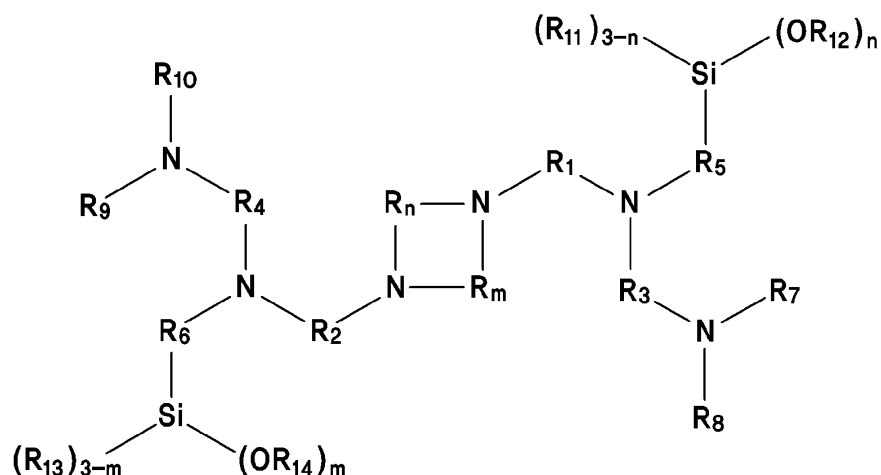


청구범위

[청구항 1] 공액디엔계 단량체 유래 반복 단위를 포함하고, 적어도 일측 말단에 하기 화학식 1로 표시되는 변성제 유래 작용기를 포함하는 변성 공액디엔계 중합체:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_6 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 탄소수 2 내지 20의 알케닐렌기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐렌기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬렌기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐렌기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬렌기, 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 또는 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴렌기이며,

R_7 내지 R_{10} 는 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 2 내지 20의 알케닐기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴기, 또는 $-R_{a1}-Si(OR_{a2})_a(R_{a3})_{3-a}$ 이며, 여기서 R_{a1} 은 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, R_{a2} 및 R_{a3} 는 탄소수 1 내지 10의 알킬기이며, a 는 0 내지 3에서 선택된 정수이고,

R_{11} 내지 R_{14} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴기이며,

R_m 및 R_n 은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 3의 알킬렌기, 또는 탄소수 2 내지 4의 알케닐렌기이고,

m 및 n 은 1 내지 3에서 선택된 정수이며,

상기 R_1 내지 R_{14} , R_m 및 R_n 에 정의된 탄화수소기 또는 헤테로

탄화수소기는 비치환된 것이거나 치환기로 치환된 것이고, 여기서 치환기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 2 내지 10의 알케닐기, 탄소수 2 내지 10의 알카이닐기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알케닐기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 또는 탄소수 5 내지 20의 헤테로아릴기이다.

[청구항 2]

청구항 1에 있어서,

상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_6 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬렌기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬렌기, 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기, 또는 탄소수 5 내지 20의 헤테로아릴렌기인 것인 변성 공액디엔계 중합체.

[청구항 3]

청구항 1에 있어서,

상기 화학식 1에서,

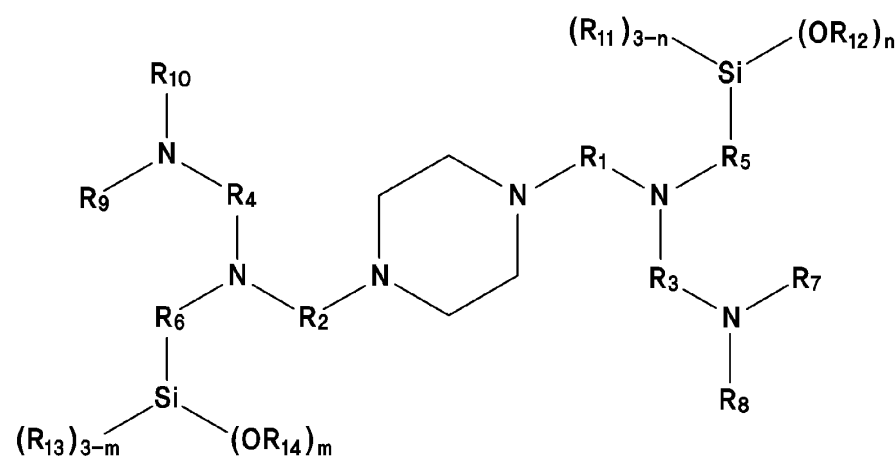
R_7 내지 R_{10} 은 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 탄소수 5 내지 20의 헤테로아릴기, 또는 $-R_{a1}-Si(OR_{a2})_a(R_{a3})_{3-a}$ 이며, 여기서 R_{a1} 은 탄소수 1 내지 5의 알킬렌기이고, R_{a2} 및 R_{a3} 는 탄소수 1 내지 5의 알킬기이며, a 는 1 내지 3에서 선택된 정수인 것인 변성체.

[청구항 4]

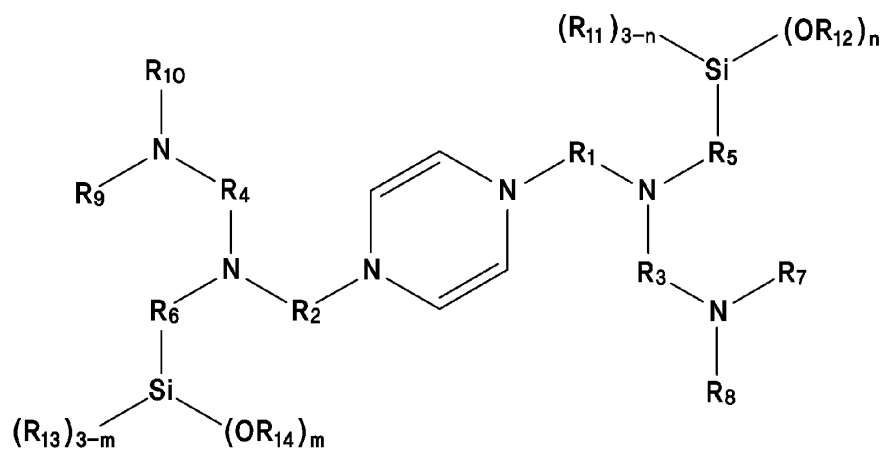
청구항 1에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1a 내지 화학식 1e로 표시되는 화합물 중에서 선택되는 하나 이상인 것인 변성 공액디엔계 중합체:

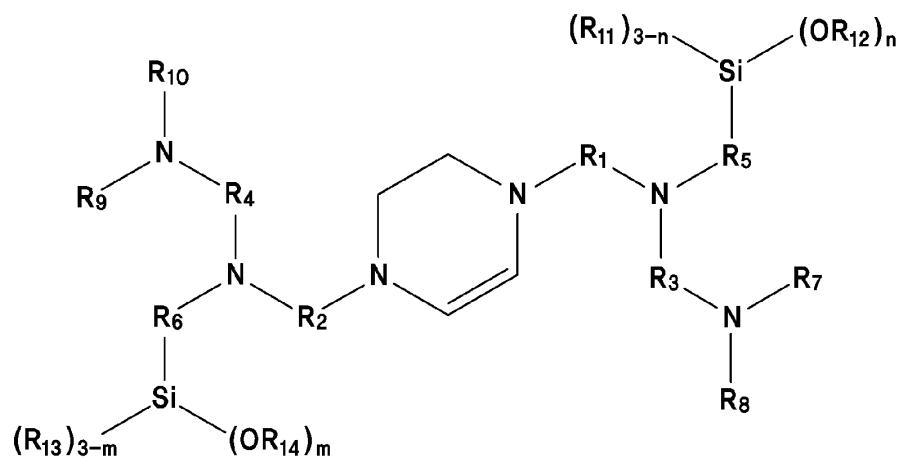
[화학식 1a]



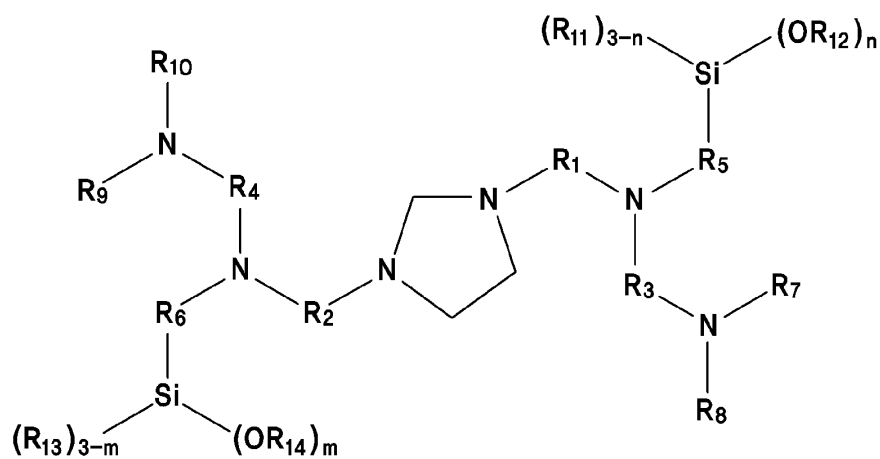
[화학식 1b]



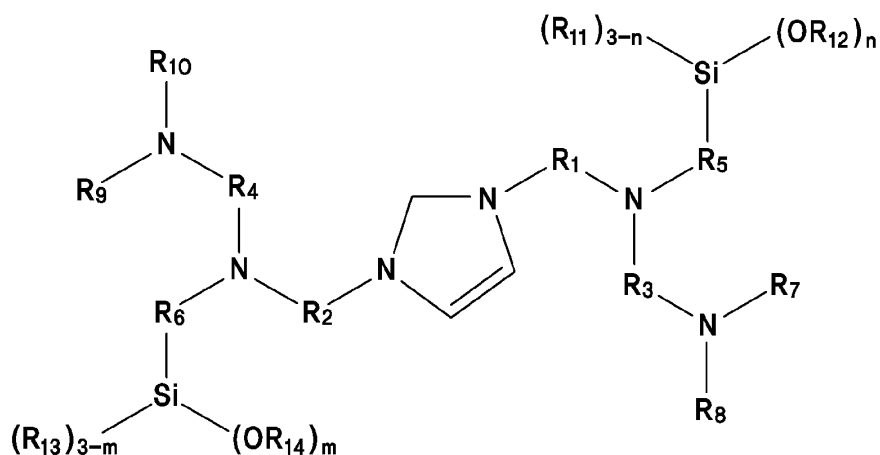
[화학식 1c]



[화학식 1d]



[화학식 1e]



상기 화학식 1a 내지 화학식 1e에서,

R_1 내지 R_{14} , m 및 n 의 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[청구항 5]

청구항 1에 있어서,

상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_6 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기, 탄소수 5

내지 20의 시클로알킬렌기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기이며,

R_7 내지 R_{10} 은 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 또는 탄소수 6 내지 30의 아릴기이고,

R_{11} 내지 R_{14} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기이며,

R_m 및 R_n 은 서로 독립적으로 메틸렌기, 에틸렌기, 또는 에테닐렌기,

m 및 n 은 1 내지 3에서 선택된 정수인 것인 변성 공액디엔계 중합체.

[청구항 6]

청구항 1에 있어서,

방향족 비닐 단량체 유래 반복 단위를 더 포함하는 것인 변성 공액디엔계 중합체.

[청구항 7]

청구항 1에 있어서,

중량평균 분자량(M_w)이 10,000 g/mol 내지 2,000,000 g/mol인 것인 변성 공액디엔계 중합체.

[청구항 8]

청구항 1에 있어서,

분자량 분포(M_w/M_n)가 1.0 내지 8.0인 변성 공액디엔계 중합체.

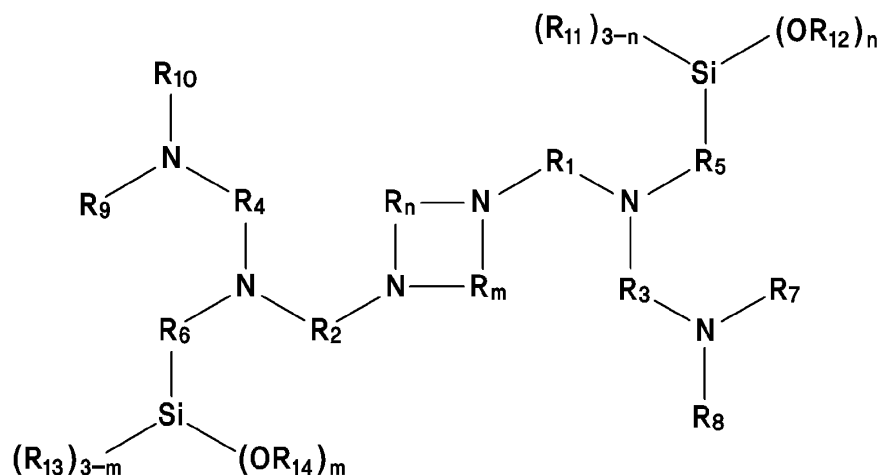
[청구항 9]

유기 금속 화합물을 포함하는 탄화수소 용매 중에서, 공액디엔계 단량체, 또는 방향족 비닐계 단량체 및 공액디엔계 단량체를 중합하여 유기

금속이 결합된 활성 중합체를 제조하는 단계(S1); 및

상기 활성 중합체 및 하기 화학식 1로 표시되는 변성제를 반응시키는 단계(S2)를 포함하는 청구항 1항에 기재된 변성 공액디엔계 중합체의 제조방법:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_6 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 탄소수 2 내지 20의 알케닐렌기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐렌기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬렌기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐렌기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬렌기, 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 또는 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴렌기이며,

R_7 내지 R_{10} 은 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 2 내지 20의 알케닐기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴기, 또는 $-R_{a1}-Si(OR_{a2})_a(R_{a3})_{3-a}$ 이며, 여기서 R_{a1} 은 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, R_{a2} 및 R_{a3} 는 탄소수 1 내지 10의 알킬기이며, a 는 0 내지 3에서 선택된 정수이고,

R_{11} 내지 R_{14} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴기이며,

R_m 및 R_n 은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 3의 알킬렌기, 또는 탄소수 2 내지 4의 알케닐렌기이고,

m 및 n 은 1 내지 3에서 선택된 정수이며,

상기 R_1 내지 R_{14} , R_m 및 R_n 에 정의된 탄화수소기 또는 헤테로 탄화수소기는 비치환된 것이거나 치환기로 치환된 것이고, 여기서 치환기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 2 내지 10의 알케닐기, 탄소수 2 내지 10의 알카이닐기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알케닐기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 또는 탄소수 5 내지 20의 헤테로아릴기이다.

-
- The chemical structure shows a central benzimidazole ring system. The benzimidazole core consists of a benzene ring fused to two imidazole rings. Substituents are attached to the nitrogen atoms of the imidazole rings and the carbon atoms of the benzene ring. The substituents include various alkyl, aryl, and functional groups, as well as silicon-containing groups with alkoxy substituents. The structure is labeled with R₁ through R₁₄ and (R₁₁)_{3-n}, (OR₁₂)_n, (R₁₃)_{3-m}, and (OR₁₄)_m.

R₁ 내지 R₆는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 탄소수 2 내지 20의 알케닐렌기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐렌기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬렌기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐렌기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬렌기, 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 또는 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴렌기이며,
R₇ 내지 R₁₀는 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 2 내지

20의 알케닐기, 탄소수 2 내지 20의 알카이닐기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴기, 또는 $-R_{a1}-Si(OR_{a2})_a(R_{a3})_{3-a}$ 이며, 여기서 R_{a1} 은 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, R_{a2} 및 R_{a3} 는 탄소수 1 내지 10의 알킬기이며, a 는 0 내지 3에서 선택된 정수이고,

R_{11} 내지 R_{14} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴기이며,

R_m 및 R_n 은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 3의 알킬렌기, 또는 탄소수 2 내지 4의 알케닐렌기이고,

m 및 n 은 1 내지 3에서 선택된 정수이며,

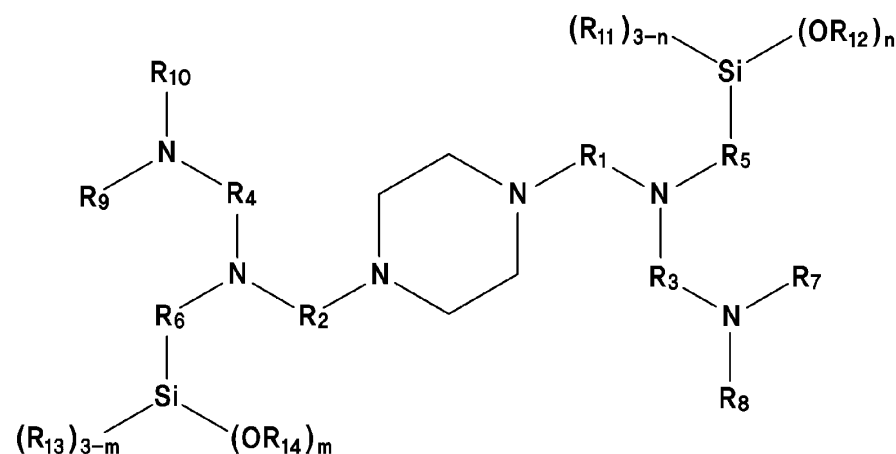
상기 R_1 내지 R_{14} , R_m 및 R_n 에 정의된 탄화수소기 또는 헤테로 탄화수소기는 비치환된 것이거나 치환기로 치환된 것이고, 여기서 치환기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 2 내지 10의 알케닐기, 탄소수 2 내지 10의 알카이닐기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알케닐기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 20의 아릴기, 또는 탄소수 5 내지 20의 헤테로아릴기이다.

[청구항 14]

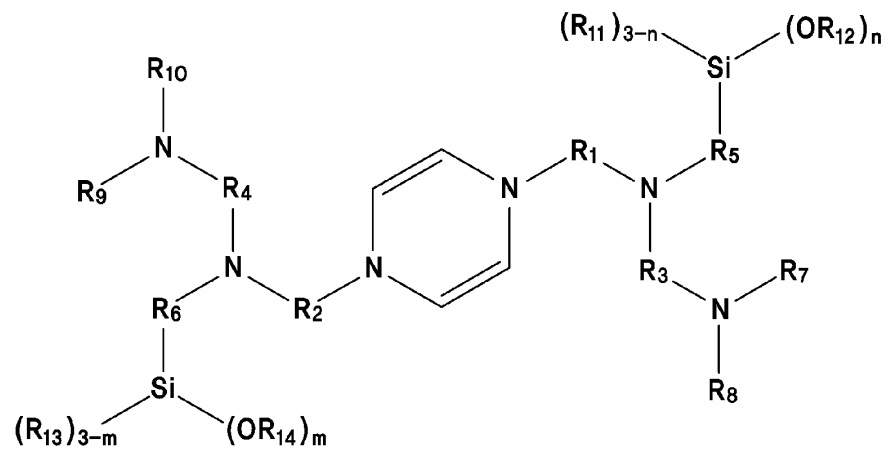
청구항 13에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1a 내지 화학식 1e로 표시되는 화합물 중에서 선택되는 하나 이상인 것인 변성제.

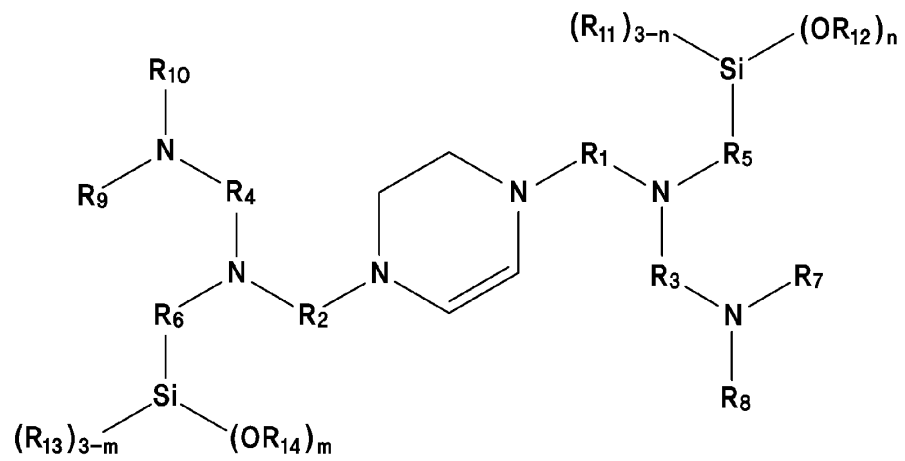
[화학식 1a]



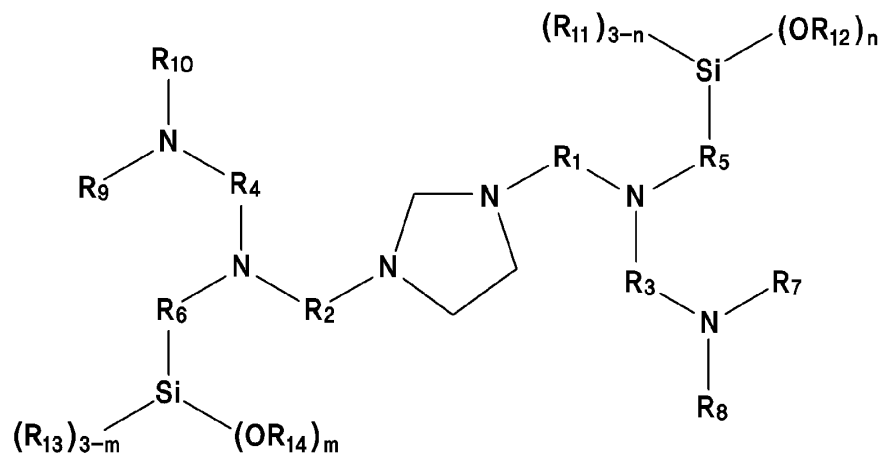
[화학식 1b]



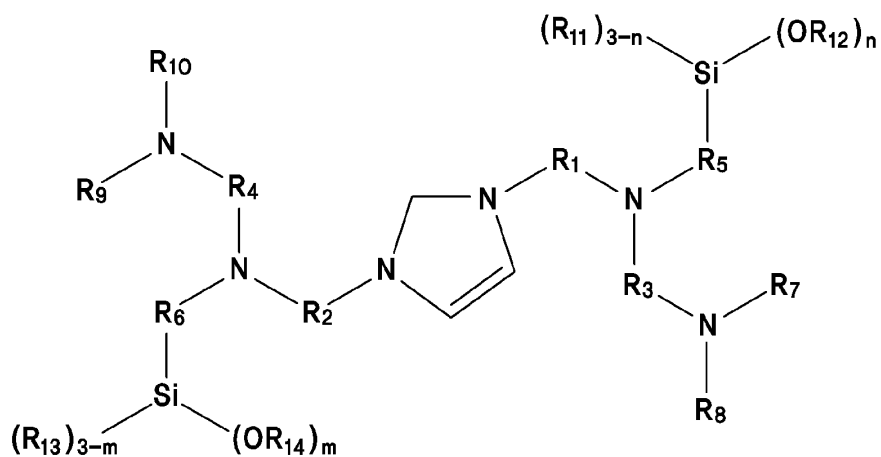
[화학식 1c]



[화학식 1d]



[화학식 1e]



상기 화학식 1a 내지 화학식 1e에서,

R_1 내지 R_{14} , m 및 n 의 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[청구항 15]

청구항 13에 있어서,

상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_6 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬렌기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기이며,

R_7 내지 R_{10} 은 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 5 내지 20의 시클로알킬기, 또는 탄소수 6 내지 30의 아릴기이고,

R_{11} 내지 R_{14} 는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기이며,

R_m 및 R_n 은 서로 독립적으로 메틸렌기, 에틸렌기, 또는 에테닐렌기,

m 및 n 은 1 내지 3에서 선택된 정수인 것인 변성제.