

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6543964号
(P6543964)

(45) 発行日 令和1年7月17日 (2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日 (2019.6.28)

(51) Int.Cl.

B 3 2 B 27/36 (2006.01)

F 1

B 3 2 B 27/36

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-42028 (P2015-42028)	(73) 特許権者	000003159
(22) 出願日	平成27年3月4日 (2015.3.4)		東レ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-159563 (P2016-159563A)		東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年9月5日 (2016.9.5)	(72) 発明者	青山 滋
審査請求日	平成29年5月31日 (2017.5.31)		滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	宇部 孝行
			滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	坂本 純
			静岡県三島市4845番地 東レ株式会社三島工場内
		(72) 発明者	合田 亘
			滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層フィルム及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

結晶性ポリエステルからなるA層と前記結晶性ポリエステルとは異なる共重合ポリエステルからなるB層が交互に合計11層以上積層されてなる積層フィルムであって、ヤング率が最も大きい方向（方向a）のヤング率をEaとしたときに、Eaが5GPa以上であり、示差熱量測定（以下DSC）における第一の昇温カーブにおいて、積層フィルムが融解ピークを有し、かつその融解ピークトップ温度をTmとして、Tm-110℃以上Tm-60℃以下の範囲で放熱ピークを有し、方向aと同一の面内で直交する方向（方向b）のヤング率をEbとしたとき、比Ea/Ebが2以上である積層フィルム。

【請求項2】

前記放熱ピークにおける放熱量が0.1J/g以上10J/g以下である請求項1記載の積層フィルム

【請求項3】

前記融解ピーク温度Tmが255℃以上である、請求項1または2に記載の積層フィルム

【請求項4】

B層が以下を満たす、請求項1～3いずれかに記載の積層フィルム。

B層：ジカルボン酸成分とジオール成分を主たる構成成分とする芳香族ポリエステルであり、ジカルボン酸成分100mol%中40～75mol%が2,6-ナフタレンジカルボン酸であり、25～60mol%がイソフタル酸、1,8-ナフタレンジカルボン酸、2,3-ナフタレンジカルボン酸からなる群から選ばれる少なくとも一つの成分であり、

ジオール成分 100mol% 中 80～100mol% がエチレングリコールであること。

【請求項 5】

A 層、及び B 層が以下を満たす、請求項 1～3 いずれかに記載の積層フィルム。

A 層：ジカルボン酸成分とジオール成分を主たる構成成分とする芳香族ポリエステルであり、ジカルボン酸成分 100mol% 中 80～100mol% が 2, 6-ナフタレンジカルボン酸であり、ジオール成分 100mol% 中 80～100mol% がエチレングリコールであること。

B 層：ジカルボン酸成分とジオール成分を主たる構成成分とする芳香族ポリエステルであり、ジカルボン酸成分 100mol% 中 40～75mol% が 2, 6-ナフタレンジカルボン酸であり、25～60mol% がイソフタル酸、1, 8-ナフタレンジカルボン酸、2, 3-ナフタレンジカルボン酸からなる群から選ばれる少なくとも一つの成分であり、ジオール成分 100mol% 中 80～100mol% がエチレングリコールであること。

【請求項 6】

結晶性ポリエステルからなる A 層と前記結晶性ポリエステルとは異なる共重合ポリエステルからなる B 層が交互に合計 11 層以上となるように共押出して冷却固化したシートを延伸速度 100%/秒以上の速度で一軸方向に延伸する、請求項 1～5 のいずれかに記載の積層フィルムの製造方法。

【請求項 7】

二軸延伸した後に、前記延伸速度 100%/秒以上の速度で一軸方向に延伸する請求項 6 記載の積層フィルムの製造方法。

【請求項 8】

$T_m - 110^{\circ}\text{C}$ 以上 $T_m - 60^{\circ}\text{C}$ 以下にて熱処理する工程を含む請求項 6 又は 7 に積層フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

熱可塑性樹脂フィルム、中でも二軸延伸ポリエステルフィルムは、機械的性質、電気的性質、寸法安定性、透明性、耐薬品性などに優れた性質を有することから磁気記録材料、包装材料などの多くの用途において基材フィルムとして広く使用されている。また、ポリエステルフィルムの中でも、異なる樹脂が交互に積層された積層フィルムは、単層のフィルムでは得られない特異な機能を付与とすることが可能となり、種々のフィルムが提案されている。たとえば、引裂強度を高めた耐引裂性フィルム（特許文献 1）、赤外線を反射する赤外線反射フィルム（特許文献 2）、偏光反射特性を備えた偏光反射フィルム（特許文献 3）などが挙げられる。

【0003】

ここで、偏光反射フィルムは入射した光のうち反射軸に平行な成分の光を反射し、それとは直交する成分の光を透過させるフィルムであって、主に液晶表示装置において、輝度を向上させるフィルムとして用いられている。液晶表示装置において、液晶セルは、液晶層と該液晶層を挟むように配置される二枚の偏光板で構成されている。このうち偏光板は、高分子シートにヨウ素を吸着させた後、延伸により配向させることによって得られる吸収異方性を利用したシートであり、偏光板に入射した光のうち吸収軸に平行な成分の光を吸収し、それとは直交する成分の光を透過させることにより偏光特性を発現するものである。このような吸収型の偏光板は、原理的に自然光のような非偏光を入射したときの透過率が 50% を超えることはない。これに関し、液晶セルより光源側の位置に偏光反射フィルムを設置することにより、高輝度化する方法が提案されている。（特許文献 3）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3960194号公報

【特許文献2】特許第4310312号公報

【特許文献3】特開2014-124845号公報

【特許文献4】特表2002-509282号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような積層フィルムにおいては、異なる樹脂が交互に積層された構造をとるため、単層のフィルムと比較してその積層厚みの影響で機械強度が低下するという傾向がある。積層フィルムの機械強度が低下すると、たとえば他の各種フィルム・部材と組みあわせて機能性フィルムへと加工する際にフィルムにかかる力によって変形や破断などが生じ、加工時の加工精度、収率の低下や得られたフィルムの光学特性や、品質低下などが生じるといった問題がある。

10

【0006】

そこで、本発明では上記の欠点を解消し、高い性能を有しかつ、高い機械強度を備えた積層フィルムを提供することを目的とする。特に光学特性と機械特性に優れた偏光反射フィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明は次の構成からなる。すなわち、結晶性ポリエステルからなるA層と前記結晶性ポリエステルとは異なる熱可塑性樹脂BからなるB層が交互に合計11層以上積層されてなる積層フィルムであって、ヤング率が最も大きい方向（方向a）のヤング率を E_a （GPa）としたときに、 E_a が5 GPa以上であり、示差熱量測定（以下DSC）における第一の昇温カーブにおいて、積層フィルムが融解ピーク T_m を有し、かつその融解ピークトップ温度 $T_m-110^{\circ}\text{C}$ 以上 $T_m-60^{\circ}\text{C}$ 以下の範囲で放熱ピークを有する積層フィルムである。

【発明の効果】

【0008】

30

本発明の積層フィルムは、高い性能、特に偏光反射などの光学性能と、機械強度を備えており、加工・使用するときにも、好適に使用できる効果を奏する。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の積層フィルムについて詳細に説明する。本発明の積層フィルムは、結晶性ポリエステルAからなるA層と前記結晶性ポリエステルAとは異なる熱可塑性樹脂BからなるB層が交互に合計11層以上積層されてなる積層フィルムであって、ヤング率が最も大きい方向（方向a）のヤング率を E_a （GPa）としたときに、 E_a が5 GPa以上であり、示差熱量測定（以下DSC）における第一の昇温カーブにおいて、積層フィルムが融解ピーク T_m を有し、かつその融解ピークトップ温度 $T_m-110^{\circ}\text{C}$ 以上 $T_m-60^{\circ}\text{C}$ 以下の範囲で放熱ピークを有する積層フィルムである。ここでいう交互に積層されてなるとは、A層とB層が厚み方向に規則的な配列で積層されていることをいう。たとえばA（BA） n （ n は自然数）で表される規則的な配列で積層されたものである。このように光学的性質の異なる樹脂が交互に積層されることにより、各層の屈折率の差と層厚みとの関係より設計した波長の光を反射させることが出来る干渉反射性能や、偏光反射性能を発現させることが可能となる。また、熱特性の異なる樹脂が交互に積層されることにより、二軸延伸フィルムを製造する際に各々の層の配向状態を高度に制御することが可能となり、光学特性や機械特性・熱収縮特性を制御することが可能となる。ここで、A層とB層の屈折率差を面内のある一方向で一致させることで、その方向の偏光は透過し（以下、偏光が透過する方向を方向Bと称す）、その方向とは、方向B

40

50

と同一の面内で直交する方向の偏光は反射し（以下、偏光が反射する方向を方向Aと称す）、それにより偏光反射特性を発現する事が可能となる。すなわち、方向Bが透過軸、方向Aが反射軸になる。

【0010】

偏光特性を発現させる上で各層の屈折率制御が重要となるが、それは配向、結晶性の制御が重要になる。その制御において、結晶性ポリエステルAからなるA層は高度に一方に配向することで、配向方向とそれとは垂直方向の屈折率差を大きくさせる。これに対し、B層はA層の屈折率のどちらか一方（主に屈折率が低い方向）と一致させ、もう一方（主に屈折率が高い方向）とは屈折率差を大きくする必要があるが、B層の配向性や結晶性を制御することが重要となる。本発明者らは鋭意検討した結果、B層制御の指標として、示差熱量測定（以下DSC）における第一の昇温カーブにおいて、積層フィルムが融解ピーク T_m を有し、かつその融解ピークトップ温度 $T_m-110^{\circ}\text{C}$ 以上 $T_m-60^{\circ}\text{C}$ 以下の範囲で放熱ピークを有することによって、高い光学特性を得ることができる事を見出したものである。この放熱ピークはB層が結晶化による放熱を示すピークであり、これによりB層の配向性、結晶性の指標となるものである。この放熱ピークが存在しない場合は、B層が製膜工程において、配向結晶化が進行したり、結晶性が極端に低いなどで、A層との屈折率との関係が所望の範囲とならず光学特性が低下する。また放熱ピークが存在したとしても、 $T_m-110^{\circ}\text{C}$ 以上 $T_m-60^{\circ}\text{C}$ 以下から外れるとB層が過度に配向し異方性を発現したり、結晶性が極端に低くなるなどで、A層との屈折率との関係が所望の範囲とならず光学特性が低下する。そのため、本発明の積層フィルムにおいて、 $T_m-110^{\circ}\text{C}$ 以上 $T_m-60^{\circ}\text{C}$ 以下の範囲で放熱ピークを有することが、高い光学特性を得る上で必須のものとなる。

【0011】

更には、本発明の積層フィルムが各種用途に使用される際には、ロール状のフィルムにコーティングなどの加工を行ったり、打ち抜き、断裁などの工程を経る。また、使用時に力がかかったりする場合もあり、フィルムの機械特性はその加工精度や収率、光学特性や品質などに大きな影響を与えるが、本発明の積層フィルムにおいては、ヤング率を5GPa以上とすることにより、加工工程や使用時の変形や破断などを抑制することができ、フィルムの変形に伴う加工不良、収率低下や使用時の性能、特に光学特性変化を抑制することが容易となることを見出したものである。

【0012】

以下、本発明の積層フィルムの詳細を説明する。

【0013】

本発明の積層フィルムは、結晶性ポリエステルからなる層（A層）と前記結晶性ポリエステルとは異なる熱可塑性樹脂Bからなる層（B層）が交互に、合計11層以上積層されてなる積層フィルムであることが必要である。

【0014】

本発明の積層フィルムのA層に用いられる結晶性ポリエステルAとは、具体的には、JIS K7122（1999）に準じて、昇温速度 $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ で樹脂を 25°C から 300°C まで $20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で加熱（1st RUN）、その状態で5分間保持後、次いで 25°C 以下となるよう急冷し、再度室温から $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ の昇温速度で 300°C まで昇温を行って得られた2nd RUNの示差走査熱量測定チャートにおいて、融解ピークのピーク面積から求められる結晶融解熱量 ΔH_m が、 15 J/g 以上であるポリエステルのことを指す。より好ましくは結晶融解熱量が 20 J/g 以上、さらに好ましくは 25 J/g 以上である。

【0015】

本発明の積層フィルムにおいて、結晶性ポリエステルAは芳香族ジカルボン酸成分および/または脂肪族ジカルボン酸成分とジオール成分とを主たる構成成分とする単量体からの重合により得られるポリエステルが好ましい。ここで、芳香族ジカルボン酸成分としては、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、1,4-ナフタレンジカルボン酸

、1, 5-ナフタレンジカルボン酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、1, 8-ナフタレンジカルボン酸、2, 3-ナフタレンジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、4, 4'-ジフェニルスルホンジカルボン酸などを挙げることができる。脂肪族ジカルボン酸としては、例えば、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、ダイマー酸、ドデカンジオン酸、シクロヘキサンジカルボン酸とそれらのエステル誘導体などが挙げられる。これらの酸成分は1種のみ用いてもよく、2種以上併用してもよい。特にこの中でも、結晶性ポリエステルを構成するカルボン酸成分としては、高屈折率とすることができ、かつ、ヤング率を高めるという観点で芳香族ジカルボン酸成分が好ましく、特にテレフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸が主たる成分であることを好ましい。ここで主たる成分とはジカルボン酸成分のうち80mol%以上であることを指す。より好ましくは、90mol%以上である。テレフタル酸や2, 6-ナフタレンジカルボン酸は、工業的に汎用に得られるため低コストでありつつも、高い対称性を含む芳香族環を含むことから、配向・結晶化させることにより高い屈折率と高ヤング率を両立することが容易となる。特に、2, 6-ナフタレンジカルボン酸を含むことで、芳香環の体積比率が増えることでよりヤング率を高める事ができる。そのため、さらに好ましくは、結晶性ポリエステルを構成するジカルボン酸成分のうち、ナフタレンジカルボン酸を80mol%以上含むことである。より好ましくは90mol%である。2, 6-ナフタレンジカルボン酸を80mol%以上含むとすることで、フィルムの製造時に延伸・熱処理を行うことで容易に配向結晶化させることが可能となり、高ヤング率化させることが容易となる。

【0016】

また、ジオール成分としては、例えば、エチレングリコール、1, 2-プロパンジオール、1, 3-プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、1, 2-シクロヘキサジメタノール、1, 3-シクロヘキサジメタノール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリアルキレングリコール、2, 2-ビス(4-ヒドロキシエトキシフェニル)プロパン、イソソルベート、スピログリコールなどを挙げることができる。中でも重合が容易である点から、エチレングリコールが主たる成分であることが好ましい。ここで主たる成分とはジオール成分のうち80mol%以上であることを指す。より好ましくは、90mol%以上である。これらのジオール成分は1種のみ用いてもよく、2種以上併用してもよい。ヒドロキシ安息香酸等のオキシ酸などを一部共重合してもよい。

【0017】

本発明の積層フィルムにおいて、熱可塑性樹脂Bとは、結晶性ポリエステルAとは異なる光学特性または熱特性を示すものである。具体的には、フィルムの面内で任意に選択される直交する2方向および該面に垂直な方向のいずれかにおいて、屈折率が0.01以上異なるものや、示差走査熱量測定(DSC)において、結晶性ポリエステルAと異なる融点やガラス転移点温度を示すものを指す。

【0018】

熱可塑性樹脂Bの例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ(4-メチルペンテン-1)などの鎖状ポリオレフィン；ノルボルネン類の開環メタセシス重合、付加重合、他のオレフィン類との付加共重合体である脂環族ポリオレフィン；ナイロン6、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン66などのポリアミド、アラミド、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、エチレン酢酸ビニルコポリマー、ポリアセタール、ポリグルコール酸、ポリスチレン、スチレン共重合ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート；ポリプロピレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン-2, 6-ナフタレート、ポリ乳酸、ポリブチルサクシネートなどのポリエステル；ポリエーテルサルホン、ポリエーテルエーテルケトン、変性ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルイミド、ポリイミド、ポリアリレート、4フッ

化エチレン樹脂、3フッ化エチレン樹脂、3フッ化塩化エチレン樹脂、4フッ化エチレン-6フッ化プロピレン共重合体、ポリフッ化ビニリデンなどを用いることができる。この中で、強度、耐熱性、透明性および汎用性の観点に加え、A層との密着性および積層性という観点から熱可塑性樹脂Bはポリエステル（以下、ポリエステルB）が好ましく、さらにはポリエステルBが芳香族ポリエステルであるのがより好ましい。これらは、共重合体であっても、混合物であってもよい。

【0019】

本発明の積層フィルムにおいて、熱可塑性樹脂BがポリエステルBの場合は、芳香族ジカルボン酸成分および／または脂肪族ジカルボン酸成分とジオール成分とを主たる構成成分とする単量体からの重合により得られるポリエステルが好ましい。ここで、芳香族ジカルボン酸成分、脂肪族ジカルボン酸成分、ジオール成分としては、ポリエステルAで挙げられたものが好適に用いられる。本発明の積層フィルムにおいて、ポリエステルBは芳香族ジカルボン酸成分とジオール成分を主たる構成成分とする芳香族ポリエステルであるのが好ましく、特にジカルボン酸成分100mol%のうち40～75mol%が2,6-ナフタレンジカルボン酸であり、25～60mol%がイソフタル酸、1,8-ナフタレンジカルボン酸、2,3-ナフタレンジカルボン酸からなる群から選ばれる成分であり、ジオール成分100mol%のうち80～100mol%がエチレングリコールとすることがより好ましい。イソフタル酸、1,8-ナフタレンジカルボン酸、2,3-ナフタレンジカルボン酸は、その分子骨格により、分子鎖を屈曲させる効果を有し、その結果、ポリエステルBの結晶性や、延伸時の配向性を低下させることが可能となる。その結果延伸フィルムを製造時にB層の配向結晶化に伴う屈折率の増加を抑制でき、結晶性ポリエステルAからなるA層との屈折率差（偏光反射性能の場合は、A層の配向軸との屈折率差）を容易に発生させることが可能となる。その結果、特に偏光反射特性を発現させる場合により高い光学特性を発現させる事が可能となる。

【0020】

本発明の積層フィルムにおいて、干渉反射機能、偏光反射性能を備えた積層フィルムを得るためには、熱可塑性樹脂Bとしては、非晶性樹脂であることも好ましい。ここでいう非晶性樹脂とは、JIS K7122（1999）に準じて、昇温速度20℃/minで樹脂を25℃から300℃まで20℃/分の昇温速度で加熱（1st RUN）、その状態で5分間保持後、次いで25℃以下となるよう急冷し、再度室温から20℃/minの昇温速度で300℃まで昇温を行って得られた2nd RUNの示差走査熱量測定チャートにおいて、融解ピークのピーク面積から求められる結晶融解熱量 ΔH_m が、5J/g以下の樹脂であり、より好ましくは結晶融解に相当するピークを示さない樹脂である。結晶性樹脂と比較して非晶性樹脂は延伸フィルムを製造する際に配向が生じにくいいため、熱可塑性樹脂BからなるB層の配向結晶化に伴う屈折率の増加を抑制でき、結晶性ポリエステルAからなるA層との屈折率差（偏光反射性能の場合は、A層の配向軸との屈折率差）を容易に発生させることが可能となり、高い光学性能を発現させることができる。

【0021】

また、本発明の積層フィルムにおいて、干渉反射機能、偏光反射性能を備えた積層フィルムを得るためには、結晶性ポリエステルAの融点を T_mA 、熱可塑性樹脂Bの融点を T_mB としたときに $T_mA - T_mB$ が20℃以上である結晶性樹脂も熱可塑性樹脂Bとして好ましく用いられる。この場合、熱処理工程において、熱可塑性樹脂Bの融点 T_mB と結晶性ポリエステルAの融点 T_mA との間の温度で熱処理を実施することにより、熱処理工程で完全に緩和させることができ、結晶性ポリエステルからなるA層との屈折率差（偏光反射性能の場合は、A層の配向軸との屈折率差）を最大化できる。好ましくは、結晶性ポリエステルAと熱可塑性樹脂Bの融点の差 $T_mA - T_mB$ が40℃以上である。この場合、熱処理工程での温度の選択幅が広がるためにB層の熱可塑性樹脂Bの配向緩和の促進やA層の結晶性ポリエステルAの配向の制御がさらに容易にできるようになる。

【0022】

また、本発明の積層フィルムにおいて、干渉反射機能、偏光反射性能を備えた積層フィ

10

20

30

40

50

ルムを得るためには、結晶性ポリエステルAのガラス転移温度を $T_g A$ 、熱可塑性樹脂Bのガラス転移温度を $T_g B$ としたとき、 $T_g A - T_g B$ が 10°C 以上低いことが好ましい。この場合、延伸工程において、結晶性ポリエステルに最適な延伸温度条件で延伸する際に、熱可塑性樹脂Bでの配向を抑制することができ、結晶性ポリエステルからなるA層との屈折率差（偏光反射性能の場合は、A層の配向軸との屈折率差）を大きくとることができる。より好ましくは $T_g A - T_g B$ が 20°C 以上低いことである。これにより、配向結晶化をより抑制でき所望の干渉反射機能、偏光反射性能を得ることができる。

【0023】

また、本発明の積層フィルムにおいて、結晶性ポリエステルA、及び熱可塑性樹脂B中には、各種添加剤、例えば、酸化防止剤、耐熱安定剤、耐候安定剤、紫外線吸収剤、有機系易滑剤、顔料、染料、有機または無機の微粒子、充填剤、帯電防止剤、核剤などがその特性を悪化させない程度に添加されていてもよい。

【0024】

本発明の積層フィルムは上記樹脂を、結晶性ポリエステルAからなるA層と前記結晶性ポリエステルAとは異なる熱可塑性樹脂BからなるB層が交互に合計11層以上積層されてなる積層フィルムであることが必要である。また、ここでいう交互に積層されてなるとは、A層とB層が厚み方向に規則的な配列で積層されていることをいう。たとえばA(BA) n (n は自然数)で表される規則的な配列で積層されたものである。積層フィルムの好ましい積層の形態として、結晶性ポリエステルAからなるA層、結晶性ポリエステルAとは異なる熱可塑性樹脂BからなるB層、および結晶性ポリエステルAならびに熱可塑性樹脂Bとは異なる熱可塑性樹脂CからなるC層を有する場合も挙げられ、この場合には、CA(BA) n 、CA(BA) n C、A(BA) n CA(BA) m (n, m は自然数)など、C層が最外層もしくは中間層に積層される構成であっても良い。本発明の積層フィルムにおいて、上記構成として層数を11層以上の層が交互に積層されたフィルムとすることによって、層数が11層未満の積層フィルムと対比して、均質に各々の熱可塑性樹脂が配されるため、製膜性や機械物性を安定化させることが可能である。また、層数が増加するに従い、たとえば界面張力による耐引強度向上というように機械特性・熱収縮特性を制御しやすくなることに加えて、干渉反射機能、偏光反射を発現させるといった特異な光学特性の付与が可能となる。

【0025】

本発明の積層フィルムにおいて、干渉反射機能、偏光反射を発現させる場合は、積層する層数は、好ましくは100層以上であり、さらに好ましくは200層以上である。100層以上積層した場合には、幅広い帯域の光を（偏光反射の場合は方向Aの光を）高反射率で反射することも可能となり、さらに200層以上積層した場合には、たとえば波長400~700nmの可視光全体の光を（偏光反射の場合は可視光全体の方向Aの光を）ほぼ反射できるようになる。また、積層する層数に上限はないものの、層数が増えるに従い、製造装置の大型化および複雑化に伴う製造コストの増加の原因ともなりうるために、現実的には1000層以内が実用範囲となる。

【0026】

本発明の積層フィルムは、構成するA層とB層のうち、少なくとも片側の表面側から最初の層がA層となるのが好ましい。より好ましくは両方の表面側から最初の層がA層となるのがよく、更に好ましくは少なくとも片側の最表面が結晶性ポリエステルからなるA層であることがよい。このような構成とする場合において、ポリエチレンテレフタレートフィルムやポリエチレンナフタレートフィルムのような一般的な結晶性ポリエステルフィルムと同様のプロセス構成とすることが可能となる。

【0027】

本発明の積層フィルムは、ヤング率が最大となる方向（方向a）におけるヤング率が5GPa以上であることが必要である。ここでいうヤング率が最大となる方向（方向a）とは、積層フィルムのヤング率をフィルム面内に 10° 毎に方向を変えて測定し、そのヤング率が最大になる方向のことである。ヤング率はフィルムの初期変形時に必要な力を示す

10

20

30

40

50

指標であり、ヤング率が高くなることにより、加工工程や使用時に積層フィルムに力がかかった際にも変形、破断等を抑制することができ、フィルムの変形に伴う加工不良や使用時の性能、特に光学特性変化を抑制することが容易となる。方向 a のヤング率はより好ましくは 8 GPa 以上、更に好ましくは、10 GPa 以上である。ヤング率が増加するに従い積層フィルムは変形しがたいものとなり、たとえば加工時の加工条件の制御範囲が広がるため、単に加工不良を抑制できるのみでなく、得られる製品の性能を高めるためにも有用である。ヤング率を上記範囲とするためには、後述の通り、樹脂の選択に加えて方向 a となる方向にフィルムを延伸速度 100%/秒以上で延伸する工程を含むことによって達成されるものである。より好ましくは、200%/秒、更に好ましくは 300%/秒、特に好ましくは 400%/秒以上である。また、本発明の積層フィルムにおいて、ヤング率を 8 GPa 以上とするためには、二軸延伸した後に更に方向 a となる方向にフィルムを延伸するのが好ましい。二軸延伸後に延伸することによってフィルムをより高配向化できる結果、方向 a のヤング率をより高めることが可能となる。

10

【0028】

また、本発明の積層フィルムは、方向 a と同一の面内で直交する方向（方向 b）のヤング率を E_b としたとき、比 E_a/E_b が 2 以上であることが好ましい。寄り好ましくは E_a/E_b が 3 以上である。この範囲とすることで、特に方向 a がロール上のフィルムの長手方向と一致する場合においては加工工程、特にロール状のフィルムを用いて連続的に加工する工程においては、フィルム長手方向におけるヤング率が高まり、加工工程の安定化に有効である。また、一軸配向性が高まり、特に偏光反射フィルムにおいて偏光反射特性が向上する。

20

【0029】

なお、本発明の積層フィルムにおいて、本願記載の方法にて作製した場合は、基本的に配向軸がヤング率が高くかつ反射軸となるため方向 a および方向 A と一致し、配向軸とはフィルム面内で直交する方向が方向 b および方向 B と一致するが多いが、これに限定されるものではなく、A 層と B 層の屈折率差を制御することで、方向 a と方向 B が一致し、方向 b と方向 A を一致させることもでき、いずれも好ましい形態である。

【0030】

本発明の積層フィルムが偏光反射性能を有する場合、積層フィルムの配向軸方向の反射率を R_1 、それと同一の面内で直交する方向の反射率を R_2 とした場合、波長 550 nm におけるそれぞれの方向の反射率 $R_1(550)$ 、 $R_2(550)$ が下記式 (1) および式 (2) を満足することが好ましい。

30

【0031】

$$R_2(550) \leq 40\% \quad \dots (1)$$

$$R_1(550) \geq 70\% \quad \dots (2)$$

上記式 (1) を満足するフィルムを得るためには、積層フィルムの配向軸方向と直交方向における A 層と B 層の屈折率差を 0.02 以下、より好ましくは、0.01 以下、さらに好ましくは、0.005 以下となる樹脂の組合せで調整できる。また、上記式 (2) を満足するフィルムを得るためには、積層フィルムの配向軸方向における A 層と B 層の屈折率差を 0.08 以上、より好ましくは、0.1 以上、さらに好ましくは、0.15 以上となる樹脂の組合せの選択および製膜条件で調整できる。その最適な組み合わせの例は前述の通りである。

40

【0032】

本発明の積層フィルムにおいて、示差熱量測定（以下 DSC）における第一の昇温カーブにおいて、積層フィルムが融解ピーク T_m を有し、かつその融解ピークトップ温度 $T_m - 110^\circ\text{C}$ 以上 $T_m - 60^\circ\text{C}$ 以下の範囲で放熱ピークを有することが必要である。より好ましくは $T_m - 105^\circ\text{C}$ 以上 $T_m - 70^\circ\text{C}$ 以下である。この放熱ピークは B 層が結晶化による放熱を示すピークであり、これにより B 層の配向性、結晶性の指標となるものである。この放熱ピークが存在しない場合は、B 層が製膜工程において、B 層が過度に配向し異方性を発現したり、結晶性が極端に低くなるなどで、A 層との屈折率との関係が所望の範

50

囲とならず光学特性が低下する。本発明の積層フィルムにおいて、 $T_m - 110^\circ\text{C}$ 以上 $T_m - 60^\circ\text{C}$ 以下に放熱ピークを有することによって、高い光学特性を得ることができる。 $T_m - 110^\circ\text{C}$ 以上 $T_m - 60^\circ\text{C}$ 以下に放熱ピークを有する積層フィルムとする方法としては特に限定されないが、A層とB層を前述した好ましいものとする、後述する製造方法の中で、延伸工程における温度、倍率、延伸速度を好ましい範囲とする事が挙げられる。これら方法は複数を組み合わせる事も好ましく行われる。

【0033】

本発明の積層フィルムは、前記放熱ピークにおける放熱量が 0.1 J/g 以上 10 J/g 以下であるのが好ましい。より好ましくは 0.5 J/g 以上 5 J/g 以下、更に好ましくは 1.5 J/g 以上 4 J/g 以下である。 $T_m - 110^\circ\text{C}$ 以上 $T_m - 60^\circ\text{C}$ 以下から外れるとB層が過度に配向し異方性が発現したり、結晶性が極端に低くなるなどで、A層との屈折率との関係が所望の範囲とならず光学特性が低下する。本発明の積層フィルムにおいて、放熱ピークにおける放熱量が 0.1 J/g 以上 10 J/g 以下とすることによって、高い光学特性を得ることができる。

10

【0034】

本発明の積層フィルムは、前記融解ピーク温度 T_m が 255°C 以上であるのが好ましい。より好ましくは 258°C 以上である。本範囲を満たすためには、前述の樹脂の中でもより好ましい範囲の樹脂を選択することが挙げられ、それにより、光学特性を高める事ができ、かつ耐熱性の高いフィルムとすることができる。

【0035】

本発明の積層フィルムの厚みは、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であるのが好ましい。また、積層フィルムが干渉反射性能、偏光反射性能を有する場合は、フィルムの厚みは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $75\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。本範囲とすることによって、高い干渉反射性能、偏光反射性能を発現する事が可能となる。

20

【0036】

また、本発明の積層フィルムは、適宜、各用途に応じて、滑り性を付与するための易滑層や、他のフィルムとの接着性の向上のための接着層、光拡散させるための光拡散層、帯電防止性を付与するための帯電防止層など、必要に応じて他の層を設けたり、フィルムと積層したりすることができる。また、コロナ処理、フレイム処理、プラズマ処理などの各種表面処理技術も必要に応じて好ましく行われる。

30

【0037】

本発明の積層フィルムは、ロール状に巻き取られた場合（以下、ロール状に巻き取られた積層フィルムをフィルムロールと称す、積層フィルムの方向aに沿って巻かれているのが好ましい。上述の通り、加工工程、特にロール状のフィルムを用いて連続的に加工する工程においては、フィルム長手方向におけるヤング率を高めることが加工工程の安定化に有効であり、積層フィルムの配向軸に沿って巻かれたフィルムロールを得ることで、本発明の積層フィルムを用いて製品を得る際にも容易に高品位な製品を得られるようになる。

【0038】

本発明の積層フィルムがロール状に巻き取られた場合、そのフィルムロール中の積層フィルムは、積層フィルムの方向aとフィルムの製造工程における長手方向とのなす角が 10° 以下であることが好ましい。積層フィルムの配向軸方向とフィルムの製造工程における流れ方向とのなす角が 10° 以下であれば、得られた積層フィルムを連続してロール状に巻き取ることにより、積層フィルムの方向aに沿って巻かれたフィルムロールことができる。なお、実際には、フィルムロールの巻取方向をフィルム製造工程における流れ方向とみなすことができ、実際の製品では、積層フィルムの方向aとフィルムロールの巻取方向とのなす角が 10° 以下となる。

40

【0039】

次に、本発明の積層フィルムの好ましい製造方法を以下に説明するが、本発明は係る例に限定して解釈されるものではない。また、本発明に用いる積層フィルムの積層構造は、

50

特開2007-307893号公報の〔0053〕～〔0063〕段に記載の内容と同様の方法により実現することができる。

【0040】

結晶性ポリエステルAおよび熱可塑性樹脂Bをペレットなどの形態で用意する。ペレットは、必要に応じて、熱風中あるいは真空中で乾燥された後、別々の押出機に供給される。押出機内において、加熱溶解された樹脂は、ギアポンプ等で樹脂の押出量を均一化され、フィルター等を介して異物や変性した樹脂などを取り除かれる。これらの樹脂は多層積層装置に送り込まれ、積層された後、ダイから冷却したキャストドラム上に共押出してキャストイングシートを得る。積層装置としては、マルチマニホールドダイやフィードブロックやスタティックミキサー等を用いることができるが、本発明の構成を効率よく得るためには、11個以上の微細スリットを有するフィードブロックを用いることが好ましい。このようなフィードブロックを用いると、装置が極端に大型化することがないため、熱劣化による異物が少なく、積層数が極端に多い場合でも、高精度な積層が可能となる。また、幅方向の積層精度も従来技術に比較して格段に向上する。また、この装置では、各層の厚みをスリットの形状（長さ、幅）で調整できるため、任意の層厚みを達成することが可能である。

10

【0041】

積層させた後、Tダイ口金に導入して拡幅後、シート状に押出した熔融積層体を、表面温度25℃に保たれたドラム上に静電印加法で密着冷却固化させて、キャストイングシートを得る。その際には、ワイヤー状、テープ状、針状あるいはナイフ状等の電極を用いて、静電気力により、吐出されたシートを冷却体に密着させ、急冷固化させることが好ましい。また、吐出されたシートを冷却体に密着させる方法としては、スリット状、スポット状、面状の装置からエアーを吹き出す方法、ニップロールを用いる方法も好ましく行われる。

20

【0042】

このようにして得られたキャストイングシートは、少なくとも一軸方向に延伸される。特に高い偏光反射性能を発現させ、かつ方向aのヤング率を5GPa以上とするためには、延伸速度100%/秒以上で一軸延伸する工程を含むことが必要となる。より好ましくは、200%/秒、更に好ましくは300%/秒、特に好ましくは400%/秒以上である。延伸速度を100%/秒以上とすることで、延伸時にA層が延伸方向により配向させることが可能となりA層の異方性をより高める事ができるだけでなく、B層の延伸時の熱履歴による過度な配向結晶化を抑制することによって、B層の配向結晶化に伴う屈折率の増加を抑制でき、結晶性ポリエステルAからなるA層との屈折率差（偏光反射性能の場合は、A層の主配向軸との屈折率差）を容易に発生させることが可能となる。その結果、特に偏光反射特性を発現させる場合により高い光学特性を発現させる事が可能となる。この延伸速度を満たすためにはロールの周速差により延伸させることが好ましい。この延伸は1段階で行ってもよく、また、複数本のロール対を使用して多段階に行っても良い。延伸の倍率としては、本発明の積層フィルムが1軸方向のみに延伸される場合は、樹脂の種類により異なるが、3～7倍であることが好ましい。

30

【0043】

また、本発明の積層フィルムにおいて、方向aのヤング率を特に8GPa以上とするためには、一軸方向に延伸する前に二軸延伸されている、すなわち、キャストイングシートを二軸延伸した後に一軸方向に延伸するのが好ましい。二軸延伸する方法としては、長手方向と幅方向の延伸とを分離して行う逐次二軸延伸方法の他に、長手方向と幅方向の延伸を同時に行う同時二軸延伸方法が挙げられるが、ロール周速差による延伸工程を含み、より高配向化できるという点で逐次二軸延伸が好ましい。二軸延伸した後に一軸延伸することで、フィルムの一軸延伸方向へ可能な限り強く配向させることが可能となり、結果として一軸延伸方向が方向aとなり、その方向aのヤング率を8GPa以上とすることが可能となる。特に長手方向への延伸倍率が高いほどヤング率を高めることができ、ヤング率10GPa以上とすることも容易なものとなる。

40

50

【0044】

本願の積層フィルムの製造方法における、一軸延伸前の二軸延伸する方法が逐次二軸延伸の場合は、フィルム長手方向にロール周速差を用いて倍率2～4倍で延伸するのが好ましい。それぞれの延伸工程は1段階で行ってもよく、また複数のロールを用いて多段階に行っても良い。この1回目の長手方向への延伸の目的は、次に続くフィルム幅方向への延伸時の均一延伸性を向上させるのに必要最低限の配向を設けることにある。そのため、延伸倍率を4倍より大きい倍率とする場合、後述のフィルム幅方向延伸および、その工程後に実施される長手方向への再延伸時に十分な延伸倍率のフィルムが得られなくなり、その結果光学特性が低下する場合がある。また、延伸倍率が2倍未満である場合には、延伸時に必要最低限の配向も付与できず、かつフィルム長手方向に厚みムラが生じ品位が低下する場合もある。また、延伸温度としては積層フィルムを構成する結晶性ポリエステルAのガラス転移温度 $T_g A$ ℃以上ガラス転移温度 $T_g A + 30$ ℃以下、もしくはガラス転移温度 $T_g A$ ℃以上結晶性ポリエステルAの結晶化温度以下であることが好ましい。

10

【0045】

続いて一軸延伸フィルムを幅方向に延伸する。幅方向の延伸は、通常は、テンターを用いて、フィルムの両端をクリップで把持しながら搬送して、幅方向に延伸する。延伸の倍率としては、樹脂の種類により異なるが、通常、2～4倍であることが好ましい。この幅方向への延伸の目的は、次に続くフィルム長手方向への延伸時の高い延伸性を付与するために必要最低限の配向を設けることにある。そのため、延伸倍率を4倍より大きい倍率とする場合、この工程に続いて実施されるフィルム長手方向への再延伸時に十分な延伸倍率のフィルムが得られなくなる場合がある。また、延伸倍率が2倍未満である場合には、延伸時にフィルム幅方向に厚みムラが生じ品位が低下する場合もある。また、延伸温度としては積層フィルムを構成する結晶性ポリエステルAのガラス転移温度 $T_g A$ ℃以上ガラス転移温度 $+ 30$ ℃以下、もしくはガラス転移温度 $T_g A$ ℃以上結晶性ポリエステルAの結晶化温度以下であることが好ましい。

20

【0046】

上記の方法で二軸延伸したフィルムをさらに一軸方向に延伸する。この一軸延伸により、延伸方向へ延伸することにより樹脂が強く配向され、結果としてヤング率が最大となる方向（積層フィルムの配向軸方向）におけるヤング率を $8 GPa$ 以上とすることが可能となる。特に長手方向への延伸倍率が高いほどヤング率を高めることができ、ヤング率を $10 GPa$ 以上とすることも容易なものとなる。ここで、二軸延伸工程でのロール周速差で延伸した方向と、一軸延伸方向が一致するのがより配向を高めて、よりヤング率が高くなり、かつ偏光反射性能が向上するため好ましい。この延伸は1段階で行ってもよく、また、複数本のロール対を使用して多段階に行っても良い。延伸の倍率としては樹脂の種類により異なるが、1.3倍以上4倍以下であることが好ましい。また、延伸温度としては積層フィルムを構成する結晶性ポリエステルAのガラス転移温度 $T_g A$ ℃以上 $T_g A + 80$ ℃以下が好ましい。

30

【0047】

上記プロセス中において、必要に応じて積層フィルムにコロナ処理やフレイム処理、プラズマ処理などの表面処理を施したり、易滑性、易接着性、帯電防止性などの機能をインラインコーティングにより付与してもよい。

40

【0048】

また、本発明の積層フィルムは、平面性および寸法安定性を付与するために、熱処理が好ましく行われる。その熱処理温度はフィルムの融点 T_m を $T_m - 110$ ℃以上 $T_m - 60$ ℃以下に熱処理することも好ましく行われる。上記温度範囲で熱処理を行うことにより、フィルムの寸法安定性が向上するとともに、ヤング率が増大する効果が得られる。このようにして熱処理された後、均一に徐冷後、室温まで冷やして巻き取られる。また、必要に応じて、熱処理後、徐冷する際に弛緩処理などを行ってもよい。

【0049】

上述の通りの製造方法にて得られるフィルムは、単にヤング率が高いのみでなく、上記

50

式（１）および（２）を満足する偏光反射特性を備えたフィルムであり、ある一軸方向の偏光成分を透過し、かつ該偏光成分とは垂直方向の偏光成分を反射する偏光反射機能を有する。その性能としては、反射軸の透過率を T_1 、透過軸の透過率を T_2 としたときに、透過光の消光比 T_2/T_1 を用いて表すことができ、好ましくは90以上、さらに好ましくは100以上である。本発明の積層フィルムにおいて、消光比を90%以上とすることで、液晶表示装置に組み込むことにより光利用効率が増上し、従来の液晶表示装置と比べて、高輝度の液晶表示装置とすることが可能となる。その他、本機能が求められる各種用途に使用することができる。

【0050】

また、本発明の積層フィルムを用いた液晶表示装置は、携帯電話、電子手帳、タブレット、ノートPC、モニタ、TV、各種表示媒体などに好適に用いることができる。

【0051】

（特性の測定方法および効果の評価方法）

本発明における特性の測定方法、および効果の評価方法は次のとおりである。

【0052】

（１）積層数

フィルムの積層数は、ミクロトームを用いて断面を切り出したサンプルを、透過型電子顕微鏡（TEM）を用いて観察することにより求めた。すなわち、透過型電子顕微鏡H-7100FA型（（株）日立製作所製）を用い、加速電圧75kVの条件でフィルムの断面写真を撮影し、層構成および各層厚みを測定した。なお、場合によっては、コントラストを高くするために、 RuO_4 や OsO_4 などを使用した染色技術を用いた。また、1枚の画像に取り込められるすべての層の中で最も厚みの薄い層（薄膜層）の厚みにあわせて、薄膜層厚みが50nm未満の場合は10万倍、薄膜層厚みが50nm以上500nm未満である場合は4万倍、500nm以上である場合は1万倍の拡大倍率にて観察を実施した。

【0053】

（２）積層数の算出方法

（１）項で得られたTEM写真画像を、スキャナ（キャノン（株）製CanoScan D1230U）を用いて画像サイズ720dpiで取り込んだ。画像をビットマップファイル（BMP）もしくは、圧縮画像ファイル（JPEG）でパーソナルコンピュータに保存し、次に、画像処理ソフト Image-Pro Plus ver.4（販売元 プラネトロン（株））を用いて、このファイルを開き、画像解析を行った。画像解析処理は、垂直シクプロファイルモードで、厚み方向位置と幅方向の2本のライン間で挟まれた領域の平均明るさとの関係を、数値データとして読み取った。表計算ソフト（Excel 2000）を用いて、位置（nm）と明るさのデータに対してサンプリングステップ2（間引き2）でデータ採用した後に、5点移動平均の数値処理を施した。さらに、この得られた周期的に明るさが変化するデータを微分し、VBA（Visual Basic for Applications）プログラムにより、その微分曲線の極大値と極小値を読み込み、隣り合う明るさが極大の領域と極小の領域の間隔を1層の層厚みとして層厚みを算出した。この操作を写真毎に行い、全ての層の積層数を算出した。

【0054】

（３）ヤング率

積層フィルムを長さ150mm×幅10mmの短冊形に切り出し、サンプルとした。引張試験機（オリエンテック製テンシロンUCT-100）を用いて、初期引張チャック間距離50mmとし、引張速度を300mm/分として引張試験を行った。測定は室温23℃、相対湿度65%の雰囲気にて実施し、得られた荷重-歪曲線からヤング率を求めた。なお、測定は各サンプルについて5回ずつ行い、それらの平均値で評価を行った。

ヤング率が最大となる方向（方向a）を決定する際には、いずれかの方向を0°とし、フィルム面内に-90°から90°まで10°毎に方向を変えて同様に測定することで、ヤング率が最大となる方向（方向a）を決定し、ヤング率 E_a を求めた。そして続いて、方向aと同一の面内で直交する方向（方向b）のヤング率 E_b を求めた。

【0055】

(4) 偏光成分をもつ入射光に対する反射率・透過率測定

サンプルを配向軸方向の長さが最大となる線分上の配向軸方向中心から5 cm×5 cmで切り出した。日立製作所製 分光光度計 (U-4100 Spectrophotometer) に付属の積分球を用いた基本構成で、装置付属の酸化アルミニウムの副白板を基準として測定した。サンプルは、積層フィルムの配向軸方向を垂直方向にして積分球の後ろに設置した。また、付属のグランテラ社製偏光子を設置して、偏光成分を0および90°に偏光させた直線偏光を入射して、波長250～1500 nmの反射率を測定した。測定条件：スリットは2 nm (可視) / 自動制御 (赤外) とし、ゲインは2と設定し、走査速度を600 nm/min. で測定し、方位角0～180度における反射率を得た。サンプルの反射測定時は、裏面からの反射による干渉をなくすために、マジックインキ (登録商標) で黒塗りした。得られた透過率のデータから以下の式にて消光比を求めた

$$\text{消光比} = T2 / T1$$

ここで、T1は反射軸の透過率、T2は透過軸の透過率。

(5) ガラス転移温度Tg

測定するポリエステル樹脂を、JIS-K-7122 (1987年) に従って、セイコー電子工業 (株) 製示差走査熱量測定装置 "ロボットDSC-RDC220" を、データ解析にはディスクセッション "SSC/5200" を用いて、25℃から300℃まで20℃/min. で昇温 (第一の昇温) しその状態で5分間保持し、次いで25℃以下となるよう急冷した。直ちに引き続いて、再度室温から20℃/min. の昇温速度で300℃まで昇温 (第二の昇温) を行って測定を行った。得られた示差操作熱量測定チャート (第二の昇温カーブ) を用いて、ガラス転移温度はガラス転移の階段状の変化部分において、JIS-K7121 (1987年) の「9. 3 ガラス転移温度の求め方 (1) 中間点ガラス転移温度Tmg」記載の方法でポリエステル樹脂のガラス転移温度Tgを求めた (各ベースラインの延長した直線から縦軸方向に等距離にある直線とガラス転移の階段状の変化部分の曲線とが交わる点から求めた)。なお、複数存在する場合には、それぞれ温度が一番高い値をもって、ガラス転移温度Tgとした。

(6) 融解ピーク温度Tm、放熱ピーク温度、放熱ピークの放熱量、

測定する積層フィルムを切り出し、示差熱量分析 (DSC) を用いてJIS-K-7122 (1987年) に従って、セイコー電子工業 (株) 製示差走査熱量測定装置 "ロボットDSC-RDC220" を、データ解析にはディスクセッション "SSC/5200" を用いて、25℃から300℃まで20℃/min. で昇温 (第一の昇温) し、得られた示差操作熱量測定チャート (第一の昇温カーブ) を用いて、融解ピーク温度Tm、放熱ピーク温度、放熱ピークの熱量を求めた。また、結晶融解ピークにおけるピークトップの温度でもって、フィルムの融点Tmとした。また、放熱ピーク温度でもって、フィルムの放熱ピークとし、また、放熱量は、JIS-K7122 (1987年) の「9. 転移熱の求め方」に基づいて求めた。なお、それぞれ、複数存在する場合には、それぞれ温度が一番高い値をもって、融解ピーク温度Tm、放熱ピーク温度、放熱ピークの放熱量とした。

【0056】

(7) 熱収縮率

ポリエステルフィルムを幅1 cm、長さ15 cmの短冊状に切りだし、長さ方向の両端からそれぞれ2.5 cm内側に幅方向と平行な線を引き、2本の平行線間の距離L0を正確に測定した。次いでその短冊状サンプルを85℃の熱風オープン中にて30分間熱処理し、冷却後、2本の平行線間の距離L1を正確に測定した。処理前の寸法と処理後の寸法から下記式にて熱収縮率 (%) を求めた。

$$\text{熱収縮率 (\%)} = (L0 - L1) / L0 \times 100$$

なお、測定は短冊の長さ方向がフィルムMD方向に平行な場合、フィルムTD方向に平行な場合、それぞれについて各10サンプル測定を実施し、それぞれの平均値でもってMD方向の熱収縮率、TD方向の熱収縮率とした。

【0057】

(8) 加工性

ロール状のフィルムを打ち抜き機に導入し、長さ500mm、幅フィルム幅に対して95%の幅長さの矩形状の金型を用いて打ち抜きを実施した。なお、長手方向の打ち抜き間隔は40mmとした。

A：フィルムが破断なく連続的に搬送、加工できた。

B：フィルムが部分的な破断は起こったものの、長手方向の連続搬送は可能であり、連続的に加工できた。

C：フィルムが完全に破断し、長手方向の連続加工連続加工ができなくなった。

【0058】

10

[ポリエステル樹脂]

(PEN)

融点 T_m 266℃、ガラス転移温度 T_g 122℃の2, 6-ポリエチレンナフタレート (PEN)を用いた。

(共重合PEN1)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸70mol%、イソフタル酸30mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度 T_g は96℃であった。

(共重合PEN2)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸60mol%、イソフタル酸40mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度 T_g は93℃であった。

20

【0059】

(共重合PEN3)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸75mol%、イソフタル酸25mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度 T_g は98℃であった。

【0060】

(共重合PEN4)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸80mol%、イソフタル酸20mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度 T_g は103℃であった。

30

【0061】

(共重合PEN5)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸50mol%、イソフタル酸50mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度 T_g は90℃であった。

【0062】

(共重合PEN6)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸45mol%、イソフタル酸55mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度 T_g は87℃であった。

40

【0063】

(共重合PEN7)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸85mol%、イソフタル酸15mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度 T_g は103℃であった。

【0064】

(共重合PEN8)

ジカルボン酸成分として、2, 6-ナフタレンジカルボン酸70mol%、テレフタル酸

50

30mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度T_gは112℃であった。

【0065】

(共重合PEN9)

ジカルボン酸成分として、2,6-ナフタレンジカルボン酸50mol%、テレフタル酸50mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度T_gは103℃であった。

【0066】

(共重合PEN10)

ジカルボン酸成分として、2,6-ナフタレンジカルボン酸70mol%、1,8-ナフタレンジカルボン酸30mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度T_gは103℃であった。

【0067】

(共重合PEN11)

ジカルボン酸成分として、2,6-ナフタレンジカルボン酸70mol%、2,3-ナフタレンジカルボン酸30mol%、ジオール成分としてエチレングリコールを共重合した共重合PENを用いた。ガラス転移温度T_gは103℃であった。

【実施例】

【0068】

(実施例1-1)

結晶性ポリエステルAとして、PENを用いた。また熱可塑性樹脂Bとして共重合PEN1を用いた。準備した結晶性ポリエステルAと熱可塑性樹脂Bを、2台の単軸押出機にそれぞれ投入し、290℃で熔融させて、混練した。次いで、結晶性ポリエステルAと熱可塑性樹脂Bを、それぞれFSSタイプのリーフディスクフィルタを5枚介した後、ギアポンプにて計量しながら、スリット数801個の積層装置にて合流させて、Tダイ口金に導入した。次いで、Tダイ口金内より、シート状に押出した積層体を、表面温度25℃に保たれたドラム上に静電印加法で密着冷却固化させて、厚み方向に交互に801層積層された積層構造を有するキャストイングシートを得た。なお、積層体とする方法は、特開2007-307893号公報〔0053〕～〔0056〕段の記載に従って行った。ここでは、スリットの長さおよび間隔は全て一定とした。得られた積層体は、結晶性ポリエステルAが401層、熱可塑性樹脂Bが400層であり、厚み方向に交互に積層された積層構造を有していた。また、口金内部での拡幅比である口金リップのフィルム幅方向長さを口金の流入口部でのフィルム幅方向の長さで割った値が2.5となるようにした。得られたキャストイングシートの幅は600mmであった。

【0069】

得られたキャストイングシートを、表1に示す条件で二軸延伸した。具体的には120℃に設定したロール群で加熱した後、フィルム長手方向に135℃に設定されたロールで3.0倍に延伸し、その後一旦冷却した。次いで、テンターに導き、115℃の熱風で予熱後、135℃の温度でフィルム幅方向に3.0倍延伸し、二軸延伸フィルムをフィルムロールとして得た。ここで得られた二軸延伸フィルムの幅は1500mmであった。

【0070】

得られた、二軸延伸フィルムを120℃に設定したロール群で加熱した後、フィルム長手方向に160℃に設定されたロールで3.0倍に延伸速度300%/秒延伸し、25℃に設定したロールで冷却した後、フィルムの両端をトリミングすることで積層フィルムをフィルム幅1000mmのロール状にて200m得た。

得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはT_m-100℃からT_m-60℃放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、同じ積層数を持つが放熱ピークを有さない比較例1-1～1-3や、放熱ピークがT_m-100℃からT_m-60℃の範囲外である1-4, 1-5と比べて高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。

【0071】

(実施例1-2)

二軸延伸後フィルムを長手方向に延伸する速度を400%/秒とした以外は、実施例1-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、同じ積層数を持つが放熱ピークを有さない比較例1-1~1-3や、放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外である1-4, 1-5と比べて高い光学特性を有し、さらには実施例1-1よりも高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。

【0072】

(実施例1-3~1-8)

熱可塑性樹脂Bを表1に記載の樹脂を用いる以外は、実施例1-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、同じ積層数を持つが放熱ピークを有さない比較例1-1~1-3や、放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外である1-4, 1-5と比べて高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。特に熱可塑性樹脂Bとして共重合PEN2, 共重合PEN3、共重合PEN8, 共重合PEN9を用いた場合に実施例1-1と同様の高い光学特性を示した。

【0073】

(実施例1-9, 1-10)

二軸延伸後フィルムを長手方向に延伸する温度を表1の通りにした以外は、実施例1-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、同じ積層数を持つが放熱ピークを有さない比較例1-1~1-3や、放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外である1-4, 1-5と比べて高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。特に延伸温度を170℃とした実施例1-10では実施例1-1よりも高い光学特性を示した。

【0074】

(実施例1-11~1-14)

積層数、厚みが表1の通りとなる積層装置を用いた以外は、実施例1-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、積層数が5層である比較例1-6と比べて高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。

【0075】

(比較例1-1~1-6)

熱可塑性樹脂B、積層数、延伸条件を表1に記載の樹脂を用いる以外は、実施例1-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。比較例1-1~1-3はTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有さず、比較例1-4, 1-5は放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外であり、それぞれ同じ積層数である実施例にくらべて低い光学特性であった。また積層数が低い比較例1-6は実施例に比べて低い光学特性であった

(実施例2-1)

実施例1-1と同様に、厚み方向に交互に801層積層されたキャストニングシートを得た。

【0076】

得られたキャストイングシートを、120℃に設定したロール群で加熱した後、フィルム長手方向に160℃に設定されたロールで5.0倍に延伸速度300%/秒延伸し、25℃に設定したロールで冷却した後、フィルムの両端をトリミングすることで、積層フィルムをフィルム幅400mmのロール状にて200m得た。

得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、同じ層数を持つが放熱ピークを有さない比較例2-1、2-2、2-3や、放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外である2-4と比べて高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。

【0077】

(実施例2-2、2-5、2-6)

延伸条件を表1の通りとした以外は、実施例2-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、同じ層数を持つが放熱ピークを有さない比較例2-1、2-2、2-3や、放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外である2-4と比べて高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。特に延伸速度を400%/秒とした実施例2-2、延伸温度を170℃とした実施例2-6において、実施例1-1を上回る高い光学特性を示した。

【0078】

(実施例2-3、2-4)

熱可塑性樹脂Bを表1の通りとした以外は、実施例2-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃放熱ピークを有し、かつロールの長手方向に高いヤング率を示すことから、同じ層数を持つが放熱ピークを有さない比較例2-1、2-2、2-3や、放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外である2-4と比べて高い光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性も良好であった。

【0079】

(比較例2-1、2-2、2-4)

熱可塑性樹脂B、延伸条件を表1に記載の樹脂を用いる以外は、実施例2-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。比較例2-1、2-2の積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有さず、比較例2-4は放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外であり、それぞれ同じ積層数である実施例にくらべて低い光学特性であった。

【0080】

(比較例2-3)

熱可塑性樹脂B、延伸条件を表1に記載の樹脂を用いる以外は、実施例2-1と同様にフィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。比較例2-1、2-2の積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有さず、比較例2-4は放熱ピークがTm-100℃からTm-60℃の範囲外であり、それぞれ同じ積層数である実施例にくらべて低い光学特性であった。

【0081】

(比較例2-4)

実施例4と同様に得られたキャストイングシートを、テンターに導き、135℃の熱風で予熱後、160℃の温度でフィルム幅方向に5.0倍延伸し、フィルムの両端をトリミングすることで目的とする積層フィルムをフィルム幅2000mmのロール状にて200m得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。得られた積層フィルムはTm-100℃からTm-60℃の範囲で放熱ピークを有さず、同じ積層数である実施例にくらべて低い光学特性であった。また実施例と比較して低いヤング率であり、そのフィルムロールの幅方向と方向aが平行であったため、加工特性に劣るものであった。

10

20

30

40

50

【0082】

(実施例3-1)

実施例1-1と同様の方法で得られた積層フィルムを、160℃に設定したロール群で加熱した後、25℃で冷却して巻き取ることで積層フィルムをフィルム幅1000mmのロール状にて200m得た。得られたフィルムの物性を表3に示す。実施例1-1と同等の光学特性であった。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性を有しつつ、低い熱収縮率のフィルムであった。

【0083】

(実施例3-2)

200℃に設定したロール群にて加熱した以外は実施例3-1と同様に積層フィルムを得た。得られたフィルムの表3に示す。実施例1-1と同等の光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性を有しつつ、低い熱収縮率のフィルムであった。

10

【0084】

(実施例4-1、4-2)

実施例2-1で得られたフィルムを用いて、実施例4-1では160℃で設定したロール群、実施例4-2では200℃で設定したロール群を用いて加熱した以外は実施例3-1と同様に積層フィルムを得た。得られたフィルムの表3に示す。実施例2-1と同等の光学特性を有した。また方向aがフィルムの長手方向と平行であり、加工性を有しつつ、低い熱収縮率のフィルムであった。

20

【0085】

【表 1 - 1】

		実施例 1-1	実施例 1-2	実施例 1-3	実施例 1-4	実施例 1-5	実施例 1-6	実施例 1-7	実施例 1-8	実施例 1-9	実施例 1-10	実施例 1-11	実施例 1-12	実施例 1-13	実施例 1-14
結晶性ポリエステル	—	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN
	熱可塑性樹脂B	共重合 PEN1	共重合 PEN1	共重合 PEN5	共重合 PEN2	共重合 PEN3	共重合 PEN4	共重合 PEN10	共重合 PEN11	共重合 PEN1	共重合 PEN1	共重合 PEN1	共重合 PEN1	共重合 PEN1	共重合 PEN1
二軸延伸	積層数	—	801	801	801	801	801	801	801	801	801	801	801	801	801
	温度	℃	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
	倍率	倍	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	横延伸	温度	℃	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
一軸延伸	倍率	倍	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	温度	℃	160	160	160	160	160	160	160	150	170	160	160	160	160
	速度	%/秒	300	400	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	倍率	倍	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

【表 1-1】

【0086】

10

20

30

40

50

【表 1 - 2】

【表1-2】

				比較例1-1	比較例1-2	比較例1-3	比較例1-4	比較例1-5	比較例1-6
結晶性ポリエステル		—		PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN
熱可塑性樹脂B		—		共重合 PEN9	共重合 PEN8	共重合 PEN6	共重合 PEN7	共重合 PEN1	共重合 PEN1
積層数		—		801	801	801	801	801	5
二軸延伸	縦延伸	温度	℃	135	135	135	135	135	135
		倍率	倍	3	3	3	3	3	3
	横延伸	温度	℃	135	135	135	135	135	135
		倍率	倍	3	3	3	3	3	3
一軸延伸	温度		℃	160	160	160	160	140	160
	速度		%/秒	300	300	300	300	300	300
	倍率		倍	3	3	3	3	3	3

10

20

【0087】

【表 1 - 3】

【表1-3】

				実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	実施例2-6	比較例2-1	比較例2-2	比較例2-3	比較例2-4
結晶性ポリエステル		—		PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN
熱可塑性樹脂B		—		共重合 PEN1	共重合 PEN1	共重合 PEN10	共重合 PEN11	共重合 PEN1	共重合 PEN1	共重合 PEN9	共重合 PEN8	共重合 PEN1	共重合 PEN1
積層数		—		801	801	801	801	801	801	801	801	801	801
二軸延伸	縦延伸	温度	℃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		倍率	倍	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	横延伸	温度	℃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		倍率	倍	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一軸延伸	温度		℃	160	160	160	160	150	170	160	160	160	140
	速度		%/秒	300	400	300	300	300	300	300	300	50	300
	倍率		倍	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

30

40

【0088】

【表 2 - 1】

【表2-1】

【0089】

		実施例1-1	実施例1-2	実施例1-3	実施例1-4	実施例1-5	実施例1-6	実施例1-7	実施例1-8	実施例1-9	実施例1-10	実施例1-11	実施例1-12	実施例1-13	実施例1-14
フィルムの融解ピーク トップ温度	Tm	260	260	257	259	260	261	260	260	260	260	260	260	260	260
	温度 Tc	163	154	170	166	160	158	160	160	155	167	163	163	163	163
放熱ピーク	放熱量	2.8	3	0.5	1.5	3.5	4	2.5	2.4	4.5	1.5	2.8	2.8	2.8	2.8
	Ea	14.6	14.8	14.3	14.4	14.8	15.0	14.8	14.8	14.6	14.7	14.6	14.7	14.6	14.6
ヤング率	方向a	3.2	3.1	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	3.2	3.0	3.2	3.2
	方向b	4.6	4.8	4.5	4.5	4.6	4.8	4.8	4.8	4.6	4.7	4.6	4.9	4.6	4.6
比	Ea/Eb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	配向軸とフィルムロールの 巻取方向のなす角度	1	0	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1
反射率	方向a	99.2	99.5	99.1	99.2	99.1	99.1	99.2	99.2	99.1	99.6	99	80	50.0	25.0
	方向b	12	11	13	13	12	12	14	14	12	10	12	13	14	14
消光比		T2/T1	178.0	96.7	108.8	97.8	97.8	107.5	107.5	97.8	225.0	88.0	4.4	1.7	1.1
フィルム幅		mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
熱収縮率	方向a	0.4	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
	方向b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加工性		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

10

20

30

40

【表 2 - 2】

【表2-2】

				比較例1-1	比較例1-2	比較例1-3	比較例1-4	比較例1-5	比較例1-6
フィルムの融解ピーク トップ温度		Tm	℃	258	260	256	261	260	260
放熱ピーク		温度 Tc	℃	なし	なし	なし	148	148	163
		放熱量	J/g	-	-	-	5	5.3	2.8
ヤング率	方向a	Ea	GPa	14.5	14.7	14.0	15.1	14.6	14.6
	方向b	Eb	GPa	3.2	3.2	3.2	3.1	3.2	3.2
	比	Ea/Eb	—	4.5	4.6	4.4	4.9	4.6	4.6
配向軸とフィルムロールの 巻取方向のなす角度			°	1	1	1	1	3	1
反射率	方向a	R1	%	99.0	95.0	98.5	98.8	98.8	14.5
	方向b	R2	%	14	13	15	13	12	14
消光比		T2/T1	—	86.0	17.4	56.7	72.5	73.3	1.0
フィルム幅			mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000
熱収縮率	方向a	Sa	%	0.6	0.4	0.6	0.4	0.7	0.4
加工性			-	A	A	3	A	A	A

10

20

【0090】

30

【表 2 - 3】

【表2-3】

				実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	実施例2-6	比較例2-1	比較例2-2	比較例2-3	比較例2-4
フィルムの融解ピークトップ温度		Tm	°C	260	260	260	260	260	260	258	260	260	260
放熱ピーク	温度 Tc		°C	168	163	170	172	162	170	なし	なし	なし	148
	放熱量		J/g	1.5	2	2.5	2.8	2	1.1	-	-	-	6
ヤング率	方向a	Ea	GPa	6.4	6.5	6.8	6.8	6.4	6.5	6.4	6.4	3.7	6.4
	方向b	Eb	GPa	2.1	2.1	2.3	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1
	比	Ea/Eb	—	3.0	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	3.0	3.0	1.7	3.0
配向軸とフィルムロールの巻取方向のなす角度				°	0	0	0	0	0	0	0	90	0
反射率	方向a	R1	%	97	97	97	97	96	98	90	88	95	95
	方向b	R2	%	12	12	15	15	14	13	16	15	14	17
消光比		T2/T1	—	29.3	29.3	28.3	28.3	21.5	43.5	8.4	7.1	17.2	16.6
フィルム幅			mm	400	400	400	400	400	400	400	400	2000	400
熱収縮率	方向a	Sa	%	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.4	0.7
加工性			—	B	B	B	B	B	B	B	B	C	B

10

20

【0091】

【表 3】

【表3】

				実施例3-1	実施例3-2	実施例4-1	実施例4-2
フィルムの融解ピークトップ温度		Tm	°C	260	260	260	260
放熱ピーク	温度 Tc		°C	163	163	168	168
	放熱量		J/g	2.8	2.8	1.5	1.5
ヤング率	方向a	Ea	GPa	15.5	15.7	6.8	7.0
	方向b	Eb	GPa	3.3	3.3	2.2	2.5
	比	Ea/Eb	—	4.7	4.8	3.1	2.8
配向軸とフィルムロールの巻取方向のなす角度				°	0	0	0
反射率	方向a	R1	%	99.2	99.2	97	96
	方向b	R2	%	11	13	14	15
消光比		T2/T1	—	111.3	108.8	28.7	21.3
フィルム幅			mm	1000	1000	400	400
熱収縮率	方向a	Sa	%	0.2	0.1	0.2	0.1
加工性			—	A	A	B	B

30

40

【産業上の利用可能性】

【0092】

本発明は、高いヤング率を備えた積層フィルムであるため、高い性能を有しかつ、高い

50

機械強度を備えた積層フィルムであるため、各種光学材料、工程材料、電気絶縁材料、コンデンサ用材料、磁気記録材料、自動車用材料、建築材料を初めとした用途に好適に使用することができる。特に光学特性と機械特性に優れた偏光反射フィルムとして、液晶ディスプレイ用の輝度向上フィルムとして好適に用いることができる。

フロントページの続き

審査官 深谷 陽子

- (56)参考文献 国際公開第2013/080987 (WO, A1)
特開2012-214026 (JP, A)
特開2004-276292 (JP, A)
特開2004-074764 (JP, A)
特開2011-141408 (JP, A)
特開2012-082379 (JP, A)
米国特許出願公開第2002/0025444 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B32B 1/00-43/00