(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
2025年1月2日(02.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/005080 A1

(51) 国際特許分類:
*C08L 27/12* (2006.01) *C08K 7/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/022970

(22) 国際出願日： 2024年6月25日(25.06.2024)

(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 2023-106630 2023年6月29日(29.06.2023) JP

(71) 出願人：ＡＧＣ株式会社 (**AGC INC.**) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：阿部 正登志 (**ABE Masatoshi**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 ＡＧＣ株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 徹 (**SASAKI Toru**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 ＡＧＣ株式会社内 Tokyo (JP). 越智 庸介 (**OCHI Yousuke**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号ＡＧＣ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人：弁理士法人志賀国際特許事務所 (**SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** RESIN COMPOSITION AND MOLDED BODY

(54) 発明の名称： 樹脂組成物および成形体

(57) **Abstract:** The present invention provides a resin composition having excellent moldability from which a molded body excellent in mechanical characteristics and surface smoothness can be obtained, and a molded body thereof. The resin composition of the present invention comprises a melt-moldable fluororesin and polyacrylonitrile-based carbon fibers. The carbon atom content of the polyacrylonitrile-based carbon fibers is from 90 mass% to less than 99 mass%. The average fiber length of the polyacrylonitrile-based carbon fibers is 1 mm or less, and the mass ratio of the fluororesin to the polyacrylonitrile-based carbon fibers is 60/40 to 95/5.

(57) 要約：本発明は、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られ、成形加工性に優れる樹脂組成物およびその成形体を提供する。 本発明の樹脂組成物は、溶融成形可能なフッ素樹脂と、ポリアクリロニトリル系炭素繊維と、を含み、前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の炭素原子含有率が、９０質量％以上９９質量％未満であり、前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の平均繊維長が、１ｍｍ以下であり、前記フッ素樹脂の前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維に対する質量比が、６０／４０～９５／５である。

WO 2025/005080 A1

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 樹脂組成物および成形体

## 技術分野

[0001]　本発明は、樹脂組成物および成形体に関する。

## 背景技術

[0002]　フッ素樹脂は、耐熱性、難燃性、耐薬品性、耐候性、非粘着性、低摩擦性、低誘電特性等に優れることから、ケミカルプラントの耐食配管材料、農業用ビニールハウス材料、厨房器用離型コート材料、電線用被覆材料等の幅広い用途に用いられている。一方で、フッ素樹脂は一般的なエンジニアリングプラスチックと比較して引張強度、曲げ強度等の機械的特性に劣る場合がある（特許文献１）。

[0003]　特許文献１では、機械的特性に優れ、高弾性の成形体が得られる樹脂組成物として下記のものが提案されている。

・１種以上の溶融成形可能なフッ素樹脂と、無機繊維とを含む樹脂組成物であって、前記フッ素樹脂と前記無機繊維との合計１００質量％のうち、前記フッ素樹脂の割合が６０～９５質量％であり、前記フッ素樹脂と前記無機繊維との合計１００質量％のうち、前記無機繊維の割合が５～４０質量％であり、前記無機繊維は、前記無機繊維の表面の少なくとも一部に付着したサイジング剤を有し、前記無機繊維の特定の方法で算出される質量減少率が、３％以下である、樹脂組成物。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２３／２８６８０１号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005]　しかし、本発明者の検討によれば、特許文献１の樹脂組成物においては、成形体を製造するときの成形加工性、特に成形体の表面平滑性に改善の余地

がある。

[0006] 本発明は、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られ、成形加工性に優れる樹脂組成物、および機械的特性および表面平滑性に優れる成形体を提供する。

## 課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、下記の態様を有する。

［１］溶融成形可能なフッ素樹脂と、ポリアクリロニトリル系炭素繊維と、を含み、

前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の炭素原子含有率が、９０質量％以上９９質量％未満であり、

前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の平均繊維長が、１ｍｍ以下であり、

前記フッ素樹脂の前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維に対する質量比が、６０／４０～９５／５である、樹脂組成物。

［２］前記フッ素樹脂が、含フッ素単量体に基づく単位を有し、

前記含フッ素単量体が、フルオロオレフィン、環構造を有する含フッ素化合物、下式（１）で表される化合物、下式（２）で表される化合物、下式（３）で表される化合物、下式（４）で表される化合物および下式（５）で表される化合物からなる群から選ばれる少なくとも１種である、請求項１に記載の樹脂組成物。

$CF_2=CFOR^{f1}$ ・・・（１）

$CH_2=CX^1(CF_2)_pX^2$ ・・・（２）

$CF_2=CFOR^{f2}SO_2X^3$ ・・・（３）

$CF_2=CFOR^{f3}CO_2X^4$ ・・・（４）

$CF_2=CF(CF_2)_qOCF=CF_2$ ・・・（５）

式（１）中、$R^{f1}$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキル基であり、

式（２）中、$X^1$は水素原子またはフッ素原子であり、ｐは２～１０の整数

であり、$X^2$は水素原子またはフッ素原子であり、

式（３）中、$R_f^2$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキレン基であり、$X^3$はハロゲン原子または水酸基であり、

式（４）中、$R_f^3$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキレン基であり、$X^4$は水素原子または炭素数１～３のアルキル基であり、

式（５）中、ｑは１または２である。

［３］前記フッ素樹脂が、テトラフルオロエチレンに基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体、クロロトリフルオロエチレンに基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体、テトラフルオロエチレンに基づく単位とヘキサフルオロプロピレンに基づく単位とを有する共重合体、テトラフルオロエチレンに基づく単位と下式（１）で表される化合物に基づく単位とを有する共重合体、および、テトラフルオロエチレンに基づく単位と下式（２）で表される化合物に基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体からなる群から選ばれる少なくとも１種である、［１］または［２］に記載の樹脂組成物。

$CF_2=CFOR_f^1$　・・・（１）

$CH_2=CX^1(CF_2)_pX^2$　・・・（２）

式（１）中、$R_f^1$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキル基であり、

式（２）中、$X^1$は水素原子またはフッ素原子であり、ｐは２～１０の整数であり、$X^2$は水素原子またはフッ素原子である。

［４］前記フッ素樹脂が、テトラフルオロエチレンに基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体、テトラフルオロエチレンに基づく単位と前記式（１）で表される化合物に基づく単位とを有する共重合体、および、テトラフルオロエチレンに基づく単位と前記式（２）で表される化合物に基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体からなる群から選ば

れる少なくとも１種である、［３］に記載の樹脂組成物。

［５］前記フッ素樹脂が、カルボニル基含有基、ヒドロキシ基、エポキシ基、アミド基、アミノ基およびイソシアネート基からなる群から選ばれる少なくとも１種の官能基を有する、［１］～［４］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［６］前記フッ素樹脂の溶融流れ速度が、０．１～１００ｇ／１０分である、［１］～［５］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［７］前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の炭素原子含有率が、９０～９８質量％である、［１］～［６］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［８］前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の平均繊維径が、１～２０μｍである、［１］～［７］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［９］前記フッ素樹脂の割合が、前記樹脂組成物の総量の５０～９５質量％である、［１］～［８］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［１０］前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の割合が、前記樹脂組成物の総量の１～４０質量％である、［１］～［９］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［１１］前記樹脂組成物の温度２９７℃、荷重４９Ｎにおける溶融流れ速度が、２．５ｇ／１０分以上である、［１］～［１０］のいずれかに記載の樹脂組成物。

［１２］下式で求められるｓが、４．０以上６．０未満である、［１］～［１１］のいずれかに記載の樹脂組成物。

ｓ＝ｔ／ｕ

式中、ｔは前記樹脂組成物の厚さ４ｍｍの射出成形体の曲げ強度（ＭＰａ）であり、ｕは、前記樹脂組成物中の前記フッ素樹脂および前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の合計に占める前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の含有率（質量％）である。

［１３］［１］～［１２］のいずれかに記載の樹脂組成物を成形して得られた、成形体。

［１４］前記成形体の曲げ強度が、５０ＭＰａ以上である、［１３］に記載の成形体。

［１５］前記成形体の表面粗度が、１０μｍ以下である、［１３］または［１４］に記載の成形体。

## 発明の効果

[0008] 本発明の樹脂組成物は成形加工性に優れ、また、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られる。

本発明の成形体は、機械的特性および表面平滑性に優れる。

## 発明を実施するための形態

[0009] 用語の意味は、以下の通りである。

式（ｎ）で表される化合物を「化合物（ｎ）」と記す。ｎは自然数である。

「単量体」とは、重合性炭素－炭素二重結合を有する化合物を意味する。

「単量体に基づく単位」は、単量体１分子が重合して直接形成される原子団と、該原子団の一部を化学変換して得られる原子団との総称である。単量体に基づく単位を、単に、「単量体単位」とも記す。

「溶融成形可能」であるとは、溶融流動性を示すことを意味する。

「溶融流動性を示す」とは、荷重４９Ｎの条件下、樹脂の融点よりも２０℃以上高い温度において、溶融流れ速度が０．１～１０００ｇ／１０分となる温度が存在することを意味する。

「エーテル性酸素原子」とは、炭素原子間においてエーテル結合（－Ｏ－）を形成する酸素原子を意味する。

「融点」は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）法で測定した融解ピークの最大値に対応する温度である。

「溶融流れ速度」は、ＪＩＳ　Ｋ　７２１０：１９９９（ＩＳＯ　１１３３：１９９７）に規定されるメルトマスフローレート（ＭＦＲ）である。

「炭素原子含有率」、「平均繊維長」、「平均繊維径」は実施例に記載の方法によって求める。

「表面粗度」、「曲げ強度」等は実施例に記載の方法によって求める。

数値範囲を示す「～」は、～の前後に記載された数値を下限値および上限値として含むことを意味する。本明細書に開示の数値範囲の下限値および上限値は任意に組み合わせて新たな数値範囲とすることができる。

[0010] ［樹脂組成物］

本発明の樹脂組成物は、溶融成形可能なフッ素樹脂と、ポリアクリロニトリル系炭素繊維（以下、「ＰＡＮ系ＣＦ」とも記す。）とを含む。ＰＡＮ系ＣＦの炭素原子含有率は、９０質量％以上９９質量％未満であり、ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維長は１ｍｍ以下である。フッ素樹脂のＰＡＮ系ＣＦに対する質量比は、６０／４０～９５／５である。以下、いくつかの実施形態について詳細に説明する。

[0011] （フッ素樹脂）

フッ素樹脂は含フッ素単量体単位を有する含フッ素重合体であり、溶融成形が可能なものであれば特に限定されない。

含フッ素単量体は、重合性炭素－炭素二重結合を１つ有する含フッ素化合物であれば特に限定されない。含フッ素単量体として、例えば、フルオロオレフィン、環構造を有する含フッ素化合物、化合物（１）（以下、「ＰＡＶＥ」とも記す。）、化合物（２）（以下、「ＦＡＥ」とも記す。）、化合物（３）、化合物（４）、化合物（５）が挙げられる。ただし、含フッ素単量体はこれらの例示に限定されない。また、含フッ素単量体は、２種以上を併用してもよい。

[0012] $CF_2=CFOR^{f1}$ ・・・（１）

$CH_2=CX^1(CF_2)_pX^2$ ・・・（２）

$CF_2=CFOR^{f2}SO_2X^3$ ・・・（３）

$CF_2=CFOR^{f3}CO_2X^4$ ・・・（４）

$CF_2=CF(CF_2)_qOCF=CF_2$ ・・・（５）

[0013] 式（１）中、$R^{f1}$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキル基である。

式（２）中、$X^1$は水素原子またはフッ素原子であり、ｐは２～１０の整数であり、$X^2$は水素原子またはフッ素原子である。

式（３）中、$R_f^2$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキレン基であり、$X^3$はハロゲン原子または水酸基である。

式（４）中、$R_f^3$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキレン基であり、$X^4$は水素原子または炭素数１～３のアルキル基である。

式（５）中、ｑは１または２である。

[0014] 環構造を有する含フッ素化合物としては、例えば、ペルフルオロ（２，２－ジメチル－１，３－ジオキソール）、２，２，４－トリフルオロ－５－トリフルオロメトキシ－１，３－ジオキソール、ペルフルオロ（２－メチレン－４－メチル－１，３－ジオキソラン）が挙げられる。

[0015] 含フッ素単量体としては、機械的特性の点から、フルオロオレフィン、ＰＡＶＥ、ＦＡＥが好ましく、フルオロオレフィン、ＰＡＶＥが好ましい。

[0016] フルオロオレフィンとしては、例えば、テトラフルオロエチレン（以下、「ＴＦＥ」とも記す。）、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン（以下、「ＶｄＦ」とも記す。）、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン（以下、「ＣＴＦＥ」とも記す。）、ヘキサフルオロプロピレン（以下、「ＨＦＰ」とも記す。）、ヘキサフルオロイソブチレンが挙げられる。なかでも成形性、機械的特性の点から、ＴＦＥ、ＨＦＰが好ましく、ＴＦＥがより好ましい。

[0017] ＰＡＶＥとしては、例えば、$CF_2=CFOCF_2CF_3$、$CF_2=CFOCF_2CF_2CF_3$、$CF_2=CFOCF_2CF_2CF_2CF_3$、$CF_2=CFO(CF_2)_6F$が挙げられる。なかでも機械的特性の点から、$CF_2=CFOCF_2CF_2CF_3$（以下、「ＰＰＶＥ」とも記す。）が好ましい。

[0018] ＦＡＥとしては、例えば、$CH_2=CF(CF_2)_2F$、$CH_2=CF(CF_2)_3F$、$CH_2=CF(CF_2)_4F$、$CH_2=CF(CF_2)_5F$、$CH_2=CF$

（$CF_2$）$_6$F、$CH_2$＝CF（$CF_2$）$_2$H、$CH_2$＝CF（$CF_2$）$_3$H、$CH_2$＝CF（$CF_2$）$_4$H、$CH_2$＝CF（$CF_2$）$_5$H、$CH_2$＝CF（$CF_2$）$_6$H、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_2$F（以下、「ＰＦＥＥ」とも記す。）、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_3$F、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_4$F（以下、「ＰＦＢＥ」とも記す。）、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_5$F、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_6$F、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_2$H、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_3$H、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_4$H、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_5$H、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_6$Hが挙げられる。

[0019] ＦＡＥとしては、化合物（２－１）が好ましい。

$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_{p1}X^2$ ・・・（２－１）

式（２－１）中、ｐ１は、２～６であり、２～４が好ましく、$X^2$は水素原子またはフッ素原子である。

[0020] 化合物（２－１）としては、ＰＦＥＥ、$CH_2$＝CH（$CF_2$）$_3$F、ＰＦＢＥ、$CH_2$＝CF（$CF_2$）$_3$H、$CH_2$＝CF（$CF_2$）$_4$Hが好ましく、ＰＦＢＥ、ＰＦＥＥがより好ましい。

[0021] フッ素樹脂は含フッ素単量体単位に加えて、非フッ素単量体単位をさらに有してもよい。非フッ素単量体はフッ素原子を有しない単量体であれば特に限定されない。例えば、エチレン、プロピレン、１－ブテン等のオレフィン、酢酸ビニル等のビニルエステル、後述の官能基ｆを有する単量体が挙げられる。

フッ素樹脂が非フッ素単量体単位を有する場合、非フッ素単量体は、２種以上を併用してもよい。非フッ素単量体としては、成形体の機械的特性等に優れる点から、エチレン、プロピレン、１－ブテンが好ましく、エチレンが特に好ましい。

[0022] フッ素樹脂は、含フッ素単量体単位を有する単独重合体であってもよく、２種以上の含フッ素単量体単位を有する共重合体であってもよく、１種以上の含フッ素単量体単位と１種以上の非フッ素単量体単位とを有する共重合体であってもよい。

樹脂組成物は、フッ素樹脂としてこれら単独重合体や共重合体の２種以上

を含んでいてもよい。

[0023] フッ素樹脂が、含フッ素単量体単位と非フッ素単量体単位とを有する共重合体である場合、含フッ素単量体単位の割合は、含フッ素単量体単位と非フッ素単量体単位との合計に対して４０．０～９９．５モル％が好ましく、４５～９９モル％がより好ましい。含フッ素単量体単位の割合が前記数値範囲の下限値以上であれば、フッ素樹脂の難燃性、耐薬品性、成形性が向上する。含フッ素単量体単位の割合が前記数値範囲の上限値以下であれば、機械的特性が向上する。

[0024] 単独重合体であるフッ素樹脂としては、例えば、ポリフッ化ビニリデン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリヘキサフルオロプロピレンが挙げられる。

共重合体であるフッ素樹脂としては、例えば、ＴＦＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＣＴＦＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＨＦＰ単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＰＡＶＥ単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＦＡＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体が挙げられる。

なかでも機械的特性、高弾性の点から、ＴＦＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＦＡＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＰＡＶＥ単位とを有する共重合体が好ましい。

また、フッ素樹脂は溶融成形可能であればこれらの例示に限定されず、その他種々の単独重合体、共重合体であってもよい。

[0025] フッ素樹脂がＴＦＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体である場合、共重合体の全単量体単位に対して、ＴＦＥ単位が３０～７０モル％が好ましく、４０～６０モル％がより好ましい。

フッ素樹脂がＴＦＥ単位とＦＡＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体である場合、共重合体の全単量体単位に対して、ＴＦＥ単位が４０～６４モル％、ＦＡＥ単位が１～５モル％、エチレン単位が３５～５９モル％が好ましく、ＴＦＥ単位が４５～５９モル％、ＦＡＥ単位が１～４モル％、エチレ

ン単位が４０～５４モル％が好ましい。

フッ素樹脂がＴＦＥ単位とＰＡＶＥ単位とを有する共重合体である場合、共重合体の全単量体単位に対して、共重合体の全単量体単位に対して、ＴＦＥ単位が８０．０～９９．５モル％が好ましく、９０～９５モル％がより好ましい。

[0026] フッ素樹脂の融点は１６０～３５０℃が好ましく、２００～３２０℃がより好ましく、２２０～２８０℃がさらに好ましい。フッ素樹脂の融点が前記数値範囲の下限値以上であれば、耐熱性が向上する。フッ素樹脂の融点が前記数値範囲の上限値以下であれば、成形体を製造する際に汎用的な装置を使用できる。また、機械的特性に優れる成形体が得られやすい。

[0027] フッ素樹脂の溶融流れ速度は０．１～１００ｇ／１０分が好ましく、０．５～８０ｇ／１０分がより好ましく、１～５０ｇ／１０分がさらに好ましい。溶融流れ速度が前記数値範囲の下限値以上であれば、フッ素樹脂が成形性に優れる。溶融流れ速度が前記数値範囲の上限値以下であれば、機械的特性に優れる成形体が得られやすい。

[0028] フッ素樹脂は、カルボニル基含有基、ヒドロキシ基、エポキシ基、アミド基、アミノ基およびイソシアネート基からなる群から選ばれる少なくとも１種の官能基（以下、「官能基ｆ」と記す。）を有するフッ素樹脂（以下、「フッ素樹脂Ａ」と記す。）であってもよい。フッ素樹脂Ａは２種以上の官能基ｆを有していてもよい。樹脂組成物は、フッ素樹脂Ａと官能基ｆを有しないフッ素樹脂とを含んでいてもよい。

[0029] フッ素樹脂Ａは接着性の官能基ｆを有するため、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性が向上し得る。

官能基ｆは、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性の点から、フッ素樹脂Ａの主鎖の末端基および主鎖のペンダント基の少なくとも一方に存在することが好ましい。

[0030] フッ素樹脂Ａは、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性の点から、官能基ｆとして少なくともカルボニル基含有基を有することが好ましい。

カルボニル基含有基としては、例えば、炭化水素基の炭素原子間にカルボニル基を有する基、カーボネート基、カルボキシ基、ハロホルミル基、アルコキシカルボニル基、酸無水物基が挙げられる。

[0031] 炭化水素基の炭素原子間にカルボニル基を有する基における炭化水素基としては、例えば、炭素数２～８のアルキレン基が挙げられる。ここで、アルキレン基の炭素数には、カルボニル基を構成する炭素を含めない。アルキレン基は直鎖状であってもよく、分岐状であってもよい。

[0032] ハロホルミル基は、－Ｃ（＝Ｏ）－Ｘ（ただし、Ｘはハロゲン原子である。）で表される。ハロホルミル基におけるハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子が挙げられる。なかでも、フッ素原子が好ましい。すなわちハロホルミル基としてはフルオロホルミル基（カルボニルフルオリド基ともいう。）が好ましい。

[0033] アルコキシカルボニル基におけるアルコキシ基は、直鎖状であってもよく、分岐状であってもよい。アルコキシカルボニル基におけるアルコキシ基としては、炭素数１～８のアルコキシ基が好ましく、メトキシ基、エトキシ基が特に好ましい。

[0034] フッ素樹脂Ａ中の官能基ｆの含有量は、フッ素樹脂Ａの主鎖炭素数１×$10^6$個に対し１０～６００００個が好ましく、１００～５００００個がより好ましく、１００～１００００個がさらに好ましく、３００～５０００個が特に好ましい。官能基ｆの含有量が前記数値範囲の下限値以上であれば、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性がさらに向上する。官能基ｆの含有量が前記数値範囲の上限値以下であれば、溶融成形時の温度を低くしてもＰＡＮ系ＣＦとの接着性が向上する。

[0035] 官能基ｆの含有量は、核磁気共鳴（ＮＭＲ）分析、赤外吸収スペクトル分析等の方法によって測定できる。例えば、特開２００７－３１４７２０号公報に記載のように赤外吸収スペクトル分析等の方法を用いて、フッ素樹脂Ａを構成する全単位中の官能基ｆを有する単位の割合（モル％）を求め、単位の割合（モル％）から官能基ｆの含有量を算出できる。

[0036] フッ素樹脂Ａとしては、例えば、製造方法の違いによって下記のものが挙げられる。

フッ素樹脂Ａ１：重合体の製造の際に用いた単量体、連鎖移動剤および重合開始剤からなる群から選ばれる少なくとも１種に由来する官能基ｆを有する含フッ素重合体（以下、「含フッ素重合体Ａ１」とも記す。）。

フッ素樹脂Ａ２：コロナ放電処理、プラズマ処理等の表面処理によって官能基ｆを有しないフッ素樹脂に官能基ｆを導入したフッ素樹脂。

フッ素樹脂Ａ３：官能基ｆを有しないフッ素樹脂に、官能基ｆを有する単量体をグラフト重合して得られたフッ素樹脂。

[0037] フッ素樹脂Ａとしては、下記の理由から含フッ素重合体Ａ１が好ましい。

・含フッ素重合体Ａ１においては、含フッ素重合体Ａ１の主鎖の末端基および主鎖のペンダント基の少なくとも一方に官能基ｆが存在するため、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性がさらに向上する。

・フッ素樹脂Ａ２における官能基ｆは、表面処理によって形成されたため不安定であり、時間とともに消失しやすい。

[0038] 含フッ素重合体Ａ１における官能基ｆが、含フッ素重合体Ａ１の製造に用いられた単量体に由来する場合、含フッ素重合体Ａ１は、下記方法（１）によって製造できる。この場合、官能基ｆは、製造時に単量体が重合することによって形成された単量体単位中に存在する。

方法（１）：含フッ素単量体の重合によって含フッ素重合体Ａ１を製造する際に、官能基ｆを有する単量体を共重合させる。

[0039] 含フッ素重合体Ａ１における官能基ｆが、含フッ素重合体Ａ１の製造に用いられた連鎖移動剤に由来する場合、含フッ素重合体Ａ１は、下記方法（２）によって製造できる。この場合、官能基ｆは、含フッ素重合体Ａ１の主鎖の末端基として存在する。

方法（２）：官能基ｆを有する連鎖移動剤の存在下に、含フッ素単量体の重合によって含フッ素重合体Ａ１を製造する。

[0040] 官能基ｆを有する連鎖移動剤としては、例えば、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が挙げられる。

[0041] 含フッ素重合体Ａ１における官能基ｆが、含フッ素重合体Ａ１の製造に用いられた重合開始剤に由来する場合、含フッ素重合体Ａ１は、下記方法（３）によって製造できる。この場合、官能基ｆは、含フッ素重合体Ａ１の主鎖の末端基として存在する。

方法（３）：官能基ｆを有するラジカル重合開始剤等の重合開始剤の存在下に、含フッ素単量体の重合によって含フッ素重合体Ａ１を製造する。

[0042] 官能基ｆを有するラジカル重合開始剤としては、例えば、ジ－ｎ－プロピルペルオキシジカーボネート、ジイソプロピルペルオキシカーボネート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシイソプロピルカーボネート、ビス（４－ｔｅｒｔ－ブチルシクロヘキシル）ペルオキシジカーボネート、ジ－２－エチルヘキシルペルオキシジカーボネートが挙げられる。

[0043] 含フッ素重合体Ａ１における官能基ｆが、含フッ素重合体Ａ１の製造に用いられた単量体、連鎖移動剤、重合開始剤のうちの２種以上に由来する場合、含フッ素重合体Ａ１は前記方法（１）～（３）のうちの２以上の方法を併用することによって製造できる。

[0044] 含フッ素重合体Ａ１としては、官能基ｆの含有量を制御しやすく、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性を調整しやすい点から、方法（１）で製造された、単量体に由来する官能基ｆを有する含フッ素重合体Ａ１が好ましい。

[0045] 官能基ｆを有する単量体としては、カルボキシ基を有する単量体、酸無水物基を有する単量体、水酸基を有する単量体、エポキシ基を有する単量体が好ましい。また、これら官能基ｆを有する単量体としては、非フッ素単量体が好ましい。

[0046] カルボキシ基を有する単量体としては、例えば、マレイン酸、イタコン酸、シトラコン酸、ウンデシレン酸が挙げられる。

酸無水物基を有する単量体としては、例えば、無水イタコン酸（以下、「ＩＡＨ」とも記す。）、無水シトラコン酸（以下、「ＣＡＨ」とも記す。）、５－ノルボルネン－２，３－ジカルボン酸無水物（以下、「ＮＡＨ」とも

記す。）、無水マレイン酸が挙げられる。

水酸基を有する単量体としては、例えば、ヒドロキシブチルビニルエーテルが挙げられる。エポキシ基を有する単量体としては、例えば、グリシジルビニルエーテルが挙げられる。

ただし、官能基ｆを有する単量体はこれらの例示に限定されない。また、官能基ｆを有する単量体は２種以上を併用してもよい。

[0047] 単量体に由来する官能基ｆを有する含フッ素重合体Ａ１としては、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性がさらに向上する点から、下記の含フッ素重合体Ａ１１が特に好ましい。

含フッ素重合体Ａ１１：ＴＦＥまたはＣＴＦＥに基づく単位（以下、「単位ｕ１」とも記す。）と、酸無水物基を有する環状炭化水素単量体（以下、「酸無水物基含有環状炭化水素単量体」とも記す。）に基づく単位（以下、「単位ｕ２」とも記す。）と、含フッ素単量体（ただし、ＴＦＥおよびＣＴＦＥを除く。）に基づく単位（以下、「単位ｕ３」とも記す。）とを有する含フッ素共重合体。

ここで、単位ｕ２の有する酸無水物基が官能基ｆに相当する。

[0048] 単位ｕ２を構成する酸無水物基含有環状炭化水素単量体としては、例えば、ＩＡＨ、ＣＡＨ、ＮＡＨ、無水マレイン酸が挙げられる。酸無水物基含有環状炭化水素単量体は、２種以上を併用してもよい。

[0049] 酸無水物基含有環状炭化水素単量体としては、ＩＡＨ、ＣＡＨ、ＮＡＨが好ましい。ＩＡＨ、ＣＡＨ、ＮＡＨを用いると、無水マレイン酸を用いた場合に必要となる特殊な重合方法（特開平１１－１９３３１２号公報参照）を用いることなく、酸無水物基を有する含フッ素共重合体Ａ１１を容易に製造できる。

酸無水物基含有環状炭化水素単量体としては、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性がさらに向上する点から、ＩＡＨ、ＮＡＨが好ましい。

[0050] 単位ｕ３を構成する含フッ素単量体としては、例えば、フルオロオレフィン（ただし、ＴＦＥおよびＣＴＦＥを除く。）、環構造を有する含フッ素化

合物、ＰＡＶＥ、ＦＡＥ、化合物（３）、化合物（４）、化合物（５）が挙げられる。

単位ｕ３を構成する含フッ素単量体としての、フルオロオレフィン、環構造を有する含フッ素化合物、ＰＡＶＥ、ＦＡＥ、化合物（３）、化合物（４）、化合物（５）については、フッ素樹脂を構成する含フッ素単量体として上述して例示したものと同じ化合物が挙げられる。好ましい態様も同じである。

単位ｕ３を構成する含フッ素単量体としては、機械的特性、高弾性、成形性の点から、ＰＡＶＥ、ＦＡＥが好ましい。

[0051] 含フッ素重合体Ａ１１の各単位の好ましい割合は下記の通りである。

単位ｕ１の割合は、単位ｕ１と単位ｕ２と単位ｕ３との合計に対して、９０～９９．８９モル％が好ましく、９５～９９．４７モル％がより好ましく、９６～９８．９５モル％がさらに好ましい。

単位ｕ２の割合は、単位ｕ１と単位ｕ２と単位ｕ３との合計に対して、０．０１～３モル％が好ましく、０．０３～２モル％がより好ましく、０．０５～１モル％がさらに好ましい。

単位ｕ３の割合は、単位ｕ１と単位ｕ２と単位ｕ３との合計に対して、０．１～９．９９モル％が好ましく、０．５～９．９７モル％がより好ましく、１～９．９５モル％がさらに好ましい。

[0052] 含フッ素重合体Ａ１１は、単位ｕ１～ｕ３に加えて、非フッ素単量体（ただし、酸無水物基含有環状炭化水素単量体を除く。）に基づく単位（以下、「単位ｕ４」とも記す。）をさらに有していてもよい。

単位ｕ４がエチレン単位である場合の各単位の好ましい割合は下記の通りである。

単位ｕ１の割合は、単位ｕ１と単位ｕ２と単位ｕ３と単位ｕ４との合計に対して、２５～８０モル％が好ましく、４０～６５モル％がより好ましく、４５～６３モル％がさらに好ましい。

単位ｕ２の割合は、単位ｕ１と単位ｕ２と単位ｕ３と単位ｕ４との合計に

対して、０．０１～５モル％が好ましく、０．０３～３モル％がより好ましく、０．０５～１モル％がさらに好ましい。

単位ｕ３の割合は、単位ｕ１と単位ｕ２と単位ｕ３と単位ｕ４との合計に対して、０．２～２０モル％が好ましく、０．５～１５モル％がより好ましく、１～１２モル％がさらに好ましい。

単位ｕ４、すなわちエチレン単位の割合は、単位ｕ１と単位ｕ２と単位ｕ３と単位ｕ４との合計に対して、２０～７５モル％が好ましく、３５～５０モル％がより好ましく、３７～５５モル％がさらに好ましい。

[0053] 単位ｕ１の割合が前記数値範囲内であれば、成形体の難燃性、耐薬品性等がさらに向上する。

単位ｕ２の割合が前記数値範囲内であれば、酸無水物基の量が適切になるため、ＰＡＮ系ＣＦとの接着性がさらに向上する。

単位ｕ３の割合が前記数値範囲内であれば、成形性がさらに向上する。

各単位の割合は、含フッ素重合体Ａ１１の溶融ＮＭＲ分析、フッ素含有量分析、赤外吸収スペクトル分析等により算出できる。

[0054] 含フッ素重合体Ａ１１には、単位ｕ２における酸無水物基の一部が加水分解する結果、酸無水物基含有環状炭化水素単量体に対応するジカルボン酸（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）に基づく単位が含まれる場合がある。この場合、酸無水物基含有環状炭化水素単量体に対応するジカルボン酸に基づく単位の割合は、単位ｕ２の割合に含めるものとする。

[0055] 含フッ素重合体Ａ１１としては、例えば、ＴＦＥ単位とＮＡＨ単位とＰＰＶＥ単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＩＡＨ単位とＰＰＶＥ単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＣＡＨ単位とＰＰＶＥ単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＩＡＨ単位とＨＦＰ単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＣＡＨ単位とＨＦＰ単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＩＡＨ単位とＰＦＢＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＣＡＨ単位とＰＦＢＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＩＡＨ単

位とＰＦＥＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＣＡＨ単位とＰＦＥＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体、ＴＦＥ単位とＩＡＨ単位とＨＦＰ単位とＰＦＢＥ単位とエチレン単位とを有する共重合体が挙げられる。

[0056] フッ素樹脂は常法により製造できる。例えば、含フッ素単量体を少なくとも含む単量体成分の重合によって、フッ素樹脂を製造できる。単量体成分は必要に応じて、非フッ素単量体、官能基ｆを有する単量体をさらに含んでもよい。

重合方法としては、例えば、塊状重合法、有機溶媒（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）を用いる溶液重合法、水性媒体と必要に応じて適当な有機溶媒とを用いる懸濁重合法、水性媒体と乳化剤とを用いる乳化重合法が挙げられる。なかでも、溶液重合法が好ましい。

[0057] （ＰＡＮ系ＣＦ）

ＰＡＮ系ＣＦの炭素原子含有率は、９０質量％以上９９質量％未満である。炭素繊維の種類には他にＰＩＴＣＨ系炭素繊維があるが、ＰＩＴＣＨ系炭素繊維の場合、炭素原子含有率が９０質量％以上９９質量％未満であると機械的特性が不充分となる。ＰＡＮ系ＣＦであれば、炭素原子含有率が９０質量％以上９９質量％未満であっても機械的特性が良好となる。

[0058] ＰＡＮ系ＣＦの炭素原子含有率は特に限定されるものではないが、９０～９８質量％が好ましく、９３～９８質量％がより好ましく、９４～９７質量％がさらに好ましく、９５～９６質量％が特に好ましい。ＰＡＮ系ＣＦの炭素原子含有率が前記数値範囲の下限値以上であれば、ＰＡＮ系ＣＦの強度が向上しやすい。ＰＡＮ系ＣＦの炭素原子含有率が前記数値範囲内の上限値以下であれば、機械的特性に優れる成形体が得られやすい。

[0059] ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維長は１ｍｍ以下である。ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維長は０．８ｍｍ以下が好ましく、０．４ｍｍ以下がより好ましく、０．１５ｍｍ以下がさらに好ましい。ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維長が前記上限値以下で

あれば、表面平滑性に優れる成形体が得られやすい。

ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維長の下限値は特に限定されるものではないが、例えば、０．０１ｍｍ、０．０２ｍｍ、０．０５ｍｍ等であってよい。

[0060] ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維径は特に限定されるものではないが、例えば、１～２０μｍ、２～１５μｍ、４～１０μｍ等であってよい。ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維径が前記数値範囲の下限値以上であれば、機械的特性に優れる成形体が得られやすい。ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維径が前記数値範囲の上限値以下であれば、分散性が向上する。

[0061] ＰＡＮ系ＣＦの直径に対する繊維長のアスペクト比は特に限定されない。該アスペクト比としては、２～１５００が好ましく、５～１２００がより好ましく、１０～１００がさらに好ましい。該アスペクト比が前記数値範囲の下限値以上であれば、機械的特性に優れる成形体が得られやすい。該アスペクト比が前記数値範囲の上限値以下であれば、ＰＡＮ系ＣＦの分散性が向上しやすい。

[0062] ＰＡＮ系ＣＦの断面の形状は特に限定されない。ＰＡＮ系ＣＦの断面は円形状であってもよく、楕円形状であってもよく、多角形状であってもよく、不定形であってもよい。ＰＡＮ系ＣＦの断面形状は、所望の物性に応じて適宜選択できる。

[0063] （他の成分）

樹脂組成物は発明の効果を損なわない範囲内であれば、フッ素樹脂およびＰＡＮ系ＣＦ以外の他の成分をさらに含んでもよい。他の成分としては、例えば、無機繊維（ただし、ＰＡＮ系ＣＦを除く。）、無機フィラー、金属せっけん、界面活性剤、紫外線吸収剤、潤滑剤、シランカップリング剤が挙げられる。ただし、他の成分はこれらの例示に限定されない。

[0064] 無機繊維としては、例えば、ガラス繊維、シリコンカーバイト繊維、シリコンナイトライド繊維、アルミナ繊維、炭化珪素繊維、ボロン繊維、金属繊維が挙げられる。金属繊維としては、例えば、アルミニウム繊維、黄銅繊維、ステンレス繊維が挙げられる。

[0065] （組成）

フッ素樹脂のＰＡＮ系ＣＦに対する質量比（フッ素樹脂／ＰＡＮ系ＣＦ）は６０／４０～９５／５である。該質量比が前記数値範囲の下限値以上であるため、樹脂組成物の成形加工性が向上する。また、成形体の表面平滑性が向上する。該質量比が前記数値範囲の前記数値範囲の上限値以下であるため、成形体の機械的特性が向上する。該質量比は６５／３５～９０／１０が好ましく、７０／３０～９０／１０がより好ましく、７０／３０～８５／１５がさらに好ましい。

[0066] フッ素樹脂の割合は、樹脂組成物の総量の５０～９５質量％が好ましく、６０～９０質量％がより好ましく、７０～８５質量％がさらに好ましい。フッ素樹脂の割合が前記数値範囲の下限値以上であれば、樹脂組成物の成形加工性が向上しやすい。また、成形体の表面平滑性が向上しやすい。フッ素樹脂の割合が前記数値範囲の上限値以下であれば、成形体の機械的特性が向上しやすい。

[0067] ＰＡＮ系ＣＦの割合は、樹脂組成物の総量の１～４０質量％が好ましく、１０～３５質量％がより好ましく、１５～３０質量％がさらに好ましい。ＰＡＮ系ＣＦの割合が前記数値範囲の下限値以上であれば、成形体の機械的特性が向上しやすい。ＰＡＮ系ＣＦの割合が前記数値範囲の上限値以下であれば、樹脂組成物の成形加工性が向上しやすい。また、成形体の表面平滑性が向上しやすい。

[0068] フッ素樹脂およびＰＡＮ系ＣＦの合計割合は、樹脂組成物の総量の５０～１００質量％が好ましく、６０～９５質量％がより好ましく、７０～９０質量％がさらに好ましく、１００質量％であってもよい。フッ素樹脂およびＰＡＮ系ＣＦの合計割合が前記数値範囲の下限値以上であれば、樹脂組成物の成形加工性が向上しやすい。また、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られやすい。フッ素樹脂およびＰＡＮ系ＣＦの合計割合が前記数値範囲の上限値以下であれば、樹脂組成物が他の成分をさらに含む場合に他の成分による特性を付与しやすい。

[0069] 本発明の樹脂組成物が他の成分をさらに含む場合、その割合が樹脂組成物の総量の１質量％以上であれば、他の成分による特性を付与しやすい。樹脂組成物に対する他の成分の割合は１０質量％以下が好ましく、５質量％以下がより好ましく、３質量％以下がさらに好ましい。他の成分の割合が前記上限値以下であれば、樹脂組成物の成形加工性が向上しやすい。また、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られやすい。

[0070] （樹脂組成物の性状）

樹脂組成物の温度２９７℃、荷重４９Ｎにおける溶融流れ速度は２．５ｇ／１０分以上が好ましく、３ｇ／１０分以上がより好ましく、４ｇ／１０分以上がさらに好ましい。樹脂組成物の溶融流れ速度が前記下限値以上であれば、表面平滑性に優れる成形体が得られやすい。また、成形加工性が向上しやすい。樹脂組成物の溶融流れ速度の上限値は特に限定されるものではないが、３００ｇ／１０分、１００ｇ／１０分等であってよい。樹脂組成物の溶融流れ速度が前記上限値以下であれば、機械的特性に優れる成形体が得られやすい。

[0071] 樹脂組成物について、下式（６）で求められるｓは４．０以上６．０未満が好ましく、４．３～５．８がより好ましく、４．５～５．５がさらに好ましい。ｓが前記数値範囲の下限値以上であれば、機械的特性に優れる成形体が得られやすい。ｓが前記数値範囲の上限値以下であれば、より少ないＰＡＮ系ＣＦ量で機械的特性の向上効果が得られやすい。よって、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られやすい。

[0072] ｓ＝ｔ／ｕ ・・・（６）

式（６）中、ｔは樹脂組成物の厚さ４ｍｍの射出成形体の曲げ強度（ＭＰａ）であり、ｕは、樹脂組成物中のフッ素樹脂およびＰＡＮ系ＣＦの合計に占めるＰＡＮ系ＣＦの含有率（％）である。

[0073] （樹脂組成物の製造方法）

樹脂組成物は、フッ素樹脂とＰＡＮ系ＣＦと必要に応じて他の成分とを溶融混練して製造できる。溶融したフッ素樹脂とＰＡＮ系ＣＦとを含む樹脂組

成物をストランド状に押し出し、ストランドをペレタイザで切断してペレット化してもよい。

[0074] 溶融混練装置は特に限定されない。溶融混練装置は混練効果の高いスクリューを備えていてもよい。単軸押出機、二軸押出機が好ましく、二軸押出機がより好ましく、混練効果の高いスクリューを備えた二軸押出機が特に好ましい。

混練効果の高いスクリューとしては、充分な混練効果を発揮し、かつ過剰なせん断力を与えないものを選択できる。溶融混練装置としては、ラボプラストミル混練機（東洋精機製作所社製）、ＫＺＷシリーズ　二軸混練押出機（テクノベル社製）が挙げられる。

[0075] 溶融混練装置へのＰＡＮ系ＣＦの供給方法としては、フッ素樹脂を溶融混練する前にＰＡＮ系ＣＦを添加してもよく、フッ素樹脂を溶融混練した後にＰＡＮ系ＣＦを添加してもよい。ただし、機械的特性の点から、フッ素樹脂を溶融混練した後に添加する方が好ましい。

他の成分を樹脂組成物に含ませる場合、フッ素樹脂を溶融混練する前に他の成分を添加してもよく、フッ素樹脂を溶融混練した後に他の成分を添加してもよい。

[0076] フッ素樹脂を溶融混練する際の温度は、フッ素樹脂の融点以上であり、フッ素樹脂の融点＋５℃以上フッ素樹脂の融点＋１００℃以下が好ましい。

フッ素樹脂を溶融混練する際の押出せん断速度、溶融混練装置内でのフッ素樹脂の滞留時間は特に限定されず、所望の用途等に応じて条件を適宜採用できる。押出せん断速度は、溶融混練温度におけるフッ素樹脂の溶融粘度に応じて設定することが好ましい。

[0077] （作用機序）

以上説明した樹脂組成物は、ＰＡＮ系ＣＦの炭素原子含有率が９０質量％以上９９質量％未満であり、かつ、フッ素樹脂のＰＡＮ系ＣＦに対する質量比が９５／５以下である。そのため、成形体の機械的特性がよくなる。

加えて、ＰＡＮ系ＣＦの平均繊維長は１ｍｍ以下であり、かつ、フッ素樹

脂のＰＡＮ系ＣＦに対する質量比が６０／４０以上である。そのため、樹脂組成物の成形加工性がよくなり、また、成形体の表面平滑性もよくなる。

よって、樹脂組成物は成形加工性に優れる。また、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られる。

[0078] （用途）

樹脂組成物は、例えば、成形体の原料として使用できる。本発明の樹脂組成物を成形した成形体は機械的特性に優れ、表面平滑性にも優れるため、これらの特性が要求される用途に用いられることが好ましい。

[0079] 成形体の曲げ強度は５０ＭＰａ以上が好ましく、６５ＭＰａ以上がより好ましく、８０ＭＰａ以上がさらに好ましい。成形体の曲げ強度が前記下限値以上であれば、機械的特性がさらに向上する。成形体の曲げ強度の上限値は特に限定されるものではないが、例えば、１２０ＭＰａ等であってよい。

[0080] 成形体の表面粗度は１０μｍ以下が好ましく、５μｍ以下がより好ましく、２μｍ以下がさらに好ましい。成形体の表面粗度が前記上限値以下であれば、表面平滑性がさらに向上する。成形体の表面粗度の下限値は特に限定されるものではないが、例えば、０．１μｍ等であってよい。

[0081] 成形体の用途の例を以下に挙げるが、以下の記載は一例であって、成形体の用途は以下に挙げる例に限定されない。

[0082] 成形体の用途として、例えば、携帯電子装置の筐体（ハウジング）、携帯電子装置の結合部材、摺動部材、三次元回路部品、ギア、アクチュエータ、ピストン、ベアリング、航空機内装材、ブッシュ、チューブ（燃料用等）、ホース、タンク、シール、ワイヤ、電線（ワイヤ、ケーブル等）用絶縁被覆材、フィルム、シート、ボトル、繊維が挙げられる。なかでも携帯電子装置は手にもって使用されることから、食品、化粧品に含まれる油、飲料品、汗、皮脂等の液体が付着しやすい。本発明の成形体は、これらの付着物に対して変色しにくく、劣化もしにくいことから、携帯電子装置の筐体（ハウジング）や結合部材の用途に好適に用いられる。

携帯電子装置としては、例えば、携帯電話、携帯端末、ラップトップコン

ピュータ、タブレットコンピュータ、ラジオ、カメラ、カメラ付属品、時計、計算機、音楽プレーヤー、全地球測位システム受信機、携帯ゲーム、ハードドライブ、携帯記録装置、携帯再生装置、携帯ラジオ受信機が挙げられる。

[0083] 携帯電子装置の筐体の形態としては、例えば、携帯電子装置の裏面カバー、前面カバー、アンテナハウジング、フレーム、バックボーンが挙げられる。筐体は、本発明の成形体の単独成分からなる部材でも、複数成分からなる部材でもよい。ここで、バックボーンは、エレクトロニクス、マイクロプロセッサ、スクリーン、キーボード、キーパッド、アンテナ、バッテリーソケット等の携帯電子装置の部品が取り付けられる部材である。

筐体が携帯電子装置の内部にある場合、筐体が、携帯電子装置の外部から視認可能でない場合と、携帯電子装置の外部から部分的に視認可能である場合がある。内部構造の保護および支持のためのカバー等の筐体は、携帯電子装置の外部に露出していてもよい。

[0084] 携帯電子装置の結合部材の形態としては、例えば、携帯電子装置の回路板、マイクロホン、スピーカー、ディスプレイ、電池、覆い、電気コネクタ、電子コネクタ、ヒンジ、アンテナ、スイッチ、スイッチパッドとの間のスナップ式コネクタが挙げられる。結合部材は、携帯電話、携帯端末（ＰＤＡ）、音楽記憶装置、盗聴器、携帯ＤＶＤプレーヤー、電気マルチメーター、携帯電子ゲーム機、携帯パーソナルコンピュータ（例えば、ノート型コンピュータ等）等の携帯電子装置に好適に適用できる。

[0085] 三次元回路部品は、三次元形状に成形された樹脂部品の表面に回路パターンを形成した部品であり、携帯電子装置のアンテナ部品や車載電子機器の部品として使用される。回路パターンの形成方法としては、レーザーで回路パターンをエッチングした後にメッキ処理を行う、レーザーダイレクトストラクチャリング（ＬＤＳ）法が用いられる。本発明の成形体は低誘電特性に優れ、三次元回路部品に好適に適用できる。

[0086] チューブ、ホース、タンク、シール、ワイヤの用途としては、国際公開第

２０１５／１８２７０２号に記載された用途が挙げられる。また、チューブ、ホースの用途としては、石油、天然ガス、シェールオイル等のエネルギー資源掘削用のチューブが挙げられる。なかでも、石油採掘用のチューブが好ましい。また、チューブの用途としては、チューブを備えた医療用カテーテル、電線被覆、分析機器の配管も好ましい。

[0087] 電線用絶縁被覆材の用途としては、モーターコイル用の電線または平角銅線、特にハイブリッド自動車（ＨＥＶ）、電気自動車（ＥＶ）の駆動用モーターにおける平角導体の絶縁被覆材が挙げられる。平角導体の絶縁被覆材の形態としては、フィルムが好ましい。また、電線用絶縁被覆材の用途としては、例えば、エネルギー資源（石油、天然ガス、シェールオイル等）掘削用のダウンホールケーブルの絶縁被覆材が挙げられる。なかでも、石油採掘用のダウンホールケーブルの絶縁被覆材が好ましい。

[0088] フィルム、シートの用途としては、スピーカー振動板、外傷・骨折用プレート板、各種電気絶縁用粘着テープ等の絶縁紙（モーターの絶縁紙等）、石油、天然ガス用パイプ用シールテープ等、熱硬化性、熱可塑性の複合材成形時における離型フィルムが挙げられる。特に、フィルムの用途としては、フィルムを備えたスピーカー振動板、電線被覆用フィルム、フレキシブルプリント基板、ＯＡ機器の耐熱ロール、他の繊維複合材のフィルム含浸用フィルムが好ましい。フィルムの厚さは、１～１００μｍが好ましく、２～８０μｍがより好ましく、５～５０μｍがさらに好ましい。フィルムの厚さが前記数値範囲の下限値以上であれば、フィルムの強度が向上する。フィルムの厚さが前記数値範囲の上限値以下であれば、次工程でのフィルムの取り扱い性に優れる。

繊維の用途としては、防護服、各種フィルターが挙げられる。

[0089] その他にも、半導体産業用途として、製造装置に使用される部材、アタッチメント、輸送部材等が挙げられる。これらは例えば、押出成形品、射出成形品、圧縮成形品、切削加工品等であってもよい。例えば、容器、薬液タンク、ウェハーケース、ネジ、ボルト、ナット、パッキン、Ｏリング、バルブ

、フィッティング、フィルター、ダイアフラム、リテーナーリング、電線被覆、チューブ、ホース、継ぎ手、配管、接合部材、ダクト部材が挙げられる。成形体は、マグネットポンプ部材にも好適に用いられる。例えば、成形体はインペラ、ケーシング、スプリット板、ガスケットに用いられる。

[0090] 成形方法としては、例えば、射出成形法、押出成形法、共押出成形法、ブロー成形法、圧縮成形法、トランスファー成形法、フィルム成形法が挙げられる。ただし、成形方法はこれらの例示に限定されない。

## 実施例

[0091] 以下に、実施例を挙げて実施形態をより詳細に説明する。ただし、本発明は以下の記載に限定されない。例１、２は実施例であり、例３～７は比較例である。

[0092] ［測定方法］

（フッ素樹脂の融点）

示差走査熱量計（ＤＳＣ装置、セイコーインスツル社製）を用い、重合体を１０℃／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とした。

[0093] （フッ素樹脂の溶融流れ速度）

メルトインデクサー（テクノセブン社製）を用い、２９７℃、荷重４９Ｎの条件下で直径２ｍｍ、長さ８ｍｍのノズルから１０分間に流出する重合体の質量を測定した。

[0094] （炭素繊維の平均繊維長）

光学顕微鏡で取得した倍率５０倍の平面写真において、１００～３００本の炭素繊維の長さを測定し、それらを平均した値を炭素繊維の平均繊維長とする。長さの測定に供する炭素繊維としては、縦３０００μｍ×横５０００μｍの観察範囲の対角線上に位置する炭素繊維を用いる。

[0095] （炭素繊維の平均繊維径）

光学顕微鏡で取得した倍率５０倍の平面写真において、平面写真の１００～３００本の炭素繊維の幅を直径とみなして測定し、それらを平均した値を

炭素繊維の平均繊維径とする。幅（直径）の測定に供する炭素繊維としては、縦３０００μｍ×横５０００μｍの観察範囲の対角線上に位置する炭素繊維を用いる。

[0096] （炭素繊維の炭素原子含有率）

炭素繊維のＸ線光電分光法（ＸＰＳ）による表面組成を炭素原子含有率とする。

[0097] （炭素繊維の密度）

ＪＩＳ　Ｒ　７６０３に準拠した方法にて算出した値を炭素繊維の密度とする。

[0098] （樹脂組成物の溶融流れ速度）

メルトインデクサー（テクノセブン社製）を用い、２９７℃、荷重４９Ｎの条件下で直径２．０９５ｍｍ、長さ８ｍｍのノズルから１０分間に流出する重合体の質量を測定した。

[0099] （評価用射出成形体の作製）

射出成形機（ファナック社製、ＲＯＢＯＳＨＯＴ　α－５０Ｃ）を用い、金型温度１００℃、シリンダー温度３４０℃にて樹脂組成物を射出成形し、厚さ４ｍｍの評価用射出成形体を得た。

[0100] （表面粗度）

評価用射出成形体から長さ８０ｍｍ、幅１０ｍｍの試験片を切り出した。試験片について、表面粗さ測定器(株式会社東京精密製「サーフコムＮＥＸ１００」）を用いて表面粗度（Ｒａ）測定を行った。測定長は４ｍｍとした。

[0101] （線膨張係数）

評価用射出成形体について熱機械分析装置（日立ハイテクサイエンス社製、ＳＳ６１００）を用い、線膨張係数を測定した。

評価用射出成形体の作製に使用した射出成形機のＭＤ方向およびＴＤ方向についてそれぞれ測定した。

[0102] （収縮率）

評価用射出成形体について、以下の式より収縮率（％）を算出した。評価

用射出成形体の作製に使用した射出成形機のＭＤ方向およびＴＤ方向についてそれぞれ測定した。

収縮率（％）＝（（金型寸法－評価用射出成形体寸法）／（金型寸法））×１００

式中、金型寸法は評価用射出成形体の作製に使用した金型の一辺の長さであり、評価用射出成形体寸法は、該金型に対応する一辺の長さである。

[0103] （曲げ試験）

評価用射出成形体から長さ８０ｍｍ、幅１０ｍｍの試験片を切り出した。試験片について、ＴＥＮＳＩＬＯＮ（エー・アンド・デイ、ＲＴＦ－１３５０）を用い、ＪＩＳ　Ｋ７１７１に準じて、ロードセル定格１ｋＮ、支点間距離６４ｍｍ、速度２ｍｍ／分で、曲げ強度［ＭＰａ］、曲げ弾性率［ＧＰａ］を測定した。

[0104] （アイゾット衝撃強度）

評価用射出成形体から長さ８０ｍｍ、幅１０ｍｍの試験片を切り出した。評価用射出成形体の高さ４０ｍｍの位置にノッチを入れ、試験片を得た。

試験片について、アイゾット試験装置（東洋精機製作所社製）を用い、ハンマー容量２．７５Ｊ、軸心から打撃点までの距離３３ｃｍの条件にて、ＡＳＴＭ　Ｄ２５６に準じてアイゾット衝撃強度［Ｊ／ｍ］を測定した。測定は２３℃にて実施した。

[0105] （引張試験）

評価用射出成形体についてＴＥＮＳＩＬＯＮ（エー・アンド・デイ社製、型式：ＲＴＦ－１３５０）を用い、ＪＩＳ　Ｋ７１６１に準じて、ロードセル定格１０ｋＮ、チャック間距離１１５ｍｍ、速度５０ｍｍ／分で、引張強度［ＭＰａ］、引張伸度［％］、引張弾性率［ＭＰａ］を測定した。引張弾性率については、評価用射出成形体の作製に使用した射出成形機のＭＤ方向およびＴＤ方向についてそれぞれ測定した。

[0106] ［原料］

（ＣＦ１）

ＺＯＬＴＥＫ社製のＰＡＮ系炭素繊維「ＣＦ　ＰＸ３０ＭＦ０１５０」をＣＦ１として用いた。ＣＦ１の平均繊維長、平均繊維径、炭素原子含有率、密度は表１に示した。

[0107] （ＣＦ２）

ＺＯＬＴＥＫ社製のＰＡＮ系炭素繊維「ＣＦ　ＰＸ３５ＭＦ０１５０」をＣＦ２として用いた。ＣＦ２の平均繊維長、平均繊維径、炭素原子含有率、密度は表１に示した。

[0108] （ＣＦ３）

大阪ガス株式会社製のＰＩＴＣＨ系炭素繊維「ＣＦ　ＳＣ－２４１５」をＣＦ３として用いた。ＣＦ３の平均繊維長、平均繊維径、炭素原子含有率、密度は表１に示した。

[0109] （ＣＦ４）

ＺＯＬＴＥＫ社製のＰＡＮ系炭素繊維「ＰＸＣＡ０２５０－８３」をＣＦ４として用いた。ＣＦ４の平均繊維長、平均繊維径、炭素原子含有率、密度は表１に示した。

[0110] （フッ素樹脂１）

官能基ｆを有しないフッ素樹脂１を用いた。フッ素樹脂１はＴＦＥ単位とエチレン単位とＰＦＢＥ単位を有し、ＴＦＥ単位／エチレン単位／ＰＦＢＥ単位＝５４／４６／１．４（モル比）であった。フッ素樹脂１の融点は２６０℃であり、溶融流れ速度は１２ｇ／１０分であった。

[0111] ［例１～７］

表１に示す組成となるように二軸押出機（テクノベル社製、ＫＺＷ１５ＴＷ－４５ＭＧ－ＮＨ（－１１００）、スクリュー径：１５ｍｍΦ、Ｌ／Ｄ：４５）のスクリューの基端にフィーダーを用いてフッ素樹脂を投入し、サイドフィーダーを用いて二軸押出機バレルの途中から炭素繊維を投入し、フィード量３ｋｇ／時、スクリュー回転数２００ｒｐｍ、シリンダー、ダイおよびヘッドの設定温度：Ｃ１＝２８５℃、Ｃ２＝２８５℃、Ｃ３＝２８５℃、Ｃ４＝２８５℃、Ｃ５＝２８５℃、Ｃ６＝２８５℃、Ｄ＝２９０℃の条件で

混錬し、ダイ先端から押し出されたストランドをベルトコンベアにて引取り、空冷した後、ペレタイザにてカットし、樹脂組成物のペレットを得た。その後、評価用射出成形体をそれぞれ得た。各例の測定結果を表１に示す。

[0112] [表1]

| | | 例1 | 例2 | 例3 | 例4 | 例5 | 例6 | 例7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 組成 | CF1 | – | – | 20 | 15 | 10 | – | – |
| | CF2 | 20 | 10 | – | – | – | – | – |
| | CF3 | – | – | – | – | – | 15 | – |
| | CF4 | – | – | – | – | – | – | 20 |
| | フッ素樹脂1 | 80 | 90 | 80 | 85 | 90 | 85 | 80 |
| CF特性 | CFの種類 | PAN系 | PAN系 | PAN系 | PAN系 | PAN系 | PITCH系 | PAN系 |
| | CFの平均繊維長[μm] | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 220 | 6000 |
| | CFの平均繊維径[μm] | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 13 | – |
| | CFの炭素原子含有率[質量%] | 95 | 95 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 |
| | CFの密度[g/cc] | 1.81 | 1.81 | 1.75 | 1.75 | 1.75 | – | 1.80 |
| 基本物性 | 樹脂組成物の溶融流れ速度 | 4.8 | 7.0 | 4.8 | 5.9 | 7.1 | 6.1 | 2.3 |
| | 表面粗度 Ra [μm] | 0.88 | 0.60 | 0.81 | 0.74 | 0.59 | 0.72 | 21 |
| | 線膨張係数 (MD) [/℃] | 0.0000092 | 0.0000223 | 0.0000232 | 0.0000312 | 0.0000499 | 0.0000329 | – |
| | 線膨張係数 (TD) [/℃] | 0.000135 | 0.000157 | 0.000127 | 0.000108 | 0.000132 | 0.000103 | – |
| | 収縮率(MD) [%] | 2.0 | 2.3 | 2.3 | 2.5 | 2.9 | 2.4 | – |
| | 収縮率(TD) [%] | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | – |
| 機械的特性 | 曲げ強度[MPa] | 90.1 | 53.5 | 64 | 50.6 | 38.5 | 51.2 | 120 |
| | 曲げ弾性率[MPa] | 6216 | 2905 | 4447 | 3095 | 2003 | 2285 | – |
| | アイゾット衝撃強度[J/m] | 2.89 | 3.26 | 1.24 | 1.51 | 2.11 | 1.29 | – |
| | 引張強度[MPa] | 62.8 | 42.5 | 39.5 | 36.3 | 25.7 | 37.1 | 80 |
| | 引張伸度 [%] | 12.0 | 23.6 | 11.6 | 18.8 | 51.6 | 13.2 | 5.0 |
| | 引張弾性率 [MPa] | 3550 | 2429 | 2589 | 2212 | 1774 | 1627 | – |
| | s(t/u) | 4.5 | 5.4 | 3.2 | 3.4 | 3.9 | 3.4 | 6.0 |

[0113] 表１中、ＣＦは炭素繊維の略であり、ｓは下式で求められる値である。

ｓ＝ｔ／ｕ

式中、ｔは評価用射出成形体の曲げ強度（ＭＰａ）であり、ｕは、樹脂組成物中のフッ素樹脂および炭素繊維の合計に占める炭素繊維の含有率（質量％）である。

[0114] 例１、２では、表面粗度が例７より低く、表面平滑性に優れる成形体が得られた。加えて、例１、２では成形体の曲げ強度等の機械的特性が例２～６より良好であった。

## 産業上の利用可能性

[0115] 本発明の樹脂組成物は成形加工性に優れ、また、機械的特性および表面平滑性に優れる成形体が得られる。

本発明の成形体は、機械的特性および表面平滑性に優れる。

[0116] 本願は２０２３年６月２９日に出願した日本国特許出願２０２３－１０６６３０号に基づく優先権を主張するものであり、同日本国出願の全内容を本願に参照により援用する。

# 請求の範囲

[請求項1] 溶融成形可能なフッ素樹脂と、ポリアクリロニトリル系炭素繊維と、を含み、

前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の炭素原子含有率が、９０質量％以上９９質量％未満であり、

前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の平均繊維長が、１ｍｍ以下であり、

前記フッ素樹脂の前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維に対する質量比が、６０／４０～９５／５である、樹脂組成物。

[請求項2] 前記フッ素樹脂が、含フッ素単量体に基づく単位を有し、

前記含フッ素単量体が、フルオロオレフィン、環構造を有する含フッ素化合物、下式（１）で表される化合物、下式（２）で表される化合物、下式（３）で表される化合物、下式（４）で表される化合物および下式（５）で表される化合物からなる群から選ばれる少なくとも１種である、請求項１に記載の樹脂組成物。

$CF_2=CFOR^{f1}$ ・・・（１）

$CH_2=CX^1(CF_2)_pX^2$ ・・・（２）

$CF_2=CFOR^{f2}SO_2X^3$ ・・・（３）

$CF_2=CFOR^{f3}CO_2X^4$ ・・・（４）

$CF_2=CF(CF_2)_qOCF=CF_2$ ・・・（５）

式（１）中、$R^{f1}$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキル基であり、

式（２）中、$X^1$は水素原子またはフッ素原子であり、ｐは２～１０の整数であり、$X^2$は水素原子またはフッ素原子であり、

式（３）中、$R^{f2}$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキレン基であり、$X^3$はハロゲン原子または水酸基であり、

式（４）中、$R^{f3}$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有しても

よい炭素数１～１０のペルフルオロアルキレン基であり、$X^4$は水素原子または炭素数１～３のアルキル基であり、

式（５）中、ｑは１または２である。

[請求項3] 前記フッ素樹脂が、テトラフルオロエチレンに基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体、クロロトリフルオロエチレンに基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体、テトラフルオロエチレンに基づく単位とヘキサフルオロプロピレンに基づく単位とを有する共重合体、テトラフルオロエチレンに基づく単位と下式（１）で表される化合物に基づく単位とを有する共重合体、および、テトラフルオロエチレンに基づく単位と下式（２）で表される化合物に基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体からなる群から選ばれる少なくとも１種である、請求項１に記載の樹脂組成物。

$CF_2=CFOR^{f1}$ ・・・（１）

$CH_2=CX^1(CF_2)_pX^2$ ・・・（２）

式（１）中、$R^{f1}$は炭素原子間にエーテル性酸素原子を有してもよい炭素数１～１０のペルフルオロアルキル基であり、

式（２）中、$X^1$は水素原子またはフッ素原子であり、ｐは２～１０の整数であり、$X^2$は水素原子またはフッ素原子である。

[請求項4] 前記フッ素樹脂が、テトラフルオロエチレンに基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体、テトラフルオロエチレンに基づく単位と前記式（１）で表される化合物に基づく単位とを有する共重合体、および、テトラフルオロエチレンに基づく単位と前記式（２）で表される化合物に基づく単位とエチレンに基づく単位とを有する共重合体からなる群から選ばれる少なくとも１種である、請求項３に記載の樹脂組成物。

[請求項5] 前記フッ素樹脂が、カルボニル基含有基、ヒドロキシ基、エポキシ基、アミド基、アミノ基およびイソシアネート基からなる群から選ばれる少なくとも１種の官能基を有する、請求項１に記載の樹脂組成物

。

[請求項6] 前記フッ素樹脂の溶融流れ速度が、０．１～１００ｇ／１０分である、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項7] 前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の炭素原子含有率が、９０～９８質量％である、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項8] 前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の平均繊維径が、１～２０μｍである、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項9] 前記フッ素樹脂の割合が、前記樹脂組成物の総量の５０～９５質量％である、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項10] 前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の割合が、前記樹脂組成物の総量の１～４０質量％である、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項11] 前記樹脂組成物の温度２９７℃、荷重４９Ｎにおける溶融流れ速度が、２．５ｇ／１０分以上である、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項12] 下式で求められるｓが、４．０以上６．０未満である、請求項１に記載の樹脂組成物。

ｓ＝ｔ／ｕ

式中、ｔは前記樹脂組成物の厚さ４ｍｍの射出成形体の曲げ強度（ＭＰａ）であり、ｕは、前記樹脂組成物中の前記フッ素樹脂および前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の合計に占める前記ポリアクリロニトリル系炭素繊維の含有率（質量％）である。

[請求項13] 請求項１～１２のいずれか一項に記載の樹脂組成物を成形して得られた、成形体。

[請求項14] 前記成形体の曲げ強度が、５０ＭＰａ以上である、請求項１３に記載の成形体。

[請求項15] 前記成形体の表面粗度が、１０μｍ以下である、請求項１３に記載の成形体。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2024/022970**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***C08L 27/12***(2006.01)i; ***C08K 7/06***(2006.01)i
FI: C08L27/12; C08K7/06

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)

C08K3/00-13/08; C08L1/00-101/14; B29B11/16; B29B15/08-15/14; C08J5/04-5/10; C08J5/24

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2004/094528 A1 (NOK CORPORATION) 04 November 2004 (2004-11-04)<br>claims 1-3, examples | 1-15 |
| A | WO 2015/190597 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 17 December 2015 (2015-12-17)<br>claims 1-9, examples | 1-15 |
| A | JP 11-071493 A (NTN CORPORATION) 16 March 1999 (1999-03-16)<br>claims 1-7, examples | 1-15 |
| A | WO 2023/286801 A1 (AGC INC.) 19 January 2023 (2023-01-19)<br>claims 1-11, examples | 1-15 |
| A | JP 2023-081803 A (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) 13 June 2023 (2023-06-13)<br>claims 1-11, paragraph [0057], examples | 1-15 |

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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 |
|---|---|
| **21 August 2024** | **03 September 2024** |

| Name and mailing address of the ISA/JP | Authorized officer |
|---|---|
| **Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2024/022970**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| WO 2004/094528 A1 | 04 November 2004 | (Family: none) | |
| WO 2015/190597 A1 | 17 December 2015 | US 2017/0158848 A1<br>claims 1-10, examples | |
| JP 11-071493 A | 16 March 1999 | US 6255380 B1<br>claims 1-11, examples<br>DE 19829059 A1 | |
| WO 2023/286801 A1 | 19 January 2023 | US 2024/0150530 A1<br>claims 1-11, examples<br>EP 4372048 A1<br>CN 117642463 A | |
| JP 2023-081803 A | 13 June 2023 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/022970

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; C08K 7/06(2006.01)i
FI: C08L27/12; C08K7/06

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））

C08K3/00-13/08; C08L1/00-101/14; B29B11/16; B29B15/08-15/14; C08J5/04-5/10; C08J5/24

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 | １９７１－２０２４年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２４年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２４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 |
|---|---|---|
| A | WO 2004/094528 A1（ＮＯＫ株式会社）04.11.2004 (2004-11-04)<br>請求項1-3,実施例 | 1-15 |
| A | WO 2015/190597 A1（ダイキン工業株式会社）17.12.2015 (2015-12-17)<br>請求項1-9,実施例 | 1-15 |
| A | JP 11-071493 A（エヌティエヌ株式会社）16.03.1999 (1999-03-16)<br>請求項1-7,実施例 | 1-15 |
| A | WO 2023/286801 A1（ＡＧＣ株式会社）19.01.2023 (2023-01-19)<br>請求項1-11,実施例 | 1-15 |
| A | JP 2023-081803 A（旭化成株式会社）13.06.2023 (2023-06-13)<br>請求項1-11,[0057],実施例 | 1-15 |

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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 |
|---|---|
| 21.08.2024 | 03.09.2024 |

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）
中川　裕文 4W 5580
電話番号 03-3581-1101 内線 3495

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/JP2024/022970

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| WO 2004/094528 A1 | 04.11.2004 | （ファミリーなし） | |
| WO 2015/190597 A1 | 17.12.2015 | US 2017/0158848 A1<br>請求項1-10,実施例 | |
| JP 11-071493 A | 16.03.1999 | US 6255380 B1<br>請求項1-11,実施例<br>DE 19829059 A1 | |
| WO 2023/286801 A1 | 19.01.2023 | US 2024/0150530 A1<br>請求項1-11,実施例<br>EP 4372048 A1<br>CN 117642463 A | |
| JP 2023-081803 A | 13.06.2023 | （ファミリーなし） | |