



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월25일
(11) 등록번호 10-0860104
(24) 등록일자 2008년09월18일

(51) Int. Cl.
F02M 21/02 (2006.01) F02M 37/12 (2006.01)
F02M 37/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0084193
(22) 출원일자 2007년08월21일
심사청구일자 2007년08월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR100219789 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지
(72) 발명자
윤의수
대전 서구 둔산동 1509 크로바아파트 105-905
최상규
대전 유성구 전민동 엑스포아파트 208-904
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인중앙

전체 청구항 수 : 총 4 항

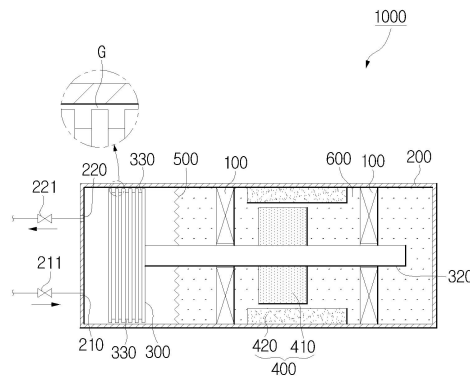
심사관 : 권이중

(54) 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형연료펌프

(57) 요약

본 발명은 LPG차량의 용적형 연료펌프에서 낮은 LPG 점도에 의해 나타나는 기계마모 및 압력저하로 인한 펌프효율저하, 그리고 LPG차량의 터보형펌프의 문제점인 캐비테이션에 의한 진동과 소음, 침식에 의한 기기 내부손상과 같은 문제점을 방지할 수 있으며, 아울러 피스톤로드와 베어링간의 마찰을 최소화하기 위해 내부에 윤활제를 충전시키되, 충전된 윤활제를 LPG연료 펌핑 공간부와 격리시켜 윤활제가 소진되는 것과 윤활제가 LPG와 섞이는 것을 방지할 수 있는 구조의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프에 관한 것으로, 이를 위해 일측에 흡/토출구가 장착된 펌프몸체;와, 상기 펌프몸체로 압력을 발생시킬 수 있도록 상기 펌프몸체에 축설되는 피스톤;과, 상기 피스톤을 왕복운동시킬 수 있도록 피스톤로드에 결합되는 리니어모터;와, 상기 피스톤로드를 반경방향으로 강하게 지지하여 상기 펌프몸체 내에서 왕복운동하는 피스톤을 일정한 반경반향 위치에 고정시킬 수 있도록 리니어모터의 양측에 배치되는 베어링; 및 내부에 충전되는 윤활제를 가두어두고 왕복운동하는 피스톤로드에 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤의 사이에 배치되는 다이어프램;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

박무룡

서울 서초구 잠원동 한신14차아파트 217-1006

문정기

경기 군포시 산본동 1063 백합아파트 1123-901

(56) 선행기술조사문헌

KR100682787 B1

KR2019900003831 Y1

KR100407501 B1

JP2006283736 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

LPG자동차용 연료펌프에 있어서,
 일측에 흡입구(210)/토출구(220)가 장착된 펌프몸체(200);
 상기 펌프몸체(200)로 압력을 발생시킬 수 있도록 상기 펌프몸체(200)에 축설되는 피스톤(300);
 상기 피스톤(300)을 왕복운동시킬 수 있도록 상기 피스톤로드(320)에 결합되는 리니어모터(400);
 상기 피스톤로드(320)를 반경방향으로 강하게 지지하여 상기 펌프몸체(200)로 왕복운동하는 피스톤(300)을 일정한 반경방향 위치에 고정시킬 수 있도록 리니어모터(400)의 양측에 배치되는 베어링; 및
 내부에 충전되는 윤활제(600)를 실링하고 왕복운동하는 피스톤로드(320)에 축방향 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤(300)의 사이에 배치되는 다이어프램(500);을 포함하여 구성되되,
 상기 피스톤로드(320)는 리니어모터(400)의 이동자(410)에 축설되는 것을 특징으로 하는 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프.

청구항 2

LPG자동차용 연료펌프에 있어서,
 중앙부위에 흡입구(210)/토출구(220)가 장착된 펌프몸체(200);
 상기 펌프몸체(200)로 압력을 발생시킬 수 있도록 상기 펌프몸체(200)의 양측에 축설되는 피스톤(300);
 상기 각 피스톤(300)을 왕복운동시킬 수 있도록 각각의 피스톤로드(320)에 결합되는 리니어모터(400); 및
 상기 각 피스톤로드(320)를 반경방향으로 강하게 지지하여 상기 펌프몸체(200)의 양측으로 왕복운동하는 피스톤(300)을 일정한 반경방향 위치에 고정시킬 수 있도록 각각의 리니어모터(400)의 양측에 배치되는 베어링; 및
 내부에 충전되는 윤활제(600)를 실링하고 양측으로 왕복운동하는 각각의 피스톤로드(320)에 축방향 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤(300)의 사이에 배치되는 다이어프램(500);을 포함하여 구성되되,
 상기 피스톤로드(320)는 리니어모터(400)의 이동자(410)에 축설되는 것을 특징으로 하는 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,
 상기 피스톤(300)은 펌프몸체(200)와 실간극(G)이 형성되는 비접촉식이되, 외주면으로 펌프몸체(200)의 내부로 누출되는 LPG연료가 후단으로 누출되는 것을 방지하기 위해 다수의 실링홈(330)이 형성된 것을 특징으로 하는 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,
 상기 베어링은 높은 반지름방향 강성도와 피스톤로드(320)가 내부에서 원활히 왕복운동 할 수 있도록 낮은 축방향 강성도를 가지는 선형베어링(100)인 것을 특징으로 하는 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 LPG차량의 용적형 연료펌프에서 낮은 LPG 점도에 의해 나타나는 기계마모 및 압력저하로 인한 펌프효율저하, 그리고 LPG차량의 터보형펌프의 문제점인 캐비테이션에 의한 진동과 소음, 침식에 의한 기기 내부손상과 같은 문제점을 방지할 수 있으며, 아울러 피스톤로드와 베어링간의 마찰을 최소화하기 위해 내부에 윤활제를 충전시키되, 충전된 윤활제를 LPG연료 펌핑 공간부와 격리시켜 윤활제가 소진되는 것과 윤활제가 LPG와 섞이는 것을 방지할 수 있는 구조의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프에 관한 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <2> 일반적으로 LPG 차량의 연료펌프는 크게 용적형 펌프와, 터보형(원심형, 재생형)펌프로 구성된다.
- <3> 하지만 LPG 연료는 일반 휘발유나 디젤과는 달리 그 특성상 점도와 증기압이 매우 낮다.
- <4> 낮은 점도 때문에 LPG 연료에 용적형 펌프를 사용할 경우에는 기계마모에 따른 누출 및 압력저하로 점차적으로 펌프의 유량, 압력, 효율 등 성능이 크게 떨어지는 문제점이 발생된다.
- <5> 터보형 펌프를 사용할 경우에도, 낮은 증기압 때문에 펌프의 입구측에서 압력이 감소하여 캐비테이션(공동화현상) 발생에 따른 진동과 소음이 증대될 뿐만 아니라 내부 침식에 따른 기기의 손상이 발생하는 문제점이 있다.
- <6> 이로 인해 최종적으로 차량의 연료공급을 적절히 조절하지 못하므로써 LPG 차량의 출력이 저하되는 문제점이 있었다.
- <7> 따라서 캐비테이션현상이 발생되지 않고 펌핑효율이 좋은 용적형 연료펌프를 사용하되, LPG 연료펌프의 문제점인 기계마모를 없애 일정한 압력을 발생시키고 내구성과 신뢰성을 향상시킬 수 있는 비접촉식 연료펌프가 요구되고 있는 실정이다.

과제 해결수단

<8> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명은 일측에 흡/토출구가 장착된 펌프몸체;와, 상기 펌프몸체로 압력을 발생시킬 수 있도록 상기 펌프몸체에 축설되는 피스톤;과, 상기 피스톤을 왕복운동시킬 수 있도록 피스톤로드에 결합되는 리니어모터;와, 상기 피스톤로드를 반경방향으로 강하게 지지하여 상기 펌프몸체 내에서 왕복운동하는 피스톤을 일정한 반경방향 위치에 고정시킬 수 있도록 리니어모터의 양측에 배치되는 베어링; 및 내부에 충전되는 윤활제를 가두어두고 왕복운동하는 피스톤로드에 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤의 사이에 배치되는 다이어프램;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프를 제공하는 것이다.

효과

- <9> 본 발명에 따른 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프는, LPG차량의 용적형 연료펌프에서 나타나는 기계마모에 따른 압력저하로 인해 펌프의 성능이 저하되는 문제점을 비접촉식 피스톤 구조에 따라 펌프의 성능이 저하됨이 없이 항시적으로 압력을 발생시킬 수 있어 기기의 수명을 영구적으로 하고 더불어 내구성이 향상되는 특징이 있다.
- <10> 또한 선형베어링을 통해 자중, 펌핑하중 및 외부충격에 의해 피스톤이 펌프몸체에 마찰되는 것을 방지할 수 있어 압력저하 없이 압력이 일정한 장점이 있다.
- <11> 또한 내부에 다이어프램을 구비하여 충전제를 격리시켜 피스톤로드와 베어링간의 마찰을 최소화할 수 있으며, 더불어 피스톤로드에 유연성을 부여하여 작은 전력으로 큰 출력을 나타낼 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<12> 본 발명의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프는, 일측에 흡입구/토출구가 장착된 펌프몸체;와, 상기 펌프몸체로 압력을 발생시킬 수 있도록 상기 펌프몸체에 축설되는 피스톤;과, 상기 피스톤을 왕복운동시킬 수 있도록 상기 피스톤로드에 결합되는 리니어모터;과, 상기 피스톤로드를 반경방향으로 강하게 지지하여 상기 펌프몸체 내에서 왕복운동하는 피스톤을 일정한 반경방향 위치에 고정시킬 수 있도록 리니어모터

의 양측에 배치되는 베어링; 및 내부에 충전되는 윤활제를 가두어두고 왕복운동하는 피스톤로드에 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤의 사이에 배치되는 다이어프램;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프에 의해서 달성된다.

- <13> 또한 중앙부위에 흡입구/토출구가 장착된 펌프몸체;와, 상기 펌프몸체로 압력을 발생시킬 수 있도록 상기 펌프몸체의 양측에 축설되는 피스톤;과, 상기 각 피스톤을 왕복운동시킬 수 있도록 각각의 피스톤로드에 결합되는 리니어모터;와, 상기 각 피스톤로드를 반경방향으로 강하게 지지하여 상기 펌프몸체의 양측으로 왕복운동하는 피스톤을 일정한 반경방향 위치에 고정시킬 수 있도록 각각의 리니어모터의 양측에 배치되는 베어링; 및 내부에 충전되는 윤활제를 가두어두고 양측으로 왕복운동하는 각각의 피스톤로드에 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤의 사이에 배치되는 다이어프램;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프에 의해서 달성된다.
- <14> 상기에서 피스톤은 펌프몸체와 실간극이 형성되는 비접촉식이되, 외주면으로 펌프몸체의 내부로 유입되는 LPG연료가 후단으로 누출되는 것을 방지하기 위해 다수의 실링홈이 형성된 것이 바람직하다.
- <15> 상기에서 피스톤로드는 리니어모터의 이동자에 축설되는 것이 바람직하다.
- <16> 상기에서 베어링은 높은 반지름방향 강성도와 피스톤로드가 내부에서 원활히 왕복운동 할 수 있도록 낮은 축방향 강성도를 가지는 선형베어링인 것이 바람직하다.
- <17> 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 후술하는 바람직한 실시예를 통하여 더욱 명백해질 것이다. 이하에서는 본 발명의 실시예를 통해 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 설명하도록 한다.
- <18> 도 1a는 본 발명에 따른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 단면구성도이고, 도 1b는 본 발명에 따른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 작동상태도이다.
- <19> 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 본 발명은 LPG차량의 용적형 연료펌프에서 낮은 LPG 점도에 의해 피스톤과 펌프몸체 사이에서 나타나는 기계마모 및 압력저하로 인한 펌프성능저하, 그리고 LPG차량의 터보형펌프의 문제점인 캐비테이션에 의한 진동과 소음, 침식에 의한 기기 내부손상과 같은 문제점을 방지할 수 있으며, 아울러 피스톤로드와 베어링간의 마찰을 최소화하기 위해 내부에 윤활제를 충전시키되, 충전된 윤활제를 LPG연료 펌핑 공간부와 격리시켜 윤활제가 소진되는 것과 윤활제가 LPG와 섞이는 것을 방지할 수 있는 구조의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프(100)에 관한 것이다.
- <20> 이러한 연료펌프(100)는 크게 5부분으로 구성되는데, 이는 펌프몸체(200)와, 상기 펌프몸체(200)의 내부에 축설되는 피스톤(300)과, 상기 피스톤(300)을 왕복운동시키는 리니어모터(400)와, 상기 피스톤로드(320)을 지지하는 베어링과, 윤활제를 격리시키고 피스톤로드(320)에 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤(300)의 사이에 배치되는 다이어프램(500)으로 구성된다.
- <21> 여기서 상기 연료펌프(100)는 압력을 발생시키기 위해 단일 피스톤(300)이 펌프몸체(200)의 내부에 축설된 구조이다. 이 때 상기 피스톤(300)은 펌프몸체(200)와 비접촉방식을 취하되, 압력이 손실되는 것을 최소화하기 위한 실간극(G)이 형성되게 피스톤(300)의 외경을 확정하는 것이 선행되어야 한다
- <22> 그리고 상기 펌프몸체(200)의 일측에는 상기 피스톤(300)의 왕복운동에 따른 압축과 흡입에 따라 LPG 연료를 흡입하고 토출할 수 있는 흡입구(210)/토출구(220)가 형성된 구조이다. 이때 상기 흡입구(210) 및 토출구(220)에는 체크밸브(211, 221)가 각각 연결되어 있어 피스톤(300)의 흡입행정과 토출행정에 따라 단속된다.
- <23> 아울러 상기 피스톤(300)은 펌프몸체(200)에서 왕복운동될 수 있도록 리니어모터(400)가 장착되는 구조이다.
- <24> 이러한 장착구조를 상세히 설명하면, 도 1b와 같이, 상기 리니어모터(400)의 고정자(420)는 펌프몸체(200)에 고정된 구조이며, 이동자(410)는 피스톤(300)에서 연장된 피스톤로드(320)에 결합되는 구조이다. 이 때 이동자(410)는 피스톤로드(320)를 내삽시켜 이동자(410)가 고정자(420)와의 자기장에 의해 왕복운동하면 상기 피스톤로드(320) 역시 동반 이동하는 구조이다.
- <25> 한편 상기 베어링은 상기 피스톤로드(320)를 반경방향으로 강하게 지지하여 상기 펌프몸체(200) 내에서 왕복운동하는 피스톤(300)을 일정한 반경방향 위치에 고정시킬 수 있도록 리니어모터(400)의 양측에 배치되는 구조이다.
- <26> 이러한 상기 베어링은 높은 반지름방향 강성도와 피스톤로드가 내부에서 원활히 왕복운동 할 수 있도록 낮은 축

방향 강성도를 가지는 선형베어링(100)인 것이 바람직하다.

- <27> 따라서 상기 피스톤(300)이 왕복운동된다 하더라도 상기 선형베어링(100)을 통해 펌프몸체(200)의 사이에 형성된 실간극(G)이 안정적으로 유지될 수 있는 구조가 마련된다.
- <28> 한편 상기 피스톤(300)은 펌프몸체(200)와 실간극(G)이 형성되는 비접촉식이되, 외주면으로 펌프몸체(200)의 내부로 유입되는 LPG연료가 후단으로 누출되는 것을 방지하기 위해 다수의 실링홈(330)이 형성된 구조이다.
- <29> 이러한 구조는 비접촉 실링의 하나인 "래버린스(Labyrinth)" 타입인 것으로, 실간극(G)을 따라 LPG 연료가 유입되어 다수의 실링홈(310)을 거치면서 압력손실에 의해 압력이 점차 강하되어 펌프 배제용적의 내부와 외부의 압력차를 유지시켜 주고, 이 압력차를 흡입행정에서 외부로부터의 유입과 토출행정에서 외부로의 연료누출을 억제시켜 준다.(도 1b에 2점쇄선으로 도시)
- <30> 아울러 상기 다이어프램(500)은 플렉시블(Flexible)하게 주름진 형태로 내부에 충전되는 윤활제(600)를 가두어 두고 왕복운동하는 피스톤로드(320)에 유연성을 부여하기 위해 베어링과 피스톤(300)와의 사이에 배치되는 구조이다.
- <31> 이러한 상기 다이어프램(500)을 통해 피스톤로드(320)와 베어링간의 마찰을 최소화하기 위한 윤활제(600)를 충전시킬 수 있으며, 충전된 윤활제(600)는 LPG연료 펌핑 공간부와 격리됨으로 윤활제(600)가 소진되는 것과 윤활제가 LPG와 섞이는 것을 방지할 수 있다.
- <32> 도 2a는 본 발명에 따른 다른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 단면 구성도이고, 도 2b는 본 발명에 따른 다른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 작동상태도이다.
- <33> 먼저 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 다른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프(1000)의 구조는 실시예와는 달리 펌프몸체(200)의 내부 양측으로 두개의 피스톤(300)을 구비한 구조이다.
- <34> 따라서 상기 펌프몸체(200)의 흡입구(210) 및 토출구(220)는 펌프몸체(200)의 중앙영역에 형성되는 구조이다. 이 때 흡입구(210) 및 토출구(220)를 통한 LPG연료의 원활한 펌핑을 위해 피스톤(300)의 압축시 중앙영역에는 일정공간부가 형성되어야 한다.
- <35> 때문에 다른 실시예의 연료펌프(1000)는 도 2b와 같이, 두개의 피스톤(300)에 의해 펌핑 기능을 배가시킬 뿐만 아니라 좌우 대칭에 의해 진동을 억제시킬 수 있는 구조이다.
- <36> 이 때 상기 각각의 피스톤(300)에는 구동력을 제공하기 위한 리니어모터(400) 및 피스톤로드(320)를 지지하기 위한 한쌍의 선형베어링(100)이 구비된 구조이다.
- <37> 또한 각각의 선형베어링(100)과 피스톤(300)와의 사이에는 다이어프램(500)이 배치되어 있어 펌프몸체(200)의 양측으로 왕복운동하는 피스톤로드(320)에 각각 유연성을 부여함과 동시에 피스톤로드(320)와 베어링간의 마찰을 최소화 할 수 있도록 윤활제(600)를 충전시킬 수 있다.
- <38> 이 때 충전된 윤활제(600)는 다이어프램(500)을 통해 LPG연료 펌핑 공간부와 격리됨으로 윤활제(600)가 소진되는 것과 윤활제가 LPG와 섞이는 것을 방지할 수 있는 특징이 있다.
- <39> 이상에서와 같이 본 발명에 따른 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프는 LPG 차량의 연료펌프에만 한정하는 것이 아니라, DME(Dimethy Ether)가솔린 및 경유차량에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- <40> 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 본 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 첨부된 청구의 범위는 본 발명의 진정한 범위내에 속하는 그러한 수정 및 변형을 포함할 것이라고 여겨진다.

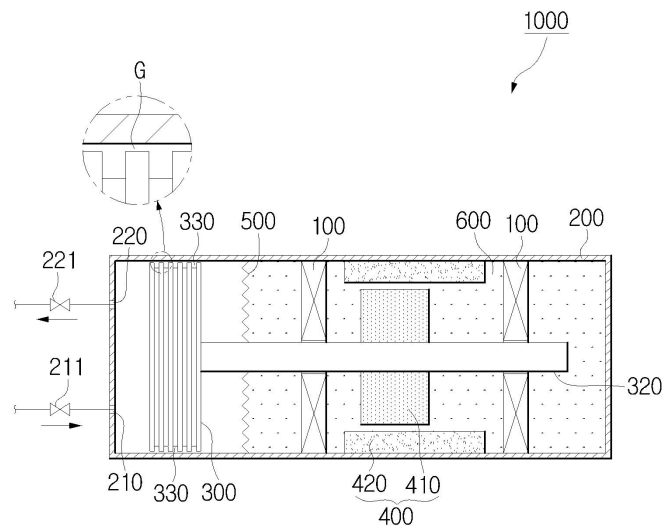
도면의 간단한 설명

- <41> 도 1a는 본 발명에 따른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 단면구성도,
- <42> 도 1b는 본 발명에 따른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 작동상태도,

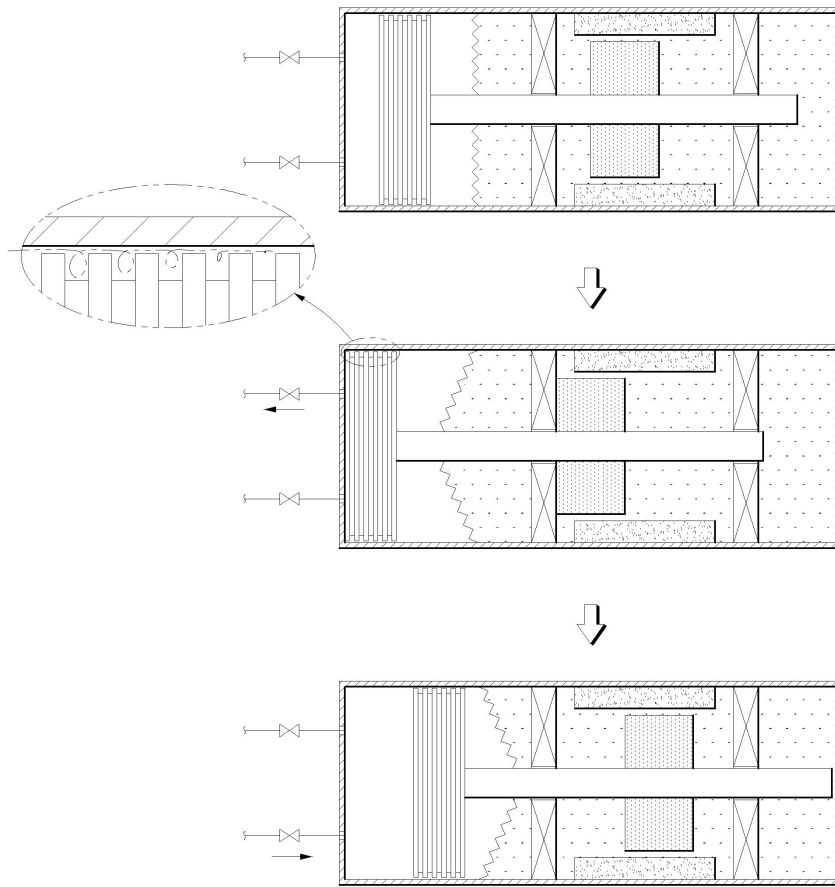
- <43> 도 2a는 본 발명에 따른 다른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 단면 구성도,
- <44> 도 2b는 본 발명에 따른 다른 실시예의 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프의 작동 상태도이다.
- <45> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <46> 100: 선형베어링 200: 펌프몸체
- <47> 210: 흡입구 211: 체크밸브
- <48> 220: 토출구 221: 체크밸브
- <49> 300: 피스톤 320: 피스톤로드
- <50> 330: 실링홈 400: 리니어모터
- <51> 410: 이동자 420: 고정자
- <52> 500: 다이어프램 600: 윤활제
- <53> 1000: 윤활제 격리 구조를 갖는 LPG자동차용 비접촉식 용적형 연료펌프
- <54> G: 실간극

도면

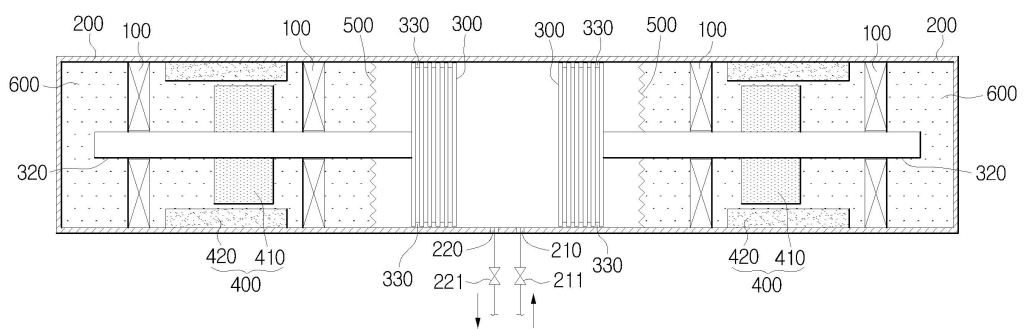
도면1a



도면1b



도면2a



도면2b

