

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 3 月 9 日 (09.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/025581 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 27/12 (2006.01) *H01B 7/17* (2006.01)
C08L 27/06 (2006.01) *H01B 7/295* (2006.01)
C08L 83/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016273
- (22) 国際出願日: 2005 年 9 月 5 日 (05.09.2005)
- (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 2004-257716 2004 年 9 月 3 日 (03.09.2004) JP
特願 2004-364286
2004 年 12 月 16 日 (16.12.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野剛 (ONO, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒5668585 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内 Osaka (JP). 増田晴久 (MASUDA, Haruhisa) [JP/JP]; 〒5668585 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 安富康男, 外 (YASUTOMI, Yasuo et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 4 番 2 0 号 中央ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CABLE JACKET MATERIAL AND CABLE JACKET

(54) 発明の名称: 電線ジャケット用材料及び電線ジャケット

(57) Abstract: A cable jacket material having excellent flame resistance and improved formability and flexibility, and a cable jacket are provided. The cable jacket material is composed of a fluorine resin (A). The melting point of the fluorine resin (A) is a temperature over 180°C but not more than 245°C.

(57) 要約: 本発明は、優れた難燃性を有し、成形性、柔軟性を向上した電線ジャケット用材料及び電線ジャケットを提供する。本発明は、フッ素樹脂 (A) からなる電線ジャケット用材料であって、上記フッ素樹脂 (A) は、融点が 180°C を超え、245°C 以下である温度であることを特徴とする電線ジャケット用材料である。

明 細 書

電線ジャケット用材料及び電線ジャケット

技術分野

- [0001] 本発明は、電線ジャケット用材料、電線ジャケット及びLANに用いるケーブルに関する。

背景技術

- [0002] LANに用いるケーブルは、一般に、フッ素樹脂等からなる絶縁材により被覆した銅線を複数本束ねたものを、主に難燃性付与を目的として、電線ジャケットと称する樹脂製チューブ内に擁してなる。
- [0003] 電線ジャケット用材料としては、旧来、ポリ塩化ビニルが用いられてきた。しかしながら、近時高まりつつある難燃性向上への要請に対しては、ポリ塩化ビニルでは不充分という問題がある。
- [0004] 電線ジャケットとしては、また、ポリフッ化ビニリデン[PVdF]からなる外部ジャケットを有するものが提案されている(例えば、特許文献1参照。)。しかしながら、難燃性が不充分である不都合があった。
- [0005] 難燃性向上を目的として、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体[FEP]が用いられるようになってきた。しかしながら、従来用いられてきたFEPは、高融点であり、成形性、柔軟性に劣る不都合があった。
- [0006] 低融点のFEPとしては、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとの2元系(例えば、特許文献2参照。)、パーフルオロ(アルキルビニルエーテル)を変性剤として共重合した3元系(例えば、特許文献3及び特許文献4参照。)等が提案されている。しかしながら、低融点のFEPを電線ジャケットに使用することは知られていない。
- [0007] 特許文献1:特表昭60－501925号公報
特許文献2:国際公開94／05712号パンフレット
特許文献3:国際公開95／14791号パンフレット
特許文献4:米国特許第5677404号明細書

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明の目的は、上記現状に鑑み、優れた難燃性を有し、成形性、柔軟性を向上した電線ジャケット用材料及び電線ジャケットを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明は、フッ素樹脂(A)からなる電線ジャケット用材料であって、上記フッ素樹脂(A)は、融点が180℃を超え、245℃以下である温度であることを特徴とする電線ジャケット用材料である。
- [0010] 本発明は、上記電線ジャケット用材料を用いて成形したことを特徴とする電線ジャケットである。

本発明は、上記電線ジャケットを備えたことを特徴とするLANに用いるケーブルである。

以下に本発明を詳細に説明する。

- [0011] 本発明の電線ジャケット用材料は、フッ素樹脂(A)からなるものである。
- 上記フッ素樹脂(A)は、フッ素を有する単量体を重合して得られる含フッ素重合体からなるものである。
- 上記フッ素樹脂(A)において、上記含フッ素重合体は1種又は2種以上存在するのであってもよい。
- [0012] 上記フッ素樹脂(A)としては、例えば、後述する範囲内の融点を有するものであれば特に限定されないが、クロロトリフルオロエチレン[CTFE]、トリフルオロエチレン、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]、ビニリデンフルオリド[VdF]、パーフルオロ(アルキルビニルエーテル)[PAVE]等からなるフッ素含有単量体群のなかから選ばれる1種又は2種以上のフッ素含有単量体を重合することにより得られた含フッ素重合体からなるものが挙げられ、この含フッ素重合体は、上記1種又は2種以上のフッ素含有単量体と、エチレン[Et]、プロピレン等のフッ素非含有単量体群から選ばれる1種若しくは2種以上のフッ素非含有単量体とを共重合することにより得られたものであってもよい。
- [0013] 上記含フッ素重合体としては、TFEと、TFEと共重合可能な単量体とからなる共重合

体が好ましい。

上記「TFEと共重合可能な単量体」としては、HFP、PAVEが好ましく、該PAVEとしては、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]、パーフルオロ(プロピルビニルエーテル) [PPVE]が挙げられる。即ち、上記TFEと、TFEと共重合可能な単量体とからなる共重合体としては、TFEとHFPとからなる共重合体であってもよいし、TFEとHFPとPAVEとからなる共重合体であってもよいし、TFEとPAVEとからなる共重合体であってもよい。

- [0014] 上記フッ素樹脂(A)における上記TFEと、TFEと共重合可能な単量体とからなる共重合体としては、例えば、TFE/HFP共重合体[FEP]、TFE/HFP/PAVE共重合体、TFE/PAVE共重合体、Et/TFE/HFP共重合体[EFEP]、TFE/HFP/VdF共重合体[THV]が挙げられるが、TFEとHFPとからなる共重合体、TFEとHFPとPAVEとからなる共重合体、又は、TFEとPAVEとからなる共重合体が好ましい。

上記「TFE/HFP共重合体」及び「TFEとHFPとからなる共重合体」は、それぞれ、TFEとHFPとのみからなる共重合体であってもよいし、TFEとHFPとのみからなる共重合体の特性を損なわない範囲内であれば、TFEとHFPと、更に、TFE及びHFPと共重合可能な単量体との共重合体であってもよい。上記「TFE/HFP/PAVE共重合体」及び上記「TFEとHFPとPAVEとからなる共重合体」、上記「TFE/PAVE共重合体」及び上記「TFEとPAVEとからなる共重合体」等、上に例示した共重合体も同様に、ここに明記した単量体のみからなる共重合体であってもよいし、更に該単量体と共重合可能な単量体とからなる共重合体であってもよい。

上記TFEとHFPとPAVEとからなる共重合体としては、TFEとHFPとPPVEとからなる共重合体が好ましい。

- [0015] 本発明の電線ジャケット用材料は、フッ素樹脂(A)として上述の含フッ素共重合体からなるものを用いることにより、得られる電線ジャケットの柔軟性を向上することができる。この柔軟性向上の原因は明らかでないが、例えば、フッ素樹脂(A)がFEPである場合、上述のように低融点でありHFP単位量が比較的多いのでアモルファス性が高いことによるものと考えられる。

[0016] 上記フッ素樹脂(A)は、融点が180℃を超え、245℃以下である温度であるものである。

上記融点は、好ましい下限が195℃、より好ましい下限が210℃であり、好ましい上限が240℃、より好ましい上限が235℃である。

本発明の電線ジャケット用材料は、上記範囲内のように低融点のフッ素樹脂(A)からなるものであり、優れた難燃性を有し、成形性を向上することができたものである。

上記電線ジャケット用材料は、また、後述の軟質樹脂(B)等の他材を配合したものであっても、フッ素樹脂(A)の融点が上記範囲内のように低い。

本明細書において、上記融点は、示差走査熱量計[DSC](RDC-220、エスアイアイナテクノロジー社製)を用いて10℃/分の速度で昇温したときの結晶融解曲線における融解熱ピークに対応する温度である。

[0017] 上記フッ素樹脂(A)は、乳化重合、懸濁重合等の公知の重合方法を行い、公知の方法にて濃縮、凝析、乾燥等することにより適宜調製することができる。

[0018] 本発明の電線ジャケット用材料は、フッ素樹脂(A)に、更に、軟質樹脂(B)を配合してなるものであってもよい。

本発明の電線ジャケット用材料は、フッ素樹脂(A)に加え更に上記軟質樹脂(B)をも含むものである場合、柔軟性ないし可撓性に特に優れた成形体を得ることができ、一般に高価格であるフッ素樹脂の使用量低減による低価格化をも可能にすることができる。

[0019] 本明細書において、「軟質樹脂(B)」は、電線ジャケット用材料に配合することにより、配合しないものに比べ、得られる成形体に柔軟性ないし可撓性を付与し得る高分子である。

本明細書において、軟質樹脂(B)は、便宜上「樹脂」なる用語を含むが、樹脂のみならず、ゴムであってもよい概念である。

[0020] 上記軟質樹脂(B)としては、得られる成形体の柔軟性ないし可撓性を向上する点で、弾性率が100MPa以下であるものが好ましく、該範囲内であれば、上記軟質樹脂(B)の弾性率は、例えば0.1MPa以上であってもよい。上記軟質樹脂(B)の弾性率のより好ましい上限は50MPa、好ましい下限は0.5MPaである。

これらの弾性率の値は、厚さ1mm×幅5mm×長さ22.5mmのサンプルについて、室温条件下、粘弾性測定装置(RSA-2、レオメトリクス社製)を用いて、周波数3.3 Hzにて測定して得られた値である。

[0021] 本発明の電線ジャケット用材料に用いる軟質樹脂(B)としては、上記特徴を有するものであれば特に限定されず、例えば、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ポリ塩化ビニル等が挙げられる。

[0022] 上記シリコーンゴムとしては、メチルシリコーンゴム、ビニルメチルシリコーンゴム、フェニルメチルシリコーンゴム、フェニルビニルメチルシリコーンゴム、フルオロシリコーンゴム等が挙げられる。

[0023] 上記フッ素ゴムとしては、特に限定されず、例えば、PVdF/HFP共重合体、PVdF/HFP/TFE共重合体、PVdF/クロロトリフルオロエチレン[CTFE]共重合体、TFE/プロピレン共重合体、HFP/エチレン共重合体、PAVE/オレフィン共重合体、フルオロシリコンゴム、フルオロフォスファゼンゴム等が挙げられるが、PVdF/HFP共重合体が好ましい。

[0024] 上記ポリ塩化ビニル[PVC]は、塩化ビニル単独重合体であってもよいし、塩化ビニルと他の共単量体とからなる共重合体であってもよいし、また、更に可塑剤等を配合して得られた軟質ポリ塩化ビニルであってもよい。

上記他の共単量体としては、例えば、エチレン、プロピレン等の α -オレフィン；酢酸ビニル、アクリル酸エステル、アルキルビニルエーテル、臭化ビニル、フッ化ビニル、スチレン、アクリロニトリル等のビニル化合物；塩化ビニリデン等のビニリデン化合物等が挙げられる。

上記PVCとしては、成形性の点で、軟質ポリ塩化ビニルが好ましい。

上記軟質ポリ塩化ビニルとは、通常、塩化ビニルに軟化剤を配合して重合することにより得られるものであって、成形体にした際、引張破断時の伸びが180%以上になるPVCである。

上記軟質ポリ塩化ビニルとしては、例えば、特開平7-292195号公報に記載のものが挙げられる。

[0025] その他のゴムとしては、特に限定されず、例えば、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポ

リクロロブレン、ニトリルゴム[NBR]、スチレンーブタジエンゴム[SBR]、エチレンーブタジエンゴム[EPR]、エチレンープロピレンージエンゴム[EPDM]等が挙げられる。
本発明の電線ジャケット用材料において、本発明における軟質樹脂(B)は、1種又は2種以上を用いることができる。

- [0026] 上記軟質樹脂(B)としては、なかでも、難燃性の点で、シリコーンゴム、フッ素ゴム及び／又はポリ塩化ビニルからなるものであることが好ましい。

本明細書において、上記「シリコーンゴム、フッ素ゴム及び／又はポリ塩化ビニル」とは、これら3種類のうち、シリコーンゴムのみ、フッ素ゴムのみ、ポリ塩化ビニルのみ、シリコーンゴムとフッ素ゴム、シリコーンゴムとポリ塩化ビニル、フッ素ゴムとポリ塩化ビニル、シリコーンゴムとフッ素ゴムとポリ塩化ビニル、の何れであつてもよいし、また、シリコーンゴムとして1種又は2種以上を用いることができ、フッ素ゴム、ポリ塩化ビニルについても同様にそれぞれ1種又は2種以上を用いることができる。

上記軟質樹脂(B)として用いるシリコーンゴム、フッ素ゴム及び／又はポリ塩化ビニルは、架橋性ゴムであつてもよい。

- [0027] 本発明の電線ジャケット用材料は、フッ素樹脂(A)に加え更に上記軟質樹脂(B)をも含むものである場合、通常、海島構造を有する。

本発明の電線ジャケット用材料は、上記海島構造を有することにより、上記フッ素樹脂(A)が有する難燃性を維持しつつ、成形加工性を向上することができる。

上記海島構造は、難燃性の点で、フッ素樹脂(A)が海成分であり且つ軟質樹脂(B)が島成分であるものが好ましい。

上記海島構造は、島成分である軟質樹脂(B)の粒子径が0.1～30 μ mの範囲内であることが好ましく、0.3～10 μ mの範囲内であることがより好ましい。

- [0028] 上記軟質樹脂(B)は、フッ素樹脂(A)と軟質樹脂(B)との合計質量の1～70質量%であることが好ましい。

本発明の電線ジャケット用材料は、フッ素樹脂(A)と軟質樹脂(B)との比率が上記範囲内であると、上述の海島構造をとることが容易となる傾向にある。

フッ素樹脂(A)と軟質樹脂(B)との合計質量に占める軟質樹脂(B)のより好ましい下限は5質量%であり、より好ましい上限は40質量%、難燃性の点で更に好ましい上

限は30質量%である。

[0029] 本発明の電線ジャケット用材料は、難燃剤を含むものであってもよい。

本発明の電線ジャケット用材料は、上記難燃剤をも含むものである場合、例えば軟質樹脂(B)としてオレフィンゴム等の難燃性に若干劣る材料を用いる場合であっても、得られる電線ジャケットの難燃性を維持することができる。

[0030] 上記難燃剤としては、特に限定されず、例えば、酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等の金属水酸化物；リン酸系難燃剤；臭素系難燃剤、塩素系難燃剤等のハロゲン系難燃剤等が挙げられるが、金属水酸化物及びリン酸系難燃剤が好ましい。

[0031] 本発明の電線ジャケット用材料において、特に制限はないが、難燃剤は、フッ素樹脂(A)100質量部に対し、又は、更に軟質樹脂(B)からなるものである場合は、フッ素樹脂(A)と軟質樹脂(B)との合計100質量部に対し、1～70質量部であることが好ましい。1質量部未満であると、難燃剤を添加することによる難燃効果が特にみられず、70質量部を超えると、成形性や得られる電線ジャケットの柔軟性に劣る場合がある。上記難燃剤のより好ましい下限は5質量部、より好ましい上限は50質量部である。

[0032] 本発明の電線ジャケット用材料は、難燃性、成形性等の性質を損なわない範囲で、フッ素樹脂(A)、軟質樹脂(B)及び難燃剤に加え、安定剤、紫外線吸収剤、光安定剤、帯電防止剤、核剤、滑剤、充填剤、分散剤、金属不活性剤、中和剤、加工助剤、離型剤、発泡剤、着色剤等の添加剤を配合してなるものであってもよい。

[0033] 本発明の電線ジャケット用材料としては、フッ素樹脂(A)に更に柔軟性を付与する目的で、軟質樹脂(B)を熔融混練等にて配合したものであってもよい。

上記熔融混練の手法としては、特に制限はなく、公知の手法を使用することができる。例えば、二軸押出機を使用して、フッ素樹脂(A)と軟質樹脂(B)とを両者が熔融する温度(例えば、180～310℃)にて混合する方法等が挙げられる。

上記熔融混練は、その他、一軸押出機、バンバリーミキサー、ミキシングロール等の装置を用いて行うこともできる。

[0034] 本発明の電線ジャケット用材料は、上記軟質樹脂(B)として架橋性ゴムを使用する場合には、熔融混練を行う際、架橋剤(D)を存在せしめ、フッ素樹脂(A)と軟質樹脂(B)とを混合すると同時に、軟質樹脂(B)を架橋させる、いわゆる動的架橋の方法に

よっても製造することができる。

本発明の電線ジャケット用材料は、また、予め軟質樹脂(B)を架橋させた後に微粒子化したものを、フッ素樹脂(A)に上述の溶融混練の手法にて混合する方法でも製造することができる。

上記架橋剤(D)としては、特に制限はないが、有機化酸化物、アミン化合物、ポリオール化合物、イオウ化合物、フェノール化合物等を使用することが出来る。

上記動的架橋において、上記架橋剤(D)等の添加量は、得られる電線ジャケット材料の性質を損なわない範囲で適宜設定することができる。

[0035] 本発明の電線ジャケット用材料としては、上記溶融混練にて製造することにより、フッ素樹脂(A)が海成分であり且つ軟質樹脂(B)が島成分である海島構造を形成してなるものが、難燃性及び成形性を優れたものにする点で好ましい。

[0036] 本発明の電線ジャケット用材料は、例えば、ペレット、粉体等として得ることができるが、押出成形し易い点で、ペレットであることが好ましい。

上記ペレットは、上述した溶融混練を行うことにより調製することができる。

[0037] 本発明の電線ジャケット用材料は、上述の構成からなるものであるもので、成形性、耐熱性に優れていることに加え、柔軟性にも優れている。

本発明の電線ジャケット用材料は、100～700MPaの曲げ弾性率を示すものが好ましい。

上記曲げ弾性率は、好ましい下限が150MPa、より好ましい下限が200MPaであり、好ましい上限が600MPa、より好ましい上限が500MPaである。

本明細書において、曲げ弾性率は、テンシロン万能試験機(UTC-500、ORIENT EC製)を用いて、ASTM D-790に準じて室温にて測定した値である。

[0038] 本発明の電線ジャケット用材料は、上述の構成からなるものであるもので、成形性、柔軟性がよく、特に優れた耐熱性を示し、従来よりも高い難燃性が要求されるLCC(Limited Combustible Cable)用ジャケットの成形材料としても好適に用いることができる。

本発明の電線ジャケット用材料を用いて成形したことを特徴とする電線ジャケットもまた、本発明の1つである。

上記電線ジャケットとは、一般に、コンピューター等の電子機器用ワイヤーやケーブルにおいて、難燃性付与、機械的損傷の防止等のためのもので、銅線及びその被覆材を納めるチューブ状体である。

- [0039] 本発明の電線ジャケット用材料を用いた成形法としては、特に限定されず、例えば、クロスヘッド及び単軸押出機にて押出成形する方法等、公知の方法が挙げられる。本発明の電線ジャケットは、用途等に応じ、適宜厚さを設定することができるが、通常、0.2～1.0mmの範囲の厚さを有する。

本発明の電線ジャケットは、上記範囲の厚さを有するものであるので、特に柔軟性に優れている。

本発明の電線ジャケットは、本発明の電線ジャケット用材料を用いて成形したものであり、難燃性、柔軟性等に優れている。

- [0040] 本発明の電線ジャケットは、特に限定されないが、例えば、電子機器配線用電線、電気機器用600V絶縁電線、LANケーブル等の通信ケーブル等に用いることができる。上記LANケーブルとは、LANに用いるケーブルのことである。

- [0041] 本発明の電線ジャケットを備えたことを特徴とするLANに用いるケーブルもまた、本発明の1つである。

LANに用いるケーブルとしては、プレナムケーブル等が挙げられ、また、上述のLC Cが好適である。

本発明のLANに用いるケーブルは、適宜厚さを設定することができるが、通常、0.2～1.0mmに成形したものである。

本発明のLANに用いるケーブルは、本発明の電線ジャケットを備えたものであるので、難燃性、柔軟性等に優れている。

発明の効果

- [0042] 本発明の電線ジャケット材料は、上述の構成からなるものであるので、成形性がよく、また、従来の高融点FEPのみからなる電線ジャケットが有する難燃性を損なうことなく、柔軟性に優れ、電線ジャケットを成形することができる。

本発明のLANに用いるケーブルは、上記電線ジャケットを備えたものであるので、難燃性、柔軟性に優れている。

発明を実施するための最良の形態

[0043] 本発明を実施例及び比較例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例及び比較例により限定されるものではない。

[0044] 実施例及び比較例では、下記のフッ素樹脂(A)、軟質樹脂(B)、フッ素樹脂(C)を使用した。

<フッ素樹脂(A)>

A-1:テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体[FEP](ペレット、融点:210℃)

A-2:テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン／パーフルオロ(プロピルビニルエーテル)共重合体(ペレット、融点:210℃)

A-3:テトラフルオロエチレン／パーフルオロ(メチルビニルエーテル)共重合体(ペレット、融点:200℃)

<軟質樹脂(B)>

B-1:シリコーンゴム(商品名;E-600、東レ・ダウコーニング・シリコーン社製)

B-2:フッ素ゴム(商品名;DAI-EL G-701、ダイキン工業社製)

B-3:軟質ポリ塩化ビニル(商品名;SL-C、チッソ社製)

<フッ素樹脂(C)>

FEP(ペレット、融点:260℃)

・なお、フッ素樹脂(A)及びフッ素樹脂(C)の各融点は、示差走査熱量計[DSC](RDC-220、エスアイアイナノテクノロジー社製)を用いて10℃/分の速度で昇温したときの結晶融解曲線における融解熱ピークに対応する温度である。

[0045] 各実施例、比較例で行った測定は、以下の方法により行った。

(1)試験片の作製

実施例及び比較例で作製した「電線ジャケット材料」のペレットから、圧縮成形機((株)神藤金属工業所製 NF-37型)を用いて、フッ素樹脂(A)の場合は300℃、フッ素樹脂(C)の場合は360℃の成形温度にて、成形圧力を3.5MPaにして1分間加熱圧縮した後5分間加圧水冷させて、曲げ弾性率測定用の試験片(ASTM D-790に準拠)及び難燃性評価用の試験片(縦×横×厚み=80mm×10mm×1.5mm)

m)を作製した。

(2) 曲げ弾性率の測定

上記試験片を使用して、テンシロン万能試験機(UTC-500、ORIENTEC製)を用いて、室温にて、ASTM D-790に準じて曲げ弾性率を測定した。

(3) 難燃性の評価

上記試験片の一方の端に、5分間ガスバーナーを接炎した後、試験片の状態を下記基準にて判定した。

A:着火せず、煙も少ない

B:着火せず、煙が多い

C:着火する

(4) 成形性の評価

上記「電線ジャケット材料」のペレットを使用して、30φ押出機(田辺プラスチック機械(株)電線被覆装置)を使用して、スクリー回転数10rpmの条件下で、電線ジャケット化を行った。

評価については、ジャケットの表面の観察を目視にて行い、下記基準にて判定した。

A:表面平滑で光沢あり

B:表面平滑で光沢なし

C:表面非平滑

[0046] 実施例1

フッ素樹脂(A-1)から上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、フッ素樹脂(A-1)について、上記(4)の方法にて、シリンダー温度300℃の条件下で、成形性の評価を行った。

[0047] 実施例2～4

フッ素樹脂(A-1)と軟質樹脂(B)を、表1に示す割合で予備混合した後、40φ二軸押出機(プラスチック工学研究所製 BT-40)に供給して、シリンダー温度300℃、スクリー回転数150rpmの条件下に熔融混練し、電線ジャケット用材料のペレットをそれぞれ製造した。得られたペレットから上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、得られたペレットについて、シリンダー

温度300℃の条件下で、上記(4)の方法にて成形性の評価を行った。

[0048] 実施例1～4について、結果を表1に示す。

[0049] [表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
フッ素樹脂(A-1)	100	80	80	80
軟質樹脂 (B-1)	—	20	—	—
軟質樹脂 (B-2)	—	—	20	—
軟質樹脂 (B-3)	—	—	—	20
曲げ弾性率 (MPa)	440	320	350	330
難燃性	A	A	A	A
成形性	A	A	A	A

A-1：テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体（融点：210℃）

B-1：東レ・ダウコーニング・シリコン（株）製 E-600

B-2：ダイキン工業（株）製 DAI-EL G-701

B-3：チッソ（株）製 SL-C

[0050] 表1に示すように、実施例1～4から得られた試験片は、何れも優れた曲げ弾性率及び難燃性を示した。また、実施例1～4から得られたペレットは、何れも優れた成形性を示した。

[0051] 実施例5

フッ素樹脂(A-2)から上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、フッ素樹脂(A-2)について、上記(4)の方法にて、シリンダー温度300℃の条件下で、成形性の評価を行った。

[0052] 実施例6～8

フッ素樹脂(A-2)と軟質樹脂(B)を、表2に示す割合で予備混合した後、実施例2～4と同様に熔融混練し、電線ジャケット用材料のペレットをそれぞれ製造した。得られたペレットから上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、得られたペレットについて、シリンダー温度300℃の条件下で、上記(4)の方法にて成形性の評価を行った。

[0053] 実施例5～8について、結果を表2に示す。

[0054] [表2]

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
フッ素樹脂(A-2)	100	80	80	80
軟質樹脂 (B-1)	—	20	—	—
軟質樹脂 (B-2)	—	—	20	—
軟質樹脂 (B-3)	—	—	—	20
曲げ弾性率 (MPa)	480	350	380	360
難燃性	A	A	A	A
成形性	A	A	A	A

A-2 : テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン／パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）共重合体 （融点：210℃）

B-1 : 東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製 E-600

B-2 : ダイキン工業（株）製 DAI-EL G-701

B-3 : チッソ（株）製 SL-C

[0055] 表2に示すように、実施例5～8から得られたペレット及び試験片は、何れも優れた成形性及び難燃性を示した。特に、実施例6～8から得られた試験片は、特に優れた曲げ弾性率を示した。

[0056] 実施例9

フッ素樹脂(A-3)から上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、フッ素樹脂(A-3)について、上記(4)の方法にて、シリンダー温度300℃の条件下で、成形性の評価を行った。

[0057] 実施例10～12

フッ素樹脂(A-3)と軟質樹脂(B)を、表3に示す割合で予備混合した後、実施例2～4と同様に熔融混練し、電線ジャケット用材料のペレットをそれぞれ製造した。得られたペレットから上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、得られたペレットについて、シリンダー温度300℃の条件下で、上記(4)の方法にて成形性の評価を行った。

[0058] 実施例9～12について、結果を表3に示す。

[0059] [表3]

	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
フッ素樹脂(A-3)	100	80	80	80
軟質樹脂 (B-1)	—	20	—	—
軟質樹脂 (B-2)	—	—	20	—
軟質樹脂 (B-3)	—	—	—	20
曲げ弾性率 (MPa)	520	420	450	430
難燃性	A	A	A	A
成形性	A	A	A	A

A-3：テトラフルオロエチレン／パーフルオロ（メチルビニルエーテル）共重合体（融点：200℃）

B-1：東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製 E-600

B-2：ダイキン工業（株）製 DAI-EL G-701

B-3：チッソ（株）製 SL-C

[0060] 表3に示すように、実施例9～12から得られたペレット及び試験片は、何れも優れた成形性及び難燃性を示した。特に、実施例10及び12から得られた試験片は、特に優れた曲げ弾性率を示した。

[0061] 比較例1

フッ素樹脂(C)から上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、フッ素樹脂(C)について、上記(4)の方法にて成形性の評価を行った。

[0062] 比較例2～4

フッ素樹脂(A-1)の代わりにフッ素樹脂(C)を用い、実施例2～4と同じ方法にて熔融混練し、ペレットを製造した。

[0063] 得られたペレットから上記(1)の方法にて試験片を作製し、曲げ弾性率及び難燃性の評価を行った。また、得られたペレットについて、上記(4)の方法にて成形性の評価を行った。

比較例1～4の結果を表4に示す。

[0064] [表4]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
フッ素樹脂(C)	100	80	80	80
軟質樹脂 (B-1)	—	20	—	—
軟質樹脂 (B-2)	—	—	20	—
軟質樹脂 (B-3)	—	—	—	20
曲げ弾性率 (MPa)	550	450	480	460
難燃性	A	A	A	A
成形性	B	B	C	C

C：テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体（融点：260℃）

B-1：東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製 E-600

B-2：ダイキン工業（株）製 DAI-EL G-701

B-3：チッソ（株）製 SL-C

[0065] 表4に示すように、比較例1～4から得られた試験片は、いずれも成形性に劣るものであることが分かった。

産業上の利用可能性

[0066] 本発明の電線ジャケット材料は、上述の構成からなるものであるもので、成形性がよく、また、従来の高融点FEPのみからなる電線ジャケットが有する難燃性を損なうことなく、柔軟性に優れた電線ジャケットを成形することができる。

本発明のLANに用いるケーブルは、上記電線ジャケットを備えたものであるもので、難燃性、柔軟性に優れている。

請求の範囲

- [1] フッ素樹脂(A)からなる電線ジャケット用材料であって、
前記フッ素樹脂(A)は、融点が180℃を超え、245℃以下である温度であることを特徴とする電線ジャケット用材料。
- [2] 更に、軟質樹脂(B)を配合してなる請求項1記載の電線ジャケット用材料。
- [3] フッ素樹脂(A)は、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとからなる共重合体、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとパーフルオロ(アルキルビニルエーテル)とからなる共重合体、又は、テトラフルオロエチレンとパーフルオロ(アルキルビニルエーテル)とからなる共重合体からなるものである請求項1又は2記載の電線ジャケット用材料。
- [4] 軟質樹脂(B)は、シリコーンゴム、フッ素ゴム及び／又はポリ塩化ビニルからなるものである請求項2又は3記載の電線ジャケット用材料。
- [5] フッ素樹脂(A)が海成分であり、且つ、軟質樹脂(B)が島成分である海島構造を有するものである請求項2、3又は4記載の電線ジャケット用材料。
- [6] 軟質樹脂(B)は、フッ素樹脂(A)と軟質樹脂(B)との合計質量の1～70質量%である請求項2、3、4又は5記載の電線ジャケット用材料。
- [7] 更に、難燃剤を含む請求項1、2、3、4、5又は6記載の電線ジャケット用材料。
- [8] 請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の電線ジャケット用材料を用いて成形したことを特徴とする電線ジャケット。
- [9] 請求項8記載の電線ジャケットを備えた
ことを特徴とするLANに用いるケーブル。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L27/12 (2006.01), **C08L27/06** (2006.01), **C08L83/04** (2006.01), **H01B7/17** (2006.01), **H01B7/295** (2006.01)

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 (2006.01), **C08L27/06** (2006.01), **C08L83/04** (2006.01), **H01B7/17** (2006.01), **H01B7/295** (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
Y	JP 2002-358842 A (Hitachi Cable, Ltd.), 13 December, 2002 (13.12.02), Claims; Par. No. [0022] (Family: none)	1-9
Y	JP 2004-502853 A (3M Innovative Properties Co.), 29 January, 2004 (29.01.04), Claims; Par. No. [0015]; examples & US 2003/0102593 A1 & EP 1299473 A1 & WO 2002/004560 A1	1-9
Y	JP 63-307609 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 15 December, 1988 (15.12.88), Claims; examples (Family: none)	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
01 December, 2005 (01.12.05)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2005 (13.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016273

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-52920 A (E.I. Du Pont De Nemours & Co.), 25 February, 1997 (25.02.97), Claims; Par. No. [0007]; examples & US 5677404 A & EP 759446 A1	1-9
Y	JP 2-210717 A (Nissei Denki Kabushiki Kaisha), 22 August, 1990 (22.08.90), Page 1, right column, lines 7 to 13 (Family: none)	2-9
A	JP 62-249307 A (Penwalt Corp.), 30 October, 1987 (30.10.87), Claims & US 4804702 A & US 4881794 A & EP 240675 A1	1-9
A	JP 60-501925 A (American Telephone and Telegraph Co.), 07 November, 1985 (07.11.85), Claims & US 4595793 A & EP 151179 A1 & WO 1985/000689 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **C08L27/12** (2006.01), **C08L27/06** (2006.01), **C08L83/04** (2006.01), **H01B7/17** (2006.01), **H01B7/295** (2006.01)

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))

Int.Cl. **C08L27/12** (2006.01), **C08L27/06** (2006.01), **C08L83/04** (2006.01), **H01B7/17** (2006.01), **H01B7/295** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-358842 A (日立電線株式会社) 2002.12.13, 【特許請求の範囲】, 【0022】 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2004-502853 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2004.01.29, 【特許請求の範囲】, 【0015】, 実施例 & US 2003/0102593 A1 & EP 1299473 A1 & WO 2002/004560 A1	1-9
Y	JP 63-307609 A (旭硝子株式会社) 1988.12.15, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	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

01.12.2005

国際調査報告の発送日

13.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

内田 靖恵

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

3555

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 9-52920 A (イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・アンド・カンパニー) 1997.02.25, 【特許請求の範囲】, 【0007】, 実施例 & US 5677404 A & EP 759446 A1	1-9
Y	JP 2-210717 A (日星電気株式会社) 1990.08.22, 1 頁右欄 7 ~ 1 3 行 (ファミリーなし)	2-9
A	JP 62-249307 A (ペンウオルト・コーポレーション) 1987.10.30, 特許請求の範囲 & US 4804702 A & US 4881794 A & EP 240675 A1	1-9
A	JP 60-501925 A (アメリカン テレフオン アンド テレグラム カムパニー) 1985.11.07, 特許請求の範囲 & US 4595793 A & EP 151179 A1 & WO 1985/000689 A1	1-9