



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0122010
(43) 공개일자 2013년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 25/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7026266

(22) 출원일자(국제) 2011년03월28일

심사청구일자 2013년10월04일

(85) 번역문제출일자 2013년10월04일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/057721

(87) 국제공개번호 WO 2012/131885

국제공개일자 2012년10월04일

(71) 출원인

도요타 지도샤 (주)

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지

(72) 발명자

나가사쿠 유이치

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요타 지도샤 (주) 내

(74) 대리인

특허법인화우

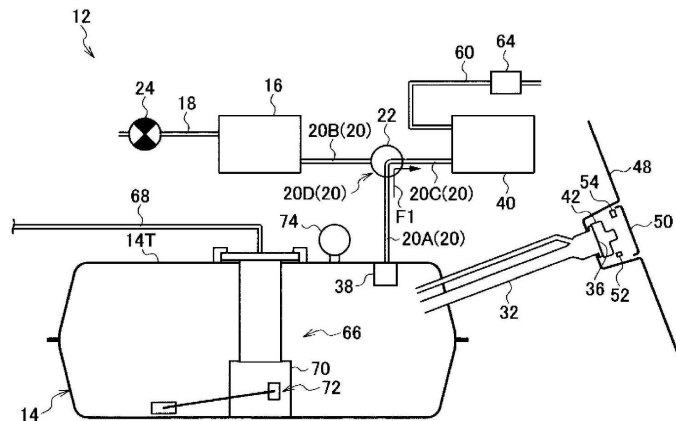
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 연료 탱크 시스템

(57) 요약

엔진으로부터 작용하는 부압에 의존하지 않고 캐니스터를 펴지 가능하고, 에너지 효율도 우수한 연료 탱크 시스템을 얻는다. 급유 시에는, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)로 이동하고, 증발 연료가 캐니스터(40)에서 흡착된다. 연료 탱크(14) 내의 기체로부터, 기체 분리기(16)에 의해 대기 성분을 분리하여 배출하여, 연료 탱크(14) 내를 부압으로 할 수 있다. 이 부압을 캐니스터(40)에 작용시켜 캐니스터(40)를 펴지한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

연료를 수용하는 연료 탱크와,

상기 연료 탱크 내의 증발 연료의 흡착 및 탈리가 가능한 캐니스터와,

상기 연료 탱크 내의 기체로부터 대기 성분을 분리하여 연료 탱크 밖으로 배출하는 기체 분리기와,

상기 연료 탱크의 내압을 감지하는 내압 감지 수단과,

연료 탱크의 내압이 제1 소정값 이하의 부압이 된 부압 시의 상태에서 캐니스터에 흡착된 증발 연료를 당해 부압에 의해 연료 탱크에 흡입 가능한 제1 상태와, 연료 탱크의 내압이 제2 소정값 이상의 정압이 된 정압 시의 상태에서 상기 기체층의 기체를 당해 정압에 의해 상기 기체 분리기를 경유시켜 기체층의 대기 성분을 기체 분리기로부터 외부로 배출 가능한 제2 상태를 전환하는 전환 수단을 가지는 연료 탱크 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전환 수단이,

상기 연료 탱크에 일단 측이 접속됨과 함께, 중간 부분의 분기부에 의해 분기되어 타단 측이 각각 상기 캐니스터 및 상기 기체 분리기에 접속된 연통 배관과,

상기 기체 분리기로부터 대기 성분을 외부로 배출하기 위한 배출 배관과,

상기 연통 배관의 상기 분기부에 설치되고, 연료 탱크로부터의 기체의 배출로를, 상기 연료 탱크와 상기 캐니스터를 연통시키는 캐니스터 측 연통로와, 상기 연료 탱크와 상기 기체 분리기를 연통시키는 기체 분리기 측 연통로로 선택적으로 전환 가능한 삼방 밸브와,

상기 연료 탱크로부터 상기 기체 분리기를 거쳐 상기 배출 배관까지의 부위에 설치된 개폐 밸브를 가지는 연료 탱크 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 연료 탱크 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차에 탑재되는 연료 탱크 시스템에서는, 예를 들면 하이브리드차 등에 있어서 엔진의 구동 시간이 짧아지는 것을 고려하여, 연비의 향상을 도모하기 위하여, 엔진으로부터의 부압(負壓)에 의존하지 않고 캐니스터를 퍼지 가능하게 하는 것이 요구된다. 특허문헌 1(일본특허공개 제2003-314381호 공보)에는, 캐니스터의 베이퍼를 흡출 펌프로 빨아내어 액화기로 액화하고, 연료 탱크로 회수하는 증발 연료 회수 장치가 기재되어 있다.

[0003] 그러나, 특허문헌 1의 구조에서는, 증발 연료를 액화기로 냉각하여 액화하고 있기 때문에, 냉각을 위한 에너지가 필요하여, 더욱 에너지 효율의 향상이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기 사실을 고려하여, 엔진으로부터 작용하는 부압에 의존하지 않고 캐니스터를 퍼지 가능하며, 에너지 효율도 우수한 연료 탱크 시스템을 얻는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명에서는, 연료를 수용하는 연료 탱크와, 상기 연료 탱크 내의 증발 연료의 흡착 및 탈리가 가능한 캐니스터와, 상기 연료 탱크 내의 기체로부터 대기 성분을 분리하여 연료 탱크 밖으로 배출하는 기체 분리기와, 상기 연료 탱크의 내압을 감지하는 내압 감지 수단과, 연료 탱크의 내압이 제1 소정 값 이하의 부압이 된 부압 시의 상태에서 캐니스터에 흡착된 증발 연료를 당해 부압에 의해 연료 탱크에 흡입 가능한 제1 상태와, 연료 탱크의 내압이 제2 소정 값 이상의 정압이 된 정압 시의 상태에서 상기 기체층의 기체를 당해 정압에 의해 상기 기체 분리를 경유시켜 기체층의 대기 성분을 기체 분리기로부터 외부로 배출 가능한 제2 상태를 전환하는 전환 수단을 가진다.
- [0006] 이 연료 탱크 시스템에서는, 연료 탱크의 내압을 감지하는 내압 감지 수단을 가지고 있고, 연료 탱크의 내압이 제2 소정 값 이상의 정압이 된 정압 시의 상태에서는, 전환 수단이, 기체층의 기체를, 이 정압에 의해 기체 분리를 경유시켜 기체층의 대기 성분을 기체 분리기로부터 외부로 배출 가능한 제2 상태로 한다. 이것에 의해, 연료 탱크 내의 기체로부터 대기 성분이 분리되어 기체 분리기의 외부로 배출되므로, 연료 탱크 내의 대기 성분은 적어진다.
- [0007] 이 상태에서, 연료 탱크 내의 온도의 저하 등에 기인하여, 연료 탱크의 내압이 내려간다. 그리고, 연료 탱크의 내압이 제1 소정 값 이하의 부압이 된 부압 시의 상태에서는, 전환 수단이, 캐니스터에 흡착된 증발 연료를, 이 부압에 의해 연료 탱크에 흡입 가능한 제1 상태로 한다. 연료 탱크의 부압이 캐니스터에 작용하므로, 캐니스터에 흡착된 증발 연료를 탈리(퍼지)시켜 흡인하여, 연료 탱크로 되돌릴 수 있다.
- [0008] 또한, 연료 탱크 내의 정압 시의 상태에 있어서 기체 분리기에서 대기 성분을 분리하여 연료 탱크 외부로 배출함으로써 연료 탱크 내를 부압으로 하는 동작과, 연료 탱크 내의 부압 시의 상태에 있어서 캐니스터를 퍼지하는 동작을 반복하여 행할 수 있다.
- [0009] 이와 같이, 본 발명에서는, 캐니스터의 퍼지에, 기화기 등의 구동에 의한 증발 연료의 냉각을 필요로 하지 않으므로, 증발 연료를 기화기 등으로 냉각하는 구성과 비교하여, 에너지 효율이 높다. 또, 본 발명은, 자동차의 연비 향상에도 기여할 수 있다.
- [0010] 본 발명에 있어서, 상기 전환 수단이, 상기 연료 탱크에 일단 측이 접속됨과 함께, 중간 부분의 분기부에 의해 분기되어 타단 측이 각각 상기 캐니스터 및 상기 기체 분리기에 접속된 연통 배관과, 상기 기체 분리기로부터 대기 성분을 외부로 배출하기 위한 배출 배관과, 상기 연통 배관의 상기 분기부에 설치되고, 연료 탱크로부터의 기체의 배출로를, 상기 연료 탱크와 상기 캐니스터를 연통시키는 캐니스터 측 연통로와, 상기 연료 탱크와 상기 기체 분리를 연통시키는 기체 분리기 측 연통로에 선택적으로 전환 가능한 삼방(三方) 밸브와, 상기 연료 탱크로부터 상기 기체 분리를 거쳐 상기 배출 배관까지의 부위에 설치된 개폐 밸브를 가지는 구성으로 해도 된다.
- [0011] 이 구성에서는, 삼방 밸브에 의해, 연료 탱크로부터의 기체의 배출로를, 캐니스터 측 연통로와 기체 분리기 측 연통로 중 어느 하나로 전환하는 동작과, 개폐 밸브에 의해, 연료 탱크로부터 기체 분리를 거쳐 배출 배관까지의 부위를 개폐하는 동작을 조합시킴으로써, 제1 상태와 제2 상태를 전환하는 것이 가능하다. 또한, 연료 탱크로부터 분기부(삼방 밸브)까지의 기체의 배출로는 캐니스터 측 연통로와 기체 분리기 측 연통로에서 공통화되어, 이들의 배관을 개폐하는 밸브도 삼방 밸브 하나로 충분하므로, 구조의 간소화를 도모할 수 있다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명은 상기 구성으로 하였으므로, 엔진으로부터 작용하는 부압에 의존하지 않고 캐니스터를 퍼지 가능하고, 에너지 효율도 우수하다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템을 급유 중의 상태에서 나타내는 개략 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템의 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템을 공기 성분 배출 시의 상태에서 나타내는 개략 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템을 캐니스터의 퍼지 시의 상태에서 나타내는 개략 구성도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템의 제1 변형예를 나타내는 개략 구성도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템의 제2 변형예를 나타내는 개략 구성도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템의 제3 변형예를 나타내는 개략 구성도이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시 형태 및, 그 제1 변형예의 연료 탱크 시스템에 있어서, 연료 탱크의 내압과 개폐 밸브의 개폐 및 삼방 밸브와의 전환의 관계를 나타내는 설명도이다.

도 9a는 본 발명의 제1 실시 형태의 제2 변형예의 연료 탱크 시스템에 있어서, 연료 탱크의 내압과 개폐 밸브의 개폐 및 삼방 밸브의 전환과의 관계를 나타내는 설명도이다.

도 9b는 본 발명의 제1 실시 형태의 제2 변형예의 연료 탱크 시스템에 있어서, 연료 탱크의 내압이 P4에 도달하는 전후의 상태에서의 개폐 밸브의 개폐 및 삼방 밸브의 전환의 관계를 나타내는 설명도이다.

도 9c는 본 발명의 제1 실시 형태의 제2 변형예의 연료 탱크 시스템에 있어서, 연료 탱크의 내압이 P3에 도달하는 전후의 상태에서의 개폐 밸브의 개폐 및 삼방 밸브의 전환의 관계를 나타내는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 도 1에는, 본 발명의 제1 실시 형태의 연료 탱크 시스템(12)이 나타내어져 있다. 연료 탱크 시스템(12)의 연료 탱크(14)는, 본 실시 형태에서는 수직제로 되어 있다. 연료 탱크(14)는, 전체로서, 내부에 연료를 수용 가능한 형상(예를 들면 대략 직방체의 상자 형상)으로 형성되어 있다.
- [0015] 연료 탱크(14)의 하방은, 도시 생략한 탱크 밴드에 의해 지지되어 있다. 이 탱크 밴드의 양단(兩端)은, 플로어 패널의 도시 생략한 브래킷에 고정되어 있다. 이것에 의해, 연료 탱크(14)가 탱크 밴드에 지지된 상태로 플로어 패널에 장착되어 있다.
- [0016] 도 1에 나타내는 바와 같이, 연료 탱크(14)는, 인렛 파이프(32)의 하부가 접속되어 있다. 인렛 파이프(32)의 상단은 급유구(36)로 되어 있다. 이 급유구(36)에 급유건을 꽂아 연료를 연료 탱크(14)로 유도하여, 급유할 수 있다. 또한, 연료 탱크(14) 내의 연료량에 따라서는, 인렛 파이프(32)에도, 연료의 일부가 수용된다.
- [0017] 연료 탱크(14)의 상벽(14T)에는, 탱크에 가득 채운 액위의 규제 및 연료의 누출 방지를 행하는 밸브(38)가 설치되어 있다. 연료 탱크(14)로의 급유 시에, 연료 탱크(14) 내의 연료가 탱크에 가득 채운 액위에 도달할 때까지는 밸브(38)는 개방되어 있고, 연료 탱크(14) 내의 기체가 후술하는 캐니스터(40)로 배출되므로, 급유를 계속 해서 행할 수 있다. 연료 탱크(14) 내의 연료가 탱크에 가득 채운 액위에 도달하면, 밸브(38)가 폐쇄되어, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)에 배출되지 않게 되므로, 급유된 연료는 인렛 파이프(32) 내를 상승시키고, 급유건에 도달한다. 이것에 의해, 급유건의 오토 스톱 기구가 동작하여, 급유가 정지된다.
- [0018] 인렛 파이프(32)의 상단의 급유구(36)는, 퓨엘 캡(42)에 의해 개폐되게 되어 있다. 차체의 사이드 패널(48)에는, 퓨엘 캡(42)의 더욱 외측에 퓨엘 리드(50)가 설치되어 있다.
- [0019] 퓨엘 리드(50)는, ECU(30)(도 2 참조)에 의해 제어되어, 록 또는 록 해제되어도록 되어 있다. 그리고, 도시 생략한 퓨엘 리드 오프너가 조작되면 록 해제되어, 인렛 파이프(32)(급유 경로)의 상방이 개방 가능해진다.
- [0020] 퓨엘 캡(42)은, 급유구(36)에 장착된 상태에서, 인렛 파이프(32)를 그 상방에서 폐색(閉塞)하고 있고, 인렛 파이프(32)로의 급유건의 액세스를 제한하고 있다. 이에 대하여, 퓨엘 캡(42)이 급유구(36)로부터 분리되면, 인렛 파이프(32)의 상방이 개방되어, 인렛 파이프(32)로의 액세스가 가능해진다.
- [0021] 차체에는, 캡 개폐 센서(52)가 설치되어 있고, 퓨엘 캡(42)의 개폐 상태를 검지하여 ECU(30)에 그 정보를 보내게 되어 있다. 마찬가지로, 차체에는, 리드 개폐 센서(54)가 설치되어 있고, 퓨엘 리드(50)의 개폐 상태를 검지하여, ECU(30)에 그 정보를 보내게 되어 있다.
- [0022] 연료 탱크(14)의 상방에는, 캐니스터(40)가 배치되어 있다. 캐니스터(40) 내에는, 활성탄 등에 의해 구성된 흡착재가 수용되어 있다. 이 흡착재에 의해, 증발 연료의 흡착 및 탈리가 가능하게 되어 있다.
- [0023] 또한, 연료 탱크(14)의 상방에는, 기체 분리기(16)가 배치되어 있다. 기체 분리기(16)는, 연료 탱크(14)로부터 보내진 기체(대기 성분과 증발 연료 성분의 쌍방을 포함한 혼합 가스)로부터 대기 성분, 즉 증발 연료를 구성하지 않는 성분만을 분리하여, 배출 배관(18)으로부터 외기[연료 탱크 시스템(12)의 외부]로 배출 가능하게 되어 있다.

- [0024] 연료 탱크(14)의 밸브(38)로부터는, 연통 배관(20)의 일단 측[공통 통로(20A)의 일단 측]이 접속되어 있다. 연통 배관(20)은, 도중에 설치된 분기부(20D)에 의해, 캐니스터 측 연통로(20C)와, 분리기 측 연통로(20B)의 2개로 분기되어 있다. 캐니스터 측 연통로(20C)는 캐니스터(40)에 접속되어 있다. 분리기 측 연통로(20B)는 기체 분리기(16)에 접속되어 있다. 연통 배관(20)은, 연료 탱크(14)로부터의 기체의 배출로를 구성하고 있다.
- [0025] 분기부(20D)에는, 삼방 밸브(22)가 설치되어 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 삼방 밸브(22)는, ECU(30)에 의해 제어된다. ECU(30)은, 후술하는 탱크 내압 센서(74)에 의해 검출된 연료 탱크(14)의 내압에 따라, 연료 탱크(14)로부터 배출되는 기체의 경로를, 캐니스터 측 연통로(20C)와 분리기 측 연통로(20B)의 어느 일방으로 선택적으로 전환한다.
- [0026] 기체 분리기(16)의 배출 배관(18)에는 개폐 밸브(24)가 설치되어 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 개폐 밸브(24)는 ECU(30)에 의해 제어된다. ECU(30)은, 탱크 내압 센서(74)에 의해 검출된 연료 탱크(14)의 내압이 미리 설정된 소정의 역치[후술하는 역치 P1]를 넘으면, 개폐 밸브(24)를 개방한다. 이것에 의해, 연료 탱크(14)로부터 기체 분리기(16)를 거쳐 외기에 연결되는 기체의 유로가 대기에 개방(외기와 연통)되어, 기체 분리기(16)에서 분리된 대기 성분을 배출 배관(18)을 통하여 대기로 방출 가능해지지만, 밸브를 폐쇄함으로써, 이 대기 성분의 대기 방출이 저지된다.
- [0027] 또한, 삼방 밸브(22) 및 개폐 밸브(24)로서는, 각각, 전기식의 개폐 밸브나 기계식의 개폐 밸브 이외에, 전기식과 기계식을 병용한 개폐 밸브 등을 사용하는 것이 가능하다. 삼방 밸브(22) 및 개폐 밸브(24)는 모두, 연료 탱크(14)의 고압 시에 개방함으로써 과도한 내압 상승을 억제하는 안전 밸브로서 작용시키는 것도 가능하다.
- [0028] 캐니스터(40)에는 또한, 대기 개방관(60)이 설치되어 있다. 대기 개방관(60)의 단부는 대기 개방되어 있다. 따라서, 삼방 밸브(22)가 캐니스터 측 연통로(20C)를 연통시키면, 연료 탱크(14) 내의 기체는, 캐니스터(40)를 통과하여(이때에 증발 연료는 흡착제에 흡착된다), 그 후, 대기로 배출된다. 대기 개방관(60)은, 본 발명의 배출 배관의 예이다. 그리고, 본 발명의 전환 수단은, 연통 배관(20), 대기 개방관(60), 삼방 밸브(22) 및 개폐 밸브(24)를 가지고 있다.
- [0029] 대기 개방관(60)에는 에어 필터(64)가 설치되어 있고, 캐니스터(40)에 도입된 외기 중의 이물을 제거한다. 이 이물에는, 공기 중의 먼지나 티끌 등의 이외에, 물이나 진흙 등, 대기 개방관(60)의 유로의 단면적을 감소시키는 물질을 포함한다.
- [0030] 연료 탱크(14) 내에는, 내부의 연료를 엔진으로 송출하기 위한 연료 펌프 모듈(66)이 설치되어 있다. 연료 펌프 모듈(66)과 엔진은 연료 공급 배관(68)에서 연통되어 있어, 연료 펌프 모듈(66)을 구성하는 연료 펌프(70)의 구동에 의해 연료를 엔진으로 송출할 수 있다. 또한, 연료 펌프 모듈(66)은, 액면 레벨 센서(72)를 구비하고 있어, 연료 탱크(14) 내의 연료 액위를 검지할 수 있게 되어 있다. 검지된 액위의 정보는, ECU(30)로 보내진다.
- [0031] 연료 탱크(14)의 상벽(14T)에는, 탱크 내압 센서(74)가 설치되어 있다. 탱크 내압 센서(74)는 연료 탱크(14)의 내압을 검지한다. 검지된 연료 탱크(14)의 내압의 정보는 ECU(30)로 보내진다.
- [0032] 다음으로, 본 실시 형태의 연료 탱크 시스템(12)의 작용을 설명한다.
- [0033] 연료 탱크(14)에 급유를 행하는 경우, 탑승자(급유자이어도 된다)에 의해, 차량의 이그니션이 오프된다. 이 상태에서, 퓨엘 리드 오프너의 조작에 의해 퓨엘 리드(50)의 개방 동작이 이루어지면, ECU(30)는, 연료 탱크(14)로의 급유가 이루어지는 상태(본 발명의 급유 시)라고 판단한다. 그리고, ECU(30)는, 삼방 밸브(22)를 제어하여, 연료 탱크(14)와 캐니스터(40)를 연통시킨다. 이것에 의해, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)에 이동 가능해진다. 또, ECU(30)는 개폐 밸브(24)를 폐쇄하고, 기체 분리기(16)로부터 외기로의 기체의 경로를 폐색한다. 또한, 연료 탱크(14)가 급유 시가 되어 있는지 아닌지의 판단은, 퓨엘 리드 오프너의 조작이나, 이에 따른 퓨엘 리드(50)의 개방 동작 대신(또는 병용하여), 퓨엘 캡(42)이 급유구(36)로부터 분리된 것을 사용해도 된다.
- [0034] 이 상태에서 급유가 이루어지면, 급유 중에는, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)로 이동함으로써(도 1에 나타내는 화살표 F1 참조), 연료 탱크(14) 내의 기체가 연료로 치환된다. 연료 탱크(14) 내의 기체는 증발 연료를 포함하고 있지만, 캐니스터(40)에서는, 기체 중의 증발 연료가 흡착제로 흡착되어 정화된다. 정화 후의 기체는 대기 개방관(60)으로부터 대기로 배출된다.
- [0035] 연료 탱크(14) 내의 연료 액위가 상승하여 밸브(38)에 도달하면, 기체가 연료 탱크(14)로부터 배출되지 않게 되

므로, 연료가 인렛 파이프(32) 내에서 상승한다. 그리고, 인렛 파이프(32) 내의 연료가 급유건에 도달하면, 급유건의 오토 스톱 기구가 작동하여, 급유가 정지된다.

- [0036] 급유가 종료되면, 퓨엘 캡(42)이 인렛 파이프(32)에 장착되고, 또한 퓨엘 리드(50)가 닫힌다. 이처럼 퓨엘 리드(50)가 닫힌 것이 리드 개폐 센서(54)로 검지되면[또한 필요에 따라, 퓨엘 캡(42)이 장착된 것을 캡 개폐 센서(52)로 검지해도 된다], ECU(30)는, 연료 탱크(14)로의 급유가 종료되었다고 판단한다.
- [0037] 이어서, ECU(30)는, 삼방 밸브(22)를 제어하여 기체 분리기(16) 측으로 전환하고, 연료 탱크(14) 안과 기체 분리기(16)를 연통시킨다[연료 탱크(14) 내와 캐니스터(40)의 기체의 이동 경로는 폐색된다]. 연료 탱크(14)에서는, 퓨엘 캡(42)에 의해 인렛 파이프(32)가 닫히고, 또한 개폐 밸브(24)에 의해 배출 배관(18)도 닫혀있으므로, 연료 탱크(14) 내의 증발 연료를 외부로 배출하지 않고 연료 탱크(14) 내의 가두어지는 구조(이른바 밀폐 탱크)를 구성할 수 있다.
- [0038] 급유 시 이외에는, 예를 들면 주위의 온도 변화 등에 기인하여 연료 탱크(14)의 내압이 변화한다. ECU(30)는, 연료 탱크(14)의 내압에 따라, 이하에 나타내는 바와 같이 삼방 밸브(22) 및 개폐 밸브(24)를 제어한다. 또한, 삼방 밸브(22) 및 개폐 밸브(24)를 제어함에 있어서는, 도 8에도 나타내는 바와 같이, 연료 탱크(14)의 내압이 정압의 경우로서, 대기압보다 높은 소정의 역치 P1과, 대기압보다는 높고 역치 P1보다 낮은 역치(P2)가 설정되어 있다(이 경우, 대기압<P2<P1의 관계가 된다). 역치 P1이, 본 발명에 있어서의 「제2 소정값」에 해당한다.
- [0039] 마찬가지로, 연료 탱크(14)의 내압이 부압의 경우로서, 대기압보다 낮은 소정의 역치(P3)와, 대기압보다는 낮고 역치(P3)보다는 높은 역치(P4)가 미리 설정되어 있다(이 경우, P3<P4<대기압의 관계가 된다). 역치(P3)가, 본 발명에 있어서의 「제1 소정값」에 해당한다. 또한, 도 8에 있어서, 실선은, 연료 탱크(14)의 내압에 따른 개폐 밸브(24)의 상태의 변화(개방 또는 폐쇄)를 나타내고 있다. 또, 파선은, 동일하게 연료 탱크(14)의 내압에 따른 삼방 밸브(22)의 상태의 변화[연료 탱크(14)를 기체 분리기(16)와 캐니스터(40)의 어느 쪽과 연통시킬 것인지]를 나타내고 있다.
- [0040] 먼저, 연료 탱크(14) 내의 온도가 상승하면, 연료 탱크(14)의 내압이 높아진다. 연료 탱크(14)의 내압이 정압, 즉 대기압보다 높아져 있는 상태에서는, ECU(30)는, 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로 전환하여, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)에는 흐르지 않도록 한다. 또, ECU(30)는, 연료 탱크(14)의 내압이 상기한 역치 P1 이상이 될 때까지는, 개폐 밸브(24)를 폐쇄해 둔다.
- [0041] 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P1(제2 소정값) 이상이 되면, ECU(30)는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 개폐 밸브(24)를 개방한다. 이것에 의해, 연료 탱크 시스템(12)은 제2 상태가 된다. 연료 탱크(14) 내의 기체가 기체 분리기(16)에 흐르고(도 3의 화살표 F2 참조), 기체 분리기(16)에서 분리된 대기 성분을 가지는 기체(증발 연료 성분은 포함하지 않는다)는, 연료 탱크 시스템(12)의 외부로 배출된다(도 3의 화살표 F3 참조). 실질적으로, 연료 탱크(14) 내의 상부의 기체층을 구성하고 있는 기체의 양이 감소하므로, 연료 탱크(14)의 내압은 저하한다.
- [0042] ECU(30)는, 연료 탱크(14)의 내압이 저하하여 역치 P2에 도달할 때까지는, 개폐 밸브(24)의 개방 상태를 유지한다. 이 때문에, 연료 탱크(14) 내에 존재하고 있는 대기 성분을 가지는 기체는, 계속해서 연료 탱크 시스템(12)의 외부로 배출된다. 그리고, 연료 탱크(14)의 내압이 저하하여 역치 P2 이하가 되면, ECU(30)는 개폐 밸브(24)를 폐쇄한다.
- [0043] 이처럼, 연료 탱크(14)의 내압이 정압인 경우에는, 연료 탱크(14) 내에 존재하는 기체의 대기 성분을 연료 탱크 시스템(12)의 외부로 배출하므로, 연료 탱크(14)의 내압 저감을 도모할 수 있다.
- [0044] 이 상태에서, 연료 탱크(14) 내의 온도가 저하하면, 연료 탱크(14) 내의 기체(대기 성분)는 적어져 있으므로, 연료 탱크(14)의 내압이 더욱 저하하여 부압이 된다.
- [0045] 연료 탱크(14)의 내압이 상기한 역치 P3(제1 소정값) 이하가 되면, ECU(30)는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 삼방 밸브(22)를 제어하여 캐니스터(40) 측으로 전환하고, 연료 탱크(14)의 내부와 캐니스터(40)를 연통시킨다. 이것에 의해, 연료 탱크 시스템(12)은 제1 상태가 된다. 연료 탱크(14)의 내부는 부압이 되어 있으므로, 이 부압이 캐니스터(40)에 작용한다. 캐니스터(40)에서는, 급유 시에 흡착된 증발 연료가 흡착제에 흡착되어 있지만, 이 증발 연료가 흡착제로부터 탈리되어, 연료 탱크(14) 내로 이동한다(도 4의 화살표 F4 참조). 즉, 캐니스터(40)는, 연료 탱크(14)의 부압에 의해 퍼지되게 된다. 또한, 캐니스터(40)의 퍼지 시에는, 대기 개방관(60)을 지나 대기가 캐니스터(40)로 도입된다.

- [0046] 연료 탱크(14)의 내압이 상승하여 역치 P4에 도달하면, ECU(30)는, 다시 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로 전환하고, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)에는 흐르지 않도록 한다.
- [0047] 이상의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 실시 형태의 연료 탱크 시스템(12)에서는, 연료 탱크(14)의 정압 시에, 연료 탱크(14) 내에 존재하고 있는 대기 성분을 외부로 배출함으로써, 실질적인 연료 탱크(14) 내의 기체 분자량을 적게 하고 있다. 그리고, 연료 탱크(14) 내에 부압을 발생시키고, 이 부압을 캐니스터(40)에 작용시켜 캐니스터(40)를 퍼지함으로써, 엔진으로부터 작용하는 부압에 의존하지 않고, 캐니스터(40)를 퍼지할 수 있다. 캐니스터(40)의 퍼지를 위하여 엔진을 구동할(또는 엔진 회전수를 상승시킬) 필요가 없기 때문에, 에너지 효율도 우수하여, 연비가 향상된다.
- [0048] 특히, 본 실시 형태에서는, 이처럼 연료 탱크(14) 내의 대기 성분을 적게 하고 있지 않은 구성과 비교하여, 연료 탱크(14)의 부압 시에, 연료 탱크(14) 내, 즉 연료 탱크 시스템(12)에 외부로부터 도입 가능한 기체의 양이 많아진다. 그리고, 보다 많은 대기를 도입함으로써, 캐니스터(40)를 퍼지하는 능력이 향상된다.
- [0049] 또한, 캐니스터(40)의 퍼지 시에 연료 탱크(14) 내에는 대기가 도입되지만, 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P1에 도달했을 때, 기체 분리기(16)에 의해 대기 성분이 증발 연료 성분으로부터 분리되어 외부로 배출된다. 이처럼, 연료 탱크(14) 내의 대기 성분을 적게 함으로써, 연료 탱크(14) 내에, 다시 부압 상태가 생기기 쉬워진다. 그리고, 연료 탱크(14) 내를 다시 부압 상태로 함으로써, 캐니스터(40)로부터 증발 연료를 반복 탈리하여 캐니스터(40)를 퍼지하는 것이 가능해진다.
- [0050] 또한, 개폐 밸브(24)를 개방하기 위한 연료 탱크(14)의 내압의 조건으로서, 원리적으로는, 연료 탱크(14)의 내압이 부압으로부터 상승하여 대기압이 된 상태를 사용하는 것도 가능하다. 이 경우, 도 8에 나타내는 그래프에서는, 실질적으로 P1=대기압이 된다. 마찬가지로, 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로부터 캐니스터(40) 측으로 전환하기 위한 연료 탱크(14)의 내압의 조건으로서도, 원리적으로는, 연료 탱크(14)의 내압이 정압으로부터 하강하여 대기압이 된 상태를 사용하는 것도 가능하다. 이 경우, 도 8에 나타내는 그래프에서는, 실질적으로 P2=대기압이 된다.
- [0051] 그러나, 실제로는, 대기압은, 주위의 온도나 고도(해면으로부터의 높이) 등에 의존하여 변화된다. 따라서, 상정되는 최고의 대기압보다 역치 P1을 높게 설정함으로써, 예를 들면 대기압이 높은 상태에서도, 연료 탱크(14)의 내압이 확실하게 대기압보다 높은 상태에서 개폐 밸브(24)를 개방할 수 있다. 또, 상정되는 최저의 대기압보다 역치 P2를 낮게 설정함으로써, 가령 대기압이 낮은 상태에서도, 연료 탱크(14)의 내압이 확실하게 대기압보다 낮은 상태에서 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로부터 캐니스터(14) 측으로 전환할 수 있다.
- [0052] 또 개폐 밸브(24)를 폐쇄하기 위한 연료 탱크(14)의 내압의 조건으로서, 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P1 이상의 상태에서부터 하강하여 역치 P1이 된 상태를 사용하는 것이 가능하다. 이 경우, 실질적으로 P2=P1이 된다.
- [0053] 그러나, 개폐 밸브(24)의 개방 상태에서는 연료 탱크(14)의 내압이 저하한다. 따라서, P2=P1으로 하면, 개폐 밸브(24)의 개방 후의 단시간에 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P1로 저하하여, 개폐 밸브(24)를 폐쇄하게 된다. 이에 대하여, 본 실시 형태와 같이, 역치 P1 보다 낮은 역치 P2를 설정하고, 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P2로 하강했을 때 개폐 밸브(24)를 닫도록 하면, 보다 장시간에 걸쳐 개폐 밸브(24)의 개방 상태를 유지하여, 기체 분리기(16)에 의해 대기 성분을 분리하는 시간을 길게 확보할 수 있다.
- [0054] 마찬가지로, 삼방 밸브(22)를 캐니스터(40) 측으로부터 기체 분리기(16) 측으로 전환하기 위한 연료 탱크(14)의 내압의 조건으로서도, 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P2 이하의 상태에서부터 상승하여 역치 P2가 된 상태를 이용하는 것이 가능하다. 이 경우, 실질적으로 P4=P3이 된다.
- [0055] 그러나, 삼방 밸브(22)를 캐니스터(40) 측으로 하고 있는 상태에서는, 연료 탱크(14)의 내압이 상승한다. 따라서, P4=P3으로 하면, 삼방 밸브(22)를 캐니스터(40) 측으로 전환한 후의 단시간에 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P3으로 상승하여, 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로 전환하게 된다. 이에 대하여, 본 실시 형태와 같이, 역치 P3 보다 높은 역치 P4를 설정하고, 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P4로 상승했을 때 삼방 밸브(22)를 캐니스터(40) 측으로부터 기체 분리기(16) 측으로 전환하도록 함으로써, 보다 장시간에 걸쳐 연료 탱크(14)와 캐니스터(40)가 연통된 상태를 유지하여, 캐니스터(40)를 퍼지하는 시간을 길게 확보할 수 있다.
- [0056] 또한, 상기에서는, 개폐 밸브(24)가 배출 배관(18)에 설치되어 있는 예를 들고 있지만, 개폐 밸브(24)의 위치는 이에 한정되지 않고, 연료 탱크(14)로부터 공통 통로(20A), 분리기 측 통로(20B)를 거쳐 배출 배관(18)에 이르는 배관(본 발명에 있어서의 「분리용 배관」)에 설치되어 있으면 된다. 예를 들면, 도 5에 나타내는 제1 변형

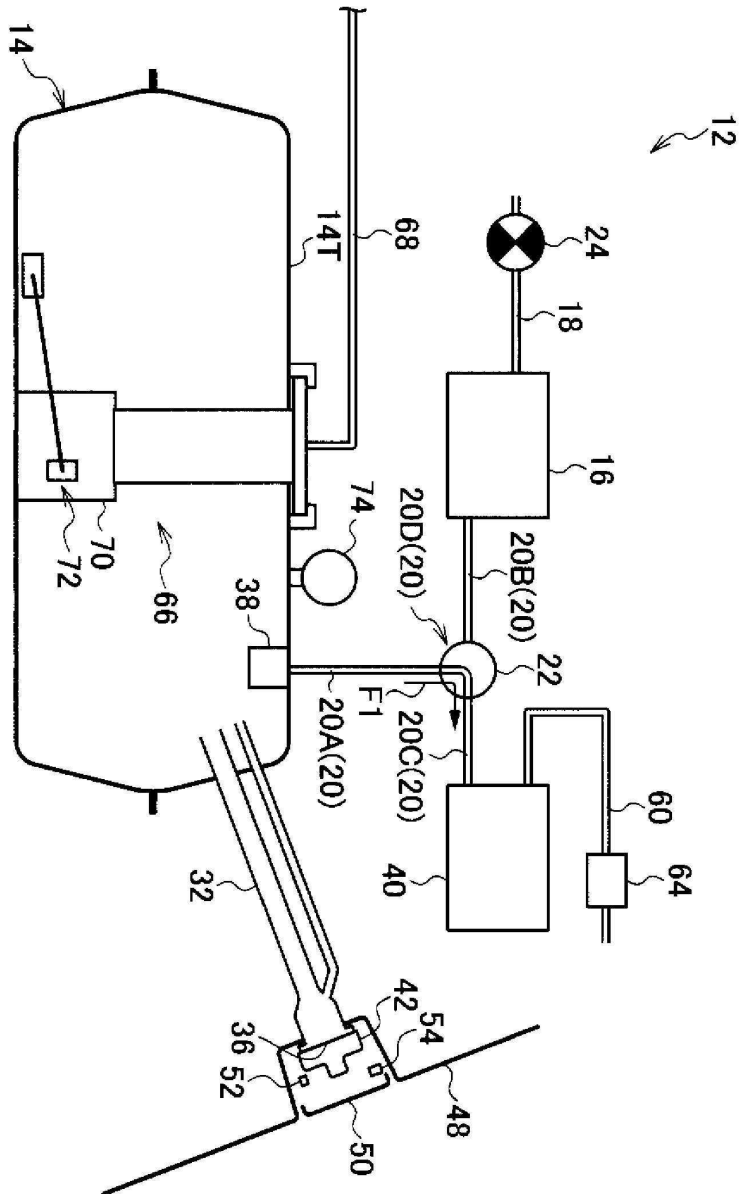
예의 연료 탱크 시스템(112)과 같이, 분기부(20D)로부터 기체 분리기(16)까지의 분리기 측 연통로(20B)에 설치되어 있어도 된다. 제1 변형예의 구성에 있어서도, 개폐 밸브(24)의 개폐 제어를 도 1~도 4에 나타낸 연료 탱크 시스템(12)과 마찬가지로 행하면 된다.

- [0057] 또한, 도 6에 나타내는 제2 변형예의 연료 탱크 시스템(122)과 같이, 밸브(38)로부터 분기부(20D)까지의 공통 유로(20A)에 설치되어 있어도 된다. 이 연료 탱크 시스템(122)에서는, 도 8에 나타낸 개폐 밸브(24) 및 삼방 밸브(22)의 상태 변화 대신, 도 9a에 나타내는 상태 변화를 적용할 수 있다.
- [0058] 즉, 연료 탱크(14) 내의 온도가 상승하여 연료 탱크(14)의 내압이 높아지면, ECU(30)는, 늦어도 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P1(제2 소정값)에 도달하기 전에 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로 전환함과 함께, 개폐 밸브(24)를 폐쇄해 둔다.
- [0059] 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P1 이상이 되면, ECU(30)는, 개폐 밸브(24)를 개방한다. 이것에 의해, 연료 탱크 시스템(122)은 제2 상태가 된다. 연료 탱크(14) 내의 기체가 기체 분리기(16)에 흐르고, 분리된 기체(대기 성분)가 연료 탱크 시스템(12)에 외부로 배출되기 때문에, 연료 탱크(14)의 내압은 저하한다.
- [0060] ECU(30)는, 연료 탱크(14)의 내압이 저하하여 역치 P2에 도달할 때까지는, 개폐 밸브(24)의 개방 상태를 유지하기 때문에, 연료 탱크(14) 내의 기체(대기 성분)은, 계속해서 연료 탱크 시스템(12)의 외부로 배출된다. 그리고, 연료 탱크(14)의 내압이 저하하여 역치 P2 이하가 되면, ECU(30)는 개폐 밸브(24)를 폐쇄한다. 여기까지의 개폐 밸브(24) 및 삼방 밸브(22)의 상태 변화는, 도 8에 나타낸 것과 대략 동일하다.
- [0061] 이 상태에서, 연료 탱크(14) 내의 온도 저하에 의해, 연료 탱크(14)의 내압이 더욱 저하하여 부압이 된다. 그리고, 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P3(제1 소정값) 이하가 되면, ECU(30)는, 삼방 밸브(22)를 캐니스터(40) 측으로 전환하고, 또한 개폐 밸브(24)를 개방하여, 연료 탱크(14)의 내부와 캐니스터(40)를 연통시킨다. 이것에 의해, 연료 탱크 시스템(122)은 제1 상태가 된다.
- [0062] 연료 탱크(14)의 내부의 부압이 캐니스터(40)에 작용하므로, 캐니스터(40)의 흡착제에 흡착되어 있던 증발 연료가 흡착제로부터 탈리되어, 연료 탱크(14) 내로 이동한다[캐니스터(40)가 연료 탱크(14)의 부압에 의해 퍼지된다]. 또한, 도 9c에 나타내는 바와 같이, 연료 탱크(14) 내의 압력이 역치 P3에 도달하기보다 전의 단계에서 삼방 밸브(22)를 캐니스터(40) 측으로 전환해 두고[개폐 밸브(24)는 폐쇄 상태를 유지하고 있다], 연료 탱크(14) 내의 압력이 역치 P3에 도달한 상태에서 개폐 밸브(24)를 개방해도 된다.
- [0063] 연료 탱크(14)의 내압이 상승하여 역치 P4에 도달하면, ECU(30)는, 개폐 밸브(24)를 폐쇄하고, 또한 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로 전환한다. 이것에 의해, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)에는 흐르지 않도록 한다. 또한, 도 9b에 나타내는 바와 같이, 연료 탱크(14)의 내압이 상승한 역치 P4에 도달하면, 먼저, 개폐 밸브(24)를 폐쇄하고, 연료 탱크(14) 내의 기체가 캐니스터(40)에 흐르지 않도록 한 후, 연료 탱크(14)의 내압이 역치 P4보다 상승한 단계에서 삼방 밸브(22)를 기체 분리기(16) 측으로 전환해도 된다.
- [0064] 또한, 삼방 밸브(22)가, 분리기 측 연통 배관(20B)과 캐니스터 측 연통로(20C)의 쌍방을 폐쇄 가능하면, 개폐 밸브(24)를 생략해도 된다. 이 경우, 실질적으로 삼방 밸브(22)가 개폐 밸브(24)를 겸하게 된다.
- [0065] 또한, 상기에서는, 일단 측이 연료 탱크(14)의 내부[밸브(38)]와 접속되어, 분기부(20D)를 거쳐 타단 측이 캐니스터(40) 및 기체 분리기(16)에 각각 접속된 연통 배관(20)을 가지는 구조의 연료 탱크 시스템(12)을 예로 들고 있다. 이러한 연통 배관(20)에서는, 연료 탱크(14)와 캐니스터(40) 사이의 배관과, 연료 탱크(14)와 기체 분리기(16) 사이의 배관이 부분적으로 공통화되어 있으므로, 부품 수가 적어진다. 물론, 연료 탱크(14)와 캐니스터(40) 사이의 배관과, 연료 탱크(14)와 기체 분리기(16) 사이의 배관을 각각 따로따로 형성해도 된다. 이 경우에는, 각각의 배관에, ECU(30)로 개폐 제어되는 개폐 밸브를 설치하면 된다.
- [0066] 어느 구성이든, 캐니스터(40)를 퍼지하기 위하여, 엔진의 부압을 캐니스터(40)에 작용시킬 필요는 없다. 예를 들면, 하이브리드차 등에서는, 엔진의 구동 시간이 짧아지는 것이 상정되지만, 이처럼 엔진의 구동 시간이 짧은 자동차이든, 캐니스터(40)로부터 증발 연료를 더 확실하게 탈리하는(퍼지하는) 것이 가능해진다.
- [0067] 또, 엔진의 부압에 의해 캐니스터(40)로부터 증발 연료를 탈리하면, 캐니스터(40)에서 탈리된 증발 연료가 엔진에서의 연료로 사용되기 때문에, 소위 공연비(空燃比)(연료에 대한 공기의 비율)가 변화될 우려가 있지만, 상기 실시 형태에서는, 캐니스터(40)에서 탈리된 증발 연료는 엔진에서의 연료로는 사용되지 않으므로, 공연비가 변화하지 않는다.
- [0068] 물론, 본 발명에서는, 엔진의 부압을 병용하여 캐니스터(40)로부터의 증발 연료의 탈리(퍼지)를 행하는 구성의

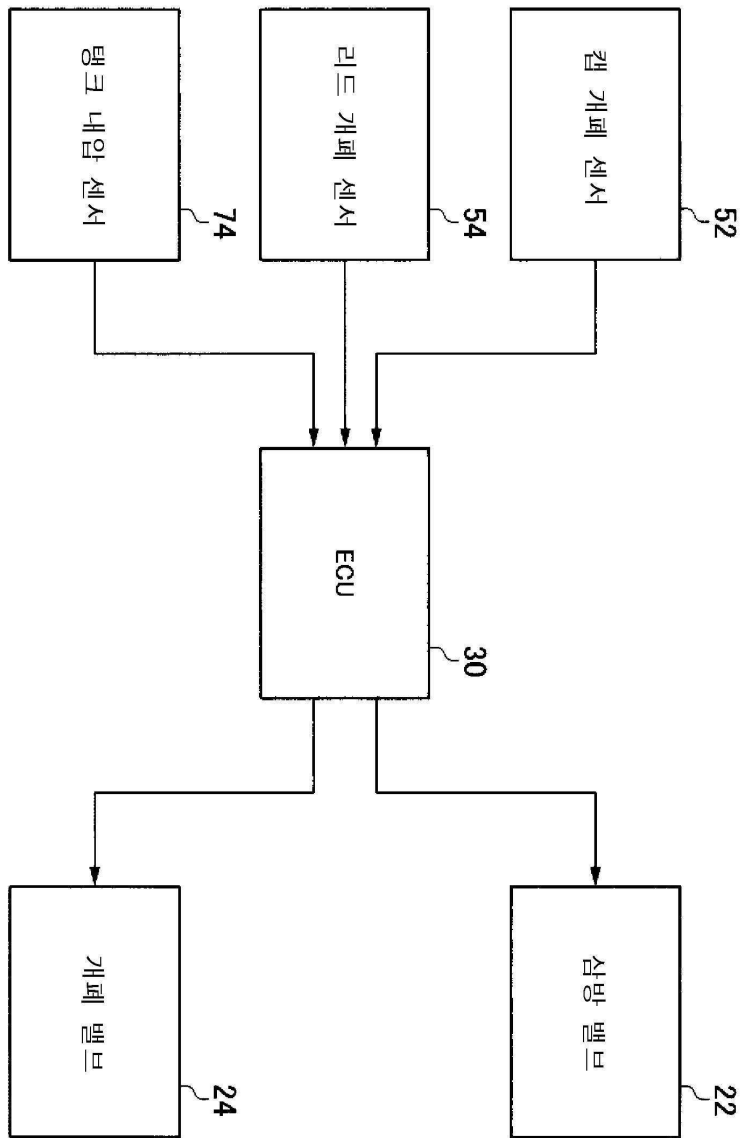
연료 탱크 시스템을 배제하는 것이 아니다. 즉, 도 7에 나타내는 제3 변형예의 연료 탱크 시스템(132)과 같이, 엔진의 부압을 작용시키는 부압 배관(82)을 캐니스터(40)에 접속함과 함께, 부압 배관에 개폐 밸브(84)를 설치한 구성으로 해도 된다. 이 구성에서는, 예를 들면, 연료 탱크(14)의 부압이 충분하지 않은 경우 등이나, 더 확실하게 퍼지를 행할 필요가 있는 경우 등에, 개폐 밸브(84)를 개방하여, 엔진의 부압을 캐니스터(40)에 작용시키도록 하면 된다.

도면

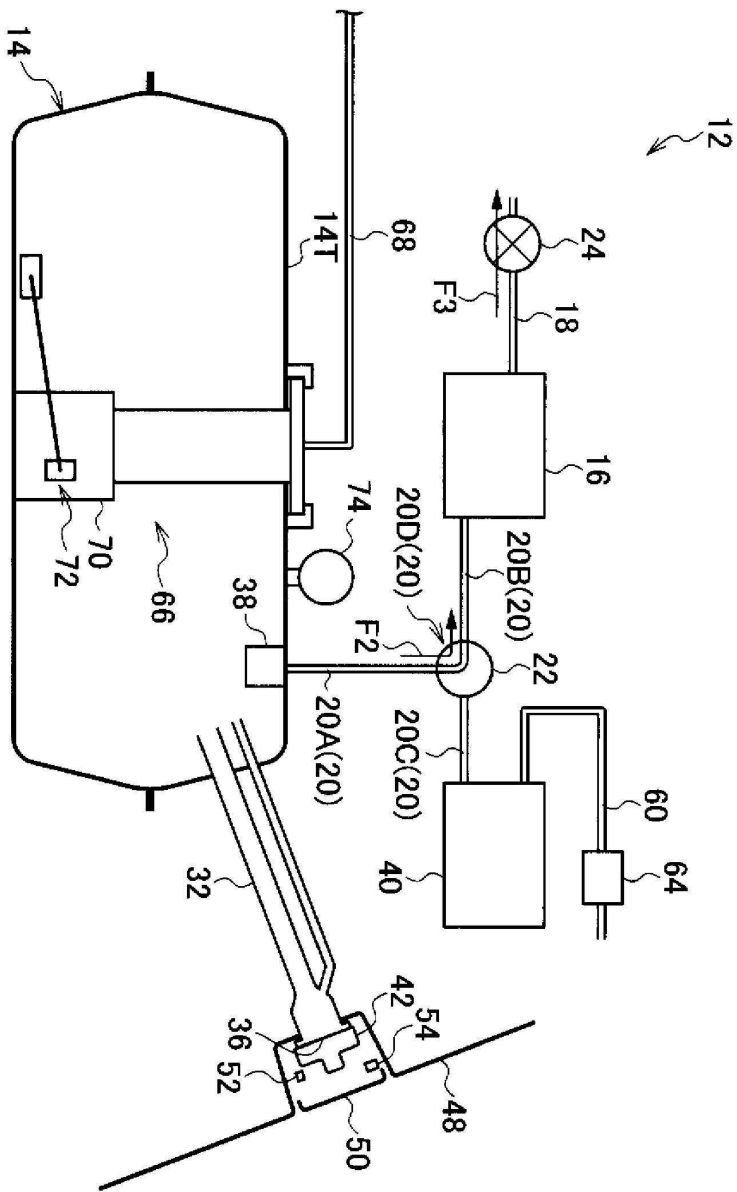
도면1



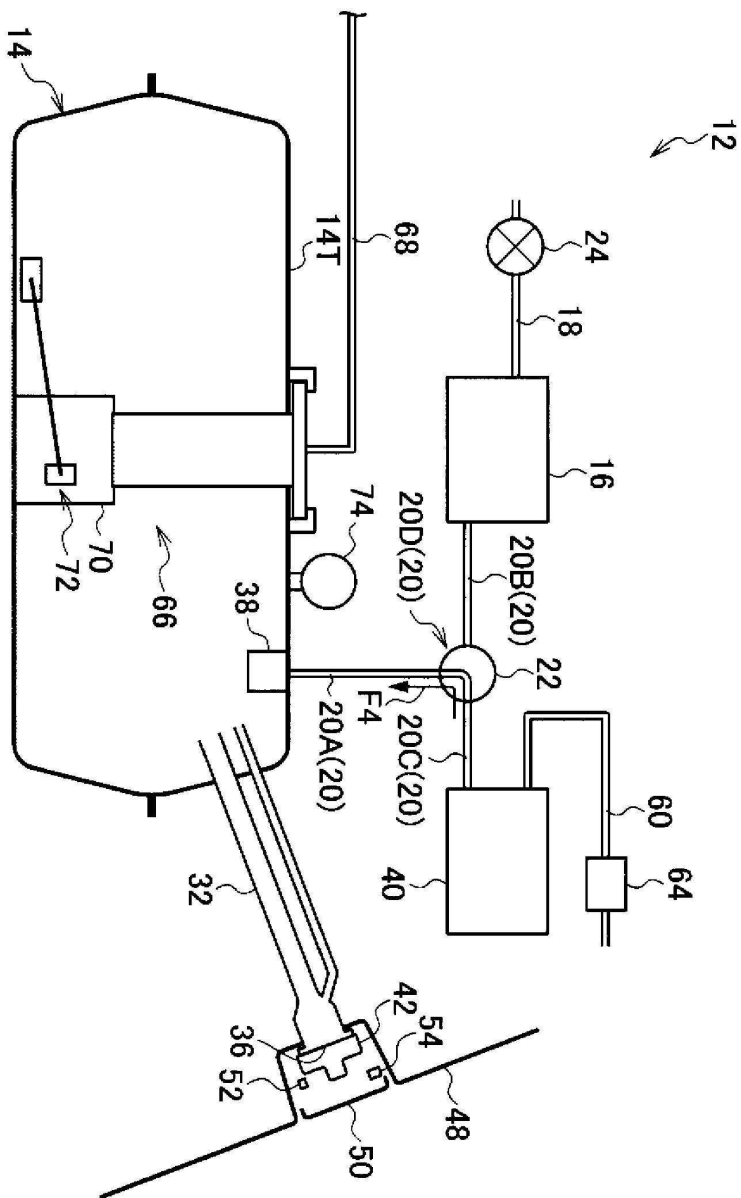
도면2



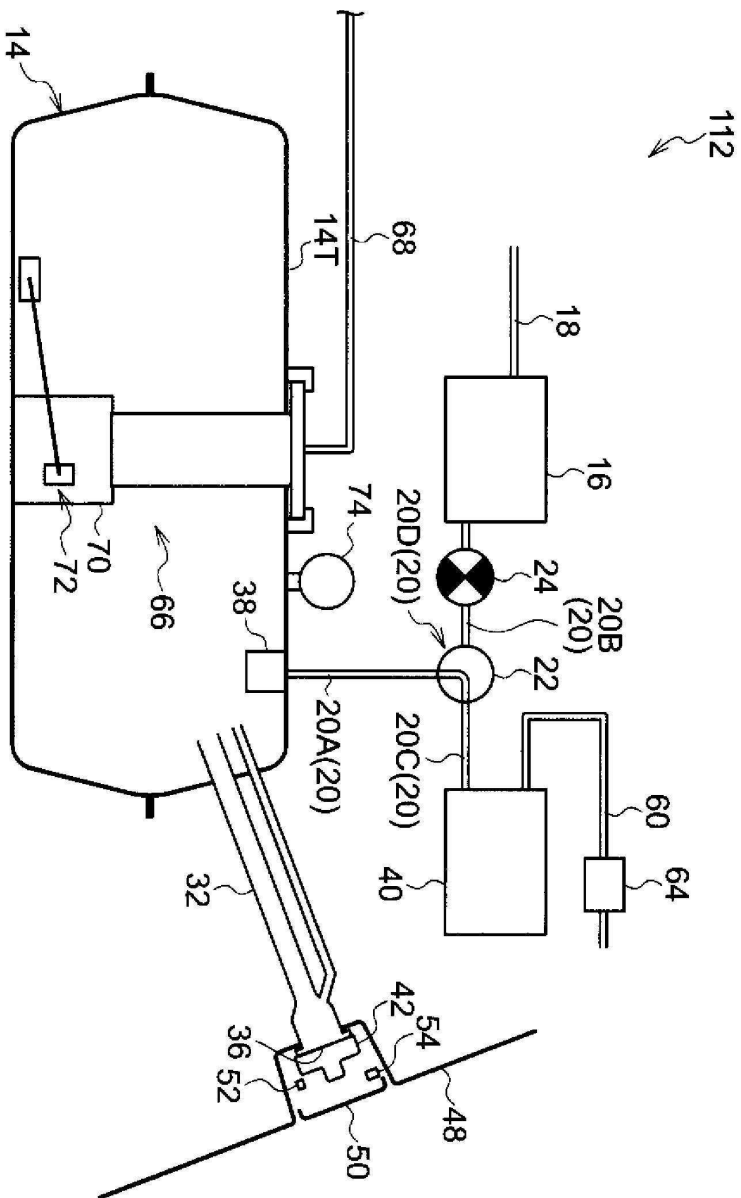
도면3



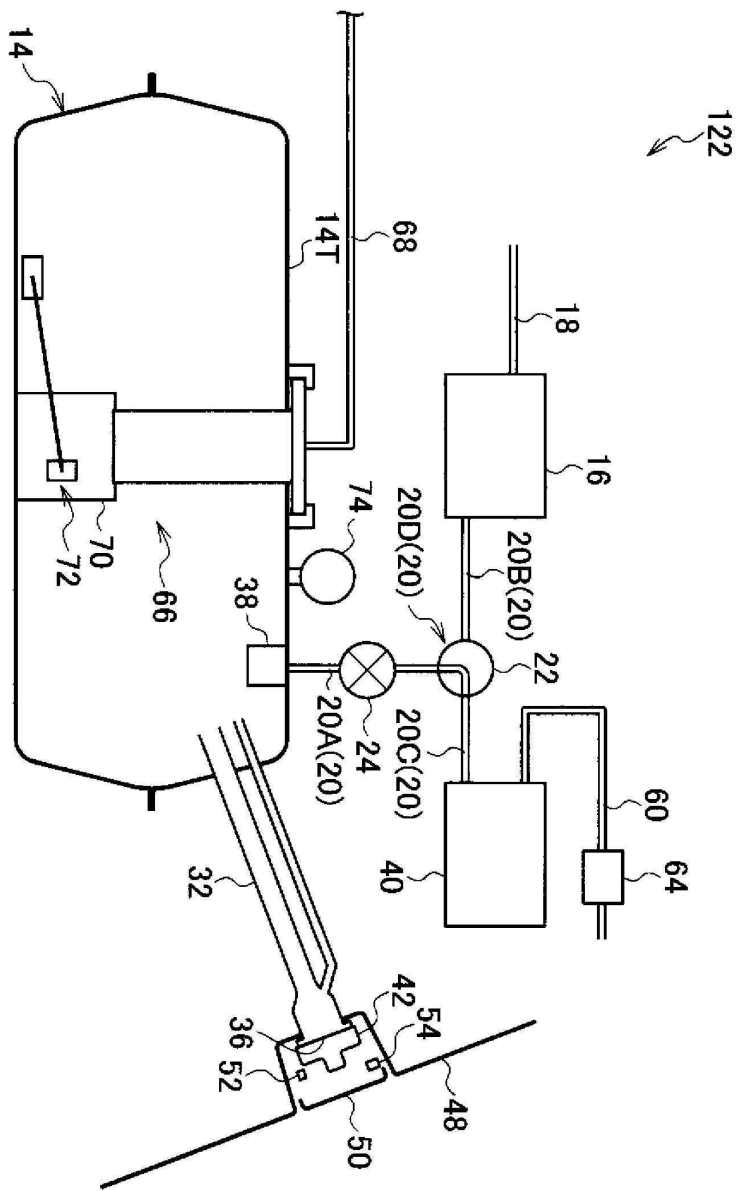
도면4



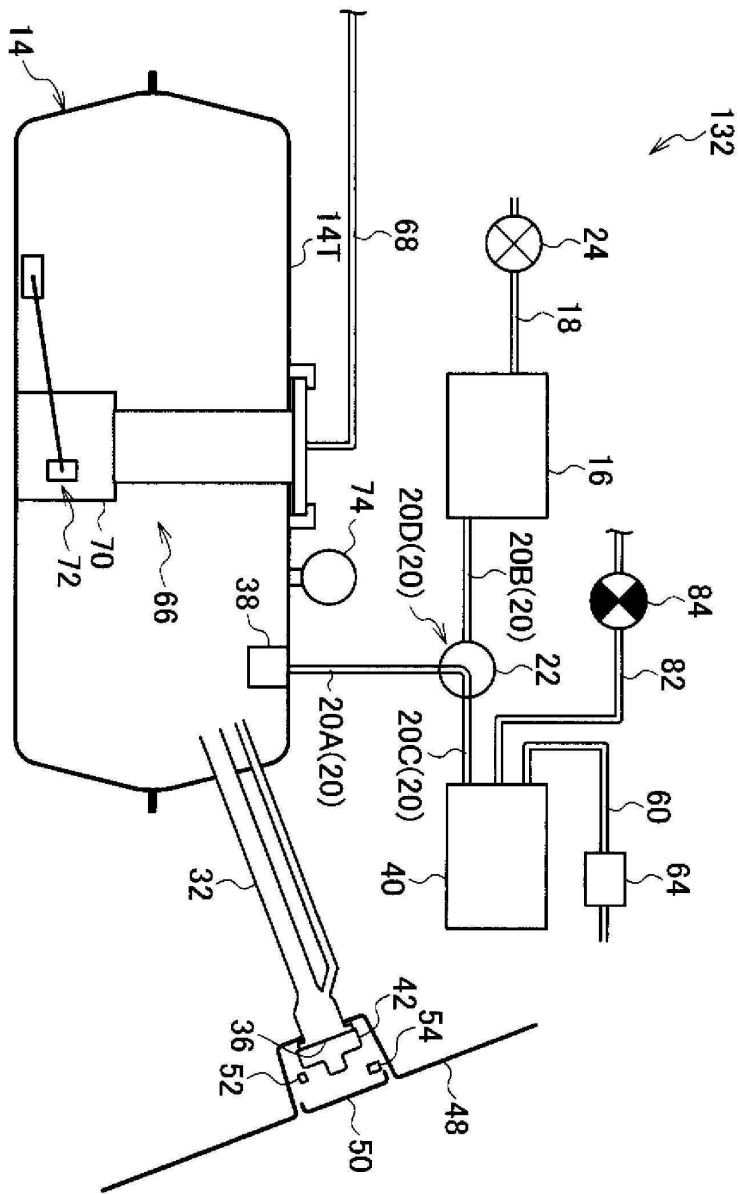
도면5



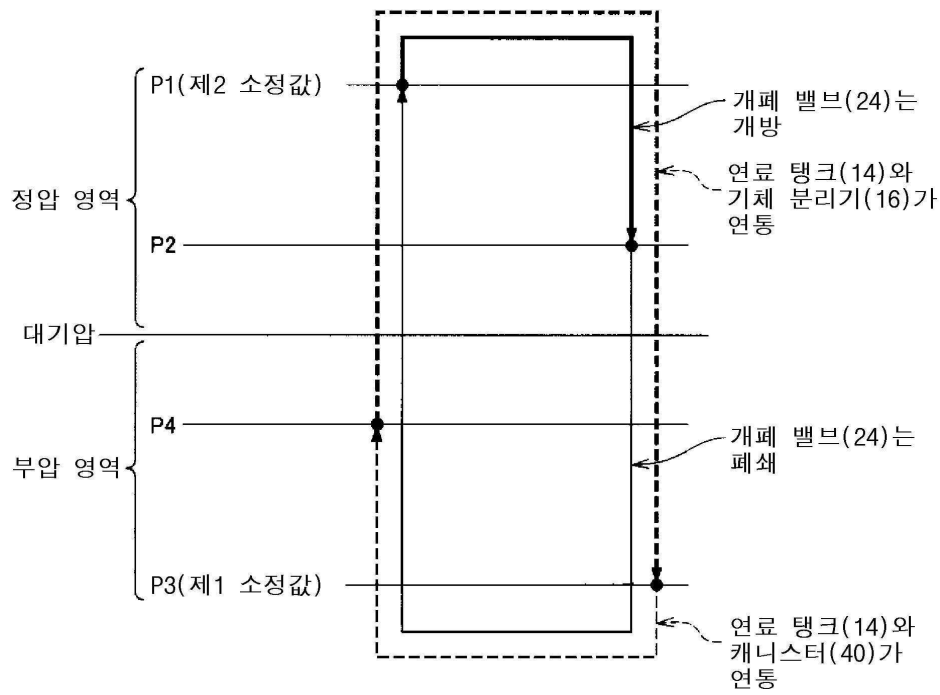
도면6



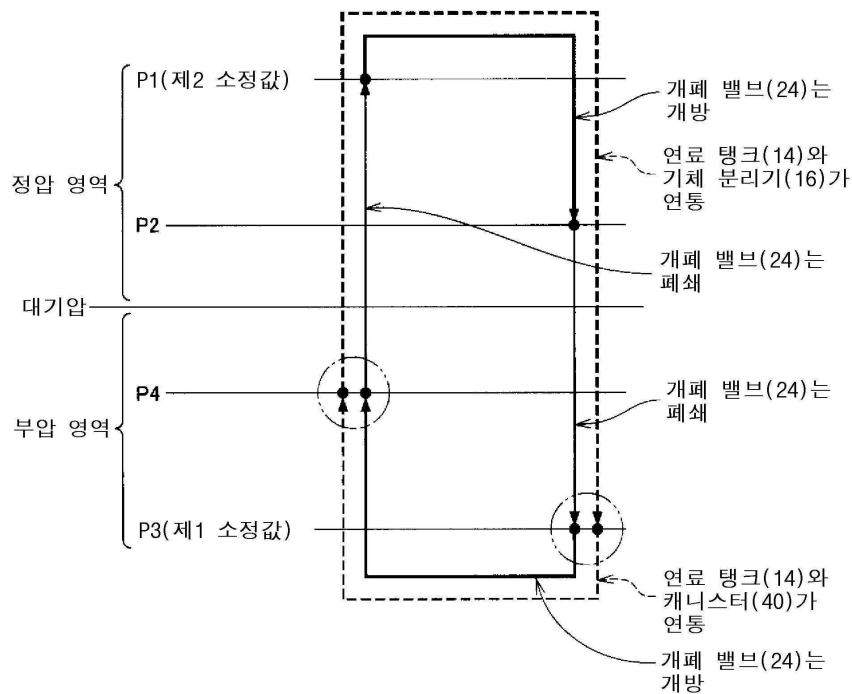
도면7



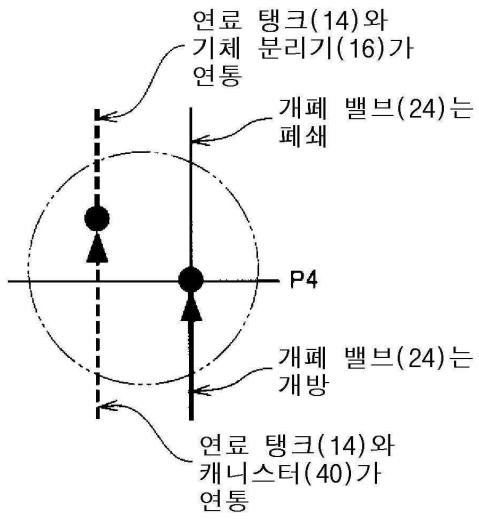
도면8



도면9a



도면9b



도면9c

