

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4383347号  
(P4383347)

(45) 発行日 平成21年12月16日 (2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日 (2009.10.2)

(51) Int. Cl.

F I

CO 8 L 77/00 (2006.01)  
 DO 1 F 6/90 (2006.01)  
 DO 2 G 3/02 (2006.01)  
 DO 3 D 15/00 (2006.01)  
 DO 4 H 1/42 (2006.01)

CO 8 L 77/00  
 DO 1 F 6/90 3 1 1 A  
 DO 2 G 3/02  
 DO 3 D 15/00 A  
 DO 3 D 15/00 E

請求項の数 11 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-547159 (P2004-547159)  
 (86) (22) 出願日 平成15年10月24日 (2003.10.24)  
 (65) 公表番号 特表2006-503962 (P2006-503962A)  
 (43) 公表日 平成18年2月2日 (2006.2.2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/033912  
 (87) 国際公開番号 W02004/037926  
 (87) 国際公開日 平成16年5月6日 (2004.5.6)  
 審査請求日 平成18年8月9日 (2006.8.9)  
 (31) 優先権主張番号 60/421,037  
 (32) 優先日 平成14年10月24日 (2002.10.24)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 596012272  
 ダウ・コーニング・コーポレーション  
 アメリカ合衆国48686ミシガン州ミド  
 ランド、ウェスト・サルツバーグ・ロード  
 2200  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100110364  
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シロキサン系アミド変性ナイロン

(57) 【特許請求の範囲】

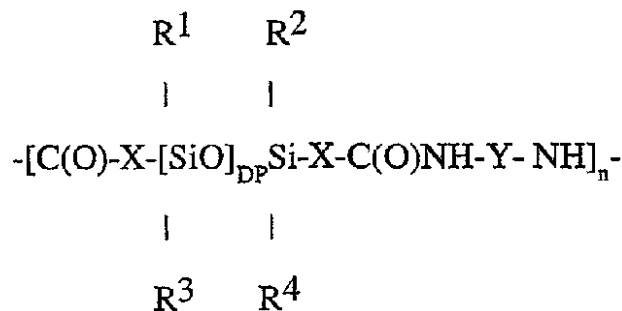
【請求項1】

以下の：

A) ナイロン6、ナイロン6／6、ナイロン6／12、ナイロン12、及びそれらの混  
 合物からなる群から選択されるナイロン熱可塑性樹脂、及び

B) 下記式：

【化1】



(ここで、

(1) DP (重合度) は1～700であり、

(2) n は1～500であり、

(3) Xは、1～30の炭素有する直鎖又は分岐鎖アルキレン、

(4) Yは、1～40の炭素有する直鎖又は分岐鎖アルキレンであって、ここで

(a) 前記アルキレン基は、任意に且つ追加して前記アルキレン部分内に、(i) 1～3のアミド連結基；(ii) C5又はC6シクロアルカン；又は、(iii) 独立してC1～C3アルキルである1～3の要素で任意に置換されているフェニレン、のうち少なくとも1つを含むことができ；

(b) 前記アルキレン基自身は、任意に、(i) ヒドロキシ；(ii) C3～C8シクロアルカン；(iii) 独立してC1～C3アルキルである1～3の要素；独立してC1～C3アルキルである1～3の要素で任意に置換されているフェニル；(iv) C1～C3アルキルヒドロキシ；又は(v) C1～C6アルキルアミン、のうち少なくとも1つによって置換されていることができ；

(c) YはZであることができ、ここでZは $T(R^{20})(R^{21})(R^{22})$ であり、ここで $R^{20}$ 、 $R^{21}$ 、及び $R^{22}$ はそれぞれ独立して直鎖又は分岐鎖C1～C10アルキレンであり；そして、TはCRであり、ここでRは、水素、 $R^1 \sim R^4$ について定義された基、又はN、P、及びAlなどの3価の原子であり；

(5)  $R^1 \sim R^4$ のそれぞれは独立して、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、シロキサン鎖、又はフェニルであり、ここで前記フェニルは1～3の要素で任意に置換されていることができ、前記要素はメチル又はエチルであり；そして、

(6) X、Y、DP、及び $R^1 \sim R^4$ は、それぞれのポリアミド単位について同一か又は異なっていることができる。）

を有するシロキサン変性アミド、  
の溶融混合によって得られる反応生成物を少なくとも80%含む熱可塑性樹脂組成物（但し、ジオルガノポリシロキサングムを含むシリコン基材を含む熱可塑性樹脂組成物を除く）。

#### 【請求項2】

前記A)の100質量部当たり、0.5～20質量部の前記B)が用いられる、請求項1に記載の熱可塑性樹脂組成物。

#### 【請求項3】

前記A)の100質量部当たり、20～50質量部の前記B)が用いられる、請求項1に記載の熱可塑性樹脂組成物。

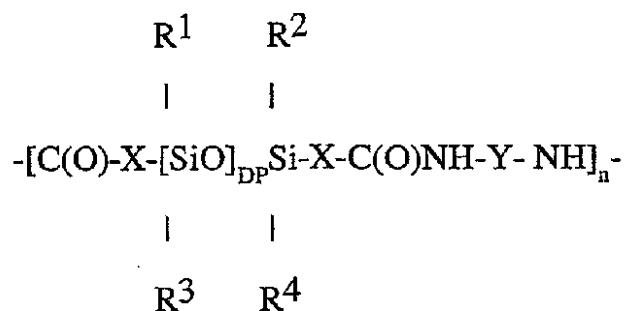
#### 【請求項4】

以下の：

A) ナイロン6、ナイロン6/6、ナイロン6/12、ナイロン12、及びそれらの混合物からなる群から選択されるナイロン熱可塑性樹脂、及び

B) 下記式：

#### 【化2】



(ここで、

(1) DP（重合度）は1～700であり、

(2) nは1～500であり、

(3) Xは、1～30の炭素有する直鎖又は分岐鎖アルキレン、

(4) Yは、1～40の炭素有する直鎖又は分岐鎖アルキレンであって、ここで、

(a) 前記アルキレン基は任意に且つ追加で、前記アルキレン部分内に (i) 1～3のアミド連結基；(ii) C5又はC6シクロアルカン；又は、(iii)独立してC1～C3アルキルである1～3の要素で任意に置換されているフェニレン、のうち少なくとも1つを含むことができ；

(b) 前記アルキレン基自身は、任意に、(i)ヒドロキシ；(ii)C3～C8シクロアルカン；(iii)独立してC1～C3アルキルである1～3の要素；独立してC1～C3アルキルである1～3の要素で任意に置換されているフェニル；(iv)C1～C3アルキルヒドロキシ；又は(v)C1～C6アルキルアミン、のうち少なくとも1つによって置換されていることができ；

(c) YはZであることができ、ここでZは $T(R^{20})(R^{21})(R^{22})$ であり、ここで、 $R^{20}$ 、 $R^{21}$ 、及び $R^{22}$ はそれぞれ独立して直鎖又は分岐鎖C1～C10アルキレンであり；そして、TはCRであり、ここでRは、水素、 $R^1 \sim R^4$ について定義された基、又はN、P、及びAlなどの3価の原子であり；

(5)  $R^1 \sim R^4$ のそれぞれは独立して、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、シロキサン鎖、又はフェニルであり、ここで前記フェニルは1～3の要素で任意に置換されることができ、前記要素はメチル又はエチルであり；そして、

(6) X、Y、DP、及び $R^1 \sim R^4$ は、それぞれのポリアミド単位について同一か又は異なっていることができる。)

を有するシロキサン変性アミド、  
を溶融混合することを含む、前記A)及びB)を少なくとも80質量%含有する熱可塑性樹脂組成物(但し、ジオルガノポリシロキサングムを含むシリコン基材を含む熱可塑性樹脂組成物を除く)の製造方法。

#### 【請求項5】

請求項1に記載の組成物を含む製品。

#### 【請求項6】

請求項1に記載の組成物から作られたシート生成物を含む製品。

#### 【請求項7】

請求項1に記載の組成物から作られた成型品を含む製品。

#### 【請求項8】

請求項1に記載の組成物から作られた繊維を含む製品。

#### 【請求項9】

前記繊維から作られた不織布を含む、請求項8に記載の製品。

#### 【請求項10】

前記繊維から作られた紡績糸を含む、請求項8に記載の製品。

#### 【請求項11】

前記紡績糸から織られた織物を含む、請求項10に記載の製品。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、シロキサン系アミド(シロキサンベースアミド)の添加によって変性されたナイロン組成物を提供する。この変性ナイロンは、ナイロン熱可塑性樹脂及びシロキサン系アミドの溶融混合によって製造される。この変性ナイロンは高められた疎水性をもつナイロンを必要とする用途に有用である。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

ポリアミド系樹脂(ポリアミドベースの樹脂)、又はナイロン類、は様々な工業、例えば、繊維製品、コーティング、成形部品等において、重要な部類の熱可塑性樹脂である。様々な方法及び技術の分野において、特定の用途のためのナイロンの基礎的な物理特性を改良するために、多くの例が行われている。典型的には、そのような改良は、ナイロン樹

10

20

30

40

50

脂の加工の間、又は後添加剤として、ナイロンに特定の成分を添加することに基づいている。しかし、非常に多くの場合、ナイロン樹脂への1つの成分の添加は、1つの側面又は物理特性を改善する一方で、別の側面又は物理特性へマイナスの影響を与える。特に、ナイロンの親水性を低減するための興味が、特に繊維製品用途において存在している。低減された親水性をもつナイロンは、繊維物において、より低い吸湿性、より低い摩擦係数、改良された柔軟性、及び改善された撥水性をもつことが期待される。さらに、低減された親水性をもつナイロンは、繊維加工及び繊維織物製造工程において利点を有することが期待される。例えば、押出し成形によるナイロン繊維の製造において、押出機の圧力が、低減された親水性をもつナイロン組成物に対して低下され、より容易な加工、より早い処理能力、及び最終的には、より低いコストをもたらすことが期待される。低減された疎水性を有するナイロンは、繊維織物製造において、サイジング仕上げの必要をなくし又は低減することが期待される。

10

#### 【0003】

シリコーン類、又はオルガノポリシロキサン類は、ナイロン組成物及び加工において添加剤として、物理特性を変化させるために用いられている。液体シリコーン（シリコーン・フルイド）は、ナイロン紡績又は繊維加工のための潤滑剤として、ナイロン繊維に対する一般的な後添加剤である。液体シリコーンは、繊維の親水性を低減させるため、すなわち、繊維をより疎水性にするための、ナイロン繊維を製造する間の添加剤と考えられている。しかし、ポリジメチルシロキサン類などの液体シリコーンが、繊維製造の間にナイロンに添加される場合、その液体シリコーンはナイロン繊維内部に移動し、そして特定の物理特性にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。したがって、ナイロン樹脂、特にナイロン繊維を変性し、他の物理特性を低下させることなく、それらの疎水性を高めるための必要が存在する。

20

【特許文献1】米国特許第6,362,288号明細書

【特許文献2】米国特許第6,051,216号明細書

【特許文献3】米国特許第6,353,076B1号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

#### 【0004】

本発明者らは、特定のシロキサンをベースとするポリアミド（シロキサン系ポリアミド）が加工、例えば押出し成形、の間にナイロン組成物に添加された場合、得られるナイロン組成物は未変性のナイロンよりも疎水性であることを発見した。さらに、この変性ナイロンの他の物理特性は、上記シロキサンベースポリアミドの添加によって、マイナスの態様で影響を与えられることはない。

30

#### 【0005】

米国特許第6,362,288号明細書は、相溶化されたポリアミド樹脂からの熱可塑性シリコーンエラストマーを記述している。より具体的には、米国特許第6,362,288号明細書は、熱可塑性エラストマーの製造方法を記述し、その方法は以下の：

(I) (A) レオロジー的に安定なポリアミド樹脂、(B) シリコーン基剤（シリコーンベース）（ここで前記シリコーン基剤の前記ポリアミド樹脂に対する質量比は35：65～85：15である）、(C) 前記ポリアミド樹脂の100質量部ごとに相溶化剤、(D) ケイ素に結合した水素基を分子内に平均で少なくとも2つ有する有機水素シリコン化合物、及び(E) ヒドロシル化触媒を混合すること（ここで、成分(D)及び(E)は、前記ジオルガノポリシロキサン(B')を硬化させるために十分な量で存在する）；並びに

40

(II) 前記ジオルガノシロキサン(B')を硬化させること、を含む。米国特許第6,362,288号明細書は、相溶化剤(C)がシロキサン系ポリアミド類から選択されうることを教示している。

#### 【0006】

本発明は、以下の、

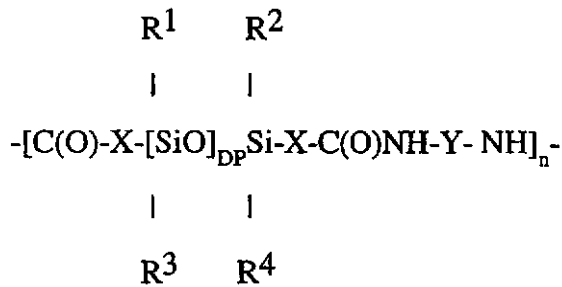
50

A) ナイロン熱可塑性樹脂、及び

B) 下記式：

【0007】

【化1】



10

【0008】

(ここで、

(1) DP (重合度) は1～700であり、

(2) nは1～500であり、

(3) Xは、1～30の炭素有する直鎖又は分岐鎖アルキレン、

(4) Yは、1～40の炭素有する直鎖又は分岐鎖アルキレンであって、ここで

(a) 前記アルキレン基は、任意に且つ追加して、前記アルキレン部分内に、(i) 1～3のアミド連結基；(ii) C5又はC6シクロアルカン；又は、(iii) 独立してC1～C3アルキルである1～3の要素で任意に置換されているフェニレン、のうち少なくとも1つを含むことができ；

20

(b) 前記アルキレン基自身は、任意に、(i) ヒドロキシ；(ii) C3～C8シクロアルカン；(iii) 独立してC1～C3アルキルである1～3の要素；独立してC1～C3アルキルである1～3の要素で任意に置換されているフェニル；(iv) C1～C3アルキルヒドロキシ；又は(V) C1～C6アルキルアミン、のうち少なくとも1つによって置換されていることができ；

(c) YはZであることができ、ここでZはT (R<sup>20</sup>) (R<sup>21</sup>) (R<sup>22</sup>) であり、ここでR<sup>20</sup>、R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>はそれぞれ独立して直鎖又は分岐鎖C1～C10アルキレンであり；そして、TはCRであり、ここでRは、水素、R<sup>1</sup>～R<sup>4</sup>について定義された基、又はN、P、及びAlなどの3価の原子であり；

30

(5) R<sup>1</sup>～R<sup>4</sup>のそれぞれは独立して、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、シロキサン鎖、又はフェニルであり、ここで前記フェニルは1～3の要素で任意に置換されることができ、ここで前記要素はメチル又はエチルであり；そして、

(6) X、Y、DP、及びR<sup>1</sup>～R<sup>4</sup>は、各ポリアミド単位について同一か又は異なっていることができる。)

を有するシロキサン変性アミド、

の熔融混合によって得られる反応生成物を少なくとも80%含む熱可塑性樹脂組成物を提供する。

40

【0009】

本発明はまた、

(A) ナイロン熱可塑性樹脂、及び

(B) 上述した式を有するシロキサン変性アミド、

を熔融混合することを含む、熱可塑性樹脂組成物の製造方法にも関する。

【0010】

本発明はさらに、上述した式を有するシロキサン変性アミドをナイロン熱可塑性樹脂に熔融添加剤(メルト・アディティブ)として添加することを含む、ナイロン熱可塑性樹脂の疎水性を高めるための方法に関する。

【0011】

50

上記熱可塑性ナイロン組成物は、押出成形され、そしてシート製品にブロー成形されるか又は製品に成型若しくは鋳型されることができ、同様に、それらは繊維に引き延ばされ、そして不織布にされるか又は糸を製造するために紡績されることができ、糸からは織物が織られる。本発明の組成物に基づくそのような製品及び方法もまた、本発明に関連する。

#### 【0012】

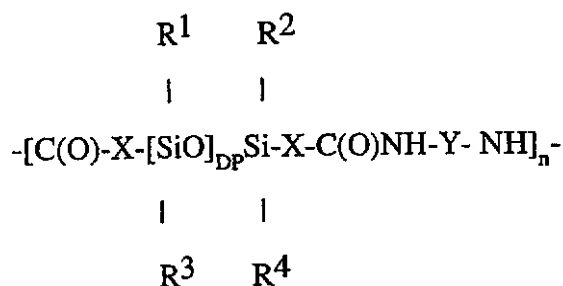
本発明の成分(A)は熱可塑性ナイロン樹脂である。ナイロン樹脂(A)は、熱可塑性を有するポリマー鎖(すなわちポリアミド)内に繰り返しアミド単位を有する任意の高分子量固体ホモポリマー、コポリマー、又はターポリマーであることができる。このナイロン樹脂は結晶性又はアモルファスのいずれかであることができる。典型的には、ナイロン樹脂は、25℃よりも高い融点(m.p.)、又はナイロンがアモルファスである場合は25℃より高いガラス転移温度(Tg)を有する。コポリマー及びターポリマーシステムにおいては、上記繰り返し単位の50モル%より多くがアミド含有単位である。適したポリアミドの例はポリラクタムであり、例えば、ナイロン6、ポリエナントラクタム(ナイロン7)、ポリカプリルラクタム(ナイロン8)、ポリラウリルラクタム(ナイロン12)、及びその他同様のもの；アミノ酸のホモポリマー類、例えば、ポリピロリジノン(ナイロン4)；ジカルボン酸及びジアミンのコポリアミド、例えば、ナイロン6/6、ポリヘキサメチレンアゼラミド(ナイロン6/9)、ポリヘキサメチレンセバカミド(ナイロン6/10)、ポリヘキサメチレンイソフタルアミド(ナイロン6, I)、ポリヘキサメチレンドデカン酸(ナイロン6/12)及びその他同様のもの；芳香族及び部分的芳香族ポリアミド類；コポリアミド類、例えば、カプロラクタム及びヘキサメチレンアジパミド(ナイロン6, 6/6)、又はターポリアミド(例えば、ナイロン6, 6/6, 6)；ブロックコポリマー類、例えば、ポリエーテルポリアミド類；又は、それらの混合物、がある。

#### 【0013】

本発明の熱可塑性組成物中の成分として有用なシロキサン系ポリアミド(シロキサンベースのポリアミド)は、以下の式で表される単位を含む。

#### 【0014】

##### 【化2】



#### 【0015】

ここで：

(1) DP(重合度)は1~700、それに代えて10~500、又はそれに代えて15~100である。DPは、示されたDP値の周りを中心として、より大きな又はより小さなDP値をもつ、ポリマー中のシロキサン単位の重合度の平均値を表す。

(2) nは1~500、それに代えて1~100、又はそれに代えて4~25である。

(3) Xは、1~30の炭素、典型的には3~10の炭素、又はそれに代えて10の炭素を有する直鎖又は分岐鎖アルキレンである。

(4) Yは、1~40の炭素、それに代えて1~20の炭素、それに代えて2~6の炭素、又はそれに代えて6の炭素を有する直鎖又は分岐鎖アルキレンであって、ここで、

(a) 上記アルキレン基は任意に且つ追加で、上記アルキレン部分内に、(i) 1~3のアミド連結基；(ii) C5又はC6シクロアルカン；又は(iii) 独立してC1~C3アルキルである1~3の要素で任意に置換されているフェニレン、のうち少なくとも1つを含

むことができ；そして、

(b) 上記アルキレン基自身は、任意に、(i)ヒドロキシ；(ii)C 3～C 8シクロアルカン；(iii)独立してC 1～C 3アルキルである1～3の要素；独立してC 1～C 3アルキルである1～3の要素で任意に置換されているフェニル；(iv)C 1～C 3アルキルヒドロキシ；又は(V)C 1～C 6アルキルアミン、のうち少なくとも1つによって置換されていることができ；そして、

(c) YはZであることができ、ここでZはT ( $R^{20}$ ) ( $R^{21}$ ) ( $R^{22}$ ) であり、ここで $R^{20}$ 、 $R^{21}$ 、及び $R^{22}$ はそれぞれ独立して直鎖又は分岐鎖C 1～C 10アルキレンであり；そして、TはCRであり、ここでRは、水素、 $R^1 \sim R^4$ について定義された基、又はN、P、及びAlなどの3価の原子である。

(5)  $R^1 \sim R^4$ のそれぞれ(まとめて「R」)は独立して、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、シロキサン鎖、又はフェニルであり、ここで前記フェニルは1～3の要素で任意に置換されていることができ、ここで前記要素はメチル又はエチルである。さらに具体的には、 $R^1 \sim R^4$ はメチル又はエチル、特にメチル、である。

(6) X、Y、DP、及び $R^1 \sim R^4$ は、各ポリアミド単位について同一か又は異なっていることができる。

#### 【0016】

さらに、上記ポリアミドは、骨格にシロキサン部分を有していなければならない、且つ任意に、ペンダント又は枝分かれ部分にシロキサン部分をもつことができる。

#### 【0017】

本発明の組成物に有用なシロキサン系ポリアミドの代表的な例は、米国特許第6, 051, 216号明細書及び同6, 353, 076 B1号明細書に開示されており、これらは本願に援用される。

#### 【0018】

本発明の組成物は、上記シロキサン系アミド(B)を上記ナイロン樹脂(A)と溶融混合することによって製造することができる。典型的には、ナイロン樹脂は最初に溶融され、そして次にシロキサン系アミドがそのナイロン溶融物と混合される。混合は、高められた温度において熱可塑性樹脂を加工し且つ混合するための、当技術分野で公知の任意の混合技術によって起こりうる。例えば、成分(A)及び(B)は、混合装置有り又は無し of いずれかで、二軸押出機、バンバリー・ミキサー、ツーロール・ミル、又は一軸押出機内で混合されることができる。典型的には、混合は、押出法を用いて、そして好ましくは二軸押出機を用いることで起こる。

#### 【0019】

100部のナイロン樹脂あたりに使用されるシロキサン系アミドの量は、典型的にはA)の100質量部当たりB)の0.1～20質量部、それに代えて、A)の100質量部当たりB)の10～20質量部、それに代えてA)の100質量部当たりB)の0.5～10質量部、又はそれに代えてA)の100質量部当たりB)の0.5～5質量部である。

#### 【0020】

本発明の組成物は、成分(A)及び(B)の溶融混合によって得られる反応生成物を含む。この組成物は、少なくとも80質量%、それに代わり90質量%、又はそれに代わり95質量%の上記反応生成物を含むことを特徴とする。その他の成分、例えばナイロン組成物又はプロセスに通常添加されるもの、が上記溶融混合物に添加されることができ、全組成物の20質量%未満のそれらの追加の成分が供給される。これらのその他の成分には、加工助剤、フィラー、難燃剤、UV安定剤、抗酸化剤、ブロッキング防止剤、触媒安定剤、潤滑剤、着色剤、耐衝撃性改良剤、発泡剤、離型剤、つや消し／光沢添加剤、及び可塑剤、が含まれるがこれらに限定されない。

#### 【0021】

ナイロンペレットを押出機のホッパーから供給する間に、押出機のスクリュセクションに成分(B)を投入することによって、かなり均一な分散物を得ることができる。代わ

10

20

30

40

50

りの混合法が使用されることができ、それによれば成分（Ｂ）が最初に成分（Ａ）の一部に分散されてマスターバッチを形成する。このマスターバッチ（又は濃縮物）は、好ましくは１～５０質量％、より好ましくは２０～５０質量％のシロキサン系アミド（Ｂ）を含み、細かくされるか又はペレット化されることができ、得られる粒子は追加のナイロン樹脂と乾燥ブレンドされ、そしてこのブレンド物は次に押出加工され又は射出成形されて、本発明の組成物を形成することができる。このマスターバッチ手法の使用は、ナイロン樹脂中のシロキサン系アミドの、より均一な分散をもたらすことができる。

#### 【００２２】

本発明の組成物はさらに追加の成分とコンパウンドされ又は混合されることができる。これらの追加の成分は、ポリアミド樹脂のための強化用フィラー、例えば、ガラス繊維及び炭素繊維；増量用フィラー、例えば、石英、炭酸カルシウム、及び珪藻土；顔料、例えば、酸化鉄及び酸化チタン；導電性フィラー、例えば、カーボンブラック及び金属微粒子；熱安定剤、例えば、水和酸化セリウム；抗酸化剤；難燃剤、例えば、ハロゲン化炭化水素、アルミナ３水和物、水酸化マグネシウム、有機リン化合物、及びその他の難燃（ＦＲ）材料によって例示されるが、これらに限定されない。

10

#### 【００２３】

本発明に従って製造される組成物は、多くの用途を有することができる。例えば、上記熱可塑性ナイロン組成物は押出成形され、且つシート製品にブロー成形され、又は製品に成型又は鋳型されることができ。同様に、それらは繊維に引き延ばされ且つ不織布に作られ、又は糸を生産するために紡績され、糸からは織物が織られることができる。

20

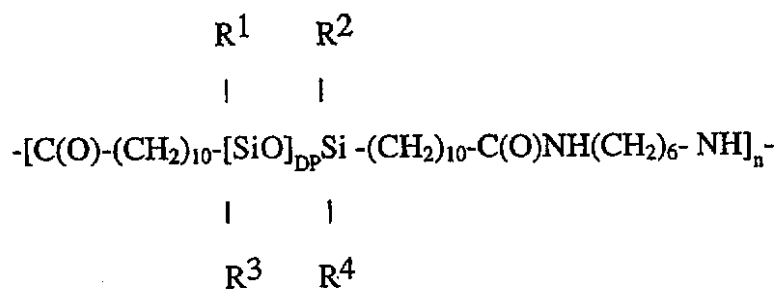
#### 【００２４】

##### 〔実施例〕

シリコーン－ポリアミドコポリマーは、米国特許第５，９８１，６８０号及び同６，０５１，２１６号明細書に記載された方法にしたがって調製され、以下の式を有している。

#### 【００２５】

##### 【化３】



30

#### 【００２６】

ここで式中、Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３、及びＲ４はメチルである。シロキサン単位の重合度（ＤＰ）及び得られる分子量（重量平均）は表１に示した。シリコーン－ポリアミドコポリマーの分子量は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィーを用いて測定した。

#### 【００２７】

40

【表 1】

表1. シリコーンポリアミドコポリマー

| コポリマー#  | #1             | #2       | #3      | #4      |
|---------|----------------|----------|---------|---------|
| シロキサンDP | 15             | 15       | 45      | 100     |
| 分子量     | 125, 100       | 125, 100 | 85, 600 | 96, 260 |
| 溶媒タイプ   | PPG3-ミリスチルエーテル | 適用なし     | 適用なし    | 適用なし    |
| 溶媒量     | 12%            | 0%       | 0%      | 0%      |

10

## 【0028】

以下において、本発明の範囲内にある具体的な熱可塑システム及び関連する物品もまた示される。これらの具体的な熱可塑システムの例は、本発明との関連において説明のためのものであり、制限するものではない。特定のシロキサン系ポリアミドが以下の例において開示され又は使用されている一方、その他のシロキサン系ポリアミド（例えば、精製されたシロキサン二価酸、二無水物（ジアンハイドライド）、ジエステル、又は二価酸クロライドで作られたもの）もまた用いられることができ、且つ本発明の精神及び範囲内にある。

20

## 【0029】

## 〔例1〕

1%のシリコーンポリアミドコポリマー#1 (Ref:2)、4%のシリコーンポリアミドコポリマー#1 (Ref:3)、1%のシリコーンポリアミドコポリマー#2 (ref:5)、3%のシリコーンポリアミドコポリマー#2 (Ref:6) 及び5%のシリコーンポリアミドコポリマー#2 (ref:7) を、ナイロン6、6 溶融物にドーピングすることによって押出試料を形成し、そして300rpm且つ270℃で操作される24mm二軸押出機を通す押出工程によって混合した。ポリアミド（ナイロン）6、6の比較押出試料もまたそれぞれの組に対して作ったが、いかなるシリコーンポリアミドコポリマーも含まない (ref:1及び4)。シリコーンポリアミドコポリマーが混合された場合には、表2の結果は表面張力の低下、及び水接触角の増加を示している。

30

## 【0030】

【表 2】

表2: 表面特性へのシリコーンポリアミドコポリマーの効果

| 番号(ref)                                                             | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
|---------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| シリコーンポリアミドコポリマー(#)                                                  | N/A  | 1    | 1    | N/A  | 2    | 2    | 2    |
| シリコーンポリアミドコポリマー量(%)                                                 | 0    | 1    | 4    | 0    | 1    | 3    | 5    |
| 表面エネルギー $\text{dyn/cm}$ ( $\times 10^{-7} \text{ N}\cdot\text{m}$ ) | 45.1 | 42.1 | 24.1 | 45.1 | 42.1 | 29.4 | 24.1 |
| 水接触角(度)                                                             | 74   | 86   | 87   | 67   | 71   | 85   | 91   |

40

## 【0031】

## 〔例2〕

50

押出加工前に混合された、2%シリコーンポリアミドコポリマー#2を含有するポリアミド（ナイロン）6，6からなる繊維、及びいかなるシリコーンポリアミドコポリマーも含まない比較ポリアミド（ナイロン）6，6を作った。潤滑剤を用いないスピン仕上げを糸に適用した。表3は、動的接触角（水接触角）並びにイソプロパノール中で還流した後の繊維の抽出可能量を示す。抽出物は、エレクトロン・スプレー・アイオナイゼーション（ESI）及びゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）によって分析した。結果は、シリコーンポリアミドコポリマーは動的接触角を低下させるのに有効であり、且つ、局所的に適用したスピン仕上げがあったときでも抽出によって除去されることはできないということを示している。

【0032】

10

【表3】

表3： 動的接触角及び抽出可能性の結果

|                     |                    |                    |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| シリコーンポリアミドコポリマー(#)  | N/A                | 2                  |
| シリコーンポリアミドコポリマー量(%) | 0                  | 2                  |
| 動的接触角(度)            | 78.0               | 84.8               |
| ESI(原子量単位、amu)      | 800amu未満に検出可能なものなし | 800amu未満に検出可能なものなし |
| GPC                 | 検出可能なものなし          | 検出可能なものなし          |

20

【0033】

〔例3〕

押出加工前に、1%のシリコーンポリアミドコポリマー#1（ref:2）、2%のシリコーンポリアミドコポリマー#1（ref:3）、及び2%のシリコーンポリアミドコポリマー#2（ref:4）をドーピングすることによって、個別に押出し加工されたポリアミド（ナイロン）6，6の糸を作った。いかなるシリコーンポリアミドコポリマーも含まないポリアミド（ナイロン）6，6の比較の押出し加工された糸もまた作製した（ref:1）。潤滑剤を使ったスピン仕上げを適用していない未延伸の糸の特性を表4に示した。結果は、シリコーンポリアミドコポリマーの混合によって、物理特性はマイナスの影響を受けないことを示す。

30

【0034】

【表 4】

表4: シリコーンアミドコポリマーを含有するナイロン6, 6の物理特性評価

| 番号 (ref)                 | 1    | 2    | 3    | 4    |
|--------------------------|------|------|------|------|
| シリコーンポリアミド<br>コポリマー (#)  | N/A  | 1    | 1    | 2    |
| シリコーンポリアミド<br>コポリマー量 (%) | 0    | 1    | 2    | 2    |
| 伸び (%)                   | 411  | 411  | 433  | 439  |
| 靱性 (cN/tex)              | 12.9 | 13.0 | 13.3 | 12.9 |

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
D 0 4 H 1/42 R

- (72)発明者 ウィリアム・ブラックウッド  
アメリカ合衆国・ミシガン・48642・ミッドランド・プリマス・2403
- (72)発明者 キマイ・ニューエン  
アメリカ合衆国・ミシガン・48640・ミッドランド・ナコマ・ドライブ・5501
- (72)発明者 リチャード・レイブ  
アメリカ合衆国・ウィスコンシン・54601・ラクロス・ヘイガン・ロード・N1658
- (72)発明者 ケヴィン・ライアン  
アメリカ合衆国・ミシガン・48642・ミッドランド・ロングフェロー・レーン・2710

審査官 中島 玲奈

- (56)参考文献 特開平02-158667 (JP, A)  
特表平06-502879 (JP, A)  
国際公開第02/008335 (WO, A1)  
特開2000-038450 (JP, A)  
特開2004-293029 (JP, A)  
特開平05-086295 (JP, A)  
特開平10-087905 (JP, A)  
特開平11-269737 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C08L 77/00- 77/12  
D01F 6/90  
D02G 3/02  
D03D 15/00  
D04H 1/42  
CA/REGISTRY(STN)