



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년11월25일
 (11) 등록번호 10-0870417
 (24) 등록일자 2008년11월19일

(51) Int. Cl.
C08L 9/06 (2006.01) *C08K 3/04* (2006.01)
C08L 91/00 (2006.01) *C08L 5/04* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0096594
 (22) 출원일자 2007년09월21일
 심사청구일자 2007년09월21일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP02716626 B9
 JP17517067 T
 KR19980084904 A
 KR20050001112 A

(73) 특허권자
한국타이어 주식회사
 서울 강남구 역삼1동 647-15
 (72) 발명자
강창환
 대전광역시 유성구 장동 23-1 한국타이어 중앙연구
 구소
가영현
 대전 유성구 신성동 럭키하나아파트 108동 201호
김종명
 대전광역시 유성구 전민동 세종아파트 103동 110
 4호
 (74) 대리인
김능균

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김중섭

(54) 재생 타이어 트레드용 고무 조성물

(57) 요약

본 발명은 타이어 트레드용 고무 조성물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내마모 및 내구 성능은 유지하면서 가공성을 대폭 향상시킨 재생 타이어 트레드용 고무 조성물에 관한 것이다.

본 발명에 따른 재생 타이어 트레드용 고무 조성물은 천연고무와 부타디엔 고무 및 오일이 함유된(Oil extended) 스티렌 부타디엔 고무로 이루어진 원료고무와, 원료고무 100 중량부 대비 카본블랙 58 내지 62 중량부, 공정유 4 내지 6 중량부 및 아세톤 추출물 19 내지 23 중량부를 포함한다.

이와 같은 고무 조성물에 따르면 오르빗-트레드 압출기를 이용하여 재생 타이어의 제조시 내마모 및 내구성을 유지하면서 가공성을 대폭 개선시킬 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

천연고무와 부타디엔 고무 및 오일이 함유된(Oil extended) 스티렌 부타디엔 고무로 이루어진 원료고무와;

상기 원료고무 100 중량부 대비 카본블랙 58 내지 62 중량부, 공정유 4 내지 6 중량부 및 아세톤 추출물 19 내지 23 중량부를 포함하고,

상기 원료고무는, 원료고무 100 중량부 기준으로 천연고무 20 내지 30 중량부와 부타디엔 고무 30 내지 40 중량부 및 오일이 함유된 스티렌 부타디엔 고무 55 내지 65 중량부로 이루어지고, 오일이 함유된 스티렌 부타디엔 고무는 오일을 37.5 중량부로 포함하는 것을 특징으로 하는 재생 타이어 트레드용 고무 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 카본블랙은 질소흡착 비표면적이 118 내지 122 m^2/g 이며 DBP 흡유량이 124 내지 128 $\text{cc}/100\text{g}$ 이고, TINT값이 119 내지 122인 것을 특징으로 하는 재생 타이어 트레드용 고무 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 스티렌 부타디엔 고무는 스티렌 함량이 22 내지 25 중량%, 비닐 함량이 15 내지 17 중량%, 수평균 분자량(Mn)이 7.5 내지 7.9×10^4 , 중량평균 분자량(Mw)이 3.0 내지 3.4×10^5 및 분자량 분포(Mwd)가 3.8 내지 4.2인 것을 특징으로 하는 재생 타이어 트레드용 고무 조성물.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 타이어 트레드용 고무 조성물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 신폼 타이어의 트레드가 마모된 타이어(구체적으로 타이어 케이스)에 새로운 트레드 고무를 입혀서 재생시킨 트럭/버스 재생 타이어 트레드용 고무 조성물에 관한 것이다.
- <2> 재생 타이어는 트레드가 마모된 타이어에 새로운 트레드 고무를 가황에 의해 밀착시킨 것으로서, 열 가류(hot cure)와 냉간 가류(cold cure)의 두 가지 재생 방식이 있다.
- <3> 여기서, 열 가류는 마모된 타이어에 미가류된 새로운 트레드 고무를 붙이고 이를 패턴이 조각된 금형 몰드에서 약 130℃ 이상 고온의 가류 조건에서 제조하는 방식이고, 냉간 가류는 마모된 타이어에 이미 패턴 형상이 가류되어 완성된 새로운 트레드 고무를 120℃ 이하의 저온 가류 조건에서 제조하는 방식이다.
- <4> 한편, 본 발명의 트럭/버스 재생 타이어는 열 가류 방식을 적용하여 제조되는 것으로서, 열 가류 방식에서의 트레드 제조 방법은 신폼 타이어의 제조와 유사한 압출기를 이용하여 압출하는 방식도 있지만, 주로 오르빗-트레드(orbit-tread) 압출기를 이용하여 버핑된 타이어에 직접 압출과 성형을 동시에 작업하는 방식이 작업의 효율성 측면에서 선호되고 있는 추세에 있다.
- <5> 이와 같은 오르빗-트레드 압출 및 성형에 있어서 가장 중요시되는 인자로는 무니점도(Mooney Viscosity) 및 흐름성(Fluidity)을 그 예로 들 수 있는바, 압출 및 성형의 가공 성능 향상을 위해 공정유를 증량 사용하는 것이 필연적으로 요구되고 있는 실정이다.

배경기술

- <6> 상기와 같은 선행기술로서는 일본 평6-192480호에 개시된 것을 그 예로 들 수 있는바, 천연고무, 부타디엔 고무, 스티렌 부타디엔 고무 성분 100 중량부에 대하여 질소 흡착비 표면적이 매우 높으며 DBP의 범위가 넓은 카본 블랙과 알킬 페놀계 수지가 2 내지 5 중량부 및 아세톤 추출 분량 7.5 중량부 이하로 함유된 고무 조성물이 개시되어 있다.
- <7> 그러나, 상기 선행기술에서 개시된 아세톤 추출물 분량이 7.5 중량부 이하로 한정됨에 따라 공정유 사용이 제한적이기 때문에 재생 타이어 제조 공정중 오르빗-트레드 성형 공정의 가공성에 부합하기에는 한계가 있는 문제점이 극복되지 못하고 있는 실정이다. 또한 선행기술에서 사용한 알킬 페놀계 수지는 고무조성물의 가격 측면에서 불리한 문제점이 발생하고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <8> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 내마모 성능 및 내구 성능 저하를 방지하면서 동시에 가공성을 향상시킬 수 있는 트럭/버스 재생 타이어 트레드용 고무 조성물을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <9> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제 해결수단

- <10> 본 발명에 따른 트럭/버스 재생 타이어 트레드 고무 조성물은 천연고무와 부타디엔 고무 및 오일이 함유된(Oil extended) 스티렌 부타디엔 고무로 이루어진 원료고무와; 상기 원료고무 100 중량부 대비 카본블랙 58 내지 62 중량부, 공정유 4 내지 6 중량부 및 아세톤 추출물 19 내지 23 중량부를 포함한다.
- <11> 여기서, 상기 원료고무는, 원료고무 100 중량부 기준으로 천연고무 20 내지 30 중량부와 부타디엔 고무 30 내지 40 중량부 및 오일이 함유된 스티렌 부타디엔 고무 55 내지 65 중량부로 이루어지고, 오일이 함유된 스티렌 부타디엔 고무는 오일을 37.5 중량부로 포함하는 것이 바람직하다.
- <12> 또한, 상기 카본블랙은 질소흡착 비표면적이 118 내지 122 m²/g이며 DBP 흡유량이 124 내지 128 cc/100g 이고, TINT값이 119 내지 122인 것이 바람직하다.
- <13> 또한, 상기 스티렌 부타디엔 고무는 스티렌 함량이 22 내지 25 중량%, 비닐 함량이 15 내지 17 중량%, 수평균 분자량(Mn)이 7.5 내지 7.9×10⁴, 중량평균 분자량(Mw)이 3.0 내지 3.4×10⁵ 및 분자량 분포(Mwd)가 3.8 내지 4.2인 것이 바람직하다.
- <14> 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- <15> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

효과

- <16> 이상과 같은 본 발명에 따른 트럭/버스 재생 타이어 트레드용 고무 조성물은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- <17> 공정유의 사용을 증량시켜 가공성을 향상시킴과 동시에 내마모성 및 내구성의 저하를 방지할 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 본 발명에 따른 트럭/버스 재생 타이어 트레드용 고무 조성물은 원료고무와 상기 원료고무에 대해 카본블랙, 공정유 및 아세톤 추출물을 함유한다.
- <19> 상기 원료고무는 천연고무와 부타디엔 고무와 스티렌 부타디엔 고무로 이루어지며, 천연고무는 내구 성능 유지를 위해 전체 원료고무에 대하여 20 내지 30 중량부로 포함된다.

- <20> 상기 부타디엔 고무는 내마모성 향상을 위하여 전체 원료고무에 대하여 30 내지 40 중량부로 포함되며 cis-1,4 함량이 96% 이상이고 Tg가 -104 내지 -107℃인 고 cis-부타디엔 고무인 것이 바람직하다.
- <21> 여기서, 부타디엔 고무가 30 중량부 미만으로 포함되면 내마모성 향상의 효과를 나타내기 어려우며 40 중량부 초과하여 사용하면 부타디엔 고무의 증가에 따라 가공성이 저하될 수 있다.
- <22> 그리고, 상기 스티렌 부타디엔 고무는 내마모성을 고려하여 오일이 함유된(Oil-Extended) 스티렌 부타디엔 고무를 사용하는 것이 바람직한바, 그 양은 전체 원료고무에 대하여 55 내지 65 중량부로 포함된다.
- <23> 오일이 함유된 스티렌 부타디엔 고무는 오일이 함유되지 않은(Non-Extended) 스티렌 부타디엔 고무보다 분자량이 높아 내마모에 유리하다.
- <24> 한편, 오일이 함유된 스티렌 부타디엔 고무의 함량이 55 중량부 미만이면 전체 오일 함량이 적어져 가공성이 저하되고, 65 중량부 초과이면 고무 조성물 전체 오일 함량이 높아져 내발열 성능이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- <25> 또한, 상기 스티렌 부타디엔 고무는 오일 함량이 37.5중량부, 스티렌 함량이 22 내지 25 중량%, 비닐 함량이 15 내지 17 중량%이며 수평균 분자량(Mn)이 7.5 내지 7.9×10^4 , 중량평균 분자량(Mw)이 3.0 내지 3.4×10^5 및 분자량 분포(Mwd)가 3.8 내지 4.2인 것이 바람직하다. 분자량 및 분자량 분포가 상한의 범위를 초과하게 되면 가공성이 어려워지고, 하한의 범위 미만이면 내마모성이 저하될 수 있다.
- <26> 또한, 상기 원료고무 100 중량부에 대해 보강제로서 카본블랙 58 내지 62 중량부와 가공성 향상을 위해 공정유 4 내지 6 중량부와 아세톤 추출물 분량 19 내지 23 중량부를 함유한다.
- <27> 구체적으로, 상기 카본블랙은 질소흡착 비표면적이 118 내지 122 m^2/g 이며 DBP 흡유량이 124 내지 128 cc/100g 이고, TINT값이 119 내지 122인 것이 바람직한바, 질소흡착 비표면적이 118미만이면 내마모 성능이 크게 저하되고, 122 초과이면 내마모성은 유리해지지만 발열이 높아져 내구 성능이 저하되며 가공성 역시 크게 저하되는 문제가 발생할 수 있고, TINT 값의 범위 역시 질소흡착 비표면적의 수치 범위와 같은 이유로 인하여 제한될 수 있다.
- <28> DBP(DiButyl Phthalate) 흡유량이 124 미만이면 내발열 성능이 불리해지고, 128 초과이면 발열 성능 측면에서는 유리하나 가공성이 저하된다.
- <29> 그리고, 이와 같은 결정 특성(Colloidal Properties)을 가지는 카본블랙의 함량은 58 내지 62 중량부로 제한되는바, 58 중량부 미만이면 내마모성이 저하되고, 62 중량부 초과이면 내발열 성능이 저하될 수 있다.
- <30> 재생 타이어는 제조 공정상 오르빗-트레드 압출 과정을 필수적으로 거치기에 가공성이 중요한 요소로 대두되는바 본 발명에서는 가공성 향상을 위해 공정유가 원료고무 100 중량부에 대해 4 내지 6 중량부로 포함된다.
- <31> 공정유가 함량이 있어 4 중량부 미만이면 압출 가공성이 저하되며 6 중량부 초과이면 내마모 및 내발열 성능이 저하된다.
- <32> 한편, 고무 조성물 중 아세톤으로 추출될 수 있는 공정유뿐만 아니라 노화방지제, 가공 조제, 왁스 등도 압출 가공성에 영향을 주므로 전체 아세톤 추출물 또한 원료고무 100 중량부에 대해 19 내지 23 중량부로 포함되는바, 상기와 같은 값의 범위 역시 압출 가공성에 영향을 주는 공정유의 수치 범위와 같은 이유로 인하여 제한될 수 있다.
- <33> 이 밖에 통상적으로 사용되는 배합제, 예를 들면 가황제, 가황조제, 노화방지제, 산화방지제 등은 통상 사용되는 분량으로 적절하게 배합될 수 있으나, 본 발명은 알킬 페놀계 수지 및 항리버전제(antireversion agent)는 포함하지 않고도 내마모 및 내구 성능을 유지할 수 있다.
- <34> 이하, 본 발명을 하기의 실시예 및 비교예에 의해 보다 자세하게 설명하도록 하고자 하나, 본 발명이 실시예 및 비교예에 의해 한정되어 해석되어서는 아니될 것이다.
- <35> 하기 [표 1]은 배합제 조성을 나타낸 것이며, 비교예 1은 스티렌 부타디엔 고무 및 카본블랙을 변경하였으며, 비교예 2는 스티렌 부타디엔 고무 및 카본블랙을 변경하고 공정유의 사용을 배제한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조성을 갖는다.

표 1

<36> 배합제 조성(단위 : 중량부)

배합제	비교예 1	비교예 2	실시예
천연고무	30	30	30
OE-스티렌 부타디엔 고무 ⁽¹⁾	-	-	55
스티렌 부타디엔 고무 ⁽²⁾	55	55	-
부타디엔 고무 ⁽³⁾	30	30	30
카본블랙 ⁽⁴⁾	-	-	60
카본블랙 ⁽⁵⁾	60	60	-
산화아연	3.5	3.5	3.5
스테아린산	2.0	2.0	2.0
공정유	6	0	6
노방제	2.0	2.0	2.0
유황	2.0	2.0	2.0
촉진제 ⁽⁶⁾	1.5	1.5	1.5
아세톤 추출물	13.0	7.0	21.0

<37> (주)

<38> (1) : 스티렌 22~25%, 비닐 15~17%, Mn 12.0~14.0($\times 10^5$), Mw 7.4~7.8($\times 10^5$), Mwd 5.3~5.8, OE는 오일이 함유된(Oil-Extended) 것을 의미하며 함량은 37.5중량부임

<39> (2) : 스티렌 22~25%, 비닐 15~17%, Mn 7.5~7.9($\times 10^4$), Mw 3.0~3.4($\times 10^5$), Mwd 3.8~4.2

<40> (3) : Cis-1,4 함량 96% 이상, Tg -104 ~ -107℃

<41> (4) : 질소흡착 비표면적이 118~122m²/g이며 DBP 흡유량이 124~128cc/100g이고 TINT값이 119~122

<42> (5) : 질소흡착 비표면적이 140~170m²/g이며 DBP 흡유량이 110~135cc/100g이고 TINT값이 125~140

<43> (6) : 설펜아미드(Sulfenamide)계 N-시클로헥실-2-벤조티아졸설펜아미드(N-Cyclohexyl-2-benzothiazolesulfenamide)

<44> 이와 같은 고무 조성물을 315/80R22.5 규격에 열 가류용 오르빗-트레드 제조 방식으로 제조하여 실제 트랙터 트레일러에 취부하여 평가하고, 내발열성은 실내 내구 시험기를 이용하여 평가하고 그 결과를 지수로 표현하였으며 지수가 높을수록 성능이 우수함을 나타내었다. 성능 평가 결과에 있어 가공성은 무늬 점도, 흐름성, 오르빗-트레드 압출성을 종합하여 지수로 표현하였으며 지수가 높을수록 가공성이 양호함을 나타낸다.

표 2

<45> 성능 평가 결과

성능	비교예 1	비교예 2	실시예
내마모성	100	105	103
내발열성	100	102	100
가공성	100	85	120

<46>

<47> 상기 [표 2]의 결과에서와 같이, 실시예는 비교예 1과 2대비 내마모 성능은 전반적으로 동등 수준이며, 가공성은 크게 향상되었으며 내발열성도 비교예 대비 전반적으로 양호한 수준임을 알 수 있다.

<48> 이러한 결과를 통해 본 발명에 따른 트럭/버스 재생 타이어 트레드용 고무 조성물은 내마모에 유리한 Oil-Extended 스티렌 부타디엔 고무와 질소 흡착 비표면적 및 구조가 적정한 카본블랙을 사용하고 전체적인 오일 함

유량을 적정화함으로써 내마모 및 내구 성능 저하를 방지하면서도 가공성을 향상시키는 것을 확인할 수 있다.