

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-2208

(P2020-2208A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 8 L 81/02 (2006.01)	C O 8 L 81/02	4 J O O 2
C O 8 L 77/10 (2006.01)	C O 8 L 77/10	4 J O 3 O
C O 8 L 27/12 (2006.01)	C O 8 L 27/12	
C O 8 L 63/00 (2006.01)	C O 8 L 63/00	A
C O 8 G 75/0263 (2016.01)	C O 8 G 75/0263	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号	特願2018-120913 (P2018-120913)	(71) 出願人	000003001
(22) 出願日	平成30年6月26日 (2018.6.26)		帝人株式会社
			大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
		(74) 代理人	100169085
			弁理士 為山 太郎
		(72) 発明者	中村 惟允
			大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
			帝人株式会社内
		(72) 発明者	野村 悟志
			大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
			帝人株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 ポリアリーレンスルフィド樹脂が有する優れた特性を保持しつつ、優れた衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びを併せ持つ樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 (A) ポリアリーレンスルフィド樹脂 (A成分) 100重量部に対し、(B) 全芳香族ポリアミド繊維 (B成分) 10～150重量部、(C) フッ素樹脂 (C成分) 5～100重量部およびエポキシ樹脂 (D成分) 0.1～30重量部を含有するポリアリーレンスルフィド樹脂組成物であり、A成分の数平均分子量 (Mn) が9,000以下であり、重量平均分子量 (Mw) と数平均分子量 (Mn) で表される分散度 (Mw/Mn) が5.0以下であることを特徴とする樹脂組成物。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(A) ポリアリーレンスルフィド樹脂 (A 成分) 100 重量部に対し、(B) 全芳香族ポリアミド繊維 (B 成分) 10～150 重量部、(C) フッ素樹脂 (C 成分) 5～100 重量部および (D) エポキシ樹脂 (D 成分) 0.1～30 重量部を含有するポリアリーレンスルフィド樹脂組成物であり、A 成分の数平均分子量 (M_n) が 9,000 以下であり、重量平均分子量 (M_w) と数平均分子量 (M_n) で表される分散度 (M_w/M_n) が 5.0 以下であることを特徴とする樹脂組成物。

【請求項 2】

総塩素含有量が 500 ppm 以下であり、かつ総ナトリウム含有量が 39 ppm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂組成物。

10

【請求項 3】

A 成分が、総塩素含有量が 500 ppm 以下であり、かつ総ナトリウム含有量が 39 ppm 以下であるポリアリーレンスルフィド樹脂であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の樹脂組成物。

【請求項 4】

A 成分が、総塩素含有量が 50 ppm 以下であり、かつ総ナトリウム含有量が 8 ppm 以下であるポリアリーレンスルフィド樹脂であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の樹脂組成物。

【請求項 5】

B 成分が、パラ系アラミド繊維であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の樹脂組成物。

20

【請求項 6】

B 成分が、ポリエステル、ポリウレタンおよびポリエーテルスルホン樹脂からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の集束剤にて集束されている全芳香族ポリアミド繊維であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の樹脂組成物。

【請求項 7】

B 成分が、芳香族ポリエステルにて集束されている全芳香族ポリアミド繊維であることを特徴とする請求項 6 に記載の樹脂組成物。

【請求項 8】

C 成分が、ポリテトラフルオロエチレン樹脂であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の樹脂組成物。

30

【請求項 9】

D 成分が、1 分子中に 2 つ以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の樹脂組成物。

【請求項 10】

D 成分のエポキシ当量が 100～10,000 g/eq であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の樹脂組成物。

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれかに記載の樹脂組成物からなる成形品。

40

【請求項 12】

(A) 数平均分子量 (M_n) が 9,000 以下であり、重量平均分子量 (M_w) と数平均分子量 (M_n) で表される分散度 (M_w/M_n) が 5.0 以下であるポリアリーレンスルフィド樹脂 (A 成分) 100 重量部に対し、(B) 全芳香族ポリアミド繊維 (B 成分) 10～150 重量部、(C) フッ素樹脂 (C 成分) 5～100 重量部および (D) エポキシ樹脂 (D 成分) 0.1～30 重量部を含有するポリアリーレンスルフィド樹脂組成物の製造方法。

【請求項 13】

A 成分が、ジヨードアリアル化合物、固体硫黄、並びに重合停止剤および／または重合反応触媒を、極性溶媒を使用せずに直接加熱して重合させる方法によって得られるポリアリ

50

ーレンスルフィド樹脂であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の樹脂組成物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特定の数平均分子量および分散度を有するポリアリーレンスルフィド樹脂、全芳香族ポリアミド繊維、フッ素樹脂およびエポキシ樹脂からなる樹脂組成物であって、ポリアリーレンスルフィド樹脂が有する優れた特性を保持しつつ、優れた衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びを併せ持つ樹脂組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリアリーレンスルフィド樹脂は、耐薬品性、耐熱性、機械的特性などに優れるエンジニアリングプラスチックである。このため、ポリアリーレンスルフィド樹脂は、電気電子部品、車両関連部品、航空機部品、住設機器部品として広く利用されている。近年、デジタルカメラ、タブレット等の電子機器では製品の小型化に伴い、使用する製品筐体において筐体の薄肉化が進んでおり、また自動車などの車両関連部品においては省エネ化に伴う車両の軽量化および化石燃料の削減を目的としたハイブリッド車や電気自動車などを初めとする自走車両の電化が進んでいる。そして、これら関連用途においては、製品の軽量化を目的に従来の金属からの樹脂化が検討されており、中でもこれら機構部品の樹脂化において、特にギアや軸受け等の用途に使用される金属代替となる樹脂材料には、高い摺動特性や衝撃強度、延性特性が求められている。しかしながら、ポリアリーレンスルフィド樹脂自身は他の樹脂と比較し摺動特性を有するものの、これら用途に使用するには衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びが十分ではない。

【0003】

この問題を解決する手段として、特許文献 1～2 には、摺動特性と機械的特性を向上させるためにポリフェニレンサルファイド樹脂、フッ素樹脂および芳香族ポリアミド繊維、あるいはポリフェニレンサルファイド樹脂、導電性チタン酸カリウムウイスカ、ポリテトラフルオロエチレン樹脂、金属酸化物および芳香族ポリアミド繊維からなる各種樹脂組成物がそれぞれ提案されているが、摺動性と機械的強度について言及しているものの衝撃強度および引張破断伸びに関して記載されていない。特許文献 3 には、ポリフェニレンサルファイド樹脂、フッ素樹脂、芳香族ポリエステル樹脂およびパラ系芳香族ポリアミド繊維からなる樹脂組成物が提案されているが耐熱性と摺動性について言及しているものの衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びに関して記載されていない。特許文献 4 には、靱性の高いポリアリーレンスルフィド樹脂およびアラミド繊維からなる樹脂組成物が提案されているが、引張破断強度および引張破断伸びについて言及しているものの衝撃強度について記載されていない。特許文献 5～10 には、優れた加工性や低ガス性、色相、機械特性などを有するポリアリーレンスルフィド樹脂やその製造方法が提案されているが、平均分子量と分散度やその重合方法について言及しているものの全芳香族ポリアミド繊維、フッ素樹脂およびエポキシ樹脂からなる樹脂組成物の衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸び向上について記載されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特公平 4－6 5 8 6 6 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1－2 1 7 5 0 4 号公報

【特許文献 3】特開平 8－8 5 7 5 8 号公報

【特許文献 4】特開平 1 0－3 1 0 7 0 0 号公報

【特許文献 5】特表 2 0 1 3－5 2 8 6 8 0 号公報

【特許文献 6】特表 2 0 1 3－5 2 2 3 8 5 号公報

【特許文献 7】特表 2 0 1 3－5 2 2 3 8 6 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 8】特表 2013-522387 号公報
【特許文献 9】特開 2016-166342 号公報
【特許文献 10】特開 2016-156025 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、特定の数平均分子量および分散度を有するポリアリーレンスルフィド樹脂、全芳香族ポリアミド繊維、フッ素樹脂およびエポキシ樹脂からなる樹脂組成物であって、ポリアリーレンスルフィド樹脂が有する優れた特性を保持しつつ、優れた衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びを併せ持つ樹脂組成物を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者は鋭意検討を重ねた結果、特定の数平均分子量および分散度を有するポリアリーレンスルフィド樹脂、全芳香族ポリアミド繊維、フッ素樹脂およびエポキシ樹脂からなる樹脂組成物が、ポリアリーレンスルフィド樹脂が有する優れた特性を保持しつつ、優れた衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びを発現できることを見出し本発明に至った。

【0007】

具体的には、上記課題は、(A) ポリアリーレンスルフィド樹脂 (A 成分) 100 重量部に対し、(B) 全芳香族ポリアミド繊維 (B 成分) 10~150 重量部、(C) フッ素樹脂 (C 成分) 5~100 重量部および (D) エポキシ樹脂 (D 成分) 0.1~30 重量部を含有するポリアリーレンスルフィド樹脂組成物であり、A 成分の数平均分子量 (M_n) が 9,000 以下であり、重量平均分子量 (M_w) と数平均分子量 (M_n) で表される分散度 (M_w/M_n) が 5.0 以下であることを特徴とする樹脂組成物により達成される。

20

【0008】

以下、本発明の詳細について説明する。

【0009】

(A 成分：ポリアリーレンスルフィド樹脂)

本発明の A 成分として使用されるポリアリーレンスルフィド樹脂としては、ポリアリーレンスルフィド樹脂と称される範疇に属するものであれば如何なるものを用いてもよい。

30

【0010】

ポリアリーレンスルフィド樹脂としては、その構成単位として、例えば p-フェニレンスルフィド単位、m-フェニレンスルフィド単位、o-フェニレンスルフィド単位、フェニレンスルフィドスルホン単位、フェニレンスルフィドケトン単位、フェニレンスルフィドエーテル単位、ジフェニレンスルフィド単位、置換基含有フェニレンスルフィド単位、分岐構造含有フェニレンスルフィド単位、等よりなるものを挙げることができ、その中でも、p-フェニレンスルフィド単位を 70 モル%以上、特に 90 モル%以上含有しているものが好ましく、さらに、ポリ(p-フェニレンスルフィド)がより好ましい。

【0011】

40

本発明の A 成分として使用されるポリアリーレンスルフィド樹脂の数平均分子量 (M_n) は 9,000 以下であり、好ましくは 8,500 以下、より好ましくは 8,000 以下である。なお、数平均分子量の下限は特に規定されないが、2,000 以上であることが好ましい。数平均分子量が 9,000 より高いと樹脂組成物の衝撃強度と引張破断伸びが低下する。また、数平均分子量が 2,000 以下であると該樹脂組成物による製品の生産性に問題が生じる場合がある。また、重量平均分子量 (M_w) と数平均分子量 (M_n) で表される分散度 (M_w/M_n) は 5.0 以下であり、好ましくは 4.9 以下、より好ましくは 4.8 以下である。分散度が 5.0 より大きい場合、樹脂組成物の衝撃強度と引張破断伸びの低下が起こる。なお、分散度 (M_w/M_n) の下限は特に規定されないが、2.7 以上であることが好ましい。分散度が 2.7 未満の場合、成形時のバリ発生が多くなる

50

場合がある。ここで、重量平均分子量 (M_w) および数平均分子量 (M_n) はゲルパーミネーションクロマトグラフィー (GPC) (分子量測定装置: $Pl gel 220$) により、ポリスチレン換算で算出された値である。なお、溶媒には 1-クロロナフタレンを使用し、カラム温度は 210°C とした。

【0012】

また本発明の A 成分として使用されるポリアリーレンスルフィド樹脂の総塩素含有量は 500 ppm 以下であることが好ましく、より好ましくは 450 ppm 以下、さらに好ましくは 300 ppm 以下、特に好ましくは 50 ppm 以下である。総塩素含有量が 500 ppm を超える場合には、発生ガス量が増加しウエルド強度を低下させる場合がある。

【0013】

本発明の A 成分として使用されるポリアリーレンスルフィド樹脂の総ナトリウム含有量は 39 ppm 以下であることが好ましく、より好ましくは 30 ppm 以下、さらに好ましくは 10 ppm 以下、特に好ましくは 8 ppm 以下である。 39 ppm を超える場合には、発生ガスの増加によるウエルド強度を低下させるだけではなく、高温高湿環境下において、ナトリウム金属と水分子の配位結合による樹脂の吸水量の増加によって耐湿熱性を低下させる場合がある。

【0014】

ポリアリーレンスルフィド樹脂の製造方法としては、特に限定されるものではなく、既知の方法で重合されるが、特に好適な重合方法としては、米国登録特許第 4, 746, 758 号、第 4, 786, 713 号、特表 2013-522385、特開 2012-233210 および特許 5167276 等に記載された製造方法が挙げられる。これらの製造方法は、ジヨードアリール化合物と固体硫黄を、極性溶媒なしに直接加熱して重合させる方法である。

【0015】

前記製造方法はヨウ化工程および重合工程を含む。該ヨウ化工程ではアリール化合物をヨードと反応させて、ジヨードアリール化合物を得る。続く重合工程で、重合停止剤を用いてジヨードアリール化合物を固体硫黄と重合反応させてポリアリーレンスルフィド樹脂を製造する。ヨードはこの工程で気体状で発生し、これを回収して再びヨウ化工程に用いられる。実質的にヨードは触媒である。

【0016】

前記製造方法で用いられる代表的な固体硫黄としては、室温で 8 個の原子が連結されたシクロオクタ硫黄形態 (S_8) が挙げられる。しかしながら重合反応に用いられる硫黄化合物は限定されるものではなく、常温で固体または液体であればいずれの形態でも使用し得る。

【0017】

前記製造方法で用いられる代表的なジヨードアリール化合物としては、ジヨードベンゼン、ジヨードナフタレン、ジヨードビフェニル、ジヨードビスフェノールおよびジヨードベンゾフェノンからなる群より選ばれる少なくとも 1 種が挙げられ、またアルキル基やスルホン基が結合していたり、酸素や窒素が導入されたりしているヨードアリール化合物の誘導体も使用される。ヨードアリール化合物はそのヨード原子の結合位置によって異なる異性体に分類され、これらの異性体のうち好ましい例は、p-ジヨードベンゼン、2, 6-ジヨードナフタレン、及び p, p'-ジヨードビフェニルのようにヨードがアリール化合物の分子両端に対称的に位置する化合物である。該ヨードアリール化合物の含有量は前記固体硫黄 100 重量部に対し $500 \sim 10,000$ 重量部であることが好ましい。この量はジスルフィド結合の生成を考慮して決定される。

【0018】

前記製造方法で用いられる代表的な重合停止剤としては、モノヨードアリール化合物、ベンゾチアゾール類、ベンゾチアゾールスルフェンアミド類、チウラム類、ジチオカルバメート類、芳香族スルフィド化合物などが挙げられる。モノヨードアリール化合物のうち好ましい例としては、ヨードビフェニル、ヨードフェノール、ヨードアニリン、ヨードベ

10

20

30

40

50

ンゾフェノンからなる群より選ばれる少なくとも1種が挙げられる。ベンゾチアゾール類のうち好ましい例としては、2-メルカプトベンゾチアゾール、2, 2'-ジチオビスベンゾチアゾールからなる群より選ばれる少なくとも1種が挙げられる。ベンゾチアゾールスルフェンアミド類のうち好ましい例としては、N-シクロヘキシルベンゾチアゾール2-スルフェンアミド、N, N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、2-モルホリノチオベンゾチアゾール、ベンゾチアゾールスルフェンアミド、ジベンゾチアゾールジスルファイド、N-ジシクロヘキシルベンゾチアゾール2-スルフェンアミドからなる群より選ばれる少なくとも1種が挙げられる。チウラム類のうち好ましい例としては、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィドからなる群より選ばれる少なくとも1種が挙げられる。ジチオカルバメート類のうち好ましい例としては、ジメチルジチオカルバメート酸亜鉛、ジエチルジチオカルバメート酸亜鉛からなる群より選ばれる少なくとも1種が挙げられる。芳香族スルフィド化合物のうち好ましい例としては、ジフェニルスルフィド、ジフェニルジスルフィド、ジフェニルエーテル、ビフェニル、ベンゾフェノンからなる群より選ばれる少なくとも1種が挙げられる。またいずれの重合停止剤においても、共役芳香環骨格上に一つまたは複数の官能基が置換されていてもよい。前記官能基の例としては、ヒドロキシ基、カルボキシ基、メルカプト基、アミノ基、シアノ基、スルホ基、ニトロ基などが挙げられ、好ましい例としてはカルボキシ基、アミノ基が挙げられ、さらに好ましい例としてはFTIRスペクトル上で、 $1600 \sim 1800 \text{ cm}^{-1}$ または $3300 \sim 3500 \text{ cm}^{-1}$ のピークを示すカルボキシ基、アミノ基が挙げられる。重合停止剤の含有量は前記固体硫黄100重量部に対し1~30重量部であることが好ましい。この量はジスルフィド結合の生成を考慮して決定される。

10

20

【0019】

前記製造方法では重合反応触媒を使用しても良く、代表的な重合反応触媒としては、ニトロベンゼン系触媒が上げられる。ニトロベンゼン系触媒のうち好ましい例としては、1, 3-ジヨード-4-ニトロベンゼン、1-ヨード-4-ニトロベンゼン、2, 6-ジヨード-4-ニトロフェノール、ヨードニトロベンゼン、2, 6-ジヨード-4-ニトロアミンからなる群より選ばれる少なくとも1種が挙げられる。重合反応触媒の含有量は前記固体硫黄100重量部に対し0.01~20重量部であることが好ましい。この量はジスルフィド結合の生成を考慮して決定される。

30

【0020】

この重合方法を使うことにより、実質的に塩素含有量およびナトリウム含有量を低減させる必要が無く、コストパフォーマンスに優れたポリフェニレンスルフィド樹脂を得ることができる。

【0021】

また本発明のポリフェニレンスルフィド樹脂は、その他の重合方法によって得られたポリフェニレンスルフィド樹脂を含んでいてもよい。

【0022】

(B成分：全芳香族ポリアミド繊維)

本発明のB成分として使用される全芳香族ポリアミド繊維として、アラミド繊維と称される範疇に属するものであれば如何なるものを用いてもよい。アラミド繊維としては、例えばメタ系アラミド繊維、パラ系アラミド繊維などが挙げられ、その中でもパラ系アラミド繊維が好ましい。

40

【0023】

本発明の繊維を構成する全芳香族ポリアミドとは、実質的に一種以上の芳香族ジアミンと一種以上の芳香族ジカルボン酸ハライドによって得られるものである。但し一種以上の芳香族ジアミンと一種以上の芳香族ジカルボン酸に、例えばトリフェニルホスファイトおよびピリジンの系に代表される縮合剤を添加することもできる。全芳香族ポリアミドはパラ型でもメタ型でもよいがパラ型がより好ましい。好ましい芳香族ジアミンとしては、p-フェニレンジアミン、ベンチジン、4, 4'-ジアミノ-p-ターフェニル、2, 7-

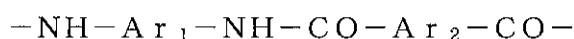
50

ジアミノフルオレン、3, 4-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、1, 4-ビス-(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、4, 4'-ビス-(4-アミノフェノキシ)ビフェニル、9, 10-ビス-(4-アミノフェニル)アントラセンなどが挙げられる。芳香族ジカルボン酸ハライドとしては、酸クロリドが特に好ましく、テレフタル酸クロリド、2, 6-ナフタレンジカルボン酸クロリド、4, 4'-ジフェニルジカルボン酸クロリド、およびその芳香環に1個以上の低級アルキル基、低級アルコキシ基、ハロゲン基、ニトロ基、などの非反応性官能基を含むものなどが挙げられる。さらに芳香族ジカルボン酸を使用する場合には、テレフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルジカルボン酸、およびその芳香環に1個以上の低級アルキル基、低級アルコキシ基、ハロゲン基、ニトロ基、などの非反応性官能基を含むものなどが挙げられる。さらに本発明で好ましい全芳香族ポリアミドの構造は、その主骨格が下記式で表されるものである。

10

【0024】

【化1】

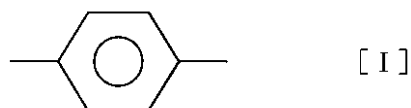


(但し、 Ar_1 、 Ar_2 は下記一般式〔I〕～〔IV〕からなる群より選ばれる少なくとも1種類の芳香族残基を示す。なお Ar_1 、 Ar_2 は互いに同一であっても異なるものであってもよい。また、これらの芳香族残基は、その水素原子の一部がハロゲン原子または低級アルキル基で置換されていてもよい。)

20

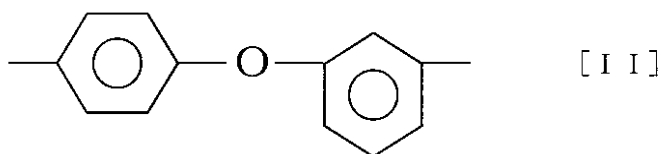
【0025】

【化2】



【0026】

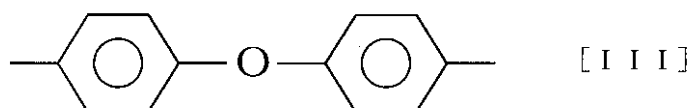
【化3】



30

【0027】

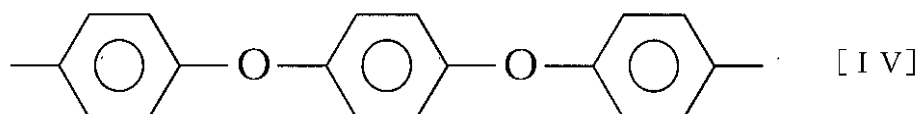
【化4】



40

【0028】

【化5】



【0029】

なかでも、前記 Ar_1 、 Ar_2 の合計を100モル%としたときに、一般式〔I〕と一般式〔II〕との合計、一般式〔I〕と一般式〔III〕との合計、一般式〔I〕と一般式〔IV〕との合計、または一般式〔I〕が80モル%以上であることが好ましい。より

50

好ましくは一般式〔I〕と一般式〔I I〕との合計、または一般式〔I〕と一般式〔I I I〕との合計が80モル%以上である。さらに好ましくは一般式〔I〕と一般式〔I I〕との合計、または一般式〔I〕と一般式〔I I I〕との合計が80モル%以上であり、且つ一般式〔I I〕または一般式〔I I I〕が1～20モル%のものである。

【0030】

紡糸原液となる芳香族ポリアミドドープは、溶液重合を行ったものでも、別途得られた全芳香族ポリアミドを溶媒に溶解せしめたものでもよいが、溶液重合反応を行ったものが好ましい。また、溶解性を向上するために溶解助剤として無機塩を少量添加しても差し支えない。このような無機塩としては、例えば、塩化リチウム、塩化カルシウムなどが挙げられる。

10

【0031】

重合溶媒、あるいは再溶解溶媒としては一般に公知の非プロトン性有機極性溶媒を用いるが、例を挙げるとN-メチル-2-ピロリドン、N-エチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジエチルアセトアミド、N,N-ジメチルプロピオンアミド、N,N-ブチルアミド、N,N-ジメチルイソブチルアミド、N-メチルカプロラクタム、N,N-ジメチルメトキシアセトアミド、N-アセチルピロリジン、N-アセチルピペリジン、N-メチルピペリドン-2、N,N'-ジメチルエチレン尿素、N,N'-ジメチルプロピレン尿素、N,N,N',N'-テトラメチルマロンアミド、N-アセチルピロリドン、N,N,N',N'-テトラメチル尿素、ジメチルスルホキシドなどがあり、さらに再溶解溶媒としては濃硫酸やメタンスルホン酸などの強酸が挙げられる。

20

【0032】

全芳香族ポリアミドの重合度は特に制限はないが、溶媒に溶解するならば重合度は大きい方が好ましい。全芳香族ポリアミドを溶液重合する場合、酸成分とジアミン成分との比は実質的に等モルで反応させるが、重合度制御のためいずれかの成分を過剰に用いることもできる。また、末端封鎖剤として単官能の酸成分、アミン成分を使用してもよい。

【0033】

全芳香族ポリアミドを繊維状に成形する場合には、通常全芳香族ポリアミドドープを湿式成形する方法が使用され、該ドープを凝固浴の中に直接吐出する方法またはエアギャップを設けて凝固浴の中に吐出する方法がある。凝固浴には全芳香族ポリアミドの貧溶媒が用いられるが、全芳香族ポリアミドドープの溶媒が急速に抜け出して全芳香族ポリアミド繊維に欠陥ができぬように、通常は良溶媒を添加して凝固速度を調節する。一般には貧溶媒として水、良溶媒として全芳香族ポリアミドドープの溶媒を用いるのが好ましい。良溶媒／貧溶媒の比は、全芳香族ポリアミドの溶解性や凝固性にもよるが、15／85～40／60が好ましい。

30

【0034】

かかる全芳香族ポリアミド繊維の繊維長としては0.1mm以上6mm以下が好ましく、0.5mm以上3mm以下がより好ましい。0.1mm未満では補強効果が十分でなく、耐衝撃性の向上が不十分である場合があり、6mmを超えると製造時の取り扱いが困難になると共に組成物の流動性が劣り、成形性が不良となる場合がある。

40

【0035】

またかかる全芳香族ポリアミド繊維は集束の有無に関係なく効果を発揮するが、集束されているものは取り扱い易く好ましい。集束のための結合剤としてはポリエステル、ポリウレタン、ポリエーテルスルホン樹脂などがあげられ、その中でも芳香族ポリエステルが好ましい。本発明においてかかる耐熱有機繊維は単独あるいは2種以上の混合物として使用できる。

【0036】

B成分の含有量はA成分100重量部に対し、10～150重量部であり、好ましくは15～120重量部、さらに好ましくは20～100重量部である。B成分の含有量が10重量部未満では衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びが十分に向上せず、150

50

重量部を超えると、混練押出時にストランド切れやサージングなどが起こり生産性または加工性が低下するという問題が生ずる。

【0037】

(C成分：フッ素樹脂)

本発明のC成分として使用されるフッ素樹脂としては、主鎖に炭素鎖を有し、側鎖にフッ素原子の結合を有する重合体、またはそのような重合体を有する共重合体である。具体例としては、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体、エチレンーテトラフルオロエチレン共重合体、テトラフルオロエチレンーフルオロアルキルビニルエーテルーフルオロオレフィン共重合体、エチレンートリクロロフルオロエチレン共重合体などが挙げられる。なかでも好ましくは、ポリテトラフルオロエチレンであり、焼成、未焼成のどちらのポリテトラフルオロエチレンでも使用可能であるが、ポリテトラフルオロエチレンは再凝集し易いので、再凝集し難くするために焼成処理等を施した粉末状ものが好ましく、特に焼成処理温度360℃以上で焼成されたポリテトラフルオロエチレンが好ましい。ポリテトラフルオロエチレンの融点は、再凝集し難くするためDSC法で測定して320～335℃のものが好ましく、より好ましくは325～330℃である。またポリテトラフルオロエチレンの粒子径は、パークロルエチレン中に分散させた分散液を光透過法により測定する方法で平均0.1～100μmのものが好ましく、より好ましくは1μm～20μmである。なおここでいう平均粒径はレーザー回折・散乱法(MICOTRAC法)を用いて測定した重量平均粒径である。また、このポリテトラフルオロエチレンは、数平均分子量としては10万以上のものが好ましく、より好ましくは20万以上のものである。

【0038】

このようなポリテトラフルオロエチレンの例としては、(株)喜多村よりKTL-620、KTL-450Aとして、ダイキン工業(株)よりルブロンL-5、L-2として、また旭アイシーアイフロロポリマーズ(株)よりL150J、L169J、L170J、L172Jとして、また三井・デュボンフロロケミカル(株)よりテフロン(登録商標)TLP-10F-1として市販されており容易に入手可能である。

【0039】

C成分の含有量はA成分100重量部に対し、5～100重量、好ましくは5～80重量部、より好ましくは5～35重量部である。含有量が5重量部未満では十分な衝撃強度、引張破断伸びは得られず、100重量部を超えると混練時にストランド切れやサージングなどが発生する。

【0040】

(D成分：エポキシ樹脂)

本発明の樹脂組成物はD成分としてエポキシ樹脂を含有する。D成分として使用されるエポキシ樹脂は分子構造中にエポキシ基を有する化合物であれば如何なるものを用いてもよく、1分子中に2つ以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂であることが好ましい。1分子中に2つ以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂を使用した場合、エポキシ樹脂の架橋反応により引張破断強度をより向上させることができる。具体例としてはビスフェノール型エポキシ、ノボラック型エポキシ、環状脂肪族型エポキシ、グリシジルエステル型エポキシ、グリシジルアミン型エポキシ、トリスフェノールメタン型エポキシ、ジシクロペンタジエン型エポキシ、ビフェニル型エポキシなどが挙げられる。D成分は単独あるいは2種類以上の化合物を組み合わせることができる。このようなエポキシ樹脂の例としては三菱ケミカル(株)よりjER154、jER1001、jER1010、jER1256、YX4000、(株)ダイセルよりEHPE3150、日本化薬(株)よりNC-3000、NC-7000、XD-1000、EPPN-501Hとして市販されており容易に入手可能である。

【0041】

D成分のエポキシ当量は100～10,000g/eqであることが好ましく、125

～9, 500 g/e qであることがより好ましく、150～9, 000 g/e qであることがさらに好ましい。エポキシ当量が100 g/e q未満であると混練押出時の増粘が起こりやすく、10, 000 g/e qを超えると十分な引張破断強度が得られない場合がある。なお、D成分のエポキシ当量はJ I S K 7236に準じて測定される。

【0042】

D成分の含有量はA成分100重量部に対し0.1～30重量部であり、好ましくは1～28重量部、より好ましくは2～25重量部である。含有量が0.1重量部未満では十分な引張破断強度が得られず、30重量部を超えると混練押出時の熱で増粘し、ストランドを引くことが困難となる。

【0043】

(その他の成分)

本発明における樹脂組成物中には本発明の効果を損なわない範囲で、エラストマー成分を含むことができる。好適なエラストマー成分としては、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン系共重合体(ABS樹脂)、メチルメタクリレート・ブタジエン・スチレン共重合体(MBS樹脂)およびシリコン・アクリル複合ゴム系グラフト共重合体などのコア・シェルグラフト共重合体樹脂、あるいはシリコン系熱可塑性エラストマー、オレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーなどの熱可塑性エラストマーが挙げられる。

【0044】

本発明における樹脂組成物中には本発明の効果を損なわない範囲で、他の熱可塑性樹脂を含むことができる。他の熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアルキルメタクリレート樹脂などに代表される汎用プラスチック、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリアセタール樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、液晶性ポリエステル樹脂、環状ポリオレフィン樹脂、ポリアリレート樹脂(非晶性ポリアリレート、液晶性ポリアリレート)等に代表されるエンジニアリングプラスチック、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、などのいわゆるスーパーエンジニアリングプラスチックと呼ばれるものを挙げるができる。

【0045】

本発明における樹脂組成物中には本発明の効果を損なわない範囲で、酸化防止剤や耐熱安定剤(ヒンダードフェノール系、ヒドロキノン系、ホスファイト系およびこれらの置換体等)、耐候剤(レゾルシノール系、サリシレート系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、ヒンダードアミン系等)、離型剤および滑剤(モンタン酸およびその金属塩、そのエステル、そのハーフエステル、ステアリアルアルコール、ステアラミド、各種ビスアミド、ビス尿素およびポリエチレンワックス等)、顔料(硫化カドミウム、フタロシアニン、カーボンブラック等)、染料(ニグロシン等)、結晶核剤(タルク、シリカ、カオリン、クレー等)、可塑剤(p-オキシ安息香酸オクチル、N-ブチルベンゼンスルホンアミド等)、帯電防止剤(アルキルサルフェート型アニオン系帯電防止剤、4級アンモニウム塩型カチオン系帯電防止剤、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレートのような非イオン系帯電防止剤、ベタイン系両性帯電防止剤等)、難燃剤(例えば、赤燐、リン酸エステル、メラミンシアヌレート、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等の水酸化物、ポリリン酸アンモニウム、臭素化ポリスチレン、臭素化ポリフェニレンエーテル、臭素化ポリカーボネート、臭素化エポキシ樹脂あるいはこれらの臭素系難燃剤と三酸化アンチモンとの組み合わせ等)、他の重合体を添加することができる。

【0046】

本発明における樹脂組成物中には本発明の効果を損なわない範囲で、全芳香族ポリアミド繊維以外の充填材を含むことができる。その材料は特に限定されるものではないが、繊維状、板状、粉末状、粒状などの充填剤を使用することができる。具体的には例えば、炭素繊維、ガラス繊維、チタン酸カリウシスカ、酸化亜鉛ウシスカ、アルミナ繊維、炭化珪

10

20

30

40

50

素繊維、セラミック繊維、アスベスト繊維、石コウ繊維、金属繊維などの繊維状充填剤、ワラストナイト、セリサイト、カオリン、マイカ、クレー、ベントナイト、アスベスト、タルク、アルミナシリケートなどの珪酸塩、モンモリロナイト、合成雲母などの膨潤性の層状珪酸塩、アルミナ、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化鉄などの金属化合物、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ドロマイトなどの炭酸塩、硫酸カルシウム、硫酸バリウムなどの硫酸塩、ガラス・ビーズ、セラミックビーズ、窒化ホウ素、炭化珪素、燐酸カルシウムおよびシリカなどの非繊維状充填剤が挙げられ、これらは中空であってもよく、さらにはこれら充填剤を2種類以上併用することも可能である。

【0047】

また、これら充填材をイソシアネート系化合物、有機シラン系化合物、有機チタネート系化合物、有機ボラン系化合物、およびエポキシ化合物などのカップリング剤および膨潤性の層状珪酸塩では有機化オニウムイオンで予備処理して使用することは、より優れた機械的強度を得る意味において好ましい。

【0048】

本発明の樹脂組成物には更なる導電性を付与するために充填材として、導電性フィラーを含有することができる。その材料は特に限定されるものではないが、導電性フィラーとして、通常樹脂の導電化に用いられる導電性フィラーであれば特に制限は無く、その具体例としては、先に述べた炭素繊維、金属粉、金属フレーク、金属リボン、金属繊維、金属酸化物、導電性物質で被覆された炭素繊維、無機フィラー、カーボン粉末、黒鉛、カーボンフレーク、鱗片状カーボンなどが挙げられる。

【0049】

金属粉、金属フレーク、金属リボンの金属種の具体例としては銀、ニッケル、銅、亜鉛、アルミニウム、ステンレス、鉄、黄銅、クロム、錫などが例示できる。金属繊維の金属種の具体例としては鉄、銅、ステンレス、アルミニウム、黄銅などが例示できる。かかる金属粉、金属フレーク、金属リボン、金属繊維はチタネート系、アルミ系、シラン系などの表面処理剤で表面処理を施されていてもよい。

【0050】

金属酸化物の具体例としては SnO_2 （アンチモンドープ）、 In_2O_3 （アンチモンドープ）、 ZnO （アルミニウムドープ）などが例示でき、これらはチタネート系、アルミ系、シラン系カップリング剤などの表面処理剤で表面処理を施されていてもよい。

【0051】

導電性物質で被覆された無機フィラーにおける導電性物質の具体例としてはアルミニウム、ニッケル、銀、カーボン、 SnO_2 （アンチモンドープ）、 In_2O_3 （アンチモンドープ）などが例示できる。また被覆される無機フィラーとしては、マイカ、ガラスビーズ、ガラス繊維、チタン酸カリウムウイスカー、硫酸バリウム、酸化亜鉛、酸化チタン、ホウ酸アルミニウムウイスカー、酸化亜鉛系ウイスカー、チタン酸系ウイスカー、炭化珪素ウイスカーなどが例示できる。被覆方法としては真空蒸着法、スパッタリング法、無電解メッキ法、焼き付け法などが挙げられる。またこれらはチタネート系、アルミ系、シラン系カップリング剤などの表面処理剤で表面処理を施されていてもよい。

【0052】

カーボン粉末はその原料、製造法からアセチレンブラック、ガスブラック、オイルブラック、ナフタリンブラック、サーマルブラック、ファーネスブラック、ランプブラック、チャンネルブラック、ロールブラック、ディスクブラックなどに分類される。本発明で用いることのできるカーボン粉末は、その原料、製造法は特に限定されないが、アセチレンブラック、ファーネスブラックが特に好適に用いられる。

【0053】

（樹脂組成物の製造）

本発明の樹脂組成物は上記各成分を同時に、または任意の順序でタンブラー、V型ブレンダー、ナウターミキサー、バンバリーミキサー、混練ロール、押出機等の混合機により

10

20

30

40

50

混合して製造することができる。好ましくは２軸押出機による溶融混練が好ましく、必要に応じて、任意の成分をサイドフィーダー等を用いて第２供給口より、溶融混合された他の成分中に供給することが好ましい。

【００５４】

上記の如く押出された樹脂は、直接切断してペレット化するか、またはストランドを形成した後かかるストランドをペレタイザーで切断してペレット化される。ペレット化に際して外部の埃などの影響を低減する必要がある場合には、押出機周囲の雰囲気清浄化することが好ましい。得られたペレットの形状は、円柱、角柱、および球状など一般的な形状を取り得るが、より好適には円柱である。かかる円柱の直径は好ましくは１～５ｍｍ、より好ましくは１．５～４ｍｍ、さらに好ましくは２～３．５ｍｍである。一方、円柱の長さは好ましくは１～３０ｍｍ、より好ましくは２～５ｍｍ、さらに好ましくは２．５～４ｍｍである。

10

【００５５】

本発明の樹脂組成物の総塩素含有量は、５００ｐｐｍ以下であることが好ましく、より好ましくは３００ｐｐｍ以下、さらに好ましくは５０ｐｐｍ以下である。総塩素含有量が５００ｐｐｍを超える場合には、発生ガス量が増加しウエルド強度を低下させる場合がある。

【００５６】

本発明の樹脂組成物の総ナトリウム含有量は、３９ｐｐｍ以下であることが好ましく、より好ましくは３０ｐｐｍ以下、さらに好ましくは１０ｐｐｍ以下、最も好ましくは８ｐｐｍ以下である。３９ｐｐｍを超える場合には、発生ガスの増加によるウエルド強度を低下させるだけでなく、高温高湿環境下において、ナトリウム金属と水分子の配位結合による樹脂の吸水量の増加によって耐湿熱性を低下させる場合がある。

20

【００５７】

（成形品について）

本発明の樹脂組成物を用いてなる成形品は、上記の如く製造されたペレットを成形して得ることができる。好適には、射出成形、押出成形により得られる。射出成形においては、通常の成形方法だけでなく、射出圧縮成形、射出プレス成形、ガスアシスト射出成形、発泡成形（超臨界流体を注入する方法を含む）、インサート成形、インモールドコーティング成形、断熱金型成形、急速加熱冷却金型成形、二色成形、多色成形、サンドイッチ成形、および超高速射出成形等を挙げることができる。また成形はコールドランナー方式およびホットランナー方式のいずれも選択することができる。また押出成形では、各種異形押出成形品、シート、フィルム等が得られる。シート、フィルムの成形にはインフレーション法や、カレンダー法、キャスト法なども使用可能である。更に特定の延伸操作をかけることにより熱収縮チューブとして成形することも可能である。また本発明の樹脂組成物を回転成形やブロー成形等により成形品とすることも可能である。

30

【発明の効果】

【００５８】

本発明の樹脂組成物は、ポリアリーレンスルフィド樹脂が有する優れた特性を保持しつつ、優れた衝撃強度、引張破断強度および引張破断伸びを併せ持つ樹脂組成物であることから、パソコン（ノートブック、ウルトラブック）、タブレット、携帯電話用ハウジング、ディスプレイ、ＯＡ機器、携帯電話、携帯情報端末、ファクシミリ、コンパクトディスク、ポータブルＭＤ、携帯用ラジオカセット、ＰＤＡ（電子手帳などの携帯情報端末）、ビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、光学機器、オーディオ、エアコン、照明機器、娯楽用品、玩具用品、その他家電製品などの電気、電子機器の筐体およびトレイやシャーシなどの内部部材やそのケース、機構部品、パネルなどの建材用途、モーター部品、オルタネーターターミナル、オルタネーターコネクタ、ＩＣレギュレーター、ライトディヤール用ポテンショメーターベース、サスペンション部品、排気ガスバルブなどの各種バルブ、燃料関係、排気系または吸気系各種パイプ、エアーインテークノズルスノーケル、インテークマニホールド、各種アーム、各種フレーム、各種ヒンジ、各種軸受、燃料ポンプ、ガ

40

50

ソリタンク、CNGタンク、エンジン冷却水ジョイント、キャブレターメインボディー、キャブレタースペーサー、排気ガスセンサー、冷却水センサー、油温センサー、ブレーキパットウェアセンサー、スロットルポジションセンサー、クランクシャフトポジションセンサー、エアフローメーター、ブレーキパット磨耗センサー、エアコン用サーモスタットベース、暖房温風フローコントロールバルブ、ラジエーターモーター用ブラッシュホルダー、ウォーターポンプインペラー、タービンペイン、ワイパーモーター関係部品、ディストリビューター、スタータースイッチ、スターターリレー、トランスミッション用ワイヤーハーネス、ウィンドウオッシャーノズル、エアコンパネルスイッチ基板、燃料関係電磁気弁用コイル、ヒューズ用コネクター、バッテリートレイ、ATブラケット、ヘッドランプサポート、ペダルハウジング、ハンドル、ドアビーム、プロテクター、シャーシ、フレーム、アームレスト、ホーンターミナル、ステップモーターローター、ランプソケット、ランプリフレクター、ランプハウジング、ブレーキピストン、ノイズシールド、ラジエーターサポート、スペアタイヤカバー、シートシェル、ソレノイドボビン、エンジンオイルフィルター、点火装置ケース、アンダーカバー、スカッフプレート、ピラートリム、プロペラシャフト、ホイール、フェンダー、フェイシャー、バンパー、バンパービーム、ボンネット、エアロパーツ、プラットフォーム、カウルルーバー、ルーフ、インストルメントパネル、スポイラーおよび各種モジュールなどの自動車、二輪車関連部品、部材および外板やランディングギアポッド、ウィングレット、スポイラー、エッジ、ラダー、エレベーター、フェイリング、リブなどの航空機関連部品、部材および外板、風車の羽根、ハイブリッド自動車や電気自動車用のインバータハウジング等の電子機器筐体などにおいて幅広く有用であり、特に衝撃強度、引張破断伸びに優れることから自動車や産業用機械およびレジャー道具のベアリング及びギア、パッキン、ガイドレール関連部品、自動車エンジン周り配線カバー（コルゲートチューブ）等に有用であり、その奏する産業上の効果は格別である。

10

20

【発明を実施するための形態】

【0059】

本発明者が現在最良と考える本発明の形態は、前記の各要件の好ましい範囲を集約したものとなるが、例えば、その代表例を下記の実施例中に記載する。もちろん本発明はこれらの形態に限定されるものではない。

【実施例】

30

【0060】

〔樹脂組成物の評価〕

（１）衝撃強度

試験片（寸法：長さ80mm×幅10mm×厚み4mm）を、温度23℃および相対湿度50%RHの雰囲気下においてISO179に準拠の方法によりノッチ無シャルピー衝撃強度を測定した。この数値が大きいほど樹脂組成物の衝撃強度が優れていることを意味する。

（２）引張破断強度

ISO527に準拠の方法により引張破断強度を測定した。この数値が大きいほど樹脂組成物の引張破断強度が優れていることを意味する。

40

（３）引張破断伸び

ISO527に準拠の方法により引張破断伸びを測定した。この数値が大きいほど樹脂組成物の引張破断伸びが優れていることを意味する。

【0061】

〔実施例1～17、比較例1～9〕

ポリアリレンスルフィド樹脂、全芳香族ポリアミド繊維、フッ素樹脂およびエポキシ樹脂を表1記載の各配合量で、ベント式二軸押出機を用いて熔融混練してペレットを得た。ベント式二軸押出機は（株）日本製鋼所製：TEX-30XSST（完全かみ合い、同方向回転）を使用した。押出条件は吐出量12kg/h、スクリー回転数150rpm、ベントの真空度3kPaであり、また押出温度は第一供給口からダイス部分まで300

50

℃とした。なおポリアリーレンスルフィド樹脂、全芳香族ポリアミド繊維は第一供給口から押出機に供給した。ここでいう第一供給口とはダイスから最も離れた供給口である。得られたペレットを130℃で6時間、熱風循環式乾燥機にて乾燥した後、射出成形機（住友重機械工業（株）製 SG-150U）によりシリンダー温度320℃、金型温度150℃、評価用の試験片を成形した。表1中の記号表記の各成分は下記の通りである。

【0062】

<A成分>

PPS-1：以下の製造方法で得られたポリフェニレンスルフィド樹脂

[製造方法]

400gのパラジヨードベンゼン、34gの硫黄と1.0gの1,3-ジヨード-4-ニトロベンゼンを含む反応物を180℃で溶融混合させた。前記の混合された混合物を180℃から340℃まで昇温および常圧から10torrまで減圧させながら重合反応させた。重合が開始された以後、4時間が経った時点で硫黄0.5gを投入した後、5時間重合反応を行った時点で硫黄0.5gを追加投入したあと、1時間重合反応を行って高分子を得た。生成された高分子は、数平均分子量(Mn)が7,630、分散度(Mw/Mn)が4.7であった。

PPS-2：重合が開始された以後、4時間が経った時点で硫黄0.5gを投入した後、3時間重合反応を行った時点で硫黄0.5gを追加投入した以外は、実施例1と同様の方法により重合を行った。生成された高分子は、数平均分子量(Mn)が5,160、分散度(Mw/Mn)が4.8であった。

PPS-3：重合が開始された以後、4時間が経った時点で硫黄0.5gを投入した後、6時間重合反応を行った時点で硫黄0.5gを追加投入した以外は、実施例1と同様の方法により重合を行った。生成された高分子は、数平均分子量(Mn)が7,510、分散度(Mw/Mn)が3.0であった。

PPS-4：重合が開始された以後、4時間が経った時点で硫黄0.5gを投入した後、6時間重合反応を行った時点で硫黄0.5gを追加投入し、更に7時間重合反応を行った時点で硫黄0.5gを追加投入した以外は、実施例1と同様の方法により重合を行った。生成された高分子は、数平均分子量(Mn)が10,700、分散度(Mw/Mn)が4.3であった。

PPS-5：重合が開始された以後、4時間が経った時点で硫黄0.5gを投入した後、6時間重合反応を行った時点で硫黄0.5gを追加投入し、更に7時間重合反応を行った時点で硫黄1.0gを追加投入した以外は、実施例1と同様の方法により重合を行った。生成された高分子は、数平均分子量(Mn)が9,990、分散度(Mw/Mn)が5.4であった。

PPS-6：重合が開始された以後、4時間が経った時点で硫黄0.5gを投入した後、3時間重合反応を行った時点で硫黄1.0gを追加投入に変えた以外は、実施例1と同様の方法により重合を行った。生成された高分子は、数平均分子量(Mn)が5,160、分散度(Mw/Mn)が5.3であった。

【0063】

<B成分>

B-1：全芳香族ポリアミド繊維（帝人（株）製：パラ系アラミド繊維 T322EH 長径12μm、カット長3mm、ポリエステル系集束剤）

B-2：全芳香族ポリアミド繊維（帝人（株）製：パラ系アラミド繊維 T322UR 長径12μm、カット長3mm、ウレタン系集束剤）

B-3：全芳香族ポリアミド繊維（帝人（株）製：パラ系アラミド繊維 T324 長径12μm、カット長3mm、ポリエーテルスルホン系集束剤）

【0064】

<C成分>

C-1：ポリテトラフルオロエチレン（（株）喜多村製 KTL-620 焼成タイプ 融点328℃）

10

20

30

40

50

C-2: ポリテトラフルオロエチレン ((株) 喜多村製 KTL-450A 焼成タイプ
融点 328℃)

C-3: ポリテトラフルオロエチレン (ダイキン工業 (株) 製 ルブロン L-5 非焼成
タイプ 融点 328℃)

【0065】

<D成分>

D-1: ナフトールノボラック型エポキシ ((株) 日本化薬製 NC-7000L エポ
キシ当量 223~238 g/eq)

D-2: ビスフェノールA型エポキシ ((株) 三菱ケミカル製 jER1256 エポキ
シ当量 7,500~8,500 g/eq)

D-3: フェノールノボラック型エポキシ ((株) 日本化薬製 NC-3000 エポキ
シ当量 265~285 g/eq)

D-4: トリスフェノールメタン型エポキシ ((株) 日本化薬製 EPPN-501H
エポキシ当量 162~172 g/eq)

D-5: ジシクロペンタジエン型エポキシ ((株) 日本化薬製 XD-1000 エポキ
シ当量 245~260 g/eq)

【0066】

【表 1】

	単位	実施例																	比較例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A成分	PPS-1	100	100	100	100	100	100	100	100	100			100	100	100	100	100		100	100				100	100	100	100
	PPS-2										100																
	PPS-3											100															
	PPS-4																				100						
	PPS-5																					100					
	PPS-6																					100					
B成分	B-1	15	15	15	15	15	15	15	30	100	30	30	30	30			30	30	15	15	30	30	30	30	30	4	180
	B-2														30												
	B-3															30											
C成分	C-1	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	10	80	15	15	15		15	15	15	15	15	3	120	15	15
	C-2																15										
	C-3																	15									
D成分	D-1	0.3	4	25					4	4	4	4	4	4	4	4	4			40	4	4	4	4	4	4	4
	D-2																										
	D-3					4																					
	D-4						4																				
	D-5							4																			
引張破壊強度		MPa	62	78	91	76	79	74	75	84	89	84	83	80	78	82	83	80	80	54	80	76	77	78	押出 不可	45	押出 不可
衝撃強度		kJ/m ²	43	44	42	40	43	43	44	55	60	50	58	52	47	50	45	43	46	42	32	35	30	25	15	15	2.0
引張破壊伸び		%	5.0	5.1	5.4	4.5	5.2	5.0	5.1	7.0	7.3	6.3	7.5	6.0	5.0	5.0	4.0	5.9	5.9	4.8	3.1	3.3	2.8	2.5	2.0	2.0	2.0

10

20

30

40

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 BB05Y BD12Y BD15Y BD16Y BE04Y CD024 CD054 CD064 CD074 CD084
CD134 CL06X CN01W FA04X GC00 GL00 GM03 GM05 GN00 GP00
GQ00
4J030 BA03 BB18 BF01 BF19