



등록특허 10-2507655



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월08일

(11) 등록번호 10-2507655

(24) 등록일자 2023년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60N 2/52 (2006.01) F16F 9/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B60N 2/525 (2013.01)
B60N 2/522 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0118454

(22) 출원일자 2021년09월06일

심사청구일자 2021년09월06일

(56) 선행기술조사문헌

US20200108751 A1

KR1020030043902 A

JP05112171 A

US08585004 B1

(73) 특허권자

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

안경관

울산광역시 남구 대공원로 207, 102동 402호(신정동, 대공원 월드메르디앙)

웬,광홍

울산광역시 남구 대학로37번길 16, 201호(무거동)

호,광민

울산광역시 남구 대학로21번길 30, 106호(무거동)

(74) 대리인

김정수

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 이상훈

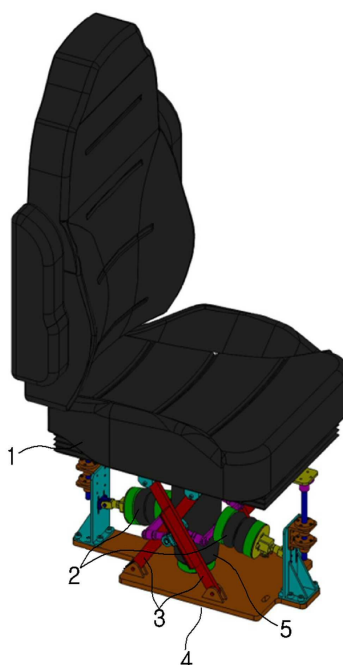
(54) 발명의 명칭 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘

(57) 요약

본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘은, 진동 절연 시스템에 있어서, 일정 면적의 베이스, 베이스의 중간에 하단이 고정되고 상단에 결합되는 중량체를 지지하는 슬리브에어스프링, 슬리브에어스프링의 상단과 중량체의 사이에 결합되어 좌우로 각각 일정 길이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



만큼 연장되는 플랫폼, 2개 암이 십자형으로 교차되며, 베이스와 플랫폼에 각각 암의 단부가 힌지 결합되는 십자형구조, 십자형구조의 어느 한 쪽 암의 길이방향으로 왕복운동 가능하게 결합되는 회전조인트, 슬리브에어스프링의 외주면으로부터 일정거리 이격되어 슬리브에어스프링을 둘러싸며 회전조인트에 힌지 결합되는 벨로우즈체결구, 베이스 상에 슬리브에어스프링을 중간에 두고 서로 대향되도록 설치되는 벨로우즈서포트, 벨로우즈서포트에 일단이 힌지 결합되고 벨로우즈체결구에 타단이 힌지 결합되는 벨로우즈에어스프링 및 플랫폼의 양 단부에 각각 하방을 향해 연장되어 벨로우즈서포트의 상단에 설치된 부싱에 슬라이딩 가능하게 삽입되는 샤프트를 포함하고, 십자형구조는 동일한 형상의 2개 조가 슬리브에어스프링을 가운데에 두고 서로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 한다. 이상과 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 차량 주행시 발생할 수 있는 충격이나 흔들림을 흡수하고 억제하여 시트로 전달되는 진동을 최소화시킬 수 있는 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘을 제공할 수 있게 되어, 차량 운전자에게로 전달되는 진동 방지 및 편안함을 향상시킬 수 있게 되는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

F16F 9/02 (2013.01)

F16F 2224/04 (2013.01)

F16F 2238/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711110290
과제번호	2020R1A2B5B03001480
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원사업
연구과제명	유체마찰전기 기반의 고효율 에너지 수확장치 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	울산대학교
연구기간	2020.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

진동 절연 시스템에 있어서,

일정 면적의 베이스;

상기 베이스의 중간에 하단이 고정되고 상단에 결합되는 중량체를 지지하는 슬리브에어스프링;

상기 슬리브에어스프링의 상단과 상기 중량체의 사이에 결합되어 좌우로 각각 일정 길이만큼 연장되는 플랫폼;

2개 압이 십자형으로 교차되며, 상기 베이스와 상기 플랫폼에 각각 상기 압의 단부가 힌지 결합되는 십자형구조;

상기 십자형구조의 어느 한 쪽 압의 길이방향으로 왕복운동 가능하게 결합되는 회전조인트;

상기 슬리브에어스프링의 외주면으로부터 일정거리 이격되어 상기 슬리브에어스프링을 둘러싸며 상기 회전조인트에 힌지 결합되는 벨로우즈체결구;

상기 베이스 상에 상기 슬리브에어스프링을 중간에 두고 서로 대향되도록 설치되는 벨로우즈서포트;

상기 벨로우즈서포트에 일단이 힌지 결합되고 상기 벨로우즈체결구에 타단이 힌지 결합되는 벨로우즈에어스프링; 및

상기 플랫폼의 양단부에 각각 하방을 향해 연장되어 상기 벨로우즈서포트의 상단에 설치된 부싱에 슬라이딩 가능하게 삽입되는 샤프트;를 포함하고,

상기 십자형구조는 동일한 형상의 2개 조가 상기 슬리브에어스프링을 가운데에 두고 서로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 하는 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 플랫폼에,

상기 플랫폼의 좌우 방향으로 왕복운동 가능한 십자형구조선형가이드가 결합되고,

상기 십자형구조선형가이드는 상기 플랫폼의 좌우 방향과 직각 교차하는 방향으로 일정 길이 연장되며,

상기 십자형구조선형가이드의 양단부에 각각 상기 십자형구조의 압의 단부가 힌지 결합되는 것을 특징으로 하는 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 낮은 고유 진동수를 가지는 진동 절연 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기존의 진동 절연 시스템에 부강성(Negative Stiffness) 효과를 갖는 보조 장치를 부가하여, 질량 또는 지지부의 변위에 따른 전체 진동 절연 시스템의 포텐셜에너지 변화율을 낮추어, 진동 절연 시스템의 고유 진동수를 최대한 감소시켜 진동 절연 효과를 상승시키는 부강성 메커니즘에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로 버스, 트럭, 중장비 차량 및 각종 운반기계 장치 등의 노면에서 차체를 통하여 운전자 및 탑승자로 전달되는 진동은 요통, 두통, 어깨 결림 및 시력저하 등의 신체적인 면이나 작업능률 면에서 악영향을 미칠 뿐

만 아니라, 차량의 성능 면에서도 악영향을 미치므로 이와 같은 문제점을 해소하기 위해 상기 각종 차량 또는 장치에는 서스펜션과 같은 진동 절연 시스템이 적용되어, 불균일한 도로를 주행할 때 발생 가능한 충격이나 흔들림을 흡수하고 억제하여 진동을 최소화시키는 역할을 하고 있다.

[0003] 또한, 정밀 기계류의 경우 기계에서 발생하는 진동에 의한 영향을 최소화하기 위하여 기계와 기계를 지지하는 지지대 사이에도 진동 절연 장치를 사용하게 되는데, 특히 정밀기계 또는 정밀측정 기계 및 시스템과 같이 세밀한 정밀도 유지가 요구되는 경우, 상기 기계와 지지대 사이의 지지점으로부터의 진동을 절연하기 위해 고가의 복잡한 능동식 절연장치나 공기압 절연장치를 사용하는 것이 일반적이다.

[0004] 이와 같이 사용되는 기존의 진동 절연 시스템과 관련하여, 진동 이론에서 우리는 스프링과 댐퍼로 구성된 구조가 시스템의 고유 진동수보다 몇 배 큰 진동 격리에 자주 사용된다는 것을 알고 있다. 저주파 여자의 경우 절연 조건을 만족시키기 위해서는 절연체의 고유 주파수가 매우 낮아야 한다.

[0005] 따라서 고유진동수가 낮은 아이솔레이터가 바람직하다. 그러나 낮은 강성 아이솔레이터는 수용할 수 없을 정도로 큰 정적 변위를 유발하며, 이는 일반적으로 실제로 허용되지 않는다.

[0006] 이상적으로는 진동 아이솔레이터는 너무 큰 변위 없이 정적 하중을 견딜 수 있도록 높은 정적 강성을 가져야 하며, 한편으로 저주파 진동을 격리하기 위해 시스템의 고유 진동수가 가능한 한 낮아야 하는 낮은 동적 강성을 가져야 한다.

[0007] 본 발명은 낮은 동적 강성 특성을 달성할 수 있는 부강성 메커니즘을 제공하는 것으로서, 본 발명을 통하여 제공되는 부강성 메커니즘은 도 1에 도시된 NSS(Negative Stiffness System) 메커니즘과 같다. 또한, 본 발명과 같은 NSS메커니즘 설계의 핵심은 에어 벨로우즈(2)와 Criss-Cross 메커니즘(3)을 부강성 구조(NSS)와 결합하는 것으로서, 이하 본 발명의 내용에 대하여, 해결하고자 하는 과제와 해결수단 및 그에 따른 효과에 대하여 기술한 후, 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1257544호(명칭: 낮은 고유 진동수를 가지는 진동 절연 시스템, 등록일: 2013.04.17.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위하여 발명된 것으로서, 차량 주행시 발생할 수 있는 충격이나 흔들림을 흡수하고 억제하여 시트로 전달되는 진동을 최소화시킬 수 있는 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘을 제공하고자 한다.

[0010] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제를 달성하기 위하여 안출된, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘은, 진동 절연 시스템에 있어서, 일정 면적의 베이스, 베이스의 중간에 하단이 고정되고 상단에 결합되는 중량체를 지지하는 슬리브에어스프링, 슬리브에어스프링의 상단과 중량체의 사이에 결합되어 좌우로 각각 일정 길이만큼 연장되는 플랫폼, 2개 암이 십자형으로 교차되며, 베이스와 플랫폼에 각각 암의 단부가 힌지 결합되는 십자형구조, 십자형구조의 어느 한 쪽 암의 길이방향으로 왕복운동 가능하게 결합되는 회전조인트, 슬리브에어스프링의 외주면으로부터 일정거리 이격되어 슬리브에어스프링을 둘러싸며 회전조인트에 힌지 결합되는 벨로우즈체결구, 베이스 상에 슬리브에어스프링을 중간에 두고 서로 대향되도록 설치되는 벨로우즈서포트, 벨로우즈서포트에 일단이 힌지 결합되고 벨로우즈체결구에 타단이 힌지 결합되는 벨로우즈에어스프링 및 플랫폼의 양단부에 각각 하방을 향해 연장되어 벨로우즈서포트의 상단에 설치된 부싱에 슬라이딩 가능하게 삽입되는 샤프트를 포함하고, 십자형구조는 동일한 형상의 2개 조가 슬리브에어스프링을 가운데

에 두고 서로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 한다.

- [0012] 또한, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 플랫폼에, 플랫폼의 좌우 방향으로 왕복운동 가능한 십자형구조선형가이드가 결합되고, 십자형구조선형가이드는 플랫폼의 좌우 방향과 직각 교차하는 방향으로 일정 길이 연장되며, 십자형구조선형가이드의 양단부에 각각 십자형구조의 암의 단부가 힌지 결합되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 차량 주행시 발생할 수 있는 충격이나 흔들림을 흡수하고 억제하여 시트로 전달되는 진동을 최소화시킬 수 있는 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘을 제공할 수 있게 되어, 차량 운전자에게로 전달되는 진동 방지 및 편안함 향상시킬 수 있게 되는 효과가 있다.
- [0014] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘이 적용된 차량 시트를 보여주기 위한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 구조를 보여주기 위한 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 작동을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘에 포함되는 공압 벨로우즈의 작동을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 십자형 구조의 각도별로 시트의 높이 및 힘의 변화를 보여주기 위한 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 십자형 구조의 각도별로 시트의 높이 및 힘의 변화를 보여주기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0018] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘이 적용된 차량 시트를 보여주기 위한 개념도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘은, 벨로우즈에어스프링(2), 십자형구조(3) 및 슬라이브에어스프링(5)으로 구성된 차량 시트 서스펜션의 구성을 보여준다. 차량시트(1)는 공기 압축기에 연결된 슬라이브에어스프링(5)을 통해 차량 프레임에서 분리(isolated)된다. 슬라이브에어스프링(5)의 상단은 볼 조인트를 통해 시트 프레임에 연결되고 슬라이브에어스프링(5)의 하단은 동일한 방식으로 차량의 프레임 일부인 캐빈베이스(4)에 연결된다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 구조를 보여주기 위한 개념도이다.

- [0022] 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘은,
- [0023] 진동 절연 시스템에 있어서,
- [0024] 일정 면적의 캐빈베이스(4),
- [0025] 캐빈베이스(4)의 중간에 하단이 고정되고 상단에 결합되는 중량체(차량시트(1))를 지지하는 슬리브에어스프링(5),
- [0026] 슬리브에어스프링(5)의 상단과 중량체(차량시트(1))의 사이에 결합되어 좌우로 각각 일정 길이만큼 연장되는 플랫폼(12),
- [0027] 2개 암이 십자형으로 교차되며, 캐빈베이스(4)와 플랫폼(12)에 각각 암의 단부가 힌지 결합되는 십자형구조(3),
- [0028] 십자형구조(3)의 어느 한 쪽 암의 길이방향으로 왕복운동 가능하게 결합되는 회전조인트(20),
- [0029] 슬리브에어스프링(5)의 외주면으로부터 일정거리 이격되어 슬리브에어스프링(5)을 둘러싸며 회전조인트(20)에 힌지 결합되는 벨로우즈체결구(21),
- [0030] 캐빈베이스(4) 상에 슬리브에어스프링(5)을 중간에 두고 서로 대향되도록 설치되는 벨로우즈서포트(16),
- [0031] 벨로우즈서포트(16)에 일단이 힌지 결합되고 벨로우즈체결구(21)에 타단이 힌지 결합되는 벨로우즈에어스프링(2) 및
- [0032] 플랫폼(12)의 양단부에 각각 하방을 향해 연장되어 벨로우즈서포트(16)의 상단에 설치된 부상에 슬라이딩 가능하게 삽입되는 선형부싱샤프트(13)를 포함하고,
- [0033] 십자형구조(3)는 동일한 형상의 2개 조가 슬리브에어스프링(5)을 가운데에 두고 서로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 또한, 본 발명의 부강성 메커니즘을 주요 구성 요소별로 살펴보면,
- [0035] 차량시트(1)는 플랫폼(12)에 고정되어 있다.
- [0036] 플랫폼(12)은 상하로 움직일 수 있는 선형부싱샤프트(13)로 고정된다.
- [0037] 선형부싱(14)은 플랫폼(12)의 선형 가이드 레일에서 수평으로 미끄러지는 것을 방지하기 위해 선형부싱서포트(15)에 고정된다.
- [0038] 선형부싱서포트(15)는 벨로우즈서포트(16)에 고정된다. 일반적인 부강성구조의 메인 수직 스프링은 슬리브에어스프링(5)으로 변경된다. 슬리브에어스프링(5)의 상단 및 하단(19)은 플랫폼(12) 및 캐빈베이스(4)에 각각 연결된다.
- [0039] 십자형구조(3)는 플랫폼(12), 2개의 암(십자형구조(3)) 및 캐빈베이스(4)의 4개 구성 요소로 구성된다. 2개의 암(십자형구조(3))의 하단 끝은 베이스핀(9)에 의해 회전 가능하게 힌지 결합되며 상단은 플랫폼(12)의 표면을 따라 자유롭게 미끄러져 왕복운동 할 수 있다. 2개의 암(십자형구조(3))은 영어 문자 "X"와 같이 회전조인트(20)에 의해 중간 위치에서 힌지 결합된다. 이 회전조인트(20)는 벨로우즈선형가이드(10)에서 미끄러지면서 위아래로 움직일 수 있으며, 또한 벨로우즈 커넥터(21)와 연결된다. 십자형구조(3)는 일반적으로 평행한 "X" 암 두 그룹으로 구성된다. 따라서 전면에서 후면으로 대칭이며 평면 구조로 볼 수 있다.
- [0040] 벨로우즈에어스프링(2)의 양단에는 벨로우즈베이스(18)가 부착되고, 벨로우즈에어스프링(2) 타단의 벨로우즈베이스(18)가 벨로우즈링크(17)로 고정되는 벨로우즈체결구(21)와 연결되며, 벨로우즈에어스프링(2) 일단의 벨로우즈베이스(18)는 포크조인트(11)를 이용하여 벨로우즈서포트(16)에 회전 가능하게 힌지 결합된다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 작동을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0042] 도 3(a)는 무부하로 정상 위치에서의 부강성 메커니즘을 나타내고,
- [0043] 도 3(b)는 정적 평형 위치에서의 부강성 메커니즘을 보여준다.
- [0044] 여기에서, 부강성 메커니즘은, 플랫폼(12)이 위아래로 움직이며 십자형구조체결구(6)의 왼쪽 및 오른쪽 조인트

가 미리 설계된 십자형구조선형가이드(7)를 따라 자유롭게 미끄러질 수 있다. 십자형구조(3)의 하단 끝은 베이스핀(9)으로 이루어진 조인트에서 차량의 프레임(캐빈베이스(4))에 고정되기 때문에, 십자형구조(3)는 베이스핀(9)을 중심으로 회전한다. 회전조인트(20)는 벨로우즈선형가이드(10) 위에서 미끄러지면서 상하로 움직인다.

[0045] 도 3(a)의 정상 위치에서 2개 벨로우즈에어스프링(2)은 수평에서 각도 β 에서 초기 길이 L_0 를 갖는다. 차량시트(1)가 길이 도 3(b)와 같이 z 만큼 이동할 때 두 개의 십자형구조(3)는 각도 $\alpha = \alpha_0 - \alpha_1$ 로 회전하며 슬리브에어스프링(5) 및 벨로우즈에어스프링(2)이 압축된다. 따라서, 슬리브에어스프링(5)과 벨로우즈에어스프링(2)은 플랫폼(12)을 평형 위치로 움직이게 한다.

[0046] 본 발명과 같은 부강성 메커니즘 특성 거동은 다음과 같이 설명할 수 있다.

[0047] 슬리브에어스프링(5)은 높은 정적 강성 특성(high-static stiffness characteristic)인 절연된(isolated) 물체를 지지하기 위해 양의 강성력을 제공한다. 벨로우즈에어스프링(2) 메커니즘은 낮은 동적 강성 특성인 정적 평형 위치 주변의 양의 강성력에 대응(counteract)하기 위해 음의 강성력을 제공(afford)한다. 본 발명에 따른 부강성 메커니즘(절연기, isolator)의 동적 강성은 평형 위치 주변에서 극도로 낮기 때문에(심지어 거의 0에 가깝기 때문에) 본 발명에 따른 부강성 메커니즘(절연기, isolator)는 초저주파 진동 절연(방지) 성능을 달성할 수 있게 된다.

[0048] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘에 포함되는 공압 벨로우즈의 작동을 설명하기 위한 개념도이다.

[0049] 도 4를 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘에서 슬리브에어스프링(5)이 제거된 부강성 메커니즘을 보여준다. 여기에서, 두 개의 선형 벨로우즈에어스프링(2)은 각각 점 M과 N에 힌지되고 강성 k_b 을 가지며 초기 길이가 l_0 이다. 힘 F는 초기에 점 M과 N을 잇는 수평선으로부터 높이 h_0 인 점 P에 적용된다. 벨로우즈에어스프링(2)은 이 초기 상태에서 상기 수평선으로부터 각도 β 에 있다.

[0050] 도 5 및 도 6은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른, 차량 시트의 진동 방지에 벨로우즈 공압 스프링을 이용하는 부강성 메커니즘의 십자형 구조의 각도별로 시트의 높이 및 힘의 변화를 보여주기 위한 그래프이다.

[0051] 도 5 및 6은 각 각도 α 에 대한 부강성 메커니즘의 힘과 강성 및 차량시트(1) 및 플랫폼의 높이변화와의 관계를 보여 준다.

[0052] 도 5를 참조하면, 십자형구조(3)의 각도가 36 내지 50도 일때는 본 발명에 따른 부강성메커니즘이 평형 위치($z=0$)을 중심으로 힘이 서로 반대방향으로 작용하여 진동을 방지되는 것을 보여주지만(부강성 효과), 십자형구조(3)의 각도가 60도 일때에는 부강성 효과가 발생하지 않아 힘이 한 방향으로만 작용하는 것을 볼 수 있다.

[0053] 도 6을 참조하면, 십자형구조(3)의 각도가 36 내지 50도 일때는 슬리브에어스프링(5)의 스프링상수가 음의 값을 가져 부강성 효과가 발생하는 것을 알 수 있다.

[0054] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

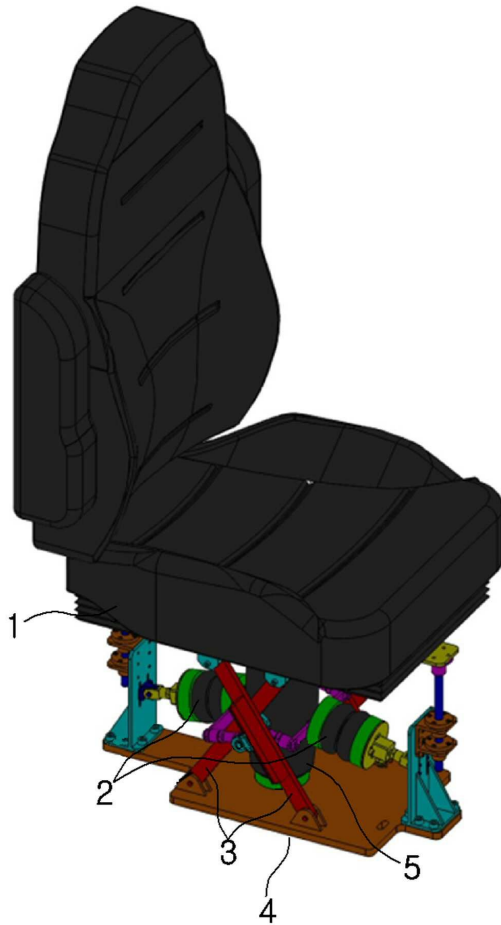
부호의 설명

- | | | |
|--------|----------------|----------------|
| [0055] | 1 : 차량시트 | 2 : 벨로우즈에어스프링 |
| | 3 : 십자형구조 | 4 : 베이스 |
| | 5 : 슬리브에어스프링 | 6 : 십자형구조체결구 |
| | 7 : 십자형구조선형가이드 | 8 : 십자형구조체결핀 |
| | 9 : 베이스핀 | 10 : 벨로우즈선형가이드 |
| | 11 : 포크조인트 | 12 : 플랫폼 |

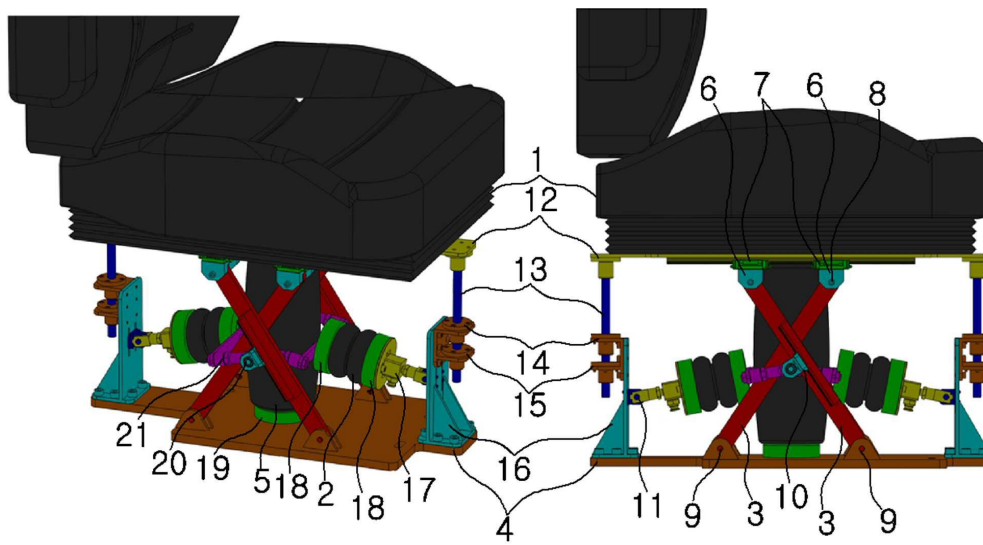
- | | |
|-----------------|--------------|
| 13 : 선형부싱샤프트 | 14 : 선형부싱 |
| 15 : 선형부싱서포트 | 16 : 벨로우즈서포트 |
| 17 : 벨로우즈링크 | 18 : 벨로우즈베이스 |
| 19 : 슬리브에어스프링하단 | 20 : 회전조인트 |
| 21 : 벨로우즈체결구 | |

도면

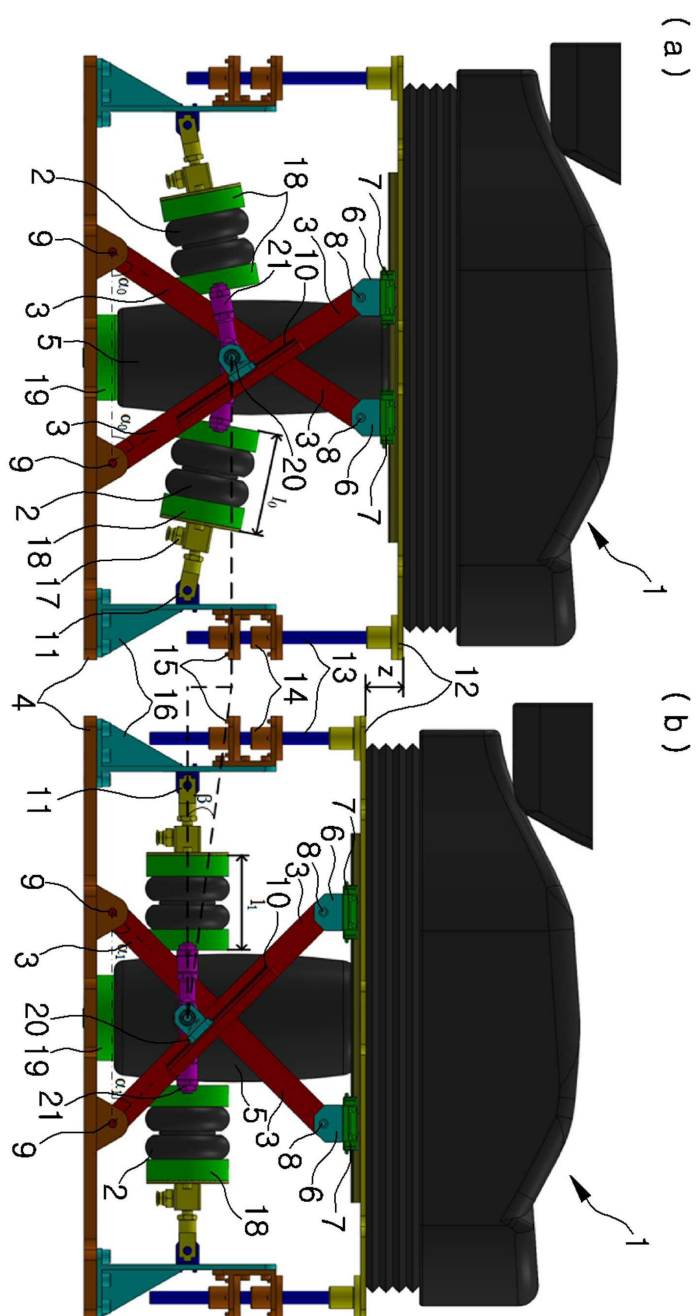
도면1



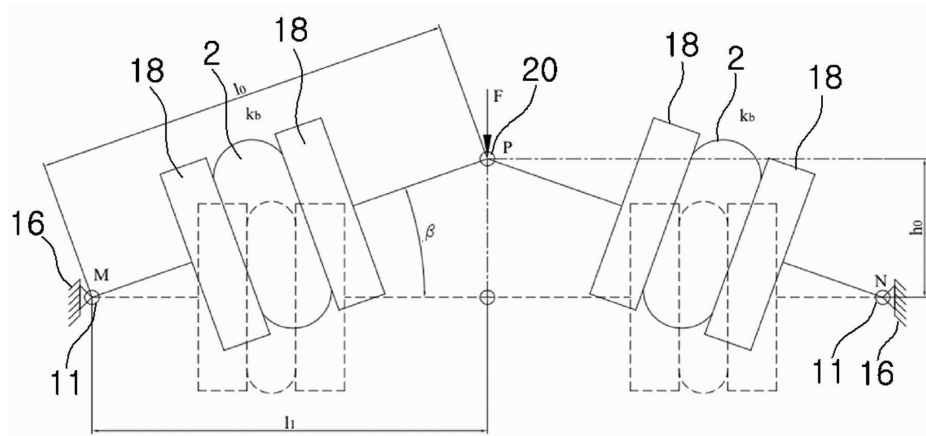
도면2



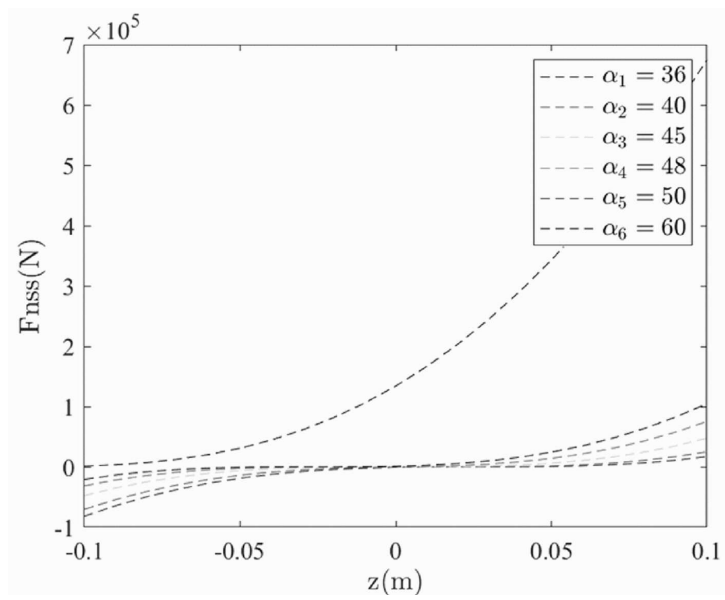
도면3



도면4



도면5



도면6

