



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월03일
(11) 등록번호 10-1218251
(24) 등록일자 2012년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64D 37/00 (2006.01) B67D 7/46 (2010.01)
B67D 7/64 (2010.01) F01L 1/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0048396
(22) 출원일자 2012년05월08일
심사청구일자 2012년05월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001114399 A

(73) 특허권자
김휘태
대전광역시 서구 관저동 1130번지, 신선마을아파트205-901
(72) 발명자
김휘태
대전광역시 서구 관저동 1130번지, 신선마을아파트205-901
윤중복
대전광역시 서구 둔산동 912번지 동지아파트 111-1505
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이상태

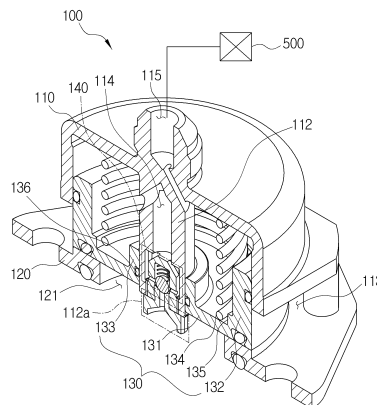
(54) 발명의 명칭 **급유 밸브**

(57) 요약

본 발명은 급유 밸브에 관한 것으로, 보다 상세하게는 소형 여객기, 무인 항공기, 회전 익기(헬리콥터), 고정 익기 등과 같은 항공기의 연료 탱크에 구비되는 급유 밸브에 관한 것이다.

본 발명의 목적은 체크 카트리지를 도입하여 응답성을 높이고 연료의 유통을 보다 원활하게 할 수 있도록 그 구조를 개선한, 항공기용 연료 탱크의 급유에 사용할 수 있는 급유 밸브를 제공함에 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

곽주환

대전광역시 서구 도마1동 49-18호

명태식

충청남도 공주시 장기면 전원마을1길 48번지

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 00045779

부처명 중소기업청

연구사업명 기업부설연구소 설치지원사업

연구과제명 항공기부품국산화(연료계통)

주관기관 태일A&P

연구기간 2011.06.01 ~ 2013.05.30

특허청구의 범위

청구항 1

연료 탱크 상에 구비되어 연료의 급유를 수행하는 급유 밸브(100)로서,

일측이 개방된 원통형으로 형성되어 개방된 면 측이 하측 방향으로 배치되며, 외부 연료 공급원으로부터 급유 시 연료가 유통되는 급유 유로(111)가 측벽부에 적어도 하나 이상 형성되고, 상면부의 내측 중심부로부터 하측으로 연장되는 기둥 형태로 되며 그 내부에 하측이 개방된 부 파일럿라인(114)이 형성되는 안내부(112)가 구비되며, 상부에 고수위 밸브(500)와 연결되는 주 파일럿라인(115)이 형성되는 상부 하우징(110);

평판 형상으로 형성되어 상기 상부 하우징(110)의 하측에 결합되며, 중심에 통공 형태로 된 유통구(121)가 형성되는 하부 하우징(120);

상기 상부 하우징(110) 및 상기 하부 하우징(120)이 결합되어 만들어지는 상기 상부 하우징(110)의 내부 공간에, 하면부(131)가 상기 유통구(121)를 개폐하고 외곽측 측벽부(132)가 상기 급유 유로(111)를 개폐 가능하도록 배치되고, 중심측 측벽부(133)가 상기 안내부(112)에 안내되고 상기 외곽측 측벽부(132)가 상기 상부 하우징(110)의 측벽부에 안내되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 결합되고, 상기 하면부(131) 및 상기 상부 하우징(120)의 하측에 양단이 지지되는 탄성수단(134)이 구비되는 포켓(130);

을 포함하여 이루어지며,

상기 상부 하우징(120) 및 상기 포켓(130) 사이의 공간이 제어공간(S)을 형성하고, 상기 제어공간(S)이 상기 주 파일럿라인(115) 및 상기 부 파일럿라인(114)과 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 급유 밸브(100)는

급유 시,

상기 유통구(121)를 통해 급유되는 연료의 압력에 의하여 상기 포켓(130)이 상승함으로써 상기 급유 유로(111)가 개방되며,

상기 고수위 밸브(500)에 의하여 연료가 미리 결정된 고수위에 도달하면 상기 주 파일럿라인(115)이 폐쇄되고, 상기 주 파일럿라인(115)의 폐쇄에 따른 상기 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포켓(130)이 하강함으로써 상기 급유 유로(111)가 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 포켓(130)은

상기 외곽측 측벽부(132)의 내측에 상기 하면부(131)의 상측으로 돌출 형성되는 탄성수단 지지부(135)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 안내부(112)는

그 끝단부에 상기 부 파일럿라인(114) 입구로의 연료 유통을 안내하는 급유 안내부(112a)가 형성되며, 상기 급유 안내부(112a)는 상기 부 파일럿라인(114)의 입구에서 하측으로 갈수록 넓어지는 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 상부 하우징(110)은

상기 급유 유로(111)들 사이로 연료가 유통되도록 적어도 하나 이상의 상기 급유 유로(111)들 사이의 공간이 함몰된 형태로 형성되는 통로부(113)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 급유 밸브(100)는

상기 중심측 측벽부(133)와 상기 안내부(112)가 접촉되는 부분에 밀폐수단(136)이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 밀폐수단(136)은

상기 포켓(130)에 구비되는 오링(O-ring)인 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 급유 밸브(100)는

상기 부 파일럿라인(114)의 하측 개방 부분에 구비되어, 압력 변화에 따라 상기 제어공간(S)의 외부와의 연통을 개폐하는 체크 카트리지(140);

를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 체크 카트리지(140)는

일측이 개방되어 외부와 연통되는 제1연통로(143)를 형성하는 수용 공간이 그 내부에 형성되며, 상기 수용 공간을 관통하도록 형성되어 상기 부 파일럿라인(114)과 연통되는 제2연통로(144)가 형성되는 몸체(141)와, 상기 몸체(141) 내부의 수용 공간에 구비되어 상기 제1연통로(143) 및 상기 제2연통로(144)를 개폐하는 볼(142)을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 체크 카트리지(140)는

일단은 상기 제1연통로(143) 반대쪽의 상기 수용 공간에 지지되고, 타단은 상기 볼(142)에 지지되도록 배치되는 탄성체(145)를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 급유 밸브.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 급유 밸브에 관한 것으로, 보다 상세하게는 소형 여객기, 무인 항공기, 회전 익기(헬리콥터), 고정 익기 등과 같은 항공기의 연료 탱크에 구비되는 급유 밸브에 관한 것이다.

[0002] 일반적으로 소형 여객기, 무인 항공기, 회전 익기(헬리콥터), 고정 익기 등(이하 항공기로 통칭)을 구동하기 위해서 항공유 등과 같은 화석 연료를 사용한 내연 기관이 사용되며, 따라서 항공기에는 항공유 등과 같은 연료를

저장하는 연료 탱크가 필수적으로 구비된다. 항공기의 연료 탱크에는, 연료를 급유하거나, 배유하거나, 수위를 측정하거나 하는 등의 여러 기능을 하기 위한 다양한 밸브들이 구비된다.

[0003] 도 1은 항공기 연료 탱크에 구비되는 여러 종류의 밸브들을 간략하게 도시한 것이다. 항공기의 연료 탱크는 도 1에 간략히 도시되어 있는 바와 같이, 여러 칸(shell)으로 구분되어 이루어져, 주로 사용되는 칸(main shell)의 수위를 다른 칸의 수위보다 높게 유지하는 등의 수위 제어가 이루어지도록 하는 것이 일반적이다. 급유(refuel)란 말 그대로 연료 공급원으로부터 연료 탱크에 연료를 넣어주는 것을 말한다. 또한 배유(defuel)란 연료 탱크로부터 연료를 빼내는 것을 말하는데, 일반적으로 자동차 등과 같은 경우에는 이러한 배유 기능이 거의 필요치 않으나, 항공기 운용에 있어 중량이 매우 중요한 고려 요소이기 때문에 항공기의 경우에는 배유가 필요한 경우도 있어, 항공기 연료 탱크에는 배유 기능이 반드시 필요하다. 따라서 항공기의 연료 탱크(10)에는, 도 1에 도시된 바와 같이 급유 및 배유 기능을 모두 수행할 수 있도록 이루어지는 급배유 밸브(1) 및 급유 기능을 수행하는 급유 밸브(2)가 구비된다.

[0004] 한편 연료 탱크(10)에 차 있는 연료가 증발하거나 연료 내에 혼합된 습기 등의 이물질이 증발하는 등의 작용에 의하여 연료 탱크(10) 내에 증기가 차게 된다. 이러한 증기에 의하여 연료 탱크(10) 내 압력이 증가하는 것을 방지하기 위하여, 연료 탱크(10)에는 증기를 배출하는 벤트 밸브(3)가 구비된다.

[0005] 또한, 연료 탱크(10) 내에 연료가 얼마나 차 있는지를 감지하는 것이 중요하므로, 연료 탱크(10)에는 고수위 밸브(4)가 구비된다. 이러한 고수위 밸브(4)는 단순히 수위 측정 역할을 하는 것뿐만 아니라, 측정된 수위에 따라 다른 밸브들을 기계적으로 제어하는 데 사용될 수 있도록 이루어지기도 한다.

[0006] 항공유는 그 사용 기종에 따라 다양하게 이루어지는데, 일반적으로 경유나 등유와 유사한 물성을 가진다. 경유 등의 경우 수분과 같은 이물질이 일부 혼합되어 있는 경우가 많은데, 자동차의 경우에는 주변 환경의 온도 변화가 그렇게 급격하게 일어나지 않기 때문에 이러한 수분이 치명적인 문제가 되지는 않는다. 그러나 항공기의 경우에는 고도의 변화에 따라 온도가 매우 급격하게 변화하며, 따라서 수분과 같은 이물질이 연료에 혼합되어 있을 경우 치명적인 오작동을 일으킬 우려가 있다. 이러한 문제 때문에 항공유로 사용되는 연료는 이물질이 최대한 혼합되어 있지 않도록 생산되며, 연료 내에 일부 혼합되어 남아 있는 수분도 항공기의 유지 관리 시에 제거해 주어야 한다. 이를 위하여 항공기의 연료 탱크(10)에는 연료 탱크(10) 하부로 모이는 수분을 빼내어 제거해 줄 수 있도록 하는 드레인 밸브(5)가 구비된다.

[0007] 상술한 바와 같이 항공기의 연료 탱크에는 다양한 기능을 하는 밸브들이 구비되는데, 이러한 밸브들은 각각의 기능을 잘 수행할 수 있어야 하는 바, 응답성이 높을수록 좋다. 또한, 항공기의 경우 안전성이 특히 중요하기 때문에 오작동의 우려가 적어야 하고, 더불어 항공기의 특성상 가능한 한 중량이 적게 나갈수록 유리하다. 특히 항공기의 경우에는 고도 변화에 따라 온도 등과 같은 주변 환경의 변화가 급격하고, 기울어진 각도로 비행하는 등의 동작에 따라 작동 환경의 변화폭 또한 자동차 등에 비해 훨씬 크기 때문에, 이러한 경우에도 잘 작동될 수 있어야 한다.

배경 기술

[0008] 앞서 설명한 여러 밸브들 중 급유 밸브에 대하여 보다 상세히 설명하자면 다음과 같다. 급유 밸브는 앞서 간략히 설명한 바와 같이 연료 탱크에 급유를 할 때 사용되는 밸브로서, 보다 상세히는 연료 탱크의 각 셸을 통과하는 급유관에 연결 구비되어 급유관으로부터 연료 탱크의 각 셸 내부로 연료를 급유시켜 주는 역할을 하는 밸브이다. 즉 연료 탱크의 셸 개수에 따라 급유 밸브의 개수도 늘어나게 된다.

[0009] 급유 밸브는 급유관으로부터 흘러오는 연료를 원활하게 연료 탱크 셸 내로 유통시켜 주는 역할을 할 수 있어야 하며, 더불어 일정 수위가 되었을 때 폐쇄되어 급유를 멈출 수 있도록 제어 가능하여야 한다.

[0010] 급유 밸브의 구성과 관련하여 다양한 기술들이 개시되어 있는데, 예를 들어 미국특허공개 제20110259473호("REFUELING APPARATUS", 2011.10.27), 미국특허공개 제20110079320호("REFUELING APPARATUS WITH AN AUTOMATIC STOP", 2011.04.07) 등에는 급유구의 입구에 플로트가 구비되어 있어 수위가 어느 정도 차게 되면 자동으로 급유구가 닫히도록 된 형태의 급유 장치 기술이 개시되어 있다. 그런데 이것은 급유구가 탱크의 천장 측에 달려 있는 경우에 사용 가능한 것이며, 항공기 연료 탱크의 각 셸에 구비되는 급유 밸브로서 사용되기에는 부적당하다. 또한 앞서 설명한 바와 같이 항공기 연료 탱크의 각 셸에는 급유 밸브 외에도 다른 밸브들을 제어하기 위하여 고수위 밸브 등이 구비되어 있는데, 상기의 급유 장치의 경우 이러한 원격의 고수위 밸브와의 연결

동작 등을 구현하기에 난해함이 있어, 이러한 관점에서 역시 항공기 연료 탱크의 각 웰에 구비되는 급유 밸브로서 사용되기에는 부적당하다. 또는 미국특허공개 제20050188938호("HYDRAULIC LASH ADJUSTER AND IMPROVED METHOD OF ASSEMBLY THEREOF", 2005.09.01)에 유체 압력을 이용하여 간극을 조정함으로써 나아가서는 개폐 조절도 가능하도록 하는 장치가 개시되어 있다. 그런데 상기 장치는 체크 밸브와 같은 용도로의 사용이 가능할 뿐, 분당 600L 가량의 연료 유통이 이루어져야 하는 급유 밸브로서는 사용하기 어렵다.

[0011] 물론 현재 항공기 연료 탱크에 급유 밸브가 구비되어 사용되고 있기는 하나, 기존의 급유 밸브의 경우 응답성이 떨어지고 부품 수가 많고 중량 감소에 불리하다는 등의 문제가 지적되고 있어, 종래와는 다른 새로운 구성의 급유 밸브 기술 확보에 대한 요구가 당업자 사이에 꾸준히 있어 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 1. 미국특허공개 제20110259473호("REFUELING APPARATUS", 2011.10.27)
 (특허문헌 0002) 2. 미국특허공개 제20110079320호("REFUELING APPARATUS WITH AN AUTOMATIC STOP", 2011.04.07)
 (특허문헌 0003) 3. 미국특허공개 제20050188938호("HYDRAULIC LASH ADJUSTER AND IMPROVED METHOD OF ASSEMBLY THEREOF", 2005.09.01)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 체크 카트리지를 도입하여 응답성을 높이고 연료의 유통을 보다 원활하게 할 수 있도록 그 구조를 개선한, 항공기용 연료 탱크의 급유에 사용할 수 있는 급유 밸브를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 급유 밸브는, 연료 탱크 상에 구비되어 연료의 급유를 수행하는 급유 밸브(100)로서, 일측이 개방된 원통형으로 형성되어 개방된 면 측이 하측 방향으로 배치되며, 외부 연료 공급원으로부터 급유 시 연료가 유통되는 급유 유로(111)가 측벽부에 적어도 하나 이상 형성되고, 내측 중심부로부터 하측으로 연장되는 기둥 형태로 되며 그 내부에 하측이 개방된 부 파일럿라인(114)이 형성되는 안내부(112)가 구비되며, 상부에 고수위 밸브(500)와 연결되는 주 파일럿라인(115)이 형성되는 상부 하우징(110); 평판 형상으로 형성되어 상기 상부 하우징(110)의 하측에 결합되며, 중심에 통공 형태로 된 유통구(121)가 형성되는 하부 하우징(120); 상기 상부 하우징(110) 및 상기 하부 하우징(120)이 결합되어 만들어지는 상기 상부 하우징(110)의 내부 공간에, 하면부(131)가 상기 유통구(121)를 개폐하고 외곽측 측벽부(132)가 상기 급유 유로(111)를 개폐 가능하도록 배치되고, 중심측 측벽부(133)가 상기 안내부(112)에 안내되고 상기 외곽측 측벽부(132)가 상기 상부 하우징(110)의 측벽부에 안내되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 결합되고, 상기 하면부(131) 및 상기 상부 하우징(120)의 하측에 양단이 지지되는 탄성수단(134)이 구비되는 포켓(130); 을 포함하여 이루어지며, 상기 상부 하우징(120) 및 상기 포켓(130) 사이의 공간이 제어공간(S)을 형성하고, 상기 제어공간(S)이 상기 주 파일럿라인(115) 및 상기 부 파일럿라인(114)과 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 급유 밸브(100)는 급유 시, 상기 유통구(121)를 통해 급유되는 연료의 압력에 의하여 상기 포켓(130)이 상승함으로써 상기 급유 유로(111)가 개방되며, 상기 고수위 밸브(500)에 의하여 연료가 미리 결정된 고수위에 도달하면 상기 주 파일럿라인(115)이 폐쇄되고, 상기 주 파일럿라인(115)의 폐쇄에 따른 상기 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포켓(130)이 하강함으로써 상기 급유 유로(111)가 폐쇄되는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 또한, 상기 포켓(130)은 상기 외곽측 측벽부(132)의 내측에 상기 하면부(131)의 상측으로 돌출 형성되는 탄성수단 지지부(135)를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 안내부(112)는 그 끝단부에 상기 부 파일럿라인(114) 입구로의 연료 유통을 안내하는 급유 안내부(112a)가 형성되며, 상기 급유 안내부(112a)는 상기 부 파일럿라인(114)의 입구에서 하측으로 갈수록 넓어지는 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 상부 하우스(110)는 상기 급유 유로(111)들 사이로 연료가 유통되도록 적어도 하나 이상의 상기 급유 유로(111)들 사이의 공간이 함몰된 형태로 형성되는 통로부(113)를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 급유 밸브(100)는 상기 중심측 측벽부(133)와 상기 안내부(112)가 접촉되는 부분에 밀폐수단(136)이 더 구비되는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 밀폐수단(136)은 상기 포켓(130)에 구비되는 오링(O-ring)인 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 상기 급유 밸브(100)는 상기 부 파일럿라인(114)의 하측 개방 부분에 구비되어, 압력 변화에 따라 상기 제어공간(S)의 외부와의 연통을 개폐하는 체크 카트리리지(140); 를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 체크 카트리리지(140)는 일측이 개방되어 외부와 연통되는 제1연통로(143)를 형성하는 수용 공간이 그 내부에 형성되며, 상기 수용 공간을 관통하도록 형성되어 상기 부 파일럿라인(114)과 연통되는 제2연통로(144)가 형성되는 몸체(141)와, 상기 몸체(141) 내부의 수용 공간에 구비되어 상기 제1연통로(143) 및 상기 제2연통로(144)를 개폐하는 볼(142)을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 체크 카트리리지(140)는 일단은 상기 제1연통로(143) 반대쪽의 상기 수용 공간에 지지되고, 타단은 상기 볼(142)에 지지되도록 배치되는 탄성체(145)를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 특히 항공기의 연료 탱크에 급유 시 사용되는 파일럿 라인에 체크 카트리지를 구비함으로써, 작동의 응답성 및 정확성을 종래에 비하여 월등히 향상시키는 큰 효과가 있다. 물론 이에 따라 종래에 비하여 오작동 위험성을 줄여 운용 시의 안전성을 크게 증대시키는 효과 또한 있다.
- [0023] 또한 본 발명에 의하면, 포켓 형상을 개선함으로써 급유 시 연료의 안내가 보다 잘 이루어지도록 하여, 연료 유통을 보다 원활하게 해 주는 효과도 있다. 뿐만 아니라, 급유 밸브의 전체적인 구조를 개선함으로써 연료가 유통되는 유로의 면적을 보다 늘릴 수 있게 해 줌으로써 더욱 연료 유통을 원활하게 해 줄 수 있는 효과 또한 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 일반적인 항공기용 연료 탱크 및 상기 연료 탱크에 구비되는 다양한 밸브들의 간략 구성도.
- 도 2는 본 발명의 급유 밸브의 사시도.
- 도 3은 본 발명의 급유 밸브의 단면도.
- 도 4는 본 발명의 급유 밸브에 사용되는 체크 카트리지의 상세도.
- 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 급유 밸브의 급유 시 작동 단계도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 급유 밸브를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 급유 밸브의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 급유 밸브의 단면도이다. 먼저 도 2 및 도 3을 통해 본 발명의 급유 밸브(100)의 구성에 대하여 설명한다.
- [0027] 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 급유 밸브(100)는 상부 하우스(110) 및 하부 하우스(120)이 상하로

결합되어 있는 형태로 형성된다. 이 때 상기 상부 하우징(110)은 도시된 바와 같이 일측이 개방된 원통형으로 형성되어 개방된 면 측이 하측 방향으로 배치된다. 상기 상부 하우징(110)에는 외부 연료 공급원으로부터 급유 시 연료가 유통되는 급유 유로(111)가 측벽부에 적어도 하나 이상 형성되어 있어, 급유 시 상기 급유 유로(111)를 통해 외부로부터 흘러들어온 연료가 연료 탱크 내로 흘러들어갈 수 있게 해 준다. 또한, 상기 상부 하우징(110)에는 안내부(112)가 구비되는데, 상기 안내부(112)의 형태는 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 상기 상부 하우징(110)의 상면부의 내측 중심부로부터 하측으로 연장되는 기둥 형태로 되는데, 상기 안내부(112)에는 또한 그 내부에 하측이 개방된 부 파일럿라인(114)이 형성된다. 또한, 상기 상부 하우징(110)의 상부에 고수위 밸브(500)와 연결되는 주 파일럿라인(115)이 형성된다. 한편 상기 하부 하우징(120)은 평판 형상으로 형성되어 상기 상부 하우징(110)의 하측에 결합되는데, 상기 하부 하우징(120)의 중심에 통공 형태로 된 유통구(121)가 형성되어 있어 상기 유통구(121)로 연료의 유통이 이루어지게 된다. 즉 급유 시에, 상기 하부 하우징(120)의 유통구(121)를 통해 외부로부터 연료가 흘러들어오면, 상기 상부 하우징(110)의 상기 급유 유로(111)를 통해 연료가 흘러나감으로써, 외부로부터 흘러들어온 연료가 연료 탱크 내에 채워질 수 있게 되는 것이다.

[0028] 앞서 도 1의 설명에서 언급한 바와 같이 일반적으로 항공기의 연료 탱크는 다수 개의 칸(shell)으로 이루어져 있으며, 급유관이 각 칸들을 모두 통과하도록 배치되어 있다. 또한 각 칸마다 상술한 바와 같은 급유 밸브들이 급유관에 구비되어 있음으로써, 급유관으로부터 공급되어 오는 연료가 급유 밸브를 통해 각 칸으로 흘러들어가 각 칸을 채우도록 되어 있다. 그런데, 일반적으로 이러한 급유관은 연료 탱크의 하부에 배치되며, 급유 밸브는 급유관의 상측으로 배치 구비되는 경우가 많다. 도 2 및 도 3의 상기 급유 밸브(100) 형상에서, 외부로부터 공급되어 오는 연료가 유입되는 상기 유통구(121)가 상기 하부 하우징(120)에, 연료를 연료 탱크로 배출시키는 상기 급유 유로(111)가 (상기 유통구(121)의 상측 위치인) 상기 하부 하우징(110)에 구비되도록 하는 것은, 바로 이러한 기존의 급유 밸브 배치 형태에 따른 것이다. 즉 본 발명의 급유 밸브(100)는 기존에 사용되는 항공기 연료 탱크의 급유 밸브를 그대로 교체하기만 해도 사용 가능하도록 호환성이 높은 구조로 설계된 것이다.

[0029] 상술한 바와 같이 상기 상부 하우징(110) 및 상기 하부 하우징(120)이 결합된 상기 급유 밸브(100)의 몸체 구성을 살펴보면, 상기 하부 하우징(120)의 유통구(121)를 통해 흘러들어온 연료가 상기 상부 하우징(110)의 급유 유로(111)를 통해 배출됨으로써 연료 탱크 내에 연료가 채워질 수 있도록 이루어지게 된다. 이 때 연료가 원하는 수위까지 채워져 급유를 중지하고자 하거나, 또는 연료 탱크 내에 충분히 연료가 채워져 있을 때에는 급유관을 통해 연료가 역류하지 않도록 하기 위해서는, 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121)가 단혀 있어야 한다. 이를 위하여, 상기 상부 하우징(110) 및 상기 하부 하우징(120)이 결합되어 만들어지는 상기 상부 하우징(110)의 내부 공간에는, 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121)를 개폐 가능하도록 하는 포켓(130)이 배치된다.

[0030] 도 3을 참조하면, 상기 포켓(130)은 하면부(131)와 상기 하면부(131)의 외곽측 및 중심측 각각에서 상측 방향으로 돌출 형성되는 외곽측 측벽부(132) 및 중심측 측벽부(133)를 포함하는 형태로 이루어진다. 이 때 상기 하면부(131)는 상기 유통구(121)를 개폐할 수 있도록, 또한 상기 외곽측 측벽부(132)가 상기 급유 유로(111)를 개폐할 수 있도록 배치된다. 또한 상기 포켓(130)은, 상기 중심측 측벽부(133)는 상기 안내부(112)에 안내되고, 상기 외곽측 측벽부(132)는 상기 상부 하우징(110)의 측벽부에 안내되어, 상기 포켓(130)이 상하 방향으로 이동 가능하도록 상기 상부 하우징(110)에 결합된다. 따라서 상기 포켓(130)이 하강하여 도 3과 같이 최하단 위치에 있으면, 상기 하면부(131)가 상기 유통구(121)를 막고 상기 외곽측 측벽부(132)가 상기 급유 유로(111)를 막아 줌으로써, 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121)가 완전히 폐쇄될 수 있게 된다. 또한 상기 포켓(130)이 상승하면 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121)가 서로 연통되게 되어, 연료의 유통이 이루어질 수 있게 된다.

[0031] 상기 포켓(130)이 하강하였을 때 상기 유통구(121) 및 상기 급유 유로(111)가 완전히 밀폐되어 기밀을 유지할 수 있도록 상기 포켓(130)에는 여러 부분에 밀폐수단이 구비된다. 그 중 특히, 상기 급유 밸브(100)는 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 중심측 측벽부(133)와 상기 안내부(112)가 접촉되는 부분에 밀폐수단(136)이 더 구비되도록 하되, 상기 밀폐수단(136)은 상기 포켓(130)에 구비되는 오링(O-ring)인 것이 바람직하다.

[0032] 또한 상기 포켓(130)에는, 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 상기 하면부(131) 및 상기 상부 하우징(120)의 하측에 양단이 지지되는 탄성수단(134)이 구비된다. 상술한 바와 같이 상기 포켓(130)은 급유 시에만 상승해 있고 평상시에는 하강한 상태로 유지가 되어야 한다. 즉 상기 탄성수단(134)은, 상기 포켓(130)이 안정적으로 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121)를 폐쇄하고 있을 수 있도록 하기 위해, 상기 포켓(130)이 상기 하부 하우

징(120)에 잘 밀착되어 있을 수 있도록 상기 포켓(130)을 하측 방향으로 밀어내는 힘을 작용하는 역할을 하는 것이다.

[0033] 이 때 상기 탄성수단(134)이 미끄러지거나 하여 미리 결정된 정위치를 이탈하게 되면, 상기 포켓(130)을 하측 방향으로 밀어내는 힘이 불균일하게 작용하여 상기 포켓(130)이 비뚤어질 수도 있고, 이 경우 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 폐쇄 시의 기밀성을 보장할 수 없게 된다. 이러한 문제가 발생되지 않도록, 즉 상기 탄성수단(134)이 미리 결정된 정위치를 이탈하는 것을 방지하도록, 상기 포켓(130)은 상기 외곽측 측벽부(132)의 내측에 상기 하면부(131)의 상측으로 돌출 형성되는 탄성수단 지지부(135)를 더 구비하도록 하는 것이 바람직하다.

[0034] 이 때, 상기 포켓(130)의 상승 또는 하강에 따른 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121)의 개폐를 제어함에 있어서, 전자적인 수단 등을 사용할 경우 전자 회로를 구성해야 하는 점, 액추에이터 등의 부품이 필요하다는 점 등 때문에 설계의 난해성, 부품 수 증가, 중량 증가 등의 문제점이 있다. 또한 전자 회로의 경우 일반적으로 기계적으로만 이루어지는 장치에 비하여 내구성이 낮고, 오동작이 일어날 확률이 높다. 이에 따라 안전성을 최우선으로 고려해야 하는 항공기 부품의 경우 가능한 한 기계적으로 제어가 이루어질 수 있도록 하는 것이 가장 바람직하다.

[0035] 이러한 이유로, 급유 시의 상기 포켓(130)의 상승 또는 하강을 제어할 수 있도록 하기 위하여, 상기 급유 밸브(100)에는 여러 파일럿라인(pilot line)들이 구비된다. 본 발명의 급유 밸브(100)에서, 이러한 제어를 위해 사용되는 파일럿라인들은, 상술한 상기 주 파일럿라인(115) 및 상기 부 파일럿라인(114)이다. 도 3에 도시된 바와 같이 상기 상부 하우징(120) 및 상기 포켓(130) 사이의 공간이 제어공간(S)을 형성하며, 또한 상기 제어공간(S)은 상기 주 파일럿라인(115) 및 상기 부 파일럿라인(114)과 연통되도록 형성된다. 이러한 파일럿라인들로의 유통을 통한 상기 제어공간(S) 내 압력 변화, 이에 따른 상기 포켓(130)의 상승 또는 하강 제어 원리에 대해서는 이후 급유 동작에 대하여 설명할 때 보다 상세히 설명한다.

[0036] 더불어 본 발명에서는, 파일럿라인들을 이용한 제어의 응답성을 더욱 높이기 위하여 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 급유 밸브(100)가 상기 부 파일럿라인(114)의 하측 개방 부분 위치에 체크 카트리지(140)를 더 구비하도록 한다. 상기 체크 카트리지(140)는 압력 변화에 따라 상기 제어공간(S)의 외부와의 연통을 개폐하는 역할을 하게 되는데, 이에 대해서는 이후 급유 동작에 대하여 설명할 때 보다 상세히 설명한다.

[0037] 상기 체크 카트리지(140)의 상세한 구성에 대하여 도 4를 참조하여 설명한다. 상기 체크 카트리지(140)는, 도 4에 도시된 바와 같이 기본적으로 몸체(141) 및 볼(142)을 포함하여 이루어진다. 상기 몸체(141)에는, 먼저 일측이 개방되어 외부와 연통되는 제1연통로(143)를 형성하는 수용 공간이 그 내부에 형성되고, 또한 상기 수용 공간을 관통하도록 형성되어 상기 부 파일럿라인(114)과 연통되는 제2연통로(144)가 형성된다. 상기 볼(142)은, 상기 몸체(141) 내부의 수용 공간에 구비되어 상기 제1연통로(143) 및 상기 제2연통로(144)를 개폐하도록 구비된다.

[0038] 이 때, 상기 체크 카트리지(140)에는 탄성체(145)가 더 구비될 수 있다. 상기 탄성체(145)는, 그 일단은 상기 제1연통로(143) 반대쪽의 상기 수용 공간에 지지되고, 타단은 상기 볼(142)에 지지되도록 배치된다. 상기 탄성체(145)의 역할에 대해서도 역시, 이후 급유 동작에 대하여 설명할 때 보다 상세히 설명한다.

[0039] 이하에서, 도 5a 내지 도 5c를 통해 상기 파일럿라인들로의 흐름, 상기 제어공간(S) 내 압력 변화 등에 따른 상기 포켓(130)의 상승 및 하강 제어 원리에 대하여 상세히 설명한다.

[0040] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 급유 밸브의 급유 시 작동 단계도를 도시하고 있다. 급유 시 상기 급유 밸브(100)는, 상기 유통구(121)를 통해 급유되는 연료의 압력에 의하여 상기 포켓(130)이 상승함으로써 상기 급유 유로(111)가 개방되며, 상기 고수위 밸브(500)에 의하여 연료가 미리 결정된 고수위에 도달하면 상기 주 파일럿라인(115)이 폐쇄되고, 상기 주 파일럿라인(115)의 폐쇄에 따른 상기 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포켓(130)이 하강함으로써 상기 급유 유로(111)가 폐쇄된다. 급유 시작 전(도 5a) - 급유 진행 중(도 5b) -

급유 종료(도 5)로 나누어 보다 상세히 설명한다.

- [0041] 도 5a는 급유 시작 전 상태를 도시하고 있다. 급유 시, 최초에는 상기 포켓(130)이 최하단 위치까지 하강해 있어서, 상기 유통구(121)는 상기 포켓(130)의 하면부(131)에 의하여, 상기 급유 유로(111)는 상기 포켓(130)의 외곽측 측면부(132)에 의하여 폐쇄되어 있는 상태이다. 또한 연료 탱크 내에 연료가 별로 없는 상태이므로, 도 5a에 도시된 바와 같이 상기 고수위 밸브(500)는 개방되어 있다. 상기 체크 카트리지(140)에서는, 상기 볼(142)이 자중에 의하여 바닥에 내려앉아 있음으로써, 상기 제1연통로(143) 및 상기 제2연통로(144)가 상기 볼(142)에 의하여 폐쇄되어 있게 된다. 급유가 시작되면, 도 5a에 도시된 바와 같이 연료가 상기 유통구(121)를 통해 흘러들어오게 되고, 연료의 압력에 의하여 상기 포켓(130)이 밀려 올라감으로써 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간에 개방되며, 따라서 연료가 상기 유통구(121) - 상기 급유 유로(111)를 순차적으로 지나 연료 탱크 내로 흘러들어 가게 된다.
- [0042] 도 5b는 급유가 진행되고 있는 상태를 도시하고 있다. 상술한 바와 같이 상기 포켓(130)이 상승함으로써, 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간에 개방되어 급유가 진행되어 연료 탱크에 연료가 채워지게 된다. 상기 고수위 밸브(500)는 (아직 연료가 채워지고 있는 상태이므로) 여전히 개방되어 있다. 이 때 연료가 부 파일럿라인(114)을 통해 흘러 들어오게 되면, 상기 체크 카트리지(140)의 볼(142)이 연료의 압력에 의해 상승하게 되고, 따라서 상기 체크 카트리지(140)의 제1연통로(143) 및 제2연통로(144)가 개방된다. 따라서 연료는 상기 부 파일럿라인(114)에서 제어공간(S)을 지나 주 파일럿라인(115)으로 넘어가, 최종적으로는 개방되어 있는 상기 고수위 밸브(500)까지 흘러가서 결국 연료 탱크 내로 다시 떨어지게 된다.
- [0043] 이 때 상기 안내부(112)는, 그 끝단부에 상기 부 파일럿라인(114) 입구로의 연료 유통을 안내하는 급유 안내부(112a)가 형성되도록 한다. 상기 급유 안내부(112a)는 도시된 대로 상기 부 파일럿라인(114)의 입구에서 하측으로 갈수록 넓어지는 형태로 형성되도록 하는데, 연료의 흐름 방향으로 생각하자면 연료 흐름 방향으로 진행할수록 유로 단면적이 좁아지는 형태가 된다. 이와 같이 함으로써 상기 급유 안내부(112a)에 의하여 안내되는 연료의 유속이 (유로 단면적이 좁아짐에 따라) 좀더 빨라지게 되고, 따라서 상기 부 파일럿라인(114) 입구로의 안내가 보다 잘 이루어져, (상기 부 파일럿라인(114)을 통한) 상기 제어공간(S)으로의 연료 유입이 보다 원활하게 이루어지게 된다. 종래에는 이와 같은 급유 안내부에 해당하는 구조물이 상기 포켓(130) 상에 구비되는 경우가 대부분이었기 때문에, 상기 포켓(130)이 상승하게 되면 급유 안내부에 해당하는 구조 역시 상기 포켓(130)에 따라 상승해 버리기 때문에, 급유되는 연료의 흐름을 안내하는데 지장이 생기는 문제가 있었다. 그러나 본 발명의 경우 상기 상부 하우징(110)의 일부분인 상기 안내부(112)에 상기 급유 안내부(112a)가 형성되도록 함으로써, 상기 포켓(130)의 위치와 전혀 무관하게 연료 흐름의 안내가 이루어지도록 할 수 있어 더욱 효과적이다.
- [0044] 또한 상기 급유 밸브(100)에서, 상기 상부 하우징(110)은 상기 급유 유로(111)들 사이로 연료가 유통되도록 적어도 하나 이상의 상기 급유 유로(111)들 사이의 공간이 함몰된 형태로 형성되는 통로부(113)를 더 구비하도록 하는 것이 바람직하다. 도 3(B)를 참조하면, 상기 급유 유로(111)는 상기 상부 하우징(110)의 측면부 상에 방사상으로 여러 개가 통공 형태로 형성되어 있다. 상기 유통구(121)로부터 흘러들어오는 연료의 유량이 충분히 많을 때라면 방사상으로 형성된 복수 개의 상기 급유 유로(111)들로 균일하게 연료가 배출되었으나, 만일 흘러들어오는 연료의 유량이 적을 때일 경우 연료 흐름의 방향이 어느 일부 방향으로 편향되게 될 수 있다. 이 때 상기 급유 유로(111)들 사이에 상기 통로부(113)가 형성되어 있게 하면, 하나의 급유 유로(111)와 그 근처의 급유 유로(111)들 사이에 연료가 통과할 수 있게 된다. 따라서 상기 유통구(121)로부터 흘러들어오는 연료 흐름이 편향되게 형성되는 경우라 하더라도 급유 유로(111)들 간 배출 유량의 배분이 좀더 균일하게 이루어질 수 있으며, 궁극적으로는 연료 흐름을 보다 원활하게 해 줄 수 있게 된다.
- [0045] 본 발명의 급유 밸브(100)는 또한, 상기 포켓(130)의 외곽측 측면부(132) 및 중심측 측면부(133)의 높이를 적절히 조절하여 설계하는 것이 가능하며, 따라서 상기 급유 유로(111)의 높이를 종래의 급유 밸브보다 높일 수 있고, 궁극적으로는 상기 급유 유로(111)의 면적을 종래보다 넓힐 수 있다. 일반적으로 항공기 연료 탱크의 급유 밸브에서는 분당 600L 정도의 연료 유통이 이루어질 수 있어야 하는데, 이처럼 본 발명의 급유 밸브(100)에서는 상기 급유 유로(111)의 면적을 종래에 비해 넓힐 수 있는 장점이 있어, 연료 유통의 원활함이 극대화된다.
- [0046] 도 5c는 급유 종료 상태를 도시하고 있다. 상술한 바와 같이 연료가 채워짐으로써 연료 탱크 내 수위가 상승하다가, 어느 순간이 되면 상기 고수위 밸브(500) 위치까지 수위가 상승하게 되며, 이에 따라 상기 고수위 밸브(500)가 먼저 폐쇄되게 된다. 상기 고수위 밸브(500)가 폐쇄되기 직전까지는 연료가 부 파일럿라인(114) - 제어공간(S) - 주 파일럿라인(115)을 통해 흘러가 상기 고수위 밸브(500)의 개방된 부분으로 배출되고 있었으나, 상기 고수위 밸브(500)가 폐쇄되면 연료 배출이 이루어지지 않아, 이 파일럿라인들 내의 압력이 순간적으로 상승

하게 된다. 즉 궁극적으로는 상기 제어공간(S) 내의 압력이 상승하게 되고, 상기 제어공간(S) 내 상승된 압력에 의한 누르는 힘과 상기 탄성수단(134)에 의한 누르는 힘의 합력이, 공급되는 연료의 압력에 의해 상기 포켓(130)을 밀어올리는 힘보다 커지게 된다. 이에 따라 상기 포켓(130)이 하강하게 되며, 최종적으로는 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간을 폐쇄하여, 급유가 종료되게 된다.

[0047] 한편, 상기 체크 카트리리지(140)가 상기 부 파일럿라인(114)의 입구에 구비되지 않는다면, 상기 부 파일럿라인(114)의 입구가 항상 개방되어 있는 형태가 된다. 따라서 급유 진행 중이 아닐 때 즉 상기 포켓(130)이 상기 급유 유로(111) 및 상기 유통구(121)를 막고 있을 때 상기 부 파일럿라인(114) 입구가 개방되어 있음으로써, 상기 제어공간(S) 내에 채워져 있던 연료가 빠져나가는 등의 누출 및 역류 등이 발생할 가능성이 있다. 그러나 본 발명에서는 상기 부 파일럿라인(114)의 입구에 상기 체크 카트리리지(140)를 구비함으로써 급유 진행 중 이외의 상태에서의 누출이나 역류 등을 완벽하게 방지할 수 있다. 더불어 상기 체크 카트리리지(140)가 구비됨으로써 상기 포켓(130)의 상승 또는 하강 동작 제어 시의 응답성이 보다 향상되는 장점 또한 있다.

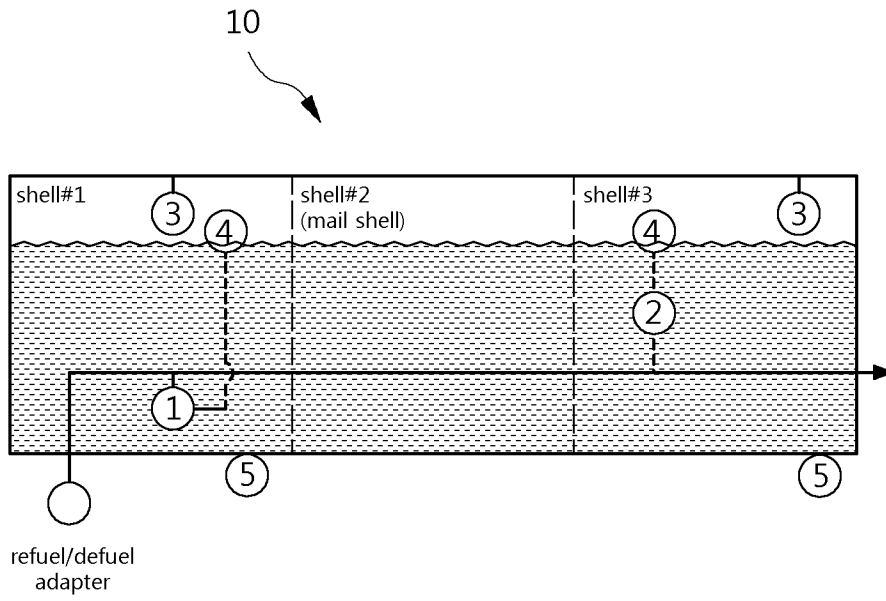
[0048] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

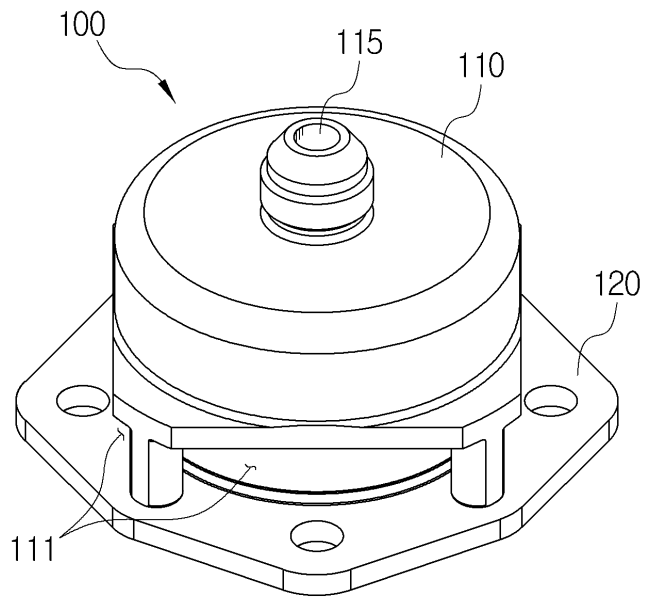
- [0049]
- 100: 급유 밸브
 - 110: 상부 하우징
 - 111: 급유 유로
 - 112: 안내부
 - 112a: 급유 안내부
 - 113: 통로부
 - 114: 부 파일럿라인
 - 115: 주 파일럿라인
 - 120: 하부 하우징
 - 121: 유통구
 - 130: 포켓
 - 131: 하면부
 - 132: 외곽측 측벽부
 - 133: 중심측 측벽부
 - 134: 탄성수단
 - 135: 탄성수단 지지부
 - 136: 밀폐수단
 - 140: 체크 카트리리지
 - 141: 몸체
 - 142: 볼
 - 143: 제1연통로
 - 144: 제2연통로
 - 145: 탄성체
 - 500: 고수위 밸브

도면

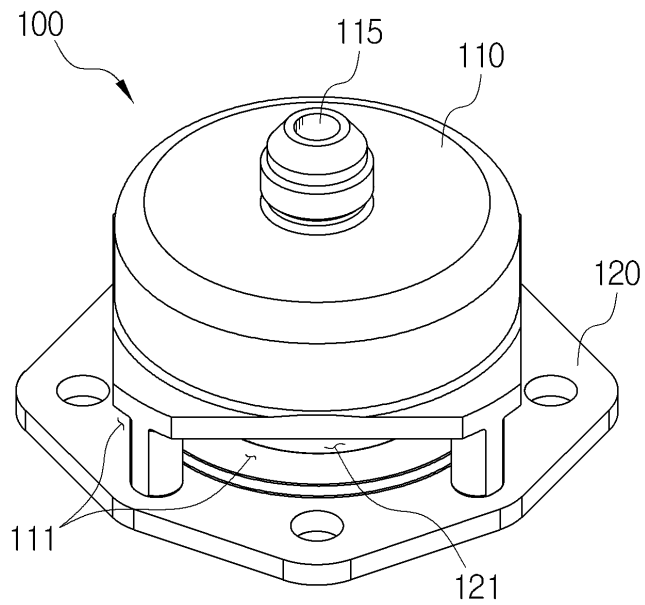
도면1



도면2

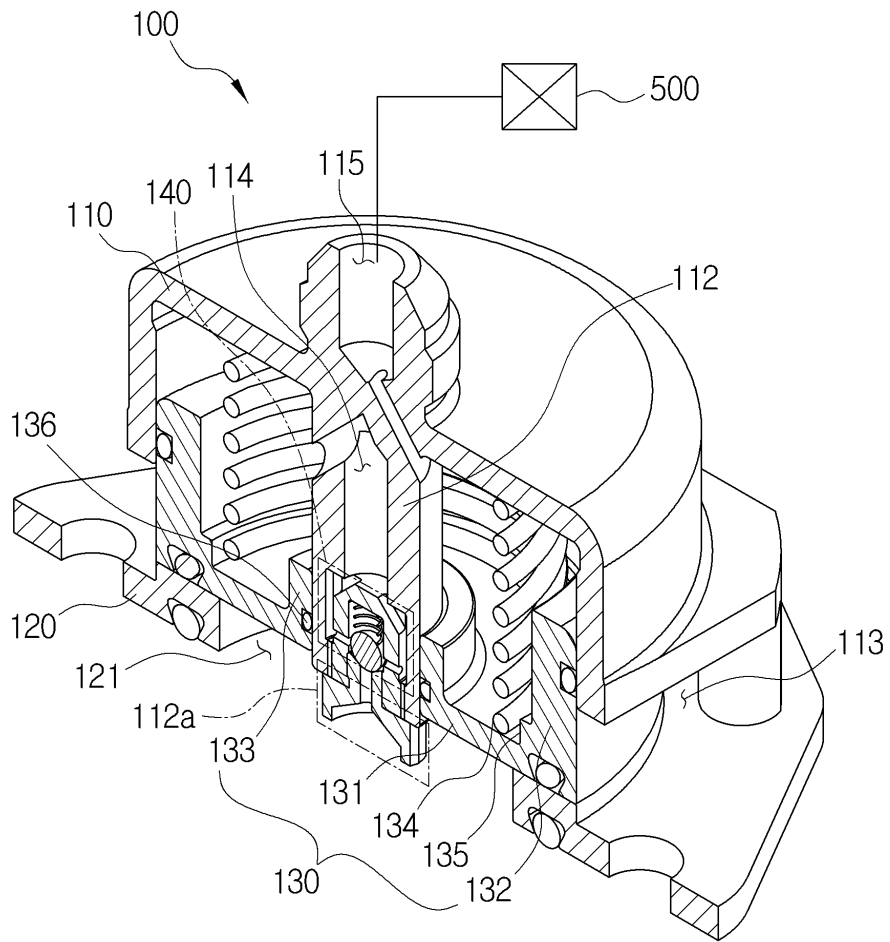


(A)

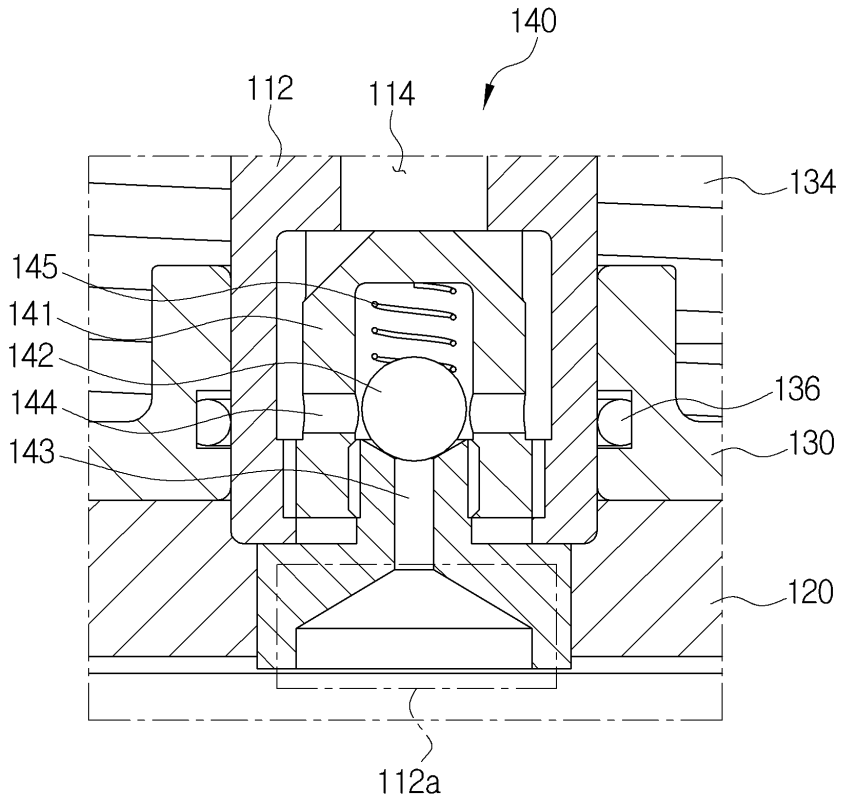


(B)

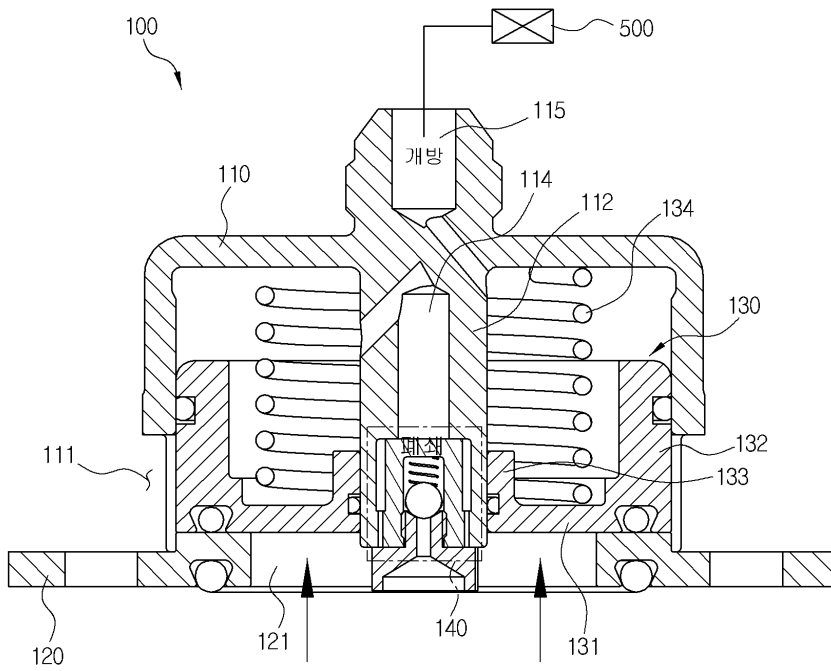
도면3



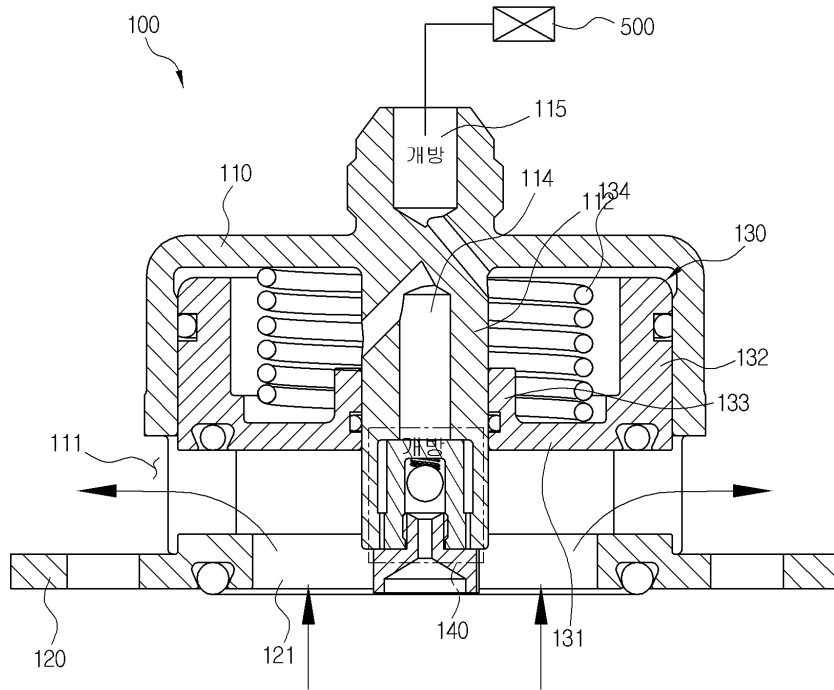
도면4



도면5a



도면5b



도면5c

