



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월04일
 (11) 등록번호 10-0791471
 (24) 등록일자 2007년12월27일

(51) Int. Cl.
F16F 9/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0016095
 (22) 출원일자 2006년02월20일
 심사청구일자 2006년02월20일
 (65) 공개번호 10-2007-0082968
 (43) 공개일자 2007년08월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09222146 A
 JP10274274 A
 KR1020010110127 A

(73) 특허권자
주식회사 만도
 경기도 평택시 포승면 만호리 343-1
 (72) 발명자
박규식
 서울 마포구 현석동 13 동신빌라 305호
 (74) 대리인
윤종섭, 이 성 규, 이수완, 조진태

전체 청구항 수 : 총 3 항

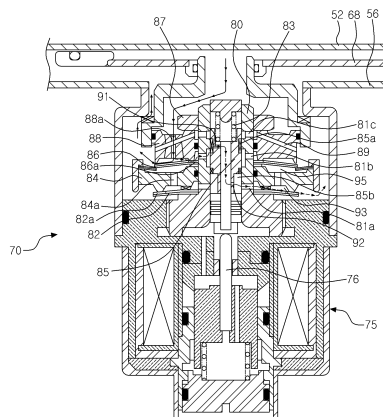
심사관 : 정기현

(54) 감쇠력 가변식 밸브 및 이를 이용한 축압소버

(57) 요약

본 발명은 감쇠력 가변식 밸브 및 이를 이용한 축압소버에 관한 것으로서, 감쇠력 가변식 밸브의 내부 유로를 개선하여, 전기적 또는 기계적 문제에 의해 축압소버에 고장 또는 이상 작동이 발생할 경우, 감쇠력 특성이 미들모드로 작동되도록 한 감쇠력 가변식 밸브 및 이를 이용한 축압소버를 제공하는 것이며, 감쇠력 가변식 밸브에 있어서, 고압측의 압력, 초기 예하중 및 파일럿 챔버의 압력에 따라 개폐가능하며, 개방된 경우에 상기 고압측에서 상기 저압측으로의 오일의 유동을 허용하는 메인 밸브와, 상기 고압측과 상기 제1가변 오리피스 사이에 형성된 제1고정 오리피스와, 상기 스톱이 상기 고압측과 상기 파일럿 챔버를 연결하는 유로를 차단할 경우 상기 제1고정 오리피스와 상기 파일럿 챔버를 연결하며 상기 파일럿 챔버의 압력을 제어하는 배압형성유로를 포함하며, 상기 배압형성유로는 상기 스톱의 내부에 형성된 중공부와, 상기 스톱의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 제1고정 오리피스와 상기 중공부를 연결하는 제1세이프 오리피스와, 상기 스톱의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 중공부와 상기 파일럿 챔버를 연결하는 제2세이프 오리피스를 포함한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

실린더의 인장챔버와 연결되는 고압측 및 리저버챔버와 연결되는 저압측이 형성되고, 스펴에 의해 유로의 개폐가 제어되는 제1가변 오리피스 및 제2가변 오리피스를 갖되 이들 오리피스에 의해 파일럿 챔버의 압력을 조절하여 감쇠력을 가변하는 감쇠력 가변식 밸브에 있어서,

상기 고압측의 압력, 초기 예하중 및 파일럿 챔버의 압력에 따라 개폐가능하며, 개방된 경우에 상기 고압측에서 상기 저압측으로의 오일의 유동을 허용하는 메인 밸브와,

상기 고압측과 상기 제1가변 오리피스 사이에 형성된 제1고정 오리피스와,

상기 스펴이 상기 고압측과 상기 파일럿 챔버를 연결하는 유로를 차단할 경우 상기 제1고정 오리피스와 상기 파일럿 챔버를 연결하며 상기 파일럿 챔버의 압력을 제어하는 배압형성유로를 포함하며,

상기 배압형성유로는 상기 스펴의 내부에 형성된 중공부와,

상기 스펴의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 제1고정 오리피스와 상기 중공부를 연결하는 제1세이프 오리피스와,

상기 스펴의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 중공부와 상기 파일럿 챔버를 연결하는 제2세이프 오리피스를 포함하는 것을 특징으로 하는 감쇠력 가변식 밸브.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 배압형성유로는 상기 스펴을 기동시키는 액츄에이터에 전류가 차단될 경우에 개방되며 상기 파일럿 챔버에 중간 감쇠력을 발생시키는 것을 특징으로 하는 감쇠력 가변식 밸브.

청구항 4

실린더의 인장챔버와 연결되는 고압측 및 리저버챔버와 연결되는 저압측이 형성되고, 스펴에 의해 유로의 개폐가 제어되는 제1가변 오리피스 및 제2가변 오리피스를 갖되 이들 오리피스에 의해 파일럿 챔버의 압력을 조절하여 감쇠력을 가변하는 감쇠력 가변식 밸브로서, 상기 고압측의 압력, 초기 예하중 및 파일럿 챔버의 압력에 따라 개폐가능하며, 개방된 경우에 상기 고압측에서 상기 저압측으로의 오일의 유동을 허용하는 메인 밸브와, 상기 고압측과 상기 제1가변 오리피스 사이에 형성된 제1고정 오리피스와, 상기 스펴이 상기 고압측과 상기 파일럿 챔버를 연결하는 유로를 차단할 경우 상기 제1고정 오리피스와 상기 파일럿 챔버를 연결하며 상기 파일럿 챔버의 압력을 제어하는 배압형성유로를 포함하며, 상기 배압형성유로는 상기 스펴의 내부에 형성된 중공부와, 상기 스펴의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 제1고정 오리피스와 상기 중공부를 연결하는 제1세이프 오리피스와, 상기 스펴의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 중공부와 상기 파일럿 챔버를 연결하는 제2세이프 오리피스를 포함하는 감쇠력 가변식 밸브가 장착되어 감쇠력이 조절되는 것을 특징으로 하는 속업소버.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<24> 본 발명은 감쇠력 가변식 밸브 및 이를 이용한 속업소버에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 파일럿 유로 입구에 오리피스를 설치하여 속업소버가 소프트 모드로 작동할 때 고속 감쇠력을 갖출 수 있도록 한 감쇠력 가변식 밸브

브 및 이를 이용한 속업소버에 관한 것이다.

- <25> 일반적으로 자동차의 속업소버는 자동차 등의 이동수단에 설치되며 주행시 노면 등과의 마찰에 의해 발생하는 충격을 흡수, 완충시킨다.
- <26> 이러한 속업소버는 통상 주행시에는 감쇠력을 낮게 하여 노면의 요철에 의한 진동을 흡수하여 승차감을 향상시키고, 선회, 가속, 제동 및 고속 주행시 등에 있어서는 감쇠력을 높여 차체의 자세 변화를 억제하여 조종 안정성을 향상시킬 수 있다.
- <27> 한편, 최근의 속업소버는 일측에 감쇠력 특성을 적절하게 조정할 수 있는 감쇠력 가변식 밸브가 구비되어, 승차감이나 조종안정성의 향상을 위해 노면 및 주행상태 등에 따라 감쇠력 특성을 적절하게 조정할 수 있는 감쇠력 가변식 속업소버로 발전되었다.
- <28> 통상, 종래의 감쇠력 가변식 속업소버는 액츄에이터 구동 방식으로 감쇠력 가변을 제어하는 것이 그 주류를 이루며, 그 감쇠력 제어방식에 따라, 크게 리버스형(reverse type) 또는 노멀형(normal type)으로 구분된다.
- <29> 전술된 감쇠력 가변식 속업소버는 액츄에이터 전류에 따라서 리바운드 감쇠력과 콤프레션 감쇠력을 동시에 증가시키거나 동시에 감쇠시키도록 구성된다. 예컨대, 종래의 감쇠력 가변식 속업소버는 소정의 액츄에이터 전류 인가에 의해 리바운드 및 콤프레션 측의 감쇠력을 소프트 모드(soft mode)로 제어하고, 그보다 높은 액츄에이터 전류 인가에 의해 리바운드 및 콤프레션 측의 감쇠력을 하드 모드(hard mode)로 제어한다. 위와 같은 감쇠력 제어는 액츄에이터 구동에 따라 이동하는 스펴이 감쇠력 가변식 밸브의 배후에 형성된 파일럿 챔버의 배압형성 및 조절을 제어함으로써 이루어진다.
- <30> 도 1은 종래 기술에 따른 속업소버의 감쇠력 가변식 밸브를 도시한 단면도이다.
- <31> 종래의 감쇠력 가변식 밸브(10)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 액츄에이터(15)의 상부에 유체가 연통하는 다수의 유로가 형성된 스펴 로드(20)가 설치되고, 상기 스펴 로드(20)에는 상기 액츄에이터(15)에 의해 기동하며 각각의 유로를 개폐하는 스펴(25)이 설치된다.
- <32> 또한, 상기 스펴 로드(20)에는 고정 오리피스(Kr)의 역할을 하는 제1링 디스크(32)가 설치되고, 상기 제1링 디스크(32)의 상부에는 유체의 유동을 허용하는 연결포트(34a)를 포함하는 하부 리테이너(34)가 설치된다.
- <33> 또한, 상기 하부 리테이너(34)의 상부에는 메인 밸브의 역할을 하는 제2링 디스크(36)가 설치된다. 상기 제2링 디스크(36)는 상기 하부 리테이너(34)의 상부에 형성되는 파일럿 챔버(45)를 고압측(Ph)과 구획한다. 그리고, 상기 하부 리테이너(34)의 상부에는 유체의 유동을 허용하는 연결포트(38a)를 포함하는 상부 리테이너(38)가 설치된다.
- <34> 그리고, 상기 스펴 로드(20)에는 너트(27)가 결합되며, 상기 하부 리테이너(34) 및 상부 리테이너(38)를 결속한다. 한편, 상기 스펴 로드(20)의 일단부와 스펴(25) 사이에는 스프링(23)이 개재되어 상기 스펴(25)을 상기 액츄에이터(15)에 밀착시킨다.
- <35> 상기 스펴(25)은 (도시되지 않은) 중공부 및 수직 방향으로 복수의 단차진 외경을 가지는데, 그 중 외경이 큰 단차부에 상부 스펴 슬릿(25a)과 하부 스펴 슬릿(25b)이 형성된다. 이때, 상기 상부 스펴 슬릿(25a)은 하부 스펴 슬릿(25b) 보다 크게 형성되며, 이에 따라 스펴(25)이 왕복 운동하는 경우에 상부 스펴 슬릿(25a)의 스펴 로드(20)의 연결포트(21a, 21b, 21c)에 대한 면적 변화율이 하부 스펴 슬릿(25b)의 스펴 로드(20)의 연결포트(34a)에 대한 면적 변화율보다 크게 된다.
- <36> 도 2는 종래 기술에 따른 감쇠력 가변식 밸브(10)의 유로를 간략하게 표시한 유로도로서, 이를 참고하여 전술된 바와 같이 구성된 종래 기술에 따른 감쇠력 가변식 밸브(10)의 작동을 설명하면 다음과 같다.
- <37> 전술한 바와 같이, 감쇠력 가변식 밸브(10)는 메인 밸브(Km)를 포함하는 제1유로(Qm)와, 제1가변 오리피스(Kr)를 포함하는 제2유로(Qr)와, 제2가변 오리피스(Kv) 및 고정 오리피스(Kc)를 포함하는 제3유로(Qc)로 구성된다.
- <38> 상기 제1가변 오리피스(Kr)는 상기 제2가변 오리피스(Kv) 보다 큰 면적 변화비를 갖고, 고압측(Ph)으로부터 저압측(P1)으로 유량을 허용하는데, 제2가변 오리피스(Kv)의 면적이 증가할수록 제1가변 오리피스(Kr)의 면적은 감소하고, 제2가변 오리피스(Kv)의 면적이 감소할수록 제1가변 오리피스(Kr)의 면적은 증가하는 특성을 가진다.
- <39> 상기 제1유로(Qm)는 소프트/하드 모드의 중고속 구간에서 밸브 특성을 결정하며, 릴리프 밸브 형태로 스프링 예하중을 갖는다. 또한, 밸브 후면에서는 파일럿 챔버(45)가 형성되어 그 압력에 따라 밸브 열림 압력을 결정하

여 감쇠력 가변이 가능하다.

- <40> 그리고, 메인 밸브(Km)는 파일럿 챔버(45)의 압력(Pc)에 따라 다른 압력에서 열리는데, 파일럿 챔버(45)의 압력(Pc)은 상기 제3유로(Qc)의 상류에 설치된 제2가변 오리피스(Kv) 및 하류에 설치된 고정 오리피스(Kc)의 작용에 의해 형성된다. 그러므로, 제2가변 오리피스(Kv)의 면적을 크게하면, 파일럿 챔버(45)의 압력이 증가하여 하드 모드로 전환된다.
- <41> 이때, 상기 제1가변 오리피스(Kr)의 단면적이 증가할수록 제2가변 오리피스(Kv)의 단면적은 감소하고, 제1가변 오리피스(Kr)의 단면적이 감소할수록 제2가변 오리피스(Kv)의 단면적은 증가한다.
- <42> 또한, 상기 제2유로(Qr)는 소프트 모드시의 저속 감쇠력 특성을 결정하며, 제1가변 오리피스(Kr)의 면적을 조절하여 감쇠력을 제어할 수 있다.
- <43> 그리고, 상기 제3유로(Qc)는 파일럿 챔버(45)의 압력 형성을 위해 입구측에 제2가변 오리피스(Kv)가 설치되고, 출구측에 고정 오리피스(Kc)가 설치된다.
- <44> 이러한 구조에서의 형성되는 감쇠력 특성이 소프트 모드일 경우에는 액츄에이터(15)에 소정의 전류를 인가하면, 스프링(25)이 후퇴하며 상기 제1가변 오리피스(Kr)의 면적을 증가시켜 저속 감쇠력을 낮게 하고, 동시에 제2가변 오리피스(Kv)의 유로를 막아 파일럿 챔버(45)의 압력을 낮게 하여 메인 밸브(Km)가 낮은 압력에서 열리게 된다.
- <45> 한편, 감쇠력 특성이 하드 모드일 경우에는 액츄에이터(15)에 높은 전류를 인가하면, 스프링(25)이 상승하며 제1가변 오리피스(Kr)는 닫아주고 제2가변 오리피스(Kv)는 열어주어, 메인 밸브(Km)의 열림 압력을 증가시켜 감쇠력을 증가시킨다.
- <46> 한편, 종래 기술에 따른 감쇠력 가변식 밸브(10) 및 이를 이용한 속업소버는 전기적 혹은 기계적 문제에 의해 시스템에 고장이 발생하여 감쇠력 가변식 밸브(10)로 전류가 입력되지 않을 경우, 감쇠력이 소프트 모드로 고정된다. 이와 같이, 감쇠력 가변식 속업소버가 소프트 모드로 작동되는 상황에서 차량의 과도한 핸들링이 발생하면 차량이 전복될 수 있는 등의 문제를 야기할 수 있다. 이의 해결을 위해 일반적인 파일럿 제어식 감쇠밸브에 스프링과 같은 복귀수단을 설치하여, 상기 스프링의 탄성력에 의해 스프링이 이동하며 감쇠력이 중간 정도의 감쇠력을 갖는 미들모드(middle mode)로 작동되도록 하는 방안이 미국특허 US6,000,508호(1999.12.04)로 제시되었다.
- <47> 그러나, 종래의 감쇠력 가변식 밸브 및 이를 이용한 속업소버는 스프링을 복귀시키기 위한 복귀수단의 설치로 인해 제품의 크기가 증가하는 요인이 되고 있으며, 정상 작동에도 상기 복귀수단에 의한 복귀력이 작용하는바, 신속한 감쇠력의 제어를 방해하는 요인이 되고 있다. 따라서, 속업소버에 별도의 복귀수단을 설치하지 않더라도 감쇠력 특성을 미들모드로 제어할 수 있는 속업소버의 개발이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <48> 본 발명의 목적은 전술된 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 감쇠력 가변식 밸브의 내부 유로를 개선하여, 전기적 또는 기계적 문제에 의해 속업소버에 고장 또는 이상 작동이 발생할 경우, 감쇠력 특성이 미들 모드로 작동되도록 한 감쇠력 가변식 밸브 및 이를 이용한 속업소버를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <49> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브는 실린더의 인장챔버와 연결되는 고압측 및 리저버챔버와 연결되는 저압측이 형성되고, 스프링에 의해 유로의 개폐가 제어되는 제1가변 오리피스 및 제2가변 오리피스를 갖되 이들 오리피스에 의해 파일럿 챔버의 압력을 조절하여 감쇠력을 가변하는 감쇠력 가변식 밸브에 있어서, 상기 고압측의 압력, 초기 예하중 및 파일럿 챔버의 압력에 따라 개폐가능하며, 개방된 경우에 상기 고압측에서 상기 저압측으로의 오일의 유동을 허용하는 메인 밸브와, 상기 고압측과 상기 제1가변 오리피스 사이에 형성된 제1고정 오리피스와, 상기 스프링이 상기 고압측과 상기 파일럿 챔버를 연결하는 유로를 차단할 경우 상기 제1고정 오리피스와 상기 파일럿 챔버를 연결하며 상기 파일럿 챔버의 압력을 제어하는 배압형성유로를 포함하며, 상기 배압형성유로는 상기 스프링의 내부에 형성된 중공부와, 상기 스프링의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 제1고정 오리피스와 상기 중공부를 연결하는 제1세이프 오리피스와, 상기 스프링의 외주면에서 상기 중공부를 관통하도록 형성되며 상기 중공부와 상기 파일럿 챔버를 연결하는 제2세이프 오리피스를 포함한다.
- <50> 여기서, 상기 배압형성유로는 상기 스프링을 기동시키는 액츄에이터에 전류가 차단될 경우에 개방되며 상기 파일

릿 챔버에 중간 감쇠력을 발생시킬 수 있다.

- <51> 더불어, 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 속업소버는 전술된 감쇠력 가변식 밸브가 장착되어 감쇠력이 조절된다.
- <52> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <53> 도 3은 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브를 갖는 속업소버의 구조를 도시한 단면도이다.
- <54> 본 발명에 따른 속업소버(50)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 소정의 길이와 직경으로 형성된 실린더(52)의 하단부가 차축에 연결되고, 상기 실린더(52)의 내측에는 피스톤 로드(54)가 직선 이동 가능하게 설치된다.
- <55> 여기서, 상기 실린더(52)에는 가스 또는 오일 등의 작동유체가 채워지고, 그 외측에는 베이스셀(56)이 배치된다. 한편, 상기 실린더(52)와 베이스셀(56)의 상단과 하단에는 각각 로드 가이드(57)와 바디밸브(58)가 설치되며, 상기 실린더(52) 내의 공간을 인장챔버(60)와 압축챔버(62)로 구획하는 피스톤 밸브(55)가 피스톤 로드(54) 하단에 결합되어 왕복 이동 가능하게 설치된다. 그리고, 상기 베이스셀(56)의 상부와 하부에는 각각 상부캡(59a)과 베이스캡(59b)이 설치된다.
- <56> 또한, 상기 실린더(52)와 베이스셀(56) 사이에는 상기 피스톤 로드(54)의 상하 운동에 따른 실린더(52) 내부의 체적 변화를 보상하는 리저버챔버(64)를 형성하며, 상기 리저버챔버(64)는 바디밸브(58)에 의해 압축챔버(62)와의 유체 유동이 제어된다.
- <57> 한편, 상기 속업소버(50)는 상기 베이스셀(56)의 일측에 감쇠력을 가변하기 위한 감쇠력 가변식 밸브(70)가 설치된다. 또한, 상기 속업소버(50)는 상기 실린더(52)와 베이스셀(56) 사이에는 실린더(52)의 압축챔버(62)와 연결되는 중간 튜브(intermediate tube)(68)를 포함한다. 또한, 상기 감쇠력 가변식 밸브(70)에는 상기 중간 튜브(68)를 통해 실린더(52)의 인장챔버(60)와 연결되는 고압측(Ph) 및 리저버챔버(64)와 연결되는 저압측(P1)이 형성된다.
- <58> 도 4 내지 도 6은 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브의 작동 상태도이고, 도 7은 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브의 감쇠력 특성 그래프로서, 이를 참고하여 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브의 구조를 설명하면 다음과 같다.
- <59> 전술된 감쇠력 가변식 밸브(70)는 내부에 다수의 유로가 형성되며, 액츄에이터(75)의 가압로드(76)와 동일 축선 상에 배치된 채, 그 가압로드(76)와 연동하여 직선 운동하는 스톱(85)을 포함한다. 상기 스톱(85)은 스톱 로드(80)를 따라 이동되는 것으로서, 그 일단은 가압로드(76)와 접해있고, 타단은 압축 스프링(83)에 의해 탄성적으로 지지된다. 따라서, 상기 스톱(85)은 상기 가압로드(76)의 가압에 의해 전진하고 압축 스프링(83)의 복원력에 의해 후퇴한다. 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 액츄에이터(75)는 입력되는 전류값에 의해 상기 가압로드(76)를 이동시키는데, 상대적으로 낮은 전류값(예컨대, 0.6A)의 인가에 의해 감쇠력 특성이 소프트 모드(soft mode)로 작동하도록 유로를 가변하고, 상대적으로 높은 전류값(예컨대, 1.6A)의 인가에 의해 감쇠력 특성이 하드 모드(hard mode)로 작동하도록 유로를 가변한다.
- <60> 또한, 상기 스톱 로드(80)는 중앙에 상기 스톱(85)을 삽입시키기 위한 중공이 형성되고, 반지름 방향으로 상기 스톱 로드(80)의 중공과 스톱 로드(80)의 외부를 연결하는 다수의 연결 포트(81a, 81b, 81c)가 형성된다. 또한, 상기 스톱(85)은 복수의 단차진 외경을 가지는데, 그 중 상부에는 상기 스톱 로드(80)의 중공과 연결되는 상부 스톱 슬릿(85a)이 형성되고, 하부에는 하부 스톱 슬릿(85b)이 형성된다. 상기 스톱(85)은 상기 스톱 로드(80)와의 상호 작용에 의해 상기 상부 스톱 슬릿(85a) 또는 하부 스톱 슬릿(85b)이 상기 연결 포트(81a, 81b, 81c)와 연결되도록 하여 상기 스톱(85) 내부의 유로를 연결한다.
- <61> 이와 같이, 상기 스톱(85)을 제어하는 액츄에이터(75)는 한 개면 족하며, 상기 스톱(85)은 상기 액츄에이터(75)와 연동하여 상기 스톱(85)과 스톱 로드(80)의 연결 포트에 의해 형성되는 제1가변 오리피스(Kvr)와 제2가변 오리피스(Kcr)를 연동하여 가변되도록 제어한다.
- <62> 또한, 상기 스톱 로드(80)에는 제1링 디스크(82)가 끼워지고, 그 상부에 하부 리테이너(84)가 결합되며 상기 제1링 디스크(82)를 고정한다. 또한, 상기 하부 리테이너(84)에는 하부에 상기 제1링 디스크(82)에 의해 제어되는 유입챔버(93)가 형성되고, 상부에는 파일럿 챔버(95)가 형성되며, 상기 유입챔버(93)와 파일럿 챔버(95) 사이의 유체의 유동을 허용하는 연결 포트(84a)가 형성된다.
- <63> 또한, 상기 제1링 디스크(82)는 원주 부분에 다수의 슬릿(82a)이 형성되며, 상기 슬릿(82a)을 통해 상기 파일럿

챔버(95)의 유체가 고정적으로 배출되는 제2고정 오리피스(Kc)를 형성한다.

- <64> 그리고, 상기 하부 리테이너(84)의 상부에는 상기 스펴 로드(80)에 삽입되는 제2링 디스크(86)가 배치되며, 상기 제2링 디스크(86)는 상기 파일럿 챔버(95)를 고압측(Ph)과 구획한다. 여기서, 상기 제2링 디스크(86)는 메인 밸브(Km)의 역할을 수행하는 것으로서, 일체형으로 이루어지며, 그 형태가 디스크 타입으로 이루어진 멤브레인(membrane)인 것이 바람직하다.
- <65> 따라서, 상기 제1링 디스크(82)에 의해 파일럿 챔버(95)의 압력이 조절되며, 고압측(Ph)의 압력, 초기 예하중에 따라 메인 밸브(Km)인 제2링 디스크(86)의 개방을 제어하고, 고압측(Ph)의 유체가 저압측(P1)으로 직접 유동하게 허용한다.
- <66> 또한, 상기 제2링 디스크(86)의 내주에는 다수의 슬릿(86a)이 형성되며, 고압측(Ph)으로부터 유입된 유체가 배출되는 제1고정 오리피스(Kr)를 형성한다.
- <67> 한편, 상기 제2링 디스크(86)의 제1고정 오리피스(Kr)로 유입된 유체는 상기 스펴 로드(80)의 연결 포트(81a, 81b, 81c)와 액츄에이터(75)에 의해 작동되는 스펴(85)에 의해 가변적으로 형성되는 제1가변 오리피스(Kvr) 또는 제2가변 오리피스(Kcr)로 유입된다. 이때, 상기 제1가변 오리피스(Kvr)의 단면적이 증가할수록 상기 제2가변 오리피스(Kcr)의 단면적은 감소하며, 상기 제1가변 오리피스(Kvr)의 단면적이 감소할수록 상기 제2가변 오리피스(Kcr)의 단면적은 증가한다.
- <68> 그리고, 상기 스펴 로드(80)에는 너트(87)가 결합되며, 상기 하부 리테이너(84) 및 상부 리테이너(88)를 결속한다.
- <69> 또한, 상기 스펴 로드(80)에는 유체의 유동을 허용하는 연결포트(88a)가 형성된 상부 리테이너(88)가 결합되며, 상기 제2링 디스크(86)를 고정한다. 상기 상부 리테이너(88)에는 중공된 스펴 로드(80)의 내부를 저압측(P1)과 연결하는 바이패스 유로(89)가 형성된다.
- <70> 한편, 상기 스펴(85)은 내부에 중공부가 형성되며, 그 일측(도면에서는 상부)이 개방된다. 또한, 상기 스펴(85)에는 상기 상부 스펴 슬릿(85a)의 상부 일측과 상기 스펴(85)의 중공부를 연통하는 제1세이프 오리피스(91, Fs1)가 형성되고, 상기 중공부와 상기 하부 스펴 슬릿(85b)을 연통하는 제2세이프 오리피스(92, Fs2)가 형성된다. 이와 같이, 상기 제1세이프 오리피스(91, Fs1)와 중공부 및 제2세이프 오리피스(92, Fs2)에 의해 형성된 유로는 배압형성유로를 이루며 상기 파일럿 챔버(95)의 압력을 제어한다.
- <71> 이와 같이, 상기 파일럿 챔버(95)는 상기 액츄에이터(75)의 구동에 따라 기동하는 스펴(85)에 의해 상기 제1가변 오리피스(Kvr)와 제2가변 오리피스(Kcr)의 개방된 면적이 가변함에 따라 내부 압력이 가변되도록 마련되어, 상기 제2링 디스크(86)의 배후에서 그 제2링 디스크(86)에 대한 배압을 형성한다. 따라서, 상기 파일럿 챔버(95) 내의 압력 변화, 즉, 상기 제2링 디스크(86), 즉 메인 밸브(Km)에 대한 배압의 변화는 상기 제2링 디스크(86)가 상기 제1가변 오리피스(Kvr)를 통과하는 유체에 대한 대항력을 가변시키고, 이에 따라 속업소버(50)에 가변된 감쇠력을 제공한다.
- <72> 전술된 바와 같이 구성된 감쇠력 가변식 밸브의 작용을 살펴보면 다음과 같다.
- <73> 먼저, 액츄에이터(75)에 상대적으로 낮은 전류(일례로 0.6A)가 인가되면, 도 4와 같이, 상기 액츄에이터(75)의 작동로드가 스펴(85)을 미소 전진 또는 후퇴시키며, 상기 제1고정 오리피스(Kr)와 제1가변 오리피스(Kvr)를 연결한다. 이때, 고압측(Ph)으로부터 유입된 유체의 대부분은 상기 제1고정 오리피스(Kr)와, 연결 포트 및 제1가변 오리피스(Kvr)를 통해 상기 스펴 로드(80)의 상부 스펴 슬릿(85a)으로 유입된 후, 상기 바이패스 유로(89)를 통해 저압측(P1)으로 배출된다.
- <74> 또한, 상기 상부 스펴 슬릿(85a)으로 유입된 유체의 일부는 제1세이프 오리피스(91, Fs1)와 제2세이프 오리피스(92, Fs2)를 잇는 배압형성유로를 통해 하부 스펴 슬릿(85b)으로 공급된다. 또한, 상기 하부 스펴 슬릿(85b)으로 공급된 유체 중 그 일부는 파일럿 챔버(95)로 유입되어 내부의 압력을 증가시키며, 이에 따라 상기 제2링 디스크(86)의 개폐 압력을 제어한다. 또, 상기 하부 스펴 슬릿(85b)을 통해 유입된 유체의 나머지는 상기 제2고정 오리피스(Kc)를 통해 저압측(P1)으로 배출된다.
- <75> 이와 같은 과정에서 대다수의 유체는 상기 바이패스 유로(89)를 통해 배출하며 감쇠력 특성을 소프트 모드(soft mode)로 제어한다.
- <76> 한편, 상기 액츄에이터(75)에 상대적으로 높은 전류(일례로 1.6A)가 인가되면, 도 5와 같이, 상기 액츄에이터

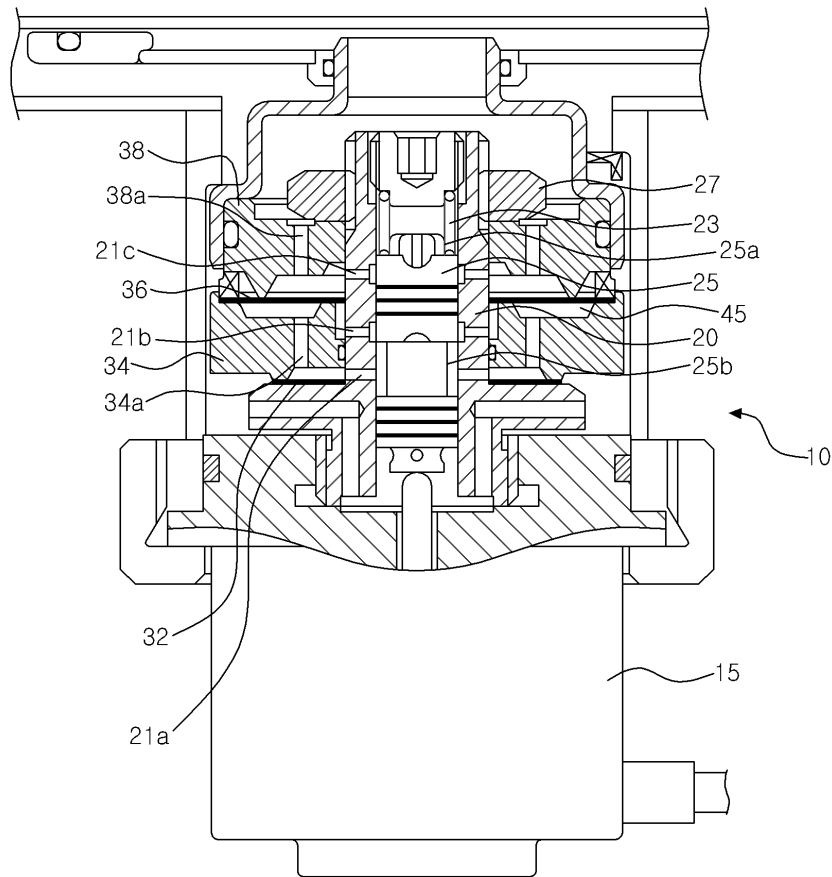
(75)의 작동로드가 스풀(85)을 전진시키며 제1가변 오리피스(Kvr)는 막히게 되고, 상기 제1고정 오리피스(Kr)와 제2가변 오리피스(Kcr)가 연결된다.

- <77> 이때, 고압측(Ph)으로부터 유입된 유체는 일부는 상기 제2링 디스크(86)를 열며 저압측(P1)으로 배출되고, 일부는 상기 제1고정 오리피스(Kr)와, 연결 포트 및 제2가변 오리피스(Kcr)를 통해 상기 스풀 로드(80)의 하부 스풀 슬릿(85b)으로 공급된다. 그리고, 상기 하부 스풀 슬릿(85b)을 통해 유입된 유체의 일부는 이중 일부는 파일럿 챔버(95)로 유입되어 제2링 디스크(86)의 개폐압력을 증가시킴에 따라 상기 제2링 디스크(86)의 개폐 압력을 제어한다. 또, 상기 하부 스풀 슬릿(85b)을 통해 유입된 유체의 나머지는 상기 제1링 디스크(82)에 형성된 제2고정 오리피스(Kc)를 통해 저압측(P1)으로 배출된다.
- <78> 따라서, 고압측(Ph)으로부터 유입된 유체가 상기 제2링 디스크(86)로 이루어진 메인 밸브(Km) 및 상기 제2고정 오리피스(Kc)를 통해 저압측(P1)으로 직접 배출되며, 이 과정에서 감쇠력 특성이 하드 모드(hard mode)로 제어된다.
- <79> 한편, 도 6은 상기 액츄에이터(75)로 공급되는 전원이 급격하게 차단되거나, 이상 작동할 경우로서, 상기 스풀(85)이 완전히 후퇴하여 상기 제1가변 오리피스(Kvr) 및 제2가변 오리피스(Kcr)를 막는다.
- <80> 이때, 고압측(Ph)으로부터 유입된 유체는 일부가 상기 제2링 디스크(86)를 열며 저압측(P1)으로 배출되고, 일부는 상기 제1고정 오리피스(Kr) 및 연결포트(81b)를 통하여 상기 상부 스풀 슬릿(85a)으로 공급된다. 그리고, 상기 스풀(85)에 형성된 제1세이프 오리피스(91, Fs1)를 통해 스풀(85)의 중공부로 공급된 후, 제2세이프 오리피스(92, Fs2)를 통해 하부 스풀 슬릿(85b)으로 공급된다. 그리고, 상기 하부 스풀 슬릿(85b)의 유체는 연결포트(81a)를 통해 일부는 파일럿 챔버(95)로 유입되어 제2링 디스크(86)의 개폐압력을 증가시킴에 따라 메인 밸브(Km)의 압력을 제어한다. 또, 상기 하부 스풀 슬릿(85b)을 통해 유입된 유체의 나머지는 상기 제1링 디스크(82)에 형성된 제2고정 오리피스(Kc)를 통해 저압측(P1)으로 배출된다.
- <81> 따라서, 고압측(Ph)으로부터 유입된 유체가 상기 제2링 디스크(86)로 이루어진 메인 밸브(Km)로 직접 배출되고, 상기 배압형성유로에 의해 저압측(P1)으로 배출되는 과정에서 파일럿 챔버(95)의 압력을 증가시키므로, 감쇠력 특성이 미들 모드(middle mode)로 제어된다.
- <82> 도 8은 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브의 유로를 간략하게 표시한 유로도로서, 이를 참고하여 기술된 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브의 작동을 설명하면 다음과 같다.
- <83> 본 발명에 따른 감쇠력 가변식 밸브(70)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 3개의 유로가 형성되어, 각각의 유로를 통과하는 유체에 의해 서로 다른 감쇠력 특성을 갖는다. 이때, 상기 감쇠력 가변식 밸브(70)에 형성되는 3개의 유로는 메인 밸브(Km)를 포함하는 제1유로(Qm)와, 제1고정 오리피스(Kr)와 제1가변 오리피스(Kvr) 및 제1고정 오리피스(Kr)를 제2가변 오리피스(Kcr)와 제2고정 오리피스(Kc) 사이를 잇는 배압형성유로를 갖는 제2유로(Qr), 그리고, 제1고정 오리피스(Kr)와 제2가변 오리피스(Kcr) 및 제2고정 오리피스(Kc)를 포함하는 제3유로(Qv)로 이루어진다.
- <84> 상기 제1유로(Qm)는 메인 밸브(Km)에 의해 개폐되며, 상기 메인 밸브(Km)는 상기 고압측(Ph)의 작용 압력과 스프링(83) 등에 의해 형성되는 초기 예측중 및 파일럿 챔버(95)의 압력에 따라 개폐가 제어된다.
- <85> 또한, 상기 고압측(Ph)으로부터 유입된 유체는 제1고정 오리피스(Kr)를 통과한 후, 상기 스풀(85)의 전진 또는 후퇴에 따라 연결되는 제2유로(Qr) 또는 제3유로(Qv)로 공급된다.
- <86> 상기 제2유로(Qr)는 상기 고압측(Ph)에 연결된 제1고정 오리피스(Kr)와, 상기 제1고정 오리피스(Kr)와 저압측(P1)을 연결하는 제1가변 오리피스(Kvr)를 더 포함하며, 상기 제1고정 오리피스(Kr)를 통해 공급된 유체가 제1가변 오리피스(Kvr)로 유입된 후, 바이패스 유로(89)를 통해 저압측(P1)으로 배출된다.
- <87> 한편, 상기 제2유로(Qr)에 형성된 배압형성유로는 상기 제1고정 오리피스(Kr)와 제1가변 오리피스(Kvr) 사이에 연결되어 상기 제3유로(Qv)의 제2가변오리피스와 제2고정 오리피스(Kc) 사이에 연결되며, 유체의 일부를 파일럿 챔버(95)로 공급한다. 따라서, 상기 파일럿 챔버(95)의 압력이 증가하며, 감쇠력 특성이 미들 모드(middle mode)로 제어된다.
- <88> 한편, 상기 제3유로(Qv)는 상기 제1고정 오리피스(Kr)와 파일럿 챔버(95)를 연결하는 제2가변 오리피스(Kcr)와, 상기 파일럿 챔버(95)와 저압측(P1)을 연결하는 제2고정 오리피스(Kc)가 형성된다. 또한, 상기 제3유로(Qv)는 상기 제2가변 오리피스(Kcr)와 제2고정 오리피스(Kc)의 개방에 의해 연결되며, 상기 제3유로(Qv)로 공급되는 유체의 일부는 파일럿 챔버(95)로 공급되어 상기 메인 밸브(Km)의 개폐를 제어한다. 이때, 상기 제2가변 오리피

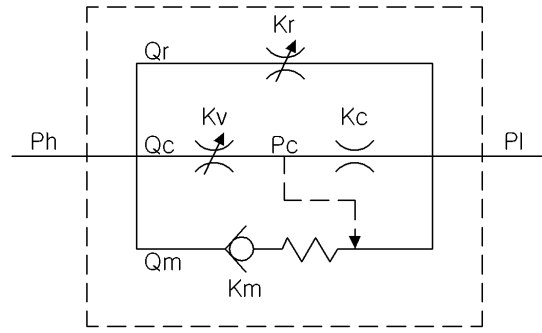
- | | | |
|------|-----------------|-----------------|
| <15> | 75 : 액츄에이터 | 76 : 가압로드 |
| <16> | 80 : 스펀 로드 | 82 : 제1링 디스크 |
| <17> | 83 : 스프링 | 84 : 하부 리테이너 |
| <18> | 85 : 스펀 | 85a : 상부 스펀 슬릿 |
| <19> | 85b : 하부 스펀 슬릿 | 86 : 제2링 디스크 |
| <20> | 87 : 너트 | 88 : 상부 리테이너 |
| <21> | 89 : 바이패스 유로 | 91 : 제1세이프 오리피스 |
| <22> | 92 : 제2세이프 오리피스 | 93 : 유입챔버 |
| <23> | 95 : 파일럿 챔버 | |

도면

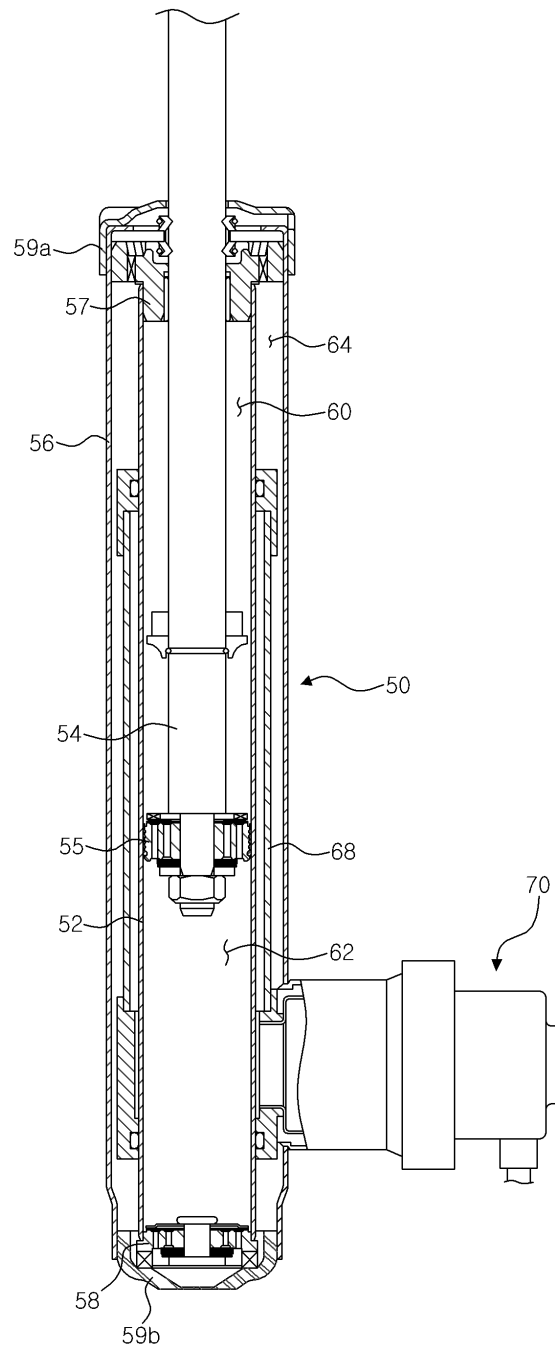
도면1



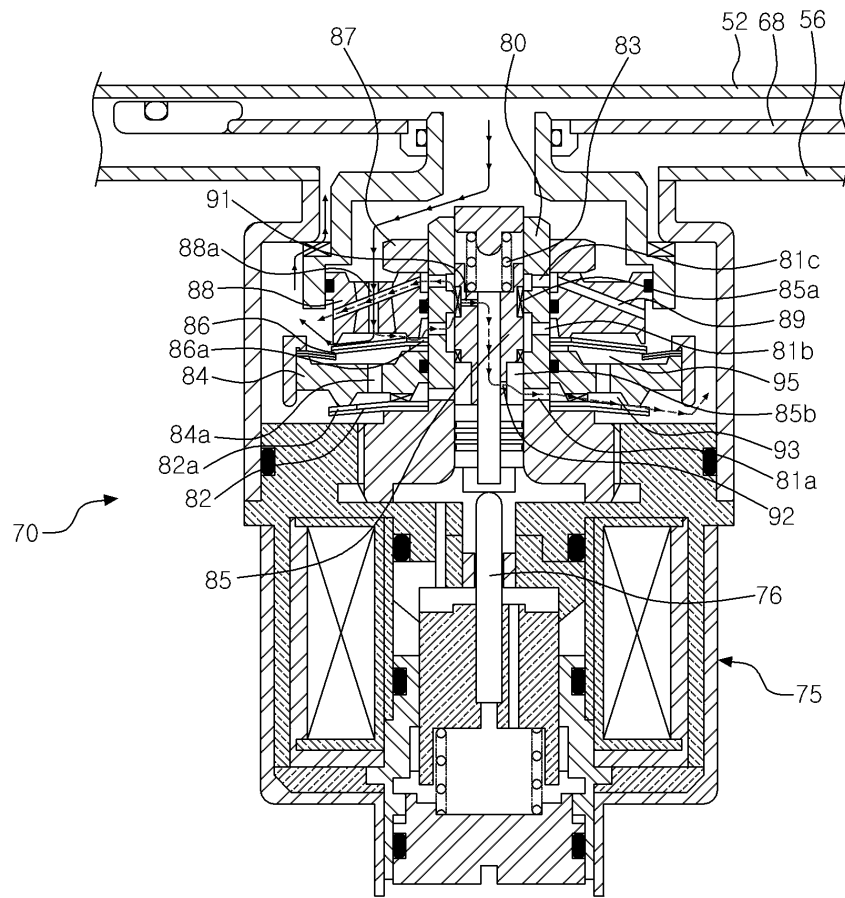
도면2



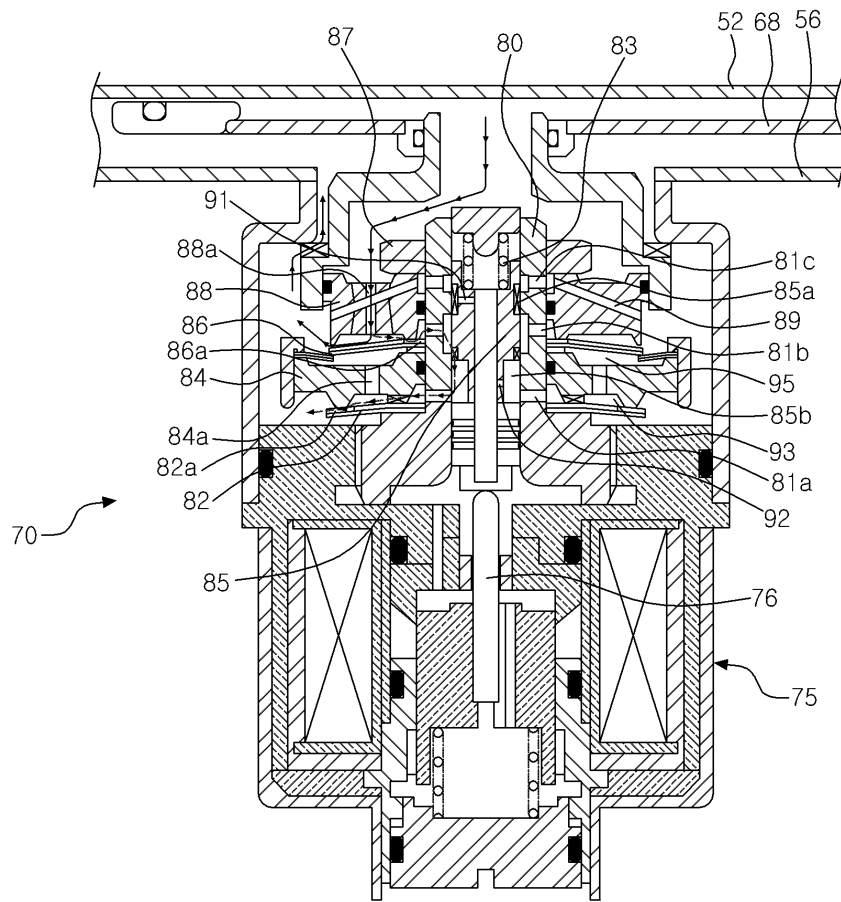
도면3



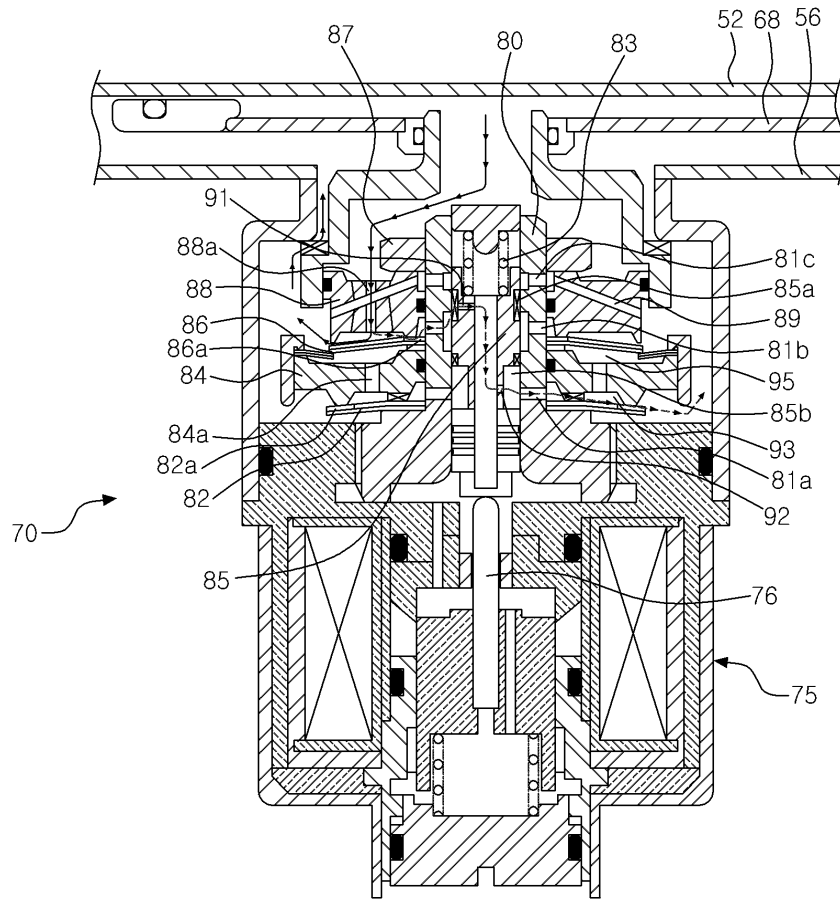
도면4



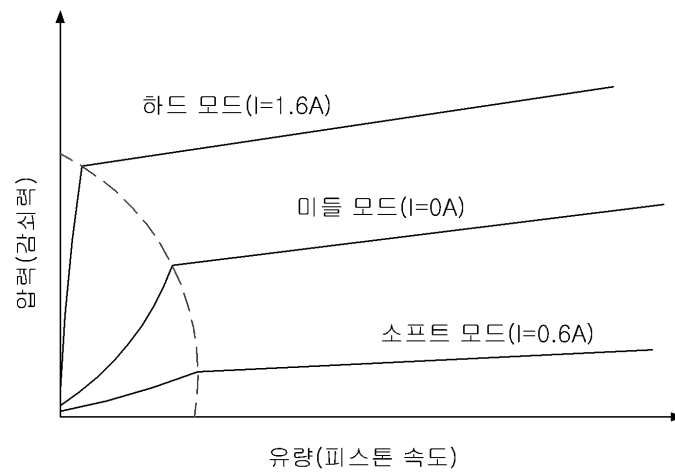
도면5



도면6



도면7



도면8

