

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-128727

(P2017-128727A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 0 8 J 5/18 (2006.01)	C 0 8 J 5/18 C F D	2 H 0 4 2
B 3 2 B 27/36 (2006.01)	B 3 2 B 27/36	4 F 0 7 1
B 2 9 C 47/14 (2006.01)	B 2 9 C 47/14	4 F 1 0 0
B 2 9 C 47/88 (2006.01)	B 2 9 C 47/88 Z	4 F 2 0 7
C 0 8 L 67/02 (2006.01)	C 0 8 L 67/02	4 J 0 0 2
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-9323 (P2017-9323)	(71) 出願人	596099734
(22) 出願日	平成29年1月23日 (2017.1.23)		ミツビシ ポリエステル フィルム ジー
(31) 優先権主張番号	10 2016 200 875.7		エムビーエイチ
(32) 優先日	平成28年1月22日 (2016.1.22)		ドイツ連邦共和国、ヴィースバーデン、D
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		- 6 5 2 0 3、カステルストラッセ4 5
		(74) 代理人	100097928
			弁理士 岡田 数彦
		(72) 発明者	クラウディア・ローレ
			ドイツ連邦共和国、デー- 6 5 1 8 5
			ヴィースバーデン、アルブレヒトストラ
			ッセ 4 0
		(72) 発明者	ホルゲア・クリーシュ
			ドイツ連邦共和国、デー- 6 5 4 6 2
			ジンシャイム、カール-リープネヒト
			ストラッセ 2 1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光散乱粒子としての二酸化ケイ素粒子およびUV安定剤を組合せて使用した二軸配向、UV安定性単層または多層ポリエステルフィルム、当該フィルムの製造方法、および当該フィルムの温室

(57) 【要約】

【課題】 高透明性、低燃焼性を示し、特に温室用途に好適な散乱活性を有する二軸配向ポリエステルフィルムを提供する。

【解決手段】

本発明は、単層または多層ポリエステルフィルムであって、前記ポリエステルフィルムは、(1) 70～92%の透明度を有し、(2) 1.0～2.5重量%のSiO₂を含有し、(3) 700以上のSV値を有し、(4) 2～8の拡散係数SFを有し、(5) ヘーズが60～95%であり、(6) ASTM-D-1003に従った透明度が15～40%であり、(7) 全ての外層は、各層の重量に対し0.3重量%以上の有機UV安定剤を含有することを特徴とするポリエステルフィルム、その製造方法およびその使用に関する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単層または多層ポリエステルフィルムであって、前記ポリエステルフィルムは、(1) 70～92%の透明度を有し、(2) 1.0～2.5重量%の SiO_2 を含有し、(3) 700以上のSV値を有し、(4) 2～8の拡散係数SFを有し、(5) ヘーズが60～95%であり、(6) ASTM-D-1003に従った透明度が15～40%であり、(7) 全ての外層は、各層の重量に対し0.3重量%以上の有機UV安定剤を含有することを特徴とするポリエステルフィルム。

【請求項 2】

フィルムの総厚みが13 μm ～25 μm である請求項1に記載のポリエステルフィルム 10

【請求項 3】

370nm未満かつ300nm以上の波長領域における透過率が40%未満である請求項1又は2に記載のポリエステルフィルム。

【請求項 4】

有機UV安定剤が、トリアジン類、ベンゾトリアゾール類又はベンゾオキサジノン類から成る群から選択される請求項1～3の何れかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 5】

有機UV安定剤が、2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-(ヘキシル)オキシフェノールである請求項4に記載のポリエステルフィルム。 20

【請求項 6】

各外層に添加される前記UV安定剤の量が、各層の重量に対し0.3～3重量%である請求項1～5のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 7】

前記ポリエステルフィルムが、主構成成分であるポリエステルに非相溶である白化ポリマーの含有量がフィルムの重量に対し0.3重量%未満である請求項1～6の何れかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 8】

前記ポリエステルフィルムの全ての構成層が、炭酸カルシウム粒子、アパタイト粒子、請求項1に記載の二酸化ケイ素粒子以外の二酸化ケイ素粒子、酸化アルミニウム粒子、架橋ポリスチレン粒子、架橋ポリメチルメタアクリレート(PMMA)粒子、ゼオライト粒子、ケイ酸アルミニウム粒子、 TiO_2 粒子または BaSO_4 粒子を各層の重量に対し1重量%を越えて含有しない請求項1～7の何れかに記載のポリエステルフィルム。 30

【請求項 9】

前記ポリエステルフィルムがベース層および2つの外層の3層から成り、前記 SiO_2 粒子の75%以上がベース層に存在する請求項1～8の何れかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 10】

外層が、それぞれ前記 SiO_2 粒子を1.5%未満の量で含有する請求項9に記載のポリエステルフィルム。 40

【請求項 11】

前記ポリエステルフィルムが、少なくとも1つの外層を含む複数の層から成り、外層のポリエステル中のイソフタル酸単位の含有量が、ポリエステルのジカルボン酸成分に対し8～23モル%である請求項1～10の何れかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 12】

前記ポリエステルフィルムがベース層および2つの外層の3層から成り、両外層のポリエステル中のイソフタル酸単位の含有量が、各層のジカルボン酸成分に対し8～23モル%である請求項11に記載のポリエステルフィルム。

【請求項 13】

ポリエステル又は、個々の層のポリエステル混合物を1つ以上の押出機により圧縮およ 50

び液状化し、得られた溶融物を単層または多層ダイで押出し成形して平坦溶融シートを得た後、該平坦溶融シートを冷却ロール及び1つ以上の引取りロールでプレフィルム状に延伸し、得られたプレフィルムを冷却固化し、次いで二軸配向することから成る請求項1に記載のポリエステルフィルムの製造方法であって、当該ポリエステルフィルムは1.0～2.5重量%のSiO₂を含有し、該SiO₂粒子のd₅₀値が3～9μmであり、全ての外層は、各層の重量に対し0.3重量%以上の有機UV安定剤を含有することを特徴とするポリエステルフィルムの製造方法。

【請求項14】

請求項1～12のいずれかに記載のポリエステルフィルムから成るブラインド製造用光拡散フィルム。

【請求項15】

請求項1～12のいずれかに記載のポリエステルフィルムから成る温室。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高い透明性を有し、二酸化ケイ素粒子およびUV安定剤を含有する少なくとも1つのベース層を有する、高光散乱性、二軸配向、UV安定性ポリエステルフィルムに関する。本発明のフィルムは、温室ブラインド（日除け）製造用として好適である。該フィルムは、特有の透明性および高散乱性を有する。本発明は、更に、該ポリエステルフィルムの製造方法および該フィルムの温室での使用に関する。

【背景技術】

【0002】

温室で使用するブラインド用フィルムは、一連の要件を満たす必要が有る。その要件の1つは、植物の成長に必要な光成分のフィルム／ブラインド通過を許容し、他方温室の過剰加熱を起こす不要光成分を反射させることである。夜中においては、ブラインドは、更に、温室内の地面からの上昇熱を、対流制動及び反射の両方により、保存する必要が有る。

【0003】

また、植物の光源への配向を低減するのみならず、植物下部に効果的に照光を行う上で、透過光が、出来るだけ拡散して植物に到達することが有利である。このためには、もし散乱角が小さ過ぎると、光の大部分が、常に、光源方向から直接衝突するので、最小散乱角を設定することが要求される。しかしながら、散乱角が大き過ぎると、隣接植物の影に起因して植物の下方部分に達することが出来ない場合、更に、特に、比較的小さい温室の場合に、非常に多量の光が、温室の外部に散乱してしまう。該フィルムは、更に、太陽光保護及び最適光供給の良好なバランスを得るため、70～92%の透明度（ASTM D-1003）を有する必要が有る。更に、該フィルムは、重大な黄変、表面の脆弱化又は亀裂形成、若しくは機械特性の過酷な低下等を被ることなく、5年間以上温室内でブラインドを使用可能とするUV安定性を有する必要が有る。

【0004】

温室内の火災は、広い範囲の経済的損失の原因となるので、該フィルムは、低い燃焼特性を示す必要がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、70～92%の高透明性を特徴とし、低燃焼性を示し、特に温室用途に好適な散乱活性により区別される、二軸配向ポリエステルフィルムを製造することにある。更に、該フィルムは、多年に亘る屋外使用においても、重大な黄変を被ることなく、表面の脆弱化又は亀裂形成を生じることなく、そしてまた、用途における重大な機械特性の低下のないことが要求される。更に、13～25μmの膜厚範囲において、該フィルムは、現存の単層又は多層ポリエステルフィルム製造ラインにおいて、経済的に製造可能で

10

20

30

40

50

あることが要求される。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者は鋭意検討の結果、前記目的は特定のポリエステルフィルムにより達成できることを見出した。

【0007】

本発明の第1の要旨は、単層または多層ポリエステルフィルムであって、前記ポリエステルフィルムは、(1) 70～92%の透明度を有し、(2) 1.0～2.5重量%のSiO₂を含有し、(3) 700以上のSV値を有し、(4) 2～8の拡散係数SFを有し、(5) ヘーズが60～95%であり、(6) ASTM-D-1003に従った透明度(明澄度)が15～40%であり、(7) 全ての外層は、各層の重量に対し0.3重量%以上の有機UV安定剤を含有することを特徴とするポリエステルフィルムに存する。

10

【0008】

本発明の第2の要旨は、ポリエステル又は、個々の層のポリエステル混合物を1つ以上の押出機により圧縮および液状化し、得られた溶融物を単層または多層ダイで押出し成形して平坦溶融シートを得た後、該平坦溶融シートを冷却ロール及び1つ以上の引取りロールでプレフィルム状に延伸し、得られたプレフィルムを冷却固化し、次いで二軸配向することから成る第1の要旨に記載のポリエステルフィルムの製造方法であって、当該ポリエステルフィルムは1.0～2.5重量%のSiO₂を含有し、該SiO₂粒子のd₅₀値が3～9μmであり、全ての外層は、各層の重量に対し0.3重量%以上の有機UV安定剤を含有することを特徴とするポリエステルフィルムの製造方法に存する。

20

【0009】

本発明の第3の要旨は、第1の要旨に記載のポリエステルフィルムから成るブラインド製造用光拡散フィルムに存する。

【0010】

本発明の第4の要旨は、第1の要旨に記載のポリエステルフィルムから成る温室に存する。

【発明の効果】

【0011】

本発明のフィルムは、特有の透明性および高散乱性を有するため、温室ブラインド(日除け)製造用として好適である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明のフィルムの総厚みは13～25μmであり、好ましくは14～23μm、更に好ましくは14.5～21μmである。フィルムの総厚みが13μm未満の場合、温室での最終用途において亀裂を伴うフルム損傷のリスクが非常に高まり、もはや伸びを被ることなしでは、ブラインド用途で負荷される張力を受容するために十分な機械特性を有さない。フィルムの膜厚が40μmを越える場合、当該フィルムは、過剰に剛性が高くなり、開放持ち上げ状態で生じる「フィルム梱(フィルムベール)」が、非常に大きくなり過ぎ、従ってその影が過剰に大きくなる。

40

【0013】

本発明の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。単層フィルムの場合、ベース層の単層のみから成る。多層フィルムの場合、フィルムは1つのベース層と少なくとも1つの他の層とから成り、他の層は、そのフィルム内での配置に従って、中間層(この場合、少なくとも1つの更なる層が、2面の各々に存在する)又は外層(フィルムの外側層を形成する層)と呼ぶ。多層フィルムの場合、ベース層の厚みは、少なくとも他の層の合計厚みと同程度であり、好ましくは総フィルム厚みの55%以上であり、より好ましくは総フィルム厚みの63%以上である。

【0014】

ベース層以外の層において、外層の厚みは、好ましくは0.5μm以上、更に好ましく

50

は0.6 μm 以上、特に好ましくは0.7 μm 以上である。一方外層の厚みは、好ましくは4 μm 以下、更に好ましくは3 μm 以下、特に好ましくは1.5 μm 以下である。外層の厚みが0.5 μm 未満の場合、外層の作業安定性及び層厚均一性が低下する。外層の層厚が0.7 μm 以上では、非常に良好な作業安定性が達成される。外層が過剰に厚い場合、フィルムの有益性が低下する。これは、フィルム特性（特に、UV安定性）の確保のためには、再生材料を、ベース層のみに供給すべきであるが、もしベース層厚みが、総フィルム厚みに比して過剰に小さい場合は、該再生材のサイクルを達成するため、%換算で過剰の再生材を、この層に供給する必要があるためである。その場合、該ベース層により、例えば、UV安定性及び透明性などの特性に関し悪影響が生じる可能性もある。更に、二酸化ケイ素の表面効果は、2 μm 以上の層厚みから過剰に降下し（特に3 μm 以上の層厚みから非常に顕著となる）、所望の散乱効果を達成するためには、比較的多量の粒子を必要とする。

10

【0015】

更に、フィルムは、370 nm未満から300 nmまでの波長範囲で低透過率を示すことが要求される。前記範囲内の波長における透過率は40%未満、好ましくは30%未満、更に好ましくは15%未満（方法に関しては、後述の測定法を参照）である。この結果、フィルムは、脆弱性および黄変から保護され、この性質によって、更に、温室内の植物および設置物がUV光から保護される。フィルム透過率において、390 nmを越える波長範囲での透明度は15%より大きく、好ましくは20%より大きく、更に好ましくは30%より大きい。これは、前記波長範囲が、重要な光合成活性を有し、この波長範囲を過剰にフィルタリングすると植物成長が悪影響を受けるためである。低UV透過性は、有機UV安定剤の添加により達成される。UV光に対する低透過性により、フィルム及び任意にフィルム内に存在させる難燃剤の急激な分解および顕著な黄変を防ぐ。有機UV安定剤は、トリアジン類、ベンゾトリアゾール類又はベンゾオキサジノン類からなる群より選択される。これらの中で、特に好適な有機UV安定剤は、トリアジン類、更に好ましくは2-（4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル）-5-（ヘキシル）オキシフェノール（Tinuvin（登録商標）1577）である。

20

【0016】

それ故、本発明のフィルム又は多層フィルムは、少なくとも1つの外層、好ましくは両外層に、少なくとも1種の有機UV安定剤を含有する。この場合、好ましいUV安定剤としては、トリアジン誘導体、特に2-（4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル）-5-（ヘキシル）オキシフェノール（Tinuvin（登録商標）1577）が挙げられる。トリアジン誘導体は、通常のPET処理温度である275~310℃で熱安定性が良好であり且つフィルムからのガス発生が低いので、特に好ましい。

30

【0017】

単一または複数の外層、及び／又は好ましい実施形態におけるモノフィルムへのUV安定剤の添加量は、各層の重量に対し好ましくは0.3~3重量%、更に好ましくは0.75~2.8重量%である。特に好ましくは、外層は1.2~2.5重量%のUV安定剤を含有する。フィルムの多層実施形態では、好ましくは、外層に加えてベース層にもUV安定剤を含有する。この態様において、ベース層内のUV安定剤の重量%での含有量は、外層内の含有量より低いことが好ましい。上記の外層内の含有量は、トリアジン誘導体に対するものである。トリアジン誘導体の代わりに、ベンゾトリアゾール類又はベンゾオキサジノン類から選択されるUV安定剤を、全体的又は部分的に使用する場合は、置換されたトリアジン成分の分量を、ベンゾトリアゾール類又はベンゾオキサジノン類の量の1.5倍で置換する必要がある。

40

【0018】

本発明の目的を達成するために、フィルムは、主構成成分であるポリエステルに非相溶性の白化ポリマー（ホワイトニングポリマー）を含有してもよい。白化ポリマーとしては、ポリプロピレン、シクロオレフィン共重合体（COCs）、ポリエチレン、ポリスチレンが挙げられ、その含有量は（フィルム重量に対し）0.3重量%未満であるが、白化ポ

50

リマー非含有（0重量％）であることが好ましい。これは、かかるポリマーが、場合によっては、良好な光散乱効果を示すが、これらポリマーは、燃焼特性を大きく悪化させ、UVの影響下で過剰な黄変を被るためである。つまり、上記ポリマーの存在により、相当多量のUV安定剤を更に添加する必要が生じ、コスト的に不利となる。

【0019】

フィルム又は、多層フィルムの場合、少なくともベース層は、光散乱の目的で二酸化ケイ素粒子（「光散乱粒子」）をフィルムの合計重量に対し1.0重量％以上、好ましくは1.15重量％以上、更に好ましくは1.25重量％以上の量で含有させる。SiO₂粒子の量は、2.5重量％以下、好ましくは2.0重量％以下、更に好ましくは1.7重量％以下である。粒子の量が、少な過ぎると、光散乱効果は、過剰に低くなる。粒子の量が、多過ぎると、透明度が低下し、望ましくない透明度歪み（bow）が、フィルムの幅に亘って生起し、フィルム製造中の作業信頼性が低下する。上記二酸化ケイ素粒子の平均粒径d₅₀値は、通常3～9μm、好ましくは4～8μm、更に好ましくは5～7μmである。平均粒径d₅₀値は、「Malvern Master Sizer 2000」を使用して測定された粒子サイズに基づくものである。上記サイズ範囲の粒子と比較して3μm未満のd₅₀値を有する粒子を使用する場合、粒子含有量（重量％）が上記粒径範囲のSiO₂粒子の含有量に相当する場合は、より低い光散乱角及びより大きな透明度低下を示す結果となる。上記と同一レベルの粒子含有量（重量％）において、9μmを越えるd₅₀値を有する粒子は、所望のサイズ範囲の粒子と比較して、光散乱効果の更なる向上効果を与えない。更に、大きな空隙（キャビティ）が、粒子の周囲に形成される。これら空隙の効果は、透明度を低下させ、更に、これら空隙は、フィルムの幅方向に均一に形成されない。これら空隙は、フィルムウェブの端部域で、フィルムの機械方向により多くかつより強く配向する。この現象は、最終用途において望ましくない透明度歪み及びフィルムウェブの幅方向の散乱を生じる。

【0020】

ベース層（又は複数のベース層）及び外層（又は複数の外層）は、更に、光散乱効果を向上するため、又は巻取り特性を向上するため、他の粒子を含有してもよい。かかる無機または有機粒子としては、例えば、炭酸カルシウム、アパタイト、他の二酸化ケイ素（上記二酸化ケイ素粒子と異なるもの、特に当該粒子より粒径が小さいもの）、酸化アルミニウム、架橋ポリスチレン、架橋ポリメチルメタアクリレート（PMMA）、ゼオライト、及びケイ酸アルミニウム等の他のケイ酸塩、あるいはTiO₂粒子またはBaSO₄等の他の白色顔料が挙げられる。これら粒子は、フィルムの巻取り特性を向上するため、好ましくは、外層に添加される。かかる粒子を添加する場合、二酸化ケイ素系粒子の使用が好ましい。これは、該二酸化ケイ素系粒子が、透明性低減効果が殆ど無く、光散乱効果に寄与するためである。これら他の又は異種の粒子の分量は、いずれの層においても、1重量％を越えることは無く、各場合において各層の合計重量に対し、各層中、好ましくは0.5重量％未満、更に好ましくは0.2重量％未満である。

【0021】

好ましい実施形態において、フィルムは3層から成り、光散乱の目的で使用される粒子の75％以上、好ましくは95％以上の量がベース層内に存在する。好ましくは、外層は、各々当該光散乱粒子を1.5％未満の量で含有する。当該光散乱粒子の当該配分量は、例えば、単フィルム又は好ましい範囲よりも多量の粒子を外層に含有するフィルムと比較して、生産性が大きく向上し、特に膜厚均一性が大きく向上する。上記の光散乱粒子の配分量により、更に、フィルムの粗さが低下し、最終用途において、汚れ（つまり、透明性の損失）の傾向がより低下する。

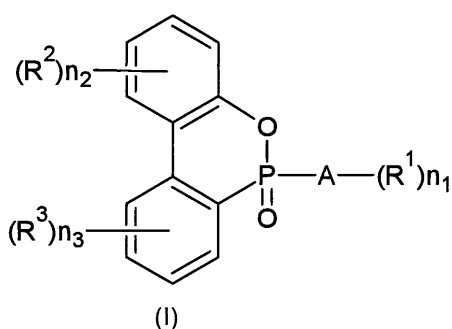
【0022】

温室ブラインドに適した燃焼特性を得るには、光散乱粒子および他の粒子、並びに白色顔料および非相溶ポリマーが好ましい範囲で存在する場合、更に、特に好ましい範囲（その場合のフィルムは、燃焼テスト評価基準4以下を達成する）で存在する場合、難燃剤の使用を必要としない。上記群の1つを好ましい量を超えて使用する場合、または特定の温

室用途のために更なる難燃性が必要な場合、フィルムが、更に有機リン化合物系の難燃剤を含有することが好ましい。更に好ましくは、これらの難燃剤がリン酸エステル又はホスホン酸エステルである。この場合、リン含有化合物がポリエステルの一部となっていることが更に好ましい。例えば、「アデカスタブ700(4, 4'-(イソプロピリデンジフェニル)ビス(ジフェニルフォスフェート)」等の非共重合性のリン含有難燃剤は、製造中の難燃剤からのガス発生の難点に加え、フィルム、即ち、ポリエステルの加水分解安定性に対する非常に大きな有害効果を有する。このように、高温多湿の温室条件下では、フィルムの脆弱化が急速に進み、ブラインドを交換する必要性が生じる。このような有害効果は、ポリエステル鎖に組み込まれたリン化合物の使用によって顕著に低下する。この場合、例えば、2-カルボキシエチルメチルホスフィン酸を使用する場合のように(他の好適な化合物は、例えば、独国特許出願公開第2346787号明細書に記載される)、リンが主鎖の一部であってもよい。しかしながら、特に好ましくは、リンを側鎖に有するリン化合物であり、これは温室条件下での加水分解の傾向が最小となるためである。かかる化合物は、好ましくは式(I)で示される化合物である。

【0023】

【化1】



【0024】

式中、 R^1 は、 $-COOR^4$ 、 $-OR^5$ 及び $-OCOR^6$ から成る群より選択されるエステル形成基である。

R^2 及び R^3 は、それぞれ独立に、ハロゲン原子、1～10の炭素原子を有する炭化水素基および R^1 から成る群より選択される。

R^4 は、水素、カルボニル基、あるいは、OH基またはカルボキシル基を有していてもよい1～10の炭素原子を有する炭化水素基である。

R^5 は、水素、あるいは、OH基またはカルボキシル基を有していてもよい1～10の炭素原子を有する炭化水素基である。

R^6 は、OH基またはカルボキシル基を有していてもよい1～10の炭素原子を有する炭化水素基である。

Aは、1～8の炭素原子を有する二価または三価の炭化水素基である。

n_1 は、1又は2であり；及び n_2 及び n_3 は、各々、0、1、2、3又は4である。

より好ましくは、式(I)の化合物は、2つのエステル形成官能基を有する。

【0025】

特に好適な化合物は、6-オキソジベンゾ[c, e][1, 2]オキサホスホリン-6-イルメチルコハク酸ビス(2-ヒドロキシエチル)エステル(CAS No. 63562-34-5)である。上記モノマーを、ポリエステルの製造において使用すると、得られたポリマーは、比較的低い加水分解傾向を示し、フィルム製造において良好な走行信頼性をもって製造、加工することが出来る。

【0026】

ある好ましい実施形態において、フィルム中のリン含有量が、通常500ppm以上、好ましくは1200ppm以上、更に好ましくは1600ppm以上なるように難燃剤の使用量を設定する。この場合、リン含有量は(使用される全成分の各重量に対するppm

10

20

30

40

50

(物質のモル量ではない)として)、通常5000ppm未満、好ましくは4000ppm未満、更に好ましくは3000ppm未満である。リン含有量が500ppm未満の場合、フィルムは急速に燃え上がる。リン含有量が大きければ大きい程、燃焼速度はより低くなるが、加水分解安定性もより低くなる。リン含有量が5000ppmを越える場合、フィルムは、1カレンダー年以下の期間しか使用できないこともある。リン含有量が3000ppm未満の場合、加水分解速度が十分に遅く、長年の使用によっても不意の加水分解によるポリマー分解を起こすことがない。

【0027】

リン含有量は、層間に亘って均一に配分されるか、又は異なる量で配分される。外層は、内側層のリン濃度の75%以上の量でリンを含有するのが好適である。好ましくは両層が同一のリン濃度を有し、更に好ましくは、外層がベース層より5%以上多い量でリンを含有する。これによって、特に好適な燃焼特性が得られ、必要なリンの全量をより少なく出来る。

【0028】

フィルムのベース層B及び他の層のポリマー(UV安定剤、粒子、難燃剤、ポリオレフィン及び他の添加剤は考慮しない)の80%以上は、熱可塑性ポリエステルから成る。本発明の目的のための好適なポリエステルとしては、エチレングリコール及びテレフタル酸からなるポリエステル(即ち、ポリエチレンテレフタレート、PET)、エチレングリコール及びナフタレン-2,6-ジカルボン酸からなるポリエステル(即ち、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、PEN)、及び上記のカルボン酸およびジオールの所望の混合物からなるポリエステルが挙げられる。特に好ましいポリエステルにおいては、その85モル%以上、好ましくは90モル%以上、更に好ましくは92モル%以上がエチレングリコールユニット及びテレフタル酸ユニットから構成される。ナフタレン-2,6-ジカルボン酸の使用は、テレフタル酸の使用以上の利点を有さない。それ故、高価であるナフタレン-2,6-ジカルボン酸は、コスト的に通常使用されない。残りのモノマーユニットは、他の脂肪族、脂環族または芳香族ジオールとジカルボン酸とからそれぞれ構成される。

【0029】

他の好適な脂肪族ジオールとしては、例えば、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、一般式 $\text{HO}-(\text{CH}_2)_n-\text{OH}$ (式中、 n は好ましくは10未満の数)で示される脂肪族グリコール、シクロヘキサジメタノール、ブタンジオール、プロパンジオール等が挙げられる。他の好適なジカルボン酸としては、例えば、イソフタル酸、アジピン酸などが挙げられる。温室用途における作業信頼性および気候安定性を得るためには、フィルムが2重量%未満、好ましくは1.5重量%未満のジエチレングリコールを含有することが好ましい。同様の理由から、フィルムがポリエステルのジカルボン酸成分に対し、12モル%未満、好ましくは8モル%未満、更に好ましくは5モル%未満のイソフタル酸(IPA)を含有することが好ましい。好ましい多層の実施形態では、外層の少なくとも1層が、ポリエステルのジカルボン酸成分に対し8モル%を超えるIPA、好ましくは10モル%を超えるIPAを含有し、他方、23モル%未満のIPA、好ましくは19モル%未満のIPA、更に好ましくは15モル%未満のIPAを含有する(この改変は、透明度の向上に寄与する)。ある実施形態において、高IPA含有量を有する層の低UV安定性を補うために、8モル%を超えるIPA含有量を有する層は1.5重量%以上、好ましくは2.1重量%を越える量の(上述のような)有機UV安定剤を含有する。更に、フィルムは、ポリエステルのジオール成分に対し、3モル%未満、好ましくは1モル%未満のCHDM(1,4-シクロヘキサジメタノール)を含有することが好ましい。更に、イソフタル酸、ジエチレングリコール及びCHDMの合計量が、フィルムの合計重量に対し7重量%以下、好ましくは6重量%未満であることが好ましい。上記共重合モノマーの量、特にCHDMの量が上述の上限値を越えない場合、フィルムから製造されたブラインドのUV安定性が、上述の上限値を越えた場合に比して格段に向上する。

【0030】

本発明のフィルムの製造のため、フィルムのSV値が>600、好ましくは>650、

更に好ましくは >700 となるように、ポリエステルのSV値が選択される。この場合、フィルムのSV値は、 <950 、好ましくは <850 である。フィルムのSV値が 600 未満の場合、フィルムは製造中において脆弱化し、破断が頻繁に生じる。最終用途では、より急激な更なる粘度損失が生じ、フィルムの柔軟性が損失され、それ故破損が生じる。更に、SV値が比較的低い場合は、後述する機械強度の信頼性が達成されない。フィルムのSV値が 950 を越える場合、ポリマーは高粒子充填に起因して押出機中での韌性が高まり、押出機の電気モーターを作動する際、過剰の電流が生じ、押出し時に圧力変動が起こる。この現象は、作業（走行）信頼性を悪化させ、更に、押出ツール及び切削ツールの摩耗が不釣り合いに高くなる。

【0031】

10

温室ブラインドへの本発明のフィルムの使用のために特に重要なことは、好適な散乱特性と組合わせたフィルムの透明性である。この場合、一般的には、植物に出来るだけ多量の光を供給するためには、特に高い透明性が望ましい。しかしながら、非常に高温の気候の地域においては、特に太陽の最高位置付近の2時間において、光量を低減するのが望ましい。これらの気候域で使用されるブラインドにおいては、本発明のフィルムは、好ましくは $70\sim92\%$ の透明度を有する。温和な気候（例えば、ヨーロッパ、北アメリカ、日本）での、好ましい実施形態の本発明のフィルムの透明度は 80% 以上、好ましくは 83% 以上である。

【0032】

20

本発明のフィルムの好適な散乱特性に関し、透明度に加えて観測されるべき本質的な3つのパラメータが存在する。第一のパラメータはフィルムのヘーズである。本発明のフィルムのヘーズは $60\sim95\%$ 、好ましくは $65\sim90\%$ 、更に好ましくは $70\sim86\%$ である。第二のパラメータはフィルムの明澄度である。本発明のフィルムの明澄度は $15\sim40\%$ 、好ましくは $18\sim35\%$ 、更に好ましくは $21\sim30\%$ である。

【0033】

ヘーズが高過ぎる（または明澄度が低過ぎる）場合、光が過剰に散乱する。この場合、後方散乱に起因して高レベルの透明度が達成できず、特に非常に強い散乱光の高含有率に起因して、光の大部分が前方の植物に当たらないで、温室の周囲に消失する。また、光散乱フィルムを使用する実際の目的、即ち、植物の下方部分の照光が、それ故効果的に達成されない。これは、隣接植物の上方領域が、光を吸収してしまい、それに隣在する植物の下方領域が影になるためである。ヘーズが低過ぎる（または明澄度高過ぎる）場合は、光が十分に散乱されず、植物の上方領域が下方に存在する葉に投影される。従って、上方の葉は過剰の光を受容し、その過剰の加熱は光合成活性の低下を引き起こし、他方で、下方の葉は最大光合成活性のための十分な光を得られない。上述の限定範囲内において、本発明の平均散乱角は植物の最適な照光に適している。

30

【0034】

しかしながら、ヘーズ及び透明度（明澄度）の2つの標準変数は透明度を考慮していないため、散乱を適切に表現しているとは言えない。それ故、同様に拡散係数SFを満たす必要がある。拡散光透明度（拡散光線透過率、拡散係数、散乱因子）SF（scattering factor）は、クラリティ（明澄度）ポート（Clarity port）で測定された透明度（詳細は、後述の測定法を参照）に対するASTM-D 1003-61（方法A）に従って測定された透明度の比（以下の式）を示す。

40

【0035】

$SF = \text{ASTM-D 1003-61 (方法A) に従った透明度} / \text{クラリティポート (Clarity port) で測定された透明度}$

【0036】

拡散係数SFは $2\sim8$ 、好ましくは $2.5\sim7$ 、更に好ましくは $3\sim4.5$ である。拡散係数が低過ぎると、通常透明度のフィルムを通過する非散乱光の量が多過ぎて、上記のように植物部分への照光が不適切となる。拡散係数が高過ぎると、設定された透明度において過剰の光が温室周囲に消失し（過剰光散乱）、近隣の植物が過剰に影の下に覆われる

50

。

【0037】

本発明の透明度及び散乱特性は、粒子（特に、粒径サイズ）及び粒子含有量（可能なら、同様に、層への粒子配分；上記を参照）の適切な選択によって達成され、また好適なポリマー及び任意には以下の製造方法によって達成される。

【0038】

特に、本発明に従った高レベルの透明度を達成するために、フィルムが多層フィルムであって、その少なくとも1つの外層が、ポリエステルのジカルボン酸成分に対し8モル%を超え、好ましくは10モル%を超えるIPA含有量を有し、また23モル%未満、好ましくは19モル%未満、更に好ましくは15モル%未満のIPA含有量を有することが好ましい。特に好ましい実施形態は、両側の外層が上記のIPA含有量を有するフィルムである。これら外層は、通常2 μ m未満、好ましくは1.5 μ m未満の厚さを有する。この種の外層は、フィルムの透明度の反射関連損失を低減する。同様の理由から、フィルムは少なくとも1方の側そして好ましくは両側に、ポリエステルフィルムより低い屈折率を有する材料からなる塗膜を有することが好ましい。該材料としては、ポリアクリレート及びシリコンが特に好適である。好適なアクリレートは、例えば、欧州特許出願公開第0144948号明細書に記載され、好適なシリコンは、例えば、欧州特許出願公開第0769540号明細書に記載されている。各場合での塗膜の厚さは、通常30nm以上、好ましくは50nm以上、より好ましくは75nm以上、そして通常150nm以下、好ましくは130nm以下、より好ましくは110nm以下である。結果として、所望の波長域における透明度の理想的な増加が達成される。塗膜は、好ましくは横方向延伸以前に製造ラインで、好ましくは水性分散液から公知の方法（リバースグラビアロール又はメイヤーバーを使用した方法）によってフィルム上に塗布形成される。ある好ましい実施形態において、塗膜は、乾燥重量に基づき1重量%以上のUV安定剤を含有する。この場合、特に好ましいUV安定剤としては「Tinuvin 479」又は「Tinuvin 5333-DW」が挙げられる。

【0039】

<製造方法>

個々の層のポリエステルポリマーは、ジカルボン酸およびジオールを出発物質として、又はジカルボン酸エステル、好ましくはジメチルエステル、及びジオールを出発物質として、重縮合により製造される。好ましく使用されるポリエステルは500～1300の範囲のSV値を有する。この場合、個々のポリエステルのSV値は特に限定されないが、使用される原料の平均SV値は700以上（又は700を超え）、好ましくは750以上である。

【0040】

白色顔料、SiO₂粒子およびUV安定剤は、ポリエステル自体の製造中に添加させてもよい。この目的のため、粒子をジオールに分散させ、任意に粉碎し、デカントし、及び／又は濾過し、そしてエステル化（エステル交換）工程または重縮合工程の何れかで反応容器に添加する。好ましくは、二軸押出機を用いて濃縮された粒子含有または添加剤含有ポリエステルマスターバッチを調製し、フィルム押出の途中で粒子非含有ポリエステルにより希釈することが出来る。この場合、30重量%未満のポリエステルを含有するマスターバッチは使用しないことが有利である。特に、SiO₂粒子含有マスターバッチは（ゲル化のリスク回避のため）20重量%を越えるSiO₂含有量を有さないことが必要である。更に任意に、フィルム押出中に、粒子及び添加剤を二軸押出機に添加する。

【0041】

単軸押出機を使用する場合は、前もってポリエステルを乾燥することが好ましい。ベントゾーンを有する二軸押出機を使用する場合は、乾燥工程を設ける必要はない。

【0042】

先ず、層を形成するための（多層フィルムの場合は、個々の層を形成するための）ポリエステル又はポリエステル混合物を押出機内で圧縮し、溶融（液化）する。得られた溶融

物を、単層または多層ダイで平坦溶融フィルムに成形し、当該平坦溶融フィルムをスロットダイを介して押出し、冷却ロール及び1つ以上の引取りロール上に巻取る。巻取り時に、当該シートはロール上で冷却固化される。

【0043】

本発明のフィルムは二軸配向、即ち、二軸延伸される。フィルムの二軸延伸は、通常逐次に行われる。この場合、先ず長手方向（即ち、機械方向＝MD）に延伸し、次いで横方向（即ち、機械方向に垂直な方向＝TD）に延伸する。縦方向の延伸は、所望の延伸比に従って、異なる速度で回転する2つのロールにより行うことが出来る。横方向の延伸は、通常適当なテンターフレームを用いて行われる。

【0044】

延伸を行う温度は、比較的広範囲に変更可能であり、フィルムの所望の特性によって決定される。長手方向の延伸は通常80～130℃（加熱温度：80～130℃）の温度範囲で行われ、横方向の延伸は通常90℃（延伸の開始時）～140℃（延伸の終了時）の温度範囲で行われる。長手方向の延伸比は、通常2.5：1～4.5：1、好ましくは2.8：1～3.4：1の範囲である。長手方向の延伸比が3.4倍を超える場合、光散乱効果を低下させる傾向があるので避けた方が好ましい。更に長手方向の延伸比が4.5倍を超える場合、裂け発生などにより製造が困難となる。横方向の延伸比は、通常2.5：1～5.0：1、好ましくは3.2：1～4.1の範囲である。横方向の延伸比が4倍を超えると、光散乱効果及び透明度を低下させる傾向があり、かつ望ましくない透明度歪み（フィルムウェブの幅方向の透明度の変動、ウェブ端部（フック及びウェブ中心から約50cmの距離）間の明確な差、この差は、2%（絶対値）を越えるべきではない、例えば、ウェブ中心での透明度が80%で、端部が75%であると、絶対値5%の歪みとなり、それ故非常に透明度が悪くなる）を増加させる。このため、横方向の延伸比が4を超えることは、好ましくは避けるべきである。所望のフィルム特性を達成するために、（MD及びTDにおいて）延伸温度は125℃未満、そして好ましくは118℃未満であることが好ましい。横方向の延伸以前に、フィルムの1つの表面または両表面は、公知の方法に従って、インラインコーティングされてもよい。当該インラインコーティングは、好ましくは、透明度増加（耐反射性）のための塗膜を塗布するために用いることが出来る。以後の熱固定の工程中、フィルムは緊張下に150～250℃の温度で約0.1～10秒間保持され、好ましい収縮値および伸び値を達成するため、横方向に通常1%以上、好ましくは3%以上、より好ましくは4%以上弛緩される。この弛緩は、好ましくは150～190℃の温度範囲で行われる。透明度歪みを低減するため、第1の熱固定域の温度は、好ましくは220℃未満、更に好ましくは190℃未満である。同様の理由から、好ましくは、全横方向の延伸比の1%以上、好ましくは2%以上は、延伸が通常もはや行われない第1の熱固定域で実施されるべきである。そして、フィルムは通常の方法で巻取られる。

【0045】

<他のフィルム特性>

上記方法に従った本発明のフィルムの、長手および横方向における150℃での収縮率は、通常3%未満、好ましくは2%未満、更に好ましくは1.5%未満である。当該フィルムの100℃での伸び率は、通常3%未満、好ましくは1%未満、更に好ましくは0.3%未満である。この寸法安定性は、例えば、巻取り前のフィルムの好適な弛緩により達成される（方法の記載を参照）。この寸法安定性は、当該フィルムをブラインドに用いた場合、ストリップ材の後収縮、つまりストリップ材間を通じた光通過漏れを生じる現象を避けるために重要である。巻きカーテン及びブラインドの両方の製造において、高収縮および過剰伸びは、両方とも波状に延伸された製品を得る結果を引起す。

【0046】

また、本発明のフィルムは、長手方向および横方向の両フィルム方向で、通常3000N/mm²を超える弾性率、好ましくは3500N/mm²を超える弾性率を有し、そして更に好ましくは、長手方向および横方向において（少なくとも1つのフィルム方向で）4500N/mm²を超える弾性率を有する。長手方向および横方向におけるF5値（5

%伸び率における応力)は、好ましくは 80 N/mm^2 を超え、更に好ましくは 90 N/mm^2 を超える値となる。これら機械特性は、以上で特定した製造方法条件の範囲内で、フィルムの二軸延伸パラメータを変更することによって、設定かつ付与することが可能となる。

【0047】

上記の機械特性を有するフィルムは、用途における応力下で過剰に延伸されることが無く、容易に保持される。

【0048】

<用途>

本発明のフィルムは、光散乱フィルムとして、特に温室のブラインド製造用として非常に好適である。この場合、典型的には、フィルムは幅狭のストリップ材に切断され、以降そのストリップ材から（同様にUV安定化される）ポリエステル系を共に使用して、温室内に掛けられる織布／撚布が製造される。本発明のフィルムのストリップ材は、他のフィルムのストリップ材と組合わせて使用してもよい。

【0049】

他方、フィルム自体（全面、非織布）を、同様に温室内に設置してもよい。かかるフィルムの設置によって、植物に達する光量の低減、それ故、日中の冷却、そして同時に高光散乱により、残光量を、空間内に均一に分配し、全ての植物／全ての植物部分の効果的な照光を行うことが出来る。夜中には、これらの設置により、温室から外部への熱損を低減する。

【実施例】

【0050】

原料およびフィルムは、以下の方法により測定評価し、得られた測定値を用いて特徴付けた。

【0051】

<メジアン粒径 d_{50} の測定>

平均粒径 d_{50} は、「Malvern Master Sizer 2000」を用いて求めた。使用する粒子は水中に分散し、セルに移して装置内での分析に供した。粒子サイズの決定はレーザー拡散により行われた。この場合、通常、検出器により拡散レーザー光の強度イメージを記録し、粒径分布を算術的補正関数を用いて当該強度イメージの角度依存光強度から計算する。粒径分布は2つのパラメータ、即ちメジアン径 d_{50} （＝中央値位置の尺度）及び散乱度SPAN98（＝粒子径の散乱の尺度）によって特徴付けられる。測定操作は自動的に行われ、 d_{50} 値の算術的決定も含んでいた。

【0052】

これら粒子を使用して製造されたフィルムの測定により、使用粒子の d_{50} 値より15～25%低い d_{50} 値が得られる。

【0053】

<UV/VIS（可視）スペクトル及び波長 λ での透過率>

【0054】

フィルムの透過率は、パーキン・エルマー社（米国）製のUV/VIS（可視）2ビーム分光計（Lambda 12又はLambda 35）を用いて測定した。約 $3 \times 5\text{ cm}$ の測定サイズを有するフィルムサンプルを、平坦サンプル取付け台を介し、測定ビームに対し垂直にビーム路内に挿入する。測定ビームは、50mmウルブリヒト球によって検出器内を通光させ、所望の波長におけるフィルムの透明度を決定するためにその光強度を測定した。空気をバックグラウンドガスとし、所望の波長における透過率を読み取った。

【0055】

<透明度>

透明度は、BYK-Gardner GmbH（ドイツ）社製のHaze-Gard Plusを用いて、ASTM-D 1003-61（方法A）に従って測定した。

【0056】

<透明度（明澄度）>

明澄度は、規格ASTM-D-1003に従って、BYK-Gardner GmbH社製のHaze-Gard Plusにより決定する。光は、小さい立体角で偏向させ、それによって散乱光量を狭いローブ内に濃縮する。イメージの明瞭さを、 2.5° 未満の角度範囲で測定する。イメージの明瞭さ（明澄度）の測定のために、フィルムをクラリティポートにしっかりと取付ける。

【0057】

<光散乱の評価（拡散係数SFの測定）>

本発明のフィルムに関しは、光散乱特性が特に重要である。光散乱特性の評価は、BYK-Gardner GmbH (Lausitzer Strasse 8, 82523 8 Geretsried、ドイツ)社製のHaze-Gard Plus・透明度／ヘーズ計を用いて行った。この目的のため、クランプリングに把持・固定したフィルムの透明度を、ASTM-D-1003-61（方法A）に記載されたように、ヘーズ及び透明度測定用の測定ポートの前面に面一にフィルムを保持して測定する。次いで、固定フィルムは、（明澄度測定用としての）出光ポートの前面に面一に保持し、透明度を、再度、測定した。光拡散係数SFは、これら2つの測定値の比に相当する。

【0058】

$SF = \text{ASTM-D-1003-61（方法A）に従って測定した透明度} / \text{出光ポートの前面で測定された透明度}$

【0059】

<SV（標準粘度）値>

ポリエステルの稀釈溶液中の標準粘度SVは、 $(25 \pm 0.05)^\circ\text{C}$ においてウッペローデ型粘度計を用いて、DIN 53728 Part 3に基づく方法によって測定した。溶媒としてはジクロロ酢酸(DCA)を使用した。溶解ポリマーの濃度は、純溶媒100mlに対し1gポリマーであった。ポリマーを 60°C で1時間溶解した。サンプルは当該時間後には十分に溶解されず、更なる2回までの溶解の試みを各サンプルに関して 80°C で40分間行った。次いで、得られた溶液は、回転速度 4100分^{-1} で1時間遠心分離した。無次元SV値は、相対粘度($\eta_{rei} = \eta / \eta_s$)から以下のように決定される。

【0060】

$$SV = (\eta_{rei} - 1) \times 1000$$

【0061】

フィルム又はポリマー原料中の粒子の分量は灰化により決定し、投入重量の増加により、以下の式によって補正した。

【0062】

投入重量 = (100%ポリマーに対応する投入重量) / [(100 - 重量%による粒子含有量) / 100]

【0063】

<機械特性>

機械特性は $100\text{mm} \times 15\text{mm}$ の測定サイズを有するフィルムストリップについて測定し、DIN EN ISO 572-1及び3（タイプ2試料）に基づく方法に従った引張りテストによって決定された。

【0064】

<収縮>

熱収縮率は、一辺縁長 10cm の方形フィルム試料を用いて決定した。サンプルは、一辺縁が長手方向と平行に延在し、もう一方の辺縁が長手方向に垂直に延在するように切断した。サンプルの長さを正確に測定し（縁長 L_0 は、各長手方向TD及び横方向MDに対して、 L_{0TD} 及び L_{0MD} を決定する）、特定収縮温度（本願では 150°C ）の強制通気乾燥オープン内で15分間調整した。サンプルを取り出し、室温で長さを正確に測定した（縁長 L_{TD} 及び L_{MD} ）。収縮率は、以下の式により求める。

【0065】

収縮率 [%] MD = $100 \cdot (L_{0MD} - L_{MD}) / L_{0MD}$ 、及び

収縮率 [%] TD = $100 \cdot (L_{0TD} - L_{TD}) / L_{0TD}$

【0066】

<伸び>

熱伸び率は、一辺縁長 10 cm の方形フィルム試料を用いて決定した。サンプルは、正確に測定され（縁長 L_0 ）、そして 100 °C の強制通気乾燥オープン内で 15 分間調整し、次いで室温で正確に測定された（縁長 L ）。伸び率は、以下の式により求める。

【0067】

伸び率 [%] = $100 \cdot (L - L_0) / L_0$

10

【0068】

伸び率は、各フィルム方向で別々に決定された。

【0069】

<UV安定性>

UV安定性は、独国特許第 69731750 号明細書（国際公開第 98/06575 号パンフレットに対応）の 8 頁に記載する方法により決定され、UTS 値は、屋外暴露時間 1000 時間に代わり 2000 時間を用いて、初期値に対する % によって示した。

【0070】

<難燃性>

30 × 30 cm の測定フィルム片を、各隅部で 2 つのクランプ部材により把持して垂直に懸架した。一般的には、フィルム片の視認可能な動作を生じるような、懸架位置での空気移動が無い状態を確保する必要がある。この場合、上方からの温和な隙間風は許容可能である。フィルム片は、次いで、その下側中央部で、下方からの火炎に曝した。火炎ビームの照射は、標準市販燃焼ライター、より好ましくはブンゼンバーナーを使用して行うことができる。この場合、火炎は、1 cm より長く、3 cm より短い必要がある。火炎は、フィルムが点火炎無しで燃え続けるまで（少なくとも 3 秒間）フィルムに当たった状態に保持した。火炎は 5 秒以下の時間フィルムに当たった状態に保持したが、フィルムを焼失／縮小させるために、フィルムを移動させた。点火操作は、4 回行った。

20

【0071】

本願の実施例では、難燃性は、以下の評価基準により評価する。

30

【0072】

1：4 回の点火操作において、フィルムは、3 秒間より長く燃焼しなかった。

2：フィルムは点火し、15 秒未満の後に自己消火し、30 % を越えるフィルム面積が燃え残った。

3：フィルムは点火し、20 秒未満の後に自己消火し、30 % を越えるフィルム面積が燃え残った。

4：フィルムは点火し、40 秒未満の後に自己消火し、30 % を越えるフィルム面積が燃え残った。

5：フィルムは点火し、40 秒未満の後に自己消火し、10 % を越えるフィルム面積が燃え残った。

40

6：フィルムは点火後、40 秒より長く燃焼するか、又は自己消火後 10 % 未満のフィルム面積が燃え残った。

【0073】

実施例 1～3 及び比較例 1～7：

ポリマー混合物を 292 °C に溶融し、静電密着法を用いてスロットダイを通じて 50 °C に加熱した冷却ロール上に押出した。次いで得られたシートを長手方向および横方向に以下の表に示す条件で延伸した。

【0074】

【表 1】

長手方向延伸	加熱温度	75～115℃
	延伸温度	115℃
	延伸比	3.8
横方向延伸	加熱温度	100℃
	延伸温度	112℃
	延伸比（第1熱固定ゾーンでの延伸も含む）	3.9
熱固定	温度	237～150℃
	時間	3秒
	200～150℃での横方向における弛緩	5%
	第1熱固定ゾーンの温度	170℃

10

20

【0075】

実施例において使用した材料は以下の通りである。

【0076】

PET1：SV＝820で、ジエチレングリコール（DEG）モノマー含有量が0.9重量％である、エチレングリコール及びテレフタル酸から製造された原料ポリエチレンテレフタレート。

【0077】

PET2：ビス〔（5-エチル-2-メチル-1,3,2-ジオキサホスホリナン-5-イル）メチル〕メチルホスホネート P, P'-ジオキシド（Amgard P 1045）（英文名：bis〔（5-ethyl-2-methyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-5-yl）methyl〕methylphosphonate P, P'-dioxide）を23（重量）％有するSV＝720の原料ポリエチレンテレフタレート。Amgardからの18000ppmのリン含有量に対応する。Amgardはポリエチレンテレフタレートに二軸押出機で導入した。

30

【0078】

PET3：共重合モノマーとして（6-オキソジベンゾ〔c, e〕〔1, 2〕オキサホスホリン-6-イルメチル）コハク酸ビス（2-ヒドロキシエチル）エステル（英文名（6-oxodibenzo〔c, e〕〔1, 2〕oxaphosphorin-6-ylmethyl）succinic acid bis（2-hydroxyethyl）ester）を含有するSVが730の原料ポリエチレンテレフタレート。この共重合モノマーからの原料中でのリン留分は18000ppmである。

40

【0079】

PET4：UV安定剤を20重量％含有するSVが700の原料ポリエチレンテレフタレート。UV安定剤としては、2-（4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル）-5-（ヘキシル）オキシフェノール（BASF社製Tinuvin（登録商標）1577、ドイツ、ルードヴィッヒシャフェン）を使用した。Tinuvin 1577の融点は149℃であり、330℃まで熱的に安定である。

50

【0080】

PET5: d_{50} が $6.2\ \mu\text{m}$ の二酸化ケイ素粒子 (Syllysia 440、FUJISILYSIA CHEMICAL LTD. 社製、米国、ノースカロライナ州、グリーンヴィレ) を 15 重量% 含有する SV が 700 の原料ポリエチレンテレフタレート。 SiO_2 粒子は二軸押出機内でポリエチレンテレフタレートに添加した。

【0081】

PET6: d_{50} が $2.7\ \mu\text{m}$ の二酸化ケイ素粒子 (Syllysia 310P、FUJISILYSIA CHEMICAL LTD. 社製、米国、ノースカロライナ州、グリーンヴィレ) を 15 重量% 含有する SV が 700 の原料ポリエチレンテレフタレート。 SiO_2 粒子は二軸押出機内でポリエチレンテレフタレートに添加した。

10

【0082】

PET7: TiO_2 を 60 重量% (R-104 型、DuPont 社製、米国、ルチル改変) 含有する SV が 600 の原料ポリエチレンテレフタレート。 TiO_2 粒子は二軸押出機内でポリエチレンテレフタレートに添加した。

【0083】

PET8: イソフタル酸を共重合モノマーとして 25 モル% 含む SV が 710 の原料ポリエチレンテレフタレート。

【0084】

表 1 に各実施例、比較例における配合組成、製造条件、得られたフィルムの特性について纏めて示す。

20

【0085】

【表 2】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
フィルム厚み(μm)	総厚み	15	19	15	19	15
	A層厚み	0.8	1	0.8	0.7	0.8
	B層厚み	13.4	17	13.4	16.8	13.4
	C層厚み	0.8	1	0.8	1.5	0.8
塗布層						1)
A層構成	PET 1	89	89	74	89	89
	PET 2					
	PET 3			15		
	PET 4	10	10	10	10	10
	PET 5					
	PET 6	1	1	1	1	1
	PET 7					
	PET 8					
	PET 9					
B層構成	PET 1	81	81.5	66	81	81
	PET 2					
	PET 3			15		
	PET 4	9	9	9	9	9
	PET 5	10	9.5	10	10	10
	PET 6					
	PET 7					
	PET 8					
	PET 9					
C層構成	PET 1	89	89	74	0	89
	PET 2					
	PET 3			15		
	PET 4	10	10	10	14	10
	PET 5					
	PET 6	1	1	1	1	1
	PET 7					
	PET 8				85	
	PET 9					

1) 欧州特許出願公開第0144948号公報の実施例1に記載のアクリレート及び方法を使用した乾燥厚みが80 μm の塗布層

【表 3】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
透明度（フィルムウェブの中心、％）	85	83	84	86	87
透明度歪みの絶対値	1.8	1.5	1.7	1.7	1.8
透明度（明澄度）	24	22	23	25	23
ヘーズ	77	80	78	79	77
拡散係数SF	3.4	3.6	3.3	3.5	3.5
UV安定性（UTS、％）	70	75	61	70	70
耐火試験評価	4	3	2	3	4
長手方向の伸長モジュラス（N/mm ² ）	4100	4200	3900	3900	4100
横方向の伸長モジュラス（N/mm ² ）	4700	4600	4100	4000	4600
長手方向のF 5 値（N/mm ² ）	105	106	101	102	106
横方向のF 5 値（N/mm ² ）	114	110	100	101	113
長手方向の収縮率（％）	1.4	1.3	1.5	1.2	1.6
横方向の収縮率（％）	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
100℃における長手方向の伸長率（％）	0	0	-0.1	0	-0.1
100℃における横方向の伸長率（％）	0.1	0	0	0.1	0
フィルムのSV値	735	741	708	733	737
390～400nmにおける最小透過率（％）	41	39	41	43	45
300～370nmにおける最大透過率（％）	13	12	14	14	14
備考					

【0087】

【表 4】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
フィルム厚 み(μm)	総厚み	19	15	15	15
	A層厚み	1	0.8	0.8	0.8
	B層厚み	17	13.4	13.4	13.4
	C層厚み	1	0.8	0.8	0.8
塗布層					
A層構成	P E T 1	89	74	89	89
	P E T 2		15		
	P E T 3		0		
	P E T 4	10	10	10	10
	P E T 5				
	P E T 6	1	1	1	1
	P E T 7				
	P E T 8				
	P E T 9				
B層構成	P E T 1	69	66	86	85
	P E T 2		15		
	P E T 3		0		
	P E T 4	9	9	9	9
	P E T 5	22	10	2	0
	P E T 6				6
	P E T 7			3	
	P E T 8				
	P E T 9				
C層構成	P E T 1	89	74	89	89
	P E T 2		15		
	P E T 3		0		
	P E T 4	10	10	10	10
	P E T 5				
	P E T 6	1	1	1	1
	P E T 7				
	P E T 8				
	P E T 9				

10

20

30

【0088】

【表 5】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
透明度（フィルムウェブの中心、%）	69	82	63	92
透明度歪みの絶対値	3	1.8	3.7	0.5
透明度（明澄度）	11	22	10	45
ヘーズ	96	77	93	57
拡散係数SF	12	3.4	9	1.6
UV安定性（UTS、%）	64	51	75	71
耐火試験評価	5	2	5	4
長手方向の伸長モジュラス（N/mm ² ）	3900	3800	4100	4100
横方向の伸長モジュラス（N/mm ² ）	4000	3900	4600	4700
長手方向のF 5 値（N/mm ² ）	98	91	107	105
横方向のF 5 値（N/mm ² ）	102	95	111	115
長手方向の収縮率（%）	1.5	1.2	1.4	1.3
横方向の収縮率（%）	0.2	0.1	0.2	0.1
100℃における長手方向の伸長率（%）	-0.1	0.1	0	0
100℃における横方向の伸長率（%）	0	0.1	0	0.1
フィルムのSV値	699	620	737	740
390～400nmにおける最小透過率（%）	18	4	14	61
300～370nmにおける最大透過率（%）	6	12	5	21
備考	実施例 2 と比較して 33% 余計にフィルム破断が生じた。	押出し部での多量のガス放出および多数のフィルム破断		

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明のフィルムは高透明性、低燃焼性を示し、多年に亘る屋外使用においても、重大な黄変を被ることなく、表面の脆弱化又は亀裂形成を生じることなく、用途における重大な機械特性の低下がないため、特に温室用途に好適である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C 0 8 K	3/36	(2006.01)	C 0 8 K	3/36
C 0 8 K	5/3492	(2006.01)	C 0 8 K	5/3492
C 0 8 K	5/357	(2006.01)	C 0 8 K	5/357
C 0 8 L	23/00	(2006.01)	C 0 8 L	23/00
G 0 2 B	5/02	(2006.01)	G 0 2 B	5/02
B 2 9 K	67/00	(2006.01)	B 2 9 K	67:00
B 2 9 L	7/00	(2006.01)	B 2 9 L	7:00

(72)発明者 アンドレアス・ボルク
ドイツ連邦共和国、 デー— 6 5 2 0 3 ヴィースバーデン、 アルメンルーストラッセ 2 1

(72)発明者 ヤブズ・ウィンケル
ドイツ連邦共和国、 デー— 5 5 2 6 8 ニーデルーオルム、 ゴールドベルグストラッセ 1 7

F ターム (参考) 2H042 BA02 BA13 BA15 BA16

4F071 AA44 AA46 AB26 AC12 AE05 AF30 AH16 BA01 BB06 BB08

BC01 BC02 BC12

4F100 AA03A AA03B AA03C AA07A AA07B AA07C AA08A AA08B AA08C AA19A

AA19B AA19C AA20A AA20B AA20C AA21A AA21B AA21C AC00A AC00B

AC00C AK12A AK12B AK12C AK25A AK25B AK25C AK41A AK41B AK41C

CA05A CA05B CA05C CA07A CA07B CA07C DE01A DE01B DE01C JA02

JA03 JA06A JA06B JA06C JD08A JD08B JD08C JJ07 JK07 JN06A

JN06B JN06C YY00A YY00B YY00C

4F207 AA24 AB06C AB17B AG01 AH46 AH73 KA01 KA17 KK64 KL84

4J002 BB032 BB122 BC032 BK002 CF061 DJ016 EU177 EU187 EU217 FD016

FD057 GA01 GF00

(54)【発明の名称】 光散乱粒子としての二酸化ケイ素粒子およびUV安定剤を組合せて使用した二軸配向、UV安定性単層または多層ポリエステルフィルム、当該フィルムの製造方法、および当該フィルムの温室ブラインドでの使用