



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0007018
(43) 공개일자 2010년01월22일

(51) Int. Cl.

B60G 17/048 (2006.01) B60G 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0067419

(22) 출원일자 2008년07월11일

심사청구일자 2008년07월11일

(71) 출원인

에스엔티대우(주)

부산광역시 기장군 철마면 송정리 5

(72) 발명자

이동락

부산광역시 부산진구 가야동 반도보라빌 108동 2301호

허창도

부산 남구 용호동 LG메트로시티 213동 902호

진민호

부산광역시 기장군 철마면 송정리

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 5 항

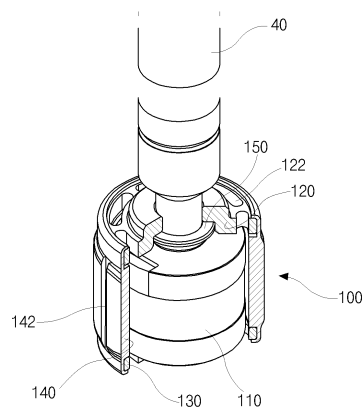
(54) 피스톤밸브 어셈블리 및 이를 포함하는 연속 감쇠력 가변형댐퍼

(57) 요약

본 발명은 연속감쇠력 가변형 댐퍼에 사용되는 피스톤밸브 어셈블리와 이를 포함하는 댐퍼를 개시한다. 본 발명의 피스톤밸브 어셈블리는, 댐퍼의 실린더의 내부로 삽입된 피스톤로드의 단부에 결합되어 상기 실린더의 내부를 제1영역과 제2영역으로 구획하는 것으로서, 내부에 솔레노이드 코일을 구비하는 코어어셈블리; 상기 코어어셈블리의 상부에 위치하며, 상기 제1영역과 연통하는 제1유체통과공을 가지는 상부플레이트; 상기 코어어셈블리의 하부에 위치하며, 상기 제2영역과 연통하는 제2유체통과공을 가지는 하부플레이트; 상기 코어어셈블리의 측면을 둘러싸는 플렉스링을 포함하며, 상기 플렉스링과 상기 코어어셈블리의 사이에는 상기 제1 영역 및 상기 제2영역을 연통시키는 제1유로가 형성되고, 상기 플렉스링의 외측면에는 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연통시키는 제2유로가 형성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면 피스톤밸브 어셈블리의 플렉스링의 외주면을 따라 슬롯을 형성함으로써 차량의 감쇠력을 보다 정밀하게 제어할 수 있다. 구체적으로는 저속구간에서는 감쇠력을 낮추어 차량의 승차감을 크게 향상시키고, 고속구간에서는 감쇠력 제어영역을 넓혀서 정밀한 제어가 가능하다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

댐퍼의 실린더의 내부로 삽입된 피스톤로드의 단부에 결합되어 상기 실린더의 내부를 제1영역과 제2영역으로 구획하는 피스톤밸브 어셈블리에 있어서,

내부에 솔레노이드 코일을 구비하는 코어어셈블리;

상기 코어어셈블리의 상부에 위치하며, 상기 제1영역과 연통하는 제1유체통과공을 가지는 상부플레이트;

상기 코어어셈블리의 하부에 위치하며, 상기 제2영역과 연통하는 제2유체통과공을 가지는 하부플레이트;

상기 코어어셈블리의 측면을 둘러싸는 플럭스링;

을 포함하며, 상기 플럭스링과 상기 코어어셈블리의 사이에는 상기 제1 영역 및 상기 제2영역을 연통시키는 제1 유로가 형성되고, 상기 플럭스링의 외측면에는 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연통시키는 제2유로가 형성된 것을 특징으로 하는 피스톤밸브 어셈블리

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2유로는 상기 플럭스링의 외측면에 길이방향으로 형성된 슬롯으로서, 상기 슬롯은 다수 개가 상기 플럭스링의 중심에 대하여 대칭적으로 형성된 것을 특징으로 하는 피스톤밸브 어셈블리

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상부플레이트와 상기 코어어셈블리의 사이에는, 상기 피스톤로드에 고정되며, 상기 피스톤로드가 삽입되는 관통홀을 구비하는 몸체부와 상기 몸체부의 상단에서 외측으로 돌출되어 상기 몸체부보다 큰 외경을 가지며 상면이 평탄한 지지부를 포함하는 스톱퍼가 설치되고,

상기 스톱퍼의 상기 지지부의 상면과 상기 상부플레이트의 하면이 면접합하는 것을 특징으로 하는 피스톤밸브 어셈블리

청구항 4

실린더;

상기 실린더의 내부로 삽입된 피스톤로드;

상기 피스톤로드의 단부에 결합되어 상기 실린더의 내부를 제1영역과 제2영역으로 구획하는 피스톤밸브 어셈블리;

상기 피스톤밸브 어셈블리의 내부에 형성되어 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연통시키는 제1유로;

상기 피스톤밸브 어셈블리와 상기 실린더의 사이에 형성되어 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연통시키는 제2유로;

를 포함하는 댐퍼

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2유로는 상기 피스톤밸브 어셈블리의 외측면 또는 상기 실린더의 내측면에 길이방향으로 형성된 슬롯인 것을 특징으로 하는 댐퍼

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 피스톤밸브 어셈블리에 관한 것으로서, 구체적으로는 자기유동성 유체(magneto-rheological fluid)를 사용하는 연속 감쇠력 가변형 댐퍼에 사용되는 피스톤밸브 어셈블리에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로 자동차의 차륜과 차체 사이에는 승차감을 향상시키기 위한 현가장치(suspension)가 설치되는데, 이러한 현가장치는 노면의 진동이나 충격을 흡수할 수 있는 새시스프링과 승차감을 향상시키기 위하여 상기 새시스프링의 자유진동을 감쇠하는 댐퍼를 포함한다.
- <3> 댐퍼는 상하운동의 에너지를 열에너지로 전환시켜 새시스프링의 자유진동을 흡수함과 동시에 이를 신속히 감쇠시키는 역할을 한다.
- <4> 최근에는 센서를 이용하여 차체의 상태를 감지한 후에 그 감지결과를 피드백하여 댐퍼의 감쇠력을 전자적으로 제어하는 능동제어형 현가장치가 고급차량을 중심으로 많이 사용되고 있다.
- <5> 댐퍼의 감쇠력을 전자적으로 제어하는 방식에는 여러 가지가 있으나, 일반적으로는 실린더내에서 왕복운동하는 피스톤밸브 어셈블리에 유체통과를 위한 유로를 형성하고 상기 유로를 통과하는 유체의 거동을 조절하는 방식이 사용된다.
- <6> 유로를 통한 유체의 거동을 조절하는 방법에는 스프링을 이용하여 유로의 단면적을 조절하는 방법과, 실린더 내부에 전기유동성 유체(Electro-Rheological Fluid)나 자기유동성 유체(Magneto-Rheological Fluid)(이하 편의상 'MR유체'라 함)를 충전한 후에 이들 유체의 전기적 또는 자기적 성질을 이용하여 유체의 유동저항을 조절하는 방법이 있다.
- <7> MR유체를 이용하는 댐퍼(10)는 도 1의 단면도에 도시된 바와 같이, 일단이 개구되고 내부에 길이방향의 중공부를 가지는 실린더(20), 상기 실린더(20)의 상부로부터 삽입되는 피스톤로드(40), 상기 피스톤로드(40)의 하단부에 연결되어 상기 실린더(20)의 내부에서 왕복운동을 하는 피스톤밸브 어셈블리(30)를 포함한다.
- <8> 또한 피스톤밸브 어셈블리(30)의 하부에는 피스톤로드(40)의 진출입에 따른 체적변화를 보상해주기 위한 플로팅 피스톤(50)이 설치되고, 플로팅 피스톤(50)의 하부공간에는 고압의 질소가스가 채워진다.
- <9> 상기 실린더(20)의 상단부에는 상기 실린더(20)의 입구를 밀폐하면서 상기 피스톤로드(40)의 상하 직선운동을 가이드하는 로드가이드(60)가 결합된다.
- <10> 실린더(20)의 내부는 피스톤밸브 어셈블리(30)를 기준으로 하부의 압축실과 상부의 인장실로 구분되며, 상기 압축실과 인장실에는 MR유체가 채워진다.
- <11> MR유체는 약 3~10 μ m의 금속입자를 함유하는 유체로서 주변에 자기장이 발생하면 그 영향으로 겔보기 점도가 달라지는 특성을 가진다. 이러한 특성을 이용하면 피스톤밸브 어셈블리(30)를 통과하여 압축실과 인장실로 유동하는 MR유체에 자기장을 인가하여 그 겔보기 점도를 변경시킴으로써 댐퍼(10)의 감쇠력(압축력 및 인장력)을 제어할 수 있다.
- <12> 피스톤밸브 어셈블리(30)는 도 2의 부분 절개 사시도 및 도 3의 분해 사시도에 도시된 바와 같이, 피스톤로드(40)의 하단부에 고정되며 솔레노이드 코일을 구비하는 코어어셈블리(31), 상기 코어어셈블리(31)의 상부에 위치하는 상부플레이트(32), 코어어셈블리(31)의 하부에 위치하는 하부플레이트(33), 상기 코어어셈블리(31)를 둘러싸는 플럭스링(34)을 포함한다.
- <13> 플럭스링(34)은 코어어셈블리(31)의 솔레노이드 코일에 의해 발생하는 자기장의 경로를 제공하며, 상기 상부 및 하부플레이트(32,33)는 상기 자기장이 인장실과 압축실로 방사되지 않도록 제한하는 역할을 한다.
- <14> 플럭스링(34)은 코어어셈블리(31)의 측면을 둘러쌀 뿐만 아니라 상부플레이트(32)가 코어어셈블리(31)의 상면에 밀착될 수 있도록 상부플레이트(32)의 측면 및 상면 주변부를 감싸고, 하부플레이트(33)가 코어어셈블리(31)의 하면에 밀착될 수 있도록 하부플레이트(33)의 측면 및 하면 주변부를 감싼다.
- <15> 또한 플럭스링(34)과 코어어셈블리(31)의 사이에는 MR유체가 통과할 수 있는 유로가 형성되며, 상부플레이트(32) 및 하부플레이트(33)는 이러한 유로와 연통되는 유체통과공(35,36)을 각각 구비한다.
- <16> 한편, 피스톤로드(40)의 하단부를 피스톤밸브 어셈블리(30)에 결합하기 위하여 피스톤로드(40)의 외주면을 따라

결합홈(42)를 형성하고, 상기 결합홈(42)에 원형의 단면을 가지는 링 형상의 키(key)(37)를 결합한다.

- <17> 따라서 상부플레이트(32)와 코어어셈블리(31)의 사이에서 상기 키(37)를 피스톤로드(40)에 결합시키면 상부플레이트(32)와 피스톤로드(40)가 결합되고, 플렉스링(34)을 이용하여 코어어셈블리(31), 상부플레이트(32) 및 하부플레이트(33)를 일체로 결합하면 피스톤밸브 어셈블리(30)와 피스톤로드(40)가 결합된다.
- <18> 피스톤로드(40)의 내부에는 커넥팅 케이블(70)이 설치되며, 상기 커넥팅 케이블(70)은 상기 피스톤로드(40)의 하단부로 돌출 연장되어 코어어셈블리(31)의 솔레노이드 코일에 연결된다.
- <19> 전술한 구조의 피스톤밸브 어셈블리(30)가 장착된 댐퍼(10)의 감쇠력은 차체와 차축의 상대적인 거리에 따라 피스톤밸브 어셈블리(30)의 솔레노이드 코일에 인가하는 전류의 세기를 변화시킴으로써 조절된다.
- <20> 한편 도 4는 전술한 방식의 피스톤밸브 어셈블리(30)가 장착된 댐퍼(10)의 감쇠력 특성을 나타낸 그래프이다. 이 그래프를 통해 저속구간에서 감쇠력이 급격히 증가하는 것을 알 수 있는데, 이와 같이 저속구간에서 댐퍼(10)의 감쇠력이 너무 크면 차량의 승차감이 나빠지는 문제점이 있다.
- <21> 따라서 차량의 승차감을 향상시키기 위해서는 차량의 속도에 따라 댐퍼(10)의 감쇠력을 달리할 필요가 있다.
- <22> 또한 상기 그래프에서는 고속구간에서 감쇠력 제어영역이 매우 좁아지는 것을 알 수 있는데, 이것은 고속에서 댐퍼(10)의 감쇠력을 다양한 환경에 맞게 정밀하게 제어하기가 어렵다는 것을 의미한다.
- <23> 이러한 문제점 때문에 최근 들어 댐퍼(10)의 감쇠특성을 다양하게 제어할 수 있는 설계요소에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- <24> 일 예로서 본 출원인은 피스톤밸브 어셈블리(30)를 구성하는 코어어셈블리(31)에 도 5에 도시된 바와 같은 새로운 형태의 코어(80)를 개발하여 특허출원(출원번호: 10-2007-94296)한 바 있다.
- <25> 상기 코어(80)는 솔레노이드 코일이 감기는 권취부(87)의 상단 및 하단에 각각 형성된 상부돌출부(82) 및 하부돌출부(83)에 길이방향으로 형성된 다수의 슬롯(86)을 구비한다.
- <26> 코어(80)의 주변에 이와 같이 다수의 슬롯(86)을 형성하면 전류에 의해 발생하는 자기장의 세기가 슬롯(86)의 주변에서 약화되어, MR유체에 의한 감쇠력이 슬롯(86)이 없는 경우에 비하여 줄어 든다.
- <27> 즉, 도 6의 그래프에서 대비한 바와 같이, 코어(80)에 슬롯(86)을 형성하면 슬롯이 없는 경우에 비하여 저속구간에서 감쇠력의 크기나 증가속도가 크게 낮아진다. 이와 같이 저속구간에서 감쇠력이 낮아지면 차량의 승차감이 크게 향상된다.
- <28> 그러나 코어(80)에 슬롯(86)을 형성하더라도 코어가 없는 경우(도 4)와 마찬가지로 고속구간에서는 감쇠력의 제어영역이 좁아지는 것으로 나타났으며, 이로 인해 여전히 고속구간에서는 감쇠력을 정밀하게 제어하기가 어렵다는 문제점이 있다.
- <29> 한편 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 종래의 피스톤밸브 어셈블리(30)는 링 형태의 키(37)를 사용하므로 피스톤로드(40)가 삽입되는 상부플레이트(32)의 관통부의 내주면 하단에는 상기 키(37)의 일부가 삽입될 수 있는 요홈부(38)가 형성된다.
- <30> 그런데 이러한 결합구조에서는 인장 행정시에 상승하는 피스톤로드(40)의 인장력이 키(37)와 상부플레이트(32)의 요홈부(38)에만 집중되기 때문에 장시간 사용시에 키(37)와 요홈부(38)가 응력 집중에 의해 변형이 될 위험이 커져 결합의 신뢰성이 저하될 수 있다.
- <31> 즉, 키(37)와 요홈부(38)의 사이에 마모로 인한 유격이 발생하면 댐퍼(10)의 감쇠력 제어가 불안정해지고, 커넥팅 케이블(70)과 피스톤 로드(40)의 틈새로 MR 유체가 누설이 된다. 또한 심한 경우에는 키(37) 또는 상부플레이트(32)의 요홈부(38) 주변이 파손되어 피스톤로드(40)가 피스톤밸브 어셈블리(30)로부터(구체적으로는 상부플레이트로부터) 분리될 위험도 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <32> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 차량에 장착되는 댐퍼의 감쇠력을 정밀하게 제어할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

- <33> 구체적으로 저속구간에서는 차량의 승차감을 향상시킬 수 있는 감쇠특성을 가지는 한편, 고속구간에서는 감쇠력 제어영역이 좁아지는 것을 방지하여 정밀한 제어가 가능하도록 하는데 목적이 있다.
- <34> 또한 피스톤로드와 피스톤밸브 어셈블리의 결합의 신뢰도를 높임으로써 댐퍼의 감쇠력을 안정적으로 제어할 수 있도록 하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

- <35> 본 발명은 전술한 목적을 달성하기 위하여, 댐퍼의 실린더의 내부로 삽입된 피스톤로드의 단부에 결합되어 상기 실린더의 내부를 제1영역과 제2영역으로 구획하는 피스톤밸브 어셈블리에 있어서, 내부에 솔레노이드 코일을 구비하는 코어어셈블리; 상기 코어어셈블리의 상부에 위치하며, 상기 제1영역과 연통하는 제1유체통과공을 가지는 상부플레이트; 상기 코어어셈블리의 하부에 위치하며, 상기 제2영역과 연통하는 제2유체통과공을 가지는 하부플레이트; 상기 코어어셈블리의 측면을 둘러싸는 플렉스링을 포함하며, 상기 플렉스링과 상기 코어어셈블리의 사이에는 상기 제1 영역 및 상기 제2영역을 연통시키는 제1유로가 형성되고, 상기 플렉스링의 외측면에는 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연통시키는 제2유로가 형성되는 피스톤밸브 어셈블리를 제공한다.
- <36> 상기 피스톤밸브 어셈블리에서 상기 제2유로는 상기 플렉스링의 외측면에 길이방향으로 형성된 슬롯으로서, 상기 슬롯은 다수 개가 상기 플렉스링의 중심에 대해 대칭적으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- <37> 또한 상기 상부플레이트와 상기 코어어셈블리의 사이에는, 상기 피스톤로드에 고정되며, 상기 피스톤로드가 삽입되는 관통홀을 구비하는 몸체부와 상기 몸체부의 상단에서 외측으로 돌출되어 상기 몸체부보다 큰 외경을 가지며 상면이 평탄한 지지부를 포함하는 스톱퍼가 설치되고, 상기 스톱퍼의 상기 지지부의 상면과 상기 상부플레이트의 하면이 면접합하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <38> 또한 본 발명은, 실린더; 상기 실린더의 내부로 삽입된 피스톤로드; 상기 피스톤로드의 단부에 결합되어 상기 실린더의 내부를 제1영역과 제2영역으로 구획하는 피스톤밸브 어셈블리; 상기 피스톤밸브 어셈블리의 내부에 형성되어 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연통시키는 제1유로; 상기 피스톤밸브 어셈블리와 상기 실린더의 사이에 형성되어 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연통시키는 제2유로를 포함하는 댐퍼를 제공한다.
- <39> 상기 댐퍼의 상기 제2유로는, 상기 피스톤밸브 어셈블리의 외측면 또는 상기 실린더의 내측면에 길이방향으로 형성된 슬롯인 것을 특징으로 할 수 있다.

효 과

- <40> 본 발명에 따르면 피스톤밸브 어셈블리의 플렉스링의 외주면을 따라 슬롯을 형성함으로써 차량의 감쇠력을 보다 정밀하게 제어할 수 있다.
- <41> 구체적으로는 저속구간에서는 감쇠력을 낮추어 차량의 승차감을 크게 향상시키고, 고속구간에서는 감쇠력 제어영역을 넓힘으로써 정밀한 제어가 가능해진다.
- <42> 또한 피스톤로드와 피스톤밸브 어셈블리의 결합의 신뢰도 및 안정성을 높임으로써 댐퍼의 감쇠력을 보다 안정적으로 제어할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <43> 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리(100)는 도 7의 부분 절개 사시도 및 도 8의 분해 사시도에 도시된 바와 같이, 피스톤로드(40)의 하단부에 고정되며 솔레노이드 코일을 구비하는 코어어셈블리(110), 상기 코어어셈블리(110)의 상부에 위치하는 상부플레이트(120), 코어어셈블리(110)의 하부에 위치하는 하부플레이트(130), 상기 코어어셈블리(110), 상부플레이트(120) 및 하부플레이트(130)를 내부에 수용하는 플렉스링(140)을 포함한다.
- <44> 코어어셈블리(110)의 상면에는 피스톤로드(40)의 하단부와 커넥팅케이블(70)이 삽입되는 로드결합홈(114)이 형성되며, 상부플레이트(120)와 하부플레이트(130)는 유체통과공(122, 132)을 각각 구비한다.
- <45> 상부플레이트(120)와 코어어셈블리(110)의 사이에는 스톱퍼(150)가 위치하며, 상기 스톱퍼(150)는 피스톤로드(40)에 고정된다.
- <46> 특히 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리(100)는 감쇠력 특성을 개선하기 위하여 새로운 형태의 플렉스링(140)을 사용하는 점에 특징이 있다.

- <47> 즉, 본 발명의 플렉스링(140)은 외측면에 길이방향의 슬롯(142)을 다수 형성한다. 여기서 길이방향은 피스톤밸브 어셈블리(100)가 실린더의 내부에서 왕복하는 방향으로 정의한다.
- <48> 도 9는 본 발명에 따른 피스톤밸브 어셈블리(100)의 평면도로서, 중심에 대해 대칭적으로 형성된 4개의 슬롯(142)을 예시하고 있다. 슬롯(142)의 개수, 폭, 크기 등은 필요한 감쇠력 특성에 따라 결정되는 것이어서 특별히 제한되지는 않으나 적어도 코어어셈블리(110)의 중심에 대하여 대칭적으로 형성되는 것이 바람직하다. 슬롯(142)의 구체적인 형상도 특별히 제한되지 않으므로, 삼각형, 원호형, 사각형 등 다양한 형태로 제작될 수 있다.
- <49> 플렉스링(140)의 외측면에 이와 같이 다수의 슬롯(142)을 형성하면, MR유체의 유동경로가 이원화된다. 구체적으로는 플렉스링(140)과 코어어셈블리(110) 사이의 내부 유로(제1유로)와, 플렉스링(140)과 실린더(20) 사이의 외부 유로(제2유로)로 구분된다.
- <50> 종래에는 내부 유로, 즉 피스톤밸브 어셈블리(100)를 상하로 관통하여 상부의 인장실과 하부의 압축실을 연통시키는 유로만이 존재하였으나, 본 발명의 실시예에 따르면 피스톤밸브 어셈블리(100)의 외부에도 유로가 형성된다.
- <51> 따라서 유로의 전체 면적이 종래에 비해 넓어져 저속구간에서의 감쇠력을 크게 낮출 수 있다.
- <52> 한편 코어어셈블리(110)의 솔레노이드 코일에서 발생하는 자기장은 플렉스링(140)을 따라 형성되고, 상부플레이트(120) 및 하부플레이트(130)가 자기장을 차폐하기 때문에 플렉스링(140)의 외부에서는 내부보다 자기장의 세기가 훨씬 약하다.
- <53> 따라서 슬롯(142)을 따라 유동하는 MR유체는 자기장의 영향을 상대적으로 덜 받을 뿐만 아니라, 자기장의 방향과 유체의 유동방향이 동일하기 때문에 금속입자도 유체의 유동방향으로 정렬되어 유체의 유동을 크게 방해하지 않는다.
- <54> 만일 플렉스링(140)의 내주면에 이러한 슬롯을 형성하면 상부플레이트(120) 및 하부플레이트(130)의 유체통과공(122, 132)의 주변에서 유체의 유동을 방해하는 방향으로 금속입자가 정렬하기 때문에 감쇠력을 낮추는데 한계가 있다. 이 경우 감쇠력을 낮추기 위해서는 슬롯을 크게 형성해야 하는데, 슬롯이 지나치게 커지면 오히려 감쇠력을 제대로 제어할 수 없게 되는 문제점이 있다.
- <55> 따라서 본 발명의 실시예와 같이 플렉스링(140)의 외부에 슬롯(142)을 형성하는 것이 바람직하다.
- <56> 도 10은 실린더 내부에서 MR유체의 유동을 나타낸 부분단면도로서, 플렉스링(140)의 내부에 형성된 내부 유로와 외부에 형성된 외부 유로를 따라 유체가 유동하는 모습을 나타내고 있다.
- <57> 제어전류를 인가하여 내부 유로를 통과하는 유체의 유동을 제한하더라도, 플렉스링(140)의 외주면에 형성된 슬롯(142)을 통해서 일정량의 유체가 유동하기 때문에 감쇠력을 낮출 수 있는 것이다.
- <58> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리(100)를 이용한 댐퍼의 감쇠력 특성을 코어에 슬롯을 형성한 경우와 대비하여 나타낸 그래프이다. 본 발명의 댐퍼는 코어에 슬롯을 형성한 경우와 마찬가지로 저속구간에서는 감쇠력의 크기나 증가속도가 현저하게 낮아짐을 알 수 있다.
- <59> 그리고 고속구간에서는 종래와 달리 감쇠력 제어영역이 크게 넓어짐을 알 수 있다. (도 11의 A부분 참조)
- <60> 따라서 본 발명을 적용하면, 저속에서는 탑승자의 승차감을 크게 향상시킬 수 있고, 고속에서는 다양한 환경에서 정밀한 감쇠력 제어가 가능해지게 된다.
- <61> 전술한 바와 같이 피스톤밸브 어셈블리(100)의 외측면, 구체적으로는 플렉스링(140)의 외측면에 슬롯(142)을 형성한 것은 피스톤밸브 어셈블리(100)의 외부에 상대적으로 자기장의 영향을 덜 받는 제2의 유로를 형성하여 유로의 전체 단면적을 넓혀서 저속구간에서는 감쇠력을 낮추고 고속구간에서는 감쇠력 제어영역을 보다 넓히기 위한 것이다.
- <62> 따라서 플렉스링(140)의 외주면에는 슬롯을 형성하지 않고, 실린더(20)의 내벽에 길이방향의 슬롯을 형성하여도 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <63> 한편 본 발명에서는 도7 및 도 8에 도시된 바와 같이 피스톤로드(40)와 코어어셈블리(110)의 보다 안정적인 결합을 위하여 종래의 링 형태의 키를 대신하여 스톱퍼(150)를 사용한 점에 특징이 있다.

- <64> 스톱퍼(150)는 상부플레이트(120)와 코어어셈블리(110)의 사이에 위치하며, 피스톤로드(40)의 외주면을 따라 형성된 결합홈(42)에 그 하단부가 삽입되어 고정된다.
- <65> 스톱퍼(150)는 도 12에 도시된 바와 같이 피스톤로드(40)가 삽입되는 관통홀(152)을 구비하는 몸체부(154), 상기 몸체부(154)의 상단에서 외측으로 돌출되어 상기 몸체부(154)보다 큰 외경을 가지며 상면이 평탄한 지지부(156)를 구비한다.
- <66> 이러한 형태의 스톱퍼(150)를 이용하면 키를 이용하던 종래 방식에 비하여 상부플레이트(120)와의 접촉면적을 크게 넓힘으로써 피스톤로드(40)의 상승운동에 의해 상부플레이트(120)에 가해지는 압력이 적절히 분산된다. 따라서 피스톤로드(40)와 피스톤밸브 어셈블리(100)의 결합의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- <67> 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리(100)에서 상부플레이트(120)와 스톱퍼(150)의 결합구조를 나타낸 단면도이다.
- <68> 여기서 상부플레이트(120)의 하면에 상방으로 오목한 형태의 스톱퍼수용부(124)가 형성되어 있고 스톱퍼수용부(124)의 천정부가 평탄함을 알 수 있다.
- <69> 따라서 피스톤밸브 어셈블리(100)를 조립하면 스톱퍼(150)의 지지부(156)가 상부플레이트(120)의 스톱퍼수용부(124)에 삽입되면서, 지지부(156)의 평탄한 상면과 스톱퍼수용부(124)의 평탄한 천정부가 서로 면접합을 하게 되어 링 형태의 키를 사용하는 종래 방식에 비하여 결합의 강도 및 신뢰성을 높일 수 있다.
- <70> 스톱퍼(150)는 피스톤로드(40)에 고정된다. 본 발명의 실시예에서는 스톱퍼(150)의 몸체부(154)의 하단부(158)를 소성 변형시켜 피스톤로드(40)의 결합홈(42)에 삽입 고정시킨다.
- <71> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니어서 본 발명은 다양한 형태로 변형 내지 수정되어 실시될 수 있다. 그리고 본 발명의 권리범위는 후술하는 특허청구범위에 기재된 기술적 사상 및 이와 균등한 범위까지 포함함은 당연하다.

도면의 간단한 설명

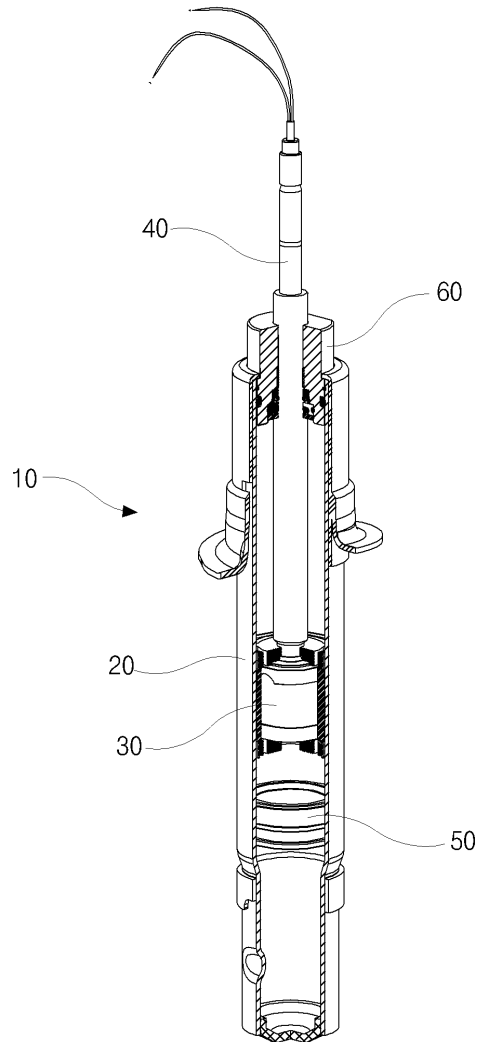
- <72> 도 1은 일반적인 MR댐퍼의 구성을 나타낸 단면도
- <73> 도 2는 종래 피스톤밸브 어셈블리의 부분 절개 사시도
- <74> 도 3은 종래 피스톤밸브 어셈블리의 분해 사시도
- <75> 도 4는 종래 MR댐퍼의 감쇠력 특성을 나타낸 그래프
- <76> 도 5는 슬롯이 형성된 코어를 나타낸 사시도
- <77> 도 6은 슬롯의 유무에 따른 댐퍼의 감쇠력 특성을 비교한 그래프
- <78> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리의 부분 절개 사시도
- <79> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리의 분해 사시도
- <80> 도 9는 플렉스링의 외주면에 슬롯이 형성된 모습을 나타낸 도면
- <81> 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리에서의 유체유동을 나타낸 단면도
- <82> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤밸브 어셈블리를 사용한 경우의 감쇠력 특성을 종래와 비교한 그래프
- <83> 도 12는 본 발명의 실시예에 적용된 스톱퍼의 사시도
- <84> 도 13은 상부플레이트와 스톱퍼의 결합단면도
- <85> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*
- <86> 100: 피스톤밸브 어셈블리 110: 코어어셈블리
- <87> 120: 상부플레이트 122: 유체통과공
- <88> 130: 하부플레이트 132: 유체통과공
- <89> 140: 플렉스링 142: 슬롯

<90>

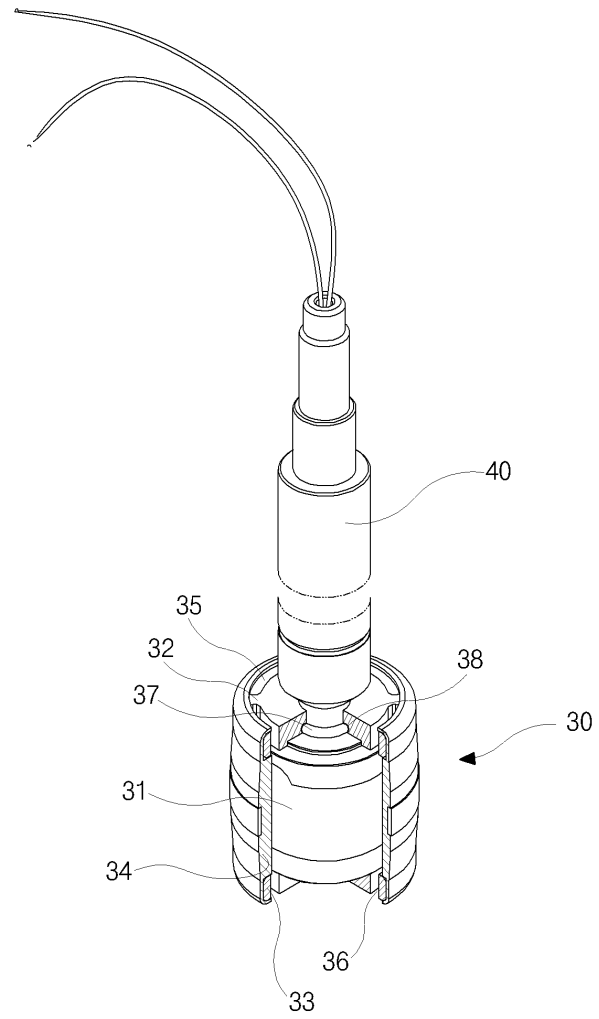
150: 스톱퍼

도면

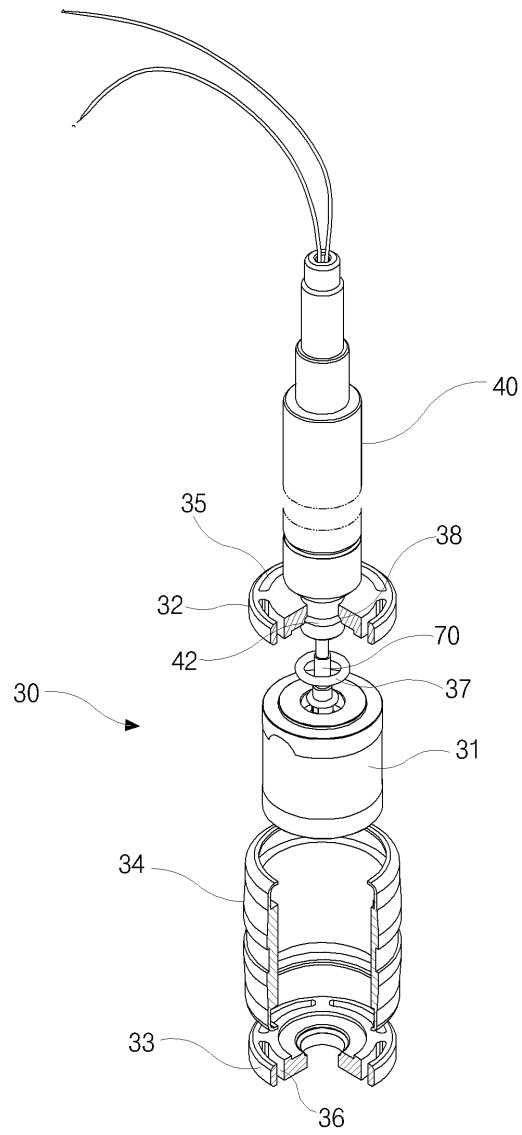
도면1



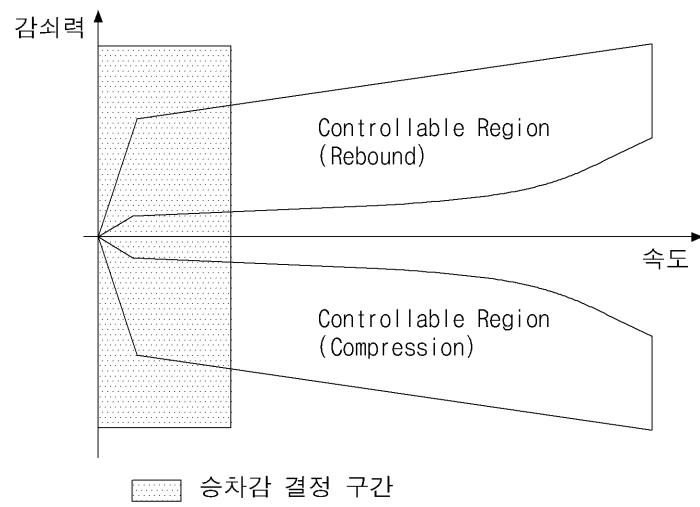
도면2



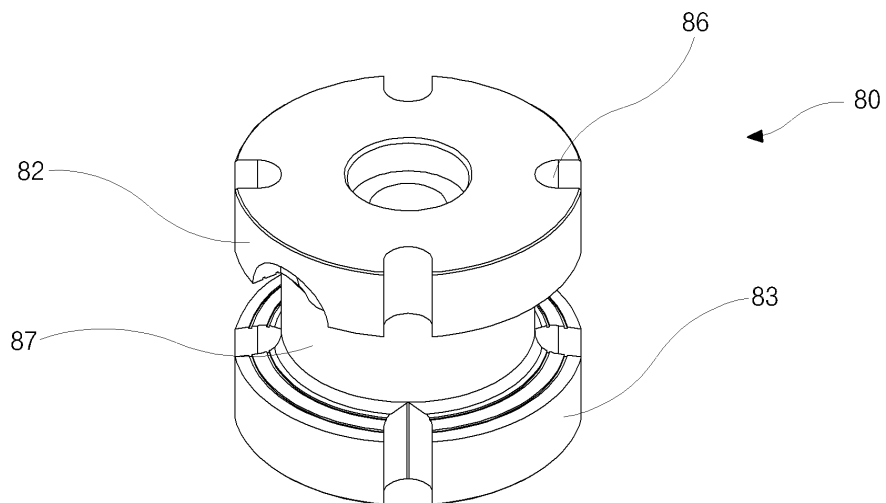
도면3



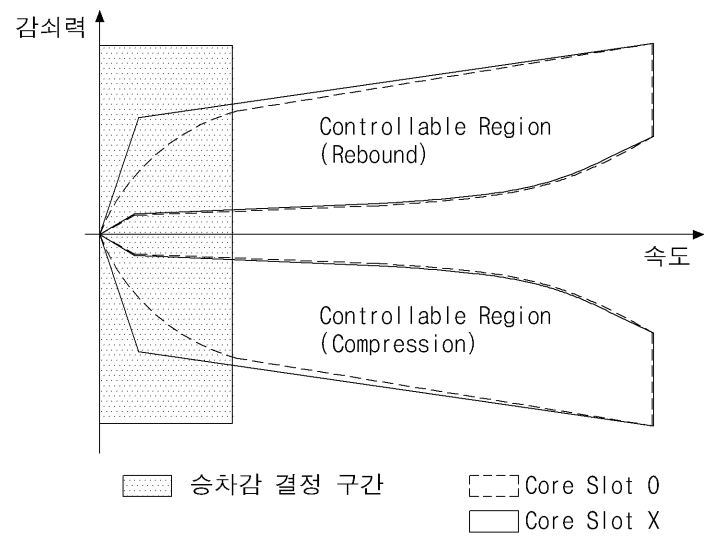
도면4



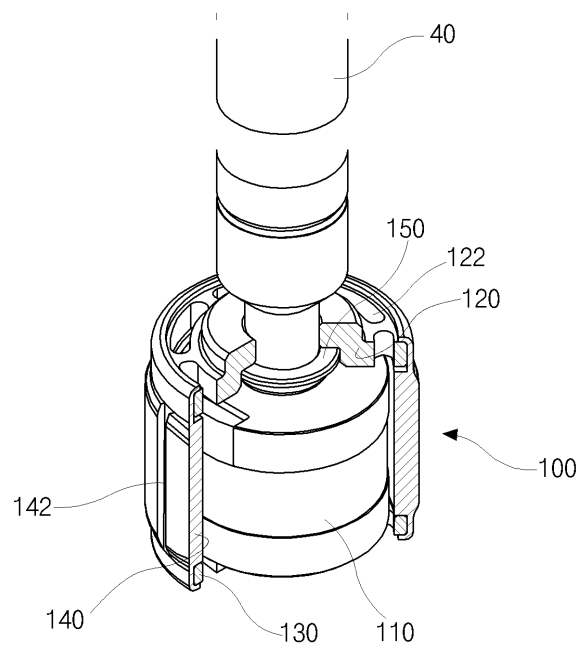
도면5



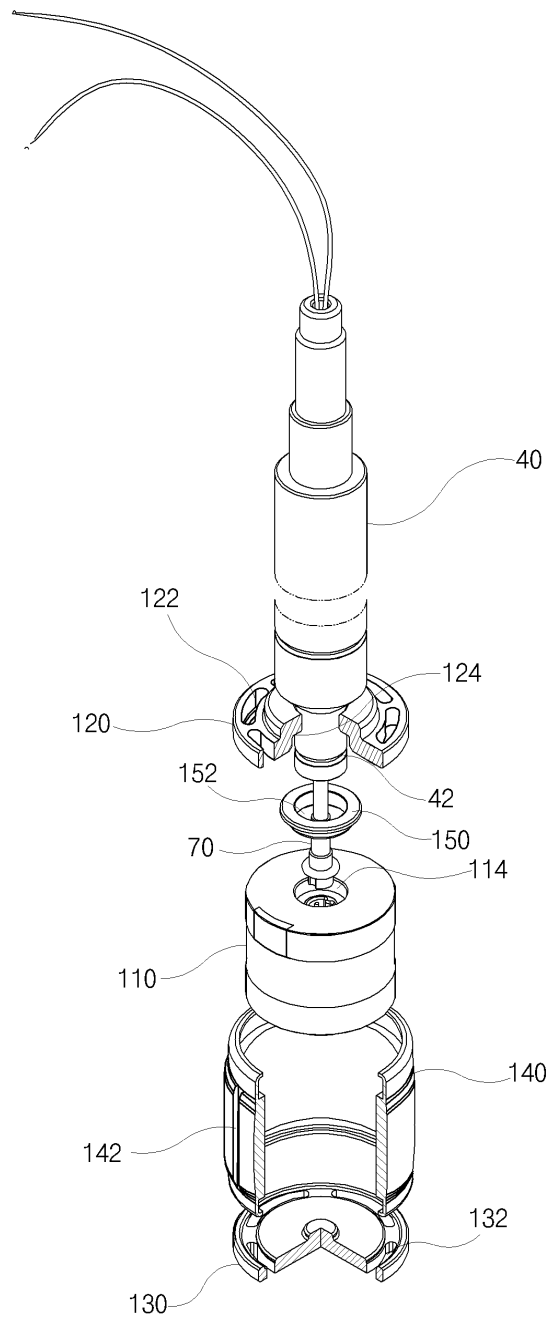
도면6



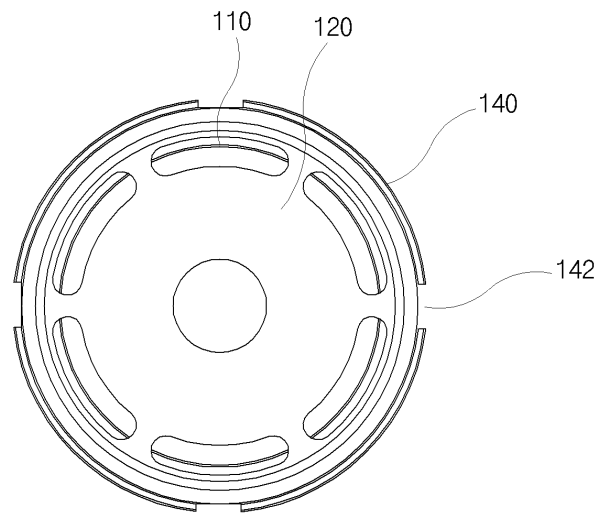
도면7



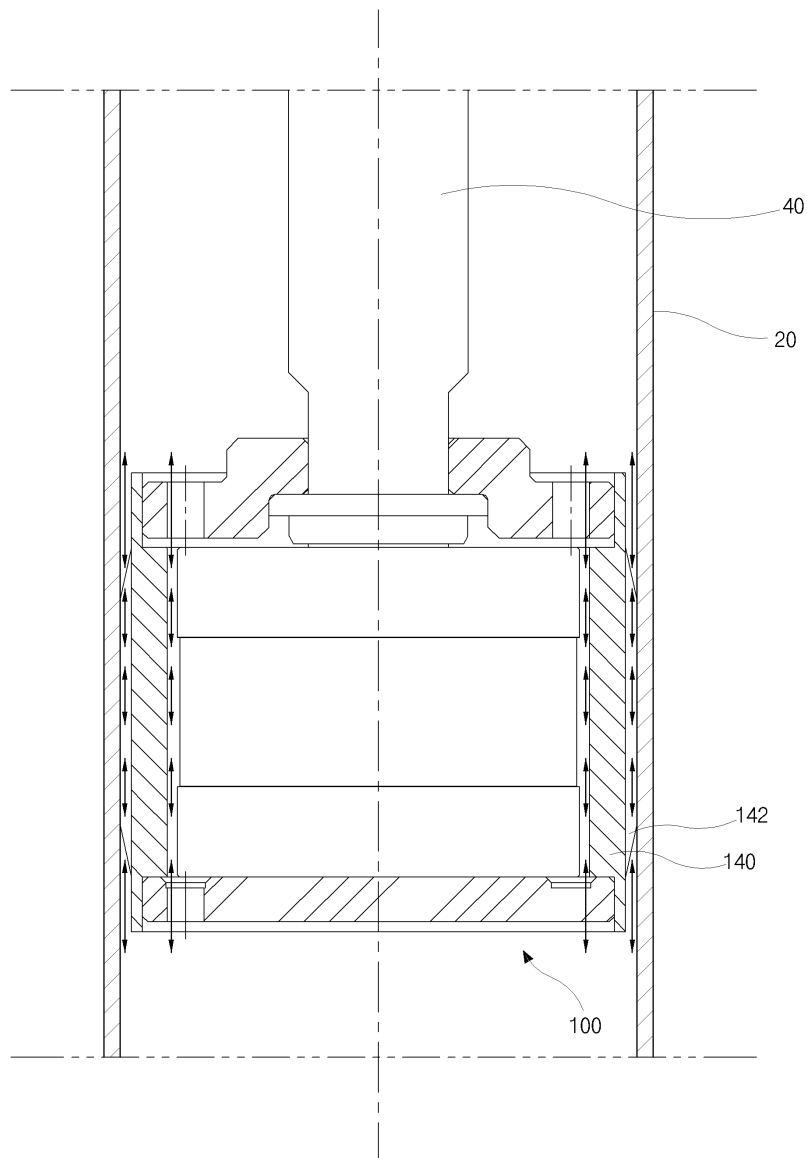
도면8



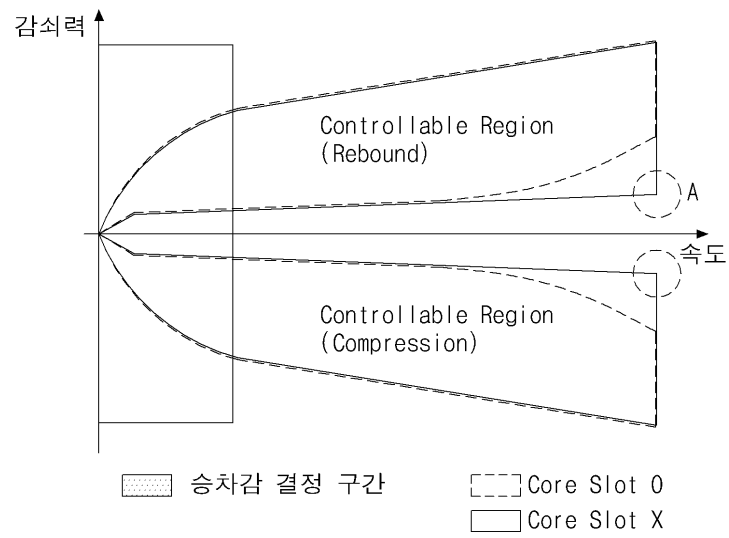
도면9



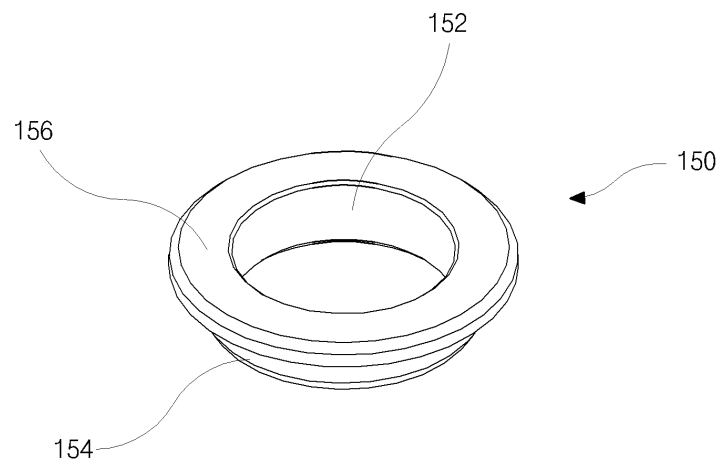
도면10



도면11



도면12



도면13

