

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-128696

(P2017-128696A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

|                    |                  |             |             |
|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| (51) Int.Cl.       |                  | F I         | テーマコード (参考) |
| <b>CO8L 101/00</b> | <b>(2006.01)</b> | CO8L 101/00 | 4 J O O 2   |
| <b>CO8L 101/06</b> | <b>(2006.01)</b> | CO8L 101/06 |             |
| <b>CO8K 5/13</b>   | <b>(2006.01)</b> | CO8K 5/13   |             |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 49 頁)

|           |                            |          |                                       |
|-----------|----------------------------|----------|---------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-10836 (P2016-10836) | (71) 出願人 | 000000387                             |
| (22) 出願日  | 平成28年1月22日 (2016.1.22)     |          | 株式会社 A D E K A                        |
|           |                            |          | 東京都荒川区東尾久7丁目2番35号                     |
|           |                            | (74) 代理人 | 100096714                             |
|           |                            |          | 弁理士 本多 一郎                             |
|           |                            | (74) 代理人 | 100124121                             |
|           |                            |          | 弁理士 杉本 由美子                            |
|           |                            | (74) 代理人 | 100176566                             |
|           |                            |          | 弁理士 渡未 巧                              |
|           |                            | (74) 代理人 | 100180253                             |
|           |                            |          | 弁理士 大田黒 隆                             |
|           |                            | (72) 発明者 | 崔 椿                                   |
|           |                            |          | 埼玉県さいたま市南区白幡5丁目2番13号 株式会社 A D E K A 内 |

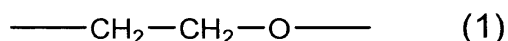
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯電防止性熱可塑性樹脂組成物およびそれを用いた成形体

(57) 【要約】

【課題】持続性を有する十分な帯電防止性と耐熱性とを備える成形体を製造できる帯電防止性熱可塑性樹脂組成物、および、それを用いた成形体を提供する。

【解決手段】熱可塑性樹脂60～98質量部に対し高分子化合物(A)2～40質量部を含有し、熱可塑性樹脂と高分子化合物(A)との合計量100質量部に対して、フェノール系酸化防止剤(B)0.001～20質量部を含有する帯電防止性熱可塑性樹脂組成物である。高分子化合物(A)が、ジオール、脂肪族ジカルボン酸、芳香族ジカルボン酸、下記一般式(1)で表される基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物(C)、および、反応性官能基を有する化合物(D)が、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有する。



【選択図】 なし

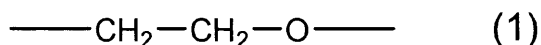
## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

熱可塑性樹脂 60～98 質量部に対し高分子化合物 (A) 2～40 質量部を含有し、前記熱可塑性樹脂と前記高分子化合物 (A) との合計量 100 質量部に対して、フェノール系酸化防止剤 (B) 0.001～20 質量部を含有する帯電防止性熱可塑性樹脂組成物であって、

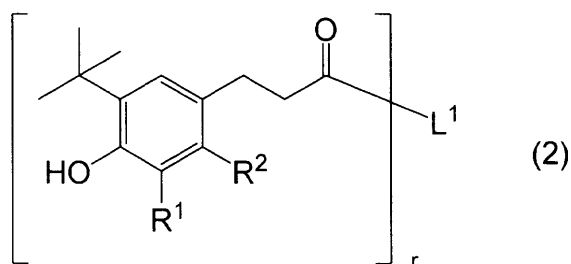
前記高分子化合物 (A) が、ジオール、脂肪族ジカルボン酸、芳香族ジカルボン酸、下記一般式 (1) で表される基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物 (C)、および、反応性官能基を有する化合物 (D) が、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有することを特徴とする帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

10



## 【請求項 2】

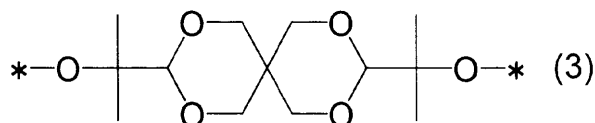
前記フェノール系酸化防止剤が、下記一般式 (2)、(4)、(5)、(6) または (7) で表されるもののうちの少なくとも一種以上を含有する請求項 1 記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。



20

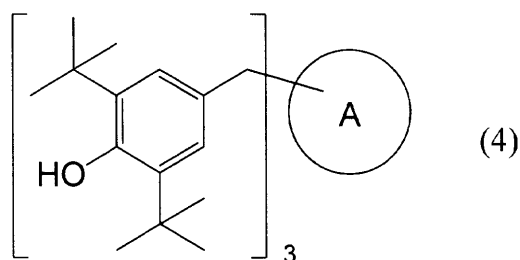
(式 (2) 中、 $r$  は 1～4 の整数を表し、 $R^1$  および  $R^2$  は各々独立して、水素原子または直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数 1～8 のアルキル基を表し、 $L^1$  は、 $r = 1$  の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数 1～31 の一価の脂肪族炭化水素基を表し、 $r = 2$  の場合、直鎖または若しくは分岐を有する炭素原子数 1～31 の二価の脂肪族炭化水素基、または、下記一般式 (3)、

30



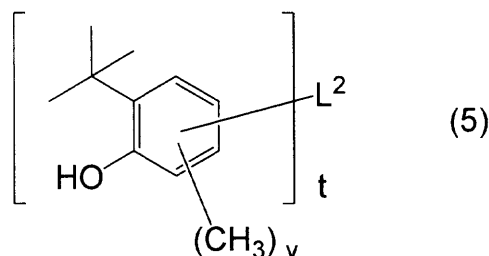
(式 (3) 中、\* は、式 (2) 中の  $L^1$  との結合部位を表す。) で表される基を表し、 $r = 3$  の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数 1～31 の三価の脂肪族炭化水素基、炭素原子数 6～20 の環状基、または、炭素原子数 6～20 の 1, 3, 5-トリアルキルベンゼンイソシアヌレートを表し、 $r = 4$  の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数 1～31 の四価の脂肪族炭化水素基を表し、これらの脂肪族炭化水素基の一部のメチレン基が、 $\text{---O---}$ 、 $\text{---S---}$ 、 $\text{---NH---}$ 、 $\text{---CO---}$ 、 $\text{---CO---O---}$  または  $\text{---O---CO---}$  で置換されていてもよい。)

40



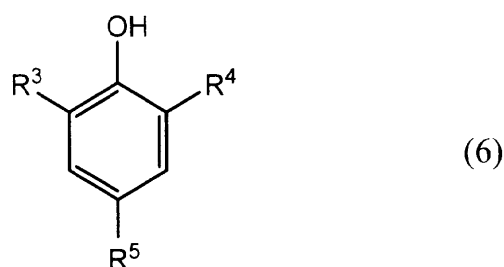
(式 (4) 中、環 A は、炭素原子数 6～20 の環状基またはイソシアヌル環を表す。)

50



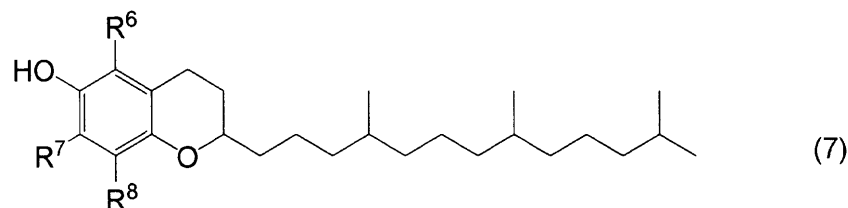
(式(5)中、 $t$ は1～4の整数を表し、 $v$ は1または2を表し、 $L^2$ は、 $t=1$ の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数1～31の一価の脂肪族炭化水素基を表し、 $t=2$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の二価の脂肪族炭化水素基を表し、 $t=3$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の三価の脂肪族炭化水素基、炭素原子数6～20の環状基、または、炭素原子数6～20の1, 3, 5-トリアルキレンイソシアヌレートを表し、 $t=4$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の四価の脂肪族炭化水素基を表し、これらの脂肪族炭化水素基の一部のメチレン基が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置換されていてもよい。)

10



20

(式(6)中、 $R^3$ 、 $R^4$ および $R^5$ は各々独立して、直鎖または分岐を有する炭素原子数1～30のアルキル基を表し、アルキル基中のメチレン基が、エーテル結合、チオエーテル結合またはジスルフィド結合で置換されていてもよい。)



30

(式(7)中、 $R^6$ 、 $R^7$ および $R^8$ は各々独立して、水素原子またはメチル基を表す。)

#### 【請求項3】

前記高分子化合物(A)が、ジオール、脂肪族ジカルボン酸および芳香族ジカルボン酸から構成されるポリエステル(E)と、前記化合物(C)と、前記反応性官能基を有する化合物(D)とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる請求項1または2記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

40

#### 【請求項4】

前記高分子化合物(A)が、前記ポリエステル(E)から構成されたブロックおよび前記化合物(C)から構成されたブロックがエステル結合を介して繰り返し交互に結合してなる両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー(G)と、前記反応性官能基を有する化合物(D)とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有する請求項3記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

#### 【請求項5】

前記ポリエステル(E)から構成されたブロックの数平均分子量がポリスチレン換算で800～8,000であり、前記化合物(C)から構成されたブロックの数平均分子量がポリスチレン換算で400～6,000であり、かつ、前記ブロックポリマー(G)の数

50

平均分子量が、ポリスチレン換算で、5,000～25,000である請求項4記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項6】

前記ポリエステル(E)が、両末端にカルボキシル基を有する構造である請求項3～5のうちいずれか一項記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項7】

前記反応性官能基を有する化合物(D)が、2個以上のエポキシ基を有する多価エポキシ化合物、3個以上の水酸基を有する多価アルコール化合物、および、2個以上のアミノ基を有する多価アミン化合物からなる群から選択される少なくとも一種である請求項1～6のうちいずれか一項記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

10

【請求項8】

前記化合物(C)が、ポリエチレングリコールである請求項1～7のうちいずれか一項記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項9】

さらに、1種以上のアルカリ金属塩(F)0.01～5.0質量部を含有する請求項1～8のうちいずれか一項記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項10】

前記熱可塑性樹脂が、ポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、および、含ハロゲン樹脂からなる群から選択される1種以上を含むものである請求項1～9のうちいずれか一項記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物。

20

【請求項11】

請求項1～10のうちいずれか一項記載の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物が成形されることを特徴とする成形体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、優れた帯電防止性を長期に維持でき、熱安定性が良好な成形品を提供することができる帯電防止性熱可塑性樹脂組成物（以下、単に「樹脂組成物」とも称する）およびそれを用いた成形体に関する。

30

【背景技術】

【0002】

熱可塑性樹脂は、成形加工性、耐熱性、低比重であるといった種々の利点に応じて、自動車材料、家電製品、生活雑貨用品、フィルム、シートおよび構造部品等の各種成形体に広く利用されている。

【0003】

一方、熱可塑性樹脂は、優れた電気絶縁性を有している反面、摩擦等により帯電しやすい問題がある。樹脂からなる成形品が帯電すると、静電気を発生したり、周囲の埃塵を引きつけて外観を損ねる場合がある。成形品が電子製品の場合、帯電により回路が正常に作動できなくなる場合がある。さらに、電撃による問題も存在する。樹脂から人体に対して電撃が発生して不快感を与えるだけでなく、可燃性気体や粉塵があるところでは、電撃が誘因して爆発事故を起こす可能性がある。

40

【0004】

このような静電気障害を防止するために種々の方法が提案されており、例えば、帯電防止剤の使用によって解決が図られている。このような帯電防止剤には、樹脂成形表面に吹き付けたり、浸漬、塗布するなどにより使用されるものと、高分子材料に添加剤を加えて加工する練り込み型のものとが挙げられる。

樹脂成形表面に吹き付け、浸漬、塗布するものは、大半が水溶性の界面活性剤であり、拭き取りや洗浄などによって、帯電防止性効果がなくなるといった問題がある。

50

一方、練り込み型は、樹脂との相溶性、成形加工温度に対する耐熱性等が乏しいと、帯電防止剤や樹脂が分解・着色が生じて成形品の外観を損ねるといった問題があった。

#### 【0005】

かかる観点から、持続的な帯電防止性と十分な耐熱性とを発揮することができる帯電防止性樹脂組成物が求められている。例えば、特許文献1には、アミノエチルエタノールアミンの脂肪酸アミド化合物が提案されている。また、特許文献2、3には、ポリエーテルエステルアミドが提案されている。さらに、特許文献4には、オレフィンのブロックと親水性ポリマーのブロックとが、繰り返し交互に結合した構造を有するブロックポリマーなど、種々の練り込み型帯電防止剤が提案されている。さらにまた、本出願人は、特許文献5、6において、ポリエーテルエステル系高分子型の帯電防止剤を配合した帯電防止性樹脂組成物を提案している。

10

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献1】特開2011-256293号公報

【特許文献2】特開昭58-118838号公報

【特許文献3】特開平3-290464号公報

【特許文献4】特開2001-278985号公報

【特許文献5】国際公開2014/115745号公報

【特許文献6】国際公開2014/148454号公報

20

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかしながら、ポリエーテルエステルアミドからなる帯電防止剤は、樹脂に対して多量に添加しないと十分な帯電防止性能を得ることができなかった。また、特許文献1～4に記載の帯電防止剤は、帯電防止性の効果について示されているものの、樹脂成形体の耐熱性、特に、成形体を加熱したときに生じる着色の問題に関し、なんら検討されていなかった。さらに、帯電防止剤の添加量が増えると樹脂の着色が強くなる問題があり、さらなる改善が求められていた。なお、特許文献5、6に開示された帯電防止剤は、芳香族ジカルボン酸を含まないため、本願発明に係る帯電防止剤とは構造が相違する。

30

#### 【0008】

そこで本発明の目的は、持続性を有する十分な帯電防止性と耐熱性とを備える成形体を製造できる帯電防止性熱可塑性樹脂組成物、および、それを用いた成形体を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

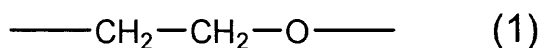
本発明者らは、上記課題を解消するために鋭意検討した結果、帯電防止性に優れるとともに帯電防止性を長期にわたり維持できる特定構造の高分子化合物、および、優れた耐熱性を付与できるフェノール系酸化防止剤を併用することで、上記課題を解消できることを見出して、本発明を完成するに至った。

40

#### 【0010】

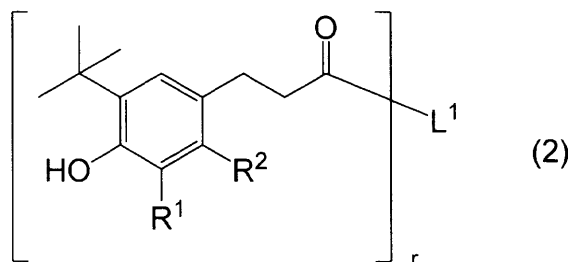
すなわち、本発明の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂60～98質量部に対し高分子化合物(A)2～40質量部を含有し、前記熱可塑性樹脂と前記高分子化合物(A)との合計量100質量部に対して、フェノール系酸化防止剤(B)0.001～20質量部を含有する帯電防止性熱可塑性樹脂組成物であって、

前記高分子化合物(A)が、ジオール、脂肪族ジカルボン酸、芳香族ジカルボン酸、下記一般式(1)で表される基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物(C)、および、反応性官能基を有する化合物(D)が、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有することを特徴とするものである。



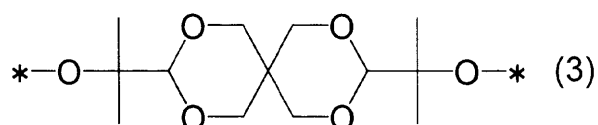
【 0 0 1 1 】

本発明の組成物においては、前記フェノール系酸化防止剤が、下記一般式（２）、（４）、（５）、（６）または（７）で表されるもののうちの少なくとも一種以上を含有することが好ましい。



10

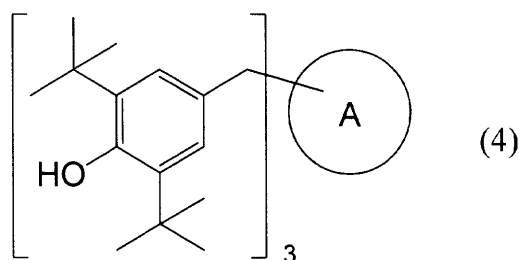
（式（２）中、 $r$ は１～４の整数を表し、 $R^1$ および $R^2$ は各々独立して、水素原子または直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数１～８のアルキル基を表し、 $L^1$ は、 $r = 1$ の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数１～３１の一価の脂肪族炭化水素基を表し、 $r = 2$ の場合、直鎖または若しくは分岐を有する炭素原子数１～３１の二価の脂肪族炭化水素基、または、下記一般式（３）、



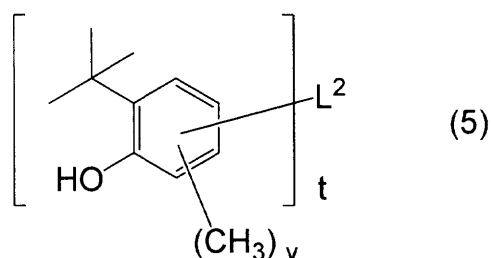
20

（式（３）中、\*は、式（２）中の $L^1$ との結合部位を表す。）で表される基を表し、 $r = 3$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数１～３１の三価の脂肪族炭化水素基、炭素原子数６～２０の環状基、または、炭素原子数６～２０の１，３，５－トリアルキレンイソシアヌレートを表し、 $r = 4$ の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数１～３１の四価の脂肪族炭化水素基を表し、これらの脂肪族炭化水素基の一部のメチレン基が、 $\text{---O---}$ 、 $\text{---S---}$ 、 $\text{---NH---}$ 、 $\text{---CO---}$ 、 $\text{---CO---O---}$ または $\text{---O---CO---}$ で置換されていてもよい。）

30



（式（４）中、環Ａは、炭素原子数６～２０の環状基またはイソシアヌル環を表す。）

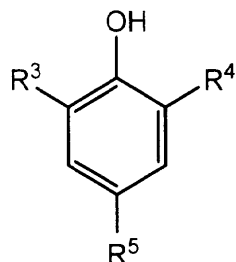


40

（式（５）中、 $t$ は１～４の整数を表し、 $v$ は１または２を表し、 $L^2$ は、 $t = 1$ の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数１～３１の一価の脂肪族炭化水素基を表し、 $t = 2$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数１～３１の二価の脂肪族炭化水素基を表し

50

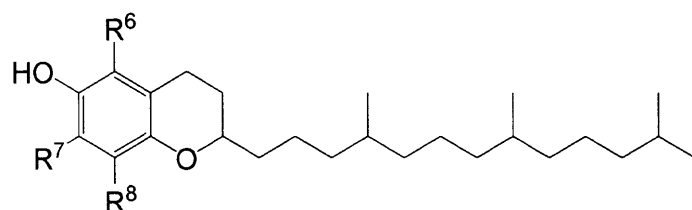
、 $t = 3$  の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数  $1 \sim 31$  の三価の脂肪族炭化水素基、炭素原子数  $6 \sim 20$  の環状基、または、炭素原子数  $6 \sim 20$  の  $1, 3, 5$ -トリアルキレンイソシアヌレートを表し、 $t = 4$  の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数  $1 \sim 31$  の四価の脂肪族炭化水素基を表し、これらの脂肪族炭化水素基の一部のメチレン基が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置換されていてもよい。)



(6)

10

(式(6)中、 $R^3$ 、 $R^4$ および $R^5$ は各々独立して、直鎖または分岐を有する炭素原子数  $1 \sim 30$  のアルキル基を表し、アルキル基中のメチレン基が、エーテル結合、チオエーテル結合またはジスルフィド結合で置換されていてもよい。)



(7)

20

(式(7)中、 $R^6$ 、 $R^7$ および $R^8$ は各々独立して、水素原子またはメチル基を表す。)

#### 【0012】

本発明の樹脂組成物において、前記高分子化合物(A)は、ジオール、脂肪族ジカルボン酸および芳香族ジカルボン酸から構成されるポリエステル(E)と、前記化合物(C)と、前記反応性官能基を有する化合物(D)とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有するものが好ましい。

30

#### 【0013】

また、本発明の樹脂組成物において、前記高分子化合物(A)は、前記ポリエステル(E)から構成されたブロックおよび前記化合物(C)から構成されたブロックがエステル結合を介して繰り返し交互に結合してなる両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー(G)と、前記反応性官能基を有する化合物(D)とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有するものが好ましい。

#### 【0014】

さらに、本発明の樹脂組成物においては、前記ポリエステル(E)から構成されたブロックの数平均分子量がポリスチレン換算で  $800 \sim 8,000$  であり、前記化合物(C)から構成されたブロックの数平均分子量がポリスチレン換算で  $400 \sim 6,000$  であり、かつ、前記ブロックポリマー(G)の数平均分子量が、ポリスチレン換算で、 $5,000 \sim 25,000$  であることが好ましい。

40

#### 【0015】

さらにまた、本発明の樹脂組成物においては、前記ポリエステル(E)が、両末端にカルボキシル基を有する構造であることが好ましい。

#### 【0016】

さらにまた、本発明の樹脂組成物においては、前記反応性官能基を有する化合物(D)が、2個以上のエポキシ基を有する多価エポキシ化合物、3個以上の水酸基を有する多価アルコール化合物、および、2個以上のアミノ基を有する多価アミン化合物からなる群か

50

ら選択される少なくとも一種であることが好ましい。

【0017】

さらにまた、本発明の樹脂組成物においては、前記化合物（C）が、ポリエチレングリコールであることがさらに好ましい。

【0018】

さらにまた、本発明の樹脂組成物は、さらに、1種以上のアルカリ金属塩（F）0.01～5.0質量部を含有することが好ましい。

【0019】

さらにまた、本発明の樹脂組成物においては、前記熱可塑性樹脂が、ポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、および、含ハロゲン樹脂からなる群から選択される1種以上を含むものであることが好ましい。

10

【0020】

本発明の成形体は、上記帯電防止性熱可塑性樹脂組成物が成形されてなることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、優れた帯電防止性を長期維持することができ、耐熱性にも優れる成形体が得られる帯電防止性熱可塑性樹脂組成物を、提供することができる。

【発明を実施するための形態】

20

【0022】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

本発明の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂60～98質量部に対し高分子化合物（A）2～40質量部を含有し、熱可塑性樹脂と高分子化合物（A）との合計量100質量部に対して、フェノール系酸化防止剤（B）0.001～20質量部を含有するものである。

【0023】

まず、本発明で使用される熱可塑性樹脂について説明する。

本発明の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物において、利用可能な樹脂は、熱可塑性樹脂であれば制限はないが、帯電防止性能の持続性と成形性の観点から、特に、ポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、および、含ハロゲン樹脂からなる群から選択される1種以上を含むものが好ましい。

30

【0024】

ポリオレフィン系樹脂としては、例えば、ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、架橋ポリエチレン、超高分子量ポリエチレン、ポリプロピレン、ホモポリプロピレン、ランダムコポリマーポリプロピレン、ブロックコポリマーポリプロピレン、アイソタクチックポリプロピレン、シンジオタクチックポリプロピレン、ヘミアイソタクチックポリプロピレン、ポリブテン、シクロオレフィンポリマー、ステレオブロックポリプロピレン、ポリ-3-メチル-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ペンテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテン等の $\alpha$ -オレフィン重合体、エチレン-プロピレンのブロックまたはランダム共重合体、インパクトコポリマーポリプロピレン、エチレン-メチルメタクリレート共重合体、エチレン-メチルアクリレート共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-ブチルアクリレート共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体等の $\alpha$ -オレフィン共重合体、ポリフルオロオレフィン、さらにポリオレフィン系熱可塑性エラストマーが挙げられ、これらの2種以上の共重合体でもよい。

40

【0025】

スチレン系樹脂としては、例えば、ビニル基含有芳香族炭化水素単独、および、ビニル基含有芳香族炭化水素と、他の単量体（例えば、無水マレイン酸、フェニルマレイミド、

50

(メタ) アクリル酸エステル、ブタジエン、(メタ) アクリロニトリル等) との共重合体が挙げられ、例えば、ポリスチレン (P S) 樹脂、耐衝撃性ポリスチレン (H I P S)、アクリロニトリルースチレン (A S) 樹脂、アクリロニトリルーブタジエンスチレン (A B S) 樹脂、メタクリル酸メチルーブタジエンスチレン (M B S) 樹脂、耐熱 A B S 樹脂、アクリロニトリルーアクリレートースチレン (A A S) 樹脂、スチレンー無水マレイン酸 (S M A) 樹脂、メタクリレートースチレン (M S) 樹脂、スチレンーイソプレンースチレン (S I S) 樹脂、アクリロニトリルーエチレンプロピレンゴムースチレン (A E S) 樹脂、スチレンーブタジエーブチレンースチレン (S B B S) 樹脂、メチルメタクリレートーアクリロニトリルーブタジエンスチレン (M A B S) 樹脂等の熱可塑性樹脂、並びに、これらのブタジエンあるいはイソプレンの二重結合を水素添加したスチレンーエチレンーブチレンースチレン (S E B S) 樹脂、スチレンーエチレンープロピレンースチレン (S E P S) 樹脂、スチレンーエチレンープロピレンースチレン (S E E P S) 樹脂等の水素添加スチレン系エラストマー樹脂が挙げられる。

10

#### 【0026】

ポリエステル系樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート等のポリアルキレンテレフタレート；ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート等のポリアルキレンナフタレート等の芳香族ポリエステル；ポリテトラメチレンテレフタレート等の直鎖ポリエステル；及び、ポリヒドロキシブチレート、ポリカプロラクトン、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンサクシネート、ポリ乳酸、ポリリンゴ酸、ポリグリコール酸、ポリジオキサン、ポリ(2-オキセタノン)等の分解性脂肪族ポリエステルなどが挙げられる。

20

#### 【0027】

ポリエーテル系樹脂としては、ポリアセタール、ポリフェニレンエーテル、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトンケトン、ポリエーテルエーテルケトンケトン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミドなどが挙げられる。

#### 【0028】

ポリカーボネート系樹脂としては、ポリカーボネート、ポリカーボネート/A B S 樹脂、分岐ポリカーボネートなどが挙げられる。

#### 【0029】

ポリアミド系樹脂としては、例えば、ε-カプロラクタム(ナイロン6)、ウンデカンラクタム(ナイロン11)、ラウリルラクタム(ナイロン12)、アミノカプロン酸、エナントラクタム、7-アミノヘプタン酸、11-アミノウンデカン酸、9-アミノノナン酸、α-ピロリドン、α-ピペリドン等の重合物；ヘキサメチレンジアミン、ノナンジアミン、ノナンメチレンジアミン、メチルペンタジアミン、ウンデカンメチレンジアミン、ドデカンメチレンジアミン、メタキシレンジアミン等のジアミンと、アジピン酸、セバシン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、ドデカンジカルボン酸、グルタル酸等のジカルボン酸等のカルボン酸化合物とを共重合させて得られる共重合体、または、これらの重合体または共重合体の混合物等が挙げられる。また、デュポン社製商品名“ケブラー”、デュポン社製商品名“ノーメックス”、株式会社帝人製主商品名“トワロン”、“コーネックス”などのアラミド系樹脂が挙げられる。

30

40

#### 【0030】

含ハロゲン樹脂としては、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリフッ化ビニリデン、塩化ゴム、塩化ビニルー酢酸ビニル共重合体、塩化ビニルーエチレン共重合体、塩化ビニルー塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニルー塩化ビニリデンー酢酸ビニル三元共重合体、塩化ビニルーアクリル酸エステル共重合体、塩化ビニルーマレイン酸エステル共重合体、塩化ビニルーシクロヘキシルマレイミド共重合体等が挙げられる。

#### 【0031】

さらに熱可塑性樹脂の例を挙げると、例えば、石油樹脂、クマロン樹脂、ポリ酢酸ビニ

50

ル、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、ポリビニルホルマール、ポリビニルブチラール、ポリフェニレンサルファイド、ポリウレタン、繊維素系樹脂、ポリイミド樹脂、ポリサルフォン、液晶ポリマー等が挙げられ、これらの熱可塑性樹脂のブレンド物を用いることができる。

#### 【0032】

また、熱可塑性樹脂としては、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、アクリロニトリルーブタジエン共重合ゴム、スチレンーブタジエン共重合ゴム、フッ素ゴム、シリコーンゴム、ポリエステル系エラストマー、ニトリル系エラストマー、ナイロン系エラストマー、塩化ビニル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ポリウレタン系エラストマー等のエラストマーであってもよく、これらを併用してもよい。

10

#### 【0033】

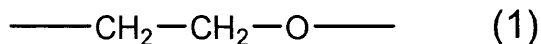
本発明の樹脂組成物においては、これらの熱可塑性樹脂は、単独で使用してもよく、2種以上を併せて使用してもよい。また、アロイ化されていてもよい。なお、これらの熱可塑性樹脂は、分子量、重合度、密度、軟化点、溶媒への不溶分の割合、立体規則性の程度、触媒残渣の有無、原料となるモノマーの種類や配合比率、重合触媒の種類（例えば、チーグラー触媒、メタロセン触媒等）等に関わらず使用することができる。

#### 【0034】

次に、高分子化合物（A）について説明する。高分子化合物（A）は、樹脂組成物に帯電防止性を付与するために配合される。

本発明で用いる高分子化合物（A）は、ジオールと、脂肪族ジカルボン酸と、芳香族ジカルボン酸と、下記一般式（1）で表される基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物（C）と、反応性官能基を有する化合物（D）とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有している。

20



#### 【0035】

本発明において、高分子化合物（A）は、ジオール、脂肪族ジカルボン酸および芳香族ジカルボン酸から構成されるポリエステル（E）と、上記化合物（C）と、上記反応性官能基を有する化合物（D）とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有することが好ましい。また、本発明において、高分子化合物（A）は、ポリエステル（E）から構成されたブロックおよび化合物（C）から構成されたブロックがエステル結合を介して繰り返し交互に結合してなる両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー（G）と、反応性官能基を有する化合物（D）とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有することも好ましい。

30

#### 【0036】

ポリエステル（E）は、ジオール、脂肪族ジカルボン酸および芳香族ジカルボン酸からなるものであればよく、ジオールの水酸基を除いた残基と、脂肪族ジカルボン酸のカルボキシル基を除いた残基とが、エステル結合を介して結合する構造を有し、かつ、ジオールの水酸基を除いた残基と、芳香族ジカルボン酸のカルボキシル基を除いた残基とが、エステル結合を介して結合する構造を有するものが好ましい。

40

#### 【0037】

また、ポリエステル（E）は、両末端にカルボキシル基を有する構造のものが好ましく、ポリエステル（E）の重合度は、2～50の範囲内であることが好ましい。

#### 【0038】

本発明で用いられるジオールとしては、脂肪族ジオール、芳香族基含有ジオールが挙げられる。ジオールは、2種以上の混合物でもよい。脂肪族ジオールとしては、例えば、1，2－エタンジオール（エチレングリコール）、1，2－プロパンジオール（プロピレングリコール）、1，3－プロパンジオール、1，2－ブタンジオール、1，3－ブタンジオール、2－メチル－1，3－プロパンジオール、1，4－ブタンジオール、1，5－ペ

50

ンタンジオール、2, 2-ジメチル-1, 3-プロパンジオール（ネオペンチルグリコール）、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール（3, 3-ジメチロールペンタン）、2-n-ブチル-2-エチル-1, 3-プロパンジオール（3, 3-ジメチロールヘプタン）、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタンジオール、2-エチル-1, 3-ヘキサジオール、2-メチル-1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオール、1, 10-デカンジオール、1, 12-オクタデカンジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、水添ビスフェノールA、1, 2-, 1, 3-または1, 4-シクロヘキサジオール、シクロデカンジオール、ダイマージオール、水添ダイマージオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール等が挙げられる。

10

これら脂肪族ジオールの中でも、1, 4-シクロヘキサジメタノール、水添ビスフェノールAが、帯電防止性能の持続性の点から好ましく、1, 4-シクロヘキサジメタノールがより好ましい。

#### 【0039】

なお、脂肪族ジオールは、疎水性を有することが好ましいので、脂肪族ジオールのうち、親水性を有するポリエチレングリコールは好ましくない。但し、これら以外のジオールとともに使用する場合はその限りではない。

#### 【0040】

芳香族基含有ジオールとしては、例えば、ビスフェノールA、1, 2-ヒドロキシベンゼン、1, 3-ヒドロキシベンゼン、1, 4-ヒドロキシベンゼン、1, 4-ベンゼンジメタノール、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールAのプロピレンオキサイド付加物、1, 4-ビス（2-ヒドロキシエトキシ）ベンゼン、レゾルシン、ピロカテコール等の単核2価フェノール化合物のポリヒドロキシエチル付加物等が挙げられる。これら芳香族基を有するジオールの中でも、帯電防止性能の持続性の点から、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物、1, 4-ビス（ $\beta$ -ヒドロキシエトキシ）ベンゼンが好ましい。

20

#### 【0041】

本発明の樹脂組成物に用いることができる脂肪族ジカルボン酸としては、脂肪族ジカルボン酸の誘導体（例えば、酸無水物、アルキルエステル、アルカリ金属塩、酸ハライド等）であってもよい。また、脂肪族ジカルボン酸およびその誘導体は、2種以上の混合物であってもよい。

30

#### 【0042】

本発明における脂肪族ジカルボン酸は、好ましくは炭素原子数2~20の脂肪族ジカルボン酸が挙げられ、例えば、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、1, 10-デカンジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサジカルボン酸、ダイマー酸、マレイン酸、フマル酸等が挙げられる。これら脂肪族ジカルボン酸の中でも、融点や耐熱性の点から、炭素原子数4~16の脂肪族ジカルボン酸が好ましく、炭素原子数6~12の脂肪族ジカルボン酸がより好ましい。

40

#### 【0043】

本発明の樹脂組成物に用いることができる芳香族ジカルボン酸としては、芳香族ジカルボン酸の誘導体（例えば、酸無水物、アルキルエステル、アルカリ金属塩、酸ハライド等）であってもよい。また、芳香族ジカルボン酸およびその誘導体は、2種以上の混合物であってもよい。

#### 【0044】

本発明における芳香族ジカルボン酸は、好ましくは炭素原子数8~20の芳香族ジカルボン酸が挙げられ、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、フェニルマロン酸、ホモフタル酸、フェニルコハク酸、 $\beta$ -フェニルグルタル酸、 $\alpha$ -フェニルアジピン酸、 $\beta$ -フェニルアジピン酸、ビフェニル-2, 2'-ジカルボン酸、ビフェニル-4, 4

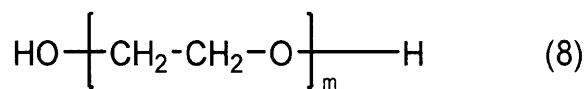
50

ージカルボン酸、ナフタレンジカルボン酸、3-スルホイソフタル酸ナトリウムおよび3-スルホイソフタル酸カリウム等が挙げられる。

#### 【0045】

次に、本発明で用いられる前記一般式(1)で表される基を一つ以上有し、両末端に水酸基を有する化合物(C)について説明する。

上記化合物(C)は、親水性を有する化合物が好ましく、上記一般式(1)で示される基を有するポリエーテルが好ましく、下記一般式(8)で表されるポリエチレングリコールが特に好ましい。



10

上記一般式(8)中、mは5～250の整数を表す。mは、耐熱性や相溶性の点から、好ましくは20～150である。

#### 【0046】

前記化合物(C)としては、前記一般式(1)で表される基を付加反応させて得られるポリエチレングリコール以外に、エチレンオキサイドと、他のアルキレンオキサイド(例えば、プロピレンオキサイド、1,2-、1,4-、2,3-または1,3-ブチレンオキサイド等)の1種以上とを付加反応させたポリエーテルが挙げられる。このポリエーテルは、ランダムおよびブロックのいずれでもよい。

20

#### 【0047】

化合物(C)の例をさらに挙げると、活性水素原子含有化合物にエチレンオキサイドが付加した構造の化合物や、エチレンオキサイドおよび他のアルキレンオキサイド(例えば、プロピレンオキサイド、1,2-、1,4-、2,3-または1,3-ブチレンオキサイド等)の1種以上が付加した構造の化合物が挙げられる。これらはランダム付加およびブロック付加のいずれでもよい。

#### 【0048】

活性水素原子含有化合物としては、グリコール、2価フェノール、1級モノアミン、2級ジアミンおよびジカルボン酸等が挙げられる。

#### 【0049】

グリコールとしては、炭素原子数2～20の脂肪族グリコール、炭素原子数5～12の脂環式グリコールおよび炭素原子数8～26の芳香族グリコール等が使用できる。

30

#### 【0050】

脂肪族グリコールとしては、例えば、エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,2-ブタンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,3-ヘキサジオール、1,4-ヘキサジオール、1,6-ヘキサジオール、2,5-ヘキサジオール、1,2-オクタジオール、1,8-オクタジオール、1,10-デカンジオール、1,18-オクタデカンジオール、1,20-エイコサジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコールおよびチオジエチレングリコール等が挙げられる。

#### 【0051】

40

脂環式グリコールとしては、例えば、1-ヒドロキシメチル-1-シクロブタノール、1,2-シクロヘキサジオール、1,3-シクロヘキサジオール、1,4-シクロヘキサジオール、1-メチル-3,4-シクロヘキサジオール、2-ヒドロキシメチルシクロヘキサノール、4-ヒドロキシメチルシクロヘキサノール、1,4-シクロヘキサジメタノールおよび1,1'-ジヒドロキシ-1,1'-ジシクロヘキシル等が挙げられる。

#### 【0052】

芳香族グリコールとしては、例えば、ジヒドロキシメチルベンゼン、1,4-ビス(β-ヒドロキシエトキシ)ベンゼン、2-フェニル-1,3-プロパンジオール、2-フェニル-1,4-ブタンジオール、2-ベンジル-1,3-プロパンジオール、トリフェニ

50

ルエチレングリコール、テトラフェニルエチレングリコールおよびベンゾピナコール等が挙げられる。

【0053】

2価フェノールとしては、炭素原子数6～30のフェノールが使用でき、例えば、カテコール、レゾルシノール、1,4-ジヒドロキシベンゼン、ヒドロキノン、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、ジヒドロキシジフェニルエーテル、ジヒドロキシジフェニルチオエーテル、ビナフトールおよびこれらのアルキル（炭素原子数1～10）またはハロゲン置換体等が挙げられる。

【0054】

1級モノアミンとしては、炭素原子数1～20の脂肪族1級モノアミンが挙げられ、例えば、メチルアミン、エチルアミン、n-プロピルアミン、イソプロピルアミン、n-ブチルアミン、s-ブチルアミン、イソブチルアミン、n-アミルアミン、イソアミルアミン、n-ヘキシルアミン、n-ヘプチルアミン、n-オクチルアミン、n-デシルアミン、n-オクタデシルアミンおよびn-イコシルアミン等が挙げられる。

10

【0055】

2級ジアミンとしては、炭素原子数4～18の脂肪族2級ジアミン、炭素原子数4～13の複素環式2級ジアミン、炭素原子数6～14の脂環式2級ジアミン、炭素原子数8～14の芳香族2級ジアミンおよび炭素原子数3～22の2級アルカノールジアミン等が使用できる。

【0056】

20

脂肪族2級ジアミンとしては、例えば、N, N'-ジメチルエチレンジアミン、N, N'-ジエチルエチレンジアミン、N, N'-ジブチルエチレンジアミン、N, N'-ジメチルプロピレンジアミン、N, N'-ジエチルプロピレンジアミン、N, N'-ジブチルプロピレンジアミン、N, N'-ジメチルテトラメチレンジアミン、N, N'-ジエチルテトラメチレンジアミン、N, N'-ジブチルテトラメチレンジアミン、N, N'-ジメチルヘキサメチレンジアミン、N, N'-ジエチルヘキサメチレンジアミン、N, N'-ジブチルヘキサメチレンジアミン、N, N'-ジメチルデカメチレンジアミン、N, N'-ジエチルデカメチレンジアミンおよびN, N'-ジブチルデカメチレンジアミン等が挙げられる。

【0057】

30

複素環式2級ジアミンとしては、例えば、ピペラジン、1-アミノピペリジン等が挙げられる。

【0058】

脂環式2級ジアミンとしては、例えば、N, N'-ジメチル-1,2-シクロブタンジアミン、N, N'-ジエチル-1,2-シクロブタンジアミン、N, N'-ジブチル-1,2-シクロブタンジアミン、N, N'-ジメチル-1,4-シクロヘキサレンジアミン、N, N'-ジエチル-1,4-シクロヘキサレンジアミン、N, N'-ジブチル-1,4-シクロヘキサレンジアミン、N, N'-ジメチル-1,3-シクロヘキサレンジアミン、N, N'-ジエチル-1,3-シクロヘキサレンジアミン、N, N'-ジブチル-1,3-シクロヘキサレンジアミン等が挙げられる。

40

【0059】

芳香族2級ジアミンとしては、例えば、N, N'-ジメチル-フェニレンジアミン、N, N'-ジメチル-キシリレンジアミン、N, N'-ジメチル-ジフェニルメタンジアミン、N, N'-ジメチル-ジフェニルエーテルジアミン、N, N'-ジメチル-ベンジジンおよびN, N'-ジメチル-1,4-ナフタレンジアミン等が挙げられる。

【0060】

2級アルカノールジアミンとしては、例えば、N-メチルジエタノールアミン、N-オクチルジエタノールアミン、N-ステアリルジエタノールアミンおよびN-メチルジプロパノールアミン等が挙げられる。

【0061】

50

ジカルボン酸としては、炭素原子数 2 ～ 20 のジカルボン酸が使用でき、例えば、脂肪族ジカルボン酸、芳香族ジカルボン酸および脂環式ジカルボン酸等が用いられる。

【0062】

脂肪族ジカルボン酸としては、例えば、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、メチルコハク酸、ジメチルマロン酸、 $\beta$ -メチルグルタル酸、エチルコハク酸、イソプロピルマロン酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカンジ酸、ドデカンジ酸、トリデカンジ酸、テトラデカンジ酸、ヘキサデカンジ酸、オクタデカンジ酸およびイコサンジ酸が挙げられる。

【0063】

芳香族ジカルボン酸としては、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、フェニルマロン酸、ホモフタル酸、フェニルコハク酸、 $\beta$ -フェニルグルタル酸、 $\alpha$ -フェニルアジピン酸、 $\beta$ -フェニルアジピン酸、ビフェニル-2, 2'-ジカルボン酸、ビフェニル-4, 4'-ジカルボン酸、ナフタレンジカルボン酸、3-スルホイソフタル酸ナトリウムおよび3-スルホイソフタル酸カリウム等が挙げられる。

【0064】

脂環式ジカルボン酸としては、例えば、1, 3-シクロペンタンジカルボン酸、1, 2-シクロペンタンジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 3-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサンジ酢酸、1, 3-シクロヘキサンジ酢酸、1, 2-シクロヘキサンジ酢酸およびジシクロヘキシル-4, 4'-ジカルボン酸等が挙げられる。

【0065】

これらの活性水素原子含有化合物は、単独でもよく2種以上の混合物でも使用することができる。

【0066】

次に、反応性官能基を有する化合物(D)について説明する。

本発明において反応性官能基を有する化合物(D)は、カルボキシル基とエステル結合を介して結合するもの、または、アミド結合を介して結合するものであればよく、ポリエステル(E)および化合物(C)と、エステル結合またはアミド結合を介して結合しうるもの、あるいは、ポリエステル(E)から構成されたブロックおよび化合物(C)から構成されたブロックがエステル結合を介して繰り返し交互に結合してなる両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー(G)と、エステル結合またはアミド結合を介して結合し得るものであればよい。

かかる官能基としては、エポキシ基、水酸基、アミノ基等が挙げられる。

【0067】

本発明において、反応性官能基を有する化合物(D)としては、2個以上のエポキシ基を有する多価エポキシ化合物(D)-1、3個以上の水酸基を有する多価アルコール化合物(D)-2、および、2個以上のアミノ基を有する多価アミン化合物(D)-3が、反応が良好であるので好ましく用いられる。

【0068】

多価エポキシ化合物(D)-1としては、エポキシ基を2個以上有する化合物であれば特に制限されず、例えば、ハイドロキノン、レゾルシン、ピロカテコール、フロログルキシノール等の単核多価フェノール化合物のポリグリシジルエーテル化合物；ジヒドロキシナフタレン、ビフェノール、メチレンビスフェノール(ビスフェノールF)、メチレンビス(オルトクレゾール)、エチリデンビスフェノール、イソプロピリデンビスフェノール(ビスフェノールA)、イソプロピリデンビス(オルトクレゾール)、テトラブromoビスフェノールA、1, 3-ビス(4-ヒドロキシミルベンゼン)、1, 4-ビス(4-ヒドロキシミルベンゼン)、1, 1, 3-トリス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、1, 1, 2, 2-テトラ(4-ヒドロキシフェニル)エタン、チオビスフェノール、スルホビスフェノール、オキシビスフェノール、フェノールノボラック、オルソクレゾールノボラック、エチルフェノールノボラック、ブチルフェノールノボラック、オクチルフェノール

ルノボラック、レゾルシンノボラック、テルペンフェノール等の多核多価フェノール化合物のポリグリシジルエーテル化合物；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサジオール、ポリエチレングリコール、ポリグリコール、チオジグリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ビスフェノールA-エチレンオキシド付加物等のポリオール類のポリグリシジルエーテル；マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、コハク酸、グルタル酸、スベリン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ダイマー酸、トリマー酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸、テトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、エンドメチレンテトラヒドロフタル酸等の脂肪族、芳香族または脂環族多塩基酸のグリシジルエステル類およびグリシジلمetakリレート単独重合体または共重合体；N，N-ジグリシジルアニリン、ビス（4-（N-メチル-N-グリシジルアミノ）フェニル）メタン、ジグリシジルオルトトルイジン等のグリシジルアミノ基を有するエポキシ化合物；ビニルシクロヘキセンジエポキシド、ジシクロペンタジエンジエポキシド、3，4-エポキシシクロヘキシルメチル-3，4-エポキシシクロヘキサニカルボキシレート、3，4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル-6-メチルシクロヘキサニカルボキシレート、ビス（3，4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル）アジペート等の環状オレフィン化合物のエポキシ化物；エポキシ化ポリブタジエン、エポキシ化スチレン-ブタジエン共重合体等のエポキシ化共役ジエン重合体、トリグリシジレイソシアヌレート等の複素環化合物、エポキシ化大豆油等が挙げられる。

また、これらの多価エポキシ化合物は、末端イソシアネートのプレポリマーによって内部架橋されたもの、あるいは多価の活性水素化合物（多価フェノール、ポリアミン、カルボニル基含有化合物、ポリリン酸エステル等）を用いて高分子量化したものであってもよい。かかる多価エポキシ化合物は、2種以上を使用してもよい。

#### 【0069】

多価アルコール化合物（D）-2としては、水酸基を3個以上有するものであれば特に制限されず、例えば、グリセリン、1，2，3-ブタントリオール、1，2，4-ブタントリオール、2-メチル-1，2，3-プロパントリオール、1，2，3-ペンタントリオール、1，2，4-ペンタントリオール、1，3，5-ペンタントリオール、2，3，4-ペンタントリオール、2-メチル-2，3，4-ブタントリオール、トリメチロールエタン、2，3，4-ヘキサントリオール、2-エチル-1，2，3-ブタントリオール、トリメチロールプロパン、4-プロピル-3，4，5-ヘブタントリオール、2，4-ジメチル-2，3，4-ペンタントリオール、トリエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、1，3，5-トリス（2-ヒドロキシエチル）イソシアヌレート等の3価アルコール；ペンタエリスリトール、1，2，3，4-ペンタンテトラール、2，3，4，5-ヘキサントテトラール、1，2，4，5-ペンタンテトラール、1，3，4，5-ヘキサントテトラール、ジグリセリン、ジトリメチロールプロパン、ソルビタン、N，N，N'，N'-テトラキス（2-ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、N，N，N'，N'-テトラキス（2-ヒドロキシエチル）エチレンジアミン等の4価アルコール；アドニトール、アラビトール、キシリトール、トリグリセリン等の5価アルコール；ジペンタエリスリトール、ソルビトール、マンニトール、イジトール、イノシトール、ダルシトール、タロース、アロース等の6価アルコール；さらには、トリペンタエリスリトールが挙げられる。また、多価アルコール化合物の分子量には特に制限はなく、ポリペンタエリスリトールやポリビニルアルコールなどの高分子量のポリオールも使用でき、ポリエステルポリオール等も使用できる。かかる多価アルコール化合物は、2種以上を使用してもよい。

#### 【0070】

多価アミン化合物（D）-3としては、第1級アミノ基および／または第2級アミノ基を、2個以上有するものであれば特に制限されず、例えば、エチレンジアミン、トリメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ヘプタメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、デカメチレンジアミン等の炭素原子数2～12のアルキレンジアミン；2，2'，2''-トリアミノトリエチルアミン、ビス（ヘキサメチレン）トリアミン等の脂肪族アミ

ン、ジエチレントリアミンなどのアルキレン基の炭素数が2～6、重合度2～5のポリアルキレンポリアミン；1，6，11-ウンデカントリアミン、1，8-ジアミノ-4-アミノメチルオクタン、1，3，6-ヘキサメチレントリアミン等のアルカントリアミン；メラミン、ピペラジン；N-アミノエチルピペラジン等、アルキレン基の炭素原子数が2～6のN-アミノアルキルピペラジン；特公昭55-21044号公報記載の複素環式ポリアミン等の複素環式ポリアミンジシクロヘキシルメタンジアミン、イソホロンジアミン、ビシクロヘプタントリアミン等の炭素原子数4～20の脂環式ポリアミン；フェニルジアミン、トリレンジアミン、ジエチルトリレンジアミン、キシリレンジアミン、ジフェニルメタンジアミン、ジフェニルエーテルジアミン、ポリフェニルメタンポリアミン、トリフェニルメタントリアミン等の炭素原子数6～20の芳香族ポリアミン等が挙げられる。かかる多価アミン化合物は、2種以上を使用してもよい。

10

#### 【0071】

また、高分子化合物（A）は、帯電防止性の観点から、ジオール、脂肪族ジカルボン酸及び芳香族ジカルボン酸から構成されるポリエステル（E）、上記化合物（C）および上記反応性官能基を有する化合物（D）が、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有することが好ましい。

#### 【0072】

さらに、高分子化合物（A）は、帯電防止性の観点から、ジオール、脂肪族ジカルボン酸および芳香族ジカルボン酸から構成されるポリエステル（E）から構成されたブロック、および、上記化合物（C）から構成されたブロックがエステル結合を介して繰り返し交互に結合してなる両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー（G）と、上記反応性官能基を有する化合物（D）とが、エステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合してなる構造を有することが好ましい。

20

#### 【0073】

ポリエステル（E）は、例えば、脂肪族ジカルボン酸またはその誘導体と、芳香族ジカルボン酸またはその誘導体と、上記ジオールとを、重縮合反応させることにより得ることができる。

#### 【0074】

脂肪族ジカルボン酸は、脂肪族ジカルボン酸の誘導体（例えば、酸無水物、アルキルエステル、アルカリ金属塩、酸ハライド等）であってもよく、誘導体を使用してポリエステル（E）を得た場合は、最終的に両末端を処理してカルボキシル基にすればよく、そのままの状態、次の、両末端にカルボキシル基を有する構造を有するブロックポリマー（G）を得るための反応に進んでもよい。また、脂肪族ジカルボン酸およびその誘導体は、2種以上の混合物であってもよい。

30

#### 【0075】

芳香族ジカルボン酸は、芳香族ジカルボン酸の誘導体（例えば、酸無水物、アルキルエステル、アルカリ金属塩、酸ハライド等）であってもよく、誘導体を使用してポリエステル（E）を得た場合は、最終的に両末端を処理してカルボキシル基にすればよく、そのままの状態、次の、両末端にカルボキシル基を有する構造を有するブロックポリマー（G）を得るための反応に進んでもよい。また、芳香族ジカルボン酸およびその誘導体は、2種以上の混合物であってもよい。

40

#### 【0076】

ポリエステル（E）中の、脂肪族ジカルボンのカルボキシル基を除いた残基と、芳香族ジカルボン酸のカルボキシル基を除いた残基との比は、モル比で90：10～99.9：0.1が好ましく、93：7～99.9：0.1がより好ましい。

#### 【0077】

また、ポリエステル（E）は、上記脂肪族ジカルボン酸またはその誘導体および上記芳香族ジカルボン酸またはその誘導体と、上記ジオールとを重縮合反応させることにより得ることができる。

#### 【0078】

50

脂肪族ジカルボン酸またはその誘導体および芳香族ジカルボン酸またはその誘導体と、ジオールとの反応比は、両末端がカルボキシル基となるように、脂肪族ジカルボン酸またはその誘導体および芳香族ジカルボン酸またはその誘導体を過剰に使用することが好ましく、モル比で、ジオールに対して1モル過剰に使用することが好ましい。

#### 【0079】

重縮合反応時の脂肪族ジカルボン酸またはその誘導体と芳香族ジカルボン酸またはその誘導体との配合比は、モル比で90：10～99．9：0．1が好ましく、93：7～99．9：0．1がより好ましい。

#### 【0080】

また、配合比や反応条件によっては、ジオールおよび脂肪族ジカルボン酸のみから構成されるポリエステルや、ジオールおよび芳香族ジカルボン酸のみから構成されるポリエステルが生成する場合もあるが、本発明では、ポリエステル（E）に、それらが混入していてもよく、そのままそれらを前記化合物（C）と反応させて、ブロックポリマー（G）を得てもよい。

#### 【0081】

重縮合反応には、エステル化反応を促進する触媒を使用してもよく、触媒としては、ジブチル錫オキサイド、テトラアルキルチタネート、酢酸ジルコニウム、酢酸亜鉛等、従来公知のものが使用できる。

#### 【0082】

また、脂肪族ジカルボン酸および芳香族ジカルボン酸は、ジカルボン酸の代わりに、カルボン酸エステル、カルボン酸金属塩、カルボン酸ハライド等の誘導体を使用した場合には、それらとジオールとの反応後に、両末端を処理してジカルボン酸としてもよく、そのままの状態、次の、両末端にカルボキシル基を有する構造を有するブロックポリマー（G）を得るための反応に進んでもよい。

#### 【0083】

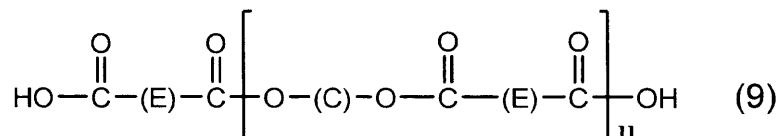
ジオール、脂肪族ジカルボン酸および芳香族ジカルボン酸からなるポリエステル（E）は、前記化合物（C）と反応することでエステル結合を形成し、ブロックポリマー（G）の構造を形成するものであればよく、この場合、両末端のカルボキシル基は、保護されていてもよく、修飾されていてもよく、また、前駆体の形であってもよい。また、反応時に生成物の酸化を抑えるために、反応系にフェノール系酸化防止剤等の酸化防止剤を添加してもよい。

#### 【0084】

前記化合物（C）は、ポリエステル（E）と反応してエステル結合を形成し、ブロックポリマー（G）の構造を形成するものであればよく、両末端の水酸基は保護されていてもよく、修飾されていてもよく、また、前駆体の形であってもよい。

#### 【0085】

本発明に係る両末端にカルボキシル基を有する構造のブロックポリマー（G）は、上記ポリエステル（E）から構成されたブロックと、上記化合物（C）から構成されたブロックとを有し、これらのブロックが、カルボキシル基と水酸基とにより形成されたポリエステル結合を介して繰り返し交互に結合してなる構造を有する。かかるブロックポリマー（G）の一例を挙げると、例えば、下記一般式（9）で表される構造を有するものが挙げられる。



（上記一般式（9）中、（E）は、上記両末端にカルボキシル基を有するポリエステル（E）から構成されたブロックを表し、（C）は、上記エチレンオキサイド基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物（C）から構成されたブロックを表し、uは繰り返し単位の繰り返しの数であり、好ましくは1～10の数を表す。uは、より好ましくは1～7

10

20

30

40

50

の数であり、最も好ましくは 1 ～ 5 の数である。)

【0086】

ブロックポリマー (G) 中の、ポリエステル (E) から構成されたブロックの一部は、ジオールおよび脂肪族ジカルボン酸のみから構成されたポリエステルからなるブロック、または、ジオールおよび芳香族ジカルボン酸のみから構成されたポリエステルからなるブロックに置き換えられていてもよい。

【0087】

両末端にカルボキシル基を有する構造を有するブロックポリマー (G) は、上記両末端にカルボキシル基を有するポリエステル (E) と、上記両末端に水酸基を有する化合物 (C) とを、重縮合反応させることによって得ることができるが、上記ポリエステル (E) と上記化合物 (C) とが、カルボキシル基と水酸基とにより形成されたエステル結合を介して繰り返し交互に結合してなる構造を有するものと同等の構造を有するものであれば、必ずしも上記ポリエステル (E) と上記化合物 (C) とから合成する必要はない。

【0088】

上記ポリエステル (E) と上記化合物 (C) との反応比は、上記化合物 (C) が X モルに対して、上記ポリエステル (E) が X + 1 モルとなるように調整すれば、両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー (G) を好ましく得ることができる。

【0089】

反応に際しては、上記ポリエステル (E) の合成反応の完結後に、上記ポリエステル (E) を単離せずに、上記化合物 (C) を反応系に加えて、そのまま反応させてもよい。

【0090】

重縮合反応には、エステル化反応を促進する触媒を使用してもよく、触媒としては、ジブチル錫オキサイド、テトラアルキルチタネート、酢酸ジルコニウム、酢酸亜鉛等、従来公知のものが使用できる。また、反応時に生成物の酸化を抑えるために、反応系にフェノール系酸化防止剤等の酸化防止剤を添加してもよい。

【0091】

また、ポリエステル (E) には、ジオールおよび脂肪族ジカルボン酸のみから構成されるポリエステルや、ジオールおよび芳香族ジカルボン酸からのみ構成されるポリエステルが混入していてもよく、それらをそのまま上記化合物 (C) と反応させ、ブロックポリマー (G) を得てもよい。

【0092】

ブロックポリマー (G) は、ポリエステル (E) から構成されるブロックと上記化合物 (C) から構成されるブロック以外に、ジオールと脂肪族ジカルボン酸のみから構成されるポリエステルから構成されるブロックや、ジオールと芳香族ジカルボン酸からのみ構成されるポリエステルから構成されるブロックが構造中に含まれていてもよい。

【0093】

本発明に係る高分子化合物 (A) は、両末端にカルボキシル基を有する構造を有するブロックポリマー (G) の末端のカルボキシル基と、反応性官能基を有する化合物 (D) とにより形成されたエステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介してなる構造を有するものが好ましい。かかる高分子化合物 (A) は、さらに、上記ポリエステル (E) のカルボキシル基と、反応性官能基を有する化合物 (D) の反応性官能基とにより形成されたエステル結合を介して、または、エステル結合およびアミド結合を介して結合した構造を有するものと同等の構造を有するものであれば、必ずしもブロックポリマー (G) と化合物 (D) に限定しなくてもよい。

【0094】

高分子化合物 (A) を得るためには、上記ブロックポリマー (G) のカルボキシル基と、反応性官能基を有する化合物 (D) の多価エポキシ化合物のエポキシ基、多価アルコール化合物の水酸基または多価アミン化合物のアミノ基とを反応させればよい。

【0095】

化合物 (D) が 2 個以上のエポキシ基を有する多価エポキシ化合物 (D) - 1 の場合、

多価エポキシ化合物のエポキシ基の数は、反応させるブロックポリマー（G）のカルボキシル基の数の、0.5～5当量が好ましく、0.5～1.5当量がより好ましい。

【0096】

反応させる2個以上のエポキシ基を有する多価エポキシ化合物（D）-1は、反応させるブロックポリマー（G）のカルボキシル基の、0.1～2.0当量が好ましく、0.2～1.5当量がより好ましい。

【0097】

化合物（D）が3個以上の水酸基を有する多価アルコール化合物（D）-2の場合、多価アルコール化合物の水酸基の数は、反応させるブロックポリマー（G）のカルボキシル基の数の、0.5～5当量が好ましく、0.5～1.5当量がより好ましい。

10

【0098】

反応させる3個以上の水酸基を有する多価アルコール化合物（D）-2は、反応させるブロックポリマー（G）のカルボキシル基の、0.1～2.0当量が好ましく、0.2～1.5当量がより好ましい。

【0099】

化合物（D）が、2個以上のアミノ基を有する多価アミン化合物（D）-3の場合、多価アミン化合物のアミノ基の数は、反応させるブロックポリマー（G）のカルボキシル基の数の、0.5～5当量が好ましく、0.5～1.5当量がより好ましい。

【0100】

反応させる2個以上のアミノ基を有する多価アミン化合物（D）-3は、反応させるブロックポリマー（G）のカルボキシル基の、0.1～2.0当量が好ましく、0.2～1.5当量がより好ましい。

20

【0101】

反応に際しては、上記ブロックポリマー（G）の合成反応の完結後に、ブロックポリマー（G）を単離せずに、反応系に反応性官能基を有する化合物（D）を加えて、そのまま反応させてもよい。その場合、ブロックポリマー（G）を合成するときに過剰に使用した未反応のポリエステル（E）のカルボキシル基と、反応性官能基を有する化合物（D）としての多価エポキシ化合物（D）-1の一部のエポキシ基、多価アルコール化合物（D）-2の水酸基、または、多価アミン化合物（D）-3のアミノ基の一部とが反応して、エステル結合またはアミド結合を形成してもよい。

30

【0102】

本発明の好ましい高分子化合物（A）は、両末端にカルボキシル基を有する構造を有するブロックポリマー（G）と前記化合物（D）とが、エステル結合またはアミド結合を介して結合した構造を有するものと同等の構造を有するものであれば、必ずしも上記ブロックポリマー（G）と反応性官能基を有する化合物（D）に限定しなくてもよい。

【0103】

本発明の樹脂組成物において、高分子化合物（A）における、ポリエステル（E）から構成されるブロックの数平均分子量は、好ましくはポリスチレン換算で800～8,000であり、より好ましくは1,000～6,000であり、さらに好ましくは2,000～4,000である。また、高分子化合物（A）における、両末端に水酸基を有する化合物（C）から構成されるブロックの数平均分子量は、好ましくはポリスチレン換算で400～6,000であり、より好ましくは1,000～5,000であり、さらに好ましくは2,000～4,000である。

40

【0104】

さらに、高分子化合物（A）における、両末端にカルボキシル基を有する構造を有するブロックポリマー（G）から構成されるブロックの数平均分子量は、好ましくはポリスチレン換算で5,000～25,000であり、より好ましくは7,000～17,000であり、より好ましくは9,000～13,000である。

【0105】

また、本発明に係る高分子化合物（A）は、ジオール、脂肪族ジカルボン酸および芳香

50

族ジカルボン酸からポリエステル（E）を得たのち、ポリエステル（E）を単離せずに、上記化合物（C）および／または反応性官能基を有する化合物（D）と反応させてもよい。

#### 【0106】

高分子化合物（A）を熱可塑性樹脂に配合する場合は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、高分子化合物（A）は2～40質量部であり、帯電防止性能の観点から、5～20質量部が好ましく、7～15質量部がより好ましい。2質量部よりも少ないと、十分な帯電防止性が得られない場合があり、40質量部を超えると、成形品の物性に悪影響が出る場合がある。

#### 【0107】

次に、フェノール系酸化防止剤（B）について説明する。

フェノール系酸化防止剤は、フェノール構造を有し、酸化防止効果を示す公知の化合物であれば、特に制限なく本発明の樹脂組成物に用いることができる。具体的な化合物としては、例えば、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2-tert-ブチル-4, 6-ジメチルフェノール、スチレン化フェノール、2, 2'-メチレンビス（4-エチル-6-tert-ブチルフェノール）、2, 2'-チオビス-（6-tert-ブチル-4-メチルフェノール）、2, 2'-チオジエチレンビス〔3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、2-メチル-4, 6-ビス（オクチルスルファニルメチル）フェノール、2, 2'-イソブチリデンビス（4, 6-ジメチルフェノール）、イソオクチル-3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、N, N'-ヘキサ-1, 6-ジイルビス〔3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオンアミド、2, 2'-オキサミド-ビス〔エチル-3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、2-エチルヘキシル-3-（3', 5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、2, 2'-エチレンビス（4, 6-ジ-tert-ブチルフェノール）、3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-ベンゼンプロパン酸およびC13-15アルキルのエステル、2, 5-ジ-tert-アミルヒドロキノン、ヒンダードフェノールの重合物（アデカパルマロール社製商品名A.O. OH. 98）、2, 2'-メチレンビス〔6-（1-メチルシクロヘキシル）-p-クレゾール〕、2-tert-ブチル-6-（3-tert-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルベンジル）-4-メチルフェニルアクリレート、2-〔1-（2-ヒドロキシ-3, 5-ジ-tert-ペンチルフェニル）エチル〕-4, 6-ジ-tert-ペンチルフェニルアクリレート、6-〔3-（3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチル）プロポキシ〕-2, 4, 8, 10-テトラ-tert-ブチルベンズ〔d, f〕〔1, 3, 2〕-ジオキサホスフォピン、ヘキサメチレンビス〔3-（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、ビス〔モノエチル（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）ホスホネート〕カルシウム塩、5, 7-ビス（1, 1-ジメチルエチル）-3-ヒドロキシ-2（3H）-ベンゾフラノンとo-キシレンとの反応生成物、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-（4, 6-ビス（オクチルチオ）-1, 3, 5-トリアジン-2-イルアミノ）フェノール、DL-ア-トコフェノール（ビタミンE）、2, 6-ビス（α-メチルベンジル）-4-メチルフェノール、ビス〔3, 3-ビス（4'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-フェニル）ブタン酸〕グリコールエステル、2, 6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、2, 6-ジフェニル-4-オクタデシロキシフェノール、ステアリル（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、ジステアリル（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）ホスホネート、トリデシル-3, 5-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルチオアセテート、チオジエチレンビス〔（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、4, 4'-チオビス（6-tert-ブチル-m-クレゾール）、2-オクチルチオ-4, 6-ジ（3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒド

10

20

30

40

50

ロキシフェノキシ) - s - トリアジン、2, 2' - メチレンビス (4 - メチル - 6 - tert - ブチルフェノール)、ビス [3, 3 - ビス (4 - ヒドロキシ - 3 - tert - ブチルフェニル) ブチリックアシッド] グリコールエステル、4, 4' - ブチリデンビス (2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノール)、4, 4' - ブチリデンビス (6 - tert - ブチル - 3 - メチルフェノール)、2, 2' - エチリデンビス (4, 6 - ジ - tert - ブチルフェノール)、1, 1, 3 - トリス (2 - メチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - tert - ブチルフェニル) ブタン、ビス [2 - tert - ブチル - 4 - メチル - 6 - (2 - ヒドロキシ - 3 - tert - ブチル - 5 - メチルベンジル) フェニル] テレフタレート、1, 3, 5 - トリス (2, 6 - ジメチル - 3 - ヒドロキシ - 4 - tert - ブチルベンジル) イソシアヌレート、1, 3, 5 - トリス (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、1, 3, 5 - トリス (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル) - 2, 4, 6 - トリメチルベンゼン、1, 3, 5 - トリス [ (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシエチル] イソシアヌレート、テトラキス [メチレン - 3 - (3', 5' - tert - 三ブチル - 4' - ヒドロキシフェニル) プロピオネート] メタン、2 - tert - ブチル - 4 - メチル - 6 - (2 - アクリロイルオキシ - 3 - tert - ブチル - 5 - メチルベンジル) フェノール、3, 9 - ビス [2 - (3 - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチルヒドロシンナモイルオキシ) - 1, 1 - ジメチルエチル] - 2, 4, 8, 10 - テトラオキサスピロ [5. 5] ウンデカン、トリエチレングリコールビス [ $\beta$  - (3 - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル) プロピオネート]、ステアリル - 3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオン酸アミド、パルミチル - 3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオン酸アミド、ミリスチル - 3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオン酸アミド、ラウリル - 3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオン酸アミド等の 3 - (3, 5 - ジアルキル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオン酸誘導体、N, N' - ビス [2 - 「2 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) エチルカルボニルオキシ」エチル] オキサミド、N, N' - (1, 3 - プロパンジイル) ビス [3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゼンプロパンアミド]、1, 6 - ヘキサンジオールビス [3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオナート、4 - [ [4, 6 - ビス (オクチルチオ) - 1, 3, 5 - トリアジン - 2 - イル] アミノ] - 2, 6 - ジ - tert - ブチルフェノール、N, N' - ビス [3 - (4 - ヒドロキシフェニル) プロパンアミド]、ビス [3 - [3, 5 - ジ (tert - ブチル) - 4 - ヒドロキシフェニル] プロピオン酸] チオビスエチレン、N, N' - (1, 6 - ヘキサンジイル) ビス [3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゼンプロパンアミド]、3 - (4 - ヒドロキシ - 3, 5 - ジイソプロピルフェニル) プロピオン酸オクチル、カルシウムビス [3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル (エトキシ) ホスホナート]、2, 4 - ビス (オクチルチオメチル) - 6 - メチルフェノール、2, 5, 7, 8 - テトラメチル - 2 - (4, 8, 12 - トリメチルトリデシル) - 2H - 1 - ベンゾピラン - 6 - オール等が挙げられる。

#### 【0108】

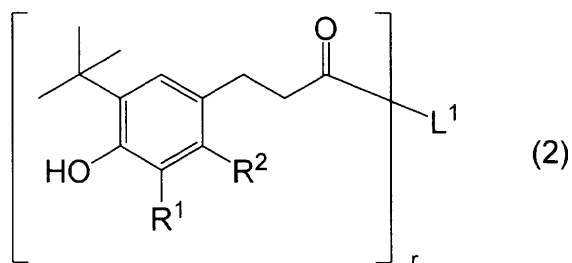
本発明においては、フェノール系酸化防止剤 (B) としては、下記一般式 (2)、(4)、(5)、(6) または (7) で表される化合物が、特に優れた耐熱性を付与することができるので好ましい。

10

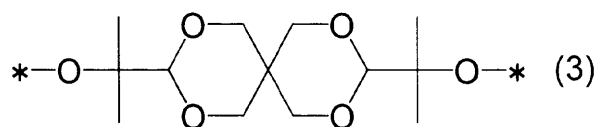
20

30

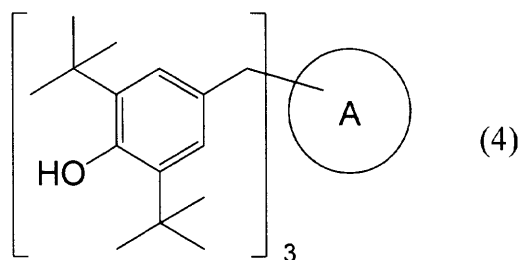
40



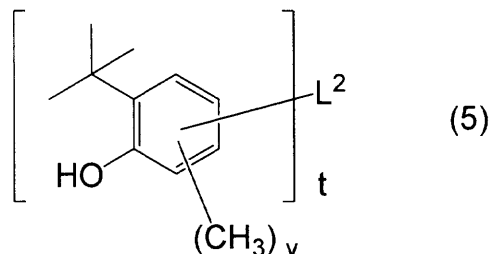
(式(2)中、 $r$ は1～4の整数を表し、 $R^1$ および $R^2$ は各々独立して、水素原子または直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～8のアルキル基を表し、 $L^1$ は、 $r=1$ の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数1～31の一価の脂肪族炭化水素基を表し、 $r=2$ の場合、直鎖または若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の二価の脂肪族炭化水素基、または、下記一般式(3)、



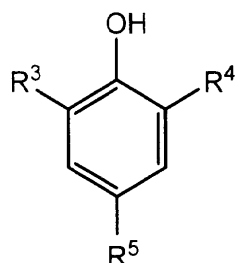
(式(3)中、\*は、式(2)中の $L^1$ との結合部位を表す)で表される基を表し、 $r=3$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の三価の脂肪族炭化水素基、炭素原子数6～20の環状基、または、炭素原子数6～20の1, 3, 5-トリアルキレンイソシアヌレートを表し、 $r=4$ の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数1～31の四価の脂肪族炭化水素基を表し、これらの脂肪族炭化水素基の一部のメチレン基が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置換されていてもよい)



(式(4)中、環Aは、炭素原子数6～20の環状基またはイソシアヌル環を表す)



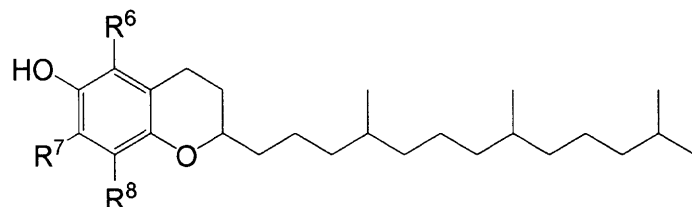
(式(5)中、 $t$ は1～4の整数を表し、 $v$ は1または2を表し、 $L^2$ は、 $t=1$ の場合、直鎖または分岐を有する炭素原子数1～31の一価の脂肪族炭化水素基を表し、 $t=2$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の二価の脂肪族炭化水素基を表し、 $t=3$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の三価の脂肪族炭化水素基、炭素原子数6～20の環状基、または、炭素原子数6～20の1, 3, 5-トリアルキレンイソシアヌレートを表し、 $t=4$ の場合、直鎖若しくは分岐を有する炭素原子数1～31の四価の脂肪族炭化水素基を表し、これらの脂肪族炭化水素基の一部のメチレン基が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置換されていてもよい)



(6)

(式(6)中、 $R^3$ 、 $R^4$ および $R^5$ は各々独立して、直鎖または分岐を有する炭素原子数1～30のアルキル基を表し、アルキル基中のメチレン基が、エーテル結合、チオエーテル結合またはジスルフィド結合で置換されていてもよい)

10



(7)

(式(7)中、 $R^6$ 、 $R^7$ および $R^8$ は各々独立して、水素原子またはメチル基を表す)

## 【0109】

式(2)中の $R^1$ および $R^2$ で表される直鎖または分岐を有する炭素原子数1～8のアルキル基としては、例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、sec-ペンチル、tert-ペンチル、ヘキシル等が挙げられる。

20

本発明においては、 $R^1$ または $R^2$ がメチル基である化合物、および、 $R^1$ がtert-ブチル基である化合物が、酸化防止効果に優れるので好ましい。

## 【0110】

式(2)中の $L^1$ で表される炭素原子数1～31の一価の脂肪族炭化水素基としては、例えば、前記アルキル基として例示した以外には、ヘプチル、オクチル、イソオクチル、2-エチルヘキシル、tert-オクチル、ノニル、イソノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、エイコシル等を挙げることができる。また、これら一価の脂肪族炭化水素基のメチレン基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置換されていてもよい。

30

## 【0111】

式(2)中の $L^1$ で表される直鎖または分岐を有する炭素原子数1～31の二価の脂肪族炭化水素基としては、例えば、メチレン、エチレン、プロピレン、ブチレン、ブチルジイル等のアルキレン；上記アルキレンのメチレン鎖が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置き換えられたもの；エタンジオール、プロパンジオール、ブタンジオール、ペンタンジオール、ヘキサジオール等のジオールの残基；エタンジチオール、プロパンジチオール、ブタンジチオール、ペンタンジチオール、ヘキサジチオール等のジチオールの残基等が挙げられる。

40

## 【0112】

式(2)中の $L^1$ で表される直鎖または分岐を有する炭素原子数1～31の三価の脂肪族炭化水素基としては、例えば、プロパントリイル、ブタントリイル、ヘプタントリイル等のアルカントリイル基、ブテントリイル、ヘプテントリイル等のアルケントリイル基、プロピリジン、1,1,3-ブチリジン等のアルキリジン等が挙げられる。また、これら三価の脂肪族炭化水素基のメチレン基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置換されていてもよい。

## 【0113】

式(2)中の $L^1$ で表される炭素原子数6～20の環状基としては、後述する式(4)

50

中の環 A で表される炭素原子数 6 ～ 20 の環状基と同様のものが挙げられる。

【0114】

式 (2) 中の  $L^1$  で表される炭素原子数 6 ～ 20 の 1, 3, 5-トリアルキルイソシアヌレートとは、1, 3, 5-トリメチルイソシアヌレート、トリエチルイソシアヌレート等を表し、イソシアヌレートの N 位で置換されたアルキル基と一般式 (2) 中の  $L^1$  とを連結する。

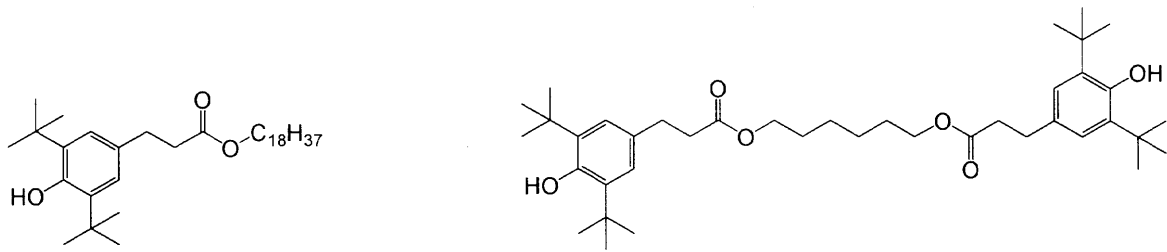
【0115】

式 (2) 中の  $L^1$  で表される直鎖または分岐を有する炭素原子数 1 ～ 31 の四価の脂肪族炭化水素基としては、例えば、ブタンテトライル、ペンタンテトライル、オクタンテトライル等のアルカンテトライル基、ペンテンテトライル、ヘプテンテトライル、オクテンテトライルなどのアルケンテトライル基が挙げられる。また、これら四価の脂肪族炭化水素基のメチレン基は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ または $-O-CO-$ で置換されていてもよい。

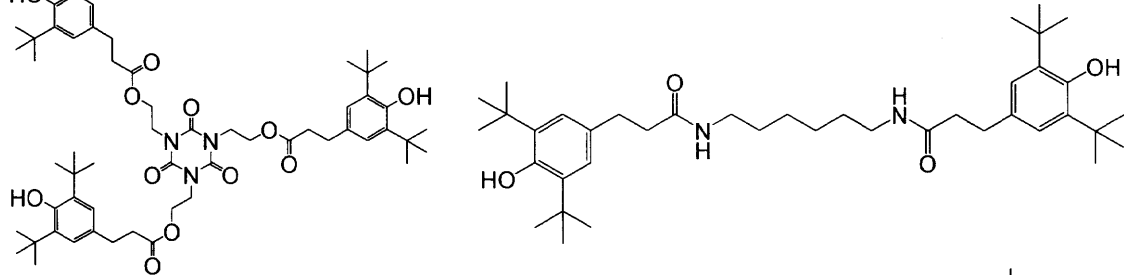
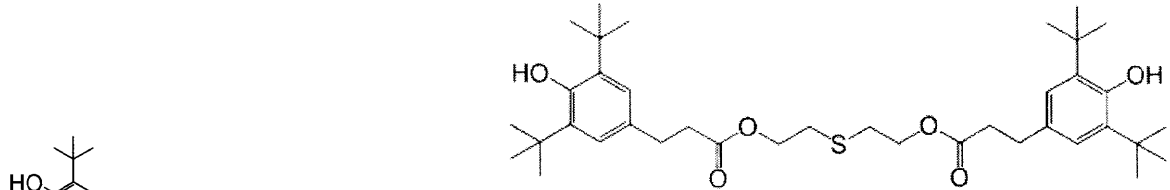
10

【0116】

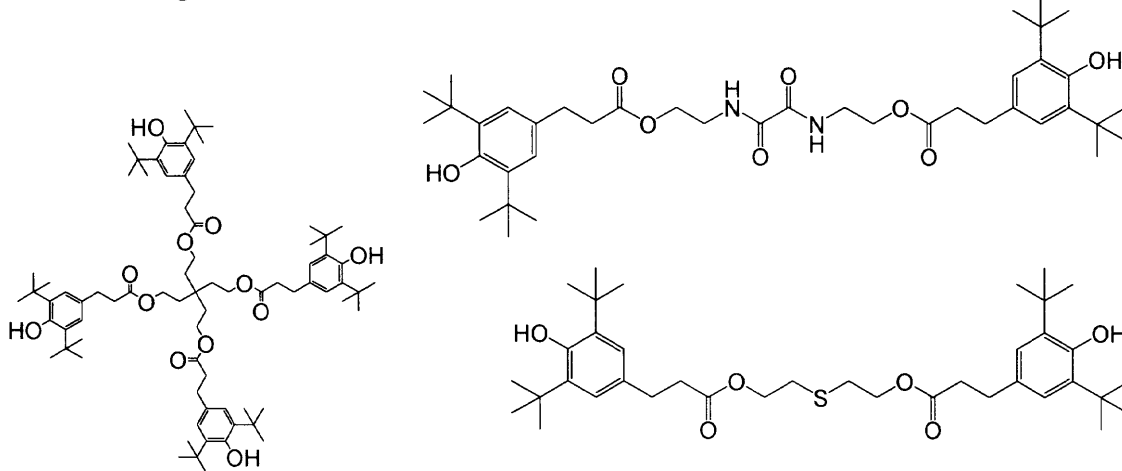
式 (2) で表される化合物としては、下記の化合物が挙げられる。但し、本発明はこれらの化合物によって制限されるものではない。



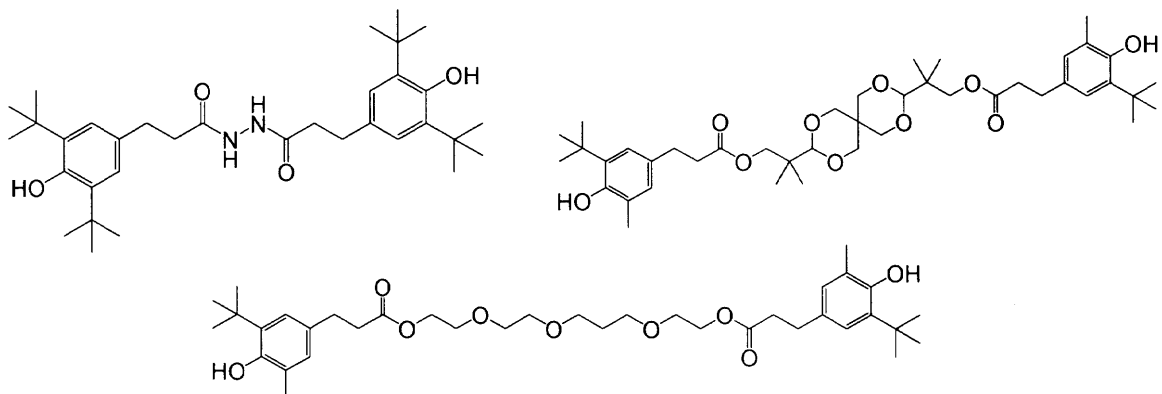
10



20



30



40

## 【0117】

式(4)中の環Aで表される炭素原子数6～20の環状基とは、アリール基、イソシアヌル環を表し、アリール基、イソシアヌル環の水素原子がアルキル基で置換されていてもよい。

## 【0118】

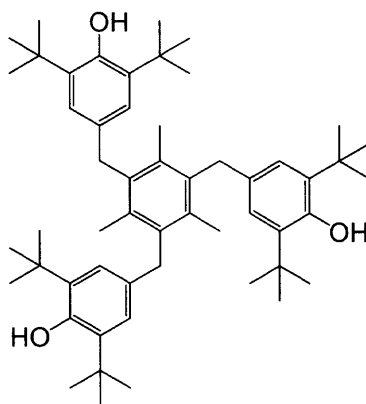
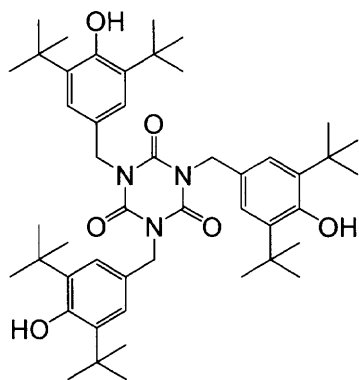
式(4)中の環Aで表される炭素原子数6～20のアリール基としては、例えば、フェニル、メチルフェニル、2,4-ジメチルフェニル、2,4-ジ-tert-ブチル、2

50

、6-ジ-*tert*-ブチル-4-メチルフェニル、2,4-ジクミルフェニル、ノニルフェニル、4-ヒドロキシフェニル、1,2,3-トリメトキシフェニル、4-*tert*-ブチルフェニル、3,5-ジ-*tert*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル、ビフェニル、ナフチル、メチルナフチル、アントラセニル、フェナントリル、ベンジル等が挙げられる。

#### 【0119】

式(4)で表される化合物としては、下記の化合物が挙げられる。但し、本発明はこれらの化合物によって制限されるものではない。



10

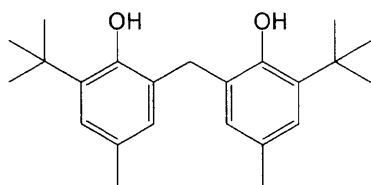
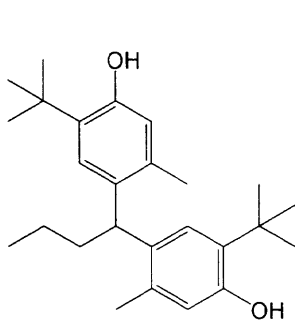
#### 【0120】

20

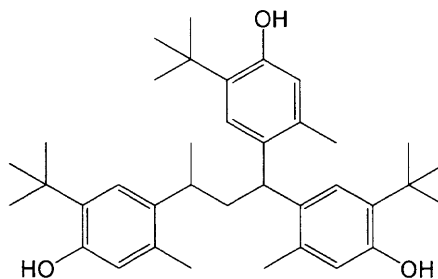
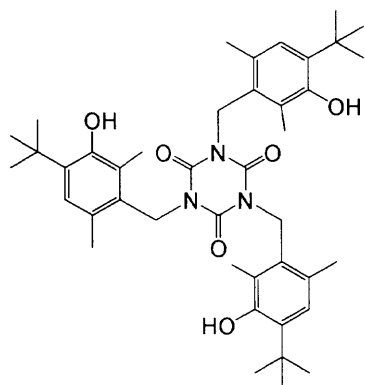
式(5)中の $L^2$ で表される直鎖または分岐を有する炭素原子数1~31の一価の脂肪族炭化水素基、二価の脂肪族炭化水素基、三価の脂肪族炭化水素基、および、四価の脂肪族炭化水素基は、 $L^1$ で例示したものと同一ものが挙げられ、炭素原子数6~20の環状基は、環Aで例示したものが挙げられ、炭素原子数6~20の1,3,5-トリアルキレンイソシアヌレートは、例えば、1,3,5-トリメチルイソシアヌレート、1,3,5-トリエチルイソシアヌレート等が挙げられる。

#### 【0121】

式(5)で表される化合物としては、下記の化合物が挙げられる。但し、本発明はこれらの化合物によって制限されるものではない。



30



40

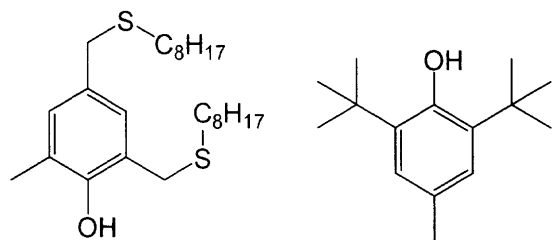
#### 【0122】

50

式(6)中の $R^3$ 、 $R^4$ および $R^5$ で表される、直鎖または分岐を有する炭素原子数1～30のアルキル基は、前述のアルキル基と同じものが挙げられ、アルキル基中のメチレン基が、エーテル結合、チオエーテル結合またはジスルフィド結合と置換されていてもよい。

#### 【0123】

式(6)で表されるフェノール系酸化防止剤としては、例えば、下記の化合物が挙げられるが、本発明はこれらによって限定されるものではない。



10

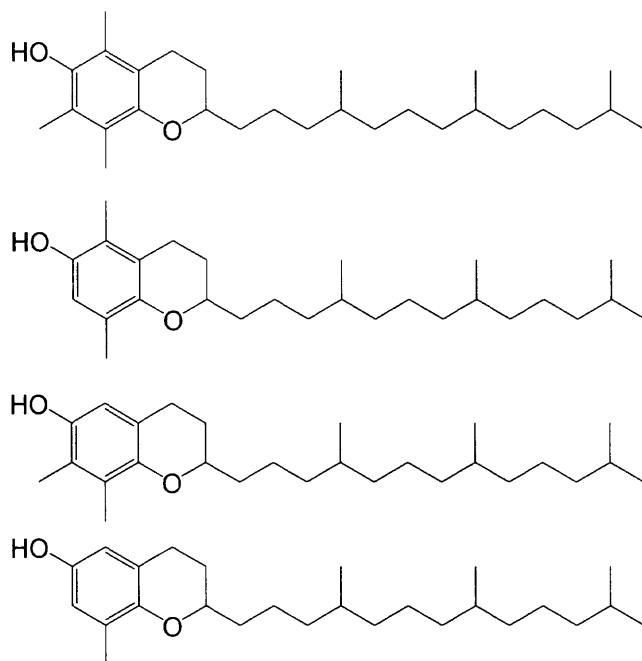
#### 【0124】

式(7)で表されるフェノール系酸化防止剤は、 $R^6$ 、 $R^7$ および $R^8$ がメチル基である化合物が好ましい。

#### 【0125】

式(7)で表されるフェノール系酸化防止剤としては、例えば、下記の化合物が挙げられるが、本発明はこれらによって限定されるものではない。

20



30

#### 【0126】

フェノール系酸化防止剤の配合量は、所望の耐熱性を考慮して適宜決定すればよいが、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対し、0.001質量部～20質量部であることが必要であり、0.01～5質量部が好ましく、0.03～2質量部がより好ましい。フェノール系酸化防止剤の配合量が、0.001質量部未満では、耐熱性向上の効果が得られず、20質量部を超えると樹脂物性に悪影響を及ぼす。

40

#### 【0127】

本発明の樹脂組成物は、帯電防止性とその持続性および結晶化性を向上させる観点から、さらに、1種以上のアルカリ金属塩(F)を含有することが好ましい。

#### 【0128】

アルカリ金属塩(F)としては、有機酸または無機酸の塩が挙げられる。

アルカリ金属の例としては、リチウム、ナトリウム、カリウム、セシウム、ルビジウム

50

等が挙げられる。有機酸の例としては、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、乳酸、ペンタン酸、カプロン酸、ヘプタン酸、カプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、ペンタデシル酸、パルミチン酸、マルガリン酸、ステアリン酸、12-ヒドロキシステアリン酸等の炭素原子数1~18の脂肪族モノカルボン酸；シュウ酸、マロン酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸、アジピン酸等の炭素原子数1~12の脂肪族ジカルボン酸；安息香酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、サリチル酸等の芳香族カルボン酸；メタンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸、トリフルオロメタンスルホン酸等の炭素原子数1~20のスルホン酸等が挙げられる。無機酸の例としては、塩酸、臭化水素酸、硫酸、亜硫酸、リン酸、亜リン酸、ポリリン酸、硝酸、過塩素酸等が挙げられる。中でも、帯電防止性の点から、リチウム、ナトリウム、カリウムがより好ましく、リチウム、ナトリウムが最も好ましい。

10

また、帯電防止性能の持続性の観点から、酢酸の塩、過塩素酸の塩、p-トルエンスルホン酸の塩、ドデシルベンゼンスルホン酸の塩が好ましい。

#### 【0129】

アルカリ金属塩（F）の具体例としては、例えば、酢酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、酪酸リチウム、酪酸ナトリウム、酪酸カリウム、ラウリン酸リチウム、ラウリン酸ナトリウム、ラウリン酸カリウム、ミリスチン酸リチウム、ミリスチン酸ナトリウム、ミリスチン酸カリウム、パルミチン酸リチウム、パルミチン酸ナトリウム、パルミチン酸カリウム、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、12-ヒドロキシステアリン酸リチウム、12-ヒドロキシステアリン酸ナトリウム、12-ヒドロキシステアリン酸カリウム、塩化リチウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム、リン酸リチウム、リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、硫酸リチウム、硫酸ナトリウム、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カリウム、p-トルエンスルホン酸リチウム、p-トルエンスルホン酸ナトリウム、p-トルエンスルホン酸カリウム、ドデシルベンゼンスルホン酸リチウム、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ドデシルベンゼンスルホン酸カリウム等が挙げられる。

20

これらの中で好ましいのは、酢酸リチウム、酢酸カリウム、p-トルエンスルホン酸リチウム、p-トルエンスルホン酸ナトリウム、ドデシルベンゼンスルホン酸リチウム、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、塩化リチウム等が挙げられる。

#### 【0130】

本発明の樹脂組成物におけるアルカリ金属塩（F）の配合量は、帯電防止性の点から、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、0.01~5.0質量部であり、0.1~3.0質量部が好ましく、0.3~2.0質量部がより好ましい。アルカリ金属塩（F）の量が、0.01質量部未満だとアルカリ金属塩（F）を添加する効果が充分ではなく、5.0質量部を超えると、樹脂の物性に影響を及ぼす場合がある。

30

#### 【0131】

本発明の樹脂組成物には、本発明の効果を損なわない範囲で、さらに第2族元素の塩を含有してもよい。

#### 【0132】

第2族元素の塩としては、有機酸または無機酸の塩が挙げられ、第2族元素の例としては、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム等が挙げられる。

40

有機酸の例としては、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、乳酸等の炭素原子数1~18の脂肪族モノカルボン酸；シュウ酸、マロン酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸、アジピン酸等の炭素原子数1~12の脂肪族ジカルボン酸；安息香酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、サリチル酸等の芳香族カルボン酸；メタンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸、トリフルオロメタンスルホン酸等の炭素原子数1~20のスルホン酸等が挙げられる。

無機酸の例としては、塩酸、臭化水素酸、硫酸、亜硫酸、リン酸、亜リン酸、ポリリン

50

酸、硝酸、過塩素酸等が挙げられる。

【0133】

また、本発明の樹脂組成物には、本発明の効果を損なわない範囲で、界面活性剤を配合してもよい。界面活性剤としては、非イオン性、アニオン性、カチオン性または両性の界面活性剤を使用することができる。

【0134】

非イオン性界面活性剤としては、高級アルコールエチレンオキシド付加物、脂肪酸エチレンオキシド付加物、高級アルキルアミンエチレンオキシド付加物、ポリプロピレングリコールエチレンオキシド付加物等のポリエチレングリコール型非イオン界面活性剤；ポリエチレンオキシド、グリセリンの脂肪酸エステル、ペンタエリスリットの脂肪酸エステル、ソルビット若しくはソルビタンの脂肪酸エステル、多価アルコールのアルキルエーテル、アルカノールアミンの脂肪族アミド等の多価アルコール型非イオン界面活性剤等が挙げられる。

10

【0135】

アニオン性界面活性剤としては、例えば、高級脂肪酸のアルカリ金属塩等のカルボン酸塩；高級アルコール硫酸エステル塩、高級アルキルエーテル硫酸エステル塩等の硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルスルホン酸塩、パラフィンスルホン酸塩等のスルホン酸塩；高級アルコールリン酸エステル塩等のリン酸エステル塩等が挙げられる。

【0136】

カチオン性界面活性剤としては、アルキルトリメチルアンモニウム塩等の第4級アンモニウム塩等が挙げられる。

20

【0137】

両性界面活性剤としては、高級アルキルアミノプロピオン酸塩等のアミノ酸型両性界面活性剤、高級アルキルジメチルベタイン、高級アルキルジヒドロキシエチルベタイン等のベタイン型両性界面活性剤等が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上組み合わせて使用することができる。

【0138】

界面活性剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、0.1～5質量部が好ましく、0.5～2質量部がより好ましい。

30

【0139】

さらに、本発明の樹脂組成物には、本発明の効果を損なわない範囲で、高分子型帯電防止剤を配合してもよい。高分子帯電防止剤としては、例えば、公知のポリエーテルエステルアミド等の高分子型帯電防止剤を使用することができ、公知のポリエーテルエステルアミドとしては、例えば、特開平7-10989号公報に記載のビスフェノールAのポリオキシアルキレン付加物からなるポリエーテルエステルアミドが挙げられる。また、ポリオレフィンブロックと親水性ポリマーブロックとの結合単位が2～50の繰り返し構造を有するブロックポリマーを使用することができ、例えば、米国特許第6552131号明細書記載のブロックポリマーを挙げることができる。

40

【0140】

高分子型帯電防止剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、0.1～10質量部が好ましく、0.5～5質量部がより好ましい。

【0141】

さらにまた、本発明の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、イオン性液体を配合してもよい。イオン性液体の例としては、室温以下の融点を有し、イオン性液体を構成するカチオンまたはアニオンのうち少なくとも一つが有機物イオンであり、初期電導度が好ましくは1～200ms/cm、より好ましくは10～200ms/cmである常温溶融塩であって、例えば、国際公開第95/15572号に記載の

50

常温溶融塩が挙げられる。

【0142】

イオン性液体を構成するカチオンとしては、アミジニウム、ピリジニウム、ピラゾリウムおよびグアニジニウムカチオンからなる群から選ばれるカチオンが挙げられる。

【0143】

アミジニウムカチオンとしては、下記のものが挙げられる。

(1) イミダゾリニウムカチオン

炭素原子数5～15のものが挙げられ、例えば、1, 2, 3, 4-テトラメチルイミダゾリニウム、1, 3-ジメチルイミダゾリニウム；

(2) イミダゾリウムカチオン

炭素原子数5～15のものが挙げられ、例えば、1, 3-ジメチルイミダゾリウム、1-エチル-3-メチルイミダゾリウム；

(3) テトラヒドロピリミジニウムカチオン

炭素原子数6～15のものが挙げられ、例えば、1, 3-ジメチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジニウム、1, 2, 3, 4-テトラメチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジニウム；

(4) ジヒドロピリミジニウムカチオン

炭素原子数6～20のものが挙げられ、例えば、1, 3-ジメチル-1, 4-ジヒドロピリミジニウム、1, 3-ジメチル-1, 6-ジヒドロピリミジニウム、8-メチル-1, 8-ジアザビシクロ[5, 4, 0]-7, 9-ウンデカジエニウム、8-メチル-1, 8-ジアザビシクロ[5, 4, 0]-7, 10-ウンデカジエニウム。

【0144】

ピリジニウムカチオンとしては、炭素原子数6～20のものが挙げられ、例えば、3-メチル-1-プロピルピリジニウム、1-ブチル-3, 4-ジメチルピリジニウムが挙げられる。

【0145】

ピラゾリウムカチオンとしては、炭素原子数5～15のものが挙げられ、例えば、1, 2-ジメチルピラゾリウム、1-n-ブチル-2-メチルピラゾリウムが挙げられる。

【0146】

グアニジニウムカチオンとしては、下記のものが挙げられる。

(1) イミダゾリニウム骨格を有するグアニジニウムカチオン

炭素原子数8～15のものが挙げられ、例えば、2-ジメチルアミノ-1, 3, 4-トリメチルイミダゾリニウム、2-ジエチルアミノ-1, 3, 4-トリメチルイミダゾリニウム；

(2) イミダゾリウム骨格を有するグアニジニウムカチオン

炭素原子数8～15のものが挙げられ、例えば、2-ジメチルアミノ-1, 3, 4-トリメチルイミダゾリウム、2-ジエチルアミノ-1, 3, 4-トリメチルイミダゾリウム；

(3) テトラヒドロピリミジニウム骨格を有するグアニジニウムカチオン

炭素原子数10～20のものが挙げられ、例えば、2-ジメチルアミノ-1, 3, 4-トリメチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジニウム、2-ジエチルアミノ-1, 3-ジメチル-4-エチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジニウム；

(4) ジヒドロピリミジニウム骨格を有するグアニジニウムカチオン

炭素原子数10～20のものが挙げられ、例えば、2-ジメチルアミノ-1, 3, 4-トリメチル-1, 4-ジヒドロピリミジニウム、2-ジメチルアミノ-1, 3, 4-トリメチル-1, 6-ジヒドロピリミジニウム、2-ジエチルアミノ-1, 3-ジメチル-4-エチル-1, 4-ジヒドロピリミジニウム、2-ジエチルアミノ-1, 3-ジメチル-4-エチル-1, 6-ジヒドロピリミジニウム。

【0147】

上記カチオンは1種を単独で用いても、また、2種以上を併用しても、いずれでもよい

10

20

30

40

50

。これらのうち、帯電防止性の観点から好ましくはアミジニウムカチオン、より好ましくはイミダゾリウムカチオン、特に好ましくは1-エチル-3-メチルイミダゾリウムカチオンである。

#### 【0148】

イオン性液体において、アニオンを構成する有機酸または無機酸としては、下記のものが挙げられる。有機酸としては、例えば、カルボン酸、硫酸エステル、スルホン酸およびリン酸エステル；無機酸としては、例えば、超強酸（例えば、ホウフッ素酸、四フッ化ホウ素酸、過塩素酸、六フッ化リン酸、六フッ化アンチモン酸および六フッ化ヒ素酸）、リン酸およびホウ酸が挙げられる。上記有機酸および無機酸は、1種を単独で用いても、また、2種以上を併用しても、いずれでもよい。

10

#### 【0149】

上記有機酸および無機酸のうち、イオン性液体の帯電防止性の観点から好ましいのは、イオン性液体を構成するアニオンのHammett酸度関数（ $-H_o$ ）が12～100である、超強酸の共役塩基、超強酸の共役塩基以外のアニオンを形成する酸およびこれらの混合物である。

#### 【0150】

超強酸の共役塩基以外のアニオンとしては、例えば、ハロゲン（例えば、フッ素、塩素および臭素）イオン、アルキル（炭素原子数1～12）ベンゼンスルホン酸（例えば、p-トルエンスルホン酸およびドデシルベンゼンスルホン酸）イオンおよびポリ（ $n=1\sim 25$ ）フルオロアルカンスルホン酸（例えば、ウンデカフルオロペンタンスルホン酸）イオンが挙げられる。

20

#### 【0151】

また、超強酸としては、プロトン酸およびプロトン酸とルイス酸との組み合わせから誘導されるもの、およびこれらの混合物が挙げられる。超強酸としてのプロトン酸としては、例えば、ビス（トリフルオロメチルスルホニル）イミド酸、ビス（ペンタフルオロエチルスルホニル）イミド酸、トリス（トリフルオロメチルスルホニル）メタン、過塩素酸、フルオロスルホン酸、アルカン（炭素原子数1～30）スルホン酸（例えば、メタンスルホン酸、ドデカンスルホン酸等）、ポリ（ $n=1\sim 30$ ）フルオロアルカン（炭素原子数1～30）スルホン酸（例えば、トリフルオロメタンスルホン酸、ペンタフルオロエタンスルホン酸、ヘプタフルオロプロパンスルホン酸、ノナフルオロブタンスルホン酸、ウンデカフルオロペンタンスルホン酸およびトリデカフルオロヘキサンスルホン酸）、ホウフッ素酸および四フッ化ホウ素酸が挙げられる。これらのうち、合成の容易さの観点から好ましいのはホウフッ素酸、トリフルオロメタンスルホン酸、ビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミド酸およびビス（ペンタフルオロエチルスルホニル）イミド酸である。

30

#### 【0152】

ルイス酸と組合せて用いられるプロトン酸としては、例えば、ハロゲン化水素（例えば、フッ化水素、塩化水素、臭化水素およびヨウ化水素）、過塩素酸、フルオロスルホン酸、メタンスルホン酸、トリフルオロメタンスルホン酸、ペンタフルオロエタンスルホン酸、ノナフルオロブタンスルホン酸、ウンデカフルオロペンタンスルホン酸、トリデカフルオロヘキサンスルホン酸およびこれらの混合物が挙げられる。これらのうち、イオン性液体の初期電導度の観点から好ましいのはフッ化水素である。

40

#### 【0153】

ルイス酸としては、例えば、三フッ化ホウ素、五フッ化リン、五フッ化アンチモン、五フッ化ヒ素、五フッ化タンタルおよびこれらの混合物が挙げられる。これらのうちでも、イオン性液体の初期電導度の観点から好ましいのは三フッ化ホウ素および五フッ化リンである。

#### 【0154】

プロトン酸とルイス酸との組み合わせは任意であるが、これらの組み合わせからなる超強酸としては、例えば、テトラフルオロホウ酸、ヘキサフルオロリン酸、六フッ化タンタル酸、六フッ化アンチモン酸、六フッ化タンタルスルホン酸、四フッ化ホウ素酸、六フッ

50

化リン酸、塩化三フッ化ホウ素酸、六フッ化ヒ素酸およびこれらの混合物が挙げられる。

【0155】

上記のアニオンのうち、イオン性液体の帯電防止性の観点から好ましいのは超強酸の共役塩基（プロトン酸からなる超強酸およびプロトン酸とルイス酸との組合せからなる超強酸）であり、さらに好ましいのはプロトン酸からなる超強酸およびプロトン酸と、三フッ化ホウ素および／または五フッ化リンとからなる超強酸の共役塩基である。

【0156】

イオン性液体のうち、帯電防止性の観点から好ましいのは、アミジニウムカチオンを有するイオン性液体、より好ましいのは1-エチル-3-メチルイミダゾリウムカチオンを有するイオン性液体、特に好ましいのは1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドである。

10

【0157】

イオン性液体を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、0.01～5質量部が好ましく、0.1～3質量部がより好ましい。

【0158】

さらにまた、本発明の帯電防止性熱可塑性樹脂組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、相溶化剤を配合してもよい。相溶化剤を配合することで、帯電防止成分と他成分や樹脂成分との相溶性を向上させることができる。相溶化剤としては、カルボキシ基、エポキシ基、アミノ基、ヒドロキシ基およびポリオキシアルキレン基からなる群から選ばれる少なくとも1種の官能基（極性基）を有する変性ビニル重合体、例えば、特開平3-258850号公報に記載の重合体や、特開平6-345927号公報に記載のスルホニル基を有する変性ビニル重合体、あるいはポリオレフィン部分と芳香族ビニル重合体部分とを有するブロック重合体等が挙げられる。

20

【0159】

相溶化剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、0.01～5質量部が好ましく、0.1～3質量部がより好ましい。

【0160】

また、本発明の樹脂組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意で公知の樹脂添加剤（例えば、リン系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤、その他の酸化防止剤、紫外線吸収剤、ヒンダードアミン化合物、造核剤、難燃剤、難燃助剤、滑剤、充填材、ハイドロタルサイト類、本発明の高分子化合物（A）とは異なる帯電防止剤、顔料、染料等）を含有させてもよい。また、公知の樹脂添加剤は、高分子化合物（A）、フェノール系酸化防止剤（B）と混合してから熱可塑性樹脂に添加してもよく、別個に熱可塑性樹脂に添加して成形加工するものであってもよい。

30

【0161】

リン系酸化防止剤としては、例えば、トリフェニルホスファイト、ジイソオクチルホスファイト、ヘプタキス（ジプロピレングリコール）トリホスファイト、トリイソデシルホスファイト、ジフェニルイソオクチルホスファイト、ジイソオクチルフェニルホスファイト、ジフェニルトリデシルホスファイト、トリイソオクチルホスファイト、トリラウリルホスファイト、ジフェニルホスファイト、トリス（ジプロピレングリコール）ホスファイト、ジイソデシルペンタエリスリトールジホスファイト、ジオレイルヒドロゲンホスファイト、トリラウリルトリチオホスファイト、ビス（トリデシル）ホスファイト、トリス（イソデシル）ホスファイト、トリス（トリデシル）ホスファイト、ジフェニルデシルホスファイト、ジノニルフェニルビス（ノニルフェニル）ホスファイト、ポリ（ジプロピレングリコール）フェニルホスファイト、テトラフェニルジプロピレングリコールジホスファイト、トリスノニルフェニルホスファイト、トリス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト、トリス（2,4-ジ-tert-ブチル-5-メチルフェニル）ホスファイト、トリス〔2-tert-ブチル-4-（3-tert-ブチル-4-ヒドロ

40

50

キシ-5-メチルフェニルチオ)-5-メチルフェニル]ホスファイト、トリ(デシル)ホスファイト、オクチルジフェニルホスファイト、ジ(デシル)モノフェニルホスファイト、ジステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、ジステアリルペンタエリスリトールとステアリン酸カルシウム塩との混合物、アルキル(C10)ビスフェノールAホスファイト、ジ(トリデシル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ジ(ノニルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス(2,4,6-トリ-tert-ブチルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス(2,4-ジクミルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイト、テトラフェニル-テトラ(トリデシル)ペンタエリスリトールテトラホスファイト、ビス(2,4-ジ-tert-ブチル-6-メチルフェニル)エチルホスファイト、テトラ(トリデシル)イソプロピリデンジフェノールジホスファイト、テトラ(トリデシル)-4,4'-n-ブチリデンビス(2-tert-ブチル-5-メチルフェノール)ジホスファイト、ヘキサ(トリデシル)-1,1,3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ブタントリホスファイト、テトラキス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ビフェニレンジホスホナイト、9,10-ジハイドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナンスレン-10-オキサイド、(1-メチル-1-プロペニル-3-イリデン)トリス(1,1-ジメチルエチル)-5-メチル-4,1-フェニレン)ヘキサトリデシルホスファイト、2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-tert-ブチルフェニル)-2-エチルヘキシルホスファイト、2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-tert-ブチルフェニル)-オクタデシルホスファイト、2,2'-エチリデンビス(4,6-ジ-tert-ブチルフェニル)フルオロホスファイト、4,4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェニルジトリデシル)ホスファイト、トリス(2-[(2,4,8,10-テトラキス-tert-ブチルジベンゾ[d,f][1,3,2]ジオキサホスフェピン-6-イル)オキシ]エチル)アミン、3,9-ビス(4-ノニルフェノキシ)-2,4,8,10-テトラオキサ-3,9-ジホスフェススピロ[5,5]ウンデカン、2,4,6-トリ-tert-ブチルフェニル-2-ブチル-2-エチル-1,3-プロパンジオールホスファイト、ポリ4,4'-イソプロピリデンジフェノールC12-15アルコールホスファイト等が挙げられる。

これらのリン系酸化防止剤の添加量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対して、0.001~20質量部が好ましく、0.01~5質量部がより好ましい。

#### 【0162】

チオエーテル系酸化防止剤としては、例えば、3,3'-チオジプロピオン酸、アルキル(C12-14)チオプロピオン酸、ジ(ラウリル)-3,3'-チオジプロピオネート、ジ(トリデシル)-3,3'-チオジプロピオネート、ジ(ミリスチル)-3,3'-チオジプロピオネート、ジ(ステアリル)-3,3'-チオジプロピオネート、ジ(オクタデシル)-3,3'-チオジプロピオネート、ラウリルステアリルチオジプロピオネート、テトラキス[メチレン-3-(ドデシルチオ)プロピオネート]メタン、チオビス(2-tert-ブチル-5-メチル-4,1-フェニレン)ビス(3-(ドデシルチオ)プロピオネート)、2,2'-チオジエチレンビス(3-アミノブテノエート)、4,6-ビス(オクチルチオメチル)-o-クレゾール、2,2'-チオジエチレンビス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、2,2'-チオビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-チオビス(6-tert-ブチル-p-クレゾール)、2-エチルヘキシル-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)チオアセテート、4,4'-チオビス(6-tert-ブチル-3-メチルフェノール)、4,4'-チオビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-[チオビス(メチレン)]ビス(2-tert-ブチル-6-メチル-1-ヒドロキシベンジル)、ビス(4,6-ジ-tert-ブチ

ルフェノール-2-イル)スルファイド、トリデシル-3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルチオアセテート、1, 4-ビス(オクチルチオメチル)-6-メチルフェノール、2, 4-ビス(ドデシルチオメチル)-6-メチルフェノール、ジステアリル-ジサルファイド、ビス(メチル-4-[3-n-アルキル(C12/C14)チオプロピオニルオキシ]5-tert-ブチルフェニル)スルファイド等が挙げられる。

これらのチオエーテル系酸化防止剤の添加量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対して、0.001~20質量部が好ましく、0.01~5質量部がより好ましい。

#### 【0163】

アミン系酸化防止剤としては、例えば、ジオクチルメチルアミンオキシド、トリオクチルアミンオキシド、ジデシルメチルアミンオキシド、トリデシルアミンオキシド、ジ(水添C12-14アルキル)メチルアミンオキシド、トリ(水添C12-14アルキル)アミンオキシド、ジ(水添C16-18アルキル)メチルアミンオキシド、トリ(水添C16-18アルキル)アミンオキシド、ジ(C20-22)アルキルメチルアミンオキシドおよびトリ(C20-22)アルキル)アミンオキシド等のアミンオキシド化合物、N, N-ジベンジルヒドロキシルアミン、フェニルナフチルアミン、4, 4'-ジメトキシジフェニルアミン、4, 4'-ビス(α, α-ジメチルベンジル)ジフェニルアミン、4-イソプロポキシジフェニルアミン等のN, N-ジアリールヒドロキシルアミン、N, N-アルキルアリールヒドロキシルアミン、N, N-ジシクロアルキルヒドロキシルアミン、ジエチルヒドロキシルアミン、ジオクチルヒドロキシルアミン、ジドデシルヒドロキシルアミン、ジオクタデシルヒドロキシルアミン等のN, N-ジアルキルヒドロキシルアミンが挙げられる。本発明においては、N, N-ジアリールヒドロキシルアミン、N, N-ジアルキルヒドロキシルアミン化合物が好ましく、より好ましくは、アルキル基が炭素原子数6~30のN, N-ジアルキルヒドロキシルアミン化合物が好ましく、特に、ジオクタデシルヒドロキシルアミンが好ましい。

#### 【0164】

アミン系酸化防止剤の配合量は、所望の耐熱性を考慮して、適宜決定すればよいが、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対し、0.001質量部から20質量部であり、0.01~5質量部が好ましく、0.03~2質量部がより好ましい。アミン系酸化防止剤の配合量が、0.001質量部未満では、耐熱性向上の効果が得られない場合があり、20質量部を超えると樹脂物性に悪影響する場合がある。

#### 【0165】

その他の酸化防止剤としては、N-ベンジル-α-フェニルニトロン、N-エチル-α-メチルニトロン、N-オクチル-α-ヘプチルニトロン、N-ラウリル-α-ウンデシルニトロン、N-テトラデシル-α-トリデシルニトロン、N-ヘキサデシル-α-ペンタデシルニトロン、N-オクチル-α-ヘプタデシルニトロン、N-ヘキサデシル-α-ヘプタデシルニトロン、N-オクタデシル-α-ペンタデシルニトロン、N-ヘプタデシル-α-ヘプタデシルニトロン、N-オクタデシル-α-ヘプタデシルニトロン等のニトロン化合物、3-アリールベンゾフラン-2(3H)-オン、3-(アルコキシフェニル)ベンゾフラン-2-オン、3-(アシルオキシフェニル)ベンゾフラン-2(3H)-オン、5, 7-ジ-tert-ブチル-3-(3, 4-ジメチルフェニル)-ベンゾフラン-2(3H)-オン、5, 7-ジ-tert-ブチル-3-(4-ヒドロキシフェニル)-ベンゾフラン-2(3H)-オン、5, 7-ジ-tert-ブチル-3-{4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル}-ベンゾフラン-2(3H)-オン、6-(2-(4-(5, 7-ジ-tert-2-オキソ-2, 3-ジヒドロベンゾフラン-3-イル)フェノキシ)エトキシ)-6-オキソヘキシル-6-(6-ヒドロキシヘキサノイル)オキシ)ヘキサノエート、5-ジ-tert-ブチル-3-(4-(15-ヒドロキシ-3, 6, 9, 13-テトラオキサペンタデシル)オキシ)フェニル)ベンゾフラン-2(3H)オン等のベンゾフラン化合物等が挙げられる。その他の酸化防止剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対し、0.

001～20質量部が好ましく、0.01～5質量部がより好ましい。

#### 【0166】

紫外線吸収剤としては、例えば、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、5, 5'-メチレンビス(2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン)等の2-ヒドロキシベンゾフェノン類；2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-5-tert-オクチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3, 5-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3, 5-ジクミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2, 2'-メチレンビス(4-tert-オクチル-6-ベンゾトリアゾリルフェノール)、2-(2-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-5-カルボキシフェニル)ベンゾトリアゾールのポリエチレングリコールエステル、2-[2-ヒドロキシ-3-(2-アクリロイルオキシエチル)-5-メチルフェニル]ベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-3-(2-メタクリロイルオキシエチル)-5-tert-ブチルフェニル]ベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-3-(2-メタクリロイルオキシエチル)-5-tert-オクチルフェニル]ベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-3-(2-メタクリロイルオキシエチル)-5-tert-ブチルフェニル]-5-クロロベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-5-(2-メタクリロイルオキシエチル)フェニル]ベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-5-(2-メタクリロイルオキシエチル)フェニル]ベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-5-(3-メタクリロイルオキシプロピル)フェニル]-5-クロロベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-4-(2-メタクリロイルオキシメチル)フェニル]ベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-4-(3-メタクリロイルオキシプロピル)フェニル]ベンゾトリアゾール等の2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール類；フェニルサリシレート、レゾルシノールモノベンゾエート、2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル-3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、オクチル(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ)ベンゾエート、ドデシル(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ)ベンゾエート、テトラデシル(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ)ベンゾエート、ヘキサデシル(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ)ベンゾエート、オクタデシル(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ)ベンゾエート、ベヘニル(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ)ベンゾエート等のベンゾエート類；2-エチル-2'-エトキシオキサニリド、2-エトキシ-4'-ドデシルオキサニリド等の置換オキサニリド類；エチル- $\alpha$ -シアノ- $\beta$ ,  $\beta$ -ジフェニルアクリレート、メチル-2-シアノ-3-メチル-3-(p-メトキシフェニル)アクリレート等のシアノアクリレート類；各種の金属塩、または金属キレート、特にニッケル、クロムの塩、またはキレート類等が挙げられる。

紫外線吸収剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対して、0.001～10質量部が好ましく、0.01～0.5質量部がより好ましい。

#### 【0167】

ヒンダードアミン化合物としては、例えば、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジルステアレート、1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジルステアレート、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジルベンゾエート、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、テトラキス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)-1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、テトラキス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)-1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)・ジ(ト

リデシル) - 1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)-ジ(トリデシル)-1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、ビス(1, 2, 2, 4, 4-ペンタメチル-4-ピペリジル)-2-ブチル-2-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)マロネート、1-(2-ヒドロキシエチル)-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジノール/コハク酸ジエチル重縮合物、1, 6-ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジルアミノ)ヘキサン/2, 4-ジクロロ-6-モルホリノ-s-トリアジン重縮合物、1, 6-ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジルアミノ)ヘキサン/2, 4-ジクロロ-6-tert-オクチルアミノ-s-トリアジン重縮合物、1, 5, 8, 12-テトラキス[2, 4-ビス(N-ブチル-N-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)アミノ)-s-トリアジン-6-イル]-1, 5, 8, 12-テトラアザドデカン、1, 5, 8, 12-テトラキス[2, 4-ビス(N-ブチル-N-(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)アミノ)-s-トリアジン-6-イル]-1, 5, 8-12-テトラアザドデカン、1, 6, 11-トリス[2, 4-ビス(N-ブチル-N-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)アミノ)-s-トリアジン-6-イル]アミノウンデカン、1, 6, 11-トリス[2, 4-ビス(N-ブチル-N-(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)アミノ)-s-トリアジン-6-イル]アミノウンデカン、ビス{4-(1-オクチルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル)ピペリジル}デカンジオナート、ビス{4-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-1-ウンデシルオキシ)ピペリジル}カーボナート、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製TINUVIN NOR 371等が挙げられる。

ヒンダードアミン化合物を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対して、0.001~5質量部が好ましく、0.005~0.5質量部がより好ましい。

#### 【0168】

造核剤としては、例えば、ナトリウム-2, 2'-メチレンビス(4, 6-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスフェート、リチウム-2, 2'-メチレンビス(4, 6-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスフェート、アルミニウムヒドロキシビス[2, 2'-メチレンビス(4, 6-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスフェート]、安息香酸ナトリウム、4-tert-ブチル安息香酸アルミニウム塩、アジピン酸ナトリウムおよび2ナトリウムビスクロ[2. 2. 1]ヘプタン-2, 3-ジカルボキシレート等のカルボン酸金属塩、ジベンジリデンソルビトール、ビス(メチルベンジリデン)ソルビトール、ビス(3, 4-ジメチルベンジリデン)ソルビトール、ビス(p-エチルベンジリデン)ソルビトール、及びビス(ジメチルベンジリデン)ソルビトール等のポリオール誘導体、N, N', N''-トリス[2-メチルシクロヘキシル]-1, 2, 3-プロパントリカルボキサミド、N, N', N''-トリシクロヘキシル-1, 3, 5-ベンゼントリカルボキサミド、N, N'-ジシクロヘキシルナフタレンジカルボキサミド、1, 3, 5-トリ(ジメチルイソプロポイルアミノ)ベンゼン等のアミド化合物等を挙げることができる。

造核剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対して、0.001~5質量部が好ましく、0.005~0.5質量部がより好ましい。

#### 【0169】

難燃剤としては、例えば、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、クレジル-2, 6-ジキシレニルホスフェート、レゾルシノールビス(ジフェニルホスフェート)、(1-メチルエチリデン)-4, 1-フェニレンテトラフェニルジホスフェート、1, 3-フェニレンテトラキス(2, 6-ジメチルフェニル)ホスフェート、株式会社ADEKA製商品名アデカスタブFP-500、株式会社ADEKA製商品名アデカスタブFP-600、株式会社ADEKA製商品名アデカスタブFP-800等の芳香族リン酸エステル、フェニルホスホン酸ジビニル、フェニルホスホン酸ジアリル、フェニルホスホン酸(1-ブテニル

）等のホスホン酸エステル、ジフェニルホスフィン酸フェニル、ジフェニルホスフィン酸メチル、9, 10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキシド誘導体等のホスフィン酸エステル、ビス（2-アリルフェノキシ）ホスファゼン、ジクレジルホスファゼン等のホスファゼン化合物、リン酸メラミン、ピロリン酸メラミン、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸メラム、ポリリン酸アンモニウム、リン酸ピペラジン、ピロリン酸ピペラジン、ポリリン酸ピペラジン、リン含有ビニルベンジル化合物および赤リン等のリン系難燃剤、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等の金属水酸化物、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ヘキサプロモベンゼン、ペンタプロモトルエン、エチレンビス（ペンタプロモフェニル）、エチレンビステトラプロモフタルイミド、1, 2-ジプロモ-4-（1, 2-ジプロモエチル）シクロヘキサン、テトラプロモシクロオクタン、ヘキサプロモシクロドデカン、ビス（トリプロモフェノキシ）エタン、臭素化ポリフェニレンエーテル、臭素化ポリスチレンおよび2, 4, 6-トリス（トリプロモフェノキシ）-1, 3, 5-トリアジン、トリプロモフェニルマレイミド、トリプロモフェニルアクリレート、トリプロモフェニルメタクリレート、テトラプロモビスフェノールA型ジメタクリレート、ペンタプロモベンジルアクリレート、および、臭素化スチレン等の臭素系難燃剤等を挙げることができる。これら難燃剤はフッ素樹脂等のドリップ防止剤やポリオール、ハイドロタルサイト等の難燃助剤と併用することが好ましい。

10

難燃剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、1～50質量部が好ましく、10～30質量部がより好ましい。

20

#### 【0170】

滑剤は、成形体表面に滑性を付与し傷つき防止効果を高める目的で加えられる。滑剤としては、例えば、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド等の不飽和脂肪酸アミド；ベヘン酸アミド、ステアリン酸アミド等の飽和脂肪酸アミド、ブチルステアレート、ステアリルアルコール、ステアリン酸モノグリセライド、ソルビタンモノパルミチテート、ソルビタンモノステアレート、マンニトール、ステアリン酸、硬化ひまし油、ステアリンサンアマイド、オレイン酸アマイド、エチレンビスステアリン酸アマイド等が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用して用いてもよい。

滑剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、0.01～2質量部が好ましく、0.03～0.5質量部がより好ましい。

30

#### 【0171】

充填剤としては、例えば、タルク、マイカ、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウム、酸化マグネシウム、硫酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、硫酸バリウム、ガラス粉末、ガラス繊維、クレー、ドロマイト、マイカ、シリカ、アルミナ、チタン酸カリウムウィスカー、ワラストナイト、繊維状マグネシウムオキシサルフェート等を挙げることができ、粒子径（繊維状においては繊維径や繊維長及びアスペクト比）を適宜選択して用いることができる。また、充填剤は、必要に応じて表面処理したものをを用いることができる。

充填剤を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対して、0.01～80質量部が好ましく、1～50質量部がより好ましい。

40

#### 【0172】

金属石鹸としては、マグネシウム、カルシウム、アルミニウム、亜鉛等の金属と、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、オレイン酸等の飽和または不飽和脂肪酸の塩が用いられる。

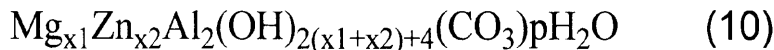
金属石鹸を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物（A）の合計量100質量部に対し、金属石鹸0.001～10質量部が好ましく、0.01～5質量部がより好ましい。

#### 【0173】

ハイドロタルサイト類としては、天然物や合成物として知られるマグネシウム、アルミ

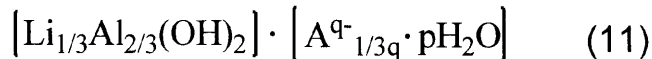
50

ニウム、水酸基、炭酸基及び任意の結晶水からなる複合塩化合物であり、マグネシウムまたはアルミニウムの一部をアルカリ金属や亜鉛等他の金属で置換したものや水酸基、炭酸基を他のアニオン基で置換したものが挙げられ、具体的には、例えば、下記一般式(10)で表されるハイドロタルサイトの金属をアルカリ金属に置換したものが挙げられる。また、Al-Li系のハイドロタルサイト類としては、下記一般式(11)で表される化合物も用いることができる。



ここで、一般式(10)中、 $x_1$ および $x_2$ はそれぞれ下記式、 $0 \leq x_2 / x_1 < 10$ ,  $2 \leq x_1 + x_2 \leq 20$ で表される条件を満たす数を表し、 $p$ は0または正の数を表す。

10



ここで、一般式(11)中、 $\text{A}^{q-}$ は、 $q$ 価のアニオンを表し、 $p$ は0または正の数を表す。

また、ハイドロタルサイト類における炭酸アニオンは、一部を他のアニオンで置換したものでよい。

#### 【0174】

ハイドロタルサイト類は、結晶水を脱水したものであってもよく、ステアリン酸等の高級脂肪酸、オレイン酸アルカリ金属塩等の高級脂肪酸金属塩、ドデシルベンゼンスルホン酸アルカリ金属塩等の有機スルホン酸金属塩、高級脂肪酸アミド、高級脂肪酸エステル又はワックス等で被覆されたものであってもよい。

20

#### 【0175】

ハイドロタルサイト類は、天然物であってもよく、また合成品であってもよい。該化合物の合成方法としては、特公昭46-2280号公報、特公昭50-30039号公報、特公昭51-29129合公報、特公平3-36839号公報、特開昭61-174270号公報、特開平5-179052号公報等に記載されている公知の方法が挙げられる。また、ハイドロタルサイト類は、その結晶構造、結晶粒子等に制限されることなく使用することができる。

30

ハイドロタルサイト類を配合する場合の配合量は、熱可塑性樹脂および高分子化合物(A)の合計量100質量部に対し、0.001~5質量部が好ましく、0.05~3質量部がより好ましい。

#### 【0176】

顔料としては、市販の顔料を用いることもでき、例えば、ピグメントレッド1、2、3、9、10、17、22、23、31、38、41、48、49、88、90、97、112、119、122、123、144、149、166、168、169、170、171、177、179、180、184、185、192、200、202、209、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、254；ピグメントオレンジ13、31、34、36、38、43、46、48、49、51、52、55、59、60、61、62、64、65、71；ピグメントイエロー1、3、12、13、14、16、17、20、24、55、60、73、81、83、86、93、95、97、98、100、109、110、113、114、117、120、125、126、127、129、137、138、139、147、148、150、151、152、153、154、166、168、175、180、185；ピグメントグリーン7、10、36；ピグメントブルー15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:5、15:6、22、24、56、60、61、62、64；ピグメントバイオレット1、19、23、27、29、30、32、37、40、50等が挙げられる。

40

#### 【0177】

50

染料としては、アゾ染料、アントラキノン染料、インジゴイド染料、トリアリールメタン染料、キサンテン染料、アリザリン染料、アクリジン染料、スチルベン染料、チアゾール染料、ナフトール染料、キノリン染料、ニトロ染料、インダミン染料、オキサジン染料、フタロシアニン染料、シアニン染料等の染料等が挙げられ、これらは複数を混合して用いてもよい。

#### 【0178】

本発明の樹脂組成物の製造方法は特に限定されず、熱可塑性樹脂に、高分子化合物（A）、フェノール系酸化防止剤（B）、必要に応じてアルカリ金属塩（F）およびその他の任意成分を配合すればよく、その方法は、通常使用されている任意の方法を用いることができる。例えば、ロール混練り、バンパー混練り、押し出し機、ニーダー等により混合、練り込みして配合すればよい。

10

#### 【0179】

また、高分子化合物（A）は、そのまま添加してもよいが、必要に応じて、担体に含浸させてから添加してもよい。担体に含浸させるには、そのまま加熱混合してもよいし、必要に応じて、有機溶媒で希釈してから担体に含浸させ、その後に溶媒を除去する方法でもよい。

こうした担体としては、熱可塑性樹脂のフィラーや充填剤として知られているもの、または、常温で固体の難燃剤や光安定剤が使用でき、例えば、ケイ酸カルシウム粉末、シリカ粉末、タルク粉末、アルミナ粉末、酸化チタン粉末、または、これら担体の表面を化学修飾したもの、下記に挙げる難燃剤や酸化防止剤の中で固体のもの等が挙げられる。これらの担体の中でも担体の表面を化学修飾したものが好ましく、シリカ粉末の表面を化学修飾したものがより好ましい。これらの担体は、平均粒径が0.1～100 μmのものが好ましく、0.5～50 μmのものがより好ましい。

20

#### 【0180】

さらに、高分子化合物（A）の熱可塑性樹脂成分への配合方法としては、ブロックポリマー（G）と高分子化合物（A）とフェノール系酸化防止剤（B）とを、一緒に配合してもよく、別々に配合してもよい。

また、高分子化合物（A）は、ブロックポリマー（G）と、反応性官能基を有する化合物（D）とを樹脂成分に練り込みながら高分子化合物（A）を合成して配合してもよく、そのときにアルカリ金属塩（F）を同時に練り込んでもよく、また、射出成形等の成形時に高分子化合物（A）とアルカリ金属塩（F）と樹脂成分とを混合して成型品を得る方法で配合してもよく、さらに、あらかじめフェノール系酸化防止剤（B）、および／または、アルカリ金属塩（F）と熱可塑性樹脂とのマスターバッチを製造しておき、このマスターバッチを配合してもよい。

30

#### 【0181】

さらにまた、高分子化合物（A）とアルカリ金属塩（F）は、あらかじめ混合しておいてから熱可塑性樹脂に配合してもよく、反応中にアルカリ金属塩（F）を添加して合成した高分子化合物（A）を熱可塑性樹脂に配合してもよい。

#### 【0182】

次に、本発明の成形体について説明する。

40

本発明の成形体は、本発明の樹脂組成物が成形されてなるものである。本発明の樹脂組成物を成形することにより、優れた帯電防止性と高い耐熱性を有する成形体を製造することができる。成形方法は特に限定されるものではなく、押出加工、カレンダー加工、射出成形、ロール、圧縮成形、ブロー成形、回転成形等が挙げられ、樹脂板、シート、フィルム、ボトル、繊維、異形品等の種々の形状の成形体を製造することができる。

#### 【0183】

通常、帯電防止剤を配合した場合物性が低下するが多いが、本発明の成形体は、優れた帯電防止性と耐熱性に優れるとともに、物性低下が少ない。特に、成形体表面の拭き取りに対する帯電防止性の耐性を有する。

#### 【0184】

50

本発明の樹脂組成物およびその成形体は、電気・電子・通信、農林水産、鉱業、建設、食品、繊維、衣類、医療、石炭、石油、ゴム、皮革、自動車、精密機器、木材、建材、土木、家具、印刷、楽器等の幅広い産業分野に使用できる。

#### 【0185】

より具体的には、本発明の樹脂組成物およびその成形体は、プリンター、パソコン、ワープロ、キーボード、PDA（小型情報端末機）、電話機、複写機、ファクシミリ、ECR（電子式金銭登録機）、電卓、電子手帳、カード、ホルダー、文具等の事務、OA機器、洗濯機、冷蔵庫、掃除機、電子レンジ、照明器具、ゲーム機、アイロン、コタツ等の家電機器、TV、VTR、ビデオカメラ、ラジカセ、テープレコーダー、ミニディスク、CDプレーヤー、スピーカー、液晶ディスプレイ等のAV機器、コネクタ、リレー、コンデンサー、スイッチ、プリント基板、コイルボビン、半導体封止材料、LED封止材料、電線、ケーブル、トランス、偏向ヨーク、分電盤、時計等の電気・電子部品および通信機器、自動車用内外装材、製版用フィルム、粘着フィルム、ボトル、食品用容器、食品包装用フィルム、製薬・医薬用ラップフィルム、製品包装フィルム、農業用フィルム、農業用シート、温室用フィルム等の用途に用いられる。

10

#### 【0186】

さらに、本発明の樹脂組成物およびその成形体は、座席（詰物、表地等）、ベルト、天井張り、コンパチブルトップ、アームレスト、ドアトリム、リアパッケージトレイ、カーペット、マット、サンバイザー、ホイルカバー、マットレスカバー、エアバック、絶縁材、吊り手、吊り手帯、電線被覆材、電気絶縁材、塗料、コーティング材、上張り材、床材、隔壁、カーペット、壁紙、壁装材、外装材、内装材、屋根材、デッキ材、壁材、柱材、敷板、塀の材料、骨組および線形、窓およびドア形材、こけら板、羽目、テラス、バルコニー、防音板、断熱板、窓材等の自動車、車両、船舶、航空機、建物、住宅および建築用材料や土木材料、衣料、カーテン、シーツ、不織布、合板、合繊維板、絨毯、玄関マット、シート、バケツ、ホース、容器、眼鏡、鞆、ケース、ゴーグル、スキー板、ラケット、テント、楽器等の生活用品、スポーツ用品等の各種用途に使用することができる。

20

#### 【実施例】

#### 【0187】

以下、本発明を実施例により、具体的に説明する。

下記の製造例に従い、高分子化合物（A）を製造した。評価に用いたフェノール系酸化防止剤について下記に示す。また、下記の製造例において数平均分子量は、下記分子量測定方法に従って測定した。

30

#### 【0188】

##### <分子量測定>

数平均分子量（以下、「Mn」と省略する場合がある）は、下記の測定条件によってゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）法によって測定した。

装置：日本分光株式会社製GPC装置

溶媒：テトラヒドロフラン

基準物質：ポリスチレン

検出器：示差屈折計（RI検出器）

40

カラム固定相：昭和電工株式会社製Shodex KF-804L

カラム温度：40℃

サンプル濃度：1mg/1mL

流量：0.8mL/min

注入量：100μL

#### 【0189】

##### 〔製造例1〕

（高分子化合物（A）-1の製造）

セパラブルフラスコに、ジオールとして、1,4-シクロヘキサジメタノールを656g（4.55モル）、脂肪族ジカルボン酸として、アジピン酸を708g（4.84モ

50

ル)、芳香族ジカルボン酸として、無水フタル酸を0.7 g ( $4.73 \times 10^{-3}$  モル)、酸化防止剤(テトラキス[3-(3,5-ジ第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシメチル]メタン;株式会社ADEKA製商品名「アデカスタブAO-60」)を0.7 g 仕込み、160℃から210℃まで徐々に昇温しながら常圧で5時間、その後210℃、減圧下で3時間重合してポリエステル(E)-1を得た。ポリエステル(E)-1の酸価は28、数平均分子量Mnはポリスチレン換算で5,400であった。

#### 【0190】

次に得られたポリエステル(E)-1を600 g、前記一般式(1)で表される基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物として、数平均分子量4,000のポリエチレングリコール(C)-1を300 g、酸化防止剤(アデカスタブAO-60)0.5 g、  
10  
オクチル酸ジルコニウム0.8 gを仕込み、210℃で7時間、減圧下で重合して、両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー(G)-1を得た。このブロックポリマー(G)-1の酸価は9、数平均分子量Mnはポリスチレン換算で12,000であった。

#### 【0191】

得られた両末端にカルボキシル基を有するブロックポリマー(G)-1の360 gに、多価エポキシ化合物の反応性官能基を有する化合物(D)としてビスフェノールFジグリシジルエーテル(D)-1を6 g 仕込み、240℃で3時間、減圧下で重合して、高分子化合物(A)-1を得た。

#### 【0192】

##### 〔製造例2〕

20

##### (高分子化合物(A)-2の製造)

セパラブルフラスコに、ジオールとして、1,4-ビス( $\beta$ -ヒドロキシエトキシ)ベンゼンを370 g (1.87 モル)、脂肪族ジカルボン酸として、アジピン酸を289 g (1.98 モル)、芳香族ジカルボン酸として、イソフタル酸を8 g (0.05 モル)、酸化防止剤(アデカスタブAO-60)を0.5 g 仕込み、180℃から220℃まで徐々に昇温しながら常圧で5時間重合した。その後、テトライソプロポキシチタネートを0.5 g 仕込み、220℃、減圧下で5時間重合して、ポリエステル(E)-2を得た。ポリエステル(E)-2の酸価は56、数平均分子量Mnは、ポリスチレン換算で4,900であった。

#### 【0193】

30

得られたポリエステル(E)-2を300 g、前記一般式(1)で表される基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物として、数平均分子量4,000のポリエチレングリコール(C)-1を150 g、酸化防止剤(アデカスタブAO-60)を0.5 g、酢酸ジルコニウムを0.5 g 仕込み、220℃で7時間、減圧下で重合して、両末端にカルボキシルを有するブロックポリマー(G)-2を得た。このブロックポリマー(G)-2の酸価は11、数平均分子量Mnはポリスチレン換算で12,300であった。

#### 【0194】

得られたブロックポリマー(G)-2の300 gに、多価エポキシ化合物の反応性官能基を有する化合物(D)として、ジシクロペンタジエンメタノールジグリシジルエーテル(D)-2を11 g 仕込み、240℃で4時間、減圧下で重合して、高分子化合物(A)-2を得た。

40

#### 【0195】

##### 〔製造例3〕

##### (高分子化合物(A)-3の製造)

セパラブルフラスコに、ジオールとして、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物を591 g、脂肪族ジカルボン酸として、セバシン酸を235 g (1.16 モル)、芳香族ジカルボン酸として、イソフタル酸を8 g (0.05 モル)、前記一般式(1)で表される基を一つ以上有し両末端に水酸基を有する化合物として、数平均分子量2,000のポリエチレングリコール(C)-2を300 g、酸化防止剤(アデカスタブAO-60)を0.8 g 仕込み、180℃から220℃まで徐々に昇温しながら常圧で5時間重合し  
50

た。その後、テトライソプロポキシチタネートを0.6 g仕込み、220℃、減圧下で7時間重合して、両末端にカルボキシルを有するブロックポリマー（G）-3を得た。このブロックポリマー（G）-3の酸価は10、数平均分子量Mnはポリスチレン換算で10,100であった。

#### 【0196】

得られたブロックポリマー（G）-3の300 gに、多価エポキシ化合物の反応性官能基を有する化合物（D）として、エポキシ化大豆油（D）-3を7 g、酢酸ジルコニウムを0.5 g仕込み、240℃で5時間、減圧下で重合して、高分子化合物（A）-3を得た。

#### 【0197】

上記の製造方法で得られた高分子化合物（A）-1～（A）-3を用いて、下記の方法で試験片を作製し、評価を実施した。

#### 【0198】

<試験片作製条件>

リン系酸化防止剤（株式会社ADEKA製商品名「アデカスタブ2112」）0.1質量部、ステアリン酸カルシウム0.05質量部、および、下記の表1～6に示す成分および配合量に基づいてブレンドした樹脂組成物を、株式会社池貝製 二軸押出機（製品名：PCM30, 60メッシュのスクリーン入り）を用いて、230℃、9 kg/時間の条件で造粒し、ペレットを得た。

得られたペレットを、日精樹脂工業株式会社製 横型射出成形機（製品名 NEX80）を用い、樹脂温度230℃、金型温度50℃の加工条件で成形し、試験片（100 mm×100 mm×3 mm）を作製した。

これらの試験片を用いて、下記の条件に従い、表面固有抵抗値の測定と熱安定性を評価した。

#### 【0199】

<表面固有抵抗値（SR値）測定方法>

得られた試験片（100 mm×100 mm×3 mm）を、成形加工後直ちに、100℃のオープン内に静置し、成形加工の24時間後および1000時間後に、25℃、湿度60% RHの条件下に1日保存し、同雰囲気下で、アドバンテスト社製のR8340抵抗計を用いて、印加電圧500 V、印加時間1分の条件で、表面固有抵抗値（Ω/□）を測定した。測定は5点について行い、その平均値を求めた。これらの結果についてそれぞれ下記表1～6に示す。

#### 【0200】

<熱安定性評価方法>

得られた試験片（100 mm×100 mm×3 mm）について、スガ試験株式会社製分光測色計SC-Pを用いてYI（Yellowness Index）を測定した。次に、試験片を100℃のオープンに入れ静置した。1000時間経過後、試験片をオープンから取り出してYIを測定し、オープンに入れる前の試験片のYIとの差（ΔYI）を算出した。これらの試験結果について、それぞれ下記表1～6に示す。尚、ΔYIは、小さいほど変色が少なく熱安定に優れることを表す。

#### 【0201】

10

20

30

40

【表 1】

|                                     |                      | 実施例<br>1           | 実施例<br>2           | 実施例<br>3        | 実施例<br>4        | 実施例<br>5           | 実施例<br>6           | 実施例<br>7           | 実施例<br>8           | 実施例<br>9           |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 熱可塑性樹脂 <sup>*1</sup>                |                      | 95                 | 90                 | 80              | 70              | 90                 | 90                 | 90                 | 90                 | 90                 |
| 高分子<br>化合物 (A)                      | (A)-1                | 5                  | 10                 | 20              | 30              | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 |
|                                     | (A)-2                |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                                     | (A)-3                |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| フェノール系酸<br>化防止剤<br>(B)              | 化合物1 <sup>*2</sup>   | 0.1                | 0.1                | 0.1             | 0.1             | 0.1                | 0.05               | 5                  |                    |                    |
|                                     | 化合物2 <sup>*3</sup>   |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                                     | 化合物3 <sup>*4</sup>   |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    | 0.1                |                    |
|                                     | 化合物4 <sup>*5</sup>   |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    | 0.1                |
|                                     | 化合物5 <sup>*6</sup>   |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                                     | 化合物6 <sup>*7</sup>   |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                                     | 化合物7 <sup>*8</sup>   |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| その他の酸化防止剤 <sup>*9</sup>             |                      |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| アルカリ金属<br>塩 (F)                     | (F)-1 <sup>*10</sup> | 0.3                | 0.5                | 1.0             | 1.5             |                    | 0.5                | 0.5                | 0.5                | 0.5                |
|                                     | (F)-2 <sup>*11</sup> |                    |                    |                 |                 |                    |                    |                    |                    |                    |
| 表面固有<br>抵抗値<br>( $\Omega/\square$ ) | 24時間後                | $1 \times 10^{12}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^9$ | $1 \times 10^8$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^{10}$ |
|                                     | 1,000<br>時間後         | $1 \times 10^{12}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^9$ | $1 \times 10^8$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^{10}$ |
| 熱安定性                                | $\Delta YI$          | 1.9                | 2.2                | 2.4             | 2.6             | 2.2                | 3.4                | 1.3                | 2.5                | 3.5                |

\*1) 熱可塑性樹脂 1 : ホモポリプロピレン (メルトフローレート (ISO 1133 230℃×2.16kg) = 8g/10min)

\*2) 化合物 1 : 3, 9-ビス (2- (3- (3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオニルオキシ-1, 1- (ジメチルエチル) -2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ [5.5] ウンデカン

\*3) 化合物 2 : 1, 1, 3-トリス (2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル) ブタン

\*4) 化合物 3 : D- $\alpha$ -トコフェロール

\*5) 化合物 4 : 2, 4, 6-トリス (3', 5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシベンジル) メシチレン

\*6) 化合物 5 : ペンタエリトリールテトラキス [3- (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオナート] メタン

\*7) 化合物 6 : 3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシトルエン

\*8) 化合物 7 : 2- [1- (2-ヒドロキシ-3, 5-ジ-tert-ペンチルフェニル) エチル] -4, 6-ジ-tert-ペンチルフェニルアクリレート

\*9) その他の酸化防止剤 : 3- (3, 4-ジメチルフェニル) -5, 7-ジ-tert

ーブチルベンゾフランー２－（３Ｈ）－オン

\*１０）（Ｆ）－１：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム

\*１１）（Ｆ）－２：ｐ－トルエンスルホン酸リチウム

【０２０２】

【表２】

|                        |          | 実施例<br>10         | 実施例<br>11         | 実施例<br>12          | 実施例<br>13         | 実施例<br>14          | 実施例<br>15          | 実施例<br>16          | 実施例<br>17          | 実施例<br>18          |
|------------------------|----------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 熱可塑性樹脂１*１              |          | 90                | 90                | 90                 | 80                | 90                 | 90                 | 90                 |                    |                    |
| 熱可塑性樹脂２*１２             |          |                   |                   |                    |                   |                    |                    |                    | 90                 | 90                 |
| 高分子<br>化合物(A)          | (A)-1    |                   |                   |                    |                   | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 |
|                        | (A)-2    | 10                | 10                |                    |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | (A)-3    |                   |                   | 10                 | 20                |                    |                    |                    |                    |                    |
| フェノール系酸<br>化防止剤<br>(B) | 化合物１*２   |                   |                   |                    |                   |                    |                    |                    | 0.1                |                    |
|                        | 化合物２*３   |                   |                   |                    |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | 化合物３*４   | 0.05              | 0.3               |                    |                   |                    |                    |                    |                    | 0.1                |
|                        | 化合物４*５   |                   |                   | 0.1                | 0.1               |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | 化合物５*６   |                   |                   |                    |                   | 0.1                |                    | 0.05               |                    |                    |
|                        | 化合物６*７   |                   |                   |                    |                   |                    | 0.1                |                    |                    |                    |
|                        | 化合物７*８   |                   |                   |                    |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
| その他の酸化防止剤*９            |          |                   |                   |                    |                   |                    |                    | 0.05               |                    |                    |
| アルカリ金属塩<br>(F)         | (F)-1*10 |                   |                   | 0.5                | 1.0               | 0.5                | 0.5                | 0.5                | 0.5                | 0.5                |
|                        | (F)-2*11 | 0.5               | 0.5               |                    |                   |                    |                    |                    |                    |                    |
| 表面固有抵抗値<br>(Ω/□)       | 24時間後    | 9×10 <sup>9</sup> | 9×10 <sup>9</sup> | 4×10 <sup>10</sup> | 5×10 <sup>9</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> |
|                        | 1,000時間後 | 9×10 <sup>9</sup> | 9×10 <sup>9</sup> | 4×10 <sup>10</sup> | 5×10 <sup>9</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> | 2×10 <sup>10</sup> |
| 熱安定性                   | ΔYI      | 3.4               | 1.8               | 3.5                | 3.8               | 6.7                | 8.5                | 5.8                | 2.2                | 2.3                |

\*１２）熱可塑性樹脂２：高密度ポリエチレン（メルトフローレート＝７ｇ／１０ｍｉｎ）  
日本ポリエチレン株式会社製商品名「ノバテックHD HJ560」

【０２０３】

【表 3】

|                                     |                      | 実施例<br>19          | 実施例<br>20          | 実施例<br>21          | 実施例<br>22          | 実施例<br>23          | 実施例<br>24       | 実施例<br>25          | 実施例<br>26       |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| 熱可塑性樹脂 <sup>3</sup> * <sup>13</sup> |                      | 90                 | 90                 | 90                 | 90                 | 90                 | 90              | 90                 | 80              |
| 高分子化合物<br>(A)                       | (A)-1                | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 |                 |                    |                 |
|                                     | (A)-2                |                    |                    |                    |                    |                    | 10              |                    |                 |
|                                     | (A)-3                |                    |                    |                    |                    |                    |                 | 10                 | 20              |
| フェノール系酸化防止剤<br>(B)                  | 化合物1 <sup>*2</sup>   |                    |                    |                    |                    |                    |                 |                    |                 |
|                                     | 化合物2 <sup>*3</sup>   | 0.1                |                    |                    |                    |                    | 0.1             |                    |                 |
|                                     | 化合物3 <sup>*4</sup>   |                    | 0.1                |                    |                    |                    |                 | 0.1                | 0.1             |
|                                     | 化合物4 <sup>*5</sup>   |                    |                    |                    |                    |                    |                 |                    |                 |
|                                     | 化合物5 <sup>*6</sup>   |                    |                    | 0.1                |                    | 0.05               |                 |                    |                 |
|                                     | 化合物6 <sup>*7</sup>   |                    |                    |                    | 0.1                |                    |                 |                    |                 |
|                                     | 化合物7 <sup>*8</sup>   |                    |                    |                    |                    | 0.05               |                 |                    |                 |
| アルカリ金属塩<br>(F)                      | (F)-1 <sup>*10</sup> | 0.5                | 0.5                | 0.5                | 0.5                | 0.5                |                 | 0.5                | 1.0             |
|                                     | (F)-2 <sup>*11</sup> |                    |                    |                    |                    |                    | 0.5             |                    |                 |
| 表面固有抵抗値<br>( $\Omega/\square$ )     | 24時間後                | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $7 \times 10^9$ | $3 \times 10^{10}$ | $7 \times 10^8$ |
|                                     | 1,000時間後             | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^{10}$ | $7 \times 10^9$ | $3 \times 10^{10}$ | $7 \times 10^8$ |
| 熱安定性 $\Delta Y I$                   |                      | 2.8                | 3.0                | 7.8                | 9.1                | 6.4                | 2.8             | 3.0                | 3.3             |

\*13) 熱可塑性樹脂3: 耐衝撃性ポリスチレン (メルトフローレート = 2.7 g / 10 min) 東洋スチレン株式会社製商品名「E640N」

【0204】

【表 4】

|                      |                      | 比較例<br>1           | 比較例<br>2           | 比較例<br>3           | 比較例<br>4           | 比較例<br>5           | 比較例<br>6           | 比較例<br>7           | 比較例<br>8           |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 熱可塑性樹脂 <sup>*1</sup> |                      | 100                | 100                | 90                 | 100                | 90                 | 90                 | 90                 | 90                 |
| 高分子化合物(A)            | (A)-1                |                    |                    | 10                 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                      | (A)-2                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                      | (A)-3                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                      | 比較化合物 <sup>*14</sup> |                    |                    |                    |                    | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 |
| フェノール系酸化防止剤(B)       | 化合物 <sup>*2</sup>    |                    |                    |                    | 0.1                |                    | 0.1                |                    |                    |
|                      | 化合物 <sup>*3</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                      | 化合物 <sup>*4</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                |                    |
|                      | 化合物 <sup>*5</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                |
|                      | 化合物 <sup>*6</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                      | 化合物 <sup>*7</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                      | 化合物 <sup>*8</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| アルカリ金属塩(F)           | (F)-1 <sup>*10</sup> |                    | 0.5                | 0.5                |                    |                    |                    |                    |                    |
|                      | (F)-2 <sup>*11</sup> |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 表面固有抵抗値(Ω/□)         | 24時間後                | $3 \times 10^{16}$ | $3 \times 10^{16}$ | $2 \times 10^{10}$ | $3 \times 10^{16}$ | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ |
|                      | 1,000時間後             | $3 \times 10^{16}$ | $3 \times 10^{16}$ | $2 \times 10^{10}$ | $3 \times 10^{16}$ | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ |
| 熱安定性                 | ΔYI                  | 14.3               | 14.6               | 15.1               | 1.8                | 15.1               | 2.9                | 3.8                | 4.7                |

\*14) 比較化合物1: ポリエーテルエステルアミド型帯電防止剤、BASF社製商品名「イルガスタットP-18」

【0205】

【表 5】

|                         |                       | 比較例<br>9           | 比較例<br>10          | 比較例<br>11          | 比較例<br>12          | 比較例<br>13          | 比較例<br>14          | 比較例<br>15          | 比較例<br>16          | 比較例<br>17          |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 熱可塑性樹脂1* <sup>1</sup>   |                       | 90                 | 90                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 熱可塑性樹脂2* <sup>12</sup>  |                       |                    |                    | 100                | 100                | 90                 | 100                | 90                 | 90                 | 90                 |
| 高分子化合物(A)               | (A)-1                 |                    |                    |                    |                    | 10                 |                    |                    |                    |                    |
|                         | (A)-2                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                         | (A)-3                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                         | 比較化合物1* <sup>14</sup> | 10                 | 10                 |                    |                    |                    |                    | 10                 | 10                 | 10                 |
| フェノール系酸化防止剤(B)          | 化合物1* <sup>2</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                | 0.1                |                    |                    |
|                         | 化合物2* <sup>3</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                         | 化合物3* <sup>4</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                |                    |
|                         | 化合物4* <sup>5</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                |
|                         | 化合物5* <sup>6</sup>    |                    | 0.05               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                         | 化合物6* <sup>7</sup>    | 0.1                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                         | 化合物7* <sup>8</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| その他の酸化防止剤* <sup>9</sup> |                       |                    | 0.05               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| アルカリ金属塩(F)              | (F)-1* <sup>10</sup>  |                    |                    |                    | 0.5                | 0.5                |                    |                    |                    |                    |
|                         | (F)-2* <sup>11</sup>  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 表面固有抵抗値(Ω/□)            | 24時間後                 | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $3 \times 10^{16}$ | $3 \times 10^{16}$ | $1 \times 10^{10}$ | $3 \times 10^{16}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ |
|                         | 1,000時間後              | $4 \times 10^{12}$ | $4 \times 10^{12}$ | $3 \times 10^{16}$ | $3 \times 10^{16}$ | $1 \times 10^{10}$ | $3 \times 10^{16}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ |
| 熱安定性                    | ΔYI                   | 9.6                | 6.7                | 18.3               | 18.5               | 19.1               | 2.3                | 2.7                | 3.7                | 4.8                |

【0206】

10

20

30

40

【表 6】

|                        |                       | 比較例<br>18          | 比較例<br>19          | 比較例<br>20          | 比較例<br>21          | 比較例<br>22          | 比較例<br>23          | 比較例<br>24          | 比較例<br>25          | 比較例<br>26          |
|------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 熱可塑性樹脂 <sup>3*13</sup> |                       | 100                | 100                | 90                 | 100                | 90                 | 90                 | 90                 | 90                 | 90                 |
| 高分子化合物(A)              | (A)-1                 |                    |                    | 10                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | (A)-2                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | (A)-3                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | 比較化合物 <sup>2*15</sup> |                    |                    |                    |                    | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 | 10                 |
| フェノール系酸化防止剤(B)         | 化合物 <sup>1*2</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | 化合物 <sup>2*3</sup>    |                    |                    |                    | 0.1                | 0.1                |                    |                    |                    |                    |
|                        | 化合物 <sup>3*4</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                |                    |                    |                    |
|                        | 化合物 <sup>4*5</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | 化合物 <sup>5*6</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                |                    | 0.05               |
|                        | 化合物 <sup>6*7</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.1                |                    |
|                        | 化合物 <sup>7*8</sup>    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 0.05               |
| アルカリ金属塩(F)             | (F)-1 <sup>*10</sup>  |                    | 0.5                | 0.5                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                        | (F)-2 <sup>*11</sup>  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 表面固有抵抗値(Ω/□)           | 24時間後                 | $3 \times 10^{16}$ | $3 \times 10^{16}$ | $1 \times 10^{10}$ | $3 \times 10^{16}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ |
|                        | 1,000時間後              | $3 \times 10^{16}$ | $3 \times 10^{16}$ | $1 \times 10^{10}$ | $3 \times 10^{16}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^{11}$ |
| 熱安定性 ΔYI               |                       | 18.3               | 18.5               | 19.1               | 2.3                | 3.7                | 4.1                | 8.9                | 9.9                | 7.5                |

\*15) 比較化合物2: ポリエーテルエステルアミド型帯電防止剤, BASF社製商品名「イルガスタットP-20」

## 【0207】

上記表中に示すように、比較例5～10、比較例15～17および比較例22～26より、本発明の帯電防止剤(A)とは異なる帯電防止剤を用いた場合、帯電防止性に乏しい。また、比較例6と実施例5との比較から、本発明に係る帯電防止剤(A)とは異なる帯電防止剤を用いた場合、若干、着色が多い。

## 【0208】

また、比較例1と比較例2との比較から、アルカリ金属塩(F)のみでは帯電防止性を改良できないが、実施例2と実施例5との比較から、本発明に係る帯電防止剤(A)を用いた場合、アルカリ金属塩(F)を配合すると、さらに帯電防止性が向上した。

さらにまた、実施例19～26より、本発明に係る帯電防止剤(A)は、スチレン系樹脂に対しても所期の効果を得られることが確認できた。

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 達人

埼玉県さいたま市南区白幡5丁目2番13号 株式会社A D E K A内

(72)発明者 野村 和清

埼玉県さいたま市南区白幡5丁目2番13号 株式会社A D E K A内

Fターム(参考) 4J002 AA001 AA011 AC031 AC061 AC081 BA011 BB031 BB041 BB061 BB071  
BB121 BB141 BB161 BB241 BC031 BD031 BD041 BD121 BD141 BE021  
BE061 BF021 BG061 BN141 BP011 CB001 CE001 CF031 CF061 CF071  
CF081 CF102 CF181 CF191 CH071 CH091 CK021 CL011 CL031 CL072  
CL082 CN011 EJ016 EJ036 EJ046 EL126 EU186 EV257 FD076 FD102  
FD107 GB01 GC00 GK00 GL00 GN00 GQ00 GQ01