

(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4月4日(04.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/071084 A1

(51) 国際特許分類:  
B32B 27/32 (2006.01) B65D 65/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/034844

(22) 国際出願日: 2023年9月26日(26.09.2023)

(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 2022-157676 2022年9月30日(30.09.2022) JP

(71) 出願人: 三井化学東セロ株式会社  
(MITSUI CHEMICALS TOHCELLO, INC.) [JP/  
JP]; 〒1018485 東京都千代田区神田美  
土代町7 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 櫻井 正之 (SAKURAI Masayuki);  
〒3060213 茨城県古河市北利根9番地 三井  
化学東セロ株式会社内 Ibaraki (JP). 橋詰 和  
樹(HASHIZUME Kazuki); 〒3060213 茨城県古

河市北利根9番地 三井化学東セロ株式会  
社内 Ibaraki (JP). 田村 拓也(TAMURA Takuya);  
〒3060213 茨城県古河市北利根9番地 三井化  
学東セロ株式会社内 Ibaraki (JP). 桂川 いずみ  
(KATSURAGAWA Izumi); 〒3060213 茨城県古  
河市北利根9番地 三井化学東セロ株式会  
社内 Ibaraki (JP). 若木 裕之(WAKAKI Hiroyuki);  
〒4340002 静岡県浜松市浜北区尾野2253ー  
3 三井化学東セロ株式会社内 Shizuoka (JP).

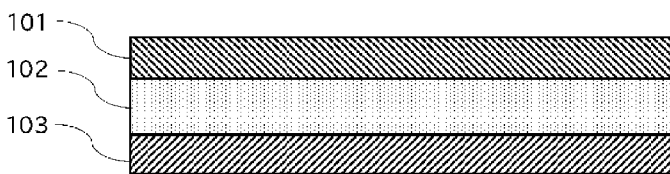
(74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031  
東京都品川区西五反田7丁目9番2号 K  
DX五反田ビル9階 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: STRETCHED POLYETHYLENE FILM, PACKAGING MATERIAL, FOOD PACKAGING

(54) 発明の名称: 延伸ポリエチレンフィルム、包装材および食品包装体

100



(57) Abstract: Provided is a stretched polyethylene film that contains, in the given order, the following: a high-density polyethylene layer 1 (101); a medium-density polyethylene layer (102); and a high-density polyethylene layer 2 (103). The stretched polyethylene film is configured so that the full-width at half-maximum (FWHM) of a peak is no more than 0.20 degrees, the peak being found on the basis of small-angle x-ray scattering (SAXS) measurement and being in a range in which an MD-direction diffraction angle  $2\theta$  is 0.2-0.4 degrees.

(57) 要約: 高密度ポリエチレン層1(101)と、中密度ポリエチレン層(102)と、高密度ポリエチレン層2(103)と、をこの順で含む延伸ポリエチレンフィルムであって、前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、小角X線散乱(SAXS)測定から求められる、MD方向の回折角 $2\theta$ が0.2~0.4°の範囲におけるピークの半値全幅(FWHM)が0.20°以下である。

[続葉有]

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))

## 明 細 書

発明の名称：

延伸ポリエチレンフィルム、包装材および食品包装体

### 技術分野

[0001] 本発明は、延伸ポリエチレンフィルム、包装材および食品包装体に関する。

### 背景技術

[0002] 包装用フィルムの分野において、使用素材や層構成などを工夫して種々の性能を向上させる試みが知られている。

[0003] 特許文献1には、基材層と、ヒートシール層とを備え、ループ長50mm及び押込み長10mmの条件で測定されるコシ強度がTD方向で70mN以上であり、ポリエチレンの含有量が90質量%以上である積層フィルムが開示され、この積層フィルムは、リサイクルできるとともに、スタンディングパウチの自立性を十分に確保できる、と記載されている。

[0004] 特許文献2には、延伸ポリエチレンフィルムと、接着層と、ヒートシール性ポリエチレン層とを少なくとも備え、接着層が、無溶剤型接着剤を含み、延伸ポリエチレンフィルムが、高密度ポリエチレン(HDPE)及び中密度ポリエチレン(MDPE)のうち少なくとも1つを含む、包装材料用ポリエチレン積層体が開示され、この包装材料用ポリエチレン積層体は、環境への負荷を顕著に低減することができると共に、高い印刷適性及び強度を有する、と記載されている。

[0005] 特許文献3には、ポリエチレンフィルム基材と、ポリエチレンフィルム層と、を備え、前記ポリエチレンフィルム基材は、ポリエチレン、光安定剤および架橋剤を含む電子線照射層であり、前記ポリエチレンフィルム層は、ポリエチレンを含み、前記ポリエチレンフィルム基材を設けた面とは反対の面が、ヒートシール性を有する、ポリエチレン共押フィルムが開示され、このポリエチレン共押フィルムは、経時的な劣化を抑制することができ、さらに

耐熱性および強度がさらに改善されている、と記載されている。

[0006] 特許文献4には、熱可塑性樹脂にて構成された基材層の少なくとも一方の面上に、無機層状化合物および水溶性高分子を含む分散液を塗布して形成されたガスバリア層と、カチオン性樹脂と水酸基を有する樹脂とを含むオーバーコート層と、接着剤層と、シーラント層とが順次積層された多層フィルムが記載され、この多層フィルムは、ヒートシール性およびガスバリア性に優れると記載されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2022-053864号公報  
特許文献2：特開2022-079510号公報  
特許文献3：特開2018-008455号公報  
特許文献4：特開2009-241359号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0008] 近年の環境意識の高まり、とりわけ海洋プラスチック汚染の問題のクローズアップ等により、包装用フィルムには社会の厳しい目が向けられている。そして、従来にも増して、包装用フィルムのリサイクル推進が求められるようになってきている。換言すると、「リサイクルしやすさ」を考慮して包装用フィルムを設計・製造することが求められつつある。

[0009] これまでの包装用フィルムの多くは、多種の素材を積層させることで所望の効果（強度、気体バリア性など）を得ていた。例えば、特許文献4に記載の多層フィルムは、ガスバリア層、オーバーコート層、接着剤層およびシーラント層の4層を少なくとも備える。しかし、多種の素材が積層されることで、リサイクルのしにくさに繋がっていた。

包装用フィルムをリサイクルしやすいようにする観点からは、例えば、包装用フィルムをできるだけ単純な層構成とすることが考えられる。

[0010] 層構成の単純化の点では、極論的には、包装用フィルムを「単層」とすることが考えられる。また、単層としないまでも、全体として、一種の材料を高含量で配合するような多層構造として、リサイクルのし易さを考慮した、特許文献1～3のような例がある。

本発明者らは、比較的低コストで汎用的な包装材料であるポリエチレンフィルムを用いて、包装用フィルムに求められることがある諸特性について予備検討した。検討の結果、ポリエチレン「単層」のフィルムは、印刷特性やコーティング特性を付与するためコロナ処理を行う。コロナ処理を行うことで、コロナ処理面のスリップ性に劣ることがわかった。

[0011] 本発明は、延伸ポリエチレンフィルムにおいて、スリップ性が改善された延伸ポリエチレンフィルムおよびそのような延伸ポリエチレンフィルムにより構成された包装材を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0012] [1]

高密度ポリエチレン層1と、

中密度ポリエチレン層と、

高密度ポリエチレン層2と、

をこの順で含む延伸ポリエチレンフィルムであって、

小角X線散乱（SAXS）測定から求められる、MD方向の回折角 $2\theta$ が $0.2 \sim 0.4^\circ$ の範囲におけるピークの半値全幅（FWHM）が $0.20^\circ$ 以下である、延伸ポリエチレンフィルム。

[2]

前記延伸ポリエチレンフィルムの全体を100質量%としたとき、前記延伸ポリエチレンフィルム中の、前記高密度ポリエチレン層1と前記高密度ポリエチレン層2の合計量が、35質量%以上85質量%以下である、[1]に記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[3]

前記高密度ポリエチレン層1および前記高密度ポリエチレン層2の、J I

S K 7112 : 1999 に準拠して測定される密度が、それぞれ  $940 \text{ kg/m}^3$  以上  $970 \text{ kg/m}^3$  以下である、[1] または [2] に記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[4]

前記中密度ポリエチレン層の、JIS K 7112 : 1999 に準拠して測定される密度が、 $910 \text{ kg/m}^3$  以上  $940 \text{ kg/m}^3$  未満である、[1] ~ [3] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[5]

前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、JIS K 7136 : 2000 に準拠して測定される前記延伸ポリエチレンフィルム 1 枚あたりの Haze が 7.5 % 以下である、[1] ~ [4] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[6]

前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、JIS K 7136 : 2000 に準拠して測定される前記延伸ポリエチレンフィルム 4 枚あたりの Haze が、30.0 % 以下である、[1] ~ [5] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[7]

JIS K 7127 : 1999 に準拠し、引張試験機を用いて測定温度  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $50 \pm 5\% \text{ RH}$ 、引張速度  $5 \text{ mm/min}$  の条件で測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムの MD 方向の引張弾性率  $T_1$  と TD 方向の引張弾性率  $T_2$  との合計値が、 $1600 \text{ MPa}$  以上  $3300 \text{ MPa}$  以下である、[1] ~ [6] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[8]

$100^\circ\text{C}$  で 15 分間加熱処理した際の、JIS C 2151 : 2019 に準拠して測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムの MD 方向の熱収縮率が 2.5 % 未満である、[1] ~ [7] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

## [ 9 ]

120℃で15分間加熱処理した際の、JIS C2151:2019に準拠して測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率が12.0%以下である、[1]～[8]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

## [ 10 ]

ゲルボフレックステスターを用いて、屈曲角度440度、屈曲速度40回／分で、-30℃の雰囲気下で、3000回の屈曲試験で測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのピンホール発生数が6000個／m<sup>2</sup>以下である、[1]～[9]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

## [ 11 ]

軽荷重引裂試験機を用いて、試験片サイズ：MD方向：63.5mm、TD方向：50.0mm、振り子おもり重量：96.09g、引裂長さ：12.7mm、振り子持ち上げ角：90°の条件で測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の引き裂き強度が50mN以上1500mN以下である、[1]～[10]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

## [ 12 ]

軽荷重引裂試験機を用いて、試験片サイズ：MD方向：50.0mm、TD方向：63.5mm、振り子おもり質量：96.09g、引裂長さ：12.7mm、振り子持ち上げ角：90°の条件で測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのTD方向の引き裂き強度が250mN以上800mN以下である、[1]～[11]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

## [ 13 ]

前記延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面がコロナ処理面である、[1]～[12]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

## [ 14 ]

前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、スリップテスターを使用し、下記方法1（傾斜法）により測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムの前

記コロナ処理面側の表面の静摩擦係数 ( $\tan \theta$ ) が 0.65 以下である、  
[13] に記載の延伸ポリエチレンフィルム。

(方法1)

50 mm × 75 mm のサイズに切断した前記延伸ポリエチレンフィルムを2枚（以下、延伸ポリエチレンフィルム1および2とする。）準備し、そのうちの1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1を前記コロナ処理面側が上になるように傾斜板に固定する。次いで、もう1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム2の前記コロナ処理面側とは反対側の表面の中心に底面（サイズが41 mm × 26 mm）が真鍮から構成されている摩擦体を固定し、前記摩擦体の上に、前記摩擦体から前記延伸ポリエチレンフィルム2にかかる質量が150 g となるように重りを取り付ける。次いで、2枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1、2の前記コロナ処理面側の面同士を重ねる。次いで、前記傾斜板を  $1^\circ / \text{sec}$  の速度で傾斜させ、上部の前記延伸ポリエチレンフィルム2が滑り出したときの角度  $\theta$  から  $\tan \theta$  の値を求める。

[15]

前記延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面がコロナ未処理面であり、

前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、スリップテスターを使用し、下記方法2（傾斜法）により測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムの前記コロナ未処理面側の表面の静摩擦係数 ( $\tan \theta$ ) が 0.65 以下である、[1] ~ [14] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

(方法2)

50 mm × 75 mm のサイズに切断した前記延伸ポリエチレンフィルムを2枚（以下、延伸ポリエチレンフィルム1および2とする。）準備し、そのうちの1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1を前記コロナ未処理面側が上になるように傾斜板に固定する。次いで、もう1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム2の前記コロナ未処理面側とは反対側の表面の中心に底面（サイズが41 mm × 26 mm）が真鍮から構成されている摩擦体を固定し、前記摩

擦体の上に、前記摩擦体から前記延伸ポリエチレンフィルム2にかかる質量が150gとなるように重りを取り付ける。次いで、2枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1、2の前記コロナ未処理面側の面同士を重ねる。次いで、前記傾斜板を $1^{\circ}/\text{sec}$ の速度で傾斜させ、上部の前記延伸ポリエチレンフィルム2が滑り出したときの角度 $\theta$ から $\tan \theta$ の値を求める。

[16]

前記延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面がコロナ未処理面であり、

前記延伸ポリエチレンフィルムの前記コロナ未処理面側を貼り合わせるようにして $140^{\circ}\text{C}$ でヒートシールした時の熱融着強度が $7.5\text{N}/15\text{mm}$ 以下である、[1]～[15]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[17]

前記延伸ポリエチレンフィルムの下記方法3により測定されるラミネート強度が、 $0.92\text{N}/15\text{mm}$ 以上である、[1]～[16]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

(方法3)

前記延伸ポリエチレンフィルムから $297\text{cm}\times 210\text{cm}$ の試験片を切り出し、前記試験片のコロナ処理面側と、一方の面がコロナ処理された厚み $50\mu\text{m}$ のキャストLLDPEフィルムのコロナ処理面側とを、エステル系接着剤で貼りあわせて、 $40^{\circ}\text{C}$ 、3日間のエージングを行いサンプルとし、前記サンプルを、 $15\text{mm}$ 幅に切り出し、引張り試験機を用い、JIS Z 0238:1998に準拠して、剥離角度： $90^{\circ}$ 、チャック間距離： $100\text{mm}$ 、クロスヘッドスピード： $300\text{mm}/\text{分}$ でMD方向に剥離した際の剥離強度を求め、ラミネート強度とする。

[18]

前記延伸ポリエチレンフィルム全体の厚さが $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下である、[1]～[17]のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[ 1 9 ]

食品包装用フィルムである、[ 1 ] ~ [ 1 8 ] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[ 2 0 ]

[ 1 ] ~ [ 1 9 ] のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルムを用いた包装材。

[ 2 1 ]

[ 2 0 ] に記載の包装材と、  
前記包装材内の食品と、を含む食品包装体。

### 発明の効果

[0013] 本発明によれば、スリップ性が向上した、延伸ポリエチレンフィルムを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に係る実施形態の延伸ポリエチレンフィルムの構造の一例を模式的に示した断面図である

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、本明細書では、数値範囲を示す「A~B」は特に断りがなければ、A以上B以下を表す。

[0016] <延伸ポリエチレンフィルム>

本実施形態に係る延伸ポリエチレンフィルム（100）は、高密度ポリエチレン層1（101）と、中密度ポリエチレン層（102）と、高密度ポリエチレン層2（103）と、をこの順で含み、小角X線散乱（SAXS）測定から求められる、MD方向の回折角 $2\theta$ が $0.2^{\circ}$ ~ $0.4^{\circ}$ の範囲におけるピークの半値全幅（FWHM）が $0.20^{\circ}$ 以下である。

[0017] 本実施形態に係る延伸ポリエチレンフィルムによれば、中密度ポリエチレン層が、高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2に挟まれている三層構造とし、延伸ポリエチレンフィルムの半値全幅（FWHM）を上

記上限値以下とすることにより、延伸ポリエチレンフィルム表層の配向結晶化をより促進することができる、すなわち結晶化度を高くすることができるため、スリップ性を向上させることができると推察される。

[0018] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、小角X線散乱（SAXS）測定から求められる、MD方向の回折角 $2\theta$ が $0.2 \sim 0.4^\circ$ の範囲におけるピークの半値全幅（FWHM）は、延伸ポリエチレンフィルム表層の結晶化度を高めて脆弱層の形成を抑制し、スリップ性を良好とする観点から、 $0.20^\circ$ 以下、好ましくは $0.19^\circ$ 以下、より好ましくは $0.18^\circ$ 以下、さらに好ましくは $0.17^\circ$ 以下、さらに好ましくは $0.16^\circ$ 以下である。延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の回折角 $2\theta$ が $0.2 \sim 0.4^\circ$ の範囲におけるピークの半値全幅（FWHM）は、製膜性、製袋加工性、ラミネート強度および熱寸法安定性をより向上させる観点から、好ましくは $0.05^\circ$ 以上、より好ましくは $0.10^\circ$ 以上、さらに好ましくは $0.13^\circ$ 以上、さらに好ましくは $0.15^\circ$ 以上である。

このような小角X線散乱（SAXS）測定から求められる、MD方向の回折角 $2\theta$ が $0.2 \sim 0.4^\circ$ の範囲におけるピークの半値全幅（FWHM）は、例えば、延伸ポリエチレンフィルムに含まれる高密度ポリエチレン層1、高密度ポリエチレン層2および中密度ポリエチレン層の種類や含有割合、延伸ポリエチレンフィルムの厚みや延伸倍率等を調整することにより調整することができる。

[0019] 以下、延伸ポリエチレンフィルムを構成する材料について説明する。

[0020] 本実施形態に係る延伸ポリエチレンフィルムにおいて、高密度ポリエチレン層1と高密度ポリエチレン層2の合計量は、延伸ポリエチレンフィルム全体に対して、透明性、剛性、耐熱性、スリップ性をより向上させる観点から、好ましくは35質量%以上、より好ましくは40質量%以上、さらに好ましくは45質量%以上、さらに好ましくは50質量%以上、さらに好ましくは55質量%以上であり、また中密度ポリエチレン層を適度に配合し、ラミネート強度をより向上させる観点から、好ましくは85質量%以下、より好

ましくは83質量%以下、さらに好ましくは80質量%以下、さらに好ましくは75質量%以下である。

[0021] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、高密度ポリエチレン層1と、高密度ポリエチレン層2とは、同じ材料を用いて形成されていてもよいし、異なる材料を用いて形成されていてもよいが、異なる材料を用いる場合、以下の、高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2における構成を満たすことが好ましい。

[0022] 高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2における、高密度ポリエチレンの含有量は、透明性、剛性、耐熱性、スリップ性をより向上させる観点から、高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2全体に対して、それぞれ、好ましくは80質量%以上、より好ましくは85質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上、さらに好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上である。高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2における、高密度ポリエチレンの含有量の上限に制限はないが、例えばそれぞれ、100質量%以下である。

[0023] 高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2の、JIS K 7112:1999に準拠して測定される密度は、耐熱性、透明性、機械的特性、剛性等の各種性能のバランスをより一層良好にする観点から、それぞれ好ましくは $940\text{ kg/m}^3$ 以上、より好ましくは $943\text{ kg/m}^3$ 以上、さらに好ましくは $945\text{ kg/m}^3$ 以上であり、またラミネート強度と製膜性のバランスをより良好とする観点から、好ましくは $970\text{ kg/m}^3$ 以下、より好ましくは $968\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $965\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $960\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $955\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $950\text{ kg/m}^3$ 以下である。

[0024] 高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2を構成する高密度ポリエチレンの、JIS K 7112:1999に準拠して測定される密度は、耐熱性、透明性、機械的特性、剛性等の各種性能のバランスをより一層良好にする観点から、それぞれ好ましくは $940\text{ kg/m}^3$ 以上、より好ま

しくは $943\text{ kg/m}^3$ 以上、さらに好ましくは $945\text{ kg/m}^3$ 以上であり、またラミネート強度と製膜性のバランスをより良好とする観点から、好ましくは $970\text{ kg/m}^3$ 以下、より好ましくは $968\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $965\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $960\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $955\text{ kg/m}^3$ 以下、さらに好ましくは $950\text{ kg/m}^3$ 以下である。

[0025] 高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2の、ASTM D 1238に準拠し、 $190^\circ\text{C}$ 、 $2.16\text{ kg}$ 荷重の条件で測定されるメルトフローレート（MFR）は、流動性および成形性をより向上させる観点から、それぞれ好ましくは $0.01\text{ g/10分}$ 以上、より好ましくは $0.1\text{ g/10分}$ 以上、さらに好ましくは $0.5\text{ g/10分}$ 以上であり、また、延伸ポリエチレンフィルムの引き裂き性を維持しつつ、延伸ポリエチレンフィルムのコシをより良好とする観点から、好ましくは $20\text{ g/10分}$ 以下、より好ましくは $10\text{ g/10分}$ 以下、さらに好ましくは $5\text{ g/10分}$ 以下、さらに好ましくは $3\text{ g/10分}$ 以下、さらに好ましくは $2\text{ g/10分}$ 以下、さらに好ましくは $1.5\text{ g/10分}$ 以下である。

高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2の示差走査熱量計（DSC）で測定される融点は、熱寸法安定性、耐熱性、機械的特性、剛性、製袋性、流動性および成形性等のバランスをより向上させる観点から、それぞれ好ましくは $120^\circ\text{C}$ 以上、より好ましくは $125^\circ\text{C}$ 以上であり、そして好ましくは $135^\circ\text{C}$ 以下である。

[0026] 高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2を構成する高密度ポリエチレンの、ASTM D 1238に準拠し、 $190^\circ\text{C}$ 、 $2.16\text{ kg}$ 荷重の条件で測定されるメルトフローレート（MFR）は、流動性および成形性をより向上させる観点から、それぞれ好ましくは $0.01\text{ g/10分}$ 以上、より好ましくは $0.1\text{ g/10分}$ 以上、さらに好ましくは $0.5\text{ g/10分}$ 以上であり、また、延伸ポリエチレンフィルムの引き裂き性を維持しつつ、延伸ポリエチレンフィルムのコシをより良好とする観点から、好ましく

は20g/10分以下、より好ましくは10g/10分以下、さらに好ましくは5g/10分以下、さらに好ましくは3g/10分以下、さらに好ましくは2g/10分以下、さらに好ましくは1.5g/10分以下である。

高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2を構成する高密度ポリエチレンの示差走査熱量計(DSC)で測定される融点は、熱寸法安定性、耐熱性、機械的特性、剛性、製袋性、流動性および成形性等のバランスをより向上させる観点から、それぞれ好ましくは120℃以上、より好ましくは125℃以上であり、そして好ましくは135℃以下である。

[0027] 高密度ポリエチレン層を構成するポリエチレンとして2種類以上のポリエチレンを用いる場合、高密度ポリエチレン層の密度、MFRおよび融点は、公知の方法で2種類以上のポリエチレンをメルトブレンドして得られた混合物についての測定値を採用することができる。高密度ポリエチレン層の融点は、最大融解ピークのピーク温度を採用することができる。

[0028] 中密度ポリエチレン層における、中密度ポリエチレンの含有量は、延伸ポリエチレンフィルム表層の配向結晶化を抑え、ラミネート強度をより向上させる観点から、中密度ポリエチレン層全体に対して、好ましくは80質量%以上、より好ましくは85質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上、さらに好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上である。中密度ポリエチレン層における、中密度ポリエチレンの含有量の上限に制限はないが、例えば100質量%以下である。

[0029] 中密度ポリエチレン層の、JIS K 7112:1999に準拠して測定される密度は、機械的特性や剛性と柔軟性をより良好とする観点から、好ましくは910kg/m<sup>3</sup>以上、より好ましくは915kg/m<sup>3</sup>以上、さらに好ましくは920kg/m<sup>3</sup>以上、さらに好ましくは925kg/m<sup>3</sup>以上であり、またラミネート強度と柔軟性のバランスをより良好とする観点から、好ましくは940kg/m<sup>3</sup>未満、より好ましくは935kg/m<sup>3</sup>以下、さらに好ましくは933kg/m<sup>3</sup>以下、さらに好ましくは930kg/m<sup>3</sup>以下である。

[0030] 中密度ポリエチレン層を構成する中密度ポリエチレンの、J I S K 7 1 1 2 : 1 9 9 9 に準拠して測定される密度は、機械的特性や剛性と柔軟性をより良好とする観点から、好ましくは  $910 \text{ kg/m}^3$  以上、より好ましくは  $915 \text{ kg/m}^3$  以上、さらに好ましくは  $920 \text{ kg/m}^3$  以上、さらに好ましくは  $925 \text{ kg/m}^3$  以上であり、またラミネート強度と柔軟性のバランスをより良好とする観点から、好ましくは  $940 \text{ kg/m}^3$  未満、より好ましくは  $933 \text{ kg/m}^3$  以下、さらに好ましくは  $930 \text{ kg/m}^3$  以下である。

[0031] 中密度ポリエチレン層の、A S T M D 1 2 3 8 に準拠し、 $190^\circ\text{C}$ 、 $2.16 \text{ kg}$  荷重の条件で測定されるメルトフローレート (MFR) は、加工性をより向上させる観点から、好ましくは  $0.01 \text{ g/10分}$  以上、より好ましくは  $0.1 \text{ g/10分}$  以上、さらに好ましくは  $0.5 \text{ g/10分}$  以上であり、また、延伸ポリエチレンフィルムの引き裂き性を維持しつつ、延伸ポリエチレンフィルムのコシをより良好とする観点から、好ましくは  $20 \text{ g/10分}$  以下、より好ましくは  $10 \text{ g/10分}$  以下、さらに好ましくは  $5 \text{ g/10分}$  以下、さらに好ましくは  $3 \text{ g/10分}$  以下、さらに好ましくは  $2 \text{ g/10分}$  以下である。

中密度ポリエチレン層の示差走査熱量計 (DSC) で測定される融点は、加工性や接着性を維持しつつ、耐熱性やコシをより良好とする観点から、好ましくは  $120^\circ\text{C}$  以上、より好ましくは  $125^\circ\text{C}$  以上であり、また、耐熱性を維持しつつ、接着性をより良好とする観点から、好ましくは  $135^\circ\text{C}$  以下、より好ましくは  $130^\circ\text{C}$  以下である。

[0032] 中密度ポリエチレン層を構成する中密度ポリエチレンの、A S T M D 1 2 3 8 に準拠し、 $190^\circ\text{C}$ 、 $2.16 \text{ kg}$  荷重の条件で測定されるメルトフローレート (MFR) は、加工性をより向上させる観点から、好ましくは  $0.01 \text{ g/10分}$  以上、より好ましくは  $0.1 \text{ g/10分}$  以上、さらに好ましくは  $0.5 \text{ g/10分}$  以上であり、また、延伸ポリエチレンフィルムの引き裂き性を維持しつつ、延伸ポリエチレンフィルムのコシをより良好とする観点から、好ましくは  $20 \text{ g/10分}$  以下、より好ましくは  $10 \text{ g/10分}$

以下、さらに好ましくは5 g / 10分以下、さらに好ましくは3 g / 10分以下、さらに好ましくは2 g / 10分以下である。

中密度ポリエチレン層を構成する中密度ポリエチレンの示差走査熱量計（DSC）で測定される融点は、加工性や接着性を維持しつつ、耐熱性やコシをより良好とする観点から、好ましくは120℃以上、より好ましくは125℃以上であり、また、耐熱性を維持しつつ、接着性をより良好とする観点から、好ましくは135℃以下、より好ましくは130℃以下である。

[0033] 中密度ポリエチレン層を構成するポリエチレンとして2種類以上のポリエチレンを用いる場合、中密度ポリエチレン層の密度、MFRおよび融点は、公知の方法で2種類以上のポリエチレンをメルトブレンドして得られた混合物についての測定値を採用することができる。中密度ポリエチレン層の融点は、最大融解ピークのピーク温度を採用することができる。

[0034] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面がコロナ処理面（コロナ放電照射による表面改質された表面）であることが好ましい。本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面をコロナ処理面とすることにより、本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムの印刷特性、コーティング特性および他のフィルムとの貼り合わせ特性等をより向上させることができる。

[0035] 高密度ポリエチレン層1、高密度ポリエチレン層2および中密度ポリエチレン層は、本発明の目的を損なわない範囲内において、各種の添加剤を含んでもよい。添加剤としては、耐熱安定剤、耐候安定剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、滑剤、スリップ剤、核剤、アンチブロッキング剤、帯電防止剤、防曇剤、顔料、染料、無機または有機の充填剤、などを挙げることができる。

[0036] 高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2の厚さは、配向結晶性をより適切な範囲とする観点から、それぞれ、好ましくは1 μm以上、より好ましくは3 μm以上であり、そして好ましくは17 μm以下、より好ましくは15 μm以下、さらに好ましくは13 μm以下、さらに好ましくは10 μm以下である。

なお、高密度ポリエチレン層 1 および高密度ポリエチレン層 2 の厚さは、同じであっても異なってもよいが、延伸ポリエチレンフィルムの表裏の歪み量を、高密度ポリエチレン層 1 側と高密度ポリエチレン層 2 側で均一にする観点から、同じであることが好ましい。

中密度ポリエチレン層の厚さは、配向結晶性をより適切な範囲とする観点から、好ましくは  $2\ \mu\text{m}$  以上、より好ましくは  $3\ \mu\text{m}$  以上であり、そして好ましくは  $30\ \mu\text{m}$  以下、より好ましくは  $25\ \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $20\ \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $15\ \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $13\ \mu\text{m}$  以下である。

延伸ポリエチレンフィルム全体の厚さは、延伸ポリエチレンフィルムの引き裂き性を維持し、機械的強度をより向上させる観点から、好ましくは  $10\ \mu\text{m}$  以上、より好ましくは  $13\ \mu\text{m}$  以上、さらに好ましくは  $15\ \mu\text{m}$  以上であり、そして延伸ポリエチレンフィルムの引き裂き性、取り扱い性、成形性、製袋適性、軽量性等をより向上させる観点から、好ましくは  $100\ \mu\text{m}$  以下、より好ましくは  $70\ \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $50\ \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $40\ \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $30\ \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $25\ \mu\text{m}$  以下である。

[0037] 次に、延伸ポリエチレンフィルムの物性について説明する。

[0038] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、JIS K 7136 : 2000 に準拠して測定される延伸ポリエチレンフィルム 1 枚あたりの Haze は、延伸ポリエチレンフィルムの透明性をより向上させる観点から、好ましくは  $7.5\%$  以下、より好ましくは  $7.0\%$  以下、さらに好ましくは  $6.5\%$  以下、さらに好ましくは  $6.0\%$  以下、さらに好ましくは  $5.5\%$  以下、さらに好ましくは  $5.0\%$  以下、さらに好ましくは  $4.5\%$  以下である。延伸ポリエチレンフィルム 1 枚あたりの Haze の下限に制限はないが、たとえば  $0.1\%$  以上であり、 $1.0\%$  以上であってもよく、 $3.0\%$  以上であってもよい。

[0039] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、JIS K 7136

: 2000に準拠して測定される延伸ポリエチレンフィルム4枚あたりのHazeは、延伸ポリエチレンフィルムの透明性をより向上させる観点から、好ましくは30.0%以下、より好ましくは28.0%以下、さらに好ましくは25.0%以下、さらに好ましくは23.0%以下、さらに好ましくは20.0%以下、さらに好ましくは18.0%以下である。延伸ポリエチレンフィルム4枚あたりのHazeの下限に制限はないが、たとえば1.0%以上であり、5.0%以上であってもよく、10.0%以上であってもよく、15.0%以上であってもよい。

このようなヘイズは、例えば、延伸ポリエチレンフィルムに含まれる高密度ポリエチレン層1、高密度ポリエチレン層2および中密度ポリエチレン層の種類や含有割合、延伸ポリエチレンフィルムの厚みや延伸倍率等を調整することにより調整することができる。

[0040] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、JIS K7127:1999に準拠し、引張試験機を用いて、測定温度 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $50 \pm 5\%$  RH、引張速度 $5\text{ mm/min}$ の条件で測定される、延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の引張弾性率 $T_1$ とTD方向の引張弾性率 $T_2$ との合計値は、延伸ポリエチレンフィルムの透明性および熱寸法安定性の性能バランスをより良好とし、さらに延伸ポリエチレンフィルムのコシをより良好とする観点から、好ましくは1600MPa以上、より好ましくは1650MPa以上、好ましくは1700MPa以上、好ましくは1750MPa以上、好ましくは1800MPa以上であり、また、延伸ポリエチレンフィルムの成形時に切断などのトラブルが発生しにくくなり、フィルムの連続延伸成形が容易になり、工業的な連続生産性をより向上させる観点から、好ましくは3300MPa以下、より好ましくは3100MPa以下、さらに好ましくは3000MPa以下、さらに好ましくは2950MPa以下である。

また、透明性、剛性、耐熱性と、熱融着強度およびラミネート強度のバランスをより向上させる観点から、延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の引張弾性率 $T_1$ とTD方向の引張弾性率 $T_2$ との合計値は、さらに好ましくは1

820MPa以上、さらに好ましくは1840MPa以上であり、そして、さらに好ましくは2800MPa以下、さらに好ましくは2600MPa以下、さらに好ましくは2400MPa以下、さらに好ましくは2200MPa以下である。

このような引張弾性率はフィルムのコシを定量的に測定する代用値であり、例えば、延伸ポリエチレンフィルムに含まれる高密度ポリエチレン層1、高密度ポリエチレン層2および中密度ポリエチレン層の種類や含有割合、延伸ポリエチレンフィルムの厚みや延伸倍率等を調整することにより調整することができる。

[0041] 延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の引張弾性率 $T_1$ は、延伸ポリエチレンフィルムの熱寸法安定性、成形性、機械的特性、透明性、製袋性、取扱い性および包装適性のバランスをより向上させる観点から、好ましくは600MPa以上、より好ましくは650MPa以上、さらに好ましくは700MPa以上、さらに好ましくは750MPa以上、さらに好ましくは800MPa以上であり、また、延伸ポリエチレンフィルムの熱寸法安定性、製袋性および包装適性のバランスをより向上させる観点から、好ましくは1500MPa以下、より好ましくは1480MPa以下、さらに好ましくは1450MPa以下、さらに好ましくは1430MPa以下、さらに好ましくは1400MPa以下である。

延伸ポリエチレンフィルムのTD方向の引張弾性率 $T_2$ は、延伸ポリエチレンフィルムの成形性、機械的特性、透明性、製袋性、取扱い性および包装適性のバランスをより向上させる観点から、好ましくは700MPa以上、より好ましくは750MPa以上、さらに好ましくは800MPa以上、さらに好ましくは850MPa以上、さらに好ましくは900MPa以上、さらに好ましくは950MPa以上であり、また、延伸ポリエチレンフィルムの製袋性および包装適性のバランスをより向上させる観点から、好ましくは1800MPa以下、より好ましくは1750MPa以下、さらに好ましくは1700MPa以下、さらに好ましくは1650MPa以下、さらに好まし

くは1630MPa以下、さらに好ましくは1600MPa以下、さらに好ましくは1550MPa以下である。

[0042] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、100℃で15分間加熱処理した際の、延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率は、熱寸法安定性および製袋性をより向上させる観点から、好ましくは2.5%未満であり、より好ましくは2.4%以下、さらに好ましくは2.2%以下、さらに好ましくは2.0%以下であり、そして0.1%以上であってもよく、0.5%以上であってもよく、1.0%以上であってもよく、1.3%以上であってもよい。

[0043] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、120℃で15分間加熱処理した際の、延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率は、熱寸法安定性および製袋性をより向上させる観点から、好ましくは12.0%以下、より好ましくは11.5%以下、さらに好ましくは11.0%以下、さらに好ましくは10.5%以下、さらに好ましくは10.0%以下、さらに好ましくは9.5%以下、さらに好ましくは9.0%以下であり、そして1.0%以上であってもよく、3.0%以上であってもよく、5.0%以上であってもよく、8.0%以上であってもよい。

また、延伸ポリエチレンフィルムの熱収縮率は、JIS C2151:2019に準拠して測定することができる。

[0044] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、ゲルボフレックススターを用いて、屈曲角度：440度、屈曲速度：40回/分、-30℃の雰囲気下で、3000回の屈曲試験で測定される、延伸ポリエチレンフィルムのピンホール発生数は、好ましくは6000個/m<sup>2</sup>以下、より好ましくは5000個/m<sup>2</sup>以下、さらに好ましくは4000個/m<sup>2</sup>以下、さらに好ましくは3000個/m<sup>2</sup>以下、さらに好ましくは2800個/m<sup>2</sup>以下である。

延伸ポリエチレンフィルムのピンホール発生数の下限値に制限は無いが、例えば100個/m<sup>2</sup>以上であり、300個/m<sup>2</sup>以上であってもよく、500個/m<sup>2</sup>以上であってもよく、1000個/m<sup>2</sup>以上であってもよい。

上記ピンホール発生数は、本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムの耐屈曲性能の指標を表しており、ピンホール発生数が少ないほど、耐屈曲性能が良好であることを意味している。

延伸ポリエチレンフィルムのピンホール発生数が上記範囲内にあることにより、低温充填時や低温輸送時における屈曲によるピンホールの発生をより抑制させることができる。

なお、ゲルボフレックステストターは、例えばテストター産業株式会社製のものを  
用いることができる。

【0045】 軽荷重引裂試験機を用いて、試験片サイズ：MD方向：63.5mm、TD方向：50.0mm、振り子おもり質量：96.09g、引裂長さ：12.7mm、振り子持ち上げ角：90°の条件で測定される、延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の引き裂き強度は、製膜性、製袋加工性をより良好とする観点から、好ましくは50mN以上、より好ましくは55mN以上、さらに好ましくは60mN以上、さらに好ましくは65mN以上、さらに好ましくは70mN以上であり、また延伸ポリエチレンフィルムのヒートシール性およびコシを維持しつつ、引き裂き性をより一層良好なものとする観点から、好ましくは1500mN以下、より好ましくは1200mN以下、さらに好ましくは1000mN以下、さらに好ましくは800mN以下、さらに好ましくは600mN以下、さらに好ましくは400mN以下、さらに好ましくは200mN以下である。

[0046] 軽荷重引裂試験機を用いて、試験片サイズ：MD方向：50.0mm、TD方向：63.5mm、振り子おもり質量：96.09g、引裂長さ：12.7mm、振り子持ち上げ角：90°の条件で測定される、延伸ポリエチレンフィルムのTD方向の引き裂き強度は、製膜性、製袋加工性をより良好とする観点から、好ましくは250mN以上、より好ましくは300mN以上、さらに好ましくは310mN以上、さらに好ましくは320mN以上、さらに好ましくは330mN以上であり、また延伸ポリエチレンフィルムのヒートシール性およびコシを維持しつつ、引き裂き性をより一層良好なものと

する観点から、好ましくは800 mN以下、より好ましくは750 mN以下、さらに好ましくは700 mN以下、好ましくは650 mN以下、さらに好ましくは630 mN以下、さらに好ましくは600 mN以下、さらに好ましくは500 mN以下である。

軽荷重引裂試験機は、例えば株式会社東洋精機製作所製、型式-Dのものをを用いることができる。

このような引き裂き強度を達成するためには、延伸ポリエチレンフィルムに含まれる高密度ポリエチレン層1、高密度ポリエチレン層2および中密度ポリエチレン層のそれぞれの密度や厚み等を適宜調整すればよい。

[0047] 延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方がコロナ未処理面である場合において、延伸ポリエチレンフィルムのコロナ未処理面側を貼り合わせるようにして140℃で熱融着した時の熱融着強度は、耐熱性をより良好とする観点から、好ましくは7.5 N/15 mm以下、より好ましくは7.0 N/15 mm以下、さらに好ましくは6.5 N/15 mm以下、さらに好ましくは6.0 N/15 mm以下、さらに好ましくは5.7 N/15 mm以下である。熱融着強度の下限に制限はないが、例えば0.5 N/15 mm以上である。

熱融着強度は以下のように測定される。

15 mm幅に切断した延伸ポリエチレンフィルム2枚のコロナ未処理面同士を、140℃、圧力2.0 kgf、シール時間1.0秒の条件で熱融着することにより積層フィルムを得る。次いで、15 mm幅に切り出した積層フィルムを用いて、90°剥離、剥離速度300 mm/分、MD方向への引張の条件で、2枚の延伸ポリエチレンフィルムを剥離し、そのときの剥離強度を熱融着強度(N/15 mm)とする。

[0048] 本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムのラミネート強度は、接着性および易開封性のバランスをより良好とする観点から、好ましくは0.92 N/15 mm以上、より好ましくは0.93 N/15 mm以上であり、また好ましくは1.20 N/15 mm以下、より好ましくは1.18 N/15 mm以

下、好ましくは1.15 N/15 mm以下、好ましくは1.13 N/15 mm以下、好ましくは1.10 N/15 mm以下である。

なお、ラミネート強度は以下のように測定される。

延伸ポリエチレンフィルムから297 cm×210 cmの試験片を切り出し、当該試験片のコロナ処理面側と、一方の面がコロナ処理された厚み50  $\mu$ mのキャストLLDPEフィルムのコロナ処理面側とを、エステル系接着剤で貼りあわせて、40℃、3日間のエージングを行いサンプルとする。当該サンプルを、15 mm幅に切り出し、引張り試験機を用い、JIS Z 0238:1998に準拠し、剥離角度:90°、チャック間距離:100 mm、クロスヘッドスピード:300 mm/分でMD方向に剥離した際の剥離強度を求め、ラミネート強度とする。

[0049] 延伸ポリエチレンフィルムの高密度ポリエチレン層1または高密度ポリエチレン層2のいずれか一方がコロナ処理されている場合、延伸ポリエチレンフィルム表面の静摩擦係数(tan  $\theta$ )は、処理面同士、未処理面同士、処理面と未処理面のいずれにおいて測定されてもよい。

特に、薄くて均一な層を形成しやすくなるという点では、延伸ポリエチレンフィルムのコロナ処理側表面の静摩擦係数(tan  $\theta$ )は、好ましくは0.35以上、より好ましくは0.40以上、さらに好ましくは0.42以上であり、また好ましくは0.65以下、より好ましくは0.63以下、さらに好ましくは0.61以下、さらに好ましくは0.56以下、さらに好ましくは0.54以下である。

また、特に延伸ポリエチレンフィルムの取り扱い性をより高めることができるという点では、延伸ポリエチレンフィルムのコロナ未処理側表面の静摩擦係数(tan  $\theta$ )は、好ましくは0.35以上、より好ましくは0.37以上、さらに好ましくは0.42以上、さらに好ましくは0.45以上であり、また好ましくは0.65以下、より好ましくは0.63以下、さらに好ましくは0.61以下、さらに好ましくは0.56以下、さらに好ましくは0.54以下である。

また、上述の点で、コロナ処理面側表面およびコロナ未処理面側表面の両方において、上記範囲内であることが好ましい。

延伸ポリエチレンフィルムのコロナ処理側表面およびコロナ未処理側表面の静摩擦係数（ $\tan \theta$ ）がそれぞれ上記上限値以下であることにより、延伸ポリエチレンフィルムのスリップ性をより向上できる。

[0050] 延伸ポリエチレンフィルム表面のコロナ処理面側表面の静摩擦係数（ $\tan \theta$ ）は、以下の方法で測定される。

50 mm × 75 mm のサイズに切断した延伸ポリエチレンフィルムを2枚（以下、延伸ポリエチレンフィルム1および2とする。）準備し、そのうちの1枚の延伸ポリエチレンフィルム1をコロナ処理面側が上になるように傾斜板に固定する。次いで、もう1枚の延伸ポリエチレンフィルム2のコロナ処理面側とは反対側の表面の中心に底面（サイズが41 mm × 26 mm）が真鍮から構成されている摩擦体を固定し、摩擦体の上に、摩擦体から延伸ポリエチレンフィルム2にかかる質量が150 g となるように重りを取り付ける。次いで、2枚の延伸ポリエチレンフィルム1、2のコロナ処理面側の面同士を重ねる。次いで、傾斜板を  $1^\circ / \text{sec}$  の速度で傾斜させ、上部の延伸ポリエチレンフィルム2が滑り出したときの角度  $\theta$  から  $\tan \theta$  の値を求める。

コロナ未処理面側表面の静摩擦係数（ $\tan \theta$ ）を測定する場合は、上記コロナ処理面側表面の静摩擦係数（ $\tan \theta$ ）の測定方法において、コロナ処理面側をコロナ未処理面側に置き換えて測定する。

[0051] <高密度ポリエチレン層および中密度ポリエチレン層の同定について>

本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムが、高密度ポリエチレン層1と、中密度ポリエチレン層と、高密度ポリエチレン層2とからなることは、一例として、延伸ポリエチレンフィルムを断面切削した上で、各層の融点の測定を行うことで、判断することができる。

高密度ポリエチレン層1および高密度ポリエチレン層2の融点は、例えば130℃以上140℃以下の範囲を示し、中密度ポリエチレン層の融点は、

例えば 110℃以上 129℃以下の範囲を示す。

[0052] <延伸ポリエチレンフィルムの製造方法>

本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムは、配向結晶性をより良好とし、機械的強度をより高める観点から、一軸または二軸に延伸されており、生産性をより良好とする観点から、一軸延伸されていることが好ましい。また MD 方向に一軸延伸することにより、MD 方向の引張弾性率  $T_1$  をより向上させることができる。

延伸ポリエチレンフィルムは、例えば、高密度ポリエチレン層 1 を形成するための高密度ポリエチレン樹脂と、中密度ポリエチレン層を形成するための中密度ポリエチレン樹脂と、高密度ポリエチレン層 2 を形成するための高密度ポリエチレン樹脂とを、この順となるように、フィルム状に共押出成形して得たフィルムを、公知の一軸延伸法、同時二軸延伸法あるいは逐次二軸延伸法等の延伸フィルム製造方法を用いて延伸することにより得ることができる。

成形装置および成形条件としては特に限定されず、従来公知の成形装置および成形条件を採用することができる。成形装置としては、T-ダイ押出機、多層 T-ダイ押出機、インフレーション成形機あるいは多層インフレーション成形機等を用いることができる。

一軸延伸法、二軸延伸法の条件は、例えば公知の延伸ポリエチレンフィルムの製造条件を採用することができる。より具体的には、一軸延伸法であれば、例えば、縦延伸温度を 100℃～145℃、縦延伸倍率を 4.5～6 倍の範囲にすればよい。逐次二軸延伸法では、例えば、縦延伸温度を 100℃～145℃、縦延伸倍率を 4.5～6 倍の範囲、横延伸温度を 110℃～160℃、横延伸倍率を 9～11 倍の範囲にすればよい。

[0053] <延伸ポリエチレンフィルムの用途／包装材／食品包装体>

本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムは、具体的には、食品包装用フィルムとして好適に使用することができる。

また、本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムは、包装材として好適に用

いることができる。

包装材とする際は、本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムのみを用いて包装材としてもよいし、他の層を積層して包装材としてもよい。他の層としては、基材層、コーティング層、接着層、ヒートシール層等が挙げられる。なお、リサイクルのし易さの観点からは、これらの層を積層する場合、ポリエチレン系の樹脂で形成されていることが好ましい。

また、本実施形態の包装材は、食品包装体に好適に使用することができる。食品包装体は、例えば、食品を包装することを目的として使用され、具体的には、本実施形態の包装材と、包装材内の食品と、を含む。

食品包装体は、用途に応じて、食品包装体の一部のみが本実施形態の包装材で構成されていてもよいし、食品包装体の実質上全部が本実施形態の包装材で構成されていてもよい。

[0054] 延伸ポリエチレンフィルムや包装材から食品包装体を製造する方法は特に限定されない。ヒートシールや溶断など、包装材／包装体の分野で公知の方法を適宜用いることができる。

[0055] 本実施形態に係る延伸ポリエチレンフィルムは良好なスリップ性が求められる食品包装体に用いることが好ましい。食品包装体の形態は、例えば合掌袋やスタンディングパウチ（パウチ包装）であることができる。これらの形態は、スリップ性を良好とすることができる点で好ましい。

[0056] また、本実施形態の延伸ポリエチレンフィルムや包装材により食品包装体（包装袋など）を構成する場合、コロナ処理面が内表面側であり、コロナ未処理面が外表面側であることが好ましい。

また、前述したように延伸ポリエチレンフィルムに、さらに他の層を積層する場合、コロナ処理面側に積層することが好ましい。すなわち本実施形態の延伸ポリエチレンフィルム用いた積層体を食品包装体（包装袋など）に用いる場合、本実施形態の延伸ポリエチレンフィルム側が食品包装体の最外層となることが好ましい。

[0057] 食品包装体に包装される食品は限定されないが、例えば、焼き菓子、米菓

、スナック菓子、ふりかけ、穀物粉末等が挙げられる。

[0058] 以上、本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することができる。また、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。

## 実施例

[0059] <原料>

実施例および比較例で用いた原料について以下に示す。

なお、密度については、J I S K 7 1 1 2 : 1 9 9 9 に準拠して測定した。M F R については、A S T M D 1 2 3 8 に準拠し、1 9 0 ° C 、 2 . 1 6 k g 荷重の条件で測定した。融点については、示差走査熱量計 ( D S C ) を用いて測定した。

[0060] (高密度ポリエチレン)

・高密度ポリエチレン ( H D P E 1 ) : 密度 : 9 4 9 k g / m <sup>3</sup> 、 M F R : 1 . 1 g / 1 0 分、融点 : 1 3 0 ° C

(中密度ポリエチレン)

・中密度ポリエチレン ( M D P E 1 ) : 密度 : 9 2 8 k g / m <sup>3</sup> 、 M F R : 1 . 7 g / 1 0 分、融点 : 1 2 7 ° C

[0061] <延伸ポリエチレンフィルムの製造>

表 1 に示す配合にて、実施例および比較例の、高密度ポリエチレン ( H D P E 1 ) 、中密度ポリエチレン ( M D P E 1 ) 、高密度ポリエチレン ( H D P E 1 ) を、この順でフィルム状となるよう T-ダイ押出成形しキャストシートを得た後、キャストシートに一軸延伸処理を行った。そして一軸延伸後のキャストシートの高密度ポリエチレン 2 層側にコロナ処理を行い、各例の延伸ポリエチレンフィルムを作製した。押出条件および一軸延伸条件を以下に示す。

多層押出成形機 : 7 5 m m ϕ 多層 T-ダイ押出成形機 ( L / D = 2 9 、三菱重工業株式会社製)

押出設定温度：230℃、加工速度：70m/min

縦延伸温度：110～130℃

縦延伸倍率：5倍

得られた各例の延伸ポリエチレンフィルムについて、高密度ポリエチレン層1、高密度ポリエチレン層2および中密度ポリエチレン層の密度を測定した。また以下の評価をそれぞれおこなった。得られた結果を表1にそれぞれ示す。

[0062] <延伸ポリエチレンフィルムの小角X線散乱（SAXS）測定>

各例の延伸ポリエチレンフィルムにおいて、フィルムのMD方向を上下、TD方向を左右とし、X線源方向とフィルム面とのなす角が垂直となすように測定フィルムを以下の装置にセットした。以下の装置、条件で小角X線散乱（SAXS）測定を行った。

装置：RIGAKU社製、製品名：Ultima IV（小角散乱アタッチメント系）

X線入射方向：フィルム法線方向

X線波長：0.15418nm

光学ユニット仕様：

1. 光学系選択スリット；小角散乱用0.03mm（=1<sup>st</sup>.スリット）
2. DS；散乱防止スリット1.00mm（=2<sup>nd</sup>.スリット）
3. 入射側ソーラスリット；フレキシブル光学系の5°を使用
4. 1<sup>st</sup>.～2<sup>nd</sup>.スリット間距離；70mm
5. 2<sup>nd</sup>.～試料間距離；98mm
6. 真空パス長；100mm（受光スリットボックス前面、専用台に設置）
7. RS, SS；散乱スリット 0.20mm、受光スリット0.10mm
8. カメラ長；285mm
9. 受光側ソーラスリット；フレキシブル光学系の5°を使用
10. 単色化；無（多層膜ミラーによって入射側で単色化）

11. 検出器：R I G A K U社シンチレーション検出器（H V：762 V）（一次元）

X線照射条件：

A. 走査軸：2 t h e t a

B. 測定方法：連続

C. スキャン開始角度：0. 1°

D. スキャン終了角度：1. 0°

E. サンプルング幅：0. 02°

F. スキャンスピード：0. 5° / m i n

G. 電圧・電流：40 k V－40 m A

H. 試料積層枚数：十分な散乱強度を得るため、試料方位を揃えた状態で、約0. 5 m mになるように積層させた。

上記測定条件から得られたX線散乱パターンに対して検出器の空気散乱補正を行い、SAXSプロファイル $I(q)$ を得た。SAXSプロファイル $I(q)$ の結晶長周期由来のピークの散乱ベクトルの大きさを式(1)から回折角 $\theta$ を算出し、これをブラッグの式(2)に代入し、結晶長周期 $d$ を算出した。

$$q = 4 \pi \sin \theta / \lambda \quad \cdots (1)$$

$\theta$ ：回折角

$q$ ：散乱ベクトルの大きさ

$\lambda$ ：X線波長

$$2 d \sin \theta = \lambda \quad \cdots (2)$$

$d$ ：結晶長周期

$\theta$ ：回折角

$\lambda$ ：X線波長

また、ニチアス技術時報（2014）2号 No. 365 散乱法による結晶性高分子材料の構造解析を参考とし、SAXSプロファイル $I(q)$ を下記(3)式にてフーリエ変換することで、電子密度相関関数 $\gamma(r)$ を算出し

た。 $\gamma(r)$ には構造のキャラクタリゼーションに直接用いることができる特別な性質があり、構造情報として得られた各例の延伸ポリエチレンフィルムの非晶厚( $d_a$ )を算出した。また、 $r$ は距離(nm)を示す。

[0063] [数1]

$$\gamma(r) = \frac{1}{2\pi^2} \int_0^\infty I(q) q^2 \cos(qr) dq \quad \dots (3)$$

[0064] また、結晶長周期( $d$ )から非晶厚( $d_a$ )を差し引いた値を結晶厚( $d_c$ )として算出した。

また、MD方向の回折角 $2\theta$ が $0.2 \sim 0.4^\circ$ の範囲におけるピークの半値全幅(FWHM)を、X線解析ソフトウェアPDXL-2(RIGAKU社製)を用いて算出した。具体的には、上記で得られたSAXSプロフィール( $q$ )から空気散乱除去した。得られた値を用いて、上記ソフトウェアにより、結晶散乱と非晶散乱に分離し、以下(解析条件)による結晶散乱のピークフィッティング結果より、MD方向の回折角 $2\theta$ が $0.2 \sim 0.4^\circ$ の範囲におけるピークの半値全幅(FWHM)を算出した。

(解析条件)

フィッティングピーク形状：分割型擬Voigt関数

結晶子サイズ分布タイプ：ローレンツモデル

[0065] <ヘイズ>

JIS K7136:2000に準拠し、ヘイズメーター(日本電色工業株式会社製、NDH5000)を用いて、各例の延伸ポリエチレンフィルム1枚の場合および4枚重ね合わせた場合のヘイズをそれぞれ測定した。

ここで、4枚重ね合わせた延伸ポリエチレンフィルムは、延伸ポリエチレンフィルムのMD方向およびTD方向の方位性を合わせた状態で4枚重ね合わせ、測定した。

[0066] <引張弾性率>

各例の延伸ポリエチレンフィルムから $15\text{ mm} \times 15\text{ cm}$ の試験片を切り出した。次いで、オリエンテック社製引張試験機を用いて、JIS K7127:1999に準拠し、測定温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $50 \pm 5\% \text{ RH}$ 、引張速度

5 mm/minの条件で上記試験片のMD方向の引張弾性率 $T_1$ およびTD方向の引張弾性率 $T_2$ をそれぞれ測定した。得られた値から、 $T_1$ および $T_2$ の合計値を算出した。

[0067] <100℃での延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率>

100℃での延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率は、JISC 2151:2019に準拠して測定した。

各例の延伸ポリエチレンフィルムから10cm×10cmの試験片を切り出した。次いで、上記試験片を100℃で15分間加熱処理した。このとき、試験片は熱風循環式の恒温槽（アドバンテック社製、製品名：DRM620DD）内で、力を加えない状態でつり下げて加熱した。次いで、試験片を室温まで冷却した後、試験片の長さを測定した。次いで、加熱処理後の試験片のMD方向の長さを $MD_{100}$  [cm]とし、MD方向の熱収縮率 [%] を $100 \times (10 - MD_{100}) / 10$ により算出した。上記測定を3回実施し、得られた測定値の平均値を、100℃での延伸ポリエチレンフィルムの熱収縮率として採用した。

[0068] <120℃での延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率>

120℃での延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率は、JISC 2151:2019に準拠して測定した。

各例の延伸ポリエチレンフィルムから10cm×10cmの試験片を切り出した。次いで、上記試験片を120℃で15分間加熱処理した。このとき、試験片は熱風循環式の恒温槽（アドバンテック社製、製品名：DRM620DD）内で、力を加えない状態でつり下げて加熱した。次いで、試験片を室温まで冷却した後、試験片の長さを測定した。次いで、加熱処理後の試験片のMD方向の長さを $MD_{120}$  [cm]とし、MD方向の熱収縮率 [%] を $100 \times (10 - MD_{120}) / 10$ により算出した。

上記測定を3回実施し、得られた測定値の平均値を、120℃での延伸ポリエチレンフィルムの熱収縮率として採用した。

[0069] <引き裂き強度>

各例の延伸ポリエチレンフィルムからMD方向に63.5mm、TD方向に50.0mmの試験片を切り出した。上記試験片1枚について、軽荷重引裂試験機（株式会社東洋精機製作所製、型式-D）を用いて、振り子おもり重量：96.09g、引裂長さ：12.7mm、振り子持ち上げ角：90°の条件にて、MD方向の引き裂き強度（mN）を測定した。

また、各例の延伸ポリエチレンフィルムからMD方向に50.0mm、TD方向に63.5mmの試験片を切り出した。上記試験片について、上記MD方向の引き裂き強度（mN）の測定と同様に、TD方向の引き裂き強度（mN）の測定を行った。

[0070] <耐屈曲性能>

各例の延伸ポリエチレンフィルムから297cm×210cmの試験片を切り出し、ゲルボフレックステスター（テスター産業株式会社製）を用いて、屈曲角度440度、屈曲速度40回／分で、-30℃の雰囲気下で、3000回の屈曲試験を行った後、屈曲試験後の試験片で袋をつくり、三菱ガス化学製のエージレスシールチェック液でピンホール発生数を測定した。

[0071] <熱融着強度>

15mm幅に切断した各例の延伸ポリエチレンフィルム2枚のコロナ未処理面同士を、140℃、圧力2.0kgf、シール時間1.0秒の条件で熱融着することにより積層フィルムを得た。次いで、15mm幅、90°剥離、剥離速度300mm／分、MD方向への引張の条件で、2枚の延伸ポリエチレンフィルムを剥離し、そのときの剥離強度を熱融着強度（N／15mm）とした。

[0072] <ラミネート強度>

各例の延伸ポリエチレンフィルムから297cm×210cmの試験片を切り出し、当該試験片のコロナ処理面側と、一方の面がコロナ処理された厚み50μmのキャストLLDPEフィルム（三井化学東セロ製TUX FCS #50）のコロナ処理面側とを、エステル系接着剤（三井化学製タケラックA310／タケネートA3／酢酸エチル）＝12／1／7で貼りあわせ

て、40℃、3日間のエージングを行いサンプルとした。当該サンプルを、15mm幅に切り出し、引張り試験機（オリエンテック社製テンシロン万能試験機RTC-1225）を用い、JIS Z 0238:1998に準拠し、剥離角度：90°、チャック間距離：100mm、クロスヘッドスピード：300mm/分の条件でMD方向に剥離した際の剥離強度を測定し、ラミネート強度とした。

[0073] <静摩擦係数>

スリップ性の指標として、以下のとおり静摩擦係数の測定を行った。

50mm×75mmのサイズに切断した各例の延伸ポリエチレンフィルムを2枚（以下、延伸ポリエチレンフィルム1および2とする。）準備し、そのうちの1枚の延伸ポリエチレンフィルム1をコロナ処理面側が上になるように傾斜板に固定した。次いで、もう1枚の延伸ポリエチレンフィルム2のコロナ処理面側とは反対側の表面の中心に底面（サイズが41mm×26mm）が真鍮から構成されている摩擦体を固定し、摩擦体の上に、摩擦体から延伸ポリエチレンフィルム2にかかる質量が150gとなるように重りを取り付けた。次いで、2枚の延伸ポリエチレンフィルム1、2のコロナ処理面側の面同士を重ねた。次いで、傾斜板を1°/secの速度で傾斜させ、上部の延伸ポリエチレンフィルム2が滑り出したときの角度 $\theta$ から $\tan \theta$ の値を求め、コロナ処理面側表面の静摩擦係数とした。

また、上記の方法にて、コロナ処理面をコロナ未処理面に変更し、コロナ未処理面同士を重ねた場合の $\tan \theta$ の値を求め、コロナ未処理面側表面の静摩擦係数とした。

静摩擦係数の評価として、コロナ処理面およびコロナ未処理面の両方で、 $\tan \theta$ が0.65以下の場合を「A」（良好）、コロナ処理面およびコロナ未処理面の少なくとも一方で、 $\tan \theta$ が0.65より大きい場合を「B」（不良）と記載した。

[0074]

[表1]

| 表 1                 |                                |                        |                     |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 構成                  | 外層 1<br>(コロナ未処理面)              | 種類                     | 比較例 1               | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 比較例 2 |       |
|                     |                                | 厚み(μm)                 | 3                   | 4     | 5     | 6     | 8     | 7     |       |
|                     |                                | 密度(kg/m <sup>3</sup> ) | 949                 | 949   | 949   | 949   | 949   | 949   |       |
|                     | 中間層                            | 種類                     | MDPEI               | MDPEI | MDPEI | MDPEI | MDPEI | MDPEI | HDPEI |
|                     |                                | 厚み(μm)                 | 14                  | 12    | 10    | 8     | 4     | 7     |       |
|                     |                                | 密度(kg/m <sup>3</sup> ) | 928                 | 928   | 928   | 928   | 928   | 949   |       |
|                     | 外層 2<br>(コロナ処理面)               | 種類                     | HDPEI               | HDPEI | HDPEI | HDPEI | HDPEI | HDPEI | HDPEI |
|                     |                                | 厚み(μm)                 | 3                   | 4     | 5     | 6     | 8     | 7     |       |
|                     |                                | 密度(kg/m <sup>3</sup> ) | 949                 | 949   | 949   | 949   | 949   | 949   |       |
|                     | HDPE含有量                        |                        | [質量%]               | 30    | 40    | 50    | 60    | 80    | 100   |
| FWHM                |                                | [deg]                  | 0.21                | 0.19  | 0.16  | 0.16  | 0.15  | 0.12  |       |
| Haze                | 1枚あたり                          |                        | [%]                 | 7.6   | 4.1   | 4.9   | 4.3   | 4.0   | 3.3   |
|                     | 4枚あたり                          |                        | [%]                 | 31.1  | 22.3  | 19.0  | 17.8  | 16.9  | 13.5  |
| 引張弾性率               | T <sub>1</sub> (MD方向)          |                        | [MPa]               | 720   | 854   | 1038  | 1101  | 1380  | 1782  |
|                     | T <sub>2</sub> (TD方向)          |                        | [MPa]               | 839   | 987   | 1098  | 1291  | 1549  | 1814  |
|                     | T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> |                        | [MPa]               | 1559  | 1841  | 2136  | 2392  | 2929  | 3597  |
|                     | 100℃15分                        |                        | [%]                 | 2.5   | 2.3   | 2.1   | 1.9   | 1.5   | 1.4   |
| MD方向の熱収縮            |                                | 120℃15分                | [%]                 | 12.1  | 9.9   | 10.4  | 8.9   | 8.3   | 7.0   |
| 耐屈曲性(−30℃、ピンホール発生数) |                                |                        | [個/m <sup>2</sup> ] | 1866  | 2009  | 2583  | 5602  | 3794  | 6763  |
| 引き裂き強度              | MD方向                           |                        | [m/N]               | 1093  | 1157  | 157   | 115   | 74    | 43    |
|                     | TD方向                           |                        | [m/N]               | 225   | 335   | 380   | 450   | 599   | 839   |
| 熱融着強度               |                                |                        | [N/15mm]            | 8.0   | 5.6   | 5.7   | 1.0   | 1.2   | 1.3   |
| フタシート強度             |                                |                        | [N/15mm]            | 1.07  | 1.09  | 1.03  | 0.96  | 0.94  | 0.91  |
| 静摩擦係数               | コロナ処理面側表面                      |                        | [tan θ]             | 0.68  | 0.59  | 0.52  | 0.43  | 0.49  | 0.39  |
|                     | コロナ未処理面側表面                     |                        | [tan θ]             | 0.57  | 0.53  | 0.59  | 0.51  | 0.59  | 0.68  |
|                     | 評価                             |                        |                     | B     | A     | A     | A     | A     | B     |

[0075] 実施例の延伸ポリエチレンフィルムを用いた場合、スリップ性が向上した

食品包装用フィルムを得ることができた。

[0076] この出願は、2022年9月30日に出願された日本出願特願2022-157676号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

### 符号の説明

[0077] 100 延伸ポリエチレンフィルム  
101 高密度ポリエチレン層1  
102 中密度ポリエチレン層  
103 高密度ポリエチレン層2

## 請求の範囲

- [請求項1] 高密度ポリエチレン層1と、  
中密度ポリエチレン層と、  
高密度ポリエチレン層2と、  
をこの順で含む延伸ポリエチレンフィルムであって、  
小角X線散乱（SAXS）測定から求められる、MD方向の回折角  
 $2\theta$ が $0.2 \sim 0.4^\circ$ の範囲におけるピークの半値全幅（FWHM）が $0.20^\circ$ 以下である、延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項2] 前記延伸ポリエチレンフィルムの全体を100質量%としたとき、  
前記延伸ポリエチレンフィルム中の、前記高密度ポリエチレン層1と  
前記高密度ポリエチレン層2の合計量が、35質量%以上85質量%  
以下である、請求項1に記載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項3] 前記高密度ポリエチレン層1および前記高密度ポリエチレン層2の  
、JIS K 7112：1999に準拠して測定される密度が、そ  
れぞれ $940 \text{ kg/m}^3$ 以上 $970 \text{ kg/m}^3$ 以下である、請求項1  
または2に記載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項4] 前記中密度ポリエチレン層の、JIS K 7112：1999に  
準拠して測定される密度が、 $910 \text{ kg/m}^3$ 以上 $940 \text{ kg/m}^3$   
未満である、請求項1～3のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィ  
ルム。
- [請求項5] 前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、JIS K 7136：  
2000に準拠して測定される前記延伸ポリエチレンフィルム1枚あ  
たりのHazeが7.5%以下である、請求項1～4のいずれかに記  
載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項6] 前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、JIS K 7136：  
2000に準拠して測定される前記延伸ポリエチレンフィルム4枚あ  
たりのHazeが、30.0%以下である、請求項1～5のいずれかに  
記載の延伸ポリエチレンフィルム。

- [請求項7] J I S K 7 1 2 7 : 1 9 9 9 に準拠し、引張試験機を用いて測定温度  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $50 \pm 5\% \text{RH}$ 、引張速度  $5 \text{ mm} / \text{min}$  の条件で測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の引張弾性率  $T_1$  とTD方向の引張弾性率  $T_2$  との合計値が、 $1600 \text{ MPa}$  以上  $3300 \text{ MPa}$  以下である、請求項1～6のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項8]  $100^{\circ}\text{C}$  で15分間加熱処理した際の、J I S C 2 1 5 1 : 2 0 1 9 に準拠して測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率が2.5%未満である、請求項1～7のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項9]  $120^{\circ}\text{C}$  で15分間加熱処理した際の、J I S C 2 1 5 1 : 2 0 1 9 に準拠して測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の熱収縮率が12.0%以下である、請求項1～8のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項10] ゲルボフレックステスターを用いて、屈曲角度  $440^{\circ}$ 、屈曲速度  $40 \text{ 回} / \text{分}$ 、 $-30^{\circ}\text{C}$  の雰囲気下で、 $3000$  回の屈曲試験で測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのピンホール発生数が  $6000 \text{ 個} / \text{m}^2$  以下である、請求項1～9のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項11] 軽荷重引裂試験機を用いて、試験片サイズ：MD方向： $63.5 \text{ mm}$ 、TD方向： $50.0 \text{ mm}$ 、振り子おもり重量： $96.09 \text{ g}$ 、引裂長さ： $12.7 \text{ mm}$ 、振り子持ち上げ角： $90^{\circ}$  の条件で測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムのMD方向の引き裂き強度が  $50 \text{ mN}$  以上  $1500 \text{ mN}$  以下である、請求項1～10のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。
- [請求項12] 軽荷重引裂試験機を用いて、試験片サイズ：MD方向： $50.0 \text{ mm}$ 、TD方向： $63.5 \text{ mm}$ 、振り子おもり質量： $96.09 \text{ g}$ 、引裂長さ： $12.7 \text{ mm}$ 、振り子持ち上げ角： $90^{\circ}$  の条件で測定され

る、前記延伸ポリエチレンフィルムのTD方向の引き裂き強度が250 mN以上800 mN以下である、請求項1～11のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[請求項13] 前記延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面がコロナ処理面である、請求項1～12のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[請求項14] 前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、スリップテスターを使用し、下記方法1（傾斜法）により測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムの前記コロナ処理面側の表面の静摩擦係数（ $\tan \theta$ ）が0.65以下である、請求項13に記載の延伸ポリエチレンフィルム。

（方法1）

50 mm×75 mmのサイズに切断した前記延伸ポリエチレンフィルムを2枚（以下、延伸ポリエチレンフィルム1および2とする。）準備し、そのうちの1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1を前記コロナ処理面側が上になるように傾斜板に固定する。次いで、もう1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム2の前記コロナ処理面側とは反対側の表面の中心に底面（サイズが41 mm×26 mm）が真鍮から構成されている摩擦体を固定し、前記摩擦体の上に、前記摩擦体から前記延伸ポリエチレンフィルム2にかかる質量が150 gとなるように重りを取り付ける。次いで、2枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1、2の前記コロナ処理面側の面同士を重ねる。次いで、前記傾斜板を1°/secの速度で傾斜させ、上部の前記延伸ポリエチレンフィルム2が滑り出したときの角度 $\theta$ から $\tan \theta$ の値を求める。

[請求項15] 前記延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面がコロナ未処理面であり、

前記延伸ポリエチレンフィルムにおいて、スリップテスターを使用し、下記方法2（傾斜法）により測定される、前記延伸ポリエチレンフィルムの前記コロナ未処理面側の表面の静摩擦係数（ $\tan \theta$ ）が

0.65以下である、請求項1～14のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

(方法2)

50mm×75mmのサイズに切断した前記延伸ポリエチレンフィルムを2枚（以下、延伸ポリエチレンフィルム1および2とする。）準備し、そのうちの1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1を前記コロナ未処理面側が上になるように傾斜板に固定する。次いで、もう1枚の前記延伸ポリエチレンフィルム2の前記コロナ未処理面側とは反対側の表面の中心に底面（サイズが41mm×26mm）が真鍮から構成されている摩擦体を固定し、前記摩擦体の上に、前記摩擦体から前記延伸ポリエチレンフィルム2にかかる質量が150gとなるように重りを取り付ける。次いで、2枚の前記延伸ポリエチレンフィルム1、2の前記コロナ未処理面側の面同士を重ねる。次いで、前記傾斜板を $1^{\circ}/\text{sec}$ の速度で傾斜させ、上部の前記延伸ポリエチレンフィルム2が滑り出したときの角度 $\theta$ から $\tan \theta$ の値を求める。

[請求項16] 前記延伸ポリエチレンフィルムの少なくとも一方の表面がコロナ未処理面であり、

前記延伸ポリエチレンフィルムの前記コロナ未処理面側を貼り合わせるようにして140℃でヒートシールした時の熱融着強度が $7.5\text{ N}/15\text{ mm}$ 以下である、請求項1～15のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[請求項17] 前記延伸ポリエチレンフィルムの下記方法3により測定されるラミネート強度が、 $0.92\text{ N}/15\text{ mm}$ 以上である、請求項1～16のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

(方法3)

前記延伸ポリエチレンフィルムから $297\text{ cm}\times 210\text{ cm}$ の試験片を切り出し、前記試験片のコロナ処理面側と、一方の面がコロナ処理された厚み $50\text{ }\mu\text{ m}$ のキャストLLDPEフィルムのコロナ処理面

側とを、エステル系接着剤で貼りあわせて、40℃、3日間のエージングを行いサンプルとし、前記サンプルを、15mm幅に切り出し、引張り試験機を用い、JIS Z 0238:1998に準拠して、剥離角度：90°、チャック間距離：100mm、クロスヘッドスピード：300mm/分でMD方向に剥離した際の剥離強度を求め、ラミネート強度とする。

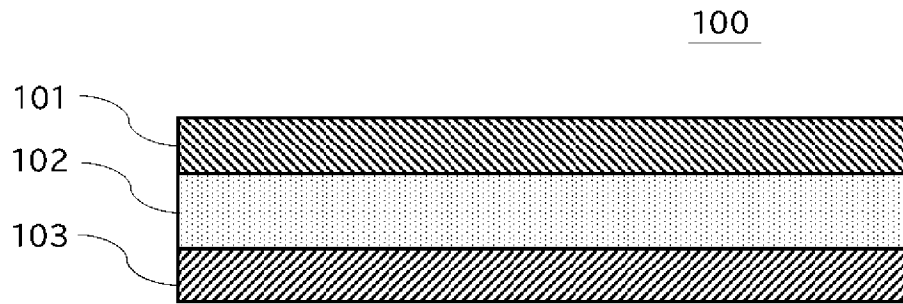
[請求項18] 前記延伸ポリエチレンフィルム全体の厚さが10μm以上100μm以下である、請求項1～17のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[請求項19] 食品包装用フィルムである、請求項1～18のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルム。

[請求項20] 請求項1～19のいずれかに記載の延伸ポリエチレンフィルムを用いた包装材。

[請求項21] 請求項20に記載の包装材と、  
前記包装材内の食品と、を含む食品包装体。

[図1]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/034844

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B32B 27/32**(2006.01)i; **B65D 65/40**(2006.01)i

FI: B32B27/32 E; B65D65/40 D

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)

B32B1/00-43/00; B65D65/40

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 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2020/067426 A1 (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 02 April 2020 (2020-04-02)<br>claims 1-13, paragraphs [0007], [0030]-[0040], [0050]-[0053], [0176]-[0180], examples 1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2, 8-2, 9-2, 10-2, 11-2, 12-2 | 1-21                  |
| X         | US 2020/0324513 A1 (BEMIS COMPANY, INC.) 15 October 2020 (2020-10-15)<br>claims 1-20, paragraphs [0036], [0039]-[0042], [0044], [0047]-[0048], [0050]-[0051], examples 4, 6                                                     | 1-21                  |
| A         | JP 2022-73059 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 17 May 2022 (2022-05-17)<br>claims 1-14, example 1                                                                                                                                  | 1-21                  |
| A         | WO 2022/092296 A1 (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 05 May 2022 (2022-05-05)<br>claims 1-19, examples 1A-7D                                                                                                                           | 1-21                  |
| A         | WO 2022/168867 A1 (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 11 August 2022 (2022-08-11)<br>claims 1-14, examples 1A, 2A                                                                                                                       | 1-21                  |

☐ 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

01 December 2023

Date of mailing of the international search report

12 December 2023

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/JP2023/034844**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| WO                                        | 2020/067426  | A1 | 02 April 2020                        | JP                      | 2020-55156  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2020-55158  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2020-55159  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2020-55162  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2020-55163  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2020-55175  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2020-55177  | A  |                                      |
| US                                        | 2020/0324513 | A1 | 15 October 2020                      | WO                      | 2019/132954 | A1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 3732042     | A1 |                                      |
| JP                                        | 2022-73059   | A  | 17 May 2022                          | (Family: none)          |             |    |                                      |
| WO                                        | 2022/092296  | A1 | 05 May 2022                          | JP                      | 2022-73027  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2022-165191 | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2022-73902  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2023-24142  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2023-56928  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2023-56930  | A  |                                      |
| WO                                        | 2022/168867  | A1 | 11 August 2022                       | JP                      | 2022-119211 | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2023-47260  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2023-47262  | A  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | JP                      | 2023-47261  | A  |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B32B 27/32(2006.01)i; B65D 65/40(2006.01)i<br>FI: B32B27/32 E; B65D65/40 D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      |                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>B32B1/00-43/00; B65D65/40<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2023年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2023年<br>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<br>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<br>請求項の番号                                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2020/067426 A1（大日本印刷株式会社）02.04.2020（2020-04-02）<br>請求項1-13, [0007], [0030]-[0040], [0050]-[0053], [0176]-[0180], 実施例1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2, 8-2, 9-2, 10-2, 11-2, 12-2 | 1-21                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2020/0324513 A1 (Bemis Company, Inc.) 15.10.2020（2020-10-15）<br>Claims 1-20, [0036], [0039]-[0042], [0044], [0047]-[0048], [0050]-[0051], Example 4, 6                            | 1-21                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2022-73059 A（大日本印刷株式会社）17.05.2022（2022-05-17）<br>請求項1-14, 実施例1                                                                                                                    | 1-21                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2022/092296 A1（大日本印刷株式会社）05.05.2022（2022-05-05）<br>請求項1-19, 実施例1A-7D                                                                                                              | 1-21                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2022/168867 A1（大日本印刷株式会社）11.08.2022（2022-08-11）<br>請求項1-14, 実施例1A, 2A                                                                                                             | 1-21                                                         |
| <input 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                              |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                                                      |                                                              |
| 国際調査を完了した日<br>01.12.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                      | 国際調査報告の発送日<br>12.12.2023                                     |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>中西 聡 4S 3638<br>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/JP2023/034844

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献 |             |    | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|-------------|-------------|----|-----|
| WO   | 2020/067426  | A1 | 02.04.2020 | JP          | 2020-55156  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2020-55158  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2020-55159  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2020-55162  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2020-55163  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2020-55175  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2020-55177  | A  |     |
| US   | 2020/0324513 | A1 | 15.10.2020 | WO          | 2019/132954 | A1 |     |
|      |              |    |            | EP          | 3732042     | A1 |     |
| JP   | 2022-73059   | A  | 17.05.2022 | (ファミリーなし)   |             |    |     |
| WO   | 2022/092296  | A1 | 05.05.2022 | JP          | 2022-73027  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2022-165191 | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2022-73902  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2023-24142  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2023-56928  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2023-56930  | A  |     |
| WO   | 2022/168867  | A1 | 11.08.2022 | JP          | 2022-119211 | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2023-47260  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2023-47262  | A  |     |
|      |              |    |            | JP          | 2023-47261  | A  |     |