



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월25일

(11) 등록번호 10-2401768

(24) 등록일자 2022년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16D 55/226 (2006.01) F16C 17/04 (2006.01)

F16D 121/24 (2012.01) F16D 125/40 (2012.01)

F16D 125/50 (2012.01) F16D 65/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F16D 55/226 (2013.01)

F16C 17/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0144601

(22) 출원일자 2021년10월27일

심사청구일자 2021년12월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020200098219 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 만도

경기도 평택시 포승읍 하만호길 32

(72) 발명자

임우철

경기도 용인시 수지구 동천로 64, 515동 1504호(동천동, 동천마을동문굿모닝힐5차아파트)

정대준

경기도 성남시 분당구 백현로 206-1, 404동 404호(정자동)

송준규

경기도 성남시 분당구 분당로 258, 1동 301호(분당동, 현대빌라)

(74) 대리인

특허법인이룸리온

전체 청구항 수 : 총 16 항

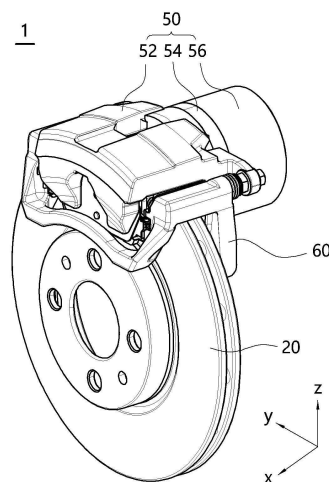
심사관 : 김병찬

(54) 발명의 명칭 전자기계식 브레이크 및 이를 구비하는 차량

(57) 요약

전자기계식 브레이크 및 이를 구비하는 차량이 제공된다. 본 발명의 일 측면에 따른 전자기계식 브레이크는, 디스크의 양측에 배치되는 한 쌍의 브레이크 패드를 구비하는 전자기계식 브레이크로서, 회전구동력을 제공하되 회전축을 연장한 방향으로 관통 형성되는 내부 공간을 구비하는 중공형 모터; 상기 모터의 상기 회전축을 중심으로 회전하는 너트; 상기 모터의 전방에 결합되어 상기 모터의 회전구동력을 상기 너트로 전달하는 동력전달 부재; 및 상기 브레이크 패드 측으로 진퇴 가능하도록 상기 너트에 결합되는 가압스크류;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16D 65/183 (2013.01)

F16D 2121/24 (2013.01)

F16D 2125/40 (2013.01)

F16D 2125/50 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020210002010 A*

KR1020140140851 A

KR1020210077001 A

KR1020020073334 A

KR1020210005532 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415175322

과제번호 20015450

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 초안전주행플랫폼핵심기술개발(R&D)

연구과제명 다중안전 설계기반 전동형 통합제동 시스템 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 주식회사 만도

연구기간 2021.04.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

디스크의 양측에 배치되는 한 쌍의 브레이크 패드를 구비하는 전자기계식 브레이크로서,
회전구동력을 제공하되 회전축을 연장한 방향으로 관통 형성되는 내부 공간을 구비하는 중공형 모터;
상기 모터의 상기 회전축을 중심으로 회전하는 너트;
상기 모터의 전방에 결합되어 상기 모터의 회전구동력을 상기 너트로 전달하는 동력전달 부재; 및
상기 브레이크 패드 측으로 진퇴 가능하도록 상기 너트에 결합되는 가압스크류; 를 포함하고,
상기 동력전달 부재는
상기 모터에 결합되어 상기 모터의 회전구동력에 의해 상기 회전축을 중심으로 회전하는 선 기어;
상기 선 기어의 외측에 배치되어 후단부가 상기 선 기어에 치합되는 적어도 하나의 유성 기어를 구비하는 유성 기어 구조체;
상기 적어도 하나의 유성 기어의 후단부가 내측에 치합되는 제1 링 기어; 및
상기 적어도 하나의 유성 기어의 전단부가 내측에 치합되는 제2 링 기어; 를 포함하고,
상기 너트는 상기 제2 링 기어에 결합되어 상기 제2 링 기어와 함께 상기 회전축을 중심으로 회전하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,
상기 제1 링 기어의 기어 이빨 개수와 상기 제2 링 기어의 기어 이빨 개수는 서로 상이한, 전자기계식 브레이크.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 가압스크류가 상기 너트와 함께 회전하는 것을 방지하도록 상기 가압스크류의 상기 브레이크 패드 측 단부에 구비되는 가이드부; 를 더 포함하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 가이드부는
상기 브레이크 패드의 외측에 상기 브레이크 패드와 나란하게 배치되는 플레이트;
상기 플레이트로부터 돌출되는 가이드 돌기; 및
상기 돌기가 안착되도록 상기 가압스크류의 전방 단면에 상기 가압스크류의 길이 방향으로 함몰 형성되는 가이드 홈; 을 포함하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 가이드 홈은 상기 전방 단면의 일측에 형성되는, 전자기계식 브레이크.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제2 링 기어의 전방에는 중앙에 홀이 형성되는 제2 링 기어 플레이트가 구비되고,

상기 홀에 상기 너트가 길이 방향으로 삽입되도록 상기 너트의 외주면이 상기 홀의 내주면에 대응되도록 형성되고,

상기 너트와 상기 제2 링 기어 플레이트 사이에는 상기 너트가 상기 제2 링 기어와 함께 회전하는 것을 방지하는 회전방지부가 형성되는, 전자기계식 브레이크.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 회전방지부는

상기 너트의 외주면에 상기 가압스크류의 길이 방향으로 형성되는 제1 절삭면; 및

상기 제1 절삭면에 대응되도록 상기 제2 링 기어 플레이트의 상기 홀의 내주면에 형성되는 제2 절삭면; 을 포함하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 너트는 상기 너트의 전방 단부의 외주면으로부터 방사 방향으로 돌출되는 지지부를 구비하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제2 링 기어의 전방에는 제2 링 기어의 전방을 커버하는 제2 링 기어 플레이트가 구비되고,

상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 지지하도록 상기 지지부의 후방면과 상기 제2 링 기어 플레이트의 전방면 사이에 배치되는 스러스트 베어링(thrust bearing)을 더 포함하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 제2 링 기어의 전방에는 제2 링 기어의 전방을 커버하는 제2 링 기어 플레이트가 구비되고,

상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 측정하도록 상기 지지부의 후방면과 상기 제2 링 기어 플레이트의 전방면 사이에 배치되는 포스센서를 더 포함하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 모터의 후방 단부를 커버하는 커버; 를 더 포함하고,

상기 제1 링 기어의 외주면에는 적어도 하나의 고정 돌기가 돌출되고,

상기 커버의 내주면에는 상기 제1 링 기어가 상기 커버에 고정될 수 있도록 상기 적어도 하나의 고정 돌기가 삽입될 수 있는 적어도 하나의 고정 홈이 형성되는, 전자기계식 브레이크.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 가압스크류는 상기 너트와 볼스크류 너트 결합되는, 전자기계식 브레이크.

청구항 14

디스크의 양측에 배치되는 한 쌍의 브레이크 패드를 구비하는 전자기계식 브레이크로서,

회전구동력을 제공하되 회전축을 연장한 방향으로 관통 형성되는 내부 공간을 구비하는 중공형 모터;

상기 모터의 상기 회전축을 중심으로 회전하는 너트;

상기 모터의 전방에 결합되어 상기 모터의 회전구동력을 상기 너트로 전달하는 동력전달 부재; 및

상기 브레이크 패드 측으로 진퇴 가능하도록 상기 너트에 결합되는 가압스크류; 를 포함하고,

상기 동력전달 부재는 상기 모터에 결합되어 상기 모터의 회전구동력에 의해 상기 회전축을 중심으로 회전하는 선 기어, 상기 선 기어의 외측에 배치되어 후단부가 상기 선 기어에 치합되는 적어도 하나의 유성 기어를 구비하는 유성 기어 구조체, 상기 적어도 하나의 유성 기어의 후단부가 내측에 치합되는 제1 링 기어 및 상기 적어도 하나의 유성 기어의 전단부가 내측에 치합되는 제2 링 기어를 포함하고,

상기 너트는 상기 제2 링 기어에 결합되어 상기 제2 링 기어와 함께 상기 회전축을 중심으로 회전하고, 후방으로 길이 연장되되 상기 너트의 후방 단부는 상기 모터의 상기 내부 공간에 배치되는, 전자기계식 브레이크.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 모터의 후방 단부를 커버하는 커버; 및

상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 지지하도록 상기 커버의 내측면과 상기 너트의 후방 단면 사이에 배치되는 스러스트 베어링; 을 더 구비하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 모터의 후방 단부를 커버하는 커버; 및

상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 측정하도록 상기 커버의 내측면과 상기 너트의 후방 단면 사이에 배치되는 포스센서를 더 포함하는, 전자기계식 브레이크.

청구항 17

제1 항 따른 전자기계식 브레이크;

회전축이 일직하도록 일측에 디스크가 결합되는 차륜; 및

상기 디스크의 양측에 배치되고 상기 전자기계식 브레이크에 결합되는 한 쌍의 브레이크 패드를 포함하는, 전자기계식 브레이크를 구비하는 차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자기계식 브레이크 및 이를 구비하는 차량에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 모터의 회전구동력을 이용하여 가압력을 제공하는 전자기계식 브레이크 및 이를 구비하는 차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 브레이크 장치는 제동 또는 주차 시 차량을 움직이지 못하도록 정지시키기 위한 장치로, 차량의 휠을 회전하지 못하도록 잡아주는 역할을 한다.

- [0003] 최근에는 브레이크의 구동을 전자적으로 제어하는 전자기계식 브레이크(Electro-Mechanical Brake; EMB) 시스템이 개발되고 있다. 이러한 전자기계식 브레이크는 운전자의 수동적인 조작을 통하여 동작될 수 있을 뿐만 아니라, 자율 주행 시스템이 적용된 차량의 경우 자동으로 동작될 수도 있으므로 매우 편리하고 차량의 고급화를 실현시킬 수 있다.
- [0004] 특히, 이러한 전자기계식 브레이크는 종래의 유압식 브레이크에서 필수적으로 구비하여야 하는 유압라인을 제거할 수 있게 된다. 이에 따라, 브레이크가 차지하는 내부공간을 줄일 수 있게 되어 차량의 공간을 운전자 친화적으로 제공할 수 있게 된다.
- [0005] 이러한 전자기계식 브레이크 중 디스크를 가압하여 차량에 제동력을 제공하는 전자기계식 브레이크의 경우 모터의 회전구동력을 나사 결합되는 스크류와 너트 구조에 전달하여 스크류 또는 너트를 이용하여 디스크를 가압함으로써 디스크의 회전을 제어한다.
- [0006] 이 때, 모터의 회전구동력을 직접 스크류 또는 너트에 전달할 수 없으므로 감속을 위하여 선(sun) 기어, 두 개의 링(ring) 기어, 유성 기어를 이용하여 스크류 또는 너트에 동력을 전달하게 되는데, 종래의 유성 기어는 두 개의 링 기어에 각각 치합되는 두 개의 유성 기어로 구성되었다. 이에 같은 유성 기어의 구조에서는 부품의 개수가 증가하고 복잡한 설계가 요구될 뿐만 아니라 동력 전달 효율이 떨어지는 문제가 있었다. 이에 따라, 동력 전달 효율을 높이면서도 부품의 개수를 줄이고 설계를 단순화할 수 있는 유성 기어 구조에 대한 필요성이 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2021-0042587호(캘리퍼 브레이크)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 유압 라인없이도 전자적으로 제동력을 제공할 수 있는 전자기계식 브레이크를 제공하는데 목적이 있다.
- [0009] 본 발명은, 모터의 구동력을 전달하기 위한 동력전달 부재의 동력 전달 효율을 높일 수 있는 전자기계식 브레이크를 제공하는데 목적이 있다.
- [0010] 본 발명은, 먼지와 이물이 발생하기 쉬운 브레이크 환경에서 상대적으로 손상이 적고 가압스크류의 백래시(backlash)가 적은 전자기계식 브레이크를 제공하는데 목적이 있다.
- [0011] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따른 전자기계식 브레이크는, 디스크의 양측에 배치되는 한 쌍의 브레이크 패드를 구비하는 전자기계식 브레이크로서, 회전구동력을 제공하되 회전축을 연장한 방향으로 관통 형성되는 내부 공간을 구비하는 중공형 모터; 상기 모터의 상기 회전축을 중심으로 회전하는 너트; 상기 모터의 전방에 결합되어 상기 모터의 회전구동력을 상기 너트로 전달하는 동력전달 부재; 및 상기 브레이크 패드 측으로 진퇴 가능하도록 상기 너트에 결합되는 가압스크류; 를 포함할 수 있다.

이때, 상기 동력전달 부재는 상기 모터에 결합되어 상기 모터의 회전구동력에 의해 상기 회전축을 중심으로 회전하는 선 기어; 상기 선 기어의 외측에 배치되어 후단부가 상기 선 기어에 치합되는 적어도 하나의 유성 기어를 구비하는 유성 기어 구조체; 상기 적어도 하나의 유성 기어의 후단부가 내측에 치합되는 제1 링 기어; 및 상기 적어도 하나의 유성 기어의 전단부가 내측에 치합되는 제2 링 기어; 를 포함하고, 상기 너트는 상기 제2 링 기어에 결합되어 상기 제2 링 기어와 함께 상기 회전축을 중심으로 회전할 수 있다.

이때, 상기 제1 링 기어의 기어 이빨 개수와 상기 제2 링 기어의 기어 이빨 개수는 서로 상이할 수 있다.

이때, 상기 가압스크류가 상기 너트와 함께 회전하는 것을 방지하도록 상기 가압스크류의 상기 브레이크 패드 측 단부에 구비되는 가이드부; 를 더 포함할 수 있다.

이때, 상기 가이드부는 상기 브레이크 패드의 외측에 상기 브레이크 패드와 나란하게 배치되는 플레이트; 상기 플레이트로부터 돌출되는 가이드 돌기; 및 상기 돌기가 안착되도록 상기 가압스크류의 전방 단면에 상기 가압스크류의 길이 방향으로 함몰 형성되는 가이드 홈; 을 포함할 수 있다.

이때, 상기 가이드 홈은 상기 전방 단면의 일측에 형성될 수 있다.

이때, 상기 제2 링 기어의 전방에는 중앙에 홀이 형성되는 제2 링 기어 플레이트가 구비되고, 상기 홀에 상기 너트가 길이 방향으로 삽입되도록 상기 너트의 외주면이 상기 홀의 내주면에 대응되도록 형성되고, 상기 너트와 상기 제2 링 기어 플레이트 사이에는 상기 너트가 상기 제2 링 기어와 함께 회전하는 것을 방지하는 회전방지부가 형성될 수 있다.

이때, 상기 회전방지부는 상기 너트의 외주면에 상기 가압스크류의 길이 방향으로 형성되는 제1 절삭면; 및 상기 제1 절삭면에 대응되도록 상기 제2 링 기어 플레이트의 상기 홀의 내주면에 형성되는 제2 절삭면; 을 포함할 수 있다.

이때, 상기 너트는 상기 너트의 전방 단부의 외주면으로부터 방사 방향으로 돌출되는 지지부를 구비할 수 있다.

이때, 상기 제2 링 기어의 전방에는 제2 링 기어의 전방을 커버하는 제2 링 기어 플레이트가 구비되고, 상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 지지하도록 상기 지지부의 후방면과 상기 제2 링 기어 플레이트의 전방면 사이에 배치되는 스러스트 베어링(thrust bearing)을 더 포함할 수 있다.

이때, 상기 제2 링 기어의 전방에는 제2 링 기어의 전방을 커버하는 제2 링 기어 플레이트가 구비되고, 상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 측정하도록 상기 지지부의 후방면과 상기 제2 링 기어 플레이트의 전방면 사이에 배치되는 포스센서를 더 포함할 수 있다.

이때, 상기 모터의 후방 단부를 커버하는 커버; 를 더 포함하고, 상기 제1 링 기어의 외주면에는 적어도 하나의 고정 돌기가 돌출되고, 상기 커버의 내주면에는 상기 제1 링 기어가 상기 커버에 고정될 수 있도록 상기 적어도 하나의 고정 돌기가 삽입될 수 있는 적어도 하나의 고정 홈이 형성될 수 있다.

이때, 상기 가압스크류는 상기 너트와 볼스크류 너트 결합할 수 있다.

본 발명의 다른 측면에 따른 전자기계식 브레이크는, 디스크의 양측에 배치되는 한 쌍의 브레이크 패드를 구비하는 전자기계식 브레이크로서, 회전구동력을 제공하되 회전축을 연장한 방향으로 관통 형성되는 내부 공간을 구비하는 중공형 모터; 상기 모터의 상기 회전축을 중심으로 회전하는 너트; 상기 모터의 전방에 결합되어 상기 모터의 회전구동력을 상기 너트로 전달하는 동력전달 부재; 및 상기 브레이크 패드 측으로 진퇴 가능하도록 상기 너트에 결합되는 가압스크류; 를 포함하고, 상기 동력전달 부재는 상기 모터에 결합되어 상기 모터의 회전구동력에 의해 상기 회전축을 중심으로 회전하는 선 기어, 상기 선 기어의 외측에 배치되어 후단부가 상기 선 기어에 치합되는 적어도 하나의 유성 기어를 구비하는 유성 기어 구조체, 상기 적어도 하나의 유성 기어의 후단부가 내측에 치합되는 제1 링 기어 및 상기 적어도 하나의 유성 기어의 전단부가 내측에 치합되는 제2 링 기어를 포함하고, 상기 너트는 상기 제2 링 기어에 결합되어 상기 제2 링 기어와 함께 상기 회전축을 중심으로 회전하고, 후방으로 길이 연장되되 상기 너트의 후방 단부는 상기 모터의 상기 내부 공간에 배치될 수 있다.

이때, 상기 모터의 후방 단부를 커버하는 커버; 및 상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 지지하도록 상기 커버의 내측면과 상기 너트의 후방 단면 사이에 배치되는 스러스트 베어링; 을 더 구비할 수 있다.

이때, 상기 모터의 후방 단부를 커버하는 커버; 및 상기 가압스크류의 축력에 따른 하중을 측정하도록 상기 커버의 내측면과 상기 너트의 후방 단면 사이에 배치되는 포스센서를 더 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 측면에 따른 전자기계식 브레이크를 구비한 차량은, 전술한 전자기계식 브레이크; 회전축이 일치하도록 일측에 디스크가 결합되는 차륜; 상기 디스크의 양측에 배치되고 상기 전자기계식 브레이크에 결합되는 한 쌍의 브레이크 패드를 포함할 수 있다.

[0013]

삭제

[0014] 삭제

[0015] 삭제

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

[0020] 삭제

[0021] 삭제

[0022] 삭제

[0023] 삭제

[0024] 삭제

[0025] 삭제

[0026] 삭제

[0027] 삭제

발명의 효과

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크는, 유압 라인없이도 모터의 구동력을 이용하여 디스크를 가압함으로써 차량에 제동력을 제공할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크는, 모터의 구동력을 전달하기 위해 일체로 형성되는 유성 기어에 제1 링 기어와 제2 링 기어가 치합됨으로써 동력전달 부재의 동력 전달 효율을 높일 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크는, 가압스크류와 너트가 볼 스크류 너트 결합을 함으로써 먼지와 이물이 발생하기 쉬운 브레이크 환경에서 상대적으로 손상이 적을 뿐만 아니라, 가압스크류의 백래시가 적다.

[0031] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 설명 또는 청구범위에 기재된 발명의 구성으

로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 사시도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 분해사시도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 가압스크류 및 모터의 길이 방향 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 동력전달 부재의 분해사시도이다.
 도 5는 도 3의 A-A 선을 따라 단면을 확대하여 도시한 단면도이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 제동 상태를 나타내는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 주행 상태를 나타내는 도면이다.
 도 8는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 가압스크류 및 모터의 길이 방향 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어는 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다. 이하에서 결합이라는 표현은 직접적으로 결합되는 것은 물론 다른 구성을 통하여 간접적으로 결합되는 것을 포함한다.
- [0034] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0035] 이하에서는 도 1의 X축은 전방, Y축은 좌측 방향, Z축은 상측 방향으로 규정하여 설명한다. 다만, 전방 방향은 디스크가 차량의 전방에 배치되어야 하는 의미가 아니며 다른 방향에 따라 상대적인 방향을 나타내는 것이다.
- [0036] 본 발명은 전자기계식 브레이크에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 모터의 회전구동력을 이용하여 회전되는 가압스크류로 디스크를 가압함으로써 제동력을 제공하는 전자기계식 브레이크를 제공한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 분해사시도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 가압스크류 및 모터의 길이 방향 단면도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 동력전달 부재의 분해사시도이다. 도 5는 도 3의 A-A 선을 따라 단면을 확대하여 도시한 단면도이다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)는 한 쌍의 브레이크 패드로서 제1 브레이크 패드(30)와 제2 브레이크 패드(40), 하우징(50), 모터(100) 및 캐리어(60)를 포함한다. 이 때, 하우징(50)은 전방 하우징(52), 커버 고정 부재(54) 및 커버(56)를 포함한다.
- [0039] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제1 브레이크 패드(30)와 제2 브레이크 패드(40)는 각각의 일면이 디스크(20)의 전후방 면에 각각 인접하도록 배치된다. 도 2에 도시된 바와 같이 제1 브레이크 패드(30)는 전방 하우징(52)의 전방 측에 결합되고, 전방 하우징(52)에는 디스크(20) 측으로 진퇴 가능하게 설치되는 캐리어(60)가 설치된다. 이 때, 제2 브레이크 패드(40)는 캐리어(60)에 결합된다.
- [0040] 전방 하우징(52)의 후방에는 커버 고정 부재(54)가 결합된다. 커버 고정 부재(54)는 후술하는 제1 링 기어(320)를 내부에 고정하며, 후방에는 컵 형상의 커버(56)가 결합된다. 이 때, 커버(56)는 모터(100)가 외부의 이물질에 노출되지 않도록 보호한다. 커버(56)는 내부에 공간이 형성되고 부품이 고정될 수 있으면 형상에 제한이 있는 것은 아니다.
- [0041] 도 2에 도시된 바와 같이 제2 브레이크 패드(40) 또는 제1 브레이크 패드(30)와 제2 브레이크 패드(40)가 디스크(20) 측으로 이동하여 디스크(20)를 가압할 수 있도록 하는 동력을 제공하는 모터(100)가 전방 하우징(52)의 후방에 고정된다. 이 때, 모터(100)는 회전구동력을 제공할 수 있으면 DC, BLDC(Brushless DC), AC 등 모터의 종류에는 제한이 없다.
- [0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 모터(100)는 중앙이 관통 형성되는 중공형 모터(100)이다. 이에 따라, 도 3에 도시된

바와 같이, 중공형 모터(100)의 중앙에는 길이 방향으로 연장되는 내부 공간(102)이 형성되고 내부 공간(102)에는 후술하는 가압스크류(200)의 후단부가 배치될 수 있다. 이와 같이, 중공형 모터(100)의 내부 공간(102)을 이 용함으로써 전자기계식 브레이크(1)의 크기를 줄 일 수 있게 된다.

- [0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 모터(100)는 전방 단부를 통하여 회전구동력을 제공하며, 후술하는 동력전달 부재(300)가 모터(100)의 전방에 설치된다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)는 모터(100)의 회전구동력을 이 용하여 제2 브레이크 패드(40)를 가압하기 위해 가압스크류(200), 동력전달 부재(300) 및 너트(400)를 포함한다.
- [0045] 도 2에 도시된 바와 같이, 가압스크류(200)는 길이 연장된 원통형으로 형성되며 모터(100)의 회전구동력을 전달 받아서 전진 또는 후진한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 가압스크류(200)는 이동 방향이 모터(100)의 회전축을 연장한 방향과 일치하도록 배치된다.
- [0046] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 가압스크류(200)의 외주면에는 너트(400)가 나사 결합된다.
- [0047] 이 때, 가압스크류(200)와 너트(400)는 볼 스크류 너트 결합될 수 있다. 디스크를 가압하여 제동력을 제공하는 브레이크 시스템은 브레이크 패드와 디스크 사이의 마찰에 의하여 분진이 발생되기 쉽다. 또한, 브레이크는 일 반적으로 차량의 바퀴에 배치되어 도로면에 인접하게 배치되므로 도로면 상으로 바퀴가 이동할 때 먼지나 이물 이 상승하기 쉽다. 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)와 같이 가압스크류(200)와 너트(400)가 볼 스크류 너트 결합을 함으로써, 가압스크류(200)와 너트(400) 사이에 분진이 들어오더라도 가압스크류(200)와 너트(400)의 손상이 적게 되어, 내구성을 높일 수 있게 된다.
- [0048] 또한, 가압스크류(200)와 너트(400)가 볼 스크류 너트 결합을 함으로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계 식 브레이크(1)는 일반적인 나사 결합에 비하여 가압스크류(200)의 백래쉬(backlash)가 적어 보다 정밀하게 브레이크를 제어할 수 있게 된다.
- [0049] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 너트(400)는 동력전달 부재(300)에 결합된다. 이를 통하여, 모터(100)의 회 전구동력을 너트(400)를 통해 가압스크류(200)로 전달하게 된다. 너트(400)가 모터(100)의 회전구동력에 의하여 회전함에 따라, 가압스크류(200)는 전진 또는 후진하게 된다.
- [0050] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)는 너트(400)의 회전 운동을 가압스크류(200)의 직 선 운동으로 변환하기 위하여 가이드부(700)를 구비한다. 가이드부(700)는 가압스크류(200)가 너트(400)와 함께 회전하는 것을 방지함으로써 가압스크류(200)가 직선 운동할 수 있도록 가이드한다.
- [0051] 가이드부(700)는 가압스크류(200)의 전방 단부와 제2 브레이크 패드(40)의 사이에 배치된다. 이 때, 가이드부(700)는 가압스크류(200)의 회전을 방지하고 직선 운동을 가이드할 수 있으면, 형상의 제한이 있는 것은 아니다.
- [0052] 예를 들면, 본 실시예에서는 가이드부(700)는 가이드 돌기(710)와 가이드 홈(720)을 구비한다. 가이드 돌기(710)는 도 3에 도시된 바와 같이 제2 브레이크 패드(40)의 후방으로 돌출되어 형성된다. 이 때, 제2 브레이크 패드(40)의 후방면에는 제2 브레이크 패드(40)와 나란하게 배치되는 플레이트(51)가 배치될 수 있다. 이에 따라, 가이드 돌기(710)는 플레이트(51)의 후방면으로부터 돌출 형성될 수 있다.
- [0053] 가이드 돌기(710)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 가이드 홈(720)에 삽입되어 안착된다. 이 때, 가이드 홈(720)은 가압스크류(200)의 전방 단면에 형성된다. 가이드 홈(720)의 함몰 방향에 수직한 단면은 가이드 돌기(710)가 안착될 수 있도록 가이드 돌기(710)의 돌출 방향에 수직한 단면 형상과 대응되도록 형성된다.
- [0054] 이 때, 가이드 홈(720)은 가압스크류(200)의 전방 단면의 중심으로부터 이격되어 배치될 수 있다. 이를 통하여 너트(400)의 회전에 따라 가압스크류(200)가 회전력을 받게 되더라도 너트(400)의 회전축과 이격되어 배치되는 가이드 홈(720)에 삽입된 가이드 돌기(710)의 일측에 의하여 가이드 홈(720)의 내측면이 지지되어 가압스크류(200)가 회전할 수 없게 된다.
- [0055] 이에 따라, 가이드 돌기(710)는 가이드 홈(720)에 의하여 회전 방향으로는 지지되면서 돌출 방향으로는 가이드 됨으로써 가압스크류(200)가 너트(400)의 회전 운동을 직선 운동으로 변화하여 전진 또는 후진할 수 있게 된다
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)는 동력전달 부재(300)를 구비한다. 이 때, 동력전달 부재(300)는 선 기어(310), 유성기어 구조체(330), 제1 링 기어(320), 제2 링 기어(340)를 구비할 수 있다.

- [0057] 선 기어(310)는 도 3에 도시된 바와 같이 모터(100)의 전방에 결합된다. 선 기어(310)는 모터(100)의 회전구동력을 제공받아 모터(100)의 회전을 중심으로 회전한다. 이 때, 모터(100)의 속도를 줄여 회전구동력을 가압스크류(200)로 전달하기 위하여 선 기어(310)는 너트(400)에 직접 결합되지 않고, 유성기어 구조체(330)를 통하여 결합된다.
- [0058] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 유성기어 구조체(330)는 선 기어(310)의 외주면에 배치된다. 이 때, 유성기어 구조체(330)는 적어도 하나의 유성 기어(332), 각 유성 기어(332)가 회전 가능하도록 지지하는 회전축 부재(334) 및 회전축 부재(334)가 고정되어 적어도 하나의 유성 기어(332) 함께 회전할 수 있도록 회전체(336)를 구비한다.
- [0059] 회전체(336)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 적어도 하나의 유성 기어(332)의 전방에 배치되고 적어도 하나의 유성 기어(332)가 선 기어(310)와 치합될 수 있도록 회전축 부재(334)를 지지한다. 이를 위하여 회전체는 적어도 하나의 유성 기어(332)가 선 기어(310) 외주면 둘레에 배치될 수 있도록 링 형상으로 형성된다.
- [0060] 적어도 하나의 유성 기어(332)의 외측에는 제1 링 기어(320)가 배치된다. 이에 따라 제1 링 기어(320)의 내측에 적어도 하나의 유성 기어(332)가 치합된다.
- [0061] 이 때, 제1 링 기어(320)의 외주면에는 도 4에 도시된 바와 같이, 고정 돌기(322)가 적어도 하나 형성될 수 있다. 고정 돌기(322)는 제1 링 기어(320)의 외주면으로부터 외측으로 돌출되는 것이면 형상에 제한은 없다. 고정 돌기(322)는 커버 고정 부재(54)의 내부에 고정 돌기(322)에 대응되는 위치에 형성되는 홈에 삽입됨으로써 제1 링 기어(320)가 하우징(50)에 고정될 수 있게 된다. 이에 따라, 선 기어(310) 및 유성 기어(332)가 회전하는 경우에도 제1 링 기어(320)는 커버 고정 부재(54)에 고정되어 회전하지 않게 된다.
- [0062] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 링 기어(320)의 전방에는 제2 링 기어(340)가 배치된다. 제2 링 기어(340)도 제1 링 기어(320)와 같이 적어도 하나의 유성 기어(332)의 외측에 배치되며, 제2 링 기어(340)의 내측에 적어도 하나의 유성 기어(332)가 치합된다. 이에 따라, 제1 링 기어(320)는 유성 기어(332)의 후방 단부에 치합되고 제2 링 기어(340)는 유성 기어(332)의 전방 단부에 치합된다.
- [0063] 이를 보다 상세하게 설명하면, 도 4에 도시된 바와 같이, 유성 기어(332)는 전방 단부와 후방 단부의 기어비가 동일하도록 일체의 기어로 형성된다. 다만, 제1 링 기어(320)와 제2 링 기어(340)는 기어 이빨의 개수가 서로 상이하게 설계될 수 있다. 이에 따라서, 유성 기어(332)에서 제2 링 기어(340)를 통하여 모터(100)의 회전구동력을 전달하는 경우, 제1 링 기어(320)와 제2 링 기어(340)의 이빨 개수 비를 통해 감속비를 결정할 수 있게 된다. 이와 같이, 유성 기어(332)를 일체로 형성함으로써 종래처럼 두 개의 유성 기어(332)를 연결하여 설계할 때 보다 구조가 단순해지고, 제조가 용이해질 뿐만 아니라, 내구성이 상승하는 이점이 생긴다.
- [0064] 이 때, 제2 링 기어(340)에는 너트(400)가 고정되고 너트(400)는 모터(100)의 회전구동력을 전달받은 제2 링 기어(340)와 함께 회전하게 된다. 이를 위하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 제2 링 기어(340)의 전방에는 플레이트(342)가 형성되고, 플레이트(342)의 중앙에는 너트(400)의 외주면이 너트(400)의 연장 방향으로 끼움 결합될 수 있는 홀(344)이 형성된다. 너트(400)의 외주면과 홀(344)은 너트(400)가 홀(344)에 삽입되어 고정될 수 있으면 단면의 형상에 제한이 있는 것은 아니다.
- [0065] 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 링 기어(340)의 전방에는 제2 링 기어(340)의 전방을 커버하도록 제2 링 기어 플레이트(342)가 형성된다. 제2 링 기어 플레이트(342)는 제2 링 기어(340)와 일체로 형성될 수 있으며, 중앙부에는 홀(344)이 형성된다.
- [0066] 이 때, 홀(344)에는 너트(400)가 길이 방향으로 삽입된다. 이를 위하여 너트(400)의 외주면이 홀(344)의 내주면에 맞닿을 수 있도록 홀(344)의 단면은 너트(400)의 단면에 대응 형성된다. 이 때, 모터(100)의 회전구동력에 의하여 회전하게 되는 제2 링 기어(340)의 회전에 따라서 너트(400)가 회전될 수 있도록 너트(400)와 제2 링 기어 플레이트(342) 사이에는 회전방지부가 형성된다.
- [0067] 회전방지부는 너트(400)가 제2 링 기어(340)와 함께 회전될 수 있으면 형상에 제한이 있는 것은 아니다. 예를 들면, 본 실시예에서와 같이 절삭면을 구비할 수 있다. 이를 보다 상세하게 설명하면, 도 5에 도시된 바와 같이, 너트(400)의 외주면에는 너트(400)의 연장 방향, 즉 가압스크류(200)의 길이 방향으로 제1 절삭면(402)이 형성될 수 있다. 이 때, 홀(344)의 내주면에서 제1 절삭면(402)에 대응되는 위치에 제2 절삭면(104)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 너트(400)의 외주면과 홀(344)의 내주면이 맞닿도록 너트(400)가 제2 링 기어 플레이트(342)에 끼움 결합된 상태에서 제2 링 기어(340)가 회전 시 너트(400)가 회전할 수 있게 된다.

- [0068] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 링 기어 플레이트(342)가 전방에 배치됨으로써 유성 기어 구조체(330)가 전방으로 이탈하지 않도록 회전체(336)의 전방면을 지지하는 역할도 한다.
- [0069] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)의 너트(400)는 지지부(410)를 더 구비할 수 있다.
- [0070] 도 2에 도시된 바와 같이, 지지부(410)는 너트(400)가 제2 링 기어 플레이트(342)로부터 후방으로 이탈하는 것을 방지하기 위하여, 너트(400)의 전방 단부의 외주면으로부터 외측으로 돌출되어 형성된다. 이에 따라 지지부(410)는 중앙에 가압스크류(200)가 관통할 수 있는 홀이 형성된 원판형으로 형성된다.
- [0071] 너트(400)의 회전에 따라 가압스크류(200)가 전진하여 제2 브레이크 패드(40)를 통하여 디스크(20)를 가압하면 가압스크류(200)에 축력이 발생하여 가압스크류(200)가 후방으로 하중에 걸리게 된다.
- [0072] 이 때, 지지부(410)의 후방면은 제2 링 기어 플레이트(342)의 전방면에 지지되며, 너트(400)가 제2 링 기어 플레이트(342)의 홀(344)을 관통하여 후방으로 이동하는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0073] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)는 스러스트 베어링(500) 및 포스센서(600)를 더 포함할 수 있다.
- [0074] 도 3에 도시된 바와 같이, 지지부(410)의 후방면과 제2 링 기어 플레이트(342)의 전방면 사이에는 스러스트 베어링(thrust bearing)(500)이 배치될 수 있다. 즉, 스러스트 베어링(500)은 후방면이 제2 링 기어 플레이트(342)의 전방면과 접촉되고 전방면이 지지부(410)의 후방면에 접촉되어 하중이 걸린 너트(400)를 지지하게 된다.
- [0075] 이 때, 가압스크류(200)에 발생한 축력을 측정하기 위하여 도면에 도시되지는 않았으나, 스러스트 베어링(500)의 전방에 포스센서(600)가 배치될 수 있다. 다만, 스러스트 베어링(500)이 포스센서(600)의 전방에 배치될 수도 있다. 이에 따라, 포스센서(600)는 스러스트 베어링(500)과 함께, 제2 링 기어(340)의 플레이트(342)의 후방면과 커버(56)의 내부면 사이에 배치된다.
- [0076] 포스센서(600)를 통하여 측정된 하중은 사용자의 페달에 제공되는 압력의 세기를 결정하는데 활용되거나, 자율주행 시 제어부가 브레이크 가압 정도를 측정하기 위한 용도 등으로 활용된다.
- [0077] 이하에서는 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)의 작동을 상세하게 설명한다.
- [0078] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 제동 상태를 나타내는 도면이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 주행 상태를 나타내는 도면이다.
- [0079] 도 6에 도시된 바와 같이, 전자기계식 브레이크(1)가 디스크(20)를 가압하는 상태에서는 모터(100)에서 발생하는 회전구동력을 동력전달 부재(300)를 통하여 너트(400)에 전달한다.
- [0080] 이에 따라 너트(400)는 일 방향으로 회전하게 되고 너트(400)에 볼 스크류 너트 결합된 가압스크류(200)는 회전을 받게 된다. 이 때, 가압스크류(200)의 전방에 형성된 가이드 돌기(710)가 가이드 홈(720)의 내측면에 의하여 지지되므로 가압스크류(200)는 너트(400)와 함께 회전하지 않고 가이드 돌기(710)의 돌출 방향을 따라 전진하게 된다.
- [0081] 이 때, 가압스크류(200)의 전방면은 제2 브레이크 패드(40)를 가압하게 되고, 제2 브레이크 패드(40)를 통하여 디스크(20)를 가압하게 된다.
- [0082] 반면, 도 7에 도시된 바와 같이, 디스크(20)를 가압하는 것을 멈추고 차량이 주행 상태가 되는 경우 모터(100)가 반대 방향의 회전구동력을 동력전달 부재(300)를 통해 너트(400)에 전달한다.
- [0083] 이에 따라, 너트(400)는 반대 방향으로 회전하게 되고 가압스크류(200)는 가이드 돌기(710)가 가이드 홈(720)의 반대 쪽 내측면에 의하여 지지되므로 너트(400)와 함께 회전하지 않고 가이드 돌기(710)의 돌출 방향으로 따라 후진하게 된다. 따라서, 가압스크류(200)가 더 이상 제2 브레이크 패드(40)를 가압하지 않게 된다. 이에 따라, 디스크(20)는 제약없이 회전할 수 있게 된다.
- [0084] 이하에서는 도 8을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)를 설명한다. 다만, 본 발명의 일 실시예에서 설명된 내용과 중복되는 내용을 생략한다.
- [0085] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자기계식 브레이크의 가압스크류 및 모터의 길이 방향 단면도이다.

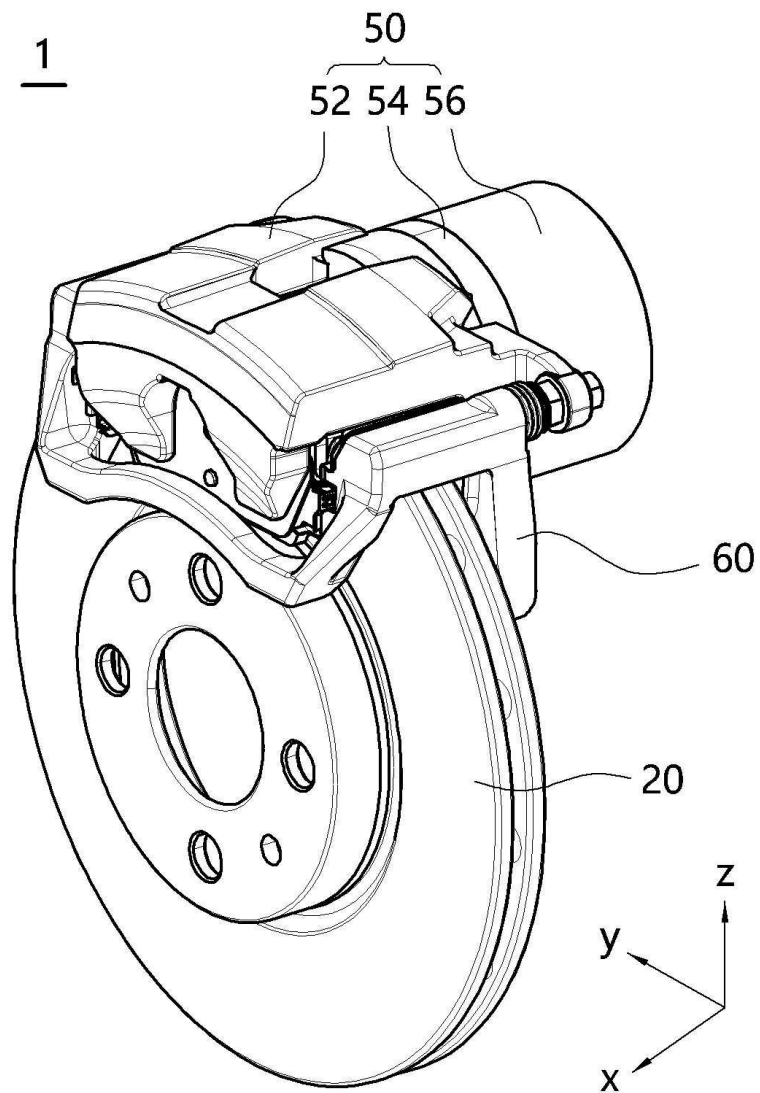
- [0086] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자기계식 브레이크(1)의 너트(400')는 도 8에 도시된 바와 같이 후방으로 연장된다. 이에 따라, 너트(400')의 후단부는 중공형 모터(100)의 내부 공간에 배치된다. 이 때, 너트(400')의 후방 단면은 커버(56)의 내측면에 의하여 지지되고 너트(400')의 전방 단면은 전방 하우징(52)의 후방면에 의하여 지지된다.
- [0087] 도 8에 도시된 바와 같이, 모터(100)의 회전에 의하여 회전구동력이 동력전달 부재(300)를 통해 너트(400')로 전달되는 경우 너트(400')는 회전하게 되고 가압스크류(200)는 전진 또는 후진하게 된다. 이 때, 가압스크류(200)가 전진함으로써 제2 브레이크 패드(40)를 통하여 디스크(20)를 가압하면 가압스크류(200)에 축력이 발생하여 가압스크류(200)에 후방으로 하중이 걸리게 된다. 이 경우, 후방으로 연장된 너트(400')의 후방 단면은 커버(56)의 내측면에 의하여 강하게 지지받게 된다. 이 때, 너트(400')의 회전에 의하여 커버(56)의 내측면이 손상되지 않도록 너트(400')의 후방 단면과 커버(56)의 내측면 사이에는 스러스트 베어링(500')이 배치될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에서와 같이, 스러스트 베어링(500')의 후방 또는 전방에는 가압스크류(200)의 축력에 따른 하중을 측정하기 위하여 포스센서(600')가 배치될 수 있다.
- [0088] 이상에서 본 발명의 여러 실시예에 따른 전자기계식 브레이크에 대하여 설명하였다. 본 명세서에서는 본 발명을 통하여 디스크를 가압하기 위해 모터를 사용하면서도 모터의 회전구동력을 효율적으로 전달하고 내부 부품의 내구성을 높이기 위한 유성 기어 구조체를 구비한 동력전달 부재의 배치 구조를 설명하였다.
- [0089] 본 실시예에 따른 전자기계식 브레이크는 자동차의 브레이크 시스템에만 적용될 수 있는 것은 아니며, 회전하는 물체라면 그 제동을 위한 브레이크로 사용될 수 있음을 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 명확하게 이해할 수 있을 것이다.
- [0090] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술한 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

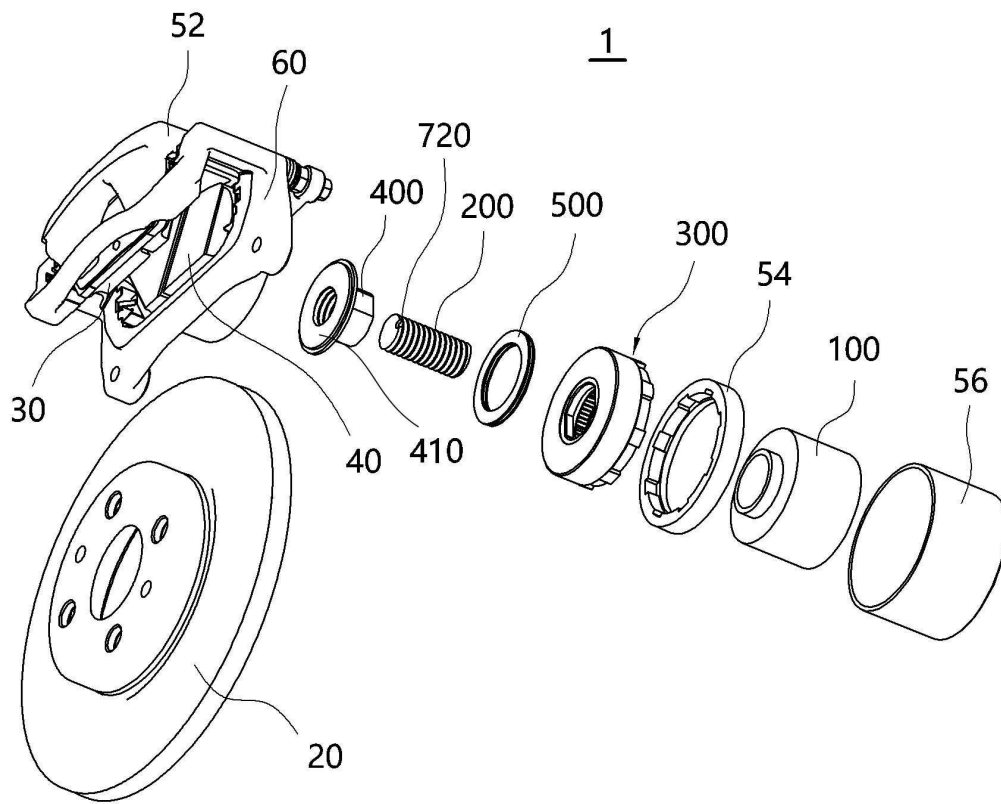
- [0091]
- | | |
|---------------|------------------|
| 1 전자기계식 브레이크 | 320 제1 링 기어 |
| 20 디스크 | 322 고정 돌기 |
| 30 제1 브레이크 패드 | 330 유성 기어 구조체 |
| 40 제2 브레이크 패드 | 332 유성 기어 |
| 50 하우징 | 334 회전축 부재 |
| 51 플레이트 | 336 회전체 |
| 52 전방 하우징 | 340 제2 링 기어 |
| 54 커버 고정 부재 | 342 제2 링 기어 플레이트 |
| 55 고정 홈 | 344 홈 |
| 56 커버 | 400 너트 |
| 60 캐리어 | 402 제1 절삭면 |
| 100 모터 | 410 지지부 |
| 102 내부 공간 | 500 스러스트 베어링 |
| 104 제2 절삭면 | 600 포스센서 |
| 200 가압스크류 | 700 가이드부 |
| 300 동력전달 부재 | 710 가이드 돌기 |
| 310 선 기어 | 720 가이드 홈 |

도면

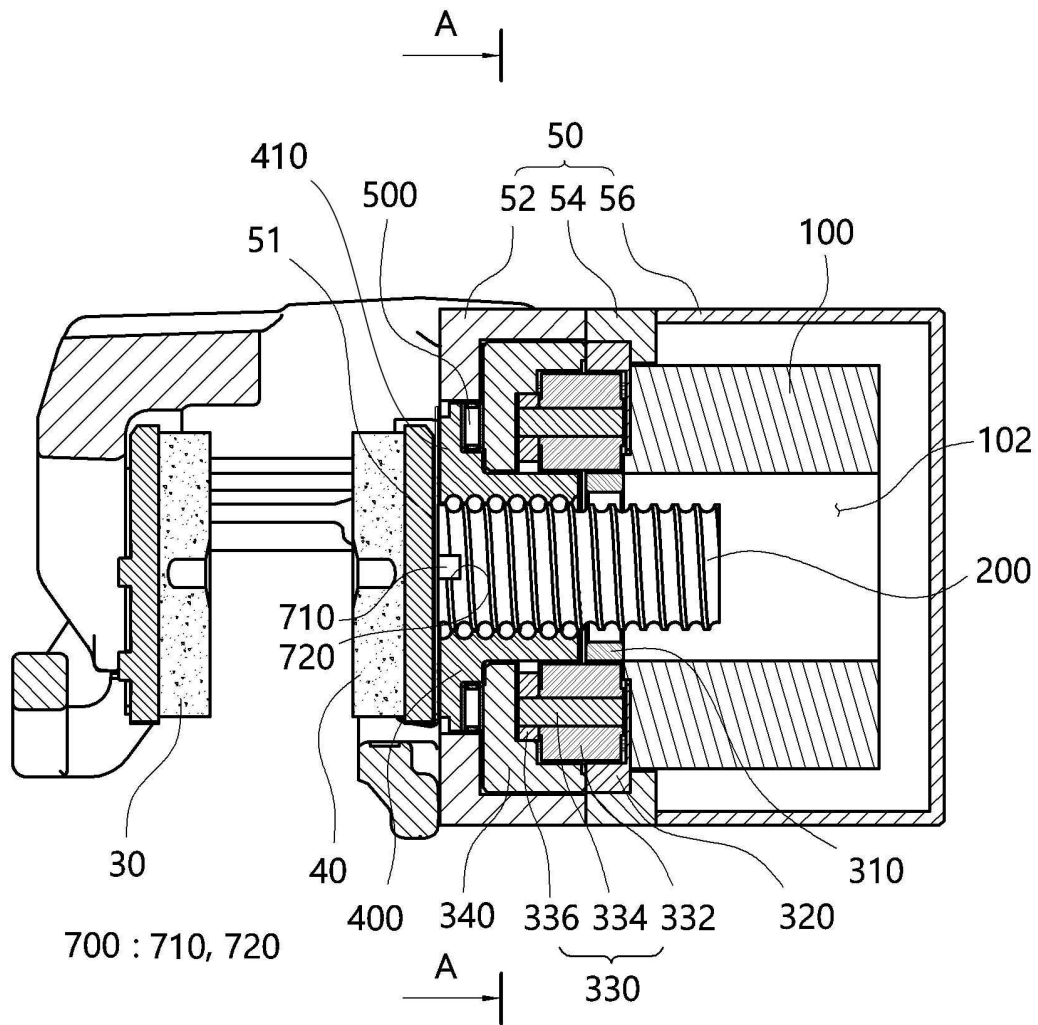
도면1



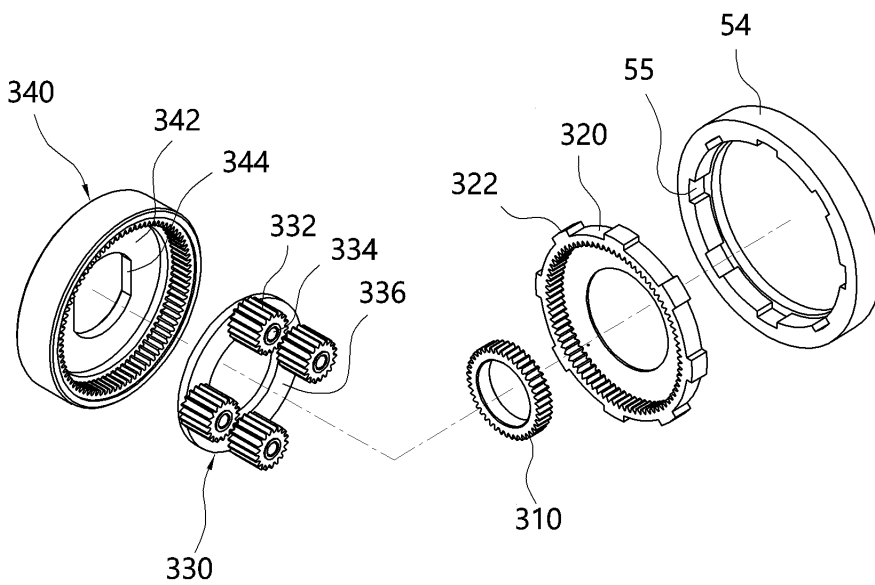
도면2



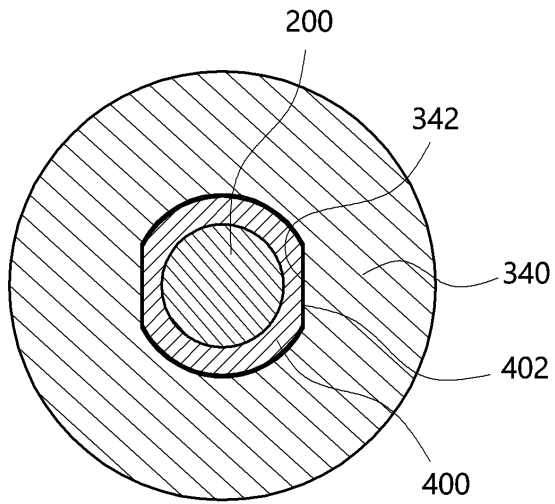
도면3



도면4

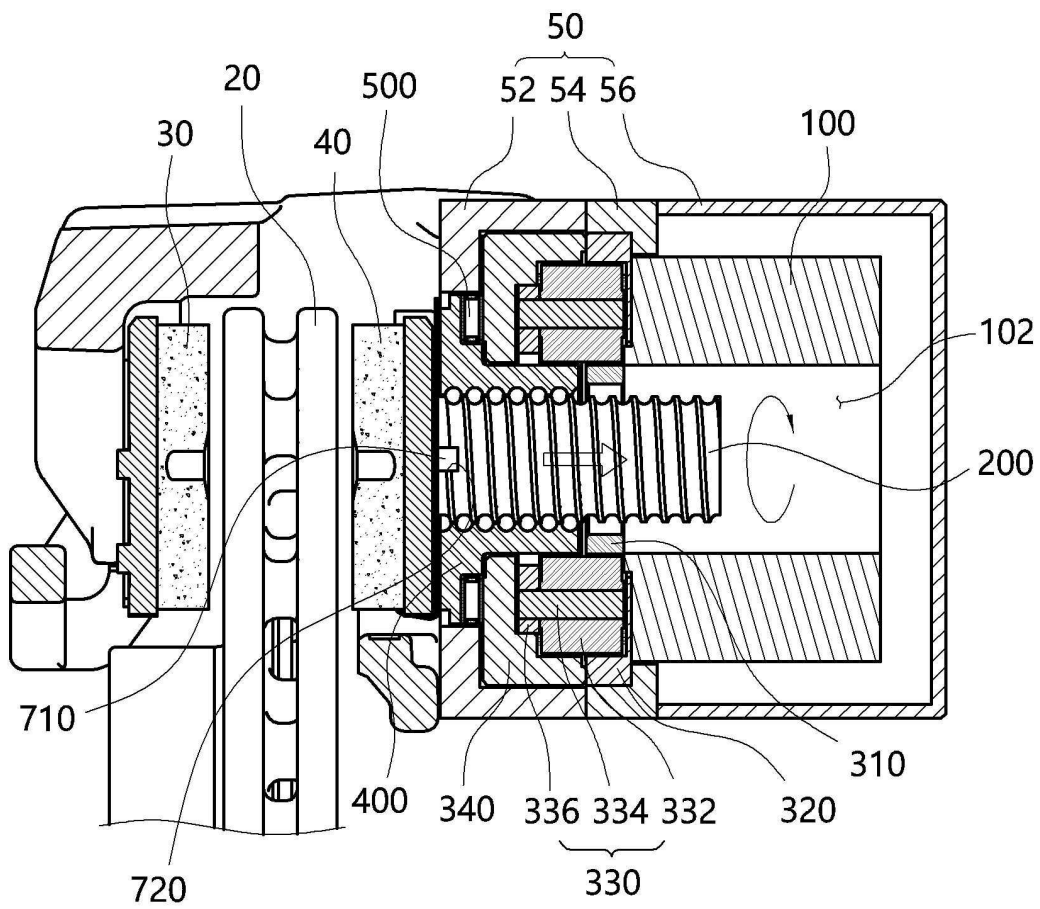


도면5

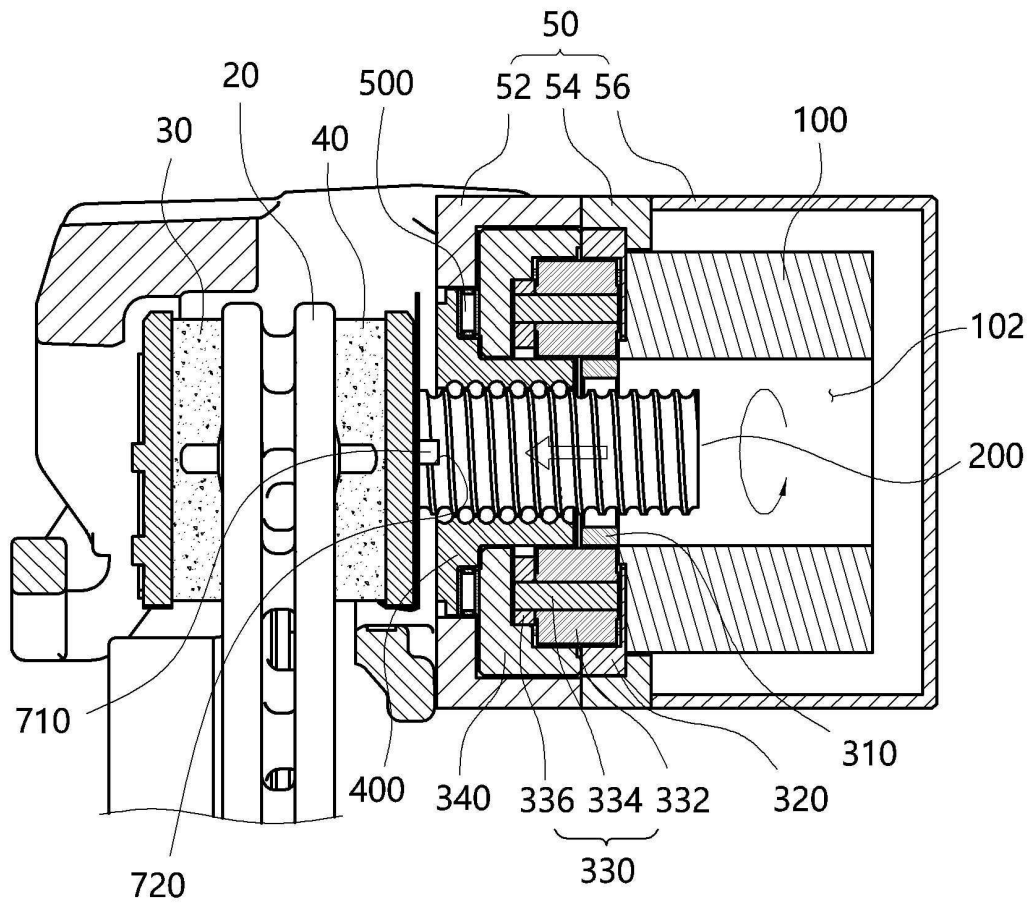


< A -A 단면도 >

도면6



도면7



도면8

