

明 細 書

発明の名称：フィルム、積層体および包装材

技術分野

[0001] 本発明は、フィルム、積層体および包装材に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境問題を背景にして、各種プラスチック廃棄に関する法律が制定され、包装材料にもリサイクルのニーズが高まっており、リサイクル可能包材が種々検討されている（例えば、特許文献1、2参照）。中でも、リサイクル可能包材として、単一材料からなるモノマテリアル材料（例えば、ALL PE）などが注目されている。

[0003] 一般的な包装材には各種樹脂からなるフィルムが基材として用いられているが、ALL PE基材に必要な特性として、耐熱性等が挙げられる。耐熱性の観点からすれば高密度ポリエチレン（HDPE）が樹脂として適しているが、HDPEを用いると透明性が悪くなる、低分子量成分由来と推定される白粉が発生するという課題がある。

[0004] 引用文献3には、剛性、低収縮および縦引裂強度のバランスに優れた包装材の基材として、特定の物性を有するポリエチレン系樹脂組成物からなる延伸フィルムに関する発明が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第6716764号公報

特許文献2：特開2020-121455号公報

特許文献3：国際公開第2022/153893号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 包装材に水蒸気やガスのバリア性を付与するために、蒸着やコーティングにより包装材の表層にバリア層を形成することがある。しかしながら、包装

材をロール巻き状態で保管している間に、バリア層がポリエチレンの低分子量成分によって汚染されることがあり、その後に、他の基材とドライラミネート加工した際に接着強度が低下するという課題がある。このような課題に対する解決手段は、引用文献 1～3 には何ら記載も示唆もされていない。

[0007] 本発明は、低汚染性に優れた包装材の基材として使用可能なフィルムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題に鑑み、鋭意検討を行った結果、特定の物性を有するエチレン系重合体を含むフィルムにより上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。本発明の態様例を以下に示す。

[0009] [1] 下記要件 (a 1) ～ (a 4) を満たすエチレン系重合体を含むフィルム：

(a 1) 密度が $940 \sim 980 \text{ kg/m}^3$ である；

(a 2) 190°C 、 2.16 kg 荷重で測定したメルトフローレート (MFR) が $0.01 \sim 10 \text{ g/10分}$ である；

(a 3) 低分子量成分が 300 ppm 以下である；

(a 4) ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) により測定された重量平均分子量 (M_w) と数平均分子量 (M_n) との比 (分子量分布： M_w/M_n) が 10 以下である。

[0010] [2] 前記フィルムの厚みが 0.005 mm 以上、 1 mm 以下である、項 [1] に記載のフィルム。

[3] 前記フィルムが延伸フィルムである、項 [2] に記載のフィルム。

[0011] [4] 項 [1] ～ [3] のいずれか 1 項に記載のフィルムを含む積層体。

[5] さらにバリア層を含む、項 [4] に記載の積層体。

[0012] [6] 項 [1] ～ [3] のいずれか 1 項に記載のフィルムを含む包装体。

〔 7 〕 項〔 4 〕または〔 5 〕に記載の積層体を含む包装体。

〔 8 〕 項〔 1 〕～〔 3 〕のいずれか 1 項に記載のフィルムを製造する方法であって、前記エチレン系重合体を含む原料樹脂を溶融する工程を含む、フィルムの製造方法。

発明の効果

[0013] 本発明のフィルムは、低汚染性に優れることから、リサイクル可能包材として好適に用いることができ、更に弾性率（剛性）および透明性に優れる。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明について詳細に説明する。

本発明に係るフィルムは、下記要件（a 1）～（a 4）を満たすエチレン系重合体を含む。

（a 1）密度が $940 \sim 980 \text{ kg/m}^3$ である。

（a 2） 190°C 、 2.16 kg 荷重で測定したメルトフローレート（MFR）が $0.01 \sim 10 \text{ g/10分}$ である。

（a 3）低分子量成分が 300 ppm 以下である。

（a 4）ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定された重量平均分子量（ M_w ）と数平均分子量（ M_n ）との比（分子量分布： M_w/M_n ）が 1.0 以下である。

[0015] [エチレン系重合体]

<要件（a 1）>

前記エチレン系重合体の密度の下限は、通常 940 kg/m^3 以上、好ましくは 942 kg/m^3 以上、より好ましくは 944 kg/m^3 以上、さらに好ましくは 946 kg/m^3 以上、さらにより好ましくは 948 kg/m^3 以上、特に好ましくは 950 kg/m^3 以上であり、上限は、通常 980 kg/m^3 以下、好ましくは 975 kg/m^3 以下、より好ましくは 970 kg/m^3 以下、さらに好ましくは 965 kg/m^3 以下である。前記エチレン系重合体の密度が前記範囲内であることにより、剛性と強度が得られる。なお、前記密度は、JIS

K 7 1 1 2 (密度勾配管法) に準拠して測定される値である。

[0016] <要件 (a 2) >

前記エチレン系重合体の MFR の下限は、通常 $0.01 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上、好ましくは $0.05 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上、より好ましくは $0.1 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上、さらに好ましくは $0.3 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上、さらにより好ましくは $0.5 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上、特に好ましくは $0.7 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上であり、上限は、通常 $10 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以下、好ましくは $8 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以下、より好ましくは $5 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以下である。前記エチレン系重合体の MFR が前記範囲内であることにより、強度と押出性が得られる。

[0017] <要件 (a 3) >

前記エチレン系重合体の低分子量成分の上限は、通常 300 ppm 以下、好ましくは 250 ppm 以下、より好ましくは 200 ppm 以下、さらに好ましくは 150 ppm 以下、特に好ましくは 100 ppm 以下であり、下限は、特に限定されないが、好ましくは 1 ppm 以上、より好ましくは 5 ppm 以上である。前記エチレン系重合体の低分子量成分が前記範囲内であることにより、低汚染性に優れたフィルムが得られる。

[0018] ここで、本発明における低分子量成分の含有量は、ソックスレー抽出液 (ヘキサン) を適宜定容したものを試験液とし、その試験液を GC (FID) に供し、絶対検量線法により定量 ($n\text{-C}_{20}\text{H}_{42}$ 換算) した、 $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{50}$ 成分量の値である。ソックスレー抽出や検量線作成等の詳細については以下に示す。

[0019] (1) ソックスレー抽出

ソックスレー抽出条件は試料 5 g を用いて溶剤によるソックスレー抽出後、 $25 \text{ mL}\sim 100 \text{ mL}$ に定容したものを試験液とする。

(2) $n\text{-C}_{20}\text{H}_{42}$ 換算による検量線の作成

$\text{C}_{10}\sim\text{C}_{50}$ オリゴマーの C_{20} 換算による定量は、 $n\text{-C}_{20}\text{H}_{42}$ を標準として濃度の異なる 4 水準の標準液を GC (FID) に供し、得られた面積値と濃度を用いて絶対検量線法により検量線を作製し、検量線の傾きと切片を求める。

(3) $C_{10} \sim C_{50}$ オリゴマー (n-パラフィン) の検出位置確認

定量対象となるオリゴマー (n-パラフィン) については、パラフィン混合標準液を用いてオリゴマー定量時にGC (FID) クロマトグラムでの保持時間により検出位置の確認を行う。

(4) $C_{10} \sim C_{50}$ オリゴマー (n-パラフィン) の C_{20} 換算定量

ソックスレー抽出液をGC (FID) で測定して得られた $C_{10} \sim C_{50}$ (n-パラフィン) の各々のピーク面積と検量線から求めた傾きと切片により、抽出液中の濃度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$) を式1) により求めた後に、式2) を用いて試料中の $C_{10} \sim C_{50}$ (n-パラフィン) 定量値 ($w/w\%$) を算出する。

式1) 抽出液中の濃度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$) = (面積値 - 切片) / 傾き

式2) 定量値 ($w/w\%$) = 抽出液中の濃度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$) $\times$ 定容量 (mL) / 試料重量 (g) / 10000

[0020] <要件 (a4)>

前記エチレン系重合体の M_w/M_n の上限は、通常10以下、好ましくは8以下、より好ましくは7以下、さらに好ましくは6以下、さらにより好ましくは5以下、特に好ましくは4.5以下であり、下限は、特に限定されないが、好ましくは1.0以上、より好ましくは1.5以上、さらに好ましくは2.0以上、さらにより好ましくは2.2以上、特に好ましくは2.4以上である。前記エチレン系重合体の M_w/M_n が前記範囲内であることにより、低分子量成分が少なく、前記エチレン系重合体のフィルムのべたつきが少なく耐汚染性が良好であるとともに、エチレン系重合体の押出性が良好であり、さらに、機械物性、例えばダートインパクト強度の点で良好なフィルムが得られる。

[0021] 前記エチレン系重合体は、上記要件 (a1) ~ (a4) を満たすエチレン系重合体であれば特に限定されないが、エチレン単独重合体、およびエチレンと炭素原子数3以上の α -オレフィンの共重合体 (エチレン・ α -オレフィン共重合体) が好ましい。エチレン・ α -オレフィン共重合体における α -オレフィンの具体例としては、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1

ーペンテン、1ーヘキセン、1ーオクテンが挙げられる。

[0022] 前記エチレン系重合体は、エチレン由来の構成単位を、50モル%以上100モル%以下、好ましくは50モル%超100モル%以下、より好ましくは55～100モル%、さらに好ましくは60～100モル%含む。

[0023] 前記エチレン系重合体は、1種以上のバイオマス由来モノマー（エチレン、 α -オレフィン）に由来する構成単位を含んでいてもよい。重合体を構成するモノマーがバイオマス由来モノマーのみであってもよいし、バイオマス由来モノマーと化石燃料由来モノマーの両方であってもよい。バイオマス由来モノマーとは、菌類、酵母、藻類および細菌類を含む、植物由来または動物由来などの、あらゆる再生可能な天然原料およびその残渣を原料としてなるモノマーであり、炭素として ^{14}C 同位体を 1×10^{-12} 程度の割合で含有し、ASTM D6866に準拠して測定したバイオマス炭素濃度（pMC）が100（pMC）程度である。バイオマス由来モノマー（エチレン）は、たとえば従来知られている方法により得られる。

[0024] 前記エチレン系重合体がバイオマス由来モノマーに由来する構成単位を含むことは、環境負荷低減（主に温室効果ガス削減）の観点から好ましい。重合用触媒、重合プロセス、重合温度などの重合体製造条件が同等であれば、原料モノマーがバイオマス由来オレフィンを含んでいても、 ^{14}C 同位体を $10^{-12} \sim 10^{-14}$ 程度の割合で含むこと以外の分子構造は、化石燃料由来モノマーからなるエチレン系重合体と同等である。従って、これらの性能も変わらないとされる。

[0025] 前記エチレン系重合体は、ケミカルリサイクル由来モノマー（エチレン、 α -オレフィン）を含んでいてもよい。重合体を構成するモノマーがケミカルリサイクル由来モノマーのみでもよいし、ケミカルリサイクル由来モノマーと化石燃料由来モノマーおよび／またはバイオマス由来モノマーを含んでもよい。ケミカルリサイクル由来モノマーは、従来から知られている方法により得られる。

[0026] 前記エチレン系重合体がケミカルリサイクル由来モノマーを含むことは環

境負荷低減（主に廃棄物削減）の観点から好ましい。原料モノマーがケミカルリサイクル由来モノマーを含んでいても、ケミカルリサイクル由来モノマーは廃プラスチックなどの重合体を解重合、熱分解等でエチレンなどのモノマー単位にまで戻したモノマー、ならびに該モノマーを原料にして製造したモノマーであるので、重合用触媒、重合プロセス、重合温度などの重合体製造条件が同等であれば、分子構造は化石燃料由来モノマーからなるエチレン系重合体と同等である。従って、これらの性能も変わらないとされる。

[0027] 前記エチレン系重合体は、チーグラーナッタ触媒やメタロセン触媒といった公知の触媒を用い、高温溶液法によって製造することができる。触媒は特に限定されるものではないが、押出性とのバランスを考慮するとチーグラーナッタ触媒の方が、適度に分子量分布を持つエチレン系重合体を得られることから、好ましい。高温溶液法はヘキサンなどを溶媒として加圧し、高温下においてポリマーを均一な状態で製造する方法である。高温溶液法では、反応が均一相で行われるため得られるエチレン系重合体の組成分布が小さく、結果としてオリゴマーの生成やその他の揮発性化合物の生成を抑制することができる。また、ヘキサンなどの溶媒を大気圧下にフラッシュすることにより除去し、析出したポリマーを別途乾燥する。フラッシュ時においても、オリゴマーや揮発性化合物は溶媒に同伴して除去される。なお、前記エチレン系重合体を工業的に高温溶液法で製造する場合には、溶媒、原料を連続的に供給し、かつ、繰り返し上記のフラッシュ操作を行い生成物および原料モノマーを回収していく連続プロセスを採用することが好ましい。したがって、高温溶液法で得られたエチレン系重合体（A）のフィルムは、フィルムから染み出す成分の量が極めて少ないという特徴を有するとともに、ダートインパクト強度にも優れる。

[0028] [フィルム]

本発明のフィルムは、上述したエチレン系重合体を含むことを特徴とする。また、本発明のフィルムは、本発明の目的を損なわない範囲であれば、必要に応じて、一般的なポリオレフィン系フィルムに添加される各種添加剤、

例えば、耐候安定剤、耐熱安定剤、帯電防止剤、防曇剤、アンチブロッキング剤、スリップ剤、滑剤、顔料、流滴剤、核剤などの少なくとも1種を含有してもよい。

[0029] 本発明のフィルムは、上述したエチレン系重合体を含む原料樹脂を溶融する工程を含む公知の方法で成形することによって製造することができる。本発明のフィルムは、無延伸フィルムまたは延伸フィルムである。機械的強度等を考慮すると延伸フィルムが好ましい。

[0030] 本発明のフィルムの厚みは、種々の用途に応じて適宜設定すればよいが、一般的に、下限は、好ましくは0.005 mm (5 μ m) 以上、より好ましくは0.01 mm (10 μ m) 以上であり、上限は、好ましくは1 mm以下、より好ましくは0.5 mm以下、さらに好ましくは0.3 mm以下である。フィルムの厚みが前記範囲内であることにより、包材としての剛性と強度のバランスが取れる。

[0031] <延伸フィルム>

本発明のフィルムが延伸フィルムである場合、一軸延伸フィルムまたは二軸延伸フィルムである。

[0032] 前記延伸フィルムは、単層フィルムであっても多層フィルムであってもよい。また、多層フィルムを構成する場合、上述したエチレン系重合体をどの層に使用してもよく、複数の層に使用してもよい。多層フィルムの層構成としては、特に限定はされないが、例えば以下に示すような構成が挙げられる。

上記エチレン系重合体／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／上記エチレン系重合体、

上記エチレン系重合体／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／中密度ポリエチレン、

上記エチレン系重合体／高密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン／上記エチレン系重合体、

上記エチレン系重合体／高密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン、

上記エチレン系重合体／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン、

高密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／上記エチレン系重合体／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン、

高密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレン若しくは中密度ポリエチレン／上記エチレン系重合体／直鎖状低密度ポリエチレン若しくは中密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、

上記エチレン系重合体／中密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレン／中密度ポリエチレン／上記エチレン系重合体、

上記エチレン系重合体／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン／直鎖状低密度ポリエチレンもしくは中密度ポリエチレン。

[0033] 前記延伸フィルムにおける延伸倍率は、好ましくは1.5倍以上、より好ましくは2.0倍以上、特に好ましくは2.5倍以上、最も好ましくは3.0倍以上である。延伸倍率の上限は特に限定されないが、好ましくは60倍以下、より好ましくは50倍以下である。延伸倍率が前記範囲内であることにより、剛性と強度が得られる。

[0034] 前記延伸フィルムの製造方法は、特に限定されないが、公知の溶融押出成形方法により得られたフィルム（延伸原反）を延伸する方法などが挙げられる。

[0035] 延伸原反を延伸する方法としては、テンター法により縦横に同時又は逐次

二軸延伸する方法、チューブラー法により縦横方法に同時二軸延伸する方法、または2つ以上のロールの回転速度比の違いによりフィルムの流れ方向に一軸延伸する方法などが挙げられる。

[0036] 一軸延伸は、ロール延伸機に繰り出して、予熱ロールで予熱した後、MD方向（引取り速度方向）に一軸延伸することが好ましい。製造効率を高める点では、延伸原反を予熱した後、直ちにMD方向に一軸延伸することが好ましい。本発明における一軸延伸とは、一軸方向の延伸を意味するが、本発明の効果を損なわない程度に、一軸方向とは異なる方向に延伸されてもよい。用いる延伸設備によっては、一軸方向に延伸しようとしても、一軸方向とは異なる方向にも実質的に延伸されることがあるからである。

[0037] 延伸後の延伸フィルムに、必要に応じてアニール処理を施してもよい。アニール処理は、延伸シートを加熱ロールに接触させて行うことができる。

[0038] 前記延伸フィルムは、高い透明性を有し、後述する実施例で採用された条件で測定されるヘイズは、好ましくは20%以下、より好ましくは15%以下である。

[0039] [積層体]

本発明の積層体は、上述した本発明のフィルムを含むことを特徴とする。本発明の積層体は、本発明のフィルムからなる層を複数備える態様であってもよい。上述した本発明のフィルムは積層体における基材として用いることが好ましい。本発明の積層体における他の層としては、用途に応じて適宜採用することができ、例えばバリア層などが挙げられる。

[0040] 本発明の積層体は、公知の方法で製造することができ、例えば、1種または2種以上の熱可塑性樹脂の共押し出し成形、押出しラミネート、ドライラミネート、サーマルラミネート等の方法が挙げられる。

[0041] また、本発明の積層体がバリア層を含む態様の場合、前記本発明のフィルムの表面に前記バリア層を公知の金属蒸着、コーティング法または共押出法によって形成することができる。

[0042] 本発明のフィルムは、積層とすることでさらに様々な機能を付与すること

ができる。積層方法としては、例えば、バリア樹脂（例えばEVOH、Nyなど）や接着性樹脂（例えばアドマーなど）と共押出する方法、表層にコート（例えば蒸着膜など）する方法などが挙げられる。蒸着膜は、金属から構成されるものであっても、無機酸化物から構成されるものであってもよい。

[0043] 金属蒸着膜を構成する金属としては、例えば、アルミニウム、クロム、スズ、ニッケル、銅、銀、金およびプラチナなどが挙げられる。また、金属酸化物としては、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化ホウ素、酸化ハフニウムおよび酸化バリウムなどが挙げられる。

[0044] [包装体]

本発明の包装体は、上述した本発明のフィルムを含むことを特徴とする。例えば、上述した本発明の積層体を袋状容器にし、これに各種用途における被包装物（内容物）を充填してヒートシールすることによって得られる。

実施例

[0045] 以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に何ら限定されるものではない。

以下の実施例において、MFR、密度、分子量分布（ M_w/M_n ）、低分子量成分の量、弾性率、ヘイズおよび低汚染性は、下記のように測定または評価した。

[0046] <メルトフローレート（MFR）[g/10min]>

実施例または比較例で使用したエチレン系重合体のMFRは、JIS K 7210に準拠し、190℃、2.16kg荷重（kgf）の条件下で測定した。

[0047] <密度[kg/m³]>

実施例または比較例で使用したエチレン系重合体の密度は、JIS K 7112に準拠し、メルトインデックス測定時に得られるストランドを用いて密度勾配管法で測定した。

[0048] <分子量分布（ M_w/M_n ）>

実施例または比較例で使用したエチレン系重合体の重量平均分子量 (M_w)、数平均分子量 (M_n)、および分子量分布 (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) で測定された数値であり、市販の単分散ポリスチレンを用いて検量線を作成し、換算法に基づいて算出した。

[0049] <低分子量成分の量>

実施例または比較例で使用したエチレン系重合体の低分子量成分の量については、次のようにして求めた。ソックスレー抽出液 (ヘキサン) を適宜定容したものを試験液とし、その試験液を GC (FID) に供し、絶対検量線法により定量 ($n-C_{20}H_{42}$ 換算) した、 $C_{10} \sim C_{50}$ 成分量の値を低分子量成分の量とした。なお、詳細は上述した通りである。

[0050] <弾性率>

実施例または比較例で得られたフィルムから JIS K 6781 に準ずる大きさのダンベルを打ち抜き試験片とし、フィルムの引取方向と平行に打ち抜く場合を MD (縦方向) とした。万能材料試験機のエアチャックに試験片をセットし、チャック間距離 80 mm、引張速度 200 mm/分で引張試験を行い、初期応力の変位に対する傾きを弾性率とした。

[0051] <ヘイズ>

実施例および比較例で得られたフィルムのヘイズは、JIS K 7136 に規定された方法に従って測定した。

[0052] <ダートインパクト強度>

ダートインパクト強度は、ASTM D 1709 に従って、下記条件にて測定した。

試験片をエアーランプ方式で締め付け、半球径のダートを一定の高さの位置から落下させ、試験片が 50% 破壊する荷重をグラフから読み取った。一水準の落下回数は 10 回とした。なお、ダートインパクト強度については、以下の成形条件で製膜した厚さ 40 μ m、幅 320 mm の単層フィルム (無延伸フィルム) を用いて評価した。

[0053] 《成形条件》

モダンマシナリー製50mmφインフレーション成形機を用い、スクリーとしてバリアタイプスクリー、ダイスは100mmφ（径）のものを用い、エアーリングは2ギャップタイプ、押出量は28.8kg/hとし、引取速度を20m/minとして成形した。

[0054] <押出性>

実施例または比較例で使用したエチレン系重合体を押出機にて190℃で溶融混練した後、厚さ40μmの無延伸フィルム（原反フィルム）をインフレーション成形機にて製膜した。この時の樹脂圧力〔MPa〕を押出量〔kg/h〕で割った値を押出性として評価した。

[0055] <低汚染性>

実施例または比較例で使用したエチレン系重合体を押出機にて190℃で溶融混練した後、厚さ40μmの無延伸フィルム（原反フィルム）をインフレーション成形機にて製膜した。アルミニウム蒸着PETフィルムの蒸着面と本発明のフィルムが密着するように重ね合わせ、積層方向に10kgf/100cm²の荷重をかけ、荷重をかける前（初期値）、荷重を23℃で1日間かけた後の蒸着面の濡れ指数（単位：dyn/cm）を測定した。

蒸着面濡れ指数維持率〔%〕

＝荷重を23℃で1日間かけた後/荷重をかける前（初期値）×100とし、以下の基準で評価した。

○：蒸着面濡れ指数維持率 ≥ 60%

×：蒸着面濡れ指数維持率 < 60%

[0056] [実施例1]

エチレン系重合体として、チーグラ触媒を用いた溶液法で製造された、MFRが1.0g/10min、密度が957kg/m³である（株）プライムポリマー製「ネオゼックス5510F」を用いて、押出機にて230℃で溶融混練した後、厚さ125μmの無延伸フィルム（原反フィルム）をキャスト成形機にて製膜した。この原反フィルムを、加熱ロールにて、120℃

に加熱しながら延伸倍率5倍で一軸延伸して、厚さ25 μm の一軸延伸フィルムを得た。得られた無延伸フィルムのヘイズおよび弾性率、ならびに、延伸フィルムのヘイズを評価した。また、別途、ダートインパクト強度、押出性および低汚染性を上記の通り評価した。結果を表1に示す。

[0057] [実施例2]

エチレン系重合体として、チーグラ触媒を用いた溶液法で製造された、MFRが2.2 g/10 min、密度が955 kg/m³である(株)プライムポリマー製「ネオゼックス5520F」を用いたこと以外は、実施例1と同様にして無延伸フィルムを得た。また、実施例1と同様に測定および評価を行った(なお、一部の測定および評価については省略した。)。結果を表1に示す。

[0058] [実施例3]

エチレン系重合体として、メタロセン触媒を用いたスラリー法で製造された、MFRが1.1 g/10 min、密度が957 kg/m³である(株)プライムポリマー製「EVL-H SP6011」を用いたこと以外は、実施例1と同様に測定および評価を行った(なお、一部の測定および評価については省略した。)。結果を表1に示す。

[0059] [実施例4]

エチレン系重合体として、チーグラ触媒を用いた溶液法で製造された、MFRが2.3 g/10 min、密度が953 kg/m³である(株)プライムポリマー製「ネオゼックス5521F」を用いたこと以外は、実施例1と同様にして無延伸フィルムを得た。また、実施例1と同様に測定および評価を行った(なお、一部の測定および評価については省略した。)。結果を表1に示す。

[0060] [実施例5]

エチレン系重合体として、チーグラ触媒を用いた溶液法で製造された、MFRが2.3 g/10 min、密度が948 kg/m³である(株)プライムポリマー製「ネオゼックス5021F」を用いたこと以外は、実施例1と

同様にして無延伸フィルムを得た。また、実施例 1 と同様に測定および評価を行った（なお、一部の測定および評価については省略した。）。結果を表 1 に示す。

[0061] [比較例 1]

エチレン系重合体として、MFR が $1.0 \text{ g}/10 \text{ min}$ 、密度が $958 \text{ kg}/\text{m}^3$ である（株）プライムポリマー製「ハイゼックス 3600F」を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして無延伸フィルムおよび延伸フィルムを得た。また、実施例 1 と同様に測定および評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0062] [比較例 2]

エチレン系重合体として、MFR が $0.04 \text{ g}/10 \text{ min}$ 、密度が $951 \text{ kg}/\text{m}^3$ である（株）プライムポリマー製「ハイゼックス 7000F」を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして無延伸フィルムおよび延伸フィルムを得た。また、実施例 1 と同様に測定および評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0063] [比較例 3]

エチレン系重合体として、MFR が $4 \text{ g}/10 \text{ min}$ 、密度が $938 \text{ kg}/\text{m}^3$ である（株）プライムポリマー製「エボリユー SP4030」を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして無延伸フィルムを得た。また、実施例と同様に測定および評価を行った（なお、一部の測定および評価については省略した。）。結果を表 1 に示す。

[0064]

[表1]

		単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3
樹脂 種類・物性	銘柄	—	5510F	5520F	SP6011	5521F	5021F	3600F	7000F	SP4030
	密度	kg/m ³	957	955	957	953	948	958	951	938
	MFR	g/10min	1.0	2.2	1.1	2.3	2.3	1.0	0.04	4
	低分子量成分	ppm	41	54	90	50	54	341	2700以上	—
	Mw/Mn	—	2.8	2.6	2.3	2.9	2.8	6.3	30	7
無延伸フィルム 物性	フィルム厚み	μm	125	125	—	125	125	125	125	40
	ヘイズ	%	16	18	—	18	14	24	92	—
	弾性率(MD／TD)	MPa	1211/1286	1249/1421	—	1240/1410	—	1197/1365	1145/1449	772/937
	ダートインパクト強度(注)	g	82	79	47	72	73	57	< 32	—
延伸フィルム 物性	フィルム厚み	μm	25	—	—	—	—	25	25	—
	ヘイズ	%	5.7	—	—	—	—	6.9	30	—
	押出性	MPa/(kg/h)	0.41	0.30	0.49	0.30	0.30	0.45	0.92	—
低汚染性		—	○	○	○	○	○	×	×	—

注:厚さ40μmのフィルムを用いて評価

請求の範囲

- [請求項1] 下記要件（a 1）～（a 4）を満たすエチレン系重合体を含むフィルム：
- （a 1）密度が $940 \sim 980 \text{ kg/m}^3$ である；
 - （a 2） 190°C 、 2.16 kg 荷重で測定したメルトフローレート（MFR）が $0.01 \sim 10 \text{ g/10分}$ である；
 - （a 3）低分子量成分が 300 ppm 以下である；
 - （a 4）ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定された重量平均分子量（ M_w ）と数平均分子量（ M_n ）との比（分子量分布： M_w/M_n ）が 10 以下である。
- [請求項2] 前記フィルムの厚みが 0.005 mm 以上、 1 mm 以下である、請求項1に記載のフィルム。
- [請求項3] 前記フィルムが延伸フィルムである、請求項2に記載のフィルム。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載のフィルムを含む積層体。
- [請求項5] さらにバリア層を含む、請求項4に記載の積層体。
- [請求項6] 請求項1～3のいずれか1項に記載のフィルムを含む包装体。
- [請求項7] 請求項4に記載の積層体を含む包装体。
- [請求項8] 請求項1～3のいずれか1項に記載のフィルムを製造する方法であって、前記エチレン系重合体を含む原料樹脂を溶融する工程を含む、フィルムの製造方法。