



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0111296
(43) 공개일자 2019년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 3/10 (2006.01) C08J 5/00 (2006.01)
C08K 3/011 (2018.01) C08K 5/00 (2006.01)
C08K 5/09 (2006.01) C08K 5/17 (2006.01)
C08K 5/40 (2006.01) C08K 5/44 (2006.01)
C08K 7/02 (2006.01) C08L 13/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C09K 3/1006 (2013.01)
C08J 5/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0033246

(22) 출원일자 2018년03월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자
강재욱
경기도 화성시 동탄순환대로22길 45(청계동,
동탄2신도시 호반베르디움 더클래스) 1201동 704
호

(74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 7 항

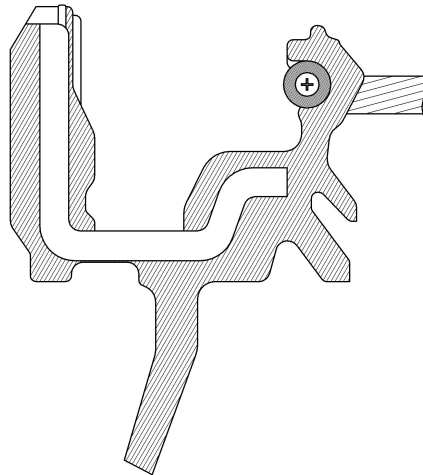
(54) 발명의 명칭 오일셀 고무 조성물 및 이로부터 제조된 오일셀

(57) 요약

본 발명은 CNF(Cellulose Nano Fiber)를 첨가함과 동시에 조성물의 최적 배합을 도출하여 마찰 마모 특성을 더욱 향상시킨 오일셀 고무 조성물 및 이로부터 제조된 오일셀에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 오일셀 고무 조성물은, 아크릴 고무 및 상기 아크릴 고무 100중량부를 기준으로 카본블랙 35 내지 65중량부, 흑연 10 내지 30중량부, 탈크 5 내지 30중량부 및 CNF 5 내지 20중량부를 포함하는 충전제를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08K 3/011 (2018.01)
C08K 5/0025 (2013.01)
C08K 5/09 (2013.01)
C08K 5/17 (2013.01)
C08K 5/40 (2013.01)
C08K 5/44 (2013.01)
C08K 7/02 (2013.01)
C08L 13/00 (2013.01)
C09K 2200/0607 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

아크릴 고무 100중량부,

CNF(Cellulose Nano Fiber)를 포함하는 충전제 55내지 145중량부,

황 및 과산화물의 혼합물을 포함하는 가교제 1 내지 3중량부,

N-씨클로헥실-2-벤조티아졸릴설펜아마이드 및 테트라메틸티우람디설파이드를 포함하는 가교촉진제 4 내지 10중량부,

스테아린산 가공조제 0.5 내지 2중량부,

폴리에테르에스테르계 가소제 3 내지 9중량부 및

아민계 산화방지제 2 내지 5중량부를 포함하는 오일셀 고무 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 아크릴 고무는 폴리아크릴레이트-아크릴산에스테르(Polyacrylate-Acrylic Acid Ester)의 공중합체인 오일셀 고무 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 충전제는 카본블랙, 흑연(Graphite), 탈크(Talc) 및 CNF를 포함하는 오일셀 고무 조성물.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 충전제는 카본블랙 35 내지 65중량부, 흑연 10 내지 30중량부, 탈크 5 내지 30중량부 및 CNF 5 내지 20중량부를 포함하는 오일셀 고무 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 아민계 산화방지제는 N-1,3-디메틸부틸-N'-페닐-p-페닐레네디아민(N-1,3-Dimethylbutyl-N'-phenyl-p-phenylenediamine)을 포함하는 오일셀 고무 조성물.

청구항 6

아크릴 고무 및

상기 아크릴 고무 100중량부를 기준으로 카본블랙 35 내지 65중량부, 흑연 10 내지 30중량부, 탈크 5 내지 30중량부 및 CNF 5 내지 20중량부를 포함하는 충전제를 포함하는 오일셀 고무 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 오일셀 고무 조성물로 제조된 오일셀.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 저마찰 오일씰 고무 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 오일씰(oil seal)이란 오일을 밀봉하는 기계요소를 말하는 것으로, 기계의 마찰부분에는 기계 작동을 원활하게 하기 위해 오일을 넣고 있으나, 그 오일이 기계의 틈새로부터 누유되는 것을 방지하기 위해 오일씰을 사용한다.

[0003] 초기에는 피혁, 천연고무 등을 사용하였으나 합성고무의 발달로 고무 조성물로 이루어진 오일씰이 보급, 확산되었으며, 석유화학 산업의 발달과 환경 문제에 대한 높은 인식, 기계장치의 성능 향상 등으로 인하여 새로운 소재의 적용이 활발히 연구되고 있다. 또한, 디자인의 개발이 빠른 속도로 발전하고 있어 오일씰은 점차 경량화, 장수명화 되고 있다.

[0004] 회전축과 그 축을 감싸고 있는 오일씰 사이의 마찰 토크를 저감하기 위해 오일씰 고무를 배합하는 과정에서 다양한 배합제들이 사용되고 있으나, 오일씰 고무를 구성하고 있는 베이스폴리머 종류에 따라 그 배합제들의 조성 최적화가 필요하며, 오일씰이 점차적으로 마모가 진행되는 과정에서도 초기의 마찰 저감 성능을 최대한 유지할 수 있는 배합제의 선정이 필요하다.

[0005] 종래의 저마찰 디프렌셜 사이드 오일씰용 고무 조성물에 관한 특허문헌 1과 같이 ACM(Polyacrylate Elastomer)을 포함하는 폴리머, 카본블랙, 흑연 등을 적용한 사례가 있으나, 마찰계수를 낮추는 데에는 한계가 있어 고무 마모를 억제하기는 어려웠다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2015-0065091호 (2015.06.12.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 CNF(Cellulose Nano Fiber)를 첨가함과 동시에 조성물의 최적 배합을 도출하여 마찰 마모 특성을 더욱 향상시킨 오일씰 고무 조성물 및 이로부터 제조된 오일씰을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 오일씰 고무 조성물은 아크릴 고무 100중량부, CNF(Cellulose Nano Fiber)를 포함하는 충전제 55내지 145중량부, 황 및 과산화물의 혼합물을 포함하는 가교제 1 내지 3중량부, N-씨클로헥실-2-벤조티아졸릴설펜아마이드 및 테트라메틸티우람디설펜아이드를 포함하는 가교촉진제 4 내지 10중량부, 스테아린 산 가공조제 0.5 내지 2중량부, 폴리에테르에스테르계 가소제 3 내지 9중량부 및 아민계 산화방지제 2 내지 5중량부를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 아크릴 고무는 폴리아크릴레이트-아크릴산에스테르(Polyacrylate-Acrylic Acid Ester)의 공중합체일 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 충전제는 카본블랙, 흑연(Graphite), 탈크(Talc) 및 CNF를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 충전제는 카본블랙 35 내지 65중량부, 흑연 10 내지 30중량부, 탈크 5 내지 30중량부 및 CNF 5 내지 20중량부를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 아민계 산화방지제는 N-1,3-디메틸부틸-N'-페닐-p-페닐레네디아민(N-1,3-Dimethylbutyl-N'-phenyl-p-phenylenediamine)을 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 오일씰 고무 조성물은, 아크릴 고무 및 상기 아크릴 고무 100중량부를 기준으로 카본블랙 35 내지 65중량부, 흑연 10 내지 30중량부, 탈크 5 내지 30중량부 및 CNF 5 내지 20중량부를 포함하는 충전제를 포함한다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 오일셀 고무 조성물을 이용하여 제조된 오일셀이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 CNF를 포함하는 오일셀 고무 조성물의 최적 배합비를 통해, 회전축에 사용되는 오일셀의 요구 정도 및 형상유지성을 확보함과 동시에 마찰을 저감하여 내구수명을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고무 조성물을 이용하여 제조된 오일셀의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시 예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다.

[0018] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0019] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0020] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.

[0021] 본 발명은 회전축 등에 사용될 수 있는 오일셀의 마찰을 저감할 수 있는 고무 조성물에 관한 것이다. 본 발명은 충전제로 카본블랙, 흑연(Graphite), 탈크(Talc)와 함께 CNF(Cellulose Nano Fiber)를 포함함으로써 오일셀과 회전축 사이의 마찰을 저감하는 특징을 갖는다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 오일셀 고무 조성물은 아크릴 고무 100중량부, CNF(Cellulose Nano Fiber)를 포함하는 충전제 55내지 145중량부, 황 및 과산화물의 혼합물을 포함하는 가교제 1 내지 3중량부, N-씨클로헥실-2-벤조티아졸릴설펜아마이드 및 테트라메틸티우람디설펜아이드를 포함하는 가교촉진제 4 내지 10중량부, 스테아린 산 가공조제 0.5 내지 2중량부, 폴리에테르에스테르계 가소제 3 내지 9중량부 및 아민계 산화방지제 2 내지 5중량부를 포함한다.

[0023] 베이스폴리머는 내유성, 내열성 및 내산화열화성이 우수한 아크릴 고무(ACM)이며, 함량비는 100중량부로서 다른 배합제들의 함량 기준이 된다. 아크릴 고무는 폴리아크릴레이트-아크릴산에스테르(Polyacrylate-Acrylic Acid Ester)의 공중합체일 수 있다. 아크릴 고무는 분자구조중에 이중결합이 없어 완전히 포화된 주사슬에 의해 가황물은 우수한 내열성과 내오존성을 나타내고, 극성을 가진 측쇄기는 가황물의 내유성을 부여한다.

[0024] 가교방식은 황, 가교촉진제를 조합한 황 가교와 유기과산화물 가교를 동시에 적용할 수 있다. 황 및 과산화물의 혼합물을 포함하는 가교제는 아크릴 고무 100중량부 대비 1 내지 3중량부 포함될 수 있다. 본 발명에서는 황과 과산화물을 동시에 배합하여 가교시키며, 가교제의 바람직한 배합비율은 황 0.2 내지 1.0중량부 및 과산화물 0.5 내지 2.0중량부일 수 있다.

[0025] 가교촉진제는 N-씨클로헥실-2-벤조티아졸릴설펜아마이드(CZ) 및 테트라메틸티우람디설펜아이드(TT)를 포함하며, 아크릴 고무 100중량부 대비 4 내지 10중량부 포함될 수 있다. 가교촉진제를 4중량부 미만으로 포함하는 경우 가류시간이 길어 생산성이 저하되고, 10중량부를 초과하여 첨가될 경우 스코치(Scorch)가 발생하여 공정 불량 발생할 수 있다. 가교촉진제의 바람직한 배합비율은 N-씨클로헥실-2-벤조티아졸릴설펜아마이드(CZ)와 테트라메틸티우람디설펜아이드(TT) 각각 2 내지 5중량부일 수 있다.

[0026] 산화방지제는 내열, 내오존, 내굴곡성이 우수하고 고무와의 상용성이 좋은 N-1,3-디메틸부틸-N'-페닐-p-페닐레네디아민(N-1,3-Dimethylbutyl-N'-phenyl-p-phenylenediamine)의 아민계 산화방지제를 사용하며, 아크릴 고무 100중량부 대비 2 내지 5중량부가 포함될 수 있다.

[0027] 본 발명에서, 충전제는 CNF(Cellulose Nano Fiber)를 포함하는 것을 특징으로 하며, CNF 외에 카본블랙, 흑연(Graphite), 탈크(Talc)를 포함한다. 충전제는 아크릴 고무 100중량부 대비 55내지 145중량부 포함될 수 있으며, 각각의 바람직한 배합비율은 카본블랙 35 내지 65중량부, 흑연 10 내지 30중량부, 탈크 5 내지 30중량

부 및 CNF 5 내지 20중량부이다.

[0028] 각 충전제의 조성범위는 제품의 제조상 필요한 경도 및 형상유지성을 고려하여 설정된다. 충전제가 55중량부 미만인 경우 고무의 경도가 낮아 제품을 금형에서 꺼낼 때 찢어지거나 파손될 우려가 있으며, 145중량부 초과인 경우 과도한 경도 상승으로 인해 제품의 기능을 수행함에 있어 고무가 가져야 할 고유의 탄성을 발휘하기 곤란하다.

[0029] CNF(Cellulose Nano Fiber)는 나무의 주성분인 셀룰로오스를 나노 수준으로 분해한 고분자 물질로, 복합소재인 CNF로 제조하면 강도가 높아지는데다 친환경적이므로 다양한 분야에서 활용이 기대되고 있는 신소재 물질이다. 충전제에 포함된 CNF는 섬유상으로 고무가 마모되는 과정에서도 마찰을 저감하는 기능을 하여 오일씰 고무의 내구 수명을 향상시킬 수 있다.

[0030] 카본블랙은 마찰에 의한 발열을 적극적으로 방출하는 기능을 하며, 흑연은 고유의 자기윤활성을 발휘한다. 탈크는 베이스폴리머인 아크릴 고무와의 결합력이 다른 충전제들에 비해 작기 때문에 고무가 마모되는 과정에서 쉽게 이탈할 수 있으며, 그 이탈된 부분이 오일 포켓 기능을 함으로써 윤활 작용을 향상시킬 수 있다.

[0031] 그 외, 스테아린산 가공조제 0.5 내지 2중량부 및 폴리에테르에스테르계 가소제 3 내지 9중량부를 포함한다.

[0032] 또한, 본 발명에 따른 오일씰 고무 조성물을 이용하여 제조된 오일씰이 제공될 수 있으며, 도 1은 오일씰의 일 실시예를 나타낸다.

[0033] 본 발명에 따른 오일씰 고무 조성물을 이용하여 제조된 오일씰은 회전축과의 마찰을 저감하는 효과를 발휘할 수 있다.

[0035] 이하, 실시예를 통해 발명을 더욱 상세하게 설명하고자 한다. 후술하는 실시예는 발명을 예시하기 위한 것으로서, 발명의 기술적 사상이 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0036] 오일씰 제조

[0037] 아래 표 1의 조성에 따라, 롤 밀(roll mill)에 투입하고 이를 이용하여 배합하였다. 롤 밀로서는 Kansai 3ℓ 윈더 니더(Wonder kneader)를 사용하였고 봉신 중기의 8"롤을 사용하였다. KS M 6518 5.2 시험편(아령형 3호)에 규정된 바와 같이 시험편을 제조하였다.

[0038] 각 조성의 배합비율은 아크릴 고무 100중량부를 기준으로 하여 중량부로 나타내었다.

표 1

[0039]

구분 (중량부)	베이스 폴리머	충진제				가교제		가교 충진제		가공 조제	가소제	산화 방 지제
	아크릴 고무	카본 블 랙	흑연	Talc	CNF	황	과산 화물	TT	CZ	스테아린산		
실시예1	100	40	10	10	5	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예2	100	40	20	20	10	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예3	100	40	30	30	15	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예4	100	50	10	20	15	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예5	100	50	20	30	5	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예6	100	50	30	10	10	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예7	100	60	10	30	10	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예8	100	60	20	10	15	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
실시예9	100	60	30	20	5	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2
비교예	100	70	-	15	-	0.3	1.9	3	3.5	1	5	2

[0040] - 아크릴 고무: ZEON, Nipol AR14

[0041] - 카본블랙: DENKA, DENKA BLACK Li

[0042] - 흑연: SEC카본, SGP

[0043] - Talc: 다원화학, SP3000

- [0044] - CNF: 추에즈펠프, CNF-10
- [0045] - 황: 미원화학, MIDAS SP 325
- [0046] - 과산화물: 일본유지, perhexa 25b-40
- [0047] - TT: 오우치신흥화학, NOC-TT
- [0048] - CZ: 오우치신흥화학, NOC-CZ
- [0049] - 스테아린산: 단석산업, St-A
- [0050] - 가소제: ADEKA, RS700
- [0051] - 산화방지제: 카와구치화학, Antage 6c

[0053] 물성시험 및 마찰시험

[0054] 표 1의 배합비에 따라 제조된 오일셀 성형물에 대해 물성시험 및 마찰시험을 실시하여 아래 표 2에 나타내었다.

표 2

구분	경도 (Points)	인장강도 (MPa)	파단신율 (%)	내압축영구줄임율 (%)	정마찰계수	동마찰계수
실시예1	62	11	150	25	1.4	1.2
실시예2	65	12	130	28	1.4	1.2
실시예3	70	14	140	30	1.2	1.1
실시예4	67	13	120	29	1.5	1.2
실시예5	71	15	110	31	1.3	1.0
실시예6	76	17	120	34	1.3	0.9
실시예7	72	16	110	30	1.2	1.0
실시예8	78	18	130	32	1.1	0.8
실시예9	83	20	140	36	1.1	1.0
비교예	80	19	120	30	2.5	1.9

- [0056] - 경도(KS M6518): Shore A 경도계를 사용한 측정값을 나타낸다. Shore A 경도계는 비교적 부드러운 탄성체의 경도를 측정하는데 사용되며, 경도계 아래 함침을 하여 특정시간 및 특정하중을 부하하여 실시하였다.
- [0057] - 인장강도 및 신율(KS M6518): 시험편이 파괴되는데까지 걸리는 힘과 늘어나는 길이를 측정하였다.
- [0058] - 압축영구줄임율(KS M6518): 일정한 압축 힘을 특정시간 동안 계속하여 부여한 후에 탄성체의 탄성 유지력을 측정하였다.
- [0059] - 정마찰계수/동마찰계수: 제작된 시험편을 사용하여 Heidon 마찰시험기로 실온 대기 중에서 측정하였다.

[0061] 본 발명에 따른 오일셀 고무 조성물의 배합비를 만족하는 실시예 1 내지 9는 경도, 인장강도, 신율, 압축영구줄임율과 같은 물성이 오일셀 고무재료에 요구되는 기본적인 수준을 만족하고 있는 것을 알 수 있었다.

[0062] 또한, 오일셀 고무 조성물의 마찰을 저감하기 위해 배합제로서 첨가한 카본블랙, 흑연, 탈크 및 CNF의 조성에 따라 마찰 특성이 달라지는 것을 확인할 수 있었다. 마찰을 최소화하기 위해서는 적절한 배합비가 필요하다는 것을 알 수 있었으며, 특히 본 발명의 주요한 관점인 마찰 특성을 볼 때, 실시예들은 CNF가 포함되지 않은 비교예와 대비하여 우수한 마찰 특성을 나타내었으며, 실시예 8이 가장 낮은 정마찰계수 및 동마찰계수를 나타내었다.

[0063] 본 발명의 실시예들은 비교예와 동등 수준의 물성을 나타내는 반면, 비교예에 비하여 정마찰계수 및 동마찰계수가 낮은 것을 알 수 있었다. 이는 카본블랙의 방열 작용, 흑연의 윤활 작용과 함께, 섬유상의 CNF가 고무 성형물의 형상유지성을 부여함과 동시에 마찰을 저감시키는 역할을 수행하였음을 확인할 수 있었다. 또한, 탈크는 고무 성형물에서 이탈한 후 오일 포켓을 형성하여 윤활 작용에 도움을 준 것으로 판단되었다.

[0064]

이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

도면

도면1

