

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6501480号  
(P6501480)

(45) 発行日 平成31年4月17日 (2019. 4. 17)

(24) 登録日 平成31年3月29日 (2019. 3. 29)

(51) Int. Cl. F I  
**C O 8 L 77/00 (2006. 01)** C O 8 L 77/00  
**C O 8 K 3/34 (2006. 01)** C O 8 K 3/34

請求項の数 12 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-209720 (P2014-209720)	(73) 特許権者	505422707
(22) 出願日	平成26年10月14日 (2014. 10. 14)		ランクセス・ドイツランド・ゲーエムベ ーハー
(65) 公開番号	特開2015-78368 (P2015-78368A)		ドイツ・50569・ケルン・ケネディブ ラッツ・1
(43) 公開日	平成27年4月23日 (2015. 4. 23)	(74) 代理人	100108453
審査請求日	平成29年10月3日 (2017. 10. 3)		弁理士 村山 靖彦
(31) 優先権主張番号	13188758.0	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成25年10月15日 (2013. 10. 15)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性成形組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- a . 5 ~ 6 9 . 9 4 重量 % のポリアミドと、  
b . 3 0 ~ 8 0 重量 % の三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、  
c . 0 . 0 5 ~ 5 重量 % の少なくとも 1 つの熱安定剤と  
d . 0 . 0 1 ~ 6 0 重量 % の少なくとも 1 つの他の追加物質と

を含む混合物であって、前記重量百分率のすべての合計が常に 1 0 0 重量 % である混合物  
。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の混合物を含む熱可塑性成形組成物であって、前記混合物が、前記熱可  
塑性成形組成物の 9 5 ~ 1 0 0 重量 % を構成する熱可塑性成形組成物。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の熱可塑性成形組成物であって、前記混合物が成分 a . として、溶融ピークを積分して二次加熱手順で I S O 1 1 3 5 7 に従って D S C 法によって測定される、半結晶性ポリアミドの融解エンタルピーが、4 ~ 2 5 J / g であり、そして溶融ピークを積分して二次加熱手順で I S O 1 1 3 5 7 に従って D S C 法によって測定される、非晶質ポリアミドの融解エンタルピーが、4 J / g 未満である、非晶質または半結晶性ポリアミドを含むことを特徴とする熱可塑性成形組成物。

【請求項 4】

ナイロン - 6 またはナイロン - 6 , 6 、好ましくはナイロン - 6 が使用されることを特

20

徴とする、請求項 3 に記載の熱可塑性成形組成物。

【請求項 5】

D I N I S O 3 0 7 に従って 9 6 % 硫酸中で測定される、前記ポリアミドの粘度数が、8 0 ~ 1 7 0 m l / g、好ましくは 9 0 ~ 1 5 0 m g / g、特に好ましくは 9 0 ~ 1 3 0 m l / g、非常に特に好ましくは 9 5 ~ 1 2 0 m l / g であることを特徴とする、請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の熱可塑性成形組成物。

【請求項 6】

任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび／またはアルカリ土類金属ハロゲン化物と組み合わせた、立体障害のあるフェノール、立体障害のあるホスファイト、立体障害のあるホスフェート、ヒドロキノン類、芳香族第二級アミン、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールもしくはベンゾフェノン類、ハロゲン化銅、ならびにまた上述の化合物のすべての様々に置換された代表品およびこれらの混合物からなる群から選択される少なくとも 1 つの物質が、成分 c として使用されることを特徴とする、請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載の熱可塑性成形組成物。

10

【請求項 7】

少なくとも 1 つの立体障害のあるフェノール、特に N , N ' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミドが、成分 c として使用されることを特徴とする、請求項 6 に記載の熱可塑性成形組成物。

【請求項 8】

UV 安定剤、ガンマ放射線安定剤、加水分解安定剤、帯電防止剤、乳化剤、核形成剤、可塑剤、加工助剤、衝撃改質剤またはエラストマー改質剤、充填材および強化材、滑剤、離型剤、染料および顔料の群からの物質が、成分 d として使用されることを特徴とする、請求項 2 から 6 のいずれか一項に記載の熱可塑性成形組成物。

20

【請求項 9】

これらの混合物が、a . ポリアミド、好ましくは P A 6 と、b . ケイ酸アルミニウムと、c . 任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび／またはアルカリ土類金属ハロゲン化物、あるいは塩化マンガンと組み合わせた、立体障害のあるフェノール、立体障害のあるホスファイト、立体障害のあるホスフェート、ヒドロキノン類、芳香族第二級アミン、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールもしくはベンゾフェノン類、またはハロゲン化銅、ならびにまた上述の化合物のすべての様々に置換された代表品およびこれらの混合物からなる群から選択される少なくとも 1 つの熱安定剤と、また d .  $M g_3 [ S i_4 O_{10} ( O H )_2 ]$  とを含むことを特徴とする、請求項 2 から 8 のいずれか一項に記載の熱可塑性成形組成物。

30

【請求項 1 0】

成分 a . ~ d . が適切な重量割合で混合されるかまたは組み合わせられることを特徴とする、請求項 1 に記載の混合物の製造方法。

【請求項 1 1】

前記混合物が、好ましくは 2 2 0 ~ 4 0 0 の温度で、混練される、配合される、押出されるまたは圧延されることを特徴とする、請求項 2 から 9 のいずれか一項に記載の熱可塑性成形組成物の製造方法。

40

【請求項 1 2】

請求項 2 から 9 のいずれか一項に記載の熱可塑性成形組成物の押出、ブロー成形または射出成形によって得られる、製品、好ましくは成形品および半完成品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、無機充填材三斜晶系の卓面 ( t r i c l i n i c p i n a c o i d a l ) 形のケイ酸アルミニウム入りのならびに少なくとも 1 つの熱安定剤、およびまた少なくとも 1 つの追加物質入りのポリアミドをベースとする熱可塑性成形組成物用の混合物に、これらの製造に、そしてまたそれらから製造される電気絶縁性、熱伝導性製品、特に成形品

50

および半完成品に関する。

【背景技術】

【0002】

熱可塑性ポリマーは良好な電気絶縁特性を有するので、それらは、電気産業において多数の用途向けに使用されている。しかし、それらはまた、それらの低い熱伝導性のために熱絶縁効果を有し、これは、比較的大量の熱が生成し、そして消散されなければならない場合の電気部品向けには問題含みである。熱可塑性樹脂の導電性および熱伝導性は、添加剤を使用することによって幅広く変性することができる：たとえば黒鉛の添加は、導電性および熱伝導性を両方とも増加させる。しかし、電気産業における用途向けに必要とされるタイプの非常に低い導電性を保持しながら熱伝導性を増加させる方法は2、3あるにすぎない。

10

【0003】

(非特許文献1)は、良好な熱伝導性を有する電気絶縁性粉状充填材成分を注型用樹脂に充填する方法を記載しており、充填材成分の量は、得られた注型用樹脂の熱伝導性を最大にするためのようなものである。この目的は、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、窒化ホウ素、粉末状石英および他の石英材料などの市販されているセラミック粉末フラクションであって、これらの材料が通常、研削製品を製造するために使用されフラクションで達成された。熱可塑性成形組成物およびそれから製造される製品の熱伝導性を増加させるための酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) の添加は、公知であり、多くの特許出願に記載されている。

20

【0004】

(特許文献1)は、酸化アルミニウムの添加が熱可塑性ポリエステルを電気絶縁性および熱伝導性にするると述べている。リストされる他の追加物質は、低分子量およびポリマー有機化合物である。

【0005】

(特許文献2)は、加熱ホースまたは冷却ホースとして特に使用することができる熱伝導性ホースの製造のための、熱可塑性エラストマーをベースとする、特に40での熱伝導率  $1.1 W/mK$  の72.3重量%の酸化アルミニウム入りポリアミドをベースとする可撓性配合材料に関する。

【0006】

30

(特許文献3)は、また、熱伝導性、耐熱性、低吸水性、および射出成形での使用に関して優れた特性を持ったポリアミド組成物を記載している。実施例はさらに、PA 6T、PA 9MTおよびPA 66 (PA = ポリアミド) に基づいて開示されており；熱伝導性添加剤日本軽金属製造アルミナ「LS130」がこれらに添加された。

【0007】

(特許文献4)は、良好な熱伝導性の電気絶縁体としての酸化アルミニウムフィラー入りポリアミドの使用を教示している。得られた製品は、2000ボルトに曝されたときに少なくとも50時間機能的なままであるケーブル被覆材料の使用について特に記載されている。

【0008】

40

配合ポリアミド材料での黒鉛の使用は広く記載されているが、得られた成形組成物の導電性が興味の主要ポイントである。

【0009】

(特許文献5)は、ガラス繊維および黒鉛を含むポリアミド樹脂組成物を記載しており；これらは、ほんの  $2.2 \cdot 10^{-4}$  まで広がる固有表面抵抗値を達成している。

【0010】

(特許文献6)は、ゴムを添加することによって達成される、特に良好な耐衝撃性を持った黒鉛含有導電性配合ポリアミド材料を記載している。

【0011】

(特許文献7)に記載されているポリアミド - および黒鉛 - ベースの材料は、それらの

50

導電率値に基づいてセンサー用の使用に好適であることを意図されている。

【0012】

(特許文献8)は、 $1.6\text{ W/mK}$ の向上した熱伝導率の、熱可塑性ポリマーおよび1~50%の黒鉛でできた組成物を記載している。

【0013】

(特許文献9)は、酸化アルミニウムおよび黒鉛を両方とも含む、電気絶縁性の熱伝導性配合ポリアミド材料を記載している。

【0014】

配合ポリアミド材料は多くの場合、厳しい機械的要件にさらされる用途に使用される。熱伝導性および電気抵抗と一緒に、配合ポリアミド材料に負わせられる別の重要な要件はそれ故、良好な機械的特性である。しかし、熱伝導性を向上させるために配合ポリアミド材料での酸化アルミニウムおよび黒鉛の使用は、配合材料のおよびそれから製造される製品の著しい脆化を引き起こす。配合ポリアミド材料/黒鉛および酸化アルミニウムを使用した成形組成物から製造されるポリアミド製品は、耐変形性(破断点引張歪み)に関しておよび耐衝撃性に関して低レベルの性能を有するにすぎない。破断点引張歪みは、初期測定長さで割られた、破壊後の検体の永久伸びを示す材料の特性値であり、それ故材料の変形能(または延性)を特徴づけるための本質的な指数である(非特許文献2)。

【0015】

対照的に、材料の耐衝撃性は、破壊なしに、衝突および衝撃からのエネルギーを吸収するその能力を示す。耐衝撃性は、衝撃エネルギー対検体断面の比(測定の単位 $\text{kJ/m}^2$ )として計算される。耐衝撃性は、様々なタイプの曲げ衝撃試験、ISO 179-1に従ってシャルピー(Charpy)またはISO 180に従ってアイゾット(Izod)によって測定することができる。ノッチ付き耐衝撃性とは違って、耐衝撃性については、試験検体はノッチをまったく持たない(非特許文献3)または(非特許文献4)下の「Schlagbiegeversuch(曲げ衝撃試験)」, PSM, Polymer Service GmbH Merseburgさえをまた参照されたい)。

【0016】

配合ポリアミド材料でのまたはそれから製造される製品での黒鉛および酸化アルミニウムの使用は、衝撃荷重に対する低い耐性をもたらす。工業生産プラントでの黒鉛の使用はさらに望ましくない。黒鉛は低い密度および粒度を有するので、それは、導電性であり、そして350よりも上で燃えることができる粉塵を容易に形成する。これらの特性は、人々および電子装置へのリスクの原因となる。

【0017】

他方で、配合ポリアミド材料の加工での酸化アルミニウムの使用は、酸化アルミニウムの硬度のために、用いられる装置の摩耗の増加をもたらす。押出プロセスの場合には、影響を受けるものは、特にスクリー、バレルおよびダイである。射出成形プロセスの場合には、同様に、射出金型上で摩耗の著しい増加がある。

【0018】

向上した熱伝導性を持った配合ポリアミド材料は通常、熱源の近くで使用される。これらの配合ポリアミド材料でできた部品はそれ故、高められた温度に頻繁に曝される。

【0019】

配合ポリアミド材料およびそれから製造される製品は一般に、それらが長期間高められた温度に曝されるときに、それらの機械的特性の低下を示す。この効果は、高められた温度でのポリマーの酸化分解(熱酸化分解)によって主として引き起こされる。本発明の目的のためには、表現長期間は100時間超を意味し、本発明の目的のためには表現高められた温度は80よりも上を意味する。

【0020】

熱酸化分解に関して熱可塑性成形組成物およびそれから製造される製品の安定性は通常、標準化試験検体を製品の例と見なし、そして機械的特性、特に耐衝撃性、破壊応力およびISO 527引張試験で測定される破断点引張歪み、ならびにまた定められた期間に

10

20

30

40

50

わたって定められた温度で弾性率を比較することによって評価される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0021】

【特許文献1】独国特許出願公開第102 60 098 A1号明細書

【特許文献2】国際公開第2003/051971 A2号パンフレット

【特許文献3】特開2004-59638 A2号公報

【特許文献4】特開2005-112908 A2号公報

【特許文献5】独国特許出願公開第36 44 773 A1号明細書

【特許文献6】特開2003-165904 A号公報

10

【特許文献7】米国特許第6,228,288号明細書

【特許文献8】特開2007-16093 A号公報

【特許文献9】国際公開第2009/019186 A1号パンフレット

【非特許文献】

【0022】

【非特許文献1】主題「Erhöhung der thermischen Leitfähigkeit elektrisch isolierender Polymerwerkstoffe」[Increasing the Thermal Conductivity of Electrically Insulating Polymer Materials]に関するWolfgang Ueblerによる学位論文(University of Erlangen-Nuremberg, 2004年7月17日刊行)

20

【非特許文献2】<http://de.wikipedia.org/wiki/Brechdehnung>

【非特許文献3】<http://de.wikipedia.org/wiki/Schlagz%C3%A4higkeit>

【非特許文献4】<http://wiki.polymerservice-merseburg.de/INDEX.php/Schlagbiegeversuch>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0023】

それ故、高い熱伝導性を有する、そして同時に電気絶縁特性および良好な機械的特性を特徴とする製品の製造のためのポリアミドをベースとする熱可塑性成形組成物であって、高められた温度による機械的特性の有意な低下が長期後に起こるにすぎない組成物を提供することが本発明の目的であった。本意図はさらに、酸化アルミニウムの使用に関連した上述の欠点を回避することである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

意外にも、ケイ酸アルミニウムと一緒に、少なくとも1つの熱安定剤をまた含むポリアミドベースの熱可塑性成形組成物およびそれから製造される製品が、前記熱可塑性成形組成物の加工における上述の欠点のいかなる発生もなしに、比較的高い温度への長期暴露後でさえも増加した熱伝導性および良好な機械的特性を特徴とすることが分かった。

40

【0025】

意外にも、三斜晶系の半面像(triclinic pedial)形のケイ酸アルミニウム(カオリン)入り熱可塑性成形組成物と比較されるときに三斜晶系の卓面形のケイ酸アルミニウム(藍晶石)(Hermann-Mauguin表記方法)入りポリアミドベースの熱可塑性成形組成物およびそれから製造される製品の熱伝導性のさらなる増加があることがさらに分かった。

【0026】

本目的は、

50

- a . 5 ~ 6 9 . 9 4 重量 % のポリアミドと、
- b . 3 0 ~ 8 0 重量 % の三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、
- c . 0 . 0 5 ~ 5 重量 % の少なくとも 1 つの熱安定剤と
- d . 0 . 0 1 ~ 6 0 重量 % の少なくとも 1 つの他の追加物質と

を含む熱可塑性成形組成物用の混合物であって、重量百分率のすべての合計が常に 1 0 0 重量 % である混合物によって達成され、本発明はそれ故混合物を提供する。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

明確にするために、本発明の範囲は、概括的な言葉でまたは好ましい範囲で下にリストされる定義およびパラメーターのすべての任意の所望の組み合わせを含むことが指摘されるべきである。本発明の目的のためには簡略化表現三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウム、または藍晶石は、表現三斜晶系の卓面形のケイ酸アルミニウムと同意語として用いられることがさらに指摘されるべきである。

10

【 0 0 2 8 】

本発明の混合物は、出発原料として使用される成分 a . 、 b . 、 c . および d . を、少なくとも 1 つのミキサーで、混合することによってさらなる使用のために調製される。これは、中間生成物として、本発明の混合物をベースとする成形組成物を与える。これらの成形組成物 - 熱可塑性成形組成物とも称される - は、専ら成分 a . 、 b . 、 c . および d . からなることができるか、あるいは成分 a . 、 b . 、 c . および d . に加えて他の成分をまた含むことができるかのどちらかであり得る。この場合には、述べられる定量的範囲の目的のためには、成分 a . 、 b . 、 c . および d . を、重量百分率のすべての合計が常に 1 0 0 であるようなやり方で変えることが必要である。

20

【 0 0 2 9 】

本発明はさらに、本発明のポリアミド成形組成物のまたは電気絶縁性だが熱伝導性の製品の製造のために本発明で使用されるポリアミド成形組成物の、 9 5 ~ 1 0 0 重量 % 、好ましくは 9 8 ~ 1 0 0 重量 % 、特に好ましくは 9 9 ~ 1 0 0 重量 % を構成する、本発明の混合物を含む、好ましくはペレット形態で、押出での、ブロー成形でのまたは射出成形での、使用を意図されるポリアミド成形組成物を提供する。

【 0 0 3 0 】

好ましい一実施形態では、熱可塑性成形組成物用の本発明の混合物は、 4 0 ~ 8 0 重量 % 、特に好ましくは 5 0 ~ 8 0 重量 % 、非常に特に好ましくは 6 0 ~ 8 0 重量 % の成分 b . 三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムを含む。

30

【 0 0 3 1 】

成分 a . として使用されるポリアミドは、好ましくは非晶質または半結晶性ポリアミドであり、少なくとも 1 8 0 の融点の半結晶性ポリアミドまたは少なくとも 1 5 0 のガラス転移温度の非晶質ポリアミドが特に好ましい。

【 0 0 3 2 】

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 1 0 8 4 5 1 9 A 1 号明細書によれば、溶融ピークを積分して二次加熱手順で I S O 1 1 3 5 7 に従って D S C 法によって測定される、半結晶性ポリアミドの融解エンタルピーは、 4 ~ 2 5 J / g である。対照的に、溶融ピークを積分して二次加熱手順で I S O 1 1 3 5 7 に従って D S C 法によって測定される、非晶質ポリアミドの融解エンタルピーは、 4 J / g 未満である。

40

【 0 0 3 3 】

別の好ましい実施形態では、様々なポリアミドのブレンドが成分 a として使用される。

【 0 0 3 4 】

脂肪族もしくは半芳香族ポリアミド、特にナイロン - 6 ( P A 6 ) もしくはナイロン - 6 , 6 ( P A 6 6 ) または P A 6 もしくは P A 6 6 のコポリアミドを成分 a . として使用することが好ましい。特に、 P A 6 を使用することが非常に特に好ましい。

【 0 0 3 5 】

ポリアミドについて本特許出願の目的のために用いられる命名法は、第 1 数字が、出発

50

ジアミン中のC原子の数を示し、最終数字がジカルボン酸中のC原子の数を示す国際標準に相当する。PA 6の場合のように、ただ1つの数字が示される場合、これは、出発原料が、 $\epsilon$ -アミノカルボン酸またはそれから誘導されるラクタム、すなわち、PA 6の場合には $\epsilon$ -カプロラクタムであったことを意味し；さらなる情報については、H. D. Dominighaus, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften [Plastics and their properties], pp. 272以下参照, VDI-Verlag, 1976年に言及されてもよい。

【0036】

成分a.として、80～170ml/g、特に90～150ml/g、非常に特に90～130ml/g、より特に95～120ml/gの、ISO 307に従って25で96重量%硫酸中の0.5重量%溶液で測定される、粘度数のポリアミドを使用することが好ましい。

10

【0037】

特に好ましい一実施形態では、95～120ml/gの、ISO 307に従って25で96重量%硫酸中の0.5重量%溶液で測定される、粘度数のナイロン-6が成分aとして使用される。

【0038】

本発明の熱可塑性成形組成物に使用されるポリアミドは、様々な方法によって製造することができ、様々な単位から合成することができる。異なるモノマー単位、およびまた、所望の分子量を確立するための異なる連鎖制御剤、あるいは所望の最終製品によって必要とされるような、その後予想されるポスト処理のための反応基を有するモノマーを使用する、ポリアミドの製造のための多くの公知手順がある。

20

【0039】

本発明に使用されるポリアミドの製造のための工業関連方法はほとんど、溶融体での重縮合によって進行する。本発明の目的のためには、ラクタムの加水分解重合もまた、重縮合と見なされる。

【0040】

本発明に好ましく使用されるポリアミドは、ジアミンおよびジカルボン酸および/または少なくとも5員環を有するラクタムから、または相当するアミノ酸から出発することによって製造される、半結晶性ポリアミドである。使用することができる出発原料は好ましくは、脂肪族および/または芳香族ジカルボン酸、特に好ましくはアジピン酸、2,2,4-トリメチルアジピン酸、2,4,4-トリメチルアジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、イソフタル酸、テレフタル酸、脂肪族および/または芳香族ジアミン、特に好ましくはテトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、2-メチルペンタン-1,5-ジアミン、1,9-ノナレンジアミン、2,2,4-および2,4,4-トリメチルヘキサメチレンジアミン、異性体ジアミノジシクロヘキシルメタン、ジアミノジシクロヘキシルプロパン、ビスアミノメチルシクロヘキサン、フェニレンジアミン、キシリレンジアミン、アミノカルボン酸、特にアミノカプロン酸、または相当するラクタムである。挙げられた複数のモノマーのコポリアミドが含まれる。

30

【0041】

本発明における成分a.として特に好ましく使用されるポリアミドは、カプロラクタムから、非常に特に好ましくは $\epsilon$ -カプロラクタムから製造される。

40

【0042】

特に、PA 6およびPA 66をベースとする配合材料のほとんどが、ならびに脂肪族および/または芳香族ポリアミドと、それぞれ、コポリアミドとをベースとする他の配合材料であって、配合材料のポリマー鎖中の各ポリアミド基について、3～11個のメチレン基がある配合材料が特に好ましい。

【0043】

本発明の成形組成物は、成分b.として、30～80重量%の三斜晶系の卓面形のケイ酸アルミニウムを含む。

50

## 【0044】

本発明の目的のために使用される鉱物は、汚染物質として鉄のおよび／またはクロムの化合物を含み得る、三斜晶系の卓面形の $Al_2O_3SiO_2$ である。本発明では、藍晶石、すなわち、1重量%未満、特に好ましくは0.5重量%未満の汚染物質を含む三斜晶系の卓面形の $Al_2O_3SiO_2$ を使用することが好ましい。

## 【0045】

三斜晶系の卓面形のケイ酸アルミニウムは粉末として使用されることが好ましい。好ましい粉末の中央粒度 $d_{50}$ は、ASTM D1921 89、試験方法A - この試験方法は、材料の粒度を測定するために、そして平均粒径および粒度分布を測定するために選択される複数篩を用いる - に従って、最大でも $500\mu m$ 、好ましくは $0.1 \sim 250\mu m$ 、特に好ましくは $0.5 \sim 150\mu m$ 、非常に特に好ましくは $0.5 \sim 70\mu m$ であり、こうして本発明の熱可塑性樹脂中でまたは混合物および熱可塑性成形組成物中で微細な分散を確実にする。三斜晶系の卓面形のケイ酸アルミニウムは粉末として使用されることが好ましい。

## 【0046】

三斜晶系の卓面形で本発明に使用されるケイ酸アルミニウム粒子は、アスペクト比によって示すことができる、様々な形状を有することができる。 $1 \sim 100$ 、特に $1 \sim 30$ 、非常に特に $1 \sim 10$ のアスペクト比の粒子を使用することが好ましい。

## 【0047】

藍晶石粒子とも称される、本発明に使用される三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウム粒子は、表面改質剤ありまたはなしで使用することができる。表現表面改質剤は、熱可塑性マトリックスへの結合を向上させることを意図される有機カップリング剤を意味する。アミノシランまたはエポキシシランを表面改質剤として使用することが好ましい。好ましい一実施形態では、本発明に使用される藍晶石粒子は、表面改質剤なしに使用される。藍晶石の供給業者の例は、Quarzwurke GmbH、Frechen、商標Silatherm (登録商標) の $Al_2O_3SiO_2$ として藍晶石を市場に出している会社である。

## 【0048】

本発明の成形組成物は、成分c.として、少なくとも1つの熱安定剤を含む。

## 【0049】

好ましい熱安定剤は、任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび／またはアルカリ土類金属ハロゲン化物、あるいは塩化マンガンと組み合わせた、立体障害のあるフェノール、立体障害のあるホスファイト、立体障害のあるホスフェート、ヒドロキノン類、芳香族第二級アミン、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールもしくはベンゾフェノン類、またはハロゲン化銅、ならびにまた上述の化合物のすべての様々に置換された代表品およびこれらの混合物からなる群から選択される物質である。表現立体障害は、有機化学では、分子の三次元サイズの反応の進行への影響を意味する。この表現は、1894年にVictor Meyerによって初めて作られたものであり、反応原子の環境中の大きいおよび嵩高い基の存在が、ある反応を非常にゆっくり進行させるにすぎないか、またはまったく進行させない観察現象を示す。立体障害の効果の公知の例は、グリニャール (Grignard) 反応でのケトンの反応である。ジ-tert-ブチルケトンがこの反応に使用される場合、非常に嵩高い第三ブチル基は、高々メチル基が導入することができるが、より大きい部分がまったく反応しないほど大きく反応を妨害する。立体障害の別の観察可能な効果は、分子内のC-C単結合周りの回転の妨害である。

## 【0050】

特に好ましい熱安定剤は、任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび／またはアルカリ土類金属ハロゲン化物と組み合わせた、立体障害のあるフェノールの、立体障害のあるホスファイトまたはハロゲン化銅の群からの物質である。好ましいアルカリ金属化合物および／またはアルカリ土類金属化合物は、ヨウ化カリウム、臭化カリウム、塩化ナトリウムおよび塩化カルシウムである。しかし、好ましい実施形態では、上にリストされた



熱安定剤と組み合わせた塩化マンガンを使用することもまた可能である。

【0051】

非常に特に好ましくは使用される熱安定剤は、立体障害のあるフェノールおよび/またはホスファイトであり、特に立体障害のあるフェノールが特に好ましくは使用される。特に、熱安定剤 c . としての立体障害のあるフェノール N , N ' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミド ( C A S No . : 2 3 1 2 8 - 7 4 - 7 ) の使用が非常に特に好ましく、この化合物は、商標 I r g a n o x ( 登録商標 ) 1 0 9 8 で B A S F S E , L u d w i g s h a f e n によって供給される。

【0052】

本発明の目的のための成分 d . としての他の追加物質は好ましくは、UV安定剤、ガンマ放射線安定剤、加水分解安定剤、帯電防止剤、乳化剤、核形成剤、可塑剤、加工助剤、衝撃改質剤またはエラストマー改質剤、充填材および強化材、滑剤、離型剤、染料および顔料の群からの物質である。述べられた添加剤および他の好適な添加剤は、先行技術であり、例として *Plastics Additives Handbook*, 5th Edition, Hanser-Verlag, Munich, 2001, pp. 80-84, 546-547, 688, 872-874, 938, 966 に当業者によって見いだされ得る。成分 d として使用される追加物質は、単独でかまたは混合物でもしくはマスターバッチの形態で 사용할 ことができる。

【0053】

本発明での追加物質として好ましくは使用される UV 安定剤は、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールまたはベンゾフェノン類である。

【0054】

本発明での成分 d . として好ましくは使用される衝撃改質剤またはエラストマー改質剤は非常に一般的には、次の群のモノマー：エチレン、プロピレン、ブタジエン、イソブテン、イソプレン、クロロブレン、酢酸ビニル、スチレン、アクリロニトリルおよびアルコール成分中に 1 ~ 18 個の C 原子を有するアクリレートもしくはメタクリレートの少なくとも 2 つから好ましくはなるコポリマーである。コポリマーは、相溶化基、好ましくは無水マレイン酸またはエポキシドを含むことができる。

【0055】

本発明での着色剤追加物質として好ましくは使用される染料または顔料は、無機顔料、特に二酸化チタン、群青、酸化鉄、硫化亜鉛もしくはカーボンブラック、あるいは有機顔料、特にフタロシアニン、キナクリドン、ペリレンあるいは染料、特にニグロシンもしくはアントラキノン類、あるいは他の着色剤である。

【0056】

本発明での追加物質として好ましくは使用される核形成剤は、フェニルホスフィン酸ナトリウムもしくはカルシウム、酸化アルミニウムもしくは二酸化ケイ素または  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ 、特に  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  粉末、より特に好ましいマイクロタルク [ C A S No . 1 4 8 0 7 - 9 6 - 6 ] である。

【0057】

好ましくは微結晶性タルクが使用される。本発明によれば、微結晶性タルクは、4 . 5 ミクロン以下の平均直径  $d_{50}$  を有する。それは、15 ミクロン以下の平均直径  $d_{95}$  を好ましくは有する微結晶性タルクである。平均直径  $d_{50}$  は、粒子の 50 重量% が示されるような直径未満のサイズを有する直径であり；  $d_{95}$  部分直径は、粒子の 95 重量% が示されるような直径未満のサイズを有する直径である。非球形粒子については、サイズは、等価球径 ( S t o k e s 径 ) によって測定される。すべてのこれらの  $d_{50}$  および  $d_{95}$  直径は、装置「SEDIGRAPH」( 商標 ) で A F N O R X 1 1 - 6 8 3 に従って測定される。標準タルクは、約 8 ~ 15 ミクロンの  $d_{50}$  を有する。

【0058】

本発明での追加物質として好ましくは使用される滑剤および/または離型剤は、長鎖脂

10

20

30

40

50

肪酸、特にステアリン酸、その塩、特にステアリン酸Caもしくはステアリン酸Zn、あるいはそのエステル誘導体もしくはアミド誘導体、特にエチレンビスステアリルアミド、グリセロールトリステアレート、ステアリルステアレート、モンタン・ワックス、特にモンタン酸とエチレングリコールとのエステル、あるいは酸化もしくは非酸化の低分子量ポリエチレンワックスまたは酸化もしくは非酸化の低分子量ポリプロピレンワックスである。本発明で特に好ましい滑剤および/または離型剤は、8～40個のC原子を有する飽和もしくは不飽和脂肪族カルボン酸と2～40個のC原子を有する飽和脂肪族アルコールまたはアミンとのエステルまたはアミドの群中に見いだされる。別の好ましい実施形態では、本発明の成形組成物は、上述の滑剤および/または離型剤の混合物を含む。特に好ましくは使用されるモンタン・ワックスエステルおよびその塩は、ポリマーの分子量を低減することなく、専ら内部潤滑作用によってポリアミドなどのプラスチックの流動性を向上させる。特に、商標Licowax（登録商標）E[CAS No. 73138-45-1]で、Clariant GmbHによって供給されるモンタン酸と多価アルコールとのエステルを使用することが非常に特に好ましい。

10

#### 【0059】

本発明での追加物質として好ましくは使用される充填材および強化材は、成分b、藍晶石とは異なる繊維状、針状または微粒子の充填材および強化材である。炭素繊維、ガラスビーズ、非晶質シリカ、ケイ酸カルシウム、メタケイ酸カルシウム、炭酸マグネシウム、カオリン、焼カオリン、チョーク、粉状石英、雲母、金雲母、硫酸バリウム、長石、ウォラストナイト、モンモリロナイトまたはガラス繊維が特に好ましく、ガラス繊維、特にEガラスでできたガラス繊維が非常に特に好ましい。好ましい一実施形態では、繊維状もしくは微粒子の強化材は、好適な表面改質剤、特に、熱可塑性樹脂との相溶性を向上させるために、シラン化合物を含む表面改質剤を提供されている。

20

#### 【0060】

特に、本発明の目的のための好ましい追加物質は、タルク粉末である。鉱物タルク、または粉状形態でのタルク粉末は、化学組成 $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ のケイ酸マグネシウム水和物である。

#### 【0061】

それ故本発明では、

a. ポリアミド、好ましくはPA 6と、  
b. 三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、  
c. 任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび/またはアルカリ土類金属ハロゲン化物、あるいは塩化マンガンと組み合わせた、立体障害のあるフェノール、立体障害のあるホスファイト、立体障害のあるホスフェート、ヒドロキノン類、芳香族第二級アミン、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールもしくはベンゾフェノン類、またはハロゲン化銅、ならびにまた上述の化合物のすべての様々に置換された代表品およびこれらの混合物からなる群から選択される熱安定剤と、また

30

d.  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ とを含む混合物が好ましい。

#### 【0062】

40

本発明では、

a. 5～69.94重量%のポリアミドと、  
b. 30～80重量%の三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、  
c. 0.05～5重量%の、任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび/またはアルカリ土類金属ハロゲン化物、あるいは塩化マンガンと組み合わせた、立体障害のあるフェノール、立体障害のあるホスファイト、立体障害のあるホスフェート、ヒドロキノン類、芳香族第二級アミン、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールもしくはベンゾフェノン類、またはハロゲン化銅、ならびにまた上述の化合物のすべての様々に置換された代表品およびこれらの混合物からなる群から選択される少なくとも1つの熱安定剤と

50

d. 0.01 ~ 60 重量%の少なくとも  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  とを含む混合物であって、重量百分率のすべての合計が常に 100 重量%である混合物が特に好ましい。

【0063】

本発明では、

- a. ポリアミド、好ましくは PA 6 と、
- b. 三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、
- c. N, N' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミドと、また

d.  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  とを含む混合物が実に好ましい。

10

【0064】

本発明では、

- a. 5 ~ 69.94 重量%のポリアミドと、
- b. 30 ~ 80 重量%の三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、
- c. 0.05 ~ 5 重量%の少なくとも N, N' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミドと

d. 0.01 ~ 60 重量%の少なくとも  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  とを含む混合物であって、重量百分率のすべての合計が常に 100 重量%である混合物が実に特に好ましい。

20

【0065】

本発明では、

- a. ポリアミド、好ましくは PA 6 と、
- b. 三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、
- c. 任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび / またはアルカリ土類金属ハロゲン化物、あるいは塩化マンガンと組み合わせた、立体障害のあるフェノール、立体障害のあるホスファイト、立体障害のあるホスフェート、ヒドロキノン類、芳香族第二級アミン、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールもしくはベンゾフェノン類、またはハロゲン化銅、ならびにまた上述の化合物のすべての様々に置換された代表品およびこれらの混合物からなる群から選択される熱安定剤と、また

d.  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  およびモンタン酸と多価アルコールとの少なくとも 1 つのエステルとを含む混合物が実に好ましい。

30

【0066】

本発明では、

- a. 5 ~ 69.94 重量%のポリアミドと、
- b. 30 ~ 80 重量%の三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、
- c. 0.05 ~ 5 重量%の、任意選択的にアルカリ金属ハロゲン化物とおよび / またはアルカリ土類金属ハロゲン化物、あるいは塩化マンガンと組み合わせた、立体障害のあるフェノール、立体障害のあるホスファイト、立体障害のあるホスフェート、ヒドロキノン類、芳香族第二級アミン、置換レゾルシノール、サリチレート、ベンゾトリアゾールもしくはベンゾフェノン類、またはハロゲン化銅、ならびにまた上述の化合物のすべての様々に置換された代表品およびこれらの混合物からなる群から選択される少なくとも 1 つの熱安定剤と

d. 0.01 ~ 60 重量%の少なくとも  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  およびモンタン酸と多価アルコールとの少なくとも 1 つのエステルとを含む混合物であって、重量百分率のすべての合計が常に 100 重量%である混合物が実に特に好ましい。

40

【0067】

本発明では、

50

a . ポリアミド、好ましくは P A 6 と、  
 b . 三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、  
 c . N , N ' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミドと、また  
 d .  $Mg_3 [Si_4O_{10}(OH)_2]$  およびモンタン酸と多価アルコールとの少なくとも 1 つのエステルと  
 を含む混合物が実に好ましい。

## 【 0 0 6 8 】

本発明では、

a . 5 ~ 6 9 . 9 4 重量 % のポリアミドと、  
 b . 3 0 ~ 8 0 重量 % の三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、  
 c . 0 . 0 5 ~ 5 重量 % の少なくとも N , N ' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミドと  
 d . 0 . 0 1 ~ 6 0 重量 % の少なくとも  $Mg_3 [Si_4O_{10}(OH)_2]$  およびモンタン酸と多価アルコールとの少なくとも 1 つのエステルと  
 を含む混合物であって、重量百分率のすべての合計が常に 1 0 0 重量 % である混合物が実に特に好ましい。

## 【 0 0 6 9 】

本発明はさらに、三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと、 N , N ' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミド、  
 $Mg_3 [Si_4O_{10}(OH)_2]$  およびモンタン酸と多価アルコールとの少なくとも 1 つのエステルの群から選択される少なくとも 1 つの成分との混合物を提供する。

## 【 0 0 7 0 】

本発明はさらに、好ましい実施形態では、三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと N , N ' - ヘキサメチレンビス [ 3 - ( 3 , 5 - ジ - 第三ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) ] プロピオンアミドとの混合物、

三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムと  $Mg_3 [Si_4O_{10}(OH)_2]$  との混合物、  
 および

三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムとモンタン酸と多価アルコールとの少なくとも 1 つのエステルとの混合物  
 さえも提供する。

## 【 0 0 7 1 】

本発明はさらに、成分 a . ~ d . が適切な重量割合で混合されるかまたは組み合わせられる、本発明の混合物の製造方法を提供する。

## 【 0 0 7 2 】

本発明はさらに、本発明の混合物が、特に好ましくは共回転二軸スクリュウ押出機または B u s s 混練機で配合することによって、好ましくは 2 2 0 ~ 4 0 0 の温度で、混練される、配合される、押出されるまたは圧延される熱可塑性成形組成物の製造方法を提供する。

## 【 0 0 7 3 】

個別の成分をブレミックスすることが有利であり得る。

## 【 0 0 7 4 】

本特許出願はまた、製品の、好ましくは成形品または半完成品の製造のための、本発明の混合物から製造される熱可塑性成形組成物の、押出プロセスでの、ブロー成形プロセスでのまたは射出成形での使用を提供する。

## 【 0 0 7 5 】

押出、ブロー成形または射出成形を用いる製品の製造のための本発明の方法は、 2 3 0 ~ 3 3 0 、好ましくは 2 5 0 ~ 3 0 0 の範囲の熔融温度で、そしてまた任意選択的に最大でも 2 5 0 0 バールの圧力で、好ましくは最大でも 2 0 0 0 バールの圧力で、特に好ましくは最大でも 1 5 0 0 バールの圧力で、非常に特に好ましくは少なくとも 7 5 0 バー

10

20

30

40

50

ルの圧力で動作する。

【0076】

押出では、硬化することができる、固体から高粘度液体形態での熱可塑性成形組成物は、成形開口部（ダイ、下型またはダイリングとも称される）から圧力下に連続的に押し出される。これは、開口部の断面および、理論的には、任意の所望の長さの生成物を与える（[http://de.wikipedia.org/wiki/Extrusion\\_\(Verfahrenstechnik](http://de.wikipedia.org/wiki/Extrusion_(Verfahrenstechnik)) [プロセス技術 (Process technology)] ) )。押出プロセスの形態である、異形材押出プロセスの基本的なステップは：

1. 押出機での熱可塑性樹脂溶融体の可塑化および提供、
2. 押し出される異形材の断面を有する較正スリーブ (calibrating sleeve) を通しての熱可塑性樹脂溶融体ストランドの押出、
3. 較正テーブルでの押し出された異形材の冷却、
4. 較正テーブルの後ろへの取り出しによる異形材の前方移送、
5. カッターでの長さへの以前は連続の異形材のカッティング、
6. 収集テーブルでの長さへのカット (cut-to-length) 異形材の収集である。

【0077】

Kunststoff-Handbuch 3/4, Polyamide [Plastics Handbook 3/4, Polyamides], Carl Hanser Verlag, Munich 1998, pp. 374 - 384 は、ナイロン - 6 およびナイロン - 6, 6 についての異形材押出プロセスを説明している。

【0078】

ブロー成形プロセスは、例として <http://www.blasformen.com/> に説明されている。ブロー成形プロセスの第1ステップでは、加熱された押出機が、プラスチックペレットのインプット、圧縮、液化、加熱および可塑化のために、ならびにこれらの均質化のために用いられてプラスチックポリマーストランドを与える。

【0079】

次のステップで、プラスチック組成物は、押出機上へのフランジ形 (flanged) パリソンドライ中へ通される。ここで、プラスチック溶融体は成形されて、ダイから下方へ垂直に出てくる、パリソンを与える。パリソンの直径は、パリソンドライ上へのフランジ形の、様々な寸法の標準マンドレルユニットおよび標準ダイユニットを用いることによって完成アイテムに適切であるように調節される。パリソンの厚さおよびブロー成形品の得られる重量は、マンドレルとダイとの間の様々な直径差の選択によってあらかじめ定められる。

【0080】

射出成形プロセスの特徴は、原材料、すなわち、好ましくはペレット形態での、本発明の混合物を含む、加工される熱可塑性成形組成物が、加熱された円筒空洞中でそして、射出成形組成物の形態で溶融させられ（可塑化され）、温度制御された空洞中へ圧力下に射出されることである。組成物が冷却された（固化した）後、射出成形品は離型される。

【0081】

様々な段階は、

1. 可塑化 / 溶融
2. 射出段階（装入手順）
3. 保持 - 加圧段階（結晶化中の熱収縮を考慮に入れるための）
4. 離型

である。

【0082】

射出成形機は、型締装置、射出装置、駆動および制御システムからなる。型締装置は、金型用の固定盤および可動盤、端盤、ならびにまたタイバーおよび可動金型盤用の駆動部

を有する。( T o g g l e ( トグル ) アセンブリまたは油圧型締装置。 )

【 0 0 8 3 】

射出装置は、電気加熱可能なシリンダーと、スクリュードライブ（モーター、ギアボックス）とスクリューおよび射出装置を動かすための油圧システムとを含む。射出蔵置の機能は、粉末またはペレットを熔融させる、計量供給するおよび射出する、ならびにそれに保持圧力を加える（収縮を考慮に入れるために）ことにある。スクリュー内での溶融体の逆流（漏れ流れ）の問題は、逆止め弁によって解決される。

【 0 0 8 4 】

射出金型内で、流入溶融体は次に分離され、冷却され、こうして必要とされる部品が製造される。2つの金型半分が常にこの目的のために必要とされる。射出成形に用いられる様々な機能システムは：

- ランナーシステム
- 成形インサート
- ガス抜き
- 機械取り付けおよび力の取り込み
- 離型システムおよび動きの伝達
- 温度制御

である。

【 0 0 8 5 】

射出成形とは対照的に、押出プロセスは、本発明の熱可塑性成形組成物でできた連続成形ストランドを、押出機で、使用し、押出機は、熱可塑性の成形されたセクションをベースとする製品の製造のための機械である。様々なタイプの装置は、

単軸スクリュー押出機および二軸スクリュー押出機、ならびにまたそれぞれのサブグループ：従来型単軸スクリュー押出機、搬送単軸スクリュー押出機、二重反転二軸スクリュー押出機および共回転二軸スクリュー押出機である。

【 0 0 8 6 】

異形材の製造のための押出設備は、押出機、異形材ダイ、較正システム、冷却セクション、カタピラー取り出しおよびローラー取り出し、分離装置および角度可変傾斜台からなる。

【 0 0 8 7 】

本発明はしたがってまた、本発明の熱可塑性成形組成物の押出または射出成形によって得られる、製品、好ましくは成形品、成形体または半完成品を提供する。

【 0 0 8 8 】

しかし、本発明はまた、本発明の混合物の押出、異形材押出、ブロー成形または射出成形によって得られる、電気絶縁性だが熱伝導性の製品、好ましくは成形品、成形体または半完成品の使用を提供する。

【 0 0 8 9 】

本発明は好ましくは、押出または射出成形によって製造される電気絶縁性だが熱伝導性の製品、好ましくは成形品、成形体または半完成品の電気もしくは電子部品のための使用を提供する。本発明のこれらの製品は好ましくは、自動車産業でまたは電気、エレクトロニクス、電気通信、太陽光、情報 - 技術もしくはコンピュータ産業で、家庭で、スポーツで、医療でまたは消費者エレクトロニクス産業で使用することができる。特に、本発明の製品は、向上した熱の伝導および良好な機械的特性を必要とする用途向けに使用することができる。このタイプの用途向けには、車両での、特に自動車（M V）での成形品のための使用が好ましい。

【 0 0 9 0 】

本発明はそれ故また、成形品および半完成品の製造のための本発明の熱可塑性成形組成物の使用、ならびに順繰りにそれから製造される製品であって、これらが増加した熱伝導性を有する製品の使用を提供し、自動車用の成形品の製造が好ましい。

【 0 0 9 1 】

しかし、本発明はまた、ポリアミドの機械的特性および電気絶縁特性の保持と共にポリアミドベースの製品の熱伝導性を向上させるための、ケイ酸アルミニウム、好ましくは  $Al_2O_3SiO_2$  の、特に好ましくは、藍晶石である、三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウムの使用を提供する。

#### 【0092】

しかし、本発明はまた、熱可塑性成形組成物用の混合物での三斜晶系の卓面ケイ酸アルミニウム  $Al_2O_3SiO_2$  の使用を提供する。

#### 【実施例】

#### 【0093】

個別の成分 a.、b.、c. および d. を、Coperion Werner & Pfleiderer (Stuttgart, Germany) 製の ZSK 26 Compounder 二軸スクリープ押出機で約 280 の温度で混合し、水浴中へストランドとして排出し、ペレット化できるまで冷却し、ペレット化した。ペレットを、70 で真空乾燥キャビネット中で一定重量まで乾燥させた。

#### 【0094】

ペレットを次に、270～300 の溶融温度および 80～100 の金型温度で Arburg SG 370 - 173732 射出成形機で加工してダンベル検体 (ISO 528 に従って厚さ 4 mm) および寸法 60 mm・40 mm・2 mm のブランクを得た。ブランクは次に、ミルにかけて寸法 12.7 mm・12.7 mm・2 mm にした。

#### 【0095】

本発明の熱可塑性成形組成物から製造された生成物の機械的特性は、ISO 527 引張試験で測定した。

#### 【0096】

熱伝導率は、ISO 22007 - 4 に従って寸法 12.7 mm・12.7 mm・2 mm のブランクに関して測定した。

#### 【0097】

下表に示される組成物のすべてを上記の方法で加工した。

#### 【0098】

#### 【表 1】

	発明実施例 1	発明実施例 2	比較例 1
ナイロン-6	34.29	24.29	34.90
ケイ酸アルミニウム	65.00	75.00	
モンタン・ワックスエステル	0.20	0.20	0.10
熱安定剤	0.50	0.50	
マイクロタルク粉末	0.01	0.01	
酸化アルミニウム			50.00
黒鉛			15.00
熱伝導率 [W/mK]	1.01	1.53	1.67
破壊応力 [MPa]	89.00	91.00	60.00
破断点引張歪み [%]	4.00	1.90	0.70
引張弾性率 [MPa]	9124.00	13725.00	9805.00

#### 【0099】

使用される原材料：

ISO 307 に従って 25 で 96 重量% 硫酸中の 0.5 重量% 溶液で測定される、粘度数 107 ml/g のナイロン-6、線状

藍晶石、たとえば Quarzwerke GmbH 製の Silatherm (登録商標) - T 1360 - 400 AST

モンタン・ワックスエステル、たとえば Clariant GmbH 製の Licow

a x (登録商標) E

熱安定剤、たとえば BASF SE 製の Irganox (登録商標) 1098

$Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  タルク粉末、Mistron (登録商標) Vapor R、Imerys Talc America

酸化アルミニウム、たとえば Martinswerk GmbH 製の Martoxid (登録商標) MPS 2

黒鉛、たとえば SGL Carbon GmbH 製の EG 32 特殊黒鉛

【0100】

ポリアミドをベースとする、本発明の熱可塑性成形組成物、またはそれから製造される検体はそれ故、電気絶縁特性および、本発明の混合物を含む配合ポリアミド材料の加工に用いられる装置で酸化アルミニウム（比較例）によって引き起こされることが知られている摩耗の著しい低減があるという点において、良好な機械的特性と一緒に高い熱伝導性を示す。



---

フロントページの続き

- (72)発明者 トビアス・ベニクハウス  
ドイツ・D - 4 8 1 4 5・ミュンスター・ゲーレオンシュトラッセ・1 9
- (72)発明者 デトレフ・ヨアヒミ  
ドイツ・D - 4 7 8 0 0・クレーフェルト・シャイブラーシュトラッセ・1 0 3
- (72)発明者 リヒャルト・ヴァイダー  
ドイツ・D - 5 1 3 8 1・レーパークーゼン・イン・デア・ダスラーデン・1 4
- (72)発明者 オリヴァー・ヴォルフ  
ドイツ・D - 5 0 2 5 9・ブルハイム・ブラウヴァイラー・カール・ツェルギーベル・シュトラッセ・3 3

審査官 渡辺 陽子

- (56)参考文献 特表2008-505223(JP, A)  
特表平08-509771(JP, A)  
米国特許出願公開第2008/0167404(US, A1)  
米国特許第05500473(US, A)  
特表2009-503169(JP, A)  
特開昭56-020018(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C 0 8 L