



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월05일
(11) 등록번호 10-2440729
(24) 등록일자 2022년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 25/08 (2006.01) B60K 15/035 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02M 25/0809 (2013.01)
B60K 15/03519 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0087222
(22) 출원일자 2016년07월11일
심사청구일자 2020년10월21일
(65) 공개번호 10-2018-0006633
(43) 공개일자 2018년01월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP06341350 A
KR1020030009423 A
JP06193518 A
JP2002227728 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
김근수
경기도 용인시 수지구 신봉2로 93 광교산자이아파트 105동 205호
(74) 대리인
한라특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 최정원

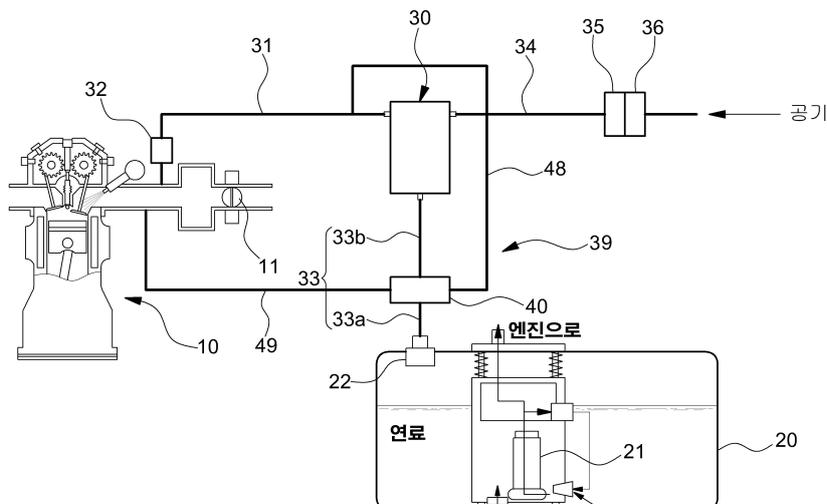
(54) 발명의 명칭 **연료탱크 부압 제어 장치**

(57) 요약

본 발명은 연료탱크 부압 제어 장치에 관한 것으로서, 캐니스터의 통기 저항 과대 시 연료탱크의 부압이 과도하게 발생하는 것을 방지할 수 있고, 과도한 부압으로 인한 연료탱크의 크랙 발생 문제를 효과적으로 개선할 수 있는 연료탱크 부압 제어 장치를 제공하는데 주된 목적이 있는 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위해, 연료탱크의 통기밸브와 캐니스터 사이를 연결하고 있는 캐니스터 인렛 라인에 설치되고, 엔진으로부터 퍼지라인을 통해 캐니스터에 작용하는 퍼지압력 상태에 따라 상기 캐니스터 인렛 라인의 통로를 개폐하는 통기제어밸브; 및 상기 퍼지라인으로부터 분기되어 상기 통기제어밸브에 연결되고 통기제어밸브에 퍼지압력을 인가하기 위한 퍼지압력라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치가 개시된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F02M 25/0836 (2013.01)

B60K 2015/03504 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

연료탱크의 통기밸브와 캐니스터 사이를 연결하고 있는 캐니스터 인렛 라인에 설치되고, 엔진으로부터 퍼지라인을 통해 캐니스터에 작용하는 퍼지압력 상태와, 엔진 흡기계통으로부터 인가되는 엔진의 흡기부압 상태에 따라 상기 캐니스터 인렛 라인의 통로를 개폐하는 통기제어밸브;

상기 퍼지라인으로부터 분기되어 상기 통기제어밸브에 연결되고 통기제어밸브에 퍼지압력을 인가하기 위한 퍼지압력라인; 및

엔진 구동 중 부압이 형성되는 엔진 흡기계통으로부터 상기 통기제어밸브로 연결되고 통기제어밸브에 엔진의 흡기부압을 인가하기 위한 인테이크 부압라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 통기제어밸브는,

상기 연료탱크의 통기밸브에 연결된 제1 캐니스터 인렛 라인과, 상기 캐니스터에 연결된 제2 캐니스터 인렛 라인 사이에 연통되는 연료증발가스 통로를 가지는 밸브 하우스;

상기 밸브 하우스 내에 상기 퍼지압력라인을 통해 인가되는 퍼지압력이 작용될 수 있도록 내장되고 퍼지압력 상태에 따라 연료증발가스 통로를 개폐하도록 이동되는 밸브체; 및

상기 밸브 하우스 내에서 밸브체를 탄성 지지하도록 설치된 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 밸브 하우스는,

상기 제1 캐니스터 인렛 라인이 연결되는 입구포트;

상기 제2 캐니스터 인렛 라인이 연결되는 출구포트; 및

상기 퍼지압력라인이 연결되는 부압작용포트를 가지는 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 밸브 하우스는,

엔진 구동 중 부압이 형성되는 엔진 흡기계통에 연결된 인테이크 부압라인이 연결되고 인테이크 부압라인을 통해 인가되는 엔진의 흡기부압이 상기 밸브체에 작용되도록 하는 기준압작용포트를 더 가지는 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 밸브 하우징에서 부압작용포트와 기준압작용포트는 밸브체를 사이에 두고 서로 반대쪽에 형성되며, 밸브체가 부압작용포트와 기준압작용포트를 통해 각각 반대쪽에서 작용하는 부압 상태에 따라서 통기제어밸브 내 연료증발가스 통로를 개폐하는 방향으로 이동될 수 있게 되어 있는 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 스프링은 기준압작용포트에 설치된 스프링 시트에 설치되고, 상기 스프링 시트에서 밸브체를 탄성 지지하도록 된 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 부압작용포트에는 밸브체가 피지압력라인을 통해 인가되는 피지압력에 의해 당겨져 밸브 하우징 내 연료증발가스 통로를 닫아주도록 정해진 위치로 이동한 상태에서 밸브체의 추가적인 이동을 제한하는 스톱퍼가 설치된 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 밸브체에는, 밸브 하우징 내에서 연료증발가스 통로를 열어주도록 밸브체가 이동한 상태에서, 연료증발가스 통로와 일치되는 밸브홀이 형성되어, 상기 밸브홀이 연료증발가스 통로와 일치된 상태일 때 통기제어밸브의 개방 상태가 되도록 한 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 밸브체에는, 밸브 하우징 내에서 연료증발가스 통로를 닫아주도록 밸브체가 이동한 상태에서, 연료증발가스 통로와 일치되는 리크 진단 홀이 형성되어, 상기 밸브체가 연료증발가스 통로를 닫아준 상태일 때 캐니스터 인렛 라인을 통해 작용하는 엔진 부압이 상기 리크 진단 홀을 통해 연료탱크에 인가될 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료탱크 부압 제어 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 캐니스터의 통기 저항 과대 시 연료탱크의 부압이 과도하게 발생하는 것을 방지할 수 있고, 과도한 부압으로 인한 연료탱크의 크랙 발생 문제를 효과적으로 개선할 수 있는 연료탱크 부압 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동차의 연료장치는 연료를 저장하는 연료탱크, 연료탱크에 저장된 연료를 펌핑하여 엔진으로 공급하는 연료펌프, 엔진으로 공급되는 연료에 포함된 이물질을 제거하는 연료필터, 및 연료의 이송을 안내하는 연

료라인 등을 포함하여 구성된다.

- [0003] 그리고, 가솔린 연료의 경우 연료의 기화에 따른 연료증발가스가 다량 발생하는데, 이렇게 발생하는 연료증발가스는 연료의 손실뿐만 아니라 대기를 오염시키는 주원인이 된다.
- [0004] 따라서, 연료의 손실을 방지하고 대기를 오염시키지 않도록 하기 위하여 연료탱크에서 발생하는 연료증발가스를 포집하여 저장해두는 캐니스터(canister)가 설치된다.
- [0005] 캐니스터는 휘발성 연료를 저장하는 연료탱크로부터 증발된 연료 성분, 즉 연료증발가스의 탄화수소 등을 흡수할 수 있는 흡착성 물질을 소정 용적의 케이스 내부에 충전하여 구성되며, 통상 흡착성 물질로는 활성탄(activated carbon)이 사용되고 있다.
- [0006] 이러한 캐니스터는 엔진이 정지된 상태에서 연료증발가스(탄화수소 등의 연료 성분)를 활성탄에 흡착시키고, 엔진이 구동될 경우 활성탄에 흡착된 연료증발가스를 외부로부터 흡입되는 공기의 압력으로 탈착시키면서 탈착된 연료증발가스를 공기와 함께 엔진의 흡기계통으로 공급하게 된다.
- [0007] 이와 같이 연료증발가스를 엔진으로 공급하는 작동을 일반적으로 퍼지(purge) 작동이라 한다.
- [0008] 즉, 연료탱크에서 발생하는 연료증발가스를 캐니스터에 포집하였다가, 엔진의 구동 중에 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(PCSV: Purge Control Solenoid Valve)를 개방하여 캐니스터에 포집된 연료증발가스를 엔진의 흡기계통으로 퍼지함으로써 엔진에서 연소될 수 있도록 하는 것이다.
- [0009] 도 1은 캐니스터 및 연료탱크, 연료펌프, 연료라인 등을 포함하는 차량의 연료장치를 도시한 개략도이다.
- [0010] 도시된 바와 같이, 연료장치는 연료가 저장되는 연료탱크(20)와, 연료탱크(20)에 저장된 연료를 펌핑하여 엔진(10)으로 공급하는 연료펌프(21)를 포함하고, 연료탱크(20)와 엔진(10)의 흡기계통 사이에 캐니스터(30)가 설치된다.
- [0011] 도면상 상세하게 나타내지는 않았으나, 캐니스터(30)는 엔진(10)의 흡기계통과 연결되어 포집된 연료증발가스를 퍼지라인(31)을 통해 엔진의 흡기계통으로 보내는 퍼지포트, 연료탱크(20)와 연결되어 연료탱크 내 연료증발가스가 캐니스터 인렛 라인(33)을 통해 유입되는 로딩포트, 및 에어 인렛 라인(34)을 통해 공기가 흡입되거나 연료증발가스를 대기로 방출하는 대기포트를 가진다.
- [0012] 이러한 캐니스터(30)에서는, 연료탱크(20)의 통기밸브(22) 및 이에 연결된 캐니스터 인렛 라인(33), 이 캐니스터 인렛 라인(33)이 연결된 로딩포트를 통해 유입된 연료증발가스를, 활성탄이 채워지고 격벽에 의해 구획된 내부공간으로 통과시키면서, 활성탄에 연료 성분인 탄화수소가 흡착된다.
- [0013] 또한, 연료증발가스에 의해 연료탱크(20) 내 압력이 일정 수준 이상 상승할 경우에는 연료증발가스를 대기포트 및 이에 연결된 에어 인렛 라인(34), 캐니스터 클로уз 밸브(CCV: Canister Close Valve)(35), 에어 필터(36)를 통해 대기 중으로 방출한다.
- [0014] 또한, 엔진(10)의 구동 중에 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(32)가 개방되어 엔진 측으로부터 퍼지포트를 통해 캐니스터(30)의 내부공간으로 흡입압력이 작용하게 되면, 캐니스터 클로уз 밸브(35)가 개방된 상태에서 에어 인렛 라인(34) 및 대기포트를 통해 공기가 흡입되고, 퍼지포트 및 퍼지라인(31)을 통해서도 공기에 의해 활성탄으로부터 탈착된 탄화수소와 함께 연료증발가스가 엔진(10)으로 유입된다.
- [0015] 이에 연료증발가스가 엔진(10)으로 유입되어 연소되는 퍼지 작동이 이루어지게 된다.
- [0016] 한편, 내구가 진행된 캐니스터(30)의 경우 대기 측으로의 통기 저항이 증대되고, 이러한 통기 저항의 증대는 연료탱크(20)에 악영향을 주게 된다.
- [0017] 즉, 예를 들어, 캐니스터(30)의 내구가 진행되어 활성탄의 미분(미세한 가루 입자)이 다량 발생하거나, 이러한 미분 또는 이물질이 캐니스터 내측면(격벽, 필터 등 포함)에 과다 흡착되면, 캐니스터 내 통기 저항이 증대된다.
- [0018] 또한, 통기 저항이 과대해지면 퍼지 작동 시 엔진에 의한 퍼지압력이 클 경우 연료탱크에 큰 부압이 형성되는데, 연료탱크에 과도한 부압이 형성될 경우 연료탱크의 크랙이 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [0019] 아울러, 캐니스터(30)의 대기측 라인, 즉 캐니스터(30)의 대기포트에 연결된 에어 인렛 라인(34)상의 에어 필터(36)가 막힐 경우에도 연료탱크(20)에 과도한 부압이 형성되어 연료탱크의 크랙이 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0020] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1567234호(2015.11.2.)
- (특허문헌 0002) 한국 공개특허공보 제10-2014-0044653호(2014.04.15.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로서, 캐니스터의 통기 저항 과대 시 연료탱크의 부압이 과도하게 발생하는 것을 방지할 수 있고, 과도한 부압으로 인한 연료탱크의 크랙 발생 문제를 효과적으로 개선할 수 있는 연료탱크 부압 제어 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따르면, 연료탱크의 통기밸브와 캐니스터 사이를 연결하고 있는 캐니스터 인렛 라인에 설치되고, 엔진으로부터 퍼지라인을 통해 캐니스터에 작용하는 퍼지압력 상태에 따라 상기 캐니스터 인렛 라인의 통로를 개폐하는 통기제어밸브; 및 상기 퍼지라인으로부터 분기되어 상기 통기제어밸브에 연결되고 통기제어밸브에 퍼지압력을 인가하기 위한 퍼지압력라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료탱크 부압 제어 장치를 제공한다.
- [0023] 바람직한 실시예에서, 상기 통기제어밸브는, 상기 연료탱크의 통기밸브에 연결된 제1 캐니스터 인렛 라인과, 상기 캐니스터에 연결된 제2 캐니스터 인렛 라인 사이에 연통되는 연료증발가스 통로를 가지는 밸브 하우징; 상기 밸브 하우징 내에 상기 퍼지압력라인을 통해 인가되는 퍼지압력이 작용될 수 있도록 내장되고 퍼지압력 상태에 따라 연료증발가스 통로를 개폐하도록 이동되는 밸브체; 및 상기 밸브 하우징 내에서 밸브체를 탄성 지지하도록 설치된 스프링을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 밸브 하우징은, 상기 제1 캐니스터 인렛 라인이 연결되는 입구포트; 상기 제2 캐니스터 인렛 라인이 연결되는 출구포트; 및 상기 퍼지압력라인이 연결되는 부압작용포트를 가지는 것일 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 밸브 하우징은, 엔진 구동 중 부압이 형성되는 엔진 흡기계통에 연결된 인테이크 부압라인이 연결되고 인테이크 부압라인을 통해 인가되는 엔진의 흡기부압이 상기 밸브체에 작용되도록 하는 기준압작용포트를 더 가지는 것일 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 밸브 하우징에서 부압작용포트와 기준압작용포트는 밸브체를 사이에 두고 서로 반대쪽에 형성되며, 밸브체가 부압작용포트와 기준압작용포트를 통해 각각 반대쪽에서 작용하는 부압 상태에 따라서 통기제어밸브 내 연료증발가스 통로를 개폐하는 방향으로 이동될 수 있게 되어 있는 것이 바람직하다.
- [0027] 또한, 상기 스프링은 기준압작용포트에 설치된 스프링 시트에 설치되고, 상기 스프링 시트에서 밸브체를 탄성 지지하도록 되어 있는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한, 상기 부압작용포트에는 밸브체가 퍼지압력라인을 통해 인가되는 퍼지압력에 의해 당겨져 밸브 하우징 내 연료증발가스 통로를 닫아주도록 정해진 위치로 이동한 상태에서 밸브체의 추가적인 이동을 제한하는 스톱퍼가 설치될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 밸브체에는, 밸브 하우징 내에서 연료증발가스 통로를 열어주도록 밸브체가 이동한 상태에서, 연료증발가스 통로와 일치되는 밸브홀이 형성되어, 상기 밸브홀이 연료증발가스 통로와 일치된 상태일 때 통기제어밸브의 개방 상태가 되도록 함이 바람직하다.
- [0030] 또한, 상기 밸브체에는, 밸브 하우징 내에서 연료증발가스 통로를 닫아주도록 밸브체가 이동한 상태에서, 연료증발가스 통로와 일치되는 리크 진단 홀이 형성되어, 상기 밸브체가 연료증발가스 통로를 닫아준 상태일 때 캐

니스터 인렛 라인을 통해 작용하는 엔진 부압이 상기 리크 진단 홀을 통해 연료탱크에 인가될 수 있도록 함이 바람직하다.

발명의 효과

[0031] 이로써, 본 발명에 따른 연료탱크 부압 제어 장치에서는 퍼지 작동 시 캐니스터에 과도한 통기 저항이 발생하는 경우 퍼지압력에 의해 통기제어밸브가 캐니스터 인렛 라인의 통로를 차단함으로써, 연료탱크 내에 과도한 퍼지 압력에 의한 부압 형성을 방지하고, 이를 통해 연료탱크의 크랙 발생 등의 문제를 해결할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래기술에 따른 연료장치를 도시한 개략도이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치가 적용된 연료장치를 도시한 개략도이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치에서 통기제어밸브를 도시한 개략도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치에서 통기제어밸브의 작동 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.

[0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0035] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치가 적용된 연료장치를 도시한 개략도이다.

[0036] 도면에서 미설명부호 11은 스로틀 밸브를 나타낸다.

[0037] 도시된 바와 같이, 연료장치는 연료가 저장되는 연료탱크(20)와, 연료탱크(20)에 저장된 연료를 펌핑하여 엔진(10)으로 공급하는 연료펌프(21)를 포함하고, 연료탱크(20)와 엔진(10)의 흡기계통 사이에 캐니스터(30)가 설치된다.

[0038] 도면상 상세하게 나타내지는 않았으나, 캐니스터(30)는, 종래와 마찬가지로, 엔진(10)의 흡기계통과 연결되어 포집된 연료증발가스를 퍼지라인(31)을 통해 엔진의 흡기계통으로 보내는 퍼지포트, 연료탱크(20)와 연결되어 연료탱크 내 연료증발가스가 캐니스터 인렛 라인(33)을 통해 유입되는 로딩포트, 및 에어 인렛 라인(34)을 통해 공기가 흡입되거나 연료증발가스를 대기로 방출하는 대기포트를 가진다.

[0039] 이러한 구성에서 캐니스터(30)의 퍼지포트에 연결된 퍼지라인(31)은 엔진(10)의 흡기계통으로 연결되고, 상기 퍼지라인(31)의 입구측에는 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(PCSV)(32)가 장착된다.

[0040] 또한, 캐니스터(30)의 로딩포트에 연결된 캐니스터 인렛 라인(33)은 연료탱크(20)에 설치된 통기밸브(22)에 연결되고, 캐니스터(30)의 대기포트에 연결된 에어 인렛 라인(34)에는 캐니스터 클로уз 밸브(CCV)(35) 및 에어 필터(36)가 설치된다.

[0041] 이에 따라, 캐니스터(30)에서는, 연료탱크(20)의 통기밸브(22) 및 이에 연결된 캐니스터 인렛 라인(33), 이 캐니스터 인렛 라인(33)이 연결된 로딩포트를 통해 유입된 연료증발가스를, 활성탄이 채워지고 격벽에 의해 구획된 내부공간으로 통과시키면서, 활성탄에 연료 성분인 탄화수소가 흡착된다.

[0042] 또한, 연료증발가스에 의해 연료탱크(20) 내 압력이 일정 수준 이상 상승할 경우에는 연료증발가스를 대기포트 및 이에 연결된 에어 인렛 라인(34), 캐니스터 클로уз 밸브(35), 에어 필터(36)를 통해 대기 중으로 방출한다.

[0043] 또한, 엔진(10)의 구동 중에 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(32)가 개방되어 엔진 측으로부터 퍼지포트를 통해 캐니스터(30)의 내부공간으로 흡입압력이 작용하게 되면, 캐니스터 클로уз 밸브(35)가 개방된 상태에서 에어 인렛

라인(34) 및 대기포트를 통해 공기가 흡입되고, 퍼지포트 및 퍼지라인(31)을 통해서는 공기에 의해 활성탄으로부터 탈착된 탄화수소와 함께 연료증발가스가 엔진(10)으로 유입된다.

- [0044] 이에 연료증발가스가 엔진(10)으로 유입되어 연소되는 퍼지 작동이 이루어지게 된다.
- [0045] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치가 구비되는데, 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치(39)는, 연료탱크(20)와 캐니스터(30) 사이를 연결하고 있는 캐니스터 인렛 라인(33)에 설치되어 엔진(10)의 흡기계통으로부터 퍼지라인(31)을 통해 캐니스터(30)에 작용하는 퍼지압력 상태에 따라 캐니스터 인렛 라인(33)의 내부 통로를 개폐하는 통기제어밸브(40)와, 상기 퍼지라인(31)으로부터 분기되어 통기제어밸브(40)의 부압 작용포트(43)에 연결되고 통기제어밸브(40)에 퍼지압력을 인가하기 위한 퍼지압력라인(48)을 포함한다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치에서 통기제어밸브(40)를 도시한 도면으로서, 도시된 바와 같이, 통기제어밸브(40)는 캐니스터 인렛 라인(33)과 연통된 연료증발가스 통로를 가지는 밸브 하우스(40a)와, 밸브 하우스(40a) 내에서 스프링(46)에 의해 탄성 지지되고 상기 연료증발가스 통로를 개폐하는 밸브 체(45)를 포함하여 구성된다.
- [0047] 상기 밸브 하우스(40a)는 연료탱크(20)의 통기밸브(22) 측에 연결된 제1 캐니스터 인렛 라인(33a)이 연결되는 입구포트(41)와, 캐니스터(30)의 로딩포트 측에 연결된 제2 캐니스터 인렛 라인(33b)이 연결되는 출구포트(42)와, 퍼지압력라인(48)이 연결되는 부압작용포트(43)를 가진다.
- [0048] 바람직한 실시예에서, 밸브 하우스(40a)는 기준압작용포트(44)를 추가로 가지며, 이 기준압작용포트(44)에는 인테이크 부압라인(49)이 연결되고, 이 인테이크 부압라인(49)은 엔진(10)의 구동 중에 부압이 생성되는 엔진 흡기계통에 직접 연결된다.
- [0049] 상기 밸브 하우스(40a)에서 부압작용포트(43)와 기준압작용포트(44)는 밸브체(45)를 사이에 두고 서로 반대쪽에 형성되며, 이에 밸브체(45)가 부압작용포트(43)와 기준압작용포트(44) 사이에 위치되고, 밸브체(45)가 부압작용포트(43)와 기준압작용포트(44)를 통해 반대쪽에서 작용하는 부압 상태에 따라서 통기제어밸브(40) 내 연료증발가스 통로를 개폐하는 방향으로 이동될 수 있도록 되어 있다.
- [0050] 상기 인테이크 부압라인(49)은 통기제어밸브(40)의 밸브 하우스(40a)에 엔진의 흡기부압을 인가하기 위한 통로로서, 인테이크 부압라인(49)을 통해 인가되는 엔진의 흡기부압은, 통기제어밸브(40)에서 퍼지압력라인(48) 및 부압작용포트(43)를 통해 인가되는 퍼지압력 상태에 따라 밸브체(45)를 개폐 동작시키기 위한 기준압으로 사용된다.
- [0051] 상기 밸브체(45)는 입구포트(41)와 출구포트(42) 사이의 밸브 하우스(40a) 내 연료증발가스 통로를 개폐하도록 설치되며, 또한 부압작용포트(43)와 기준압작용포트(44)에 걸쳐 설치된다.
- [0052] 도시된 바와 같이, 밸브체(45)는 기준압작용포트(44) 측에 설치된 스프링(46)에 의해 탄성 지지되고, 상기 스프링(46)은 밸브체(45)에 결합된 상태에서 기준압작용포트(44) 내 스프링 시트(44a)에 의해 지지된다.
- [0053] 이에 따라, 밸브체(45)는, 스프링(46)에 의해 탄성 지지된 상태에서, 인테이크 부압라인(49)을 통해 인가되어 기준압작용포트(44)를 통해 밸브 하우스(40a) 내부로 작용하는 엔진(10)의 흡기부압과, 퍼지압력라인(48)을 통해 인가되어 부압작용포트(43)를 통해 밸브 하우스(40a) 내부로 작용하는 퍼지압력을 동시에 받을 수 있게 되어 있다.
- [0054] 또한, 밸브체(45)에는 입구포트(41)와 출구포트(42) 사이의 밸브 하우스(40a) 내 연료증발가스 통로와 연통될 수 있는 밸브홀(45a)이 형성되어 있고, 밸브홀(45a)이 연료증발가스 통로와 일치한 상태(연료증발가스 통로가 열린 상태)가 통기제어밸브(40)의 개방 상태가 된다.
- [0055] 또한, 밸브체(45)가 밸브 하우스(40a) 내부의 연료증발가스 통로를 차단한 상태가 통기제어밸브(40)의 닫힘 상태가 된다.
- [0056] 물론, 상기 연료증발가스 통로는 입구포트(41)와 출구포트(42) 사이에 존재하는 밸브 하우스(40a)의 내부통로로서, 캐니스터 인렛 라인(33)과 연통된 통로, 즉 제1 캐니스터 인렛 라인(33a) 및 제2 캐니스터 인렛 라인(33b)과 연통된 통로이다.
- [0057] 도 3에서 도면부호 43a는 밸브 하우스(40a)의 부압작용포트(43) 내에 설치된 스톱퍼로서, 상기 스톱퍼(43a)는 밸브체(45)가 닫힘 방향인 도면상 우측으로 이동하여 밸브 하우스(40a) 내 연료증발가스 통로를 닫고 있는 상태에서 밸브체(45)의 추가적인 이동을 제한한다.

- [0058] 즉, 상기 스토퍼(43a)는, 통기제어밸브(40)의 닫힘 작동 시, 후술하는 바와 같이, 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 엔진 퍼지압력(퍼지부압)에 의해, 밸브체(45)가 정해진 닫힘 위치로 이동하여 연료증발가스 통로를 완전히 닫은 상태가 되었을 때, 상기 정해진 닫힘 위치에서 밸브체(45)가 더 이상 이동하지 않도록 밸브체(45)를 구속하고 밸브체의 추가적인 이동을 막아주는 역할을 하게 된다.
- [0059] 상기 통기제어밸브(40)에서 스프링(46)은 그것의 스프링력이 밸브체(45)를 밀어주는 방향으로 작용하는 압축스프링으로서, 엔진 시동이 꺼진 상태와 같이 부압작용포트(43)와 기준압작용포트(44)를 통해 밸브체(45)에 압력이 작용하지 않을 경우, 밸브체(45)는 스프링(46)의 스프링력에 의해 도 3에 나타낸 바와 같이 도면상 우측으로 밀려있게 되고, 이때 통기제어밸브(40)는 닫힌 상태로 있게 된다.
- [0060] 물론, 인테이크 부압라인(49)와 통기제어밸브(40)의 기준압작용포트(44)를 통해 밸브체(45)에 작용하는 부압이, 퍼지라인(31)으로부터 퍼지압력라인(48) 및 통기제어밸브(40)의 부압작용포트(43)에 작용하는 부압보다 부압 정도가 클 경우, 밸브체에 작용하는 흡입력에 의해 밸브체가 도 3에 나타낸 바와 같이 스프링을 압축하면서 도면상 좌측으로 이동해 있게 되고, 이때 통기제어밸브(40)는 열린 상태로 있게 된다.
- [0061] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치의 작동 상태를 상세히 설명하기로 한다.
- [0062] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치에서 통기제어밸브의 작동 상태를 나타내는 도면으로, 도 3은 통기제어밸브(40)가 개방된 상태를 나타내고 있는 반면, 도 4는 통기제어밸브(40)가 닫힌 상태를 나타내고 있다.
- [0063] 도 3에 나타낸 바와 같이, 통기제어밸브(40)에서 밸브체(45)는 인테이크 부압라인(49)에 의해 인가되어 기준압작용포트(44)를 통해 작용하는 엔진(10)의 흡기부압이 클 경우 흡기부압에 의해 당겨진 상태로 도 3과 같은 개방 상태를 유지하게 된다.
- [0064] 예를 들어, 기준압작용포트(44)를 통해 작용하는 엔진(10)의 흡기부압이 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 퍼지부압에 비해 부압 정도가 큰 압력 상태를 나타내는 경우, 즉 기준압작용포트(44)를 통해 작용하는 부압의 절대값이 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 부압의 절대값보다 큰 상태인 경우, 밸브체(45)가 스프링(46)을 압축한 상태로 상기 흡기부압에 의해 도면상 좌측으로 흡입되어 이동하게 되고, 이에 통기제어밸브(40)가 개방된 상태가 된다.
- [0065] 도 3을 참조하면, 밸브체(45)가 엔진(10)의 흡기부압에 의해 도면상 좌측으로 당겨져서 통기제어밸브(40) 내 연료증발가스 통로가 밸브체(45)의 밸브홀(45a)과 일치된 상태로 열려 있음을 볼 수 있다.
- [0066] 반면, 밸브체(45)는 퍼지압력라인(48)에 의해 인가되어 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 퍼지압력이 비정상적으로 매우 낮은 상태(부압 정도가 큰 상태)를 나타낼 때, 도 4에 나타낸 바와 같이, 스프링(46)에 의해 탄성 지지되고 있는 밸브체(45)가 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 퍼지압력에 의해 엔진(10)의 흡기부압을 이기고 도면상 우측으로 당겨져서 통기제어밸브(40) 내 연료증발가스 통로를 차단하게 된다.
- [0067] 통기제어밸브(40)의 개방 상태에서는 연료탱크(20)의 통기밸브(22)와 캐니스터(30)의 로딩포트 사이를 연결하고 있는 캐니스터 인렛 라인(33)이 개방된 상태가 되므로, 연료탱크(20) 내 연료증발가스가 통기밸브(22) 및 통기제어밸브(40), 캐니스터 인렛 라인(33)을 통해 캐니스터(30) 내부로 이동하여 흡착될 수 있게 된다.
- [0068] 또한, 통기제어밸브(40)의 닫힘 상태에서는 캐니스터(30)와 연료탱크(2) 사이의 부압(퍼지압력) 통로, 즉 캐니스터 인렛 라인(33)의 통로가 차단된 상태이므로, 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(32)가 개방된 퍼지 작동 시 캐니스터(30)를 통해 연료탱크(20)로 과도한 부압, 즉 과도한 퍼지부압(캐니스터 내에서 대기측으로의 통기 저항이 과도하게 큰 경우 나타남)이 작용하지 않게 된다.
- [0069] 좀더 설명하면, 엔진(10)이 구동되는 동안 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(32)가 열리게 되면 퍼지 작동이 수행되는데, 이때 엔진(10)의 흡기부압이 인테이크 부압라인(49) 및 기준압작용포트(44)를 통해 통기제어밸브(40) 내 밸브체(45)에 작용하게 된다.
- [0070] 이와 동시에 엔진(10)의 퍼지압력이 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(32) 및 퍼지라인(31), 퍼지압력라인(48), 부압작용포트(43)를 통해 통기제어밸브(40)의 밸브체(45)에 작용하게 된다.
- [0071] 이때, 캐니스터(30)가 신음이거나 내구가 진행되지 않은 상태, 그리고 에어 필터(36)가 일정 수준 이상으로 과도하게 막혀있지 않은 상태라면, 캐니스터 내 통기 저항이 크지 않으므로, 통기제어밸브(40)는 계속해서 도 3에 나타낸 바와 같은 개방 상태를 유지하게 되며, 전술한 바와 같이 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(32) 및 캐니스터

클로우즈 밸브(35)의 개방 상태에서 정상적인 퍼지 작동이 이루어지게 된다.

- [0072] 신품의 캐니스터에서와 같이 캐니스터(30) 내 통기 저항이 작은 경우, 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(32)가 개방되어 퍼지 작동이 수행될 때, 캐니스터 클로우즈 밸브(35) 또한 개방된 상태이므로, 퍼지압력라인(48)을 통해 통기제어밸브(40)에 작용하는 엔진(10)의 퍼지압력(퍼지부압)은 인테이크 부압라인(49)을 통해 통기제어밸브(40)에 작용하는 엔진(10)의 흡기부압에 비해 높은 압력 상태(부압 정도가 작음)를 나타낸다.
- [0073] 기준압작용포트(44)를 통해 작용하는 엔진(10)의 흡기부압이 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 퍼지압력에 비해 부압 정도가 큰 압력 상태, 즉 기준압작용포트(44)를 통해 작용하는 부압의 절대값이 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 부압의 절대값보다 큰 상태인 것이다.
- [0074] 따라서, 통기제어밸브(40)의 밸브체(45)는 엔진(10)의 흡기부압에 의해 개방된 위치로 당겨져 있게 되며, 통기제어밸브(40)의 개방 상태가 유지될 수 있는 것이다.
- [0075] 반면, 캐니스터(30)의 내구가 어느 정도 진행되었거나 에어 필터(36)의 막힘이 발생하여 캐니스터 내 통기 저항이 일정 수준 이상으로 과도하게 커진 경우, 퍼지 작동 시 퍼지압력라인(48)을 통해 통기제어밸브(40)에 작용하는 엔진(10)의 퍼지압력은 부압으로서 매우 낮은 압력 상태(부압 정도가 큼)가 된다.
- [0076] 즉, 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 퍼지압력이 기준압작용포트(44)를 통해 작용하는 엔진(10)의 흡기부압에 비해 부압 정도가 큰 압력 상태, 즉 부압작용포트(43)를 통해 작용하는 부압의 절대값이 기준압작용포트(44)를 통해 작용하는 부압의 절대값보다 큰 상태가 되는 것이다.
- [0077] 이때의 엔진 퍼지압력, 즉 엔진(10)에 의한 퍼지부압은 밸브체(45)를 당겨주는 흡입력으로 통기제어밸브(40)에 작용하게 되는데, 캐니스터(30) 내 통기 저항이 일정 수준 이상으로 과도하게 커진 경우의 퍼지압력은 밸브체(45)를 흡입하여 닫힘 위치로 이동시킬 만큼 낮아지게 된다.
- [0078] 결국, 퍼지압력이 낮아짐으로 인해, 즉 퍼지압력의 부압 정도가 커짐으로 인해 밸브체(45)가 도 3의 상태에서 도면상 우측으로 당겨져서 통기제어밸브(40) 내 연료증발가스 통로를 닫아주는 위치로 이동하게 된다.
- [0079] 이렇게 통기제어밸브(40)가 닫힌 상태에서는 연료탱크(20)와 캐니스터(30) 사이의 캐니스터 인렛 라인(33)의 통로가 차단되고, 이에 통기 저항이 일정 수준 이상 커지더라도 연료탱크(20)에는 퍼지압력에 의한 부압이 발생하지 않게 된다.
- [0080] 또한, 종래와 같이 과도한 부압이 발생함으로 인한 연료탱크(20)의 크랙이 효과적으로 방지될 수 있게 된다.
- [0081] 아울러, 엔진(10)이 정지한 상태에서는 엔진에서 흡기부압이 발생하지 않는다.
- [0082] 따라서, 통기제어밸브(40)에 엔진(10)의 흡기부압이 인가되지 않으며, 엔진(10)에 의한 퍼지압력(부압) 또한 인가되지 않는다.
- [0083] 이때, 통기제어밸브(40)에서 스프링(46)의 힘에 의해 밸브체(45)는 도 4와 같이 닫힘 상태로 있게 된다.
- [0084] 이와 같이 스프링(46)의 힘은 밸브체(45)에 어떠한 외부 압력이 작용하지 않고 있을 때 밸브체(45)를 닫힘 상태의 위치로 유지시킨다.
- [0085] 요컨대, 퍼지 작동 시, 캐니스터(30) 내 과도한 통기 저항으로 인해 캐니스터 인렛 라인(33)의 엔진 퍼지압력이 일정 수준 이하의 매우 낮은 부압 상태가 되더라도, 통기제어밸브(40)가 연료탱크(20)와 캐니스터(30) 사이의 통로를 막아주어, 연료탱크 내 과도한 부압이 형성되는 것을 근본적으로 방지할 수 있게 되는 것이다.
- [0086] 상기와 같이 본 발명의 실시예에 따른 연료탱크 부압 제어 장치(39)에서 통기제어밸브(40)는 퍼지 작동 시 엔진(10)의 흡기부압과, 캐니스터(30)의 통기 저항 정도에 따라 달라지는 퍼지압력을 동시에 인가받아 개폐 제어되며, 특히 밸브체(45)에 작용하는 엔진(10)의 흡기부압 수준과 퍼지압력 수준에 따라 통기제어밸브(40)의 개폐 상태가 결정되도록 되어 있다.
- [0087] 이러한 통기제어밸브(40)는 캐니스터(30)의 내구가 매우 진행된 상태에서 캐니스터의 통기가 거의 안되는 경우에만 닫힘 작동되도록 구성될 수 있으며, 이를 통해 연료탱크(20)에 걸릴 수 있는 가장 악조건의 부압을 피할 수 있도록 하는 것이 가능하다.
- [0088] 그리고, 통기제어밸브(40)에 엔진(10)의 흡기부압이 작용되지 않도록 하고(인테이크 부압라인 삭제) 내장된 스프링(46)의 힘과 퍼지압력라인(48)을 통해 인가되는 엔진(10)의 퍼지압력만으로 통기제어밸브(40)의 개폐작동이

제어되도록 하는 것이 가능하다.

- [0089] 다만, 이 경우, 연료탱크 부압 제어 장치(39)의 구성은 단순해지지만, 배기량 등의 엔진 사양에 따라 적절한 스프링력을 가진 스프링(46)을 선정하는 것이 필요하고, 엔진 사양에 따라 스프링(46)을 포함하여 통기제어밸브(40) 전체의 사양을 달리해야 한다(엔진 사양별로 별도의 사양 구분이 요구됨).
- [0090] 즉, 엔진 사양에 따라 배기량 및 흡기부압이 상이하기 때문에 사양별로 적절한 스프링력을 가진 스프링(46)을 선정해야 하는 것이며, 그로 인해 사양에 따라 상이한 설계가 요구되어 사양별 부압 제어 장치(39)를 구성하는데 어려움이 있게 되는 것이다.
- [0091] 하지만, 통기제어밸브(40)에 엔진(10)의 흡기부압과 퍼지압력을 동시에 인가되도록 하여, 작용하는 흡기부압과 퍼지압력 상태에 따라서 밸브체(45)의 이동, 즉 통기제어밸브(40)의 개폐작동이 제어되도록 할 경우, 엔진 사양별 구분 없이 동일한 스프링력을 가진 스프링(46)을 적용할 수 있고, 사양별 설계 및 부압 제어 장치의 구성이 불필요해지는 이점이 있게 된다.
- [0092] 한편, 밸브체(45)에는 밸브홀(45a)과 함께 리크(leak) 진단 홀(45b)이 형성되며, 이 리크 진단 홀(45b)은 밸브홀(45a)에 비해 상대적으로 작은 크기(직경)의 홀로 형성된다.
- [0093] 상기 리크 진단 홀(45b)은 연료탱크(20)의 리크(누설)를 진단하기 위한 OBD(On Board Diagnosis) 리크 체크용 홀로서, 소정의 진단 과정에서 이용된다.
- [0094] 기본적으로 연료탱크(20)의 리크를 진단하기 위해서는 연료탱크 내부를 부압 상태로 만들어준 뒤 미도시된 압력 센서로 연료탱크 내 압력을 모니터링하게 되는데, 연료탱크(20)의 리크가 발생하지 않은 정상 상태에서는 리크 진단을 위한 부압 상태에 도달한 뒤 연료탱크 내 압력 변화가 없는 반면, 연료탱크의 리크가 있는 상태에서는 연료탱크 내 압력이 점차 높아지게 된다.
- [0095] 즉, 연료탱크(20)의 리크 진단 시, 캐니스터 클로уз 밸브(35)를 닫은 상태로, 엔진(10)의 부압을 작용시켜 연료탱크 내 압력을 부압 상태로 만들어준 뒤, 연료탱크 내 압력 변화를 모니터링하여, 압력 변화가 있을 경우 리크 상태로 판단할 수가 있는 것이다.
- [0096] 그러나, 본 발명에서와 같이 통기제어밸브(40)의 적용 시, 캐니스터(30)의 통기 저항이 과도하게 큰 상태에서 통기제어밸브(40)가 닫혀 있게 되면 연료탱크(20)를 리크 진단을 위한 부압 상태로 만들어줄 수 없게 된다.
- [0097] 따라서, 캐니스터 인렛 라인(33)상의 통기제어밸브(40) 내 밸브체(45)에 별도의 리크 진단 홀(45b)을 형성하는 것이며, 상기 리크 진단 홀(45b)은 밸브체(45)가 밸브 하우징(40a) 내 연료증발가스 통로를 닫아준 상태일 때 연료증발가스 통로와 일치되는 위치에 형성된다.
- [0098] 이로써, 밸브체(45)가 통기제어밸브(40) 내 연료증발가스 통로를 닫고 있는 상태라 하더라도 캐니스터(30) 및 캐니스터 인렛 라인(33), 통기제어밸브(40)(밸브체의 리크 진단 홀)를 통해 엔진(10)의 부압을 연료탱크(20)에 인가할 수 있고, 이때의 부압 인가를 통해 연료탱크(20) 내에 리크 진단을 위한 부압 상태를 만들어줄 수 있게 된다.
- [0099] 또한, 엔진의 시동이 오프된 경우에는 통기제어밸브(40)가 닫혀 있게 되는데, 이때 밸브체(45)의 리크 진단 홀(45b)이 통기제어밸브(40)에서의 로딩 통로로 이용된다.
- [0100] 즉, 연료탱크(20) 내 연료증발가스가 통기제어밸브(40)의 리크 진단 홀(45b)을 통과하여 캐니스터(30)로 이동함으로써 연료증발가스 내 연료 성분이 캐니스터(30) 내 활성탄에 흡착 및 포집될 수 있는 것이다.
- [0101] 이상으로 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니며, 다음의 특허청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

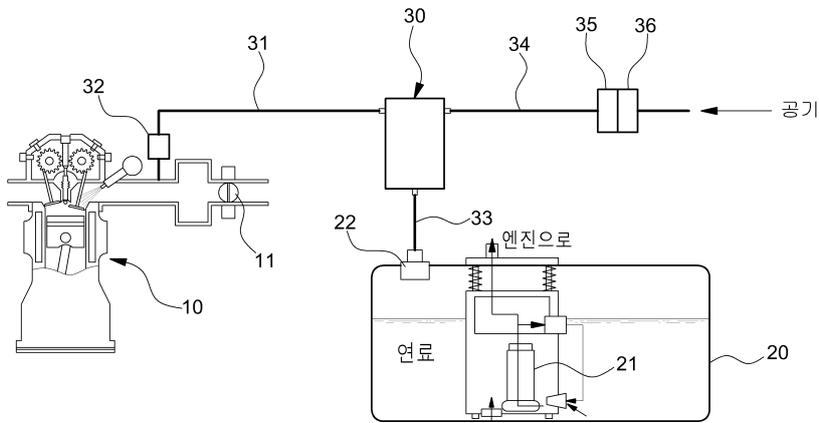
부호의 설명

- [0102] 10 : 엔진
- 11 : 스로틀 밸브
- 20 : 연료탱크

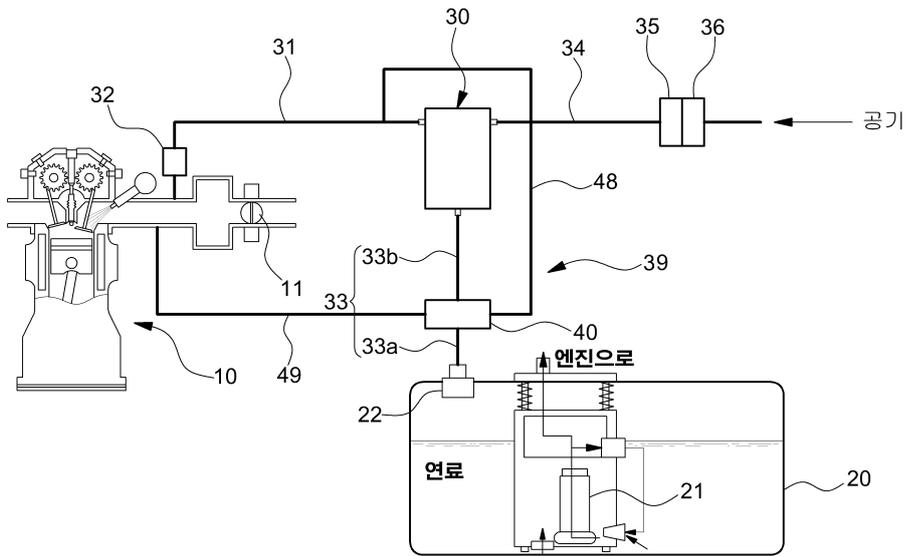
- 21 : 연료펌프
- 22 : 통기밸브
- 30 : 캐니스터
- 31 : 퍼지라인
- 32 : 퍼지 제어 솔레노이드 밸브(PCSV)
- 33 : 캐니스터 인렛 라인
- 33a : 제1 캐니스터 인렛 라인
- 33b : 제2 캐니스터 인렛 라인
- 34 : 에어 인렛 라인
- 35 : 캐니스터 클로уз 밸브(CCV)
- 36 : 에어 필터
- 39 : 부압 제어 장치
- 40 : 통기제어밸브
- 40a : 밸브 하우징
- 41 : 입구포트
- 42 : 출구포트
- 43 : 부압작용포트
- 43a : 스톱퍼
- 44 : 기준압작용포트
- 44a : 스프링 시트
- 45 : 밸브체
- 45a : 밸브홀
- 45b : 리크 진단 홀
- 46 : 스프링
- 48 : 퍼지압력라인
- 49 : 인테이크 부압라인

도면

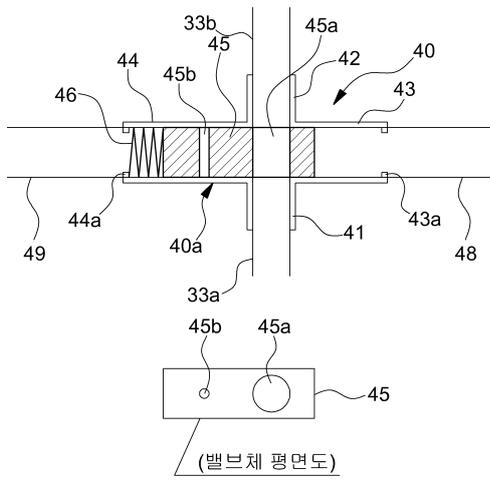
도면1



도면2



도면3



도면4

