

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-518091

(P2008-518091A)

(43) 公表日 平成20年5月29日(2008.5.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8L 77/00 (2006.01)	CO8L 77/00	4 J 0 0 2
CO8K 5/435 (2006.01)	CO8K 5/435	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-539233 (P2007-539233) (86) (22) 出願日 平成17年10月27日 (2005.10.27) (85) 翻訳文提出日 平成19年4月25日 (2007.4.25) (86) 国際出願番号 PCT/US2005/039217 (87) 国際公開番号 W02006/047775 (87) 国際公開日 平成18年5月4日 (2006.5.4) (31) 優先権主張番号 60/622, 513 (32) 優先日 平成16年10月27日 (2004.10.27) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 390023674 イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・ アンド・カンパニー E. I. DU PONT DE NEMO URS AND COMPANY アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミ ントン、マーケット・ストリート 100 7 (74) 代理人 100077481 弁理士 谷 義一 (74) 代理人 100088915 弁理士 阿部 和夫
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐加水分解性ポリアミド組成物およびそれから形成された物品

(57) 【要約】

優れた耐加水分解性を示すポリアミド組成物ならびにそれから作られたパイプおよび他の物品が開示される。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 4 ~ 16 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つの芳香族ジカルボン酸および / または 8 ~ 20 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つの脂環式ジカルボン酸と 4 ~ 20 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つの脂肪族ジアミンとに由来する約 3 ~ 約 14 モル % の繰り返し単位と、

(b) 約 86 ~ 約 97 モル % の繰り返し単位であって、

(i) 6 ~ 36 個の炭素原子を有する 2 つ以上の脂肪族ジカルボン酸および 4 ~ 20 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つの脂肪族ジアミン、

(ii) 4 ~ 20 個の炭素原子を有する 2 つ以上の脂肪族ジアミンおよび 6 ~ 36 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つの脂肪族ジカルボン酸、

(iii) 6 ~ 36 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つの脂肪族ジカルボン酸および 4 ~ 20 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つの脂肪族ジアミンおよび 4 ~ 20 個の炭素原子を有する少なくとも 1 つのラクタムまたはアミノカルボン酸、ならびに

(iv) 4 ~ 20 個の炭素原子を有する、少なくとも 2 つのラクタムまたはアミノカルボン酸

よりなる群から選択されるモノマーに由来する繰り返し単位と

を含むポリアミドを含むことを特徴とするポリアミド組成物。

【請求項 2】

繰り返し単位 (b) がデカン二酸、ドデカン二酸、およびヘキサメチレンジアミンに由来することを特徴とする請求項 1 に記載のポリアミド組成物。

【請求項 3】

モノマー (i) の脂肪族ジカルボン酸がノナン二酸、デカン二酸、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、トリデカン二酸、およびテトラデカン二酸の 2 つ以上から選択され、かつ、(i) の脂肪族ジアミンがヘキサメチレンジアミンであることを特徴とする請求項 1 に記載のポリアミド組成物。

【請求項 4】

モノマー (iii) の脂肪族ジカルボン酸がノナン二酸、デカン二酸、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、トリデカン二酸、およびテトラデカン二酸の少なくとも 1 つであり、かつ、(iii) の脂肪族ジアミンがヘキサメチレンジアミンであり、かつ、ラクタムまたはアミノカルボン酸がラウロラクタムおよび 11 - アミノウンデカン酸の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載のポリアミド組成物。

【請求項 5】

前記ポリアミドが約 80 ~ 約 99 重量 % で存在し、そして約 1 ~ 約 20 重量 % の可塑剤をさらに含み、重量百分率が組成物の総重量を基準にしていることを特徴とする請求項 1 に記載のポリアミド組成物。

【請求項 6】

前記可塑剤がスルホンアミドであることを特徴とする請求項 3 に記載のポリアミド組成物。

【請求項 7】

前記可塑剤が N - ブチルベンゼンスルホンアミド、N - (2 - ヒドロキシプロピル) ベンゼンスルホンアミド、N - エチル - o - トルエンスルホンアミド、N - エチル - p - トルエンスルホンアミド、o - トルエンスルホンアミド、および p - トルエンスルホンアミドの 1 つまたは複数であることを特徴とする請求項 3 に記載のポリアミド組成物。

【請求項 8】

熱、酸化、および / または光安定剤 ; 金型剥離剤 ; 着色剤 ; および滑剤の 1 つまたは複数をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のポリアミド組成物。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のポリアミド組成物を含むことを特徴とする物品。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載のポリアミド組成物を含むことを特徴とするパイプ。

【請求項 1 1】

車両ラジエーターチューブの形態にあることを特徴とする請求項 1 0 に記載のパイプ。

【請求項 1 2】

海底オイルパイプの形態にあることを特徴とする請求項 1 0 に記載のパイプ。

【請求項 1 3】

地上オイルパイプの形態にあることを特徴とする請求項 1 0 に記載のパイプ。

【請求項 1 4】

地中オイルパイプの形態にあることを特徴とする請求項 1 0 に記載のパイプ。

【請求項 1 5】

請求項 1 に記載のポリアミド組成物を含むことを特徴とする多層パイプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、良好な柔軟性を有する耐加水分解性ポリアミド組成物、およびこれらのポリアミド組成物で製造されてもよいパイプなどのチューブ状構造物をはじめとする様々な物品に関する。

【背景技術】

【0002】

それらの良好な物理的特性および耐化学薬品性のために、様々なポリアミドにはエンジニアリングポリマーとして多くの用途がある。かかる用途ではしばしば、ポリアミドが水と接触せざるを得ず、多くの用途は高温を余儀なくさせる。例には、地球の内部からの熱油と接触する海底オイルパイプおよび自動車ラジエーターチュービングが挙げられる。かかる条件下では、多くのポリアミドのアミド結合は水の存在下で加水分解を受けやすいかもしれず、加水分解の速度は温度と共に増加する。アミド結合の加水分解は分子量の低下、および使用中にパイプの破損をもたらす得る物理的特性の付随する喪失を引き起こし得る。かかる破損は、流体の損失が、その中にパイピングが組み込まれているデバイスの性能の障害から流体の周囲環境との接触にいたるまで望ましくない結果を引き起こして、大惨事を起こす場合がある。

【0003】

ポリアミド 6 , 1 2 またはポリアミド 1 1 などの脂肪族ポリアミドはしばしばパイプおよび他のチューブ状構造物を製造するために使用されるが、多くの用途は、現在入手可能なポリアミドから得ることができるよりも大きな耐加水分解性を必要とする。

【0004】

【特許文献 1】米国特許第 6 , 0 5 3 , 2 1 3 号明細書

【非特許文献 1】コハン, M . I . (K o h a n , M . I .) 編、ナイロンプラスチック・ハンドブック (N y l o n P l a s t i c s H a n d b o o k) 、ミュンヘン、H a n s e r 、1 9 9 5 年、1 3 - 3 2 ページ

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

良好な耐加水分解性を有し、都合よく可塑化してパイプの製造に有用であることができるポリアミドを得ることが望ましいであろう。本発明のさらなる目的は、当該分野で十分に受け入れられた従来の手段を用いるように、本発明の当組成物から容易に製造されるパイピング、チュービングなどを提供することである。本発明の特徴は、当組成物が多種多様な構造デザインおよび形状のいかなるものにも成形できることである。本発明の利点は、これらの構造用部品が安定剤、着色剤、成形剤などをはじめとする種々の添加剤の添加で特殊化された機能のためにさらに最適化できることである。本発明のこれらのおよび他の目的、特徴および利点は、本発明の次の説明を参照するとより良く理解されるであろう。

。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

(a) 4～16個の炭素原子を有する少なくとも1つの芳香族ジカルボン酸および/または8～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂環式ジカルボン酸と4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジアミンとに由来する約3～約14モル%の繰り返し単位と、

(b) 約86～約97モル%の繰り返し単位であって、

(i) 6～36個の炭素原子を有する2つ以上の脂肪族ジカルボン酸および4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジアミン、

(ii) 4～20個の炭素原子を有する2つ以上の脂肪族ジアミンおよび6～36個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジカルボン酸、

(iii) 6～36個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジカルボン酸および4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジアミンおよび4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つのラクタムまたはアミノカルボン酸、ならびに

(iv) 4～20個の炭素原子を有する、少なくとも2つのラクタムまたはアミノカルボン酸

よりなる群から選択されるモノマーに由来する繰り返し単位と

を含むポリアミドを含むポリアミド組成物が本明細書で開示され、権利請求の対象とされる。

【0007】

チュービングおよびパイピングなどのチューブ状構造物を含むがそれらに限定されない、当組成物で製造された様々な製品が本明細書でさらに開示され、権利請求の対象とされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本明細書の全体にわたって用いられる多数の用語があり、それについて下記はそれらの範囲および意味を理解するのに役立つであろう。本明細書で用いるところでは、および当業者によって理解されるであろうように、用語「テレフタル酸」、「イソフタル酸」、および「ジカルボン酸/二酸」はまた、カルボン酸エステル、ジエステル、および酸クロリドを含むことができる、これらの物質の相当するカルボン酸誘導体も意味する。さらにおよび本明細書で用いるところでは、そして当業者によって理解されるであろうように、ポリアミドに関連して用語「耐加水分解性」は、水への暴露時にその分子量を保持するポリアミドの能力を意味する。

【0009】

本明細書で用いるところでは、用語「チューブ状構造物」は、「パイプ」、「チュービング」などの様々な形状を含むがそれらに限定されず、任意の液体、ガス、または細分された固体を含むがそれらに限定されない流体を導くためのそれを通して空洞を画定する様々な物体を意味する。これらのチューブ状構造物(パイプなど)は、柔軟であっても堅くてもよく、様々な肉厚および(かかるパイプの断面が円形である場合には)直径を有する。これらのパイプなどは、円形または略円形の(例えば、卵形の)断面を有してもよい。しかしながらより一般的には、かかるパイプなどは、それらがそれを通して通路を画定する限り、外見上制限のないジオメトリーに造形されてもよい。例えば好適な形状は多角形の形状を含んでもよく、さらに2つ以上の形状をその長さに沿って組み込んでもよい。かかるチューブ状構造物はさらに、T-部分、分岐などを形成するために好適な手段によって一緒に接合されてもよい。さらに、チューブ状構造物は、少なくとも1つの層がポリアミド組成物を含む、多数の同心円層を含んでもよい。他の層は、他のポリマー材料または金属を含んでもよい。

【0010】

当業者は、かかる言及がまた上記のような他の形状を意図することを容易に理解するであろうが、単に説明の便宜上、用語「パイプ」が本明細書の全体にわたって最も普通に用

10

20

30

40

50

いられる。

【0011】

本発明のポリアミド組成物は、8～16個の炭素原子を有する少なくとも1つの芳香族ジカルボン酸および/または8～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂環式ジカルボン酸と4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジアミンとに由来する約3～約14モル%、または好ましくは約4～約12モル%、またはより好ましくは約5～約10モル%の繰り返し単位(a)を含むポリアミドを含む。ポリアミドはさらに、(i)6～36個の炭素原子を有する2つ以上の脂肪族ジカルボン酸および4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジアミン、(ii)4～20個の炭素原子を有する2つ以上の脂肪族ジアミンおよび6～36個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジカルボン酸、(iii)6～36個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジカルボン酸および4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つの脂肪族ジアミンおよび4～20個の炭素原子を有する少なくとも1つのラクタムまたはアミノカルボン酸、ならびに(iv)4～20個の炭素原子を有するラクタムおよびアミノカルボン酸よりなる群から選択されるモノマーよりなる群から選択されるモノマーに由来する約86～約97モル%、または好ましくは約88～約96モル%、またはより好ましくは約90～約95モル%の繰り返し単位(b)を含む。

10

【0012】

「芳香族ジカルボン酸」とは、各カルボキシル基が芳香環に直接結合しているジカルボン酸を意味する。好適な芳香族ジカルボン酸の例には、テレフタル酸、イソフタル酸、1,5-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,7-ナフタレンジカルボン酸が挙げられる。テレフタル酸およびイソフタル酸が好ましい。「脂環式ジカルボン酸」とは、各カルボキシル基が飽和炭化水素環に直接結合しているジカルボン酸を意味する。好適な脂環式ジカルボン酸の例には、1,4-シクロヘキサレンジカルボン酸が挙げられる。

20

【0013】

6～36個の炭素原子を有する脂肪族ジカルボン酸の例には、アジピン酸、ノナン二酸、デカン二酸(セバシン酸としても知られる)、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、トリデカン二酸、およびテトラデカン二酸が挙げられる。4～20個の炭素原子を有する脂肪族ジアミンは線状または分岐であってもよい。好ましいジアミンの例には、ヘキサメチレンジアミン、2-メチルペンタメチレンジアミン、1,8-ジアミノオクタン、メチル-1,8-ジアミノオクタン、1,9-ジアミノノナン、1,10-ジアミノデカン、および1,12-ジアミノドデカンが挙げられる。ラクタムの例には、カプロラクタムおよびラウロラクタムが挙げられる。アミノカルボン酸の例には、アミノデカン酸が挙げられる。

30

【0014】

好ましいポリアミドは半芳香族ポリアミドである。ポリアミドは好ましくは、テレフタル酸および/またはイソフタル酸とヘキサメチレンジアミンとに由来する繰り返し単位(a)とノナン二酸およびヘキサメチレンジアミン、デカン二酸およびヘキサメチレンジアミン、ウンデカン二酸およびヘキサメチレンジアミン、ドデカン二酸およびヘキサメチレンジアミン、トリデカン二酸およびヘキサメチレンジアミン、テトラデカン二酸およびヘキサメチレンジアミン、ラウロラクタム、ならびに11-アミノウンデカン酸の2つ以上に由来する繰り返し単位(b)とを含む。

40

【0015】

好ましいポリアミドは、テレフタル酸とヘキサメチレンジアミンとに由来する繰り返し単位(a)とデカン二酸、ドデカン二酸とヘキサメチレンジアミンとに由来する繰り返し単位(b)とを含む。デカン二酸とヘキサメチレンジアミンとに由来する繰り返し単位(b)対ドデカン二酸とヘキサメチレンジアミンとに由来する繰り返し単位(b)の比は好ましくは約19:1～1:19、より好ましくは約4:1～1:4である。

【0016】

本発明のポリアミドは、例えば、オートクレーブを用いるバッチ法で、または連続法を

50

用いるなど、当業者に公知の任意の方法によって製造されてもよい。例えば、（非特許文献 1）を参照されたい。滑剤、消泡剤、および末端キャッピング剤などの添加剤が重合混合物に加えられてもよい。

【0017】

本発明のポリアミド組成物は、任意選択的に添加剤を含んでもよい。好ましい添加剤は少なくとも 1 つの可塑剤である。可塑剤は好ましくはポリアミドと混和性であろう。好適な可塑剤の例には、スルホンアミド、好ましくはベンゼンスルホンアミドおよびトルエンスルホンアミドなどの芳香族スルホンアミドが挙げられる。好適なスルホンアミドの例には、N - ブチルベンゼンスルホンアミド、N - (2 - ヒドロキシプロピル) ベンゼンスルホンアミド、N - エチル - o - トルエンスルホンアミド、N - エチル - p - トルエンスルホンアミド、o - トルエンスルホンアミド、p - トルエンスルホンアミドなどの N - アルキルベンゼンスルホンアミドおよびトルエンスルホンアミドが挙げられる。N - ブチルベンゼンスルホンアミド、N - エチル - o - トルエンスルホンアミド、および N - エチル - p - トルエンスルホンアミドが好ましい。

10

【0018】

可塑剤は、ポリマーを可塑剤および、任意選択的に、他の成分と溶融ブレンドすることによって、または重合中に組成物中へ組み込まれてもよい。可塑剤が重合中に組み込まれる場合、ポリアミドモノマーは、重合サイクルを開始する前に 1 つまたは複数の可塑剤とブレンドされ、該ブレンドが重合反応器に導入される。あるいはまた、可塑剤は、重合サイクル中に反応器に加えることができる。

20

【0019】

使用されるとき、可塑剤は約 1 ~ 約 20 重量%で、またはより好ましくは約 6 ~ 約 18 重量%で、またはさらにより好ましくは約 8 ~ 約 15 重量%で組成物中に存在するであろう。ここで、重量百分率は組成物の総重量を基準にしている。

【0020】

本ポリアミド組成物は任意選択的に、熱、酸化、および / または光安定剤 ; 着色剤 ; 滑剤 ; 金型剥離剤などの追加の添加剤を含んでもよい。かかる添加剤は、得られる材料の所望の特性に従って通常の量で加えることができ、これらの量対所望の特性のコントロールは当業者の知識の範囲内である。

【0021】

存在するとき、添加剤は、任意の公知の方法を用いて溶融ブレンドすることによって本発明のポリアミド組成物中へ組み込まれてもよい。成分原料は、単軸または二軸スクリュウ押出機、ブレンダー、混練機、バンバリー (Banbury) ミキサーなどの溶融ミキサーを用いて均一になるまで混合されてポリアミド組成物を得てもよい。または、材料の一部が溶融ミキサーで混合されてもよく、材料の残りが次に加えられ、均一になるまでさらに溶融混合されてもよい。

30

【0022】

本発明のポリアミド組成物は、射出成形、押出、ブロー成形、射出ブロー成形、熱成形などの、任意の好適な溶融加工技術を用いて造形品へ成形されてもよい。

【0023】

好ましい物品には、パイプおよびチューブなどのチューブ状構造物が含まれる。好ましいチューブ状構造物の例には、車両ラジエーターでの使用のためのチュービング、海底可撓性オイルパイプをはじめとする可撓性パイプ、海上オイルパイプ、地中オイルパイプ、パイプライナー、および海洋ケーブルの構成部品が挙げられるが、それらに限定されない。可撓性パイプは、参照により本明細書に本明細書によって援用される米国特許公報 (特許文献 1) に記載されている。パイプは、層の 1 つが本発明のポリアミド組成物を含む、多層をそれらが含むように形成されてもよい。

40

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2005/039217												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16L11/00 C08L77/00 C08G69/26 C08G69/36														
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) F16L C08L														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 6 191 207 B1 (FUJII OSAMU ET AL) 20 February 2001 (2001-02-20) claim 1</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 4 404 317 A (EPSTEIN ET AL) 13 September 1983 (1983-09-13) claim 1 column 4, line 41 column 4, line 63 - line 68 column 2, line 49 - line 53</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 93/21276 A (ALLIED-SIGNAL INC) 28 October 1993 (1993-10-28) claim 1 page 9, lines 1,2 page 19, line 3 - line 8 page 21, line 3 - line 9</td> <td>1,10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 6 191 207 B1 (FUJII OSAMU ET AL) 20 February 2001 (2001-02-20) claim 1	1,10	Y	US 4 404 317 A (EPSTEIN ET AL) 13 September 1983 (1983-09-13) claim 1 column 4, line 41 column 4, line 63 - line 68 column 2, line 49 - line 53	1,10	Y	WO 93/21276 A (ALLIED-SIGNAL INC) 28 October 1993 (1993-10-28) claim 1 page 9, lines 1,2 page 19, line 3 - line 8 page 21, line 3 - line 9	1,10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	US 6 191 207 B1 (FUJII OSAMU ET AL) 20 February 2001 (2001-02-20) claim 1	1,10												
Y	US 4 404 317 A (EPSTEIN ET AL) 13 September 1983 (1983-09-13) claim 1 column 4, line 41 column 4, line 63 - line 68 column 2, line 49 - line 53	1,10												
Y	WO 93/21276 A (ALLIED-SIGNAL INC) 28 October 1993 (1993-10-28) claim 1 page 9, lines 1,2 page 19, line 3 - line 8 page 21, line 3 - line 9	1,10												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document 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. "Z" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 3 April 2006		Date of mailing of the international search report 03-07-2006												
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer Glanddier, A												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2005/039217**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1 partially, 2, 3, 4, 5 - 15 partially

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2005/ 039217

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1 partially, 2,3,4, 5-15 partially

Polyamide composition from 3-14% of (a) and 86-97% of another polyamide comprising at least one aliphatic dicarboxylic acid having 6-36 carbon atoms, and at least one aliphatic diamine having 4-20 carbon atoms.

2. claims: 1 partially, 5-15 partially

Polyamide composition from 3-14% of (a) and 86-97% of another polyamide comprising at least 2 lactams or 2 aminocarboxylic acids.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/US2005/039217

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6191207	B1	20-02-2001	NONE
US 4404317	A	13-09-1983	NONE
WO 9321276	A	28-10-1993	AT 156171 T 15-08-1997
		AU 671991 B2 19-09-1996	
		AU 3944493 A 18-11-1993	
		CA 2132312 A1 28-10-1993	
		DE 69312701 D1 04-09-1997	
		DE 69312701 T2 04-12-1997	
		DK 636161 T3 13-10-1997	
		EP 0636161 A1 01-02-1995	
		ES 2105243 T3 16-10-1997	
		GR 3025080 T3 30-01-1998	
		JP 2717027 B2 18-02-1998	
		JP 7502299 T 09-03-1995	
		KR 268161 B1 16-10-2000	
		US 5391640 A 21-02-1995	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ロバート ビー・フィッシュ
アメリカ合衆国 2 5 1 0 4 ウェストバージニア州 パークズバーグ ウッドシャー ドライブ 1 1 2

(72)発明者 マービン エム・マルテンス
アメリカ合衆国 2 6 1 0 5 ウェストバージニア州 ウィーン ルート 1 グリーンモンテプレイス 5 6 0 2

(72)発明者 スティーブン エー・メスティマーシャー
アメリカ合衆国 2 6 1 0 4 ウェストバージニア州 パークズバーグ ウェッジウッド プレイス 1 0 6

(72)発明者 ローランド ユマリ パギラガン
アメリカ合衆国 2 6 1 0 4 ウェストバージニア州 パークズバーグ マスタング エーカーズ 2 0

F ターム(参考) 4J002 CL031 CL051 CL061 EV286 FD026 FD049 FD067 FD078 FD099 FD169
FD179 GF00 GM00 GN00 GQ01