



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월24일
(11) 등록번호 10-1176825
(24) 등록일자 2012년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 1/00 (2006.01) F16K 1/32 (2006.01)
F16K 15/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7009007
(22) 출원일자(국제) 2004년10월08일
심사청구일자 2009년09월23일
(85) 번역문제출일자 2006년05월09일
(65) 공개번호 10-2006-0118467
(43) 공개일자 2006년11월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/033180
(87) 국제공개번호 WO 2005/036035
국제공개일자 2005년04월21일
(30) 우선권주장
60/481,495 2003년10월09일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP08200525 A*
JP2000035151 A*
JP6081987 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
브룩스 인스트러먼트, 엘엘씨,
미국 펜실베이니아 헤트필드, 웨스트 바인 스트리트 407 (우: 19440)
(72) 발명자
로버트슨, 왈터, 데니스 3세
미국 19438 펜실베이니아 할레이즈빌 윈저 드라이브 409
맥니콜스, 토마스, 존
미국 18969 펜실베이니아 텔포드 웨스트 처치 로드 14
크라머, 스티븐 알.
미국 18074 펜실베이니아 퍼키오맨빌 콜로날 로드 614
(74) 대리인
남상선, 남호현

전체 청구항 수 : 총 7 항

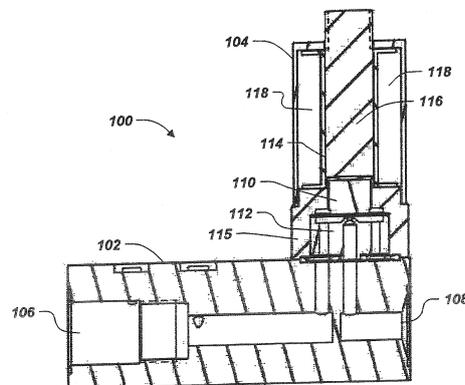
심사관 : 광성룡

(54) 발명의 명칭 밸브 조립체

(57) 요약

유동 제어 밸브는 입구 및 출구를 포함하고, 이를 통해 유체가 밸브로 들어오고 나간다. 밸브 플런저는 거기에 부착된 가이드스프링을 구비하되 상기 가이드스프링은 플런저 및 밸브 오리피스 사이에 위치한다. 상기 플런저, 그리고 가이드스프링은, 밸브를 통해 유체 유동을 제어하도록 오리피스에서 이동 가능하다. 가이드스프링 및 이에 인접한 오리피스 표면은, 밸브가 닫힐 때 서로에 대해 밀폐하는, 동일 평면을 형성한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

밸브 조립체에 있어서,

전원이 인가되면 자속(magnetic flux)을 유발시키도록 작동할 수 있는 자극편 및 코일 조립체;

상부 끝단(proximal end)과 하부 끝단(distal end)을 가지며, 전원이 인가된 상기 자극편 및 코일 조립체에 대응하여 열린 위치와 닫힘 위치 사이로 이동할 수 있는 플런저;

입구과 출구 및 첫번째 밀폐면(first sealing surface)을 갖는 오리피스부재;

두번째 밀폐면(second sealing surface)을 갖는 첫번째 가이드스프링; 및

상기 자극편 및 코일 조립체와 상기 플런저의 상부 끝단 사이에 위치하는 두번째 가이드스프링;을 포함하고,

상기 첫번째 가이드스프링은 두 개의 블라인드 플랫 바닥부 개구들을 가지며, 상기 첫번째 가이드스프링은 플런저와 오리피스부재 사이에 위치하되 상기 두 개의 블라인드 플랫 바닥부 개구들 두 곳에서의 스팟 용접을 통하여 상기 플런저의 하부 끝단에서 고정되고, 상기 플런저가 닫힘 위치에 있을 때 상기 두번째 밀폐면이 첫번째 밀폐면과 만나게 되어 유체가 오리피스의 입구와 출구 사이로 유동하는 것을 방지하며, 상기 플런저가 열린 위치에 있을 때 상기 첫번째 밀폐면과 두번째 밀폐면은 평행이 되고, 상기 플런저가 닫힘 위치에 있을 때 상기 첫번째 밀폐면과 두번째 밀폐면은 공동의 면(co-planar)을 이루며,

상기 두번째 가이드스프링은 밸브 조립체가 작동하는 동안에 상기 플런저가 자극편 및 코일 조립체로 당겨질 때 방사형 방향으로 플런저를 지지하고 상기 플런저의 방사형 방향의 이동을 방지하며, 닫힘 위치에서 상기 두번째 가이드스프링은 플런저로 치우치는(biasing) 것을 특징으로 하는 밸브 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자극편 및 코일 조립체에 전원이 인가됐을 때 상기 플런저가 열린 위치로 이동되는 것을 특징으로 하는 밸브 조립체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 두번째 가이드스프링은 플런저의 상부 끝단에서 고정된 것을 특징으로 하는 밸브 조립체.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 플런저에 형성된 개구(opening)에 수용되는 탄성중합체 인서트(elastomeric insert)를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조립체.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 밸브 조립체는 상시 폐쇄된(normally closed) 것을 특징으로 하는 밸브 조립체.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 밸브 조립체는 상시 개방된(normally open) 것을 특징으로 하는 밸브 조립체.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 두번째 가이드스프링은 판 스프링(flat spring)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 밸브 조립체.

명세서

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은, 여기서 참조로 인용되는 2003년 10월 9일 출원된 미국 특허 가출원 제 60/481,495호의 정규 출원이다.

[0003] 본 명세서는 전반적으로 유체 유동(흐름) 제어 밸브에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 유동 제어의 응용장치가 점차 증가함에 따라 현존하는 솔레노이드(solenoid) 밸브의 설계 용량을 넘어서게 되었다. 이러한 응용 장치들은, 제대로 정해지지 않거나 작동 동안 변하는 압력 조건이 빈번히 수반된다. 예를 들면, 공지된 솔레노이드 밸브에서는 과도한 내부 누수가 나타날 수 있다. 최적의 성능을 구현하기 위해서는, 밸브의 보정(shimming)이 요구된다. {주로 상시 폐쇄(형) 밸브에서} 일정하지 않은 개구 전압(opening voltage)과 제어 범위가 종종 요구되며, 생산품의 유동 범위를 보장하기 위해서 오리피스(orifice)는 여러 크기들이 요구된다.

[0005] 이와 같은 공지의 장치는 종래 기술과 관련된 단점들을 보여준다.

발명의 상세한 설명

[0006] 본 명세서의 태양에 따르면, 밸브 조립체는 첫번째 표면(first surface)을 정하는 오리피스부재(orifice member)를 포함한다. 플런저(plunger)는 상기 오리피스부재에서 (상대) 이동 가능하고, 가이드스프링(guide spring)은 상기 오리피스부재와 플런저 사이에 위치된다. 상기 가이드스프링의 일부분은 플런저의 첫번째 끝단에 부착되며, 이에 따라 상기 가이드스프링과 오리피스(부재)는 밸브 입구(inlet) 및 출구(outlet) 사이에서의 유체 유동을 방지하도록 서로 대향하여 밀폐하는 공동의 면(밀착된 면:coplanar)을 형성한다. 또한 판 스프링이 사용될 수도 있는 두번째 가이드스프링은, 상기 플런저의 반대측 끝단에 부착된다.

실시 예

[0014] 본 발명의 구체적 실시예는 이하에서 설명된다. 편의상, 실제 작동의 모든 특징들이 본 명세서에서 설명되는 것은 아니다. 이러한 실제적 실시예의 개발에 있어서 관련시스템 및 관련사업의 구속 요건에 맞춰 구현할 때마다 변할 수 있는 개발자의 구체적 목적을 달성하도록 다양한 구체적인 구현의 결정이 내려져야 한다는 것을 물론 이해될 것이다. 또한, 이러한 개발 노력은 복잡하고 시간 소모적일 수 있으나 그럼에도 불구하고 당업자들에게는 일상적인 과정이라고 이해될 것이다.

[0015] 도 1은, 본 명세서의 일정한 제안에 따른 밸브(100)의 일부의 단면도이다. 도시된 바람직한 실시예에 따른 밸브(100)는 상시 폐쇄(normally closed) 밸브이다. 상기 밸브(100)는 유동바디(flow body)(102)와 유동제어부(flow control portion)(104)를 갖는다. 상기 유동바디(102)에 유체의 입구(106)와 유체의 출구(108)가 형성된다. 상기 유동제어부(104)는 오리피스부재(112)에서 (상대적) 이동이 가능한 밸브 플런저(plunger, 110)를 포함한다. 밸브 스템 조립체(valve stem assembly)(114)는, 플런저(110) 및 오리피스(112)를 둘러싸는 지탱 블록부(retaining block portion, 115);와 요건에 따라 밸브(100)를 작동시키기 위해 코일(coil, 118)에 의해 둘러싸인 자극편(magnetic pole piece, 116);을 포함한다. 상기 플런저(110) 및 밸브 스템(114)은 연성의 자성체로 만들어진다.

[0016] 도 2 는 상기 유동제어부(104)의 일부분을 더욱 상세하게 도시하였다. 밸브 플런저(110)에는 첫번째(또는 하부) 가이드스프링(130)이 부착됨으로서 구비되되, 상기 가이드스프링(130)은 플런저(110) 및 오리피스(112) 사이에 위치한다. 따라서, 상기 플런저(110) 및 첫번째 가이드스프링(130)은 밸브(100)를 통해 유체 유동을

제어하도록 오리피스(112)에서 이동이 가능하다. (도 1 과 도 3 에 도시된 바와 같이) 첫번째 가이드스프링(130)과 상기 첫번째 가이드스프링(130)과 인접하는 오리피스(112)의 상측 표면은, 밸브(110)가 닫혔을 때 서로 밀착되어 밀폐하는 면(surface)을 형성한다.

[0017] 즉, 상기 밸브는 가이드스프링(130)의 덮힌 면(lapped surface)에 의해 밀폐된 오리피스의 덮힌 면을 갖는다. 상기 밸브 지탱 블록부(115)가 유동바디(102) 쪽으로 (결합되어) 죄어졌을 때, 상기 가이드스프링의 덮힌 면은 오리피스(112)의 덮힌 면에 대항하여 가압 받는다. 이러한 두 면은 공동의 면(coplanar) 상에 있으므로, 상기 스프링(130) 및 오리피스(112)의 밀폐 부분은 서로 면 접촉한다. 이러한 설계의 특징은 다수의 장점을 나타낸다. 예를 들면, 서로 접촉하는 두 평면은, 밀폐면들(sealing surfaces) 사이가 평행하지 않으므로써 발생될 수 있는 문제점들을 실질적으로 제거한다. 서로 접하는 평행한 두 개의 덮힌 면들은, 누수율 수치가 매우 낮게 나타난다. 제어된 아래 방향으로의 힘과 함께 덮힌 밀폐면은, 밸브가 열리고 닫히는 주기(cycling) 동안에 시트(seat)와 오리피스의 변형을 감소시킨다. 이는 금속 변형을 동반하는 입자의 생성을 감소시킨다.

[0018] 특정 실시예로서, 첫번째 가이드스프링(130)은 두 곳에서의 작은 스폿 용접(spot weld)을 통하여 접합된다. 용접 동안에 덮혀진 스프링 표면의 뒤틀림을 감소시키기 위하여, 두 개의 '블라인드 플랫폼 바닥부 개구들'(blind flat bottom openings)(132)이 스프링(130)에 새겨진다(etched). 이러한 개구들(132)은, 스프링 아암(spring arm)이 가공될 때 형성된다. 상기 개구(132)의 깊이는 상기 스프링(130)의 두께에 따라서 다양하다. 이는 용접될 부분의 두께를 더 얇게 하며, 용접 작업에 요구되는 출력(power)을 감소시키고, 용접부 주위의 열-영향을 받는 구역을 감소시킨다.

[0019] 두번째(또는 상부) 가이드스프링(140)은 플런저(110)의 윗면에 부착된다. 도시된 실시예에 있어서, 판 스프링(flat spring)(140)이 플런저(110)의 윗면에 용접되었다. 도시된 실시예에서, 상기 두번째 가이드스프링(140)은 특정 길이로 스프링 아암들이 영구히 변형되도록 고정부분(fixture)에서 확장된다. 이는, 두번째 스프링(140)의 윗면이, 마찰을 발생시키지 않는 지지 부재로서 상기 자극편(118)의 인접면과 접촉하는 것을 보장한다. 도 1 및 2 에 도시된 상시 폐쇄 밸브에서, 스프링(140)은 모든 밸브-마운팅(mounting) 위치에서 차단(shutoff)을 보장하기 위하여 하향의(아래로 향하는) 작은 힘을 플런저(110)에 제공한다. 또한, 상기 스프링(140)은 플런저(110)가 방사형 방향으로 지지되어 상기 플런저(110)가 밸브(100)의 작동 동안에 자극편(118)을 향하여 당겨질 때 플런저(110)의 방사형 방향 이동을 방지하는 것을 보장한다. 최종적으로, 제어되고/예측가능한 초기 아래 방향 힘은 밸브 개구 전류(valve opening currents)에 있어 더 향상된 일관성으로 변환된다. 택일적 실시예로서, 낮은 스프링 상수를 갖는 나선형(helical) 압축 스프링이, 플런저(110)에 예압(preload force)을 제공하도록 판 스프링(140) 대신에 사용될 수 있다.

[0020] 니켈 밀폐 와셔(nickel sealing washer, 144)는 오리피스(112) 및 유동바디(102) 사이에서 누수 없는 밀봉(leak tight seal)을 제공할 뿐만 아니라, 오리피스(112) 및 지탱 블록부(115) 사이의 첫번째 스프링(130)을 단단하게 지지하는 힘을 가하는 기능을 한다. 니켈 밀폐(144)의 장점은, 이것이 그 주위로 균일하지 않게 변형될 수 있다는 것이고, 이 따라서 어떠한 평행하지 않은 부품들과 조화될 수 있다는 것이다. 다른 실시예에서, 상기 밀폐 와셔(144)는 니켈 이외의 다른 재료로 만들어진다. 예를 들면, 상기 와셔(144)는, 니켈과는 적합하지 않는 작동 유체가 존재하는 특정 장치용으로서 완전히 어닐링된(annealed) 스테인리스 스틸(stainless steel)로 제조될 수 있다. 두번째 니켈 밀폐 와셔(145)는, 지탱 블록(115) 및 유동블록(flow block)(102) 사이에서 누수 없는 밀폐를 제공한다. 이러한 밀폐(와셔)(145)는, 작동 유체가 외부로 누수되는 것을 막아준다. 이 밀폐(와셔)(145)는, 니켈과 적합하지 않은 작동 유체가 포함된 장치들을 위해 내식 탄성체 재료(corrosion resistant elastomeric material)로 대체될 수 있다.

[0021] 상기 두번째 가이드스프링(140)은 플런저(110)에 예압을 부가하는 낮은 스프링 상수를 갖는다. 상기 플런저(110)의 길이는, 플런저(110) 및 자극편(118) 사이의 에어갭(airgap)을 조절하도록 다양해 질 수 있고, 이는 오리피스(112)의 크기에 따라 정해진다. 하부(첫번째) 가이드스프링(130)의 두께는 밸브 제어 범위를 최적화하도록 다양해 질 수 있다. 일반적으로, 더 작은 오리피스들은 더 큰 스프링 상수를 갖되 두께가 더 두꺼운 하부 가이드스프링(130)을 사용할 것이나, 더 큰 오리피스들은 더 작은 스프링 상수를 갖되 두께가 더 얇은 하부 가이드스프링(130)을 사용할 것이다.

[0022] 도시된 실시예에서 플런저(110)는, 밸브 코일(116)을 관통하지 않기 때문에 그 길이가 짧다. 이러한 짧은 길이는 상기 상부(두번째) 가이드스프링(140)에 의해 제공되는 방사형 방향의 지지와 함께 조합되어 밸브가 다양한 마운팅 자세(attitude)에서 동작할 때 플런저가 방사형 방향으로 이동하지 못하는 것을 보장한다.

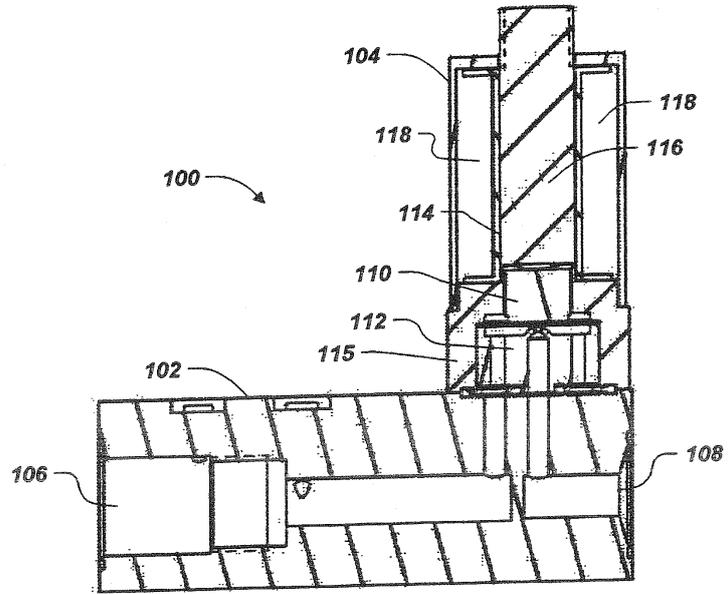
- [0023] 지탱 블록(115)이 바디(102)와 죄어질 때, 상기 밸브의 내부 구성 요소들은 서로 죄어진다. 따라서 어떠한 내부 나선도 필요하지 않다. 내부 나선은 매우-깨끗한 제품을 위해 기계적으로 닦는 것을 어렵게 한다. 또한 이들은 미립자, 습기 및 탄화수소 오염을 발생시킬 수 있다.
- [0024] 도 3 및 4 는, 플런저(110) 및 하부 가이드스프링(130)에 대한 대안적인 구성을 도시한다. 도시된 조립체는 플런저(110)에 의해 (경계가) 정해진 개구(152)에 수용되는 '탄성중합체로 성형된 인서트'(molded elastomeric insert)(150)가 사용된다. 상기 인서트(150)는, 하부 스프링(130)이 플런저(110)에 용접될 때 개구(152)에 끼워진다. 상기 스프링(130)을 지나 확장된 잉여 고무(excess rubber)는, 동일 평면을 형성하도록 스프링(130)에서 갈려진다.
- [0025] 도 5 는, 본 명세서의 제안에 따른 상시 개방 밸브(101)의 일부를 도시한다. 상시 개방 밸브(101)에서, 플런저(110)는 코일(116)이 활성화될 때 자극편(118)을 향하여 당겨진다. 동력을 가하지 않아도 상기 하부 스프링(130)은 평평한 위치(flat position)로 되돌아온다. 스페이서(spacer, 160)는, 무동력 상태 동안 유체가 통과하도록 오리피스(112)의 외부(outer land) 및 하부 스프링(130) 사이에 설치된다.
- [0026] 상기에서 개시된 특별한 실시예는 오직 설명을 위한 것이고, 본 발명은 당업자들에게 명백한 다른 균등한 방식으로 개조되어 실행될 수 있다. 또한, 여기서 도시된 구성 또는 설계의 구체적 설명에 어떠한 제한도 의도되지 않았고, 이하의 청구 범위에서의 설명의 경우도 마찬가지이다. 따라서 상기에서 개시된 특별한 실시예는 변경되거나 개조될 수 있고, 이러한 모든 변경은 발명의 범위 및 사상 내에서 고려될 수 있음이 명백하다.

도면의 간단한 설명

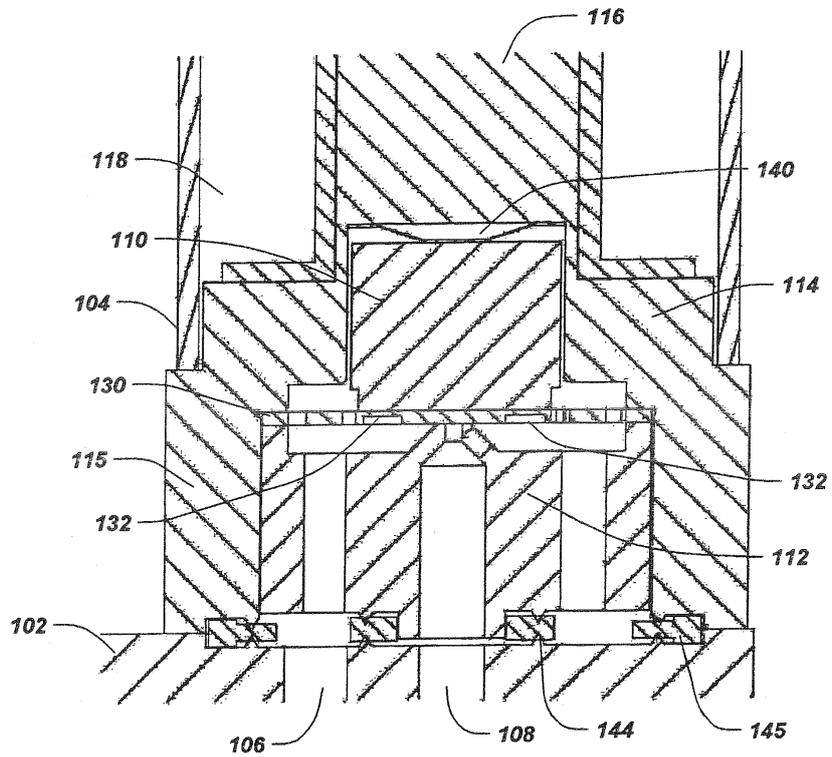
- [0007] 본 발명의 그 밖에 다른 목적 및 장점은 아래의 상세한 설명 및 도면을 참조하여 명백하게 나타날 것이다.
- [0008] 도 1은, 본 명세서의 제안(teaching)에 따라 구성된 밸브의 구성 부분들이 도시된 단면도이다.
- [0009] 도 2는, 도 1에서 도시된 밸브의 구성 부분들이 더욱 상세하게 도시된 확대 단면도이다.
- [0010] 도 3은, 본 명세서의 제안에 따른 플런저 조립체를 도시하였다.
- [0011] 도 4는, 도 3의 IV-IV라인을 따라 도시된 단면도이다.
- [0012] 도 5는, 본 명세서의 제안에 따른 상시(normally) 개방형 밸브의 구성 부분들이 도시된 단면도이다.
- [0013] 본 발명은 다양한 개조 및 대안적 형태가 가능하지만, 도면에서 나타난 예에 의해 구체적 실시예를 나타내었고 이하에서 상세하게 설명될 것이다. 그러나 이하의 구체적 실시예의 설명이 본 발명을 개시된 특별한 형태에 제한하도록 의도된 것이 아니라 반대로 본 발명의 사상 및 범위 내에서 가능한 모든 개조물, 동등물, 대안물을 포괄하기 위한 것으로 이해되어야 한다.

도면

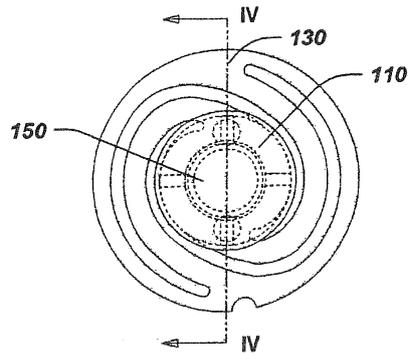
도면1



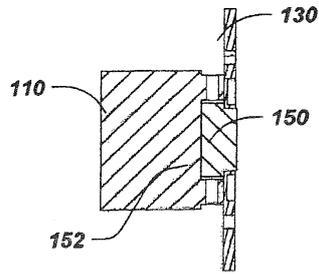
도면2



도면3



도면4



도면5

