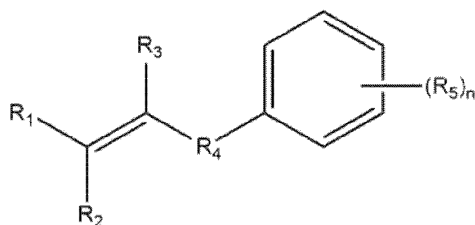


청구범위

- [청구항 1] 각각 공액디엔계 단량체 유래 반복단위 및 질소 함유 변성 개시제 유래 단위를 포함하는 제1 중합체 사슬 및 제2 중합체 사슬을 포함하고, 상기 제1 중합체 사슬은 적어도 일 말단에 아미노알콕시실란계 변성제 유래 단위를 포함하고, 상기 제2 중합체 사슬은 적어도 일 말단에 아미노에폭시계 변성제 유래 단위를 포함하며, 상기 아미노알콕시실란계 변성제는 분자 내 6개 이상의 알콕시기를 포함하는 것인 변성 공액디엔계 중합체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 중합체 사슬 및 제2 중합체 사슬은 각각 방향족 비닐계 단량체 유래 반복단위를 더 포함하는 것이 변성 공액디엔계 중합체.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 아미노에폭시계 변성제는 분자 내 4개 이하의 중합체 변성 작용기를 포함하고, 상기 중합체 변성 작용기는 에폭시기 또는 알콕시기 및 에폭시기를 포함하는 것인 변성 공액디엔계 중합체.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 질소 함유 변성 개시제는 질소 함유 화합물과 유기금속 화합물의 반응 생성물이고, 상기 질소 함유 화합물은 분자 내 치환기로 치환 또는 비치환된 아미노기, 아미드기, 이미노기, 이미다졸기, 피리미딜기 또는 환형 아미노기를 포함하는 스티렌계 화합물이고, 여기에서 상기 치환기는 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 탄소수 7 내지 20의 알킬아릴기, 탄소수 7 내지 20의 아릴알킬기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시실릴기인 것인 변성 공액디엔계 중합체.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 질소 함유 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물인 것인 변성 공액디엔계 중합체:
- [화학식 1]



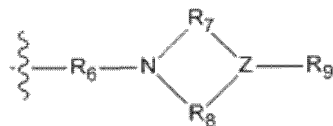
상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_3 는 서로 독립적으로 수소; 탄소수 1 내지 30의 알킬기; 탄소수 2 내지 30의 알케닐기; 탄소수 2 내지 30의 알카이닐기; 탄소수 1 내지 30의 헤테로알킬기; 탄소수 2 내지 30의 헤테로알케닐기; 탄소수 2 내지 30의 헤테로알카이닐기; 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기; 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 탄소수 3 내지 30의 헤테로고리기이며,

R_4 는 단일결합; 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기; 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬렌기; 또는 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 아릴렌기이고, 여기에서 상기 치환기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 5 내지 10의 시클로알킬기, 또는 탄소수 5 내지 20의 아릴기이고, R_5 는 탄소수 1 내지 30의 알킬기; 탄소수 2 내지 30의 알케닐기; 탄소수 2 내지 30의 알카이닐기; 탄소수 1 내지 30의 헤테로알킬기; 탄소수 2 내지 30의 헤테로알케닐기; 탄소수 2 내지 30의 헤테로알카이닐기; 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기; 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 탄소수 3 내지 30의 헤테로고리기; 또는 하기 화학식 1a 또는 화학식 1b로 표시되는 작용기이며,

n 은 1 내지 5의 정수이고, R_5 중 적어도 하나는 하기 화학식 1a 또는 화학식 1b로 표시되는 작용기이며, n 이 2 내지 5의 정수인 경우 복수 개의 R_5 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고,

[화학식 1a]



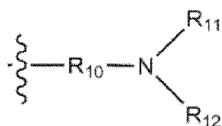
상기 화학식 1a에서,

R_6 은 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기; 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬렌기; 또는 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 아릴렌기이고, 여기에서 상기 치환기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 5 내지 10의 시클로알킬기, 또는 탄소수 5 내지 20의 아릴기이고,

R_7 및 R_8 은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 5 내지 10의 시클로알킬기, 또는 탄소수 5 내지 20의 아릴기로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기이며,

R_9 는 수소; 탄소수 1 내지 30의 알킬기; 탄소수 2 내지 30의 알케닐기; 탄소수 2 내지 30의 알카이닐기; 탄소수 1 내지 30의 헤테로알킬기; 탄소수 2 내지 30의 헤테로알케닐기; 탄소수 2 내지 30의 헤테로알카이닐기; 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기; 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 탄소수 3 내지 30의 헤테로고리기이고,

Z는 N, O 또는 S 원자이며, Z가 O 또는 S인 경우 R₉는 존재하지 않으며,
[화학식 1b]



상기 화학식 1b에서,

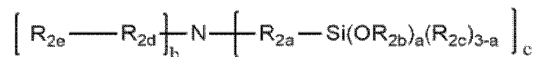
R₁₀은 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기;
치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬렌기; 또는
치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의 아릴렌기이고,
여기에서 상기 치환기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 5 내지 10의
시클로알킬기, 또는 탄소수 5 내지 20의 아릴기이고,
R₁₁ 및 R₁₂는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 30의 알킬기; 탄소수 2 내지
30의 알케닐기; 탄소수 2 내지 30의 알카이닐기; 탄소수 1 내지 30의
헤테로알킬기; 탄소수 2 내지 30의 헤테로알케닐기; 탄소수 2 내지 30의
헤테로알카이닐기; 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기; 탄소수 6 내지 30의
아릴기; 탄소수 3 내지 30의 헤테로고리기이다.

[청구항 6]

제1항에 있어서,

상기 아미노알콕시실란계 변성제는 하기 화학식 2 내지 화학식 4로
표시되는 화합물 중에서 선택된 1종 이상인 것인 변성 공액디엔계
중합체:

[화학식 2]



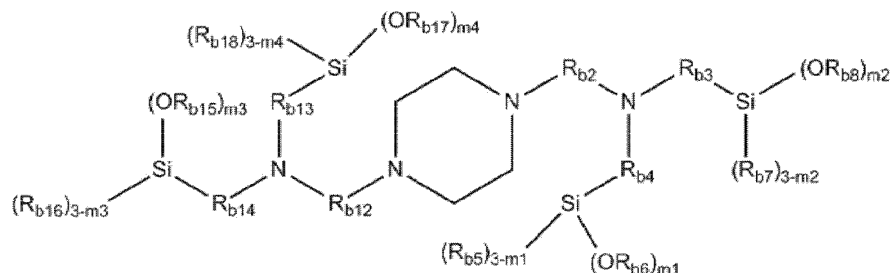
상기 화학식 2에서,

R_{2a} 및 R_{2d}는 서로 독립적으로 단일 결합, 치환기로 치환 또는 비치환된
탄소수 1 내지 20의 알킬렌기; 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5
내지 20의 시클로알킬렌기; 또는 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6
내지 20의 아릴렌기이고, 여기에서 상기 치환기는 탄소수 1 내지 10의
알킬기, 탄소수 5 내지 10의 시클로알킬기, 또는 탄소수 6 내지 20의
아릴기이고,

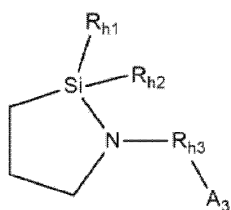
R_{2b} 및 R_{2c}는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 2 내지
20의 알케닐기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐기, 탄소수 1 내지 20의
헤테로알킬기, 탄소수 2 내지 20의 헤테로알케닐기, 탄소수 2 내지 20의
헤테로알카이닐기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 또는 탄소수 6 내지
20의 아릴기이고,

R_{2e}는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 2 내지 10의 알릴기, 탄소수 1

내지 10의 알킬기로 치환된 1치환, 2치환 또는 3치환의 알킬실릴기,
탄소수 2 내지 10의 헤테로고리기 또는 $-N-[R_{2f}-Si(OR_{2g})_d(R_{2h})_{3-d}]_2$ 이고,
여기에서 R_{2f} 는 단일 결합, 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지
20의 알킬렌기; 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 20의
시클로알킬렌기; 또는 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의
아릴렌기이고, 여기에서 상기 치환기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기,
탄소수 5 내지 10의 시클로알킬기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴기이고,
 R_{2g} 및 R_{2h} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 2 내지
20의 알케닐기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐기, 탄소수 1 내지 20의
헤테로알킬기, 탄소수 2 내지 20의 헤테로알케닐기, 탄소수 2 내지 20의
헤테로알카이닐기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 또는 탄소수 6 내지
20의 아릴기이고,
d는 1 내지 3의 정수이며,
a는 1 내지 3의 정수이고, b는 0 또는 1이고, c는 2 또는 3이 되,
b가 0인 경우 및 b가 1일 때 R_{2e} 가 $-N-[R_{2f}-Si(OR_{2g})_d(R_{2h})_{3-d}]_2$ 가 아닌 경우
a+c는 5 또는 6이고,
b가 1일 때 R_{2e} 가 $-N-[R_{2f}-Si(OR_{2g})_d(R_{2h})_{3-d}]_2$ 인 경우 a+c는 4 또는 5이며,
[화학식 3]



상기 화학식 3에서,
 R_{b2} 내지 R_{b4} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고,
 R_{b5} 내지 R_{b8} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기이고,
 R_{b12} 내지 R_{b14} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고,
 R_{b15} 내지 R_{b18} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기이고,
 m_1 , m_2 , m_3 및 m_4 는 서로 독립적으로 1 내지 3의 정수이며,
[화학식 4]



상기 화학식 4에서,

R_{h1} 및 R_{h2} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 탄소수 1 내지 10의 알콕시기이고,

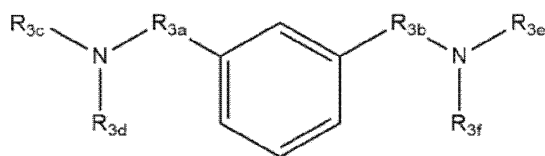
R_{h3} 는 단일결합 또는 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, A_3 는 $-N[Si(R_{h4}R_{h5}R_{h6})]_2$ 이며, 여기에서 R_{h4} 내지 R_{h6} 은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알콕시기이다.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 아미노에폭시계 변성제는 하기 화학식 5 내지 화학식 7로 표시되는 화합물인 것인 변성 공액디엔계 중합체:

[화학식 5]



상기 화학식 5에서,

R_{3a} 및 R_{3b} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고,

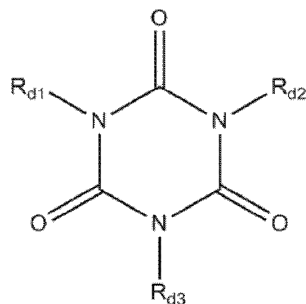
R_{3c} 내지 R_{3f} 는 서로 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 $-R_{3g}$

R_{3h} 이되, R_{3c} 내지 R_{3f} 중 적어도 하나는 $-R_{3g}R_{3h}$ 이고, 여기에서 R_{3g} 는

단일결합 또는 헤테로원자를 포함하거나 포함하지 않는 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, R_{3h} 는 탄소수 1 내지 10의 알콕실릴기 또는

에폭시기이며,

[화학식 6]



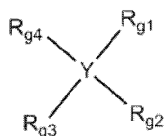
상기 화학식 6에서,

R_{d1} 내지 R_{d3} 는 서로 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 또는 $-R_{d4}R_{d5}$ 이되, R_{d1} 내지 R_{d3} 중 적어도 하나는 $-R_{d4}R_{d5}$ 이고, 여기에서 R_{d4} 는

헤테로원자를 포함하거나 포함하지 않는 탄소수 1 내지 10의

알킬렌기이고, R_{d5} 는 에폭시기이며,

[화학식 7]



상기 화학식 7에서,

R_{g1} 내지 R_{g4} 는 서로 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소수 6 내지 12의 아릴기 또는 $-R_{g5}OR_{g6}$ 이 되, R_{g1} 내지 R_{g4} 중 적어도 하나는 $-R_{g5}OR_{g6}$ 이고, 여기에서 R_{g5} 는 단일결합이거나 또는 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, R_{g6} 은 탄소수 3 내지 10의 에폭시알킬기이며,

Y 는 C 또는 N이 되, Y 가 N인 경우 R_{g4} 는 존재하지 않는다.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

중량평균 분자량이 1,000,000 g/mol 내지 3,000,000 g/mol이고, 분자량 분포가 1.0 이상 2.0 이하인 변성 공액디엔계 중합체.

[청구항 9]

제1항에 있어서,

중합체 전체 중량을 기준으로 Si 함량 및 N 함량이 각각 70 ppm 이상인 변성 공액디엔계 중합체.

[청구항 10]

제1항의 변성 공액디엔계 중합체 및 충전제를 포함하는 고무 조성물.

[청구항 11]

제10항에 있어서,

변성 공액디엔계 중합체 100 중량부 및 충전제 0.1 중량부 내지 200 중량부를 포함하는 고무 조성물.