(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0006874
(43) 공개일자 2009년01월15일

(51) Int. Cl.
F02M 65/00 (2006.01) *F02D 41/14* (2006.01)
F02D 41/38 (2006.01) *F02D 41/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7029792
(22) 출원일자 2008년12월05일
심사청구일자 2008년12월05일
번역문제출일자 2008년12월05일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/054334
국제출원일자 2007년05월04일
(87) 국제공개번호 WO 2007/141097
국제공개일자 2007년12월13일
(30) 우선권주장
10 2006 026 639.0 2006년06월08일 독일(DE)

(71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파호 30 02 20
(72) 발명자
딩글러 토마스
독일 70435 슈투트가르트 슈피일베르거 슈트라쎄 34아
켈러 슈테판
독일 70327 슈투트가르트 뷔어템베르크슈트라쎄 207
차이들러 요하네스
독일 71522 박크낭 빔페너 슈트라쎄 38
(74) 대리인
양영준, 안국찬

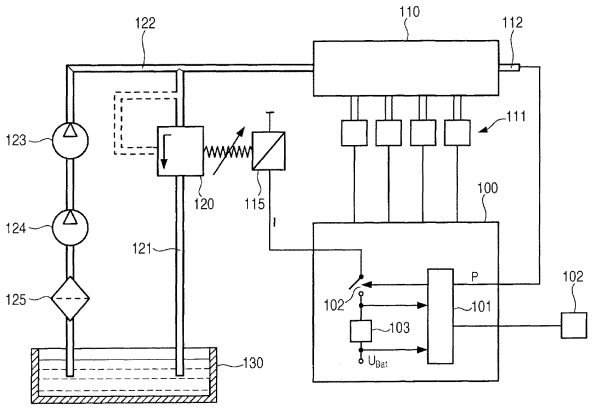
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 연료 분사 장치의 구성 부품의 기능 검사 방법

(57) 요 약

본 발명은 자동차 연료 분사 장치의 구성 부품을 검사하기 위한 방법과, 컴퓨터 프로그램과, 장치에 관한 것이며, 상기 검사는 엔진 작동 상태에서 실시되며, 검사될 구성 부품을 위해 허용된 값들에 편차가 있을 때, 에러를 확인 및/또는 제한하기 위한 추가의 검사가 추가의 프로세스 단계에서 실행된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

자동차 연료 분사 장치의 구성 부품을 검사하기 위한 방법에 있어서,

상기 검사는 엔진 작동 중에 실시되며, 검사될 구성 부품(111, 112)을 위해 허용되는 값들에 편차가 있을 때 에러를 확인 및/또는 제한하기 위해서 추가의 검사가 추가의 프로세스 단계에서 실행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 엔진 연소실 내로 분사되는 연료량이 측정되며, 분사된 연료의 값이 사전 설정된 값과 차이가 나면, 추가 단계에서 압력 제어 밸브(120) 또는 펌프(123)를 통한 압력 제어 모드로 전환되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 압력 제어 밸브(120) 또는 펌프(123)의 출력값이 사전 설정된 값과 차이가 나면 연료 분사 장치의 레일 압력 센서(112)의 기능 에러로서 검출되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 레일 압력 센서(112)의 검사되는 신호들이 반대로 나타날 때, 기능 에러로서 검출되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 레일 압력 센서(112)의 계기 수치가 너무 크면 동시에 압력 제어기 출력이 더 작아지며, 그 역의 경우도 가능한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 연료 분사 장치에 포함된 인젝터(111)의, 연료 분배가 제어되는 제어 시간은 측정되며, 제어 시간의 값들이 사전 설정된 값들과 차이가 나면, 추가 단계에서 압력 제어 밸브(120) 또는 펌프(123)를 통한 압력 제어 모드로 전환되며, 압력 제어 밸브(120) 또는 펌프(123)의 출력 값들이 사전 설정된 값들과 차이가 나면 레일 압력 센서들(112) 중 하나의 기능 에러로서 검출되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 검사될 구성 부품들의 검사 중에 엔진은 공회전 상태인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 방법의 실시를 위한, 컴퓨터 내에서 실행되는, 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램.

청구항 9

제8항에 있어서, 메모리, 특히 플래쉬 메모리에 저장되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

청구항 10

자동차 연료 분사 장치의 구성 부품을 검사하기 위한 장치에 있어서,

상기 검사는 엔진 작동 중에 실시 가능하며, 검사될 구성 부품(111, 112)을 위해 허용된 값들에 편차가 있을 때, 에러를 확인 및/또는 제한하기 위한 추가의 검사가 추가의 프로세스 단계에서 실행 가능한 것을 특징으로 하는 장치.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 독립 청구항의 전제부에 따른, 자동차 연료 분사 장치의 구성 부품을 검사하기 위한 방법과, 컴퓨터 프로그램과, 장치에 관한 것이다.

<2> 연료 소비와 배기가스 발생량의 감소와 관련하여 점점 더 까다로운 조건이 자동차 엔진에 요구되며, 동시에 고출력이 보장되어야 한다. 따라서 엔진 부품들의 미세한 변화와 에러를 조기에, 확실하게 감지 및 제거하는 것이 요구된다.

배 경 기 술

<3> 현대의 엔진들에는, 펌프에 의해 연료가 커먼 레일(압력 저장 장치) 내에 공급되고 압력이 가해지도록 하는 커먼 레일 연료 분사 장치가 제공된다. 이 경우 연료는 제어 가능한 인젝터를 통해 커먼 레일로부터 엔진 연소실 내로 분사된다. 커먼 레일에는, 커먼 레일 내의 압력을 측정하는 레일 압력 센서가 제공되며, 측정된 압력에 따라 압력 밸브 및/또는 연료 분사 장치의 펌프가 개회로 제어 및/또는 폐회로 제어된다.

<4> 그러나 도입부에 언급된, 엔진에 요구되는 조건들은 레일 압력 센서의 결함 또는 드리프트를 통해 부정확한 압력 측정이 야기될 경우에는 충족될 수 없고, 또는 연료 분사 장치의 추가의 구성 부품들의 기능 에러에 의해서도 충족될 수 없다. 따라서 상술된 이유들에 의해, 자동차 연료 분사 장치의 구성 부품들을 정확하게, 오랜 시간을 들이지 않고, 신뢰성 있게 검사하는 것이 발생 가능한 변화들과 에러들을 제거하는 데 필수적이다.

<5> 예를 들어 레일 압력 센서의 기능 에러를 감지하기 위한 오프셋 검사를 실시하는 것이 DE-OS-198 38 660호에 공지되어 있다. 이 경우, 센서 특성 곡선이 소위 오프셋 에러를 포함하는지 검사된다. 레일 압력 신호는 사전 설정된 작동 상태에서 기대값과 비교되고, 상기 비교에 따라 에러가 있는 레일 압력 신호는 감지된다. 그러나 상기 오프셋 검사는 연료가 레일 내에서 완전히 팽창되는 작동 상태에서 즉, 엔진 정지 시에만 실행된다.

<6> 또한, 레일 압력 센서의 측정값의 타당성 검사를 실행하는 것이 상기 공보에 공지되어 있다. 이 경우, 상기 측정값들은 압력 제어 밸브의 제어 신호의 압력에 따라 검출된다.

<7> 레일 압력 센서가 제공하는 압력 신호와, 연료 분사 장치 내에 추가로 제공되는 센서들의 출력 신호들에 따라, 분사 장치의 인젝터들에 연료 분배를 제어하는 제어 신호들이 인가된다. 따라서 인젝터들의 제어 시간에 걸쳐 레일 압력 센서의 측정값의 추가 타당성 검사가 실시될 수 있다. 그러나 이는 정비 모드에서만 가능하다.

<8> 그러나 상술된 검사 방법들은 레일 압력 센서의 드리프트 또는 기능 에러에 대한 검사가 작동에 관련되지 않은 영역(오프셋 검사)에서만 실시될 수 있거나, 예를 들어 압력 제어 밸브에 의한 타당성 검사와 같이, 다른 부품에 대하여 검사된다는 단점이 있다.

<9> 따라서 상기 공지된 검사들을 통해서는, 결함의 원인이 되는 구성 부품의 정확한 식별, 소위 "핀 포인팅(pin pointing)"이 불가능하며, 이는 검사의 신뢰도를 저하시킨다. 검사 시 에러를 예방하기 위하여, 연료 분사 장치의 다른 구성 부품에 대한 추가의 개별 검사가 실시되어야 하며, 상기 개별 검사는 훨씬 많은 시간과 비용이 소요된다.

발명의 상세한 설명

<10> 본 발명의 목적은 자동차 연료 분사 장치의 적어도 하나의 구성 부품의 기능을 검사하기 위한 방법과, 컴퓨터 프로그램과, 장치를 제공하는 것이며, 이로 인해, 높은 검사 신뢰도에서 에러의 원인이 되는 구성 부품이 식별될 수 있다.

<11> 상기 목적은 자동차 연료 분사 장치의 구성 부품을 검사하기 위한 방법에 의해 달성되며, 상기 검사는 엔진 작동 중에 실시되며, 검사될 구성 부품을 위해 허용되는 값들에 편차가 있을 때 에러를 확인 및/또는 제한하기 위해서 추가의 검사가 추가의 프로세스 단계에서 실행된다. 본 발명에 따른 상기 해결책에 의해, 연료 분사 장치의 구성 부품에 대한 검사가 엔진 정지 시 또는 정비 시에만 실시되는 것이 아니라 항시 실시될 수 있는 것이 보장된다. 본 발명에 따른, 2번의 검사가 연달아 실행되는 상기 방법에 의해, 제1 검사에 이상이 있는 경우, 제1 검사뿐만 아니라 후속하는 제2 검사에 의해서도 에러가 감지되고, 확인되는 경우에만 폴트 메모리(fault memory) 항목이 세팅되는 것이 계속 보장된다. 따라서 훨씬 상승된 에러 감지의 신뢰도를 가지고 에러가 존재

하지 않음에도 불구하고 폴트 메모리 항목이 표시되는 일이 방지된다. 또한 본 발명에 따른 상기 방법에 의해 2개의 모니터링 방법이 조합됨으로써, 에러를 야기시키는 구성 부품의 식별, 소위 "핀 포인팅"이 가능하다.

<12> 본 발명에 따른 방법의 한 바람직한 실시예에서, 제1 프로세스 단계로서 엔진 연소실 내로 분사되는 연료량이 결정된다. 상기 결정은 예를 들어 인젝터 분사 밸브의 개방 시간 또는 인젝터의 압전 엑츄에이터의 전류 공급 시간에 걸친 직접 또는 간접 측정에 의해 또는 레일 압력 등을 통해 실행된다. 이 경우, 분사된 연료의 값이 사전 설정된 값과 차이가 나면, 추가 프로세스 단계에서 자동으로, 예를 들어 제어 장치에 의해, 압력 제어 밸브 또는 펌프를 통한 압력 제어 모드로 전환되며, 압력 제어 밸브 또는 펌프의 출력값이, 사전 설정된 값과 차이가 나면 연료 분사 장치의 레일 압력 센서의 기능 에러가 검출된다. 이 경우, 레일 압력 센서의 검사될 신호의 대향 특성이 고려되는 것이 특히 바람직하다. 레일 압력 센서의 계기 수치가 너무 크면, 그와 동시에 보다 작은 압력 제어기 출력과 보다 많은 공회전 분사량이 야기되고, 그 반대 경우도 가능하다.

<13> 본 발명에 따른 방법의 추가의 바람직한 실시예에서, 제1 프로세스 단계로서, 연료 분사 장치에 포함된 인젝터의 제어 시간이 측정되고 검사되며, 상기 제1 프로세스 단계를 통해 연료 분배가 제어된다. 이 경우, 제어 시간의 값들이 사전 설정된 값들과 차이가 나면, 추가 프로세스 단계에서 자동으로, 예를 들어 제어 장치에 의해 압력 제어 밸브 또는 펌프를 통한 압력 제어 모드로 전환되며, 압력 제어 밸브 또는 펌프의 출력 값들이 사전 설정 값들과 차이가 나면 자동으로, 예를 들어 제어 장치에 의해 레일 압력 센서들 중 하나의 기능 에러가 검출된다. 바람직하게 본 발명에 따른 방법은 항상 엔진의 공회전 시 실시된다.

<14> 도입부에 언급된 문제점도 자동차 연료 분사 장치의 구성 부품을 검사하기 위한 방법에 의해 해결되며, 상기 검사는 엔진 작동 상태에서 실시 가능하며, 검사될 구성 부품을 위해 허용되는 값들에 편차가 있을 때, 에러를 확인 및/또는 제한하기 위해 추가의 검사가 추가의 프로세스 단계에서 실행될 수 있다. 도입부에 언급된 문제점은 또한 본 발명에 따른 방법의 실시를 위한, 컴퓨터 내에서 실행되는, 프로그램 코드를 구비한 컴퓨터 프로그램에 의해 해결된다.

<15> 본 발명의 실시예는 첨부된 도면들에 의해 아래에서 더 상세하게 설명된다.

실 시 예

<18> 도1에는 커먼 레일 연료 분사 장치의 원리도가 개략적으로 도시되어 있다. 상기 분사 장치는 레일(110)이라고도 지칭되는 저장 장치와, 인젝터들(111)과, 제어 장치(100)와, 레일 압력 센서(112)를 갖는다. 상기 레일(110)은 인젝터(111)와 접속된다. 상기 레일은 고압 라인(122)을 통해 고압 펌프(123)와 연결되며, 상기 고압 펌프는 탱크 내 연료를 필터(125)를 통해 공급하기 위한 사전 공급 펌프(124)와 연결된다. 또한 고압 라인(122)은 압력 제어 밸브(120)를 통해 피드백 라인(121)에 접속된다. 고압 펌프(123)는 고압 라인(122)을 통해, 고압 연료를 저장하는 레일(110)에 연료를 고압 하에 공급한다. 상기 압력 제어 밸브(120)는 코일(115)과 연결되며, 코일(115)을 따라 흐르는 전류(I) 및/또는 코일에 인가되는 전압에 따라, 압력 제어 밸브(120)가 피드백 라인(121)으로의 연결부를 릴리즈(release)하는 압력값이 설정된다. 이 경우, 코일(115)은 절환 장치(102)를 통해, 절환 장치(102)를 제어하고 전류 측정 장치(103)의 출력 신호로 작동되는 압력 제어기(101)와 연결된다. 그러나 압력은 고압 펌프(123)의 간섭을 통해서도 개회로 제어 및/또는 폐회로 제어될 수 있다.

<19> 상기 레일(110) 내의 연료 압력은 레일 압력 센서(112)를 통해 검출되고, 제어 장치(100)에 공급된다. 레일 압력 센서(112)가 제공하는 압력 신호(P)와, 추가 센서들(102)의 출력 신호에 따라, 제어 장치(100)는 연료 분배를 제어하는 제어 신호들을 인젝터(111)에 인가한다. 이어서 상기 인젝터(111)는 레일(110) 내에 저장된 연료를 분사한다.

<20> 본 발명에 따른 상기 방법은 도2에 도시된 흐름도에 의해 더 상세히 설명되며, 도2에는 본 발명에 따른 방법의 가능한 실시예들 중 하나가 도시되어 있다. 상기 흐름도에는 레일 압력 센서(RDS)의 검사를 위한 방법이 도시되어 있다. 상기 검사는 엔진의 정상 작동 모드에서 -단계 101- 실시되고, 이때 엔진은 공회전한다. 엔진이 공회전 상태일 때, 다음 단계(102)에서 분사량이 검사되고 실제값이 검출된다(q_{ist}). 다음 단계(103)에서는 검출된 실제 분사량(q_{ist})이 사전 설정된 영역에 존재하는지, 즉 설정 분사량(q_{EDC})에 상응하는지 검사된다. 이를 위해 제네레이터 부하에 의해 보정되는, 허용된 밴드폭이 엔진별 특유 값으로 검출된다. 이러한 차이의 원인은 연료량 분배 시 문제가 될 수 있으며, 에러가 있는 인젝터 또는 에러가 있는 레일 압력 센서를 통해 야기된다. 그러나 또다른 원인 중 하나는 상승된 토크가 상기 엔진 메카니즘을 통해 야기되는 경우, 분사된 연료량의 잘못된 변환일 수도 있다. 상기 에러를 확인하고 추가로 제한하기 위하여 압력 제어 밸브를 통한 압력 제어 모드로 전환된다(단계 104). 압력 제어기의 출력이 허용된 범위 내에 놓이면, 하나의 단계(106)에서 모든 제어 모드들

이 릴리즈된다. 그러나 압력 제어기의 출력이, 즉 설정 전류 또는 듀티 사이클(duty cycle)이 허용되지 않은 범위에서 변동하면, 에러는 레일 압력 센서 내에 존재한다(단계 107). 이 경우, 레일 압력 센서의 계기 수치가 레일 내 압력이 매우 낮음을 나타내는 큰 값으로 표시됨으로써 (공회전) 분사량 증가를 야기하는 동시에 제어 출력 저하를 야기하는 것이 특히 바람직한데, 이는 레일 압력이 더 낮을수록 적은 전류가 필요하기 때문이다. 레일 압력 센서의 계기 수치가 너무 작으면, 그 역의 경우가 적용된다. 즉, 검사될 신호들은 대향되어 거동한다. 따라서 레일 압력 센서의 검사는 신뢰 가능하게 실시될 수 있다.

<21> 인젝터의 검사는 이와 유사한 방식으로 실시될 수 있다. 또한, 압력 제어 밸브가 없는 시스템의 경우 상기 방법을 분배 유닛의 제어 출력과 조합하는 것도 고려 가능하다.

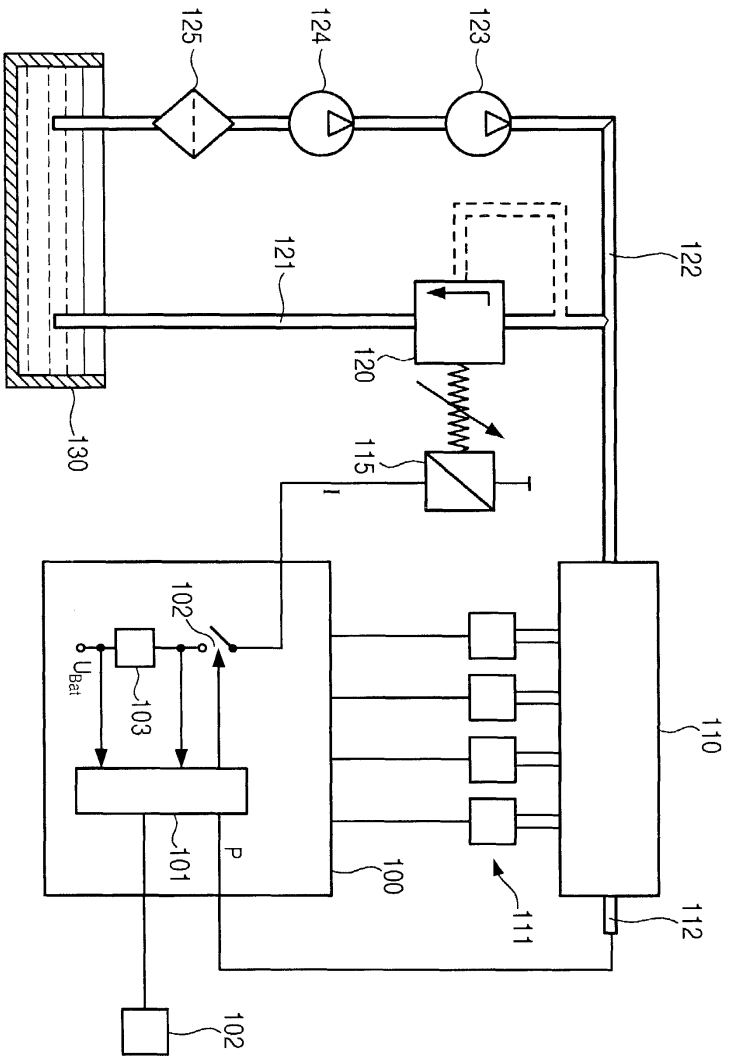
도면의 간단한 설명

<16> 도1은 커먼 레일 연료 분사 장치의 원리도이다.

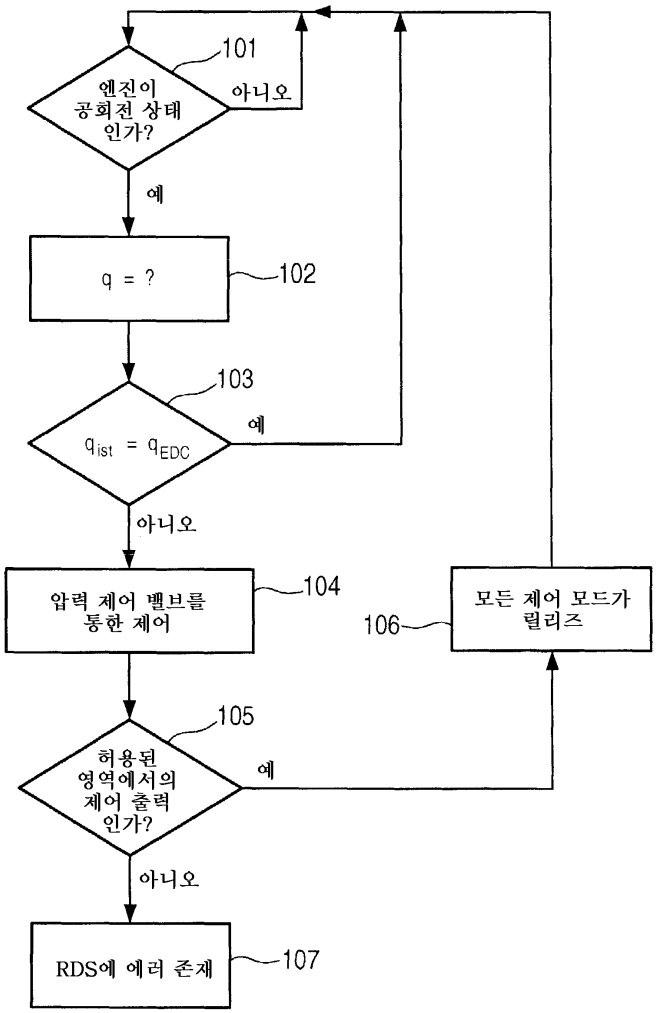
<17> 도2는 연료 분사 장치의 레일 압력 센서를 검사하기 위한 본 발명에 따른 방법의 흐름도이다.

도면

도면1



도면2


101
엔진이 공회전 상태 인가?
아니오
예
q = ?
102
103
$q_{ist} = q_{EDC}$
예
아니오
압력 제어 밸브를 통한 제어
104
106
모든 제어 모드가 릴리즈
105
허용된 영역에서의 제어 출력 인가?
예
아니오
RDS에 에러 존재
107