

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4876008号
(P4876008)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 9 C 55/14 (2006.01)

B 2 9 C 55/14

G 0 2 B 1/11 (2006.01)

G 0 2 B 1/10

A

B 2 9 K 67/00 (2006.01)

B 2 9 K 67:00

B 2 9 L 7/00 (2006.01)

B 2 9 L 7:00

B 2 9 L 11/00 (2006.01)

B 2 9 L 11:00

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-82008 (P2007-82008)
(22) 出願日 平成19年3月27日(2007.3.27)
(65) 公開番号 特開2008-238565 (P2008-238565A)
(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)
審査請求日 平成21年9月1日(2009.9.1)

(73) 特許権者 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人 100083116
弁理士 松浦 憲三
(72) 発明者 中居 真一
静岡県富士宮市大中里200番地 富士フ
イルム株式会社内
(72) 発明者 大歳 正明
静岡県富士宮市大中里200番地 富士フ
イルム株式会社内
(72) 発明者 真木 康之
静岡県富士宮市大中里200番地 富士フ
イルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリエステル樹脂フィルムの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリエステル樹脂をシート状に溶融押出しし、キャストリングドラム上で冷却固化した後、縦方向に縦延伸を、続いて横延伸装置を通過させることにより横方向に横延伸を、行うポリエステル樹脂フィルムの製造方法において、

前記ポリエステル樹脂のガラス転移温度を T_g (°C)、前記縦延伸後のフィルムの結晶化度を X_c (%）、前記縦延伸後のフィルムの結晶化温度を T_c (°C)、前記横延伸装置の延伸ゾーン入口でのフィルム表面温度を T_s (°C)、前記横延伸装置の延伸ゾーン出口でのフィルム表面温度 T_e (°C) が以下の式を満たし、

前記横延伸装置の横延伸倍率 Y 倍と、横延伸時のフィルム破断限界 Z 倍が以下の式を満たすことを特徴とするポリエステル樹脂フィルムの製造方法。

$$\underline{6} \leq X_c \leq \underline{14} \quad \dots (1)$$

$$T_g - 10 \leq T_s \leq T_c + 20 \quad \dots (2)$$

$$T_c - 10 \leq T_e \leq T_c + 80 \quad \dots (3)$$

$$\underline{Z - 2} \leq Y \leq \underline{Z - 0.1} \quad \dots (4)$$

【請求項2】

前記横延伸後のフィルムの幅方向30cm間の微小間隔での厚みムラがフィルム厚みに対し3%以下であることを特徴とする請求項1に記載のポリエステル樹脂フィルムの製造方法。

【請求項3】

10

20

前記横延伸後のポリエステル樹脂フィルムを巻き取る際の、巻き取りロールの厚さが100mm以上500mm以下、巻き取りテンションが0.1N/mm²以上5N/mm²以下の範囲内であることを特徴とする請求項1または2に記載のポリエステル樹脂フィルムの製造方法。

【請求項4】

前記ポリエステル樹脂は、ポリエチレンテレフタレート樹脂であることを特徴とする請求項1～3の何れか1に記載のポリエステル樹脂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、ポリエステル樹脂フィルムの製造方法に係り、特に、幅方向の厚みムラが矯正され、優れた透明性を有する光学用途に適用するポリエステル樹脂フィルムの製造方法、この製造方法により製造されたポリエステル樹脂フィルム、およびこのポリエステル樹脂フィルムを基材に用いた反射防止フィルム、拡散フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータの普及、特に携帯性の良いノート型パソコンや省スペースのデスクトップ型パソコンの普及が著しい。また、家庭用薄型大画面テレビとして液晶テレビが普及しつつある。それに伴い液晶ディスプレイの需要が増し、かつ大画面化が進められている。

【0003】

これらに用いられる各種の光学用フィルムとして、例えば、テレビ画面に太陽光などの光が反射し、画面が見えにくくなることを防ぐため、反射防止フィルムが用いられている。また、液晶表示装置のバックライトユニットには、光源から照射された光線を液晶層前面に照射するため、拡散シートが用いられている。反射防止フィルムおよび拡散フィルムは、ともにバックライトユニットからの光は通過させるため、優れた透明性を有することが求められている。

【0004】

そして、これらの光学フィルムは、基材となる透明支持体を、製造後一度巻き取った後再度引き出して、各層を塗布することにより形成される。透明支持体に厚みムラ、特に幅方向に厚みムラが存在すると、支持体を巻き取った際、厚い部分で段差が形成され、例えばくもりムラ、スジムラ、傷などが発生し、透明性が悪化することがある。また、厚みムラが大きい箇所が帯状に見え、巻き姿において外観故障となり問題となる。また、傷などが生じ透明性が悪化すると、結晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイ（PDP）などのフラットパネルディスプレイ（FPD）向けの光学用フィルムとして使用する際、傷が視認されたり、画面の輝度が落ちたりして、問題となっていた。

【0005】

このような問題を解決するため、透明支持体の膜厚を均一にするために、特許文献1には、ダイから吐出した熔融樹脂を複数の冷却ドラムを用いて熱可塑性フィルムを製造する方法において、少なくとも一つの冷却ドラムの表面温度を、熱可塑性フィルムの移動方向の上流側の冷却ドラムより高い温度に制御することを特徴とする製造方法が記載されている。

【特許文献1】特開2006-327160号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、近年、ノート型パソコン、液晶テレビなどの普及により、これらに用いられる光学フィルムの品質として益々高度なものが要求されている。したがって、特許文献1の製造方法による厚みムラの抑制では充分ではなくなっており、更なる改良が望まれている。

【0007】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、幅方向（TD）の厚みムラの発生を抑制したポリエステル樹脂フィルムの製造方法、この製造方法により製造されたポリエステル樹脂フィルム、およびこのポリエステル樹脂フィルムを基材に用いた反射防止フィルム、拡散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】

【0008】

本発明の請求項1は、前記目的を達成するために、ポリエステル樹脂をシート状に溶融押出しし、キャスティングドラム上で冷却固化した後、縦方向に縦延伸を、続いて横延伸装置を通過させることにより横方向に横延伸を、行うポリエステル樹脂フィルムの製造方法において、前記ポリエステル樹脂のガラス転移温度を T_g （℃）、前記縦延伸後のフィルムの結晶化度を X_c （％）、前記縦延伸後のフィルムの結晶化温度を T_c （℃）、前記横延伸装置の延伸ゾーン入口でのフィルム表面温度を T_s （℃）、前記横延伸装置の延伸ゾーン出口でのフィルム表面温度 T_e （℃）が以下の式を満たし、前記横延伸装置の横延伸倍率 Y 倍と、横延伸時のフィルム破断限界 Z 倍が以下の式を満たすことを特徴とするポリエステル樹脂フィルムの製造方法を提供する。

【0009】

$$\underline{6 \leq X_c \leq 14} \quad \dots (1)$$

$$T_g - 10 \leq T_s \leq T_c + 20 \quad \dots (2)$$

$$T_c - 10 \leq T_e \leq T_c + 80 \quad \dots (3)$$

$$\underline{Z - 2 \leq Y \leq Z - 0.1} \quad \dots (4)$$

請求項1によれば、横延伸を行う延伸ゾーンの温度条件、および縦延伸後のフィルムの結晶化度を所定の範囲内とすることにより、横延伸初期で起こるネッキング延伸をできる限り抑えながら、幅方向の厚みムラ（以下、「TD厚みムラ」ともいう。）が矯正されるフィルムの硬化を延伸中に効率よく行うことができる。なお、ネッキング延伸とは、ある一点にくびれが生じ、そのくびれが伝搬しながら延伸されていく延伸形態のことである。

【0010】

式（1）が6より小さいと、結晶化不足のため、延伸中にフィルムの硬化が起きにくくなり厚みムラが矯正されにくい。また、14を超えると延伸初期にネッキング延伸が起こり、厚みムラが悪化する。

【0011】

また、式（2）が $T_g - 10$ ℃より小さいと、フィルムが十分加熱されていないため、フィルム自体が硬く延伸初期にネッキング延伸が起こり、厚みムラが悪化する。また、 $T_c + 20$ ℃を超えると、延伸前にフィルムが結晶化して硬くなり、延伸初期にネッキング延伸が起こり厚みムラが悪化する。

【0012】

また、式（3）が $T_c - 10$ ℃より小さいと、延伸中にフィルムが十分結晶化されないため、フィルムの硬化が起こりにくく、厚みムラが矯正されにくい。また、 $T_c + 80$ ℃以上になると、非晶部の緩和が進みすぎてフィルムが軟化し、厚みムラが矯正されにくくなる。

【0014】

また、横延伸倍率を規定し、本発明の製造方法においては、横延伸時に破断限界付近まで延伸することで、厚みムラ矯正効果を最大限に引き出すことができる。式（4）が（ $Z - 2$ ）より小さいと厚みムラが十分矯正されない。また、（ $Z - 0.1$ ）より大きいと製膜時の外乱などにより、フィルムが破れやすくなるため製造適正が得られない。

【0015】

請求項2は請求項1において、前記横延伸後のフィルムの幅方向30cm間の微小間隔での厚みムラがフィルム厚みに対し3％以下であることを特徴とする。

【0016】

請求項2によれば、フィルムの幅方向30cm間の微小間隔での厚みムラをフィルム厚

10

20

30

40

50

みに対し、3%以下とすることにより、巻き取り時に段差が形成されることなく、変形がなく、外観故障のないフィルムを形成することができる。

【0017】

請求項3は請求項1または2において、前記横延伸後のポリエステル樹脂フィルムを巻き取る際の、巻き取りロールの厚さが100mm以上500mm以下、巻き取りテンションが0.1N/mm²以上5N/mm²以下の範囲内であることを特徴とする。

【0018】

請求項3によれば、巻き取りロールの厚さ、および、巻き取りテンションを所定の範囲とすることにより、巻き取り時のTD厚みムラに起因するロールの帯状の外観故障を目立たなくすることができる。巻き取りロールの厚さを薄くすることにより重なり合うフィルムの枚数を減らすことができるため、ロールの帯を目立たなくすることができる。ロールの厚さが100mmより薄いと、ロールの巻き取り長さが十分に得られない。また、500mmより厚くすると、ロールの帯が目立ち始めるため好ましくない。

【0019】

また、巻き取りテンションを小さくすることにより、巻き取り後のロールの帯を目立たなくすることができる。巻き取りテンションが0.1N/mm²より小さいとテンションが小さすぎて巻きずれてしまう。また、5N/mm²より大きいとロールの帯が目立ち始める。

【0020】

請求項4は、請求項1～3のいずれか1の発明において、前記ポリエステル樹脂は、ポリエチレンテレフタレート樹脂であることを特徴とする。

【0021】

本発明は、ポリエステル樹脂がポリエチレンテレフタレート樹脂である場合に特に有効である。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、縦延伸後のフィルムの結晶化度、および横延伸装置内の温度条件を所定の範囲内とすることにより、フィルムの幅方向の厚みムラを矯正することができる。したがって、均一な膜厚のフィルムを製造することができるので、巻き姿にした際、外観故障のないポリエステル樹脂フィルムを製造することができる。また、段差の形成によってくもりムラ、スジムラ、傷などが発生するが、本発明の製造方法によれば、均一な膜厚のフィルムを形成することができるため段差のない、透明性の良好なフィルムを製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、添付図面により本発明のポリエステル樹脂フィルムの製造方法の好ましい実施の形態について詳説する。

【0028】

図1はポリエステル樹脂フィルムの製造装置の概略を示す図で、この図において、10はポリエステル樹脂シートを製膜する製膜工程部、20はこの製膜工程部10で製膜されたポリエステル樹脂シートを縦方向に延伸する縦延伸機、30は縦延伸機20で縦方向に延伸された縦延伸ポリエステル樹脂フィルムを横方向に延伸する横延伸機、40は横延伸機30で延伸されたポリエステル樹脂フィルムを巻き取る巻取り機である。そして、製膜工程部10にはダイ11、キャストイングドラム12が設けられ、縦延伸機20が設けられている。

【0029】

また、本発明においては、製膜工程後、縦延伸工程前のフィルムを「ポリエステル樹脂シート」、縦延伸工程後のフィルムを「縦延伸ポリエステル樹脂フィルム」、横延伸工程後、つまり縦延伸と横延伸の二軸延伸後のフィルムを「ポリエステル樹脂フィルム」という。

【0030】

〔製膜工程〕

まず、製膜工程について説明する。ポリエステル樹脂を十分乾燥後、例えば、融点+10～50℃の温度範囲に制御された押出機（図示せず）、フィルター（図示せず）及びダイ11を通じてシート状に溶融押し出しし、回転するキャストリングドラム12上にキャストして急冷固化することによりポリエステル樹脂シートを得る。

【0031】

〔縦延伸工程〕

次に縦延伸工程について説明する。縦延伸工程を実施する縦延伸機について図2を参照して説明する。図2は縦延伸機の概略図である。なお、縦延伸機は図2に記載されている装置に限定されず、通常フィルムの縦延伸に用いられている装置を使用することもできる。図4において、縦延伸機20は、周速が異なる加熱延伸ロール23と冷却延伸ロール24とが設けられるとともに、加熱延伸ロール23の上方に遠赤外線ヒータ25が設けられている。縦延伸工程で未延伸のポリエステル樹脂シートを縦延伸した後、ガラス転移点以下に冷却する。

10

【0032】

以上のような縦延伸機で縦延伸工程が行われるが、この縦延伸工程は、ポリエステル樹脂フィルムの加熱手段として遠赤外線ヒータを用い、縦延伸倍率1.5～4.5倍以下となるように延伸して縦延伸ポリエステル樹脂フィルムを得るものである。

【0033】

20

縦延伸後のフィルムの結晶化度 X_c は、3%以上20%以下である。好ましくは、4%以上18%以下であり、より好ましくは5%以上15%以下、さらに好ましくは6%以上14%以下である。縦延伸後のフィルムの結晶化度を上記範囲とすることにより、ネッキング延伸を抑え、厚みムラが矯正されるフィルムの硬化を効率よく行うことができる。縦延伸後のフィルムの結晶化度が3%より小さいと結晶化不足のため、延伸中にフィルムの硬化が起きにくくなり、厚みムラが矯正されにくい。また20%を超える場合は、延伸初期にネッキング延伸が起こるため、厚みムラが悪化することがある。

【0034】

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 (g/cm^3)、結晶化度100%での密度 Z (g/cm^3)を用いて下記計算式より結晶化度 X_c (%)を導出することができる。

30

【0035】

$$X_c = \{Z \times (X - Y)\} / \{X \times (Z - Y)\} \times 100$$

なお、密度の測定は、JIS K7112に準じて測定を行うことができる。

【0036】

以上のような特定の条件で縦延伸された縦延伸ポリエステル樹脂フィルムは、横延伸工程に送られ横延伸される。

【0037】

〔横延伸工程〕

40

次に横延伸工程について説明する。横延伸工程を実施する横延伸機について図3を参照して説明する。図3は横延伸機の概略図である。図3において、31はテンターで、このテンター31は、熱風などにより個々に温調可能で遮風カーテン32で区分された多数のゾーンからなり、入口より、予熱ゾーン T_1 、横延伸ゾーン T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 、熱固定ゾーン T_6 、 T_7 、 T_8 、熱緩和ゾーン $T_9 \sim T_{n-3}$ 及び冷却ゾーン $T_{n-2} \sim T_n$ が配置されている。

【0038】

以上のような横延伸機で横延伸工程が行われるが、横延伸工程は、縦延伸ポリエステル樹脂フィルムをテンター31内に通し、横延伸ゾーンで縦延伸ポリエステル樹脂フィルムに熱をかけることで横延伸を行う。

50

【0039】

横延伸の温度は、ポリエステル樹脂のガラス転移温度を T_g (°C)、前期縦延伸後フィルムの結晶化温度を T_c (°C)、テンター31内の横延伸ゾーンの入口（図4においては T_2 の入口）でのフィルム表面温度を T_s (°C)、横延伸ゾーンの出口（図4においては T_5 の出口）でのフィルム表面温度を T_e (°C)としたとき、下記(2)、(3)式を満たす温度で行う。

【0040】

$$T_g - 10 \leq T_s \leq T_c + 20 \quad \dots (2)$$

$$T_c - 10 \leq T_e \leq T_c + 80 \quad \dots (3)$$

横延伸ゾーン入口でのフィルム温度表面 T_s を式(2)の範囲内とすることにより、延伸初期のネッキング延伸を抑え、フィルムに適度な硬さを持たせつつ横延伸を行うことができる。好ましくは $T_g - 5^\circ\text{C}$ 以上 $T_c + 15^\circ\text{C}$ 以下、より好ましくは T_g °C以上 $T_c + 10^\circ\text{C}$ 以下、さらに好ましくは $T_g + 5^\circ\text{C}$ 以上 $T_c + 5^\circ\text{C}$ 以下である。入口でのフィルム温度が $T_g - 10^\circ\text{C}$ より低いと、フィルムが十分加熱されていないため、フィルムが硬く延伸初期にネッキング延伸が起こり、厚みムラが悪化する。また、 $T_c + 20^\circ\text{C}$ を超えると、延伸前にフィルムが結晶化して硬くなるため、延伸初期にネッキング延伸が起こり、厚みムラが悪化する。

【0041】

また、横延伸ゾーン出口でのフィルム温度表面 T_e を式(3)の範囲内とすることにより、厚みムラが矯正されるフィルムの硬化を効率よく行うことができる。好ましくは、 $T_c - 5^\circ\text{C}$ 以上 $T_c + 70^\circ\text{C}$ 以下、より好ましくは T_c °C以上 $T_c + 60^\circ\text{C}$ 以下、さらに好ましくは $T_c + 5^\circ\text{C}$ 以上 $T_c + 55^\circ\text{C}$ 以下である。出口でのフィルム温度が $T_c - 10^\circ\text{C}$ より低いと、延伸中にフィルムが十分に結晶化されないため、フィルムの硬化が起きにくく厚みムラが矯正されにくい。また、 $T_c + 80^\circ\text{C}$ を超えると、非晶部の緩和が進むためフィルムが軟化し厚みムラが矯正されにくい。

【0042】

また、横延伸工程における横延伸倍率を Y 倍とすると、横延伸倍率 Y 倍は、横延伸時のフィルム破断限界 Z 倍が以下の式を満たすことが好ましい。

【0043】

$$Z - 2 \leq Y \leq Z - 0.1 \quad \dots (4)$$

横延伸時に破断限界付近まで延伸を行うことにより、厚みムラ矯正効果を最大限引き出すことができる。横延伸倍率 Y は、 $(Z - 1.7)$ 以上 $(Z - 0.3)$ 以下であることが好ましく、より好ましくは $(Z - 1.5)$ 以上 $(Z - 0.4)$ 以下、さらに好ましくは $(Z - 1.3)$ 以上 $(Z - 0.5)$ 以下である。横延伸倍率 Y が $(Z - 2)$ 倍より小さいと、厚みムラが十分に矯正されない。また、 $(Z - 0.1)$ 倍より大きいと製膜時の外乱によりフィルムが破れやすくなるため、製造が困難であり、好ましくない。

【0044】

横延伸ゾーンで横延伸した後、熱固定ゾーンで融点 $(T_m) - 30^\circ\text{C}$ 以上融点 $(T_m) - 5^\circ\text{C}$ 以下の範囲で熱固定処理を行う。熱固定温度が融点 $(T_m) - 30^\circ\text{C}$ 未満の場合、ポリエステル樹脂フィルムが劈開しやすくなるため、光学用フィルムとしては、次工程以降の加工で破損等生じて耐えられないものとなる。一方、熱固定温度が融点 $(T_m) - 5^\circ\text{C}$ を超える場合、フィルム搬送中に部分的なたるみが生じてスリキズ故障などの原因となり、製造安定性がよくない。

【0045】

[巻き取り工程]

以上のようにして、形成したポリエステル樹脂フィルムは、巻取機40で巻き取られ、図4に示すように、巻き芯41に巻き取られた巻き取りロール(フィルム)42の状態保管される。本発明の製造方法により製造されたポリエステル樹脂フィルムは、幅方向の厚みムラが小さく、巻き姿にした際、外観故障とならない。また、幅方向に厚みムラがあった場合に生ずる段差が形成されないため、フィルムにムラ、傷などが発生せず、透明性

10

20

30

40

50

の良好なフィルムを製造することができる。

【0046】

フィルムを巻き取る際のロールの厚さ l は100mm以上500mm以下であることが好ましい。また、巻き取りテンションは、 0.1 N/mm^2 以上 5 N/mm^2 以下の範囲内であることが好ましい。巻き取りロールの厚さ l と巻き取りテンションを上記範囲内に制御することにより、TD厚みムラに起因するロールの帯状の外観故障を目立たなくすることができる。

【0047】

巻き取りロールの厚さ l を小さくすることにより重なり合うフィルムの枚数を減らすことができ、ロールの帯を目立たなくすることができる。100mmより薄くすると、ロールの巻き取り長さが十分に得られないため、好ましくない。また、500mmより厚くすると、帯が目立ち始めるため好ましくない。より好ましくは、150mm以上450mm以下、さらに好ましくは200mm以上400mm以下である。

【0048】

また、巻き取りテンションを小さくすることで、ロールの帯を目立たなくすることができる。 0.1 N/mm^2 より弱くするとテンションが小さすぎて巻きくずれてしまうため好ましくない。また、 5 N/mm^2 より強いとロールの帯が目立ち始めるため、好ましくない。好ましくは、 0.2 N/mm^2 以上 4 N/mm^2 以下、より好ましくは 0.4 N/mm^2 以上 3.0 N/mm^2 以下、さらに好ましくは 0.5 N/mm^2 以上 2.0 N/mm^2 以下である。

【0049】

なお、ガラス転移点 T_g (°C)、縦延伸後のフィルムの結晶化温度 T_c (°C)の測定方法を以下に示す。

【0050】

ガラス転移点 T_g (°C)は、例えば、示差走査型熱量計は、DSC-50 ((株)島津製作所製)を用いて測定することができる。測定方法は、あらかじめ秤量したポリエステル樹脂のペレット8mgを測定器にセットし、 10°C/min の昇温速度で 300°C まで昇温する。この時のガラス転移点のピーク温度をガラス転移温度とし、求めることができる。

【0051】

縦延伸後のフィルムの結晶化温度 T_c (°C)についても同様の測定器や方法で求めることができる。すなわち、あらかじめ秤量した縦延伸後のフィルム8mgを測定器にセットし、 10°C/min の昇温速度で 300°C まで昇温する。この時の昇温結晶化ピーク温度を結晶化温度とし、求めることができる。

【0052】

なお、示差走査型熱量計を用いて測定した熱量と温度の関係を示すグラフの一例を図5に示す。

【0053】

[ポリエステル樹脂材料]

次に、本発明のポリエステル樹脂フィルムの製造方法に用いられる材料について説明する。本発明において使用されるポリエステル樹脂は、ジオールとジカルボン酸とから重縮合により得られるものである。ジカルボン酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸などで代表されるものである。また、ジオールとしてはエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラメチレングリコール、シクロヘキサンジメタノールなどで代表されるものである。具体的には、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ポリエチレン- P -オキシベンゾエート、ポリ-1,4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレートなどを挙げることができ、ポリエチレンテレフタレートが好ましく用いられる。これらのポリエステルは、ホモポリマーであっても、成分が異なるモノマーとの共重合体あるいはブレンド物であっても良い。

共重合成分としては、例えば、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ポリアルキレングリコールなどのジオール成分、アジピン酸、セバチン酸、フタル酸、イソフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸などのカルボン酸成分などが挙げられる。

【0054】

上記ポリエステルの製造におけるエステル化反応、エステル交換反応にはそれぞれ公知の触媒を使用することができる。エステル化反応は特に触媒を添加しなくても進行するが、エステル交換反応に時間がかかるため、ポリマーを高温で長時間保持しなければならず、結果、熱劣化を生じるなどの不都合がある。そこで、下記に示すような触媒を加えることによりエステル交換反応を効率よく進めることができる。

【0055】

例えば、エステル交換反応の触媒としては、酢酸マンガンを4水和物、酢酸コバルト、酢酸マグネシウム、酢酸マグネシウム4水和物、酢酸カルシウム、酢酸カドミウム、酢酸亜鉛、酢酸亜鉛2水和物、酢酸鉛、酸化マグネシウム、酸化鉛等が一般に使用される。これらは単独に使用しても混合して使用しても良い。

【0056】

また、溶融押出されるポリエステル樹脂の比抵抗は、 $5 \times 10^6 \sim 3 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ に調整されている。比抵抗が $5 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満であると、黄色味が増加するとともに、異物の発生が多くなり好ましくない、また、比抵抗が $3 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ を超えると、エア巻き込み量が大きくなりフィルム面に凹凸が発生するものである。

【0057】

このポリエステル樹脂の比抵抗を調整するには、前記金属触媒含有量を調整することにより行う。一般に、ポリマー中の金属触媒含有量が多いほどエステル交換反応が速く進行し、比抵抗値も小さくなるのであるが、金属触媒含有量が多すぎるとポリマー中に均一に溶けなくなり、凝集異物発生の原因になる。

【0058】

また、ポリエステル樹脂中には、重合段階でリン酸、亜リン酸及びそれらのエステル並びに無機粒子（シリカ、カオリン、炭酸カルシウム、二酸化チタン、硫酸バリウム、アルミナなど）が含まれていても良い。また、重合後ポリマーに無機粒子等がブレンドされていても良い。さらに、公知の熱安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、滑剤、紫外線吸収剤、蛍光増白剤、顔料、遮光剤、フィラー類、難燃化剤等を添加しても良い。

【0059】

[ポリエステル樹脂フィルム]

上記の製造方法により製造されたポリエステル樹脂フィルムは、横延伸後のフィルムの幅方向30cm間の微小間隔での厚みムラが、フィルム厚みに対して3%以下であることが好ましい。好ましくは2.0%以下、より好ましくは1.5%以下、更に好ましくは1.0%以下である。本発明の製造方法により製造されたポリエステル樹脂フィルムは、横延伸時に幅方向の厚みムラ矯正現象が起こるため、上記範囲内の厚みムラのフィルムを製造することができる。

【0060】

なお、TD厚みムラは次の方法により求めた。フィルムの幅方向に対して任意の位置30cmを切り出し、幅方向に1mmごと厚みを測定した。その際の厚みの最大値を T_{hmax} 、最小値を T_{hmin} 、平均値を T_{hav} とし、下記計算式からTD厚みムラ(%)を算出した。

【0061】

$$TD \text{ 厚みムラ } (\%) = (T_{\text{hmax}} - T_{\text{hmin}}) / T_{\text{hav}} \times 100$$

本発明の製造方法により製造されたポリエステル樹脂フィルムは、幅方向の厚みムラが小さいため、巻き取り姿にした際、外観故障がなく、また、段差も生じないため、フィルムにムラ、傷の発生がない透明性の良好なフィルムを形成することができる。したがって、光学フィルム、特に、反射防止フィルム、拡散フィルムとして好適に用いることができる。反射防止フィルムは、ブラウン管表示装置(CRT)、LCD、PDPなどのディス

10

20

30

40

50

プレイの前面板（光学フィルタ）に貼って、反射防止層により光干渉を利用し、画面の表面反射・映り込みを抑え、反射光を低減する効果を持つものである。また、拡散フィルムとは、液晶用バックライトを構成する材料の一つであり、光を散乱・拡散させる半透明なフィルム（シート又は板）である。蛍光管からの光をLCD前面に均一に伝えるために使用されている。

【実施例】

【0062】

以下に、実施例により本発明の実質的な効果を説明するが本発明はこれに限定されるものではない。図6に、本発明の実施例の試験条件および結果を示す。なお、図5中における樹脂Aの原料はポリエチレンテレフタレートであり、樹脂Bの原料はポリエチレンナフタレートである。また、図5中の評価は、以下の基準により評価した。

10

【0063】

<傷などの故障、帯状での外観故障>

○・・・良好

△・・・やや悪いが実害はなく許容範囲内

×・・・実害あり

<フィルム破れに対する工程安定性>

○・・・良好

△・・・やや悪いが実害はなく許容範囲内

×・・・実害あり

20

実施例1～10のフィルムは実用上問題ないレベルのシートを製造することができた。しかし、横延伸倍率が低い実施例7は、フィルムの傷などの故障、帯状の外観故障が確認され、横延伸倍率の高い実施例8は、製造時のフィルム破れに対する安定性がやや悪かったが、許容範囲内であった。また、巻き取り時のロール厚さの厚い実施例9および巻き取りテンションの高い実施例10は少しであるが、帯状の外観故障が確認された。

【0064】

また、式(1)、(2)、(3)の条件を満たさない比較例1から4については、傷などの故障、巻き姿での帯状の外観故障が確認され、実用化レベルのフィルムが製造できなかった。

【図面の簡単な説明】

30

【0065】

【図1】ポリエステル樹脂フィルムの製造装置の概略図である。

【図2】縦延伸工程を実施する縦延機の概略図である。

【図3】横延伸工程を実施する横延機の概略図である。

【図4】巻き取り工程後のポリエステル樹脂フィルム示す図である。

【図5】熱量と温度の関係を示すグラフの一例を示す図である。

【図6】本実施例の結果を示す表図である。

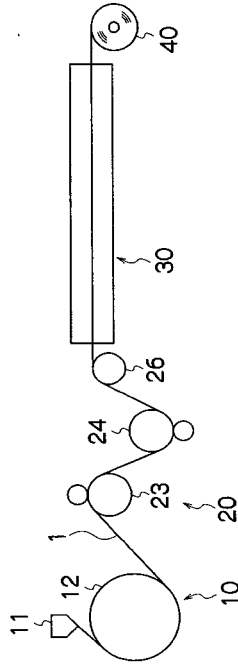
【符号の説明】

【0066】

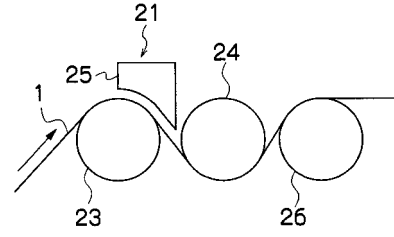
10…製膜工程部、11…ダイ、12…キャストィングドラム、20…縦延伸機、23…加熱延伸ロール、24…冷却延伸ロール、30…横延伸機、31…テンター、32…遮風カーテン、40…巻取り機、41…巻き芯、42…巻き取りロール（フィルム）、1…ロールの厚さ

40

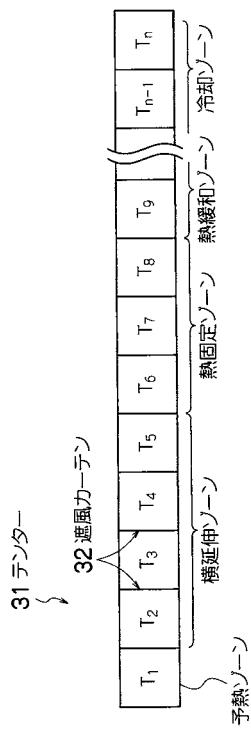
【図 1】



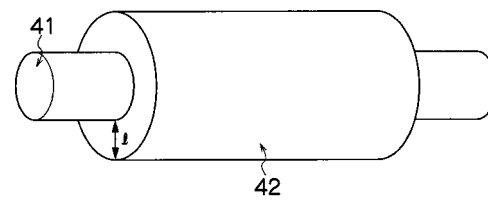
【図 2】



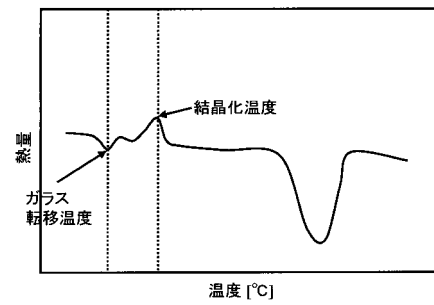
【図 3】



【図 4】



【図 5】



実施例	樹脂	繰延伸後フィルム			繰延伸			巻き取り		評価結果			
		T _g [°C]	結晶化 度X _c [%]	結晶化 温度T _c [°C]	繰延伸 温度T _e [°C]	繰延伸 速度T _s [mm]	倍率 [倍]	ロール厚さ [mm]	テンション [N/mm ²]	幅方向 厚みムラ [%]	フィルムの層 等の故障	巻芯で の巻芯外 層故障	フィルム破れ に対する 工程安定 性
実施例1	A	75	10	102	4.7	90	130	4.00	300	1	0.7	○	○
実施例2	A	75	10	102	4.7	90	160	4.00	300	1	1.4	○	○
実施例3	A	75	10	102	4.7	70	130	4.00	300	1	1.9	○	○
実施例4	A	75	5	111	4.4	90	145	3.80	300	1	1.3	○	○
実施例5	A	75	13	96	4.4	90	117	3.80	300	1	1.8	○	○
実施例6	B	115	10	138	4.5	120	155	4.00	300	1	0.9	○	○
実施例7	A	75	10	102	4.7	90	130	2.50	300	1	2.9	△	○
実施例8	A	75	10	102	4.7	90	130	4.02	300	1	0.6	○	△
実施例9	A	75	10	102	4.7	90	130	4.00	600	1	0.7	○	△
実施例10	A	75	10	102	4.7	90	130	4.00	300	6	0.7	○	○
比較例1	A	75	2	118	4	90	160	3.50	300	1	3.3	x	○
比較例2	A	75	25	93	4.5	90	125	4.00	300	1	3.1	x	○
比較例3	A	75	10	102	4.7	60	130	3.50	300	1	3.6	x	○
比較例4	A	75	10	102	4.7	90	190	4.20	300	1	3.1	x	○

フロントページの続き

審査官 原田 隆興

- (56)参考文献 特開平07-080928 (JP, A)
特開2006-003687 (JP, A)
特開2004-058371 (JP, A)
特開平10-010677 (JP, A)
特開2004-160774 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 55/14
G02B 1/11