



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0054665
(43) 공개일자 2021년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60B 9/02 (2006.01) B60B 7/00 (2006.01)
B60B 7/04 (2006.01) B60B 7/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60B 9/02 (2013.01)
B60B 3/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0140575
(22) 출원일자 2019년11월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
추교성
경기도 군포시 고산로 529, 902동 302호(산본동,
금강2차아파트)
(74) 대리인
한라특허법인(유한)

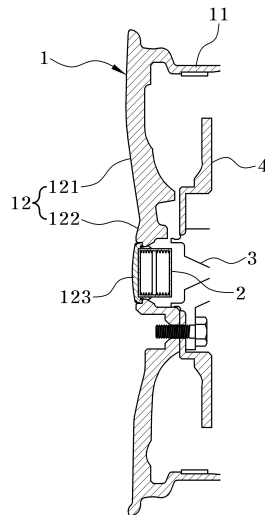
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 자동차 휠의 흡진장치

(57) 요약

본 발명은 자동차 휠의 진동을 흡수하여 감소시킬 수 있는 흡진장치에 관한 것으로, 휠의 외장 디자인 및 설계 등의 변동 없이 휠의 흡진 성능을 증대시킬 수 있는 자동차 휠의 흡진장치를 제공하는데 목적이 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B60B 7/0013 (2013.01)

B60B 7/04 (2013.01)

B60B 7/06 (2013.01)

B60B 2900/131 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

휠의 센터부에 구비되는 개구부를 개폐하는 센터캡;

상기 센터캡의 배면에 장착되어 상기 센터캡을 통해 전달되는 휠의 축선방향의 진동(제1 진동)을 흡수하는 흡진 유닛;

을 포함하는 자동차 휠의 흡진장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 흡진유닛은,

상기 센터캡의 배면에 장착되는 하우징;

상기 하우징의 내부공간에 배치되어 상기 센터캡을 통해 전달되는 상기 제1 진동에 의해 휠의 축선방향으로 진동하게 되는 질량체;

상기 하우징의 내부공간에 배치되어 상기 질량체를 휠의 축선방향으로 진동할 수 있도록 지지하는 탄성지지부;

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 자동차 휠의 흡진장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 하우징의 내부공간은 상기 질량체에 의해 제1 공간과 제2 공간으로 이분되며, 상기 탄성지지부는,

상기 제1 공간에 배치되어 상기 질량체와 하우징에 그 양측 단부가 장착되는 외측 스프링과;

상기 제2 공간에 배치되어 상기 질량체와 하우징에 그 양측 단부가 장착되는 내측 스프링;으로 구성된 것을 특징으로 하는 자동차 휠의 흡진장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 센터캡은,

그 배면에 상기 하우징이 부착되는 캡부;

상기 캡부의 가장자리에 구비되며, 상기 휠의 센터부(휠 센터부)에 연결되어 휠의 제1 진동을 전달받는 플랜지부;

상기 플랜지부가 휠 센터부에 연결될 때 상기 휠 센터부에 결합되도록 상기 캡부의 배면에 구비되는 후킹부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 휠의 흡진장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 휠 센터부는 상기 플랜지부와 면접촉 상태로 연결되는 단차부가 구비된 것을 특징으로 하는 자동차 휠의 흡진장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 질량체의 고유진동수는 상기 질량체의 질량과 상기 탄성지지부의 강성에 따라 결정되며, 상기 질량체의 고유진동수는 상기 휠의 고유진동수와 일치하도록 정해지는 것을 특징으로 하는 자동차 휠의 흡진장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 휠의 제1 진동은 300 ~ 400Hz 의 주파수 대역에서 발생하는 진동인 것을 특징으로 하는 자동차 휠의 흡진장치.

청구항 8

청구항 2에 있어서,

상기 휠은 타이어가 장착되는 휠 림과 휠 허브와 체결되는 휠 디스크를 포함하여 구성되며, 상기 하우징은 센터 캡의 배면에 장착되어 상기 센터캡과 휠 허브 사이의 공간에 배치되는 것을 특징으로 하는 자동차 휠의 흡진장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차 휠의 진동을 흡수하여 감쇠시킬 수 있는 자동차 휠의 흡진장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 차량의 로드 노이즈가 발생하는 메커니즘은 진동소음원과 전달계 및 방사계로 구분된다. 차량의 휠 및 타이어는 로드 노이즈의 진동소음원으로 분류된다.

[0004] 차량의 로드 노이즈는 휠의 디자인과 설계에 따라 달라질 수 있다. 특히, 림블(rumble) 영역이라고 불리는 250~500Hz 의 주파수 대역에서 로드 노이즈의 크기는 휠의 디자인과 설계에 따라 달라진다.

[0005] 그러나, 휠의 디자인 품질과 설계 품질은 상충되는 관계에 있기 때문에, 휠의 디자인 품질과 설계 품질을 동시에 최적화하는 것은 실질적으로 불가능하다.

[0006] 따라서 최근에는 차량의 로드 노이즈를 개선하기 위해 로드 노이즈와 관련한 모드의 강성을 증대시키는 방향으로 휠을 개선하고 있다.

[0007] 종래에는 휠의 진동을 저감하기 위해 휠 자체의 강성을 개선하고자 하였으며, 휠의 중량을 감소시키는 경우 휠의 강성이 저하되므로 휠의 중량을 저감하는 것이 지양되었다.

[0008] 이에 상기 휠은 차량의 연비 및 승차감 측면에서 경량화가 필요한 부품임에도 불구하고 휠을 경량화하기 어려운 문제가 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, 휠의 외장 디자인 및 설계 등의 변동 없이 휠의 흡진 성능을 증대시킬 수 있는 자동차 휠의 흡진장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 이에 본 발명에서는, 자동차 휠의 센터부에 구비되는 개구부를 개폐하는 센터캡; 상기 센터캡의 배면에 장착되어 상기 센터캡을 통해 전달되는 휠의 축선방향의 진동(제1 진동)을 흡수하는 흡진유닛;을 포함하는 자동차 휠의 흡진장치를 제공한다.

[0013] 구체적으로 상기 흡진유닛은, 상기 센터캡의 배면에 장착되는 하우징과; 상기 하우징의 내부공간에 배치되어 상기 센터캡을 통해 전달되는 상기 제1 진동에 의해 휠의 축선방향으로 진동하게 되는 질량체; 및 상기 하우징의 내부공간에 배치되어 상기 질량체를 휠의 축선방향으로 진동할 수 있도록 지지하는 탄성지지부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0014] 상기 질량체의 고유진동수는 상기 질량체의 질량과 상기 탄성지지부의 강성에 따라 결정되며, 상기 제1 진동의 감쇠를 위해 상기 질량체의 고유진동수는 상기 휠의 고유진동수와 일치하도록 정해진다.

[0015] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 하우징의 내부공간은 상기 질량체에 의해 제1 공간과 제2 공간으로 이분될 수 있다. 그리고 상기 탄성지지부는, 상기 제1 공간에 배치되어 상기 질량체와 하우징에 그 양측 단부가 장착되는 외측 스프링과; 상기 제2 공간에 배치되어 상기 질량체와 하우징에 그 양측 단부가 장착되는 내측 스프링;으로 구성될 수 있다.

[0016] 또한 상기 센터캡은, 그 배면에 상기 하우징이 부착되는 캡부와; 상기 캡부의 가장자리에 구비되며, 상기 휠의 센터부(휠 센터부)에 연결되어 휠의 제1 진동을 전달받는 플랜지부; 및 상기 플랜지부가 휠 센터부에 연결될 때 상기 휠 센터부에 결합되도록 상기 캡부의 배면에 구비되는 후킹부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 휠 센터부는 상기 플랜지부와 면접촉 상태로 연결되는 단차부가 구비될 수 있다.

[0018] 아울러, 상기 휠은 타이어가 장착되는 휠 림과 휠 허브와 체결되는 휠 디스크를 포함하여 구성되며, 상기 하우징은 센터캡의 배면에 장착되어 상기 센터캡과 휠 허브 사이의 공간에 배치된다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 흡진장치는 휠의 외장 디자인과 설계 및 자체 중량의 변동 없이 휠의 진동을 저감시킬 수 있다.

[0021] 따라서 상기 흡진장치를 자동차 휠에 적용하는 경우, 휠의 진동에 대한 강성을 고려하지 않고 휠의 디자인과 설계를 최적화하는 것이 가능하며, 또한 휠의 진동에 대한 강성을 고려하지 않고 휠의 경량화를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 일반적인 자동차 휠을 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 흡진장치가 장착된 자동차 휠을 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 흡진장치가 장착된 자동차 휠을 나타낸 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 흡진장치를 나타낸 사시도이다.

도 5는 도 2의 흡진장치를 확대하여 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 흡진장치의 흡진 원리를 설명하기 위한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 차량의 휠(1)은 타이어가 장착되는 휠 림(rim)(11)과 휠 허브(3)에 체결되는 휠 디스크(12)로 구성된다. 상기 휠 허브(3)는 구동축과 결합되어 일체로 회전하도록 구성된다. 상기 휠 허브(3)는 차량의 구동원(엔진 등)으로부터 상기 구동축에 전달되는 구동력에 의해 회전하게 된다.
- [0025] 상기 휠(1)은 주행중 여러 모드의 진동이 발생할 수 있다. 상기 휠(1)은 노면 등의 외부로부터 큰 변위의 진동이 인가되는 경우 휠 허브(3)와 연결되어 있는 현가장치에 진동을 전달하게 된다.
- [0026] 특히, 휠(1)의 축선방향으로 발생하는 진동의 경우, 휠 허브(3)와 결합된 휠 디스크(12)의 센터부(이하, '휠 센터부'라고 함)(122)를 통해 현가장치에 전달된다.
- [0027] 참고로, 도면부호 4는 휠(1)과 함께 휠 허브(3)에 체결되는 디스크 브레이크(4)이다.
- [0028] 도 1에 보듯이, 상기 휠 센터부(122)는 휠 허브(3)와 동축선상에 배치되는 개구부(122a)가 구비된다. 상기 개구부(122a)는 센터캡(123)에 의해 개폐되도록 구성되며, 상기 센터캡(123)과 휠 허브(3) 사이에 일정 공간이 구비된다.
- [0029] 이와 같이 일반적인 휠(1)은 센터캡(123)과 휠 허브(3) 사이에 일정 공간이 구비되기 때문에, 상기 센터캡(123)의 배면에 흡진유닛을 장착하여도 휠(1)의 외장 디자인 및 설계의 변동을 초래하지 않을 수 있다.
- [0031] 이에 본 발명에서는, 휠(1)의 축선방향의 진동을 현가장치에 전달하는 센터캡(123)의 배면에 흡진유닛을 장착하여 상기 흡진유닛에 의해 휠(1)의 진동을 저감할 수 있도록 한다.
- [0032] 상기 흡진유닛은 휠(1)의 외장 디자인 및 설계 등의 변동 없이 휠(1)의 흡진 성능을 증대시킬 수 있다.
- [0033] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 휠(1)은 일반적인 휠의 구조로 구성될 수 있다. 상기 휠(1)은 타이어가 장착되는 휠 림(11)과 휠 허브(3)에 결합되는 휠 디스크(12)로 구성된다. 상기 휠 디스크(12)는, 휠(1) 및 휠 디스크(12)의 센터부에 해당하는 휠 센터부(122)와, 상기 휠 센터부(122)와 휠 림(11) 사이에 배치되는 휠 스포크(121)로 구성될 수 있다.
- [0034] 또한 상기 휠(1)은 일반적인 휠과 동일한 재질, 예를 들어 알루미늄(alloy) 재질로 제작될 수 있다.
- [0035] 상기 휠 센터부(122)는 개구부(122a)와 상기 개구부(122a)의 개폐를 위한 센터캡(123)이 구비된다. 상기 개구부(122a)는 휠 허브(3)와 동축선상에 배치될 수 있다.
- [0036] 상기 개구부(122a)는 휠(1)의 축선방향으로 휠 허브(3)와 일정 간격을 두고 배치되며, 그에 따라 상기 센터캡(123)의 후방에는 일정 공간이 구비된다.
- [0037] 따라서 상기 휠(1)의 변형 없이 상기 센터캡(123)의 배면에 흡진유닛(2)을 장착하는 것이 가능하다. 즉, 상기 흡진유닛(2)은 휠(1)의 디자인 및 설계 등의 변동 없이 센터캡(123)의 배면에 장착될 수 있다.
- [0038] 주행중 노면으로부터 휠(1)에 인가되는 진동은, 휠 스포크(121)를 거쳐 휠 센터부(122)로 전달되며, 상기 휠 센터부(122)를 통해 차량의 현가장치에 입력된다. 특히 휠(1)의 축선방향으로 발생하는 진동의 경우 최종적으로 휠 센터부(122)를 거쳐 현가장치에 전달된다.
- [0039] 따라서 상기 흡진유닛(2)은 센터캡(123)의 배면에 장착됨에 의해 휠(1)의 축선방향의 진동을 효과적으로 억제할 수 있게 된다.
- [0040] 여기서, 상기 휠(1)의 진동 중 휠(1)의 축선방향으로 발생하는 진동을 '제1 진동'이라고 칭하기로 함을 밝혀둔다.
- [0041] 상기 흡진유닛(2)은 센터캡(123)의 배면에 장착되어 상기 센터캡(123)을 통해 전달되는 휠(1)의 제1 진동을 흡수할 수 있도록 구성된다.
- [0042] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 흡진유닛(2)은, 센터캡(123)의 배면에 부착되는 하우징(21)과, 상기 하우징(21)의 내부에 장착되는 질량체(22), 및 상기 질량체(22)를 지지하는 탄성지지부(23)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0043] 상기 하우징(21)은 상기 질량체(22)와 탄성지지부(23)가 수용되는 내부공간이 구비된다. 예를 들어, 상기 하우징(21)은 밀폐된 내부공간이 구비된 원통 구조로 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 질량체(22)는 하우징(21)의 내부공간에 배치되어 센터캡(123)을 통해 전달되는 제1 진동에 의해 진동하도록 구성된다. 상기 질량체(22)는 하우징(21)내에서 상기 제1 진동에 의해 휠(1)의 축선방향으로 진동하게 되며, 그에 따라 휠(1)의 제1 진동을 상쇄할 수 있게 된다.
- [0045] 이러한 질량체(22)는, 일정 두께를 가지는 판 모양으로 형성될 수 있으며, 하우징(21)내에서 상기 제1 진동에 의해 원활하게 진동하기 위해 상기 하우징(21)의 내경보다 작은 외경을 가질 수 있다.
- [0046] 상기 탄성지지부(23)는 하우징(21)의 내부공간에 배치되어 상기 제1 진동에 의해 진동되는 질량체(22)를 지지한다. 즉, 상기 탄성지지부(23)는 질량체(22)를 휠(1)의 축선방향으로 진동할 수 있도록 지지한다.
- [0047] 상기 탄성지지부(23)는 그 탄성에 의해 질량체(22)를 지지하도록 구성된다. 즉, 상기 탄성지지부(23)는 하우징(21)내에서 상기 질량체(22)를 진동가능하게 지지하는 탄성을 가진다.
- [0048] 구체적으로, 상기 탄성지지부(23)는 외측 스프링(231)과 내측 스프링(232)으로 구성될 수 있다. 상기 외측 스프링(231)과 내측 스프링(232)은 질량체(22)의 양측 표면에 각각 배치될 수 있다.
- [0049] 상기 외측 스프링(231)은 질량체(22)의 제1 표면(221)을 지지하도록 하우징(21)의 내부공간에 배치될 수 있고, 상기 내측 스프링(232)은 질량체(22)의 제2 표면(222)을 지지하도록 하우징(21)의 내부공간에 배치될 수 있다.
- [0050] 여기서 질량체(22)의 상기 제1 표면(221)은 센터캡(123)을 향하도록 배치되는 표면이고 상기 제2 표면(222)은 센터캡(123)의 맞은편을 향하도록 배치되는 표면이다.
- [0051] 상기 하우징(21)의 내부공간은 질량체(22)에 의해 제1 공간(213)과 제2 공간(214)으로 이분될 수 있다. 상기 제1 공간(213)은 질량체(22)를 기준으로 센터캡(123)쪽에 배치되는 공간이고, 상기 제2 공간(214)은 질량체(22)를 기준으로 센터캡(123)의 반대편에 배치되는 공간이다.
- [0052] 상기 외측 스프링(231)은 상기 제1 공간(213)에 배치될 수 있고, 상기 내측 스프링(232)은 상기 제2 공간(214)에 배치될 수 있다.
- [0053] 상기 외측 스프링(231)은 질량체(22)의 제1 표면(221)과 하우징(21)의 제1 내표면(211) 사이에 장착될 수 있고, 상기 내측 스프링(232)은 질량체(22)의 제2 표면(222)과 하우징(21)의 제2 내표면(212) 사이에 장착될 수 있다.
- [0054] 즉, 외측 스프링(231)의 양측 단부는 각각 질량체(22)의 제1 표면(221)과 하우징(21)의 제1 내표면(211)에 장착되어 고정될 수 있고, 내측 스프링(232)의 양측 단부는 각각 질량체(22)의 제2 표면(222)과 하우징(21)의 제2 내표면(212)에 장착되어 고정될 수 있다.
- [0055] 여기서 하우징(21)의 상기 제1 내표면(211)은 질량체(22)의 제1 표면(221)을 마주하는 내표면이고 상기 제2 내표면(212)은 질량체(22)의 제2 표면(222)을 마주하는 내표면이다.
- [0056] 상기 질량체(22)가 휠(1)의 제1 진동에 의해 진동될 때, 상기 외측 스프링(231)과 내측 스프링(232)은 압축되거나 인장되면서 질량체(22)를 지지하게 된다.
- [0057] 구체적으로, 상기 외측 스프링(231)이 질량체(22)에 의해 압축될 때 상기 내측 스프링(232)은 질량체(22)에 의해 인장되고, 상기 내측 스프링(232)이 질량체(22)에 의해 압축될 때 외측 스프링(231)은 질량체(22)에 의해 인장된다.
- [0058] 상기 외측 스프링(231)과 내측 스프링(232)은 질량체(22)의 진동에 따라 압축되거나 인장되면서 휠(1)의 진동을 상쇄할 수 있다.
- [0059] 상기와 같이 구성되는 흡진유닛(2)은 센터캡(123)을 통해 휠(1)의 진동을 전달받게 된다.
- [0060] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 상기 센터캡(123)은, 하우징(21)이 장착되는 캡부(123a)와, 휠(1)의 제1 진동을 흡진유닛(2)에 전달하는 플랜지부(123b), 및 휠 센터부(122)에 결합되는 후킹부(123c)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0061] 상기 캡부(123a)는 휠 센터부(122)의 개구부(122a)를 덮을 수 있도록 구성되며, 캡부(123a)의 배면에 하우징(21)이 부착되어 고정된다. 상기 캡부(123a)의 배면은 하우징(21)의 외표면이 밀착되도록 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 플랜지부(123b)는 캡부(123a)의 가장자리에 구비되어 휠 센터부(122)를 통해 제1 진동을 전달받는다. 상기

플랜지부(123b)는 캡부(123a)와 일체로 형성될 수 있다.

- [0063] 상기 플랜지부(123b)는 휠 센터부(122)에 접촉하여 상기 제1 진동을 전달받을 수 있다. 구체적으로, 상기 플랜지부(123b)는 휠 센터부(122)의 단차부(122b)에 면접촉 상태로 연결되어 상기 제1 진동을 입력받을 수 있다. 즉, 상기 제1 진동은 단차부(122b)를 통해 플랜지부(123b)에 전달될 수 있다.
- [0064] 상기 단차부(122b)는 휠(1)의 축선방향에 수직을 이루는 방향으로 평평하게 형성되는 표면을 구비할 수 있다. 상기 플랜지부(123b)는 단차부(122b)의 평평한 표면에 밀착하여 접촉할 수 있다. 상기 플랜지부(123b)는 단차부(122b)의 평평한 표면에 대응되는 표면을 구비할 수 있다.
- [0065] 상기 후킹부(123c)는, 플랜지부(123b)가 단차부(122b)에 접촉할 때, 휠 센터부(122)에 걸림 고정될 수 있다. 상기 후킹부(123c)는, 플랜지부(123b)가 단차부(122b)에 적층되고 캡부(123a)가 개구부(122a)를 닫을 때, 센터캡(123)이 휠 센터부(122)에 걸림된 상태를 유지시키는 결합력을 제공한다.
- [0066] 상기 후킹부(123c)는 캡부(123a)의 배면에 돌출되도록 형성되며 캡부(123a)의 둘레방향으로 배열된다. 또한 상기 후킹부(123c)는, 하우징(21)이 캡부(123a)의 배면에 부착될 때, 하우징(21)의 외측면에 접촉하게 된다.
- [0067] 이러한 후킹부(123c)는, 플랜지부(123b)가 휠 센터부(122)의 단차부(122b)에 안착될 때, 휠 센터부(122)의 개구부(122a)에 진입하게 되며 휠 센터부(122)에 의해 하우징(21)쪽으로 가압된다. 즉, 상기 후킹부(123c)는 휠 센터부(122)의 개구부(122a)에 압입되어 결합될 수 있다.
- [0068] 일반적인 휠의 경우 센터캡의 후방에 빈 공간이 존재한다(도 1 참조). 따라서 기존의 센터캡 조립 방식과 동일한 조립 방식으로 상기 센터캡(123)을 휠 센터부(122)에 조립하는 것도 가능하다.
- [0069] 다만, 상기 센터캡(123)은 흡진유닛(2)에 의해 중량이 증가하게 되므로 휠 센터부(122)에 대한 결합력을 확보하기 위해 상기 후킹부(123c)를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0070] 한편, 상기 흡진유닛(2)은 동흡진기(Dynamic vibration absorber)의 원리에 의해 휠(1)의 제1 진동을 흡수할 수 있다.
- [0071] 도 6은 휠(1)의 질량은 m_1 이고, 휠(1)의 축선방향의 강성은 k_1 이고, 휠(1)의 제1 진동의 고유진동수는 ω_1 이고, 질량체(22)의 질량은 m_2 이고, 탄성지지부(23)의 강성은 k_2 이고, 질량체(22)의 고유진동수는 ω_2 라고 정하고 도 6을 참조하면, 상기 탄성지지부(23)의 강성은 외측 스프링(231)의 스프링상수와 내측 스프링(232)의 스프링상수를 합산한 값이 된다.
- [0072] 도 6을 참조하면, 상기 질량체(22)의 고유진동수(ω_2)는 아래 식 1에 보듯이 질량체(22)의 질량(m_2)과 탄성지지부(23)의 강성(k_2)에 따라 결정되며, 상기 고유진동수(ω_2)가 휠(1)의 고유진동수(ω_1)와 일치하게 될 때 휠(1)의 제1 진동(변위)이 상쇄될 수 있다.
- [0073] 식 1 :
$$\omega_2 = \sqrt{\frac{k_2}{m_2}}$$
- [0074] 상기 휠(1)의 고유진동수(ω_1)는 휠(1)의 정해진 질량(m_1)과 강성(k_1)에 따라 결정되므로, 상기 질량체(22)의 질량(m_2)과 탄성지지부(23)의 강성(k_2)을 제어하여 휠(1)의 제1 진동을 억제하는 것이 가능하다.
- [0075] 즉, 질량체(22)의 고유진동수(ω_2)를 제어하여 휠(1)의 디자인 및 설계의 변동 없이 휠(1)의 제1 진동을 상쇄시키는 것이 가능하다.
- [0076] 연구 결과에 의하면, 상기 휠(1)의 제1 진동은 약 300 ~ 400Hz 의 주파수 대역에서 발생하며, 차량의 로드 노이즈는 약 250 ~ 500Hz 의 주파수 대역에서 발생한다.
- [0077] 따라서, 상기 흡진유닛(2)은 로드 노이즈의 주파수 대역에 포함되는 휠(1)의 제1 진동을 집중적으로 제거함에 의해 차량의 로드 노이즈를 감소할 수 있게 된다.
- [0079] 이상으로 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명하였는바, 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 다음의 특허청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 또한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

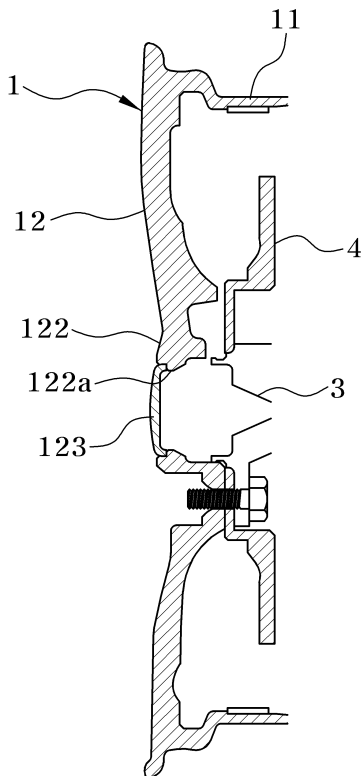
부호의 설명

[0081]

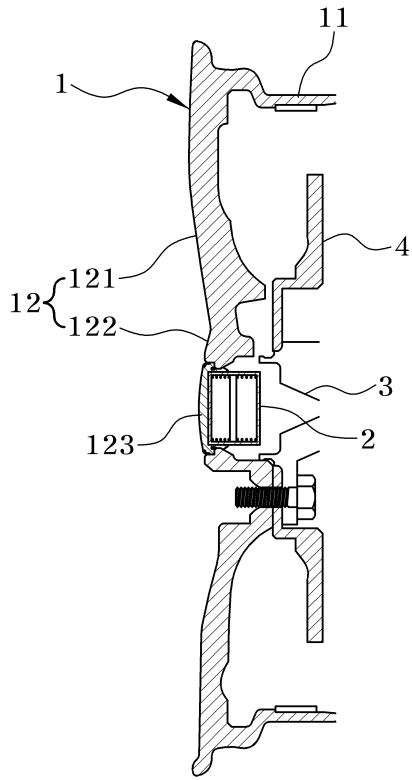
- 1 : 휠 11 : 휠 림
- 12 : 휠 디스크 121 : 휠 스포크
- 122 : 휠 센터부 122a : 개구부
- 122b : 단차부 123 : 센터캡
- 123a : 캡부 123b : 플랜지부
- 123c : 후킹부 2 : 흡진유닛
- 21 : 하우징 211 : (하우징의) 제1 내표면
- 212 : (하우징의) 제2 내표면 213 : (하우징의) 제1 공간
- 214 : (하우징의) 제2 공간 22 : 질량체
- 221 : (질량체의) 제1 표면 222 : (질량체의) 제2 표면
- 23 : 탄성지지부 231 : 외측 스프링
- 232 : 내측 스프링 3 : 휠 허브
- 4 : 디스크 브레이크

도면

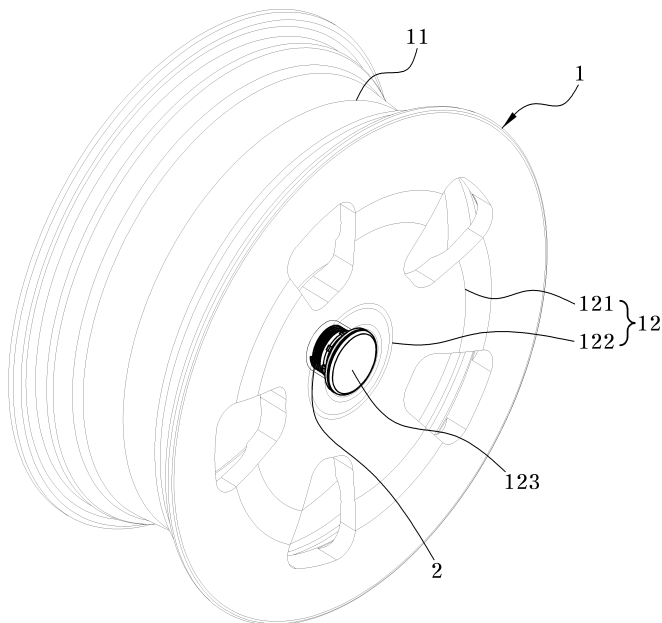
도면1



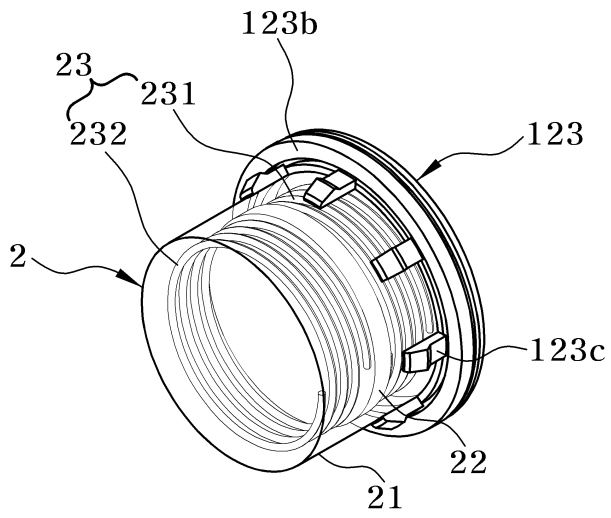
도면2



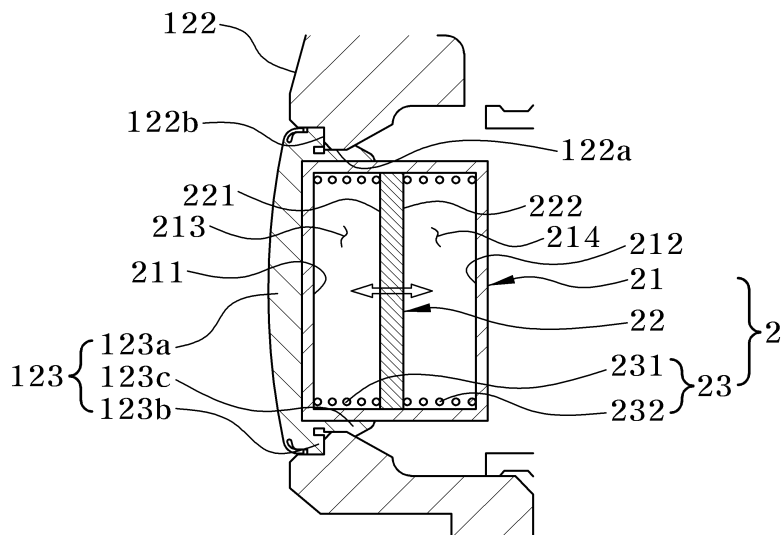
도면3



도면4



도면5



도면6

