

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5185927号
(P5185927)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl.	F I		
CO8L 23/04 (2006.01)	CO8L 23/04	ZBP	
CO8L 23/10 (2006.01)	CO8L 23/10		
CO8L 25/04 (2006.01)	CO8L 25/04		
CO8L 27/06 (2006.01)	CO8L 27/06		
CO8K 3/28 (2006.01)	CO8K 3/28		

請求項の数 23 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-508672 (P2009-508672)
 (86) (22) 出願日 平成19年4月26日(2007.4.26)
 (65) 公表番号 特表2009-535475 (P2009-535475A)
 (43) 公表日 平成21年10月1日(2009.10.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/IN2007/000165
 (87) 国際公開番号 W02007/125546
 (87) 国際公開日 平成19年11月8日(2007.11.8)
 審査請求日 平成22年4月26日(2010.4.26)
 (31) 優先権主張番号 787/CHE/2006
 (32) 優先日 平成18年5月1日(2006.5.1)
 (33) 優先権主張国 インド(IN)

(73) 特許権者 508326884
 ビーエヌティー フォース バイオディグ
 レイダブル ポリマーズ プライベート
 リミテッド
 BNT FORCE BIODEGRAD
 ABLE POLYMERS PVT L
 TD.,
 インド, チェンナイ 600 029, ア
 ミンジカライ, ネルソン マニッカム ロ
 ード 126
 126 Nelson Manickam
 Road, Aminjikarai, C
 hennai 600 029, Indi
 a

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生分解性プラスチックの製造に有用な新規生分解性ポリマー組成物、及び当該組成物の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(i) ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、又はこれらの混合物から選択されるポリマーと、

(ii) セルロースと、

(iii) 硝酸アンモニウムと、

(iv) 藍藻及び/又は酵母から選択される栄養素と、

(v) 水と、

を含む、生分解性プラスチック製品の作製に有用な新規生分解性ポリマー組成物であって、ここで、

(i) ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、又はこれらの混合物の使用量は、該組成物の90重量%以上99重量%以下の範囲内であり、

(ii) セルロースの使用量は、該組成物の0.35重量%以上3.50重量%以下の範囲内であり、

(iii) 硝酸アンモニウムの使用量は、該組成物の0.15重量%以上1.50重量%以下の範囲内であり、

(iv) 栄養素の使用量は、該組成物の0.30重量%以上3.0重量%以下の範囲内であり、

(v) 水の使用量は、該組成物の0.20重量%以上2.0重量%以下の範囲内である

新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 2】

使用する上記ポリマーの形状が粉末若しくは顆粒である、請求項 1 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 3】

使用する上記セルロースは、植物セルロース、綿実抽出物、植物の繊維から選択される、請求項 1 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 4】

使用する上記セルロースの量は、上記組成物の 1.55 重量%以上 2.80 重量%以下の範囲内が好ましい、請求項 3 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

10

【請求項 5】

使用する上記セルロースの量は、上記組成物の 1.62 重量%以上 2.00 重量%以下の範囲内が好ましい、請求項 4 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 6】

使用する硝酸アンモニウムの量は、上記組成物の 0.45 重量%以上 1.20 重量%以下の範囲内が好ましい、請求項 1 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 7】

使用する硝酸アンモニウムの量は、上記組成物の 0.60 重量%以上 1.00 重量%以下の範囲内が好ましい、請求項 6 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 8】

使用する上記藍藻は、寒天培地、寒天抽出物、寒天ゲル、寒天タンパク質から選択される、請求項 1 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

20

【請求項 9】

使用する上記藍藻の量は、上記組成物の 1.30 重量%以上 2.00 重量%以下の範囲内が好ましい、請求項 8 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 10】

使用する上記藍藻の量は、上記組成物の 1.45 重量%以上 1.50 重量%以下の範囲内が好ましい、請求項 9 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 11】

使用する上記酵母は、寒天酵母培地、酵母抽出物、粉末の乾燥及び湿性酵母、液体酵母、及び酵母シロップから選択される、請求項 1 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

30

【請求項 12】

使用する上記栄養素は、微生物栄養培地 (microbiological nutritional mediums) 又は転化酵素である、請求項 1 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 13】

上記組成物は、上記組成物の 0.15 重量%以上 0.18 重量%以下の量でシリカゲルを含む、請求項 1 で請求する新規生分解性ポリマー組成物。

【請求項 14】

(i) ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、又はこれらの混合物、(ii) セルロース、(iii) 硝酸アンモニウム、(iv) 藍藻及び/又は酵母から選択される栄養素、並びに (v) 水を、25 以上 100 以下の温度範囲で混合する工程と、

40

ポリマー鎖をモノマー単位へ弱くさせる上記工程を完結させるため、得られた組成物を、12 時間以上 36 時間以下の時間で静置させる工程と、を含む、生分解性プラスチック製品の作製に有用な、新規生分解性ポリマー組成物の製造方法であって、ここで、

(i) ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、又はこれらの混合物の使用量は、該組成物の 90 重量%以上 99 重量%以下の範囲内であり、

(ii) セルロースの使用量は、該組成物の 0.35 重量%以上 3.50 重量%以下の範囲内であり、

50

(iii) 硝酸アンモニウムの使用量は、該組成物の 0.15 重量%以上 1.50 重量%以下の範囲内であり、

(iv) 栄養素の使用量は、該組成物の 0.30 重量%以上 3.0 重量%以下の範囲内であり、

(v) 水の使用量は、該組成物の 0.20 重量%以上 2.0 重量%以下の範囲内である

新規生分解性ポリマー組成物の製造方法。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 13 の何れか 1 項で請求する生分解性ポリマー組成物と、

ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、又はこれらの混合物から、生分解性付加ポリマー組成物に使用する上記ポリマーによって選択されるポリマーと、

を混合する工程を含む、生分解性マスターバッチポリマー組成物の製造方法であって、ここで、

生分解性付加ポリマー組成物の使用量は、上記組成物の 30 重量%以上 60 重量%以下の範囲内であり、最初の上記ポリマーの使用量は、上記組成物の 40 重量%以上 70 重量%以下の範囲内である、生分解性マスターバッチポリマー組成物の製造方法。

【請求項 16】

生分解性付加ポリマー組成物の使用量は、上記組成物の 35 重量%以上 45 重量%以下の範囲内である、請求項 15 で請求する生分解性マスターバッチポリマー組成物の製造方法。

【請求項 17】

最初の上記ポリマーの使用量は、上記組成物の 55 重量%以上 65 重量%以下の範囲内である、請求項 15 で請求する生分解性マスターバッチポリマー組成物の製造方法。

【請求項 18】

請求項 15 ~ 17 の何れか 1 項で請求する方法により作製する生分解性マスターバッチポリマー組成物。

【請求項 19】

請求項 18 で請求する上記生分解性マスターバッチポリマー組成物と、

ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、又はこれらの混合物から、上記付加ポリマー組成物に使用する上記ポリマーによって選択されるポリマーと、を混合する工程を含む、

手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチックから選択される最終製品の製造に直接的に有用な生分解性ポリマー組成物の製造方法。

【請求項 20】

上記マスターバッチポリマー組成物の使用量が、上記組成物の 2 重量%以上 10 重量%以下の範囲であり、

最初の上記ポリマーの使用量が、上記組成物の 90 重量%以上 98 重量%以下の範囲内である、請求項 19 で請求する方法。

【請求項 21】

上記マスターバッチポリマー組成物の使用量が、上記組成物の 4.8 重量%以上 5 重量%以下の範囲である、請求項 20 で請求する方法。

【請求項 22】

請求項 19 ~ 21 の何れか 1 項で請求する方法により製造する生分解性ポリマー組成物。

【請求項 23】

請求項 22 で請求する生分解性ポリマー組成物から作製される、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチックから選択される生分解性製品。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

〔 序 文 〕

本発明は、生分解性プラスチック製品の作製に有用な新規生分解性付加ポリマー組成物、及び当該組成物の製造方法に関する。本発明は、より具体的には、生分解性マスターバッチ組成物の作製に有用な新規生分解性付加ポリマー組成物に関する。生分解性マスターバッチ組成物は、生分解性マスターバッチ組成物の製造に有用であり、言い換えると、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、及び熱成型したプラスチック等の生分解性製品の製造に有用な、生分解性ポリマー組成 (profile) の製造に有用である。

【 0 0 0 2 】

〔 発 明 の 背 景 〕

生分解性ポリマーは、70年代からプラスチックに関する廃棄物管理の問題に対する解を提供し始めていた。生分解性ポリマーは、土壌に埋めたときに、ポリマー若しくは他の毒性残留物を残さずに生分解される。上記ポリマーの生分解若しくは鉱化は、微生物同化 (microbial assimilation) 後における二酸化炭素の発生により測定される。

【 0 0 0 3 】

上記用語「生分解性」は初期段階において漠然と使用されていた。生分解性を決定するために明確に表される初期の基準では、実際、引張強度の損失、変色及び分裂に基づく物理的な劣化のみを意味する。多くの製品は、これら時代遅れの基準を根拠にして、生分解性が主張されていた。これら時代遅れの基準は、ISO 14855及びASTM D 5338のような基準があるにもかかわらず、時代遅れであるとは公表されていなかった。上記用語の厳格な意味においては、実際には、生分解性を有していないにもかかわらず、単に分解する、若しくは時間が経てばより小さい部分に分解する幾つかの材料は、“生分解性”が主張されていた。“生分解性ポリマー”は、分解可能なポリマーとは違って、有害な若しくは毒性の残留物を残さないことに加えて、ポリマーの痕跡をも残さずに、与えられた期間内で葬り去られ (on burial)、完全に鉱化され得る。

【 0 0 0 4 】

ここ何年かの間、生分解性ポリマー/プラスチックの分野において多くの特許が存在していた。それにもかかわらず、これら特許は、生分解性と分解性との間の違いにより、プラスチック市場全体において確立された、感知できるほどの応用で成功した製品を導いていない。上記先行技術は、第一に、これら4つの領域、

- 1) 商品の十分な強度が不足していたこと
- 2) 商品の寿命が短いこと
- 3) 商品が高価すぎることに、及び/又は、
- 4) 有用な商品への加工が難しく、高価であること、

における1以上において不成功に終わった。最も高い頻度で不成功となる上記領域は、市場で入手できる非生分解性製品の5~20倍のコストがかかる生分解性ポリマーから製造される製品の幾つかの価格においてである。これらの製品の他の失敗は、これらが、上記製品の引張強度に影響を及ぼす光分解性であることである。

【 0 0 0 5 】

デンプンをベースとしたポリマー及び他の製品は、葬り去られた (burial) 後に、有毒性を有し得るバイオマスを生じる、単に、肉眼では見えない微粒子へ分裂して分解する。これらは、生来、弱く、脆過ぎ、且つ最初のプラスチック (virgin plastic) の性質を得るように設計しなければならない。デンプンをベースとした製品の他の欠点は、典型的な貯蔵条件において、吸湿を通じて強度を失い、プラスチックの弱体化を導くことである。

【 0 0 0 6 】

環境により分解する、ポリマーを使用した商品を作製する多くの試みがなされた。しかしながら、ひどく高いコスト、加工の困難性、及び最終的な使用における利用における、十分な保管寿命の不足により、商業的な成功は限られていた。優れた分解性を有する多くの組成物は、加工性のみが制限されていた。反対に、より容易に加工できる組成物は、生分解性が減少する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

環境により分解するポリマーを生産するため、標準的設備及びプラスチック工業において知られている既存の技術により、天然のデンプンから作られる脂肪族のポリマーを処理する試みがなされた。天然のデンプンは、通常、粒状構造を有しており、細い糸状態へ溶融加工する前に、“構造を分解させる (destructured)” 必要がある。改質したデンプン (単独、若しくは混合の主成分として) は、乏しい溶融伸展性を有することが知られており、その結果、繊維、フィルム、泡状物等の生産物で成功することが困難となる。

【 0 0 0 8 】

生分解は、堆肥化 (compostability) を試験し、使用者に指標を与える各種基準により測定される。基準化された試験手順又は試験された基準の保証は、製品の生分解性に関してなされる主張の信頼性を確立し、ポリマーの生分解性についての承諾にとって欠くことができない。生分解性の主張の有効性を証明することに責任のある国際機関は、国際的に受け入れられる、明確に表された基準及び試験手順を有している。

10

【 0 0 0 9 】

プラスチック製品に本来備わっている生分解性の証明書の問題のための国際機関は以下の通りである。

【 0 0 1 0 】

- 1) 米国における The American Society For Testing Materials (ASTM)、
- 2) 日本の GREENPLA program、
- 3) ヨーロッパの DIN centrifugation、及び
- 4) European Committee for Standardization (CEN)

20

上記製品は、好気性分解のための ASTM 試験手順 (ASTM D 5338 及び ASTM M 5209) (American Society for testing materials) を受けさせられるため、先に述べた機関 / 試験は、国際的な容認可能性の背景に対する発明の性質を証明することと関連している。両試験は、試験している生分解性ポリマーの本来備わっている生分解性を証明するのに用いられている。

【 0 0 1 1 】

〔先行技術の詳細〕

先行技術のほとんどでは、水、太陽光、熱及び土壌に晒されたときに分解するフィラー / バインダーとしてデンプンを使用する。デンプンの生分解する性質により、デンプンを各種ポリマーに組み込む多くの試みがなされてきた。デンプンは、フィラーやバインダーを含む各種形式で多成分ポリマーへ取り込まれた。

30

【 0 0 1 2 】

より環境に優しい包装材料への要求に応じて、環境へ廃棄されたときに分解を示す “バイオポリマー” と呼ばれる多数の新しい製品が開発された。生分解性プラスチック市場における企業の幾つかは、デュボン、バspf、カーギル - ダウポリマー、ユニオンカーバイド、バイエル、モンサント、三井及びイーストマンケミカル等の有名な化学会社が含まれる。これら各会社は、1以上の種類若しくは形式の “バイオポリマー” を開発した。例えば、バspfとイーストマンケミカルの両者は、商標名「ECOFLEX」及び「EASTAR BIO」として販売されている “脂肪族 - 芳香族” コポリマーをそれぞれ開発した。バイエルは、商標名「BAK」のポリエステルアミドを開発した。デュボンは、「BIOMAX」(改質したポリエチレンテレフタレート (PET)) を開発した。カーギル - ダウは、ポリ乳酸 (PLA) をベースとした各種バイオポリマーを販売していた。モンサントは、ポリヒドロキシブチラート (PHB)、ポリヒドロキシバレラート (PHV)、及びポリヒドロキシブチラート - ポリヒドロキシバレラートコポリマー (PHBV) を含むポリヒドロキシアリカノアート (PHA) として知られるポリマー類を開発した。ユニオンカーバイドは、商標名「TONE」のポリプロラクトン (PCL) を製造している。

40

【 0 0 1 3 】

上述の各バイオポリマーは、独自の性質、利点、欠点を有している。例えば、BIOM

50

A X、B A K、P H B 及び P L A のようなバイオポリマーは、強固となり易いが、非常に硬く、非常に脆い。良好な折り曲げ及び折りたたみ性能が要求される、ラップ、バッグ、及びその他の包装材料を作るのに使用されるような、軟性シート若しくはフィルムが望まれるときの候補としてこれらは芳しくない。B I O M A X の場合、デュポンは、現在のところ、そこからフィルムを吹く (blowing) のに適切な仕様書及び条件を提供していない。よって、このことは、B I O M A X 及び同様のポリマーからフィルムが吹かれる (blow n) ことができることが現在のところ信じられていないことを示唆している。

【 0 0 1 4 】

農作物及び植物からのデンプンを使用する、デュポンの生分解性ポリマー - B I O - P D O ^{T M} (商標名) が、生物に由来する最初のポリマーとして宣言された。通常、デュポンの上記改質した P E T ポリマーは、テレフタレート及び脂肪族の構成要素の繰り返し単位を含むことを特徴としている。ここで、上記脂肪族の構成要素は、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレンオキシド、ポリエチレングリコール、低アルカンジオール、分岐及び非分岐のもの両方、及びこれらの誘導体のような、2 以上の異なるジオールから誘導される、2 以上の異なる脂肪族の単位の統計的分布を含む。一部の脂肪族のユニットは、アジピン酸のような、脂肪族の二価酸から誘導することができる。加えて、繰り返しテレフタレートユニット中のフェニレン基のごく一部は、スルホン化し、アルカリ金属若しくはアルカリ土類金属塩基により中和することができる。スルホン化したテレフタレートユニットの統計上の有意量に加えて、改質した P E T ポリマーの脂肪族の一部は、B I O M A X ポリマーの生分解性にかなり寄与する。ポリマーにおける幾つかの B I O M A X の等級では、2 0 0 ~ 2 0 8 の融点と、4 0 ~ 6 0 のガラス転移温度とを有する。B I O M A X は、ポリマー鎖における弱い箇所を作り出す脂肪族モノマーの添加により、B I O M A X ポリマーを水分解性とすることを可能にする。一旦、水分が上記ポリマーを食物接種される分子 (ingestible molecules) に切断すれば、微生物は、上記材料を消費することができる。

【 0 0 1 5 】

B I O M A X の用途は、添加される多くの脂肪族モノマーに左右され、これは、製品の用途を決定する、3 つの脂肪族モノマーに関係し得る。生分解性を規定する初期の基準における、典型的な欠陥は、デュポンの B I O M A X が生分解性を主張していたにもかかわらず、A S T M 基準に適合していないことであった。

【 0 0 1 6 】

生分解性デンプンをベースとした樹脂は、starchtech . T M . や Novamont . T M . のような多数の製造業者から市販されている。starchtech . T M . は、" R e - N E W . T M . " の商標名で一連のそのようなポリマーを販売している。Novamont . T M . は、" M a t e r - B i . T M . " の商標名で幾つかの種類のようなポリマーを提供している。

【 0 0 1 7 】

Novamont の生分解性ポリマーとして、PCT / EP1992 / 000959 及び PCT / EP1992 / 000320 がある (これらは、チューバー (tubers)、穀物又は豆に由来するデンプンを使用する。また、トウモロコシ、ジャガイモ、タピオカ、エンドウ豆、又は米デンプン等であってもよい。)。上述の組成物は、熱可塑性ポリマーと、任意で、流動学的に相性の良い混合物の成分を与えるような、温度、せん断力の条件で可塑剤と、又は錯化剤と、錯化させた (complexing) 混合物として上記デンプンを押出すことにより作製される。

【 0 0 1 8 】

PCT / EP1996 / 000458 において、バスの他の生分解性ポリエーテルエステルアミド P 1 がある。上記生分解性ポリエーテルエステルアミド P 1 は、2 0 - 9 5 mol % のアジピン酸若しくはそのエステル形成誘導体若しくはこれらの混合物と、5 - 8 0 mol % のテレフタル酸若しくはそのエステル形成誘導体若しくはこれらの混合物と、(a 2 1) C . sub . 2 - C . sub . 6 - アルカンジオール及び C . sub . 5 - C . sub . 10 - シクロアルカンジオールからなる群から選択される、1 5 ~ 9 9 . 3 mol % のジヒドロキシ化合物、(a 2 2) 0 . 2 ~ 8 5 mol % の式 I (ここで n は 2、3 又は 4 であり、m は 2 ~ 2 5 0 の整数) にお

10

20

30

40

50

けるエーテル機能を含むジヒドロキシ化合物、からの (a 2) ジヒドロキシ化合物の混合物、又はその混合物及び (a 2 3) 0 . 5 ~ 8 0 mol のアミノ-C . sub . 2 -C . sub . 12-アルカノール若しくはアミノ-C . sub . 5 -C . sub . 10 -シクロアルカノールと、を反応させることにより得られ、 (a 1) と (a 2) とのモル比は、 0 . 4 : 1 ~ 1 . 5 : 1 であり、特に、上記ポリエーテルエステルアミド P 1 は、分子量 (M . sub . n) が 5 0 0 0 ~ 8 0 , 0 0 0 g / mol の範囲内であり、上記開示されたポリマーから得られる、生分解性ポリマー、生分解性成型物、及び接着剤である。

【 0 0 1 9 】

米国特許出願 No . 5,252,271 においてバイオ - プロダクツ インターナショナルは、乾燥デンプン組成物をベースとした材料を開示している。

10

【 0 0 2 0 】

プロクター & ギャンブル社 (P & G) は、好気性及び嫌気性条件において生分解性であるポリマーの、脂肪族のコポリエステル N o d a x 系列 (line) のメーカーである。 N o d a x ポリマーは、発酵プロセスを通じて微生物により生産され、プラスチックは、上記バイオマスから抽出される (二酸化炭素、水及び鉍塩と共に堆肥での新しい細胞形成) 。分解は、細菌により開始し、 P & G は、末端での使用において上記製品がよく機能するように持ちこたえられるように取り組んでいる。

【 0 0 2 1 】

モンサント社には、米国出願 No . 6,191,203 におけるオリゴマーのエステルを含む生分解性ポリマーブレンド組成物がある。

20

【 0 0 2 2 】

三井化学株式会社は、互いに縮合した、ポリラクチド、ポリグリコリド及びポリカプロラクトンから誘導されるユニットを含むターポリマーを製造している。よって、このポリマーは、脂肪族ポリマーであり、 P L A / P G A / P C L ターポリマーとして特徴付けられ得る。このポリマーの 3 つの等級、 H 1 0 0 J 、 S 1 0 0 及び T 1 0 0 が入手できる。上記 H 1 0 0 J 等級の P L A / P G A / P C L ターポリマーは、ガラス転移温度が 7 4 、融点が 1 7 3 と解析されている。

【 0 0 2 3 】

マスターバッチ乳酸ベースポリマー組成物 1 重量部に対して、乳酸ベースのポリマー 1 9 ~ 4 9 重量部を加えて成型材料を形成する工程と、 1 5 0 ~ 2 3 0 で成型材料からフィルムへと形成する工程と、を含み、上記マスターバッチ乳酸ベースポリマー組成物は、乳酸ベースポリマー 1 0 0 重量部と、平均直径 0 . 0 0 7 ~ 0 . 0 5 . mu . m のプロッキング防止剤 1 ~ 4 0 重量部と、分散剤 1 0 重量部以下とを含み、 1 0 ~ 6 0 % の結晶性を有する、乳酸ベースポリマーフィルムを製造する他の方法がある。三井の他の特許は、有機溶媒を含む反応混合物において、脂肪族の多価アルコール若しくは混合脂肪族の多価アルコールと、脂肪族の多塩基酸若しくは混合脂肪族の多塩基酸と、又は、ヒドロキシカルボン酸若しくは混合ヒドロキシカルボン酸若しくはヒドロキシカルボン酸のオリゴマーを追加して、直接重縮合反応を実施することにより、重量平均分子量が 1 5 , 0 0 0 以上である脂肪族ポリエステル製造プロセスについてである。得られた上記脂肪族のポリエステルは、極めて少量の不純物を含み、着色が少なく、フィルム、フィラメント及び他の成型品の形式で、満足のいく強度を示し得る。

30

40

【 0 0 2 4 】

バイエル社は、 B A K の名の下で販売されるポリエステルアミドを製造している。バイエルにより製造されるポリエステルアミドは、アジピン酸、 1 , 4 - ブタンジオール、及び 6 - アミノカブロン酸から製造される。 2 2 , 7 0 0 の M . sub . n 、 6 9 , 7 0 0 の M w を有し、芳香族の構成要素を含むポリエステルアミドである B A K 1 0 9 5 は、融点が 1 2 5 である。 B A K 2 1 9 5 は、融点が 1 7 5 である。 B A K 1 0 9 5 と B A K 2 1 9 5 とのガラス転移温度は測定が難しいが、改善された特性が、 B A K を他の柔らかいポリマーとブレンドすることにより得られ得るという意味においての堅いポリマーのように振舞うように思われるため、上記発明者は、 B A K ポリマーの上記ガラス転移温度は、

50

基本的に少なくとも約 10 であると信じている。明細書、請求項の意味及び範囲を理解する目的のため、B A Kのように振る舞い” 堅い” ポリマーとして使用される他のものと同様に、B A Kのようなポリエステルアミドは、少なくとも約 10 のガラス温度を有すると考えるべきである。

【 0 0 2 5 】

米国特許出願 No. 5,292,783では、他の” 柔らかい” 脂肪族 - 芳香族共ポリエステルが、イーストマンケミカル社により製造され、商標名「E A S T A R B I O」として販売されている。イーストマンにより製造される上記脂肪族 - 芳香族共ポリエステルは、1, 4 - ブタンジオール、アジピン酸、及びジメチルテレフタレート (D M T) から誘導されるランダムコポリマーである。E A S T A R B I O 1 4 7 6 6として知られている、E A S T A R B I Oのある特定の等級では、ガラス転移温度は - 3 3 であり、融点は 1 1 2 である。上記フェノール含有化合物は、生分解性ポリマーの分解速度を遅くするのに十分な量で、生分解性ポリマー中に存在する。上記発明は、生分解性ポリマーの分解速度を遅らせるための方法にも関連する。

10

【 0 0 2 6 】

他の関係する先行技術は、5 ~ 9 0 重量部の大豆タンパクと 9 0 ~ 5 重量部のポリラクチドとを含み、上記複合材料の合計は、1 0 0 部を超えない、非毒性の生分解性植物性タンパク質複合材料、並びに、5 ~ 9 0 重量部の大豆タンパクと 9 0 ~ 5 重量部のポリラクチドとを混ぜて混合物を形成する工程と、上記混合物が押し出せる十分な温度で、上記混合物を押し出す工程とを含み、上記複合材料の合計は 1 0 0 部を超えない、生分解性植物性タンパク質複合材料の製造方法である。

20

【 0 0 2 7 】

現在入手できるポリマーの分解メカニズムは、典型的には、微生物が、分子構造を破壊する、又は材料の加水分解の触媒作用を及ぼす、代謝若しくは消化の作用を含む。堆肥化若しくは咀嚼のような、分解性材料の微生物若しくは消化の条件での、故意による露出は、比較的速い分解をもたらす。不運なことに、しかしながら、このような材料は、生涯の間、微生物作用に対して必然的に影響を受け易い。このような生分解性ポリマーから構成される商品は、それゆえ、これらが分解する若しくはそうでなければ消耗する前に、微生物増殖を長い間維持し得る。生分解性材料は、多くの場合、通常微生物の成長を促進する水を容易に吸収する。この性質は、長期にわたる保管が要求される材料にとっては深刻な問題となり得る。特に、保管設備での湿度が高く、あるいは、毒性となり得る菌類若しくはバクテリアの成長を促進する場合 (例えば、暗い、乏しい換気装置、よごれ等) に、深刻な問題となり得る。これは、微生物の拡散に特に耐えられない材料にとって、例えば、食品と接触する材料において、特に深刻な問題となる。後者の例には、プラスチックの食事用器具類及び食卓用食器類、プラスチック若しくは紙 / プラスチック複合コップ、プラスチック若しくは紙 / プラスチック複合食品容器等を含む。

30

【 0 0 2 8 】

先に述べた製品の多くの主な不利益は、保証のため設定される、I S O 1 4 8 5 5、A S T M D 5 3 3 8 及び A S T M 5 2 0 9 の基準を達成しておらず、経済的に実行可能ではないことである。1 0 年前に使用されたポリエチレン製品は、完全には破壊されず、環境に残存する。A S T M D 5 3 3 8 & 1 4 8 5 5 に従えば、もし、生分解性とみなされるならば、堆肥の中に加えられる全ての物は最終的には同化されなければならない。

40

【 0 0 2 9 】

強く、成型し難くなく、又は有害 (pests) ではなく、且つ容易に安価で作製できる、完全に堆肥化できるポリマーを提供する技術の必要性が残る。更には、一連の温度で、材料を乾燥した状態、濡れた状態、又は湿った状態に保持することに使用できる、堆肥化できる製品を製造するしっかりとした方法を開発する必要性がある。

【 0 0 3 0 】

〔 本発明の目的 〕

本発明の主な目的は、生分解性プラスチック製品の作製に有用な自然環境に優しい製品

50

に主として基づいた新規生分解性ポリマー組成物を提供することである。

【0031】

本発明の他の目的は、生分解性に関する必須条件を完全に満たす、生分解性プラスチック製品の作製に有用な新規生分解性ポリマー組成物を提供することである。

【0032】

本発明の更に別の目的は、プラント寿命を維持するという利点を有し、それゆえ環境に関して安全である、生分解性プラスチック製品の作製に有用な、新規生分解性ポリマー組成物を提供することである。

【0033】

本発明の更に別の目的は、いかなる毒性物質若しくは重金属残留物をも土壌に残存させず、大気に毒性ガスを放出せず、それ故、環境及び動物に安全で、食品用の品質 (food grade quality) を有する、生分解性プラスチック製品の作製に有用な新規生分解性ポリマー組成物を提供することである。

【0034】

本発明の更に別の目的は、生分解性ポリマー組成物に組み込まれる新規生分解性マスターバッチポリマー組成物、言い換えれば、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチック等のような生分解性製品を製造するのに有用な、生分解性ポリマー組成物の製造に使用され得る新規生分解性マスターバッチポリマー組成物を、非常に競争力があり、手ごろな価格で提供することである。

【0035】

本発明の更に別の目的は、生分解性マスターバッチポリマー組成物に組み込まれる新規生分解性ポリマー組成物、言い換えれば、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチック等のような生分解性製品の作製に使用され得る新規生分解性ポリマー組成物を、非常に競争力があり、手ごろな価格で提供することである。

【0036】

本発明の更に別の目的は、その製造のためのいかなる特別な設備を要求しない新規生分解性ポリマー組成物の製造方法である。

【0037】

本発明の更に別の目的は、シンプルで経済的な新規生分解性付加ポリマー組成物の製造方法を提供することである。

【0038】

本発明の更に別の目的は、生分解性付加ポリマー組成物に組み込まれる新規生分解性マスターバッチポリマー組成物の製造方法、言い換えれば、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチック等の生分解性製品の作製に直接使用され得る生分解性ポリマー組成物の製造に有用な、新規生分解性マスターバッチポリマー組成物の製造方法を、非常に競争力があり、手ごろな価格で提供することである。

【0039】

本発明の更に別の目的は、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチック等のような生分解性製品の作製におけるポリマー組成 (profile) に加えられ得る、生分解性マスターバッチ組成物に組み込まれる新規生分解性ポリマー組成物の製造方法を、非常に競争力があり、手ごろな価格で製造する方法を提供することである。

【0040】

上記本発明の生分解性ポリマー組成物は、求核置換反応に基づいて開発された。三方系 (trigonal) の反応物質から四面体 (tetrahedral) の中間体へと導かれる、比較的妨害されていない遷移状態に加えて、負電荷を得ることを犠牲にしても電子を得るという酸素の傾向により、カルボニル基は、カルボニル炭素における求核結合に対して特に影響を受け易い。上記カルボニル基は、上記ポリマー鎖における求核攻撃のための場所を提供し、上記アルファ炭素へ付加する水素の数を増加させる。求核置換は、発生期の窒素、発生期の酸素及び発生期の水素により行われる。イオンは、アミドと水との反応により提供さ

10

20

30

40

50

れた。

【 0 0 4 1 】

耐久力のあるポリマー（合成ポリマー）を寒天（agar&agar）及びノ又は酵母、セルロース、アミド及び水と混合したとき、上記求核置換反応は行われる。セルロースに存在するOH基は、グリコシドにおける隣のC - 4との結合と似た結合により、寒天及び酵母のOH基に引かれる。結果として、多数の弱いC - C結合、C - H結合&H - H結合を含む、耐久力のあるポリマーの鎖は、上記セルロースに存在する、多数の近接するOH基間の水素結合により互いに維持される。これは、生分解に影響を受け易くするモノマー単位を含む、弱いポリマー鎖をもたらす。

【 0 0 4 2 】

最終的に、弱まったポリマーが土壌と接触するとき、上記ポリマーのモノマー単位は、土壌に存在するバクテリアに対して栄養素として振舞う。結果として、上記ポリマーの生分解が土壌において短期間で行われる。

【 0 0 4 3 】

上記本発明の生分解性ポリマー組成物から作製される製品は、土壌に埋められたとき、6 ~ 36月の期間内に堆肥へと変換されることが予期される。堆肥への変換に関するこの結論は、堆肥化法による好気性分解試験であるASTM D 5338により約6 ~ 36月の期間で、上記組成物が生分解することを明らかにした、実験室における我々の試験に基づいてなされている。

【 0 0 4 4 】

〔発明の概要〕

従って、本発明は、(i)ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル又はこれらの混合物から選択されるポリマーと、(ii)セルロースと、(iii)アミドと、(iv)藍藻及びノ又は酵母から選択される栄養素と、(v)水と野混合物を含む、生分解性プラスチック製品の作製に有用な新規生分解性付加ポリマー組成物を提供する。

【 0 0 4 5 】

本発明の他の実施形態によれば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル又はこれらの混合物から選択される上記ポリマーの使用量は、組成物の90重量%以上99重量%以下の範囲内とすることができ、(ii)使用するセルロースの量は、上記組成物の0.35重量%以上3.50重量%以下の範囲内とすることができ、(iii)使用するアミドの量は、上記組成物の0.15重量%以上1.50重量%以下の範囲内とすることができ、(iv)使用する、藍藻及びノ又は酵母から選択される栄養素の量は、上記組成物の0.30重量%以上3.0重量%以下の範囲内とすることができ、(v)使用する水の量は、上記組成物の0.20重量%以上2.0重量%以下の範囲内とすることができる。

【 0 0 4 6 】

本発明の実施形態によれば、使用する上記ポリエチレンは、LLDPE、LDPE及びHDPE、又はその混合物から選択することができる。上記ポリマーの形態は、粉末若しくは顆粒とすることができる。

【 0 0 4 7 】

上記発明の実施形態では、使用される上記セルロースは、植物セルロース、綿の実の抽出物、植物の繊維から選択することができる。使用するセルロースの量は、好ましくは上記組成物の1.62重量%以上2.80重量%以下の範囲内であり、より好ましくは上記組成物の1.55重量%以上2.00重量%以下の範囲内である。

【 0 0 4 8 】

本発明の他の実施形態では、使用するアミドは、硝酸アンモニウム、硝酸カリウム、硝酸カルシウム、硝酸ナトリウムのような硝酸塩、窒化物及び硝酸エステルの組合せから選択することができる。使用するアミドの量は、好ましくは上記組成物の1.00重量%以上1.20重量%以下の範囲内であり、より好ましくは上記組成物の0.45重量%以上0.60重量%以下の範囲内である。

10

20

30

40

50

【0049】

上記発明の更に他の実施形態では、使用する上記藍藻は、藍色藻類 (deep blue algae)、寒天培地、緑藻類栄養培地 (green algae nutrition medium)、寒天抽出物、寒天ゲル、寒天タンパク質から選択することができる。使用する藍藻の量は、好ましくは上記組成物の1.50重量%以上2.00重量%以下の範囲内であり、より好ましくは上記組成物の1.30重量%以上1.45重量%以下の範囲内である。

【0050】

本発明の更に他の実施形態では、使用する上記酵母は、微生物栄養培地 (microbiological nutritional mediums)、寒天酵母培地、酵母抽出物、粉末の乾燥及び湿性酵母、液体酵母、酵母シロップ、転化酵素等から選択することができる。

10

【0051】

本発明の更に他の実施形態によれば、上記組成物は、上記組成物の0.15重量%以上0.18重量%以下の範囲内の量でシリカゲルを含ませることができる。

【0052】

本発明の他の実施形態によれば、25以上100以下の温度範囲で、(i)ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル又はこれらの混合物、(ii)セルロース、(iii)アミド、(iv)藍藻及び/又は酵母、及び(v)水を混合する工程と、得られた組成物を、ポリマー鎖をモノマー単位へと弱めるプロセスを完結させる目的で、12時間以上36時間以下の期間静置させる工程と、を含む、生分解性プラスチック製品の作製に有用な、上述で規定した新規生分解性付加ポリマー組成物の製造方法を提供する。

20

【0053】

本発明の他の実施形態によれば、上述して規定した生分解性付加ポリマー組成物と、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル又はこれらの混合物から、生分解性付加ポリマー組成物において使用する上記ポリマーにより選択されるポリマーとを含む、生分解性マスターバッチポリマー組成物を提供する。

【0054】

本発明の更に他の実施形態によれば、上述して規定した生分解性付加ポリマー組成物と、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル又はこれらの混合物から、生分解性付加ポリマー組成物において使用する上記ポリマーにより選択されるポリマーとを混合する工程を含む、生分解性マスターバッチ組成物の製造方法を提供する。

30

【0055】

本発明の好ましい実施形態において、使用する生分解性ポリマー組成物の量は、30重量%以上60重量%以下で変化し、好ましくは上記組成物の35重量%以上45重量%以下で変化し、使用する最初のポリマーの量は、上記組成物の40重量%以上70重量%以下で変化し、好ましくは上記組成物の65重量%以上55重量%以下で変化する。

【0056】

本発明の更に他の実施形態によれば、上述のように規定した生分解性マスターバッチポリマー組成物と、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル又はこれらの混合物から、上記追加するポリマー組成物で使用する上記ポリマーにより選択されるポリマーとを混合する工程を含む、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチックのような最終製品を作製することに直接有用な、生分解性ポリマー組成物の製造方法を提供する。

40

【0057】

本発明の実施形態においては、使用するマスターバッチポリマー組成物の量は、上記組成物の2重量%以上10重量%以下で変化させることができ、好ましくは上記組成物の4.8重量%以上5重量%以下で変化させることができる。使用する最初のポリマーの量は、上記組成物の90重量%以上98重量%以下で変化させることができる。

【0058】

上記生分解性マスターバッチポリマー組成物の混合に使用する上記ポリマーは、任意の

50

ダウンストリームの石油化学コンビナートから生じるものであってもよい。

【0059】

結果的に生じる上記生分解性ポリマー組成物は、任意の従来の方法により、ペレット若しくは顆粒へと変換することができる。得られるペレット若しくは顆粒は、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、及び包装フィルムのような生分解性製品の製造に使用することができる。

【0060】

本発明の生分解性組成物は、単に、使用する材料の性質を寄せ集めた性質を生じさせる、これら材料の混合物であることのみならず、素早く生分解する性質を相乗的に強化する組成物であることに注意すべきである。

10

【実施例】

【0061】

本発明の詳細について実施例に記載する。実施例は、本発明の説明のみを与え、それゆえ、本発明の範囲を限定するものとは解釈されるべきではない。

【0062】

〔実施例1〕

セルロース0.4375mg、硝酸アンモニウム0.0625mg、寒天0.125mg、酵母0.125mg、及びポリエチレン粉末24.25gを、100に維持された熱湯5mLと均一に混合してスラリーを形成し、得られたスラリーを12時間静置して、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

20

【0063】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌(vermi compost +garden soil)500gと混合した。得られた土壌は、ASTMD 5988-O3基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解を、CO₂発生量に基づいて測定した。659mgのCO₂が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【0064】

〔実施例2〕

セルロース0.4375mg、塩化アンモニウム0.0625mg、寒天0.125mg、酵母0.125mg、及びポリエチレン粉末24.25gを、30に維持された水7mLと均一に混合してスラリーを形成し、得られたスラリーを18時間静置させて、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

30

【0065】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌(vermi compost +garden soil)500gと混合した。得られた土壌は、ASTMD 5988-O3基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度を、CO₂発生量に基づいて測定した。642mgのCO₂が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【0066】

〔実施例3〕

セルロース0.4375mg、硝酸アンモニウム0.0625mg、シリカゲル0.125mg、酵母0.125mg、及びポリエチレン粉末24.25gを、48に維持した熱湯7.5mLと均一に混合してスラリーを形成し、その後、室温に冷却し、得られたスラリーを18時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

40

【0067】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌(vermi compost +garden soil)500gと混合した。得られた土壌は、ASTMD 5988-O3基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度を、CO₂発生量に基づいて測定した。632mgのCO₂が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

50

【 0 0 6 8 】

〔 実施例 4 〕

セルロース 0.4375 mg、塩化アンモニウム 0.0625 mg、シリカゲル 0.125 mg、酵母 0.125 mg、及びポリエチレン粉末 24.25 g を、51 に維持された熱湯と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを 20 時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【 0 0 6 9 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度を CO₂ 発生量に基づいて測定した。633 mg の CO₂ が 45 日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

10

【 0 0 7 0 】

〔 実施例 5 〕

セルロース 0.75 mg、硝酸アンモニウム 0.0625 mg、寒天 0.125 mg、酵母 0.0625 mg、及びポリエチレン粉末 24.15 g を、72 に維持された熱湯 9 mL と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを 16 時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【 0 0 7 1 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度を CO₂ 発生量に基づいて測定した。596 mg の CO₂ が 45 日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

20

【 0 0 7 2 】

〔 実施例 6 〕

セルロース 0.25 mg、塩化アンモニウム 0.125 mg、寒天 0.125 mg、酵母 0.0625 mg、及びポリエチレン粉末 24.43 g を、66 に維持された熱湯 8.6 mL と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを 22 時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

30

【 0 0 7 3 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度を CO₂ 発生量に基づいて測定した。524 mg の CO₂ が 45 日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【 0 0 7 4 】

〔 実施例 7 〕

セルロース 0.3125 mg、硝酸アンモニウム 0.0625 mg、寒天 0.0625 mg、及びポリエチレン粉末 24.5625 g を、54 に維持された熱水 9.2 mL と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを 21 時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

40

【 0 0 7 5 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度を CO₂ 発生量に基づいて測定した。553 mg の CO₂ が 45 日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【 0 0 7 6 】

〔 実施例 8 〕

50

セルロース0.375 mg、硝酸アンモニウム0.0625 mg、寒天0.0625 mg、及びポリエチレン粉末24.488 gを、51 に維持された熱湯6.4 mlと均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを19時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【0077】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌(vermi compost +garden soil)500 gと混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂発生量に基づいて測定した。576 mgのCO₂が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

10

【0078】

〔実施例9〕

セルロース0.5 mg、硝酸アンモニウム0.125 mg、寒天0.0875 mg、酵母0.0375 mg、及びポリプロピレン顆粒24.25 gを、60 に維持された熱湯9.9 mlと均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを24時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【0079】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌(vermi compost +garden soil)500 gと混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂発生量に基づいて測定した。513 mgのCO₂が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

20

【0080】

〔実施例10〕

セルロース0.625 mg、硝酸アンモニウム0.125 mg、寒天0.25 mg、酵母0.0625 mg、及びポリスチレン顆粒23.9375 gを、49 に維持された熱水10.6 mlと均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを26時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【0081】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌(vermi compost +garden soil)500 gと混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂発生量に基づいて測定した。751 mgのCO₂が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

30

【0082】

〔実施例11〕

セルロース0.6875 mg、塩化アンモニウム0.0375 mg、寒天0.3125 mg、酵母0.025 mg、及びポリプロピレン顆粒23.9375 gを、63 に維持された熱水10 mlと均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを27時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

40

【0083】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌(vermi compost +garden soil)500 gと混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂発生量に基づいて測定した。590 mgのCO₂が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【0084】

〔実施例12〕

セルロース0.375 mg、硝酸アンモニウム0.1125 mg、寒天0.075 mg、酵母0.0375 mg、及びポリスチレン24.4 gを、78 に維持された熱水12

50

. 9 ml と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを 32 時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【0085】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。507 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【0086】

〔実施例13〕

セルロース0.375 mg、硝酸アンモニウム0.0375 mg、寒天0.3 mg、及びポリプロピレン顆粒24.1625 gを、86 に維持された熱水16.4 ml と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを36時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【0087】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。519 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【0088】

〔実施例14〕

セルロース0.4375 mg、硝酸アンモニウム0.1125 mg、寒天0.1875 mg、及びポリスチレン粉末24.262 gを、96 に維持された熱水17.2 ml と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを30時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【0089】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。556 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【0090】

〔実施例15〕

セルロース0.5 mg、硝酸アンモニウム0.0625 mg、寒天0.1875 mg、及びポリエチレン粉末24.2125 gを、100 に維持された水19.3 ml と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを28時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【0091】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。726 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【0092】

〔実施例16〕

セルロース0.5625 mg、硝酸アンモニウム0.0625 mg、寒天0.1875 mg、塩化アンモニウム0.0625 mg、及びポリ塩化ビニル24.1 gを、90 に維持された水20 ml と均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを31時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。594 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【 0 0 9 4 】

〔 実施例 1 7 〕

セルロース0.6875 mg、硝酸アンモニウム0.0375 mg、寒天0.3125 mg、及びポリエチレン粉末23.9375 gを、89 に維持された水18.7 mlと均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを34時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

10

【 0 0 9 5 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。636 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

【 0 0 9 6 】

〔 実施例 1 8 〕

セルロース0.75 mg、硝酸アンモニウム0.375 mg、寒天0.075 mg、及びポリエチレン粉末23.75 gを、93 に維持された水15.4 mlと均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを29時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

20

【 0 0 9 7 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。576 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

30

【 0 0 9 8 】

〔 実施例 1 9 〕

セルロース0.75 mg、硝酸アンモニウム0.375 mg、寒天0.075 mg、及びポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニルの粉末を各5.9 gを、93 に維持された水15.4 mlと均一に混合してスラリーを形成し、その後室温に冷却し、得られたスラリーを36時間静置させ、生分解性付加ポリマー組成物を得た。

【 0 0 9 9 】

上述のようにして得られた上記生分解性付加ポリマー組成物を、土壌 (vermi compost +garden soil) 500 g と混合した。上記土壌は、ASTMD 5988 - O3 基準に従って試験し、ポリマー組成物の生分解速度をCO₂ 発生量に基づいて測定した。832 mg のCO₂ が45日間で発生したことが観測され、上記ポリマー組成物は生分解を受けていることが確認された。

40

【 0 1 0 0 】

〔 実施例 2 0 〕

実施例1に記載の方法により作製した上記組成物300 gを、室温でポリエチレン70 gと十分に混合させた。得られた混合物を、2軸押出機 (twin-screw extruder) を共回転させて押出してストランドを得て、ストランドは、平均サイズが3 mmのペレットにカットされ、ペレット形状のマスターバッチ組成物を得た。

【 0 1 0 1 】

〔 実施例 2 1 〕

50

実施例 1 1 に記載の方法により作製した上記組成物 2 8 0 g を、室温でポリプロピレン 7 2 0 g と十分に混合させた。得られた混合物を、2 軸押出機を共回転させて押出してストランドを得て、ストランドは、平均サイズが 3 mm のペレットにカットされ、ペレット形状のマスターバッチ組成物を得た。

【 0 1 0 2 】

〔実施例 2 2 〕

実施例 1 4 に記載の方法により作製した上記組成物 5 1 0 g を、室温でポリスチレン 4 9 0 g と十分に混合させた。得られた混合物を、2 軸押出機を共回転させて押出してストランドを得て、ストランドは、平均サイズが 3 mm のペレットにカットされ、ペレット形状のマスターバッチ組成物を得た。

【 0 1 0 3 】

〔実施例 2 3 〕

実施例 1 9 に記載の方法により作製した上記組成物 2 0 0 g を、室温で、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、及びポリ塩化ビニルの顆粒各 2 0 0 g と十分に混合させた。得られた混合物を、2 軸押出機を共回転させて押出してストランドを得て、ストランドは、平均サイズが 3 mm のペレットにカットされ、ペレット形状のマスターバッチ組成物を得た。

【 0 1 0 4 】

〔実施例 2 4 〕

実施例 2 0 に記載の方法により作製した上記マスターバッチ組成物 3 0 g を、室温でポリエチレン 9 7 0 g と十分に混合させた。得られた混合物を、フィルム押出機により押し出し、フィルムを得た。このフィルムは、従来の方法により生分解する、適切な最終製品へと加工することができる。

【 0 1 0 5 】

〔実施例 2 5 〕

実施例 2 1 に記載の方法により作製した上記マスターバッチ組成物 5 0 g を、室温でポリプロピレン 9 5 0 g と十分に混合させた。得られた混合物を、シート押出機により押し出し、シートを得た。このシートは、従来の方法により生分解する、適切な最終製品へと加工することができる。

【 0 1 0 6 】

〔実施例 2 6 〕

実施例 2 2 に記載の方法により作製した上記組成物 1 0 0 g を、室温でポリスチレン 9 0 0 g と十分に混合させた。得られた混合物を、シート押出機により押し出し、シートを得た。このシートは、従来の方法により生分解する、適切な最終製品へと加工することができる。

【 0 1 0 7 】

〔実施例 2 7 〕

実施例 2 2 に記載の方法により作製した上記組成物 1 0 g を、室温で、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、及びポリ塩化ビニルの顆粒各 2 4 7 . 5 0 g と十分に混合させた。得られた混合物を、シート押出機により押し出し、シートを得た。このシートは、従来の方法により生分解する、適切な最終製品へと加工することができる。

【 0 1 0 8 】

〔本発明の利点〕

上記新規生分解性ポリマー組成物は、約 6 ~ 3 6 月以内に速く生分解する。

【 0 1 0 9 】

上記新規生分解性ポリマー組成物は、生分解性の上記要求を満たす。

【 0 1 1 0 】

上記新規生分解性ポリマー組成物は、手提げ袋、ゴミ処理袋、病院の消耗品、包装フィルム、熱成型したプラスチックのような最終製品を作製するための最初のポリマーと直接混合することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

上記新規生分解性ポリマー組成物から作製される上記製品は、土壌にいかなる毒性物質も放出せず、大気中に毒性のガスを放出しない。従って、環境、動物及び食料にとって安全である。

【 0 1 1 2 】

上記新規生分解性ポリマー組成物から作製される上記製品は、土壌のpH値を変化させない。

【 0 1 1 3 】

上記新規生分解性ポリマー組成物から作製される上記製品は、金属を含まず、それゆえ、生分解の時に土壌にいかなる金属も残さないシンプルな有機構成物質で構成されている。

10

【 0 1 1 4 】

新規生分解性ポリマー組成物の上記製造方法はシンプル及び経済的である。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
C 0 8 K 11/00 (2006.01) C 0 8 K 11/00
C 0 8 J 3/22 (2006.01) C 0 8 J 3/22
B 6 5 D 65/46 (2006.01) B 6 5 D 65/46
C 0 8 L 101/16 (2006.01) C 0 8 L 101/16

(74)代理人 110000338

特許業務法人原謙三国際特許事務所

(72)発明者 スマナム, サプリティ

インド, ハイデラバード 5 0 0 0 3 8, ユーセフグダ, プロット ナンバー ジー 5 5 マド
ラ ナガル, ラクシュミ ビハー アパートメンツ 2 0 1

審査官 佐々木 秀次

(56)参考文献 特開平05-501280(JP, A)
特開2002-088264(JP, A)
特開2004-175848(JP, A)
特開2003-335966(JP, A)
特開平03-269059(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L1/00-101/16

C08K3/00-13/08

C08J3/22