



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0158486
(43) 공개일자 2024년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 5/00 (2006.01) C08K 3/22 (2006.01)
C08K 7/24 (2006.01) C08L 27/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08J 5/005 (2021.05)
C08K 7/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0055164
(22) 출원일자 2023년04월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김중학
서울특별시 서대문구 연세로 50, 제1공학관 S504호 (신촌동, 연세대학교)
한동석
서울특별시 서대문구 연세로 50, 제1공학관 N410 (신촌동, 연세대학교)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 하나

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **마찰재**

(57) 요약

불소계 수지로 이루어진 매트릭스, 및 상기 매트릭스 중에 분산 및 고정된 다공성 구조체를 포함하고, 상기 다공성 구조체는 산화마그네슘(MgO) 또는 산화주석(SnO₂)으로 이루어지며, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체의 혼합물을 고온 압출하여 얻어지는, 마찰재가 제공된다.

(52) CPC특허분류

C08L 27/12 (2013.01)

C08K 2003/222 (2013.01)

C08K 2003/2231 (2013.01)

(72) 발명자

이소연

서울특별시 서대문구 연세로 50, GS칼텍스산학협력
관 205호 (신촌동, 연세대학교)

김성조

서울특별시 서대문구 연세로 50, 제1공학관 A438
(신촌동, 연세대학교)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415183417

과제번호 P0022624

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술진흥원

연구사업명 R&D 재발견 프로젝트사업

연구과제명 교량받침 마찰재의 내구성 및 성능 20% 향상을 위한 특수 마찰재 상용화 개발

기여율 1/1

과제수행기관명 (주)펜타드

연구기간 2022.09.01 ~ 2023.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

불소계 수지로 이루어진 매트릭스, 및 상기 매트릭스 중에 분산 및 고정된 다공성 구조체를 포함하고, 상기 다공성 구조체는 산화마그네슘(MgO) 또는 산화주석(SnO₂)으로 이루어지며, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체의 혼합물을 고온 압출하여 얻어지는, 마찰재.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 불소계 수지 중 적어도 일부는 상기 다공성 구조체의 기공을 침투하는, 마찰재.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 불소계 수지는, 퍼플루오로술폰산, 폴리(퍼플루오로술폰산), 폴리(퍼플루오로카르복실산), 술폰산기를 포함하는 테트라플루오로에틸렌과 플루오로비닐에테르의 공중합체, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐플루오라이드, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리헥사플루오로프로필렌 및 이들 중 2 이상의 공중합체 또는 조합으로 이루어진 군에서 선택된 하나인 마찰재.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 다공성 구조체의 평균 입도는 100nm~5 μm인, 마찰재.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 마찰재 중 상기 다공성 구조체의 함량은 1~15중량%인, 마찰재.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 혼합물은, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체를 이축 혼련기에서 150~250℃의 온도에서 킴파운딩하여 균일하게 혼합된 고체상의 혼합물인, 마찰재.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 고온 압출은, 상기 고체상의 혼합물을 150~250℃의 온도에서 용융 혼련하여 시트로 압출하는 것인, 마찰재.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 마찰재에 관한 것이다.

배경 기술

전세계적으로 세계 각국에서 지진이 많이 발생하고 있다. 특히, 이웃 국가인 일본에는 종종 대규모의 지진이 발생하여 수많은 사람들이 피해를 입는다. 우리나라도 최근 들어 경주, 울산 및 포항에도 지진이 발생하는 점

[0001]

[0002]

에 비추어 볼 때, 대한민국도 더 이상 지진의 안전 지대가 아니라는 것을 알 수 있다. 이에 지진을 대비하기 위하여 빌딩 및 건축물에 적용하는 마찰이 적은 고분자 층을 통해 지진의 파동 전달을 최소화하는 "지진면적응" 연구가 다방면으로 진행되고 있다.

[0003] 이러한 고분자 층 개발의 일환으로 고분자/무기물 복합체가 다양하게 개발되고 있는데, 상기 고분자로 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리에테르에테르케톤, 에폭시 수지, 폴리비닐리덴플루오라이드 등이 이용되고 있다. 특히, 비닐리덴플루오라이드는 가격이 저렴하고, 준결정성 특징을 가지고 있어 화학적, 기계적 강도 및 내구성이 우수하며, 양호한 마찰 특성을 가지기 때문에 마찰재로 연구할 가치가 충분하지만, 마모율이 높기 때문에 더 많은 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 불소계 수지의 우수한 물성을 유지하면서도, 종래에 비하여 향상된 마찰 성능을 갖는 마찰재를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 측면은, 불소계 수지로 이루어진 매트릭스, 및 상기 매트릭스 중에 분산 및 고정된 다공성 구조체를 포함하고, 상기 다공성 구조체는 산화마그네슘(MgO) 또는 산화주석(SnO₂)으로 이루어지며, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체의 혼합물을 고온 압출하여 얻어지는, 마찰재를 제공한다.

[0006] 일 실시예에 있어서, 상기 불소계 수지 중 적어도 일부는 상기 다공성 구조체의 기공을 침투하는 것일 수 있다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 불소계 수지는, 퍼플루오로술폰산, 폴리(퍼플루오로술폰산), 폴리(퍼플루오로카르복실산), 술폰산기를 포함하는 테트라플루오로에틸렌과 플루오로비닐에테르의 공중합체, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐플루오라이드, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리헥사플루오로프로필렌 및 이들 중 2 이상의 공중합체 또는 조합으로 이루어진 군에서 선택된 하나일 수 있다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 다공성 구조체의 평균 입도는 100nm~5μm일 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 마찰재 중 상기 다공성 구조체의 함량은 1~15중량%일 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 혼합물은, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체를 이축 혼련기에서 150~250℃의 온도에서 컴파운딩하여 균일하게 혼합된 고체상의 혼합물일 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 고온 압출은, 상기 고체상의 혼합물을 150~250℃의 온도에서 용융 혼련하여 시트로 압출하는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 측면에 따른 마찰재는, 불소계 수지로 이루어진 매트릭스에 산화마그네슘(MgO) 또는 산화주석(SnO₂)과 같은 다공성 구조체를 첨가함으로써 불소계 수지의 물성을 유지하면서도, 종래의 마찰재 대비 우수한 마찰 성능을 갖는 장점이 있다.

[0013] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 명세서의 발명의 설명 또는 청구범위에 기재된 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에서는 본 명세서의 일 측면을 설명하기로 한다. 그러나 본 명세서의 기재사항은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0015] 또한 달리 정의되지 않는 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0016] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

- [0017] 본 명세서에서 수치적 값의 범위가 기재되었을 때, 이의 구체적인 범위가 달리 기술되지 않는 한 그 값은 유효 숫자에 대한 화학에서의 표준규칙에 따라 제공된 유효 숫자의 정밀도를 갖는다. 예를 들어, 10은 5.0 내지 14.9의 범위를 포함하며, 숫자 10.0은 9.50 내지 10.49의 범위를 포함한다.
- [0018] 마찰재
- [0019] 본 발명의 일 측면인 마찰재는, 본 발명의 일 측면은, 불소계 수지로 이루어진 매트릭스, 및 상기 매트릭스 중에 분산 및 고정된 다공성 구조체를 포함하고, 상기 다공성 구조체는 산화마그네슘(MgO) 또는 산화주석(SnO₂)으로 이루어지며, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체의 혼합물을 고온 압출하여 얻어지는 마찰재를 제공한다.
- [0020] 상기 마찰재에서 상기 다공성 구조체는 상기 매트릭스 중에 담지되어 상기 매트릭스를 견고하게 지지시킴으로써 상기 마찰재의 기계적 물성과 마찰 특성을 향상시킬 수 있다. 본 명세서에 사용된 용어, "매트릭스"는 2종 이상의 성분을 포함하는 마찰재에서 연속상을 구성하는 성분을 의미한다.
- [0021] 상기 마찰재에서 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체 사이에 빈 공간 내지 간극이 존재하면 상기 마찰재가 임의로 파손되는 등 기계적 물성이 현저히 저하될 수 있으므로 이러한 빈 공간 내지 간극을 최소화할 필요가 있다.
- [0022] 이에 대해, 상기 마찰재에서 상기 불소계 수지 중 적어도 일부는 상기 다공성 구조체의 기공에 침투할 수 있고, 바람직하게는, 상기 다공성 구조체에 포함된 기공을 관통하여 상기 빈 공간 내지 간극을 최소화할 수 있다. 이 경우, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체가 더 견고하게 결합될 수 있으므로, 상기 마찰재의 기계적 물성 및 마찰 특성이 현저히 향상될 수 있다. 상기 불소계 수지의 상기 기공으로의 침투 및/또는 관통 여부는, 상기 마찰재에서 상기 다공성 구조체의 유무에 따른 상기 불소계 수지의 사슬의 결합 형태 변화를 통해 확인할 수 있다. 상기 불소계 수지가 상기 기공으로 침투 및/또는 관통하는 경우, 상기 불소계 수지의 사슬의 배열이 상기 마찰재의 마찰 특성에 유리한 방향으로 전환될 수 있다.
- [0023] 상기 불소계 수지는 퍼플루오로술폰산, 폴리(퍼플루오로술폰산), 폴리(퍼플루오로카르복실산), 술폰산기를 포함하는 테트라플루오로에틸렌과 플루오로비닐에테르의 공중합체, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐플루오라이드, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리헥사플루오로프로필렌 및 이들 중 2 이상의 공중합체 또는 조합으로 이루어진 군에서 선택된 하나일 수 있고, 바람직하게는, 폴리비닐리덴플루오라이드일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 폴리비닐리덴플루오라이드는 강한 기계적 및 화학적 강도를 가지고 있는 반결정성 고분자로, 자기 윤활 효과(self-lubricating) 및 낮은 마찰 계수를 가진다.
- [0024] 상기 다공성 구조체의 평균 입도는 100nm~5 μ m일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 다공성 구조체의 평균 입도가 100nm 미만이면 상기 다공성 구조체의 입자 간 응집이 과도하게 발생할 수 있고, 5 μ m 초과이면 마찰재 제조 시 작업성 및 가공성이 저하될 수 있다.
- [0025] 상기 마찰재 중 상기 다공성 구조체의 함량은 1~15중량%일 수 있다. 상기 다공성 구조체의 함량이 1중량% 미만이면 마찰 특성 향상 효과를 기대하기 어려울 수 있으며, 반대로 15중량% 초과이면 마찰재의 내부에 균열 및 간극이 발생하여 기계적 물성이 저하될 수 있고 경제성 측면에서 불리하다.
- [0026] 상기 혼합물은, 상기 불소계 수지와 상기 다공성 구조체를 이축 혼련기에서 150~250 $^{\circ}$ C의 온도에서 킴파운딩하여 균일하게 혼합된 고체상의 혼합물일 수 있다.
- [0027] 상기 고온 압출은, 상기 고체상의 혼합물을 150~250 $^{\circ}$ C의 온도에서 용융 혼련하여 시트로 압출하는 것일 수 있다.
- [0028] 본 명세서의 범위는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 명세서의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.