



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0070908
(43) 공개일자 2018년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60G 17/018 (2006.01) B60G 17/019 (2006.01)
F16F 9/53 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60G 17/018 (2013.01)
B60G 17/01908 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0173478
(22) 출원일자 2016년12월19일
심사청구일자 2016년12월19일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
최승복
인천광역시 남구 인하로298번길 33, 102동 1304호 (주안동, 진흥아파트)
이태훈
대전광역시 서구 동서대로 967, 8동 703호 (내동, 코오롱아파트)
(74) 대리인
특허법인세신

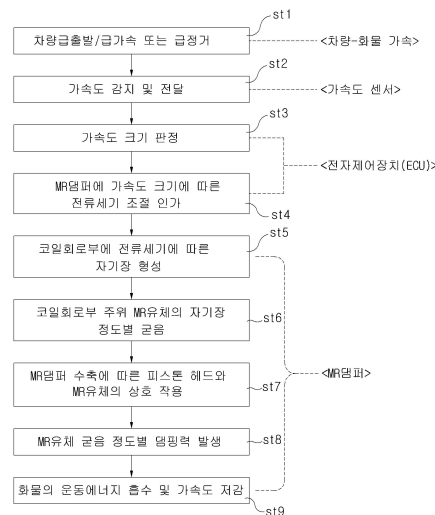
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 MR 댐퍼를 이용한 화물차의 화물 편향방지 시스템

(57) 요약

본 발명은 MR 댐퍼를 이용한 화물차의 화물 편향방지 시스템에 관한 것으로, MR유체가 수용된 MR 댐퍼와 이 MR 댐퍼에 대응하여 구비되는 서스펜션장치, 그리고 화물차의 가속 정도를 검지하는 가속도 센서 및 상기 가속도 센서의 신호 인가에 의해 MR 댐퍼의 작동을 제어하는 전자제어장치를 포함하고, 상기 가속도 센서는 화물차의 급가속이나 급출발 또는 급정거시의 가속도를 검지하고 이를 전자제어장치에 신호로 전달하며, 상기 전자제어장치는 화물차의 가속도 변화 정도에 따라 MR 댐퍼에 전류의 세기를 조절하여 인가하고, 상기 MR 댐퍼는 인가된 전류 세기에 따라 MR유체에 가해지는 자기장의 강도를 변경하여 상기 가속도 변화에 따른 에너지를 흡수함으로써 적재 화물의 가속도를 저감시켜 상기 화물이 운전석 쪽으로나 차량 후방쪽으로 편향되는 것을 막아주도록 가변적인 댐핑력을 갖는다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류

F16F 9/535 (2013.01)

B60Y 2200/145 (2013.01)

B60Y 2400/304 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

MR유체가 수용된 MR 댐퍼와 이 MR 댐퍼에 대응하여 구비되는 서스펜션장치, 그리고 화물차의 가속 정도를 검지하는 가속도 센서 및 상기 가속도 센서의 신호 인가에 의해 MR 댐퍼의 작동을 제어하는 전자제어장치를 포함하고, 상기 가속도 센서는 화물차의 급가속이나 급출발 또는 급정거시의 가속도를 검지하고 이를 전자제어장치에 신호로 전달하며, 상기 전자제어장치는 화물차의 가속도 변화 정도에 따라 MR 댐퍼에 전류의 세기를 조절하여 인가하고, 상기 MR 댐퍼는 인가된 전류 세기에 따라 MR유체에 가해지는 자기장의 강도를 변경하여 상기 가속도 변화에 따른 에너지를 흡수함으로써 적재 화물의 가속도를 저감시켜 상기 화물이 운전석 쪽으로나 차량 후방쪽으로 편향되는 것을 막아주도록 가변적인 댐핑력을 갖는 것을 특징으로 하는 화물차의 화물 편향방지 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

MR 댐퍼는 하우징 내부에 실린더와 가스챔버로 구획되고, 실린더 내부에는 MR유체와 피스톤 헤드가 위치되며, 상기 실린더의 내벽에는 피스톤 헤드와의 사이에 MR유체의 유동통로를 형성하기 위해 길이방향을 따라 일정 두께의 유로벽이 돌출되고, 피스톤 헤드의 양 측단부에는 MR유체에 자기장을 인가하기 위한 코일 및 회로를 포함하는 코일회로부가 형성된 것을 특징으로 하는 화물차의 화물 편향방지 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 MR 댐퍼는 피스톤 축이 화물의 중앙 하단 일측에 연결되고 상기 서스펜션장치는 화물의 중앙 하단 타측에 연결되는 구성으로부터 차량의 급출발, 급가속 또는 급정거에 따른 운동에너지를 흡수하여 화물의 가속도를 저감 및 댐핑을 구현하는 것을 특징으로 하는 화물차의 화물 편향방지 시스템.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 따른 화물 편향방지 시스템을 이용하여 차량의 급정거, 급출발 또는 급가속시 화물의 가속도를 저감시키고 댐핑을 구현하기 위한 방법으로서,

가속도 센서가 차량 또는 화물의 가속도 변화를 감지하여 전자제어장치에 신호를 인가하는 단계;

전자제어장치가 전달된 신호에 따라 가속도의 크기 또는 변화량을 판정하고 코일회로부에 인가되는 전류의 세기를 조절하여 MR 댐퍼에 전류를 인가하는 단계;

코일회로부에 자기장이 생성되고 인가된 전류의 세기에 따라 MR유체에 각기 다른 자기장 세기가 가해지는 단계;

자기장의 영향을 받은 코일회로부 주위의 MR유체가 액체상태에서 고체화되어 일정한 굳음 상태를 유지하는 단계;

가속도 변화에 따라 화물에 작용하는 힘으로 인해 피스톤 헤드가 실린더 내의 어느 한 방향으로 이동함과 동시에 MR유체가 유동통로를 따라 피스톤 이동방향의 반대방향으로 이동하는 상호 작용이 발생하는 단계;

자기장 세기별 MR유체의 굳음 정도로 따른 댐핑력이 작용하여 화물의 운동에너지가 흡수되고 가속도가 저감되는 단계로 이루어지는 댐핑 구현 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 MR 댐퍼의 활용에 관한 것으로, 보다 상세하게는 화물차량의 급출발이나 급가속 또는 급정거시 화물의 가속도를 저감시키도록 MR 댐퍼를 이용한 화물차의 화물 편향방지 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 외부로부터 인가되는 진동이나 충격력을 감쇠시키는 장치인 댐퍼(damper)는 특히 차량의 현가장치에서 차축과 차체를 연결하여 주행 중에 노면으로부터 차축으로 전달되는 진동이나 충격이 차체에 직접 전달되지 않도록 하는 역할을 하며, 이를 통해 차체는 물론 차량에 적재된 화물의 손상을 방지하고 승객에게 안락한 승차감을 제공하게 된다.
- [0003] 이러한 댐퍼의 역할 중 전류 공급을 통해 MR(magneto rheological)유체의 점도를 변화시켜 감쇠력을 조절하는 엠알 댐퍼의 사례가 한국 등록특허 제1199598호에 개시되어 있다. 이 엠알 댐퍼는 내부로 엠알(MR) 유체가 충전된 실린더와, 상기 실린더 내측에 밀착되어 엠알 유체의 이동량을 조절하는 피스톤과, 상기 피스톤에 연결되고 상기 실린더 외부로 연장된 샤프트와, 상기 샤프트에 고정되어 전류를 공급받는 코일부와, 차량 배터리로부터 코일부로 공급되는 전류의 세기를 제어하기 위한 제어수단을 포함하는 구성을 가지며, 피스톤의 상,하부에는 상하 운동에 따라 발생하는 압력에 의해 엠알 유체의 이동로가 개폐되어 완충되도록 하는 밸브 와서가 형성된 것으로서, 이러한 구성을 통해 제어수단이 코일부로 공급되는 전류의 세기를 조절함으로써 변화되는 전자기력이 엠알 유체의 점성을 달리하여 피스톤의 이동에 의해 발생하는 엠알 유체의 유동을 제어하고 이를 통해 댐퍼의 감쇠력을 미세하게 조절할 수 있도록 한 것이다.
- [0004] 그러나, 위의 구성은 차량의 현가장치에 적용되는 것으로서 주행 중에 노면으로부터 차축으로 전달되는 진동이나 충격을 감쇠시키기 위한 구성일 뿐, 화물차의 급출발이나 급가속 또는 급정거시 화물의 가속도를 저감시키기 위한 기술에 대해서는 지금까지 소개된 바 없다.
- [0005] 예를 들면, 화물차가 화물을 적재한 상태에서의 급가속 혹은 급정거로 인한 화물의 편향으로 인해 많은 안전문제가 제기되고 있다. 도 1을 참조하면, 실제로 화물을 적재한 트럭이 앞의 장애물로 인해 급정거를 하였는데 적재된 화물이 운전자가 타고 있는 앞부분을 밀어 넘겨 운전자가 압사한 사고 있었으며, 반대로 급가속 시 트럭에 적재된 화물이 뒤로 넘어감에 따라 화물이 뒷 차에 타고 있는 운전자를 덮쳐 사망한 사고가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 개발된 것으로, 차량의 급정거나 급출발 또는 급가속 시 화물의 편향으로 인한 사고를 예방할 수 있도록 MR 댐퍼를 이용한 화물차의 화물 편향방지 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 MR유체가 수용된 MR 댐퍼와 이 MR 댐퍼에 대응하여 구비되는 서스펜션 장치, 그리고 화물차의 가속 정도를 검지하는 가속도 센서 및 상기 가속도 센서의 신호 인가에 의해 MR 댐퍼의 작동을 제어하는 전자제어장치를 포함하고, 상기 가속도 센서는 화물차의 급가속이나 급출발 또는 급정거시의 가속도를 검지하고 이를 전자제어장치에 신호로 전달하며, 상기 전자제어장치는 화물차의 가속도 변화 정도에 따라 MR 댐퍼에 전류의 세기를 조절하여 인가하고, 상기 MR 댐퍼는 인가된 전류 세기에 따라 MR유체에 가해지는 자기장의 강도를 변경하여 상기 가속도 변화에 따른 에너지를 흡수함으로써 적재 화물의 가속도를 저감시켜 상기 화물이 운전석 쪽으로나 차량 후방쪽으로 편향되는 것을 막아주도록 가변적인 댐핑력을 갖는 화물차의 화물 편향방지 시스템을 제공한다.
- [0008] 본 발명에 따르면, MR 댐퍼는 하우징 내부에 실린더와 가스챔버로 구획되고, 실린더 내부에는 MR유체와 피스톤 헤드가 위치되며, 상기 실린더의 내벽에는 피스톤 헤드와의 사이에 MR유체의 유동통로를 형성하기 위해 길이방향을 따라 일정 두께의 유로벽이 돌출되고, 피스톤 헤드의 양 측단부에는 MR유체에 자기장을 인가하기 위한 코일 및 회로를 포함하는 코일회로부가 형성된다. 또한, MR 댐퍼는 피스톤 축이 화물의 중앙 하단 일측에 연결되고 서스펜션장치는 화물의 중앙 하단 타측에 연결되어 차량의 급출발, 급가속 또는 급정거에 따른 운동에너지를 흡수하여 화물의 가속도를 저감 및 댐핑을 구현한다.
- [0009] 본 발명은 상술한 구성의 화물 편향방지 시스템을 이용하여 차량의 급정거, 급출발 또는 급가속시 화물의 가속도를 저감시키고 댐핑을 구현하기 위한 방법으로, 가속도 센서가 차량 또는 화물의 가속도 변화를 감지하여 전자제어장치에 신호를 인가하는 단계; 전자제어장치가 전달된 신호에 따라 가속도의 크기 또는 변화량을 판정하고 코일회로부에 인가되는 전류의 세기를 조절하여 MR 댐퍼에 전류를 인가하는 단계; 코일회로부에 자기장이 생

성되고 인가된 전류의 세기에 따라 MR유체에 각기 다른 자기장 세기가 가해지는 단계; 자기장의 영향을 받은 코일회로부 주위의 MR유체가 액체상태에서 고체화되어 일정한 굳음 상태를 유지하는 단계; 가속도 변화에 따라 화물에 작용하는 힘으로 인해 피스톤 헤드가 실린더 내의 어느 한 방향으로 이동함과 동시에 MR유체가 유동통로를 따라 피스톤 이동방향의 반대방향으로 이동하는 상호 작용이 발생하는 단계; 및 자기장 세기별 MR유체의 굳음 정도로 따른 댐핑력이 작용하여 화물의 운동에너지가 흡수되고 가속도가 저감되는 단계로 이루어지는 댐핑 구현 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 차량과 화물의 가속도 변화에 따른 운동에너지를 흡수할 수 있는 MR 댐퍼와 서스펜션장치를 포함한 화물 편향방지 시스템을 장착함으로써 화물에 가해지는 가속도를 저감할 수 있다. 예를 들어, 빠른 속도로 주행하고 있는 차량이 급정거하거나 빠른 속도로 급출발 또는 급가속할 경우, 그러한 높은 가속도 변화에 대응하여 제한된 이동거리 내에서 화물의 가속도를 최소화하기 위해 화물 편향방지 시스템은 높은 댐핑력을 구현하도록 하며, 반대로 느린 속도로 주행하고 있는 차량이 급정거하거나 느린 속도로 급출발 또는 급가속할 경우에는 그러한 낮은 가속도 변화에 대응하여 낮은 댐핑력을 구현하도록 하여 제한된 이동거리 내에서 화물의 가속도를 최소화하게 된다. 이와 같이 본 발명에 따르면 차량에서 화물로 전해지는 가속도를 저감하여 차량의 급정거나 급출발 또는 급가속 시 화물의 편향으로 인한 사고를 예방할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 화물 차량의 급출발/급가속 또는 급정거로 인한 사고 사례들을 예시한 화상 도면,
 도 2는 본 발명에 따른 화물 편향방지 시스템의 작동 구성을 도시한 블록도,
 도 3은 도 2의 화물 편향방지 시스템에서의 MR 댐퍼의 구성 및 작동을 도시한 도면,
 도 4는 도 2에 따른 화물 편향방지 시스템의 설치 및 작동예를 도시한 도면,
 도 5는 도 2에 따른 화물 편향방지 시스템의 작동 순서를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다.

[0013] 아래의 실시예에서는 발명을 설명함에 있어서 필연적인 부분들을 제외하고 그 도시와 설명을 생략하였으며, 명세서 전체를 걸쳐 동일 유사한 요소에 대하여는 동일한 부호를 부여하고 그에 대한 상세한 설명은 반복하지 않고 생략하기로 한다.

[0014] 도 2는 본 발명에 따른 화물 편향방지 시스템의 작동 구성을 도시한 것으로, 이 화물 편향방지 시스템은 MR유체가 수용된 MR 댐퍼(10)와 이 MR 댐퍼에 대응하여 구비되는 서스펜션장치(20), 그리고 화물차의 가속 정도를 검지하는 가속도 센서(30)와 이 가속도 센서의 신호 인가에 의해 상기 MR 댐퍼(10)의 작동을 제어하는 전자제어장치(ECU; 40)를 포함하는 구성으로 이루어진다.

[0015] 가속도 센서(30)는 화물차의 급가속이나 급출발 또는 급정거시의 가속도를 검지하고 이를 전자제어장치(40)에 신호로 전달하며, 전자제어장치(40)는 화물차의 가속도 변화에 따라 MR 댐퍼(10)에 전류의 세기를 조절하여 인가한다.

[0016] MR 댐퍼(10)는 인가된 전류 세기에 따라 MR유체(14; 도 3b 참조)에 가해지는 자기장(19; 도 3b 참조)의 강도가 달라지게 되는데, 예를 들면 차량의 정차시나 정상적인 주행시에 비해 급가속이나 급출발 또는 급정거로 인한 가속도 변화가 클 경우, 전자제어장치(40)는 MR 댐퍼(10)에 인가하는 전류의 세기를 증폭시켜 이로 인해 MR유체(14; 도 3b 참조)에 가해지는 자기장의 강도가 증가되도록 한다. 따라서, 이를 통해 화물차가 급출발 또는 급가속하거나 급정거할 시 적재된 화물(2; 도 5 참조)의 가속도를 저감시켜 화물이 운전석 쪽으로나 차량 후방쪽으로 편향되는 것을 막아준다.

[0017] 도 3은 도 2의 화물 편향방지 시스템에서의 MR 댐퍼의 구성 및 작동을 나타낸 것으로, 도 3a는 차량의 정상적인 주행상태로부터 급정거할 경우의 MR 댐퍼의 상태변화를 나타내고, 도 3b는 차량의 주,정차 상태에서 급출발시 또는 정상적인 주행상태에서 급가속할 경우의 MR 댐퍼의 상태변화를 나타낸다.

[0018] 도시된 바에 따르면, MR 댐퍼(10)는 하우징(11) 내부에 실린더(12)와 가스챔버(13)로 구획되고, 실린더(12) 내

부에는 MR유체(14)와 피스톤 헤드(15)가 위치되며, 가스챔버(13) 내부에는 일반적으로 고압으로 압축된 질소가스(미도시) 등이 수용된다. 실린더(12)의 내벽에는 피스톤 헤드(15)와의 사이에 MR유체(14)의 유동통로(16)를 형성하기 위해 길이방향을 따라 일정 두께의 유로벽(17)이 돌출되어 있으며, 피스톤 헤드(15)의 양 측단부에는 MR유체(14)에 자기장을 인가하기 위한 코일 및 회로를 포함하는 코일회로부(18)가 형성되어 있다.

[0019] 도 3a를 참조하면, 차량의 정상적인 주행상태(즉, 도 3a의 최초상태)에서 피스톤 헤드(15)는 실린더(12) 내부의 중앙 또는 어느 일측에 위치하고 이 상태에서 유동통로(16)를 통한 MR유체의 이동은 없다. 그러나, 주행 도중 차량을 급정거할 경우, 가속도 센서(30)가 이를 감지하고 전자제어장치(40)가 MR 댐퍼의 코일회로부(18)에 전류를 인가함으로써 실린더(12) 내 MR유체(14)에 자기장이 가해져 MR유체(14)가 액체상태에서 고체화되면서 일정한 굳음 상태를 유지하게 된다. 이러한 MR유체의 굳는 정도는 자기장의 세기에 따라 다를 수 있고, 자기장의 세기는 코일회로부(18)에 인가되는 전류 세기에 따라 달라질 수 있다.

[0020] 한편, 차량 급정거시 피스톤 헤드(15)는 중앙 또는 최초 위치로부터 화물이 이동하는 방향, 즉 실린더(12)의 전방쪽으로 이동하고, 그와 반대로 일정 수준 고체화된 MR유체(14)는 유동통로(16)를 통해 피스톤 헤드(15)의 이동방향의 반대쪽, 즉 실린더(12)의 후방쪽으로 이동하게 된다. 이러한 과정에서 MR 댐퍼(10)가 가속도 변화에 따른 에너지를 흡수하여 적재된 화물(2; 도 4b 참조)의 가속도를 저감시켜 화물이 운전석 쪽으로 편향되는 것을 막아주며, 본 발명의 화물 편향방지 시스템은 화물의 상대속도 및 가속도를 바탕으로 한 전류 제어를 통해 최적의 댐핑력을 구현할 수 있게 된다.

[0021] 또한, 도 3b에 도시된 바와 같이 차량의 주,정차 상태에서 급출발 또는 정상적인 주행상태에서 급가속이 발생할 경우에는 가속도 센서(30)가 가속도의 변화를 감지하고 그 변화의 정도를 전자제어장치(40)에 전달하면 전자제어장치(40)는 가속도 변화량에 따라 코일회로부(18)에 인가하는 전류의 세기를 조절하고, MR 댐퍼(10)는 인가된 전류에 세기에 따라 실린더(12) 내 MR유체(14)에 각기 다른 강도의 자기장을 가하게 된다. 이때, MR유체(14)는 액체상태에서 고체화되면서 일정한 굳음 상태를 유지하게 되는데, MR유체의 굳음 정도는 가해지는 자기장 강도에 따라 달라지며, 그에 의해 MR 댐퍼(10)는 가속도 변화에 따른 피스톤의 압축력을 견디게 된다.

[0022] 한편, 차량의 급출발 또는 급가속시 피스톤 헤드(15)는 실린더(12)의 내부 중앙 또는 초기 위치로부터 화물(2; 도 4c 참조)의 이동방향, 즉 실린더(12)의 후방측으로 이동하며, 이 경우 MR유체(14)는 유동통로(16)를 통해 피스톤 헤드(15)의 이동방향의 반대쪽, 즉 실린더(12)의 전방측으로 이동한다. 이러한 과정에서 MR 댐퍼(10)가 가속도 변화에 따른 에너지를 흡수하여 적재된 화물(2; 도 4b 참조)의 가속도를 저감시켜 화물이 차량 후방쪽으로 편향되는 것을 막아준다.

[0023] 이와 같이 본 발명의 화물 편향방지 시스템은 차량의 급출발 또는 급가속시 피스톤 헤드와 MR유체의 상호작용에 의해 MR 댐퍼가 가속에 따른 에너지를 흡수하여 화물의 가속도를 저감하며, 화물의 상대속도 및 가속도를 바탕으로 한 전류 제어를 통해 최적의 댐핑력을 구현한다.

[0024] 도 4는 도 2에 따른 화물 편향방지 시스템의 한 설치형태와 그에 따른 작동 사례를 도시한 것으로, 도 4a에 따르면 본 발명의 화물 편향방지 시스템의 구성요소인 MR 댐퍼(10)와 서스펜션장치(20)가 차량의 화물칸에 설치되어 있음을 볼 수 있다. 이 경우 MR 댐퍼(10)는 피스톤 축(15a; 도 3 참조)이 화물(2) 하단의 일측에 연결되고 서스펜션장치(20)는 화물 하단의 타측에 각각 연결될 수 있으며, 이들 MR 댐퍼(10)와 서스펜션장치(20)의 설치 위치에 제한은 없으나 도 4a에 도시한 바와 같이 화물 하단의 중앙 부분에 연결되도록 위치됨이 바람직할 수 있다.

[0025] 도 4b는 위와 같은 설치 형태를 갖는 화물 차량이 정상적인 주행 도중 급정거할 경우를 도시한 것으로, 이 경우 화물(2)이 가속도로 인해 운전석(1) 쪽으로 빠르게 이동하게 되는데, 본 발명의 화물 편향방지 시스템은 화물의 상대속도 및 가속도를 바탕으로 한 전류 제어를 통해 최적의 댐핑력을 구현한다. 이 때, MR 댐퍼(10)와 서스펜션장치(20)가 수축작용을 통해 화물(2)의 가속도를 저감시키는데, 특히 MR 댐퍼(10)는 도 3a에 도시된 바와 같이 피스톤 헤드(15)와 MR유체(14)의 상호작용을 통해 화물(2)의 운동에너지를 흡수하여 화물의 가속도를 저감하여 댐핑을 실현한다.

[0026] 도 4c는 화물 차량이 주,정차 상태에서 급출발하거나 주행중에 급가속을 할 경우를 도시한 것으로, 이 경우 차량의 급가속으로 인해 화물(2)이 화물칸의 후방으로 빠르게 이동하게 되고, 이 경우에도 본 발명의 화물 편향방지 시스템은 화물의 상대속도 및 가속도를 바탕으로 한 전류 제어를 통해 최적의 댐핑력을 구현한다. 이 때, MR 댐퍼(10)의 수축작용과 서스펜션장치(20)의 인장력이 작용하여 화물의 가속도를 저감시키는데, 특히 MR 댐퍼(10)는 도 3a에 도시된 바와 같이 피스톤 헤드(15)와 MR유체(14)의 상호작용을 통해 화물(2)의 운동에너지를 흡

수하여 화물의 가속도를 저감하여 댐핑을 실현한다.

[0027] 도 5는 도 2에 따른 화물 편향방지 시스템의 작동순서를 보여주는 것으로, 도 3a와 같이 차량의 급정거가 발생하거나 도 3b와 같이 차량의 급출발 또는 급가속이 발생할 경우(단계 1), 먼저 가속도 센서(30)가 가속도의 변화를 감지하고 그 변화의 정도를 신호로 전자제어장치(40)에 전달한다(단계 2). 전자제어장치(40)는 전달된 신호를 바탕으로 가속도의 크기(또는 변화량)을 판정하고(단계 3), 그에 따라 코일회로부(18)에 인가되는 전류의 세기를 조절하여 MR 댐퍼(10)에 전류를 인가한다(단계 4). 코일회로부(18)에서는 인가된 전류의 세기에 따라 자기장이 생성되어 MR유체(14)에 각기 다른 자기장 세기가 가해지고(단계 5), 자기장의 영향을 받은 코일회로부 주위의 MR유체(14)는 액체상태에서 고체화되어 굳음 상태를 유지한다(단계 6). 이후, 가속도 변화에 따라 화물(2)에 작용하는 힘으로 인해 피스톤 헤드(15)가 실린더(12) 내의 어느 한 방향으로 이동함과 동시에 MR유체(14)가 유동통로(16)를 따라 피스톤 이동방향의 반대방향으로 이동하는 상호 작용이 발생하고(단계 7), MR유체(14)에서는 자기장 세기별 굳음 정도로 인한 댐핑력이 발생되어 가속도 변화에 따른 피스톤 헤드(15)의 이동시의 압축력을 견디며(단계 8), 그에 따라 화물(2)의 운동에너지가 흡수되고 가속도가 저감된다(단계 9).

[0028] 이와 같이 본 발명은 차량과 화물의 가속도 변화에 따른 운동에너지를 흡수할 수 있는 MR 댐퍼와 서스펜션장치를 포함한 화물 편향방지 시스템을 장착함으로써 화물에 가해지는 가속도를 저감할 수 있다. 예를 들어, 빠른 속도로 주행하고 있는 차량이 급정거하거나 빠른 속도로 급출발 또는 급가속할 경우, 그러한 높은 가속도 변화에 대응하여 제한된 이동거리 내에서 화물의 가속도를 최소화하기 위해 화물 편향방지 시스템은 높은 댐핑력을 구현하도록 하며, 반대로 느린 속도로 주행하고 있는 차량이 급정거하거나 느린 속도로 급출발 또는 급가속할 경우에는 그러한 낮은 가속도 변화에 대응하여 낮은 댐핑력을 구현하도록 하여 제한된 이동거리 내에서 화물의 가속도를 최소화하게 된다. 이와 같이 본 발명에 따르면 차량에서 화물로 전해지는 가속도를 저감하여 차량의 급정거나 급출발 또는 급가속 시 화물의 편향으로 인한 사고를 예방할 수 있게 된다.

[0029] 이상 본 발명의 다양한 실시예들을 설명하였으나, 지금까지 설명한 내용들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 그 일부를 예시한 정도에 불과하다. 따라서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허청구범위에 기재된 범위내에서 발명의 요지를 변경시키지 않고 본 발명에 대하여 다양한 변형을 가할 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

[0030] 10 : MR 댐퍼
11 : 하우징
12 : 실린더
13 : 가스챔버
14 : MR유체
15 : 피스톤 헤드
15a : 피스톤 축
16 : 유동통로
17 : 유로벽
18 : 코일회로부
19 : 자기장
20 : 서스펜션장치
30 : 가속도 센서
40 : 전자제어장치

도면

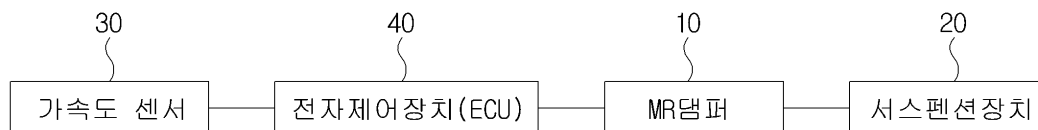
도면1a



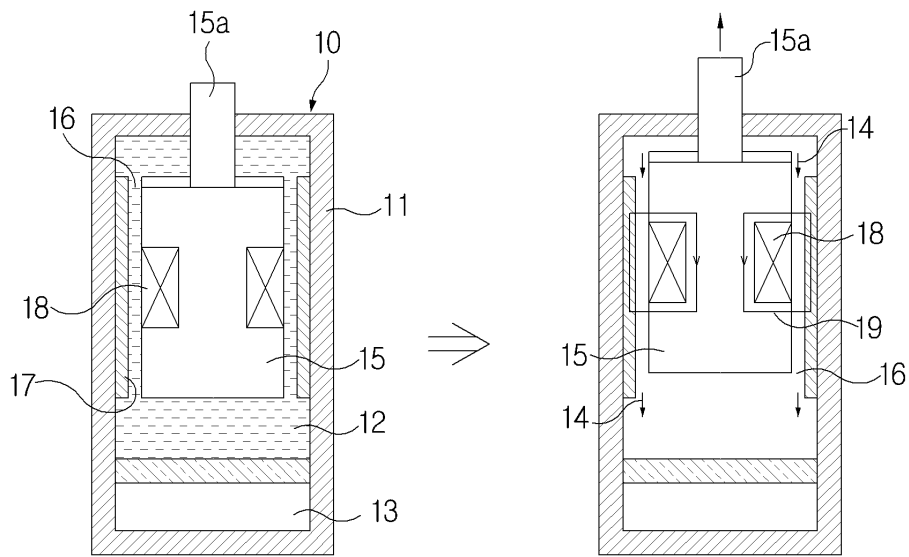
도면1b



도면2



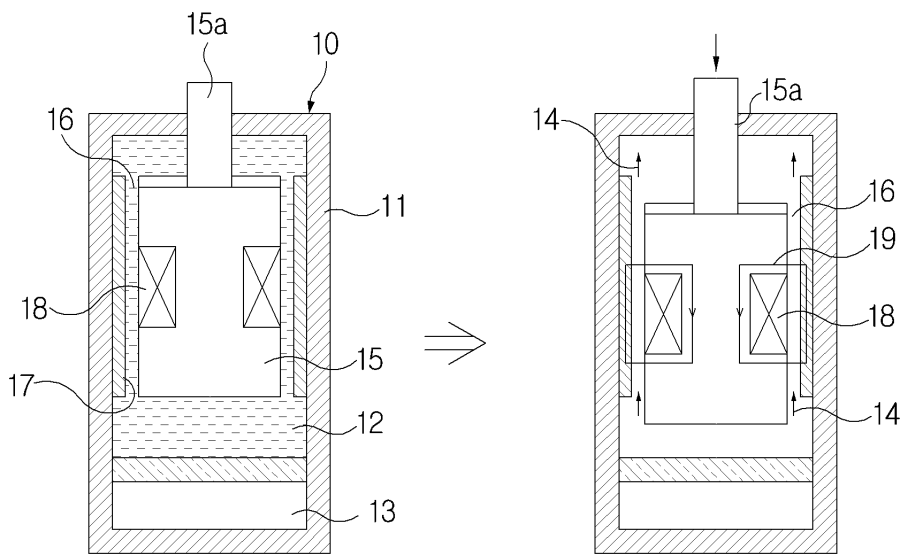
도면3a



<정지 또는 주행중>

<급정거시>

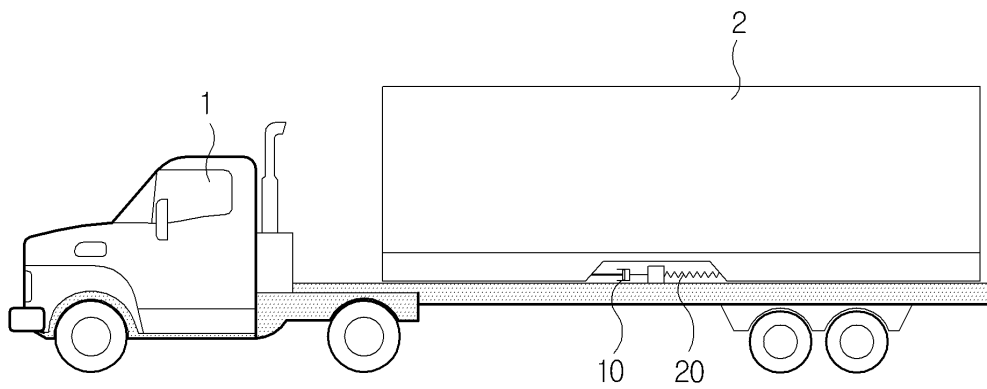
도면3b



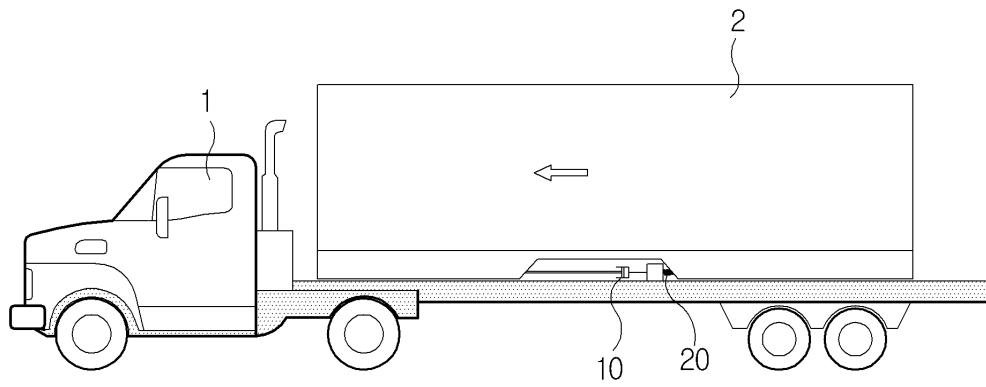
<정지 또는 주행중>

<급출발 또는 급가속시>

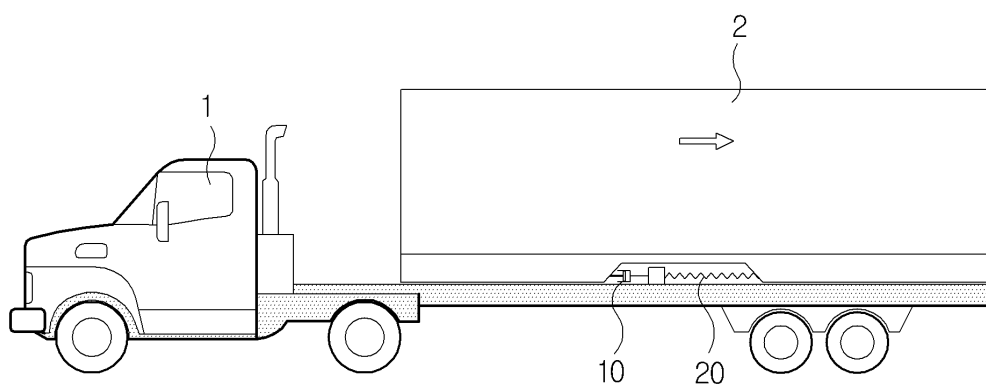
도면4a



도면4b



도면4c



도면5

