

는 전자기계식 브레이크 장치에 있어서, 캘리퍼 하우징 내부에 회전가능하게 설치되고, 모터의 구동력을 전달받아 시계방향 또는 반시계방향으로 회전되는 회전 볼트; 상기 회전 볼트의 일측 외주면에 볼 스크류 구조로 맞물려 결합되고, 상기 회전 볼트의 회전운동시 전후방향(축방향)으로 직선운동을 수행하거나 또는 상기 회전 볼트와 함께 회전운동을 수행하는 미디엄 너트; 상기 미디엄 너트와 나사결합되며, 상기 회전 볼트의 회전운동시 상기 미디엄 너트와 함께 전후방향으로 직선운동을 수행하거나 또는 상기 미디엄 너트의 회전운동시 전진하여 마찰패드를 통해 디스크를 가압하여 제동하는 스피들 너트; 상기 스피들 너트와 캘리퍼 하우징 사이에 맞물려 설치되어, 상기 스피들 너트의 회전운동은 방지하는 한편 전후방향으로의 직선운동은 허용하는 키핀;을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 휠(wheel)과 함께 회전하는 디스크(D)를 한 쌍의 마찰패드(102)로 가압하여 제동시키는 전자기계식 브레이크 장치에 있어서,

캘리퍼 하우징(110) 내부에 회전가능하게 설치되고, 모터의 구동력을 전달받아 시계방향 또는 반시계방향으로 회전되는 회전 볼트(120);

상기 회전 볼트(120)의 일측 외주면에 볼 스크류 구조로 맞물려 결합되고, 상기 회전 볼트(120)의 회전운동시 디스크(D)의 마찰면에 수직한 방향으로 직선운동을 수행하거나 또는 상기 회전 볼트(120)와 함께 회전운동을 수행하는 미디엄 너트(130);

상기 미디엄 너트(130)와 나사결합되며, 상기 회전 볼트(120)의 회전운동시 상기 미디엄 너트(130)와 함께 디스크(D)의 마찰면에 수직한 방향으로 직선운동을 수행하거나 또는 상기 미디엄 너트(130)의 회전운동시 전진하여 마찰패드(102)를 통해 디스크(D)를 가압하여 제동하는 스피들 너트(140);

상기 스피들 너트(140)와 캘리퍼 하우징(110) 사이에 맞물려 설치되어, 상기 스피들 너트(140)의 회전운동은 방지하는 한편 디스크(D)의 마찰면에 수직한 방향으로의 직선운동은 허용하는 키피(160);

을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전자기계식 브레이크 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 미디엄 너트(130)의 외주부 일측에는 상기 미디엄 너트(130)의 회전운동은 방지하는 한편 디스크(D)의 마찰면에 수직한 방향으로의 직선운동은 허용하도록 하는 회전단속부재(170)가 설치된 것을 특징으로 하는 전자기계식 브레이크 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 미디엄 너트(130)와 상기 회전단속부재(170)는 치합구조를 이루며 서로 맞물리도록 형성된 것을 특징으로 하는 전자기계식 브레이크 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 회전단속부재(170)는 전원의 온(ON)시 상기 미디엄 너트(130)와 맞물리고 전원의 오프(OFF)시 상기 미디엄 너트(130)로부터 분리되는 것을 특징으로 하는 전자기계식 브레이크 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 전자기계식 브레이크 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 패드 마모시 자기마모조정(Self wear adjust)이 가능하고, 전원이 꺼진 상태에서도 안정적으로 제동력을 유지함으로써 파킹 모드(Parking Mode)로 활용이 가능한 전자기계식 브레이크 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로 차량의 브레이크 장치는 주행 중인 차량을 감속 또는 정지시킴과 아울러, 차량이 주차상태로 유지되

도록 할 수 있는 제동장치이다.

- [0003] 이러한 브레이크 장치는 통상적으로 운동에너지를 마찰력을 통해 열에너지로 변환하고, 그것을 대기 속으로 방출시켜 제동 작용을 하는 마찰식 브레이크가 사용되는데, 이는 차량의 휠(wheel)과 함께 회전하는 디스크(disk)를 유압을 이용하여 양쪽에서 한 쌍의 패드(pad)로 가압하여 제동기능을 수행하도록 한다.
- [0004] 그러나, 이러한 유압식 브레이크 장치는 제동시 유압을 이용하여 패드를 강하게 디스크 쪽으로 밀어 주는 방식으로 구현됨에 따라 이를 위한 장치구성이 복잡한 단점이 있다. 즉, 기존 유압식 브레이크 장치는 페달 조작력을 배력하는 부스터를 통해 작동되어 유압을 발생하는 마스터 실린더와, 휠 실린더 쪽으로 이어지는 유압 라인은 물론, 이들을 제어하고 보조하는 각종 장치들로 이루어진 복잡한 장치구성이 요구되고, 이러한 장치구성의 복잡함과 유압 사용에 따른 제동 성능의 신뢰성과 안정성 강화 등에 어느 정도 한계성이 있을 수밖에 없는 취약성이 있다.
- [0005] 이에 따라, 최근 들어서는 기존의 유압식 브레이크가 갖지 못하는 장치구성의 단순화를 추구할 수 있고, 제동 성능의 신뢰성 강화 및 주차 브레이크 작용도 함께 구현할 수 있는 전자기계식 브레이크 장치(EMB; Electro mechanical brake device)가 많이 사용되고 있다.
- [0006] 이와 같은 전자기계식 브레이크 장치는 동력원으로 모터를 사용하는데, 상기 모터의 회전수를 감속기를 통해 감속시키면서 토크를 증폭시키고, 상기 모터를 동력원으로 하는 회전운동을 볼 스크류 등의 장치를 이용하여 직선운동으로 변환해주는 구성물을 포함하여 구성된다.
- [0007] 그러나, 이와 같은 종래의 전자기계식 브레이크 장치는 휠 디스크에 제동력을 가하는 넌-셀프 록킹(Non-Self Locking) 타입의 피스톤 특성으로 인하여 전체적인 메커니즘이 복잡한 구성을 이루게 되고, 셀프 록킹(Self locking)이 불가능한 특성을 가지기 때문에 전동 주차 브레이크 시스템인 EPB(Electro Parking Brake)를 추가적으로 설치해야만 하는 단점이 있다.
- [0008] 이로 인해 기존 유압식 캘리퍼(Caliper)에 비해 더 큰 크기(Size)를 가질 수밖에 없고, 이 때문에 전자기계식 브레이크 장치의 크기와 중량을 더욱 크게 할 뿐만 아니라, 감속기 내부 기어 열에 솔레노이드(solenoid), 래치(latch), 기어 등을 사용하는 등 전체적인 장치구성이 더욱 복잡해지고 부피가 커지게 되는 단점이 있고, 아울러 조립성과 차량 장착성(Packaging Layout) 측면에도 불리한 면으로 작용하게 되는 취약점이 있었다.
- [0009] 또한, 종래의 전자기계식 브레이크 장치는 반복적인 제동에 따른 패드의 마모시 이를 보상하기 위하여 패드의 마모량을 넘는 스트로크(Stroke)를 가지면서도 요구하중을 만족할 수 있는 피스톤 설계가 요구되는데, 이 때문에, 피스톤의 축방향 길이가 길어질 수밖에 없고, 이는 결국 브레이크 장치의 장착공간 확보에 민감한 전자기계식 브레이크 장치 설계에 어려움을 주게 되는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국 특허공개 제2010-0030285호, 특허공개 제2010-0030012호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 이에, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 모터를 통해 회전되는 회전 볼트에 미디엄 너트를 볼 스크류 구조로 결합하고, 마찰 패드를 가압하는 스핀들 너트를 미디엄 너트에 나사결합 구조로 결합함으로써, 상기 미디엄 너트와 회전 볼트 간의 볼 스크류 결합구조를 통해 오토릴리스(Auto release)가 가능하도록 하고, 동시에 스핀들 너트와 미디엄 너트 간의 나사결합 구조를 통해 셀프 록킹(self-locking)이 가능하도록 하여 차량의 파킹(parking) 기능도 함께 구현할 수 있는 차량용 전자기계식 브레이크 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 차량의 휠(wheel)과 함께 회전하는 디스크를 한 쌍의 마찰패드

로 가압하여 제동시키는 전자기계식 브레이크 장치에 있어서, 캘리퍼 하우징 내부에 회전가능하게 설치되고, 모터의 구동력을 전달받아 시계방향 또는 반시계방향으로 회전되는 회전 볼트; 상기 회전 볼트의 일측 외주면에 볼 스크류 구조로 맞물려 결합되고, 상기 회전 볼트의 회전운동시 전후방향(축방향)으로 직선운동을 수행하거나 또는 상기 회전 볼트와 함께 회전운동을 수행하는 미디엄 너트; 상기 미디엄 너트와 나사결합되며, 상기 회전 볼트의 회전운동시 상기 미디엄 너트와 함께 전후방향으로 직선운동을 수행하거나 또는 상기 미디엄 너트의 회전운동시 전진하여 마찰패드를 통해 디스크를 가압하여 제동하는 스핀들 너트; 상기 스핀들 너트와 캘리퍼 하우징 사이에 맞물려 설치되어, 상기 스핀들 너트의 회전운동은 방지하는 한편 전후방향으로의 직선운동은 허용하는 키플;을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0013] 여기서, 상기 미디엄 너트의 외주부 일측에는 상기 미디엄 너트의 회전운동은 방지하는 한편 전후방향으로의 직선운동은 허용하도록 하는 회전단속부재가 추가적으로 설치될 수 있다.

[0014] 이때, 상기 미디엄 너트와 상기 회전단속부재는 치합구조를 이루며 서로 맞물리도록 형성될 수 있다.

[0015] 아울러, 상기 회전단속부재는 전원의 온(ON)시 상기 미디엄 너트와 맞물리고 전원의 오프(OFF)시 상기 미디엄 너트로부터 분리되도록 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상기한 구성을 갖는 본 발명에 따르면, 회전 볼트의 회전방향에 따라 브레이크의 제동작동이 가능하고 마찰패드의 마모시에도 자기마모조정(Self wear adjust)이 가능하여 안정적인 제동환경을 보장할 수 있는 장점이 있고, 주차 브레이크 기능도 구현할 수 있기 때문에 기존 전자기계식 브레이크 장치보다 월등한 성능 구현이 가능한 장점이 있다.

[0017] 더욱이, 브레이크 시스템의 전원이 꺼진 상태에서도 안정적으로 제동력을 유지할 수 있기 때문에 파킹 모드(Parking Mode)로 활용할 수 있는 장점이 있고,패드 마모시 패드의 마모량을 센서를 통해 검출하고 ECU를 통해 회전 볼트의 회전수를 제어하여 패드의 마모량만큼 스핀들 너트를 전진 배치함으로써 패드가 마모되기 전과 같은 제동성능을 안정적으로 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0018] 또한, 기존의 볼 스크류 방식을 채용한 전자기계식 브레이크 장치에 비해 제동을 위한 스트로크(stroke) 길이를 짧게 가져갈 수 있기 때문에, 캘리퍼 하우징의 축방향 길이를 단축시킬 수 있고, 이것으로 인해 차량 내에서 브레이크 장치의 장착을 위한 공간활용성이 증대되어 설계자유도를 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0019] 또한, 오토릴리스(Auto Release)가 가능한 볼 스크류 방식을 적용하는 한편 차량의 파킹시 요구되는 셀프 록킹(Self locking) 기능을 동시에 구비하게 됨으로써, 하나의 브레이크 장치를 통해 보다 안정적이며 효율적인 제동성능을 구현할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 전자기계식 브레이크 장치를 도시한 단면도.

도 2는 도 1의 A영역을 확대 도시한 상세도.

도 3은 전원 온(ON)시 회전단속부재가 미디엄 너트와 맞물려 미디엄 너트의 회전이 방지되는 모습을 보여주는 작동상태도.

도 4는 전원 오프(OFF)시 회전단속부재가 미디엄 너트로부터 분리되어 미디엄 너트가 회전가능한 상태로 유지되는 모습을 보여주는 작동 상태도.

도 5는 도 3에서 미디엄 너트와 회전단속부재가 치합구조를 이루며 서로 맞물리는 모습을 도시한 부분 단면도.

도 6은 본 발명에 따른 브레이크 장치와 기존 브레이크 장치의 축방향 길이 차이를 비교 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전자기계식 브레이크 장치의 구성을 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 A영역 부분을 확대 도시한 상세도이다.

[0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전자기계식 브레이크 장치는 캘리퍼 하우징(110)에 구비된 실린더

(104) 내부에 회전가능하게 설치되어 모터(미도시)의 구동력을 전달받아 시계방향 또는 반시계방향으로 회전되는 회전 볼트(120)와, 회전 볼트(120)의 일측 외주면에 볼 스크류(ball screw) 구조로 맞물려 결합되어 회전 볼트(120)의 회전운동시 전후방향(축방향)으로 직선운동을 수행하거나 또는 회전 볼트(120)와 함께 회전운동을 수행하는 미디엄 너트(130)와, 미디엄 너트(130)와 나사결합되며 회전 볼트(120)의 회전운동시 미디엄 너트(130)와 함께 전후방향으로 직선운동을 수행하거나 또는 미디엄 너트(130)의 회전운동시 전진하여 마찰패드(102)를 통해 디스크(D)를 가압하여 제동하는 스핀들 너트(140)와, 스핀들 너트(140)와 캘리퍼 하우징(110) 사이에 맞물려 설치되어 스핀들 너트(140)의 회전운동은 방지하는 한편 전후방향으로의 직선운동은 허용하는 키핀(160)을 포함하여 구성된다.

[0024] 회전 볼트(120)는 그 중앙부에 직경이 확장된 형태를 가지는 일정두께의 원관형 돌출부(122)가 형성되고, 이 원관형 돌출부(122)를 기준으로 회전 볼트(120)의 전방측(도면의 좌측) 부분은 미디엄 너트(130)의 후방측 부분에 볼 스크류 결합된다.

[0025] 이러한 회전 볼트(120)는 캘리퍼 하우징(110)에 구비된 실린더(104) 내부에 회전가능하게 설치되어 모터(미도시)의 구동력을 전달받아 시계방향 또는 반시계방향으로 일정속도로 회전된다.

[0026] 미디엄 너트(130)는 그 후방측(도면의 우측) 부분에 회전 볼트(120)의 전방측 부분이 삽입되어 볼 스크류 결합된다.

[0027] 이때, 회전 볼트(120)와 미디엄 너트(130) 사이의 볼 스크류 결합은 회전 볼트(120)가 시계방향으로 회전시 미디엄 너트(130)가 회전 볼트(120) 측으로 이동할 수 있는 오른나사 결합구조를 갖도록 형성된다.

[0028] 아울러, 미디엄 너트(130)의 후방측 끝단에는 회전 볼트(120)에 형성된 돌출부(122)의 한쪽 면에 맞닿아 접촉하게 되는 직경이 확장된 형태의 접촉부(134)가 형성된다.

[0029] 이와 같은 회전 볼트(120) 및 미디엄 너트(130)의 동작은, 모터를 통해 회전 볼트(120)가 시계방향 또는 반시계방향으로 회전하게 되면, 이와 볼 스크류 구조를 가지며 결합된 미디엄 너트(130)는 전후방향(도면의 좌우방향 또는 축방향)으로 직선운동을 수행할 수 있도록 되어 있다.

[0030] 한편, 미디엄 너트(130)의 전방측 부분은 스핀들 너트(140)의 후방측 부분에 삽입되어 나사결합된다. 즉, 미디엄 너트(130)의 외주면 부분에는 슛나사부(132)가 형성되고, 스핀들 너트(140)의 내주면 부분에는 슛나사부(132)와 맞물리는 암나사부(142)가 형성된다.

[0031] 이와 같이 스핀들 너트(140)는 미디엄 너트(130)와 나사결합 구조로 맞물리게 됨으로써, 회전 볼트(120)의 회전운동시 미디엄 너트(130)와 함께 전후방향으로 직선운동을 수행하게 된다.

[0032] 아울러, 스핀들 너트(140)는 미디엄 너트(130)가 회전 볼트(120)에 맞닿은 상태에서 회전운동을 하게 되는 경우 전방측으로 전진하여 디스크(D)를 가압하여 제동하게 된다.(이에 대해서는 뒤에서 구체적으로 설명하기로 한다)

[0033] 이와 같은 스핀들 너트(140)의 동작이 가능할 수 있도록, 미디엄 너트(130)와 스핀들 너트(140) 사이의 나사결합은 미디엄 너트(130)가 시계방향으로 회전될 경우 스핀들 너트(140)가 휠 디스크(D)가 위치한 전방측 방향으로 이동하는 왼나사 구조를 갖도록 형성된다.

[0034] 그리고, 키핀(key pin)(160)은 스핀들 너트(140)의 외주면 일측과 캘리퍼 하우징(110)의 실린더(104) 내주면 사이에 맞물리도록 설치되는데, 이러한 키핀(160)은 스핀들 너트(140)의 회전운동은 방지하는 한편 전후방향으로의 직선운동은 허용하도록 하는 기능을 담당한다.

[0035] 한편, 미디엄 너트(130)의 접촉부(134) 외주부 상에는 미디엄 너트(130)의 회전운동은 방지하는 한편 직선운동은 허용하도록 하는 기능을 담당하는 회전단속부재(170)가 설치된다.

[0036] 도 3 내지 도 5는 이러한 회전단속부재(170)의 구조 및 동작을 상세하게 보여주는 것이다.

[0037] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 회전단속부재(170)는 미디엄 너트(130)의 접촉부(134) 두께에 대응하는 두께로 이루어진 원관 형상의 구조물로서, 그 외주에는 기어 이(176)가 형성된다.

[0038] 아울러, 미디엄 너트(130)의 접촉부(134) 외주에는 회전단속부재(170)에 형성된 기어 이(176)와 서로 맞물리게 되는 또 다른 기어 이(136)가 형성된다.

[0039] 이와 같이 미디엄 너트(130)와 회전단속부재(170)는 도 5에서 보는 것과 같이 2개의 평기어가 상호 맞물려 치합을 이루는 형태를 유지하게 된다.

- [0040] 여기서 회전단속부재(170)는 미디엄 너트(130)의 접촉부(134)와 항상 맞물린 상태로 유지되는 것은 아니고, 전원의 온/오프(ON/OFF)에 따라 상하로 이동되며 미디엄 너트(130)와 선택적으로 맞물리 수 있게 구비된다.
- [0041] 즉, 회전단속부재(170)는 도 3에 도시한 바와 같이 전원의 온(ON)시 하방으로 이동되어 미디엄 너트(130)의 접촉부(134)에 맞물리고, 이 상태에서는 미디엄 너트(130)가 회전단속부재(170)에 의해 회전운동은 억제되는 한편 전후방향(축방향)으로의 직선운동은 가능한 상태로 유지된다.
- [0042] 반면, 전원이 오프(OFF)될 경우에는 도 4에서 보는 것과 같이 회전단속부재(170)는 상방으로 일정거리 이동되어 미디엄 너트(130)의 접촉부(134)로부터 완전히 분리됨으로써, 미디엄 너트(130)는 회전운동 및 전후방향으로의 직선운동이 자유로운 상태로 유지된다.
- [0043] 이때, 전원의 온/오프에 따른 회전단속부재(170)의 상하이동은 별도의 액츄에이터(미도시) 수단을 통해 이루어 지도록 구성할 수 있다.
- [0044] 이하, 본 발명에 따른 전자기계식 브레이크 장치의 작동을 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 먼저, 차량의 주행 중 휠의 반복적인 제동 동작을 수행하게 되는 상시 브레이킹(braking) 상황인 경우, 전원이 온(ON) 상태로 유지되고 회전단속부재(170)는 하방으로 이동되어 미디엄 너트(130)의 접촉부(134)에 치합을 이루게 된다. 이렇게 되면, 미디엄 너트(130)는 회전단속부재(170)와의 치합에 의해 회전운동이 억제되는 한편 전후방향(축방향)으로의 직선운동은 가능한 상태로 유지된다.
- [0046] 이러한 상태에서 차량의 제동을 위해 운전자가 브레이크 페달을 밟게 되면, ECU(Electronic control unit)가 차량 정보를 고려한 제어 신호를 발생시켜 모터(미도시)를 구동하게 되고, 이 모터의 구동에 의해 캘리퍼 하우징(110)에 설치된 회전 볼트(120)를 반시계방향으로 회전시키게 된다.
- [0047] 이때, 회전 볼트(120)가 반시계 방향으로 회전됨에 따라 이와 볼 스크류 결합된 미디엄 너트(130)가 전방측 방향(도면의 좌측방향)으로 전진하게 되고, 이 미디엄 너트(130)와 결합된 스핀들 너트(140)가 전방측 방향으로 전진하여 마찰패드(102)를 통해 휠 디스크(D)를 가압함으로써 휠의 제동을 수행하게 된다.
- [0048] 이러한 경우 스핀들 너트(140)는 키플(160)을 통해 캘리퍼 하우징(110) 내부에 맞물려 회전운동이 억제되는 한편 직선운동은 가능한 상태로 유지되기 때문에 스핀들 너트(140)와 미디엄 너트(130)는 회전운동 없이 직선운동만 수행할 수 있다.
- [0049] 이어서, 운전자가 밟고 있던 브레이크 페달의 답력을 해제하게 되면, 회전 볼트(120)가 시계방향으로 회전되고, 전진된 상태의 미디엄 너트(130) 및 스핀들 너트(140)는 후방측 방향(도면의 우측 방향)으로 후진하게 됨으로써 휠 디스크(D)에 가해졌던 가압력이 해제되어 휠에 가해졌던 제동력이 해제된다. 이러한 경우, 미디엄 너트(130) 및 스핀들 너트(140)의 전, 후진 작동은 볼 스크류 스트로크(stroke) 내에서 이루어지게 된다.
- [0050] 이처럼 회전 볼트(120)가 반시계방향 또는 시계방향으로 회전됨에 따라 이와 볼 스크류 구조로 결합된 미디엄 너트(130)가 전진 또는 후진하면서 스핀들 너트(140)를 통해 마찰패드(102)를 가압하거나 또는 가압력을 해제함으로써 정상적인 브레이크 제동작동 수행이 가능하다.
- [0051] 이때, 반복적인 제동으로 마찰패드(102)가 마모될 경우, 마찰패드(102)의 마모량을 센서(미도시)를 통해 검출하여 ECU에 전송하고, ECU에서는 회전 볼트(120)의 회전수를 제어하여 스핀들 너트(140)를 패드의 마모량만큼 전진 배치함으로써, 마찰패드가 마모되기 전과 같은 제동성능이 발휘되도록 유지할 수 있다.
- [0052] 한편, 차량의 주차를 위한 파킹 모드(parking mode)의 경우, 도 4와 같이 전원이 오프(OFF)되어 회전단속부재(170)가 상방으로 이동하여 미디엄 너트(130)로부터 분리되면, 미디엄 너트(130)는 회전운동 및 직선운동이 가능한 상태로 유지된다.
- [0053] 이러한 상태에서, 운전자가 파킹 스위치를 누르게 되면 ECU가 제어 신호를 발생시켜 모터를 구동하고, 모터가 구동됨에 따라 회전 볼트(120)를 시계방향으로 회전시키게 된다.
- [0054] 회전 볼트(120)가 시계방향으로 회전되면 이와 볼 스크류 구조로 결합된 미디엄 너트(130)가 후방측으로 이동하여 회전 볼트(120)와 접촉하게 된다. 이때, 미디엄 너트(130)의 접촉부(134) 후면이 회전 볼트(120)의 돌출부(122) 전면과 맞닿아서 미디엄 너트(130)는 더 이상 후방측으로 이동하지 않게 되고 상호 면접을 이루는 접촉부(134)와 돌출부(122) 사이의 마찰력에 의해 미디엄 너트(130)는 회전 볼트(120)와 함께 같은 속도로 시계방향으로 회전하게 된다.

- [0055] 이때, 상기와 같은 미디엄 너트(130)가 후방측으로 이동되는 과정에 있어서, 미디엄 너트(130)는 회전단속부재(170)에 의해 구속되지 않은 상태이기 때문에 미디엄 너트(130)에 회전운동이 발생할 수도 있지만, 스핀들 너트(140)가 키핀(160)에 의해 회전운동이 억제되는 한편 스핀들 너트(140)와 미디엄 너트(130) 사이의 나사결합 구조가 미디엄 너트(130)와 회전 볼트(120) 사이의 볼 스크류 구조보다 상대적으로 마찰력이 큰 결합구조를 형성하기 때문에 미디엄 너트(130)가 후방측으로 이동하는 과정에서 미디엄 너트(130)는 별도의 회전운동을 하지 않고서 스핀들 너트(140)와 함께 후방측으로 이동하게 되는 것이다. 여기서, 물론 미디엄 너트(130)와 스핀들 너트(140)는 볼 스크류의 스트로크 수렴 한계치까지 이동하게 된다.
- [0056] 그리고 상기와 같이 미디엄 너트(130)가 후방측으로 이동한 후 회전 볼트(120)에 맞닿게 되면, 미디엄 너트(130)는 그 이동된 자리에서 회전 볼트(120)와 함께 시계방향으로의 회전운동만을 수행하게 되는데, 이때, 미디엄 너트(130)와 회전 볼트(120) 사이에 작용하는 마찰력이 미디엄 너트(130)와 스핀들 너트(140) 사이에 작용하는 마찰력보다 크기 때문에 미디엄 너트(130)가 시계방향으로 회전될 경우 스핀들 너트(140)는 후방측으로 이동된 후 다시 전방측으로 이동하여 마찰패드(102)를 통해 휠 디스크(D)를 가압함으로써 주차 브레이크와 같은 제동력을 유지할 수 있다.
- [0057] 이때, 상기와 같이 스핀들 너트(140)가 미디엄 너트(130)로부터 최대 인출된 상태에서는 스핀들 너트(140)와 미디엄 너트(130) 간의 나사결합 구조에 의해 스핀들 너트(140)가 후방측으로 자체적으로 이동되지 못하기 때문에 스핀들 너트(140)는 자동으로 고정된 상태로 유지된다. 이로써, 차량은 파킹 상태로 유지되는 것이다.
- [0058] 이후, 차량의 파킹 모드를 해제하고자 할 경우, 회전 볼트(120)를 반시계방향으로 회전시키게 되면 스핀들 너트(140)가 미디엄 너트(130)측으로 와 함께 스핀들 너트(140)가 뒤로 후진하게 되어 차량의 파킹 상태가 해제되는 것이다.
- [0059] 상기의 실시 예에서는 미디엄 너트(130)의 회전운동을 구속해 주는 회전단속부재(170)가 적용된 구조를 일 예로 들어 설명하였다. 하지만, 본 발명의 브레이크 장치는 상기한 회전단속부재(170)의 사용 없이도 실질적인 제동 동작 구현이 가능하도록 되어 있다. 즉, 본 발명의 회전단속부재(170)는 브레이크 시스템상의 오류(Fail)나 고장으로 인해 발생할 수 있는 유사상황에 대비하여 보조적으로 사용될 수 있는 구성이다.
- [0060] 한편, 도 6은 본 발명에 따른 브레이크 장치와 기존 브레이크 장치의 축방향 길이 차이를 비교 도시한 것으로서, 도 6의 (a)는 종래의 브레이크 장치를, (b)는 본 발명의 브레이크 장치를 나타낸 것이다.
- [0061] 도 6의 (a)를 참조하면, 기존의 전자기계식 브레이크 장치는 휠의 반복적인 제동에 따른 패드(10)의 마모시 제동에 요구되는 하중을 만족시키기 위해 피스톤(20)의 축방향 길이를 늘려 사용하였는데, 이는 강성축 측면에서 매우 불리하여 내구성을 떨어뜨릴 수 있고, 브레이크 장치의 전체 사이즈가 커질 수밖에 없는 단점이 있다.
- [0062] 그러나, 도 6의 (b)에서 보는 것과 같은 본 발명의 전자기계식 브레이크 장치는 회전 볼트(120), 미디엄 너트(130), 스핀들 너트(140)의 3개의 구조물이 볼 스크류 및 나사결합 구조로 상호 결합되어, 회전 및 직선운동하면서 제동작용을 수행하므로 전체 길이가 가변적으로 신장 또는 수축될 수 있는 구조이기 때문에 제동을 위한 스트로크(stroke) 길이를 짧게 가져갈 수 있다. 따라서, 캘리퍼 하우징(110)의 축방향 길이를 기존 브레이크 장치보다 약 10mm 이상 감소시킬 수 있고, 이것으로 인해 차량 내에서 브레이크 장치의 장착을 위한 공간활용성이 증대되어 설계자유도를 향상시킬 수 있을 뿐 아니라, 내구성 측면에서도 기존 브레이크 장치보다 월등히 뛰어난 장점이 있다.
- [0063] 상술한 바와 같이, 본 발명의 전자기계식 브레이크 장치는 회전 볼트(120)의 회전방향에 따라 브레이크의 제동 작동이 가능하고 마찰패드(102)의 마모시에도 자기마모조정(Self wear adjust)이 가능하여 안정적인 제동환경을 보장할 수 있을 뿐 아니라, 주차 브레이크로서의 기능도 함께 가지기 때문에 기존의 전자기계식 브레이크 장치보다 월등한 성능 구현이 가능하다.
- [0064] 또한, 브레이크 시스템의 전원이 꺼진 상태에서도 안정적으로 제동력을 유지할 수 있기 때문에 파킹 모드(Parking Mode)로 활용이 가능하며, 패드 마모시 패드의 마모량을 센서를 통해 검출하고 ECU를 통해 회전 볼트(120)의 회전수를 제어하여 패드의 마모량만큼 스핀들 너트(140)를 전진 배치함으로써 패드가 마모되기 전과 같은 제동성능을 안정적으로 확보하도록 할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명은 기존의 볼 스크류 방식을 채용한 전자기계식 브레이크 장치에 비해 제동을 위한 스트로크(stroke) 길이를 짧게 가져갈 수 있기 때문에, 결과적으로 캘리퍼 하우징(110)의 축방향 길이를 단축시킬 수 있고, 이것으로 인해 차량 내에서 브레이크 장치의 장착을 위한 공간활용성이 증대되어 설계자유도를 향상시킬 수

있다.

[0066] 또한, 본 발명은 오토릴리스(Auto Release)가 가능한 볼 스크류 방식이 적용되는 한편 차량의 파킹시 요구되는 셀프 록킹(Self locking) 기능이 구비됨으로써, 하나의 브레이크 장치를 통해 보다 안정적이며 효율적인 제동성능을 구현할 수 있다.

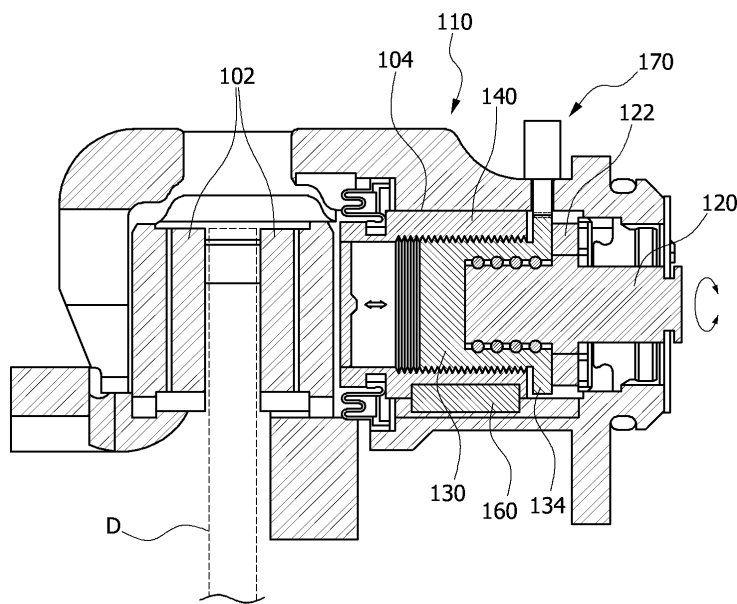
[0067] 또한, 본 발명은 기존의 브레이크 장치와 같이 셀프 록킹 기능의 구현을 위해 솔레노이드(solenoid), 래치(latch), 기어 등과 같은 추가적인 구조물을 장착할 필요가 없기 때문에, 브레이크 장치의 전체 크기를 줄일 수 있고, 이것으로 인해 브레이크 장치의 장착을 위한 공간활용 및 장착성을 크게 높일 수 있는 효과가 있다.

부호의 설명

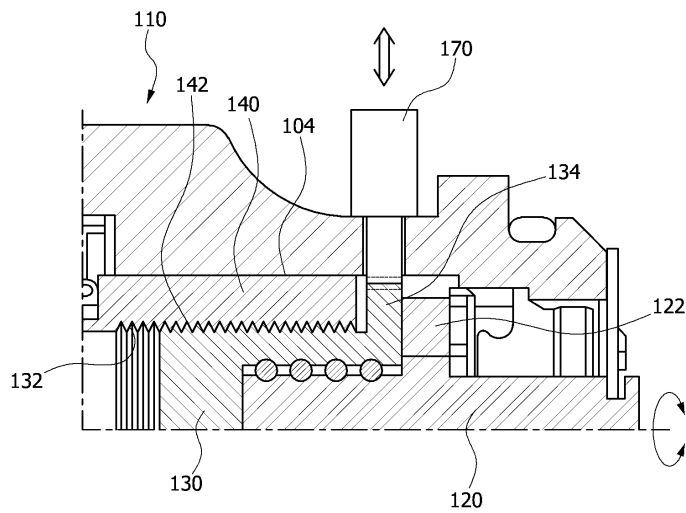
- | | | |
|--------|-----------------|---------------|
| [0068] | 102 : 마찰패드 | 110 : 캘리퍼 하우징 |
| | 120 : 회전 볼트 | 122 : 돌출부 |
| | 130 : 미디엄 너트 | 134 : 접촉부 |
| | 136, 176 : 기어 이 | 140 : 스핀들 너트 |
| | 160 : 키핀 | 170 : 회전단속부재 |

도면

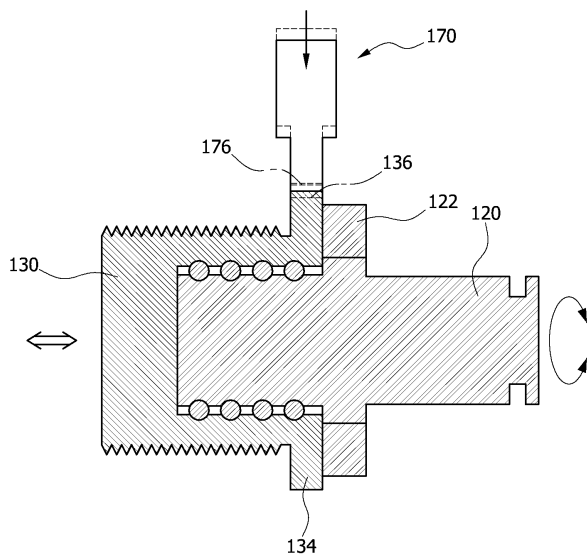
도면1



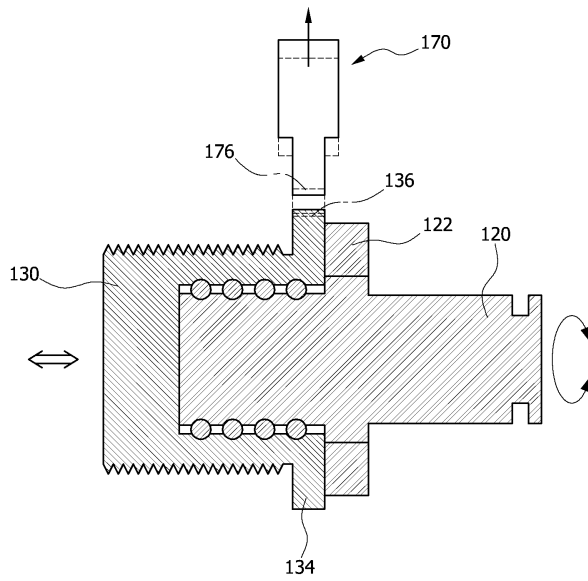
도면2



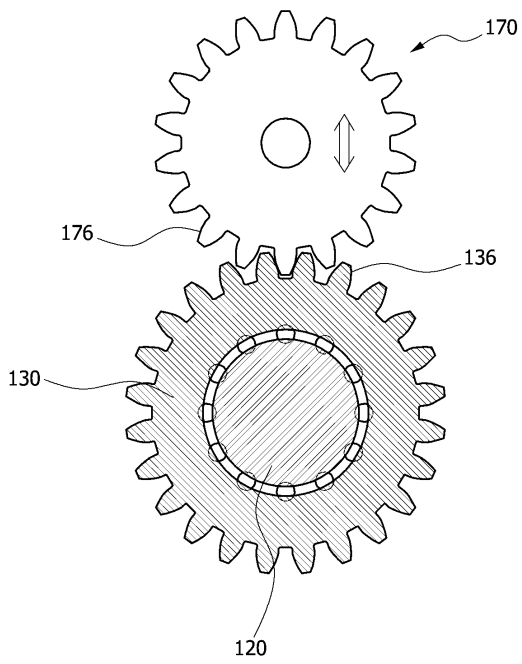
도면3



도면4



도면5



도면6

