

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7685497号  
(P7685497)

(45)発行日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(24)登録日 令和7年5月21日(2025.5.21)

(51)国際特許分類 F I  
A 4 1 G 3/00 (2006.01) A 4 1 G 3/00 A  
D 0 1 F 8/14 (2006.01) D 0 1 F 8/14 C

請求項の数 11 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-533747(P2022-533747)	(73)特許権者	000000941 株式会社カネカ 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号
(86)(22)出願日	令和3年5月27日(2021.5.27)	(74)代理人	110000040 弁理士法人池内アンドパートナーズ
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/020253	(72)発明者	島本 仁志 大阪府摂津市鳥飼西5-1-1 株式会社カネカ内
(87)国際公開番号	WO2022/004212	(72)発明者	穴原 賢 大阪府摂津市鳥飼西5-1-1 株式会社カネカ内
(87)国際公開日	令和4年1月6日(2022.1.6)	審査官	東 勝之
審査請求日	令和6年3月13日(2024.3.13)		
(31)優先権主張番号	特願2020-114158(P2020-114158)		
(32)優先日	令和2年7月1日(2020.7.1)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 人工毛髪用芯鞘複合繊維及びそれを含む頭飾製品

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

芯部と前記芯部を覆う鞘部を含む人工毛髪用芯鞘複合繊維であって、  
 芯部はポリエステル系樹脂を含む芯部樹脂組成物で構成され、鞘部はポリアミド系樹脂を含む鞘部樹脂組成物で構成されており、  
 前記芯部樹脂組成物は臭素系難燃剤及び難燃助剤を含み、前記鞘部樹脂組成物はリン系難燃剤を含み、  
 前記リン系難燃剤は、ホスフィン酸亜鉛及び縮合リン酸エステル系化合物からなる群から選ばれる1種以上を含み、

前記人工毛髪用芯鞘複合繊維は、芯部の主成分樹脂及び鞘部の主成分樹脂の合計を100重量部とした場合、臭素系難燃剤、リン系難燃剤及び難燃助剤を合計で20重量部以上40重量部以下含むことを特徴とする人工毛髪用芯鞘複合繊維。

10

【請求項2】

前記芯部樹脂組成物は、主成分樹脂100重量部に対して臭素系難燃剤及び難燃助剤を合計で20重量部以上40重量部以下含み、前記鞘部樹脂組成物は、主成分樹脂100重量部に対してリン系難燃剤を3重量部以上20重量部以下含む、請求項1に記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

【請求項3】

前記鞘部樹脂組成物は、主成分樹脂100重量部に対して臭素系難燃剤を5重量部以上20重量部以下含む、請求項1又は2に記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

20

## 【請求項 4】

前記芯部樹脂組成物及び前記鞘部樹脂組成物は、いずれも、主成分樹脂 100 重量部に対して難燃助剤を 1 重量以上 5 重量部以下含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

## 【請求項 5】

人工毛髪用芯鞘複合繊維において、芯鞘比率は面積比で芯部：鞘部 = 2 : 8 ~ 7 : 3 である、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

## 【請求項 6】

前記芯部は、ポリアルキレンテレフタレート及びポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステルからなる群から選ばれる 1 種以上のポリエステル系樹脂を主成分樹脂として含む樹脂組成物で構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

10

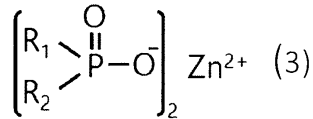
## 【請求項 7】

前記鞘部は、ナイロン 6 及びナイロン 66 からなる群から選ばれる少なくとも 1 種を主体としたポリアミド系樹脂を主成分樹脂として含む樹脂組成物で構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

## 【請求項 8】

前記ホスフィン酸亜鉛が、下記一般式 (3) で表されるものである、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

## 【化 1】



20

(但し、一般式 (3) 中、 $\text{R}_1$  及び  $\text{R}_2$  は、同一あるいは異なり、線状もしくは分岐状のアルキル基、フェニル基、及びアリール基からなる群から選ばれる。)

## 【請求項 9】

前記縮合リン酸エステル系化合物は、芳香族縮合リン酸エステル系化合物を含む、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

30

## 【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維を含む、頭飾製品。

## 【請求項 11】

前記頭飾製品が、ヘアーウィッグ、かつら、ウィーピング、ヘアーエクステンション、ブレードヘアー、ヘアーアクセサリー及びドールヘアーからなる群から選ばれる一種である、請求項 10 に記載の頭飾製品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、人毛の代替品として使用できる芯鞘構造を有する人工毛髪用芯鞘複合繊維及びそれを含む頭飾製品に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

かつら、ヘアーウィッグ、付け毛、ヘアーバンド、ドールヘアーなどの頭飾製品においては、従来、人毛が使われていたが、近年、人毛の入手が困難となり、価格が高騰していることから、人毛に代わる人工毛髪の需要が高まっている。人工毛髪に用いられる合成繊維としては、アクリル系繊維、塩化ビニル系繊維、塩化ビニリデン系繊維、ポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、ポリオレフィン系繊維などがある。

## 【0003】

人工毛髪には、人毛に近い触感、外観、通り性などの特性が求められている。さらに

50

、近年は上記の特性に加え、安全性の観点から、難燃性も求められている。例えば、特許文献 1 には、人毛に似た触感を有する人工毛髪用繊維として、芯部をポリエステルを含む樹脂組成物、鞘部をポリアミドを含む樹脂組成物で構成した芯鞘構造を有する人工毛髪用繊維が提案されており、さらに、芯部樹脂組成物及び/又は鞘部樹脂組成物に臭素系難燃剤を添加することで難燃性を付与したことが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】国際公開公報 2017/187843号

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維は、人毛に似た風合いは有するものの、難燃性のために、ポリアミドを含む鞘部樹脂組成物に臭素系難燃剤を多量添加すると、人毛とはかけ離れた触感及び光沢になるとともに、通り性も損なわれてしまう。一方で、繊維の触感を人毛に近似させるために難燃剤量を少なく抑えると、難燃性の観点では人毛に比べて劣ってしまう。以上のように、難燃性と、触感、光沢、及び通り性などとの両立は困難という課題が残っていた。

【0006】

本発明は前記課題を解決するため、人毛に近い触感及び光沢を有しつつ、通り性及び難燃性が良好な人工毛髪用繊維及びそれを含む頭飾製品を提供する。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、1 以上の実施形態において、芯部と前記芯部を覆う鞘部を含む人工毛髪用芯鞘複合繊維であって、芯部はポリエステル系樹脂を含む芯部樹脂組成物で構成され、鞘部はポリアミド系樹脂を含む鞘部樹脂組成物で構成されており、前記芯部樹脂組成物は臭素系難燃剤及び難燃助剤を含み、前記鞘部樹脂組成物はリン系難燃剤を含み、前記リン系難燃剤は、ホスフィン酸亜鉛及び縮合リン酸エステル系化合物からなる群から選ばれる 1 種以上を含み、前記人工毛髪用芯鞘複合繊維は、芯部の主成分樹脂及び鞘部の主成分樹脂の合計を 100 重量部とした場合、臭素系難燃剤、リン系難燃剤及び難燃助剤を合計で 20 重量部以上 40 重量部以下含むことを特徴とする人工毛髪用芯鞘複合繊維に関する。

30

【0008】

本発明は、また、1 以上の実施形態において、前記人工毛髪用芯鞘複合繊維を含む頭飾製品に関する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、人毛に近い触感及び光沢を有しつつ、通り性及び難燃性が良好な人工毛髪用芯鞘複合繊維及びそれを含む頭飾製品を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0010】

40

本発明者らが上述した課題を解決するために鋭意検討した結果、人工毛髪用繊維を芯鞘構造とし、芯部をポリエステル系樹脂を含む芯部樹脂組成物で構成し、鞘部をポリアミド系樹脂を含む鞘部樹脂組成物で構成し、芯部樹脂組成物及び鞘部樹脂組成物のそれぞれに対して、所定の難燃剤を添加することにより、触感、光沢、及び通り性を損なうことなく、難燃性が良好な人工毛髪用繊維を提供できることを見出した。

【0011】

< 芯鞘複合繊維の構造 >

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、芯部及び芯部を覆う鞘部を含む芯鞘構造を有する。

【0012】

当該繊維は、芯部が鞘部の内部に存在すればよく、芯部の中心点が繊維の中心点と一致

50

する同心構造でもよく、芯部の中心点が繊維の中心点と一致せずに偏心している偏心構造でもよい。

【0013】

また、人工毛髪用芯鞘複合繊維の断面形状は、円形でもよく、楕円形、多葉形などの異形でもよい。また、芯部の断面形状は、円形でもよく、楕円形、多葉形などの異形でもよい。人工毛髪用芯鞘複合繊維の断面形状と芯部の断面形状は同じであってもよく、異なってもよい。

【0014】

芯部と鞘部の比率（以下、芯鞘比率と称す場合がある。）は面積比で芯部：鞘部 = 2 : 8 ~ 7 : 3 の範囲であることが好ましく、3 : 7 ~ 6 : 4 の範囲であることがより好ましい。芯鞘比率が上述した範囲であると、二成分の剥離が発生しにくく、芯鞘複合繊維としての成形が容易である。

10

【0015】

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、芯部がポリエステル系樹脂を含む樹脂組成物で構成され、鞘部がポリアミド系樹脂を含む樹脂組成物で構成される限りにおいては特に限定するものではないが、後述するとおり、触感及び光沢を人毛により近似させ、通り性及び難燃性をより向上させる観点から、芯部をポリエステル系樹脂を主成分樹脂として含むポリエステル系樹脂組成物で構成し、鞘部をポリアミド系樹脂を主成分樹脂として含むポリアミド系樹脂組成物で構成することが好ましく、芯部をポリアルキレンテレフタレート及びポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステルからなる群から選ばれる1種以上のポリエステル系樹脂を主成分樹脂として含むポリエステル系樹脂組成物で構成し、鞘部をナイロン6及びナイロン66からなる群から選ばれる少なくとも1種を主体としたポリアミド系樹脂を主成分樹脂として含むポリアミド系樹脂組成物で構成することがより好ましい。

20

【0016】

芯部は臭素系難燃剤及び難燃助剤を含み、鞘部は少なくともリン系難燃剤を含む。これにより、難燃性が向上し、光沢が良好であり、通り性や触感にも優れる。

【0017】

また、鞘部の難燃剤として、リン系難燃剤と臭素系難燃剤を併用した場合は、臭素系難燃剤を使用しているにも関わらず、人毛に近い触感と光沢、良好な通り性、カールセツト性及び難燃性を高い水準で得ることが出来る。

30

【0018】

人毛に近い触感と光沢、良好な通り性及び高難燃性を得るため、芯部の主成分樹脂及び鞘部の主成分樹脂の合計を100重量部とした場合、臭素系難燃剤、リン系難燃剤及び難燃助剤を合計で20重量部以上40重量部以下含み、20重量部以上30重量部以下含むことが好ましい。

【0019】

人工毛髪用芯鞘複合繊維において、芯部の主成分樹脂及び鞘部の主成分樹脂の合計を100重量部とした場合、人工毛髪用芯鞘複合繊維における芯部の主成分樹脂の配合量及び鞘部の主成分樹脂の配合量は芯鞘比率に基づいて算出する。例えば、芯鞘比率が5 : 5の場合は、芯部の主成分樹脂が50重量部と、鞘部の主成分樹脂が50重量部となり、芯鞘比率が7 : 3の場合、芯部の主成分樹脂が70重量部と、鞘部の主成分樹脂が30重量部となる。

40

【0020】

< 芯部の難燃剤及び難燃助剤 >

本発明の1以上の実施形態において、「芯部の主成分樹脂」とは、芯部樹脂組成物に含まれる樹脂中含有量が最も多い樹脂のことを意味し、ポリエステル系樹脂であることが好ましい。芯部樹脂組成物における樹脂の合計を100重量%とした場合、主成分樹脂の含有量は50重量%より多く、70重量%以上であることが好ましく、85重量%以上であることがより好ましく、90重量%以上であることがさらに好ましく、95重量%以上で

50

あることがさらにより好ましく、100重量%であることがさらにより好ましい。

【0021】

芯部樹脂組成物は、主成分樹脂100重量部に対して、臭素系難燃剤及び難燃助剤を合計で20重量部以上40重量部以下含むことが好ましい。これにより、人毛に近い触感を有しつつ、光沢、難燃性及び通り性が良好になる。

【0022】

芯部樹脂組成物は特に限定されないが、光沢と難燃性とを両立させる観点から、主成分樹脂100重量部に対して臭素系難燃剤を20重量部以上35重量部以下含むことが好ましい。

【0023】

芯部樹脂組成物は特に限定されないが、光沢と難燃性とを両立させる観点から、主成分樹脂100重量部に対して難燃助剤を1重量部以上5重量部以下含むことが好ましく、2重量部以上3重量部以下含むことがより好ましい。

【0024】

< 鞘部の難燃剤及び難燃助剤 >

本発明の1以上の実施形態において、「鞘部の主成分樹脂」とは、鞘部樹脂組成物に含まれる樹脂中含有量が最も多い樹脂のことを意味し、ポリアミド系樹脂であることが好ましい。鞘部樹脂組成物における樹脂の合計を100重量%とした場合、主成分樹脂の含有量は50重量%より多く、75重量%以上であることが好ましく、85重量%以上であることがより好ましく、90重量%以上であることがさらにより好ましく、95重量%以上であることがさらにより好ましく、100重量%であることがさらにより好ましい。

【0025】

鞘部樹脂組成物は、主成分樹脂100重量部に対して、リン系難燃剤を3重量部以上20重量部以下を含むことが好ましい。これにより、人毛に近い触感を有しつつ、光沢、難燃性及び通り性も良好になる。

【0026】

鞘部樹脂組成物は、触感、光沢及び難燃性を両立させる観点から、主成分樹脂100重量部に対して臭素系難燃剤を5重量部以上20重量部以下含むことが好ましく、5重量部以上15重量部以下含むことがより好ましい。

【0027】

鞘部樹脂組成物は、光沢と難燃性とを両立させる観点から、主成分樹脂100重量部に対して難燃助剤を1重量部以上5重量部以下含むことが好ましく、2重量部以上3重量部以下含むことがより好ましい。

【0028】

< 臭素系難燃剤 >

臭素系難燃剤としては、特に限定されないが、例えば、臭素化エポキシ系難燃剤；ペンタブロモトルエン、ヘキサブロモベンゼン、デカブロモジフェニル、デカブロモジフェニルエーテル、ビス(トリブロモフェノキシ)エタン、テトラブロモ無水フタル酸、エチレンビス(テトラブロモフタルイミド)、エチレンビス(ペンタブロモフェニル)、オクタブロモトリメチルフェニルインダン、トリス(トリブロモネオペンチル)ホスフェートなどの臭素含有リン酸エステル類；臭素化ポリスチレン類；臭素化ポリベンジルアクリレート類；臭素化フェノキシ樹脂；臭素化ポリカーボネートオリゴマー類；テトラブロモビスフェノールA、テトラブロモビスフェノールA - ビス(2,3-ジブロモプロピルエーテル)、テトラブロモビスフェノールA - ビス(アリルエーテル)、テトラブロモビスフェノールA - ビス(ヒドロキシエチルエーテル)などのテトラブロモビスフェノールA誘導体；トリス(トリブロモフェノキシ)トリアジンなどの臭素含有トリアジン系化合物；トリス(2,3-ジブロモプロピル)イソシアヌレートなどの臭素含有イソシアヌル酸系化合物などが挙げられる。中でも、耐熱性及び難燃性の観点から、臭素化エポキシ系難燃剤を用いることが好ましい。

【0029】

10

20

30

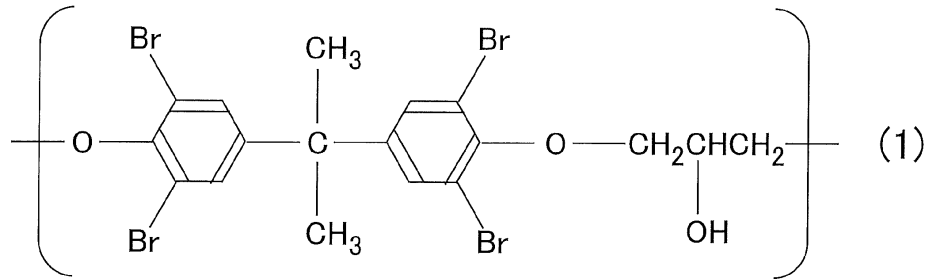
40

50

臭素化エポキシ系難燃剤は、原料としては分子末端がエポキシ基又はトリプロフェノールからなる臭素化エポキシ系難燃剤を用いることができるが、臭素化エポキシ系難燃剤の溶融混練後の構造は、特に限定されず、下記化学式(1)に示す構成ユニットと下記化学式(1)の少なくとも一部が改変した構成ユニットの総数を100モル%とした場合、80モル%以上が化学式(1)で示す構成ユニットであることが好ましい。臭素化エポキシ系難燃剤は、溶融混練後に、構造が分子末端で変化してもよい。例えば、臭素化エポキシ系難燃剤の分子末端がエポキシ基又はトリプロフェノール以外の水酸基、リン酸基、ホスホン酸基などに置換されていてもよく、分子末端がポリエステル成分とエステル基で結合していてもよい。

【0030】

【化1】



10

20

【0031】

また、臭素化エポキシ系難燃剤の分子末端以外の構造の一部が変化してもよい。例えば、臭素化エポキシ系難燃剤の二級水酸基とエポキシ基が結合して分岐構造となってもよく、臭素化エポキシ系難燃剤分子中の臭素含有量が大きく変化しなければ、化学式(1)の臭素の一部が脱離又は付加してもよい。

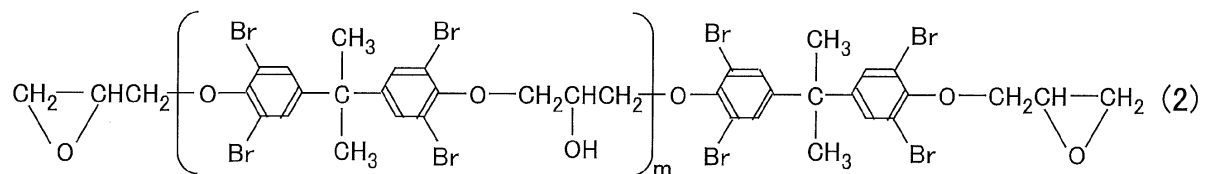
【0032】

臭素化エポキシ系難燃剤としては、例えば、下記一般式(2)に示しているような高分子型の臭素化エポキシ系難燃剤が好ましく用いられる。下記一般式(2)において、mは1~1000である。下記一般式(2)に示しているような高分子型の臭素化エポキシ系難燃剤としては、例えば、阪本薬品工業株式会社製の臭素化エポキシ系難燃剤(商品名「SR-T2MP」)などの市販品を用いてもよい。

30

【0033】

【化2】



【0034】

< 難燃助剤 >

難燃助剤は、特に限定されないが、難燃性の観点から、例えば、アンチモン系化合物やアンチモンを含む複合金属、亜鉛を含む複合金属などを用いることが好ましい。アンチモン系化合物としては、例えば、三酸化アンチモン、四酸化アンチモン、五酸化アンチモン、アンチモン酸ナトリウム、アンチモン酸カリウム、アンチモン酸カルシウムなどが挙げられ、亜鉛を含む複合金属としては、ホウ酸亜鉛、スズ酸亜鉛などが挙げられる。難燃性改良効果や触感への影響から、三酸化アンチモン、五酸化アンチモン、及びアンチモン酸ナトリウムからなる群から選ばれる一つ以上が好ましい。

40

【0035】

< リン系難燃剤 >

50

リン系難燃剤は、ホスフィン酸亜鉛及び縮合リン酸エステル系化合物からなる群から選ばれる1種以上を含む。

【0036】

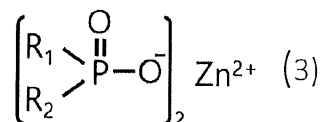
ホスフィン酸亜鉛は、亜鉛以外のその他の金属塩（例えば、アルミニウム、マグネシウム、バリウム、カルシウムなど）とは異なり、ポリアミド系樹脂の樹脂加工温度で溶解することから樹脂中に微細かつ均一に分散し、繊維の触感及び外観を人毛に近似させるとともに、通り性を高めることができる。一方、亜鉛以外の金属を用いたホスフィン酸塩は、触感及び光沢を損ねてしまい、人毛に似た触感及び光沢を呈することができない。

【0037】

ホスフィン酸亜鉛としては、例えば下記一般式(3)に示しているようなホスフィン酸亜鉛が挙げられ、例えば、クラリアントケミカルズ株式会社製のリン系難燃剤（商品名「EXOLIT（登録商標）OP950」）などの市販品を用いてもよい。クラリアントケミカルズ株式会社製のリン系難燃剤（商品名「EXOLIT（登録商標）OP950」）は、特にポリエステル系樹脂に使用するために開発されたものであるが、驚くことに、ポリアミド系樹脂に添加し、溶解混練して溶解紡糸すると、ポリアミド系樹脂中に微細かつ均一に分散し、繊維の触感及び外観、人毛に近似させるとともに、通り性を高めることができる。

【0038】

【化3】



【0039】

一般式(3)中、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は、同一あるいは異なり、線状もしくは分岐状のアルキル基、フェニル基、及び/又はアリール基であり、好ましくは線状もしくは分岐状のC1～C6のアルキル基、及び/又はアリール基であり、より好ましくはメチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、tert-ブチル、n-ペンチル、及び/又はフェニルである。

【0040】

上記ホスフィン酸亜鉛は、例えば、ジメチルホスフィン酸亜鉛、メチルエチルホスフィン酸亜鉛、ジエチルホスフィン酸亜鉛、メチル-n-プロピルホスフィン酸亜鉛、エチル-n-プロピルホスフィン酸亜鉛、メチルフェニルホスフィン酸亜鉛、エチルフェニルホスフィン酸亜鉛、ジフェニルホスフィン酸亜鉛などが挙げられ、好ましくは、ジメチルホスフィン酸亜鉛、メチルエチルホスフィン酸亜鉛、及びジエチルホスフィン酸亜鉛からなる群から選ばれる一つ以上であり、より好ましくは、ジエチルホスフィン酸亜鉛である。

【0041】

縮合リン酸エステル系化合物は、例えば、1,3-フェニレンビス（ジフェニルホスフェート）、1,3-フェニレンビス（ジキシレニルホスフェート）、ビスフェノールAビス（ジフェニルホスフェート）、2,2-ビス（クロロメチル）トリメチレンビス（ビス（2-クロロエチル）ホスフェート）、ポリオキシアルキレンビスジクロロアルキルホスフェート、芳香族縮合リン酸エステル系重合体などが挙げられ、良好な繊維の成形加工性という観点から、芳香族縮合リン酸エステル系重合体が好ましい。上記芳香族縮合リン酸エステル系重合体は、例えば、単独重合体であってもよく、2種以上の異なる繰り返し骨格を有する共重合型芳香族縮合リン酸エステル系重合体の形態をとってもよい。

【0042】

上記芳香族縮合リン酸エステル系重合体の重量平均分子量は、ポリアミド樹脂中での分散性や耐熱性などの観点から、1,000～300,000g/molが好ましく、5,000～200,000g/molがより好ましく、10,000～150,000g/mol

10

20

30

40

50

mol がさらに好ましい。ただし、ここで示す重量平均分子量とは、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）において、溶媒をジメチルホルムアミドとし、ポリ塩化ビニル樹脂を用いて作成された検量線より算出される重量平均分子量のことを指す。

#### 【0043】

上記芳香族縮合リン酸エステル系重合体としては、例えば、FRX POLYMER 製のリン系難燃剤（商品名「No fia HM1100」）などの市販品を用いてもよい。FRX POLYMER 製のリン系難燃剤（商品名「No fia HM1100」）などに代表される芳香族縮合リン酸エステル系重合体は、耐熱性が高いためにポリアミド樹脂と熔融混練が可能であり、ブリードアウトしにくいために人工毛髪用繊維としての触感が良好となる。

10

#### 【0044】

##### < 芯部樹脂組成物 >

芯部樹脂組成物は、ポリエステル系樹脂を含んでいる限りにおいては特に限定されず、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、モダクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、及びポリフェニレンサルファイド系樹脂などからなる群から選ばれる一つ以上の樹脂を主成分樹脂として含むことができる。難燃性及び光沢の観点から、芯部樹脂組成物は、ポリエステル系樹脂を主成分樹脂とするポリエステル系樹脂組成物であることが好ましく、ポリアルキレンテレフタレート及びポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステルからなる群から選ばれる1種以上のポリエステル系樹脂を主成分樹脂とするポリエステル系樹脂組成物であることがより好ましい。ポリエステル系樹脂組成物は、主成分樹脂であるポリエステル系樹脂に加えて他の樹脂を含んでも良い。ポリエステル系樹脂組成物における樹脂の合計を100重量%とした場合、主成分樹脂であるポリエステル系樹脂を50重量%より多く含むことが好ましく、70重量%以上含むことがより好ましく、85重量%以上含むことがさらに好ましく、90重量%以上であることがさらに好ましく、95重量%以上であることがさらに好ましく、100重量%からなることがさらに好ましい。

20

#### 【0045】

ポリアルキレンテレフタレートとしては、特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピ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などが挙げられる。上記ポリアルキレンテレフタレートを主体とする共重合ポリエステルとしては、特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピ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などのポリアルキレンテレフタレートを主体とし、他の共重合成分を含有する共重合ポリエステルなどが挙げられる。「ポリアルキレンテレフタレートを主体とする共重合ポリエステル」は、ポリアルキレンテレフタレートを80モル%以上含有する共重合ポリエステルをいう。

30

#### 【0046】

他の共重合成分としては、例えば、イソフタル酸、オルトフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、パラフェニレンジカルボン酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸などの多価カルボン酸及びそれらの誘導体；5-ナトリウムスルホイソフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルなどのスルホン酸塩を含むジカルボン酸及びそれらの誘導体；1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、1,4-シクロヘキサジメタノール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、4-ヒドロキシ安息香酸、 $\epsilon$ -カプロラクトン、ビスフェノールAのエチレングリコールエーテルなどが挙げられる。

40

#### 【0047】

共重合ポリエステルは、安定性及び操作の簡便性の点から、主体となるポリアルキレンテレフタレートに少量の他の共重合成分を含有させて反応させることにより製造すること

50

が好ましい。ポリアルキレンテレフタレートとしては、テレフタル酸及び/又はその誘導体（例えば、テレフタル酸メチル）と、アルキレングリコールとの重合体を用いることができる。共重合ポリエステルは、主体となるポリアルキレンテレフタレートの重合に用いるテレフタル酸及び/又はその誘導体（例えば、テレフタル酸メチル）と、アルキレングリコールとの混合物に、少量の他の共重合成分であるモノマーあるいはオリゴマー成分を含有させたものを重合させることにより製造してもよい。

**【 0 0 4 8 】**

共重合ポリエステルは、主体となるポリアルキレンテレフタレートの主鎖及び/又は側鎖に上記他の共重合成分が重縮合していればよく、共重合の方法などには特別な限定はない。

**【 0 0 4 9 】**

ポリアルキレンテレフタレートを主体とする共重合ポリエステルの具体例としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートを主体とし、ビスフェノールAのエチレングリコールエーテル、1,4-シクロヘキサジメタノール、イソフタル酸及び5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルからなる群から選ばれる一種の化合物を共重合したポリエステルなどが挙げられる。

**【 0 0 5 0 】**

ポリアルキレンテレフタレート及びポリアルキレンテレフタレートを主体とする共重合ポリエステルは、単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。中でも、ポリエチレンテレフタレート（以下において、PETとも記す。）；ポリプロピレンテレフタレート；ポリブチレンテレフタレート（以下において、PBTとも記す。）；ポリエチレンテレフタレートを主体とし、ビスフェノールAのエチレングリコールエーテルを共重合したポリエステル；ポリエチレンテレフタレートを主体とし、1,4-シクロヘキサジメタノールを共重合したポリエステル；ポリエチレンテレフタレートを主体とし、イソフタル酸を共重合したポリエステル；及びポリエチレンテレフタレートを主体とし、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルを共重合したポリエステルなどを単独又は2種以上組み合わせ用いることが好ましく、ポリエチレンテレフタレート；ポリエチレンテレフタレートを主体とし、ビスフェノールAのエチレングリコールエーテルを共重合したポリエステル；ポリエチレンテレフタレートを主体とし、1,4-シクロヘキサジメタノールを共重合したポリエステル；ポリエチレンテレフタレートを主体とし、イソフタル酸を共重合したポリエステル；及びポリエチレンテレフタレートを主体とし、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルを共重合したポリエステルなどを単独又は2種以上組み合わせ用いることがより好ましい。

**【 0 0 5 1 】**

ポリエステル系樹脂の固有粘度（IV値）は特に限定されないが、0.3以上1.2以下であることが好ましく、0.4以上1.0以下であることがより好ましい。固有粘度が0.3以上であると、得られる繊維の機械的強度が低下せず、燃焼試験時にドリップする恐れもない。また、固有粘度が1.2以下であると、分子量が増大しすぎず、熔融粘度が高くなり過ぎることがなく、熔融紡糸が容易となるうえ、織度も均一になりやすい。

**【 0 0 5 2 】****< 鞣部樹脂組成物 >**

鞣部樹脂組成物は、ポリアミド系樹脂を含んでいる限りにおいては特に限定されず、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、モダアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、及びポリフェニレンサルファイド系樹脂などからなる群から選ばれる一つ以上の樹脂を主成分樹脂として含むことができる。触感を向上する観点から、鞣部樹脂組成物は、ポリアミド系樹脂を主成分樹脂とするポリアミド系樹脂組成物であることが好ましい。ポリアミド系樹脂組成物は、主成分樹脂であるポリアミド系樹脂に加えて他の樹脂を含んでも良い。ポリアミド系樹脂組成物における樹脂の合計を100重量%とした場合、主成分樹脂であるポリアミド系樹脂を50重量%より多く含むことが好ましく、70重量%以上含むことがより好ましく、85重量%以上含むことがさらに好

10

20

30

40

50

ましく、90重量%以上であることがさらに好ましく、95重量%以上であることがさらに好ましく、100重量%からなることがさらに好ましい。

【0053】

ポリアミド系樹脂は、ラクタム、アミノカルボン酸、ジカルボン酸及びジアミンの混合物、ジカルボン酸誘導体及びジアミンの混合物、並びにジカルボン酸及びジアミンの塩からなる群から選ばれる1種以上を、重合して得られるナイロン樹脂を意味する。

【0054】

ラクタムの具体例としては、特に限定されないが、例えば、2-アゼチジノン、2-ピロリジノン、 $\epsilon$ -バレロラクタム、 $\epsilon$ -カプロラクタム、エナントラクタム、カプリルラクタム、ウンデカラクタム、及びラウロラクタムなどを挙げることができる。これらのうち、 $\epsilon$ -カプロラクタム、ウンデカラクタム、及びラウロラクタムが好ましく、特に $\epsilon$ -カプロラクタムが好ましい。これらのラクタムは、1種で用いてもよく、2種以上の混合物で使用することもできる。

10

【0055】

アミノカルボン酸の具体例として、特に限定されないが、例えば、6-アミノカブロン酸、7-アミノヘプタン酸、8-アミノオクタン酸、9-アミノノナン酸、10-アミノデカン酸、11-アミノウンデカン酸、12-アミノドデカン酸などを挙げることができる。これらのうち、6-アミノカブロン酸、11-アミノウンデカン酸、及び12-アミノドデカン酸が好ましく、特に6-アミノカブロン酸が好ましい。これらのアミノカルボン酸は、1種で用いてもよく、2種以上の混合物で使用することもできる。

20

【0056】

ジカルボン酸及びジアミンの混合物、ジカルボン酸誘導体及びジアミンの混合物又はジカルボン酸及びジアミンの塩で用いられるジカルボン酸の具体例としては、特に限定されないが、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、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、ブラシリン酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、オクタデカン二酸などの脂肪族ジカルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環式ジカルボン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸などが挙げられる。これらのうちアジピン酸、セバシン酸、ドデカン二酸、テレフタル酸、及びイソフタル酸が好ましく、特にアジピン酸、テレフタル酸、及びイソフタル酸が好ましい。これらのジカルボン酸は、1種で用いてもよく、2種以上の混合物で使用することもできる。

30

【0057】

ジカルボン酸及びジアミンの混合物、ジカルボン酸誘導体及びジアミンの混合物又はジカルボン酸及びジアミンの塩で用いられるジアミンの具体例としては、特に限定されないが、例えば、1,4-ジアミノブタン、1,5-ジアミノペンタン、1,6-ジアミノヘキサン、2-メチル-1,5-ジアミノペンタン(MDP)、1,7-ジアミノヘプタン、1,8-ジアミノオクタン、1,9-ジアミノノナン、1,10-ジアミノデカン、1,11-ジアミノウンデカン、1,12-ジアミノドデカン、1,13-ジアミノトリデカン、1,14-ジアミノテトラデカン、1,15-ジアミノペンタデカン、1,16-ジアミノヘキサデカン、1,17-ジアミノヘプタデカン、1,18-ジアミノオクタデカン、1,19-ジアミノノナデカン、1,20-ジアミノエイコサンなどの脂肪族ジアミン、シクロヘキサンジアミン、ビス-(4-アミノヘキシル)メタンなどの脂環式ジアミン、m-キシリレンジアミン、p-キシリレンジアミンなどの芳香族ジアミンなどが挙げられる。これらのうち、特に脂肪族ジアミンが好ましく、とりわけヘキサメチレンジアミンが好ましく用いられる。これらのジアミンは、1種で用いてもよく、2種以上の混合物で使用することもできる。

40

【0058】

ポリアミド系樹脂(ナイロン樹脂)としては、特に限定されないが、例えば、ナイロン6(以下において、PA6とも記す。)、ナイロン66(以下において、PA66とも記す。)、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン6・10、ナイロン6・12、ナイロン

50

6 T及び/又は6 I単位を含有する半芳香族ナイロン、並びにこれらナイロン樹脂の共重合体などを用いることが好ましく、ナイロン6及びナイロン66からなる群から選ばれる少なくとも1種を主体としたポリアミド系樹脂がより好ましい。「ナイロン6及びナイロン66からなる群から選ばれる少なくとも1種を主体としたポリアミド系樹脂」とは、ナイロン6及び/又はナイロン66を80モル%以上含むポリアミド系樹脂を意味する。

#### 【0059】

ポリアミド系樹脂は、例えば、ポリアミド系樹脂原料を触媒の存在下又は不存在下で加熱して行うポリアミド系樹脂重合方法により製造することができる。その重合時に攪拌はあっても無くてもよいが、均質な生成物を得るには攪拌した方が好ましい。重合温度は目的とする重合物の重合度、反応収率、反応時間に応じて任意に設定可能であるが、最終的に得られるポリアミド系樹脂の品質を考慮すれば低温の方が好ましい。反応率についても任意に設定できる。圧力について制限はないが揮発性成分を効率よく系外に抽出するためには系内を減圧とすることが好ましい。

10

#### 【0060】

ポリアミド系樹脂は、必要に応じてカルボン酸化合物及びアミン化合物などの末端封鎖剤で末端を封鎖してもよい。モノカルボン酸又はモノアミンを添加して末端を封鎖する場合に、得られるナイロン樹脂の末端アミノ基又は末端カルボキシル基濃度は、当該末端封鎖剤を使用しない場合に比べて低下する。一方、ジカルボン酸又はジアミンで末端封鎖する場合には末端アミノ基と末端カルボキシル基濃度の和は変化しないが、末端アミノ基と末端カルボキシル基との濃度の比率が変化する。

20

#### 【0061】

カルボン酸化合物の具体例としては、特に限定されないが、例えば、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、カプロン酸、エナン酸、カプリル酸、ペラルゴン酸、ウンデカン酸、ラウリル酸、トリデカン酸、ミリスチン酸、ミリストレイン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキシン酸などの脂肪族モノカルボン酸、シクロヘキササンカルボン酸、メチルシクロヘキササンカルボン酸などの脂環式モノカルボン酸、安息香酸、トルイル酸、エチル安息香酸、フェニル酢酸などの芳香族モノカルボン酸、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、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、ブラシリン酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、オクタデカン二酸などの脂肪族ジカルボン酸、シクロヘキササンジカルボン酸などの脂環式ジカルボン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸などが挙げられる。

30

#### 【0062】

アミン化合物の具体例としては、特に限定されないが、例えば、ブチルアミン、ペンチルアミン、ヘキシルアミン、ヘプチルアミン、オクチルアミン、2-エチルヘキシルアミン、ノニルアミン、デシルアミン、ウンデシルアミン、ドデシルアミン、トリデシルアミン、テトラデシルアミン、ペンタデシルアミン、ヘキサデシルアミン、オクタデシルアミン、ノナデシルアミン、イコシルアミンなどの脂肪族モノアミン、シクロヘキシルアミン、メチルシクロヘキシルアミンなどの脂環式モノアミン、ベンジルアミン、フェニルエチルアミンなどの芳香族モノアミン、1,4-ジアミノブタン、1,5-ジアミノペンタン、1,6-ジアミノヘキサン、1,7-ジアミノヘプタン、1,8-ジアミノオクタタン、1,9-ジアミノノナン、1,10-ジアミノデカン、1,11-ジアミノウンデカン、1,12-ジアミノドデカン、1,13-ジアミノトリデカン、1,14-ジアミノテトラデカン、1,15-ジアミノペンタデカン、1,16-ジアミノヘキサデカン、1,17-ジアミノヘプタデカン、1,18-ジアミノオクタデカン、1,19-ジアミノノナデカン、1,20-ジアミノエイコサンなどの脂肪族ジアミン、シクロヘキササンジアミン、ビス-(4-アミノヘキシル)メタンなどの脂環式ジアミン、キシリレンジアミンなどの芳香族ジアミンなどが挙げられる。

40

#### 【0063】

ポリアミド系樹脂の末端基濃度に特に制限はないが、繊維用途で染色性を高める必要が

50

ある場合などには末端アミノ基濃度が高い方が好ましい。また、長期エージング条件下での着色やゲル化を抑制したい場合などは逆に末端アミノ基濃度が低い方が好ましい。更に再溶融時のラクタム再生、オリゴマー生成による溶融紡糸時の糸切れを抑制したい場合には末端カルボキシル基濃度及び末端アミノ基濃度が共に低い方が好ましい。適用する用途によって末端基濃度を調製すればよいが、末端アミノ基濃度、末端カルボキシル基濃度共に、好ましくは、 $1.0 \times 10^{-5} \sim 15.0 \times 10^{-5} \text{ eq/g}$ 、より好ましくは  $2.0 \times 10^{-5} \sim 12.0 \times 10^{-5} \text{ eq/g}$ 、特に好ましくは  $3.0 \times 10^{-5} \sim 11.0 \times 10^{-5} \text{ eq/g}$  である。

#### 【0064】

また、末端封鎖剤の添加方法としては重合初期にカプロラクタムなどの原料と同時に仕込む方法、重合途中で添加する方法、ナイロン樹脂を溶融状態で縦型攪拌式薄膜蒸発機を通過させる際に添加する方法などが採用される。末端封鎖剤はそのまま添加してもよいし、少量の溶剤に溶解して添加してもよい。

10

#### 【0065】

<人工毛髪用芯鞘複合繊維の製造方法>

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、例えば、芯部樹脂組成物及び鞘部樹脂組成物を、それぞれ溶融混練してペレット化した後、芯鞘型複合口金を用いて、溶融紡糸することにより作製することができる。溶融混練に用いる混練機としては、例えば、一軸押出機、二軸押出機、ロール、パンバリーミキサー、ニーダーなどが挙げられる。中でも、二軸押出機が、混練度の調整、操作の簡便性の点から好ましい。

20

#### 【0066】

溶融紡糸は、例えば、芯部樹脂組成物がポリエステル系樹脂組成物であり、鞘部樹脂組成物がポリアミド系樹脂組成物である場合は、押出機、ギアポンプ、口金などの温度を250以上300以下として溶融押出し、30m/分以上5000m/分以下の速度で引き取るにより紡出糸条（未延伸糸）が得られる。具体的には、溶融紡糸の際、芯部樹脂組成物は芯部用押出機で供給し、鞘部樹脂組成物は鞘部用押出機で供給し、所定の形状を有する芯鞘型複合紡糸ノズル（孔）にて溶融ポリマーを吐出することで紡出糸条（未延伸糸）が得られる。芯鞘複合繊維及びその芯部の断面形状、並びに芯鞘比率等は、例えば目的の断面形状に近い形状を有するノズル（孔）を使用することにより制御することができる。

30

#### 【0067】

また、紡出糸条を冷却用の水を入れた水槽で冷却し、繊維のコントロールを行なうことも可能である。加熱筒の温度と長さ、冷却風の温度と吹付量、冷却水槽の温度、冷却時間及び引取速度は、ポリマーの吐出量及び口金の孔数によって適宜調整することができる。

#### 【0068】

紡出糸条（未延伸糸）は延伸されることが好ましい。延伸は、紡出糸条を一旦巻き取ってから延伸する2工程法と、紡出糸条を巻き取ることなく連続して延伸する直接紡糸延伸法のいずれの方法によって行ってもよい。延伸は、1段延伸法又は2段以上の多段延伸法で行われる。

#### 【0069】

延伸における加熱手段としては、加熱ローラ、ヒートプレート、スチームジェット装置、温水槽などを使用することができ、これらを適宜併用することもできる。

40

#### 【0070】

人工毛髪用芯鞘複合繊維に繊維処理剤、柔軟剤などの油剤を付与し、触感、風合いをより人毛に近づけてもよい。繊維処理剤としては、例えば、触感や通り性を向上させるためのシリコン系繊維処理剤や非シリコン系繊維処理剤などが挙げられる。

#### 【0071】

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、必要に応じ、本発明の目的を妨げない範囲内で、艶消し剤、結晶核剤、分散剤、滑剤、耐熱剤、安定剤、蛍光剤、酸化防止剤、静電防止剤、顔料などの各種添加剤を含有してもよい。

50

## 【0072】

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、ギアクリンプによる加工を施してもよい。これにより繊維に緩やかな屈曲を付与し、自然な外観が得られ、繊維間の密着性が低下することから通り性がより向上することができる。このギアクリンプによる加工では、一般的に、繊維を軟化温度以上に加熱した状態で2つの噛み合った歯車の間を通過させ、この歯車の形状を転写させることで繊維屈曲を発現させることができる。

## 【0073】

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、人毛の代替品の人工毛髪として好適に用いる観点から、単繊維繊維度が10d tex以上200d tex以下であることが好ましく、より好ましくは30d tex以上180d tex以下であり、さらに好ましくは40d tex以上150d tex以下であり、特に好ましくは50d tex以上100d tex以下である。

10

## 【0074】

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、繊維の集合体、例えば繊維束としては、必ずしも全ての繊維が同一の繊維度、断面形状を有する必要はなく、異なる繊維度、断面形状を有する繊維が混在していてもよい。

## 【0075】

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、単独で人工毛髪として用いてもよく、他の人工毛髪用繊維、人毛や獣毛などの天然繊維を組み合わせる人工毛髪として用いてもよい。

## 【0076】

< 頭飾製品 >

20

人工毛髪用芯鞘複合繊維は、頭飾製品に用いることができる。頭飾製品としては、特に限定されず、例えば、ヘアーウィッグ、かつら、ウィーピング、ヘアーエクステンション、ブレードヘアー、ヘアーアクセサリ及びドールヘアーなどが挙げられる。

## 【0077】

頭飾製品は、本発明の人工毛髪用芯鞘複合繊維のみで構成されていてもよい。また、頭飾製品は、本発明の人工毛髪用芯鞘複合繊維に、他の人工毛髪用繊維、人毛や獣毛などの天然繊維を組み合わせる構成してもよい。

## 【実施例】

## 【0078】

以下、本発明を実施例に基づいて、さらに具体的に説明する。なお、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

30

## 【0079】

実施例及び比較例で用いた測定方法及び評価方法は、以下のとおりである。

## 【0080】

(単繊維繊維度)

オートパイロ式繊維測定器「DENIER COMPUTER タイプDC-11」(サーチ社製)を使用して測定し、30個のサンプルの測定値の平均値を算出して単繊維繊維度とした。

## 【0081】

(触感)

40

専門美容師による官能評価を行い、以下の4段階の基準で評価した。

- A: 人毛と同等の非常に良好な触感
- B: 人毛に比べやや劣るが良好な触感
- C: 人毛に比べ劣る悪い触感
- D: 人毛に比べ大きく劣る悪い触感

(通り性)

カールを完全に伸ばした状態で、繊維を長さが70cmになるように切断し、得られた繊維長が70cmの繊維25gを束ねた。その後、繊維束の中央を紐で括り、2つ折りにして紐の部分を固定して、ヘアーアイロン加工用の繊維束を作製した。次に、180に加熱したヘアーアイロン(米国IZUNAMI.INC社製、「IZUNAMI ITC4

50

50 「フラットアイロン」)にて、繊維束を固定している根元から毛先までを圧着しながら加熱する操作を5回繰り返して、通り性評価用の繊維束を作製した。その後、髪梳き用の(ドイツ製、「MATADOR PROFESSIONAL 386.8 1/2F」)にて、通り性評価用の繊維束を固定している根元から毛先まで100回を通し、変形あるいは分裂した繊維の数から、以下の基準にて通り性を評価した。

A: を100回通して変形あるいは分裂した繊維は10本未満で、最後まで抵抗なくが通るレベル

B: を100回通して変形あるいは分裂した繊維は10本以上30本未満で、途中で抵抗がやや強くなるが は通るレベル

C: を100回通して変形あるいは分裂した繊維は30本以上100本未満で、途中で抵抗が強くなり、 の通らないことが1回以上20回未満の割合で発生するレベル 10

D: を100回通して変形あるいは分裂した繊維は100本以上で、途中で抵抗が強くなり、 の通らないことが20回以上の割合で発生するレベル

(光沢)

目視での官能評価を行い、以下の4段階の基準で評価した。

A: ナイロン単繊維に比べて光沢が大変よく消えており、人毛の光沢に極めて近似する

B: ナイロン単繊維に比べて光沢がよく消えており、人毛の光沢に近似する

C: ナイロン単繊維に比べて光沢があまり消えていない、もしくは消えすぎており、人毛の光沢とは異なっている

D: ナイロン単繊維に比べて光沢が消えていない、もしくは非常に消えすぎており、人毛の光沢とはかなり異なっている 20

(難燃性)

繊維を長さが17~18cmになるように切断し、得られた繊維長が17~18cmの繊維0.25gを8ヶ秤量した。その後、各々のサンプル繊維の端を持ち、撚りをかけて半分に折り曲げ、コヨリ(n=8)を作製した。作製したコヨリについて酸素指数燃焼試験機を用いて繊維の限界酸素指数(LOI値)を測定した。LOI値は5cm又は3分間燃え続けるのに必要な酸素濃度としている。測定は酸素と窒素の流量を所定量に設定して測定し、以下の式(1)を用いてLOI値を算出した。繊維が燃えない又は5cm以下で消えたものの合計を消えた数とした。

$$LOI \text{ 値} = 0.5 \div 8 \times (\text{消えた数}) + \text{酸素濃度}(\%) \quad (1) \quad 30$$

測定したLOI値に基づいて、以下3段階の基準で難燃性を評価し、B以上を合格とした。

A: 27以上

B: 26以上27未満

C: 26未満

(実施例1)

ポリエチレンテレフタレートペレット(East West Chemical Private Limited製、East PET 商品名「A-12」)100重量部に対し、臭素化エポキシ系難燃剤(阪本薬品工業製、商品名「SR-T2MP」)29重量部、難燃助剤としてアンチモン酸ナトリウム(日本精鉱製、商品名「SA-A」)3重量部、黒色顔料マスターバッチ(大日精化工業製、商品名「PESM22367BLACK(20)」、顔料:20重量%、ベース樹脂:ポリエステル系樹脂)2.1重量部、黄色顔料マスターバッチ(大日精化工業製、商品名「PESM1001YELLOW(20)」、顔料:20重量%、ベース樹脂:ポリエステル系樹脂)0.8重量部、赤色顔料マスターバッチ(大日精化工業製、商品名「PESM3005RED(20)」、顔料:20重量%、ベース樹脂:ポリエステル系樹脂)0.6重量部を添加し、ドライブレンド後に二軸押出機に供給し、バレル設定温度280にて熔融混練を行い、ペレット化してポリエステル系樹脂組成物を得た。

【0082】

また、ナイロン6(ユニチカ製、商品名「A1030BRL」)100重量部に対し、リン系難燃剤A(クラリアントケミカルズ製、商品名「EXOLIT(登録商標)OP 50

950」、ジエチルホスフィン酸亜鉛)10重量部、黒色顔料マスターバッチ(大日精化工業製、商品名「PESM22367BLACK(20)」)2.1重量部、黄色顔料マスターバッチ(大日精化工業製、商品名「PESM1001YELLOW(20)」)0.8重量部、赤色顔料マスターバッチ(大日精化工業製、商品名「PESM3005RED(20)」)0.6重量部を添加し、ドライブレンド後に二軸押出機に供給し、バレル設定温度260にて熔融混練を行い、ペレット化してポリアミド系樹脂組成物を得た。

#### 【0083】

次に、上記で得られたペレット状のポリエステル系樹脂組成物及びポリアミド系樹脂組成物を、それぞれ押出機に供給し、設定温度270の同心円状の芯鞘型複合紡糸ノズル(孔数120ホール、孔直径1.5mm)より押し出し、40~200m/分の速度で巻き取って、ポリエステル系樹脂組成物を芯部とし、ポリアミド系樹脂組成物を鞘部とし、芯鞘比率が面積比で5:5の芯鞘複合繊維の未延伸糸を得た。

#### 【0084】

得られた未延伸糸を85のヒートロールを用いて45m/分の速度で引き取りながら延伸を行い、3倍延伸糸とし、さらに連続して205に加熱したヒートロールを用いて45m/分の速度で巻き取り、熱処理を行い、ポリエーテル系油剤(丸菱油工業製、商品名「KWC-Q」)を0.20%omf(乾燥繊維重量に対する油剤純分重量百分率)となるよう付着させた後、乾燥させて芯鞘複合繊維(単繊維織度58d tex)を得た。

#### 【0085】

(実施例2)

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化エポキシ系難燃剤を30重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤を10重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部、リン系難燃剤Aを3重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維(単繊維織度58d tex)を得た。

#### 【0086】

(実施例3)

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化エポキシ系難燃剤を30重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤を10重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部、リン系難燃剤Aを5重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維(単繊維織度58d tex)を得た。

#### 【0087】

(実施例4)

鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、リン系難燃剤D(FRXPOLYMER製、商品名「Nofia HM1100」、芳香族縮合リン酸エステル系重合体、単独重合体、重量平均分子量43000g/mol)を12重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維(単繊維織度58d tex)を得た。

#### 【0088】

(実施例5)

鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、リン系難燃剤D(FRXPOLYMER製、商品名「Nofia HM1100」、芳香族縮合リン酸エステル系重合体、単独重合体、重量平均分子量43000g/mol)を20重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維(単繊維織度58d tex)を得た。

#### 【0089】

(比較例1)

10

20

30

40

50

鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、リン系難燃剤B（クラリアントケミカルズ製、商品名「EXOLIT（登録商標）OP1400」、ホスフィン酸アルミニウム）を10重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0090】

（比較例2）

鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、リン系難燃剤C（クラリアントケミカルズ製、商品名「EXOLIT（登録商標）OP935」、ホスフィン酸アルミニウム）を10重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0091】

（比較例3）

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化エポキシ系難燃剤を30重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤を15重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0092】

（比較例4）

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化エポキシ系難燃剤を30重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤を20重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0093】

（比較例5）

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化エポキシ系難燃剤を20重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤を10重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部、リン系難燃剤Aを3重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0094】

（比較例6）

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化エポキシ系難燃剤を20重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤を10重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部、リン系難燃剤Aを5重量部添加するように変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0095】

（比較例7）

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化エポキシ系難燃剤を20重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤15重量部、アンチモン酸ナトリウムを2重量部に变更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0096】

（比較例8）

芯部樹脂組成物において、100重量部のポリエチレンテレフタレートに対し、臭素化

10

20

30

40

50

エポキシ系難燃剤を35重量部、アンチモン酸ナトリウムを12重量部添加するように、鞘部樹脂組成物において、100重量部のナイロン6に対し、臭素化エポキシ系難燃剤30重量部、アンチモン酸ナトリウムを5重量部に変更した以外は、実施例1と同様にして芯鞘複合繊維（単繊維織度58d tex）を得た。

【0097】

実施例及び比較例で得られた人工毛髪用芯鞘複合繊維の触感、通り性、光沢及び難燃性を上述したとおりに評価し、その結果を下記表1に示した。

【0098】

【表1】

	実施例					比較例							
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8
芯鞘比率(体積比)芯部:鞘部	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5
主成分樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
臭素系難燃剤	29	30	30	29	29	29	29	30	30	20	20	20	35
難燃助剤	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	12
主成分樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
臭素系難燃剤	0	10	10	0	0	0	0	15	20	10	10	15	30
難燃助剤	0	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	5
リン系難燃剤A	10	3	5	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0
リン系難燃剤B	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
リン系難燃剤C	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
リン系難燃剤D	0	0	0	12	20	0	0	0	0	0	0	0	0
芯部主成分樹脂	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
鞘部主成分樹脂	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
主成分樹脂合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
難燃剤及び難燃助剤の合計	21.0	23.5	24.5	22.0	26.0	21.0	21.0	24.5	27.0	18.5	19.5	19.5	41.0
LOI値	27.0	26.6	27.0	26.3	27.4	26.3	26.5	25.5	25.8	25.8	25.6	25.1	27.0
難燃性	A	B	A	B	A	B	B	C	C	C	C	C	A
触感	B	A	A	A	A	C	C	A	B	A	A	A	C
光沢	A	A	A	B	B	D	D	A	A	A	A	A	C
櫛通り性	A	A	A	A	B	B	B	A	B	A	A	A	B

【0099】

10

20

30

40

50

上記表 1 から分かるように、実施例 1 ~ 3 で得られた、ホスフィン酸亜鉛を鞘部の難燃剤として添加した人工毛髪用芯鞘複合繊維は人毛に似た触感及び外観（光沢）を有し、通り性及び難燃性も良好であった。

【 0 1 0 0 】

また、実施例 4、5 で得られた、芳香族縮合リン酸エステル系重合体を鞘部の難燃剤として添加した人工毛髪用芯鞘複合繊維も、人毛に似た触感及び外観（光沢）を有し、通り性及び難燃性も良好であった。

【 0 1 0 1 】

一方、比較例 1、2 で得られた、ホスフィン酸アルミニウムを鞘部の難燃剤として添加した人工毛髪用芯鞘複合繊維は、触感及び外観（光沢）が人毛と大きく異なり、実施例 1 と比較して難燃性も劣る結果となった。

10

【 0 1 0 2 】

比較例 3、4 で得られた、鞘部に臭素系難燃剤のみを添加した人工毛髪用芯鞘複合繊維は、全体的に難燃性が低く、比較例 3 より難燃剤添加量を多く増やした比較例 4 では触感及び通り性が比較例 3 より劣っており、難燃性と触感、光沢、通り性の両立が困難であった。比較例 5 ~ 7 の人工毛髪用芯鞘複合繊維は難燃剤添加量が少ないために、難燃性が劣る繊維となった。比較例 8 の人工毛髪用芯鞘複合繊維は、難燃剤の添加量が多く難燃性に優れるものの、触感及び外観が人毛と大きく異なっていた。

【 0 1 0 3 】

本発明は、特に限定されないが、例えば、下記の 1 以上の実施形態を含んでもよい。

20

【 0 1 0 4 】

[ 1 ] 芯部と前記芯部を覆う鞘部を含む人工毛髪用芯鞘複合繊維であって、  
芯部はポリエステル系樹脂を含む芯部樹脂組成物で構成され、鞘部はポリアミド系樹脂を含む鞘部樹脂組成物で構成されており、  
前記芯部樹脂組成物は臭素系難燃剤及び難燃助剤を含み、前記鞘部樹脂組成物はリン系難燃剤を含み、

前記リン系難燃剤は、ホスフィン酸亜鉛及び縮合リン酸エステル系化合物からなる群から選ばれる 1 種以上を含み、

前記人工毛髪用芯鞘複合繊維は、芯部の主成分樹脂及び鞘部の主成分樹脂の合計を 100 重量部とした場合、臭素系難燃剤、リン系難燃剤及び難燃助剤を合計で 20 重量部以上 40 重量部以下含むことを特徴とする人工毛髪用芯鞘複合繊維。

30

【 0 1 0 5 】

[ 2 ] 前記芯部樹脂組成物は、主成分樹脂 100 重量部に対して臭素系難燃剤及び難燃助剤を合計で 20 重量部以上 40 重量部以下含み、前記鞘部樹脂組成物は、主成分樹脂 100 重量部に対してリン系難燃剤を 3 重量部以上 20 重量部以下含む、[ 1 ] に記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

【 0 1 0 6 】

[ 3 ] 前記鞘部樹脂組成物は、主成分樹脂 100 重量部に対して臭素系難燃剤を 5 重量部以上 20 重量部以下含む、[ 1 ] 又は [ 2 ] に記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

【 0 1 0 7 】

40

[ 4 ] 前記芯部樹脂組成物及び前記鞘部樹脂組成物は、いずれも、主成分樹脂 100 重量部に対して難燃助剤を 1 重量部以上 5 重量部以下含む、[ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

【 0 1 0 8 】

[ 5 ] 人工毛髪用芯鞘複合繊維において、芯鞘比率は面積比で芯部：鞘部 = 2 : 8 ~ 7 : 3 である、[ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

【 0 1 0 9 】

[ 6 ] 前記芯部は、ポリアルキレンテレフタレート及びポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステルからなる群から選ばれる 1 種以上のポリエステル系樹脂を主成分樹脂として含む樹脂組成物で構成されている、[ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれかに記

50

載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

【 0 1 1 0 】

[ 7 ] 前記鞘部は、ナイロン 6 及びナイロン 6 6 からなる群から選ばれる少なくとも 1 種を主体としたポリアミド系樹脂を主成分樹脂として含む樹脂組成物で構成されている、 [ 1 ] ~ [ 6 ] のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維。

【 0 1 1 1 】

[ 8 ] [ 1 ] ~ [ 7 ] のいずれかに記載の人工毛髪用芯鞘複合繊維を含む頭飾製品。

【 0 1 1 2 】

[ 9 ] 前記頭飾製品が、ヘアーウィッグ、かつら、ウィーピング、ヘアーエクステンション、ブレードヘアー、ヘアーアクセサリー及びドールヘアーからなる群から選ばれる一種である、 [ 8 ] に記載の頭飾製品。

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2018/179803(WO,A1)  
国際公開第2014/033935(WO,A1)  
国際公開第2007/094289(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |      |
|------|------|
| A41G | 3/00 |
| D01F | 8/14 |