(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F16K 31/06

(45) 공고일자 1998년12월01일
(11) 등록번호 특0159280
(24) 등록일자 1998년08월11일

(21) 출원번호 특1990-004643
(22) 출원일자 1990년04월04일
(65) 공개번호 특1990-016662
(43) 공개일자 1990년11월14일

(30) 우선권주장 333,995 1989년04월05일 미국(US)
(73) 특허권자 보그-워너 오토모티브 인코포레이티드 닐 에프. 파렐
미합중국 미시간 48084 트로이 웨스트 빅 비버 로드 3001
(72) 발명자 티버 배런
미합중국 일리노이 61021 딕슨 메디나 코트 704
(74) 대리인 이병호, 최달용

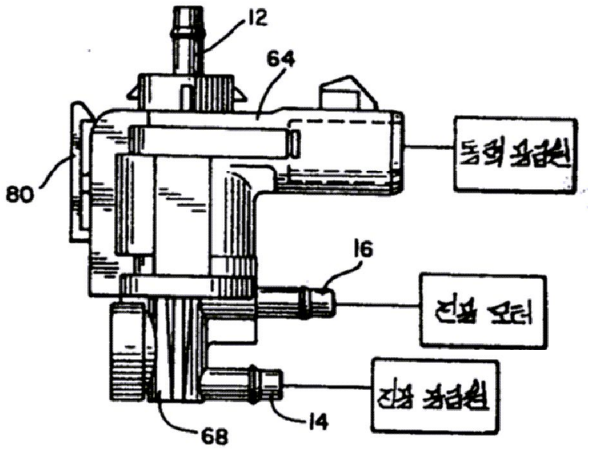
심사관 : 손재만

(54) 비례 솔레노이드 밸브

요약

내용없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

비례 솔레노이드 밸브

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 비례 솔레노이드 밸브의 측면도.

제2도는 본 발명의 비례 솔레노이드 밸브의 평면도.

제3도는 제2도의 선 3-3을 따라 취한 자속 회로를 도시한 측면단도.

제4도는 자속 회로의 몇몇 요소의 분해 사시도.

제5도는 제4도의 선 5-5을 따라 취한 단면도.

제6도는 본 발명의 밸브 내부의 측면도.

제7도는 제6도에 도시된 밸브 부분의 평면도.

제8도는 전기자의 기부에 평평한 디스크 부재를 갖는 본 발명의 다른 실시예의 측면도.

제9도는 제8도 실시예의 자속 회로의 몇몇 실시예의 분해 사시도.

제10도는 제9도의 선 10-10을 따라 취한 분리 단면도.

제11도는 전기자 시트를 접촉시키도록 설계된 전기자 단부를 갖는 본 발명의 다른 실시예의 측면도.

제12도는 전류에 대한 압력 차이의 함수를 실험 데이터에 의해 도시한 그래프.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 밸브 장치 12 : 상부 포트

16 : 출구 포트 18 : 브래킷

26 : 유체 통로 38 : 슬로트

44 : 비자성 시트 부재 47, 48 : 리브

52 : 개구 54 : 전기 권선부

56 : 보빈 60, 62 : 터미널

70 : 제1유체도관 72 : 제2유체도관

74 : 유체 챔버 75 : 오리피스

82a : 전기자 92 : 레그

96a : 전기자 시트

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 비례 솔레노이드 밸브 특히, 연장된 컵형 전기자 및 고자속 밀도 영역 근처에 위치한 비자성 시트를 사용하며, 솔레노이드를 전기 권선하는 중에 전류가 존재하지 않을 때 영 편향(zero bias), 실제적으로는 영(zero) 차등 압력을 제공하는 비례 솔레노이드 밸브에 관한 것이다.

[종래기술의 설명]

유체 및 공기 유동을 조절하기 위해 전자석이 사용된 솔레노이드 밸브는 다양하게 개발되어 왔다. 전형적으로, 이러한 밸브들은 온-오프(on-off) 모드에서 유체의 유동을 조절하는데 사용된다. 조정이 필요한 경우에는 두 개의 밸브가 한번에 사용되는 것이 빈번하여 시간의 함수인 출력과 두 입력을 제공하도록 교대로 작동된다.

이와 동일한 조정 형태는 밸브의 전기자가 대기압에서의 그리고 고압 또는 저압에서의 유체의 혼합을 허용하도록 두 개의 대향 배치된 시트들 사이에서 작동하는 단일 장치로써 또한 성취되었다. 이러한 밸브에 있어서, 큰 질량의 철 전기자는 제1시트에 대해 스프링 편향되며 시트를 통한 유체의 유동을 방지한다. 이 위치에서 대기압의 유체는 제2시트를 통해 밸브로 유입되는 것이 허용된다. 적합한 시간에 전류가 전자석 권선부로 공급되며, 전기자에 대한 스프링력은 자속에 의해 극복되며, 전기자는 밸브의 반대측에 위치된 제2시트에 접촉할 때까지 공기갭을 왕래시킨다. 전기자가 제2시트에 접촉하면, 대기압 상태의 유체는 제2시트를 통해 밸브로 유입되는 것이 방지된다. 고압(대기압 이상) 또는 진공(대기압 이하) 공급원의 유체는 모두 제1시트를 통해 밸브로 유입되는 것이 허용된다.

이 주기의 말기에 권선부내에서 전류가 감소되며 솔레노이드가 비여자화되는데 이러한 것들은 스프링력이 전기자상의 어떠한 이력(hysteresis) 영향을 극복하게 하며 전기자가 공기갭을 지나 제1시트로 후퇴하는 것을 허용한다. 이는 고압 유체 공급원 또는 진공 유체 공급원이 제1시트를 통해 흐르는 것을 방지하며, 대기압에서의 유체가 제2시트를 통해 밸브로 유입되는 것을 허용한다. 이러한 온-오프 모드에서, 전기자는 유체가 제1시트 및 제2시트를 통해 밸브에 유입되는 것을 교대로 그리고 주기적으로 허용한다. 제1 및 제2시트를 교대로 개방 및 폐쇄시키는데 조절된 사용율을 적용시킴으로써 밸브는 필요한 근사치의 출구 압력을 제공한다. 그러나, 이러한 밸브는 정확한 속도 또는 온-오프 전자 조정성에 의한 출구 압력의 조절을 제공하지 못하며, 권선부로의 전류 입력과 밸브로부터의 차등압 출력 사이의 선형 관계를 제공하지 못한다. 이 장치는 종종 피이드백 또는 폐쇄 루프 작동을 필요로 한다.

종래의 밸브 중 일부는 볼 밸브와의 결합으로 작동하는 복잡한 조립체를 사용한다. 이들 종래 밸브의 다른 형태는 유체 송풍 또는 유체 유동에 대해 전자석을 균형있게 해주는 플래퍼형 밸브를 사용한다.

종래기술의 솔레노이드 밸브의 많은 단점 및 복잡성은 미합중국 특허 제4,534,375호 및 제4,715,396호의 비례 솔레노이드 밸브가 개발됨으로써 제거되었다. 상술한 비례 솔레노이드 밸브의 개발로 인해 진공 공급원과 이를 둘러싸는 것 사이의 전자석 조립체의 전기 권선부의 여자 정도를 변화시킴으로써 챔버의 차등 압력을 조정하는 장치를 제공하게 된다. 이 밸브는 진공 공급원과 차등 압력 챔버 사이에서 유체 도관을 제한한다. 이러한 제한은 작동에 필요한 유체 유동을 실질적으로 감소시킨다. 종래 밸브의 큰 질량의 전기자는 전기 권선부로의 전류 입력과 출력 차등 압력 사이의 선형 관계에 의해 비례식 조절에 기인하여 빨리 응답하는 작은 질량의 전기자로 대체되었다.

비례 솔레노이드 밸브의 개발은 또한 자속 회로의 일련의 세그먼트 중 하나를 조정 가능하게 하는 밸브를 제공한다. 세그먼트의 조정은 전류 대 차등 압력 곡선의 고정점의 변경을 허용한다. 이 결과로 전류 대 차등 압력의 관계 이상으로 매우 개선된 조절을 제공한다. 또한, 구경 측정을 위한 피이드백 또는 폐쇄 루프 작동에 필요한 어떠한 조건도 대체로 제거된다.

본 발명의 영 편향 비례 솔레노이드 밸브는 비례 솔레노이드 밸브에 대한 새로운 접근법을 제공한다. 본 발명의 밸브는 고자속 밀도점 가까이에 그러나 고자속 밀도점과 전기자 사이에 비자성 시트를 위치시킴으로써 빠른 응답성 및 반복성을 갖는 밸브를 제공한다. 더욱이, 이의 기초부에 편평한 디스크 부재를 갖는 연장된 전기자 또는 개구를 진공 공급원에 접촉시키는 편평한 부분을 사용함으로써 영 편향을 갖는

더욱 효과적인 밸브 즉, 밸브가 솔레노이드의 전기 권선부에 전류를 갖지 않을 때 진공 공급원으로부터의 유체 누설이 실질적으로 제거되는 밸브가 제공된다.

[본 발명의 목적]

따라서, 본 발명의 목적은 자속 회로의 고자속 밀도 영역에서의 효율을 양호하게 사용하는 비례 솔레노이드 밸브를 제공하는 것이다.

본 발명의 특별한 목적은 비자성 시트와 자속 회로의 고자속 밀도 영역의 권선부 중심에 위치된 전기자부를 갖는 비례 솔레노이드 밸브를 제공하는 것이다.

또한, 영(zero) 전류에서 영(zero) 차등 압력을 제공하도록 하는 형상을 갖는 전기자를 포함하는 비례 솔레노이드 밸브를 제공하는 것도 본 발명의 특별한 목적이다.

본 발명의 다른 목적은 상술된 목적을 만족시키고 제조 비용을 절감시킬 수 있는 비례 솔레노이드 밸브의 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 상술한 목적을 만족시키고 비례 솔레노이드 밸브의 저 유동 특성을 유지하는 동안에 응답 속도 및 출력을 최적 상태로 해주는 비례 솔레노이드 밸브를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적, 장점 및 특징은 첨부도면을 참조한 하기의 상세한 설명 및 첨부된 청구범위에 의해 명확해진다.

[본 발명의 요약]

본 발명의 한 실시예에 따라 전자기계식 밸브 장치는 전기 권선부와 이를 위해 복수개의 인접 자석 세그먼트를 포함하는 자속 통로를 형성하는 자속 회로를 갖는다. 이 세그먼트는 대체로 원통형인 중심 세그먼트와 외부 세그먼트 및 단부 세그먼트를 포함한다. 단부 세그먼트는 중심 세그먼트에 의해 적어도 일부가 형성되는 유체 통로인 한 인접 단부이다. 세그먼트중의 적어도 하나는 자석 세그먼트 중 한 개의 부분을 즉, 자속 통로 및 이동 가능한 세그먼트에 인접한 공기 갭의 범위에서 조정하도록 밸브 장치내에서 자속 통로에 대해 물리적으로 이동할 수 있다. 물리적으로 이동가능하다는 것은 본 발명의 목적을 성취하게 되는 어떠한 조정, 회전, 이동, 운동 또는 운동의 변경을 의미한다. 여기에서의 공기갭은 공기, 비자성 고체 또는 이들의 결합물내의 어떠한 비자성 갭을 포함할 수도 있다.

이 장치는 유체 통로의 출력 단부 가까이에 이와 나란하게 배치된 중앙 개구를 갖는 비자성 시트 부재를 포함한다. 시트 부재는 전기 권선용 보빈 또는 다른 지지물의 중심을 통한 수직 또는 종축의 중심 가까이에 양호하게 위치한다. 이 장치는 또한 비자성 시트에 인접하게 위치하며 중심 세그먼트를 형성하도록 최대 자속 위치로부터 효과적으로 변위하는 자석 폐쇄 부재를 포함한다. 폐쇄 부재는 자석 세그먼트 중의 하나를 포함하며 자속 통로를 완성시킨다. 시트 및 폐쇄 부지에 의해 제공된 개구는 차등 압력 챔버와 연통하여 챔버내의 예정된 압력차등이 전기 권선부의 여자화 정도를 변경시킴으로써 조정될 수 있게 한다. 자속 통로를 따른 조정 가능한 세그먼트의 병진 운동은 자속 통로 및 공기 갭 사이의 자기 저항을 변화시켜서 주어진 압력 차등을 제공하도록 전기 권선부의 주어진 여자화 정도에 맞게 밸브 장치의 응답을 조정하기에 효과적이다. 이 조정은 제조 중에 행해지며 따라서, 연속 구경 측정 및 폐쇄 루프 작동을 위해 소거할 필요가 있다.

본 발명의 장치는 비자성 시트 부재에 의해 둘러싸이거나 부분적으로 한정되는 챔버와, 자성 폐쇄 부재 또는 전기자의 적어도 한 부분을 포함한다. 챔버는 원통형이고 적어도 부분적으로는 자속원의 종축에 대해 평행한 전기자의 운동을 제한하는 벽에 의해 양호하게 한정되며, 전기 권선부를 지지하는 보빈을 포함한다. 전기자는 질량이 작은 연장된 컵 부재이다. 전기자는 평면 단부와, 기초부에서 종결되는 연장된 벽부를 포함한다. 노치는 전기자의 기초부를 통한 유체의 유동을 허용하도록 기초부 가까이의 벽 부재에 형성된다.

밸브 장치의 다른 실시예는 전기자의 기초부에 있는 평면 디스크 부재를 포함한다. 평면 디스크 부재는 일련의 요면에 의해 전기자내에 보유된다. 권선부내에 전류가 흐르지 않으면, 평면 디스크 부재는 전기자 시트에 대해 놓여 차등 압력 챔버안으로의 또는 밖으로의 공기 누설을 방지한다. 다른 실시예에서는 오리피스 제한부가 전기자 시트내에 위치한다. 이 실시예에서, 전기자는 이의 단부가 전기자에 접촉하는 형상을 가질 수 있으며, 진공 공급원과 차등 압력 챔버 사이의 유동을 방지한다.

[발명의 상세한 설명]

도면 중에서 제1도 및 제2도는 전자 기계식 밸브 장치(10)를 도시한다. 양호한 실시예로 도시된 이 밸브 장치는 대기압 상태의 유체의 밸브로의 입구로써 상부 포트(12) 진공(대기압 이하) 공급원으로부터 또는 진공 공급원으로의 유체의 사용을 위한 포트(14)를 갖는다. 출구 포트(16)는 차등 압력을 밸브 장치 내부에 출입시키는 수단을 제공한다. 압력을 출입시키는 수단은 진공 모터, 격벽 조작 조립체 또는 다른 형태의 압력 응답 장치를 작동시키기 위해 사용될 수 있다.

제3도에 상세하게 도시된 전자 기계식 밸브 장치는 자속 통로를 갖는 자성 자속 회로를 형성하도록 작용하는 복수개의 인접자성 세그먼트를 구비한다. 세그먼트는 상부부분(20) 및 바닥 부분(22)인 두 단부를 갖는 철외부 부재(iron outer member) 또는 설치 브래킷(18)을 포함한다. 또한, 자속 회로에는 대체로 원통형인 중심 부재(24)가 있다. 중심 부재는 입구 포트(28) 및 출구 포트(30)를 갖는 유체 통로(26)를 형성하는 중공 통로를 갖는다. 중심 부재는 철 또는 다른 강자성체로 만들어진다.

중심 부재는 제4도에 상세하게 도시되어 있다. 중심 부재는 복수개의 원통형 부분 또는 단면(31, 32, 33, 34, 35, 36)으로 형성된다. 내부 부분(32, 33, 34, 35)들은 계단식으로 또는 테이퍼식으로 양호하게 결합된다. 중심 부재의 단부 부분 또는 상부 부분(31)은 또한 원통형이며, 이의 중앙 단면을 교차하는 슬로트(38)를 포함한다. 슬로트(38)는 상부 부분(31)의 상부 표면(40)으로부터 내부 단면(32)의 상부 표면(42)으로 연장된다. 이 슬로트는 밸브의 중심 부재안으로의 더 많은 유체 흐름을 허용하도록 작용한

다.

중심 부재의 제2단부 부분 또는 바닥 부분(36)은 또한 원통형 구조를 가지며, 둥근 비자성 시트 부재(44)의 내부에서 수직축을 따른 활주를 허용하기에 충분한 직경을 갖는다. 중심 부재는 밸브 조립체 내에서의 끼워맞춤을 허용하도록 리브(47, 48)를 포함하며, 비자성 시트 부재는 리브(49)를 포함한다. 비자성 시트(44)는 하부면(50) 및 상부면(51)을 포함한다. 또한 시트(44)는 이의 중심을 통하여 통로 또는 개구(52)를 포함한다. 중심 부재의 바닥 부분(36)은 비자성 시트(44)의 통로(52) 내에서 수직축을 따라 활주한다.

제6도에 상세히 도시된 전기 권선부(54)는 중심부재 및 비자성 시트 둘레에 설치된다. 시트는 권선부의 수직축 중심 근처에 양호하게 위치한다. 권선부(54)는 플라스틱 또는 비자성체인 보빈(56)에 있는 이의 상부, 하부 및 내부 직경 표면상에 케이싱된다. 보빈은 중심 부재 및 비자성 시트를 둘러싸는데 사용되는 원통형 챔버(58)를 형성한다. 중심 부재(24)는 비자성 시트의 상부면(51)에 인접하도록 또는 비자성 시트 위의 위치로 이동하도록 권선부의 수직축을 따라 조정 가능하거나 또는 병진 이동 가능하다.

전기 권선부는 제7도에 도시된 것처럼 한 쌍의 터미널(60, 62)에 연결된다. 터미널은 권선부(54)에 전류를 공급할 수 있는 적합한 동력 공급원에 연결된다. 동력 공급원은 직류 전류 공급원, 구형파 발전기, 가변 저항, 펄스 나비 변환 회로 또는 신호 공급원으로써 작용하는 자동 온 보드 컴퓨터일 수 있다.

터미널(60, 62) 및 보빈(56)은 하우징(64)에 의해 작동 관계로 유지된다. 양호하게는 플라스틱으로 형성되는 하우징(64)은 보빈 및 보빈 위의 중심 부재를 지지하는 지지부를 제공한다. 하우징은 외부 부재(18) 주위에 연장되며 지지부를 형성하며 외부 부재를 덮는 측면 부분(66)을 갖는다. 또한 하우징은 두 개의 도관이 형성되는 기부 부분(68)을 갖는다. 제1유체도관(70)은 포트(16)에서 종결된다. 제2유체도관(72)은 포트(14)에서 종결된다. 두 개의 도관(70, 72)은 유체 챔버(74)에 삽입된다.

제한부 또는 오리프스(75)는 제2도관(72)에 제공된다. 제한부(75)는 포트(14) 근처에 위치하며, 밸브 조립체내의 유체 흐름을 제한하도록 작용한다. 제한부는 중심 부재를 통하는 유체 통로(26)의 단면적보다 실제로 작은 단면적을 갖는다.

중심 부재(24)위에는 중심 부재의 상부 부분(31) 둘레에 끼워지는 필터(76)가 있다. 필터는 재료가 밸브 장치에 적합하지 않게 유입되는 것을 방지하는 작용을 한다. 필터 위에는 밸브의 내측편의 조정을 허용하도록 하우징으로부터 제거 가능한 캡(78)이 있다. 클립(80)은 또한 밸브 장치의 설치 또는 다른 보유를 허용하도록 하우징(64)에 형성된다.

비자성 시트 아래에는 자성 폐쇄 부재 또는 전기자 부재(82)가 있다. 제4도 및 제5도에 도시된 것처럼 전기자는 평면상부 또는 단부 부분(84) 및 벽 부재(86)를 갖는 연장된 컵 부재이다. 벽 부재는 단부 부분(84)으로부터 기부 부분(88)까지이다. 노치(90)는 복수개의 레그(92)를 형성하도록 기부(88) 근처의 벽부재에 제공된다. 양호한 실시예에서, 전기자는 네 개의 레그를 갖는다. 벽부재는 전기자의 중공 내부 부분을 형성한다. 중공 내부부분은 유체 챔버 또는 차등 압력 챔버(74)를 제공하는데, 이는 제8도에 도시되어 있다. 차등 압력 챔버는 유체 흐름을 허용하도록 제1 및 제2유체도관(70, 72)에 작동식으로 연결된다. 전기자는 전기자 시트 부재(96)에 대해 놓인다. 전기자 시트 부재(96)는 하우징의 기부 부분(68)에 내부적으로 형성된다. 연장된 전기자 부재를 사용함으로써 종래기술의 솔레노이드 밸브에서 요구되었던 전기자를 작동 위치에 유지시키는 스프링 부재가 필요하지 않게 된다.

일반적으로 시트(44)는 황동과 같은 연성 재료로, 전기자는 철 또는 강과 같은 경성 재료로 만들어져서 경성 재료에 접하는 연성 재료의 결합이 우수한 시일을 제공하게 된다. 시트는 또한 비자성 스테인레스강 또는 플라스틱과 같은 경성 재료로 만들어질 수 있다.

전기자의 다른 실시예가 제8도, 제9도 및 제10도에 도시되어 있다. 이 실시예에서, 전기자 부재(82a)는 평면 디스크 부재(98)를 포함한다. 평면 디스크 부재는 전기자의 기부 부분을 따라 복수개의 요면(100, 102)에 의해 전기자(82a)의 기부 부분(88a)내에 보유된다. 평면 디스크 부재는 환형 형상이며, 요면내에 꽉 끼이지 않게 고정 보유된다.

제9도의 다른 실시예에서, 제2도관의 제한부 또는 오리피스(75a)는 전기자(82a)의 기부 부분 바로 아래에 위치한다. 이 위치에서, 오리피스(75a)는 전기자 시트 부재(96a)로써 작용한다. 평면 디스크 부재(98)와 오리피스(75a) 사이의 시일은 전기자가 전기자 시트(96a)에 대해 휴지 위치에 있을 때 제2도관으로부터 유체 챔버(94)로의 유체 누설을 방지한다.

밸브의 또 다른 실시예가 제11도에 도시되어 있다. 이 실시예에서, 전기자 부재(82b)는 길이가 짧다. 전기자는 자속 회로를 완성시키도록 적어도 외부 부재의 단부 아래로 양호하게 연장된다. 이 실시예에서는 전기자 부재의 기부에 노치가 있을 필요가 없다.

이 실시예에서는 평면 디스크 부재를 제거했다. 이 위치에서 제한부 또는 오리피스(75b)가 전기자(82b) 내에서 연장된다. 이는 전기자 시트 부재(96b)를 전기자 부재(82b)의 내측에 위치시킨다. 전기자(82b)의 단부 부분(84)과 오리피스(75b) 사이의 시일은 전기자가 전기자 시트(96b)에 대해 휴지 위치에 있을 때 제2도관 부재로부터 유체 챔버로의 유체 누설을 방지하기에 충분하다. 누설 방지로 본 발명의 영 편향 특성이 제공된다. 전기자 안으로 전기자 시트가 연장됨으로써 오리피스를 필요로 하지 않는다. 즉, 전기자 시트는 오리피스가 포트(14) 근처에서 유지되는 동안에 연장될 수 있다.

상술한 세 실시예에서 전기자(82)의 평면 상부부분(84)은 비자성 시트 부재(44)의 하부면(50)의 개구에 대해 작용한다. 전기자는 전기자가 비자성 시트(44)에 대해 위치하는 완전히 폐쇄된 위치와 전기자(82)가 원통형 챔버(58)의 이의 최하부 위치에 위치하며 전기자 시트(96)에 대해 놓인 완전히 개방된 위치 사이에서 작용한다. 전기자의 개구는 수직 하방으로의 이의 이동에 의해 유체 통로(26), 비자성 시트(44) 및 전기자의 벽부재(86)의 외측 주변을 통한 유체의 흐름이 원통형 챔버(58)를 통해 유체 챔버(74) 안으로 이어지는 것을 허용한다. 따라서 전기자의 하방 이동은 비자성 시트의 하부면(50)과 전

기자의 평면 상부 부분(84) 사이에 한정된 유체 개구를 형성한다. 유체 챔버(74)의 유체는 제1 및 제2도관(70, 72)에 의해 출입된다.

유체 통로(26)의 단면 직경은 0.254㎝(0.100inch)가 양호하다. 비자성 시트 부재의 단면 내경은 0.508㎝(0.200inch)가 양호하다. 이들 직경은 0.05㎝(0.020inch)인 오리피스(75)의 단면 직경보다 실질적으로 크다.

상술한 것처럼, 비자성 시트 부재(44)는 권선부의 고자속 밀도점 근처에 있는 전기 권선부(54)의 수직축 중심 근처에 위치한다. 따라서 전기자는 또한 고자속 밀도의 동일점 근처에 위치한다. 전기자의 벽 부분은 자속 회로를 완성시키도록 이 중심점으로부터 하방으로 연장된다. 연장되는 길이는 적어도 외부 부재(18)의 바닥(22)점까지이다.

중심 부재(24)는 원통형 챔버(58) 내에서 활주 가능하다. 중심 부재의 수직 방향으로의 이동은 중심부재의 바닥부(36) 하측과 전기자의 상부 평면부 사이의 공기갭의 간격을 변경시키기에 효과적이다. 공기갭 간격의 변경으로 중심 부재, 전기자 및 외부 부재의 자속 회로 저항이 변화된다. 중심 부재는 보빈(56)의 내측에 끼워 맞춰지는 리브(47, 48)에 의해 이의 이동된 위치에 보유 가능하다. 중심 부재로의 접근은 제거 가능한 캡(78)을 통해서 가능하다. 중심 부재의 적합한 위치가 한번 얻어지면, 중심 부재는 용접 또는 캡슐 공정을 사용하는 것과 같은 공지된 기술에 의한 어떠한 수단으로도 제위치에 고정될 수 있다.

작동에 있어서, 자성 폐쇄 부재 또는 전기자(82)는 전기 권선부를 통하는 전류로부터 도립된 자속에 대해 빠르게 응답한다. 자속은 중심 부재, 전기자, 외부 부재 및 전기장과 중심 부재 사이의 공기갭의 자속 회로의 권선에 의해 생성된다. 전류가 권선부를 통할 때 전기자(82)는 시트(44) 쪽으로 수축된다. 전류가 중단되면, 전기자는 중심 부재를 통한 유체력 및 중력에 의해 전기자 시트(96) 쪽으로 떨어진다.

대기압보다 낮은 압력(즉, 진공)이 포트(14)에 부과되면, 진공 상태가 오리피스 제한부(75) 및 유체도관(72)을 통해 유체 챔버(74)이 연통된다. 차등 압력은 중심 부재 입구 통로(28) 및 유체 통로(26) 안을 통하는 그리고 중심 부재 외부 포트(30) 밖을 통하는 대기압 상태의 유체의 흐름에 의해 유체 챔버(74)에 생성된다. 유체는 비자성 시트(44)의 통로(52)를 통해 시트(44)와 전기자(82) 사이에 생성된 유체 개구를 거쳐 원통형 챔버(58)의 전기자 벽부재의 외측을 따라 전기자의 노치(90)를 통해 유체 챔버(74) 안으로 흐른다. 유체 챔버의 차등 압력은 유체도관(70) 및 포트(16)를 통해 출입 가능하다.

유체 챔버(74)의 압력 차등은 전기 권선부의 전류의 여자 정도가 변함에 따라 전기자의 이동으로 변경된다. 전기자의 이동은 대기압에서의 유체가 유체 챔버와 연통하는 양을 변화시킨다. 전기 권선의 여자는 중력 및 시트의 유체 개구를 통하는 유체 흐름을 극복하는 힘으로 전기자를 중심 부재쪽으로 끌어당긴다.

본 발명의 밀리암페어의 전류 기능으로써의 압력 차등(수 ㎝ Hg의 진공)의 변화가 제12도에 도시되어 있다. 이 데이터는 본 발명에 따른 솔레노이드 밸브의 한 실시예가 갖는 샘플 구성만을 나타내며 대체로 예상되는 본 발명의 밸브 특성을 나타내는 것이지 특별한 어떠한 결과도 증명하는 것이 아니다.

자속 통로를 따른 밸브 장치의 중심 부재의 이동은 자속 통로내의 중심 세그먼트 부분을 변경시킨다. 또한 이러한 이동은 전기자와 중심 부재 사이의 공기갭 간격을 변화시켜 자속 회로의 저항을 변경시킨다. 따라서 중심 부재는 밸브의 작동을 위한 적합한 고정점을 설정하려고 수직축을 따라 이동된다. 이 고정점이 한번 설정되면, 중심 부재는 이 위치에 고정되고 밸브는 상기 고정점을 위해 전류 대 압력차등 곡선을 따라 작동된다.

작동에 있어, 전기자는 보빈에 의해 형성된 챔버 내에 수직하게 이동한다. 전기자의 벽부재 외측 주위의 유체 흐름은 전기자의 이동을 위한 슬리브로써 작용한다. 흐름 제한부 또는 오리피스(75)를 사용함으로써 밸브의 낮은 흐름 특성이 초래되어 유체 챔버의 차등 압력을 변화시키도록 전기자의 제한된 이동을 초래한다.

전기자 시트(96)에 대한 전기자 기부에서의 평면 디스크 부재(98)를 사용함으로써, 전기자가 전기자 시트에 대해 휴지 위치에 있고 전류가 제거될 때 진공원으로부터 챔버로의 유체 누설이 방지된다. 이는 본 발명의 밸브의 영 편향 특성을 제공하는데, 즉 영 전류 상태에서 영 출력 압력차등을 제공한다. 이 관계는 제11도의 그래프에 도시되어 있다. 더욱이, 평면 디스크 부재(98) 아래의 전기자 시트(96)에 있는 오리피스(75a)의 위치는 나쁜 영향을 감소시킨다. 이는 그곳에서의 작은 유체도관의 결과이다.

전기 권선내의 고자속 밀도점 또는 이 근처의 시트 부재(44) 위치는 밸브의 압력차등 대 전류 특성의 양호한 조절 및 반복성을 제공한다. 전기자와 고자속 밀도점 또는 이 근처의 중심 부재 사이에 공기갭을 제공함으로써 더 나은 효율 및 응답성을 갖는 밸브가 제공된다. 이는 또한 작은 질량의 전기자를 사용하는 것을 허용한다. 그러나, 전기자의 벽 부분은 전기자의 모든 작동 위치를 위한 자속 통로에 전기자가 남아있도록 적합한 길이로 되어야 하는데, 즉 전기자의 벽부분은 전기자의 모든 작동 위치를 위해 적어도 외부 부재의 바닥부로 연장되어야 한다.

이 밸브는 자속 흐름을 형성하도록 자성 세그먼트를 조립함으로써 제조된다. 전기자는 상부로부터 밸브 안으로 우선 삽입되고 하우징 기부상의 전기자 시트에 대해 놓여진다. 그러면 비자성 시트(44)는 보빈에 의해 한정된 챔버 중심으로 구동된다. 비자성 시트는 전기 권선부의 중심을 통하는 종축의 중앙점에 가능한 가까이에 즉, 고자속 밀도점 가까이에 위치하는 것이 양호하다. 시트를 따르는 리브는 시트를 제위치에 유지하도록 끼워 맞춤을 반드시 제공한다.

중심 부재는 밸브 중심으로 그리고 시트 위로 구동된다. 전류는 권선부에 사용되며 진공원은 진공원 포트(14)에 연결된다. 유체 챔버의 차등 압력은 포트(16)를 통해 출입, 측정된다. 중심 부재는 주어진 진공압을 위한 출력 차등 입력의 적합한 고정점에 도달될 때까지 취해진 밸브 중심 및 측정량으로 구동된다. 이 고정점에서 중심 부재의 위치는 용접 및 다른 적합한 수단에 의해 고정되며, 밸브의 나머지 부분

은 중심 부재의 상부에 위치한 필터 및 캡으로 조립된다.

본 발명의 몇몇 실시예가 도시되었지만, 본 발명은 이들 실시예에 제한되지 않는다. 이 기술분야에 숙달된 자들에게는 상술한 본 발명의 원리를 사용하는 다른 실시예 및 변경이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전자 기계식 밸브 장치(10)에 있어서, 축방향 길이를 갖는 전기 권선부(54)와, 유체 통로(26)를 형성하는 상기 축방향 길이 부분 위로 연장되는 대체로 원통형인 중심 세그먼트(24)와 외부 세그먼트(18) 및 상기 유체 통로의 제1단부에 인접한 단부 세그먼트(20)를 포함하며, 상기 권선부가 복수개의 인접 자성 세그먼트를 포함한 자속 통로를 형성하게 하는 자속 회로와, 상기 축방향 길이 내의 유체 통로의 다른 단부 근처에 이에 나란히 배치된 중심 개구(52)를 갖는 환형 비자성 시트 수단(44)과, 상기 세그먼트 중의 하나를 포함하며, 비자성 시트 수단(44)에 인접하게 위치하고, 상기 축방향 길이를 따라 이동 가능하며, 유체 통로 및 시트 수단의 중심 개구를 통한 예정된 압력 차등에 의해 야기된 유체 흐름이 전기 권선부의 여자 정도를 변화시킴으로써 조정될 수 있도록 자속 통로를 완성시키는 자성 폐쇄 수단(82) 및, 적어도 부분적으로는 상기 축방향 길이내에 있으며 상기 시트 수단(44)에 대한 위치와 이로부터 변위된 위치 사이에서 이동가능한 상기 자성 폐쇄 수단(82)을 폐쇄하도록 그리고 상기 자성 폐쇄 수단(82)의 이동을 상기 축방향 길이에 실제로 평행하게 제한하도록 상기 시트 수단(44)에 인접한 원통형부를 갖는 챔버(58) 형성 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자성 폐쇄 수단(82)은 상기 축방향 길이에 대체로 평행한 벽 부분(86)을 가지며, 상기 챔버는 상기 폐쇄 수단을 제한하도록 대응벽 수단(58)을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 중심 세그먼트(24) 및 비자성 시트 수단(44)은 보빈(54) 내에서 상대적으로 이동 가능하여 중심 세그먼트(24)와 폐쇄 수단(82) 사이의 공기갭이 효과적으로 조정될 수 있게 하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 보빈(54)은 흐름 제한 수단(75)을 갖춘 챔버용 출구 포트(14)와 챔버내의 압력을 감지하는 출입 포트(16)를 포함하는 밸브 하우징의 일부분인 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 자성 폐쇄 수단(82)의 단지 하나의 축방향 부분만이 자속 회로에 있는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 자속 회로의 자속 폐쇄 수단(82)의 일부는 상기 권선부(54)의 여자 및 중심 세그먼트(24)와 비자성 시트 수단(44)의 상대 위치에 의해 변화 가능한 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 세그먼트 중의 적어도 하나의 세그먼트는 상기 세그먼트 중 한 개의 부분을 조정하도록 밸브 장치 내에서 자속 통로를 따라 즉, 자속 통로 및 이동 가능한 세그먼트에 인접한 공기갭의 범위에서 물리적으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 비자성 시트 수단(44)은 상기 축방향 길이의 중심 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 자성 폐쇄 수단(82)은 비자성 시트 수단(44)에 인접한 단부(84)를 갖는 대체로 연장되는 컵 수단인 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 중심 세그먼트(24)는 이 세그먼트의 일부를 조절하도록 밸브 장치(10) 내에서 자속 통로를 따라 즉, 상기 유속 통로 및 중심 세그먼트의 출력 단부와 자성 폐쇄 수단(82) 사이의 공기갭 내에서 물리적으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 중심 개구(52) 및 유체 챔버(74)로부터 연장되는 제1단부를 갖는 유체 도관 수단(72)을 통해 유체 통로와 연통하여 유체 통로의 다른 단부와 유체 도관 수단(72)의 다른 단부 사이에 차동 유체 압력이 작용되게 하는 유체 챔버(42) 형성수단과, 유체 챔버 내에 상대 압력을 작용시키는 수단(16) 및,

유체 도관 수단(72), 유체 통로 및 폐쇄 수단(82)의 작동 위치를 위한 유체 개구의 단면적보다 작은 유효 단면적을 가지며, 유체의 흐름을 제한하는 유체 도관 수단(72)에 위치하는 제한부 수단(75)을 부가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제한부 수단(75)은 상기 유체 도관 수단이 제1단부에 있는 전기자 시트 부재(75b)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 13

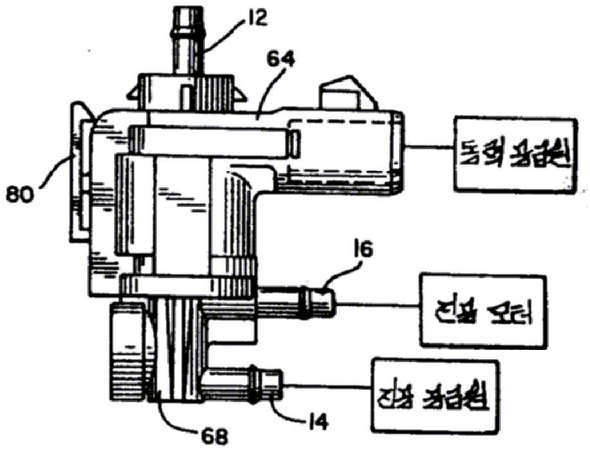
제12항에 있어서, 상기 변위된 위치에 있을 때, 이와 함께 효과적인 시일을 형성하도록 상기 유체도관 수단의 제1단부 가까이에 나란하게 배열된 개구를 갖는 제2판형 시트 수단(96b)을 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

청구항 14

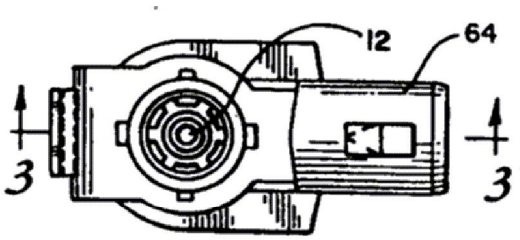
제13항에 있어서, 제한부 수단(75)은 제2환형 시트 수단(96b)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 밸브 장치.

도면

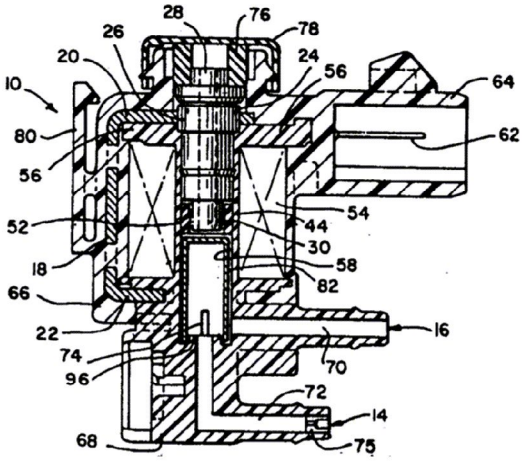
도면1



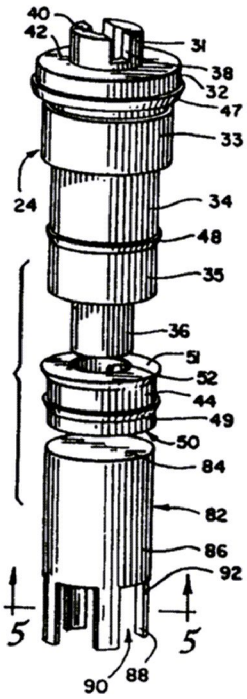
도면2



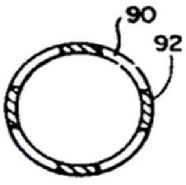
도면3


28
76
78
26
20
24
56
64
10
80
62
56
54
52
44
30
18
58
82
66
16
22
74
70
96
72
14
68
75

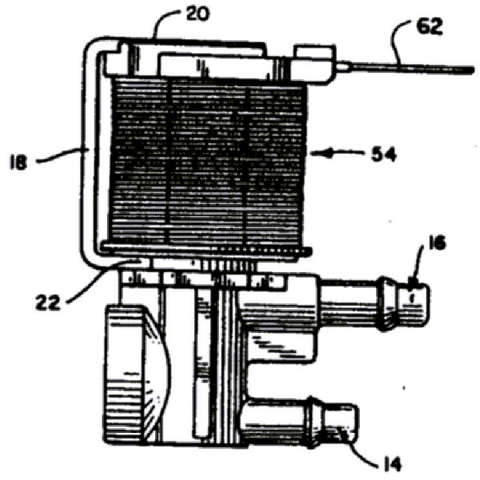
도면4


40
42
31
38
32
47
33
24
34
48
35
36
51
52
44
49
50
84
82
86
92
5
5
90
88

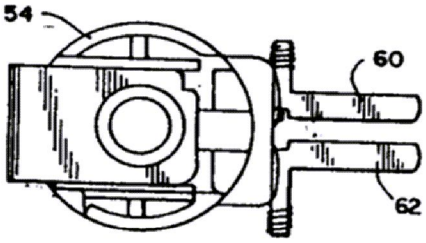
도면5


90
92

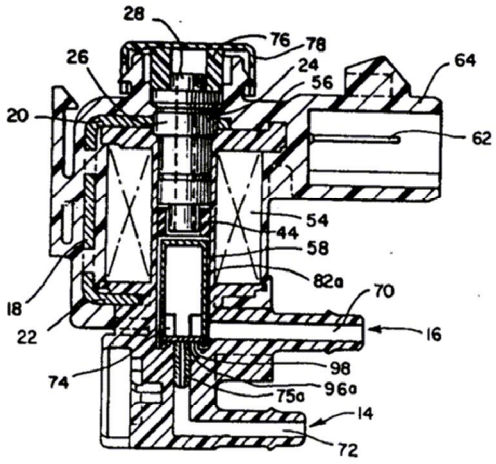
도면6


20
62
18
54
16
22
14

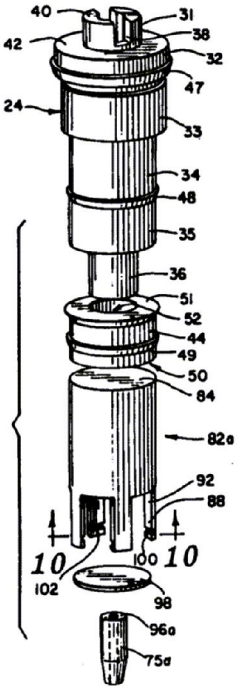
도면7


54
60
62

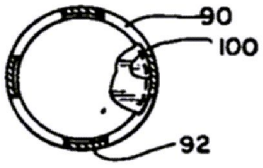
도면8


28
76
78
26
24
64
56
20
62
54
44
58
82a
70
18
16
22
98
74
96a
75a
14
72

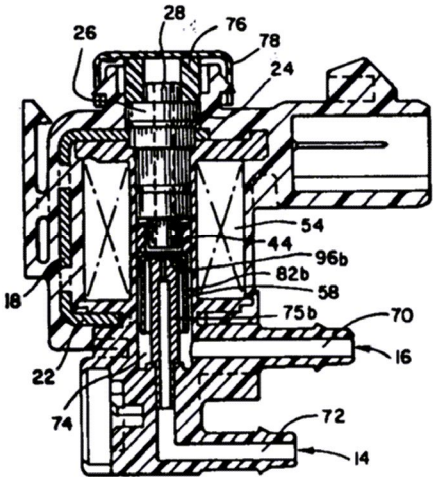
도면9



도면10



도면11



도면12

