

(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
2021年12月23日(23.12.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/256350 A1

(51) 国際特許分類:
C08J 5/18 (2006.01) *B32B 27/32* (2006.01)
B29C 55/12 (2006.01) *C08L 23/10* (2006.01)

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/021951

(22) 国際出願日: 2021年6月9日(09.06.2021)

(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 2020-104871 2020年6月17日(17.06.2020) JP

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

(71) 出願人: 東洋紡株式会社 (TOYOBO CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308230 大阪府大阪市北区堂島浜二丁目2番8号 Osaka (JP).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(72) 発明者: 中野 麻洋 (NAKANO Mahiro);
〒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).

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

(54) Title: BIAXIALLY-ORIENTED POLYPROPYLENE FILM

(54) 発明の名称: 二軸配向ポリプロピレンフィルム

(57) Abstract: [Problem] To provide a biaxially-oriented polypropylene film which has high rigidity and excellent heat resistance even at a temperature as high as 150°C, and which easily maintains a bag shape when used as a packaging bag, while undergoing little pitch shift during printing and having few wrinkles in a seal part when heat sealed. [Solution] This biaxially-oriented polypropylene film has stress (F5) when stretched 5% at 23 °C of 40 MPa or more in the longitudinal direction, and 160 MPa or more in the width direction, and heat shrinkage at 150 °C of 7% or less in the longitudinal direction, and 16% or less in the width direction.

(57) 要約: 【課題】 剛性が高く、150°Cもの高温での耐熱性にも優れ、包装袋としたときの袋形状を保持しやすく、しかも印刷時のピッチずれやヒートシールしたときにシール部のシワが少ない二軸配向ポリプロピレンフィルムを提供すること。【解決手段】 5%伸長時の応力(F5)が23°Cにおいて長手方向で40MPa以上であり、幅方向で160MPa以上であり、かつ、150°Cにおける熱収縮率が、長手方向で7%以下であり、幅方向で16%以下である二軸配向ポリプロピレンフィルム。



WO 2021/256350 A1

明 細 書

発明の名称：二軸配向ポリプロピレンフィルム

技術分野

[0001] 本発明は剛性と耐熱性に優れる二軸配向ポリプロピレンフィルムに関する。詳しくは、包装袋としたときの袋形状を保持しやすく、しかもヒートシールしたときにシール部のシワが極めて少ないため、包装袋に好適に用いることができる二軸配向ポリプロピレンフィルムに関する。

背景技術

[0002] 二軸配向ポリプロピレンフィルムは、防湿性を有し、しかも必要な剛性、耐熱性を有するため、包装用途や工業用途に用いられている。近年、使用される用途が広がるにつれ、より高性能化が求められており、特に剛性の向上が期待されている。また、環境への配慮から、減容（フィルム厚みを薄く）しても強度を維持することも求められているが、そのためには、著しく剛性を向上させることが不可欠である。剛性を向上する手段として、ポリプロピレン樹脂の重合時の触媒やプロセス技術の改良により、そのポリプロピレン樹脂の結晶性や融点が向上することが知られているが、このような改善にもかかわらず、これまで十分な剛性を有する二軸配向ポリプロピレンフィルムはなかった。

[0003] 二軸配向ポリプロピレンフィルムの製造工程において、幅方向に延伸後に、幅方向延伸時の温度以下でフィルムを弛緩しながら一段目の熱処理を行い、二段目で一段目温度～幅方向延伸温度で熱処理を行う方法（例えば、参考文献1等参照。）や、幅方向延伸後にさらに、長手方向に延伸を行う方法（例えば、参考文献2等参照。）が提案されている。しかしながら、特許文献2に記載のフィルムは剛性には優れるが、ヒートシール後はシール部にシワが生じやすく、耐熱性に劣るものであった。また、特許文献1記載のフィルムの配向は低く、剛性は十分でない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：WO 2016 / 182003号国際公報

特許文献2：特開2013-177645号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の課題は、上述した問題点を解決することにある。すなわち、フィルムの剛性と150℃もの高温での耐熱性に優れる二軸配向ポリプロピレンフィルムに関する。詳しくは、包装袋としたときの袋形状を保持しやすく、しかもヒートシールしたときにシール部及びその周りにシワが極めて少ない、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

[0006] 本発明者らが、かかる目的を達成するために鋭意検討した結果、5%伸長時の応力(F5)が23℃において長手方向で40MPa以上であり、幅方向で160MPa以上であり、かつ、150℃における熱収縮率が、長手方向で7%以下であり、幅方向で16%以下である二軸配向ポリプロピレンフィルムを得ることができることを見出した。

[0007] この場合において、前記二軸配向ポリプロピレンフィルムの120℃における熱収縮率が長手方向で2.0%以下であり、幅方向で5.0%以下であり、かつ長手方向の120℃熱収縮率が幅方向の120℃熱収縮率よりも小さいことが好適である。

[0008] また、この場合において、前記二軸配向ポリプロピレンフィルムの長手方向の屈折率 N_y が1.5230以上であり、 ΔN_y が0.0220以上であることが好適である。

[0009] さらにまた、この場合において、前記二軸配向ポリプロピレンフィルムのヘイズが5.0%以下であることが好適である。

[0010] さらにまた、この場合において、前記二軸配向ポリプロピレンフィルムが基材層(A)、中間層(B)及び表面層(C)の構成からなることが好適で

ある。

[0011] さらにまた、この場合において、前記基材層（A）を構成する主たるポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が97.0%以上であることが好適である。

[0012] さらにまた、この場合において、前記基材層（A）を構成する主たる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161℃以上であることが好適である。

[0013] さらにまた、この場合において、前記基材層（A）を構成する主たるポリプロピレン樹脂のメルトフローレートが4.0g/10分以上であることが好適である。

[0014] さらにまた、この場合において、前記基材層（A）を構成する主たる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%以上であることが好適である。

発明の効果

[0015] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムは、剛性が高く、150℃もの高温での耐熱性にも優れるため、包装袋としたときの袋形状を保持しやすく、しかもヒートシールしたときにシール部のシワが極めて少ないため、包装袋に好適に用いることができる二軸配向ポリプロピレンフィルムを得ることができる。また、その二軸配向ポリプロピレンフィルムは剛性にも優れることから、フィルムの厚みを薄くしても強度を維持することができるとともに、より高い剛性が必要とされる用途にも好適に用いることができる。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、さらに詳しく本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムについて説明する。

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムは、基材層（A）、中間層（B）及び表面層（C）を含む構成とするのが好ましく、基材層（A）、中間層（B）及び表面層（C）はこの順に隣接するのが好ましい。

[0017] 以下に基材層（A）、中間層（B）及び表面層（C）それぞれについて、

詳しく説明する。

[0018] (基材層 (A))

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの基材層 (A) は、下記ポリプロピレン単独重合体を主成分とするポリプロピレン樹脂組成物からなる。

[0019] (ポリプロピレン単独重合体)

基材層 (A) に用いられるポリプロピレン単独重合体は、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ポリプロピレン重合体であることが好ましく、エチレンおよび／または炭素数4以上の α -オレフィン成分を含む場合であっても、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好ましくは0.3モル%以下であり、より好ましくは0.2モル以下であり、さらに好ましくは0.1モル以下であるポリプロピレン重合体である。上記範囲であると結晶性が向上しやすい。

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。

ポリプロピレン単独重合体は異なる2種以上のポリプロピレン単独重合体を用いることができる。

[0020] (立体規則性)

本発明に用いられるポリプロピレン単独重合体の立体規則性の指標であるメソペンタッド分率 ([mmmm]%) は、97.0~99.9%の範囲内であることが好ましく、97.5~99.7%の範囲内であることがより好ましく、98.0~99.5%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。

97.0%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。

ポリプロピレン単独重合体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。

[0021]（融解温度）

本発明の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単独重合体の融解温度（ T_m ）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、さらに好ましくは164℃である。 T_m 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。 T_m 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。 T_m 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く、また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。

T_m は、示差走査熱量計（DSC）にて測定しており、1～10mgのサンプルをアルミパンに詰めてセットし、窒素雰囲気下で230℃にて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。

[0022]（結晶化温度）

本発明の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単独重合体のDSCで測定される結晶化温度（ T_c ）の下限は105℃であり、好ましくは108℃であり、より好ましくは110℃である。 T_c が1

05℃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。T_c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。T_c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を抑制しやすく、また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。

T_cは、DSCにて測定しており、1～10mgのサンプルをアルミパンに詰めてセットし、窒素雰囲気下で230℃にて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。

[0023] (メルトフローレート)

本発明の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単独重合体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、6.0～20g/10分であると最も好ましい。

ポリプロピレン樹脂のMFRが4.0g/10分以上であると、熱収縮が低い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。

[0024] 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単独重合体のMFR(230℃、2.16kgf)の下限を好ましくは5.0g/10分、より好ましくは5.5g/10分、さらに好ましくは6.0g/10分、特に好ましくは6.3g/10分、最も好ましくは6.5g/10分と

するのが良い。

ポリプロピレン樹脂の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が多くなるため、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ることにより、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り、耐熱性をより高めやすい。

ポリプロピレン単独重合体のMFRを上記の範囲内とするためには、ポリプロピレン単独重合体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。

[0025] すなわち、本発明のフィルムを構成するポリプロピレン単独重合体ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）積算カーブにおける分子量10万以下の成分の量の下限は35質量%であり、好ましくは38質量%であり、より好ましくは40質量%であり、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。

[0026] （分子量分布）

本発明に用いるポリプロピレン単独重合体、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4.0であり、さらに好ましくは4.5であり、特に好ましくは5.0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。

M_w/M_n は、GPCを用いて得ることができる。 M_w/M_n 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。

[0027] なお、ポリプロピレン単独重合体分子量分布は、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($\log M$)、縦軸に微分分布値($\log M$ 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もよい。

[0028] (プロピレン系樹脂組成物)

基材層(A)を構成するプロピレン系樹脂組成物にエチレンおよび/または炭素数4以上の α -オレフィン成分量が0.3%を超える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を混合して使用する場合は、基材層(A)に使用されるポリプロピレン系樹脂全体に対して、エチレンおよび/または炭素数4以上の α -オレフィン成分量が0.3%を超える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の含有量を5重量%以下とすることが好ましく、3重量%以下であることがより好ましく、1重量%以下であることがさらに好ましく、0重量%であることが特に好ましい。

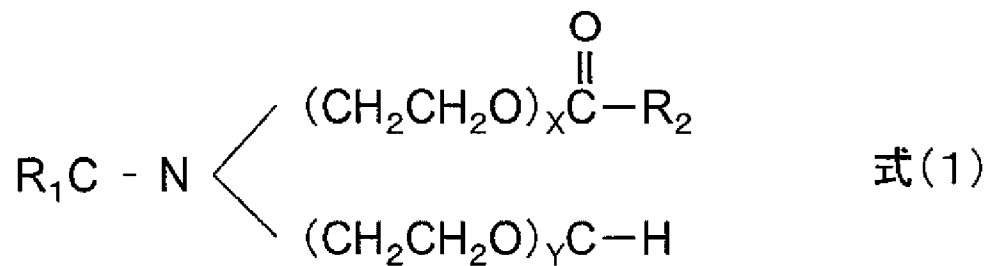
[0029] (帯電防止剤)

基材層(A)を構成するプロピレン樹脂組成物に特定のジエタノールアミン脂肪酸エステル化合物と特定のアミン化合物と特定のグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物を特定割合で併用することにより、初期の帯電防止性が充分であると共に、優れた帯電防止性が長期にわたり持続し、しかも高温に晒

されても初期の透明性の低下が殆どなく、べた付きのない二軸延伸ポリプロピレン系樹脂フィルムとすることができる。

[0030] 例えば、基材層（A）を構成するポリプロピレン樹脂組成物100重量部に対し、式（1）で表されるアミン1モルに対しエチレンオキシサイトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンモノ脂肪酸エステル化合物（A）を0.3～0.2重量部、

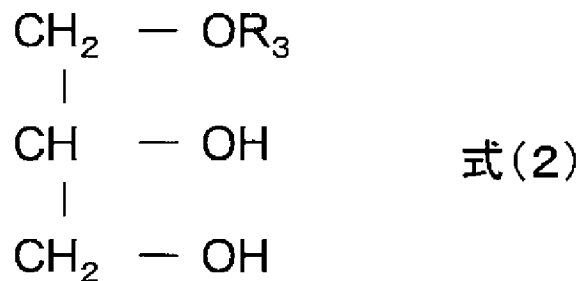
[化1]



式中、R1、R2は炭素数7～21のアルキル基であり、XおよびYは、それぞれ1～29の整数であり、X+Yは2～30の整数である。

[0031] 式（2）で表されるグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物（B）を0.03～0.2重量部、

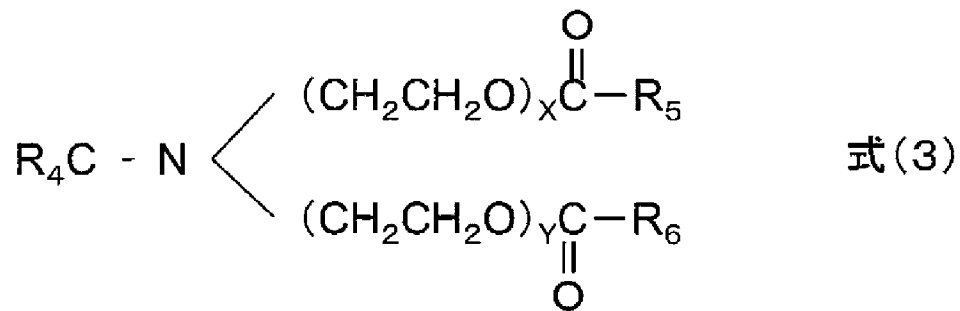
[化2]



式中、R3は炭素数7～21のアルキル基である。

[0032] 式（3）で表されるアミン1モルに対しエチレンオキシサイトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンジ脂肪酸エステル化合物（C）を0～0.2重量部、

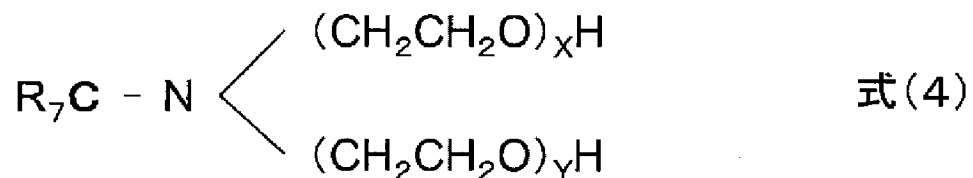
[化3]



式中、R₄、R₅、R₆は炭素数7～21のアルキル基であり、XおよびYは、それぞれ1～29の整数であり、X+Yは2～30の整数である。

[0033] 式(4)で表されるアミン1モルに対しエチレンオキサイトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルケニルアミン化合物(D)を0～0.2重量部、

[化4]



式中、R₇は炭素数7～21のアルケニル基であり、XおよびYは、それぞれ1～29の整数であり、X+Yは2～30の整数である。

を含有するのが好ましい。

[0034] 本発明で用いられるアミン1モルに対しエチレンオキサイトを2モル付加させたポリオキシエチレンアミンモノエステル化合物(A)は、式(1)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、基材層(A)を構成するポリプロピレン系樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0.3～1.2重量部、特に好ましくは0.3～1.1重量部の割合で含有する。化合物(A)の含有量が0.3重量部以上では長期に亘っての帯電防止効果が得られ、1.2重量部を以下の含有量ではブリード量が少なく、白化による透明性の低

下が少ない。

[0035] 本発明で用いられるグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物 (B) は式 (2) で表される非イオン系の帯電防止剤であり、R₃ は直鎖状または分岐状のアルキル基、好ましくは炭素原子数 10~21 のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数 14~20 のアルキル基であり、基材層 (A) を構成するポリプロピレン系樹脂組成物 100 重量部に対して、好ましくは 0.03~0.3 重量部、特に好ましくは 0.03~0.2 重量部の割合で含有する。化合物 (E) の含有量が 0.03 重量部以上では帯電防止性の発現が速く帯電防止効果が得られ、0.3 重量部以下の含有量ではブリード量が少なく、フィルム表面に粘着性が生じにくいとともに白化による透明性の低下が少ない。

[0036] 本発明で用いられるアミン 1 モルに対しエチレンオキサイトを 2 モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルジエタノールアミン化合物 (C) は式 (3) で表される非イオン系の帯電防止剤であり、基材層 (A) を構成するポリプロピレン系樹脂組成物 100 重量部に対して、好ましくは 0~0.2 重量部、特に好ましくは 0.002~0.15 重量部の割合で含有する。化合物 (C) の含有量が 0.2 重量部以下ではブリード量が少なく、白化による透明性の低下が少ない。

[0037] 本発明で用いられるアミン 1 モルに対しエチレンオキサイトを 2 モル以上付加させたポリオキシエチレンアルケニルジエタノールアミン化合物 (D) 式 (4) で表される非イオン系の帯電防止剤であり、基材層 (A) を構成するポリプロピレン系樹脂組成物 100 重量部に対して、好ましくは 0~0.2 重量部、特に好ましくは 0.002~0.15 重量部の割合で含有する。化合物 (C) の含有量が 0.2 重量部以下ではブリード量が少なく、白化による透明性の低下が少ない。

[0038] 式 (1) ~ (4) における X 及び Y はそれぞれ 1~29 の整数であり、X + Y は 2~30 の整数、好ましくは 2~4 の整数である。

R₁ ~ R₆ は直鎖状または分岐状のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数 13~25 のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数 13~18 のアルキ

ル基である。

[0039] 式(1)～(3)におけるR1～R6のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ラウリル基、トリラウリル基、ミリスチル基、ペンタデシル基、パルミチル基、ヘプタデシル基、ステアリル基、ノナデシル基、エイコシル基などが挙げられる。

[0040] 式(4)におけるR7のアルケニル基は炭素原子数12～21よりなる高級不飽和脂肪族基の中から選ばれた少なくとも1種が好ましい。

[0041] また、本発明の効果を損なわない範囲であれば、基材層(A)を構成するポリプロピレン系樹脂組成物には滑り性やなどの品質向上のための各種添加剤、例えば、生産性の向上のためにワックス、金属石鹼などの潤滑剤、可塑性剤、加工助剤やポリプロピレン系フィルムに通常添加される公知の熱安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤などを配合することも可能である。

[0042] (中間層(B))

(ポリプロピレン樹脂)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの中間層(B)に用いるポリプロピレン樹脂組成物には、下記で説明するポリプロピレン単独重合体と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を用いると、剛性を維持しながら、ラミネート強度を向上させやすい。

[0043] (ポリプロピレン単独重合体)

中間層(B)に用いられるポリプロピレン単独重合体は、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ポリプロピレン重合体であることが好ましく、エチレンおよび/または炭素数4以上の α -オレフィン成分を含む場合であっても、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好ましくは0.3モル%以下であり、より好ましくは0.2モル%以下であり、さらに好ましくは0.1モル%以下であるポリプロピレン重合体である。上記範囲であると結晶性が向上しやすい。

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。

ポリプロピレン単独重合体は異なる2種以上のポリプロピレン単独重合体を用いることができる。

[0044] ポリプロピレン単独重合体の含有量は、中間層(B)に使用されるポリプロピレン樹脂全体に対して、55重量%以上含むことが好ましく、55重量%以上、95重量%以下含むことがより好ましく、60重量%以上、92重量%以下含むことがさらに好ましく、65重量%以上、92重量%以下含むことが特に好ましい。

[0045] (立体規則性)

ポリプロピレン単独重合体の立体規則性の指標であるメソペンタッド分率([mmmm]%)は、97.0~99.9%の範囲内であることが好ましく、97.5~99.7%の範囲内であることがより好ましく、98.0~99.5%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。

97.0%以上であると、ポリプロピレン単独重合体の結晶性が高まり、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%以下であることがより好ましい。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。

ポリプロピレン単独重合体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単独重合体パウダーを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。

[0046] (融解温度)

上記ポリプロピレン単独重合体のDSCで測定される融解温度 (T_m) 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、さらに好ましくは164℃である。 T_m 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。 T_m 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。 T_m 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単独重合体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。

T_m は、示差走査熱量計 (DSC) にて測定しており、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。

[0047] (結晶化温度)

ポリプロピレン単独重合体のDSCで測定される結晶化温度 (T_c) の下限は105℃であり、好ましくは108℃であり、より好ましくは110℃である。 T_c 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。 T_c 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。 T_c 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単独重合体に結晶核剤を配

合することによって、結晶化温度をより上げることできる。

T_cは、示差走査熱量計（DSC）にて測定しており、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。

[0048] (メルトフローレート)

ポリプロピレン単独重合体のメルトフローレート（MFR）は、JISK 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、5.0～25g/10分であるとより好ましく、6.0～22g/10分であるとさらに好ましく、7.0～20g/10分であると特に好ましく、8.0～20g/10分であると最も好ましい。

ポリプロピレン単独重合体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、ポリプロピレン単独重合体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。

[0049] ポリプロピレン単独重合体のメルトフローレート（MFR）（230℃、2.16kgf）の下限は、フィルム特性の観点からは、好ましくは5.0g/10分、より好ましくは5.5g/10分、さらに好ましくは6.0g/10分、特に好ましくは6.3g/10分、最も好ましくは6.5g/10分とするのが良い。

ポリプロピレン単独重合体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単独重合体脂の低分子量成分が多くなるため、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ることにより、ポリプロピレン単独重合体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

なり、耐熱性をより高めやすい。

ポリプロピレン単独重合体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。

[0050] すなわち、ポリプロピレン単独重合体の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35質量%であり、好ましくは38質量%であり、より好ましくは40質量%であり、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、ポリプロピレン単独重合体に含まれる分子量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。

[0051] (分子量分布)

ポリプロピレン単独重合体は、分子量分布の広さの指標である質量平均分子量（ M_w ）／数平均分子量（ M_n ）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。 M_w/M_n 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。

M_w/M_n 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。 M_w/M_n 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。

[0052] なお、ポリプロピレン単独重合体の分子量分布は、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(log M)、縦軸に微分分布値(log M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もよい。

[0053] (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)

中間層(B)に用いられる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は、エチレンおよび／または炭素数4以上の α -オレフィン成分量が0.3モル%を超える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であることが好ましい。

エチレンおよび／または炭素数4以上の α -オレフィン成分量が0.3モル%を超える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は、低結晶性であることが好ましく、他の α -オレフィンとしては、例えば、エチレン、1-ブテン、1-ペンテン、3-メチルペンテン-1、3-メチルブテン-1、1-ヘキセン、4-メチルペンテン-1、5-エチルヘキセン-1、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、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。

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0.4モル以上%であるのが好ましく、より好ましくは0.6モル%以上である。上記範囲であると結晶性が低下しやすい。

ここで共重合体とは、プロピレンに上記に例示される α -オレフィンを1種又は2種以上重合して得られたランダム又はブロック共重合体であることが好ましく、プロピレン・エチレン共重合体、プロピレン・ブテン-1共重

合体、プロピレン・エチレン・ブテンー1共重合体、またはプロピレン・ペンテンー1共重合体であることが好ましい。

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のうち、DSC融点の最も低いものの融点ピーク温度が150℃以上、160℃以下であることが好ましい。

[0054] エチレンおよび／または炭素数4以上の α -オレフィン成分量が0.3モル%を超える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の含有量は、中間層(B)に使用されるポリプロピレン樹脂全体に対して、45重量%以下であることが好ましく、5重量%以上、45重量%以下であることがより好ましく、8重量%以上、40重量%以下であることがさらに好ましく、8重量%以上、35重量%以下であることが特に好ましい。

[0055] (ポリプロピレン樹脂組成物)

中間層(B)で使用されるポリプロピレン樹脂組成物全体のプロピレンモノマー由来成分及び α -オレフィンモノマー由来成分の合計に対する α -オレフィンモノマー由来成分の割合は0.03モル%以上、0.4モル%以下であることが好ましく、0.04モル%以上、0.3モル%以下であることがより好ましく、0.05モル%以上、0.2モル%以下であることがさらに好ましい。

[0056] 中間層(B)を構成するポリプロピレン樹脂組成物全体のアイソタクチックメソペンタッド分率は剛性の観点から95%以上であることが好ましい。また製膜性の観点からは99.5%以下であることが好ましい。

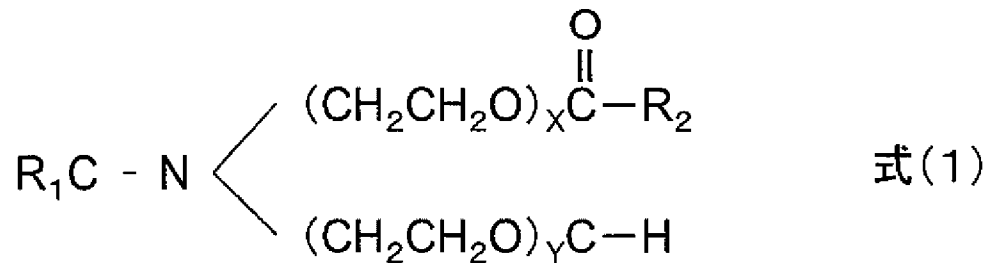
[0057] また、中間層(B)で使用されるポリプロピレン樹脂組成物のメルトフローレート(MFR)は溶断シール性の観点から5.0g/10min以上であることが好ましい。こうすることで、剛性と高温での耐熱性をより高いレベルで両立することができる。6.0g/10min以上であることがより好ましく、7.0g/10min以上であることが特に好ましく、8.0g/10min以上であることが最も好ましい。

[0058] (帯電防止剤)

中間層 (B) を構成するプロピレン樹脂組成物に特定のアミンエステル化合物と特定のアミン化合物と特定のグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物を特定割合で併用することにより、より帯電防止性を向上させることができる。

[0059] 例えば、中間層 (B) を構成するポリプロピレン樹脂組成物 100 重量部に対し、一般式 (1) で表されるアミン 1 モルに対しエチレンオキサトを 2 モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンモノ脂肪酸エステル化合物 (A) を 0.3 ~ 1.2 重量部、

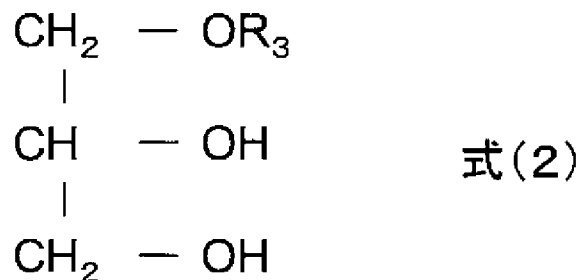
[化1]



式中、R1、R2は炭素数7~21のアルキル基であり、XおよびYは、それぞれ1~9の整数であり、X+Yは2~30の整数である。

[0060] 一般式 (2) で表されるグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物 (B) 0.03 ~ 1.2 重量部、

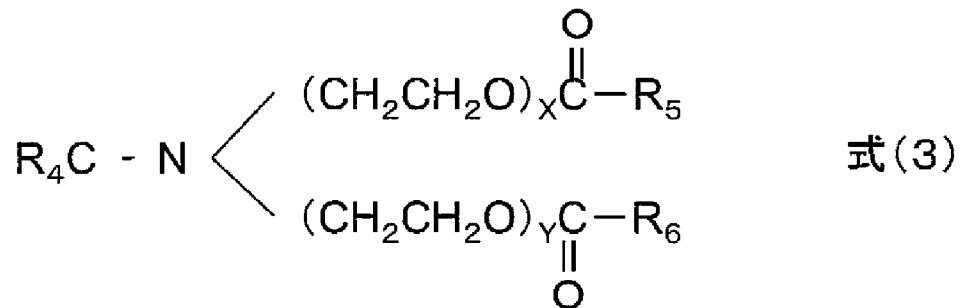
[化2]



式中、R3は炭素数7~21のアルキル基またはアルケニル基である。

[0061] 一般式(3)で表されるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンジ脂肪酸エステル化合物(C)を0~0.2重量部、

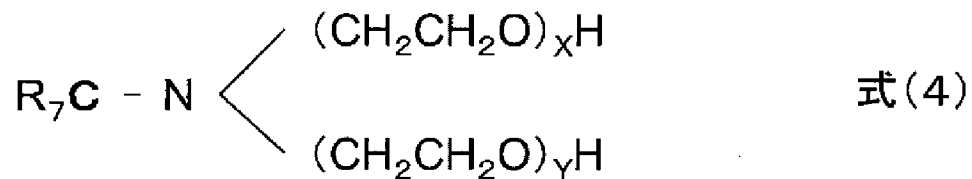
[化3]



式中、R4、R5、R6は炭素数7~21のアルキル基であり、XおよびYは、それぞれ1~29の整数であり、X+Yは2~30の整数である。

[0062] 一般式(4)で表されるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルケニルアミン化合物(D)を0~0.2重量部、

[化4]



式中、R7は炭素数7~21のアルケニル基であり、XおよびYは、それぞれ1~29の整数であり、X+Yは2~30の整数である。

を含有するのが好ましい。

[0063] 本発明で用いられるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル付加させたポリオキシエチレンアミンモノエステル化合物(A)は、式(1)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、中間層(B)を構成するポリプロピレン系樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0.3~1.2重量部

、特に好ましくは、0.3～1.1重量部の割合で含有する。化合物(A)の含有量が0.3重量部以上では長期に亘っての帯電防止効果が得られ、1.2重量部を以下の含有量ではブリード量が少なく、白化により透明性の低下が少ない。

[0064] 本発明で用いられるグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物(B)は式(2)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、R3は直鎖状または分岐状のアルキル基、好ましくは炭素原子数10～21のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数14～20のアルキル基であり、中間層(B)を構成するポリプロピレン樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0.03～0.3重量部、特に好ましくは0.03～0.2重量部の割合で含有する。化合物(E)の含有量が0.03重量部以上では帯電防止性の発現が速く帯電防止効果が得られ、1.2重量部以下の含有量ではブリード量が少なく、フィルム表面に粘着性が生じにくくいととも白化による透明性が低下少ない。

[0065] 本発明で用いられるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルジエタノールアミン化合物(C)は式(3)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、中間層(B)を構成するポリプロピレン樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0～0.2重量部、特に好ましくは0.002～0.15重量部の割合で含有する。化合物(C)の含有量が0.2重量部以下ではブリード量が少なく、白化による透明性の低下が少ない。

[0066] 本発明で用いられるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルケニルジエタノールアミン化合物(D)は式(4)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、中間層(B)を構成するポリプロピレン樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0～0.2重量部、特に好ましくは0.002～0.15重量部の割合で含有する。化合物(C)の含有量が0.2重量部以下ではブリード量が少なく、白化による透明性の低下が少ない。

[0067] 式(1)～(4)におけるX及びYはそれぞれ1～29の整数であり、X

+Yは2～30の整数、好ましくは2～4の整数である。R1は直鎖状または分岐状のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数13～25のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数13～18のアルキル基である。

[0068] 式(1)～(3)におけるR1～R6のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ラウリル基、トリラウリル基、ミリスチル基、ペンタデシル基、パルミチル基、ヘプタデシル基、ステアリル基、ノナデシル基、エイコシル基などが挙げられる。

[0069] 式(4)におけるR7のアルケニル基は炭素原子数12～21よりなる高級不飽和脂肪族基の中から選ばれた少なくとも1種が好ましい。

[0070] また、本発明の効果を損なわない範囲であれば、中間層(B)を構成するポリプロピレン系樹脂組成物には滑り性やなどの品質向上のための各種添加剤、例えば、生産性の向上のためにワックス、金属石鹼などの潤滑剤、可塑剤、加工助剤やポリプロピレン系フィルムに通常添加される公知の熱安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤などを配合することも可能である。

[0071] (表面層(C))

(ポリプロピレン樹脂)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの表面層(C)に用いるポリプロピレン樹脂組成物には、下記で説明するポリプロピレン単独重合体と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を用いると、剛性を維持しながら、ラミネート強度を向上させやすい。

[0072] (ポリプロピレン単独重合体)

表面層(C)に用いられるポリプロピレン単独重合体は、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ポリプロピレン重合体であることが好ましく、エチレンおよび/または炭素数4以上の α -オレフィン成分を含む場合であっても、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好ましくは0.3モル%以下であり、より好ま

しくは0.2モル%以下であり、さらに好ましくは0.1モル以下であるポリプロピレン重合体である。上記範囲であると結晶性が向上しやすい。

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。

ポリプロピレン単独重合体は異なる2種以上のポリプロピレン単独重合体を用いることができる。

[0073] ポリプロピレン単独重合体の含有量は、表面層(C)に使用されるポリプロピレン樹脂全体に対して、90重量%以下含むことが好ましく、40重量%以上、90重量%以下含むことがより好ましく、50重量%以上、80重量%以下含むことがさらに好ましく、60重量%以上、70重量%以下含むことが特に好ましい。

[0074] (立体規則性)

ポリプロピレン単独重合体の立体規則性の指標であるメソペンタッド分率([mmmm]%)は、97.0~99.9%の範囲内であることが好ましく、97.5~99.7%の範囲内であることがより好ましく、98.0~99.5%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。

97.0%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%以下であることがより好ましい。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。

ポリプロピレン単独重合体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単独重合体パウダーを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。

[0075] (融解温度)

上記ポリプロピレン単独重合体のDSCで測定される融解温度(T_m)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、さらに好ましくは164℃である。 T_m 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。 T_m 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。 T_m 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単独重合体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。

T_m は、示差走査熱量計(DSC)にて測定しており、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。

[0076] (結晶化温度)

ポリプロピレン単独重合体の結晶化温度(T_c)の下限は105℃であり、好ましくは108℃であり、より好ましくは110℃である。 T_c 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。 T_c 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。 T_c 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単独重合体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。

T_cは、示差走査熱量計（DSC）にて測定しており、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。

[0077] (メルトフローレート)

ポリプロピレン単独重合体の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、6.0～20g/10分であると最も好ましい。

ポリプロピレン単独重合体のMFRが4.0g/10分以上であると、熱収縮が低い二軸配向ポリプロピレンフィルムを得られやすい。

また、ポリプロピレン樹単独重合体の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。

[0078] ポリプロピレン単独重合体のMFR (230℃、2.16kgf) の下限は、フィルム特性の観点からは、好ましくは5.0g/10分、より好ましくは5.5g/10分、さらに好ましくは6.0g/10分、特に好ましくは6.3g/10分、最も好ましくは6.5g/10分とするのが良い。

ポリプロピレン単独重合体の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単独重合体の低分子量成分が多くなるため、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ることにより、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り、耐熱性をより高めやすい。

ポリプロピレン単独重合体の 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。

[0079] すなわち、ポリプロピレン単独重合体のゲルパーミュエーションクロマトグラフィー（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35質量%であり、好ましくは38質量%であり、より好ましくは40質量%であり、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、ポリプロピレン単独重合体に含まれる分子量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。

[0080]（分子量分布）

ポリプロピレン単独重合体は、分子量分布の広さの指標である質量平均分子量（ M_w ）／数平均分子量（ M_n ）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。 M_w/M_n 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。

M_w/M_n は、ゲルパーミュ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。 M_w/M_n 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。

[0081] なお、ポリプロピレン単独重合体の分子量分布は、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(log M)、縦軸に微分分布値(log M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もよい。

[0082] (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)

表面層(C)に用いられる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は、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0.3モルを超える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であることが好ましい。

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0.3モルを超える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は、低結晶性であることが好ましく、他の α -オレフィンとしては、例えば、エチレン、1-ブテン、1-ペンテン、3-メチルペンテン-1、3-メチルブテン-1、1-ヘキセン、4-メチルペンテン-1、5-エチルヘキセン-1、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、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。

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0.4モル以上%であるのが好ましく、より好ましくは0.5モル%以上である。上記範囲であると結晶性が低下しやすい。

ここで共重合体とは、プロピレンに上記に例示される α -オレフィンを1種又は2種以上重合して得られたランダム又はブロック共重合体であることが好ましく、プロピレン・エチレン共重合体、プロピレン・ブテン-1共重

合体、プロピレン・エチレン・ブテンー1共重合体、またはプロピレン・ペンテンー1共重合体であることが好ましい。

[0083] 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のうち、DSC融点の最も低いものの融点ピーク温度が150℃以上、160℃以下であることが好ましい。

[0084] 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0.3モルを超える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の含有量は、表面層(C)に使用されるポリプロピレン樹脂全体に対して、10重量%以上であることがより好ましく、10重量%以上、60重量%以下であることがより好ましく、20重量%以上、50重量%以下であることがさらに好ましく、30重量%以上50重量%以下であることが特に好ましい。

[0085] (ポリプロピレン系樹脂組成物)

表面層(C)で使用されるポリプロピレン樹脂組成物全体のプロピレンモノマー由来成分及び α -オレフィンモノマー由来成分の合計に対する α -オレフィンモノマー由来成分の割合は0.10モル%以上、0.4モル%以下であることが好ましく、0.15モル%以上、0.2モル%以下であることがより好ましく、0.2モル%以上、0.25モル%以下であることがさらに好ましい。

[0086] 表面層(C)を構成するポリプロピレン樹脂組成物全体のアイソタクチックメソペンタッド分率は剛性の観点から95%以上であることが好ましい。また製膜性の観点からは99.5%以下であることが好ましい。

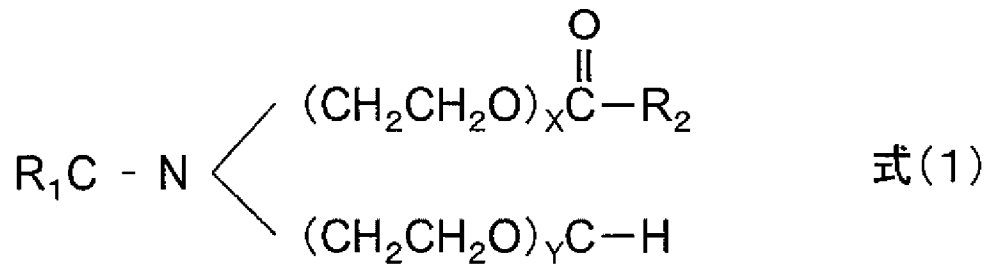
[0087] また、表面層(C)で使用されるポリプロピレン樹脂組成物のメルトフローレート(MFR)は溶断シール性の観点から5.0g/10min以上であることが好ましい。こうすることで、剛性と高温での耐熱性をより高いレベルで両立することができる。6.0g/10min以上であることがより好ましく、7.0g/10min以上であることが特に好ましく、8.0g/10min以上であることが最も好ましい。

[0088] (帯電防止剤)

表面層 (C) を構成するプロピレン樹脂組成物に特定のアミンエステル化合物と特定のアミン化合物と特定のグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物を特定割合で併用することにより、より帯電防止性を向上させることができる。

[0089] 例えば、表面層 (C) を構成するポリプロピレン樹脂組成物 100 重量部に対し、一般式 (1) で表されるアミン 1 モルに対しエチレンオキサトを 2 モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンモノ脂肪酸エステル化合物 (A) を 0.3 ~ 1.2 重量部、

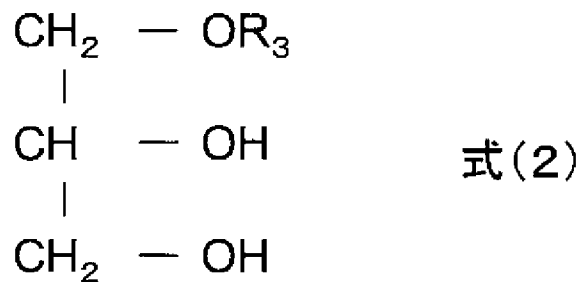
[化1]



式中、R1、R2は炭素数7~21のアルキル基であり、XおよびYは、それぞれ1~29の整数であり、X+Yは2~30の整数である。

[0090] 下記式 (2) で表されるグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物 (B) 0.03 ~ 1.2 重量部、

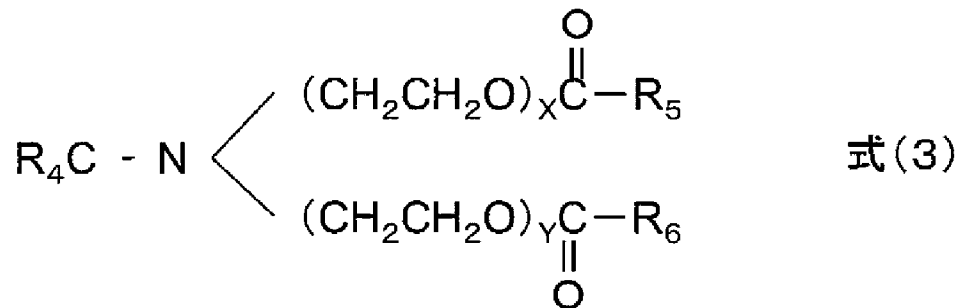
[化2]



式中、R3は炭素数7~21のアルキル基またはアルケニル基である。

[0091] 下記式（3）で表されるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンジ脂肪酸エステル化合物（C）を0～0.2重量部、

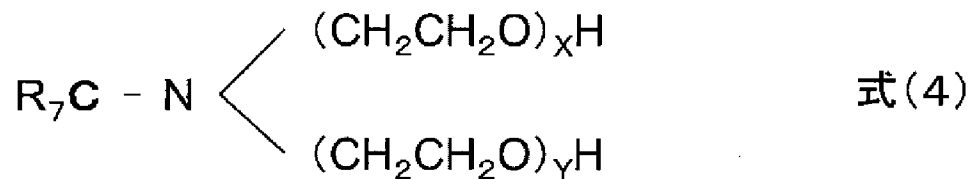
[化3]



式中、R₄、R₅、R₆は炭素数7～21のアルキル基であり、XおよびYは、それぞれ1～29の整数であり、X+Yは2～30の整数である。

[0092] 下記式（4）で表されるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルケニルアミン化合物（D）を0～0.2重量部、

[化4]



式中、R₇は炭素数7～21のアルケニル基であり、XおよびYは、それぞれ1～29の整数であり、X+Yは2～30の整数である。

を含有するのが好ましい。

[0093] 本発明で用いられるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンモノ脂肪酸エステル化合物（A）は、式（1）で表される非イオン系の帯電防止剤であり、表面層（C）を構成するポリプロピレン系樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0.3

～1.2重量部、特に好ましくは0.3～1.1重量部の割合で含有する。化合物(A)の含有量が0.3重量部以上では長期に亘っての帯電防止効果を得られ、1.2重量部を以下の含有量ではブリード量が少なく、白化により透明性の低下が少ない。

[0094] 本発明で用いられるグリセリンモノ脂肪酸エステル化合物(B)は式(2)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、R3は直鎖状または分岐状のアルキル基、好ましくは炭素原子数10～21のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数14～20のアルキル基であり、表面層(C)を構成するポリプロピレン樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0.03～0.3重量部、特に好ましくは0.03～0.2重量部の割合で含有する。化合物(E)の含有量が0.03重量部以上では帯電防止性の発現が速く帯電防止効果を得られ、1.2重量部以下の含有量ではブリード量が少な、フィルム表面に粘着性が生じにくくいととも白化による透明性が低下少ない。

[0095] 本発明で用いられるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルキルアミンジ脂肪酸エステル化合物(C)は式(3)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、表面層(C)を構成するポリプロピレン樹脂組成物100重量部に対して好ましくは0～0.2重量部、特に好ましくは0.002～0.15重量部の割合で含有する。化合物(C)の含有量が0.2重量部以下ではブリード量が少なく、白化による透明性の低下が少ない。

[0096] 本発明で用いられるアミン1モルに対しエチレンオキサトを2モル以上付加させたポリオキシエチレンアルケニルアミン化合物(D)は式(4)で表される非イオン系の帯電防止剤であり、表面層(C)を構成するポリプロピレン樹脂組成物100重量部に対して、好ましくは0～0.2重量部、特に好ましくは0.002～0.15重量部の割合で含有する。化合物(D)の含有量が0.2重量部以下ではブリード量が少なく、白化による透明性の低下が少ない。

[0097] 式(1)～(4)におけるX及びYはそれぞれ1～29の整数であり、X

+ Yは2～30の整数、好ましくは2～4の整数である。R1は直鎖状または分岐状のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数13～25のアルキル基、特に好ましくは炭素原子数13～18のアルキル基である。

[0098] 式(1)～(3)におけるR1～R6のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ラウリル基、トリラウリル基、ミリスチル基、ペンタデシル基、パルミチル基、ヘプタデシル基、ステアリル基、ノナデシル基、エイコシル基などが挙げられる。

[0099] 式(4)におけるR7のアルケニル基は炭素原子数12～21よりなる高級不飽和脂肪族基の中から選ばれた少なくとも1種が好ましい。

[0100] また、本発明の効果を損なわない範囲であれば、表面層(C)を構成するポリプロピレン系樹脂組成物には滑り性やなどの品質向上のための各種添加剤、例えば、生産性の向上のためにワックス、金属石鹼などの潤滑剤、可塑剤、加工助剤やポリプロピレン系フィルムに通常添加される公知の熱安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、無機質や有機質の微細粒子などを配合することも可能である。

[0101] 無機質の微細粒子としては、二酸化珪素、炭酸カルシウム、二酸化チタン、タルク、カオリン、雲母、ゼオライトなどが挙げられ、これらの形状は、球状、楕円状、円錐状、不定形と種類を問うものではなく、その粒子径もフィルムの用途、使用方法により所望のものを使用配合することができる。

また、有機質の微細粒子としては、アクリル、アクリル酸メチル、スチレン-ブタジエンなどの架橋体粒子を使用することができ、形状、大きさに関しては無機質微細粒子と同様にさまざまなものを使用することが可能である。また、これら無機質あるいは有機質の微細粒子表面に各種の表面処理を施すことも可能であり、また、これらは単独で使用し得るほか、2種以上を併用することも可能である。以上は後述の表面層(B)にも適合する。

[0102] (フィルム層構成)

本発明の二軸配向ポリプロピレン系フィルムは、基材層（A）／中間層（B）／表面層（C）の3層構造、表面層（C）／基材層（A）／中間層（B）／表面層（C）の4層構造、表面層（C）／中間層（B）／基材層（A）／中間層（B）／表面層（C）の6層構造であってもよい。

[0103] （フィルム厚み）

本発明の二軸配向ポリプロピレン系樹脂フィルムの全層厚みは、その用途や使用方法によって異なるが、フィルム強度、若しくは密封性又は水蒸気バリア性の観点から10 μm 以上が好ましく、15 μm 以上がより好ましく、20 μm 以上がさらに好ましい。

また、高速包装加工性、若しくは視認性の点において、60 μm 以下が好ましく、50 μm 以下がさらに好ましく、45 μm 以下が特に好ましく40 μm 以下が最も好ましい。

[0104] 基材層（A）の厚みは、その用途や使用方法によって異なるが、フィルムの剛性や水蒸気バリア性の点で、10 μm 以上が好ましい。透明性や環境への影響の点において、50 μm 以下が好ましく、45 μm 以下がより好ましく、40 μm 以下がさらに好ましく、37 μm 以下が特に好ましい。

中間層（B）の厚みは、その用途や使用方法によって異なるが、フィルムのラミネート強度や帯電防止性の点で、1 μm 以上が好ましく、2 μm 以上がより好ましく、4 μm 以上がさらに好ましい。

[0105] 中間層（B）の厚みは、その用途や使用方法によって異なるが、フィルムの剛性や高温での耐熱性の点で、8 μm 以下が好ましく、6 μm 以下がより好ましい。

中間層（B）の厚みの二軸配向ポリプロピレン系樹脂フィルム全層の厚みに対する割合は、5%以上であるのが剛性と高温での耐熱性の観点から好ましく、10%以上がより好ましく、15%以上がさらに好ましい。

[0106] 中間層（B）の厚みの二軸配向ポリプロピレン系樹脂フィルム全層の厚みに対する割合は、30%以下であるのが剛性と高温での耐熱性の観点から好ましく、25%以下がより好ましい。

表面層（C）の厚みは、その用途や使用方法によって異なるが、フィルムのラミネート強度や帯電防止性の点で、0.3 μm 以上が好ましく、0.5 μm 以上がより好ましく、0.8 μm 以上がさらに好ましい。

表面層（C）の厚みは、その用途や使用方法によって異なるが、フィルムの剛性や高温での耐熱性の点で4 μm 以下が好ましく、3 μm 以下がより好ましい。

[0107] 表面層（C）の厚みの二軸配向ポリプロピレン系樹脂フィルム全層の厚みに対する割合は、2%以上であるのが剛性と高温での耐熱性の観点から好ましく、3%以上がより好ましく、4%以上がさらに好ましい。

表面層（C）の厚みの二軸配向ポリプロピレン系樹脂フィルム全層の厚みに対する割合は、20%以下であるのが剛性と高温での耐熱性の観点から好ましく、15%以下がより好ましい。

[0108] （二軸配向ポリプロピレンフィルムの製膜方法）

本発明の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。

[0109] 次に本発明の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。

以下には、表面層（C）／中間層（B）／基材層（A）／中間層（B）／表面層（C）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、表面層（C）／中間層（B）／基材層（A）／中間層（B）／表面層（C）の構成からなる溶融ポリプロピレン樹脂組成物多層シートをTダイ

から押出す。

その方法として、例えば、6台の押出機を用いて異なる流路から送り出された熱可塑性樹脂を多層フィードブロックやスタティックミキサー、多層マルチマニホールダイ等を用いて多層に積層しながら、共押しする方法等を使用することができる。

また、一台の押出機のみを用いて、押出機からT型ダイまでのメルトラインに上述の多層化装置を導入することも可能である。

背圧の安定化および厚み変動の抑制の観点からポリマー流路にギャポンプを設置する方法が好ましい。

Tダイからシート状に共押しした溶融シートを金属製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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] こうして得られた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。

[0114] 以下それぞれの工程について詳しく説明する。

(押し出し工程)

冷却ロール、又は冷却ロールと水槽の温度は、10℃からT_c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、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97.0%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好ましく、30℃以下とするのがより好ましい。

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。

[0115] (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倍であり、より好ましくは3.5倍であり、特に好ましくは3.8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8倍であり、より好ましくは7.5倍であり、特に好ましくは7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 $T_m - 40^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $T_m - 37^\circ\text{C}$ であり、さらに好ましくは $T_m - 35^\circ\text{C}$ である。 T_m は基材層を構成するポリプロピレン単独重合体の融点とする。上記範囲であると引き続き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 $T_m - 7^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $T_m - 10^\circ\text{C}$ であり、さらに好ましくは $T_m - 12^\circ\text{C}$ である。上記範囲であると熱収縮率を小さくしやすく、延伸ロールに付漕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。

[0116] (予熱工程)

幅方向延伸工程の前に、長手方向延伸後の一軸延伸フィルムを $T_m \sim T_m + 25^\circ\text{C}$ の範囲で加熱して、ポリプロピレン樹脂組成物を軟化させる必要がある。 T_m 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。 $T_m + 25^\circ\text{C}$ 以下とすることで、横延伸時の配向が進み、剛性が発現しやすくなる。より好ましくは $T_m + 2 \sim T_m + 22^\circ\text{C}$ であり、特に好ましくは $T_m + 3 \sim T_m + 20^\circ\text{C}$ である。ここで、予熱工程での最高温度を予熱温度とする。

[0117] (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。

[0118] 幅方向延伸工程においては、 $T_m - 10^\circ\text{C}$ 以上、予熱温度以下の温度で延伸する区間（前期区間）を設ける。このとき、前期区間の開始時は予熱温度に達した時点でも良いし、予熱温度に達した後に温度を降下させ予熱温度よりも低い温度に達した時点でもよい。

幅方向延伸工程における前期区間の温度の下限は、好ましくは $T_m^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $T_m + 1^\circ\text{C}$ であり、さらに好ましくは $T_m + 3^\circ\text{C}$ である。前期区間の延伸温度がこの範囲であると、高温での収縮が低減しやすく、面配向係数が高くなりすぎず、3層構成にしたときラミネートも向上しやすい。

前期区間に続いて、前期区間の温度よりも低く、かつ $T_m - 70^\circ\text{C}$ 以上、 $T_m - 5^\circ\text{C}$ 以下の温度で延伸する区間（後期区間）を設けても良いし、前期区間での温度でそのまま横方向延伸を続けてもよい。

後期区間の延伸温度の上限は、好ましくは $T_m - 8^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $T_m - 10^\circ\text{C}$ である。後期区間の延伸温度がこの範囲であると剛性が発現しやすくなる。

後期区間の延伸温度の下限は、好ましくは $T_m - 65^\circ\text{C}$ であり、より好ま

しくは $T_m - 60^\circ\text{C}$ であり、さらに好ましくは $T_m - 55^\circ\text{C}$ 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。

[0119] 後期区間終了時、あるいは前期区間での温度でそのまま横方向延伸を続けて、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ことが好ましい。この時の冷却の温度は、後期区間の温度以下で、かつ $T_m - 80^\circ\text{C}$ 以上、 $T_m - 15^\circ\text{C}$ 以下の温度にするのが好ましく、 $T_m - 80^\circ\text{C}$ 以上、 $T_m - 20^\circ\text{C}$ 以下の温度にすることがより好ましく、 $T_m - 80^\circ\text{C}$ 以上、 $T_m - 30^\circ\text{C}$ 以下の温度とすることがさらに好ましく、 $T_m - 70^\circ\text{C}$ 以上、 $T_m - 40^\circ\text{C}$ 以下の温度とすることが特に好ましい。

前期区間の温度及び後期区間の温度は、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、それぞれ一定であっても良い。温度を徐々に低下させると、フィルムの破断がしにくく、またフィルムの厚み変動も小さくしやすい。また、熱収縮率も小さくしやすく、フィルムの白化も少ないため好ましい。幅方向延伸工程における前期区間終了時の温度から後期区間開始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。

[0120] 後期区間を設ける場合は、幅方向延伸工程の前期区間終了時の延伸倍率の下限は、好ましくは5倍であり、より好ましくは6倍であり、さらに好ましくは7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。

[0121] 後期区間を設ける場合は、幅方向延伸工程における最終幅方向延伸倍率の下限は、好ましく7倍であり、より好ましくは8倍であり、さらに好ましくは9倍であり、特に好ましくは10倍である。7倍以上であると剛性を高めやすく、膜厚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。

[0122] 後期区間を設けずに、前期区間での温度でそのまま横方向延伸を続ける場

合は、幅方向延伸工程における最終幅方向延伸倍率の下限は、好ましくは10倍であり、より好ましくは11倍である。10倍以上であると剛性を高めやすく、膜厚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。

[0123] 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、上述の幅方向延伸工程を採用することにより、延伸倍率を極端に大きくしなくても、ポリプロピレン樹脂の分子が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非常に強く、融点も高い結晶が生成しやすい。

また、結晶間の非晶部の配向も主配向方向（上述した幅方向延伸工程では幅方向が該当する。）に高まり、非晶部の周りに融点の高い結晶が多く存在するため、結晶の融点より低い温度では非晶部の伸長したポリプロピレン分子は緩和しにくく、その緊張した状態を保ちやすい。そのため、高温においても二軸配向フィルム全体が高い剛性を維持することができる。

また、着目すべきことは、このような幅方向延伸工程を採用することにより、150℃の高温での熱収縮率も低下しやすいことである。その理由は、非晶部の周りに融点の高い結晶が多く存在するため、結晶の融点より低い温度では非晶部における伸長したポリプロピレン樹脂分子は緩和しにくく、しかも分子同士の絡み合いが少ないところにある。

[0124] さらに着目すべきこととして、ポリプロピレン樹脂の低分子量成分を増やすことで、フィルムの結晶化度がより高まりやすくなるとともに、非晶部分のポリプロピレン樹脂分子鎖同士の絡み合いがより少なくなり、熱収縮応力を弱めることで、熱収縮率をさらに低下させることができることが挙げられる。従来は強度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とを考慮すると、画期的なことと言える。

[0125] (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 $T_m + 10^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $T_m + 7^\circ\text{C}$ である。 $T_m + 10^\circ\text{C}$ 以下にすることで、剛性が発現しやすく、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 $T_m - 10^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $T_m - 7^\circ\text{C}$ である。 $T_m - 10^\circ\text{C}$ 未満であると熱収縮率が高くなることがある。

上述の幅方向延伸工程を採用することにより、 $T_m - 10^\circ\text{C}$ から $T_m + 10$ の間の温度で熱処理を行っても、延伸工程で生成した配向の高い結晶は融解しにくく、得られたフィルムの剛性を低下させずに、熱収縮率をより小さくすることができる。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。弛緩率の上限は好ましくは10%である。上記範囲内であると、フィルム強度が低下しにくく、フィルム厚み変動が小さくなりやすい。より好ましくは8%であり、さらに好ましくは7%であり、よりさらに好ましくは3%であり、特に好ましくは2%であり、最も好ましくは0%である。

[0126] (フィルム厚み)

本発明の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 $10\ \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $12\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $14\ \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $16\ \mu\text{m}$ である。フィルム厚みが $2\ \mu\text{m}$ 以上であるとフィルムの剛性を得やすい。フィルム厚みの上限は好ましくは $100\ \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $70\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $50\ \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $40\ \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $30\ \mu\text{m}$ である。フィルム厚みが $100\ \mu\text{m}$ 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。

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムは通常、幅 $2000\sim 1200$

0 mm、長さ1000～50000 m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300～2000 mm、長さ500～5000 m程度のスリットロールとして供される。本発明の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。

[0127] 本発明に用いられる帯電防止性二軸延伸ポリプロピレン系樹脂フィルムには、目的に応じて例えばコロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、薬品処理等の従来公知の方法による表面処理や、公知のアンカー処理剤を用いたアンカー処理等が施されていてもよい。

特にコロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理を行うことで、帯電防止性を向上させることができる。

例えば、得られた二軸配向ポリプロピレンフィルムの冷却ロールに接触させた側のフィルム表面にソフタル・コロナ・アンド・プラズマ GmbH社製等のコロナ処理機を用いて、印加電流値を0.30～2.0 Aの条件で、コロナ処理を施すのが好ましく、0.50～2.0 Aがより好ましく、0.80～2.0 Aがさらに好ましく1.5～2.0 Aが特に好ましい。

[0128] (厚み均一性)

本発明の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。

測定方法は下記のとおりとした。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40 mm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し、下式から厚み均一性を算出した。

$$\text{厚み均一性 (\%)} = [(\text{厚みの最大値} - \text{厚みの最低値}) / \text{厚みの平均値}] \times 100$$

[0129] (フィルム特性)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムは、下記特性に特徴がある。ここで本発明の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「幅方向」、それと直交する方向を「長手方向」とする。

[0130] (23℃5%伸長時応力)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの23℃での長手方向の5%伸長時の応力(F5)の下限は40MPaであり、好ましくは42MPaであり、より好ましくは43MPaであり、さらに好ましくは44MPaであり、特に好ましくは45MPaである。40MPa以上では、剛性が高いため、包装袋としたときの袋形状を保持しやすく、印刷など加工時にフィルムの変形が起こりにくい。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61MPaであり、最も好ましくは60MPaである。70MPa以下では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。

[0131] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの23℃での幅方向のF5の下限は160MPaであり、好ましくは165MPaであり、より好ましくは168MPaであり、さらに好ましくは170MPaである。160MPa

以上では、剛性が高いため、包装袋としたときの袋形状を保持しやすく、印刷など加工時にフィルムの変形が起これにくい。幅方向のF5の上限は、好ましくは250MPaであり、より好ましくは245MPaであり、さらに好ましくは240MPaである。250MPa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。

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。

[0132] (150℃熱収縮率)

本発明の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7%であり、好ましくは6.0%であり、より好ましくは5.0%であり、特に好ましくは4.0%であり、最も好ましくは3.0%である。150℃での幅方向の熱収縮率の上限は16%であり、好ましくは16%であり、より好ましくは15%であり、さらに好ましくは12%であり、最も好ましくは10%である。長手方向の熱収縮率が10%以下、かつ、幅方向の熱収縮率が30%以下であると、ヒートシール時のシワが生じにくく、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、開口部にチャック部を融着する際の歪みも極めて小さく好ましい。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。

[0133] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムは、下記特性、構造を有するとより良い。

[0134] (120℃熱収縮率)

本発明の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1.7%であり、さらに好ましくは1.5%であり、特に好ましくは1.0%である。2.0%以下であると、印刷インキを転写する際の印刷ピッチずれが生じにくくな

る。120℃での幅方向の熱収縮率の上限は5.0%であり、好ましくは4.0%であり、より好ましくは3.0%であり、さらに好ましくは2.0%であり、特に好ましくは1.5%である。5.0%以下であると、ヒートシール時のシワが生じにくい。

120℃での長手方向熱収縮率が120℃での幅方向熱収縮率より小さいと、印刷インキを転写する際の印刷ピッチずれがより生じにくくなる。120℃での熱収縮率と、熱収縮率の長手方向—幅方向のバランスは延伸倍率、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。

[0135] (屈折率)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの長手方向の屈折率(N_x)の下限は、好ましくは1.4970であり、より好ましくは1.4990であり、さらに好ましくは1.5000であり、特に好ましくは1.5020である。1.4970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(N_x)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。

[0136] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の屈折率(N_y)の下限は1.5230であり、好ましくは1.5240であり、より好ましくは1.5250である。1.5230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(N_y)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。

[0137] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの厚み方向の屈折率(N_z)の下限は、好ましくは1.4960であり、より好ましくは1.4970であり、さらに好ましくは1.4990であり、特に好ましくは1.5000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(N_z)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。

[0138] (ΔN_y)

本発明の本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の配向の程度である ΔN_y の下限は0.0220であり、好ましくは0.0230であり、より好ましくは0.0235であり、さらに好ましくは0.0240である。0.0220以上だとフィルムの剛性が高くなりやすい。 ΔN_y の上限は、現実的な値として好ましくは0.0270であり、より好ましくは0.0265であり、さらに好ましくは0.0262であり、特に好ましくは0.0260である。0.0270以下だと厚みムラも良好となりやすい。 ΔN_y 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。

ΔN_y 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 N_x 、 N_y 、 N_z とし、下記式で計算されるが、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。

$$\Delta N_y = N_y - [(N_x + N_z) / 2]$$

[0139] (面配向係数)

本発明の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。

また、面配向係数(ΔP)は、(式) $[(N_x + N_y) / 2] - N_z$ を用

いて計算した。

[0140] (ヘイズ)

本発明の二軸配向ポリプロピレン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。

[0141] (フィルムの実用特性)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの有する実用特性について説明する。

(引張破断強度)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルム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95MPaであり、さらに好ましくは100MPaである。90MPa以上だと印刷インキを転写する際の印刷ピッチずれが生じにくくなり、包装袋の耐久性にも優れやすい。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190MPaであり、さらに好ましくは180MPaである。200MPa以下だとフィルムの破断や包装袋の破袋が少なくなりやすい。

[0142] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の引張破断強度の下限は、好ましくは320MPaであり、より好ましくは340MPaであり、さらに好ましくは350MPaである。320MPa以上だと印刷インキを

転写する際の印刷ピッチずれが生じにくくなり、包装袋の耐久性にも優れやすい。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500 MPaであり、より好ましくは480 MPaであり、さらに好ましくは470 MPaである。500 MPa以下だとフィルムの破断や包装袋の破袋が少なくなりやすい。

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。

[0143] (引張破断伸度)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの長手方向の引張破断伸度の下限は、好ましくは50%であり、より好ましくは55%であり、さらに好ましくは60%である。50%以上であるとフィルムの破断や包装袋の破袋が少なくなりやすい。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230%であり、より好ましくは220%であり、さらに好ましくは210%である。230%以下だと印刷インキを転写する際の印刷ピッチずれが生じにくくなり、包装袋の耐久性にも優れやすい。

[0144] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向の引張破断伸度の下限は、好ましくは10%であり、より好ましくは15%であり、さらに好ましくは17%である。10%以上だと、フィルムの破断や包装袋の破袋が少なくなりやすい。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。60%以下だと印刷インキを転写する際の印刷ピッチずれが生じにくくなり、包装袋の耐久性にも優れやすい。

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。

[0145] (ループステフネス応力)

本発明の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 $0.00020 \times t^3$ であり、より好ま

しくは $0.00025 \times t^3$ であり、さらに好ましくは $0.00030 \times t^3$ であり、特に好ましくは $0.00035 \times t^3$ である。 $0.00020 \times t^3$ 以上であると、包装体の形状を保持しやすい。 23°C 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 $0.00080 \times t^3$ であり、より好ましくは $0.00075 \times t^3$ であり、さらに好ましくは $0.00072 \times t^3$ であり、特に好ましくは $0.00070 \times t^3$ である。 $0.00080 \times t^3$ 以下であると、現実的に製造しやすい。

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの 23°C 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、好ましくは $0.0010 \times t^3$ であり、より好ましくは $0.0011 \times t^3$ であり、さらに好ましくは $0.0012 \times t^3$ であり、特に好ましくは $0.0013 \times t^3$ である。 $0.0010 \times t^3$ 以上であると、包装体の形状を保持しやすい。 23°C 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 $0.0020 \times t^3$ であり、より好ましくは $0.0019 \times t^3$ であり、さらに好ましくは $0.0018 \times t^3$ であり、特に好ましくは $0.0017 \times t^3$ である。 $0.0020 \times t^3$ 以下であると、現実的に製造しやすい。

[0146] 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るが、それはフィルムの厚みにも依存する。その測定方法は以下のとおりである。フィルムの長手方向を短冊の長軸（ループ方向）、あるいはフィルムの幅方向を短冊の長軸（ループ方向）として、 $110\text{mm} \times 25.4\text{mm}$ の短冊をそれぞれ2枚ずつ切り出した。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、短冊の長軸がフィルムの長手方向及び幅方向となるものについて作製した。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、東洋精機株式会社製ループステフネステストDAのチャック部に幅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 $3.3\text{mm}/\text{秒}$ 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 (μm) の3乗を横軸に、そのループステフネス応力 (mN) を縦軸にプロットし、切片0となる直線で近似して、その傾き a を求めた。傾き a 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。傾き a を腰感の評価値とした。短冊の長軸がフィルムの幅方向となる測定用のループも同様に測定した。

[0147] (ヒートシール時のシワ)

食品を包装する袋を形成するには、製袋済みの袋に内容物を充填し、加熱してフィルムを溶融して融着して密封する。また、食品を充填しながら製袋する際にも同様に行う場合が多い。通常は基材フィルムにポリエチレンやポリプロピレンなどからなるシーラントフィルムを積層し、このシーラントフィルム面同士を融着させる。加熱方法は基材フィルム側から加熱板で圧力をかけフィルムを押しえてシールするが、シール幅は10mm程度とする場合が多い。このとき基材フィルムも加熱されるため、その際の収縮がシワを発生させる。袋の耐久性においてシワは少ない方が良く、購買意欲を高めるためにもシワは少ない方が良い。シール温度は120℃程度である場合もあるが、製袋加工速度を高めるためにはより高温でのシール温度が求められ、その場合でも収縮が小さいことが好ましい。袋の開口部にチャックを融着する場合には、さらに高温でのシールが求められる。

[0148] (ラミネート強度)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの幅方向のラミネート強度の下限は好ましくは1.0N/15mmであり、より好ましくは1.1N/15mmあり、さらに好ましくは1.2N/15mmであり、よりさらに好ましくは1.3N/15mmであり、特に好ましくは1.4N/15mmであり、最も好ましくは1.5N/15mmである。1.0N/15mm以上であると包装袋の破袋が少なくなりやすい。幅方向のラミネート強度の上限は、

現実的な値として好ましくは $2.5\text{ N}/15\text{ mm}$ であり、より好ましくは $2.2\text{ N}/15\text{ mm}$ である。

[0149] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの長手方向のラミネート強度の下限は、好ましくは $1.2\text{ N}/15\text{ mm}$ であり、より好ましくは $1.3\text{ N}/15\text{ mm}$ あり、さらに好ましくは $1.4\text{ N}/15\text{ mm}$ であり、よりさらに好ましくは $1.5\text{ N}/15\text{ mm}$ であり、特に好ましくは $1.6\text{ N}/15\text{ mm}$ である。 $1.2\text{ N}/15\text{ mm}$ 以上であると包装袋の破袋が少なくなりやすい。長手方向のラミネート強度の上限は、現実的な値として好ましくは $2.7\text{ N}/15\text{ mm}$ であり、より好ましくは $2.5\text{ N}/15\text{ mm}$ である。

[0150] (表面固有抵抗試験)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの表面の表面固有抵抗は $15\ \Omega/\square$ 以下が好ましく、 $14.5\ \Omega/\square$ 以下がより好ましく、 $14.0\ \Omega/\square$ 以下がさらに好ましく、 $13.5\ \Omega/\square$ 以下が特に好ましい。 $15\ \Omega/\square$ 以下であるとフィルムロールや加工中のフィルムの帯電が少なく、製袋加工がしやすく、得られた袋にも欠陥が少なくなりやすい。表面固有抵抗長の下限は、現実的な値として好ましくは $10\text{ N}/15\text{ mm}$ であり、より好ましくは $11\text{ N}/15\text{ mm}$ である。

[0151] (印刷ピッチずれ)

包装フィルムの構成としては、基本的な構成として、印刷が施された基材フィルムとシーラントフィルムの積層フィルムからなる場合が多い。袋の製造には、製袋機が使用され、三方袋、スタンディング袋、ガゼット袋などがあり、さまざまな製袋機が使用されている。印刷ピッチズレは、印刷工程時にフィルムにテンションや熱を掛けるため、フィルムの基材が伸び縮みするため発生すると考えられる。印刷ピッチズレによる不良品をなくすことは資源の有効活用の点でも重要であり、購買意欲を高めるためにも重要である。

[0152] (フィルム加工)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムの印刷は用途に応じて、凸版印刷・平版印刷・凹版印刷、孔版印刷、転写印刷方式により行うことができる

。

また、低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリプロピレン、ポリエステルからなる未延伸シート、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルムをシーラントフィルムとして貼り合せて、ヒートシール性を付与したラミネート体としても使用することができる。さらにガスバリア性や耐熱性を高めたいときはアルミ箔やポリ塩化ビニリデン、ナイロン、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ポリビニルアルコールからなる未延伸シート、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルムを二軸配向ポリプロピレンフィルムとシーラントフィルムの上に中間層として設けることができる。シーラントフィルムの貼り合せには、ドライラミネーション法又はホットメルトラミネーション法により塗布した接着剤を使用することができる。

ガスバリア性を高めるには、二軸配向ポリプロピレンフィルムや中間層フィルム、あるいはシーラントフィルムにアルミや無機酸化物を蒸着加工することもできる。蒸着方法には真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法を採用できるが、特にシリカ、アルルミナ、又はこれらの混合物を真空蒸着するのが好ましい。

[0153] 本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムには、例えば、多価アルコールの脂肪酸エステル類、高級脂肪酸のアミン類、高級脂肪酸のアמיד類、高級脂肪酸のアミンやアמידのエチレンオキサイド付加物などの防曇剤のフィルム中での存在量を0.2～5質量%の範囲することで、野菜、果実、草花など高い鮮度が要求される植物類からなる生鮮品を包装するのに適したものとすることができる。

[0154] また、本発明の効果を損なわない範囲であれば、滑り性や帯電防止性などの品質向上のための各種添加剤、例えば、生産性の向上のためにワックス、金属石鹼などの潤滑剤、可塑剤、加工助剤や熱安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤などを配合することも可能である。

[0155] (産業上の利用可能性)

本発明の二軸配向ポリプロピレンフィルムは上記の様な従来にはない優れた特性を有するため、包装袋に好ましく使用することができ、またフィルムの厚みを従来よりも薄くすることが可能である。

[0156] さらには、コンデンサーやモーターなどの絶縁フィルム、太陽電池のバックシート、無機酸化物のバリアフィルム、ITOなどの透明導電フィルムのベースフィルムなど高温で使用される用途や、セパレートフィルムなど剛性が必要とされる用途にも好適である。また、従来用いられにくかったコート剤やインキ、ラミネート接着剤などを用い、高温でのコートや印刷加工が可能となり、生産の効率化が期待できる。

実施例

[0157] 以下、実施例により本発明を詳細に説明する。なお、特性は以下の方法により測定、評価を行った。

(1) メルトフローレート

メルトフローレート (MFR) は、JIS K 7210 に準拠し、温度 230 °C、荷重 2.16 kgf で測定した。

[0158] (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、¹³C-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。¹³C-NMR 測定は、BRUKER 社製 AVANCE 500 を用い、試料 200 mg 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 °C で溶解し、110 °C で行った。

[0159] (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ルエン（0.05%）
カラム：TSK gel guard column HHR (30) HT (7.5 mm I. D. × 7.5 cm) × 1本 + TSK gel GMHHR-H (20) HT (7.8 mm I. D. × 30 cm) × 3本

流量：1.0 mL/min

注入量：0.3 mL

測定温度：140℃

数平均分子量（ M_n ）、質量平均分子量（ M_w ）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（ M_i ）の分子数（ N_i ）により次式で定義される。

$$\text{数平均分子量} : M_n = \sum (N_i \cdot M_i) / \sum N_i$$

$$\text{質量平均分子量} : M_w = \sum (N_i \cdot M_i^2) / \sum (N_i \cdot M_i)$$

ここで、分子量分布は、 M_w/M_n 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を求めた。

[0160] (4) 結晶化温度（ T_c ）、融解温度（ T_m ）

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5 mg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（ T_c ）とした。また、結晶化熱量（ ΔH_c ）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（ T_m ）とした。

[0161] (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。

[0162] (6) ヘイズ

日本電色工業株式会社製NDH5000を用い、23℃にて、JISK7105に従って測定した。

[0163] (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、チャック幅は100mmで、引張試験機（インストロンジャパンカンパニー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、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。

[0164] (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。

[0165] (9) 屈折率、 ΔN_y 、面配向係数

(株)アタゴ製アッベ屈折計を用いて波長589.3nm、温度23℃で測定した。フィルムの長手方向、幅方向に沿った屈折率をそれぞれ N_x 、 N_y とし、厚み方向の屈折率を N_z とした。幅方向の配向の程度である ΔN_y は、 N_x 、 N_y 、 N_z を用いて、(式) $\Delta N_y = N_y - [(N_x + N_z) / 2]$ を用いて求めた。また、面配向係数(ΔP)は、(式) $\Delta P = [(N_x + N_y) / 2] - N_z$ を用いて計算した。

[0166] (12) ループステフネス応力

フィルムの長手方向を短冊の長軸（ループ方向）、あるいは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の短冊状試験片をそれぞれ10枚ずつ切り出した。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、短冊の長軸がフィルムの長手方向及び幅方向となるものについて作製した。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、株式会社東洋精機製作所製ループステフネステストDAのチャック部に幅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(μm)の3乗を横軸に、そのループステフネス応力(mN)を縦軸としてプロットし、切片0となる直線で近似して、その傾きaを求めた。傾きaを腰感の評価値とした。短冊の長軸がフィルムの幅方向となる測定用のループも同様に測定した。

[0167] (13) ラミネート強度

ラミネート強度は以下のような手順により測定した。

1) シーラントフィルムとのラミネートフィルムの作成

連続式のドライラミネート機を用いて以下の様に行った。まず、実施例、比較例で得られた二軸配向ポリプロピレンフィルムのコロナ面に接着剤を乾燥時塗布量が3.0g/m²となるようにグラビアコートした後、乾燥ゾーンに導き80℃、5秒で乾燥した。引き続き下流側に設けられたロール間でシーラントフィルムと貼り合わせた（ロール圧力0.2MP、ロール温度：60℃）。得られたラミネートフィルムは巻き取った状態で40℃、3日間のエージング処理を行った。

なお、接着剤は主剤（東洋モートン社製、TM329）17.9質量%、硬化剤（東洋モートン社製、CAT8B）17.9質量%および酢酸エチル64.2質量%を混合して得られたエーテル系接着剤を使用し、シーラントフィルムは東洋紡社製無二軸配向ポリプロピレンフィルム（パイレン（登録商標）CT P1128、厚み30 μ m）を使用した。

上記で得られたラミネートフィルムを二軸配向ポリプロピレンフィルムの長手方向、及び幅方向に長辺を持つ短冊状（長さ200mm、幅15mm）に切り出し、引張試験機（テンシロン、オリエンテック社製）を用いて、23 $^{\circ}$ Cの環境下200mm/分の引張速度で90 $^{\circ}$ （T字）剥離した際の剥離強度（N/15mm）を測定した。測定は3回行い、その平均値を長手方向、及び幅方向のラミネート強度とした。

[0168] (14) 表面固有抵抗試験

実施例、比較例で得られた二軸配向ポリプロピレンフィルムのコロナ面にASTM D257に準拠して、得られたフィルム表面の表面固有抵抗（ Ω /□）を測定した。なお、測定温度及び湿度は、23 $^{\circ}$ C \times 65%RHであった。

[0169] (実施例1)

[基材層(A)]

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、[mmmm]=98.9%、 T_c =116.2 $^{\circ}$ C、 T_m =162.5 $^{\circ}$ Cであるプロピレン単独重合体PP-1（住友化学（株）製、FLX80E4）を80重量部と、MFR=11g/10分、[mmmm]=98.8%、 T_c =116.5 $^{\circ}$ C、 T_m =161.5 $^{\circ}$ Cであるプロピレン単独重合体PP-2（住友化学（株）製、EL80F5）を20重量部とをブレンドしたもの100重量部に、化合物(A)として防曇剤であるステアリルアミンモノステアリン酸エステル（東邦化学工業（株）製：アンステックス SA321）を0.9912重量部と化合物(B)として防曇剤であるグリセリンモノステアレート（東邦化学工業（株）製：アンステックス MG100）を0.156重量部配

合し混合後、ペレタイザー付き押出し機を用いて溶融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、基材層（A）用のポリプロピレン系樹脂組成物とした。

[中間層（B）]

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、[mmmm]=98.9%、 $T_c=116.2^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=162.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-1（住友化学（株）製、FLX80E4）70を重量部と、MFR=11g/10分、[mmmm]=98.8%、 $T_c=116.5^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=161.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-2（住友化学（株）製、EL80F5）を20重量部と、MFR=7.5g/10分、 $T_c=111.7^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=158^{\circ}\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が0.6モル%のプロピレン・エチレン共重合体PP-3（住友化学（株）製WF836DG3）を10重量部とをブレンドしたもの100重量部に、化合物（A）としてステアリルアミンモノステアリン酸エステル（東邦化学工業（株）製：アンステックス SA321）を1.000量部と化合物（B）としてグリセリンモノステアレート（東邦化学工業（株）製：アンステックス MG100）を0.155重量部、化合物（C）として防曇剤であるステアリルジエタノールアミン（東邦化学工業（株）製：アンステックス SA20）を0.0400重量部配合し混合後、ペレタイザー付き押出し機を用いて溶融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、中間層（B）用のポリプロピレン系樹脂組成物とした。

[表面層（C）]

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、[mmmm]=98.9%、 $T_c=116.2^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=162.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-1（住友化学（株）製、FLX80E4）を64重量部と、MFR=7.5g/10分、 $T_c=111.7^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=158^{\circ}\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が0.6モル%のプロピレン・エチレン共重合体PP-3（住友化学（株）製WF836DG3）を36重量部とをブレンドし

たものをペレタイザー付き押し出し機を用いて熔融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、表面層（C）用のポリプロピレン系樹脂組成物とした。

まず、表面層（C）／基材層（A）／中間層（B）／表面層（C）のそれぞれを構成するポリプロピレン樹脂組成物を多層フィードブロックを用い、押し出し機でそれぞれ250℃、250℃、250℃で加熱熔融させ、250℃でTダイから熔融ポリプロピレン樹脂組成物を積層しながらシート状に共押し出した。

熔融シートの基材層（A）側の表面層（C）を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、137℃に予熱後、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、熱風オープン中に導いて、170℃で予熱後、幅方向に1段目として168℃で7倍延伸し、引き続き、2段目として145℃で1.43倍延伸することで、合計10倍の延伸を行った。幅方向延伸直後に、クリップに把持したまま100℃で冷却し、その後、165℃で、幅方向に3%緩和させながら、熱固定を行った。

得られた二軸配向ポリプロピレンフィルムの冷却ロールに接触させた側のフィルム表面にソフタル・コロナ・アンド・プラズマGmbH社製のコロナ処理機を用いて、印加電流値：0.75Aの条件で、コロナ処理を施した後、ワインダーで巻き取ったものを本発明の二軸延伸単層ポリプロピレンフィルムとした。得られたフィルムの厚みは20μmであった。

こうして得られたフィルムの厚みは表面層（C）／中基材層（A）／中間層（B）／表面層（C）＝1／16／2／1μmであった。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0170]（実施例2）

中間層（B）に帯電防止剤を入れない以外は実施例1と同様に行った。表

1 にポリプロピレン樹脂の構造、表 2 に各層の原料、表 3 に製膜条件を示す。その特性は、表 4 に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0171] (実施例 3)

中間層 (B) に帯電防止剤を入れず、

ポリプロピレン樹脂として、MFR = 7.5 g / 10 分、[mmmm] = 98.9%、 $T_c = 116.2^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m = 162.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体 PP-1 (住友化学 (株) 製、FLX80E4) を 64 重量部と、MFR = 7.5 g / 10 分、 $T_c = 111.7^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m = 158^{\circ}\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が 0.6 モル%のプロピレン・エチレン共重合体 PP-3 (住友化学 (株) 製 WF836DG3) を 36 重量部とをブレンドしたもの 100 重量部に、化合物 (A) としてステアリルアミンモノステアリン酸エステル (東邦化学工業 (株) 製: アンステックス SA321) を 1.0752 重量部配合し混合後、ペレタイザー付き押出し機を用いて熔融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、表面層 (C) 用のポリプロピレン系樹脂組成物とした以外は実施例 1 と同様に行った。表 1 にポリプロピレン樹脂の構造、表 2 に各層の原料、表 3 に製膜条件を示す。その特性は、表 4 に示すとおり、剛性が高い、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0172] (実施例 4)

基材層 (A) に帯電防止剤を入れず、中間層 (B) に化合物 (A) としてステアリルアミンモノステアリン酸エステル (東邦化学工業 (株) 製: アンステックス SA321) を 1.2974 量部、化合物 (B) としてグリセリンモノステアレート (東邦化学工業 (株) 製: アンステックス MG100) を 0.155 重量部、化合物 (C) としてステアリルジエタノールアミン (東邦化学工業 (株) 製: アンステックス SA20) を 0.0400 重量部を配合した以外は、実施例 1 と同様に行った。表 1 にポリプロピレン樹脂の構造、表 2 に各層の原料、表 3 に製膜条件を示す。その特性は、表 4 に

示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0173] (実施例5)

フィルムの厚みは表面層(C) / 基材層(A) / 中間層(B) / 表面層(C) = 3 / 16 / 2 / 3 μm とした以外は、実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0174] (実施例6)

フィルムの厚みは表面層(C) / 基材層(A) / 中間層(B) / 表面層(C) = 1 / 4 / 14 / 4 / 1 μm とし、幅方向に1段目として164°Cで延伸した以外は、実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0175] (実施例7)

フィルムの厚みは表面層(C) / 基材層(A) / 中間層(B) / 表面層(C) = 1 / 12 / 6 / 1 μm とし、幅方向に1段目として164°Cで延伸した以外は、実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0176] (実施例8)

幅方向に1段目として166°Cで延伸し、引き続き、2段目として162°Cで倍延伸した以外は、実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0177] (実施例9)

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、 $T_c=111.7^\circ\text{C}$ 、 $T_m=158^\circ\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が0.6モル%のポリプロピレン・エチレン共重合体PP-3（住友化学（株）製WF836DG3）を100重量部を表面層（C）用のポリプロピレン系樹脂組成物とした以外は実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0178] (実施例10)

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、 $[\text{mmmm}] = 98.9\%$ 、 $T_c=116.2^\circ\text{C}$ 、 $T_m=162.5^\circ\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-1（住友化学（株）製、FLX80E4）を80重量部と、MFR=11g/10分、 $[\text{mmmm}] = 98.8\%$ 、 $T_c=116.5^\circ\text{C}$ 、 $T_m=161.5^\circ\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-2（住友化学（株）製、EL80F5）を20重量部とをブレンドしたもの100重量部に、化合物（A）としてステアрилアミンモノステアリン酸エステル（東邦化学工業（株）製：アンステックス SA321）を0.9912重量部と化合物（B）としてグリセリンモノステアレート（東邦化学工業（株）製：アンステックス MG100）を0.156重量部配合し混合後、ペレタイザー付き押し出し機を用いて熔融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、中間層（B）用のポリプロピレン系樹脂組成物とした以外は実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低く、しかもラミネート強度が高いフィルムが得られた。

[0179] (実施例11)

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、 $[\text{mmmm}] = 98.9\%$ 、 $T_c=116.2^\circ\text{C}$ 、 $T_m=162.5^\circ\text{C}$ であるプロピレン単

独重合体PP-1（住友化学（株）製、FLX80E4）を80重量部と、MFR=11g/10分、[mmmm]=98.8%、 $T_c=116.5^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=161.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-2（住友化学（株）製、EL80F5）を20重量部とをブレンドしたものの100重量部に、化合物（A）としてステアリルアミンモノステアリン酸エステル（東邦化学工業（株）製：アンステックス A321）を0.9912重量部と化合物（B）としてグリセリンモノステアレート（東邦化学工業（株）製：アンステックス MG100）を0.156重量部配合し混合後、ペレタイザー付き押し機を用いて溶融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、中間層（B）用のポリプロピレン系樹脂組成物とし、

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、[mmmm]=98.9%、 $T_c=116.2^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=162.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-1（住友化学（株）製、FLX80E4）を94重量部と、MFR=7.5g/10分、 $T_c=111.7^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=158^{\circ}\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が0.6モル%のプロピレン・エチレン共重合体PP-3（住友化学（株）製WF836DG3）を6重量部とをブレンドしたものを表面層（C）用のポリプロピレン系樹脂組成物とした以外は実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低いフィルムが得られた。

[0180]（実施例12）

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、[mmmm]=98.9%、 $T_c=116.2^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=162.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-1（住友化学（株）製、FLX80E4）を94重量部に、MFR=7.5g/10分、 $T_c=111.7^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=158^{\circ}\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が0.6モル%のプロピレン・エチレン共重合体PP-3（住友化学（株）製WF836DG3）を6重量部とをブレンドしたものを表面層（C）用のポリプロピレン系樹脂組成物とした以外は実施例1

と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高く、高温での熱収縮率が低いフィルムが得られた。

[0181] (比較例1)

幅方向に1段目として162℃で延伸した以外は、実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、剛性が高いが、高温での熱収縮率が高いフィルムが得られた。

[0182] (比較例2)

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、[mmmm]=98.9%、 $T_c=116.2^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=162.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-1(住友化学(株)製、FLX80E4)を30重量部と、MFR=11g/10分、[mmmm]=98.8%、 $T_c=116.5^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=161.5^{\circ}\text{C}$ であるプロピレン単独重合体PP-2(住友化学(株)製、EL80F5)を20重量部と、MFR=7.5g/10分、 $T_c=111.7^{\circ}\text{C}$ 、 $T_m=158^{\circ}\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が0.6モル%のプロピレン・エチレン共重合体PP-3(住友化学(株)製WF836DG3)を50重量部とをブレンドしたもの100重量部に、化合物(A)としてステアリルアミンモノステアリン酸エステル(東邦化学工業(株)製:アンステックス SA321)を0.9554重量部と化合物(B)としてグリセリンモノステアレート(東邦化学工業(株)製:アンステックス MG100)を0.153重量部と、化合物(C)としてステアリルジエタノールアミン(東邦化学工業(株)製:アンステックス SA20)を0.120重量部配合し混合後、ペレタイザー付き押出し機を用いて熔融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、中間層(B)用のポリプロピレン系樹脂組成物とした以外は実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、高温での熱収縮率が低い、剛性が低いフィルム

が得られた。

[0183] (比較例3)

ポリプロピレン樹脂として、MFR=7.5g/10分、 $T_c=111.7^\circ\text{C}$ 、 $T_m=158^\circ\text{C}$ であるエチレンモノマー由来成分が0.6モル%のポリプロピレン・エチレン共重合体PP-3(住友化学(株)製WF836DG3)100重量部に、化合物(A)としてステアリルアミンモノステアリン酸エステル(東邦化学工業(株)製:アンステックス SA321)を0.800重量部と化合物(B)としてグリセリンモノステアレート(東邦化学工業(株)製:アンステックス MG100)を0.157重量部と、化合物(C)としてステアリルジエタノールアミン(東邦化学工業(株)製:アンステックス SA20)を0.200重量部配合し混合後、ペレタイザー付き押し出し機を用いて溶融混練、造粒してポリプロピレン組成物のペレットを得て、中間層(B)用のポリプロピレン系樹脂組成物とした以外は実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、高温での熱収縮率が低い、剛性が低いフィルムが得られた。

[0184] (比較例4)

幅方向に 162°C で延伸し、熱固定温度を 168°C とし、幅方向に5%緩和した以外は、実施例1と同様に行った。表1にポリプロピレン樹脂の構造、表2に各層の原料、表3に製膜条件を示す。その特性は、表4に示すとおり、高温での熱収縮率が低い、剛性が低いフィルムが得られた。

[0185]

[表1]

	PP-1	PP-2	PP-3
プロピレン以外の成分 共重合量(モル%)	0	0	0.6 エチレン
MFR(g/10分)	7.5	11	7.5
[mmmm](%)	98.9	98.8	96.1
T _c (°C)	116.2	116.5	111.7
T _m (°C)	162.5	161.5	157.4
ΔH _c (J/g)	104.8	107.8	82.1
分子量1万以下の成分量 (質量%)	4.0	6.9	—
分子量10万以下の成分量 (質量%)	40.5	53.1	—

[0186]

[表2]

[0188] [表4]

ロール汚れ	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	
	なし	なし	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
ヘイズ	1.8	2.5	2.2	2.2	3.2	3.3	3.5	2.8	8.5	3.2	3.5	2.9	2.3	2.7	3.1	2.6	
F5	MD	43	41	45	44	45	45	46	44	41	41	42	48	42	42	45	
	TD	175	184	163	172	174	182	166	170	189	163	161	203	157	154	150	
ヤング率	MD	2.6	2.5	2.5	2.7	2.6	2.1	2.5	2.5	2.4	2.5	2.2	2.6	2.6	2.4	2.6	
	TD	6.7	6.6	6.2	6.7	6.4	5.4	6.6	6.7	6.4	5.7	6.2	6.2	6.1	6.5	5.9	
破断強度	MD	108	114	107	109	114	120	115	115	100	104	104	138	107	108	125	
	TD	399	375	399	403	439	442	438	429	396	391	387	500	382	396	411	
破断伸度	MD	226	235	221	228	217	208	217	223	218	222	216	217	221	223	231	
	TD	26	27	32	33	33	39	31	37	34	35	33	30	36	35	35	
120°C熱収縮率	MD	0.3	0.3	0.3	0.0	0.7	0.5	0.7	0.9	0.3	0.3	0.3	1.3	0.5	0.5	0.8	
	TD	1.3	1.5	1.3	1.3	2.0	1.3	1.2	1.7	2.5	1.5	1.5	2.8	1.3	1.3	1.0	
150°C熱収縮率	MD	2.3	2.0	2.7	1.7	3.6	2.8	2.4	6.3	4.2	1.7	1.7	7.9	1.5	2.7	5.2	
	TD	9.3	10.3	9.5	8.8	9.0	13.3	13.9	9.9	10.9	9.3	9.2	18.4	9.3	9.5	6.4	
屈折率	Nx	1.5044	1.5040	1.5039	1.5042	1.5009	1.5008	1.5012	1.5021	1.5017	1.5035	1.5038	1.5000	1.5036	1.5041	1.5012	
	Ny	1.5270	1.5269	1.5269	1.5288	1.5243	1.5252	1.5240	1.5251	1.5261	1.5272	1.5263	1.5242	1.5265	1.5261	1.5264	
幅方向配向	Nz	1.5014	1.5016	1.5018	1.5015	1.4985	1.4988	1.4982	1.4995	1.4995	1.5013	1.5010	1.4972	1.5018	1.5012	1.4990	
	ΔNy	0.0241	0.0241	0.0240	0.0239	0.0246	0.0254	0.0243	0.0243	0.0255	0.0248	0.0237	0.0256	0.0238	0.0234	0.0263	
面配向係数	ΔP	0.0143	0.0138	0.0136	0.0140	0.0141	0.0142	0.0144	0.0141	0.0144	0.0141	0.0138	0.0139	0.0149	0.0133	0.0148	
	MD	0.00045	0.00045	0.00048	0.00046	0.00044	0.00055	0.00051	0.00046	0.00042	0.00044	0.00046	0.00045	0.00042	0.00043	0.00045	
ループストレイン応力	TD	0.00122	0.00108	0.00112	0.00110	0.00130	0.00124	0.00127	0.00119	0.00115	0.00106	0.00105	0.00136	0.00105	0.00108	0.00114	
	冷卻ロール接触面	14.1	14.2	14.3	15.0	14.5	13.5	13.2	14.5	13.1	15.4	15.2	15.6	15.5	14.4	14.9	14.9
裏面摩擦係数 40°C日後	冷卻ロール接触非面	13.8	14.5	14.0	15.7	14.8	13.8	13.3	12.4	12.5	15.1	15.3	15.3	12.3	12.4	12.8	
	MD	N/15mm	1.2	1.7	1.2	1.3	2.0	1.2	1.2	1.3	2.4	1.0	1.1	0.7	1.1	1.1	1.4
冷卻ロール接触面 ラミネート強度 90°	TD	N/15mm	1.2	1.6	1.2	1.1	1.5	1.3	1.1	1.2	2.1	0.9	0.8	0.3	1.2	1.3	1.4
	MD	N/15mm	1.5	2.1	2.6	2.0	2.2	2.2	2.3	1.4	1.7	1.6	1.5	0.7	1.9	1.9	1.6
冷卻ロール接触非面 ラミネート強度	TD	N/15mm	1.6	2.0	2.4	1.8	2.1	2.0	2.2	1.5	2.2	0.8	0.4	2.2	2.8	1.5	

MD:縦方向 TD:横方向

請求の範囲

- [請求項1] 5%伸長時の応力（F5）が23℃において長手方向で40MPa以上であり、幅方向で160MPa以上であり、かつ、150℃における熱収縮率が、長手方向で7%以下であり、幅方向で16%以下である二軸配向ポリプロピレンフィルム。
- [請求項2] 前記二軸配向ポリプロピレンフィルムの120℃の熱収縮率が長手方向で2.0%以下であり、幅方向で5.0%以下であり、かつ長手方向の120℃熱収縮率が幅方向の120℃熱収縮率よりも小さい請求項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 N_y が1.5230以上であり、 ΔN_y が0.0220以上である請求項1又は2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1～3のいずれかに記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。
- [請求項5] 前記二軸配向ポリプロピレンフィルムが基材層（A）、中間層（B）及び表面層（C）の構成からなる、請求項1～4のいずれかに記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。
- [請求項6] 前記基材層（A）を構成する主たるポリプロピレン樹脂のメソペンタッド分率が97.0%以上である請求項1～5のいずれかに記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。
- [請求項7] 主たる
前記基材層（A）を構成する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1～6のいずれかに記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。
- [請求項8] 前記基材層（A）を構成する主たる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1～7のいずれかに記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

[請求項9] 前記基材層（A）を構成するポ主たる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1～8のいずれかに記載の二軸配向ポリプロピレンフィルム。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/021951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J 5/18(2006.01)i; B29C 55/12(2006.01)i; B32B 27/32(2006.01)i; C08L 23/10(2006.01)i

FI: C08J5/18 CES; B29C55/12; B32B27/32 E; B32B27/32 Z; C08L23/10

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08J5/00-5/02; 5/12-5/22; B29C55/00-55/30; B32B1/00-43/00; C08L1/00-101/14

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
A	WO 2015/072291 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 21 May 2015 (2015-05-21) claims 1-5, paragraphs [0001], [0010]-[0040], [0068]-[0069]	1-9
A	WO 2016/043172 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 24 March 2016 (2016-03-24) claims 1-4, 6, 9, paragraphs [0001], [0013]-[0046]	1-9
A	WO 2016/182003 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 17 November 2016 (2016-11-17) claims 1-2, 4, 11, paragraphs [0001], [0020]-[0025], [0027], [0044]-[0045], [0060], [0176]-[0181]	1-9
A	JP 2007-118362 A (SHIN-ETSU FILM CO., LTD.) 17 May 2007 (2007-05-17) claims 1-4, paragraphs [0001], [0021], [0027]-[0042]	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 August 2021 (23.08.2021)

Date of mailing of the international search report
31 August 2021 (31.08.2021)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/021951

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-197342 A (OJI HOLDINGS CORPORATION) 13 December 2018 (2018-12-13) claims 1, 3, paragraphs [0054]-[0075], [0161]-[0164], [0226]	1-9
A	JP 2018-141122 A (TOYOBO CO., LTD.) 13 September 2018 (2018-09-13) claims 1-5, paragraphs [0001]-[0002], [0013]-[0062], [0094]-[0095]	1-9
A	JP 2012-7156 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 12 January 2012 (2012-01-12) claim 9, paragraphs [0071]-[0074], [0079]-[0082], [0084]-[0088], [0090]-[0091]	1-9
A	JP 2006-95940 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 13 April 2006 (2006-04-13) claim 1, paragraphs [0032], [0045]-[0061]	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/021951

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015/072291 A1	21 May 2015	EP 3069850 A1 claims 1-5, paragraphs [0001], [0010]-[0040], [0064]-[0065]	
WO 2016/043172 A1	24 Mar. 2016	KR 10-2016-0086327 A CN 105682892 A EP 3196235 A1 claims 1-4, 6, 9, paragraphs [0001], [0013]-[0047]	
WO 2016/182003 A1	17 Nov. 2016	CN 106795302 A EP 3296348 A1 claims 1-2, 4, 11, paragraphs [0001], [0020]-[0025], [0027], [0044]- [0045], [0060], [0182]-[0187]	
JP 2007-118362 A	17 May 2007	CN 107531924 A KR 10-2018-0005670 A (Family: none)	
JP 2018-197342 A	13 Dec. 2018	US 2019/0315047 A1 claims 1, 3, paragraphs [0071]- [0093], [0193]- [0199], table 2	
JP 2018-141122 A	13 Sep. 2018	EP 3564009 A1 KR 10-2019-0082269 A CN 110139738 A CN 108884246 A KR 10-2018-0128027 A	
JP 2012-7156 A	12 Jan. 2012	(Family: none)	
JP 2006-95940 A	13 Apr. 2006	(Family: none)	

<p>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 27/32(2006.01)i; C08L 23/10(2006.01)i FI: C08J5/18 CES; B29C55/12; B32B27/32 E; B32B27/32 Z; C08L23/10</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C08J5/00-5/02; 5/12-5/22; B29C55/00-55/30; B32B1/00-43/00; C08L1/00-101/14</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	WO 2015/072291 A1（東レ株式会社） 21.05.2015（2015 - 05 - 21） 請求項1-5, 段落0001, 0010-0040, 0068-0069	1-9								
A	WO 2016/043172 A1（東レ株式会社） 24.03.2016（2016 - 03 - 24） 請求項1-4, 6, 9, 段落0001, 0013-0046	1-9								
A	WO 2016/182003 A1（東レ株式会社） 17.11.2016（2016 - 11 - 17） 請求項1-2, 4, 11, 段落0001, 0020-0025, 0027, 0044-0045, 0060, 0176-0181	1-9								
A	JP 2007-118362 A（信越フィルム株式会社） 17.05.2007（2007 - 05 - 17） 請求項1-4, 段落0001, 0021, 0027-0042	1-9								
A	JP 2018-197342 A（王子ホールディングス株式会社） 13.12.2018（2018 - 12 - 13） 請求項1, 3, 段落0054-0075, 0161-0164, 0226	1-9								
A	JP 2018-141122 A（東洋紡株式会社） 13.09.2018（2018 - 09 - 13） 請求項1-5, 段落0001-0002, 0013-0062, 0094-0095	1-9								
A	JP 2012-7156 A（東レ株式会社） 12.01.2012（2012 - 01 - 12） 請求項9, 段落0071-0074, 0079-0082, 0084-0088, 0090-0091	1-9								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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</p>									
“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	<p>“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</p>									
“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	<p>“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</p>									
“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）	<p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>									
“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										
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
23.08.2021	31.08.2021									
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）									
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	河内 浩志 4F 1779									
	電話番号 03-3581-1101 内線 3430									

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/JP2021/021951

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2015/072291	A1	21.05.2015	EP	3069850	A1	
				請求項1-5, 段落0001, 0010-0040, 0064-0065			
				KR	10-2016-0086327	A	
				CN	105682892	A	
WO	2016/043172	A1	24.03.2016	EP	3196235	A1	
				請求項1-4, 6, 9, 段落0001, 0013-0047			
				CN	106795302	A	
WO	2016/182003	A1	17.11.2016	EP	3296348	A1	
				請求項1-2, 4, 11, 段落0001, 0020-0025, 0027, 0044-0045, 0060, 0182-0187			
				CN	107531924	A	
				KR	10-2018-0005670	A	
JP	2007-118362	A	17.05.2007	(ファミリーなし)			
JP	2018-197342	A	13.12.2018	US	2019/0315047	A1	
				請求項1, 3, 段落0071-0093, 0193-0199, 表2			
				EP	3564009	A1	
				KR	10-2019-0082269	A	
				CN	110139738	A	
JP	2018-141122	A	13.09.2018	CN	108884246	A	
				KR	10-2018-0128027	A	
JP	2012-7156	A	12.01.2012	(ファミリーなし)			
JP	2006-95940	A	13.04.2006	(ファミリーなし)			