



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0134706
(43) 공개일자 2013년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FO1N 3/10 (2006.01) FO1N 3/20 (2006.01)
FO1N 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0058415
(22) 출원일자 2012년05월31일
심사청구일자 2012년05월31일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자
박철웅
대전 유성구 관평동 대덕테크노밸리 푸르지오 20
2동 1302호

김창기
대전 서구 월평동 한아름아파트 106동 603호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
팬코리아특허법인

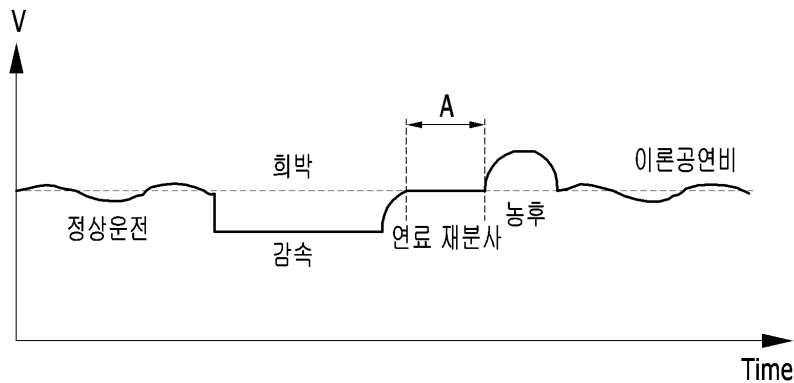
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 산화 촉매의 이상 진단 장치 및 방법

(57) 요약

산화 촉매의 이상 진단 방법이 개시된다. 산화 촉매의 이상 진단 방법은, 배기가스가 통과하는 배기라인에 산화 촉매를 설치하고 산화촉매의 후단에 산소 센서를 설치한 상태에서 산화촉매의 이상 여부를 진단하는 방법으로서, (a) 산화촉매의 정상 상태에서 산소 센서의 이론 공연비 전압신호를 출력하는 제1 출력 지속 시간을 측정하는 단계와, (b) 차량 운행 상태에서 산소 센서의 이론공연비 전압 신호를 출력하는 제2 출력 지속시간을 측정하는 단계와, (c) 제1 출력 지속시간과 제2 출력 지속시간을 비교하여 비교값을 출력하는 단계와, (d) 상기 (c) 단계에서 비교값이 설정된 범위를 벗어나는 경우, 경고 신호를 운전자에게 제공하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이선엽

서울 동작구 신대방2동 338-7 401호

오승목

대전 서구 월평동 무지개아파트 107동 1305호

김태영

인천 부평구 청천동 300 삼익아파트 2동 903호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK170C

부처명 지식경제부

연구사업명 주요사업

연구과제명 직접분사식 초회박 가스엔진 핵심기술 개발 (1/3)

기 여 율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2012.01.01~2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

배기가스가 통과하는 배기라인에 산화촉매를 설치하고 산화촉매의 후단에 산소 센서를 설치한 상태에서 산화촉매의 이상 여부를 진단하는 방법으로서,

- (a) 상기 산화촉매의 정상 상태에서 상기 산소 센서의 이론 공연비 전압신호를 출력하는 제1 출력 지속 시간을 측정하는 단계;
- (b) 차량 운행 상태에서 상기 산소 센서의 이론공연비 전압 신호를 출력하는 제2 출력 지속시간을 측정하는 단계;
- (c) 상기 제1 출력 지속시간과 상기 제2 출력 지속시간을 비교하여 비교값을 출력하는 단계; 및
- (d) 상기 (c) 단계에서 상기 비교값이 설정된 범위를 벗어나는 경우, 경고 신호를 운전자에게 제공하는 단계를 포함하는 산화 촉매의 이상 진단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 출력 지속 시간은, 상기 산소 센서의 초기 장착 상태에서 출력되는 이론 공연비 전압의 출력 지속 시간인 산화 촉매의 이상 진단 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 (b) 단계에 상기 제2 출력 지속 시간의 측정은,

- (b-1) 차량을 감속하여 연료 분사를 일시 정지시키는 단계;
- (b-2) 상기 (b-1) 이후에 차량을 가속하여, 엔진에 유입되는 혼합기를 농후하게 하는 단계; 및
- (b-3) 상기 (b-2) 단계 이후에 상기 산소 센서에서 이론 공연비 전압의 출력신호가 출력되는 시간을 측정하는 단계;

를 포함하는 산화 촉매의 이상 진단 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 (d) 단계는 상기 제1 출력 지속시간 보다 상기 제2 출력 지속시간이 30% 이하의 지속시간을 나타낼 경우, 고장 신호를 운전자에게 제공하는 산화 촉매의 이상 진단 방법.

청구항 5

차량의 배기 가스 라인에 설치된 산화 촉매의 후단에 설치된 산소 센서;

상기 산화 촉매의 정상 상태에서 상기 산소 센서의 이론 공연비 전압 신호를 출력하는 제1 출력 지속 시간과, 차량의 운행 상태에서 상기 산소 센서의 이론 공연비 전압 신호를 출력하는 제2 출력 지속시간을 비교하여 비교값을 출력하고, 상기 비교값이 설정 범위를 벗어나는지 여부를 확인하는 제어부; 및

상기 제어부의 비교값이 설정 범위를 벗어나면 운전자에게 고정 신호를 제공하는 표시부;

를 포함하는 산화 촉매의 이상 진단 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 표시부는 차량의 내부에 설치된 고장 지시등인 산화 촉매의 이상 진단 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 출력 지속시간 보다 상기 제2 출력 지속시간이 30% 이하의 지속시간을 나타낼 경우, 고장 신호를 운전자에게 제공하는 산화 촉매의 이상 진단 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 산화 촉매의 열화 상태를 신속하게 진단하여 운전자에게 고장 정보를 제공하는 산화 촉매의 이상 진단 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로에서 주행하는 자동차를 검사하는 방법은, 공회전이나 기타 정속 주행시의 일정한 조건에서 검사를 수행한다. 이러한 자동차의 검사는 규제치가 높아 제작사에 적용한 배출가스 기준치가 실질적인 효과를 보기가 어렵다.

[0003] 따라서 자동차 제작사로 하여금 자동차에서 배출되는 배출 가스량이 규제치를 일정 범위이상 넘게 되면 고장 지시등을 점등하도록 하며, 이는 On Board diagnostics라고 한다. 이에 따라 자동차에서 배출되는 배출가스가 합격인지 불합격인지를 고장 지시등의 점등 여부로 알 수 있도록 한다.

[0004] 그러나 배출 가스량을 조절하기 위해 배기 가스 라인에 설치되는 산화 촉매의 열화 상태를 진단하기가 어려워, 산화 촉매의 배출 가스의 배출과에도 차량 고장조치를 신속하게 진행하지 못하는 경우가 빈번하게 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는 배기 가스 라인에 설치된 산화 촉매의 열화 상태를 실시간으로 확인하여 신속한 고장 조치가 가능하도록 하는 산화 촉매의 이상 진단 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 방법은, 배기가스가 통과하는 배기라인에 산화촉매를 설치하고 산화촉매의 후단에 산소 센서를 설치한 상태에서 산화촉매의 이상 여부를 진단하는 방법으로서, (a) 산화 촉매의 정상 상태에서 산소 센서의 이론 공연비 전압신호를 출력하는 제1 출력 지속 시간을 측정하는 단계와, (b) 차량 운행 상태에서 산소 센서의 이론공연비 전압 신호를 출력하는 제2 출력 지속시간을 측정하는 단계와, (c) 제1 출력 지속시간과 제2 출력 지속시간을 비교하여 비교값을 출력하는 단계와, (d) 상기 (c) 단계에서 비교값이 설정된 범위를 벗어나는 경우, 경고 신호를 운전자에게 제공하는 단계를 포함한다.

[0007] 제1 출력 지속 시간은, 산소 센서의 초기 장착 상태에서 출력되는 이론 공연비 전압의 출력 지속 시간일 수 있다.

[0008] (b) 단계에 제2 출력 지속시간의 측정은, (b-1) 차량을 감속하여 연료 분사를 일시 정지시키는 단계와, (b-2) 상기 (b-1) 이후에 차량을 가속하여, 엔진에 유입되는 혼합기를 농후하게 하는 단계와, (b-3) 상기 (b-2) 단계 이후에 산소 센서에서 이론 공연비 전압의 출력신호가 출력되는 시간을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] (d) 단계는 제1 출력 지속시간 보다 제2 출력 지속시간이 30% 이하의 지속시간을 나타낼 경우, 고장 신호를 운전자에게 제공할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 장치는, 차량의 배기 가스 라인에 설치된 산화 촉매의 후단에 설치된 산소 센서와, 산화 촉매의 정상 상태에서 산소 센서의 이론 공연비 전압 신호를 출력하는 제1 출력 지속 시간과 차량의 운행 상태에서 산소 센서의 이론 공연비 전압 신호를 출력하는 제2 출력 지속시간을 비교하여 비교값을 출력하고, 비교값이 설정 범위를 벗어나는지 여부를 확인하는 제어부를 포함한다.

[0011] 상기 표시부는 차량의 내부에 설치된 고장 지시등일 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 배기 가스 라인에 설치된 산화 촉매의 후단에 산소 센서를 설치하고, 산소 센서에서 출력되는 이론 공연비 전압의 출력 시간의 측정을 통해 산화 촉매의 열화 상태를 실시간으로 확인하여, 산화 촉매의 열화 발생시 고장 조치 시간을 단축하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 2는 산화 촉매의 정상 상태에서 이론 공연비 전압이 출력되는 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 3은 산화 촉매의 비정상 상태에서 이론 공연비 전압이 출력되는 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 본 발명의 실시예들에 따른 산화 촉매의 이상 진단 장치 및 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0016] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 장치(100)는, 차량의 배기 가스 라인(11)에서 산화 촉매(13)의 후단에 설치되는 산소 센서(10)와, 산소 센서(10)의 센싱 신호를 확인하여 산화 촉매(13)의 고장 여부를 확인하는 제어부(20) 및 산화 촉매(13)의 고장 발생시 운전자에게 알리는 표시부(30)를 포함한다.

[0017] 산화 촉매(13)는 차량의 배기 가스 라인(11)에 설치되어, 차량 엔진(15)에서 발생하는 미연탄화수소 및 일산화탄소 등을 산화 및 환원시키는 역할을 한다. 즉, 연료의 연소시 불완전한 연소가 이루어지면 미연탄화수소와 일산화탄소 및 질소산화물 등이 발생된다. 이러한 미연탄화수소와 일산화탄소 및 질소산화물 등의 물질은 환경에 크게 악영향을 끼친다. 따라서, 차량의 배출가스에서 연소된 연소가스가 산화 촉매(13)를 통과하도록 하면 불완전 연소시 발생하는 미연탄화수소 및 일산화탄소를 제거하여 환경 오염이 방지될 수 있다. 산소 센서(10)는 산화 촉매(13)를 통과한 배기 가스의 상태를 측정하여 산화 촉매(13)에서 정상적인 산화 환원 작용이 이루어지는 지 여부를 센싱한다.

[0018] 산소 센서(10)는, 배기 가스 라인(11)에서 산화 촉매(13)가 설치된 위치의 후측에 설치되어 산화 촉매(13)를 통과한 배기 가스를 이용하여 이론 공연비 전압을 출력한다. 이러한 산소 센서(10)는 이론 공연비 전압의 출력되는 변동 상태를 확인하여 산화 촉매(13)의 열화 상태를 판단한다.

[0019] 보다 구체적으로 설명하면, 먼저 산소 센서(10)를 이용하여 산화 촉매(13)의 장착 초기의 정상 상태에서 이론 공연비 전압을 출력하는 제1 출력 지속시간을 측정한다. 여기서, 산화 촉매(13)의 정상 상태는, 차량의 출고 직후에 열화가 발생되지 않은 정상적인 산화 촉매(13)가 설치된 상태를 의미한다. 그리고, 도 3에 도시된 바와 같이, 차량의 계속적인 운행 상태에서 산소 센서(10)를 이용하여 산화 촉매(13) 후단에서 이론 공연비 전압을 출력하는 제2 출력 지속시간을 측정한다. 이후 산소 센서(10)에서 센싱된 제1 출력 지속시간 및 제2 출력 시간의 측정된 신호를 제어부(20)로 전송한다. 여기서 제1 출력 지속시간은 산화 촉매(13)의 정상 상태에서 일정한 값을 유지할 수 있다.

[0020] 제어부(20)는 본 실시예에서 차량 ECU(Engine Control Unit)로 적용될 수 있다. 제어부(20)는 산소 센서(10)로부터 전송된 제1 출력 지속시간과 제2 출력 지속시간을 비교하여, 제2 출력 지속시간이 제1 출력 지속시간의 범위를 벗어난 것으로 판단하면 고장 신호를 발생한다. 본 발명의 실시예에서는 제2 출력 지속시간이 제1 출력 지속시간에 대하여 30% 이하의 지속시간을 나타내면 고장 신호를 발생할 수 있다.

[0021] 도 2는 산화 촉매의 정상 상태에서 이론 공연비 전압이 출력되는 상태를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3은 산화 촉매의 비정상 상태에서 이론 공연비 전압이 출력되는 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.

- [0022] 도 2에 도시된 바와 같이, 산화 촉매(13)의 정상 상태에서는 산화 환원 작용이 정상적으로 이루어져 제1 출력 지속시간(A) 동안 이론 공연비 전압 신호가 출력된다. 그러나 도 3에 도시된 바와 같이, 차량의 계속적인 운행 중에서 산화 촉매(13)가 열화되면 산소 흡착능력이 감소됨으로써 산소 농도가 감소되며 산화 환원 반응에 의한 이론 공연비 전압 신호가 출력되는 제2 출력 지속시간(B)이 짧아진다. 따라서, 제어부(20)는 제2 출력 지속시간(B)이 제1 출력 지속시간(A) 보다 짧아지는 것을 확인하면 산화 촉매(13)의 열화 상태로 진단하여, 표시부(30)에 고장 신호를 전송한다. 여기서 제1 출력 지속시간(A)은 산화 촉매(13)의 사양에 따라 결정되는 것으로 임의적인 값으로 변동될 수 있다.
- [0023] 표시부(30)는 차량 내부에 설치된 고장 지시등을 말하는 것으로서, 제어부(20)의 신호를 전송받아 작동되어 운전자에게 산화 촉매(13)의 고장 상태를 알리도록 한다.
- [0024] 이와 같은 구성에 의해 산화 촉매(13)의 고장 상태의 신속한 확인이 가능하여 고장 조치에 소요되는 시간을 단축할 수 있다.
- [0025] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도 1과 동일 참조 번호는 동일 기능의 동일 부재를 말한다. 이하에서는 동일 참조 번호에 대해서는 그 자세한 설명을 생략한다.
- [0026] 이하에서 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 산화 촉매의 이상 진단 방법을 상세하게 설명한다.
- [0027] 먼저, 배기가스가 통과하는 배기 가스 라인(11)에 산화 촉매(13)를 설치하고, 산화 촉매(13)의 후단에 산소 센서(10)를 설치한다. 그리고, 산화 촉매(13)의 장착 초기의 정상 작동 상태에서 산소 센서(10)로부터 출력되는 제1 출력 지속시간(A)을 제어부(20)로 전송한다(S10). 여기서 제1 출력 지속시간(A)은 이론 공연비 전압이 출력되는 지속 시간을 말하는 것으로, 이는 산화 촉매(13)의 사양에 따라 결정되며 임의적인 값으로 변동될 수 있다.
- [0028] 다음, 차량의 운행 상태에서 산소 센서(10)로부터 이론 공연비 전압이 출력되는 제2 출력 지속시간(B)을 측정하고(S20), 제어부(20)로 전송하여 제1 출력 지속시간(A)과 제2 출력 지속시간(B)의 비교값을 출력한다(S30). 제2 출력 지속시간(B)은 이론 공연비 전압이 출력되는 지속 시간으로, 산화 촉매(13)의 열화 상태에 따라 이론 공연비 전압이 출력되는 시간이 변동된다. S30 단계의 제1 출력 지속시간(A)과 제2 출력 지속시간(B)을 비교한 비교값은 제어부(20)에서 도출되며, 이 비교값을 토대로 산화 촉매(13)의 열화 상태를 판단한다.
- [0029] 한편, S20 단계에서 산소 센서(10)를 이용하여 제2 출력 지속시간을 측정하는 방법을 이하에서 보다 구체적으로 설명한다.
- [0030] 먼저, 차량을 감속하여 연료 분사를 일시 정지시킨다(S21). 이에 따라 엔진에 유입되는 산소의 농도는 상승하게 된다.
- [0031] 다음, S21 단계 이후에 차량을 가속하여 엔진에 연료를 공급하여 엔진에 유입되는 혼합기가 순간적으로 농후하도록 한다(S22).
- [0032] 이어서, S22 단계 이후에 산소 센서(10)에서 이론 공연비 전압의 신호가 출력되는 제2 출력 지속시간을 측정한다(S23). 보다 구체적으로 설명하면, S22 단계의 수행으로 엔진으로부터 탄화수소 또는 일산화탄소가 배출되면, 산화 촉매(13)에 흡착되어 있던 산소와 반응하여 산소 센서(10)에서는 일정시간 동안 이론 공연비 전압을 출력한다. 여기서 S22 단계에서 발생된 탄화수소 또는 일산화탄소가 산화 촉매(13)로부터 산화 및 환원되는 시간에 따라 이론 공연비 전압이 변동된다. 따라서, 산화 촉매(13)가 열화된 상태일 경우 산소 센서(10)에서 출력되는 이론 공연비 전압의 출력시간이 짧아지게 되고, 산화 촉매(13)가 정상 상태일 경우에는 산소 센서(10)에서 출력되는 이론 공연비 전압의 출력시간이 상대적으로 길어지게 된다.
- [0033] 다음, S30 단계에서 비교값이 설정된 범위를 벗어나는 경우(S40), 고장 신호를 운전자에게 제공한다(S50). S50 단계의 수행은 ECU로 구성될 수 있는 제어부(20)에 의해 수행되는 것으로, 제1 출력 지속시간(A) 보다 제2 출력 지속시간(B)이 짧을 경우, 고장 신호를 운전자에게 제공할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 제2 출력 지속시간(B)이 제1 출력 지속시간(A)에 대하여 30% 이하의 지속시간을 나타내면 고장 신호를 발생할 수 있다. 고장 신호의 제공은 차량 내부에 설치된 고장 지시등을 점등하여 운전자에게 산화 촉매(13)의 이상 상태의 정보를 제공할 수 있다.
- [0034] 전술한 바와 같이, 산화 촉매(13)의 열화 상태의 판단을 산화 촉매(13)의 후단에 설치된 산소 센서(10)의 이론 공연비 전압의 출력 시간의 측정을 통해 신속하게 확인이 가능하여, 고장 조치에 따른 시간을 단축하는 것이 가

능하다.

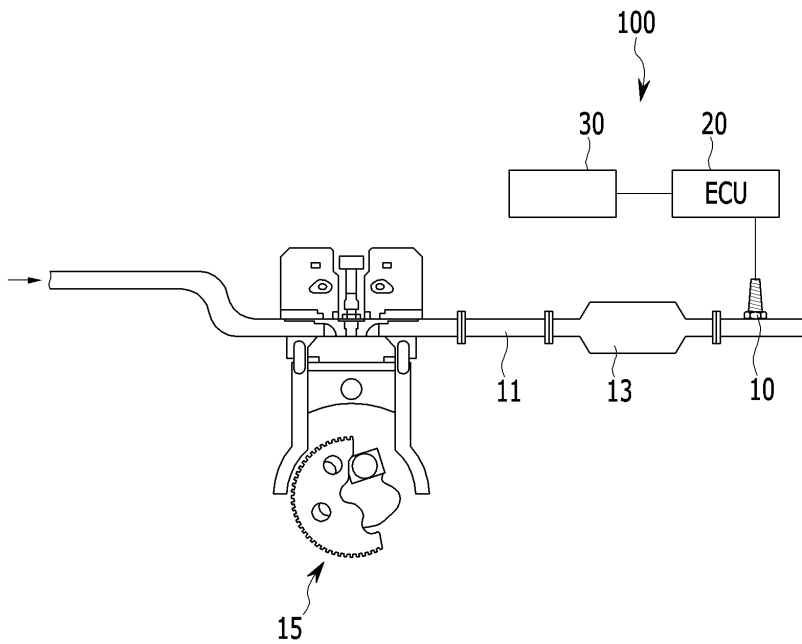
[0035] 이상, 본 발명을 도면에 도시된 실시예를 참조하여 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명과 균등한 범위에 속하는 다양한 변형예 또는 다른 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 이어지는 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

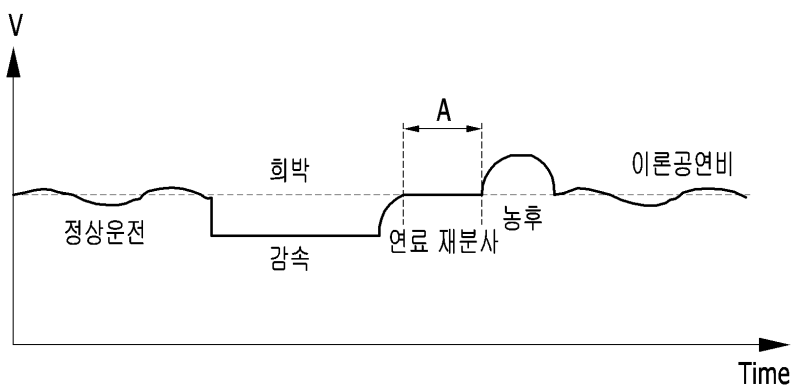
- [0036] 10...산소 센서 11...배기 가스 라인
 13...산화 촉매 15...차량 엔진
 20...제어부 30...표시부

도면

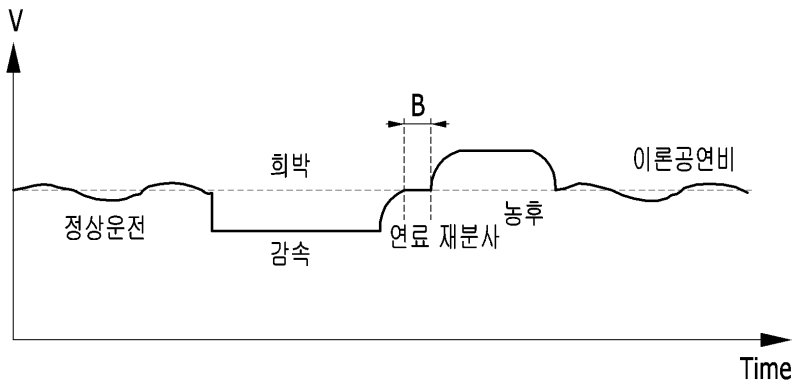
도면1



도면2



도면3



도면4

