(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/156952 A1

(51) 国際特許分類:
C08J 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057754

(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 20 日(20.03.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-063409 2013 年 3 月 26 日(26.03.2013) JP

(71) 出願人: 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町２丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 青山滋(AOYAMA, Shigeru); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号　東レ株式会社　滋賀事業場内 Shiga (JP). 山村剛平(YAMAMURA, Gouhei); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号　東レ株式会社　滋賀事業場内 Shiga (JP). 本白水崇光(MOTOSHIROMIZU, Takahiro); 〒4118652 静岡県三島市４８４５番地　東レ株式会社　三島工場内 Shizuoka (JP). 廣田真之(HIROTA, Masayuki); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号　東レ株式会社　滋賀事業場内 Shiga (JP). ▲浜▼▲崎▼莉沙(HAMASAKI, Risa); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号　東レ株式会社　滋賀事業場内 Shiga (JP). 末岡雅則(SUEOKA, Masanori); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号　東レ株式会社　滋賀事業場内 Shiga (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2014/156952 A1

(54) **Title**: FILM

(54) 発明の名称 : フィルム

(57) **Abstract**: The problem that the present invention is intended to resolve is to provide a film primarily comprising a biodegradable resin, the film having exceptional water resistance and degradability. The present invention is a film containing a thermoplastic resin (A) and comprising a filler (B) in an amount of 1-70% by mass relative to 100% by mass of all components constituting the film. The film has a porosity of 80% or less, a tear propagation strength of 200 mN or less in any direction, and a tensile strength of less than 15 MPa in any direction.

(57) 要約: 本発明が解決しようとする課題は、耐水性、分解性に優れた、主に生分解性樹脂からなるフィルムを提供することを目的とする。 本発明は、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、 フィルムの全成分１００質量%中に、充填剤（Ｂ）を１～７０質量%含み、 空孔率が８０%以下であり、 いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、 いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム、である。

明　細　書

発明の名称 ： フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、耐水性、分解性に優れた、フィルムに関するものであり、主に生分解性樹脂からなるフィルムに関する。

背景技術

[0002] 近年、環境意識の高まりのもと、プラスチック製品の廃棄による土壌汚染問題、また、焼却による二酸化炭素増大に起因する地球温暖化問題が注目されている。前者への対策として、種々の生分解樹脂、後者への対策として、焼却しても大気中に新たな二酸化炭素の負荷を与えないバイオマス（植物由来原料）からなる樹脂がさかんに研究、開発されている。その両者を満足し、かつ、コスト面でも比較的有利な樹脂としては、例えばポリ乳酸が注目されている。ポリ乳酸を、ポリエチレンなどのポリオレフィンに代表される軟質フィルム用途に適用しようとすると柔軟性や耐衝撃性に欠ける。また、ポリ乳酸の生分解には時間がかかることから、所望の用途でフィルムを使用した後、まずは容積を小さく分解する必要が生じてきた。これらの特性を改善し実用化するために各種の試みがなされている。

[0003] 例えば、特許文献１には、ポリ乳酸樹脂、充填剤及び一般的なポリエステル系可塑剤を含むシートを少なくとも１ 軸延伸して得られる多孔性シートが開示されている。また、特許文献２には、ポリ乳酸樹脂、ポリ乳酸系樹脂以外の熱可塑性樹脂、充填剤を含むシートを延伸して得られる多孔性フィルムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００７－１１２８６７号公報

特許文献2：ＷＯ２０１２／０２３４６５号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前述の特許文献１、２に記載の技術においては、一定の耐水性を満たすフィルムは得られたものの、分解性の面では不足していた。

[0006] つまり、これまでに耐水性に優れた生分解フィルムの検討がなされてきたが、それらに加えて、優れた分解性を併せ持つフィルムの発明は、未だに達成されていなかった。

[0007] そこで本発明は、かかる従来技術の背景に鑑み、耐水性に優れ、かつ優れた分解性を有するフィルムを提供せんとするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、

フィルムの全成分１００質量％中に、充填剤（Ｂ）を１～７０質量％含み、

空孔率が８０％以下であり、

いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、

いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム、または、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、フィルムの全成分１００質量％中に、親水性樹脂（Ａ２）を１～４０質量％含み、空孔率が８０％以下であり、いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム、である。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、耐水性、分解性に優れたフィルムが提供される。本発明のフィルムは、主に耐水性、分解性を必要とする用途に好ましく用いることができる。具体的には、マルチフィルムなどの農業用材料、薫蒸シートなどの林業用材料、紙おむつ、ナプキン、ライナーなどの衛生材料、レジ袋、ゴミ袋、食品用、工業製品用などの各種包装材料、などに好ましく用いることができる。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明は、前記課題、つまり、耐水性、分解性に優れたフィルムについて鋭意検討した結果、熱可塑性樹脂、特に生分解性樹脂と充填剤からなる組成を有し、さらに、フィルムの空孔率および引き裂き強さ、引張強度を一定の範囲内に収めることにより、かかる課題の解決に初めて成功したものである。すなわち本発明の第一の態様(以下、本発明のフィルム１と称する)は、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、フィルムの全成分１００質量％中に、充填剤（Ｂ）を１～７０質量％含み、空孔率が８０％以下であり、いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム、である。また、本発明の第二の態様（以下本発明のフィルム２と称する）は、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、フィルムの全成分１００質量％中に、親水性樹脂（Ａ２）を１～４０質量％含み、空孔率が８０％以下であり、いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルムである。

[0011] 本発明のフィルム１およびフィルム２の分解は、次の１）、２）のステップを経て進行する。すなわち、（所望の用途で使用後、）一旦回収したゴミ袋内などで、１）フィルムが崩壊し形状が細かくなる。これにより、容積を小さくすることができる。また、本発明のフィルムを構成する熱可塑性樹脂（Ａ）が生分解性樹脂（Ａ１）を含有する場合は、２）コンポストや土中などで微生物の代謝により最終的には水と二酸化炭素に分解される。

[0012] 上記２）のステップにおいては、分解性を決定する因子は主に生分解性樹脂の分子構造によることが知られていたが、本発明のフィルム１およびフィルム２では、上記１）のステップにおいてフィルムのいずれかの方向の引き裂き強さ、引張強度が重要な因子であることを見出し、かかる特性を特定の範囲とすることで、優れた分解性を得ることができたものである。

[0013] なお、本発明でいう分解性とは、詳細は後述するが、所望の用途でフィルムを使用した後、容易に崩壊すること、さらにはそれに伴い、生分解性が速まることをいう。分解性の指標としては強度、伸度などの機械特性やフィル

ムを構成する樹脂の分子量の低下幅などが使われる。更には水流などに晒されることによる形状の崩壊（以下水解性という）を有することが好ましい。

[0014] 以下、本発明のフィルムについて説明する。

[0015] （フィルム１）

本発明のフィルム１は、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、フィルムの全成分１００質量％中に、充填剤（Ｂ）を１～７０質量％含み、空孔率が８０％以下であり、いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム、であり、以下詳細を説明する。

[0016] （熱可塑性樹脂（Ａ））

本発明のフィルム１に含まれる熱可塑性樹脂（Ａ）は、特に限定されないが、好ましい例として、（ｉ）ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン－２，６－ナフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどの芳香族ポリエステル系樹脂、（ｉｉ）脂肪族ポリエステル樹脂、脂肪族芳香族ポリエステル、多糖類、デンプンを含むポリマーなどの生分解性樹脂（詳細は後述する）、（ｉｉｉ）ポリ（メタ）アクリレートなどアクリル系樹脂、（ｉｖ）ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリイソプレン、エポキシ変性ポリオレフィン、酸変性ポリオレフィン、脂環式ポリオレフィン樹脂などのポリオレフィン系樹脂、（ｖ）ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリエーテル、ポリエステルアミド、ポリエーテルエステル、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、ポリアセタール、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、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエステルエラストマー、ポリアミドエラストマー、ポリオレフィンエラストマーなどのその他の樹脂、およびこれらを成分とする共重合体、またはこれらの混合物などが挙げられる。

[0017] （生分解性樹脂（Ａ１））

本発明のフィルム１に含まれる熱可塑性樹脂（Ａ）は、生分解性樹脂（Ａ

１）を含むことが好ましい。生分解性樹脂（Ａ１）は、生分解性を有する樹脂であれば特に限定されない。

[0018] なお、本発明でいう「生分解性を有する」とは、フィルム中の生分解性樹脂（Ａ１）が、ＪＩＳ Ｋ６９５０：２０００（ＩＳＯ１４８５１）、ＪＩＳ Ｋ６９５１：２０００（ＩＳＯ１４８５２）、ＪＩＳ Ｋ６９５３－１：２０１１（ＩＳＯ１４８５５）、ＪＩＳ Ｋ６９５３－２：２０１０（ＩＳＯ１４８５５）、ＪＩＳ Ｋ６９５５：２００６（ＩＳＯ１７５５６）のいずれかで試験して、１年以内に６０％以上の生分解度を有することを意味する。

[0019] 本発明のフィルム１における生分解性樹脂（Ａ１）としては、脂肪族ポリエステル、脂肪族芳香族ポリエステル、多糖類、デンプンを含むポリマー、ポリビニルアルコールなどが使用できる。

[0020] 脂肪族ポリエステルの具体例としては、ポリ乳酸系樹脂（ａ１，詳細は後述する）、ポリグリコール酸、ポリ（３－ヒドロキシブチレート）、ポリ（３－ヒドロキシブチレート・３－ヒドロキシヘキサノエート）、ポリ（３－ヒドロキシブチレート・３－ヒドロキシバリレート）、ポリカプロラクトン、ポリブチレンサクシネート、ポリ（ブチレンサクシネート・アジペート）などが挙げられる。

[0021] 脂肪族芳香族ポリエステルの具体例としては、ポリ（エチレンサクシネート・テレフタレート）、ポリ（ブチレンサクシネート・テレフタレート）、ポリ（ブチレンアジペート・テレフタレート）などが挙げられる。

[0022] 多糖類の具体例としては、酢酸セルロースなどのセルロース系樹脂、キトサンなどのグルコサミン系樹脂が挙げられる。

[0023] デンプンを含むポリマーの具体例としては、熱可塑性デンプンや、ノバモント社の生分解性樹脂「Ｍａｔｅｒ－Ｂｉ（登録商標）」などが挙げられる。

[0024] これらの中でも、生分解性樹脂（Ａ１）としては、バイオマス性、コスト、加工性などの観点からポリ乳酸系樹脂（ａ１）であることが好ましい。以

下に、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）について、具体的に説明する。

[0025] （ポリ乳酸系樹脂（ａ１））

ポリ乳酸系樹脂（ａ１）とは、Ｌ－乳酸ユニットおよび／またはＤ－乳酸ユニットを主たる構成成分とする重合体である。ここで主たる構成成分とは、重合体１００質量％中において乳酸ユニットの質量割合が最大であることを意味する。乳酸ユニットの質量割合は、好ましくは重合体１００質量％中において、乳酸ユニットが７０質量％～１００質量％である。

[0026] 本発明のフィルム１でいうポリＬ－乳酸とは、ポリ乳酸重合体中の全乳酸ユニット１００ｍｏｌ％中において、Ｌ－乳酸ユニットの含有割合が５０ｍｏｌ％を超え１００ｍｏｌ％以下のものをいう。一方、本発明でいうポリＤ－乳酸とは、ポリ乳酸重合体中の全乳酸ユニット１００ｍｏｌ％中において、Ｄ－乳酸ユニットの含有割合が５０ｍｏｌ％を超え１００ｍｏｌ％以下のものをいう。

[0027] ポリＬ－乳酸は、Ｄ－乳酸ユニットの含有割合によって、樹脂自体の結晶性が変化する。つまり、ポリＬ－乳酸中のＤ－乳酸ユニットの含有割合が多くなれば、ポリＬ－乳酸の結晶性は低くなり非晶に近づき、逆にポリＬ－乳酸中のＤ－乳酸ユニットの含有割合が少なくなれば、ポリＬ－乳酸の結晶性は高くなっていく。同様に、ポリＤ－乳酸は、Ｌ－乳酸ユニットの含有割合によって、樹脂自体の結晶性が変化する。つまり、ポリＤ－乳酸中のＬ－乳酸ユニットの含有割合が多くなれば、ポリＤ－乳酸の結晶性は低くなり非晶に近づき、逆にポリＤ－乳酸中のＬ－乳酸ユニットの含有割合が少なくなれば、ポリＤ－乳酸の結晶性は高くなっていく。

[0028] 本発明のフィルム１で用いられるポリＬ－乳酸中のＬ－乳酸ユニットの含有割合、あるいは、本発明で用いられるポリＤ－乳酸中のＤ－乳酸ユニットの含有割合は、組成物の機械強度を維持する観点から全乳酸ユニット１００ｍｏｌ％中において８０～１００ｍｏｌ％が好ましく、より好ましくは８５～１００ｍｏｌ％である。

[0029] 後述するように生分解性樹脂（Ａ１）として用いるポリ乳酸系樹脂（ａ１

）は、結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）と非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）の混合物であることが好ましい。

[0030] 本発明のフィルム１でいう結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）とは、該ポリ乳酸系樹脂を１００℃の加熱下２４時間放置した後に、昇温速度２０℃／分の条件で２５℃から２５０℃までで示差走査熱量計（ＤＳＣ）にて測定を行った場合、ポリ乳酸成分に由来する結晶融解ピークが観測されるポリ乳酸系樹脂のことをいう。

[0031] 一方、本発明のフィルム１でいう非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）とは、同様に測定を行った場合、明確な融点を示さないポリ乳酸系樹脂のことをいう。

[0032] 本発明のフィルム１で用いられるポリ乳酸系樹脂（ａ１）は、乳酸以外の他の単量体ユニットを共重合してもよい。他の単量体としては、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、ヘキサンジオール、オクタンジオール、ノナンジオール、デカンジオール、１，４－シクロヘキサンジメタノール、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、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、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。かかる共重合体のうち、後述する熱可塑性樹脂（ａ２）に該当しないものをポリ乳酸系樹脂（

ａ１）と定義する。

上記の他の単量体ユニットの共重合量は、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）の重合体中の単量体ユニット全体１００ｍｏｌ％に対し、０～３０ｍｏｌ％であることが好ましく、０～１０ｍｏｌ％であることがより好ましい。なお、上記した単量体ユニットの中でも、用途に応じて生分解性を有する成分を選択することが好ましい。

[0033] また、本発明のフィルム１で用いられるポリ乳酸系樹脂（ａ１）について、主成分がポリＬ－乳酸の場合はポリＤ－乳酸を、また、主成分がポリＤ－乳酸の場合はポリＬ－乳酸を、少量混合することも好ましい。これにより形成されるステレオコンプレックス結晶は、通常のポリ乳酸の結晶（α結晶）よりも融点が高いため、フィルムの耐熱性が向上するためである。なお、ここでいう主成分とは、フィルム中のポリ乳酸系樹脂（ａ１）の合計を１００質量％としたときに、５０質量％を超える成分のことを意味する。

[0034] 本発明のフィルム１で用いられるポリ乳酸系樹脂（ａ１）の質量平均分子量は、実用的な機械特性と耐水性、分解性を満足させるため、５０，０００～２４０，０００であることが好ましく、６０，０００～２００，０００であることがより好ましく、７０，０００～１６０，０００であることがさらに好ましい。なお、ここでいう質量平均分子量とは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）でクロロホルム溶媒にて測定を行い、ポリメチルメタクリレート換算法により計算した分子量をいう。

[0035] ポリ乳酸系樹脂（ａ１）の製造方法としては、既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、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。

[0036] 本発明のフィルム１の全成分１００質量％中の生分解性樹脂（Ａ１）の含有量は、特に限定されないが、１５～６０質量％であることが好ましく、２０～５５質量％であることがより好ましく、２５～５０質量％であることがさらに好ましい。

[0037] （結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）と非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）の

混合）

本発明のフィルム１において、生分解性樹脂（Ａ１）として用いるポリ乳酸系樹脂（ａ１）は、結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）と非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）の混合物であることが好ましい。混合物とすることにより、結晶性、非晶性、それぞれのポリ乳酸系樹脂（ａ１）の利点を兼ね備えることができるからである。

[0038] つまり、生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）として、結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）を含有すると、フィルムの耐熱性、耐ブロッキング性が向上することから、好ましい。また、後述するブロック共重合体可塑剤を用いる場合、結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）はブロック共重合体可塑剤が有するポリ乳酸セグメントと共晶を形成することで、ブロック共重合体可塑剤の耐ブリードアウト性を向上するのに大きな効果を発揮する。

[0039] 一方、生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）として、非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）を含有すると、フィルムの柔軟性や可塑剤を用いる場合における可塑剤の耐ブリードアウト性を向上することから好ましい。これは、非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）は、可塑剤が分散できる非晶部分を有していることによる。

[0040] 本発明のフィルム１に用いられる結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）は、耐熱性、耐ブロッキング性向上の観点から、ポリＬ－乳酸中のＬ－乳酸ユニットの含有割合、あるいは、ポリＤ－乳酸中のＤ－乳酸ユニットの含有割合が全乳酸ユニット１００ｍｏｌ％中において９６～１００ｍｏｌ％が好ましく、より好ましくは９８～１００ｍｏｌ％である。

[0041] 本発明のフィルム１中のポリ乳酸系樹脂（ａ１）の合計を１００質量％としたとき（結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）と非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）の合計を１００質量％としたとき）、結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）の質量割合は５～６０質量％であることが好ましく、１０～５０質量％であることがより好ましく、２０～４０質量％であることがさらに好ましい。

[0042] （ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２））

本発明のフィルム１は、熱可塑性樹脂（Ａ）がポリ乳酸系樹脂を含む場合、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）を含むことが透湿性、分解性を向上させることができるので好ましい。なお、熱可塑性樹脂Ａのうちポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外のものを熱可塑性樹脂（ａ２）とする。該熱可塑性樹脂（ａ２）としては、生分解性樹脂（Ａ１）として例示した（ポリ乳酸系樹脂以外の）樹脂が使用できるほか、ポリアセタール、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリ（メタ）アクリレート、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、ポリウレタン、ポリイソプレン、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリイミド、ポリエーテルイミド、エポキシ変性ポリオレフィン、酸変性ポリオレフィン、オレフィン－アクリル共重合ポリマー、エポキシ変性オレフィン－アクリル共重合ポリマー、ポリエステルエラストマー、ポリアミドエラストマー、ポリオレフィンエラストマー、樹脂系の可塑剤（ａ２１）などが使用できる。

[0043] ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）として好適な樹脂系の可塑剤（ａ２１）の具体例としては、ポリプロピレングリコールセバシン酸エステルなどのポリエステル系可塑剤、ポリアルキレンエーテル系可塑剤、エーテルエステル系可塑剤、アクリレート系可塑剤などが使用できる。かかる可塑剤の中でも、フィルム全体の生分解性を維持する観点から、樹脂系の可塑剤（ａ２１）としては、生分解性を有することが好ましい。さらに、可塑剤の耐ブリードアウト性や、フィルムの耐熱性および耐ブロッキング性の観点から、樹脂系の可塑剤（ａ２１）は、例えば数平均分子量１，０００以上のポリエチレングリコールなど、常温（２０℃±１５℃）で固体状、つまり、融点が３５℃を超えるものが好ましい。また、生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）との溶融加工温度を合わせる点で、樹脂系の可塑剤（ａ２１）の融点は１５０℃以下であることが好ましい。

[0044] 同様の観点から、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）として使用する樹脂系の可塑剤（ａ２１）は、ポリエーテル系セグメントとポ

リ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体及びポリエステル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体からなる群より選ばれる少なくとも１つの樹脂であることがさらに好ましい。ここで、熱可塑性樹脂（ａ２）における可塑化成分は、ポリエーテル系セグメント、ポリエステル系セグメントとなる。ここでポリエステル系セグメントとは、ポリ乳酸以外のポリエステルからなるセグメントを意味する。これらブロック共重合体（以下、ポリエーテル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体及びポリエステル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体を、総称して「ブロック共重合体可塑剤」と記す）について以下に説明する。

[0045] ブロック共重合体可塑剤の有するポリ乳酸系セグメントの質量割合は、ブロック共重合体可塑剤全体１００質量％中の５０質量％以下であることが、より少量の添加で所望の柔軟性を付与できるため好ましく、５質量％以上であることが、ブリードアウト抑制の点から好ましい。また、ブロック共重合体可塑剤１分子中のポリ乳酸系セグメントの数平均分子量は１，２００～１０，０００であることが好ましい。ブロック共重合体可塑剤の有するポリ乳酸系セグメントが、１，２００以上であると、ブロック共重合体可塑剤と生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）との間に十分な親和性が生じ、また、該ポリ乳酸系セグメントの一部は生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）から形成される結晶中に取り込まれ、いわゆる共晶を形成することで、ブロック共重合体可塑剤を生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）につなぎ止める作用を生じ、ブロック共重合体可塑剤のブリードアウト抑制に大きな効果を発揮する。その結果、フィルムの耐ブロッキング性も優れることになる。

[0046] また、このブロック共重合体可塑剤は、常温で液状の可塑剤、常温で固体状であっても共晶を形成しない可塑剤と比較して後述する透湿性の向上に大きく寄与する。これは、形成される共晶が後述する延伸による空孔形成効率を向上させているためである。ブロック共重合体可塑剤中のポリ乳酸系セグ

メントの数平均分子量は、１，５００～６，０００であることがより好ましく、２，０００～５，０００であることがさらに好ましい。なお、ブロック共重合体可塑剤の有するポリ乳酸系セグメントは、該セグメント１００質量％中にＬ－乳酸が９５～１００質量％であるか、あるいはＤ－乳酸が９５～１００質量％であることが、特にブリードアウトが抑制されるため好ましい。

[0047] なお、ブロック共重合体可塑剤１００質量％中において、ポリ乳酸系セグメントの質量割合が５質量％～４５質量％であり、さらにポリエーテル系セグメント又はポリエステル系セグメントの質量割合が５５質量％～９５質量％であることが好ましい。

[0048] また、ブロック共重合体可塑剤の可塑化成分は、ポリエチレングリコールであることが、ポリ乳酸系樹脂との親和性が高いために改質効率に優れ、特に少量の可塑剤の添加で所望の柔軟性を付与できるため好ましい。

[0049] ブロック共重合体可塑剤がポリエステル系セグメントを有する場合は、ポリグリコール酸、ポリ（３－ヒドロキシブチレート）、ポリ（３－ヒドロキシブチレート・３－ヒドロキシヘキサノエート）、ポリ（３－ヒドロキシブチレート・３－ヒドロキシバリレート）、ポリカプロラクトン、あるいはエチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオールなどの脂肪族ジオールと、コハク酸、セバシン酸、アジピン酸などの脂肪族ジカルボン酸よりなるポリエステルなどが、ポリエステル系セグメントとして好適に用いられる。

[0050] さらにまた、ブロック共重合体可塑剤の１分子中のポリエーテル系セグメントやポリエステル系セグメントの数平均分子量は、７，０００～２０，０００であることが好ましい。上記範囲とすることで、フィルムを構成する組成物に十分な透湿性、耐水性を持たせ、尚かつ、生分解性樹脂（Ａ１）を含む組成物とした際に溶融粘度を適度なレベルとし、インフレーション製膜法などの製膜加工性を安定させることができる。

[0051] 前記ポリエーテル系セグメントおよび／またはポリエステル系セグメント

と、ポリ乳酸系セグメントの各セグメントのブロック共重合体中での順序構成に特に制限は無いが、より効果的にブリードアウトを抑制する観点から、ブロック共重合体可塑剤分子の少なくとも一方の端に、ポリ乳酸系セグメントがあることが好ましい。ポリ乳酸系セグメントがブロック共重合体可塑剤分子の両端にあることが最も好ましい。

[0052] 次に、ポリエーテルセグメントとして、両末端に水酸基末端を有するポリエチレングリコール（以下ポリエチレングリコールをＰＥＧとする）を採用したブロック共重合体可塑剤について具体的に説明する。

[0053] 両末端に水酸基末端を有するＰＥＧの数平均分子量（以下ＰＥＧの数平均分子量をM_{PEG}とする）は、通常、市販品などの場合、中和法などにより求めた水酸基価から計算される。両末端に水酸基末端を有するＰＥＧのw_E質量部に対し、ラクチドw_L質量部を添加した系において、ＰＥＧの両水酸基末端にラクチドを開環付加重合させ十分に反応させると、実質的にＰＬＡ－ＰＥＧ－ＰＬＡ型のブロック共重合体を得ることができる（ここでＰＬＡはポリ乳酸を示す）。この反応は、必要に応じてオクチル酸錫などの触媒併存下でおこなわれる。このブロック共重合体可塑剤の一つのポリ乳酸セグメントの数平均分子量は、$（１／２）\times（w_L／w_E）\times M_{PEG}$と求めることができる。また、ポリ乳酸セグメント成分のブロック共重合体可塑剤全体に対する質量割合は、実質的に$１００\times w_L／（w_L＋w_E）$％と求めることができる。さらに、ポリ乳酸セグメント成分を除いた可塑剤成分のブロック共重合体可塑剤全体に対する質量割合は、実質的に$１００\times w_E／（w_L＋w_E）$％と求めることができる。

[0054] なお、フィルムからブロック共重合体可塑剤を分離して、ブロック共重合体可塑剤中の各セグメントの数平均分子量の評価をする場合は、以下のようにして行うことができる。フィルムから、ブロック共重合体可塑剤を分離する方法としては、例えばクロロホルムなどの適当な良溶媒にフィルムを均一溶解した後、水や水／メタノール混合溶液など適当な貧溶媒に滴下する。ろ過などにより沈殿物を除去し、ろ液の溶媒を揮発させることによりブロック

共重合体可塑剤を得る。こうして分離されたブロック共重合体可塑剤について、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）を用いて数平均分子量（以後Ｍとする）を測定する。また、^{1}Ｈ－ＮＭＲ測定により、ポリ乳酸セグメント、ポリエーテル系セグメントおよび／またはポリエステル系セグメントを特定する。そして、ブロック共重合体が有する一つのポリ乳酸セグメントの分子量は、Ｍ×｛１／（１分子中のポリ乳酸セグメントの数）｝×（I_{PLA}×７２）／［（I_{PE}×UM_{PE}／N_{PE}）＋（I_{PLA}×７２）］により算出される。ここで、I_{PLA}は、ＰＬＡ主鎖部のメチン基の水素に由来する^{1}Ｈ－ＮＭＲ測定でのシグナル積分強度、I_{PE}はポリエーテル系セグメントおよび／またはポリエステル系セグメントに由来する^{1}Ｈ－ＮＭＲ測定でのシグナル積分強度をしめす。また、UM_{PE}は、ポリエーテル系セグメントおよび／またはポリエステル系セグメントのモノマー単位の分子量、N_{PE}はポリエーテル系セグメントおよび／またはポリエステル系セグメントのうち、I_{PE}に相当する^{1}Ｈ－ＮＭＲ測定でのシグナルを与える化学的に等価なプロトンの数である。また、ポリエーテル系セグメントおよび／またはポリエステル系セグメントの数平均分子量は、Ｍ－（ポリ乳酸セグメントの数平均分子量）×（１分子中のポリ乳酸セグメントの数）で計算できる。

[0055] 本発明のフィルム１の全成分１００質量％中のポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）の含有量は、透湿性、耐水性、分解性の観点から、１０～５５質量％であることが好ましく、１５～５０質量％であることがさらに好ましく、２０～４５質量％であることが特に好ましい。

[0056] なお、本発明のフィルム１の全成分１００質量％中のポリ乳酸系樹脂（ａ１）の含有量は、１５～６０質量％であることが好ましく、２０～５５質量％であることがより好ましく、２５～５０質量％であることがさらに好ましい。

[0057] （ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）の組み合わせ）

本発明のフィルム１において、これらのポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）として組み合わせる樹脂には特に制限はなく、ポリ乳酸

系樹脂（ａ１）以外の樹脂群をそれぞれ組み合わせることができる。その中でも、透湿性向上の観点から、各種樹脂系の可塑剤（ａ２１）と、樹脂系の可塑剤以外の熱可塑性樹脂（ａ２２）との組み合わせが好ましい。さらには、樹脂系の可塑剤（ａ２１）として、ポリエーテル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体及びポリエステル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体からなる群より選ばれる少なくとも１つの樹脂と、樹脂系の可塑剤以外の熱可塑性樹脂（ａ２２）として、脂肪族ポリエステル系樹脂及び脂肪族芳香族ポリエステル系樹脂からなる群より選ばれる少なくとも１つの樹脂との組み合わせが特に好ましい。なお、樹脂系の可塑剤以外の熱可塑性樹脂（ａ２２）における脂肪族ポリエステル系樹脂には、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）は含まないものとする。

[0058] ポリエーテル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体及びポリエステル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体からなる群より選ばれる少なくとも１つの樹脂との組み合わせの際に好適に用いられる脂肪族ポリエステル系樹脂はポリブチレンサクシネート系樹脂であり、脂肪族芳香族ポリエステル系樹脂はポリ（ブチレンアジペート・テレフタレート）である。特に、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）や樹脂系の可塑剤（ａ２１）との相溶性という観点から、これらの中ではポリブチレンサクシネート系樹脂が最も好ましい。

[0059] 本発明のフィルム１に含まれる熱可塑性樹脂（ａ２）が、各種樹脂系の可塑剤（ａ２１）と、樹脂系の可塑剤以外の熱可塑性樹脂（ａ２２）との組み合わせを含む場合、その質量比は、（各種樹脂系の可塑剤（ａ２１）／樹脂系の可塑剤以外の熱可塑性樹脂（ａ２２））＝（５／９５）～（９５／５）であることが好ましく、（１０／９０）～（８０／２０）であることがより好ましく、（２０／８０）～（６０／４０）であることがさらに好ましい。

[0060] （フィルム1における充填剤（Ｂ））

本発明のフィルム１は、フィルムの全成分１００質量％中に、充填剤（Ｂ）を１～７０質量％含むことが重要である。充填剤（Ｂ）が１質量％未満の

場合、分解性に劣るフィルムとなり、また、充填剤（Ｂ）が７０質量％を超える場合、耐水性に劣るフィルムとなる。

[0061] 充填剤（Ｂ）とは、諸性質を改善するために基材として加えられる物質、あるいは増量、増容、製品のコスト低減などを目的として添加する不活性物質をいう。このような充填剤（Ｂ）としては、無機充填剤および／または有機充填剤を使用することができる。

[0062] 無機充填剤の例としては、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウムなどの各種炭酸塩、硫酸マグネシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウムなどの各種硫酸塩、酸化亜鉛、酸化ケイ素（シリカ）、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化鉄、アルミナなどの各種酸化物、その他、水酸化アルミニウムなどの水酸化物、珪酸塩鉱物、ヒドロキシアパタイト、マイカ、タルク、カオリン、クレー、モンモリロナイト、ゼオライトなどの各種複合酸化物、リン酸リチウム、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウムなどの各種リン酸塩、塩化リチウム、フッ化リチウムなどの各種塩などを使用することができる。

[0063] 有機充填剤の例としては、シュウ酸カルシウムなどのシュウ酸塩、カルシウム、バリウム、亜鉛、マンガン、マグネシウムなどのテレフタル酸塩、ジビニルベンゼン、スチレン、アクリル酸、メタクリル酸などのビニル系モノマーの単独または共重合体からなる微粒子、ポリテトラフルオロエチレン、ベンゾグアナミン樹脂、熱硬化エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、熱硬化性尿素樹脂、熱硬化性フェノール樹脂などを含む有機微粒子、木粉、パルプ粉などのセルロース系粉末、籾殻、木材チップ、おから、古紙粉砕材、衣料粉砕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、ジュート繊維、バナナ繊維、ココナツ繊維などの植物繊維、絹、羊毛、アンゴラ、カシミヤ、ラクダなどの動物繊維、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、アクリル繊維などの合成繊維などを使用することができる。

[0064] これらの充填剤（Ｂ）のなかでも、フィルムの透湿性向上や、強度、伸度といった機械特性の維持、低コスト化の観点から、炭酸カルシウム、炭酸バ

リウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、酸化ケイ素（シリカ）、酸化チタン、マイカ、タルク、カオリン、クレー、モンモリロナイトが好ましい。

[0065] 無機充填剤、有機充填剤の平均粒径は、特に限定されないが、０．０１～１０μｍが好ましい。充填剤（Ｂ）の平均粒径を０．０１μｍ以上とすることで、充填剤をフィルム中に高充填することが可能となり、その結果、フィルムの多孔化、透湿性向上のポテンシャルが高いフィルムとなり、平均粒径を１０μｍ以下とすることで、フィルムの延伸性が良好となり、その結果、フィルムの多孔化、透湿性向上のポテンシャルが高いフィルムとなる。充填剤（Ｂ）の平均粒径は、より好ましくは０．１～８μｍ、さらに好ましくは０．５～５μｍ、最も好ましくは１～３μｍである。なお、ここでいう平均粒径とは、レーザー回折散乱式の方法で測定される累積分布５０％平均粒子径とする。

[0066] 本発明のフィルム１に用いられる充填剤（Ｂ）は、必要に応じて、水酸基、アミノ基、アミド基、カルボキシル基、グリシジル基、酸無水物基、カルボジイミド基、オキサゾリン基、リン酸エステル基などから選択される少なくとも１種以上の官能基を有する化合物で表面処理することができる。表面処理した充填剤を用いることにより、充填剤（Ｂ）とマトリックス樹脂である熱可塑性樹脂（Ａ）との親和性が向上し、充填剤（Ｂ）の凝集抑制および分散性向上に効果があり、フィルム中に充填剤（Ｂ）を均一に分散させることができるようになる。

[0067] また、充填剤（Ｂ）のフィルム中での分散性を向上させるため、本発明のフィルム１は分散剤を添加することが好ましい。

[0068] また、充填剤（Ｂ）の含有量は、フィルム１の全成分１００質量％中、１０～６５質量％であることが好ましく、２０～６０質量％であることがより好ましく、３０～５０質量％であることがさらに好ましい。

[0069] （フィルム1の空孔率）

本発明のフィルム１は、空孔率が８０％以下であることが重要である。空孔率が８０％を超えると、フィルムの耐水性が不足する場合がある。かかる

観点から、空孔率は７０％以下が好ましく、６０％以下がより好ましく、５０％以下がさらに好ましい。また、空孔率が１％以上であると、フィルムに透湿性を付与できることから好ましく、同観点より空孔率は１０％以上がより好ましく、１５％以上がさらに好ましく、２５％以上が特に好ましく、３０％以上が最も好ましい。

[0070] 空孔率を前記範囲とするための方法としては、充填剤（Ｂ）を前述した含有量として、後述する製造方法の中で特に延伸倍率を好ましい範囲としてフィルムを製造することである。また、前述したように、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）に関し、好ましい種類、含有比率で組み合わせることで、より効率的に空孔率を調整することができる。

[0071] （引き裂き強さ）

本発明のフィルム１は、いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であることが重要である。全ての方向の引き裂き強さが２００ｍＮを超えると、分解性が不足することがある。いずれかの方向の引き裂き強さは、好ましくは１００ｍＮ以下であり、より好ましくは５０ｍＮ以下であり、さらに好ましくは２０ｍＮ以下である。いずれかの方向の引き裂き強さの下限は特に限定されないが、実用上、０．５ｍＮ以上である。

[0072] いずれかの方向の引き裂き強さを２００ｍＮ以下とするための方法は、特に限定されないが、例えば、後述する製造方法の中で特に延伸倍率を好ましい範囲としてフィルムを製造することが挙げられる。

[0073] （フィルム２）

本発明のフィルム２は、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、フィルムの全成分１００質量％中に、親水性樹脂（Ａ２）を１～４０質量％含み、いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム、である。

[0074] （フィルム２における熱可塑性樹脂（Ａ））

本発明のフィルム２は、熱可塑性樹脂（Ａ）を含有する。フィルム２における熱可塑性樹脂（Ａ）は本発明のフィルム１に用いられるものと同じもの

が挙げられる。

[0075] （フィルム２における生分解性樹脂（Ａ１））

本発明のフィルム２は、熱可塑性樹脂（Ａ）が生分解性樹脂（Ａ１）を含むことが好ましい。フィルム２における生分解性樹脂（Ａ１）は、本発明のフィルム１に用いられるものと同じものが挙げられる。

[0076] 中でも、生分解性樹脂（Ａ１）は、バイオマス性、コスト、加工性などの観点からポリ乳酸系樹脂（ａ１）であることが好ましい。本発明のフィルム２に用いられるポリ乳酸系樹脂（ａ１）は、本発明のフィルム１に用いられるものと同じものが挙げられる。

[0077] 本発明のフィルム２でいう結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）および、非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）は、いずれも本発明のフィルム１に用いられるものと同じものが挙げられる。また、本発明のフィルム１と同様に、生分解性樹脂（Ａ１）として用いるポリ乳酸系樹脂（ａ１）は、結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）と非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）の混合物であることが好ましく、本発明のフィルム２中のポリ乳酸系樹脂（ａ１）の合計を１００質量％としたとき（結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）と非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）の合計を１００質量％としたとき）、結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）の質量割合は５～６０質量％であることが好ましく、１０～５０質量％であることがより好ましく、２０～４０質量％であることがさらに好ましい。

[0078] （親水性樹脂（Ａ２））

本発明のフィルム２には、親水性樹脂（Ａ２）をフィルムの全成分１００質量％中に、１～４０質量％含む。ここで言う親水性樹脂（Ａ２）とは、水に溶解または膨潤する高分子化合物のことであり、ポリエチレングリコール、ポリビニルピロリドン、ポリアクリルアミド、ポリビニルブチラール、ポリエーテルエステルアミド、ポリ（Ｎ－メチロールアクリルアミド）、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどの変性セルロース、ポリビニルアルコ

ール（ＰＶＡ）、水溶性ポリエステル樹脂、水溶性ポリビニルアセタール、ポリ－Ｎ－ビニルアセトアミド、ポリアクリルアミド、ポリアクリロイルモルホリン、ポリヒドロキシアクリルアクリレート、ポリアクリル酸、ゼラチン、カゼイン、及びこれらの水溶性誘導体や、共重合体が挙げられる。また、親水性樹脂（Ａ２）は、熱可塑性樹脂（Ａ）に含まれるものであることが好ましく、本発明のフィルム１のポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）に挙げられたもののうち水に溶解または膨潤するものも親水性樹脂（Ａ２）として好適に用いることができる。本発明のフィルム２において、親水性樹脂（Ａ２）を含ませることによって、フィルムの機械特性を保ったまま、特に水中での分解性を付与することが可能となる。親水性樹脂（Ａ２）として、本発明のフィルム１のポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）に挙げられたもののうち水に溶解または膨潤するものがより好ましい。更には、本発明のフィルム１の樹脂系の可塑剤（ａ２１）に挙げられたものを用いると、フィルム全体の生分解性を維持しつつ、可塑化でき、かつ水への分解性を付与できるという点でより好ましい。特に、熱可塑性樹脂（Ａ）がポリ乳酸系樹脂（ａ１）である場合は、親水性樹脂が本発明のフィルム１に挙げられたブロック共重合体可塑剤であるのが、ブリードアウトを抑制しつつ、水への分解性が付与できるという点で特に好ましい。

[0079] 本発明のフィルム２における親水性樹脂（Ａ２）の含有量は１質量％を下回ると、フィルム中の親水性樹脂（Ａ２）の量が少なすぎて、水中での分解性が低下する。また、４０質量％を上回ると親水性樹脂の量が多くなりすぎて、延伸性が低下したり、分解性が低下したりする。好ましくは、５～３５質量％であり、より好ましくは１０～３０質量％であり、さらに好ましくは１５～３０質量％である。

[0080] （ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２））

本発明のフィルム２は、透湿性、分解性を向上させる観点から、熱可塑性樹脂（Ａ）がポリ乳酸系樹脂の場合、ポリ乳酸系樹脂以外（ａ１）の熱可塑性樹脂（ａ２）を含むことが好ましい。熱可塑性樹脂（ａ２）は本発明のフ

ィルム１で挙げられたものが好適に用いられる。また親水性樹脂（Ａ２）と兼ねてもよい。

[0081] （フィルム２における充填剤（Ｂ））

本発明のフィルム２は、フィルムの全成分１００質量％中に、充填剤（Ｂ）を１～７０質量％含むことが、透湿性、分解性を向上させるという点で好ましい。充填剤（Ｂ）の例としては、本発明のフィルム１に挙げられたものを好適に用いることができる。

[0082] また、充填剤（Ｂ）の含有量は、フィルムの全成分１００質量％中、１０～６５質量％であることが好ましく、２０～６０質量％であることがより好ましく、３０～５０質量％であることがさらに好ましい。

[0083] （フィルム２の引き裂き強さ）

本発明のフィルム２は、いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であることが重要である。全ての方向の引き裂き強さが２００ｍＮを超えると、分解性が不足することがある。いずれかの方向の引き裂き強さは、好ましくは１００ｍＮ以下であり、より好ましくは５０ｍＮ以下であり、さらに好ましくは２０ｍＮ以下である。いずれかの方向の引き裂き強さの下限は特に限定されないが、実用上、０．５ｍＮ以上である。

[0084] いずれかの方向の引き裂き強さを２００ｍＮ以下とするための方法は、特に限定されないが、例えば、後述する製造方法の中で特に延伸倍率を好ましい範囲としてフィルムを製造することが挙げられる。

[0085] （フィルム２の空孔率）

本発明のフィルム２は、空孔率が８０％以下であることが重要である。空孔率が８０％を超えると、フィルムの耐水性が不足する場合がある。かかる観点から、７０％以下が好ましく、６０％以下がより好ましく、５０％以下がさらに好ましい。また、空孔率が１％以上であると、フィルムに透湿性を付与できることから好ましく、同観点より空孔率は４％以上がより好ましく、１５％以上がさらに好ましく、２５％以上が特に好ましく、３０％以上が最も好ましい。空孔率を前記範囲とするための方法としては、充填剤（Ｂ）

を前述した含有量として、後述する製造方法の中で特に延伸倍率を好ましい範囲としてフィルムを製造することである。また、前述したように、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）に関し、好ましい種類、含有比率で組み合わせることで、より効率的に空孔率を調整することができる。

[0086] （引張強度）

本発明のフィルム１およびフィルム２は、いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満であることが重要である。全ての方向の引張強度が１５ＭＰａ以上であると分解性が不足することがある。いずれかの方向の引張強度は、好ましくは１０ＭＰａ未満であり、より好ましくは７ＭＰａ未満であり、さらに好ましくは５ＭＰａ未満である。いずれかの方向の引張強度の下限は特に限定されないが、実用上、０．５ＭＰａ以上である。

[0087] いずれかの方向の引張強度を１５ＭＰａ未満とするための方法は、特に限定されないが、例えば、充填剤（Ｂ）の含有量を前述した好ましい範囲としたり、後述する製造方法の中で、該当する方向の延伸倍率を２倍以下として、該当する方向に直交する方向の延伸倍率を２倍以上としたりして、フィルムを製造することである。

[0088] 本発明のフィルム１およびフィルム２は、引張強度が１５ＭＰａ未満である方向に直交する方向の引張強度が、１５ＭＰａ以上であることが好ましい。引張強度が１５ＭＰａ未満である方向に直交する方向の引張強度を１５ＭＰａ以上とすることで、フィルムの機械強度を十分に保持することができ、フィルムの加工性が良好となる点で好ましい。引張強度が１５ＭＰａ未満である方向に直交する方向の引張強度は、より好ましくは２５ＭＰａ以上であり、さらに好ましくは、４０ＭＰａ以上である。なお、引張強度が１５ＭＰａ未満である方向に直交する方向の引張強度は、１５ＭＰａ以上でありさえすれば、その上限は特に限定されないものの、２５０ＭＰａ以下であることが好ましい。

[0089] 引張強度が１５ＭＰａ未満である方向に直交する方向の引張強度を１５ＭＰａ以上とするための方法は、特に限定されないが、例えば、後述する製造

方法の中で、該当する方向の延伸倍率を２倍以上としてフィルムを製造することである。

[0090]

（分子配向度ＭＯＲ－ｃ）

本発明のフィルム１およびフィルム２は、分子配向度ＭＯＲ－ｃが２～８であることが好ましい。ＭＯＲ－ｃを２以上とすることでフィルムの透湿性、分解性が良好となり、ＭＯＲ－ｃを８以下とすることでフィルムの耐水性が良好となる。分子配向度ＭＯＲ－ｃは、より好ましくは２．３～６であり、さらに好ましくは、２．７～４である。なお、本発明でいう分子配向度ＭＯＲ－ｃの測定方法については後述する。

[0091] 分子配向度ＭＯＲ－ｃを２～８とするための方法は、特に限定されないが、例えば、後述する製造方法の中で、長手方向と幅方向の延伸倍率の比を２～１０あるいは１／１０～１／２としてフィルムを得ることである。

[0092] （厚み）

本発明のフィルム１およびフィルム２は、フィルム厚みが５～２００μｍであることが好ましい。フィルム厚みを５μｍ以上とすることで、フィルムとした際のコシが強くなり、取り扱い性に優れ、また、ロール巻姿や巻出し性が良好となる。フィルム厚みを２００μｍ以下とすることで柔軟性に優れるものとなり、前述した特定の空孔率を有する場合には透湿性にも優れたものとなる。また、特にインフレーション製膜法においては、自重によりバブルが不安定化しないという利点がある。フィルム厚みは、７～１５０μｍがより好ましく、１０～１００μｍがさらに好ましく、１２～５０μｍがさらにより好ましい。

[0093] （有機滑剤）

本発明のフィルム１およびフィルム２は、コンパウンドペレットやフィルムのブロッキング防止の観点から、フィルム全体１００質量％中に有機滑剤を０．１～５質量％含むことが好ましい。

[0094] 有機滑剤としては、例えば、ステアリン酸アミド、エチレンビスステアリ

ン酸アミドなどの脂肪酸アミド系などが挙げられる。

[0095] （添加剤）

本発明のフィルム１およびフィルム２には、本発明の効果を損なわない範囲で前述した以外の添加剤を含有してもよい。例えば、公知の可塑剤、酸化防止剤、紫外線安定化剤、着色防止剤、艶消し剤、抗菌剤、消臭剤、難燃剤、耐候剤、帯電防止剤、抗酸化剤、イオン交換剤、粘着性付与剤、消泡剤、着色顔料、染料、結晶核剤、ポリマー鎖延長剤、ポリマー末端封鎖剤などが含有できる。

[0096] （製造方法）

次に、本発明のフィルム１およびフィルム２を製造する方法について具体的に説明するがこれに限定されるものではない。

[0097] 本発明のフィルム１およびフィルム２を製造するために用いる組成物（原料）、つまり、熱可塑性樹脂（Ａ），生分解性樹脂（Ａ１）、熱可塑性樹脂（ａ２）、充填剤（Ｂ）、あるいは有機滑剤などのその他の成分を含有する組成物を得るにあたっては、各成分を溶媒に溶かした溶液を均一混合した後、溶媒を除去して組成物を製造することも可能であるが、溶媒へ原料の溶解、溶媒除去などの工程が不要で、実用的な製造方法である、各成分を溶融混練することにより組成物を製造する溶融混練法を採用することが好ましい。その溶融混練方法については、特に制限はなく、ニーダー、ロールミル、バンバリーミキサー、単軸または二軸押出機などの通常使用されている公知の混合機を用いることができる。中でも生産性の観点から、単軸または二軸押出機の使用が好ましい。

[0098] 溶融混練時の温度は、熱可塑性樹脂（Ａ）が生分解性樹脂（Ａ１）を含む場合は１５０℃～２４０℃の範囲が好ましく、熱可塑性樹脂（Ａ）、特に生分解性樹脂（Ａ１）の劣化を防ぐ意味から、より好ましくは１６０℃～２１０℃、更には１９０℃～２１０℃の範囲とすることがより好ましい。

[0099] 本発明のフィルム１およびフィルム２は、例えば上記した方法により得られた組成物を用いて、公知のインフレーション法、チューブラー法、Ｔダイ

キャスト法などの既存のフィルムの製造方法により得ることが出来る。

[0100] 本発明のフィルム１およびフィルム２を製造するにあたっては、例えば前述した方法により得られた組成物を一旦ペレット化し、再度溶融混練して押出・製膜する際には、ペレットを６０～１００℃にて６時間以上乾燥するなどして、組成物の水分量を５００ｐｐｍ（質量基準）以下とすることが好ましい。さらに、減圧度１０Ｔｏｒｒ以下の高減圧下で減圧乾燥をすることで、組成物中の水分や低分子量物の含有量を低減させることが好ましい。組成物の水分量を５００ｐｐｍ（質量基準）以下、水分や低分子量物の含有量を低減させることで、溶融混練中の樹脂の加水分解を防ぎ、それにより分子量低下を防ぐことができ、組成物の溶融粘度を適度なレベルとし、製膜工程を安定させることができるためにも好ましい。また、同様の観点から、一旦ペレット化、あるいは溶融押出・製膜する際には、ベント孔付きの２軸押出機を使用し、水分や低分子量物などの揮発物を除去しながら溶融押出することが好ましい。

[0101] 本発明のフィルム１およびフィルム２をＴダイキャスト法により製造する場合は、例えば次のような方法が用いられる。前述のような方法により調整した組成物をベント孔付き２軸押出機にて溶融押出して、リップ間隔０．５～３ｍｍのスリット状の口金から吐出し、０～４０℃の表面温度に設定した金属製冷却キャスティングドラム上に、直径０．５ｍｍのワイヤー状電極を用いて静電印加して密着させ、無配向キャストフィルムを得る。

[0102] こうして得られた無配向フィルムを加熱ロール上で搬送することによって縦延伸を行う温度まで昇温する。昇温には赤外線ヒーターなど補助的な加熱手段を併用しても良い。延伸温度の好ましい範囲は５０～１００℃であり、より好ましくは５５～９５℃、さらに好ましくは６０～９０℃である。このようにして昇温した無配向フィルムを、加熱ロール間の周速差を用いてフィルム長手方向に１段、もしくは２段以上の多段で延伸を行う。合計の延伸倍率は３～１０倍が好ましく、より好ましくはフィルムを構成する樹脂により異なり、例えば、脂肪族芳香族ポリエステル系樹脂を含む場合は５．１～１

０倍、さらに好ましくは６～９倍である。特に好ましくは、７～８倍である。また、脂肪族ポリエステルを含む場合は、より好ましくは３．５～８倍、さらに好ましくは４～７倍である。特に好ましくは、５～６倍である。

[0103] 必要であれば、このように一軸延伸したフィルムをいったん冷却した後、フィルムの両端部をクリップで把持してテンターに導き、幅方向の延伸を行ってもよい。延伸温度の好ましい範囲は５０～９０℃であり、より好ましくは５５～８５℃、さらに好ましくは６０～８０℃である。延伸倍率は、本発明の効果を損なわない範囲であれば、特に限定されない。

[0104] 次に、この延伸フィルムを幅方向の長さを固定した緊張下、または、幅方向に弛緩しながら熱処理する。好ましい熱処理温度は、フィルムを構成する樹脂により異なり、例えば、脂肪族芳香族ポリエステル系樹脂を含む場合は９０～１５０℃であり、より好ましくは１００～１４０℃、さらに好ましくは１１０～１３０℃である。また、脂肪族ポリエステルを含む場合は５０℃～１３０℃、より好ましくは６０～１２０℃であり、より好ましくは７０～１１０℃である。フィルムの熱収縮率を低下させたい場合は、熱処理温度を高温にするとよい。熱処理時間は０．２～３０秒の範囲で行うのが好ましいが、特に限定されない。弛緩率は、幅方向の熱収縮率を低下させる観点から１～１０％であることが好ましく、より好ましくは３～７％であり、さらに好ましくは３～５％である。

[0105] 続いて、フィルムを冷やして巻き取り、目的とするフィルムを得る。

[0106] 本発明のフィルム１およびフィルム２は、空孔率８０％以下とするために、Ｔダイキャスト法で製造する場合は、上記した好ましい温度、倍率で延伸することが好ましい。延伸は縦、或いは横のみの一軸延伸でも構わないし、縦・横の二軸延伸でも構わない。また、必要に応じて、再縦延伸および／または再横延伸を行ってもよい。

[0107] 本発明のフィルムは、耐水性、分解性に優れたフィルムであり、耐水性、分解性を必要とする、マルチフィルムなどの農業用材料、薫蒸シートなどの林業用材料、紙おむつ、ナプキン、ライナーなどの衛生材料、レジ袋、ゴミ

袋、食品用、工業製品用などの各種包装材料などに使用できる。

実施例

[0108] 以下に実施例を示して本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれにより何ら制限を受けるものではない。

[0109] ［測定及び評価方法］

実施例中に示す測定や評価は次に示すような条件で行った。

[0110] （１）空孔率（％）

フィルムを３０ｍｍ×４０ｍｍの大きさに切取り試料とした。電子比重計（ミラージュ貿易（株）製ＳＤ－１２０Ｌ）を用いて、室温２３℃、相対湿度６５％の雰囲気にて比重の測定を行った。測定を３回行い、平均値をそのフィルムの比重ρとした。

[0111] 次に、測定したフィルムを２２０℃、５ＭＰａで熱プレスを行い、その後、２５℃の水で急冷して、空孔を完全に消去したシートを作製した。このシートの比重を上記した方法で同様に測定し、平均値を比重ｄとした。フィルムの比重ρと前記比重ｄから、以下の式により空孔率を算出した。

[0112] 空孔率（％）＝〔（ｄ－ρ）／ｄ〕×１００

（２）引き裂き強さ

室温２３℃、相対湿度６５％の雰囲気にて、引き裂き強さを測定した。

[0113] 具体的には、試験片の幅４０ｍｍ、長さ１５０ｍｍの短冊の幅中央に７５ｍｍの切り込みを入れ、速度２００ｍｍ／分で、ＪＩＳ Ｋ７１２８－１：１９９８（トラウザー引裂法）に準拠し、長さ方向、幅方向それぞれについて、測定を５回行い、その平均値を引き裂き強さとした。

[0114] （３）引張強度

オリエンテック社製ＴＥＮＳＩＬＯＮ ＵＣＴ－１００を用いて、室温２３℃、相対湿度６５％の雰囲気にて、引張強度を測定した。

[0115] 具体的には、測定方向に長さ１５０ｍｍ、幅１０ｍｍの短冊状にサンプルを切り出し、初期引張チャック間距離５０ｍｍ、引張速度２００ｍｍ／分で、ＪＩＳ Ｋ－７１２７：１９９９に規定された方法に従って、長さ方向、

幅方向それぞれについて１０回の測定を行い、その平均値を引張強度とした。

[0116] （４）分子配向度ＭＯＲ－ｃ

サンプルサイズを１０ｃｍ×１０ｃｍとし、フィルム幅方向中央において、サンプルを切り出した。ＫＳシステムズ(株)製(現王子計測機器(株))の分子配向計ＭＯＡ－２００１を用いて、ＭＯＲ－ｃを求めた。なお、測定サンプルの中心部分９点の厚みを測定し、その平均値を厚み（μｍ）として、分子配向計に入力してＭＯＲ－ｃを求めた。

[0117] （５）分解性

（３）で測定した長さ方向、及び、幅方向の引張強度の、小さい方の値を用いて、以下の基準にて評価した。本発明においては、Ａ～Ｃの評価を満たす場合、分解性を有する、と判断した。

Ａ：５ＭＰａ未満

Ｂ：５ＭＰａ以上１０ＭＰａ未満

Ｃ：１０ＭＰａ以上１５ＭＰａ未満

Ｄ：１５ＭＰａ以上。

[0118] （６）水解性

２０００ｍｌのビーカーに水８００ｍｌ入れ、５ｃｍ×５ｃｍに切った試験片を４枚入れて、マグネチックスターラーで２３℃、７５０ｒｐｍの回転速度で４８ｈｒ攪拌後のフィルムをビーカーから取り出し、分解した試験片の枚数を観察した。

その試験片の数を用いて、以下の基準にて評価を行った。

Ａ：１２枚以上

Ｂ：８枚以上１２枚未満

Ｃ：５枚以上７枚以下

Ｄ：４枚のままで分解していない。

[0119] （７）透湿性

２５℃、９０％ＲＨに設定した恒温恒湿装置にて、ＪＩＳ　Ｚ０２０８：１

９７６に規定された方法に従って透湿度（ｇ／（ｍ²・ｄａｙ））を測定した、

その透湿度の値を用いて、以下の基準にて評価した。

Ａ：１５００ｇ／（ｍ²・ｄａｙ）以上

Ｂ：１０００ｇ／（ｍ²・ｄａｙ）以上１５００ｇ／（ｍ²・ｄａｙ）未満

Ｃ：３００ｇ／（ｍ²・ｄａｙ）以上１０００ｇ／（ｍ²・ｄａｙ）未満

Ｄ：３００ｇ／（ｍ²・ｄａｙ）未満。

[0120] （８）耐水性

ＪＩＳ Ｌ１０９２：２００９、Ａ法（低水圧法）に規定された方法に準拠し、フィルムとクランプの間に、パッキンで挟んだ金網を置いた状態で、耐水圧（ｍｍ）を測定した。なお、測定値の上限は１５００ｍｍであったため、１５００ｍｍを超える場合は「１５００＜」と表記した。

[0121] その耐水圧の値を用いて、以下の基準にて評価した。

Ａ：１０００ｍｍ以上

Ｂ：７５０ｍｍ以上１０００ｍｍ未満

Ｃ：４００ｍｍ以上７５０ｍｍ未満

Ｄ：４００ｍｍ未満

［熱可塑性樹脂（Ａ）］

（Ａ１－１）

生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）、質量平均分子量＝２００，０００、Ｄ体含有量＝１．４ｍｏｌ％、融点＝１６６℃の結晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１１）であり、生分解度＝９９％（４０日、ＩＳＯ１４８５５）

（Ａ１－２）

生分解性樹脂（Ａ１）であるポリ乳酸系樹脂（ａ１）、質量平均分子量＝２００，０００、Ｄ体含有量＝１２．０ｍｏｌ％、融点＝無しの非晶性ポリ乳酸系樹脂（ａ１２）であり、生分解度＝９９％（４０日、ＩＳＯ１４８５５）

なお、上記の質量平均分子量は　日本Ｗａｒｔｅｒｓ（株）製、Ｗａｒｔｅｒｓ２６９０を用い、ポリメチルメタクリレートを標準とし、カラム温度４０℃、クロロホルム溶媒を用いて測定した。

[0122] また、上記の融点は、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）を１００℃の熱風オーブン中で２４時間加熱させた後に、セイコーインスツル社製示差走査熱量計ＲＤＣ２２０を用い、試料５ｍｇをアルミニウム製受皿にセットし、２５℃から昇温速度２０℃／分で２５０℃まで昇温した際の結晶融解ピークのピーク温度として求めた。

[0123] ［ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）］

（ａ２－１）

ポリブチレンアジペート・テレフタレート樹脂（ＢＡＳＦ社製、商品名“エコフレックス”ＦＢＸ７０１１）、生分解度＝９０％（８０日、ＩＳＯ１４８５５）の樹脂系の可塑剤以外の熱可塑性樹脂（ａ２２）である。

[0124] （ａ２－２）

ポリブチレンサクシネート系樹脂（三菱化学社製、商品名“ＧＳＰｌａ”（登録商標）ＡＺ９１Ｔ）、生分解度＝８５％（４０日、ＩＳＯ１４８５５）の樹脂系の可塑剤以外の熱可塑性樹脂（ａ２２）である。

[0125] （ａ２－３）

数平均分子量８，０００のポリエチレングリコール６２質量部とＬ－ラクチド３８質量部とオクチル酸スズ０．０５質量部を混合し、撹拌装置付きの反応容器中で、窒素雰囲気下１６０℃で３時間重合することで、数平均分子量８，０００のポリエチレングリコールの両末端に数平均分子量２，５００のポリ乳酸セグメントを有するブロック共重合体可塑剤（樹脂系の可塑剤（ａ２１）であり親水性樹脂（Ａ２）である）を得た。生分解度＝８０％（３００日、ＩＳＯ１４８５５）

［可塑剤（Ｐ）］

アセチルクエン酸トリブチル、ファイザー社製、商品名“シトロフレックスＡ－４”）

［充填剤（Ｂ）］

（Ｂ１）

炭酸カルシウム（味の素ファインテクノ社製、商品名“トップフローＨ２００”、平均粒子径１．７μｍ）

（Ｂ２）

炭酸カルシウム（丸尾カルシウム社製、商品名“カルテックスＲ”、平均粒子径２．８μｍ）

（実施例１－１）

熱可塑性樹脂（Ａ１－１）９質量％、熱可塑性樹脂（Ａ１－２）２６質量％、ポリ乳酸系以外の熱可塑性樹脂（ａ２－１）１２質量％、ポリ乳酸系以外の熱可塑性樹脂（ａ２－３）１３質量％、充填剤（Ｂ１）４０質量％の混合物をシリンダー温度１９０℃のスクリュー径４４ｍｍの減圧ベント付き２軸押出機に供し、減圧ベント部を脱気しながら溶融混練し、均質化した後にペレット化して組成物を得た。

[0126] この組成物のペレットを、回転式ドラム型減圧乾燥機を用いて、温度６０℃で１２時間減圧乾燥した。

[0127] この組成物のペレットをシリンダー温度１９０℃の単軸押出機に供給し、Ｔダイ口金温度１９０℃でフィルム状に押し出し、２０℃に冷却したドラム上にキャストして無配向フィルムを作製した。この無配向フィルムをロール式延伸機にて長手方向に、温度７０℃で６倍延伸した。この一軸配向フィルムをいったん冷却ロール上で冷却した後、両端をクリップで把持してテンター内に導き、定長下、温度１１０℃で１０秒間熱処理後、厚さ２０μｍのフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表１に示した。

[0128] （実施例１－２～１－４、１－６～１－１２、２－１～２－９、比較例１－２、２－２）

フィルムの組成と製造条件を表１、２のように変更した以外は、実施例１－１と同様にして厚さ２０μｍのフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表１、２に示した。

[0129] （実施例１－５）

熱可塑性樹脂（Ａ１－１）６質量％、熱可塑性樹脂（Ａ１－２）１９質量％、ポリ乳酸系樹脂以外の熱可塑性樹脂（ａ２－１）１２質量％、ポリ乳酸系樹脂以外の熱可塑性樹脂（ａ２－３）２３質量％、充填剤（Ｂ１）４０質量％の混合物をシリンダー温度１９０℃のスクリュー径４４ｍｍの減圧ベント付き２軸押出機に供し、減圧ベント部を脱気しながら溶融混練し、均質化した後にペレット化して組成物を得た。

[0130] この組成物のペレットを、回転式ドラム型減圧乾燥機を用いて、温度６０℃で１２時間減圧乾燥した。

[0131] この組成物のペレットをシリンダー温度１９０℃の単軸押出機に供給し、Ｔダイ口金温度１９０℃でフィルム状に押し出し、２０℃に冷却したドラム上にキャストして無配向フィルムを作製した。この無配向フィルムをロール式延伸機にて長手方向に、温度７０℃で３倍延伸した。この一軸配向フィルムをいったん冷却ロール上で冷却した後、両端をクリップで把持してテンター内に導き、幅方向に温度７０℃で３倍延伸した。続いて定長下、温度１１０℃で１０秒間熱処理後、幅方向に５％の弛緩処理を施し、厚さ２０μｍのフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表１に示した。

[0132] （比較例１－１、２－１）

熱可塑性樹脂（Ａ１－１）９質量％、熱可塑性樹脂（Ａ１－２）２６質量％、ポリ乳酸系樹脂以外の熱可塑性樹脂（ａ２－１）１２質量％、熱可塑性樹脂（ａ２－３）１３質量％、充填剤（Ｂ１）４０質量％の混合物をシリンダー温度１９０℃のスクリュー径４４ｍｍの減圧ベント付き２軸押出機に供し、減圧ベント部を脱気しながら溶融混練し、均質化した後にペレット化して組成物を得た。

[0133] この組成物のペレットを、回転式ドラム型減圧乾燥機を用いて、温度６０℃で１２時間減圧乾燥した。

[0134] この組成物のペレットをシリンダー温度１９０℃の単軸押出機に供給し、Ｔダイ口金温度１９０℃でフィルム状に押し出し、２０℃に冷却したドラム

上にキャストして厚さ２０μｍの無配向フィルムを作製した。得られたフィルムの物性を表２に示した。

[0135] （比較例１－３、２－３）

フィルムの組成と製造条件を表２のように変更した以外は、実施例１－５と同様にして厚さ２０μｍのフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表２に示した。

[0136] （比較例１－４、２－４）

フィルムの組成を表２のように変更した以外は、実施例１－１と同様にして製造を試みたが、延伸が不可能であった。

[0137]

[表1-1]

[表1-1]

			実施例1-1	実施例1-2	実施例1-3	実施例1-4	実施例1-5	実施例1-6	実施例1-7	実施例1-8	実施例1-9	実施例1-10	実施例1-11	実施例1-12
組成	熱可塑性樹脂(A)	種類	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2
		質量%	9+26	6+19	9+26	9+26	6+19	12+35	15+45	9+26	13+40	5+15	13+37	15+45
	熱可塑性樹脂(a2-1～a2-3)、可塑剤(P)	種類	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-3	-	a2-1+P	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3
		質量%	12+13	12+23	12+13	12+13	12+23	13	0	12+13	18+19	7+8	30+20	20+20
	充填剤(B)	種類	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	-	-
		質量%	40	40	40	40	40	40	40	40	10	65	-	-
製造条件	縦延伸	℃	70	70	70	70	70	70	80	70	70	70	70	70
		倍	8	8	5	4	3	8	5	8	8	5	8	8
	横延伸	℃	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-
		倍	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
フィルム物性	空孔率	%	36	36	25	20	34	27	11	22	10	52	5	3
	引き裂き強さ(MD／TD)	mN	3/14	7/14	32/45	40/55	55/62	45/94	75/132	90/156	150/233	23/35	140/230	165/247
	MOR－c	-	3.2	2.7	2.5	2.1	1.1	4.8	4.1	3.5	6.5	2.8	6.6	6.6
	引張強度(MD／TD)	MPa	113/4	44/3	76/11	65/14	22/14	92/9	80/14	83/8	81/8	60/13	140/10	165/10
	分解性	-	A	A	C	C	C	B	C	B	B	C	C	C
	水解性	-	A	A	B	C	D	B	C	C	B	C	C	C
	透湿性	-	B (1050)	B (1344)	C (539)	C (450)	A (1571)	C (716)	C (342)	C (430)	C (564)	C (953)	C (400)	D (288)
	耐水性	(mm)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	B (920)	A (1500<)	A (1500<)

[0138] [表1-2]

[表1-2]

			実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	実施例2-6	実施例2-7	実施例2-8	実施例2-9
組成	熱可塑性樹脂(A)	種類	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2
		質量%	9+26	6+19	9+26	9+26	9+26	13+40	5+15	13+37	15+45
	熱可塑性樹脂(a2-1～a2-3)、可塑剤(P)	種類	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+P	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3
		質量%	12+13	12+23	12+13	12+13	12+13	18+19	7+8	30+20	20+20
	充填剤(B)	種類	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	-	-
		質量%	40	40	40	40	40	10	65	-	-
製造条件	縦延伸	℃	70	70	70	70	70	70	70	70	70
		倍	5.5	5.5	4.5	3.5	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5
	横延伸	℃	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		倍	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フィルム物性	空孔率	%	40	40	29	25	26	14	56	4	2
	引き裂き強さ(MD／TD)	mN	4/14	8/14	33/45	41/55	91/156	150/233	24/35	141/230	166/247
	MOR－c	-	4.3	3.8	3.6	3	4.5	7.6	3.9	6.6	7.7
	引張強度(MD／TD)	MPa	96/6	52/2	86/9	65/12	91/7	90/7	70/11	150/10	125/10
	分解性	-	A	A	B	C	B	B	C	C	C
	水解性	-	A	A	B	C	C	B	C	C	C
	透湿性	-	B (1250)	A (1555)	C (735)	C (650)	C (630)	C (772)	B (1157)	C (600)	D (290)
	耐水性	(mm)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	A (1500<)	B (920)	A (1500<)	A (1500<)

[0139]

[表2]

【表2】

			比較例1－1	比較例1－2	比較例1－3	比較例1－4	比較例2－1	比較例2－2	比較例2－3	比較例2－4
組成	熱可塑性樹脂(A)	種類	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2	A1-1+A1-2
		質量%	9+26	11+34	9+26	4+12	9+26	11+34	9+26	4+12
	熱可塑性樹脂(a2－1～a2－3)、可塑剤(P)	種類	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-1+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3	a2-2+a2-3
		質量%	12+13	30+10	12+13	7+7	12+13	30+10	12+13	7+7
	充填剤(B)	種類	B1	B1	B2	B1	B1	B1	B2	B1
		質量%	40	15	40	75	40	15	40	75
製造条件	縦延伸	℃	-	70	70	-	-	70	70	-
		倍	-	1.5	4.2	-	-	1.5	3.5	-
	横延伸	℃	-	-	70	-	-	-	70	-
		倍	-	-	4.2	-	-	-	3.5	-
フィルム物性	空孔率	%	0	10	82	延伸不可	0	10	82	延伸不可
	引き裂き強さ(MD／TD)	mN	350/743	250/458	120/196		351/743	251/458	121/196	
	MOR－c	-	1	1.2	1.1		1	1.8	1.3	
	引張強度(MD／TD)	MPa	110/150	50/70	14/10		120/150	60/70	24/10	
	分解性	-	D	D	C		D	D	C	
	水解性	-	D	D	D		D	D	D	
	透湿性	-	D (240)	D (276)	A (2032)		D (240)	D (290)	A (2232)	
	耐水性	(mm)	A (1500<)	A (1500<)	D (320)		A (1500<)	A (1500<)	D (350)	

[0140] なお、表１－１～表２において、ＭＤはフィルムの長手方向を、ＴＤはフィルムの幅方向を示す。

産業上の利用可能性

[0141] 本発明のフィルムは、耐水性、分解性に優れたフィルムであり、耐水性、分解性を必要とする、マルチフィルムなどの農業用材料、薫蒸シートなどの林業用材料、紙おむつ、ナプキン、ライナーなどの衛生材料、レジ袋、ゴミ

袋、食品用、工業製品用などの各種包装材料などに使用できる。

請求の範囲

[請求項1] 熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、

フィルムの全成分１００質量％中に、充填剤（Ｂ）を１～７０質量％含み、

空孔率が８０％以下であり、

いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、

いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム。

[請求項2] 前記熱可塑性樹脂（Ａ）が生分解性樹脂（Ａ１）を含有する、請求項１に記載のフィルム。

[請求項3] 前述の引張強度が１５ＭＰａ未満である方向に直交する方向の引張強度が、１５ＭＰａ以上である、請求項１または２に記載のフィルム。

[請求項4] 分子配向度ＭＯＲ－ｃが２～８である、請求項１～３のいずれかに記載のフィルム。

[請求項5] 前記生分解性樹脂（Ａ１）がポリ乳酸系樹脂（ａ１）を含有する、請求項２～４のいずれかに記載のフィルム。

[請求項6] 前記熱可塑性樹脂（Ａ）が、ポリ乳酸系樹脂（ａ１）以外の熱可塑性樹脂（ａ２）を含有する、請求項５に記載のフィルム。

[請求項7] 前記熱可塑性樹脂（ａ２）が、ポリエーテル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体及びポリエステル系セグメントとポリ乳酸系セグメントとを有するブロック共重合体からなる群より選ばれる少なくとも１つの樹脂と、脂肪族ポリエステル系樹脂及び脂肪族芳香族ポリエステル系樹脂からなる群より選ばれる少なくとも１つの樹脂との組み合わせからなる、請求項６に記載のフィルム。

[請求項8] 熱可塑性樹脂（Ａ）を含有し、

フィルムの全成分１００質量％中に、親水性樹脂（Ａ２）を１～４０質量％含み、

空孔率が８０％以下であり、

いずれかの方向の引き裂き強さが、２００ｍＮ以下であり、

いずれかの方向の引張強度が１５ＭＰａ未満である、フィルム。

[請求項9] 熱可塑性樹脂（Ａ）が生分解性樹脂（Ａ１）を含有する、請求項８に記載のフィルム。

[請求項10] 前述の引張強度が１５ＭＰａ未満である方向に直交する方向の引張強度が、１５ＭＰａ以上である、請求項８または９に記載のフィルム。

[請求項11] 生分解性樹脂（Ａ１）がポリ乳酸系樹脂（ａ１）である、請求項９または１０に記載のフィルム。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/057754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08J9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08J9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-104460 A (Yupo Corp.), 20 April 2006 (20.04.2006), claim 1; 0010, 0023; each example; table 2 & WO 2006/028221 A1 & US 2007/0298228 A1 & EP 1792934 A1 & CN 101023124 A	1-6 6-11
X Y	JP 9-291165 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 11 November 1997 (11.11.1997), claim 1; 0011, 0020; each example; tables 1, 2 (Family: none)	1-6 6-11
X Y	JP 5-209073 A (Tokuyama Soda Co., Ltd.), 20 August 1993 (20.08.1993), claim 1; 0010; each example; table 1 (Family: none)	1-6 6-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 12 May, 2014 (12.05.14)	Date of mailing of the international search report 20 May, 2014 (20.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/057754

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-219555 A (Unitika Ltd.), 04 November 2011 (04.11.2011), claim 1; 0023; each example; table 1 (Family: none)	1-6 6-11
X Y	JP 8-27296 A (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 30 January 1996 (30.01.1996), claim 1; each example; table 4 (Family: none)	1-5 6-11
Y	WO 2012/023465 A1 (Toray Industries, Inc.), 23 February 2012 (23.02.2012), 0024, 0030 to 0048 & US 2013/0137788 A1 & EP 2607415 A1 & CN 103097441 A & TW 201219463 A	7
Y	JP 2004-168895 A (Unitika Ltd.), 17 June 2004 (17.06.2004), claim 1; 0007, 0016, 0032 (Family: none)	8-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５７７５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08J9/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08J9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2006-104460 A (株式会社ユポ・コーポレーション), 2006.04.20 請求項1, 0010, 0023, 各実施例, 表2 & WO 2006/028221 A1 & US 2007/0298228 A1 & EP 1792934 A1 & CN 101023124 A	1-6 6-11
X Y	JP 9-291165 A (三菱化学株式会社), 1997.11.11 請求項1, 0011, 0020, 各実施例, 表1, 2（ファミリーなし）	1-6 6-11

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１２．０５．２０１４	２０．０５．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｆ　９６３３
平井　裕彰
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 5-209073 A (徳山曹達株式会社), 1993.08.20 請求項1, 0010, 各実施例, 表1 (ファミリーなし)	1-6 6-11
X Y	JP 2011-219555 A (ユニチカ株式会社), 2011.11.04, 請求項1, 0023, 各実施例, 表1 (ファミリーなし)	1-6 6-11
X Y	JP 8-27296 A (三井東圧化学株式会社), 1996.01.30, 請求項1, 各実施例, 表4 (ファミリーなし)	1-5 6-11
Y	WO 2012/023465 A1 (東レ株式会社), 2012.02.23, 0024, 0030-0048 & US 2013/0137788 A1 & EP 2607415 A1 & CN 103097441 A & TW 201219463 A	7
Y	JP 2004-168895 A (ユニチカ株式会社), 2004.06.17, 請求項1, 0007, 0016, 0032 (ファミリーなし)	8-11