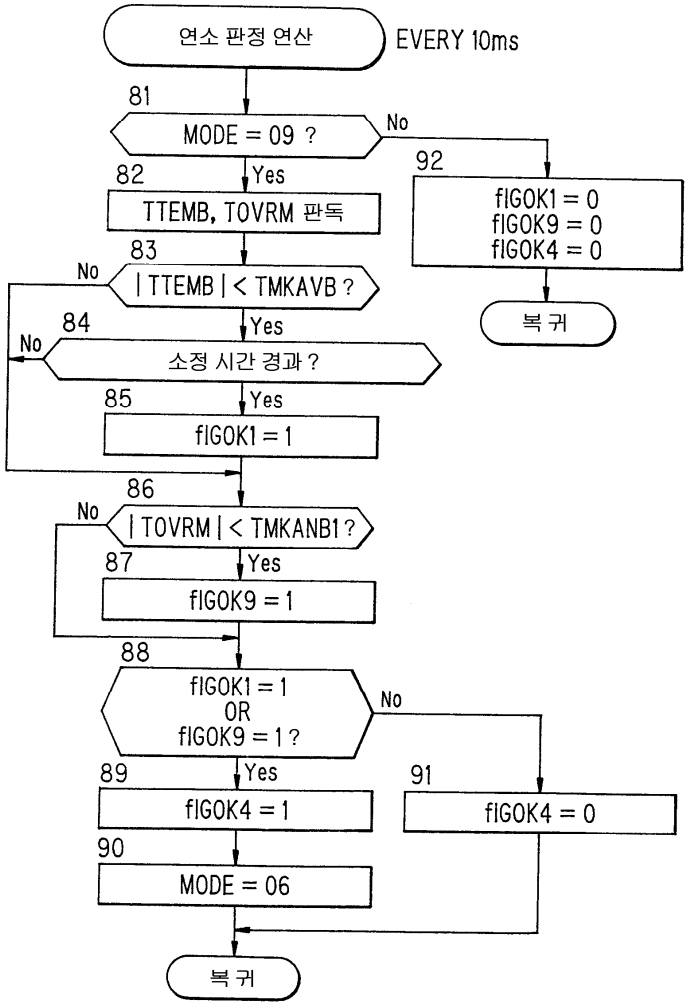
도면13



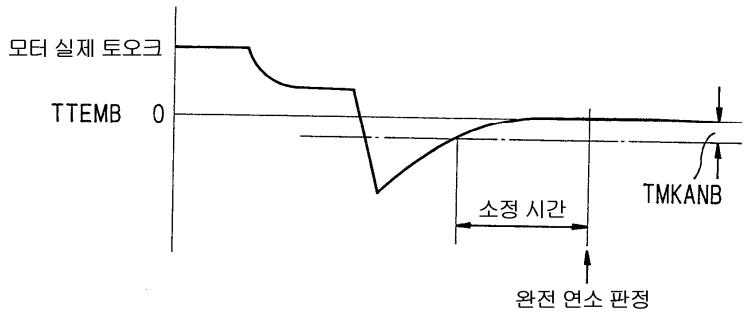
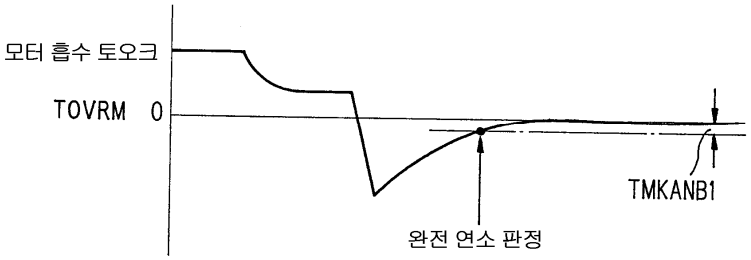
도면14


중첩 판정
EVERY 10ms
61
MODE = 05 ?
No
76
fTKOVR1 = 0
fTKOVR2 = 0
fTKOVR = 0
회복수 = 0
복 귀
62
Yes
TTEMB, TOVRMO 판독
63
No
TTEMB < TOVRMO ?
64
Yes
fTKOVR1 = 1
65
No
TTEMB < 0 ?
66
Yes
증가 회복수
67
No
회복수 ≧ 소정수 ?
68
Yes
fTKOVR2 = 1
1
1
69
fTKOVR1 = 1
OR
fTKOVR2 = 1 ?
No
70
Yes
아이들 스위치 오프 ?
No
71
Yes
fTKOVR = 1
75
fTKOVR = 0
72
MODE = 09
73
No
이전 플래그 fTKOVR=0 ?
74
Yes
TOVRM1 = TTEMB
복 귀

도면15



도면16a



도면16b