

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7655893号
(P7655893)

(45)発行日 令和7年4月2日(2025.4.2)

(24)登録日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(51)国際特許分類

F I

E 0 3 D	9/08 (2006.01)	E 0 3 D	9/08	A
C 0 8 K	5/00 (2006.01)	C 0 8 K	5/00	
C 0 8 K	3/013(2018.01)	C 0 8 K	3/013	
A 4 7 K	3/28 (2006.01)	A 4 7 K	3/28	
E 0 3 C	1/02 (2006.01)	E 0 3 C	1/02	

請求項の数 6 (全22頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-500384(P2022-500384)
 (86)(22)出願日 令和3年2月8日(2021.2.8)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2021/004474
 (87)国際公開番号 WO2021/161937
 (87)国際公開日 令和3年8月19日(2021.8.19)
 審査請求日 令和5年11月30日(2023.11.30)
 (31)優先権主張番号 特願2020-20926(P2020-20926)
 (32)優先日 令和2年2月10日(2020.2.10)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 000001085
 株式会社クラレ
 岡山県倉敷市酒津1621番地
 (74)代理人 110002620
 弁理士法人大谷特許事務所
 (72)発明者 大矢 延弘
 茨城県つくば市御幸が丘41番地 株式
 会社クラレ内
 審査官 赤澤 高之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水回り用成形体及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

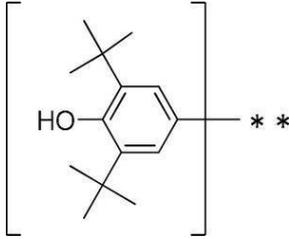
半芳香族ポリアミド(A)100質量部に対して、無機充填剤(B)10~200質量部及びフェノール系酸化防止剤(C)0.1~2.0質量部の割合で含む樹脂組成物からなる水回り用成形体であって、

前記半芳香族ポリアミド(A)は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含み、

前記フェノール系酸化防止剤(C)が、分子中に下記式(1)で表される構造を有し、
前記ジカルボン酸単位の50~100モル%が、テレフタル酸及びナフタレンジカルボン酸の少なくともいずれかに由来する構造単位であり、前記ジアミン単位の60~100モル%が、炭素数4~10の脂肪族ジアミンに由来する構造単位であり、
前記炭素数4~10の脂肪族ジアミンは、1,9-ノナンジアミン及び2-メチル-1,8-オクタンジアミンを含み、1,9-ノナンジアミン:2-メチル-1,8-オクタンジアミンのモル比が95:5~50:50である、水回り用成形体。

10

【化 1】



(1)

(式 (1) 中、* * は結合部を表す。)

10

【請求項 2】

前記半芳香族ポリアミド (A) 1 0 0 質量部に対して、前記フェノール系酸化防止剤 (C) を 0 . 1 ~ 1 . 0 質量部の割合で含む、請求項 1 に記載の水回り用成形体。

【請求項 3】

フェノール系酸化防止剤 (C) がエステル基及びアミド基の少なくともいずれかを更に有する、請求項 1 又は 2 に記載の水回り用成形体。

【請求項 4】

厚みが 0 . 5 mm 以上である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の水回り用成形体。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の水回り用成形体を、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水と接触する環境下で使用する方法。

20

【請求項 6】

樹脂組成物又は該樹脂組成物からなる成形体を、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水と接触する環境下で使用する方法であって、

前記樹脂組成物が、無機充填剤 (B)、ポリアミド (D)、及び分子中に下記式 (1) で表される構造を有するフェノール系酸化防止剤 (C) を含み、

前記ポリアミド (D) は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含む半芳香族ポリアミド (A) であり、

前記半芳香族ポリアミド (A) は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、炭素数 4 ~ 1 0 を有する脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含み、

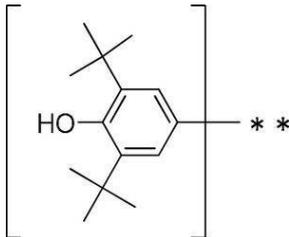
30

前記ジカルボン酸単位の 5 0 ~ 1 0 0 モル%が、テレフタル酸及びナフタレンジカルボン酸の少なくともいずれかに由来する構造単位であり、前記ジアミン単位の 6 0 ~ 1 0 0 モル%が、炭素数 4 ~ 1 0 の脂肪族ジアミンに由来する構造単位であり、

前記炭素数 4 ~ 1 0 の脂肪族ジアミンは、1, 9 - ノナンジアミン及び 2 - メチル - 1, 8 - オクタンジアミンを含み、1, 9 - ノナンジアミン : 2 - メチル - 1, 8 - オクタン

ジアミンのモル比が 9 5 : 5 ~ 5 0 : 5 0 である、方法。

【化 2】



40

(1)

(式 (1) 中、* * は結合部を表す。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

50

本発明は、水回り用成形体及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリアミドに無機充填剤を含む材料は、その優れた特性と熔融成形の容易さから、幅広く用いられており、水道水と接触する環境下で使用される水回り用途として用いられることもある。斯かる水回り用途では、耐水性のみならず、水道水に殺菌用として含まれる次亜塩素酸や次亜塩素酸塩等の塩素系酸化物に対する耐性も必要となる。しかし、ポリアミドは、水道水に殺菌用として含まれる塩素系酸化物に起因するラジカル発生により分子切断されて性能が低下してしまうという問題を抱えている。そこで、耐水性及び耐塩素系酸化物に優れたポリアミド材料が強く望まれている。

10

【0003】

例えば、特許文献1には、不飽和モノカルボン酸或いは不飽和ジカルボン酸と1種類以上の不飽和単量体との共重合及びシラン系カップリング剤からなる処理剤により表面処理を施したガラス繊維束に、ポリアミド樹脂を熔融して含浸させてなる長繊維強化材が開示されている。また、特許文献2には、ポリアミド樹脂40～20重量部、偏平度1.5～8の偏平断面ガラス繊維60～80重量部、ならびに熔融混練時にポリアミド反応性シランカップリング剤をガラス繊維束の0.1～1.0重量%添加するガラス繊維強化ポリアミド樹脂組成物が開示されている。さらに、特許文献3には、飲料水部門の部品に用いるポリアミド成形組成物が開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平8-157610号公報

【文献】国際公開第2010/87192号

【文献】特開2015-196836号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1の長繊維強化材では、耐水性を向上させているが、耐塩素系酸化物に関する言及はない。また、特許文献2のガラス繊維強化ポリアミド樹脂組成物では、熔融混練時にシランカップリング剤を添加し、密着性を上げているが、耐水性及び耐塩素系酸化物に関する言及はない。さらに、特許文献3のポリアミド成形組成物では、耐塩素系酸化物に関する言及はない。

30

【0006】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、水道水に殺菌用として含まれる塩素系酸化物に起因するラジカル発生によるポリアミドの分子切断を抑制することができ、ひいては成形体の性能が低下するのを抑制することができる水回り用成形体、該水回り用成形体を使用する方法、並びに、所定の樹脂組成物又は該樹脂組成物からなる成形体を使用する方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

本発明者らは鋭意検討した結果、樹脂組成物に特定構造のフェノール系酸化防止剤を添加することより、上記課題を解決できることを見出し、当該知見に基づいてさらに検討を重ねて本発明を完成させた。

【0008】

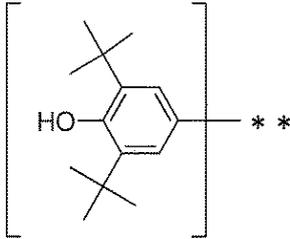
すなわち、本発明は、次の[1]～[10]を提供するものである。

[1] 半芳香族ポリアミド(A)100質量部に対して、無機充填剤(B)10～200質量部及びフェノール系酸化防止剤(C)0.1～2.0質量部の割合で含む樹脂組成物からなる水回り用成形体であって、前記半芳香族ポリアミド(A)は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン

50

単位とを含み、前記フェノール系酸化防止剤（C）が、分子中に下記式（1）で表される構造を有する、水回り用成形体。

【化1】



10

(1)

(式(1)中、**は結合部を表す。)

[2] 前記半芳香族ポリアミド(A) 100質量部に対して、前記フェノール系酸化防止剤(C)を0.1~1.0質量部の割合で含む、上記〔1〕に記載の水回り用成形体。

[3] 前記ジカルボン酸単位の50~100モル%が、テレフタル酸及びナフタレンジカルボン酸の少なくともいずれかに由来する構造単位であり、前記ジアミン単位の60~100モル%が、炭素数4~10の脂肪族ジアミンに由来する構造単位である、上記〔1〕又は〔2〕に記載の水回り用成形体。

[4] フェノール系酸化防止剤(C)がエステル基及びアミド基の少なくともいずれかを更に有する、上記〔1〕~〔3〕のいずれかに記載の水回り用成形体。

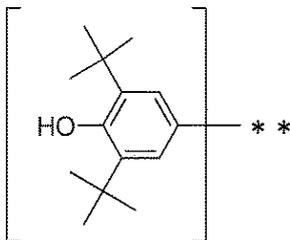
20

[5] 厚みが0.5mm以上である、上記〔1〕~〔4〕のいずれかに記載の水回り用成形体。

[6] 上記〔1〕~〔5〕のいずれかに記載の水回り用成形体を、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水と接触する環境下で使用方法。

[7] 樹脂組成物又は該樹脂組成物からなる成形体を、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水と接触する環境下で使用方法であって、前記樹脂組成物が、分子中に下記式(1)で表される構造を有するフェノール系酸化防止剤(C)を含む、方法。

【化2】



30

(1)

(式(1)中、**は結合部を表す。)

[8] 前記樹脂組成物がポリアミド(D)を更に含む、上記〔7〕に記載の方法。

[9] 前記ポリアミド(D)は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含む半芳香族ポリアミド(A)である、上記〔8〕に記載の方法。

40

[10] 前記半芳香族ポリアミド(A)は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、炭素数4~10の脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含む、上記〔9〕に記載の方法。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、水道水に殺菌用として含まれる塩素系酸化物質に起因するラジカル発生によるポリアミドの分子切断を抑制することができ、ひいては成形体の性能が低下するのを抑制することができる水回り用成形体、該水回り用成形体を使用する方法、並びに、

50

所定の樹脂組成物又は該樹脂組成物からなる成形体を使用する方法を提供することができる。

【0010】

本発明の水回り用成形体は、水道水に殺菌用として含まれる塩素系酸化物質に起因するラジカル発生によるポリアミドの分子切断を抑制することができ、ひいては成形体の性能が低下するのを抑制することができるため、水道水、水道水を含有する流体、又は、水道水を含有する食品と接触し得る、水栓用途や調理家電用途として好適に用いられる。

水栓用途の具体例としては、例えば、水道水の運搬用部品のハウジング；水道水の貯蔵用部品のハウジング；フィルターケーシングのハウジング；蛇口のハウジング；パイプのハウジング；浴室水栓（湯水の切換え弁、水量切り替えバルブ等）のハウジング；衛生部品のハウジング；キッチン水栓のハウジング；温水器のハウジング；弁部品（シャットオフボール、スライド、シリンダー）および弁部品ハウジング；トイレ止水栓のハウジング；シャワーヘッド内のハウジング；給湯器のバルブハウジング；住設配管（床下配管等）の継手；浴室水栓の継手；水道配管の継手；パイプジョイント；水道メーターのハウジング；水道メーター部品（軸受、プロペラ、ピン）および水道メーター；ガスメーターのハウジング；分配器のハウジング；家庭用装置のバルブ/ポンプハウジング；スチームアイロンの耐スチーム部品；ポンプのハウジング；ポンプ部品（例えばタービン・ホイール、インペラ）；水供給システム（温水タンク等）のハウジング；加熱システムのハウジング；冷却システムのハウジング；水量調節弁；減圧弁；逃がし弁；電磁弁；三方弁；サーモバルブ；湯温センサー；水量センサー；浴槽用アダプタ；などが挙げられる。

調理家電用途の具体例としては、紅茶及びコーヒーメーカーのバルブ/ポンプハウジング；調理家電（炊飯器、蒸し器等）のバルブ/ポンプハウジング；調理家電（炊飯器、蒸し器等）の耐スチーム部品（炊飯器の上蓋等）；調理家電（炊飯器、蒸し器等）の摺動部品（ギア等）；業務用調理器具の摺動部品（ギアポンプ用ギア等）；業務用調理器具の耐スチーム部品（業務用炊飯器のパイプ等）；などが挙げられる。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を適用した実施形態の一例について説明する。本明細書において特定する数値は、実施形態または実施例に開示した方法により求められる値である。なお、本発明の趣旨に合致する限り、他の実施形態も本発明の範疇に含まれる。

【0012】

以下、本発明について詳細に説明する。本明細書において、好ましいとされている規定は任意に採用することができ、好ましいもの同士の組み合わせはより好ましいといえる。

本明細書において、「 $XX \sim YY$ 」との記載は、「 XX 以上 YY 以下」を意味する。

本明細書において、好ましい数値範囲（例えば、含有量等の範囲）について、段階的に記載された下限値及び上限値は、それぞれ独立して組み合わせることができる。例えば、「好ましくは $10 \sim 90$ 、より好ましくは $30 \sim 60$ 」という記載から、「好ましい下限値（ 10 ）」と「より好ましい上限値（ 60 ）」とを組み合わせると、「 $10 \sim 60$ 」とすることもできる。

また、本明細書において、「 \sim 単位」（ここで「 \sim 」は単量体を示す）とは「 \sim に由来する構造単位」を意味し、例えば「プロピレン単位」とは「プロピレンに由来する構造単位」を意味する。

また、本明細書において、「主成分とする」とは、全単位中の $50 \sim 100$ モル%、好ましくは $60 \sim 100$ モル%を構成することをいう。

また、本明細書において、「アミド基1個当たりの炭素数」は、アミド基1個当たりの各繰り返し単位中に含まれる全炭素数（アミド基の炭素も含む）の平均値である。

さらに、本明細書において、微量であっても次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水であれば、「次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水」に該当するが、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の合計含有量は、通常、 0.01 ppm 以上 10000 ppm 以下である。

10

20

30

40

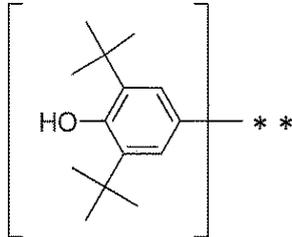
50

【 0 0 1 3 】

< 水回り用成形体 >

本発明の水回り用成形体は、半芳香族ポリアミド（A）100質量部に対して、無機充填剤（B）10～200質量部及びフェノール系酸化防止剤（C）0.1～2.0質量部の割合で含む樹脂組成物からなる水回り用成形体であって、前記半芳香族ポリアミド（A）は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含み、前記フェノール系酸化防止剤（C）が、分子中に下記式（1）で表される構造を有することを特徴とする。

【化3】



10

(1)

(式(1)中、**は結合部を表す。)

本発明によれば、樹脂組成物に特定構造のフェノール系酸化防止剤を添加することにより、水道水に殺菌用として含まれる塩素系酸化物質に起因するラジカル発生によるポリアミドの分子切断を抑制することができ、ひいては成形体の性能が低下するのを抑制することができる。

20

【 0 0 1 4 】

本明細書において、「水回り用成形体」における「水」には、液体の水のみならず、水蒸気も含まれ、「水回り用成形体」には、液体の水と接触する成形体のみならず、水蒸気と接触する成形体（例えば、炊飯器の上蓋、アイロン部材の耐スチーム部材）も含まれる。

前記水回り用成形体は、上述の樹脂組成物を用いて、射出成形法、ブロー成形法、押出成形法、圧縮成形法、延伸成形法、真空成形法、発泡成形法、回転成形法、含浸法、レーザー焼結法、熱溶解積層法等の各種成形方法で成形することにより得ることができる。さらに、上述の樹脂組成物と他のポリマー等とを複合成形して水回り用成形体を得ることもできる。

30

前記水回り用成形体の具体例としては、水と接触する環境下で用いられる成形体である限り、特に制限はなく、例えば、継手、耐スチーム部品、フィルム、シート、チューブ、パイプ、ギア等の摺動部品、カム、各種ハウジング、ローラー、インペラー、ベアリングリテーナー、スプリングホルダー、クラッチパーツ、チェインテンショナー、タンク、ホイール、コンデンサー、ジャック、LEDリフレクタ、などが挙げられる。

前記水回り用成形体の厚みとしては、特に制限はないが、耐水圧の観点で、0.5mm以上であることが好ましく、0.8mm以上がより好ましく、1.0mm以上が特に好ましい。

【 0 0 1 5 】

[半芳香族ポリアミド]

半芳香族ポリアミドは、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含むポリアミドである。

40

【 0 0 1 6 】

半芳香族ポリアミドを構成するジカルボン酸単位における芳香族ジカルボン酸単位の含有率は、耐薬品性及び耐熱性が良好な半芳香族ポリアミドとなる観点から、50～100モル%の範囲にあることが好ましく、60～100モル%がより好ましく、75～100モル%の範囲にあることが更に好ましく、90～100モル%の範囲にあることが特に好ましい。

【 0 0 1 7 】

50

芳香族ジカルボン酸単位としては、例えば、テレフタル酸；2，6-ナフタレンジカルボン酸、2，7-ナフタレンジカルボン酸、1，4-ナフタレンジカルボン酸等のナフタレンジカルボン酸；イソフタル酸；1，4-フェニレンジオキシジ酢酸；1，3-フェニレンジオキシジ酢酸；ジフェン酸；ジフェニルメタン-4，4'-ジカルボン酸；ジフェニルスルホン-4，4'-ジカルボン酸；4，4'-ビフェニルジカルボン酸；などに由来する単位が挙げられる。これらは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸が好ましい。なお、上記ナフタレンジカルボン酸としては、2，6-ナフタレンジカルボン酸が好ましい。

【0018】

半芳香族ポリアミドを構成するジカルボン酸単位に対するテレフタル酸単位及びナフタレンジカルボン酸単位の合計含有量は、50～100モル%が好ましく、60～100モル%がより好ましく、75～100モル%が更に好ましく、90～100モル%が特に好ましい。ジカルボン酸単位に対するテレフタル酸単位及びナフタレンジカルボン酸単位の合計含有量が前記範囲内であると、成形体の強度が高くなり、かつ吸水率が低くなる。

10

【0019】

半芳香族ポリアミドを構成するジカルボン酸単位は、好ましくは50モル%未満の範囲で、芳香族ジカルボン酸単位以外の他のジカルボン酸単位を含んでもよい。かかる他のジカルボン酸単位としては、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、ウンデカンジカルボン酸、ドデカンジカルボン酸、ジメチルマロン酸、2，2-ジエチルコハク酸、2，2-ジメチルグルタル酸、2-メチルアジピン酸、トリメチルアジピン酸等の脂肪族ジカルボン酸；1，3-シクロペンタンジカルボン酸、1，3-シクロヘキサンジカルボン酸、1，4-シクロヘキサンジカルボン酸、シクロヘプタンジカルボン酸、シクロオクタンジカルボン酸、シクロデカンジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸；などに由来する単位が挙げられる。これらは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。ジカルボン酸単位におけるこれらの他のジカルボン酸単位の含有率は、25モル%以下であることが好ましく、10モル%以下であることがより好ましい。本発明で用いる半芳香族ポリアミドは、トリメリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸等の多価カルボン酸に由来する単位を溶解成形が可能な範囲内で更に含んでもよい。

20

【0020】

半芳香族ポリアミドを構成するジアミン単位における脂肪族ジアミン単位の含有量は、靱性、耐熱性、耐薬品性、軽量性に優れた樹脂組成物が得られる観点から、60～100モル%が好ましく、75～100モル%がより好ましく、90～100モル%が特に好ましい。

30

【0021】

脂肪族ジアミン単位としては、特に制限はないが、成形体の優れた強度および低吸水性の観点から、炭素数4～10の脂肪族ジアミンに由来する構造単位が好ましく、炭素数6～10の脂肪族ジアミンに由来する構造単位がより好ましく、吸水による寸法変化を抑える観点から、炭素数9～10の脂肪族ジアミンに由来する構造単位が特に好ましい。

【0022】

半芳香族ポリアミドを構成するジアミン単位に対する炭素数4～10の脂肪族ジアミンに由来する構造単位の含有量は、60～100モル%が好ましく、75～100モル%がより好ましく、90～100モル%が特に好ましい。ジアミン単位に対する炭素数4～10の脂肪族ジアミンに由来する構造単位の含有量が前記範囲内であると、靱性、耐熱性、耐薬品性、軽量性に優れた樹脂組成物が得られる。

40

【0023】

上記の炭素数4～10の脂肪族ジアミンとしては、例えば、1，4-ブタンジアミン、1，5-ペンタンジアミン、1，6-ヘキサンジアミン、1，7-ヘプタンジアミン、1，8-オクタンジアミン、1，9-ノナンジアミン、1，10-デカンジアミン等の直鎖状脂肪族ジアミン；2-メチル-1，5-ペンタンジアミン、3-メチル-1，5-ペン

50

タンジアミン、2, 2, 4 - トリメチル - 1, 6 - ヘキサンジアミン、2, 4, 4 - トリメチル - 1, 6 - ヘキサンジアミン、2 - メチル - 1, 8 - オクタンジアミン、5 - メチル - 1, 9 - ノナンジアミン等の分岐鎖状脂肪族ジアミン；などが挙げられる。これらは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、1, 4 - ブタンジアミン、1, 6 - ヘキサンジアミン、1, 9 - ノナンジアミン、2 - メチル - 1, 8 - オクタンジアミン及び1, 10 - デカンジアミンから選ばれる少なくとも1種であることがより好ましく、耐熱性、低吸水性及び耐薬液性により一層優れた樹脂組成物が得られることから、1, 9 - ノナンジアミンと2 - メチル - 1, 8 - オクタンジアミンとの少なくとも一方を使用することが好ましく、両者を併用することがより好ましい。1, 9 - ノナンジアミン及び2 - メチル - 1, 8 - オクタンジアミンを併用する場合、1, 9 - ノナンジアミン：2 - メチル - 1, 8 - オクタンジアミンのモル比は、99：1～1：99が好ましく、95：5～50：50がより好ましく、90：10～75：25が更に好ましく、85：15～78：22が特に好ましい。1, 9 - ノナンジアミン及び2 - メチル - 1, 8 - オクタンジアミンのモル比が前記範囲内であると、成形体の強度が高くなり、低吸水性も実現できる。

【0024】

また、半芳香族ポリアミドを構成するモノマー全量における、前記脂肪族ジアミンの含有量は30～55モル%が好ましく、40～55モル%がより好ましく、前記芳香族ジカルボン酸の含有量は30～55モル%が好ましく、40～55モル%がより好ましい。

【0025】

半芳香族ポリアミドを構成するジアミン単位は、好ましくは50モル%未満の範囲で、脂肪族ジアミン単位以外の他のジアミン単位を含んでもよい。かかる他のジアミン単位としては、例えば、シクロヘキサンジアミン、メチルシクロヘキサンジアミン、イソホロンジアミン等の脂環式ジアミン；p - フェニレンジアミン、m - フェニレンジアミン、キシリレンジアミン、4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、4, 4' - ジアミノジフェニルスルホン、4, 4' - ジアミノジフェニルエーテル等の芳香族ジアミンなどに由来する単位が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。ジアミン単位におけるこれらの他のジアミン単位の含有率は25モル%以下であることが好ましく、10モル%以下であることがより好ましい。

【0026】

半芳香族ポリアミドは、本発明の効果を阻害しない範囲内で、さらにアミノカルボン酸単位及びラクタム単位の少なくともいずれかを含んでいてもよい。

当該アミノカルボン酸単位としては、例えば、11 - アミノウンデカン酸、12 - アミノドデカン酸などに由来する単位を挙げることができ、アミノカルボン酸単位は、2種以上含まれていてもよい。半芳香族ポリアミドにおけるアミノカルボン酸単位の含有率は、半芳香族ポリアミドを構成する全モノマー単位100モル%に対して、40モル%以下であることが好ましく、20モル%以下であることがより好ましく、10モル%以下であることがさらに好ましい。

【0027】

半芳香族ポリアミドは、本発明の効果を阻害しない範囲内で、ラクタム単位を含んでいてもよい。また、当該ラクタム単位としては、例えば、 ϵ - カプロラクタム、エナントラクタム、ウンデカンラクタム、ラウリルラクタム、 γ - ピロリドン、 δ - ピペリドン等などに由来する単位を挙げることができ、ラクタム単位は2種以上含まれていてもよい。半芳香族ポリアミドにおけるラクタム単位の含有率は、半芳香族ポリアミドを構成する全モノマー単位100モル%に対して、40モル%以下であることが好ましく、20モル%以下であることがより好ましく、10モル%以下であることがさらに好ましい。

【0028】

芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含む代表的な半芳香族ポリアミドとしては、ポリテトラメチレンテレフタルアミド（ポリアミド4T）、ポリペンタメチレンテレフタルアミド（ポリ

10

20

30

40

50

アミド5 T)、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド(ポリアミド6 T)、ポリノナメチレンテレフタルアミド(ポリアミド9 T)、ポリ(2-メチルオクタメチレン)テレフタルアミド(ナイロンM8 T)、ポリノナメチレンテレフタルアミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)テレフタルアミドコポリマー(ナイロン9 T/M8 T)、ポリノナメチレンナフタレンジカルボキサミド(ポリアミド9 N)、ポリノナメチレンナフタレンジカルボキサミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)ナフタレンジカルボキサミドコポリマー(ナイロン9 N/M8 N)、ポリデカメチレンテレフタルアミド(ポリアミド10 T)、ポリヘキサメチレンイソフタルアミド(ポリアミド6 I)、ポリアミド6 Iとポリアミド6 Tとの共重合体(ポリアミド6 I/6 T)、ポリアミド6 6とポリアミド6 Iとポリアミド6 Tとの共重合体(ポリアミド6 6/ポリアミド6 I/6 T)、ポリアミド6 Tとポリウンデカンアミド(ポリアミド11)との共重合体(ポリアミド6 T/11)、ポリアミド6 Tとポリアミド10 Tとの共重合体(ポリアミド6 T/10 T)、及びポリアミド10 Tとポリウンデカンアミド(ポリアミド11)との共重合体(ポリアミド10 T/11)などが挙げられる。

10

これらの中でも、ポリノナメチレンナフタレンジカルボキサミド(ポリアミド9 N)、ポリノナメチレンナフタレンジカルボキサミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)ナフタレンジカルボキサミドコポリマー(ナイロン9 N/M8 N)、ポリノナメチレンテレフタルアミド(ポリアミド9 T)、ポリノナメチレンテレフタルアミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)テレフタルアミドコポリマー(ナイロン9 T/M8 T)及びポリデカメチレンテレフタルアミド(ポリアミド10 T)から選ばれる少なくとも1種が好ましく、ポリノナメチレンナフタレンジカルボキサミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)ナフタレンジカルボキサミドコポリマー(ナイロン9 N/M8 N)、及びポリノナメチレンテレフタルアミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)テレフタルアミドコポリマー(ナイロン9 T/M8 T)から選ばれる少なくとも1種がより好ましく、ポリノナメチレンテレフタルアミド(ポリアミド9 T)、ポリノナメチレンテレフタルアミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)テレフタルアミドコポリマー(ナイロン9 T/M8 T)がさらに好ましい。

20

【0029】

半芳香族ポリアミドは、その分子鎖の末端が末端封止剤により封止されていることが好ましい。末端が封止されていると、得られる樹脂組成物の熔融成形性等がより優れたものとなる。なお、末端封止率が10モル%以上の半芳香族ポリアミドを使用すると、熔融安定性、耐熱水性などの物性がより優れた樹脂組成物が得られる。

30

【0030】

末端封止剤としては、末端アミノ基又は末端カルボキシル基との反応性を有する単官能性の化合物を用いることができる。具体的には、モノカルボン酸、酸無水物、モノイソシアネート、モノ酸ハロゲン化物、モノエステル類、モノアルコール類、モノアミンなどが挙げられる。反応性及び封止末端の安定性などの観点から、末端アミノ基に対する末端封止剤としては、モノカルボン酸が好ましく、末端カルボキシル基に対する末端封止剤としては、モノアミンが好ましい。取り扱いの容易さなどの観点からは、末端封止剤としてはモノカルボン酸がより好ましい。

40

【0031】

末端封止剤として使用されるモノカルボン酸としては、アミノ基との反応性を有するものであれば特に制限はなく、例えば、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、カブロン酸、カプリル酸、ラウリン酸、トリデカン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ピバリン酸、イソ酪酸等の脂肪族モノカルボン酸；シクロペンタンカルボン酸、シクロヘキサンカルボン酸等の脂環式モノカルボン酸；安息香酸、トルイル酸、 α -ナフタレンカルボン酸、 β -ナフタレンカルボン酸、メチルナフタレンカルボン酸、フェニル酢酸等の芳香族モノカルボン酸；これらの任意の混合物などを挙げるができる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、反応性、封止末端の安定性、価格などの点から、酢酸、プロピオン酸

50

、酪酸、吉草酸、カプロン酸、カプリル酸、ラウリン酸、トリデカン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、及び安息香酸から選ばれる少なくとも1種が好ましい。

【0032】

末端封止剤として使用されるモノアミンとしては、カルボキシル基との反応性を有するものであれば特に制限はなく、例えば、メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、ヘキシルアミン、オクチルアミン、デシルアミン、ステアリルアミン、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、ジブチルアミン等の脂肪族モノアミン；シクロヘキシルアミン、ジシクロヘキシルアミン等の脂環式モノアミン；アニリン、トルイジン、ジフェニルアミン、ナフチルアミン等の芳香族モノアミン；これらの任意の混合物などを挙げるができる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

10

これらの中でも、反応性、沸点、封止末端の安定性及び価格などの観点から、ブチルアミン、ヘキシルアミン、オクチルアミン、デシルアミン、ステアリルアミン、シクロヘキシルアミン、及びアニリンから選ばれる少なくとも1種が好ましい。

【0033】

半芳香族ポリアミドは、濃硫酸を溶媒とし、濃度0.2g/dl、温度30で測定した固有粘度 $[\eta]_{inh}$ が0.6dl/g以上であることが好ましく、0.8dl/g以上であることがより好ましく、1.0dl/g以上であることが特に好ましく、また、2.0dl/g以下であることが好ましく、1.8dl/g以下であることがより好ましく、1.6dl/g以下であることがさらに好ましい。半芳香族ポリアミドの固有粘度 $[\eta]_{inh}$ が上記の範囲内であれば、成形性などの諸物性がより向上する。固有粘度 $[\eta]_{inh}$ は、溶媒（濃硫酸）の流下時間 t_0 （秒）、試料溶液の流下時間 t_1 （秒）及び試料溶液における試料濃度 c （g/dl）（すなわち、0.2g/dl）から、 $[\eta]_{inh} = [\ln(t_1/t_0)]/c$ の関係式により求めることができる。

20

【0034】

樹脂組成物100質量%に対して、半芳香族ポリアミドを50～80質量%含むことが好ましい。半芳香族ポリアミドの上記含有量が、50質量%以上であると十分な耐熱性を発現することができ、また、80質量%以下であると柔軟性や成形時の流動性を発現することができる。半芳香族ポリアミドの上記含有量は、60質量%以上が好ましく、62質量%以上がより好ましく、70質量%以下が好ましく、65質量%以下が好ましい。

30

【0035】

[無機充填剤(B)]

本発明における樹脂組成物は、無機充填剤(B)を含有する。無機充填剤(B)を含有することにより、強度に優れ、低吸水性の樹脂組成物となる。

【0036】

無機充填剤(B)に特に制限はなく、本発明の効果を損なわない範囲において、公知のものを使用することができる。

無機充填剤(B)としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、ケイ酸カルシウム繊維、チタン酸カリウム繊維、ホウ酸アルミニウム繊維等の繊維状充填剤；ガラスフレーク、タルク、カオリン、マイカ、窒化珪素、ハイドロタルサイト、炭酸カルシウム、炭酸亜鉛、酸化チタン、リン酸一水素カルシウム、ウォラストナイト、シリカ、ゼオライト、アルミナ、ペーサイト、水酸化アルミニウム、ケイ酸カルシウム、アルミノケイ酸ナトリウム、ケイ酸マグネシウム、ケッチェンブラック、アセチレンブラック、ファーネスブラック、カーボンナノチューブ、グラファイト、グラフェン、黄銅、銅、銀、アルミニウム、ニッケル、鉄、フッ化カルシウム、モンモリロナイト、膨潤性フッ素雲母、アパタイト等が挙げられる。これらの無機充填剤(B)は1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

40

【0037】

上記無機充填剤(B)の中でも、剛性等に優れる観点から、繊維状充填剤、ガラスフレーク、タルク、カオリン、マイカ、炭酸カルシウム、リン酸一水素カルシウム、ウォラス

50

トナイト、シリカ、カーボンナノチューブ、グラファイト、フッ化カルシウム、モンモリロナイト、膨潤性フッ素雲母、及びアパタイトからなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましく、繊維状充填剤、ウォラストナイト、及びマイカからなる群より選ばれる少なくとも1種がより好ましく、繊維状充填剤がさらに好ましい。また、繊維状充填剤の中でも、ガラス繊維及び炭素繊維が好ましい。

【0038】

使用する繊維状充填剤の平均繊維径は、通常0.5～250μm程度であるが、ポリアミド(A)との接触面積が良好となり、成形品の機械的強度を高める観点から、3～100μmが好ましく、3～30μmがより好ましい。また、使用する繊維状充填剤の平均繊維長は、通常0.1～10mm程度であるが、樹脂組成物の高温強度、耐熱性、及び機械的強度を高める観点から、0.2～5mmが好ましく、1～5mmがより好ましい。上記平均繊維長と平均繊維径とのアスペクト比(L/D)は、好ましくは10～500である。

これらの平均繊維径、平均繊維長、及びアスペクト比のいずれか2つ以上の好ましい態様の組み合わせを有する繊維状充填剤が、樹脂組成物の高温強度、耐熱性、及び機械的強度等に優れる観点からさらに好ましい。

なお、繊維状充填剤の平均繊維径及び平均繊維長は、光学顕微鏡により観察、測定することができる。

また、繊維状充填剤の断面形状に特に制限はなく、正方形又は円形でもよいし、扁平でもよい。断面形状が扁平のものとしては、例えば、長方形、長方形に近い長円形、楕円形、繭型、長手方向の中央部がくびれた繭型等が挙げられる。断面の最長径と最短径の比率である扁平度は1以上5未満が好ましく、1であることが更に好ましい。

【0039】

無機充填剤(B)は、必要に応じ、シランカップリング剤やチタネート系カップリング剤などにより表面処理が施されていてもよい。前記シランカップリング剤としては、特に制限されないが、例えば - アミノプロピルトリエトキシシラン、 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (アミノエチル) - アミノプロピルメチルジメトキシシラン等のアミノシラン系カップリング剤； -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 -メルカプトプロピルトリエトキシシラン等のメルカプトシラン系カップリング剤；エポキシシラン系カップリング剤；ビニルシラン系カップリング剤などが挙げられる。これらのシランカップリング剤は1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。上記シランカップリング剤の中でも、アミノシラン系カップリング剤が好ましい。

【0040】

無機充填剤(B)、好ましくは繊維状充填剤は、必要に応じ、集束剤による処理が施されていてもよい。集束剤としては、例えばカルボン酸無水物含有不飽和ビニル単量体単位と当該カルボン酸無水物含有不飽和ビニル単量体を除く不飽和ビニル単量体単位とを構成単位として含む共重合体、エポキシ化合物、ポリウレタン樹脂、アクリル酸のホモポリマー、アクリル酸とその他の共重合性モノマーとのコポリマー、これらの第1級、第2級又は第3級アミンとの塩などが挙げられる。これらの集束剤は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0041】

樹脂組成物における半芳香族ポリアミド(A)100質量部に対する、無機充填剤(B)の含有量は、10質量部以上200質量部以下である。無機充填剤(B)の含有量が10質量部未満であると無機充填剤(B)が有する強度向上効果及び低吸水性効果が得られにくく、強度および耐熱水性向上の効果が小さくなるおそれがある。また、無機充填剤(B)の含有量が200質量部を超えると樹脂組成物の成形性や表面性が低下するおそれがある。このような観点から、無機充填剤(B)の含有量は、15質量部以上が好ましく、20質量部以上がより好ましく、25質量部以上がさらに好ましく、35質量部以上がよりさらに好ましく、45質量部以上がよりさらに好ましく、そして、140質量部以下が好ましく、120質量部以下がより好ましく、100質量部以下がさらに好ましく、60質量部以下がよりさらに好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

[フェノール系酸化防止剤 (C)]

樹脂組成物に特定構造のフェノール系酸化防止剤 (C) を添加することにより、水道水に殺菌用として含まれる塩素系酸化物質に起因するラジカル発生によるポリアミドの分子切断を抑制することができ、ひいては成形体の性能が低下するのを抑制することができる。

詳述すると、水 (水酸基) の存在下において、特定構造のフェノール系酸化防止剤 (C) を含まない樹脂組成物では、塩素系酸化物質によりヒドロキシラジカルが発生し、該生成したラジカルが半芳香族ポリアミド (A) の主鎖中にラジカルを発生させ、その結果として分子鎖を切断するものと推定される。これに対し、特定構造のフェノール系酸化防止剤 (C) を含む樹脂組成物では、特定構造のフェノール系酸化防止剤 (C) が、塩素系酸化物質により発生したヒドロキシラジカルの酸化反応を阻害して、ラジカル ($O_2 \cdot$) の発生を抑制するので、水中での半芳香族ポリアミド (A) の分子切断 (分解) を抑制することができるものと推定される。

10

【 0 0 4 3 】

また、フェノール系酸化防止剤 (C) を含まない樹脂組成物における半芳香族ポリアミド (A) は、塩素系酸化物質によって N - 塩素化が進行し、さらに、非可逆反応であるオルトン転位によって環塩素化が進行することによっても、半芳香族ポリアミド (A) の主鎖が切断されるものと推定される。これに対し、フェノール系酸化防止剤 (C) を含む樹脂組成物では、フェノール系酸化防止剤 (C) が、半芳香族ポリアミド (A) の N - 塩素化を抑制するので、半芳香族ポリアミド (A) の分子切断 (分解) の進行を抑制することができるものと推定される。

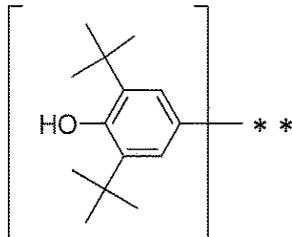
20

【 0 0 4 4 】

フェノール系酸化防止剤 (C) は、上記効果を得る観点から、分子中にフェノール構造を有する。フェノール系酸化防止剤 (C) の分子中におけるフェノール構造の数としては、特に制限はないが、1 ~ 4 個が好ましく、2 ~ 3 個がより好ましく、2 個が特に好ましい。

上記「フェノール構造」とは、好ましくは下記式 (1) で示される構造である。

【 化 4 】



30

(1)

(式 (1) 中、* * は結合部を表す。)

前記式 (1) で表される構造を有するヒンダートフェノール系酸化防止剤の方が、該構造を有さないセミヒンダードフェノール系よりも、安定性が高く、分解しにくく、寿命が長いため、長期にわたって効果を発揮する。

40

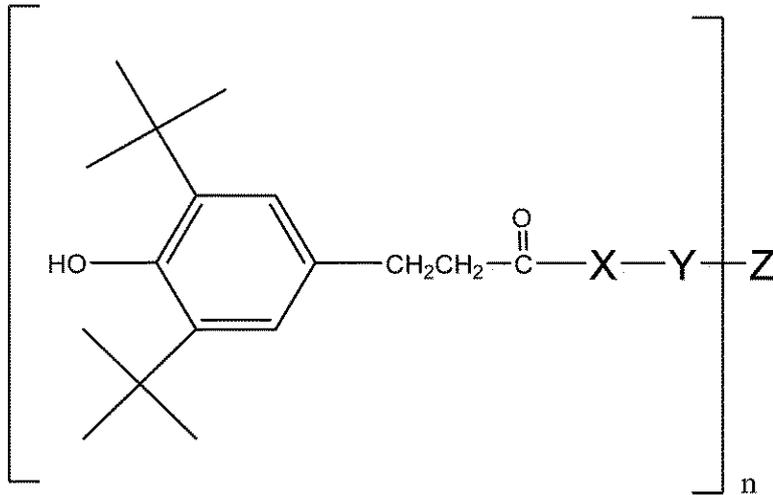
【 0 0 4 5 】

前記フェノール系酸化防止剤 (C) としては、半芳香族ポリアミド (A) に対する相容性を向上させる観点から、前記式 (1) で表される構造以外の部分 (「リンカー」ということもある) にエステル基及びアミド基の少なくともいずれかを有することが好ましく、下記式 (2) で表される構造を有することがより好ましい。

【 0 0 4 6 】

50

【化5】



10

(2)

(式(2)中、Xは酸素原子又は-NH-で示される基を表し、Yは単結合又は炭素数1~17のアルキレン基を表し、Zは1~4個の有機基を表し、nは、1~4の整数である。)

【0047】

20

前記式(2)で示されるフェノール系酸化防止剤は、nが1である場合、Zは1個の有機基であり、フェノール性水酸基の両オルト位にそれぞれt-ブチル基を有する単官能フェノール系酸化防止剤(以下、「単官能フェノール系酸化防止剤」ともいう)である。Yは炭素数1~17のアルキレン基であることが好ましい。

【0048】

前記式(2)で示されるフェノール系酸化防止剤は、nが2である場合、Zは2個の有機基であり、フェノール性水酸基の両オルト位にそれぞれt-ブチル基を有する2官能フェノール系酸化防止剤(以下、「2官能フェノール系酸化防止剤」ともいう)である。Yは炭素数1~17のアルキレン基であることが好ましい。

【0049】

30

前記式(2)で示されるフェノール系酸化防止剤は、nが3である場合、Zは3個の有機基であり、フェノール性水酸基の両オルト位にそれぞれt-ブチル基を有する3官能フェノール系酸化防止剤(以下、「3官能フェノール系酸化防止剤」ともいう)である。Yは炭素数1~17のアルキレン基であることが好ましい。

【0050】

前記式(2)で示されるフェノール系酸化防止剤は、nが4である場合、Zは4個の有機基であり、フェノール性水酸基の両オルト位にそれぞれt-ブチル基を有する4官能フェノール系酸化防止剤(以下、「4官能フェノール系酸化防止剤」ともいう)である。Yはメチレン基であることが好ましい。

【0051】

40

フェノール系酸化防止剤(C)の具体例としては、例えば、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)プロピオネート]、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]、3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネートジエチルエステル、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、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、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸ステアリル、N,N'-ヘキサメチレンビス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル

50

- 4 - ヒドロキシフェニル)プロパンアミド]、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]、イソシアヌル酸トリス(3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル)、が挙げられる。これらは、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

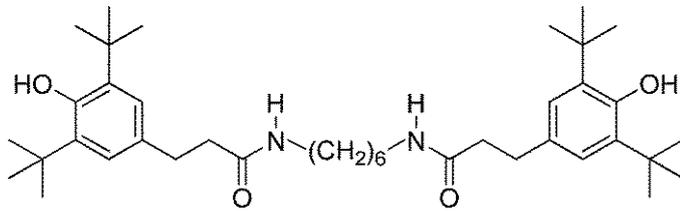
これらの中でも、N, N' - ヘキサメチレンビス[3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパンアミド]、ペンタエリトリールテトラキス[3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル)プロピオナート]が好ましく、N, N' - ヘキサメチレンビス[3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパンアミド]がより好ましい。

【0052】

フェノール系酸化防止剤(C)の市販品の具体例としては、例えば、下記式(3)で表されるN, N' - 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)プロパンアミド](BASFジャパン株式会社製、商品名:「Irganox 1098」)、下記式(4)で表される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](BASFジャパン株式会社製、商品名「Irganox 1010」)、などが挙げられる。

【0053】

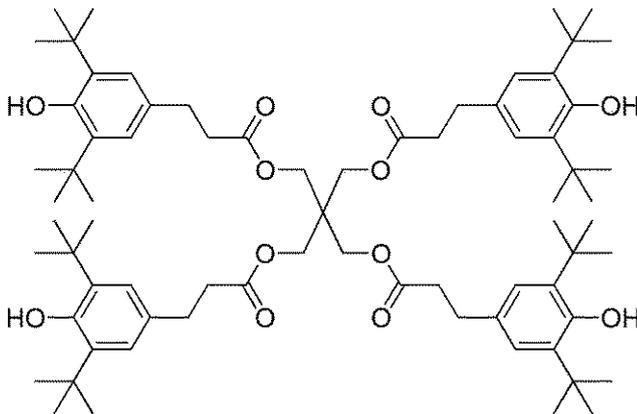
【化6】



(3)

【0054】

【化7】



(4)

【0055】

半芳香族ポリアミド(A)100質量部に対するフェノール系酸化防止剤(C)の含有量としては、0.1質量部以上2.0質量部以下である限り、特に制限はなく、0.15質量部以上が好ましく、0.2質量部以上がより好ましく、1.5質量部以下が好ましく、1.0質量部以下がより好ましい。

半芳香族ポリアミド(A)100質量部に対するフェノール系酸化防止剤(C)の含有量が、0.1質量部未満であると、フェノール系酸化防止剤(C)の配合の効果を得られないおそれがあり、また、2.0質量部を超えると酸化防止剤の分解物が増え、樹脂の分子切断(分解)を助長するおそれがある。

【0056】

10

20

30

40

50

〔半芳香族ポリアミド（Ａ）、無機充填剤（Ｂ）及びフェノール系酸化防止剤（Ｃ）の合計含有量〕

樹脂組成物中における、半芳香族ポリアミド（Ａ）、無機充填剤（Ｂ）及びフェノール系酸化防止剤（Ｃ）の合計含有量としては、８０質量％以上が好ましく、９０質量％以上がより好ましく、９５質量％以上が特に好ましい。

【００５７】

〔その他の添加剤〕

樹脂組成物は、上記半芳香族ポリアミド（Ａ）、無機充填剤（Ｂ）及びフェノール系酸化防止剤（Ｃ）以外にその他の添加剤を必要に応じて含んでもよい。

その他の添加剤としては、例えば、ビス（２－トリメトキシシリルエチル）アミン、ビス（２－トリエトキシシリルエチル）アミン、ビス（３－トリメトキシシリルプロピル）アミン、ビス（３－トリエトキシシリルプロピル）アミン等のシランカップリング剤；銅化合物等の安定剤；フェノール系酸化防止剤（Ｃ）以外の酸化防止剤（例えば、アミン系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、チオ系酸化防止剤等）；カーボンブラック等の着色剤；顔料；流動性改善剤；紫外線吸収剤；光安定化剤；熱安定剤；帯電防止剤；臭素化ポリマー、酸化アンチモン、金属水酸化物、ホスフィン酸塩等の難燃剤；難燃助剤；タルク等の結晶核剤；可塑剤；滑剤；分散剤；酸素吸収剤；硫化水素吸着剤；超高分子量ポリエチレンやＰＴＦＥ等の潤滑剤；アラミド繊維等の全芳香族ポリアミド繊維等の有機繊維状充填剤；－オレフィン系共重合体、ゴム等の衝撃改質剤などが挙げられる。

上記その他の添加剤の含有量は、本発明の効果を損なわない限りにおいて特に限定されないが、半芳香族ポリアミド（Ａ）１００質量部に対して、０．０２～２００質量部が好ましく、０．０３～１００質量部がより好ましい。

その他の添加剤の含有量を半芳香族ポリアミド（Ａ）１００質量部に対して０．０２質量部以上とすることで、製造上のメリットにより分子量保持率を向上させることができる。

【００５８】

〔樹脂組成物の製造方法〕

樹脂組成物の製造方法としては、特に制限はなく、半芳香族ポリアミド（Ａ）、無機充填剤（Ｂ）、フェノール系酸化防止剤（Ｃ）及び必要に応じて用いられる上記その他の添加剤等を均一に混合することのできる方法を好ましく採用することができる。混合は、通常、単軸押出機、二軸押出機、ニーダー、バンパリーミキサーなどを使用して熔融混練する方法が好ましく採用される。熔融混練条件は特に限定されないが、例えば、半芳香族ポリアミド（Ａ）の融点よりも１０～６０程度高い温度範囲で、約１～３０分間熔融混練する方法が挙げられる。

【００５９】

特に、上述の樹脂組成物は、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水と接触する環境下が想定される水回り用成形体を製造するのに最適であり、水栓用途や調理家電用途として用いられる水回り用成形体を製造するのに好適に使用することができる。

【００６０】

<第１の使用方法>

本発明の第１の使用方法は、本発明の水回り用成形体を、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水と接触する環境下で使用する方法である。

【００６１】

<第２の使用方法>

本発明の第２の使用方法は、上述のフェノール系酸化防止剤（Ｃ）を含む樹脂組成物又は該樹脂組成物からなる成形体を、次亜塩素酸及び次亜塩素酸塩の少なくともいずれかを含む水と接触する環境下で使用する方法である。

【００６２】

〔樹脂組成物〕

本発明の第２の使用方法で用いられる樹脂組成物としては、「水回り用成形体」の欄で

上述した「フェノール系酸化防止剤（Ｃ）」を含む樹脂組成物である限り、特に制限はないが、ポリアミド（Ｄ）を更に含むことが好ましい。また、本発明の第２の使用法で用いられる樹脂組成物は、「水回り用成形体」の欄で上述した「無機充填剤（Ｂ）」、及び、「水回り用成形体」の欄で上述した「その他の添加剤」を更に含んでもよい。

フェノール系酸化防止剤（Ｃ）の含有量としては、特に制限はないが、ポリアミド（Ｄ）１００質量部に対して、０．１質量部以上２．０質量部以下が好ましく、０．１５質量部以上１．５質量部以下がより好ましく、０．２質量部以上１．０質量部以下が特に好ましい。

任意成分としての無機充填剤（Ｂ）の含有量としては、特に制限はないが、ポリアミド（Ｄ）１００質量部に対して、１０質量部以上２００質量部以下が好ましく、１５質量部以上がより好ましく、２０質量部以上がさらに好ましく、２５質量部以上がよりさらに好ましく、３５質量部以上がよりさらに好ましく、４５質量部以上がよりさらに好ましく、そして、１４０質量部以下がより好ましく、１２０質量部以下がさらに好ましく、１００質量部以下がよりさらに好ましく、６０質量部以下がよりさらに好ましい。

任意成分としてのその他の添加剤の含有量としては、特に制限はないが、ポリアミド（Ｄ）１００質量部に対して、０．０２～２００質量部が好ましく、０．０３～１００質量部がより好ましい。

本発明の第２の使用法で用いられる樹脂組成物は、射出成形、押出し成形、ブロー成形のいずれの成形タイプにも適している。

【００６３】

[[ポリアミド（Ｄ）]]

ポリアミド（Ｄ）は、特に制限はないが、ポリアミドの繰り返し単位中におけるアミド基１個当たりの炭素数が６～１３であるポリアミドが好ましい。ポリアミドの繰り返し単位中におけるアミド基１個当たりの炭素数が前記範囲内であると、成形体が低吸水性になり、吸水による寸法変化などを抑えることができる。これらの観点から、繰り返し単位中におけるアミド基１個当たりの炭素数は７～１３がより好ましく、８～１３がさらに好ましい。

【００６４】

ポリアミド（Ｄ）は、例えばアミノカルボン酸、ラクタム、ジアミン、及びジカルボン酸を主たる原料とすることにより製造することができる。

前記原料としては、例えば、６-アミノカプロン酸、１１-アミノウンデカン酸、１２-アミノドデカン酸、パラアミノメチル安息香酸等のアミノカルボン酸；ε-カプロラクタム、γ-ラウロラクタム等のラクタム；１，６-ヘキサメチレンジアミン、２-メチルペンタメチレンジアミン、１，７-ヘプタメチレンジアミン、１，８-オクタメチレンジアミン、１，９-ノナメチレンジアミン、２-メチル-１，８-オクタメチレンジアミン、２-エチル-１，７-ヘプタメチレンジアミン、１，１０-デカメチレンジアミン、１，１１-ウンデカメチレンジアミン、１，１２-ドデカメチレンジアミン、１，１３-トリデカメチレンジアミン、５-メチルノナメチレンジアミン等の脂肪族ジアミン；１，３-ビス（アミノメチル）シクロヘキサン、１，４-ビス（アミノメチル）シクロヘキサン、１-アミノ-３-アミノメチル-３，５，５-トリメチルシクロヘキサン、ビス（４-アミノシクロヘキシル）メタン、ビス（３-メチル-４-アミノシクロヘキシル）メタン、２，２-ビス（４-アミノシクロヘキシル）プロパン、ビス（アミノプロピル）ピペラジン、アミノエチルピペラジン等の脂環族ジアミン；メタキシリレンジアミン、パラキシリレンジアミン等の芳香族ジアミン、及びシュウ酸、マロン酸、ジメチルマロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、２-メチルアジピン酸、ピメリン酸、２，２-ジメチルグルタル酸、スベリン酸、３，３-ジエチルコハク酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸、ダイマー酸等の脂肪族ジカルボン酸；１，３-シクロヘキサンジカルボン酸、１，４-シクロヘキサンジカルボン酸等の脂環族ジカルボン酸；テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、１，４-ナフタレンジカルボン酸、２，６-ナフタレンジカルボン酸、２，７-ナフタレンジカルボン酸、１，４-フェニレンジオキシジ酢酸、１，３-フェニレンジ

10

20

30

40

50

オキシジ酢酸、ジフェン酸、4,4'-オキシジ安息香酸、ジフェニルメタン-4,4'-ジカルボン酸、ジフェニルスルホン-4,4'-ジカルボン酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸等が挙げられる。

これらの原料から誘導されるホモポリマー又はコポリマーの1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0065】

ポリアミド(D)の具体例としては、ポリカプロアミド(ナイロン6)、ポリヘキサメチレンアジパミド(ナイロン66)、ポリテトラメチレンアジパミド(ナイロン46)、ポリテトラメチレンセバカミド(ナイロン410)、ポリペンタメチレンアジパミド(ナイロン56)、ポリペンタメチレンセバカミド(ナイロン510)、ポリヘキサメチレンセバカミド(ナイロン610)、ポリヘキサメチレンドデカミド(ナイロン612)、ポリデカメチレンアジパミド(ナイロン106)、ポリデカメチレンセバカミド(ナイロン1010)、ポリデカメチレンドデカミド(ナイロン1012)、ポリウンデカンアミド(ナイロン11)、ポリドデカンアミド(ナイロン12)、ポリカプロアミド/ポリヘキサメチレンアジパミドコポリマー(ナイロン6/66)、ポリテトラメチレンテレフタルアミド(ポリアミド4T)、ポリペンタメチレンテレフタルアミド(ポリアミド5T)、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド(ポリアミド6T)、ポリテトラメチレンテレフタルアミド/ポリヘキサメチレンテレフタルアミド(ナイロン6T/4T)、ポリヘキサメチレンアジパミド/ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリテトラメチレンテレフタルアミド/ポリテトラメチレンアジパミド(ナイロン66/6T/4T/46)、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリカプロアミドコポリマー(ナイロン6T/6)、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリウンデカンアミドコポリマー(ナイロン6T/11)、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリドデカンアミドコポリマー(ナイロン6T/12)、ポリヘキサメチレンアジパミド/ポリヘキサメチレンテレフタルアミドコポリマー(ナイロン66/6T)、ポリヘキサメチレンアジパミド/ポリヘキサメチレンイソフタルアミドコポリマー(ナイロン66/6I)、ポリヘキサメチレンアジパミド/ポリヘキサメチレンイソフタルアミド/ポリカプロアミドコポリマー(ナイロン66/6I/6)、ポリヘキサメチレンアジパミド/ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリヘキサメチレンイソフタルアミドコポリマー(ナイロン66/6T/6I)、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリヘキサメチレンイソフタルアミドコポリマー(ナイロン6T/6I)、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリ(2-メチルペンタメチレン)テレフタルアミドコポリマー(ナイロン6T/M5T)、ポリノナメチレンテレフタルアミド(ポリアミド9T)、ポリ(2-メチルオクタメチレン)テレフタルアミド(ナイロンM8T)、ポリノナメチレンテレフタルアミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)テレフタルアミドコポリマー(ナイロン9T/M8T)、ポリデカメチレンテレフタルアミド(ポリアミド10T)、ポリウンデカメチレンテレフタルアミド(ポリアミド11T)、ポリドデカメチレンテレフタルアミド(ポリアミド12T)、ポリペンタメチレンテレフタルアミド/ポリデカメチレンテレフタルアミドコポリマー(ポリアミド5T/10T)、ポリデカメチレンテレフタルアミド/ポリヘキサメチレンドデカンアミドコポリマー(ポリアミド10T/ナイロン612)、ポリアミド6Tとポリアミド10Tとの共重合体(ポリアミド6T/10T)、ポリデカメチレンテレフタルアミド/ポリヘキサメチレンアジパミドコポリマー(ポリアミド10T/ナイロン66)、ポリヘキサメチレンアジパミド/ポリヘキサメチレンテレフタルアミド/ポリデカメチレンテレフタルアミド/ポリデカメチレンメチレンアジパミド(ナイロン66/ポリアミド6T/ポリアミド10T/ナイロン106)、ポリアミド10Tとポリウンデカンアミド(ポリアミド11)との共重合体(ポリアミド10T/11)、ポリノナメチレンナフタレンジカルボキサミド(ポリアミド9N)、ポリ(2-メチルオクタメチレン)ナフタレンアミド(ナイロンM8N)、ポリノナメチレンナフタレンジカルボキサミド/ポリ(2-メチルオクタメチレン)ナフタレンジカルボキサミドコポリマー(ナイロン9N/M8N)、ポリヘキサメチレンイソフタルアミド(ポリアミド6I)、ポリアミド6Iとポリアミド6Tとの共重

10

20

30

40

50

合体（ポリアミド 6 I / 6 T）、ポリアミド 6 6 とポリアミド 6 I とポリアミド 6 T との共重合体（ポリアミド 6 6 / ポリアミド 6 I / 6 T）、ポリアミド 6 T とポリウンデカンアミド（ポリアミド 1 1）との共重合体（ポリアミド 6 T / 1 1）、ポリヘキサメチレンシクロヘキサンカルボアミド（ナイロン 6 C）、ポリヘキサメチレンシクロヘキサンカルボアミド / ポリ（2 - メチルペンタメチレン）シクロヘキサンカルボアミドコポリマー（ナイロン 6 C / M 5 C）、ポリノナメチレンシクロヘキサンカルボアミド（ナイロン 9 C）、ポリ（2 - メチルオクタメチレン）シクロヘキサンカルボアミド（ナイロン M 8 C）、ポリノナメチレンシクロヘキサンカルボアミド / ポリ（2 - メチルオクタメチレン）シクロヘキサンカルボアミドコポリマー（ナイロン 9 C / M 8 C）及びこれらの混合物や共重合体等が挙げられる。これらは 1 種単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

10

【0066】

これらの中でも、成形体の強度向上および低吸水性の観点から、ポリノナメチレンテレフタルアミド（ポリアミド 9 T）、ポリノナメチレンテレフタルアミド / ポリ（2 - メチルオクタメチレン）テレフタルアミドコポリマー（ナイロン 9 T / M 8 T）、ポリデカメチレンテレフタルアミド（ポリアミド 10 T）、ポリノナメチレンナフトアミド（ナイロン 9 N）、ポリ（2 - メチルオクタメチレン）ナフトアミド（ナイロン M 8 N）、ポリノナメチレンナフトアミド / ポリ（2 - メチルオクタメチレン）ナフトアミドコポリマー（ナイロン 9 N / M 8 N）、ポリノナメチレンシクロヘキサンカルボアミド（ナイロン 9 C）、ポリ（2 - メチルオクタメチレン）シクロヘキサンカルボアミド（ナイロン M 8 C）、ポリノナメチレンシクロヘキサンカルボアミド / ポリ（2 - メチルオクタメチレン）シクロヘキサンカルボアミドコポリマー（ナイロン 9 C / M 8 C）が好ましい。

20

【0067】

ポリアミド（D）は、成形体の強度向上および低吸水性の観点から、繰り返し構造単位中に芳香環を含む半芳香族ポリアミドが好ましく、中でも、「水回り用成形体」の欄で上述した芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含む半芳香族ポリアミド（A）がより好ましい。

【0068】

- 半芳香族ポリアミド（A） -

前記半芳香族ポリアミド（A）は、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含むポリアミドである限り、特に制限はないが、芳香族ジカルボン酸単位を主成分とするジカルボン酸単位と、炭素数 4 ~ 10 の脂肪族ジアミン単位を主成分とするジアミン単位とを含むポリアミドであることが好ましい。

30

ここで、「芳香族ジカルボン酸単位」及び「炭素数 4 ~ 10 の脂肪族ジアミン単位（炭素数 4 ~ 10 の脂肪族ジアミンに由来する構造単位）」は「水回り用成形体」の欄で上述した通りである。

【実施例】

【0069】

以下、本発明を実施例及び比較例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

40

【0070】

製造例、実施例、及び比較例における各評価は、以下に示す方法に従って行った。

【0071】

（試験片の作製）

住友重機械工業株式会社製の射出成形機（型締力：100 トン、スクリー径：32 mm）を使用し、シリンダー温度を 320 とし、実金型温度 140 の条件下で、ランナー金型を用いて、実施例及び比較例で得られた樹脂組成物（ペレット）から、ISO 多目的試験片 A 型ダンベル（4 mm 厚、全長 170 mm、平行部長さ 80 mm、平行部幅 10 mm）を作製して評価用試験片とした。

【0072】

50

< 引張強度の測定 >

上記の方法で作製した評価用試験片を用いて、ISO 527-1 に準じて、オートグラフ（株式会社島津製作所製）を使用して、23 における引張強度（引張降伏強度）を測定した。

【0073】

< 分子量保持率の測定 >

上記の方法で作製した評価用試験片を、次亜塩素酸ナトリウム濃度 1000 ppm の水溶液を 80 に調整したものに 96 時間浸漬した。前記水溶液は 24 時間おきに交換した。浸漬前後で分子量測定を実施し、浸漬前の評価用試験片の数平均分子量を M_{n1} 、浸漬後の評価用試験片の数平均分子量を M_{n2} とし、分子量保持率（%）を下記式で求めた。

$$\text{分子量保持率（\%）} = M_{n2} / M_{n1} \times 100$$

なお、各数平均分子量は、東ソー株式会社製 HLC-8320GPC、東ソー株式会社製カラム TSK-gel SuperHM-N を用いて、トリフルオロ酢酸 10 mM のヘキサフルオロ-2-プロパノールを溶離液とし、測定温度 40 で測定し、ポリメチルメタクリレート換算で算出した。

【0074】

実施例及び比較例における樹脂組成物を調製するために用いた各成分を示す。

【0075】

（半芳香族ポリアミド（A））

[製造例 1：ポリアミド 9T（PA9T）（ポリアミド 9T、繰り返し単位中のアミド基 1 個当たりの炭素数：8.5）の製造]

7917 g の 1,9-ノナンジアミン、1979 g の 2-メチル-1,8-オクタンジアミン（1,9-ノナンジアミン：2-メチル-1,8-オクタンジアミン = 80：20（モル比））、10031 g のテレフタル酸、149 g の安息香酸、20 g の次亜リン酸ナトリウム一水和物、5000 g の水を反応装置に入れ、窒素置換した。3 時間かけて内部温度を 220 に昇温した。この時、オートクレーブは 2 MPa まで昇圧した。その後 4 時間、水蒸気を徐々に抜いて圧力を 2 MPa に保ちながら反応させた。次いで、30 分間かけて圧力を 1.2 MPa まで下げ、プレポリマーを得た。このプレポリマーを粉砕し、120、減圧下で 12 時間乾燥した。これを 200、13.3 Pa の条件で 2 時間、続いて 235、13.3 Pa の条件で固相重合し、融点が 300 のポリアミド 9T（PA9T）を得た。

【0076】

（無機充填剤（B））

・ガラス繊維：（日本電気硝子株式会社製、T-251H、平均繊維径 10.5 μm、平均繊維長 3 mm、扁平度 1）

【0077】

（酸化防止剤（C））

・ヒンダードフェノール系：N,N'-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)プロパンアミド]（BAS F ジャパン株式会社製、Irganox 1098）

・セミヒンダードフェノール系：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)プロピオニロキシ]-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（住友化学株式会社製、スミライザー（登録商標）GA-80）

【0078】

（その他の添加剤）

・結晶核剤：タルク（IMI Fabi S.p.A 製、HM4）

・着色剤：カーボンブラック（キャボット社製、モナーク 4750）

【0079】

（実施例 1）

10

20

30

40

50

半芳香族ポリアミド(A)としての製造例1で製造したポリアミド9T(PA9T)100質量部、酸化防止剤(C)としてのN,N'-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)プロパンアミド](BASFジャパン株式会社製、Irganox 1098)0.2質量部、結晶核剤としてのタルク(IMIFabi S.p.A製、HM4)0.1質量部、及び着色剤としてのカーボンブラック(キャボット社製、モナーク4750)0.2質量部を予め混合して、二軸押出機(東芝機械株式会社製「TEM-26SS」)の上流部ホッパーからフィードするとともに、押出機下流側のサイドフィード口から、無機充填剤(B)としてのT-251H(ガラス繊維)54質量部をフィードした。シリンダー温度320の条件で熔融混練して押し出し、冷却及び切断してペレット状の樹脂組成物を製造した。

10

【0080】

(実施例2~3及び比較例1)

表1に記載の種類及び配合量(含有量)の各成分を配合することにより実施例1と同様にして樹脂組成物を製造した。

【0081】

上記実施例及び比較例において得られた樹脂組成物を用いて評価用試験片を作製し、前述の各種物性評価を行った。結果を表1に示す。

【0082】

【表1】

表1

			実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	
組成 (質量部)	半芳香族ポリアミド(A)		PA9T	100	100	100	100
	無機充填剤(B)		T-251H	54	54	54	54
	酸化防止剤(C)	ヒンダードフェノール系	Irganox 1098	0.2	1.0	2.0	—
		セミヒンダードフェノール系	GA80	—	—	—	0.2
	結晶核剤		タルク HM4	0.1	0.1	0.1	0.1
	着色剤		モナーク 4750	0.2	0.2	0.2	0.2
物性	引張強度(MPa)			193	193	192	198
	浸漬前の数平均分子量 Mn1			7900	8200	7900	7700
	分子量保持率(%)			74	74	65	54

20

30

40

【0083】

表1から、式(1)で表される構造を分子中に有するヒンダードフェノール系酸化防止剤(Irganox 1098)を0.1~2.0質量部の割合で含む樹脂組成物を用いた実施例1~3は、式(1)で表される構造を分子中に有さないセミヒンダードフェノール系酸化防止剤(GA-80)を含む樹脂組成物を用いた比較例1と比較して、引張強度を維持した上で、分子量保持率を向上させることができることが分かる。分子量保持率が

50

高いことは長期の耐酸化性に優れることを意味することから、本発明の水回り用成形体は、長期の耐酸化性に優れることが分かる。

上記結果は、式(1)で表される構造を分子中に有するヒンダードフェノール系酸化防止剤(Irganox 1098)が、式(1)で表される構造を分子中に有さないセミヒンダードフェノール系酸化防止剤(GA-80)よりも寿命が長い(長期に亘って活性を有する)ことに基づくものと推定される。

なお、実施例3は、実施例1及び2と比較して、酸化防止剤(C)の含有量が2.0質量部と多いため、実施例1及び2よりも、分子量保持率が低くなっている。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

<i>E 0 3 C</i>	<i>1/042(2006.01)</i>	F I	<i>E 0 3 C</i>	<i>1/042</i>	B
<i>C 0 8 J</i>	<i>5/00 (2006.01)</i>		<i>C 0 8 J</i>	<i>5/00</i>	C F G
<i>C 0 8 L</i>	<i>77/06 (2006.01)</i>		<i>C 0 8 L</i>	<i>77/06</i>	

(56)参考文献

特開 2 0 0 8 - 2 6 6 4 3 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 7 - 1 9 3 7 0 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 9 6 8 3 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 2 4 6 5 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

C 0 8 L
 A 4 7 K
 E 0 3 C
 E 0 3 D
 C 0 8 J
 C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)