

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0001712

(43) 공개일자 2021년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16D 57/00 (2006.01) *F16D 121/18* (2012.01)*F16D 57/02* (2006.01)

(52) CPC특허분류

F16D 57/002 (2013.01)*F16D 57/02* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0078192

(22) 출원일자 2019년06월28일

심사청구일자 2019년06월28일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

최승복

인천광역시 미추홀구 인하로298번길 33, 102동 1304호(주안동, 진흥아파트)

박유진

경상북도 영천시 신녕면 치산효령로 25 (대성캐슬터)

이태훈

인천광역시 미추홀구 용정공원로 33, 124동 1905호(용현동, 인천 SK Sky VIEW)

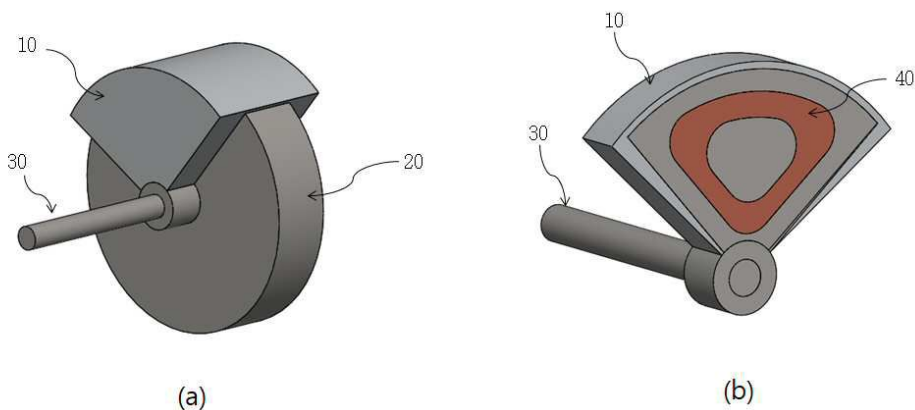
(74) 대리인

특허법인세진

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **쿼터 코어부재를 이용한 MR 브레이크****(57) 요약**

본 발명은 자기장이 생성되는 코어부를 브레이크 디스크의 외주 부분을 포함하여 브레이크 디스크 축으로부터 반경 방향으로 브레이크 디스크 전체 면적의 쿼터(Quarter) 사이즈 영역에 걸쳐 설치한 코어부재로서, 상기 코어부재는 축을 중심으로 회전하는 브레이크 디스크의 반경 방향으로 적어도 하나 이상의 위치에 자기코일이 설치되고, 자기코일과 브레이크 디스크 사이에는 MR유체가 채워진 MR 브레이크로서, 자기코일은 상기 브레이크 디스크의 쿼터 사이즈 영역 전체 또는 적어도 일부를 커버하는 구조를 갖는다.

대 표 도 - 도3

(52) CPC특허분류
F16D 2121/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

자기장이 생성되는 코어부를 브레이크 디스크의 외주 부분을 포함하여 브레이크 디스크 축으로부터 반경 방향으로 브레이크 디스크 전체 면적의 쿼터(Quarter) 사이즈 영역에 걸쳐 설치한 코어부재로서, 상기 코어부재는 축을 중심으로 회전하는 브레이크 디스크의 반경 방향으로 적어도 하나 이상의 위치에 자기코일이 설치되고, 자기코일과 브레이크 디스크 사이에는 MR유체가 채워진 것을 특징으로 하는 MR 브레이크.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 자기코일은 상기 브레이크 디스크의 쿼터 사이즈 영역 전체 또는 적어도 일부를 커버하는 것을 특징으로 하는 MR 브레이크.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 자기코일은 상기 브레이크 디스크의 쿼터 사이즈 영역에 대응하는 부채꼴 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 MR 브레이크.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자기유변유체(MRF)를 이용하여 제동력을 높일 수 있도록 구성된 MR 브레이크에 관한 것으로, 보다 상세하게는 쿼터(Quarter) 코어부재를 이용한 MR 브레이크에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자기유변(Magneto-Rheological; MR)유체를 이용한 MR 브레이크는 MR유체가 갖는 점성 특성에 의한 전단 응력이 브레이크 디스크에 발생하도록 유도하여 제동력(Braking Force)을 형성하는 것으로, 기본 원리는 도 1에 도시된 바와 같이 고정 플레이트(Stationary Plate)와 이동 플레이트(Moveable Plate) 사이에 MR유체를 위치시키고 자기장을 발생시켜 MR유체를 통과하도록 유도한다. 이 경우, MR유체 내의 철 입자들이 자기장의 방향에 따라 사슬을 형성하게 되고, 고정 플레이트와 이동 플레이트 사이에는 일정한 전단력(Shear Force)이 생성되면서 고정 플레이트와 이동 플레이트 사이에 제동력이 발생하는 것이다.

[0003] 이러한 원리를 갖는 종래의 제안된 MR 브레이크로 한국등록특허 제1689671호가 제안되어 있으며, 이 브레이크는 내부에 디스크 작동공간이 구비되는 몸체, 회전축에 간격을 두고 상기 몸체의 디스크 작동공간에 배치되는 복수의 디스크, 상기 복수의 디스크 사이에 구비되는 스테이터, 몸체의 디스크 작동공간에 충전되는 MR유체, 및 상기 몸체 외측에 구비되는 자기코일을 포함하는 것으로, 기본적으로 도 2에 도시된 바와 같이 자기코일을 포함하는 코어부가 브레이크 디스크의 외곽을 둘러싸고 있어 자기장은 디스크의 원주를 에워싸는 형태로 형성된다.

[0004] 이러한 구조는 자기장을 고르게 형성되도록 하기도 하지만, 코어부가 디스크의 원주 외곽에 위치하므로 전체 브레이크의 반경이 커지는 문제를 초래한다.

[0005] 아울러, 지속적인 자기장 생성시 상당한 열이 발생될 수도 있지만, 이 구조의 경우 발생된 열이 쉽게 빠져나갈 수 없는 구조적 결함을 갖추고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 개발된 것으로, 쿼터 코어부재를 사용하여 전체 브레이크의 반경을 유지하면서도 자기장 생성시 발생하는 열의 원활한 배출이 가능한 새로운 타입의 MR 브레이크를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 형태에 따르면, 자기장이 생성되는 코어부를 브레이크 디스크의 외주 부분을 포함하여 브레이크 디스크 축으로부터 반경 방향으로 브레이크 디스크 전체 면적의 쿼터(Quarter) 사이즈 영역에 걸쳐 설치한 코어부재로서, 상기 코어부재는 축을 중심으로 회전하는 브레이크 디스크의 반경 방향으로 적어도 하나 이상의 위치에 자기코일이 설치되고, 자기코일과 브레이크 디스크 사이에는 MR유체가 채워진 MR 브레이크로서, 상기 자기코일은 상기 브레이크 디스크의 쿼터 사이즈 영역 전체 또는 적어도 일부를 커버하되, 바람직하게는 상기 브레이크 디스크의 쿼터 사이즈 영역에 대응하는 부채꼴 형상을 갖는다.

발명의 효과

[0008] 상술된 특징들로부터 본 발명은 제동력이 디스크의 일 부분에 걸리므로 브레이크의 반경이 커지지 않는 장점이 있으며, 또한 자기장이 디스크의 일 부분에 인가되도록 유도함으로써 기존에 디스크 전체적으로 발생하던 열을 부분 발생으로 변환하여 열을 효과적으로 분산시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 일반적인 MR 브레이크의 작동 원리를 나타낸 개략도;
 도 2는 종래 MR 브레이크의 구성과 자기장 방향을 나타낸 개략도;
 도 3은 본 발명에 따른 MR 브레이크의 개략적인 외형도;
 도 4는 도 3의 MR 브레이크를 구성하는 코어부재의 내부를 도시한 개념도,
 도 5는 도 4에 따른 코어부재 내부의 자기장 흐름을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 추가의 세부 사항 및 이점은 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 실시예를 사용하여 설명된다. 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.

[0011] 도 3은 본 발명에 따른 MR 브레이크의 개략적인 외형도이고, 도 4는 도 3의 MR 브레이크를 구성하는 코어부재의 내부 구성을 나타낸 개념도이며, 도 5는 도 4에 따른 코어부재 내부의 자기장 흐름을 나타낸다.

[0012] 본 발명의 MR 브레이크는 전체 브레이크의 반경 크기를 보존하고 코어부의 하중이 커지지 않으면서 자기장 인가시 발생된 열의 배출이 원활하게 이루어지도록 한 것으로, 이를 위해 자기장이 생성되는 코어부(11)(12)를 브레이크 디스크(20)의 쿼터 사이즈(Quarter size) 영역에 설치한 새로운 타입의 브레이크이다.

[0013] 구체적으로, 종래의 MR 브레이크(도 2 참조)는 코어부가 브레이크 디스크의 외곽을 둘러싸는 형태이지만, 본 발명의 경우 도 3에 도시된 바와 같이 브레이크 디스크(20)의 외주 부분을 포함하여 브레이크 디스크 축(30)으로부터 반경 방향으로 브레이크 디스크(20) 전체 면적의 쿼터(Quarter) 사이즈에 해당하는 면적을 커버하는 코어부재(10)가 제공된다.

[0014] 도 4에 도시된 코어부재(10)의 내부 구조 단면에 따르면, 축(브레이크 디스크 축;30)과 함께 회전하는 브레이크 디스크(20)의 반경 방향으로 적어도 하나 이상의 위치에 자기코일(40)이 설치되고, 자기코일과 브레이크 디스크 사이에는 MR유체가 채워진다. 자기코일(40)은 브레이크 디스크(20)의 반경 방향에 대하여 내,외측에 2개 이상을 설치할 수도 있지만, 바람직하게는 브레이크 디스크(20)의 쿼터 사이즈(Quarter size) 영역 전체 또는 적어도 일부를 커버하도록, 더욱 바람직하게는 도 3b의 예와 같이 대체로 부채꼴 형상의 자기코일(40)이 브레이크 디스크(20)의 쿼터 사이즈(Quarter size) 영역 전체 또는 적어도 일부를 커버하는 구조로 제공될 수 있다.

[0015] 코어부재(10)의 재질은 케이싱 외부를 비자성체로 구성하고, 케이싱 내부(코어부)를 강자성체로 구성하는 것이 바람직한데, 이는 자기장 형성 경로를 차폐하는데 도움을 주게 된다. 도 1에 도시된 MR 브레이크의 작동 원리

를 기준으로 볼 때, 본 발명의 MR 브레이크는 브레이크 디스크 축(30)을 중심으로 회전하는 브레이크 디스크(20)가 이동 플레이트에 대응하고, 코어부재(10)의 케이싱 내부, 즉 코어부(11)(12)는 고정 플레이트에 대응한다.

[0016] 도 6을 참조하면, 코어부재(10)의 내부 자기장은 자기코일(40)을 포함하는 코어부(11)의 일측으로부터 브레이크 디스크(20)를 통과하며 코어부의 타측(12)으로 연결되며, 브레이크 디스크(20)의 쿼터 사이즈 영역 전체 또는 적어도 일부에서 MR유체(50)를 통과한다. 이에 따라, MR유체(50) 내의 철 입자들이 자기장 방향을 따라 사슬을 형성하게 되면서 코어부재(10)의 코어부(11)(12)와 브레이크 디스크(20) 사이에 전단응력이 발생되고, 이러한 전단응력은 브레이크 디스크(20)에 대한 제동력으로 작용하게 된다.

[0017] 이와 같이 본 발명은 코어부가 브레이크 디스크의 쿼터 사이즈 영역 전체 또는 적어도 일부를 커버하는 코어부재를 구비한 MR 브레이크로서, 브레이크 디스크 상의 자기장 형성 면적이 상대적으로 넓기 때문에 디스크 전체에 자기장을 걸어주지 않더라도 충분한 제동력을 발생시킬 수 있으며, 따라서 제동력 향상을 위해 브레이크의 반경이 더 커질 필요가 없게 되는 것이다. 또한, 본 발명은 브레이크 디스크의 일 부분에 자기장이 인가되므로 기존에 디스크 전체적으로 발생하던 열을 부분 발생으로 변환함으로써 열을 효과적으로 분산시킬 수 있는 것이다.

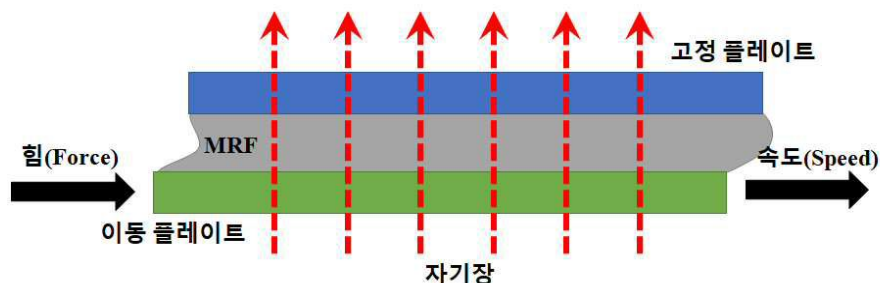
[0018] 이상 본 발명의 다양한 실시예들에 대하여 설명하였으나, 지금까지 설명한 내용들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 그 일부를 예시한 정도에 불과하며, 아래에 첨부된 청구범위에 나타날 수 있는 것을 제외하고는 상술한 내용에 의해 제한되지 않는다. 따라서, 본 발명은 이와 동일한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 범위 내에서 발명의 기술적 사상과 요지를 벗어나지 않으면서 균등물의 많은 변화, 수정 및 대체가 이루어질 수 있음을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

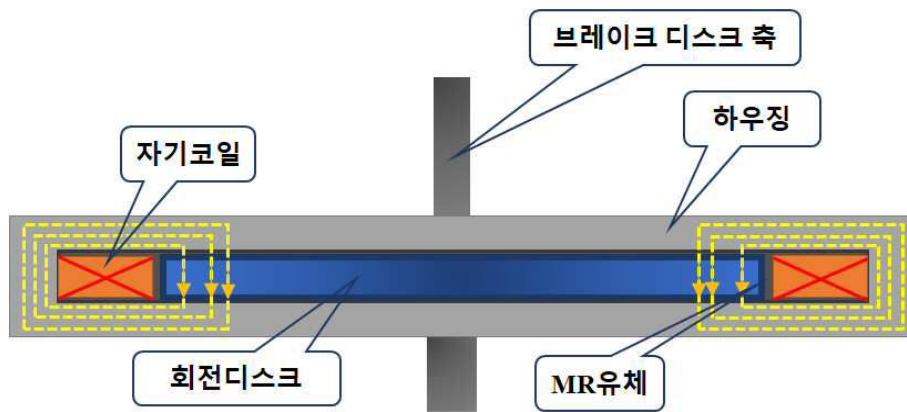
- [0019] 10 : 코어부재
11, 12 : 코어부
20 : 브레이크 디스크
30 : 브레이크 디스크 축
40 : 자기코일
50 : MR유체

도면

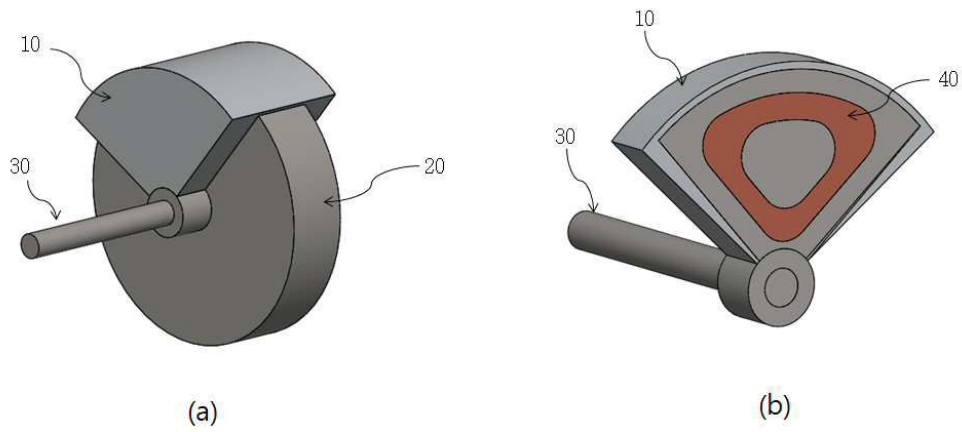
도면1



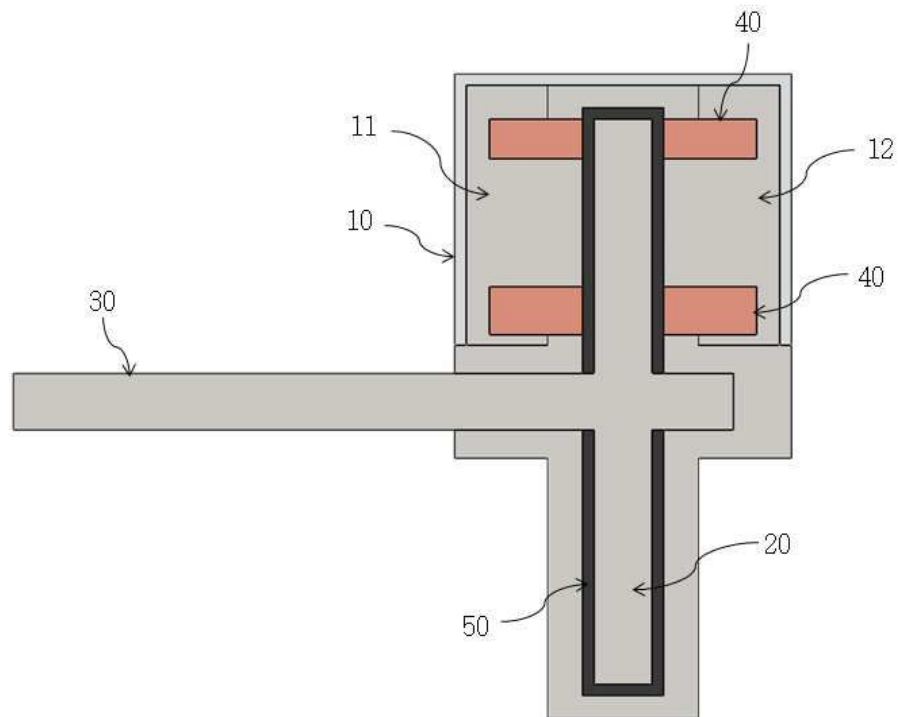
도면2



도면3



도면4



도면5

