

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7616977号
(P7616977)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 L 67/00 (2006.01)

C 0 8 L 23/00 (2006.01)

C 0 8 L 23/26 (2025.01)

C 0 8 L 67/00

C 0 8 L 23/00

C 0 8 L 23/26

請求項の数 8 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-175992(P2021-175992)	(73)特許権者	501296612 南亞塑膠工業股▲分▼有限公司 NAN YA P L A S T I C S C O R P O R A T I O N 台湾台北市内湖區南京東路六段3 8 0 號 100118784
(22)出願日	令和3年10月27日(2021.10.27)	(74)代理人	弁理士 桂川 直己
(65)公開番号	特開2023-4814(P2023-4814A)	(72)発明者	廖 ▲徳▼超 台湾台北市敦化北路2 0 1 號
(43)公開日	令和5年1月17日(2023.1.17)	(72)発明者	曹 俊哲 台湾台北市敦化北路2 0 1 號
審査請求日	令和3年10月27日(2021.10.27)	(72)発明者	劉 岳欣 台湾台北市中山▲区▼德惠街3 2 號6 樓 之3
審判番号	不服2023-4313(P2023-4313/J1)	合議体	
審判請求日	令和5年3月14日(2023.3.14)		
(31)優先権主張番号	110123909		
(32)優先日	令和3年6月30日(2021.6.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	台湾(TW)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 耐衝撃ポリエステル材料

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリエステル樹脂基材と、
前記ポリエステル樹脂基材に分散し且つポリオレフィンエラストマー（P O E）である強靱化剤と、
前記ポリエステル樹脂基材に分散し、前記強靱化剤と前記ポリエステル樹脂基材との相容性を向上させるための相溶化剤とを、含み、
前記相溶化剤は、メタクリル酸グリシジルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（P O E - g - G M A）及び無水マレイン酸をグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（P O E - g - M A H）の中の少なくとも1つであり、
前記相溶化剤を配合することで、前記強靱化剤を0．5～1．5 μ mの粒子径で前記ポリエステル樹脂基材に分散することによって、耐衝撃ポリエステル材料に2 0 k g - c m / c m以上である耐衝撃強さを付与し、
前記耐衝撃ポリエステル材料の総重量を1 0 0 w t %として、前記ポリエステル樹脂基材の含有量は、7 0～9 5 w t %であり、前記強靱化剤の含有量は、5～1 5 w t %であり、前記相溶化剤の含有量は、2～1 5 w t %であり、
前記ポリエステル樹脂基材は、第1のメルトフローインデックスを有すると共に、前記強靱化剤は、第2のメルトフローインデックスを有し、
前記ポリエステル樹脂基材の前記第1のメルトフローインデックスは、5 5 g / 1 0 m i n～6 5 g / 1 0 m i nであり、前記強靱化剤の前記第2のメルトフローインデックス

は、前記ポリエステル樹脂基材の前記第 1 のメルトフローインデックスの 75 ~ 125 % である、ことを特徴とする耐衝撃ポリエステル材料。

【請求項 2】

前記耐衝撃ポリエステル材料の総重量を 100 wt % として、前記ポリエステル樹脂基材の含有量は、70 ~ 90 wt % であり、前記強靱化剤の含有量は、7 ~ 10 wt % であり、前記相溶化剤の含有量は、2 ~ 5 wt % である、請求項 1 に記載の耐衝撃ポリエステル材料。

【請求項 3】

前記強靱化剤の含有量は、前記相溶化剤の含有量と同等以上であると共に、前記相溶化剤に対する前記強靱化剤の重量比（前記強靱化剤：前記相溶化剤）は、1 : 1 ~ 4 : 1 である、請求項 1 に記載の耐衝撃ポリエステル材料。

10

【請求項 4】

前記耐衝撃ポリエステル材料は、前記ポリエステル樹脂基材に分散する抗酸化剤及びスリップ剤を更に含み、

前記耐衝撃ポリエステル材料の総重量を 100 wt % として、前記抗酸化剤の含有量は、0.1 ~ 1.0 wt % であり、前記スリップ剤の含有量は、0.1 ~ 1.0 wt % である、請求項 1 に記載の耐衝撃ポリエステル材料。

【請求項 5】

前記強靱化剤の分子構造はすべて、ポリオレフィンエラストマー（POE）であり、前記相溶化剤の分子構造は、主鎖及び側鎖を有すると共に、前記主鎖は、ポリオレフィンエラストマー（POE）である、請求項 1 に記載の耐衝撃ポリエステル材料。

20

【請求項 6】

前記相溶化剤は、メタクリル酸グリシジルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（POE-g-GMA）であり、前記相溶化剤の分子構造に主鎖及び前記主鎖に溶融グラフトされた側鎖を有し、前記主鎖は、ポリオレフィンエラストマー（POE）であると共に、前記側鎖は、メタクリル酸グリシジル（GMA）であり、

前記メタクリル酸グリシジルは、混練において開環反応（ring cleavage）を起こし、前記メタクリル酸グリシジルにおけるエポキシ基は、前記開環反応の後に前記ポリエステル樹脂基材の分子構造におけるエステル基（ester group）と化学反応を行い、それによって、前記強靱化剤を前記ポリエステル樹脂基材に分散させる、請求項 1 に記載の耐衝撃ポリエステル材料。

30

【請求項 7】

前記ポリエステル樹脂基材は、連続相であり、前記強靱化剤は、前記連続相に分散する分散相であり、前記分散相と前記連続相とが共同作用することにより、前記耐衝撃ポリエステル材料の表面には、島状構造を形成する、請求項 1 に記載の耐衝撃ポリエステル材料。

【請求項 8】

前記耐衝撃ポリエステル材料は、以下の条件

（i）20 ~ 50 kg-cm / cm の耐衝撃強さを有し、

（ii）1.15 ~ 1.30 g / cm³ の密度を有し、

（iii）可燃性規格 UL 94 に基づく HB レベルを有する、

40

の少なくとも 1 つを満たす、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の耐衝撃ポリエステル材料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリエステル材料に関し、特に、耐衝撃ポリエステル材料に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリエステル材料の耐衝撃強さを向上させるため、現有の技術において直接重合法又は添加改質法を採用することは多い。

50

【 0 0 0 3 】

直接重合法とは、組成物にポリオールなどの長い炭素鎖を導入して、ポリエステルエラストマーに直接に重合することであるが、直接重合法の製造コストが高いと共に、製造された材料の剛性が比較的に低いため、当該材料は、靱性と剛性の要求を満たしていない。

【 0 0 0 4 】

添加改質法とは、ポリエステル材料に耐衝撃改質剤として改質剤、例えば、アクリルエラストマー又はポリエステルエラストマーを添加することであるが、それらのエラストマー自身の靱性が低いため、ポリエステル材料の耐衝撃強さの向上に対する効果が限られている。それらのエラストマーを大量に添加することで耐衝撃強さを向上させることができるが、製造コストが高くなってしまう。

10

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明者は、上述した問題が改善可能であることに鑑みて、鋭意研究を行い学理を併せて運用した結果、設計が合理的で且つ前記問題を効果的に改善することができる方法として本発明に至った。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明が解決しようとする技術の課題は、従来技術の不足に対し、耐衝撃ポリエステル材料を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 0 7 】

上記の技術的課題を解決するために、本発明が採用する一つの技術的手段は、耐衝撃ポリエステル材料を提供する。前記耐衝撃ポリエステル材料は、ポリエステル樹脂基材と、前記ポリエステル樹脂基材に分散し且つポリオレフィンエラストマー（POE）である強靱化剤と、前記ポリエステル樹脂基材に分散し、前記強靱化剤と前記ポリエステル樹脂基材との相容性を向上させるための相溶化剤とを、含み、前記相溶化剤は、メタクリル酸グリセリルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（POE-g-GMA）及び無水マレイン酸をグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（POE-g-MAH）の中の少なくとも1つであり、なかでも、前記相溶化剤を配合することで、前記強靱化剤を0.5～1.5 μmの粒子径で前記ポリエステル樹脂基材に分散することによって、前記耐衝撃ポリエステル材料に20 kg・cm/cm以上である前記耐衝撃強さを付与する。

30

【 0 0 0 8 】

好ましくは、前記耐衝撃ポリエステル材料の総重量を100 wt%として、前記ポリエステル樹脂基材の含有量は、70～95 wt%であり、前記強靱化剤の含有量は、5～15 wt%であり、前記相溶化剤の含有量は、2～15 wt%である。

【 0 0 0 9 】

好ましくは、前記耐衝撃ポリエステル材料の総重量を100 wt%として、前記ポリエステル樹脂基材の含有量は、70～90 wt%であり、前記強靱化剤の含有量は、7～10 wt%であり、前記相溶化剤の含有量は、2～5 wt%である。

40

【 0 0 1 0 】

好ましくは、前記強靱化剤の含有量は、前記相溶化剤の含有量と同等以上であると共に、前記相溶化剤に対する前記強靱化剤の重量比（前記強靱化剤：前記相溶化剤）は、1：1～4：1である。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、前記耐衝撃ポリエステル材料は、前記ポリエステル樹脂基材に分散する抗酸化剤及びスリップ剤を含み、なかでも、前記耐衝撃ポリエステル材料の総重量を100 wt%として、前記抗酸化剤の含有量は、0.1～1.0 wt%であり、前記スリップ剤の含有量は、0.1～1.0 wt%である。

【 0 0 1 2 】

50

好ましくは、前記強靱化剤の分子構造はすべて、ポリオレフィンエラストマー（POE）であり、前記相溶化剤の分子構造は、主鎖及び側鎖を有すると共に、前記主鎖は、ポリオレフィンエラストマー（POE）である。

【0013】

好ましくは、前記相溶化剤は、メタクリル酸グリセリルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（POE-g-GMA）であり、前記相溶化剤の分子構造に主鎖及び前記主鎖に溶融グラフトされた側鎖を有し、前記主鎖は、ポリオレフィンエラストマー（POE）であると共に、前記側鎖は、メタクリル酸グリセリル（GMA）であり、なかでも、前記メタクリル酸グリセリルは、混練において開環反応（ring cleavage）を起こし、前記メタクリル酸グリセリルにおけるエポキシ基は、前記開環反応の後

10

【0014】

好ましくは、前記ポリエステル樹脂基材は、第1のメルトフローインデックスを有すると共に、前記強靱化剤は、第2のメルトフローインデックスを有し、なかでも、前記ポリエステル樹脂基材の前記第1のメルトフローインデックスは、 $55\text{ g}/10\text{ min} \sim 65\text{ g}/10\text{ min}$ であり、前記強靱化剤の前記第2のメルトフローインデックスは、前記ポリエステル樹脂基材の前記第1のメルトフローインデックスの75～125%である。

【0015】

20

好ましくは、前記ポリエステル樹脂基材は、連続相であり、前記強靱化剤は、前記連続相に分散する分散相であり、なかでも、前記分散相と前記連続相とが共同作用することにより、前記耐衝撃ポリエステル材料の表面には、島状構造を形成する。

【0016】

好ましくは、前記耐衝撃ポリエステル材料は、以下の条件の少なくとも1つを満たし、(i) $20 \sim 50\text{ kg} \cdot \text{cm}/\text{cm}$ の耐衝撃強さを有し、(ii) $1.15 \sim 1.30\text{ g}/\text{cm}^3$ の密度を有し、(iii) $38 \sim 50\text{ MPa}$ の引張強度を有し、(iv) $65 \sim 75\text{ MPa}$ の曲げ強度を有し、(v) $1,800 \sim 2,200\text{ MPa}$ の曲げ弾性率を有し、(vi) $55 \sim 80$ の熱変形温度を有し、(vii) $0.7 \sim 1.0$ の収縮率を有し、(viii) 可燃性規格UL94に基づくHBレベルを有する。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明の有利な効果として、本発明に係る耐衝撃ポリエステル材料は、「強靱化剤は、前記ポリエステル樹脂基材に分散され且つポリオレフィンエラストマー（POE）である」、「前記強靱化剤と前記ポリエステル樹脂基材との相容性を向上させるための相溶化剤は、前記ポリエステル樹脂基材に分散される」、「前記相溶化剤は、メタクリル酸グリセリルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（POE-g-GMA）及び無水マレイン酸をグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（POE-g-MAH）の中の少なくとも1つである」、「前記相溶化剤を配合することで、前記強靱化剤を $0.5 \sim 1.5\text{ }\mu\text{m}$ の粒子径で前記ポリエステル樹脂基材に分散する」といった技術特徴により、ポリエステル材料の耐衝撃強さ（impact strength）が大幅に向上し、前記ポリエステル材料の応用価値を向上させる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第一実施形態に係る耐衝撃ポリエステル材料を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の特徴及び技術内容がより一層分かるように、以下の本発明に関する詳細な説明と添付図面を参照されたい。しかし、提供される添付図面は参考と説明のために提供するものに過ぎず、本発明の請求の範囲を制限するためのものではない。

50

【 0 0 2 0 】

以下、所定の具体的な実施態様を説明し、当業者は、本明細書に開示された内容に基づいて本発明の利点と効果を理解することができる。本発明は、他の異なる具体的な実施態様によって実行または適用でき、本明細書における各細部についても、異なる観点と用途に基づいて、本発明の構想から逸脱しない限り、各種の修正と変更を行うことができる。また、事前に説明するように、本発明の添付図面は、簡単な模式的説明であり、実際のサイズに基づいて描かれたものではない。以下の実施形態に基づいて本発明に係る技術内容を更に詳細に説明するが、開示される内容によって本発明の保護範囲を制限することはない。

【 0 0 2 1 】

理解すべきことは、本明細書では、「第 1」、「第 2」、「第 3」といった用語を用いて各種の素子又は信号を叙述することがあるが、これらの素子又は信号は、これらの用語によって制限されるものではない。これらの用語は主に、1つの素子ともう1つの素子、又は1つの信号ともう1つの信号を区別するためのものである。また、本明細書において使用される「または」という用語は、実際の状況に応じて、関連して挙げられる項目におけるいずれか1つ又は複数の組み合わせを含むことがある。

【 0 0 2 2 】

[耐衝撃ポリエステル材料]

図 1 に示すように、本発明の実施形態において、耐衝撃ポリエステル材料 1 0 0 を提供する。前記耐衝撃ポリエステル材料 1 0 0 は、ポリエステル樹脂基材 1 と、強靱化剤 2 (耐衝撃性改質剤とも称す) と、相溶化剤 (図面なし) とを含む。

【 0 0 2 3 】

本発明の一つの目的としては、強靱化剤 2 とポリエステル樹脂基材 1 との相容性を向上させること、及びポリエステル樹脂基材 1 における強靱化剤 2 の分散性を向上させることにある。このように、本発明の実施形態における耐衝撃ポリエステル材料 1 0 0 は、相対的に高い耐衝撃強さ (i m p a c t s t r e n g t h) を有する。例えば、通常のポリエステル材料の耐衝撃強さは、5 k g - c m / c m 以下である。それに対し、本発明の実施形態における耐衝撃ポリエステル材料 1 0 0 の耐衝撃強さは、2 0 k g - c m / c m 以上となるように向上させ、好ましくは、3 0 ~ 4 8 k g - c m / c m となるように向上させる。

【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態に係る耐衝撃ポリエステル材料 1 0 0 は、アクリロニトリル - ブタジエン - スチレン (A B S)、ポリカーボネート (P C) 及びポリプロピレン (P P) などのプラスチック材料の代わりに高い耐衝撃強さが要求された射出物又は押出物、例えば、スーツケース、安全ヘルメット、電子ケーシング、フードトレイ、電子および自動車の装飾フィルムなどに適用することができる。

【 0 0 2 5 】

本実施形態において、前記ポリエステル樹脂基材 1 は、耐衝撃ポリエステル材料 1 0 0 のマトリックスである。前記ポリエステル樹脂基材 1 は、二塩基酸と二価アルコール又はその誘導体との縮合重合反応により得た高分子ポリマーである。即ち、前記ポリエステル樹脂基材 1 は、ポリエステルであり、ポリエチレンテレフタレート (P E T) 又はポリエチレンナフタレート (P E N) であることは好ましく、ポリエチレンテレフタレート (P E T) であることが特に好ましいが、本発明はこれに制限されるものではない。

【 0 0 2 6 】

含有量について、前記耐衝撃ポリエステル材料 1 0 0 の総重量を 1 0 0 w t % として、前記ポリエステル樹脂基材 1 の含有量は、7 0 ~ 9 5 w t % であることが好ましく、7 0 ~ 9 0 w t % であることが特に好ましい。特筆すべきことは、本明細書における「基材」または「マトリックス」は、組成物の割合が半分以上に占める材料である。

【 0 0 2 7 】

前記ポリエステル材料を形成するための二塩基酸は、テレフタル酸、イソフタル酸、1

10

20

30

40

50

、5 - ナフタル酸、2, 6 - ナフタル酸、1, 4 - ナフタル酸、ジ安息香酸、ジフェニルエタンジカルボン酸、ジフェニルスルホンジカルボン酸、2, 6 - アントラセンジカルボン酸、1, 3 - シクロペンタンジカルボン酸、1, 3 - シクロヘキサンジカルボン酸、1, 4 - シクロヘキサンジカルボン酸、マロン酸、ジメチルマロン酸、コハク酸、3, 3 - ジエチルコハク酸、グルタル酸、2, 2 - ジメチルグルタル酸、アジピン酸、2 - メチルアジピン酸、トリメチルアジピン酸、ピメリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、スベリン酸及びドデカンジオン酸の中の少なくとも1つである。好ましくは、前記二塩基酸は、テレフタル酸である。

【0028】

尚、前記ポリエステル材料を形成するための二価アルコールは、エチレングリコール、プロパンジオール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、1, 2 - シクロヘキサンジメタノール、1, 4 - シクロヘキサンジメタノール、1, 10 - デカンジオール、1, 3 - プロパンジオール、1, 4 - ブタンジオール、1, 5 - ペンタンジオール、1, 6 - ヘキサンジオール、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)プロパン及びビス(4 - ヒドロキシフェニル)スルホンの中の少なくとも1つである。好ましくは、前記二価アルコールは、エチレングリコールである。

【0029】

更に、図1に示すように、前記耐衝撃ポリエステル材料100に高い耐衝撃強さを与えるために、前記耐衝撃ポリエステル材料100に前記強硬化剤2(耐衝撃性改質剤とも称す)を添加すると共に、前記強硬化剤2が、ポリエステル樹脂基材1に分散される。強硬化剤として、前記強硬化剤は、ポリオレフィンエラストマー(polyolefin elastomer, POE)であり、また、ポリオレフィンエラストマーは、ポリオレフィン熱可塑性エラストマー(polyolefin thermoplastic elastomer)とも称す。前記強硬化剤2は、ポリエステル樹脂基材1に分散されることで、耐衝撃ポリエステル材料100の耐衝撃強さを向上させることができる。

【0030】

含有量について、前記耐衝撃ポリエステル材料100の総重量を100wt%として、前記強硬化剤2の含有量は、5~15wt%であり、7~10wt%であることが特に好ましい。

【0031】

上述した構成により、前記耐衝撃ポリエステル材料100は、強硬化剤2の添加により高い耐衝撃強さを与えることができる。前記強硬化剤2の含有量が前記含有量の下限值より低くなると、前記耐衝撃ポリエステル材料100が所望の耐衝撃強さを満たさず、高い耐衝撃強さが要求された製品に適用することができない。一方、前記強硬化剤2の含有量が前記含有量の上限值より高くなると、前記強硬化剤2は、ポリエステル樹脂基材1に均一に分散されることができないため、凝集または沈殿が生じてしまい、それによって、最終製品の成形効果や耐衝撃強度の表現に影響することがある。

【0032】

別の観点から、本発明の一つの目的は、ポリエステル材料の耐衝撃強さを向上させることにより、耐衝撃強さ、高い鋼性及び低い材料コストを同時に持つポリエステル材料を達成することにある。このような目的を達成するために、本発明の実施形態に係る耐衝撃ポリエステル材料100において、強硬化剤(耐衝撃性改質剤とも称す)として、ポリオレフィンエラストマー(polyolefin elastomer, POE)を使用する。

【0033】

アクリルエラストマー又はポリエステルエラストマーに対して、ポリオレフィンエラストマーは、より優れた靱性及び比較的により低い材料コストを有するため、ポリエステル材料の耐衝撃強さを向上させる際に、ポリオレフィンエラストマーを使用することはかなり有利である。しかしながら、ポリオレフィンエラストマーとポリエステル材料との相容性が悪く、添加改質法によりポリオレフィンエラストマーとポリエステル材料とを直接に混合すると、ポリオレフィンエラストマーが凝集しやすくなるので、ポリエステル材料の耐衝

10

20

30

40

50

撃強さを効果的に向上させることができない。

【0034】

このように、本発明の要は、ポリオレフィンエラストマーとポリエステルとの相容性を改質すること、粘度マッチング及び混練・分散により、ポリエステル材料に分散するポリオレフィンエラストマーの分散粒子径を、 $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$ にし、好ましくは、 $0.5 \sim 1.2 \mu\text{m}$ にすることにある。このような分散粒子径によって、本発明の実施形態に係る耐衝撃ポリエステル材料100は、高い耐衝撃性を果たせる。

【0035】

より具体的に説明すると、前記相溶化剤（図面なし）は、ポリエステル樹脂基材1に分散される。前記相溶化剤を配合することにより、強靱化剤2とポリエステル樹脂基材1との相容性を向上させる。

10

【0036】

相溶化剤として、前記相溶化剤は、ポリオレフィンエラストマー相溶化剤である。具体的に、前記相溶化剤は、メタクリル酸グリセリルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（polyolefin elastomer grafted with glycidyl methacrylate, POE-g-GMA）及び無水マレイン酸をグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（polyolefin elastomer grafted with maleic anhydride, POE-g-MAH）の中の少なくとも1つである。好ましくは、前記相溶化剤は、メタクリル酸グリセリルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤（POE-g-GMA）である。

20

【0037】

更に説明すると、前記相溶化剤を配合することで、前記強靱化剤2を $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の粒子径で前記ポリエステル樹脂基材1に分散することによって、前記耐衝撃ポリエステル材料100に $20 \text{ kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以上である耐衝撃強さを付与する。即ち、前記相溶化剤により、強靱化剤2の、ポリエステル樹脂基材1での相容性及び分散性は、効果的に向上し、それによって、前記強靱化剤2は、小さい粒子径でポリエステル樹脂基材1に分散されることができると共に、凝集しにくくなる。

【0038】

本発明の一つの好ましい実施形態において、前記強靱化剤2は、 $0.5 \sim 1.2 \mu\text{m}$ の粒子径で前記ポリエステル樹脂基材1に分散されると共に、前記耐衝撃ポリエステル材料100の耐衝撃強さは、 $28 \sim 50 \text{ kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ 以上であり、 $30 \sim 45 \text{ kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}$ であることが特に好ましい。

30

【0039】

含有量について、前記耐衝撃ポリエステル材料100の総重量を $100 \text{ wt} \%$ として、前記相溶化剤の含有量は、 $5 \sim 15 \text{ wt} \%$ であることが好ましい。

【0040】

上述した構成により、前記相溶化剤により、前記強靱化剤2は、小さい粒子径で前記ポリエステル樹脂基材1に分散されることができると共に、前記相溶化剤の含有量が前記含有量の下限値より低くなると、前記相溶化剤は、前記強靱化剤2を小さい粒子径で前記ポリエステル樹脂基材1に分散させるという役割をうまく果たせない。一方、前記相溶化剤の含有量が前記含有量の上限値より高くなると、前記相溶化剤は、ポリエステルの成形効果に影響することがあると共に、凝集または沈殿が生じてしまうことがある。

40

【0041】

更に説明すると、前記強靱化剤2の含有量と相溶化剤の含有量とが対応関係を有する。具体的に、前記強靱化剤2の含有量は、前記相溶化剤の含有量と同等以上である。尚、前記相溶化剤に対する前記強靱化剤2（強靱化剤：相溶化剤）の重量比は、 $1 : 1 \sim 4 : 1$ であることが好ましく、 $1 : 1 \sim 2 : 1$ であることが特に好ましい。

【0042】

添加剤として、前記耐衝撃ポリエステル材料100は、前記ポリエステル樹脂基材1に

50

分散する抗酸化剤及びスリップ剤を更に含み、なかでも、前記耐衝撃ポリエステル材料の総重量を100wt%として、前記抗酸化剤の含有量は、0.1～1.0wt%であり、前記スリップ剤の含有量は、0.1～1.0wt%である。

【0043】

抗酸化剤の材料として、前記抗酸化剤は、フェノール系抗酸化剤、亜リン酸系抗酸化剤、ヒンダードフェノール系抗酸化剤からなる群から選択される少なくとも1つであり、又、前記スリップ剤の材料として、前記スリップ剤は、二酸化ケイ素、ステアリン酸、ポリエチレンワックス、ステアリン酸塩、脂肪酸エステル及び複合系スリップ剤からなる群から選択される少なくとも1つであるが、本発明はこれに制限されるものではない。それらの用途について、前記抗酸化剤は、ポリエステル材料100の抗酸化能力を向上させるためのものであり、前記スリップ剤は、ポリエステル材料100の表面の摩擦係数又は粘着性を低減させるものである。

10

【0044】

本発明の一つの実施形態において、前記強靱化剤2の分子構造はすべて、ポリオレフィンエラストマー(POE)である。前記相溶化剤の分子構造は、主鎖(main chain)及び側鎖(side chain)を有すると共に、前記主鎖は、ポリオレフィンエラストマー(POE)である。それによって、前記相溶化剤の主鎖により、前記相溶化剤と強靱化剤2との相容性が良好となる(それは、両者の分子構造が同一であるからである)。

【0045】

20

本発明に係る一つの実施形態において、前記相溶化剤は、メタクリル酸グリセリルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤(POE-g-GMA)である。前記相溶化剤の分子構造は、主鎖及び前記主鎖に溶融グラフトされた側鎖を有し、前記主鎖は、ポリオレフィンエラストマー(POE)であると共に、前記側鎖は、メタクリル酸グリセリル(GMA)である。

【0046】

前記メタクリル酸グリセリルは、混練において開環反応(ring cleavage)を起こす。前記メタクリル酸グリセリルにおけるエポキシ(epoxy)基は、前記開環反応の後に前記ポリエステル樹脂基材の分子構造におけるエステル基(ester group)と化学反応を行い、それによって、前記強靱化剤2が、より均一にポリエステル樹脂基材1に分散されることができる。

30

【0047】

本発明の一つの実施形態において、前記耐衝撃ポリエステル材料100は、前記強靱化剤2(POE)のポリエステル樹脂基材1での分散性を向上させるため、例えば、まず押出造粒によりポリエステルスチロールバッチを形成することで、前記強靱化剤2をポリエステル材料に第1回分散させ、次に、前記ポリエステルスチロールバッチが射出成形又は押出成形により射出物又は押出物として成形されることで、前記強靱化剤2をポリエステル材料に第2回分散させることができる。

【0048】

本発明の一つの実施形態において、前記強靱化剤2(POE)のポリエステル樹脂基材1での分散性及び相容性を向上させるため、前記ポリエステル樹脂基材1のメルトフローインデックスと強靱化剤2のメルトフローインデックスとが対応関係を有する。

40

【0049】

具体的に説明すると、前記ポリエステル樹脂基材1(PET)は、第1のメルトフローインデックスを有すると共に、前記強靱化剤2(POE)は、第2のメルトフローインデックスを有する。なかでも、前記ポリエステル樹脂基材1の前記第1のメルトフローインデックスは、55g/10min～65g/10minである。また、前記強靱化剤2の前記第2のメルトフローインデックスは、前記ポリエステル樹脂基材1の前記第1のメルトフローインデックスの75～125%であり、80～120%であることが好ましい。例えば、前記ポリエステル樹脂基材1の前記第1のメルトフローインデックスは約60g

50

/ 10 min であると共に、前記強靱化剤 2 (P O E) の前記第 2 のメルトフローインデックスは約 50 g / 10 min である。

【 0050 】

説明すべきことは、本明細書における「メルトフローインデックス」(melt flow index, MI) は、メルトフローレート (MFR) とも称す。メルトフローインデックスは、ポリマーメルトを一定の温度・圧力で標準開口部 (2.095 mm) から 10 分間に押出された重量である。

【 0051 】

本発明の一つの実施形態において、前記ポリエステル樹脂基材 1 は、連続相であり、前記強靱化剤 2 は、前記連続相に分散する分散相である。なかでも、前記分散相と前記連続相とが共同作用することにより、前記耐衝撃ポリエステル材料の表面には、島状構造 (island structure) を形成する。

10

【 0052 】

説明すべきことは、前記「島状構造」とは、2つの高分子ポリマー (ポリエステル樹脂基材 1 及び強靱化剤 2) の相容性が悪く、2つの高分子ポリマーが混ざると、分散相が連続相に分散され、海に島を分散するように非均質系となる。島状構造の2つの相が作用するメカニズムにより、ポリマー特性を改良することができる。

【 0053 】

本発明の1つの実施形態において、前記耐衝撃ポリエステル材料 100 は、射出成形又は押出成形により射出物又は押出物 (例えば、スーツケース、安全ヘルメット、電子ケーシング、フードトレイ、電子および自動車の装飾フィルムなど) として成形される。一般的に、前記耐衝撃ポリエステル材料 100 は、射出成形又は押出成形を行った後に、800 ~ 4,000 μ m の厚さを有する。

20

【 0054 】

上述した構成により、前記耐衝撃ポリエステル材料 100 は、優れた物理化学特性を有する。具体的に、前記耐衝撃ポリエステル材料は、以下の条件の少なくとも1つを満たす。(i) 前記ポリエステル材料は、20 ~ 50 kg - cm / cm の耐衝撃強さ (impact strength) を有し、(ii) 前記ポリエステル材料は、1.15 ~ 1.30 g / cm³ の密度 (density) を有し、(iii) 前記ポリエステル材料は、38 ~ 50 MPa の引張強度 (tensile strength) を有し、(iv) 前記ポリエステル材料は、65 ~ 75 MPa の曲げ強度 (bending strength) を有し、(v) 前記ポリエステル材料は、1,800 ~ 2,200 MPa の曲げ弾性率 (bending modulus) を有し、(vi) 前記ポリエステル材料は、55 ~ 80 の熱変形温度 (heat distortion temperature, HDT) を有し、(vii) 前記ポリエステル材料は、0.7 ~ 1.0 の収縮率 (shrinkage) を有し、(viii) 前記ポリエステル材料は、可燃性規格 UL94 (plastic flammability standard UL94) に基づく HB レベルを有する。

30

【 0055 】

[実施形態による有利な効果]

本発明の有利な効果として、本発明に係る耐衝撃ポリエステル材料は、「強靱化剤は、前記ポリエステル樹脂基材に分散され且つポリオレフィンエラストマー (P O E) である」、「前記強靱化剤と前記ポリエステル樹脂基材との相容性を向上させるための相溶化剤は、前記ポリエステル樹脂基材に分散される」、「前記相溶化剤は、メタクリル酸グリセリルをグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤 (P O E - g - GMA) 及び無水マレイン酸をグラフトしたポリオレフィンエラストマー相溶化剤 (P O E - g - MAH) の中の少なくとも1つである」、「前記相溶化剤を配合することで、前記強靱化剤を 0.5 ~ 1.5 μ m の粒子径で前記ポリエステル樹脂基材に分散する」といった技術特徴により、ポリエステル材料の耐衝撃強さ (impact strength) が大幅に向上し、前記ポリエステル材料の応用価値を向上させる。

40

【 0056 】

50

以上に開示された内容は、ただ本発明の好ましい実行可能な実施態様であり、本発明の請求の範囲はこれに制限されない。そのため、本発明の明細書及び図面内容を利用して成される全ての等価な技術変更は、いずれも本発明の請求の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

- 1 0 0 ...耐衝撃ポリエステル材料
- 1 ... ポリエステル樹脂基材
- 2 ... 強靱化剤

10

20

30

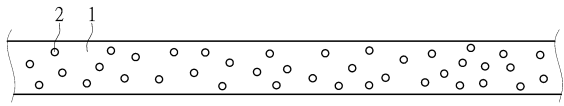
40

50

【図面】

【図 1】

100



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審判長 ▲吉▼澤 英一

審判官 松本 直子

審判官 北澤 健一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 8 4 6 1 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 3 1 7 7 4 (J P , A)
 特開平 8 - 1 4 2 2 0 4 (J P , A)
 特開平 5 - 2 8 7 1 4 1 (J P , A)
 国際公開第 2 0 0 4 / 9 6 9 1 2 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 2 - 3 4 7 1 7 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
 C08L 67
 C08J 5