(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0038248
(43) 공개일자 2015년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02D 41/14 (2006.01) *F02D 41/28* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02D 41/1495 (2013.01)
F02D 41/1456 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7004609
(22) 출원일자(국제) 2013년07월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년02월24일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/064454
(87) 국제공개번호 WO 2014/016109
국제공개일자 2014년01월30일
(30) 우선권주장
10 2012 213 068.3 2012년07월25일 독일(DE)

(71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파호 30 02 20
(72) 발명자
레더만 베른하르트
독일 70499 슈투트가르트 요젠한스슈트라쎄 14
베포트 클라우디우스
독일 70197 슈투트가르트 비스마르크슈트라쎄 46
슈타이너르트 토마스
독일 71384 바인슈타트 쉰펠더슈트라쎄 11/1
(74) 대리인
양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 9 항

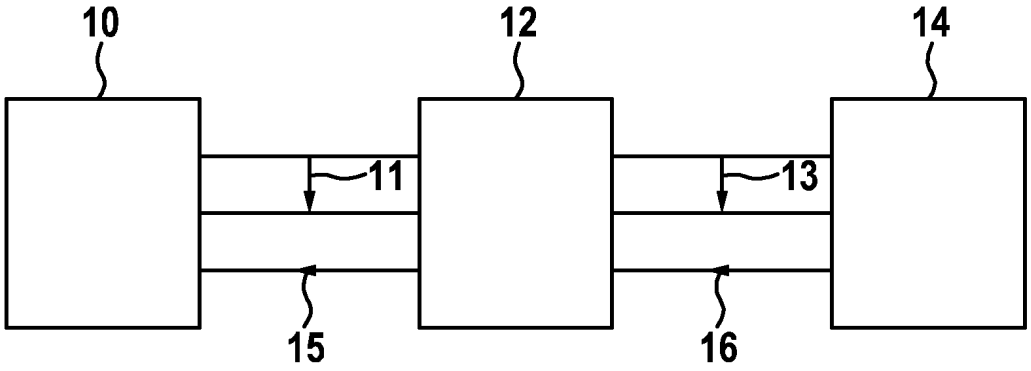
(54) 발명의 명칭 **내연기관의 람다 센서용 제어 장치에서 구현되는 진단을 검사하기 위한 결함 시뮬레이터**

(57) 요 약

본 발명은 연결된 광대역 람다 센서(10)의 고장 시 내연기관 제어 장치(14)의 결함 검출을 검사하기 위한 방법에 관한 것으로, 상기 검사는 광대역 람다 센서(10)와 제어 장치(14) 사이에 배치된 결함 시뮬레이터(12)에 의해 수행되고, 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)의 결함들을 시뮬레이션하기 위해, 광대역 람다 센서(10)

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



와 제어 장치(14) 간에 교환되는 전기 신호들을 목표한 대로 변동시킨다. 이 경우, 광대역 람다 센서(10)의 네른스트 전압(UNO_{mess})(11) 및 제어 장치의 펌프 전류(IP_{MSG})(16)가 결함 시뮬레이터에 공급되며, 결함 시뮬레이터(12)는 광대역 람다 센서(10)로는 펌프 전류(IP_{sonde})(15)를 공급하고, 제어 장치로는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 공급하며, 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)의 결함들을 시뮬레이션하기 위해, 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)에 비해, 제어 장치로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 변동시킨다. 또한, 본 발명은 상기 방법을 수행하기 위한 결함 시뮬레이터에 관한 것이다. 상기 방법 및 상기 결함 시뮬레이터는 광대역 람다 센서들을 위한 제어 장치들의 결함 검출의 모니터링을 가능하게 한다.

(52) CPC특허분류
G01R 31/00 (2013.01)
F02D 2041/281 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

연결된 광대역 람다 센서(10)의 고장 시 내연기관 제어 장치(14)의 결함 검출을 검사하기 위한 방법이며, 상기 검사는 광대역 람다 센서(10)와 제어 장치(14) 사이에 배치된 결함 시뮬레이터(12)에 의해 수행되고, 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)의 결함들을 시뮬레이션하기 위해, 광대역 람다 센서(10)와 제어 장치(14) 간에 교환되는 전기 신호들을 목표한 대로 변동시키는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법에 있어서,

광대역 람다 센서(10)의 네른스트 전압(UNO_{mess})(11) 및 제어 장치(14)의 펌프 전류(IP_{MSG})(16)가 상기 결함 시뮬레이터(12)에 공급되며, 상기 결함 시뮬레이터(12)는 광대역 람다 센서(10)에 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)를 공급하고, 제어 장치(14)에는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 공급하며, 상기 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)의 결함들을 시뮬레이션하기 위해, 광대역 람다 센서(10)로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)에 비해, 제어 장치(14)로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 변동시키는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 결함 시뮬레이터(12)는, 변동되는 펌프 전류(IP_{MSG})(16)를 시뮬레이션하기 위해, 광대역 람다 센서(10)로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)에 비해, 제어 장치(14)로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 변동시키는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 결함 시뮬레이터(12)는 결함들을 시뮬레이션하기 위해, 사전 설정된 네른스트 전압(UNO_{stell})(13) 또는 시간에 따라 변동되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 제어 장치(14)로 출력하는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 결함 시뮬레이터는, 광대역 람다 센서(10)로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)에 따라 또는 이와 상관없이, 사전 설정된 네른스트 전압(UNO_{stell})(13) 또는 시간에 따라 변동되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 사전 설정하는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

- 광대역 람다 센서(10)로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)가 엔진 제어 장치(14)로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})(16)에 상응하거나,

- 광대역 람다 센서(10)로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)가 광대역 람다 센서(10)로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)을 기반으로 결함 시뮬레이터(12)에 의해 사전 설정되거나,

- 광대역 람다 센서(10)로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)가 제어 장치(14)로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})(16)에 따라 결함 시뮬레이터(12)에 의해 사전 설정되는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 펌프 전류(IP_{MSG})(16)에 따라 결함 시뮬레이터(12)에 의해 사전 설정되어 광대역 람다 센서(10)로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)는 상기 펌프 전류(IP_{MSG})(16)에 비해 더 크거나 더 작게, 그리고/또는 시간적으로 지연되어 사전 설정되는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 결함 시뮬레이터(12)는 제어 장치(14)에 대한 내부 저항 측정을 위해 부하를 시뮬레이션하고, 상응하는 전압 신호를 제공하는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11) 및 제어 장치(14)로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})(16)에 비해, 결함 시뮬레이터(12)로부터 제어 장치(14)로 출력되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13) 및 광대역 람다 센서(10)로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)를 변동시키는 과정들이 동시에 또는 서로 별도로 수행되는 것을 특징으로 하는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사 방법.

청구항 9

연결된 광대역 람다 센서(10)의 고장 시 내연기관 제어 장치(14)의 결함 검출을 검사하기 위한 결함 시뮬레이터(12)이며, 결함 시뮬레이터(12)는 광대역 람다 센서(10)의 결함들을 시뮬레이션하기 위해 광대역 람다 센서(10)와 제어 장치(14) 사이에 배치되는, 내연기관 제어 장치의 결함 검출 검사용 결함 시뮬레이터에 있어서,

광대역 람다 센서(10)의 네른스트 전압(UNO_{mess})(11) 및 제어 장치(14)의 펌프 전류(IP_{MSG})(16)가 결함 시뮬레이터(12)로 공급되며, 상기 결함 시뮬레이터(12)로부터 광대역 람다 센서(10)로는 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)가 공급되고, 제어 장치(14)로는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)이 공급되며, 상기 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)에 비해, 제어 장치(14)로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 변동시키도록 설계되는 것을 특징으로 하는, 제어 장치의 결함 검출 검사용 결함 시뮬레이터(12).

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연결된 광대역 람다 센서의 고장 시 내연기관 제어 장치의 결함 검출을 검사하기 위한 방법에 관한 것으로, 상기 검사는 광대역 람다 센서와 제어 장치 사이에 배치된 결함 시뮬레이터에 의해 수행되고, 결함 시뮬레이터는 광대역 람다 센서의 결함들을 시뮬레이션하기 위해 광대역 람다 센서와 제어 장치 간에 교환되는 전기 신호들을 목표한 대로 변동시킨다.

[0002] 또한, 본 발명은 연결된 광대역 람다 센서의 고장 시 내연기관 제어 장치의 결함 검출을 모니터링하기 위한 결함 시뮬레이터에 관한 것이며, 상기 결함 시뮬레이터는 광대역 람다 센서의 결함들을 시뮬레이션하기 위해 광대역 람다 센서와 제어 장치 사이에 배치된다.

배 경 기 술

[0003] 유해물질 방출 및 배기가스 후처리의 최적화의 목적으로, 최근의 내연기관에서는 배기가스의 조성 측정 및 내연기관의 제어를 위해 람다 센서가 이용된다. 람다 센서는 배기가스의 산소 함량을 측정하며, 이는 내연기관으로 공급되는 공기/연료 혼합기 및 그와 더불어 촉매 컨버터 상류의 배기가스 람다를 제어하는 데 이용된다. 이 경우, 배기가스 후처리를 위해 내연기관의 배기가스 덕트 내에 제공된 촉매 컨버터들을 통해 최적인 배기가스의 조성이 달성되도록, 람다 제어 회로를 통해 내연기관의 공기 및 연료 공급이 제어된다. 오토 엔진의 경우, 일반적으로 람다 1로, 다시 말해 공기와 연료의 이론 공연비로 제어된다. 그럼으로써 내연기관의 유해물질 방출량이 최소화될 수 있다.

[0004] 사용되는 람다 센서들의 형태는 다양하다. 연속 람다 센서 또는 선형 람다 센서라고도 지칭되는 광대역 람다

센서는 2점 람다 센서와 달리 '람다 = 1' 안팎의 넓은 범위에서 배기가스 내 람다 값의 측정을 가능하게 한다. 그에 따라 예컨대 내연기관은 과잉 공기를 이용한 희박 연소 모드로도 제어될 수 있다.

[0005] 광대역 람다 센서의 센서 부재는 표면에 개구를 가지며, 이 개구를 통해 배기가스가 유입된다. 유입 개구에는 다공성 층이 연결되며, 이 다공성 층을 통해 배기가스가 공동부 내로 확산된다. 이 공동부는 산소 이온 전도성 전해질 재료에 의해 외부 배기가스와 분리된다. 전해질의 외측뿐만 아니라 공동부 측에도, 케이블을 통해 커넥터 접점들과 연결되는 전극들이 위치한다. 그 사이에 위치하는 전해질은 펌프 셀(pump cell)이라 지칭된다. 그 밖에도, 전해질 재료를 공동부와 분리하는 센서 부재의 내부에는 정해진 일정한 산소 농도를 갖는 기준 가스가 존재한다. 이 기준 가스와 접촉하여 추가 전극이 배치되며, 이 추가 전극은 커넥터 접점과도 연결된다. 상기 추가 전극과 공동부측 전극 사이의 전해질은 측정 셀이라 지칭된다.

[0006] 네른스트 원리(Nernst principle)에 따르면, 측정 셀을 통해 하기에서 네른스트 전압(UNO)이라 지칭되는 전압이 인가되며, 상기 네른스트 전압은 공동부 내부와 기준 가스 내에서 산화 및 환원하는 배기가스 성분들의 농도를 통해 결정된다. 기준 가스 내 농도는 기지의 사항이고 변동되지 않기 때문에, 공동부 내 농도에 대한 의존도가 감소한다.

[0007] 람다 센서를 작동시키기 위해, 람다 센서를 커넥터를 통해 상응하는 전자 작동 장치, 통상적으로는 엔진 제어 장치와 연결해야 한다. 네른스트 전압(UNO)은 전극들을 통해 검출되어 엔진 제어 장치로 전달된다. 엔진 제어 장치 내에는, 펌프 셀을 통해 이른바 펌프 전류(IP)가 구동되게 함으로써 측정 셀 상에서 네른스트 전압을 설정값으로 유지하는 제어 회로가 배치되어 있다. 이를 위해, 상기 제어 회로는, 제어 변수에 따라 종종 네른스트 전압 컨트롤러라고도 지칭되는 펌프 전류 컨트롤러를 포함한다. 전해질 내 전류 흐름은 산소 이온을 통해 수행되기 때문에, 공동부 내 산소 농도에 영향을 미친다. 정상 상태(steady state)에서 네른스트 전압(UNO)을 일정하게 유지하기 위해, 희박 범위($\lambda > 1$)에서는 확산 배리어를 통해 재확산되는 것과 똑같은 양의 산소가 공동부 밖으로 펌핑되어야 한다. 이와 반대로, 농후 범위($\lambda < 1$)에서는 재산확되는 환원 배기가스 분자들이 보상될 만큼의 산소가 공동부 내로 펌핑되어야 한다. 공동부 내의 산소 밸런스가 펌프 전류 컨트롤러를 통해 일정하게 유지된다는 사실을 고려하여, 확산 방정식의 결과로 확산 전류 및 그와 더불어 펌프 전류와, 배기가스 내 산소 농도 사이에 선형 관계가 형성된다. 이제 펌프 전류는 엔진 제어 장치 내에서 측정되거나, 측정된 네른스트 전압에 따라 엔진 제어 장치에 의해 사전 설정된다. 펌프 전류는 배기가스 내 산소 밸런스에 대한 선형 신호를 나타낸다.

[0008] 광대역 람다 센서에 결함이 있다면, 이는 엔진 제어 장치에 의해 검출되어야 한다. 요즘에는 엔진 제어 장치가 광대역 람다 센서의 관련 결함을 검출하는지를 검사하기 위해, 검사 동안 엔진 제어 장치와 광대역 람다 센서 사이에 배치되는 결함 시뮬레이터가 이용된다. 이 경우, 결함 시뮬레이터는 엔진 제어 장치에 대해, 검사할 결함들을 가진 광대역 람다 센서처럼 거동한다. 엔진 제어 장치는 소프트웨어 변경 또는 애플리케이션 변경 없이 관련된 결함 사례들을 검출해야 한다.

[0009] 시뮬레이션할 결함 사례들 중 하나는 광대역 람다 센서의 람다 신호의 변동이다. 이 경우, 엔진 제어 장치에, 광대역 람다 센서의 지연되거나 왜곡된 신호가 사전 설정된다. 현재 공지되어 있는 결함 시뮬레이션의 경우, 상기 결함의 시뮬레이션을 위해, 결과적으로 광대역 람다 센서 내 변동 및 그에 상응하는 엔진 제어 장치 내에서의 반응을 야기하도록 펌프 전류가 변동된다. 이런 변동은 엔진 제어 장치 내 진단 기능을 통해 검출되고 표시되어야 한다.

[0010] 광대역 람다 센서의 결함을 시뮬레이션하기 위한 펌프 전류의 변동은, 결함 시뮬레이션 자체를 너무 더디게 할 수 있다. 이로 인해, 비록 결함 시뮬레이터가 이러한 변동을 억제한다고 해도, 엔진 제어 장치는 예컨대 배기가스의 조성의 실제 변동에 기반하는 실제 신호 변동에 반응하게 된다.

[0011] 설정된 펌프 전류가 측정 신호를 나타내고 결과에 따른 펌프 전류의 역방향 측정(backward measurement)은 수행되지 않는 엔진 제어 장치의 경우, 펌프 전류는 펌프 전류 컨트롤러의 출력이고 네른스트 전압(UNO)은 펌프 전류 컨트롤러의 입력 신호이다. 여기서 펌프 전류 신호의 변동을 통한 결함 시뮬레이션은 우선 광대역 람다 센서에 작용한다. 그 결과로, 네른스트 전압(UNO) 및 그와 더불어 펌프 전류 컨트롤러의 입력 신호가 변동한다. 이 경우, 공지된 펌프 전류의 변동을 통한 결함 시뮬레이션 방법은, 엔진 제어 장치 내에서 신호가 검출되어야 비로소 펌프 전류의 변동이 실행된다는 단점이 있다. 그러므로 신호 변동에 대한 광대역 람다 센서의 실제 반응이 통상 완전히 억제될 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 과제는, 예컨대 엔진 제어 장치 내에서 지연된 반응 또는 신호 전파 시간을 통해 식별될 수 있는 간섭 영향들을 방지하는, 광대역 람다 센서의 결함 시뮬레이션 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 과제는, 상응하는 결함 시뮬레이터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 방법과 관련한 본 발명의 과제는, 광대역 람다 센서의 네른스트 전압(UNO_{mess}) 및 제어 장치의 펌프 전류(IP_{MSG})가 결함 시뮬레이터로 공급되고, 결함 시뮬레이터는 광대역 람다 센서로 펌프 전류(IP_{Sonde})를 공급하고, 제어 장치로는 네른스트 전압(UNO_{stell})을 공급하며, 결함 시뮬레이터는, 광대역 람다 센서의 결함들을 시뮬레이션하기 위해, 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})에 비해, 제어 장치로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})을 변동시킴으로써 해결된다.

[0015] 이 경우, 본 발명의 매우 바람직한 한 실시예에 따라, 결함 시뮬레이터는, 변동되는 펌프 전류(IP_{MSG})를 시뮬레이션하기 위해, 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})에 비해, 제어 장치로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})을 변동시킬 수 있다.

[0016] 내연기관의 정규 작동에서, 네른스트 전압 설정값에 대한 네른스트 전압(UNO)의 편차는 펌프 전류 컨트롤러의 입력 변수이다. 펌프 전류(IP)는 펌프 전류 컨트롤러의 출력 신호인 동시에, 제어 장치 내에서 계속 처리되는 측정 변수이다. 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})에 비해, 제어 장치로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})을 변동시킴으로써, 결함 시뮬레이터는 펌프 전류 신호의 변동을 야기할 수 있다. 이런 변동은 시간상 제어 이전에 자체적으로 실시되기 때문에, 제어 장치 내에서는 실제 배기가스의 변동으로 인한 펌프 전류 신호의 변동에 대한 의도치 않은 반응은 발생하지 않는다. 또한, 설정된 펌프 전류가 측정 신호를 나타내고, 결과로 도출된 펌프 전류의 역방향 측정이 수행되지 않는 제어 장치들도 검사될 수 있다.

[0017] 광대역 람다 센서의 여러 결함, 예컨대 노화 작용으로 인해 지연된 응답 거동 또는 왜곡된 네른스트 신호는, 결함 시뮬레이터가 결함들의 시뮬레이션을 위해 사전 설정된 네른스트 전압(UNO_{stell}) 또는 시간에 따라 변동하는 네른스트 전압(UNO_{stell})을 제어 장치로 출력함으로써 시뮬레이션될 수 있다.

[0018] 이 경우, 결함 시뮬레이터는, 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})에 따라 또는 이와 상관없이, 사전 설정된 네른스트 전압(UNO_{stell}) 또는 시간에 따라 변동하는 네른스트 전압(UNO_{stell})을 사전 설정할 수 있다. 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})은 결함 시뮬레이터 내에 제공된 μ-컨트롤러를 통해 사전 설정될 수 있다.

[0019] 본 발명의 한 바람직한 실시예에 따라,

[0020] • 광대역 람다 센서로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})가 엔진 제어 장치로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})에 상응하거나,

[0021] • 광대역 람다 센서로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})가 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})을 기반으로 결함 시뮬레이터에 의해 사전 설정되거나, 또는

[0022] • 광대역 람다 센서로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})가 제어 장치로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})에 따라 결함 시뮬레이터에 의해 사전 설정될 수 있다.

[0023] 이 경우, 광대역 람다 센서로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})의 선택은 시뮬레이션할 결함에 따라 수행될 수 있다. 펌프 전류(IP_{Sonde})가 엔진 제어 장치로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})에 상응한다면, 이 펌프 전류는 엔진 제어 장치로부터 결함 시뮬레이터를 통해 광대역 람다 센서로 흐를 수 있다. 펌프 전류(IP_{Sonde})가 결함 시뮬레이터에 의해 사전 설정된다면, 엔진 제어 장치로부터 공급되는 펌프 전류(IP_{MSG})는 결함 시뮬레이터 내에서 강하될 수

있다.

[0024] 광대역 람다 센서로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})가 제어 장치로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})에 따라 결함 시뮬레이터에 의해 사전 설정된다면, 펌프 전류(IP_{MSG})에 따라 결함 시뮬레이터에 의해 사전 설정되어 광대역 람다 센서로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})는 펌프 전류(IP_{MSG})에 비해 더 크거나 더 작게, 그리고/또는 시간적으로 지연되어 사전 설정될 수 있다.

[0025] 광대역 람다 센서의 작동 대기 상태의 모니터링을 위해, 특히 광대역 람다 센서의 작동 온도의 모니터링을 위해, 정규 작동 중 광대역 람다 센서의 내부 저항의 정기적인 측정이 수행된다. 그렇기 때문에 결함 시뮬레이터는 제어 장치에 대한 내부 저항 측정을 위해 부하를 시뮬레이션하여 상응하는 전압 신호를 제공할 수 있다.

[0026] 광대역 람다 센서의 다양한 결함들은, 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess}) 및 제어 장치로부터 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})에 비해, 결함 시뮬레이터로부터 제어 장치로 출력되는 네른스트 전압(UNO_{stell}) 및 광대역 람다 센서로 출력되는 펌프 전류(IP_{Sonde})가 변동되는 과정이 동시에, 또는 서로 별도로 수행됨으로써, 시뮬레이션될 수 있다.

[0027] 결함 시뮬레이터와 관련된 본 발명의 과제는, 광대역 람다 센서의 네른스트 전압(UNO_{mess}) 및 제어 장치의 펌프 전류(IP_{MSG})가 결함 시뮬레이터로 공급되며, 결함 시뮬레이터로부터 광대역 람다 센서로는 펌프 전류(IP_{Sonde})가 공급되고 제어 장치로는 네른스트 전압(UNO_{stell})이 공급되며, 결함 시뮬레이터는, 광대역 람다 센서로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})에 비해, 제어 장치로 공급되는 네른스트 전압(UNO_{stell})을 변동시키도록 설계됨으로써 해결된다. 그럼으로써 결함 시뮬레이터는 전술한 방법의 수행을 가능하게 한다.

[0028] 본 발명은 하기에서 도면에 도시된 실시예에 따라 더 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 제어 장치의 결함 검출을 검사하기 위한 결함 시뮬레이터이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 도 1에는, 제어 장치(14)의 결함 검출을 검사하기 위한 결함 시뮬레이터(12)가 도시되어 있다. 결함 시뮬레이터(12)는 광대역 람다 센서(10)와 제어 장치(14) 사이에 연결된다. 결함 시뮬레이터(12)로는, 광대역 람다 센서(10)의 네른스트 전압(UNO_{mess})(11) 및 제어 장치(14)의 펌프 전류(IP_{MSG})(16)가 공급된다. 결함 시뮬레이터(12)는 광대역 람다 센서(10)로 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)를 공급하고 제어 장치(14)로는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 공급한다. 상기 신호들은 도면에서 상응하는 화살표로 표시되어 있고, 도시된 신호 라인들의 개수는 본 발명의 설명에 필요한 개수로 제한된다.

[0031] 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)에서 정해진 결함 시나리오를 검사하는 데 이용된다. 이를 위해 결함 시뮬레이터(12)는 광대역 람다 센서(10)와 관련 제어 장치(14) 사이에 연결된다. 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)가 계속 작동되는 동안, 제어 장치(14)에 대해, 검사할 결함들을 가진 광대역 람다 센서(10)처럼 거동한다. 제어 장치(14)는 소프트웨어 변경 또는 애플리케이션 변경 없이 결함 시뮬레이터에 의해 사전 설정된 결함들을 검출해야 한다. 시뮬레이션할 결함 사례 중 하나는 광대역 람다 센서(10)의 람다 신호의 변동이므로, 제어 장치(14)에는 지연되거나 왜곡된 람다 신호가 시뮬레이션된다. 이를 위해, 공지된 결함 시뮬레이터들(12)에서는, 결과적으로 광대역 람다 센서(10) 내 변동을 야기하도록 펌프 전류(IP)가 변동된다. 이러한 변동이 제어 장치(14)의 진단 기능을 통해 검출되어야 한다.

[0032] 광대역 람다 센서(10)의 결함을 시뮬레이션하기 위한 펌프 전류(IP)의 변동은, 결함 시뮬레이션 자체를 너무 더디게 할 수 있다. 그 결과, 제어 장치(14) 내에서는, 예컨대 배기가스 조성의 실제 변동 시, 비록 결함 시뮬레이터(12)가 상기 변동을 억제한다고 해도, 그에 상응하는 실제 신호 변동에 상기 제어 장치가 반응할 수 있게 한다.

[0033] 그러므로 본 발명에 따라, 결함 시뮬레이션은 네른스트 전압(UNO)을 기반으로 결함 시뮬레이터(12)에 의해 수행된다. 이를 위해, 결함 시뮬레이터(12)는, 광대역 람다 센서(10)로부터 출력되는 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)의

제어 장치(14)로의 공급을 중단하고, 상응하게 변동된 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)을 제어 장치(14)로 출력한다. 그렇게 하여 결함 시뮬레이터(12)는, 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)이 상응하게 변동되게 함으로써 펌프 전류(IP_{MSG})(16)의 변동을 야기할 수 있다. 이런 변동은 시간상 제어 이전에 자체적으로 실시되기 때문에, 제어 장치(14) 내에서는 실제 배기가스의 변동으로 인한 펌프 전류 신호의 변동에 대한 의도치 않은 반응이 확인되지 않는다.

[0034] 제어 장치(14)는 출력되는 네른스트 전압(UNO_{stell})(13) 및 특히 이 네른스트 전압(UNO_{stell})(13)의 시간별 변량을 임의로 사전 설정할 수 있다. 이는, 예컨대 측정된 네른스트 전압(UNO_{mess})에 따라서, 또는 이와 상관없이, 결함 시뮬레이터(12) 내에 제공된 μ-컨트롤러에 의해 수행될 수 있다.

[0035] 그에 따라 제어 장치(14)에 의해 계산되어 출력되는 펌프 전류(IP_{MSG})(16)는 곧바로 결함 시뮬레이터(12)를 통해 광대역 람다 센서(10)로 전달될 수 있다. 그 대안으로, 광대역 람다 센서(10)에 영향을 미치지 않으면서, 결함 시뮬레이터(12) 내에서 펌프 전류(IP_{MSG})(16)가 강하될 수 있다. 이 경우, 광대역 람다 센서(10)에는, 결함 시뮬레이터(12) 내에서 네른스트 전압(UNO_{mess})(11)을 기반으로 계산된 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)가 공급된다. 세 번째 가능성은, 펌프 전류(IP_{MSG})(16)에 따라 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)를 조작하여 광대역 람다 센서(10)로 전달하는 것이다. 이 경우, 펌프 전류(IP_{Sonde})(15)는 펌프 전류(IP_{MSG})(16)에 비해 더 크거나 더 작게, 또는 시간적으로 지연되어 선택될 수 있다.

도면

도면1

