

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/046121 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 55/20 (2006.01) *B29K 67/00* (2006.01)
B29C 55/08 (2006.01) *B29L 7/00* (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) *B29L 11/00* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075028
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 22 日(22.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-200125 2013 年 9 月 26 日(26.09.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中居 真一(NAKAI Shinichi); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里 2 0 0 番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人特許事務所サイクス(SIKS & CO.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 8 番 7 号 京橋日殖ビル 8 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: POLYESTER FILM, PRODUCTION METHOD FOR POLYESTER FILM, POLARIZING PLATE, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: ポリエステルフィルムおよびポリエステルフィルムの製造方法、偏光板ならびに画像表示装置

(57) Abstract: Provided is a production method for a polyester film that comprises a step in which a tenter-type stretching device comprising a clip that travels along a pair of rails that are arranged on both sides of a film conveyance path is used to hold an unstretched polyester film by means of the clip while laterally stretching said polyester film. The film surface temperature at the time that the polyester film is released from the clip after lateral stretching is controlled so as to be 50-120 °C. The production method for a polyester film makes it possible to greatly reduce the breaking of a film in the vicinity of a section of said film that is released from the clip of a tenter outlet, and to produce a polyester film that has suitable flatness on the film surface thereof. Also provided are a polyester film, a polarizing plate, and an image display device.

(57) 要約: フィルム搬送路の両側に設置された一対のレールに沿って走行するクリップを有するテンター式延伸装置を用いて、未延伸のポリエステルフィルムをクリップで把持しながら横延伸する工程を含み、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を 50 ~ 120 °C に制御するポリエステルフィルムの製造方法は、テンター出口のクリップからのフィルムの開放部近傍でのフィルムの破断を極めて少なくでき、フィルム表面の平面性が良好なポリエステルフィルムを製造できる; ポリエステルフィルム; 偏光板; 画像表示装置。



WO 2015/046121 A1

明 細 書

発明の名称：

ポリエステルフィルムおよびポリエステルフィルムの製造方法、偏光板ならびに画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、ポリエステルフィルムおよびその製造方法、偏光板ならびに画像表示装置に関する。特に、光学フィルム用途、液晶ディスプレイ基材として好適に用いられる、好ましくは一軸配向のポリエステルフィルムの製造方法と、このポリエステルフィルムの製造方法により製造されるポリエステルフィルム、このポリエステルフィルムを含む偏光板および画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（OLED又はILED）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、タッチパネル、電子ペーパー等の画像表示装置は、画像表示パネルの表示画面側に偏光板が配置されている。例えば、液晶表示装置は、消費電力が小さく、省スペースの画像表示装置として年々その用途が広がっている。従来、液晶表示装置は表示画像の視野角依存性が大きいことが大きな欠点であったが、VAモード、IPSモード等の広視野角液晶モードが実用化されており、これによってテレビ等の高品位の画像が要求される市場でも液晶表示装置の需要が急速に拡大しつつある。

[0003] 液晶表示装置に用いられる偏光板は、一般にヨウ素や染料を吸着配向させたポリビニルアルコールフィルム等からなる偏光子と、その偏光子の表裏両側に透明な保護フィルム（偏光板保護フィルム）を貼り合わせた構成となっている。便宜上、液晶セルに貼合する面（表示側の反対側）の保護フィルムをインナーフィルム、対向側（表示側）をアウターフィルムと呼ぶ。ポリエステルやポリカーボネート樹脂などは、コストも安く、機械強度が高い、低

透湿性を有する、などの利点を持つため、アウターフィルムとしての活用が期待されている。

近年、従来の二軸配向ポリエステル樹脂フィルムにかわり、一軸配向ポリエステルフィルムが液晶ディスプレイの基材（偏光板の保護フィルム等）として用いられることが増えている。例えば、虹ムラを改善した偏光板保護フィルムとして、 $R_e = 3000 \sim 30000 \text{ nm}$ 、 $R_e / R_{th} \geq 0.2$ の一軸配向または二軸配向ポリエステルフィルムを偏光子保護膜に使用することで、虹むらを視認できない程度に目立たなくして、虹ムラを解消している例が知られている（特許文献1参照）。なお、特許文献1には、完全な1軸性（1軸対称）フィルムでは配向方向と直交する方向の機械的強度が著しく低下することも記載されている。

上記のような光学特性を有する一軸配向または二軸配向ポリエステル樹脂フィルムは、少なくとも未延伸のフィルムをテンター式延伸装置を用いてクリップで把持しながら横一軸延伸することで製造される。

[0004] 一方、テンター式延伸装置を用いてフィルムを横延伸する際に、テンタークリップでフィルムを把持するときおよび開放するときに、クリップ近傍の故障を改善する方法が知られている。

特許文献2には、未延伸PETフィルムを横一軸延伸して一軸配向ポリエステルフィルムを製造する場合、フィルムの搬送方向と直交の方向のみに延伸しているためにフィルムの配向方向に沿って裂けやすいことに着目して、クリップからフィルムを開放する際のテンターレール幅を、熱固定ゾーン以降の最小レール幅に対し、 $0.1 \sim 10\%$ の範囲で広げることで、クリップからのフィルム開放時の破断を抑制する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-256014号公報

特許文献2：特許第5021453号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところが、特許文献1および2に記載の一軸配向ポリエステル樹脂フィルムの製造方法においては、本発明者が検討したところ、クリップからのフィルム開放時の破断が生じやすいことがわかった。特に特許文献2に記載のように、クリップから横延伸後のフィルムを開放するときのレール幅を拡げるだけではテンター出口部の破断を完全に解消することはできないことがわかった。また、特許文献2の実施例1に記載の製造条件では、フィルム平面性が著しく悪化してしまうことを新たに見出した。

本発明の解決しようとする課題は、テンター出口のクリップからのフィルムの開放部近傍でのフィルムの破断を極めて少なくでき、フィルム表面の平面性が良好なポリエステルフィルムを製造できるポリエステルフィルムの製造方法を提供することができる。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために本発明者が鋭意検討した結果、フィルムが横方向にしか配向していないため、縦方向の破断強度が弱く、テンター出口のクリップ離脱部周辺でフィルム横方向に破断する問題が多く生じ、安定した生産が難しいことがわかった。

上記の課題に関して検討した結果、テンター出口付近ではクリップからのフィルムの開放部でのフィルム膜面温度が低過ぎると、フィルムの冷却により、クリップから開放されたフィルムに収縮応力が働き、それによりフィルムが破断することがわかった。さらに、テンター出口付近ではクリップからのフィルムの開放部でのフィルム膜面温度が高過ぎると、クリップから開放されたフィルムが大きく収縮してしまいフィルムの平面性が著しく悪化することがわかった。

これに対し、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を特定の範囲内に制御することで、テンター出口のクリップからのフィルムの開放部近傍でのフィルムの破断を極めて少なくでき、フィルム表面の平面性が良好なポリエステルフィルムを製造できるポリエ

ステルフィルムの製造方法を提供できることを見出し、上記課題を解決できることを見出した。

すなわち、上記課題は、以下の構成の本発明によって解決される。

[0008] [1] フィルム搬送路の両側に設置された一对のレールに沿って走行するクリップを有するテンター式延伸装置を用いて、未延伸のポリエステルフィルムを前述のクリップで把持しながら横延伸する工程を含み、

前述のクリップから前述の横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を $50 \sim 120^{\circ}\text{C}$ に制御するポリエステルフィルムの製造方法。

[2] [1] に記載のポリエステルフィルムの製造方法は、前述のクリップから前述の横延伸後のポリエステルフィルムを開放した後に、前述のクリップから開放後のポリエステルフィルムに対して $500 \sim 5000 \text{ kN/m}^2$ のフィルム搬送方向へのフィルムの断面積あたりの張力をかけることが好ましい。

[3] [1] または [2] に記載のポリエステルフィルムの製造方法は、前述のクリップから前述の横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときの一对のレール間の距離を、前述の横延伸ゾーン以降の最短の一对のレール間距離に対し、 $0.1 \sim 5\%$ の範囲で広くすることが好ましい。

[4] [1] ～ [3] のいずれか一つに記載のポリエステルフィルムの製造方法は、前述の横延伸後のポリエステルフィルムを前述のクリップから開放する前に、前述の横延伸後のポリエステルフィルムをテンター内の最高温度まで加熱する熱固定工程を含むことが好ましい。

[5] [4] に記載のポリエステルフィルムの製造方法は、前述の熱固定後のポリエステルフィルムを前述のクリップから開放する前に、前述の熱固定後のポリエステルフィルムを冷却する工程を含むことが好ましい。

[6] [1] ～ [5] のいずれか一つに記載のポリエステルフィルムの製造方法は、前述の未延伸のポリエステルフィルムの長手方向の屈折率が 1.590 以下であり、かつ、

前述の未延伸のポリエステルフィルムの結晶化度が5%以下であることが好ましい。

[7] [1]～[6]のいずれか一つに記載のポリエステルフィルムの製造方法は、前述の未延伸のポリエステルフィルムが、ポリエチレンテレフタレート樹脂を主成分とすることが好ましい。

[8] [1]～[7]のいずれか一つに記載のポリエステルフィルムの製造方法で製造されたポリエステルフィルム。

[9] [8]に記載のポリエステルフィルムは、前述のポリエステルフィルムを150℃で30分加熱した後の長手方向の熱収縮率が3%以下であることが好ましい。

[10] [8]または[9]に記載のポリエステルフィルムは、フィルム厚みが20～150μmであり、

フィルム面内方向のレターデーション R_e が3000～30000nmであり、

厚み方向のレターデーション R_{th} が3000～30000nmであり、

R_e/R_{th} 比率が0.5～2.5であることが好ましい。

[11] [8]～[10]のいずれか一つに記載のポリエステルフィルムは、一軸配向であることが好ましい。

[12] [11]に記載のポリエステルフィルムは、前述のポリエステルフィルムの長手方向の屈折率が1.590以下であり、かつ、

前述のポリエステルフィルムの結晶化度が5%を超えることが好ましい。

[13] 偏光子と、[8]～[12]のいずれか一つに記載のポリエステルフィルムとを含む偏光板。

[14] [8]～[12]のいずれか一つに記載のポリエステルフィルム、または、[13]に記載の偏光板を備える画像表示装置。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、テンター出口のクリップからのフィルムの開放部近傍でのフィルムの破断を極めて少なくでき、フィルム表面の平面性が良好なポリ

エステルフィルムを製造できるポリエステルフィルムの製造方法を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明のポリエステルフィルムおよびその製造方法、偏光板ならびに画像表示装置について詳細に説明する。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

[0011] [ポリエステルフィルムの製造方法]

本発明のポリエステルフィルムの製造方法（以下、本発明の製造方法とも言う）は、フィルム搬送路の両側に設置された一对のレールに沿って走行するクリップを有するテンター式延伸装置を用いて、未延伸のポリエステルフィルムをクリップで把持しながら横延伸する工程を含み、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を50～120℃に制御する。

このような構成により、本発明のポリエステルフィルムの製造方法は、テンター出口のクリップからのフィルムの開放部近傍でのフィルムの破断を極めて少なくでき、フィルム表面の平面性が良好なポリエステルフィルムを製造できる。

以下、本発明の製造方法の好ましい態様を説明する。

[0012] <未延伸のポリエステルフィルムの調製>

（1）ポリエステル樹脂：

未延伸のポリエステルフィルムは主成分としてポリエステル樹脂を含み、ポリエチレンテレフタレート樹脂を主成分とすることが好ましい。主成分とは、フィルムの50質量%以上を占める成分のことを言う。ポリエステル樹脂としては、WO2012/157662号公報の[0042]の組成のものが好ましく用いられる。

ポリエステルとして、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリブチレンテレヒタレート（PBT）、ポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート（PCT）等を使用できるが、コスト、耐熱性からPET、PENがより好ましく、さらに好ましくはPETである（PENはやや R_e/R_{th} が小さくなりやすい）。

ポリエステルは、ポリエチレンテレフタレートが最も好ましいが、ポリエチレンナフタレートも好ましく用いることができ、例えば特開2008-39803号公報に記載のものを好ましく用いることができる。

[0013] ポリエチレンテレフタレートは、ジカルボン酸成分としてテレフタル酸に由来する構成単位と、ジオール成分としてエチレングリコールに由来する構成単位とを有するポリエステルであり、全繰返し単位の80モル%以上がエチレンテレフタレートであるのがよく、他の共重合成分に由来する構成単位を含んでいてもよい。他の共重合成分としては、イソフタル酸、 p - β -オキシエトキシ安息香酸、4,4'-ジカルボキシジフェニール、4,4'-ジカルボキシベンゾフェノン、ビス（4-カルボキシフェニル）エタン、アジピン酸、セバシン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、1,4-ジカルボキシシクロヘキサン等のジカルボン酸成分や、プロピレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、シクロヘキサジオール、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等のジオール成分が挙げられる。これらのジカルボン酸成分やジオール成分は、必要により2種類以上を組み合わせ使用することができる。また、上記カルボン酸成分やジオール成分と共に、 p -オキシ安息香酸等のオキシカルボン酸を併用することも可能である。他の共重合成分として、少量のアミド結合、ウレタン結合、エーテル結合、カーボネート結合等を含有するジカルボン酸成分及び／又はジオール成分が用いられていてもよい。ポリエチレンテレフタレートの製造法としては、テレフタル酸とエチレングリコール、並びに必要に応じて他のジカルボン酸及び／又は他のジオールを直接

反応させるいわゆる直接重合法や、テレフタル酸のジメチルエステルとエチレングリコール、並びに必要なに応じて他のジカルボン酸のジメチルエステル及び／又は他のジオールをエステル交換反応させる、いわゆるエステル交換反応法等の任意の製造法を適用することができる。

[0014] (1-1) 固有粘度

ポリエステル樹脂の固有粘度 η_{sp}/c は0.5以上0.9以下が好ましく、より好ましくは0.52以上0.8以下、さらに好ましくは0.54以上0.7以下である。このような η_{sp}/c にするには、ポリエステル樹脂を合成するときに、後述の溶融重合に加えて、固相重合を併用しても構わない。

[0015] (1-2) アセトアルデヒド含率

ポリエステル樹脂のアセトアルデヒド含有量は50ppm以下であることが好ましい。さらに好ましくは40ppm以下、特に好ましくは30ppm以下である。アセトアルデヒドはアセトアルデヒド同士で縮合反応を容易に起こし、副反応物として水が生成し、この水により、ポリエステルの加水分解が進む場合がある。アセトアルデヒド含有量の下限は現実的には1ppm程度である。アセトアルデヒド含有量を上記範囲にするためには、樹脂の製造時の溶融重合、固相重合など各工程での酸素濃度を低く保つ、樹脂保管時、乾燥時の酸素濃度を低く保つ、フィルム製造時に押出機、メルト配管、ダイ等で樹脂にかかる熱履歴を低くする、溶融させる際の押出機のスクリー構成等で局所的に強い剪断がかからないようにするなどの方法を採用することが出来る。

[0016] (1-3) 触媒

ポリエステル樹脂の重合には、Sb、Ge、Ti、Al系触媒が用いられ、好ましくはSb、Ti、Al系触媒、さらに好ましくはAl系触媒である。

すなわち、原料樹脂として用いられるポリエステル樹脂がアルミニウム触媒を用い重合したものであることが好ましい。

Al系触媒を用いることで、他の触媒（例えばSb、Ti）を用いた場合

より、R eが発現し易くなり、P E Tの薄手化が可能になる。即ちA l系触媒のほうが配向し易いことを意味している。これは以下の理由によると推察される。

A l系触媒はS b, T iにくらべ反応性（重合活性）が低い分、反応がマイルドであり、副生成物（ジエチレングリコールユニット：D E G）が生成し難い。

この結果、P E Tの規則性が高まり、配向し易くR eを発現し易い。

（1－3－1）A l系触媒

A l系触媒としては、WO 2 0 1 1 / 0 4 0 1 6 1号公報の[0 0 1 3]～[0 1 4 8]（US 2 0 1 2 / 0 1 8 3 7 6 1号公報の[0 0 2 1]～[0 1 2 3]）に記載のものを援用して使用でき、これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる。

A l系触媒を用いてポリエステル樹脂を重合する方法としては特に制限はないが、具体的には、WO 2 0 1 2 / 0 0 8 4 8 8号公報の[0 0 9 1]～[0 0 9 4]（US 2 0 1 3 / 0 1 1 2 2 7 1号公報の[0 1 4 4]～[0 1 5 3]）を援用して、これらの公報に従い重合でき、これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる。

このようなA l系触媒は、例えば特開2 0 1 2 - 1 2 2 0 5 1号公報の[0 0 5 2]～[0 0 5 4]、[0 0 9 9]～[0 1 0 4]（WO 2 0 1 2 / 0 2 9 7 2 5号公報の[0 0 4 5]～[0 0 4 7]、[0 0 9 1]～[0 0 9 6]）を援用して、これらの公報に従い調製でき、これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる。A l系触媒量は、ポリエステル樹脂の質量に対するA l元素の量として3～8 0 p p mが好ましく、より好ましくは5～6 0 p p m、さらに好ましくは5～4 0 p p mである。

[0017] （1－3－2）S b系触媒：

S b系触媒としては、特開2 0 1 2 - 4 1 5 1 9号公報の[0 0 5 0]、[0 0 5 2]～[0 0 5 4]の記載のものを使用できる。

S b系触媒を用いてポリエステル樹脂を重合する方法としては特に制限は

ないが、具体的には、WO 2012/157662号公報の[0086]～[0087]に従い重合できる。

[0018] 本発明のポリエステルフィルムに用いられる未延伸のポリエステルフィルムには公知の添加剤を加えることも好ましい。その例としては、紫外線吸収剤、粒子、滑剤、ブロッキング防止剤、熱安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、耐光剤、耐衝撃性改良剤、潤滑剤、染料、顔料等が挙げられる。ただし、ポリエステルフィルムは、一般に透明性が必要とされるため、添加剤の添加量は最小限にとどめておくことが好ましい。

[0019] (1-4-1)

本発明のポリエステルフィルムに用いられる未延伸のポリエステルフィルムには、液晶ディスプレイの液晶等が紫外線により劣化することを防止するために、紫外線吸収剤を含有させることも可能である。紫外線吸収剤は、紫外線吸収能を有する化合物で、ポリエステルフィルムの製造工程で付加される熱に耐えうるものであれば特に限定されない。

紫外線吸収剤としては、有機系紫外線吸収剤と無機系紫外線吸収剤があるが、透明性の観点からは有機系紫外線吸収剤が好ましい。WO 2012/157662号公報の[0057]に記載のものや、後述の環状イミノエステル系の紫外線吸収剤を使用できる。

[0020] 環状イミノエステル系の紫外線吸収剤としては、下記に限定されるものではないが、例えば、2-メチルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-ブチルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-フェニルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-(1-または2-ナフチル)-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-(4-ビフェニル)-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-p-ニトロフェニルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-m-ニトロフェニルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-p-ベンゾイルフェニルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-p-メトキシフェニルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-o-メトキシフェニルー3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-シクロヘ

キシル-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-p- (またはm-) フタルイミドフェニル-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、N-フェニル-4- (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン-2-イル) フタルイミド、N-ベンゾイル-4- (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン-2-イル) アニリン、N-ベンゾイル-N-メチル-4- (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン-2-イル) アニリン、2- (p- (N-メチルカルボニル) フェニル) -3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2, 2'-ビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-エチレンビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-テトラメチレンビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-デカメチレンビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2, 2'- (1, 4-フェニレン) ビス (4H-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン) [なお、2, 2'-p-フェニレンビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン) とも言う]、2, 2'-m-フェニレンビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'- (4, 4'-ジフェニレン) ビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'- (2, 6-または1, 5-ナフチレン) ビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'- (2-メチル-p-フェニレン) ビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'- (2-ニトロ-p-フェニレン) ビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'- (2-クロロ-p-フェニレン) ビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'- (1, 4-シクロヘキシレン) ビス (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、1, 3, 5-トリ (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン-2-イル) ベンゼン、1, 3, 5-トリ (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン-2-イル) ナフタレン、2, 4, 6-トリ (3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン-2-イル) ナフタレン、2, 8-ジメチル-4H, 6H-ベンゾ (1, 2-d; 5, 4-d') ビス (1, 3)-オキサジン-4, 6-ジオン、2, 7-ジメチル-4H, 9H-ベンゾ (1, 2-d; 4, 5-d') ビス (1, 3)-オキサジン-4, 9-ジオン、2, 8-ジフェニル-4

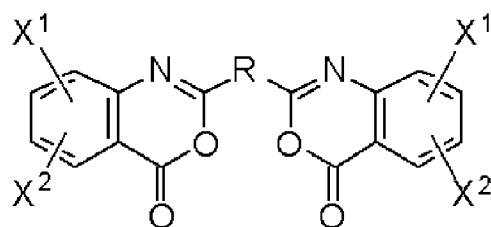
H, 8 H-ベンゾ (1, 2-d ; 5, 4-d') ビス (1, 3) -オキサジン-4, 6-ジオン、2, 7-ジフェニル-4 H, 9 H-ベンゾ (1, 2-d ; 4, 5-d') ビス (1, 3) -オキサジン-4, 6-ジオン、6, 6'-ビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-ビス (2-エチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-ビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-メチレンビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-メチレンビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-エチレンビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-エチレンビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-ブチレンビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-ブチレンビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-オキシビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-オキシビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-スルホニルビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-スルホニルビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-カルボニルビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 6'-カルボニルビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、7, 7'-メチレンビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、7, 7'-メチレンビス (2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、7, 7'-ビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、7, 7'-エチレンビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、7, 7'-オキシビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、7, 7'-スルホニルビス (2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、7, 7'-カルボニルビス (2-メチル-

4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 7'-ビス(2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 7'-ビス(2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、6, 7'-メチレンビス(2-メチル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、6, 7'-メチレンビス(2-フェニル-4 H, 3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)などが挙げられる。

[0021] 上記化合物のうち、色調を考慮した場合、黄色味が付きにくいベンゾオキサジノン系の化合物が好適に用いられ、その例としては、下記の一般式(1)で表されるものがより好適に用いられる。

[0022] [化1]

一般式(1)



[0023] 上記一般式(1)中、Rは2価の芳香族炭化水素基を表しX¹およびX²はそれぞれ独立して水素または以下の官能基群から選ばれるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

[0024] 官能基群：アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、ハロゲン、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基、カルボキシ基、エステル基、ニトロ基。

[0025] 上記一般式(1)で表される化合物の中でも、本発明においては、2, 2'-(1, 4-フェニレン)ビス(4 H-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)が特に好ましい。

[0026] 本発明のポリエステルフィルム中に含有させる紫外線吸収剤の量は、通常10.0質量%以下、好ましくは0.3~3.0質量%の範囲で含有するものである。10.0質量%を超える量の紫外線吸収剤を含有させた場合は、表面に紫外線吸収剤がブリードアウトし、接着性低下等、表面機能性の悪化

を招くおそれがある。

[0027] また、多層構造の本発明のポリエステルフィルムの場合、少なくとも3層構造のものが好ましく、紫外線吸収剤は、その中間層に配合することが好ましい。中間層に紫外線吸収剤を配合することにより、この化合物がフィルム表面へブリードアウトしてくるのを防ぐことができ、その結果、フィルムの接着性等の特性を維持することができる。

[0028] これらの配合には、WO 2011/162198号公報の[0050]～[0051]に記載のマスターバッチ法を利用できる。

[0029] (1-4-2) その他添加剤

本発明のポリエステルフィルムに用いられる未延伸のポリエステルフィルムには、その他添加剤を用いてもよく、例えばWO 2012/157662号公報の[0058]に記載のものを援用して使用でき、これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる。

[0030] (2) 溶融混練：

未延伸のポリエステルフィルムは、ポリエステル樹脂を溶融押出ししてフィルム状に成形されてなることが好ましい。

ポリエステル樹脂、または上述のマスターバッチ法で製造したポリエステル樹脂と添加剤のマスターバッチを含水率200ppm以下に乾燥した後、単軸あるいは2軸の押出し機に導入し溶融させることが好ましい。この時、ポリエステルの分解を抑制するために、窒素中あるいは真空中で溶融することも好ましい。詳細な条件は、特許4962661号の[0051]～[0052] (US 2013/0100378号公報の[0085]～[0086])を援用して、これらの公報に従い実施でき、これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる。さらに、溶融樹脂(メルト)の送り出し精度を上げるためギアポンプを使用することも好ましい。また、異物除去のための3 μ m～20 μ mの濾過機を用いることも好ましい。

[0031] (3) 押出し、共押出し：

溶融混練したポリエステル樹脂を含むメルトをダイから押出すことが好ま

しいが、単層で押出しても、多層で押出しても良い。多層で押出す場合は、例えば、紫外線級取剤（UV剤）を含む層と含まない層を積層しても良く、より好ましくはUV剤を内層にした3層構成が、紫外線による偏光子の劣化を抑える上、UV剤のブリードアウトを抑制し好ましい。

ブリードアウトしたUV剤は工製膜工程のパスロールに転写、フィルムとロールの摩擦係数を増加しスリキズが発生し易く好ましくない。

ポリエステルフィルムが多層で押出されて製造されてなる場合、得られるポリエステルフィルムの好ましい内層の厚み（全層に対する比率）は50%以上95%以下が好ましく、より好ましくは60%以上90%以下、さらに好ましくは70%以上85%以下である。このような積層は、フィードブロックダイやマルチマニホールダイを用いることで実施できる。

[0032] (4) キャスト：

特開2009-269301号公報の[0059]に従い、ダイから押出したメルトをキャストイングドラム上に押出し、冷却固化し未延伸のポリエステルフィルム（原反）を得ることが好ましい。

本発明の製造方法では、未延伸のポリエステルフィルムの長手方向の屈折率が1.590以下であることが好ましく、1.585以下がより好ましく、1.580以下が更に好ましい。

本発明の製造方法では、未延伸のポリエステルフィルムの結晶化度が5%以下であることが好ましく、3%以下がより好ましく、1%以下が更に好ましい。なお、ここでいう未延伸のポリエステルフィルムの結晶化度とは、フィルム幅方向の中央部の結晶化度を意味する。

結晶化度を調整する時、キャストイングドラムの端部の温度を低めにしたリ、キャストドラム上に送風したりしてもよい。

なお、結晶化度については、フィルムの密度から算出することができる。すなわち、フィルムの密度 X (g/cm^3)、結晶化度0%での密度 $Y = 1.335 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、結晶化度100%での密度 $Z = 1.501 \text{ g}/\text{cm}^3$ を用いて下記計算式より結晶化度(%)を導出することができる。

$$\text{結晶化度} = \{Z \times (X - Y)\} / \{X \times (Z - Y)\} \times 100$$

なお、密度の測定は、JIS K 7112に準じて測定を行うことができる。

[0033] (5) ポリマー層（易接着層）の形成：

熔融押出しされた未延伸のポリエステルフィルムには、後述する延伸の前あるいは後にポリマー層（好ましくは易接着層）を塗布により形成してもよい。

ポリマー層としては、一般に偏光板が有していてもよい機能層を挙げることができ、その中でもポリマー層として易接着層を形成することが好ましい。易接着層はWO 2012/157662号公報の[0062]～[0070]に記載の方法で塗設することができる。

[0034] <横延伸>

本発明の製造方法は、フィルム搬送路の両側に設置された一对のレールに沿って走行するクリップを有するテンター式延伸装置を用いて、未延伸のポリエステルフィルムをクリップで把持しながら横延伸する工程を含み、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を50～120℃に制御する。

[0035] フィルム搬送路の両側に設置された一对のレールに沿って走行するクリップを有するテンター式延伸装置としては特に制限はない。一对のレールは、通常は一对の無端のレールが用いられる。

[0036] 本発明のポリエステルフィルムの製造方法は、押出し後のフィルムを横延伸する。横延伸は、未延伸のポリエステルフィルムをフィルム搬送路に沿って搬送しながら、フィルム搬送方向に直交する方向に行われる。

延伸することにより、フィルム面内方向（以下、面内方向とも言う）のレターデーション R_e を大きく発現させることができる。特に後述の R_e 、 R_{th} 、 R_e/R_{th} の範囲を満たすポリエステルフィルムを達成するには、少なくとも横延伸を行う。縦延伸をその後に行う場合は縦、横の延伸倍率のうち横延伸の延伸倍率を大きくしアンバランスに延伸してもよい。

[0037] 延伸工程における延伸温度は70℃以上170℃以下が好ましく、より好ましくは80℃以上160℃以下、さらに好ましくは90℃以上150℃以下である。ここでいう延伸温度とは延伸開始から終了までの平均温度を指す。

[0038] 即ちクリップでフィルムの両端を把持し、加熱しながらクリップ間を拡幅することで達成できる。横延伸倍率は、2～5.5倍であることが好ましく、2.5～5倍であることがより好ましく、3～4.5倍であることが特に好ましい。

[0039] <熱固定>

本発明の製造方法は、横延伸後のポリエステルフィルムをクリップから開放する前に、横延伸後のポリエステルフィルムをテンター内の最高温度まで加熱する熱固定工程を含むことが好ましい。

延伸したあとに結晶化を促すために「熱固定」とよばれる熱処理を行うことが好ましい。これは延伸温度を超える温度で行うことで結晶化を促進し、フィルムの強度を上げることができる。

熱固定では結晶化のために体積収縮する。

熱固定の方法としては、延伸部に熱風を送り出すスリットを、幅方向に平行に数本設ける。このスリットから吹き出す気体の温度を、延伸部より高くすることで達成できる。また、延伸（部）出口付近に熱源（IRヒーター、ハロゲンヒーター等）を設置し、昇温しても良い。

[0040] 熱固定の好ましい温度は100℃以上250℃以下が好ましく、より好ましくは150℃以上245℃以下である。

[0041] この時、熱処理と同時に緩和（フィルムを縮ませる）ことが好ましく、TD（横方向）、MD（縦方向）の少なくとも一方に行うことが好ましい。

このような緩和は、例えばテンターにパンタグラフ状のチャックを使用し、パンタグラフの間隔を縮めても良く、クリックを電磁石上で駆動させ、この速度を低下させることでも達成できる。

縦緩和は120℃以上230℃以下、より好ましくは130℃以上220℃

以下、さらに好ましくは 140°C 以上 210°C 以下で行うことが上記スリキズ抑制の観点から好ましい。縦緩和により、幅方向延伸において R_e/R_{th} を上昇させる効果もある。これは横延伸中に縦方向を緩めることで、横配向を促し R_e を大きくし易いためである。緩和量は、縦緩和は、 1% 以上 10% 以下の緩和であることがポリエステルフィルムにスリキズの発生を抑制する観点から好ましく、より好ましくは 2% 以上 8% 以下、さらに好ましくは 3% 以上 7% 以下である。この好ましい範囲の下限值以上であれば上記効果が出難く易く、スリキズが発生し難くなる。一方、この好ましい範囲の上限値以下であれば弛みが発生し難くなり、延伸機と接触し難くなり、スリキズが発生し難くなる。

[0042] 横方向の緩和温度は上述の熱固定温度の範囲が好ましく、熱固定とおなじ温度でも高くても低くても構わない。

横緩和量も縦緩和量と同じ範囲が好ましい。横緩和は拡幅したクリップの幅を縮めることで達成できる。

[0043] 上記延伸、熱固定により、本発明のポリエステルフィルムの R_e 、 R_{th} 、 R_e/R_{th} を達成できやすくなる。すなわち、これらの方法で延伸、熱固定を行うことにより虹むら低減の効果を発現する本発明のポリエステルフィルムを形成しやすい。

[0044] <冷却>

本発明の製造方法は、熱固定後のポリエステルフィルムをクリップから開放する前に、熱固定後のポリエステルフィルムを冷却する工程を含むことが好ましい。延伸後、好ましくは熱固定後のポリエステルフィルムは、クリップから開放される前に冷却されることが、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのクリップの温度を低下しやすくする観点から、好ましい。

熱固定後のポリエステルフィルムの冷却温度としては、 80°C 以下が好ましく、 70°C 以下がより好ましく、 60°C 以下が特に好ましい。

熱固定後のポリエステルフィルムを冷却する方法としては、具体的には冷

風をポリエステルフィルムに当てる方法が挙げることができる。

[0045] <クリップからのフィルムの開放>

本発明の製造方法は、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を50～120℃に制御する。50℃以上であるとテンター出口でフィルムが破断し難くなる。120℃以下であるとクリップ開放後にフィルムが大きく収縮し過ぎず、フィルムの平面性が良好となる。

クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度は55℃以上110℃以下が好ましく、60℃以上100℃以下が更に好ましい。

[0046] 本発明の製造方法では、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときの一对のレール間の距離を、横延伸ゾーン以降の最短の一对のレール間距離に対し、0.1～5%の範囲で広くすることが好ましい。クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときの一对のレール間の距離を、横延伸ゾーン以降の最短の一对のレール間距離に対して広くする範囲が0.1%以上であるとTD方向への破断を抑制しやすくなる。クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときの一对のレール間の距離を、横延伸ゾーン以降の最短の一对のレール間距離に対して広くする範囲が5%以下であるとMD方向への破断を抑制しやすくなる。

クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときの一对のレール間の距離を、横延伸ゾーン以降の最短の一对のレール間距離に対し、0.2%～4%の範囲で広くすることがより好ましく、0.3%～3.5%の範囲で広くすることが更に好ましく、0.3%～3%の範囲で広くすることが最も好ましい。

[0047] 製膜完了後（上記横延伸およびクリップからの開放工程後）のポリエステルフィルムの厚みは20～150μmが好ましく、30～130μmがより好ましく、35～110μm以下が更に好ましい。この範囲とすることが好ましい理由は、本発明のポリエステルフィルムの膜厚をこの範囲とすること

が好ましい理由と同じである。

[0048] <フィルムの回収、スリット、巻取り>

上記横延伸およびクリップからの開放工程が終わった後、フィルムを必要に応じてトリミング、スリット、厚み出し加工して、回収のために巻き取る。

本発明の製造方法では、クリップから開放後のフィルム幅が1～8 mであることがフィルム製品幅を効率よく確保し、かつ装置サイズが過大にならない観点から好ましく、2～6 mであることがより好ましく、3～5 mであることが特に好ましい。精度の必要な光学用フィルムは通常3 m未満で製膜するが、本発明では上記のような広幅で製膜することが好ましい。

また、このような幅広製膜したフィルムを好ましくは2本以上6本以下、より好ましくは2本以上5本以下、さらに好ましくは3本以上4本以下にスリットしてから、巻き取ってもよい。

[0049] またスリット後、両端に厚み出し加工（ナーリング付与）することが好ましい。

巻取りは直径70 mm以上600 mm以下の巻き芯に1000 m以上10000 m以下巻きつけることが好ましい。

[0050] 本発明の製造方法では、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放した後に、クリップから開放後のポリエステルフィルムに対して500～5000 kN/m²のフィルム搬送方向へのフィルムの断面積あたりの張力をかけることが好ましい。クリップから開放後のポリエステルフィルムに対してかける、フィルム搬送方向へのフィルムの断面積あたりの張力が500 kN/m²を以上であるとフィルムが弛むことなく、フィルム平面性が良好となり、フィルム表面のスリキズ等の故障も改善できる。クリップから開放後のポリエステルフィルムに対してかける、フィルム搬送方向へのフィルムの断面積あたりの張力が5000 kN/m²以上であるとフィルムが破断し難くなる。

クリップから開放後のポリエステルフィルムに対してかける、フィルム搬

送方向へのフィルムの断面積あたりの張力（巻取り張力）は、 $800\text{ kN/m}^2 \sim 4000\text{ kN/m}^2$ がより好ましく、 $1000\text{ kN/m}^2 \sim 3000\text{ kN/m}^2$ が更に好ましい。

[0051] このようなフィルム搬送方向へのフィルムの断面積あたりの張力をかける方法としては、巻取り張力を制御する方法を挙げることができる。巻取り張力は、巻取機の上流側にダンサーロールを設けダンサーロールの錘の重さで調整する方法や、巻取機の上流側に張力計を設置し、張力値が規定の値になるように巻取速度を調整する方法等により制御することができる。

クリップから開放後のポリエステルフィルムに対してかける、フィルム搬送方向への張力（巻取り張力）は目的とする巻取り張力と、フィルムの厚みと幅に応じて適宜調整することができる。

[0052] また、巻き取る前にマスキングフィルムを貼り合わせることも好ましい。

[0053] [ポリエステルフィルム]

本発明のポリエステルフィルムは、本発明のポリエステルフィルムの製造方法で製造されたポリエステルフィルムである。

[0054] <ポリエステルフィルムフィルムの特性>

ー長手方向の熱収縮率ー

本発明のポリエステルフィルムを 150°C で30分加熱した後の長手方向（MD方向）の熱収縮率（MD熱収縮率）は3%以下が好ましく、2.5%以下がより好ましく、2%以下が更に好ましく、1.5%以下が最も好ましい。

本発明のポリエステルフィルムを 150°C で30分加熱した後の長手方向の熱収縮率が3%以下であると、偏光板加工等の後の加工工程でフィルムにシワが生じ難く、フィルムに反りが生じ難い。

[0055] ー位相差ー

本発明のポリエステルフィルムは、面内方向のレターデーション R_e は $3000 \sim 30000\text{ nm}$ が好ましく、 $3500 \sim 25000\text{ nm}$ がより好ましく、 $4000 \sim 20000\text{ nm}$ 以下が更に好ましい。 R_e が 3000 nm

を下回るとパネルにしたときに画面に色むらが生じ難くなり、好ましい。30000nmを越えるフィルムを作るのは原理的に難しい。ポリエステルフィルムの R_e が30000nmを超えても虹むら低減効果は飽和するだけであり、本発明の効果は得られる。

虹むらは、大きな複屈折、具体的には R_e が500nm以上3000nm未満のポリマーフィルムを保護フィルムとして有する偏光板にバックライト光源から斜め方向に入射した光を視認側から観察した際に現われ、特に輝線スペクトルを含む、例えば冷陰極管のような光源をバックライトとする液晶表示装置において顕著である。

ここで、連続的な発光スペクトルを有する白色光源をバックライト光源として使用する場合、本発明のポリエステルフィルムの R_e は上記範囲であることが、虹むらが視認されにくくなるため好ましい。

[0056] 本発明のポリエステルフィルムは、厚み方向レターデーション R_{th} は3000～30000nm以下が好ましく、3500～25000nmがより好ましく、4000～20000nm以下が更に好ましい。 R_{th} が3000nmを下回るフィルムを作るのは原理的に難しい。30000nmを以下であると、パネルにしたときに画面に色むらが生じ難くなり、好ましい。

[0057] 本発明のポリエステルフィルムは、面内方向のレターデーション R_e と厚み方向レターデーション R_{th} との比(R_e/R_{th})は0.5～2.5が好ましく、0.6～2.2がより好ましく、0.7～2.0が更に好ましい。 R_e/R_{th} が0.5以上であると、本発明のポリエステルフィルムを偏光板保護フィルムとして液晶パネルに組み込んだときに画面に色むらが生じ難くなり、好ましい。2.5を越えるフィルムを作るのは原理的に難しい。また、 R_e/R_{th} が1.2を超えても虹むらの視野角依存性低減の効果は飽和するだけであり、 R_e/R_{th} が1.2以下であれば力学特性の低下が少なく、スリキズが発生し難く、好ましい。

[0058] 虹むらは、 R_e 、 R_{th} の関係を表す N_z 値を適切な値とすることでも低減することができ、虹状ムラの低減効果および製造適性より、 N_z 値は絶対

値が2.0以下であることが好ましく、0.5～2.0であることがより好ましく、0.5～1.5であることがさらに好ましい。

虹状ムラは入射光により発生する為、通常は白表示時で観察される。

本発明のポリエステルフィルムの面内位相差値 R_e は、下記式(4)で表される。

$$[0059] \quad R_e = (n_x - n_y) \times y_1 \cdots (4)$$

ここで、 n_x はポリエステルフィルムの面内遅相軸方向の屈折率であり、 n_y はポリエステルフィルムの面内進相軸方向（面内遅相軸方向と直交する方向）の屈折率であり、 y_1 はポリエステルフィルムの厚みである。

[0060] 本発明のポリエステルフィルムの厚み方向のレターデーション R_{th} は下記式(5)で表される。

$$[0061] \quad R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times y_1 \cdots (5)$$

ここで n_z はポリエステルフィルムの厚み方向の屈折率である。

[0062] なお、ポリエステルフィルムの N_z 値は、下記式(6)で表される。

$$[0063] \quad N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \cdots (6)$$

[0064] 本明細書中において、波長 λ_{nm} での R_e 、 R_{th} 及び N_z は次のようにして測定できる。

二枚の偏光板を用いて、ポリエステルフィルムの配向軸方向を求め、配向軸方向が直交するように4cm×2cmの長方形を切り出し、測定用サンプルとした。このサンプルについて、直交する二軸の屈折率(N_x , N_y)、及び厚さ方向の屈折率(N_z)をアッペ屈折率計（アタゴ社製、NAR-4T、測定波長589nm）によって求め、二軸の屈折率差の絶対値($|N_x - N_y|$)を屈折率の異方性(ΔN_{xy})とした。ポリエステルフィルムの厚み y_1 (nm)は電気マイクロメータ（ファインリ्यूフ社製、ミリトロン1245D）を用いて測定し、単位をnmに換算した。測定した N_x 、 N_y 、 N_z 、 y_1 の値から R_e 、 R_{th} 、 N_z をそれぞれ算出した。

[0065] 上記の R_e 、 R_{th} は、フィルムに用いられるポリエステル樹脂の種類、ポリエステル樹脂と添加剤の量、レターデーション発現剤の添加、フィルム

の膜厚、フィルムの延伸方向と延伸率等により調整することができる。

本発明のポリエステルフィルムを上記の R_e 、 R_{th} の範囲に制御する方法は特に制限はないが、例えば延伸法によって達成できる。

[0066] ー膜厚ー

本発明のポリエステルフィルムの厚みは、 $20 \sim 150 \mu m$ が好ましく、 $30 \sim 130 \mu m$ がより好ましく、 $35 \sim 110 \mu m$ 以下が更に好ましい。 $20 \mu m$ 以上であるとパネルにしたときに画面に色むらが生じ難くなり、好ましい。 $150 \mu m$ を越えるとコストが高く採算性が合わなくなる。

[0067] 本発明のポリエステルフィルムは、一軸配向であることが好ましい。具体的には、本発明のポリエステルフィルムは、長手方向の屈折率が 1.590 以下であり、かつ、結晶化度が 5% を超えることが好ましい。

本発明のポリエステルフィルムの長手方向の屈折率の好ましい範囲は、未延伸のポリエステルフィルムの長手方向の屈折率の好ましい範囲と同様である。

本発明のポリエステルフィルムの結晶化度は、 5% 以上であることが好ましく、 20% 以上であることがより好ましく、 30% 以上であることが更に好ましい。

[0068] <ポリエステルフィルムの層構成、表面処理>

本発明のポリエステルフィルムは、ポリエステル樹脂を含む。

本発明のポリエステルフィルムは、ポリエステル樹脂を主成分とする層の単層フィルムであってもよいし、ポリエステル樹脂を主成分とする層を少なくとも1層有する多層フィルムであってもよい。また、これら単層フィルム又は多層フィルムの両面又は片面に表面処理が施されたものであってもよく、この表面処理は、コロナ処理、ケン化処理、熱処理、紫外線照射、電子線照射等による表面改質であってもよいし、高分子や金属等の塗布や蒸着等による薄膜形成であってもよい。フィルム全体に占めるポリエステル樹脂の質量割合は、通常 50 質量%以上、好ましくは 70 質量%以上、より好ましくは 90 質量%以上である。

[0069] [偏光板]

本発明のポリエステルフィルムは偏光板保護フィルムとして用いることができる。

本発明の偏光板は、偏光性能を有する偏光子と、本発明のポリエステルフィルムを含む。本発明の偏光板は、本発明のポリエステルフィルム以外にセルロースアシレートフィルムなどの偏光板保護フィルムをさらに含んでもよい。

[0070] 偏光板の形状は、液晶表示装置にそのまま組み込むことが可能な大きさに切断されたフィルム片の態様の偏光板のみならず、連続生産により、長尺状に作製され、ロール状に巻き上げられた態様（例えば、ロール長2500m以上や3900m以上の態様）の偏光板も含まれる。大画面液晶表示装置用とするためには、偏光板の幅は1470mm以上とすることが好ましい。

[0071] WO2011/162198号公報の[0025]に記載のようにPVAから成る偏光子と本発明のポリエステルフィルムを貼り合せ偏光板を調製することができる。この際、上記易接着層をPVAと接触させることが好ましい。さらに、WO2011/162198号公報の[0024]に記載のように、リターデーションを有する保護膜と組合せることも好ましい。

[0072] [画像表示装置]

本発明のポリエステルフィルムは、画像表示装置に用いることができ、本発明のポリエステルフィルムを含む偏光板を画像表示装置の偏光板として用いることができる。

本発明の画像表示装置は、本発明のポリエステルフィルム、または、本発明の偏光板を備える。

本発明のポリエステルフィルムの好ましい態様では、フィルムキズも少ない。このような本発明のポリエステルフィルムの好ましい態様を用いた本発明の画像表示装置の好ましい態様では、フィルムキズに起因する輝点も少ない。

画像表示装置としては、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプ

レイ（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（OLED又はLELD）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、タッチパネル、電子ペーパー等を挙げることができる。これらの画像表示装置は、画像表示パネルの表示画面側に本発明の偏光板を備えることが好ましい。

[0073] 偏光板を液晶表示装置などの画像表示装置へと貼合する方法としては、公知の方法を用いることができる。また、ロールtoパネル製法を用いることもでき、生産性、歩留まりを向上する上で好ましい。ロールtoパネル製法は特開2011-48381号公報、特開2009-175653号公報、特許4628488号公報、特許4729647号公報、WO2012/014602号、WO2012/014571号等に記載されているが、これらに限定されない。

[0074] 画像表示装置では、光源に連続的な発光スペクトルを有する発光スペクトルを有する光源を用いることが好ましい。

これはWO2011/162198号公報の[0019]～[0020]記載のように虹ムラを解消し易くなるためである。

画像表示装置に用いられる光源としては、WO2011/162198号公報の[0013]記載のものが使用される。一方、WO2011/162198号公報の[0014]～[0015]記載の光源は連続光源ではなく、好ましくない。

画像表示装置がLCDである場合、液晶表示装置（LCD）は、WO2011/162198号公報の[0011]～[0012]に記載の構成を使用できる。

本発明のポリエステルフィルムおよび／または本発明の偏光板を用いる液晶表示装置は連続的な発光スペクトルを有する白色光源を用いたものであることが好ましく、これにより不連続（輝線）光源を用いた場合より効果的に虹むらを低減できる。これは特許4888853号の[0015]～[0027]（US2012/0229732号公報の[0029]～[0041]）に記載の理由を援用して、この理由と同様の理由に因るものであり、こ

これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる。

液晶表示装置は、本発明の偏光板と、液晶表示素子とを備えるものであることが好ましい。ここで、液晶表示素子は、上下基板間に液晶が封入された液晶セルを備え、電圧印加により液晶の配向状態を変化させて画像の表示を行う液晶パネルが代表的であるが、その他、プラズマディスプレイパネル、CRTディスプレイ、有機ELディスプレイ等、公知の各種ディスプレイに対しても、本発明の偏光板を適用することができる。このように、レターデーションが高い本発明のポリエステルフィルムを有する偏光板を液晶表示素子に適用した場合には、液晶表示素子の反りを防止することができる。

[0075] ここで、虹状の色斑は、レターデーションが高いポリエステルフィルムのレターデーションとバックライト光源の発光スペクトルに起因する。従来、液晶表示装置のバックライト光源としては、冷陰極管や熱陰極管などの蛍光管を用いられる。冷陰極管や熱陰極管などの蛍光灯の分光分布は複数のピークを有する発光スペクトルを示し、これら不連続な発光スペクトルが合わさって白色の光源が得られている。レターデーションが高いフィルムを光が透過する場合、波長によって異なる透過光強度を示す。このため、バックライト光源が不連続な発光スペクトルであると、特定の波長のみ強く透過されることになり虹状の色斑が発生する。

[0076] 画像表示装置が液晶表示装置である場合は、バックライト光源と、2つの偏光板の間に配された液晶セルとを構成部材として含むことが好ましい。また、これら以外の他の構成、例えばカラーフィルター、レンズフィルム、拡散シート、反射防止フィルムなどを適宜有しても構わない。

[0077] バックライトの構成としては、導光板や反射板などを構成部材とするエッジライト方式であっても、直下型方式であっても構わないが、本発明では、液晶表示装置のバックライト光源として白色発光ダイオード（白色LED）を用いることが虹ムラを改善する観点から好ましい。本発明において、白色LEDとは、蛍光体方式、すなわち化合物半導体を使用した青色光、もしくは紫外光を発する発光ダイオードと蛍光体を組み合わせることにより白色を

発する素子のことである。蛍光体としては、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系の黄色蛍光体やテルビウム・アルミニウム・ガーネット系の黄色蛍光体等がある。なかでも、化合物半導体を使用した青色発光ダイオードとイットリウム・アルミニウム・ガーネット系黄色蛍光体とを組み合わせた発光素子からなる白色発光ダイオードは、連続的で幅広い発光スペクトルを有しているとともに発光効率にも優れるため、本発明の画像表示装置のバックライト光源として好適である。なお、ここで発光スペクトルが連続的であるとは、少なくとも可視光の領域において光の強度がゼロとなる波長が存在しないことをいう。また、本発明により消費電力の小さい白色LEDを広汎に利用可能になるので、省エネルギー化の効果も奏することが可能となる。

上記態様により虹状の色斑の発生が抑制される機構としては国際公開WO 2011/162198号に記載があり、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

[0078] 本発明の画像表示装置が液晶表示装置である場合は、本発明の偏光板の配置は特に制限はない。本発明の偏光板は、液晶表示装置における視認側用の偏光板として用いられることが好ましい。

面内方向のレターデーションが高い本発明のポリエステルフィルムの配置は特に限定されないが、入射光側（光源側）に配される偏光板と、液晶セルと、出射光側（視認側）に配される偏光板とを配された液晶表示装置の場合、入射光側に配される偏光板の入射光側の偏光子保護フィルム、もしくは出射光側に配される偏光板の射出光側の偏光子保護フィルムが面内方向のレターデーションが高い本発明のポリエステルフィルムであることが好ましい。特に好ましい態様は、出射光側に配される偏光板の射出光側の偏光子保護フィルムを面内方向のレターデーションが高い本発明のポリエステルフィルムとする態様である。上記以外の位置に面内方向のレターデーションが高いポリエステルフィルムを配する場合は、液晶セルの偏光特性を変化させてしまう場合がある。偏光特性が必要とされない場所に、面内方向のレターデーションが高い本発明のポリエステルフィルムは用いられることが好ましいため

、このような特定の位置の偏光板の保護フィルムとして使用されることが好ましい。

[0079] 液晶表示装置の液晶セルは、液晶層と、液晶層の両側に設けられた2枚のガラス基板を有することが好ましい。ガラス基板の厚さは0.5mm以下であることが好ましく、0.4mm以下がより好ましく、0.3mm以下が特に好ましい。

液晶表示装置の液晶セルはIPSモード、VAモード、FFSモードであることが好ましい。

実施例

[0080] 以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0081] [実施例1]

<原料ポリエステルの合成>

(原料ポリエステル1)

以下に示すように、テレフタル酸及びエチレングリコールを直接反応させて水を留去し、エステル化した後、減圧下で重縮合を行なう直接エステル化法を用いて、連続重合装置により原料ポリエステル1 (Sb触媒系PET) を得た。

[0082] (1) エステル化反応

第一エステル化反応槽に、高純度テレフタル酸4.7トンとエチレングリコール1.8トンを90分かけて混合してスラリー形成させ、3800kg/hの流量で連続的に第一エステル化反応槽に供給した。更に三酸化アンチモンのエチレングリコール溶液を連続的に供給し、反応槽内温度250℃、攪拌下、平均滞留時間約4.3時間で反応を行なった。このとき、三酸化アンチモンはSb添加量が元素換算値で150ppmとなるように連続的に添加した。

[0083] この反応物を第二エステル化反応槽に移送し、攪拌下、反応槽内温度 250°C で、平均滞留時間で 1.2 時間反応させた。第二エステル化反応槽には、酢酸マグネシウムのエチレングリコール溶液と、リン酸トリメチルのエチレングリコール溶液を、 Mg 添加量および P 添加量が元素換算値でそれぞれ 65 ppm 、 35 ppm になるように連続的に供給した。

[0084] (2) 重縮合反応

上記で得られたエステル化反応生成物を連続的に第一重縮合反応槽に供給し、攪拌下、反応温度 270°C 、反応槽内圧力 20 torr ($2.67 \times 10^{-3}\text{ MPa}$) で、平均滞留時間約 1.8 時間で重縮合させた。

[0085] 更に、第二重縮合反応槽に移送し、この反応槽において攪拌下、反応槽内温度 276°C 、反応槽内圧力 5 torr ($6.67 \times 10^{-4}\text{ MPa}$) で滞留時間約 1.2 時間の条件で反応（重縮合）させた。

[0086] 次いで、更に第三重縮合反応槽に移送し、この反応槽では、反応槽内温度 278°C 、反応槽内圧力 1.5 torr ($2.0 \times 10^{-4}\text{ MPa}$) で、滞留時間 1.5 時間の条件で反応（重縮合）させ、反応物（ポリエチレンテレフタレート（PET））を得た。

[0087] 次に、得られた反応物を、冷水にストランド状に吐出し、直ちにカッティングしてポリエステルペレット＜断面：長径約 4 mm 、短径約 2 mm 、長さ：約 3 mm ＞を作製した。

[0088] 得られたポリマーは、 $\text{IV} = 0.63$ であった。このポリマーを原料ポリエステル 1 とした（以降、PET 1 と略す）。

[0089] ＜ポリエステルフィルムの製造＞

ーフィルム成形工程ー

原料ポリエステル 1（PET 1）を、含水率 20 ppm 以下に乾燥させた後、直径 50 mm の 1 軸混練押出機 1 のホッパー 1 に投入した。原料ポリエステル 1 は、 300°C に溶融し、下記押出条件により、ギアポンプ、濾過器（孔径 $20\text{ }\mu\text{m}$ ）を介し、ダイから押出した。

溶融樹脂の押出条件は、圧力変動を 1% 、溶融樹脂の温度分布を 2% とし

て、熔融樹脂をダイから押出した。具体的には、背圧を、押出機のパレル内平均圧力に対して 1 % 加圧し、押出機の配管温度を、押出機のパレル内平均温度に対して 2 % 高い温度で加熱した。

ダイから押出した熔融樹脂は、温度 25 °C に設定された冷却キャストドラム上に押し出し、静電印加法を用い冷却キャストドラムに密着させた。冷却キャストドラムに対向配置された剥ぎ取りロールを用いて剥離し、未延伸ポリエステルフィルム 1 を得た。

[0090] 得られた未延伸ポリエステルフィルム 1 は、固有粘度 $[\eta] = 0.62$ 、長手方向の屈折率が 1.573、結晶化度が 0.2 % であった。

[0091] $[\eta]$ は、未延伸ポリエステルフィルム 1 を、1, 1, 2, 2-テトラクロルエタン／フェノール (= 2 / 3 [質量比]) 混合溶媒に溶解し、混合溶媒中の 25 °C での溶液粘度から求めた。

未延伸ポリエステルの屈折率は以下の方法で測定した。

二枚の偏光板を用いて、未延伸ポリエステルの配向軸方向を求め、配向軸方向が直交するように 4 cm × 2 cm の長方形を切り出し、測定用サンプルとした。このサンプルについて、直交する二軸の屈折率 (n_x , n_y)、及び厚さ方向の屈折率 (n_z) をアッペ屈折率計 (アタゴ社製、NAR-4T、測定波長 589 nm) によって求めた。

未延伸ポリエステルの結晶化度は以下の方法で測定した。

結晶化度については、フィルムの密度から算出することができる。すなわち、フィルムの密度 X (g / cm³)、結晶化度 0 % での密度 $Y = 1.335$ g / cm³、結晶化度 100 % での密度 $Z = 1.501$ g / cm³ を用いて下記計算式より結晶化度 (%) を導出することができる。

$$\text{結晶化度} = \{Z \times (X - Y)\} / \{X \times (Z - Y)\} \times 100$$

なお、密度の測定は、JIS K7112 に準じて測定を行った。

[0092] 一横延伸工程一

未延伸ポリエステルフィルム 1 をテンター (横延伸機) に導き、フィルムの端部をクリップで把持しながら、下記の方法、条件にて横延伸した。

[0093] (予熱部)

予熱温度を 90℃とし、延伸可能な温度まで加熱した。

[0094] (延伸部)

予熱された未延伸ポリエステルフィルム 1 を、幅方向に下記の条件にてテンターを用いて横延伸した。

〈条件〉

- ・横延伸温度（横延伸中の平均温度）：90℃
- ・横延伸倍率：4.3倍

[0095] (熱固定部)

次いで、ポリエステルフィルムの膜面温度を下記範囲に制御しながら、熱固定処理を行った。

〈条件〉

- ・熱固定温度：180℃
- ・熱固定時間：15秒

[0096] (熱緩和部)

熱固定後のポリエステルフィルムを下記の温度に加熱し、フィルムを緩和した。

- ・熱緩和温度：170℃
- ・熱緩和率：TD方向（フィルム幅方向）2%

[0097] (冷却部)

次に、熱緩和後のポリエステルフィルムを 85℃の冷却温度にて冷却した。冷却温度は、冷却部におけるフィルム膜面温度を意味し、実際には 80℃の冷風をポリエステルフィルムに当てることにより冷却を行った。

その他の実施例および比較例においても、冷却温度は、クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度と同じ値とした。

[0098] (フィルムの開放)

さらに、テンター内の横延伸工程より下流側の工程における 1 対のレール間距離の最も短い部分に対して、クリップがフィルムを開放するときの 1 対

のレール間距離を 1.5 % 広げ、クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放した。

なお、クリップがフィルムを開放するときのフィルム幅は、3.5 m であった。

また、クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度は 85℃ であった。クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度は、放射温度計（林電工製、型番：RT61-2、放射率 0.95 で使用）により測定した。

[0099] （フィルムの回収）

冷却およびクリップからのフィルムの開放の後、ポリエステルフィルムの両端を 20 cm ずつトリミング（耳切り）した。その後、両端に幅 10 mm で押出し加工（ナーリング）を行なった後、張力 350 N で巻き取った。

クリップから横延伸後のポリエステルフィルムを開放した後において、トリミング前のフィルムの断面積を、幅 3.5 m および厚み $65 \times 10^{-6} \text{ m}$ から $2.275 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ と求めた。巻取り張力 350 N をもとに、クリップから開放後のポリエステルフィルムの単位断面積あたりにかかるフィルム搬送方向のフィルムの断面積あたりの張力（巻取り張力）を 1538 kN/m^2 と算出した。

巻取り張力は、巻取機の上流側に設置したダンサーロールの錘の重さを与えることで調整した。

以上のようにして、厚さ $65 \mu\text{m}$ の実施例 1 のポリエステルフィルムを製造した。

[0100] （偏光板および液晶表示装置の作製）

実施例 1 のポリエステルフィルムを用いて、実施例 1 の偏光板および液晶表示装置を作製した。

[0101] 特開 2011-59488 号公報の [0225] に従い、PVA を含む偏光子を調製した。

[0102] 下記セルロースアシレートフィルムを、特許 4438270 号の [027

5] (US 2007/0178252の[0393]、これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる) に準じてアルカリ水溶液に浸漬し鹼化処理した。

[0103] 特許4731143号の[0199]～[0202] (US 2008/0158483の[0412]～[0416]、これらの公報に記載された内容は本願明細書に組み込まれる) と同様にしてセルロースアシレートフィルムを調製した。

[0104] 各実施例および比較例のポリエステルフィルムと鹼化処理したセルロースアシレート間に、上記偏光子を挟み、偏光子／ポリエステル間、セルロースアシレート／偏光子間に上に、PVA水溶液(完全鹼化型PVA5%水溶液)を塗布し、これらをニップロールで圧着し貼り合せた後、70℃で10分乾燥し偏光板を得た。

得られた偏光板を、実施例1の偏光板とした。

[0105] 得られた偏光板2対を、液晶セルに対してポリエステルフィルムを外側とし、偏光子の吸収軸を直交配置として、連続光源(白色LED)または不連続光源(冷陰極管)をバックライトとして有する液晶表示装置に組み込み、光の透過度を50%となるように調整した。

得られた液晶表示装置を、実施例1の画像表示装置とした。

[0106] [実施例2～5、比較例2および3]

実施例1において、冷却部の冷風の温度及び風量を変更して、クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を下記表1に記載の温度に変更した。

その他は実施例1と同様にして、実施例2～5、比較例2および3のポリエステルフィルム、偏光板および画像表示装置を製造した。

[0107] [実施例6～9]

実施例1において、巻取り時の張力を下記表1に記載の値に変更して、クリップから開放後のポリエステルフィルムの単位断面積あたりにかかるフィルム搬送方向のフィルムの断面積あたりの張力を下記表1に記載の値に変更

した。

その他は実施例 1 と同様にして、実施例 6 ～ 9 のポリエステルフィルム、偏光板および画像表示装置を製造した。

[0108] [実施例 10 および 11]

実施例 1 において、テンター内の横延伸工程より下流側の各工程における 1 対のレール間距離の最も短い部分に対して、クリップがフィルムを開放するときの 1 対のレール間距離の広げ率を下記表 1 に記載のように変更した。

その他は実施例 1 と同様にして、実施例 10 および 11 のポリエステルフィルム、偏光板および画像表示装置を製造した。

[0109] [実施例 12]

未延伸ポリエステルフィルム 1 の幅を 12 / 35 倍にカットした未延伸ポリエステルフィルム 1A を調製した。

実施例 1 において、未延伸ポリエステルフィルム 1 の代わりに未延伸ポリエステルフィルム 1A を用い、巻取り時の張力を下記表 1 に記載の値に変更して、クリップから開放後のポリエステルフィルムの単位断面積あたりにかかるフィルム搬送方向のフィルムの断面積あたりの張力を下記表 1 に記載の値に変更した。

その他は実施例 1 と同様にして、実施例 12 のポリエステルフィルム、偏光板および画像表示装置を製造した。

[0110] [実施例 13 および 14]

実施例 1 において、横延伸倍率を変更せずに、横延伸後のフィルム厚みが下記表 1 に記載のとおりになるよう、未延伸ポリエステルフィルム 1 の厚みをそれぞれ調整した未延伸ポリエステルフィルムを用いた。

さらに、巻取り時の張力を下記表 1 に記載の値に変更して、クリップから開放後のポリエステルフィルムの単位断面積あたりにかかるフィルム搬送方向のフィルムの断面積あたりの張力を下記表 1 に記載の値に変更した。

その他は実施例 1 と同様にして、実施例 13 および 14 のポリエステルフィルム、偏光板および画像表示装置を製造した。

[0111] [実施例 1 5]

(原料ポリエステル 2)

乾燥させた紫外線吸収剤 (2, 2' - (1, 4 - フェニレン) ビス (4 H - 3, 1 - ベンゾオキサジン - 4 - オン) 10 質量部、PET 1 (IV = 0.63) 90 質量部を混合し、混練押出機を用い、PET 1 の作製と同様にしてペレット化して、紫外線吸収剤を含有する原料ポリエステル 2 を得た (以降、PET 2 と略す)。

[0112] - フィルム成形工程 -

原料ポリエステル 1 (PET 1) 90 質量部と、紫外線吸収剤を含有した原料ポリエステル 2 (PET 2) 10 質量部を、含水率 20 ppm 以下に乾燥させた後、直径 50 mm の 1 軸混練押出機 1 のホッパー 1 に投入し、押出機 1 で 300 °C に溶融した。下記押出条件により、ギアポンプ、濾過器 (孔径 20 μm) を介し、ダイから押出した。

溶融樹脂の押出条件は、圧力変動を 1 %、溶融樹脂の温度分布を 2 % として、溶融樹脂をダイから押出した。具体的には、背圧を、押出機のバレル内平均圧力に対して 1 % 加圧し、押出機の配管温度を、押出機のバレル内平均温度に対して 2 % 高い温度で加熱した。

ダイから押出した溶融樹脂は、温度 25 °C に設定された冷却キャストドラム上に押出し、静電印加法を用い冷却キャストドラムに密着させた。冷却キャストドラムに対向配置された剥ぎ取りロールを用いて剥離し、未延伸ポリエステルフィルム 2 を得た。

得られた未延伸ポリエステルフィルム 2 は、固有粘度 IV = 0.61、長手方向の屈折率が 1.574、結晶化度が 0.1 % であった。

[0113] 得られた未延伸ポリエステルフィルム 2 を、実施例 1 と同じ条件で横延伸し、厚さ 65 μm の実施例 1 5 のポリエステルフィルムを製造した。

実施例 1 5 のポリエステルフィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして、実施例 1 5 の偏光板および画像表示装置を製造した。

[0114] [実施例 1 6]

ーフィルム成形工程ー

原料ポリエステル1 (PET1) 90質量部と、紫外線吸収剤を含有した原料ポリエステル2 (PET2) 10質量部を、含水率20ppm以下に乾燥させた後、直径50mmの1軸混練押出機1のホッパー1に投入し、押出機1で300℃に熔融した(中間層ⅠⅠ層)。またPET1を、含水率20ppm以下に乾燥させた後、直径30mmの1軸混練押出機2のホッパー2に投入し、押出機2で300℃に熔融した(外層Ⅰ層、外層ⅠⅠⅠ層)。この2種のポリマーをそれぞれギアポンプ、濾過器(孔径20 μ m)に介した後、2種3層合流ブロックにて、押出機1から押出されたポリマーが中間層(ⅠⅠ層)に、押出機2から押出されたポリマーが外層(Ⅰ層及びⅠⅠⅠ層)になるように積層し、ダイよりシート状に押し出した。

熔融樹脂の押出条件は、圧力変動を1%、熔融樹脂の温度分布を2%として、熔融樹脂をダイから押出した。具体的には、背圧を、押出機のバレル内平均圧力に対して1%加圧し、押出機の配管温度を、押出機のバレル内平均温度に対して2%高い温度で加熱した。

ダイから押出した熔融樹脂は、温度25℃に設定された冷却キャストドラム上に押し出し、静電印加法を用い冷却キャストドラムに密着させた。冷却キャストドラムに対向配置された剥ぎ取りロールを用いて剥離し、未延伸ポリエステルフィルム3を得た。このとき、Ⅰ層、ⅠⅠ層、ⅠⅠⅠ層の厚さの比は10:80:10となるように各押出機の吐出量を調整した。

得られた未延伸ポリエステルフィルム3は、固有粘度 $\eta_{sp}/c=0.61$ 、長手方向の屈折率が1.574、結晶化度が0.2%であった。なお、3層積層体である未延伸ポリエステルフィルム3の固有粘度、長手方向の屈折率および結晶化度も実施例1と同様の方法で測定できる。

[0115] 得られた未延伸ポリエステルフィルム3を、実施例1と同じ条件で横延伸し、厚さ65 μ mの実施例16のポリエステルフィルムを製造した。

実施例16のポリエステルフィルムを用いた以外は実施例1と同様にして、実施例16の偏光板および画像表示装置を製造した。

[0116] [比較例 1]

実施例 1 において、冷却部の冷風の温度及び風量を変更して、クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を下記表 1 に記載の温度に変更した。

さらに、巻取り時の張力を下記表 1 に記載の値に変更して、クリップから開放後のポリエステルフィルムの単位断面積あたりにかかるフィルム搬送方向のフィルムの断面積あたりの張力を下記表 1 に記載の値に変更した。

その他は実施例 1 と同様にして、比較例 1 のポリエステルフィルム、偏光板および画像表示装置を製造した。

[0117] [比較例 4]

比較例 4 では、特許第 5 0 2 1 4 5 3 号の実施例 1 に準じて、比較例 4 のポリエステルフィルムを製造した。なお、特許第 5 0 2 1 4 5 3 号の実施例 1 にしたがって熱固定後に 1 5 0 °C の冷却ゾーンを設けた結果、クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度は 1 4 5 °C となった。

比較例 4 のポリエステルフィルムを用いた以外は実施例 1 と同様にして、比較例 4 の偏光板および画像表示装置を製造した。

[0118] [評価]

(R_e 、 R_{th} 、 R_e/R_{th})

各実施例および比較例のフィルムに対し、特開 2 0 1 2 - 2 5 6 0 5 7 号公報の [0 0 5 4] ~ [0 0 5 5] に記載の方法で R_e および R_{th} を測定し、 R_e と、 R_{th} と、 R_e/R_{th} の値を表 1 に記載した。

[0119] (MD 熱収縮率)

各実施例および比較例のポリエステルフィルムの長手 (MD) 方向に 3 5 0 mm、幅方向に 5 0 mm のサンプルを切り出し、サンプルの長手方向の両端近傍 3 0 0 mm 間隔に標点を付け、1 5 0 °C の温度に調整されたオーブンに一端固定、他端フリーで 3 0 分間放置した。これを取り出し室で標点間距離を測定し (この長さを S とする)、下記式にて 1 5 0 °C で 3 0 分加熱した後の長手方向の熱収縮率 (MD 熱収縮率) を求めた。

$$\text{MD方向の熱収縮率 (\%)} = (300 - S) / 300 \times 100\%$$

[0120] (テンター出口破断)

各実施例および比較例のポリエステルフィルムを10000m以上製膜し、クリップ開放部におけるフィルムの破断の回数を測定した。

破断とは、50mm以上の長さであり、フィルム厚み方向に貫通する傷とした。また、傷の方向は限定せず、TD方向の傷もMD方向の傷も、フィルム厚み方向に貫通する場合は破断に含めた。

以下の基準で評価した結果を、下記表1に記載した。

A : 10000m以上ベース破断なし。

B : 10000mに1～5回破断あり。

C : 10000mに6～10回破断あり。

D : 10000mに11回以上破断あり。

[0121] (フィルム平面性)

各実施例および比較例のポリエステルフィルム平面性を目視にて観察した。

以下の基準で評価した結果を、下記表1に記載した。

A : 非常に良い。

B : 良い。

C : 許容内。

D : 問題あり。

[0122] (フィルムキズ)

各実施例および比較例の画像表値について輝点の個数を目視にて測定し、その結果をもとに各実施例および比較例のポリエステルフィルムの単位面積あたりのフィルムキズの個数とした。

以下の基準で評価した結果を、下記表1に記載した。

A : LCDに組み込んだ際に輝点になるキズが1m²内に0個。

B : LCDに組み込んだ際に輝点になるキズが1m²内に1個または2個。

C : LCDに組み込んだ際に輝点になるキズが1m²内に3～5個。

D : L C D に組み込んだ際に輝点になるキズが 1 m^2 内に 6 個以上。

[0123]

[表1]

	フィルム層構成				横延伸工程				フィルム測定結果					評価		
	層構成	層構成厚み比	表層樹脂原料	内層樹脂原料 [質量部]	フィルム 開放時 膜温 [°C]	フィルム 開放時 レベル幅 広げ率 [%]	フィルム 開放時 フィルム 幅 [m]	フィルム 開放後の 搬送張力 あたり 断面積 [N/m ²]	フィルム 厚み [μm]	Re [nm]	Rth [nm]	Re/ Rth 比率	MD 熱収 縮率 [%]	テーター 出口 破断	フィルム 平面 性	フィルム キズ
実施例1	単層	-	-	PET1	85	1.5	3.5	350	65	6500	6500	1.00	1.4	A	A	A
実施例2	単層	-	-	PET1	59	1.5	3.5	350	65	6700	6800	0.99	2	B	A	A
実施例3	単層	-	-	PET1	52	1.5	3.5	350	65	6700	6800	0.99	2.6	C	A	A
実施例4	単層	-	-	PET1	102	1.5	3.5	350	65	6400	6300	1.02	1.2	A	B	A
実施例5	単層	-	-	PET1	115	1.5	3.5	350	65	6400	6300	1.02	1.1	A	C	A
実施例6	単層	-	-	PET1	85	1.5	3.5	950	65	6000	7000	0.86	2.3	B	A	A
実施例7	単層	-	-	PET1	85	1.5	3.5	1200	65	6000	7000	0.86	2.3	C	A	A
実施例8	単層	-	-	PET1	85	1.5	3.5	150	65	6000	7000	0.86	1.2	A	A	B
実施例9	単層	-	-	PET1	85	1.5	3.5	100	65	6000	7000	0.86	1.2	A	A	C
実施例10	単層	-	-	PET1	85	0	3.5	350	65	6400	6500	0.98	1.4	C	A	A
実施例11	単層	-	-	PET1	85	5.5	3.5	350	65	6400	6500	0.98	1.4	C	A	A
実施例12	単層	-	-	PET1	85	1.5	1.2	130	65	6500	6500	1.00	1.4	A	A	A
実施例13	単層	-	-	PET1	85	1.5	3.5	400	85	8600	8700	0.99	1.3	A	A	A
実施例14	単層	-	-	PET1	85	1.5	3.5	500	110	11500	12500	0.92	1.3	A	A	A
実施例15	単層	-	-	PET1 [90部] PET2 [10部]	85	1.5	3.5	350	65	6600	6700	0.99	1.4	A	A	A
実施例16	2種 3層	1:8:1	PET1	PET1 [90部] PET2 [10部]	56	1.5	3.5	350	65	6600	6700	0.99	1.4	A	A	A
比較例1	単層	-	-	PET1	45	1.5	3.5	1200	65	6700	6900	0.97	3.1	D	B	B
比較例2	単層	-	-	PET1	45	1.5	3.5	350	65	6700	6900	0.97	2.7	D	B	B
比較例3	単層	-	-	PET1	125	1.5	3.5	350	65	6700	6900	0.97	1.4	B	D	D
比較例4	単層	-	-	PET3	145	9	3.5	350	40	4500	5600	0.80	1.4	B	D	D

[0124] 上記表 1 より、本発明のポリエステルフィルムの製造方法を用いると、テント出口のクリップからのフィルムの開放部近傍でのフィルムの破断を極めて少なくでき、フィルム表面の平面性が良好なポリエステルフィルムを製造できることがわかった。

一方、比較例 1 および 2 より、クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度が本発明の下限値を下回る場合、テント出口のクリップからのフィルムの開放部近傍での破断の問題が多く生じ、安定した生産ができないことがわかった。

比較例 3、および特許第 5 0 2 1 4 5 3 号公報の実施例 1 に準じて実施した比較例 4 より、クリップがフィルムを開放するときのフィルム膜面温度が本発明の上限値を上回る場合、フィルム表面の平面性が著しく悪化してしまうことがわかった。

なお、本発明のポリエステルフィルムの製造方法で製造されたポリエステルフィルムの長手方向の屈折率はいずれも 1.590 以下であり、結晶化度はいずれも 5 % を超えることを未延伸ポリエステルフィルム 1 ～ 3 と同様の方法で確認した。

また、本発明のポリエステルフィルムの製造方法で製造されたポリエステルフィルムが一軸配向していることを、以下の方法で確認した。

すなわち、長手方向、幅方向、厚さ方向の屈折率をアッペ屈折率計で測定し、長手方向の屈折率が 1.590 以下であり、幅方向の屈折率がそれに比べて十分大きく、厚さ方向の屈折率がそれに比べて十分小さいことを確認することで、ポリエステルフィルムが一軸配向していることを確認した。

[0125] (虹ムラの評価)

また、各実施例の画像表示装置について、一方から連続光源（白色 LED）、不連続光源（冷陰極管）を用い、光を入射し、反対側から偏光サングラスを通して目視で発生した虹の本数を数えることで虹むら进行评估した。

各実施例の画像表示装置は、常湿である 25 度、相対湿度 50 % では、虹むらが発生しなかった。

なお、虹むらの評価は、偏光板の法線方向からと斜め方向（法線から45°）の両方から観察した。

請求の範囲

- [請求項1] フィルム搬送路の両側に設置された一対のレールに沿って走行するクリップを有するテンター式延伸装置を用いて、未延伸のポリエステルフィルムを前記クリップで把持しながら横延伸する工程を含み、
 前記クリップから前記横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときのフィルム膜面温度を $50 \sim 120^{\circ}\text{C}$ に制御するポリエステルフィルムの製造方法。
- [請求項2] 前記クリップから前記横延伸後のポリエステルフィルムを開放した後に、前記クリップから開放後のポリエステルフィルムに対して $500 \sim 5000 \text{ kN/m}^2$ のフィルム搬送方向へのフィルムの断面積あたりの張力をかける請求項1に記載のポリエステルフィルムの製造方法。
- [請求項3] 前記クリップから前記横延伸後のポリエステルフィルムを開放するときの一対のレール間の距離を、前記横延伸ゾーン以降の最短の一対のレール間距離に対し、 $0.1 \sim 5\%$ の範囲で広くする請求項1または2に記載のポリエステルフィルムの製造方法。
- [請求項4] 前記横延伸後のポリエステルフィルムを前記クリップから開放する前に、前記横延伸後のポリエステルフィルムをテンター内の最高温度まで加熱する熱固定工程を含む請求項1～3のいずれか一項に記載のポリエステルフィルムの製造方法。
- [請求項5] 前記熱固定後のポリエステルフィルムを前記クリップから開放する前に、前記熱固定後のポリエステルフィルムを冷却する工程を含む請求項4に記載のポリエステルフィルムの製造方法。
- [請求項6] 前記未延伸のポリエステルフィルムの長手方向の屈折率が 1.590 以下であり、かつ、
 前記未延伸のポリエステルフィルムの結晶化度が 5% 以下である請求項1～5のいずれか一項に記載のポリエステルフィルムの製造方法。

- [請求項7] 前記未延伸のポリエステルフィルムが、ポリエチレンテレフタレート樹脂を主成分とする請求項1～6のいずれか一項に記載のポリエステルフィルムの製造方法。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか一項に記載のポリエステルフィルムの製造方法で製造されたポリエステルフィルム。
- [請求項9] 前記ポリエステルフィルムを150℃で30分加熱した後の長手方向の熱収縮率が3%以下である請求項8に記載のポリエステルフィルム。
- [請求項10] フィルム厚みが20～150μmであり、
フィルム面内方向のレターデーション R_e が3000～30000nmであり、
厚み方向のレターデーション R_{th} が3000～30000nmであり、
 R_e/R_{th} 比率が0.5～2.5である請求項8または9に記載のポリエステルフィルム。
- [請求項11] 一軸配向である請求項8～10のいずれか一項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の長手方向の屈折率が1.590以下であり、かつ、
前記ポリエステルフィルムの結晶化度が5%を超える請求項11に記載のポリエステルフィルム。
- [請求項13] 偏光子と、請求項8～12のいずれか一項に記載のポリエステルフィルムとを含む偏光板。
- [請求項14] 請求項8～12のいずれか一項に記載のポリエステルフィルム、または、請求項13に記載の偏光板を備える画像表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C55/20(2006.01)i, B29C55/08(2006.01)i, C08J5/18(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, B29K67/00(2006.01)n, B29L7/00(2006.01)n, B29L11/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C55/20, B29C55/08, C08J5/18, G02B5/30, B29K67/00, B29L7/00, B29L11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-089151 A (Toyobo Co., Ltd.),	1, 4-14
Y	25 March 2003 (25.03.2003),	2
A	paragraphs [0018] to [0091] (Family: none)	3
Y	JP 2006-039024 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraph [0275] (Family: none)	2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 December, 2014 (05.12.14)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2014 (16.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B29C55/20(2006.01)i, B29C55/08(2006.01)i, C08J5/18(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, B29K67/00(2006.01)n, B29L7/00(2006.01)n, B29L11/00(2006.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B29C55/20, B29C55/08, C08J5/18, G02B5/30, B29K67/00, B29L7/00, B29L11/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	JP 2003-089151 A（東洋紡績株式会社）2003.03.25, 段落【0018】 - 【0091】（ファミリーなし）	1, 4-14 2 3	
Y	JP 2006-039024 A（コニカミノルタオプト株式会社）2006.02.09, 段落【0275】（ファミリーなし）	2	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 0 5 . 1 2 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 1 6 . 1 2 . 2 0 1 4	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 山本 雄一 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1	4 R 3 1 2 3