

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/196642 A1

- (51) 国際特許分類:  
A41G 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/065138
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 6 日(06.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-119829 2013 年 6 月 6 日(06.06.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社カネカ(KANEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: ▲頼▼實彌稼(YORIZANE Mika). 藤永宏(FUJINAGA Hiroshi). 川村光平(KAWAMURA Kohei). 橋本友道(HASHIMOTO Tomomichi).
- (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ(IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋1丁目8番30号OAPタワー26階 Osaka (JP).

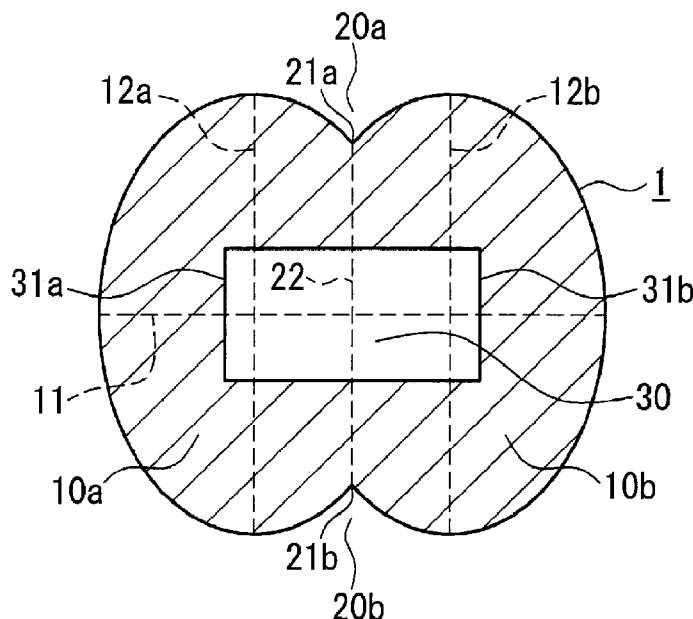
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FIBER FOR ARTIFICIAL HAIR, AND HEAD DECORATION ARTICLE INCLUDING SAME

(54) 発明の名称: 人工毛髪用繊維及びそれを含む頭飾製品



(57) Abstract: The present invention pertains to a fiber for artificial hair having an air gap (30) in a central part of a fiber cross-section (1) being 5% to 50% inclusive, the fiber cross-section (1) having a flat multifoil shape, the air gap (30) having a first side (31a) and a second side (31b) inclined 70 degrees to 110 degrees inclusive relative to a major axis (11) of the fiber cross-section (1). The present invention also pertains to a head decoration article including the fiber for artificial hair. There are thus provided a fiber for artificial hair and a head decoration article including the same having excellent curl setting properties when a curl is imparted by a hair iron and excellent combing properties after the curl is imparted by the hair iron.

(57) 要約: 本発明は、繊維断面の中央部に空隙(30)を有し、繊維断面(1)の全体面積に対する空隙(30)の面積の割合は5%以上50%以下であり、繊維断面(1)の断面形状は、扁平多葉形であり、空隙(30)は、繊維断面(1)の長軸(11)に対して70度以上110度以下の傾きである第1の辺(31a)と第2の辺(31b)を有する人工毛髪用繊維に関する。

また、本発明は、上記の人工毛髪用繊維を含む頭飾製品に関する。これにより、ヘアーアイロンでカールを付与する際のカールセット性が良好であるとともに、ヘアーアイロンでカールを付与した後においても良好な櫛通り性を有する人工毛髪用繊維及びそれを含む頭飾製品を提供する。

## 明 細 書

発明の名称：人工毛髪用繊維及びそれを含む頭飾製品

### 技術分野

[0001] 本発明は、人毛の代替品として使用できる人工毛髪用繊維に関し、詳細には、繊維断面の中央部に空隙を有する人工毛髪用繊維及びそれを含む頭飾製品に関する。

### 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、価格が高騰してきたことから、人毛に代わる人工毛髪の重要性が高まってきた。一方、頭飾製品の場合、ヘアーアイロンでカールを付与することが行われており、カール特性を有する人工毛髪が求められている。例えば、特許文献1には、ヘアーアイロンでカールセットが可能な人工毛髪として、180℃における乾熱収縮率が10%以下で繊維度が25～100デニールの範囲であるポリビニルアルコール繊維からなる人工毛髪が記載されている。また、特許文献2には、カール特性を有する人工毛髪として、中空率が10～50%である中空部を有する中空繊維を含む人工毛髪が記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-217714号公報

特許文献2：特開2008-285772号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の人工毛髪は、熱可塑性樹脂であるために加熱することで形状を変形することはできるものの、その温度では形状が固定できないので、形状を保持した状態で冷却する必要がある。具体的には

、カール付与後に繊維を手で保持し、繊維がガラス転移点以下の温度になるまでカール形状が崩れないようにしておく必要がある。この操作は、クーリングと呼ばれるが、特許文献1に記載の人工毛髪は、クーリング時間を短くした場合、ヘアーアイロンでカールを付与する際のカールセット性が悪かった。また、本発明者らは、特許文献2に記載の人工毛髪は、カールセット性は良好であるが、ヘアーアイロンでカールを付与した後、櫛通り性が大きく低下するという問題があることを見出した。

[0005] 本発明は、上記問題を解決するため、ヘアーアイロンでカールを付与する際のカールセット性が良好であるとともに、ヘアーアイロンでカールを付与した後においても良好な櫛通り性を有する人工毛髪用繊維及びそれを含む頭飾製品を提供する。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、繊維断面の中央部に空隙を有し、上記繊維断面の全体面積に対する上記空隙の面積の割合は5%以上50%以下であり、上記繊維断面の断面形状は、扁平多葉形であり、上記空隙は、上記繊維断面の長軸に対して70度以上110度以下の傾きである第1の辺と第2の辺を有することを特徴とする人工毛髪用繊維に関する。

[0007] 上記繊維断面の断面形状は、二つの円形又は二つの楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形であることが好ましい。上記繊維断面において、長軸の長さ第1短軸の長さの比が1.2以上3.0以下であることが好ましい。また、上記空隙の第1の辺及び第2の辺の長さが5 $\mu$ m以上であることが好ましい。また、上記空隙の第1の辺と第2の辺の間の最大直線距離と最小直線距離の平均値が、上記繊維断面の第1短軸と第2短軸の間の最大直線距離と最小直線距離の平均値の20%以上180%以下であることが好ましい。

[0008] 上記人工毛髪用繊維は、ポリエステル系樹脂組成物、ポリアミド系樹脂組成物、塩化ビニル系樹脂組成物、モダアクリル系樹脂組成物、ポリカーボネート系樹脂組成物、及びポリフェニレンサルファイド系樹脂組成物からなる群から選ばれる少なくとも1種の樹脂組成物で構成されることが好ましく、

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樹脂１００重量部と、臭素化エポキシ系難燃剤５重量部以上４０重量部以下を含むポリエステル系樹脂組成物で構成されることがより好ましい。また、上記人工毛髪用繊維は、ギアクリンプによる加工によって屈曲されていることが好ましい。

[0009] 本発明は、また、上記の人工毛髪用繊維を含むことを特徴とする頭飾製品に関する。

[0010] 上記頭飾製品は、ヘアーウィッグ、かつら、ウィービング、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いずれかの一種であってもよい。また、上記頭飾製品は、ヘアーアイロンによって１２０℃以上２４０℃以下の温度範囲で加熱加工されていてもよい。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図１]図１は、本発明の一実施形態の人工毛髪用繊維の繊維断面を示す模式図である。

[図２]図２は、本発明の一実施形態の人工毛髪用繊維に外部から圧力が掛かる場合の繊維断面における応力を説明する模式図である。

[図３]図３は、繭形の繊維断面の模式図である。

[図４]図４は、眼鏡形の繊維断面の模式図である。

[図５]図５は、本発明の一実施形態の人工毛髪用繊維の繊維断面における長軸の長さ第１短軸の長さを説明する模式図である。

[図６]図６Ａは、四角形の空隙を有する扁平二葉形の繊維断面の模式図であり、図６Ｂは六角形の空隙を有する扁平二葉形の繊維断面の模式図であり、図６Ｃは、四角形と円弧の組み合わせからなる形状の空隙を有する扁平二葉形の繊維断面の模式図である。

[図７]図７Ａは円形の空隙を有する中空繊維の繊維断面の模式図であり、図７Ｂは同繊維に外部から圧力が掛かった場合の繊維断面における応力を説明す

る模式図であり、図 7 C は同繊維が外部からの圧力により分裂することを説明する模式図である。

[図8]図 8 A は実施例 1 の繊維の製造に用いたノズルの模式図であり、図 8 B は比較例 1 の繊維の製造に用いたノズルの模式図である。

[図9]図 9 は、実施例 1 の繊維の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率 400 倍）である。

[図10]図 10 は、実施例 1 の繊維のヘアーアイロンでカールを付与した後の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率 400 倍）である。

[図11]図 11 は、比較例 1 の繊維の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率 400 倍）である。

[図12]図 12 は、比較例 1 の繊維のヘアーアイロンでカールを付与した後の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率 400 倍）である。

[図13]図 13 は、比較例 2 の繊維の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率 400 倍）である。

[図14]図 14 は、比較例 2 の繊維のヘアーアイロンでカールを付与した後の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率 400 倍）である。

[図15]図 15 A ～図 15 H は、それぞれ、実施例 2 ～ 8 及び比較例 4 の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率 400 倍）である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、繊維断面の中央部に空隙を有する繊維において、繊維断面の断面形状を、扁平多葉形、例えば二つの円形又は二つの楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形にするとともに、繊維断面の長軸に対して 70 度以上 110 度以下の傾きである第 1 の辺と第 2 の辺を有する空隙を繊維断面の中央部に設けることにより、ヘアーアイロンでカールを付与する時のカールセット性に優れるとともに、ヘアーアイロンでカールを付与した後の櫛通り性にも優れることを見出し、本発明に至った。なお、本発明において、二つの円形又は楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形は略繭形となる。また、本発明において、繊維

断面の中央部には空隙があり、繊維断面の断面形状は、外周形状を意味する。以下において、「ヘアーアイロンセット」とは、「ヘアーアイロンでカールを付与する」ことを意味する。また、以下において、「略垂直」とは、70度以上110度以下の傾きであることを意味する。

[0013] 本発明の人工毛髪用繊維は、扁平多葉形の繊維断面を有する。扁平多葉形は、二葉以上であればよく特に限定されない。具体的には、本発明の人工毛髪用繊維は、二つ以上の円形又は楕円形が凹部を介して結合した扁平多葉形の繊維断面を有すればよい。

[0014] 本発明の人工毛髪用繊維は、繊維断面の中央部に空隙を有する。本発明において、空隙とは、繊維軸方向に10cm以上連続して存在しているものを指し、繊維の製造工程における発泡や剥離で生じた不連続な空隙は含まない。繊維内部に連続した空隙を有する繊維は中空繊維と称され、例えば、特許文献2に記載のように一般には円形状又は楕円形状の空隙を有する。本発明者らは、繊維断面の中央部に空隙を有することによって、ヘアーアイロンセット時に、繊維中心部まで加熱や冷却する必要がなくなり、さらに同一繊維の空隙を有しない繊維と比較して断面二次モーメントが増加し、軽量化により自重によるカールの伸びを抑えられ、ヘアーアイロンセット時のクーリングに要する時間を低減できることを見出した。

[0015] しかし、繊維断面における空隙が円形状又は楕円形状の場合には、ヘアーアイロンセット時の圧着により、繊維断面が割れた繊維が増加し、ヘアーアイロンセット後の櫛通り性が大きく低下するという問題があった。これは、繊維断面における空隙が円形状又は楕円形状の場合、繊維に外部から圧力が掛かったときに、空隙の両端（点）に応力が集中し、繊維断面が割れやすくなるためであると推測される。例えば、図7Aに示している円形状の空隙110を中央部に有する繊維断面100を有する繊維に外部から圧力が掛かる時に、図7Bに示しているように、繊維断面100は、外部からの圧力200によって変形し、空隙110の容積が減少する場合が多い。また、圧力200に対して垂直方向の空隙の両端（両端点）111に変形応力300が集

中するため、繊維断面１００が割れてしまい、繊維断面１００の形状が崩れる場合もある。特に、人工毛髪用繊維の場合、ヘアーアイロンによる加工時には頻繁に高温で繊維を圧着し、また、頭飾製品の加工工場においてもギアクリンプによる加工など高圧力で繊維を圧縮する工程が多く、断面形状の崩れた繊維が混在しやすい。このような断面形状が崩れた繊維は、図７Ｃに示しているように、繊維が分裂しやすく、繊維が絡む原因となり、大きな摩擦抵抗を生じて櫛通り性の悪化を招くことになるものと推測される。

[0016] 本発明の人工毛髪用繊維において、上記空隙は、上記繊維断面の長軸に対して略垂直である第１の辺と第２の辺を有する。すなわち、本発明の人工毛髪用繊維において、上記第１の辺は、上記繊維断面の長軸に対して７０度以上１１０度以下の傾きにある。また、本発明の人工毛髪用繊維において、上記第２の辺は、上記繊維断面の長軸に対して７０度以上１１０度以下の傾きにある。本発明において、「繊維断面の長軸」とは、繊維断面において、線対称軸及び線対称軸に平行するように繊維断面の外周の任意の二つの点を結んだ直線のうち、最大長となる直線を意味する。

[0017] 図１は、本発明の一実施形態の人工毛髪用繊維の繊維断面を示す模式図である。図１に示しているように、上記人工毛髪用繊維において、繊維断面１は、扁平多葉形、具体的には、二つの楕円形１０ａ、１０ｂが凹部２０ａ、２０ｂを介して結合した扁平二葉形（略繭形ともいう。）の断面形状を有し、繊維断面１の中央部には空隙３０が形成され、空隙３０は繊維断面１の長軸１１に対して垂直である第１の辺３１ａと第２の辺３１ｂを有する。扁平二葉形（略繭形ともいう。）の繊維断面において、繊維断面の長軸は、二つの凹部の間の直線距離が最小となる直線に対して、垂直になるように繊維断面の外周の任意の二つの点を結んだ際、最大長となる二つの点を結ぶ直線となる。例えば、図１において、二つの凹部の間の直線距離が最小となる直線は、凹部２０ａの底点２１ａと凹部２０ｂの底点２１ｂを結んだ直線２２である。そして、長軸１１は、直線２２に垂直になるように繊維断面の外周の任意の点を結んだ際、最大長となる二つの点を結んだ直線である。

[0018] 上記人工毛髪用繊維に外部から圧力が掛かる場合、図2に示しているように、外部からの圧力200は、繊維断面1の凹部20a、20bの両側の二つの楕円形10a、10bに分散し、長軸11に対して垂直の方向にて4箇所の凸部の頂点に作用するようになりやすい。そして、空隙30が長軸11に対して垂直である第1の辺31aと第2の辺31bを有することにより、変形応力300を点ではなく第1の辺31aと第2の辺31bのいずれかの応力方向に近い方の辺で支えることができるため、繊維断面が割れにくくなる。

[0019] 図9は、本発明における実施例1の繊維の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率400倍）であり、図10は、同繊維のヘアーアイロンセット後の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率400倍）である。図11は、本発明における比較例1の繊維の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率400倍）であり、図12は、同繊維のヘアーアイロンセット後の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率400倍）である。図9と図10の対比から分かるように、二つの円形又は二つの楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形の断面形状を有し、繊維断面の長軸に対して略垂直である第1の辺と第2の辺を有する空隙を繊維断面の中央部に有する実施例の繊維は、ヘアーアイロンセットした（外部から圧力が掛かった）後でも、繊維断面の割れはない。一方、図11と図12の対比から分かるように、円形の空隙を有する中空繊維は、ヘアーアイロンセットした（外部から圧力が掛かった）ことにより、一部の繊維の繊維断面が変形し、繊維が分裂している。

[0020] 上記人工毛髪用繊維は、扁平多葉形の繊維断面を有することにより、凹部の両側には凸部が存在することになり、これにより、外部から繊維に掛かる圧力を、繊維断面の肉厚の厚い凸部に分散させることができ、繊維断面が崩れる現象を抑制できる。具体的には、上記人工毛髪用繊維が二つの円形又は二つの楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形の繊維断面を有する場合は、二つの凹部の両側には、肉厚の厚い凸部が4箇所存在する。これにより外部から繊維に掛かる圧力を、繊維断面の肉厚の厚い凸部4箇所に分散させる



ことができ、繊維断面が崩れる現象を抑制できる。

[0021] 上記人工毛髪用繊維において、円形又は楕円形の形状には特に制限はないが、円形又は楕円形の中心点を通る直線において最大長と最小長の比が1以上3以下の範囲であることが好ましく、より好ましくは1.1以上2.5以下の範囲であり、1.2以上2.0以下の範囲であることがさらに好ましい。円形又は楕円形の中心点を通る直線において最大長と最小長の比が上記範囲内であると、触感や外観を良好に保つことができる。また、円形又は楕円形の形状は、必ずしも連続した弧を描く必要はなく、鋭角な角でなければ一部が変形した略円形又は略楕円形も含む。また、添加剤などを含むことにより繊維断面の外周に生じる2  $\mu$ m以下の凹凸は考慮しなくてもよい。

[0022] 上記人工毛髪用繊維の扁平二葉形の繊維断面において、二つの円形又は二つの楕円形が結合した凹部が弧からなる場合は繭形の繊維断面とし、二つの円形又は二つの楕円形が結合した凹部が鋭角からなる場合は眼鏡形の繊維断面とする。例えば、図3には、二つの楕円形10a、10bが結合した凹部20a、20bが弧からなる繭形の繊維断面の一例を示しており、図4には、二つの楕円形10a、10bが結合した凹部20a、20bが鋭角からなる眼鏡形の繊維断面の一例を示している。

[0023] 上記人工毛髪用繊維の繊維断面において、長軸に対して垂直になるように外周の任意の二つの点を結んだ際、最大長となる二つの点を結ぶ直線を第1短軸とする。なお、長軸に対して垂直になるように外周の任意の二つの点を結んだ直線のうち、最大長となる直線が二以上ある場合、いずれか一つを第1短軸とする。例えば、図1及び図2に示している扁平二葉形の繊維断面においては、第1短軸は、楕円形10a、10bの二つの凸部の頂点を結んだ直線12aとなる。上記人工毛髪用繊維の繊維断面において、長軸の長さ第1短軸の長さの比が1.2以上3.0以下であることが好ましく、より好ましくは1.3以上1.8以下である。本発明において、「長軸の長さ第1短軸の長さの比」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、長軸の長さ第1

短軸の長さの比の最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。例えば、図5に示している扁平二葉形の繊維断面において、長軸11の長さLと第1短軸12aの長さSの比 $L/S$ は、1.2以上3.0以下であることが好ましく、より好ましくは1.3以上1.8以下である。本発明の人工毛髪用繊維は、外部から圧力が掛かった繊維が、圧力の方向に対して短軸が並行となるように並ぶ傾向があることを利用し、圧力が繊維に掛かる方向を揃え、圧力を分散させて支える構造を取っていることで、繊維断面が崩れる現象を抑制している。上記のように、繊維断面において、長軸の長さとの第1短軸の長さの比が1.2以上であると、繊維断面が崩れにくく、繊維の絡みが発生せず、櫛通り性が低下することがない。また、長軸の長さとの第1短軸の長さの比が3.0以下であると、触感や外観を良好に保つことができる。

[0024] 上記扁平二葉形の繊維断面において、上記二つの凹部間の距離は、第1短軸よりも長くなければよく、特に制限はない。好ましくは、上記二つの凹部の底点間の直線距離と第1短軸の長さの比は、0.5以上1未満であり、より好ましくは0.5以上0.9以下であり、さらに好ましくは0.7以上0.9以下である。本発明において、「二つの凹部の底点間の直線距離と第1短軸の長さの比」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、二つの凹部の底点間の直線距離と第1短軸の長さの比の最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。上記二つの凹部の底点間の直線距離と第1短軸の長さの比が0.5以上であると、繊維断面の中央部に空隙を確保し、ヘアアイロンセット時のクーリングに要する時間を短縮でき、カールセット性が良好になる。また、上記二つの凹部の底点間の直線距離と第1短軸の長さの比が1未満であると、繊維に掛かる圧力を二つの凹部の両側の4箇所の凸部に容易に分散することができ、圧力が掛かった際に繊維断面が変形して空隙が減少することもない。また、上記二つの凹部の底点間の直線距離と第1短軸の長さの比が1未満であると、繊維の表面において平坦な面積が低下

することで光の反射が低下し、人毛に近似した光沢になりやすい。

[0025] 上記人工毛髪用繊維は、繊維断面の長軸に対して70度以上110度以下の傾きである第1の辺と第2の辺を有する空隙を繊維断面の中央部に有する。これにより、繊維に圧力が掛かった際、空隙が円形又は楕円形の場合のように点で圧力を支えるのではなく、線（第1の辺と第2の辺）で圧力を支えることが可能となり、特定の局部（点）に応力が集中することがなく、繊維断面が崩れる現象を抑制することができる。上記繊維断面において、長軸に対して第1の辺が80度以上100度以下の範囲内の傾きにあることが好ましい。また、上記繊維断面において、長軸に対して第2の辺が80度以上100度以下の範囲内の傾きにあることが好ましい。本発明において、「長軸に対する第1の辺の角度」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、長軸に対する第1の辺の角度の最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。また、本発明において、「長軸に対する第2の辺の角度」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、長軸に対する第2の辺の角度の最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。また、上記繊維断面において、第1の辺と第2の辺は、ほぼ平行することが好ましく、具体的には、第1の辺と第2の辺の間の角度が0度以上40度以下の範囲であることが好ましい。長軸に対して第1の辺及び第2の辺のそれぞれが70度以上110度以下の範囲内の傾きにあることで、空隙の壁（第1の辺及び第2の辺）の圧力を支える力が高く、繊維断面が崩れず、繊維の絡みが発生せず、櫛通り性が良好になる。

[0026] 上記空隙の具体的な形状は、繊維断面の長軸に対して略垂直の第1の辺と第2の辺を有する形状であればよく、特に制限はない。例えば、図6Aに示しているような四角形、図6Bに示しているような六角形、図6Cに示しているような四角形と円弧の組み合わせからなる形状などが挙げられる。図6A～図6Cはそれぞれ扁平二葉形の断面形状を例示している。空隙率を多く

確保できる点、角の応力を分散できる点、面反射を抑制できる点などの観点で、空隙の形状は、六角形や、四角形と円弧の組み合わせからなる形状であることが好ましい。

[0027] 上記人工毛髪用繊維の繊維断面において、上記空隙の第1の辺と第2の辺は、 $5\mu\text{m}$ 以上の長さを有することが好ましく、より好ましくは $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下の長さを有し、さらに好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下の長さを有する。本発明において、「空隙の第1の辺の長さ」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、空隙の第1の辺の長さの最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。また、本発明において、「空隙の第2の辺の長さ」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、空隙の第2の辺の長さの最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。第1の辺と第2の辺の長さが $5\mu\text{m}$ 以上であると、応力が局部に集中せず、繊維断面が崩れにくくなり、繊維の絡みが発生しにくく、櫛通り性も良好になる。また、第1の辺と第2の辺の長さが $50\mu\text{m}$ 以下であると、繊維外周と空隙の外周が離れており、肉厚が薄くなりすぎず、繊維断面が崩れにくくなり、繊維の絡みが発生しにくく、櫛通り性も良好になる。

[0028] 上記人工毛髪用繊維の繊維断面において、第1短軸に対して凹部を挟んだ二つの凸部の頂点を結んだ直線を第2短軸とする。第1短軸と第2短軸の長さは同じでもよく、異なってもよい。例えば、図1及び図2において、第2短軸は、第1短軸12aに対して凹部20a、20bを挟んだ二つの凸部の頂点を結んだ直線12bで示される。上記空隙は、繊維断面の凸部4箇所よりも中央部にあることが好ましいが、空隙率を高めるために、下記の範囲で第1短軸と第2短軸の間の距離を長くしても良い。

[0029] 上記空隙の第1の辺と第2の辺の間の最大直線距離と最小直線距離の平均値（以下において、空隙の辺間距離の平均値とも記す。）が、上記繊維断面の第1短軸と第2短軸の間の最大直線距離と最小直線距離の平均値（以下に

において、断面の短軸間の距離の平均値)の20%以上180%以下の範囲であることが好ましく、より好ましくは50%以上150%以下の範囲である。本発明において、「断面の短軸間の距離の平均値に対する空隙の辺間距離の平均値の割合」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、断面の短軸間の距離の平均値に対する空隙の辺間距離の平均値の割合の最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。空隙の辺間距離の平均値が断面の短軸間の距離の平均値の20%以上であると、初期の空隙率を確保しやすく、クーリングに要する時間を短縮しやすい。また、空隙の辺間距離の平均値が断面の短軸間の距離の平均値の180%以下であると、圧力の掛かる繊維断面の支点(4箇所凸部の頂点)から支柱となる空隙の壁(第1の辺と第2の辺)の距離が小さく、繊維断面が変形しにくく、空隙率が低下せず、クーリングに要する時間を短縮しやすい。

[0030] 上記人工毛髪用繊維において、上記繊維断面の全体面積に対する上記空隙の面積の割合は5%以上50%以下である。本発明において、繊維断面の全体面積とは、繊維を垂直に輪切りした断面において、繊維外周部に覆われた部分の面積を指し、空隙部の面積も含まれる。以下において、「繊維断面の全体面積に対する空隙の面積の割合」を「空隙率」とも記す。上記人工毛髪用繊維において、繊維断面の中心部に空隙が存在することで、ヘアーアイロンセット時に、繊維の中心部まで加熱や冷却を行う必要がなくなり、クーリング時間を短縮できる。また、繊維断面に空隙を設けることによって、同じ面積(繊維度)でも空隙を有しない繊維と比較して重心から外周部への距離が長くなり、断面二次モーメントが大きくなることでカールの強度も増加する。さらに、繊維断面に空隙を有することで、同じ体積の繊維束(毛束)にした場合、空隙を有しない繊維を用いた繊維束と比較して軽くなり、自重によってカールが経時的に伸びてゆく現象も軽減することができる。以上のように、カール形状を保持する点からは空隙が大きい方が望ましいが、一方で空隙が大きくなると相対的に肉厚が薄くなり、繊維断面の形状を保持しにくく

なり、圧力に対して変形するか或いは崩れる可能性が高くなる。上記繊維断面の空隙率が5%未満であると、クーリングに要する時間を短縮することができなくなり、上記繊維断面の空隙率が50%を超えると、繊維断面の形状を保持できない可能性が高い。クーリングに要する時間を短縮できるとともに、繊維断面の形状を保持しやすく、繊維の絡みが発生せず、櫛通り性も良好になるという観点から、上記繊維断面の空隙率は、10%以上40%以下であることが好ましく、より好ましくは15%以上30%以下である。本発明において、「繊維断面の全体面積に対する空隙の面積の割合」は、任意に選択した30本の繊維断面における平均値をいう。なお、任意に選択した30本の繊維断面において、繊維断面の全体面積に対する空隙の面積の割合の最大値及び最小値のいずれも上述した範囲に含まれることが好ましい。

[0031] なお、上記人工毛髪用繊維は、必ずしも全ての繊維が同一の繊維度、断面形状、断面サイズ、空隙形状、空隙面積、空隙サイズを有する必要はなく、異なる繊維度、断面形状、断面サイズ、空隙形状、空隙面積、空隙サイズを有する繊維が混在していてもよい。

[0032] 上記人工毛髪用繊維の組成は、特に限定されない。例えば、上記人工毛髪用繊維は、ポリエステル系樹脂組成物、ポリアミド系樹脂組成物、塩化ビニル系樹脂組成物、モダアクリル系樹脂組成物、ポリカーボネート系樹脂組成物、ポリフェニレンサルファイド系樹脂組成物などの樹脂組成物で構成することができる。また、これらの樹脂組成物を2種類以上組み合わせてもよい。さらに、難燃性の観点から、難燃剤を併用することもでき、ポリエステル系樹脂と臭素系高分子難燃剤を組み合わせたポリエステル系樹脂組成物や、ポリアミド系樹脂と臭素系高分子難燃剤を組み合わせたポリアミド系樹脂組成物などが好ましく用いられる。

[0033] 上記人工毛髪用繊維は、耐熱性と難燃性の観点から、ポリエステル樹脂と、臭素系高分子難燃剤を含むポリエステル系樹脂組成物で構成されることが好ましい。具体的には、ポリエステル樹脂と、臭素系高分子難燃剤を含むポリエステル系樹脂組成物を溶融紡糸した繊維を用いることができる。より好

ましくは、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樹脂100重量部と、臭素系高分子難燃剤5重量部以上40重量部以下を含むポリエステル系樹脂組成物で構成されている。

[0034] 上記ポリエステル樹脂は、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する共重合ポリエステルからなる群から選ばれる1種以上である。上記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。本発明において、「主体」とは、80モル%以上含有することを意味し、「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。

[0035] 上記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。

[0036] 上記共重合ポリエステルは、安定性、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のが好ましい。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。上記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。

[0037] 上記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。

[0038] 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。

[0039] 上記ポリアルキレンテレフタレート及び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は、単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。中でも、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



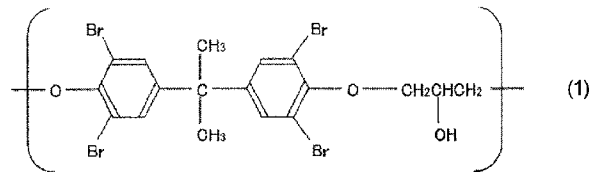
フタレートを主体とし、イソフタル酸を共重合したポリエステル；及びポリエチレンテレフタレートを主体とし、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルを共重合したポリエステルなどを単独又は2種以上組み合わせて用いることが好ましい。

[0040] 上記ポリエステル樹脂の固有粘度（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。

[0041] 上記臭素系高分子難燃剤としては、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。上記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ブロモ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熔融混練後の構造は、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ればよい。上記臭素化エポキシ系難燃剤は、熔融混練後に、構造が分子末端で変化してもよい。例えば、上記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ブロモ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。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、下記化学式（1）の臭素の一部が脱離又は付加してもよい。

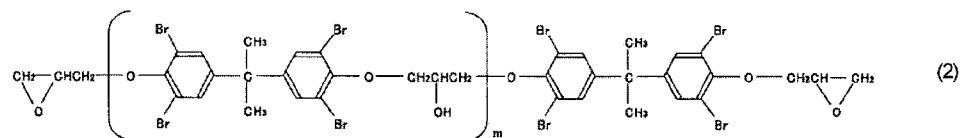
[0042]

[化1]



[0043] 上記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。

[0044] [化2]



[0045] 但し、上記一般式（２）において、 $m$ は１～１０００である。

[0046] 上記人工毛髪用繊維は、必要に応じて、本発明の効果を阻害しない範囲内で、臭素化エポキシ系難燃剤以外の難燃剤、難燃助剤、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。

[0047] 上記臭素化エポキシ系難燃剤以外の難燃剤としては、例えば、リン含有難燃剤や臭素含有難燃剤などが挙げられる。上記リン含有難燃剤として、例えば、リン酸エステルアミド化合物、有機環状リン系化合物などが挙げられる。上記臭素含有難燃剤としては、例えば、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ービス（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ービス（アリルエーテル）、テトラブロモビスフェノールAービス（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、リン酸エステルアミド化合物、有機環状リン系化合物、臭素化フェノキシ樹脂系難燃剤が難燃性に優れている点で好ましい。

[0048] 上記難燃助剤としては、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などが挙げられる。上記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、アンチモン酸ナトリウムがより好ましい。

[0049] 上記人工毛髪用繊維の製造方法としては、繊維中に軸方向に連続した空隙を有する繊維を製造できればよく、特に限定されない。例えば、コンジュケートのノズルを用いて中央部にエアを通して空隙を形成する方法、コンジュケートのノズルを用いて中央部に可溶性の組成を用いた芯鞘構造の繊維を作製し、後加工で中央部の組成を溶出させて空隙を形成する方法、複数の孔から押し出した材料を吐出孔直下で貼り合わせる方法などを用いることができる。複数の孔から押し出した材料を吐出孔直下で貼り合わせる方法としては、具体的には、ノズルのランド内に格子を設けて一度繊維を2つ以上に分断したのちに熱融着させて空隙を形成する方法などを用いることができる。

[0050] 上記人工毛髪用繊維がポリエステル系樹脂組成物などの熱可塑性樹脂組成物で構成される場合は、熱可塑性樹脂組成物を種々の一般的な混練機を用いて溶融混練してペレット化した後、溶融紡糸することにより人工毛髪用繊維

を作製することができる。例えば、上記人工毛髪用繊維がポリエステル系樹脂組成物で構成される場合は、以下のような製造方法で作製することができる。上述したポリエステル樹脂、臭素化エポキシ系難燃剤などの各成分をドライブレンドしたポリエステル系樹脂組成物を、種々の一般的な混練機を用いて熔融混練してペレット化した後、熔融紡糸することにより作製することができる。上記ポリエステル系樹脂組成物は、必要に応じて、ポリカーボネート系樹脂などの他の熱可塑性樹脂を含んでもよい。また、上記人工毛髪用繊維がポリアミド系樹脂組成物で構成される場合は、ポリアミド系樹脂組成物を、種々の一般的な混練機を用いて熔融混練してペレット化した後、熔融紡糸することにより作製することができる。上記混練機としては、例えば、一軸押出機、二軸押出機、ロール、バンバリーミキサー、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。

[0051] 熔融紡糸は、例えば、ポリエステル系樹脂組成物の場合は、押出機、ギアポンプ、口金などの温度を250℃以上300℃以下とし、熔融紡糸し、紡出糸条を加熱筒に通過させた後、ポリエステル樹脂のガラス転移点以下に冷却し、50m/分以上5000m/分以下の速度で引き取ることにより紡出糸条（未延伸糸）が得られる。また、ポリアミド系樹脂組成物の場合は、押出機、ギアポンプ、口金などの温度を260℃以上320℃以下とし、熔融紡糸し、紡出糸条を加熱筒に通過させた後、ポリアミド樹脂のガラス転移点以下に冷却し、50m/分以上5000m/分以下の速度で引き取ることにより紡出糸条（未延伸糸）が得られる。この工程において、上述の特殊なノズルを用いることで、空隙を有する繊維が作製可能であり、設備負荷や生産性、断面形状制御の観点で、ノズルのランド内に格子を設けて一度繊維を2つ以上に分断したのちに熱融着させて空隙を形成する方法が好ましい。また、紡出糸条を冷却用の水を入れた水槽で冷却し、繊度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。

[0052] 紡出糸条（未延伸糸）は熱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。熱延伸は、1段延伸法又は2段以上の多段延伸法で行なわれる。熱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。

[0053] さらに、上記人工毛髪用繊維に繊維処理剤、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ることができる。上記繊維処理剤としては、例えば、触感や櫛通り性を向上させるためのシリコーン系繊維処理剤や非シリコーン系繊維処理剤などが挙げられる。

[0054] 上記人工毛髪用繊維は、人工毛髪に適するという観点から、単繊維繊度が10dtex以上150dtex以下であることが好ましく、より好ましくは30dtex以上100dtex以下であり、さらに好ましくは40dtex以上80dtex以下である。

[0055] 上記人工毛髪用繊維は、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櫛通り性も向上する。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。この際に、繊維屈曲を均一に付与するために歯車を高い圧力で圧着させる必要がある。空隙が円形又は楕円形の中空繊維の場合は、繊維断面が崩れる場合がある。これに対し、上記人工毛髪用繊維は、扁平多葉形、例えば二つの円形又は二つの楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形の断面形状を有し、繊維断面の中央部に繊維断面の長軸に対して略垂直である第1の辺と第2の辺を有する空隙を有するため、歯車を高い圧力で圧着させて繊維に圧力を掛けても、上述したとおり、繊維断面が崩れにくく、繊維屈曲を均一に付与しやすい。

- [0056] 本発明の人工毛髪用繊維は、ヘアーアイロンでカールを付与する際のカールセット性が良好であるとともに、ヘアーアイロンでカールを付与した後においても良好な櫛通り性を有する。
- [0057] 上記人工毛髪用繊維のヘアーアイロンでカールを付与する際のカールセット性は、ヘアーアイロンセット時のカールセット性とカール保持力により判断することができる。ヘアーアイロンセット時のカールセット性とカール保持力の評価は、後述する通りに行うことができる。ヘアーアイロンセット時のカールセット性はカール系のスタイルとしては問題ないレベルであることが好ましく、カールの巻き込みが強くスタイルに優れることがより好ましい。カール保持力は、カールセット3日後において、カールの伸び率が10%未満であり、カール付与直後のスタイルからの変化が比較的小さく、全体的にカールが螺旋状に残っている状態であることが好ましく、カールの伸び率が5%未満であり、カール付与直後のスタイルからの変化が小さく、全体的にカールが螺旋状に残っている状態であることがより好ましい。
- [0058] 上記人工毛髪用繊維の櫛通り性はヘアーアイロンセット後の櫛通り性により判断することができる。ヘアーアイロンセット後の櫛通り性の評価は、後述する通りに行うことができる。ヘアーアイロンセット後の櫛通り性は、固定した繊維束の根元から毛先までを圧着しながら加熱する操作を5回繰り返した櫛通り性評価用の繊維束について、櫛を100回通して変形あるいは分裂した繊維が100本未満で、途中で抵抗が強くなり、櫛の通らないことが20回未満の確率で発生するレベルであることが好ましく、櫛を100回通して変形あるいは分裂した繊維が30本未満で、途中で抵抗がやや強くなったとしても少なくとも櫛が通るレベルであることがより好ましく、櫛を100回通して変形あるいは分裂した繊維が10本未満で、最後まで抵抗なく櫛が通るレベルであることがさらに好ましい。
- [0059] 上記人工毛髪用繊維は、頭飾製品であれば特に限定することなく用いることができる。例えば、ヘアーウィッグ、かつら、ウィービング、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など

に用いることができる。ヘアーアイロンセット時のカールセット性やヘアーアイロンセット後の櫛通り性に優れるため、ヘアーアイロンを使用する頻度の高いヘアーウィッグ、かつら、ウィービングに用いることが好ましい。また、ギアクリンプによる加工によって繊維屈曲を付与する頭飾製品にも好適に用いることができる。

- [0060] 上記頭飾製品は、本発明の人工毛髪用繊維のみで構成されていてもよい。また、上記頭飾製品は、本発明の人工毛髪用繊維に、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てもよい。上記頭飾製品は、ヘアーアイロンで180℃以上240℃以下の温度範囲で加熱加工されていてもよい。これにより、頭飾製品にカールを付与することができ、カールセット性及びカール保持力などのカール特性が良好であり、櫛通り性にも優れている頭飾製品が提供できる。

## 実施例

- [0061] 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。

- [0062] 実施例及び比較例において使用した化合物は、以下のとおりである。

ポリエチレンテレフタレート：三菱化学株式会社製、商品名「BK-2180」

臭素化エポキシ系難燃剤：阪本薬品工業株式会社製、商品名「SR-T2MP」

アンチモン酸ナトリウム：日本精鉱株式会社製、商品名「SA-A」

ポリカーボネート：帝人化成株式会社製、商品名「パンライト（登録商標）K-1300Y」

ナイロン66：デュポン株式会社製、商品名「Zytel（登録商標）-42A」

三酸化アンチモン：日本精鉱株式会社製、商品名「PATOX-M」

- [0063] 下記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。

## [0064] (単繊維織度)

オートバイプロ式織度測定器「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織度とした。

## [0065] (繊維断面の評価)

繊維を長さ150mmの長さに切断し、切断した繊維0.7gを束ね、ゴム製チューブを通過させた後に80℃の熱をかけてチューブを収縮させて繊維束がズレないように固定した。その後、チューブの部分をカッターで輪切りにし、長さ5mmの断面観察用繊維束を作製した。この繊維束を走査型電子顕微鏡(株式会社日立ハイテクノロジーズ社製、「S-3500N」)にて400倍の倍率で撮影し、繊維断面写真を得た。この繊維断面写真からランダムに30本の繊維断面を選定し、画像解析装置(三谷商事株式会社製、画像解析ソフト「Win ROOF」)を用いて、長軸の長さ、第1短軸の長さ、長軸に対する空隙の第1の辺の角度、長軸に対する空隙の第2の辺の角度、空隙の第1の辺の長さ、空隙の第2の辺の長さ、空隙の面積、繊維断面の面積を計測した。なお、本発明の人工毛髪用繊維において、長軸と第1短軸の比、長軸に対する空隙の第1辺の角度、長軸に対する空隙の第2辺の角度、空隙の第1辺の長さ、空隙の第2辺の長さ、断面の短軸間の距離の平均値に対する空隙の辺間距離の平均値の割合、空隙率(空隙の面積率)などの繊維断面における各サイズの値は、任意に選択した30本の繊維断面の測定値の平均値で示すことができる。

## [0066] (ヘアーアイロンセット時のカールセット性)

繊維を長さが63.5cmになるように切断し、得られた繊維長が63.5cmの繊維5.0gを束ね、ハックリングにて意図的に繊維間のズレを作り、繊維束の長さを70cmとした。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、毛先から30cmの部分をインシュロックで固定して、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Belson Products社製、「G



OLD N HOT Professional Ceramic Spring Curling Iron 1-1/4 inch GH2150」)

にて繊維束の先端を掴み、繊維束を固定している根元に巻き上げ、3秒間保持した後、カール形状が崩れないように手の上に乗せ、1秒以内に手を離してカールを付与した繊維束を作製した。カールを付与した繊維束の端を固定しているインシュロックから繊維束の下端までの長さ（初期カール長さ）を計測した。また、初期カール長さ及びカール巻きの強さに基づいてヘアーアイロンセット時のカールセット性を以下の基準にて判定した。

A：人毛（繊維度68dtex、市販の中国人頭髮）100%繊維のクーリング時間0秒のカール長さと同等で、カールの巻き込みが強くスタイルに優れる

B：繊維上部から中間部のカールの巻き込みは若干弱い、下部の毛先はカールの巻き込みが強く、カール系のスタイルとしては問題ないレベル

C：全体的にカールの巻き込みが弱く、カール系のスタイルとしては不満があるレベル

[0067] （カール保持力）

ヘアーアイロンセット時のカールセット性を評価した繊維束を、根元を固定した状態で3日間静置させた。3日後、該繊維束の端を固定しているインシュロックから繊維束の下端までの長さ（3日後のカール長さ）を計測し、その長さとカールの伸び率を下記式で算出した。3日後のカール長さ及びカール形状に基づいて、以下の基準でカール保持力を判定した。なお、下記カールの伸び率の式において、初期カール長さ及び3日後のカール長さは、いずれもcmの単位で示す値である。

カールの伸び率（％）＝ $100 - \left[ (30 - 3\text{日後のカール長さ}) / (30 - \text{初期カール長さ}) \right] \times 100$

A：カールの伸び率が0％以上5％未満であり、カール付与直後のスタイルからの変化が小さく、全体的にカールが螺旋状に残っている状態

B：カールの伸び率が5％以上10％未満であり、カール付与直後のスタイ

ルからの変化が比較的小さく、全体的にカールが螺旋状に残っている状態

C：カールの伸び率が10%以上であり、カール付与直後のスタイルから全体的にカールが弱くなっており、毛先のみカールが残っている状態

[0068] (櫛通り性)

繊維を長さが63.5cmになるように切断し、得られた繊維長が63.5cmの繊維5.0g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 ITC450 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、櫛通り性評価用の繊維束を作製した。その後、髪梳き用の櫛（ドイツ製、「MATADOR PROFESSIONAL 386.8 1/2F」）にて、櫛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回櫛を通し、変形あるいは分裂した繊維の数から、以下の基準にて櫛通り性を評価した。

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

B：櫛を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櫛は通るレベル

C：櫛を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、櫛の通らないことが1回以上20回未満の確率で発生するレベル

D：櫛を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、櫛の通らないことが20回以上の確率で発生するレベル

[0069] (実施例1)

水分量100ppm以下に乾燥したポリエチレンテレフタレート100重量部、臭素化エポキシ系難燃剤20重量部、アンチモン酸ナトリウム2重量部をドライブレンドした。得られた混合物を二軸押出機に供給して、280

℃で熔融混練し、ペレット化した。得られたペレットを水分率100ppm以下に乾燥させた。次いで、乾燥したペレットを、熔融紡糸機に供給し、バレル設定温度280℃で、下記表1に記載の形状のノズルを有する紡糸口金より熔融ポリマーを吐出し、加熱筒に通過させたのち、ポリエチレンテレフタレートガラス転移温度以下に冷却し、60～150m/分の速度で巻き取って紡出糸条（未延伸糸）を得た。なお、実施例1の繊維は、下記表1に示す形状のノズルにおいて、図8Aに示しているように、ノズル400のランド内に格子500を設けることで空隙部を支えた形のノズル孔形状にすることにより得た。得られた紡出糸条を80℃で延伸を行ない、3倍延伸糸とし、200℃に加熱したヒートロールを用いて、熱処理を行ない、単繊維織度が約65dtexのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。単繊維織度は、上述したとおりに測定したものであり、以下においても、同様である。

[0070] （実施例2）

図8Aに示すノズルにおいて、外周部及び空隙部におけるa、b、c、d及びeのサイズを、それぞれ、1.10倍、0.93倍、1.04倍、0.87倍及び0.88倍に変更した以外は、実施例1と同様にして単繊維織度が約60dtexのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0071] （実施例3）

図8Aに示すノズルにおいて、外周部及び空隙部におけるa、b、c、d及びeのサイズを、それぞれ、1.10倍、0.93倍、1.04倍、1.00倍及び0.92倍に変更した以外は、実施例1と同様にして単繊維織度が約60dtexのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0072] （実施例4）

水分量100ppm以下に乾燥したポリエチレンテレフタレート100重量部、水分量100ppm以下に乾燥したポリカーボネート10重量部、臭素化エポキシ系難燃剤20重量部、三酸化アンチモン2重量部をドライブレンドして得られた混合物を二軸押出機に供給して、280℃で熔融混練し、

ペレット化したこと、及び図8Aに示すノズルにおいて、外周部及び空隙部におけるa、b、c、d及びeのサイズを、それぞれ、1.10倍、0.94倍、1.00倍、1.07倍及び1.08倍に変更した以外は、実施例1と同様にして繊維度が約75 d t e xのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0073] （実施例5）

水分量100 p p m以下に乾燥したポリエチレンテレフタレートを二軸押出機に供給して、280℃で熔融混練し、ペレット化した以外は、実施例1と同様にして繊維度が約75 d t e xのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0074] （実施例6）

水分量100 p p m以下に乾燥したナイロン66を二軸押出機に供給して、300℃で熔融混練し、ペレット化したことと、バレル設定温度300℃で、紡糸口金より熔融ポリマーを吐出したこと、ナイロン66のガラス転移温度以下に冷却したこと以外は、実施例1と同様にして繊維度が約100 d t e xのポリアミド系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0075] （実施例7）

図8Aに示すノズルにおいて、外周部及び空隙部におけるa、b、c、d及びeのサイズを、それぞれ、1.10倍、0.68倍、0.77倍、1.15倍及び0.75倍に変更した以外は、実施例1と同様にして単繊維繊維度が約70 d t e xのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0076] （実施例8）

図8Aに示すノズルにおいて、外周部及び空隙部におけるa、b、c、d及びeのサイズを、それぞれ、0.93倍、0.74倍、0.92倍、0.61倍及び0.94倍に変更した以外は、実施例1と同様にして単繊維繊維度が約75 d t e xのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0077] （比較例1）

下記表1に記載の形状のノズルを有する紡糸口金を用いた以外は、実施例

1と同様にして単繊維繊度が約55 d t e xのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。なお、比較例1の繊維は、下記表1に示す形状のノズルにおいて、図8Bに示しているように、ノズル410のランド内に格子510を設けることで空隙部を支えた形のノズル孔形状にすることにより得た。

[0078] （比較例2）

下記表1に記載の形状のノズルを有する紡糸口金を用いた以外は、実施例1と同様にして単繊維繊度が約65 d t e xのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0079] （比較例3）

水分量100 p p m以下に乾燥したナイロン66を二軸押出機に供給して、300℃で溶融混練し、ペレット化したことと、バレル設定温度300℃で、紡糸口金より溶融ポリマーを吐出したこと、ナイロン66のガラス転移温度以下に冷却したこと以外は、比較例2と同様にして単繊維繊度が約100 d t e xのポリアミド系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0080] （比較例4）

図8Aに示すノズルにおいて、外周部及び空隙部におけるa、b、c、d及びeのサイズを、それぞれ、0.93倍、0.74倍、0.92倍、0.49倍及び0.94倍に変更した以外は、実施例1と同様にして単繊維繊度が約70 d t e xのポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

[0081] 実施例1～8及び比較例1～4の繊維の繊維断面を上述した評価法により評価し、その結果を下記表1に示した。また、実施例1～8及び比較例1～4の繊維のヘアーアイロンセット時のカールセット性、カール保持力及び櫛通り性を上述した評価法により評価し、その結果を下記表1に示した。なお、下記表1には、繊維断面の各測定値については、測定に用いた繊維断面30個中における各測定値の最大値、平均値及び最小値を示した。

[0082]

[表1]

| ノズル                                | 外周部形状<br>空隙部形状<br>繊維断面写真 | 実施例1            | 実施例2              | 実施例3              | 実施例4              | 実施例5              | 実施例6              | 実施例7              | 実施例8              | 比較例1             | 比較例2                | 比較例3                | 比較例4                |                     |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                    |                          | 眼鏡<br>四角形<br>図9 | 眼鏡<br>四角形<br>図15A | 眼鏡<br>四角形<br>図15B | 眼鏡<br>四角形<br>図15C | 眼鏡<br>四角形<br>図15D | 眼鏡<br>四角形<br>図15E | 眼鏡<br>四角形<br>図15F | 眼鏡<br>四角形<br>図15G | 眼鏡<br>円形状<br>図11 | 眼鏡<br>円形状<br>無(非中空) | 眼鏡<br>円形状<br>無(非中空) | 眼鏡<br>円形状<br>無(非中空) | 眼鏡<br>円形状<br>無(非中空) |
| 繊維断面                               | 長軸と第1短軸の比                | 最大値             | 1.4               | 1.4               | 1.5               | 1.5               | 1.4               | 1.4               | 1.9               | 1.4              | 1.6                 | 1.6                 | 1.5                 |                     |
|                                    |                          | 平均値             | 1.3               | 1.3               | 1.4               | 1.3               | 1.3               | 1.3               | 1.7               | 1.3              | 1.1                 | 1.5                 | 1.5                 | 1.3                 |
|                                    |                          | 最小値             | 1.2               | 1.2               | 1.3               | 1.2               | 1.2               | 1.2               | 1.7               | 1.1              | 1.0                 | 1.4                 | 1.4                 | 1.1                 |
|                                    | 長軸に対する空隙の第1辺の角度(度)       | 最大値             | 96                | 95                | 94                | 97                | 100               | 102               | 94                | 97               | ---                 | ---                 | ---                 | 100                 |
|                                    |                          | 平均値             | 92                | 90                | 88                | 92                | 91                | 88                | 90                | 92               | ---                 | ---                 | ---                 | 92                  |
|                                    |                          | 最小値             | 83                | 81                | 81                | 88                | 87                | 77                | 87                | 86               | ---                 | ---                 | ---                 | 86                  |
|                                    | 長軸に対する空隙の第2辺の角度(度)       | 最大値             | 94                | 99                | 95                | 94                | 94                | 96                | 94                | 95               | ---                 | ---                 | ---                 | 99                  |
|                                    |                          | 平均値             | 88                | 90                | 90                | 91                | 89                | 89                | 91                | 91               | ---                 | ---                 | ---                 | 92                  |
|                                    |                          | 最小値             | 81                | 86                | 82                | 85                | 83                | 81                | 85                | 84               | ---                 | ---                 | ---                 | 86                  |
|                                    | 空隙の第1辺の長さ(μm)            | 最大値             | 25.5              | 12.1              | 9.6               | 22.8              | 19.0              | 23.7              | 17.4              | 26.8             | ---                 | ---                 | ---                 | 25.8                |
|                                    |                          | 平均値             | 19.5              | 10.3              | 7.8               | 19.7              | 16.8              | 19.4              | 15.8              | 21.1             | ---                 | ---                 | ---                 | 21.1                |
|                                    |                          | 最小値             | 16.5              | 8.2               | 5.7               | 16.8              | 13.6              | 16.2              | 13.4              | 16.4             | ---                 | ---                 | ---                 | 17.0                |
| 空隙の第2辺の長さ(μm)                      | 最大値                      | 22              | 12.8              | 10.4              | 23.6              | 18.1              | 22.9              | 18.4              | 26.3              | ---              | ---                 | ---                 | 25.5                |                     |
|                                    | 平均値                      | 19.3            | 11.2              | 8.9               | 20.5              | 15.6              | 19.7              | 16.2              | 20.9              | ---              | ---                 | ---                 | 21.1                |                     |
|                                    | 最小値                      | 16.5            | 9.3               | 7.5               | 18.0              | 12.8              | 16.5              | 13.8              | 14.1              | ---              | ---                 | ---                 | 18.0                |                     |
| 断面の短軸間の距離の平均値に対する空隙の辺間距離の平均値の割合(%) | 最大値                      | 133             | 115               | 135               | 135               | 117               | 133               | 102               | 46                | ---              | ---                 | ---                 | 27                  |                     |
|                                    | 平均値                      | 126             | 99                | 128               | 124               | 112               | 115               | 95                | 37                | ---              | ---                 | ---                 | 23                  |                     |
|                                    | 最小値                      | 116             | 91                | 114               | 108               | 105               | 101               | 86                | 29                | ---              | ---                 | ---                 | 20                  |                     |
| 繊維度(dtex)                          | 最大値                      | 88.2            | 67.1              | 75.9              | 86.7              | 84.6              | 117.3             | 80.7              | 108.1             | 77               | 107.6               | 140.3               | 85.1                |                     |
|                                    | 平均値                      | 67.3            | 61.5              | 62.0              | 74.6              | 73.1              | 99.6              | 71.7              | 75.8              | 54.7             | 66.3                | 103.0               | 70.6                |                     |
|                                    | 最小値                      | 53.4            | 49.2              | 46.8              | 63.5              | 64.6              | 81.5              | 64.6              | 51.9              | 34               | 37.4                | 62.8                | 52.7                |                     |
| 空隙の面積率(%)                          | 最大値                      | 21.1            | 12.1              | 12.6              | 19.5              | 15.7              | 14.3              | 18.3              | 7.1               | 20.5             | 0                   | 0                   | 4.6                 |                     |
|                                    | 平均値                      | 19.2            | 10.4              | 10.8              | 18.5              | 15.2              | 13.2              | 16.7              | 6.2               | 19.8             | 0                   | 0                   | 3.9                 |                     |
|                                    | 最小値                      | 17              | 9.1               | 9.8               | 17.3              | 14.6              | 12.1              | 15.0              | 4.8               | 18.5             | 0                   | 0                   | 3.1                 |                     |
| カーラセッ性<br>カーラ保持力                   | ヘアアイロンセット後の繊維断面写真        | 図10             | 図示無               | 図示無               | 図示無               | 図示無               | 図示無               | 図示無               | 図示無               | 図12              | 図14                 | 図示無                 | 図示無                 |                     |
|                                    | 初期カールの長さ(cm)             | 28.6            | 28.8              | 28.8              | 28.2              | 28.5              | 26.7              | 28.8              | 28.9              | 28.2             | 29.3                | 27.6                | 29.5                |                     |
|                                    | 判定                       | B               | B                 | B                 | B                 | B                 | A                 | B                 | B                 | B                | C                   | B                   | C                   |                     |
|                                    | カールの伸び率(%)               | 0               | 4.2               | 4.2               | 2.7               | 0                 | 9.1               | 4.2               | 8.7               | 5.6              | 14.3                | 16.7                | 10                  |                     |
|                                    | 判定                       | A               | A                 | A                 | A                 | A                 | B                 | A                 | B                 | B                | C                   | C                   | C                   |                     |
| ヘアアイロンセット後の櫛通り性                    |                          | A               | A                 | A                 | A                 | A                 | A                 | A                 | A                 | D                | A                   | A                   | A                   |                     |

[0083] 上記表1の結果から、扁平多葉形、具体的には二つの円形又は二つの楕円

形が凹部を介して結合した扁平二葉形（略繭形）の断面形状を有し、繊維断面の長軸に対して略垂直である第1の辺と第2の辺有する空隙を繊維断面の中央部に有する実施例1～8の繊維は、クーリング時間が1秒以内と短くても、ヘアーアイロンセット時のカールセット性とカール保持力が良好であり、カール特性に優れるとともに、ヘアーアイロンセット後の櫛通り性にも優れることが確認できた。一方、円形の空隙を有する比較例1の繊維は、櫛通り性が著しく低下していた。また、空隙を有しない比較例2～3及び空隙率が5%未満の比較例4の繊維は、ヘアーアイロンセット時のカール保持力がかなり悪かった。さらに、比較例2及び比較例4の繊維は、ヘアーアイロンセット時のカールセット性も悪かった。

[0084] 実施例1～8及び比較例1、2、4の繊維断面の走査型電子顕微鏡写真（倍率400倍）を図9～図15に示した。図9は、実施例1の繊維の繊維断面の写真であり、図10は、ヘアーアイロンセット後の実施例1の繊維の繊維断面の写真である。図11は、比較例1の繊維の繊維断面の写真であり、図12は、ヘアーアイロンセット後の比較例1の繊維の繊維断面の写真である。図13は、比較例2の繊維の繊維断面の写真であり、図14は、ヘアーアイロンセット後の比較例2の繊維の繊維断面の写真である。図15A～15Hは、それぞれ、実施例2～8、比較例4の繊維の繊維断面の写真である。図15Aは実施例2の繊維の繊維断面の写真であり、図15Bは実施例3の繊維の繊維断面の写真であり、図15Cは実施例4の繊維の繊維断面の写真であり、図15Dは実施例5の繊維の繊維断面の写真であり、図15Eは実施例6の繊維の繊維断面の写真であり、図15Fは実施例7の繊維の繊維断面の写真であり、図15Gは実施例8の繊維の繊維断面の写真であり、図15Hは比較例4の繊維の繊維断面の写真である。

[0085] 図9と図10の対比から分かるように、二つの円形又は二つの楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形の断面形状を有し、繊維断面の長軸に対して略垂直である第1の辺と第2の辺を有する空隙、具体的には、六角形や、四角形と円弧の組み合わせからなる形状などの空隙を繊維断面の中央部に有す

る実施例 1 の繊維は、ヘアーアイロンセットした後でも、繊維断面の変形はほとんどなかった。一方、図 1 1 と図 1 2 の対比から、円形の断面形状を有し、円形の空隙を有する比較例 1 の繊維は、ヘアーアイロンセット時の圧着により、繊維断面が変形し、一部の繊維が分裂していることが確認できた。図 1 3 及び図 1 4 の対比から分かるように、空隙を有しない比較例 2 の繊維は、ヘアーアイロンセットした後でも、繊維断面の変形はほとんどなかった。実施例 2 ～ 8 の繊維においても、図示がないが、ヘアーアイロンセットした後でも、繊維断面の変形はほとんどないことを確認した。

### 符号の説明

- [0086] 1、1 0 0 繊維断面
- 1 1 長軸
- 1 2 a 第 1 短軸
- 1 2 b 第 2 短軸
- 1 0 a、1 0 b 円形又は楕円形
- 2 0 a、2 0 b 凹部
- 2 1 a、2 1 b 凹部の底点
- 2 2 二つの凹部の底点を結んだ直線
- 3 0、1 1 0 空隙
- 1 1 1 空隙の両端
- 3 1 a 空隙の第 1 の辺
- 3 1 b 空隙の第 2 の辺
- 2 0 0 外部からの圧力
- 3 0 0 応力
- 4 0 0、4 1 0 ノズル
- 5 0 0、5 1 0 格子



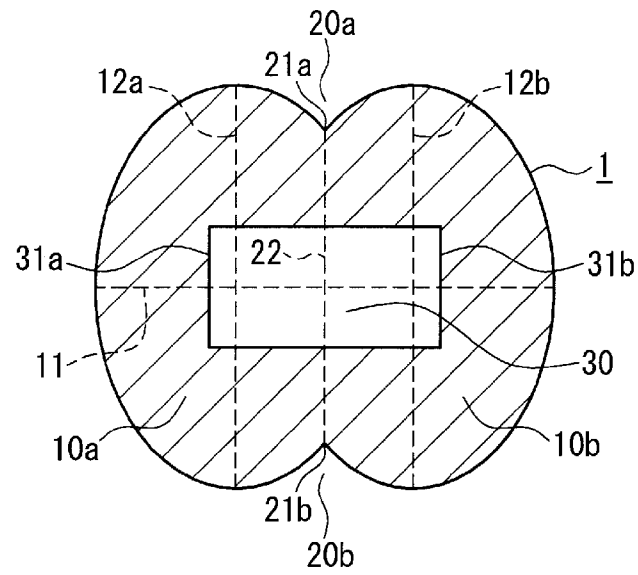
## 請求の範囲

- [請求項1] 繊維断面の中央部に空隙を有し、  
前記繊維断面の全体面積に対する前記空隙の面積の割合は5%以上50%以下であり、  
前記繊維断面の断面形状は、扁平多葉形であり、  
前記空隙は、前記繊維断面の長軸に対して70度以上110度以下の傾きである第1の辺と第2の辺を有することを特徴とする人工毛髪用繊維。
- [請求項2] 前記繊維断面の断面形状は、二つの円形又は二つの楕円形が凹部を介して結合した扁平二葉形である請求項1に記載の人工毛髪用繊維。
- [請求項3] 前記繊維断面において、長軸の長さとの第1短軸の長さの比が1.2以上3.0以下である請求項1又は2に記載の人工毛髪用繊維。
- [請求項4] 前記空隙の第1の辺及び第2の辺の長さが5  $\mu$ m以上である請求項1～3のいずれか一項に記載の人工毛髪用繊維。
- [請求項5] 前記空隙の第1の辺と第2の辺の間の最大直線距離と最小直線距離の平均値が、前記繊維断面の第1短軸と第2短軸の間の最大直線距離と最小直線距離の平均値の20%以上180%以下の範囲である請求項1～4のいずれか一項に記載の人工毛髪用繊維。
- [請求項6] 前記人工毛髪用繊維が、ポリエステル系樹脂組成物、ポリアミド系樹脂組成物、塩化ビニル系樹脂組成物、モダアクリル系樹脂組成物、ポリカーボネート系樹脂組成物、及びポリフェニレンサルファイド系樹脂組成物からなる群から選ばれる少なくとも1種の樹脂組成物で構成される請求項1～5のいずれか一項に記載の人工毛髪用繊維。
- [請求項7] 前記人工毛髪用繊維が、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を含む群から選ばれる1種以上のポリエステル樹脂100重量部と、臭素化エポキシ系難燃剤5重量部以上40重量部以下を含むポリエステル系樹脂組成物で構成される請求項1～6のいずれか一項に記載の人工毛髪用

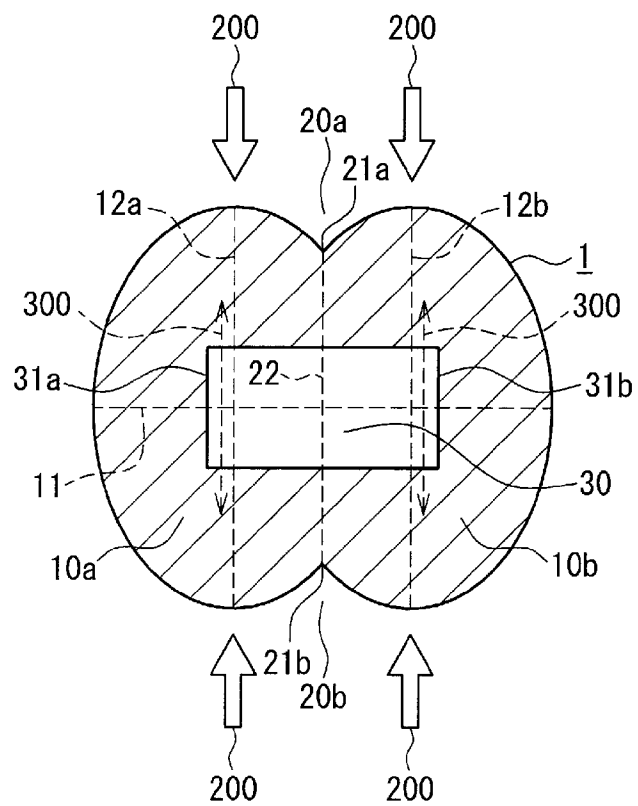
繊維。

- [請求項8]       ギアクリンプによる加工によって屈曲されている請求項1～7のいずれか一項に記載の人工毛髪用繊維。
- [請求項9]       請求項1～8のいずれか一項に記載の人工毛髪用繊維を含むことを特徴とする頭飾製品。
- [請求項10]      前記頭飾製品が、ヘアーウィッグ、かつら、ウィービング、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9に記載の頭飾製品。
- [請求項11]      ヘアーアイロンによって120℃以上240℃以下の温度範囲で加熱加工されている請求項9又は10に記載の頭飾製品。

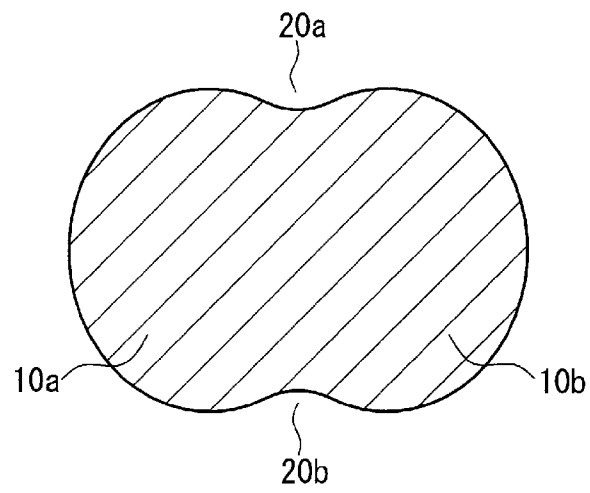
[図1]



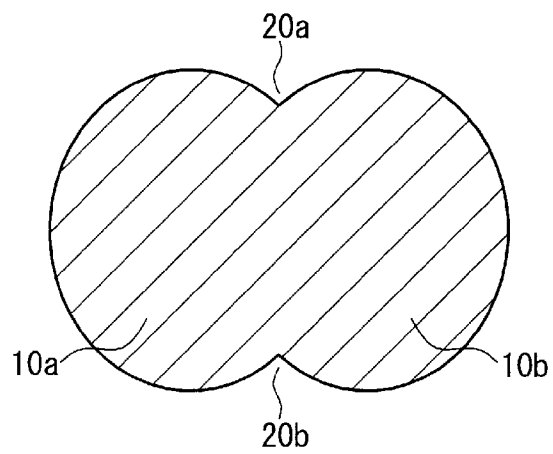
[図2]



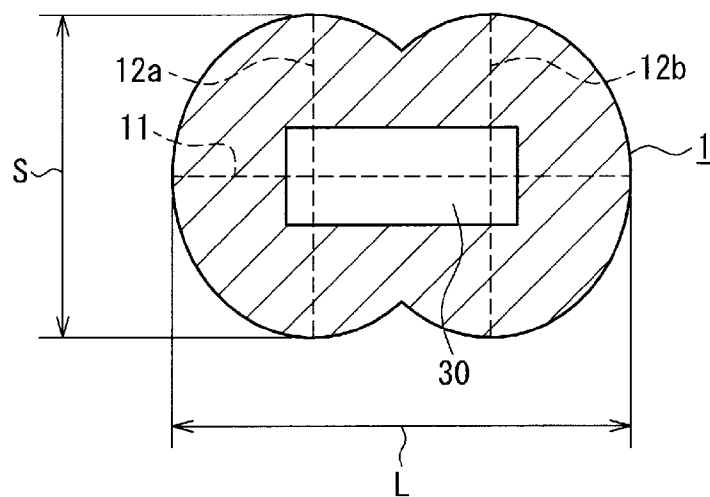
[図3]



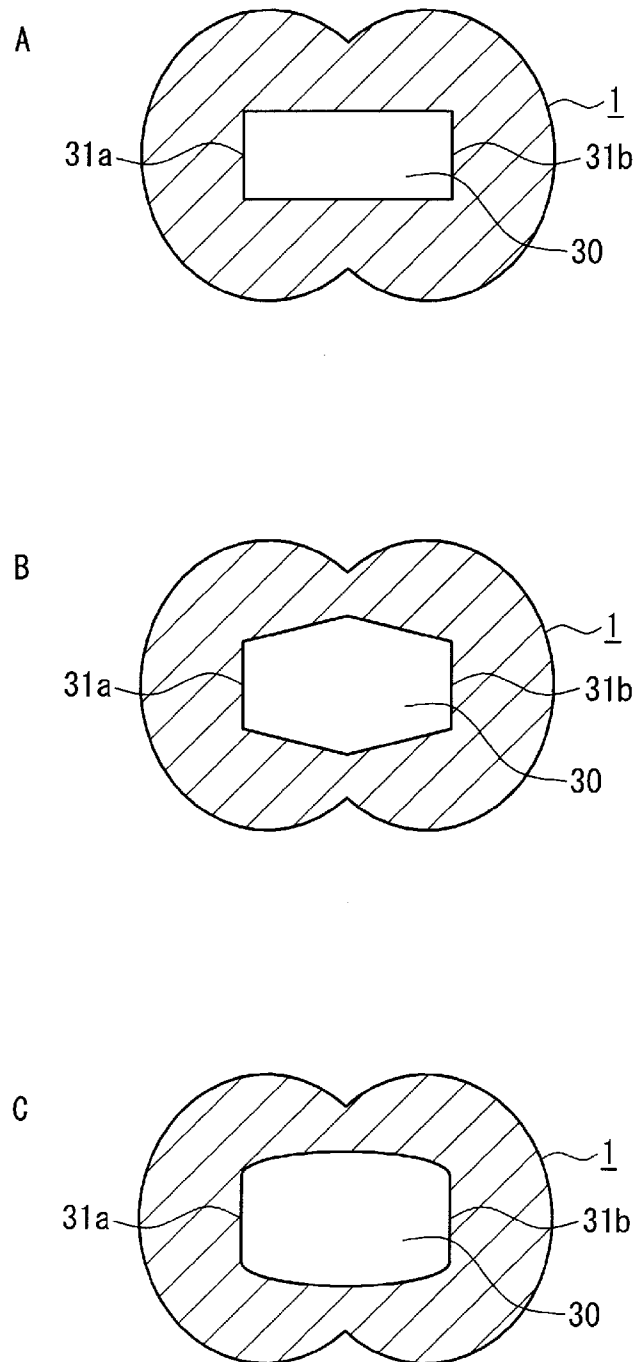
[図4]



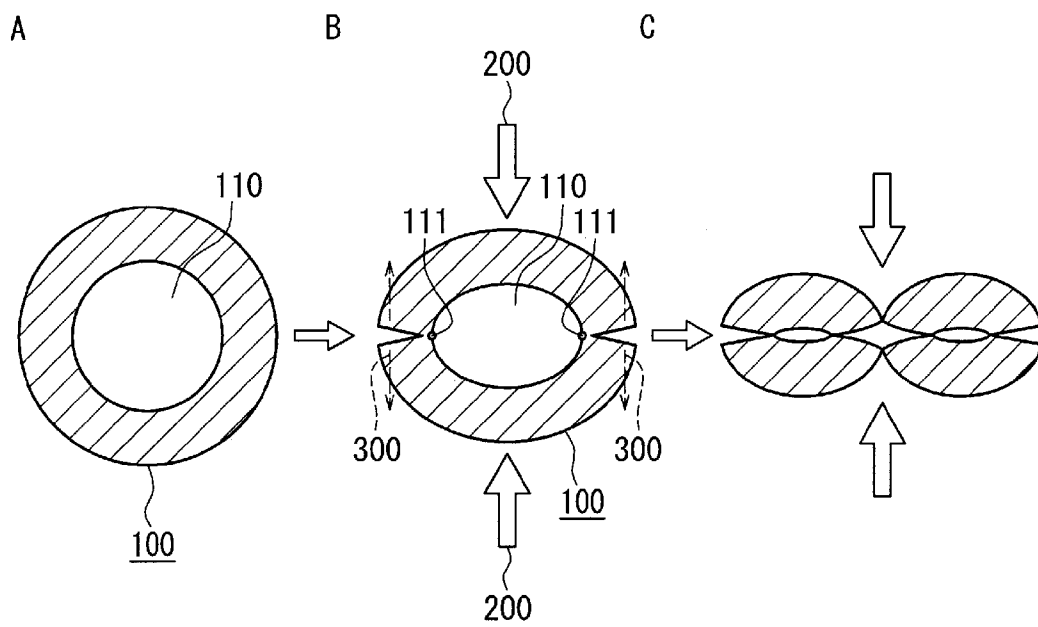
[図5]



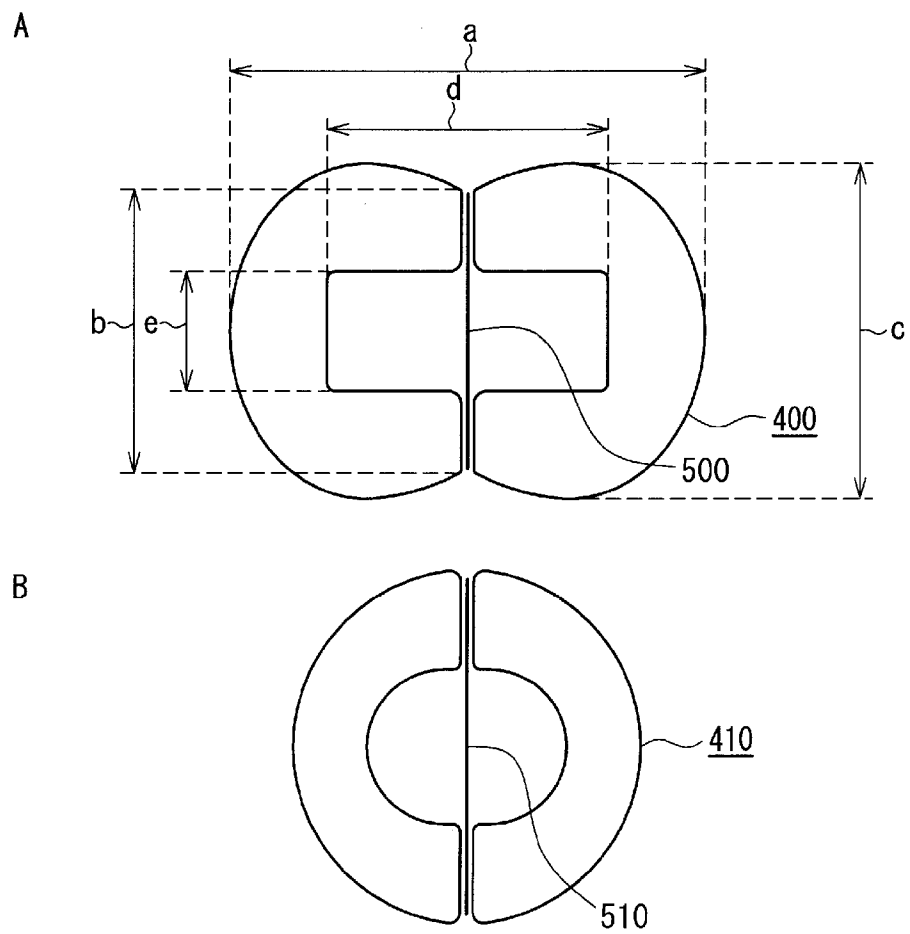
[図6]



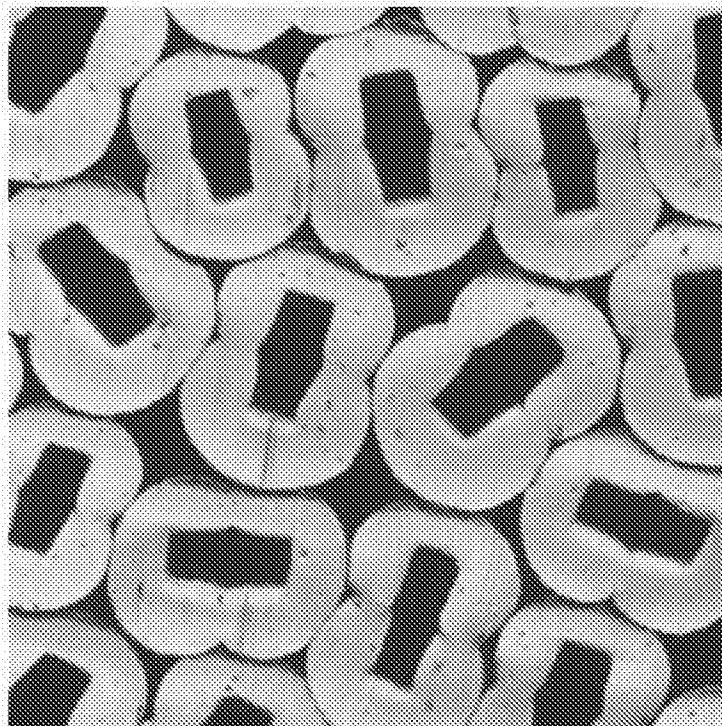
[図7]



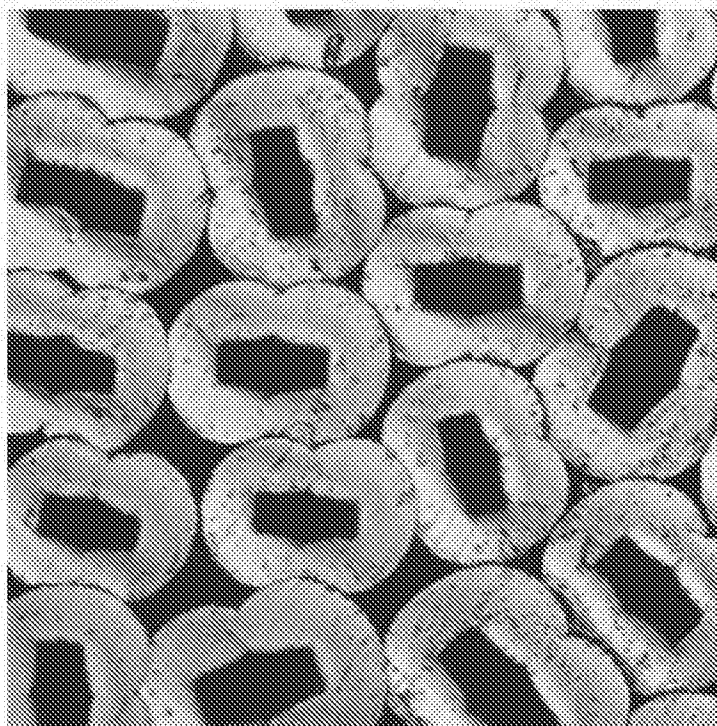
[図8]



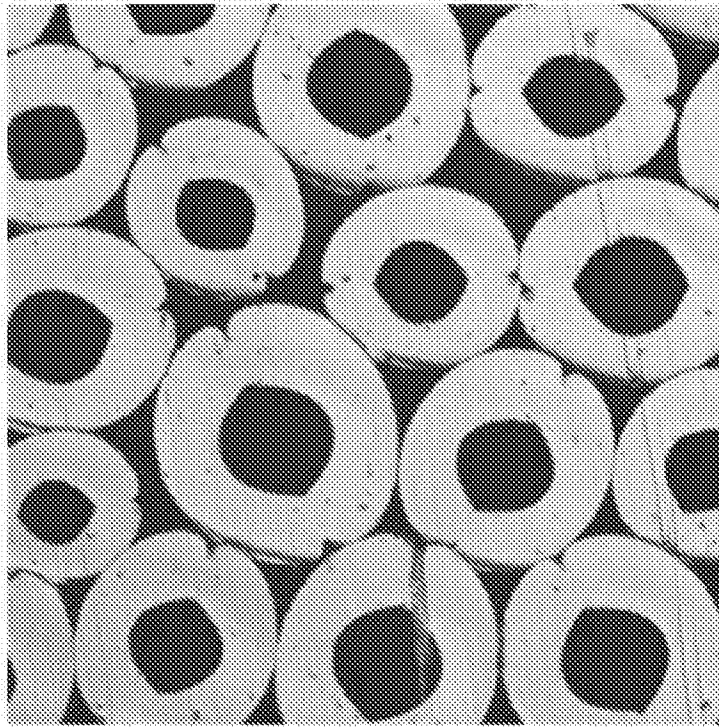
[図9]



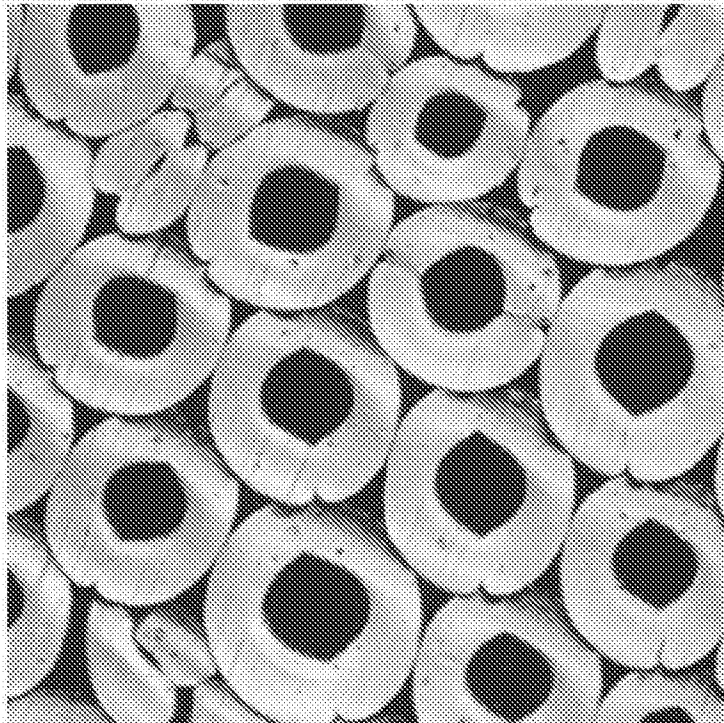
[図10]



[図11]

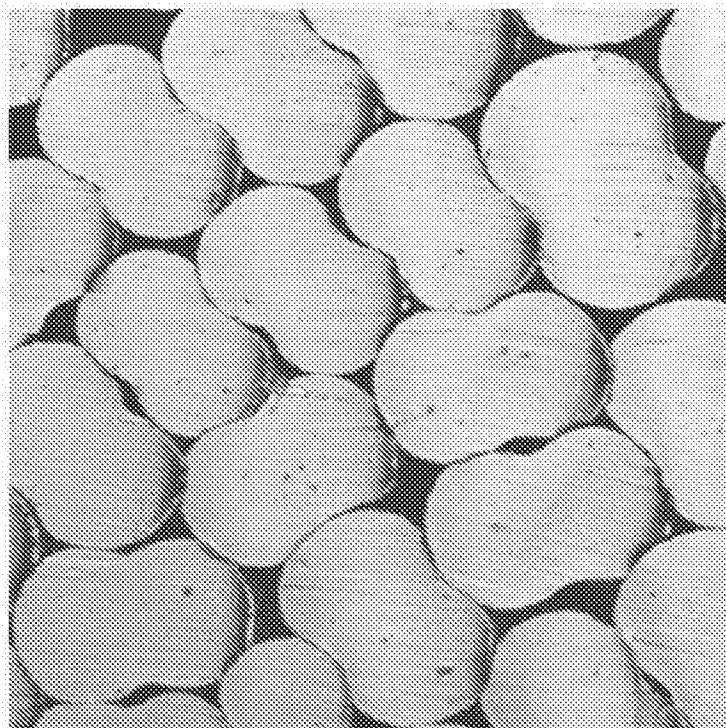


[図12]

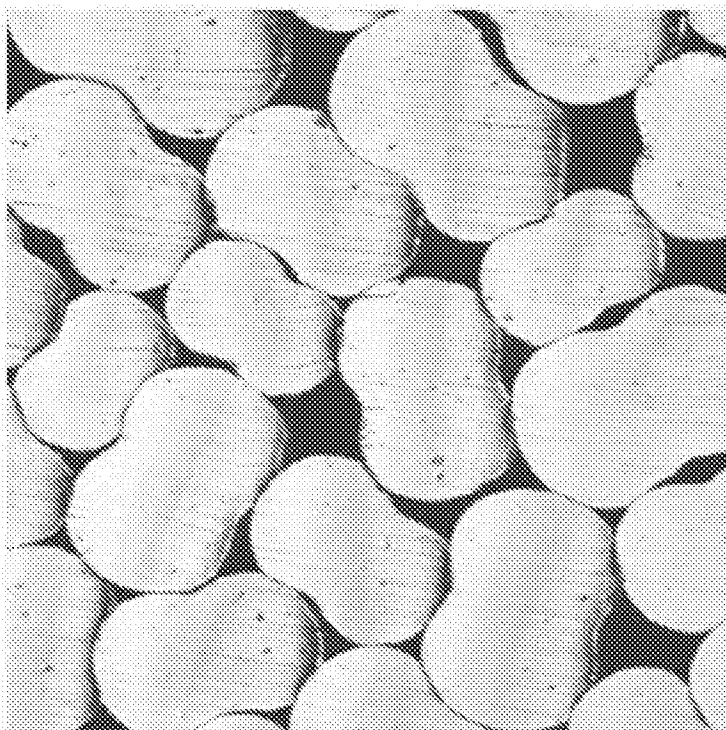




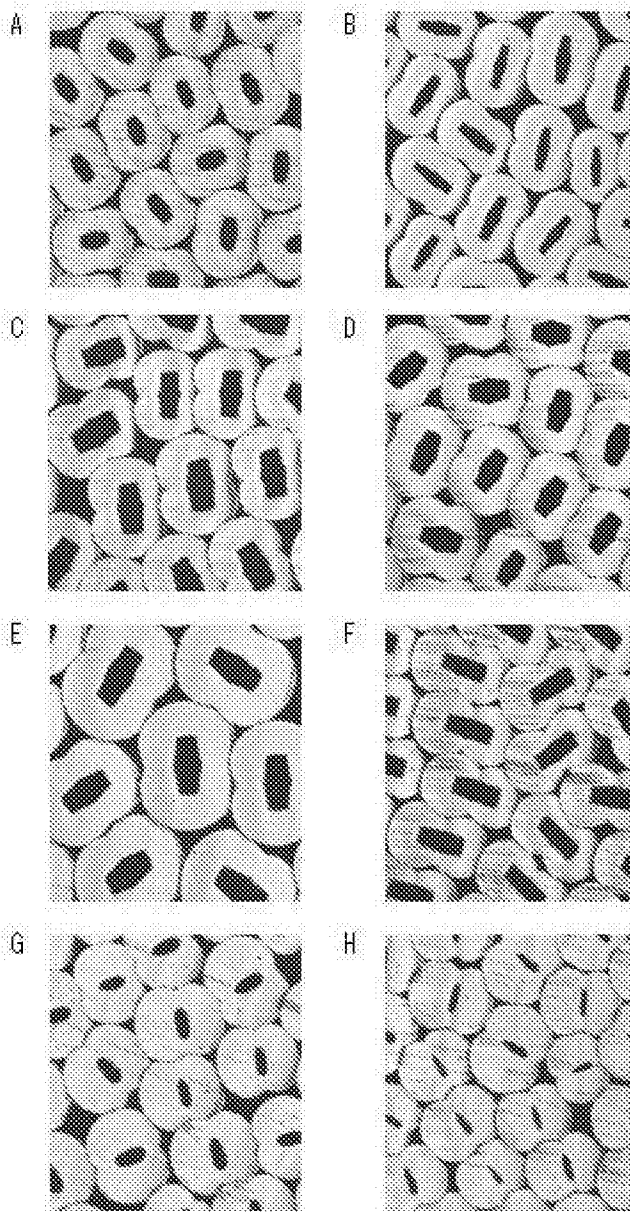
[図13]



[図14]



[図15]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065138

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A41G3/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A41G3/00-5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2005/037000 A1 (Kaneka Corp.),<br>28 April 2005 (28.04.2005),<br>abstract<br>& US 2007/0021543 A1 & EP 1679013 A1<br>& KR 10-2006-0112657 A & CN 1867272 A | 1-11                  |
| A         | JP 2008-285772 A (Kaneka Corp.),<br>27 November 2008 (27.11.2008),<br>abstract; fig. 1<br>(Family: none)                                                      | 1-11                  |
| A         | JP 2007-9336 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki<br>Kaisha),<br>18 January 2007 (18.01.2007),<br>abstract; fig. 1<br>(Family: none)                               | 1-11                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 August, 2014 (28.08.14)

Date of mailing of the international search report  
16 September, 2014 (16.09.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065138

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2008/035712 A1 (Kaneka Corp.),<br>27 March 2008 (27.03.2008),<br>paragraph [0023]<br>& US 2009/0266372 A1 & CN 101516219 A<br>& KR 10-2009-0071547 A | 1-11                  |
| A         | JP 8-246225 A (Kuraray Co., Ltd.),<br>24 September 1996 (24.09.1996),<br>abstract; fig. 1<br>(Family: none)                                             | 1-11                  |
| A         | JP 9-87966 A (Toray Industries, Inc.),<br>31 March 1997 (31.03.1997),<br>abstract; all drawings<br>(Family: none)                                       | 1-11                  |
| A         | JP 7-238418 A (Toray Industries, Inc.),<br>12 September 1995 (12.09.1995),<br>abstract; fig. 3<br>(Family: none)                                        | 1-11                  |
| A         | JP 61-83308 A (Toray Industries, Inc.),<br>26 April 1986 (26.04.1986),<br>fig. 4 to 5<br>(Family: none)                                                 | 1-11                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A41G3/00(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A41G3/00-5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2014年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2014年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2014年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                           | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | WO 2005/037000 A1（株式会社カネカ）2005.04.28, 【要約】<br>& US 2007/0021543 A1 & EP 1679013 A1 & KR 10-2006-0112657 A<br>& CN 1867272 A | 1-11           |
| A               | JP 2008-285772 A（株式会社カネカ）2008.11.27,<br>【要約】，【図1】（ファミリーなし）                                                                  | 1-11           |
| A               | JP 2007-9336 A（電気化学工業株式会社）2007.01.18,<br>【要約】，【図1】（ファミリーなし）                                                                 | 1-11           |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.08.2014

国際調査報告の発送日

16.09.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大瀬 円

3 K

4487

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                   |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                 | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | WO 2008/035712 A1 (株式会社カネカ) 2008.03.27, 段落 [0023]<br>& US 2009/0266372 A1 & CN 101516219 A & KR 10-2009-0071547 A | 1-11           |
| A                     | JP 8-246225 A (株式会社クラレ) 1996.09.24,<br>【要約】 , 【図 1】 (ファミリーなし)                                                     | 1-11           |
| A                     | JP 9-87966 A (東レ株式会社) 1997.03.31,<br>【要約】 , 全図 (ファミリーなし)                                                          | 1-11           |
| A                     | JP 7-238418 A (東レ株式会社) 1995.09.12,<br>【要約】 , 【図 3】 (ファミリーなし)                                                      | 1-11           |
| A                     | JP 61-83308 A (東レ株式会社) 1986.04.26,<br>第 4-5 図 (ファミリーなし)                                                           | 1-11           |