

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4720142号
(P4720142)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl. F I
C O 8 L 67/00 (2006.01) C O 8 L 67/00

請求項の数 10 (全 36 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-306010 (P2004-306010) (22) 出願日 平成16年10月20日 (2004.10.20) (65) 公開番号 特開2006-117768 (P2006-117768A) (43) 公開日 平成18年5月11日 (2006.5.11) 審査請求日 平成19年10月15日 (2007.10.15)</p>	<p>(73) 特許権者 000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 (72) 発明者 熊澤 貞紀 愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内 (72) 発明者 大目 裕千 愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内 審査官 藤井 勲</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂組成物およびそれからなる成形品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原料として用いるポリエステル樹脂100重量部に対して、天然由来の有機充填剤1～350重量部および、重量平均分子量が1000～20000の範囲であり、かつガラス転移温度が30～100の範囲であり、エポキシ基含有ビニル系単位と、アクリル系ビニル単位、カルボン酸ビニルエステル単位、芳香族系ビニル単位、不飽和ジカルボン酸無水物系単位、不飽和ジカルボン酸系単位、脂肪族系ビニル単位、マレイミド系単位から選択される少なくとも1種を含む重合体0.01～30重量部を配合してなる樹脂組成物。

【請求項2】

前記天然由来の有機充填剤が、紙粉、木粉、竹粉、竹繊維、ケナフ繊維、ヘンプ繊維、ジュート繊維から選ばれる少なくとも1種以上を含むものである請求項1に記載の樹脂組成物。

10

【請求項3】

前記原料として用いるポリエステル樹脂が、ポリ乳酸樹脂である請求項1または2に記載の樹脂組成物。

【請求項4】

前記原料として用いるポリエステル樹脂100重量部に対して、結晶化促進剤0.1～50重量部を配合してなるものである請求項1～3のいずれか1項に記載の樹脂組成物。

【請求項5】

前記エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体のエポキシ価が、0.1～10meq/g

20

の範囲である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物。

【請求項 6】

前記エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体が、エポキシ基含有ビニル系単位と、アクリル系ビニル単位、芳香族系ビニル単位から選択される少なくとも 1 種を含む重合体である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物。

【請求項 7】

樹脂組成物中の原料として用いるポリエステル樹脂および前記エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体との反応により得られるポリエステル樹脂の重量平均分子量が 30 万以上 100 万以下である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の樹脂組成物からなる成形品。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の樹脂組成物からなる押出成形品。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の樹脂組成物からなる発泡体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体を配合してなり、成形性、表面外観性、耐衝撃性および耐久性に優れた樹脂組成物およびそれからなる成形品に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ポリエステル樹脂の機械特性や耐熱性を改良するための方法の一つとして、ガラス繊維などの無機充填剤を使用する方法が検討されているが、大量に加える必要があるため、成形品の比重が増大したり、焼却または廃棄時にゴミとなる残留物が増加して環境に負荷がかかるなどの問題があった。

【0003】

そこで、地球環境保護の観点から、木粉、紙粉、竹粉、ケナフなどの天然由来の有機材料を樹脂の充填剤として使用する試みが数多くなされており、ポリエステル樹脂の一つであるポリ乳酸樹脂においても、天然由来の有機充填剤として紙粉を配合する提案がなされている（例えば、特許文献 1 参照。）。しかし、天然由来の有機材料には、通常、ある程度の水分が含まれているため、溶解させて混合すると、ポリエステル樹脂が加水分解を起こし、得られる樹脂組成物の耐衝撃性、耐久性などの特性が大幅に低下するという問題があった。

【0004】

さらに、ウエルド外観性やウエルド強度の向上を目的として、熱可塑性樹脂、木粉、エポキシ基などの各種官能基を有する単量体からなる重合体を配合する方法が検討されている（例えば、特許文献 2。）。しかし、単にエポキシ基などの各種官能基を有する単量体からなる重合体を用いるだけでは、成形性、表面外観性、耐衝撃性および耐久性などの特性全てを実用的に満足させることはできず、さらなる改良が必要とされていた。

【特許文献 1】特開平 10 - 323810 号公報（第 2 - 4 頁）

【特許文献 2】特開平 9 - 40877 号公報（第 2 - 6 頁）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上述した従来技術における問題点の解決を課題として検討した結果達成されたものである。

【0006】

従って、本発明は、成形性、表面外観性、耐衝撃性および耐久性に優れた樹脂組成物お

10

20

30

40

50

よびそれからなる成形品を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意検討した結果、ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤および特定の重量平均分子量のエポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体を配合してなる樹脂組成物が、上記の目的に合致した優れた特性を発揮することを見出し、本発明に到達した。

【0008】

すなわち、本発明は、

(1) 原料として用いるポリエステル樹脂 100重量部に対して、天然由来の有機充填剤 1～350重量部および、重量平均分子量が1000～20000の範囲であり、かつガラス転移温度が30～100の範囲であり、エポキシ基含有ビニル系単位と、アクリル系ビニル単位、カルボン酸ビニルエステル単位、芳香族系ビニル単位、不飽和ジカルボン酸無水物系単位、不飽和ジカルボン酸系単位、脂肪族系ビニル単位、マレイミド系単位から選択される少なくとも1種を含む重合体0.01～30重量部を配合してなる樹脂組成物、

10

(2) 前記天然由来の有機充填剤が、紙粉、木粉、竹粉、竹繊維、ケナフ繊維、ヘンプ繊維、ジュート繊維から選ばれる少なくとも1種以上を含むものである(1)に記載の樹脂組成物、

(3) 前記原料として用いるポリエステル樹脂が、ポリ乳酸樹脂である(1)または(2)に記載の樹脂組成物、

20

(4) 前記原料として用いるポリエステル樹脂100重量部に対して、結晶化促進剤0.1～50重量部を配合してなるものである(1)～(3)のいずれか1項に記載の樹脂組成物、

(5) 前記エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体のエポキシ価が、0.1～10meq/gの範囲である(1)～(4)のいずれか1項に記載の樹脂組成物、

(6) 前記エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体が、エポキシ基含有ビニル系単位と、アクリル系ビニル単位、芳香族系ビニル単位から選択される少なくとも1種を含む重合体である(1)～(5)のいずれか1項に記載の樹脂組成物、

(7) 樹脂組成物中の原料として用いるポリエステル樹脂および前記エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体との反応により得られるポリエステル樹脂の重量平均分子量が30万以上100万以下である(1)～(6)のいずれか1項に記載の樹脂組成物、

30

(8) (1)～(7)のいずれかに記載の樹脂組成物からなる成形品、

(9) (1)～(7)のいずれかに記載の樹脂組成物からなる押出成形品、

(10) (1)～(7)のいずれかに記載の樹脂組成物からなる発泡体である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の樹脂組成物は、成形性、表面外観性、耐衝撃性および耐久性に優れている。また、この樹脂組成物からなる成形品は、上記特性を活かして、土木資材、建材、家具部材、遊技機用資材、電気・電子部品、自動車部品、各種日用品など各種用途に利用することができる。また、本発明の樹脂組成物は、好ましくは押出成形品や発泡体に用いることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明について詳細に説明する。

【0011】

本発明に用いられるポリエステル樹脂とは、主鎖中にエステル結合を有し、溶融成形可能なポリマーのことであり、ジカルボン酸あるいはそのエステル形成性誘導体とジオールあるいはそのエステル形成性誘導体を原料として得られる重合体、ヒドロキシカルボン酸あるいはそのエステル形成性誘導体を原料として得られる重合体などが挙げられ、脂肪族ポ

50

リエステル樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、脂肪族芳香族ポリエステル樹脂などのいずれも用いることができる。

【0012】

上記ジカルボン酸成分としては、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、ビス(p-カルボキシフェニル)メタン、アントラセンジカルボン酸、4,4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、4,4'-ジフェニルジカルボン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸などの芳香族ジカルボン酸、シュウ酸、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、ドデカンジオン酸、マロン酸、グルタル酸、ダイマー酸などの脂肪族ジカルボン酸、1,3-シクロヘキサレンジカルボン酸、1,4-シクロヘキサレンジカルボン酸などの脂環式ジカルボン酸など、およびこれらのエステル形成性誘導体などが挙げられる。

10

【0013】

また、上記ジオール成分としては、炭素数2~20の脂肪族グリコール、すなわち、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、デカメチレングリコール、シクロヘキサジメタノール、シクロヘキサジオールなど、あるいは分子量400~6000の長鎖グリコール、すなわち、ポリエチレングリコール、ポリ-1,3-プロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなど、およびこれらのエステル形成性誘導体などが挙げられる。

上記ヒドロキシカルボン酸あるいはそのエステル形成性誘導体としては、グリコール酸、乳酸、3-ヒドロキシ酪酸、4-ヒドロキシ酪酸、4-ヒドロキシ吉草酸、5-ヒドロキシ吉草酸、6-ヒドロキシカプロン酸など、およびこれらのエステル形成性誘導体などが挙げられる。

20

【0014】

本発明のポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリプロピレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリブチレンナフタレート樹脂、ポリシクロヘキシレンジメチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンアジペート樹脂、ポリエチレンサクシネート樹脂、ポリブチレンアジペート樹脂、ポリブチレンサクシネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート/イソフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート/イソフタレート樹脂、ポリエチレンサクシネート/アジペート樹脂、ポリブチレンサクシネート/アジペート樹脂、ポリエチレンサクシネート/テレフタレート樹脂、ポリブチレンサクシネート/テレフタレート樹脂、ポリエチレンアジペート/テレフタレート樹脂、ポリブチレンアジペート/テレフタレート樹脂、ポリブチレンデカンジカルボキシレート/テレフタレート樹脂、ポリブチレンサクシネート/ナフタレート樹脂、ポリブチレンサクシネート/ナフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート/5-ナトリウムスルホイソフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート/5-ナトリウムスルホイソフタレート樹脂、ポリグリコール酸樹脂、ポリ乳酸樹脂、ポリ3-ヒドロキシ酪酸樹脂、ポリ4-ヒドロキシ酪酸樹脂、ポリ4-ヒドロキシ吉草酸樹脂、ポリ3-ヒドロキシヘキサン酸樹脂などが挙げられるが、なかでも植物資源を原料として用い、生分解性を有するポリ乳酸樹脂が好ましい。

30

40

【0015】

これらのポリエステル樹脂は、単独ないし2種以上を用いることができる。

【0016】

本発明において、ポリ乳酸樹脂とは、L-乳酸及び/またはD-乳酸を主たる構成成分とするポリマーであるが、乳酸以外の他の共重合成分を含んでいてもよい。他のモノマー単位としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ヘプタンジオール、ヘキサジオール、オクタンジオール、ノナンジオール、デカンジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール、ネオペンチルグリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、ビスフェノールA、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールおよびポリテトラメチレングリコールなどのグリコール化合物、シュウ酸、アジピン酸、セ

50

パシン酸、アゼライン酸、ドデカンジオン酸、マロン酸、グルタル酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸、ビス(p-カルボキシフェニル)メタン、アントラセンジカルボン酸、4,4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、5-テトラブチルホスホニウムイソフタル酸などのジカルボン酸、グリコール酸、ヒドロキシプロピオン酸、ヒドロキシ酪酸、ヒドロキシ吉草酸、ヒドロキシカプロン酸、ヒドロキシ安息香酸などのヒドロキシカルボン酸、およびカプロラクトン、バレロラクトン、プロピオラクトン、ウンデカラクトン、1,5-オキセパン-2-オンなどのラクトン類を挙げることができる。このような共重合成分は、全成分中、通常0~30モル%の含有量とするのが好ましく、0~10モル%であることが好ましい。

10

【0017】

本発明において、耐熱性の点から、乳酸成分の光学純度が高いポリ乳酸樹脂を用いることが好ましい。すなわち、ポリ乳酸樹脂の総乳酸成分の内、L体が80%以上含まれるかあるいはD体が80%以上含まれることが好ましく、L体が90%以上含まれるかあるいはD体が90%以上含まれることが特に好ましく、L体が95%以上含まれるかあるいはD体が95%以上含まれることが更に好ましく、L体が98%以上含まれるかあるいはD体が98%以上含まれることがさらに好ましい。また、L体またはD体の含有量の上限は通常100%以下である。

【0018】

本発明において、ポリ乳酸樹脂の融点は、特に制限されるものではないが、120以上であることが好ましく、さらに150以上であることが好ましく、特に160以上であることが好ましい。ポリ乳酸樹脂の融点は、通常乳酸成分の光学純度を高くすることにより高くなり、融点が120以上のポリ乳酸樹脂は、L体が90%以上含まれるかあるいはD体が90%以上含まれることにより、また融点が150以上のポリ乳酸樹脂は、L体が95%以上含まれるかあるいはD体が95%以上含まれることにより、得ることができる。なお、本発明において、ポリ乳酸樹脂の融点は、示差走査熱量計(DSC)により昇温速度20/分で測定した値である。

20

【0019】

本発明において、ポリ乳酸樹脂は、変性したものをを用いてもよく、例えば、無水マレイン酸変性ポリ乳酸樹脂、エポキシ変性ポリ乳酸樹脂、アミン変性ポリ乳酸樹脂などを用いることにより、耐熱性だけでなく、機械特性も向上する傾向にあり好ましい。

30

【0020】

本発明において、ポリ乳酸樹脂の製造方法としては、公知の重合方法を用いることができ、乳酸からの直接重合法、およびラクチドを介する開環重合法などを挙げることができる。

【0021】

本発明において、原料として用いるポリエステル樹脂の分子量や分子量分布については、特に制限されないが、成形加工性の点で、重量平均分子量としては、2万以上が好ましく、4万以上がより好ましく、8万以上がさらに好ましい。上限としては特に制限はないが、成形加工性の点で、50万以下が好ましく、30万以下がより好ましく、25万以下がさらに好ましい。ここでいう重量平均分子量とは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーで測定したポリメチルメタクリレート(PMMA)換算の分子量をいう。

40

【0022】

本発明で用いる天然由来の有機充填剤としては、天然物に由来するものであり、好ましくはセルロースを含むものであって、どんなものでも用いることができる。

【0023】

天然由来の有機充填剤の具体例としては、籾殻、木材チップ、おから、古紙粉碎材、衣料粉碎材などのチップ状のもの、綿繊維、麻繊維、竹繊維、木材繊維、ケナフ繊維、ヘンプ繊維、ジュート繊維、バナナ繊維、ココナッツ繊維などの植物繊維もしくはこれらの植物繊維から加工されたパルプやセルロース繊維および絹、羊毛、アンゴラ、カシミア、ラ

50

クダなどの動物繊維などの繊維状のもの、紙粉、木粉、竹粉、セルロース粉末、籾殻粉末、果実殻粉末、キチン粉末、キトサン粉末、タンパク質、澱粉などの粉末状のものが挙げられ、耐熱性の観点から、紙粉、木粉、竹粉、セルロース粉末、籾殻粉末、果実殻粉末、キチン粉末、キトサン粉末、タンパク質粉末、澱粉などの粉末状のもの、綿繊維、麻繊維、竹繊維、木材繊維、ケナフ繊維、ヘンプ繊維、ジュート繊維、バナナ繊維、ココナッツ繊維などの植物繊維が好ましく、紙粉、木粉、竹粉、竹繊維、ケナフ繊維、ヘンプ繊維、ジュート繊維がより好ましく、紙粉や木粉がさらに好ましく、紙粉が特に好ましい。また、これらの天然由来の有機充填剤は、天然物から直接採取したものをを用いてもよいが、地球環境の保護や資源保全の観点から、古紙、廃木材および古衣などの廃材をリサイクルして用いてもよい。古紙とは、新聞紙、雑誌、コピー用紙などのOA用紙、その他の再生パルプ、もしくは、段ボール、ボール紙、紙管などの板紙であり、植物繊維を原料として加工されたものであれば、いずれを用いてもよいが、耐熱性の観点から、新聞紙および段ボール、ボール紙、紙管などの板紙の粉碎品が好ましい。また、木材の具体例としては、松、杉、檜、もみ等の針葉樹材、ブナ、シイ、ユーカリなどの広葉樹材などがあり、その種類は問わない。

10

【0024】

天然由来の有機充填剤は、表面処理したものをを用いてもよく、アルカリ処理、熱処理、アセチル化処理、シアノエチル化処理、シランカップリング処理、グリオギザール処理など各種公知の方法で表面処理した天然由来の有機充填剤を用いることにより、耐熱性だけでなく、機械特性も向上する傾向にあり好ましい。

20

【0025】

天然由来の有機充填剤が紙粉である場合には、紙粉としては、本発明で規定する要件を満たす限り、特に限定されるものではないが、耐熱性を向上することができるという点から、接着剤を含むことが好ましい。接着剤としては、紙を加工する際に通常使用されるものであれば特に限定されるものではなく、酢酸ビニル樹脂系エマルジョンやアクリル樹脂系エマルジョンなどのエマルジョン系接着剤、ポリビニルアルコール系接着剤、セルロース系接着剤、天然ゴム系接着剤、澱粉糊およびエチレン酢酸ビニル共重合樹脂系接着剤やポリアミド系接着剤などのホットメルト接着剤などを挙げることができ、エマルジョン系接着剤、ポリビニルアルコール系接着剤およびホットメルト接着剤が好ましく、エマルジョン系接着剤およびポリビニルアルコール系接着剤がより好ましい。なお、これらの接着剤は、紙加工剤用のバインダーなどとしても使用されるものである。また、接着剤には、クレイ、タルク、カオリナイト、モンモリロナイト、マイカ、合成マイカ、ゼオライト、シリカ、グラファイト、カーボンブラック、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化チタン、硫化カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、硫酸バリウム、酸化アルミニウムおよび酸化ネオジウムなどの無機充填剤が含まれていることが好ましく、クレイ、タルク、カオリナイト、モンモリロナイト、合成マイカおよびシリカがより好ましい。

30

【0026】

また、紙粉としては、耐熱性を向上することができるという点から、製紙用原料として一般的に使用される薬品、例えば、ロジン系、アルキルケテンダイマー系、アルケニル無水コハク酸系などの内添サイズ剤、スチレン/アクリル系、スチレン/マレイン酸系、オレフィン系などの表面サイズ剤、ポリアクリルアミド系、でんぷん系などの紙力増強剤、ポリエチレンイミンなどの歩留まり向上剤、高分子凝集剤、濾水性向上剤、非イオン性界面活性剤などの脱墨剤、有機ハロゲン系などのスライムコントロール剤、有機系もしくは酵素系などのピッチコントロール剤、過酸化水素などの洗浄剤、消泡剤、顔料分散剤および潤滑剤などの有機物、サイズ剤の定着剤として使用される硫酸アルミニウム、ポリアルミニウムクロリド、それ以外にも製紙用原料として使用される水酸化ナトリウム、水酸化マグネシウム、硫酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、塩化アルミニウム、塩素酸ソーダなどの無機物を含むことが好ましい。

40

【0027】

50

また、紙粉としては、耐熱性を向上することができるという点から、灰分が5重量%以上であることが好ましく、5.5重量%以上であることがより好ましく、7.5重量%以上であることがさらに好ましい。上限については、特に限定されるものではないが、60重量%以下が好ましく、30重量%以下がより好ましい。ここで、灰分とは、電気炉などを用いて450以上の高温で8時間有機充填剤を焼成した時の残存する灰分の重量の焼成前の紙粉の重量に対する割合である。

【0028】

また、紙粉としては、耐熱性を向上することができるという点から、アルミニウム、ケイ素、カルシウム、硫黄、マグネシウム、チタンから選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましく、アルミニウム、ケイ素、カルシウムをいずれも含むことがより好ましく、アルミニウム、ケイ素、カルシウム、硫黄をいずれも含むことがさらに好ましく、アルミニウム、ケイ素、カルシウム、硫黄、マグネシウムをいずれも含むことが特に好ましい。

10

【0029】

さらに、アルミニウムの量がマグネシウムの量よりも多いことが好ましく、アルミニウムとケイ素のそれぞれの量がマグネシウムの量よりも多いことがより好ましく、アルミニウム、ケイ素、カルシウムのそれぞれの量がマグネシウムの量よりも多いことがさらに好ましい。アルミニウム、ケイ素、カルシウム、硫黄、マグネシウム、チタンの存在量比としては、特に限定されるものではないが、例えば、上記元素の総数を100とした場合、アルミニウムが1~60%、ケイ素が20~90%、カルシウムが1~30%、硫黄が1~20%、マグネシウムが0~20%、チタンが0~20%であることが好ましく、アルミニウムが1~50%、ケイ素が20~85%、カルシウムが1~20%、硫黄が1~15%、マグネシウムが0~10%、チタンが0~10%であることがより好ましく、アルミニウムが3~50%、ケイ素が25~80%、カルシウムが3~20%、硫黄が2~10%、マグネシウムが0~8%、チタンが0~3%であることがさらに好ましい。これらの元素分析については、天然由来の有機充填剤の単体、天然由来の有機充填剤の灰分のいずれを用いても測定することができるが、灰分を用いることが好ましい。なお、元素分析は、蛍光X線分析、原子吸光法、走査型電子顕微鏡(SEM)もしくは透過型電子顕微鏡(TEM)とエネルギー分散形X線マイクロアナライザー(XMA)を組み合わせた装置を用いることにより測定することができるが、本発明では蛍光X線分析を用いて測定した値とする。

20

30

【0030】

また、紙粉としては、耐熱性を向上することができるという点から、表面上に微粒子が付着するセルロースを含むことが好ましい。微粒子とは、特に限定されるものではなく、有機物もしくは無機物のいずれでもよく、前記した各種薬品が付着したことで生じる微粒子であってもよい。微粒子の形状は、針状、板状、球状のいずれでもよい。微粒子のサイズは、特に限定されるものではないが、0.1~5000nmの範囲に分布していることが好ましく、0.3~1000nmの範囲に分布していることがより好ましく、0.5~500nmの範囲に分布していることがさらに好ましく、1~100nmの範囲に分布していることが特に好ましく、1~80nmの範囲に分布していることが最も好ましい。なお、ここで特定の範囲に「分布している」とは、微粒子総数の80%以上が特定の範囲に含まれることを意味する。微粒子の付着形態は、凝集状態もしくは分散状態のいずれでもよいが、分散状態で付着していることがより好ましい。上記微粒子のサイズは、ポリ乳酸樹脂と天然由来の有機充填剤を配合した樹脂組成物から得られる成形品を透過型電子顕微鏡により8万倍の倍率で観察することができる。

40

【0031】

また、紙粉以外のその他の天然物由来の有機充填剤においても、上記特徴、すなわち、灰分量、その組成を有するもの、微粒子が付着したものを選択して用いることが好ましい。

【0032】

また、本発明においては、本発明の樹脂組成物が得られる限り、その他の天然物由来の

50

有機充填剤を一種または二種以上で用いることができるが、上記好ましい特徴を有する紙粉を含むものであることが好ましい。

【0033】

本発明において、天然由来の有機充填剤の配合量は、ポリエステル樹脂を100重量部としたときに、1～350重量部であり、耐熱性の観点から、1～300重量部であることがより好ましく、5～200重量部がさらに好ましく、10～150重量部が特に好ましく、15～120重量部が最も好ましい。天然由来の有機充填剤の配合量が、1重量部未満では、ポリ乳酸樹脂の耐熱性向上効果が小さくなる傾向にあり、350重量部を越える場合には、天然由来の有機充填剤をポリエステル樹脂中に均一に分散させることが困難になり、耐熱性以外にも、材料としての強度や外観が低下する傾向にある。

10

【0034】

本発明においては、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体を配合することを特徴とする。

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を形成する原料モノマーの具体例としては、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、p-スチリルカルボン酸グリシジルなどの不飽和モノカルボン酸のグリシジルエステル、マレイン酸、イタコン酸などの不飽和ポリカルボン酸のモノグリシジルエステルあるいはポリグリシジルエステル、アリルグリシジルエーテル、2-メチルアリルグリシジルエーテル、スチレン-4-グリシジルエーテルなどの不飽和グリシジルエーテルなどが挙げられる。これらの中では、ラジカル重合性の点からアクリル酸グリシジルまたはメタクリル酸グリシジルが好ましく用いられる。

20

【0035】

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体には、エポキシ基含有ビニル系単位以外のビニル系単位を共重合成分として含み、その選択により重合体の物性を調整することができる。

【0036】

エポキシ基含有ビニル系単位以外のビニル系単位としては、アクリル系ビニル単位、カルボン酸ビニルエステル単位、芳香族系ビニル単位、不飽和ジカルボン酸無水物系単位、不飽和ジカルボン酸系単位、脂肪族系ビニル単位、マレイミド系単位が挙げられる。

【0037】

アクリル系ビニル単位を形成する原料モノマーとしては、アクリル酸とそのエステル、メタクリル酸とそのエステル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド、メタクリルアミド、置換アクリル酸とそのエステルなどが挙げられる。

30

【0038】

アクリル系ビニル単位を形成する原料モノマーの具体例としては、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、メタクリル酸プロピル、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、メタクリル酸イソブチル、アクリル酸t-ブチル、メタクリル酸t-ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸イソボルニル、メタクリル酸イソボルニル、アクリル酸ラウリル、メタクリル酸ラウリル、アクリル酸ステアリル、メタクリル酸ステアリル、アクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、ポリエチレングリコールやポリプロピレングリコールのアクリル酸エステルあるいはメタクリル酸エステル、アクリル酸トリメトキシシリルプロピル、メタクリル酸トリメトキシシリルプロピル、アクリル酸メチルジメトキシシリルプロピル、メタクリル酸メチルジメトキシシリルプロピル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、N,N-ジアルキルアクリルアミド、N,N-ジアルキルメタクリルアミド、ヒドロキシメチルアクリル酸エステル、アクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチルなどのアミノ基を有するアクリル系ビニル単位を形成する原料モノマーなどが挙げられ、中でも、

40

50

アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、メタクリル酸プロピル、アクリル酸 n - ブチル、メタクリル酸 n - ブチル、アクリル酸イソブチル、メタクリル酸イソブチル、アクリル酸 t - ブチル、メタクリル酸 t - ブチル、アクリル酸 2 - エチルヘキシル、メタクリル酸 2 - エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、メタアクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸イソボルニル、メタクリル酸イソボルニル、アクリロニトリル、メタクリロニトリルが好ましく、さらにアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸 n - ブチル、メタクリル酸 n - ブチル、アクリル酸 2 - エチルヘキシル、メタクリル酸 2 - エチルヘキシル、アクリロニトリル、メタクリロニトリルが使用される。これらは単独ないし 2 種以上を用いることができる。

10

【0039】

カルボン酸ビニルエステル系単位を形成する原料モノマーの具体例としては、ギ酸ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、カプロン酸ビニル、カプリル酸ビニル、カプリン酸ビニル、ラウリン酸ビニル、ミリスチン酸ビニル、パルミチン酸ビニル、ステアリン酸ビニル、酢酸イソプロペニル、酢酸 1 - ブテニル、ピバル酸ビニル、2 - エチルヘキサン酸ビニルおよびシクロヘキサンカルボン酸ビニルなどの単官能脂肪族カルボン酸ビニル、安息香酸ビニルおよび桂皮酸ビニルなどの芳香族カルボン酸ビニル、モノクロル酢酸ビニル、アジピン酸ジビニル、メタクリル酸ビニル、クロトン酸ビニルおよびソルビン酸ビニルなどの多官能カルボン酸ビニルなどが挙げられ、中でも、酢酸ビニルが好ましく使用される。これらは単独ないし 2 種以上を用いることができる。

20

【0040】

芳香族系ビニル単位を形成する原料モノマーの具体例としては、スチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*o*-メチル-*p*-メチルスチレン、*p*-メトキシスチレン、*o*-メトキシスチレン、2,4-ジメチルスチレン、1-ビニルナフタレン、クロロスチレン、プロモスチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエンなどが挙げられ、中でも、スチレン、*m*-メチルスチレンが好ましく使用される。これらは単独ないし 2 種以上を用いることができる。

不飽和ジカルボン酸無水物系単位を形成する原料モノマーとしては、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水グルタコン酸、無水シトラコン酸または無水アコニット酸などが挙げられ、中でも、無水マレイン酸が好ましく使用される。これらは単独ないし 2 種以上を用いることができる。

30

【0041】

不飽和ジカルボン酸系単位を形成する原料モノマーとして、マレイン酸、マレイン酸モノエチルエステル、イタコン酸、フタル酸などが挙げられ、中でも、マレイン酸、イタコン酸が好ましく使用される。これらは単独ないし 2 種以上を用いることができる。

【0042】

脂肪族系ビニル単位を形成する原料モノマーとしては、エチレン、プロピレンまたはブタジエンなど、マレイミド系単位を形成する原料モノマーとしては、マレイミド、N-メチルマレイミド、N-エチルマレイミド、N-プロピルマレイミド、N-イソプロピルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-フェニルマレイミド、N-(*p*-プロモフェニル)マレイミドまたはN-(クロロフェニル)マレイミドなど、その他のビニル系単位を形成する原料モノマーとしてはN-ビニルジエチルアミン、N-アセチルビニルアミン、アリルアミン、メタアリルアミン、N-メチルアリルアミン、*p*-アミノスチレン、2-イソプロペニル-オキサゾリン、2-ビニル-オキサゾリン、2-アクロイル-オキサゾリンまたは2-スチリル-オキサゾリンなどが挙げられ、これらは単独ないし 2 種以上を用いることができる。

40

【0043】

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体は、重量平均分子量が 1000 ~ 20000 の範囲であることを特徴とする。さらに、ブリードアウト現象を抑制で

50

き、優れた耐衝撃性を有する樹脂組成物が得られるという点で、3000～15000であることが好ましく、5000～12000であることがより好ましい。1000未満であるとブリードアウト現象が増加する傾向にあり、20000を越えると耐衝撃性改良効果が不充分となる傾向にある。ここで、重量平均分子量は、溶媒としてクロロホルムを用いたゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）で測定したポリスチレン換算の重量平均分子量である。

【0044】

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体としては、優れた耐衝撃性を有する樹脂組成物が得られるという点で、エポキシ価が0.1～10 meq/gの範囲であることが好ましく、0.5～7 meq/gの範囲であることがより好ましく、1～5 meq/gの範囲であることがさらに好ましく、1.5～4 meq/gの範囲であることが特に好ましく、2～3 meq/gの範囲であることが最も好ましい。エポキシ価が0.1 meq/gより小さいと、熔融粘度特性改良効果は不充分であり、エポキシ価が10 meq/gより大きいと、ゲル化などにより成形性が大幅に低下する傾向にあるため好ましくない。ここで、エポキシ価は、塩酸-ジオキサン法で測定した値である。なお、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体のエポキシ価は、エポキシ基含有ビニル系単位の含有量を調節することにより調節することができる。

10

【0045】

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体のガラス転移温度は、ハンドリング性の点から、30～100の範囲であり、40～70の範囲であることがより好ましく、50～65の範囲であることが最も好ましい。ガラス転移温度の測定方法は、特に限定されるものではなく、示差走査型熱量計（DSC）で測定する方法、動的粘弾性試験により測定する方法のいずれも用いることができるが、本発明においては、DSCで測定する方法を用いた。なお、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体のガラス転移温度は、共重合成分の組成を調節することにより調節することができる。ガラス転移温度は通常、スチレンなどの芳香族系ビニル単位を共重合することにより高くすることができ、アクリル酸ブチルなどのアクリル酸エステル単位を共重合することにより低くすることができる。

20

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体は、未反応の原料モノマーや溶媒などが残存するために通常、揮発成分を含む。その残部となる不揮発分量は、特に限定されるものではないが、ガスの発生を抑制するという観点から、不揮発分量が多い方が好ましい。具体的には、95重量%以上であることが好ましく、中でも97重量%以上であることが好ましく、さらに98重量%以上であることがより好ましく、特に98.5重量%以上であることが最も好ましい。なお、ここでいう不揮発成分とは、試料10gを窒素雰囲気下、110で1時間加熱した場合の残量割合を表す。

30

【0046】

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体は、低分子量体を得るために連鎖移動剤（分子量調整剤）として硫黄化合物を使用することがあるが、その場合には重合体は通常硫黄を含む。ここで、硫黄含有量は、特に限定されるものではないが、不快な臭いを抑制するという観点から、硫黄含有量が少ない方が好ましい。具体的には、硫黄原子として1000 ppm以下が好ましく、中でも100 ppm以下が好ましく、さらに10 ppm以下が好ましく、特に1 ppm以下であることが最も好ましい。

40

【0047】

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体の製造方法としては、本発明で規定する条件を満たす限り特に限定されるものではなく、塊状重合、溶液重合、懸濁重合、乳化重合などの公知の重合方法を用いることができる。これらの方法を用いる場合には、重合開始剤、連鎖移動剤および溶媒などを使用することがあるが、これらは最終的に得られるエポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体の中に不純物として残存することがある。これら不純物量は特に限定されるものではないが、耐熱性や耐候性などの低下を抑制するという観点から、不純物量は少ない方が好ましい。具体的には、不純物量が最終的

50

に得られる重合体に対して10重量%以下が好ましく、中でも5重量%以下が好ましく、さらに3重量%以下が好ましく、特に1重量%以下であることが最も好ましい。

【0048】

以上のような、分子量、ガラス転移温度、不揮発成分量、硫黄含有量、不純物量などを満足させるエポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体の製造方法としては、150以上の高温で、かつ加圧条件（好ましくは1MPa以上）で、短時間（好ましくは5分～30分）で連続塊状重合する方法が、重合率が高い点、不純物や硫黄含有の原因となる重合開始剤や連鎖移動剤および溶媒を使用しない点からより好ましい。

【0049】

本発明において、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体の配合量は、ポリエステル樹脂100重量部としたときに、0.01～30重量部であり、熔融粘度特性の点から、0.05～20重量部が好ましく、0.1～15重量部がより好ましく、1～10重量部がさらに好ましく、2～8重量部が最も好ましい。エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体の配合量が、0.01重量部未満では、樹脂組成物の熔融粘度特性改良効果が不十分な傾向にあり、30重量部を越える場合には、ゲル化などにより、成形性の低下を招く恐れがある。

【0050】

本発明においては、結晶化促進剤、ポリエステル樹脂以外の熱可塑性樹脂、天然由来の有機充填剤以外の充填剤、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体以外のカルボキシル基反応性化合物から選ばれる少なくとも1種を配合することが好ましい。これらをポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤およびエポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体に配合することにより、成形性、機械特性、耐熱性に優れ、さらには表面外観あるいは耐久性などに優れた樹脂組成物およびそれからなる成形品を得ることができる。

【0051】

本発明においては、結晶化促進剤を配合することが好ましい。ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体および結晶化促進剤を配合することで、成形性および耐熱性に優れた樹脂組成物及び成形品が得られる、特にポリ乳酸の様な結晶化しにくいポリエステル樹脂であっても、通常の射出成形においてポリエステル樹脂が十分に結晶化し、耐熱性に優れた成形品を得ることができる。本発明で使用する結晶化促進剤は、多種類の化合物から選択することができるが、ポリマーの結晶核の形成を促進する結晶核剤や、ポリマーを柔軟化して動きやすく結晶の成長を促進する可塑剤を好ましく使用することができる。

【0052】

本発明で使用する結晶化促進剤の配合量は、ポリエステル樹脂を100重量部に対して、0.01～50重量部の範囲が好ましく、0.05～30重量部の範囲がより好ましく、0.1～30重量部の範囲がさらに好ましく、0.5～15重量部の範囲がさらに好ましく、1～10重量部の範囲が最も好ましい。

【0053】

本発明で結晶化促進剤として使用する結晶核剤としては、一般にポリマーの結晶核剤として用いられるものを特に制限なく用いることができ、無機系結晶核剤および有機系結晶核剤のいずれをも使用することができる。無機系結晶核剤の具体例としては、タルク、カオリン、モンモリロナイト、合成マイカ、クレー、ゼオライト、シリカ、グラファイト、カーボンブラック、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化チタン、硫化カルシウム、窒化ホウ素、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化ネオジウムおよびフェニルホスホネートの金属塩などを挙げることができる。これらの無機系結晶核剤は、組成物中での分散性を高めるために、有機物で修飾されていることが好ましい。

【0054】

また、有機系結晶核剤の具体例としては、安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウム、安息香酸リチウム、安息香酸カルシウム、安息香酸マグネシウム、安息香酸バリウム、テレフタル酸リチウム、テレフタル酸ナトリウム、テレフタル酸カリウム、シュウ酸カルシウ

10

20

30

40

50

ム、ラウリン酸ナトリウム、ラウリン酸カリウム、ミリスチン酸ナトリウム、ミリスチン酸カリウム、ミリスチン酸カルシウム、オクタコサン酸ナトリウム、オクタコサン酸カルシウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸バリウム、モンタン酸ナトリウム、モンタン酸カルシウム、トルイル酸ナトリウム、サリチル酸ナトリウム、サリチル酸カリウム、サリチル酸亜鉛、アルミニウムジベンゾエート、カリウムジベンゾエート、リチウムジベンゾエート、ナトリウム - ナフタレート、ナトリウムシクロヘキサンカルボキシレートなどの有機カルボン酸金属塩、p - トルエンスルホン酸ナトリウム、スルホイソフタル酸ナトリウムなどの有機スルホン酸塩、ステアリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、パルチミン酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミド、エルカ酸アミド、トリメチン酸トリス (t - ブチルアミド) などの有機カルボン酸アミド、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイソプロピレン、ポリブテン、ポリ - 4 - メチルペンテン、ポリ - 3 - メチルブテン - 1、ポリビニルシクロアルカン、ポリビニルトリアルキシルシラン、高融点ポリ乳酸などのポリマー、エチレン - アクリル酸またはメタクリル酸コポリマーのナトリウム塩、スチレン - 無水マレイン酸コポリマーのナトリウム塩などのカルボキシル基を有する重合体のナトリウム塩またはカリウム塩 (いわゆるアイオノマー)、ベンジリデンソルビトールおよびその誘導体、ナトリウム - 2, 2' - メチレンビス (4, 6 - ジ - t - ブチルフェニル) フォスフェートなどのリン化合物金属塩、および 2, 2 - メチルビス (4, 6 - ジ - t - ブチルフェニル) ナトリウムなどを挙げることができる。

10

20

【0055】

本発明で使用する結晶核剤としては、上記に例示したもののなかでも、特にタルクおよび有機カルボン酸金属塩から選択された少なくとも1種が結晶化特性の点から好ましい。本発明で使用する結晶化促進剤は、1種のみでもよくまた2種以上の併用を行ってもよい。

【0056】

また、結晶核剤の配合量は、ポリエステル樹脂100重量部に対して、0.01~50重量部の範囲が好ましく、0.05~30重量部の範囲がより好ましく、0.1~10重量部の範囲がさらに好ましい。結晶核剤の配合量が、0.01重量部未満もしくは50重量部を越える場合には、ポリエステル樹脂の耐熱性向上効果が小さくなる傾向にある。

30

【0057】

本発明で結晶化促進剤としても機能する可塑剤としては、一般によく知られているものを使用することができ、例えばポリエステル系可塑剤、グリセリン系可塑剤、多価カルボン酸エステル系可塑剤、リン酸エステル系可塑剤、ポリアルキレングリコール系可塑剤およびエポキシ系可塑剤などをあげることができる。

【0058】

ポリエステル系可塑剤の具体例としては、アジピン酸、セバチン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、ジフェニルジカルボン酸などのジカルボン酸成分と、プロピレングリコール、1, 3 - ブタンジオール、1, 4 - ブタンジオール、1, 6 - ヘキサジオール、エチレングリコール、ジエチレングリコールなどのジオール成分からなるポリエステルや、ポリカプロラクトンなどのヒドロキシカルボン酸からなるポリエステルなどを挙げることができる。これらのポリエステルは単官能カルボン酸もしくは単官能アルコールで末端封鎖されていてもよく、またエポキシ化合物などで末端封鎖されていてもよい。

40

【0059】

グリセリン系可塑剤の具体例としては、グリセリンモノアセトモノラウレート、グリセリンジアセトモノラウレート、グリセリンモノアセトモノステアレート、グリセリンジアセトモノオレートおよびグリセリンモノアセトモノモンタネートなどを挙げることができる。

【0060】

50

多価カルボン酸エステル系可塑剤の具体例としては、フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジオクチル、フタル酸ジヘプチル、フタル酸ジベンジル、フタル酸ブチルベンジルなどのフタル酸エステル、トリメリット酸トリブチル、トリメリット酸トリオクチル、トリメリット酸トリヘキシルなどのトリメリット酸エステル、アジピン酸ジイソデシル、アジピン酸 n - オクチル - n - デシルアジピン酸エステルなどのアジピン酸エステル、アセチルクエン酸トリエチル、アセチルクエン酸トリブチルなどのクエン酸エステル、アゼライン酸ジ - 2 - エチルヘキシルなどのアゼライン酸エステル、セバシン酸ジブチル、およびセバシン酸ジ - 2 - エチルヘキシルなどのセバシン酸エステルなどのほか、ビス(メチルジグリコール)サクシネート、ビス(ブチルジグリコール)サクシネートメチルジグリコールブチルジグリコールサクシネート、エチルジグリコールブチルジグリコールサクシネート、プロピルジグリコールブチルジグリコールサクシネート、ベンジルメチルジグリコールサクシネート、メトキシカルボニルメチルメチルジグリコールサクシネート、エトキシカルボニルメチルメチルジグリコールサクシネート、ベンジルブチルジグリコールサクシネート、ビス(メチルジグリコール)アジペート、ビス(ブチルジグリコール)アジペート、メチルジグリコールブチルジグリコールアジペート、エチルジグリコールブチルジグリコールアジペート、プロピルジグリコールブチルジグリコールアジペート、ベンジルメチルジグリコールアジペート、ベンジルブチルジグリコールアジペート、メトキシカルボニルメチルメチルジグリコールアジペート、メトキシカルボニルメチルブチルジグリコールアジペート、エトキシカルボニルメチルメチルジグリコールアジペート、エトキシカルボニルメチルブチルジグリコールアジペート、ジメチルジグリコールモノブチルジグリコールサイトレート、ベンジルジメチルジグリコールサイトレート、メトキシカルボニルメチルジメチルサイトレート、メトキシカルボニルメチルジエチルサイトレート、メトキシカルボニルメチルジブチルサイトレート、エトキシカルボニルメチルジメチルサイトレート、エトキシカルボニルメチルジブチルサイトレート、エトキシカルボニルメチルジオクチルサイトレート、ブトキシカルボニルメチルジメチルサイトレート、ブトキシカルボニルメチルジエチルサイトレート、ブトキシカルボニルメチルジブチルサイトレート、ジメトキシカルボニルメチルモノメチルサイトレート、ジメトキシカルボニルメチルモノエチルサイトレート、ジメトキシカルボニルメチルモノブチルサイトレート、ジエトキシカルボニルメチルモノメチルサイトレート、ジエトキシカルボニルメチルモノブチルサイトレート、ジエトキシカルボニルメチルモノオクチルサイトレート、ジブトキシカルボニルメチルモノメチルサイトレート、ジブトキシカルボニルメチルモノエチルサイトレート、ジブトキシカルボニルメチルモノブチルサイトレート、エトキシカルボニルメチルジメチルジグリコールサイトレート、エトキシカルボニルメチルジブチルジグリコールサイトレート、ジエトキシカルボニルメチルモノメチルジグリコールサイトレート、ジエトキシカルボニルメチルモノブチルジグリコールサイトレートなどが挙げられ、なかでもメチルジグリコールブチルジグリコールサクシネート、ベンジルメチルジグリコールサクシネート、ベンジルブチルジグリコールサクシネート、メチルジグリコールブチルジグリコールアジペート、ベンジルメチルジグリコールアジペート、ベンジルブチルジグリコールアジペート、メトキシカルボニルメチルジブチルサイトレート、エトキシカルボニルメチルジブチルサイトレート、ブトキシカルボニルメチルジブチルサイトレート、ジメトキシカルボニルメチルモノブチルサイトレート、ジエトキシカルボニルメチルモノブチルサイトレートを挙げるができる。これらの中でも、メチルジグリコールブチルジグリコールアジペート、ベンジルメチルジグリコールアジペート、ベンジルブチルジグリコールアジペート、エトキシカルボニルメチルジブチルサイトレートが最も好ましい。

【 0 0 6 1 】

リン酸エステル系可塑剤の具体例としては、リン酸トリブチル、リン酸トリ - 2 - エチルヘキシル、リン酸トリオクチル、リン酸トリフェニル、リン酸ジフェニル - 2 - エチルヘキシルおよびリン酸トリクレシルなどを挙げるができる。

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

ポリアルキレングリコール系可塑剤の具体例としては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリ(エチレンオキシド・プロピレンオキシド)ブロックおよび/又はランダム共重合体、ポリテトラメチレングリコール、ビスフェノール類のエチレンオキシド付加重合体、ビスフェノール類のプロピレンオキシド付加重合体、ビスフェノール類のテトラヒドロフラン付加重合体などのポリアルキレングリコールあるいはその末端エポキシ変性化合物、末端エステル変性化合物、および末端エーテル変性化合物などの末端封鎖化合物などを挙げることができる。

【0063】

エポキシ系可塑剤とは、一般にはエポキシステアリン酸アルキルと大豆油とからなるエポキシトリグリセリドなどを指すが、その他にも、主にビスフェノールAとエピクロロヒドリンを原料とするようなエポキシ樹脂も使用することができる。

10

【0064】

その他の可塑剤の具体例としては、ネオペンチルグリコールジベンゾエート、ジエチレングリコールジベンゾエート、トリエチレングリコールジ-2-エチルブチレートなどの脂肪族ポリオールの安息香酸エステル、ステアリン酸アミドなどの脂肪酸アミド、オレイン酸ブチルなどの脂肪族カルボン酸エステル、アセチルリシノール酸メチル、アセチルリシノール酸ブチルなどのオキシ酸エステル、ペンタエリスリトール、各種ソルビトール、ポリアクリル酸エステル、シリコンオイル、およびパラフィン類などを挙げることができる。

【0065】

本発明に使用する可塑剤は、1種のみでもよくまた2種以上併用してもよい。

20

【0066】

また、可塑剤の配合量は、ポリエステル100重量部に対して、0.01~50重量部の範囲が好ましく、0.1~30重量部の範囲がより好ましく、0.5~15重量部の範囲がさらに好ましく、1~10重量部の範囲が最も好ましい。可塑剤の配合量が、0.1重量部未満もしくは50重量部を越える場合には、ポリ乳酸樹脂の耐熱性向上効果が小さくなる傾向にある。

【0067】

本発明においては、結晶核剤と可塑剤を各々単独で用いてもよいが、両者を併用して用いることにより、結晶化特性改良効果が著しく増大するため、好ましい。

30

【0068】

本発明においては、ポリエステル樹脂以外の熱可塑性樹脂を配合することが可能である。ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、本発明に規定するエポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体およびポリエステル樹脂以外の熱可塑性樹脂を配合することにより、表面外観性、成形性、機械特性、耐熱性および靱性などに優れた樹脂組成物およびそれからなる成形品を得ることができる。

【0069】

上記熱可塑性樹脂としては、特に限定されるものではなく、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂およびポリプロピレン樹脂等のポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、塩素化ポリエチレン樹脂、塩素化ポリプロピレン樹脂、芳香族および脂肪族ポリケトン樹脂、フッ素樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリイミド樹脂、熱可塑性澱粉樹脂、AS樹脂、ABS樹脂、AES樹脂、ACS樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ビニルエステル系樹脂、ポリウレタン樹脂、MS樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリフェニレンオキシド樹脂、ポリ-4-メチルペンテン-1、ポリエーテルイミド樹脂、酢酸セルロース樹脂、ポリビニルアルコール樹脂などの熱可塑性樹脂を挙げることができ、中でもポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂から選ばれる少なくとも1種を配合することが好ましい。これらの樹脂を配合することで、優れた特性を有する成形品を得ることができる。

40

50

【0070】

本発明においては、天然由来の有機充填剤以外の充填剤を配合してもよい。天然由来の有機充填剤以外の充填剤としては、無機充填剤を配合することが好ましい。本発明で使用する無機充填剤としては、通常熱可塑性樹脂の強化に用いられる繊維状、板状、粒状、粉末状のものをを用いることができる。具体的には、ガラス繊維、炭素繊維、グラファイト繊維、金属繊維、チタン酸カリウムウイスカー、ホウ酸アルミニウムウイスカー、マグネシウム系ウイスカー、珪素系ウイスカー、ワステナイト、セピオライト、アスベスト繊維、スラグ繊維、ゾノライト、エस्ताダイト、石膏繊維、シリカ繊維、シリカ・アルミナ繊維、ジルコニア繊維、窒化硼素繊維、窒化硅素繊維および硼素繊維などの繊維状無機充填剤、ガラスフレーク、非膨潤性雲母、膨潤性雲母、グラファイト、金属箔、セラミック

10

【0071】

上記の無機充填剤は、エチレン/酢酸ビニル共重合体などの熱可塑性樹脂や、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂で被覆または集束処理されていてもよく、アミノシランやエポキシシランなどのカップリング剤などで処理されていても良い。

20

【0072】

また、無機充填剤の配合量は、ポリエステル樹脂100重量部に対して、1~100重量部が好ましく、5~50重量部がさらに好ましい。

【0073】

本発明においては、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体以外のカルボキシル基反応性化合物を配合してもよい。本発明で使用するエポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体以外のカルボキシル基反応性化合物としては、ポリマーのカルボキシル基と反応できる化合物であれば特に制限なく用いることができる。本発明において、かかるカルボキシル

30

【0074】

このようなエポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体以外のカルボキシル基反応性化合物としては、エポキシ化合物、オキサゾリン化合物、オキサジン化合物、カルボジイミド化合物から選ばれる少なくとも1種の化合物を使用することが好ましく、なかでもエポキシ化合物および/またはカルボジイミド化合物が好ましい。

40

【0075】

エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体以外のカルボキシル基反応性化合物の量は、ポリエステル樹脂100重量部に対して、0.01~20重量部が好ましく、0.1~10重量部がより好ましく、1~8重量部が最も好ましい。

【0076】

エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体以外のカルボキシル基反応性化合物の添加時期は、特に限定されないが、耐熱性を向上するだけでなく、機械特性や耐久性を向上できるという点で、ポリエステル樹脂と予め熔融混練した後、天然由来の有機充填剤と混練することが好ましい。

【0077】

50

本発明においては、発泡剤を使用することが好ましい。発泡剤を使用することにより、発泡体を得ることができる。

【0078】

発泡剤としては、発泡体を得るために使用できるものであれば、いずれでもよく、化学発泡剤、物理発泡剤などを用いることができ、本発明の発泡体を好適に得ることができ、発泡倍率、気泡の制御が容易であるという点で、化学発泡剤が好ましい。

【0079】

化学発泡剤としては、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロジニトリル、アゾジカルボン酸バリウムなどのアゾ化合物、4,4'-オキシビスベンゼンスルホニルヒドラジド、p-トルエンスルホニルヒドラジドなどのヒドラジド化合物、ジニトロソペンタメチレンテトラミンなどのニトロソ化合物、ヒドラゾジカルボンアミドなどのヒドラゾ化合物、5-フェニルテトラゾール、5-アミノテトラゾール、アゾビステトラゾール系、ビステトラゾール系などのテトラゾール化合物、ヒドラゾジカルボン酸エステル、アゾジカルボン酸エステル、クエン酸エステルなどのエステル化合物、イソシアネート化合物、重炭酸ソーダ、炭酸ソーダなどを挙げることができ、容易に使用できるという点から、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロジニトリル、アゾジカルボン酸バリウムなどのアゾ化合物、5-フェニルテトラゾール、5-アミノテトラゾール、アゾビステトラゾール系、ビステトラゾール系などのテトラゾール化合物、イソシアネート化合物が好ましく、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロジニトリル、アゾジカルボン酸バリウムなどのアゾ化合物がより好ましく、アゾジカルボンアミドがさらに好ましい。

【0080】

物理発泡剤としては、エタン、ブタン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、エチレン、プロピレン、石油エーテル、塩化メチル、モノクロルトリフルオロメタン、ジクロルジフルオロメタン、ジクロルテトラフルオロエタン、水、空気、炭酸ガス、窒素ガスなどを挙げることができ、容易に使用できるという点から、ブタン、ペンタン、ヘキサン、水、空気、炭酸ガス、窒素ガスが好ましく、水、空気、炭酸ガス、窒素ガスがより好ましく、水、空気、炭酸ガスがさらに好ましい。また、炭酸ガス、窒素ガスなどの超臨界流体として使用可能な物質を超臨界流体状態で発泡剤として使用することにより、強度が低下しない発泡体を得ることができるため好ましい。

【0081】

上記発泡剤の添加量は、所望の発泡倍率とするための有効量であればよく、種類によって若干異なるが、ポリエステル樹脂100重量部に対して、0.01~18重量部であることが好ましく、0.1~15重量部であることがより好ましく、0.5~10重量部であることがさらに好ましい。少なすぎると発泡剤の効果が十分でなく、多すぎると表面外観を損なう傾向がある。

【0082】

本発明においては、発泡挙動を安定させ、良好な発泡倍率、発泡体密度、気泡サイズを有する発泡体を得るために発泡助剤として、酸化亜鉛、酸化カルシウム、酸化アルミニウムなどの金属酸化物、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸アルミニウムモンタン酸カルシウム、モンタン酸マグネシウム、モンタン酸アルミニウムなどの脂肪族塩、パラフィン、アルミナ、タルク、炭酸カルシウム、マイカ、シリカ、カオリンなどを配合することが好ましい。

【0083】

発泡助剤の添加量は、ポリエステル樹脂100重量部に対して、0.01~10重量部であることが好ましく、0.05~5重量部であることがより好ましく、0.1~1重量部であることがさらに好ましい。0.01重量部未満では、発泡助剤の添加効果が十分でなく、10重量部を越えると表面外観を損なう傾向がある。

本発明においては、本発明の効果を損なわない範囲で、難燃剤（臭素系難燃剤、リン系難燃剤、シリコン系難燃剤、窒素化合物系難燃剤、アンチモン化合物、その他無機系難燃剤など）、撹動性改良剤（グラファイト、フッ素樹脂など）、抗菌剤、安定剤、離型剤

10

20

30

40

50

、顔料および染料を含む着色剤、滑剤、帯電防止剤、耐候剤などの樹脂組成物に通常添加される他の成分を1種以上添加することができる。

【0084】

本発明においては、ポリエステル樹脂がポリ乳酸樹脂である場合には、樹脂組成物中のポリ乳酸樹脂に由来する降温結晶化温度(T_c)は、80以上であることが好ましく、より好ましくは85以上、さらに好ましくは100以上、特に好ましくは110以上である。 T_c の上限は特に制限されるものではなく、高いほど優れた結晶化特性を有するものとなるため、ポリ乳酸樹脂の融点未満であればよい。ここで、 T_c とは、DSCにより降温速度20 /分で測定した樹脂組成物中のポリ乳酸樹脂に由来する降温時の結晶化温度であり、融点とは後述する T_m である。このような T_c を有する樹脂組成物は、好ましい態様を有するポリ乳酸樹脂や天然由来の有機充填剤を用いること、もしくはさらに多価カルボン酸エステル系可塑剤を用いることにより得ることができるが、より好ましくは、好ましい態様を有するポリ乳酸樹脂および天然由来の有機充填剤を用いることにより得ることができる。

10

【0085】

本発明において、ポリエステル樹脂がポリ乳酸樹脂である場合には、樹脂組成物中のポリ乳酸樹脂に由来する昇温結晶化温度(T_{cc})は、特に限定されないが、好ましくは120以下、より好ましくは100以下、さらに好ましくは80以下である。ここで、 T_{cc} とは、DSCにより昇温速度20 /分で測定した樹脂組成物中のポリ乳酸樹脂に由来する昇温時の結晶化温度であり、本発明では、完全に熔融させた後、ドライアイスで急冷したサンプルを用いて求めた値である。このような T_{cc} を有する樹脂組成物は、好ましい態様を有するポリ乳酸樹脂や天然由来の有機充填剤を用いること、もしくはさらに多価カルボン酸エステル系可塑剤を用いることにより得ることができるが、より好ましくは、好ましい態様を有するポリ乳酸樹脂および多価カルボン酸エステル系可塑剤を用いることにより得ることができる。

20

【0086】

本発明においては、ポリエステル樹脂がポリ乳酸樹脂である場合には、 T_c と T_{cc} の関係が、 $T_c - T_{cc} \geq 20$ を満たすものであることが好ましく、 $T_c - T_{cc} \geq 25$ であることがより好ましく、 $T_c - T_{cc} \geq 30$ であることがさらに好ましく、 $T_c - T_{cc} \geq 40$ であることが最も好ましい。このような特性を有する樹脂組成物は、好ましい態様を有するポリ乳酸樹脂や天然由来の有機充填剤を用いること、もしくはさらに多価カルボン酸エステル系可塑剤を用いることにより得ることができる。

30

【0087】

本発明においては、ポリエステル樹脂がポリ乳酸樹脂である場合には、樹脂組成物中のポリ乳酸樹脂に由来する融点(T_m)と T_c の関係として、 $T_m - T_c$ が、30~65の範囲にあることが好ましく、35~60の範囲にあることがより好ましく、40~55の範囲にあることがさらに好ましい。ここで、 T_m はDSCにより昇温速度20 /分で測定した樹脂組成物中のポリ乳酸樹脂に由来する融点である。このような特性を有する樹脂組成物は、好ましい態様を有するポリ乳酸樹脂もしくは天然由来の有機充填剤を用いることにより得ることができる。

40

【0088】

本発明においては、ポリエステル樹脂がポリ乳酸樹脂である場合には、 T_m と T_{cc} の関係として、 $T_m - T_{cc}$ が、75~105の範囲にあることが好ましく、80~100の範囲にあることがより好ましく、85~95の範囲にあることがさらに好ましい。このような特性を有する樹脂組成物は、好ましい態様を有するポリ乳酸樹脂を用いること、もしくはさらに多価カルボン酸エステル系可塑剤を用いることにより得ることができる。

【0089】

本発明において、樹脂組成物中の原料として用いるポリエステル樹脂および前記エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体との反応により得られるポリエステル樹脂の重量平均

50

分子量は、特に限定されないが、2万以上であることが好ましく、10万以上であることがより好ましく、30万以上であることがさらに好ましく、40万以上であることが最も好ましい。上限は特に限定されないが、成形加工性の点で、100万以下であればよい。また、樹脂組成物中のポリエステル樹脂の重量平均分子量は、本発明のエポキシ基含有ビニル系単位を有する重合体を用いる場合には反応することにより、原料として用いるポリエステル樹脂の重量平均分子量に比較して増大する。樹脂組成物中のポリエステル樹脂の重量平均分子量は、原料のポリエステル樹脂の重量平均分子量に対して、1.1倍以上であることが好ましく、1.5倍以上であることがより好ましく、2倍以上であることがさらに好ましく、2.5倍以上であることが最も好ましい。上限は特に限定されないが、成形加工性の点で、6倍以下であればよい。なお、樹脂組成物中のポリエステル樹脂の重量平均分子量は、ポリエステル樹脂とエポキシ基含有ビニル系単位を有する重合体が反応したものと樹脂組成物をそのまま測定して求めることができるが、用いる原料およびそれらの組成に応じて、前処理として抽出などの単離操作を行い、赤外線分光法（IR）もしくは核磁気共鳴分光法（NMR）などにより、ポリエステル樹脂であることを確認したものを測定することが好ましい。

10

【0090】

本発明の樹脂組成物の製造方法は、本発明で規定する要件を満たす限り特に限定されるものではないが、例えば、ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体および必要に応じてその他の添加剤を予めブレンドした後、融点以上において、単軸または二軸押出機で、均一に熔融混練する方法や、溶液中で混合した後に溶媒を除く方法などが好ましく用いられる。

20

【0091】

本発明の樹脂組成物を製造する際の、熔融混練温度は、170～300 が好ましく、175～250 がより好ましく、180～240 がさらに好ましく、185～220 が最も好ましい。

【0092】

本発明の樹脂組成物は、独特の特性を持つ組成物であり、射出成形や押出成形などの方法によって、各種成形品に加工し利用することができる。射出成形する場合の金型温度としては、結晶化の観点から、30以上が好ましく、60以上がさらに好ましく、70以上がさらに好ましく、試験片の変形の観点から、140以下が好ましく、120以下がさらに好ましく、110以下がさらに好ましい。

30

【0093】

本発明の樹脂組成物は、独特の特性を持つ組成物であり、各種成形法により、成形品とすることができる。成形法としては例えば、押出成形、射出成形、プレス成形、ブロー成形などが好ましく、なかでも射出成形、押出成形がより好ましく、押出成形がさらに好ましい。押出成形によって、押出成形品に加工することにより特に有用に利用することができる。

【0094】

また、本発明の樹脂組成物からなる成形品としては、射出成形品、押出成形品、およびブロー成形品などが挙げられ、シート、フィルム、繊維などとしても利用することができる。

40

【0095】

また、これらの成形品は、電気・電子部品（各種ハウジング、歯車、ギアなど）、建築部材、土木部材、農業資材、自動車部品（内装・外装部品など）および日用品など各種用途に利用することができる。

【0096】

具体的には、ノートパソコンハウジングおよび内部部品、CRTディスプレイハウジングおよび内部部品、プリンターハウジングおよび内部部品、携帯電話、モバイルパソコン、ハンドヘルド型モバイルなどの携帯端末ハウジングおよび内部部品、記録媒体（CD、DVD、PD、FDDなど）ドライブのハウジングおよび内部部品、コピー機のハウジン

50

グおよび内部部品、ファクシミリのハウジングおよび内部部品、パラボリアンテナなどに代表される電気・電子部品を挙げることができる。更に、VTR部品、テレビ部品、アイロン、ヘアードライヤー、炊飯器部品、電子レンジ部品、音響部品、ビデオカメラ、オーディオ・レーザーディスク（登録商標）・コンパクトディスクなどの音声機器部品、照明部品、冷蔵庫部品、エアコン部品、タイプライター部品、ワードプロセッサ部品、などに代表される家庭・事務電気製品部品を挙げることができる。また電子楽器、家庭用ゲーム機、携帯型ゲーム機などのハウジングや内部部品、各種ギヤー、各種ケース、センサー、LEPランプ、コネクタ、ソケット、抵抗器、リレーケース、モーターケース、スイッチ、コンデンサー、バリコンケース、光ピックアップ、発振子、各種端子板、変成器、プラグ、プリント配線板、チューナー、スピーカー、マイクロフォン、ヘッドホン、小型モーター、磁気ヘッドベース、パワーモジュール、半導体、液晶、FDDキャリッジ、FDDシャーシ、モーターブラッシュホルダー、トランス部材、コイルボビンなどの電気・電子部品、サッシ戸車、ブラインドカーテンパーツ、配管ジョイント、カーテンライナー、ブラインド部品、ガスメーター部品、水道メーター部品、湯沸かし器部品、ルーフパネル、断熱壁、アジャスター、ブラ束、天井釣り具、階段、ドア、床などの建築部材、釣り糸、漁網、海藻養殖網、釣り餌袋などの水産関連部材、植生ネット、植生マット、防草袋、防草ネット、養生シート、法面保護シート、飛灰押さえシート、ドレーンシート、保水シート、汚泥・ヘドロ脱水袋、コンクリート型枠などの土木関連部材、エアフロメーター、エアポンプ、サーモスタットハウジング、エンジンマウント、イグニッションボビン、イグニッションケース、クラッチボビン、センサーハウジング、アイドルスピードコントロールバルブ、パキュームスイッチングバルブ、ECUハウジング、パキュームポンプケース、インヒビタースイッチ、回転センサー、加速度センサー、ディストリビューターキャップ、コイルベース、ABS用アクチュエーターケース、ラジエータタンクのトップ及びボトム、クーリングファン、ファンシュラウド、エンジンカバー、シリンダーヘッドカバー、オイルキャップ、オイルパン、オイルフィルター、フューエルキャップ、フューエルストレーナー、ディストリビューターキャップ、ベーパーキャニスターハウジング、エアクリナーハウジング、タイミングベルトカバー、ブレーキブースター部品、各種ケース、各種チューブ、各種タンク、各種ホース、各種クリップ、各種バルブ、各種パイプなどの自動車用アンダーフード部品、トルクコントロールレバー、安全ベルト部品、レジスターブレード、ウオッシュャーレバー、ウインドレギュレーターハンドル、ウインドレギュレーターハンドルのノブ、パッシングライトレバー、サンバイザーブラケット、各種モーターハウジング、スペアタイヤカバー、ドアトリムなどの自動車用内装部品、ルーフレール、フェンダー、ガーニッシュ、バンパー、ドアミラーステー、スポイラー、フードルーバー、ホイールカバー、ホイールキャップ、グリルエプロンカバーフレーム、ランプリフレクター、ランプベゼル、ドアハンドルなどの自動車用外装部品、ワイヤーハーネスコネクタ、SMJコネクタ、PCBコネクタ、ドアグロメットコネクタなど各種自動車用コネクタ、歯車、ねじ、バネ、軸受、レバー、キーステム、カム、ラチェット、ローラー、給水部品、玩具部品、ファン、テグス、パイプ、洗浄用治具、モーター部品、顕微鏡、双眼鏡、カメラ、時計などの機械部品、マルチフィルム、トンネル用フィルム、防鳥シート、植生保護用不織布、育苗用ポット、植生杭、種紐テープ、発芽シート、ハウス内張シート、農業用塩ビフィルムの止め具、緩効性肥料、防根シート、園芸ネット、防虫ネット、幼齢木ネット、プリントラミネート、肥料袋、試料袋、土嚢、獣害防止ネット、誘因紐、防風網などの農業部材、紙おむつ、生理用品包材、綿棒、おしぼり、便座ふきなどの衛生用品、医療用不織布（縫合部補強材、癒着防止膜、人工器官補修材）、創傷被服材、キズテープ包帯、貼付材基布、手術用縫合糸、骨折補強材、医療用フィルムなどの医療用品、カレンダー、文具、衣料、食品等の包装用フィルム、トレイ、プリスター、ナイフ、フォーク、スプーン、チューブ、プラスチック缶、パウチ、コンテナ、タンク、カゴなどの容器・食器類、ホットフィル容器類、電子レンジ調理用容器類化粧品容器、ラップ、発泡緩衝剤、紙ラミ、シャンプーボトル、飲料用ボトル、カップ、キャンディ包装、シュリンクラベル、蓋材料、窓付き封筒、果物かご、手切れテープ、イージーピール

10

20

30

40

50

包装、卵パック、HDD用包装、コンポスト袋、記録メディア包装、ショッピングバック、電気・電子部品等のラッピングフィルムなどの容器・包装、天然繊維複合、ポロシャツ、Tシャツ、インナー、ユニホーム、セーター、靴下、ネクタイなどの各種衣料、カーテン、イス貼り地、カーペット、テーブルクロス、布団地、壁紙、ふるしきなどのインテリア用品、キャリアテープ、プリントラミ、感熱孔版印刷用フィルム、離型フィルム、多孔性フィルム、コンテナバッグ、クレジットカード、キャッシュカード、IDカード、ICカード、紙、皮革、不織布等のホットメルトバインダー、磁性体、硫化亜鉛、電極材料等粉体のバインダー、光学素子、導電性エンボステープ、ICトレイ、ゴルフティー、ゴミ袋、レジ袋、各種ネット、歯ブラシ、文房具、水切りネット、ボディタオル、ハンドタオル、お茶パック、排水溝フィルター、クリアファイル、コート剤、接着剤、カバン、イス、テーブル、クーラーボックス、クマデ、ホースリール、プランター、ホースノズル、食卓、机の表面、家具パネル、台所キャビネット、ペンキャップ、ガスライターなどとして有用である

10

本発明の押出成形品は、一般的な熱可塑性樹脂の押出成形方法を用いることにより得ることができる。例えば、上記樹脂組成物を押出機で熔融混練し、板状、棒状、パイプ状など各種形状の押出成形品とするための成形ダイをそれぞれ用いて押し出し、水冷もしくは空冷するなどして冷却固化させることにより所望の形状の押出成形品を得ることができる。

【0097】

押出機としては、単軸押出機、二軸押出機、多軸押出機、または、それらを組み合わせた二軸・単軸複合型押出機のような複合型押出機のいずれも用いることができるが、運転時の操作性が容易であるという点から、単軸押出機、二軸押出機が好ましい。

20

【0098】

本発明において、押出機のスクリーンの長さ(L)とスクリーンの口径(D)の比(L/D)は、特に制限されないが、天然由来の有機充填剤の分散性の点から、20~80が好ましく、22~70が好ましく、25~60がさらに好ましい。

【0099】

本発明において、押出機のスクリーン回転数は、特に制限されないが、せん断発熱による樹脂温度の上昇を抑制できるという点から、10~500rpmであることが好ましく、20~350rpmがより好ましく、30~250rpmがさらに好ましく、40~200rpmが特に好ましい。

30

【0100】

本発明において、押出成形温度は、120~300 が好ましく、140~280 がより好ましく、150~250 がさらに好ましく、160~220 が最も好ましい。ここで、押出成形温度とは、押出機のシリンダー設定温度のことをいい、シリンダー内壁近傍の樹脂温度が、150~280、好ましくは160~250、より好ましくは170~210 となるように設定するものである。押出成形温度が、120 未満の場合は樹脂が完全に熔融しないため成形品を得られにくくなる傾向にあり、300 を越えると成形品の焼けが激しく、かつ、ポリエステル樹脂が熱分解するために、所望の成形品を得られにくくなる傾向にある。

【0101】

本発明においては、安定した良好な色調を有する押出成形品が得られるという点から、窒素などの不活性ガスを導入して熔融混練することが好ましい。

40

【0102】

本発明においては、押出機に原料を供給する方法としては、それぞれの原料を個別に直接供給する方法、全ての原料を予め混合した後に一括して供給する方法、ヘンシェルミキサーなどの高速ミキサーを用いて原料を豆粒大のアグロメートとした後に供給する方法、押出機などでペレット化した後に供給する方法などのいずれも用いることができるが、操作性および天然由来の有機充填剤の分散性の点から、それぞれの原料を個別に直接供給する方法、全ての原料を予め混合した後に一括して供給する方法が好ましい。また、原料の供給は、押出安定性の点から、重量フィーダーを用いて供給することが好ましい。

50

【0103】

本発明においては、全ての原料を予め混合した後に一括して供給する方法を用いる場合には、押出機を安定して運転でき、かつ、天然由来の有機充填剤の分散性を向上することができるという点から、予備混合として、Vブレンダー、リボンブレンダー、タンブラーブレンダー、スクリーブレンダー、ヘンシェルミキサーなどの混合機を用いてブレンドすることが好ましい。なお、この方法を用いる場合には、原料が粒状でも粉末状でもいずれでもよいが、混合性の点から、粉末状であることが好ましい。

【0104】

本発明の押出成形品は、ボード状、シート状、フィルム状、板状、棒状、柱状、箱状、塊状、チューブ状、繊維状、複雑な形状を有するものなど各種形状のものとして有用である。

10

【0105】

本発明の押出成形品が、ボード状もしくは板状である場合には、その厚みは1~200mmであることが好ましく、2~50mmがより好ましく、5~30mmがさらに好ましい。1mm未満であるともろいため割れやすくなる傾向にあり、200mmを越えると冷却する時間が長くなり生産性が低下する傾向にある。

【0106】

本発明の押出成形品が棒状である場合には、その断面の最大長は1~200mmであることが好ましく、2~100mmがより好ましく、3~50mmがさらに好ましく、5~30mmが特に好ましい。1mm未満であるともろいため折れやすくなる傾向にあり、200mmを越えると冷却する時間が長くなり生産性が低下する傾向にある。

20

【0107】

本発明の押出成形品としては、例えば、コンクリート型枠、足場板、矢板、杭などの土木資材、柱、土台、梁、巾木、床材、天井材、障子、襖、窓枠、戸、デッキ材などの建材、たんす、机、いす、各種棚などの家具部材、パレット、コンテナ、木箱、樽などの輸送・梱包資材、パチンコ台のゲージ盤および枠材などのパチンコ台部品、麻雀台、ビリヤード台などの遊技機用資材、ドアトリム、トランクカバー、スペアタイヤカバー、天井材、床材、内板、シート材、ドアパネル、ドアボード、各種パネルなどの内装およびルーフレール、フェンダー、バンパー、スポイラー、ドアパネル、センターピラーなど外装部品などの自動車部品、各種ハウジングなどの電気・電子部品、スポーツ用資材、床材、外板、内装材などの船舶・車輛用資材、農業資材、枕木、楽器、食器、棺などに好適に使用できる。中でも、自然環境保護の点から、土木資材、建材、建具、家具、輸送・梱包資材、遊技機用資材、自動車部品、電気・電子部品などに使用することがより好ましく、コンクリート型枠、デッキ材、窓枠、パレット、パチンコ台のゲージ盤および枠材などのパチンコ台部品、ドアトリム、トランクカバー、スペアタイヤカバー、楽器などに使用することがさらに好ましい。

30

【0108】

本発明の発泡体の製造方法としては、熔融発泡法、固相発泡法、注型発泡のいずれの製造方法を用いてもよいが、容易に実施できるという点から、熔融発泡法が好ましい。具体的には、ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体および発泡剤を熔融混練して発泡体とするものである。

40

【0109】

熔融混練する条件としては、常圧下でも加圧下でもよいが、好ましくは、加圧下で熔融混練した後、大気圧下に押し出したりは金型内に射出して発泡体とするものである。

【0110】

本発明において、熔融混練する方法は特に制限されないが、例えば、ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体、発泡剤および必要に応じてその他の添加剤を予めブレンドした後、ポリエステル樹脂の融点以上において、単軸押出機、二軸押出機、単軸・二軸複合型押出機、多軸押出機、単軸および/または二軸を2台連結したタンデム型押出機などの押出機を用いて均一に熔融混練して押し出し発泡

50

体とする発泡押出成形方法、射出成形機で直接溶融混練して発泡体とする発泡射出成形方法、押出機を用いて均一にポリ乳酸樹脂、天然由来の有機充填剤、エステル系可塑剤を溶融混練し樹脂組成物を得た後、発泡剤とブレンドしプレス機もしくは射出成形機を用いて発泡体とする方法などのいずれも好ましく用いることができる。なお、原料として微細な粉末を使用する場合には、その他の添加物とは独立してホッパーに供給する方法や微細な粉末を圧縮した後に添加する方法などが好ましい。また、発泡剤は、単独で配合してもよく、発泡剤のマスターバッチを予め作成した後に配合してもよい。

【0111】

本発明においては、押出機もしくは射出成形機の設定温度は、100～300 が好ましく、120～280 がより好ましく、140～250 がさらに好ましく、160～220 が最も好ましい。設定温度とはシリンダー設定温度のことをいう。上記設定温度は、樹脂温度、好ましくはシリンダー内壁近傍の樹脂温度が160～280、好ましくは170～250、さらに好ましくは175～210 となるように設定するものである。

10

【0112】

本発明において、押出機もしくは射出成形機のスクリー回転数は、特に制限されないが、せん断発熱による樹脂温度の上昇を抑制できるという点から、10～500rpmであることが好ましく、30～350rpmがより好ましく、50～250rpmがさらに好ましく、70～200rpmが特に好ましい。

【0113】

本発明において、押出機のスクリーの長さ(L)とスクリーの口径(D)の比(L/D)は、特に制限されないが、天然由来の有機充填剤の分散性の点から、20～80が好ましく、25～70が好ましく、30～60がさらに好ましく、35～50が特に好ましい。

20

【0114】

本発明において、発泡射出成形する場合の金型温度としては、結晶化の点から、30以上が好ましく、60以上がさらに好ましく、70以上がさらに好ましく、試験片の変形の観点から、140以下が好ましく、120以下がさらに好ましく、110以下がさらに好ましい。

【0115】

本発明においては、安定した良好な色調を有する発泡体が得られるという点から、窒素などの不活性ガスを導入することが好ましい。

30

【0116】

本発明においては、押出機もしくは射出成形機に原料を供給する方法としては、それぞれの原料を個別に直接供給する方法、全ての原料を予め混合した後に一括して供給する方法、ヘンシェルミキサーなどの高速ミキサーを用いて原料を豆粒大のアグロメートとした後に供給する方法、押出機などでペレット化した後に供給する方法などのいずれも用いることができるが、操作性および天然由来の有機充填剤の分散性の点から、それぞれの原料を個別に直接供給する方法、全ての原料を予め混合した後に一括して供給する方法が好ましい。また、原料の供給は、押出安定性の点から、重量フィーダーを用いて供給することが好ましい。

40

【0117】

本発明においては、全ての原料を予め混合した後に一括して供給する方法を用いる場合には、押出機もしくは射出成型機を安定して運転でき、かつ、天然由来の有機充填剤の分散性を向上することができるという点から、予備混合として、Vブレンダー、リボンブレンダー、タンブラーブレンダー、スクリーブレンダー、ヘンシェルミキサーなどの混合機を用いてブレンドすることが好ましい。なお、この方法を用いる場合には、原料が粒状でも粉末状でもいずれでもよいが、混合性の点から、粉末状であることが好ましい。

【0118】

本発明の発泡体は、発泡倍率が1.02～1.5倍であることが軽量性の点から好ましい

50

。ここで、発泡倍率は、原料樹脂組成物密度 / 発泡体密度から求めることができる。また、発泡倍率は、耐熱性の点から、1.1 ~ 1.2倍が好ましく、1.2 ~ 1.0倍がより好ましく、1.3 ~ 8倍がさらに好ましく、1.4 ~ 5倍が最も好ましい。発泡倍率が1.02倍未満であると、軽量性が十分でなく、1.5倍を越えると耐熱性が低下するのみでなく、安定した品質のものが得られにくくなるため好ましくない。上記発泡倍率を有する発泡体は、好ましい発泡剤を、好ましい添加量で用い、好ましい製造方法を利用することにより得ることができる。なお、発泡倍率は主として発泡剤の量に依存し、発泡剤の使用量が多くなると発泡倍率が高くなる傾向にあり、一方、天然由来の有機充填剤や無機充填剤などの充填剤の量を多くすると発泡倍率が小さくなる傾向にある。ここで、原料樹脂組成物密度とは、原料樹脂組成物の未発泡状態での密度のことであり、用いた原料が既知であれば、用いた原料の組成比に応じて計算して求めることができる。また、用いた原料がわからない場合でも、原料樹脂組成物発泡体を溶融状態とした後、気泡を除去して未発泡体として固化したものから求めることができる。

10

【0119】

本発明においては、発泡体密度から軽量性を判定することができる。発泡体密度は、特に制限されないが、0.05 ~ 1.25 g / cm³が好ましく、0.05 ~ 1.00 g / cm³がより好ましく、0.05 ~ 0.80 g / cm³が最も好ましい。発泡体密度が0.05 g / cm³未満であると、外観不良や強度低下を招き、1.25 g / cm³を越えると、軽量化の効果が小さいため好ましくない。上記発泡体密度を有する発泡体は、好ましい発泡剤を、好ましい添加量で用い、好ましい製造方法を利用することにより得ることができる。発泡体密度は、その発泡体の重量と水没法により求める体積を用いて、発泡体の重量 (g) / 発泡体の体積 (cm³) から求めることができる。

20

【0120】

本発明の発泡体は、ボード状、シート状、フィルム状、板状、棒状、柱状、箱状、塊状、チューブ状、繊維状、網状、粒子状、複雑な形状を有するものなど各種形状のものとして有用である。

【0121】

本発明の発泡体がボード状である場合には、その厚みは1 ~ 30 mmであることが好ましく、2 ~ 25 mmがより好ましく、5 ~ 20 mmがさらに好ましい。厚みが1 mm未満であると気泡の数が少なくなるため軽量性が十分でなく、厚みが30 mmを越えると発泡倍率や気泡サイズの制御が難しくなり、均一な厚みを有する良好な製品が得られにくくなるため好ましくない。

30

【0122】

本発明の発泡体は、自動車部品 (内装・外装部品など)、電気・電子部品 (各種ハウジング、歯車、ギアなど)、建材、土木資材、家具部材、農業資材、遊技機用資材、食器、スポーツ資材、楽器および日用品など各種用途に利用することができる。

【0123】

具体的には、自動車部品としては、エアフローメーター、エアポンプ、サーモスタットハウジング、エンジンマウント、イグニッションホビン、イグニッションケース、クラッチホビン、センサーハウジング、アイドルスピードコントロールバルブ、バキュームスイッチングバルブ、ECUハウジング、バキュームポンプケース、インヒビタースイッチ、回転センサー、加速度センサー、ディストリビューターキャップ、コイルベース、ABS用アクチュエーターケース、ラジエータタンクのトップ及びボトム、クーリングファン、ファンシュラウド、エンジンカバー、シリンダーヘッドカバー、オイルキャップ、オイルパン、オイルフィルター、フューエルキャップ、フューエルストレーナー、ディストリビューターキャップ、ペーパーキャニスターハウジング、エアクリナーハウジング、タイミングベルトカバー、プレーキブスター部品、各種ケース、各種チューブ、各種タンク、各種ホース、各種クリップ、各種バルブ、各種パイプなどの自動車用アンダーフード部品、トルクコントロールレバー、安全ベルト部品、レジスターブレード、ウォッシャーレバー、ウインドレギュレーターハンドル、ウインドレギュレーターハンドルのノブ、パッ

40

50

シングライトレバー、サンバイザーブラケット、ドアトリム、ドアポケット、コラムカ
 バー、カウルサイド、フットレストデッキトリム、フロントピラー、センターピラー、フ
 ロントスカッフ、リヤースカッフ、ドアスカッフ、フロントアウトサイド、リヤアウ
 トサイド、シートサイド、ルーフサイド、ストライカー、エアコンケース、カセットデッ
 キケース、各種モーターハウジングなどの自動車用内装部品、ルーフレール、フェンダー
 、ガーニッシュ、バンパー、ドアミラーステー、スポイラー、フードルーバー、ホイール
 カバー、ホイールキャップ、グリルエプロンカバーフレーム、ランプリフレクター、ラン
 プベゼル、ドアハンドルなどの自動車用外装部品、ワイヤーハーネスコネクター、S M J
 コネクター、P C B コネクター、ドアグロメットコネクターなど各種自動車用コネクター
 が挙げられる。電気・電子部品としては、ノートパソコンハウジングおよび内部部品、C
 R T ディスプレーハウジングおよび内部部品、プリンターハウジングおよび内部部品、携
 帯電話、モバイルパソコン、ハンドヘルド型モバイルなどの携帯端末ハウジングおよび内
 部部品、記録媒体（C D、D V D、P D、F D D など）ドライブのハウジングおよび内部
 部品、コピー機のハウジングおよび内部部品、ファクシミリのハウジングおよび内部部
 品、パラポラアンテナなどに代表される電気・電子部品を挙げることができる。更に、V T
 R 部品、テレビ部品、アイロン、ヘアードライヤー、炊飯器部品、電子レンジ部品、音響
 部品、ビデオカメラ、オーディオ・レーザーディスク（登録商標）・コンパクトディスク
 などの音声機器部品、照明部品、冷蔵庫部品、エアコン部品、タイプライター部品、ワー
 ドプロセッサ部品、などに代表される家庭・事務電気製品部品、電子楽器、家庭用ゲー
 ム機、携帯型ゲーム機などのハウジングや内部部品、各種ギヤー、各種ケース、センサー
 、コネクター、ソケット、抵抗器、リレーケース、モーターケース、スイッチ、コンデン
 サー、バリコンケース、発振子、各種端子板、変成器、プラグ、プリント配線板、チュー
 ナー、スピーカー、マイクロフォン、ヘッドホン、小型モーター、磁気ヘッドベース、パ
 ワーモジュール、半導体、液晶、F D D キャリッジ、F D D シャーシ、モーターブラッシ
 ュホルダー、トランス部材、コイルボビンなどが挙げられる。建材としては、サッシ戸車
 、ブラインドカーテンパーツ、配管ジョイント、カーテンライナー、ブラインド部品、ガ
 スメーター部品、水道メーター部品、湯沸かし器部品、ルーフパネル、断熱壁、アジャス
 ター、プラ束、天井吊り具、階段、ドア、床材、天井材、柱、土台、梁、巾木、窓枠、
 戸、デッキ材などが挙げられる。土木資材としては、植生ネット、植生マット、防草袋、
 防草ネット、養生シート、法面保護シート、飛灰押さえシート、ドレーンシート、保水シ
 ート、汚泥・ヘドロ脱水袋、コンクリート型枠、足場板、矢板、杭などが挙げられる。家
 具部材としては、たんす、机、いす、各種棚などが挙げられる。遊技機用資材としては、
 パチンコ台ゲージ盤および枠材などのパチンコ部品、麻雀台およびビリヤード台などの部
 品などが挙げられる。その他には、釣り糸、漁網、海藻養殖網、釣り餌袋、疑似餌、うき
 などの水産関連資材、歯車、ねじ、パネ、軸受、レバー、キーステム、カム、ラチェット
 、ローラー、給水部品、玩具部品、ファン、パイプ、洗浄用治具、モーター部品、顕微鏡
 、双眼鏡、カメラ、時計などの機械部品、マルチフィルム、トンネル用フィルム、防鳥シ
 ート、植生保護用不織布、育苗用ポット、植生杭、種紐テープ、発芽シート、ハウス内張
 シート、農業用塩ビフィルムの止め具、緩効性肥料、防根シート、園芸ネット、防虫ネッ
 ト、幼齢木ネット、プリントラミネート、肥料袋、試料袋、土嚢、獣害防止ネット、誘因
 紐、防風網などの農業資材、紙おむつ、生理用品包材、綿棒、おしぼり、便座ふきなどの
 衛生用品、医療用不織布（縫合部補強材、癒着防止膜、人工器官補修材）、創傷被服材、
 キズテープ包帯、貼付材基布、手術用縫合糸、骨折補強材、医療用フィルムなどの医療用
 品、トレイ、ナイフ、フォーク、スプーン、チューブ、プラスチック缶、プリスター、パ
 ウチ、パレット、コンテナ、タンク、カゴ、飲料用ボトル、カップ、果物かごなどの容
 器・食器類、ホットフィル容器類、電子レンジ調理用容器類化粧品容器、食品等の包装用
 フィルム、ラップ、紙ラミ、シャンプーボトル、キャンディ包装、シュリンクラベル、蓋
 材料、窓付き封筒、手切れテープ、イージーピール包装、卵パック、H D D 用包装、コン
 ポスト袋、記録メディア包装、ショッピングバック、電気・電子部品等のラッピングフィ
 ルムなどの包装資材、緩衝剤、カーテン、イス貼り地、カーペット、テーブルクロス、布

10

20

30

40

50

団地、壁紙などのインテリア用品、各種スポーツ用資材、楽器、衣料、クレジットカード、キャッシュカード、IDカード、ICカード、キャリアテープ、プリントラミ、感熱孔版印刷用フィルム、離型フィルム、多孔性フィルム、導電性エンボステープ、ICトレー、お茶パック、排水溝フィルター、カバン、ゴルフティー、歯ブラシ、文具、クリアファイル、クーラーボックス、クマデ、ホースリール、プリンター、ホースノズル、ペンキャップ、ガスマイターなどとして有用である。

【0124】

本発明の発泡体は、使用後にリサイクルして種々の用途に使用することができ、例えば、使用後の発泡体を粉碎した後に発泡剤を添加して成形することにより発泡体として再使用することができる。

10

【実施例】

【0125】

次に、実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、これらは本発明を限定するものではない。また、使用した原料および表中の符号を以下に示す。

【0126】

(A) ポリエステル樹脂

(A-1) ポリL乳酸樹脂 (D体1.2%、Mw (PMMA) 21万)

(A-2) ポリL乳酸樹脂 (D体1.2%、Mw (PMMA) 16万)

(A-3) ポリブチレンサクシネート樹脂 (昭和高分子製“ピオノーレ” #1001、Mw (PMMA) 13万)

20

(A-4) ポリブチレンアジペート/テレフタレート樹脂 (BASF製“エコフレックス”、Mw (PMMA) 7万)

(A-5) ポリブチレンテレフタレート (Mw (PMMA) 4万)。

【0127】

(B) 天然由来の有機充填剤

(B-1) 木粉 (レッテンマイヤー製リグノセルC-300G)

(B-2) 厚さ1.5mmの板紙を粉碎した板紙古紙紙粉

(B-3) 繊維長の分布範囲が0.05~3mmのOA古紙紙粉

(B-4) 繊維長1~10mmのケナフ繊維

(B-5) 繊維長の分布範囲が0.05~10mmの竹繊維

30

(B-6) 長さ50mm以下、直径5mmのヘンプペレット。

【0128】

(C) エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体

(C-1) 製造例1により得られた重合体

(C-2) 製造例2により得られた重合体

(C-3) 製造例3により得られた重合体。

【0129】

(D) カルボキシル基反応性化合物

(D-1) テレフタル酸ジグリシジルエステル (ナガセ化成工業製EX-711)

(D-2) ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル (ナガセ化成工業製EX-411)

40

(D-3) ポリカルボジイミド (日清紡製“カルボジライト”HMV-8CA)。

【0130】

(E) 結晶化促進剤

(E-1) ポリエチレングリコール (三洋化成工業製PEG4000)

(E-2) 脂肪族エステル系可塑剤 (大八化学工業製“DAIFATTY”-101)

【0131】

(E-3) タルク (富士タルク工業製LMS300)

(F) 発泡剤

50

- (F-1) アゾジカルボンアミド系発泡剤(永和化成工業製“ビニホール”AC#3)
 (F-2) 炭酸水素ナトリウム系発泡剤(永和化成工業製“セルボン”SC-K)。

【0132】

また、本発明で用いた測定方法を以下に示す。

【0133】

- (1) エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体の分子量測定

ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)により測定した標準ポリスチレン(PS)換算の重量平均分子量(Mw(PS))の値である。溶媒にクロロホルムを用い、試料濃度1mg/mLとして測定した。

【0134】

- (2) 原料および樹脂組成物中のポリエステル樹脂の分子量測定

ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)により測定した標準ポリメチルメタクリレート(PMMA)換算の重量平均分子量(Mw(PMMA))の値である。溶媒にヘキサフルオロイソプロパノールを用い、試料濃度1mg/mLとして測定した。

- (3) エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体のガラス転移温度(Tg)

配合前の各原料については、示差走査型熱量計(セイコー電子製RDC220)により、測定した。測定条件は、試料10mg、窒素雰囲気下中、昇温速度20/分である。

- (4) 樹脂組成物中のポリエステル樹脂の降温結晶化温度(Tc)

示差走査型熱量計(パーキンエルマー製DSC7)により、測定した。測定条件は、資料0mg、窒素雰囲気下中、降温速度20/分である。

【0135】

[製造例1]

モノマーとして、スチレン40重量部、アクリル酸ブチル15重量部、メタクリル酸メチル25重量部およびメタクリル酸グリシジル20重量部の混合モノマーおよび重合開始剤として過酸化ジ-t-ブチルの混合物を原料貯槽から220に保持した加圧式攪拌槽型反応容器へ供給した。原料を連続的に供給しながら、240、2.5MPaの条件で、滞留時間15分となるように、反応容器出口から連続的に重合物を取り出した。重合物を連続的に反応容器から取り出した後、260、10kPaの高温減圧下にて、連続的に揮発成分を除去し、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体(C-1)を得た。得られたC-1について、塩酸-ジオキサン法により測定したエポキシ価は、1.4meq/gであった。また、示差走査型熱量計(セイコー電子製RDC220)により、測定したTgは、59であった。GPCにより測定したMw(PS)は10100であった。

【0136】

[製造例2]

モノマーとして、スチレン65重量部、メタクリル酸メチル5重量部およびメタクリル酸グリシジル30重量部の混合モノマーを用いる以外は、製造例1と同様な方法で、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体(C-2)を得た。得られたC-1について、塩酸-ジオキサン法により測定したエポキシ価は、2.2meq/gであった。また、示差走査型熱量計(セイコー電子製RDC220)により、測定したTgは、58であった。GPCにより測定したMw(PS)は7900であった。

【0137】

[製造例3]

モノマーとして、スチレン69重量部、アクリロニトリル21重量部およびメタクリル酸グリシジル10重量部の混合モノマーおよび重合開始剤として過硫酸カリウムを用いて、85、6時間、乳化重合することにより、エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体(C-3)を得た。得られたC-3について、塩酸-ジオキサン法により測定したエポキシ価は、0.1meq/gであった。また、示差走査型熱量計(セイコー電子製RDC220)により、測定したTgは、101であった。GPCにより測定したMw(PS)は110000であった。

【0138】

10

20

30

40

50

[実施例 1 ~ 12、比較例 1 ~ 7]

表 1 に示すようにポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル単位を含む重合体、カルボキシル基反応性化合物を混合し、30 mm 径の 2 軸押出機で、シリンダー温度 190、回転数 100 rpm の条件で溶融混練を行い、樹脂組成物を得た。

【 0 1 3 9 】

得られた樹脂組成物を 30 mm 径の単軸押出機 (L / D = 30) を用い、シリンダー温度 190、回転数 40 rpm、成形ダイ温度 200 の条件で溶融混練押出成形を行い、幅 300 mm、厚み 5 mm の板状の押出成形品を得た。

【 0 1 4 0 】

成形性について、良好な形状のものが得られるかどうかで判定した。

【 0 1 4 1 】

表面外観性について、表面平滑性および光沢性について、触感および目視により判定した。

【 0 1 4 2 】

得られた成形品中のポリエステル樹脂の重量平均分子量を測定した。

【 0 1 4 3 】

得られた押出成形品を 100 mm 角の大きさに切り出し、荷重 1 kgf の重りを用い、デュポン衝撃試験機で落下試験を行い、耐衝撃性を判定した。すなわち、落下位置が高いものほど耐衝撃性に優れるといえる。

【 0 1 4 4 】

また、耐熱性について、100 mm 角の大きさに切り出した試験片を、熱風乾燥機中で、角から 25 mm 内側の 4 点で台上より 10 mm の高さで保持し、80、1 時間熱処理し、中心部のたわみ量から判定した。すなわち、たわみ量が小さいものほど耐熱性に優れるといえる。

【 0 1 4 5 】

また、耐久性 (耐湿熱性) について、100 mm 角の大きさに切り出した試験片を、恒温恒湿槽中で、角から 25 mm 内側の 4 点で台上より 10 mm の高さで保持し、60、相对湿度 80 %、100 時間湿熱処理し、処理前後の重量平均分子量保持率 ((処理後の Mw (PMMA) / 処理前の Mw (PMMA)) × 100) (%) を求め、判定した。すなわち、重量平均分子量保持率が大きいものほど耐久性に優れるといえる。

【 0 1 4 6 】

これらの結果を表 1 に示す。

【 0 1 4 7 】

10

20

30

【表 1】

表1	種類	実施例												比較例							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
ポリエステル樹脂	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-2	A-3	A-4	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	
	重量部	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
天然由来の有機充填剤	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-1	B-1	B-1	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-1	B-1	B-1	B-1	
	重量部	100	100	100	100	100	100	100	100	200	100	100	30	100	100	100	100	100	100	100	100
エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-1	C-3	C-3	C-3	C-3	
	重量部	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
カルボキシ基反応性化合物	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	重量部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
成形性 ^{※1}	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
表面外観性 ^{※2}	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
重量平均分子量	/10 ⁴	38	39	39	36	36	31	24	12	39	40	41	11	12	39	11	12	12	12	14	14
耐衝撃性	mm	>1200	>1200	>1200	>1200	>1200	900	>1200	>1200	>1200	>1200	>1200	>200	<200	>1200	>200	<200	<200	<200	<200	<200
耐熱性	mm	3	2	4	4	4	3	4	4	1	2	3	4	2	10	4	4	4	4	4	4
耐久性	%	82	85	85	81	81	88	81	83	80	86	88	28	29	85	33	35	35	35	35	43

※1:成形性

※2:表面外観性

- ◎:問題なく押出成形でき、所望の形状の押出成形品が得られる
- △:押出成形品にクラックが少し発生するため、所望の形状の押出成形品が得られにくい
- ×:押出成形品にクラックが激しく発生するため、所望の形状の押出成形品が得られない
- ◎:表面平滑性に優れ、ざらつきがなく、光沢がある
- △:表面平滑性にやや欠け、ざらつきが少しあるものの、光沢がある
- ×:表面平滑性がなく、ざらつきがあり、光沢がない

さらに、実施例で用いた板紙古紙紙粉（B-2）およびOA古紙紙粉（B-6）について、電気炉で450℃、12時間処理して灰分量を求めた。さらに、得られた灰分について、蛍光X線装置を用いて、分析を行った。分析結果を表2に示す。

【0149】

【表2】

表2

		B-2	B-6
灰分	重量%	7.9	4.7
蛍光X線分析	Al	モル%	38
	Si	モル%	36
	Ca	モル%	13
	S	モル%	8
	Mg	モル%	4
	Ti	モル%	1

10

【0150】

表1の結果から、本発明の樹脂組成物および成形品は、成形性、表面外観性、耐衝撃性、耐久性に優れていることがわかる。また、表1および表2の結果から、天然由来の有機充填剤として、アルミニウム、ケイ素、カルシウム、硫黄、マグネシウム、チタンを含み、かつ、アルミニウムの量がマグネシウムよりも多い板紙古紙紙粉を用いることにより、耐熱性に優れた樹脂組成物および成形品が得られることがわかる。

20

【0151】

[実施例13～14、比較例8～10]

表3に示すように、ポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル単位を含む重合体、カルボキシル基反応性化合物を混合し、30mm径の2軸押出機で、シリンダー温度240℃、回転数100rpmの条件で熔融混練を行い、樹脂組成物を得た。

30

【0152】

得られた樹脂組成物を30mm径の単軸押出機（L/D=30）を用い、シリンダー温度240℃、回転数40rpm、成形ダイ温度240℃の条件で熔融混練押出成形を行い、幅300mm、厚み5mmの板状の押出成形品を得た。

【0153】

各種評価を実施例1と同様にして行った。

【0154】

これらの結果を表3に示す。

【0155】

【表 3】

表3

	実施例			比較例		
	13	14	8	9	10	A-5
ポリエステル樹脂	種類	A-5	A-5	A-5	A-5	A-5
	重量部	100	100	100	100	100
天然由来の有機充填剤	種類	B-1	B-2	B-1	B-1	B-1
	重量部	100	100	100	100	100
エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体	種類	C-1	C-1	-	C-3	-
	重量部	5	5	-	5	-
カルボキシル基反応性化合物	種類	-	-	-	-	D-1
	重量部	-	-	-	-	5
成形性 ^{※1}		◎	◎	△	△	△
表面外観性 ^{※2}		◎	◎	△	△	△
重量平均分子量		5	5	2	2	2
耐衝撃性		>1200	>1200	<200	<200	<200
耐熱性		1	1	1	1	1
耐久性		81	83	29	35	39

※1：成形性

◎：問題なく押出成形でき、所望の形状の押出成形品が得られる

△：押出成形品にクラックが少し発生するため、所望の形状の押出成形品が得られにくい

×：押出成形品にクラックが激しく発生するため、所望の形状の押出成形品が得られない

※2：表面外観性

◎：表面平滑性に優れ、ざらつきがなく、光沢がある

△：表面平滑性にやや欠け、ざらつきが少しあるものの、光沢がある

×：表面平滑性がなく、ざらつきがあり、光沢がない

【0156】

表3の結果から、本発明の樹脂組成物および成形品は、成形性、表面外観性、耐衝撃性、耐熱性、耐久性のいずれも優れていることがわかる。

【0157】

10

20

30

40

50

[実施例 15 ~ 24、比較例 11 ~ 18]

表 4 に示すようにポリエステル樹脂、天然由来の有機充填剤、エポキシ基含有ビニル単位を含む重合体および必要に応じてその他の添加剤を混合し、44 mm 径の 2 軸押出機 (L / D = 35) で、シリンダー温度 190 、回転数 100 rpm の条件で熔融混練を行い、樹脂組成物を得た。

【 0158 】

得られた樹脂組成物中のポリエステル樹脂の Tc および重量平均分子量を測定した。

【 0159 】

得られた樹脂組成物を、シリンダー温度 190 、金型温度 80 で射出成形を行うことにより厚み 3 mm の ASTM 試験片を得た。なお、成形サイクル時間は 60 秒とし、金型から取り出す際に、引張試験片の変形を目視で観察し、成形性を判定した。

10

【 0160 】

表面外観性について、表面平滑性および光沢性について、触感および目視により判定した。

【 0161 】

耐衝撃性について、上記で得られた試験片を用いて ASTM 法 D 256 に準じてノッチ付きアイゾット衝撃試験を行った。

【 0162 】

耐熱性について、上記で得られた試験片を用いて ASTM 法 D 648 に準じて荷重たわみ温度 (0.45 MPa) の測定を行った。

20

【 0163 】

耐久性 (耐湿熱性) について、引張試験片を、恒温恒湿槽中で、60 、相対湿度 95 %、100 時間湿熱処理し、処理前後の引張強度保持率 ((処理後の引張強度 / 処理前の引張強度) × 100) により判定した。すなわち、引張強度保持率の大きいものほど耐久性に優れるといえる。

【 0164 】

さらに、湿熱時のブリードアウト性について、上記湿熱処理後の試験表面を目視で観察することにより判定した。

【 0165 】

これらの結果を表 4 に示す。

30

【 0166 】

【表 4】

表4	種類	実施例										比較例									
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	11	12	13	14	15	16	17	18		
ポリエステル樹脂	種類	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2	A-2		
	重量部	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
	種類	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-1	B-4	B-5	B-6	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-1		
天然由来の有機充填剤	種類	100	30	100	200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
	重量部	C-1	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2	C-2		
	種類	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
エポキシ含有ビニル系単位を含む重合体	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	重量部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
カルボキシ基反応性化合物	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	重量部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
結晶化促進剤1	種類	-	-	-	-	-	-	E-1	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2	E-1	E-1	E-1		
	重量部	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
結晶化促進剤2	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	重量部	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
T _c	°C	115	115	115	115	116	116	116	116	116	99	114	114	114	114	114	115	115	99		
	/10 ⁴	32	41	41	41	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
	成形性 ^{※1}	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
表面外観性 ^{※2}	表面外観性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
	耐衝撃性	31	34	34	34	36	37	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
	荷重たわみ温度	113	118	118	118	118	143	148	140	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143		
耐ブリードアウト性 ^{※3}	耐久性	81	86	85	82	83	86	87	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86		
	耐ブリードアウト性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		

※1: 成形性
◎: 変形なく、突き出しピンによるくぼみもない
○: 変形ないが、突き出しピンによるくぼみがある
△: 厚み方向に変形(そり)があるが、成形品形状を留めている
×: 厚み方向の変形(そり)激しいため、成形品を得ることができなかった
※2: 表面外観性
◎: 表面平滑性に優れ、ざらつきがなく、光沢がある
△: 表面平滑性にやや欠け、ざらつきが少なく、光沢がある
×: 表面平滑性がなく、ざらつきがあり、光沢がない
※3: 耐ブリードアウト性
◎: ブリードアウト全くなし
○: ブリードアウトややあり
×: ブリードアウトあり

表4の結果から、本発明の樹脂組成物は、結晶化特性に優れ、樹脂組成物中のポリエステル樹脂の重量平均分子量が大幅に向上し、その樹脂組成物から得られる成形品は、成形性、表面外観性、耐衝撃性、耐久性に優れていることがわかる。また、好ましい結晶化促進剤を用いることにより、耐熱性や耐ブリードアウト性にも優れることがわかる。

【0168】

[実施例25～27、比較例19～23]

表5に示したポリエステル樹脂などの各種原料を、表5に示した割合で混合し、50mm径の二軸押出機(L/D=35)を用い、シリンダー温度190、スクリュウ回転数100rpm、成形ダイ温度180の条件で溶融混練押出を行い、幅300mm、厚さ10mmの発泡体を得た。

10

【0169】

成形性について、良好な形状のものが得られるかどうかで判定した。

【0170】

表面外観性について、表面平滑性および光沢性について、触感および目視により判定した。

【0171】

得られた発泡体中のポリエステルのTcを測定した。

【0172】

得られた発泡体を100mm×100mm×3mmの大きさに切りだし、重量および水没法による体積を有効数字3桁まで求めて、その密度(発泡体密度)を計算し、その値から軽量性を判定した。

20

【0173】

また、原料樹脂組成物密度/発泡体密度から発泡倍率を求めた。

【0174】

得られた発泡体を100mm角の大きさに切り出し、荷重1kgfの重りを用い、デュポン衝撃試験機で落下試験を行い、耐衝撃性を判定した。すなわち、落下位置が高いものほど耐衝撃性に優れるといえる。

【0175】

また、耐熱性について、上記サイズに切り出した発泡体について、熱風乾燥機を用いて100、50時間処理した後、そりや収縮などの変形(乾熱変形)を目視で観察し、判定した。

30

【0176】

また、耐久性について、上記サイズに切り出した発泡体について、恒温恒湿槽を用いて温度60、相対湿度95%の条件で50時間処理した後、処理前後の重量平均分子量保持率((処理後のMw(PMMA)/処理前のMw(PMMA))×100)(%)により判定した。すなわち、重量平均分子量保持率の大きいものほど耐久性に優れるといえる。

【0177】

これらの結果を表5に併せて示す。

【0178】

40

【表5】

表5	実施例	比較例										
		25	26	27	19	20	21	22	23			
ポリエステル樹脂	種類	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
	重量部	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
天然由来の有機充填剤	種類	B-1	B-2	B-2	B-1	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2	B-2
	重量部	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
エポキシ含有ビニル系単位を含む重合体	種類	C-2	C-2	C-2	-	C-3	-	-	-	-	-	-
	重量部	5	5	5	-	5	-	-	-	-	-	-
カルボキシル基反応性化合物	種類	-	-	-	-	-	-	D-1	D-2	D-3	-	-
	重量部	-	-	-	-	-	-	5	5	5	-	-
結晶化促進剤	種類	E-3	-	E-2	E-3	-	-	-	-	-	E-2	-
	重量部	5	-	10	5	-	-	-	-	-	-	10
発泡剤	種類	F-1	F-1	F-1	F-1	F-1	F-1	F-1	F-1	F-1	F-1	F-1
	重量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Tc	°C	99	115	116	99	115	115	115	115	115	115	115
成形性 ^{※1}		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
表面外観性 ^{※2}		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
軽量性 ^{※3}		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
発泡倍率	倍	1.9	1.9	1.8	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
耐衝撃性 ^{※4}	mm	>1200	>1200	>1200	600	600	600	600	600	600	600	600
耐熱性 ^{※4}		○	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
耐久性		82	81	83	18	20	32	33	33	33	43	43

※1: Tcは観察できず。
 ※2: 割れもしくは欠けが発生し釘打ちできず。
 ◎: 問題なく発泡押出成形でき、所望の形状の成形品が得られる
 △: 発泡押出成形品にクラックが少し発生するため、所望の形状の成形品が得られにくい
 ×: 発泡押出成形品にクラックが激しく発生するため、所望の形状の成形品が得られない
 ◎: 表面平滑性に優れ、ざらつきがなく、光沢がある
 △: 表面平滑性にやや欠け、ざらつきが少しあるものの、光沢がある
 ×: 表面平滑性がなく、ざらつきがあり、光沢がない
 ◎: 密度が0.05g/cm³以上0.80g/cm³以下
 ○: 密度が0.80g/cm³超1.00g/cm³以下
 △: 密度が1.00g/cm³超1.25g/cm³以下
 ×: 密度が1.25g/cm³超える
 ◎: 変形なし(そりもしくは収縮が0.3mm以下)
 ○: 若干変形あり(そりもしくは収縮が0.3mm超1.0mm以下)
 △: 変形やや大きい(そりもしくは収縮が1.0mm超1.5mm以下)
 ×: 変形大きい(そりもしくは収縮が1.5mmを越える)

【0179】

表5の結果から、本発明の発泡体は、結晶化特性、成形性、表面外観性、軽量性、耐衝撃性および耐久性に優れることがわかる。また、本発明の発泡体は、好ましい結晶化促進剤を用いることにより、耐熱性にも優れることがわかる。

【0180】

[実施例28~30、比較例24~26]

表6に示した割合でポリエステル樹脂などの各種原料を混合し、50mm径の二軸押出機(L/D=42)を用い、シリンダー温度190の条件で溶融混練を行い、樹脂組成物を得た。

【0181】

得られた樹脂組成物中のポリエステル樹脂の重量平均分子量を測定した。

【0182】

得られた樹脂組成物に発泡剤を配合し、シリンダー温度210、金型温度85の条件で射出成形を行い、厚さ20mm、長さ150mm、幅150mmの発泡体を得た。

【0183】

成形性について、良好な形状のものが得られるかどうかで判定した。

【0184】

10
20
30
40
50

表面外観性について、表面平滑性および光沢性について、触感および目視により判定した

得られた発泡体中のポリエステル樹脂のTcを測定した。

【0185】

得られた発泡体から100mm×100mmの大きさに切り出し、軽量性、発泡倍率、耐衝撃性、耐熱性、耐久性について、実施例25と同様の基準に従い評価した。

【0186】

これらの結果を表6に示す。

【0187】

【表6】

10

表6

		実施例			比較例		
		28	29	30	24	25	26
ポリエステル樹脂	種類	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
	重量部	100	100	100	100	100	100
天然由来の有機充填剤	種類	B-2	B-2	B-1	B-2	B-2	B-2
	重量部	100	100	100	100	100	100
エポキシ基含有ビニル系単位を含む重合体	種類	C-2	C-2	C-2	C-3	—	—
	重量部	5	5	5	5	—	—
カルボキシル基反応性化合物	種類	—	—	—	—	D-3	D-3
	重量部	—	—	—	—	5	5
結晶化促進剤1	種類	—	E-2	E-2	—	E-2	E-2
	重量部	—	10	10	—	10	10
結晶化促進剤2	種類	—	—	E-3	—	—	E-3
	重量部	—	—	5	—	—	5
発泡剤	種類	F-2	F-2	F-2	F-2	F-2	F-2
	重量部	1	1	1	1	1	1
重量平均分子量	/10 ⁴	42	42	41	12	13	13
Tc	°C	114	115	99	114	115	99
成形性 ^{※1}		◎	◎	◎	△	△	△
表面外観性 ^{※2}		◎	◎	◎	△	△	△
軽量性 ^{※3}		◎	◎	◎	○	○	○
発泡倍率	倍	1.9	1.8	1.8	1.3	1.2	1.2
耐衝撃性	mm	>1200	>1200	>1200	900	900	900
耐熱性 ^{※4}		○	◎	◎	○	◎	◎
耐久性	%	82	84	83	21	45	47

20

30

※1:成形性

◎:変形なく、突き出しピンによるくぼみもない
○:変形ないが、突き出しピンによるくぼみがある
△:厚み方向に変形(そり)があるが、成形品形状を留めている
×:厚み方向の変形(そり)激しいため、成形品を得ることができなかった

※2:表面外観性

◎:表面平滑性に優れ、ざらつきがなく、光沢がある
△:表面平滑性にやや欠け、ざらつきが少しあるものの、光沢がある
×:表面平滑性がなく、ざらつきがあり、光沢がない

※3:軽量性

◎:密度が0.05g/cm³以上0.80g/cm³以下
○:密度が0.80g/cm³超1.00g/cm³以下
△:密度が1.00g/cm³超1.25g/cm³以下
×:密度が1.25g/cm³を超える

※4:耐熱性

◎:変形なし(そりもしくは収縮が0.3mm以下)
○:若干変形あり(そりもしくは収縮が0.3mm超1.0mm以下)
△:変形やや大きい(そりもしくは収縮が1.0mm超1.5mm以下)
×:変形大きい(そりもしくは収縮が1.5mmを超える)

40

【0188】

表6の結果より、本発明の樹脂組成物は、樹脂組成物中のポリエステル樹脂の重量平均分子量が大幅に向上し、本発明の発泡体は、結晶化特性、成形性、表面外観性、軽量性、耐衝撃性および耐久性に優れることがわかる。また、本発明の発泡体は、好ましい結晶化促進剤を用いることにより、耐熱性にも優れることがわかる。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-204258(JP,A)
特開平01-170657(JP,A)
特開平11-080470(JP,A)
特表平11-504371(JP,A)
特開2000-026615(JP,A)
特開2003-128901(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L 67/00 - 67/08, 101/16
C08G 59/00 - 59/72
C08J 5/00 - 5/22, 9/00 - 9/42