(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월02일
(11) 등록번호 10-1257710
(24) 등록일자 2013년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64D 37/14 (2006.01) *F16K 31/36* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0048393
(22) 출원일자 2012년05월08일
심사청구일자 2012년05월08일
(56) 선행기술조사문헌
US20050081949 A1

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

전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 이상태

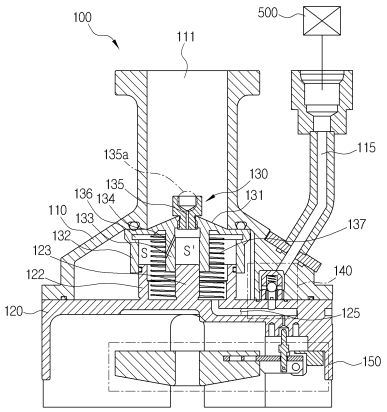
(54) 발명의 명칭 **급배유 밸브**

(57) 요 약

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

본 발명의 목적은 포펫 및 체크 카트리지를 이용한 구성을 도입함으로써 응답성이 높아 오작동 위험성을 크게 낮출 수 있으며 중량 저감에 유리하도록 그 구조를 개선한, 항공기용 연료 탱크의 급배유에 사용할 수 있는 급배유 밸브를 제공함에 있다.

대 표 도 - 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 급유 또는 배유를 수행하는 급배유 밸브(100)로서,

그 상부에 외부 연료 수용부로부터 급유 또는 외부 연료 수용부로 배유 시 연료가 유통되는 급배유 유로(111)가 상측 방향으로 연장 형성되고, 일측에 고수위 밸브(500)와 연결되는 제1파일럿라인(115)이 형성되는 상부 하우징(110);

상기 상부 하우징(110)의 하측에 결합되며, 그 하부에 상기 급배유 유로(111)와 연통되는 적어도 하나 이상의 유통구(121)가 형성되고, 그 중심부에 상측 방향으로 돌출 연장되는 외곽측 안내부(122)가 형성되고, 일측에 저수위 밸브(150)와 연결되는 제2파일럿라인(125)이 형성되는 하부 하우징(120);

상기 상부 하우징(110) 및 상기 하부 하우징(120)이 결합되어 만들어지는 상기 상부 하우징(110)의 내부 공간에, 상면부(131)가 상기 급배유 유로(111)를 개폐 가능하도록 배치되고, 상기 상면부(131)에 상기 급배유 유로(111)와 연통되는 주 제어라인(135)이 형성되며, 외곽측 측벽부(132)가 상기 외곽측 안내부(122)에 안내되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 결합되는 포펫(130);

을 포함하여 이루어지며,

상기 외곽측 안내부(122) 및 상기 외곽측 측벽부(132)의 내측 공간이 주 제어공간(S)을 형성하고, 상기 주 제어공간(S)이 상기 주 제어라인(135), 상기 제1파일럿라인(115), 상기 제2파일럿라인(125)과 연통되되, 상기 제2파일럿라인(125)의 경로 상에 상기 제1파일럿라인(115)이 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 급배유 밸브(100)는

급유 시,

상기 급배유 유로(111)를 통해 급유되는 연료의 압력에 의하여 상기 포펫(130)이 하강함으로써 상기 급배유 유로(111)가 개방되며,

상기 고수위 밸브(500)에 의하여 연료가 미리 결정된 고수위에 도달하면 상기 제1파일럿라인(115)이 폐쇄되고, 상기 제1파일럿라인(115)의 폐쇄에 따른 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포펫(130)이 상승함으로써 상기 급배유 유로(111)가 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 급배유 밸브(100)는

배유 시,

상기 급배유 유로(111)를 통해 전달되는 진공압이 상기 주 제어라인(135)을 통해 상기 주 제어공간(S) 내로 전달되고, 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 저감에 의하여 상기 포펫(130)이 하강함으로써 상기 급배유 유로(111)가 개방되며,

상기 저수위 밸브(150)에 의하여 연료가 미리 결정된 저수위에 도달하면 상기 제2파일럿라인(125)이 개방되고, 상기 제2파일럿라인(125)의 개방에 따른 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포펫(130)이 상승함으로써 상기 급배유 유로(111)가 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 주 제어라인(135)은

최외측 끝단부에 상기 주 제어라인(135) 유통구로의 연료 유통을 안내하는 급유 안내부(135a)가 형성되되, 상기 급유 안내부(135a)는 상기 주 제어라인(135)의 유통구에서 하측으로 갈수록 좁아지는 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 급배유 밸브(100)는

상기 하부 하우징(120)의 상기 외곽측 안내부(122) 내측에 상측 방향으로 돌출 연장되는 중심측 안내부(123)가 더 형성되고, 상기 포펫(130)의 상기 외곽측 측벽부(132) 내측에 중심측 측벽부(133)가 더 형성되어,

상기 중심측 측벽부(133)가 상기 중심측 안내부(123)에 안내되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 결합되며,

상기 중심측 안내부(123) 및 상기 중심측 측벽부(133)의 내측 공간이 부 제어공간(S')을 형성하고, 상기 주 제어라인(135)은 상기 부 제어공간(S')과 연통되고, 상기 부 제어공간(S') 및 상기 주 제어공간(S)이 상기 중심측 측벽부(133)에 형성되는 부 제어라인(134)에 의하여 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 포펫(130)은

상기 외곽측 측벽부(132)의 둘레 방향으로 상기 상면부(131)의 내측면에 밀접하게 홈 형태로 함몰 형성되는 가압부(136)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 급배유 밸브(100)는

상기 주 제어공간(S) 내부에 배치되는 탄성부(137)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 급배유 밸브(100)는

상기 상면부(131)와 상기 상부 하우징(110)이 접촉되는 부분에 밀폐수단(112)이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 밀폐수단(112)은

상기 상부 하우징(110)에 구비되는 오링(O-ring)인 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 급배유 밸브(100)는

상기 제1파일럿라인(115) 및 상기 제2파일럿라인(125)이 연통되는 위치에 구비되어, 압력 변화에 따라 상기 제1파일럿라인(115) 및 상기 제2파일럿라인(125)의 연통을 개폐하는 체크 카트리지(140);

를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 급배유 밸브(100)는

상기 체크 카트리지(140)가 수용되도록 상기 상부 하우징(110)에 함몰 형성되며 상기 제1파일럿라인(115)과 연통되는 체크 카트리지 수용부(114)가 더 구비되고,

상기 체크 카트리지(140)와 상기 제2파일럿라인(125)이 연통되도록 상기 하부 하우징(120)에 체크 카트리지 연통로(124)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 급배유 밸브.

청구항 12

제 10항에 있어서, 상기 체크 카트리지(140)는

일측이 개방되어 상기 제2파일럿라인(125)과 연통되는 제1연통로(143)를 형성하는 수용 공간이 그 내부에 형성되며, 상기 수용 공간을 관통하도록 형성되어 제1파일럿라인(115)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 급배유 밸브.

청구항 13

제 12항에 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 급배유 밸브.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

명 세 서

기 술 분 야

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

배 경 기 술

[0008] 앞서 설명한 여러 밸브들 중 급배유 밸브에 대하여 보다 상세히 설명하자면 다음과 같다. 급배유 밸브는 앞서 간략히 설명한 바와 같이 연료 탱크에 급유를 하거나 배유를 할 때 사용되는 밸브이다. 연료 탱크에 급유에 사용되는 밸브와 배유에 사용되는 밸브를 따로따로 구비하도록 할 수도 있겠으나 이렇게 하면 중량이 증가하게 되는 문제가 있어, 급유 및 배유를 위해서 항공기 연료 탱크에는 급유 및 배유 기능을 한꺼번에 수행할 수 있는 급배유 밸브가 구비되도록 하는 것이 일반적이다.

[0009] 그런데, 급유 및 배유는 연료의 흐름이 완전히 반대되는 것이기 때문에 두 가지 기능을 모두 수행할 수 있도록 구조를 설계하는 것이 난해하다. 특히 기계적인원리만으로 원하는 조건에서 급유 또는 배유가 선택적으로 이루어질 수 있게 하는 구조를 구현하는 데에는 상당한 어려움이 있다. 종래에 일본특허공개 제1990-101179호("방향제어 밸브", 1990.08.13) 등과 같이 급유로와 배유로를 따로 구비하게 하고 방향을 제어함으로써 급유 또는 배유가 하나의 장치로 구현될 수 있도록 하는 기술이 개시된 바 있으나, 급유로 및 배유로가 하나로 되어 있는 경우에는 이러한 기술을 사용할 수 없다. 뿐만 아니라 이러한 기술은 중량 감소를 위해 부품 수나 크기 등을 최소화해야 하는 조건의 항공기용 밸브로서 사용되기에는 지나치게 부품 수가 많다는 등의 문제 또한 있다.

[0010] 단지 급유를 위한 밸브로서, 미국특허공개 제20040050428호("Filler tube mounted fuel tank refueling valve", 2004.03.18), 한국특허공개 제2011-0042042호("오버풀 자동차단기능 및 유증기배출구 자동개폐기능이 구비된 급유밸브", 2011.04.22) 등과 같은 기술이 개시되어 있기는 하나, 이는 급유 밸브에 한정되는 것으로서 배유 기능을 구현하지 못하므로 급배유 밸브로서 사용이 불가함은 마찬가지이다. 일본특허공개 제2011-074899호("감열차단 밸브를 가지는 전자펌프", 2011.04.14) 등의 기술의 경우 열변형을 이용하여 유체 흐름을 바꾸는 원리를

사용하는데, 급유 또는 배유 시의 환경을 고려할 때 이러한 원리를 항공기 연료 탱크의 급배유 밸브에 적용하기에는 매우 부적절하다. 이와 같이 종래에 개시되어 있는 기술들의 경우 하나의 장치로서 하나의 유로를 통하여 급배유 기능을 수행할 수 있도록 하는 기술에 대한 연구가 매우 미비한 실정이다.

[0011] 물론 현재 항공기 연료 탱크에 급배유 밸브가 구비되어 사용되고 있기는 하나, 기존의 급배유 밸브의 경우 응답성이 떨어지고 부품 수가 많고 불필요한 부피를 차지하는 부분이 많아 중량 감소에 불리하다는 등의 문제가 지적되고 있어, 이에 대한 개선이 시급하다. 뿐만 아니라 현재 이러한 급배유 밸브는 전량 해외에서 수입되어 사용되고 있는데, 국내에서 생산이 허가되지 않은 재질이 사용되는 등의 문제가 있어 기술의 국내화가 이루어지기에도 용이하지 않다. 이처럼, 급배유 밸브의 설계 및 생산 등과 관련하여 다양한 문제들이 산적해 있는 바, 종래와는 다른 새로운 구성의 급배유 밸브 기술 확보에 대한 요구가 당업자 사이에 꾸준히 있어 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 1. 일본특허공개 제1990-101179호("방향 제어 밸브", 1990.08.13)

(특허문헌 0002) 2. 미국특허공개 제20040050428호("Filler tube mounted fuel tank refueling valve ", 2004.03.18)

(특허문헌 0003) 3. 한국특허공개 제2011-0042042호("오버풀 자동차단기능 및 유증기배출구 자동개폐기능이 구비된 급유밸브", 2011.04.22)

(특허문헌 0004) 4. 일본특허공개 제2011-074899호("감열 차단 밸브를 가지는 전자펌프", 2011.04.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 포켓 및 체크 카트리지를 이용한 구성을 도입함으로써 응답성이 높아 오작동 위험성을 크게 낮출 수 있으며 중량 저감에 유리하도록 그 구조를 개선한, 항공기용 연료 탱크의 급배유에 사용할 수 있는 급배유 밸브를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 급배유 밸브는, 연료 탱크 상에 구비되어 연료의 급유 또는 배유를 수행하는 급배유 밸브(100)로서, 그 상부에 외부 연료 수용부로부터 급유 또는 외부 연료 수용부로 배유 시 연료가 유통되는 급배유 유로(111)가 상측 방향으로 연장 형성되고, 일측에 고수위 밸브(500)와 연결되는 제1파일럿라인(115)이 형성되는 상부 하우징(110); 상기 상부 하우징(110)의 하측에 결합되며, 그 하부에 상기 급배유 유로(111)와 연통되는 적어도 하나 이상의 유통구(121)가 형성되고, 그 중심부에 상측 방향으로 돌출 연장되는 외곽측 안내부(122)가 형성되고, 일측에 저수위 밸브(150)와 연결되는 제2파일럿라인(125)이 형성되는 하부 하우징(120); 상기 상부 하우징(110) 및 상기 하부 하우징(120)이 결합되어 만들어지는 상기 상부 하우징(110)의 내부 공간에, 상면부(131)가 상기 급배유 유로(111)를 개폐 가능하도록 배치되고, 상기 상면부(131)에 상기 급배유 유로(111)와 연통되는 주 제어라인(135)이 형성되며, 외곽측 측벽부(132)가 상기 외곽측 안내부(122)에 안내되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 결합되는 포켓(130); 을 포함하여 이루어지며, 상기 외곽측 안내부(122) 및 상기 외곽측 측벽부(132)의 내측 공간이 주 제어공간(S)을 형성하고, 상기 주 제어공간(S)이 상기 주 제어라인(135), 상기 제1파일럿라인(115), 상기 제2파일럿라인(125)과 연통되되, 상기 제2파일럿라인(125)의 경로 상에 상기 제1파일럿라인(115)이 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 급배유 밸브(100)는 급유 시, 상기 급배유 유로(111)를 통해 급유되는 연료의 압력에 의하여 상기 포켓(130)이 하강함으로써 상기 급배유 유로(111)가 개방되며, 상기 고수위 밸브(500)에 의하여 연료가 미리 결

정된 고수위에 도달하면 상기 제1파일럿라인(115)이 폐쇄되고, 상기 제1파일럿라인(115)의 폐쇄에 따른 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포펫(130)이 상승함으로써 상기 급배유 유로(111)가 폐쇄되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 급배유 밸브(100)는 배유 시, 상기 급배유 유로(111)를 통해 전달되는 진공압이 상기 주 제어라인(135)을 통해 상기 주 제어공간(S) 내로 전달되고, 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 저감에 의하여 상기 포펫(130)이 하강함으로써 상기 급배유 유로(111)가 개방되며, 상기 저수위 밸브(150)에 의하여 연료가 미리 결정된 저수위에 도달하면 상기 제2파일럿라인(125)이 개방되고, 상기 제2파일럿라인(125)의 개방에 따른 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포펫(130)이 상승함으로써 상기 급배유 유로(111)가 폐쇄되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 주 제어라인(135)은 최외측 끝단부에 상기 주 제어라인(135) 유통구로의 연료 유통을 안내하는 급유 안내부(135a)가 형성되되, 상기 급유 안내부(135a)는 상기 주 제어라인(135)의 유통구에서 하측으로 갈수록 좁아지는 형태로 형성되는 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 상기 급배유 밸브(100)는 상기 하부 하우징(120)의 상기 외곽측 안내부(122) 내측에 상측 방향으로 돌출 연장되는 중심측 안내부(123)가 더 형성되고, 상기 포펫(130)의 상기 외곽측 측벽부(132) 내측에 중심측 측벽부(133)가 더 형성되어, 상기 중심측 측벽부(133)가 상기 중심측 안내부(123)에 안내되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 결합되며, 상기 중심측 안내부(123) 및 상기 중심측 측벽부(133)의 내측 공간이 부 제어공간(S')을 형성하고, 상기 주 제어라인(135)은 상기 부 제어공간(S')과 연통되고, 상기 부 제어공간(S') 및 상기 주 제어공간(S)이 상기 중심측 측벽부(133)에 형성되는 부 제어라인(134)에 의하여 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 포펫(130)은 상기 외곽측 측벽부(132)의 둘레 방향으로 상기 상면부(131)의 내측면에 밀접하게 홈 형태로 함몰 형성되는 가압부(136)를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 급배유 밸브(100)는 상기 주 제어공간(S) 내부에 배치되는 탄성부(137)가 더 구비되는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 상기 급배유 밸브(100)는 상기 상면부(131)와 상기 상부 하우징(110)이 접촉되는 부분에 밀폐수단(112)이 더 구비되는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 밀폐수단(112)은 상기 상부 하우징(110)에 구비되는 오링(O-ring)인 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 상기 급배유 밸브(100)는 상기 제1파일럿라인(115) 및 상기 제2파일럿라인(125)이 연통되는 위치에 구비되어, 압력 변화에 따라 상기 제1파일럿라인(115) 및 상기 제2파일럿라인(125)의 연통을 개폐하는 체크 카트리지(140); 를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 급배유 밸브(100)는 상기 체크 카트리지(140)가 수용되도록 상기 상부 하우징(110)에 함몰 형성되며 상기 제1파일럿라인(115)과 연통되는 체크 카트리지 수용부(114)가 더 구비되고, 상기 체크 카트리지(140)와 상기 제2파일럿라인(125)이 연통되도록 상기 하부 하우징(120)에 체크 카트리지 연통로(124)가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 체크 카트리지(140)는 일측이 개방되어 상기 제2파일럿라인(125)과 연통되는 제1연통로(143)를 형성하는 수용 공간이 그 내부에 형성되며, 상기 수용 공간을 관통하도록 형성되어 제1파일럿라인(115)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.

[0024] 또한, 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 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의하면, 특히 항공기의 연료 탱크에 급유 또는 배유를 실시할 때 필요한 조건에서 급유 또는 배유가 선택적으로 이루어지도록 하는 기능을 실현하면서도, 하나의 장치로서 급유 및 배유가 모두 이루어질 수 있도록 함으로써 중량을 최대한 저감할 수 있게 하는 큰 효과가 있다. 특히 본 발명의 급배유 밸브는 포펫을 이용하여 급배유가 이루어지도록 하고 있는데, 이에 따라 종래에 비하여 급유 또는 배유에 사용되는 파일럿 라인(pilot line)이 형성되는 부피를 줄일 수 있어, 전체적인 중량 저감을 이룰 수 있는 효과 또한 있다.

[0026] 특히 본 발명의 급배유 밸브는, 급유 또는 배유에 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.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 일반적인 항공기용 연료 탱크 및 상기 연료 탱크에 구비되는 다양한 밸브들의 간략 구성도.

도 2는 본 발명의 급배유 밸브의 사시도.

도 3은 본 발명의 급배유 밸브의 단면도.

도 4는 본 발명의 급배유 밸브에 사용되는 체크 카트리지의 상세도.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 급배유 밸브의 급유 시 작동 단계도.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 급배유 밸브의 배유 시 작동 단계도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 급배유 밸브를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0029] 도 2는 본 발명의 급배유 밸브의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 급배유 밸브의 단면도이다. 먼저 도 2 및 도 3을 통해 본 발명의 급배유 밸브(100)의 구성에 대하여 설명한다.

[0030] 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 급배유 밸브(100)는 상부 하우징(110) 및 하부 하우징(120)이 상하로 결합되어 있는 형태로 형성된다. 이 때 상기 상부 하우징(110)에는, 그 상부에 외부 연료 수용부로부터 급유 또는 외부 연료 수용부로 배유 시 연료가 유통되는 급배유 유로(111)가 상측 방향으로 연장 형성된다. 또한 상기 상부 하우징(110)의 하측에 결합되는 상기 하부 하우징(120)에는, 그 하부에 상기 급배유 유로(111)와 연통되는 적어도 하나 이상의 유통구(121)가 형성된다. 이에 따라, 급유 시에는 상기 급배유 유로(111)를 통해 흘러오는 연료가 상기 유통구(121)를 통해 빠져나와 연료 탱크 내로 흘러들어가게 되고, 배유 시에는 반대로 상기 유통구(121)를 통해 연료가 빨아올려져서 상기 급배유 유로(111)를 통해 연료 탱크 밖으로 빠져나가게 된다.

[0031] 한편, 앞서 설명한 바와 같이 상기 급배유 밸브(100)는 항공기의 연료 탱크 상에 구비되어 연료의 급유 또는 배유를 수행하는 역할을 하는 것이다. 급유 또는 배유를 할 때에는 항공기가 지상에 고정 안착되어 있는 상태이므로 급유 또는 배유 환경은 일정하다고 볼 수 있다. 이 때 특히 배유 시, 만일 상기 급배유 유로(111)가 하측 방향을 통해 나 있고 상기 유통구(121)가 상측 방향을 통해 나 있을 경우, 상기 유통구(121)를 통해 공기가 들어가게 될 우려가 있다. 이러한 점을 고려하여, 상기 급배유 밸브(100)의 상하 방향은, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 상기 급배유 유로(111)가 상측 방향을 통해 나 있고 상기 유통구(121)가 하측 방향을 통해 나 있도록 결정되는 것이다.

[0032] 상기 유통구(121)는 도 2(B)에 도시된 바와 같이 방사상으로 다수 개 형성되어 있음으로써, 상기 급배유 유로(111)를 통해 흘러온 연료를 방사상으로 배출하여 최대한 효율적으로 급유가 이루어질 수 있게 된다(배유 시에도 마찬가지이다).

[0033] 이 때, 급유 시에나 배유 시에는 물론 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121)가 서로 연통되어 있어서 연료가 흘러다닐 수 있도록 이루어져야 함이 당연하지만, 급유나 배유가 이루어지지 않을 때에는 연료가 연료 탱크에서 새어나가지 않도록 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 사이가 막혀 있어야 함 역시 당연하다. 이를 위하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 상부 하우징(110) 및 상기 하부 하우징(120)이 결합되어 만들어지는 상기 상부 하우징(110)의 내부 공간에는, 상면부(131)가 상기 급배유 유로(111)를 개폐 가능하도록 하는 포펫(130)이 배치된다.

[0034] 도 3을 참조하면, 상기 하부 하우징(120)에는 그 중심부에 상측 방향으로 돌출 연장되는 외곽측 안내부(122)가

형성되며, 상기 포펫(130)은 상기 포펫(130) 상면부(130) 둘레로 형성되는 외곽측 측벽부(132)가 상기 외곽측 안내부(122)에 안내되도록 결합된다. 이에 따라 상기 포펫(130)은 상기 하부 하우징(120)의 상기 외곽측 안내부(120)의 연장 방향을 따라 상하 방향으로 이동 가능하게 된다. 즉 상기 포펫(130)의 동작은 다음과 같이 이루어진다. 도 3과 같은 상태에 있을 때에는 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121)가 서로 열려 있는 상태로서 급유 또는 배유가 이루어진다. 이 때 상기 포펫(130)이 상승하게 되면, 상기 포펫(130) 상면부(131)가 상기 상부 하우징(120)과 접촉하게 되고, 이에 따라 상기 포펫(130) 상면부(131)가 상기 급배유 유로(111)를 막아서 연료의 유통을 막게 된다.

[0035] 상기 상면부(131)와 상기 상부 하우징(110)이 접촉되는 부분에는 도 3에 도시된 바와 같이 밀폐수단(112)이 구비되어 있음으로써 기밀성을 높여 줄 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이 때, 상기 밀폐수단(112)은 다양한 형태로 이루어질 수 있는데, 가장 바람직하게는 상기 밀폐수단(112)은 상기 상부 하우징(110)에 구비되는 오링(O-ring)일 수 있다. 물론 상기 포펫(130) 상에 립씰(lip seal)이 구비되도록 하는 등의 다른 구조를 도입할 수도 있겠으나, 상기 포펫(130)은 (이하 보다 상세히 설명하겠지만) 급유 또는 배유 시 실질적으로 움직여서 제어됨으로써 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121)의 개폐를 조절하는 부품으로서, 상기 포펫(130)에 불필요한 중량 증가 요소가 구비되는 것은 바람직하지 않다. 이에 따라 상술한 바와 같이 상기 밀폐수단(112)은 상기 상부 하우징(110)에 구비되는 오링인 것이 바람직한 것이다.

[0036] 이 때, 상기 포펫(130)의 상승 또는 하강에 따른 상기 급배유 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.

[0037] 이러한 이유로, 급유 또는 배유 시의 상기 포펫(130)의 상승 또는 하강을 제어할 수 있도록 하기 위하여, 상기 급배유 밸브(110)에는 여러 파일럿라인(pilot line)들이 구비된다. 본 발명의 급배유 밸브(110)에서, 이러한 제어를 위해 사용되는 파일럿라인들은 다음과 같다.

[0038] 상기 상부 하우징(110)에는 일측에 고수위 밸브(500)와 연결되는 제1파일럿라인(115)이 형성된다. 상기 하부 하우징(120)에는 일측에 저수위 밸브(150)와 연결되는 제2파일럿라인(125)이 형성된다. 상기 포펫(130)에는 상기 상면부(131)에 상기 급배유 유로(111)와 연통되는 주 제어라인(135)이 형성된다. 도 3을 참조하면, 상기 외곽측 안내부(122) 및 상기 외곽측 측벽부(132)의 내측 공간이 주 제어공간(S)을 형성하게 되며, 상기 주 제어공간(S)이 상기 주 제어라인(135), 상기 제1파일럿라인(115), 상기 제2파일럿라인(125)과 연통되어 있게 된다. 또한, 상기 제2파일럿라인(125)의 경로 상에 상기 제1파일럿라인(115)이 연통되도록 형성된다.

[0039] 상기 주 제어라인(135)은 (이후 보다 상세히 설명하겠지만) 상기 포펫(130)의 동작을 위하여 연료 등이 유통되게 되는데, 이러한 연료 유통을 보다 원활하게 할 수 있도록 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 상기 주 제어라인(135)의 최외측 끝단부에 상기 주 제어라인(135) 유통구로의 연료 유통을 안내하는 급유 안내부(135a)가 형성되도록 하는 것이 바람직하다. 상기 급유 안내부(135a)는 상기 주 제어라인(135)의 유통구에서 하측으로 갈수록 좁아지는 형태로 형성되어 있음으로써, 연료가 보다 상기 주 제어라인(135)으로 잘 빨려들어올 수 있게 된다.

[0040] 이 때, 보다 효율적인 제어가 이루어질 수 있도록 하기 위해서 다음과 같은 요소들이 더 구비되는 것이 바람직하다. 상기 하부 하우징(120)에는 상기 외곽측 안내부(122) 내측에 상측 방향으로 돌출 연장되는 중심측 안내부(123)가 더 형성되고, 상기 포펫(130)의 상기 외곽측 측벽부(132) 내측에 중심측 측벽부(133)가 더 형성되어, 상기 중심측 측벽부(133)가 상기 중심측 안내부(123)에 안내되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 결합되되, 상기 중심측 안내부(123) 및 상기 중심측 측벽부(133)의 내측 공간이 부 제어공간(S')을 형성하도록 한다. 즉 상기 주 제어라인(135)과 상기 주 제어공간(S) 사이에 상기 부 제어공간(S')이 추가 형성되는 것이다. 따라서 상기 주 제어라인(135)이 상기 주 제어공간(S)이 연통될 수 있도록, 상기 주 제어라인(135)은 상기 부 제어공간(S')과 연통되게 형성되고, 상기 부 제어공간(S') 및 상기 주 제어공간(S)이 상기 중심측 측벽부(133)에 형성되는 부 제어라인(134)에 의하여 연통되도록 형성되도록 한다. 이하 보다 상세히 설명되겠지만, 상기 부 제어공간(S')이 존재함으로써 보다 압력 변화에 민감하게 대응이 될 수 있으며, 또한 상기 포펫(130)의 상승 또는 하강 동작에 대한 안내가 더욱 정확하고 안정적으로 이루어질 수 있다.

[0041] 더불어 이 때 상기 급배유 밸브(100)는 상기 주 제어공간(S) 내부에 배치되는 탄성부(137)가 더 구비되는 것이 바람직하다. 상기 탄성부(137)는 도시된 바와 같이 일단은 상기 포펫(130)의 상면부(131) 내측에, 타단은 상기 하부 하우징(120) 상측에 지지되도록 배치되어 있도록 한다. 상기 포펫(130)이 하강하면 상기 탄성부(137)가 압축되면서 탄성 에너지가 저장되어 있게 되며, 따라서 상기 포펫(130)이 상승할 때에는 상기 탄성부(137)에서 복원력(즉 탄성력)이 작용함으로써 상기 포펫(130)의 상승이 보다 원활하게 잘 이루어질 수 있게 해 준다.

[0042] 상술한 바와 같이 본 발명에서는 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121)의 개폐를 수행하기 위하여 상기 포펫(130)을 사용한다. 상기 포펫(130)은 도시된 바로도 알 수 있듯이 금속 등과 같은 단단한 재질로 되어 있는 것으로, 내구성이 높은 장점이 있다. 종래의 밸브의 경우, 이러한 통로의 개폐를 위해 다이어프램을 사용하는 경우가 있었는데, 다이어프램의 경우 유연한 재질이기 때문에 내구성이 떨어지는 문제가 있었다.

[0043] 뿐만 아니라, 다이어프램 자체에 파일럿라인 등을 형성하는 것이 불가능하므로(즉 다이어프램을 뚫을 수 없기 때문에) 별도로 파일럿라인 형성을 위한 구조물이 필요하여, 밸브의 부피 및 중량이 필요 이상으로 증가되는 문제가 있었다. 그러나 본 발명에서는 통로 개폐용으로 상기 포펫(130)을 사용하기 때문에, 상술한 바와 같이 상기 포펫(130) 자체에 제어라인과 같은 파일럿라인을 형성할 수 있어, 종래에 다이어프램을 사용하는 경우와 비교하였을 때 밸브의 부피 및 중량을 훨씬 줄일 수 있게 된다.

[0044] 더불어 종래에는 다이어프램의 재질이 되는 재료가 국내 수입이 용이하지 않은 경우가 있어 기술의 국내화가 어려운 문제가 있었는데, 본 발명에서는 다이어프램을 전혀 사용하지 않기 때문에 이러한 문제 또한 원천적으로 해결할 수 있다.

[0045] 더불어 본 발명에서는, 파일럿라인들을 이용한 제어의 응답성을 더욱 높이기 위하여 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 급배유 밸브(100)가 상기 제1파일럿라인(115) 및 상기 제2파일럿라인(125)이 연통되는 위치에 체크 카트리지(140)를 더 구비하도록 한다. 상기 체크 카트리지(140)는 압력 변화에 따라 상기 제1파일럿라인(115) 및 상기 제2파일럿라인(125)의 연통을 개폐하는 역할을 하게 되는데, 이에 대해서는 이후 급배유 동작에 대하여 설명할 때 보다 상세히 설명한다.

[0046] 상기 체크 카트리지(140)의 상세한 구성에 대하여 도 4를 참조하여 설명한다. 먼저 본 발명의 급배유 밸브(100)는, 상기 상부 하우징(110)에는 함몰 형성되며 상기 제1파일럿라인(115)과 연통되는 체크 카트리지 수용부(114)가 더 구비되도록 하여, 상기 체크 카트리지 수용부(114)에 상기 체크 카트리지(140)가 수용되도록 한다. 또한, 상기 하부 하우징(120)에는 체크 카트리지 연통로(124)가 더 구비되도록 하여, 상기 체크 카트리지(140)와 상기 제2파일럿라인(125)이 연통되도록 한다. 상기 상부 하우징(110)은 그 자체의 형상을 형성하기 위하여 어느 정도의 두께가 있는 벽체를 가지고 있는데, 상기 체크 카트리지 수용부(114)는 이러한 벽체의 적절한 위치를 일부 파내어 형성할 수 있다. 따라서 상기 체크 카트리지(140)의 추가 구성을 위한 별도의 외부 구조가 전혀 필요하지 않아, 상기 체크 카트리지(140)를 상기 급배유 밸브(100)에 추가 구성함에 있어 상기 급배유 밸브(100)의 부피를 증가시키는 등의 문제가 없다.

[0047] 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 상기 제2파일럿라인(125)과 연통되는 제1연통로(143)를 형성하는 수용 공간이 그 내부에 형성되고, 또한 상기 수용 공간을 관통하도록 형성되어 제1파일럿라인(115)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.

[0048] 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 급배유 동작에 대하여 설명할 때 보다 상세히 설명한다.

[0049] 이하에서, 도 5a 내지 도 5c, 도 6a 내지 도 6c를 통해 상기 파일럿라인들로의 흐름, 상기 주 제어공간(S) 내 압력 변화 등에 따른 상기 포펫(130)의 상승 및 하강 제어 원리에 대하여 상세히 설명한다.

[0050]

[0051] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 급배유 밸브의 급유 시 작동 단계도를 도시하고 있다. 급유 시 상기 급배유 밸브(100)는, 상기 급배유 유로(111)를 통해 급유되는 연료의 압력에 의하여 상기 포펫(130)이 하강함으로써 상기 급배유 유로(111)가 개방되고, 상기 고수위 밸브(500)에 의하여 연료가 미리 결정된 고수위에 도달하면 상기 제1파일럿라인(115)이 폐쇄되고, 상기 제1파일럿라인(115)의 폐쇄에 따른 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포펫(130)이 상승함으로써 상기 급배유 유로(111)가 폐쇄된다. 급유 시작 전(도 5a) - 급유 진행 중(도 5b) - 급유 종료(도 5c)로 나누어 보다 상세히 설명한다.

[0052] 도 5a는 급유 시작 전 상태를 도시하고 있다. 급유 시, 최초에는 상기 포펫(130)이 상승한 위치에 있음으로써 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간은 폐쇄되어 있는 상태이다. 또한 연료 탱크 내에 연료가 별로 없는 상태이므로, 도 5a에 도시된 바와 같이 상기 고수위 밸브(500)는 개방되어 있고, 상기 저수위 밸브(150) 역시 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 급배유 유로(111)를 통해 흘러들어오게 되고, 연료의 압력에 의하여 상기 포펫(130)이 밀려 내려감으로써 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간이 개방되며, 따라서 연료가 상기 급배유 유로(111) - 상기 유통구(121)를 순차적으로 지나 연료 탱크 내로 흘러들어가게 된다.

[0053] 도 5b는 급유가 진행되고 있는 상태를 도시하고 있다. 상술한 바와 같이 상기 포펫(130)이 하강함으로써, 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간이 개방되어 급유가 진행되어 연료 탱크에 연료가 채워지게 된다. 이에 따라 어느 정도 연료가 차오르면 상기 저수위 밸브(150)는 (플로트의 상승에 의하여) 도 5b에 도시된 바와 같이 폐쇄된다. 상기 고수위 밸브(500)는 (아직 연료가 채워지고 있는 상태이므로) 여전히 개방되어 있다. 이 때 연료가 주 제어라인(135) - 부 제어라인(134) - 제2파일럿라인(125)을 통해 흘러오게 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 제2파일럿라인(125)에서 제1파일럿라인(115)으로 넘어가, 최종적으로는 개방되어 있는 상기 고수위 밸브(500)까지 흘러가서 결국 연료 탱크 내로 다시 떨어지게 된다.

[0054] 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 주 제어라인(135) - 부 제어라인(134) - 제2파일럿라인(125) - 제1파일럿라인(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 상승하게 된다. 즉 궁극적으로는 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 압력이 상승하며, 따라서 상기 포펫(130)이 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S')의 압력 상승으로 인하여 밀려 올라가서, 최종적으로는 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간을 폐쇄하여, 급유가 종료되게 된다.

[0055] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 급배유 밸브의 배유 시 작동 단계도를 도시하고 있다.

[0056] 배유 시 상기 급배유 밸브(100)는, 상기 급배유 유로(111)를 통해 전달되는 진공압이 상기 주 제어라인(135)을 통해 상기 주 제어공간(S) 내로 전달되고, 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 저감에 의하여 상기 포펫(130)이 하강함으로써 상기 급배유 유로(111)가 개방되며, 상기 저수위 밸브(150)에 의하여 연료가 미리 결정된 저수위에 도달하면 상기 제2파일럿라인(125)이 개방되고, 상기 제2파일럿라인(125)의 개방에 따른 상기 주 제어공간(S) 내의 압력 증가에 의하여 상기 포펫(130)이 상승함으로써 상기 급배유 유로(111)가 폐쇄된다. 배유 시작 전(도 6a) - 배유 진행 중(도 6b) - 배유 종료(도 6c)로 나누어 보다 상세히 설명한다.

[0057] 도 6a는 배유 시작 전 상태를 도시하고 있다. 배유 시, 최초에는 상기 포펫(130)이 상승한 위치에 있음으로써 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간은 폐쇄되어 있는 상태이다. 또한 연료 탱크 내에 연료가 일부 차 있는 상태이므로, 도 6a에 도시된 바와 같이 상기 고수위 밸브(500)는 개방되어 있고, 반면 상기 저수위 밸브(150)는 폐쇄되어 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. (즉, 도 5c의 급유 종료 시점에서의 상태와 유사하되 고수위 밸브(500)만 개방되어 있는 상태이다). 배유가 시작되면, 도 6a에 도시된 바와 같이 상기 급배유 유로(111)를 통해 공기가 빠져나가 진공압이 걸리게 된다. 이 때, 상기 포펫(130)의 상기 주 제어라인(135)을 통하여 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S')에도 진공압이 걸리게 된다. 한편 이 때, 상기 저수위 밸브(150) 및 상기 체크 카트리지(140) 모두 폐쇄되어 있으므로, 상기 주 제

어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 압력이 순간적으로 급격히 내려가게 된다. 이처럼 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 압력이 내려감으로써, 말하자면 상기 포펫(130)이 아래쪽으로 빨려가게 되어, 결과적으로 상기 포펫(130)의 하강에 의해 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간이 개방되게 된다. 이처럼 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간이 개방됨으로써, 연료가 상기 유통구(121) - 상기 급배유 유로(111)를 순차적으로 지나 연료 탱크로부터 빠져나가 배유가 이루어지게 된다.

[0058] 특히 이 때, 상기 체크 카트리지(140)가 없을 경우 (상기 고수위 밸브(500)가 개방되어 있으므로) 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 압력 하강이 빠르게 이루어지지 않겠으나, 상기 체크 카트리지(140)가 존재하여 상기 제1파일럿라인(115) 및 상기 제2파일럿라인(125) 간의 연통을 막아 줌으로써, 이러한 압력 하강이 보다 빠르게 일어난다. 즉 상기 체크 카트리지(140)는 배유 시의 응답성을 크게 향상시켜 줄 수 있는 역할을 하는 것이다. 또한, 상기 체크 카트리지(140)에 구비되어 있는 탄성체(145)는, (급유 시 연료의 압력에 의하여 상기 볼(142)이 밀려올라가 있을 때를 제외하면) 상기 볼(142)에 자중 뿐만 아니라 탄성력을 더 부가하여 줌으로써, 상기 체크 카트리지(140)의 기밀성을 보다 향상시켜 준다.

[0059] 이처럼 본 발명의 급배유 밸브(100)에서, 배유 동작은 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 압력 하강에 의한 상기 포펫(130)의 하강에 의해 이루어진다. 이 때, 실질적으로 상기 급배유 통로(111)를 통해 전체적으로 공기가 빨려나가고 있는 상태에서, 상기 포펫(130)의 상면부(131)도 사실 위쪽으로 빨려지는 진공압을 받고 있는 상태이다. 이 때 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 압력 하강에 따라 상기 포펫(130)의 상면부(131)가 아래쪽으로 빨려지는 진공압 영향이 더 커지면 비로소 상기 포펫(130)이 하강하여 개방이 이루어지게 되는 것이다. 따라서 상기 포펫(130)의 상면부(131)가 아래쪽으로 빨려지는 진공압의 영향을 더 크게 받을 수 있도록 하기 위해서, 상기 포펫(130)에는 도시된 바와 같이, 상기 외곽측 측벽부(132)의 둘레 방향으로 상기 상면부(131)의 내측면에 밀접하게 홈 형태로 함몰 형성되는 가압부(136)를 더 구비하는 것이 바람직하다. 즉 상기 가압부(136)에 의하여 더 넓어진 면적에 의하여 상기 포펫(130)이 아래쪽으로 빨려지게 되므로, 보다 용이하게 상기 포펫(130)의 하강이 이루어질 수 있게 된다.

[0060] 도 6b는 배유가 진행되고 있는 상태를 도시하고 있다. 상술한 바와 같이 상기 포펫(130)이 하강함으로써, 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간이 개방되어 배유가 진행됨으로써 연료 탱크 내의 연료가 점점 줄어들게 된다. 이 때에는 상기 고수위 밸브(500) 개방, 상기 저수위 밸브(150) 폐쇄, 상기 체크 카트리지(140) 폐쇄 상태가 계속 유지되고 있으며, 배유가 시작되었을 시점과 마찬가지로 연료가 상기 유통구(121) - 상기 급배유 유로(111)를 순차적으로 지나 연료 탱크로부터 빠져나가 배유가 계속 진행된다.

[0061] 도 6c는 배유 종료 상태를 도시하고 있다. 상술한 바와 같이 연료가 빠져나감으로써 연료 탱크 내 수위가 하강하다가, 어느 순간이 되면 상기 저수위 밸브(150) 위치까지 수위가 하강하게 되며, 이에 따라 상기 저수위 밸브(150)가 개방되게 된다. 이 때, 상기 저수위 밸브(150) 위치까지 연료 수위가 내려가게 되면 상기 저수위 밸브(150) 개방 시 개방된 부분으로 공기가 새어들어오게 된다. 이 때, 앞서 설명한 바와 같이 상기 포펫(130)의 하강 상태(즉 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간 개방 상태)는 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 진공압에 의하여 유지되고 있었던 것인데, 상기 저수위 밸브(150)가 개방됨으로써 상기 제2파일럿라인(125)을 통해 공기가 새어들어와 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 압력이 순간적으로 상승하게 된다. 즉 궁극적으로는 상기 주 제어공간(S) 및 상기 부 제어공간(S') 내의 진공압이 사라지며, 따라서 상기 포펫(130)은 (아래쪽으로 빨아내리고 있던 진공압의 영향이 없어지므로) 상승하게 되어, 최종적으로는 상기 급배유 유로(111) 및 상기 유통구(121) 간을 폐쇄하여, 배유가 종료되게 된다.

[0062] 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

[0063] 100: 급배유 밸브

110: 상부 하우징 111: 급배유 유로

112: 밀폐수단

114: 체크 카트리지 수용부　　115: 제1파일럿라인

120: 하부 하우징　　121: 유통구

122: 외곽측 안내부　　123: 중심측 안내부

124: 체크 카트리지 연통로　　125: 제2파일럿라인

130: 포켓　　131: 상면부

132: 외곽측 측벽부　　133: 중심측 측벽부

134: 부 제어라인　　135: 주 제어라인

136: 가압부　　137: 탄성부

140: 체크 카트리지　　141: 몸체

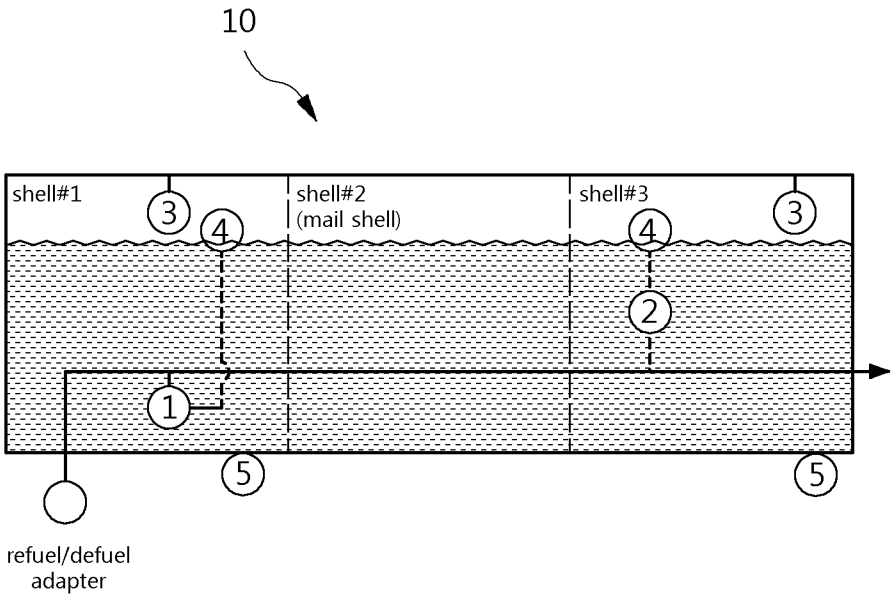
142: 볼　　143: 제1연통로

144: 제2연통로　　145: 탄성체

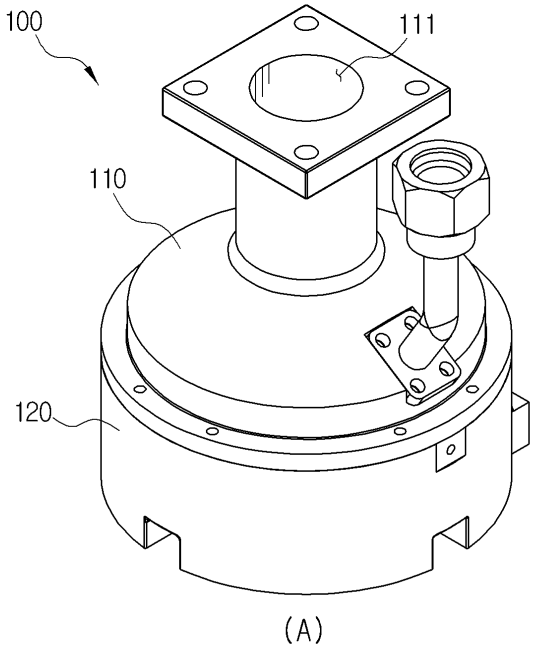
150: 저수위 밸브　　500: 고수위 밸브

도면

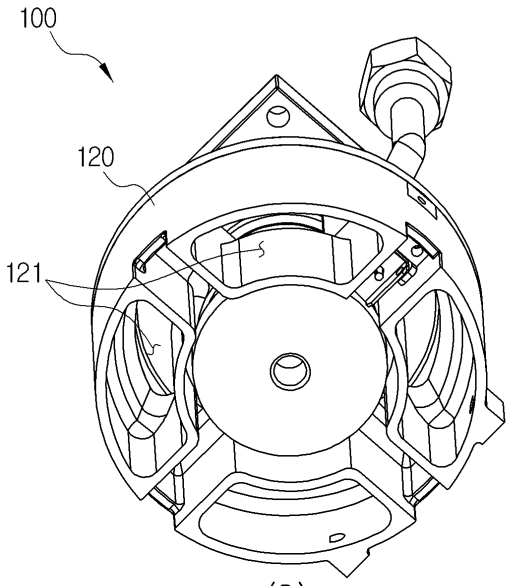
도면1


10
shell#1
shell#2
(mail shell)
shell#3
3
4
3
4
2
1
5
5
refuel/defuel
adapter

도면2

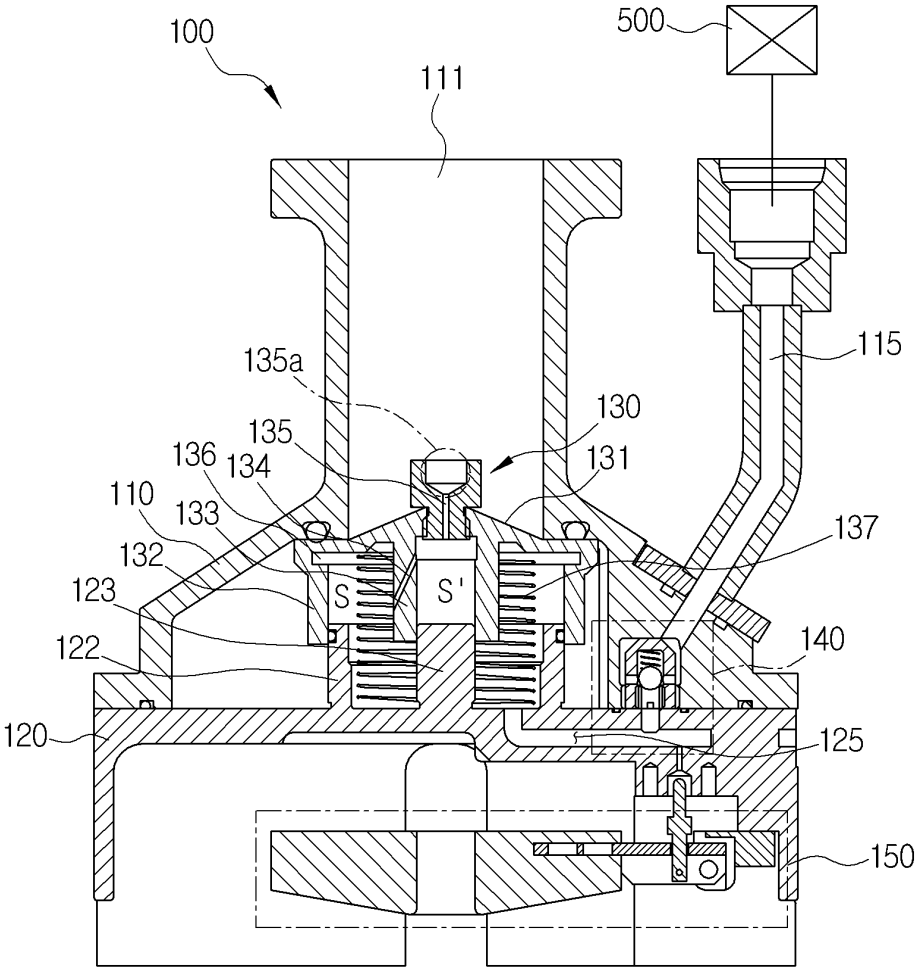


(A)

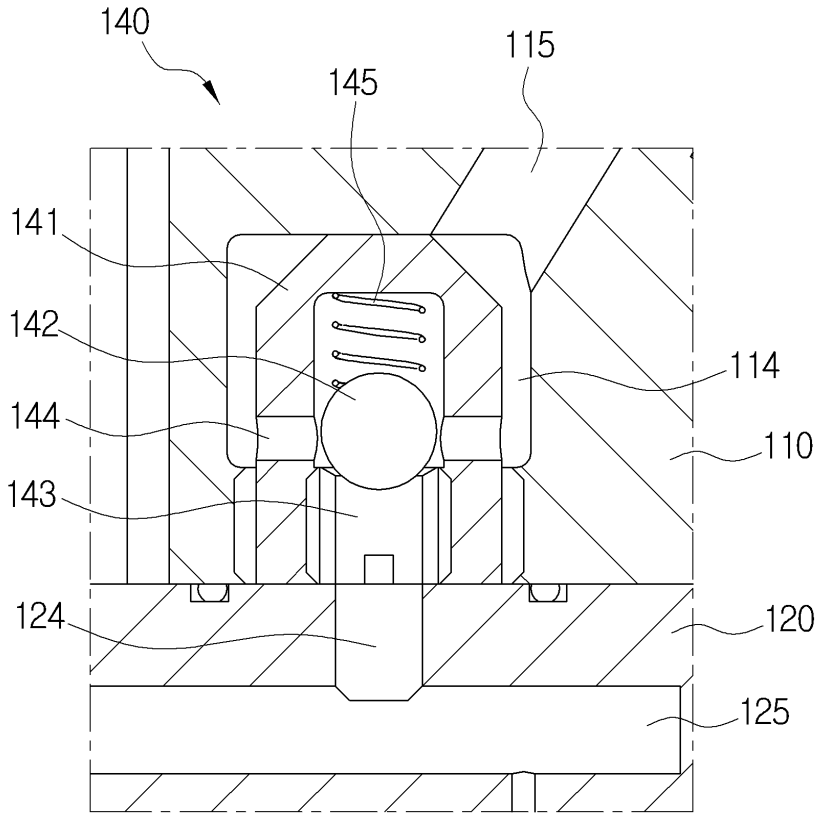


(B)

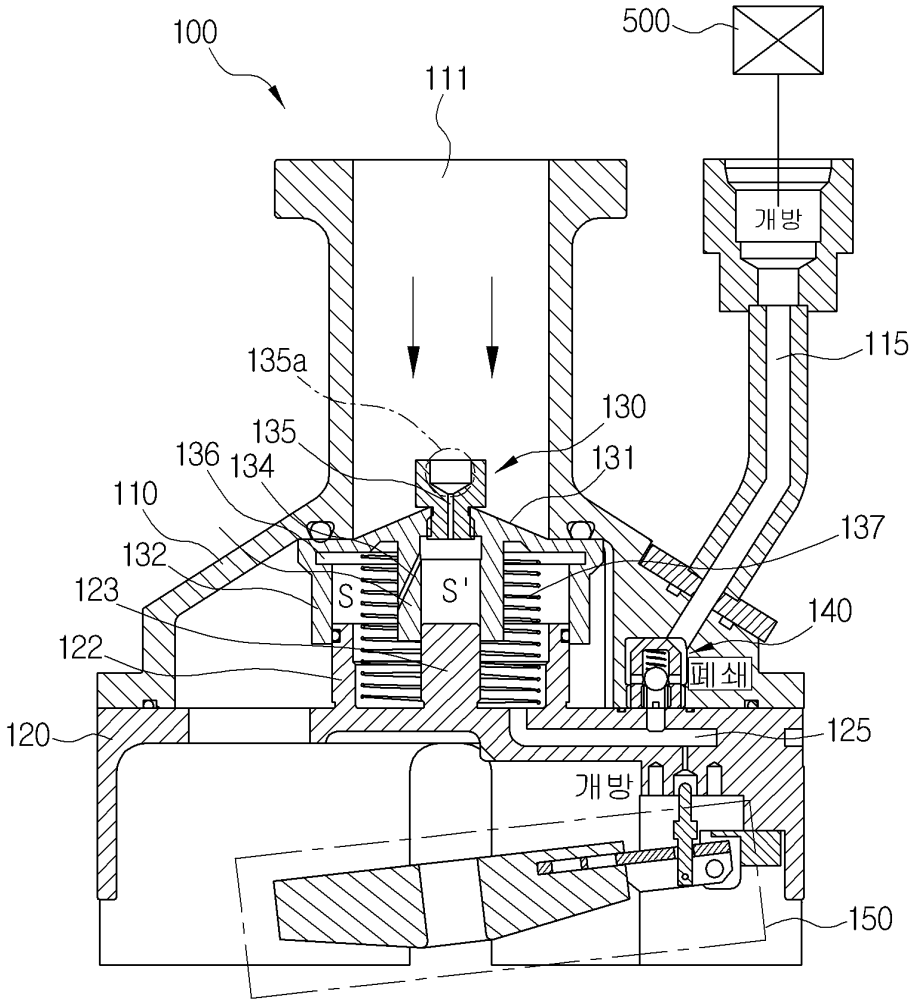
도면3


100
111
500
115
135a
130
135
131
136
134
110
133
137
132
123
S
S'
140
122
120
125
150

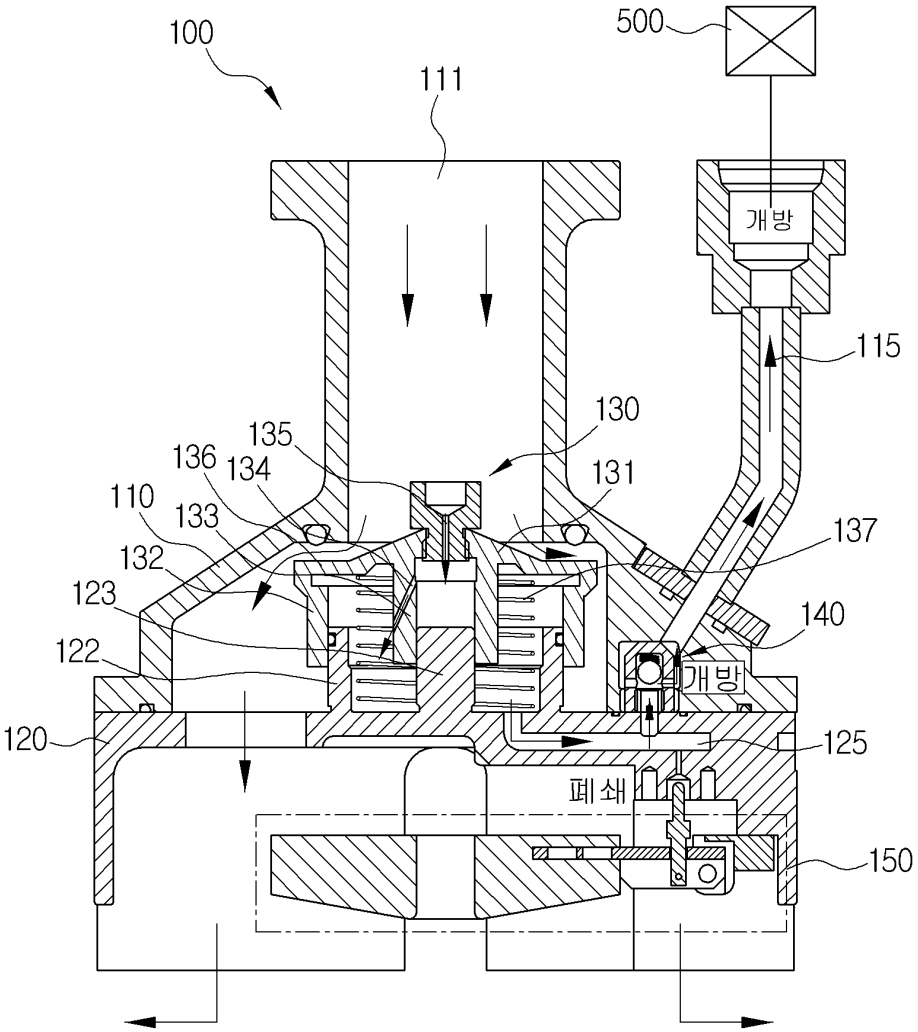
도면4



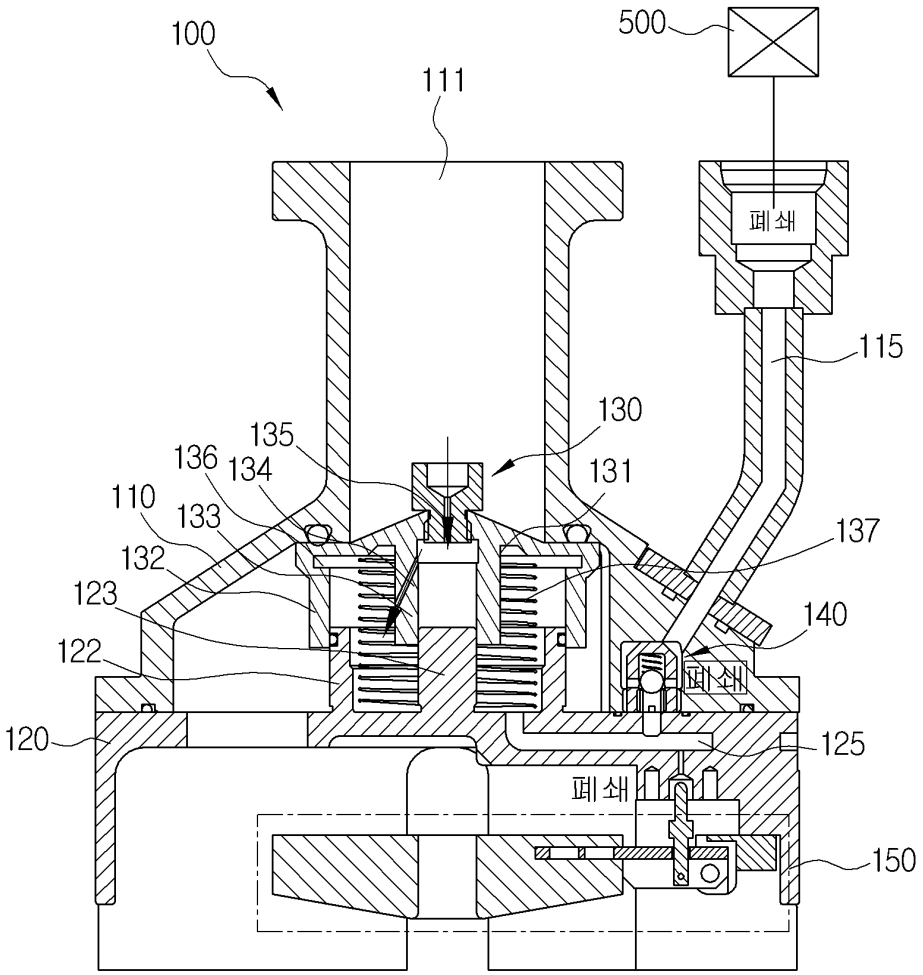
도면5a


100
111
500
개방
115
135a
130
135
131
136
134
110
137
132
123
S
S'
140
122
폐쇄
120
125
개방
150

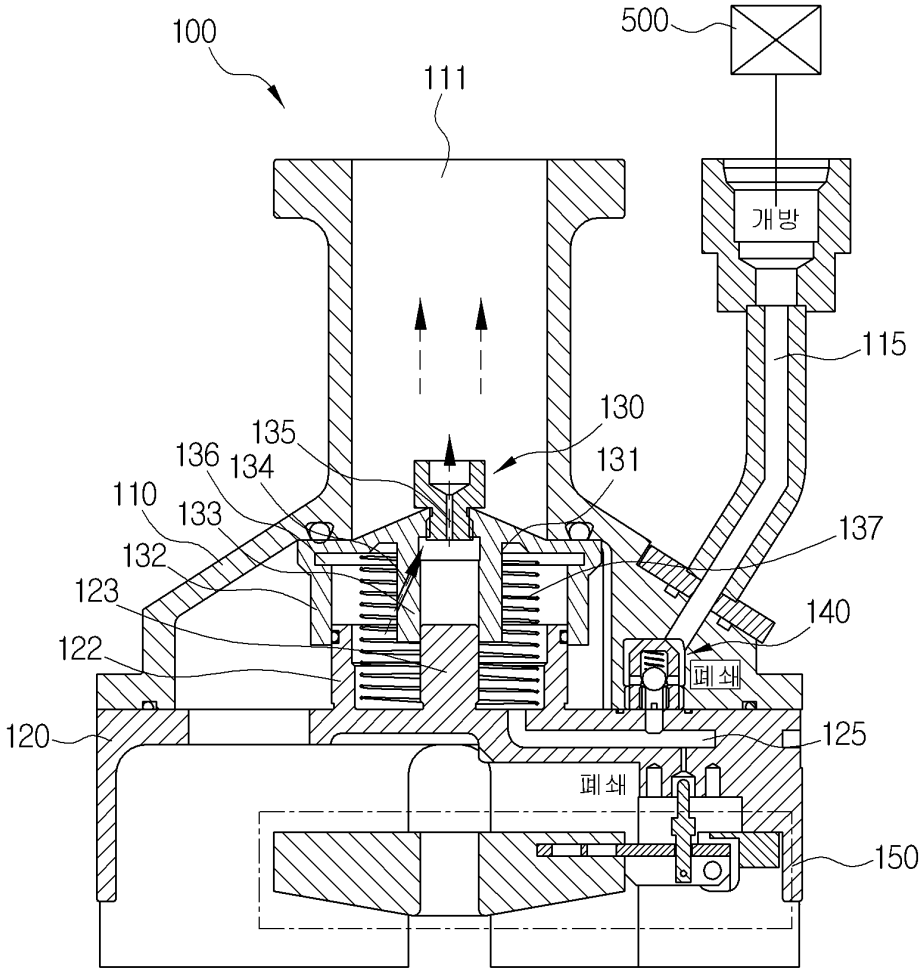
도면5b


100
111
500
개방
115
130
135
136
134
131
110
133
137
132
123
140
122
개방
120
125
폐쇄
150

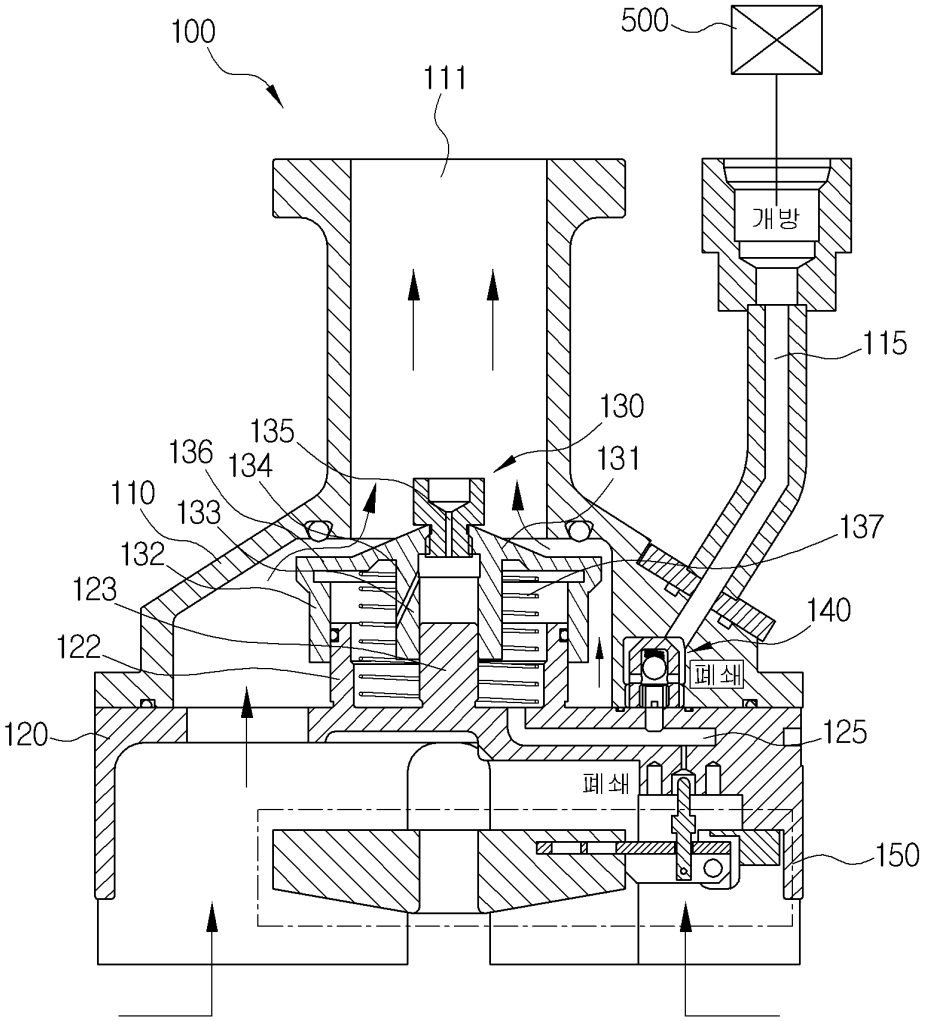
도면5c


100
111
500
폐쇄
115
130
131
135
136
134
110
133
132
123
122
137
140
폐쇄
120
125
폐쇄
150

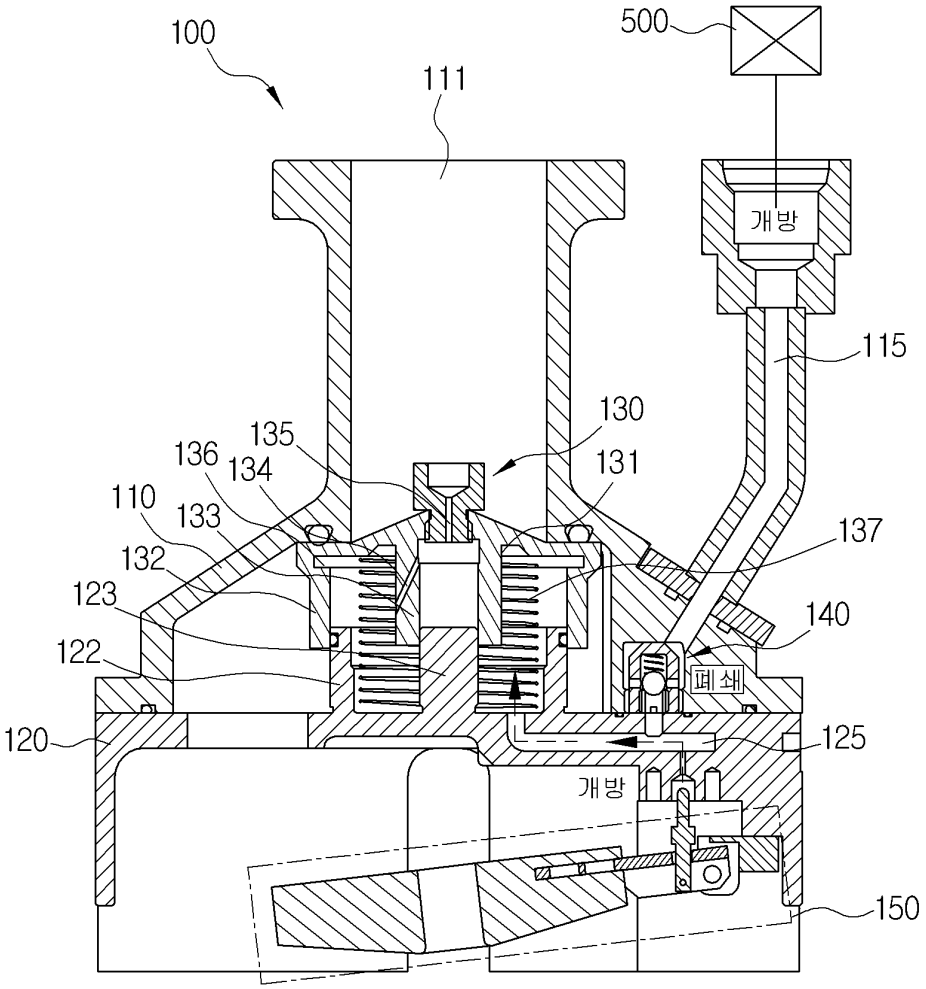
도면6a


100
111
500
개방
115
130
131
135
136
134
110
133
132
123
122
120
137
140
폐쇄
125
폐쇄
150

도면6b


100
111
500
개방
115
130
131
135
136
134
110
133
137
132
123
140
122
폐쇄
120
125
폐쇄
150

도면6c



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3

【변경전】

포펫(120)

【변경후】

포펫(130)