

(72) 발명자

괴슬러 쿤터

독일 데-71701 슈비버딩엔 괴얼리처 슈트라쎄 32

파페 안드레아스

독일 데-71739 오버리엑싱엔 츠빙어슈트라쎄 18

헤르게스 토마스

독일 데-71735 에버딩엔 로르하이머백 17

감 라이 응으

독일 데-71254 디칭엔 게오르그-엘저-슈트라쎄 13

쇼크 귀도

독일 데-74245 뢰벤슈타인 가르텐슈트라쎄 29/1

특허청구의 범위

청구항 1

과급 내연기관(11)의 연료 공급을 위해 제공되는 연료 탱크 시스템의 기밀성을 모니터링하기 위한 방법에 있어서,

- 내연기관의 과급된 흡기관 영역(12)으로부터 축압기(22)가 충전되고,
- 압력은 축압기(22)로부터 연료 탱크 시스템 내로 전달되며,
- 폐쇄된 연료 탱크 시스템 내에서 압력의 변화 추이가 관찰되며,
- 상기 압력의 변화 추이에 의해, 연료 탱크 시스템 내 누출이 추론되는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 축압기(22)는 최대 압력(p_{max})에 이를 때까지 충전되는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 축압기(22)로부터 연료 탱크 시스템 내의 압력의 전달은 내연기관 작동의 애프트런 시간에 이루어지는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 압력은 축압기(22)로부터 연료 탱크 시스템 내로 압력을 전달할 때 모니터링되는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 연료 탱크 시스템 내 압력 변화 추이의 관찰은 압력을 특징짓는 변수에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 연료 탱크 시스템 내 압력 변화 추이의 관찰은 사전 설정 가능한 기간 내에 이루어지고, 이때 바람직하게 상기 사전 설정 가능한 기간 이내에, 압력을 특징 짓는 변수의 사전 설정 가능한 임계값이 하회하는지의 여부, 또는 사전 설정 가능한 임계값을 초과하는, 압력을 특징짓는 변수의 강하가 확인될 수 있는지의 여부가 검사되는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 임계값은 주변 온도와, 연료 탱크(10) 내 온도와, 대기 압력과, 연료 탱크 충전 레벨 중 하나 이상에 따라서 산출되는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 8

과급 내연기관(11)으로 연료를 공급하기 위한 연료 탱크 시스템에 있어서,

내연기관(11)의 과급된 흡기 영역(12)을 통해 과급될 수 있는 하나 이상의 축압기(22)가 연료 탱크 시스템에 장착되며, 축압기(22)와 내연기관(11)의 과급된 흡기 영역(12) 사이에는 하나 이상의 밸브(23)가 배치되어 있고 축압기(22)와 나머지 연료 탱크 시스템 사이에는 하나 이상의 추가 밸브(24)가 배치되는 것을 특징으로 하는, 과급 내연기관으로 연료를 공급하기 위한 연료 탱크 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 연료 탱크 시스템은 연료 증기를 연료 탱크(10)로부터 포집하기 위한 하나 이상의 흡착 필터

(14)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크 시스템.

청구항 10

과급 내연기관(11)의 연료 탱크 시스템 내에서 연료 증기를 위한 흡착 필터(14)를 재생하기 위한 방법이며, 이때 흡착 필터(14)의 재생은 주변 공기로 흡착 필터(14)를 세정하고 내연기관(11)의 흡기관(12)의 방향으로 세정 흐름을 배출하는 것을 통해 이루어지는, 흡착 필터를 재생하는 방법에 있어서,

흡착 필터(14)의 세정 시 필터(14)는 축압기(22)로부터 압력을 공급받으며, 이때 축압기(22)는 내연기관(11)의 과급된 흡기 영역(12)을 통해 과급되는 것을 특징으로 하는, 흡착 필터를 재생하는 방법.

청구항 11

프로그램이 컴퓨터 또는 제어 장치에서 실행될 때, 제1항, 제2항, 및 제10항 중 어느 한 항에 따르는 방법을 실행하는 프로그램 코드를 가지는 컴퓨터 프로그램이 저장되어 있는 기계 판독이 가능한 데이터 캐리어.

청구항 12

제4항에 있어서, 연료 탱크 시스템 내로의 압력 전달은 진단 시작점 압력(p_{diag})에 도달할 때까지 이루어지는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 연료 탱크 시스템 내 압력 변화 추이의 관찰은 연료 탱크 시스템 내 온도 변화 추이에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 14

제8항 또는 제9항에 있어서, 축압기(22)는 내연기관(11)의 과급된 흡기 영역(12)과 주변 공기 공급을 위해 제공되는, 흡착 필터(14)의 영역 사이에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 연료 탱크 시스템의 기밀성을 모니터링하기 위한 방법과, 상기 방법을 실행하기 위해 특히 적합한 연료 탱크 시스템과, 상응하는 연료 탱크 시스템 내 연료 증기용 흡착 필터를 재생하기 위한 방법 및 상기 방법을 실행하기 위해 적합한 프로그램 코드를 가지는 컴퓨터 프로그램과 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차의 연료 탱크의 경우, 액상 또는 기상 연료의 유출이 발생하지 않도록 보장되어야 한다. 그러므로 경우에 따라 시스템 내 누출을 확인할 수 있도록, 연료 탱크 시스템의 기밀성을 모니터링하는 것이 요구된다. 몇몇의 국가에서 입법 기관은, 환경으로의 배출을 검출하고 누출을 제거할 수 있도록, 연료 시스템 내 누출의 검출을 요구하고 있다.

[0003] 연료 탱크 시스템의 누출 검사를 위해, 이미 다양한 방법이 공지되어 있다. 예컨대 자연의 주변 온도 변동을 이용한 수동적 누출 검사를 실행할 수 있다. 상기 방법은, 자동차의 정지 단계 동안 자연의 온도 변동을 통해 탱크 시스템 내에서 다양한 부압 또는 정압이 발생한다는 사실에 근거한다. 누출이 존재하는 경우, 압력 보상이 개시될 수도 있다. 다시 말하면, 탱크 시스템 내에 자연의 온도 변동에 의해 발생하는 부압 또는 정압이 유지되지 않거나, 너무 빠르게 소멸되는 한, 누출이 존재하는 것으로 여길 수 있다. 그러나 상기 방법은, 추가 부품들의 진단이 불가능하다는 단점이 있다. 그 밖에도, 진단은 주변 환경에서 온도 변화가 작은 경우 매우 불분명하여 만족스럽지 못한 결과를 초래한다.

[0004] 또 다른 접근 방법에서 압력 펌프를 이용한 능동적 누출 검사가 실행된다. 이 경우, 탱크 시스템은 압력원, 예컨대 전기 펌프에 의해 압력을 공급받는다. 상기 형성된 압력의 변화 추이가, 예컨대 직접적인 압력 측정 또는 등가의 측정 변수를 통해 관찰되고 기준 변화 추이와 비교된다. 누출이 존재하는 경우, 실제의 압력 곡선은 기준 곡선과 달라진다. 이 방법으로는 비교적 확실하게 누출을 검출할 수 있다. 그러나 여기서도 대개 추가의

압력 펌프, 다시 말해 특히 전기 펌프가 능동적인 부품으로서 이용되어야 하고, 이는 상응하는 추가 비용과 결부된다는 단점이 있다.

- [0005] 독일 공개 공보 DE 41 24 465 A1호는 탱크 통기 시스템의 기밀성을 검사하기 위한 유사한 방법을 설명하고 있다. 이 경우, 검사 방법에서, 탱크 통기 시스템은 이차 공기원을 통해 압력을 공급받는다. 상기 이차 압축 공기원은 예컨대 과급 내연기관의 터보차저일 수 있다. 탱크 통기 시스템의 기밀성은, 측정 가능한 압력이 사전 설정된 압력 조건과 비교됨으로써 판단된다. 그러나 상기 방법은 압력 형성에서 비교적 큰 부정확성과 결부되고 그에 따라 상대적으로 부정확한 결과를 초래한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 이에 비해, 본 발명의 과제는, 적은 추가 비용으로 연료 탱크와, 탱크 통기 영역 및/또는 시스템의 다양한 라인 내에서 기밀성 결함들의 확실하고 정확한 모니터링을 허용하는 연료 탱크 시스템의 기밀성을 모니터링하기 위한 향상된 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제는 청구항 제1항으로부터 제시되는 것과 같은 연료 탱크 시스템의 기밀성을 모니터링하기 위한 방법에 의해 해결된다. 상기 방법의 바람직한 구현예들과, 이 방법의 실행을 위해 적합한 연료 탱크 시스템과, 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램 및 컴퓨터 프로그램 제품은 다른 청구항들에서 제시된다.
- [0008] 연료 탱크 시스템의 기밀성을 모니터링하기 위한 본 발명에 따르는 방법은, 과급 내연기관의 연료 공급을 위해 제공되는 연료 탱크 시스템에서 기초한다. 그러한 과급 내연기관의 경우, 내연기관의 흡기 트랙트 내에, 일반적으로 배기가스 터빈에 의해 구동되는 컴프레서가 위치한다. 공급되는 신선한 공기의 압축을 통해, 내연기관의 더 높은 효율이 달성될 수 있다. 내연기관의 흡기 영역에서 압축은 본 발명에 따라 축압기를 충전하기 위해 이용된다. 이 경우, 축압기는 라인을 통해 내연기관의 과급된 흡기관 영역과 연결되고 상응하는 밸브의 개방을 통해 과급되거나 충전될 수 있다. 축압기로부터 유출되는 임시 저장된 압력은 연료 탱크 시스템 내로 전달된다. 이어서 폐쇄된 연료 탱크 시스템 내 압력의 특성 곡선을 관찰할 수 있고 상기 압력 특성 곡선에 의해 경우에 따라 연료 탱크 시스템 내 기밀성 결함을 추론할 수 있다.
- [0009] 바람직하게, 축압기는 특정한 압력 값까지 충전된다. 특히, 축압기의 충전은 최대 압력(p_{max})에 이를 때까지 이루어진다.
- [0010] 축압기에서 유출되는 압력의 전달, 및/또는 폐쇄된 연료 시스템 내 압력 변화 추이의 관찰은 바람직하게 내연기관 작동의 애프터런 시간에 이루어진다. 이는 특히 바람직하게, 그 이유는 차량 이동이 이때 발생하는 연료의 가스 방출로 인해 본 발명에 따르는 방법의 분리 감도(selectivity)에 일반적으로 부정적인 영향을 미칠 수도 있기 때문이다. 또한, 기밀성을 모니터링하기 위한 방법의 실행을 위해, 특히 내연기관 작동의 애프터런 시간에 가용한 소정의 시간이 요구된다.
- [0011] 연료 탱크 시스템 내 압력 및/또는 축압기 내 압력은, 예컨대 상응하는 압력 센서들을 통해, 그리고/또는 간접적인 방법들, 예컨대 또 다른 변수들에 따르는 압력의 모델링을 통해 바람직하게 모니터링된다.
- [0012] 축압기와 연료 탱크 시스템 사이의 밸브를 개방함으로써, 임시 저장된 압력은 연료 탱크 시스템 내로 도달한다. 압력의 전달은, 진단을 위해 지정된 출력 조건들을 달성하기 위해, 바람직하게 탱크 시스템 내 사전 설정 가능한 압력 값에 도달할 때까지, 특히 진단 시작점(p_{diag})에 도달할 때까지 이루어진다.
- [0013] 축압기로부터 연료 탱크 시스템 내로 압력을 전달한 후에, 축압기와 연료 탱크 시스템 사이의 밸브는 폐쇄되어서 연료 탱크 시스템은 분리된다. 그에 따라, 연료 탱크 시스템 내 압력 특성 곡선이 관찰될 수 있고, 상기 특성 곡선에 의해 경우에 따라 존재하는 기밀성 결함이 추론될 수 있다. 압력 특성 곡선은 경우에 따라 존재하는 압력 센서를 통해 모니터링될 수 있다. 또한 기본적으로 특징을 나타내는 또 다른 변수에 따라, 예컨대 연료 탱크 내 온도 특성 곡선에 의해 압력을 관찰할 수 있는데, 그 이유는 온도가 연료의 가스 방출에 대한 척도를 나타내고, 가스 방출은 재차 시스템 내 압력에 의존하기 때문이다.
- [0014] 본 발명에 따르는 방법의 바람직한 일 구현예에서 연료 탱크 시스템 내 축압기에서 압력을 전달한 후에, 압력 특성 곡선은 사전 설정 가능한 시간에 걸쳐 이루어진다. 이 경우, 바람직하게, 사전 설정 가능한 시간 이내에

압력을 특징짓는 변수에 대한 사전 설정 가능한 임계값에 도달하는지의 여부, 또는 그 임계값을 하회하는지의 여부가 검사된다. 사전 설정 가능한 시간 이내에 압력이 사전 설정 가능한 임계값을 하회한다면, 연료 탱크 시스템 내 압력이 불충분하게만 유지될 수 있었고, 그 결과 기밀성 결함이나 누출이 존재하는 것을 추론할 수 있다. 추가의 가능성은 허용 가능한 압력 손실을 대표하는 압력 범위에 대한 값으로서 임계값을 사전 설정하는 것에 있다. 상기 범위를 초과하면, 기밀성 결함이 추론될 수 있다.

[0015] 연료 탱크 시스템 내 압력 강하에 대한 임계값은 다양한 변수로부터, 특히 주변 온도 및/또는 연료 탱크 내 온도 및/또는 대기 압력 및/또는 연료 탱크 충전 레벨에 따라서 계산될 수 있다. 상응하는 변수들은 예컨대 자동차의 제어 장치 내에 저장될 수 있고, 각각의 조건들에 적합한 임계값의 계산에 관련될 수 있다.

[0016] 본 발명에 따르는 방법의 실행 중에 연료 탱크 시스템 내 압력 곡선이 어떻게 진행되는지에 의존하여, 누출 또는 기밀성 결함이 존재하는지의 여부를 추론할 수 있다. 그 밖에도, 예컨대 각각의 곡선 파형으로부터 기밀성 결함의 크기를 추론할 수 있어서 예컨대 큰 누출과 작은 누출이 구별 가능하다.

[0017] 그 밖에도, 본 발명은 과급 내연기관에 연료를 공급하기 위해 제공되는 연료 탱크 시스템을 포함한다. 본 발명에 따라서, 연료 탱크 시스템에는, 내연기관의 과급된 흡기 영역을 통해 과급될 수 있는 하나 이상의 축압기가 장착된다. 축압기와 내연기관의 흡기 영역 사이에는 하나 이상의 밸브가 제공되며, 이 밸브의 개방 및 폐쇄를 통해 축압기의 충전이 제어 및/또는 조절될 수 있다. 또한, 축압기와 나머지 연료 탱크 시스템 사이에 축압기에서 연료 탱크 시스템 내로 제어하면서 압력을 전달할 수 있도록, 하나 이상의 추가 밸브도 배치되어 있다. 따라서, 연료 탱크 시스템은 지정된 압력을 공급받을 수 있다. 상술된 방식으로, 폐쇄되거나 분리된 연료 탱크 시스템 내 압력 특성 곡선에 의해, 연료 탱크 시스템의 기밀성 모니터링이 실행될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따르는 연료 탱크 시스템은 바람직하게, 연료 탱크로부터 유출되는 연료 증기를 포집하기 위해 제공되는 하나 이상의 흡착 필터, 특히 활성탄 필터를 포함한다. 압력 및 온도 변동으로 인해 연료 탱크 내에서는 연료 증발이 규칙적으로 발생한다. 탱크 통기는 입법 기관에 의해 규정된 기능이다. 이때 탱크로부터 휘발성 탄화수소의 배출을 방지하기 위해, 오늘날의 자동차의 경우 일반적으로 연료 증기를 포집하기 위한 장치들, 특히 휘발성 탄화수소를 흡착하는 활성탄 필터가 제공된다. 연료 탱크의 통기 라인인 상기 활성탄 필터 내로 이어져 있다. 추가 라인은 활성탄 필터로부터 내연기관의 흡기관으로 안내하여서, 연료 증기는 활성탄 필터로부터 상기 경로에서 연소부로 공급될 수 있다. 활성탄 필터와 내연기관의 흡기관 사이의 라인에 대개 탱크 통기 밸브가 배치되어 있다. 탱크를 통기시키기 위해, 상기 밸브는 개방된다. 활성탄 필터의 환기 개구부 또는 환기 라인을 통해, 주변 공기가 엔진 작동 중에 활성탄 필터에 의해 흡입되어서, 탱크 통기 밸브의 개방 시와 엔진 작동 시에 활성탄의 재생 또는 세정이 개시될 수 있다. 이 경우, 세정 흐름에 의해 함께 이동되는 연료는 목표한 마대로 연소부로 공급된다. 본 발명에 따르는 연료 탱크 시스템의 경우, 축압기는 바람직하게 주변 공기 공급을 위해 제공되는 활성탄 필터 또는 흡착 필터의 영역과 내연기관의 과급된 흡기 영역 사이에 배치되어 있다. 다시 말해 축압기 내에 임시 저장된 압력은 흡착 필터를 경유하여 연료 탱크 시스템 내로 유입된다. 이 경우, 바람직하게 활성탄 필터로 향하는 상응하는 공급 라인에 전환 밸브가 구비되어서, 경우에 따라 주변 공기 공급과 축압기로부터의 공급 사이에 전환이 이루어질 수 있다.

[0019] 또한, 이러한 본 발명에 따르는 연료 탱크 시스템의 구현예를 통해, 활성탄 필터의 세정 또는 재생이 특히 바람직하게 실행될 수 있다. 그러므로 또한 본 발명은, 과급 내연기관의 연료 탱크 시스템 내에서 연료 증기를 위한 흡착 필터, 특히 활성탄 필터를 재생하기 위한 방법도 포함하며, 이 재생 방법의 경우 흡착 필터의 재생은 주변 공기로 흡착 필터를 세정을 통해 그리고 내연기관의 흡기관의 방향으로 세정 흐름을 배출하는 것을 통해 이루어진다. 이때 연료 탱크 시스템 내에 본 발명에 따라 제공되는 축압기는, 활성탄 필터의 세정 시 필터가 축압기로부터 압력을 공급받도록 허용하고, 이때 축압기는 내연기관의 과급된 흡기 영역을 통해 과급된다. 이를 통해, 특히 바람직하게, 탱크 통기 밸브의 더욱 균일한 제어가 달성될 수 있어서, 탱크 통기 시 활성탄 필터의 부하 상태에서부터 발생하는 영향은 최소화되고 그에 따라 주행성은 향상될 수 있다. 이는 특히 탱크 통기 밸브를 경유하는 질량 유량의 계산에 의해 달성될 수 있고, 이때 탱크 통기 밸브를 경유하는 질량 유량의 계산에는, 축압기로부터 유출되는 공지된 압력 및 스로틀 장치와 내연기관의 흡기 밸브들 사이의 흡기관 내 공지된 압력도 포함된다. 흡기관 압력의 각각의 변화에 따라, 흡기관과 활성탄 필터 사이의 밸브는 다소 넓게 개방될 수 있어서 재생 가스나 활성탄 필터의 세정 흐름 및 신선한 공기로부터 내연기관의 비례하는 충전 비율이 일정하게 유지된다.

[0020] 마지막으로 본 발명은, 컴퓨터 또는 제어 장치에서 실행될 때 기술된 방법들의 모든 단계를 실시하는 컴퓨터 프로그램 및 상기 프로그램이 컴퓨터 또는 제어 장치 상에서 실행될 때 본 발명에 따르는 방법들을 실행하기 위해

기계 판독 가능한 캐리어에 저장되어 있는 프로그램 코드를 가지는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함한다. 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 본 발명에 따르는 방법의 구현은, 상기 프로그램이 기존의 자동차에서 즉시 예컨대 자동차의 제어 장치에서 컴퓨터 프로그램을 설치하는 것을 통해 이용될 수 있다는 장점이 있다. 다시 말해, 시스템 내에 상응하는 축압기가 제공되어 있다면, 본 발명에 따르는 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 프로그램 제품에 의해, 결과적으로 특히 본 발명에 따르는 모니터링 방법에 따라 연료 탱크 시스템의 기밀성의 매우 확실한 모니터링을 실행할 수 있도록, 본 발명에 따르는 방법의 장점들이 이용될 수 있다. 또한, 본 발명에 따르는 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 프로그램 제품으로, 밸브들의 상응하는 스위칭을 통해, 탱크 통기 시 흡착 필터의 부하 상태의 영향을 최소화하고 그에 따라 탱크 통기 동안 주행성을 최적화하기 위해, 연료 탱크 시스템 내 흡착 필터의 세정 또는 재생이 설명한 방식으로 향상될 수 있다.

[0021] 본 발명의 추가의 특징들 및 장점들은 도면과 결부되는 실시예들의 하기 명세서에서 제시된다.

[0022] 여기서 개별 특징들은 각각 그 자체로, 또는 서로 조합되어 실현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 연료 탱크 시스템을 통해 연료를 공급받는 과급 내연기관과 함께 연료 탱크 시스템의 구성요소들을 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 도 1에 도시된 연료 탱크 시스템은 우선 내연기관(11)에 연료를 공급하기 위한 연료 탱크(10)를 포함한다. 연료는 흡기관(12)을 통해 내연기관(11)으로 공급된다. 연료 탱크(10)로부터 흡기 영역으로 향하는 연료에 대한 직접적인 공급 라인은 도시되어 있지 않다. 배기가스는 배기가스 분기 장치(13)를 통해 내연기관(11)에서 배출된다. 탱크(10)로부터 증발하는 연료는 활성탄 필터(14)에서 포집되어 저장된다. 탱크 통기 밸브(15)의 개방을 통해 저장된 연료 증기는 활성탄 필터로부터 내연기관(11)으로 공급될 수 있다. 내연기관(11)의 흡기 영역(12) 내에는, 내연기관의 효율을 높이도록, 공급되는 신선한 공기를 압축하기 위해 제공되는 터보차저(16)가 배치되어 있다. 압축은 혼합기의 온도를 높이기 때문에, 연료 혼합기가 스로틀 장치(28)를 통해 내연기관(11)으로 공급되기 전에, 과급 공기의 온도를 낮추는 급기 냉각기(17)가 제공된다. 터보차저(16)는 배기가스 분기 장치(13) 내 배기가스 유량을 통해 구동된다. 탱크 통기 밸브(15)를 통한 탱크 통기는, 터보차저(16)의 하류나 급기 냉각기(17)의 상류로 통하는 라인(18) 및 라인(19)을 통해 이루어질 수 있다. 라인(18) 및 라인(19)은 각각 체크 밸브(20, 21)를 구비하고 있다.

[0025] 본 발명에 따라, 라인을 통해 내연기관(11)의 과급된 흡기 영역(12)과 연결되는 축압기(22)가 시스템에 제공된다. 흡기 영역(12)과 축압기(22) 사이의 밸브(23)의 개방을 통해 축압기(22)는 과급될 수 있다. 축압기(22)와 나머지 연료 탱크 시스템 사이에 추가 밸브(24)가 제공된다. 상기 밸브(24)의 개방을 통해, 압력은 축압기(22)로부터 연료 탱크 시스템 내로 전달될 수 있다. 연료 탱크 시스템의 상기 구현예에서, 압력은 축압기(22)로부터 활성탄 필터(14)를 통해 연료 탱크 시스템 내로 유입된다. 이를 위해, 주변 공기 공급을 위해 제공된 활성탄 필터(14)의 공급 라인의 영역 내로 통해 있는 라인이 제공된다. 전환 밸브(25)에 의해 라인(26)을 통한 외부 공기 공급과 축압기(22)로부터의 압력의 전달 사이에 전환이 이루어질 수 있다. 그 밖에도, 활성탄 필터 차단 밸브(27)도 제공된다.

[0026] 본 발명의 핵심은, 시스템에, 내연기관(11)의 과급된 흡기 영역(12)을 통해 과급되는 축압기(22)가 제공되는 것이다. 압력은 축압기(22)로부터, 특히 연료 탱크(10)와, 활성탄 필터(14)와, 상응하는 라인들로 구성되는 연료 탱크 시스템 내로 전달된다. 상응하는 밸브들의 폐쇄를 통해, 연료 탱크 시스템은 나머지 시스템으로부터 압력 분리된다. 폐쇄된 연료 탱크 시스템 내에 이어지는 압력 특성 곡선이 관찰된다. 상기 특성 곡선에 의해, 연료 탱크 시스템 내에 기밀성 결함이 존재하는지의 여부를 확인할 수 있다. 기밀성 결함이 존재하는 한, 상응하는 결함이 출력될 수 있다. 이 경우, 연료 탱크 시스템 내 압력을 형성하기 위해 연료 탱크 시스템 내에 추가의 능동적 압력원이 요구되지 않는다는 장점이 있다. 오히려, 내연기관(11)의 흡기 영역에서 개시되는 압축이, 연료 탱크 시스템으로 압력을 공급하기 위해, 터보차저(16)를 통해 이용될 수 있다. 이를 위해, 본 발명에 따라, 내연기관(11)의 작동 중에 지정된 방식으로 압력을 임시 저장할 수 있고, 특히 내연기관 작동의 애프트런 시간에 제어되는 방식으로 연료 탱크 시스템으로 전달할 수 있도록, 축압기(22)는 이용된다.

[0027] 본 발명에 따르는 방법은 예컨대, 축압기(22)가 엔진 작동 중 밸브(23)의 개방을 통해 내연기관(11)의 흡기관 내에 터보차저(16)를 통해 과급된 영역(12)으로부터 출발하여 최대 압력(p_{max})에 이를 때까지 과급되도록 실행될

수 있다. 내연기관 작동의 애프트런 시간에, 밸브(24)의 개방을 통해, 그리고 전환 밸브(25)가 그에 상응하게 스위칭될 시, 탱크 시스템은 축압기(22)로부터 압력을 공급받는다. 이는 바람직하게, 탱크 시스템 내에 진단을 위해 지정된 시작점, 특히 진단 시작점 압력(p_{diag})에 도달할 때까지 실행된다. 상기 과정은, 탱크 시스템의 다양한 위치들에 배치될 수 있는 압력 센서로, 또는 예컨대 간접적인 측정 방법들로 모니터링될 수 있다. 이어서, 밸브(24)는 폐쇄된다. 탱크 통기 밸브(15)도 폐쇄되기 때문에, 폐쇄된 연료 탱크 시스템 내 압력은 다소간 유지된다. 각각 시스템 내 압력이 어느 정도로 빠르게 강하되는지에 따라서, 기밀성 결함이 존재하는지의 여부를 추론할 수 있다. 이를 위해, 압력은 바람직하게 사전 설정 가능한 시간(Δt)에 걸쳐 관찰된다. 상기 시간 내에 압력이 사전 설정 가능한 임계값까지 강하하거나, 사전 설정 가능한 임계값보다 높은 압력 강하가 관찰되면, 기밀성 결함 또는 누출이 검출될 수 있다. 임계값은 특히 탱크 시스템 내 압력비에 영향을 미치는 다양한 환경의 영향에 의존하여 계산될 수 있다. 특히, 주변 온도 및/또는 연료 탱크 내온도 및/또는 대기 압력 및/또는 탱크 충전 레벨이 고려될 수 있다.

[0028] 연료 탱크 시스템 내 압력은 상응하는 압력 센서 값들에 의해 검출될 수 있다. 그 밖에도, 압력에 의존하여 존재하는 다른 변수들을 통해 압력을 관찰할 수 있다. 예컨대 기본적으로, 이를 위해 탱크 시스템 내 온도 특성 곡선의 관찰이 적합한데, 그 이유는 온도가 연료의 가스 방출에 대한 척도이며, 가스 방출은 재차 특히 연료 탱크 내 압력에 의존하기 때문이다.

[0029] 그 밖에도, 추가 축압기(22)를 포함하는 상술된 연료 탱크 시스템으로, 활성탄 필터(14)의 특히 바람직한 세정 또는 재생이 실행될 수 있다. 터보차저(16)로 생성되는, 내연기관(11)의 흡기 영역(12) 내 정압을 통해, 활성탄 필터(14)의 세정 동안 축압기(22) 내에 임시 저장된 압력을 이용함으로써, 탱크 통기 밸브(15)의 특히 균일한 제어가 가능해질 수 있다. 이를 위해, 활성탄 필터(14)는 재생 과정 동안 축압기(22)로부터 압력을 공급받는다. 탱크 통기 밸브(15)를 통해 흐르는 질량 유량은 축압기(22) 내 압력의 정보뿐 아니라, 스로틀 장치(28)와 내연기관(11)의 흡기 밸브들 사이의 흡기관(12) 내 압력의 정보를 통해 계산될 수 있다. 흡기관 압력의 각각의 변화에 따라, 흡기관(12)과 활성탄 필터(14) 사이의 밸브(15)는 다소 넓게 개방되어서, 활성탄 필터(14)로부터 유출되는 세정 가스 또는 재생 가스와 신선한 공기로 이루어진 엔진의 비례하는 충전 비율이 일정하게 설정될 수 있게 된다. 이를 통해, 탱크 통기 동안 엔진 작동에 대한 영향은 활성탄 필터(14)의 각각 상이한 충전을 통해 최소화될 수 있어서, 특히 탱크 통기 과정 동안 자동차의 주행성이 분명하게 향상될 수 있다.

도면

도면1

