

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6862358号
(P6862358)

(45) 発行日 令和3年4月21日 (2021.4.21)

(24) 登録日 令和3年4月2日 (2021.4.2)

(51) Int. Cl.	F I
CO8L 23/10 (2006.01)	CO8L 23/10
CO8L 23/06 (2006.01)	CO8L 23/06
CO8L 67/00 (2006.01)	CO8L 67/00

請求項の数 13 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-560746 (P2017-560746)	(73) 特許権者	508171804
(86) (22) 出願日	平成28年5月18日 (2016.5.18)		サビック グローバル テクノロジーズ
(65) 公表番号	特表2018-515670 (P2018-515670A)		ベスローテン フェンノートシャップ
(43) 公表日	平成30年6月14日 (2018.6.14)		オランダ国 4 6 1 2 ビーエックス・ベル
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/061112		ゲン・オブ・ゾーム, プラスティクスラー
(87) 国際公開番号	W02016/188817		ン 1
(87) 国際公開日	平成28年12月1日 (2016.12.1)	(74) 代理人	100139723
審査請求日	平成31年4月15日 (2019.4.15)		弁理士 樋口 洋
(31) 優先権主張番号	15169059.1	(72) 発明者	ヤシンスカーワルツ, リディア
(32) 優先日	平成27年5月22日 (2015.5.22)		オランダ国 6 1 6 0 ヘーアー ヘレー
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		ン ビーオー ボックス 3 0 0 8 ケア
			オブ サビック インテレクチュアル プ
			ロパティール グループ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリマー組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリプロピレン、ポリエチレンおよび相溶化剤を含む組成物であって、前記相溶化剤は、少なくとも 10 の平均 M / E 比を有する非芳香族ポリエステルであり、M はカルボニル炭素を含まない前記ポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、および E は前記ポリエステル中のエステル基の数である、組成物。

【請求項 2】

前記ポリエステルは、12 ~ 32 の平均 M / E 比を有する、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

ポリプロピレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として 5 ~ 9 10 重量%である、請求項 1 または 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

相溶化剤の量は、ポリプロピレンおよびポリエチレンの量の合計を基準として 0 . 5 ~ 10 重量%である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 5】

前記ポリプロピレンは、

- 1 種以上のプロピレンホモポリマー、
- 1 種以上のプロピレン - オレフィンランダムコポリマー、
- 1 種以上のプロピレン - オレフィンブロックコポリマー、
- マトリックス相および分散相を含む 1 種以上の異相ポリプロピレンコポリマーであっ 20

て、前記マトリックス相は、プロピレンホモポリマー、ならびに／あるいは該マトリックス相を基準として最大で3重量%までのエチレンおよび／または少なくとも1種の $C_4 \sim C_8$ - オレフィンを含むプロピレンコポリマーからなり、かつ前記分散相はエチレン- $C_3 \sim C_8$ - オレフィンコポリマーからなる、1種以上の異相ポリプロピレンコポリマー、または

- 前記ポリプロピレンのいずれかの混合物

である、請求項1～4のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項6】

前記ポリエチレンは、超低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、またはそれらポリエチレンのいずれかの混合物である、請求項1～5のいずれか一項に記載の組成物。

10

【請求項7】

前記ポリエステルは $5000 \sim 250000 \text{ g/mol}$ の数平均分子量を有する、請求項1～6のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項8】

前記ポリエステルは、ポリエステルホモポリマーまたはポリエステルコポリマーである、請求項1～7のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項9】

前記ポリエステルは、ポリテトラデカラクトン、ポリペンタデカラクトン、ポリヘキサデカラクトン、ポリ(カプロラクトン-co-ペンタデカラクトン)、ポリ(デカラクトン-co-ペンタデカラクトン)、ポリ(エチレンブラシレート-co-ペンタデカラクトン)、ポリ[エチレン-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[エチレン-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[プロピレン-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[プロピレン-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 4-ブタンジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 4-ブタンジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 6-ヘキサジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 6-ヘキサジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 19-ノナデカンジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 19-ノナデカンジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 23-トリコサンジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 23-トリコサンジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 20-イコサンジイル-1, 20-イコサンジオエート]、ポリ[1, 6-ヘキサジイル-1, 20-イコサンジオエート]、およびポリ[プロピレン-1, 20-イコサンジオエート]からなる群より選択される1種以上である、請求項1～8のいずれか一項に記載の組成物。

20

30

【請求項10】

前記ポリエステルの骨格は飽和骨格である、請求項1～9のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項11】

請求項1～10のいずれか一項に記載の組成物を含む物品。

【請求項12】

自動車内装品、自動車外装品、家庭用電気器具、導管、フィルム、シート、容器、水タンク、および輸液バッグからなる群より選択される、請求項11に記載の物品。

40

【請求項13】

少なくとも10の平均M/E比を有する非芳香族ポリエステルの、ポリプロピレンおよびポリエチレンのブレンド物における相溶化剤としての使用であって、Mはカルボニル炭素を含まない前記ポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、およびEは前記ポリエステル中のエステル基の数である、使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、ポリプロピレン、ポリエチレンおよび相溶化剤を含む組成物に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

ポリプロピレンおよびポリエチレンの組成物は、個々の構成成分の種類および量を選択することによって材料の特性を調整できる可能性を有していることから望ましい組成物である。しかしながら、ポリエチレンおよびポリプロピレンが互いに混和しないことはよく知られている。さらに、ポリプロピレンおよびポリエチレンは実質的に相互作用しないため、ポリエチレンおよびポリプロピレンをブレンドすると、一般に、物理的性質が劣るポリプロピレン相およびポリエチレン相を有する２相系になるという欠点がある。

10

【 0 0 0 3 】

そのため、このようなブレンド物に相溶化剤を添加することによって相間の相互作用を増大させる試みがなされてきた。相溶化剤は、両方の相に親和性を示すことにより、その結合強度を増大させる物質である。その結果として、特性が改善された材料を得ることができる。

【 0 0 0 4 】

相溶化剤を含むポリプロピレンおよびポリエチレンのブレンド物は当該技術分野において知られている。例えば、米国特許第 6, 1 1 4, 4 4 3 号明細書には、ポリエチレンおよびアイソタクチックポリ - アルファ - オレフィンホモポリマー（ポリプロピレン等）を、相溶化剤であるポリエチレンブロックおよびアタクチックポリ - アルファ - オレフィン
ブロックを有するジブロックコポリマーと一緒にブレンドしたブレンド物を含む組成物が開示されている。この米国特許のジブロック相溶化剤は、各ブロックのモノマーをメタロセン触媒の存在下で逐次重合させることにより調製することができる。

20

【 0 0 0 5 】

機械的性質、化学的性質およびコストの有利な組合せを得るという観点から、低コストで比較的容易に製造することができるさらなる組成物が継続的に求められている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明の目的は、ポリプロピレンおよびポリエチレンを含む、機械的性質の優れたバランスを有する組成物を提供することである。

30

【 0 0 0 7 】

本発明のさらなる目的は、印刷適性が向上したポリオレフィンをベースとする組成物を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

したがって、本発明は、ポリプロピレン、ポリエチレンおよび相溶化剤を含む組成物であって、前記相溶化剤は、少なくとも 10 の平均 M / E 比を有する非芳香族ポリエステルであり、M は、カルボニル炭素を含まないポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、および E は、ポリエステル中のエステル基の数である、組成物に関する。

40

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、少なくとも 10 の平均 M / E 比を有する非芳香族ポリエステルであって、M は、カルボニル炭素を含まないポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、および E は、ポリエステル中のエステル基の数である、非芳香族ポリエステルの、ポリエチレンおよびポリプロピレンを含む組成物中に比較的少ない量で使用した場合に相溶化効果がもたらされることを見出した。特に、本発明者らは、これらのポリエステルの少なくとも一部がポリエチレン相内でポリエチレン結晶と共結晶化し得、かつ / またはポリエチレン相内のポリエチレン結晶上にエピタキシャルに結晶化し得ることを観測した。本発明者らはまた、このポリエステルがポリプロピレンと相互作用することも観測した。これらの観測結果に従い、本発明者らは、本明細書に定義したポリエステルの比較的少ない量で添加する

50

ことにより、ポリエチレン - ポリプロピレンブレンド物の特性が改良されることを見出した。一般にポリエチレンおよびポリプロピレンは全く相互作用しないか、または少なくとも大きく相互作用しないことを考えると、この発見は極めて驚くべきことである。さらに、ポリエステル相溶化剤は材料に一定の極性を付与するため、印刷適性が向上し、それによって印刷前の前処理を回避することができるか、または少なくともその強度が抑えられる。

【 0 0 1 0 】

本発明を適用することにより、上述の目的の少なくとも一部が達成される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】いくつかのブレンド物の TEM 写真を示す。図 1 a は、PP を PPD L と 80 / 20 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 0 . 2 マイクロメートルを表す。図 1 b は、PP を PPD L と 80 / 20 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 100 nm を表す。図 1 c は、PP を PPD L と 80 / 20 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 50 nm を表す。

【図 2】いくつかのブレンド物の TEM 写真を示す。図 2 a は、LDPE を PPD L と 80 / 20 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 0 . 2 マイクロメートルを表す。図 2 b は、LDPE を PPD L と 80 / 20 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 100 nm を表す。図 2 c は、LDPE を PPD L と 80 / 20 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 50 nm を表す。

【図 3】いくつかのブレンド物の TEM 写真を示す。図 3 a は、PP および LDPE を PPD L で相溶化した、80 / 20 / 5 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 0 . 2 マイクロメートルを表す。図 3 b は、PP および LDPE を PPD L で相溶化した、80 / 20 / 5 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 100 nm を表す。図 3 c は、PP および LDPE を PPD L で相溶化した、80 / 20 / 5 で混合したブレンド物を示す。図面左下の黒い線は 50 nm を表す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

ポリエステル

本発明による組成物中のポリエステルは、少なくとも 10 の平均 M / E 比を有する非芳香族ポリエステルであり、ここで、M は、カルボニル炭素を含まないポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、および E は、ポリエステル中のエステル基の数である。平均 M / E 比は数平均を意味する。

【 0 0 1 3 】

ポリエステルが非芳香族であるとは、ポリエステルが芳香族基を含まないことを意味する。

【 0 0 1 4 】

ポリエステルの骨格が好ましくは飽和であるとは、好ましくは二重結合を含まないことを意味する。ポリエステルの骨格は脂肪族であることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

ポリエステルの骨格は、一実施形態において、メチル分岐、エチル分岐、プロピル分岐、ブチル分岐、ペンチル分岐、ヘキシル分岐等の短鎖脂肪族分岐を含むことができる。このような分岐の量は、ポリエステルブロックの (共) 結晶化挙動に悪影響を与える可能性があるため、好ましくは少量に維持される。他の実施形態において、骨格は、酸素、窒素、硫黄等の 1 種以上のヘテロ原子を含む。

【 0 0 1 6 】

ポリエステルは、ポリエステルホモポリマーであってもポリエステルコポリマーであってもよい。

【 0 0 1 7 】

ポリエステルがポリエステルコポリマーである場合、骨格中の 2 個の隣接するエステル

10

20

30

40

50

基間の骨格炭素原子の数は、好ましくは、ポリエステル全体にランダムに分布している。さらに、ポリエステルコポリマーのエステル基間の骨格炭素原子の数(M)は、好ましくは少なくとも8、より好ましくは少なくとも10、または少なくとも12である。

【0018】

ポリエステルホモポリマーの典型的な例としては、ドデカラク톤、トリデカノラク톤、テトラデカラク톤、ペンタデカラク톤、ヘキサデカラク톤、ヘプタデカラク톤、オクタデカラク톤、ノナデカラク톤、アンブレトリド、グロバリドの開環重合により得ることができるホモポリマーが挙げられる。換言すれば、ポリエステルホモポリマーの典型的な例としては、ポリドデカラク톤、ポリトリデカノラク톤、ポリテトラデカラク톤、ポリペンタデカラク톤、ポリヘキサデカラク톤、ポリヘプタデカラク톤、ポリオクタデカラク톤、ポリノナデカラク톤、ポリアンブレトリド、ポリグロバリドが挙げられる。

10

【0019】

ポリエステルコポリマーの典型的な例としては、ドデカラク톤、トリデカノラク톤、テトラデカラク톤、ペンタデカラク톤、ヘキサデカラク톤、ヘプタデカラク톤、オクタデカラク톤、ノナデカラク톤、アンブレトリド、グロバリド、バレロラク톤、カプロラク톤、マソイアラクトン、 ϵ -デカラク톤、 ϵ -デカラク톤、1,3-ヘキシルオキサシクロトリデカン-2-オン、1,3-ヘキシルオキサシクロトリデカン-2-オンからなる群からの少なくとも2種のラク톤のコポリマーが挙げられる。

20

【0020】

他の典型的なポリエステルコポリマーの例としては、ポリエステルコポリマーが少なくとも10の平均M/Eを有することを条件として、 $C_2 \sim C_{30}$ ジオールおよび $C_2 \sim C_{32}$ 二酸の組合せから調製されるAABB型コポリエステルが挙げられる。コポリマーのM/E比が少なくとも8であることがさらに好ましい。 C_x という語は、ジオールまたは二酸のそれぞれに含まれる炭素原子の総数xを指す。

【0021】

ジオールとしては、これらに限定されるものではないが、エチレングリコール、プロパン-1,3-ジオール、ブタン-1,4-ジオール、ペンタン-1,5-ジオール、ヘキサン-1,6-ジオール、ヘプタン-1,7-ジオール、オクタン-1,8-ジオール、ノナン-1,9-ジオール、デカン-1,10-ジオール、ウンデカン-1,11-ジオール、ドデカン-1,12-ジオール、トリデカン-1,13-ジオール、テトラデカン-1,14-ジオール、ペンタデカン-1,15-ジオール、ヘキサデカン-1,16-ジオール、ヘプタデカン-1,17-ジオール、オクタデカン-1,18-ジオール、ノナデカン-1,19-ジオール、イコサン-1,20-ジオール、ヘンイコサン-1,21-ジオール、ドコサン-1,22-ジオール、トリコサン-1,23-ジオール、テトラコサン-1,24-ジオール、ペンタコサン-1,25-ジオール、ヘキサコサン-1,26-ジオール、ヘプタコサン-1,27-ジオール、オクタコサン-1,28-ジオール、ノナコサン-1,29-ジオール、トリアコンタン-1,30-ジオールに加えて、これらの不飽和類縁体および分岐類縁体が挙げられる。

30

40

【0022】

二酸としては、これらに限定されるものではないが、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ヘプタン二酸、オクタン二酸、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、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、ヘキサデカン二酸、ヘプタデカン二酸、オクタデカン二酸、ノナデカン二酸、イコサン二酸、ヘンイコサン二酸、ドコサン二酸、トリコサン二酸、テトラコサン二酸、ペンタコサン二酸、ヘキサコサン二酸、ヘプタコサン二酸、オクタコサン二酸、ノナコサン二酸、トリアコンタン二酸ならびにこれらの不飽和類縁体および分岐類縁体が挙げられる。ジオールおよび二酸はまた、主鎖中に酸素、窒素、硫黄等のヘテロ原子も含むことができ、例えば

50

、 1 , 5 - ジオキサパン - 2 - オンであってもよい。

【 0 0 2 3 】

同じく環状炭酸エステルも、平均 M/E が 10 以上であるポリカーボネートまたはポリ(エステル - co - カーボネート)を形成するためのモノマーまたはコモノマーとして、ラクトン、ジラクトン、ヒドロキシル酸、ヒドロキシ酸エステル、もしくはジオールおよびジカルボン酸、またはこれらのモノマーの組合せと組み合わせて使用することができる。環状炭酸エステルは、例えば、トリメチレンカーボネートおよびデカメチレンカーボネートである。

【 0 0 2 4 】

1 種以上のジオールおよび二酸の組合せに替えて、10 以上である所望の M/E を有する A A B B コポリエステルを製造するために環状ジラクトンを添加することもできる。環状ジラクトンの典型的な例は、エチレンアジペート、エチレンブラシレート、ブチレンアジペートである。

【 0 0 2 5 】

他の種類のポリエステルコポリマーとしては、結果として平均 M/E が少なくとも 10 であるポリエステルを生成するラクトンおよびジラクトンの組合せならびに / または $C_2 \sim C_{30}$ ジオールおよび $C_2 \sim C_{32}$ 二酸の組合せから調製される A B / A A B B コポリエステルが挙げられる。ラクトン、ジラクトン、ジオールおよび二酸は上に示した一覧から選択することができる。

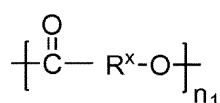
【 0 0 2 6 】

好ましくは、ポリエステルまたはコポリエステルは、ポリテトラデカラクトン、ポリペンタデカラクトン、ポリヘキサデカラクトン、ポリ(カプロラクトン - co - ペンタデカラクトン)、ポリ(- デカラクトン - co - ペンタデカラクトン)、ポリ(エチレンブラシレート - co - ペンタデカラクトン)、ポリ[エチレン - 1 , 19 - ノナデカンジオエート]、ポリ[エチレン - 1 , 23 - トリコサンジオエート]、ポリ[プロピレン - 1 , 19 - ノナデカンジオエート]、ポリ[プロピレン - 1 , 23 - トリコサンジオエート]、ポリ[1 , 4 - ブタンジイル - 1 , 19 - ノナデカンジオエート]、ポリ[1 , 4 - ブタンジイル - 1 , 23 - トリコサンジオエート]、ポリ[1 , 6 - ヘキサンジイル - 1 , 19 - ノナデカンジオエート]、ポリ[1 , 6 - ヘキサンジイル - 1 , 23 - トリコサンジオエート]、ポリ[1 , 19 - ノナデカンジイル - 1 , 19 - ノナデカンジオエート]、ポリ[1 , 19 - ノナデカンジイル - 1 , 23 - トリコサンジオエート]、ポリ[1 , 23 - トリコサンジイル - 1 , 19 - ノナデカンジオエート]、ポリ[1 , 23 - トリコサンジイル - 1 , 23 - トリコサンジオエート]、ポリ[1 , 20 - イコサンジイル - 1 , 20 - イコサンジオエート]、ポリ[1 , 6 - ヘキサンジイル - 1 , 20 - イコサンジオエート]、ポリ[プロピレン - 1 , 20 - イコサンジオエート]から選択される。

【 0 0 2 7 】

より一般的には、ポリエステルまたはコポリエステルは、一般構造

【 化 1 】



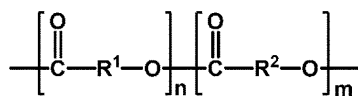
(式中、 R^x は、有機基、好ましくは、平均鎖長が少なくとも炭素原子 10 個である脂肪族基であり、 n_1 は繰り返し単位の数であり、これは、一般に、少なくとも 25、例えば少なくとも 50、例えば少なくとも 100 である。実際のな繰り返し単位数の最大値は 2000 または 1000 とすることができる)を有する。

【 0 0 2 8 】

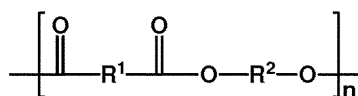
有機基 R^x は、分岐または直鎖の炭化水素基であり、任意選択的に、 $-O-$ に隣接する原子が炭素原子である、すなわちヘテロ原子ではないことを条件として 1 種以上のヘテロ原子を含む。 R^x は、1 種以上の $-C=C-$ 等の不飽和を含むことができる。好ましくは、 R^x は、分岐または直鎖炭化水素基、より好ましくは、 R^x は、分岐または直鎖脂肪族基である。 R^x は、好ましくは飽和脂肪族基である。この点に関し、本明細書において使用される鎖長という語は、2 個のエステル基 ($O=$) $C-O$ 間の最短の原子数を指す。したがって、「鎖長」には任意選択的な分岐も側基も含まれない。例えば、 R^x が (C_4H_8) である場合、鎖長は 4 である。同様に、 R^x が $CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-CH_2$ である場合、鎖長は同じく 4 である。上の一般式において、 R^x は、ポリエステル全体を通して、平均鎖長が少なくとも炭素原子 10 個であることを条件として同一であっても異なってもよい。次に示す (コ) ポリエステルの一般的な構造を考えることができ、この構造は、上に示した一般構造のより詳細な実施形態と見なすことができる。

10

【化 2】

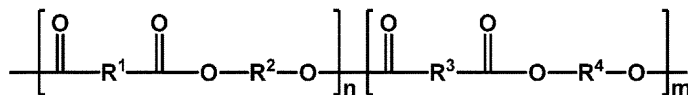


AB型コポリエステル

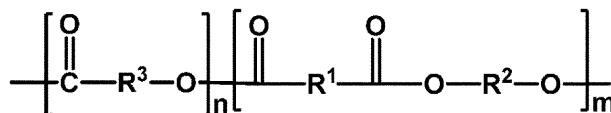


AABB型コポリエステル

20



AABB型コポリエステル



AB-AABBコポリエステル

【0029】

R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 の鎖長は、ポリエステルでは、 M/E 比が少なくとも 10 になるように選択される。上の R^x に関する説明は、 $R^1 \sim R^4$ に関しても適用される。

30

【0030】

M/E 比が高くなり過ぎると、ポリエチレン相に吸収されるポリエステルの割合が大きくなり、ポリエチレン相およびポリプロピレン相の界面で相溶化剤として機能させるために利用できる残りのポリエステルが少なくなる可能性があるため、 M/E 比を高くし過ぎるべきではない。したがって、 M/E 比は最大で 32 であることが好ましい。したがって、 M/E 比は、好ましくは 10 ~ 32、より好ましくは 12 ~ 24 である。

【0031】

ポリエステルの分子量は変化させることができ、一般に、ポリエチレンと比較的容易にブレンドすることができる材料が得られるように選択される。

【0032】

40

数平均分子量は、好ましくは 5000 ~ 250000 g/mol、より好ましくは 10000 ~ 100000 g/mol であり、前記数平均分子量は、ポリエチレンを標準物質として使用し、トリクロロベンゼン中 160 °C で実施される高温サイズ排除クロマトグラフィーにより、ポリエチレン換算分子量として測定される。

【0033】

ポリエステル - 方法

ポリエステルは、当該技術分野において知られている様々な方法により製造することができる。

【0034】

例えば、ポリエステルは、酵素的開環重合、有機触媒を用いる触媒的開環重合、(3)

50

アニオン開環重合および金属系触媒を用いる触媒的開環重合、(4)それぞれジエンを含むエステルもしくは不飽和環状エステルのADMET(非環状ジエンメタセシス)もしくはROMP(開環メタセシス)、または(5)重縮合により調製することができる。

【0035】

環状エステル、特に大環状ラクトン(原子数10個を超える環サイズを有するラクトン)の酵素的開環重合は、非常に効果的なプロセスであることが証明されている。例えば、固定化されたカンディダ・アンタークティカ由来リパーゼ(*Candida Antarctica lipase*) Bを含むNovozyme 435は、ペンタデカラクトンを70 で2時間以内に90%を超える転化率で高分子量(M_n 86,000 g/mol)ポリペンタデカラクトンに重合させることができる(Bisht, K. S.; Henderson, L. A.; Gross, R. A.; Kaplan, D. L.; Swift, G. *Macromolecules* 1997, 30, 2705-2711; Kumar, A.; Kalra, B.; Dekhterman, A.; Gross, R. A. *Macromolecules* 2000, 33, 6303-6309)。固定化されたフミコラ・インソレンス由来クチナーゼ(*Humicola insolenscutinase*)を用いることにより、ペンタデカラクトン重合に関して同等の結果が得られる(Hunson, M.; Abul, A.; Xie, W.; Gross, R. *Biomacromolecules* 2008, 9, 518-522)。

【0036】

1, 5, 7-トリアザビシクロ[4.4.0]デク-5-エン(TBD)等の有機触媒を用いてラクトンおよびペンタデカラクトン等の大環状ラクトンを選択的に開環することにより、対応するホモポリマーおよびコポリマーが生成する。転化率は高いものの、報告されている全ての場合において、得られた生成物の分子量は比較的低いままである(Bouyahyi, M.; Pevels, M. P. F.; Heise, A.; Duchateau, R. *Macromolecules* 2012, 45, 3356-3366)。

【0037】

高分子量ポリ大環状ラクトンおよびラクトン-大環状ラクトンコポリマーを製造するための最も知られている経路は、アニオン開環重合または金属系触媒を用いる触媒的開環重合によるものである。これまで幅広い触媒が適用されてきた。アルミニウム-サレン触媒(国際公開第2012/065711号パンフレット; van der Meulen, I.; Gubbels, E.; Huijser, S.; Sablong, R.; Koning, C. E.; Heise, A.; Duchateau, R. *Macromolecules* 2011, 44, 4301-4305)および亜鉛フェノキシミン触媒(国際公開第2014/188344号パンフレット; Bouyahyi, M.; Duchateau, R. *Macromolecules* 2014, 47, 517-524; Jasinska-Walc, L.; Hansen, M. R.; Dudenko, D.; Rozanski, A.; Bouyahyi, M.; Wagner, M.; Graf, R.; Duchateau, R. *Polym. Chem.* 2014, 5, 3306-3320)は、大環状ラクトンの開環重合による高分子量のホモポリマーおよびコポリマーの製造に関して知られている最も活性の高い触媒である。複雑な補助配位子系から構成されるディスクリートな触媒以外に、単純な金属アルコキシドも適用することができる。例えば、KOBuおよびMg(BHT)₂THF₂は、ラクトンおよび大環状ラクトンを開環重合するための強力な触媒/開始剤となることが示されている(Jedlinski, Z.; Juzwa, M.; Adamus, G.; Kowalczyk, M.; Montaudo, M. *Macromol. Chem. Phys.* 1996, 197, 2923-2929; Wilson, J. A.; Hopkins, S. A.; Wright, P. M.; Dove, A. P. *Polym. Chem.* 2014, 5, 2691-2694; Wilson, J. A.; Hopkins, S. A.; Wright, P. M.; Dove, A. P. *macromolecules* 2015, 48, 950-958)。

【0038】

ADMETおよびROMPは、高M/E値を有するポリエステルを製造するための興味深い手法である。ADMETおよびROMPの違いは、前者が段階成長プロセスであるのに対し、後者が連鎖成長プロセスである点である。しかしながら、この方法は、結果として著しく高い分子量を有するポリエステルの生成する。オレフィンメタセシスの欠点は、最終的に得られるのが飽和生成物であるため、水素化工程が必要となることである。このプロセスはまた、かなり費用が嵩む(Fokou, P. A.; Meier, M. A. R. *Macromol. Rapid Commun.* 2010, 31, 368-373; Vilela, C.; Silvestre, A. J. D.; Meier, M. A. R. *Macromol. Chem. Phys.* 2012, 213, 2220-2227; Pepels, M. P. F.; Hansen, M. R.; Goossens, H.; Duchateau, R. *Macromolecules* 2013, 46, 7668-7677)。

10

【0039】

-ヒドロキシ脂肪酸または -ヒドロキシ脂肪酸エステルの重縮合としては、酵素または金属系触媒のいずれかを用いるものが報告されている。例えば、カンディダ・アンタールクティカ由来リパーゼ(*Candida Antarctica lipase*) B (Novozyme 435)を用いることにより、12-ヒドロキシドデカン酸等の -ヒドロキシ脂肪酸が重合されるが、重合度はかなり低いままである(Mahapatro, A.; Kumar, A.; Gross, R. A. *Biomacromolecules* 2004, 5, 62-68)。また、同じ酵素が、脂肪酸系二酸をジオールと共重合させて分子量が適度に高いポリエステルを得るためにも使用されている(Yang, X.; Lu, W.; Zhang, X.; Xie, W.; Cai, M.; Gross, R. A. *Biomacromolecules* 2010, 11, 259-268)。チタンを触媒とする -ヒドロキシ脂肪酸エステルの重縮合は、高分子量ポリエステルの生成する効率が非常に高いことが示されている(Liu, C.; Liu, F.; Cai, J.; Xie, W.; Long, T. E.; Turner, S. R.; Lyons, A.; Gross, R. A. *Biomacromolecules* 2011, 12, 3291-3298)。

20

【0040】

本発明に適用するのに好適なポリエステルの製造するための方法は、例えば、国際公開第2012/065711号パンフレット、国際公開第2014/203209号パンフレット、国際公開第2014/147546号パンフレットにさらに開示されており、これらの内容は参照により本明細書に援用される。

30

【0041】

ポリエチレン

本発明による組成物中のポリエチレンは、超低密度ポリエチレン(VLDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、低密度ポリエチレン(LDPE)、中密度ポリエチレン(MDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)とすることができる。ポリエチレンはまた、上述のポリエチレンの少なくとも2種類の混合物であってもよく、または上述のポリエチレンの少なくとも2種類の混合物であってもよい。例えば、このポリエチレンは、LLDPEおよびLDPEの混合物であってもよく、または2種類のLDPEの混合物であってもよい。

40

【0042】

VLDPE、LDPE、LLDPE、MDPEおよびHDPEという語は当該技術分野において知られている。

【0043】

超低密度ポリエチレン(VLDPE)は、一般に、密度が 915 kg/m^3 未満のポリエチレンを指す。直鎖状低密度ポリエチレンおよび低密度ポリエチレンは、密度が $915\sim 935\text{ kg/m}^3$ のポリエチレンを指す。高密度ポリエチレンは、密度が 935 kg/m^3 を超えるポリエチレンを指す。

【0044】

50

好ましくは、ISO 1133 (2.16 kg、190) に準拠して測定されたポリエチレンのメルトフローレートは、0.1 ~ 100 g / 10 min である。

【0045】

ポリプロピレン

本発明組成物中のポリプロピレンは、

- 1種以上のプロピレンホモポリマー、
 - 1種以上のプロピレン - オレフィンランダムコポリマー、好ましくは、プロピレンエチレンまたはプロピレン $C_4 \sim C_8$ - オレフィンランダムコポリマー、
 - 1種以上のプロピレン - オレフィンブロックコポリマー、
 - マトリックス相および分散相を含む1種以上の異相ポリプロピレンコポリマーであって、マトリックス相は、プロピレンホモポリマー、ならびに / または最大で3重量%のエチレンおよび / もしくは少なくとも1種の $C_4 \sim C_8$ - オレフィンを含むプロピレンコポリマーであって、重量%は、マトリックス相を基準とする、プロピレンコポリマーからなり、および分散相は、エチレン - $C_3 \sim C_8$ - オレフィンコポリマーからなる、1種以上の異相ポリプロピレンコポリマー、
 - 上述のポリプロピレンのいずれかの混合物
- とすることができる。

【0046】

アイソタクチックポリプロピレンが好ましい。

【0047】

ポリプロピレンが異相コポリマーである場合、マトリックス相が プロピレンホモポリマーおよび / またはプロピレン - エチレンコポリマー (最大で3重量%のエチレンを含む) であることと、さらに、分散相がエチレンプロピレンコポリマー (20 ~ 80重量%のプロピレンおよび80 ~ 20重量%のエチレンを含む) (ここで、重量%は分散相を基準とする) であることが好ましい。

【0048】

ポリプロピレンは、好ましくは、プロピレンホモポリマーであるか、またはプロピレンエチレンランダムコポリマーもしくはプロピレン $C_4 \sim C_8$ - オレフィンランダムコポリマーである。ランダムコポリマーは、前記エチレンまたは - オレフィンを、コポリマーを基準として最大で5重量%含む。ランダムコポリマーは、好ましくは、プロピレン - エチレンランダムコポリマーである。

【0049】

好ましくは、ポリプロピレンのメルトフローレートは、ISO 1133 (2.16 kg、230) に準拠して測定されて0.1 ~ 100 g / 10 min である。より好ましくは、メルトフローレートは5.0 ~ 60 g / 10 min である。

【0050】

組成物

本発明の組成物中のポリプロピレンおよびポリエチレンの量は幅広い範囲内で変化させることができる。ポリプロピレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として5 ~ 95重量%で変化させることができる。好ましくは、ポリプロピレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として20 ~ 90重量%、40 ~ 90重量%、50 ~ 90重量%である。したがって、ポリエチレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として95 ~ 5重量%で変化させることができる。好ましくは、ポリエチレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として80 ~ 10重量%、60 ~ 10重量%、50 ~ 10重量%である。一実施形態において、ポリプロピレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として60 ~ 90重量%であり、ポリエチレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として40 ~ 10重量%である。

【0051】

相溶化剤、ポリプロピレンおよびポリエチレンのメルトフローレートは、押出または密閉式混練等の一般的な溶融混練技法を用いて均質なブレンド物を調製することができるように選択される。この点に関し、均質なブレンド物とは、ポリエチレンおよびポリプロピレンの濃度が、例えばポリエチレンがポリプロピレンマトリックス中で分散相を形成する可能性があっても（またはその逆であっても）、材料全体を通して実質的に一定であるブレンド物を意味する。相溶化剤は、組成物の溶融加工中に相溶化剤の少なくとも一部がポリエチレン相およびポリプロピレン相の界面に移行することを可能にするメルトフローを有することが必要である。

【0052】

本発明の組成物の好ましい製造方法は、

- 組成物中で分散相を形成するポリマーを相溶化剤と溶融混練することにより、マスターバッチを調製する工程と、
- こうして得られたマスターバッチを、組成物中でマトリックス相を形成するポリマーと溶融混練する工程とを含む。

【0053】

この方法において、好ましくは、相溶化剤の大部分、好ましくは実質的に全部がマスターバッチに含まれ、好ましくは、相溶化剤の少量部分が組成物を生成するための溶融混練において添加され、好ましくは、溶融混練において相溶化剤は実質的に全く添加されない。すなわち、マスターバッチを調製する工程において、相溶化剤の総量の80～100%がマスターバッチに添加され、マスターバッチと、組成物のマトリックス相を形成するポリマーとから組成物を調製する工程において、相溶化剤の総量の0～20%が添加される。

【0054】

この方法には、相溶化剤がより高い効果を発揮し、結果として組成物の特性が最適化されるという利点がある。

【0055】

したがって、相溶化剤のメルトフローレートは、好ましくは、分散相を形成するポリマーのメルトフローレートに近い。例えば、分散相を形成するポリマーおよび相溶化剤を類似の条件下で測定した場合のメルトフローレートの比は、0.01～100の範囲、好ましくは0.05～50の範囲、より好ましくは0.1～10の範囲、さらに好ましくは0.5～5の範囲であり得る。

【0056】

相溶化剤の量は、ポリプロピレンおよびポリエチレンの量の合計を基準として0.1～10重量%、好ましくは0.5～10重量%、例えば2～10重量%または3～8重量%である。

【0057】

好ましい実施形態において、本発明は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの量の合計を基準として70～90重量%のポリプロピレンと、ポリエチレンおよびポリプロピレンの量の合計を基準として10～30重量%のポリエチレンと、ポリエチレンおよびポリプロピレンの量の合計を基準として1～10重量%の相溶化剤とを含み、ポリプロピレンは、1～20のメルトフローレートを有し、ポリエチレンは、低密度ポリエチレンでありかつ1～20のメルトフローレートを有し、および相溶化剤は、10～32のM/E比を有しかつ10000～100000 g/molの数平均分子量を有する、組成物に関する。

【0058】

本発明の組成物は、当該技術分野において一般的な添加剤、例えば、染料、顔料、酸化防止剤、紫外線安定剤、赤外線吸収剤、難燃剤、離型剤等をさらに含むことができる。こ

10

20

30

40

50

のような添加剤は、組成物の重量を基準として最大で約5重量%の量で含まれる。

【0059】

本発明の組成物はまた、タルク、ガラス繊維、ガラスフレーク、ガラス小片 (glass platelet)、有機繊維、炭素繊維、セルロース系繊維等の強化剤をさらに含むことができる。タルクおよびガラス繊維が好ましい。強化剤の量は、組成物の重量を基準として1~20重量%である。

【0060】

当業者は、本発明による組成物が熱可塑性組成物であることを理解するであろう。

【0061】

物品

10

さらに、本発明は、本明細書に開示する組成物を含む物品に関する。さらに本発明は、本明細書に開示する組成物から製造される物品に関する。一般に、この組成物は、射出成形、押出成形、ブロー成形、圧縮成形等の成形技法を用いて物品に変換される。したがって、本発明は、本発明による組成物を成形することにより得られる物品にも関する。異形押出または管押出により異形材または管を製造することも可能である。

【0062】

成形または押出により得られる物品において、ポリエステルの一部はポリエチレン相内で共結晶化しており、かつ/またはエピタキシャルに結晶化しており、および他の一部はポリプロピレン相内で絡み合っている。

【0063】

20

物品は、自動車内装品、自動車外装品、家庭用電気器具、導管、フィルム、シート、容器、水タンク、輸液バッグとすることができる。

【0064】

使用

他の態様において、本発明は、少なくとも10の平均M/E比を有する非芳香族ポリエステルの、ポリプロピレンおよびポリエチレンのブレンド物における相溶化剤としての使用であって、Mは、カルボニル炭素を含まないポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、およびEは、ポリエステル中のエステル基の数である、使用に関する。本明細書に説明する組成物に関する好ましい実施形態も同様にこの使用に適用される。

【0065】

30

ここで、以下に示す非限定的な実施例に基づき本発明をさらに説明する。

【実施例】

【0066】

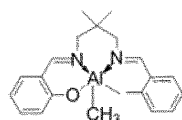
実施例1

PPDLを合成するための典型的な手順

クランプキャップ付きガラスバイアルにトルエン(1.0mL)、PDL(0.500g、2.08mmol)、ベンジルアルコール(0.22mg、2.08μmol)および触媒1(0.73mg、2.08μmol)を装入した。

【化3】

40



触媒1

【0067】

操作は全てグローブボックス内で行った。次いで混合物をグローブボックスから取り出し、100の油浴中で攪拌した。設定した時間間隔でアリコートを採用し、反応の進行を¹H NMR分光法により追跡した。合成されたコポリマーを室温に冷却し、酸性化メタノールで反応を停止し、単離し、室温で18時間にわたり真空乾燥させた。表1の品名

50

(entry) 1 の欄に反応条件、分子量 (M_n および M_w)、PDI (多分散度 M_w / M_n) および PDL 転化率を詳細に記載する。

【0068】

【表1】

表1.ベンジルアルコールを開始剤とし、触媒1を作用させたPDLの開環重合

品名	触媒	モノマー/触媒/開始剤	時間 [h]	M_n [g/mol]	M_w [g/mol]	PDI	転化率 [%]
1	1	1000/1/1	5	35100	56800	1.6	19
2	1	500/1/1	5	40600	79000	2.0	66
3	1	250/1/1	5	32000	59600	1.9	96
4	1	1000/1/1	24	70800	181200	2.6	82
5	1	500/1/1	24	75400	146200	1.9	95
6	1	250/1/1	24	29700	58700	2.0	96
7	1	500/1/0.5	5	90100	176800	2.0	50
8	1	1000/1/0.5	24	115100	232700	2.0	82
9	1	500/1/0.5	24	79800	156000	2.0	97
10	1	250/1/0.5	24	54900	123000	2.2	97

10

20

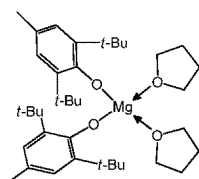
【0069】

実施例 2

PPDL を合成するための典型的な手順

クrimpキャップ付きガラスバイアルにトルエン (1.0 mL)、PDL (0.500 g、2.08 mmol)、ベンジルアルコール (0.22 mg、2.08 μ mol) および触媒 2 (1.26 mg、2.08 μ mol) を装入した。

【化4】



触媒2

30

【0070】

操作は全てグローブボックス内で行った。次いで混合物をグローブボックスから取り出し、100 の油浴中で撹拌した。設定した時間間隔でアリコートを採取し、反応の進行を ^1H NMR 分光法により追跡した。合成されたコポリマーを室温に冷却し、酸性化メタノールで反応を停止し、単離し、室温で18時間にわたり真空乾燥させた。表2の品名11の欄に反応条件、分子量 (M_n および M_w)、PDI および PDL 転化率を詳細に記載する。

40

【0071】

【表 2】

表2.ベンジルアルコールを開始剤とし、触媒2を作用させたPDLの開環重合

品名	触媒	モノマー/触媒/開始剤	時間 [h]	M_n [g/mol]	M_w [g/mol]	PDI	転化率 [%]
11	2	1000/1/1	24	63100	123800	2.0	88
12	2	500/1/1	24	43500	85600	2.0	97
13	2	250/1/1	24	18200	38600	2.1	99
14	2	500/1/0.5	5	48100	91900	1.9	95
15	2	1000/1/0.5	24	63500	127600	2.0	81
16	2	500/1/0.5	24	39900	89500	2.2	95
17	2	250/1/0.5	24	23300	45800	2.0	93

10

【0072】

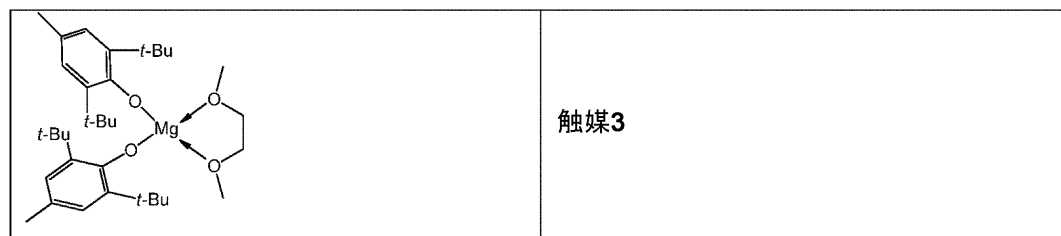
実施例 3

P P D L を合成するための典型的な手順

クrimpキャップ付きガラスバイアルにトルエン (1 . 0 m L)、P D L (0 . 5 0 0 g、2 . 0 8 m m o l)、ベンジルアルコール (0 . 2 2 m g、2 . 0 8 μ m o l) および触媒 3 (1 . 4 5 m g、2 . 0 8 μ m o l) を装入した。

20

【化 5】



【0073】

30

操作は全てグローブボックス内で行った。次いで混合物をグローブボックスから取り出し、100 の油浴中で撹拌した。設定した時間間隔でアリコートを採取し、反応の進行を ^1H NMR 分光法により追跡した。合成されたコポリマーを室温に冷却し、酸性化メタノールで反応を停止し、単離し、室温で18時間にわたり真空乾燥させた。表3の品名18の欄に反応条件、分子量 (M_n および M_w)、D および P D L 転化率を詳細に記載する。

【0074】

【表 3】

表3.ベンジルアルコールを開始剤とし、触媒3を作用させたPDLの開環重合

	触媒	モノマー/触媒/開始剤	時間 [h]	M_n [g/mol]	M_w [g/mol]	PDI	転化率 [%]
18	3	1000/1/1	0.5	43200	86400	2.0	22
19	3	500/1/1	0.5	40100	84200	2.1	76
20	3	250/1/1	0.5	13700	31500	2.3	96
21	3	1000/1/1	1	41500	83000	2.0	77
22	3	500/1/1	1	42400	84200	2.0	97
23	3	250/1/1	1	11200	28500	2.6	97
24	3	1000/1/1	2	27900	57900	2.1	81
25	3	500/1/1	2	23000	46400	2.0	96
26	3	250/1/1	2	11800	25300	2.1	97

【0075】

実施例 4

相溶化されていないブレンド物を調製するための典型的な手順

アイソタクチックポリプロピレン (iPP) (SABIC PP575P、8.0 g、 $MFI = 10.5 \text{ g} / 10 \text{ min} (230^\circ\text{C}, 2.16 \text{ kg})$)、低密度ポリエチレン (LDPE) (SABIC 2008TN00、2.0 g、 $MFI = 7.5 \text{ g} / 10 \text{ min} (190^\circ\text{C}, 2.16 \text{ kg})$) を押出機チャンバーに供給した。スクリー回転数を 100 rpm とし、混合物を 190 で 3 分間処理した。その後、機械的性質および形態の解析に用いる試験片を作製するために混合物を小型射出成形機に直接排出した。

【0076】

実施例 5

PPDL により相溶化されたブレンド物を調製するための典型的な手順

アイソタクチックポリプロピレン (iPP) (PP575P、8.0 g、 $MFI = 10.5 \text{ g} / 10 \text{ min} (230^\circ\text{C}, 2.16 \text{ kg})$)、低密度ポリエチレン (LDPE) (2008TN00、2.0 g、 $MFI = 7.5 \text{ g} / 10 \text{ min} (190^\circ\text{C}, 2.16 \text{ kg})$) および PPDL (0.5 g、 $M_n = 24.3 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $D = 2.2$) を押出機チャンバーに供給した。スクリー回転数を 100 rpm とし、混合物を 190 で 3 分間処理した。その後、機械的性質および形態の解析に用いる試験片を作製するために混合物を小型射出成形機に直接排出した。

【0077】

測定

操作周波数 400 MHz の Varian Mercury 分光計において、5 mm の試料管中、重水素化テトラクロロエタン (TCE- d_2) を溶媒として使用して ^1H NMR 分析を 80 ~ 110 で実施し、記録を行った。残留溶媒を標準物質とし、テトラメチルシランに対する化学シフト (ppm) を測定した。

【0078】

PLgel Olexis (300 x 7.5 mm、Polymer Laboratories) カラムを 3 本連結して使用し、Polymer Laboratories 製 PLXT-20 Rapid GPC Polymer Analysis System (屈折率検出器および粘度検出器) を用いてサイズ排除クロマトグラフィー (SEC) を 160 で実施した。1, 2, 4 - トリクロロベンゼンを溶離液として流速 $1 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ で使用した。ポリエチレン標準物質 (Polymer Laboratorie

s) に対する分子量を求めた。オートサンプラーとして Polymer Laboratories 製 PL XT-220 自動サンプル処理装置 (robotic sample handling system) を使用した。

【0079】

TEM 解析

低温 (-140) で試料をトリミングした後、RuO₄ 溶液で 24 時間染色した。Leica Ultracut S/FCS マイクロトームを用いて -100 で超薄切片 (70 nm) を作製した。この切片をカーボン支持層付き銅グリッド (200 メッシュ) 上に載置した。電圧 200 kV で動作する Technai 20 透過型電子顕微鏡において切片を観察した。

10

【0080】

図 1 (特に図 1c を参照されたい) は、PP および PPD L 間の界面において、一方の相から他方の相への何らかの移行があることを示し、2 種の材料に相互作用があることを示唆している。

【0081】

図 2 (特に図 2c を参照されたい) は、一方の相の何らかの結晶 (ラメラ) の少なくとも一部が他方の相内に続いていることを示し、ポリエチレン上でポリエステルが共結晶化しているかまたはエピタキシャルに結晶化しているかのいずれかを示唆している。

【0082】

図 3 において、ポリプロピレン (明色) およびポリエチレン (暗色) 相間に厳密な界面は存在せず、むしろ一方の相から他方の相へと徐々に変化していることから、上の観測結果が裏付けられる。本発明者らは、この徐々の変化が相溶化効果による結果であると考えている。

20

他の実施形態

1. ポリプロピレン、ポリエチレンおよび相溶化剤を含む組成物であって、前記相溶化剤は、少なくとも 10 の平均 M/E 比を有する非芳香族ポリエステルであり、M は、カルボニル炭素を含まない前記ポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、および E は、前記ポリエステル中のエステル基の数である、組成物。

2. 前記ポリエステルは、12 ~ 32 の平均 M/E 比を有する、実施形態 1 に記載の組成物。

30

3. ポリプロピレンの量は、ポリエチレンおよびポリプロピレンの総量を基準として 5 ~ 95 重量% である、実施形態 1 または 2 に記載の組成物。

4. 相溶化剤の量は、ポリプロピレンおよびポリエチレンの量の合計を基準として 0.5 ~ 10 重量%、好ましくは 5 ~ 10 重量% である、実施形態 1 ~ 3 のいずれかに記載の組成物。

5. 前記ポリプロピレンは、

- 1 種以上のプロピレンホモポリマー、

- 1 種以上のプロピレン - オレフィンランダムコポリマー、好ましくは、プロピレンエチレンまたはプロピレン C₄ ~ C₈ - オレフィンランダムコポリマー、

- 1 種以上のプロピレン - オレフィンブロックコポリマー、

40

- マトリックス相および分散相を含む 1 種以上の異相ポリプロピレンコポリマーであって、前記マトリックス相は、プロピレンホモポリマー、ならびに / または最大で 3 重量% のエチレンおよび / もしくは少なくとも 1 種の C₄ ~ C₈ - オレフィンを含むプロピレンコポリマーであって、前記重量% は、前記マトリックス相を基準とする、プロピレンコポリマーからなり、および前記分散相は、エチレン - C₃ ~ C₈ - オレフィンコポリマーからなる、1 種以上の異相ポリプロピレンコポリマー、または

- 前記ポリプロピレンのいずれかの混合物

である、実施形態 1 ~ 4 のいずれかに記載の組成物。

6. 前記ポリエチレンは、超低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレンまたは前記ポリエチレンのいずれかの混合物である、実

50

施形態 1 ~ 5 のいずれかに記載の組成物。

7. 前記ポリエステルは、5000 ~ 250000 g/mol、より好ましくは10000 ~ 100000 g/molの数平均分子量を有する、実施形態 1 ~ 6 のいずれかに記載の組成物。

8. 前記ポリエステルは、ポリエステルホモポリマーまたはポリエステルコポリマーである、実施形態 1 ~ 7 のいずれかに記載の組成物。

9. 前記ポリエステルは、ポリテトラデカラクトン、ポリペンタデカラクトン、ポリヘキサデカラクトン、ポリ(カプロラクトン-co-ペンタデカラクトン)、ポリ(-デカラクトン-co-ペンタデカラクトン)、ポリ(エチレンブラシレート-co-ペンタデカラクトン)、ポリ[エチレン-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[エチレン-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[プロピレン-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[プロピレン-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 4-ブタンジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 4-ブタンジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 6-ヘキサンジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 6-ヘキサンジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 19-ノナデカンジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 19-ノナデカンジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 23-トリコサンジイル-1, 19-ノナデカンジオエート]、ポリ[1, 23-トリコサンジイル-1, 23-トリコサンジオエート]、ポリ[1, 20-イコサンジイル-1, 20-イコサンジオエート]、ポリ[1, 6-ヘキサンジイル-1, 20-イコサンジオエート]、ポリ[プロピレン-1, 20-イコサンジオエート]からなる群から選択される1種以上である、実施形態 1 ~ 8 のいずれかに記載の組成物。

10. 前記ポリエステルの骨格は、飽和骨格である、実施形態 1 ~ 9 のいずれかに記載の組成物。

11. 実施形態 1 ~ 10 のいずれかに記載の組成物を含む物品、好ましくは成形品。

12. 自動車内装品、自動車外装品、家庭用電気器具、導管、フィルム、シート、容器、水タンク、輸液バッグからなる群から選択される、実施形態 11 に記載の物品。

13. 少なくとも10の平均M/E比を有する非芳香族ポリエステルの、ポリプロピレンおよびポリエチレンのブレンド物における相溶化剤としての使用であって、Mは、カルボニル炭素を含まない前記ポリエステル中の骨格炭素原子の数であり、およびEは、前記ポリエステル中のエステル基の数である、使用。

10

20

30

【図 1 a】

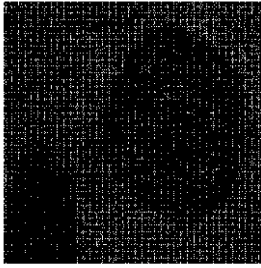


Fig. 1a

【図 1 c】

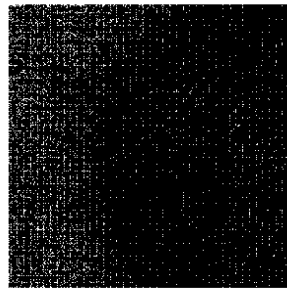


Fig. 1c

【図 1 b】

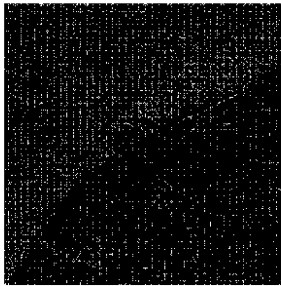


Fig. 1b

【図 2 a】

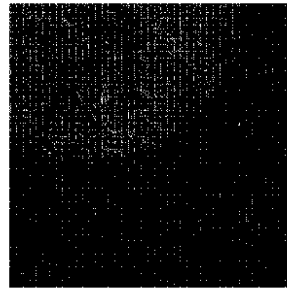


Fig. 2a

【図 2 b】

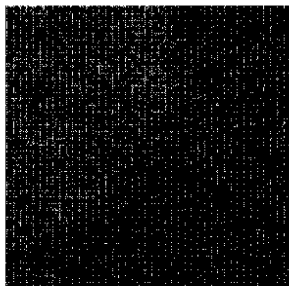


Fig. 2b

【図 3 a】

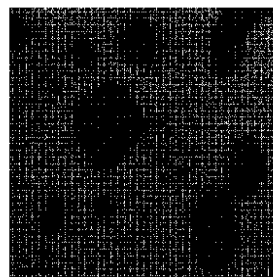


Fig. 3a

【図 2 c】

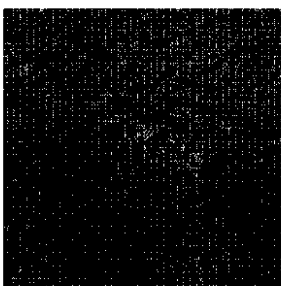


Fig. 2c

【図 3 b】

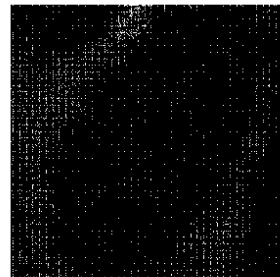


Fig. 3b

【図 3 c】

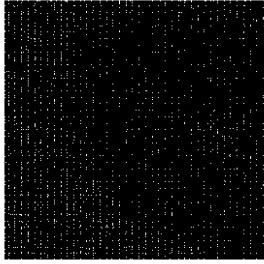


Fig. 3c

フロントページの続き

- (72)発明者 デュシャトー, ロバート
オランダ国 6160 ヘーアー ヘレーン ピーオー ボックス 3008 ケアオブ サビッ
ク インテレクチュアル プロパティーズ グループ
- (72)発明者 ボウヤーイ, ミロウド
オランダ国 6160 ヘーアー ヘレーン ピーオー ボックス 3008 ケアオブ サビッ
ク インテレクチュアル プロパティーズ グループ
- (72)発明者 ウィスニール, ピョートル
オランダ国 6160 ヘーアー ヘレーン ピーオー ボックス 3008 ケアオブ サビッ
ク インテレクチュアル プロパティーズ グループ
- (72)発明者 ブシフィッシュ, マルタ ウルシュラ
オランダ国 6160 ヘーアー ヘレーン ピーオー ボックス 3008 ケアオブ サビッ
ク インテレクチュアル プロパティーズ グループ
- (72)発明者 コサック, マテウス クシシュトフ
オランダ国 6160 ヘーアー ヘレーン ピーオー ボックス 3008 ケアオブ サビッ
ク インテレクチュアル プロパティーズ グループ
- (72)発明者 マレク, マグダレーナ
オランダ国 6160 ヘーアー ヘレーン ピーオー ボックス 3008 ケアオブ サビッ
ク インテレクチュアル プロパティーズ グループ

審査官 松元 洋

- (56)参考文献 国際公開第2014/202427(WO, A1)
特公昭40-016790(JP, B1)
特公昭49-048472(JP, B1)
中村 重哉ら, リサイクル・PE/PPペレットへの相溶化剤添加による力学的特性の向上に関
する研究, 環境資源工学, 2007年, 第54巻、第4号, p.167-174
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C08L 1/00 - 101/16
CAPLUS/REGISTRY(STN)