

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6302918号
(P6302918)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int.Cl.	F 1
C08L 23/04 (2006.01)	C08L 23/04
C08L 23/12 (2006.01)	C08L 23/12
C08K 5/00 (2006.01)	C08K 5/00
C08K 3/34 (2006.01)	C08K 3/34
B65D 1/00 (2006.01)	B65D 1/00 110

請求項の数 14 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-536184 (P2015-536184)	(73) 特許権者	502132128 サウディ ベーシック インダストリーズ コーポレイション サウディアラビア王国 11422 リヤ ド ピーオー ボックス 5101
(86) (22) 出願日	平成25年10月15日(2013.10.15)	(74) 代理人	100139723 弁理士 樋口 洋
(65) 公表番号	特表2015-532331 (P2015-532331A)	(74) 代理人	100073184 弁理士 柳田 征史
(43) 公表日	平成27年11月9日(2015.11.9)	(74) 代理人	100090468 弁理士 佐久間 剛
(86) 國際出願番号	PCT/EP2013/071485		
(87) 國際公開番号	W02014/060391		
(87) 國際公開日	平成26年4月24日(2014.4.24)		
審査請求日	平成28年10月17日(2016.10.17)		
(31) 優先権主張番号	12007130.3		
(32) 優先日	平成24年10月15日(2012.10.15)		
(33) 優先権主張国	歐州特許庁(EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ポリプロピレンを含むポリエチレン組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(i) ASTM D-1238 (190 / 2.16 kg) を使用して測定して 4 から 125 g / 10 分の範囲のメルトマスフローレートを有する直鎖状低密度ポリエチレン、または ASTM D-1238 (190 / 2.16 kg) を使用して測定して 4 から 125 g / 10 分の範囲のメルトマスフローレートを有する高密度ポリエチレンと、
(ii) ポリプロピレンと、
を含む組成物であって、

前記ポリプロピレンの量が、前記直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンと該ポリプロピレンとの総質量に基づいて 0.005 から 10 質量 % であり、該ポリプロピレンが 140 から 200 の溶融温度 (T_m) および / または 100 から 140 の結晶化温度 (T_c) を有し、前記 T_m および T_c は、10 mg のサンプルについて 10 / 分の走査速度を使用し、および第 2 の加熱サイクルを使用し、ASTM D 3418-08 にしたがう示差走査熱量測定法を用いて測定されたものであり、

該組成物は、安息香酸塩、置換安息香酸塩、ジカルボン酸金属塩、ヘキサヒドロタル酸金属塩、リン酸エステル塩、グリセロレート塩、ジアミド、トリアミド、テトラミド、松脂誘導体、ジアセタール誘導体、2,6-ナフタレンジカルボキサミド、ポリビニルシクロヘキサン、タルク、顔料およびそれらの組合せからなる群より選択される核形成剤または清澄剤を 0.05 ppm 未満しか含まない、組成物。

【請求項 2】

前記ポリプロピレンの結晶化度が、10mgのサンプルについて10／分の走査速度を使用し、および第2の加熱サイクルを使用し、ASTM D3418-08にしたがう示差走査熱量測定法を用いて測定して、少なくとも35%である、請求項1記載の組成物。

【請求項3】

ASTM D1238-10(230／2.16kg)を使用して決定した前記ポリプロピレンのメルトマスフローレートが、0.3から100g／10分に及ぶ、請求項1または2記載の組成物。

【請求項4】

前記ポリプロピレンの量が、前記直鎖状低密度ポリエチレンまたは前記高密度ポリエチレンと該ポリプロピレンとの総質量に基づいて0.01から5質量%である、請求項1から3いずれか1項記載の組成物。

【請求項5】

ASTM D1746にしたがって測定された透明度が少なくとも30%である、請求項1から4いずれか1項記載の組成物。

【請求項6】

添加剤をさらに含む、請求項1から5いずれか1項記載の組成物。

【請求項7】

射出成形に使用するための請求項1から6いずれか1項記載の組成物。

【請求項8】

薄肉射出成形に使用するための請求項1から6いずれか1項記載の組成物。

【請求項9】

請求項1から6いずれか1項記載の組成物から構成された射出成形物品。

【請求項10】

請求項1から6いずれか1項記載の組成物から構成された薄肉射出成形物品。

【請求項11】

請求項1から6いずれか1項記載の組成物を成形型内に射出する工程を有してなる方法。

【請求項12】

請求項1から6いずれか1項記載の組成物を薄肉成形型内に射出する工程を有してなり、前記薄肉成形型が、0.5から2mmの範囲の肉厚を有する空間を提供する成形型である、方法。

【請求項13】

請求項1から5いずれか1項記載の組成物を調製する方法であって、前記直鎖状低密度ポリエチレンまたは前記高密度ポリエチレンを、前記ポリプロピレンと溶融混合する工程を有してなる方法。

【請求項14】

請求項6記載の組成物を調製する方法であって、前記直鎖状低密度ポリエチレンまたは前記高密度ポリエチレンを、前記ポリプロピレンおよび添加剤と溶融混合する工程を有してなる方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンおよびポリプロピレンを含む組成物に関する。本発明は、その組成物の(薄肉)射出成形における使用およびその組成物を使用する方法にも関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形物品を製造する商業上魅力的な方法に、薄肉射出成形(TWIM)がある。この薄肉射出成形において、サイクル時間は、薄肉の急速冷却のためにより短くなり得るの

10

20

30

40

50

で、物品を高速で製造することができる。さらに、薄肉射出成形は、カーボンファットプリントを減少させ、それにより、成形物品を製造するより持続可能な方法が達成される。何故ならば、射出成形するのにより少ない材料しか必要なく、射出成形法により少ないエネルギーしか必要ないからである。

【0003】

射出成形に使用される材料が良好な光学的性質（透明性(transparency)、ヘイズおよび/または透明度(clarity)）を有することが好ましい。

【0004】

この目的を達成するために、熱可塑性高分子に核形成剤および/または清澄剤が加えられて、その核形成剤および/または清澄剤により提供される核形成サイトに結晶を成長させることができる。

10

【0005】

例えば、特許文献1にも、ポリエチレン組成物における核形成剤の使用が開示されている。

【0006】

詳しくは、特許文献1には、組成物であって、

(a) 直鎖状低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、およびそれらの組合せからなる群より選択されるポリエチレン、および

(b) 核形成ポリオレフィンであって、該核形成ポリオレフィンは、ポリエチレン以外のポリオレフィンおよび核形成剤または清澄剤を含み、該核形成剤または清澄剤は、安息香酸塩、置換安息香酸塩、ジカルボン酸金属塩、ヘキサヒドロフタル酸金属塩、リン酸エチル塩、グリセロレート(glycerolate)塩、ジ-、トリ-およびテトラ-アミド、松脂誘導体、2,6-ナフタレンジカルボキサミドおよびポリビニルシクロヘキサンからなる群より選択される、核形成ポリオレフィン、
を含み、前記核形成ポリオレフィンが、組成物の総質量に基づいて、1,000から100,000 ppmの量でこの組成物中に存在する、組成物が記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】欧洲特許第1924642B1号明細書

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、射出成形、特に、薄肉射出成形に適した、良好な透明度を有する、直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンに基づく組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題は、ASTM D-1238 (190 / 2.16 kg)を使用して測定して、4から125g/10分の範囲のメルトマスフローレートを有する直鎖状低密度ポリエチレンまたはASTM D-1238 (190 / 2.16 kg)を使用して測定して、4から125g/10分の範囲のメルトマスフローレートを有する高密度ポリエチレンおよびポリプロピレンを含む組成物であって、ポリプロピレンの量が、直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンおよびポリプロピレンの総質量に基づいて0.005から10質量%であり、ポリプロピレンが約140から約200の溶融温度(Tm)および/または約100から約140の結晶化温度(Tc)を有し、TmおよびTcが、10mgのサンプルについて10/分の走査速度を使用し、第2の加熱サイクルを使用した、ASTM D3418-08にしたがう示差走査熱量測定法を使用して測定されたものである、組成物によって達成される。

40

【0010】

50

約140から約200の溶融温度(T_m)または約100から約140の結晶化温度(T_c)を有するポリプロピレンであって、 T_m および T_c が、10mgのサンプルについて10/分の走査速度を使用し、第2の加熱サイクルを使用した、ASTM D3418-08にしたがう示差走査熱量測定法を使用して測定されたものである、ポリプロピレンを使用した場合、そのLLDPE、またはHDPE組成物が、良好な光学的性質、特に、高い透明度を提供することが分かった。さらに、ポリプロピレンに基づく射出成形グレードと比べて、本発明の組成物は、十分な強度を提供するが、例えば、0辺りの低温でそれほど脆くない。したがって、いくつかの用途のために、本発明のポリエチレン組成物は、ポリプロピレンの射出成形グレードの適切な代用品を提供するであろう。

【0011】

10

このことは、ポリエチレン組成物の向上した透明度のためには、ポリオレフィンの次に、安息香酸塩、置換安息香酸塩、ジカルボン酸金属塩、ヘキサヒドロフタル酸金属塩、リン酸エステル塩、グリセロレート塩、ジアミド、トリアミド、テトラミド、松脂誘導体、2,6-ナフタレンジカルボキサミドおよびポリビニルシクロヘキサンからなる群より選択される核形成剤または清澄剤が存在する必要があることが教示されている特許文献1に鑑みて、意外である。

【0012】

約140から約200の溶融温度(T_m)および/または約100から約140の結晶化温度(T_c)を有するポリプロピレンであって、 T_m および T_c が、10mgのサンプルについて10/分の走査速度を使用し、第2の加熱サイクルを使用した、ASTM D3418-08にしたがう示差走査熱量測定法を使用して測定されたものである、ポリプロピレンを使用することによって、良好な透明度のために、そのような核形成剤をポリエチレン組成物中に含ませることは、もはや必要ないことが分かった。理論に拘束されることを意図するものではなく、そのポリオレフィンは、第2の核形成剤が存在しなくとも、核形成剤として働くと考えられる。

20

【0013】

したがって、好ましくは、前記組成物は、1500ppm(全組成物に基づく質量の百万分率)未満、例えば、1000ppm未満、より好ましくは1000ppm未満、例えば、500ppm未満、例えば、300ppm未満、例えば、100ppm未満、例えば、10ppm未満、例えば、1ppm未満、例えば、0.1ppm未満、例えば、0.05ppm未満、例えば、0.01ppm未満しか核形成剤または清澄剤、好ましくは、安息香酸塩、置換安息香酸塩、ジカルボン酸金属塩、ヘキサヒドロフタル酸金属塩、リン酸エステル塩、グリセロレート塩、ジアミド、トリアミド、テトラミド、松脂誘導体、2,6-ナフタレンジカルボキサミド、ポリビニルシクロヘキサン、タルク、顔料およびそれらの組合せからなる群より選択される核形成剤または清澄剤を含まない。前記組成物が、安息香酸塩、置換安息香酸塩、ジカルボン酸金属塩、ヘキサヒドロフタル酸金属塩、リン酸エステル塩、グリセロレート塩、ジアミド、トリアミド、テトラミド、松脂誘導体、ジアセタール誘導体、2,6-ナフタレンジカルボキサミド、ポリビニルシクロヘキサンおよびそれらの混合物からなる群より選択されるいずれの核形成剤または清澄剤も実質的に含まないことがより好ましい。

30

【0014】

40

核形成剤および/または清澄剤として使用するのに適した安息香酸塩の例としては、以下に限られないが、安息香酸ナトリウム、安息香酸リチウム、パラ-第3ブチル安息香酸アルミニウム、およびそれらの組合せが挙げられる。

【0015】

本発明の目的に関して、核形成剤または清澄剤により、液体ポリマーから半結晶性ポリマーへの相変化を効果的に加速させる任意の材料(示差走査熱量計により測定されるより速い晶析速度または光学顕微鏡により観察される小さい晶子により明らかである)を意味する。

【0016】

50

核形成剤の例に、2, 6 - ナフタレンジカルボキサミド、ピメリン酸カルシウムおよびスペリン酸カルシウムなどの脂肪族モノ - またはジ - カルボン酸塩；およびポリビニルシクロヘキサンがある。

【0017】

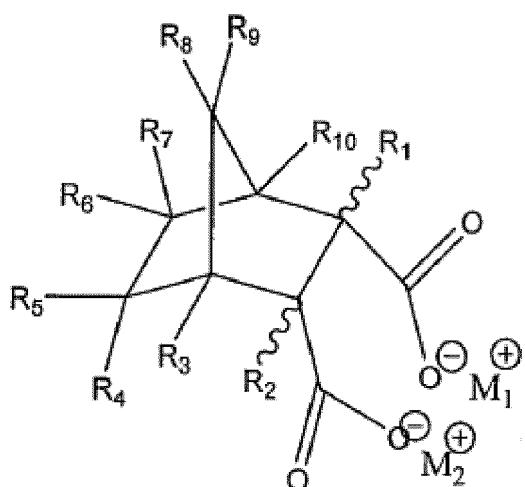
核形成剤および / または清澄剤として使用するのに適したリン酸エステルとしては、以下に限られないが、2, 2' - メチレン - ビス - (4, 6 - ジ - t e r t - ブチルフェニル) リン酸ナトリウム（旭電化工業株式会社から得られる、「NA - 11（商標）」として知られている）、ヒドロキシビス [2, 2' - メチレン - ビス - (4, 6 - ジ - t e r t - ブチルフェニル) リン酸アルミニウム]（旭電化工業株式会社から得られる、「NA - 21（商標）」として知られている）、および例えば、米国特許第5342868号および同第4463113号の各明細書に開示されたような他のリン酸エステルが挙げられる。
10

【0018】

核形成剤および / または清澄剤として使用するのに適した二環式ジカルボン酸金属塩としては、以下に限られないが、米国特許第6465551号および同第6534574号の各明細書に記載されたそれらの塩が挙げられる。下記に示される構造を有する二環式塩：

【0019】

【化1】



20

30

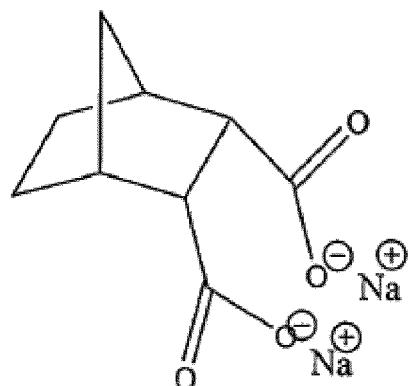
【0020】

式中、M₁およびM₂は、独立して、ナトリウム、カルシウム、ストロンチウム、リチウム、亜鉛、マグネシウム、および一塩基性アルミニウムからなる群より選択され；R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、およびR₁₀は、独立して、水素およびC₁～C₉アルキルからなる群より選択され；さらに、任意の2つの隣接して位置するR₃～R₁₀アルキル基は、必要に応じて、結合して、炭素環を形成してもよい。特に、適切な二環式ジカルボン酸金属塩としては、ビシクロ [2.2.1] ヘプタン - 2, 3 - ジカルボン酸二ナトリウム、ビシクロ [2.2.1] ヘプタン - 2, 3 - ジカルボン酸カルシウム、およびそれらの組合せが挙げられる。サウスカロライナ州、スパートンバーグ所在のM i l l i k e n & Companyから得られるH Y P E R F O R M（登録商標）H P N - 68またはH P N - 68 Lを使用してもよい。H P N - 68 Lは、市販されており、下記に示されるような、ビシクロ [2.2.1] ヘプタン - 2, 3 - ジカルボン酸二ナトリウムを含む：

【0021】

40

【化2】



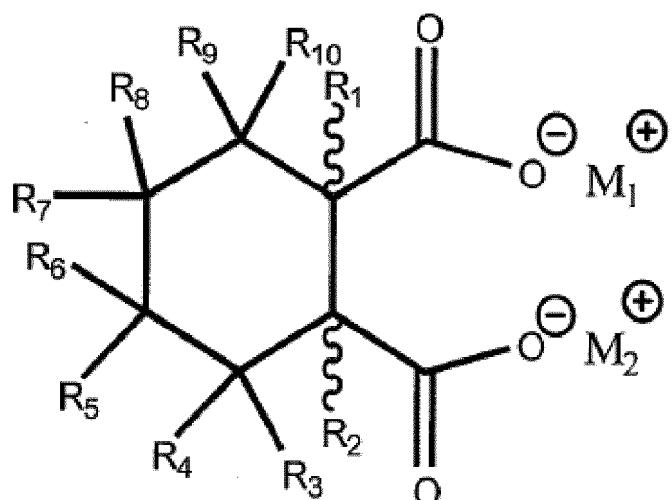
10

【0022】

ヘキサヒドロフタル酸（HHPA）の金属塩が当業者に公知である。そのような化合物は、下記に示されるようなものであつてよい：

【0023】

【化3】



20

30

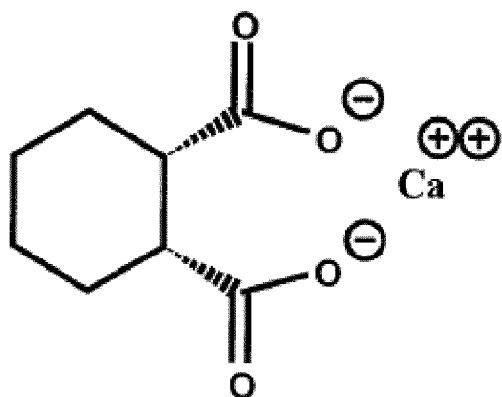
【0024】

式中、 M_1 および M_2 は、同じかまたは異なり、1つの陽イオンに組み合わされてもよく、カルシウム、ストロンチウム、リチウム、および一塩基性アルミニウムの少なくとも一つの金属陽イオンから選択され； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、および R_{10} は、同じかまたは異なり、個別に、水素、 C_1 ～ C_9 アルキル、ヒドロキシ、 C_1 ～ C_9 アルコキシ、 C_1 ～ C_9 アルキレンオキシ、アミン、および C_1 ～ C_9 アルキルアミン、ハロゲン、およびフェニルからなる群より選択される。1つの好ましい実施の形態において、 M_1 および M_2 は、カルシウムイオンとして組み合わされている。ここに称されるCaHHPAは、以下の化合物を指す：

【0025】

40

【化4】



10

Ca HHPA

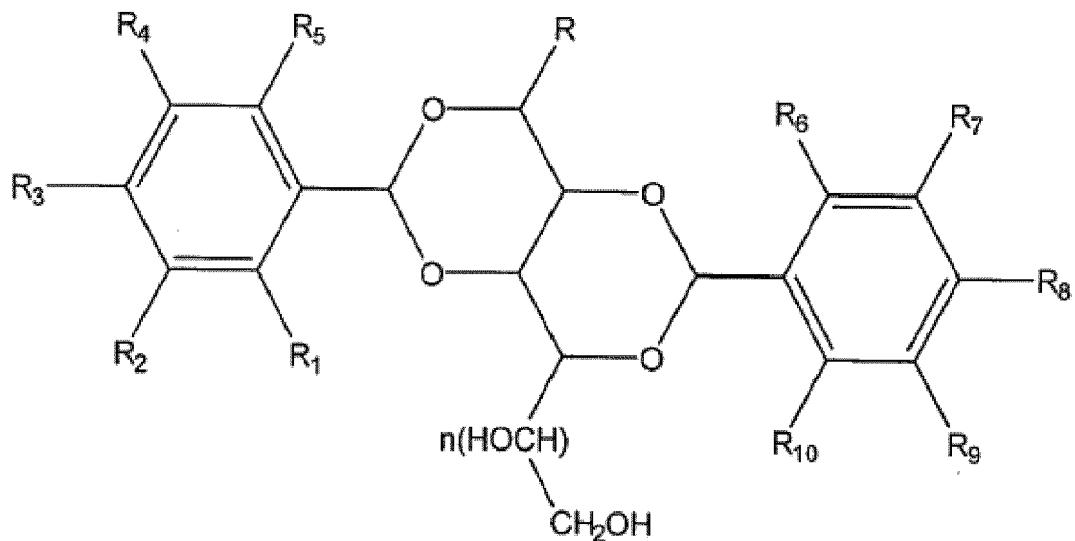
【0026】

核形成剤および／または清澄剤として使用されることもある、ジアセタール誘導体としては、以下に限られないが、米国特許第5049605号明細書に記載されたソルビトルジアセタールなどの、アルジトールアセタールが挙げられる。適切なジアセタール誘導体が下記の式に従うことが好ましい。

20

【0027】

【化5】



30

【0028】

式(I)において、nは、通常、0、1、または2から選択される値である。Rは、通常、水素、アルケニル(アリルなど)、アルキル、アルコキシ、ヒドロキシリルアルキル、ハロゲン化アルキル、芳香族基および置換芳香族基からなる群より選択される。R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、およびR₁₀は、通常、独立して、水素、フルオロカーボン、アルケニル、アルキル、アルキニル、アルコキシ、カルボキシ、ハロゲン化物、アミノ、チオエーテルおよび芳香族基からなる群より選択される。特定の実施の形態において、R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₉、およびR₁₀から選択される任意の2つの隣接する基が結合して、メチレンジオキシ、シクロペンチル、シクロヘキシリル、または他の類似の環状基からなる群より選択される環状基を形成してもよい。特定の実施の形態において、核形成剤または清澄剤が、商標名Miliad (登録商標) 3988でMilliken Chemicalから得られる、1,3:2,4-ビス(3,4

40

50

-ジメチルベンジリデン)ソルビトール(以後、D M D B S)であることが好ましい。

【0029】

核形成剤および/または清澄剤として使用するのに適したジ-、トリ-、およびテトラ-アミドとしては、以下に限られないが、単一および縮合4、5、6、7員芳香族または脂環式環いずれかからなるアミドコアを含有するジ-およびトリ-アミド；ジおよびトリ脂肪族カルボン酸またはジおよびトリ脂肪族アミンからなるアミドコアを含有するジ-およびトリ-アミド；並びに脂肪族トリ-およびテトラカルボン酸および脂肪族または脂環式アミンからなるアミドコアを含有するトリ-およびテトラ-アミドが挙げられる。これらの化合物は、国際公開第2004/072168号、欧州特許第0940431号明細書、および国際公開第2005/06387号を含む特許公報に例示されている。

10

【0030】

さらに、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、または高密度ポリエチレン(HDPE)中にポリプロピレンが存在するために、本発明の組成物は、改善された熱安定性(例えば、熱変形温度の上昇および/または軟化点の上昇により示されるような)およびそれゆえ、射出成形に使用されるときの減少したサイクル時間、増加した剛性、上昇した結晶化温度、減少した結晶化度および/または改善された機械的性質、例えば、増加した引張係数および/または曲げ割線係数、降伏応力の増加、降伏歪みの減少、破壊応力の増加および/または破壊歪みの減少も提供することがある。

【0031】

本発明による組成物中の直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)は、短鎖を有する、すなわち、エチレンおよびC4~C10アルファオレフィンコモノマーまたはその混合物(少なくとも2つのC4~C10アルファオレフィンコモノマーの)を含む、実質的に直鎖状コポリマーである。このLLDPEは、エチレンC5~C10アルファオレフィンコポリマーであってよい。好ましいアルファオレフィンコモノマーとしては、IUPAC名で、それぞれ、ブタ-1-エン、ペンタ-1-エン、ヘキサ-1-エン、ヘプタ-1-エンおよびオクト-1-エンとして知られている、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテンおよび1-オクテンが挙げられる。前記アルファオレフィンコモノマーが、1-ブテン、1-ヘキセンおよび1-オクテンであることがより好ましい。

20

【0032】

このアルファオレフィンコモノマーは、LLDPE中に、エチレン-アルファオレフィンコポリマーに基づいて、約1から約20質量%の量で、好ましくは約3から約15質量%の量で存在してよい。当該技術分野で公知のどのタイプのLLDPEを、例えば、ASTM D1238-10(190/2.16kg)を使用して測定して、4から125g/10分に及ぶメルトマスフローレート(メルトフローインデックスとしても知られている)およびASTM D1505-10を使用して測定して、900kg/m³から940kg/m³未満の範囲の密度を有するLLDPEを使用してもよい。例えば、直鎖状低密度ポリエチレンの密度は、約915kg/m³から940kg/m³未満に及ぶ。

30

【0033】

ここに用いたように、低密度ポリエチレン(LDPE)は、約910から約940kg/m³の範囲の密度を有する。当該技術分野で公知のどのタイプのLDPEを、例えば、ASTM D1238-10(190/2.16kg)を使用して測定して、4から125g/10分に及ぶメルトマスフローレートを有するLDPEを使用してもよい。

40

【0034】

LLDPE、LDPEおよびHDPEは、当該技術分野で公知のどの方法を使用して製造してもよい。LLDPE、LDPEおよびHDPEの製造プロセスが、A. PeacockによるHandbook of Polyethylene, Dekker ed., ISBN 0824795466, 2000の43~66頁に纏められている。LLDPEを製造するための触媒としては、チーグラー・ナッタ触媒、フィリップス触媒およびシングルサイト触媒が挙げられる。後者の分類は、異なる分類の化合物の一群であり、メタロセン触媒がその内の1つである。このHandbookの53~54頁に説明されているように、チーグラー・ナッタ触媒高分子は、有機金属化合物またはI~I

50

I I 族金属の水素化物の I V ~ V I I 族遷移金属の誘導体との相互作用により得られる。(修飾)チーグラー・ナッタ触媒の例は四塩化チタンに基づく触媒であり、有機金属化合物はトリエチルアルミニウムである。メタロセン触媒とチーグラー・ナッタ触媒との間の違いは、活性部位の分布である。チーグラー・ナッタ触媒は、不均一系であり、多くの活性部位を有する。その結果として、これらの異なる触媒により製造される高分子は、例えば、分子量分布およびコモノマー分布に関して、異なるであろう。LLDPEおよびLDPEを製造するための適切な技術としては、当業者により知られているように、気相流動床重合、溶液重合、非常に高いエチレン圧下でのポリマー溶融物重合、およびスラリー重合が挙げられる。

【0035】

10

ここに用いたように、高密度ポリエチレンにより、ASTM D1505-10を使用して測定して、940から965kg/m³の範囲の密度を有するポリエチレンを意味する。

【0036】

本発明の組成物において、2.16kgの荷重において190(190/2.16kg)で測定するASTM D1238を使用して決定したLLDPEまたはHDPEのメルトマスフローレートは、4~125g/10分に及ぶ。例えば、LLDPEのメルトマスフローレートは4から10g/10分の範囲、例えば、4から25g/10分の範囲、例えば、4から50g/10分の範囲にある。

【0037】

20

ASTM D-1238(190/2.16kg)を使用して決定したLLDPEまたはHDPEのメルトフローインデックスは、例えば、10g/10分と75g/10分の間、例えば、4g/10分と50g/10分の間、例えば、20g/10分と50g/10分の間に及ぶであろう。例えば、HDPEのメルトマスフローレートは、4から10g/10分の範囲、例えば、4から25g/10の範囲、例えば、4から50g/10分の範囲にある。

【0038】

本発明の組成物中のLLDPEまたはHDPEの量が、全組成物に基づいて、少なくとも80質量%、例えば、少なくとも85質量%、例えば、少なくとも90質量%、例えば、少なくとも95質量%、例えば、少なくとも97質量%、例えば、少なくとも98質量%であることが好ましい。

30

【0039】

ここに用いたポリプロピレンにより、プロピレンホモポリマーまたはプロピレン-オレフィン、例えば、2または4から10のC原子を有する-オレフィンの群から選択される-オレフィンとのコポリマーを意味し、例えば、ここで、-オレフィンの量は、全プロピレンコポリマーに基づいて10質量%未満である。

【0040】

ポリプロピレンおよびプロピレンの-オレフィンとのコポリマーは、どの公知の重合技法並びにどの公知の重合触媒系により製造しても差し支えない。技法については、スラリー重合、溶液重合または気相重合を言及できる;触媒系については、チーグラー・ナッタ触媒系、メタロセン系またはシングルサイト触媒系を言及できる。全てが、それ自体で、当該技術分野において公知である。

40

【0041】

本発明に使用されるポリプロピレンがプロピレンホモポリマーであることが好ましい。

【0042】

DSCを使用して決定した、前記ポリプロピレンの溶融温度T_mが、約140から180、例えば、約150から約165、例えば、約155から約160である、またはDSCを使用して決定した、ポリプロピレンの結晶化温度T_cが約100から約120、例えば、約105から約115、例えば、約110から約115であることがより好ましい。この溶融温度T_mまたは結晶化温度T_cは、10mgのサンプルについて1

50

0 / 分の走査速度を使用し、第2の加熱サイクルを使用した、ASTM D 3418-08にしたがう示差走査熱量測定法を使用して測定することができる。

【0043】

特別な実施の形態において、ポリプロピレンの溶融温度は、少なくとも約160、かつ、例えば、多くとも約200、例えば、多くとも約180である。

【0044】

本発明の組成物において、前記ポリプロピレンの結晶化度は、10mgのサンプルについて10 / 分の走査速度を使用し、第2の加熱サイクルを使用した、ASTM D 3418-08にしたがう示差走査熱量測定法を使用して測定して、少なくとも35%、例えば、少なくとも40%、かつ、例えば、多くとも80%、例えば、多くとも75%であることが好ましい。

10

【0045】

例えば、前記ポリプロピレンの結晶化度は、10mgのサンプルについて10 / 分の走査速度を使用し、第2の加熱サイクルを使用した、ASTM D 3418-08にしたがう示差走査熱量測定法を使用して測定して、30から55%の範囲、例えば、35から50%の範囲にある。

【0046】

ポリプロピレンからの分岐度が低いことが好ましく、例えば、分岐指数 g' が、少なくとも0.95、好ましくは少なくとも0.96、例えば、少なくとも0.97、例えば、少なくとも0.98、例えば、少なくとも0.99、例えば、1.00である。分岐指数 g' は、分岐度を定義し、ポリマーの分岐の量と相関する。分岐指数 g' は、 $g' = [IV]_{br} / [IV]_{lin}$ として定義され、式中、 g' は分岐指数であり、 $[IV]_{br}$ は分岐したポリプロピレンの固有粘度であり、 $[IV]_{lin}$ は、その分岐したポリプロピレンと同じ平均分子量(±3%の範囲内)を有する直鎖状ポリプロピレンの固有粘度である。したがって、低い g' 値は、高度に分岐したポリマーの指標である。言い換えると、 g' 値が減少すると、ポリプロピレンの分岐が増加する。これに関連して、B.H. Zimm and W.H. Stockmeyer, J. Chem. Phys. 17, 1301 (1949)について言及する。この文献をここに引用する。分岐指数 g' を決定するために必要な固有粘度は、DIN ISO 1628/1、1999年10月(135のデカリン中)にしたがって測定される。

20

【0047】

30

あるいは、ポリプロピレンの分岐は ^{13}C NMRを使用して測定してもよい。ポリプロピレンにおける分岐の量が少ないことが望ましく、例えば、ポリプロピレンにおける分岐の量は、0から10分岐/1000炭素原子の範囲、例えば、0から5分岐/1000炭素原子の範囲、例えば、1から5分岐/1000炭素原子の範囲にある。ASTM D 1238-10(230 / 2.16 kg)を使用して決定した、ポリプロピレンのメルトマスフローレートは、0.3~100g/10分に及ぶことが好ましい。ポリプロピレンのメルトマスフローレートが1から25g/10分に及ぶことが好ましく、2から12g/10分に及ぶことがより好ましい。

【0048】

40

本発明の組成物において、ポリプロピレンの量は、この組成物中の直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンおよびポリプロピレンの総質量に基づいて、0.005から10質量%である。

【0049】

前記組成物中のポリプロピレンの量が、この組成物中の直鎖状低密度ポリエチレンおよびポリプロピレンの総質量に基づいて、少なくとも0.01、例えば、少なくとも0.02、例えば、少なくとも0.03、例えば、少なくとも0.04、例えば、少なくとも0.05、例えば、少なくとも0.1、例えば、少なくとも0.2、例えば、少なくとも0.3、例えば、少なくとも0.4、例えば、少なくとも0.5、例えば、少なくとも0.7、例えば、少なくとも1、例えば、少なくとも2および/または例えば、多くとも8、例えば、多くとも6、例えば、多くとも5質量%であることが好ましい。前記組成物中の

50

ポリプロピレンの量が、直鎖状低密度ポリエチレンおよびポリプロピレンの総質量に基づいて約0.01から約5質量%であることが好ましい。

【0050】

必要に応じて、本発明の組成物中に添加剤が存在してもよい。その添加剤は、例えば、LLDPEまたはHDPEのPPとの溶融混合の前または最中に加えてよい。適切な添加剤の例としては、以下に限られないが、LLDPEまたはHDPEに通常使用される添加剤、例えば、酸化防止剤、酸掃去剤、加工助剤、滑剤、界面活性剤、発泡剤、紫外線吸収剤、消光剤、帯電防止剤、スリップ剤、ブロッキング防止剤、防暈剤、顔料、染料および充填剤、並びに過酸化物などの硬化剤が挙げられる。添加剤は、全組成物に基づいて0.001質量%から10質量%などの、当該技術分野で周知の通常効果的な量で存在してよい。

【0051】

したがって、本発明は、添加剤をさらに含む本発明の組成物にも関する。

【0052】

本発明の組成物は、直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンをポリプロピレン(PP)と溶融混合することによって、調製してもよい。

【0053】

したがって、本発明は、本発明の組成物を調製する方法であって、

直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンをポリプロピレンおよび随意的な添加剤と溶融混合する工程、
を有してなる方法にも関する。

【0054】

直鎖状低密度ポリエチレンまたは高密度ポリエチレンを溶融混合する前に、ポリプロピレンおよび随意的な添加剤を、ミキサ、例えば、ドライ・ブレンダー(Hensche11から購入されるような)内で予混合してもよい。前記ポリエチレンおよび前記ポリプロピレンは粉末または顆粒の形態で予混合または溶融混合されることが好ましいが、ペレットの形態で溶融混合することはそれほど好ましくないであろう。

【0055】

溶融混合後、溶融混合において得られた組成物をペレット化してもよい。

【0056】

溶融混合により、LLDPEまたはHDPEおよびPPが、PPのTmまたはTcおよびLLDPEまたはHDPEのTmまたはTcを超える温度で混合されることを意味する。溶融混合は、当業者に公知の技法を使用して、例えば、押出機内で、例えば、一軸スクリューまたは二軸スクリュー押出機、好ましくは二軸スクリュー押出機内で行ってもよい。

【0057】

温度、圧力、剪断量、押出機が使用される場合には、スクリュー速度およびスクリュー設計などの、溶融混合に適した条件は、当業者に公知である。

【0058】

押出機を使用する場合、二軸スクリュー押出機などの従来の押出機を使用してよい。その温度は、要求に応じて、押出機の異なる区域に亘り異なっても差し支えない。例えば、温度は、供給区域における180からダイでの300まで変動してもよい。押出機内の温度が165から250まで変動することが好ましい；同様に、押出機のスクリュー速度が、必要に応じて、変えられてもよい。典型的なスクリュー速度は、約100rpmから約400rpmの範囲にある。

【0059】

本発明の組成物の光学的性質、特に透明度は、ポリプロピレンを含有しないLLDPEまたはHDPE組成物と比べて改善されていることが分かった。本発明の目的に関して、組成物の透明度は、ASTM D1746-09にしたがって測定される。ASTM D1746-09にしたがって測定された組成物の透明度が、少なくとも10、例えば、少

10

20

30

40

50

なくとも 20、例えば、少なくとも 30、例えば、少なくとも 50、例えば、少なくとも 60、例えば、少なくとも 70、例えば、少なくとも 80%、例えば、少なくとも 90% であることが好ましい。

【0060】

薄肉射出成形の用途の 1 つに、薄肉パッケージがある。薄肉射出成形により製造された薄肉パッケージは、パッケージのより持続可能な方法の要望に対する答えを提供する。何故ならば、この射出成形には、材料とエネルギーがそれほど必要ないからである。結果として、薄肉射出成形により製造された薄肉パッケージは、パッケージのカーボンフットプリントを減少させる。

【0061】

したがって、別の態様において、本発明は、本発明の組成物の射出成形、特に、薄肉射出成形における使用に関する。

【0062】

(薄肉)射出成形の最適な条件は、使用する正確な組成に依存する。一般に、射出成形の温度は、本発明の組成物中のポリプロピレンの T_m または T_c 辺り、例えば、約 150 から約 200 の範囲、例えば、約 150 から約 170 の範囲、例えば、約 155 から約 165 である。前記組成物を成形型に射出する最適充填速度(概して、薄肉射出成形について、0.5 秒未満)および圧力、冷却に要する時間などは、当業者によって容易に決定できる。短いサイクル時間にとって、組成物が成形型内にある時間をできるだけ短く維持することが望ましい。

10

【0063】

薄肉の定義は動的である。何故ならば、この定義は、それが使用される用途に依存するからである。本発明の枠内で、「薄肉」により、0.5 から 3.5、好ましくは 0.5 から 2 mm の範囲の肉厚を意味する。

【0064】

薄肉パッケージ品目の例としては、以下に限られないが、タブ型容器、トレイ、広口瓶、容器、蓋、プレートおよびカップなどの、食品パッケージ品目が挙げられる。

20

【0065】

本発明の組成物は、高い熱変形温度並びに凍結温度辺りでの低い脆性を有するであろうから、その組成物から製造された物品は、高温並びに低温で使用できる。

30

【0066】

高温と低温の両方での使用が望ましい応用分野は、例えば、食品用途、例えば、電子レンジに使用できる、冷凍庫で使える、およびオーブンに入れて使える容器および容器の充填前に滅菌が必要とされるが、容器内の医薬を低温(例えば、4 から 7)で貯蔵する必要のある医療用途である。

【0067】

別の態様において、本発明は、本発明の組成物から構成された物品であって、射出成形、好ましくは薄肉射出成形により調製された物品に関する。

【0068】

さらに別の態様において、本発明は、本発明の組成物を成形型、好ましくは薄肉成形型内に射出する工程を有してなる方法であって、薄肉成形型が、0.5 から 2 mm の範囲の肉厚を有する空間を提供する成形型である、方法に関する。

40

【0069】

薄肉成形された物品の例としては、以下に限られないが、(食品)パッケージ、携帯電話構成部材、ラップトップ/ノート型コンピュータの構成部材、ハンドヘルド機器および医療機器、書類ケース、貯蔵容器、ペンの胴および繊維製品、例えば、生地、ソックス、ハンカチ、下着のためのパッケージが挙げられる。

【0070】

本発明を説明目的で詳細に記載してきたが、そのような詳細は、その目的のためだけであり、特許請求の範囲に定義された本発明の精神および範囲から逸脱せずに、当業者によ

50

りそこに変更を行えることが理解されよう。

【0071】

本発明は、ここに記載された特徴の可能な組合せの全てに關し、特に、特許請求の範囲に存在する特徴の組合せが好ましいことにさらに留意されたい。

【0072】

「含む(comprising)」という用語は、他の要素の存在を排除するものではないことにさらに留意されたい。しかしながら、特定の成分を含む生成物についての記載は、これらの成分からなる生成物も開示していることも理解すべきである。同様に、特定の工程を含む方法についての記載は、これらの工程からなる方法も開示していることも理解すべきである。

10

【0073】

これから、本発明を以下の実施例により説明するが、それらには制限されない。

【実施例】

【0074】

実施例1～6

LLDPE顆粒、ポリプロピレン顆粒および添加剤（主要な酸化防止剤のIrganox 1076および酸掃去剤としてのステアリン酸亜鉛）をHenschelミキサ（ドライ・ブレンダー）に加え、次いで、約200の溶融温度でニーディング・ブロックを備えた共回転二軸スクリュー押出機（ZSK30）内で混合し、ペレット化した。この二軸スクリュー押出機のスクリュー速度は約200rpmであり、供給速度は約30kg/時であった。

20

【0075】

ポリプロピレンの量は、使用したLLDPEおよびPPに基づいて、0から3質量%まで様々であった。表1に、調製した異なる組成物の成分が纏められている。

【0076】

【表1】

表1. 実施例および比較例に使用した組成物

組成物名	使用した LLDPE	PP ³ (質量%)	
比較例 A1	Sabic®- LLDPE M500026 ¹	10	0
実施例 1	Sabic®- LLDPE M500026		3
比較例 A2	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		0
実施例 2	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		0.01
実施例 3	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		0.5
実施例 4	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		1
比較例 A3	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		0
実施例 5	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		1.0
実施例 6	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		2.0
実施例 7	Sabic®- LLDPE M500026 ¹		3.0
比較例 B	Sabic®-LLDPE-M200024 ²		20
実施例 8	Sabic®-LLDPE-M200024	0	0.01
実施例 9	Sabic®-LLDPE-M200024	0.5	
実施例 10	Sabic®-LLDPE-M200024	1.0	
実施例 11	Sabic®-LLDPE-M200024	2.0	
実施例 12	Sabic®- LLDPE M200024	3.0	

【0077】

30

¹ Sabic (登録商標) - LLDPE M500026 は、ASTM D1238-10 (190 / 2.16 kg) を使用して決定した、50 g / 10 分のメルトマスフローレートおよびASTM D1505-10 を使用して測定した、926 kg / m³ の密度を有する、Saudi Basic Industries Corporation から得た、直鎖状低密度射出成形グレードである。

【0078】

30

² Sabic (登録商標) - LLDPE M200024 は、ASTM D1238-10 (190 / 2.16 kg) を使用して決定した、20 g / 10 分のメルトマスフローレートおよびASTM D1505-10 を使用して測定した、924 kg / m³ の密度を有する、Saudi Basic Industries Corporation から得た、直鎖状低密度射出成形グレードである。

40

【0079】

³ 使用したポリプロピレンホモポリマーは、Sabic (登録商標) PP500P であり、これは、110 の Tc、162 の Tm、40 % の結晶化度およびASTM D1238-10 (230 / 2.16 kg) を使用して決定した、3.0 g / 10 分のメルトマスフローレートを有した。Sabic (登録商標) PP500P は、核形成剤を含有しない。Sabic (登録商標) PP500P は、どのような分岐剤も含有しない。したがって、その分岐指数 g' は、0.98 超であり、1000 の炭素原子当たりの分岐の量は、1 分岐 / 1000 炭素原子未満である。

【0080】

50

以下のパラメータを測定した：

結晶化温度 (T_c) は、ここに記載されたように、ASTM D 3418 - 08 にしたがって測定した。

【0081】

2つのサンプルについて行った第2の加熱曲線の溶融温度 (T_m) も記録した (平均の2回目の加熱)。

【0082】

融解熱 (H_f) は、ASTM D 3418 - 08 にしたがって測定した。

【0083】

結晶化度 (X_{c2}) は、ASTM D 3418 - 08 にしたがって測定した。

10

【0084】

硬度は、ASTM D 2240 - 05 (2010) にしたがって測定した。

【0085】

光沢は、45°の角度でASTM D 2457 - 08e1 にしたがって測定した。

【0086】

ヘイズは、ASTM D 1003 - 11e1 にしたがって測定した。

【0087】

熱変形温度 (HDT) は、3.2 mm のサンプルについて 0.455 MPa で、ASTM 法 D 648 - 07 を使用し、サンプルが 0.25 mm 歪むまで温度を 2 / 分で上昇させて測定した。

20

【0088】

ビカーハード度としても知られている、ビカーワード (Vicat) は、プラスチックなどの明確な融点を持たない物質の軟化点の決定である。ビカーワードは、円形断面を有する 1 mm² の針および 10 N の荷重を使用した、ASTM D 1525 - 09 を使用し、針の貫通が 1 mm に到達するまで、温度を 2 / 分で上昇させて測定した。

【0089】

透過率は、ASTM D 1746 - 09 にしたがって測定した。

【0090】

ヘイズは、ASTM D 1003 - 11e1 にしたがって測定した。

【0091】

透明度は、ASTM D 1746 - 09 にしたがって測定した。

30

【0092】

得られた組成物を 160 辺りの温度で射出成形して、3.2 mm 厚の、犬の骨、曲げアイソットバーおよび矩形の板を得た。

【0093】

機械的性質は、ASTM D 638 - 10 にしたがって、3.2 mm 厚の、犬の骨およびバーについて測定した。引張特性は、115 mm のゲージ長にして、50 mm / 分の引張試験速度で測定した (別記しない限り)。曲げ特定は、54.5 mm のスパンおよび 1.4 mm / 分の試験速度を使用して測定した。

【0094】

測定した性質は、曲げ割線係数 (MPa で表された E_f - sec)、および引張割線係数 (MPa で表された E - sec)、並びに引張降伏応力 σ_y (MPa)、引張降伏歪み ϵ_y (%)、引張破壊応力 σ_b (MPa) および引張破壊歪み ϵ_b (%) であった。

40

【0095】

比較例 A および実施例 1 の測定結果が、下記の表 2 および 3 (機械的性質) に示されている。

【0096】

【表2】
表2.

	比較例 A LLDPE MFI 50 PP が 0 質量%	実施例 1- LLDPE MFI 50 PP が 3 質量%
Tc (°C)	107.6	108
Xc2 (%)	54	49.15
Tmelt (平均 2 回目の加熱) (°C)	123	122.5
硬度	50.16	52
透明度	3.44	36.98
光沢	51.18	45.84
ヘイズ	53.86	53.58
HDT (°C)	44.07	47
Vicat (°C)	90.93	93.17

【0097】

上の表2から分かるように、LLDPEに3質量%のポリプロピレンを添加すると、HDTおよび/またはVicatが増加する。これは、この組成物が(薄肉)射出成形に使用された場合、サイクル時間が減少するであろうことを意味する。LLDPEに3質量%のポリプロピレンを添加すると、透明度が10倍に増加する。さらに、結晶化度は、LLDPEへの3質量%のPPの添加により、わずかに減少している。LLDPEに3質量%のポリプロピレンを添加しても、測定した他の性質に著しくは影響しない。

【0098】

したがって、本発明の組成物について、LLDPEの光学的性質、特に、透明度が増加している。さらに、本発明の組成物は、Vicatおよび/またはHDTの増加により、サイクル時間が減少するであろうから、(薄肉)射出成形用途に使用するのに極めて適している。この全ては、測定した性質などの、他の性質に著しく影響を与えるに、本発明によって達成される。

【0099】

10

20

30

【表3】

表3. 機械的性質

実施例#	比較例 A1	実施例 1
	LLDPE MFI 50 PP が 0 質量%	LLDPE MFI 50 PP が 3 質量%
曲げ		
Ef-Sec	268 MPa	335 MPa
引張		
E-Sec (MPa)	437	548
σ_y (MPa)	11.9	13.56
ϵ_y (%)	14	9.7
σ_b (MPa)	8.52	12
ϵ_b (%)	250	40

【0100】

上の表3から分かるように、本発明のLLDPE組成物の機械的性質も、3質量%のPPの添加から恩恵を受けている。引張および曲げ割線係数の20%の増加が観察される。さらに、降伏歪みと破壊歪みの減少を伴って、降伏応力および破壊応力が増加している。

【0101】

したがって、本発明の組成物について、改善された機械的性質も得られるであろう。

【0102】

同じPPを0、0.01、0.5および1質量%含む、LLDPE-M500026の異なるバッチにして、実施例1を繰り返した。前記性質を、ここに示したように測定した。透明度の測定について、3.2mmまたは2mmの板を使用した。結果が、下記の表4に示されている。

【0103】

10

20

30

【表4】

表4. 粒状形態のPPを0, 0.01, 0.5および1質量%含む、LLDPE-M500026の機械的性質

実施例#	比較例 A2	2	3	4
PP(質量%)	0	0.01	0.5	1
引張				
50mm/分の引張試験速度および115mmのゲージ長				
σ_y (MPa)	13.12	13.09	13.05	13.19
σ_b (MPa)	9.0	11.22	9.54	9.76
ϵ_y (%)	13.28	10.91	11.91	11.86
ϵ_b (%)	170	47	114	114
E-sec	504	463	493	488
5mm/分の引張試験速度および50mmのゲージ長				
Vicat (10N/120°C/hr)	92.53	95.73	92.67	93.03
HDT(455KPa-120°C/hr)	47.30	49.70	50.77	50.13
透明度(%) 3.2 mm 厚の板	3.32	24.24	70.78	67.28
透明度(%) 2 mm 厚の板	6.94	78	86	86
光沢 45	52.96	56.32	49.38	43.72
曲げ				
スパン: 50mm; 速度: 1.3 mm/分				
曲げ応力 (MPa)	9.75	10.01	10.24	10.66
Ef-Sec (MPa)	397	414	436	455
T _c (°C)	108.1	107.6	107.2	107.5
T _m (2回目の加熱) (°C)	123.1	121.5	121.5	121.5
X _c (%)	49.50	49.47	49.3	47.58

【0104】

上の表4から分かるように、LLDPEにポリプロピレンを添加すると、HDTおよび/またはVicatが増加する。これは、本発明の組成物が(薄肉)射出成形に使用された場合、サイクル時間が減少するであろうことを意味する。ポリプロピレンの添加は、本発明による実施例2、3および4の場合のように、本発明の組成物の透明度も増加させるであろう。

【0105】

同じPPを0、1、2および3質量%含む、LLDPE-M500026の異なるバッチにして、実施例1を繰り返した。前記性質を、ここに示したように測定した。透明度の測定について、3.2mmの板を使用した。結果が、下記の表5に示されている。

【0106】

10

20

30

40

50

【表5】

表5：粒状形態のPPを1, 2および3質量%含む、LLDPE500026の性質

実施例#	比較例 A3	5	6	7
PP(質量%)	0	1.0	2.0	3.0
引張 50mm/分の引張試験速度 115mmのゲージ長				
σ_y (MPa)	12.88	13.68	13.84	13.83
σ_b (MPa)	8.04	8.06	8.48	8.05
ϵ_y (%)	14.94	11.76	11.93	11.42
ϵ_b (%)	319	53	60	44
$E\text{-sec}$ [(MPa)]	352	393	452	410
5mm/分の引張試験速度 50mmのゲージ長				
Vicat (°C)-(10N/120°C/hr)	89.40	91.20	89.50	89.97
HDT(°C)-(455KPa-120°C/hr)	56.53	59.40	57.80	57.80
透明度(%) 3.2 mm 厚の板	3.46	79.52	87.2	63.80
光沢 45 (%)	50.0	53.16	50.52	47.22
曲げ スパン: 50mm; 速度: 1.3 mm/分				
曲げ応力(MPa)	12.65	14.19	14.55	14.76
曲げ割線係数(MPa)	480	606	595	627
T _c (°C)	107.8	108.8	108.7	109.1
T _m (2回目の加熱) (°C)	121.7	121.0	121.5	121.0
X _c (%)	54%	52%	48%	52%

【0107】

上の表5から分かるように、本発明の組成物中のPPの存在は、実施例5、6および7により示されるように、透明度を増加させるであろう。

【0108】

異なるメルトフローインデックスを有するLLDPEについて、実施例1を繰り返した。

【0109】

比較例Bおよび実施例8～12に関する測定結果が、下記の表6に示されている。

【0110】

【表6】

表6

実施例#	比較例 B	8	9	10	11	12
PPの量(質量%)	0	0.01	0.5	1.0	2.0	3.0
引張 (50mm/分の引張試験速度 および115mmのゲージ長)						
σ_y (MPa)	10.28	11.30	11.49	11.76	12.57	12.30
σ_b (MPa)	12.5	9.50	9.4	9.98	10.54	9.65
ϵ_y (%)	48	16.13	15.5	13.76	13.1	13.76
ϵ_b (%)	>1000	-500	-500	740	800	630
E-Sec (MPa) (5mm/分の引張試験速度 および50mmのゲージ長)	282.54	220	216	338	344.76	358.88
Vicat (10N/120°C/hr)	95.57	98	97.57	96.50	95.57	96.24
HDT(455kPa/120°C/hr)	42.60	50.67	52.60	45.67	46.27	48.67
透明度	6.42	79.18	86.7	85.4	73.58	49.16
光沢45	39.58	49.72	50.32	45.96	39.20	29.98
曲げ スパン54.4mm; 1.4mm/分						
曲げ応力(MPa)	7.94	8.63	8.75	8.94	9.10	9.31
曲げ割線係数 E _{f-Sec} (MPa)	311	338	380	367	367	387
T _c	107.4	107.0	107.9	107.3	106.8	107
T _m (2回目の加熱)	122.5	122.2	121.43	122.15	122.20	122.30
X _c (2回目の実施)	46	43.61	43.36	47	43.48	42.01

【0111】

表6から分かるように、LLDPEにPPを添加すると、LLDPEの透明度が著しく向上する。

【0112】

LLDPEにポリプロピレンを添加すると、HDTおよび/またはVicatが増加する。これは、本発明の組成物が(薄肉)射出成形に使用された場合、サイクル時間が減少するであろうことを意味する。

【0113】

さらに、降伏歪みと破壊歪みの減少を伴って、降伏応力が増加し、破壊応力が減少する。

【0114】

したがって、本発明の組成物について、透明度が増加する。さらに、本発明の組成物は、Vicatおよび/またはHDTの増加により、サイクル時間が減少するであろうから、(薄肉)射出成形用途に使用するのに極めて適している。この全ては、測定した性質などの、他の性質に著しく影響を与えるに、本発明によって達成される。

【0115】

10

20

30

40

50

したがって、本発明の組成物について、改善された機械的性質も得られるであろう。

【0116】

実施例13～15

LLDPEの顆粒の代わりに、Sabic(登録商標) - HDPE M3000054のペレットを、ペレット形態にある様々な量のSabic(登録商標) PP500P(全組成物に基づいて0；0.5；1または3質量%)と溶融混合して、実施例1を繰り返した。Sabic(登録商標) - HDPE M3000054は、ASTM D1238-10(190/2.16kg)を使用して決定した、30g/10分のメルトマスフローレートおよびASTM D1505-10を使用して測定した、954kg/m³の密度を有する高密度射出成形グレードであり、Saudi Basic Industries Corporationから得た。Sabic(登録商標) PP500Pは、110のTc、およびASTM D1238-10(230/2.16kg)を使用して決定した、3.0g/10分のメルトマスフローレートを有するポリプロピレンホモポリマーである。Sabic(登録商標) PP500Pは、核形成剤を含有していない。

【0117】

得られたHDPE/PP組成物を160辺りの温度で射出成形した。透明度を、ASTM D1746-09にしたがって、3.2mm厚のサンプルについて測定した。

【0118】

結果が、下記の表7に示されている。

【0119】

【表7】

表7

実施例番号	配合	透明度(%)
比較例C	HDPE M300054	3.5
実施例17	HDPE M300054 + 0.5質量% PP	41
実施例14	HDPE M300054 + 1.0質量% PP	36
実施例15	HDPE M300054 + 3.0質量% PP	43

20

30

【0120】

表7から分かるように、HDPEの透明度も、PPの存在によって、本発明の組成物において著しく増加している。

【0121】

実施例16および17

様々な量のPP(0ppm；500ppm=0.05質量%；1000ppm=0.1質量%)について、実施例13～15を繰り返した。その結果が、下記の表8に示されている。

【0122】

40

【表8】

表8

実施例#	比較例 D	実施例 16	実施例 17	
	HDPE-300043	HDPE-300043	HDPE-300043	
PP の量(ppm)	0	500	1000	
引張(50mm/分の引張試験速度 および 115mm のゲージ長)				
σ_y (MPa)	25	26	26	10
σ_b (MPa)	12.5	12.5	12.6	
ϵ_y (%)	9.9	9.4	9.3	
ϵ_b (%)	181	180	109	
E-Sec (Mpa) 5mm/分の引張試験速度および 50mm のゲージ長	1059	973	1226	
HDT (455kPa/120°C/h)	74	72	77	
Vicat (10N/120°C/h)	124	123	124	20
透明度(%)	3.8	18.2	54.8	
光沢15° (%)	52.7	55.0	51.1	
ヘイズ(%)	105	104	104	
曲げ・ スパン-50mm- 1.3mm/分				
σ_F (曲げ応力) (MPa)	23	24	24	
曲げ割線係数 E_f (MPa)	891	891	879	
T_c - (%)	116	115	115	30
T_m (2回目の加熱)	129.4	129.6	129.2	
X_c (2回目の実施)	69	70.4	70	

【0123】

表8から分かるように、少量のPPをHDPEに添加すると、HDPEの透明度が著しく向上するのに対し、他の（機械的）性質は維持されている。

【0124】

実施例18および19：HDPE-200056

LLDPEの顆粒の代わりに、Sabic（登録商標）-HDPE M200056のペレットを、粉末形態にある様々な量のSabic（登録商標）PP500P（全組成物に基づいて0；0.5；1質量%）と溶融混合して、実施例1を繰り返した。Sabic（登録商標）-HDPE M200056は、ASTM D1238-10（190/2.16kg）を使用して決定した、20g/10分のメルトマスフローレートおよびASTM D1505-10を使用して測定した、956kg/m³の密度を有する高密度射出成形グレードであり、Saudi Basic Industries Corporationから得た。

【0125】

これらの実験の結果が、下記の表9に与えられている。

【0126】

10

20

30

40

50

【表9】

表9

実施例#	比較例 E	18	19
HDPE タイプ	HDPE-200056-粉 末	HDPE-200056-粉 末	HDPE-200056-粉 末
PP (質量%)	0	0.5 質量%	1 質量%
透明度-2mm 厚	23.4±1.47	76.68±1.52	68.56±0.28
光沢45-2mm	42.84±0.83	47.06±0.42	44.92±0.77
ヘイズ-2mm	104	103	104

10

【0127】

表9から分かるように、HDPEの透明度は、PPの存在によって、本発明の組成物において著しく増加している。

フロントページの続き

(72)発明者 フェライ , サイード

サウディアラビア王国 11422 リヤド ピーオー ボックス 5101 サビック ヘッド
クォーターズ パテント セクション

審査官 三原 健治

(56)参考文献 特表2009-508995 (JP, A)

米国特許第07579387 (US, B1)

高分子論文集, 1994, Vol.51, No.9, p.597-604

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

C 08 L

C 08 K

B 65 D