

明 細 書

発明の名称：

延伸フィルム、積層体、包装材および延伸フィルムの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、延伸フィルム、積層体、包装体および延伸フィルムの製造方法に関する。

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。

中でも、リサイクル可能な包材として、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、剛性が挙げられる。剛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は光沢性が低いという問題がある。また剛性向上のため延伸成形を施すことが多いが、延伸時にネックイン(幅落ち)することによって採取できるフィルム幅が狭くなり生産性が落ちる問題がある。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来技術に鑑み、本発明は、剛性に優れ、かつ優れた光沢を有する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、ネックインを軽減することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 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ポリエチレン系樹脂組成物からなる延伸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。

[0006] 本発明の延伸フィルムは、以下の通りである。

[1]

下記の要件 (a 1) および要件 (a 2) を満たす、エチレン系重合体と、前記エチレン系重合体 100 質量部に対し核剤 100～2500 ppm とを含む延伸フィルム：

要件 (a 1) 190℃、2.16 kg 荷重で測定したメルトフローレート (MFR) が 0.2～10 g/10 分である。

要件 (a 2) 密度が 940～970 kg/m³ である。

[2]

延伸倍率が 2 倍以上 6 倍未満であることを特徴とする上記の [1] に記載の延伸フィルム。

[3]

エチレン系重合体の Mw/Mn が 2～15 である上記の [1] または [2] に記載の延伸フィルム。

[4]

前記延伸フィルムのグロスが 30% 以上であり、弾性率 (MD 方向) が 300 MPa 以上であり、引裂強度 (MD 方向) が 8 N/cm 以上であることを特徴とする、上記の [1] から [3] のいずれか一項に記載の延伸フィルム。

[5]

上記の [1] から [4] のいずれか一項に記載の延伸フィルムを含む積層体。

[6]

上記の [1] から [4] のいずれか一項に記載の延伸フィルムが積層体のうちの少なくとも 1 つの最外層に位置することを特徴とする、上記の [5] に記載の積層体。

[7]

上記の [1] から [4] のいずれか一項に記載の延伸フィルムが積層体の両

最外層に位置することを特徴とする、上記の〔６〕に記載の積層体。

〔８〕

上記〔１〕から〔４〕のいずれか一項に記載の延伸フィルムまたは〔５〕から〔７〕のいずれか一項に記載の積層体を含む包装材。

〔９〕

上記の〔１〕から〔４〕のいずれか一項に記載の延伸フィルム、または上記の〔５〕から〔７〕のいずれか一項に記載の積層体を含む包装材で包装されてなる包装体。

〔１０〕

上記の〔１〕から〔４〕のいずれか一項に記載の延伸フィルムを製造する方法であって、溶融押出成形により、下記の要件（ａ１）および要件（ａ２）を満たすエチレン系重合体および、エチレン系重合体１００質量部に対して核剤１００～２５００ｐｐｍを含むフィルムを製造する工程、およびそのフィルムを延伸する工程を含む方法：

（ａ１）１９０℃、２．１６ｋｇ荷重で測定したメルトフローレート（ＭＦＲ）が０．２～１０ｇ／１０分である。

（ａ２）密度が９４０～９７０ｋｇ／ｍ^３である。

発明の効果

[0007] 本発明の延伸フィルムは、剛性、低収縮および縦引裂強度のバランスに優れ、優れた光沢を有しており、リサイクル可能な包材として好適に用いることができ、また、ネックインを軽減することができる。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明について詳細に説明する。

本発明の延伸フィルムは、エチレン単独重合体またはエチレンと炭素数３～２０の α -オレフィンとの共重合体（以下、エチレン系重合体と略称することがある。）を含む。

[0009] （ａ１）の要件について

エチレン系重合体のＭＦＲ（１９０℃、２．１６ｋｇ荷重）の下限は、０

、2 g / 10分以上であり、好ましくは0.4 g / 10分以上、さらに好ましくは0.8 g / 10分以上であり、上限は、10 g / 10分以下、好ましくは5 g / 10分以下、より好ましくは3 g / 10分以下である。MFR（190℃、2.16 kg 荷重）がこの範囲内であることにより、延伸安定性と光沢性が得られる。

[0010] (a2) の要件について

エチレン系重合体の密度の下限は、通常940 kg / m³以上、好ましくは942 kg / m³以上、より好ましくは943 kg / m³以上であり、その中でも946 kg / m³以上が特に好ましい。また、上限は、970 kg / m³以下、好ましくは965 kg / m³以下、より好ましくは962 kg / m³以下である。密度がこの範囲内であることにより、剛性と延伸安定性が得られる。なお、密度は、JIS K7112（密度勾配管法）に準拠して測定される値である。

[0011] 分子量分布（Mw / Mn）について

また、エチレン系重合体の分子量分布（Mw / Mn）は特に限定されるものではないが、上限値は1.5以下が好ましく、更に好ましくは1.3以下、その中でも特に好ましくは1以下である。また下限値は2以上が好ましく、更に好ましくは2.1以上である。エチレン系重合体の分子量分布がこの範囲にあると押出性と光沢性のバランスに優れた延伸フィルムとなる。なお、分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーの測定により得ることができる。

エチレン系重合体の分子量の分布は、分子量が1万以下の割合が全体の8.5質量%を超える分布となることが好ましい。この割合は、さらに8.7質量%以上、その中でも8.9質量%以上とすることが好ましく、さらに質量25%以下、その中でも20質量%以下とすることが好ましい。原反フィルムの製造時の、熔融された樹脂圧が低くなり、効率よい成形が可能となる点で好ましい。

[0012] エチレン系重合体の重量平均分子量、および分子量分布は分子量既知の標

準物質（単分散ポリスチレン）を用いて校正されたゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）によって測定することができる。

- [0013] 延伸フィルムのエチレン系重合体は、上記の要件（a 1）および（a 2）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 -オレフィンとの共重合体（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 -オレフィンは、好ましくは炭素数3～20の α -オレフィンから選ばれる少なくとも一種以上であり、具体例としては、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテンが挙げられる。

- [0014] 前記の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。

- [0015] エチレン系重合体は、チーグラナ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て製造することができる。また、樹脂成分としてエチレンと α -オレフィンの共重合体に加えて、他の低密度ポリエチレンを用いてもよい。本発明では、市販のポリエチレン系樹脂から、上記各特性を満足するポリエチレンの1種または2種以上の組合せを選択して樹脂成分として使用することができる。エチレン・ α -オレフィン共重合体を含むポリエチレン系樹脂としては、直鎖状低密度ポリエチレンを挙げることができる。

- [0016] 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）に由来する構成単位を含んでいてもよい。重合体を構成する同じ種類の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^{-14} 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1

00 (ppm) 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。

[0017] 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、環境負荷低減の観点から好ましい。重合用触媒、重合温度などの重合体製造条件が同等であれば、原料オレフィン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 1×10^{-12} 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ポリ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。

[0018] 更に、エチレン系重合体を構成する単位が、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。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・ α -オレフィン共重合体と同等である。従って、性能も変わらないとされる。

[0019] 核剤について

本発明の延伸フィルムには、前記エチレン系重合体 100 質量部に対し核剤を 100～2500 ppm の割合で含むことを特徴としている。

核剤（B）としては、ソルビトール系核剤、リン系核剤、環状ジカルボン酸塩系核剤、カルボン酸金属塩系核剤、ポリマー系核剤、無機化合物系核剤、ロジン系核剤等が挙げられる。

- [0020] ソルビトール系核剤の具体例としては、1, 2, 3-トリデオキシ-4, 6: 5, 7-ビス- O -[(4-プロピルフェニル)メチレン]-ノニトール、1, 3, 2, 4-ジベンジリデンソルビトール、1, 3, 2, 4-ジ-(p -メチルベンジリデン)ソルビトール、1, 3- p -クロルベンジリデン-2, 4- p -メチルベンジリデンソルビトールが挙げられる。
- [0021] リン系核剤の具体例としては、ナトリウム-ビス-(4- t -ブチルフェニル)フォスフェート、カリウム-ビス-(4- t -ブチルフェニル)フォスフェート、ナトリウム-2, 2'-エチリデン-ビス(4, 6-ジ- t -ブチルフェニル)フォスフェート、ナトリウム-2, 2'-メチレン-ビス(4, 6-ジ- t -ブチルフェニル)フォスフェート、ビス(2, 4, 8, 10-テトラ- t -ブチル-6-ヒドロキシ-12H-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスホシン-6-オキシド)ナトリウム塩ビス(2, 4, 8, 10-テトラ- t -ブチル-6-ヒドロキシ-12H-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスホシン-6-オキシド)水酸化アルミニウム塩が挙げられる。
- [0022] 環状ジカルボン酸塩系核剤の具体例としては、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸、ビスクロ[2, 2, 1]ヘプテンジカルボン、およびこれらのナトリウム塩、カルシウム塩などが挙げられる。
- [0023] カルボン酸金属塩系核剤の具体例としては、 p - t -ブチル安息香酸アルミニウム塩、ヒドロキシジ(p - t -ブチル安息香酸)アルミニウム(商品名「AL-PTBBA」、ジャパケムテック製)、アジピン酸アルミニウム、安息香酸ナトリウムが挙げられる。
- [0024] ポリマー系核剤としては分岐状 α -オレフィン重合体が好適に用いられる。
- 分岐状 α -オレフィン重合体の例として、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン、4, 4-ジメチル-1-ヘキセン、4,

4-ジメチル-1-ペンテン、4-エチル-1-ヘキセン、3-エチル-1-ヘキセンの単独重合体、あるいはそれら相互の共重合体、さらにはそれらと他の α -オレフィンとの共重合体を挙げることができる。

これらのうち、高融点ポリマーとしては、ポリビニルシクロヘキサン、ポリビニルシクロペンタンなどのポリビニルシクロアルカン、ポリ3-メチル-1-ペンテン、ポリ3-メチル-1-ブテン、ポリアルケニルシランなどが挙げられる。

[0025] 無機化合物核系剤の具体例としては、タルク、マイカ、炭酸カルシウムが挙げられる。

[0026] ロジン系核剤としては、たとえばロジン酸の金属塩があり、ロジン酸の金属塩とはロジン酸と金属化合物との反応生成物をいう。ロジン酸としては、ガムロジン、トール油ロジン、ウッドロジンなどの天然ロジン；不均化ロジン、水素化ロジン、脱水素化ロジン、重合ロジン、 α 、 β -エチレン性不飽和カルボン酸変性ロジンなどの各種変性ロジン；前記天然ロジンの精製物、変性ロジンの精製物などを例示できる。なお、前記 α 、 β -エチレン性不飽和カルボン酸変性ロジンの調製に用いられる不飽和カルボン酸としては、たとえばマレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、無水イタコン酸、シトラコン酸、アクリル酸、メタクリル酸などを挙げることができる。これらの中では、天然ロジン、変性ロジン、天然ロジンの精製物および変性ロジンの精製物からなる群より選ばれる少なくとも一種のロジン酸であることが好ましい。ここで、ロジン酸は、ピマル酸、サンダラコピマル酸、パラストリン酸、イソピマル酸、アビエチン酸、デヒドロアビエチン酸、ネオアビエチン酸、ジヒドロピマル酸、ジヒドロアビエチン酸、テトラヒドロアビエチン酸などから選ばれる樹脂酸を複数含んでいる。

[0027] 前記ロジン酸と反応して金属塩を形成する金属化合物としては、ナトリウム、カリウム、マグネシウムなどの金属元素を有し、かつ前記ロジン酸と造塩する化合物が挙げられる。具体的には、前記金属の塩化物、硝酸塩、酢酸塩、硫酸塩、炭酸塩、酸化物、水酸化物などが挙げられる。

[0028] これらの核剤の中では、環状ジカルボン酸塩系核剤が好適であり、中でも市販品として1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸カルシウム塩を主成分とする商品名「Hyperform HPN-20E」（ミリケン社製）が好適である。

これらの核剤は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

本発明の延伸フィルムは、前記エチレン系重合体100質量部に対し核剤100～2500ppmを含むものである。核剤の配合割合の下限は、好ましくは200ppm以上であり、上限は好ましくは2000ppm以下である。

さらに、本発明においては、核剤を900ppm以下とすることも一つの態様である。なお、100ppm未満では光沢性が不十分となる傾向があり、2500ppmを超えると強度が低くなる傾向がある。

[0029] その他の重合体について

上記の延伸フィルムは、本発明の目的を損なわない範囲で、エチレン系重合体以外の、その他の重合体をさらに含有してもよい。その他の重合体としては、例えば、エチレン系重合体以外の熱可塑性樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、エチレン系重合体以外のオレフィン系重合体、（メタ）アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリアセタール、ポリビニルアルコール、ポリアクリロニトリルおよびポリカーボネートが挙げられる。

その他の重合体を含有する場合におけるその他の重合体の含有量は、エチレン系重合体およびその他の重合体の含有量の合計を100質量部とした場合に、通常は0.1質量部以上、より好ましくは1質量部以上であり、通常は30質量部以下、好ましくは20質量部以下、より好ましくは10質量部以下である。ただし、本発明のフィルムを単一材料からなるモノマテリアル材料として用いる場合は、その他の重合体を実質的に含有しない実施態様や、その他の重合体の含有量が0質量部である実施態様がある。

[0030] 本発明の延伸フィルムにはそ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樹脂に添加される各種添加剤、例えば、中和剤、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、流滴剤などの少なくとも1種類を含有してもよい。

[0031] 上記延伸フィルムにおける添加剤を添加する場合、その含有量は、エチレン系重合体100質量部に対して、通常5質量部以下、好ましくは1質量部以下である。

[0032] 本発明の延伸フィルムは、一軸延伸フィルムでも二軸延伸フィルムでもよい。本発明の延伸フィルムにおける延伸倍率は、好ましくは2.0倍以上、より好ましくは2.5倍以上、特に好ましくは3.0倍以上、最も好ましくは3.1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10倍以下、より好ましくは6倍未満である。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。

本発明の延伸フィルムの厚みは、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5 μ m以上、より好ましくは10 μ m以上であり、上限は、好ましくは150 μ m以下、より好ましくは100 μ m以下、さらに好ましくは60 μ m以下である。延伸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。

[0033] 本発明の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。

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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] グロスについて

本発明の延伸フィルムは、優れた光沢を有しており、そのグロス（J I S Z 8741に準拠し、測定角度20度の条件）30%以上であることが好適である。さらに35%以上であることが好適であり、またその中でも40%以上であることが好適である。

弾性率について

本発明の延伸フィルムは、剛性、低収縮および縦引裂強度のバランスに優れており、MD方向の弾性率が1600MPaを超えることが好ましく、より好ましくは1700MPa以上、さらに好ましくは2000MPa以上であることがより好ましい。その中でも剛性に優れた延伸フィルムとしてその弾性率（MD方向）が3000MPa以上であるものが好適であり、さらに好ましくは3500MPa以上であり、その中でもさらに好ましくは4000MPa以上である。

この弾性率（MD方向）の上限は特に限定されないが、現実的には、7000MPa以下である。MD方向の弾性率が、上述したような範囲であることにより、フィルムの剛性が得られる。

引裂強度について

本発明の延伸フィルムの縦方向（MD方向）の引裂強度は、8N/cm以上であることが好適である。さらに好ましくは10N/cm以上であり、より好ましくは15N/cm以上である。

本発明の延伸フィルムは、そのグロス、弾性率、および引裂強度のいずれもが上記の範囲であるものが好適である。

[0037] [積層体]

本発明の積層体は、上述した本発明の延伸フィルムからなる層を含むことを特徴とする。本発明の積層体は、本発明の延伸フィルムからなる層を複数備える態様であってもよい。上述した本発明の延伸フィルムを含む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る。

[0038] 本発明の積層体における他の層としては、他のプラスチックフィルム、アルミニウム等の金属箔、紙、セロファン等が例示される。

本発明の多層延伸フィルムに他の層を積層して積層体とすることで、さらに様々な機能を付与することができる。例えば、バリア樹脂(例えばEVOH、Nyなど)や接着性樹脂(例えばアクリル酸、無水マレイン酸等の酸変性ポリエチレンなど)との共押出や表層にコート(例えば蒸着膜など)しても良い。

[0039] 蒸着膜としては、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。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。

[0040] プラスチックフィルムとしては、結晶性ポリプロピレン、結晶性ポリブテン-1、結晶性ポリ4-メチルペンテン-1、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリル酸エチル共重合体(EEA)、イオン架橋オレフィン共重合体(アイオノマー)等のポリオレフィン類、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド類、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリテトラメチレンテレフタレート等のポリエステル類、各種ポリカーボネート等のポリアセタール類等の熱可塑性樹脂のプラスチックフィルムが例示される。

[0041] 本発明の延伸フィルムに上記の他の層が積層された積層体を製造するには、各層の間に必要に応じて接着剤やアンカー剤を介在させることもできる。また、全面あるいは一部に金属酸化物等を蒸着したり、インキ層を設けるこ

とも行われる。

本発明の延伸フィルムと他の層を積層する方法には特に制限はないが、例えば押出ラミネート等により直接積層する方法、また、酸化雰囲気（例えば、酸素、特にオゾンを含むさせた気体（空気等））で処理するオゾン処理、ドライラミネート等により接着剤を介して積層する方法がある。

本発明の積層体は、その両面の最外層のうち、少なくとも1つの最外層に本発明の延伸フィルムが存在することが好ましい。

[0042] また、本発明の積層体において、その両側の最外層に本発明の延伸フィルムが存在することも好ましい態様の1つである。この場合、最外層に挟まれた層としては特に制限はないが、例えばオレフィン系重合体からなる層を用いることができ、密度は特に限定されないが、好ましくは密度 940 kg/m^3 未満、かつ 870 kg/m^3 以上のエチレン系重合体からなる層を用いることができる。この場合引裂強度が優れる。

例えば、光沢が優れる面は、外観に優れるだけでなく印刷性にも優れることが求められる傾向があるため、両側の再外層が本発明の延伸フィルムである包材は、最外層が優れた外観を有し、かつ、最内層が印刷性に優れる包材となる。

[0043] 積層体の厚さは一般的には $8 \mu\text{m}$ から $2000 \mu\text{m}$ 程度である。

本発明の積層体は、各種の用途に広く使用され、特に包装材の用途に適している。

[0044] [包装材]

本発明の包装材は、前記の本発明の延伸フィルムまたは本発明の多層延伸フィルムを含むものである。中でも、例えば、上記の本発明の積層体からなる包装材が各種の製品、部品を包装する用途に適している。このような包装材は、例えば、本発明の積層体の少なくとも一部の端部同士が接触するように重ね合わせられ、熱融着により一体化されて製造することができる。

本発明の包装材は、広い用途に利用され、例えば、日用品、機械部品、電気部品、食品、飲料などの各種製品、部品の包装に用いられる。

本発明の包装材の最外層を本発明の優れた光沢を有する延伸フィルムとすることで、その商品価値がさらに高いものとなる。

[包装体]

各種製品、部品、食品、飲料が本発明の延伸フィルムまたは積層体を含む包装材で包装されてなる包装体は、優れた外観の商品とすることができる。

[0045] 実施例

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)、グロス、弾性率、加熱収縮率、引裂強度、ネックインは、下記のように測定した。

[0046] <メルトフローレート (MFR : [g / 10分]) >

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] >

JIS K 7112に準拠し、MFRの測定時に得られるストランドを用いて測定した。

[0048] <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) >

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、ポリエチレン換算法に基づいて算出した。

[0049] <グロス>

JIS Z 8741に準拠し、測定角度20度の条件にて測定した。

[0050] <弾性率>

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] <引裂強度>

エルメンドルフ引裂強度は、JIS K 7128-2に準じ、株式会社東洋精機製作所のエルメンドルフ引裂試験機を用いて測定した。切れ目をフィルムの引き取り方向に入れる場合をMD方向とする。

[0052] <ネックイン>

ネックインは以下式で算出した

$$\text{ネックイン} [\%] = 100 - (\text{原反フィルム幅} / \text{延伸後のフィルム幅} \times 100)$$

[0053] [実施例 1～7、参考例 1～4、比較例 1～3]

下記の核剤を表 1-1、表 1-2 に示された割合で用いた。また、エチレン系重合体は表 1-1、表 1-2 に示されたものを用いた。

核剤の配合されたエチレン系重合体を、押出機を用いて 200℃で溶融混練した後、厚さ 125 μm の原反フィルムをインフレーション成形機にて製膜した。樹脂圧力は押出量 49 kg/h の時の圧力を計測した。

この原反フィルムを、加熱ロールにて、表 1-1、表 1-2 に示す延伸温度、延伸倍率にて一軸延伸して、一軸延伸フィルムを得た。

得られた延伸フィルムのグロス、弾性率、引裂強度、およびネックインを測定した。結果を表 1-1、表 1-2 に示す。

なお、一部の参考例、比較例では、核剤を配合しない場合があり、参考例 1、2 においては、厚み 25 μm の原反フィルムを延伸することなく、そのまま用いた。

[0054] <フィルム成形条件>

成形機：モダンマシナリー製インフレーション成形機

ダイス：125 mm φ（直径）、4 mm（リップ幅）

エアーリング：2ギャップタイプ

成形時樹脂温度：195℃

押出量 49kg/h

[0055] 核剤

商品名「Hyperform HPN-20E」（ミリケン社製）

1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸カルシウム塩を主成分とする。

なお、例えば実施例1では、エチレン系重合体100質量部に対して、核剤を0.1920質量部、すなわち1920ppmを配合した。

[0056] エチレン系重合体

ハイゼックス 3600F (株) プライムポリマー製

(MFR1g/10分、密度958g/m³、Mw/Mn6.5)

エボリューH SP4505 (株) プライムポリマー製

(MFR0.4g/10分、密度944g/m³、Mw/Mn4.5)

ハイゼックス 5000SR (株) プライムポリマー製

(MFR0.37g/10分、密度955g/m³、Mw/Mn12)

エボリューH SP6011 (株) プライムポリマー製

(MFR1g/10分、密度956g/m³、Mw/Mn2.6)

ハイゼックス 5000H (株) プライムポリマー製

(MFR0.1g/10分、密度958g/m³、Mw/Mn27)

エボリュー SP3010 (株) プライムポリマー製

(MFR0.75g/10分、密度926g/m³、Mw/Mn10.5

7)

エボリュー SP0510 (株) プライムポリマー製

(MFR1.2g/10分、密度903kg/m³)

[0057] [実施例8]

両外層用の原料として、エチレン系重合体として、ハイゼックス 3600F (株) プライムポリマー製100質量部に対して、核剤（商品名 Hyperform HPN-20E ミリケン社製）1920ppmを混合して用意した。

[0058] 中間層用の原料として、エチレン系重合体として、エボリュー S P O 5 1 0 (株) プライムポリマー製を用意した。

次いで、多層インフレーションフィルム成形機を用いて、延伸倍率5、延伸温度126℃により表層／中間層／表層＝1／1／1 (厚さ比) からなる厚さ：25 μmの三層フィルムを得た。得られた三層フィルムの物性を下記方法で測定した。

結果を表2に示す。

[0059] <フィルム成形条件>

成形機：アルピネ製3種3層インフレーション成形機
ダイス：225mmφ (直径)、3mm (リップ幅)
エアーリング：2ギャップタイプ
成形時樹脂温度：210℃
押出量：121kg/h

[0060] [表1-1]

表1-1

項 目		単位	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
エチレン系重合体			3600F	3600F	3600F	3600F	SP4505	5000SR	SP6011
核剤		ppm	1920	1920	1920	800	1920	1920	1920
成形方法		—	延伸	延伸	延伸	延伸	延伸	延伸	延伸
樹脂物性	MFR	g/10分	1	1	1	1	0.4	0.37	1
	密度	kg/m ³	958	958	958	958	944	955	956
	Mw/Mn		6.5	6.5	6.5	6.5	4.5	12	2.6
	延伸倍率	倍	5	4	3	5	5	5	5
延伸温度		℃	110	120	120	120	100	120	120
フィルム厚み		μm	25	25	25	25	25	25	25
フィルム物性	グロス	%	105	57	47	90	120	44	115
	弾性率 (MD方向)	MPa	5065	4321	2722	4247	3212	4028	4227
	引裂強度 (MD方向)	N/cm	21		21	22	189.5	33	14
ネックイン		%	15	8	8.5	8.7	5.5	5	7

[0061]

[表1-2]

表 1－2

項 目		単位	参考例 1	参考例 2	比較例 1	比較例 2	参考例 3	参考例 4	比較例 3
エチレン系重合体			3600F	3600F	3600F	5000H	5000H	5000H	SP3010
核剤		ppm	2400	—	—	1920	—	—	—
成形方法		—	無延伸	無延伸	延伸	延伸	延伸	延伸	延伸
樹脂物性	MFR	g/10分	1	1	1	0.1	0.1	0.1	0.75
	密度	kg/m ³	958	958	958	958	958	958	926
	Mw/Mn		6.5	6.5	6.5	27	27	27	10.57
	延伸倍率	倍			5	5	5	5	5
	延伸温度	℃			110	120	128	128	110
	フィルム厚み	μm	25	25	25	25	25	16	25
フィルム物性	グロス	%	30	35	17	4.5	10	9	89
	弾性率 (MD方向)	MPa	1706	1753	5030	4294	5569	10123	1153
	引裂強度 (MD方向)	N/cm			18.3	14	10	7.3	1591
	ネックイン	%			26	8			7.5

[0062]

[表2]

表 2

項 目		単位	実施例8
両外層	エチレン系重合体		3600F
	核剤	ppm	1920
中間層	エチレン系重合体		SP0510
	核剤	ppm	—
層比(外層/中間層/外層)			1/1/1
成形方法		—	延伸
延伸倍率		倍	5
延伸温度		°C	126
フィルム厚み		μ m	25
フィルム物性	グロス	%	91
	弾性率 (MD方向)	MPa	3218
	引裂強度 (MD方向)	N/cm	404
ネックイン		%	4.3

[0063] [表3]

表 3

項 目		単位	実施例 1	実施例 5	実施例 6	実施例 7	参考例 4	比較例 3
エチレン系重合体			3600F	SP4505	5000SR	SP6011	5000H	SP3010
樹脂物性	分子量が1万以下の割合	質量%	9.3	8.7	16.6	3.4	26.9	26.9
樹脂圧力 溶融樹脂温度 200℃ 押出量 49kg/h		MPa	184	—	—	226	—	—

産業上の利用可能性

[0064] 本発明の延伸フィルムは、剛性、低収縮および縦引裂強度のバランスに優れ、かつ優れた光沢を有する包装材の基材として使用可能なフィルムであり、それを含む積層体は種々の用途に利用され、中でも食品などの用途をはじめとして種々の用途の包装材として、広い用途に利用することが可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 下記の要件（a 1）および要件（a 2）を満たす、エチレン系重合体と、前記エチレン系重合体100質量部に対し核剤100～2500ppmとを含む延伸フィルム：
要件（a 1）190℃、2.16kg荷重で測定したメルトフローレート（MFR）が0.2～10g／10分である。
要件（a 2）密度が940～970kg／m³である。
- [請求項2] 延伸倍率が2倍以上6倍未満であることを特徴とする請求項1に記載の延伸フィルム。
- [請求項3] エチレン系重合体のM_w／M_nが2～15である請求項1に記載の延伸フィルム。
- [請求項4] 前記延伸フィルムのグロスが30%以上であり、弾性率(MD方向)が3000MPa以上であり、引裂強度(MD方向)が8N／cm以上であることを特徴とする、請求項1に記載の延伸フィルム。
- [請求項5] 請求項1に記載の延伸フィルムを含む積層体。
- [請求項6] 請求項1に記載の延伸フィルムが積層体のうちの少なくとも1つの最外層に位置することを特徴とする、請求項5記載の積層体。
- [請求項7] 請求項1に記載の延伸フィルムが積層体の両最外層に位置することを特徴とする、請求項6記載の積層体。
- [請求項8] 請求項1に記載の延伸フィルムまたは請求項5に記載の積層体を含む包装材。
- [請求項9] 請求項1に記載の延伸フィルムまたは請求項5に記載の積層体で包装されてなる包装体。
- [請求項10] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の延伸フィルムを製造する方法であって、溶融押出成形により、下記の要件（a 1）および要件（a 2）を満たすエチレン系重合体および、当該エチレン系重合体100質量部に対し核剤100～2500ppmを含むフィルムを製造する工程、およびそのフィルムを延伸する工程を含む方法：

(a 1) 190℃、2.16 kg 荷重で測定したメルトフローレート (MFR) が0.2～10 g／10分である。

(a 2) 密度が940～970 kg／m³である。