

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6231429号  
(P6231429)

(45) 発行日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日(2017.10.27)

(51) Int.Cl.		F I
<b>CO8L 71/12</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8L 71/12
<b>CO8K 7/14</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 7/14
<b>CO8K 5/521</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 5/521
<b>CO8K 5/5399</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 5/5399
<b>CO8L 25/04</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8L 25/04

請求項の数 11 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-92937(P2014-92937)  
 (22) 出願日 平成26年4月28日(2014.4.28)  
 (65) 公開番号 特開2015-209518(P2015-209518A)  
 (43) 公開日 平成27年11月24日(2015.11.24)  
 審査請求日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(73) 特許権者 000000033  
 旭化成株式会社  
 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地  
 (74) 代理人 100147485  
 弁理士 杉村 憲司  
 (74) 代理人 100181272  
 弁理士 神 絃一郎  
 (74) 代理人 100119530  
 弁理士 富田 和幸  
 (72) 発明者 山口 徹  
 千葉県袖ヶ浦市中袖5番地1 旭化成ケミカルズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物及び成形体、並びにポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリフェニレンエーテル(A)、スチレン系樹脂(B)、ガラス繊維(C)、及び有機リン系難燃剤(D)の合計質量が90質量%以上であるポリフェニレンエーテル系樹脂組成物であって、

前記合計質量を100質量%として、ポリフェニレンエーテル(A)25~75質量%、スチレン系樹脂(B)0~5質量%、ガラス繊維(C)20~50質量%、及び有機リン系難燃剤(D)5~20質量%を含有し、

有機リン系難燃剤(D)の質量を100質量%として、トリフェニルホスフェート及びホスファゼンからなる群から選択される1種以上の化合物を70質量%以上含有することを特徴とする、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

10

【請求項2】

引張強度(ISO527に準拠。23測定)が130MPa以上である、請求項1記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

【請求項3】

難燃性レベル(UL94準拠。タンザク試験片厚み0.8mm試験片で実施)がV-0である、請求項1または2記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

【請求項4】

曲げ強度(ISO178に準拠。23測定)が170MPa以上である、請求項1~3のいずれか1項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

20

## 【請求項 5】

高温引張強度（ISO 527 に準拠。110 測定）が 70 MPa 以上である、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

## 【請求項 6】

前記有機リン系難燃剤（D）が、芳香族リン酸エステルとホスファゼンとの混合物であり、前記有機リン系難燃剤（D）の質量を 100 質量%として、ホスファゼンを 70～95 質量%含有する、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

## 【請求項 7】

前記有機リン系難燃剤（D）が、トリフェニルホスフェートであり、前記合計質量を 100 質量%として、トリフェニルホスフェートを 5～13 質量%含有する、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

10

## 【請求項 8】

前記有機リン系難燃剤（D）が、ホスファゼンである、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

## 【請求項 9】

前記スチレン系樹脂（B）を含まない、請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物。

## 【請求項 10】

前記有機リン系難燃剤（D）と、前記ポリフェニレンエーテル（A）とを、 $(D) / (A) = 1 / 1 \sim 1 / 7$  の比率で、予めブレンドしてブレンド物を得る工程、及び該ブレンド物とガラス繊維（C）とを混練する工程を含む、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の製造方法。

20

## 【請求項 11】

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物からなる、電気・電子機器の冷却ファン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物及び成形体、並びにポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の製造方法に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

ポリフェニレンエーテル系樹脂は、通常、ポリフェニレンエーテルとスチレン系樹脂とを必要とされる耐熱性や成形流動性のレベルに応じた割合で併用配合されたものであり、更に必要に応じてエラストマー成分や、難燃剤、無機充填剤、熱安定剤等の添加剤成分を配合してポリフェニレンエーテル系樹脂組成物としたものである。

## 【0003】

ポリフェニレンエーテル系樹脂は、耐熱性、機械的物性、成形加工性、耐酸アルカリ性、寸法安定性、電気特性等に優れるため、家電OA、事務機、情報機器、自動車分野等に広く用いられている。これらの用途の中には、家電OA、事務機やPC等情報機器をはじめとする電気・電子機器の冷却ファン（プロペラ）用途等、近年、薄肉成形体として極めて高い耐熱性、曲げ強度、引張強度等の機械的物性が要求されており、更には高温条件下において長期間に渡る応力に耐えるための耐久性が要求されるものも多く、無機充填剤、特にガラス繊維を多量に配合したポリフェニレンエーテル系樹脂組成物が検討されている。

40

## 【0004】

一方、こうした用途には、近年、従来にない極めて高い難燃レベルも要求されることが多く、ポリフェニレンエーテル系樹脂に多量のガラス繊維等の無機充填剤を配合したポリフェニレンエーテル系樹脂組成物に、更に難燃剤を配合することで、ある程度の難燃化は

50

可能であることが知られている（例えば特許文献1及び2参照）。しかし、繊維状無機充填剤は灯心効果を有するため、ガラス繊維を多量に配合した樹脂組成物に難燃剤を配合して高度なレベルまで難燃化しようとするのは極めて困難であり、一定レベルに達すると難燃剤を増量してもそれ以上の難燃化は困難であることも知られている（例えば特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平8-183902号公報

【特許文献2】特開平10-168260号公報

【特許文献3】特表2001-500182号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のように、ガラス繊維を多量に配合した樹脂組成物に難燃剤を配合して高度なレベルまで難燃化しようとするのは極めて困難であり、一定レベルに達すると難燃剤を増量してもそれ以上の難燃化は困難である。また、難燃剤を多量に配合した場合は、ガラス繊維を多量に配合して折角高めた引張強度、曲げ強度等の機械的物性が著しく低下する場合もあるため、最終的に、目標とする性能バランスの材料が達成困難であって、これまでに公知のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物では実現されていなかった。

そこで、本発明は、電気・電子機器の冷却ファン等の薄肉成形体として十分に使用に耐え得る、極めて高い引張強度、曲げ強度、衝撃強度等の機械的物性、高度な難燃性、十分な成形流動性とを兼ね備えたポリフェニレンエーテル系樹脂組成物を提供することを目的とする。また、本発明は、上記ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物からなる成形体を提供することも目的とする。更に、本発明は、上記ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の製造方法を提供することも目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、引張強度、曲げ強度、衝撃強度等の機械的物性、更には高度な難燃性、十分な成形流動性とを兼ね備えたポリフェニレンエーテル系樹脂組成物を開発するために鋭意検討した結果、無機充填剤としてガラス繊維を20～50質量%含有して、スチレン系樹脂の含有量を5質量%以下に調整して、更には特定の難燃剤を配合して難燃化することにより、従来にない良好な機械的物性と高度な難燃性とを両立して、電気・電子機器の冷却ファン等の用途に有効に使用することが可能なポリフェニレンエーテル系樹脂組成物を見出し、本発明を提供できるに至った。

【0008】

即ち、本発明は、

〔1〕ポリフェニレンエーテル（A）、スチレン系樹脂（B）、ガラス繊維（C）、及び有機リン系難燃剤（D）の合計質量が90質量%以上であるポリフェニレンエーテル系樹脂組成物であって、前記合計質量を100質量%として、ポリフェニレンエーテル（A）25～75質量%、スチレン系樹脂（B）0～5質量%、ガラス繊維（C）20～50質量%、及び有機リン系難燃剤（D）5～20質量%を含有し、有機リン系難燃剤（D）の質量を100質量%として、トリフェニルホスフェート及びホスファゼンからなる群から選択される1種以上の化合物を70質量%以上含有する、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

〔2〕上記〔1〕において、引張強度（ISO527に準拠。23測定）が130MPa以上である、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

〔3〕上記〔1〕及び〔2〕のいずれかにおいて、難燃性レベル（UL94準拠。タンザク試験片厚み0.8mm試験片で実施）がV-0である、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

10

20

30

40

50

〔４〕上記〔１〕から〔３〕のいずれかにおいて、曲げ強度（ＩＳＯ１７８に準拠。２３測定）が１７０ＭＰａ以上である、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

〔５〕上記〔１〕から〔４〕のいずれかにおいて、高温引張強度（ＩＳＯ５２７に準拠。１１０測定）が７０ＭＰａ以上である、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

〔６〕上記〔１〕から〔５〕のいずれかにおいて、前記有機リン系難燃剤（Ｄ）が、芳香族リン酸エステルとホスファゼンとの混合物であり、前記有機リン系難燃剤（Ｄ）の質量を１００質量％として、ホスファゼンを７０～９５質量％含有する、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

〔７〕上記〔１〕から〔５〕のいずれかにおいて、前記有機リン系難燃剤（Ｄ）が、トリフェニルホスフェートであり、前記合計質量を１００質量％として、トリフェニルホスフェートを５～１３質量％含有する、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

10

〔８〕上記〔１〕から〔５〕のいずれかにおいて、前記有機リン系難燃剤（Ｄ）が、ホスファゼンである、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

〔９〕上記〔１〕から〔８〕のいずれかにおいて、前記スチレン系樹脂（Ｂ）を含まない、ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物、

〔１０〕前記有機リン系難燃剤（Ｄ）と、前記ポリフェニレンエーテル（Ａ）とを、（Ｄ）／（Ａ）＝１／１～１／７の比率で、予めブレンドしてブレンド物を得る工程、及び該ブレンド物とガラス繊維（Ｃ）とを混練する工程を含む、上記〔１〕から〔９〕のいずれかのポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の製造方法、

〔１１〕上記〔１〕から〔９〕のいずれかのポリフェニレンエーテル系樹脂組成物からなる、電気・電子機器の冷却ファン、  
である。

20

#### 【発明の効果】

##### 【０００９】

本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物によれば、引張強度、曲げ強度、衝撃強度等の機械的物性、難燃性、成形流動性に優れたポリフェニレンエーテル系樹脂組成物を提供することができる。このポリフェニレンエーテル系樹脂組成物は、特に、電気・電子機器の冷却ファン等の薄肉成形体として有効に使用することができる。また、本発明の成形体によれば、上記本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の効果を得ることができる。更に、本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の製造方法によれば、本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物を製造することができる。

30

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【００１０】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「本実施形態」と言う。）について詳細に説明する。本発明は、以下の記載に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変形して実施することができる。

##### 【００１１】

#### 〔樹脂組成物〕

本実施形態の樹脂組成物は、ポリフェニレンエーテル（Ａ）、スチレン系樹脂（Ｂ）、ガラス繊維（Ｃ）、及び有機リン系難燃剤（Ｄ）の合計質量が９０質量％以上であるポリフェニレンエーテル系樹脂組成物である。上記割合は、本発明の効果を十分に得る観点から、９５質量％以上であることが好ましく、９８質量％以上であることが更に好ましい。

40

##### 【００１２】

本実施形態の樹脂組成物は、ポリフェニレンエーテル（Ａ）、スチレン系樹脂（Ｂ）、ガラス繊維（Ｃ）、及び有機リン系難燃剤（Ｄ）の合計質量を１００質量％として、ポリフェニレンエーテル（Ａ）２５～７５質量％と、スチレン系樹脂（Ｂ）０～５質量％と、ガラス繊維（Ｃ）２０～５０質量％と、有機リン系難燃剤（Ｄ）５～２０質量％とを含有してなるポリフェニレンエーテル系樹脂組成物である。ここで、本実施形態の樹脂組成物は、有機リン系難燃剤（Ｄ）の質量を１００質量％として、トリフェニルホスフェート及びホスファゼンからなる群から選択される１種以上の化合物を７０質量％以上含有する。

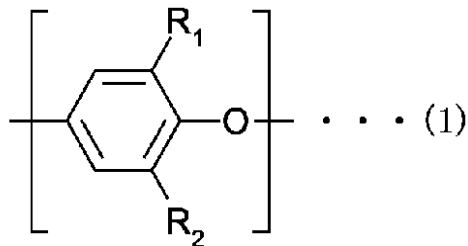
50

## 【 0 0 1 3 】

- ポリフェニレンエーテル ( A ) -

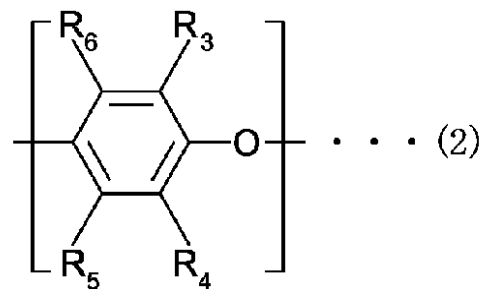
ポリフェニレンエーテル ( A ) は、下記一般式 ( 1 ) 及び / 又は ( 2 ) の繰り返し単位を有し、構成単位が一般式 ( 1 ) 又は ( 2 ) からなる単独重合体 ( ホモポリマー )、あるいは一般式 ( 1 ) 又は ( 2 ) の構成単位を含む共重合体 ( コポリマー ) であることが好ましい。

## 【 化 1 】



10

## 【 化 2 】



20

( 上記一般式 ( 1 )、( 2 ) 中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 、 $\text{R}^4$ 、 $\text{R}^5$  及び  $\text{R}^6$  は、それぞれ独立して、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基、炭素数 6 ~ 12 のアリール基、その他の一価の基、例えば、ハロゲン及び水素等からなる群から選択される基である。但し、 $\text{R}^5$  及び  $\text{R}^6$  が共に水素である場合を除く。 )

## 【 0 0 1 4 】

なお、前記その他の一価の基としては、水素が好ましい。また、前記アルキル基及び前記アリール基の水素原子は、ハロゲン、水酸基、アルコキシ基で置換されていてもよい。更に、前記アルキル基の好ましい炭素数は 1 ~ 3 であり、前記アリール基の好ましい炭素数は 6 ~ 8 である。

30

## 【 0 0 1 5 】

なお、上記一般式 ( 1 )、( 2 ) における繰り返し単位数については、ポリフェニレンエーテル ( A ) の分子量分布により様々としてよく、特に制限されることはない。

## 【 0 0 1 6 】

ポリフェニレンエーテル ( A ) のうち、単独重合体としては、以下に限定されるものではないが、例えば、ポリ ( 2, 6 - ジメチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2 - メチル - 6 - エチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2, 6 - ジエチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2 - エチル - 6 - n - プロピル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2, 6 - ジ - n - プロピル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2 - メチル - 6 - n - プチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2 - エチル - 6 - イソプロピル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2 - メチル - 6 - クロロエチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル、ポリ ( 2 - メチル - 6 - ヒドロキシエチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル及び、ポリ ( 2 - メチル - 6 - クロロエチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテル等が挙げられ、特に、原料入手の容易性及び加工性の観点から、ポリ ( 2, 6 - ジメチル - 1, 4 - フェニレン ) エーテルが好ましい。

40

## 【 0 0 1 7 】

ポリフェニレンエーテル ( A ) のうち、共重合体としては、以下に限定されるものではないが、例えば、2, 6 - ジメチルフェノールと 2, 3, 6 - トリメチルフェノールとの

50

共重合体、2,6-ジメチルフェノールとo-クレゾールとの共重合体、及び2,3,6-トリメチルフェノールとo-クレゾールとの共重合体といった、ポリフェニレンエーテル構造を主体とするものが挙げられ、特に、原料入手の容易性及び加工性の観点から、2,6-ジメチルフェノールと2,3,6-トリメチルフェノールとの共重合体が好ましく、物性改良の観点から、2,6-ジメチルフェノールと2,3,6-トリメチルフェノールとの共重合体（特に2,6-ジメチルフェノール部分90～70質量%及び2,3,6-トリメチルフェノール部分10～30質量%を含むもの）がより好ましい。

【0018】

上述した各種ポリフェニレンエーテル(A)は、1種単独で用いてもよく、2種以上併用してもよい。

10

【0019】

ポリフェニレンエーテル(A)は、樹脂組成物の耐熱性が低下しすぎない程度であれば、上記一般式(1)、(2)以外の他の種々のフェニレンエーテル単位を部分構造として含むポリフェニレンエーテルを含んでいてもよい。

かかるフェニレンエーテル単位としては、以下に限定されるものではないが、例えば、特開平01-297428号公報及び特開昭63-301222号公報に記載されている、2-(ジアルキルアミノメチル)-6-メチルフェニレンエーテル単位や、2-(N-アルキル-N-フェニルアミノメチル)-6-メチルフェニレンエーテル単位等が挙げられる。

【0020】

20

ポリフェニレンエーテル(A)は、ポリフェニレンエーテルの主鎖中にジフェノキノン等が結合していてもよい。

【0021】

更に、ポリフェニレンエーテル(A)は、ポリフェニレンエーテルの一部または全部をアシル官能基と、カルボン酸、酸無水物、酸アミド、イミド、アミン、オルトエステル、ヒドロキシ及びカルボン酸アンモニウム塩からなる群から選択される1種以上の官能基を含む官能化剤と、反応(変性)させることによって、官能化ポリフェニレンエーテルに置き換えた構成を有していてもよい。

【0022】

ポリフェニレンエーテル(A)の、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnとの比(Mw/Mn値)は、樹脂組成物の成形加工性の観点から、2.0以上であることが好ましく、2.5以上であることがより好ましく、3.0以上であることが更により好ましく、また、樹脂組成物の機械的物性の観点から、5.5以下であることが好ましく、4.5以下であることがより好ましく、4.5以下であることが更により好ましい。なお、重量平均分子量Mw及び数平均分子量Mnは、GPC(ゲルパーミエーションクロマトグラフィー)測定による、ポリスチレン換算分子量から得られる。

30

【0023】

ポリフェニレンエーテル(A)の還元粘度は、十分な機械的物性の観点から、0.25 dl/g以上であることが好ましく、0.30 dl/g以上であることがより好ましく、0.33 dl/g以上であることが更により好ましく、また、成形加工性の観点から、0.65 dl/g以下であることが好ましく、0.55 dl/g以下であることがより好ましく、0.42 dl/g以下であることが更により好ましい。なお、還元粘度は、ウベローデ粘度計を用いて、クロロホルム溶媒、30℃、0.5 g/dl溶液で測定することができる。

40

【0024】

ポリフェニレンエーテル(A)と、スチレン系樹脂(B)と、ガラス繊維(C)と、有機リン系難燃剤(D)との合計質量100質量%中における、ポリフェニレンエーテル(A)の含有量は、十分な耐熱性、難燃性を付与する観点から、25質量%以上であることが好ましく、35質量%以上であることがより好ましく、40質量%以上であることが更により好ましく、また、成形加工性の観点から、75質量%以下であることが好ましく、

50

60質量%以下であることがより好ましく、55質量%以下であることが更により好ましい。

【0025】

- スチレン系樹脂 (B) -

本実施形態の樹脂組成物において、スチレン系樹脂 (B) は、スチレン系化合物をゴム質重合体存在下または非存在下で重合して得られる重合体、またはスチレン系化合物と該スチレン系化合物と共重合可能な化合物とを、ゴム質重合体存在下または非存在下で共重合して得られる共重合体である。

【0026】

前記スチレン系化合物とは、スチレンの1つまたは複数の水素原子が1価の基で置換された化合物をいう。

前記スチレン系化合物としては、以下に限定されるものではないが、例えば、スチレン、*p*-メチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、モノクロロスチレン、*p*-メチルスチレン、*p*-tert-ブチルスチレン、エチルスチレン等が挙げられ、特に安定した品質の原材料の入手容易性と組成物の特性とのバランスの観点から、スチレンが好ましい。

【0027】

前記スチレン系化合物と共重合可能な化合物としては、以下に限定されるものではないが、例えば、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート等のメタクリル酸エステル類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等の不飽和ニトリル化合物類；無水マレイン酸等の不飽和酸無水物等が挙げられる。

【0028】

なお、上述のスチレン系樹脂のうち、ゴム質重合体存在下で重合又は共重合して得られる重合体又は共重合体をゴム強化されたスチレン系樹脂といい、ゴム質重合体非存在下で重合又は共重合して得られる重合体又は共重合体をゴム強化されていないスチレン系樹脂という。

本発明におけるスチレン系樹脂 (B) としては、成形体の機械的物性の観点から、ゴム強化されていないスチレン系樹脂が好ましい。

【0029】

本実施形態の樹脂組成物では、スチレン系樹脂 (B) は、成形流動性を改良する観点から、加えることが好ましい。また、ポリフェニレンエーテル (A) と、スチレン系樹脂 (B) と、ガラス繊維 (C) と、有機リン系難燃剤 (D) との合計質量100質量%中における、スチレン系樹脂 (B) の含有量は、十分な耐熱性、難燃性を付与する観点から、5質量%以下であることが好ましく、3質量%以下であることがより好ましい。

【0030】

- ガラス繊維 (C) -

ガラス繊維 (C) は、本実施形態の樹脂組成物において、機械的強度を向上させる目的で配合される。

【0031】

ガラス繊維 (C) のガラスの種類としては、公知のものが使用でき、例えば、Eガラス、Cガラス、Sガラス、Aガラス等が挙げられる。ガラス繊維 (C) は、繊維形状のガラスをいい、塊状のガラスフレークやガラス粉末とは区別される。

【0032】

ガラス繊維 (C) の平均繊維径は、押出、成形時の繊維破損による成形体の剛性、耐熱性、耐衝撃性、耐久性等の低下や生産安定性の観点から、5 $\mu$ m以上であることが好ましく、7 $\mu$ m以上であることがより好ましく、また、十分な機械的物性付与や成形体表面外観保持の観点から、15 $\mu$ m以下であることが好ましく、13 $\mu$ m以下であることがより好ましい。

【0033】

ガラス繊維 (C) の平均長さは、取扱性の観点から、0.5mm以上であることが好ましく、1mm以上であることがより好ましく、また、10mm以下であることが好ましく

10

20

30

40

50

、6 mm以下であることがより好ましい。

【0034】

また、ガラス繊維(C)の平均L/D比(長さ繊維径の比)は、剛性、耐久性と成形加工性、成形外観とのバランスの観点から、70以上であることが好ましく、100以上であることがより好ましく、200以上であることが最も好ましく、また、1200以下であることが好ましく、1000以下であることがより好ましく、800以下であることが最も好ましい。

【0035】

本実施の形態に用いられるガラス繊維(C)は、表面処理剤、例えばシラン化合物で表面処理されたものであってもよい。表面処理に用いられるシラン化合物は、通常、ガラス  
10  
ファイラーやミネラルファイラー等を表面処理する場合に用いられるものである。シラン化合物の具体例としては、ビニルトリクロルシラン、ビニルトリエトキシシラン、  
-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等のビニルシラン化合物、  
-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等のエポキシシラン化合物、ビス-(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラサルファイド等の硫黄系シラン化合物；  
-メルカプトプロピルトリメトキシシラン等のメルカプトシラン化合物；  
-アミノプロピルトリエトキシシラン、  
-ユレイドプロピルトリエトキシシラン等のアミノシラン化合物等が挙げられ、本発明の目的を達成する観点から、アミノシラン化合物が特に好ましい。これらのシラン化合物は、1  
種単独で用いてもよく、2種以上併用してもよい。また、これらシラン化合物は、エポキシ系あるいはウレタン系等の収束剤と予め混合して、該混合物で表面処理してもよい。  
20

【0036】

ポリフェニレンエーテル(A)と、スチレン系樹脂(B)と、ガラス繊維(C)と、有機リン系難燃剤(D)との合計質量100質量%中における、ガラス繊維(C)の含有量は、樹脂組成物の機械的物性を改良する観点から、20質量%以上であることが望ましく、30質量%以上であることがより望ましく、また、樹脂組成物に難燃性を与える観点から、50質量%以下であることが望ましく、45質量%以下であることがより望ましい。

【0037】

-有機リン系難燃剤(D)-

本実施形態の樹脂組成物において用いられる、有機リン系難燃剤(D)は、リンを含む有機化合物からなる難燃剤をいい、リンを含む無機化合物からなる難燃剤、及び有機リン  
30  
酸と金属との塩からなる難燃剤は該当しないものとする。

【0038】

ポリフェニレンエーテル(A)と、スチレン系樹脂(B)と、ガラス繊維(C)と、有機リン系難燃剤(D)との合計質量100質量%中における、有機リン系難燃剤(D)の含有量は、樹脂組成物の難燃性を向上させる観点から、5質量%以上であることが好ましく、7質量%以上であることがより好ましく、また、耐熱性を保持する観点から、20質量%以下であることが好ましく、16質量%以下であることがより好ましい。

ここで、本実施形態の樹脂組成物では、有機リン系難燃剤(D)の70質量%以上は、環境負荷の低減及び難燃性の付与の観点から、トリフェニルホスフェート及びホスファゼンからなる群から選択される1種以上の化合物である。  
40

【0039】

なお、有機リン系難燃剤(D)としては、トリフェニルホスフェート及びホスファゼンの中では、本発明の効果を得やすくする観点から、ホスファゼンが好ましい。

【0040】

有機リン系難燃剤(D)として、トリフェニルホスフェートを単独で用いた場合、ポリフェニレンエーテル(A)と、スチレン系樹脂(B)と、ガラス繊維(C)と、有機リン系難燃剤(D)との合計質量100質量%中における、トリフェニルホスフェートの含有量は、本発明の効果を十分に得る観点から、5~13質量%含有することが好ましく、耐熱性を高める観点から、5~10質量%含有することがより好ましい。

【0041】

10

20

30

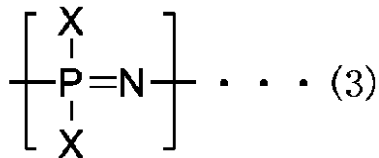
40

50



ホスファゼンとしては、下記一般式(3)に示す構成単位を含有するものが挙げられる。

【化3】



(上記一般式(3)中、Xは、Ph(フェニル基)、又はOPh(フェニルオキシ基)を示す。)

10

【0042】

ホスファゼンとしては、上記一般式(3)に示す構成単位を含有するものであれば制限されないが、例えば、環状ホスファゼン化合物、鎖状ホスファゼン化合物、架橋基で架橋した架橋ホスファゼン化合物等が挙げられる。

【0043】

本実施形態の樹脂組成物においては、ホスファゼンとしては、より良好な難燃性を付与する観点から、環状ホスファゼン化合物が好ましく、環状フェノキシホスファゼン化合物がより好ましい。また、ホスファゼンとしては、成形加工性、難燃性の観点から、三量体を70質量%以上、好適には85質量%以上含有する環状フェノキシホスファゼン化合物が望ましい。

20

【0044】

有機リン系難燃剤(D)として、ホスファゼンを単独で用いた場合、ポリフェニレンエーテル(A)と、スチレン系樹脂(B)と、ガラス繊維(C)と、有機リン系難燃剤(D)との合計質量100質量%中における、ホスファゼンの含有量は、上述の5~20質量%である限り特に限定されない。

【0045】

なお、有機リン系難燃剤(D)の30質量%未満は、トリフェニルホスフェート及びホスファゼン以外の化合物としてよく、例えば、トリフェニルホスフェート以外の芳香族リン酸エステルとしてよい。

芳香族リン酸エステルとしては、以下に限定されるものではないが、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、キシレニルジフェニルホスフェート、ジキシレニルフェニルホスフェート、ヒドロキシノンビスフェノールホスフェート、レゾルシノールビスホスフェート、ビスフェノールAビスホスフェート等のトリフェニル置換タイプの芳香族リン酸エステル類が好ましく、中でもトリフェニルホスフェートがより好ましい。

30

【0046】

有機リン系難燃剤(D)として、芳香族リン酸エステルとホスファゼンとの混合物を用いた場合、本実施形態の樹脂組成物では、より良好な成形流動性及び機械的物性を付与する観点から、芳香族リン酸エステルとホスファゼンとの質量比を5:95~30:70の併用比率で用いることが好ましく、10:90~25:75の併用比率で用いることがより好ましく、20:80~25:75の併用比率で用いることが更により好ましい。

40

【0047】

- その他の材料 -

本実施形態の樹脂組成物は、機械的物性、難燃性、成形体の表面外観等を著しく低下させない範囲において、酸化防止剤、紫外線吸収剤、熱安定剤等の安定剤類、着色剤、離型剤等を含んでよい。

前記酸化防止剤等の含有量は、ポリフェニレンエーテル(A)と、スチレン系樹脂(B)と、ガラス繊維(C)と、有機リン系難燃剤(D)との合計質量を100質量%とした場合、各々、十分な添加効果を発現させる観点から、0.001質量%以上であることが好ましく、0.01質量%以上であることがより好ましく、0.2質量%以上であること

50

が更により好ましく、また、本実施形態の樹脂組成物の物性を保持する観点から、3質量%以下であることが好ましく、2質量%以下であることがより好ましく、1質量%以下であることが更により好ましい。

#### 【0048】

本実施形態の樹脂組成物は、機械的物性、耐衝撃性、難燃性を著しく低下させない範囲において、ガラス繊維(B)以外の無機質充填剤を含んでよい。

前記ガラス繊維(B)以外の無機質充填剤としては、以下に限定されるものではないが、例えば、炭素繊維、マイカ、タルク、ガラスフレーク、ガラスミルドファイバー(ガラス繊維を砕いて粉末状にしたもの)、クロライト等が挙げられる。

前記ガラス繊維(B)以外の無機質充填剤の含有量は、ポリフェニレンエーテル(A)と、スチレン系樹脂(B)と、ガラス繊維(C)と、有機リン系難燃剤(D)との合計質量を100質量とした場合、剛性、耐久性付与の観点から、0.5質量%以上であることが好ましく、1質量%以上であることがより好ましく、また、10質量%以下であることが好ましく、8質量%以下であることがより好ましい。

#### 【0049】

##### 〔樹脂組成物の製造方法〕

本実施形態の樹脂組成物は、(A)成分、(B)成分、(C)成分、(D)成分、及び必要に応じて加えられるその他の材料を溶融混練することによって、製造することができる。

#### 【0050】

本実施形態の樹脂組成物では、(D)成分が、35~60の融点を有し、常温では固体又は紛体の化合物の場合、樹脂組成物の製造時に、押出機原料投入口やバレル近傍の原料フィードライン等で(D)成分が溶融し、固着物を生じさせて、これにより、ラインの閉塞が生じ、製造が中断される場合がある。本実施形態の樹脂組成物の製造においては、かかる問題を解消する製造方法を用いることが好ましい。

#### 【0051】

本実施形態の樹脂組成物の製造方法は、以下に限定されるものではないが、例えば、(D)成分と(A)成分の一部または全部とを予めブレンドして、ブレンド物を調製し、該ブレンド物を樹脂組成物の原料として用いることが好ましい。ここで、該ブレンド物における(D)成分と(A)成分とのブレンドの比率について、(D)成分を1とした場合、(A)成分は、樹脂組成物を生産する際のハンドリング性の観点から、1以上とすることが好ましく、1.5以上とすることがより好ましく、2以上とすることが特に好ましく、また、ブレンド物の製造量の増加に伴う煩雑性を低減する観点から、7以下とすることが好ましく、6以下とすることがより好ましく、5以下とすることが特に好ましい。

#### 【0052】

(D)成分と(A)成分とを含むブレンド物の調製には、以下に限定されるものではないが、例えば、攪拌速度調整の可能なブレンダーや、回転羽根の速度調整の可能なヘンシェルミキサーを用いてよく、(D)成分の性状(固体、粉体等)に応じて、速度、温度、時間等の条件を適宜調節しながら、ブレンド物を調製してよい。

#### 【0053】

本実施形態の樹脂組成物の製造方法では、以下に限定されるものではないが、樹脂組成物を大量に安定して製造する観点、すなわち製造効率の観点から、二軸押出機が好適に用いられる。

二軸押出機としては、例えば、ZSK40MC二軸押出機(独国Werner & Pfleiderer社製、バレル数13、スクリー径40mm、L/D=50;ニーディングディスクL(Left-handed):2個、ニーディングディスクR(Right-handed):6個、及びニーディングディスクN(Neutral):4個を有するスクリーパターン)が挙げられ、これを用いて、シリンダー温度270~330、スクリー回転数150~450rpm、押出レート40~220kg/hの条件で溶融

10

20

30

40

50

混練することができる。また、二軸押出機としては、例えば、TEM58SS二軸押出機（東芝機械社製、バレル数13、スクリー径58mm、 $L/D = 5.3$ ；ニーディングディスクL：2個、ニーディングディスクR：14個、及びニーディングディスクN：2個を有するスクリーパターン）が挙げられ、これを用いて、シリンダー温度270～330、スクリー回転数150～500rpm、押出レート200～600kg/hの条件で溶融混練することもできる。

ここで、前記L/Dの「L」は、押出機の「スクリーバレル長さ」であり、前記「D」は「スクリーバレルの直径」である。

二軸押出機のスクリー径は、25～90mmとすることが好ましく、40～70mmとすることがより好ましい。

10

#### 【0054】

本実施形態の樹脂組成物を二軸押出機を用いて製造する場合、材料に耐熱性及び機械的物性を付与する観点から、(A)成分、(B)成分、及び(D)成分は、押出機の最上流部の供給口（トップフィード）から供給して、(C)成分は、押出機途中の供給口（サイドフィード）から供給することが好ましい。

#### 【0055】

= 物性 =

以下、本実施形態の樹脂組成物の諸物性について記載する。

本実施形態の樹脂組成物の引張強度（ISO527に準拠。23 測定）は、薄肉成形体の使用時の形状保持及び、割れ発生防止の観点から、130MPa以上であることが望ましい。引張強度は、好ましくは135MPa以上、より好ましくは140MPa以上である。

20

本実施形態の樹脂組成物の曲げ強度（ISO178に準拠。23 測定）は、薄肉成形体の使用時の形状保持の観点から、170MPa以上であることが好ましい。曲げ強度は、より好ましくは180MPa以上であり、更により好ましくは190MPa以上である。

本実施形態の樹脂組成物のシャルピー（ISO179に準拠。23 で測定）は、プロペラの回転時等の外力がかかる条件下での使用による薄肉成形体の割れ発生防止の観点から、7kJ/m<sup>2</sup>以上であることが好ましい。シャルピーは、より好ましくは10kJ/m<sup>2</sup>以上である。

30

本実施形態の樹脂組成物の難燃性レベル（UL-94に準拠）は、薄肉成形体の装置内部等での発火による延焼防止の観点から、0.8mm厚みタンザク試験片実施において、V-0であることが望ましい。

本実施形態の樹脂組成物のMFR（ISO1133に準拠。250、10kg荷重で測定）は、薄肉成形体の成形性の観点から、3g/10min以上であることが好ましい。MFRは、より好ましくは5g/10min以上、更により好ましくは10g/10min以上である。

本実施形態の樹脂組成物のDTUL（ISO75に準拠。フラットワイズ法、1.82MPa荷重で測定）は、薄肉成形体の高温使用時の耐久性の観点から、100以上であることが好ましい。DTULは、より好ましくは125以上であり、更により好ましくは135以上である。

40

本実施形態の樹脂組成物の高温引張強度（ISO527に準拠。110 で測定）は、薄肉成形体の高温下での耐久性の観点から、70MPa以上であることが好ましい。高温引張強度は、より好ましくは80MPa以上である。

#### 【0056】

〔成形体〕

本実施形態の樹脂組成物からなる成形体は、上述の樹脂組成物を成形することによって得ることができる。本実施形態の樹脂組成物は、特に薄肉成形体の成形に適している。ここで薄肉成形体とは、成形体の全部または一部に薄肉部を有する成形体をいう。薄肉部とは、厚みが、3mm以下、好ましくは1.5mm以下、更により好ましくは0.75mm以下

50

であって、該厚みの方向と直交する2方向の長さの1/20以下、好ましくは1/100以下、更に好ましくは1/500以下である部分をいうものとする。

【0057】

好適な成形体としては、耐熱性、機械的強度に優れて、かつ薄肉難燃性にも著しく優れることが求められることから、電気・電子機器の冷却ファンが挙げられる。

【0058】

樹脂組成物の成形方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、射出成形、押出成形、真空成形及び、圧空成形等の方法が好ましく、成形体の外観特性及び量産性の観点から、射出成形が特に好ましい。

【実施例】

【0059】

以下、本発明について、具体的な実施例及び比較例を挙げて説明する。本発明はこれらに限定されるものではない。

【0060】

実施例及び比較例の樹脂組成物の、原材料及び物性の測定方法を以下に示す。

【0061】

〔原材料〕

- ポリフェニレンエーテル (A) -

PPE1:還元粘度(クロロホルム溶媒を用いて30 で測定)0.40 dl/gのポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテルを用いた。

PPE2:還元粘度(クロロホルム溶媒を用いて30 で測定)0.31 dl/gのポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテルを用いた。

- ポリスチレン (B) -

GPPS1:ゼネラルパーバスポリスチレン(商品名:スタイロン660(登録商標)、米国ダウケミカル社製)を用いた。

- ガラス繊維 (C) -

GF1:アミノシラン化合物で表面処理された平均繊維径10µm、繊維カット長3mmのガラス繊維(商品名:EC10 3MM 910(登録商標)、NSGヴェトロテックス社製)を用いた。

- 難燃剤 (D) -

FR1:トリフェニルホスフェート(芳香族リン酸エステル系難燃剤、商品名:TPP(登録商標)、大八化学社製)を用いた。

FR2:ビスフェノールAビスジフェニルホスフェート(芳香族リン酸エステル系難燃剤、商品名:CR-741(登録商標)、大八化学社製)を用いた。

FR3:ホスホニトリル酸フェニルエステル(ホスファゼン系難燃剤、商品名:ラビトル(登録商標)FP-110、伏見製薬所社製)を用いた。

- その他材料 -

マイカ:商品名:C-1001F(登録商標)、レプコ社製を用いた。

ホスフィン酸金属塩系難燃剤:商品名:エクソリットOP930(登録商標)、クラリアントジャパン社製を用いた。

【0062】

〔物性の測定方法〕

(1) 引張強度

下記の実施例及び比較例により製造した樹脂組成物のペレットを、90 の熱風乾燥機中で1時間乾燥した。乾燥後の樹脂組成物を用いて、ISO物性試験片金型を備え付けた射出成形機(IS-80EPN、東芝機械社製)により、シリンダー温度300、金型温度90、射出圧力50MPa(ゲージ圧)、射出速度200mm/sec、射出時間/冷却時間=20sec/20secに設定し、ISO3167、多目的試験片A型のダンベル成形片を成形した。この多目的試験片A型ダンベル成形片を用いてISO527に準拠し、引張強度を23 で測定した。評価基準としては、測定値が高い値であるほど、

10

20

30

40

50

機械的物性に優れていると判定し、特に測定値が130MPa以上の場合に、本実施形態の樹脂組成物として望ましいと判定した。

(2) 曲げ強度

上述の(1)で製造したISO3167、多目的試験片A型ダンベル成形片を切断して、80mm×10mm×4mmの成形片を作成した。当該試験片を用いて、ISO178に準拠し、曲げ強度を23で測定した。評価基準としては、測定値が高い値であるほど、機械的物性に優れていると判定し、特に測定値が170MPa以上の場合に、本実施形態の樹脂組成物として望ましいと判定した。

(3) シャルピー衝撃強度

上述の(1)で製造したISO3167、多目的試験片A型ダンベル成形片を切断して、80mm×10mm×4mmの成形片を作成した。当該試験片を用いてISO179に準拠し、シャルピー衝撃強度を23で測定した。評価基準としては、測定値が高い値であるほど、耐衝撃性に優れていると判定した。

(4) 薄肉難燃性

0.8mm厚みのタンザク成形片を用いて、UL-94試験法に基づいて測定を行ない、難燃レベルを判定した。特に、難燃レベルV-0判定の場合に、本実施形態の樹脂組成物として望ましいと判定した。

(5) 成形流動性(MFR)

下記の実施例及び比較例により製造した樹脂組成物のペレットを、90の熱風乾燥機中で1時間乾燥した。乾燥後、メルトインデクサー(P-111、東洋精機製作所社製)を用いてシリンダー設定温度250、10kg荷重にて、MFR(メルトフローレート)を測定した。評価基準としては、測定値が高い値であるほど、成形流動性が良好であると判定した。

(6) 荷重たわみ温度(DTUL)

上述の(1)で製造したISO3167、多目的試験片A型ダンベル成形片を切断して、80mm×10mm×4mmの成形片を作成した。当該試験片を用いて、ISO75に準拠し、フラットワイズ法、1.82MPaで荷重たわみ温度(DTUL)を測定した。評価基準としては、DTULが高い値であるほど、耐熱性が優れていると判定した。

(7) 高温引張強度

上述の(1)で製造したISO3167、多目的試験片A型ダンベル成形片を用いてISO527に準拠し、引張強度を110で測定した。評価基準としては、測定値が高い値であるほど、高温耐久性に優れていると判定し、特に測定値が60MPa以上の場合に、本実施形態の樹脂組成物として望ましいと判定した。

【0063】

以下、各実施例及び各比較例について詳述する。

[実施例1]

(PPE1)34質量部と、(FR1)/(PPE1)=1/3の比率で予めヘンシェルミキサーで攪拌混合(回転数600rpm、攪拌時間1min、内温23-25)して得たブレンド物36質量部とを、独国Werner & Pfleiderer社製、バレル数13、スクリー径40mmのZSK40MC二軸押出機(ニーディングディスクL:2個、ニーディングディスクR:6個、ニーディングディスクN:4個を有するスクリーパターン)の最上流部(トップフィールド)から供給し、途中のバレル8から(GF1)30質量部をサイドフィールドして、シリンダー温度300、スクリー回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0064】

[実施例2]

(PPE1)25質量部と、(FR1)/(PPE1)=1/2の比率で予めヘンシェルミキサーで攪拌混合(回転数600rpm、攪拌時間1min、内温23-27)して得たブレンド物45質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部

10

20

30

40

50

(トップフィード)から供給し、途中のパレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0065】

[実施例3]

(PPE2)25質量部と、(FR1)/(PPE2)=1/1の比率で予めヘンシェルミキサーで攪拌混合(回転数500rpm、攪拌時間1.5min、内温27-30)して得たブレンド物30質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のパレル8から(GF1)45質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

10

【0066】

[実施例4]

(PPE1)22質量部と、(FR1)/(PPE1)=1/2の比率で予めヘンシェルミキサーで攪拌混合(回転数600rpm、攪拌時間1min、内温23-27)して得たブレンド物45質量部と、(GPPS1)3質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のパレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

20

【0067】

[実施例5]

(PPE1)56質量部と、(FR3)14質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のパレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0068】

[実施例6]

(PPE1)56質量部と、(FR3)10.5質量部と、(FR2)3.5質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のパレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

30

【0069】

[比較例1]

(PPE1)18質量部と、(FR1)/(PPE1)=1/2の比率で予めヘンシェルミキサーで攪拌混合(回転数600rpm、攪拌時間1min、内温23-27)して得たブレンド物45質量部と、(GPPS1)7質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のパレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

40

【0070】

[比較例2]

(PPE1)52質量部を、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のパレル4から(FR2)18質量部を液添し、更に途中のパレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードしてシリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を

50

得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0071】

[比較例3]

(PPE1)56質量部と、(FR3)7質量部と、(FR2)7質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のバレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0072】

[比較例4]

(PPE1)51質量部と、ホスフィン酸金属塩系難燃剤(商品名:エクソリットOP930、クラリアントジャパン社製)4質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のバレル4から(FR2)15質量部を液添し、更に途中のバレル8から(GF1)30質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0073】

[比較例5]

(PPE1)50質量部と、(FR1)10質量部と、マイカ(商品名:C-1001F〔登録商標〕、レプコ社製)30質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のバレル8から(GF1)10質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0074】

[比較例6]

(PPE2)35質量部と、(FR1)10質量部とを、実施例1と同じZSK40MC二軸押出機の最上流部(トップフィード)から供給し、途中のバレル8から(GF1)55質量部をサイドフィードして、シリンダー温度300、スクリュウ回転数250rpm、押出レート100kg/hで熔融混練して樹脂組成物を得た。該樹脂組成物の物性試験結果を表1に示す。

【0075】

【表1-1】

				実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
(組成)	(A)成分	PPE1	$\eta$ 0.40	61	55	—	52	56	56
	(A)成分	PPE2	$\eta$ 0.31	—	—	40	—	—	—
	(B)成分	GPPS1	660	—	—	—	3	—	—
	(C)成分	GF1	10 $\mu$ 径	30	30	45	30	30	30
	その他の材料	マイカ		—	—	—	—	—	—
	(D)成分	FR1	TPP	9	15	15	15	—	—
	(D)成分	FR2	CR-741	—	—	—	—	—	3.5
	(D)成分	FR3	ラビトルFP-110	—	—	—	—	14	10.5
	その他の材料	ホスフィン酸 金属塩系難燃剤	エクソリット OP930	—	—	—	—	—	—
(A)～(D)の合計				100	100	100	100	100	100
(物性)	引張強度	MPa		142	135	162	135	147	152
	曲げ強度	MPa		195	184	240	180	220	234
	シャルピー	kJ/m <sup>2</sup>		10.2	11.8	14.2	11.3	14.5	12.5
	難燃レベル	0.8mm		V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	MFR(250/10)	g/10min		7.4	25	32	28	5.6	8.9
	DTUL	°C		145	117	104	113	150	151
	高温引張強度	MPa		83	50	22	36	95	102

【表 1 - 2】

				比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
(組成)	(A) 成分	PPE1	$\eta$ 0.40	48	52	56	51	50	—
	(A) 成分	PPE2	$\eta$ 0.31	—	—	—	—	—	35
	(B) 成分	GPPS1	660	7	—	—	—	—	—
	(C) 成分	GF1	10 $\mu$ 径	30	30	30	30	10	55
	その他の材料	マイカ		—	—	—	—	30	—
	(D) 成分	FR1	TPP	15	—	—	—	—	—
	(D) 成分	FR2	CR-741	—	18	7	15	10	10
	(D) 成分	FR3	ラビトルFP-110	—	—	7	—	—	—
	その他の材料	ホスフィン酸 金属塩系難燃剤	エクソリット OP930	—	—	—	4	—	—
(A) ~ (D) の合計				100	100	100	96	70	100
(物性)	引張強度	MPa		116	126	130	95	70	165
	曲げ強度	MPa		172	185	188	144	115	220
	シャルピー	kJ/m <sup>2</sup>		9.3	8.0	9.7	4.1	3.1	17.5
	難燃レベル	0.8mm		V-1	V-1	V-1	V-0	V-0	V-1
	MFR(250/10)	g/10min		19	20	14.2	5.5	5.7	11.6
	DTUL	°C		92	123	134	126	134	129
	高温引張強度	MPa		8	53	65	46	38	98

10

## 【 0 0 7 6 】

表 1 に示す結果から、実施例 1 ~ 6 の樹脂組成物は、引張強度が 130 MPa 以上であり、また、難燃性レベルが V-0 と優れており、その他の物性も良好であった。特に、実施例 1 の樹脂組成物では、(D) 成分をトリフェニルホスフェートとし、その組成物中における含有量を規定することによって、上記物性が更に向上されている。また、実施例 5 の樹脂組成物では、(D) 成分を、ホスファゼンとすることによって、上記物性が更に向上されている。更に、実施例 6 の樹脂組成物では、(D) 成分を、芳香族リン酸エステルとホスファゼンとの混合物とし、ホスファゼンの (D) 成分中における含有量を規定することによって、上記物性が更に向上されている。

20

一方、比較例 1 ~ 6 では、そのような物性は得られなかった。(B) 成分の含有量が請求項 1 に記載の範囲を超えている比較例 1 では、引張強度及び難燃性レベルが実施例と比較して劣っていた。比較例 2 ~ 4 では、トリフェニルホスフェート及びホスファゼンからなる群から選択される 1 種以上の化合物の含有量が請求項 1 に記載の規定を満たしておらず、本願所望の効果が得られていない。具体的には、比較例 2 では、難燃性レベルが、比較例 3 では、難燃性レベルが、比較例 4 では、引張強度が、実施例と比較して劣っていた。(C) 成分の含有量が請求項 1 に記載の範囲を下回る比較例 5 では、機械的物性が、実施例と比較して劣っていた。(C) 成分の含有量が請求項 1 に記載の範囲を超えている比較例 6 では、難燃性レベルが実施例よりも劣っていた。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 0 7 7 】

本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物によれば、引張強度、曲げ強度、衝撃強度等の機械的物性、難燃性、成形流動性に優れたポリフェニレンエーテル系樹脂組成物を提供することができる。このポリフェニレンエーテル系樹脂組成物は、特に、電気・電子機器の冷却ファン等の薄肉成形体として有効に使用することができる。また、本発明の成形体によれば、上記本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の効果を得ることができる。更に、本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物の製造方法によれば、本発明のポリフェニレンエーテル系樹脂組成物を製造することができる。

40



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
C 0 8 J 3/20 (2006.01) C 0 8 J 3/20 C E Z

(72)発明者 倉光 匡人  
神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目3番1号 旭化成ケミカルズ株式会社内

(72)発明者 小山田 洋  
千葉県袖ヶ浦市中袖5番地1 旭化成ケミカルズ株式会社内

審査官 藤代 亮

(56)参考文献 特表2002-526587(JP,A)  
米国特許第06359043(US,B1)  
特表2003-531234(JP,A)  
特表2015-517605(JP,A)  
米国特許出願公開第2013/0317142(US,A1)  
特開2013-064129(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

・IPC

C 0 8 L 7 1 / 1 2  
C 0 8 J 3 / 2 0  
C 0 8 K 5 / 5 2 1  
C 0 8 K 5 / 5 3 9 9  
C 0 8 K 7 / 1 4  
C 0 8 L 2 5 / 0 4