



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0004863
(43) 공개일자 2012년01월13일

(51) Int. Cl.

C08L 77/00 (2006.01) C08K 7/14 (2006.01)

C08J 5/08 (2006.01) F16H 55/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0065569

(22) 출원일자 2010년07월07일

심사청구일자 2010년07월07일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 종암로 1 (안암동5가, 고려대역)

(72) 발명자

장호

서울특별시 도봉구 노해로70길 54, 1906동 1007호 (창동, 주공아파트)

신민욱

서울특별시 서초구 명달로9길 117-17, 401호 (방배동, 전라북도장학숙)

(74) 대리인

특허법인충현

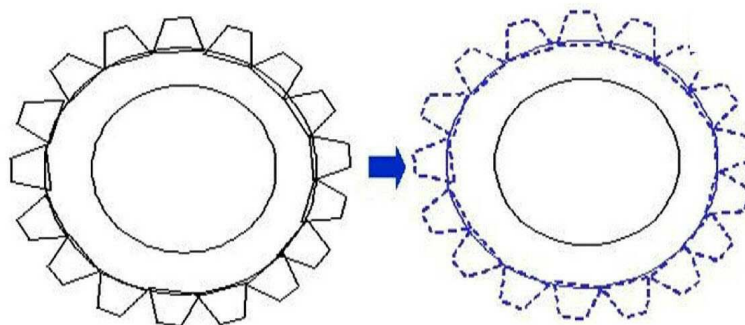
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 폴리아미드계 수지 조성물 및 이를 포함하는 워기어

(57) 요약

본 발명은 폴리아미드계 수지 조성물 및 이를 포함하는 워기어에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물은 1) 폴리아미드계 수지, 및 2) 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 40%의 유리섬유를 포함한다. 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물을 포함하는 워기어는 강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모성이 우수한 특징이 있다.

대표도 - 도1



치형 사출

정밀 치 가공

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 000379490109

부처명 중소기업청

연구관리전문기관

연구사업명 산학연공동기술개발사업

연구과제명 감속기용 저마찰 고강도 플라스틱 기어 개발

기여율

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2009년 06월 01일 ~ 2010년 05월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

- 1) 폴리아미드계 수지, 및
- 2) 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 45%의 유리섬유를 포함하는 폴리아미드계 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 1) 폴리아미드계 수지는 폴리아미드 66 및 폴리아미드 612로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리아미드계 수지 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 2) 유리섬유의 함량은 상기 1) 폴리아미드계 수지 총부피를 기준으로 30 ~ 40%인 것을 특징으로 하는 폴리아미드계 수지 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 2) 유리섬유는 GMA(Ethylene-acrylic ester-glycidyl methacrylate)로 표면처리된 유리섬유인 것을 특징으로 하는 폴리아미드계 수지 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 2) 유리섬유는 길이가 0.4 ~ 0.5mm 이고, 직경이 0.06 ~ 0.08mm 인 것을 특징으로 하는 폴리아미드계 수지 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 폴리아미드계 수지 조성물은 원기어 제조용인 것을 특징으로 하는 폴리아미드계 수지 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 폴리아미드계 수지 조성물을 포함하는 원기어.

청구항 8

- 1) 폴리아미드계 수지, 및 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 40%의 유리섬유를 포함하는 수지 조성물을 준비하는 단계, 및
- 2) 상기 수지 조성물을 성형하는 단계를 포함하는 원기어의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 1) 단계의 유리섬유는 GMA(Ethylene-acrylic ester-glycidyl methacrylate)로 표면처리된 유리섬유인 것

을 특징으로 하는 워기어의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 2) 단계의 성형은 압출성형 또는 사출성형을 이용하는 것을 특징으로 하는 워기어의 제조방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 2) 단계는 치 형태의 금형을 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 워기어의 제조방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 2) 단계로부터 제조되는 워기어에 정밀치가공을 수행하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 워기어의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 폴리아미드계 수지 조성물 및 이를 포함하는 워기어에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모성이 우수한 폴리아미드계 수지 조성물 및 이를 포함하는 워기어에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 워기어는 구동기어와 피동기어의 중심축이 직각이며, 수직방향으로 동력을 전달할 때 사용할 수 있다. 상기 워기어는 1조의 맞물림으로 1/5 ~ 1/70 정도의 큰 기어비율을 얻을 수 있으므로, 같은 동력을 전달하고자 할 때 베벨기어나 헬리컬기어를 사용하는 기계장치에 비해 그 크기를 약 1/2로 줄일 수 있는 장점이 있다. 또한, 워기어는 접촉에 의해 동력을 전달하기 때문에 다른 기어에 비해 소음이나 진동이 매우 적은 편이다.

[0003] 이러한 워기어는 특히 자동차 산업에 널리 사용되며 환경적인 규제가 점차적으로 강화됨에 따라 관련업체들도 이에 대응하지 못하면 생존할 수 없는 상황으로 국제시장은 빠르게 변화하고 있다. 특히, 자동차 산업은 부품의 경량화를 적극적으로 추진하고 있는 실정이며, 엔진 주변의 부품들이 플라스틱 제품으로 대체되고 있으나, 내구성 및 강도 측면에서 그 개발에 어려움을 겪고 있다. 이러한 플라스틱 소재 중 폴리아미드 수지는 기계적 물성 중 강성, 인성, 내마모성, 내약품성, 보강재 첨가 효과 등은 우수하나, 수분 흡습에 따른 치수 불안정성의 단점이 있다. 그럼에도 불구하고, 폴리아미드 수지의 단점을 개량하여 엔지니어링 플라스틱으로 자동차, 전기/전자 산업분야에 광범위하게 적용하고자 하는 연구가 진행되고 있다.

[0004] 워기어용 고분자 복합재료의 설계에 있어 폴리아미드 66의 강도 및 내마모성을 향상을 목적으로 여러 기술들이 개발되고 있다. 보다 구체적으로, 표면에 내구성이 강한 필름을 증착하는 방법, 계면 윤활제(그리스)를 사용하여 내구성을 향상시키는 방법 등이 있으나, 이러한 기술들은 원재료인 고분자 자체의 개선이 아니기 때문에 근본적인 해결이라 볼 수 없다.

[0005] 따라서, 당 기술분야에서는 근본적인 고분자의 강도를 개선할 수 있는 방법, 내구성을 향상시킬 수 있는 방법 등에 대한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결할 수 있도록, 강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모성이 우수한 폴리아미드계 수지 조성물 및 이를 포함하는 워기어를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 이에 본 발명은,
- [0008] 1) 폴리아미드계 수지, 및
- [0009] 2) 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 45%의 유리섬유
- [0010] 를 포함하는 폴리아미드계 수지 조성물을 제공한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 상기 폴리아미드계 수지 조성물을 포함하는 웹기어를 제공한다.
- [0012] 또한, 본 발명은
- [0013] 1) 폴리아미드계 수지, 및 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 40%의 유리섬유를 포함하는 수지 조성물을 준비하는 단계, 및
- [0014] 2) 상기 수지 조성물을 성형하는 단계
- [0015] 를 포함하는 웹기어의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물은 1) 폴리아미드계 수지, 및 2) 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 45%의 유리섬유를 포함함으로써, 강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모성이 우수한 웹기어를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일구체예로서, 치 형태 금형을 이용하여 웹기어를 제조하는 것을 개략적으로 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물의 일구체예는 1) 폴리아미드계 수지, 및 2) 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 45%의 유리섬유를 포함한다.
- [0020] 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물에 있어서, 상기 1) 폴리아미드계 수지는 당 기술분야에 알려진 것을 이용할 수 있고, 보다 구체적으로 폴리아미드 66, 폴리아미드 612 등을 이용할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0021] 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물에 있어서, 상기 2) 유리섬유는 폴리아미드계 수지 조성물 내에서 강화재의 역할을 수행한다. 상기 2) 유리섬유는 가격 대비 인장강도 및 굴곡강도의 향상이 뛰어나며, 제조에 용이한 장점을 지니고 있다.
- [0022] 상기 2) 유리섬유는 용융유리를 여러 가지 방법으로 연신하면서 급냉하여, 소정 직경의 가느다란 섬유 형상으로 한 것이고, 단섬유끼리를 집속제로 집속시킨 스트랜드, 스트랜드를 균일하게 가지런히 하여 다발로 한 로빙 등을 의미하며, 본 발명에 있어서는 어느 것이나 사용할 수 있다.
- [0023] 상기 2) 유리섬유의 함량은 상기 1) 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 45%인 것이 바람직하고, 30 ~ 40%인 것이 보다 바람직하다. 상기 2) 유리섬유의 함량이 상기 1) 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 45%인 경우에 유리섬유가 표면에서 차지하는 면적분율이 포화가 될 수 있어서 우수한 마찰특성을 나타낼 수 있으며, 45%를 초과하는 경우에는 고분자 복합재료의 형성 자체가 불가능할 수 있어서 바람직하지 않다.
- [0024] 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물에 있어서, 상기 2) 유리섬유는 GMA(Ethylene-acrylic ester-glycidyl methacrylate)로 표면처리된 유리섬유를 이용할 수 있다. 상기 GMA(Ethylene-acrylic ester-glycidyl methacrylate)를 이용한 유리섬유의 표면처리는 폴리아미드계 수지와 유리섬유의 계면의 활성화를 위한 것이다.
- [0025] 상기 2) 유리섬유는 길이가 0.4 ~ 0.5mm 이고, 직경이 0.06 ~ 0.08mm 인 것이 바람직하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물은, 본 발명의 목적을 손상하지 않는 범위 내에서 산화방지제, 열안정제, 자외선흡수제, 난연성제, 난연조제, 대전방지제, 활제, 착색제 등의 통상의 첨가제를 1종 이상 추가로 포함

할 수 있다.

- [0027] 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물은 워기어 제조시 이용할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은 상기 폴리아미드계 수지 조성물을 포함하는 워기어를 제공한다.
- [0029] 본 발명에 따른 워기어는 강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모성이 우수한 장점이 있다.
- [0030] 또한, 본 발명에 따른 워기어의 제조방법의 일구체에는 1) 폴리아미드계 수지, 및 상기 폴리아미드계 수지의 총 부피를 기준으로 10 ~ 40%의 유리섬유를 포함하는 수지 조성물을 준비하는 단계, 및 2) 상기 수지 조성물을 성형하는 단계를 포함한다.
- [0031] 본 발명에 따른 워기어의 제조방법에 있어서, 상기 폴리아미드계 수지, 유리섬유 등에 대한 내용은 전술한 바와 동일하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0032] 본 발명에 따른 워기어의 제조방법에 있어서, 상기 2) 단계의 성형은 압출성형, 사출성형 등을 이용할 수 있고, 사출성형을 이용하는 것이 보다 바람직하다. 상기 사출성형은 70 ~ 80bar의 압력, 290 ~ 300℃의 온도, 및 150℃의 금형온도 조건하에서 수행할 수 있다.
- [0033] 본 발명에 따른 워기어의 제조방법에 있어서, 상기 2) 단계는 치 형태의 금형을 이용하여 수행될 수 있다. 종래에는 워기어의 제조시 주로 원 형태의 금형을 이용하였으나, 본 발명에서는 상기 원 형태의 금형을 변형한 치 형태의 금형을 이용함으로써, 유리섬유의 배향을 조절할 수 있고, 이에 따라 워기어의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0034] 상기와 같이, 본 발명의 일구체예로서 치 형태 금형을 이용하여 워기어를 제조하는 것을 하기 도 1에 개략적으로 나타내었다.
- [0035] 본 발명에 따른 워기어의 제조방법은 상기 2) 단계로부터 제조되는 워기어에 정밀치가공을 수행하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 따른 워기어의 제조방법은 폴리아미드계 수지, 및 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 40%의 유리섬유를 포함하는 수지 조성물을 이용함으로써, 강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모성이 우수한 워기어를 제조할 수 있다.
- [0037] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.
- [0038] <실시예>
- [0039] <실시예 1>
- [0040] 폴리아미드 66 및 강화재로서 유리섬유를 배합하였다. 상기 강화재로 사용된 유리섬유는 길이가 약 0.4 ~ 0.5mm 인 E-glass 이고, 직경은 약 0.06 ~ 0.08mm 이다. 유리섬유와 폴리아미드 계면의 활성화를 위하여 GMA(Ethylene-acrylic ester-glycidyl methacrylate)를 유리섬유 표면에 처리하여 배합하였다. 상기 유리섬유의 함량은 폴리아미드 66의 부피를 기준으로 10%로 배합하였다. 상기 배합된 조성물을 이용하고, 치 형태의 금형을 이용하여 사출성형함으로써 워기어를 제조하였다.
- [0041] 상기 사출성형은 70 ~ 80bar의 압력, 290 ~ 300℃의 온도, 및 150℃의 금형온도 조건하에서 수행하였다.
- [0042] <실시예 2>
- [0043] 상기 실시예 1에서, 유리섬유의 함량을 폴리아미드 66의 부피를 기준으로 20%로 배합한 것 이외에는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 워기어를 제조하였다.
- [0044] <실시예 3>
- [0045] 상기 실시예 1에서, 유리섬유의 함량을 폴리아미드 66의 부피를 기준으로 30%로 배합한 것 이외에는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 워기어를 제조하였다.
- [0046] <실시예 4>
- [0047] 상기 실시예 1에서, 유리섬유의 함량을 폴리아미드 66의 부피를 기준으로 40%로 배합한 것 이외에는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 워기어를 제조하였다.

[0048] <실시예 5>

[0049] 상기 실시예 1에서, 폴리아미드계 수지로서 폴리아미드 66 대신 폴리아미드 612를 이용한 것 이외에는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 뿔기어를 제조하였다.

[0050] <실시예 6>

[0051] 상기 실시예 2에서, 폴리아미드계 수지로서 폴리아미드 66 대신 폴리아미드 612를 이용한 것 이외에는, 상기 실시예 2와 동일한 방법을 이용하여 뿔기어를 제조하였다.

[0052] <실시예 7>

[0053] 상기 실시예 3에서, 폴리아미드계 수지로서 폴리아미드 66 대신 폴리아미드 612를 이용한 것 이외에는, 상기 실시예 3과 동일한 방법을 이용하여 뿔기어를 제조하였다.

[0054] <실시예 8>

[0055] 상기 실시예 4에서, 폴리아미드계 수지로서 폴리아미드 66 대신 폴리아미드 612를 이용한 것 이외에는, 상기 실시예 4와 동일한 방법을 이용하여 뿔기어를 제조하였다.

[0056] <비교예 1>

[0057] 상기 실시예 1에서 유리섬유를 사용하지 않은 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 뿔기어를 제조하였다.

[0058] 상기 실시예 1 ~ 8, 및 비교예 1에 따른 뿔기어의 인장강도, 마찰계수 및 마모량을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

[0059] [표 1]

	유리섬유 함량 (%)	인장강도 (kgf/cm ²)	마찰계수	마모량 (mm ³)
실시예 1	10	1,171	0.42	3.1
실시예 2	20	1,547	0.35	2.5
실시예 3	30	1,862	0.34	2.4
실시예 4	40	2,276	0.33	1.5
실시예 5	10	949	0.34	2.1
실시예 6	20	1,197	0.32	1.8
실시예 7	30	1,467	0.27	1.7
실시예 8	40	1,725	0.26	1.5
비교예 1	0	1,035	0.48	4.0

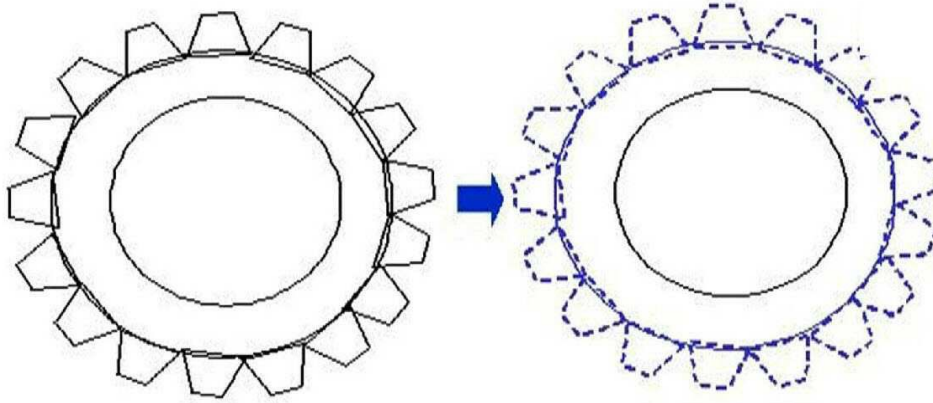
[0060]

[0061] 상기 표 1의 결과와 같이, 본 발명에 따른 뿔기어는 인장강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모량이 적어서 그 특성이 우수함을 알 수 있다.

[0062] 즉, 상기 실시예 1 ~ 8, 및 비교예 1에 따른 결과로부터, 본 발명에 따른 폴리아미드계 수지 조성물은 1) 폴리아미드계 수지, 및 2) 상기 폴리아미드계 수지의 총부피를 기준으로 10 ~ 45%의 유리섬유를 포함함으로써, 강도가 우수하고, 마찰계수가 낮으며, 마모성이 우수한 뿔기어를 제조할 수 있음을 알 수 있다.

도면

도면1



치 형 사 출

정 밀 치 가 공