



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월26일  
(11) 등록번호 10-2389823  
(24) 등록일자 2022년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08L 21/00 (2006.01) C08K 3/36 (2006.01)  
C08L 1/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C08L 21/00 (2013.01)  
C08K 3/36 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0089067  
(22) 출원일자 2020년07월17일  
심사청구일자 2020년07월17일  
(65) 공개번호 10-2022-0010680  
(43) 공개일자 2022년01월26일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2012188494 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
한국생산기술연구원  
충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89  
(72) 발명자  
김동현  
경기도 과천시 별양로 12 335동 1302호 (원문동,  
래미안 슈르)  
김정수  
경기도 화성시 수노을1로 147, 103동 402호 (새솔  
동, 송산그린시티요진와이시티)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인한얼

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 최중환

(54) 발명의 명칭 셀룰로오스 유도체 분산제를 포함하는 실리카-고무 복합 조성물 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 실리카; 셀룰로오스 유도체 분산제; 및 고무원료가 혼합된 실리카-고무 복합 조성물과 이의 제조방법에 관한 것이다. 셀룰로오스 유도체 분산제가 첨가됨으로써 우수한 가공성, 인장특성, 마모특성을 가지는 고무 복합 재료로 사용 가능성을 확인하였다.

(52) CPC특허분류

*C08L 1/08* (2013.01)

*C08K 2201/005* (2013.01)

(72) 발명자

**최준**

경기도 시흥시 배곧4로 106-26 (정왕동, 시흥배곧  
한신더휴) 1012동 1702호

**권용록**

강원도 원주시 서원대로 308 (명륜동,  
현대아파트)204동 702호

**임승호**

경기도 안산시 상록구 후곡안길 5 (사동)104호

**홍석주**

경기도 안산시 상록구 후곡3안길 5-1, 404호 (사동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130084210 A\*

JP2013166815 A

JP2006206837 A

JP2017521523 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415168290

과제번호 10067128

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업소재핵심기술개발

연구과제명 내마모특성 50 mg 이하의 올시즌타이어용 스티렌·부타디엔 합성고무 복합소재 제조  
기술 개발

기여율 1/1

과제수행기관명 금호석유화학(주)

연구기간 2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

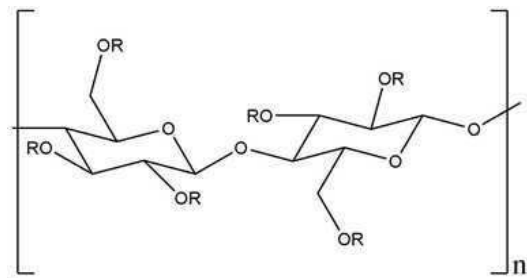
삭제

청구항 7

실리카, 셀룰로오스 유도체 분산제, 및 고무원료를 교반하여 혼합물을 제조하는 제1 단계; 및  
상기 혼합물에 응집제를 투입하는 제2 단계를 포함하고,

상기 셀룰로오스 유도체 분산제는 하기 화학식 1으로 표시되는 것이고,

[화학식 1]



상기 R은 수소(H)이고,

상기 n은 2 이상의 정수인 것이고,

상기 고무원료 100 중량 대비 상기 셀룰로오스 유도체 분산제가 2 내지 5 중량부 혼합되고,

상기 제2 단계 이후 가류제 및 가류촉진제를 첨가하여 가류하는 단계를 포함하고,

상기 제1 단계에서 상기 화학식 1의 화합물과 상기 실리카의 실란올기가 반응하여 표면이 소수화된 상기 실리카가 상기 고무원료 사이에 분산되는, 실리카-고무 복합 조성물 제조방법.

청구항 8

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 제2 단계 이후 활성제, 산화방지제로 이루어진 군에서 적어도 하나 이상을 첨가하는 단계를 포함하는, 실리카-고무 복합 조성물 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 셀룰로오스 유도체를 분산제로 적용하여 실리카 분산성이 개선된 실리카-고무 복합 조성물과 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 실리카는 폭넓은 분야에서 불가결한 소재로서 이용되고 있다. 그중에서도 실리카는 고무의 충전제로 고무의 보강성을 향상시키는 데 사용되며 물과 잘 달라붙는 친수성의 성질을 가지고 있다. 이에 타이어의 젖은 노면에서의 제동 성능을 향상시킬 수 있어 최근 출시되는 초고성능 타이어에 많이 쓰이고 있다.

[0004] 그러나, 실리카는 표면에 실란올기가 존재하기 때문에 실리카 표면의 실란올기로 인하여 실리카끼리 수소결합이 발생하고 합성고무는 소수성이기 때문에 서로 잘 섞이지 않는다. 이러한 이유로 실리카-고무 복합재료 내에서 실리카 분산성이 떨어지고 실리카끼리의 응집 현상이 발생하는 문제가 있다.

[0005] 이러한 실리카 응집 현상은 고무 복합재료 물성에 악영향을 준다. 실리카-고무 복합재료가 우수한 특성을 나타내기 위해선 고무 내의 실리카가 고르게 분산되어야 한다. 실리카의 분산을 향상시키기 위해 실리카 표면의 소수화, 극성기가 도입된 고무 개발, 실리카용 분산제의 개발이 필요한 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명자들은 실리카 응집 현상 문제를 해결하고 실리카-고무 복합 조성물의 물성을 향상시키기 위해 예의 연구 노력한 결과, 실리카 분산제로 셀룰로오스 유도체를 고무 조성물에 적용함으로써 실리카 분산성뿐만 아니라 가공성 및 내마모성이 향상됨을 확인하고 본 발명을 완성하였다.

[0009] 본 발명의 하나의 목적은 실리카 및 셀룰로오스 유도체 분산제, 및 고무원료가 혼합된, 실리카-고무 복합 조성물을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 실리카, 셀룰로오스 유도체 분산제, 및 고무원료를 교반하여 혼합물을 제조하는 제1 단계; 및 상기 혼합물에 응집제를 투입하는 제2 단계를 포함하는, 실리카-고무 복합 조성물 제조방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 한편, 본 발명에서 개시된 각각의 설명 및 실시형태는 각각의 다른 설명 및 실시 형태에도 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에서 개시된 다양한 요소들의 모든 조합이 본 발명의 범주에 속한다. 또한, 하기 기술된 구체적인 서술에 의하여 본 발명의 범주가 제한된다고 볼 수 없다.

[0014] 본 발명의 제1양태는 실리카, 셀룰로오스 유도체 분산제, 및 고무원료가 혼합된, 실리카-고무 복합 조성물을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 상기 "실리카"는 타이어를 포함하는 고무 제조에서 사용하는 보강 충전제를 의미할 수 있다. 실리카는 고무의 회전저항을 줄여 연비특성을 높일 수 있으며, 제동능력도 향상시킬 수 있어 타이어 트레드 고무용 복

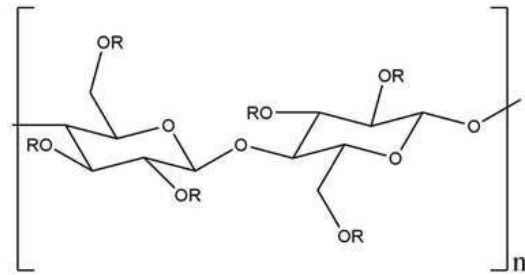
합 재료의 보강 충전제로 실리카 사용이 증가하고 있다. 그러나, 실리카는 표면의 실란올기로 인해 소수성인 고무와의 상호작용이 어려우며, 실리카 간 수소결합으로 인한 응집현상으로 실리카 분산성이 저하되는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 별도의 실리카 분산제가 필요하다.

[0016] 상기 실리카는 분산 안정성 및 안티블로킹 관점에서 입도가 0.1 um 내지 100 um 인 것이 가장 바람직하다.

[0017] 본 발명에 사용되는 상기 "실리카"는 Ultrasil 7000Gr™ (Evonik 사제), Ultrasil 9000Gr™ (Evonik 사제), Zeosil 1165MP™ (Rhodia 사제), Zeosil 200MP™ (Rhodia 사제) 또는 Zeosil 195HR™ (Rhodia 사제) 등의 시판 품이 사용될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0018] 본 발명의 상기 "셀룰로오스 유도체 분산제"는 셀룰로오스계 수지로서 실리카 분산제를 의미한다. 구체적으로 하기 화학식 1로 표시되는 수지를 의미한다.

[0019] [화학식 1]



[0020] 상기 R은 수소결합 가능한 친수성 작용기를 구비한 것이고,  
 [0021] 구체적으로 상기 R은 수소결합 가능한 친수성 작용기가 치환된 알킬기이고, 상기 알킬기는 C1 내지 C5인 것이고, 상기 친수성 작용기는 하이드록시기(-OH), 카르복실기(-COOH), 싸이올기(-SH) 및 아민기(NH<sub>2</sub>)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 것이다. 본 발명의 일 실시 예에서는 메탄올(CH<sub>3</sub>OH) 및 아세트산(CH<sub>3</sub>COOH)을 이용하였으나, 이에 제한되지 않는다.

[0022] 예를 들어 상기 극성 작용기인 알코올기 또는 카르복실기가 실리카의 실란올기와 반응하여 실리카 표면을 소수화시킬 수 있다. 탄소가 5개 초과인 경우 셀룰로오스계 수지 내의 수소 결합으로 인해 실리카와의 분자간 결합이 충분하지 못한 문제가 있다.

[0023] 상기 셀룰로오스 유도체 분산제는 상기 고무원료 100 중량 대비 2 내지 5 중량부인 것일 수 있다. 2 미만인 경우 실리카 분산제로서 효과가 미미하며, 5 초과인 경우 실리카 분산성이 향상되어 고무의 점도가 낮아져 가공성은 향상시키나, 가류촉진제인 CBS(N-사이클로헥실벤조싸이아졸)의 활성이 셀룰로오스와의 수소결합으로 인해 방해받아 기계적물성 및 내마모성을 저하시킬 수 있다.

[0024] 본 발명의 상기 "고무원료"는 스티렌-부타디엔 고무(Styrene-butadiene rubber; SBR), 아크릴로니트릴-부타디엔 고무, 부타디엔 고무, 에틸렌-프로필렌 고무, 및 네오디름 부타디엔 고무로 이루어진 군에서 적어도 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0025] 상기 고무원료 100 중량 대비 상기 실리카는 80 내지 120 중량부인 것일 수 있다. 상기 범위 내 인 경우에 고무 보강제로써 우수한 효과를 가질 수 있다.

[0026] 본 발명의 제2양태는 실리카, 셀룰로오스 유도체 분산제, 및 고무원료를 교반하여 혼합물을 제조하는 제1 단계; 및 상기 혼합물에 응집제를 투입하는 제2 단계를 포함하는, 실리카-고무 복합 조성물 제조방법을 제공하는 것이다.

[0027] 본 발명의 상기 제1 단계는 실리카와 고무원료의 층 분리를 방지하기 위해 50℃ 이상에서 반응시킨다. 이때 상기 실리카, 셀룰로오스 유도체 분산제, 및 고무원료에 사용할 수 있는 용매는 수계용매로서 구체적으로 물, 메탄올, 에탄올 등이 있으나, 이에 제한되지 않는다. 보다 구체적으로 물일 수 있다.

[0028] 상기 제2 단계는 응집된 실리카-고무 복합 조성물을 제조하기 위한 단계를 의미한다. 상기 응집제는 염화칼슘, 황산, 염산, 황산마그네슘, 황산알루미늄 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0029] 상기 제2 단계는 응집된 실리카-고무 복합 조성물을 제조하기 위한 단계를 의미한다. 상기 응집제는 염화칼슘, 황산, 염산, 황산마그네슘, 황산알루미늄 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0031] 본 발명은 상기 제2 단계 이후 활성화제, 산화방지제, 가류제, 및 가류촉진제로 이루어진 군에서 적어도 하나 이상을 첨가하는 단계를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 비교예 및 실시예에서는 상기 활성화제로 ZnO(산화아연), 상기 산화방지제로 6PPD(N-다이메틸부틸-N'-페닐-P-페닐렌다이아민), 상기 가류제로 황, 상기 가류촉진제로 CBS(N-사이클로헥실벤조싸이아졸)와 DPG(N,N-다이페닐구아니딘)를 사용하였으나, 이에 제한되지 않는다.

**발명의 효과**

[0033] 셀룰로오스 유도체 분산제를 첨가하여 제조된 실리카-고무 복합 조성물은 실리카 분산성이 개선되어 가공성, 인장 특성 및 내마모특성의 향상을 확인하여 실리카를 사용하는 다양한 고무 복합재료 분야에 널리 이용될 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0035] 이하, 하기 실시예에 의하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐 본 발명의 범위가 이들로 한정되는 것은 아니다.

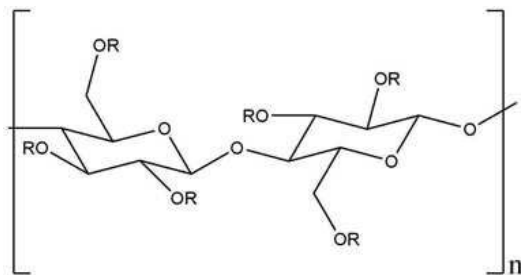
**[0037] 비교예 1. 실리카-고무 복합 조성물의 제조**

[0038] 실리카는 물을 용매로 하여 반응기에서 교반하며 SBR 라텍스<sup>1)</sup> 100 phr을 투입하였다. 이때, 층분리 방지를 위해 60℃이상 유지하며 일정시간 교반시켰다. 그 후 혼합 용액에 교반을 진행하면서 응집제를 투입하여 응집된 실리카-SBR 복합재료를 얻어내고 이를 24시간 이상 건조시켰다. 건조된 실리카-SBR 복합재료를 Kneader기를 이용하여 활성화제인 ZnO(산화아연) 3 phr, 안정화제인 스테아르산 2 phr, 산화방지제인 6PPD(N-다이메틸부틸-N'-페닐-P-페닐렌다이아민) 1 phr, 가류제인 황 1.5 phr, 가류 촉진제인 CBS(N-사이클로헥실벤조싸이아졸) 1.5 phr 및 DPG(N,N-다이페닐구아니딘) 1.5 phr을 첨가하면서 혼합했다. 이어서 롤밀기를 이용하여 시트화 시킨 후 레오미터를 이용하여 가황조건을 통해 160℃에서 일정시간을 가류 시킨 후 적합한 규격으로 성형하여 시험에 사용하였다. 상기 SBR 라텍스<sup>1)</sup>는 에멀전 형태의 Styrene-Butadiene-Rubber 라텍스를 의미한다.

**[0040] 실시예 1.**

[0041] 셀룰로오스 유도체 분산제를 4 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 고무를 제조하였다. 상기 "셀룰로오스 유도체 분산제"는 셀룰로오스계 수지로서 실리카 분산제를 의미한다. 구체적으로 하기 화학식 1로 표시되는 수지를 의미한다.

[0042] [화학식 1]



[0043] 상기 R은 H인 셀룰로오스 유도체 분산제를 의미한다.  
 [0044]

**[0046] 실시예 2.**

[0047] 셀룰로오스 유도체 분산제를 4 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 고무를 제조하였다. 상기 "셀룰로오스 유도체 분산제"는 셀룰로오스계 수지로서 실리카 분산제를 의미한다. 구체적으로 상기 화학식 1로 표시되는 수지이고, 상기 R은 C<sub>2</sub>OH인 셀룰로오스 유도체 분산제를 의미한다.

**[0049] 실시예 3.**

[0050] 셀룰로오스 유도체 분산제를 4 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 고무를 제조하였다. 상기 "셀룰로오스 유도체 분산제"는 셀룰로오스계 수지로서 실리카 분산제를 의미한다. 구체적으로 상기 화학식 1로 표시되는 수지이고, R은 CH<sub>2</sub>COOH인 셀룰로오스 유도체 분산제를 의미한다.

- [0052] **실시예 4.** 셀룰로오스 유도체 분산제를 2 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실리카-고무 복합 조성물을 제조하였다.
- [0054] **비교예 2.** 셀룰로오스 유도체 분산제를 6 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실리카-고무 복합 조성물을 제조하였다.
- [0056] **비교예 3.** 실리카를 40 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실리카-고무 복합 조성물을 제조하였다.
- [0058] **비교예 4.** 실리카를 60 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실리카-고무 복합 조성물을 제조하였다.
- [0060] **실시예 5.** 실리카를 80 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실리카-고무 복합 조성물을 제조하였다.
- [0062] **실시예 6.** 실리카를 120 phr을 사용하는 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실리카-고무 복합 조성물을 제조하였다.
- [0064] 하기 표 1은 상기 비교예 1 내지 4 및 실시예 1 내지 6의 실리카-고무 복합 조성물 조합 조성비를 요약한 것이다.

**표 1**

[0065]

고무 배합표 (단위: phr)				
구분	SBR 라텍스 <sup>1)</sup>	실리카	셀룰로오스 유도체 분산제 함량	셀룰로오스 유도체 분산제 작용기 종류
비교예 1	100	100	-	-
실시예 1	100	100	4	H
실시예 2	100	100	4	C <sub>2</sub> OH
실시예 3	100	100	4	CH <sub>2</sub> COOH
실시예 4	100	100	2	H
비교예 2	100	100	6	H
비교예 3	100	40	4	H
비교예 4	100	60	4	H
실시예 5	100	80	4	H
실시예 6	100	120	4	H

[0066] 상기 표 1의 SBR 라텍스<sup>1)</sup>는 에멀전 형태의 Styrene-Butadiene-Rubber 라텍스를 의미하는 것이며, 셀룰로오스 유도체 분산제<sup>2)</sup>는 상기 화학식 1의 구조를 가지고 있는 셀룰로오스를 의미한다.

[0068] **실험예 1. 셀룰로오스 유도체 분산제 종류별 실리카-고무 복합 조성물의 물성 평가 방법**

[0069] 가공성을 나타내는 무니점도는 ㈜명지테크사의 MV2020 모델을 사용하여 ISO 289-1 규격에 의거하여 (ML(1+4)@100℃의 값을 측정하였다. 인장물성은 Tinius Olsen사의 H5K-T모델인 Universal testing machine (UTM) 인장 시험기를 사용하여 측정하였다. 프레스에서 성형하여 만든 시트는 KSM 6518에 따라 물성 측정용 시편으로 절단 후, 인장강도와 신장율을 측정하였다. 마모도 측정은 ASTM D 5963에 따라 직경 16 mm, 두께 8 mm인 실린더형 시편을 제작하고, 40±1 rpm의 속도로 회전하는 원통형 드럼에 부착된 연마포의 표면에 시험편을 40±0.2 m 마모시켜 시편의 마모 감소량을 최초 시편 무게 대비 마모된 시편 무게를 계산하여 측정하였다. 경도 측정은 ISO 868 기준에 의거하여 ㈜위드랩사의 CL-150M 모델을 사용하여 1 mm의 시편을 5회씩 측정하여 평균치를 나타내었다. 측정 결과는 하기 실험예 2 내지 4에서 설명한다.

[0071] **실험예 2. 셀룰로오스 유도체 분산제의 R기에 따른 물성 평가**

**표 2**

[0072]

무니점도, 기계적물성 및 내마모성 시험결과				
구분	비교예 1	실시예 1	실시예 2	실시예 3

무니(Mooney) 점도(100℃)	93.6	90.5	91.3	90.9
경도	60	65	62	63
100% 모듈러스 (kgf/cm <sup>2</sup> )	13.5	15.9	14.0	14.8
300% 모듈러스(kgf/cm <sup>2</sup> )	42.4	50.7	44.5	48.6
신율(%)	1050	980	1060	1010
인장강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	245	262	251	258
마모특성(mg)	258.5	183.8	222.3	205.6

[0073] 상기 표 2에서, 무니점도 수치가 낮을수록 고무 가공성이 향상되는 것을 의미하는 것이고, 경도는 높을수록 딱딱함을 의미하는 것이다. 인장 물성 (100%, 300% 모듈러스, 인장강도, 신율)에 대한 수치는 높을수록 각각의 특성이 우수함을 의미하는 것이다. 마모특성의 경우 최초 무게 대비 손실된 무게를 나타내는 것으로 수치가 낮을수록 마모특성이 우수한 것을 의미하는 것이다.

[0074] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 비교예 1 과 실시예 1 내지 3을 비교하면 R기의 종류(H, CH<sub>2</sub>OH, CH<sub>2</sub>COOH)와 상관없이 셀룰로오스 유도체 분산제 첨가 시 무니점도가 낮아져 가공성이 향상됨을 확인할 수 있다. 또한 기계적 물성 및 내마모성 또한 향상됨을 확인할 수 있다. 그 중에서도 특히 R=H인 경우, 가공성, 기계적 물성 및 내마모성 관점에서 우수한 효과를 나타내었다. 이후 실시예 4 내지 9는 실시예 1에 해당하는 셀룰로오스 분산제를 적용하여 실험을 수행하였다.

[0076] 실험예 3. 셀룰로오스 유도체 분산제 함량에 따른 물성 평가

표 3

[0077]

구분	비교예 1	실시예 1	실시예 4	비교예 2
무니(Mooney)점도(100℃)	93.6	92.9	90.5	87.2
경도	60	62	65	58
100% 모듈러스(kgf/cm <sup>2</sup> )	13.5	15.0	15.9	12.7
300% 모듈러스(kgf/cm <sup>2</sup> )	42.4	48.6	50.7	38.9
신율(%)	1050	1050	980	1060
인장강도(kgf/cm <sup>2</sup> )	245	250	262	236
마모특성(mg)	258.5	200	183.8	214.6

[0078] 상기 표 3에 나타난 바와 같이, 비교예 1 및 비교예 2 와 셀룰로오스 유도체 분산제를 사용한 실시예 1 및 실시예 4를 통해 셀룰로오스 유도체 분산제 함량이 증가할수록 무니점도가 낮아져 가공성이 향상됨을 확인할 수 있다. 비교예 1과 셀룰로오스 유도체 분산제를 사용한 실시예 1, 실시예 4를 통해 셀룰로오스 유도체 분산제를 4 phr까지 적용한 경우 기계적 물성 및 내마모성이 향상된 것을 확인할 수 있다. 그러나, 비교예 2의 경우 셀룰로오스 유도체 분산제 6 phr 적용시 가공성 향상은 확인하였으나, 경도, 모듈러스, 및 인장강도 측면에서 실시예 1 및 2와 대비하여 물성이 저하되는 것을 알 수 있었다. 이를 통해, 가공성을 향상시키면서도 비교예 1과 동등 또는 그 이상의 물성을 가지는 실리카-고무 복합 조성물에 적용되는 셀룰로오스 유도체 분산제 함량은 6 phr 미만인 것을 유추할 수 있다.

[0080] 실험예 4. 실리카 함량에 따른 물성 평가

표 4

[0081]

구분	비교예 1	실시예 1	비교예 2	비교예 3	실시예 5	실시예 6
무니(Mooney) 점도(100℃)	93.6	90.5	86.7	88.3	89.9	91.4
경도	60	65	70	69	67	63



100% 모듈러스 (kgf/cm <sup>2</sup> )	13.5	15.9	9.5	11.0	13.4	16.3
300% 모듈러스 (kgf/cm <sup>2</sup> )	42.4	50.7	39.7	42.3	46.5	51.5
신율(%)	1050	980	1070	1040	1010	940
인장강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	245	262	205	228	244	268
마모특성(mg)	258.5	183.8	238.8	212.5	198.5	180.6

[0082] 상기 표 4에 나타난 바와 같이, 비교예 2, 3 및 실시예 1, 5, 6을 통해 실리카 함량이 증가할수록 무니점도가 증가하는 것을 통해 가공성이 저하되며, 기계적 물성 및 내마모성이 향상된 것을 확인할 수 있다. 기존 실리카-고무 복합 조성물에서 실리카 고함량 첨가 시 실리카의 응집으로 인한 분산성의 저하로 기계적 물성 및 내마모성이 저하된다.

[0083] 그러나, 비교예 1과 실시예 5 및 실시예 6을 비교하면 SBR-라텍스 100 중량 대비 상기 실리카 중량이 80, 100 및 120 일때 셀룰로오스 유도체 분산제를 4 phr 첨가하면 실리카 고함량 첨가 시에도 실리카 분산성의 개선으로 인해 기계적 물성 및 내마모성이 향상됨을 확인할 수 있다.

[0085] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0086] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정해져야만 할 것이다.