



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월18일
(11) 등록번호 10-1234274
(24) 등록일자 2013년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08F 220/54 (2006.01) C08F 220/10 (2006.01)
B01F 17/52 (2006.01) C10L 10/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0052942
(22) 출원일자 2011년06월01일
심사청구일자 2011년06월01일
(65) 공개번호 10-2012-0134190
(43) 공개일자 2012년12월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110019585 A
KR1020090024114 A
JP09194585 A
Journal of petroleum science and engineering,
Vol.65, pp.139-146 (2009)

(73) 특허권자
한국화학연구원
대전광역시 유성구 가정로 141 (장동)
(72) 발명자
김영운
대전광역시 유성구 어은로 57, 131동 303호 (어은동, 한빛아파트)
정근우
충청남도 공주시 반포면 가마봉길 41-36
(74) 대리인
한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 장기완

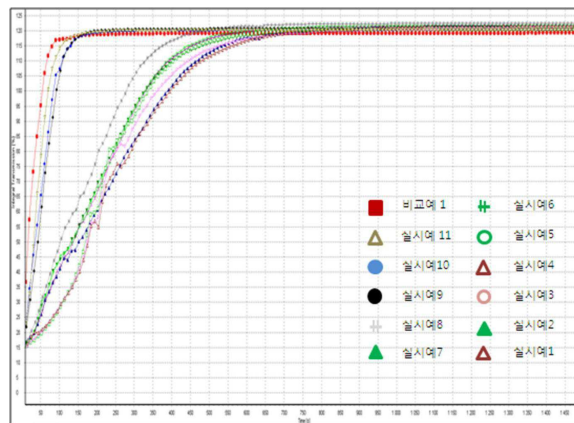
(54) 발명의 명칭 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체를 포함하는 분산제

(57) 요약

본 발명은 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체를 포함하는 분산제에 관한 것이다.

본 발명의 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산) 아마이드 및 에스테르 분산제는 분자 구조 내에 탄화수소기와, 카르복실산 그룹 및 아마이드/에스테르 구조를 동시에 갖고 있어 연료유, 오일, 잉크, 페인트, 코팅제 등에 포함되는 다양한 종류의 카본, 안료 등을 효과적으로 분산할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최진일

대전광역시 유성구 어은로 57, 118동 201호 (어은동, 한빛아파트)

김남균

서울특별시 영등포구 디지털로64가길 2-1 (대림동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 K00041043_15107

부처명 지식경제부

연구사업명 부품소재기술개발사업

연구과제명 환경유해물질 저감형 석유첨가제 개발(3차)

주관기관 한국화학연구원

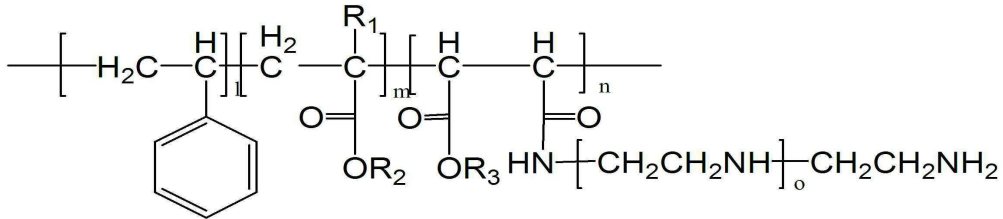
연구기간 2010.07.01 ~ 2011.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체를 포함하는 분산제:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, R₁은 수소 또는 메틸기이고, R₂ 은 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며 R₃은 수소 또는 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며, l은 0.1 ~ 0.89이고, m은 0.1 ~ 0.89이며, n은 0.01 ~ 0.04이고, o는 1 ~ 5이다.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 화학식 1의 R₁은 메틸기이고, R₂ 은 C₁₀ ~ C₂₀ 의 알킬기이며 R₃은 C₁₂ ~ C₂₀ 알킬기인 것을 특징으로 하는 분산제.

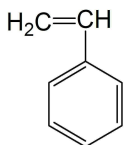
청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 분산제의 중량평균 분자량은 2,000 ~ 20,000 g/mol이고, 분자량 분포도는 1.0 ~ 5.0 인 것을 특징으로 하는 분산제.

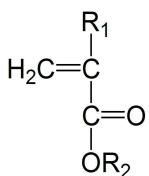
청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 공중합체는 하기 화학식 4의 스티렌 단위체의 함량이 10 ~ 85 mol%, 하기 화학식 5의 알킬 (메타)크릴레이트 단위체의 함량이 10 ~ 85 mol%, 하기 화학식 6 의 무수 말레인산 단위체에서 링 개환반응 된 아마이드와 에스테르의 함량은 1 ~ 30 mol%인 것을 특징으로 하는 분산제.

[화학식 4]

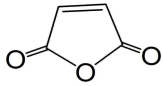


[화학식 5]



상기 화학식 5에서, R₁은 수소 또는 C₁ ~ C₃의 알킬기이고, R₂ 은 C₁₀ ~ C₂₀ 의 알킬기이다.

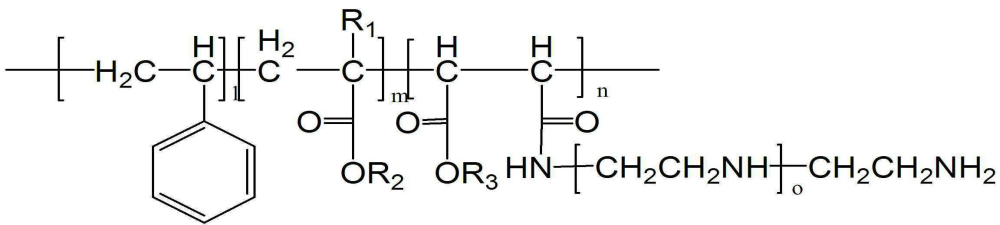
[화학식 6]



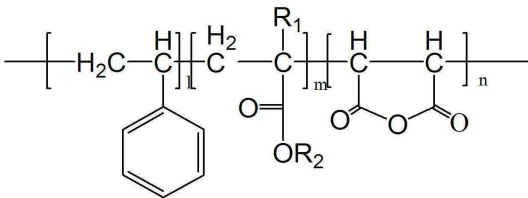
청구항 5

하기 화학식 2로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산) 공중합체를 하기 화학식 3으로 표시되는 폴리아민과 150 ~ 250℃에서 개환반응시키는 것을 포함하는 하기 화학식 1로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체의 제조 방법:

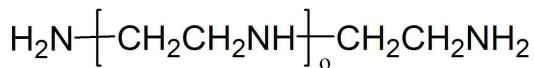
[화학식 1]



[화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 1 내지 3에서, R₁은 수소 또는 메틸기이고, R₂은 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며 R₃은 수소 또는 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며, l은 0.1 ~ 0.89 이고, m은 0.1 ~ 0.89 이며, n은 0.01 ~ 0.04 이고, o는 1 ~ 5 이다.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 화학식 3으로 표시되는 폴리아민은 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌테트라아민, 테트라에틸렌펜타아민, 펜타에틸렌헥사아민 또는 헥사에틸렌헵타아민인 것을 특징으로 하는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체의 제조 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 화학식 3으로 표시되는 폴리아민과 상기 화학식 2로 표시되는 공중합체의 몰비는 0.5 ~ 2.0 인 것을 특징으로 하는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체의 제조 방법.

청구항 8

제 5항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 공중합체의 중량평균 분자량은 2,000 ~ 20,000 g/mol이며, 분자량 분포도(Mw/Mn)는 1.0 ~ 5.0인 것을 특징으로 하는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체의 제조 방법.

청구항 9

제 1항 내지 4항 중에서 선택되는 어느 한 항의 분산제를 포함하는 연료유.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 카본, 안료 등을 효과적으로 분산하는 분산제에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 연료유, 오일, 잉크, 페인트, 코팅제 등에 포함되는 카본, 안료등을 분산할 수 있는 분산제로 사용될 수 있는 스티렌, 무수 말레인산, 알킬 아크릴레이트등의 단량체로부터 공중합 반응을 통하여 합성되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체를 포함하는 분산제에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 분산제는 유용성 (oil-soluble type) 계면활성제 형태의 구조를 갖고 있어 극성 퇴적물을 연료유 중에 분산시키고 엔진 내부의 노즐 등에 부착된 물질들을 용해하여 분산시키는 역할을 한다. 분산제로 사용가능한 것은 아미드, 아민, 폴리부텐속신이미드, 폴리올레핀 아민류, 폴리에테르 아민 등이 있다. 분산제를 용체에 희석시킨 상태로 사용하고 있으며, 이들 화합물의 약 300 ppm 정도를 경유에 첨가하여 사용하고 있다.

[0003] 대한민국 공개특허공보 제 2005-0010718 호 및 일본 공개특허공보 제2005-42113호는 지방 아민의 유도체인 파라핀 분산제 및 블럭 공중합체를 포함하는, 광유 및 광유 증류물 등의 저온 특성을 개선시키기 위한 중합체성 첨가제 및 이러한 첨가제가 배합된 연료유에 관하여 기술하고 있다. 대한민국 공개특허공보 제 2005-0025070 호는 상 분리에 대해 안정화된 금속 첨가제를 함유하는 디젤 연료 조성물에 관하여 기술하고 있으며, 이러한 디젤 연료는 분산되거나 가용화된 금속 촉매 화합물 및 상기금속 촉매 화합물을 안정화시키기 위한 안정화제로서 유기 화합물을 포함하는 것이다. WO 02/12417 A1은 금속 산화 촉매, 유기 질산염 및 분산제를 함유하는, 디젤유 등의 연소성 향상을 위한 첨가제에 관하여 기술하고 있으나, 상기 분산제는 금속 산화 촉매와 유기 질산염의 혼합물의 활성을 증가시키기 위하여 사용되는 것으로서, 이러한 분산제로서 폴리올레핀 아민 또는 알킬아릴 아민 등을 기술하고 있다. 또한, 대한민국 공개특허공보 제 2005-0010718 호는 연료유의 저온 행동 및 여과성을 개선시키기 위하여, 폴리사이클릭 산 또는 이의 유도체를 사용하지 않고, 불포화 산 및 포화 산의 질량%를 조절하는 것에 관하여 기술하고 있다.

[0004] 또한, 미국 등록 특허 제5,567,211호는 가솔린 엔진 청정제 특히 흡입 밸브 퇴적 억제제 첨가제에 관한 것으로서, 상기 첨가제는, 4-알킬-2-몰포리논과 알킬페녹시폴리옥시알킬렌 아민의 축합 생성물을 함유하는 아미도 알칸올아민과 폴리이소부틸렌 아민의 혼합물을 함유하는 것이라고 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 연료유, 오일, 잉크, 페인트, 코팅제등에 포함되는 다양한 종류의 카본, 안료 등을 효과적으로 분산하는 분산제를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에서는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체를 포함하는 분

산제를 제공한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체를 포함하는 분산제는 분자 구조 내에 탄화수소기와, 카르복실산 그룹 및 아마이드/에스테르 구조를 동시에 갖고 있어 연료유, 오일, 잉크, 페인트, 코팅제등에 포함되는 다양한 종류의 카본, 안료 등을 효과적으로 분산할 수 있다.

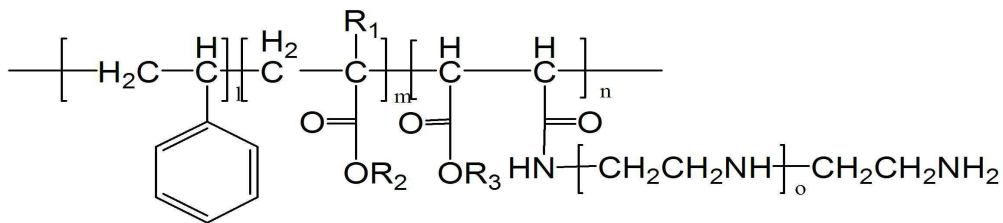
도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 분산제의 활성탄에 대한 분산성을 나타낸 것이다.
 도 2는 본 발명의 분산제의 블루 안료에 대한 분산성을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명은 화학식 1로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체를 포함하는 분산제에 관한 것이다.

화학식 1

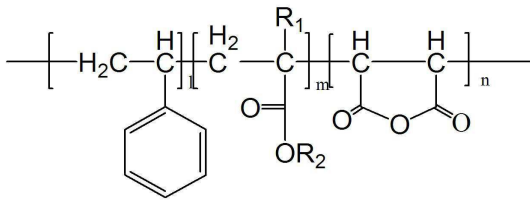


[0010] 상기 화학식 1에서, R₁은 수소 또는 메틸기이고, R₂은 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며 R₃은 수소 또는 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며, l은 0.1~0.89이고, m은 0.1~0.89이며, n은 0.01~0.04이고, o는 1 ~ 5이다.

[0012] 더욱 바람직하게 상기 화학식 1에서, R₁은 메틸기이고, R₂은 C₁₀ ~ C₂₀의 알킬기이며 R₃은 C₁₂ ~ C₂₀ 알킬기가 될 수 있다.

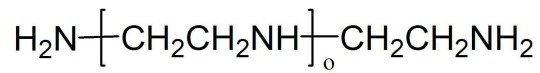
[0013] 상기 화학식 1로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르는, 하기 화학식 2로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산) 공중합체를 하기 화학식 3으로 표시되는 폴리아민과 150 ~ 250℃에서 개환반응시킴으로써 상기 화학식 1의 분자 내에 아마이드와 에스테르기를 동시에 갖도록 제조될 수 있다. 이와 같이 제조된 공중합체의 중량평균 분자량(Mw)은 2,000 ~ 20,000 g/mol, 바람직하게는 2,000 ~ 7,000 g/mol이 될 수 있다. 공중합체의 분자량 분포도(Mw/Mn)는 1.0 ~ 5.0, 바람직하게는 1.1 ~ 3.0 이 될 수 있다. 특히, 바람직한 공중합체는 하기 화학식 4의 스티렌 단위체의 함량이 10 ~ 85 mol%, 바람직하게는 30 ~ 60 mol%, 하기 화학식 5의 알킬 (메타)크릴레이트 단위체의 함량이 10 ~ 85 mol%, 바람직하게는 30 ~ 60 mol%, 하기 화학식 6의 무수 말레인산 단위체에서 링 개환반응 된 아마이드와 에스테르의 함량은 1 ~ 30 mol%, 바람직하게는 5 ~ 20 mol% 함유하는 것이다.

화학식 2



[0014]

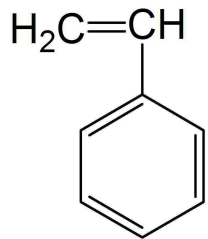
화학식 3



[0015]

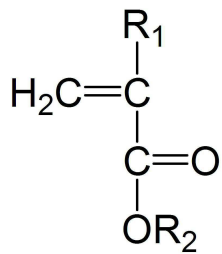
[0016] 상기 화학식 2 및 3에서, R₁은 수소 또는 메틸기이고, R₂은 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며 R₃은 수소 또는 C₁ ~ C₃₀ 알킬기이며, l은 0.1 ~ 0.89이고, m은 0.1 ~ 0.89 이며, n은 0.01 ~ 0.04 이고, o는 1 ~ 5이다.

화학식 4



[0017]

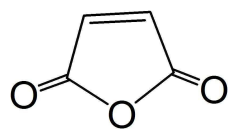
화학식 5



[0018]

[0019] 상기 화학식 5에서, R₁은 수소 또는 C₁ ~ C₃의 알킬기이고, R₂은 C₁₀ ~ C₂₀의 알킬기이다.

화학식 6



[0020]

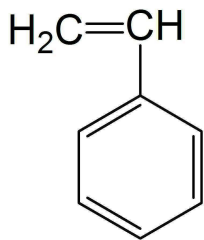
[0021] 상기 화학식 3으로 표시되는 폴리아민은 o 값이 1 ~ 5인 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌테트라아민, 테트라에틸

렌펜타아민, 펜타에틸렌헥사아민, 헥사에틸렌헵타아민 등을 사용할 수 있다. 상기 화학식 3으로 표시되는 폴리아민의 사용량은, 상기 화학식 2로 표시되는 공중합체에 대해 0.5 ~ 2.0 몰비를 사용할 수 있고, 바람직하게는 0.6 ~ 1.0 몰비를 사용한다. 상기 폴리아민을 0.5 몰비 미만 사용하면 이량체(dimer)가 생성되어 청정성이 떨어지며 2.0 몰비를 초과하여 사용하면 과량의 폴리아민이 남게 되어 산화안정성과 용해성능이 저하되는 문제점이 있다. 링개환 반응은 용매 존재 하에 얻어진 공중합체와 화학식 3의 폴리 아민을 공중합체에 함유된 무수 말레인산 중량비에 대하여 10 ~ 50 중량% 과량으로 주입하고 150 ~ 250℃의 반응온도에서 4 ~ 24시간 동안 행할 수 있다. 링 개환 반응 시 사용할 수 있는 용매로는 예를 들어, 톨루엔, n-헥산, 테트라하이드로퓨란, 자일렌, 벤젠 등과 같은 지방족 탄화수소 또는 방향족 탄화수소류를 들 수 있다.

[0022] 상기의 반응 온도는 150 ~ 250 ℃가 바람직하며, 더욱 바람직하게는 180 ~ 230℃ 이다. 반응온도가 150℃ 미만이면 반응물의 동점도가 너무 크게 되어 원활한 반응이 어렵고 화학식 1의 분산체를 얻기가 어렵다. 또한, 상기 반응온도가 250℃를 초과하는 경우 산화반응으로 인하여 검댕의 생성이 우려되고 경유에 대한 용해성이 문제가 된다.

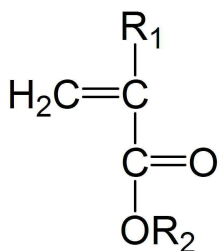
[0023] 상기 화학식 2로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산) 공중합체는 화학식 4의 스티렌, 화학식 5의 알킬 (메타)크릴레이트, 화학식 6의 무수 말레인산을 라디칼 중합을 통해 제조될 수 있다. 이와 같이 제조된 공중합체의 중량평균 분자량(Mw)은 1,000 ~ 10,000 g/mol, 바람직하게는 2,000 ~ 5,000 g/mol이 될 수 있다. 공중합체의 분자량 분포도(Mw/Mn)는 1.0 ~ 5.0, 바람직하게는 1.1 ~ 3.0 이 될 수 있다. 특히, 바람직하게 하기 화학식 4의 스티렌 단위체를 10 ~ 85 mol%, 바람직하게는 30 ~ 60 mol%, 하기 화학식 5의 알킬 (메타)크릴레이트 단위체를 10 ~ 85 mol%, 바람직하게는 30 ~ 60mol%, 하기 화학식 6의 무수 말레인산 단위체를 1 ~ 30 mol%, 바람직하게는 5 ~ 20 mol% 되도록 사용하여 제조할 수 있다.

[0024] [화학식 4]



[0025]

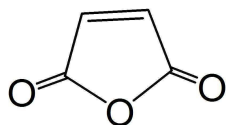
[0026] [화학식 5]



[0027]

[0028] 상기 화학식 5에서, R₁은 수소 또는 C₁ ~ C₃의 알킬기이고, R₂ 은 C₁₀ ~ C₂₀ 의 알킬기이다.

[0029] [화학식 6]



[0030]

[0031] 상기 화학식 2로 표시되는 공중합체는 상기 화학식 4 ~ 6 으로 표시되는 단량체 혼합물을 용매에 투입하고, 이에 연쇄 이동제를 첨가한 후, 자유 라디칼 개시제를 사용하여 라디칼 중합반응을 수행하는 것을 포함하여 제조될 수 있다.

[0032] 상기 화학식 5로 표시되는 알킬 (메타)아크릴레이트는 구체적으로 메틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, 프로필(메타)아크릴레이트, n- 및 이소부틸 (메타)아크릴레이트, 헥실 (메타)아크릴레이트, 옥틸 (메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트, 데실 (메타)아크릴레이트, 도데실 (메타)아크릴레이트, 테트라데실 (메타)아크릴레이트, 헥사데실 (메타)아크릴레이트, 옥타데실 (메타)아크릴레이트 또는 이들의 공단량체가 될 수 있다.

[0033] 상기 제조 방법에서 사용될 수 있는 자유 라디칼 개시제로는 과산화물 또는 아조 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 구체적인 자유 라디칼 개시제로는, 예를 들어, 과산화물 화합물로서 벤조일 퍼옥시드, t-부틸 퍼옥시 아세테이트, 디-t-부틸 퍼옥시드, t-부틸 퍼옥시 피발레이트, t-부틸 퍼옥시-2-에틸 헥사노에이트, t-부틸 퍼옥시 네오데카노에이트, t-부틸 퍼옥시 이소부타레이트, t-부틸 퍼옥시 벤조에이트, t-아밀 퍼옥시 네오데카노에이트, t-아밀 퍼옥시 피발레이트, t-아밀 퍼옥시-2-에틸 헥사노에이트를 사용할 수 있고, 아조 화합물로서 2,2'-아조 비스이소부티로니트릴(AIBN), 1,1'-아조비스사이크로헥산카보나이트릴, 2,2'-아조비스-2-메틸프로피온아미딘 등을 사용할 수 있다. 상기 자유 라디칼 개시제는 당업계에 공지된 방법으로 용매에 용해된 형태 또는 단량체에 용해된 형태로 첨가하여 사용될 수 있다.

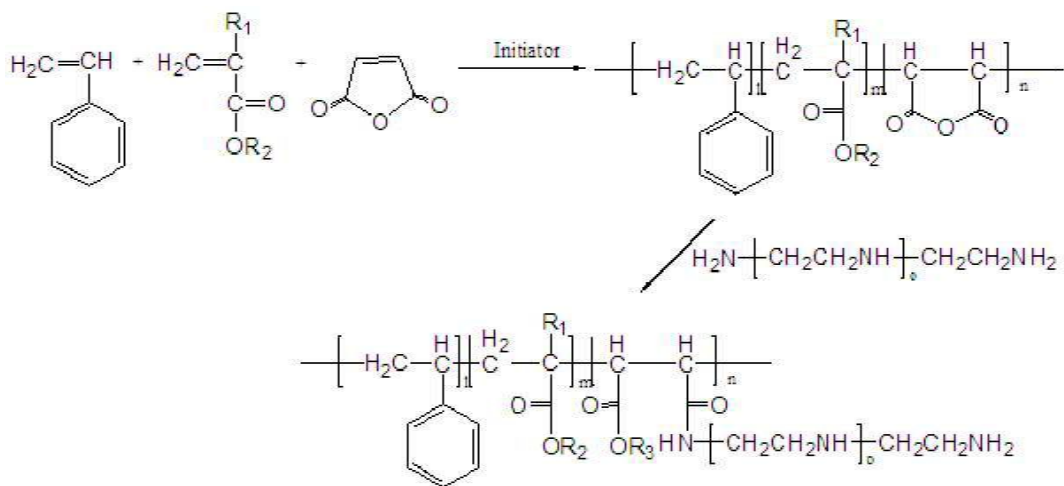
[0034] 상기 자유 라디칼 개시제의 사용량은 상기 화학식 4 ~ 6의 단량체 혼합물의 중량을 기준으로 0.05 ~ 10 중량%, 특히, 바람직하게 0.5 ~ 1 중량% 이다.

[0035] 상기 용매로는 예를 들어, 톨루엔, n-헥산, 테트라하이드로퓨란, 자일렌, 벤젠 등과 같은 지방족 탄화수소 또는 방향족 탄화 수소류를 들 수 있다.

[0036] 상기 연쇄 이동제는 n-도데실 메르캡탄 또는 n-부틸 메르캡탄을 사용할 수 있다.

[0037] 상기 화학식 1로 표시되는 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산)의 아마이드 및 에스테르 공중합체의 제조과정을 간단히 요약하면 하기 반응식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[0038] [반응식 1]



[0039]

[0040] 또한 본 발명은 상기 분산제를 포함하는 연료유에 관한 것이다.

[0041] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 하나, 하기한 실시예는 본 발명을 예증하기 위한 것일 뿐, 본 발명을 제한하는 것은 아님을 이해하여야 할 것이다.

[0042] **제조예 : 폴리(스티렌-알킬 아크릴레이트-무수 말레인산) 공중합체의 합성**

[0043] 100 ml 등근 용기에 개시제 비스이소부티로니트릴(AIBN) 0.5 중량% 을 넣고 진공으로 만든 다음, 질소로 충전하였다. 질소 대기에서 용매로서 톨루엔 70 중량% 를 넣고 개시제가 완전히 용해될 때까지 교반하였다. 개시제를 완전히 용해시키고, 스티렌, 라우릴 메타아크릴레이트, 무수 말레인산을 중량비 6:3:1로 질소 대기에서 상기 용기 속에 주입하였다. 분자량을 적절하게 조절하기 위해 연쇄 이동체인 n-도데실 메르캅탄 0.5 중량%를 주입하였다. 용액 속의 산소를 제거하기 위해 프리즈-토우(freeze-thaw)를 3회 실시한 후 용기를 오일 배스(bath) 속에 담근 다음 반응 온도를 60℃로 맞추고 중합 반응을 실시하였다. 모든 실험의 단량체의 비율은 중량비로 계산하여 주입하였다.

[0044] 중합이 끝난 후 반응 온도를 상온으로 떨어뜨린 후, 중합 반응물을 소량의 테트라하이드로퓨란에 용해시킨 후 과량의 비용매인 메탄올에 침전시켜 얻을 수 있었다. 얻어진 중합체를 가라앉힌 다음 상층액을 제거하고, 소량의 테트라하이드로퓨란에 용해시킨 후 과량의 메탄올을 첨가하여 다시 침전시켜 회수하였다. 회수한 중합체는 30℃에서 24 시간 동안 진공 오븐에서 건조시켜 얻어진 중합체를 GPC를 통하여 분자량을 분석하였다. 제조한 중합체의 분자량은 하기 표1에 나타내었다.

[0045] **실시예 1**

[0046] 상기 제조예에서 수득한 공중합체 182g을 자일렌 130g에 용해시킨 용액을 등근 플라스크 내에 넣고 교반시키면서 테트라에틸렌펜타아민 (TEPA) 32g을 적가하여 180℃에서 6시간 동안 반응시킨 후, 220℃로 승온하여 4시간 동안 반응시켰다. 반응 후, 온도를 150℃로 냉각하고 시클로헥산 150mL를 첨가하여 탄화성분을 여과하고, 그 여액을 진공하에서 증발시킨 후 최종 공중합체 분산제를 95% 수율로 합성하였다. 공중합체의 원소 분석 결과에 의하면 질소 원소 함량은 2.1% 이고, TBN은 47 mg KOH/g 이었다.

[0047] FT-IR(KBr, ν cm^{-1}) : 1732(C=O), 1702(C=O), 1230 (C-O)

[0048] **실시예 2 ~ 11**

[0049] 하기 표 1에서와 같이 단량체의 조성을 달리하여 실시예 1에서와 동일한 방법으로 중합체를 제조하였다.

[0050] **비교예 1**

[0051] 비교예 1은 중합체를 포함하지 않은 경우 자체이다.

표 1

[0052]

중량비	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	비교예 1	
스티렌	6	6	5	5	5	5	4	4	-	-	-	-	
라우릴 메타크릴레이트	3	-	4	-	3	-	4	-	6	5	4	-	
스테아릴 메타크릴레이트	-	3	-	4	-	3	-	4	3	4	4	-	
무수 말레인산	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	-	
TEPA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	
분자량	M_n	2,000	2,500	2,300	2,600	2,600	2,500	2,600	2,600	2,100	2,400	2,500	-
	M_w	4,400	5,100	4,800	5,800	5,700	5,900	5,600	5,900	4,500	5,200	5,300	-
	PD	2.2	2.0	2.1	2.6	2.6	2.4	2.2	2.3	2.1	2.2	2.1	-
용해성 ¹	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	-	

[0053] 실험예

[0054] 합성된 공중합체의 분산성을 LUMiSizer LS610 Dispersion Analyzer (L.U.M. GmbH, Berlin Germany) 시험기를 사용하여 STEMTM-Technology (Space- and Time-resolved Extinction Profiles) 기법으로 평가하였다. 시료는 메스실린더법에서와 마찬가지로 합성 공중합체 500ppm을 희석한 경유 (ULSD) 용액 80mL에 활성탄 0.08g(또는 blue안료)을 분산시킨 시료를 사용하여 회전자(rotor)의 회전수를 1500rpm으로 하여 시간에 따른 투과율(Transmittance) %를 측정하고 Transmittance가 20, 40, 60, 80 100% 일 때의 침강시간을 측정하여 분산성을 평가하였다. 분산성 평가 결과를 하기 표 2 및 도 1, 2에 나타내었다.

표 2

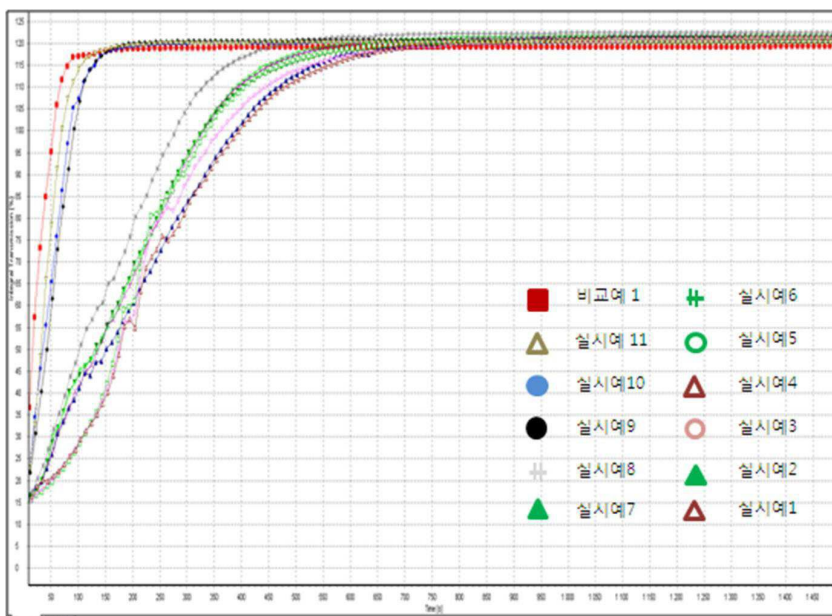
[0055]

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	비교예 1
활성탄 침강 시간 (sec)	20%	24.7	32.3	43.9	53.1	24.6	23.7	23.1	15.4	0	0	0	0
	40%	144.7	92.4	144.0	143.2	84.8	84.0	73.1	75.4	30.8	22.4	20.8	10.1
	60%	204.8	192.4	204.0	193.2	174.7	173.9	123.1	135.4	48.4	42.4	30.8	19.9
	80%	285.0	272.4	244.1	223.3	244.8	244.1	163.2	191.6	50.9	62.4	60.8	29.9
	100%	395.0	382.7	354.2	333.4	324.8	324.1	323.3	275.6	70.9	82.4	80.8	50.2
블루 안료 침강 시간 (sec)	20%	35.4	24.7	24.0	21.6	22.4	22.3	23.0	22.8	20.9	11.5	10.8	10.0
	40%	155.6	134.8	144.0	111.7	122.4	102.2	84.5	74.0	60.8	51.5	50.7	40.0
	60%	225.5	194.7	203.9	171.6	172.4	142.2	175.0	122.9	110.9	100.4	70.7	60.0
	80%	295.5	254.7	253.9	231.6	232.4	192.2	245.1	163.8	140.9	131.5	100.7	90.0
	100%	355.5	314.7	313.9	291.6	282.3	242.2	323.9	324.0	170.8	171.4	150.6	120.1

[0056] 상기 표 2 및 도 1, 2의 결과로 볼 때, 활성탄과 블루안료의 침강시간이 비교예에 비해 실시예가 월등히 높아 본 발명의 분산제가 매우 우수함을 확인할 수 있다. 또한 실시예 9 ~ 11에 비하여 단량체의 조성을 조절한 실시예 1 ~ 8의 분산제가 우수함을 확인할 수 있다.

도면

도면1



도면2

