(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
F01N 3/20

(45) 공고일자 2003년08월09일
(11) 등록번호 10-0385002
(24) 등록일자 2003년05월12일

(21) 출원번호 10-1995-0002504
(22) 출원일자 1995년02월10일

(65) 공개번호 특1995-0032992
(43) 공개일자 1995년12월22일

(30) 우선권주장 94-16081 1994년02월10일 일본(JP)

(73) 특허권자
가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6

(72) 발명자
쿠리하라노부오
일본국이바라기겐히다찌오오따시니시산쵸오665-1

키무라히로시
일본국이바라기겐히다찌나까시타비코467반치B-208

타까쿠유타까
일본국이바라기겐히다찌나까시타까바2592-1보오다아파트543

이시이토시오
일본국이바라기겐미토시아이고쵸오7-22

(74) 대리인
권태복
김영길
남삼식
이화익

심사관 : 김형근

(54) 엔진배기가스정화장치의진단방법및장치

요약

촉매성능 열화를 운전중에 진단하기위한 촉매온도를 정도(精度)좋게 추정한다.
엔진의 배기가스중의 공연비을 검출하고, 배기가스중의 공연비을 소정치로 보전하도록 연료분사량을 조정하고, 상기 배기가스를 촉매에 의해 정화하는데 있어서, 복수의 엔진패러메터를 검출하고;
상기 복수의 엔진패러메터에 근거해서, 촉매온도 또는 촉매설치 부근의 배기가스 온도를 구하고;
상기 촉매온도 또는 촉매설치부근의 배기가스온도를 지표로서 상기 촉매의 열화를 판단한다.
촉매온도를 정도좋게 추정할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 본 발명의 일 실시예의 구성을 나타낸 블록도.
제 2 도는 본 실시예의 특징 부분의 상세 블록도.
제 3 도는 본 실시예에 있어서 파라미터를 정하기 위한 설명도.
제 4 도는 촉매온도 추정의 작용을 설명하기 위한 특성도.
* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
2 : 촉매 컨버터 3 : 전방 O_2 센서
4 : 후방 O_2 센서 13 : 자기 상관함수 계산수단
14 : 상호 상관함수 계산수단 16 : 촉매 컨버터 열화 판정수단
17 : 판정결과 출력수단 20 : 온도 추정수단
Φ_i : 축차 열화지표 I : 최종 열화지표
I_D : 열화 판정레벨
x : 촉매 컨버터의 상류에 설치되는 공연비 센서(전방 O_2 센서)의 출력
y : 촉매 컨버터의 하류에 설치되는 공연비 센서(후방 O_2 센서)의 출력
Φ_{XX} : 신호 X의 자기 상관함수
Φ_{XY} : 신호 X와 신호 Y의 상호 상관함수

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 공연비 센서 또는 산소 농도센서(이후로는 대표하여 공연비 센서라 한다)와 촉매 컨버터를 사용하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단방법 및 장치에 관한 것이다.
엔진의 배기를 정화하는 장치는, 주로, 촉매 컨버터와 공연비 피드백 제어장치로 이루어진다. 촉매 컨버터는 배기 중에 포함된 HC, NOx, CO를 제거하기 위해 배기관부에 설치하는 것이다. 또한, 공연비 피드백 제어장치는, 촉매 컨버터의 기능을 충분히 발휘시키는데에는 공연비를 일정하게 유지할 필요가 있으므로, 촉매컨버터의 상류에 산소센서를 설치하여 공연비의 연료 공급량을 제어하기 위한 것이다. 삼원 촉매 시스템에서는, 촉매 컨버터의 상류에 설치되는 산소센서에 성능열화가 생기면, 공연비가 이론 공연비를 중심으로 한 어떤 좁은 범위로부터 벗어나므로, 유해성분의 전환효율이 떨어진다. 또한, 촉매 컨버터 그것이 성능 열화가 생기면 공연비가 정확히 관리되었다 하여도 유해성분의 전환효율이 떨어진다. 이와같은 촉매열화 판정을 위한 기술로서는, 예를 들면 일본국 특개평 5-171924호 공보에 기재되어 있다. 촉매의 배기가스 상류측에 있어서 공연비를 검출하는 전방 공연비 센 서와, 상기 촉매의 배기가스 하류측에 있어서의 공연비를 검출하는 후방 공연비 센서와, 상기 전방 공연비 센서와 상기 후방 공연비 센서의 출력신호로부터 상기 공연비 제어장치의 공연비 제어 주파수대보다도 저주파수대의 신호를 감쇠시키는 특징파형 추출수단과, 상기 특징파형 추출수단을 통과한 상기 신호의 상관함수를 산출하는 상관함수 산출수단과, 상기 상관함수의 값에 근거하여 상기 촉매의 열화상태를 판정하는 촉매상태 판정수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치가 제공되어 있다.
촉매 컨버터의 성능은 촉매온도에 의해 영향을 받는다. 촉매온도가 낮으면 전환효율이 떨어진다. 따라서, 촉매의 성능열화를 진단하는 경우에 이 촉매온도를 고려하지 않으면, 엔진의 회전수, 부하 등의 운전조건에 의해 촉매온도가 변화하여 낮게되면 성능열화로 식별할 수 없어 오진단해버릴 우려가 있었다. 이것을 해결하기 위해서는, 전술한 일본국 특개평 5-171924호 공보에 기재되어 있는 것과 같이 온도센서를 설치하여 진단결과를 보정하는 것이 필요하게 된다. 그러나, 이 촉매온도센서에서는 0 800℃의 광범위한 측정영역이 요구되기 때문에, 진단시스템의 코스트 상승을 초래한다는 기술적 문제가 있었다.
이와 같은 문제를 해결하기 위해서는, 촉매온도 센서를 사용하지 않고, 예를들면 다른 용도로 이미 측정되어 있는 신호를 이용하여 추정하는 것이 필요하게 된다. 그러나, 이 촉매성능 열화를 운전중에 진단하기 위한, 촉매온도의 정밀도가 우수한 추정을 가능하게 하는 수단은 아직 확립되어 있지 않았다.
본 발명은, 이와 같은 종래의 과제를 해결하고자 이루어진 것으로, 운전중에 촉매온도 추정을 실행함으로써, 촉매 컨버터에 성능열화가 생겼는지를 정확히 진단할 수가 있는 엔진 배기가스 정화장치의 진단방법 및 진단장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
본 발명은, 상기한 목적을 달성하기 위해 이루어진 것으로, 복수의 엔진 파라미터를 검출하고,
상기 복수의 엔진 파라미터에 근거하여, 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하며,
상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 지표로 하여, 상기 촉매의 열화를 판단하는 것이다.
본 발명의 일 형태로서는, 엔진의 연료 분사제어에 사용되는 회전수와 부하를 이용하여 정상상태의 촉매온도를 추정하는 수단을 설치한다. 이 정상온도 추정수단은, 실제 엔진에서의 정상운전시의 시험결과를 회전수와 부하의 2차원 맵 데이터로서 기억해두는 것에 의해 용이하게 작성된다. 다음에, 차량의 주행중에 있어서도 촉매온도를 정확하게 구

하기 위해, 과도상태의 촉매온도를 추정하는 수단을 설치하고, 정상온도 추정수단에서 얻어진 결과를 수정한다. 더구나, 이 과도온도 추정수단에서는, 조정이 용이하며 정밀도 향상을 도모하기 위해, 비선형 특성을 복수의 선형특성을 결합함으로써 기술한다. 상기한 정상온도 추정수단과 과도온도 추정수단에 의해 구해진 값에 근거하여 촉매의 온도를 추정하고, 열화상태를 정확하게 판정하는 촉매상태 판정수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치가 제공된다.

또한, 상기한 촉매온도 추정수단은, 정상온도 추정수단과 과도온도 추정수단에 의해 촉매의 온도를 추정하는 경우, 더구나 추정정도의 향상을 도모하기 위해, 엔진 시동시에는 촉매나 배관에 고여 있는 수분이 갖는 잠열에 따른 온도 상승의 낭비시간(dead time)수단을 설치하고, 상기 촉매의 열화상태를 판정하는 촉매상태 판정수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치가 제공된다.

또한, 상기 과도온도 추정수단은, 배기가스에 의해 가열되는 온도 상승과정과 대기로의 열방출로 냉각되는 온도 하강과정으로 지연 시정수를 전환하는 수단을 설치하고, 상기 촉매의 열화상태를 판정하는 촉매상태 판정수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치가 제공된다.

또한, 상기 촉매온도 추정수단은, 엔진 냉각수 온도, 흡기온도, 차량속도의 변화에 따른 촉매온도 추정값 보정수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치가 제공된다.

전방 공연비 센서와 후방 공연비 센서는 크랭크 각도 검출수단의 검출된 크랭크 각도에 대응하여 촉매 상류측과 하류측의 공연비를 검출하여 출력한다. 특징 파형 추출수단은, 이 출력신호로부터 상기 공연비 제어장치의 공연비 제어 주파수대보다도 저주파수대의 신호를 감쇠시킨다.

자기 상관함수 산출수단은, 상기 특징파형 추출수단을 통과한 신호의 자기 상관함수 Φ_{xx} 를 계산하여 출력한다. 한편, 상호 상관함수수단은, 특징파형 추출수 단을 통과한 전방 공연비 센서의 출력신호와 후방 공연비 센서의 출력신호의 상호상관함수 Φ_{xy} 를 계산하여 출력한다.

열화지표 산출수단은, 소정의 기간마다 해당 기간 내에 있어서의 상호 상관함수 Φ_{xy} 의 최대값 $(\Phi_{xy})_{max}$ 와, 해당 기간 내에 있어서의 자기 상관함수 Φ_{xx} 의 최대값$(\Phi_{xx})_{max}$ 의 비를 산출하여 축차 열화지표 Φ_i 로 한다. 더구나, 과거 소정 회수분의 상기 축차 열화지표 Φ_i 의 평균값을 산출하여 이것을 열화지표로서 출력한다.

엔진의 회전수와 흡입 공기량을 검출하고, 이것에 따라 우선 정상온도 추정수단에 의해, 엔진의 운전상태(회전수, 부하)가 안정되었을 때의 촉매온도를 출력한다. 엔진 시동시의 온도상승 낭비시간수단을 거쳐, 과도온도 추정수단에 의해 운전상황에 따른 촉매온도를 출력한다. 다음에, 촉매온도 추정값 보정수단에 의해 엔진 냉각수 온도, 흡기온도, 차량속도의 변화에 따른 정밀도가 우수한 촉매온도 추정값을 출력한다.

촉매온도 비교수단에 의해 촉매온도 추정값이 사전에 설정된 소정값을 초과하였을 경우에 촉매진단의 결과인 열화지표를 출력한다.

[실시예]

본 발명의 일 실시예를 도면을 사용하여 설명한다.

우선, 본 발명의 개념을 제 1 도를 사용하여 설명한다.

이때, 본 실시예의 진단장치는, 촉매 컨버터(2)와, 그것의 전후에 배치된 공 연비 센서에 해당하는 O_2 센서(3, 4)와, 이 O_2 센서(3)의 출력에 근거하여 공연비 피드백에 의해 연료 분사제어를 행하는 시스템을 대상으로 하는 것이다.

본 실시예의 진단장치는, 이 공연비 피드백 제어에 의한 공연비의 변동은 촉매 컨버터 열화진단의 테스트 신호로 이용하고 있다. 즉, 촉매 컨버터(2)가 열화되어 있지 않으면, 촉매의 산화 · 환원작용에 의해 촉매 컨버터(2)의 하류에서는 공연비의 변동이 적어진다. 한편, 촉매 컨버터(2)가 열화하면 하류의 공연비 변동이 상류의 것에 가까워져 간다. 이와 같이 촉매 컨버터의 전후에 있어서의 공연비 변동의 유사성에 착안하여 열화를 진단하고 있다.

그리고, 이 유사성의 평가를 상관함수를 사용하여 행한다.

우선, 본 발명의 실시예에 있어서의 촉매의 진단방법을 설명한다.

전방 O_2 센서(3)의 출력신호(이하 「전방 O_2 센서 신호」라 한다)(114)와 후방 O_2 센서(4)의 출력신호(이하 『후방 O_2 센서 신호』라 한다)(102)를 동기하여 A/D 변환기(18)에 의해 디지탈 데이터로 변환한다.

다음에, 고주파 대역통과 필터로 각각의 신호로부터 진단에 노이즈가 되는 직류성분을 제거한다(블록 12A, 12B). 여기에서, 양자의 필터는 동일특성인 것으로 한다. 어느 신호도 진단에 노이즈가 되는 공연비 피드백 제어 주파수보다도 저주파 수 성분을 제거한다.

계속하여, 전방 O_2 센서 신호(114)로부터 얻어진 신호 x(t)의 t=0 시점에서 의 자기 상관함수 $\Phi_{xx}(0)$를 구한다(블록 13). 이때, 여기에서 $\Phi_{xx}(0)$를 구하고 있는 것은, 자기 상관함수 Φ_{xx} 는, t=0에 있어서 최대값 $(\Phi_{xx})_{max}$ 를 취하기 때문이다.(하기 식 (1) 참조).

$$\Phi_{xx}(\tau) = \int x(t)x(t-\tau)dt \qquad (1)$$

또한, 전방 O_2 센서 신호(114)에서 얻어진 신호 x(t)와, 후방 O_2 센서 신호(102)로부터 얻어진 신호 y(t)로부터 상호 상관함수 $\Phi_{xv}(\tau)$를 일정한 적분구간 T에 있어서 구한다(블록 14).

$$\Phi_{xy}(\tau) = \int x(t)y(t-\tau)dt \qquad (2)$$

여기에서 적분구간 T는 그 구간에서 엔진 회전수의 변동이 소정의 범위를 넘지 않도록 사전에 설정해 둔다.

그리고, 해당 적분구간 T에 있어서의 $\Phi_{xy}(\tau)$의 최대값 $(\Phi_{xy})_{max}$ 를 찾고, 이 $(\Phi_{xy})_{max}$ 를 사용하여, 축차 열화지표 Φ_i (= $(\Phi_{xv})_{max}$ / $\Phi_{xx}(0)$, 식 (3) 참조)를 계산한다(블록 16A).

$$\Phi_i = (\Phi_{xy})_{max} / (\Phi_{xx})_{max} \qquad (3)$$

이때, 축차 열화지표 Φ_i 의 위상 τ, 바꾸어 말하면, (Φ_{xy}) / $\Phi_{xx}(0)$가 최대값이 되는 위상 τ는 운전조건과 기기 차이로 변동하기 때문에, Φ_i 는 데이터를 실제로 탐색하는 것에 의해 얻는다.

그리고, ϕ_i 를 메모리(RAM)에 기억해 두고, 다음의 적분구간(T)에 있어서도 동일한 처리에 의해 ϕ_{i+1} 를 구한다. 이상과 같은 조작을 n회 반복하여 ϕ_i 의 평균값을 구한다. 그리고, 이 평균값을 촉매 컨버터(2)의 최종 열화지표 I로 한다. 이때, 이 최종열화지표 I를 산출할 때에는, 각종 운전조건에 의한 보정계수 k1, k2도 가미하여 행한다(블록 16B, 16C, 16D, 하기 식(4) 참조).

$$I = (\Sigma k_1 K_2 \Phi_i)/n \qquad (4)$$

I : 최종열화지표
k_1 : 엔진부하에 의한 보정계수
k_2 : 촉매온도에 의한 보정계수
ϕ_i : 축차 열화지표
n : 측정회수

이때, k1, k_2 는 사전에 맵 데이터로서 메모리(ROM)에 기억해 둔다.
이어서, 이 열화지표 I를 사전에 정해진 열화 판정레벨 I_D 와 비교하여 열화상태를 판정한다. 열화지표 I가 열화 판정레벨 I_D 보다도 큰 경우에는 열화로 판단한다(블록 16E).
여기에서 축차 열화지표 ϕ_i 를 그대로 사용하지 않고, 그것의 평균값, 즉 최 종 열화지표 I를 사용하는 것은, 통상 주행중에, 엔진 회전수나 부하가 변동하면 축차 열화지표 ϕ_i 도 영향을 받아 변동하기 때문이다. 결국, 일정시간, 일정 회전수 또는 일정 부하때마다의 축차 열화지표 ϕ_i 를 구해 누적하고, 그것의 평균값은 최종 열화지표 I로 함으로써, 전체 운전영역에서의 열화판정을 가능하게 하고 있다. 단, 어느 정도 운전상태가 한정되는 경우에는, 축차 열화지표 ϕ_i 를 그대로 사용하여 판정을 행하여도 상관없다.
그래서, 본 실시예로 하는 점은, 상기한 보정계수 k_2 를 구하기 위한 촉매온도 T_{CAT} 를 추정하는 수단(20)에 있다. 촉매온도 추정수단(20)의 실시예를 제 2 도에 나타내었다. 추정수단의 동작을 이하에서 설명한다.
먼저, 정상모델(201)에 의해 정상 촉매온도 $T_{CAT,0}$ 를 구한다. 여기에서, 정상모델(201)은, 엔진 회전수와 부하(예, 흡입 공기량)가 일정한 상태에서 촉매온도를 사전에 측정하고, 맵 데이터로서 기억장치에 기억해둔다. 또는, 엔진 회전수와 부하의 함수로서 엔진의 발열량을 사전에 계산하여 맵 데이터로서 기억해도 된다.
소정시간 마스크(202)는, 엔진 시동후의 시간을 계측하여, 소정의 시간을 경화할 때까지는 제로값을 출력하고, 그 이후에는 1을 출력한다. 이 낭비시간 t_0 는 시동 전후의 운전상태에 따라 결정한다. 엔진 수온 T_W, 흡기온도 T_A 에 대해서 맵 데이터로서 기억해둔다. 기본적으로는 엔진 수온 T_W 와 흡기온도 T_A 의 차이가 적어짐에 따라 낭비시간 t_0 를 크게 정한다. 또 다른 방법으로서, 시동후의 연료량 누적값 SF_i 를 축차 연산하고, 소정의 값에도 달하면 낭비시간 t_0 을 중지하는 것으로 하고, 이 소정값을 엔진 수온 T_W 와 흡기온도 T_A 의 차이가 적어짐에 따라 크게 정하는 방법도 있다. 여기에서 연료량 누적값 SF_i 에 대해서는 부하의 누적값이라도 좋다.
어느 것으로 하여도 승산기(203)의 출력 $T_{CAT,1}$ 은 식 (5)가 된다.

$$T_{CAT,1} = T_W \quad (t \leq t_0) \qquad (5)$$

$$T_{CAT,1} = T_{CAT,0} \quad (t > t_0)$$

여기에서, 엔진 수온 T_W 는 도시하지 않은 센서로 검출한다.
지연모델 204(1), 204(2)는 식 (6), 식 (7)에 따라 연산에 의해 구한다.

$$T_{CAT,2,1} = (1 - 1/\tau)\, T_{CAT,2,1} + \xi / \tau\, T_{CAT,1} \qquad (6)$$

$$T_{CAT,2,2} = (1 - 1/\zeta\tau) T_{CAT,2,2} + (1 - \xi)/\zeta\tau\, T_{CAT,1} \qquad (7)$$

여기에서, $T_{CAT,2,1}$ 및 $T_{CAT,2,2}$ 의 초기값은 $T_{CAT,1}$ 으로 한다.
또한, τ, ξ, ζ를 구하는 방법을 제 3 도에 나타내었다. 제 3 도는 스로틀을 스텝 형태로 돌변하였을 때의 촉매온도의 측정값이다. 측정조건은 정상모델을 측정할 때와 동일하다. 촉매온도 변화의 시정수를 복수 위치, 예를 들면 상승 시정수 τ와 ζ배의 시정수의 2 위치를 측정한다. ζ=10를 목표로 한다. 이들로부터 제 3 도에 나타낸 것과 같이 하여 ξ를 구한다.
또한, 제 3 도에서는 온도상승을 나타내었지만, 스로틀을 스텝 형태로 닫았을 때의 온도강하의 지연 시정수를 마찬가지로 하여 구하고, 온도강하 지연시간 τ_d (206)을 온도상승 지연시간 τ_u (207)과는 별도로 기억해 두고, 이것들을 정부(正負)판정(205)으로 전환한다.

$$\tau = \tau_u \qquad (T_{CAT,2} - T_{CAT,1} < 0) \qquad (8)$$

$$\tau = \tau_d \qquad (T_{CAT,2} - T_{CAT,1} \geq 0) \qquad (9)$$

가산기(209)에 의해 지연모델 204(1)와 204(2)의 출력을 가산하여 촉매 추정온도 $T_{CAT,3}$ 을 구한다(하기 식(10)).

$$T_{CAT,3} = T_{CAT,2,1} + T_{CAT,2,2} \qquad (10)$$

다음에, 도시하지 않은 센서에 의해 검출되는 엔진 수온 T_W, 흡기온도 T_A, 차량속도 V_{SP} 의 영향을 고려하여 식 (11) 식 (12)에 따라 촉매 추정온도 $T_{CAT.3}$ 을 수정하여, 촉매 추정온도 T_{CAT} 를 구한다.

$$T_{CAT,4} = T_{CAT,3} - (T_W - T_{W,0}) \qquad (11)$$

여기에서, $T_{W.0}$ 은 정상모델을 측정하였을 때의 엔진 수온 T_W 이다.

$$T_{CAT,5} = T_{CAT,4} - \eta(T_A - T_{A,0}) \qquad (12)$$

여기에서 $T_{A,0}$ 는 정상모델을 측정하였을 때의 흡기온도 T_A 이다.
또한, η는 차량속도에 따라 사전에 설정한 감도계수이다(식 13).

$$\eta = F(V_{SP}) \qquad (13)$$

여기에서 $F(V_{SP})$ 는 정상모델을 측정하였을 때의 흡기온도 T_A 의 측정조건에서, 차량속도 또는 공기유속을 변화하였을 때의 촉매온도를 측정하여, 실험식 또는 맵 데이터로서 기억시킨다.
제 4 도에 본 발명에 따른 촉매온도 추정의 효과를 실측값과 비교하여 나타낸 것이다. 운전조건은 미국 시험모드이다. 추정온도는 전체에 걸쳐 실측값과 잘 일치하고 있다.
이상과 같이 본 발명에 따르면, 자동차의 통상 주행중에 촉매온도를 정확히 추정하여, 엔진의 배기정화 제어기기인 촉매 컨버터의 열화를 오류없이 진단할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
엔진의 배기기스 중의 공연비를 검출하고, 배기가스 중의 공연비를 소정값으로 유지하도록 연료 분사량을 조정하며, 상기 배기가스를 촉매에 의해 정화하는 것에 있어서,
복수의 엔진 파라미터를 검출하고,
상기 복수의 엔진파라미터에 근거하여, 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스온도를 구하여,
상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 지표로 하여, 상기 촉매의 열화를 판단하는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단방법.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,
상기 복수의 엔진 파라미터는, 적어도 엔진 회전수와 엔진부하를 포함한 복수의 엔진 파라미터인 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단방법.

청구항 3.
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 시간경과와 함께 서서히 변화시켜 보정하는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단방법.

청구항 4.
제 3항에 있어서,
상기 서서히 변화시키는 변화율은, 촉매 또는 배기관의 열용량에 근거하여 정하는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단방법.

청구항 5.
엔진의 배기가스 중의 공연비를 검출하고, 배기가스 중의 공연비를 소정값으로 유지하도록 연료 분사량을 조정하며, 상기 배기가스를 촉매로 정화하는 것에 있어서,
복수의 엔진 파라미터를 검출하는 수단과,
상기 복수의 엔진 파라미터에 근거하여, 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스온도를 구하는 수단과,
상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 지표로 하여, 상기 촉매의 열화를 판단하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 6.
제 5 항에 있어서,
상기 복수의 엔진 파라미터를 검출하는 수단은, 적어도 엔진 회전수를 검출하는 센서와 엔진부하를 검출하는 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 7.
제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,
상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 시간경과와 함께 서 서히 변화시켜 보정하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 8.
제 7 항에 있어서,
상기 서서히 변화시키는 변화율은, 촉매 또는 배기관의 열용량에 근거하여 정하는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 9.
제 5 항에 있어서,
촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하는 수단은, 엔진 회전수와 엔진부하에 따라 사전에 측정한 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 기억하는 기억수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 10.
제 7 항에 있어서,

상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하는 수단은, 상기 복수의 엔진 파라미터에 근거하여, 정상상태의 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하는 수단이고,
상기 보정하는 수단은, 상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하는 수단과 직렬로 결합되고, 지연모델을 갖는 과도상태의 촉매온도를 구하는 수단인 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,
상기 보정하는 수단은, 상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하는 수단과 직렬로 결합되고, 서로 다른 시정수를 갖는 지연모델을 병렬로 결합시킨 과도상태의 촉매온도를 구하는 수단인 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 12.

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,
상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하는 수단의 출력과 상기 보정하는 수단의 출력을 비교하는 수단과,
상기 비교의 결과에 따라 상기 보정하는 수단의 시정수를 전환하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 13.

제 5 항에 있어서,
엔진 시동시에 소정의 시간만 온도 추정값을 일정하게 유지하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 14.

제 5 항 있어서,
상기 복수의 엔진 파라미터를 검출하는 수단은, 엔진 냉각수 온도를 검출하는 수단을 포함하고,
상기 엔진 냉각수 온도를 소정의 냉각수 온도와 비교하여, 상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 보정하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 15.

제 5 항에 있어서,
상기 복수의 엔진 파라미터를 검출하는 수단은, 흡기온도를 검출하는 수단을 포함하고,
상기 흡기온도를 소정의 냉각수 온도와 비교하여, 상기 촉매온도 또는 촉매 설치부근의 배기가스 온도를 보정하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 16.

제 5 항에 있어서,
상기 복수의 엔진 파라미터를 검출하는 수단은, 차량속도를 검출 또는 추정하는 수단을 포함하고,
상기 차량속도를 소정의 차량속도과 비교하여, 상기 촉매온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 보정하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 17.

제 14 항, 제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,
상기 냉각수 온도, 흡기온도 또는 차량속도에 대한 소정의 값은, 상기 촉매 온도 또는 촉매 설치 부근의 배기가스 온도를 구하는 수단의 파라미터를 정했을 때의 값을 사용하는 것을 특징으로 엔진 배기가스 정화장치의 진단장치.

청구항 18.

차량의 내연기관에 있어서 배기가스 정화장치의 온도를 추정하는 방법에 있어서,
(a) 상기 엔진의 운전상태에 근거하여 정상상태에서의 배기가스 정화장치의 온도를 결정하는 단계와,
(b) 정상상태에서의 배기가스 정화장치의 결정된 온도를 복수의 서로 다른 열전달 지연모델로 공급하는 단계와,
(c) 상기 복수의 열전달 지연모델의 출력을 합성하여 배기가스 정화장치의 추정된 온도를 나타내는 신호를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 19.

제 18항에 있어서,
정상상태에서의 배기가스 정화장치의 온도는, 상기 엔진의 시동후의 소정 기간 동안 상기 엔진의 엔진 냉각수 온도 및 흡입공기 온도 중에서 적어도 한가지에 근거하여 결정되는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 20.

제 18항에 있어서,
상기 엔진의 시동후 소정의 낭비시간 동안 상기 온도에 대한 추정이 수행되 지 않는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 21.

제 20항에 있어서,
상기 낭비시간에서의 정상상태에 있는 배기가스 정화장치의 온도는 제로값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 22.

제 20항에 있어서,

상기 낭비시간은, 상기 엔진의 시동 전 또는 후에 상기 엔진의 운전상태에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 23.

제 20항에 있어서,
상기 낭비시간은, 엔진 냉각수 온도, 흡입공기 온도, 엔진 시동후의 누적 연료 공급량과 엔진 시동후의 누적 부하값 중에서 적어도 한가지에 근거하여 결정되는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 24.

제 18항에 있어서,
(d) 차량속도, 흡입공기 온도 및 엔진 냉각수 온도 중에서 적어도 한가지에 근거하여 배기가스 정화장치의 추정 온도를 나타내는 상기 신호를 보정하는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 25.

제 18항에 있어서,
상기 열전달 지연모델의 이득값은, 상기 단계 (a)-(b)에서의 전체 이득이 1로 설정되도록 각각의 모델에 대해 설정되는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 26.

제 19항에 있어서,
상기 낭비시간은, 엔진 냉각수 온도, 흡입공기 온도, 엔진 시동후의 누적 연료 공급량과 엔진 시동후의 누적 부하값 중에서 적어도 한가지에 근거하여 결정되는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 27.

차량의 내연기관에 있어서 배기가스 정화장치의 온도를 추정하는 방법에 있어서,
(a) 상기 엔진의 운전상태에 근거하여 정상상태에서의 배기가스 정화장치의 온도를 결정하는 단계와,
(b) 정상상태에서의 배기가스 정화장치의 결정된 온도를, 상기 배기가스 정화장치의 온도에서 사로 다른 응답성을 갖는 복수의 서로 다른 열전달 지연모델로 공급하는 단계와,
(c) 상기 복수의 열전달 지연모델의 출력을 합성하여 배기가스 정화장치의 추정된 온도를 나타내는 신호를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 28.

제 27항에 있어서,
상기 복수의 서로 다른 열전달 지연모델은 고속응답 모델과 저속응답 모델을 포함하고, 상기 고속응답 모델은 상기 저속응답 모델의 온도 변화 속도보다 더 빠른 온도 변화 속도를 갖는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 29.

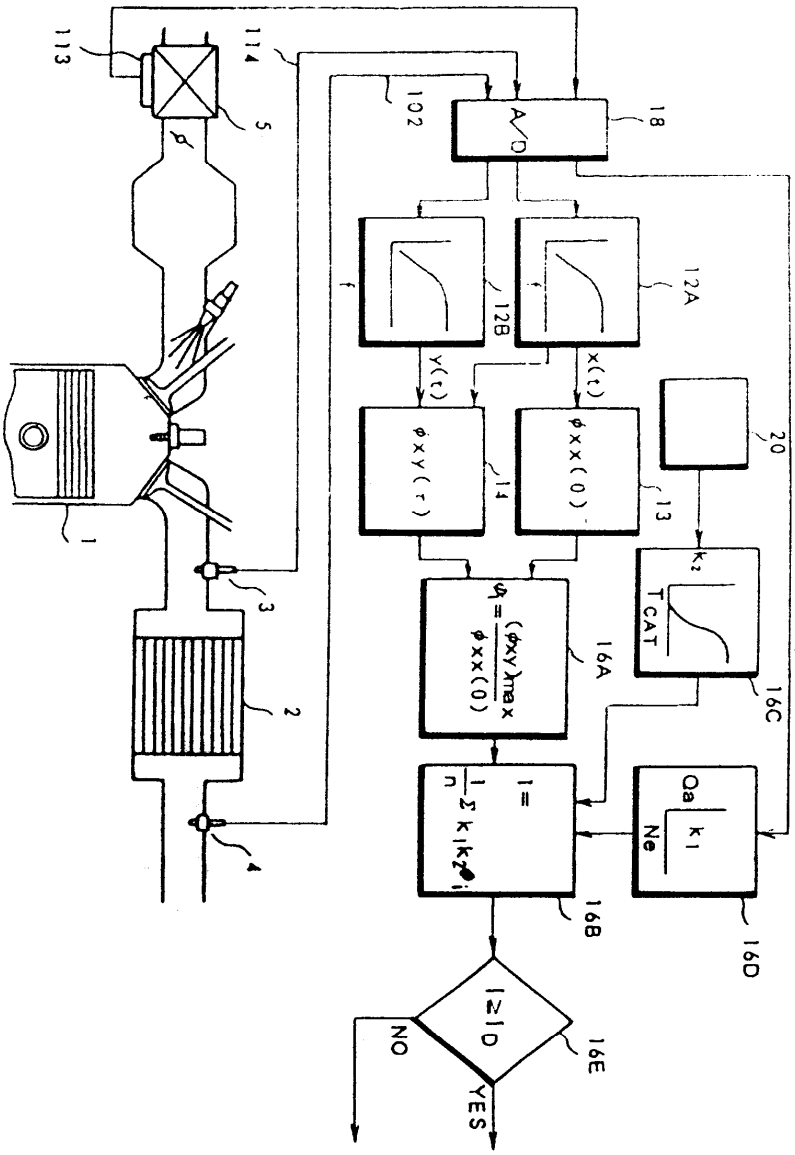
제 28항에 있어서,
상기 고속 및 저속 응답 모델의 상기 온도 변화 속도는 상기 배기가스 정화장치의 온도의 시정수로 표시되는 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

청구항 30.

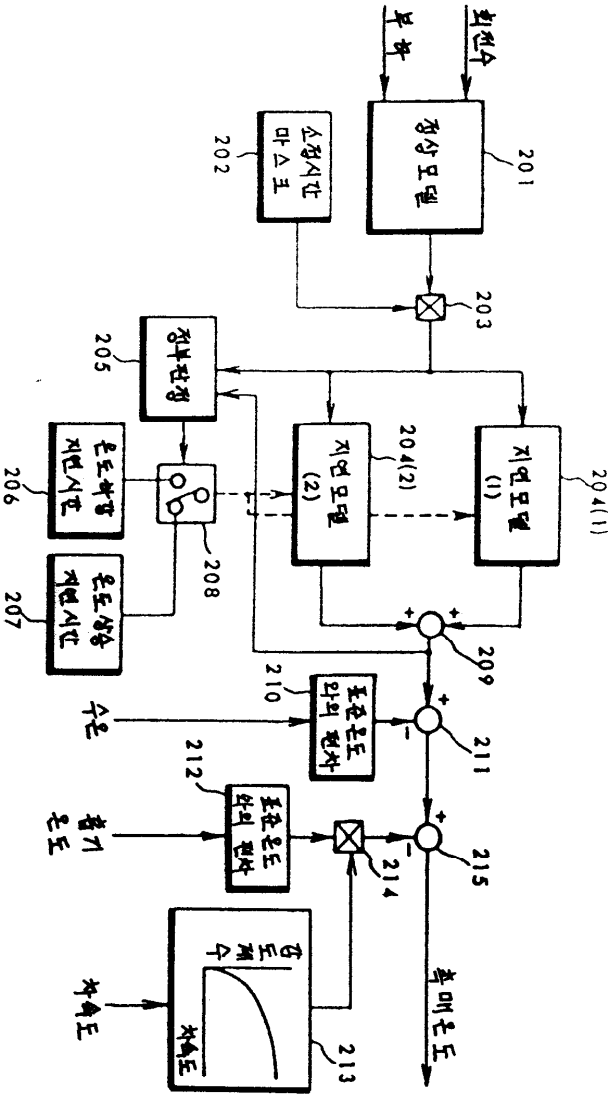
제 27항 내지 제 29항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 서로 다른 열전달 지연모델의 이득값은, 전체가 결합된 상기 열전달 지연모델의 전체 이득이 1로 설정되도록 각각의 모델에 대해 설정된 것을 특징으로 하는 온도 추정방법.

도면

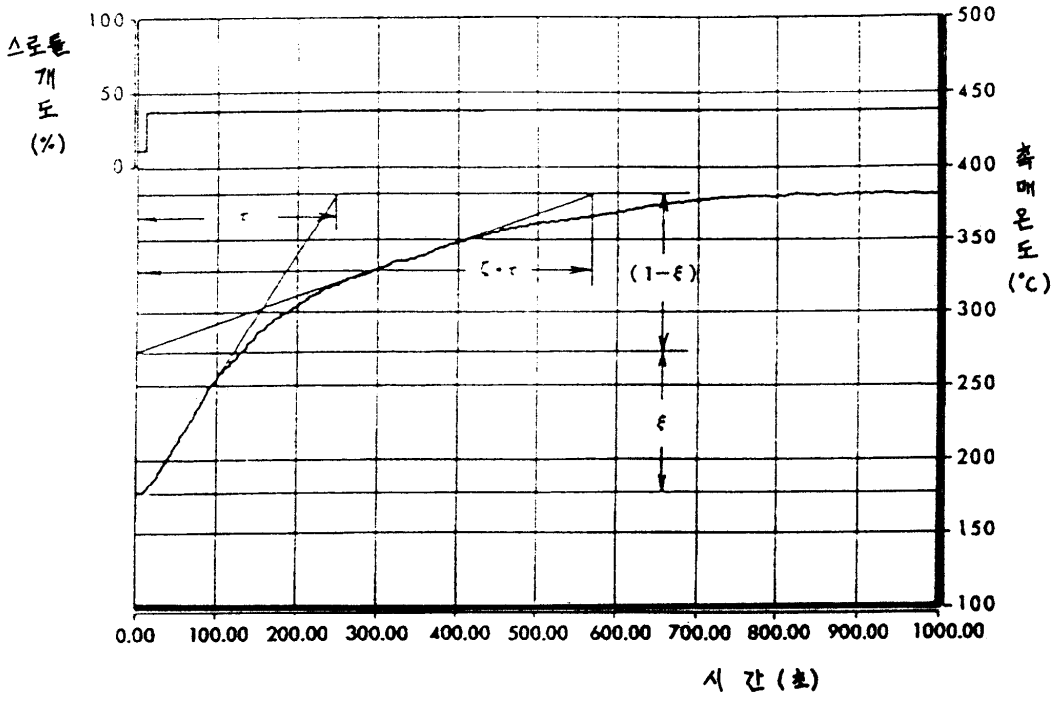
도면1


113
114
102
5
18
A/D
12A
12B
f
y(t)
x(t)
φxy(τ)
φxx(0)
14
13
20
1
3
2
4
16A
16B
16C
16D
16E
TCAT
Qa
Ne
k1
k2
NO
YES

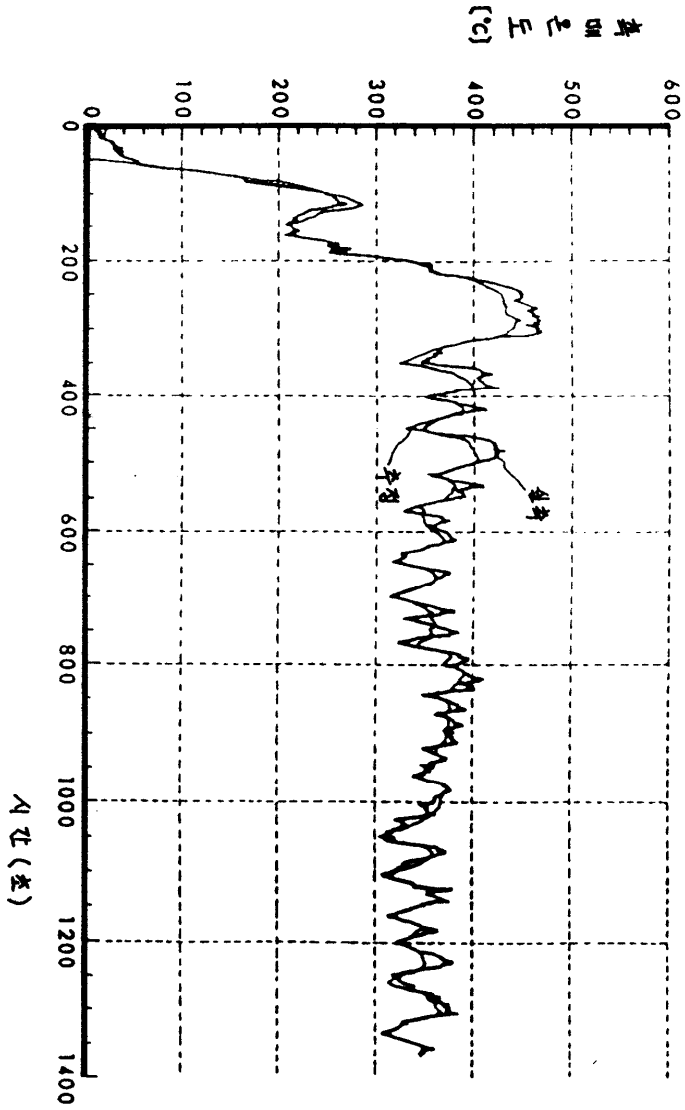
도면2


부하
회전수
정상모델
201
소정시간 마스크
202
203
정부판정
205
온도변경 지연시간
206
온도상승 지연시간
207
208
지연모델 (2)
204(2)
지연모델 (1)
204(1)
209
210
초온온도와의 편차
수온
211
212
초온온도와의 편차
흡기온도
214
215
보정계수
차속도
213
출력온도

도면3


스로틀 개도 (%)
100
50
0
τ
(1-ε)
ε
500
450
400
350
300
250
200
150
100
출력온도 (°C)
0.00
100.00
200.00
300.00
400.00
500.00
600.00
700.00
800.00
900.00
1000.00
시간(초)

도면4


표면온도 [℃]
0
100
200
300
400
500
600
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
시 간 (초)
측정
실측