



공개특허 10-2022-0123414



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0123414
(43) 공개일자 2022년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)	(71) 출원인
C08K 5/5357 (2006.01) C08K 5/3435 (2006.01)	다이하치 카가쿠 고교 가부시키가이샤
C08K 5/3477 (2006.01) C08K 5/3492 (2006.01)	일본국 오사카후 오사카시 추오구 히라노마찌 1쵸
C08L 101/00 (2006.01) C08L 23/06 (2006.01)	메 8-13
C08L 23/12 (2006.01) C08L 23/16 (2006.01)	(72) 발명자
(52) CPC특허분류	후지모토 카즈오
C08K 5/5357 (2013.01)	일본국 577-0056 오사카 히가시오사카-시 초도 3
C08K 5/3435 (2013.01)	-쵸메 5-7 다이하치 카가쿠 고교 가부시키가이샤
(21) 출원번호 10-2022-7025189	내
(22) 출원일자(국제) 2020년12월25일	카라이케 사유리
심사청구일자 없음	일본국 577-0056 오사카 히가시오사카-시 초도 3
(85) 번역문제출일자 2022년07월20일	-쵸메 5-7 다이하치 카가쿠 고교 가부시키가이샤
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/048834	내
(87) 국제공개번호 WO 2021/132597	(74) 대리인
국제공개일자 2021년07월01일	특허법인(유한) 케이비케이
(30) 우선권주장	
JP-P-2019-239539 2019년12월27일 일본(JP)	

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 난연성 조성물 및 상기 난연성 조성물을 함유하는 난연성 열가소성 수지 조성물

(57) 요 약

본 발명은 수지에 첨가될 때 높은 난연 효과 및 탁월한 블리드 아웃 억제 효과를 갖는 난연성 조성물 및 이를 사용하는 난연성 열가소성 수지 조성물을 제공한다. 이 난연성 조성물은 특정 구조를 갖는 포스포아미데이트 화합물(구성 요소(A))과 헌더드 아민 화합물(구성 요소(B))을 포함한다. 이 난연성 조성물은 필요에 따라 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 화합물(구성 요소(C))을 더 포함한다. 이 난연성 열가소성 수지 조성물은 상기 구성 요소(A), 상기 구성 요소(B) 및 열가소성 수지(구성 요소(D))를 포함하고, 필요에 따라 상기 구성 요소(C)를 더 포함한다.

(52) CPC특허분류

C08K 5/3477 (2013.01)

C08K 5/34924 (2013.01)

C08L 101/00 (2013.01)

C08L 23/06 (2013.01)

C08L 23/12 (2013.01)

C08L 23/16 (2013.01)

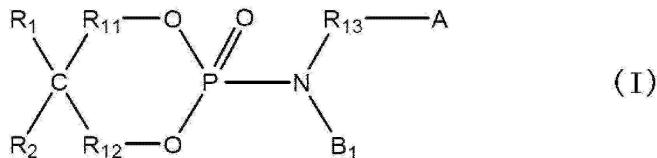
명세서

청구범위

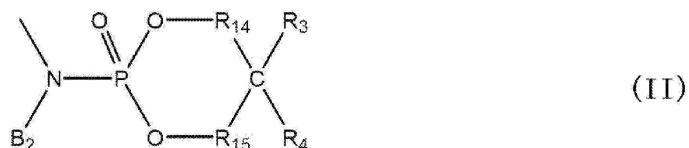
청구항 1

열가소성 수지용 난연성 조성물로서, 여기서 조성물은 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)를 포함하며, 여기서

구성 요소(A)는 하기 일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물이다:



여기서, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬기이고, R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬렌기이고, R_{13} 은 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬렌기이고, B_1 은 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이며, A는 수소 원자 또는 일반식(II)으로 표시되는 유기기이다:



여기서, R_3 및 R_4 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬기이고, R_{14} 및 R_{15} 는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬렌기이고, B_2 는 수소 원자 또는 탄소 원자수가 1 내지 6인 알킬기이며, 및

여기서, A가 수소 원자이고 B_1 이 탄소 원자 수가 1 내지 6의 알킬기인 경우, B_1 및 $R_{13}-A$ 는 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자와 질소 원자와 함께 헤테로사이클을 형성할 수 있으며, 및

A가 일반식(II)로 표시되는 유기기이고, B_2 가 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, B_1 이 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기인 경우, B_1 및 B_2 는 이들이 결합된 질소 원자 및 R_{13} 과 질소 원자와 함께 헤�테로사이클을 형성하도록 결합될 수 있으며, 및

여기서 구성 요소(B)는 헌더드 아민 화합물인 난연성 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

일반식(I)에서, A는 일반식(II)로 표시되는 유기기인 난연성 조성물.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

일반식(I)에서, R_1 및 R_2 는 메틸기이고, R_{11} 및 R_{12} 는 메틸렌기인 난연성 조성물.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

일반식(I)에서, A는 일반식(II)로 표시되는 유기기이고, R_3 및 R_4 는 메틸기이고, R_{14} 및 R_{15} 는 메틸렌기인 난연성 조성물.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

일반식(I)에서, R_{13} 은 탄소 원자 수가 1 내지 4인 알킬렌기인 난연성 조성물.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

일반식(I)에서, R_{13} 은 탄소 원자 수가 1 내지 2인 알킬렌기 난연성 조성물.

청구항 7

제 4 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

일반식(I)에서, B_1 및 B_2 는 수소 원자인 난연성 조성물.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

구성 요소(B)는 피페리딘 구조를 갖는 화합물인 난연성 조성물.

청구항 9

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

구성 요소(B)는 NOR형 헌더드 아민 화합물인 난연성 조성물.

청구항 10

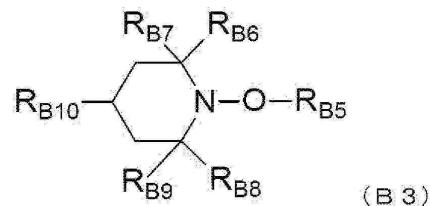
제 9 항에 있어서,

구성 요소(B)는 NOR형 헌더드 아민 화합물이고, 사슬 알킬은 NOR형 헌더드 아민 구조에 있는 산소 원자에 결합되는 것인 난연성 조성물.

청구항 11

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

구성 요소(B)는 하기 일반식(B3)으로 표시되는 피페리딘 구조를 갖는 NOR형 헌더드 아민 구조를 포함하는 것인 난연성 조성물:



여기서, R_{B5} 는 탄소 원자 수가 1 내지 30인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기, 탄소 원자 수가 2 내지 30인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐기, 탄소 원자 수가 5 내지 18인 사이클로알킬기, 탄소 원자 수가 5 내지 18인 사이클로알케닐기, 또는 알킬기에서 탄소 원자 수가 1 내지 4인 페닐기로 치환된 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 여기서 R_{B5} 는 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있고;

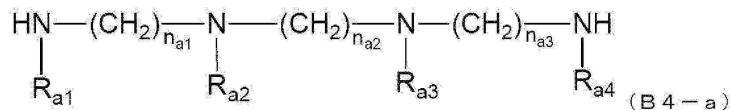
R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} 및 R_{B9} 는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 4인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이고; 및

R_{B10} 은 임의의 유기기이다.

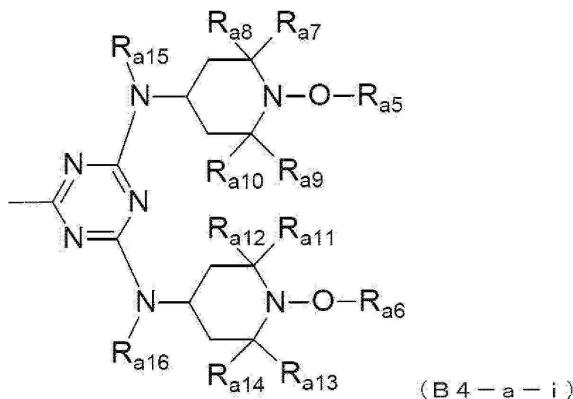
청구항 12

제 11 항에 있어서,

구성 요소(B)는 하기 일반식 (B4-a), (B4-b) 및 (B4-c)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것인 난연성 조성물:



여기서, n_{a1} , n_{a2} 및 n_{a3} 은 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, R_{a1} 내지 R_{a4} 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 하기 일반식(B4-a-i)의 유기기이며, 단, R_{a1} 내지 R_{a4} 중 적어도 하나는 하기 일반식 (B4-a-i)의 유기기이다:

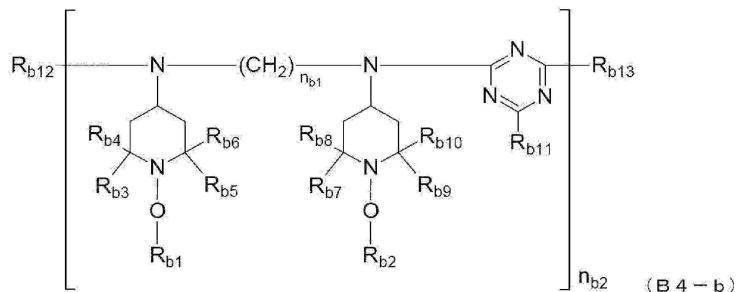


여기서, R_{a5} 및 R_{a6} 은 각각 독립적으로 R_{b5} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

R_{a7} , R_{a8} , R_{a9} 및 R_{a10} 은 각각 독립적으로 R_{b6} , R_{b7} , R_{b8} 및 R_{b9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

R_{a11} , R_{a12} , R_{a13} 및 R_{a14} 는 각각 독립적으로 R_{b6} , R_{b7} , R_{b8} 및 R_{b9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

R_{a15} 및 R_{a16} 은 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기 또는 탄소 원자 수가 2 내지 12인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐기이고;



여기서 n_{b1} 은 2 내지 8의 정수이고,

n_{b2} 는 1 내지 10의 정수이고,

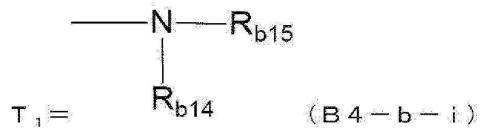
R_{b1} 및 R_{b2} 는 각각 독립적으로 R_{b5} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

R_{b3} , R_{b4} , R_{b5} 및 R_{b6} 은 각각 독립적으로 R_{b6} , R_{b7} , R_{b8} 및 R_{b9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

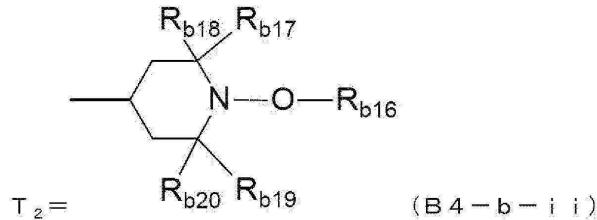
R_{b7} , R_{b8} , R_{b9} 및 R_{b10} 은 각각 독립적으로 R_{b6} , R_{b7} , R_{b8} 및 R_{b9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

R_{b11} 은 하기 일반식 (B4-b-i)의 질소 함유 치환기 T_1 이고,

R_{b12} 및 R_{b13} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고,



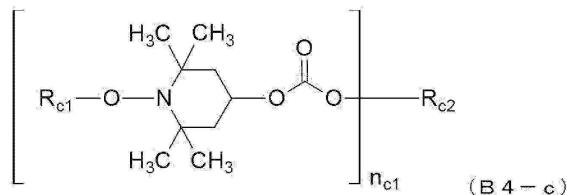
여기서, R_{b14} 및 R_{b15} 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소 원자 수가 1 내지 8인 칙쇄 또는 분자쇄 알킬기 또는 하기 일반식 ($B4-b-ii$)의 치환기 T_2 이고,



여기서 R_{b16} 은 R_{B5} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

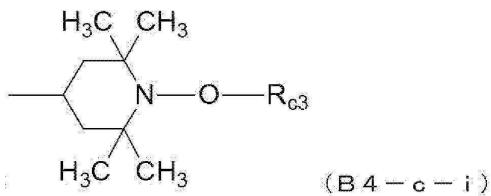
R_{b17} , R_{b18} , R_{b19} 및 R_{b20} 은 각각 독립적으로 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} 및 R_{B9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

여기서, R_{b14} 및 R_{b15} 는 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자와 모르폴리노기, 피페리디노기 또는 1-피페라지닐기를 형성할 수 있고; 및



여기서 R_{c1} 은 탄소 원자 수가 1 내지 30인 알킬기 또는 하이드록시알킬기, 또는 탄소 원자 수가 2 내지 30인 알케닐기를 나타내고, n_{c1} 은 1 내지 6의 정수를 나타내고,

여기서 $n_{c1}=1$ 인 경우, R_{c2} 는 탄소 원자 수가 1 내지 22인 알킬기, 탄소 원자 수가 2 내지 22인 알케닐기 또는 하기 일반식($B4-c-i$)의 기를 나타낸다:



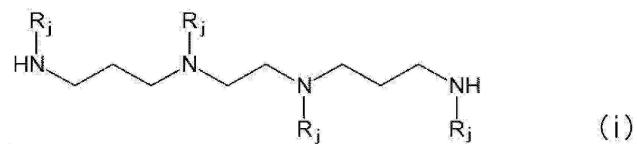
여기서 R_{c3} 은 탄소 원자 수가 1 내지 30인 알킬기 또는 하이드록시알킬기, 또는 탄소 원자 수가 2 내지 30인 알케닐기를 나타내고,

여기서 $n_{c1}=2$ 내지 6인 경우, R_{c2} 는 탄소 원자 수가 2 내지 20인 n_{c1} 가 유기기를 나타낸다.

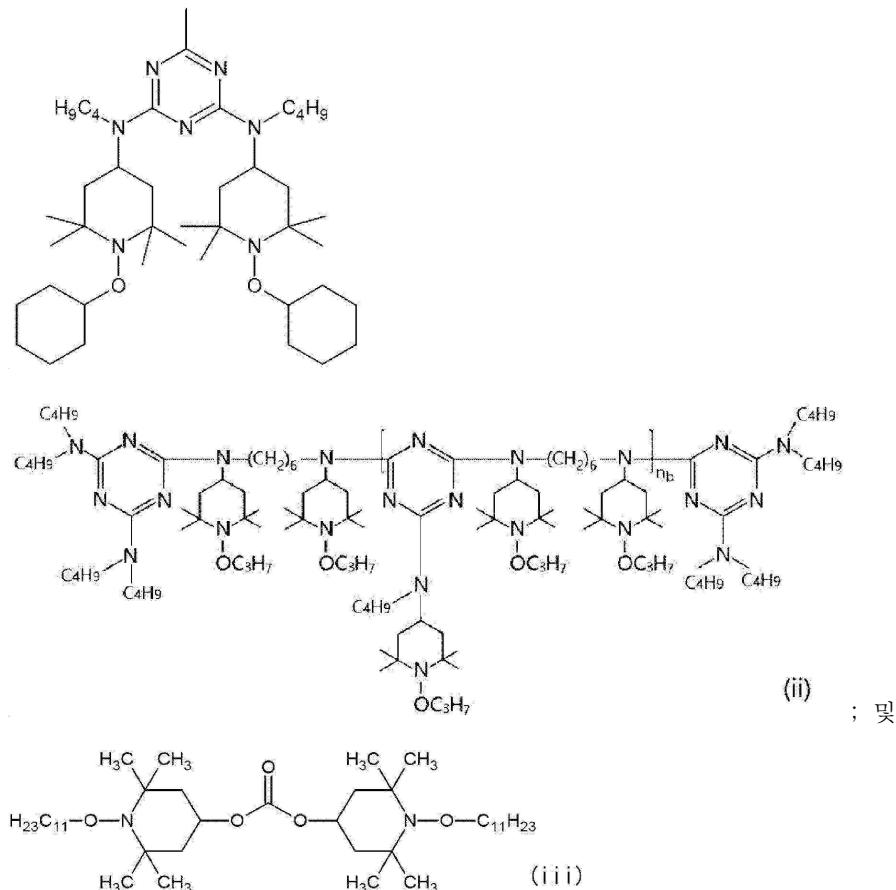
청구항 13

제 12 항에 있어서,

구성 요소(B)는 하기 일반식(i), (ii) 및 (iii)으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 난연성 조성물:



일반식(i)에서, R_j 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 하기 유기기이고, 단 적어도 하나의 R_j 는 하기 유기기이다:



여기서, 일반식(ii)에서, n_b 는 1 내지 10의 정수이다.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

일반식(B3)에서, R_{B5} 는 적어도 하나의 하이드록실기로 치환되는 것인 난연성 조성물.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 트라이아진계 화합물(구성 요소(C))을 더 포함하는 것인 난연성 조성물.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

구성 요소(C)는 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 아민 화합물의 사이아누레이트 염인 난연성 조성물.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 따른 난연성 조성물과 열가소성 수지(구성 요소(D))를 포함하는 난연성 열가소성 수지 조성물.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

열가소성 수지(구성 요소(D))는 폴리올레핀 수지인 난연성 열가소성 수지 조성물.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

폴리올레핀 수지는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 또는 프로필렌 또는 에틸렌을 포함하는 코폴리머인 난연성 열가소성 수지 조성물.

청구항 20

제 17 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서,

제 15 항에 따른 난연성 조성물 및 열가소성 수지(구성 요소(D))를 포함하는 것인 난연성 열가소성 수지 조성물.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 열가소성 수지용 난연성 조성물 및 이를 사용하는 난연성 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 난연성 조성물 및 난연성 열가소성 수지 조성물은 자동차 장식품, 포장 재료, 전기 장치용 재료, 건축 재료용 시트 또는 필름, 전선 피복 재료 및 등과 같은 성형 제품에 사용될 수 있다.

배경 기술

[0002] 열가소성 수지는 자동차 부품, 전기 장비용 하우징, 전기 절연 재료, 포장 필름, 건축 재료, 바닥 재료 등과 같은 광범위한 분야에서 사용되어왔다. 이는 열가소성 수지의 성형이 용이하고, 열가소성 수지의 성형 공정이 적고, 열가소성 수지의 성형품이 재활용될 수 있다는 관점에서이다. 또한, 대부분의 열가소성 수지는 가연성이지만, 실제로 난연성이 요구되는 용도로 성형품을 제조하기 위해 열가소성 수지를 사용하는 것이 바람직한 경우가 많다. 따라서, 열가소성 수지에 난연성을 제공하기 위해, 수산화 알루미늄 또는 수산화 마그네슘과 같은 금속 수산화물, 코팅 처리 등을 받은 적색 인, 암모늄 폴리포스페이트와 같은 폴리포스페이트 염, 및 방향족 유기 포스페이트 에스터가 사용되어왔다.

[0003] 그러나, 할로겐계 난연제는 이를 함유하는 성형품이 폐기 및 소각될 때, 연기 및 유해 가스가 발생한다는 문제가 있다. 또한, 금속 수산화물이 난연제로서 사용될 때, 매우 많은 양을 첨가할 필요가 있다. 따라서, 열가소성 수지의 물성이 저하될 우려가 있다.

[0004] 이에 비추어, 특히 문헌 1은 비할로겐계 난연제로서 인산 에스터 아마이드와 헌더드 아민 화합물을 조합하여 사용하는 것을 개시한다. 그러나, 이러한 조성물은 열가소성 수지의 성능이 저하되는 단점이 있다. 예를 들어, 열가소성 수지 조성물을 성형할 때 블리드 아웃이 발생하기 쉬운 단점이 있다. 또한, 특허문헌 2는 불포화 결합을 갖는 헌더드 아민 화합물을 개시하며, 특허문헌 3은 카보네이트 골격을 갖는 헌더드 아민 화합물을 개시한다. 그러나, 이들 문헌에 개시된 난연제는 열가소성 수지의 난연성이 불충분하거나 열가소성 수지의 성능이 저하되는 단점이 있다.

선행기술문헌**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허 공개공보 제4721823호

(특허문현 0002) [특허문현 2] 미국 특허 공개공보 제6117995호

(특허문현 0003) [특허문현 3] 국제 특허 공개공보 제2005/082852호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

이러한 관점에서 볼 때, 첨가된 난연제의 양과 관계없이 높은 난연 효과를 가지며 낮은 수준의 블리드 아웃(bleed-out)을 일으키는 열가소성 수지용 비활로겐계 난연제가 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

[0007]

이와 같은 현황을 감안하여, 본 발명자들은 집중적으로 연구하였다. 그 결과, 특정 구조를 갖는 포스포아미데이트 화합물과 헌더드 아민 화합물을 병용하고, 임의로 트라이아진계 화합물을 더 병용하여 첨가된 난연제의 양과 관계없이 높은 난연 효과를 가지며 낮은 수준의 블리드 아웃을 일으키는 비활로겐계 난연성 조성물 및 이를 사용하는 난연성 열가소성 수지 조성물을 제공할 수 있음에 이르렀다.

[0008]

구체적으로, 본 발명에 따르면, 예를 들어, 다음 조성물이 제공된다.

[0009]

(항목 1)

[0010]

열가소성 수지용 난연성 조성물,

[0011]

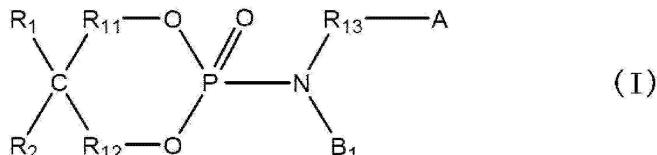
여기서 조성물은 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)를 포함하며, 여기서

[0012]

구성 요소(A)는 하기 일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물이다:

[0013]

[화학식. 15]

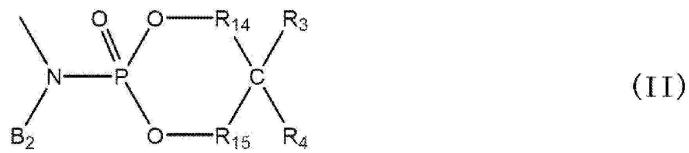


[0014]

여기서, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬기이고, R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬렌기이고, R₁₃은 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬렌기이고, B₁은 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이며, A는 수소 원자 또는 일반식(II)으로 표시되는 유기기이다:

[0016]

[화학식. 16]



[0017]

여기서, R₃ 및 R₄는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬기이고, R₁₄ 및 R₁₅는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬렌기이고, B₂는 수소 원자 또는 탄소 원자수가 1 내지 6인 알킬기이며, 및

[0019]

여기서, A가 수소 원자이고 B₁이 탄소 원자 수가 1 내지 6의 알킬기인 경우, B₁ 및 R₁₃-A는 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자와 질소 함유 혼테로사이클을 형성할 수 있으며, 및

[0020]

A가 일반식(II)로 표시되는 유기기이고, B₂가 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, B₁이 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기인 경우, B₁ 및 B₂는 이들이 결합된 질소 원자 및 R₁₃과 질소 함유 혼테로사이클을 형성하도록 결합

될 수 있으며, 및

[0021] 여기서 구성 요소(B)는 힌더드 아민 화합물이다.

[0022] (항목 2)

[0023] 항목 1에 있어서,

[0024] 일반식(I)에서, A는 일반식(II)로 표시되는 유기기인 난연성 조성물.

[0025] (항목 3)

[0026] 항목 1 또는 2에 있어서,

[0027] 일반식(I)에서, R₁ 및 R₂는 메틸기이고, R₁₁ 및 R₁₂는 메틸렌기인 난연성 조성물.

[0028] (항목 4)

[0029] 항목 1 내지 항목 3 중 어느 하나에 있어서,

[0030] 일반식(I)에서, A는 일반식(II)로 표시되는 유기기이고, R₃ 및 R₄는 메틸기이고, R₁₄ 및 R₁₅는 메틸렌기인 난연성 조성물.

[0031] (항목 5)

[0032] 항목 4에 있어서,

[0033] 일반식(I)에서, R₁₃은 탄소 원자 수가 1 내지 4인 알킬렌기인 난연성 조성물.

[0034] (항목 6)

[0035] 항목 5에 있어서,

[0036] 일반식(I)에서, R₁₃은 탄소 원자 수가 1 내지 2인 알킬렌기 난연성 조성물.

[0037] (항목 7)

[0038] 항목 4 내지 항목 6 중 어느 하나에 있어서,

[0039] 일반식(I)에서, B₁ 및 B₂는 수소 원자인 난연성 조성물.

[0040] (항목 8)

[0041] 항목 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서,

[0042] 구성 요소(B)는 피페리딘 구조를 갖는 화합물인 난연성 조성물.

[0043] (항목 9)

[0044] 항목 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서,

[0045] 구성 요소(B)는 NOR형 힌더드 아민 화합물인 난연성 조성물.

[0046] (항목 10)

[0047] 항목 9에 있어서,

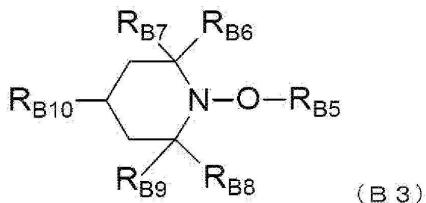
[0048] 구성 요소(B)는 NOR형 힌더드 아민 화합물이고, 사슬 알킬은 NOR형 힌더드 아민 구조에 있는 산소 원자에 결합되는 것인 난연성 조성물.

[0049] (항목 11)

[0050] 항목 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서,

[0051] 구성 요소(B)는 하기 일반식(B3)으로 표시되는 피페리딘 구조를 갖는 NOR형 힌더드 아민 구조를 포함하는 것인 난연성 조성물:

[0052] [화학식 17]



[0053] [화학식 17]

여기서, R_{B5} 는 탄소 원자 수가 1 내지 30인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기, 탄소 원자 수가 2 내지 30인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐기, 탄소 원자 수가 5 내지 18인 사이클로알킬기, 탄소 원자 수가 5 내지 18인 사이클로알케닐기, 또는 알킬기에서 탄소 원자 수가 1 내지 4인 폐닐기로 치환된 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이며, 여기서 R_{B5} 는 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있고;

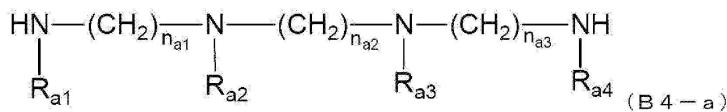
[0055] R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} 및 R_{B9} 는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 4인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이고; 및[0056] R_{B10} 은 임의의 유기기이다.

[0057] (항목 12)

[0058] 항목 11에 있어서,

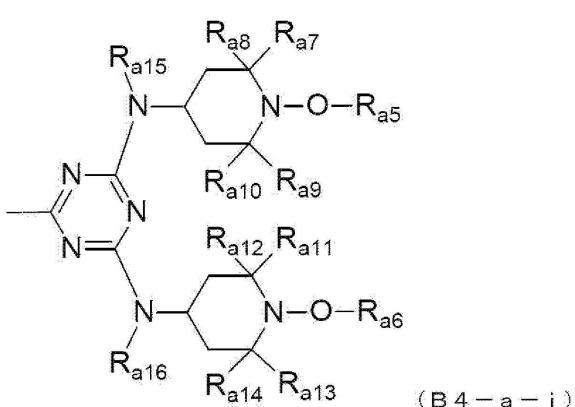
[0059] 구성 요소(B)는 하기 일반식 (B4-a), (B4-b) 및 (B4-c)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것인 난연성 조성물:

[0060] [화학식 18]



여기서, n_{a1} , n_{a2} 및 n_{a3} 은 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, R_{a1} 내지 R_{a4} 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 하기 일반식(B4-a-i)의 유기기이며, 단, R_{a1} 내지 R_{a4} 중 적어도 하나는 하기 일반식 (B4-a-i)의 유기기이다:

[0063] [화학식 19]



[0064] [화학식 19]

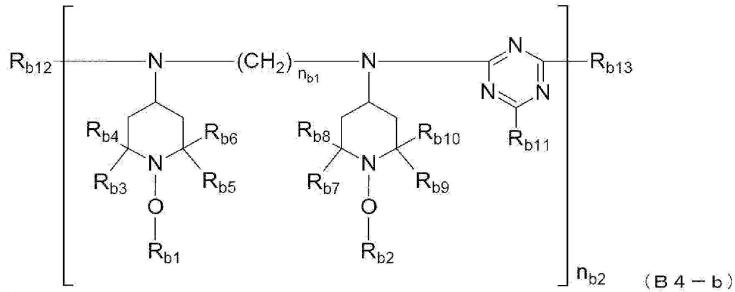
여기서, R_{a5} 및 R_{a6} 은 각각 독립적으로 R_{B5} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

[0066] R_{a7} , R_{a8} , R_{a9} 및 R_{a10} 은 각각 독립적으로 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} 및 R_{B9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,[0067] R_{a11} , R_{a12} , R_{a13} 및 R_{a14} 는 각각 독립적으로 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} 및 R_{B9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

[0068] R_{a15} 및 R_{a16} 은 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기 또는 탄소 원자 수가 2 내지 12인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐기이고;

[0069]

[화학식 20]



[0070]

[0071]

여기서 n_{b1} 은 2 내지 8의 정수이고,

[0072]

 n_{b2} 는 1 내지 10의 정수이고,

[0073]

 R_{b1} 및 R_{b2} 는 각각 독립적으로 R_{b5} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

[0074]

 R_{b3}, R_{b4}, R_{b5} 및 R_{b6} 은 각각 독립적으로 R_{b6}, R_{b7}, R_{b8} 및 R_{b9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

[0075]

 R_{b7}, R_{b8}, R_{b9} 및 R_{b10} 은 각각 독립적으로 R_{b6}, R_{b7}, R_{b8} 및 R_{b9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

[0076]

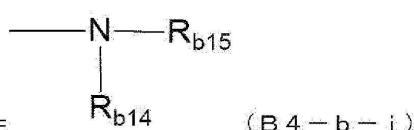
 R_{b11} 은 하기 일반식 ($B4-b-i$)의 질소 함유 치환기 T_1 이고,

[0077]

 R_{b12} 및 R_{b13} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고,

[0078]

[화학식 21]

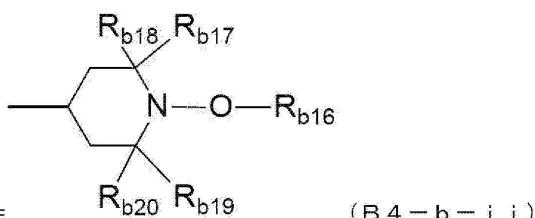


[0079]

여기서, R_{b14} 및 R_{b15} 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소 원자 수가 1 내지 8인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기 또는 하기 일반식 ($B4-b-ii$)의 치환기 T_2 이고,

[0080]

[화학식 22]



[0082]

여기서 R_{b16} 은 R_{b5} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

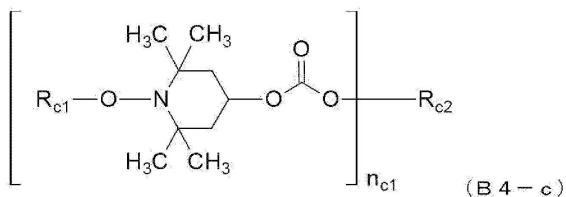
[0083]

 $R_{b17}, R_{b18}, R_{b19}$ 및 R_{b20} 은 각각 독립적으로 R_{b6}, R_{b7}, R_{b8} 및 R_{b9} 의 의미와 동일한 의미를 가지며,

[0084]

여기서, R_{b14} 및 R_{b15} 는 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자와 모르폴리노기, 피페리디노기 또는 1-피페라지닐기를 형성할 수 있고; 및

[0086] [화학식 23]

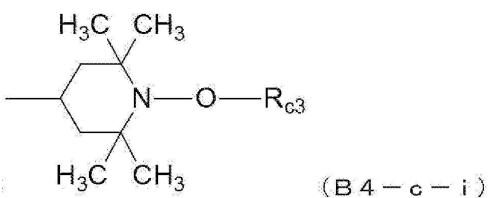


[0087]

[0088] 여기서 R_{c1} 은 탄소 원자 수가 1 내지 30인 알킬기 또는 하이드록시알킬기, 또는 탄소 원자 수가 2 내지 30인 알케닐기를 나타내고, n_{c1} 은 1 내지 6의 정수를 나타내고,

[0089] 여기서 $n_{c1}=1$ 인 경우, R_{c2} 는 탄소 원자 수가 1 내지 22인 알킬기, 탄소 원자 수가 2 내지 22인 알케닐기 또는 하기 일반식($B4-c-i$)의 기를 나타낸다:

[0090] [화학식 24]



[0091]

[0092] 여기서 R_{c3} 은 탄소 원자 수가 1 내지 30인 알킬기 또는 하이드록시알킬기, 또는 탄소 원자 수가 2 내지 30인 알케닐기를 나타내고,

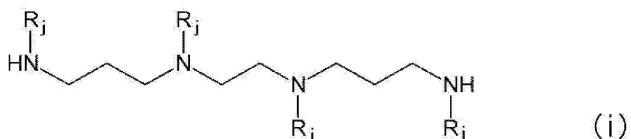
[0093] 여기서 $n_{c1}=2$ 내지 6인 경우, R_{c2} 는 탄소 원자 수가 2 내지 20인 n_{c1} 가 유기기를 나타낸다.

[0094] (항목 13)

[0095] 항목 12에 있어서,

[0096] 구성 요소(B)는 하기 일반식(i), (ii) 및 (iii)으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것인 난연성 조성물:

[0097] [화학식 25]

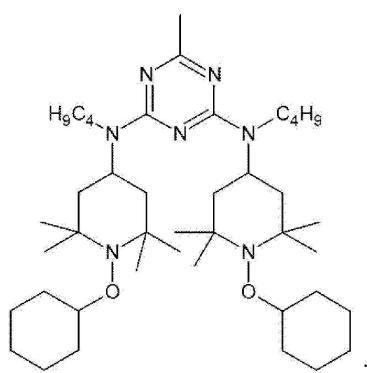


[0098]

[0099] 여기서 일반식(i)에서, R_j 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 하기 유기기이고, 단 적어도 하나의 R_j 는 하기 유기기이다:

[0100]

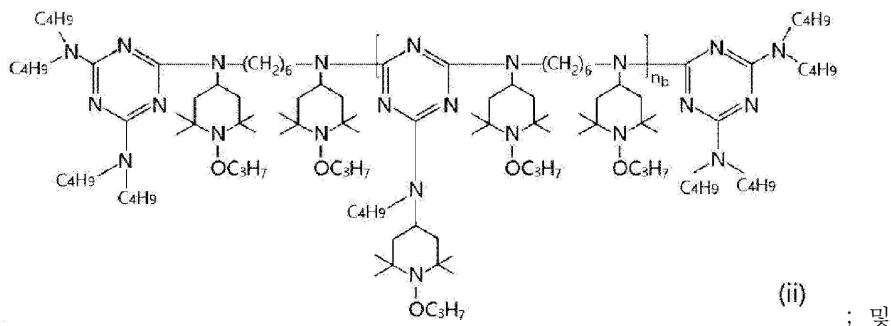
[화학식 26]



[0101]

[0102]

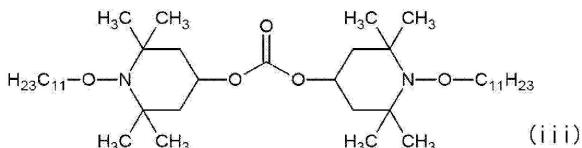
[화학식 27]



[0103]

; 및

[0104] [화학식 28]



[0105]

[0106] 여기서, 일반식(ii)에서, n_b 는 1 내지 10의 정수이다.

[0107] (항목 14)

[0108] 항목 11에 있어서,

[0109] 일반식(B3)에서, R_{B5} 는 적어도 하나의 하이드록실기로 치환되는 것인 난연성 조성물.

[0110] (항목 15)

[0111] 항목 1 내지 14 중 어느 하나에 있어서,

[0112] 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 트라이아진계 화합물(구성 요소(C))을 더 포함하는 것인 난연성 조성물.

[0113] (항목 16)

[0114] 항목 15에 있어서,

[0115] 구성 요소(C)는 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 아민 화합물의 사이아누레이트 염인 난연성 조성물.

[0116] (항목 17)

[0117] 항목 1 내지 16 중 어느 하나에 따른 난연성 조성물과 열가소성 수지(구성 요소(D))를 포함하는 난연성 열가소성 수지 조성물.

[0118] (항목 18)

[0119] 항목 17에 있어서,

[0120] 열가소성 수지(구성 요소(D))는 폴리올레핀 수지인 난연성 열가소성 수지 조성물.

[0121] (항목 19)

[0122] 항목 18에 있어서,

[0123] 폴리올레핀 수지는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 또는 프로필렌 또는 에틸렌을 포함하는 코폴리머인 난연성 열가소성 수지 조성물.

[0124] (항목 20)

[0125] 항목 17 내지 19 중 어느 하나에 있어서,

[0126] 항목 15에 따른 난연성 조성물 및 열가소성 수지(구성 요소(D))를 포함하는 것인 난연성 열가소성 수지 조성물.

발명의 효과

[0127] 본 발명에 따르면, 높은 난연 효과와 낮은 수준의 불리드 아웃을 가진 난연성 열가소성 수지 조성물 및 상기와 같은 기능을 제공할 수 있는 난연성 조성물이 제공된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0128] 본 발명은 난연성 조성물 및 난연성 열가소성 수지 조성물을 제공한다.

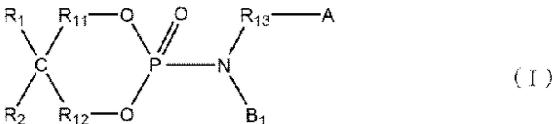
[0129] 본 발명의 난연성 조성물은 포스포아미데이트 화합물(구성 요소(A)) 및 헌더드 아민 화합물(구성 요소(B))을 포함한다. 임의로, 본 발명의 난연성 조성물은 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 화합물(구성 요소(C))을 추가로 포함한다.

[0130] 본 발명의 난연성 열가소성 수지 조성물은 포스포아미데이트 화합물(구성 요소(A)), 헌더드 아민 화합물(구성 요소(B)) 및 열가소성 수지(구성 요소(D))를 포함한다. 임의로, 본 발명의 난연성 조성물은 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 화합물(구성 요소(C))을 추가로 포함한다.

[0131] <구성 요소(A)>

[0132] 구성 요소(A)로서, 본 발명의 조성물은 포스포아미데이트 화합물을 사용한다. 구성 요소(A)의 포스포아미데이트 화합물은 하기 일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물로 이루어진다:

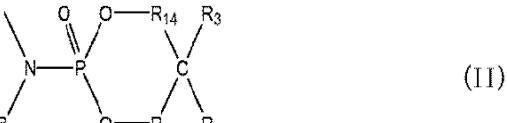
[0133] [화학식 29]



[0134]

[0135] 여기서, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬기이고, R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬렌기이고, R_{13} 은 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬렌기이고, B_1 은 수소원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, A 는 수소 원자 또는 일반식(II)로 표시되는 유기기이다:

[0136] [화학식 30]



[0137]

[0138] 여기서, R_3 및 R_4 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬기이고, R_{14} 및 R_{15} 는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬렌기이고, B_2 는 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, 및

[0139] 여기서, A 가 수소 원자이고 B_1 이 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기인 경우, B_1 과 $R_{13}-A$ 는 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자와 질소 함유 혼합로사이클을 형성할 수 있고, 및

[0140] A 가 일반식(II)로 표시되는 유기기이고, B_2 는 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, B_1 은 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기인 경우, B_1 및 B_2 는 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자 및 B_{13} 과 질소 함유 혼합로사이클을 형성할 수 있다.

[0141]

본 명세서에서 "알킬기"는 사슬 또는 고리형 지방족 탄화수소(알칸)로부터 하나의 수소 원자를 상실하여 생성된 1가기를 지칭함을 주목해야 한다. 사슬 알킬의 경우, 알킬기는 일반적으로 $C_kH_{2k+1}-$ (여기서, k 는 양의 정수이다)로 표시된다. 사슬 알킬기는 직쇄 사슬 또는 분지 사슬일 수 있다. 고리 알킬기는 고리 구조로 이루어질 수도 있고, 사슬 알킬기가 고리 구조에 추가로 연결된 구조를 가질 수 있다. 본 명세서에서 "알킬렌기"는 알킬기로부터 하나 이상의 수소 원자를 상실한 2가기를 의미한다. 예를 들어, "에틸렌기"는 에틸기로부터 하나 이상

의 수소 원자의 손실로 인한 2가 기를 지칭한다.

[0142] 일반식(I) 및 (II)에서 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬기의 예는 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 아이소프로필기를 포함한다. 이런 기들 중, 메틸기 및 에틸기가 바람직하다. 난연성의 관점에서, 메틸기가 특히 바람직하다. 탄소 원자 수가 1 내지 3인 알킬렌기의 예는 메틸렌기, 에틸렌기, n-프로필렌기 및 1,2-프로필렌기를 포함한다. 이들 중, 메틸렌기 및 에틸렌기가 바람직하고, 난연성의 관점에서, 메틸렌기가 특히 바람직하다.

[0143] 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기의 예는 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 아이소프로필기, n-부틸기, 아이소부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기 등을 포함한다. 이들 중, 메틸기 및 에틸기가 바람직하다. 난연성의 관점에서, 메틸기가 특히 바람직하다. 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬렌기의 예는 메틸렌기, 에틸렌기, n-프로필렌기 및 1,2-프로필렌기, n-부틸렌기, 및 1,1-다이메틸에틸렌기, n-펜틸렌기, n-헥실렌기 등을 포함한다. 이들 중에서, 메틸렌기, 에틸렌기, n-프로필렌기, 1,2-프로필렌기, n-부틸렌기, 1,1-다이메틸에틸렌기가 바람직하다. 난연성의 관점에서, 메틸렌기, 및 에틸렌기가 바람직하고, 에틸렌기가 특히 바람직하다.

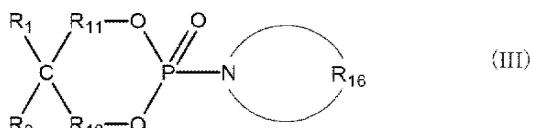
[0144] A가 수소 원자인 경우, B₁과 R₁₃이 결합하여 형성된 지방족 질소 원자 함유 혼테로사이클은 1개의 질소를 함유하는 3 내지 13원, 바람직하게는 4 내지 8원, 보다 바람직하게는 6원 혼테로사이클이다.

[0145] A가 일반식(II)로 표시되는 유기기일 때 형성될 수 있는 질소 함유 혼테로사이클은 2개의 질소 원자를 함유하는 5원 내지 20원, 바람직하게는 5원 내지 8원, 보다 바람직하게는 6원 또는 7원, 더욱 바람직하게는 6원 혼테로사이클이다.

[0146] 일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물의 예는 다음을 포함한다:

[0147] B₁이 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, A가 수소 원자이며, B₁과 R₁₃-A가 결합하여 이들이 결합되는 질소 원자와 질소 함유 혼테로사이클을 형성하는 일반식(III)으로 표시되는 화합물:

[화학식 31]

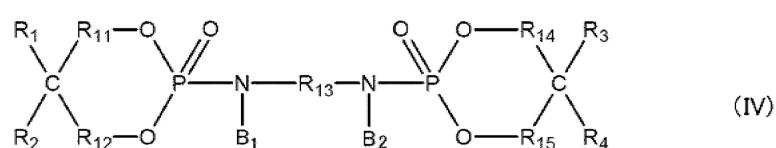


(III)

[0149] 여기서, R₁, R₂, R₁₁ 및 R₁₂는 일반식(I)의 정의와 동일하고, R₁₆은 탄소 원자 수가 2 내지 12인 알킬렌기이다;

[0151] A가 일반식(II)로 표시되는 유기기이고, B₁ 및 B₂가 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기인 일반식(IV)로 표시되는 화합물:

[화학식 32]



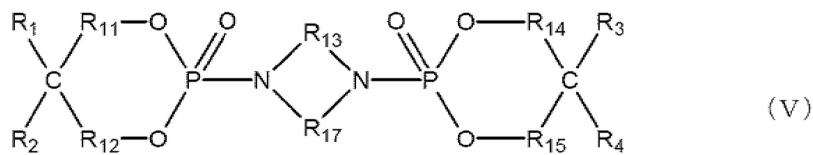
(IV)

[0153] 여기서, R₁, R₂, R₁₁, R₁₂ 및 R₁₃은 일반식(I)에서의 정의와 동일하고, R₃, R₄, R₁₄ 및 R₁₅는 일반식(II)에서의 정의와 동일하고, B₁ 및 B₂는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소 원자수가 1 내지 6인 알킬기이다; 및

[0155] B₁이 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, A가 일반식(II)로 표시되는 유기기이고, B₂가 탄소 원자 수가 1 내지 6인 알킬기이고, B₁ 및 B₂는 결합하여 이들이 결합되는 질소 원자 및 R₁₃과 질소 함유 혼테로사이클을 형성하는 일반식(V)로 표시되는 화합물:

[0156]

[화학식 33]



[0157]

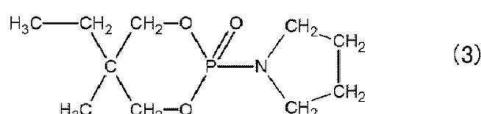
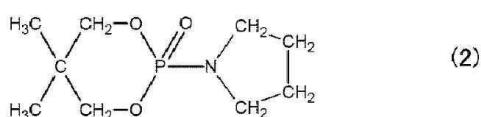
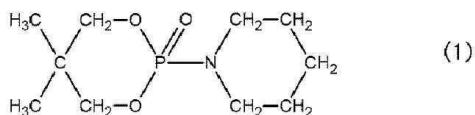
[0158] 여기서, R_1 , R_2 , R_{11} , R_{12} 및 R_{13} 의 정의는 일반식(I)에서의 정의와 동일하고, R_3 , R_4 , R_{14} 및 R_{15} 의 정의는 일반식(II)에서의 정의와 동일하고, R_{17} 은 탄소수 2 내지 12의 알킬렌기 등이다.

[0159]

일반식(III)으로 표시되는 화합물의 예는 하기 일반식(1) 내지 (3)의 화합물 등을 포함한다.

[0160]

[화학식 34]

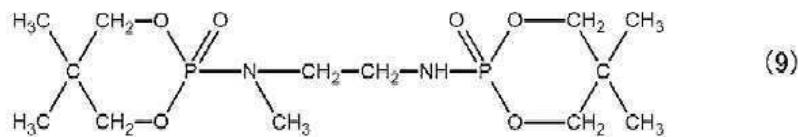
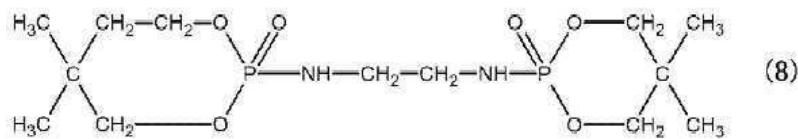
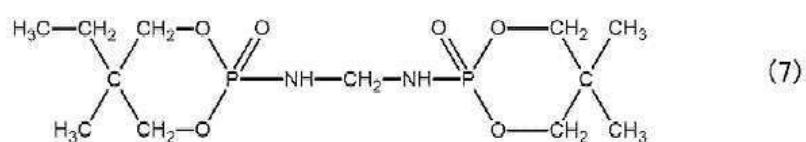
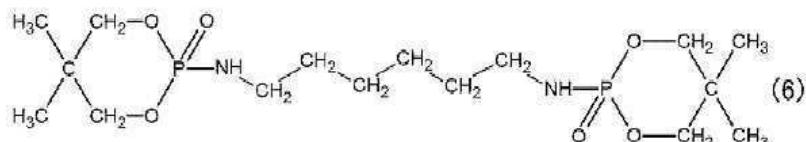
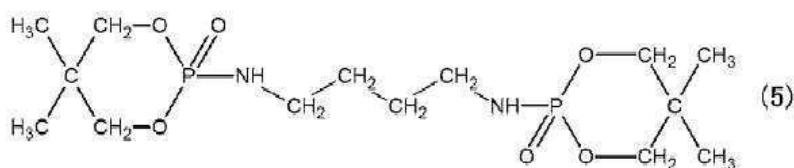
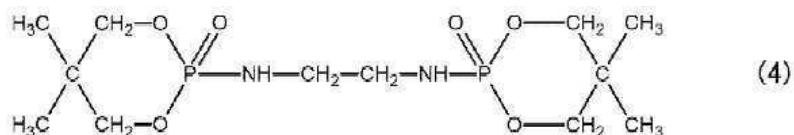


[0161]

[0162] 일반식(IV)으로 표시되는 화합물의 예는 하기 일반식(4) 내지 (9)의 화합물 등을 포함한다.

[0163]

[화학식 35]

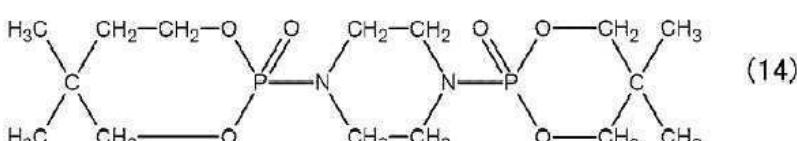
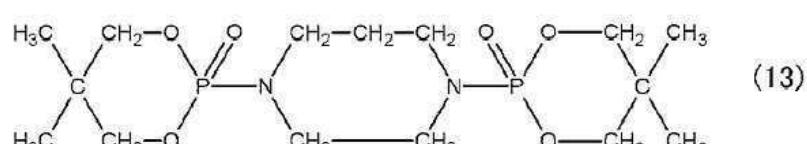
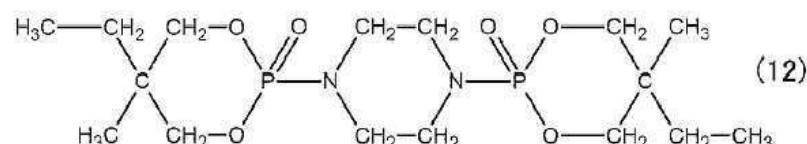
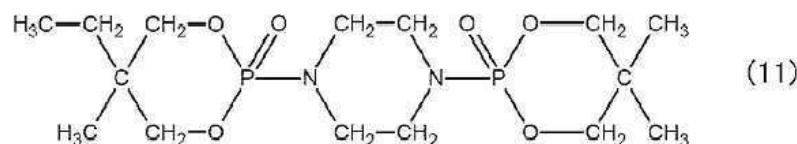
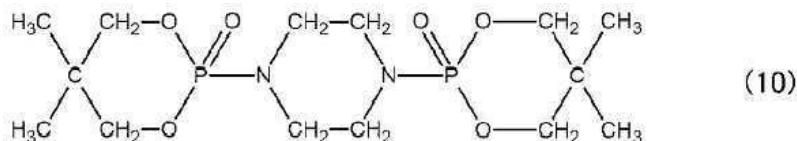


[0164]

[0165] 일반식(V)으로 표시되는 화합물의 예는 하기 일반식(10) 내지 (14)의 화합물 등을 포함한다.

[0166]

[화학식 36]



[0167]

[0168]

일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물 중에서, R_1 및 R_2 가 메틸기이고, R_{11} 및 R_{12} 가 메틸렌기인 화합물이 난연성의 관점에서 바람직하다.

[0169]

일반식(I)에서 A는 바람직하게는 일반식(II)로 표시되는 유기기이다. 난연성의 관점에서, R_3 및 R_4 는 메틸기이고, R_{14} 및 R_{15} 는 메틸렌기인 것이 바람직하다.

[0170]

일반식(I)의 R_{13} 에 관하여, 탄소 원자 수는 1 내지 6이다. 난연성의 관점에서, 탄소 원자 수는 바람직하게는 1 내지 5, 보다 바람직하게는 1 내지 4, 및 더욱 바람직하게는 1 내지 2이다.

[0171]

일반식(I)의 A가 일반식(II)로 표시되는 유기기인 경우, 일반식(I)의 B_1 과 일반식(II)의 B_2 가 결합하지 않는 경우, B_1 및 B_2 는 모두 바람직하게는 난연성의 관점에서 수소 원자이다. B_1 과 B_2 가 결합하는 경우, B_1 과 B_2 는 함께 에틸렌기 또는 프로필렌기를 형성하는 것이 바람직하다. B_1 과 B_2 는 함께 에틸렌기를 형성하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 이들은 함께 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자 및 R_{13} 과 5원 내지 8원 질소 함유 헤테로사이클, 보다 바람직하게는 6원 내지 7원 질소 함유 헤테로사이클을 형성하고, 더욱 바람직하게는 6원 질소 함유 헤테로사이클을 형성한다.

[0172]

일반식(I)에서 A가 일반식(II)로 표시되는 유기기인 경우, 일반식(I)의 R_{11} 및 R_{12} 와 마찬가지로 R_1 및 R_2 는 각각 일반식(II)의 R_3 및 R_4 뿐만 아니라 R_{14} 및 R_{15} 와 동일한 것이 바람직하다. 즉, 2개의 인 함유 고리 구조가 동일한 것이 바람직하다. 2개의 인 함유 고리 구조가 동일한 경우, 이러한 화합물의 합성이 용이한 장점이 있다.

[0173]

상기 일반식(1) 내지 (14)의 화합물 중, 바람직한 화합물의 예는 일반식(1), (4) 내지 (7), (10) 및 (12)의 화합물을 포함한다. 일반식(1), (4) 내지 (6) 및 (10)의 화합물이 보다 바람직하고, 일반식(4) 내지 (6) 및 (10)의 화합물이 더욱 바람직하다.

[0174]

일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물의 합성 방법은 특별히 한정되지 않는다. 일반식(I)으로 표시되

는 포스포아미데이트 화합물의 공지된 합성법을 그대로 사용할 수 있다. 예를 들어, 미국 공개특허공보 제2016/0244582호에 기술된 방법에 따라 합성할 수 있다. 또한, 공지된 합성 방법도 적절히 변형될 수 있다. 따라서, 일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물은 포스포아미데이트 화합물의 합성에 대해 공지된 다양한 반응을 적용함으로써 합성될 수 있다.

[0175] 본 발명의 난연성 조성물 또는 난연성 열가소성 수지 조성물을 제조하는 경우, 작은 입자 직경을 갖는 구성 요소(A)의 포스포아미데이트 화합물의 입자를 제조하여 작은 입자를 제조시 사용하는 것이 바람직하다. 입자 직경이 작은 경우, 포스포아미데이트 화합물을 열가소성 수지에 균일하게 분산시키는 것이 용이하다. 구체적으로, 포스포아미데이트 화합물의 입자의 평균 입자 직경은 바람직하게는 $50\text{ }\mu\text{m}$ 이하이고, 더욱 바람직하게는 평균 입자 직경은 $20\text{ }\mu\text{m}$ 이하이다. 평균 입자 직경의 하한은 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 예를 들어, 평균 입자 직경이 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상이거나 $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상이 사용될 수 있다. 매우 작은 평균 입자 직경을 갖는 입자가 생산될 때, 입자 생산 비용이 고가일 수 있다. 입자 직경을 측정하는 방법은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 레이저 회절 입경 분포 측정 장치(시마즈 코포레이션 제조 SALD(등록 상표)-2300) 등이 사용될 수 있다.

[0176] <구성 요소(B)>

[0177] 본 발명의 조성물에서, 구성 요소(B)로서, 헌더드 아민 화합물이 사용된다.

[0178] 본 명세서에서, 헌더드 아민 화합물은 탄소 원자에 질소 원자가 결합되어 있고, 질소 원자 부근에 입체 장애를 제공하는 치환기가 있는 유기 화합물을 의미한다.

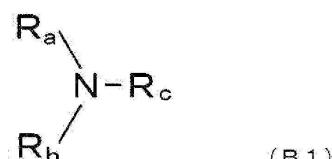
[0179] 헌더드 아민 화합물은 라디칼을 포획할 수 있는 특성을 갖는다. 따라서, 헌더드 아민 화합물은 일반적으로 항산화제 또는 광안정제로 사용된다. 항산화제 또는 광안정제로 사용되는 이러한 헌더드 아민 화합물은 본 발명에서 사용될 수 있다.

[0180] 헌더드 아민 화합물은 1차 아민, 2차 아민, 3차 아민 또는 4차 아민일 수 있다. 헌더드 아민 화합물은 바람직하게는 2차 아민 또는 3차 아민이다. 즉, 헌더드 아민 화합물의 질소 원자의 3가 중 2가 또는 3가가 탄소 원자에 대한 결합에 사용되는 것이 바람직하다.

[0181] 특정 화학 구조에 관해서는, 헌더드 아민 화합물이 1개의 질소 원자가 2개의 탄소 원자 사이에 끼워진 구조를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 헌더드 아민 화합물에서, 질소 원자가 산소 원자에 결합되는 것이 바람직하다. 한 실시태양에서, 헌더드 아민 화합물의 질소 원자는 2개의 탄소 원자 및 1개의 산소 원자에 결합된다. 산소 원자는 탄소 원자에 더 결합되어 있는 것이 바람직하다.

[0182] 하나의 바람직한 실시태양에서, 헌더드 아민 화합물의 질소 원자는 질소 원자와 3개의 인접 원자 사이에 3개의 단일 결합을 갖는다. 이 경우, 헌더드 아민 화합물은 하기 일반식(B1)으로 표시된다.

[0183] [화학식 37]



[0184]

[0185] 이 일반식에서, R_a , R_b 및 R_c 는 각각 독립적으로 임의의 유기기이다. 필요에 따라, R_a 와 R_b 는 결합하여 R_a , R_b 및 질소 원자로 이루어진 고리 구조를 형성할 수 있다.

[0186]

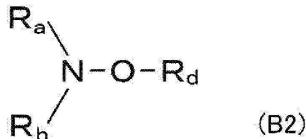
일반식(B1)의 헌더드 아민 화합물의 구체적인 예는, 예를 들어, Tinuvin144, PA144, 249, 292, 494AR, 622SF, 765, 770DF, 783FDL, XT833, 5050, 5060, 51510(BASF 제조), Chimassorb119, 944FDL, 944LD, 2020FDL(BASF 제조), Adekastab LA-52, LA-57, LA-63, LA-68, LA-77Y, LA-82, LA-87, LA-94(ADEKA 제조) 등을 포함한다.

[0187]

한 실시태양에서, 3개의 단일 결합 중 2개는 탄화수소의 탄소 원자에 대한 결합이고 1개는 산소 원자에 대한 결합이다. 이 산소 원자는 탄소 원자에 더 결합되는 것이 바람직하다. 이와 관련하여, 질소 원자가 산소 원자에 결합하고 산소 원자가 탄소 원자에 결합된 구조는 NOR형 구조라고 한다. 이 경우, 헌더드 아민 화합물은 하기 일반식(B2)로 표시된다.

[0188]

[화학식 38]



[0189]

[0190] 화학식에서, R_d 는 임의의 유기기이다. 다시, 필요하다면, R_a 및 R_b 가 결합되어 R_a , R_b 및 질소 원자로 이루어진 고리 구조를 형성할 수 있다는 점에 유의해야 한다.

[0191]

상기 일반식(B1) 또는 (B2)에서, R_a 와 R_b 가 결합하여 고리 구조를 형성하는 경우, 고리 구조는 고리 구조가 안정한 크기를 갖는 것이 바람직하다. 예를 들어, 5원 내지 7원 고리가 바람직하고, 6원 고리가 가장 바람직하다. R_a 및 R_b 가 결합하여 고리 구조를 형성하는 경우, R_a 및 R_b 가 결합하여 형성된 고리를 구성하는 원자는 바람직하게는 질소 원자, 탄소 원자 또는 산소 원자이고, 보다 바람직하게는 질소 원자 또는 탄소 원자이다. 한 바람직한 실시태양에서, 1개의 질소 원자 및 4 내지 6개의 탄소 원자가 5원 내지 7원 고리를 형성한다.

[0192]

바람직한 한 실시태양에서, 상기 힌더드 아민 화합물은 질소 원자가 산소 원자에 결합하고, 산소 원자가 유기기(예를 들어, 지방족 또는 방향족 탄화수소기)에 추가로 결합되는 구조를 갖는 NOR형 힌더드 아민 화합물이다. 지방족 탄화수소기의 예는, 예를 들어, 알킬 및 알케닐을 포함한다. 알킬은 사슬형 알킬 또는 사이클로알킬일 수 있다. 사슬형 알킬은 직쇄 알킬 또는 분지쇄 알킬일 수 있다. 사슬형 알킬의 탄소 원자 수는 바람직하게는 1 내지 30, 보다 바람직하게는 2 내지 15, 더욱 바람직하게는 3 내지 14이다. 사슬형 알킬은 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있다. 사이클로알킬의 탄소 원자 수는 바람직하게는 5 내지 18, 보다 바람직하게는 5 내지 7, 더욱 바람직하게는 6이다. 사이클로알케닐은 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있다. 알케닐은 사슬형 알케닐 또는 사이클로알케닐일 수 있다. 사슬 알케닐은 직쇄 알케닐 또는 분지쇄 알케닐일 수 있다. 사슬형 알케닐의 탄소 원자 수는 2 내지 30인 것이 바람직하다. 사슬형 알케닐은 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있다. 사이클로알케닐의 탄소 원자 수는 바람직하게는 5 내지 18, 보다 바람직하게는 5 내지 7, 더욱 바람직하게는 6이다. 사이클로알케닐은 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있다. 방향족 탄화수소기의 예는, 예를 들어, 아릴 또는 아릴알킬을 포함한다. 아릴은 바람직하게는 페닐이다. 아릴은 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있다. 아릴알킬은 바람직하게는 페닐알킬이고, 탄소 원자 수는 바람직하게는 7 내지 15이다. 아릴알킬은 적어도 하나의 하이드록실기로 치환될 수 있다.

[0193]

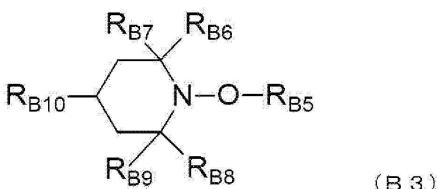
한 바람직한 실시태양에서, 힌더드 아민 화합물은 피페리딘 구조를 갖는다. 본 명세서에서, 피페리딘 구조는 5 개의 탄소 원자와 1개의 질소 원자로 이루어진 포화 6원 고리 구조를 의미한다. 피페리딘 구조의 질소 원자는 바람직하게는 산소 원자에 결합된다. 또한, 산소 원자는 바람직하게는 지방족 또는 방향족 탄화수소기에 결합한다. 힌더드 아민 화합물은 한 문자 내에 1개의 피페리딘 구조, 2개의 피페리딘 구조 또는 3개 이상의 피페리딘 구조를 가질 수 있다. 복수의 피페리딘 구조를 갖는 힌더드 아민 화합물은 올리고머 또는 폴리머 힌더드 아민 화합물로 지칭된다.

[0194]

한 바람직한 실시태양에서, 힌더드 아민 화합물은 하기 일반식(B3)의 구조를 갖는다:

[0195]

[화학식 39]



[0196]

[0197] R_{B5} 는 탄소 원자 수가 1 내지 30인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기, 탄소 원자 수가 2 내지 30인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐기, 탄소 원자 수가 5 내지 18인 사이클로알킬기, 탄소 원자 수가 5 내지 18인 사이클로알케닐기, 또는 알킬기의 탄소 원자 수가 1 내지 4인 페닐기로 치환된 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이다. 이와 관련하여, R_{B5} 는 적어도 하나의 히드록실기로 치환될 수 있다.

[0198]

R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} , 및 R_{B9} 는 각각 독립적으로 탄소 원자 수가 1 내지 4인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이다.

[0199] R_{B10} 은 임의의 유기기이고, 한 실시태양에서, 이는 1가 유기기이다. 한 실시태양에서, 이는 2가 이상의 유기기이다.

[0200] 한 실시태양에서, 상기 일반식(B3)의 R_{B5} 가 적어도 하나의 하이드록실기로 치환된 헌더드 아민 화합물이 본 발명에서 사용될 수 있다. 이 화합물은 일본 공개 공보 제2000-302758호 공보에 기술된다.

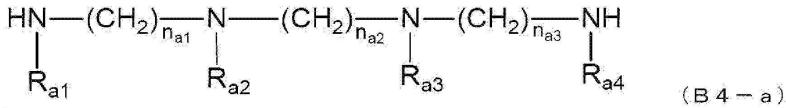
[0201] 일반식(B3)의 헌더드 아민 화합물의 구체적인 예는, 예를 들면 Tinuvin 123, 152(BASF 제조), XT55FB, XT100, XT200, XT847, XT850, XT855(BASF 제조) 등을 들 수 있다.

[0202] 한 실시태양에서, 헌더드 아민 화합물은 복수의 피페리딘 구조를 갖는다. 예를 들어, 한 문자 내에 2 내지 32개의 피페리딘 구조를 갖는 화합물이 본 발명에서 사용될 수 있다.

[0203] 복수의 피페리딘 구조를 갖는 화합물은 상대적으로 분자량이 크고, 헌더드 아민 화합물이 폴리올레핀 수지로부터 쉽게 분리되지 않는 장점이 있다. 그러나, 분자량이 너무 크면, 수지와 균질하게 혼합하기 어려운 경우가 있다.

[0204] 한 실시태양에서, 하기 일반식(B4-a)의 헌더드 아민 화합물이 본 발명에서 사용될 수 있다.

[화학식 40]

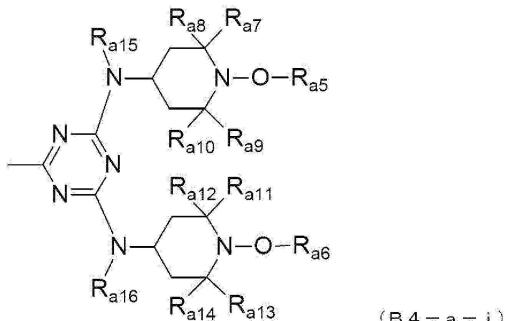


[0206]

[0207] 일반식(B4-a)에서 n_{a1} , n_{a2} , 및 n_{a3} 은 각각 독립적으로 임의의 정수이고, 한 바람직한 실시태양에서, 이들은 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이다. R_{a1} 내지 R_{a4} 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 하기 일반식(B4-a-i)의 유기기이며, 단, R_{a1} 내지 R_{a4} 중 적어도 하나는 하기 일반식(B4-a-i)의 유기기이다. R_{a1} , R_{a2} 및 R_{a3} 은 하기 일반식(B4-a-i)의 유기기이거나, R_{a1} , R_{a2} 및 R_{a4} 는 하기 일반식(B4-a-i)의 유기기인 것이 바람직하다. 한 실시태양에서, R_{a1} 내지 R_{a4} 의 모두는 하기 화학식(B4-a-i)의 유기기이다.

[0208]

[화학식 41]



[0209]

[0210] 일반식(B4-a-i)의 R_{a5} 및 R_{a6} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 각각은 독립적으로 R_{B5} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0211]

R_{a7} , R_{a8} , R_{a9} 및 R_{a10} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 각각은 독립적으로 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} , 및 R_{B9} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0212]

R_{a11} , R_{a12} , R_{a13} 및 R_{a14} 는 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서 각각은 독립적으로 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} , 및 R_{B9} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0213]

R_{a15} 및 R_{a16} 은 수소 원자, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기 또는 탄소 원자 수가 2 내지 12인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐기이다.

[0214]

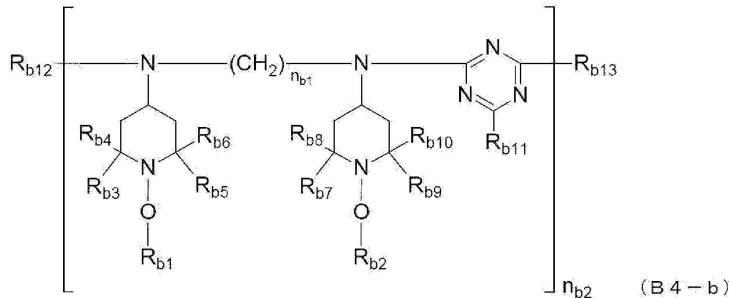
상기 일반식(B4-a)의 화합물의 구체예는, 예를 들면 N,N',N'' -트리스[(1-사이클로헥실옥시-2,2,6,6-테

트라메틸페페리딘)-4-일)n-부틸아미노]-sym-트라이아진-6-일}-3,3'-에틸렌다이이미노다이프로필아민, N,N',N"-트리스{2,4-비스[(1-옥틸옥시)-2,2,6,6-테트라메틸페페리딘-4-일)n-부틸아미노]-sym-트라이아진-6-일}-3,3'-에틸렌다이이미노다이프로필아민, N,N',N"-트리스{2,4-비스[(1-메톡시)-2,2,6,6-테트라메틸페페리딘-4-일)n-부틸아미노]-sym-트라이아진-6-일}-3,3'-에틸렌다이이미노다이프로필아민을 포함한다.

[0215] 일반식(B4-a)의 헌더드 아민 화합물의 구체예는, 예를 들어, Flamentab NOR116(BASF사 제조) 등을 포함한다.

[0216] 한 실시태양에서, 헌더드 아민 화합물에 관하여, 하기 일반식(B4-b)로 표시되는 화합물이 본 발명에서 사용될 수 있다.

[0217] [화학식 42]



[0218] 일반식(B4-b)에서, n_{b1}은 임의의 정수이고, 한 바람직한 실시태양에서, 2 내지 8의 정수이다.

[0219] n_{b2}는 임의의 정수이고, 한 바람직한 실시태양에서, 1 내지 10의 정수이다.

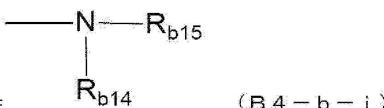
[0220] R_{b1} 및 R_{b2}는 각각 독립적으로 임의의 유기기이며, 한 바람직한 실시태양에서, 각각은 독립적으로 R_{B5}의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0221] R_{b3}, R_{b4}, R_{b5} 및 R_{b6}은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 각각은 독립적으로 R_{B6}, R_{B7}, R_{B8}, 및 R_{B9}의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0222] R_{b7}, R_{b8}, R_{b9} 및 R_{b10}은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 각각은 독립적으로 R_{B6}, R_{B7}, R_{B8}, 및 R_{B9}의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

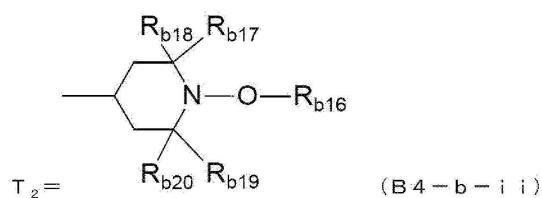
[0223] R_{b11}은 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서 하기 일반식(B4-b-i)의 질소 함유 치환기 T₁이다:

[0224] [화학식 43]



[0225] 일반식(B4-b-i)에서, R_{b14} 및 R_{b15}는 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에 있어서, 이들은 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소 원자 수가 1 내지 8인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기 또는 하기 일반식(B4-b-ii)의 치환기 T₂이다:

[0226] [화학식 44]



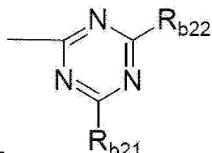
[0227] 일반식(B4-b-ii)에서, R_{b16}은 임의의 유기기이며, 한 바람직한 실시태양에서, R_{B5}의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0231] R_{b17} , R_{b18} , R_{b19} 및 R_{b20} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 각각은 독립적으로 상기 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} , 및 R_{B9} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0232] 이와 관련하여, R_{b14} 및 R_{b15} 는 결합되어 이들이 결합되는 질소 원자와 모르폴리노기, 피페리디노기 또는 1-피페라지닐기를 형성할 수 있다.

[0233] R_{b12} 는 임의의 유기기이며, 한 바람직한 실시태양에서, 수소원자, 탄소 원자 수가 2 내지 4인 직쇄 또는 분지쇄 아실기, 탄소 원자 수가 2 내지 4인 직쇄 또는 분지쇄 알킬로 치환된 카바모일기 또는 하기 일반식(B4-b-iii)의 치환기 T_3 이다:

[0234] [화학식 45]

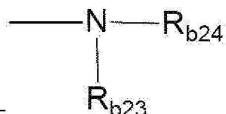


[0235] $T_3 =$ (B 4 - b - i i i)

[0236] 일반식(B4-b-ii)에서 R_{b21} 및 R_{b22} 는 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 각각은 독립적으로 치환기 R_{b14} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0237] R_{b13} 은 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 하기 일반식(B4-b-iv)의 질소-함유 치환기 T_4 또는 하기 일반식(B4-b-v)의 치환기 T_5 이다:

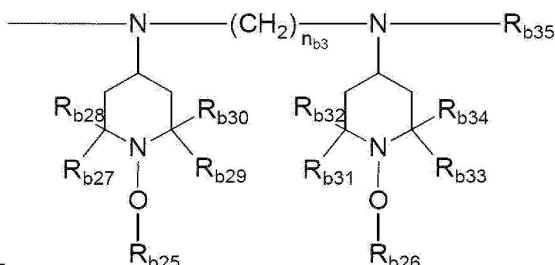
[0238] [화학식 46]



[0239] $T_4 =$ (B 4 - b - i v)

[0240] 일반식(B4-b-iv)에서 R_{b23} 및 R_{b24} 는 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 이들은 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소 원자 수 1 내지 8인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기 또는 상기 치환기 T_2 이다.

[0241] [화학식 47]



[0242] $T_5 =$ (B 4 - b - v)

[0243] 일반식(B4-b-v)에서, n_{b3} 은 임의의 정수이고, 한 바람직한 실시태양에서, 2 내지 8의 정수이다.

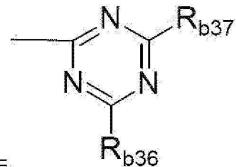
[0244] R_{b25} 및 R_{b26} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 이들은 각각 독립적으로 R_{B5} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0245] R_{b27} , R_{b28} , R_{b29} 및 R_{b30} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 일 실시태양에서, 이들은 각각 독립적으로 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} , 및 R_{B9} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0246] R_{b31} , R_{b32} , R_{b33} 및 R_{b34} 는 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 이들은 각각 독립적으로 R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} , 및 R_{B9} 의 상기 의미와 동일한 의미를 갖는다.

[0247] R_{b35} 는 임의의 유기기이며, 한 바람직한 실시태양에서, 수소 원자, 탄소 원자 수가 2 내지 4인 직쇄 또는 분지쇄 아실기, 알킬기에서 탄소 원자 수가 2 내지 4인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기로 치환된 카바모일기 또는 하기 일반식(B4-b-vi)의 치환기 T_6 이다.

[0248] [화학식 48]



[0249] $T_6 = (B\ 4 - b - v\ i)$

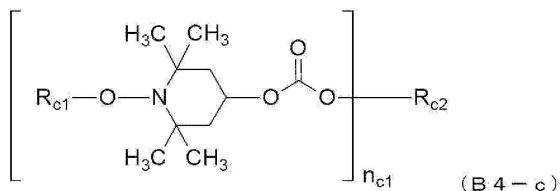
[0250] 일반식(B4-b-vi)에서 R_{b36} 및 R_{b37} 은 각각 독립적으로 임의의 유기기이고, 한 바람직한 실시태양에서, 이들은 각각 독립적으로 수소원자 또는 탄소수 1 내지 18인 직쇄 또는 분지쇄 알킬기이다.

[0251] 일반식(B4-b)의 헌더드 아민 화합물의 구체적인 예는, 예를 들어, Tinuvin371(BASF사 제조) 등을 포함한다.

[0252] 한 실시태양에서, 헌더드 아민 화합물은 카보네이트 결합(-O-C(=O)-O-)을 갖는 화합물일 수 있다.

[0253] 구체적으로, 예를 들어, 헌더드 아민 화합물은 하기 일반식(B4-c)로 표시되는 화합물일 수 있다:

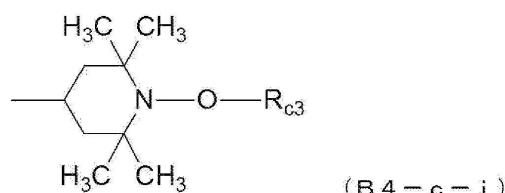
[0254] [화학식 49]



[0255] 여기서 R_{c1} 은 탄소 원자 수가 1 내지 30인 알킬기 또는 하이드록시알킬기, 또는 탄소 원자 수가 2 내지 30인 알케닐기를 나타내고 n_{c1} 은 1 내지 6의 정수를 나타내고,

[0257] 여기서, $n_{c1}=1$ 일 때, R_{c2} 는 탄소 원자 수가 1 내지 22인 알킬기, 탄소 원자 수가 2 내지 22인 알케닐기 또는 하기 일반식(B4-c-i)의 기를 나타낸다:

[0258] [화학식 50]



[0259] 여기서 R_{c3} 은 탄소 원자 수가 1 내지 30인 알킬기 또는 하이드록시알킬기, 또는 탄소 원자 수가 2 내지 30인 알케닐기를 나타내고,

[0261] 여기서 $n_{c1}=2$ 내지 6인 경우, R_{c2} 는 탄소 원자 수가 2 내지 20인 n_{c1} 가 유기기를 나타낸다.

[0262] 일반식(B4-c)의 헌더드 아민 화합물의 구체적인 예는, 예를 들어, 아데카스타브 LA-81(ADEKA사 제조) 등을 포함한다.

[0263] 본 발명에서 사용되는 헌더드 아민 화합물은 분자 내에 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 가질 수 있으며, 이는 하기 구성 요소(C)의 화합물과 관련하여 후술한다. 한 바람직한 실시태양에서, 헌더드 아민 화합물은 분자 내에 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖지 않는다.

[0264] 본 명세서에서, 헌더드 아민의 구조와 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 한 분자 내에 모두 갖는 화합물은 구성 요소(B)의 헌더드 아민 화합물에 포함된다는 점에 유의해야 한다.

[0265] <구성 요소(C)>

[0266] 본 발명의 조성물에서, 임의로 구성 요소(C)로서, 1,3,5-트라이아진 구조 또는 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 트라이아진계 화합물이 사용될 수 있다.

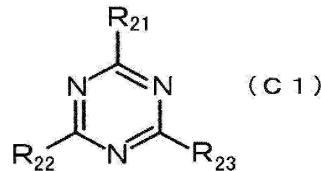
[0267] 본 명세서에서, 헌더드 아민의 구조와 1,3,5-트리아진 구조 또는 1,3,5-트리아진 용합 고리 구조를 한 분자 내에 모두 갖는 화합물은 구성 요소(B)에 포함되며 구성 요소(C)에 포함되지 않는다. 즉, 본 명세서에서, 트라이아진계 화합물은 상기 헌더드 아민의 구조를 갖지 않는 화합물을 의미한다.

[0268] 1,3,5-트라이아진 구조는 3개의 탄소 원자와 3개의 질소 원자로 이루어진 6원 고리 구조이다.

[0269] 본 명세서에서, 1,3,5-트라이아진 용합 고리는 복수의 1,3,5-트라이아진 고리를 용합시켜 형성된 용합 고리를 의미한다. 본 명세서에서, 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조는 복수의 1,3,5-트라이아진 고리를 용합시켜 형성된 용합 고리의 구조를 의미한다.

[0270] 구성 요소(C)의 화합물은 하나의 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 화합물일 수 있거나, 복수의 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 화합물일 수 있다. 구체적으로, 하나의 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 화합물은 하기 일반식(C1)으로 표현되는 화합물이다.

[0271] [화학식 51]



[0272] [0273] 상기 일반식(C1)에서, R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 임의의 1가 치환기이다. 바람직하게는, R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃의 적어도 하나는 수소 원자 이외의 것이다. 보다 바람직하게는, R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃의 적어도 하나는 아미노기 또는 치환된 아미노기이다. 더욱 바람직하게는, R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃은 각각 독립적으로 아미노기 또는 치환된 아미노기이다. 특히 바람직하게는, R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃은 각각 아미노기이다.

[0274] 상기 임의의 1가 치환기는 바람직하게는 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬기, 탄소 원자 수가 6 내지 10인 아릴기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 탄소-탄소 불포화 결합을 갖는 알킬기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬카보닐기, 하이드록실기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알콕시기, 또는 멀캡토기이다.

[0275] 상기 치환된 아미노기는 아미노기의 질소 원자에 결합된 수소 원자의 적어도 1개가 임의의 1가의 치환기로 치환된 아미노기를 나타낸다. 바람직하게는, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬기, 탄소 원자 수가 6 내지 10인 아릴기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 탄소-탄소 불포화 결합을 갖는 알킬기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬카보닐기로 치환된 치환된 아미노기이다.

[0276] 구성 요소(C)의 화합물에서, 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 아민 화합물은 1,3,5-트라이아진 고리 구조 및 아미노기를 갖는 화합물을 의미한다. 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 아민 화합물의 예는, 예를 들어, 상기 일반식(C1)에서 R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃의 적어도 하나가 아미노기 또는 치환된 아미노기인 화합물이다. 대안적으로, 이는 R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃의 적어도 하나가 아미노기 또는 치환된 아미노기를 포함하는 화합물 일 수 있다. 예를 들어, R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃의 적어도 하나가 아미노알킬기인 화합물일 수 있다. 바람직하게는 R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃의 각각은 독립적으로 아미노기 또는 치환된 아미노기이다. 보다 바람직하게는, R₂₁, R₂₂ 및 R₂₃의 각각은 아미노기이다.

[0277] 상기 일반식(C1)의 구조를 갖는 화합물은 염일 수 있다. 예를 들어, 멜라민의 염이 사용될 수 있다. 염의 유형으로서, 예를 들어, 화합물에서 산성 화합물이 염기성 질소에 첨가되는 산 첨가염(예를 들어, 멜라민 시아누레이트, 멜라민 포스페이트, 멜라민 피로포스페이트("피로인산:멜라민의 몰 비"가 1:1인 염)) 등이 포함된다. 산 첨가염으로서, 시아누레이트 염이 바람직하다.

[0278] 상기 일반식(C1)의 구조를 갖는 화합물의 염 중에서, 바람직한 염은 상기 식(C1)의 화합물의 시아누레이트 염, 포스페이트 염 또는 피로포스페이트 염이다. 더욱 바람직하게는, 염은 멜라민의 시아누레이트 염이다.

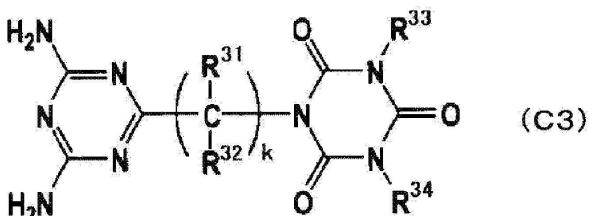
- [0279] 바람직한 한 실시태양에서, 상기 일반식(C1)의 1,3,5-트라이아진 고리 구조를 갖는 아민 화합물의 R_{21} , R_{22} 및 R_{23} 의 하나, 둘 또는 셋은 아미노기이고, 아미노기의 적어도 하나는 산성 화합물(예를 들어, 인산기를 갖는 화합물)과 염을 형성한다. 또한 아미노기가 산성 화합물과의 염을 형성한다는 이런 관점에서, 멜라민의 시아누레이트 염, 포스페이트 염 및 피로포스페이트 염이 바람직하다.
- [0280] 본 명세서에서, 시아누레이트 염은 시아누르산 및 구성 요소(C)의 트라이아진계 화합물의 염을 말하며, "시아누르산:트라이아진계 화합물"의 몰 비는 특별히 제한하지 않다는 것에 유의해야 한다. 즉, 트라이아진계 화합물의 한 시아누르산 분자에 결합된 염일 수 있거나 복수의 트라이아진계 화합물 분자가 시아누르산에 결합된 염일 수 있다. 또한, 트라이아진계 화합물의 한 분자만이 복수의 시아누르산 분자에 결합된 염일 수 있다. 바람직하게는, "시아누르산:트라이아진계 화합물"의 몰 비는 1:1이다.
- [0281] 본 명세서에서, 멜라민 시아누레이트는 시아누르산과 멜라민의 염을 의미하며, "시아누르산:멜라민"의 몰 비는 특별히 제한하지 않는다. 즉, 멜라민의 한 분자만이 시아누르산의 한 분자에 결합된 염일 수 있거나 복수의 멜라민 분자가 시아누르산의 한 분자에 결합된 염일 수 있다. 또한, 한 멜라민 분자만이 시아누르산의 복수 분자에 결합된 염일 수 있다. 바람직하게는, "시아누르산:멜라민"의 몰 비는 1:1이다.
- [0282] 복수의 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 화합물은 상기 일반식(C1)에서 R_{21} 내지 R_{23} 의 적어도 하나가 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 화합물일 수 있다. 즉, 복수의 1,3,5-트라이아진 구조가 연결된 구조(예를 들어, 멜람)를 갖는 화합물일 수 있다.
- [0283] 1,3,5-트라이아진 용합 고리는, 예를 들어, 멜라민의 탈암모니아 축합에 의해 형성된다. 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 화합물의 예는, 예를 들어, 하기 일반식(C2)로 표시되는 화합물을 포함한다.
- [0284] [화학식 52]
- (C2)

The chemical structure (C2) shows a purine-like core with three nitrogen atoms. The top nitrogen is bonded to a carbon atom which is further bonded to R_{24} . The bottom-left nitrogen is bonded to a carbon atom which is further bonded to R_{25} . The bottom-right nitrogen is bonded to a carbon atom which is further bonded to R_{26} . The other two nitrogens are part of the fused ring system.
- [0285] [0286] 상기 일반식(C2)에서, R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 임의의 1가 치환기이다. 바람직하게는, R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 적어도 하나는 수소 원자 이외의 것이다. 보다 바람직하게는, R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 적어도 하나는 아미노기 또는 치환된 아미노기이다. 더욱 바람직하게는, R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 은 각각 독립적으로 아미노기 또는 치환된 아미노기이다. 특히 바람직하게는, R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 각각은 아미노기이다.
- [0287] 상기 임의의 1가 치환기는 바람직하게는 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬기, 탄소 원자 수가 6 내지 10인 아릴기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 탄소-탄소 불포화 결합을 갖는 알킬기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬카본일기, 하이드록실기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알콕시기 또는 머캅토기이다.
- [0288] 상기 치환된 아미노기는 아미노기의 질소 원자에 결합된 수소 원자의 적어도 하나가 임의의 1가 치환기로 치환된 아미노기를 나타낸다. 바람직하게는, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬기, 탄소 원자 수가 6 내지 10인 아릴기, 탄소 원자 수가 1 내지 12인 탄소-탄소 불포화 결합을 갖는 알킬기, 또는 탄소 원자 수가 1 내지 12인 알킬카본일기로 치환되는 치환된 아미노기이다.
- [0289] 구성 요소(C)의 화합물에 관해서, 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 아민 화합물은 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조 및 아미노기를 갖는 화합물을 의미한다. 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 아민 화합물의 예는, 예를 들어, 상기 식(C2)에서 R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 적어도 하나가 아미노기 또는 치환된 아미노기인 화합물을 포함한다. 대안적으로, 이들은 R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 적어도 하나가 아미노기 또는 치환된 아미노기를 포함하는 화합물일 수 있다. 예를 들어, R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 적어도 하나가 아미노알킬기인 화합물일 수 있다. 바람직하게는 R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 은 각각 독립적으로 아미노기 또는 치환된 아미노기이다. 보다 바람직하게는, R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 각각은 아미노기이다.

- [0290] 상기 일반식(C2)의 구조를 갖는 화합물은 염일 수 있다. 예를 들어, 복수의 멜라민 분자가 융합되는 구조를 갖는 화합물의 염이 사용될 수 있다. 염의 종류는, 예를 들어, 화합물에서 산성 화합물이 염기성 질소에 첨가되는 산 첨가염(예를 들어, 멜램 시아누레이트, 멜램 포스페이트 또는 멜램 피로포스페이트)을 포함한다. 산 첨가염으로서, 시아누레이트 염이 바람직하다.
- [0291] 상기 일반식(C2)의 구조를 갖는 화합물의 염 중에서, 바람직한 염은 상기 일반식(C2)의 화합물의 시아누레이트 염, 포스페이트 염 또는 피로포스페이트 염이다. 보다 바람직한 염은 복수의 멜라민 분자가 융합된 구조를 갖는 화합물의 시아누레이트 염이다.
- [0292] 바람직한 한 실시태양에서, 상기 일반식(C2)의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 아민 화합물의 R_{24} , R_{25} 및 R_{26} 의 하나, 둘 또는 셋은 아미노기이고, 아미노기의 적어도 하나는 산성 화합물(예를 들어, 시아누르산기 또는 인산기를 갖는 화합물)과 염을 형성한다. 또한 아미노기가 산성 화합물과의 염을 형성한다는 관점에서, 복수의 멜라민 분자가 융합된 구조를 갖는 화합물의 시아누레이트 염, 포스페이트 염 및 피로포스페이트 염이 바람직하다.
- [0293] 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 화합물은 상기 일반식(C2)에서 R_{24} 내지 R_{26} 의 적어도 하나가 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 화합물일 수 있다. 즉, 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조가 연결된 구조를 갖는 화합물(예를 들어 멜론)일 수 있다.
- [0294] 또한, 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 화합물은 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조가 하나 이상의 골격 구조에 결합된 구조를 갖는 화합물일 수 있다. 즉, 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조가 주쇄(예를 들어, 멜램 피로포스페이트 또는 멜램 폴리포스페이트)에 결합된 구조를 갖는 화합물일 수도 있다.
- [0295] 또한, 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 화합물은 상기 일반식(C2)에서 R_{24} 내지 R_{26} 의 적어도 하나가 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 화합물일 수 있다. 즉, 복수의 1,3,5-트라이아진 구조와 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조가 연결된 구조를 갖는 화합물일 수 있다.
- [0296] 또한, 복수의 1,3,5-트라이아진 구조 및 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 화합물은 복수의 1,3,5-트라이아진 고리 구조를 갖는 화합물일 수 있으며 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조는 하나 이상의 골격 구조에 결합된다. 즉, 복수의 1,3,5-트라이아진 구조 및 복수의 1,3,5-트라이아진 융합 고리 구조를 갖는 화합물이 주쇄에 결합된다.
- [0297] 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 트라이아진계 화합물 및 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 아민 화합물의 구체 예는, 예를 들어, 멜라민, 우레이도멜라민, N^2,N^4 -다이에틸멜라민, N,N' -다이알릴멜라민, 헥사메틸멜라민, 멜람, 암멜린, 암멜리드, 멜라민 포스페이트, 멜람 포스페이트, 멜라민 포스포네이트, 멜라민 포스피네이트, 멜라민 셀페이트, 멜라민 나이트레이트, 멜라민 보레이트, 멜라민 피로포스페이트, 멜람 피로포스페이트, 멜라민 폴리포스페이트, 멜람 폴리포스페이트, 멜라민 메타포스페이트, 멜람 메타포스페이트, 멜라민 시아누레이트, 멜람 시아누레이트, 멜램 시아누레이트, 멜론 시아누레이트, 및 2-피페라지닐렌-4-모폴리노-1,3,5-트라이아진, 아세토구안아민, 벤조구안아민, 아크릴로구안아민, 메타크릴로구안아민, 2,4-다이아미노-6-노닐-1,3,5-트라이아진, 2,4-다이아미노-6-하이드록시-1,3,5-트라이아진, 2-아미노-4,6-다이하이드록시-1,3,5-트라이아진, 2,4-다이아미노-6-메톡시-1,3,5-트라이아진, 2,4-다이아미노-6-에톡시-1,3,5-트라이아진, 2,4-다이아미노-6-프로록시-1,3,5-트라이아진, 2,4-다이아미노-6-아이소프로록시-1,3,5-트라이아진, 2,4-다이아미노-6-머캅토-1,3,5-트라이아진 및 2-아미노-4,6-다이머캅토-1,3,5-트라이아진의 호모폴리머 및 이들의 시아누레이트 염, 포스페이트 염, 피로포스페이트 염 또는 폴리포스페이트 염 등을 포함한다.
- [0298] 또한, 1,3,5-트라이아진 구조를 갖는 트라이아진계 화합물은 하기 일반식(C3)로 표시되는 화합물 또는 하기 일반식(C3)의 화합물의 시아누레이트 염, 포스페이트 염, 피로포스페이트 염 또는 폴리포스페이트 염일 수 있다.

[0299]

[화학식 53]



[0300]

[0301] 일반식에서, k 는 1 이상의 정수를 나타내고, 바람직하게는 k 는 1 내지 4의 정수이다. R^{31} 및 R^{32} 는 동일하거나 상이하고 수소 원자 또는 알킬기이다. R^{33} 및 R^{34} 는 동일하거나 상이하고 수소 원자, 알킬기, 시아노알킬기, 카복시알킬기, 알콕시카본일알킬기, 아릴옥시카본일알킬기, 할로포밀알킬기 또는 구안아밀 알킬기이다. 각 알킬기 및 알콕시기의 탄소 원자 수는 바람직하게는 1 내지 6이다. 아릴의 탄소 원자 수는 바람직하게는 6 내지 12이다.

[0302]

1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 트라이아진계 화합물 및 1,3,5-트라이아진 용합 고리 구조를 갖는 아민 화합물의 예는 예를 들어 멜램, 멜론, 멜램 시아누레이트, 멜램 피로포스페이트, 멜램 폴리포스페이트, 멜론 시아누레이트, 멜론 피로포스페이트, 멜론 폴리포스페이트 등을 포함한다. 본 명세서에서 "멜론"은 멜램이 용합된 구조를 갖는 화합물을 의미한다. 멜론 시아누레이트는 시누아르산에 결합된 구조를 갖는 화합물을 의미한다.

[0303]

구성 요소(C)의 트라이아진계 화합물의 구체적인 예는 바람직하게는 멜라민 시아누레이트, 멜람 시아누레이트, 멜램 시아누레이트, 멜론 시아누레이트, 멜라민 포스페이트, 멜람 포스페이트, 멜론 포스페이트, 멜라민 메타포스페이트, 멜람 메타포스페이트, 멜램 메타포스페이트, 멜론 메타포스페이트, 멜라민 피로포스페이트, 멜람 피로포스페이트, 멜램 피로포스페이트, 멜론 피로포스페이트, 멜라민 폴리포스페이트, 멜람 폴리포스페이트 및 멜론 폴리포스페이트이다. 멜라민 시아누레이트, 멜람 시아누레이트, 멜램 시아누레이트 및 멜론 시아누레이트가 보다 바람직하며 멜라민 시아누레이트는 더욱 바람직하다.

[0304]

<난연성 조성물>

[0305]

본 발명의 난연성 조성물은 상기 구성 요소(A) 및 상기 구성 요소(B)를 포함한다.

[0306]

일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물은 우수한 난연 효과를 발휘하기 위해 헌더드 아민 화합물과 함께 사용된다. 수지에 첨가될 때, 블리드-아웃이 일어나지 않는다. 한 바람직한 실시태양에서, 혼합비(질량비) (A)/(B)의 값은 1보다 높을 수 있어, 상당히 높은 난연 성능이 달성될 수 있다.

[0307]

일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물과 헌더드 아민 화합물의 혼합비(A)/(B)의 질량비의 하한치는 바람직하게는 1 이상, 보다 바람직하게는 3 이상, 더욱 바람직하게는 5 이상, 더욱 바람직하게는 7 이상, 특히 바람직하게는 10 이상이다. 또한, (A)/(B)의 질량비의 상한값은 바람직하게는 1,000 이하이고, 더욱 바람직하게는 100 이하이고, 더욱 바람직하게는 50 이하이다. (A)/(B) 비의 값이 너무 낮거나 너무 높으면, 열가소성 수지의 난연 성능이나 특성이 저하되기 쉽다.

[0308]

본 발명의 난연성 조성물은 상기 구성 요소(A) 및 상기 구성 요소(B) 이외에 임의로 구성 요소(C)를 포함한다. 상기 구성 요소(C)를 상기 구성 요소(A) 및 상기 구성 요소(B)와 조합함으로써, 수지에 첨가했을 때 블리드 아웃을 억제할 수 있고 상기 구성 요소(A) 및 상기 구성 요소(B)만을 사용한 경우보다 더욱 높은 난연 성능이 제공될 수 있다.

[0309]

일반식(I)로 표시되는 포스포아미데이트 화합물은 헌더드 아민 화합물 및 구성 요소(C)와 병용함으로써 더욱 우수한 난연 효과를 발휘하고, 수지에 첨가될 때, 블리드 아웃이 발생하지 않는다. 한 바람직한 실시태양에서, 혼합비(질량비) (A)/(B) 및 (C)/(B)의 값은 1보다 높을 수 있고, 이에 의해 상당히 높은 난연 성능이 달성될 수 있다.

[0310]

구성 요소(C)가 본 발명의 조성물에 사용되는 경우, 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 배합비 (A)/(B)의 질량비의 하한값 및 구성 요소(C) 및 구성 요소(B)의 배합비(A)/(B)의 질량비의 하한값은 각각 독립적으로 바람직하게는 1 이상, 보다 바람직하게는 1.3 이상, 더욱 바람직하게는 1.5 이상, 더욱 바람직하게는 1.7 이상, 특히 바람직하게는 2 이상이다. 또한, (A)/(B)의 질량비의 상한값 및 (C)/(B)의 질량비의 상한값은 각각 독립적으로 바람직하게는 50 이하, 보다 바람직하게는 30 이하, 더욱 바람직하게는 25 이하, 더욱 바람직하게는 20 이하, 특히

바람직하게는 15 이하이다. (A)/(B) 또는 (C)/(B)의 비의 값이 너무 낮거나 너무 높으면, 난연 성능은 (A)/(B) 또는 (C)/(B)의 값이 바람직한 범위 내에 있는 경우에 비해 더 저하될 것이다.

[0311] 본 발명의 난연성 조성물은, 한 바람직한 실시태양에서 열가소성 수지용 난연성 조성물로서, 보다 바람직한 실시태양에서 폴리올레핀 수지용 난연성 조성물로서 적합하게 사용할 수 있다.

[0312] <구성 요소(D)>

[0313] 본 발명의 난연성 조성물은 열가소성 수지에 유효하게 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 열가소성 수지 조성물의 경우, 구성 요소(D)로서, 열가소성 수지가 사용된다.

[0314] 열가소성 수지의 종류는 특별히 제한되지 않는다. 수지는 바이닐기가 라디칼 중합된 폴리머 또는 축중합에 의해 중합된 폴리머일 수 있다. 라디칼 중합에 의해 형성된 폴리머가 바람직하다. 보다 바람직하게는, 수지는 폴리올레핀 수지이다.

[0315] 또한, 폴리머는 호모폴리머 또는 코폴리머일 수 있다.

[0316] 구성 요소(D)의 열가소성 수지는 바람직하게는 폴리올레핀 수지이고, 보다 바람직하게는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 프로필렌 또는 에틸렌을 함유하는 코폴리머이다.

[0317] 본 명세서에서, 코폴리머의 조성물과 관련하여, "에틸렌"이라는 용어는 에틸렌 또는 프로필렌을 원료로서 포함하는 모노머 혼합물이 중합될 때 얻은 폴리머에서 에틸렌으로부터 유래된 모이어티를 의미하는 것에 유의해야 한다. 또한, 코폴리머의 조성물과 관련하여, 용어 "프로필렌"은 프로필렌을 원료로서 포함하는 모노머 혼합물이 중합될 때 얻어지는 폴리머에서 프로필렌으로부터 유도되는 모이어티를 의미한다.

[0318] 폴리에틸렌의 종류는 특별히 제한되지 않는다. 폴리에틸렌은 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)일 수 있고, 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)일 수 있고, 분지형 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)일 수 있으며 초고 분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)일 수 있다.

[0319] 폴리프로필렌의 종류는 특별히 제한되지 않는다. 폴리프로필렌은 아이소택틱 폴리프로필렌일 수 있고, 신디오택틱 폴리프로필렌일 수 있으며, 어택틱 폴리프로필렌일 수 있다.

[0320] 프로필렌 또는 에틸렌을 함유하는 코폴리머는 프로필렌과 다른 모노머의 코폴리머일 수 있고, 에틸렌과 다른 모노머의 코폴리머일 수 있으며, 프로필렌, 에틸렌 및 다른 모노머의 코폴리머일 수 있다.

[0321] 코폴리머에 대해, 폴리에틸렌의 특성이 요구되는 경우, 코폴리머에서 에틸렌의 비율은 바람직하게는 10몰% 이상, 보다 바람직하게는 30몰% 이상, 더욱 바람직하게는 50몰% 이상, 특히 바람직하게는 70몰% 이상이다.

[0322] 코폴리머에 대해, 폴리프로필렌의 특성이 요구되는 경우, 코폴리머의 프로필렌의 비율은 바람직하게는 10몰% 이상, 보다 바람직하게는 30몰% 이상, 더욱 바람직하게는 50몰% 이상, 특히 바람직하게는 70몰% 이상이다.

[0323] 코폴리머에 대해, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌의 특성이 모두 요구되는 경우, 코폴리머에서 에틸렌 및 프로필렌의 총량의 비율 바람직하게는 10몰% 이상, 보다 바람직하게는 30몰% 이상, 더욱 바람직하게는 50몰% 이상 및 특히 바람직하고, 70몰% 이상이다.

[0324] 코폴리머에 대해, 필요한 경우, 할로겐 함유 모노머(예를 들어, 염화바이닐 모노머)를 공중합할 수 있다. 그러나, 할로겐 함유 모노머는 환경 문제의 관점에서 바람직하지 않다. 따라서, 바람직한 실시태양에서, 코폴리머는 할로겐 함유 모노머를 포함하지 않는다.

[0325] 구성 요소(D)의 열가소성 수지로서, 할로겐 함유 열가소성 수지(예를 들어, 폴리염화 바이닐 수지)가 사용될 수 있다. 그러나, 할로겐 함유 열가소성 수지는 환경 문제의 관점에서 바람직하지 않다. 따라서, 바람직한 실시태양에서, 구성 요소(D)의 열가소성 수지는 할로겐 함유 열가소성 수지를 포함하지 않는다.

[0326] 한 실시태양에서, 구성 요소(D)의 열가소성 수지로서, 할로겐을 함유하지 않는 열가소성 수지와 혼합함으로써 할로겐 함유 열가소성 수지를 사용하는 것도 가능하다. 그러나, 환경 문제의 관점에서, 할로겐 함유 열가소성 수지의 양이 적은 것이 바람직하다. 할로겐 함유 열가소성 수지의 함량은 할로겐 함유 열가소성 수지 및 할로겐을 함유하지 않는 열가소성 수지의 총량에 대해 바람직하게는 30질량% 이하, 보다 바람직하게는 10질량% 이하, 더욱 바람직하게는 5질량% 이하, 특히 바람직하게는 1질량% 이하이다.

[0327] <난연성 열가소성 수지 조성물>

- [0328] 본 발명의 난연성 열가소성 수지 조성물은 난연성 조성물의 각 구성 요소와 열가소성 수지를 혼합함으로써 얻을 수 있다. 난연성 열가소성 수지 조성물의 제조에 대해, 난연성 조성물의 각 구성 요소를 혼합하는 단계가 난연성 조성물을 제조하기 위해 사용되고, 그런 후에, 제조된 난연성 조성물 및 열가소성 수지가 혼합되는 방법을 사용할 수 있다. 난연성 조성물의 제조 단계가 수행되지 않고 난연성 조성물의 각 구성 요소 및 열가소성 수지가 혼합되는 방법을 또한 사용할 수 있다.
- [0329] 열가소성 수지 조성물에 혼합되는 구성 요소(A)의 양은 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 양은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 0.1질량부 이상, 더 바람직하게는 0.5질량부 이상 및 특히 바람직하게는 1질량부 이상이다. 또한, 양은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 45질량부 이하, 보다 바람직하게는 40질량부 이하, 더욱 바람직하게는 35질량부 이하, 더욱 바람직하게는 30질량부 이하, 및 특히 바람직하게는 25질량부 이하이다. 양이 너무 적으면, 첨가하여 효과를 얻지 못할 수 있다. 양이 너무 많으면, 열가소성 수지 조성물의 물성이 저하될 수 있다.
- [0330] 열가소성 수지 조성물에 혼합되는 구성 요소(B)의 양은 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 양은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 0.01질량부 이상, 보다 바람직하게는 0.1질량부 이상, 더욱 바람직하게는 0.3질량부 이상, 및 특히 바람직하게는 0.5질량부 이상이다. 또한, 양은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 15질량부 이하, 더욱 바람직하게는 10질량부 이하, 더욱 바람직하게는 7질량부 이하, 및 특히 바람직하게는 5질량부 이하이다. 양이 너무 적으면, 첨가하여 효과를 얻지 못할 수 있다. 양이 너무 많으면, 열가소성 수지 조성물의 물성이 저하될 수 있다.
- [0331] 열가소성 수지 조성물에 혼합되는 구성 요소(C)의 양은 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 양은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 1질량부 이상, 보다 바람직하게는 2질량부 이상, 더욱 바람직하게는 3질량부 이상, 및 특히 바람직하게는 5질량부 이상이다. 또한, 양은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 30질량부 이하, 더욱 바람직하게는 25질량부 이하, 더욱 바람직하게는 20질량부 이하, 및 특히 바람직하게는 17질량부 이하이다. 양이 너무 적으면, 첨가하여 효과를 얻지 못할 수 있다. 양이 너무 많으면, 열가소성 수지 조성물의 물성이 저하될 수 있다.
- [0332] 열가소성 수지 조성물에 혼합되는 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 양은 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 총량은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 1질량부 이상, 보다 바람직하게는 2질량부 이상, 더욱 바람직하게는 3질량부 이상, 더욱 더 바람직하게는 5질량부 이상, 및 특히 바람직하게는 7질량부 이상이다. 혼합되는 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 총량이 너무 적으면, 높은 난연성이 달성되지 않는 경우가 있을 수 있다. 또한, 혼합되는 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 총량은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 50질량부 이하, 더욱 바람직하게는 45질량부 이하, 더욱 바람직하게는 40질량부 이하, 더욱 더 바람직하게는 35질량부 이하, 특히 바람직하게는 30질량부 이하 및 가장 바람직하게는 25질량부 이하이다. 또한, 한 실시태양에서, 혼합되는 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 총량은 20질량부 이하, 15질량부 이하, 및 10질량부 이하일 수 있다. 혼합되는 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 총량은 20질량부 이하, 15질량부 이하 및 10질량부 이하일 수 있다. 혼합되는 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)의 총량이 너무 많으면, 열가소성 수지 조성물의 물성이 저하될 수 있다.
- [0333] 열가소성 수지 조성물에 혼합되는 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)의 총량은 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 혼합되는 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)의 총량은 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 바람직하게는 1질량부 이상, 더욱 바람직하게는 2질량부 이상, 더욱 바람직하게는 3질량부 이상, 더욱 더 바람직하게는 5질량부 이상, 및 특히 바람직하게는 7질량부 이상이다. 혼합되는 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)의 총량이 너무 적으면, 높은 난연성이 달성되지 않는 경우가 있을 수 있다. 혼합되는 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)의 총량이 너무 많으면, 열가소성 수지 조성물의 물성이 저하될 수 있다. 또한 혼합되는 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)의 총량은 바람직하게는 50질량부 이하, 더욱 바람직하게는 45질량부 이하, 더욱 바람직하게는 40질량부 질량부 이하, 더욱 더 바람직하게는 35질량부 이하, 특히 바람직하게는 30질량부 이하, 및 가장 바람직하게는 25질량부 이하이다. 또한, 한 실시태양에서, 혼합되는 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)의 총량은 20질량부 이하, 15질량부 이하, 및 10질량부 이하일 수 있다. 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)의 혼합물이 사용되는 경우, 혼합되는 총량이 적더라도(예를 들어, 총량이 구성 요소(A) 내지 구성 요소(D)의 총량의 100질량부에 대해 10질량부 이하인 경우라도), 높은 난연성을 얻을 수 있다는 장점이 있다.
- [0334] <다른 난연제>

- [0335] 필요한 경우, 본 발명의 난연성 조성물 이외의 난연제가 본 발명의 열가소성 수지 조성물에 사용될 수 있다. 즉, 열가소성 수지와의 난연성을 제공할 수 있는 상기 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C) 이외의 화합물(이하, "다른 난연제"라고도 함)이 또한 열가소성 수지 조성물에 사용될 수 있다.
- [0336] 예를 들면, 필요한 경우, 포스포르아미데이트 화합물 이외의 유기 종류 난연제 또는 무기 종류 난연제가 사용될 수 있다. 포스포르아미데이트 화합물 이외의 유기 종류 난연제의 예는 할로겐계 난연제, 포스페이트계 난연제 등을 포함한다. 무기 난연제의 예는 안티몬 화합물, 금속 수산화물 등을 포함한다. 금속 수산화물의 구체적인 예는, 예를 들어 수산화알루미늄(알루미나 수화물), 수산화마그네슘 등을 포함한다. 또한, 금속 산화물 또는 금속염이 다른 난연제로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 산화아연, 차아인산알루미늄 또는 트리스(다이에틸포스핀산)알루미늄이 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0337] 그러나, 본 발명의 난연제를 이용하기 위해, 사용될 다른 난연제의 양이 적은 것이 바람직하다. 예를 들면, 다른 난연제의 사용량은 열가소성 수지의 100질량부에 대해 바람직하게는 20질량부 이하, 더욱 바람직하게는 10질량부 이하, 더욱 바람직하게는 5질량부 이하, 더욱더 바람직하게는 1질량부 이하이다. 또한, 사용될 다른 난연제의 양은 본 발명의 난연제 조성물의 100질량부에 대해 바람직하게는 100질량부 이하, 더욱 바람직하게는 50질량부 이하, 더욱 바람직하게는 20질량부 이하, 및 더욱더 바람직하게는 10질량부 이하이다.
- [0338] 바람직한 한 실시태양에서, 본 발명의 열가소성 수지는 할로겐계 난연제를 포함하지 않는다. 즉, 할로겐 원자를 갖고 열가소성 수지에 난연성을 제공할 수 있는 화합물을 포함하지 않는다.
- [0339] 특히 바람직한 실시태양에서, 다른 난연제는 혼합되지 않으며, 구성 요소(A) 및 구성 요소(B)만으로 이루어진 난연제 조성물 또는 구성 요소(A), 구성 요소(B) 및 구성 요소(C)으로만 이루어진 난연제 조성물이 사용된다.
- [0340] 본 발명의 난연제는 다른 난연제와 혼합되지 않더라도 일반적인 열가소성 수지 제품에 요구되는 높은 난연성과 다양한 성능을 달성할 수 있다. 따라서, 의도된 열가소성 수지 제품이 특수 용도를 위한 제품이 아닌 경우, 본 발명의 열가소성 수지 조성물을 다른 난연제와 혼합할 필요는 없다.
- [0341] <다른 첨가제>
- [0342] 또한, 구성 요소(A) 내지 (C) 이외의 다양한 첨가제가 수지 조성물에 요구되는 특성에 따라 본 발명의 효과가 열화되지 않는 범위 내에서 본 발명의 난연성 열가소성 조성물에 혼합될 수 있다. 예를 들면, 난연성 보조제, 자외선 흡수제, 헌더드 아민 화합물 이외의 산화 방지제, 헌더드 아민 화합물 이외의 광안정제, 착색제(예를 들어, 염료 또는 안료), 표면 개질제, 항균제, 방충제, 대전 방지제, 충전제(예를 들어, 무기 충전제), 보강제(예를 들어, 유리 섬유 보강재 등) 등이 첨가될 수 있다.
- [0343] 헌더드 아민 화합물은 일반적으로 산화방지제 또는 광안정제로서의 기능을 갖는다는 점에 유의해야 한다. 그러나, 본 명세서에서, 헌더드 아민 화합물은 상기 구성 요소(B)에 포함되기 때문에 다른 첨가제에는 포함되지 않는다.
- [0344] 이를 첨가제의 종류 및 첨가될 양은 특별히 제한되지 않으며, 일반적으로 사용되는 첨가제는 일반적으로 사용되는 양의 범위에서 사용될 수 있다. 구체적으로, 예를 들어, 이를 첨가제 각각에 대해, 양은 열가소성 수지의 100질량부에 대해 0.01질량부 이상, 0.1질량부 이상, 또는 1질량부 이상일 수 있다. 또한, 양은 열가소성 수지의 100질량부에 대해 20질량부 이하, 10질량부 이하 또는 5질량부 이하일 수 있다.
- [0345] 그러나, 착색제, 가교제, 자외선 흡수제, 가수 분해 억제제, 충전제, 보강재 등과 같은 상기 첨가제가 본 발명의 열가소성 수지 조성물에 항상 필요한 것은 아니다. 이것은 이를 첨가제가 열가소성 수지 조성물에 의도된 열가소성 수지 제품에 요구되는 성능에 기초하여 최소 요구량으로 사용되는 한 충분하다.
- [0346] <조성물 제조 방법>
- [0347] 난연성 조성물을 제조하거나 난연성 열가소성 수지 조성물을 제조할 때의 혼합 및 교반 작업은 통상적인 교반장치, 예를 들어 다양한 분쇄기, 헨셀 믹서(FM 믹서) 등을 사용하여 수행될 수 있다. 다양한 구성 요소가 균일하게 혼합될 수 있다면, 첨가 순서는 중요하지 않다. 모든 구성 성분이 한 번에 교반 장치에 첨가되어 혼합 및 교반될 수 있다. 대안적으로, 측면 공급기로부터 포스포르아미데이트 화합물을 첨가할 수 있다. 또한, 열가소성 수지 및 포스포르아미데이트 화합물의 마스터 배치가 미리 제조되고, 필요량의 마스터 배치가 열가소성 수지에 혼합되어, 최종 생성물의 난연성 표준에 따라 필요한 양의 난연제를 만들어서, 원하는 최종 난연성을 갖는 난연성 수지 조성물을 얻을 수 있다.

[0348] 또한, 열가소성 수지(예를 들어, 사출 성형 또는 압출 성형)의 가열 용융 성형이 수행될 때, 난연제가 열가소성 수지와 혼합되어 난연성 수지 조성물을 얻을 수 있다.

[0349] <성형품>

[0350] 본 발명의 난연성 열가소성 수지 조성물은 열가소성 수지의 성형 방법으로서 공지된 임의의 방법으로 성형될 수 있다. 원하는 성형품에 적합한 성형기, 금형 등이 사용되면, 원하는 성형품을 용이하게 얻을 수 있다. 예를 들어, 자동차 장식품, 포장 재료, 전기 장치용 재료, 건축 재료용 시트 또는 필름, 전선 피복 재료 등과 같은 다양한 성형품이 성형될 수 있다.

[0351] 얻어지는 성형품은 우수한 난연성을 가지며 열가소성 수지의 성능이 현저하게 저하되지 않는다는 장점이 있다.

[0352] [실시예]

[0353] 이하의 실시예에 기초하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 하기 실시예에 의해 제한되지 않는다.

[0354] (실시예 1 내지 7)

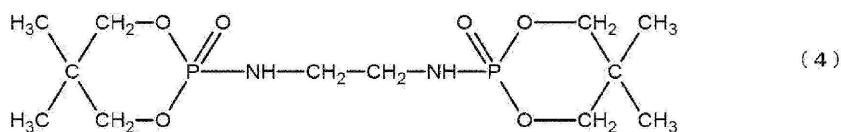
[0355] 수지와 첨가제를 표 1에 나타낸 비율로 혼합하여 난연성 수지 조성물을 얻었다.

[0356] 사용한 수지 및 첨가제는 아래에 기술된 것과 같다.

[0357] (1) 폴리프로필렌 수지: 프라임 폴리머에 의해 제조된 프라임 폴리프로(등록상표) J-750HP.

[0358] (2) 포스포아미데이트 1: 미국 특허 출원 공개 제2016/0244582호의 단락 0173에 기술된 절차에 따라 제조된 사이클릭 포스포아미데이트. 분쇄된 제품. 평균 입자 크기 약 4 μm . 일반식(4)의 바이사이클릭 포스포아미데이트 화합물. 본 발명에 따른 포스포아미데이트.

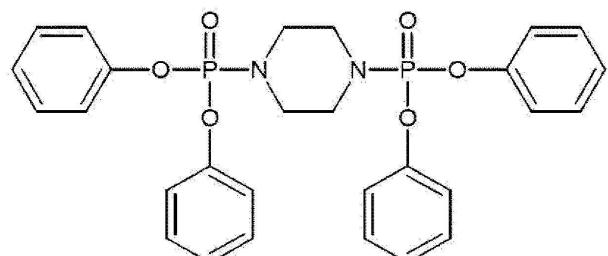
[0359] [화학식 54]



[0360]

(3) 포스포아미데이트 2: 시코쿠 캐미컬이 제조한 SP-703, 비교예용 포스포아미데이트.

[0362] [화학식 55]



[0363]

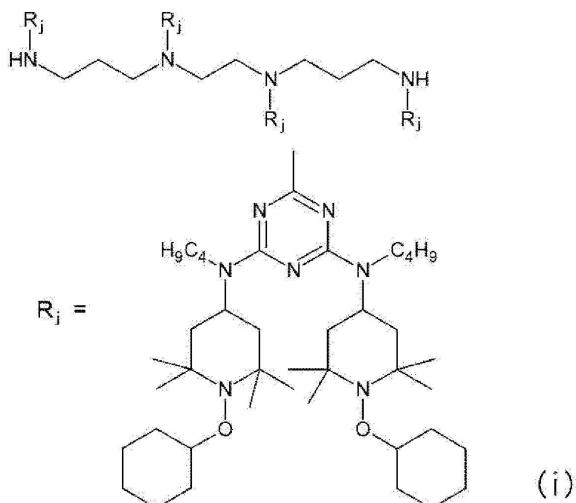
(4) 멜라민 시아누레이트: 니산 캐미컬이 제조한 MC-4000. 멜라민 시아누레이트 분말. 평균 입자 직경 12 μm .

[0365]

(5) 힌더드 아민 1: BASF 제팬이 제조한 Flamestab NOR-116, 트라이아진 유도체.

[0366]

[화학식 56]



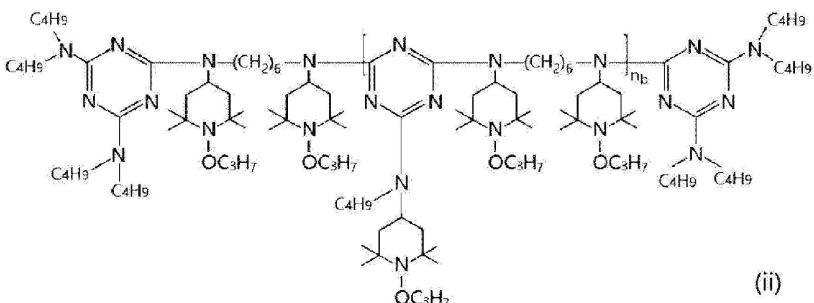
[0367]

[0368]

(5) 헌더드 아민 2: BASF 제팬이 제조한 Tinuvin NOR-371. 일반식(iii)의 헌더드 아민 화합물:

[0369]

[화학식 57]



[0370]

[0371]

여기서 n_b 는 1 내지 10이다.

[0372]

(6) 헌더드 아민 3: BASF 제팬이 제조한 Tinuvin XT 850. 헌더드 아민 화합물.

[0373]

(7) 안정제 1: BASF가 제조한 Irganox B 561, 헌더드 폐놀계 열 안정제인 20% Irganox 1010 및 아인산염 공정 안정제인 80% Irgaphos 168의 혼합물.

[0374]

(시편 제작 방법)

[0375]

이축 혼련 압출기(Toshiba machine 제조 TEM-37BS)를 사용하여 수지 및 첨가제를 표 1에 나타낸 비율로 혼합하고, 혼련 단계는 180°C로 설정하여 수행하였다. 압출 축에서 얻은 스트랜드를 수조에서 냉각시켰다. 그 후, 스트랜드를 펠릿타이저로 절단하여 펠릿을 얻었다. 펠릿을 80°C로 유지되는 항온 건조기에서 4시간 동안 건조시켰다. 그 후, 건조된 펠릿을 사출 성형기(FN2000: 낫세이 플라스틱 인더스트리얼에서 제조)를 사용하여 성형 온도 180°C에서 성형하고, 소정 형상의 시편을 제작하였다.

[0376]

얻어진 시편을 사용하여 이하와 같은 테스트를 실행하였다.

[0377]

[난연성 테스트]

[0378]

난연성 테스트는 UL 대상 94(Underwriters Laboratories Incorporated)의 "장치 및 기구 부품용 플라스틱 재료의 가연성 테스트"의 수직 테스트 연소 방법에 따라 수행되었다. 시편의 벽 두께에 관해, 1.6mm(1/16 인치) 및 3.2mm(1/8 인치)를 사용하였다.

[0379]

(산소 지수)

[0380]

산소 지수(L.O.I)의 측정은 일본 산업 표준 JIS K7201(산소 지수에 기초한 가연성 테스트 방법)에 따라 수행되었다.

[0381] (블리드 아웃 테스트 방법)

[0382] 블리드 아웃을 확인하기 위해, 상기 사출 성형을 실행할 때, 수지 가공 시 주형에 대한 첨가제의 부착 유무 및 오염 여부를 육안으로 관찰하였다. 성형품의 블리드 아웃을 더 관찰하기 위해, 사출 성형에 의해 얻어진 UL Subject 94의 벽 두께 1.6mm(1/16인치)의 시편을 준비하였다. 시편을 80°C의 항온건조기에 2주간 방치하고 시험 전후의 시편의 중량 변화로부터 감소율을 관찰하였다. 중량 변화율에 관해, 시험 후의 시편의 표면을 아세톤으로 닦은 후의 시편의 중량과 시험 전의 중량의 차이를 구하여 백분율로 나타내었다는 것에 유의해야 한다.

[0383] 결과는 표 1 및 표 2에 도시된다. 또한, 표 1 및 표 2의 혼합률은 모두 질량부 기준이다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7
폴리프로필렌 수지	79	83	79	83	90	90	87
포스포아미레이트 1	20	16	5	4	3	3	3
포스포아미레이트 2	-	-	-	-	-	-	-
힌더드 아민 1	1	1	1	1	1	-	-
힌더드 아민 2	-	-	-	-	-	1	-
힌더드 아민 3	-	-	-	-	-	-	1
멜라민 시아누레이트	-	-	15	12	6	6	9
안정제 1	-	-	-	-	-	-	-
UL-94 (1/16")	V-2						
UL-94 (1/8")	V-2						
L.O.I.	24.1	23.2	24.1	24.1	24.1	23.2	23.7
주형 부착 또는 오염의 존재/부존재	부존재						
블리드 아웃(중량 율%)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

표 2

	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
폴리프로필렌 수지	79	79	90	90	79
포스포아미레이트 1	20	5	-	-	-
포스포아미레이트 2	-	-	9	3	-
힌더드 아민 1	-	-	1	-	1
힌더드 아민 2	-	-	-	1	-
힌더드 아민 3	-	-	-	-	-
멜라민 시아누레이트	-	15	-	6	20
안정제 1	1	1	-	-	-
UL-94 (1/16")	Not-V	Not-V	Not-V	V-2	Not-V
UL-94 (1/8")	Not-V	Not-V	Not-V	V-2	Not-V
L.O.I.	24.1	19.7	21.9	23.7	19.7
주형 부착 또는 오염의 존재/부존재	부존재	부존재	존재	존재	부존재
블리드 아웃(중량 율%)	<0.01	<0.01	0.16	0.12	<0.01

[0386] Not-V: 결과는 UL-94 수직 연소 테스트의 V-0, V-1, V-2 중 어느 하나에 해당하지 않으며 화염이 고정 클램프에 도달하고 시편이 적하하면서 완전히 연소되었다.

[0387] 표 1 및 표 2에 도시된 바와 같이, 실시예 1 내지 7의 결과로부터, 본 발명에서 규정하는 구조를 갖는 포스포아미레이트 1을 힌더드 아민 화합물과 조합하여 사용할 경우, 산소 지수 값을 증가시키면서 동시에 UL94 수직 연소 테스트에서 V-2의 난연성을 얻을 수 있었고, 블리드 아웃을 억제할 수 있었다.

[0388] 특히, 실시예 5 및 6의 결과로부터, 포스포아미레이트 1, 힌더드 아민 및 멜라민 시아누레이트의 3성분을 포함

하는 본 발명의 난연제 조성물은 첨가량을 10질량%로 감소시켜 블리드 아웃을 억제할 수 있었다.

[0389] 실시예 1 및 비교예 1로부터, 산소 저수 값이 동일한 수준이었음에도 불구하고, 구성 요소(B)를 힌더드 아민 화합물 이외의 안정제로 대체한 조성물은 UL94 수직 연소 테스트에서 V-2 기준을 만족하지 않음을 확인하였다.

[0390] 비교예 1 및 2의 결과로부터, 힌더드 아민 화합물 없이 포스포아미데이트 1을 사용할 경우, V-2 난연성을 달성할 수 없음을 확인하였다.

[0391] 비교예 3 내지 4의 결과로부터, 비교용 포스포아미데이트 2를 힌더드 아민 화합물과 조합하여 사용한 경우, V-2의 난연성과 블리드 아웃 방지를 동시에 달성할 수 없었다. 비교용 포스포아미데이트 2의 첨가량을 줄이면, V-2의 난연성을 만족시킬 수 없고, 반대로 첨가량이 증가되면, 블리드 아웃이 발생한다.

[0392] 비교예 5의 결과로부터, 멜라민 시아누레이트와 힌더드 아민의 조합만으로는 V-2를 초래하는 난연성을 얻을 수 없다는 것을 확인하였다.

[0393] 실시예 5 및 6을 비교예 3 및 4와 비교한 결과, 비교용 포스포아미데이트 2를 함유하는 열가소성 수지는 성형 공정 동안 이미 블리드 아웃이 발생하는 단점이 있는 반면, 특정 구조를 갖는 본 발명의 포스포아미데이트 1이 사용될 때, 블리드 아웃이 발생하지 않으며 주형 부착 및 첨가제에 의한 오염이 발생하지 않는다.

[산업상 이용 가능성]

[0395] 본 발명에 따르면, 열가소성 수지의 성능을 현저하게 열화시키지 않는 열가소성 수지에 난연성을 제공할 수 있는 난연성 조성물이 제공된다. 또한, 난연성 조성물을 사용하는 난연성 열가소성 수지 조성물이 제공된다. 본 발명에 따른 난연성 조성물 및 난연성 열가소성 수지 조성물을 자동차 장식품, 포장 재료, 전기 장치용 재료, 건축 재료용 시트 또는 필름, 전선 피복 재료 등과 같은 성형 제품에 사용될 수 있다.

[0396] 본 발명은 본 발명의 바람직한 실시태양을 참조하여 지금까지 예시되었지만, 본 발명이 실시태양에 의해 제한되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 범위는 청구 범위에 의해서만 해석되어야 한다는 것이 이해된다. 당업자는 본 명세서의 설명 및 본 발명의 특정 유리한 실시태양의 설명으로부터 기술적 상식에 기초하여 동등한 범위를 수행할 수 있는 것으로 이해된다. 본 명세서에 인용된 특허, 특히 출원 및 문헌의 내용은 그 내용 자체가 본 명세서에 구체적으로 기술된 경우와 유사하게 본 명세서에 참조로 포함되어야 한다.