

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/210693 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 27/32 (2006.01) *C08J 5/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/015391
- (22) 国際出願日: 2022年3月29日(29.03.2022)
- (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 2021-059763 2021年3月31日(31.03.2021) 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: 藤原 聡 士 (**FUJIWARA, Satoshi**); 〒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). 岡田一馬 (**OKADA, Kazuma**); 〒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). 大倉正寿 (**OHKURA, Masatoshi**); 〒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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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).

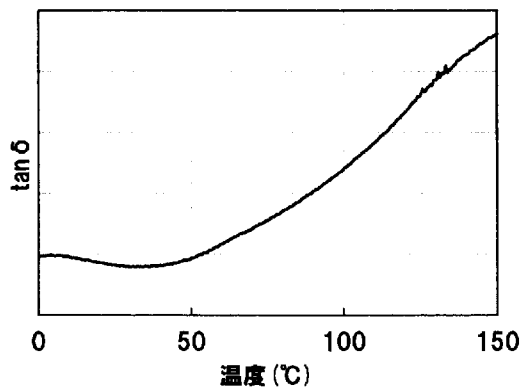
添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: POLYPROPYLENE FILM

(54) 発明の名称: ポリプロピレンフィルム

【図1】



AA Temperature (°C)

(57) Abstract: This polypropylene film is characterized in that the $\tan \delta$ of the main orientation direction at 150 ° C is 0.25 or less and the Young's modulus of a direction orthogonal to the main orientation direction is 50 MPa or more at 130 ° C. The present invention provides a polypropylene film with excellent heat resistance, mechanical strength, and quality.

(57) 要約: 150 ° Cでの主配向方向の $\tan \delta$ が0.25以下であり、130 ° Cでの主配向直交方向のヤング率が50 MPa以上であることを特徴とする、ポリプロピレンフィルム。耐熱性、機械強度、及び品位に優れたポリプロピレンフィルムを提供する。

WO 2022/210693 A1

明 細 書

発明の名称：ポリプロピレンフィルム

技術分野

[0001] 本発明は、耐熱性、機械強度、品位に優れた、工業材料用フィルムとして好適に用いることのできるポリプロピレンフィルムに関する。

背景技術

[0002] ポリプロピレンフィルムは、表面の離型性や機械特性に優れることから、プラスチック製品や建材や光学部材など、様々な部材の離型フィルムや工程用フィルムとして好適に用いられる。また、電気特性にも優れることからコンデンサ用途にも好適に用いられる。

[0003] ポリプロピレンフィルムに求められる要求特性の一つに耐熱性が挙げられる。例えば、ポリプロピレンフィルムを熱硬化性樹脂等のカバーフィルムとして用いる場合は、フィルムと貼り合わせた後で、熱硬化する為に高温に晒される場合がある。また、コンデンサ用途では、モーター内の高温環境下で使用される。この様に、工業材料用途やコンデンサ用途で用いられるフィルムに対しては、近年ますます耐熱性の要求レベルが高くなっている。

[0004] しかしながら、従来のポリプロピレンフィルムはポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム等と比べると融点が低く、100℃以上の高温の工程では耐熱性が不十分となり用途が制限されていた。例えば、ポリプロピレンフィルムは一般に融点が160℃程度であることから、150℃などの融点に近い温度域では収縮力が大きく、また機械強度も不十分となり、高温環境下での使用が想定される工程用フィルム等には使用できない場合があった。

[0005] 耐熱性の指標の一つとして熱収縮応力が挙げられる。熱収縮応力とは、フィルムを一定の長さに保持した状態で所定の温度まで昇温した際に収縮方向に働く応力であって、熱収縮応力が大きいと、所定の温度でフィルムを被着体と貼り合わせて使用する際に、反りや剥離が生じるなどの不具合が生じる

場合がある。一般的に、熱収縮応力を下げる手法として、高温で熱処理を施すことにより非晶成分の配向を緩和させる手法や、低分子量のポリプロピレン樹脂を使用して高分子量成分を低減する手法が用いられる。しかしながら、高温の熱処理により非晶成分を緩和させると、熱収縮応力は抑えられるものの高温での機械強度が低下する場合がある。また、低分子量のポリプロピレン樹脂は加熱軟化した場合の熔融張力が低く、低分子量のポリプロピレン樹脂を用いると製膜性が低下する場合がある。以上より、高温での機械強度や製膜性を維持しながら、低熱収縮応力を両立するのは従来困難であった。

[0006] 耐熱性を向上させたポリプロピレンフィルムとしては、例えば特許文献1には、高結晶性のポリプロピレン樹脂を用いて縦延伸時の予熱ロール温度を調整することで、熱収縮応力を低減した例が記載されている。また、特許文献2、3には、低分子量成分を主とするポリプロピレン樹脂を用いて結晶性を高めることで熱収縮率を低減した例が記載されている。さらに、特許文献4には、キシレン中に溶解しているポリプロピレン成分が低いポリプロピレン樹脂を使用することで、高温での耐電圧を向上させ、収縮応力を低減した例が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：国際公開第2020／196602号

特許文献2：特開2014－55283号公報

特許文献3：国際公開第2020／137791号

特許文献4：特開2020－132882号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、前述の特許文献1、4に記載の方法では、耐熱性は向上するものの、上記の用途での使用を想定する場合、更なる耐熱性の向上が必要であるという課題があった。また、特許文献2に記載の方法では、高温での

ヤング率が低く、フィルム融点近くの高温かつ高張力で搬送する際にフィルムの平面性が悪化することや、フィルムが破断することがあった。また、特許文献3に記載のポリプロピレンフィルムは、主配向方向の熱収縮率が高く、高温化で搬送する際にフィルムが収縮し、シワが入りやすい点で課題があった。そこで本発明の課題は、上記した問題点を解決することにある。すなわち、耐熱性、機械強度、及び品位に優れたポリプロピレンフィルムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上述した課題を解決するために、本発明のポリプロピレンフィルムは以下の構成からなる。すなわち本発明のポリプロピレンフィルムは、 150°C での主配向方向の $\tan \delta$ が 0.25 以下であり、 130°C での主配向直交方向のヤング率が 50MPa 以上であることを特徴とする、ポリプロピレンフィルムである。

発明の効果

[0010] 本発明のポリプロピレンフィルムは、耐熱性、機械強度、及び品位に優れることから、工業材料用フィルム、表面保護フィルム、工程用フィルム、離型フィルム、及びコンデンサ用フィルム等として幅広く好適に使用することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]ポリプロピレンフィルムの $\tan \delta$ の温度依存性を表すグラフの一例である。

[図2]ポリプロピレンフィルムの結晶化温度 T_c を表すグラフの一例である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明のポリプロピレンフィルムは、 150°C での主配向方向の $\tan \delta$ が 0.25 以下であり、 130°C での主配向直交方向のヤング率が 50MPa 以上であることを特徴とする、ポリプロピレンフィルムである。

[0013] ポリプロピレンフィルムとは、フィルムを構成する全成分を100質量%としたときに、ポリプロピレン樹脂を、50質量%を超えて100質量%以下含むフィルムをいう。ポリプロピレンフィルムにおけるポリプロピレン樹脂の含有量は、フィルムを構成する全成分を100質量%としたときに、好ましくは70質量%以上100質量%以下、より好ましくは90質量%以上100質量%以下、さらに好ましくは95質量%以上100質量%以下、特に好ましくは96質量%以上100質量%以下、最も好ましくは97質量%以上100質量%以下である。なお、ポリプロピレン樹脂に該当する成分が複数含まれる場合においては、当該成分を合算して50質量%を超えて100質量%以下であれば、ポリプロピレンフィルムに該当するものとする。また、ポリプロピレン樹脂とは、樹脂を構成する全構成単位に占めるプロピレン単位が50mol%より多く100mol%以下である樹脂をいう。

[0014] 本発明のポリプロピレンフィルムは、耐熱性を向上させる観点から、150℃での主配向方向の $\tan \delta$ が0.25以下であることが重要である。上記観点から150℃での主配向方向の $\tan \delta$ は、好ましくは0.23以下、より好ましくは0.21以下、さらに好ましくは0.19以下である。 $\tan \delta$ は損失正接とも呼ばれ、フィルム中の分子鎖の運動性の程度と関連し、一般的に図1で示す様に100℃以上の領域では高温になるほど増加する。150℃での主配向方向の $\tan \delta$ は、150℃付近でのフィルム中の分子鎖の運動性の程度と関連する指標であり、発明者らは、この値を小さくすること、言い換えれば高温での分子鎖の運動を抑制することが、ポリプロピレンフィルムの高温下での熱収縮応力を抑制し、耐熱性を高めることを見出した。なお、150℃での主配向方向の $\tan \delta$ は小さいほど好ましく、下限は特に限定されないが、実質的には0.01程度である。

[0015] ここで本発明における主配向方向とはフィルム面内において、任意の方向を0°として、該任意の方向に対して5°刻みに0°～175°の角度をなす各々の方向でヤング率を測定したとき、最も高い値を示す方向をいい、主配向直交方向とはフィルム面内において前記の主配向方向と直交する方向を

いう。なお、ヤング率は引張試験機を用いて測定することができ、測定方法の詳細は実施例に示す。サンプルの幅が50mm未満で引張試験機ではヤング率を求めることができない場合は、広角X線によるポリプロピレンフィルムの α 晶(110)面の結晶配向を次のように測定し、下記の判断基準に基づいて主配向方向とする。すなわち、フィルム表面に対して垂直方向にX線(CuK α 線)を入射し、 $2\theta = \text{約} 14^\circ$ (α 晶(110)面)における結晶ピークを円周方向にスキャンし、得られた回折強度分布の回折強度が最も高い方向を主配向方向とし、それと直交する方向を主配向直交方向とする。また、本発明においては、ポリプロピレンフィルムを製膜する方向に平行な方向を製膜方向、長手方向あるいはMD方向と称し、フィルム面内で製膜方向に直交する方向を幅方向あるいはTD方向と称する。

[0016] 150℃での主配向方向の $\tan \delta$ が0.25より大きい場合、ポリプロピレンフィルムの耐熱性が不足する。そのため、このようなポリプロピレンフィルムを工程用フィルムや離型フィルムとして用いると、被着体と貼り合わせて高温の工程を通過させるタイミングで被着体との熱収縮応力差によって反りが生じたり被着体が一部剥離したりして、品位が損なわれる場合がある。なお、150℃での主配向方向の $\tan \delta$ は、動的粘弾性を用いて測定することができ、測定方法の詳細は実施例に示す。

[0017] 150℃での主配向方向の $\tan \delta$ を0.25以下とするには、例えばポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とし、また、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、分子量分布 M_z/M_w が狭く、高分子量成分が大幅に低減されており、かつ冷キシレン可溶部(CXS)が低い高結晶性の樹脂を用いることや、横延伸後に高温下で幅方向に収縮緩和させ、主配向方向にフィルムを収縮させる(例えば、弛緩率12%以上)ことが効果的である。

[0018] 本発明のポリプロピレンフィルムは、機械強度を高める観点から、130℃での主配向直交方向のヤング率が50MPa以上であり、70MPa以上が好ましく、90MPa以上がより好ましく、110MPa以上がさらに好

ましい。130℃での主配向直交方向のヤング率が50MPaより小さい場合、機械強度が不足する。そのため、ポリプロピレンフィルムを工程用フィルムや離型フィルムとして用いた際に、被着体と貼り合わせて高温の工程を通過させるタイミングで主配向直交方向に高張力がかかると、ポリプロピレンフィルムが変形してシワが生じたり破断したりする場合がある。なお、130℃での主配向直交方向のヤング率は高いほど好ましく、その上限は特に限定されないが、実質的には10000MPa程度である。また、130℃での主配向直交方向のヤング率は、高温加熱できるオーブンを備えた引張試験機を用いて測定することができ、測定方法の詳細は実施例に示す。

[0019] $\tan \delta$ を低くするために高温熱処理を施して非晶成分を収縮緩和させると、ヤング率が低下する場合がある。また、ヤング率を高めるためには高い延伸倍率で延伸することが一般的であったが、高分子量成分を低減した樹脂は加熱軟化した場合の溶融張力が低くなり、製膜安定性が低下するため、高い延伸倍率で延伸できない場合がある。このような事情から、ポリプロピレンフィルムにおいて、特に高温での低 $\tan \delta$ と高ヤング率を両立することは従来困難であった。しかしながら、例えば、ポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とし、また、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることで低 $\tan \delta$ と高ヤング率を両立できる。特に、冷キシレン可溶部(CXS)が低い高結晶性の樹脂を用いることや、キャストイングドラムの温度を低温(10℃～40℃)とすることで未延伸シート中の球晶を均一微細化した上で、縦延伸時の延伸区間を長くし、縦延伸区間において両面をラジエーションヒーターで十分に加熱しながら延伸することで、延伸応力を下げながら均一にフィルムを縦延伸することが効果的である。

[0020] 本発明のポリプロピレンフィルムは、品位の観点から、150℃での主配向直交方向の $\tan \delta$ が0.25以下であることが好ましく、より好ましくは0.23以下、さらに好ましくは0.21以下、特に好ましくは0.19以下である。150℃での主配向直交方向の $\tan \delta$ は、150℃付近でのフィルム中の分子鎖の運動性の程度と相関する指標であり、この値を小さく

することがフィルムの耐熱性を高める。150℃での主配向直交方向の $\tan \delta$ が0.25より大きい場合、ポリプロピレンフィルムをロールとして巻き取って高温下で保管する間に、フィルムが主配向直交方向に収縮することでロールにシワが入り、品位が損なわれる場合がある。なお、150℃での主配向直交方向の $\tan \delta$ の下限は小さいほど好ましく特に制限されないが、実質的に0.01程度である。150℃での主配向直交方向の $\tan \delta$ は、150℃での主配向方向の $\tan \delta$ と同様の方法により測定することができる。

[0021] 150℃での主配向直交方向の $\tan \delta$ を0.25以下または、上記の好ましい範囲とするには、ポリプロピレンフィルムの組成や製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、分子量分布 M_z/M_w が狭く、高分子量成分が大幅に低減されており、かつ冷キシレン可溶部(CXS)が低い高結晶性の樹脂を用いることや、キャストイングドラムの温度を低温(10℃～40℃)とすることにより未延伸シート中の球晶を均一微細化した上で、縦延伸時の延伸区間を長くし、縦延伸区間において両面をラジエーションヒーターで十分に加熱しながら延伸することで、延伸応力を下げながら均一にフィルムを縦延伸すること、横延伸後に高温のロール上で搬送流れ方向の搬送張力を緩めることにより主配向直交方向にフィルムを収縮させることが効果的である。

[0022] 本発明のポリプロピレンフィルムは、品位の観点から、0℃での主配向直交方向の損失弾性率 E'' が $3.5 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以下であることが好ましい。より好ましくは、 $3.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以下、さらに好ましくは $2.5 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以下、特に好ましくは $2.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以下である。0℃での主配向直交方向の損失弾性率 E'' の値は小さいほどよく、その下限は特に限定されないが、実質的には $0.1 \times 10^8 \text{ Pa}$ 程度である。なお、0℃での主配向直交方向の損失弾性率 E'' は、動的粘弾性を用いて測定することができ、測定方法の詳細は実施例に示す。

[0023] 損失弾性率 E'' はポリプロピレンフィルム中の分子鎖の緩和の程度と相関

しており、 0°C での主配向直交方向の損失弾性率 E'' が $3.5 \times 10^8 \text{ Pa}$ より大きい場合、 0°C 付近での非晶の緩和の程度が大きくなる。そのため、ポリプロピレンフィルムをロールとして巻き取って室温下やその付近の温度下で保管する間に、ポリプロピレンフィルムが主配向直交方向に収縮してロールにシワが入り、品位が損なわれる場合がある。

[0024] 0°C での主配向直交方向の損失弾性率 E'' を $3.5 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以下とするには、例えばポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とし、また、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、結晶化温度の高い樹脂を用いてキャスト時に形成する球晶を小さくすること、キャストドラムの温度を低温（ $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ）とすることにより未延伸シート中の球晶を均一微細化した上で、縦延伸時の延伸区間を長くし、延伸区間において両面をラジエーションヒーターで十分に加熱しながらフィルムを縦延伸することが効果的である。

[0025] 本発明のポリプロピレンフィルムは、 130°C での主配向直交方向のヤング率とフィルムの厚みの積が 500 N/m 以上であることが好ましく、 700 N/m 以上がより好ましく、 900 N/m 以上がさらに好ましく、 1100 N/m 以上が特に好ましい。 130°C での主配向直交方向のヤング率とフィルムの厚みの積は、 130°C でフィルムを主配向直交方向に引っ張った際に生じるフィルム幅あたりの張力に相当し、この値が 500 N/m より小さい場合、加工工程で高温下にさらされる際に不具合が生じることがある。例えば、ポリプロピレンフィルムを離型フィルムとして用いた際に、特に変形しやすい被着体と貼り合わせて高温の工程を通過させるタイミングで主配向直交方向に高張力がかかると、フィルムの平面性悪化、被着体の変形、フィルムの破断が生じる場合がある。上記観点から 130°C での主配向直交方向のヤング率とフィルム厚みの積の上限は特に限定されないが、実質的には 1000000 N/m 程度である。なお、ポリプロピレンフィルムの厚みは公知のマイクロ厚み計で測定することができる。

[0026] 130°C での主配向直交方向のヤング率とフィルムの厚みの積を 500 N

／m以上若しくは上記の好ましい範囲とする方法としては、例えばポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とし、また、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、冷キシレン可溶部（CXS）が低い高結晶性の樹脂を用いることや、キャストイングドラムの温度を低温とすることにより未延伸シート中の球晶を均一微細化した上で、縦延伸時の延伸区間を長くし、延伸区間において両面をラジエーションヒーターで十分に加熱しながら延伸することで、延伸応力を下げながら均一にフィルムを縦延伸することが効果的である。また、130℃での主配向直交方向のヤング率とフィルムの厚みの積は、厚みを調節することでも調整することができる。

[0027] 本発明のポリプロピレンフィルムの厚みは、用途によって適宜調整されるものであり特に限定はされないが、0.5 μm 以上100 μm 以下であることがハンドリング性の観点から好ましい。厚みの上限は60 μm がより好ましく、30 μm がさらに好ましく、16 μm が特に好ましい。下限は0.9 μm がより好ましく、4.0 μm がさらに好ましい。ポリプロピレンフィルムの厚みは他の物性を低下させない範囲内で、押出機のスクリー回転数、未延伸シートの幅、製膜速度、延伸倍率などにより調整可能である。

[0028] 本発明のポリプロピレンフィルムは、降温速度10℃／分で測定した結晶化温度 T_{c10} （℃）と降温速度40℃／分で測定した結晶化温度 T_{c40} （℃）を用いて外挿点法により求めた降温速度0℃／分における結晶化温度を T_{c0} （℃）とし、フィルムの融点を T_m （℃）としたときに、 $T_{c0} + T_m \geq 280$ を満たすことが好ましい。 $T_{c0} + T_m$ の値はより好ましくは285以上、さらに好ましくは290以上である。 T_{c0} は結晶化のしやすさの指標であり、 T_{c0} が高いほど、より結晶化しやすい。また、 T_m はフィルムの融点であり、 T_m が高いほどフィルムの耐熱性が高い。 $T_{c0} + T_m$ の値の上限は特に制限されないが、実質的に350程度である。

[0029] $T_{c0} + T_m$ の値を280以上とすることにより、フィルムの融点が高く、例えば150℃などの融点に近い温度域でも高い耐熱性を示すこととなる。また、このような態様とした場合は、結晶化が早く進み、キャスト時に粗大

な球晶が形成されにくい。そのため、ポリプロピレンフィルムの構造がより均一化し、延伸時の破断や、フィルムの強度低下が軽減される。

[0030] T_{c10} 及び T_{c40} は、示差走査熱量計（DSC）を用いて、以下の手順で測定することができる。具体的には、窒素雰囲気中で3mgのポリプロピレンフィルムを25℃から250℃まで20℃/minで昇温し、5分間保持する。ついで250℃から25℃まで10℃/minで降温する。この降温時に得られる発熱カーブのピーク温度を、 T_{c10} とし、ポリプロピレンフィルムを25℃から250℃まで20℃/minで昇温し、5分間保持する。ついで250℃から25℃まで40℃/minで降温する。この降温時に得られる発熱カーブのピーク温度を、 T_{c40} とする。次に、図2に示すように、横軸に降温速度を、縦軸に各降温速度で求めた結晶化温度をプロットし、 T_{c40} から T_{c10} に向かって直線を引き、降温速度が0℃/minに外挿した際の結晶化温度を T_{c0} とする。なお複数のピーク温度が観測できる場合には80℃から130℃の領域で最も高温のピークの温度をポリプロピレンフィルムの結晶化温度として用いた。なお、DSCは測定が可能なものであれば特に制限されず公知のものを使用でき、具体例としてはセイコーインスツル製EXSTAR DSC6220を用いることができる。

[0031] $T_{c0} + T_m$ の値を280以上又は上記の好ましい範囲とするには、 T_{c0} や T_m を高める方法を単独でまたは組み合わせて用いることができる。 T_{c0} を高めるためには、ポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、核剤作用を有する成分を含むことが好ましく、その中でも分岐鎖状ポリプロピレンを含むことが好ましい。また、 T_m を高めるためには、例えばポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とし、また、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、冷キシレン可溶部（CXS）が低い高結晶性の樹脂を用いることが好ましい。

[0032] 本発明のポリプロピレンフィルムは、高温環境を経た後の品位低下を軽減する観点から、130℃で10分間の加熱処理をした後の静摩擦係数 μ_s が

0.80以下であることが好ましい。より好ましくは0.70以下、さらに好ましくは0.60以下、特に好ましくは0.50以下である。ポリプロピレンフィルムを保護フィルムとして使用する場合、様々な高温の工程を通過する場合がある。例えば、ポリプロピレンフィルムを熱硬化性樹脂の離型フィルムとして使用する場合、熱硬化性樹脂に貼り合わせた後に100℃以上の温度域で熱硬化させる場合がある。ポリプロピレンフィルムは、工程用フィルムとしてよく使用されるポリエステル系フィルムと比較して一般的に耐熱性が低く、100℃以上の熱がかかる場面において表面が軟化若しくは変形し、静摩擦係数が過度に増加する。そのため、易滑性が損なわれ、加熱工程後にフィルムを巻き取る際に巻きズレが生じる場合がある。

[0033] より高温の130℃での加熱後の μs が0.80以下であることにより、100℃以上の高温の工程を通過するタイミングで搬送ロール上にシワが入りにくくなり、また、被着体と共に巻き取るタイミングでの巻きズレが軽減される。130℃で10分間の加熱処理をした後の静摩擦係数 μs の下限は特に制限されないが、実質的に0.10程度である。

[0034] 130℃で10分間の加熱処理をした後の μs を0.80以下又は上記の好ましい範囲とするには、例えば、ポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とし、また、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、ポリプロピレンフィルムを積層構成とした上で、表層をポリ4-メチルペンテン-1系樹脂などのオレフィン系樹脂を含むアロイ構造とすることにより、表面に微細突起を形成することが効果的である。なお、加熱後の μs はJIS K 7125 (1999) に準じて測定することができる。

[0035] 本発明のポリプロピレンフィルムは、主配向方向の引張伸度が35%以上であることが好ましい。より好ましくは40%以上、さらに好ましくは45%以上、特に好ましくは50%以上である。主配向方向の引張伸度が35%以上であることにより、ポリプロピレンフィルムを巻き取ったロールから繰り出して使用される際の、フィルムの破断を軽減することができる。引張伸

度は機械強度とトレードオフの関係になる場合があり、機械強度とのバランスの観点から、主配向方向の引張伸度の上限は、300%以下が好ましく、200%以下がより好ましく、80%以下がさらに好ましい。なお、主配向方向の引張伸度は、引張試験機を用いて評価することができ、測定方法の詳細は実施例に示す。

[0036] 機械強度を高めるために延伸倍率を高くしたり、低温で高応力延伸したりすると、一般的に引張伸度が低下しやすい。また、冷キシレン可溶部（CXS）が低い高結晶性のポリプロピレン樹脂の比率を高めると、張力をかけた際に応力を緩和させる非晶成分が不足し、さらに引張伸度が低くなる。そのため、高結晶性原料を用いながら、高い引張伸度を維持することは従来困難であった。しかしながら、例えばポリプロピレンフィルムの原料組成を後述する範囲とし、また、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることで、主配向方向の引張伸度を35%以上とすることができることを見出した。特に、縦延伸時の延伸区間を長く（例えば、200mm以上）し、延伸区間において、フィルムの両面をラジエーションヒーター等で十分に加熱しながら延伸することで、延伸応力を下げながら均一に縦延伸することや、横延伸後の弛緩処理において弛緩率を大きく（例えば、12%以上）し、渡りを通す際にホットロールで加熱することが効果的である。

[0037] 本発明のポリプロピレンフィルムは、フィルム両面の最大高さ S_t が2.0 μm 未満であることが好ましい。より好ましくは1.5 μm 未満、さらに好ましくは1.0 μm 未満、特に好ましくは0.5 μm 未満である。フィルム両面の最大高さ S_t が2.0 μm を超えると、ポリプロピレンフィルムを被着体に貼り合せて高温の工程を通させるタイミングで高張力がかかる際に、 S_t の大きい箇所で、被着体が一部剥離したりして、品位が損なわれる場合がある。フィルム両面の最大高さ S_t の下限は特に限定されないが、実質的に0.01 μm 程度である。

[0038] フィルム両面の最大高さ S_t を2.0 μm 未満又は上記の好ましい範囲とするには、例えば、ポリプロピレンフィルムの組成を後述する範囲とし、ま

た、製膜条件を後述する範囲とする方法を用いることができる。特に、キャスティングドラムの温度を低温とすることにより未延伸シート中の球晶を均一微細化した上で、縦延伸時の延伸区間を長くし、縦延伸区間において両面をラジエーションヒーターで十分に加熱しながら延伸することで、延伸応力を下げながら均一にフィルムを縦延伸することが効果的である。

[0039] 以下、本発明のポリプロピレンフィルムに最も多く含まれる成分として好適なポリプロピレン樹脂（ポリプロピレン樹脂Aということがある。）について説明する。

[0040] ポリプロピレン樹脂Aは、生産性やフィルム特性の観点から、直鎖状のポリプロピレン樹脂であることが好ましい。

[0041] ポリプロピレン樹脂Aの分子量分布 M_z/M_w の上限は4.2が好ましく、3.7がより好ましく、3.2がさらに好ましい。 M_z/M_w の下限は実質1.2程度である。 M_z/M_w が4.2より大きい場合、フィルムに熱をかけた際に、緩和する高分子量成分が多く、耐熱性が損なわれる場合がある。ポリプロピレン樹脂Aの分子量分布 M_z/M_w を上記の値とするためには、重合時の水素ガス濃度を調整する方法や、触媒および／または助触媒の選定、連続重合の各重合槽の組成と重合量の調整を適宜行う方法等が好ましく採用される。

[0042] ポリプロピレン樹脂Aのメルトフローレート（MFR）は、2.0 g/10分以上20 g/10分以下（230℃、21.18 N荷重）の範囲であることが製膜性やフィルム強度の観点から好ましい。MFRの下限は、2.5 g/10分がより好ましく、3.0 g/10分がさらに好ましい。上限は、10 g/10分がより好ましく、8.0 g/10分がさらに好ましく、6.5 g/10分が特に好ましい。ポリプロピレン樹脂AのMFRを上記の値とするためには、平均分子量や分子量分布を制御する方法などが採用される。より具体的には、重合時の水素ガス濃度を調整する方法や、触媒および／または助触媒の選定、組成の選定を適宜行い、ポリプロピレン樹脂の分子量や分子量分布を制御する方法等が好ましく採用される。高分子量成分を低減す

ることでMFRは高くなる。

[0043] ポリプロピレン樹脂Aは、好ましくは冷キシレン可溶部（CXS）が3.5質量%以下であることが好ましい。これを満たすことで、得られるポリプロピレンフィルムの寸法安定性や耐熱性が向上する。

[0044] ここで冷キシレン可溶部（CXS）とは、試料をキシレンで完全溶解せしめた後、室温で析出させたときに、キシレン中に溶解しているポリプロピレン成分のことをいい、これは立体規則性の低い、分子量が低い等の理由で結晶化し難い成分に該当しているものと考えられる。このような成分が多くポリプロピレン樹脂A中に多く含まれていると、ポリプロピレンフィルムの熱寸法安定性が劣ることがある。従って、上記観点からCXSはより好ましくは2.0質量%以下、さらに好ましくは1.5質量%以下である。CXSは低いほど好ましいが、0.1質量%程度が下限である。CXSを上記の好ましい範囲とするには、重合触媒とプロセス重合条件を調整する方法、樹脂を得る際の触媒活性を高める方法、得られた樹脂を溶媒あるいはプロピレンモノマー自身で洗浄する方法を使用することができる。

[0045] ゲルパーミエーションクロマトグラフ法で測定した分子量分布曲線において、ポリプロピレン樹脂Aの対数分子量 $\text{Log}(M) = 6.5$ のときの微分分布値は、0.2%以上9.5%以下であることが好ましい。上限は8.0%以下がより好ましく、6.5%以下がさらに好ましく、5.0%以下が最も好ましい。対数分子量 $\text{Log}(M)$ が6.5のときの微分分布値が0.2%以上であることにより、延伸時にタイ分子となる高分子量成分が十分に存在することとなり、延伸時の均一性が高まる。一方、対数分子量 $\text{Log}(M)$ が6.5のときの微分分布値が9.5%以下であることにより、ポリプロピレンフィルムに熱をかけた際に緩和する分子鎖が少なくなり、熱収縮応力が低くなる。また、ポリプロピレンフィルムをロールとして巻き上げた後、経時での常温収縮も抑えられ、フィルムロールの平面性が保たれる。

[0046] ポリプロピレン樹脂Aとしては、本発明の目的を損なわない範囲で他の不飽和炭化水素による共重合成分などを含有してもよい。このような共重合成

分を構成する単量体成分として例えばエチレン、1-ブテン、1-ペンテン、3-メチルペンテン-1、3-メチルブテン-1、1-ヘキセン、4-メチルペンテン-1、5-エチルヘキセン-1、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、ビニルシクロヘキセン、スチレン、アリルベンゼン、シクロペンテン、ノルボルネン、5-メチル-2-ノルボルネンなどが挙げられる。共重合量は、ポリプロピレンフィルムとしたときの寸法安定性の点から、ポリプロピレン樹脂Aを構成する全構成単位を100mol%としたときに、10mol%未満とするのが好ましく、5mol%以下がより好ましく、3mol%以下がさらに好ましく、1mol%以下とするのが最も好ましい。

[0047] ポリプロピレン樹脂Aの共重合成分としてのエチレン成分の含有量は、ポリプロピレン樹脂Aを構成する全構成単位を100mol%としたときに、5mol%以下であることが好ましい。より好ましくは3mol%以下、さらに好ましくは1mol%以下である。エチレン成分の含有量が多いほど、結晶性が低下してポリプロピレンフィルムとしたときの透明性を向上させやすいが、エチレン成分の含有量を5mol%以下に抑えることで、ポリプロピレンフィルムとしたときの強度低下や耐熱性の低下による熱収縮応力の悪化が軽減される。また、押出工程中での樹脂の劣化も軽減され、これに起因するポリプロピレンフィルム中のフィッシュアイの発生も軽減できる。

[0048] ポリプロピレン樹脂Aは直鎖状ポリプロピレンであり、前記した条件を満たすものが好ましい。このようなポリプロピレン樹脂としては、例えば、(株)プライムポリマー製ポリプロピレン樹脂である、F-704NP、F-704NT、F-300SP、F113G、E-100GPL、E-105GM、E-200GP、E-203GP、Y-400GP、E111G、住友化学(株)製ポリプロピレン樹脂である、FLX80E4、WF836DG3、FS2011DG3、D101、W101等が挙げられる。

[0049] 本発明のポリプロピレンフィルムは、直鎖状であるポリプロピレン樹脂Aの他に、分岐鎖状ポリプロピレン樹脂を含むことができる。分岐鎖状ポリ

ロピレン樹脂は α 晶または β 晶の結晶核剤効果を有する。そのため、分岐鎖状ポリプロピレン樹脂を含むことで、その核剤効果により、キャスト時における粗大な球晶形成が抑制されるため、フィルムの耐熱性や機械強度を向上することができる。

[0050] 分岐鎖状ポリプロピレン樹脂のMFRは、0.5 g / 10分以上9 g / 10分以下（230℃、21.18 N荷重）であることが押出安定性の観点から好ましい。分岐鎖状ポリプロピレン樹脂のMFRの下限は2 g / 10分であることがより好ましい。分岐鎖状ポリプロピレン樹脂のMFRの上限は8 g / 10分であることがより好ましい。分岐鎖状ポリプロピレン樹脂のMFRを上記の値とするためには、平均分子量や分子量分布を制御する方法などが採用される。より具体的には、重合時の水素ガス濃度を調整する方法や、触媒および／または助触媒の選定、組成の選定を適宜行い、ポリプロピレン樹脂の分子量や分子量分布を制御する方法等が好ましく採用される。分子量を低くすることでMFRは高くなり、分子量分布において低分子量成分が多いほどMFRは高くなる。

[0051] 分岐鎖状ポリプロピレン樹脂の溶融張力は、3 gf以上40 gf以下であることが延伸均一性の観点の観点から好ましい。溶融張力の下限は4 gfであることがより好ましく、6 gfがさらに好ましい。上限は30 gfがより好ましく、25 gfがさらに好ましい。溶融張力を上記の値とするためには、平均分子量や分子量分布、ポリプロピレン樹脂中の分岐度を制御する方法などが採用される。特に、長鎖分岐を有する場合、溶融張力を飛躍的に高めることができ、長鎖分岐の分子鎖や、分岐度を調整することで好ましい値に調整することができる。

[0052] 分岐鎖状ポリプロピレン樹脂は、チーグラナッタ触媒系やメタロセン系触媒系など、複数市販されているが、ポリプロピレン樹脂Aと組み合わせて用いる観点において、分子量分布の広いチーグラナッタ触媒系分岐鎖状ポリプロピレン樹脂を少量添加することにより延伸性を高めることがより好ましい。

[0053] 本発明のポリプロピレンフィルムは、本発明の目的を損なわない範囲で、ポリプロピレンと異なる種々の樹脂を含有せしめることが出来る。その中でも、ポリプロピレン樹脂との親和性が高く、ポリプロピレン樹脂への分散性を高めることができるため、ポリオレフィン系樹脂が好ましい。ポリオレフィン系樹脂としては、例えば、ポリ4-メチルペンテン-1系樹脂（PMP）や、環状オレフィンポリマー（COP）、環状オレフィンコポリマー（COC）、 α -オレフィン系エラストマー等を含有することによって、フィルム表面に微細な突起形状を形成することができ、易滑性を高めることができる。その中でも、ポリ4-メチルペンテン-1系樹脂（PMP）は、特にポリプロピレン樹脂との親和性が高いことから好ましく用いられる。

[0054] ポリプロピレンと異なる樹脂は、易滑性付与の観点から積層フィルムの場合は、表層に添加されることが好ましく、表層のポリプロピレン樹脂全量に対して、0.1～20質量部であることが好ましく、0.1～15質量部がより好ましく、0.1～10質量部がさらに好ましく、0.1～5.0質量部が特に好ましい。単層フィルムの場合は、ポリプロピレン樹脂全量に対して、0.1～10質量部であることが好ましく、0.1～5.0質量部がより好ましく、0.1～3.0質量部がさらに好ましく、0.1～1.0質量部が特に好ましい。ポリプロピレンと異なる樹脂の添加量が多すぎる場合、フィルムの透明性が悪化したり、耐熱性や剛性が低下したりする場合がある。また、添加量が少なすぎる場合は、易滑性付与の効果に劣る場合がある。

[0055] 本発明のポリプロピレンフィルムは、本発明の目的を損なわない範囲で種々の添加剤、例えば結晶核剤、酸化防止剤、熱安定剤、すべり剤、帯電防止剤、ブロッキング防止剤、充填剤、粘度調整剤、着色防止剤などを含むこともできる。これらの中で、酸化防止剤の種類および添加量の選定は酸化防止剤のブリードアウトの観点から重要である。すなわち、かかる酸化防止剤としては立体障害性を有するフェノール系のもので、そのうち少なくとも1種は分子量500以上の高分子量型のものが好ましい。その具体例としては種々のものが挙げられるが、例えば2,6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール

(BHT：分子量220.4)とともに1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン(例えばBASF社製“*Irganox*”(登録商標)1330：分子量775.2)またはテトラキス[メチレン-3(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン(例えばBASF社製“*Irganox*”(登録商標)1010：分子量1177.7)等を併用することが好ましい。

[0056] これら酸化防止剤の総含有量はポリプロピレン樹脂全量100質量部に対して0.01～1.0質量部の範囲が好ましい。酸化防止剤が少なすぎると押出工程でポリマーが劣化してフィルムが着色する場合や、長期耐熱性に劣る場合がある。一方で酸化防止剤が多すぎるとこれら酸化防止剤のブリードアウトによりポリプロピレンフィルムの透明性が低下する場合がある。上記観点から、酸化防止剤のより好ましい含有量は、ポリプロピレン樹脂全量100質量部に対して0.05～0.9質量部であり、さらに好ましくは0.1～0.8質量部である。

[0057] また、本発明のポリプロピレンフィルムには、目的に反しない範囲で、結晶核剤を添加することができる。結晶核剤の具体例としては、 α 晶核剤(ジベンジリデンソルビトール類、安息香酸ナトリウム、リン酸エステル系金属塩等)、 β 晶核剤(1, 2-ヒドロキシステアリン酸カリウム、安息香酸マグネシウム、N, N'-ジシクロヘキシル-2, 6-ナフタレンジカルボキサミド等のアミド系化合物、キナクリドン系化合物等)等が挙げられる。但し、上記別種の核剤の過剰な添加は延伸性の低下やボイド形成等による透明性や強度の低下を引き起こす場合があるため、添加量は通常ポリプロピレン樹脂全量100質量部に対して、0.5質量部以下、好ましくは0.1質量部以下、さらに好ましくは0.05質量部以下であり、実質的に含まれないことが好ましい。

[0058] 本発明のポリプロピレンフィルムは、無機粒子を含まないことが好ましい。本発明のポリプロピレンフィルムの主成分として好ましく用いることがで

きるポリプロピレン樹脂は、無機粒子との親和性が低いため、製造工程でフィルムから無機粒子が脱落して製造ラインや製品を汚染する場合がある。また、硬度の高い無機粒子によって粗大突起が形成されると、光学用部材の樹脂層に凹凸転写する場合があり、ディスプレイ部材など高品位が求められる製品の保護フィルムや製造用基材フィルムとして用いる際に品質低下の原因となることがある。上記観点から、本発明のポリプロピレンフィルムは有機粒子等の滑剤も含有しないことが好ましい。

[0059] 本発明のポリプロピレンフィルムにおいて、樹脂成分全量100質量%に対して、ポリプロピレン樹脂A、分岐鎖状ポリプロピレン樹脂の占める割合は以下であることが好ましい。ポリプロピレン樹脂Aは50質量%より多く99.9質量%以下がフィルムの耐熱性、機械強度の観点から好ましい。ポリプロピレン樹脂Aの占める割合の下限は60質量%がより好ましく、70質量%がさらに好ましい。上限は99質量%がより好ましく、98質量%がさらに好ましい。フィルム中に、ポリプロピレン樹脂Aに相当する成分が二種以上含まれる場合はこれらの成分を合算して、フィルム中のポリプロピレン樹脂Aの含有量とみなす。

[0060] また、本発明のポリプロピレンフィルムにおいて、分岐鎖状ポリプロピレン樹脂の占める割合としては、フィルム全体のうち、0.1質量%以上30質量%以下が好ましく、その上限は10質量%がより好ましく、5質量%がさらに好ましい。フィルム中に、分岐鎖状ポリプロピレン樹脂に相当する成分が二種以上含まれる場合はこれらの成分を合算して、フィルム中の分岐鎖状ポリプロピレン樹脂の含有量とみなす。

[0061] 本発明のポリプロピレンフィルムは、分子量分布 M_z/M_w が4.5未満であることが好ましく、4.0以下がより好ましく、3.5以下がさらに好ましい。ポリプロピレンフィルムの M_z/M_w の下限は実質1.5程度である。ポリプロピレンフィルムの M_z/M_w が4.5未満である場合、熱をかけた際に緩和する高分子量成分が少なく、ポリプロピレンフィルムの耐熱性、平面性が保たれる。ポリプロピレンフィルムの分子量分布 M_z/M_w を上

記の値とする方法としては、ポリプロピレン樹脂を重合する時の水素ガス濃度を調整する方法や、触媒および／または助触媒の選定、連続重合の各重合槽の組成と重合量の調整を適宜行う方法等が好ましく採用される。

[0062] 本発明のポリプロピレンフィルムは、ゲルパーミエーションクロマトグラフ法で測定した分子量分布曲線において、対数分子量 $\text{Log}(M)$ が 6.5 のときの微分分布値が 1.0% 以上 10% 以下であることが好ましい。上限は 8.0% 以下がより好ましく、6.0% 以下がさらに好ましい。対数分子量 $\text{Log}(M)$ が 6.5 のときの微分分布値が 1.0% 以上であることにより、延伸時にタイ分子となる高分子量成分が十分となり、延伸時の均一性が高まる。一方、対数分子量 $\text{Log}(M)$ が 6.5 のときの微分分布値が 10% 以下であることにより、ポリプロピレンフィルムに熱をかけた際に緩和する分子鎖が過剰とならず、熱収縮応力の上昇が抑えられる。また、ポリプロピレンフィルムをロールとして巻き上げた後の経時での常温収縮も抑えられ、フィルムロールを構成するポリプロピレンフィルムの平面性も保つことができる。

[0063] 本発明のポリプロピレンフィルムは、その層構成については特に制限されず、単層、積層のいずれの構成をとることもできるが、耐熱性、剛性、易滑性等の互いに異なる特性を満足させる観点から、表層 (I) 及び基層 (II) を有することが好ましい。ポリプロピレンフィルムが単層構成の場合はポリプロピレンフィルム自体の主成分がポリプロピレン樹脂であることが好ましい。ポリプロピレンフィルムが積層構成の場合は、ポリプロピレン樹脂を主成分とする層を少なくとも 2 つ有することがより好ましい。「ポリプロピレン樹脂を主成分とする層」とは、層を構成する全成分を 100 質量%としたときに、ポリプロピレン樹脂を 50 質量%より多く 100 質量%以下含む層をいう。なお、「ポリプロピレン樹脂を主成分とする層」に該当するか否かの判断は、複数の層をまとめてではなく一つの層毎に行うものとする。

[0064] 本発明のポリプロピレンフィルムは、一種のポリプロピレン樹脂のみを含んでもよいが、二種以上のポリプロピレン樹脂を含むことが好ましい。層中

にポリプロピレン樹脂に相当する成分が二種以上含まれる場合は、これらの成分を合算して50質量%より多く100質量%以下であれば、当該層を「ポリプロピレン樹脂を主成分とする層」とみなすものとする。

[0065] 「ポリプロピレン樹脂を主成分とする層」におけるポリプロピレン樹脂の含有量は、層を構成する全成分を100質量%としたときに、より好ましくは90質量%以上100質量%以下、さらに好ましくは95質量%以上100質量%以下、より一層好ましくは96質量%以上100質量%以下、特に好ましくは97質量%以上100質量%以下、最も好ましくは98質量%以上100質量%以下である。なお、本発明のポリプロピレンフィルムが単層構成の場合は、ポリプロピレンフィルム自体の主成分がポリプロピレン樹脂となる。ポリプロピレンフィルムが積層構成の場合は、後述する基層(11)の主成分がポリプロピレン樹脂であることが好ましい。

[0066] 本発明のポリプロピレンフィルムは、上述した樹脂を用い、二軸延伸することが好ましい。二軸延伸の方法としては、インフレーション同時二軸延伸法、テンター同時二軸延伸法、ロール式延伸機とテンターによる逐次二軸延伸法のいずれでもよい。但し、その中でも、製膜安定性、厚み均一性、得られるポリプロピレンフィルムの高剛性と寸法安定性を制御する点において、ロール式延伸機とテンターによる逐次二軸延伸法を採用することが好ましい。

[0067] 以下、本発明のポリプロピレンフィルムの製造方法の一態様を、2種3層構成のポリプロピレンフィルムを例として説明するが、本発明のポリプロピレンフィルムは必ずしもこれに限定されるものではない。

[0068] まず、ポリプロピレン樹脂A(95質量部)と分岐鎖状ポリプロピレン樹脂(5質量部)をドライブレンドして基層(11)(以下、B層ということがある。)用の単軸押出機に供給し、ポリプロピレン樹脂A(98質量部)とポリ4-メチルペンテン-1系樹脂(2質量部)を表層(1)(以下、A層ということがある。)用の単軸押出機に供給する。その後、それぞれ200~280℃、より好ましくは220~280℃、さらに好ましくは240

～270℃にて溶融押出を行う。そして、ポリマー管の途中に設置したフィルタにて異物や変性ポリマーなどを除去した後、マルチマニホールド型のA層／B層／A層複合Tダイにて積層し、キャスティングドラム上に吐出して冷却固化することにより、A層／B層／A層の層構成を有する未延伸シートを得る。

[0069] この際、積層厚み比は、A層／B層／A層の積層厚み比を1／X／1と表したときに、Xは8以上60以下が好ましく、より好ましくは15以上55以下、さらに好ましくは20以上50以下である。上記範囲とすることで、ポリ4－メチルペンテンー1系樹脂による均一微細な突起がフィルム表面に形成され、易滑性を付与することができる。なお、本発明の効果を損なわなければ、層構成はA層／B層の2種2層積層構成としても構わない。A層／B層の層構成を有する場合は、A層／B層の積層厚み比を1／Xと表したときに、Xは4以上60以下が好ましく、より好ましくは7以上55以下、さらに好ましくは10以上50以下である。

[0070] また、キャスティングドラムは表面温度が10～40℃であり、好ましくは15～30℃、さらに好ましくは15～25℃であり、特に好ましくは20～25℃である。キャスティングドラムの温度を上記の好ましい範囲とすることで、未延伸シート中の球晶を均一微細化し、延伸時の均一性を向上することができる。キャスティングドラムへの密着方法としては静電印加法、水の表面張力を利用した密着方法、エアナイフ法、プレスロール法、水中キャスト法などのうちいずれの手法を用いてもよいが、平面性が良好でかつ表面粗さの制御が可能なエアナイフ法が好ましい。キャスティングドラム上のシートの非冷却ドラム面側を冷却する観点から、エアナイフのエア温度を低温化することが好ましい。エアナイフのエア温度は、好ましくは10～40℃であり、好ましくは15～30℃、さらに好ましくは15～25℃であり、特に好ましくは20～25℃である。吹き出しエア速度は130～150 m／sが好ましい。また、シートの振動を生じさせないために製膜下流側にエアが流れるようにエアナイフの位置を適宜調整することも好ましい。なお

、A層／B層の2種2層積層構成の場合はB層側をキャストイングドラム側にすることが好ましい。

[0071] 得られた未延伸シートは、縦延伸工程に導入される。縦延伸工程では110℃以上150℃以下、好ましくは120℃以上150℃以下、さらに好ましくは130℃以上150℃以下に保たれた金属ロールに未延伸シートを接触させて予熱させ、周速差を設けたロール間で長手方向に4.6～7.0倍、より好ましくは5.2～6.8倍、さらに好ましくは5.5～6.5倍に延伸し、室温まで冷却する。この際、縦延伸時の延伸区間は200mm以上が好ましく、より好ましくは250mm以上、さらに好ましくは300mm以上である。なお、延伸区間の上限は1000mmが好ましい。縦延伸は、2本の金属ロールの周速差を利用して延伸されるが、延伸前後それぞれの金属ロールを搬送中のフィルムはニップロールを用いて金属ロールに押しつけることで、金属ロール上でフィルムが滑りにくくなる。上記の延伸区間とは延伸前金属ロールのニップ位置から、延伸後の金属ロールのニップ位置の間の距離を表す。

[0072] 周速差を設けたロールの温度（縦延伸温度）は80℃以上130℃以下として延伸することが好ましい。縦延伸温度はより好ましくは80℃以上125℃以下、さらに好ましくは80℃以上120℃以下である。また、周速差を設けた2本のロールの上面側及び下面側にラジエーションヒーターを配置し、シートを両面から加熱しながら延伸することが好ましい。ラジエーションヒーターの出力は、上下どちらも1.0kW以上が好ましく、より好ましくは2.0kW以上、さらに好ましくは2.6kW以上である。また、ラジエーションヒーターの熱源とシート面との距離は10mm以上200mm以下が好ましい。縦延伸の予熱工程のロールおよび周速差を設けるロールは、低温に設定し、ポリプロピレン樹脂の分子鎖の緩和をできるだけ抑え、ラジエーションヒーターで一気に加熱して同時に延伸することで、高分子量成分の少ない本処方においてもより均一に延伸を行うことが可能となる。また、延伸区間を長くすることで、延伸時のネックダウンが大きくなり、フィルム

が均一に高配向化する。そのため、得られるポリプロピレンフィルムの主配向直交方向のヤング率の向上に効果的である。

[0073] 次いで、幅方向両端部をクリップで把持して一軸延伸フィルムをテンターに導き、予熱した後、幅方向に8.5～14.0倍、好ましくは9.0～13.0倍、より好ましくは9.5～12.0倍に横延伸する。予熱温度は165～180℃であり、好ましくは168～180℃、より好ましくは170～180℃である。また、延伸温度は148～165℃であり、好ましくは148～160℃であり、さらに好ましくは148～155℃である。延伸温度に対し、予熱温度を5℃以上、好ましくは8℃以上、より好ましくは10℃以上、さらに好ましくは16℃以上高くすることにより、フィルム全幅にわたり均一に延伸が可能となり、厚み斑が軽減され、シワが入りにくい平面性の良いフィルムロールを採取可能となる。一軸延伸フィルムは、ネックダウンが大きいことから、フィルム幅が狭く、通常のテンターレールパターンで横延伸しても横延伸倍率を高くすることができる。このような手法は、ポリプロピレンフィルムの耐熱性の向上の観点で好ましい。

[0074] 続く熱処理および弛緩処理工程ではクリップで幅方向両端部を緊張把持したまま幅方向に12～25%、好ましくは14～20%、より好ましくは16～20%の弛緩率で弛緩を与えつつ、165℃以上180℃未満、好ましくは168℃以上180℃未満、より好ましくは170℃以上180℃未満の温度で熱固定する。その後、クリップで幅方向両端部を引き続き緊張把持したまま、80～100℃の冷却工程を経てテンターの外側へ導いて幅方向両端部のクリップを解放する。次いで、ワインダ工程にてフィルムエッジ部をスリットし、ポリプロピレンフィルムをロール状に巻き取る。熱処理温度は横延伸温度に対して5℃以上、好ましくは8℃以上、より好ましくは10℃以上高い温度とすることにより、フィルム内の残留応力を緩和して熱収縮応力を低下させることができる。

[0075] また、テンターから排出されたポリプロピレンフィルムが渡りを通過する際に、ホットロールにて加熱することも得られるポリプロピレンフィルムの

耐熱性の観点から好ましい。ホットロールの温度は、80～120℃が好ましい。ホットロールの温度を80℃以上とすることで、ホットロールとポリプロピレンフィルムとの間の易滑性が確保され、ポリプロピレンフィルムにおけるシワの発生や平面性の悪化が軽減される。ホットロールでの加熱時間は、0.2秒以上が好ましく、0.4秒以上がより好ましく、0.5秒以上がさらに好ましい。加熱時間の上限は特に制限されないが、生産性の観点から2.0秒程度である。

[0076] 以上のようにして得られた本発明のポリプロピレンフィルムは、包装用フィルム、表面保護フィルム、工程用フィルム、衛生用品、農業用品、建築用品、医療用品や、コンデンサ用フィルムなど様々な工業用途で用いることができるが、特に耐熱性、機械強度、品位に優れることから、表面保護フィルム、工程用フィルム、離型フィルム、包装用フィルムとして好ましく用いることができる。

[0077] ここで、表面保護フィルムとは、成形体やフィルム等の対象物に貼り付け、加工時や運搬時に発生するキズや汚染等から防止する機能を有するフィルムをいう。工程用フィルムとは、成形体やフィルム等の対象物に貼り付けて製造時や加工時に発生するキズや汚染等から防止し、最終製品としての使用時には破棄されるフィルムをいう。離型フィルムとは、離型性が高く、成形体やフィルム等の対象物に貼り付けて加工時や運搬時に発生するキズや汚染等から防止し、最終製品としての使用時には容易に剥離して破棄することのできる機能を有するフィルムをいう。また、包装用フィルムとは食品や様々な商品を包装するために使用されるフィルムをいう。

実施例

[0078] 以下、実施例により本発明を詳細に説明する。なお、特性は以下の方法により測定、評価を行った。

[0079] (1) フィルム厚み

マイクロ厚み計（アンリツ社製）を用いて測定した。フィルムを10cm四方サイズにサンプリングし、任意に選定した5点で厚みを測定して得られ

た値の平均値をフィルム厚み (μm) とした。

[0080] (2) $\tan \delta$ (損失正接)、 E'' (損失弾性率)

ポリプロピレンフィルムより測定方向を長辺として切り出した矩形形状の試験片 (幅 5 mm × 長さ 20 mm) を 23°C 雰囲気下で装置チャック部に取り付け、 -100°C まで低温冷却し、昇温開始後 -100°C から 180°C に到達するまでの $\tan \delta$ 、 E'' を測定した。動的粘弾性法により粘弾性—温度曲線を描き、各温度での $\tan \delta$ を、 E'' を算出した。試験は $n=3$ で行い得られた値の平均値を当該測定方向における $\tan \delta$ 、 E'' とした。なお、測定装置及び条件は下記のとおりである。

- ・装置 : Rheogel-E4000 (UBM製)
- ・ジオメトリー : 引張
- ・チャック間距離 : 10 mm
- ・周波数 : 10 Hz
- ・歪み : $0.1 \sim 0.2\%$
- ・温度範囲 : $-100 \sim 180^\circ\text{C}$
- ・昇温速度 : $5^\circ\text{C}/\text{分}$
- ・測定雰囲気 : 窒素中。

[0081] (3) 130°C でのヤング率

ポリプロピレンフィルムより長さ 150 mm (測定方向) × 幅 10 mm の矩形のサンプルを切り出した。引張試験機 (オリエンテック製 “テンシロン” (登録商標) UCT-100) に、当該サンプルを初期チャック間距離 50 mm でセットし、 130°C に加熱されたオーブン中へチャックごと投入し、1分間加熱した。その後、引張速度を $300\text{ mm}/\text{分}$ としてフィルムの引張試験を行い、JIS K7161 (2014) に規定された方法に準じてヤング率を算出した。測定は各サンプル5回ずつ行い、その平均値を当該サンプルの 130°C でのヤング率とした。

[0082] (4) 室温での引張伸度、ヤング率

ポリプロピレンフィルムより長さ 150 mm (測定方向) × 幅 10 mm の

矩形のサンプルを切り出した。引張試験機（オリエンテック製“テンシロン”（登録商標）UCT-100）に、当該サンプルを初期チャック間距離50mmでセットし、室温で引張速度を300mm/分としてフィルムの引張試験を行い、JIS K7161（2014）に規定された方法に準じて、引張伸度、ヤング率を算出した。測定は各サンプル5回ずつ行い、その平均値を当該サンプルの引張伸度、ヤング率とした。幅方向を0°として、幅方向に対して5°刻みに0°～175°の角度をなす各々の方向で同様にヤング率を測定し、最も高い値を示す方向を主配向方向とした。

[0083] （5）外挿点法により求めた結晶化温度 T_{c0}

示差走査熱量計（セイコーインスツル製EXSTAR DSC6220）を用いて、窒素雰囲気中で3mgのポリプロピレンフィルムを25℃から250℃まで20℃/minで昇温し、5分間保持した。次いで250℃から25℃まで10℃/minで降温し、この降温時に得られる発熱カーブのピーク温度を T_{c10} とした。その後、ポリプロピレンフィルムを25℃から250℃まで20℃/minで昇温し、5分間保持した。次いで250℃から25℃まで40℃/minで降温し、この降温時に得られる発熱カーブのピーク温度を T_{c40} とした。次に、図2に示すように、横軸に降温速度を、縦軸に各降温速度で求めた結晶化温度をプロットし、 T_{c40} から T_{c10} に向かって直線を引き、降温速度0℃/minに外挿した際の結晶化温度を T_{c0} とした。なお、 T_{c10} や T_{c40} の測定において複数のピーク温度が観測された場合には、80℃から130℃の領域で最も高温のピークの温度をポリプロピレンフィルムの結晶化温度として用いた。測定は各サンプル3回ずつ行い、その平均値で評価を行った。

[0084] （6）融点 T_m

示差走査熱量計（セイコーインスツル製EXSTAR DSC6220）を用いて、窒素雰囲気中で3mgのポリプロピレンフィルムを25℃から250℃まで20℃/minで昇温し、この昇温時に得られる吸熱カーブのピーク温度を T_m とした。測定は各サンプル3回ずつ行い、その平均値で評価

を行った。

[0085] (7) 130℃で10分間加熱処理した後の主配向直交方向の静摩擦係数 μ_s

ポリプロピレンフィルムを幅6.5cm（フィルム主配向方向）、長さ12cm（フィルム主配向直交方向）に2枚切り出して試験片とし、これらを紙に挟み込み、荷重ゼロの状態で130℃に保温されたオーブン内で10分間加熱して取り出した後、室温で冷却した。その後、東洋精機（株）製スリップテスターを用いて、JIS K 7125（1999）に準じて、25℃、65%RHにて試験片の主配向直交方向の静摩擦係数（ μ_s ）を測定した。なお、測定は主配向直交方向同士を合わせた上で、かつフィルムの異なる面同士が接するように重ねて行った。同じ測定を一つのサンプルにつき5回行い、得られた値の平均値を算出して当該サンプルの静摩擦係数（ μ_s ）とした。

[0086] (8) 最大高さ（St）

測定は（株）菱化システム“VertScan”（登録商標）2.0 R5300GL-Lite-ACを使用して行い、付属の解析ソフトにより撮影画面を多項式4次近似にて面補正して表面形状を求めた。なお、最大高さ（St）とは、測定領域内の高さ最大値（Peak）と高さ最小値（Valley）との差を示す。測定条件は下記のとおり。測定は、フィルムの両面について、それぞれ $n=3$ （測定回数=3回）で行い、それぞれの面の平均値を求めることにより、各面のStとして採用した。なお、表にはフィルムの両面のStの値のうち大きい方の値を記載する。

- ・装置：“VertScan”（登録商標）2.0 R5300GL-Lite-AC（（株）菱化システム製）
- ・測定条件：CCDカメラ SONY HR-57 1/2インチ
- ・対物レンズ：5x
- ・中間レンズ：0.5x
- ・波長フィルタ：530nm white

- ・測定モード：Wave
- ・測定ソフトウェア：VS-Measure Version 5.5.1
- ・解析ソフトウェア：VS-Viewer Version 5.5.1
- ・測定領域：1.252 mm×0.939 mm。

[0087] (9) 溶融張力

JIS K 7199 (1999) に準じた装置を用い、以下の条件で測定を行った。

- ・装置：メルトテンションテスター付きキャピログラフ 1BPMD-i (株) 東洋精機製)
- ・温度：230℃ (保温チャンバー使用)
- ・ダイス：L=8 (mm)、D=2.095 (mm)
- ・押出速度：20 mm/分
- ・引取速度：15.7 m/分
- ・サンプル質量：15～20 g。

[0088] (10) フィルム加熱時の平面性評価

500 mm幅のポリプロピレンフィルムのStの値の低い面にコロナ処理を施し、処理面にアクリルエマルジョン粘着剤 (イーテック社製、EX243) を塗工後、130℃の乾燥炉に導いて、200 Nの搬送張力で60秒間搬送し、塗剤中の溶媒を除去して粘着層厚み1 μmの粘着層を有するフィルムを得た。その後、この粘着フィルムを巻長200 mのロールとして巻き取って粘着フィルムロールとした。次いで、500 mm幅の粘着フィルムを1 mだけ巻き出してフリーテンション (フィルムの自重により垂直方向に垂らした状態)、フィルム幅全体にムラ無く一様に1 kg/m、及び3 kg/mのテンションを付加してシワやヘコミ等の平面性不良箇所の有無を目視にて確認した。得られた値を用いて下記基準で平面性評価を行った。

S：フリーテンションで平面性不良の箇所がなかった。

A：フリーテンションでは平面性不良の箇所が見られたが、1 kg/m幅のテンションでは平面性不良の箇所が消失した。

B : 1 k g / m 幅のテンションでは平面性不良の箇所が見られたが、3 k g / m 幅のテンションでは平面性不良の箇所が消失した。

C : 3 k g / m 幅のテンションでも平面性不良の箇所が見られた。

[0089] (11) 被着体貼り合わせ時の反り評価

上記(10)にて得られた粘着フィルムおよび厚み40 μ mの日本ゼオン株式会社製“ゼオノアフィルム”(登録商標)を幅方向に20 cm、長手方向に30 cmに切り出し、粘着フィルムの粘着層と“ゼオノアフィルム”(登録商標)が接触するように重ねて、長手方向が揃うように貼り合わせ、貼り合わせサンプルを得た。貼り合わせサンプルを150℃のオーブン中にて60秒間加熱した後、室温まで放冷し、貼り合わせサンプルの幅方向の反りを測定した。反りの測定は、貼り合わせサンプルを“ゼオノアフィルム”(登録商標)が下側になるように水平面上に置き、長辺中点の水平面を基準とした高さを測定することにより実施した。同じ測定を2辺の長辺について行い、その平均値を当該サンプルの反りとした。評価は下記基準で行った。

S : 反りが1 mm未満。

A : 反りが1 mm以上5 mm未満。

B : 反りが5 mm以上10 mm未満。

C : 反りが10 mm以上、またはポリプロピレンフィルムと“ゼオノアフィルム”(登録商標)が剥離。

[0090] (12) 対数分子量 $\log(M)$ = 6.5のときの微分分布値、分子量分布 M_z / M_w

ポリプロピレンフィルムを1, 2, 4-トリクロロベンゼンを溶媒とし、165℃で30分間攪拌し、溶解させた。その後、0.5 μ mフィルタを用いてろ過し、ろ液の分子量分布をゲルパーミエーションクロマトグラフ法で測定した。下記の標準試料を用いて作成した分子量の検量線を用いて分子量を補正し、試料の対数分子量 $\log(M)$ が6.5のときの微分分布値、重量平均分子量 M_w 、及びZ平均分子量 M_z を求めた。なお、測定装置及び条件は下記のとおりである。

- ・装置：A g i l e n t 社製高温GPC装置PL-GPC220
- ・検出器：A g i l e n t 社製示差屈折率検出器（RI検出器）
- ・カラム：A g i l e n t 製PL1110-6200（20 μ m MIXED-A） $\times$ 2本
- ・流速：1.0 mL/min
- ・カラム温度：145 $^{\circ}$ C
- ・注入量：0.500 mL
- ・試料濃度：0.1 wt %
- ・標準試料：東ソー製単分散ポリスチレン、東京化成製ジベンジル。

[0091] （13）冷キシレン可溶部（CXS）

原料の場合はポリプロピレン樹脂について、0.5 gを135 $^{\circ}$ Cのキシレン100 mLに溶解して放冷後、20 $^{\circ}$ Cの恒温水槽で1時間再結晶させた後にろ過液に溶解しているポリプロピレン系成分を液体クロマトグラフ法にて定量した。ろ過液に溶解しているポリプロピレン系成分の量をX（g）、試料0.5 gの精量値をX₀（g）として下記式から算出した。

式：CXS（質量%）=（X/X₀） $\times$ 100。

[0092] （ポリプロピレン樹脂等）

実施例、比較例のポリプロピレンフィルムの製造に、下記の表1に示す、分子量分布M_z/M_w、CXS、MFR、Log（M）=6.5のときの微分分布値を有するポリプロピレン樹脂を使用した。これらの値は、樹脂ペレットの形態で評価した値である。ポリプロピレン樹脂Aとして3種類、その他のポリプロピレン樹脂として2種類の樹脂を使用した。また、分岐鎖状ポリプロピレン樹脂、ポリプロピレン以外の樹脂としては以下のものを使用し、一部の実施例及び一部の比較例においては、ポリプロピレンフィルムを製造するための原料として予め以下のとおり調整したものを使用した。

[0093] ＜ポリプロピレン樹脂A＞

ポリプロピレン樹脂1（PP1）：（株）プライムポリマー製

ポリプロピレン樹脂2（PP2）：（株）プライムポリマー製

ポリプロピレン樹脂 3 (PP3) : 住友化学 (株) 製。

[0094] <その他のポリプロピレン樹脂>

ポリプロピレン樹脂 4 (PP4) : (株) プライムポリマー製

ポリプロピレン樹脂 5 (PP5) : (株) プライムポリマー製。

[0095] <分岐鎖状ポリプロピレン樹脂>

分岐鎖状ポリプロピレン樹脂 1 (分岐 PP1) : チーグラナーナツタ触媒系分

岐鎖状ポリプロピレン樹脂 (PF-814、Basell社製、溶融張力 :

15 gf、MFR : 3.0 g/10分)

分岐鎖状ポリプロピレン樹脂 2 (分岐 PP2) : メタロセン触媒系分岐鎖状

ポリプロピレン樹脂 (“WAYMAX” (登録商標) MFX6、日本ポリプ

ロ (株) 製、溶融張力 : 13 gf、MFR : 3.0 g/10分)。

[0096] [表1]

【表1】

種類		Mz/Mw	CXS (%)	MFR (g/10分)	Log (M)=6.5の 微分分布値 (%)
PP原料A	PP1	2.8	1.9	3.0	4.9
	PP2	3.3	2.7	2.0	6.3
	PP3	4.3	1.1	7.0	8.2
PP4		4.7	0.8	7.0	13.1
PP5		5.8	4.5	4.0	15.0

[0097] <ポリプロピレン以外の樹脂>

4-メチルー1-ペンテン系重合体 1 : 三井化学 (株) 製 MX004。

[0098] <ポリプロピレン原料>

ポリプロピレン原料 1 : ポリプロピレン樹脂 2 と 4-メチルー1-ペンテン系重合体 1 を、90 : 10 (質量比) となるように計量ホッパーから二軸押出機に供給し、260℃で溶融混練を行い、溶融した樹脂組成物をストランド状にダイから吐出して25℃の水槽にて冷却固化してチップ状にカットしたもの。

ポリプロピレン原料 2 : ポリプロピレン樹脂 3 と 4-メチル-1-ペンテン系重合体 1 を、90 : 10 (質量比) となるように計量ホッパーから二軸押出機に供給し、260℃で熔融混練を行い、熔融した樹脂組成物をストランド状にダイから吐出して25℃の水槽にて冷却固化してチップ状にカットしたものを。

[0099] (実施例 1)

ポリプロピレン樹脂 2 とポリプロピレン原料 1 を 80 : 20 (質量比) でドライブレンドして表層 (I) 層用の単軸の一軸押出機に供給した。ポリプロピレン樹脂 1 と分岐鎖状ポリプロピレン樹脂 1 を 95 : 5 (質量比) でドライブレンドして基層 (II) 用の単軸の一軸押出機に供給した。それぞれの樹脂混合物について 260℃で熔融押出を行い、20 μ m カットの焼結フィルタで異物を除去後、フィードブロック型の A/B/A 複合 T ダイにて、表層 (I) / 基層 (II) / 表層 (I) が 1/30/1 の厚み比となるように積層し、25℃に表面温度を制御したキャストイングドラムに吐出してエアナイフによりキャストイングドラムに密着させた。その後、キャストイングドラム上のシートの非冷却ドラム面に、20℃の圧空エアを吹き出しエア速度 140 m/s で噴射させて冷却し、シートを固化させて未延伸シートを得た。続いて、該未延伸シートをセラミックロールで 140℃に予熱し、周速差を設けた 120℃のロール間でラジエーションヒーターによりシートを両面から加熱しながら長手方向に 5.7 倍の延伸を行って一軸延伸フィルムを得た。このとき、ラジエーションヒーターの熱源はシート面からの距離が 90 mm の位置に固定した。周速差をつけたロール間の距離 (延伸区間) は 320 mm であり、ラジエーションヒーターの出力は 2.8 kW に設定した。次に、得られた一軸延伸フィルムを、幅方向両端部をクリップで把持させてテンター式延伸機に導入し、176℃で 3 秒間予熱後、155℃で幅方向に 9.8 倍に延伸し、幅方向に 20% の弛緩を与えながら 178℃で熱処理を行った。その後、100℃の冷却工程を経てテンターの外側へ導き、フィルム幅方向両端部のクリップを解放し、渡りにて 115℃のホットロールで

1. 0秒間加熱した後、コアに巻き取って厚み25 μ mのポリプロピレンフィルムを得た。得られたフィルムの物性および評価結果を表2に示す。

[0100] (実施例2～5、比較例1～5)

各層の組成、製膜条件を表2のとおりとした以外は実施例1と同様にポリプロピレンフィルムを得た。このとき、厚みの調節は押出時の吐出量の調整やキャストイングドラムの速度調整にて行った。得られたフィルムの物性および評価結果を表2に示す。なお、原料の混合については、比較例2、5の表層(1)においては、実施例1の表層(1)と同様にポリプロピレン樹脂2とポリプロピレン原料1を80:20(質量比)でドライブレンドすることにより、実施例4と比較例4の表層(1)においては、ポリプロピレン樹脂3とポリプロピレン原料2を70:30(質量比)でドライブレンドすることにより行った。他の実施例の表層(1)及び基層(11)においては、各樹脂成分を表2の比率でドライブレンドした。

[0101]

[表2]

項目			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
表層 (I)	PP樹脂A	PP1 (質量部)	-	-	-	-	-	-	-	95	-	-
		PP2 (質量部)	98	-	-	-	-	-	98	-	-	98
		PP3 (質量部)	-	-	-	97	-	-	-	-	97	-
		PP4 (質量部)	-	95	-	-	-	-	-	-	-	-
	PP樹脂	PP5 (質量部)	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
		分岐PP樹脂	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-
	分岐PP樹脂	分岐PP2 (質量部)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
内層 (II)	4-メチル-1-ペンテン系重合体I (質量部)		2	-	-	3	-	-	2	-	3	2
	PP樹脂A	PP1 (質量部)	95	-	97	-	-	-	-	-	-	98
		PP2 (質量部)	-	-	-	50	95	-	-	-	-	-
		PP3 (質量部)	-	100	-	50	-	-	-	30	-	-
	PP樹脂	PP4 (質量部)	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
		PP5 (質量部)	-	-	-	-	5	100	-	70	100	-
	分岐PP樹脂	分岐PP1 (質量部)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2
製膜条件	分岐PP2 (質量部)		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
	熔融押出温度 (°C)		260	260	260	260	260	260	260	250	260	260
	積層比 (表層 (I) / 基層 (II) / 表層 (I)) / (表層 (I) / 基層 (II))		1/30/1	1/10/1	単膜	1/20	1/18/1	単膜	1/6/1	1/80/1	1/10/1	1/12/1
	キャストイングドラム温度 (°C)		25	18	38	30	38	30	77	95	30	90
	エア温度 (°C)		20	28	38	30	42	45	50	50	50	45
	長手方向延伸	予熱温度 (°C)	140	120	118	135	112	135	142	100	150	153
		延伸温度 (°C)	120	120	123	115	125	135	142	120	150	128
		倍率 (倍)	5.7	6.2	4.8	5.2	5.7	4.5	5.1	6.3	3.8	4.9
		延伸区間 (mm)	320	220	260	320	400	220	150	100	220	100
		ラジエーションヒーター出力 (kW)	2.8	1.5	2.5	3.2	0.8	2.3	1.5	未使用	未使用	未使用
	幅方向延伸	予熱温度 (°C)	176	166	178	175	168	170	169	160	170	180
		延伸温度 (°C)	155	160	170	160	160	180	161	170	180	173
		延伸倍率 (倍)	9.8	10	8.7	9.4	11.8	8.2	8.8	10.8	9.1	9.4
	熱処理	熱処理温度 (°C)	178	169	166	175	167	168	158	170	170	148
		幅方向の弛緩率 (%)	20	20	13	15	13	6.7	11	20	15	11
	冷却温度 (°C)	温度 (°C)	100	90	80	100	100	50	70	80	80	100
		時間 (秒)	1.0	0.4	未処理	0.7	0.5	未処理	未処理	3.0	3.0	未処理
	液りでの加熱	温度 (°C)	115	85	未処理	100	92	未処理	未処理	90	115	未処理
		時間 (秒)	1.0	0.4	未処理	0.7	0.5	未処理	未処理	3.0	3.0	未処理
	厚み (μm)		25	12	20	40	25	20	2.3	25	15	25
	Mz/Mw		3.3	4.4	2.9	3.9	3.6	5.8	4.7	5.4	5.6	3.2
	Log (M)=6.5の時の微分分布値 (%)		5.3	8.3	2.6	7.1	6.7	15.2	12.4	13.1	14.9	5.1
	150°Cでの主配向方向のtan δ		0.19	0.18	0.24	0.22	0.23	0.31	0.28	0.26	0.20	0.26
	130°Cでの主配向直交方向のヤング率 (MPa)		120	70	100	60	60	70	150	100	40	160
	150°Cでの主配向直交方向のtan δ		0.15	0.14	0.28	0.24	0.20	0.24	0.21	0.28	0.18	0.27
	0°Cでの主配向直交方向の損失弾性率E'' (Pa)		1.8 × 10 ⁸	1.8 × 10 ⁸	3.9 × 10 ⁸	3.3 × 10 ⁸	2.9 × 10 ⁸	3.8 × 10 ⁸	3.0 × 10 ⁸	4.0 × 10 ⁸	2.4 × 10 ⁸	2.8 × 10 ⁸
	130°Cでの主配向直交方向のヤング率 × 厚み (N/m)		3000	840	2000	2400	1500	1400	345	2500	600	4000
	T ₀ +T _m		292	288	297	278	275	271	275	282	273	281
	130°C10分加熱処理後の静摩擦係数 μ _s		0.50	0.76	0.84	0.58	1.00	0.90	0.65	0.92	0.64	0.72
	主配向方向の引張強度 (%)		52	39	63	48	41	51	45	32	58	30
	最大高さSt (μm)		0.3	0.2	1.6	0.7	2.2	1.1	1.8	7.2	0.8	2.1
	平面性評価		S	A	S	B	B	B	C	A	C	A
	反り評価		S	S	B	A	B	C	C	C	A	C

[0102] なお、実施例3、比較例1は単層構成のため、表層はないものとして扱い、基層 (II) の項に組成を記載した。

産業上の利用可能性

[0103] 上述のとおり、本発明のポリプロピレンフィルムは、包装用フィルム、表面保護フィルム、工程用フィルム、衛生用品、農業用品、建築用品、医療用品や、コンデンサ用フィルムなど様々な工業用途で用いることができるが、特に耐熱性、機械強度、品位に優れることから、表面保護フィルム、工程用フィルム、離型フィルム、コンデンサ用フィルムとして好ましく用いることができる。

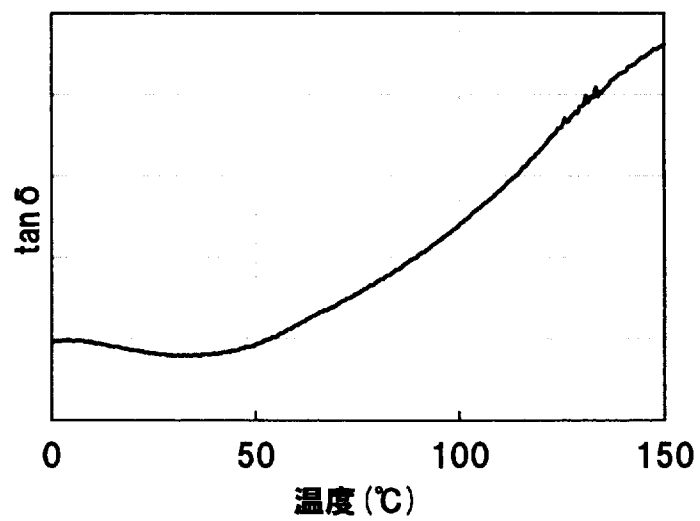
請求の範囲

- [請求項1] 150℃での主配向方向の $\tan \delta$ が0.25以下であり、130℃での主配向直交方向のヤング率が50MPa以上であることを特徴とする、ポリプロピレンフィルム。
- [請求項2] 150℃での主配向直交方向の $\tan \delta$ が0.25以下である、請求項1に記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項3] 0℃での主配向直交方向の損失弾性率 E'' が 3.5×10^8 Pa以下である、請求項1または2に記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項4] 130℃での主配向直交方向のヤング率と、フィルムの厚みの積が500N/m以上であることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項5] 降温速度10℃/分で測定した結晶化温度 T_{c10} (℃)と降温速度40℃/分で測定した結晶化温度 T_{c40} (℃)を用いて外挿点法により求めた降温速度0℃/分における結晶化温度を T_{c0} (℃)とし、フィルムの融点を T_m (℃)としたときに、 $T_{c0} + T_m \geq 280$ を満たす、請求項1～4のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項6] 130℃で10分間の加熱処理をした後の静摩擦係数 μ_s が0.80以下である、請求項1～5のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項7] 主配向方向の引張伸度が35%以上であることを特徴とする、請求項1～6のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項8] フィルム両面の最大高さ S_t が2.0 μ m未満である、請求項1～7のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項9] ゲルパーミエーションクロマトグラフ法で測定した分子量分布曲線において、対数分子量 $\log(M) = 6.5$ のときの微分分布値が1.0%以上10%以下である、請求項1～8のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。

- [請求項10] 分子量分布 M_z/M_w が1.5以上4.5未満である、請求項1～9のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項11] ポリプロピレン樹脂を主成分とする層を少なくとも2つ有する、請求項1～10のいずれかに記載のポリプロピレンフィルム。
- [請求項12] 請求項1～11のいずれかに記載のポリプロピレンフィルムを有する、工程用フィルム。
- [請求項13] 請求項1～11のいずれかに記載のポリプロピレンフィルムを有する、離型フィルム。
- [請求項14] 請求項1～11のいずれかに記載のポリプロピレンフィルムを有する、保護フィルム。

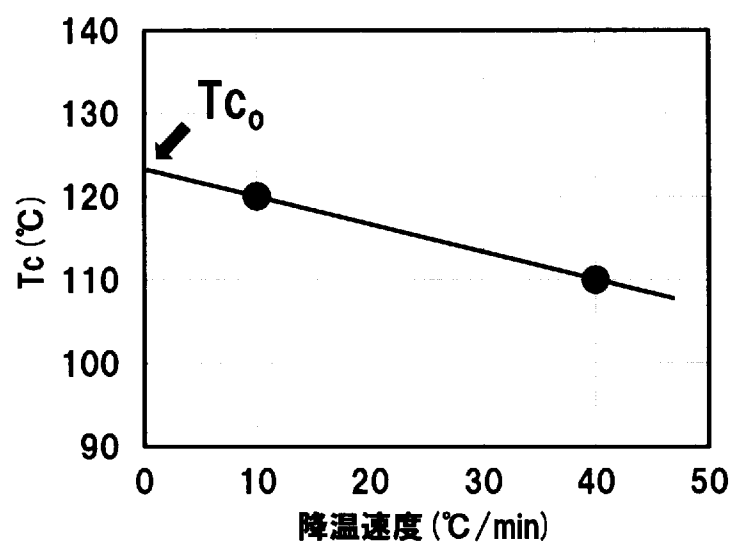
[図1]

【図1】



[図2]

【図2】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/015391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B32B 27/32**(2006.01)i; **C08J 5/18**(2006.01)i

FI: C08J5/18 CES; B32B27/32 E

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)

C08J5/00 - 5/02, C08J5/12 - 5/22, B32B1/00 - 43/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2018/034182 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 22 February 2018 (2018-02-22) claims, paragraphs [0002], [0026], [0032], [0050], examples	1-10, 12-14
A		11
X	JP 2016-187959 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 04 November 2016 (2016-11-04) claims, paragraphs [0002], [0014], [0034], [0035], [0043], examples	1-14
A	JP 2020-075818 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 21 May 2020 (2020-05-21) entire text	1-14
A	JP 2006-130846 A (TOHCELLO CO., LTD.) 25 May 2006 (2006-05-25) entire text	1-14
A	JP 62-233248 A (MITSUBISHI PETROCHEM CO., LTD.) 13 October 1987 (1987-10-13) entire text	1-14
A	WO 2017/159103 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 21 September 2017 (2017-09-21) entire text	1-14

☒ 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

09 June 2022

Date of mailing of the international search report

21 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/015391**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-055276 A (TOYOBO CO., LTD.) 27 March 2014 (2014-03-27) entire text	1-14
A	JP 2014-205799 A (OJI HOLDINGS CORP.) 30 October 2014 (2014-10-30) entire text	1-14
A	WO 2015/146894 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 01 October 2015 (2015-10-01) entire text	1-14
A	JP 08-080564 A (TOKUYAMA CORP.) 26 March 1996 (1996-03-26) entire text	1-14
A	EP 0172277 A1 (MITSUBISHI PETROCHEMICAL CO., LTD.) 26 February 1986 (1986-02-26) whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/015391

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/034182	A1	22 February 2018	EP 3502172 A1 claims, paragraphs [0002], [0026], [0032], [0051], examples	
JP	2016-187959	A	04 November 2016	(Family: none)	
JP	2020-075818	A	21 May 2020	(Family: none)	
JP	2006-130846	A	25 May 2006	(Family: none)	
JP	62-233248	A	13 October 1987	(Family: none)	
WO	2017/159103	A1	21 September 2017	EP 3431530 A1 whole document	
JP	2014-055276	A	27 March 2014	WO 2013/111779 A1 entire text TW 201339219 A whole document CN 104105746 A whole document	
JP	2014-205799	A	30 October 2014	(Family: none)	
WO	2015/146894	A1	01 October 2015	EP 3124523 A1 whole document	
JP	08-080564	A	26 March 1996	(Family: none)	
EP	0172277	A1	26 February 1986	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 27/32(2006.01)i; C08J 5/18(2006.01)i FI: C08J5/18 CES; B32B27/32 E		
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）） C08J5/00 - 5/02, C08J5/12 - 5/22, B32B1/00 - 43/00		
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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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	WO 2018/034182 A1（東レ株式会社）22.02.2018（2018 - 02 - 22） 請求の範囲，段落 [0002]，[0026]，[0032]，[0050]， 実施例	1-10, 12-14
A		11
X	JP 2016-187959 A（東レ株式会社）04.11.2016（2016 - 11 - 04） 特許請求の範囲，段落 [0002]，[0014]，[0034] - [0035]， [0043]，実施例	1-14
A	JP 2020-075818 A（東レ株式会社）21.05.2020（2020 - 05 - 21） 全文	1-14
A	JP 2006-130846 A（東セロ株式会社）25.05.2006（2006 - 05 - 25） 全文	1-14
A	JP 62-233248 A（三菱油化株式会社）13.10.1987（1987 - 10 - 13） 全文	1-14
A	WO 2017/159103 A1（東レ株式会社）21.09.2017（2017 - 09 - 21） 全文	1-14
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 09.06.2022		国際調査報告の発送日 21.06.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松浦 裕介 4F 5579 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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
A	JP 2014-055276 A (東洋紡株式会社) 27.03.2014 (2014 - 03 - 27) 全文	1-14
A	JP 2014-205799 A (王子ホールディングス株式会社) 30.10.2014 (2014 - 10 - 30) 全文	1-14
A	WO 2015/146894 A1 (東レ株式会社) 01.10.2015 (2015 - 10 - 01) 全文	1-14
A	JP 08-080564 A (株式会社トクヤマ) 26.03.1996 (1996 - 03 - 26) 全文	1-14
A	EP 0172277 A1 (MITSUBISHI PETROCHEMICAL CO., LTD.) 26.02.1986 (1986 - 02 - 26) Whole Document	1-14

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/015391

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/034182	A1	22.02.2018	EP 3502172 A1 C l a i m s, P a r a g r a p h [0 0 0 2], [0 0 2 6], [0 0 3 2], [0 0 5 1], E x a m p l e s	
JP	2016-187959	A	04.11.2016	(ファミリーなし)	
JP	2020-075818	A	21.05.2020	(ファミリーなし)	
JP	2006-130846	A	25.05.2006	(ファミリーなし)	
JP	62-233248	A	13.10.1987	(ファミリーなし)	
WO	2017/159103	A1	21.09.2017	EP 3431530 A1 Whole Document	
JP	2014-055276	A	27.03.2014	WO 2013/111779 A1 全文 TW 201339219 A Whole Document CN 104105746 A Whole Document	
JP	2014-205799	A	30.10.2014	(ファミリーなし)	
WO	2015/146894	A1	01.10.2015	EP 3124523 A1 Whole Document	
JP	08-080564	A	26.03.1996	(ファミリーなし)	
EP	0172277	A1	26.02.1986	(ファミリーなし)	