



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0113781
(43) 공개일자 2017년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 13/30 (2006.01) B60G 13/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16F 13/305 (2013.01)
B60G 13/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0035887
(22) 출원일자 2016년03월25일
심사청구일자 2016년03월25일

(71) 출원인
현대로템 주식회사
경상남도 창원시 의창구 창원대로 488 (대원동)
(72) 발명자
이은준
경기도 수원시 장안구 장안로 211 207동 1301호
(정자동, 동신아파트)
(74) 대리인
특허법인아이엠

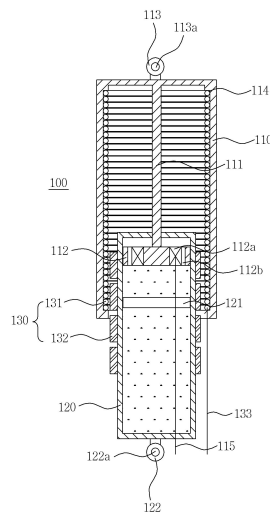
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 에너지 하베스팅 기능을 갖는 엠알 댐퍼

(57) 요약

본 발명은 MR 댐퍼에 관한 것으로, 특히 차량의 주행시 현가장치의 상, 하 운동 에너지를 전기 에너지로 생산하여 재사용토록 하는 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼에 관한 것이다. 구성은 MR 댐퍼에 있어서, 외 측으로 배치되고 내부 중앙에 피스톤 로드와 형성되며, 상기 피스톤 로드의 선단에는 전자석을 갖는 피스톤이 일체를 이루도록 형성되는 피스톤 실린더와; 상기 피스톤 실린더의 내부로 삽입, 결합 되고 내부에는 플로팅 피스톤(floating piston이 이동가능 하도록 형성된 댐퍼 실린더와; 상기 피스톤 실린더의 내벽 면 측으로 형성되는 코일과, 상기 댐퍼 실린더의 외면으로 배열시킨 영구자석으로 이루어지는 전기에너지변환수단; 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
B60G 2600/24 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

MR 댐퍼에 있어서,

외 측으로 배치되고 내부 중앙에 피스톤 로드와 형성되며, 상기 피스톤 로드의 선단에는 전자석을 갖는 피스톤이 일체를 이루도록 형성되는 피스톤 실린더와;

상기 피스톤 실린더의 내부로 삽입, 결합 되고 내부에는 플로팅 피스톤(floating piston)이 이동가능 하도록 형성된 댐퍼 실린더와;

상기 피스톤 실린더의 내벽 면 측으로 형성되는 코일과, 상기 댐퍼 실린더의 외면으로 배열시킨 영구자석으로 이루어지는 전기에너지변환수단; 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 피스톤 실린더의 내측에는 요(凹) 형의 코일 수용 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 코일에는 현가장치의 왕복 동작에 의한 운동에너지를 전기에너지로 변환시 코일에서 발생하는 전류를 저장하기 위한 전선이 연결되는 것을 특징으로 하는 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 영구자석은 원통형으로 형성되고, 상호 간격을 복수 개를 배열시키는 것을 특징으로 하는 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 MR 댐퍼에 관한 것으로, 특히 차량의 주행시 현가장치의 상, 하 운동 에너지를 전기 에너지로 생산하여 재사용토록 하는 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 승용차량, 화물차량, 철도차량 등에는 승차감과 주행성 향상을 위해 노면충격과 진동을 흡수, 완충하는 완충장치로 쇼크업소버(shock absorber), MR 댐퍼(damper) 등이 사용된다.

[0003] 상기 쇼크업소버(shock absorber)는 충격 흡수 장치로서, 차량의 주행중에 발생하는 노면 충격과 진동을 흡수하여 승차감을 향상시키는 현가장치의 일부로서, 코일 스프링과 판 스프링 등의 작용으로 뛰어난 감쇠 작용으로 피로를 줄이고, 상하로 발생 되는 작은 진동을 흡수하여 주행 안정성을 높이고 승차감을 크게 향상시켜 주며, 타이어나 차체 사이에 설치된다.

[0004] 또, 상기 MR 댐퍼(damper)는 외부 자기장의 세기에 따라 유체의 걸보기 점도가 변하는 MR 유체(Magneto Rheological Fluids, 자기유변유체를 댐퍼의 작동유로 사용하는데, 전류의 세기를 조절하여 전자석에서 발생하는 자기장의 세기를 변화시키고 이때 전자석 주위를 유동하는 MR 유체의 점도가 변하므로 댐핑력이 가변 되어

상, 하 진동을 흡수, 주행 안정성과 승차감을 향상하는 것으로서, 차체와 타이어 사이에 설치된다.

[0005] 그러나 종래의 MR 댐퍼는 단순히 상, 하로 압축과 팽창 동작으로 차량의 주행시 발생하는 노면 충격과 진동 흡수만 이루도록 하는 것으로서 댐퍼 자체에 별도의 전기발생 장치가 없기 때문에 MR 댐퍼를 사용하기 위해서는 추가로 소요되는 전기동력을 마련하기 위해 배터리의 용량을 증가시키거나 배터리를 추가해야 하며, 또 배터리 용량을 증가시키지 않을 경우에는 배터리 충전 간격이 짧아지는 등의 문제점이 있었다.

[0006] 또, MR 댐퍼를 사용하기 위해서는 추가로 별도의 전기 동력을 필요로 하기 때문에 배터리의 용량을 증가시키거나 배터리를 추가해야 하는 등의 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허 제10-1008298호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이에 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 차량의 주행시 발생하는 현가장치의 상, 하 왕복 운동 에너지를 전기에너지로 재생산되도록 함으로써, MR 댐퍼가 소모하는 전기에너지에 대해 추가되는 배터리 용량을 최소화하거나 배터리 없이 MR 댐퍼를 동작하도록 하는 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 MR 댐퍼에 있어서, 외 축으로 배치되고 내부 중앙에 피스톤 로드와 형성되며, 상기 피스톤 로드의 선단에는 전자석을 갖는 피스톤이 일체를 이루도록 형성되는 피스톤 실린더와; 상기 피스톤 실린더의 내부로 삽입, 결합 되고 내부에는 플로팅 피스톤(floating piston이 이동가능 하도록 형성된 댐퍼 실린더와; 상기 피스톤 실린더의 내벽 면 축으로 형성되는 코일과, 상기 댐퍼 실린더의 외면으로 배열시킨 영구자석으로 이루어지는 전기에너지변환수단; 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 피스톤 실린더의 내측에는 요(凹) 형의 코일 수용 홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 코일에는 현가장치의 왕복 동작에 의한 운동에너지를 전기에너지로 변환시 코일에서 발생하는 전류를 저장하기 위한 전선이 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 영구자석은 원통형으로 형성되고, 상호 간격을 두고 복수 개를 배열시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 차량운행시 발생하는 현가장치의 지속적인 상, 하 왕복 운동 에너지를 지속적으로 전기에너지로 변환되도록 함으로써, 버려지는 운동 에너지를 재생하여 MR 댐퍼가 소모하는 전기에너지에 대해 추가되는 배터리 용량을 최소화하거나 배터리 없이 MR 댐퍼를 동작 되도록 하여 에너지 사용 효율을 향상할 수 있는 효과가 있다.

[0014] 또, 본 발명은 버려지는 운동 에너지를 전기에너지로 재생하여 전기동력을 사용하는 전기차나 하이브리드(hybrid) 차량의 에너지 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 MR 댐퍼의 요부를 분리한 도면이다.

도 2는 도 1의 결합 상태를 나타낸 도면이다.

도 3은 도 2의 요부단면도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 MR 댐퍼의 피스톤 실린더의 단면 상태를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 MR 댐퍼의 댐퍼 실린더의 단면 상태를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 MR 댐퍼의 댐퍼 실린더의 압축 이동하기 전의 단면 상태를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 MR 댐퍼의 댐퍼 실린더의 압축 이동한 단면 상태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명에 따른 에너지 하베스팅 기능을 갖는 MR 댐퍼의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의거하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0017] 여기서, 하기의 모든 도면에서 동일한 기능을 갖는 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 반복적인 설명은 생략하며, 아울러, 후술 되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 것으로서, 이것은 고유의 통용되는 의미로 해석되어야 함을 명시한다.
- [0018] 도 1 내지, 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명은 피스톤 실린더(110)와 댐퍼 실린더(120) 및 전기에너지변환수단(130)으로 대별되어 이루어진다.
- [0019] 상기 피스톤 실린더(110)는 외 측으로 배치되고 내부 중앙에 피스톤 로드(111)가 형성되며, 상기 피스톤 로드(111)의 선단에는 피스톤(112)이 일체를 이루도록 형성된다.
- [0020] 여기서, 상기 피스톤 실린더(110)의 내측에는 상기 전기에너지변환수단(130)의 코일(131)을 수용하기 위한 요(凹) 형의 코일 수용 홈(114)이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0021] 이에 따라, 상기 댐퍼 실린더(120)를 수용, 결합시 추후 설명할 전기에너지변환수단(130)의 영구자석(132)과의 간격을 최대한 좁혀 전류를 높일 수 있고, 또 영구자석(132)과의 간섭 없이 댐퍼 실린더(120)의 이동과 자기장의 변화를 원활하게 이루도록 할 수 있다.
- [0022] 또, 상기 피스톤(112)에는 전자석(112a)이 내장되는 형태로 결합 되고, 상기 전자석(112a)에는 MR 댐퍼(100)의 구동에 필요한 전원을 공급하기 위한 전선(115)이 연결된다.
- [0023] 또한, 상기 피스톤(112)에 결합 형성된 전자석(112a)의 일 측으로는 상기 댐퍼 실린더(120)의 내부로 충전되는 MR 유체(자기유변유체 : magnetorheological fluid)의 이동을 위한 유로(112b)가 형성된다.
- [0024] 즉, 상기 유로(112b)는 피스톤 실린더(110)와 댐퍼 실린더(120)가 결합 되어 현가장치(210)와 함께 상, 하 완충 동작시, 별도의 제어부(미도시)에 의해 자기력(자기장)이 가감 제어됨에 따라 상기 댐퍼 실린더(120)의 내부공간에 주입되어 자기력에 따라 점도가 변화하는 MR 유체의 유출/입 속도를 가감되도록 함으로써, 감쇠력을 발생토록 한다.
- [0025] 예컨대, 차량의 현가장치(210)에 갑자기 큰 감쇠력이 요구될 경우, 제어부는 자기력을 많이 발생시키지 않도록 하여 MR 유체의 점도를 묽게 함으로써 상기 유로(112b)를 통해 많은 양이 빠르게 이동되도록 하여 댐퍼 실린더(120)를 피스톤 실린더(110)의 내부 일 측으로 빠르게 압축 이동시켜 작은 감쇠력을 나타내게 한다.
- [0026] 한편, 상기한 압축 상태와는 반대의 동작을 위해서는 상기 MR 댐퍼(100)의 각 구성들이 그 역순으로 동작 된다.
- [0027] 또한, 차량의 현가장치(210)에 작은 감쇠력이 요구될 경우, 제어부는 자기력을 많이 발생시켜 MR 유체의 점도를 굳게 함으로써 상기 유로(112b)를 통해 적은 양이 느리게 이동되도록 하여 댐퍼 실린더(120)를 일 측으로 느리게 압축 이동시켜 큰 감쇠력을 나타내게 한다.
- [0028] 이러한 MR 유체의 제어에 대한 기술은 통상적인 것으로서 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0029] 그리고 상기 피스톤 실린더(110)의 일 측면에는 현가장치(210) 또는 차체(220) 등에 연결을 위한 연결구멍(113a)을 갖는 연결부(113)가 형성된다.
- [0030] 즉, 본 발명에서 MR 댐퍼(100)의 피스톤 실린더(110)는 핀 또는 볼트, 너트와 같은 체결수단(미도시)을 이용하여 차체(220)에 고정되도록 장착(설치)되는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 댐퍼 실린더(120)는, 상기 피스톤 실린더(110)의 내부로 삽입, 결합 되고 내부에는 플로팅 피스톤(floating piston : 피스톤 측 및 연접봉 소단부(小端部) 양쪽에서 자유로이 회전할 수 있는 형식의 피스톤을

부동식이라고 하는데, 일반 고속 기관은 거의 이 형식을 채용하고 있다.)(121)이 이동가능 하도록 형성된다.

- [0032] 또, 상기 댐퍼 실린더(120)는 일 측면에 현가장치(210) 또는 차체(220) 등에 연결을 위한 연결구멍(122a)을 갖는 연결부(122)가 형성된다.
- [0033] 즉, 본 발명에서 MR 댐퍼(100)의 댐퍼 실린더(120)는 핀 또는 볼트, 너트와 같은 체결수단(미도시)을 이용하여 현가장치(210)에 이동 가능하도록 장착(설치)되는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 전기에너지변환수단(130)은 피스톤 실린더(110)의 내벽 면 측으로 형성되는 코일(131)과, 상기 댐퍼 실린더(120)의 외면으로 형성되는 영구자석(132)으로 이루어진다.
- [0035] 또, 상기 코일(131)에는 추후 차량의 운행시 현가장치(210)의 왕복 동작에 의한 운동에너지를 전기에너지로 변환시 코일(131)에서 발생하는 전류를 축전지(미도시) 등에 저장하기 위한 전선(133)이 연결된다.
- [0036] 즉, 상기 전선(133)의 일단은 코일(131)과 연결되고 타 일단은 축전지(미도시)에 연결된다.
- [0037] 여기서, 상기 코일(131)은 유도 코일(induction coil, Ruhmkorff coil)로 형성되고, 여러 겹으로 감겨지는 것이 바람직하다.
- [0038] 그리고 상기 코일(131)과 영구자석(132)은 상호 가까이 대향 하도록 형성되는 것이 전기에너지 생성을 위해 바람직하다.
- [0039] 또한, 상기 영구자석(132)은 원통형으로 형성되는 것이 바람직하고, 하나로 형성할 수도 있으나, 상호 간격을 두고 복수 개를 배열시키는 것이 자속의 변화를 높여 안정된 전류를 얻을 수 있다.
- [0040] 이와 같은 구성의 본 발명에 따른 전기에너지변환수단(130)은 차량의 주행중에 발생 되는 노면 충격과 진동을 흡수하기 위해 상, 하 동작하는 댐퍼 실린더(120)에 연동하여 영구자석(132)이 상기 피스톤 실린더(110)의 내벽 면 측에 대향 하여 설치된 상기 코일(131) 사이를 승, 하강함에 따라 자기장의 세기를 변화시켜 코일(131)에 유도전류를 발생시킴으로써 전기에너지를 생성하게 된다.
- [0041] 즉, 본 발명은 차량의 운행시 일상적으로 버려지거나 사용하지 않은 현가장치의 상, 하 운동에너지를 수확하여 사용 가능한 전기 에너지로 변환하는 에너지 하베스팅(energy harvesting)기능을 도모하도록 하는 것이다.
- [0042] 이러한 에너지 하베스팅은 버려지는 운동에너지를 직접 전기 에너지로 획득할 수 있기 때문에 에너지 공급의 안정성, 보안성 및 지속 가능성을 유지할 수 있고, 환경공해를 줄일 수 있는 친환경 에너지 활용 기술이다.
- [0043] 이와 같이 생성된 전기에너지는 상기 코일(131)에 일단이 연결되고 타 일단은 별도의 축전지(미도시)와 연결된 전선(133)을 통해 축전지에 저장된다.
- [0044] 또, 상기 축전지에 저장된 전기에너지는 MR 댐퍼(100)를 동작시키기 위한 동력으로 사용하거나 다른 용도로 사용함으로써 에너지 효율을 높이고 전기에너지를 절약할 수 있다.
- [0045] 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용 상태를 설명하면 다음과 같다.
- [0046] 먼저, 본 발명에 따른 MR 댐퍼(100)가 장착된 차량을 운행(주행)하게 되면 차량의 현가장치(210)가 노면 상태에 따라 승, 하강 왕복운동을 하면서 상, 하 진동을 흡수, 완충하여 승차감과 주행성을 향상시키게 된다.
- [0047] 이때, 상기 MR 댐퍼(100) 또한 현가장치(210)의 상, 하 왕복운동에 연동하여 상, 하 왕복 운동하면서 운동에너지를 전기에너지로 변환 생성한다.
- [0048] 이를 좀 더 구체적으로 설명하면 현가장치(210)의 상, 하 왕복운동에 연동하여 상기 댐퍼 실린더(120)가 피스톤 실린더(110)의 내부를 통해 압축 이동하거나 팽창 이동하게 된다.
- [0049] 이때, 상기 댐퍼 실린더(120)의 외면에 형성된 전기에너지변환수단(130)의 영구자석(132)이 댐퍼 실린더(120)에 연동하여 상기 피스톤 실린더(110)의 내벽 면 측에 대향 하여 설치된 상기 코일(131) 사이를 승, 하강하게 되면서 전자기장을 발생시켜 전기에너지를 생성하게 된다.
- [0050] 즉, 상기 현가장치(210)의 상, 하 왕복운동에 연동하여 댐퍼 실린더(120)가 피스톤 실린더(110)의 내부를 지속적으로 압축 또는 팽창 이동하게 되면, 상기 영구자석(132)이 코일(131) 사이를 지속적으로 이동하면서 자기장의 변화를 발생시키게 되고, 자기장의 변화에 따라 코일에서 전류가 발생하여 전기에너지를 생성하게된다.
- [0051] 이와 같이 생성된 전기에너지는 상기 코일(131)과 연결된 전선(133)을 통해 축전지에 저장하거나, MR 댐퍼(10

0)를 구동시키기 위한 동력으로 사용한다.

[0052] 따라서, 본 발명에 따른 MR 댐퍼는 이와 같은 작용을 지속적으로 반복함으로써 차량의 운행시 버려지는 현가장치에 운동에너지를 전기에너지로 변환 생성하여 전기차나 하이브리드 차량의 에너지 효율을 높이고, 생성한 전기에너지를 MR 댐퍼 구동력으로 사용하여 배터리 용량을 최소화하여 비용을 절감할 수 있는 것이다.

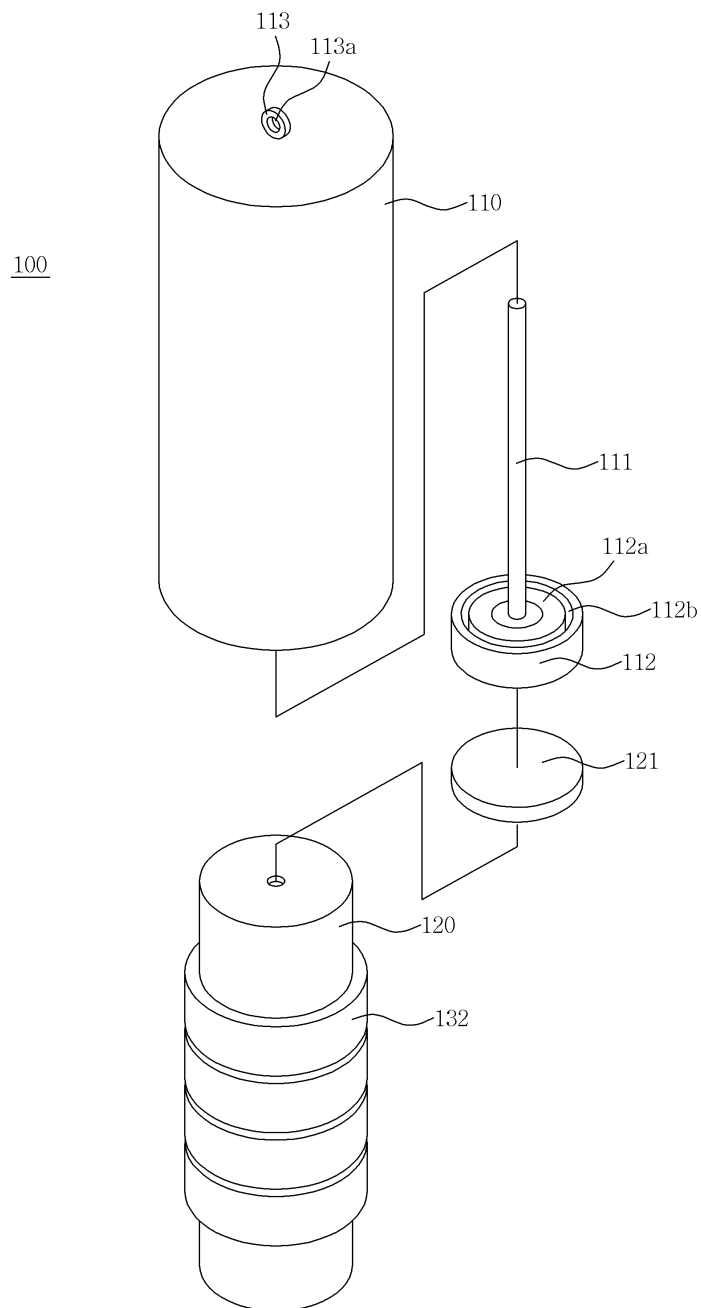
[0053] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 치환, 변형 및 균등한 타 실시 예로의 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

부호의 설명

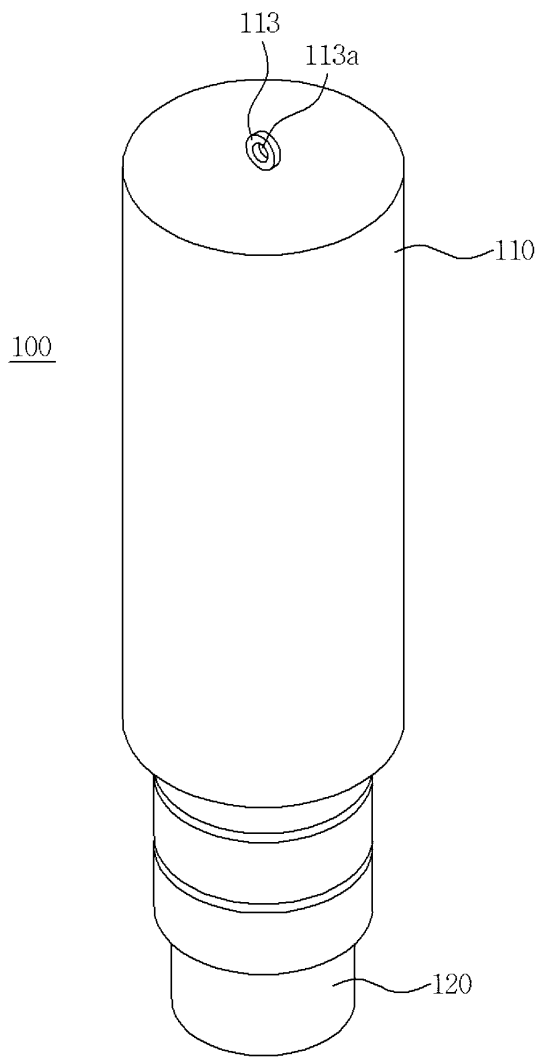
[0054]	100 : MR 댐퍼	110 : 피스톤 실린더
	111 : 피스톤 로드	112 : 피스톤
	112a : 전자석	112b : 유로
	113 : 연결부	113a : 연결구멍
	114 : 코일 수용 홈	115 : 전선
	120 : 댐퍼 실린더	121 : 플로팅 피스톤
	122 : 연결부	122a : 연결구멍
	130 : 전기에너지변환수단	131 : 코일
	132 : 영구자석	133 : 전선
	210 : 현가장치	220 : 차체

도면

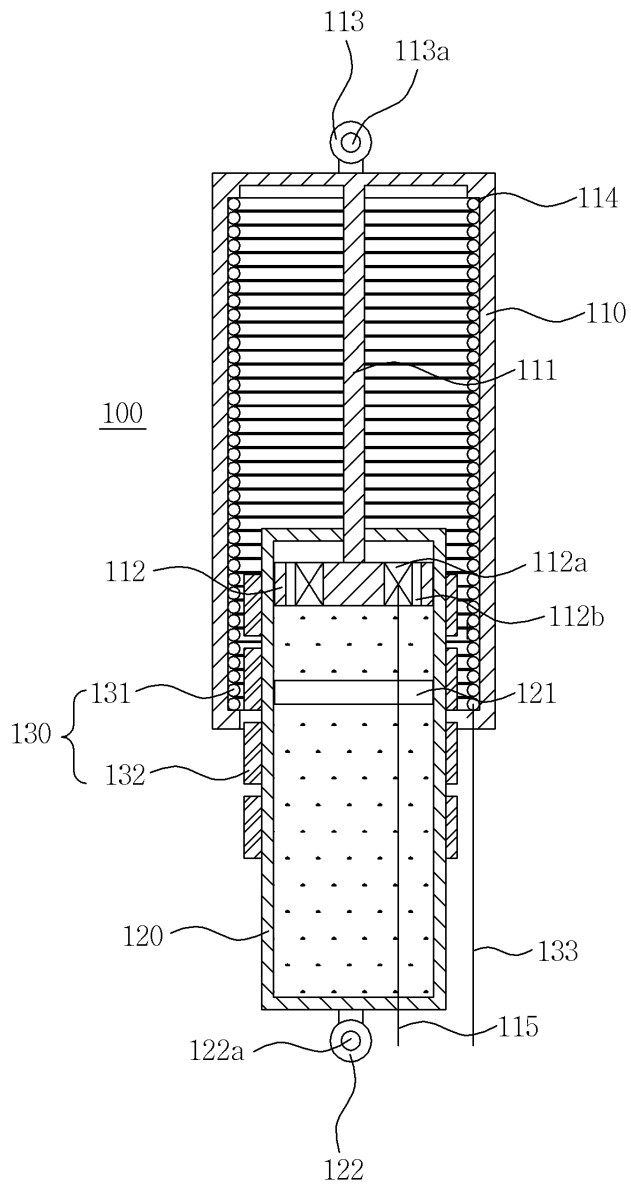
도면1



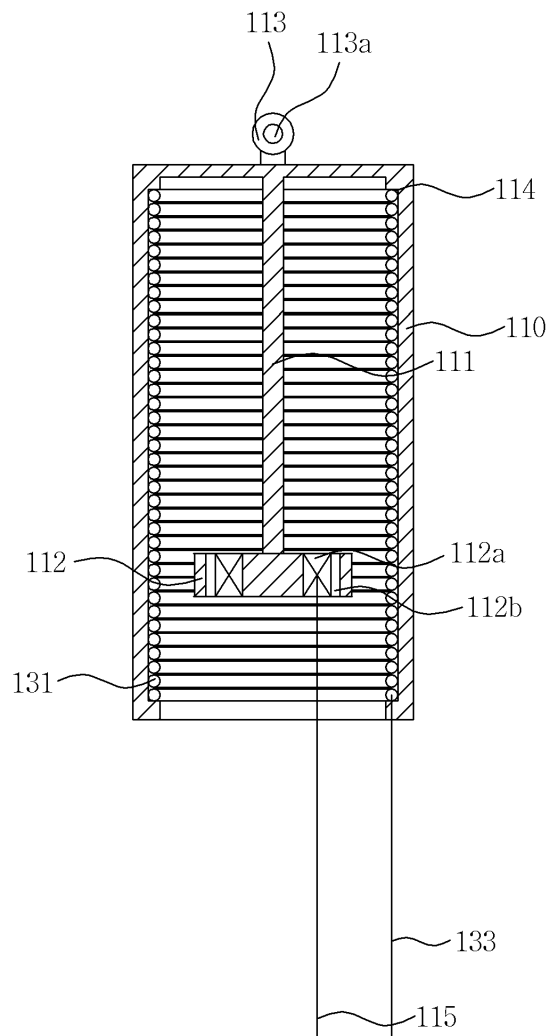
도면2



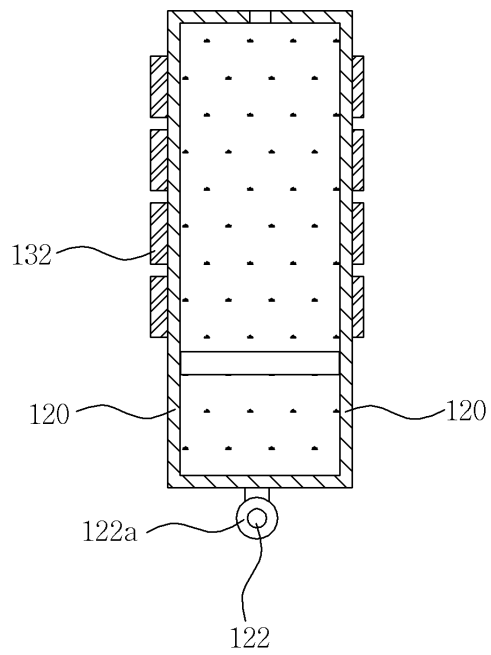
도면3



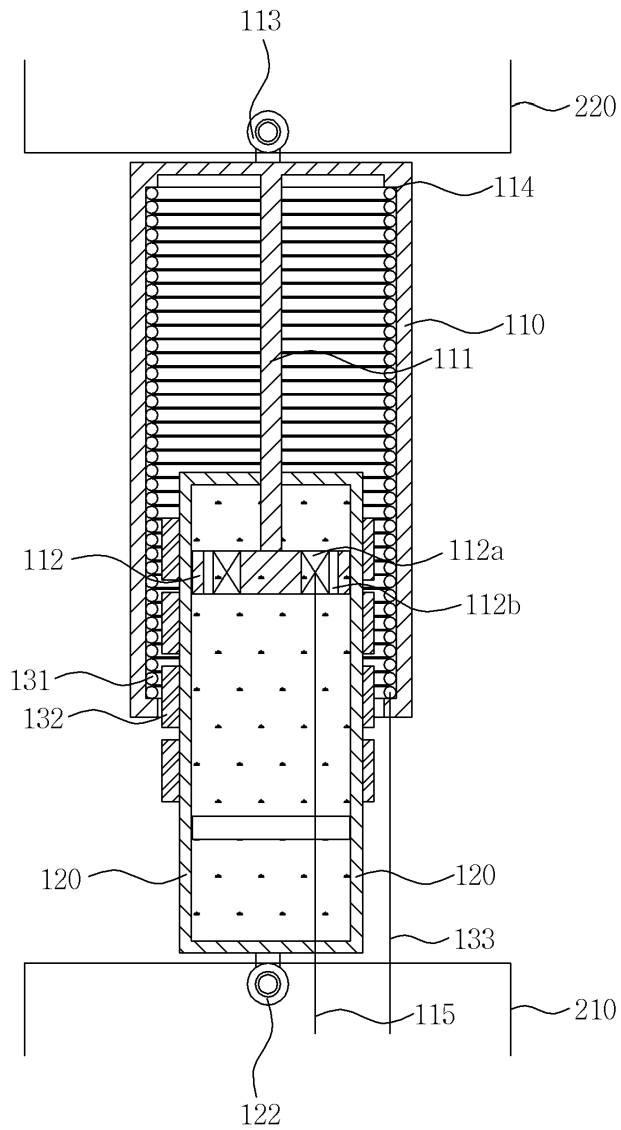
도면4



도면5



도면6



도면7

