



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0074009
(43) 공개일자 2017년06월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 13/04 (2006.01) *B60K 15/03* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) *F16K 17/04* (2006.01)
H01M 8/04 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
F17C 13/04 (2013.01)
B60K 15/03006 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0182970
 (22) 출원일자 2015년12월21일
 심사청구일자 2015년12월21일

- (71) 출원인
(주)모토닉
 서울특별시 중로구 종로1길 50, 에이동 10층(중학동, 중학오피스빌딩)
- (72) 발명자
이상률
 대구광역시 달서구 달서대로 530 (신당동)
이준혁
 대구광역시 달서구 달서대로 530 (신당동)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 웰

전체 청구항 수 : 총 6 항

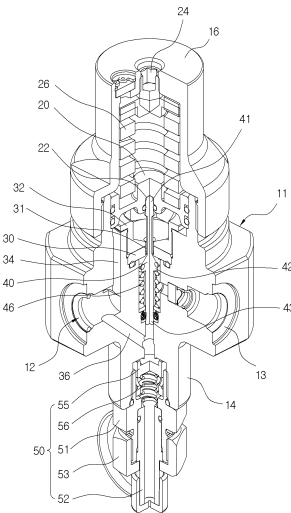
(54) 발명의 명칭 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터

(57) 요약

본 발명은 차량의 연료 공급 압력을 조절하는 고압 레귤레이터에 있어서: 축방향과 반경방향으로 다수의 포트를 형성한 중공 구조의 바디(10); 상기 바디(10)의 중공에 상하운동 가능하게 수용되는 피스톤(20); 상기 바디(10)의 중공에 오리피스(31)를 형성하도록 수용되는 시트(30); 및 상기 피스톤(20)과 시트(30)를 통과하도록 설치되고, 압력조절을 위한 상하운동을 수행하는 스프링(40);을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 수소 연료전지 자동차 탑재에 부합하도록 양호한 작동신뢰성과 내구성을 유지하면서 경박단소의 구조를 구현하여 원가절감과 연비향상에 기여하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60L 11/1898 (2013.01)
F16K 17/04 (2013.01)
H01M 8/04089 (2013.01)
F17C 2205/0332 (2013.01)
F17C 2221/012 (2013.01)
F17C 2223/0123 (2013.01)
F17C 2225/0123 (2013.01)
F17C 2270/0178 (2013.01)
H01M 2250/20 (2013.01)

(72) 발명자

장성길

대구광역시 달서구 달서대로 530 (신당동)

심명섭

대구광역시 달서구 달서대로 530 (신당동)

강용현

대구광역시 달서구 달서대로 530 (신당동)

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 연료 공급 압력을 조절하는 고압 레귤레이터에 있어서:

축방향과 반경방향으로 다수의 포트를 형성한 중공 구조의 바디(10);

상기 바디(10)의 중공에 상하운동 가능하게 수용되는 피스톤(20);

상기 바디(10)의 중공에 오리피스(31)를 형성하도록 수용되는 시트(30); 및

상기 피스톤(20)과 시트(30)를 통과하도록 설치되고, 압력조절을 위한 상하운동을 수행하는 스펴(40);을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 바디(10)는 알루미늄을 사용하여 표면에 다공질의 산화피막을 형성한 구조인 것을 특징으로 하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 바디(10)는 출구포트(12)와 밸브포트(14)를 경사진 경로로 연통하는 밸런스홀(36)을 구비하는 것을 특징으로 하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 시트(30)는 PEEK(Polyetheretherketone) 소재를 사용하여 150℃ 이상에서 열처리된 것을 특징으로 하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 스펴(40)은 상부가이드(41)를 개재하여 스펴(40) 상에 수용되고, 상부가이드(41)와 하부가이드(42)의 중간에 중간가이드(43)를 구비하는 것을 특징으로 하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 바디(10)의 밸브포트(14)에 해압 기능을 위한 배기노즐(52)과 릴리프 기능을 위한 플랜저시트(55)를 구비하는 것을 특징으로 하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 고압 레귤레이터에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 자동차 탑재에 부합하도록 경박단소의 설계를 도입하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 통상적으로 압력조절용 레귤레이터는 입력측의 압력 변동에 무관하게 출력측의 압력을 일정한 범위로 유지하는 것으로서 화학, 정유, 가스 등의 다양한 산업분야에서 활용되고 있다. 일례로 연료전지 자동차의 경우 주행거리 증가를 위해 고압탱크를 사용하므로 연료압력을 감압하기 위해 고압용 레귤레이터가 필수적으로 탑재된다. 특히 자동차용 레귤레이터는 작동신뢰성과 내구성을 유지하면서 경박단소의 구조를 이루는 것이 중요한 설계요소의 하나이다.
- [0003] 이와 관련되는 선행기술문헌으로서 한국 등록특허공보 제0792541호(선행문헌 1), 한국 등록특허공보 제1370151호(선행문헌 2) 등을 참조할 수 있다.
- [0004] 선행문헌 1은 중간연결통로를 통해 서로 연통되어 있는 제1감압실과 제2감압실; 상기 제1감압실과 제2감압실에 각각 연통되게 형성된 유입구와 유출구; 상기 제1감압실 및 제2감압실에 각각 면하는 제1피스톤 및 제2피스톤; 유입구와 연통되는 밸브축; 스프링 등을 포함한다. 이에, 내구성이 우수하고 구조가 간단하며 2단으로 용이하게 감압하는 효과를 기대한다.
- [0005] 선행문헌 2는 포트와 유로가 마련되는 바디; 상기 바디와 결합되어 챔버를 형성하는 하우징; 상기 유입유로의 오리피스로 이동 가능하게 설치되는 밸브부; 유체의 압력을 설정하는 감압부; 및 상기 감압부와 밸브부를 연결하여 오리피스를 개폐하는 연결수단;을 포함한다. 이에, 응답성이 매우 빠르고, 고압 유체로부터 내구성이 우수하며, 조립성이 우수한 효과를 기대한다.
- [0006] 그러나, 선행문헌 1은 복수의 감압실이 분리되는 구조상 경박단소의 설계를 적용하기에 한계성을 보이고, 선행문헌 2는 압력변동이 심한 수소 연료전지 자동차에 적용하여 작동신뢰성과 내구성을 유지하기 미흡하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 1. 한국 등록특허공보 제0792541호 "고압 가스용 레귤레이터" (공개일자 : 2008.01.09.)
(특허문헌 0002) 2. 한국 등록특허공보 제1370151호 "고압 유체용 레귤레이터" (공개일자 : 2013.11.13.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기와 같은 종래의 문제점들을 개선하기 위한 본 발명의 목적은, 자동차 탑재에 부합하도록 양호한 작동신뢰성과 내구성을 유지하면서 경박단소의 구조를 구현하여 원가절감과 연비향상에 기여하는 수소 연료전지 차량의 고압 레귤레이터를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 차량의 연료 공급 압력을 조절하는 고압 레귤레이터에 있어서: 축방향과 반경방향으로 다수의 포트를 형성한 중공 구조의 바디; 상기 바디의 중공에 상하운동 가능하게 수용되는 피스톤; 상기 바디의 중공에 오리피스를 형성하도록 수용되는 시트; 및 상기 피스톤과 시트를 통과하도록 설치되고, 압력조절을 위한 상하운동을 수행하는 스톱;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 바디는 알루미늄을 사용하여 표면에 다공질의 산화피막을 형성한 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 바디는 출구포트와 밸브포트를 경사진 경로로 연통하는 밸런스홀을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 시트는 PEEK(Polyetheretherketone) 소재를 사용하여 150℃ 이상에서 열처리된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 스톱은 상부가이드를 개재하여 스톱 상에 수용되고, 상부가이드와 하부가이드의 중간에 중간가이드를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 바디의 밸브포트에 해압 기능을 위한 배기노즐과 릴리프 기능을 위한 플랜저

시트를 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 수소 연료전지 자동차 탑재에 부합하도록 양호한 작동신뢰성과 내구성을 유지하면서 경박단소의 구조를 구현하여 원가절감과 연비향상에 기여하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 고압 레귤레이터를 부분 단면으로 나타내는 구성도

도 2는 본 발명에 따른 고압 레귤레이터의 주요부를 나타내는 모식도

도 3 및 도 4는 본 발명에 따른 레귤레이터에 밸브를 장착한 상태를 나타내는 구성도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0018] 본 발명은 차량의 연료 공급 압력을 조절하는 고압 레귤레이터에 관하여 제안한다. 특히, 수소 연료전지 자동차에서 최고 87.5MPa에 달하는 고압의 수소를 감압하여 설정된 압력으로 공급하는 레귤레이터를 대상으로 하지만 반드시 이에 국한되는 것은 아니다.

[0019] 본 발명에 따르면 바디(10)가 축방향과 반경방향으로 다수의 포트를 형성한 중공 구조이다. 도 1을 기준으로 하면 바디(10)는 중심에 상하의 축방향으로 중공을 구비하면서 측면에 반경방향으로 입구포트(11), 출구포트(12), 센서포트(13)를 구비한다. 측면에는 상기한 포트 외에 장착을 위한 홀이 형성되고, 하단에는 밸브포트(14)가 형성된다. 입구포트(11), 센서포트(13), 밸브포트(14)는 중공과 직접 연통되는 반면 출구포트(12)는 출구홀(34)을 개재하여 중공에 연통된다.

[0020] 이와 같이 바디(10)에 포트가 밀집적으로 배치되는 것은 레귤레이터의 경박단소 설계에 있어 중요한 요소이다.

[0021] 한편, 입구포트(11)의 수소(가스) 압력은 2.0~87.5MPa로 변동되지만 출구포트(12)에서 1.6MPa의 안정적인 유지가 가능하다. 센서포트(13)에는 수소의 출구압력을 검출하기 위한 센서가 결합된다.

[0022] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 바디(10)는 알루미늄을 사용하여 표면에 다공질의 산화피막을 형성한 구조인 것을 특징으로 한다. 바디(10)의 소재는 SUS가 보편적이지만 수소 연료전지 자동차에 있어서 알루미늄이 선호된다. 다만, 경도, 내식성, 내마모성 등의 물성이 약하므로 산화피막의 표면처리를 거치는 것이 바람직하다. 일례로 알루미늄 양극산화법인 에마탈(EMATAL) 방식을 적용하면 SUS와 유사한 물성을 나타낸다.

[0023] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 바디(10)는 출구포트(12)와 밸브포트(14)를 경사진 경로로 연통하는 밸런스홀(36)을 구비하는 것을 특징으로 한다. 밸런스홀(36)은 입구압력에 따른 출구압력을 보상하기 위한 것으로서 축방향이나 반경방향이 아닌 경사진 방향으로 가공된다. 이에, 직교하는 2방향의 가공 및 되막기 위한 별도의 플러그가 배제되므로 원가절감의 효과가 있다.

[0024] 또, 본 발명에 따르면 피스톤(20)이 상기 바디(10)의 중공에 상하운동 가능하게 수용되는 구조이다. 피스톤(20)은 중공의 상측으로 배치되고 상부에서 스프링(26)에 의한 탄성력을 받는다. 피스톤(20)에 작용하는 탄성력은 조절볼트(24)로 가변되어 출구압력을 변동할 수 있다. 조절볼트(24)와 스프링(26)은 바디(10)의 상측에 결합되는 커버(16)에 설치된다.

[0025] 또, 본 발명에 따르면 시트(30)가 상기 바디(10)의 중공에 오리피스(31)를 형성하도록 수용되는 구조이다. 시트(30)는 바디(10)의 중공의 중간 부분에 고정되며, 중앙에 오리피스(31)를 형성하기 위한 통공을 지닌다. 시트(30)의 상하요동을 구속하기 위해 상측으로 가이드(32)가 설치된다. 가이드(32)는 오리피스(31)를 통하여 유입되는 고압 수소의 균일한 확산을 위해 원추형 내면을 구비한다.

[0026] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 시트(30)는 PEEK(Polyetheretherketone) 소재를 사용하여 150℃ 이상에서 열처리된 것을 특징으로 한다. PEEK 재질은 엔지니어링 플라스틱으로서 금속과 유사한 강도, 내충격성, 내마모성을 가지면서 열처리를 포함한 가공성도 양호하다. 시트(30)에 150℃ 이상에서 열처리를 작용하면 기계가공 과정의 물성변화를 회복시킬 수 있다.

[0027] 또, 본 발명에 따르면 스톱(40)이 상기 피스톤(20)과 시트(30)를 통과하도록 설치되고, 압력조절을 위한 상하운

동을 수행하는 구조이다. 스풀(40)은 바디(10)의 중공에 동심상으로 상하운동 가능하게 배치되고, 중간에서 시트(30)를 통과하면서 오리피스(31)의 유로단면적을 변동한다. 스풀(40)의 상하운동은 축방향의 정수직 운동을 필수적으로 요구한다.

[0028] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 스풀(40)은 상부가이드(41)를 개재하여 스풀(40) 상에 수용되고, 상부가이드(41)와 하부가이드(42)의 중간에 중간가이드(43)를 구비하는 것을 특징으로 한다. 상부가이드(41)는 피스톤(20)에 슬라이딩 가능한 상태로 스풀(40)의 상단을 긴밀하게 지지한다. 하부가이드(42)는 실링에 슬라이딩 가능한 상태로 스풀(40)의 하단을 긴밀하게 지지한다. 중간가이드(43)는 시트(30)의 하측에서 바디(10)의 중공에 슬라이딩 가능한 상태로 스풀(40)의 중간을 긴밀하게 지지한다. 긴밀한 지지는 스풀(40)의 정수직 운동을 유도하기 위한 공차관리가 적용됨을 의미한다. 하부가이드(42)와 중간가이드(43) 사이에는 스풀(40)에 축방향 탄성력을 작용하는 스프링(46)이 설치된다.

[0029] 이때, 도 3에 나타내듯이 스풀(40)은 하단에서 밸런스홀(36)과 연통되는 구조상 축방향으로 출구압력을 받는다.

[0030] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 바디(10)의 밸브포트(14)에 해압 기능을 위한 배기노즐(52)과 릴리프 기능을 위한 플랜저시트(55)를 구비하는 것을 특징으로 한다. 밸브포트(14)에 결합되는 밸브(50)는 일체형의 몸체(51) 상에 형성되고 점검·교체를 위한 해압 기능과 이상 고압시 급속감압을 위한 릴리프 기능을 수행한다. 몸체(51)의 상측에는 플랜저시트(55)가 스프링(56)을 개재하여 결합되고, 몸체(51)의 하측에는 배기노즐(52)이 락킹너트(53)를 개재하여 결합된다.

[0031] 도 4에서, 출구포트(12)의 출구압력이 설정치를 초과하면 플랜저시트(55)가 하향하여 배기노즐(52)로 수소를 배출한다. 락킹너트(53)를 어느 이상으로 풀면 스프링(56)의 탄성력이 축소되어 출구포트(12)의 압력을 해제할 수 있다.

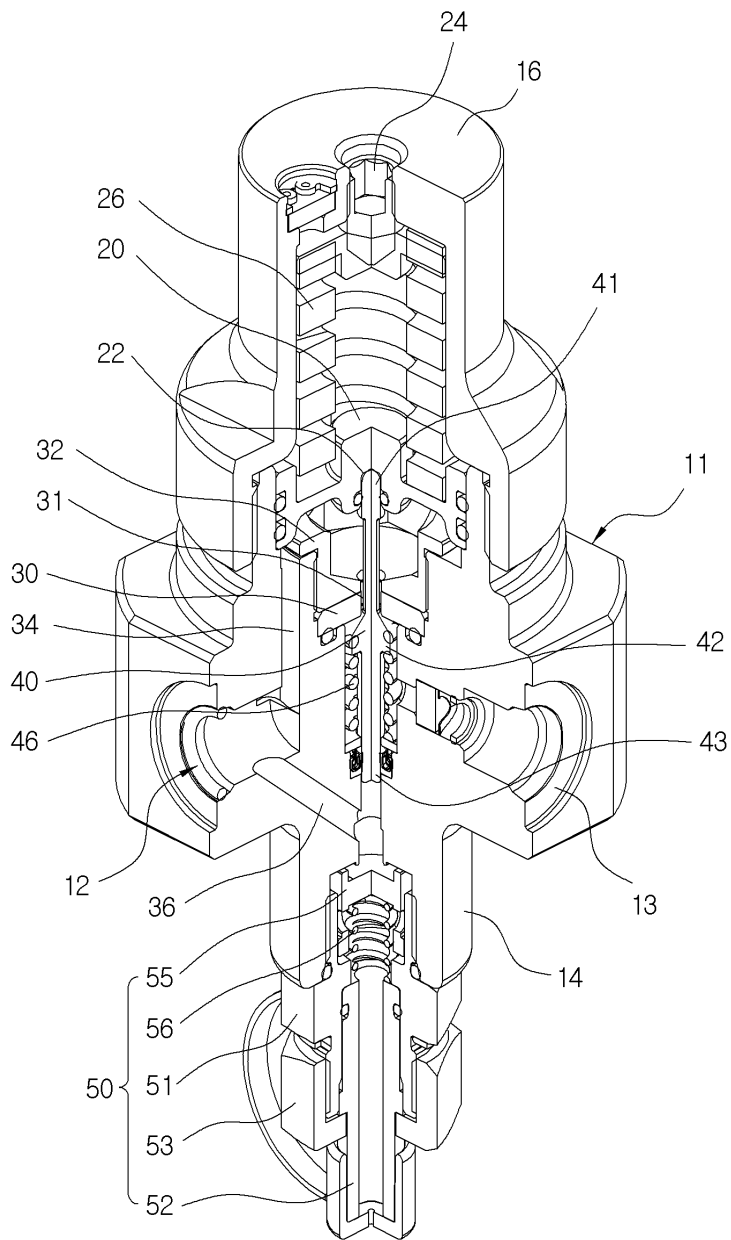
[0032] 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 변형예 또는 수정예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

부호의 설명

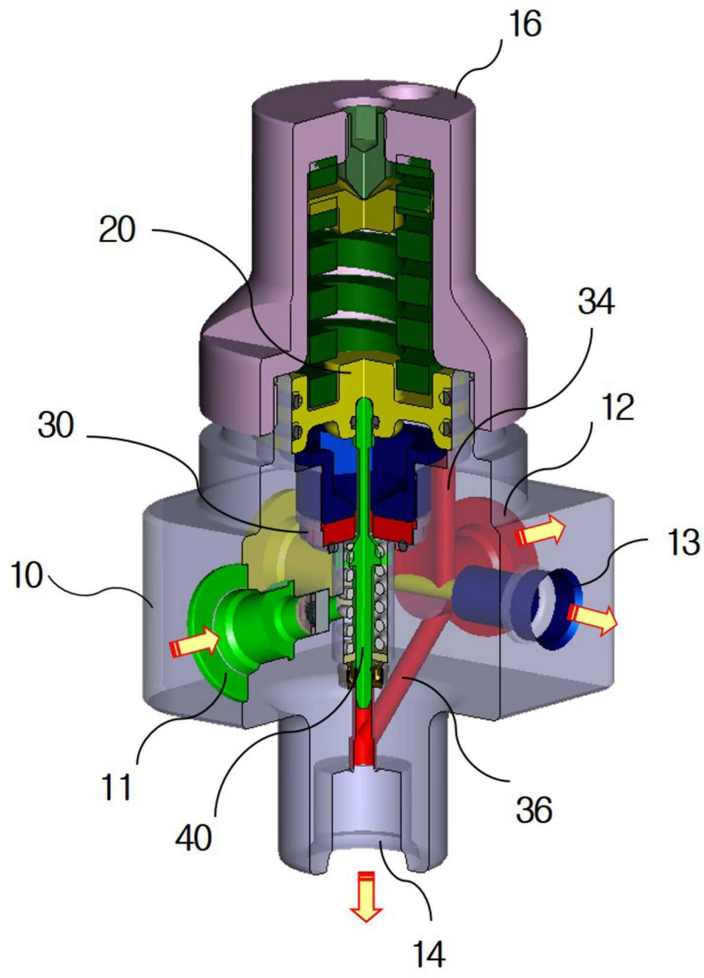
- [0033] 10: 바디 11: 입구포트
 12: 출구포트 13: 센서포트
 14: 밸브포트 20: 피스톤
 22: 요홈 24: 조절볼트
 26, 46, 56: 스프링 30: 시트
 31: 오리피스 32: 가이드
 34: 출구홀 36: 밸런스홀
 40: 스풀 41, 42, 43: 가이드
 50: 밸브 51: 몸체
 52: 배기노즐 53: 락킹너트
 55: 플랜저시트

도면

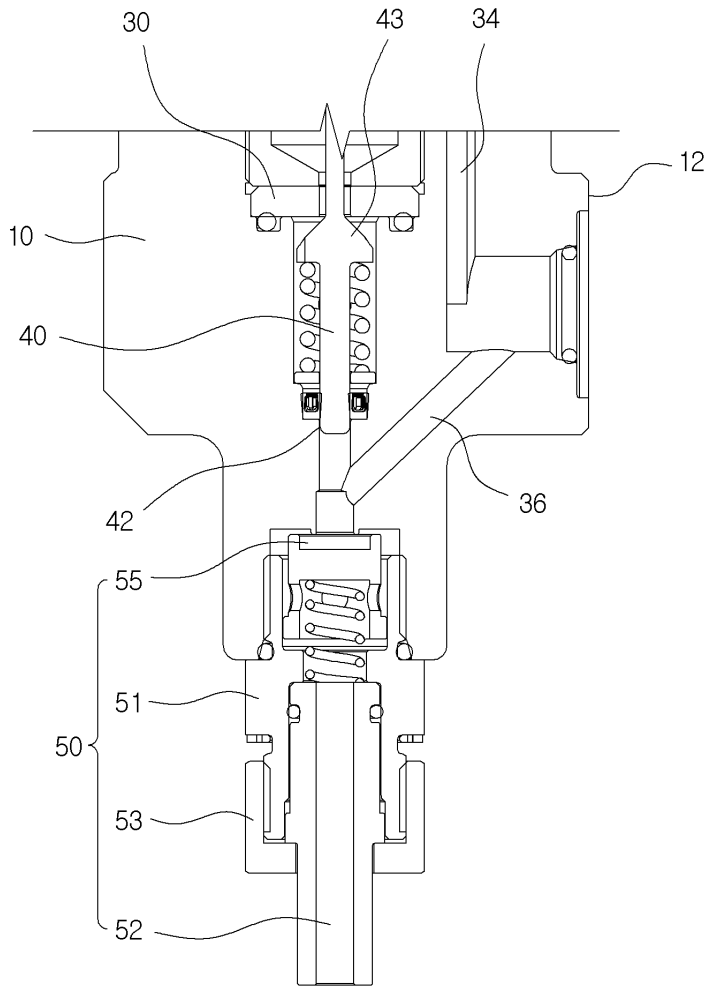
도면1



도면2



도면3



도면4

