

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6411736号
(P6411736)

(45) 発行日 平成30年10月24日 (2018.10.24)

(24) 登録日 平成30年10月5日 (2018.10.5)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 2 B	5/08	(2006.01)	G 0 2 B	5/08	A
B 3 2 B	27/36	(2006.01)	B 3 2 B	27/36	
			G 0 2 B	5/08	C

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-260175 (P2013-260175)	(73) 特許権者	301020226 帝人フィルムソリューション株式会社 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号
(22) 出願日	平成25年12月17日 (2013.12.17)	(74) 代理人	100169085 弁理士 為山 太郎
(65) 公開番号	特開2015-118160 (P2015-118160A)	(72) 発明者	芳村 知可 岐阜県安八郡安八町南條1357番地 帝人デュボンフィルム株式会社内
(43) 公開日	平成27年6月25日 (2015.6.25)	(72) 発明者	大宅 太郎 岐阜県安八郡安八町南條1357番地 帝人デュボンフィルム株式会社内
審査請求日	平成28年9月12日 (2016.9.12)	(72) 発明者	吉田 哲男 岐阜県安八郡安八町南條1357番地 帝人デュボンフィルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光線選択反射フィルムおよびディスプレイ用光線選択反射フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

層Aと層Bとが交互に積層され、積層数が161層以上のフィルムであって、層Aはエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレートの主たる繰返し単位とする芳香族ポリエステルからなり、その層厚みが0.06~0.3μmの範囲内にあり、層Bは全繰返し単位を基準としてエチレンテレフタレート単位の割合が50~95モル%である共重合ポリエチレンテレフタレートからなり、その層厚みが0.06~0.3μmの範囲内にあり、該フィルムの40 から100 における熱膨張率がフィルムの長さ方向および幅方向の両方向において26ppm/以下であり、該フィルムは赤色光および緑色光の平均反射率が70%以上であり、青色光の平均透過率が82%以上であることを特徴とする二軸延伸光線選択反射フィルム。

10

【請求項2】

層Aおよび層Bにおける、それぞれの層での最大厚みと最小厚みの比(最大/最小)がいずれも1.2~2.9である、請求項1に記載の光線選択反射フィルム。

【請求項3】

層Aが、全繰返し単位を基準としてエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート単位が90モル%以上を占める芳香族ポリエステルからなる、請求項1または2に記載の光線選択反射フィルム。

【請求項4】

ディスプレイ用である、請求項1~3のいずれかに記載の光線選択反射フィルム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光線選択反射フィルムに関し、さらに詳しくは赤色光および緑色光を反射し、青色光を透過する光線選択反射フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

積層フィルムは、屈折率の低い層と高い層とを交互に積層することで、層間の構造的な光干渉により、特定波長の光を選択的に反射または透過する光学干渉フィルムとすることができる。

10

このような積層フィルムは、多層積層し、選択的に反射または透過する光の波長を可視光領域とすれば、構造的な発色により意匠性に優れた、例えば玉虫色に見える真珠光沢を有するフィルムを得ることができる。

一方、液晶ディスプレイにおいて、バックライトの光利用効率を高くするために、バックライトから出射された青色光によって蛍光体層を励起することで、赤色光、緑色光を発光させて画像を得る方式のディスプレイが検討されている。

【0003】

かかる方式のディスプレイにおいて、蛍光体から発する光は等方的なため、一部の光はバックライト側に出射してしまい、ディスプレイ外部に出射されない。そのため、バックライトの青色光は透過し、蛍光体の赤色光と緑色光は反射する光線選択反射フィルムをバックライトと蛍光体層の間に設置することで、光利用効率を向上させることが検討されている。(たとえば特許文献1、2)。

20

かかる光線選択反射フィルムとして、例えば特許文献2において、低屈折率材料と高屈折率材料とからなる多層積層膜から構成することができることが記載されており、厚さ約1 μ mのSiO₂膜とNb₂O₅膜との多層積層膜が例示されている。しかしながら、このような無機物の積層は工程が煩雑になりやすい。

【0004】

またポリマーを用いた光線選択反射フィルムとして、特許文献3において低屈折率ポリマーと高屈折率ポリマーとからなる多層積層フィルムが記載されており、ポリエチレンナフタレート(PEN)とポリメタクリル酸メチル(PMMA)の多層積層フィルムからなる、青色を透過し、500~700nmの波長の光を反射する光線選択反射フィルムが検討されている。しかしながら、低屈折率層として非晶性の樹脂を用いると熱膨張率が大きくなりディスプレイ使用時のフィルムの変形が大きくなるため、熱膨張率の低下が求められている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-309225号公報

【特許文献2】特開2009-115924号公報

【特許文献3】特表2002-509271号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、上記従来技術が有していた問題を解消し、低い熱膨張率を持つことで例えばディスプレイ使用時のフィルムの変形を小さくでき、かつ、赤色光および緑色光については高い反射特性、青色光については高い透過特性を有する光線選択反射フィルムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、かかる目的を達成するために鋭意検討した結果、多層積層フィルムの高

50

屈折率層と低屈折率層を構成する樹脂の組み合わせを制御すれば、赤色光および緑色光の反射特性および青色光の透過特性を維持しながら、低い熱膨張特性を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】

すなわち、本発明の目的は、層Aと層Bとが交互に積層され、積層数が161層以上のフィルムであって、層Aはエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレートの主たる繰返し単位とする芳香族ポリエステルからなり、その層厚みが0.06~0.3μmの範囲内にあり、層Bは全繰返し単位を基準としてエチレンテレフタレート単位の割合が50~95モル%である共重合ポリエチレンテレフタレートからなり、その層厚みが0.06~0.3μmの範囲内にあり、該フィルムの40から100における熱膨張率がフィルムの長さ方向および幅方向の両方向において26ppm/以下であり、該フィルムは赤色光および緑色光の平均反射率が70%以上であり、青色光の平均透過率が82%以上であることを特徴とする二軸延伸光線選択反射フィルムにより達成される。

10

【0009】

また、本発明の光線選択反射フィルムは、その好ましい態様として、「層Aおよび層Bにおける、それぞれの層での最大厚みと最小厚みの比(最大/最小)がいずれも1.2~2.9であること」、「層Aが、全繰返し単位を基準としてエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート単位が90モル%以上を占める芳香族ポリエステルからなること」、「ディスプレイ用である、光線選択反射フィルムであること」の少なくとも1つの要件を具備するものを包含する。

20

【発明の効果】

【0010】

従来よりも熱膨張率が小さいフィルムでありながら、赤色光および緑色光について高い反射特性を有し、かつ青色光を透過する光線選択反射フィルムを提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を詳細に説明する。

<積層構成>

本発明の光線選択反射フィルムは、層Aと層Bとが交互に積層され、積層数が161層以上のフィルムであって、層Aはエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート単位を主たる繰返し単位とする芳香族ポリエステルからなり、その層厚みが0.06~0.3μmの範囲内にあり、層Bは全繰返し単位を基準としてエチレンテレフタレート単位の割合が50~95モル%である共重合ポリエチレンテレフタレートからなり、その層厚みが0.06~0.3μmの範囲内にあり、赤色光および緑色光を反射し、青色光を透過する。

30

【0012】

(層A)

本発明における層Aは、エチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート単位を主たる繰返し単位とする芳香族ポリエステルからなる。なおここでいう「主たる」とは、層Aにおける芳香族ポリエステルの全繰返し単位を基準として、80モル%以上を占めることを意味し、好ましくは90モル%以上、より好ましくは95モル%以上であり、特に好ましくは共重合成分を含まないホモポリエステルである。エチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート単位が80モル%未満の場合には、後述する第2の層との間に十分な屈折率差を付与し難くなって、十分な反射特性を発現させることが難しくなることがある。

40

【0013】

かかる芳香族ポリエステルに用いられる共重合成分としては、従来公知のものを使用でき、例えば、イソフタル酸、テレフタル酸、オルトフタル酸、ナフタレンジカルボン酸(2,6-ナフタレンジカルボン酸を除く)、ピフェニルジカルボン酸の如き芳香族カルボン酸;コハク酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸等の如き

50

脂肪族ジカルボン酸；シクロヘキサンジカルボン酸の如き脂環族ジカルボン酸等の酸成分や、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、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、ネオペンチルグリコール等の如き脂肪族ジオール；1,4-シクロヘキサジメタノールの如き脂環族ジオール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等のグリコール成分を挙げることができる。中でもイソフタル酸、テレフタル酸、ネオペンチルグリコール、1,4-シクロヘキサジメタノール、ジエチレングリコールが好ましく、特にイソフタル酸、テレフタル酸が好ましい。これらの共重合成分は、単独で用いてもよく、また2成分以上併用することもできる。

【0014】

かかる芳香族ポリエステル（オルトクロロフェノール、35 で測定）は、好ましくは0.40~0.80 dl/gであり、さらに好ましくは0.45~0.75 dl/gである。固有粘度がかかる範囲内であれば、後述する第2の層との多層積層構造部を有するフィルムを形成する際の製膜性が良好となる。

なお、本発明の層Aには、本発明の目的を損なわない範囲で他のポリマーや添加剤を少量含有していてもよく、例えば不活性粒子などの滑剤、顔料、染料などの着色剤、安定剤、難燃剤、発泡剤、紫外線吸収剤などの添加剤が例示される。

【0015】

（層B）

本発明における層Bは、ポリエステルを構成する全繰返し単位を基準としてエチレンテレフタレート単位の割合が50~95モル%、好ましくは60~90モル%である共重合ポリエチレンテレフタレート（以下、ポリエステル（B）と称することがある。）からなる。エチレンテレフタレート単位の割合が上限を超える場合には、製膜時に結晶、配向化しやすくなって層Aとの間に屈折率差がつきにくくなり、反射特性が低下するので好ましくない。一方、エチレンテレフタレート単位の割合が下限未満の場合には、製膜時（特に押出時）の耐熱性や製膜性が低下するだけでなく、共重合成分が高屈折率性を付与する成分である場合には、屈折率増加によって層Aとの屈折率差が小さくなるという問題も起こる。エチレンテレフタレート単位の割合が上記の範囲内にあることにより、良好な耐熱性、製膜性を維持しつつ、層Aとの屈折率差を確保することができ、十分な反射率を付与することができるようになる。

【0016】

なお、層Aとの屈折率差を確保し、反射特性を高めるためには、後述する製膜時の熱固定温度をポリエステル（B）の融点以上にして、層Aの配向を維持しながら層Bのポリエステル（B）を溶融し、層Bの配向を低下させて層Aと層Bとの屈折率差をより大きくすることが好ましい。かかる観点から、ポリエステル（B）の融点は、前記の芳香族ポリエステルの融点より10以上、特に30以上低いことが好ましい。

【0017】

好ましく用いられる共重合成分としては、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,7-ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸等の脂肪族ジカルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸といった脂環族ジカルボン酸等の酸成分、ブタンジオール、ヘキサジオール等の脂肪族ジオール、シクロヘキサジメタノールといった脂環族ジオール、スピログリコール等のグリコール成分を挙げることができる。なかでもイソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、シクロヘキサジメタノール、スピログリコールが好ましく、これら以外の共重合成分を含む場合には、その共重合量は10モル%以下であることが好ましい。

【0018】

また、ポリエステル（B）のガラス転移温度は90以下であることが好ましい。このようなポリエステルを使用することにより、層Aの芳香族ポリエステルが配向するような延伸条件で延伸した場合、層Bのポリエステル（B）にとっては高い延伸温度になるために配向が進まず、層Aと層Bとの間に屈折率差をつけやすくなる。

10

20

30

40

50

本発明における層Bは、結晶性であることが、得られるフィルムの熱寸法安定性の観点から好ましい。ここで結晶性とは、光線選択反射フィルムを昇温速度20 /分でDSC測定したときに層Bに由来する融点が観察されることをいう。

【0019】

ポリエステル(B)の固有粘度(オルトクロロフェノール、35 で測定)は、好ましくは0.40~1.0 dl/gであり、さらに好ましくは0.45~0.95 dl/gである。固有粘度がかかる範囲内には、層Aを構成する芳香族ポリエステルの固有粘度との差が大きくなることもあり、その結果交互積層構成とした場合に層構成が乱れたり、製膜はできたとしても製膜性が低下することがある。

本発明の層Bも、前述の層Aと同じく、本発明の目的を損なわない範囲で他のポリマーや添加剤を少量含有していてもよく、例えば不活性粒子などの滑剤、顔料、染料などの着色剤、安定剤、難燃剤、発泡剤、紫外線吸収剤などの添加剤が例示される。

【0020】

(添加剤)

本発明の光線選択反射フィルムには、発明の目的の範囲内で各種添加剤を用いてもよく、例えばフィルムの巻取り性を向上させるために、少なくとも一方の最外層に平均粒径が0.01~2 μmの不活性粒子を、層の重量を基準として0.001~0.5重量%含有させてもよい。不活性粒子の平均粒径が下限値よりも小さいか、含有量が下限値よりも少ないと、フィルムの巻取り性を向上させる効果が十分に発現しないことがあり、他方、不活性粒子の含有量が上限値を超えるか、平均粒径が上限値を超えると、フィルムの光学特性の低下が生じることがある。

好ましい不活性粒子の平均粒径は、0.02~1 μm、特に好ましくは0.1~0.3 μmの範囲である。また、好ましい不活性粒子の含有量は、0.02~0.2重量%の範囲である。

【0021】

本発明の光線選択反射フィルムに含有させる不活性粒子としては、例えばシリカ、アルミナ、炭酸カルシウム、燐酸カルシウム、カオリン、タルクのような無機不活性粒子、シリコン、架橋ポリスチレン、スチレン-ジビニルベンゼン共重合体のような有機不活性粒子を挙げることができる。粒子形状は、凝集状、球状など一般的に用いられる形状であれば特に限定されない。

なお、不活性粒子は、本発明の目的を奏する限りにおいて、最外層以外に含有させてもよく、たとえば最外層と同じ樹脂で構成される内部の層中に含まれていてもよい。

【0022】

<光線選択反射フィルム>

本発明の光線選択反射フィルムは、上述の層Aおよび層Bを交互に積層したものであるが、積層数を161層以上とすることで所望の光の反射率を向上させることができる。積層数は好ましくは231層以上、より好ましくは275層以上である。積層数が多くなるに従って、多重干渉による選択反射が大きくなり、反射率を高めていくことができるが、得ようとする反射特性が得られれば、生産性を高めたり薄いフィルムを得るためには積層数を減らしてもよく、例えば2001層以下、好ましくは1001層以下であってもよい。

【0023】

(各層厚み)

本発明における層Aの層厚みは0.06~0.3 μmの範囲内にあることが必要であり、かつ層Bの層厚みも0.06~0.3 μmの範囲内にあることが必要である。

層Aおよび層Bに、上述のポリエステルのそれぞれ用い、かつ各層の厚みを0.06~0.3 μmの範囲内にすることで、青色光を透過し、赤色光および緑色光を反射する光線選択反射フィルムを得ることができる。下限未満の層厚みの層が存在すると反射波長が青色光領域となり、青色光の透過率が低下するため、青色光を透過する機能を有する光線選択反射フィルムを得ることが難しくなる。また、上限を超える層厚みの層が存在すると、

10

20

30

40

50

以下に述べる厚み比の調整によって2次ピーク（主反射ピークの1/2の波長）を除去しても、3次ピーク（主反射ピークの1/3の波長）が青色光領域に生じるため、青色光の透過率が損なわれ、青色光を透過する機能を有する光線選択反射フィルムを得ることが難しくなる。

【0024】

そして層A、層Bの層厚みがそれぞれ0.06~0.3 μm の範囲内にあることにより、赤色光および緑色光について、多層積層構成による多重干渉により、選択的に反射させることができる。層A、層Bの層厚みは、より好ましくは0.07~0.2 μm の範囲内である。

該光線選択反射フィルムの反射波長は、隣り合った層Aと層Bの光学厚みの合計の2倍に対応する。かかる光学厚みは、各層の屈折率と各層の厚みの積で表される。

10

【0025】

また、ラドフォードらの「Reflectivity of Iridescent Co-extruded Multilayered Plastic Films」や、Polymer Engineering and Science、Vol.13、No.3、1973年5月号にあるように、四分の一波長による多層干渉を利用した多層フィルムは、主反射ピークが青色光領域に生じない場合でも、高次反射ピークが可視光領域に生じると、高次反射による着色を示すことがあるため、高次反射を除くための適切な光学厚みとすることが必要である。

また本発明の光線選択反射フィルムにおいて、隣接する層Aと層Bについて層Aの光学厚みに対する層Bの光学厚みの比が1.0の場合には、高次のピークのうち、2次（主反射ピークの1/2波長）、4次（主反射ピークの1/4波長）を除去することができる。

20

【0026】

本発明の光線選択反射フィルムの場合、光学厚みの関係および各層の屈折率を考慮し、隣接する層Aの厚みに対する層Bの厚みの比（層A/層B、実厚み比）が0.6~1.1の範囲内となる組み合わせをより多くすることにより、青色光領域に生じる高次のピークを減らすことができ、青色光の透過率をより大きくすることができる。

この関係は積層フィルムの層の大部分について成立していればよく、積層構成部の総層数の70%以上、好ましくは80%以上、さらに好ましくは90%以上、特に好ましくは95%以上について成立していればよい。

30

【0027】

また、層Aおよび層Bにおいて、各層の厚みは、赤色光および緑色光領域での反射率を向上させるため、層Aにおける最大厚みと最小厚みの比が最大/最小で1.2~2.9で連続的に変化させることが好ましい。また、層Bの各層の厚みも赤色光および緑色光領域での反射率を向上させるため、最大厚みと最小厚みの比が最大/最小で1.2~2.9で連続的に変化させることが好ましい。

【0028】

なお、本発明の光線選択反射フィルムは、層A、層B以外にも積層構成部（光干渉層と称することがある）の表層や中間層に0.5 μm を越える厚膜層が存在してもよい。かかる厚みの層を層Aと層Bとの交互積層構成の一部に有することにより、反射機能に影響をおよぼすことなく、層Aおよび層Bの層厚みを調整しやすくなる。かかる厚膜層は、層A、層Bのいずれかと同じ組成、またはこれらの組成を部分的に含む組成であってもよく、層厚みが厚いため反射特性には寄与しない。かかる厚膜層が表層に存在する場合、保護層と称することがある。

40

【0029】

（フィルム厚み）

本発明の光線選択反射フィルムのフィルム厚みは、取り扱い性等を考慮し、下限は10 μm 以上、さらには20 μm 以上であることが好ましく、上限は200 μm 以下、さらには151 μm 以下であることが好ましい。

【0030】

50

(延伸フィルム)

本発明の光線選択反射フィルムは、少なくとも一軸方向に延伸された延伸フィルムであることが好ましく、さらに二軸方向に延伸された二軸延伸フィルムであることが好ましい。延伸フィルムとすることにより、延伸方向における層 A の屈折率を高めることができ、層 A と層 B の層間の屈折率差をより高めることができ、層数を減らすことができるため、十分な反射特性を備えながらフィルム厚みを薄くすることができる。

【 0 0 3 1 】

(塗布層)

本発明の光線選択反射フィルムには、フィルムの滑り性を確保する観点から、フィルムの少なくとも片面に易滑性の塗布層を設けることが好ましい。

該塗布層を構成する樹脂成分として例えばポリエステル樹脂やアクリル樹脂が挙げられ、また易滑性を付与するために滑剤 (フィラー、ワックス) を添加することが好ましい。塗布層の形成方法として、塗布層を構成する組成物を含む水性塗液をフィルム製膜の任意の段階でフィルム上に塗布する方法が挙げられる。

【 0 0 3 2 】

< 光学特性 >

本発明の光線選択反射フィルムは、赤色光および緑色光を反射し、青色光を透過する光学特性を有する。ここで赤色光は近赤外領域の波長を含んでいてもよい。

本発明の光線選択反射フィルムは、赤色から緑色の範囲での平均反射率は 7 0 % 以上であることが好ましく、より好ましくは 8 0 % 以上、さらに好ましくは 9 0 % 以上である。赤色光および緑色光両方の反射率を高く保つことで、バックライトとして青色光を用い、蛍光体層による励起によって赤色光、緑色光を発光させて画像を得る方式のディスプレイの反射フィルムとして用いた場合に、蛍光体からバックライト側に発せられた光を効率よく反射してディスプレイ外部に光を出射させ、ディスプレイの光利用効率を上げることができる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明の光線選択反射フィルムの青色光の平均透過率は 5 0 % 以上であることが好ましく、より好ましくは 6 0 % 以上、さらに好ましくは 7 0 % 以上である。青色光の透過率が下限値に満たないとバックライト光を反射してしまい、ディスプレイ外部に十分な量の光を出射できないため、ディスプレイの光利用効率の低下につながる。

本発明の光線選択反射フィルムは、このように特定の波長範囲について選択的に高透過特性と高反射特性を備えることにより、バックライトとして青色光を用い、蛍光体層による励起によって赤色光、緑色光を発光させて画像を得る方式のディスプレイの反射フィルムとして好適に用いることができ、ディスプレイの光利用効率を上げることができる。

【 0 0 3 4 】

< 熱寸法安定性 >

本発明の光線選択反射フィルムは、層 A および層 B に前述のポリエステルを用いることで、熱寸法安定性が良好なものとなり、ディスプレイ使用時のフィルムの変形を小さくすることができる。

具体的には、本発明の光線選択反射フィルムの長手方向 (連続製膜方向、縦方向、M D 方向と称することがある) および幅方向 (横方向、T D 方向と称することがある) において、4 0 ~ 1 0 0 における熱膨張率は 2 6 p p m / 以下であることが好ましく、より好ましくは 2 5 p p m / 以下である。本発明の光線選択反射フィルムが延伸処理されたものである場合には、この延伸方向について、かかる熱膨張率を達成しやすくなるので好ましい。

【 0 0 3 5 】

< フィルムの製造方法 >

以下に、本発明の光線選択反射フィルムを製造する方法について、二軸延伸フィルムを例として説明する。

本発明の光線選択反射フィルムを得るには、エチレン - 2 , 6 - ナフタレンジカルボキ

10

20

30

40

50

シレート単位を主たる繰返し単位とする芳香族ポリエステル（層A用樹脂）と、全繰返し単位を基準としてエチレンテレフタレート単位の割合が50～95モル%である共重合ポリエチレンテレフタレート（層B用樹脂）とを、熔融状態で所望の積層数に重ね合わせた状態で押し出し、積層未延伸フィルム（シート状物とする工程）とする。このとき、層Aおよび層Bの膜厚みが、それぞれについてフィルムの厚み方向に段階的または連続的に変化するように積層させることが好ましい。

【0036】

このようにして得られた積層未延伸フィルムは、製膜方向、およびそれに直交する幅方向に延伸される。延伸温度は層Aの樹脂のガラス転移温度の温度（ T_g ）～（ $T_g + 50$ ）の範囲が好ましい。このときの延伸倍率は2～6倍であることが好ましく、さらに好ましくは2.5～5倍、さらに好ましくは3～5倍である。延伸倍率が大きい程、層Aおよび層Bにおける個々の層の面方向バラツキが延伸による薄層化により小さくなるため、光干渉が面方向に均一になる他、層Aと層Bとの延伸方向の屈折率差、およびフィルム厚み方向の屈折率差が大きくなるので好ましい。また、延伸倍率が大きい程、層Aおよび層Bの配向が進み、熱膨張率が低くなるので好ましい。

このときの延伸方法は、棒状ヒータによる加熱延伸、ロール加熱延伸、テンター延伸など公知の延伸方法を用いることができるが、ロールとの接触によるキズの低減や延伸速度などの観点から、テンター延伸が好ましい。また、延伸後にさらに熱固定処理を施すことが好ましい。

【実施例】

【0037】

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれにより何等限定を受けるものではない。なお、本実施例における各値は以下の方法に従って求めた。

【0038】

(1) 各層を構成する樹脂およびフィルムの融点（ T_m ）およびガラス転移温度（ T_g ）
ポリマー試料またはフィルムサンプルを10mgサンプリングし、DSC（TAインスツルメンツ社製、商品名：DSC2920）を用い、20 / minの昇温速度で、融点およびガラス転移温度（ T_g ）を測定した。

【0039】

(2) 各層の厚み

フィルムサンプルをフィルム長手方向2mm、幅方向2cmに切り出し、包埋カプセルに固定後、エポキシ樹脂（リファインテック（株）製エポマウント）にて包埋した。包埋されたサンプルをマイクロトーム（ライカマイクロシステムズ社製「ULTRACUT」（登録商標）UCT）でフィルム幅方向に垂直に切断し、5nm厚の薄膜切片にした。透過型電子顕微鏡（（株）日立ハイテクノロジーズ製S-4300）を用いて加速電圧100kVにて観察撮影し、写真から各層の厚みを測定した。

また、得られた各層の厚みをもとに、層Aにおける最小層厚みに対する最大層厚みの比率、層Bにおける最小層厚みに対する最大層厚みの比率をそれぞれ求めた。

また、得られた各層の厚みをもとに、層Aの平均層厚み、層Bの平均層厚みをそれぞれ求め、層Aの平均層厚みに対する層Bの平均層厚みを算出した。

なお、最外層または交互積層中に0.5 μ mを超える厚みの厚膜層が存在する場合は、それらは層A、層Bから除外した。

【0040】

(3) フィルム全体厚み

フィルムサンプルをスピンドル検出器（アンリツ（株）製K107C）にはさみ、デジタル差動電子マイクロメーター（アンリツ（株）製K351）にて、異なる位置で厚みを10点測定し、平均値を求めフィルム厚みとした。

【0041】

(4) 光学特性（赤色光および緑色光の平均反射率）

分光光度計（島津製作所製UV-3101PC）に積分球を取り付け、BaSO₄白板

10

20

30

40

50

を100%とした時の反射率を波長300~1300nmにわたって測定した。測定条件は、スキャン速度200nm/秒、スリット幅20nm、サンプリングピッチ2.0nmとした。得られたチャートより2nm間隔で反射率を読み取り、500~800nmの範囲で平均値を求めた。

【0042】

(5) 光学特性 (青色光の平均透過率)

分光光度計 (島津製作所製、MPC-3100) を用い、各波長での硫酸バリウム積分球に対する相対分光透過率を波長300nmから1300nmの範囲で測定した。得られたチャートより2nm間隔で透過率を読み取り、400~490nmの範囲で平均値を求めた。

10

【0043】

(6) 熱寸法安定性 (熱膨張率)

得られたフィルムを、フィルムの製膜方向または幅方向が測定方向となるようにそれぞれ幅4mmに切り出し、真空理工製TMA3000にセットし、チャック間距離を20mmとし、空気雰囲気下で測定を行った。フィルム厚み50μmあたり49mNの荷重をかけた状態で30 から170 まで5 /minで昇温したあと、170 で30分保持した後、その後室温まで降温させる。その後30 から170 まで2 /minで昇温して、次式より温度膨張係数 (α : ppm/) を算出し、これを熱膨張率とした。

$$\alpha = \{ (L_{100} - L_{40}) / (L \times T) \} \times 10^6 + 0.5$$

ここで、上記式中の L_{40} は40 のときのサンプル長 (mm)、 L_{100} は100 のときのサンプル長 (mm)、 L は20mm (=チャック間距離)、 T は60 (=100 - 40) 、0.5は石英ガラスの温度膨張係数 (ppm/) である。

20

【0044】

[実施例1]

層A用として融点267 、固有粘度 (オルトクロロフェノール、35 で測定) 0.62dl/gのポリエチレン-2, 6-ナフタレンジカルボキシレート (PEN)、層B用として融点224 、固有粘度 (オルトクロロフェノール、35 で測定) 0.65dl/gのイソフタル酸成分12mol%共重合ポリエチレンテレフタレート (IA12PET) を用い、それぞれを乾燥させた後に押出機に供給し、PENは300 、IA12PETは280 まで加熱して熔融状態とし、層A用PENを90層、層B用IA12PETを91層に分岐させた後、層Aと層Bとが交互に積層するような多層フィードブロック装置を使用して積層し、その積層状態を保持し、さらに第3の押出機よりPENを供給して、総数181層の積層状態の熔融体の両側に保護層をさらに積層した。その際、層Aおよび層Bは、それぞれの層の最大層厚みと最小層厚みの比が最大/最小で1.7倍まで連続的に変化するように、かつ、層Aと層Bとの膜厚比が0.9:1になるように調整した。また、保護層は全体の30%となるよう第3の押出機の供給量を調整した。

30

その積層状態のままダイへと導き、キャストイングドラム上にキャストして層Aと層Bとが交互に積層された総数181層 (上記保護層は数えず) の未延伸積層フィルムを作成した。この未延伸積層フィルムを130 の温度で製膜方向に4.5倍延伸し、さらに135 の温度で幅方向に4.5倍に延伸し、235 で30秒間熱固定処理を行い、厚み29μmの二軸延伸積層フィルム (光線選択反射フィルム) を得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。

40

【0045】

[実施例2~3]

積層数並びに層A、層Bおよび保護層の厚みを表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして二軸延伸積層フィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。

【0046】

[実施例4~5]

延伸倍率を表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして二軸延伸積層フィルムを得た。得られたフィルムの物性を表2に示す。

50

【 0 0 4 7 】

[実施例 6、7]

層 A、層 B および保護層の厚みを表 1 に示すように変更した以外は、実施例 2 と同様にして二軸延伸積層フィルムを得た。得られたフィルムの物性を表 2 に示す。

【 0 0 4 8 】

[比較例 1]

層 B 用の樹脂としてポリメチルメタクリレート (P M M A) を用いる以外は、実施例 2 と同様にして二軸延伸積層フィルムを得た。得られたフィルムの物性を表 2 に示す。

【 0 0 4 9 】

[比較例 2]

層 A および層 B の厚みを表 1 に示すように変更した以外は、実施例 3 と同様にして二軸延伸積層フィルムを得た。得られたフィルムの物性を表 2 に示す。

【 0 0 5 0 】

[比較例 3]

保護層、層 A および層 B の厚みを表 1 に示すように変更した以外は、実施例 2 と同様にして二軸延伸積層フィルムを得た。得られたフィルムの物性を表 2 に示す。

【 0 0 5 1 】

[比較例 4]

積層数並びに層 A、層 B および保護層の厚みを表 1 に示すように変更した以外は、実施例 1 と同様にして二軸延伸積層フィルムを得た。得られたフィルムの物性を表 2 に示す。

【 0 0 5 2 】

10

20

【表 1】

	層A			層B			保護層		光学干渉層層数	厚み			製膜方向の延伸		幅方向の延伸		熱固定温度 (°C)							
	樹脂		層数	樹脂		層数	樹脂	樹脂		光学干渉層厚み [μm]	層厚比 (層A/層B)	層A		層B		倍率 (倍)		温度 (°C)						
	ガラス転移温度 (°C)	融点 (°C)	ガラス転移温度 (°C)	融点 (°C)	最小厚み [nm]	最大厚み [nm]	最小厚み [nm]	最大厚み [nm]				最小厚み [nm]	最大厚み [nm]	最小厚み [nm]	最大厚み [nm]									
実施例1	PEN	113	267	90	IA12PET	74	224	91	PEN	29	4.3 / 4.3	20	0.9	78	133	1.7	87	147	1.7	4.5	130	4.5	135	235
実施例2	PEN	113	267	137	IA12PET	74	224	138	PEN	43	6.4 / 6.4	30	0.9	77	131	1.7	85	145	1.7	4.5	130	4.5	135	235
実施例3	PEN	113	267	412	IA12PET	74	224	413	PEN	129	19 / 19	90	0.9	77	130	1.7	85	145	1.7	4.5	130	4.5	135	235
実施例4	PEN	113	267	412	IA12PET	74	224	413	PEN	129	19 / 19	90	0.9	77	130	1.7	85	145	1.7	3.0	130	3.5	135	235
実施例5	PEN	113	267	412	IA12PET	74	224	413	PEN	129	19 / 19	90	0.9	77	130	1.7	85	145	1.7	2.5	130	3.0	135	235
実施例6	PEN	113	267	137	IA12PET	74	224	138	PEN	36	5 / 5	25	0.9	72	101	1.4	80	112	1.4	4.5	130	4.5	135	235
実施例7	PEN	113	267	137	IA12PET	74	224	138	PEN	36	5 / 5	25	0.9	75	98	1.3	84	109	1.3	4.5	130	4.5	135	235
比較例1	PEN	113	267	137	PMMA	100	-	138	PEN	43	6.4 / 6.4	30	0.9	77	131	1.7	85	145	1.7	4.5	130	4.5	135	235
比較例2	PEN	113	267	412	IA12PET	74	224	413	PEN	129	19 / 19	90	0.9	52	155	3.0	57	172	3.0	4.5	130	4.5	135	235
比較例3	PEN	113	267	137	IA12PET	74	224	138	PEN	100	15 / 15	70	0.9	179	305	1.7	199	339	1.7	4.5	130	4.5	135	235
比較例4	PEN	113	267	20	IA12PET	74	224	21	PEN	9	2 / 2	5	0.9	79	135	1.7	88	150	1.7	4.5	130	4.5	135	235

【 0 0 5 3 】

IA12PET: IA12mol%共重合ポリエチレンテレフタレート
 PEN: ポリエチレン-2,6-ナフタレート
 PMMA: ポリメチルメタクリレート

10

20

30

40

【表 2】

	光学特性		熱特性	
	青色光 の平均 透過率	赤色およ び緑色 光の平 均反射 率	熱膨張係数 (40-100°C)	
			MD	TD
[%]	[%]	[ppm/°C]	[ppm/°C]	
実施例1	88	73	19	17
実施例2	87	84	20	17
実施例3	87	93	21	16
実施例4	87	93	24	19
実施例5	87	93	25	20
実施例6	82	76	20	17
実施例7	84	71	20	17
比較例1	83	96	28	25
比較例2	10	98	21	16
比較例3	42	49	20	17
比較例4	87	46	18	16

10

20

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明の光線選択反射フィルムは、赤色光および緑色光について高い反射特性を有し、青色光について透過特性を有しながら、従来よりも熱膨張率が小さいので、例えばバックライトと蛍光体層の間に設置することにより、光利用効率を向上させる用途に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 小西 隆

- (56)参考文献 特表2002-509271(JP,A)
特開2013-003409(JP,A)
国際公開第2013/080987(WO,A1)
特開2011-082070(JP,A)
特表平11-508380(JP,A)
特開2008-132611(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/00 - 5/136
G02B 5/20 - 5/28