(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
2022年4月7日(07.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/071142 A1

(51) 国際特許分類:
C08L 27/12 (2006.01) *C08L 71/10* (2006.01)
H01B 3/42 (2006.01) *H01B 7/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/035149

(22) 国際出願日： 2021年9月24日(24.09.2021)

(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 2020-165523 2020年9月30日(30.09.2020) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 丸橋 卓磨 (**MARUHASHI, Takuma**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 仲西 幸二(**NAKANISHI, Koji**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 関 豊光(**SEKI, Toyomitsu**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 河野 英樹 (**KONO, Hideki**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所(**YASUTOMI & ASSOCIATES**); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原３丁目５番３６号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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)）

WO 2022/071142 A1

(54) **Title:** INSULATED ELECTRICAL WIRE AND RESIN COMPOSITION

(54) 発明の名称： 絶縁電線及び樹脂組成物

(57) **Abstract:** Provided is an insulated electrical wire including a thin insulating layer and having an excellent degree of tensile elongation. The insulated electrical wire comprises a conductor (A) and an insulating layer (B) formed on the periphery of the conductor (A), and is characterized in that the insulating layer (B) comprises an aromatic polyetherketone resin (I) and a fluorocopolymer (II) and has a melt viscosity, as measured at 60 sec^{-1} and 390 ° C, of 0.40-0.75 kPa・s, the aromatic polyetherketone resin (I) having a melt viscosity, as measured at 60 sec^{-1} and 390 ° C, of 0.30 kPa・s or lower, and the insulating layer (B) has a thickness of 30-300 μm.

(57) 要約：薄い絶縁層を有し、かつ引張伸び率に優れる絶縁電線を提供する。導体（Ａ）と前記導体（Ａ）の外周に形成される絶縁層（Ｂ）とを有する絶縁電線であって、前記絶縁層（Ｂ）は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓであり、前記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下であり、前記絶縁層（Ｂ）は、厚さが３０～３００μｍであることを特徴とする絶縁電線である。

明　細　書

発明の名称 ： 絶縁電線及び樹脂組成物

技術分野

[0001] 本開示は、絶縁電線及び樹脂組成物に関する。

背景技術

[0002] 自動車やロボットに使用される電線には、優れた絶縁性が要求される。また、近年、高電圧・大電流化の動きが加速しており、絶縁層の劣化を防止するため、誘電率の低い絶縁層を有する電線が必要とされている。更に、自動車等に搭載される電線には、高い耐熱性が求められている。

[0003] このような背景の下、電線の特性を向上させるため、種々の検討がなされており、例えば、下記のように、２種以上の樹脂を用いて絶縁層を形成した電線が提案されている。

特許文献１には、導体（Ａ）と、前記導体（Ａ）の外周に形成される絶縁層（Ｂ）とを有する絶縁電線であって；絶縁層（Ｂ）が、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及びフッ素樹脂（ＩＩ）を含む樹脂組成物から形成され、フッ素樹脂（ＩＩ）は、テトラフルオロエチレン及び下記一般式（１）：

$CF_2=CF-Rf^1$　　（１）

（式中、Rf^1は、$-CF_3$または$-ORf^2$を表す。Rf^2は、炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物の共重合体であり、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）とフッ素樹脂（ＩＩ）との溶融粘度比（Ｉ）／（ＩＩ）が０．３～５．０であることを特徴とする絶縁電線が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１３／０８８９６８号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本開示は、薄い絶縁層を有し、かつ引張伸び率に優れる絶縁電線を提供する。また、加工特性及び引張伸び率に優れる樹脂組成物を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、導体（Ａ）と上記導体（Ａ）の外周に形成される絶縁層（Ｂ）とを有する絶縁電線であって、上記絶縁層（Ｂ）は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓであり、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下であり、前記絶縁層（Ｂ）は、厚さが３０～３００μｍであることを特徴とする絶縁電線（以下、「本開示の絶縁電線」と記載する）に関する。

[0007] 上記絶縁層（Ｂ）は、上記含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径ｒ１と、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に従って３８０℃、５０００ｇ荷重及び５分予熱にてメルトフローレートを測定した後の上記含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径ｒ２との比ｒ２／ｒ１が１．６０以下であることが好ましい。

[0008] 本開示の絶縁電線は、引張伸び率が１００％以上であることが好ましい。

[0009] 上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、融点が３００～３８０℃であることが好ましい。

[0010] 上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、ガラス転移温度が１３０～２２０℃であることが好ましい。

[0011] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、融点が２００～３２３℃であることが好ましい。

[0012] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、テトラフルオロエチレン及び下記一般式（１）：

$CF_2=CF-Rf^1$　（１）

（式中、Rf^1は、$-CF_3$又は$-ORf^2$を表す。Rf^2は炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物の共重合体であることが好ましい。

[0013] 上記絶縁層（Ｂ）は、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と上記含フッ素共重合体（ＩＩ）との質量比（Ｉ）：（ＩＩ）が９９：１～３０：７０であることが好ましい。

[0014] 上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、ポリエーテルケトンケトンであることが好ましい。

[0015] 本開示はまた、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓであり、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下であることを特徴とする樹脂組成物（以下、「本開示の樹脂組成物」と記載する）に関する。

発明の効果

[0016] 本開示の絶縁電線は、上記構成を有することから、引張伸び率が高く、薄い絶縁層を有する。また、本開示の樹脂組成物は、上記構成を有することから、加工特性及び引張伸び率に優れる。

発明を実施するための形態

[0017] 芳香族ポリエーテルケトン樹脂からなる絶縁層を有する絶縁電線は、強度と耐熱性に優れるが、柔軟性に劣ることから可撓性が低い。また高電圧化、高電流化の要求に対して、誘電率も満足できるものではない。一方で、フッ素樹脂からなる絶縁層を有する絶縁電線は柔軟性と低誘電性に優れるが、強度が低く、耐摩耗性に劣るという課題がある。

[0018] 本発明者らは、上記の課題を解決すべく、種々の検討を行った。本発明者らは、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）を含む樹脂組成物から形成される絶縁電線は、強度、耐熱性及び低誘電性に優れることを見出した。さらに驚くべきことに、絶縁層及び芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）の溶融粘度が特定の範囲内である場合に、可撓性に起因する高い引張伸び率及び薄い絶縁層を有する絶縁電線が得られることを見出し、本開示の絶縁電線を完成させるに至った。

[0019] 本開示の絶縁電線は、導体（Ａ）と上記導体（Ａ）の外周に形成される絶縁層（Ｂ）とを有する絶縁電線であって、上記絶縁層（Ｂ）は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓであり、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下であり、上記絶縁層（Ｂ）は、厚さが３０～３００μｍ（好ましくは３０～１６０μｍ）である。

絶縁層（Ｂ）及び芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）が上記構成を有することによって成形性に優れる絶縁層（Ｂ）を形成することができ、更に、上記絶縁電線が薄い絶縁層（Ｂ）を有することができるため、引張伸び率を向上させることができる。

[0020] 上記絶縁層（Ｂ）は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓである。絶縁層（Ｂ）をより薄くでき、より引張伸び率を高くできることから、上記絶縁層（Ｂ）の溶融粘度は、０．５０ｋＰａ・ｓ以上であることが好ましく、０．５５ｋＰａ・ｓ以上であることがより好ましく、０．６０ｋＰａ・ｓ以上であることが更に好ましい。上記絶縁層（Ｂ）の溶融粘度が低すぎると、絶縁層（Ｂ）を薄くした際にピンホール等の成形不良を生じるおそれがある。また、０．７０ｋＰａ・ｓ以下であることが好ましい。上記絶縁層（Ｂ）の溶融粘度が大きすぎると絶縁層（Ｂ）を薄く成形することができないおそれがある。絶縁層（Ｂ）の溶融粘度は、ＡＳＴＭ　Ｄ３８３５－０２に準拠して測定する。

[0021] 上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下である。溶融粘度が上記範囲であることにより、加工特性が向上し、さらに、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）が得られる。溶融粘度の好ましい上限は０．２６ｋＰａ・ｓであり、０．２０ｋＰａ・ｓがより好ましい。溶融粘度の好ましい下限は特に限定されないが、０．１０ｋＰａ・ｓであり、それを下回ると成形性を損なうおそれがある

。芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）の溶融粘度が高すぎると、絶縁層（Ｂ）の溶融粘度を所望の範囲で維持することができず、薄い絶縁層（Ｂ）を形成することができないおそれがある。芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）の溶融粘度は、ＡＳＴＭ　Ｄ３８３５－０２に準拠して測定する。

[0022] 本開示の絶縁電線は、絶縁層（Ｂ）の溶融粘度と樹脂（Ｉ）の溶融粘度を上記特定の範囲の組合せにすることによって、成形性が向上し、被覆層の厚みを薄くすることができ、引張伸び率が向上する。

[0023] 本開示の絶縁電線において、上記絶縁層（Ｂ）は、含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径ｒ１と、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に従って３８０℃、５０００ｇ荷重及び５分予熱にてメルトフローレートを測定した後の含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径ｒ２との比ｒ２／ｒ１が１．６０以下であることが好ましい。絶縁層（Ｂ）をより薄くでき、引張伸び率をより向上できることから、比ｒ２／ｒ１は１．５０以下であることがより好ましく、１．４７以下であることが更に好ましい。比ｒ２／ｒ１の下限は、特に限定されないが、０．８０であってよく、０．９０、１．００、１．１０、１．２０であってもよい。

また、本開示の一様態は、含フッ素共重合体（ＩＩ）のｒ１、ｒ２が、ｒ２≧ｒ１の関係を満たす。

[0024] 上記絶縁層（Ｂ）において、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）を用いることによって、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）とすることができる。

上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、アリーレン基とエーテル基［－Ｏ－］とカルボニル基［－Ｃ（＝Ｏ）－］とで構成された繰り返し単位を含んでいる限り特に制限されず、例えば、下記式（ａ１）～（ａ５）のいずれかで表される繰り返し単位を含んでいる。

［－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－］　（ａ１）

［－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－］　（ａ２）

［－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－］　（ａ３）

［－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－］（ａ４）

［－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｏ－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－Ａｒ－Ｃ（＝Ｏ）－］　（ａ５）

（式中、Ａｒは置換基を有していてもよい２価の芳香族炭化水素環基を表す）

Ａｒで表される２価の芳香族炭化水素環基としては、例えば、フェニレン基（ｏ－、ｍ－、又はｐ－フェニレン基など）、ナフチレン基などの炭素数が６～１０のアリーレン基、ビフェニレン基（２，２’－ビフェニレン基、３，３’－ビフェニレン基、４，４’－ビフェニレン基など）などのビアリーレン基（各アリーレン基の炭素数は６～１０）、ｏ－、ｍ－又はｐ－ターフェニレン基などのターアリーレン基（各アリーレン基の炭素数は６～１０）などが例示できる。これらの芳香族炭化水素環基は、置換基、例えば、ハロゲン原子、アルキル基（メチル基などの直鎖上又は分岐鎖状の炭素数１～４のアルキル基など）、ハロアルキル基、ヒドロキシル基、アルコキシ基（メトキシ基などの直鎖状又は分岐鎖状の炭素数１～４のアルコキシ基など）、メルカプト基、アルキルチオ基、カルボキシル基、スルホ基、アミノ基、Ｎ－置換アミノ基、シアノ基などを有していてもよい。なお、繰り返し単位（ａ１）～（ａ５）において、各Ａｒの種類は、互いに同一であってもよく、異なっていてもよい。好ましいＡｒは、フェニレン基（例えば、ｐ－フェニレン基）、ビフェニレン基（例えば、４，４’－ビフェニレン基）である。

[0025] 繰り返し単位（ａ１）を有する樹脂としては、ポリエーテルケトン（例えば、Ｖｉｃｔｒｅｘ社製「ＰＥＥＫ－ＨＴ」）などが例示できる。繰り返し単位（ａ２）を有する樹脂としては、ポリエーテルケトンケトン（例えば、Ａｒｋｅｍａ＋Ｏｘｆｏｒｄ　Ｐｅｒｆｏｒｍａｎｃｅ　Ｍａｔｅｒｉａｌ社製「ＰＥＫＫ」）などが例示できる。繰り返し単位（ａ３）を有する樹脂としては、ポリエーテルエーテルケトン（例えば、Ｖｉｃｔｒｅｘ社製「ＶＩＣＴＲＥＸ　ＰＥＥＫ」、Ｅｖｏｎｉｋ社製「Ｖｅｓｔａｋｅｅｐ（登録商

標）」、ダイセル・エボニック社製「Ｖｅｓｔａｋｅｅｐ－Ｊ」、Ｓｏｌｖａｙ Ｓｐｅｃｉａｌｉｔｙ Ｐｏｌｙｍｅｒｓ社製「ＫｅｔａＳｐｉｒｅ（登録商標）」）、ポリエーテル－ジフェニル－エーテル－フェニル－ケトン－フェニル（例えば、Ｓｏｌｖａｙ Ｓｐｅｃｉａｌｉｔｙ Ｐｏｌｙｍｅｒｓ社製「Ｋａｄｅｌ（登録商標）」）などが例示できる。繰り返し単位（ａ４）を有する樹脂としては、ポリエーテルケトンエーテルケトンケトン（例えば、Ｖｉｃｔｒｅｘ社製「ＶＩＣＴＲＥＸ ＳＴ」）などが例示できる。繰り返し単位（ａ５）を有する樹脂としては、ポリエーテルエーテルケトンケトンなどが例示できる。アリーレン基とエーテル基とカルボニル基とで構成された繰り返し単位において、エーテルセグメント（Ｅ）とケトンセグメント（Ｋ）との割合は、例えば、Ｅ／Ｋ＝０．５～３であり、好ましくは０．５～２．０程度である。エーテルセグメントは分子鎖に柔軟性を付与し、ケトンセグメントは分子鎖に剛直性を付与するため、エーテルセグメントが多いほど結晶化速度は速く、最終的に到達可能な結晶化度も高くなり、ケトンセグメントが多いほどガラス転移温度及び融点が高くなる傾向にある。これらの芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

[0026] これらの芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）のうち、繰り返し単位（ａ１）～（ａ４）のいずれかを有する芳香族ポリエーテルケトン樹脂が好ましい。例えば、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）としては、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトンケトン及びポリエーテルケトンエーテルケトンケトンからなる群より選択される少なくとも１種の樹脂であることが好ましい。更には、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン及びポリエーテルケトンケトンからなる群より選択される少なくとも１種の樹脂であることがより好ましい。特に、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高くなることからポリエーテルケトンケトンが好ましい。

[0027] 上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、融点が３００℃以上であるこ

とが好ましい。より好ましくは、３２０℃以上である。上記範囲の融点であることによって、得られる成形品の耐熱性を向上させることができる。また融点は３８０℃以下であることが好ましく、それ以上の融点をもつ芳香族ポリエーテルケトン樹脂を混練する場合、混練時に含フッ素共重合体の熱劣化が激しく、物性を維持できない恐れがある。上記融点は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）装置を用いて、１０℃／分の速度で昇温したときの融解熱曲線における極大値に対応する温度である。

[0028] 上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、３８０℃、５０００ｇ荷重の条件下で測定したメルトフローレート（ＭＦＲ）が１～１５０ｇ／１０分であることが好ましく、５～１３０ｇ／１０分であることがより好ましく、１０～１００ｇ／１０分であることが更に好ましい。ＭＦＲが上記範囲であることにより、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）を得ることができる。上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）のＭＦＲは、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に準拠し、メルトインデクサーを用いて測定する。

[0029] 上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、ガラス転移温度が１３０℃以上であることが好ましい。より好ましくは、１３５℃以上であり、更に好ましくは、１４０℃以上である。上記範囲のガラス転移温度であることによって、耐熱性に優れた絶縁電線を得ることができる。ガラス転移温度の上限は特に制限されないが、成形性の観点から２２０℃以下であることが好ましく、１８０℃以下であることがより好ましい。

上記ガラス転移温度は、ＪＩＳ　Ｋ７１２１に準拠し、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）装置を用いて、２０℃／分の昇温速度からなる測定条件下で測定される。

[0030] 上記絶縁層（Ｂ）において、上記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、例えば、少なくとも１種の含フッ素エチレン性単量体に基づく重合単位を有する重合体である。含フッ素共重合体（ＩＩ）は、溶融加工性のフッ素樹脂であることが好ましい。含フッ素共重合体（ＩＩ）としては、１種を用いてもよいし、２種以上を用いてもよい。

[0031] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）としては、例えば、テトラフルオロエチレン（ＴＦＥ）／ヘキサフルオロプロピレン（ＨＦＰ）共重合体、ＴＦＥ／ＨＦＰ／パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）（ＰＡＶＥ）共重合体、ＴＦＥ／ＰＡＶＥ共重合体〔ＰＦＡ〕、エチレン（Ｅｔ）／ＴＦＥ共重合体、Ｅｔ／ＴＦＥ／ＨＦＰ共重合体、クロロトリフルオロエチレン（ＣＴＦＥ）／ＴＦＥ共重合体、ＣＴＦＥ／ＴＦＥ／ＰＡＶＥ共重合体、Ｅｔ／ＣＴＦＥ共重合体、ＴＦＥ／フッ化ビニリデン（ＶｄＦ）共重合体、ＶｄＦ／ＨＦＰ／ＴＦＥ共重合体、ＶｄＦ／ＨＦＰ共重合体、が挙げられる。

上記ＰＡＶＥとしては、炭素数１～６のアルキル基を有するものが好ましく、パーフルオロ（メチルビニルエーテル）、パーフルオロ（エチルビニルエーテル）、パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）、パーフルオロ（ブチルビニルエーテル）等が挙げられる。

[0032] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）としては、テトラフルオロエチレン（ＴＦＥ）及び下記の一般式（１）：

$CF_2=CF-Rf^1$　　（１）

（式中、Rf^1は、$-CF_3$又は$-ORf^2$を表す。Rf^2は、炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物の共重合体であることがより好ましい。上記Rf^1が、$-ORf^2$である場合、上記Rf^2は炭素数が１～３のパーフルオロアルキル基であることが好ましい。上記含フッ素共重合体（ＩＩ）を用いることによって、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）を得ることができる。

[0033] 一般式（１）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物としては、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）を得ることができることから、ヘキサフルオロプロピレン（ＨＦＰ）、パーフルオロ（メチルビニルエーテル）（ＰＭＶＥ）、パーフルオロ（エチルビニルエーテル）（ＰＥＶＥ）及びパーフルオロ（プロピルビニルエーテル）（ＰＰＶＥ）からなる群より選択される少なくとも１種であることが好ましく、ヘキサフルオロプロピレン及びパーフルオロ（プロピルビニルエーテル）からなる群より選択さ

れる少なくとも１種であることがより好ましい。

上記含フッ素共重合体（ＩＩ）としては、ＴＦＥとＨＦＰとの共重合体、ＴＦＥとＨＦＰとＰＰＶＥとの共重合体、及び、ＴＦＥとＰＰＶＥとの共重合体からなる群より選択される少なくとも１種であることが好ましく、ＴＦＥとＨＦＰとの共重合体、及び、ＴＦＥとＨＦＰとＰＰＶＥとの共重合体からなる群より選択される少なくとも１種であることがより好ましい。

[0034] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、全重合単位に対し、９８～７５質量％のＴＦＥに基づく重合単位（ＴＦＥ単位）及び２～２５質量％の上記一般式（１）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物に基づく重合単位から構成されることが好ましい。上記含フッ素共重合体（ＩＩ）を構成するＴＦＥの含有量の下限は、７７質量％がより好ましく、８０質量％が更に好ましく、８３質量％が特に好ましく、８５質量％が殊更に好ましい。上記含フッ素共重合体（ＩＩ）を構成するＴＦＥの含有量の上限は、９７質量％がより好ましく、９５質量％が更に好ましく、９２質量％が殊更に好ましい。

また、含フッ素共重合体（ＩＩ）を構成する一般式（１）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物の含有量の下限は、３質量％がより好ましく、５質量％がさらに好ましい。含フッ素共重合体（ＩＩ）を構成する一般式（１）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物の含有量の上限は、２３質量％がより好ましく、２０質量％がさらに好ましく、１７質量％が特に好ましく、１５質量％が殊更に好ましい。

含フッ素共重合体（ＩＩ）は、ＴＦＥ及び一般式（１）で表されるパーフルオロエチレン性化合物のみからなる共重合体であることが好ましい。

[0035] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．２～４．０ｋＰａ・ｓであることが好ましい。溶融粘度が上記範囲であることにより、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）を得ることができる。

溶融粘度のより好ましい下限は０．２５ｋＰａ・ｓであり、更に好ましくは０．３ｋＰａ・ｓであり、特に好ましくは０．３５ｋＰａ・ｓであり、最も

好ましくは０．４ｋＰａ・ｓである。溶融粘度のより好ましい上限は３．７ｋＰａ・ｓであり、更に好ましくは３．６ｋＰａ・ｓであり、特に好ましくは３．５ｋＰａ・ｓである。

上記含フッ素共重合体（ＩＩ）の溶融粘度は、ＡＳＴＭ　Ｄ３８３５－０２に準拠して測定する。

[0036] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、３８０℃、５０００ｇ荷重の条件下で測定したメルトフローレート（ＭＦＲ）が０．１～１００ｇ／１０分であることが好ましく、０．５～８０ｇ／１０分であることがより好ましく、０．５～７０ｇ／１０分であることが更に好ましく、１０～６０ｇ／１０分であることが特に好ましい。ＭＦＲが上記範囲であることにより、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）を得ることができる。上記含フッ素共重合体（ＩＩ）のＭＦＲは、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に準拠し、メルトインデクサーを用いて測定する。

[0037] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）の融点は特に限定されないが、成形する際に用いる芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）が溶融する温度で既に含フッ素共重合体（ＩＩ）が溶融していることが成形において好ましいため、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）の融点以下の温度であることが好ましい。例えば、含フッ素共重合体（ＩＩ）の融点は、２００～３２３℃であることが好ましく、２２０～３２０℃であることがより好ましく、２４０～３１５℃であることが更に好ましい。含フッ素共重合体（ＩＩ）の融点は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）装置を用いて、１０℃／分の速度で昇温したときの融解熱曲線における極大値に対応する温度である。

[0038] 上記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、公知の方法によりフッ素ガス処理したものであってもよいし、アンモニア処理したものであってもよい。

[0039] 上記絶縁層（Ｂ）において、含フッ素共重合体相の凝集・合体を抑制し、その分散粒子径の変化率を所望の範囲に制御しやすくする観点から、反応性官能基を含有する含フッ素共重合体を用いることができる。反応性官能基は特に限定されるものではなく、具体的には、ビニル基、エポキシ基、カルボキ

シ基、酸無水物基、エステル基、アルデヒド基、カルボニルジオキシ基、ハロホルミル基、アルコキシカルボニル基、アミノ基、水酸基、スチリル基、メタクリル基、アクリル基、ウレイド基、メルカプト基、スルフィド基、イソシアネート基、加水分解性シリル基などを例示できるが、中でもエポキシ基、カルボキシ基、酸無水物基、アミノ基及び水酸基からなる群より選択される少なくとも１種が好ましく、カルボキシ基及び酸無水物基からなる群より選択される少なくとも１種がさらに好ましい。これら反応性官能基が２種類以上含まれていてもよい。また、反応性官能基は含フッ素共重合体の主鎖末端もしくは側鎖のどちらに導入されていてもよい。

[0040] 上記反応性官能基を含有する含フッ素共重合体の官能基量は、特に限定されるものではないが、反応を十分に進行させる観点と流動性の悪化の観点を考慮すると、０．０１モル％～１５モル％の範囲が好ましい。

[0041] 上記絶縁層（Ｂ）は、含フッ素共重合体（ＩＩ）が５．０μｍ以下の平均分散粒子径で分散相を形成していることが好ましい。平均分散粒子径が上記範囲であることによって、薄肉加工性が向上し、引張伸び率がより高い絶縁層（Ｂ）を得ることができる。より高い特性を有する絶縁層（Ｂ）を得ることができるとともに、成形性がより優れたものとなることから、上記平均分散粒子径は、４．０μｍ以下であることが好ましく、３．０μｍ以下であることがより好ましく、２．５μｍ以下であることが更に好ましく、２．０μｍ以下であることが特に好ましく、１．５μｍ以下であることが最も好ましい。平均分散粒子径の下限は特に限定されないが０．０１μｍであってよい。

[0042] 上記絶縁層（Ｂ）において、上記含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径は、以下の手順に従って決定する。上記平均分散粒子径は、上記絶縁層（Ｂ）を長手方向に垂直に切削することによって、試験片を得て、その断面を共焦点レーザー顕微鏡で観察する。得られた顕微鏡画像を、画像解析ソフト（Ｉｍａｇｅ　Ｊ）を用いることで解析した。分散相を選択し、円相当径を求めた。分散相２０個分の円相当径を算出し、これを平均し平均分散粒子径とした。

[0043] 上記絶縁層（Ｂ）において、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）との質量比（Ｉ）：（ＩＩ）は特に限定されないが、例えば、９９：１～３０：７０であることが好ましい。また、９５：５～３５：６５であることがより好ましく、９５：５～４０：６０であることが更に好ましい。

[0044] 上記絶縁層（Ｂ）は、比誘電率が２．８０以下であることが好ましい。より好ましくは２．７０以下であり、更に好ましくは２．６０以下である。比誘電率が上記範囲より小さいことで、ラッピング電線被覆材料、可撓性印刷基板回路用フィルムとして好適に利用できる。上記絶縁層（Ｂ）には高い絶縁性が求められるため、比誘電率は低ければ低いほど良いが、２．１０以上が好ましい。比誘電率が２．１０未満となる程度まで含フッ素共重合体の組成比が大きくなると、機械物性の低下が顕著となり、所望の機械物性を得ることが難しくなるおそれがある。上記比誘電率は、空洞共振器摂動法により測定した値である。

[0045] 上記絶縁層（Ｂ）は、必要に応じて芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）以外の成分を含んでいてもよい。上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）以外の成分としては特に限定されないが、チタン酸カリウム等のウィスカー、ガラス繊維、アスベスト繊維、カーボン繊維、セラミック繊維、チタン酸カリウム繊維、アラミド繊維、その他の高強度繊維等の繊維状の強化材；タルク、マイカ、クレイ、カーボン粉末、グラファイト、人造黒鉛、天然黒鉛、ガラスビーズ等の無機充填材；着色剤；難燃剤等通常使用される無機又は有機の充填材；シリコーンオイル、二硫化モリブデン等の潤滑剤；顔料；カーボンブラック等の導電剤；ゴム等の耐衝撃性向上剤；ステアリン酸マグネシウム等の滑剤；ベンゾトリアゾール化合物等の紫外線吸収剤；窒化ホウ素などの発泡剤；その他の添加剤等を用いることができる。

これらの添加剤は、本願の効果を損なわない範囲で、原料の芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）に加えてもよく、原料の含フッ素共重合体（ＩＩ）に

加えてもよい。また、本願の効果を損なわない範囲で、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を混練する際、溶融状態の原料に、サイドフィード方式等により添加してもよい。

[0046] （ＩＩＩ）繊維状充填剤

上記絶縁層（Ｂ）は、更に、繊維状充填剤（ＩＩＩ）を含むことが好ましい。上記絶縁層（Ｂ）に用いられる繊維状充填材は、例えば、ガラス繊維、カーボン繊維、カーボンミルドファイバー、メタルファイバー、アスベスト繊維、ロックウール、セラミックファイバー、スラグファイバー、チタン酸カリウムウィスカー、ボロンウィスカー、ホウ酸アルミニウムウィスカー、炭酸カルシウムウィスカー、酸化チタンウィスカー、ワラストナイト、ゾノトライト、パリゴルスカイト（アタパルジャイト）、およびセピオライトなどの繊維状無機充填材、アラミド繊維、ポリイミド繊維およびポリベンズチアゾール繊維などの耐熱有機繊維に代表される繊維状耐熱有機充填材、並びにこれらの充填剤に対して例えば金属や金属酸化物などの異種材料を表面被覆した繊維状充填材などが例示される。異種材料を表面被覆した充填材としては、例えば金属コートガラス繊維および金属コート炭素繊維などが例示される。異種材料の表面被覆の方法としては特に限定されるものではなく、例えば公知の各種メッキ法（例えば、電解メッキ、無電解メッキ、溶融メッキなど）、真空蒸着法、イオンプレーティング法、ＣＶＤ法（例えば熱ＣＶＤ、ＭＯＣＶＤ、プラズマＣＶＤなど）、ＰＶＤ法、およびスパッタリング法などを挙げることができる。これら繊維状充填材の中でも、ガラス繊維、炭素繊維、カーボンミルドファイバー及びアラミド繊維からなる群より選択される少なくとも１種が好ましく、ガラス繊維及び炭素繊維からなる群より選択される少なくとも１種がより好ましい。

上記繊維状充填材は、その繊維径が０．１～２０μｍの範囲であることが好ましい。繊維径の上限は１８μｍがより好ましく、１５μｍが更に好ましい。一方繊維径の下限は１μｍがより好ましく、６μｍが更に好ましい。ここでいう繊維径とは数平均繊維径を指す。尚、かかる数平均繊維径は、成形品

を溶剤に溶解するかもしくは樹脂を塩基性化合物で分解した後に採取される残渣、およびるつぼで灰化を行った後に採取される灰化残渣を走査電子顕微鏡観察した画像から算出される値である。

上記絶縁層（Ｂ）に用いられる繊維状充填材がガラス繊維である場合、ガラス繊維のガラス組成は、Ａガラス、Ｃガラス、およびＥガラス等に代表される各種のガラス組成が適用され、特に限定されない。かかるガラス充填材は、必要に応じてTiO_2、SO_3、およびP_2O_5等の成分を含有するものであってもよい。これらの中でもＥガラス（無アルカリガラス）がより好ましい。かかるガラス繊維は、周知の表面処理剤、例えばシランカップリング剤、チタネートカップリング剤、またはアルミネートカップリング剤等で表面処理が施されたものが機械的強度の向上の点から好ましい。また、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、およびウレタン系樹脂等で集束処理されたものが好ましく、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂で集束処理されたものが機械的強度の点から特に好ましい。集束処理されたガラス繊維の集束剤付着量は、ガラス繊維１００質量％中好ましくは０．１～３質量％、より好ましくは０．２～１質量％である。上記絶縁層（Ｂ）に用いられる繊維状充填材として、扁平断面ガラス繊維を用いることもできる。この扁平断面ガラス繊維としては、繊維断面の長径の平均値が好ましくは１０～５０μｍ、より好ましくは１５～４０μｍ、さらに好ましくは２０～３５μｍで、長径と短径の比（長径／短径）の平均値が好ましくは１．５～８、より好ましくは２～６、さらに好ましくは２．５～５であるガラス繊維である。長径と短径の比の平均値がこの範囲の扁平断面ガラス繊維を使用した場合、１．５未満の非円形断面繊維を使用した場合に比べ、異方性が大きく改良される。また扁平断面形状としては扁平の他、楕円状、まゆ状、および三つ葉状、あるいはこれに類する形状の非円形断面形状を挙げることができる。なかでも機械的強度、低異方性の改良の点から扁平形状が好ましい。また、扁平断面ガラス繊維の平均繊維長と平均繊維径の比（アスペクト比）は２～１２０が好ましく、より好ましくは２．５

～７０、さらに好ましくは３～５０である。繊維長と平均繊維径の比が２未満であると機械的強度の向上効果が小さくなる場合があり、繊維長と平均繊維径の比が１２０を超えると異方性が大きくなる他、絶縁層（Ｂ）の外観も悪化する場合がある。かかる扁平断面ガラス繊維の平均繊維径とは、扁平断面形状を同一面積の真円形に換算したときの数平均繊維径をいう。また平均繊維長とは、上記絶縁層（Ｂ）中における数平均繊維長をいう。尚、かかる数平均繊維長は、絶縁層（Ｂ）の高温灰化、溶剤による溶解、並びに薬品による分解等の処理で採取される充填材の残渣を光学顕微鏡観察した画像から画像解析装置により算出される値である。また、かかる値の算出に際しては繊維径を目安にそれ以下の長さのものはカウントしない方法による値である。

上記繊維状充填剤（ＩＩＩ）の質量比は、上記絶縁層（Ｂ）に対し、０～５０質量％が好ましく、５～４０質量％がより好ましく、１０～３０質量％がさらに好ましい。

[0047]（その他の添加剤）

上記絶縁層（Ｂ）は、その意匠性等の改良のために、添加剤が有利に使用される。以下これら添加剤について具体的に説明する。

[0048]（ＩＶ）染顔料

上記絶縁層（Ｂ）は更に各種の染顔料を含有し多様な意匠性を発現する成形品を提供できる。上記絶縁層（Ｂ）で使用する染顔料としては、ペリレン系染料、クマリン系染料、チオインジゴ系染料、アンスラキノン系染料、チオキサントン系染料、紺青等のフェロシアン化物、ペリノン系染料、キノリン系染料、キナクリドン系染料、ジオキサジン系染料、イソインドリノン系染料、およびフタロシアニン系染料などを挙げることができる。更に上記絶縁層（Ｂ）はメタリック顔料を配合してより良好なメタリック色彩を得ることもできる。メタリック顔料としては、アルミ粉が好適である。また、蛍光増白剤やそれ以外の発光をする蛍光染料を配合することにより、発光色を生かした更に良好な意匠効果を付与することができる。

[0049] （Ｖ）熱線吸収能を有する化合物

上記絶縁層（Ｂ）は熱線吸収能を有する化合物を含有することができる。かかる化合物としてはフタロシアニン系近赤外線吸収剤、ＡＴＯ、ＩＴＯ、酸化イリジウムおよび酸化ルテニウム、酸化イモニウム、酸化チタンなどの金属酸化物系近赤外線吸収剤、ホウ化ランタン、ホウ化セリウムおよびホウ化タングステンなどの金属ホウ化物系や酸化タングステン系近赤外線吸収剤などの近赤外吸収能に優れた各種の金属化合物、ならびに炭素フィラーが好適に例示される。かかるフタロシアニン系近赤外線吸収剤としてはたとえば三井化学（株）製ＭＩＲ－３６２が市販され容易に入手可能である。炭素フィラーとしてはカーボンブラック、グラファイト（天然、および人工のいずれも含む）およびフラーレンなどが例示され、好ましくはカーボンブラックおよびグラファイトである。これらは単体または２種以上を併用して使用することができる。フタロシアニン系近赤外線吸収剤の含有量は、上記絶縁層（Ｂ）１００質量部に対して、０．０００５～０．２質量部が好ましく、０．０００８～０．１質量部がより好ましく、０．００１～０．０７質量部がさらに好ましい。金属酸化物系近赤外線吸収剤、金属ホウ化物系近赤外線吸収剤および炭素フィラーの含有量は、上記絶縁層（Ｂ）中、０．１～２００ｐｐｍ（質量割合）の範囲が好ましく、０．５～１００ｐｐｍの範囲がより好ましい。

[0050] （ＶＩ）光高反射用白色顔料

上記絶縁層（Ｂ）には、光高反射用白色顔料を配合して光反射効果を付与することができる。かかる白色顔料としては二酸化チタン（特にシリコーンなど有機表面処理剤により処理された二酸化チタン）顔料が特に好ましい。かかる光高反射用白色顔料の含有量は、樹脂組成物１００質量部に対して、３～３０質量部が好ましく、８～２５質量部がより好ましい。尚、光高反射用白色顔料は２種以上を併用することができる。

[0051] （ＶＩＩ）紫外線吸収剤

上記絶縁層（Ｂ）には紫外線吸収剤を配合して耐候性を付与することができ

る。かかる紫外線吸収剤としては、具体的にはベンゾフェノン系では、例えば、２，４－ジヒドロキシベンゾフェノン、２－ヒドロキシ－４－メトキシベンゾフェノン、２－ヒドロキシ－４－オクトキシベンゾフェノン、２－ヒドロキシ－４－ベンジロキシベンゾフェノン、２－ヒドロキシ－４－メトキシ－５－スルホキシベンゾフェノン、２，２’－ジヒドロキシ－４－メトキシベンゾフェノン、２，２’，４，４’－テトラヒドロキシベンゾフェノン、２，２’－ジヒドロキシ－４，４’－ジメトキシベンゾフェノン、２，２’－ジヒドロキシ－４，４’－ジメトキシ－５－ソジウムスルホキシベンゾフェノン、ビス（５－ベンゾイル－４－ヒドロキシ－２－メトキシフェニル）メタン、２－ヒドロキシ－４－ｎ－ドデシルオキシベンソフェノン、および２－ヒドロキシ－４－メトキシ－２’－カルボキシベンゾフェノンなどが例示される。紫外線吸収剤としては、具体的に、ベンゾトリアゾール系では、例えば、２－（２－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－５－ｔｅｒｔ－オクチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジクミルフェニル）フェニルベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－３－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２，２’－メチレンビス［４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）－６－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）フェノール］、２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－アミルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－５－ｔｅｒｔ－オクチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－５－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－４－オクトキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２，２’－メチレンビス（４－クミル－６－ベンゾトリアゾールフェニル）、２，２’－ｐ－フェニレンビス（１，３－ベンゾオキサジン－４－オン）、および２－［２－ヒドロキシ－３－（３，４，５

，６－テトラヒドロフタルイミドメチル）－５－メチルフェニル］ベンゾトリアゾール、並びに２－（２’－ヒドロキシ－５－メタクリロキシエチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾールと該モノマーと共重合可能なビニル系モノマーとの共重合体や２－（２’－ヒドロキシ－５－アクリロキシエチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾールと該モノマーと共重合可能なビニル系モノマーとの共重合体などの２－ヒドロキシフェニル－２Ｈ－ベンゾトリアゾール骨格を有する重合体などが例示される。紫外線吸収剤は、具体的に、ヒドロキシフェニルトリアジン系では、例えば、２－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－ヘキシルオキシフェノール、２－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－メチルオキシフェノール、２－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－エチルオキシフェノール、２－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－プロピルオキシフェノール、および２－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－ブチルオキシフェノールなどが例示される。さらに２－（４，６－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－ヘキシルオキシフェノールなど、上記例示化合物のフェニル基が２，４－ジメチルフェニル基となった化合物が例示される。紫外線吸収剤は、具体的に環状イミノエステル系では、例えば２，２’－ｐ－フェニレンビス（３，１－ベンゾオキサジン－４－オン）、２，２’－ｍ－フェニレンビス（３，１－ベンゾオキサジン－４－オン）、および２，２’－ｐ，ｐ’－ジフェニレンビス（３，１－ベンゾオキサジン－４－オン）などが例示される。また紫外線吸収剤としては、具体的にシアノアクリレート系では、例えば１，３－ビス－［（２’－シアノ－３’，３’－ジフェニルアクリロイル）オキシ］－２，２－ビス［（２－シアノ－３，３－ジフェニルアクリロイル）オキシ］メチル）プロパン、および１，３－ビス－［（２－シアノ－３，３－ジフェニルアクリロイル）オキシ］ベンゼンなどが例示される。さらに上記紫外線吸収剤は、ラジカル重合が可能な単量体化合物の構造をとることによ

り、かかる紫外線吸収性単量体および／または光安定性単量体と、アルキル（メタ）アクリレートなどの単量体とを共重合したポリマー型の紫外線吸収剤であってもよい。前記紫外線吸収性単量体としては、（メタ）アクリル酸エステルのエステル置換基中にベンゾトリアゾール骨格、ベンゾフェノン骨格、トリアジン骨格、環状イミノエステル骨格、およびシアノアクリレート骨格を含有する化合物が好適に例示される。前記の中でも紫外線吸収能の点においてはベンゾトリアゾール系およびヒドロキシフェニルトリアジン系が好ましく、耐熱性や色相の点では、環状イミノエステル系およびシアノアクリレート系が好ましい。具体的には例えばケミプロ化成（株）製「ケミソーブ７９」、ＢＡＳＦジャパン（株）製「チヌビン２３４」などが挙げられる。前記紫外線吸収剤は単独であるいは２種以上の混合物で用いてもよい。

紫外線吸収剤の含有量は、上記絶縁層（Ｂ）１００質量部に対して、好ましくは０．０１～３質量部、より好ましくは０．０１～１質量部、さらに好ましくは０．０５～１質量部、特に好ましくは０．０５～０．５質量部である。

[0052] （ＶＩＩＩ）帯電防止剤

上記絶縁層（Ｂ）には、帯電防止性能が求められる場合があり、かかる場合帯電防止剤を含むことが好ましい。かかる帯電防止剤としては、例えば（１）ドデシルベンゼンスルホン酸ホスホニウム塩に代表されるアリールスルホン酸ホスホニウム塩、およびアルキルスルホン酸ホスホニウム塩などの有機スルホン酸ホスホニウム塩、並びにテトラフルオロホウ酸ホスホニウム塩の如きホウ酸ホスホニウム塩が挙げられる。該ホスホニウム塩の含有量は、上記絶縁層（Ｂ）１００質量部に対し、５質量部以下が適切であり、好ましくは０．０５～５質量部、より好ましくは１～３．５質量部、更に好ましくは１．５～３質量部の範囲である。帯電防止剤としては例えば、（２）有機スルホン酸リチウム、有機スルホン酸ナトリウム、有機スルホン酸カリウム、有機スルホン酸セシウム、有機スルホン酸ルビジウム、有機スルホン酸カルシウム、有機スルホン酸マグネシウム、および有機スルホン酸バリウムなど

の有機スルホン酸アルカリ（土類）金属塩が挙げられる。かかる金属塩は前述のとおり、難燃剤としても使用される。かかる金属塩は、より具体的には例えばドデシルベンゼンスルホン酸の金属塩やパーフルオロアルカンスルホン酸の金属塩などが例示される。有機スルホン酸アルカリ（土類）金属塩の含有量は上記絶縁層（Ｂ）１００質量部に対して、０．５質量部以下が適切であり、好ましくは０．００１～０．３質量部、より好ましくは０．００５～０．２質量部である。特にカリウム、セシウム、およびルビジウムなどのアルカリ金属塩が好適である。

帯電防止剤としては、例えば（３）アルキルスルホン酸アンモニウム塩、およびアリールスルホン酸アンモニウム塩などの有機スルホン酸アンモニウム塩が挙げられる。該アンモニウム塩の含有量は上記絶縁層（Ｂ）１００質量部に対して、０．０５質量部以下が適切である。帯電防止剤としては、例えば（４）ポリエーテルエステルアミドの如きポリ（オキシアルキレン）グリコール成分をその構成成分として含有するポリマーが挙げられる。該ポリマーの含有量は上記絶縁層（Ｂ）１００質量部に対して、５質量部以下が適切である。

[0053] （ＩＸ）充填材

上記絶縁層（Ｂ）には、繊維状充填剤以外の強化フィラーとして公知の各種充填材を配合することができる。かかる充填材としては、各種の板状充填材および粒状充填材が挙げられる。ここで、板状充填材はその形状が板状（表面に凹凸を有するものや、板が湾曲を有するものを含む）である充填材である。粒状充填材は、不定形状を含むこれら以外の形状の充填材である。

板状充填材としては、ガラスフレーク、タルク、マイカ、カオリン、メタルフレーク、カーボンフレーク、およびグラファイト、並びにこれらの充填剤に対して例えば金属や金属酸化物などの異種材料を表面被覆した板状充填材などが好ましく例示される。その粒径は０．１～３００μｍの範囲が好ましい。かかる粒径は、１０μｍ程度までの領域では液相沈降法の１つであるＸ線透過法で測定された粒子径分布のメジアン径（Ｄ５０）による値をいい、

１０～５０μｍの領域ではレーザー回折・散乱法で測定された粒子径分布のメジアン径（Ｄ５０）による値をいい、５０～３００μｍの領域では振動式篩分け法による値である。かかる粒径は樹脂組成物中での粒径である。板状充填材は、各種のシラン系、チタネート系、アルミネート系、およびジルコネート系などのカップリング剤で表面処理されてもよく、またオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、およびウレタン系樹脂などの各種樹脂や高級脂肪酸エステルなどにより集束処理されるか、または圧縮処理された造粒物であってもよい。

[0054] （Ｘ）他の樹脂やエラストマー

上記絶縁層（Ｂ）には、本開示の効果を損なわない範囲で、樹脂成分の一部に代えて、他の樹脂やエラストマーを少割合使用することもできる。他の樹脂やエラストマーの配合量は上記絶縁層（Ｂ）１００質量部に対して、好ましくは２０質量部以下、より好ましくは１０質量部以下、更に好ましくは５質量部以下、最も好ましくは３質量部以下である。かかる他の樹脂としては、例えば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等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリメタクリレート樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂が挙げられる。また、エラストマーとしては、例えばイソブチレン／イソプレンゴム、スチレン／ブタジエンゴム、エチレン／プロピレンゴム、アクリル系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、コアシェル型のエラストマーであるＭＢＳ（メタクリル酸メチル／ステレン／ブタジエン）ゴム、ＭＢ（メタクリル酸メチル／ブタジエン）ゴム、ＭＡＳ（メタクリル酸メチル／アクリロニトリル／スチレン）ゴム、フッ素ゴム、含フッ素エラストマー等が挙げられる。

[0055] （ＸＩ）その他の添加剤

上記絶縁層（Ｂ）には、その他の流動改質剤、抗菌剤、流動パラフィンの如

き分散剤、光触媒系防汚剤およびフォトクロミック剤などを配合することができる。

[0056] 上記絶縁層（Ｂ）は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）の合計が１００質量％～５０質量％であることが好ましい。５０質量％未満になると、所望の引張伸び率が失われるおそれがある。

[0057] 上記絶縁層（Ｂ）の厚みは、３０～３００μｍである。電線を設置する装置の小型化の観点からは、厚みが薄いことが好ましく、詳細には、２５０μｍ以下であることが好ましく、１５０μｍ以下であることがより好ましく、１００μｍ以下であることが更に好ましい。絶縁性を確保する観点から、絶縁層（Ｂ）の厚みは、３５μｍ以上であることが好ましく、４０μｍ以上であることがより好ましい。絶縁層（Ｂ）を薄くしすぎると、絶縁性を失うとともに、ピンホール等の成形不良が生じるおそれがある。本開示の絶縁電線は、絶縁層（Ｂ）の厚みが薄い場合であっても、引張伸び率を高くすることができる。

[0058] 上記絶縁層（Ｂ）は、上記導体（Ａ）の外周に形成される。本開示の絶縁電線は、導体（Ａ）と絶縁層（Ｂ）とが直接接していてもよいし、導体（Ａ）と絶縁層（Ｂ）との間に、１層以上の他の樹脂層を含む多層電線であってもよい。また、本開示の絶縁電線は、絶縁層（Ｂ）の外周に更に１層以上の他の樹脂層を含む多層電線であってもよい。

[0059] 上記他の樹脂層は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂、フッ素樹脂、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリフェニレンスルホン、ポリアリレート、液晶ポリマー、ポリアミド、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、ポリフェニレンエーテル、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ＡＢＳ（アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン）樹脂、ＡＳ（アクリロニトリル／スチレン）樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、シリコン樹脂、ポリウレタン、尿素樹脂及びメラミン樹脂等からなる群より選択される少なくとも１種の樹

脂からなる層であることが好ましい。

[0060] 上記多層電線は、各層を構成する樹脂ないし樹脂組成物を、従来公知のタンデム押出法や多層ダイを用いた成型法により、導体に押出成形することにより簡便に製造することができる。

[0061] 上記導体（Ａ）の形成材料としては、導電性が良好な材料であれば特に制限されず、例えば、銅、銅合金、銅クラッドアルミニウム、アルミニウム、銀、金、亜鉛めっき鉄、カーボン等が挙げられる。上記導体（Ａ）は、その形状に特に限定はなく、円形であっても平形であってもよい。上記導体（Ａ）は、銅にニッケルメッキや銀メッキを施したものであってもよい。

[0062] 本開示の絶縁電線に使用される絶縁層（Ｂ）は、発泡絶縁層を含んでいても良い。発泡絶縁層の厚さは特に制限されるものではない。また、発泡絶縁層は１層でも２層以上の複数の層から構成されていてもよい。

[0063] 本開示の絶縁電線は、引張伸び率が１００％以上であることが好ましい。引張伸び率は１５０％以上がより好ましく、１７０％以上が更に好ましい。引張伸び率は高ければ高いほど好ましく、上限値は限定されないが、３００％でもよい。

[0064] 本開示の絶縁電線は、例えば、航空宇宙用電線、地中送電ケーブル、海底電力ケーブル、高圧ケーブル、超電導ケーブル、ラッピング電線、自動車用電線、ワイヤーハーネス・電装品、ロボット・ＦＡ用電線、ＯＡ機器用電線、情報機器用電線（光ファイバケーブル、ＬＡＮケーブル、ＨＤＭＩ（登録商標）ケーブル、ライトニングケーブル、オーディオケーブル等）、通信基地局用内部配線、大電流内部配線(インバーター、パワーコンディショナー、蓄電池システム等)、電子機器内部配線、小型電子機器・モバイル配線、可動部配線、電気機器内部配線、測定機器類内部配線、電力ケーブル(建設用、風力／太陽光発電用等)、制御・計装配線用ケーブル等に好適に使用できる。また、コイルの巻き線（マグネットワイヤー）としても好適に使用でき、本開示の絶縁電線を使用すれば巻線加工での損傷を生じにくい。上記巻き線は、モーター、回転電機、圧縮機、変圧器（トランス）等に好適であり、高電圧、

高電流及び高熱伝導率が要求され、高密度な巻線加工が必要となる、小型化・高出力化モーターでの使用にも充分に耐えうる特性を有する。また、配電、送電又は通信用の電線としても好適である。

[0065] 本開示の絶縁電線は、例えば、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）とを含む樹脂組成物を調製する工程と、上記樹脂組成物を成形して、導体（Ａ）の外周に絶縁層（Ｂ）を形成する成形工程と、を含む製造方法により製造することができる。

[0066] 上記樹脂組成物を製造する方法としては、例えば、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）を適切な割合で混合機に投入し、所望により上記他の成分を添加し、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）の融点以上で溶融混練することにより製造する方法等が挙げられる。

上記他の成分は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）に予め添加して混合しておいてもよいし、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）を配合するときに添加してもよい。

[0067] 上記樹脂組成物を調製する工程は、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）に高いせん断力をかけながら溶融混錬する工程であることが好ましい。具体的には、６００秒$^{-1}$（／ｓｅｃ）以上のせん断速度で溶融混練することが好ましい。

上記せん断速度は、より好ましくは７００秒$^{-1}$（／ｓｅｃ）以上であり、更に好ましくは７５０秒$^{-1}$（／ｓｅｃ）以上であり、特に好ましくは８００秒$^{-1}$（／ｓｅｃ）以上である。これにより、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）中に含フッ素共重合体（ＩＩ）をサブミクロンオーダーで分散させることが可能になり、更に成形時に含フッ素共重合体（ＩＩ）が凝集する挙動を抑制することができる。その結果、得られる樹脂組成物が流動性に一層優れるものとなり、また、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）を与えることができるものとなる。

なお、上記せん断速度（γ）は、例えば、下記式を用いて求める値である。

γ＝πＤｒ／Ｃ

Ｄ：スクリュー外径（ｍｍ）

ｒ：スクリュー回転数（ｒｐｓ）

Ｃ：チップクリアランス（ｍｍ）

[0068] 上記溶融混練は、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂及び上記含フッ素共重合体に高いせん断力をかけながら実施することが好ましい。上記溶融混練に使用する装置は特に限定されないが、特殊スクリューや、高回転数、狭いクリアランスなどの、よりせん断を効果的に加えることができる混練条件を整えることで、従来用いられている二軸押出機、単軸押出機、多軸押出機、タンデム押出機やバッチ式混練機であるロール練り機、ラボプラストミル、バンバリーミキサー、加圧ニーダー、配合ミルでも実施可能である。これにより、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂中に上記含フッ素共重合体をサブミクロンオーダーで分散させることが可能になり、更に成形時に含フッ素共重合体が凝集する挙動を抑制することができる。その結果、得られる絶縁層（Ｂ）の表面が剥離することなく、また、薄肉加工性が向上し、引張伸び率が高い絶縁層（Ｂ）を与えることができる。高いせん断力をかけることができる装置としては、二軸押出機や混練部に内部帰還型スクリューを有する高せん断加工機（還流式高せん断加工機）を使用して実施することが好ましい。内部帰還型スクリューは、先端部から後端側に向けてスクリュー中心軸に沿う帰還穴が形成されたスクリューである。混練部に内部帰還型スクリューを有する高せん断加工機においては、混練部に注入された溶融樹脂が内部帰還型スクリューの回転とともに先端側に送られ、先端部の流入口より帰還穴に流入して後方へ流れて吐出口より吐出され、再び内部帰還型スクリューの回転とともに先端側へ送られる循環がなされる。この循環により、溶融樹脂が高度に分散・混合され、分散相のサイズを小さくすることができる。上記高せん断加工機としては、特開２００５－３１３６０８号公報、特開２０１１－０４６１０３号公報等に記載された装置が例示できる。

混練機として二軸押出機を用いる場合、Ｌ／Ｄの大きいスクリュー構成を有する二軸押出機を用いることが好ましい。二軸押出機のスクリュー構成はＬ／Ｄ＝３０以上が好ましく、より好ましくはＬ／Ｄ＝３５以上であり、更に好ましくはＬ／Ｄ＝４０以上である。なお、Ｌ／Ｄは、スクリューの有効長さ（Ｌ）／スクリュー直径（Ｄ）である。混練性、生産性向上の観点から、二軸押出機による溶融混練が最も好ましい。

[0069] 上記溶融混練の時間は、１～６００秒が好ましく、５～３００秒がより好ましい。溶融混練時間が上記時間より長くなると、樹脂の劣化が著しく、望む性能を発現することができないおそれがある。また、溶融混練時間が上記時間より短くなると分散性が悪くなり、所望の性能を得ることができないおそれがある。

上記溶融混練の温度は、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂の融点以上であり、かつ上記含フッ素共重合体（ＩＩ）の融点以上であることが必要であり、２４０～４５０℃が好ましく、２６０～４００℃がより好ましい。

[0070] 上記絶縁層（Ｂ）を形成する方法は特に限定されず、その各種条件としても、従来公知のように行うことができる。また、導体（Ａ）の上に直接絶縁層（Ｂ）を形成させても、あるいは他の層、例えば他の樹脂層を介して形成させてもよい。

絶縁層（Ｂ）は、上記樹脂組成物を、導体（Ａ）の表面、又はあらかじめ他の樹脂層を形成した導体（Ａ）の当該樹脂層の表面に、溶融押出して形成する方法や、あらかじめ樹脂組成物を溶融押出してフィルムを製造し、当該フィルムを所定の大きさにスリットした後、導体（Ａ）の表面、又はあらかじめ他の樹脂層を形成した導体（Ａ）の当該樹脂層の表面に、当該フィルムを巻きつけていく方法などで形成することができる。

[0071] 絶縁層（Ｂ）を溶融押出で形成する場合、形成する温度は、通常、用いる上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）の融点以上の温度であることが好ましい。また、成形温度は、上記含フッ素共重合体（ＩＩ）の分解温度と上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）の分解温度のうち低い方の温度未満の

温度であることが好ましい。このような成形温度としては、例えば２５０～４００℃であってよい。成形温度としては、３２０～４００℃であることが好ましい。

[0072] 本開示の絶縁電線は、絶縁層（Ｂ）を形成した後加熱してもよい。上記加熱は、フッ素樹脂の融点付近の温度で加熱してもよい。

[0073] 本開示の樹脂組成物は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓであり、上記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下である。

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）が上記構成を有することによって加工特性及び引張伸び率に優れる層を形成することができる。

[0074] 本開示の樹脂組成物は、絶縁電線における絶縁層として好適に使用できる。本開示の絶縁電線における絶縁層（Ｂ）、並びに、絶縁層（Ｂ）に含有される芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）及び含フッ素共重合体（ＩＩ）の好適な形態は、全て本開示の樹脂組成物にも適用可能である。

実施例

[0075] つぎに本開示を実施例をあげて説明するが、本開示はかかる実施例のみに限定されるものではない。

[0076] ＜メルトフローレート（ＭＦＲ）＞

（１）含フッ素共重合体のＭＦＲは、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に準拠し、３８０℃、５０００ｇ荷重の条件下で、メルトインデクサーを用いて測定する。

（２）芳香族ポリエーテルケトン樹脂のＭＦＲは、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に準拠し、３８０℃、５０００ｇ荷重の条件下で、メルトインデクサーを用いて測定する。

[0077] ＜溶融粘度＞

芳香族ポリエーテルケトン樹脂及び絶縁層の溶融粘度は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃において、ＡＳＴＭ　Ｄ３８３５に準拠して測定した。

[0078] ＜融点＞

含フッ素共重合体の融点は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）装置を用いて、１０℃／分の速度で昇温したときの融解熱曲線における極大値に対応する温度として求めた。

芳香族ポリエーテルケトン樹脂の融点は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）装置を用いて、１０℃／分の速度で昇温したときの融解熱曲線における極大値に対応する温度として求めた。

[0079] ＜ガラス転移温度（Ｔｇ）＞

示差走査熱量測定（ＤＳＣ）装置によって測定する。

[0080] 〈成形性〉

絶縁層（Ｂ）を溶融押出で厚み８０μｍで形成する際に、Ｚｕｍｂａｃｈ製のスパークテスターを用いて２ｋVの電圧を印加し、電線の試作時にスパークテスターエラーの有無を調べた。エラーの発生頻度が１００００ｍあたり３回以上のものを×（不合格）、３回未満のものを〇（合格）とした。

[0081] ＜射出成形品の作製＞

実施例、比較例で製造した樹脂組成物を１２０℃で８時間乾燥した後、小型射出成形機により射出成形することで、ＪＩＳ Ｋ７１６１－２に準拠した試験片を得た。

[0082] ＜比誘電率＞

上述した射出成型品からオーマックス製のウォーターカッターを用いて試験片（１．５×１．５×８．０ｃｍ）を切り出した。切り出した試験片を空洞共振器摂動法（（株）関東電子応用開発製誘電率測定装置、アジレントテクノロジー（株）製ネットワークアナライザ）にて、６ＧＨｚにおける比誘電率を測定した。

[0083] ＜引張伸び率＞

引張伸び率は島津製作所社製 オートグラフＡＧＳ－１００ＮＸを用いて測定した。電線を１０ｃｍにカットし、導体を抜き取り、チューブ状の絶縁層を採取し、試料とした。上記引張試験機を用い、引張速度５０ｍｍ／ｓで引張

試験を行った。チャック間を２７ｍｍ、標線間を２５ｍｍとし、ｎ＝５の試験において破断時の標線間の伸び平均値を求めた。

[0084] ＜耐クラック試験＞

電線を１５ｃｍにカットし、絶縁電線と同じ直径をもつ巻き付け棒に１回／秒を超えない速さで１０回巻き付けた。巻き付け後、１回／秒を超えない速さで巻き戻した。巻き戻し操作の後、絶縁層の剥離や割れ等の異常の有無を確認した。実施例１つにつき５本の試験を行い、異常が生じた本数が２本以上のものを×（不合格）、２本未満のものを〇（合格）とした。

[0085] ＜平均分散粒子径＞

形成された絶縁層を長手方向に垂直に切削することによって、測定サンプルを得て、その断面を共焦点レーザー顕微鏡を使用することにより、確認した。得られた顕微鏡画像を、画像解析ソフト（Ｉｍａｇｅ　Ｊ）を用いることで解析した。分散相を選択し、円相当径を求めた。分散相２０個分の円相当径を算出し、これを平均し平均分散粒子径とした。

[0086] ＜平均分散粒子径比＞

実施例で得られた混練物（樹脂組成物）を用いて、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に従って３８０℃、５０００ｇ荷重及び５分予熱にてメルトフローレートを測定した後の含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径ｒ２を測定し、測定前の平均分散粒子径ｒ１との比ｒ２／ｒ１を求めた。

[0087] 実施例及び比較例では、下記の材料を用いた。

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（１）：ポリエーテルケトンケトン（溶融粘度：０．２０ｋＰａ・ｓ、融点：３３２℃、Ｔｇ：１６２℃）

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（２）：ポリエーテルエーテルケトン（溶融粘度：０．２６ｋＰａ・ｓ、融点：３４３℃、Ｔｇ：１４９℃）

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（３）：ポリエーテルエーテルケトン（溶融粘度：０．１９ｋＰａ・ｓ、融点：３４３℃、Ｔｇ：１４７℃）

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（４）：ポリエーテルケトンケトン（溶融粘度：０．３７ｋＰａ・ｓ、融点：３５６℃、Ｔｇ：１６０℃）

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（５）：ポリエーテルエーテルケトン（溶融粘度：０．１７ｋＰａ・ｓ、融点：３４３℃、Ｔｇ：１５０℃）

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（６）：ポリエーテルエーテルケトン（溶融粘度：１．１４ｋＰａ・ｓ、融点：３３４℃、Ｔｇ：１４３℃）

[0088] 含フッ素共重合体（１）：ＴＦＥ／ＨＦＰ／ＰＰＶＥ共重合体。ＭＦＲ：２９．８ｇ／１０分。融点：２５５℃。

含フッ素共重合体（２）：ＴＦＥ／ＨＦＰ／ＰＰＶＥ共重合体。ＭＦＲ：１２．３ｇ／１０分。融点：２５０～２６０℃。

含フッ素共重合体（３）：ＴＦＥ／ＨＦＰ共重合体。ＭＦＲ：６ｇ／１０分。融点：２７０℃。

[0089] 実施例１～７及び比較例１～４

芳香族ポリエーテルケトン樹脂（１）～（６）のいずれか、及び、含フッ素共重合体（１）～（３）のいずれかを表１に示す割合（質量％）でドライブレンドし、１２０℃で８時間乾燥させたものを、還流式高せん断加工機（株式会社ニイガタマシンテクノ製）を用いて、以下に示す所定の条件で溶融混練して樹脂組成物を得た。なお、帰還穴の径はφ２．５ｍｍのものを使用した。

スクリューのＬ／Ｄ：１．８

混練温度：３７０℃

混練時のせん断速度：８７０秒$^{-1}$

混練時間：１０秒

[0090] 絶縁層の押出に用いた単軸押出機は、シリンダー径３０ｍｍ、Ｌ／Ｄ＝２２、ダイ内径１６ｍｍ、チップ外径１０．５ｍｍとした。上記単軸押出機をシリンダー温度３７０～３９５℃、スクリュー回転数１２ｒｐｍにて運転し、ホッパーより上記により得られた樹脂組成物を供給した。吐出された溶融樹脂組成物により、導体（Ａ）（直径０．５ｍｍ、断面積０．２０ｍｍ^{2}、軟銅線単線）上に厚さ４０μｍ、１００μｍ、１５０μｍ又は３００μｍの絶縁層（Ｂ）を形成し、絶縁電線を得た。このときのライン速度は１８ｍ／分と

した。

得られた絶縁電線に対して各種評価を行った。結果を表１に示す。

[0091]

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例4
芳香族ポリエーテルケトン樹脂(1)(質量部)	80	60	60	60	50						
芳香族ポリエーテルケトン樹脂(2)(質量部)						40					
芳香族ポリエーテルケトン樹脂(3)(質量部)							50				
芳香族ポリエーテルケトン樹脂(4)(質量部)								80			
芳香族ポリエーテルケトン樹脂(5)(質量部)										60	80
芳香族ポリエーテルケトン樹脂(6)(質量部)									50		
含フッ素共重合体(1)(質量部)	20	40	40	40	50			20	50		
含フッ素共重合体(2)(質量部)						60	50				
含フッ素共重合体(3)(質量部)										40	20
芳香族ポリエーテルケトン樹脂の溶融粘度(kPa・s)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.26	0.19	0.37	1.14	0.17	0.17
絶縁層の溶融粘度(kPa・s)	0.69	0.7	0.7	0.7	0.62	0.57	0.52	0.46	0.65	0.95	0.8
絶縁層の厚さ(μm)	100	40	150	300	150	100	100	100	100	100	100
平均分散粒子径比（r 2／r 1）	1.24	1.28	1.3	1.47	1.54	1.56	1.49	1.61	—※	1.46	1.36
成形性（スパークテスター（2kV,膜厚80μm））	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
比誘電率	2.7	2.5	2.5	2.5	2.4	2.5	2.6	2.7	2.5	2.5	2.7
引張伸び率(%)	212	228	194	152	172	156	167	86	13	56	92
耐クラック試験	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○

※相転移のため測定不可

請求の範囲

[請求項1] 導体（Ａ）と前記導体（Ａ）の外周に形成される絶縁層（Ｂ）とを有する絶縁電線であって、

前記絶縁層（Ｂ）は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓであり、

前記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下であり、

前記絶縁層（Ｂ）は、厚さが３０～３００μｍである

ことを特徴とする絶縁電線。

[請求項2] 前記絶縁層（Ｂ）は、前記含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径ｒ１と、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に従って３８０℃、５０００ｇ荷重及び５分予熱にてメルトフローレートを測定した後の前記含フッ素共重合体（ＩＩ）の平均分散粒子径ｒ２との比ｒ２／ｒ１が１．６０以下である請求項１記載の絶縁電線。

[請求項3] 引張伸び率が１００％以上である請求項１又は２記載の絶縁電線。

[請求項4] 前記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、融点が３００～３８０℃である請求項１～３のいずれかに記載の絶縁電線。

[請求項5] 前記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、ガラス転移温度が１３０～２２０℃である請求項１～４のいずれかに記載の絶縁電線。

[請求項6] 前記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、融点が２００～３２３℃である請求項１～５のいずれかに記載の絶縁電線。

[請求項7] 前記含フッ素共重合体（ＩＩ）は、テトラフルオロエチレン及び下記一般式（１）：

$CF_2=CF-Rf^1$　（１）

（式中、Rf^1は、$-CF_3$又は$-ORf^2$を表す。Rf^2は炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるパーフルオロエチレン性不飽和化合物の共重合体である請求項１～６のいずれかに記

載の絶縁電線。

[請求項8] 前記絶縁層（Ｂ）は、前記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と前記含フッ素共重合体（ＩＩ）との質量比（Ｉ）：（ＩＩ）が９９：１～３０：７０である請求項１～７のいずれかに記載の絶縁電線。

[請求項9] 前記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、ポリエーテルケトンケトンである請求項１～８のいずれかに記載の絶縁電線。

[請求項10] 芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）と含フッ素共重合体（ＩＩ）を含み、かつ、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．４０～０．７５ｋＰａ・ｓであり、

前記芳香族ポリエーテルケトン樹脂（Ｉ）は、６０ｓｅｃ$^{-1}$、３９０℃における溶融粘度が０．３０ｋＰａ・ｓ以下である

ことを特徴とする樹脂組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/035149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 27/12(2006.01)i; ***H01B 3/42***(2006.01)i; ***C08L 71/10***(2006.01)i; ***H01B 7/02***(2006.01)i
FI: H01B7/02 Z; C08L27/12; H01B3/42 G; C08L71/10

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)

C08L27/12; H01B3/42; C08L71/10; H01B7/02

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	WO 2014/034493 A1 (DAICEL-EVONIK LTD.) 06 March 2014 (2014-03-06) paragraphs [0021]-[0055]	10
Y		1–9
Y	JP 2016-79391 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 16 May 2016 (2016-05-16) paragraphs [0021], [0070], [0096]	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
04 November 2021	**16 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/035149

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2014/034493 A1	06 March 2014	US 2015/0259525 A1 paragraphs [0022]-[0061]	
JP 2016-79391 A	16 May 2016	US 2017/0301430 A1 paragraphs [0024], [0109], [0160]	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/035149

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08L 27/12(2006.01)i; H01B 3/42(2006.01)i; C08L 71/10(2006.01)i; H01B 7/02(2006.01)i
FI: H01B7/02 Z; C08L27/12; H01B3/42 G; C08L71/10

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（ＩＰＣ））

C08L27/12; H01B3/42; C08L71/10; H01B7/02

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	関連する請求項の番号
X	WO 2014/034493 A1（ダイセル・エボニック株式会社）06.03.2014（2014-03-06） 段落[0021]-[0055]	10
Y		1-9
Y	JP 2016-79391 A（ダイキン工業株式会社）16.05.2016（2016-05-16） 段落[0021],[0070],[0096]	1-9

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
04.11.2021	16.11.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
北嶋　賢二 5G 3792
電話番号 03-3581-1101 内線 3526

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/035149

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2014/034493 A1	06.03.2014	US 2015/0259525 A1 段落[0022]-[0061]	
JP 2016-79391 A	16.05.2016	US 2017/0301430 A1 段落[0024],[0109],[0160]	