

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5983725号  
(P5983725)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl.	F I
CO8L 27/18 (2006.01)	CO8L 27/18
CO8L 101/00 (2006.01)	CO8L 101/00
CO8L 79/08 (2006.01)	CO8L 79/08
CO8L 71/00 (2006.01)	CO8L 71/00 Z
HO1B 7/02 (2006.01)	HO1B 7/02 Z
請求項の数 10 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-500695 (P2014-500695)	(73) 特許権者	000000044 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
(86) (22) 出願日	平成25年2月15日(2013.2.15)	(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/053751	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(87) 国際公開番号	W02013/125468	(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
(87) 国際公開日	平成25年8月29日(2013.8.29)	(74) 代理人	100106057 弁理士 柳井 則子
審査請求日	平成27年8月20日(2015.8.20)	(72) 発明者	阿部 正登志 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2012-36689 (P2012-36689)		
(32) 優先日	平成24年2月22日(2012.2.22)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 含フッ素共重合体組成物、成型品および電線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記含フッ素共重合体(A)と下記熱可塑性樹脂(B)とを、(A)/(B)=99/1~55/45(体積比)で含有することを特徴とする含フッ素共重合体組成物。

含フッ素共重合体(A):テトラフルオロエチレンに基づく構成単位(a)、フッ素モノマー(ただし、テトラフルオロエチレンを除く。)に基づく構成単位(b)、および酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマーに基づく構成単位(c)を有し、前記構成単位(a)~(c)の合計100モル%に対して、前記構成単位(a)が50~99.89モル%、前記構成単位(b)が0.1~49.99モル%、前記構成単位(c)が0.01~5モル%である含フッ素共重合体(ただし、グラフト化含フッ素ポリマーを除く。)

熱可塑性樹脂(B):ロックウェル硬度がM60以上、かつASTM D-257で規定した絶縁性が $10^{1.5}$ ・cm以上の熱可塑性樹脂。

【請求項2】

下記含フッ素共重合体(A)と下記熱可塑性樹脂(B)とを、(A)/(B)=99/1~55/45(体積比)で含有することを特徴とする含フッ素共重合体組成物。

含フッ素共重合体(A):テトラフルオロエチレンに基づく構成単位(a)、フッ素モノマー(ただし、テトラフルオロエチレンを除く。)に基づく構成単位(b)、および酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマーに基づく構成単位(c)を有し、前記構成単位(a)~(c)の合計100モル%に対して、前記構成単位(a)が50~99

10

20

． 8 9 モル％、前記構成単位 ( b ) が 0 . 1 ~ 4 9 . 9 9 モル％、前記構成単位 ( c ) が 0 . 0 1 ~ 5 モル％である含フッ素共重合体 (ただし、前記構成単位 ( a ) ~ ( c ) はそれぞれ、各モノマーが重合することによって形成された該モノマーに基づく単位であり、かつ、前記テトラフルオロエチレン、前記含フッ素モノマー、および前記酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマーの重合反応で直接形成された単位である。 )。

熱可塑性樹脂 ( B ) : ロックウェル硬度が M 6 0 以上、かつ A S T M D - 2 5 7 で規定した絶縁性が  $1 0^{-5}$  ・ c m 以上の熱可塑性樹脂。

【請求項 3】

前記熱可塑性樹脂 ( B ) が、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、およびポリエーテルエーテルケトンからなる群から選ばれる 1 種以上である、請求項 1 または 2 に記載の含フッ素共重合体組成物。

10

【請求項 4】

前記フッ素モノマーがペルフルオロモノマーである、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の含フッ素共重合体組成物。

【請求項 5】

前記ペルフルオロモノマーが、ペルフルオロ (アルキルビニルエーテル) およびヘキサフルオロプロピレンからなる群から選ばれる 1 種以上である、請求項 4 に記載の含フッ素共重合体組成物。

【請求項 6】

前記熱可塑性樹脂 ( B ) の平均粒子径が  $4 . 5 \mu m$  以下である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の含フッ素共重合体組成物。

20

【請求項 7】

含フッ素共重合体組成物 ( 1 0 0 質量% ) 中の含フッ素共重合体 ( A ) と熱可塑性樹脂 ( B ) の合計含有量が、 5 0 ~ 1 0 0 質量% である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の含フッ素共重合体組成物。

【請求項 8】

含フッ素共重合体 ( A ) と熱可塑性樹脂 ( B ) とを熔融混練する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の含フッ素共重合体組成物の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の含フッ素共重合体組成物を成型してなる成型品。

30

【請求項 10】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の含フッ素共重合体組成物を芯線に被覆してなる電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、含フッ素共重合体組成物、成型品および電線に関する。

【背景技術】

【0002】

フッ素樹脂は、テトラフルオロエチレン重合体に代表されるように、耐熱性、難燃性、耐薬品性、耐候性、非粘着性、低摩擦性、および低誘電特性に優れる。そのため、耐熱難燃電線用被覆材料、ケミカルプラント耐食配管材料、農業用ビニールハウス材料、厨房器用離型コート材料等の幅広い分野に用いられている。

40

【0003】

特にテトラフルオロエチレン / ペルフルオロ (アルキルビニルエーテル) 共重合体 (以下、「PFA」という。) やエチレン / テトラフルオロエチレン共重合体 (以下、「ETFE」という。) は、前記したフッ素樹脂特有の性質を有し、熔融成型も可能で、その用途、成型方法は多岐にわたる。なかでも、PFA はペルフルオロ共重合体であり、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) に匹敵する優れた耐熱性、電気特性等の物性を有している。しかし、PFA は、ETFE に比べて耐摩耗性が劣ることから、電線被覆材等へは

50

あまり適用されていない。

【 0 0 0 4 】

一方、P F A の物性を改善する目的で、P F A とポリアミドを熔融混練した含フッ素共重合体組成物が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。しかし、該含フッ素共重合体組成物は、十分な耐摩耗性を得るためにはガラス繊維を配合することが必要である。ガラス繊維を配合すると電気絶縁性が損なわれるので、電線被覆材等の用途には適しない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 日本特許第 4 6 6 1 2 0 5 号公報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、電線被覆材等に要求される電気絶縁性、および強度を有し、耐摩耗性に優れた含フッ素共重合体組成物、ならびに該含フッ素共重合体組成物を用いた成型品および電線の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。

[ 1 ] 下記含フッ素共重合体 ( A ) と下記熱可塑性樹脂 ( B ) とを、( A ) / ( B ) = 9 9 / 1 ~ 5 5 / 4 5 ( 体積比 ) で含有することを特徴とする含フッ素共重合体組成物。

20

含フッ素共重合体 ( A ) : テトラフルオロエチレンに基づく構成単位 ( a )、フッ素モノマー ( ただし、テトラフルオロエチレンを除く。 ) に基づく構成単位 ( b )、および酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマーに基づく構成単位 ( c ) を有し、前記構成単位 ( a ) ~ ( c ) の合計 1 0 0 モル % に対して、前記構成単位 ( a ) が 5 0 ~ 9 9 . 8 9 モル %、前記構成単位 ( b ) が 0 . 1 ~ 4 9 . 9 9 モル %、前記構成単位 ( c ) が 0 . 0 1 ~ 5 モル % である含フッ素共重合体 ( ただし、グラフト化含フッ素ポリマーを除く。 )。

熱可塑性樹脂 ( B ) : ロックウェル硬度が M 6 0 以上、かつ A S T M D - 2 5 7 で規定した絶縁性が  $1 0^{15}$  ・ c m 以上の熱可塑性樹脂。

30

[ 2 ] 下記含フッ素共重合体 ( A ) と下記熱可塑性樹脂 ( B ) とを、( A ) / ( B ) = 9 9 / 1 ~ 5 5 / 4 5 ( 体積比 ) で含有することを特徴とする含フッ素共重合体組成物。

含フッ素共重合体 ( A ) : テトラフルオロエチレンに基づく構成単位 ( a )、フッ素モノマー ( ただし、テトラフルオロエチレンを除く。 ) に基づく構成単位 ( b )、および酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマーに基づく構成単位 ( c ) を有し、前記構成単位 ( a ) ~ ( c ) の合計 1 0 0 モル % に対して、前記構成単位 ( a ) が 5 0 ~ 9 9 . 8 9 モル %、前記構成単位 ( b ) が 0 . 1 ~ 4 9 . 9 9 モル %、前記構成単位 ( c ) が 0 . 0 1 ~ 5 モル % である含フッ素共重合体 ( ただし、前記構成単位 ( a ) ~ ( c ) はそれぞれ、各モノマーが重合することによって形成された該モノマーに基づく単位であり、かつ、前記テトラフルオロエチレン、前記含フッ素モノマー、および前記酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマーの重合反応で直接形成された単位である。 )。

40

熱可塑性樹脂 ( B ) : ロックウェル硬度が M 6 0 以上、かつ A S T M D - 2 5 7 で規定した絶縁性が  $1 0^{15}$  ・ c m 以上の熱可塑性樹脂。

[ 3 ] 前記熱可塑性樹脂 ( B ) が、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、およびポリエーテルエーテルケトンからなる群から選ばれる 1 種以上である、上記 [ 1 ] または [ 2 ] に記載の含フッ素共重合体組成物。

[ 4 ] 前記フッ素モノマーがペルフルオロモノマーである、上記 [ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれかに記載の含フッ素共重合体組成物。

[ 5 ] 前記ペルフルオロモノマーが、ペルフルオロ ( アルキルビニルエーテル ) およびヘキサフルオロプロピレンからなる群から選ばれる 1 種以上である、上記 [ 4 ] に記載の含

50

フッ素共重合体組成物。

[ 6 ] 前記熱可塑性樹脂 ( B ) の平均粒子径が 4 . 5 μ m 以下である、上記 [ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれかに記載の含フッ素共重合体組成物。

[ 7 ] 含フッ素共重合体組成物 ( 1 0 0 質量 % ) 中の含フッ素共重合体 ( A ) と熱可塑性樹脂 ( B ) の合計含有量が、5 0 ~ 1 0 0 質量 % である、上記 [ 1 ] ~ [ 6 ] のいずれかに記載の含フッ素共重合体組成物。

[ 8 ] 含フッ素共重合体 ( A ) と熱可塑性樹脂 ( B ) とを熔融混練する、上記 [ 1 ] ~ [ 7 ] のいずれかに記載の含フッ素共重合体組成物の製造方法。

[ 9 ] 上記 [ 1 ] ~ [ 7 ] のいずれかに記載の含フッ素共重合体組成物を成型してなる成型品。

[ 1 0 ] 上記 [ 1 ] ~ [ 7 ] のいずれかに記載の含フッ素共重合体組成物を芯線に被覆してなる電線。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明の含フッ素共重合体組成物は、電線被覆材等に要求される電気絶縁性および強度を有し、耐摩耗性に優れている。

また、本発明の成型品は、電線被覆材等に要求される電気絶縁性および強度を有し、耐摩耗性に優れている。

また、本発明の電線は、十分な電気絶縁性および強度を有し、優れた耐摩耗性を有している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】例 3 における含フッ素共重合体組成物の断面の顕微鏡写真 ( 倍率 3 0 0 0 倍 ) である。

【図 2】例 1 3 における含フッ素共重合体組成物の断面の顕微鏡写真 ( 倍率 3 0 0 0 倍 ) である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

本明細書における「構成単位」とは、モノマーが重合することによって形成された該モノマーに基づく単位を意味する。構成単位は、重合反応によって直接形成された単位であってもよく、重合体を処理することによって該単位の一部が別の構造に変換された単位であってもよい。

また、本明細書における「モノマー」とは、重合性不飽和結合、すなわち重合反応性の炭素 - 炭素二重結合を有する化合物を意味する。また、「フッ素モノマー」とは、分子内にフッ素原子を有するモノマーを意味し、「非フッ素モノマー」とは、分子内にフッ素原子を有しないモノマーを意味する。

【 0 0 1 1 】

< 含フッ素共重合体組成物 >

本発明の含フッ素共重合体組成物は、後述する含フッ素共重合体 ( A ) と熱可塑性樹脂 ( B ) を特定の比率で含有する組成物である。

[ 含フッ素共重合体 ( A ) ]

含フッ素共重合体 ( A ) は、テトラフルオロエチレン ( 以下、「TFE」という。 ) に基づく構成単位 ( a ) 、フッ素モノマー ( ただし、TFE を除く。 ) に基づく構成単位 ( b ) 、および酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマー ( 以下、「AMモノマー」という。 ) に基づく構成単位 ( c ) を有するフッ素樹脂である。

含フッ素共重合体 ( A ) は、耐熱性、電気絶縁性、難燃性、耐薬品性、耐候性等に優れる。

【 0 0 1 2 】

前記フッ素モノマーとしては、例えば、以下のモノマーが挙げられる。

フッ化ビニル、フッ化ビニリデン ( 以下、「VdF」という。 ) 、トリフルオロエチレ

10

20

30

40

50

ン、クロロトリフルオロエチレン（以下、「CTFE」という。）、ヘキサフルオロプロピレン（以下、「HFP」という。）等のフルオロオレフィン、

$CF_2 = CFOR^1$ （ただし、 $R^1$ はエーテル性酸素原子を含んでもよい炭素原子数1～10のペルフルオロアルキル基である。）、

$CF_2 = CFOR^2SO_2X^1$ （ただし、 $R^2$ はエーテル性酸素原子を含んでもよい炭素原子数1～10のペルフルオロアルキレン基であり、 $X^1$ はハロゲン原子または水酸基である。）、

$CF_2 = CFOR^3CO_2X^2$ （ただし、 $R^3$ はエーテル性酸素原子を含んでもよい炭素原子数1～10のペルフルオロアルキレン基であり、 $X^2$ は水素原子または炭素原子数3以下のアルキル基である。）、

$CF_2 = CF(CF_2)_pOCF = CF_2$ （ただし、 $p$ は1または2である。）、

$CH_2 = CX^3(CF_2)_qX^4$ （ただし、 $X^3$ は水素原子またはフッ素原子であり、 $q$ は2～10の整数であり、 $X^4$ は水素原子またはフッ素原子である。）、

ペルフルオロ（2-メチレン-4-メチル-1,3-ジオキソラン）、ペルフルオロ（2,2-ジメチル-1,3-ジオキソール）、ペルフルオロ（4-メトキシ-1,3-ジオキソール）等。

#### 【0013】

フッ素モノマーとしては、ペルフルオロモノマーが好ましく、ペルフルオロ（アルキルビニルエーテル）およびHFPからなる群から選ばれる1種以上がより好ましい。

ペルフルオロモノマー以外のフッ素モノマーとしては、 $VdF$ 、CTFE、および $CH_2 = CX^3(CF_2)_qX^4$ からなる群から選ばれる1種以上が好ましく、 $CH_2 = CX^3(CF_2)_qX^4$ がより好ましい。

#### 【0014】

ペルフルオロ（アルキルビニルエーテル）の具体例としては、 $CF_2 = CFCFCF_3$ 、 $CF_2 = CFC(CF_2)_2F$ 、 $CF_2 = CFC(CF_2)_3F$ 、 $CF_2 = CFC(CF_2)_4F$ 、 $CF_2 = CFC(CF_2)_8F$ 等が挙げられる。なかでも、 $CF_2 = CFC(CF_2)_3F$ が好ましい。

$CH_2 = CX^3(CF_2)_qX^4$ の具体例としては、 $CH_2 = CH(CF_2)_2F$ 、 $CH_2 = CH(CF_2)_3F$ 、 $CH_2 = CH(CF_2)_4F$ 、 $CH_2 = CF(CF_2)_3H$ 、 $CH_2 = CF(CF_2)_4H$ 等が挙げられる。なかでも、 $CH_2 = CH(CF_2)_4F$ または $CH_2 = CH(CF_2)_2F$ が好ましい。

含フッ素共重合体（A）は、1種の構成単位（b）のみを有してもよく、2種以上の構成単位（b）を有してもよい。

#### 【0015】

AMモノマーは、酸無水物残基を有し、フッ素原子を有しないモノマーである。例えば、無水イタコン酸（以下、「IAH」という。）、無水シトラコン酸（以下、「CAH」という。）、5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸無水物（以下、「NAH」という。）、無水マレイン酸等が挙げられる。なかでも、IAH、CAHおよびNAHからなる群から選ばれる1種以上が好ましく、IAHまたはNAHがより好ましい。

AMモノマーとしてIAH、CAHおよびNAHからなる群から選ばれる1種以上を用い、無水マレイン酸を用いる場合等に必要な特殊な重合方法（特開平11-193312号公報参照。）を用いず、容易に含フッ素共重合体（A）を製造できる。

含フッ素共重合体（A）は、1種の構成単位（c）のみを有してもよく、2種以上の構成単位（c）を有してもよい。

#### 【0016】

含フッ素共重合体（A）は、構成単位（a）～（c）に加えて、さらに非フッ素モノマー（ただし、AMモノマーを除く。）に基づく構成単位（d）を有することも好ましい。

前記非フッ素モノマーとしては、エチレン（以下、「E」という。）、プロピレン（以下、「P」という。）等の炭素原子数3以下のオレフィン、酢酸ビニル（以下、「VOA」という。）等のビニルエステル等が挙げられる。なかでも、E、PまたはVOAが好ま

10

20

30

40

50

しく、Eがより好ましい。

含フッ素共重合体(A)は、1種の構成単位(d)のみを有してもよく、2種以上の構成単位(d)を有してもよい。

【0017】

含フッ素共重合体(A)における各構成単位の比率は、構成単位(a)~(c)の合計100モル%に対して、構成単位(a)が50~99.89モル%、構成単位(b)が0.1~49.99モル%、構成単位(c)が0.01~5モル%である。前記各構成単位の比率は、構成単位(a)が50~99.4モル%、構成単位(b)が0.5~49.9モル%、構成単位(c)が0.1~3モル%であることが好ましく、構成単位(a)が50~98.9モル%、構成単位(b)が1~49.9モル%、構成単位(c)が0.1~2モル%であることがより好ましい。

10

構成単位(a)~(c)の比率が前記範囲内であれば、耐熱性、耐薬品性に優れた含フッ素共重合体(A)となり、また耐摩耗性にさらに優れる含フッ素共重合体組成物となる。

構成単位(b)の比率が前記範囲内であれば、優れた成型性を有する含フッ素共重合体(A)となり、本発明の含フッ素共重合体組成物によって耐ストレスクラック性等の機械物性に優れた成型品の製造が可能となる。

構成単位(c)の比率が前記範囲内であれば、含フッ素共重合体(A)は、熱可塑性樹脂(B)との混練特性に優れ、電気絶縁性、強度、耐摩耗性等の特性に優れる含フッ素共重合体組成物が得られる。

20

【0018】

含フッ素共重合体(A)の全構成単位に対する構成単位(a)~(c)の合計量の比率は、60モル%以上が好ましく、65モル%以上がより好ましく、68モル%以上がさらに好ましい。

含フッ素共重合体(A)が構成単位(d)を有する場合、構成単位(a)~(c)の合計量と構成単位(d)のモル比((a)+(b)+(c))/(d)は、100/5~100/90が好ましく、100/5~100/80がより好ましく、100/10~100/65がさらに好ましい。

【0019】

なお、含フッ素共重合体(A)は、AMモノマーが加水分解することで形成される、イタコン酸、シトラコン酸、5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸、マレイン酸等の不飽和ジカルボン酸に基づく構成単位を有してもよい。含フッ素共重合体(A)が該不飽和ジカルボン酸に基づく構成単位を有する場合、前記構成単位(c)の比率は、AMモノマーに基づく構成単位と前記不飽和ジカルボン酸に基づく構成単位を合計した比率を表すものとする。

30

【0020】

含フッ素共重合体(A)としては、TFE/CF<sub>2</sub>=CFO(CF<sub>2</sub>)<sub>3</sub>F/IAH共重合体、TFE/CF<sub>2</sub>=CFO(CF<sub>2</sub>)<sub>3</sub>F/CAH共重合体、TFE/CF<sub>2</sub>=CFO(CF<sub>2</sub>)<sub>3</sub>F/NAH共重合体、TFE/HFP/IAH共重合体、TFE/HFP/CAH共重合体、TFE/VdF/IAH共重合体、TFE/VdF/CAH共重合体、TFE/CH<sub>2</sub>=CH(CF<sub>2</sub>)<sub>4</sub>F/IAH/E共重合体、TFE/CH<sub>2</sub>=CH(CF<sub>2</sub>)<sub>4</sub>F/CAH/E共重合体、TFE/CH<sub>2</sub>=CH(CF<sub>2</sub>)<sub>2</sub>F/IAH/E共重合体、またはTFE/CH<sub>2</sub>=CH(CF<sub>2</sub>)<sub>2</sub>F/CAH/E共重合体が好ましく、TFE/CF<sub>2</sub>=CFO(CF<sub>2</sub>)<sub>3</sub>F/IAH共重合体、TFE/CF<sub>2</sub>=CFO(CF<sub>2</sub>)<sub>3</sub>F/CAH共重合体、TFE/CF<sub>2</sub>=CFO(CF<sub>2</sub>)<sub>3</sub>F/NAH共重合体、TFE/HFP/IAH共重合体、またはTFE/HFP/CAH共重合体がより好ましい。

40

本発明の含フッ素共重合体組成物に含有される含フッ素共重合体(A)は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。

【0021】

50

含フッ素共重合体(A)は、高分子末端基として、エステル基、カーボネート基、水酸基、カルボキシ基、カルボニルフルオリド基、酸無水物残基等の官能基を有することが好ましい。これにより、含フッ素共重合体(A)と熱可塑性樹脂(B)がより良好に混合する。該官能基は、含フッ素共重合体(A)の製造時に、該官能基を導入可能なラジカル重合開始剤、連鎖移動剤等を使用して導入することが好ましい。

#### 【0022】

含フッ素共重合体(A)の熔融流れ速度(Melt Flow Rate。以下、「MFR」という。)は、0.5~100g/10分が好ましく、1~30g/10分がより好ましく、5~20g/10分がさらに好ましい。

前記MFRが前記下限値以上であれば、成型性に優れた含フッ素共重合体組成物となり、優れた外観の成型品を製造できる。前記MFRが前記上限値以下であれば、機械強度に優れた成型品を製造できる。

なお、本発明におけるMFRは、後述する実施例に記載の測定条件で測定される値である。MFRは分子量の目安であり、MFRが大きいほど分子量が低く、MFRが小さいほど分子量が大きい。

#### 【0023】

含フッ素共重合体(A)の融点(Tm)は、150~320が好ましく、200~310がより好ましく、260~310がさらに好ましい。

含フッ素共重合体(A)の融点がこの範囲にあると熱可塑性樹脂(B)との共熔融押し成型性に優れる。また、含フッ素共重合体組成物が耐熱性に優れる。

なお、前記融点は、後述する実施例に記載の測定条件で測定される値である。

#### 【0024】

(含フッ素共重合体(A)の製造方法)

含フッ素共重合体(A)の製造方法は特に制限はなく、例えば、ラジカル重合開始剤を用いる重合方法を採用できる。該重合方法としては、塊状重合；フッ化炭化水素、塩化炭化水素、フッ化塩化炭化水素、アルコール、炭化水素等の有機溶媒を使用する溶液重合；水性媒体および必要に応じて有機溶媒を使用する懸濁重合；水性媒体および乳化剤を使用する乳化重合が挙げられ、溶液重合が好ましい。

#### 【0025】

ラジカル重合開始剤としては、半減期が10時間である温度が0~100の範囲である開始剤が好ましく、該温度が20~90である開始剤がより好ましい。

ラジカル重合開始剤の具体例としては、例えば、アゾ化合物(アゾビスイソブチロニトリル等。)、非フッ素系ジアシルペルオキシド(イソブチリルペルオキシド、オクタノイルペルオキシド、ベンゾイルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド等。)、ペルオキシジカーボネート(ジイソプロピルペルオキシジカーボネート等。)、ペルオキシエステル(tert-ブチルペルオキシピバレート、tert-ブチルペルオキシイソブチレート、tert-ブチルペルオキシアセテート等。)、含フッ素ジアシルペルオキシド( $(Z(CF_2)_rCOO)_2$ (ただし、Zは水素原子、フッ素原子または塩素原子であり、rは1~10の整数である。))で表される化合物等。)、無機過酸化物(過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム等。))等が挙げられる。

#### 【0026】

含フッ素共重合体(A)の製造には、含フッ素共重合体(A)のMFRを制御するために、連鎖移動剤を使用することが好ましい。

連鎖移動剤としては、例えば、アルコール(メタノール、エタノール等。)、クロロフルオロハイドロカーボン(1,3-ジクロロ-1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン、1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン等。)、ハイドロカーボン(ペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン等。))等が挙げられる。また、高分子末端基として前記官能基を導入する場合は、酢酸、無水酢酸、酢酸メチル、エチレングリコール、プロピレングリコール等が挙げられる。

#### 【0027】

10

20

30

40

50

重合条件は特に限定されない。重合温度は0～100が好ましく、20～90がより好ましい。重合圧力は0.1～10MPa(G)が好ましく、0.5～3MPa(G)がより好ましい。重合時間は1～30時間が好ましい。

#### 【0028】

重合における各々のモノマーの使用量は、目的の含フッ素共重合体(A)における各構成単位の比率に応じて適宜調節すればよい。

重合中のAMモノマーの濃度は、重合中の全モノマー100モル%に対して、0.01～5モル%が好ましく、0.1～3モル%がより好ましく、0.1～1モル%がさらに好ましい。具体的には、重合中、AMモノマーが重合で消費されるに従って、消費された量を連続的または断続的に重合槽内に供給し、AMモノマーの濃度を前記範囲に維持することが好ましい。

10

重合中のAMモノマーの濃度が上限値以下であれば、十分な重合速度が得られやすい。また、重合中のAMモノマーの濃度が下限値以上であれば、熱可塑性樹脂(B)との接着性に優れた含フッ素共重合体(A)が得られる。

#### 【0029】

##### [熱可塑性樹脂(B)]

熱可塑性樹脂(B)は、ロックウェル硬度がM60以上で、かつASTM D-257で規定した絶縁性が $10^{1.5}$ ・cm以上の熱可塑性樹脂である。熱可塑性樹脂(B)のロックウェル硬度がM60以上であると、含フッ素共重合体組成物は、耐摩耗性に優れる。また、熱可塑性樹脂(B)の前記絶縁性が $10^{1.5}$ ・cm以上であると、含フッ素共重合体組成物は、電気絶縁性に優れる。

20

#### 【0030】

熱可塑性樹脂(B)のロックウェル硬度は、M80以上が好ましく、M90以上がより好ましい。また、熱可塑性樹脂(B)のロックウェル硬度は、M130以下が好ましく、M125以下がより好ましく、M120以下が最も好ましい。

熱可塑性樹脂(B)のロックウェル硬度が前記下限値以上であれば、含フッ素共重合体組成物は、耐摩耗性にさらに優れる。熱可塑性樹脂(B)のロックウェル硬度が前記上限値以下であれば、含フッ素共重合体組成物は、耐摩耗性に優れる。また、韌性に優れる。

#### 【0031】

熱可塑性樹脂(B)の前記絶縁性は、 $10^{1.6}$ ・cm以上が好ましい。

30

熱可塑性樹脂(B)の前記絶縁性が前記下限値以上であれば、含フッ素共重合体組成物は、電気絶縁性にさらに優れる。

#### 【0032】

熱可塑性樹脂(B)としては、ポリアミドイミド(以下、「PAI」という。)、ポリエーテルイミド(以下、「PEI」という。)、およびポリエーテルエーテルケトン(以下、「PEEK」という。)からなる群から選ばれる1種以上が好ましい。

PAI、PEIおよびPEEKは、前記絶縁性が $10^{1.6}$ ・cm以上である。また前記ロックウェル硬度がM90以上のものが得られやすい。前記ロックウェル硬度は、重合度を高くすることで高くなる。

前記絶縁性および硬度の条件を満たすPAIとしては、例えば、ソルベイアドバンストポリマーズ社製 T O R L O N 400TF等が挙げられる。

40

前記絶縁性および硬度の条件を満たすPEIとしては、例えば、サビック社製 U l t e m 1000、1040、XH6050、STM1700等が挙げられる。

前記絶縁性および硬度の条件を満たすPEEKとしては、例えば、ソルベイアドバンストポリマーズ社製 K e t a S p i r e K T - 820等が挙げられる。

本発明の含フッ素共重合体組成物に含有される熱可塑性樹脂(B)は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。

#### 【0033】

熱可塑性樹脂(B)のMFRは、0.5～200g/10分が好ましく、1～100g/10分がより好ましく、3～50g/10分がさらに好ましい。熱可塑性樹脂(B)の

50

MFRが下限値以上であれば、含フッ素共重合体(A)との混練性に優れ、本発明の含フッ素共重合体組成物によって表面の平滑性が優れた成型品を成型できる。熱可塑性樹脂(B)のMFRが上限値以下であれば、機械特性に優れる。

【0034】

[その他の成分]

本発明の含フッ素共重合体組成物は、特性を大きく損なわない範囲内であれば、含フッ素共重合体(A)および熱可塑性樹脂(B)以外のその他の成分を含有してもよい。その他の成分としては、例えば、含フッ素共重合体(A)および熱可塑性樹脂(B)以外の他の重合体、充填材、顔料等が挙げられる。

【0035】

他の重合体としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリレート、ポリカプロラクトン、フェノキシ樹脂、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルケトン、ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミド11、ポリアミド12、ポリアミド610、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンスルフィド、ポリテトラフルオロエチレン、アクリロニトリル/ブタジエン/スチレン共重合体(ABS)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリブタジエン、ブタジエン-スチレン共重合体、エチレン-プロピレン共重合体、エチレンプロピレンジエンゴム(EPDM)、スチレン-ブタジエンブロック共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、アクリルゴム、スチレン-無水マレイン酸共重合体、スチレン-フェニルマレイミド共重合体等が挙げられる。

【0036】

充填材としては、無機フィラーが好ましい。無機フィラーとしては、例えば、繊維状フィラー類(ガラス繊維、炭素繊維、ホウ素繊維、アラミド繊維、液晶ポリエステル繊維、ステンレス鋼マイクロファイバー等。)、粉末状フィラー類(タルク、マイカ、グラファイト、二硫化モリブデン、ポリテトラフルオロエチレン、炭酸カルシウム、シリカ、シリカアルミナ、アルミナ、二酸化チタン等。)等が挙げられる。これらの無機フィラーは1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0037】

顔料としては、例えば、有機顔料、無機顔料等の着色顔料が挙げられる。着色顔料の具体例としては、例えば、カーボンブラック(黒色顔料)、酸化鉄(赤色顔料)、アルミコバルト酸化物(青色顔料)、銅フタロシアニン(青色顔料、緑色顔料)、ペリレン(赤顔料)、バナジン酸ビスマス(黄顔料)等が挙げられる。

【0038】

本発明の含フッ素共重合体組成物中の含フッ素共重合体(A)と熱可塑性樹脂(B)の体積比((A)/(B))は、99/1~55/45である。含フッ素共重合体(A)と熱可塑性樹脂(B)を前記体積比で含有することで、優れた耐摩耗性が得られる。

前記体積比((A)/(B))は、95/5~55/45が好ましく、95/5~60/40がより好ましく、90/10~70/30がさらに好ましい。熱可塑性樹脂(B)の比率が高いほど、含フッ素共重合体組成物は耐摩耗性に優れる。また、含フッ素共重合体(A)の比率が高いほど、含フッ素共重合体組成物は耐熱性、電気絶縁性、難燃性、耐薬品性、耐候性等に優れる。

【0039】

本発明の含フッ素共重合体組成物(100質量%)中の含フッ素共重合体(A)の含有量は、99.0~60.0質量%が好ましく、95.0~70.0質量%がより好ましく、95.0~80.0質量%がさらに好ましい。

本発明の含フッ素共重合体組成物(100質量%)中の熱可塑性樹脂(B)の含有量は、40.0~1.0質量%が好ましく、30.0~5.0質量%がより好ましく、20.0~5.0質量%がさらに好ましい。

本発明の含フッ素共重合体組成物(100質量%)中の含フッ素共重合体(A)と熱可塑性樹脂(B)の合計含有量は、20~100質量%が好ましく、50~100質量%が

10

20

30

40

50

より好ましく、80～100質量%がさらに好ましい。

#### 【0040】

本発明の含フッ素共重合体組成物(100質量%)中の他の重合体の含有量は、80質量%以下が好ましく、50質量%以下がより好ましく、20質量%以下がさらに好ましい。

本発明の含フッ素共重合体組成物が、無機フィラーを含有する場合には、含フッ素共重合体(A)と熱可塑性樹脂(B)の合計質量 $W_1$ と無機フィラーの質量 $W_2$ の比( $W_1/W_2$ )は、95/5～50/50が好ましく、95/5～60/40がより好ましく、90/10～70/30がさらに好ましい。前記比( $W_1/W_2$ )が前記範囲内であれば、含フッ素共重合体組成物は、機械的特性や電気特性に優れる。

10

本発明の含フッ素共重合体組成物は、無機フィラーを含有しないことが好ましい。

本発明の含フッ素共重合体組成物中の着色顔料の含有量は、含フッ素共重合体(A)と熱可塑性樹脂(B)の合計質量100質量部に対して、20質量部以下が好ましく、10質量部以下がより好ましく、5質量部以下が最も好ましい。前記着色顔料の含有量が上限値以下であれば、含フッ素共重合体(A)による非粘性や耐摩耗性が十分に得られる。

#### 【0041】

本発明の含フッ素共重合体組成物は、含フッ素共重合体(A)が海、熱可塑性樹脂(B)が島の海島構造となる。

本発明の含フッ素共重合体組成物における熱可塑性樹脂(B)の平均粒子径は、4.5 $\mu\text{m}$ 以下が好ましく、4.0 $\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。熱可塑性樹脂(B)の平均粒子径が上限値以下であれば、含フッ素共重合体組成物の耐摩耗性が優れる。

20

前記平均粒子径は、後述する実施例に記載の方法で測定される値である。

#### 【0042】

##### [含フッ素共重合体組成物の製造方法]

本発明の含フッ素共重合体組成物の製造方法としては、含フッ素共重合体(A)、熱可塑性樹脂(B)、および必要に応じて使用する他の成分を、ドライブレンドする方法、押出機を用いて熔融混練する方法等が挙げられる。なかでも、操作の容易さの点から、押出機を用いて熔融混練する方法が好ましい。

熔融混練に使用する押出機は、2軸スクリュタイプが好ましい。熔融混練温度は280～380が好ましい。押出機中の滞留時間は10秒～10分が好ましい。スクリュ回転数は50rpm～1500rpmが好ましい。

30

#### 【0043】

本発明の含フッ素共重合体組成物の用途としては、例えば、電線被覆材、軸受け、歯車、ブッシュ、スペーサー、ローラー、カム等の摺動部品等が挙げられる。特に、本発明の含フッ素共重合体組成物は、優れた耐摩耗性を有し、さらに耐熱性、電気絶縁性、耐薬品性、機械強度、成型性等に優れることから、電線被覆材として有効である。

#### 【0044】

以上説明した本発明の含フッ素共重合体組成物は、含フッ素共重合体(A)および熱可塑性樹脂(B)を含有するため、耐摩耗性をはじめ、耐熱性、電気絶縁性等の諸特性に優れている。

40

#### 【0045】

##### <成型品>

本発明の成型品は、本発明の含フッ素共重合体組成物を成型してなる成型品である。成型品としては、例えば、本発明の含フッ素共重合体組成物の用途として挙げたものが挙げられる。

本発明の成型品の成型方法は、目的とする成型品の種類、用途、形状等に応じて適宜選択すればよく、2種以上の成型方法を組み合わせてもよい。成型方法の具体例としては、例えば、射出成型、押出成型、電線成型、プレス成型、ブロー成型、カレンダー成型等が挙げられる。電線成型とは、押出機を用いて、電線の芯線(導体)上に熔融樹脂を被覆させるように押し出す成型方法のことである。

50

## 【 0 0 4 6 】

## &lt; 電線 &gt;

本発明の電線は、本発明の含フッ素共重合体組成物を芯線に被覆してなる電線である。すなわち、芯線に、本発明の含フッ素共重合体組成物からなる電線被覆材が成型された電線である。

芯線の材質は、銅が好ましい。また、銅の芯線には、錫、銀等のメッキが施されていてよい。芯線の径は  $10\ \mu\text{m} \sim 3\ \text{mm}$  が好ましい。電線の径は  $20\ \mu\text{m} \sim 5\ \text{mm}$  が好ましい。電線被覆材の厚さは  $5\ \mu\text{m} \sim 2\ \text{mm}$  が好ましい。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 4 7 】

以下、実施例によって本発明を詳細に説明するが、本発明は以下の記載によっては限定されない。例 1 は合成例、例 2 ~ 11 は実施例、例 12 ~ 23 は比較例である。

## [ 含フッ素共重合体の共重合組成 ]

含フッ素共重合体の共重合組成は、溶融 NMR 分析、フッ素含有量分析、および赤外吸収スペクトル分析の結果から算出した。

## 【 0 0 4 8 】

## [ 融点 ( ) ]

セイコー電子社製 DSC 装置を用い、 $10\ \text{分}$  の速度で昇温したときの融解ピークを記録し、極大値に対応する温度 ( ) を融点 (  $T_m$  ) とした。

## 【 0 0 4 9 】

[ MFR (  $\text{g} / 10\ \text{分}$  ) ]

テクノセブン社製メルトインデクサーを用い、 $5\ \text{kg}$  荷重下で、直径  $2\ \text{mm}$ 、長さ  $8\ \text{mm}$  のノズルから  $10\ \text{分}$  間で流出する含フッ素共重合体の質量 (  $\text{g}$  ) を測定した。測定温度は  $372\ \text{}$  とした。

## 【 0 0 5 0 】

## [ 耐摩耗性 ]

回転式摩擦摩耗試験機により、対金属 ( SMC45、 $2\ \text{cm}^2$  )、荷重  $10\ \text{kgf}$ 、速度  $0.5\ \text{m} / \text{秒}$  の条件で  $24\ \text{時間}$  摺動試験を行い、試験後の摩耗量を測定した。

## 【 0 0 5 1 】

[ 引張り強伸度 ( 強度 :  $\text{MPa}$ 、伸度 :  $\%$  ) ]

サンプル形状を JIS K6301 ( 1950 年 7 月 25 日制定。1998 年 8 月 20 日廃止 ) の 3 号ダンベル ( 厚み  $1\ \text{mm}$  ) とし、温度  $23 \pm 2$ 、湿度  $50\% \pm 10\%$  に制御された恒温、恒湿環境下において、東洋精機社製ストログラフを用いて、標線間距離  $20\ \text{mm}$ 、引張り速度  $200\ \text{m} / \text{分}$  の条件で引張り強伸度試験を行った。サンプルが破断したときの強度が引張り強度、初期のサンプル長さに対する破断時のサンプル長さの割合が引張り伸度である。

## 【 0 0 5 2 】

[ 平均粒子径 (  $\mu\text{m}$  ) ]

測定対象の含フッ素共重合体組成物を液体窒素中で凍結した後に切断し、日立ハイテクノロジーズ社製 FE-SEM ( 走査型電子顕微鏡 ) により含フッ素共重合体組成物の断面を観察した。倍率  $3000$  倍とした顕微鏡写真  $40\ \mu\text{m} \times 30\ \mu\text{m}$  中に確認される全ての粒子状の熱可塑性樹脂 ( B ) (  $10 \sim 20$  個 ) について、目視にて各々の長径を計測し、その平均値を熱可塑性樹脂 ( B ) の平均粒子径とした。

## 【 0 0 5 3 】

## [ 原料 ]

PFA : 旭硝子社製、製品名「Fluon ( 登録商標 ) PFA P-63P」。

PAI : ソルベイアドバンスポリマーズ社製、製品名「TORLON 400TF」、ロックウェル硬度 :  $M119$ 、絶縁性  $10^{17}\ \text{cm}$ 。

PEEK : ソルベイアドバンスポリマーズ社製、製品名「KetaSpire ( 登録商標 ) KT-820」、ロックウェル硬度 :  $M99$ 、絶縁性  $10^{16}\ \text{cm}$ 。

10

20

30

40

50

PEI：サビック社製、製品名「U l t e m 1 0 0 0、1 0 4 0、X H 6 0 5 0、S T M 1 7 0 0」、ロックウェル硬度：M 1 0 9、絶縁性  $1 0^{16}$  ・ c m。

PA：DSM エンジニアリングプラスチック社製、製品名「S T A N Y L T W 4 4 1」、ポリアミド4，6、ロックウェル硬度：R 1 2 0、絶縁性  $1 0^{13}$  ・ c m。

NAH：5 - ノルボルネン - 2，3 - ジカルボン酸無水物、日立化成社製。

PPVE： $C F_2 = C F O ( C F_2 )_3 F$ （ペルフルオロプロピルビニルエーテル）、旭硝子社製。

#### 【0054】

##### [例1] 含フッ素共重合体(A-1)の製造

内容積が430Lの攪拌機付き重合槽内を脱気した後、該重合槽内に、1，3 - ジクロロ - 1，1，2，2，3 - ペンタフルオロプロパン（AK225cb、旭硝子社製）の369kgと、フッ素モノマーであるPPVEの30kgとを仕込んだ。次いで、該重合槽内を50 に昇温し、さらにTFEの50kgを仕込んだ後、該重合槽内の圧力を0.89MPa（G）まで昇圧した。

次いで、（ペルフルオロブチリル）ペルオキシドを0.36質量%となるようにAK225cbに溶解した重合開始剤溶液を調製し、前記重合槽中に、該重合開始剤溶液の3Lを1分間に6.25mLの速度で連続的に添加しながら重合を行った。重合中は、重合槽内の圧力が0.89MPa（G）に維持されるようにTFEを連続的に仕込んだ。また、AMモノマーであるNAHを0.3質量%となるようにAK225cbに溶解した溶液を、重合中に仕込むTFEと共に連続的に仕込んだ。この重合中におけるNAHの仕込み量は、重合中に共に仕込むTFEのモル数に対して0.1モル%に維持するようにした。

重合開始から8時間後、重合中に連続的に仕込んだTFE量が32kgとなった時点で、重合槽内の温度を室温まで降温すると共に、圧力を常圧までパーズした。得られたスラリーをAK225cbから固液分離した後、150 で15時間乾燥することにより、33kgの含フッ素共重合体(A-1)を得た。得られた含フッ素共重合体(A-1)の比重は2.15であった。

#### 【0055】

溶融NMR分析、フッ素含有量分析、および赤外吸収スペクトル分析の結果から、含フッ素共重合体(A-1)の共重合組成を算出したところ、TFEに基づく構成単位/NAHに基づく構成単位/PPVEに基づく構成単位 =  $97.9 / 0.1 / 2.0$ （モル%）であった。また、この含フッ素共重合体(A-1)の融点は300 であり、MFRは17.6g/10分であった。

#### 【0056】

##### [例2~11]

含フッ素共重合体(A-1)と、PAI、PEEKまたはPEIとを、表1に示す体積比で東洋精機社製ラボプラストミル混練機に各々投入し、スクリュウ回転数30rpm、混練時間10分、混練温度380 の条件下で溶融混練を実施し、含フッ素共重合体組成物1~10を得た。

#### 【0057】

##### [例12~22]

含フッ素共重合体(A-1)と熱可塑性樹脂(B)の組成を表2に示すように変更した以外は、例2~11と同様にして含フッ素共重合体組成物11~21を得た。

例2~22における含フッ素共重合体組成物1~21の評価結果を表1および表2に示す。また、例3の含フッ素共重合体組成物2と、例13の含フッ素共重合体組成物12における、熱可塑性樹脂(B)の平均粒子径の測定に用いた断面の顕微鏡写真を図1および図2に示す。図1および図2における矢印は、粒子径として測定した部分である。

なお、例13の含フッ素共重合体組成物12における熱可塑性樹脂(B)の平均粒子径については、長径が測定できないものがあったため、当該熱可塑性樹脂(B)の粒子径は短径を測定して代用した。そのため、例13の含フッ素共重合体組成物12における熱可塑性樹脂(B)の平均粒子径は、実際には4.5μmよりも大きい値である。また、例1

10

20

30

40

50

4, 15, 17, 18における平均粒子径についても同様である。

【0058】

[例23]

混練温度を320に、熱可塑性樹脂(B)をポリアミド4, 6に、組成を表2に示すように変更した以外は、例2~11と同様にして、含フッ素共重合体組成物22を得た。

例23の含フッ素共重合体組成物22の評価結果を表2に示す。

【0059】

【表1】

		例2	例3	例4	例5	例6	例7	例8	例9	例10	例11
含フッ素共重合体組成物		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
含フッ素共重合体(A-1) [体積%]		95	90	70	60	90	70	60	90	70	60
熱可塑性 樹脂(B)	PAI [体積%]	5	10	30	40	-	-	-	-	-	-
	PEI [体積%]	-	-	-	-	10	30	40	-	-	-
	PEEK [体積%]	-	-	-	-	-	-	-	10	30	40
	平均粒子径 [ $\mu\text{m}$ ]	1.1	2.8	2.8	3.0	1.0	3.7	4.1	1.9	1.8	4.1
摩耗量( $\times 10^{-2}$ ) [ $\text{cm}^3$ ]		1.97	0.49	0.39	0.28	2.20	2.10	0.70	0.57	0.28	0.30
引張り強度 [MPa]		23.7	19.8	21.3	21.5	28.1	13.8	19.6	22.2	16.9	19.9
引張り伸度 [%]		325	281	141	50	443	302	172	300	6	2

10

【0060】

20

【表 2】

	例12	例13	例14	例15	例16	例17	例18	例19	例20	例21	例22	例23
含フッ素共重合体組成物	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
含フッ素共重合体(A-1) [体積%]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	40
含フッ素共重合体	95	90	70	60	90	70	60	90	70	60	-	-
PFPA [体積%]												
熱可塑性樹脂(B)	5	10	30	40	-	-	-	-	-	-	-	-
PAI [体積%]												
PEI [体積%]	-	-	-	-	10	30	40	-	-	-	-	-
PEEK [体積%]	-	-	-	-	-	-	-	10	30	40	-	-
熱可塑性樹脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
PA [体積%]												
熱可塑性樹脂の平均粒子径 [ $\mu\text{m}$ ]	4.9	4.5	9.2	22.4	2.4	6.6	11.9	1.9	3.3	3.5	-	-
摩耗量 ( $\times 10^{-5}$ ) [ $\text{cm}^3$ ]	2.17	2.48	0.40	0.40	2.43	2.61	5.10	0.67	0.42	0.64	9.33	2.63
引張り強度 [MPa]	20.6	14.9	6.4	10.3	24.3	10.7	8.9	13.8	6.3	20.4	29.7	23.5
引張り伸度 [%]	317	212	14	0	333	110	13	206	28	0	414	0

## 【0061】

表1および表2に示すように、含フッ素共重合体(A-1)と、熱可塑性樹脂(B)であるPAI、PEIまたはPEEKを含有する例2~11の本発明の含フッ素共重合体組成物1~10は、優れた耐摩耗性を示し、また引張り強度および引張り伸度の機械特性も優れていた。また、図1に示すように、含フッ素共重合体組成物2は、熱可塑性樹脂(B)の平均粒子径が小さい海島構造が形成されていた。

一方、含フッ素共重合体(A-1)の代わりにPFPAを用いた例12~21の含フッ素共重合体組成物11~20は、含フッ素共重合体の比率が同等の例2~11の各々の含フッ素共重合体組成物1~10に比べて、耐摩耗性が劣っており、引張り強度および引張り伸度の機械特性にも低下が見られた。また、図2に示すように、PFPAを用いた含フッ素共重合体組成物12は、含フッ素共重合体の比率が同じである含フッ素共重合体組成物2に比べて、熱可塑性樹脂(B)の平均粒子径が大きい海島構造が形成されていた。

10

20

30

40

50

また、熱可塑性樹脂（Ｂ）を含有せず、含フッ素共重合体（Ａ－１）のみを含有する例２２の含フッ素共重合体組成物２１は、摩耗量が非常に多く、耐摩耗性が劣っていた。

また、熱可塑性樹脂（Ｂ）の代わりにＰＡを含有する例２３の含フッ素共重合体２２は、熱可塑性樹脂（Ｂ）を含有する例２～１１の含フッ素共重合体組成物１～１０に比べて耐摩耗性が劣っていた。

【産業上の利用可能性】

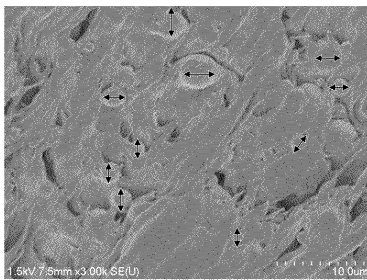
【００６２】

本発明の含フッ素共重合体組成物は、耐摩耗性、耐熱性、耐薬品性、機械強度、成型性等に優れることから、電線被覆材、軸受け、歯車、プッシュ、スペーサー、ローラー、カム等の摺動部品等の用途に適する。

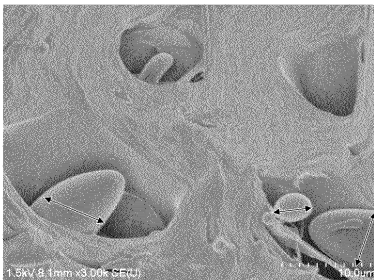
なお、２０１２年２月２２日に出願された日本特許出願２０１２－０３６６８９号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

10

【図１】



【図２】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 1 B 7/17 (2006.01) H 0 1 B 7/18 H

(72)発明者 梁川 隆太  
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内

(72)発明者 海野 正男  
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内

審査官 小森 勇

(56)参考文献 特開平9 - 1 1 8 8 0 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)  
C 0 8 L 2 7 / 1 8  
C 0 8 L 7 1 / 0 0  
C 0 8 L 7 9 / 0 8  
C 0 8 L 1 0 1 / 0 0  
H 0 1 B 7 / 0 2  
H 0 1 B 7 / 1 7