

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-211005

(P2016-211005A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8J 5/00 (2006.01)	CO8J 5/00 CFD	4F071
CO8L 67/04 (2006.01)	CO8L 67/04 ZBP	4J002
CO8L 71/08 (2006.01)	CO8L 71/08	4J200
CO8K 5/00 (2006.01)	CO8K 5/00	
CO8L 101/16 (2006.01)	CO8L 101/16	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-181468 (P2016-181468)	(71) 出願人	000003506
(22) 出願日	平成28年9月16日 (2016.9.16)		第一工業製薬株式会社
(62) 分割の表示	特願2012-273484 (P2012-273484) の分割		京都府京都市下京区西七条東久保町55番地
原出願日	平成24年12月14日 (2012.12.14)	(72) 発明者	森下 健
			京都府京都市下京区西七条東久保町55番地 第一工業製薬株式会社内
		Fターム(参考)	4F071 AA43 AA51 AC12 AC14 AC15 AC19 AE22 AF24 AF45 AH01 AH04 AH05 BA01 BB06 4J002 CF18W CH05X EP006 EP016 EQ006 EU026 EW126 FD206 4J200 AA06 AA07 BA14 BA21 DA01 DA03 DA17 DA18 DA24 EA04 EA05 EA07 EA10

(54) 【発明の名称】 ポリ乳酸樹脂成形品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】耐衝撃性、耐溶出性、耐熱性に優れるとともに、金型成形時の生産性に対して優れるポリ乳酸樹脂成形品の製造方法を提供する。

【解決手段】 下記(A)、(B)および(C)成分を含むポリ乳酸樹脂組成物を、70～120の金型で1～15秒間保持する工程を含む、ポリ乳酸樹脂成形品の製造方法に関する。

(A) ポリ乳酸。

(B) ソルビトール、マンニトール、およびこれらの脱水縮合物からなる群から選ばれた少なくとも一つと、エチレンオキサイドを主体とするアルキレンオキサイドと、炭素数12～24の脂肪酸との反応生成物。

(C) 有機ホスホン酸塩化合物、環構造を有するアミド化合物、有機ヒドラジド化合物、有機スルホン酸塩化合物、フタロシアン化合物およびメラミン化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つの結晶核剤。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下記(A)、(B)および(C)成分を含むポリ乳酸樹脂組成物を、70～120の金型で1～15秒間保持する工程を含む、ポリ乳酸樹脂成形品の製造方法。

(A)ポリ乳酸。

(B)ソルビトール、マンニトール、およびこれらの脱水縮合物からなる群から選ばれた少なくとも一つと、エチレンオキサイドを主体とするアルキレンオキサイドと、炭素数12～24の脂肪酸との反応生成物。

(C)有機ホスホン酸塩化合物、環構造を有するアミド化合物、有機ヒドラジド化合物、有機スルホン酸塩化合物、フタロシアニン化合物およびメラミン化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つの結晶核剤。

10

【請求項 2】

上記(C)成分である結晶核剤が、フェニルホスホン酸金属塩、N,N',N''-トリシクロヘキシルトリメチン酸アミド、オクタメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジド、デカメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジド、5-スルホイソフタル酸ジメチル金属塩、金属フタロシアニンおよびメラミンシアヌレートからなる群から選ばれた少なくとも一つの化合物である請求項1記載のポリ乳酸樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、ポリ乳酸樹脂成形品の製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

石油資源の枯渇、CO₂削減等が問題となる中、とうもろこし等の穀物資源を発酵させて得られる乳酸を原料とするポリ乳酸が注目されている。ポリ乳酸は、上記のように植物由来の樹脂であるとともに、剛性が高く透明性に優れるという特性を有するが、耐熱性や耐衝撃性が低いために高温条件下で使用できない等の理由から、通常の樹脂に比べ、その用途が限られている。

【0003】

ポリ乳酸の耐熱性を向上させる方法としては、例えば、熱処理(アニール処理)によって結晶化度を高める方法があるが、熱処理時間が非常に長く実用的でない。

30

【0004】

そこで、近年、これらの問題を解決する方法として、ポリ乳酸をポリマーとする樹脂組成物中に、様々な可塑剤や結晶核剤を配合することが検討されている。

【0005】

たとえば、その一例として、上記可塑剤として糖アルコールの脱水縮合物と脂肪酸とからなる脂肪酸エステルを使用し、上記結晶核剤として層状珪酸塩を使用することが提案されている(特許文献1)。

【0006】

また、その他にも、例えば、上記可塑剤として、グリセリン脂肪酸エステル、コハク酸とトリエチレングリコールモノメチルエーテルとのエステルなどを使用し、上記結晶核剤として脂肪酸アミドを使用することも提案されている(特許文献2および3)。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

【特許文献1】WO2008/010318公報

【特許文献2】特開2007-130895号公報

【特許文献3】特開2011-208042号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0008】

しかしながら、上記特許文献1に開示の樹脂組成物は、耐熱性が低く、使用可能な用途はごく限られたものである。しかも、上記樹脂組成物は、金型成形の際に成形時間を長くとらないと、その成形品を脱型する際に変形を生じやすいことから、金型成形時の生産性が悪いという問題もある。

【0009】

一方、上記特許文献2および3に開示の樹脂組成物は、耐衝撃性がやや改善されているものの、水やアルコールに対して溶出しやすく、耐衝撃性および耐溶出性に優れた成形品を得ることができない。さらに、上記樹脂組成物は、金型成形時の生産性も充分ではないことから、未だ改善の余地がある。

10

【0010】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、耐衝撃性、耐溶出性、耐熱性に優れるとともに、金型成形時の生産性に対して優れるポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品の提供を、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するために、本発明は、下記(A)、(B)および(C)成分を含むポリ乳酸樹脂組成物を、70~120の金型で1~15秒間保持する工程を含む、ポリ乳酸樹脂成形品の製造方法を第一の要旨とする。

(A)ポリ乳酸。

20

(B)ソルビトール、マンニトール、およびこれらの脱水縮合物からなる群から選ばれた少なくとも一つと、エチレンオキサイドを主体とするアルキレンオキサイドと、炭素数12~24の脂肪酸との反応生成物。

(C)有機ホスホン酸塩化合物、環構造を有するアミド化合物、有機ヒドラジド化合物、有機スルホン酸塩化合物、フタロシアニン化合物およびメラミン化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つの結晶核剤。

【0012】

すなわち、本発明者は、耐衝撃性、耐溶出性、耐熱性に優れるとともに、金型成形時の生産性に対して優れるポリ乳酸樹脂組成物を得るため、鋭意研究を重ねた。その結果、ポリ乳酸をポリマーとする樹脂組成物中に、可塑剤として特定の反応生成物、すなわち、ソルビトール、マンニトール、およびこれらの脱水縮合物からなる群から選ばれた少なくとも一つと、エチレンオキサイドを主体とするアルキレンオキサイドと、炭素数12~24の脂肪酸との反応生成物(B成分)を配合し、さらに、有機ホスホン酸塩化合物、環構造を有するアミド化合物、有機ヒドラジド化合物、有機スルホン酸塩化合物、フタロシアニン化合物、メラミン化合物といった特定の結晶核剤(C成分)を少なくとも一つ配合したポリ乳酸樹脂組成物を、70~120の金型で1~15秒間保持すると、所期の目的が達成できることを本発明者は見だし、本発明に到達した。

30

【発明の効果】

【0013】

このように、本発明のポリ乳酸樹脂組成物は、ポリ乳酸(A成分)とともに、ソルビトール、マンニトール、およびこれらの脱水縮合物からなる群から選ばれた少なくとも一つと、エチレンオキサイドを主体とするアルキレンオキサイドと、炭素数12~24の脂肪酸との反応生成物(B成分)と、有機ホスホン酸塩化合物等の特定の結晶核剤(C成分)とを含有する。したがって、耐衝撃性、耐溶出性、耐熱性に優れるとともに、金型成形時の生産性に対して優れた効果を発揮する(脱型時の変形を生じさせずに、短時間で効率よく樹脂成形品を得る)ことができる。また、耐熱性等に優れることから、例えば輸送時における高温対策が不要であるといった効果を奏する。

40

【0014】

特に、上記B成分である反応生成物が、オキシエチレン基を特定の範囲で含有すると、本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、成形時の生産性等に優れるように

50

なる。

【0015】

また、上記B成分である反応生成物の含有量が特定の範囲であると、本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、より耐衝撃性等に優れるようになる。

【0016】

また、上記C成分である結晶核剤の含有量が特定の範囲であると、本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、より成形時の生産性等に優れるようになる。

【発明を実施するための形態】

【0017】

つぎに、本発明を実施するための形態について具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0018】

本発明のポリ乳酸樹脂組成物は、先に述べたように、ポリ乳酸(A成分)とともに、ソルビトール、マンニトール、およびこれらの脱水縮合物からなる群から選ばれた少なくとも一つと、エチレンオキシドを主体とするアルキレンオキシドと、炭素数12~24の脂肪酸との反応生成物(B成分)と、特定の結晶核剤(C成分)とを含有するものである。本発明のポリ乳酸樹脂組成物において、上記(B)成分の反応生成物は、通常、可塑剤としての作用を有し、上記(C)成分は、結晶核剤としての作用を有する。なお、本発明のポリ乳酸樹脂組成物は、上記各成分に加え、必要に応じ、ポリ乳酸以外の樹脂、無機充填剤、加水分解抑制剤、耐衝撃性向上剤、酸化防止剤等を含有することができる。

以下、これらについて説明する。

【0019】

〔ポリ乳酸〕

本発明のポリ乳酸樹脂組成物における上記ポリ乳酸(A成分)は、原料モノマーとして乳酸のみを縮重合させて得られるポリ乳酸、あるいは、原料モノマーとして乳酸成分と乳酸以外のヒドロキシカルボン酸成分(以下、単に、「ヒドロキシカルボン酸成分」ともいう)とを縮重合させて得られるポリ乳酸の両方をあらわす。

【0020】

乳酸には、L-乳酸(L体)、D-乳酸(D体)の光学異性体が存在する。本発明では、乳酸成分として、いずれかの光学異性体のみ、または双方を含有してもよいが、ポリ乳酸樹脂組成物の可撓性と、剛性及び耐熱性との両立、ならびに成形時の生産性の観点から、いずれかの光学異性体を主成分とする光学純度が高い乳酸を用いることが好ましい。なお、本明細書において「主成分」とは、乳酸成分中の含有量が80モル%以上である成分のことをいう。

【0021】

乳酸成分のみを縮重合させる場合の乳酸成分におけるL体又はD体の含有量、すなわち、前記異性体のうちいずれが多い方の含有量は、上記の観点から、95.0モル%以上であることが好ましく、98モル%以上であることがさらに好ましい。

【0022】

乳酸成分とヒドロキシカルボン酸成分とを縮重合させる場合の乳酸成分におけるL体又はD体の含有量、すなわち、前記異性体のうちいずれが多い方の含有量は、上記の観点から、95.0モル%以上であることが好ましく、98モル%以上であることがさらに好ましい。

【0023】

また、上記ポリ乳酸には、乳酸としてD体のみを縮重合させたもの、乳酸としてL体のみを縮重合させたもの、D体とL体とを共重合させたもの他、主成分がL体のポリ乳酸と主成分がD体のポリ乳酸とを任意の割合でブレンドしたものをを用いても良い。

【0024】

一方、乳酸以外のヒドロキシカルボン酸成分としては、グリコール酸、ヒドロキシ酪酸、ヒドロキシ吉草酸、ヒドロキシペンタン酸、ヒドロキシカプロン酸、ヒドロキシヘプタ

10

20

30

40

50

ン酸等のヒドロキシカルボン酸化合物があげられ、これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。なかでも、グリコール酸、ヒドロキシカプロン酸が好ましい。

【0025】

また、本発明においては、上記乳酸及びヒドロキシカルボン酸化合物の二量体が、それぞれの成分に含有されてもよい。乳酸の二量体としては、例えば、乳酸の環状二量体であるラクチドが用いられ、ヒドロキシカルボン酸化合物の二量体としては、例えば、グリコール酸の環状二量体であるグリコリドが用いられる。なお、ラクチドにはL-乳酸の環状二量体であるL-ラクチド、D-乳酸の環状二量体であるD-ラクチド、D-乳酸とL-乳酸とが環状二量化したメソ-ラクチド、及びD-ラクチドとL-ラクチドとのラセミ混合物であるDL-ラクチドがあり、本発明ではいずれのラクチドも用いることができるが、ポリ乳酸樹脂組成物の可撓性及び剛性、ならびにポリ乳酸樹脂の成形時の生産性の観点から、D-ラクチド及びL-ラクチドが好ましい。なお、乳酸の二量体は、乳酸成分のみを縮重合させる場合、及び乳酸成分とヒドロキシカルボン酸成分とを縮重合させる場合のいずれの場合の乳酸成分に含有されていてもよい。

10

【0026】

乳酸成分のみの縮重合反応、及び、乳酸成分とヒドロキシカルボン酸成分との縮重合反応は、特に限定はなく、公知の方法を用いて行うことができる。

【0027】

また、本発明におけるポリ乳酸の重量平均分子量は、通常10000~400000の範囲であり、50000~400000の範囲であることが好ましく、より好ましくは、重量平均分子量が100000~300000の範囲である。すなわち、ポリ乳酸の重量平均分子量が上記範囲未満であると、樹脂成形品の機械的物性が低く、逆に、ポリ乳酸の重量平均分子量が上記範囲を超えると、成形時の流動性に劣るようになるからである。なお、ポリ乳酸の重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ(GPC)を用い、溶媒にクロロホルム、カラムに東ソー社製高温SECカラム(GMHHR-Hシリーズ)、流量1.0mL/min、カラム温度40℃、検出器に示差屈折率検出器(RI)、リファレンスとして既知の分子量を有するスチレンを用いて換算して求めることができる。

20

【0028】

〔可塑剤〕

本発明のポリ乳酸樹脂組成物における可塑剤には、ソルビトール、マンニトール、およびこれらの脱水縮合物からなる群から選ばれた少なくとも一つと、エチレンオキサイドを主体とするアルキレンオキサイドと、炭素数12~24の脂肪酸との反応生成物(B成分)が用いられる。上記「エチレンオキサイドを主体とするアルキレンオキサイド」とは、アルキレンオキサイドの過半がエチレンオキサイドであることを示し、アルキレンオキサイドの全てがエチレンオキサイドであるものをも含む趣旨である。なお、上記アルキレンオキサイドとしてエチレンオキサイド以外のものをエチレンオキサイドと併用する場合、例えば、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド、イソブチレンオキサイド等が併用される。

30

【0029】

上記反応生成物(B成分)の製造方法としては、例えば、ソルビトール、マンニトールといったポリオールと脂肪酸を加熱下で反応させポリオールのエステル化を行い、さらに加熱下、オートクレーブ中でエチレンオキサイドを付加反応させて、上記反応生成物(B成分)を得る方法があげられる。また、上記ポリオールの脱水縮合物と脂肪酸とを反応させエステル化した後、上記方法と同様にエチレンオキサイドを付加させても良い。また、上記ポリオール及びポリオール脱水縮合物にエチレンオキサイドを付加させた後、脂肪酸を反応させても良い。その他、脂肪酸と炭素数の短い1価のアルコール(メタノール、エタノール)であらかじめ脂肪酸エステルを合成し、ポリオール及びポリオール脱水縮合物とエステル交換反応を行い、上記方法と同様にエチレンオキサイドを付加させて上記反応生成物(B成分)を得る方法等もある。このようにして得られる上記反応生成物(B成分)

40

50

)は、本発明のポリ乳酸樹脂組成物において、単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

【0030】

そして、本発明のポリ乳酸樹脂組成物における耐衝撃性に優れる観点から、上記反応生成物(B成分)中のオキシエチレン基の含有量割合は、20~95重量%が好ましく、より好ましくは30~95重量%である。

【0031】

また、上記反応生成物(B成分)は、上記ポリオール及びポリオール脱水縮合物の水酸基が全て脂肪酸によってエステル化された飽和エステル、あるいは水酸基の一部がエステル化された部分エステルのいずれでも良い。

【0032】

また、耐衝撃性の観点から、上記反応生成物(B成分)が、分子内にエステル基を平均で0.5~6個有することが好ましく、0.8~6個有することがより好ましい。

【0033】

本発明のポリ乳酸樹脂組成物における耐衝撃性、水およびアルコール系溶媒に対する耐溶出性に優れる観点から、上記反応生成物(B成分)の合成には炭素数12~24の脂肪酸が用いられ、好ましくは炭素数14~24の脂肪酸が用いられる。すなわち、上記脂肪酸における炭素数が上記範囲未満であると、所望の耐衝撃性が得難く、さらに、水、アルコール系溶媒への溶出量が多くなる。逆に上記脂肪酸における炭素数が上記範囲を超えると、相溶性が悪くなる。なお、上記脂肪酸は飽和または不飽和のいずれに該当するものを用いてもよく、さらにそれらを併用しても良い。また、油脂類から変換した脂肪酸の混合物であってもよく、その場合は、平均炭素数が上記範囲のものが用いられる。

【0034】

そして、上記反応生成物(B成分)として、具体的には、ポリオキシエチレンソルビトールラウレート、ポリオキシエチレンソルビトールココエート、ポリオキシエチレンソルビトールミリスチレート、ポリオキシエチレンソルビトールパルミテート、ポリオキシエチレンソルビトールリノレート、ポリオキシエチレンソルビトールステアレート、ポリオキシエチレンソルビトールイソステアレート、ポリオキシエチレンソルビトール-12-ヒドロキシステアレート、ポリオキシエチレンソルビトールオレエート、ポリオキシエチレンソルビトールエイコサネート、ポリオキシエチレンソルビトールベヘナート、ポリオキシエチレンソルビトールリグノセラート、ポリオキシエチレンソルビタンラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンココエート、ポリオキシエチレンソルビタンミリスチレート、ポリオキシエチレンソルビタンパルミテート、ポリオキシエチレンソルビタンリノレート、ポリオキシエチレンソルビタンステアレート、ポリオキシエチレンソルビタンイソステアレート、ポリオキシエチレンソルビタン-12-ヒドロキシステアレート、ポリオキシエチレンソルビタンオレエート、ポリオキシエチレンソルビタンエイコサネート、ポリオキシエチレンソルビタンベヘナート、ポリオキシエチレンソルビタンリグノセラート、ポリオキシエチレンイソソルバイドラウレート、ポリオキシエチレンイソソルバイドココエート、ポリオキシエチレンイソソルバイドミリスチレート、ポリオキシエチレンイソソルバイドパルミテート、ポリオキシエチレンイソソルバイドリノレート、ポリオキシエチレンイソソルバイドステアレート、ポリオキシエチレンイソソルバイドイソステアレート、ポリオキシエチレンイソソルバイド-12-ヒドロキシステアレート、ポリオキシエチレンイソソルバイドオレエート、ポリオキシエチレンイソソルバイドエイコサネート、ポリオキシエチレンイソソルバイドベヘナート、ポリオキシエチレンイソソルバイドリグノセラート、ポリオキシエチレンマンニトールラウレート、ポリオキシエチレンマンニトールココエート、ポリオキシエチレンマンニトールミリスチレート、ポリオキシエチレンマンニトールパルミテート、ポリオキシエチレンマンニトールリノレート、ポリオキシエチレンマンニトールステアレート、ポリオキシエチレンマンニトールイソステアレート、ポリオキシエチレンマンニトール-12-ヒドロキシステアレート、ポリオキシエチレンマンニトールオレエート、ポリオキシエチレンマンニトールエイコサネート、ポリオキシエチレ

10

20

30

40

50

ンマンニトールベヘナート、ポリオキシエチレンマンニトールリグノセラート、ポリオキシエチレンマンニタンラウレート、ポリオキシエチレンマンニタンココエート、ポリオキシエチレンマンニタンミリスチレート、ポリオキシエチレンマンニタンパルミテート、ポリオキシエチレンマンニタンリノレート、ポリオキシエチレンマンニタンステアレート、ポリオキシエチレンマンニタンイソステアレート、ポリオキシエチレンマンニタン - 12 - ヒドロキシステアレート、ポリオキシエチレンマンニタンオレート、ポリオキシエチレンマンニタンエイコサネート、ポリオキシエチレンマンニタンベヘナート、ポリオキシエチレンマンニタンリグノセラート、ポリオキシエチレンイソマンナイドラウレート、ポリオキシエチレンイソマンナイドココエート、ポリオキシエチレンイソマンナイドミリスチレート、ポリオキシエチレンイソマンナイドパルミテート、ポリオキシエチレンイソマンナイドリノレート、ポリオキシエチレンイソマンナイドステアレート、ポリオキシエチレンイソマンナイドイソステアレート、ポリオキシエチレンイソマンナイド - 12 - ヒドロキシステアレート、ポリオキシエチレンイソマンナイドオレート、ポリオキシエチレンイソマンナイドラウレート、ポリオキシエチレンイソマンナイドエイコサネート、ポリオキシエチレンイソマンナイドベヘナート、ポリオキシエチレンイソマンナイドリグノセラート等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。なお、上記列記した反応生成物 1 分子中には脂肪酸エステル基が単数ないし複数存在することから、例えば前記ポリオキシエチレンソルビトールラウレートは、「ポリオキシエチレンソルビトールモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビトールジラウレート、ポリオキシエチレンソルビトールトリラウレート、ポリオキシエチレンソルビトールテトララウレート等」を包含する趣旨である。

【0035】

本発明のポリ乳酸樹脂組成物中の上記反応生成物（B成分）の含有量は、耐衝撃性、成形時の生産性等に優れるようになる観点から、ポリ乳酸（A成分）100重量部に対して0.5～20重量部であることが好ましく、1～15重量部であることがより好ましく、2～15重量部であることがさらに好ましく、3～10重量部の範囲であることが最も好ましい。

【0036】

〔結晶核剤〕

本発明のポリ乳酸樹脂組成物における結晶核剤には、ポリ乳酸樹脂成形品の成形性、耐熱性、耐衝撃性等の観点から、有機ホスホン酸塩化合物、環構造を有するアミド化合物、有機ヒドラジド化合物、有機スルホン酸塩化合物、フタロシアニン化合物、メラミン化合物といった特定の結晶核剤（C成分）が用いられる。そして、これらの結晶核剤は、単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

【0037】

上記有機ホスホン酸塩化合物としては、特に限定はないが、結晶化促進効果の観点から、フェニルホスホン酸金属塩が好ましく用いられる。具体的には、フェニルホスホン酸リチウム、フェニルホスホン酸ナトリウム、フェニルホスホン酸カリウム、フェニルホスホン酸マグネシウム、フェニルホスホン酸カルシウム、フェニルホスホン酸バリウム、フェニルホスホン酸鉄、フェニルホスホン酸コバルト、フェニルホスホン酸銅、フェニルホスホン酸マンガン及びフェニルホスホン酸亜鉛があげられる。なかでも、より結晶化促進効果に優れる点から、フェニルホスホン酸亜鉛が好ましい。

【0038】

前記環構造を有するアミド化合物は、芳香環および/または脂肪族環を有するアミド化合物（よって、脂肪酸アミド化合物は含まない）であり、具体的には、1,4-シクロヘキサジカルボン酸ジシクロヘキシルアミド、2,6-ナフタレンジカルボン酸ジシクロヘキシルアミド、2,6-ナフタレンジカルボン酸ジアニリド、1,4-シクロヘキサジカルボン酸ジアニリド、N,N',N''-トリシクロヘキシルトリメチン酸アミド、トリメチン酸トリス(t-ブチルアミド)、N,N'-ジシクロヘキサカルボニル-1,5-ジアミノナフタレン、N,N'-ジベンゾイル-1,4-ジアミノシクロヘキサン

等があげられる。なかでも、結晶化促進効果の点から、N, N', N'' - トリシクロヘキシルトリメチン酸アミドが好ましい。

【0039】

前記有機ヒドラジド化合物としては、具体的には、ヘキサメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジド、オクタメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジド、デカメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジド等があげられる。なかでも、結晶化促進効果の点から、オクタメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジド、デカメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジドが好ましい。

【0040】

前記有機スルホン酸塩化合物としては、例えば、スルホイソフタル酸塩等があげられる。なかでも、結晶化促進効果の点から、5 - スルホイソフタル酸ジメチル金属塩が好ましく、そのバリウム塩、カルシウム塩、ストロンチウム塩、カリウム塩、ルビジウム塩がより好ましく、5 - スルホイソフタル酸ジメチルバリウム、5 - スルホイソフタル酸ジメチルカリウムがさらに好ましい。

10

【0041】

前記フタロシアニン化合物としては、結晶化促進効果の点から、金属フタロシアニンが好ましく、なかでも、銅フタロシアニンが、より結晶化促進効果に優れるため好ましい。

【0042】

前記メラミン化合物としては、例えば、ポリリン酸メラミン、メラミンシアヌレート等があげられる。なかでも、結晶化促進効果の点から、メラミンシアヌレートが好ましい。

20

【0043】

本発明のポリ乳酸樹脂組成物中の、前記特定の結晶核剤(C成分)の含有量は、ポリ乳酸(A成分)100重量部に対して0.1~5重量部の範囲であることが、成形時の生産性等に優れるようになる観点から好ましい。

【0044】

〔他の樹脂〕

本発明のポリ乳酸樹脂組成物には、上記(A)~(C)成分以外にも、本発明の効果を損なわない範囲(ポリ乳酸樹脂組成物全体の20重量%未満。好ましくは1~15重量%の範囲、より好ましくは1~10重量%の範囲。)で、他の樹脂が適宜含有されていてもよい。他の樹脂としては、例えば、ポリメチルメタクリレート(PMMA)等の熱可塑性アクリル樹脂、ポリプロピレン、ポリスチレン、ABS樹脂、AS樹脂、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエステル、ポリアセタール、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリエーテルイミドなどの熱可塑性樹脂や、フェノール樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

30

【0045】

〔無機充填剤〕

また、本発明のポリ乳酸樹脂組成物には、必要に応じ、無機充填剤が含有されていてもよい。上記無機充填剤としては、具体的には、タルク、クレー、マイカ、ゼオライト、ベントナイト、モンモリロナイト、ガラス繊維、炭素繊維等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

40

【0046】

そして、耐衝撃性、曲げ強度等に優れるようになる観点から、本発明のポリ乳酸樹脂組成物中の無機充填剤の含有量は、ポリ乳酸(A成分)100重量部に対して0.01~2重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは0.01~1重量部の範囲である。

【0047】

〔加水分解抑制剤〕

また、本発明のポリ乳酸樹脂組成物には、必要に応じ、加水分解抑制剤が含有されていてもよい。上記加水分解抑制剤としては、ポリカルボジイミド化合物やモノカルボジイミド化合物等のカルボジイミド化合物があげられ、ポリ乳酸樹脂成形品の成形性、耐熱性及

50

び耐衝撃性の観点からポリカルボジイミド化合物が好ましく、ポリ乳酸樹脂成形品の耐熱性、成形性、流動性の観点から、モノカルボジイミド化合物がより好ましい。

【0048】

ポリカルボジイミド化合物としては、ポリ(4,4'-ジフェニルメタンカルボジイミド)、ポリ(4,4'-ジシクロヘキシルメタンカルボジイミド)、ポリ(1,3,5-トリイソプロピルベンゼン)ポリカルボジイミド、ポリ(1,3,5-トリイソプロピルベンゼン及び1,5-ジイソプロピルベンゼン)ポリカルボジイミド等があげられ、モノカルボジイミド化合物としては、N,N'-ジ-2,6-ジイソプロピルフェニルカルボジイミド等があげられる。

【0049】

そして、ポリ乳酸樹脂成形品の成形性の観点から、本発明のポリ乳酸樹脂組成物中の加水分解抑制剤の含有量は、ポリ乳酸(A成分)100重量部に対して0.05~2重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは0.1~1重量部の範囲である。

【0050】

〔耐衝撃性改質剤〕

また、本発明のポリ乳酸樹脂組成物には、可撓性等の物性向上の観点から、必要に応じ、耐衝撃性改質剤が含有されていてもよい。上記耐衝撃性改質剤としては、(メタ)アクリル酸重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン(メタ)アクリル酸アルキルエステル共重合体、エポキシ変性シリコンアクリルゴム、ジエンとビニル単量体との共重合体およびその水素添加物、芳香族ポリアミド繊維等の有機繊維、ジエンゴム、相溶化剤等を用いることができる。なお、(メタ)アクリル酸とはアクリル酸および/またはメタクリル酸のことを表す。

【0051】

そして、樹脂組成物の耐衝撃性及び成形性の観点から、本発明のポリ乳酸樹脂組成物の耐衝撃性改質剤の含有量は、ポリ乳酸(A成分)100重量部に対して1~20重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは3~10重量部の範囲である。

【0052】

本発明のポリ乳酸樹脂組成物は、上記以外の他の成分として、難燃剤、酸化防止剤、滑剤、帯電防止剤、防曇剤、光安定剤、紫外線吸収剤、顔料、着色剤、防カビ剤、抗菌剤、発泡剤等を、本発明の目的達成を妨げない範囲で含有することができる。

【0053】

〔ポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品の作製〕

本発明のポリ乳酸樹脂組成物は、ポリ乳酸(A成分)と、可塑剤である特定の反応生成物(B成分)と、特定の結晶核剤(C成分)と、必要に応じその他の材料とを、所定の割合で配合し、160~240で溶融混合することにより、調製することができる。なお、上記溶融混合は、上記各材料を配合した後で行ってもよく、また、押出し機やバンパリーミキサー、ニーダー、加熱ロール等を用いてポリ乳酸(A成分)を先に溶融させた後、その他の材料を配合し、ペレット状に形状を揃え調製してもよい。

【0054】

そして、上記のようにして溶融混合された樹脂組成物を材料とし、注型成形、射出成形、ブロー成形、押出成形等により、樹脂成形品を得ることができる。また、シート加工後の真空成形、圧空成形、真空圧空成形などの成形方法により、各種成形品とすることもできる。

【0055】

上記樹脂成形品を得る際に、金型を用いて成形する場合、その成形時の金型温度は、生産性の観点から、40~140であることが好ましく、より好ましくは70~120の範囲である。また、真空成形、圧空成形、真空圧空成形における上記樹脂成形品の金型内での保持時間は、生産性等の観点から、1~15秒間が好ましく、より好ましくは1~10秒間である。

【0056】

10

20

30

40

50

このようにして得られる本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、食品擬似溶媒に対する耐溶出性が高く、例えば、そのサンプルシートを10%エタノール溶液（食品擬似溶媒）に浸漬して60～70℃で2時間程加熱し、上記シートを取り出した後の溶液を蒸発乾固して残存物の重量を測定し、上記シートの単位面積当たりの溶出量（ $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ）を求めた際、その溶出量は $50\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 未満であり、より耐溶出性の高いものでは、 $6\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 未満にもなる。このように溶出量が低いことから、本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、食品包装容器として安全に使用できる。また、本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、従来品に比べ、物性低下も抑制される。

【0057】

また、本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、耐衝撃性、耐熱性等に優れ、しかも、生分解性も高い。このことから、本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、各種の使い捨て容器（生鮮食品のトレー、インスタント食品容器、ファーストフード容器、弁当箱、飲料用ボトル、マヨネーズなどの調味料容器等の食品用容器、育苗ポット等の農業・園芸用容器、プリスターパック容器、プレスルーパック容器等）、CDケース、クリアファイル、クレジットカードなどのカード類、スプーン、ストローなどの食器類、プラモデル、樹脂シート、樹脂フィルム、樹脂ホース等の各種樹脂製品、衣料用繊維、不織布等の繊維製品等の用途に好適に利用することができる。さらに、本発明のポリ乳酸樹脂組成物は、従来のポリ乳酸樹脂組成物よりも、耐衝撃性、耐熱性等が改善されていることから、従来のポリ乳酸樹脂組成物よりも広く好適に利用することができる。

【実施例】

【0058】

つぎに、実施例について、比較例と併せて説明する。ただし、本発明は、その要旨を超えない限り、これら実施例に限定されるものではない。

【0059】

まず、実施例および比較例に先立ち、下記に示す材料を準備した。

【0060】

〔ポリ乳酸A-1〕

ポリ乳酸（商品名：4032D、Natureworks社製）

【0061】

〔ポリ乳酸A-2〕

ポリ乳酸（商品名：REVODE190、浙江海正生物材料社製）

【0062】

〔ポリ乳酸A-3〕

下記の合成例1により得られたポリD-乳酸。

〔合成例1〕窒素雰囲気下、D-ラクチド（ピューラック社製）1000gを120℃に加熱し溶解した後、オクチル酸スズ0.3g、ステアリルアルコール0.01gを添加した。その後180℃まで昇温し、1.5時間重合を行い、さらに0.1 Torrに減圧し0.5時間重合して、目的とするポリD-乳酸を得た。得られたポリD-乳酸の重量平均分子量は17.1万。

【0063】

〔可塑剤B-1〕

ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート（オキシエチレン基含有率：72重量%、商品名：ソルゲンTW-20、第一工業製薬社製）

【0064】

〔可塑剤B-2〕

ポリオキシエチレンソルビタンモノミリスチレート（オキシエチレン基含有率：70重量%）

【0065】

- 〔可塑剤 B - 3〕
 ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート（オキシエチレン基含有率：67重量%、商品名：ソルゲンTW-60、第一工業製薬社製）
 【0066】
- 〔可塑剤 B - 4〕
 ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート（オキシエチレン基含有率：82重量%）
 【0067】
- 〔可塑剤 B - 5〕
 ポリオキシエチレンソルビタンモノオレート（オキシエチレン基含有率：67重量%、商品名：ソルゲンTW-80、第一工業製薬社製） 10
 【0068】
- 〔可塑剤 B - 6〕
 ポリオキシエチレンソルビタンモノベヘネート（オキシエチレン基含有率：64重量%）
 【0069】
- 〔可塑剤 B - 7〕
 ポリオキシエチレンソルビタンジラウレート（オキシエチレン基含有率：45重量%）
 【0070】
- 〔可塑剤 B - 8〕
 ポリオキシエチレンソルビタンジステアレート（オキシエチレン基含有率：56重量%） 20
)
 【0071】
- 〔可塑剤 B - 9〕
 ポリオキシエチレンソルビタンジベヘネート（オキシエチレン基含有率：52重量%）
 【0072】
- 〔可塑剤 B - 10〕
 ポリオキシエチレンソルビタントリラウレート（オキシエチレン基含有率：55重量%）
)
 【0073】
- 〔可塑剤 B - 11〕 30
 ポリオキシエチレンソルビタントリステアレート（オキシエチレン基含有率：27重量%）
)
 【0074】
- 〔可塑剤 B - 12〕
 ポリオキシエチレンソルビタントリステアレート（オキシエチレン基含有率：48重量%、ソルゲンTW-65 第一工業製薬社製）
 【0075】
- 〔可塑剤 B - 13〕
 ポリオキシエチレンソルビタントリオレート（オキシエチレン基含有率：48重量%、TWEEN85、クローダ社製） 40
 【0076】
- 〔可塑剤 B - 14〕
 ポリオキシエチレンソルビタントリベヘネート（オキシエチレン基含有率：44重量%）
)
 【0077】
- 〔可塑剤 B - 15〕
 ポリオキシエチレンソルビタントリ - 12 - ヒドロキシステアレート（オキシエチレン基含有率：47重量%）
 【0078】
- 〔可塑剤 B - 16〕 50

- ポリオキシエチレンマンニタンモノステアレート（オキシエチレン基含有率：67重量%）
 【0079】
 〔可塑剤B-17〕
 ポリオキシエチレンマンニタントリステアレート（オキシエチレン基含有率：48重量%）
 【0080】
 〔可塑剤B-18〕
 ポリオキシエチレンソルビトールテトラオレート（オキシエチレン含有率：52%、商品名：レオドール430V、花王社製） 10
 【0081】
 〔可塑剤B-19〕
 ポリオキシエチレンソルビトールテトラオレート（オキシエチレン基含有率：68重量%、商品名：レオドール460V、花王社製）
 【0082】
 〔可塑剤B-20〕
 ポリオキシエチレンイソソルバイドジステアレート（オキシエチレン基含有率：56重量%）
 【0083】 20
 〔可塑剤B-21〕
 ポリオキシエチレンイソマンナイドジステアレート（オキシエチレン基含有率：56重量%）
 【0084】
 〔可塑剤b-1〕
 アジピン酸と、ベンジルアルコール/ジエチレングリコールモノメチルエーテル=1/1混合物とのジエステル化合物（オキシエチレン基含有率：26重量%、商品名：DAIFFATTY-101、大八化学工業社製）
 【0085】
 〔可塑剤b-2〕
 グリセリンモノステアレート（オキシエチレン基含有率：0重量%、商品名：エキセルS-95、花王社製） 30
 【0086】
 〔可塑剤b-3〕
 コハク酸とトリエチレングリコールモノメチルエーテルとのジエステル（オキシエチレン基含有率：43重量%）
 【0087】
 〔可塑剤b-4〕
 ポリオキシエチレングリセリントリカプリレート（オキシエチレン基含有率：53重量%）
 【0088】 40
 〔可塑剤b-5〕
 ポリグリセリンの脂肪酸エステル（オキシエチレン基含有率：0重量%、商品名：チラバゾールVR-05、太陽化学社製）
 【0089】
 〔可塑剤b-6〕
 グリセリンジアセトモノカプリレート（オキシエチレン基含有率：0重量%、商品名：リケマールPL-019、理研ビタミン社製）
 【0090】
 〔結晶核剤C-1〕
 フェニルホスホン酸亜鉛（商品名：エコプロモート、日産化学社製） 50

- 【 0 0 9 1 】
〔 結 晶 核 剤 C - 2 〕
トリメシン酸トリシクロヘキシルアミド（商品名：エヌジェスターTF - 1、新日本理
化社製）
- 【 0 0 9 2 】
〔 結 晶 核 剤 C - 3 〕
オクタメチレンジカルボン酸ジベンゾイルヒドラジド（商品名：T - 1 2 8 7 N、A D
E K A 社製）
- 【 0 0 9 3 】
〔 結 晶 核 剤 C - 4 〕 10
5 - スルホイソフタル酸ジメチルカリウム塩（商品名：L A K - 3 0 1、竹本油脂社製
）
- 【 0 0 9 4 】
〔 結 晶 核 剤 C - 5 〕
銅フタロシアニン（商品名：H e l i o g e n B l u e K 7 0 9 0、B A F S 社製
）
- 【 0 0 9 5 】
〔 結 晶 核 剤 C - 6 〕
メラミンシアヌレート（商品名：M C - 6 0 0、日産化学社製）
- 【 0 0 9 6 】 20
〔 結 晶 核 剤 c - 1 〕
タルク（商品名：M i c r o A c e P - 6、日本タルク社製）
- 【 0 0 9 7 】
〔 結 晶 核 剤 c - 2 〕
マイカ（商品名：C S - 3 2 5 D C、ヤマグチマイカ社製）
- 【 0 0 9 8 】
〔 結 晶 核 剤 c - 3 〕
ステアリン酸アミド（東京化成社製）
- 【 0 0 9 9 】
〔 結 晶 核 剤 c - 4 〕 30
層間イオンがジオクタデシルジメチルアンモニウムイオンで置換されたモンモリロナイ
ト（商品名：エスペンW、ホージュン社製）
- 【 0 1 0 0 】
〔 P M M A (D - 1) 〕
ポリメチルメタクリレート（商品名：アクリペットV H、三菱レイヨン社製）
- 【 0 1 0 1 】
〔 シリカ (E - 1) 〕
下記の合成例 2 により得られた、ポリD - 乳酸で修飾されたシリカ。
[合成例 2] テトラエトキシシラン 1 0 . 0 g を、D - 乳酸（ピューラック社製、9 0
質量%水溶液）9 9 0 g に溶解させ、窒素バブリングさせながら 1 3 0 で 4 時間脱水縮
40
合し、更に 1 7 0 、5 m m H g 減圧下で 1 2 時間攪拌して、脱水重合を行った。この反
応により得られた流動性のポリマーを取り出し、冷却固化させることにより、目的とする
、無色透明なポリD - 乳酸で修飾されたシリカ（シリカ含有量：0 . 4 2 %）を約 6 8 0
g 得た。
- 【 0 1 0 2 】
〔 シリカ (E - 2) 〕
アエロジル（商品名：レオロシールQ S - 1 0 2、トクヤマ社製、シリカ含有率：> 9
9 . 9 %）
- 【 0 1 0 3 】
〔 酸化防止剤 (F - 1) 〕 50

ヒンダードフェノール酸化防止剤（商品名：IRGANOX 1076、BASF社製）

【0104】

〔加水分解抑制剤（G-1）〕

ポリ（4,4'-ジシクロヘキシルメタンカルボジイミド）（商品名：カルボジライト LA-1、日清紡社製）

【0105】

〔実施例1～54、比較例1～11〕

上記各材料を、後記の表1～表7に示す割合で配合し、これを、2軸押出機（テクノベル社製、KZW20-30MG）を用いてそのシリンダー温度160～190の条件で加熱混練し、樹脂組成物のペレットを得た。なお、上記ペレットは、減圧下、70の温度で12時間以上乾燥させた。

10

【0106】

このようにして得られた実施例および比較例のポリ乳酸樹脂組成物（ペレット）を用い、下記の基準に従って、各特性の測定・評価を行った。その結果を、後記の表1～表7に併せて示した。

【0107】

〔金型保持時間〕

T-ダイ押出機（テクノベル社製）を使用して、上記ペレットから厚み0.4mmのシートを作製した後、シートを約300の赤外線ヒーターで上下から加熱して軟化させ、続いて90に温調した金型内に上記シートを入れて真空・圧空成形し、脱型することにより、樹脂成形品を得た。その脱型の際、上記金型から樹脂成形品が変形無く取り出せるまでの時間（金型保持時間）を測定した。なお、この最短時間が短いほど、生産性が高いことを示す。

20

【0108】

〔耐熱性〕

上記のようにして金型成形して得られた樹脂成形品（ポリ乳酸樹脂組成物からなる成形体）を、90のオープンに入れて30分間保持した。そして、上記加熱後に成形品に全く変形がみられなかったものを、成形品が変形したものを×と評価した。

30

【0109】

〔耐衝撃性〕

上記のようにして金型成形して得られた樹脂成形品に、先端が直径10mmの球形になっている撃芯を乗せ、300gまたは500gの錘を撃芯に落下させることにより、落球衝撃試験を行った。そして、樹脂成形品に割れが生じたときの、錘の落下高度（mm）を測定した。なお、上記落下高度が1000mmを超えても樹脂成形品に割れが生じなかったものを「>1000」と表記し、上記落下高度が50mm未満でも樹脂成形品に割れが生じたものを「<50」と表記した。

【0110】

〔耐溶出性〕

ポリ乳酸樹脂組成物（ペレット）を200に加熱した2軸ロールで溶融させた後、200に加熱したプレス成形機で約3分間プレスして、厚み1mmのプレスシートを作製した。得られたシートを、表面積130cm²にカットし、10%エタノール溶液（食品擬似溶媒）200mlに浸漬し、66で2時間加熱した。ついで、上記シートを取り出した後の溶液を蒸発乾固して、残存物の重量を測定し、上記シートの単位面積当たりの溶出量（μg/cm²）を求めた。なお、この値が小さいほど、耐溶出性に優れていることを示す。

40

【0111】

【表 1】

《重量部》

		実 施 例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ポリ乳酸	A-1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
可塑剤	B-1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-2	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-3	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
	B-4	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
	B-5	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
	B-6	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
	B-7	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
	B-8	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
	B-9	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
	B-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
結晶核剤	C-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	C-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PMMA	D-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シリカ	E-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	E-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
酸化防止剤	F-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加水分解抑制剤	G-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
金型保持時間 (s)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
耐熱性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐衝撃性 (mm)	錘300g	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
	錘500g	500	500	500	400	550	650	>1000	>1000	>1000	>1000
溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		5.8	5.2	5.5	3.8	5.3	5.3	8.3	5.2	5.1	5.2

10

20

30

【 0 1 1 2 】

【表 2】

《重量部》

		実 施 例									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ポリ乳酸	A-1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
可塑剤	B-11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-12	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-13	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
	B-14	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
	B-15	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
	B-16	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
	B-17	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
	B-18	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
	B-19	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
	B-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
結晶核剤	C-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	C-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PMMA	D-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シリカ	E-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	E-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
酸化防止剤	F-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加水分解抑制剤	G-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
金型保持時間 (s)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
耐熱性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐衝撃性 (mm)	錘300g	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
	錘500g	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	500	>1000	>1000	700	>1000
溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		5.3	4.8	4.8	4.2	4.8	5.5	4.8	3.8	3.2	5.3

10

20

30

【 0 1 1 3 】

【表 3】

		《重量部》									
		実 施 例									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ポリ乳酸	A-1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
可塑剤	B-3	—	5	5	5	5	5	—	—	—	—
	B-12	—	—	—	—	—	—	5	5	5	5
	B-21	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
結晶核剤	C-1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-2	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
	C-3	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
	C-4	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—
	C-5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
	C-6	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
PMMA	D-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シリカ	E-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	E-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
酸化防止剤	F-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加水分解抑制剤	G-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
金型保持時間 (s)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
耐熱性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐衝撃性 (mm)	錘300g	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
	錘500g	>1000	500	500	500	500	500	>1000	>1000	>1000	>1000
溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		5.2	5.5	5.4	5.5	5.4	5.4	4.8	4.8	4.8	4.8

10

20

【 0 1 1 4 】

【表 4】

		《重量部》									
		実 施 例									
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
ポリ乳酸	A-1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
可塑剤	B-3	—	2	10	15	—	—	—	5	5	5
	B-12	5	—	—	—	2	10	15	—	—	—
結晶核剤	C-1	—	1	1	1	1	1	1	0.1	5	1
	C-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PMMA	D-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
シリカ	E-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	E-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
酸化防止剤	F-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加水分解抑制剤	G-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
金型保持時間 (s)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
耐熱性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐衝撃性 (mm)	錘300g	>1000	700	>1000	>1000	800	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
	錘500g	>1000	350	>1000	>1000	400	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		4.7	2.1	8.4	14.2	1.6	7.9	12.6	5.2	5.4	5.3

30

40

【 0 1 1 5 】

【表5】

《重量部》

		実 施 例									
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
ポリ乳酸	A-1	100	100	100	100	—	100	100	100	100	100
	A-2	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—
	A-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
可塑剤	B-3	5	5	5	5	5	—	—	—	—	—
	B-12	—	—	—	—	—	5	5	5	5	5
結晶核剤	C-1	1	1	1	1	1	0.1	5	1	1	1
	C-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C-6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PMMA	D-1	5	10	3	3	3	—	—	2	5	10
シリカ	E-1	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
	E-2	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
酸化防止剤	F-1	—	—	—	0.3	0.3	—	—	—	—	—
加水分解抑制剤	G-1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
金型保持時間 (s)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
耐熱性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐衝撃性 (mm)	錘300g	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
	錘500g	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		5.3	5.3	6.4	5.3	5.3	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6

10

20

30

40

50

【0116】

【表6】

《重量部》

		実 施 例			
		51	52	53	54
ポリ乳酸	A-1	100	100	—	50
	A-2	—	—	100	—
	A-3	—	—	—	50
可塑剤	B-12	5	5	5	5
結晶核剤	C-1	1	1	1	1
	C-2	—	—	—	—
	C-3	—	—	—	—
	C-4	—	—	—	—
	C-5	—	—	—	—
	C-6	—	—	—	—
PMMA	D-1	3	3	3	3
シリカ	E-1	10	—	—	—
	E-2	—	0.1	—	—
酸化防止剤	F-1	—	0.3	0.3	0.3
加水分解抑制剤	G-1	—	1	1	1
金型保持時間 (s)		5	5	5	5
耐熱性		○	○	○	○
耐衝撃性 (mm)	錘300g	>1000	>1000	>1000	>1000
	錘500g	>1000	>1000	>1000	>1000
溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		5.3	4.6	4.6	4.3

【 0 1 1 7 】

【 表 7 】

《重量部》

		比較例										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ポリ乳酸	A-1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
可塑剤	B-1	—	—	—	—	—	—	—	5	5	5	5
	b-1	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	b-2	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	b-3	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
	b-4	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
	b-5	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
	b-6	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
結晶核剤	C-1	—	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
	c-1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	c-2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	c-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	c-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
PMMA	D-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シリカ	E-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	E-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
酸化防止剤	F-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加水分解抑制剤	G-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
金型保持時間 (s)		600	20	15	18	19	21	18	37	48	53	55
耐熱性		○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
耐衝撃性 (mm)	錘300g	250	250	250	250	250	>1000	250	700	700	900	700
	錘500g	<50	<50	<50	<50	<50	450	<50	150	150	150	150
溶出量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		0.8	51.5	91.2	96.2	30.2	5.9	98.0	5.8	5.8	5.8	5.8

10

20

【 0 1 1 8 】

上記表の結果より、実施例のポリ乳酸樹脂組成物は、いずれも、比較例のポリ乳酸樹脂組成物に比べ、金型保持時間が短いことから、生産性が高く、さらに、加熱による樹脂成形品の変形もみられず、耐熱性にも優れていた。また、実施例のポリ乳酸樹脂組成物は、いずれも、比較例のポリ乳酸樹脂組成物に比べ、耐衝撃性にも優れていた。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 1 1 9 】

本発明のポリ乳酸樹脂組成物およびその樹脂成形品は、各種の使い捨て用容器（生鮮食品のトレー、インスタント食品容器、ファーストフード容器、弁当箱、飲料用ボトル、マヨネーズなどの調味料容器等の食品用容器、育苗ポット等の農業・園芸用容器、リスターパック容器、プレスルーパック容器等）、CDケース、クリアファイル、クレジットカードなどのカード類、スプーン、ストローなどの食器類、プラモデル、樹脂シート、樹脂フィルム、樹脂ホース等の各種樹脂製品、衣料用繊維、不織布等の繊維製品等の用途に好適に利用することができる。さらに、本発明のポリ乳酸樹脂組成物は、従来のポリ乳酸樹脂組成物よりも、耐衝撃性、耐熱性等が改善されていることから、従来のポリ乳酸樹脂組成物よりも広い分野に好適に利用することができる。

40