

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

C08L 71/12 (2006.01)

C08L 71/00 (2006.01)

C08L 33/08 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0083987

(43) 공개일자 2006년07월21일

(21) 출원번호 10-2006-7007061

(22) 출원일자 2006년04월12일

번역문 제출일자 2006년04월12일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/028275

(87) 국제공개번호 WO/2005/040279

국제출원일자 2004년08월31일

국제공개일자 2005년06월05일

(30) 우선권주장 10/678,249 2003년10월03일 미국(US)

(71) 출원인 제너럴 일렉트릭 캄파니
미합중국 뉴욕, 웨넥테디, 원 리버 로우드

(72) 발명자 이거 개리 윌리엄
미국 뉴욕주 12148 렉스포드 리버윈드 드라이브 24
듀피 브라이언
미국 뉴욕주 12020 발스톤 스파 마가렛 드라이브 77

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 있음

(54) 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및에틸렌-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체를 포함하는조성물, 그의 제조방법 및 그로부터 제조된 제품

요약

본 발명은 기능화된 폴리(아릴렌 에터); 및 (a) 에틸렌 또는 α -올레핀 및 (b) 알킬 (메트)아크릴레이트의 공중합체를 포함하는 열가소성 조성물에 관한 것이다. 상기 조성물은 선택적인 성분으로서 충격 개질제 및 난연제를 포함한다. 상기 조성물은 와이어 및 케이블 절연체를 제작하는데 유용하다.

명세서

배경기술

폴리(아릴렌 에터) 수지 및 에틸렌-알킬 아크릴레이트 공중합체를 포함하는 열가소성 조성물은 당분야에 공지되어 있다. 예를 들어, 미국 특허 제 4,442,251 호(하프(Haff) 등)는 일반적으로, 충격 개질제, 및 에틸렌과 메틸 아크릴레이트의 공중합체 소량을 선택적으로 함유하는, 폴리페닐렌 에터 수지의 조성물을 기술하고 있다. 미국 특허 제 5,008,333 호(에이트(Yate) 등)는 일반적으로 폴리페닐렌 에터, 선형의 폴리에스터, 예컨대 폴리(알킬렌 다이카복실레이트), 실질적인 비율 또

는 방향족 폴리카보네이트 단위체를 함유하는 중합체, 및 특성을 개선시키는 양의 알킬렌 아크릴레이트 공중합체로부터 제조된 열가소성 배합물을 기술하고 있다. 미국 특허 제 5,162,435 호(시부야(Shibuya) 등)는 폴리올레핀 20 내지 77중량%, 폴리페닐렌 에터 수지 20 내지 77중량%, 알케닐 방향족 중합 쇄 및 지방족 탄화수소 쇄 2 내지 50중량%, 및 에스터기-함유 에틸렌 공중합체 1 내지 25중량%를 포함하는 수지 조성물을 기술하고 있다. 개선된 수지 용화성 및 개선된 신장 특성을 나타내는 폴리(아릴렌 에터) 수지 및 에틸렌-알킬 아크릴레이트 공중합체를 포함하는 조성물이 여전히 요구된다.

발명의 요약

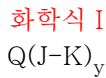
본 발명의 조성물의 하나의 양태는 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬 아크릴레이트 공중합체를 포함하는 조성물이다: 다른 양태는 하기 기술될 조성물의 제조방법 및 조성물을 포함하는 제품을 포함한다.

발명의 상세한 설명

본 발명자들은 바람직하나 종래에선 성취하기 어려운 특성, 특히 높은 인장 강도, 인장 계수, 및 인장 신도의 조합이 기능화된 폴리(아릴렌 에터); 및 올레핀-알킬 아크릴레이트 공중합체를 포함하는 조성물에 의해 제공된다는 것을 밝혀냈다. 기능화된 폴리(아릴렌 에터)는 캡핑된 폴리(아릴렌 에터), 고리-기능화된 폴리(아릴렌 에터) 또는 말레산 무수물-기능화된 폴리(아릴렌 에터)일 수 있다.

기능화된 폴리(아릴렌 에터)는 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)일 수 있다. 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 상응하는 캡핑되지 않은 폴리(아릴렌 에터)중 존재하는 자유 하이드록실 기의 50% 이상, 바람직하게는 75% 이상, 더욱 바람직하게는 90% 이상, 더욱더 바람직하게는 95% 이상, 훨씬 더욱 바람직하게는 99% 이상이 캡핑제와 함께 반응시킴에 의해 기능화되는 폴리(아릴렌 에터)로서 정의된다.

캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 I의 구조로 나타낼 수 있다:



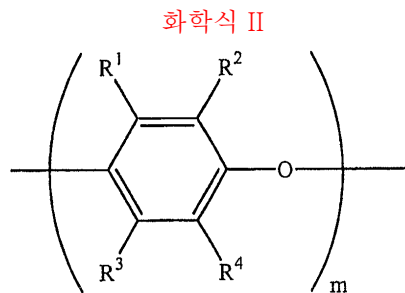
[상기 식에서,

Q는 1가, 2가 또는 다가 페놀의 잔기, 바람직하게는 1가 또는 2가 페놀의 잔기, 보다 바람직하게는 1가 페놀의 잔기이고;

y는 1 내지 100이고;

J는 하기 화학식 II의 구조적 반복 단위를 포함하고;

K는 폴리(아릴렌 에터) 상에 페놀성 하이드록실 기를 캡핑제와 반응시켜 제조된 캡핑 기이다]



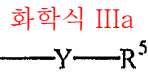
[상기 식에서,

m은 1 내지 약 200, 바람직하게는 2 내지 약 200이고;

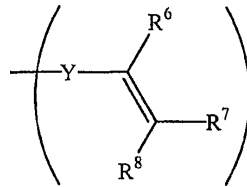
R¹ 및 R³은 서로 독립적으로 수소, 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시 또는 C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시(이때, 둘 이상의 탄소 원자는 할로젠 및 산소 원자를 분리한다) 등이고;

R² 및 R⁴는 서로 독립적으로 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시 및 C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시(이때, 둘 이상의 탄소 원자는 할로젠 및 산소 원자를 분리한다) 등이다]

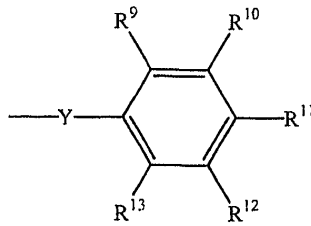
생성된 캡핑 기는 하기 화학식 IIIa, IIIb 및 IIIc 동일 수 있다:



화학식 IIIb



화학식 IIIc



[상기 식에서,

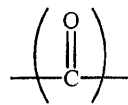
R⁵는 C₁-C₁₂ 알킬 등이고;

R⁶ 내지 R⁸은 서로 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 하이드로카빌, 알킬, C₂-C₁₈ 하이드로카빌옥시카보닐, 나이트릴, 포르밀, 카복실레이트, 이미데이트 및 싸이오카복실레이트 등으로 구성된 군에서 선택되고;

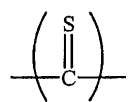
R⁹ 내지 R¹³은 서로 독립적으로 수소, 할로젠, C₁-C₁₂ 알킬, 하이드록시 및 아미노 등으로 구성된 군에서 선택되고;

Y는 하기 화학식 IVa, IVb, IVc, IVd 및 IVe 등으로 구성된 군에서 선택된 2가 기이다]

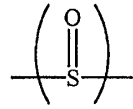
화학식 IVa



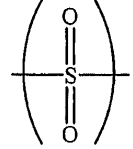
화학식 IVb



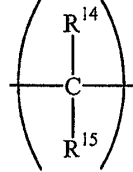
화학식 IVc



화학식 IVd



화학식 IVe



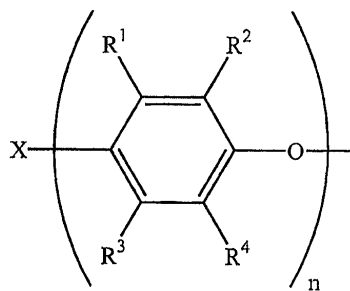
[상기 식에서,

R¹⁴ 및 R¹⁵는 서로 독립적으로 수소 및 C₁-C₁₂ 알킬 등으로 구성된 군에서 선택된다]

본원에서 사용된 바와 같이, "하이드로카빌"은 탄소 및 수소만을 함유하는 잔기를 지칭한다. 잔기는 지방족 또는 방향족, 직쇄, 환형, 분지형, 포화 또는 불포화일 수 있다. 그러나, 상기에 언급될 때 하이드로카빌 잔기는 치환체 잔기의 탄소 및 수소 원 위에 및 상에 이형원자를 함유할 수 있다. 따라서, 이러한 이형원자를 함유하는 것으로서 구체적으로 제시될 때, 하이드로카빌 잔기는 또한 카보닐 기, 아미노 기, 하이드록실 기 등을 함유하거나 또는 하이드로카빌 잔기의 골격 내에 이형원자를 함유할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같은 용어 "할로알킬"은 부분적 및 전체적으로 할로겐화된 알킬 기를 포함하는, 하나 이상의 할로젠 원자로 치환된 알킬 기를 포함한다.

하나의 양태에서, Q는 다작용성 페놀을 포함하는 페놀의 잔기이고, 하기 화학식 V의 구조를 포함한다:

화학식 V



상기 식에서,

R¹ 및 R³은 서로 독립적으로 수소, 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시 및 C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시(이때, 둘 이상의 탄소 원자는 할로젠 및 산소 원자를 분리한다) 등이고;

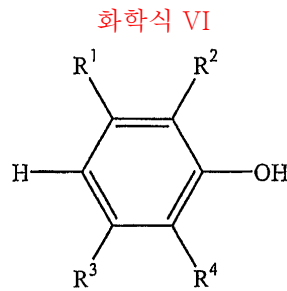
R² 및 R⁴는 서로 독립적으로 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시 및 C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시(이때, 둘 이상의 탄소 원자는 할로젠 및 산소 원자를 분리한다) 등이고;

X는 수소, C₁-C₁₂ 알킬, C₆-C₁₈ 아릴, C₇-C₁₈ 알킬-치환된 아릴, C₇-C₁₈ 아릴-치환된 알킬, 또는 카복실산, 알데히드, 알콜, 아미노 라디칼과 같은 치환체 하나 이상을 함유하는 상기 탄화수소 기중 임의의 것 등이고, 또한 황, 설폰, 설퍼릴, 산소, 또는 2 이상의 원자가를 가짐으로써 다양한 비스- 또는 고급 폴리페놀을 초래하는 기타 가교 기이고;

y 및 n은 서로 독립적으로 1 내지 약 100, 바람직하게는 1 내지 3, 보다 바람직하게는 약 1 내지 2이고, 바람직한 양태에서 y와 n은 동일하다.

또한, Q가 다이페놀의 잔기, 예컨대 2,2',6,6'-테트라메틸-4,4'-다이페놀이다.

하나의 양태에서, 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 VI의 구조인 하나 이상의 1가 페놀의 중합 생성물로 필수적으로 구성된 폴리(아릴렌 에터)를 캡핑함에 의해 제조할 수 있다:



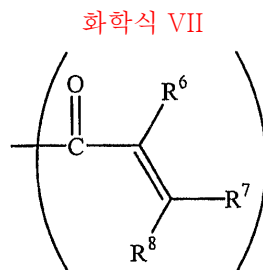
상기 식에서,

R¹ 및 R³은 서로 독립적으로 수소, 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시, C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시 등이고, 이때 2개 이상의 탄소 원자는 할로젠과 산소 원자를 분리하고;

R² 및 R⁴는 서로 독립적으로 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시, C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시 등이고, 이 때 2개 이상의 탄소 원자는 할로젠과 산소 원자를 분리한다.

적합한 1가 페놀로는 미국 특허 제 3,306,875 호(헤이(Hay))에 기술되어 있는 것이 포함되고, 매우 바람직한 1가 페놀로는 2,6-다이메틸페놀 및 2,3,6-트라이메틸페놀이 포함된다. 폴리(아릴렌 에터)는 둘 이상의 1가 페놀, 예컨대 2,6-다이메틸페놀 및 2,3,6-트라이메틸페놀의 공중합체일 수도 있다.

하나의 양태에서, 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 VII의 구조인 캡핑 기 하나 이상을 포함한다:



상기 식에서,

R⁶ 내지 R⁸은 서로 독립적으로 수소, C₁-C₈ 하이드로카빌, 알킬, C₂-C₁₈ 하이드로카빌옥시카보닐, 니트릴, 포르밀, 카복실레이트, 이미데이트 또는 싸이오카복실레이트 등이다. 매우 바람직한 캡핑 기로는 아크릴레이트(R⁶, R⁷ 및 R⁸은 모두 수소임) 및 메트아크릴레이트(R⁶은 메틸이고, R⁷ 및 R⁸은 둘 다 수소임)가 포함된다.

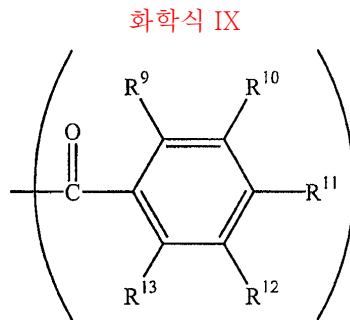
다른 양태에서, 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 VIII의 구조인 캡핑 기 하나 이상을 포함한다:



상기 식에서,

R⁵는 C₁-C₁₂ 알킬, 바람직하게는 C₁-C₆ 알킬, 보다 바람직하게는 메틸, 에틸 또는 아이소프로필이다. 본 발명자들은 본 발명의 유리한 특성이 심지어 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)가 중합 기능, 예컨대 탄소-탄소 이중 결합이 부족한 경우에도 달성될 수 있다는 것을 놀랍게도 밝혀냈다.

다른 양태에서, 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 IX의 구조인 캡핑 기 하나 이상을 포함한다:

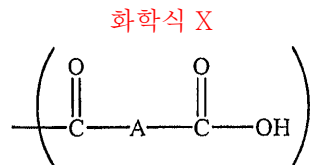


상기 식에서,

R⁹ 내지 R¹³은 서로 독립적으로 수소, 할로젠, C₁-C₁₂ 알킬, 하이드록시 또는 아미노 등이다.

이러한 유형의 바람직한 캡핑 기는 살리실레이트(R⁹는 하이드록시, R¹⁰ 내지 R¹³은 수소임)이다.

다른 양태에서, 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 X의 구조인 캡핑 기 하나 이상을 포함한다:



상기 식에서,

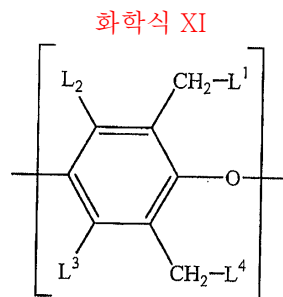
A는 포화되거나 포화되지 않은 C₂-C₁₂ 2가 탄화수소 기, 예컨대 에틸렌, 1,2-프로필렌, 1,3-프로필렌, 2-메틸-1,3-프로필렌, 2,2-다이메틸-1,3-프로필렌, 1,2-부틸렌, 1,3-부틸렌, 1,4-부틸렌, 2-메틸-1,4-부틸렌, 2,2-다이메틸-1,4-부틸렌, 2,3-다이메틸-1,4-부틸렌, 비닐렌(-CH=CH-), 1,2-페닐렌 등이다. 이들 캡핑된 폴리(아릴렌 에터) 수지는 예를 들어, 캡핑되지 않은 폴리(아릴렌 에터)와 환형 무수물 캡핑제의 반응에 의해 제조될 수도 있다. 그러한 환형 무수물 캡핑제로는 예를 들어, 말레산 무수물, 석신산 무수물, 글루타르산 무수물, 아디프산 무수물, 프탈산 무수물 등이 있다.

캡핑된 폴리(아릴렌 에터)를 제조하는 방법은 특별히 제한되지 않는다. 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 캡핑되지 않은 폴리(아릴렌 에터)를 캡핑제와 반응시킴으로써 제조될 수도 있다. 캡핑제로는 페놀 기와 반응하는 문헌에 공지된 화합물이 포함된다. 그러한 화합물로는 무수물, 산 클로라이드, 에폭시, 카보네이트, 에스터, 아이소시아네이트, 시아네이트 에스터, 또는 알킬 할라이드 라디칼을 함유하는 단량체 및 중합체 둘 다가 포함된다. 캡핑제는 유기 화합물로 제한되지 않고, 예를 들어 포스포러스 및 셀퍼계 캡핑제가 포함된다. 캡핑제의 예로는 아세트산 무수물, 석신산 무수물, 말레산 무수물, 살리실산 무수물, 살리실레이트 단위체를 포함하는 폴리에스터, 살리실산의 호모폴리에스터, 아크릴산 무수물, 메트아크릴산 무수물, 글리시딜 아크릴레이트, 글리시딜 메트아크릴레이트, 아세틸 클로라이드, 벤조일 클로라이드, 다이페닐 카보네이트, 예컨대 다이(4-니트로페닐)카보네이트, 아크릴로일 에스터, 메트아크릴로일 에스터, 아세틸 에스터, 페닐아이소시아네이트, 3-아이소프로페닐- α,α -다이메틸페닐아이소시아네이트, 시아네이트벤젠, 2,2-비스(4-시아네이트페닐)프로판, 3-(α -클로로메틸)스티렌, 4-(α -클로로메틸)스티렌, 알릴 브로마이드, 그의 카보네이트 및 치환된 유도체 및 그의 혼합물 등이 있다. 캡핑된 폴리(아릴렌 에터) 및 이들의 기타 형성 방법이 미국 특허 제 3,375,228 호(홀로취(Holoch) 등); 제 4,148,843 호(구센스(Goossens)); 제 4,562,243 호, 제 4,663,402 호, 제 4,665,137 호 및 제 5,091,480 호(퍼섹(Percec) 등); 제 5,071,922 호, 제 5,079,268 호, 제 5,304,600 호 및 제 5,310,820 호(넬리센(Nelissen) 등); 제 5,338,796 호(비아넬로(Vianello) 등); 및 유럽 특허 제 261,574 B1 호(피터(peters) 등)에 기술되어 있다.

바람직한 양태에서, 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 용매로서 알케닐 방향족 단량체중에서 캡핑되지 않은 폴리(아릴렌 에터)와 무수물의 반응에 의해 제조될 수도 있다. 이러한 접근은 경화 조성물을 형성하기 위해 기타 성분과 즉시 배합될 수 있는 형태로 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)를 생성한다는 이점이 있고, 이 방법을 사용하면, 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)가 단리되지 않는 것 또는 원치 않는 용매 또는 시약의 제거가 요구된다.

캡핑 촉매가 무수물과 캡핑되지 않은 폴리(아릴렌 에터)의 반응에서 사용될 수 있다. 이러한 화합물의 예는 상술한 캡핑제와 페놀의 축합 반응을 촉매할 수 있는 당분야에 공지된 화합물을 포함한다. 유용한 물질은, 이에 한정되지는 않지만, 예를 들어 수산화 염, 예를 들어 수산화 나트륨, 수산화 칼륨 및 수산화 테트라알킬암모늄 등을 포함하는 염기성 화합물; 3급 알킬아민, 예를 들어 트라이부틸아민, 트라이에틸아민, 다이메틸벤질아민, 다이메틸부틸아민 등; 3급 혼합된 알킬-아릴아민 및 그의 치환된 유도체, 예를 들어 N,N-다이메틸아닐린; 헤테로사이클릭 아민, 예를 들어 이미다졸, 피리딘, 및 그들의 치환된 유도체, 예를 들어 2-메틸이미다졸, 2-비닐이미다졸, 4-(다이메틸아미노)피리딘, 4-(1-피롤리노)피리딘, 4-(1-피롤리노)피리딘, 4-(1-피페리디노)피리딘, 2-비닐피리딘, 3-비닐피리딘 및 4-비닐피리딘 등을 포함한다. 또한, 예를 들어 페놀과 아이소시아네이트 또는 시아네이트의 축합 반응을 촉매하는 것으로 공지된 주석 및 아연 염 같은 유기금속성 염이 유용하다. 이와 관련하여 유용한 유기금속성 염은 당분야의 숙련가들에게 잘 공지된 수많은 공개공보 및 특허에서 당분야에 공지되어 있다.

기능화된 폴리(아릴렌 에터)는 고리-기능화된 폴리(아릴렌 에터)일 수도 있다. 하나의 양태에서, 고리-기능화된 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 XI의 반복 구조 단위를 포함하는 폴리(아릴렌 에터)이다:

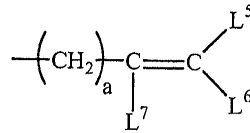


상기 식에서,

L^1 내지 L^4 는 서로 독립적으로 수소, 알케닐 기 또는 알킬닐 기이고;

이때, 알케닐 기는 하기 화학식 XIa로 표시되고:

화학식 XIa



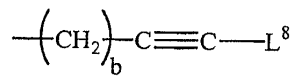
상기 식에서,

L⁵ 내지 L⁷은 독립적으로 수소 또는 메틸이고;

a는 0 내지 4의 정수이고;

알킬닐 기는 하기 화학식 XIb로 표시되고:

화학식 XIb



상기 식에서,

L⁸은 수소, 메틸 또는 에틸이고;

b는 0 내지 4의 정수이다.

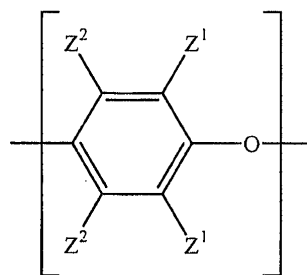
고리-기능화된 폴리(아릴렌 에터)중의 총 치환체 L¹ 내지 L⁴의 약 0.02몰% 내지 약 25몰%는 알케닐 및/또는 알킬닐 기이다. 상기 범위 내에서, 알케닐 및/또는 알킬닐 기는 약 0.1몰% 이상, 보다 바람직하게는 약 0.5몰% 이상일 수도 있다. 또한, 상기 범위 내에서, 알케닐 및/또는 알킬닐 기는 약 15몰% 이하, 보다 바람직하게는 약 10몰% 이하일 수도 있다.

고리-기능화된 폴리(아릴렌 에터)는 공지된 방법에 따라 제조될 수도 있다. 예를 들어, 기능화되지 않은 폴리(아릴렌 에터), 예컨대 폴리(2,6-다이메틸-1,4-페닐렌 에터)는 시약, 예컨대 n-부틸 리튬으로 금속화되고, 후속적으로 알케닐 할라이드, 예컨대 알릴 브로마이드 및/또는 알킬닐 할라이드, 예컨대 프로파길 브로마이드와 반응할 수도 있다. 고리-기능화된 폴리(아릴렌 에터) 수지 및 이의 제조방법은 미국 특허 제 4,923,932 호(고타요세(Kotayose) 등)에 기술되어 있다.

다른 양태에서, 고리-기능화된 폴리(아릴렌 에터)는 폴리(아릴렌 에터)와 α,β-불포화된 카보닐 화합물 또는 β-하이드록시 카보닐 화합물의 용융 반응의 생성물이다. α,β-불포화된 카보닐 화합물의 예로는 말레산 무수물, 시트리콘산 무수물 등이 포함된다. β-하이드록시 카보닐 화합물의 예로는 시트르산 등이 포함된다. 그러한 기능화는 전형적으로 폴리(아릴렌 에터)를 목적 카보닐 화합물과 약 190 내지 약 290°C의 온도에서 용융 혼합함으로써 수행된다.

본원에 기술된 "캡핑되지 않은" 또는 "기능화되지 않은" 폴리(아릴렌 에터)는 하기 화학식 XII의 반복 구조 단위를 포함한다:

화학식 XII



상기 식에서,

각각의 Z^1 은 독립적으로 수소, 할로젠, 1차 또는 2차 C_1-C_{12} 알킬, C_1-C_{12} 아미노알킬, C_1-C_{12} 하이드록시알킬, 페닐, C_1-C_{12} 할로알킬, C_1-C_{12} 하이드로카보녹시, C_1-C_{12} 할로하이드로카보녹시이고, 이때 둘 이상의 탄소 원자는 할로젠과 수소 원자 등을 분리하고;

각각의 Z^2 는 독립적으로 할로젠, 1차 또는 2차 C_1-C_{12} 알킬, C_1-C_{12} 아미노알킬, C_1-C_{12} 하이드록시알킬, 페닐, C_1-C_{12} 할로알킬, C_1-C_{12} 하이드로카보녹시, C_1-C_{12} 할로하이드로카보녹시이고, 이때 둘 이상의 탄소 원자는 할로젠과 수소 원자 등을 분리한다.

바람직하게는, 각각의 Z^1 은 C_1-C_4 알킬이고, 각각의 Z^2 는 수소 또는 메틸이다.

기능화된 폴리(아릴렌 에터)의 고유 점도 또는 분자량에 있어서 특정한 제한이 존재하지 않는다. 하나의 양태에서, 조성물은 약 3,000 내지 약 25,000 원자질량단위(AMU)의 평균분자량을 갖는 기능화된 폴리(아릴렌 에터)를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 약 10,000 AMU 이상, 더욱 바람직하게 약 15,000 AMU 이상의 평균분자량을 갖는 기능화된 폴리(아릴렌 에터)를 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

다른 양태에서, 조성물은 25°C에서 클로로포름중에서 측정 시 약 0.1 내지 약 0.6 dL/g의 고유 점도를 갖는 기능화된 폴리(아릴렌 에터)를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 고유 점도는 바람직하게 약 0.2 dL/g 이상, 더욱 바람직하게 약 0.25 dL/g 이상일 수 있다. 또한 상기 범위 내에서, 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 고유 점도는 바람직하게 약 0.5 dL/g 이하, 여전히 더욱 바람직하게 약 0.4 dL/g 이하일 수 있다. 일반적으로, 기능화된 폴리(아릴렌 에터)의 고유 점도는 상응하는 기능화되지 않은 폴리(아릴렌 에터)의 고유 점도로부터 거의 변하지 않는다. 특히, 기능화된 폴리(아릴렌 에터)의 고유 점도는 일반적으로 기능화되지 않은 폴리(아릴렌 에터)의 고유 점도의 10% 이내일 것이다. 상이한 분자량 및 고유 점도를 갖는 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 두 개 이상의 배합물을 사용하는 것으로 특별히 간주된다.

조성물은 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 두 개 이상의 배합물을 포함할 수 있다. 이러한 배합물은 개별적으로 제조되고 단리된 기능화된 폴리(아릴렌 에터)로부터 제조될 수 있다. 다르게는, 이러한 배합물은 두 개 이상의 기능화제와 단일한 폴리(아릴렌 에터)를 반응시킴으로써 제조될 수 있다. 예를 들어, 폴리(아릴렌 에터)는 두 개의 캡핑제와 반응될 수 있거나, 또는 폴리(아릴렌 에터)는 금속화되고 두 개의 불포화 알킬화제와 반응될 수 있다. 다르게는, 상이한 단량체 조성물 및/또는 분자량을 갖는 폴리(아릴렌 에터) 수지 두 개 이상의 혼합물은 단일한 기능화제와 반응될 수 있다.

조성물은 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체의 총 중량의 100중량부 당 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 약 25 내지 약 95중량부를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 기능화된 폴리(아릴렌 에터)의 양은 바람직하게 약 30중량부 이상, 더욱 바람직하게 약 35중량부 이상일 수 있다. 또한 상기 범위 내에서, 기능화된 폴리(아릴렌 에터)의 양은 바람직하게 약 75중량부 이하, 더욱 바람직하게 약 65중량부 이하, 더욱 더 바람직하게 약 55중량부 이하일 수 있다.

조성물은 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체를 포함한다. 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체는 바람직하게는 (a) 에틸렌 또는 C_3-C_8 α -올레핀, 및 (b) 알킬 (메트)아크릴레이트의 중합 생성물이고, 이때 알킬은 C_1-C_8 알킬이고, (메트)아크릴레이트는 아크릴레이트 또는 메트아크릴레이트를 나타낸다. 공중합체는 바람직하게는 2개의 단량체 유형을 총 단량체 100중량부당 올레핀의 약 60 내지 약 95중량% 및 알킬 (메트)아크릴레이트 약 5 내지 약 40중량%의 비로 중합함으로써 형성된다. 상기 단량체 비의 범위 내에서, 알킬 (메트)아크릴레이트 약 15중량% 이상, 보다 바람직하게는 약 20중량% 이상, 보다 바람직하게는 약 25중량% 이상으로 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체를 제조하기 위해 사용되는 올레핀은 바람직하게는 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐, 1-옥탄, 4-메틸-1-펜텐 등이 있다. 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체를 제조하기 위해 사용되는 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체에 대해서, 알킬기는 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, n-부틸, n-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸 등이 있다. 매우 바람직한 알킬 기로는 메틸이 포함된다. 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체는 바람직하게는 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-에틸 아크릴레이트 공중합체 등이 있다. 매우 바람직한 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체로는 에틸렌 메틸 아크릴레이트 공중합체가 포함된다.

하나의 양태에서, 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체는 상기 기술된 바와 같은 올레핀 및 알킬 (메트)아크릴레이트로 구성된 단량체의 중합 생성물이다. 다른 양태에서, 단량체는 극성 공단량체, 예컨대 말레산 무수물, 말레산, 아크릴산, 글리시딜 (메트)아크릴레이트, 하이드록시에틸 (메트)아크릴레이트 등을 포함한다. 이러한 양태에서, 생성물 공중합체는 3량체이다. 적합한 3량체로는 에틸렌-메틸 아크릴레이트-글리시딜 메트아크릴레이트 3량체, 에틸렌 메틸 아크릴레이트 말레산 무수물 3량체, 에틸렌-메틸 아크릴레이트-탄소 모녹사이드 3량체, 에틸렌-메틸 아크릴레이트-메트아크릴산 3량체, 에틸렌-메틸 아크릴레이트-트라이에톡시실릴에틸렌 3량체 등이 포함된다. 이들 극성 공단량체중 하나 이상의 사용은 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체 및 기능화된 폴리(아릴렌 에터)의 혼화성을 변형시킬 수도 있다. 또한, 무기염, 아지리딘, 에폭사이드, 알콜 등과 반응하기 위한 에틸렌 엘라스토머상의 반응 부위를 제조할 수도 있다. 그러한 화학은 특성, 예컨대 강도 및 용매 저항성을 개선시키고 시스템을 교차결합하는데 사용될 수 있었다. 존재하는 경우, 극성 단량체는 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체를 제조하기 위해 사용되는 총 단량체 약 1 내지 약 25중량%를 포함할 수도 있다.

다른 양태에서, 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체는 올레핀 및 기술된 알킬 (메트)아크릴레이트의 중합 생성물이고 그래프트된 α, β -불포화된 카보닐 화합물 또는 β -하이드록시카보닐 화합물을 추가로 포함한다. α, β -불포화된 카보닐 화합물의 대표적인 예로는 말레산 무수물, 말론산 등이 포함된다. β -하이드록시카보닐 화합물의 대표적인 예로는 시트르산, 아이소시트르산, 말레산 등이 포함된다. 이러한 양태의 그래프트 공중합체로는 예를 들어, 폴리에틸렌-메틸아크릴레이트-그래프트-말레산 무수물이 포함된다.

올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체는 바람직하게는 $17.5 \text{ J}^{1/2}/\text{cm}^{3/2}$ 초과, 바람직하게는 $18 \text{ J}^{1/2}/\text{cm}^{3/2}$ 초과, 보다 바람직하게는 $18.2 \text{ J}^{1/2}/\text{cm}^{3/2}$ 초과 용해도 매개변수를 갖는다. 용해도 매개변수는 문헌[D. W. Van Krevelen, "Properties of Polymers", Elsevier Scientific Publishing, New York, 1976, pages 129-143]에 기술된 그룹 기여 방법에 따라 측정될 수도 있다.

올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체를 제조하는 방법은 당분야에 공지되어 있다. 적합한 방법은 예를 들어, 미국 특허 제 4,081,587 호(클람피트(Clampitt) 등), 제 5,543,233 호 및 제 5,571,878 호(라티올라이스(Latiolais) 등), 제 5,576,396 호(왕(Wang) 등), 제 5,986,027 호(리퍼트(Lippert) 등), 제 6,057,013 호(칭(Ching) 등), 제 6,541,585 호(존슨(Johnson) 등); 및 미국 특허 출원 공보 제 2002-120160 AI 호(와타나베(Watanabe) 등)호에 기술되어 있다. 유용한 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체의 시판되는 예로는 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체(PE 2205와 같은 체브론 케미칼 캄파니(Chevron Chemical Company)제)(메틸 아크릴레이트 함량은 20중량%이고 용융도는 2.4 g/분); 및 아크릴레이트 함량 6 내지 8중량%이고 용융 유동 속도는 1 내지 1.5 g/분인 로트릴(LOTRYL, 등록상표) 7BA01 및 로트릴 15MA05, 18MA05, 24MA005, 24MA07, 28MA07, 29MA03, 35MA05와 같은 아토피나(Atofina)제가 포함된다. 기타 물질은 로트릴, 예컨대 로트릴 17BA04(아크릴 에스터 16 내지 19중량%를 함유하고, 190°C에서 용융 유동 속도 3.5 내지 4.5 g/분이고 230°C에서 용융 유동 속도는 9.8 g/분임); 및 로트릴 17BA07(아크릴 에스터 16 내지 19중량%를 갖고 용융 유동 속도는 6.5 내지 약 8g/분임)하의 아토크(Atotech)제로 시판되는 에틸렌-n-부틸 아크릴레이트를 포함한다.

조성물은 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체의 총 중량의 100중량부 당 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체 약 5 내지 약 75중량부를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체의 양은 바람직하게 약 15중량부 이상, 더욱 바람직하게 약 30중량부 이상, 보다 바람직하게는 약 45중량부 이상일 수 있다. 또한 상기 범위 내에서, 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체의 양은 바람직하게 약 65중량부 이하, 더욱 바람직하게 약 55중량부 이하일 수 있다.

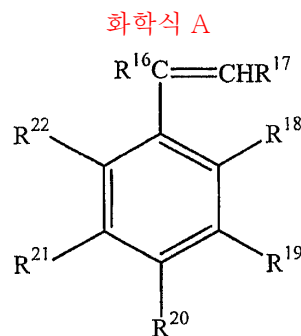
조성물은 선택적으로 충격 개질제를 포함할 수도 있다. 적합한 충격 개질제로는 천연 및 합성 엘라스토머릭 중합체, 예컨대 천연 고무, 합성 고무 및 열가소성 엘라스터모가 포함된다. 이들은 전형적으로 단량체, 예컨대 올레핀(예: 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 4-메틸-1-펜텐), 알케닐 방향족 단량체(예: 스티렌 및 α -메틸 스티렌), 공액 다이엔(예: 부타다이엔, 아이소프렌 및 클로로프렌), 및 비닐카복실산 및 이들의 유도체(예: 비닐 아세테이트, 아크릴산 및 아크릴로니트릴)가 있다. 이들은 특히 하기 논의되는 다양한 적합한 단량체로부터 유도된 랜덤, 블록, 그래프트 및 코어셸 공중합체를 포함하는 호모중합체 및 공중합체일 수도 있다. 충격 개질제로서 사용되는 적합한 폴리올레핀으로는 바람직한 호모중합체는 폴리에틸렌, LLDPE(선형 저밀도 폴리에틸렌), HDPE(고밀도 폴리에틸렌) 및 MDPE(중간밀도 폴리에틸렌) 및 아이소타틱 폴리프로필렌과 함께 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리아이소부틸렌이 포함된다. 이의 일반적 구조 및 이들의 제조방법의 폴리올레핀 수지는 당분야에 잘 공지되어 있고, 예를 들어 미국 특허 제 2,933,480 호(그레스햄(Gresham) 등), 제 3,093,621 호(글라딩(Gladding) 등), 제 3,211,709 호(아다멕(Adamek) 등), 제 3,646,168 호(배렛(Barrett) 등), 제

3,790,519 호(와홀보르그(Wahlborg) 등), 제 3,884,993 호(그로스(Gros) 등), 제 3,894,999 호(부저(Boozer) 등, 제 4,059,654 호(밴 보두겐(Van Bodungen) 등), 제 4,166,055 호(리 제이알(Lee, Jr.) 등), 및 제 4,584,334 호(리 제이알 등)에 기술되어 있다.

또한, 폴리올레핀의 공중합체는 예를 들어 에틸렌 및 α올레핀(예: 프로필렌 및 4-메틸펜텐-1)로서 사용될 수도 있다. 에틸렌 및 C₃-C₁₀ 모노올레핀 및 비-공액 다이엔의 공중합체는 본원에서 EPDM으로서 지칭되고, 적합하다. EPDM에 대한 적합한 C₃-C₁₀ 모노올레핀의 예로는 프로필렌, 프로펜, 1-부텐, 2-부텐, 1-펜텐, 2-펜텐, 1-헥센, 2-헥센 및 3-헥센이 포함된다. 적합한 다이엔으로는 1,4-헥사다이엔 및 일환 및 다환 다이엔이 포함된다. 에틸렌 대 기타 C₃-C₁₀ 모노올레핀 단량체의 비는 다이엔 단위체가 0.1 내지 10몰%로 존재하는하에 95:5 내지 5:95일 수 있다. EPDM 공중합체는 미국 특허 제 5,258,455 호(라우프너(Laughner) 등)에 개시된 바와 같은 폴리페닐렌 에터상에서 그래프팅에 대한 아실기 또는 친전자성 기로 기능화될 수도 있다.

다른 적합한 충격 개질제로는 공액 다이엔 호모중합체 및 랜덤 공중합체가 포함된다. 그 예로는 폴리부타다이엔, 부타다이엔-스티렌 공중합체, 부타다이엔-아실레이트 공중합체, 아이소프렌-아이소부텐 공중합체, 클로로부타다이엔 중합체, 부타다이엔 아크릴로니트릴 중합체 및 폴리아이소프렌이 포함된다. 바람직한 양태에서, 충격 개질제는 알케닐 방향족 화합물과 공액 다이엔의 블록 공중합체이다. 블록 공중합체는 (A) 알케닐 방향족 화합물로부터 유도된 블록 하나 이상 및 (B) 공액 다이엔으로부터 유도된 블록 하나 이상을 포함하는 공중합체이고, 이때 블록 (B)중의 지방족 불포화된 기 함량은 수소화에 의해 감소된다. 블록 (A) 및 (B)의 배열은 선형 구조, 그래프트 구조, 및 분지쇄가 있거나 없는 방사상 텔레블록 구조를 포함한다. 이들 구조중에 바람직한 것은 다이블록(A-B 블록), 트라이블록(A-B-A 블록 또는 B-A-B 블록), 테트라블록(A-B-A-B 블록), 및 펜타블록(A-B-A-B-A 블록 또는 B-A-B-A-B 블록) 구조 및 총 A와 B의 6 이상의 블록을 함유하는 선형 구조를 포함하는 선형의 구조이다. 보다 바람직하게는, 다이블록, 트라이블록 및 테트라블록 구조이고, A-B-A 트라이블록 구조가 특히 바람직하다.

블록 (A)를 제공하는 알케닐 방향족 화합물은 하기 화학식 A로 표시된다:



상기 식에서,

R¹⁶ 및 R¹⁷은 서로 독립적으로 수소 원자, C₁-C₈ 알킬 기, C₂-C₈ 알케닐 기 등을 나타내고;

R¹⁸ 및 R²²는 서로 독립적으로 수소 원자, C₁-C₈ 알킬 기, 염소 원자, 브롬 원자, 카복실산 기(-CO₂H), 하이드록시 기 등을 나타내고;

R¹⁹ 내지 R²¹은 서로 독립적으로 수소 원자, C₁-C₈ 알킬 기, C₂-C₈ 알케닐 기 등을 나타내거나,

R¹⁸ 및 R¹⁹는 중앙 방향족 고리와 함께 취해져서 나프틸 기를 형성하거나,

R¹⁹ 및 R²⁰은 중앙 방향족 고리와 함께 취해져서 나프틸 기를 형성한다.

알케닐 방향족 화합물의 특정 예로는 스티렌, p-메틸스티렌, α-메틸스티렌, 비닐자일렌, 비닐톨루엔, 비닐나프탈렌, 다이비닐벤젠, 브로모스티렌, 클로로스티렌 및 상기 알케닐 방향족 화합물의 하나 이상을 포함하는 조합 등이 포함된다. 이들 중에서, 스티렌, α-메틸스티렌, p-메틸스티렌, 비닐톨루엔 및 비닐자일렌이 바람직하고, 스티렌이 보다 바람직하다.

공액 다이엔의 특정 예로는 1,3-부타다이엔, 2-메틸-1,3-부타다이엔, 2,3-다이메틸-1,3-부타다이엔, 1,3-부타다이엔, 1,3-펜타다이엔 등이 포함된다. 이들 중에 바람직한 것은 1,3-부타다이엔 및 2-메틸-1,3-부타다이엔이 바람직하고, 1,3-부타다이엔이 보다 바람직하다. 공액 다이엔 외에도, 수소화된 블록 공중합체는 저급 올레핀성 탄화수소, 예컨대 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 다이사이클로펜타다이엔, 비-공액 다이엔 등의 소량을 함유할 수도 있다.

블록 공중합체는 선택적으로 수소화될 수도 있다. 수소화되는 경우, 바람직하게는 환원하지 않고 잔류하는 공액 다이엔으로부터 유도된 지방족 쇠 잔기중의 불포화 결합 50% 미만, 보다 바람직하게는 20% 미만, 보다 바람직하게는 10% 미만으로 수소화된다. 알케닐 방향족 화합물로부터 유도된 방향족 불포화 결합은 약 25% 이하의 정도로 수화될 수도 있다. 블록 공중합체는 선택적으로 그래프트된 말레산 무수물 기능 또는 말단 하이드록실 기중 하나를 선택적으로 포함할 수도 있다.

특히 바람직한 블록 공중합체는 트라이블록 공중합체 및 방사선 블록 공중합체이다. 트라이블록 공중합체의 예로는 폴리스티렌-폴리부타다이엔-폴리스티렌(SBS), 수소화된 폴리스티렌-폴리부타다이엔-폴리스티렌(SEBS), 폴리스티렌-폴리아이소프렌-폴리스티렌(SIS), 수소화된 폴리스티렌-폴리아이소프렌-폴리스티렌(SEPS), 및 폴리(α메틸스티렌)-폴리아이소프렌-폴리(α메틸스티렌)이 있다. 트라이블록 공중합체의 시판되는 예로는 카리플렉스(CARIFLEX, 등록상표), 크라톤(KRATON, 등록상표) D, 및 크라톤 G 중합체(크라톤 폴리머즈(Kraton Polymers)제); 셉톤(SEPTON, 등록상표) 및 하이브라(HYBRAR, 등록상표) 중합체(쿠라레이(Kuraray)제); 및 투프텍(TUFTEC, 등록상표) 중합체(아사히(Asahi)제)가 있다. 방사선 블록 공중합체는 일반적으로 중합된 공액 다이엔 단량체 약 40 내지 5중량% 및 중합된 알케닐 방향족 단량체 약 60 내지 95중량%를 포함한다. 방사선 블록 공중합체는 방사선 배열을 형성하는 3개 이상의 중합체를 갖는다. 각각의 쇠는 실질적으로 비엘라스틱 구획에서 중결하고, 이에 엘라스틱 중합체 구역이 접합된다. 이들 블록 공중합체는 종종 미국 특허 제 4,097,550 호(하프(Haaf) 등)호에 기술된 "분지형" 중합체로서 지칭된다.

또한, 블록 공중합체중에 포함되는 것은 배합물의 다른 성분과 함께 공명 결합을 형성하거나 교차 결합할 수 있는 그래프트 기능을 추가로 함유하는 물질이다. 그러한 기로는 말레산 무수물, 트라이알콕시실란 등이 포함된다.

존재하는 경우, 충격 개질제는 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체의 총 중량의 100 중량부당 약 0.1 내지 약 30중량부의 양으로 사용될 수도 있다. 상기 범위 내에서, 충격 개질제의 양은 바람직하게 약 1중량부 이상, 보다 바람직하게 약 2중량부 이상, 보다 바람직하게는 약 5중량부 이상일 수 있다. 또한 상기 범위 내에서, 충격 개질제의 양은 약 25중량부 이하, 바람직하게 약 20중량부 이하, 더욱 바람직하게 약 15중량부 이하, 더욱 더 바람직하게 약 10중량부 이하일 수 있다.

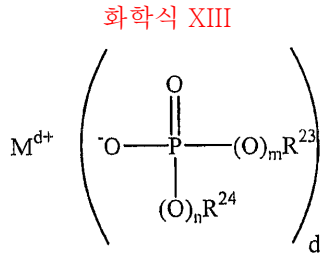
조성물은 난연제를 선택적으로 포함할 수도 있다. 적합한 난연제로는 할로치환된 다이방향족 화합물, 예컨대 2,2-비스-(3,5-다이클로로페닐)프로판, 및 미국 특허 제 5,461,096 호(보프(Bopp) 등)의 포스포러스 화합물이 포함된다. 할로치환된 다이방향족 난연제 첨가제의 다른 예로는 브롬화된 벤젠, 염소화된 바이페닐, 브롬화된 폴리스티렌, 염소-함유 방향족 폴리카보네이트 또는 2가 알킬렌 기에 의해 분리된 2개의 페닐 라디칼을 포함하고 핵당 2개 이상의 염소 원자 또는 2개의 브롬 원자를 갖는 화합물, 및 그의 혼합물이 포함된다.

본 발명의 조성물중에 사용되는 바람직한 난연제 화합물은 할로젠 미함유이다. 이들 바람직한 화합물로는 포스포러스 화합물, 예컨대 원소성 포스포러스, 유기 인산, 포스포네이트, 포스포네이트, 포스파이트, 포스핀 옥사이드, 예컨대 트라이페닐포스핀 옥사이드, 포스핀, 포스파이트 및 포스페이트가 포함된다. 적합한 포스페이트의 예로는 페닐비스도데실 포스페이트, 페닐비스네오펜틸 포스페이트, 페닐에틸렌 수소 포스페이트, 페닐-비스-3,5,5'-트라이메틸헥실 포스페이트, 에틸다이페닐 포스페이트, 2-에틸헥실 다이(p-톨릴), 포스페이트, 다이페닐 수소 포스페이트, 비스(2-에틸-헥실)-p-톨릴포스페이트, 트라이톨릴 포스페이트, 비스(2-에틸헥실)-페닐 포스페이트, 트라이(노닐페닐)포스페이트, 페닐-메틸 수소 포스페이트, 다이(도데실)p-톨릴 포스페이트, 트라이크레실 포스페이트, 트라이페닐 포스페이트, 아이소프로필화된 트라이페닐 포스페이트, 할로젠화된 트라이페닐 포스페이트, 다이부틸페닐 포스페이트, 2-클로르에틸다이페닐 포스페이트, p-톨릴 비스(2,5,5'-트라이메틸헥실)포스페이트, 2-에틸헥실다이페닐 포스페이트 등이 포함된다.

바람직한 포스페이트로는 아이소프로필화되고 부틸화된 트라이페닐 포스페이트를 포함하는 트라이페닐 포스페이트, 알킬화된 트라이페닐 포스페이트, 비스-네오펜틸 피페리디닐 다이포스페이트, 테트라페닐 비스페놀-A 다이포스페이트, 테트

라페닐 레조시놀 다이포스페이트, 테트라페닐 하이드로퀴논 다이포스페이트, 비스페놀-A(페닐포스페이트), 이들 화합물의 혼합물 및 유도체가 포함된다. 또한, 포함되는 것으로는 포스페이트의 알루미늄 염, 포스피네이트, 및 포스포네이트가 있다. 대표적인 예로는 알루미늄 트라이스(O-메틸메틸포스포네이트), 알루미늄 트라이스(O-에틸메틸포스포네이트) 알루미늄 트라이스(O-에틸에틸포스포네이트)가 포함된다. 기타 적합한 난연제로는 마그네슘 하이드록사이드, 아연 보레이트 등이 포함된다.

바람직한 양태에서, 난연제는 하기 화학식 XIII의 메탈로포스포러스 난연제를 포함한다:



상기 식에서,

M은 Al 또는 Zn이고;

d는 3(M이 Al인 경우) 또는 2(M이 Zn인 경우)이고;

R²³ 및 R²⁴는 서로 독립적으로 C₁-C₁₈ 하이드로카빌이고;

m 및 n은 각각 0 또는 1이다.

하나의 양태에서, R²³ 및 R²⁴는 서로 독립적으로 C₁-C₆ 알킬이다. 다른 양태에서, R²³ 및 R²⁴는 각각 메틸 또는 에틸이다. 하나의 양태에서, m 및 n은 각각 0이다. 적합한 메탈로포스포러스 난연제로는 예를 들어, 다이메틸포스피네이트의 아연 및 알루미늄 염, 다이에틸포스피네이트, 다이-n-프로필포스피네이트, 다이-n-부틸포스피네이트, 다이-n-헥실포스피네이트, 다이사이클로헥실포스피네이트, 다이-2-에틸헥실포스피네이트, 다이페닐포스피네이트, 다이-o-톨릴포스피네이트, 다이메틸포스페이트, 다이에틸포스페이트, 다이-n-프로필포스페이트, 다이-n-부틸포스페이트, 다이-n-헥실포스페이트, 다이사이클로헥실포스페이트, 다이-2-에틸헥실포스페이트, 다이페닐포스페이트, 다이-o-톨릴포스페이트 및 그의 혼합물 등이 포함된다. 바람직한 메탈로포스포러스 난연제는 알루미늄 트라이스(다이에틸포스피네이트)이다. 메탈로포스포러스 난연제의 제조는 미국 특허 제 6,255,371 호 및 제 6,547,992 호(스클로쎌(Schlösser) 등), 및 제 6,355,832 호 및 제 6,534,673 호(위페를링(Weferling) 등)호에 기술되어 있다.

조성물이 메탈로포스포러스 난연제를 포함하는 경우, 이는 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 아크릴로일 단량체의 총 중량의 100중량부당 약 0.1 내지 약 50중량부로 존재할 수도 있다. 상기 범위 내에서, 메탈로포스포러스 난연제는 바람직하게는 약 1중량부 이상, 보다 바람직하게는 약 4중량부 이상, 보다 바람직하게는 약 8중량부 이상의 양으로 존재할 수도 있다. 상기 범위 내에서, 메탈로포스포러스 난연제는 바람직하게는 약 40중량부 이하, 보다 바람직하게는 약 30중량부 이하, 보다 바람직하게는 약 20중량부 이하의 양으로 존재할 수도 있다.

추가로, 적합한 난연제로는 포스포러스 질소 결합을 함유하는 화합물, 예컨대 포스포니트릴릭 클로라이드, 포스포러스 에스터 아마이드, 인산 아마이드, 포스포산 아마이드, 및 포스핀산 아마이드가 포함된다. 피페라진 및 하이드록시방향족 화합물로부터 유도된 비스포스포르아마이드 물질이 특히 유용하다.

상기 난연제의 조합이 사용될 수도 있다.

적합한 포스포러스 난연제 첨가제로는 당분야에 일반적으로 공지되어 있는 포스페이트 난연제의 제조방법 및 시판되는 것이 있다. 예를 들어, 화합물은 포스페이트 작용기의 목적 수가 수득될 때까지 다양한 2가 또는 3가 페놀릭 화합물과 할로겐화된 포스페이트 화합물을 반응시킴으로써 제조될 수도 있다. 페놀릭 화합물의 예로는 다이하이드록시 방향족 화합물, 예컨대 레조시놀 및 하이드로퀴논이 있다.

존재하는 경우, 난연제는 조성물의 총 중량 기준으로 약 0.5 내지 약 30중량%의 양으로 존재할 수도 있다. 포스포러스 난연제에 대한 바람직한 수준은 약 9 내지 약 17중량%이다. 몇몇 양태에서, 포스포러스 난연제, 예컨대 트라이페닐 포스페이트를 다른 난연제, 예컨대 헥사브로모벤젠 및 선택적으로 안티모니 옥사이드와 조합으로 사용하는 것이 바람직하다.

조성물은 선택적으로 조성물의 특성을 변형시키기 위해 다른 첨가제를 추가로 포함할 수도 있다. 예를 들어, 염료, 안료, 착색제 및 광물 충전제는 조성물중에 포함될 수도 있고, 예로는 티타늄 옥사이드, 칼슘 카보네이트, 활석, 실리카, 운도 등이 있다. 광물 충전제는 조성물의 총 중량 기준으로 약 1 내지 약 40중량%, 바람직하게는 약 5 내지 약 35중량%의 양으로 포함될 수도 있다. 조성물중에 포함될 수도 있는 기타 첨가제로는 금속 입자, 보강제(예: 유리 섬유), 전도성 충전제(예: 전도성 카본 블랙, 탄소 섬유, 스테인레스 강철 섬유, 금속판 및 금속 분말), 항산화제, 열 안정제, 광 안정제, 안티블로킹제, 정전기방지제, 가소제, 가공보조제, 윤활제, 적하 지연제, 유동 개질제 등이 포함된다. 상기 첨가제는 당분야에 공지되어 있고, 적합한 양은 실험의 수행 없이 결정될 수도 있다. 하나의 양태에서, 조성물은 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체 총 중량 100중량부당 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 약 1 내지 약 50중량부를 포함할 수도 있다.

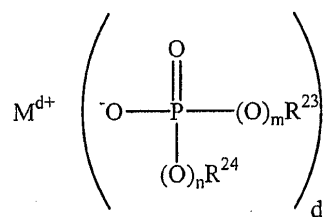
조성물은 탁월한 특성 균형을 나타낸다. 예를 들어, 성형 후 조성물은 UL-94에 따라 측정된 V-1, 보다 바람직하게는 V-0의 불꽃 속도를 가질 수도 있다. 성형 후 조성물은 ASTM D638에 따라 25°C에서 측정된, 최고 적재량에서 인장 강도가 1 메가파스칼 이상, 바람직하게는 3메가파스칼 이상, 보다 바람직하게는 7메가파스칼 이상이다. 조성물은 ASTM D638에 따라 25°C에서 측정된, -100% 이상, 보다 바람직하게는 150% 이상, 보다 바람직하게는 200% 이상, 보다 바람직하게는 100% 이상, 보다 바람직하게는 150% 이상, 보다 바람직하게는 200% 이상의 파단 인장 신도를 갖는다.

하나의 양태에서, 조성물은 캡핑된 폴리(아릴렌 에터); 올레핀-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체; 알케닐 방향족 화합물과 공액 다이엔의 공중합체; 및 할로겐-미함유 난연제를 포함한다.

다른 양태에서, 조성물은 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터)와 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체의 총 100 중량부 기준으로 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터) 약 25 내지 약 95중량부; 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체 약 5 내지 약 75중량부; 알케닐 방향족 화합물과 공액 다이엔의 공중합체 약 5 내지 약 20중량부; 및 할로겐-미함유 난연제 약 0.5 내지 약 30중량부를 포함한다.

다른 양태는, 폴리(아릴렌 에터); 올레핀-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체; 및 하기 화학식 XIII의 메탈로포스포러스 난연제를 포함하는 조성물이다:

화학식 XIII



상기 식에서,

M은 Al 또는 Zn이고;

d는 3(M이 Al인 경우) 또는 2(M이 Zn인 경우)이고;

R²³ 및 R²⁴는 서로 독립적으로 C₁-C₁₈ 하이드로카빌이고;

m 및 n은 각각 0 또는 1이다.

이 양태에서, 폴리(아릴렌 에터)는 상기 기술된 바와 같은 기능화된 폴리(아릴렌 에터)일 수도 있다. 선택적으로, 폴리(아릴렌 에터)는 상기 기술된 바와 같은 기능화되지 않은 폴리(아릴렌 에터)일 수도 있다. 기능화되지 않은 폴리(아릴렌 에터) 수지는 약 0.1 내지 약 0.6 dL/g의 고유 점도를 가질 수도 있다.

다른 양태는 기능화된 폴리(아릴렌 에터)와 올레핀-알킬 아크릴레이트 공중합체를 배합하여 친수 배합물을 형성함을 포함하는 조성물의 제조방법이다. 임의의 공지된 장치가 상기 방법을 수행하기 위해 사용될 수도 있다. 상기 방법의 사용은 실험실 규모 혼합기, 예컨대 라보 플라스토밀(Labo Plastomill)(일본 효고 소재의 도요 세이키 캄파니(Toyo Seiki Company)제)을 사용할 수도 있다. 상기 방법을 수행하기 위한 바람직한 장치로는 단축 및 이축 압출기가 포함되고, 이축 압출기가 특히 바람직하다. 열가소성 용융 배합물을 위한 압출기로는 예를 들어, 미국 뉴저지주 람세이 소재의 코퍼리온(Coperion)으로부터 시판된다.

본 발명은 특정 성분이 반응하여 반응 생성물을 형성하는 조성물을 포함하는 것으로 숙지되어야 한다. 그러므로, 다른 양태는 기능화된 폴리(아릴렌 에터); 및 올레핀-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체의 반응 생성물을 포함하는 조성물이다.

본 발명은 상기 조성물 및 이들의 반응 생성물중 임의의 것을 포함하는 제품을 포함한다. 그러므로, 하나의 양태는 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체를 포함하는 조성물을 포함하는 제품이다. 다른 양태는 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬(메트)아크릴레이트 공중합체의 반응 생성물을 포함하는 조성물이다. 조성물은 케이블 및 와이어에 대한 절연체를 제조하는데 특히 유용한데, 이는 본원에 기술된 개선된 특성을 나타내는 것 외에도, 조성물이 현재 그러한 적용에 사용되는 폴리비닐 클로라이드 수지와 연계된 환경 문제를 피하기 때문이다. 제품은 사출 성형, 취입 성형, 와이어 압출 등을 포함하는 열가소성 제품을 형성하는 공지된 기술에 의해 제작될 수도 있다.

경화된 조성물을 절연체로서 포함하는 절연된 와이어 및 케이블의 구체적인 예로는 하나 이상의 전도체가 경화된 조성물을 포함하는 절연 층으로 피복되어 있는 전기 케이블이 포함된다. 전도체 부분을 응집 와이어로 변화시켜 전도체 및 절연 층, 또는 선택적으로 필요에 따라 절연 층의 외부 면 상에서 불꽃 저항 수지 층을 형성하는 것이 가능하다. 구리 와이어, 와이어를 피복하고 있고 조성물에 의해 형성되고 이에 전도성 탄소 또는 금속 분말이 첨가되어온 반도체 층, 반도체 층을 피복하고 있고 경화된 조성물에 의해 형성된 절연 층, 절연 층을 피복하고 있고 금속 쉬트에 의해 형성된 피복 또는 반도체 층, 및 가장 바깥쪽에 제공되는 난연성 경화 조성물의 응집체로부터 형성되는 와이어를 포함하는 케이블; 및 단일 구리 와이어, 와이어를 피복하는 반도체 층, 반도체 층을 피복하고 경화 조성물에 의해 형성되는 절연 층 및 반도체 층을 포함하는 피복된 구리 와이어, 및 응집체의 가장 바깥쪽에 제공되는 난연성 경화 조성물의 응집체를 포함하는 케이블; 등이 포함된다.

다른 양태는 폴리(아릴렌 에터) 및 폴리올레핀을 포함하는 조성물이다. 폴리(아릴렌 에터) 및 폴리올레핀은 하나 이상의 폴리(아릴렌 에터) 그래프트 및 폴리올레핀 골격을 포함하는 그래프트 공중합체의 존재에 의해 상용화될 수도 있다. 이 공중합체는 다공성 폴리올레핀을 조사함으로써 형성될 수도 있고, 이로 인해 폴리올레핀 상의 라디칼 부위가 형성되고, 그 후 반응성-캡핑된 폴리(아릴렌 에터)로 조사된 다공성 폴리올레핀을 용융 배합한다. 또한, 공중합체는 폴리올레핀의 라디칼 부위 상에서 페놀, 예컨대 2,6-다이메틸페놀의 중합을 시작함으로써 형성될 수도 있다. 폴리(아릴렌 에터) 외에도, 폴리올레핀 및 상용화 공중합체, 조성물은 폴리스티렌, 고무 개질된 폴리스티렌, 유리 비드, 유리 섬유, 폴리(메틸 메트아크릴레이트), 개질된 폴리프로필렌, 스티렌-부타다이엔 블록 공중합체(SB), 스티렌-아이소프렌 블록 공중합체(SI), 수화된 스티렌-부타다이엔 블록 공중합체(SEB), 수화된 스티렌-아이소프렌 블록 공중합체(SEP), 스티렌-부타다이엔-스티렌 트라이블록 공중합체(SBS) 및 그의 수소화된 대응물(SEBS), 스티렌-아이소프렌-스티렌 트라이블록 공중합체(SIS) 및 그의 수소화된 대응물(SEPS), 스티렌-메틸 메트아크릴레이트 블록 공중합체 등을 추가로 포함한다. 조성물을 형성하는 방법의 하나의 예에서, 메트아크릴레이트 캡핑된 폴리(아릴렌 에터), 폴리프로필렌, 및 유리 라디칼 개시제는 동일하거나 상이한 위치에서 스트림을 따라 압출기상으로 공급된다. 상용화 공정 선택을 형성하기 위한 방법의 다른 예에서, 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터), 및 다공성 폴리프로필렌은 중합체 쇄 상의 "트랩트 유리 라디칼 부위"를 생성하기 위해 압출기중에서 용융 반응 전에 조사될 수 있었다. 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 용융으로 피드 트로트에 공급된다. 조사된 폴리프로필렌은 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터)로 그래프트를 달성하기 위해 다운스트림으로 도입된다. 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터)는 지연된 용융을 겪을 수도 있다. 낮은 고유 점도(예: 0.12 dL/g)를 갖는 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터)에 대해선, 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아릴렌 에터) 및 폴리프로필렌 둘 다는 동시에 압출기로 공급될 수도 있다. 이러한 공정에서, 유리 라디칼 개시제는 선택적으로 압출기로 공급되어 반응 공정을 조절하고 최종 생성물 질을 조절할 수도 있다.

본 발명은 하기 비제한적 실시예에 의해 추가로 설명된다.

실시예

제조예 A

5ℓ용량의 3목 둥근 바닥 플라스크중의 톨루엔 3ℓ의 용액에 폴리(2,6-다이메틸페닐 에터) 수지(고유 점도는 0.30 dL/g) 1500 g, 메트아크릴 무수물 153 g(1.0몰), 및 다이메틸아미노피리딘 121 g(1.0몰)을 첨가하였다. 용액을 밤새 환류에서 가열하였다. 목적 생성물을 메탄올중에 침전시키고 여과로 단리하였다. 생성된 생성물(MAA-PPE)을 진공하에 밤새 80℃에서 건조시켰다. 생성물의 수율은 1333 g이었다. 생성물을 포스포러스 기능화제에 노출시키고 ³¹P-NMR(CDCl₃; 2,3-다이옥사포스폴란)에 의한 후속적으로 분석한 것은 방향족 하이드록시 기가 검출되지 않았음을 나타내었다(즉, 폴리(아릴렌 에터) 1g당 하이드록실 기 5마이크로몰 미만). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS): 2.07 (s, 6H; PPE CH₃); 2.18 (s, 3H, 메트아크릴레이트 CH₃); 5.74 (s, 2H, 메트아크릴레이트 CH₂); 6.46 (s, 2H PPE Ar-H); 7.08 (m, 3H, PPE 테일 종결기).

실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 7

실시예 1에 대해서, 배합물은 제조예 A에서 제조된 바와 같이 메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(페닐렌 에터) 500 g 및 메틸아크릴레이트 함량이 6.5%인 아토피나(Atofina)로부터 수득되는 폴리(에틸렌-코-메틸 아크릴레이트)(6.5% 메틸 아크릴레이트) 500 g을 포함하여 제조하였다. 배합물을 하기 설정(배럴 온도 140/170/240/270/270℃; 대역(Zones)1/2/3/4/노즐(Nozzle))을 갖는 프리즘(Prism) 이축 압출기상에서 용융 화합하고, 보이 주사 성형기(Boy Injection Molder)(성형 온도는 40℃; 배럴 온도는 대역 1/2/노즐에서 160/210/200)중에서 시험 중으로 주사 성형하였다. 생성된 시험 종을 ASTM D638에 따른 최대 적재량(메가파스칼로 표시됨, MPa) 및 파단 인장 신도(%로 표시됨)에서 인장 강도를 측정하는데 사용하였다. 결과를 표 1에 나타내었다. 다른 본 발명의 실시예 및 비교예를 유사하게 제조하였다. 기능화되지 않은 폴리(아릴렌 에터)는 제조예 A에서 사용된 0.30 dL/g의 고유 점도를 갖는 폴리(2,6-다이메틸페닐 에터) 수지였다. 모든 폴리(에틸렌-코-메틸 아크릴레이트) 수지를 아토피나(Atofina)로부터 수득하고 표 1에 상세화된 메틸 아크릴레이트 함량을 갖는다. 실시예 7에 사용된 충격 개질제 크라톤 G1701은 약 37중량%의 스티렌 함량을 갖는 수소화된 스티렌-아이소프렌 공중합체였다. 조성물 및 특성을 하기 표 1에 요약하였다. 기능화된 폴리(아릴렌 에터)를 갖는 실시예 1 및 2는 박층으로 갈라진, 기능화되지 않은 폴리(아릴렌 에터)를 갖는 비교예 1 및 2에 비교하여 개선된 용화성을 나타내었다. 또한, 결과는 비교예 7의 순수한 PPE 조성물에 비교하여 개선된 인장 강도 및 신도를 나타내는 6.5%의 메틸 아크릴레이트를 지닌 폴리(에틸렌-코-메틸 아크릴레이트)를 함유하는 실시예 2의 조성물을 나타내었다. 추가로, 결과는 실시예 7이 높은 충격 강도를 유지하면서 뛰어난 인장 신도를 나타내는 충격 개질제를 포함한다는 것을 나타낸다.

[표 1]

	조성물				특성			
	PPE 유형	PPE 양 (중량%)	폴리(에틸렌-코-메틸 아크릴레이트)의 메틸 아크릴레이트 함량 (중량%)	폴리(에틸렌-코-메틸 아크릴레이트) (중량%)	크라톤 G1701 (중량%)	외관	최대 적재 인장 강도 (MPa)	파단 인장 신도 (%)
실시에 1	기능화됨	50	6.5	50	0	양호	10.56	10.6
실시에 2	기능화됨	50	16.5	50	0	양호	13.02	27
실시에 3	기능화됨	50	27	50	0	양호	6.43	45
실시에 4	기능화됨	50	29	50	0	양호	6.47	67
실시에 5	기능화됨	30	29	70	0	양호	0.526	251
실시에 6	기능화됨	40	29	60	0	양호	0.827	84
실시에 7	기능화됨	29	29	65	6	양호	3.54	554
비교예 1	기능화되지 않음	50	6.5	50	0	탈층	22.06	33
비교예 2	기능화되지 않음	50	16.5	50	0	탈층	22.09	22
비교예 3	기능화되지 않음	50	27	50	0	양호	6.34	41
비교예 4	기능화되지 않음	50	29	50	0	양호	6.87	55
비교예 5	기능화되지 않음	30	29	70	0	양호	0.672	237
비교예 6	기능화되지 않음	40	29	60	0	양호	0.712	109
비교예 7	기능화되지 않음	100	--	0	0	양호	7.998	30

실시에 8 내지 10

실시에 1의 과정을 난연제를 추가로 포함하는 조성물을 제조하기 위해 사용하였다. 폴리(에틸렌-코-메틸 아크릴레이트)는 27중량%의 메틸 아크릴 함량을 갖고 아토피나로부터 수득하였다. 폴리(아릴렌 에터)는 제조예 A에서와 같이 제조된 고유 점도 0.40 dL/g을 갖는 기능화되지 않은 폴리(2,6-다이메틸페닐 에터) 수지였다. 충격 개질제는 크라톤 폴리머즈(Kraton Polymers)로부터 크라톤 G1701로서 수득되는 수소화된 스티렌-아이소프렌-스티렌 트라이블록 공중합체였다. 할로젠-미함유 난연제는 클라리언트(Clariant)로부터 OP930으로 수득되는 알루미늄 트라이스(다이에틸포스피네이트)였다. 모든 성분의 양은 중량%로 표시한다. 오프셋에서 인장 강도(MPa로 표시됨), 최대 적재량에서 인장 강도(MPa로 표시됨), 인장 계수(MPa로 표시됨), 및 파단 인장 신도(%로 표시됨)를 ASTM D638에 따라 측정하였다. 쇼어 A 경도를 ISO 868에 따라 측정하였다. 인화성을 UL-94 시험에 따라 측정하고, 다중 시료를 10초간 불꽃에 노출시키고, 30초 내에 연소하는 경우 추가의 10초동안 불꽃에 다시 노출시켰다. 목적 UL-94 V-0 속도는 특히 시험 불꽃의 적용 후 10초 초과동안 불꽃 연소로 타지 않을 수도 있는 것을 요구하고, 이 종은 시험 중 미만인 300 mm 아주 정확한 면 위치한 건조 흡수제를 발화시키는 불꽃 입자를 떨어뜨리지 않을 수도 있다. 표준 편차는 시험당 3개의 시료상의 측정을 반영한다. 조성물 및 특성은 표 1에 요약하였다. 결과는 난연제 17.5중량%를 함유하는 실시에 10의 조성물이 UL-94 인화성 시험에서 목적 V-0 속도를 달성한다는 것을 나타낸다.

[표 2]

	실시예 8	실시예 9	실시예 10
조성물			
폴리(에틸렌-코-메틸 아크릴레이트) 양(중량%)	60.00	54.00	49.50
폴리(아릴렌 에터) 양(중량%)	35.00	31.50	28.88
크라톤 G1701 양(중량%)	5.00	4.50	4.13
OP930 양(중량%)	0.00	10.00	17.50
특성			
오프셋에서 인장 강도(MPa)	2.017±0.135	2.577±0.246	3.238±0.140
최대 적재량에서 인장 강도(MPa)	3.47±0.20	3.58±0.37	3.46±0.07
인장 계수(MPa)	16.39±3.43	25.48±0.98	34.08±1.63
인장 신도(%)	708±75	363±44	273±22
쇼어 A 경도	71±1	72±2	77±1
UL-94 인화성	불꽃 적하	실패	V-0

본 발명은 바람직한 양태를 참조로 하여 기술되었지만, 당업자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 변화를 만들 수 있고 등가물이 그의 요소를 대체할 수도 있음을 숙지하여야 한다. 추가로, 발명의 본질적인 범위를 벗어나지 않는 한, 본 발명의 교시에 특정 상황 또는 물질을 적용시키도록 많은 변형을 할 수도 있다. 그러므로, 본 발명은 본 발명을 수행하는 가장 최선의 양식으로서 개시된 상기 특정 양태로 제한되지 않으며, 첨부된 청구의 범위의 범위 내에 속하는 모든 양태를 포함하고자 한다.

모든 인용된 특허, 특허 출원 및 다른 참조 문헌은 본원에 그 전체가 참조로 혼입되어 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기능화된 폴리(아릴렌 에터); 및

올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체

를 포함하는 조성물.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

기능화된 폴리(아릴렌 에터)가 하기 화학식 I의 구조를 갖는 캡핑된 폴리(아릴렌 에터)인 조성물:

화학식 I

$Q(J-K)_y$

[상기 식에서,

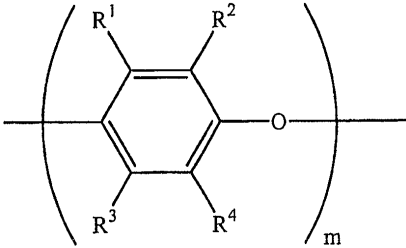
Q는 1가, 2가 또는 다가 페놀의 잔기이고;

y는 1 내지 100이고;

J는 하기 화학식 II의 반복 구조 단위를 포함하고;

K는 하기 화학식 IIIa, IIIb 및 IIIc로 구성된 군에서 선택된 캡핑 기이다]

화학식 II



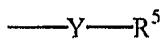
[상기 식에서,

R¹ 및 R³은 서로 독립적으로 수소, 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시 및 C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시로 구성된 군에서 선택되고, 이때 2개 이상의 탄소 원자는 할로젠과 산소 원자를 분리하고;

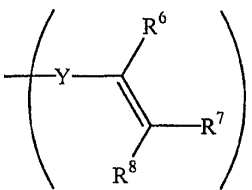
R² 및 R⁴는 서로 독립적으로 할로젠, 1차 또는 2차 C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알케닐, C₂-C₁₂ 알키닐, C₁-C₁₂ 아미노알킬, C₁-C₁₂ 하이드록시알킬, 페닐, C₁-C₁₂ 할로알킬, C₁-C₁₂ 하이드로카보녹시 및 C₂-C₁₂ 할로하이드로카보녹시로 구성된 군에서 선택되고, 이때 2개 이상의 탄소 원자는 할로젠과 산소 원자를 분리하고;

m은 1 내지 약 200이다]

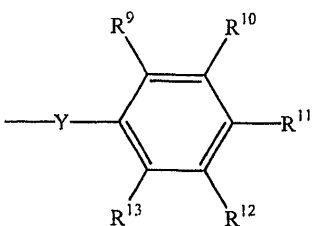
화학식 IIIa



화학식 IIIb



화학식 IIIc



[상기 식에서,

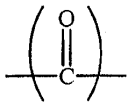
R⁵는 C₁-C₁₂ 알킬이고;

R⁶ 내지 R⁸은 서로 독립적으로 수소, C₁-C₈ 하이드로카빌, C₂-C₁₈ 하이드로카빌옥시카보닐, 니트릴, 포르밀, 카복실레이트, 이미데이트 및 싸이오카복실레이트로 구성된 군에서 선택되고;

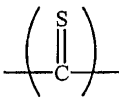
R⁹ 내지 R¹³은 서로 독립적으로 수소, 할로젠, C₁-C₁₂ 알킬, 하이드록시 및 아미노로 구성된 군에서 선택되고;

Y는 하기 화학식 IVa, IVb, IVc, IVd 및 IVe로 구성된 군에서 선택된 2가 기이다]

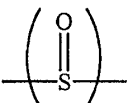
화학식 IVa



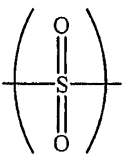
화학식 IVb



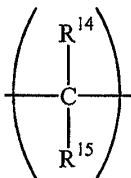
화학식 IVc



화학식 IVd



화학식 IVe



[상기 식에서,

R¹⁴ 및 R¹⁵는 서로 독립적으로 수소 및 C₁-C₁₂ 알킬로 구성된 군에서 선택된다].

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체가 (a) 에틸렌 및 C₃-C₈ α-올레핀으로 구성된 군에서 선택된 올레핀; 및 (b) 알킬이 C₁-C₈ 알킬이고 (메트)아크릴레이트는 아크릴레이트 또는 메트아크릴레이트를 나타내는, 알킬 (메트)아크릴레이트의 중합 생성물인 조성물.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체가 약 60 내지 약 95중량%의 올레핀, 및 약 5 내지 약 40중량%의 알킬 (메트)아크릴레이트의 중합 생성물인 조성물.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체가 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-메틸 메트아크릴레이트 공중합체 및 에틸렌-에틸 메트아크릴레이트 공중합체로 구성된 군에서 선택되는 조성물.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

충격 개질제를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

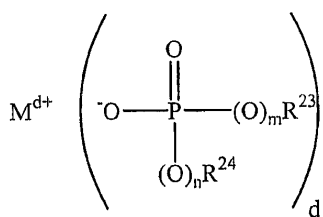
난연제를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

난연제가 하기 화학식 XIII의 메탈로포스포르스 난연제인 조성물:

화학식 XIII



상기 식에서,

M은 Al 또는 Zn이고;

d는 M이 Al인 경우 3 또는 M이 Zn인 경우 2이고;

R²³ 및 R²⁴는 서로 독립적으로 C₁-C₁₈ 하이드로카빌이고;

m 및 n은 각각 0 또는 1이다.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

메트아크릴레이트-캡핑된 폴리(아크릴렌 에터)를 포함하고 약 25 내지 약 95중량부로 존재하는 기능화된 폴리(아릴렌 에터); 및

에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체를 포함하고 약 5 내지 약 75중량부로 존재하는 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체

를 포함하고, 기능화된 폴리(아릴렌 에터) 및 올레핀-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체의 총 100중량부를 기준으로 하여

알케닐 방향족 화합물과 공액 다이엔의 공중합체 약 5 내지 약 20중량부; 및

할로젠-미함유 난연제 약 0.5 내지 약 30중량부

를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 10.

제 1 항의 조성물을 포함하는 제품.