



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년08월22일  
 (11) 등록번호 10-1433165  
 (24) 등록일자 2014년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C08L 9/08* (2006.01) *C08K 3/36* (2006.01)  
*C08J 3/22* (2006.01) *B60C 1/00* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0097198  
 (22) 출원일자 2012년09월03일  
 심사청구일자 2012년09월03일  
 (65) 공개번호 10-2014-0030706  
 (43) 공개일자 2014년03월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2005213380 A\*  
 JP2012102239 A\*  
 JP11060816 A  
 JP2012102241 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**한국타이어 주식회사**  
 서울특별시 강남구 테헤란로 133 (역삼동)  
 (72) 발명자  
**오영권**  
 대전광역시 서구 만년로 25, 107-1501 (만년동, 강변아파트)  
 (74) 대리인  
**특허법인 천지**

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김은희

(54) 발명의 명칭 **타이어 트레드용 고무 조성물 및 이를 이용하여 제조한 타이어**

**(57) 요약**

본 발명은 타이어 트레드용 고무 조성물 및 이를 이용하여 제조한 타이어에 관한 것으로서, 폴리머 라텍스, 카본 블랙 및 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 포함하는 마스터배치 175 내지 300 중량부, 원료고무 0 내지 37.5 중량부, 그리고 실리카 20 내지 57.5 중량부를 포함한다.

상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 가공성과 분산성을 개선할 수 있고, 젖은 노면에서 고속 주행시 초반 그립 성능 및 그립 지속성이 향상시킬 수 있다.

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

폴리머 라텍스, 카본블랙 및 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 포함하는 마스터배치 175 내지 300 중량부,

원료고무 0 내지 37.5 중량부, 그리고

실리카 20 내지 57.5 중량부를 포함하며,

상기 마스터배치는 상기 폴리머 라텍스를 100 중량부, 상기 카본블랙을 60 내지 150 중량부, 및 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 60 내지 80 중량부로 포함하는 것인 타이어 트레드용 고무 조성물.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 폴리머 라텍스는 폴리 스티아렌 부타디엔을 사용하는 것인 타이어 타이어 트레드용 고무 조성물.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 카본블랙은 요오드 흡착량이 230mg/g 이상이고, DBP(n-dibutyl phthalate) 흡유량이 130cc/100g 이상인 것인 타이어 트레드용 고무 조성물.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머는 스티렌 함량이 10 내지 50 중량%이고, 부타디엔 내의 비닐 함량이 10 내지 80 중량%인 것인 타이어 트레드용 고무 조성물.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머는 상기 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머 전체 함량에 대하여 상기 수산화기가 30 내지 60 중량%로 치환된 것인 타이어 트레드용 고무 조성물.

**청구항 7**

제1항에 따른 타이어 트레드용 고무 조성물을 이용하여 제조된 타이어.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 타이어 트레드용 고무 조성물 및 이를 이용하여 제조한 타이어에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 가공성과 분산성을 개선할 수 있고, 젖은 노면에서 고속 주행시 초반 그립 성능 및 그립 지속성이 향상시킬 수 있는 타이어 트레드용 고무 조성물 및 이를 이용하여 제조한 타이어에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 기존에 타이어의 젖은 노면에서의 그립 성능을 향상시키기 위해서 실리카의 충전량을 증가시키거나, 스티렌 함량이 높은 원료고무를 사용한다. 그러나, 실리카의 충전량을 증가시키거나, 스티렌 함량이 높은 원료고무를 사

용하는 경우, 가공성 및 분산성이 매우 열악해져 다양한 문제를 야기시킨다.

[0003] 또한, 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 카본블랙과 함께 사용하는 경우, 상호 보완성이 떨어져 분산성 및 가공성이 매우 저하되며, 이로 인하여 가공 비용이 상승하게 된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공개 제2012-102241호(공개일: 2012년 5월 3일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 목적은 가공성과 분산성을 개선할 수 있고, 젖은 노면에서 고속 주행시 초반 그립 성능 및 그립 지속성을 향상시킬 수 있는 타이어 트레드용 고무 조성물을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 상기 타이어 트레드용 고무 조성물을 이용하여 제조한 타이어를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 트레드용 고무 조성물은 폴리머 라텍스, 카본블랙 및 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 포함하는 마스터배치 175 내지 300 중량부, 원료고무 0 내지 37.5 중량부, 그리고 실리카 20 내지 57.5 중량부를 포함한다.

[0008] 상기 마스터배치는 상기 폴리머 라텍스를 100 중량부, 상기 카본블랙을 60 내지 150 중량부, 및 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 60 내지 150 중량부로 포함할 수 있다.

[0009] 상기 폴리머 라텍스는 폴리 스티렌-부타디엔 라텍스 이다.

[0010] 상기 카본블랙은 요오드 흡착량이 230mg/g 이상이고, DBP(n-dibutyl phthalate) 흡유량이 130cc/100g 이상일 수 있다.

[0011] 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머는 스티렌 함량이 10 내지 50 중량%이고, 부타디엔 내의 비닐 함량이 10 내지 80 중량%일 수 있다.

[0012] 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머는 상기 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머 전체 함량에 대하여 상기 수산화기가 30 내지 60 중량%로 치환될 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 타이어는 상기 타이어 트레드용 고무 조성물을 이용하여 제조한 것이다.

[0014] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 타이어 트레드용 고무 조성물은 폴리머 라텍스, 카본블랙 및 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 포함하는 마스터배치 175 내지 300 중량부, 원료고무 0 내지 37.5 중량부, 그리고 실리카 20 내지 57.5 중량부를 포함한다.

[0016] 상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 트레드 컴파운드의 유리 전이 온도(Tg)를 높이기 위하여, 고함량의 스티렌 또는 고함량의 비닐을 포함하는 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 포함한다. 따라서, 상기 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머는 스티렌 함량이 10 내지 50 중량%이고, 부타디엔 내의 비닐 함량이 10 내지 80 중량%인 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 그립 성능을 향상시키기 위하여 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 포함한다. 이런 관점에서 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머는 상기 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머 전체 함량에 대하여 상기 수산화기가 30 내지 60 중량%로 치환된 것이 바람직하다.

- [0018] 다만, 그립 성능을 향상시킬 목적으로 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 사용하여 배합을 할 경우, 가공성 및 분산성에 매우 불리한 경우가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 상호 보완성이 우수한 초미립자 카본블랙 및 폴리머 라텍스와 함께 혼합하여 제조한 마스터 배치를 포함한다.
- [0019] 즉, 상기 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머는 높은 스티렌 함량을 지녔음에도 불구하고 높은 점도 및 핸들링이 어려워, 배합시 가공성 및 핸들링, 분산성 등 다양한 측면에서 불리한 면이 있다. 따라서, 상기 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머의 장점을 살리고 단점을 극복하기 위해, 기존에 웨트 마스터 배치 내 사용되는 오일을 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머로 대체하여, 배합 과정시 핸들링 및 분산성을 향상시킬 수 있으며, 상기 마스터 배치를 타이어 트레드용 고무 조성물에 적용하여 높은 유리 전이 온도(Tg)를 가지며, 고속 주행 시 빠른 그립 성능을 가지는 타이어 트레드용 고무 조성물을 제조할 수 있다.
- [0020] 상기 표면이 수산화기로 치환된 스티렌-부타디엔 코폴리머를 마스터 배치로 포함하는 경우 분산성 및 가공성을 개선할 수 있으며, 동시에 젖은 노면에서의 그립 성능을 유지할 수 있다. 이러한 관점에서 상기 마스터배치는 상기 폴리머 라텍스를 100 중량부, 상기 카본블랙을 60 내지 150 중량부, 및 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머를 60 내지 150 중량부로 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 폴리머 라텍스는 폴리 스티렌-부타디엔을 사용할 수 있다.
- [0022] 상기 카본블랙은 요오드 흡착량이 230mg/g 이상이고, DBP(n-dibutyl phthalate) 흡유량이 130cc/100g 이상인 것을 사용할 수 있는데, 상기 특징을 가지는 카본블랙을 사용하는 경우 미립자 카본블랙으로 수행시 고발열의 특징으로 히스테리시스를 높일 수 있다.
- [0023] 상기 원료고무는 폴리이소프렌 고무, 폴리부타디엔 고무, 공액 디엔방향족 비닐 공중합체, 나이트릴 공액 디엔 공중합체, 수소화 NBR, 수소화 NBR, 올레핀 고무, 말레산으로 변형된 에틸렌-프로필렌 고무, 부틸 고무, 이소부틸렌과 방향족비닐 또는 디엔모노머의 공중합체, 아크릴 고무, 이오노머, 할로젠화 고무, 클로로프렌 고무 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있고, 바람직하게 스티렌-부타디엔 고무일 수 있다.
- [0024] 상기 원료고무는 고무 성분 100 중량부에 대하여 오일을 10 내지 50 중량부로 포함할 수 있다. 상기 고무 성분은 상기 원료고무에서 상기 오일을 제외한 다른 모든 성분을 말한다.
- [0025] 상기 실리카는 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머와의 상호 보완성을 위하여 초미립자 실리카를 사용할 수 있는데, 상기 초미립자 실리카는 분산성이 개선된 특징을 가질 수 있다.
- [0026] 상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 상기 마스터배치를 175 내지 300 중량부, 원료고무를 0 내지 37.5 중량부, 그리고 실리카를 20 내지 57.5 중량부로 사용할 수 있으며, 바람직하게 상기 마스터배치를 175 내지 245 중량부, 원료고무를 12.5 내지 37.5 중량부, 그리고 실리카를 32.5 내지 57.5 중량부로 사용할 수 있다.
- [0027] 상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 선택적으로 추가적인 가류제, 가류촉진제, 가류촉진조제, 커플링제, 노화방지제, 연화제 또는 점착제 등의 각종의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 상기 각종의 첨가제는 본 발명이 속하는 분야에서 통상적으로 사용되는 것이라면 어느 것이나 사용할 수 있으며, 이들의 함량은 통상적인 타이어 트레드용 고무 조성물에서 사용되는 배합비에 따르는 바, 특별히 한정되지 않는다.
- [0028] 상기 가류제로는 유황계 가류제를 바람직하게 사용할 수 있다. 상기 유황계 가류제는 분말 황(S), 불용성 황(S), 침강 황(S), 콜로이드(colloid) 황 등의 무기 가류제를 사용할 수 있다. 상기 유황 가류제로는 구체적으로 원소 유황 또는 유황을 만들어 내는 가황제, 예를 들면 아민 디설파이드(amine disulfide), 고분자 유황 등을 사용할 수 있다.
- [0029] 상기 가류제는 상기 원료고무 100 중량부에 대하여 0.5 내지 4.0 중량부로 포함되는 것이 적절한 가황 효과로서 원료고무가 열에 덜 민감하고 화학적으로 안정하게 해준다는 점에서 바람직하다.
- [0030] 상기 가류촉진제는 가황 속도를 촉진하거나 초기 가황 단계에서 지연작용을 촉진하는 촉진제(accelerator)를 의미한다.
- [0031] 상기 가류촉진제로는 술펜아미드계, 티아졸계, 티우람계, 티오우레아계, 구아니딘계, 디티오카르바미드계, 알데히드-아민계, 알데히드-암모니아계, 이미다졸린계, 크산테이트계 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다.

- [0032] 상기 술펜아미드계 가류촉진제로는, 예컨대 N-시클로헥실-2-벤조티아질술펜아미드(CBS), N-tert-부틸-2-벤조티아질술펜아미드(TBBS), N,N-디시클로헥실-2-벤조티아질술펜아미드, N-옥시디에틸렌-2-벤조티아질술펜아미드, N,N-디이소프로필-2-벤조티아질술펜아미드 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 술펜아미드계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0033] 상기 티아졸계 가류촉진제로는, 예컨대 2-머캅토벤조티아졸(MBT), 디벤조티아질디설파이드(MBTS), 2-머캅토벤조티아졸의 나트륨염, 2-머캅토벤조티아졸의 아연염, 2-머캅토벤조티아졸의 구리염, 2-머캅토벤조티아졸의 시클로헥실아민염, 2-(2,4-디니트로페닐)머캅토벤조티아졸, 2-(2,6-디에틸4-모르폴리노티오)벤조티아졸 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 티아졸계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0034] 상기 티우람계 가류촉진제로는, 예컨대 테트라메틸티우람디설파이드(TMTD), 테트라에틸티우람디설파이드, 테트라메틸티우람모노설파이드, 디펜타메틸렌티우람디설파이드, 디펜타메틸렌티우람모노설파이드, 디펜타메틸렌티우람테트라설파이드, 디펜타메틸렌티우람헥사설파이드, 테트라부틸티우람디설파이드, 펜타메틸렌티우람테트라설파이드 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 티우람계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0035] 상기 티오우레아계 가류촉진제로는, 예컨대 티아카르바미드, 디에틸티오요소, 디부틸티오요소, 트리메틸티오요소, 디오르토틸틸티오요소 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 티오우레아계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0036] 상기 구아니딘계 가류촉진제로는, 예컨대 디페닐구아니딘, 디오르토틸틸구아니딘, 트리페닐구아니딘, 오르토틸틸비구아니드, 디페닐구아니딘프탈레이트 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 구아니딘계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0037] 상기 디티오카르바미드계 가류촉진제로는, 예컨대 에틸페닐디티오카르바미드, 부틸페닐디티오카르바미드, 디메틸디티오카르바미드나트륨, 디메틸디티오카르바미드, 디에틸디티오카르바미드, 디부틸디티오카르바미드, 디아밀디티오카르바미드, 디프로필디티오카르바미드, 펜타메틸렌디티오카르바미드와 피페리딘의 착염, 헥사데실이소프로필디티오카르바미드, 옥타데실이소프로필디티오카르바미드, 디벤질디티오카르바미드, 디에틸디티오카르바미드나트륨, 펜타메틸렌디티오카르바미드피페리딘, 디메틸디티오카르바미드셀레늄, 디에틸디티오카르바미드텔루륨, 디아밀디티오카르바미드카드뮴 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 디티오카르바미드계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0038] 상기 알데히드-아민계 또는 알데히드-암모니아계 가류촉진제로는, 예컨대 아세트알데히드-아닐린 반응물, 부틸알데히드-아닐린 축합물, 헥사메틸렌테트라민, 아세트알데히드-암모니아 반응물 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 알데히드-아민계 또는 알데히드-암모니아계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0039] 상기 이미다졸린계 가류촉진제로는, 예컨대 2-머캅토이미다졸린 등의 이미다졸린계 화합물을 사용할 수 있고, 상기 크산테이트계 가류촉진제로는, 예컨대 디부틸크산토젠산아연 등의 크산테이트계 화합물을 사용할 수 있다.
- [0040] 상기 가류촉진제는 가류 속도 촉진을 통한 생산성 증진 및 고무 물성의 증진을 극대화시키기 위하여 상기 원료 고무 100 중량부에 대하여 0.5 내지 4.0 중량부로 포함될 수 있다.
- [0041] 상기 가류촉진조제는 상기 가류촉진제와 병용하여 그 촉진 효과를 완전하게 하기 위해서 사용되는 배합제로서, 무기계 가류촉진조제, 유기계 가류촉진조제 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0042] 상기 무기계 가류촉진조제로는 산화아연(ZnO), 탄산아연(zinc carbonate), 산화마그네슘(MgO), 산화납(lead oxide), 수산화 칼륨 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다. 상기 유기계 가류촉진조제로는 스테아르산, 스테아르산 아연, 팔미트산, 리놀레산, 올레산, 라우르산, 디부틸 암모늄-올레이트(dibutyl ammonium oleate), 이들의 유도체 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0043] 특히, 상기 가류촉진조제로서 상기 산화아연과 상기 스테아르산을 함께 사용할 수 있으며, 이 경우 상기 산화아연이 상기 스테아르산에 녹아 상기 가류촉진제와 유효한 복합체(complex)를 형성하여, 가황 반응 중 유리한 황을 만들어냄으로써 고무의 가교 반응을 용이하게 한다.
- [0044] 상기 산화아연과 상기 스테아르산을 함께 사용하는 경우 적절한 가류촉진조제로서의 역할을 위하여 각각 상기 원료고무 100 중량부에 대하여 1 내지 5 중량부 및 0.5 내지 3 중량부로 사용할 수 있다. 상기 산화아연과 상기 스테아르산의 함량이 상기 범위 미만인 경우 가황 속도가 느려 생산성이 저하될 수 있으며, 상기 범위를 초

과하는 경우 스코치 현상이 발생하여 물성이 저하될 수 있다.

- [0045] 상기 커플링제로는 설파이드계 실란 화합물, 머캅토계 실란 화합물, 비닐계 실란 화합물, 아미노계 실란 화합물, 글리시독시계 실란 화합물, 니트로계 실란 화합물, 클로로계 실란 화합물, 메타크릴계 실란 화합물 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 사용할 수 있고, 설파이드계 실란 화합물을 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0046] 상기 설파이드계 실란 화합물은 비스(3-트리에톡시실릴프로필)테트라설파이드, 비스(2-트리에톡시실릴에틸)테트라설파이드, 비스(4-트리에톡시실릴부틸)테트라설파이드, 비스(3-트리메톡시실릴프로필)테트라설파이드, 비스(2-트리메톡시실릴에틸)테트라설파이드, 비스(4-트리메톡시실릴부틸)테트라설파이드, 비스(3-트리에톡시실릴프로필)트리설파이드, 비스(2-트리에톡시실릴에틸)트리설파이드, 비스(4-트리에톡시실릴부틸)트리설파이드, 비스(3-트리메톡시실릴프로필)트리설파이드, 비스(2-트리메톡시실릴에틸)트리설파이드, 비스(4-트리메톡시실릴부틸)트리설파이드, 비스(3-트리에톡시실릴프로필)디설파이드, 비스(2-트리에톡시실릴에틸)디설파이드, 비스(4-트리에톡시실릴부틸)디설파이드, 비스(3-트리메톡시실릴프로필)디설파이드, 비스(2-트리메톡시실릴에틸)디설파이드, 비스(4-트리메톡시실릴부틸)디설파이드, 3-트리메톡시실릴프로필-N,N-디메틸티오카바모일테트라설파이드, 3-트리에톡시실릴프로필-N,N-디메틸티오카바모일테트라설파이드, 2-트리에톡시실릴에틸-N,N-디메틸티오카바모일테트라설파이드, 3-트리메톡시실릴프로필벤조티아졸릴테트라설파이드, 3-트리에톡시실릴프로필벤조티아졸테트라설파이드, 3-트리메톡시실릴프로필메타크릴레이트모노설파이드, 3-트리메톡시실릴프로필메타크릴레이트모노설파이드 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0047] 상기 머캅토 실란 화합물은 3-머캅토프로필트리메톡시실란, 3-머캅토프로필트리에톡시실란, 2-머캅토에틸트리메톡시실란, 2-머캅토에틸트리에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다. 상기 비닐계 실란 화합물은 에톡시실란, 비닐트리메톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다. 상기 아미노계 실란 화합물은 3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-(2-아미노에틸)아미노프로필트리에톡시실란, 3-(2-아미노에틸)아미노프로필트리메톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0048] 상기 글리시독시계 실란 화합물은  $\gamma$ -글리시독시프로필트리에톡시실란,  $\gamma$ -글리시독시프로필트리메톡시실란,  $\gamma$ -글리시독시프로필메틸디에톡시실란,  $\gamma$ -글리시독시프로필메틸디메톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다. 상기 니트로계 실란 화합물은 3-니트로프로필트리메톡시실란, 3-니트로프로필트리에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다. 상기 클로로계 실란 화합물은 3-클로로프로필트리메톡시실란, 3-클로로프로필트리에톡시실란, 2-클로로에틸트리메톡시실란, 2-클로로에틸트리에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0049] 상기 메타크릴계 실란 화합물은  $\gamma$ -메타크릴록시프로필 트리메톡시실란,  $\gamma$ -메타크릴록시프로필 메틸디메톡시실란,  $\gamma$ -메타크릴록시프로필 디메틸메톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0050] 상기 커플링제는 상기 실리카의 분산성 향상을 위하여 상기 원료고무 100 중량부에 대하여 1 내지 20 중량부로 포함될 수 있다. 상기 커플링제의 함량이 1 중량부 미만일 경우 실리카의 분산성 향상이 부족하여 고무의 가공성이 저하되거나 저연비 성능이 저하될 수 있으며, 20 중량부를 초과하는 경우 실리카와 고무의 상호작용이 너무 강하여 저연비 성능은 우수할 수 있으나 제동 성능이 매우 저하될 수 있다.
- [0051] 상기 연화제는 고무에 가소성을 부여시켜 가공을 용이하게 하기 위하여 또는 가황 고무의 경도를 저하시키기 위하여 고무 조성물에 첨가되는 것으로, 고무 배합이나 고무 제조시에 사용되는 오일류 기타 재료를 의미한다. 상기 연화제는 가공오일(Process oil) 또는 기타 고무 조성물에 포함되는 오일류를 의미한다. 상기 연화제로는 석유계 오일, 식물유지 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 상기 석유계 오일로는 파라핀계 오일, 나프텐계 오일, 방향족계 오일 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0053] 상기 파라핀계 오일의 대표적인 예로 미창 오일 주식회사의 P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6 등을 들 수 있고, 상기 나프텐계 오일의 대표적인 예로는 미창 오일 주식회사의 N-1, N-2, N-3 등을 들 수 있으며, 상기 방향족계 오일의 대표적인 예로는 미창 오일 주식회사의 A-2, A-3 등을 들 수 있다.
- [0054] 그러나, 최근 환경 의식의 고조와 함께 상기 방향족계 오일에 포함된 폴리사이클릭 아로마틱 탄화수소

(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, 이하 PAHs라 한다)의 함량이 3 중량% 이상일 때는 암 유발 가능성이 높은 것으로 알려진바, TDAE(treated distillate aromatic extract) 오일, MES(mild extraction solvate) 오일, RAE(residual aromatic extract) 오일 또는 중질 나프텐성 오일을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0055] 특히, 상기 연화제로서 사용하는 오일은 상기 오일 전체에 대하여 PAHs 성분의 총 함량이 3중량% 이하이고, 동점도가 95 이상(210°F SUS), 연화제 내의 방향족 성분이 15 내지 25중량%, 나프텐계 성분이 27 내지 37중량% 및 파라핀계 성분이 38 내지 58중량%인 TDAE 오일을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0056] 상기 TDAE 오일은 상기 TDAE 오일을 포함한 타이어 트레드의 저온 특성, 연비 성능을 우수하게 하면서도 PAHs의 암 유발 가능성 등의 환경적 요인에 대해서도 유리한 특성을 갖는다.

[0057] 상기 식물유지로는 피마자유, 면실유, 아마인유, 카놀라유, 대두유, 팜유, 야자유, 낙화생유, 파인유, 파인타르, 톨유, 콘유, 쌀겨기름, 홍화유, 참기름, 올리브유, 해바라기유, 팜핵유, 동백유, 호호바유, 마카다미아너트유, 사플라워 오일, 동유 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다.

[0058] 상기 연화제는 상기 원료고무 100 중량부에 대하여 0 내지 150 중량부로 사용하는 것이 원료고무의 가공성을 좋게 한다는 점에서 바람직하다.

[0059] 상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 통상적인 2단계의 연속 제조 공정을 통하여 제조될 수 있다. 즉, 110 내지 190℃에 이르는 최대 온도, 바람직하게는 130 내지 180℃의 고온에서 열기계적 처리 또는 혼련시키는 제1 단계 및 가교결합 시스템이 혼합되는 피니싱 단계 동안, 전형적으로 110℃ 미만, 예를 들면 40 내지 100℃의 저온에서 기계적 처리하는 제2 단계를 사용하여 적당한 혼합기 속에서 제조할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0060] 상기 타이어 트레드용 고무 조성물은 트레드(트레드 캡 및 트레드 베이스)에 한정되지 않고, 타이어를 구성하는 다양한 고무 구성 요소에 포함될 수 있다. 상기 고무 구성 요소로는 사이드월, 사이드월 삽입물, 에이펙스(apex), 채퍼(chaffer), 와이어 코트 또는 이너라이너 등을 들 수 있다.

[0061] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 타이어는 상기 타이어 트레드용 고무 조성물을 이용하여 제조된다. 상기 타이어 트레드용 고무 조성물을 이용하여 타이어를 제조하는 방법은 종래에 타이어의 제조에 이용되는 방법이면 어느 것이든 적용이 가능한 바, 본 명세서에서 상세한 설명은 생략한다.

[0062] 상기 타이어는 LTR(light truck radial) 타이어, UHP(ultra high performance) 타이어, 경주용 타이어, 오프로드(off-the-road) 타이어, 승용차용 타이어, 비행기 타이어, 농기계용 타이어, 트럭 타이어 또는 버스 타이어 등일 수 있다. 또한, 상기 타이어는 레디얼(radial) 타이어 또는 바이어스(bias) 타이어일 수 있으며, 레디얼 타이어인 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0063] 본 발명의 타이어 트레드용 고무 조성물은 가공성과 분산성을 개선할 수 있고, 젖은 노면에서 고속 주행시 초반 그립 성능 및 그립 지속성이 향상시킬 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0064] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

**[제조예: 고무 조성물의 제조]**

[0066] 하기 표 1과 같은 조성을 이용하여 하기의 실시예 및 비교예에 따른 타이어 트레드용 고무 조성물을 제조하였다. 상기 고무 조성물의 제조는 통상의 고무 조성물의 제조방법에 따랐다.

**표 1**

	비교예	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6
원료고무 <sup>(1)</sup>	37.5 (14.1)	51.6	34.4	17.2	0.0	13.8	0

카본블랙 <sup>(2)</sup>	57.5	-	-	-	-	-	-
Silica <sup>(3)</sup>	-	57.5	45	32.5	20	30	20
L-M/B <sup>(4)</sup>	175	175	210	245	280	-	-
L-M/B <sup>(5)</sup>	-	-	-	-	-	270	300
TDAE 오일	35.9	35.9	30.6	25.3	20.0	6.2	-
산화아연	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
스테아린산	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
유황	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
촉진제	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
초촉진제	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
고무성분 총합량 <sup>(6)</sup>	100	100	100	100	100	100	100
촉진제 총합량 <sup>(7)</sup>	120	120	120	120	120	120	120
리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머 함량	50	50	60	70	80	90	100
오일 총합량 <sup>(8)</sup>	50	50	40	30	20	10	0

[0068] (단위: 중량부)

[0069] (1) 스티렌-부타디엔 고무: 스티렌의 함량은 37.5 중량%이고, 부타디엔 내의 비닐의 함량은 40 중량%이고, 오일을 포함함(괄호 안의 함량은 고무 성분 100 중량부에 대한 오일의 함량임)

[0070] (2) 카본블랙: N220(N<sub>2</sub>SA: 111m<sup>2</sup>/g)

[0071] (3) 실리카: Silica(N<sub>2</sub>SA: 210m<sup>2</sup>/g)

[0072] (4) 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머가 포함된 마스터 배치(Polymer latex : Carbon : Liquid SBR = 100 : 100 : 80), 치환된 수산화기의 함량은 30 중량%이고, 상기 폴리머 라텍스는 부타디엔 내의 비닐 함량이 40 중량%인 폴리 스티렌-부타디엔이고, 상기 카본블랙은 요오드 흡착량이 250mg/g이고, DBP 흡유량이 130cc/100g임

[0073] (5) 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머가 포함된 마스터 배치(Polymer latex : Carbon : Liquid SBR = 100 : 100 : 100), 치환된 수산화기의 함량은 30 중량%이고, 상기 폴리머 라텍스는 부타디엔 내의 비닐함량이 40 중량%인 폴리 스티렌-부타디엔이고, 상기 카본블랙은 요오드 흡착량이 250mg/g이고, DBP 흡유량이 130cc/100g임

[0074] (6) 고무 성분 총합량: 원료고무의 함량 + 마스터배치에 포함된 폴리머 라텍스의 함량

[0075] (7) 충전제 총합량: 실리카 또는 카본블랙의 함량 + 마스터배치에 포함된 카본블랙의 함량

[0076] (8) 오일 총합량: 원료고무에 포함된 오일의 함량 + TDAE 오일의 함량

[0077] [실험예: 제조된 고무 조성물의 물성 측정]

[0078] 상기 실시예 및 비교예에서 제조한 고무 시편에 대하여 물성을 측정하였고, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0079]

	비교예	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6
초기 wet그립성능 <sup>(1)</sup>	1.0	8.5	10	9.0	8.0	7.0	6.5
후반 wet그립성능 <sup>(1)</sup>	1.5	7.0	9.0	9.0	7.0	6.5	5.0



300% 모듈러스 (Mpa) <sup>(2)</sup>	50.7	62.2	67.3	71.1	69.4	72.1	74.3
신장율(%) <sup>(2)</sup>	790	861	839	821	801	760	742
마모도(Index) <sup>(3)</sup>	100	163	172	186	169	159	148

- [0080] (1) Wet(젖은 노면) 그립 성능은 상기 고무 조성물을 사용하여 트레드부를 구성한 타이어 사이즈 280/640R18 Z207을 사용하여 공기압 200kPa로 하고, 테스트 드라이버가 드라이 조건에서 서킷 코스(2km)를 10연속 주행 후 매 주행때 마다의 랩 타임을 측정, 초기 그립성능 및 그립 성능의 지속성을 평가하였다.
- [0081] - 그립 성능 점수: 1(매우 안 좋음)~10(매우 좋음)
- [0082] (2) 300% 모듈러스, 신장율은 ISO 37 규격에 의해 측정하였다.
- [0083] (3) 마모도는 JIS K6264에 의해 측정하였다.
- [0084] 상기 표 2를 참조하면, 비교예에 비해 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머가 포함된 마스터 배치를 사용시 젖은 노면에서의 그립 성능이 상승하는 결과를 보였다. 다만, 상기 표면이 수산화기로 치환된 리퀴드 스티렌-부타디엔 코폴리머의 함량이 증가하는 경우 그립 성능 저하됨도 확인 할 수 있었다.
- [0085] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.