(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
2024年12月26日(26.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/262545 A1

(51) 国際特許分類:
C08J 5/18 (2006.01)　*B32B 27/32* (2006.01)
B29C 55/12 (2006.01)　*C08J 7/04* (2020.01)
B32B 27/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2024/022259

(22) 国際出願日：　2024年6月19日(19.06.2024)

(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 2023-103777　2023年6月23日(23.06.2023)　JP
特願 2023-103779　2023年6月23日(23.06.2023)　JP

(71) 出願人：東洋紡株式会社(**TOYOBO CO., LTD.**) [JP/JP]；〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号 Osaka (JP).

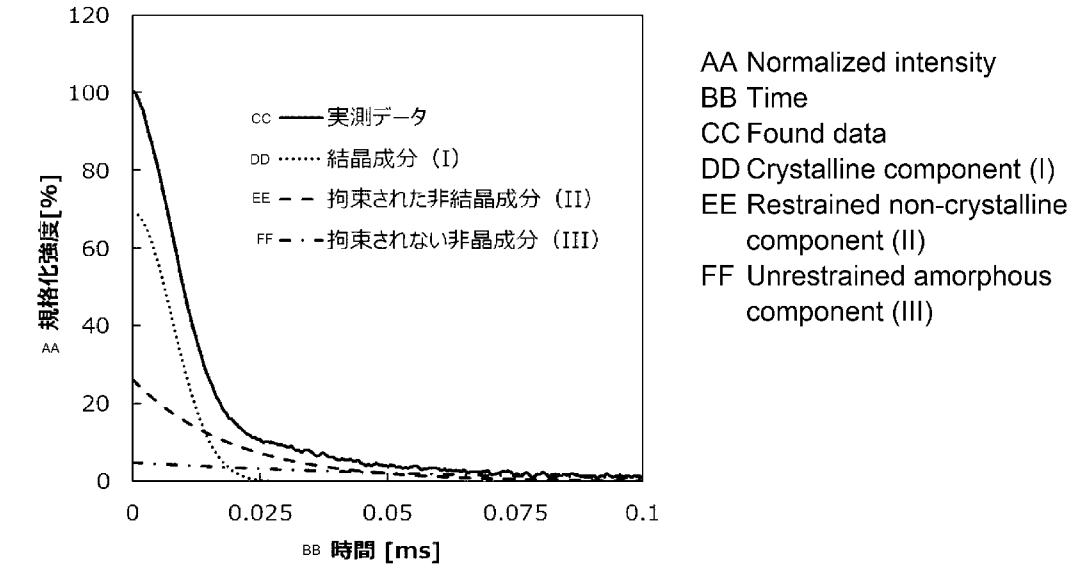
(72) 発明者：堀之内 一仁(**HORINOUCHI, Kazuhito**)；〒5200292 滋賀県大津市堅田二丁目１番１号 東洋紡株式会社内 Shiga (JP). 山田 浩司(**YAMADA, Koji**)；〒5200292 滋賀県大津市堅田二丁目１番１号 東洋紡株式会社内 Shiga (JP). 種木 健介(**TANEKI, Kensuke**)；〒4848508 愛知県犬山市大字木津字前畑３４４番地 東洋紡株式会社内 Aichi (JP). 今井 徹(**IMAI, Toru**)；〒4848508 愛知県犬山市大字木津字前畑３４４番地 東洋紡株式会社内 Aichi (JP). 木下 理(**KINOSHITA, Osamu**)；〒5300001

WO 2024/262545 A1

(54) **Title:** BIAXIALLY ORIENTED POLYPROPYLENE FILM FOR TRANSFER SUBSTRATES OR FOR THIN-FILM PRODUCTION PROCESSES, POLYPROPYLENE FILM WITH RELEASE LAYER, MULTILAYERED FILM FOR TRANSFER, TRANSFER METHOD, AND METHOD FOR PRODUCING THIN FILM

(54) 発明の名称： 転写基材用または薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム、離型層積層ポリプロピレンフィルム、転写用積層フィルム、転写方法、および薄膜の製造方法

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a biaxially oriented polypropylene film for transfer substrates or for thin-film production processes, the film satisfying the following (1), (2), and (3). (1) A propylene resin forming the biaxially

［続葉有］

大阪府大阪市北区梅田一丁目１３番１号 東洋紡株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人：弁理士法人アスフィ国際特許事務所 (USFI PATENT ATTORNEYS INTERNATIONAL OFFICE)；〒5300001 大阪府大阪市北区梅田３丁目３番１０号 梅田ダイビル１２階 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

oriented polypropylene film for transfer substrates has a mesopentad content of 97.5% or higher. (2) The relationship between the width-direction loop stiffness stress S [mN] and the thickness t (μm) satisfies expression (A). (A): $S \geq 0.0010 \times t^3$. (3) When components of the biaxially oriented polypropylene film are separated into a crystalline component (I), a restrained non-crystalline component (II), and an unrestrained amorphous component (III) by pulse NMR based on a solid echo method, the proportion of the component (III) is 7% or less.

(57) 要約：下記（１）、（２）、及び（３）を満足する転写基材用または薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。（１）前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が９７．５％以上である。（２）幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。$S \geqq 0.0010 \times t^3$・・・（Ａ）（３）ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の（ＩＩＩ）の比率が７％以下である。

明　細　書

発明の名称 ：

転写基材用または薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム、離型層積層ポリプロピレンフィルム、転写用積層フィルム、転写方法、および薄膜の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、転写基材用または薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム、離型層積層ポリプロピレンフィルム、転写用積層フィルム、転写方法、および薄膜の製造方法に関する。

背景技術

[0002] （第１の開示の背景技術）

二軸配向ポリプロピレンフィルムは、包装用途や離型用や粘着テープ用などの工業用途に用いられ、転写用の基材フィルムとしても提案されている（例えば、特許文献１、２）。二軸配向ポリプロピレン（ＯＰＰ）フィルムは、転写用の基材フィルムとして多く用いられている二軸配向ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムと比較して、比重が小さいためにフィルムロールが軽量となり、取り扱いが容易となる、輸送にかかるエネルギーの低減ができるなどのメリットも期待される。

[0003] （第２の開示の背景技術）

二軸配向ポリプロピレンフィルムは、包装用途や離型用や粘着テープ用などの工業用途に用いられ、薄膜製造工程用の基材フィルムとしても提案されている（例えば、特許文献３）。二軸配向ポリプロピレン（ＯＰＰ）フィルムは、薄膜製造工程用の基材フィルムとして多く用いられている二軸配向ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムと比較して、比重が小さいためにフィルムロールが軽量となり、取り扱いが容易となる、輸送にかかるエネルギーの低減ができるなどのメリットも期待される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０２１－５５３８７号公報

特許文献2：特開２０１９－１５５６５５号公報

特許文献3：特開２０２２－１００３１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] （第１の課題）

従来の二軸配向ポリプロピレンフィルムは、耐熱性が劣る結果、例えば転写層を設ける際の熱により平面性、寸法精度が悪くなったり、転写時の熱により転写精度が悪くなる場合があった。更に剛性が不十分である結果、転写層を設ける時、加工時、転写時等の際に強い張力をかけると二軸配向ポリプロピレンフィルムが伸びてシワが発生することがあった。第１の課題は、優れた剛性と耐熱性を有する転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを提供することにある。

[0006] （第２の課題）

従来の二軸配向ポリプロピレンフィルムは剛性が不十分な場合があり、また耐熱性が劣る結果、例えば薄膜層を設ける際の熱により平面性、品質、外観が悪くなる場合があった。第２の課題は、優れた剛性と耐熱性を有する薄膜製造工程用二軸配向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

[0007] （第１の開示）

第１の開示に係る転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム、転写用離型層積層ポリプロピレンフィルム、転写用積層フィルム、または転写方法は下記の［１］～［１３］のいずれかであることが好ましい。これにより第１の課題を解決することができる。

［１］

下記（１）、（２）、及び（３）を満足する転写基材用二軸配向ポリプロ

ピレンフィルム。

（１）前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が９７．５％以上である。

（２）幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。

$$S \geqq 0.0010 \times t^{3} \cdots (A)$$

（３）ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の（ＩＩＩ）の比率が７％以下である。

［２］

前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃における熱収縮率が、長手方向で１０％以下であり、幅方向で２５％以下である、［１］に記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［３］

前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の屈折率Ｎｙが１．５２５０以上であり、△Ｎｙが０．０２４０以上である、［１］または［２］に記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［４］

前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムのヘイズが５．０％以下である、［１］～［３］のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［５］

広角Ｘ線回折測定で得られるポリプロピレンα型結晶の（１１０）面の方位角依存性において、幅方向の配向結晶に由来するピークの半値幅が３０°以下である、［１］～［４］のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［６］

前記ポリプロピレン樹脂の結晶化温度が１０５℃以上であり、融点が１６

０℃以上である、［１］～［５］のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［７］

前記ポリプロピレン樹脂のメルトフローレートが４．０ｇ／１０分以上である、［１］～［６］のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［８］

前記ポリプロピレン樹脂の分子量１０万以下の成分量が３５質量％以上である、［１］～［７］のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［９］

［１］～［８］のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムと、前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に積層された離型層を有する転写用離型層積層ポリプロピレンフィルム。

［１０］

［１］～［８］のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムおよび転写層を含む転写用積層フィルム。

［１１］

前記転写層が、印刷層、装飾用金属薄膜、熱転写インク層、感光性樹脂層、光学機能層、導電層、回路、接着剤層、粘着剤層、及びゴムシート層よりなる群から選ばれる少なくとも一つの層を含む、［１０］に記載の転写用積層フィルム。

［１２］

［１０］に記載の転写用積層フィルムを転写対象物に貼り合せる工程、及び前記転写用積層フィルムが貼り合された前記転写対象物から、前記転写用積層フィルムの前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを剥離する工程を含む、転写方法。

［１３］

前記転写対象物が、紙、フィルム、布、木材、ガラス、セラミックス、金属、樹脂成形体、導電性薄膜積層体のいずれかである、［１２］に記載の転写方法。

[0008] （第２の開示）

第２の開示に係る薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム、薄膜の製造方法は、下記の［１４］～［２６］のいずれかであることが好ましい。これにより第２の課題を解決することができる。

［１４］

下記（１）、（２）、及び（３）を満足する薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

（１）前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が９７．５％以上である。

（２）幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。

$$S \geqq 0.0010 \times t^{3} \cdots (A)$$

（３）ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の（ＩＩＩ）の比率が７％以下である。

［１５］

前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃における熱収縮率が、長手方向で１０％以下であり、幅方向で２５％以下である、［１４］に記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［１６］

前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の屈折率Ｎｙが１．５２５０以上であり、△Ｎｙが０．０２４０以上である、［１４］または［１５］に記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［１７］

前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムのヘイズが５．０％以下である、［１４］～［１６］のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［１８］

広角Ｘ線回折測定で得られるポリプロピレンα型結晶の（１１０）面の方位角依存性において、幅方向の配向結晶に由来するピークの半値幅が３０°以下である、［１４］～［１７］のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［１９］

前記ポリプロピレン樹脂の結晶化温度が１０５℃以上であり、融点が１６０℃以上である、［１４］～［１８］のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［２０］

前記ポリプロピレン樹脂のメルトフローレートが４．０ｇ／１０分以上である、［１４］～［１９］のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［２１］

前記ポリプロピレン樹脂の分子量１０万以下の成分量が３５質量％以上である、［１４］～［２０］のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［２２］

［１４］～［２１］のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムと、前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に積層された離型層を有する薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルム。

［２３］

［１４］～［２１］のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを準備する工程１Ａ、前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロ

ピレンフィルムの少なくとも一方の面に薄膜層を設ける工程１Ｂ、及び前記薄膜層を前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムから剥離する工程１Ｃを有する、薄膜の製造方法。

［２４］

前記薄膜層が、樹脂フィルム、高分子電解質膜、多孔性膜のいずれかを含む［２３］に記載の薄膜の製造方法。

［２５］

［２２］に記載の薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムを準備する工程２Ａ、前記薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムの離型層面に薄膜層を設ける工程２Ｂ、及び前記薄膜層を前記離型層から剥離する工程２Ｃを有する、薄膜の製造方法。

［２６］

前記薄膜層が、樹脂フィルム、高分子電解質膜、多孔性膜のいずれかを含む［２５］に記載の薄膜の製造方法。

[0009] これらの開示を組み合わせてもよい。具体的には第１の開示と第２の開示を組み合わせてもよい。

発明の効果

[0010] 第１の開示により、優れた剛性と耐熱性を有する転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを提供することができる。これにより、シワなどが発生せず平面性が良好であり、寸法精度が高く精密な転写が可能となる。またこれにより、従来よりフィルム厚みを薄くすることも可能であり、その結果、使用後のフィルム屑を少なくすることができ、環境負荷を低減することができる。

[0011] 第２の開示により、優れた剛性と耐熱性を有する薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを提供することができる。これにより、平面性、品質、外観が良好である薄膜を形成することができる。またこれにより、従来よりフィルム厚みを薄くすることも可能であり、その結果、使用後のフィルム屑を少なくすることができ、環境負荷を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、^{1}Ｈ－パルスＮＭＲで観測されるスピン－スピン緩和時間の減衰曲線の成分分離の模式図を示す。

発明を実施するための形態

[0013] （第１の開示）

以下、第１の開示における実施の形態の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムについて説明する。実施の形態の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、下記（１）、（２）、及び（３）を満足する。

（１）転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が９７．５％以上である。

（２）幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。

$$S \geqq 0.0010 \times t^{3} \cdots (A)$$

（３）ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の（ＩＩＩ）の比率が７％以下である。

[0014] 実施の形態の転写基材二軸配向ポリプロピレンフィルムは、ポリプロピレン樹脂を主成分とするポリプロピレン樹脂組成物からなることが好ましい。なお、「主成分」とは、ポリプロピレン樹脂組成物中に占めるポリプロピレン樹脂の割合が９０質量％以上であることを意味し、より好ましくは９３質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、特に好ましくは９７質量％以上である。当該割合は１００質量％以下、または９９質量％以下であってもよい。ポリプロピレン樹脂組成物は添加剤を含んでいてもよい。添加剤は、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、またはこれらの組み合わせを含んでいてもよい。

[0015] （ポリプロピレン樹脂）

ポリプロピレン樹脂は、ポリプロピレン単独重合体、プロピレンとエチレ

ンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィンとの共重合体、またはこれらの混合物を含んでいてもよい。このうち実質的にエチレンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィンを含まないプロピレン単独重合体が好ましい。共重合体の場合、共重合体の全構成単位１００モル％中、エチレンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィン成分量は１モル％以下であるのが好ましく、より好ましくは０．５モル％以下であり、さらに好ましくは０．３モル％以下であり、特に好ましくは０．１モル％以下である。上記範囲であると結晶性が向上しやすい。当該成分量は０．０１％モル以上であってもよい。このような共重合体を構成する炭素数４以上のα－オレフィン成分として、例えば、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、１－テトラデセン、１－ヘキサデセン、１－ヘプタデセン、１－オクタデセン、１－エイコセンなどが挙げられる。ポリプロピレン樹脂は異なる２種以上のポリプロピレン単独重合体、エチレンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィンとの共重合体、またはこれらの混合物を含んでいてもよい。

[0016]（立体規則性）

ポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率（以下、［ｍｍｍｍ］％と略記する場合がある）は、^{13}Ｃ－ＮＭＲスペクトルのピーク帰属に基づいて定量され、ポリプロピレン樹脂中におけるプロピレンモノマー単位が５個連続して等しい立体構造を有する割合を意味し、立体規則性の指標である。ポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率は、９７．５％以上であり、９７．５～９９．９％の範囲内であることが好ましく、９８．０～９９．７％の範囲内であることがより好ましく、９８．３～９９．５％の範囲内であるとさらに好ましく、９８．５～９９．３％の範囲内であると特に好ましい。９７．５％以上であると、ポリプロピレン樹脂の結晶性が高まり、フィルムにおける結晶の融点、結晶化度、結晶配向度が向上し、剛性と高温での耐熱性が得られやすい。９９．９％以下であるとポリプロピレン製造の点でコストを抑えや

すく、製膜時に破断しにくくなる。メソペンタッド分率は核磁気共鳴法（所謂ＮＭＲ法）で測定される。９９．５％以下であることがさらに好ましい。ポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率を上述の範囲内とするためには、得られたポリプロピレン樹脂パウダーをｎ－ヘプタンなどの溶媒で洗浄する方法や、触媒および／または助触媒の選定、ポリプロピレン樹脂組成物の成分の選定を適宜行う方法などが好ましく採用される。

[0017]（融解温度）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成する上記ポリプロピレン樹脂のＤＳＣで測定される融解温度（Ｔｍ）すなわち融点の下限は好ましくは１６０℃であり、より好ましくは１６１℃であり、さらに好ましくは１６２℃であり、よりさらに好ましくは１６３℃であり、特に好ましくは１６４℃である。Ｔｍが１６０℃以上であると剛性と高温での耐熱性が得られやすい。Ｔｍの上限は、好ましくは１７０℃であり、より好ましくは１６９℃であり、さらに好ましくは１６８℃であり、よりさらに好ましくは１６７℃であり、特に好ましくは１６６℃である。Ｔｍが１７０℃以下であると、ポリプロピレン製造の点でコストアップを抑制しやすかったり、製膜時に破断しにくくなる。前述のポリプロピレン樹脂に結晶核剤を配合することによって、融解温度をより上げることもできる。Ｔｍとは、１～１０ｍｇのサンプルをアルミパンに詰めて示差走査熱量計（ＤＳＣ）にセットし、窒素雰囲気下で、２３０℃で５分間融解し、走査速度－１０℃／分で３０℃まで降温した後、５分間保持し、走査速度１０℃／分で昇温した際に観察される、融解にともなう吸熱ピークの主たるピーク温度である。

[0018]（結晶化温度）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成する上記ポリプロピレン樹脂のＤＳＣで測定される結晶化温度（Ｔｃ）の下限は好ましくは１０５℃であり、より好ましくは１０８℃であり、さらに好ましくは１１０℃である。Ｔｃが１０５℃以上であると、幅方向延伸とそれに続く冷却工程において結晶化が進みやすく、剛性と高温での耐熱性が得られやすい。Ｔｃの上限

は、好ましくは１３５℃であり、より好ましくは１３３℃であり、さらに好ましくは１３２℃であり、よりさらに好ましくは１３０℃であり、特に好ましくは１２８℃であり、最も好ましくは１２７℃である。Ｔｃが１３５℃以下であるとポリプロピレン製造の点でコストアップしにくかったり、製膜時に破断しにくくなる。前述のポリプロピレン樹脂に結晶核剤を配合することによって、結晶化温度をより上げることもできる。Ｔｃとは、１～１０ｍｇのサンプルをアルミパンに詰めてＤＳＣにセットし、窒素雰囲気下で、２３０℃で５分間融解し、走査速度－１０℃／分で３０℃まで降温したときに観察される発熱ピークの主たるピーク温度である。

[0019]（メルトフローレート）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成する上記ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）は、ＪＩＳ　Ｋ　７２１０（１９９５）の条件Ｍ（２３０℃、２．１６ｋｇｆ）に準拠して測定した場合において、４．０～３０ｇ／１０分であることが好ましく、４．５～２５ｇ／１０分であるとより好ましく、４．８～２２ｇ／１０分であるとさらに好ましく、５．０～２０ｇ／１０分であると特に好ましく、６．０～１８ｇ／１０分であると最も好ましい。ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）が４．０ｇ／１０分以上であると、熱収縮が低い転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを得られやすい。また、ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）が３０ｇ／１０分以下であると、フィルムの製膜性を維持しやすい。

[0020]　フィルム特性の観点からは、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）（２３０℃、２．１６ｋｇｆ）の下限は５．０ｇ／１０分、５．５ｇ／１０分、６．０ｇ／１０分、６．３ｇ／１０分、６．５ｇ／１０分、６．８ｇ／１０分、７．０ｇ／１０分、の順で高い方が良い。ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）が５．０ｇ／１０分以上であると、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂の低分子量成分量が多くなる。このような低分子量成分を多く含むポリプロピレン樹脂を用い

て、後述するフィルム製膜工程での幅方向延伸工程を採用すれば、ポリプロピレン樹脂の配向結晶化がより促進されること、及びフィルムにおける結晶化度がより高まりやすくなることに加えて、非晶部分のポリプロピレン分子鎖同士の絡み合いがより少なくなることにより、耐熱性をより高めやすくなる。ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）を上記の範囲内とするためには、ポリプロピレン樹脂の平均分子量や分子量分布を制御する方法などを採用するのが好ましい。

[0021] すなわち、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のＧＰＣ積算カーブにおける分子量１０万以下の成分の量の下限は好ましくは３５質量％であり、より好ましくは３８質量％であり、さらに好ましくは４０質量％であり、よりさらに好ましくは４１質量％であり、特に好ましくは４２質量％である。ＧＰＣ積算カーブでの分子量１０万以下の成分の量の上限は、好ましくは６５質量％であり、より好ましくは６０質量％であり、さらに好ましくは５８質量％である。ＧＰＣ積算カーブでの分子量１０万以下の成分の量が６５質量％以下であるとフィルム強度が低下しにくい。このとき、緩和時間の長い高分子量成分や長鎖分岐成分を含むと、ポリプロピレン樹脂に含まれる分子量１０万以下の成分の量を、全体の粘度を大きく変えずに、調整しやすくなるので、剛性や熱収縮にあまり影響させずに、製膜性を改善しやすい。

[0022]（分子量分布）

ポリプロピレン樹脂は、分子量分布の広さの指標である質量平均分子量（Ｍｗ）／数平均分子量（Ｍｎ）の下限が、好ましくは３．５であり、より好ましくは４であり、さらに好ましくは４．５であり、特に好ましくは５である。Ｍｗ／Ｍｎの上限は、好ましくは３０であり、より好ましくは２５であり、さらに好ましくは２３であり、特に好ましくは２１であり、最も好ましくは２０である。Ｍｗ／Ｍｎは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）を用いて得ることができる。Ｍｗ／Ｍｎが上記範囲であると、分子量１０万以下の成分の量を多くすることが容易である。

[0023] なお、ポリプロピレン樹脂の分子量分布は、異なる分子量の成分を多段階に一連のプラントで重合したり、異なる分子量の成分をオフラインで混練機にてブレンドしたり、異なる性能をもつ触媒をブレンドして重合したり、所望の分子量分布を実現できる触媒を用いたりすることで調整することが可能である。ＧＰＣで得られる分子量分布の形状としては、横軸に分子量（Ｍ）の対数（ｌｏｇＭ）、縦軸に微分分布値（ｌｏｇＭあたりの重量分率）をとったＧＰＣチャートにおいて、単一ピークを有するなだらかな分子量分布であってもよく、複数のピークやショルダーを有する分子量分布であってよい。

[0024]（フィルム厚み）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚みは各用途に合わせて設定されるが、フィルムの強度を得るには、フィルム厚みの下限は好ましくは５μｍであり、より好ましくは８μｍであり、さらに好ましくは１０μｍであり、特に好ましくは１２μｍであり、最も好ましくは１４μｍである。フィルム厚みが５μｍ以上であるとフィルムの剛性を得やすく、転写層が設けやすくなり、転写時の剥離も行いやすい。また、巻き取り時のシワも発生しにくい。フィルム厚みの上限は好ましくは１２０μｍであり、より好ましくは１００μｍであり、さらに好ましくは８０μｍであり、特に好ましくは７０μｍであり、最も好ましくは６０μｍである。フィルム厚みが１２０μｍ以下であると押出工程時の未延伸シートの冷却速度が小さくなりにくい。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは通常、幅２０００～１２０００ｍｍ、長さ１０００～５００００ｍ程度のロールとして製膜され、フィルムロール状に巻き取られる。さらに、各用途に合わせてスリットされ、幅３００～２０００ｍｍ、長さ５００～５０００ｍ程度のスリットロールとして供される。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムはより長尺のフィルムロールを得ることが可能である。

[0025]（厚み均一性）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚み均一性の下限は好まし

くは０％であり、より好ましくは０．１％であり、さらに好ましくは０．５％であり、特に好ましくは１％である。厚み均一性の上限は好ましくは２０％であり、より好ましくは１７％であり、さらに好ましくは１５％であり、特に好ましくは１２％であり、最も好ましくは１０％である。上記範囲だとコートや印刷などの後加工時に不良が生じにくく、精密性を要求される用途に用いやすい。厚み均一性の測定方法は例えば下記のとおりである。フィルムの長さ方向にフィルム物性が安定している定常領域から幅方向４０ｍｍの試験片を切り出し、ミクロン計測器（株）製のフィルム送り装置（製番：Ａ９０１７２を使用）及びアンリツ株式会社製フィルム厚み連続測定器（製品名：Ｋ－３１３Ａ広範囲高感度電子マイクロメーター）を用い、２００００ｍｍにわたって連続してフィルム厚みを計測する。更に厚みの最大値、最低値、平均値を求め、下式から厚み均一性を算出することができる。

厚み均一性（％）＝［（厚みの最大値－厚みの最低値）／厚みの平均値］×１００

[0026]（フィルム特性）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、下記特性、構造を有することが好ましい。ここで転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムにおける「長手方向」とは、フィルム製造工程における流れ方向に対応する方向であり、「幅方向」とは、前記のフィルム製造工程における流れ方向と直交する方向である。フィルム製造工程における流れ方向が不明なポリプロピレンフィルムについては、フィルム表面に対して垂直方向に広角Ｘ線を入射し、α型結晶の（１１０）面に由来する散乱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大きい方向を「長手方向」、それと直交する方向を「幅方向」とする。

[0027]（パルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ））

^{1}Ｈ－パルスＮＭＲで観測されるスピン－スピン緩和時間Ｔ２のＦＩＤ（Ｆｒｅｅ　Ｉｎｄｕｃｔｉｏｎ　Ｄｅｃａｙ）の減衰時定数は、２つ以上の減

衰時定数の和として観測されることが知られている。たとえば、Ｐｏｌｙｍｅｒ　Ｊｏｕｒｎａｌ，Ｖｏｌ．３，Ｎｏ．４，ｐｐ４４８－４６２（１９７２）によるとパルスＮＭＲのソリッドエコー法で、結晶性高分子の緩和時間の減衰時定数を結晶成分／中間相成分／非晶成分の３成分の和で解析している。^{1}Ｈ－パルスＮＭＲで観測されるスピン－スピン緩和時間Ｔ２は、結晶、中間相、非晶の順に緩和時間が遅くなる。中間相は非晶よりもＴ２が速く、運動性が拘束された非晶と考えられる。分子鎖の絡み合いをほぐしながら延伸した場合、配向が強い結晶成分（Ｉ）が生成し、その結晶付近に運動性が拘束された非晶鎖成分（ＩＩ）（上記中間相に相当）が生成する。一方、絡み合いが大きく、延伸時に乱れた配向をとった場合、結晶に拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）（上記非晶に相当）が生じ易くなる。拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）は運動性が高く、高温になると、歪を解消するように運動しやすくなり、高温での収縮の原因になると考えられる。一方、拘束された非晶鎖（ＩＩ）は非晶成分（ＩＩＩ）に比べると高温でも運動が抑制されるために、高温で収縮しにくいと考えられる。

[0028] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムのパルスＮＭＲで求めた拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率の上限は好ましくは７％であり、より好ましくは６％であり、さらに好ましくは５％であることが好ましい。拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率を小さくするためには、特に製膜時の面積倍率を高め、逐次二軸延伸した後に高温で再度幅方向に延伸を行うことが有効である。また、高メソペンタッド分率のポリプロピレン原料を使用することが有効である。さらには、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）積算カーブを測定した場合の分子量１０万以下の成分の量の下限を３５質量％とするのが有効である。パルスＮＭＲで求めた拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率が７％以下であることは、絡み合い点によって拘束された分子配向の歪が大きい分子鎖が少なく、結晶の融解が始まっても、フィルムは収縮しにくいことを意味する。その結果、高温で離型層や転写層を乾燥した場合、転写層を加熱処理した

場合、転写の際に温度をかけた場合もシワが生じにくく、寸法変化、カール、平面性の悪化が少ないフィルムとなる。

[0029] ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率が７％を超える場合には、絡み合い点によって拘束された分子配向の歪が大きい分子鎖が多いため、結晶の融解が開始すると同時に収縮が起こり、その結果、シワや寸法変化、カール、平面性の悪化が生じやすいフィルムとなると考えられる。また、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率の下限は特に制限されないが、０．１％以上であることが実用的である。拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率を０．１％未満にしようとすると、逐次二軸延伸した後にさらに高温で再度幅方向に延伸する必要があり、融解にともなう延伸時の張力が低下し、破断が生じる場合がある。また、フィルム中の結晶配向が弱くなり、剛性が低くなる場合がある。

[0030] （１５０℃での熱収縮率）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での長手方向の熱収縮率の上限は好ましくは１０％であり、より好ましくは８．０％であり、さらに好ましくは６．０％であり、特に好ましくは５．０％であり、最も好ましくは４．０％である。下限は０％、１．０％、または２．０％であってもよい。１５０℃での幅方向の熱収縮率の上限は好ましくは２５％であり、より好ましくは２０％であり、さらに好ましくは１６％であり、よりさらに好ましくは１５％であり、特に好ましくは１２％であり、最も好ましくは１０％である。下限は０％、２．０％、または４．０％であってもよい。長手方向の熱収縮率が１０％以下、かつ、幅方向の熱収縮率が２５％以下であると、離型加工時や転写層を設けたり加熱処理したりするなどの転写層の加工時、転写の加熱時にフィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、特に１５０℃での長手方向の熱収縮率が８．０％以下、１５０℃での幅方向の熱収縮率が１５％以下であると、加工時のロール張力の制御幅

がさらに広がるため、結果的にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくくなるため好ましい。また、フィルムの収縮が少ないため、加熱が不均一になることによる離型性のムラ、転写層の特性ムラが発生しにくい。１５０℃での熱収縮率を小さくするには、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）積算カーブを測定した場合の分子量１０万以下の成分の量の下限を３５質量％とするのが有効である。

[0031]（Ｆ５：２３℃での５％伸長時応力）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の５％伸長時応力（Ｆ５）の下限は好ましくは１１０ＭＰａであり、より好ましくは１２０ＭＰａであり、さらに好ましくは１４０ＭＰａであり、よりさらに好ましくは１６０ＭＰａであり、特に好ましくは１８０ＭＰａであり、最も好ましくは１９０ＭＰａである。２３℃での幅方向のＦ５の上限は、好ましくは３００ＭＰａであり、より好ましくは２９０ＭＰａであり、さらに好ましくは２８０Ｐａである。２８０ＭＰａ以下だと、現実的な製造が容易であったり、縦－幅バランスが良化しやすい。

[0032] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向のＦ５の下限は好ましくは４０ＭＰａであり、より好ましくは４２ＭＰａであり、さらに好ましくは４６ＭＰａであり、特に好ましくは４８ＭＰａである。２３℃での長手方向のＦ５の上限は、好ましくは７０ＭＰａであり、より好ましくは６５ＭＰａであり、さらに好ましくは６２ＭＰａであり、特に好ましくは６０ＭＰａである。７０ＭＰａ以下では現実的な製造が容易となったり、縦－幅バランスが良化しやすい。Ｆ５を上記以上とすることで、剛性が高いため、フィルムの形状を維持しやすく、離型加工が行いやすいだけでなく、転写層の加工時、転写時に取り扱いが容易になるとともに寸法変化、平面性の悪化が生じにくく高品位、高精度の転写加工が行いやすい。また、転写時に滑らかな剥離が行いやすい。Ｆ５は延伸倍率やリラックス率を調節したり、製膜時の温度を調整したりすることで範囲内とすることが出来る。

[0033] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）が下記式を満足することが好ましい。

２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）≧１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）×４．０＋１４０

これにより、剛性がより高く、かつ高温での熱収縮率がより小さくなるため、フィルムの形状を維持しやすく、離型層の乾燥工程において熱によるフィルムのシワ発生を抑制できる。更に、離型加工時、転写層を設けたり加熱処理したりするなどの転写層の加工時、転写の際の加熱時などで、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。シワは熱によるフィルムの収縮とロール搬送時の張力によるフィルム変形が発生要因であり、両方のバランスを最適化することでシワ発生を抑制できる。また、加工時のロール張力の制御幅が広がるため、結果的にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく好ましい。さらに、より転写基材用フィルムの薄膜化が可能となり、離型フィルムの減容化にも貢献できる。

[0034] また、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）が下記式を満足することが好ましい。

２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）≧１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）×４．０＋１５０

[0035] さらに、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）が下記式を満足することがより好ましい。

２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）≧１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）×４．０＋１６０

[0036] （１２０℃での熱収縮率）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での長手方向の熱

収縮率の上限は好ましくは２．０％であり、より好ましくは１．５％であり、さらに好ましくは１．２％であり、特に好ましくは１．０％であり、最も好ましくは０．８％である。下限は０％、または０．１％であってもよい。２．０％以下であると、離型加工時、転写層の加工時での縦スジなどの外観不良が生じにくくなる。１２０℃での幅方向の熱収縮率の上限は好ましくは８．０％であり、より好ましくは５．０％であり、さらに好ましくは３．５％であり、よりさらに好ましくは２．５％であり、特に好ましくは２．０％であり、より特に好ましくは１．５％であり、最も好ましくは１．０％である。下限は０％、０．１％、または０．２％であってもよい。上記以下であると、離型加工時や転写層の加工時、転写の加熱時にポリプロピレンフィルムや積層フィルムにシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。１２０℃での熱収縮率は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0037] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）が下記式を満足することが好ましい。

２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）≧１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）×０．３＋７．０

これにより、剛性がより高く、かつ高温での熱収縮率がより小さくなるため、離型加工時、転写層を設けたり加熱処理したりするなどの転写層の加工時、転写の際の加熱時などで、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。また、滑らかな剥離が行いやすい。

[0038] また、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）が下記式を満足することがより好ましい。

２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）≧１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）×０．３＋８．０

[0039] さらに、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）が下記式を満足することがさらに好ましい。

２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）≧１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）×０．３＋９．０

[0040] （２３℃での引張弾性率）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向の引張弾性率の下限は好ましくは２．０ＧＰａであり、より好ましくは２．１ＧＰａであり、さらに好ましくは２．２ＧＰａであり、よりさらに好ましくは２．３ＧＰａであり、特に好ましくは２．４ＧＰａであり、最も好ましくは２．６ＧＰａである。長手方向の引張弾性率の上限は、好ましくは４．０ＧＰａであり、より好ましくは３．８ＧＰａであり、さらに好ましくは３．７ＧＰａであり、特に好ましくは３．６ＧＰａであり、最も好ましくは３．５ＧＰａである。４．０ＧＰａ以下では現実的な製造が容易であったり、長手方向－幅方向の特性のバランスが良化しやすい。

[0041] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の引張弾性率の下限は好ましくは５．０ＧＰａであり、より好ましくは６．０ＧＰａであり、さらに好ましくは６．５ＧＰａであり、よりさらに好ましくは６．７ＧＰａであり、特に好ましくは７．０ＧＰａであり、より特に好ましくは８．０ＧＰａであり、最も好ましくは８．５ＧＰａである。幅方向の引張弾性率の上限は、好ましくは１５ＧＰａであり、より好ましくは１３ＧＰａであり、さらに好ましくは１２ＧＰａである。１５ＧＰａ以下だと現実的な製造が容易であったり、長手方向－幅方向の特性のバランスが良化しやすい。引張弾性率を上記以上とすることで、フィルムの形状を維持しやすく、転写層を設ける時や加工時、転写時にフィルムに強い張力をかけても伸びにくく、転写層の加工時、転写時に取り扱いが容易になるとともにフィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。また、転写時に滑らかな剥離が行いやすい。引張弾性率は

延伸倍率やリラックス率を調節したり、製膜時の温度を調整することで範囲内とすることが出来る。

[0042]（２３℃での引張破断強度）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向の引張破断強度の下限は、好ましくは９０ＭＰａであり、より好ましくは１００ＭＰａであり、さらに好ましくは１１０ＭＰａであり、特に好ましく１１５ＭＰａである。９０ＭＰａ以上だと離型フィルム加工時のシワが発生しにくくなり、また離型加工時のフィルム破断が起こりにくい。長手方向の引張破断強度の上限は、現実的な値として好ましくは２００ＭＰａであり、より好ましくは１８０ＭＰａであり、さらに好ましくは１６０ＭＰａである。２００ＭＰａ以下だとフィルムの破断が少なくなりやすい。

[0043] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の引張破断強度の下限は、好ましくは２５０ＭＰａであり、より好ましくは３００ＭＰａであり、さらに好ましくは３５０ＭＰａであり、よりさらに好ましくは４００ＭＰａであり、特に好ましくは４２０ＭＰａであり、より特に好ましくは４４０ＭＰａであり、最も好ましくは４５０ＭＰａである。幅方向の引張破断強度の上限は、現実的な値として好ましくは６５０ＭＰａであり、より好ましくは６００ＭＰａであり、さらに好ましくは５５０ＭＰａである。６５０ＭＰａ以下だとフィルムの破断が少なくなりやすい。引張破断強度が以上だと、転写層を設ける時や加工時、転写時にフィルムに強い張力をかけやすく、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。また離型加工時のフィルム破断が起こりにくい。引張破断強度は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0044]（２３℃での引張破断伸度）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向の引張破断伸度の下限は、好ましくは１５０％であり、より好ましくは１８０％であり、さらに好ましくは１９０％であり、特に好ましくは２００％であり、

最も好ましくは２１０％である。１５０％以上であるとフィルムの破断が少なくなりやすい。２３℃での長手方向の引張破断伸度の上限は、現実的な値として好ましくは３００％であり、より好ましくは２８０％である。

[0045] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の引張破断伸度の下限は、好ましくは１５％であり、より好ましくは２０％であり、さらに好ましくは２５％であり、特に好ましくは３０％である。１５％以上だと、フィルムの破断が少なくなりやすい。２３℃での幅方向の引張破断伸度の上限は、好ましくは６０％であり、より好ましくは５５％であり、さらに好ましくは５０％である。引張破断伸度は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0046]（屈折率）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの長手方向の屈折率（Ｎｘ）の下限は、好ましくは１．４９５０であり、より好ましくは１．４９７０であり、さらに好ましくは１．４９８０であり、特に好ましくは１．４９９０であり、最も好ましくは１．５０００である。１．４９５０以上だとフィルムの剛性を大きくしやすい。長手方向の屈折率（Ｎｘ）の上限は、好ましくは１．５１００であり、より好ましくは１．５０７０であり、さらに好ましくは１．５０５０である。１．５１００以下だとフィルムの長手方向－幅方向の特性のバランスに優れやすい。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の屈折率（Ｎｙ）の下限は好ましくは１．５２５０であり、より好ましくは１．５２５３であり、さらに好ましくは１．５２５５であり、よりさらに好ましくは１．５２６０であり、特に好ましくは１．５２６５である。１．５２５０以上だとフィルムの剛性を大きくしやすい。幅方向の屈折率（Ｎｙ）の上限は、好ましくは１．５２８０であり、より好ましくは１．５２７５であり、さらに好ましくは１．５２７０である。１．５２８０以下だとフィルムの長手方向－幅方向の特性のバランスに優れやすい。

[0047] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚み方向の屈折率（Ｎｚ）の下限は、好ましくは１．４９６０であり、より好ましくは１．４９６５で

あり、さらに好ましくは１．４９７０であり、特に好ましくは１．４９８０であり、最も好ましくは１．４９９０である。１．４９６０以上だとフィルムの剛性を大きくしやすい。厚み方向の屈折率（Ｎｚ）の上限は、好ましくは１．５０２０であり、より好ましくは１．５０１５であり、さらに好ましくは１．５０１０である。１．５０２０以下だとフィルムの耐熱性を高めやすい。屈折率は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0048]（△Ｎｙ）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの△Ｎｙの下限は好ましくは０．０２４０であり、より好ましくは０．０２４５であり、さらに好ましくは０．０２４７であり、よりさらに好ましくは０．０２５０であり、特に好ましくは０．０２５５であり、最も好ましくは０．０２６０である。０．０２４０以上だとフィルムの剛性が高くなりやすい。△Ｎｙの上限は、現実的な値として好ましくは０．０２８０であり、より好ましくは０．０２７７であり、さらに好ましくは０．０２７３であり、特に好ましくは０．０２７０である。０．０２８０以下だと厚みムラも良好となりやすい。△Ｎｙはフィルムの延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。△Ｎｙはフィルムの長手方向、幅方向、厚み方向に沿った屈折率をそれぞれＮｘ、Ｎｙ、Ｎｚとし、下記式で計算され、フィルムの長手方向、幅方向、厚み方向全体の配向における幅方向の配向の程度を意味する。

△Ｎｙ＝Ｎｙ－［（Ｎｘ＋Ｎｚ）／２］

[0049]（面配向係数）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの面配向係数（ΔＰ）の下限は、好ましくは０．０１３５であり、より好ましくは０．０１３８であり、さらに好ましくは０．０１４０である。０．０１３５以上だとフィルムの面方向のバランスが良好で、厚みムラも良好である。面配向係数（ΔＰ）の上限は、現実的な値として好ましくは０．０１５５であり、より好ましくは０．０１５２であり、さらに好ましくは０．０１５０である。０．０１５５以

下だと高温での耐熱性に優れやすい。面配向係数（ΔＰ）は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。面配向係数（ΔＰ）は、（式）［（Ｎｘ＋Ｎｙ）／２］－Ｎｚで計算される。

[0050]（平均屈折率）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの平均屈折率の下限は好ましくは１．５０８０であり、より好ましくは１．５０８１であり、さらに好ましくは１．５０８２であり、特に好ましくは１．５０８３であり、最も好ましくは１．５０９０である。平均屈折率の上限は、現実的な値として好ましくは１．５１５０であり、より好ましくは１．５１４０であり、さらに好ましくは１．５１３５であり、特に好ましくは１．５１３０である。１．５０８０以上だと離型加工時、転写層を設けたり加熱処理したりするなどの転写層の加工時、転写の際の加熱時などで、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。平均屈折率はフィルムの延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。平均屈折率はフィルムの長手方向、幅方向、厚み方向に沿った屈折率をそれぞれＮｘ、Ｎｙ、Ｎｚとし、下記式で計算される。

平均屈折率＝（Ｎｘ＋Ｎｙ＋Ｎｚ）／３

[0051]（ヘイズ）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムに透明性が要求される場合は、フィルムのヘイズの上限は好ましくは５．０％であり、より好ましくは４．５％であり、さらに好ましくは４．０％であり、特に好ましくは３．５％であり、最も好ましくは３．０％である。５．０％以下であると透明が要求される用途で使いやすい。ヘイズの下限は、現実的値としては好ましくは０．１％であり、より好ましくは０．２％であり、さらに好ましくは０．３％であり、特に好ましくは０．４％である。０．１％以上であると製造しやすい。ヘイズは、冷却ロール（ＣＲ）温度、幅方向延伸温度、テンター幅方向延伸前予熱温度、幅方向延伸温度、又は熱固定温度、若しくはポリプロピレ

ン樹脂の分子量が１０万以下の成分の量を調節することで範囲内とすることが出来るが、ブロッキング防止剤の添加や、シール層付与により、大きくなることがある。

[0052]（配向結晶に由来する回折ピークの半値幅）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの、フィルム面に垂直に入射した広角Ｘ線測定で得られるポリプロピレンα型結晶の（１１０）面の散乱ピークの方位角依存性において、フィルムの幅方向の配向結晶に由来する回折ピークの半値幅（Ｗｈ）の上限は３０°が好ましく、２８°がより好ましく、２６°がさらに好ましく、２５°がよりさらに好ましく、２４°が特に好ましく、２３°がより特に好ましく、２２．０°が最も好ましい。半値幅（Ｗｈ）が３０°以下、特に２６°以下であるとフィルムの剛性を高くしやすい。Ｗｈの下限は、好ましくは１５°であり、より好ましくは１６°であり、さらに好ましくは１７°である。

[0053]（Ｘ線配向度）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの半値幅（Ｗｈ）から下記式で算出されるＸ線配向度の下限は、好ましくは０．８３３であり、より好ましくは０．８４４であり、さらに好ましくは０．８５６であり、よりさらに好ましくは０．８６１であり、特に好ましくは０．８６７であり、より特に好ましくは０．８７２、最も好ましくは０．８７８である。０．８３３以上、特に０．８５６以上とすることで剛性を高めやすい。

Ｘ線配向度＝（１８０－Ｗｈ）／１８０

Ｘ線配向度の上限は、好ましくは０．９１７であり、より好ましくは０．９１１であり、さらに好ましくは０．９０６である。０．９１７以下とすることで製膜が安定しやすい。

[0054]（ループステフネス応力）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムにおいて、幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。換言すれば、後述する実施例のように厚みｔ（μｍ）の３乗を横軸に、

幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］を縦軸にプロットし、最小二乗法により切片が０となるように線形近似を行って、近似直線の傾きａを求めたときに、傾きａが０．００１０以上である。ループステフネス応力はフィルムの腰感を表す指標であり、それはフィルムの厚みにも依存するが、近似直線の傾きａの値は剛性を決める厚みによらないフィルム固有の特性値を意味する。

$$S \geqq 0.0010 \times t^{3} \cdots (A)$$

[0055] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の下限は、二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚みをｔ（μｍ）とすると０．００１０×ｔ^{3}であり、好ましくは０．００１１×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．００１２×ｔ^{3}であり、最も好ましくは０．００１３×ｔ^{3}である。０．００１０×ｔ^{3}以上であると、転写工程の剥離時の剥離力が小さくなりやすく、滑らかな剥離が可能で剥離痕（剥離時に引っかかった場合などに生じる筋状の痕）が生じにくい。転写工程の剥離時の剥離力が小さくなりやすく、滑らかな剥離が可能で剥離痕（剥離時に引っかかった場合などに生じる筋状の痕）が生じにくい。また、フィルム剛性が高いため、離型加工時、転写層の加工時で、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。２３℃での幅方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の上限は、好ましくは０．００２０×ｔ^{3}であり、より好ましくは０．００１９×ｔ^{3}であり、さらに好ましくは０．００１８×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．００１７×ｔ^{3}である。０．００２０×ｔ^{3}以下であると、現実的に製造しやすい。

[0056] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、長手方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ｂ）を満たすことが好ましい。換言すれば、後述する後述する実施例のように厚みｔ（μｍ）の３乗を横軸に、長手方向のループステフネス応力［ｍＮ］を縦軸にプロットし、最小二乗法により切片が０となるように線形近似を行って、近似直

線の傾きａを求めたときに、傾きａが０．０００３０以上であることが好ましい。以下では下記式（Ｂ）について説明する。

Ｓ≧０．０００３０×ｔ^{3}・・・（Ｂ）

[0057] 転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の下限は、二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚みをｔ（μｍ）とすると好ましくは０．０００３０×ｔ^{3}であり、より好ましくは０．０００４０×ｔ^{3}であり、さらに好ましくは０．０００４５×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．０００４８×ｔ^{3}であり、最も好ましくは０．０００５０×ｔ^{3}である。０．０００３０×ｔ^{3}以上であると、転写工程の剥離時の剥離力が小さくなりやすく、滑らかな剥離が可能で剥離痕（剥離時に引っかかった場合などに生じる筋状の痕）が生じにくい。また、フィルム剛性が高いため、離型加工時、転写層の加工時で、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、高品位、高精度の転写が行いやすくなる。２３℃での長手方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の上限は、好ましくは０．０００８０×ｔ^{3}であり、より好ましくは０．０００７５×ｔ^{3}であり、さらに好ましくは０．０００７２×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．０００７０×ｔ^{3}である。０．０００８０×ｔ^{3}以下であると、現実的に製造しやすい。

[0058] （転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの製膜方法）

転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、上述したポリプロピレン樹脂を主成分とするポリプロピレン樹脂組成物からなる未延伸シートを作製し、二軸延伸することによって得ることが好ましい。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、テンター逐次二軸延伸法のいずれによっても得られるが、製膜安定性、厚み均一性の観点でテンター逐次二軸延伸法を採用することが好ましい。特に長手方向に延伸後、幅方向に延伸することが好ましいが、幅方向に延伸後に長手方向に延伸する方法でもよい。

[0059] 次に実施の形態の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの製造方法

を以下に説明するが、必ずしもこれに限定されるものではない。なお、実施の形態の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、少なくとも片面に他の機能を有する層を積層させてもよい。積層するのは片面でも両面でも良い。その時は他の一方の層、また中央層の樹脂組成物として上述のポリプロピレン樹脂組成物を採用すればよい。また、上述のポリプロピレン樹脂組成物と異なるものでも良い。積層する層の数は、片面につき、１層や２層、３層以上でもよいが、製造の観点から、片面につき１層または２層が好ましい。積層の方法としては、例えば、フィードブロック方式やマルチマニホールド方式による共押出が好ましい。特に、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの取り扱い性を向上させる目的で粒子等を含んだ易滑性性を有する樹脂層や離型性を有する樹脂層を、特性を低下させない範囲で積層することができる。また、離型性調節のために、片面、もしくは両面にコロナ処理を施すこともできる。

[0060] 以下には、単層の場合の例について、テンター逐次二軸延伸法を採用した場合について述べる。まず、ポリプロピレン樹脂を含む樹脂組成物を単軸または二軸の押出機で加熱溶融させ、Ｔダイからシート状に押出し、冷却ロール上に接地させて冷却固化する。固化を促進する目的で、冷却ロールで冷却したシートを水槽に浸漬するなどして、さらに冷却することが好ましい。

[0061] ついで、シートを加熱した２対の延伸ロールで、後方の延伸ロールの回転数を大きくすることでシートを長手方向に延伸し、一軸延伸フィルムを得る。

[0062] 引き続き、一軸延伸フィルムを予熱後、テンター式延伸機でフィルム端部を把持しながら、特定の温度で幅方向に延伸を行い、二軸延伸フィルムを得る。この幅方向延伸工程については後に詳細に述べる。

[0063] 幅方向延伸工程が終了後、二軸延伸フィルムを特定の温度で熱処理を行い、二軸配向フィルムを得る。熱処理工程においては、幅方向にフィルムを弛緩してもよい。

[0064] こうして得られた転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムに、必要に

応じて、例えば少なくとも片面にコロナ放電処理を施した後、ワインダーで巻取ることによりフィルムロールを得ることができる。

[0065] 以下それぞれの工程について詳しく説明する。

（押出し工程）

まず、ポリプロピレン樹脂を主成分とするポリプロピレン樹脂組成物を単軸または二軸の押出機で２００℃～３００℃の範囲で加熱溶融させ、Ｔダイから出たシート状の溶融ポリプロピレン樹脂組成物を押出し、金属製の冷却ロールに接触させて冷却固化させる。得られた未延伸シートはさらに水槽に投入するのが好ましい。冷却ロール、又は冷却ロールと水槽の温度は、１０℃からＴｃまでの範囲であることが好ましく、フィルムの透明性を上げたい場合は、１０～５０℃の範囲の温度の冷却ロールで冷却固化するのが好ましい。冷却温度を５０℃以下にすると未延伸シートの透明性が高まりやすく、より好ましくは４０℃以下であり、さらに好ましくは３０℃以下である。逐次二軸延伸後の結晶配向度を増大させるには冷却温度を４０℃以上とするのも好ましい場合があるが、上述のようにメソペンダット分率が９７．５％以上のプロピレン単独重合体を用いる場合は、冷却温度を４０℃以下とするのが次工程の延伸を容易に行い、また厚み斑を低減する上でより好ましく、３０℃以下とするのがさらに好ましい。未延伸シートの厚みは３５００μｍ以下とするのが、冷却効率の上で好ましく、３０００μｍ以下とするのがさらに好ましく、逐次二軸延伸後のフィルム厚みに応じて、適宜調整できる。未延伸シートの厚みはポリプロピレン樹脂組成物の押出し速度及びＴダイのリップ幅等で制御できる。

[0066]（長手方向延伸工程）

長手方向延伸倍率の下限は好ましくは３．５倍であり、より好ましくは３．８倍であり、特に好ましくは４．２倍である。上記範囲であると強度を高めやすく、膜厚ムラも少なくなる。長手方向延伸倍率の上限は好ましくは７．０倍であり、より好ましくは６．０倍であり、特に好ましくは５．０倍である。上記範囲であると、幅方向延伸工程での幅方向延伸がしやすく、生産

性が向上する。長手方向延伸温度の下限は、好ましくはＴｍ－３０℃であり、より好ましくはＴｍ－２７℃であり、さらに好ましくはＴｍ－２５℃である。上記範囲であると引き続いて行われる幅方向延伸が容易になり、厚みムラも少なくなる。長手方向延伸温度の上限は好ましくはＴｍ－７℃であり、より好ましくはＴｍ－１０℃であり、さらに好ましくはＴｍ－１２℃である。上記範囲であると熱収縮率を小さくしやすく、延伸ロールに付滞し延伸しにくくなったり、表面の粗さが大きくなることにより品位が低下することも少ない。なお、長手方向延伸は３対以上の延伸ロールを使用して、２段階以上の多段階に分けて延伸してもよい。

[0067]（予熱工程）

予熱工程にて長手方向延伸後の一軸延伸フィルムを加熱して、幅方向の延伸工程の前にポリプロピレン樹脂組成物を十分に軟化させることが好ましい。予熱工程での加熱温度はＴｍ～Ｔｍ＋２５℃であることが好ましく、Ｔｍ＋２～Ｔｍ＋２０℃であることがより好ましく、Ｔｍ＋３～Ｔｍ＋１５℃であることがさらに好ましい。予熱工程での加熱温度を融点以上とすることにより、軟化が進み、幅方向の延伸が容易になる。また、予熱工程での加熱温度をＴｍ＋２５℃以下とすることで、幅方向の延伸時に配向が進み、剛性が発現しやすくなる。なお、予熱工程が複数のゾーンからなる場合は、その中の最高温度のゾーンの温度を予熱温度とする。

[0068]（幅方向延伸工程）

予熱工程後の幅方向延伸工程においては、好ましい方法は以下のとおりである。

[0069] 幅方向延伸工程においては、Ｔｍ－１０℃以上、予熱温度以下の温度で延伸するのが好ましい。幅方向延伸工程における温度の下限は、より好ましくはＴｍ－９℃であり、さらに好ましくはＴｍ－７℃であり、特に好ましくはＴｍ－５℃である。幅方向延伸温度がこの範囲であると、得られる二軸配向フィルムの剛性を向上させやすい。幅方向延伸工程における温度の上限は、好ましくはＴｍ＋１０℃であり、さらに好ましくはＴｍ＋７℃であり、特に

好ましくはＴｍ＋５℃である。幅方向延伸温度がこの範囲であると、延伸ムラが生じにくい。

[0070] 幅方向延伸工程において、上記の温度範囲での幅方向延伸に引き続き、より低温で延伸する後期延伸工程を加えてもよい。つまり、Ｔｍ－１０℃以上、Ｔｍ＋１０℃以下の温度で延伸する区間（前期区間）に続いて、前期区間の温度よりも低く、かつＴｍ－７０℃以上、Ｔｍ－５℃以下の温度で延伸する区間（後期区間）を設けても良い。前期区間及び後期区間を設けることでより剛性を高めやすい。後期区間の延伸温度の下限は、好ましくはＴｍ－６５℃であり、より好ましくはＴｍ－６０℃であり、さらに好ましくはＴｍ－５５℃である。後期区間の延伸温度がこの範囲であると製膜が安定しやすい。

[0071] 幅方向延伸工程における最終幅方向延伸倍率は、１０倍以上が好ましく、１１倍以上がより好ましく、１１．５倍以上がさらに好ましい。１０倍以上であるとフィルムの剛性を高めやすく、厚みムラも少なくなりやすい。幅方向延伸倍率の上限は、好ましくは２０倍であり、より好ましくは１７倍であり、さらに好ましくは１５倍である。２０倍以下であると熱収縮率を小さくしやすく、延伸時に破断しにくい。後期区間を加える場合、および／または後述する幅方向再延伸を行う場合は、合計の延伸倍率が上記範囲となるようにすることが好ましい。このとき前期延伸工程の延伸倍率の下限は、好ましくは４倍であり、より好ましくは５倍であり、さらに好ましくは６倍であり、特に好ましくは６．５倍である。前期区間終了時の延伸倍率の上限は、好ましくは１５倍であり、より好ましくは１４倍であり、さらに好ましくは１３倍である。

[0072] 幅方向延伸終了時、すなわち幅方向最終延伸倍率に到達した時の直後に、フィルムを冷却するのが好ましい。この時の冷却の温度は、幅方向延伸の温度以下で、かつＴｍ－８０℃以上、Ｔｍ－１５℃以下の温度にするのが好ましく、Ｔｍ－８０℃以上、Ｔｍ－２０℃以下の温度にすることがより好ましく、Ｔｍ－８０℃以上、Ｔｍ－３０℃以下の温度とすることがさらに好まし

く、Ｔｍ－７０℃以上、Ｔｍ－４０℃以下の温度とすることが特に好ましい。冷却工程を加えることで、結晶化が起こり、結晶配向が固定化され、その後、融解以上の温度に昇温しても配向の履歴が維持され、結果的にフィルム中の結晶配向を大きくすることができる。幅方向延伸終了時の温度から冷却時の温度へは徐々に低下させることもできるが、段階的にあるいは一段階で低下させることもできる。温度を段階的にあるいは一段階で低下させると、フィルム中の結晶配向をより大きくしやすいため好ましい。

[0073] フィルムを冷却した後に、高温で再度幅方向に延伸（以下、幅方向再延伸ともいう）を行うのが好ましい。フィルムを冷却した後に高温で再度幅方向に延伸すると、フィルムの結晶配向を高めやすいので、剛性を高くしやすい。再度幅方向に延伸する時の延伸温度の下限は好ましくはＴｍ－５℃であり、より好ましくはＴｍ℃であり、さらに好ましくはＴｍ＋５℃であり、よりさらに好ましくはＴｍ＋７℃であり、特に好ましくはＴｍ＋９℃である。Ｔｍ－５℃以上であると、剛性を高めやすく、熱収縮率も低下させやすい。幅方向再延伸温度の上限は好ましくはＴｍ＋２０℃であり、より好ましくはＴｍ＋１８℃であり、さらに好ましくはＴｍ＋１６℃である。Ｔｍ＋２０℃以下であると、剛性を高めやすい。

[0074] 高温での幅方向再延伸倍率の下限は好ましくは１．０５倍であり、より好ましくは１．１倍であり、さらに好ましくは１．１５倍である。高温での幅方向再延伸倍率の上限は好ましくは２倍であり、より好ましくは１．７倍であり、さらに好ましくは１．５倍である。再延伸倍率が大きすぎると、熱収縮率が大きくなりすぎたり、厚みムラが生じたり、フィルムが破断したりすることがある。

[0075] つまり、従来のように幅方向延伸後に、直ちに高温で弛緩させるのではなく、再度幅方向に融点よりも十分に高い温度で延伸することによって、熱収縮率を低下させながら、剛性をより向上させることが可能であることを見出した。すなわち、最初の幅方向延伸後の工程において、Ｔｍ＋５℃以上で、延伸を行うことが好ましい。Ｔｍ＋５℃以上では、分子鎖の運動性が十分に

高くなり、延伸により、分子鎖の絡み合いの影響を解消しやすくなり、その結果、分子鎖が拘束されにくいために、乱れた分子配向になりにくく、結晶化も十分に進行する。高温で幅方向に延伸後にフィルムを結晶化可能な温度以下に冷却することにより、結晶配向が固定化され、結晶化度が高く、結晶ラメラも厚い高融点のフィルムを得ることができる。

[0076] また、結晶ラメラ以外の部分においても、絡み合い点によって拘束された分子配向の歪が大きい分子鎖が少なく、結晶の融解が始まっても、フィルムは収縮しにくい。さらに、結晶化度が向上し、結晶ラメラが厚いと、融点が高くなりやすく、融点以下では融解が起こりにくい。これにより、熱収縮率が低下しやすい。この結果、剛性をより向上させながら、熱収縮率を低下させることが可能になった。

[0077] 通常の製膜プロセス（押出し－長手方向延伸－幅方向延伸－熱処理）においては、融点よりも低温で行う幅方向延伸による歪を解消するために、熱処理工程でフィルムを融点以上の高温に曝すとともに、数％から数十％の弛緩を施すことで、熱収縮率を低くしていた。弛緩させることで、分子鎖が拘束されていることにより結晶化が進行しにくいことを解消することができ、熱収縮率の低下に寄与する。しかしながら、逆に、幅方向延伸過程で生成した分子鎖の幅方向の配向が低下することで剛性も低下するため、低熱収縮率と高剛性を両立させることは困難であった。また、あまり高温にすると、フィルムが白化する問題もあった。通常の製膜プロセス（押出し－長手方向延伸－幅方向延伸－熱処理）においては、幅方向延伸工程の温度を高くすることにより、分子鎖の運動性が高く、歪が残らないように延伸すると、長手方向延伸により生成した結晶の融解が進むため、結晶配向が低下する。実施の形態の方法では、一度、幅方向延伸を行い、十分に幅方向に配向させた後に、冷却によって固定された結晶配向が融解しても十分な張力をもったフィルムを、Ｔｍ＋５℃以上の高温下で再び延伸するため、再度延伸する際にも、十分な張力があり、厚みムラが生じたり、フィルムが破断する懸念も少ない。高温での延伸倍率は、分子鎖の絡み合いをほぐし、整列させることができる

程度であればよく、１．０５倍以上であればよい。２倍以下の延伸倍率にすると厚みムラが生じにくい。

[0078] このように、立体規則性が高く、高融点である結晶性の高いポリプロピレン樹脂を用い、上述の長手方向延伸工程、幅方向延伸工程、冷却工程、高温延伸工程を採用することにより、ポリプロピレン樹脂の分子が著しく高度に主配向方向に（上述した幅方向延伸工程では幅方向が該当する。）に整列するため、得られる二軸配向フィルム中の結晶配向が強く、融点も高い結晶がより多く生成しやすくなる。

[0079] また、ポリプロピレン樹脂の低分子量成分を増やすことで、分子鎖の絡み合いがより少なくなり、フィルムの結晶化度がより高まりやすくなり、結晶ラメラ以外の部分が少なくなる。また、結晶ラメラ以外の部分の熱収縮応力を弱くなることで、熱収縮率をさらに低下しやすい。従来技術では、結晶配向を強くしながら結晶に拘束されない非晶成分を少なくすることを両立することは困難であった。つまり、剛性と熱収縮率のどちらかが向上すれば、他方の特性が低下する傾向となる。これらを考慮すると上記両立に係る効果は画期的な効果であると言える。

[0080] （熱処理工程）

二軸延伸フィルムは必要に応じて、熱収縮率をさらに小さくするために、熱処理することができる。熱処理温度の上限は好ましくは、上述の高温再延伸温度であり、より好ましくは高温再延伸温度－２℃であり、さらに好ましくは高温再延伸温度－３℃である。高温再延伸温度以下にすることで、剛性が低下しにくく、フィルム表面の粗さが大きくなりすぎず、フィルムが白化しにくい。熱処理温度の下限は好ましくはＴｍ－３℃であり、より好ましくはＴｍ－２℃であり、特に好ましくはＴｍ℃である。熱収縮率を調整する目的で、熱処理時に幅方向にフィルムを弛緩（緩和）させてもよいが、弛緩率の上限は好ましくは５％であり、より好ましくは３％であり、さらに好ましくは１％である。上記範囲内であると、剛性が低下しにくく、フィルム厚み変動が小さくなりやすい。剛性をより高めるときは、熱処理を行わなくても

よい。

[0081]（冷却工程）

幅方向延伸後、再度幅方向にＴｍ－５℃以上で延伸した直後、あるいは熱処理工程直後に、フィルムを冷却するのが好ましい。この時の冷却の温度は、１０℃以上、１４０℃以下の温度にするのが好ましく、２０℃以上、１２０℃以下の温度にすることがより好ましく、８０℃以下の温度にすることがさらに好ましく、５０℃以下の温度にすることが特に好ましい。冷却工程を設けることで、フィルムの状態を固定することができる。こうして得られた二軸配向ポリプロピレン系フィルムに、必要に応じて、コロナ放電、プラズマ処理、火炎処理等を施すのが好ましい。

[0082]（転写用離型層積層ポリプロピレンフィルム）

上述した転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、特に離型加工せずに転写用フィルムとして使用されてもよく、コロナ処理、火炎処理、プラズマ処理などで離型性を調整してもよい。また、フッ素系化合物やシリコーン系化合物が存在するガス雰囲気中で上記の離型性の調整処理をしてもよい。以下では、実施の形態の転写用離型層積層ポリプロピレンフィルムについて説明する。転写用離型層積層ポリプロピレンフィルムは、上述したいずれかの転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムと、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に積層された離型層を有する。

[0083] 転写用離型層積層ポリプロピレンフィルムを作製するに当たっては、離型剤を転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの表面に塗布してもよい。離型剤を表面に塗布する場合、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの表面の濡れ張力が３８ｍＮ／ｍ以上であることが好ましい。濡れ張力は３８ｍＮ／ｍ以上であると、離型層との密着性が向上する。濡れ張力を３８ｍＮ／ｍ以上とするには、コロナ処理、火炎処理、プラズマ処理などの物理化学的な表面処理を行うことが好ましい。例えば、コロナ処理では、予熱ロール、処理ロールを用い、空中で放電を行うことが好ましい。濡れ張力は４４ｍＮ／ｍ以下であることが好ましく、４３ｍＮ／ｍ以下であることがより好

ましく、４２ｍＮ／ｍ以下であることがさらに好ましい。なお、離型剤を塗布しない場合の濡れ張力は３８ｍＮ／ｍ未満であってもよく、必要な剥離性となるよう、表面処理の条件によって調整することができ、表面処理を行わなくてもよい。

[0084] 離型剤はシリコーン樹脂、フッ素樹脂、アルキド樹脂、アミノ樹脂、各種ワックス、脂肪族オレフィン、長鎖アルキル基含有樹脂などを含んでいてもよく、各樹脂を単独もしくは、２種類以上併用することもできる。

[0085] 離型剤として使用するシリコーン樹脂としては、一般に離型剤に利用されているシリコーン樹脂を用いることができ、「シリコーン材料ハンドブック」（東レダウコーニング編、１９９３．８）などに記載の当該分野で一般に使用されるシリコーン樹脂の中から選んで使用することができる。一般的には、熱硬化型または電離放射線硬化型のシリコーン樹脂（樹脂および樹脂組成物を包含して言う）が用いられる。熱硬化型シリコーン樹脂としては、例えば縮合反応型および付加反応型のシリコーン樹脂、電離放射線硬化型シリコーン樹脂としては、紫外線もしくは電子線硬化型のシリコーン樹脂などを用いることができる。これらを、基材であるフィルム上に塗布し、乾燥または硬化させることにより離型層が形成される。

[0086] 上記硬化型シリコーン樹脂は、その硬化後の重合度が５０～２０万程度、特に１０００～１０万程度であることが好ましく、これらの具体例としては、次の樹脂が挙げられる：信越化学工業（株）製のＫＳ－７１８、ＫＳ－７７４、ＫＳ－７７５、ＫＳ－７７８、ＫＳ－７７９Ｈ、ＫＳ－８３０、ＫＳ－８３５、ＫＳ－８３７、ＫＳ－８３８、ＫＳ－８３９、ＫＳ－８４１、ＫＳ－８４３、ＫＳ－８４７、ＫＳ－８４７Ｈ、Ｘ－６２－２４１８、Ｘ－６２－２４２２、Ｘ－６２－２１２５、Ｘ－６２－２４９２、Ｘ－６２－２４９４、Ｘ－６２－５０４８、Ｘ－６２－４７０、Ｘ－６２－２３６６、Ｘ－６２－６３０、Ｘ－９２－１４０、Ｘ－９２－１２８、ＫＳ－７２３Ａ・Ｂ、ＫＳ－７０５Ｆ、ＫＳ－７０８Ａ、ＫＳ－８８３、ＫＳ－７０９、ＫＳ－７１９；東芝シリコーン（株）製のＴＰＲ－６７０１、ＴＰＲ－６７０２、

ＴＰＲ－６７０３、ＴＰＲ－３７０４、ＴＰＲ－６７０５、ＴＰＲ－６７２１、ＴＰＲ－６７２２、ＴＰＲ－６７００、ＸＳＲ－７０２９、ＹＳＲ－３０２２、ＹＲ－３２８６；ダウコーニング（株）製のＤＫ－Ｑ３－２０２、ＤＫ－Ｑ３－２０３、ＤＫ－Ｑ３－２０４、ＤＫ－Ｑ３－２０５、ＤＫ－Ｑ３－２１０、ＤＫ－Ｑ３－２４０、ＤＫ－Ｑ３－３００３、ＤＫ－Ｑ３－３０５７、ＳＦＸＦ－２５６０；東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製のＳＤ－７２２６、ＳＤ－７２２９、ＳＤ－７３２０、ＢＹ－２４－９００、ＢＹ－２４－１７１、ＢＹ－２４－３１２、ＢＹ－２４－３７４、ＳＲＸ－３７５、ＳＹＬ－ＯＦＦ２３、ＳＲＸ－２４４、ＳＥＸ－２９０；アイ・シー・アイ・ジャパン（株）製のＳＩＬＣＯＬＥＡＳＥ４２５など。さらに、特開昭４７－３４４４７号公報、特公昭５２－４０９１８号公報などに記載のシリコーン樹脂も用いることができる。これらの硬化型シリコーン樹脂は、１種を単独で用いてもよいし、２種以上を併用してもよい。

[0087] 上記付加反応系のシリコーン樹脂としては、例えば末端もしくは側鎖にビニル基を導入したポリジメチルシロキサンとハイドロジエンシロキサンとを、白金触媒を用いて反応させて硬化させるものが挙げられる。このとき、１２０℃で３０秒以内に硬化できる樹脂を用いる方が、低温での加工ができ、より好ましい。例としては、東レ・ダウコーニング社製の低温付加硬化型（ＬＴＣ１００６Ｌ、ＬＴＣ１０５６Ｌ、ＬＴＣ３００Ｂ、ＬＴＣ３０３Ｅ、ＬＴＣ３１０、ＬＴＣ３１４、ＬＴＣ３５０Ｇ、ＬＴＣ４５０Ａ、ＬＴＣ３７１Ｇ、ＬＴＣ７５０Ａ、ＬＴＣ７５５、ＬＴＣ７６０Ａなど）および熱ＵＶ硬化型（ＬＴＣ８５１、ＢＹ２４－５１０、ＢＹ２４－５６１、ＢＹ２４－５６２など）、信越化学社製の溶剤付加＋ＵＶ硬化型（Ｘ６２－５０４０、Ｘ６２－５０６５、Ｘ６２－５０７２Ｔ、ＫＳ５５０８など）、デュアルキュア硬化型（Ｘ６２－２８３５、Ｘ６２－２８３４、Ｘ６２－１９８０など）などが挙げられる。

[0088] 上記縮合反応系のシリコーン樹脂としては、例えば、末端にＯＨ基をもつポリジメチルシロキサンと末端にＨ基をもつポリジメチルシロキサンを、有

機錫触媒を用いて縮合反応させ、３次元架橋構造をつくるものが挙げられる。

[0089] 上記紫外線硬化型あるいは電子線硬化型のシリコーン樹脂としては、例えば最も基本的なタイプとして、通常のシリコーンゴム架橋と同様にラジカル反応により架橋し硬化する樹脂、アクリル基の導入により光硬化する樹脂、紫外線でオニウム塩を分解して強酸を発生させ、これによりエポキシ環が開裂して架橋する樹脂組成物、ビニルシロキサンへのチオールの付加反応で架橋する樹脂組成物などが挙げられる。電子線は紫外線よりもエネルギーが強いため、紫外線硬化の場合のように開始剤を用いなくてもラジカルによる架橋反応が起こる。

[0090] アミノ樹脂は、尿素、メラミン、グアナミン、アニリンのようなアミノ基を含む化合物とアルデヒドとの付加縮合反応によって得られる樹脂をいい、アニリンアルデヒド樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、アセトグアナミン樹脂などが挙げられる。アミノ樹脂は長鎖アルキル基で修飾されていてもよい。長鎖アルキル基は以下で説明する。

[0091] アルキド樹脂は、多価アルコールと多塩基酸との縮合反応によって得られる樹脂であり、多価カルボン酸と多価アルコールとの縮合物であり、必要により脂肪酸類などが加えられている。

[0092] 多価アルコールとしては、エチレングリコールジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、ネオペンチルグリコールなどの二価アルコール、グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパンなどの三価アルコール、ジグリセリン、トリグリセリン、ペンタエリスリトール、ペンタエリトリット、ジペンタエリトリット、マンニット、ソルビットなどの多価アルコールが挙げられる。

[0093] 多塩基酸としては無水フタル酸、テレフタル酸、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸などの飽和多塩基酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、無水シトラコン酸、イソフタル酸，無水トリメリト酸などの不

飽和多塩基酸、シクロペンタジエン－無水マレイン酸付加物、テルペン－無水マレイン酸付加物、ロジン－無水マレイン酸付加物などのディールス－アルダー反応による多塩基酸などが挙げられる。

[0094] 各種ワックスとしては、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、パームワックス、カルナバワックス、キャンデリラワックス、ライスワックス、ソイワックス、ハゼ蝋、蜜蝋、ラノリンワックスなどが挙げられる。

[0095] 脂肪族オレフィンとしては、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリメチルペンテン系の樹脂類が挙げられる。

[0096] 長鎖アルキル基含有樹脂としては、主鎖となるポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリビニルブチラール、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレンイミン、ポリエチレンアミン、反応性基含有ポリエステル樹脂、反応性基含有ポリ（メタ）アクリル樹脂等のポリマーに、上記ポリマーと反応可能な基および長鎖アルキル基を有する化合物を反応させ、ポリマーにペンダント状に長鎖アルキル基を導入したもの、長鎖アルキル（メタ）アクリレートやこれと共重合可能なモノマーとの共重合体などが挙げられる。

[0097] 長鎖アルキル基の炭素数は６～３２のものが好ましく、炭素数８～２６のものがより好ましく、１０～２２のものがさらに好ましい。上記ポリマーと反応可能な基としては、イソシアネート基、グリシジル基、カルボキシル基、酸クロライド基、オキサゾリン基などが挙げられ、特にはイソシアネート基が好ましい。具体的には、オクチルイソシアネート、デシルイソシアネート、ラウリルイソシアネート、オクタデシルイソシアネート、ベヘニルイソシアネート等が挙げられる。

[0098] これらの長鎖アルキル基含有樹脂を有する離型剤としては、例えば、中京油脂株式会社から、レゼム（商品名）、ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社からピーロイル（登録商標）、日本触媒株式会社のオクタデシルイソシアネート変性ポリエチレンイミン（商品名：ＲＰ－２０）などとして市販されている。

[0099] 長鎖アルキル（メタ）アクリレートとしては、ヘキシル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、オクタデシル（メタ）アクリレート、ベヘニル（メタ）アクリレート等が挙げられる。長鎖アルキル（メタ）アクリレートと共重合可能なモノマーとしては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、酢酸ビニル、スチレン、アクリロニトリル、などが挙げられ、さらに、２－ヒドロキシエチルアクリレートなどのヒドロキシル基含有（メタ）アクリル系モノマー、アクリル酸やメタクリル酸などのカルボキシル基含有（メタ）アクリル系モノマー、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、シアノ基含有モノマー、アミノ基含有モノマー、エポキシ基含有モノマー、等を共重合させてもよい。

[0100] 離型層の樹脂は架橋していてもよい。架橋剤としては、イソシアネート化合物、グリシジル基含有化合物、オキサゾリン基含有化合物、アミノ樹脂など、特に限定されるものではない。また、離型層となる樹脂の前駆体に二重結合を導入し、紫外線や電子線などによって架橋反応させてもよい。

[0101] 離型剤を用いる場合は、１種類で使用してもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。また、剥離力を調整するために、軽剥離添加剤や、重剥離添加剤といった添加剤を混合することも可能である。得られた離型層を有する二軸配向ポリプロピレンフィルムは離型性に特に優れる。

[0102] 離型層には、粒径が１μｍ以下の粒子などを含有することができるが、ピンホール発生の観点から粒子などの突起を形成するものは、実質的に含有しないほうが好ましい。離型層には、密着向上剤や、帯電防止剤などの添加剤などを添加してもよい。また、基材との密着性を向上させるために、離型層を設ける前に二軸配向ポリプロピレンフィルム表面に、アンカーコート、コロナ処理、プラズマ処理、大気圧プラズマ処理等の前処理をすることも好ましい。

[0103] 離型層の厚みは、その使用目的に応じて設定すれば良く、特に限定されないが、好ましくは、硬化後の離型層の厚みが０．００５～２μｍとなる範囲

がよい。離型層の厚みが０．００５μｍ以上であると、剥離性能が保たれて好ましい。また、離型層の厚みが２μｍ以下であると、硬化時間が長くなり過ぎず、離型フィルムの平面性の低下による厚みムラを生じおそれがなく好ましい。二軸配向ポリプロピレンフィルムと離型層の間に他の層を設けても良い。

[0104] 離型層の形成方法は、特に限定されず、離型性の樹脂を溶解もしくは分散させた塗液を、二軸配向ポリプロピレンフィルムの一方の面に塗布等により展開し、溶等を乾燥により除去後、加熱乾燥、熱硬化または紫外線硬化させる方法が用いられる。このとき、溶媒乾燥、熱硬化時の乾燥温度は、１００～１７０℃であることが好ましい。乾燥温度が１７０℃より高いと、フィルムに熱によるシワが発生する場合がある。一方、乾燥温度が低いと離型層の熱硬化が不十分で離型性が得られない場合がある。一般に二軸配向ポリプロピレンフィルムは、二軸配向ポリエステルフィルムに比べて高温での熱寸法安定性が低いため、離型層の乾燥において熱によるシワや平面性の悪化が発生しやすいが、実施の形態の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、シワの発生を抑えることができる。なお、加熱乾燥時間は、１０～６０秒が一般的である。

[0105] 上記塗液の塗布法としては、公知の任意の塗布法が適用出来、例えばグラビアコート法やリバースコート法などのロールコート法、ワイヤーバーなどのバーコート法、ダイコート法、スプレーコート法、エアーナイフコート法、等の従来から知られている方法が利用できる。

[0106] なお、離型層は後述する転写層の下層としてもよいが、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムと転写層との積層体をロールとして巻き取る際に、転写層と転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの転写層とは反対の面との貼り付きを防止するための離型層であってもよい。また、離型層は二軸配向ポリプロピレンフィルムの両面に積層されていてもよい。

[0107] 以下では、実施の形態の転写用積層フィルムについて説明する。転写用積層フィルムは、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムおよび転写層を

含む。次に転写層および転写対象物について説明する。転写層としては、図柄、文字などの印刷層；装飾用金属薄膜；熱転写インク層；感光性樹脂層；位相差層、偏光層、円偏光反射層、ハードコート層、反射防止層、低反射層などの光学機能層；導電層；回路；接着剤層；粘着剤層；ゴムシート層などが挙げられる。転写層は、これらから選ばれる少なくとも一つの層を含むことが好ましい。これらは転写層を設ける場合や転写の際に高い温度が必要であったり、高い精度が必要であったりする。実施の形態の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは耐熱性に優れ、塗工、乾燥などの加工で１３０℃を超えるような条件であってもフィルムの収縮がわずかであり、短時間であれば１５０℃を超える使用が可能で、さらには剛性にも優れるため、上記の転写層と転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは好適な組み合わせである。また、基材フィルムを剥離する時にも、優れた剛性を有することから、滑らかな剥離が可能となり、この面からも高速の転写が可能で生産性を高めることができる。

[0108] 印刷層は成形品等に転写されて表面に意匠性を付与するものである。印刷層は基材フィルム上に印刷して設けることができる。印刷方法はグラビア印刷、凸版印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷、インクジェット印刷、パッド印刷などが挙げられる。印刷層は基材フィルムに直接接して設けられてもよく、基材フィルム上に保護層を設け、この上に印刷してもよい。保護層は転写後に印刷層の保護層となる。保護層には、紫外線吸収剤を添加していてもよい。転写対象物としては、紙、フィルム、布、木材、ガラス、セラミックス、金属、樹脂成形体、導電性薄膜積層体などが挙げられ、これらの複合材であってもよい。木材、ガラス、セラミックス、金属、樹脂成形体は板状であってもよく、柱状であってよく、また、容器や物品の部品などのように特定の用途のための形状を有するものであってもよい。転写印刷では転写対象物に転写用積層フィルムを重ね、加熱ロールや加熱された型を用いて転写される。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、印刷層を設けるときにより高温で乾燥しても寸法変化や平面性の悪化が少なく

、生産性を上げることができる。また、より高速での転写印刷が可能となり、さらにズレのない高精度な転写印刷が行いやすくなる。

[0109] 装飾用金属薄膜は成形品、紙、フィルム等に転写されて意匠性を付与するものである。転写においては対象物全面に転写してもよく、対象物の一部に転写してもよい。装飾用金属薄膜の金属としては、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、スズ、などが挙げられる。装飾用金属薄膜は金属泊を貼り合わせるほか、蒸着やスパッタなどの方法で設けることができる。装飾用金属薄膜は基材フィルムに直接接して、金属泊である場合は接着剤層を介して設けられてもよく、基材フィルム上に保護層を設け、この上に設けられていてもよい。保護層は転写後に装飾用金属薄膜層の保護層となる。また、保護層を着色して金属薄膜をアルミニウムなどの着色ないものを用いて、転写後の外観が金や銅などにしてもよい。また、装飾用金属薄膜と基材フィルムとの間に印刷層を設けてもよい。転写対象物としては、印刷層と同様なものが挙げられる。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、蒸着等の温度による寸法変化や平面性の悪化が少なく、また、より高速での転写が可能となり、さらに、精細な意匠性を付与する図柄であってもズレのない高精度な転写が行いやすくなる。

[0110] 熱転写インク層は、発熱ヘッドを利用して紙やフィルム、布などの受像体に図柄、文字などを印刷するものである。熱転写インク層は溶融インク層であっても、昇華染料含有インク層であってもよい。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、加熱ヘッドの温度を高くすることができ、より高速での印刷が行いやすくなる。

[0111] 感光性樹脂層はレジスト層であることができ、ネガ型であってもポジ型であってもよい。表面に銅などの薄膜やＩＴＯ層などの導電層を有する転写対象物に転写し、導電層のパターン形成に用いることができる。パターン形成において、放射線照射は基材フィルムの剥離前であっても剥離後であってもよい。導電層を有する転写対象物としては、フィルム、ガラス板、セラミックス板、樹脂板などの表面に導電層が設けられたものが挙げられ、樹脂板に

は紙やガラス繊維などとの複合材板であってもよい。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、感光性樹脂層を設ける時の熱や露光時の熱による寸法変化や平面性の悪化が少なく、より精細なパターンの形成が行いやすくなる。

[0112] 位相差層は偏光板やフィルムに転写され、画像表示装置の光学補償層や円偏光板等のλ／４層、λ／２層などになるものである。位相差層には液晶化合物が用いられていることが好ましく、液晶化合物が配向することによって位相差が発現する。液晶化合物は棒状液晶化合物、円盤状液晶化合物いずれであってもよいが、二重結合などの反応性基を有し、配向が固定化できるものが好ましい。液晶化合物の配向は、基材フィルムの表面または下記の保護層を設けた場合は保護層の表面をラビング処理することや液晶化合物に偏光を照射する方法、位相差層の下層として配向制御層を設け配向制御層をラビング処理することや偏光を照射することで配向制御機能を付与する方法などで行うことができる。なお、この配向制御も位相差層の一部とする。位相差層は複数の層であってもよい。位相差層は基材フィルムに直接接して設けられてもよく、基材フィルム上に保護層を設け、この上に設けられていてもよい。

[0113] 偏光層は自然光を直線偏光に変換する層である。偏光層の一形態としては、位相差層と同様に液晶化合物が配向されていることが好ましい。この場合、偏光層には二色性色素が含有され、二色性色素は液晶化合物の配向に沿って配向し、偏光機能を発揮する。二色性色素は複数のものを用い、可視光全域において偏光となるようにすることが好ましい。偏光層の他の形態としては、ワイヤグリッド型であってもよい。

[0114] 円偏光反射層は旋光方向の一方向を反射し、多方向の旋光を透過させるものである。コレステリック液晶を用いることが好ましい。位相差層、偏光層、円偏光反射層は組み合わせて積層されていてもよい。位相差層、偏光層、円偏光反射層は基材フィルムに直接接して設けられてもよく、基材フィルム上に保護層を設け、この上に設けられていてもよい。位相差層、偏光層、円

偏光反射層の転写対象物としては、フィルム、ガラス板、樹脂板などが挙げられる。転写対象物は透明なものであることが好ましいが、用途により、鏡面反射性のものであってもよい。これらの液晶化合物を液晶配向させるためには、１１０～１４０℃に加熱処理されることが多いが、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、液晶化合物の配向時や固定化時の熱による寸法変化や平面性の悪化が少なく、液晶を設計通りに配向させることができ、より高品質で均一な位相差層、偏光層、円偏光反射層を設けることができる。

[0115] ハードコート層は転写対象物の表面の凹みや傷つきを防止するものである。低反射層は転写対象物の表面に転写対象物よりも屈折率の低い層を設け、表面の反射を抑制するものであり、反射防止層は転写対象物の表面に屈折率の異なる層を設け複数の界面の反射光の干渉により反射を抑制するものである。転写対象物はフィルム、ガラス板、樹脂板、樹脂成形体などが挙げられる。転写対象物は透明なものであることが好ましく、画像表示装置の表面に設けられるものが好ましい例である。また、有色物の表面に設け、表面反射を抑制し、色を鮮やかに見せるために用いられてもよい。ハードコート層、低反射層、反射防止層は硬化性樹脂が用いられるが、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、放射線硬化性樹脂を用いた場合であればより強い放射線を照射しても、また、熱硬化性樹脂の場合であればより高い温度にしても、寸法安定性が高く平面性が保たれるため、高速の加工が可能になる。また、転写の際にも硬化性の接着剤が用いられるが、同様により高速の転写が行いやすくなる。

[0116] 導電層は転写対象物表面に導電性を付与するものである。帯電防止層や電磁波シールド層、タッチパネルや液晶表示装置の液晶セルに代表される画像表示セルの電極層として用いられる。導電層としては透明導電層であることが好ましく、ＩＴＯなどの金属酸化物膜、ポリアセチレン、ポリチオフェン、ポリアニリンなどの導電性高分子膜、金属ナノワイヤー分散高分子膜、金属粒子を含有する導電ペーストなどをメッシュ状に印刷したもの、金属箔を

エッチングしてメッシュ状にしたもの等が挙げられる。転写対象物はフィルム、ガラス板、樹脂板、樹脂成形体などが挙げられる。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、蒸着やスパッタ、ＣＶＤなどで温度がかかった場合でも寸法安定性が高く平面性が保たれるため、高品質の導電膜とすることができる。

[0117] 回路は上記の導電層を回路状に加工したもので、タッチセンサー機能、アンテナなどや電気回路、電子回路を対象物に付与するものである。導電層および回路は基材フィルムに接して設けられてもよく、基材フィルム上に保護層を設け、この上に設けられていてもよい。回路は上記のように導電層を設けた後に回路に加工してもよく、導電性高分子や導電ペーストを回路として印刷したものであってもよい。転写対象物としては、フィルム、ガラス板、セラミックス板、樹脂板などが挙げられ、樹脂板には紙やガラス繊維などとの複合材板であってもよい。転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、より高精細な回路を形成することができる。

[0118] 接着剤層は接着剤を含む層である。好適な接着剤としてホットメルト型接着剤が挙げられる。ホットメルト型接着債としは、ポリオレフィン系、エチレン酢酸ビニル系、ゴム系、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリウレタン系などが挙げられる。接着剤は反応性の接着剤であってもよい。反応性の接着剤は、基材フィルムに積層されている状態では固化されていないが、転写後に反応して硬化するものである。反応性の接着剤は、反応性基を含有する接着剤で、反応性基としては、イソシアネート基、ブロックイソシアネート基、オキシラン基、オキセタン基、カルボジイミド基、アクリロイル基、オキサゾリン基、シリル基、シアノアクリレート基などが挙げられる。接着剤は、熱硬化反応性、湿気硬化反応性、放射線硬化反応性のものなどが挙げられ、熱硬化反応性であれば、イソシアネート基、ブロックイソシアネート基、オキシラン基、オキセタン基、カルボジイミド基、アクリロイル基、オキサゾリン基など、湿気硬化反応性であれば、イソシアネート基、シリル基、シアノアクリレート基など、放射線硬化反応性であれば、オキシラン基、オ

キセタン基、アクリロイル基など、それぞれに合わせて適正な反応性基を選択することができる。また、熱や放射線により触媒作用を発揮する触媒を用いることで、熱硬化反応性や放射線硬化反応性の接着剤とすることもできる。

[0119] 反応性接着剤は転写後に接着剤層の基材フィルムを剥離した面に接着対象物を重ねた後に熱や放射線により反応させてもよく、基材フィルムを剥離する前に放射線を照射したり、転写時の熱により接着剤の反応を開始させたりして、その後に基材フィルムを剥離して接着対象物を重ねてもよい。湿気硬化性の接着剤の場合には、接着剤層の反対側に設けられている離型フィルムや基材フィルムを剥離した後に接着剤層が吸湿することで反応が開始する。ホットメルト接着剤が上記の反応性を有するものであってもよい。接着剤がより強固に接着されるよう、転写時に、接着剤層や接着対象物に接着促進コートを行ってもよい。

[0120] これらの接着剤は転写用基材フィルム上に設ける時や転写時に高温を要するものも多く、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、より高温での加工や転写が行いやすくなる。なお、反応性接着剤などで転写層が酸素や湿度により影響を受ける場合は、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムにバリア層が設けられていてもよい。バリア層としては、アルミニウムや酸化ケイ素、酸化アルミニウムなどの蒸着層、無機層状化合物やポリ塩化ビニリデンなどのバリアコート層が挙げられる。

[0121] 粘着剤層は粘着剤を含む層である。粘着剤としてアクリル系やゴム系の粘着剤が挙げられ、好適な例としてアクリル系の光学用粘着剤が挙げられる。ホットメルト粘着剤であってもよい。粘着剤層を転写用基材フィルムに設ける時には、塗工時に高温が必要になったり、塗工後に放射線や熱による架橋反応が必要になったりするが、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いることで、より高温にすることができ、生産性を高めることができる。

[0122] 接着剤層や粘着剤層以外の転写層を転写対象物に転写する際には、接着剤

層や粘着剤層を介して転写対象物に貼り合わされる。接着剤層や粘着剤層は転写する際に転写層または転写対象物に設けられてもよく、あらかじめ、転写層上に設けられていてもよい。なお、転写層自体が転写対象物に対する粘着性または接着性を有するものである場合や転写対象物自体が転写層に対して粘着性または接着性を有するものである場合には、必ずしも接着剤層や粘着剤層を設ける必要はない。転写層および転写対象物が加熱により粘着性や接着性が発現するものである場合も同様である。

[0123] ゴムシート層としては、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム、ポリイソブチレンゴムなどのシートが挙げられる。ゴムシートの積層体は、例えば、ゴム製品の補修用パッチ、加硫接着の際のゴムシートとして用いられる。これらのゴムはカレンダー法により混錬され離型性を有するフィルムに積層されてシートにする、押し出し機からシート状に押し出され離型性を有するフィルムと積層される、といった方法で製造されるが、これらの積層時の温度においてもシワなどが生じにくく、カールのない平面性に優れた積層体が得られる。また、転写時に加熱される場合には温度を高くすることができるとともに、剛性に優れるため滑らかな剥離が可能である。

[0124] 上記のように転写対象物は、紙、フィルム、布、木材、ガラス、セラミックス、金属、樹脂成形体、導電性薄膜積層体のいずれかであることが好ましい。また上記のように、実施の形態の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは転写層を設ける時や加工時にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、転写用積層フィルムの外観品質が向上するだけでなく、高精細な転写用途の転写用フィルムとすることができる。さらには、転写時に高温であっても、シワや寸法変化が生じにくく、外観品質が向上するだけでなく、精度の高い転写が可能である。薄膜製造用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、その優れた特性を活かすと言う点において、転写層を設ける工程または処理する工程において高温の環境になる工程を含む場合に使用されることが好ましい。具体的な工程としては乾燥工程、架橋反応工程、相変換工程、相分

離工程、表面平坦化工程などが挙げられる。具体的な温度は、１１０℃以上となる環境下の工程を含むことが好ましく、１１５℃以上がより好ましく、１２０℃以上がさらに好ましく、１２５℃以上が特に好ましい。また、環境温度の上限は、１６０℃が好ましく、１５５℃がより好ましく、１５０℃がさらに好ましい。上記温度となる工程の時間の下限は、２秒が好ましく、５秒がより好ましく、１０秒がさらに好ましい。時間の上限は６０分が好ましく、４５分がより好ましく、３０分がさらに好ましい。但し、１５５℃を超える場合は３０秒以上を避けることが好ましく、２０秒以上を避けることがより好ましく、１５秒以上を避けることがさらに好ましい。１５０℃を超える場合には、９０秒以上を避けることが好ましく、６０秒以上を避けることがより好ましく、４５秒以上を避けることがさらに好ましい。１４０℃を超える場合には、３分以上を避けることが好ましく、２分以上を避けることがより好ましく、１分以上を避けることがさらに好ましい。１３０℃を超える場合には、５分以上を避けることが好ましく、４分以上を避けることがより好ましく、３分以上を避けることがさらに好ましい。

[0125] 溶融押出法など溶融させて転写層をフィルム上に設ける場合では、溶融させた転写層の温度は１８０℃以下が好ましく、１７０℃以下がより好ましく、１６０℃以下がさらに好ましく、１５０℃以下が特に好ましく、１４５℃以下が最も好ましい。但し、１５０℃を超える場合には、冷却ロールや冷却ベルトにフィルムを通し、反対側から冷却しながら行うことが好ましい。溶融させた転写層の温度は１２０℃以上が好ましく、１２５℃以上がより好ましく、１３０℃以上がさらに好ましい。

[0126] ヒートロールなど加熱体の接触においては、加熱体の温度は１２０℃以上が好ましく、１２５℃以上がより好ましく１３０℃以上がさらに好ましい。加熱体の温度は１６０℃以下が好ましく１５５℃以下がより好ましく、１５０℃以下がさらに好ましい。加熱体との接触時間は０．５秒以上が好ましく、１秒以上がより好ましく、１．５秒以上がさらに好ましく、２秒以上が特に好ましい。接触時間は１８０秒以下が好ましく、１２０秒以下がより好ま

しく、９０秒以下がさらに好ましく、６０秒以下が特に好ましい。但し、加熱体の温度が１５５℃を超える場合には、９０秒以上を避けることが好ましく、１５０℃を超える場合には６０秒以上を避けることが好ましい。

[0127] 蒸着、スパッタ、ＣＶＤなどにおいては、フィルムの温度が１５０℃を超えないように、冷却しながら行うことが好ましい。

[0128] 転写工程が加熱転写の場合でヒートロールやヒートプレスの金型などの加熱体の温度、時間が上記の加熱体との接触の条件と同様の条件で行われる場合も、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを用いる好適な場合である。

[0129] 転写用積層フィルムは長尺でロールに巻き取られていることが好ましい。ロールに巻き取る場合には、転写層の保護のためにマスキングフィルム（表面保護フィルム）が貼り合せられていてもよい。マスキングフィルムとしては、ポリエステル系フィルム、ポリプロピレン系フィルム、ポリエチレン系フィルムが挙げられる。マスキングフィルムには離型層および粘着層が設けられていてもよい。

[0130] 以下では、実施の形態の転写方法について説明する。実施の形態の転写方法は、転写用積層フィルムを転写対象物に貼り合せる工程、及び転写用積層フィルムが貼り合された転写対象物から、転写用積層フィルムの転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを剥離する工程を含む。貼り合せる工程では、上述のように、転写対象物に転写用積層フィルムを重ね、加熱ロールや加熱された型を用いて貼り合せることができる。剥離する工程では、少なくとも転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを転写対象物から剥離すればよく、転写用積層フィルムが離型層を有している場合、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムと離型層を転写対象物から剥離することが好ましい。

[0131] （第２の開示）

以下、第２の開示における実施の形態の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムについて説明する。実施の形態の薄膜製造工程用二軸配向ポ

リプロピレンフィルムは、下記（１）、（２）、及び（３）を満足する。

（１）薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が９７．５％以上である。

（２）幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。

$$S \geqq 0.0010 \times t^{3} \cdots (A)$$

（３）ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の（ＩＩＩ）の比率が７％以下である。

[0132] 実施の形態の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、ポリプロピレン樹脂を主成分とするポリプロピレン樹脂組成物からなることが好ましい。なお、「主成分」とは、ポリプロピレン樹脂組成物中に占めるポリプロピレン樹脂の割合が９０質量％以上であることを意味し、より好ましくは９３質量％以上、さらに好ましくは９５質量％以上、特に好ましくは９７質量％以上である。当該割合は１００質量％以下、または９９質量％以下であってもよい。ポリプロピレン樹脂組成物は添加剤を含んでいてもよい。添加剤は、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、またはこれらの組み合わせを含んでいてもよい。

[0133] （ポリプロピレン樹脂）

ポリプロピレン樹脂は、ポリプロピレン単独重合体、プロピレンとエチレンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィンとの共重合体、またはこれらの混合物を含んでいてもよい。このうち実質的にエチレンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィンを含まないプロピレン単独重合体が好ましい。共重合体の場合、共重合体の全構成単位１００モル％中、エチレンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィン成分量は１モル％以下であるのが好ましく、より好ましくは０．５モル％以下であり、さらに好ましくは０．３モル％以下であり、特に好ましくは０．１モル％以下である。上記範囲であ

ると結晶性が向上しやすい。当該成分量は０．０１％モル以上であってもよい。このような共重合体を構成する炭素数４以上のα－オレフィン成分として、例えば、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、１－テトラデセン、１－ヘキサデセン、１－ヘプタデセン、１－オクタデセン、１－エイコセンなどが挙げられる。ポリプロピレン樹脂は異なる２種以上のポリプロピレン単独重合体、エチレンおよび／または炭素数４以上のα－オレフィンとの共重合体、またはこれらの混合物を含んでいてもよい。

[0134]（立体規則性）

ポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率（以下、［ｍｍｍｍ］％と略記する場合がある）は、^{13}Ｃ－ＮＭＲスペクトルのピーク帰属に基づいて定量され、ポリプロピレン樹脂中におけるプロピレンモノマー単位が５個連続して等しい立体構造を有する割合を意味し、立体規則性の指標である。ポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率は、９７．５％以上であり、９７．５～９９．９％の範囲内であることが好ましく、９８．０～９９．７％の範囲内であることがより好ましく、９８．３～９９．５％の範囲内であるとさらに好ましく、９８．５～９９．３％の範囲内であると特に好ましい。９７．５％以上であると、ポリプロピレン樹脂の結晶性が高まり、フィルムにおける結晶の融点、結晶化度、結晶配向度が向上し、剛性と高温での耐熱性が得られやすい。９９．９％以下であるとポリプロピレン製造の点でコストを抑えやすく、製膜時に破断しにくくなる。メソペンタッド分率は核磁気共鳴法（所謂ＮＭＲ法）で測定される。９９．５％以下であることがさらに好ましい。ポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率を上述の範囲内とするためには、得られたポリプロピレン樹脂パウダーをｎ－ヘプタンなどの溶媒で洗浄する方法や、触媒および／または助触媒の選定、ポリプロピレン樹脂組成物の成分の選定を適宜行う方法などが好ましく採用される。

[0135]（融解温度）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成する上記ポリプロピレン樹脂のＤＳＣで測定される融解温度（Ｔｍ）すなわち融点の下限は好ましくは１６０℃であり、より好ましくは１６１℃であり、さらに好ましくは１６２℃であり、よりさらに好ましくは１６３℃であり、特に好ましくは１６４℃である。Ｔｍが１６０℃以上であると剛性と高温での耐熱性が得られやすい。Ｔｍの上限は、好ましくは１７０℃であり、より好ましくは１６９℃であり、さらに好ましくは１６８℃であり、よりさらに好ましくは１６７℃であり、特に好ましくは１６６℃である。Ｔｍが１７０℃以下であると、ポリプロピレン製造の点でコストアップを抑制しやすかったり、製膜時に破断しにくくなる。前述のポリプロピレン樹脂に結晶核剤を配合することによって、融解温度をより上げることもできる。Ｔｍとは、１～１０ｍｇのサンプルをアルミパンに詰めて示差走査熱量計（ＤＳＣ）にセットし、窒素雰囲気下で、２３０℃で５分間融解し、走査速度－１０℃／分で３０℃まで降温した後、５分間保持し、走査速度１０℃／分で昇温した際に観察される、融解にともなう吸熱ピークの主たるピーク温度である。

[0136]（結晶化温度）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成する上記ポリプロピレン樹脂のＤＳＣで測定される結晶化温度（Ｔｃ）の下限は好ましくは１０５℃であり、より好ましくは１０８℃であり、さらに好ましくは１１０℃である。Ｔｃが１０５℃以上であると、幅方向延伸とそれに続く冷却工程において結晶化が進みやすく、剛性と高温での耐熱性が得られやすい。Ｔｃの上限は、好ましくは１３５℃であり、より好ましくは１３３℃であり、さらに好ましくは１３２℃であり、よりさらに好ましくは１３０℃であり、特に好ましくは１２８℃であり、最も好ましくは１２７℃である。Ｔｃが１３５℃以下であるとポリプロピレン製造の点でコストアップしにくかったり、製膜時に破断しにくくなる。前述のポリプロピレン樹脂に結晶核剤を配合することによって、結晶化温度をより上げることもできる。Ｔｃとは、１～１０ｍｇのサンプルをアルミパンに詰めてＤＳＣにセットし、窒素雰囲気下で、

２３０℃で５分間融解し、走査速度－１０℃／分で３０℃まで降温したときに観察される発熱ピークの主たるピーク温度である。

[0137]（メルトフローレート）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成する上記ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）は、ＪＩＳ　Ｋ　７２１０（１９９５）の条件Ｍ（２３０℃、２．１６ｋｇｆ）に準拠して測定した場合において、４．０～３０ｇ／１０分であることが好ましく、４．５～２５ｇ／１０分であるとより好ましく、４．８～２２ｇ／１０分であるとさらに好ましく、５．０～２０ｇ／１０分であると特に好ましく、６．０～１８ｇ／１０分であると最も好ましい。ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）が４．０ｇ／１０分以上であると、熱収縮が低い薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを得られやすい。また、ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）が３０ｇ／１０分以下であると、フィルムの製膜性を維持しやすい。

[0138] フィルム特性の観点からは、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）（２３０℃、２．１６ｋｇｆ）の下限は５．０ｇ／１０分、５．５ｇ／１０分、６．０ｇ／１０分、６．３ｇ／１０分、６．５ｇ／１０分、６．８ｇ／１０分、７．０ｇ／１０分、の順で高い方が良い。ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）が５．０ｇ／１０分以上であると、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂の低分子量成分量が多くなる。このような低分子量成分を多く含むポリプロピレン樹脂を用いて、後述するフィルム製膜工程での幅方向延伸工程を採用すれば、ポリプロピレン樹脂の配向結晶化がより促進されること、及びフィルムにおける結晶化度がより高まりやすくなることに加えて、非晶部分のポリプロピレン分子鎖同士の絡み合いがより少なくなることにより、耐熱性をより高めやすくなる。ポリプロピレン樹脂のメルトフローレート（ＭＦＲ）を上記の範囲内とするためには、ポリプロピレン樹脂の平均分子量や分子量分布を制御する方法などを採用するのが好ましい。

[0139] すなわち、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のＧＰＣ積算カーブにおける分子量１０万以下の成分の量の下限は好ましくは３５質量％であり、より好ましくは３８質量％であり、さらに好ましくは４０質量％であり、よりさらに好ましくは４１質量％であり、特に好ましくは４２質量％である。ＧＰＣ積算カーブでの分子量１０万以下の成分の量の上限は、好ましくは６５質量％であり、より好ましくは６０質量％であり、さらに好ましくは５８質量％である。ＧＰＣ積算カーブでの分子量１０万以下の成分の量が６５質量％以下であるとフィルム強度が低下しにくい。このとき、緩和時間の長い高分子量成分や長鎖分岐成分を含むと、ポリプロピレン樹脂に含まれる分子量１０万以下の成分の量を、全体の粘度を大きく変えずに、調整しやすくなるので、剛性や熱収縮にあまり影響させずに、製膜性を改善しやすい。

[0140] （分子量分布）

ポリプロピレン樹脂は、分子量分布の広さの指標である質量平均分子量（Ｍｗ）／数平均分子量（Ｍｎ）の下限が、好ましくは３．５であり、より好ましくは４であり、さらに好ましくは４．５であり、特に好ましくは５である。Ｍｗ／Ｍｎの上限は、好ましくは３０であり、より好ましくは２５であり、さらに好ましくは２３であり、特に好ましくは２１であり、最も好ましくは２０である。Ｍｗ／Ｍｎは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）を用いて得ることができる。Ｍｗ／Ｍｎが上記範囲であると、分子量１０万以下の成分の量を多くすることが容易である。

[0141] なお、ポリプロピレン樹脂の分子量分布は、異なる分子量の成分を多段階に一連のプラントで重合したり、異なる分子量の成分をオフラインで混練機にてブレンドしたり、異なる性能をもつ触媒をブレンドして重合したり、所望の分子量分布を実現できる触媒を用いたりすることで調整することが可能である。ＧＰＣで得られる分子量分布の形状としては、横軸に分子量（Ｍ）の対数（ｌｏｇＭ）、縦軸に微分分布値（ｌｏｇＭあたりの重量分率）をとったＧＰＣチャートにおいて、単一ピークを有するなだらかな分子量分布で

あってもよく、複数のピークやショルダーを有する分子量分布であってよい。

[0142]（フィルム厚み）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚みは各用途に合わせて設定されるが、フィルムの強度を得るには、フィルム厚みの下限は好ましくは５μｍであり、より好ましくは８μｍであり、さらに好ましくは１０μｍであり、特に好ましくは１２μｍであり、最も好ましくは１４μｍである。フィルム厚みが５μｍ以上であるとフィルムの剛性を得やすく、薄膜層が設けやすくなり、薄膜層の剥離も行いやすくなる。また、巻き取り時のシワも発生しにくい。フィルム厚みの上限は好ましくは１２０μｍであり、より好ましくは１００μｍであり、さらに好ましくは８０μｍであり、特に好ましくは７０μｍであり、最も好ましくは６０μｍである。フィルム厚みが１２０μｍ以下であると押出工程時の未延伸シートの冷却速度が小さくなりにくい。薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは通常、幅２０００～１２０００ｍｍ、長さ１０００～５００００ｍ程度のロールとして製膜され、フィルムロール状に巻き取られる。さらに、各用途に合わせてスリットされ、幅３００～２０００ｍｍ、長さ５００～５０００ｍ程度のスリットロールとして供される。薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムはより長尺のフィルムロールを得ることが可能である。

[0143]（厚み均一性）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚み均一性の下限は好ましくは０％であり、より好ましくは０．１％であり、さらに好ましくは０．５％であり、特に好ましくは１％である。厚み均一性の上限は好ましくは２０％であり、より好ましくは１７％であり、さらに好ましくは１５％であり、特に好ましくは１２％であり、最も好ましくは１０％である。上記範囲だとコートや印刷などの後加工時に不良が生じにくく、精密性を要求される用途に用いやすい。厚み均一性の測定方法は例えば下記のとおりである。フィルムの長さ方向にフィルム物性が安定している定常領域から幅方向４０ｍ

ｍの試験片を切り出し、ミクロン計測器（株）製のフィルム送り装置（製番：Ａ９０１７２を使用）及びアンリツ株式会社製フィルム厚み連続測定器（製品名：Ｋ－３１３Ａ広範囲高感度電子マイクロメーター）を用い、２００００ｍｍにわたって連続してフィルム厚みを計測する。更に厚みの最大値、最低値、平均値を求め、下式から厚み均一性を算出することができる。

厚み均一性（％）＝［（厚みの最大値－厚みの最低値）／厚みの平均値］×１００

[0144]（フィルム特性）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、下記特性、構造を有することが好ましい。ここで薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムにおける「長手方向」とは、フィルム製造工程における流れ方向に対応する方向であり、「幅方向」とは、前記のフィルム製造工程における流れ方向と直交する方向である。フィルム製造工程における流れ方向が不明なポリプロピレンフィルムについては、フィルム表面に対して垂直方向に広角Ｘ線を入射し、α型結晶の（１１０）面に由来する散乱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大きい方向を「長手方向」、それと直交する方向を「幅方向」とする。

[0145]（パルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ））

^{1}Ｈ－パルスＮＭＲで観測されるスピン－スピン緩和時間Ｔ２のＦＩＤ（Ｆｒｅｅ　Ｉｎｄｕｃｔｉｏｎ　Ｄｅｃａｙ）の減衰時定数は、２つ以上の減衰時定数の和として観測されることが知られている。たとえば、Ｐｏｌｙｍｅｒ　Ｊｏｕｒｎａｌ，Ｖｏｌ．３，Ｎｏ．４，ｐｐ４４８－４６２（１９７２）によるとパルスＮＭＲのソリッドエコー法で、結晶性高分子の緩和時間の減衰時定数を結晶成分／中間相成分／非晶成分の３成分の和で解析している。^{1}Ｈ－パルスＮＭＲで観測されるスピン－スピン緩和時間Ｔ２は、結晶、中間相、非晶の順に緩和時間が遅くなる。中間相は非晶よりもＴ２が速く、運動性が拘束された非晶と考えられる。分子鎖の絡み合いをほぐしながら

延伸した場合、配向が強い結晶成分（Ｉ）が生成し、その結晶付近に運動性が拘束された非晶鎖成分（ＩＩ）（上記中間相に相当）が生成する。一方、絡み合いが大きく、延伸時に乱れた配向をとった場合、結晶に拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）（上記非晶に相当）が生じ易くなる。拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）は運動性が高く、高温になると、歪を解消するように運動しやすくなり、高温での収縮の原因になると考えられる。一方、拘束された非晶鎖（ＩＩ）は非晶成分（ＩＩＩ）に比べると高温でも運動が抑制されるために、高温で収縮しにくいと考えられる。

[0146] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムのパルスＮＭＲで求めた拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率の上限は好ましくは７％であり、より好ましくは６％であり、さらに好ましくは５％であることが好ましい。拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率を小さくするためには、特に製膜時の面積倍率を高め、逐次二軸延伸した後に高温で再度幅方向に延伸を行うことが有効である。また、高メソペンタッド分率のポリプロピレン原料を使用することが有効である。さらには、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）積算カーブを測定した場合の分子量１０万以下の成分の量の下限を３５質量％とするのが有効である。パルスＮＭＲで求めた拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率が７％以下であることは、絡み合い点によって拘束された分子配向の歪が大きい分子鎖が少なく、結晶の融解が始まっても、フィルムは収縮しにくいことを意味する。その結果、高温で離型層や薄膜層を乾燥した場合、薄膜層を加熱処理した場合もフィルムや薄膜層等の積層体にシワが生じにくく、寸法変化、平面性の悪化が少ないフィルムとなる。

[0147] ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率が７％を超える場合には、絡み合い点によって拘束された分子配向の歪が大きい分子鎖が多いため、結晶の融解が開始すると同時に収縮が起こり、その結果、シワや寸法変化、平面性の悪化

が生じやすいフィルムとなる。また、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率の下限は特に制限されないが、０．１％以上であることが実用的である。拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率を０．１％未満にしようとすると、逐次二軸延伸した後にさらに高温で再度幅方向に延伸する必要があり、融解にともなう延伸時の張力が低下し、破断が生じる場合がある。また、フィルム中の結晶配向が弱くなり、剛性が低くなる場合がある。

[0148]（１５０℃での熱収縮率）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での長手方向の熱収縮率の上限は好ましくは１０％であり、より好ましくは８．０％であり、さらに好ましくは６．０％であり、特に好ましくは５．０％であり、最も好ましくは４．０％以下である。下限は０％、１．０％、または２．０％であってもよい。１５０℃での幅方向の熱収縮率の上限は好ましくは２５％であり、より好ましくは２０％であり、さらに好ましくは１６％であり、よりさらに好ましくは１５％であり、特に好ましくは１２％であり、最も好ましくは１０％である。下限は０％、２．０％、または４．０％であってもよい。長手方向の熱収縮率が１０％以下、かつ、幅方向の熱収縮率が２５％以下であると、離型加工時や薄膜層を設けたり加熱処理したりするなどの薄膜層の加工時の熱によるシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、特に１５０℃での長手方向の熱収縮率が８．０％以下、１５０℃での幅方向の熱収縮率が１５％以下であると、加工時のロール張力の制御幅がさらに広がるため、結果的にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくくなるため好ましい。また、フィルムの収縮が少ないため、加熱が不均一になることによる離型性のムラ、薄膜層の特性ムラが発生しにくい。１５０℃での熱収縮率を小さくするには、フィルムを構成するポリプロピレン樹脂のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）積算カーブを測定した場合の分子量１０万以下の成分の量の下限を３５質量％とするのが有効である。

[0149]（Ｆ５：２３℃での５％伸長時応力）

薄膜製造工程二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の５％

伸長時応力（Ｆ５）の下限は好ましくは１１０ＭＰａであり、より好ましくは１２０ＭＰａであり、さらに好ましくは１４０ＭＰａであり、よりさらに好ましくは１６０ＭＰａであり、特に好ましくは１８０ＭＰａであり、最も好ましくは１９０ＭＰａである。２３℃での幅方向のＦ５の上限は、好ましくは３００ＭＰａであり、より好ましくは２９０ＭＰａであり、さらに好ましくは２８０Ｐａである。２８０ＭＰａ以下だと、現実的な製造が容易であったり、縦一幅バランスが良化しやすい。

[0150] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向のＦ５の下限は好ましくは４０ＭＰａであり、より好ましくは４２ＭＰａであり、さらに好ましくは４６ＭＰａであり、特に好ましくは４８ＭＰａである。２３℃での長手方向のＦ５の上限は、好ましくは７０ＭＰａであり、より好ましくは６５ＭＰａであり、さらに好ましくは６２ＭＰａであり、特に好ましくは６０ＭＰａである。７０ＭＰａ以下では現実的な製造が容易となったり、縦一幅バランスが良化しやすい。Ｆ５を上記以上とすることで、剛性が高いため、フィルムの形状を維持しやすく、離型加工が行いやすいだけでなく、薄膜層の加工時、薄膜の剥離時に取り扱いが容易になるとともに寸法変化、平面性の悪化が生じにくく均一で高品質な薄膜が得られやすい。Ｆ５は延伸倍率やリラックス率を調節したり、製膜時の温度を調整することで範囲内とすることが出来る。

[0151] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）が下記式を満足することが好ましい。

２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）≧１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）×４．０＋１４０

これにより、剛性がより高く、かつ高温での熱収縮率がより小さくなるため、フィルムの形状を維持しやすく、離型層の乾燥工程において熱によるフィルムのシワ発生を抑制できる。更に、離型加工時、薄膜層を設けたり加熱処理したりするなどの薄膜層の加工時で、フィルムや薄膜層との積層体にシ

ワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、均一で高品質な薄膜が得られやすい。シワは熱によるフィルムの収縮とロール搬送時の張力によるフィルム変形が発生要因であり、両方のバランスを最適化することでシワ発生を抑制できる。また、加工時のロール張力の制御幅が広がるため、結果的にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく好ましい。さらに、より薄膜製造工程用フィルムの薄型化が可能となり、フィルムの減容化にも貢献できる。

[0152] また、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）が下記式を満足することが好ましい。

２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）≧１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）×４．０＋１５０

[0153] さらに、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）が下記式を満足することがより好ましい。

２３℃での幅方向の５％伸長時応力（ＭＰａ）≧１５０℃での幅方向の熱収縮率（％）×４．０＋１６０

[0154]（１２０℃での熱収縮率）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での長手方向の熱収縮率の上限は好ましくは２．０％であり、より好ましくは１．５％であり、さらに好ましくは１．２％であり、特に好ましくは１．０％であり、最も好ましくは０．８％である。下限は０％、または０．１％であってもよい。２．０％以下であると、離型加工時の縦スジなどの外観不良が生じにくくなる。１２０℃での幅方向の熱収縮率の上限は好ましくは８．０％であり、より好ましくは５．０％であり、さらに好ましくは３．５％であり、よりさらに好ましくは２．５％であり、特に好ましくは２．０％であり、より特に好ましくは１．５％であり、最も好ましくは１．０％である。下限は０％、０．１％、または０．２％であってもよい。上記以下であると、離型加工

時や薄膜層の加工時に、フィルムや薄膜との積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、外観がよくなるだけでなく、均一で高品質な薄膜が得られやすい。１２０℃での熱収縮率は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0155] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）が下記式を満足することが好ましい。

２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）≧１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）×０．３＋７．０

これにより、剛性がより高く、かつ高温での熱収縮率がより小さくなるため、離型加工時、薄膜層の加工時に、フィルムや薄膜との積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、外観が良くなるだけでなく、均一で高品質な薄膜が得られやすくなる。

[0156] また、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）が下記式を満足することがより好ましい。

２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）≧１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）×０．３＋８．０

[0157] さらに、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）及び２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）が下記式を満足することがさらに好ましい。

２３℃での幅方向の引張弾性率（ＧＰａ）≧１２０℃での幅方向の熱収縮率（％）×０．３＋９．０

[0158] （２３℃での引張弾性率）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向の引張弾性率の下限は好ましくは２．０ＧＰａであり、より好ましくは２．１ＧＰａであり、さらに好ましくは２．２ＧＰａであり、よりさらに好ましくは２．３ＧＰａであり、特に好ましくは２．４ＧＰａであり、最も好ましく

は２．６ＧＰａである。長手方向の引張弾性率の上限は、好ましくは４．０ＧＰａであり、より好ましくは３．８ＧＰａであり、さらに好ましくは３．７ＧＰａであり、特に好ましくは３．６ＧＰａであり、最も好ましくは３．５ＧＰａである。４．０ＧＰａ以下では現実的な製造が容易であったり、長手方向－幅方向の特性のバランスが良化しやすい。

[0159] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の引張弾性率の下限は好ましくは５．０ＧＰａであり、より好ましくは６．０ＧＰａであり、さらに好ましくは６．５ＧＰａであり、よりさらに好ましくは６．７ＧＰａであり、特に好ましくは７．０ＧＰａであり、より特に好ましくは８．０ＧＰａであり、最も好ましくは８．５ＧＰａである。幅方向の引張弾性率の上限は、好ましくは１５ＧＰａであり、より好ましくは１３ＧＰａであり、さらに好ましくは１２ＧＰａである。１５ＧＰａ以下だと現実的な製造が容易であったり、長手方向－幅方向の特性のバランスが良化しやすい。引張弾性率を上記以上とすることで、フィルムの形状を維持しやすく、薄膜層を設ける時や加工時、転写時にフィルムに強い張力をかけても伸びにくく、薄膜層の加工時、転写時に取り扱いが容易になるとともにフィルムや薄膜層との積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、外観品質が向上するだけでなく、均一で高品質な薄膜の製造が行いやすくなる。引張弾性率は延伸倍率やリラックス率を調節したり、製膜時の温度を調整することで範囲内とすることが出来る。

[0160] （２３℃での引張破断強度）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向の引張破断強度の下限は、好ましくは９０ＭＰａであり、より好ましくは１００ＭＰａであり、さらに好ましくは１１０ＭＰａであり、特に好ましく１１５ＭＰａである。長手方向の引張破断強度の上限は、現実的な値として好ましくは２００ＭＰａであり、より好ましくは１８０ＭＰａであり、さらに好ましくは１６０ＭＰａである。２００ＭＰａ以下だとフィルムの破断が少なくなりやすい。

[0161] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の引張破断強度の下限は、好ましくは２５０ＭＰａであり、より好ましくは３００ＭＰａであり、さらに好ましくは３５０ＭＰａであり、よりさらに好ましくは４００ＭＰａであり、特に好ましくは４２０ＭＰａであり、より特に好ましくは４４０ＭＰａであり、最も好ましくは４５０ＭＰａである。幅方向の引張破断強度の上限は、現実的な値として好ましくは６５０ＭＰａであり、より好ましくは６００ＭＰａであり、さらに好ましくは５５０ＭＰａである。６５０ＭＰａ以下だとフィルムの破断が少なくなりやすい。引張破断強度が上記以上だと離型加工時や薄膜層を設ける時や加工時に高い張力がかけやすく、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、外観品質が向上するだけでなく均一で高品質な薄膜の製造が行いやすい。また離型加工時のフィルム破断が起こりにくい。引張破断強度は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0162] （２３℃での引張破断伸度）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向の引張破断伸度の下限は、好ましくは１５０％であり、より好ましくは１８０％であり、さらに好ましくは１９０％であり、特に好ましくは２００％であり、最も好ましくは２１０％である。１５０％以上であるとフィルムの破断が少なくなりやすい。２３℃での長手方向の引張破断伸度の上限は、現実的な値として好ましくは３００％であり、より好ましくは２８０％である。

[0163] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向の引張破断伸度の下限は、好ましくは１５％であり、より好ましくは２０％であり、さらに好ましくは２５％であり、特に好ましくは３０％である。１５％以上だと、フィルムの破断が少なくなりやすい。２３℃での幅方向の引張破断伸度の上限は、好ましくは６０％であり、より好ましくは５５％であり、さらに好ましくは５０％である。引張破断伸度は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0164] （屈折率）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの長手方向の屈折率（Ｎｘ）の下限は、好ましくは１．４９５０であり、より好ましくは１．４９７０であり、さらに好ましくは１．４９８０であり、特に好ましくは１．４９９０であり、最も好ましくは１．５０００である。１．４９５０以上だとフィルムの剛性を大きくしやすい。長手方向の屈折率（Ｎｘ）の上限は、好ましくは１．５１００であり、より好ましくは１．５０７０であり、さらに好ましくは１．５０５０である。１．５１００以下だとフィルムの長手方向－幅方向の特性のバランスに優れやすい。

[0165] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の屈折率（Ｎｙ）の下限は好ましくは１．５２５０であり、より好ましくは１．５２５３であり、さらに好ましくは１．５２５５であり、よりさらに好ましくは１．５２６０であり、特に好ましくは１．５２６５である。１．５２５０以上だとフィルムの剛性を大きくしやすい。幅方向の屈折率（Ｎｙ）の上限は、好ましくは１．５２８０であり、より好ましくは１．５２７５であり、さらに好ましくは１．５２７０である。１．５２８０以下だとフィルムの長手方向－幅方向の特性のバランスに優れやすい。

[0166] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚み方向の屈折率（Ｎｚ）の下限は、好ましくは１．４９６０であり、より好ましくは１．４９６５であり、さらに好ましくは１．４９７０であり、特に好ましくは１．４９８０であり、最も好ましくは１．４９９０である。１．４９６０以上だとフィルムの剛性を大きくしやすい。厚み方向の屈折率（Ｎｚ）の上限は、好ましくは１．５０２０であり、より好ましくは１．５０１５であり、さらに好ましくは１．５０１０である。１．５０２０以下だとフィルムの耐熱性を高めやすい。屈折率は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。

[0167] （△Ｎｙ）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの△Ｎｙの下限は好まし

くは０．０２４０であり、より好ましくは０．０２４５であり、さらに好ましくは０．０２４７であり、よりさらに好ましくは０．０２５０であり、特に好ましくは０．０２５５であり、最も好ましくは０．０２６０である。０．０２４０以上だとフィルムの剛性が高くなりやすい。△Ｎｙの上限は、現実的な値として好ましくは０．０２８０であり、より好ましくは０．０２７７であり、さらに好ましくは０．０２７３であり、特に好ましくは０．０２７０である。０．０２８０以下だと厚みムラも良好となりやすい。△Ｎｙはフィルムの延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。△Ｎｙはフィルムの長手方向、幅方向、厚み方向に沿った屈折率をそれぞれＮｘ、Ｎｙ、Ｎｚとし、下記式で計算され、フィルムの長手方向、幅方向、厚み方向全体の配向における幅方向の配向の程度を意味する。

△Ｎｙ＝Ｎｙ－［（Ｎｘ＋Ｎｚ）／２］

[0168]（面配向係数）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの面配向係数（ΔＰ）の下限は、好ましくは０．０１３５であり、より好ましくは０．０１３８であり、さらに好ましくは０．０１４０である。０．０１３５以上だとフィルムの面方向のバランスが良好で、厚みムラも良好である。面配向係数（ΔＰ）の上限は、現実的な値として好ましくは０．０１５５であり、より好ましくは０．０１５２であり、さらに好ましくは０．０１５０である。０．０１５５以下だと高温での耐熱性に優れやすい。面配向係数（ΔＰ）は延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。面配向係数（ΔＰ）は、（式）［（Ｎｘ＋Ｎｙ）／２］－Ｎｚで計算される。

[0169]（平均屈折率）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの平均屈折率の下限は好ましくは１．５０８０であり、より好ましくは１．５０８１であり、さらに好ましくは１．５０８２であり、特に好ましくは１．５０８３であり、最も好ましくは１．５０９０である。平均屈折率の上限は、現実的な値として好ましくは１．５１５０であり、より好ましくは１．５１４０であり、さらに

好ましくは１．５１３５であり、特に好ましくは１．５１３０である。１．５０８０以上だと離型加工時、薄膜層の加工時に、フィルムや積層体にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、取り扱いも容易となり、外観品質が向上するだけでなく、均一で高品質な薄膜の製造が行いやすい。平均屈折率はフィルムの延伸倍率、延伸温度、熱固定温度の調整により範囲内とすることが出来る。平均屈折率はフィルムの長手方向、幅方向、厚み方向に沿った屈折率をそれぞれＮｘ、Ｎｙ、Ｎｚとし、下記式で計算される。

平均屈折率＝（Ｎｘ＋Ｎｙ＋Ｎｚ）／３

[0170]（ヘイズ）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムに透明性が要求される場合は、フィルムのヘイズの上限は好ましくは５．０％であり、より好ましくは４．５％であり、さらに好ましくは４．０％であり、特に好ましくは３．５％であり、最も好ましくは３．０％である。５．０％以下であると透明が要求される用途で使いやすい。ヘイズの下限は、現実的値としては好ましくは０．１％であり、より好ましくは０．２％であり、さらに好ましくは０．３％であり、特に好ましくは０．４％である。０．１％以上であると製造しやすい。ヘイズは、冷却ロール（ＣＲ）温度、幅方向延伸温度、テンター幅方向延伸前予熱温度、幅方向延伸温度、又は熱固定温度、若しくはポリプロピレン樹脂の分子量が１０万以下の成分の量を調節することで範囲内とすることが出来るが、ブロッキング防止剤の添加や、シール層付与により、大きくなることがある。

[0171]（配向結晶に由来する回折ピークの半値幅）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの、フィルム面に垂直に入射した広角Ｘ線測定で得られるポリプロピレンα型結晶の（１１０）面の散乱ピークの方位角依存性において、フィルムの幅方向の配向結晶に由来する回折ピークの半値幅（Ｗｈ）の上限は３０°が好ましく、２８°がより好ましく、２６°がさらに好ましく、２５°がよりさらに好ましく、２４°が特に好ましく、２３°がより特に好ましく、２２．０°が最も好ましい。半

値幅（Ｗｈ）が３０°以下、特に２６°以下であるとフィルムの剛性を高くしやすい。半値幅（Ｗｈ）の下限は、好ましくは１５°であり、より好ましくは１６°であり、さらに好ましくは１７°である。

[0172]（Ｘ線配向度）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの半値幅（Ｗｈ）から下記式で算出されるＸ線配向度の下限は、好ましくは０．８３３であり、より好ましくは０．８４４であり、さらに好ましくは０．８５６であり、よりさらに好ましくは０．８６１であり、特に好ましくは０．８６７であり、より特に好ましくは０．８７２、最も好ましくは０．８７８である。０．８３３以上、特に０．８５６以上とすることで剛性を高めやすい。

Ｘ線配向度＝（１８０－Ｗｈ）／１８０

Ｘ線配向度の上限は、好ましくは０．９１７であり、より好ましくは０．９１１であり、さらに好ましくは０．９０６である。０．９１７以下とすることで製膜が安定しやすい。

[0173]（ループステフネス応力）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムにおいて、幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。換言すれば、後述する実施例のように厚みｔ（μｍ）の３乗を横軸に、幅方向のループステフネス応力［ｍＮ］を縦軸にプロットし、最小二乗法により切片が０となるように線形近似を行って、近似直線の傾きａを求めたときに、傾きａが０．００１０以上である。ループステフネス応力はフィルムの腰感を表す指標であり、それはフィルムの厚みにも依存するが、近似直線の傾きａの値は剛性を決める厚みによらないフィルム固有の特性値を意味する。

$S \geqq 0.0010 \times t^3$ ・・・（Ａ）

[0174] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での幅方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の下限は、二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚みをｔ（μｍ）とすると$0.0010 \times t^3$であり、好ましくは０．００

１１×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．００１２×ｔ^{3}であり、最も好ましくは０．００１３×ｔ^{3}である。０．００１０×ｔ^{3}以上であると、薄膜の剥離時の剥離力が小さくなりやすく、滑らかな剥離が可能で薄膜の破断などが生じにくい。また、フィルム剛性が高いため、離型加工時や薄膜層の加工時にシワや変形が生じにくく安定した処理が行えるため、外観品質が向上するだけでなく、均一で高品質な薄膜の製造が行いやすい。２３℃での幅方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の上限は、好ましくは０．００２０×ｔ^{3}であり、より好ましくは０．００１９×ｔ^{3}であり、さらに好ましくは０．００１８×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．００１７×ｔ^{3}である。０．００２０×ｔ^{3}以下であると、現実的に製造しやすい。

[0175] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、長手方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ｂ）を満たすことが好ましい。換言すれば、後述する後述する実施例のように厚みｔ（μｍ）の３乗を横軸に、長手方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］を縦軸にプロットし、最小二乗法により切片が０となるように線形近似を行って、近似直線の傾きaを求めたときに、傾きaが０．０００３０以上であることが好ましい。以下では下記式（Ｂ）について説明する。

Ｓ≧０．０００３０×ｔ^{3}・・・（Ｂ）

[0176] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの２３℃での長手方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の下限は、二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚みをｔ（μｍ）とすると好ましくは０．０００３０×ｔ^{3}であり、より好ましくは０．０００４０×ｔ^{3}であり、さらに好ましくは０．０００４５×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．０００４８×ｔ^{3}であり、最も好ましくは０．０００５０×ｔ^{3}である。０．０００３０×ｔ^{3}以上であると、薄膜をフィルムから剥離する時の剥離力が小さくなりやすく、滑らかな剥離が可能で剥離痕（剥離時に引っかかった場合などに生じる筋状の痕）が生じにくい。また、フィルム剛性が高いため、離型加工時や薄膜層の加工時にシワや変形が生じにくく安定した処理が行えるため、外観品質が向上するだけでなく、均

一で高品質な薄膜の製造が行いやすい。２３℃での長手方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）の上限は、好ましくは０．０００８０×ｔ^{3}であり、より好ましくは０．０００７５×ｔ^{3}であり、さらに好ましくは０．０００７２×ｔ^{3}であり、特に好ましくは０．０００７０×ｔ^{3}である。０．０００８０×ｔ^{3}以下であると、現実的に製造しやすい。

[0177]（薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの製膜方法）

薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、上述したポリプロピレン樹脂を主成分とするポリプロピレン樹脂組成物からなる未延伸シートを作製し、二軸延伸することによって得ることが好ましい。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、テンター逐次二軸延伸法のいずれによっても得られるが、製膜安定性、厚み均一性の観点でテンター逐次二軸延伸法を採用することが好ましい。特に長手方向に延伸後、幅方向に延伸することが好ましいが、幅方向に延伸後に長手方向に延伸する方法でもよい。

[0178] 実施の形態の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、少なくとも片面に他の機能を有する層を積層させてもよい。積層するのは片面でも両面でも良い。その時は他の一方の層、また中央層の樹脂組成物として上述のポリプロピレン樹脂組成物を採用すればよい。また、上述のポリプロピレン樹脂組成物と異なるものでも良い。積層する層の数は、片面につき、１層や２層、３層以上でもよいが、製造の観点から、片面につき１層または２層が好ましい。積層の方法としては、例えば、フィードブロック方式やマルチマニホールド方式による共押出が好ましい。特に、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの取り扱い性を向上させる目的で粒子等を含んだ易滑性性を有する樹脂層や離型性を有する樹脂層を、特性を低下させない範囲で積層することができる。また、離型性調節のために、片面、もしくは両面にコロナ処理を施すこともできる。薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの製膜方法のその他の詳細については、転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの製膜方法と同様であるため、第１の開示における転写基

材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの製膜方法の記載を参照すればよい。その場合、「転写基材用」を「薄膜製造工程用」として読み替えるものとする。

[0179]（薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルム）

上述した薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、特に離型加工せずに薄膜製造工程用フィルムとして使用されてもよく、コロナ処理、火炎処理、プラズマ処理などで離型性を調整してもよい。また、フッ素系化合物やシリコーン系化合物が存在するガス雰囲気中で上記の離型性の調整処理をしてもよい。以下では、実施の形態の薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムについて説明する。薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムは、上述したいずれかの薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムと、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に積層された離型層を有する。

[0180] 薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムを作製するに当たっては、離型剤を薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの表面に塗布してもよい。離型剤を表面に塗布する場合、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの表面の濡れ張力が３８ｍＮ／ｍ以上であることが好ましい。濡れ張力は３８ｍＮ／ｍ以上であると、離型層との密着性が向上する。濡れ張力を３８ｍＮ／ｍ以上とするには、コロナ処理、火炎処理、プラズマ処理などの物理化学的な表面処理を行うことが好ましい。例えば、コロナ処理では、予熱ロール、処理ロールを用い、空中で放電を行うことが好ましい。濡れ張力は４４ｍＮ／ｍ以下であることが好ましく、４３ｍＮ／ｍ以下であることがより好ましく、４２ｍＮ／ｍ以下であることがさらに好ましい。なお、離型剤を塗布しない場合の濡れ張力は３８ｍＮ／ｍ未満であってもよく、必要な剥離性となるよう、表面処理の条件によって調整することができ、表面処理を行わなくてもよい。

[0181] 離型剤はシリコーン樹脂、フッ素樹脂、アルキド樹脂、アミノ樹脂、各種ワックス、脂肪族オレフィン、長鎖アルキル基含有樹脂などを含んでいても

よく、各樹脂を単独もしくは、２種類以上併用することもできる。離型剤として使用するシリコーン樹脂としては、一般に離型剤に利用されているシリコーン樹脂を用いることができ、「シリコーン材料ハンドブック」（東レダウコーニング編、１９９３．８）などに記載の当該分野で一般に使用されるシリコーン樹脂の中から選んで使用することができる。一般的には、熱硬化型または電離放射線硬化型のシリコーン樹脂（樹脂および樹脂組成物を包含して言う）が用いられる。熱硬化型シリコーン樹脂としては、例えば縮合反応型および付加反応型のシリコーン樹脂、電離放射線硬化型シリコーン樹脂としては、紫外線もしくは電子線硬化型のシリコーン樹脂などを用いることができる。これらを、基材であるフィルム上に塗布し、乾燥または硬化させることにより離型層が形成される。離型剤のその他の詳細については、転写用離型層積層ポリプロピレンフィルムに用いられる離型剤と同様であるため、第１の開示における離型剤の記載を参照すればよい。

[0182] 離型層の樹脂は架橋していてもよい。架橋剤としては、イソシアネート化合物、グリシジル基含有化合物、オキサゾリン基含有化合物、アミノ樹脂など、特に限定されるものではない。また、離型層となる樹脂の前駆体に二重結合を導入し、紫外線や電子線などによって架橋反応させてもよい。

[0183] 離型剤を用いる場合は、１種類で使用してもよいし、２種類以上を混合して用いてもよい。また、剥離力を調整するために、軽剥離添加剤や、重剥離添加剤といった添加剤を混合することも可能である。得られた離型層を有する二軸配向ポリプロピレンフィルムは離型性に特に優れる。

[0184] 離型層には、粒径が１μｍ以下の粒子などを含有することができるが、ピンホール発生の観点から粒子などの突起を形成するものは、実質的に含有しないほうが好ましい。離型層には、密着向上剤や、帯電防止剤などの添加剤などを添加してもよい。また、基材との密着性を向上させるために、離型層を設ける前に二軸配向ポリプロピレンフィルム表面に、アンカーコート、コロナ処理、プラズマ処理、大気圧プラズマ処理等の前処理をすることも好ましい。

[0185] 離型層の厚みは、その使用目的に応じて設定すれば良く、特に限定されないが、好ましくは、硬化後の離型層の厚みが０．００５～２μｍとなる範囲がよい。離型層の厚みが０．００５μｍ以上であると、剥離性能が保たれて好ましい。また、離型層の厚みが２μｍ以下であると、硬化時間が長くなり過ぎず、離型フィルムの平面性の低下による厚みムラを生じおそれがなく好ましい。二軸配向ポリプロピレンフィルムと離型層の間に他の層を設けても良い。

[0186] 離型層の形成方法は、特に限定されず、離型性の樹脂を溶解もしくは分散させた塗液を、二軸配向ポリプロピレンフィルムの一方の面に塗布等により展開し、溶等を乾燥により除去後、加熱乾燥、熱硬化または紫外線硬化させる方法が用いられる。このとき、溶媒乾燥、熱硬化時の乾燥温度は、１００～１７０℃であることが好ましい。乾燥温度が１７０℃より高いと、フィルムに熱によるシワが発生する場合がある。一方、乾燥温度が低いと離型層の熱硬化が不十分で離型性が得られない場合がある。一般に二軸配向ポリプロピレンフィルムは、二軸配向ポリエステルフィルムに比べて高温での熱寸法安定性が低いため、塗布膜の乾燥において熱によるシワや平面性の悪化が発生しやすいが、実施の形態の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、シワの発生を抑えることができる。なお、加熱乾燥時間は、１０～６０秒が一般的である。

[0187] 上記塗液の塗布法としては、公知の任意の塗布法が適用出来、例えばグラビアコート法やリバースコート法などのロールコート法、ワイヤーバーなどのバーコート法、ダイコート法、スプレーコート法、エアーナイフコート法、等の従来から知られている方法が利用できる。

[0188] なお、離型層は薄膜層の下層としてもよいが、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムと薄膜層との積層体をロールとして巻き取る際に、薄膜層と薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの薄膜層とは反対の面との貼り付きを防止するための離型層であってもよい。また、離型層は二軸配向ポリプロピレンフィルムの両面に積層されていてもよい。

[0189] 以下では、実施の形態の薄膜の製造方法について説明する。実施の形態の薄膜の製造方法は、上述したいずれかの薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを準備する工程１Ａ、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に薄膜層を設ける工程１Ｂ、及び薄膜層を薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムから剥離する工程１Ｃを有することが好ましい。また実施の形態の薄膜の製造方法は、上述したいずれかの薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムを準備する工程２Ａ、薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムの離型層面に薄膜層を設ける工程２Ｂ、及び薄膜層を離型層から剥離する工程２Ｃを有することが好ましい。即ち、実施の形態の薄膜の製造では、薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム、または、この少なくとも一方の面に離型層を設けた薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムを準備し、少なくとも一方の面に薄膜層を設けることが好ましい。

[0190] 薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に薄膜層を設ける工程１Ｂにおいては、塗工溶液を少なくとも一方の面に塗布し、塗工溶液の溶媒を乾燥させることが好ましい。同様に、薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムの離型層面に薄膜層を設ける工程２Ｂにおいては、塗工溶液を少なくとも一方の面に塗布し、塗工溶液の溶媒を乾燥させることが好ましい。このような乾燥後の薄膜層は、工程１Ｃまたは工程２Ｃにおいて、二軸配向ポリプロピレンフィルムまたは離型層から剥離し易くなる。

[0191] 薄膜層としては、樹脂薄膜が好ましく、無孔性であっても多孔性であってもよい。薄膜層は、原料となる樹脂および必要に合わせて添加剤を含む溶液または分散液を基材フィルム上に展開し、溶媒を除去することで設けることができ、この方法は一般的には溶液法または流延法と言われる。

[0192] 薄膜層の具体的な例としては、絶縁材やバリア材等として用いられる無孔性の樹脂フィルム、燃料電池等に用いられる高分子電解質膜、リチウムイオン電池等に用いられる多孔性膜が挙げられる。薄膜層は、樹脂フィルム、高

分子電解質膜、多孔性膜のいずれかを含むことが好ましい。

[0193] 無孔性の樹脂フィルムの素材となる樹脂は、エポキシ系樹脂、フェノキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、全芳香族系ポリエステル樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリウレタン系樹脂、フッ素系樹脂、アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリイミド系樹脂、芳香族ポリアミド系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ケトン系樹脂、ポリエーテルケトン系樹脂、ポリアクリロニトリル系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアニリン系樹脂、ポリチオフェン系樹脂、セルロース系樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は、溶媒として高沸点のものを使用する場合も多く、実施の形態の製法が好ましく適応される。

[0194] 樹脂フィルムの樹脂は架橋されていてもよい。架橋は、樹脂自体が自己架橋するものであってもよく、架橋剤を用いてもよい。架橋剤は樹脂に導入された反応性基と反応可能なものであれば特に制限はないが、たとえば、イソシアネート化合物、メラミン化合物、カルボジイミド化合物、オキサゾリン化合物、エポキシ樹脂、二重結合を複数有する化合物などが挙げられる。架橋された樹脂フィルムは、一般的な溶融押し出し法による製造が困難であり、また、架橋反応で高温を必要とする場合もあり、実施の形態の製法が好ましく適応される例である。

[0195] 無孔性の樹脂フィルムは素材となる樹脂を溶媒に溶解または分散させ、必要により架橋剤や触媒、その他の添加剤を加えた塗工溶液を基材フィルム上に塗布し、溶媒を乾燥除去後、基材から剥離することで得ることができる。架橋する場合は、基材フィルムとの積層状態で架橋させても、基材から剥離させた後に架橋させてもよい。また、溶媒を含有していてもフィルムとしての形状が保持できるものであれば、溶媒を含有した状態で基材から剥離し、その後、樹脂フィルムから残留溶媒を除去してもよい。さらにポリイミドの場合など、前駆体の状態で塗工、乾燥させ、前駆体のフィルムを基材フィルムから剥離し、その後、反応を完結させてもよい。

[0196] 添加剤としては、粒子、フィラー、着色剤、酸化防止剤、耐電防止剤などが挙げられる。また、樹脂も複数のブレンド物であってもよい。

[0197] 溶媒は樹脂を溶解させるものであれば特に制限なく用いられるが、実施の形態の薄膜製造用ＯＰＰフィルムの優位性を活かすためには、溶媒中に沸点が１２０℃以上の溶媒が含まれていることが好ましく、沸点が１３０℃以上の溶媒が含まれていることがより好ましく、沸点が１４０℃以上の溶媒が含まれていることがさらに好ましく、沸点が１５０℃以上の溶媒が含まれていることが特に好ましい。

[0198] これらの溶剤としては、アセチルアセトン（１４１℃）、モノエタノールアミン（１７１℃）、ベンジルアルコール（２０５℃）、ｎ－ブチルアルコール（１１７℃）、酢酸ブチル（１２５℃）、ジブチルエーテル（１４２℃）、シクロヘキサノール（１６１℃）、シクロヘキサノン（１５６℃）、炭酸ジエチル（１２７℃）、ジエチレングリコールモノブチルエーテル（２３０℃）、ジエチレングリコールモノエチルエーテル（１９６℃）、ジエチレングリコールモノメチルエーテル（１９４℃）、ジメチルアセトアミド（１６３℃）、ジメチルホルムアミド（１５３℃）、ジメチルスルホキシド（１８９℃）、Ｎ－メチルピロリドン（２０２℃）、２－クロロエタノール（１２８℃）、エチレングリコール（１９７℃）、エチレングリコールモノブチルエーテル（１７１℃）、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート（１９２℃）、エチレングリコールモノエチルエーテル（１３５℃）、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート（１４５℃）、２－エチルヘキサノール（１８４℃）、アセト酢酸エチル（１８０℃）、ホルムアミド（２１０℃）、１－ヘキサノール（１５７℃）、２，６－ジメチルピロリドン（１４４℃）、エチレングリコールモノメチルエーテル（１２４℃）、３－メチル－１－ブタノール（１３１℃）、酢酸３－メチルブチル（１４２℃）、ｎ－オクタン（１２６℃）、１－オクタノール（１９５℃）、２－オクタノール（１７４℃）、１－ペンタノール（１３８℃）、酢酸ｎ－ペンチル（１４９℃）、プロピレングリコール（１８７℃）、１，１，２，２－テト

ラクロロエタン（１４７℃）、テトラクロロエチレン（１２１℃）、ｏ－キシレン（１４４℃）、ｍ－キシレン（１３９℃）、ｐ－キシレン（１３８℃）などが挙げられる。なお括弧内は１気圧での沸点である。

[0199] 樹脂フィルムは、基材フィルムに積層された状態で表面加工されてもよい。表面加工は、コロナ処理、プラズマ処理、表面コートなどが挙げられる。表面コートとしては、溶液を塗工するエウットプロセス、蒸着やスパッタＣＶＤなどのドライプロセスが挙げられる。代表的な表面コートとしては、ウエットプロセスでは易接着コート、帯電防止コートなどがあり、ドライプロセスでは、金や銅、アルミニウムなどの各種金属やＩＴＯなどの導電層の付与などがある。

[0200] 樹脂フィルムに回路などのパターン形成などの加工が必要であれば、基材フィルムに積層された状態で後加工を行ってもよい。回路形成であれば、印刷やエッチングによって行うことができ、パターン形成後に基材フィルムから剥離することができる。樹脂フィルムが他の素材と積層されて使用される場合には、基材フィルムに積層された状態で他の素材に貼り合せ、その後基材フィルムを剥離してもよい。

[0201] 無孔性の樹脂フィルムの厚みは０．５μｍ以上が好ましく、１．０μｍ以上がより好ましく、１．５μｍ以上がさらに好ましく、２．０μｍ以上が特に好ましい。厚みは、５０μｍ以下が好ましく、３０μｍ以下がより好ましく、２０μｍ以下がさらに好ましく、１５μｍ以下が特に好ましい。また、実施の形態の製造方法であれば、１０μｍ以下、７μｍ以下、または５μｍ以下の樹脂フィルムであっても、均一で高品質なフィルムの製造が可能であり、このような薄型樹脂フィルムの製造に用いることも好ましい。

[0202] （高分子電解質膜）

高分子電解質膜に用いられる樹脂としては、上記の無孔性の樹脂フィルムの素材となる樹脂にイオン性基を導入したものが挙げられる。具体的には、イオン性基含有ポリフェニレンオキシド、イオン性基含有ポリエーテルケトン、イオン性基含有ポリエーテルエーテルケトン、イオン性基含有ポリエー

テルスルホン、イオン性基含有ポリエーテルエーテルスルホン、イオン性基含有ポリエーテルホスフィンオキシド、イオン性基含有ポリエーテルエーテルホスフィンオキシド、イオン性基含有ポリフェニレンスルフィド、イオン性基含有ポリアミド、イオン性基含有ポリイミド、イオン性基含有ポリエーテルイミド、イオン性基含有ポリイミダゾール、イオン性基含有ポリオキサゾール、イオン性基含有ポリフェニレンなどの、イオン性基を有する芳香族炭化水素系ポリマー、フルオロアルキルエーテル側鎖とフルオロアルキル主鎖とから構成されるイオン性基を有するパーフルオロ系イオン伝導性ポリマーが挙げられる。

[0203] イオン性基としては、スルホン酸基、硫酸基、スルホンイミド基、ホスホン酸基、リン酸基、カルボン酸基およびこれらの金属塩が挙げられ、中でもスルホン酸基およびスルホン酸金属塩基が好ましい。高分子電解質膜は架橋されたものであってもよい。架橋の方法は前記の樹脂フィルムと同様である。高分子電解質膜においても、上記の各種の添加剤を用いてもよく、複数の樹脂を用いてもよい。

[0204] 高分子電解質膜は、イオン性基含有樹脂を溶媒に溶解させ、必要により架橋剤や触媒、その他の添加剤を加えた塗工溶液を基材フィルム上に塗布し、溶媒を乾燥除去後、基材から剥離することで得ることができる。溶媒としては、上記の樹脂フィルムで挙げた高沸点溶媒を含むことが好ましい。また、前駆体の状態で塗工、乾燥後に基材フィルムから剥離し、その後、反応を完結させてもよい。

[0205] 高分子電解質膜は、加熱により溶媒を除去するか、または、水などのイオン性基含有高分子電解質の溶媒と混和する液体で脱溶媒する溶媒除去処理、塩酸、硝酸、硫酸などの無機酸含有酸性液に接触させてイオン性基を酸型に変換する酸処理、水などに接触させて膜中の遊離の酸を除去する酸除去処理、最終乾燥処理によって完成されることが好ましい。これらの処理は基材から剥離後に行ってもよいが、基材と積層された状態で処理されることが好ましい。なお、基材に積層された状態で最終乾燥処理されることが好ましいが

、途中の段階で基材から剥離してもよい。また、高分子電解質膜を補強材等と貼り合せる場合には、基材フィルムに積層された状態で補強材に貼り合せ、その後基材フィルムを剥離してもよい。

[0206] 高分子電解質膜の厚みは１．０μｍ以上が好ましく、３．０μｍ以上がより好ましく、４．０μｍ以上がさらに好ましく、５．０μｍ以上が特に好ましい。厚みは、１００μｍ以下が好ましく、７０μｍ以下がより好ましく、６０μｍ以下がさらに好ましく、５０μｍ以下が特に好ましい。

[0207] （多孔性膜）

多孔性膜は上記の無孔性の樹脂フィルムの素材となる樹脂を溶媒に溶解または分散させた溶液を基材フィルムに塗布し、多孔性化させることで得ることができる。多孔性化は、層分離による方法が好ましく、具体的には、素材となる樹脂の良溶媒と貧溶媒の混用溶媒に樹脂を溶解させ、乾燥工程で貧溶媒が多く残留することで膜を多孔性化させる方法、溶液を基材フィルムに塗布後、水などの貧溶媒（凝固液）に接触させ、膜を多孔性化させる方法が挙げられる。溶媒としては、上記の樹脂フィルムで挙げた高沸点溶媒を含むことが好ましい。その後、乾燥させて多孔質膜を得るが、基材フィルム上で乾燥させてもよく、溶媒が残留している状態で基材フィルムから剥離し、その後乾燥させてもよい。また、前駆体を塗工し、前駆体の多孔性膜とした後に剥離し、その後に反応を完結させてもよい。

[0208] 多孔質膜を他の素材と貼り合せる場合には、基材フィルムに積層された状態で他の素材に貼り合せ、その後基材フィルムを剥離してもよい。多孔質膜においても、上記の各種の添加剤を用いてもよく、複数の樹脂を用いてもよい。

[0209] 多孔質膜の厚みは２．０μｍ以上が好ましく、５．０μｍ以上がより好ましく、８．０μｍ以上がさらに好ましく、１０．０μｍ以上が特に好ましい。厚みは、２００μｍ以下が好ましく、１５０μｍ以下がより好ましく、１００μｍ以下がさらに好ましく、７０μｍ以下が特に好ましい。

[0210] 薄膜層は、基材フィルムから剥離して薄膜として巻き取るなどしてもよく

、他の素材に転写し、他の素材との積層体として巻き取るなどしてもよい。また、薄膜を利用する工程までの間、基材フィルムと薄膜層との積層体として巻き取ってロール状で保管されてもよい。

[0211] 上記のように実施の形態の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは薄膜層を設ける時や加工時にシワや寸法変化、平面性の悪化が生じにくく、得られる薄膜の外観品質が向上するだけでなく、均一な特性を有する薄膜の製造が行いやすい。実施の形態の薄膜製造用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、その優れた特性を活かすと言う点において、薄膜層を設ける工程または処理する工程において高温の環境となる工程を含む場合に使用されることが好ましい。具体的な工程としては乾燥工程、架橋反応工程、相変換工程、相分離工程、表面平坦化工程などが挙げられる。

[0212] 具体的な温度は、１１０℃以上となる環境下の工程を含むことが好ましく、１１５℃以上がより好ましく、１２０℃以上がさらに好ましく、１２５℃以上が特に好ましい。また、環境温度の上限は、１６０℃が好ましく、１５５℃がより好ましく、１５０℃がさらに好ましい。上記温度となる工程の時間の下限は、２秒が好ましく、５秒がより好ましく、１０秒がさらに好ましい。時間の上限は６０分が好ましく、４５分がより好ましく、３０分がさらに好ましい。但し、１５５℃を超える場合は３０秒以上を避けることが好ましく、２０秒以上を避けることがより好ましく、１５秒以上を避けることがさらに好ましい。１５０℃を超える場合には、９０秒以上を避けることが好ましく、６０秒以上を避けることがより好ましく、４５秒以上を避けることがさらに好ましい。１４０℃を超える場合には、３分以上を避けることが好ましく、２分以上を避けることがより好ましく、１分以上を避けることがさらに好ましい。１３０℃を超える場合には、５分以上を避けることが好ましく、４分以上を避けることがより好ましく、３分以上を避けることがさらに好ましい。またヒートロールなど加熱体の接触においては、加熱体の温度は１２０℃以上が好ましく、１２５℃以上がより好ましく、１３０℃以上がさらに好ましい。加熱体の温度は１６０℃以下が好ましく、１５５℃以下がよ

り好ましく、１５０℃以下がさらに好ましい。

[0213] 溶融押出法など溶融させて薄膜層をフィルム上に設ける場合では、溶融させた薄膜層の温度は１８０℃以下が好ましく、１７０℃以下がより好ましく、１６０℃以下がさらに好ましく、１５０℃以下が特に好ましく、１４５℃以下が最も好ましい。但し、１５０℃を超える場合には、冷却ロールや冷却ベルトにフィルムを通し、反対側から冷却しながら行うことが好ましい。溶融させた薄膜層の温度は１２０℃以上が好ましく、１２５℃以上がより好ましく、１３０℃以上がさらに好ましい。

[0214] ヒートロールなど加熱体の接触においては、加熱体の温度は１２０℃以上が好ましく、１２５℃以上がより好ましく、１３０℃以上がさらに好ましい。加熱体の温度は１６０℃以下が好ましく、１５５℃以下がより好ましく、１５０℃以下がさらに好ましい。加熱体との接触時間は０．５秒以上が好ましく、１秒以上がより好ましく、１．５秒以上がさらに好ましく、２秒以上が特に好ましい。接触時間は１８０秒以下が好ましく、１２０秒以下がより好ましく、９０秒以下がさらに好ましく、６０秒以下が特に好ましい。但し、加熱体の温度が１５５℃を超える場合には、９０秒以上を避けることが好ましく、１５０℃を超える場合には６０秒以上を避けることが好ましい。

[0215] 薄膜製造用フィルムは長尺でロールに巻き取られていることが好ましい。ロールに巻き取る場合には、表面の保護のためにマスキングフィルム（表面保護フィルム）が貼り合せられていてもよい。マスキングフィルムとしては、ポリエステル系フィルム、ポリプロピレン系フィルム、ポリエチレン系フィルムが挙げられる。マスキングフィルムには離型層および粘着層が設けられていてもよい。

[0216] 本願は、２０２３年６月２３日に出願された日本国特許出願第２０２３－１０３７７７号、及び日本国特許出願第２０２３－１０３７７９号に基づく優先権の利益を主張するものである。２０２３年６月２３日に出願された日本国特許出願第２０２３－１０３７７７号、及び日本国特許出願第２０２３－１０３７７９号の明細書の全内容が、本願に参考のため援用される。

実施例

[0217] 以下、実施例により本開示を群細に説明するが、下記実施例によって制限されず、前記、後記の趣旨に適合し得る範囲で変更を加えて実施することも可能である。

[0218] （第１の開示の実施例）

特性は以下の方法により測定、評価を行った。

（１）メルトフローレート

メルトフローレート（ＭＦＲ）は、ＪＩＳＫ７２１０に準拠し、温度２３０℃、荷重２．１６ｋｇｆで測定した。

[0219] （２）メソペンダット分率

ポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率（［ｍｍｍｍ］％）の測定は、^{13}Ｃ－ＮＭＲを用いて行った。メソペンタッド分率は、Ｚａｍｂｅｌｌｉら、Ｍａｃｒｏｍｏｌｅｃｕｌｅｓ、第６巻、９２５頁（１９７３）に記載の方法に従って算出した。^{13}Ｃ－ＮＭＲ測定は、ＢＲＵＫＥＲ社製ＡＶＡＮＣＥ５００を用い、試料２００ｍｇをｏ－ジクロロベンゼンと重ベンゼンの８：２の混合液に１３５℃で溶解し、１１０℃で行った。

[0220] （３）ポリプロピレン樹脂の数平均分子量、重量平均分子量、分子量１０万以下の成分量、および分子量分布

ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）を用い、単分散ポリスチレン基準としＰＰ換算分子量として求めた。ベースラインが明確でないときは、標準物質の溶出ピークに最も近い高分子量側の溶出ピークの高分子量側のすそ野の最も低い位置までの範囲でベースラインを設定することとした。ＧＰＣ測定条件は次のとおりである。

装置：ＨＬＣ－８３２１ＰＣ／ＨＴ（東ソー株式会社製）

検出器：ＲＩ

溶媒：１，２，４－トリクロロベンゼン＋ジブチルヒドロキシトルエン（０．０５％）

カラム：ＴＳＫｇｅｌｇｕａｒｄｃｏｌｕｍｎＨＨＲ（３０）ＨＴ

（７．５ｍｍＩ．Ｄ．×７．５ｃｍ）×１本＋ＴＳＫｇｅｌ ＧＭＨＨＲ－Ｈ（２０）ＨＴ（７．８ｍｍＩ．Ｄ．×３０ｃｍ）×３本

流量：１．０ｍＬ／ｍｉｎ

注入量：０．３ｍＬ

測定温度：１４０℃

数平均分子量（Ｍｎ）、質量平均分子量（Ｍｗ）はそれぞれ、分子量較正曲線を介して得られたＧＰＣ曲線の各溶出位置の分子量（Ｍｉ）の分子数（Ｎｉ）により次式で定義される。

数平均分子量：$Mn=\Sigma(Ni\cdot Mi)/\Sigma Ni$

質量平均分子量：$Mw=\Sigma(Ni\cdot Mi^{2})/\Sigma(Ni\cdot Mi)$

ここで、分子量分布は、Ｍｗ／Ｍｎで得ることができる。また、ＧＰＣで得られた分子量分布の積分曲線から、分子量１０万以下の成分の割合（質量％）を求めた。

[0221] （４）結晶化温度（Ｔｃ）、融解温度（Ｔｍ）

ティー・エイ・インスツルメント社製Ｑ１０００示差走査熱量計を用いて、窒素雰囲気下で熱測定を行った。ポリプロピレン樹脂のペレットから約５ｍｇを切り出して測定用のアルミパンに封入した。２３０℃まで昇温し５分間保持した後、－１０℃／分の速度で３０℃まで冷却し、発熱ピーク温度を結晶化温度（Ｔｃ）とした。また、結晶化熱量（△Ｈｃ）は、発熱ピークの面積をピークの開始からピーク終了まで、スムーズにつながるようにベースラインを設定して求めた。そのまま、３０℃で５分間保持し、１０℃／分で２３０℃まで昇温し、主たる吸熱ピーク温度を融解温度（Ｔｍ）とした。

[0222] （５）フィルム厚み

セイコー・イーエム社製ミリトロン１２０２Ｄを用いて、フィルムの厚さを計測した。

[0223] （６）ヘイズ

日本電色工業株式会社製ＮＤＨ５０００を用い、２３℃にて、ＪＩＳＫ７

１０５に従って測定した。

[0224] （７）引張試験

ＪＩＳＫ７１２７に準拠してフィルムの長手方向および幅方向の引張強度を２３℃にて測定した。サンプルは１５ｍｍ×２００ｍｍのサイズにフィルムより切り出し、チャック間の距離は１００ｍｍで、引張試験機（インストロンジャパンカンパニイリミテッド社製デュアルコラム卓上型試験機インストロン５９６５）にセットした。引張速度２００ｍｍ／分にて引張試験を行った。得られた歪み－応力カーブより、伸長初期の直線部分の傾きから引張弾性率を求め、また、５％伸長時の応力をＦ５とした。引張破断強度、引張破断伸度は、それぞれ、サンプルが破断した時点での強度と伸度とした。

[0225] （８）熱収縮率

ＪＩＳＺ１７１２に準拠して以下の方法で測定した。フィルムを２０ｍｍ巾で２００ｍｍの長さでフィルムの長手方向、幅方向にそれぞれカットし、１２０℃または１５０℃の熱風オーブン中に吊るして５分間加熱した。加熱後の長さを測定し、元の長さに対する収縮した長さの割合で熱収縮率を求めた。

[0226] （９）屈折率、ΔＮｙ、面配向係数、平均屈折率

（株）アタゴ製アッベ屈折計を用いて波長５８９．３ｎｍ、温度２３℃で屈折率を測定した。フィルムの長手方向、幅方向に沿った屈折率をそれぞれＮｘ、Ｎｙとし、厚み方向の屈折率をＮｚとした。ΔＮｙは、Ｎｘ、Ｎｙ、Ｎｚを用いて、（式）Ｎｙ－［（Ｎｘ＋Ｎｚ）／２］を用いて求めた。また、面配向係数（ΔＰ）は、（式）［（Ｎｘ＋Ｎｙ）／２］－Ｎｚを用いて計算した。また、平均屈折率は（式）（Ｎｘ＋Ｎｙ＋Ｎｚ）／３を用いて計算した。

[0227] （１０）Ｘ線半値幅、Ｘ線配向度

Ｘ線回折装置（（株）リガク製ＳｍａｒｔＬａｂ，αβγアタッチメント付属）を用いて透過法にて測定した。波長１．５４１８ÅのＸ線を用いて、Ｘ線出力は４５ｋＶ、２００ｍＡの出力で用いた。検出器にはハイブリッド

型多次元ピクセル検出器　Ｈｙｐｉｘ－３０００を０次元モードで使用した。平行ビーム法で入射側のスリットとして、ソーラースリット２．５°、長手制限スリット１０ｍｍ、入射スリット幅１ｍｍを使用した。また、受光側のスリットとして、パラレルスリットアナライザー０．２２８°を使用した。

カメラ長３００ｍｍ、検出器の積分幅は２ｍｍで行った。４００μｍの厚みになるようにフィルムを重ね合わせて試料を調製した。ポリプロピレン樹脂のα型結晶の（１１０）面の回折ピーク位置（回折角度２θ＝１４．１°）に検出器を置き、サンプルをフィルムの厚み方向を軸として３６０°回転させ、（１１０）面の回折強度の方位角依存性を得た。ステップ間隔は０．５°、測定スピードは６０°／ｍｉｎで測定した。この方位角依存性より、フィルムの幅方向の配向結晶に由来する回折ピークの半値幅Ｗｈを求めた。また、Ｗｈを用いて、下記式よりＸ線配向度を算出した。

Ｘ線配向度＝（１８０－Ｗｈ）／１８０

[0228] （１１）パルスＮＭＲで求めた拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率

フィルムを断裁して、外径１０ｍｍのガラス管の管内に高さ１ｃｍとなるまで断裁したフィルムを詰め込み、下記の測定装置と測定条件で二軸配向ポリプロピレンフィルムの１Ｈ核のスピン－スピン緩和時間Ｔ２を測定し磁化強度の減衰曲線を得た。

装置：ＢＲＵＫＥＲ製　Ｍｉｎｉｓｐｅｃ　ｍｑ２０

温度：４０℃

観測周波数：２０ＭＨｚ

９０°パルス幅：２．７４μｓ

パルス繰り返し時間：２．０ｓ

パルスモード：　Ｓｏｌｉｄｏ　Ｅｃｈｏ法

積算回数　：　１２８回

Ｒｅｃｙｃｌｅ　Ｄｅｌａｙ　：　４ｓ

Ａｃｑｕｉｓｉｔｉｏｎ　Ｓｃａｌｅ　：　０．１　ｍｓ

測定は二軸配向ポリプロピレンフィルムを詰めたガラス管を装置に投入して１５分間保温した後に開始し、得られた磁化強度の減衰曲線とフィッティング曲線が一致するように、緩和時間が一番短い成分をガウス関数、二番目と三番目に短い成分はローレンツ関数を用いて最小二乗法により分離し、それぞれの割合を得た。なお、一番短い成分が結晶成分（Ｉ）、二番目と三番目に短い成分がそれぞれ拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に相当する。減衰曲線と、結晶成分（Ｉ）、非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に波形分離した各曲線とを模式的に示した図を図１に示す。なお、フィッティング及び解析は、上記測定装置に付属のソフトウェア（ＴＤ－ＮＭＲ　Ａｎａｌｙｚｅｒ）を用い、製品マニュアルに従って行った。拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率は、上記方法で得た結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の全体に対する非晶成分（ＩＩＩ）の比率（％）を下式（１）で計算した。

拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の比率＝ＭＩＩＩ／（ＭＩ＋ＭＩＩ＋ＭＩＩＩ）　・・・（１）

ＭＩ：結晶成分（Ｉ）の成分量

ＭＩＩ：拘束された非結晶成分（ＩＩ）の成分量

ＭＩＩＩ：拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）の成分量

[0229] （１２）ループステフネス応力、近似直線の傾きａ

幅方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）と式（Ａ）の近似直線の傾きａの測定方法は以下のとおりである。フィルムの幅方向を短冊の長軸（ループ方向）として、１１０ｍｍ×２５．４ｍｍの短冊を２枚切り出した。これらをクリップに挟んでフィルムの片方の面がループの内面になるものと、その反対面がループの内面になる測定用ループを作製した。測定用ループを、東洋精機株式会社製ループステフネステスタＤＡのチャック部に長手方向を垂直にした状態でセットし、クリップをはずし、チャック間隔は５０ｍｍ、押し込み深さを１５ｍｍ、圧縮速度を３．３ｍｍ／秒としてループステフネス

応力を測定した。測定は、フィルムの片方の面がループの内面になるようにしたもののループステフネス応力と厚みを５回測定し、その後もう片面がループの内面になるようにしたものも５回測定した。この計１０回分のデータを用い、各試験片の厚みの３乗を横軸に、そのループステフネス応力を縦軸にプロットし、最小二乗法により切片０となる直線で近似して、その傾きａを求めた。一方、長手方向のループステフネス応力Ｓ（ｍＮ）と式（Ｂ）の近似直線の傾きａは、短冊の長軸がフィルムの長手方向となる測定用のループを２枚切り出して、チャック部に幅方向を垂直にした状態でセットすること以外は上記測定方法と同様に測定した。

[0230] （１３）濡れ張力（ｍＮ／ｍ）

ＪＩＳ　Ｋ　６７６８：１９９９に順じて、フィルムを２３℃、相対湿度５０％で２４時間エージング後、下記手順で離型塗工層を設けるためにコロナ処理したフィルムのコロナ処理面を測定した。

手順１）測定は，温度２３℃，相対湿度５０％の標準試験室雰囲気（ＪＩＳ　Ｋ　７１００　参照）で行う。

手順２）試験片をハンドコータ（４．１）の基板の上に置き、試験片の上に試験用混合液を数滴滴下して、直ちにワイヤーバーを引いて広げる。綿棒又はブラシを使用して試験用混合液を広げる場合は、液体は少なくとも６ｃｍ^{2}以上の面積に速やかに広げる。液体の量は、たまりを作らないで、薄層を形成する程度にする。濡れ張力の判定は，試験用混合液の液膜を明るいところで観察し、３秒後の液膜の状態で行う。液膜破れを生じないで、３秒以上、塗布されたときの状態を保っているのは、ぬれていることになる。濡れが３秒以上保つ場合は、さらに、次に表面張力の高い混合液に進み、また逆に、３秒以下で液膜が破れる場合は、次の表面張力の低い混合液に進む。この操作を繰り返し、試験片の表面を正確に、３秒間で濡らすことができる混合液を選ぶ。

[0231] （１４）離型性の評価

実施例に記載のシリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフ

ィルム（以下では、離型フィルムと呼ぶ場合がある）のロールから離型フィルムを、幅方向が長辺となるように幅３０ｍｍ、長さ８０ｍｍにカットし、剥離力測定用サンプルとした。除電機（キーエンス社製、ＳＪ－Ｆ０２０）を用いて除電した後に、剥離試験機（協和界面科学社製、ＶＰＡ－３）を用いて、剥離角度３０度、剥離温度２５℃、剥離速度１０ｍ／ｍｉｎで剥離した。剥離する向きとしては、剥離試験機付属のＳＵＳ板上に両面接着テープ（日東電工社製、Ｎｏ．５３５Ａ）を貼りつけ、その上に離型層が両面テープと接着する形で離型フィルムの半分を固定し、離型フィルムの接着していない側の端を引っ張る形で剥離した。得られた測定値のうち、剥離距離２０ｍｍ～７０ｍｍの剥離力の平均化を算出し、その値を剥離力とした。測定は計５回実施し、その剥離力の平均値の値を採用し、評価を行った。得られた剥離力の数値から下記の基準で判定した。

〇：６０ｍＮ／ｍｍ以下である。

×：６０ｍＮ／ｍｍより大きい。

なお、本評価方法における剥離角度とは、剥離試験機に固定した評価サンプル軸に対し、離型フィルムを引っ張る方向の角度を指す。

[0232] （１５）離型フィルムのカール

実施例に記載のシリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルム（離型フィルム）のロールから離型フィルムを１０ｃｍ×１０ｃｍサイズにカットし、離型面が上になるようにガラス板の上に離型フィルムサンプルを置いて、ガラス板から浮いている部分の高さを測定した。離型フィルムに発生したカールを下記の方法により評価した。

このときガラス板から一番大きく浮いている部分の高さを測定値とした。以下の基準でカール性の評価を行った。

〇：カールが５ｍｍ以下である。

×：カールが５ｍｍより大きい。

[0233] （１６）離型フィルムロールのシワ

実施例に記載のシリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフ

ィルム（以下では、離型フィルムと呼ぶ場合がある）のロールから離型フィルムを巻きだし、離型フィルムに発生したシワを下記の方法により評価した。すなわち、温度２５℃、湿度６５％の室内に、６０ｃｍ幅の離型フィルムをフィルム長手方向が鉛直になるようにつるし、１０Ｎ／ｍの荷重をかけ３０分間静置した。蛍光灯を長手方向に連続した波板状のシワの数を計数する面から１ｍ離して４５°上方からフィルム表面に投影させ、シワを計数する面から０．５ｍ離れて４５°下方からシワの数を目視によって計数して評価した。シワは、観察する面に対してフィルム長手方向の凸状となるシワを１本とし、フィルム幅方向のシワの数を計数した。

〇：シワの本数が１０本／ｍ以下である。

×：シワの本数が１１本／ｍ以上である。

[0234]（実施例１）

（二軸延伸ポリプロピレンフィルムの製造方法）

ポリプロピレン樹脂として、ＭＦＲ＝７．５ｇ／１０分、［ｍｍｍｍ］＝９８．９％、Ｔｃ＝１１６．２℃、Ｔｍ＝１６２．５℃であるプロピレン単独重合体ＰＰ－１（住友化学（株）製、住友ノーブレンＦＬＸ８０Ｅ４）を８０質量部と、ＭＦＲ＝１１ｇ／１０分、［ｍｍｍｍ］＝９８．８％、Ｔｃ＝１１６．５℃、Ｔｍ＝１６１．５℃であるプロピレン単独重合体ＰＰ－２（住友化学（株）製、ＥＬ８０Ｆ５）を２０質量部とをブレンドして用いた。２５０℃でＴダイよりシート状に押出し、２０℃の冷却ロールに接触させ、そのまま２０℃の水槽に投入した。その後、１４２℃で二対のロールで長手方向に４．５倍に延伸し、ついで両端をクリップで挟み、熱風オーブン中に導いて、１７０℃で予熱後、幅方向に１段目として１６２℃で１０倍延伸を行った。幅方向延伸直後に、クリップに把持したまま１２０℃で冷却し、その後、１７５℃で幅方向に１．２倍再延伸を行った後室温まで冷却し、フィルムの片側表面にソフタル・コロナ・アンド・プラズマＧｍｂＨ社製のコロナ処理機を用いて、コロナ処理を施した後、ワインダーで巻き取った。こうして得られたフィルムの厚みは１８．６μｍであった。表１にポリプロピ

レン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、剛性に非常に優れるものであり、高温での熱収縮率が低いフィルムが得られ、転写基材用フィルムとして優れた特性を示すものであった。

[0235] （シリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルムの作製）

ロール状の離型用二軸延伸ポリプロピレンフィルムのコロナ処理した表面側に、熱硬化型シリコーン系化合物（信越シリコーン社製、ＫＳ－７７４）のトルエン／メチルエチルケトン＝５０／５０溶液（固形分濃度１質量％）にＰｔ触媒（信越シリコーン社製、ＰＬ－５０Ｔ）をＫＳ－７７４の固形分１００質量部に対し１質量部の量を加えた塗液を塗布量（ＷＥＴ）３ｇ／ｍ^{2}でコーターを使用して塗布し、下方及び上方の空気流吹き出し口の間隔が３８ｃｍの空気浮上搬送式乾燥装置を用いて、搬送張力２０００ｋＰａ、乾燥温度１５０℃で２０秒間離型層を乾燥させ、離型層の乾燥硬化後の質量が０．０３ｇ／ｍ^{2}の離型フィルムを得た。乾燥後、５０℃の冷却ロールを用いてフィルムを２０℃／秒の速度で冷却した後、ロール状に巻き取り、離型フィルムロールを得た。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、離型剤を塗布した離型フィルムは離型性に優れ、シワのない平滑なフィルムであり、転写基材用フィルムとして優れた特性を示すものであった。なお、コロナ処理は印加電流値：０．７５Ａの条件で行った。

[0236] （実施例２）

１６５℃で幅方向に１．２倍再延伸した以外は実施例１と同様に行った。得られたフィルムの厚みは１８．４μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、剛性に非常に優れるものであり、高温での熱収縮率が低く、離型剤を塗布した離型フィルムは離型性に優れ、シワのない平滑なフィルムであり、転写基材用フィルムとして優れた特性を示すものであった。

[0237] （実施例３）

長手方向に１４７℃で延伸し、幅方向に１段目として１６５℃で１０倍延伸を行い、幅方向延伸直後に、クリップに把持したまま１２０℃で冷却し、その後、１７７℃で幅方向に１．２倍再延伸を行った以外は実施例１と同様に行った。得られたフィルムの厚みは１８．９μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、離型剤を塗布した離型フィルムは離型性に優れ、シワのない平滑なフィルムであり、転写基材用フィルムとして優れた特性を示すものであった。

[0238]（実施例４）

１７７℃で幅方向に１．１倍再延伸した以外は実施例３と同様に行った。得られたフィルムの厚みは２０．６μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率も低く、離型剤を塗布した離型フィルムは離型性に優れ、シワのない平滑なフィルムであり、転写基材用フィルムとして優れた特性を示すものであった。

[0239]（比較例１）

幅方向に１段目として１６２℃で１２倍延伸を行い、幅方向延伸直後に、クリップに把持したまま１００℃で冷却し、その後、１７０℃で幅一定のまま熱固定を行った以外は実施例１と同様に行った。得られたフィルムの厚みは２０．８μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、剛性が高いものの、高温での熱収縮理率が劣り、離型剤を塗布した離型フィルムにはシワが発生したため転写に用いる離型フィルムとして加工適正に劣るものとなった。

[0240]（比較例２）

幅方向に１段目として１６２℃で１２倍延伸を行い、幅方向延伸直後に、クリップに把持したまま冷却を行わず、１７２℃で幅一定のまま熱固定を行った以外は実施例１と同様に行った。得られたフィルムの厚みは２３．１μ

ｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、剛性が劣り、離型剤を塗布した離型フィルムにはシワが発生したため転写に用いる離型フィルムとして加工適正に劣るものとなった。

[0241]（比較例３）

幅方向に１段目として１６８℃で１２倍延伸を行い、幅方向延伸直後に、クリップに把持したまま１００℃で冷却し、その後、１７０℃で幅一定のまま熱固定を行った以外は実施例１と同様に行った。得られたフィルムの厚みは１８．７μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、剛性が劣り、離型剤を塗布した離型フィルムにはシワが発生したため転写に用いる離型フィルムとして加工適正に劣るものとなった。

[0242]（比較例４）

ポリプロピレン樹脂として、ＭＦＲ＝３ｇ／１０分、［ｍｍｍｍ］＝９４．８％、Ｔｃ＝１１７．２℃、Ｔｍ＝１６０．６℃であるＰＰ－３（日本ポリプロ（株）製、ＦＬ２０３Ｄ）を用いた。２５０℃でＴダイよりシート状に押出し、２０℃の冷却ロールに接触させ、そのまま２０℃の水槽に投入した。その後、長手方向に、１３０℃で４．５倍延伸し、テンターでの幅方向延伸において、予熱温度を１６８℃とし、延伸１段目として１５５℃で８．２倍延伸を行った。幅方向延伸直後に、クリップに把持したまま１２０℃で冷却し、その後、１７０℃で幅方向に１．２倍再延伸を行った。最後に室温にて冷却した。得られたフィルムの厚みは１８．８μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、高温での熱収縮率が高く、剛性も劣るものであり、離型剤を塗布した離型フィルムには離型性に劣り、シワが発生したため転写に用いる離型フィルムとして加工適正に劣るものとなった。

[0243]（比較例５）

ポリプロピレン樹脂として実施例１と同様にＰＰ－１とＰＰ－２とのブレ

ンドを用いて、表２に示した幅方向に再延伸を行わず１６８℃で熱処理した製膜条件でフィルムを得た。得られたフィルムの厚みは２０．０μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、高温での熱収縮率は低いが、剛性が劣るものであり、離型剤を塗布した離型フィルムにはシワが発生したため転写に用いる離型フィルムとして加工適正に劣るものとなった。

[0244]（比較例６）

ポリプロピレン樹脂として、ＭＦＲ＝５ｇ／１０分、［ｍｍｍｍ］＝９７．３％、Ｔｃ＝１１６．８℃、Ｔｍ＝１６１．６℃であるＰＰ－４（日本ポリプロ（株）製、ＳＡ４Ｌ）を用いて、表２に示した幅方向に再延伸を行わず１６８℃で熱処理した製膜条件でフィルムを得た。得られたフィルムの厚みは２０．０μｍであった。表１にポリプロピレン樹脂の構造、表２に製膜条件を示す。その物性は、表３に示すとおり、高温での熱収縮率は低いが、剛性が劣るものであり、離型剤を塗布した離型フィルムにはシワが発生したため転写に用いる離型フィルムとして加工適正に劣るものとなった。

[0245]

[表1]

	PP-1	PP-2	PP-3	PP-4
MFR (g/10分)	7.5	11	3.0	5
[mmmm] (%)	98.9	98.8	94.8	97.3
融解温度 Tm (℃)	162.5	161.5	160.6	161.6
結晶化温度 Tc (℃)	116.2	116.5	117.2	116.8
結晶化熱量 ΔHc (J/g)	104.8	107.8	94.9	106.8
分子量1万以下の成分量 (質量%)	4.0	6.9	3.0	5.0
分子量10万以下の成分量 (質量%)	40.5	53.1	37.1	47.0
プロピレン以外の成分の共重合量 (mol%)	0	0	0	0

[0246]

[表2]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
原料ポリプロピレン樹脂	PP-1	80	80	80	80	80	80	80	-	80	-
	PP-2	20	20	20	20	20	20	20	-	20	-
	PP-3	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
	PP-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
混合ポリプロピレン樹脂	メルトフローレート（g/10分）	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	3	8.5	5
	分子量10万以下の成分量（質量%）	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	37.1	43.0	47.0
押出し工程	押し出し温度（℃）	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	冷却温度（℃）	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30
長手方向延伸工程	長手方向延伸温度（℃）	142	142	147	147	142	142	142	130	143	135
	長手方向延伸倍率（倍）	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
予熱工程	予熱温度（℃）	170	170	170	170	170	170	170	168	170	170
幅方向延伸工程	幅方向延伸温度（℃）	162	162	165	165	162	162	168	155	158	160
	幅方向延伸倍率（倍）	10	10	10	10.9	12	12	12	8.2	8.2	-
	幅方向延伸終了直後温度（℃）	120	120	120	120	100	172	100	120	168	168
	幅方向再延伸温度（℃）	175	165	177	177	-	-	-	170	-	-
	幅方向再延伸倍率（倍）	1.2	1.2	1.2	1.1	-	-	-	1.2	-	-
	最終幅方向延伸倍率（倍）	12.0	12.0	12.0	12.1	12.0	12.0	12.0	9.8	8.2	8.2
熱処理工程	熱処理温度（℃）	-	-	-	-	170	172	170	-	168	168
	熱処理時の弛緩率（%）	-	-	-	-	0	0	0	-	0	6.7
表面処理工程	印加電流値（A）	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75

[0247]

[表3]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
厚さ（μm）	18.6	18.4	18.9	20.6	20.8	23.1	18.7	18.8	20.0	20.0
ヘイズ（%）	1.2	1.3	0.8	0.8	0.9	1.5	1.1	0.6	1.1	2.5
F5（幅方向）（MPa）	222	263	185	164	189	148	165	168	131	135
F5（長手方向）（MPa）	46	46	49	50	49	47	44	40	44	49
引張弾性率（幅方向）（GPa）	8.1	9.7	7.7	7.3	7.1	5.7	6.8	5.2	5.7	5.0
引張弾性率（長手方向）（GPa）	2.4	2.5	2.8	2.9	2.8	2.3	2.6	2.0	2.6	2.8
引張破断強度（幅方向）（MPa）	454	512	446	426	466	399	397	397	344	356
引張破断強度（長手方向）（MPa）	101	103	116	120	124	130	107	136	124	134
引張破断伸度（幅方向）（%）	21	24	34	37	40	30	28	25	44	44
引張破断伸度（長手方向）（%）	211	216	245	220	239	270	239	231	219	216
120℃熱収縮率（幅方向）（%）	2.7	5.3	0.7	0.5	1.7	0.8	1.0	6.3	1.0	0.5
120℃熱収縮率（長手方向）（%）	0.0	0.0	0.7	0.8	0.3	1.3	0.0	2.8	1.3	1.3
150℃熱収縮率（幅方向）（%）	14.3	21.5	6.8	6.0	19.8	7.7	9.5	32.7	13.2	6.3
150℃熱収縮率（長手方向）（%）	2.7	3.5	3.0	5.0	4.5	3.5	2.7	10.3	4.3	4.0
A：150℃での幅方向の熱収縮率（%）×4．0+140	197	226	167	164	219	171	178	271	193	165
F5（幅方向）（MPa）－A	25	37	17	0	-30	-23	-13	-102	-62	-30
B：120℃での幅方向の熱収縮率（%）×0．3+7．0	7.8	8.6	7.2	7.2	7.5	7.2	7.3	8.9	7.3	7.2
引張弾性率（幅方向）（MPa）－B	0.3	1.1	0.5	0.1	-0.4	-1.5	-0.5	-3.7	-1.6	-2.2
長手方向屈折率Nx	1.5018	1.4998	1.5024	1.5023	1.5011	1.5025	1.5035	1.4993	1.5056	1.5073
幅方向屈折率Ny	1.5271	1.5264	1.5259	1.5256	1.5249	1.5259	1.5269	1.5211	1.5245	1.5260
厚み方向屈折率Nz	1.4997	1.4993	1.4997	1.4997	1.4990	1.5000	1.5012	1.4961	1.5010	1.5023
ΔNy	0.0264	0.0269	0.0248	0.0246	0.0248	0.0246	0.0246	0.0234	0.0212	0.0212
面配向係数ΔP	0.0147	0.0138	0.0145	0.0142	0.0139	0.0142	0.0140	0.0141	0.0141	0.0144
平均屈折率	1.5095	1.5085	1.5093	1.5092	1.5083	1.5095	1.5105	1.5055	1.5104	1.5118
X線半値幅（°）	18.1	18.0	20.6	20.4	20.1	21.3	22.0	25.3	28.9	27.0
X線配向度	0.899	0.900	0.884	0.884	0.888	0.882	0.878	0.859	0.839	0.850
結晶成分（I）比率（%）	69.0	68.5	68.8	67.2	66.9	67.9	67.4	61.7	66.7	66.7
拘束された非結晶成分（II）比率（%）	28.9	29.5	26.4	29.1	24.1	23.3	20.7	30.9	21.2	29.6
拘束されない非晶成分（III）比率（%）	2.1	2.0	4.8	3.7	9.0	8.8	11.9	7.4	12.1	3.7
ループステフネス傾きa（幅方向）	0.00177	0.00185	0.001563	0.00151	0.00155	0.00149	0.00153	0.00097	0.00111	0.00096
ループステフネス傾きa（長手方向）	0.00056	0.00060	0.00056	0.00057	0.00055	0.00054	0.00057	0.00042	0.00052	0.00048
濡れ張力（mN／m）	40	39	40	41	40	39	41	41	40	40
シリコーン系離型フィルムの剥離性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シリコーン系離型フィルムのカール	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
シリコーン系離型フィルムのシワ	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×

[0248] さらに、実施例で得られたフィルムを用いて転写用積層体を作成し、物品

に対する転写を行った。なお、離型層のない二軸延伸ポリプロピレンフィルムを用いる場合はコロナ処理の条件を調整した。

[0249] （印刷層転写）

実施例１で得られたコロナ処理後の二軸延伸ポリプロピレンフィルム（離型コートなし）の片面に保護層としてウレタンアクリレート系ハードコート剤（共栄社化学株式会社性ＨＸ－ＲＳＣ）を塗布し、１００℃で乾燥後紫外線を照射して厚さ５μｍの保護層を設けた。さらに保護層の上に溶剤として酢酸ブチルを含むインキを用いてフルカラーの印刷した後、接着剤層としてニチゴーポリエスター（商標登録）ＳＰ－１５４のトルエン／ＭＥＫ溶液を塗布し、乾燥させたのちにロール状に巻き取り、転写印刷用の積層体を得た。印刷時および接着剤の乾燥は１３０℃のオーブンで行ったが、印刷ズレはなく、得られた積層体はシワがなく平面性の優れたものであった。得られた転写印刷用の積層体のロールを巻き出し、１５０℃に加熱された表面がシリコーン製の転写用ロールにフィルム面が転写ロールとなるように通し、接着剤層面はポリカーボネート製の成形体に押し当てるようにして、保護層／印刷層／接着層を転写した。転写用ロールの接触時間は３秒であった。転写においては、フィルムと保護層間は滑らかに剥離し、フィルムの収縮は僅かで、転写不良やズレのない転写印刷が可能であった。

[0250] （金属薄膜層転写）

実施例１で得られたコロナ処理後の二軸延伸ポリプロピレンフィルム（離型コートなし）の片面に透明黄色に着色したアクリル系樹脂溶液をコートし１３０℃で３０秒乾燥させ、厚さ５μｍの着色保護層を設けた。さらに着色層の上にアルミニウムを真空蒸着した。コート後のフィルムはシワもなく、蒸着後のフィルムの平面性は良好であった。さらにアルミニウム蒸着層の上に上記接着層を設け、ロール状の金属薄膜層転写用積層体を得た。得られた金属薄膜層積層体を巻き出し、接着剤層面を印刷が施された厚紙を重ねあわせ、フィルム面から１５０℃に加熱した金型を３秒押し当て、印刷が施された厚紙に金属薄膜層をホットスタンプした。厚紙の所定の位置には金箔様の

模様を設けることができた。

[0251] （ドライフィルムレジスト）

（ノンシリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルムの作製）

実施例２で得られたロール状の離型用二軸延伸ポリプロピレンフィルムのコロナ処理した表面側に、長鎖アルキルペンダント化合物（中京油脂株式会社製、商品名：レゼムＰ－６７７）を水／イソプロピルアルコール混合溶媒で希釈した塗液を塗布し、下方及び上方の空気流吹き出し口の間隔が３８ｃｍの空気浮上搬送式乾燥装置を用いて、搬送張力２０００ｋＰａ、乾燥温度１５０℃で２０秒間離型層を乾燥させ、離型層の乾燥硬化後の質量が０．０３ｇ／ｍ^{2}の離型フィルムを得た。乾燥後、５０℃の冷却ロールを用いてフィルムを２０℃／秒の速度で冷却した後、ロール状に巻き取り、離型フィルムロールを得た。上記ノンシリコーン離型層を設けた二軸延伸ポリプロピレンフィルムの離型面に、特開２００６－１１４７３５号公報の実施例を参考にして得られた下記の感光性樹脂溶液を塗布し、溶剤を除去して厚さ３０μｍの感光性樹脂層を設けた。感光性樹脂層の基材と反対面には保護フィルムとして実施例２のシリコーン系離型層を設けた二軸延伸ポリプロピレンフィルムを貼り合せ、感光性樹脂積層体とした。得られた感光性樹脂積層体は反りもなく、平面性に優れたものであった。

（感光性樹脂溶液）

・メタクリル酸メチル６５質量％、メタクリル酸２５質量％、アクリル酸ブチル１０質量％からなる共重合体のメチルエチルケトン溶液（固形分濃度３４％）：６５ｇ

・メタクリル酸メチル６５質量％、メタクリル酸２５質量％、アクリル酸ブチル１０質量％からなる共重合体のメチルエチルケトン溶液（固形分濃度３４％）：８８ｇ

・トリエトキシメチロールプロパンアクリレート：１０ｇ

・プロピレングリコールエチレングリコール共重合体のジメタクリレート：

１７ｇ

・ｐ－ノニルフェノキシヘプタエトキシジプロポキシアクリレート：５ｇ

・２－（ｏ－クロロフェニル）－４、５－ジフェニルイミダゾール二量体：３ｇ

・４，４‘－ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン：０．１４ｇ

・ダイヤモンドグリーン：０．０４ｇ

・ロイコクリスタルバイオレット：０．５ｇ

・ポリプロピレングリコール：１０ｇ

・ｐ－トルエンスルホンアミド：５ｇ

・メチルエチルケトン：１５ｇ

[0252] 得られた感光性樹脂積層体から保護フィルムを剥離し、露光装置上の銅張フィルムの銅箔面と感光性樹脂層面とを圧着させ、さらに基材フィルム面にネガを置き減圧して密着させた。ネガ側から露光した後に基材フィルムを剥離し、炭酸ナトリウム水溶液で未硬化部分を除去した。銅箔上には感光性樹脂がネガのパターン通りに硬化したレジスト層を設けることができた。

[0253] （位相差層）

実施例３で得られたコロナ処理後の二軸延伸ポリプロピレンフィルム（離型コートなし）の片面に完全ケン化型ポリビニルアルコールの水溶液を塗布し、１１０℃のオーブン内で４０秒間乾燥させ、厚み２００ｎｍの膜を形成した。引き続き、得られた膜の表面をナイロン製の起毛布が巻かれたラビングロールで処理した。ラビングは基材フィルムのＭＤ方向に対して４５度になるように行った。

[0254] 引き続き、ラビング処理を施した面に、下記組成の位相差層（液晶化合物配向層）形成用溶液をバーコート法により塗布した。

・棒状液晶化合物（ＢＡＳＦ社製ＬＣ２４２） ２４．１５質量部

・界面活性剤（ネオス社製フタージェントＦＴＸ－２０９Ｆ）０．１２質量部

・反応開始剤（ＢＡＳＦ社製ＩＲＧＡＣＵＲＥ３７９）０．７３質量部

・溶媒（シクロペンチルメチルエーテル）７５．００質量部

１２５℃のオーブン内で５分間乾燥するとともに液晶配向させ、その後、液晶配向が保たれた状態で紫外線を照射して液晶化合物を硬化させ、位相差層としてλ／４層を設け、位相差層転写用積層体を得た。長方形の市販の偏光板に紫外線硬化性接着剤を塗布し、得られた位相差層転写用積層体の位相差層面を二軸延伸ポリプロピレンフィルムのＭＤ方向が偏光板の長辺と平行になるように貼り合せ、紫外線を照射して接着剤を硬化させたのち、フィルムを剥離した。位相差層の配向方向を測定したところ、設定どおり偏光板の長辺に対して４５度の方向であり、円偏光板が得られた。

[0255]（回路）

実施例１で得られたシリコーン系離型層を設けた二軸延伸ポリプロピレンフィルムの離型層面にＥＶＡ系ホットメルト接着剤を用いて厚さ１０μｍの銅箔を貼り合せた。その後銅箔上にスクリーン印刷法でレジスト剤のループアンテナのパターンを印刷し、レジスト剤を硬化させたのち、エッチングして露出した銅箔を除去した。その後、レジスト剤を除去した後、接着剤を塗布し、回路転写用積層体を得た。回路転写用積層体の接着剤層面を樹脂の成形体に重ねた後、フィルム面から１５０℃に加熱したシリコーン製のパットを５秒間押し当て、その後基材フィルムを剥離した。設計通りのループアンテナ回路を有する成形体を得た。

[0256]（接着剤）

特開２００９－２８６８８３号公報の実施例１を参考にして、結晶性脂肪族ポリエステルジオール（三洋化成工業社製サンエスター　４６２０）４０質量部、ポリプロピレングリコーグ６０質量部、ロジンエステル（荒川化学工業社製パインクリスタルＫＥ－３１１）１０質量部および４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート２５．２質量部を反応させた後に２，２’－ジモルホリノジエチルエーテル（サンアプロ社製Ｕ－ＣＡＴ　６６０Ｍ）０．１質量部を添加し、反応性ホットメルト接着剤を得た。得られた反応性ホットメルト接着剤を、１３０℃で溶融し、スリットダイを用いて実施例４で

得られたシリコーン系離型層を設けた二軸延伸ポリプロピレンフィルムの離型層上に展開して厚さ２５μｍの接着剤層を設け、冷却後に巻き取った。巻き取った反応性ホットメルト接着剤転写用積層体は、乾燥剤とともにアルミニウム蒸着ポリエステルフィルムで包装した。得られた反応性ホットメルト接着剤転写用積層体はシワがなく、平面性に優れるものであった。反応性ホットメルト接着剤転写用積層体を巻き出し、積層体の接着剤層面をＭＤＦボード側にして重ね、基材フィル面から１５０℃に加熱したロールを用いてＭＤＦボードと接着層面を貼り合せた。加熱ロールとの接触時間は３秒であった。その後、基材フィルムを剥離後、接着剤層面に綿とナイロンの混紡布を重ね、１５０℃に加熱したロールを用いて布をＭＤＦボードに貼り付けた。

[0257]（光学用粘着剤）

国際公開第２０１２／０２９４７１号を参考にして、下記の方法でアクリル系粘着剤を得た。アクリル酸ブチル９９部、アクリル酸４－ヒドロキシブチル１部を反応させて得られたアクリル系ポリマーの酢酸エチル溶液（固形分濃度３０％）に、固形分１００部あたり、０．１５部のトリメチロールプロパンキシリレンジイソシアネートおよびアセトアセチル基含有シランカップリング剤０．２部を加え、酢酸エチルで希釈して固形分濃度１２％の粘着剤溶液を得た。実施例４で得られたコロナ処理後の二軸延伸ポリプロピレンフィルムに上記のノンシリコーン系の離型剤を塗布して離型層を設け、得られた離型フィルムの離型層面にアクリル系粘着剤溶液を塗布し、１３０℃で５分乾燥、架橋反応させて厚み１７μｍの粘着剤層とし、粘着剤層面に実施例１で得られたシリコーン系離型剤を設けた二軸延伸ポリプロピレンフィルムを貼り合せて巻き取った。収縮も少なく平面性の優れた光学粘着剤転写用積層体が得られた。巻き出した光学粘着剤転写用積層体を市販の偏光板の大きさにカットし、光学粘着剤転写用積層体の保護フィルムを剥離した後、粘着層面を偏光板と貼り合せた。その後基材フィルム面を剥離し、液晶セルを模したガラス板に貼り合せた。基材フィルムは適度な腰感があり、滑らかな剥離が可能で、粘着剤層に剥離痕は見られなかった。

[0258] 上記の様に、実施例の転写基材用二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、様々な用途の転写に用いることが可能であった。一方、比較例の二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、シリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルムのシワの評価からも分かるとおり、乾燥工程等の熱によりシワや平面性の悪化が起こりやすく、用途に制約を受けるものである。なお、シワや平面性の評価は、加工フィルムまたは転写用積層体を、フィルムを上にしてテーブルに置き、映った天井の蛍光灯を見てフィルム表面の歪みで評価した。幅が１ｃｍ程度以下で長い歪みをシワとし、幅が広いものおよび凸状や凹状の歪みがあるもの、全面的に波打っているようなものを平面性が悪いとした。

[0259] （第２の開示の実施例）

上述の通り、実施例１～４の二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、剛性が高く、高温での熱収縮率が低かった。更に、離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルム（離型フィルム）は離型性に優れ、シワのない平滑なフィルムであった。そのため、薄膜製造工程用のフィルムとして優れた特性を有するものであった。一方、上述の通り比較例１～６の二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、剛性が低いか、高温での熱収縮率が高かった。更に、離型剤を塗布した離型フィルムにはシワが発生したため薄膜製造工程用のフィルムとして加工適正に劣るものであった。

[0260] さらに、実施例１～４で得られた二軸延伸ポリプロピレンフィルムを用いて下記の薄膜を製造した。なお、離型層のない二軸延伸ポリプロピレンフィルム用いる場合はコロナ処理の条件を調整した。

[0261] （熱硬化型樹脂フィルム）

実施例１で得られたシリコーン系離型層を有する二軸延伸ポリプロピレンフィルムの離型層面に下記フェノキシ樹脂溶液を乾燥後の樹脂フィルムの膜厚が５μｍになるように塗工し、熱風乾燥炉で１００℃で３０秒乾燥後、１４０℃で１００秒加熱して積層フィルムを作成した。

・ポリビニルブチラール（積水化学工業社製「エスレック（登録商標）Ｂ

ＢＬ－１０」）　９．９質量部

・エポキシ樹脂Ａ：ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂（ＤＩＣ社製「ＥＰＩＣＬＯＮ（登録商標）　ＥＸＡ－４８５０－１０００」）　３７．９質量部

・エポキシ樹脂Ｂ：ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂（ＤＩＣ社製「ＥＰＩＣＬＯＮ（登録商標）　ＨＰ－７２００」）２４．７質量部

・熱硬化剤：ノボラック型フェノール樹脂（昭和電工社製「ショウノール（登録商標）ＢＲＧ－５５６」）　１８．３質量部

・硬化促進剤：２－フェニル－４，５－ジヒドロキシメチルイミダゾール（四国化成工業社製「キュアゾール（登録商標）　２ＰＨＺ」）　０．２質量部

・充填材：球状シリカ（アドマテックス社製「アドマナノ（登録商標）　ＹＡ０５０Ｃ－ＭＫＫ」）　９．０質量部

・ＢＹＫ－３７０（ビックケミー・ジャパン社製、シリコーン系界面活性剤）　０．４質量部

・溶媒：メチルエチルケトン　１００質量部

その後、積層体から離型層を有する二軸延伸ポリプロピレンフィルムを剥離し熱硬化型樹脂フィルムを得た。得られた熱硬化型樹脂フィルムは、シワもなく、平面性が良好で優れた外観を有するものであった。

[0262]（芳香族ポリアミドフィルム）

特開２０１５－１６８１９４号公報の実施例１を参考にして、芳香族ジアミン成分として２－クロロ－ｐ－フェニレンジアミンおよび４，４’－ジアミノジフェニルエーテル（８５モル％／１５モル％）酸成分として２－クロロテレフタル酸ジクロリドから得られた芳香族ポリアミドのＮ－メチル－２－ピロリドン溶液（固形分濃度１０．５質量％）を準備した。得られた芳香族ポリアミド溶液を実施例３で得られたコロナ処理後の二軸延伸ポリプロピレンフィルム（離型コートなし）上に塗工し、１５０℃で６０秒加熱して溶媒を蒸発させた後、二軸延伸ポリプロピレンフィルムを剥離した。得られた芳香族ポリアミドフィルムを水槽に導き抽出処理を行った後、フィルムをク

リップで固定して２５０℃のオーブン内で熱処理を行ない、厚みが５μｍの芳香族ポリアミドフィルムを得た。得られた芳香族ポリアミドフィルムは、シワもなく、平面性が良好で優れた外観を有するものであった。

[0263] （高分子電解質フィルム）

（ノンシリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルムの作製）

実施例２で得られたロール状の離型用二軸延伸ポリプロピレンフィルムのコロナ処理した表面側に、長鎖アルキルペンダント化合物（中京油脂株式会社製、商品名：レゼムＰ－６７７）を水／イソプロピルアルコール混合溶媒で希釈した塗液を塗布し、下方及び上方の空気流吹き出し口の間隔が３８ｃｍの空気浮上搬送式乾燥装置を用いて、搬送張力２０００ｋＰａ、乾燥温度１５０℃で２０秒間離型層を乾燥させ、離型層の乾燥硬化後の質量が０．０３ｇ／ｍ^{2}の離型フィルムを得た。乾燥後、５０℃の冷却ロールを用いてフィルムを２０℃／秒の速度で冷却した後、ロール状に巻き取り、離型フィルムロールを得た。

[0264] 特開２００８－１８１８５６号公報を参考にして、Ｎ－メチル－２－ピロリドン中で３，３’－ジスルホ－４，４’－ジクロロジフェニルスルホン２ナトリウム塩、２，６－ジクロロベンゾニトリル、４，４’－ビフェノール、炭酸カリウムを反応させ、イオン性基含有樹脂のＮ－メチル－２－ピロリドン溶液（固形分濃度２０質量％）を得た。得られた溶液を、上記のノンシリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルムの離型層面に塗布し、１３０℃で１０分間乾燥後、３０℃、２０質量％硫酸水溶液に１０分間浸漬し、次いで、３０℃純水に４０分間浸漬し、さらに、４０℃で乾燥させた。その後、離型フィルムを剥離し、厚さ１８μｍの高分子電解質膜を得た。得られた高分子電解質膜は、シワもなく、平面性が良好で優れた外観を有するものであった。

[0265] （多孔質膜）

ポリアミドイミド溶液［東洋紡績（株）製、商品名「バイロマックスＨＲ

１１ＮＮ」］１００質量部とポリビニルピロリドン（分子量５．５万）３０質量部、シリコーン系界面活性剤を混合・溶解した樹脂溶液を準備した。この樹脂溶液を実施例４のシリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルムの離型層面に塗布した。その後、２５℃、９５％ＲＨの雰囲気中に３分間保持し、水に浸漬して凝固させた後、導入部が８０℃、出口部が１２０℃のオーブンで乾燥した後、離型フィルムを剥離し、多孔質膜を得た。得られた多孔質膜は、シワもなく、平面性が良好で優れた外観を有するものであった。

[0266] 上記の様に、実施例の二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、様々な薄膜を製造する時の工程フィルムとして用いることが可能であった。一方、比較例の二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、シリコーン系離型剤を塗布した二軸延伸ポリプロピレンフィルムのシワの評価からも分かるとおり、乾燥工程等の熱によりシワや平面性の悪化が起こりやすく、制約を受けるものである。なお、薄膜のシワや平面性の評価は、薄膜を剥離する直前の二軸延伸ポリプロピレンフィルムと薄膜との積層体を、フィルムを上にしてテーブルに置き、映った天井の蛍光灯を見てフィルム表面の歪みで評価した。幅が１ｃｍ程度以下で長い歪みをシワとし、幅が広いものおよび凸状や凹状の歪みがあるもの、全面的に波打っているようなものを平面性が悪いとした。

産業上の利用可能性

[0267] 第１の開示の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、耐熱性、剛性が優れるため、転写層を設ける際や熱処理においてもシワの発生や平面性の悪化が抑制される。また、フィルムを薄膜化しても剥離し易く、様々な用途の転写基材用のフィルムとして好適に用いることができる。

[0268] 第２の開示の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムは、耐熱性、剛性が優れるため、薄膜を設ける際や熱処理においてもシワの発生や平面性の悪化が抑制される。また、フィルムを薄膜化しても剥離し易く、様々な種類の薄膜製造工程用のフィルムとして好適に用いることができる。

請求の範囲

[請求項1] 下記（１）、（２）、及び（３）を満足する転写基材用または薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルム。

（１）前記二軸配向ポリプロピレンフィルムを構成するポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が９７．５％以上である。

（２）幅方向のループステフネス応力Ｓ［ｍＮ］と厚みｔ（μｍ）との関係が、下記式（Ａ）を満たす。

$$S \geqq 0.0010 \times t^{3} \cdots (A)$$

（３）ソリッドエコー法によるパルスＮＭＲで求めた結晶成分（Ｉ）、拘束された非結晶成分（ＩＩ）、拘束されない非晶成分（ＩＩＩ）に分離した時の（ＩＩＩ）の比率が７％以下である。

[請求項2] 前記二軸配向ポリプロピレンフィルムの１５０℃における熱収縮率が、長手方向で１０％以下であり、幅方向で２５％以下である、請求項１に記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項3] 前記二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の屈折率Ｎｙが１．５２５０以上であり、△Ｎｙが０．０２４０以上である、請求項１に記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項4] 前記二軸配向ポリプロピレンフィルムのヘイズが５．０％以下である、請求項１に記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項5] 広角Ｘ線回折測定で得られるポリプロピレンα型結晶の（１１０）面の方位角依存性において、幅方向の配向結晶に由来するピークの半値幅が３０°以下である、請求項１に記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項6] 前記ポリプロピレン樹脂の結晶化温度が１０５℃以上であり、融点が１６０℃以上である、請求項１に記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項7] 前記ポリプロピレン樹脂のメルトフローレートが４．０ｇ／１０分以上である、請求項１に記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項8] 前記ポリプロピレン樹脂の分子量１０万以下の成分量が３５質量％以上である、請求項１に記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項9] 請求項１～８のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムと、前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に積層された離型層を有する転写用離型層積層ポリプロピレンフィルム。

[請求項10] 請求項１～８のいずれかに記載の転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムおよび転写層を含む転写用積層フィルム。

[請求項11] 前記転写層が、印刷層、装飾用金属薄膜、熱転写インク層、感光性樹脂層、光学機能層、導電層、回路、接着剤層、粘着剤層、及びゴムシート層よりなる群から選ばれる少なくとも一つの層を含む、請求項１０に記載の転写用積層フィルム。

[請求項12] 請求項１０に記載の転写用積層フィルムを転写対象物に貼り合せる工程、及び前記転写用積層フィルムが貼り合された前記転写対象物から、前記転写用積層フィルムの前記転写基材用二軸配向ポリプロピレンフィルムを剥離する工程を含む、転写方法。

[請求項13] 前記転写対象物が、紙、フィルム、布、木材、ガラス、セラミックス、金属、樹脂成形体、導電性薄膜積層体のいずれかである、請求項１２に記載の転写方法。

[請求項14] 請求項１～８のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムと、前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に積層された離型層を有する薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルム。

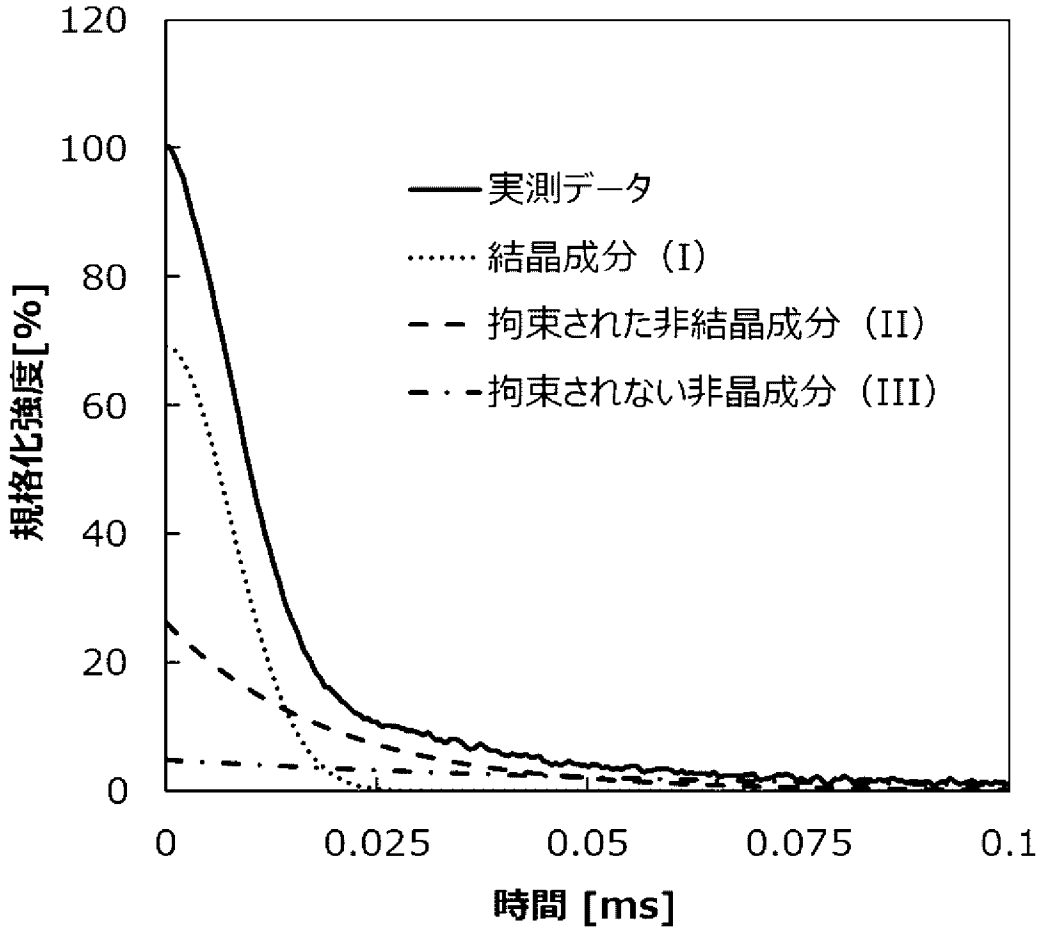
[請求項15] 請求項１～８のいずれかに記載の薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムを準備する工程１Ａ、前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムの少なくとも一方の面に薄膜層を設ける工程１Ｂ、及び前記薄膜層を前記薄膜製造工程用二軸配向ポリプロピレンフィルムから剥離する工程１Ｃを有する、薄膜の製造方法。

[請求項16] 前記薄膜層が、樹脂フィルム、高分子電解質膜、多孔性膜のいずれかを含む請求項１５に記載の薄膜の製造方法。

[請求項17] 請求項１４に記載の薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムを準備する工程２Ａ、前記薄膜製造工程用離型層積層二軸配向ポリプロピレンフィルムの離型層面に薄膜層を設ける工程２Ｂ、及び前記薄膜層を前記離型層から剥離する工程２Ｃを有する、薄膜の製造方法。

[請求項18] 前記薄膜層が、樹脂フィルム、高分子電解質膜、多孔性膜のいずれかを含む請求項１７に記載の薄膜の製造方法。

[図1]


120
100
80
60
40
20
0
規格化強度[%]
0
0.025
0.05
0.075
0.1
時間 [ms]
実測データ
結晶成分（I）
拘束された非結晶成分（II）
拘束されない非晶成分（III）

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/022259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J 5/18(2006.01)i; ***B29C 55/12***(2006.01)i; ***B32B 27/00***(2006.01)i; ***B32B 27/32***(2006.01)i; ***C08J 7/04***(2020.01)i
FI: C08J5/18 CES; B29C55/12; B32B27/00 L; B32B27/32 Z; C08J7/04 Z

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)

C08J5/18; B29C55/12; B32B1/00-43/00; C08J7/04

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
Y	WO 2021/261312 A1 (TOYOBO CO., LTD.) 30 December 2021 (2021-12-30) claims, paragraphs [0016], [0078], examples 1-4	1-18
Y	JP 2013-210446 A (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) 10 October 2013 (2013-10-10) paragraph [0083]	1-18
Y	JP 2018-127620 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 16 August 2018 (2018-08-16) claims, paragraphs [0002], [0008], [0010], [0063]-[0065], [0076]-[0081]	1-18
Y	JP 2010-24354 A (TOHCELLO CO., LTD.) 04 February 2010 (2010-02-04) claims, paragraphs [0005]-[0006]	9, 14, 17-18
A	WO 2022/210693 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 06 October 2022 (2022-10-06) claims, paragraphs [0002]-[0004], [0076]-[0077]	1-18
P, X	JP 2023-95425 A (TOYOBO CO., LTD.) 06 July 2023 (2023-07-06) claims, paragraphs [0001], [0066]-[0067], [0105], examples 1-4	1-18

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
04 September 2024	**17 September 2024**
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/022259

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/261312 A1	30 December 2021	US 2023/0167255 A1 claims, paragraphs [0024], [0184], examples 1-4 US 2023/0235135 A1 EP 4173799 A1 EP 4173800 A1 KR 10-2023-0028311 A CN 115803372 A KR 10-2023-0028310 A CN 115734866 A	
JP 2013-210446 A	10 October 2013	(Family: none)	
JP 2018-127620 A	16 August 2018	JP 2022-100316 A	
JP 2010-24354 A	04 February 2010	(Family: none)	
WO 2022/210693 A1	06 October 2022	CN 116829627 A KR 10-2023-0164012 A TW 202302732 A	
JP 2023-95425 A	06 July 2023	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/022259

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08J 5/18(2006.01)i; B29C 55/12(2006.01)i; B32B 27/00(2006.01)i; B32B 27/32(2006.01)i; C08J 7/04(2020.01)i
FI: C08J5/18 CES; B29C55/12; B32B27/00 L; B32B27/32 Z; C08J7/04 Z

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））

C08J5/18; B29C55/12; B32B1/00-43/00; C08J7/04

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
Y	WO 2021/261312 A1 (東洋紡株式会社) 30.12.2021 (2021-12-30) 請求の範囲,[0016],[0078],実施例1～実施例4	1-18
Y	JP 2013-210446 A (住友化学株式会社) 10.10.2013 (2013-10-10) [0083]	1-18
Y	JP 2018-127620 A (東レ株式会社) 16.08.2018 (2018-08-16) 特許請求の範囲,[0002],[0008],[0010],[0063]-[0065],[0076]-[0081]	1-18
Y	JP 2010-24354 A (東セロ株式会社) 04.02.2010 (2010-02-04) 特許請求の範囲,[0005]-[0006]	9,14,17-18
A	WO 2022/210693 A1 (東レ株式会社) 06.10.2022 (2022-10-06) 請求の範囲,[0002]-[0004],[0076]-[0077]	1-18
P, X	JP 2023-95425 A (東洋紡株式会社) 06.07.2023 (2023-07-06) 特許請求の範囲,[0001],[0066]-[0067],[0105],実施例1～実施例4	1-18

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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	国際調査報告の発送日
04.09.2024	17.09.2024

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）
増田　亮子 4F 9267

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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/JP2024/022259

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/261312 A1	30.12.2021	US 2023/0167255 A1 クレーム,[0024],[0184],実施例1～実施例4 US 2023/0235135 A1 EP 4173799 A1 EP 4173800 A1 KR 10-2023-0028311 A CN 115803372 A KR 10-2023-0028310 A CN 115734866 A	
JP 2013-210446 A	10.10.2013	（ファミリーなし）	
JP 2018-127620 A	16.08.2018	JP 2022-100316 A	
JP 2010-24354 A	04.02.2010	（ファミリーなし）	
WO 2022/210693 A1	06.10.2022	CN 116829627 A KR 10-2023-0164012 A TW 202302732 A	
JP 2023-95425 A	06.07.2023	（ファミリーなし）	