(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4506733号
(P4506733)

(45)発行日　平成22年7月21日(2010.7.21)　(24)登録日　平成22年5月14日(2010.5.14)

(51)Int.Cl.		F I		
B29C 59/04	(2006.01)	B29C	59/04	C
B29C 47/88	(2006.01)	B29C	47/88	Z
G02B 5/02	(2006.01)	G02B	5/02	B
B29K 69/00	(2006.01)	B29K	69:00	
B29L 7/00	(2006.01)	B29L	7:00	

請求項の数 1　(全 16 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2006-212079 (P2006-212079)
(22)出願日　平成18年8月3日 (2006.8.3)
(65)公開番号　特開2007-90859 (P2007-90859A)
(43)公開日　平成19年4月12日 (2007.4.12)
審査請求日　平成19年4月26日 (2007.4.26)
(31)優先権主張番号　特願2005-256709 (P2005-256709)
(32)優先日　平成17年9月5日 (2005.9.5)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100104215
弁理士　大森　純一
(74)代理人　100117330
弁理士　折居　章
(74)代理人　100072350
弁理士　飯阪　泰雄
(72)発明者　工藤　順一郎
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　山内　晃
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学フィルムの製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
押出機に取り付けられたダイスからフィルム状に押し出された溶融状態のポリカーボネート樹脂からなるフィルムを、前記フィルムのガラス転移温度をＴｇとしたとき、表面温度がＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下に設定され表面に彫刻形状が設けられた成形ロールと、表面温度が２０℃以上Ｔｇ以下に設定された弾性ロールとの間に挟んで、前記彫刻形状を前記フィルムに転写し、
前記彫刻形状を転写したフィルムの表面を、Ｔｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度で前記成形ロールから剥離し、
前記フィルムを介して前記成形ロールと接し表面温度がＴｇ以下に設定された冷却ロール上で前記フィルムを冷却する
光学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、例えば液晶表示装置に用いて好適な光学フィルムの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、液晶表示装置においては、高輝度、広視野角、高コントラストに関する要求が高まっており、それに伴って光学フィルムの役割は益々重要なものとなっている。光学フィ

ルムの製造方法としては種々の方法があるが、その中でも溶融押出法および熱プレス法が広く知られている。

【０００３】

溶融押出法は、押出機に取り付けられたダイスから溶融状態の樹脂を押し出した後、一対のロールを用いてニップして光学フィルムを作製するものである。熱プレス法は、凹凸パターンが一面に設けられた金型と、平坦な面を有する金型とにより、シートを熱プレスして光学フィルムを作製するものである。

【０００４】

また、これらの溶融押出法および熱プレス法においては、光学フィルムの光学特性を改善するために、成型時に金型温度を制御することが行われている。金型温度の制御方法および光学フィルムの凹凸パターンの転写率を向上させる方法としては、以下のものが知られている。

【０００５】

特許文献１には、溶融押出法において、金型ロールの内部温度を１５０℃に保持しながら、Ｔダイから押し出された樹脂を金型ロールとゴムロールとによりニップして、光学フィルムを作製することが記載されている。

【０００６】

特許文献２には、熱プレス法において、金型温度を２５０℃、圧力１００ｋｇ／ｃｍ^{2}にて１５分間保持し、その後常温になるまで冷却して、光学フィルムを作製することが記載されている。

【０００７】

下記特許文献３には、溶融押出法において、ダイスからフィルム状に押し出された非晶性熱可塑性樹脂からなるフィルムを冷却ロールに密着する際に、ダイス出口直後の樹脂温度をＴｇ＋１３０℃以上とし、ダイス出口からフィルムが冷却ロールに接触するまでのフィルム温度がＴｇ＋１００℃を下回らないように保持することが記載されている。

【０００８】

特許文献４には、金属製キャストドラムと駆動用ローラとの間に金属製無端ベルトを通過させる光学シートの製法において、金属製キャストドラムと駆動用ローラの温度をそれぞれＴｇ＋５０℃以下に設定して溶融押し出しすることが記載されている。

【０００９】

【特許文献１】特許第３３０８７３３号公報（第３頁、段落［００１７］）
【特許文献２】特許第３６０７７５９号公報（第７頁、段落［００２６］）
【特許文献３】特開２００３－１８５８４４号公報（第２頁、請求項３）
【特許文献４】特開２０００－２８０２６８号公報（第２頁、請求項１）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

しかしながら、特許文献１に記載された方法では、転写性は高められるものの樹脂によっては貼り付きが発生しやすいという問題がある。逆に、貼り付きを抑えるために金型ロールの温度を下げると、転写性が低下してしまう。すなわち、従来の方法では、転写性および離型性を両立することは困難であるとされていた。

【００１１】

また、特許文献２に記載された方法では、剥離を可能にする温度まで下げなければならないので生産性が低下するという問題がある。また、特許文献３に記載された方法では、金型温度が高温になるので金型寿命が短く、機械精度を維持しにくいという問題がある。また、特許文献４に記載された方法では、上限に近い温度では熱応力緩和による形状の崩れが起こりやすいという問題がある。

【００１２】

上述したように、従来より、生産性の低下や金型寿命の短命化を招くことなく、転写性および離型性を両立して高品質な光学フィルムを提供することができる光学フィルムの製

造方法が熱望されている。

【００１３】

また、この種の光学フィルムに好適な樹脂材料としてポリカーボネート樹脂が広く用いられている。ポリカーボネート樹脂は、その性質上、成形温度がガラス転移点（Ｔｇ：約１４５℃）を超えると成形ロールに貼り付きやすくなり、円滑に剥離できずにフィルムに剥離模様が発生してしまう。一方、離型性を高めるために成形温度をＴｇより低くすると転写性が低下してしまい、所望の彫刻形状をフィルムに高精度に転写できないという問題がある。

【００１４】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、転写性および離型性を両立して高品質なポリカーボネート樹脂からなる光学フィルムを提供することができる光学フィルムの製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１５】

一般に、ポリカーボネート樹脂は、そのガラス転移温度（Ｔｇ）を超えると離型性が急激に悪化する。その一方で、本発明者らは、Ｔｇよりも高温域で離型性が回復する温度範囲を見出し、本発明を完成させるに至った。

【００１６】

即ち、本発明に係る光学フィルムの製造方法は、押出機に取り付けられたダイスからフィルム状に押し出された溶融状態のポリカーボネート樹脂からなるフィルムを、表面に彫刻形状が設けられ温度設定された成形ロールと、温度設定された弾性ロールとの間に挟んで、彫刻形状をフィルムに転写する工程と、彫刻形状を転写したフィルムを成形ロール上に巡らせた後、成形ロールから剥離する工程とを備え、フィルムのガラス転移温度をＴｇとしたとき、成形ロールの表面温度の設定値をＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲とすると共に、弾性ロールの表面温度の設定値をＴｇ以下とする。

【００１７】

本発明では、成形ロールの表面温度の設定値をＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲とすることでフィルムの離型性を高め、これにより成形ロールへのフィルムの貼り付きによる剥離模様の発生を防止する。このとき、弾性ロールの表面温度の設定値がＴｇ以下とされているので、成形したフィルムが弾性ロールに貼り付くこともない。また、Ｔｇ以上の高い樹脂温度でフィルムの成形が行われるので、彫刻形状の転写精度の向上を図ることができる。

【００１８】

好適には、フィルムの剥離は、成形ロールと、フィルムを介して当該成形ロールと接する温度設定された冷却ロールとの間で行われ、冷却ロールの表面温度の設定値はＴｇ以下とされる。または、フィルムの剥離は、成形ロールと、当該成形ロールと非接触の状態にある温度設定された冷却ロールとの間で行われ、冷却ロールの表面温度の設定値はＴｇ以下とされる。

【００１９】

また、本発明に係る他の光学フィルムの製造方法は、押出機に取り付けられたダイスからフィルム状に押し出された溶融状態のポリカーボネート樹脂からなるフィルムを、表面に彫刻形状が設けられ温度設定された成形ロールと、温度設定された弾性ロールとの間に挟んで、彫刻形状をフィルムに転写する工程と、彫刻形状を転写したフィルムを弾性ロール上に巡らせた後、弾性ロールから剥離する工程とを備え、フィルムのガラス転移温度をＴｇとしたとき、成形ロールの表面温度の設定値をＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲とすると共に、弾性ロールの表面温度の設定値をＴｇ以下とする。

【００２０】

本発明では、表面温度がＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲に設定された成形ロールと、表面温度がＴｇ以下の温度に設定された弾性ロールとによりフィルムを挟むことで、成形ロールに対する貼り付きを防止しながら、ポリカーボネート樹脂からなるフ

ィルムに対して彫刻形状を良好に転写できるようにしている。また、弾性ロールの表面温度をＴｇ以下に設定することで、弾性ロールに対するフィルムの貼り付きを抑えることができる。

【発明の効果】

【００２１】

以上述べたように、本発明によれば、ポリカーボネート樹脂のフィルムに対して彫刻形状を良好に転写でき、かつフィルムの貼り付きを抑えることができる。したがって、転写性および離型性を両立することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、本発明の各実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施形態の全図において同一又は対応する部分には同一の符号を付す。

【００２３】

（第１の実施形態）

図１は、本発明の第１の実施形態による光学フィルムの製造方法を用いて作製される光学フィルムの一例を示す斜視図である。この光学フィルム１は、平面的に見て全体的に矩形状を有しており、例えば液晶表示装置用の光学フィルムとして適用される。

【００２４】

この光学フィルム１は、光源からの光が入射する側の面（図１において下面）が平滑な平面状とされる。そして、光源からの光が出射される側の面（図１において上面）には、左右対称な高次の非球面のトロイダルレンズ体（あるいはレンチキュラーレンズ体）２がその非球面の母線と垂直方向に多数連続して設けられている。このトロイダルレンズ体２は、光源からの光が出射する側に一つの焦点距離を有する。なお、図１に示すように、トロイダルレンズ体２の列方向と平行にＸ軸をとり、トロイダルレンズ体２の母線方向と平行にＹ軸をとり、光学フィルム１の法線方向と平行にＺ軸をとる。

【００２５】

また、トロイダルレンズ体２の幅、すなわち構成単位幅Ｄは、例えば１０μｍ以上５００μｍ以下の範囲から選ばれ、例えば５０μｍに選ばれる。この光学フィルム１は、例えば、複数のトロイダルレンズ体２が設けられている側の面が液晶パネルに対向するようにして、拡散シートと液晶パネルとの間に配置される。

【００２６】

トロイダルレンズ体２のＸＺ断面形状は、例えば、以下の式（１）～（３）のうちのいずれかで表される。

$$Z = X^2 / (R + \sqrt{(R^2 - (1+K)X^2)}) + AX^4 + BX^5 + CX^6 + \cdots \quad (1)$$

但し、Ｒはトロイダルレンズ体２の先端頂点の曲率半径、Ｋはコーニック係数、Ａ，Ｂ，Ｃ・・・は非球面係数である。

また、式（１）において、０＜Ｒ＜２０、－１５＜Ｋ＜－１、０＜Ａ，Ｂ，Ｃ・・・＜１０$^{-3}$、またはＲ≧０、Ｋ＜－１、Ｒ－Ｋ≧５、０＜Ａ＜１０$^{-3}$、０≦Ｂ，Ｃ・・・＜１０$^{-3}$とすることが好ましい。このような数値範囲にすることにより、照明光の指向性および視野角を高めることができる。

【００２７】

$$Z = X^2 / (R + \sqrt{(R^2 - (1+K)X^2)}) \quad (2)$$

但し、Ｒはトロイダルレンズ体２の先端頂点の曲率半径、Ｋはコーニック係数である。

また、式（２）において、０＜Ｒ＜５０、－４＜Ｋ＜－１とすることが好ましい。

【００２８】

$$Z = X^2 / 2R \quad (3)$$

但し、Ｒはトロイダルレンズ体２の先端頂点の曲率半径である。

また、式（３）において、１＜Ｄ／Ｒ＜１０とすることが好ましい。

【００２９】

図２及び図３は、本実施形態による光学フィルムの製造方法に用いられる押出シート精

密成形装置の一構成例を示す模式図である。この押出シート精密成形装置は、押出機１１、Ｔダイ１２、成形ロール１３、弾性ロール１４および冷却ロール１５を備える。

【００３０】

光学フィルム１の成形に用いる樹脂材料としては、ポリカーボネート（ＰＣ）が用いられ、そのガラス転移温度（Ｔｇ）は１４５℃である。

【００３１】

押出機１１は、図示を省略したホッパーから供給された樹脂材料を溶融し、溶融した樹脂材料をＴダイ１２に供給する。Ｔダイ１２は一の字状の開口を有するダイスであり、押出機１１から供給された樹脂材料を、成形しようとするシート幅まで広げて吐出する。

【００３２】

成形ロール１３は、円柱状の形状を有し、その中心軸を回転軸として回転駆動可能に構成されている。また、成形ロール１３は、冷却可能に構成されている。具体的には、成形ロール１３は、その内部に冷却媒体を流すための１または２以上の流路を有する。冷却媒体としては、例えば油媒体を使用し、図示を省略した温度調節器等を用いてこの油媒体を例えば１２０℃から２３０℃の間で変化させ、成形ロール１３の表面温度をＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲に設定する。

【００３３】

成形ロール１３の円柱面には、Ｔダイ１２から吐出され成形されるフィルム（あるいはシート）１０に微細パターンを転写するための彫刻形状１３ａ（図３）が設けられている。この彫刻形状は、例えば、トロイダルレンズ体をフィルム１０に転写するための微細な凹凸形状（エンボス）である。この凹凸形状は、例えば、ダイヤモンドバイトによる精密研削により研削される。本実施形態において、彫刻形状は、図１に示した光学フィルム１のＸ軸方向が成形ロール１３の周方向に向けて形成され、光学フィルム１のＹ軸方向が成形ロール１３の高さ方向（軸方向）に向けて形成される。

【００３４】

弾性ロール１４は、円柱状の形状を有し、その中心軸を回転軸として回転駆動可能に構成されている。また、弾性ロール１４の表面は弾性変形可能に構成され、成形ロール１３と弾性ロール１４とによりシートをニップした場合には、成形ロール１３と接触する面が押し潰れるようになっている。

【００３５】

弾性ロール１４は、後述するように、例えばニッケル（Ｎｉ）めっきなどからなるシームレスの筒により覆われ、その内部には、弾性ロール１４の表面を弾性変形可能とするための弾性体が備えられている。弾性ロール１４は、金属ロールの周面に上記弾性体が巻かれてなり、成形ロール１３と所定の圧力をもって接するときに表面が弾性変形するものであれば、その構成および材料は限定されるものではない。材料としては、例えばゴム材、金属または複合材などを用いることができる。また、弾性ロール１４としては、ロール状のものに限定されず、スリーブ状あるいはベルト状のものを用いることができる。

【００３６】

弾性ロール１４は、冷却可能に構成されている。具体的には、弾性ロール１４は、その内部に冷却媒体を流すための１または２以上の流路を有する。冷却媒体としては、例えば水を用いることができる。そして、図示を省略した加圧温水型の温度調節器を使用して、例えば基本温度を８０℃と１３０℃に設定し、弾性ロール１４の表面温度をＴｇ以下の温度に設定する。なお、温度調節器としては、油の温度調節器を用いても良い。

【００３７】

成形ロール１３と弾性ロール１４との間の面圧力は任意に設定可能である。成形ロール１３と弾性ロール１４との間の面圧力は、例えば、弾性ロール１４の回転軸を成形ロール１３側に向けて付勢する面圧力調整機構によって調整される。この面圧力調整機構は、例えば押圧シリンダで構成することができ、当該押圧シリンダの駆動力を調整することで面圧力を任意に設定することができる。

【００３８】

冷却ロール１５は、円柱状の形状を有し、フィルム１０を介して成形ロール１３と接触している。冷却ロール１５はその中心軸を回転軸として回転駆動可能に構成されている。冷却ロール１５は、冷却可能に構成されている。具体的には、冷却ロール１５は、その内部に冷却媒体を流すための１または２以上の流路を有する。冷却媒体としては、例えば水を用いることができる。そして、図示を省略した加圧温水型の温度調節器を使用して、冷却ロール１５の表面温度をＴｇ以下、例えば１１５℃に設定する。なお、温度調節器としては、油の温度調節器を用いても良い。

【００３９】

次に、本発明の第１の実施の形態による光学フィルムの製造方法について説明する。図４は、Ｔダイ１２から押し出された溶融状態のポリカーボネート樹脂がフィルムに成形されるまでの樹脂温度の時間的変化の一例を示している。図５は、ポリカーボネート樹脂との接触時間における成形ロール１３の表面温度の時間的変化の一例を示している。

【００４０】

まず、樹脂材料を押出機１１により溶融してＴダイ１２に順次供給し、Ｔダイ１２から溶融樹脂を連続的に吐出させる。

【００４１】

次に、時間Ｔ１において、Ｔダイ１２からフィルム状に押し出された溶融状態のポリカーボネート樹脂からなるフィルム１０を、成形ロール１３と弾性ロール１４とにより挟圧（ニップ）する。これにより、フィルム１０に対して成形ロール１３の彫刻形状１３ａが転写される。

【００４２】

この際、図５に示すように、成形ロール１３の表面温度は、ポリカーボネート樹脂との接触当初、急激に昇温するが、一定時間後、Ｔｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下（１６５℃以上１９０℃以下）の予め設定された表面温度に冷却される。上記一定時間は、成形ロール１３からフィルム１０が剥離するまでの時間（Ｔ１～Ｔ２）であり、この時間内に成形ロール１３の表面温度が上記温度範囲に回復するように、溶融樹脂温度、フィルム１０の送り速度（成形ロール１３の回転速度）、成形ロールのロール径、弾性ロール１４の表面設定温度などが決められる。なお、弾性ロール１４の表面温度の設定値は上述のようにＴｇ以下とされる。弾性ロール１４の温度下限は特に限定されず、例えば２０℃以上とされる。

【００４３】

成形ロール１３および弾性ロール１４の表面温度を上述の温度範囲に保持することにより、フィルム１０に彫刻形状１３ａを良好に転写することができる。また、彫刻形状１３ａを転写するときのフィルム１０の温度（Ｔ１における樹脂温度）は、Ｔｇ＋５０℃以上Ｔｇ＋２３０℃以下であることが好ましく、Ｔｇ＋８０℃以上Ｔｇ＋２００℃以下であることがより好ましい。フィルム１０の温度を上述の温度範囲に保持することにより、フィルム１０に彫刻形状１３ａを良好に転写することができる。

【００４４】

彫刻形状が転写されたフィルム１０は成形ロール１３上を巡った後、時間Ｔ２において冷却ロール１５により成形ロール１３からフィルム１０を剥離する。成形ロール１３からフィルム１０が剥離するときの、当該フィルム１０の成形ロール１３と対向する側の表面の温度は、Ｔｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下とされる。冷却ロール１５の表面温度は、Ｔｇ以下の温度に設定されている。冷却ロール１５の表面温度をこのような温度範囲に設定するとともに、成形ロール１３と冷却ロール１５とによりフィルム１０をニップしてばたつきを抑えることで、フィルム１０を成形ロール１３から良好に剥離することができる。

【００４５】

上述のように、本実施形態では、成形ロール１３の表面温度が、Ｔｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲に設定されている。成形ロール１３の表面温度と樹脂温度が同一

温度であるとして説明すると、フィルム１０は、Ｔｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度で成形ロール１３の表面から剥離される。図４に示したように、従来の離型温度範囲（Ｔｇ以下）に比べて高温であるが、ポリカーボネート樹脂は、Ｔｇより高温域で離型性が回復する温度範囲が存在する。その温度が、Ｔｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の範囲である。形状の転写率は樹脂温度が高いほど向上するので、良好なフィルムの剥離性を保持しつつ転写精度の向上を図ることができる。

【００４６】

以上のようにして成形ロール１３上の彫刻形状１３ａが転写された長尺のフィルム１０が作製される。そして、作製されたフィルム１０を所定寸法に裁断することにより、図１に示したように、一方の面にトロイダルレンズ体２が形成された光学フィルム１が製造される。

【００４７】

本発明の第１の実施の形態によれば以下の効果を得ることができる。

【００４８】

成形ロール１３の表面温度の設定値をＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲とすると共に、弾性ロール１４の表面温度の設定値を（２０℃以上）Ｔｇ以下の温度範囲としているので、成形ロール１３及び弾性ロール１４へのフィルム１０の貼り付きによる剥離模様を発生させることなく、所定の彫刻形状が精度良く転写されたフィルム１０を製造することができる。

【００４９】

また、冷却ロール１５の表面温度の設定値をＴｇ以下としているので、フィルムが冷却するまでの形状変化を抑えることができる。更に、成形ロール１３とフィルム１０を介して接する冷却ロールとの間でフィルム１０の剥離を行うようにしているので、成形ロール１３からフィルム１０をスムーズに剥離して、フィルム１０への剥離模様の発生を効果的に抑えることができる。更に、フィルム１０のうねりの発生を抑えることができる。

【００５０】

（第２の実施形態）

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。

【００５１】

図６は本発明の第２の実施形態による光学フィルムの製造方法に用いられる押出シート精密成形装置の一構成例を示す模式図である。本実施の形態では、図６に示すように、成形ロール１３と冷却ロール１５とを一定距離離間して配置することで、成形ロール１３と冷却ロール１５とが非接触の状態となるように、成形ロール１３からフィルムを剥離するようにしている。

【００５２】

上記以外の構成については上述の第１の実施形態と同様である。本実施形態によっても、上述の第１の実施の形態と同様な剥離性および転写性の両立を図ることができる。

【００５３】

（第３の実施形態）

次に、本発明の第３の実施形態について説明する。

【００５４】

図７は、本発明の第３の実施形態による光学フィルムの製造方法に用いられる押出シート精密成形装置の一構成例を示す模式図である。この押出シート精密成形装置は、押出機１１、Ｔダイ１２、成形ロール１３、弾性ロール１４およびガイドロール１６を備えている。

【００５５】

本発明の第３の実施形態では、図７に示すように、フィルム１０を弾性ロール１４上に巡らせた後、弾性ロール１４とガイドロール１６との間でフィルム１０を弾性ロール１４から剥離する。ガイドロール１６は、円柱状の形状を有し、その中心軸を回転軸として回転駆動可能に構成されている。ガイドロール１６は、弾性ロール１４に対して一定の距離

離間して配置されている。また、ガイドロール１６は、冷却可能に構成されている。具体的には、ガイドロール１６は、その内部に冷却媒体を流すための１または２以上の流路を有する。冷却媒体としては、水または油が用いられる。

【００５６】

上記以外の構成については上述の第１の実施形態と同様である。本実施形態によっても、上述の第１の実施の形態と同様な作用効果を得ることができる。特に、本実施形態によれば、フィルム１０に剥離模様が発生しにくくなるとともに、薄物のフィルムの製造に好適である。

【実施例】

【００５７】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【００５８】

以下では、図２に示すように、成形ロール１３と冷却ロール１５とがフィルム１０を介して接触するロールタイプをタイプ１と称する。また、図６に示すように、成形ロール１３と冷却ロール１５とが距離を保ち、フィルム１０が成形ロール１３から剥離された後にフリーになるロールタイプをタイプ２と称する。更に、図７に示すように、成形ロール１３と弾性ロール１４でフィルム１０がニップされた後に弾性ロール１４側にフィルム１０を巻き付かせるロールタイプをタイプ３と称する。

【００５９】

また、実施例１～３および比較例１，２は、ロールタイプとしてタイプ１を用い、弾性ロール１４の表面温度を一定の設定温度に保持し、成形ロール１３の表面温度の設定値を変化させたものである。実施例４，５および比較例３，４は、ロールタイプとしてタイプ１を用い、成形ロール１３の表面温度を一定の設定温度に保持し、弾性ロール１４の表面温度の設定値を変化させたものである。実施例６，７は、成形ロール１３および弾性ロール１４の表面温度を一定の設定温度に保持し、ロールタイプとしてそれぞれタイプ２，タイプ３を用いたものである。比較例５は、ロールタイプとしてタイプ１を用い、冷却ロール１５の表面温度の設定値を変化させたものである。

【００６０】

（実施例１）

まず、各実施例および各比較例に係るサンプルの作製に用いた押出シート精密成形装置について説明する。図８は、成形ロール１３および弾性ロール１４の構成を示す断面図である。

【００６１】

弾性ロール１４は、冷却媒体を通せる金属製のロール２１上に弾性体２２を貼り付け、その上にシームレス状の筒であるフレキシブルスリーブ２３を被せた構成を有する。また、弾性体２２とフレキシブルスリーブ２３との間には冷却水２４を流せる循環空間が形成されている。フレキシブルスリーブ２３は、厚さ３４０μｍを有し、Ｎｉめっきによりシームレスの筒を形成し、この表面にクロム（Ｃｒ）めっき処理を施した後、表面粗さ０．２Ｓまで研磨することにより作製したものである。

【００６２】

なお、弾性体２２としては、ゴム硬度８５度を有するニトリルゴム（ＮＢＲ）を用い、その厚さは２０ｍｍとした。また、弾性ロール１４の直径は２６０ｍｍ、面長（弾性ロール１４の幅）は４５０ｍｍとした。

【００６３】

成形ロール１３は、内部に冷却媒体を複数の流路で流し、温度分布を少なくできる構造のものとした。材質はＳ４５Ｃで焼入れ焼戻しをし、鏡面仕上げ（０．５Ｓ以下）を行った後に、無電解ＮｉＰ（ニッケル・リン）めっき（厚み１００μｍ）処理を行った。

【００６４】

また、成形ロール１３の円柱面に設けられた彫刻形状は以下のようにして形成した。ま

ず、成形ロールを恒温、恒湿の部屋（温度２３℃、湿度５０％）に置いた超精密旋盤に所定の形状を有するダイヤモンドバイト（開き角９２°で頂点にR形状を持つ）をセットした。そして、成形ロールの円周方向に、深さ６０μmの溝をピッチ９０μmで形成した。溝は、開き角９２°の谷間で、その谷間の先端部分にR形状を有するものとした。また、この成形ロール１３は直径３００mm、面長４６０mmとし、溝加工領域の幅は３００mmとした。

【００６５】

成形ロール１３の冷却媒体としては油媒体を使用した。弾性ロール１４および冷却ロール１５の冷却媒体としては水を使用し、加圧温水型の温度調節器を用いて冷却媒体の温度を調節した。

【００６６】

押出機１１は、ベント付きのスクリューで直径５０mm、ギヤポンプ無しのものを用いた。また、Tダイ１２としては、コートハンガータイプダイを用い、そのリップ幅は５５０mm、リップギャップは１．５mmとした。また、エアギャップは１０５mmとした。

【００６７】

上述の構成を有する押出シート精密成形装置を用いて光学フィルムの成形を行った。

まず、ポリカーボネートＥ２０００Ｒ（三菱エンジニアリングプラスチック社製）をTダイ１２から未乾燥で押し出した。そして、成形ロール１３および弾性ロール１４によりニップした後、成形ロール１３に巻き付かせた。なお、成形ロール１３の表面温度の設定値はＴｇ＋３５℃とし、弾性ロール１４の表面温度の設定値は７５℃とした。

【００６８】

その後、冷却ロール１５により成形ロール１３からシートを剥離した。なお、冷却ロール１５の表面温度の設定値は１１５℃とした。また、引き取り機の速度は、７ｍ／ｍｉｎとした。以上により、一主面に溝が転写された厚み２２０μmの光学フィルムを得た。

【００６９】

上述の成形ロール１３および弾性ロール１４の表面温度は、これらのロール表面にセンサを接触させ、樹脂の熱の影響を受けにくいニップ直前の位置で測定した。また、冷却ロール１５の表面温度は、冷却ロール１５の表面にセンサを接触させ、この冷却ロール１５と成形ロール１３とによりフィルムをニップする位置で測定した。なお、温度計としては、ハンディタイプディジタル温度計（チノー社製、商品名：ＮＤ５１１－ＫＨＮ）を用い、センサとしては、表面温度測定用センサ（安立計器社製、商品名Ｕ－１６１Ｋ－００－Ｄ０－１）を用いた。

【００７０】

（実施例２）

成形ロール１３の表面温度の設定値をＴｇ＋２０℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７１】

（実施例３）

成形ロール１３の表面温度の設定値をＴｇ＋４５℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７２】

（比較例１）

成形ロール１３の表面温度の設定値をＴｇ＋５０℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７３】

（比較例２）

成形ロール１３の表面温度の設定値をＴｇ＋１５℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７４】

（実施例４）

弾性ロール１４の表面温度の設定値を２０℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７５】

（実施例５）

弾性ロール１４の表面温度の設定値をＴｇ－１０℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７６】

（比較例３）

弾性ロール１４の表面温度の設定値を１０℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７７】

（比較例４）

弾性ロール１４の表面温度の設定値をＴｇ＋１０℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７８】

（実施例６）

成形ロール１３と冷却ロール１５とを一定の距離引き離した構成とし、成形ロール１３と冷却ロール１５とを非接触の状態で光学フィルムの剥離を行う以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００７９】

（実施例７）

冷却ロール１５に代えてガイドロール１６を備え、弾性ロール１４上を巡らせた後、弾性ロール１４とガイドロール１６との間でフィルムの剥離を行う以外のことは上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００８０】

（比較例５）

冷却ロール１５の表面温度の設定値をＴｇ＋１０℃とする以外のことは、上述の実施例１とすべて同様にして光学フィルムを得た。

【００８１】

上述のようにして得られた実施例１～７および比較例１～５に係る光学フィルムの転写性、離型性および平面性について評価した。表１は、実施例１～７および比較例１～５の光学フィルムの転写性、離型性および平面性の評価結果を示す。

【００８２】

【表１】

	成形ロール	弾性ロール	冷却ロール	ロールタイプ	転写性	離形性	うねり
実施例1	Tg+35℃	75℃	115℃	TYPE 1	○	○	○
実施例2	Tg+20℃	75℃	115℃	TYPE 1	○	○	○
実施例3	Tg+45℃	75℃	115℃	TYPE 1	○	○	○
比較例1	Tg+50℃	75℃	115℃	TYPE 1	△	×	×
比較例2	Tg+15℃	75℃	115℃	TYPE 1	△	×	×
実施例4	Tg+35℃	20℃	115℃	TYPE 1	○	○	○
実施例5	Tg+35℃	Tg-10℃	115℃	TYPE 1	○	○	○
比較例3	Tg+35℃	10℃	115℃	TYPE 1	○	○	△
比較例4	Tg+35℃	Tg+10℃	115℃	TYPE 1	○	×	×
実施例6	Tg+35℃	75℃	115℃	TYPE 2	○	△	×
実施例7	Tg+35℃	75℃	…	TYPE 3	○	○	△
比較例5	Tg+35℃	75℃	Tg+10℃	TYPE 1	○	×	×

【００８３】

以下に、光学フィルムの転写性、離型性および平面性の評価方法について具体的に説明する。

【００８４】

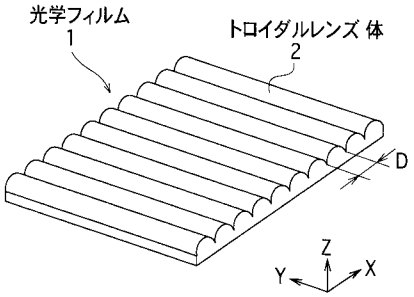
［フィルムの転写性評価］

実施例および比較例の光学フィルムのレンズ体の高さをミツトヨ製粗さ測定器（ＳＪ２０１）にて測定をした。この測定された光学フィルムのレンズ体の高さｈと、成形ロール１３上に形成された溝の深さｄとが等しい場合を転写率１００％とし、成形ロール１３上に形成された溝の深さｄに対する光学フィルムのレンズ体の高さｈの割合を転写率として算出した。具体的には、転写率＝（ｈ／ｄ）×１００により転写率を算出した。そして、

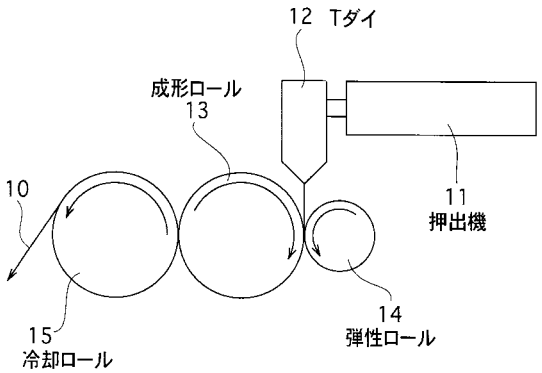
算出された転写率の値に基づきフィルムの転写性を以下のようにして評価した。
○：転写率９０％以上
△：転写率９０％未満～７０％以上
×：転写率７０％未満
【００８５】
［フィルムの離型性評価］
光学フィルムのはがれ（離型）が悪くなると、はがれ不良模様（離型不良模様）が光学フィルム上に発生する。そこで、実施例および比較例の光学フィルムに不良模様が発生しているか否かを目視により判定し、この判定結果に基づき、以下のように離型性を評価した。
○：はがれ不良模様の発生なし
△：弱いはがれ不良模様が発生（光学特性上影響小）
×：強いはがれ不良模様が発生（光学特性上影響大）
【００８６】
［フィルムの平面性評価］
直線光を光学フィルムに照射し、反射した直線光にゆがみが発生しているか否かを判定し、この判定結果に基づき、以下のように平面性を評価した。
○：うねり（ゆがみ）の発生なし
△：僅かなうねり（ゆがみ）が発生（光学特性上影響小）
×：大きなうねり（ゆがみ）が発生（光学特性上影響大）
【００８７】
表１から以下のことが分かる。
成形ロール１３の表面温度の設定値をＴｇ＋２０℃以上Ｔｇ＋４５℃以下の温度範囲とし、弾性ロール１４の表面温度の設定値を２０℃以上Ｔｇ以下とし、更に、冷却ロール１５の表面温度の設定値をＴｇ以下とすることで、転写性および離型性を両立できると共に、良好な平面性を得ることができる。
【００８８】
以上、本発明の各実施形態について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。
【００８９】
例えば以上の各実施の形態において挙げた数値はあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる数値を用いてもよい。
【００９０】
また、上述の各実施の形態では、光学シート１にトロイダルレンズ体２を設ける場合について説明したが、光学シート１に設けるレンズ体の形状はこの例に限定されるものではなく、例えば光学シートに三角プリズムなどを設けるようにしてもよい。
【００９１】
また、以上の各実施の形態では、光学フィルムの光源からの光が入射する側の面が、平滑な平面状である場合を例として説明したが、この面に対して、例えばシボ加工により種々の凹凸形状または所定粗さの突起模様を設けるようにしてもよい。これにより、導光板のドットパターンの視認、導光板との間に起こる光源光の不均一性と干渉光の発生などを防止することができる。なお、上記シボ面の形成は、弾性ロール表面をシボ加工してフィルムに転写する方法が好適であり、この方法により、レンズ面の形成とシボ面の形成を同時に行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【００９２】
【図１】本発明の実施の形態による光学フィルムの製造方法により作製される光学フィルムの一例を示す斜視図である。
【図２】本発明の第１の実施の形態による光学フィルムの製造方法に用いられる押出シート精密成形装置の一構成例を示す模式図である。

【図３】本発明の第１の実施の形態による光学フィルムの製造方法に用いられる押出シート精密成形装置の一構成例を模式的に示す斜視図である。
【図４】Ｔダイから押し出された溶融状態のポリカーボネート樹脂がフィルムに成形されるまでの樹脂温度の時間的変化の一例を示す図である。
【図５】溶融状態のポリカーボネート樹脂が成形ロールに接触してから剥離されるまでの成形ロールの表面温度の時間的変化の一例を示す図である。
【図６】本発明の第２の実施の形態による光学フィルムの製造方法に用いられる押出シート精密成形装置の一構成例を示す模式図である。
【図７】本発明の第３の実施の形態による光学フィルムの製造方法に用いられる押出シート精密成形装置の一構成例を示す模式図である。
【図８】本発明の実施例において説明する成形ロールおよび弾性ロールの構成を示す断面図である。
【符号の説明】
【００９３】
１…光学フィルム、２…トロイダルレンズ体、１１…押出機、１２…Ｔダイ、１３…成形ロール、１４…弾性ロール、１５…冷却ロール、１６…ガイドロール、２１…ロール、２２…弾性体、２３…フレキシブルスリーブ、２４…冷却水

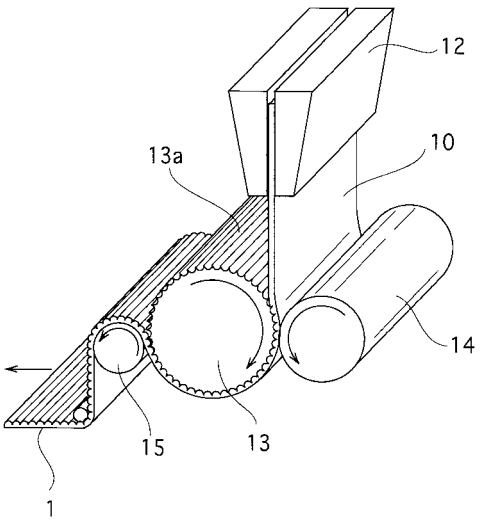
【図１】



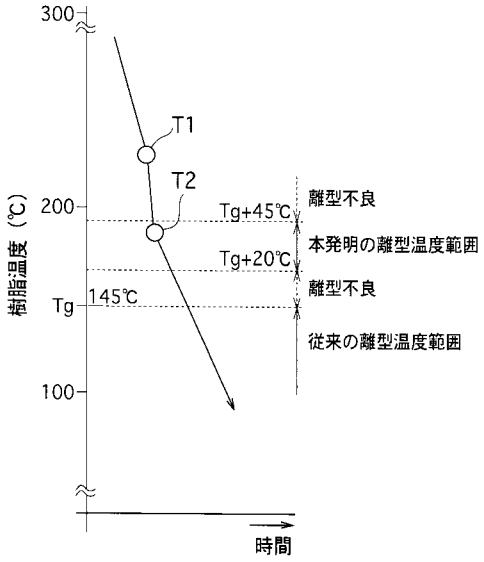
【図２】



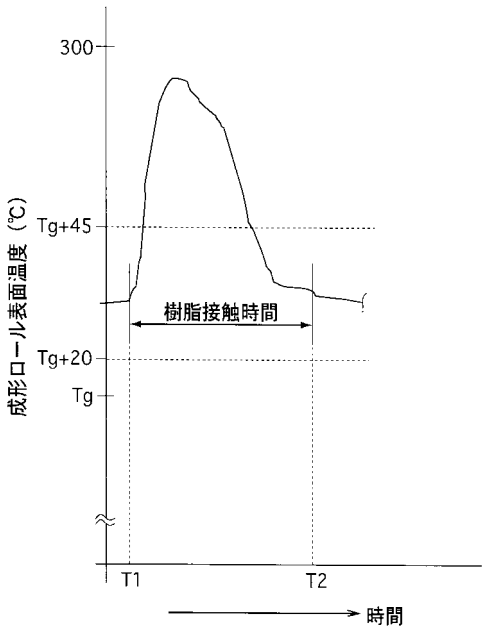
【図３】



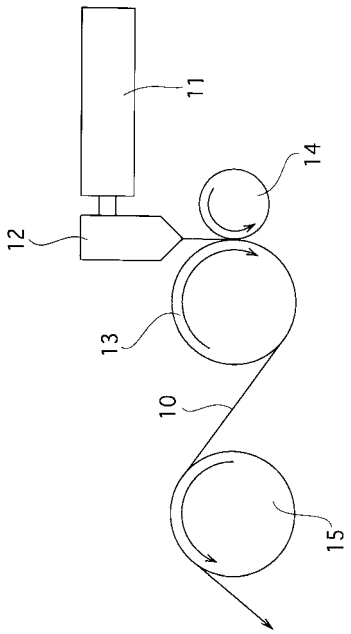
【図４】


300
200
100
Tg
145℃
T1
T2
Tg+45℃
Tg+20℃
離型不良
本発明の離型温度範囲
離型不良
従来の離型温度範囲
樹脂温度（℃）
時間

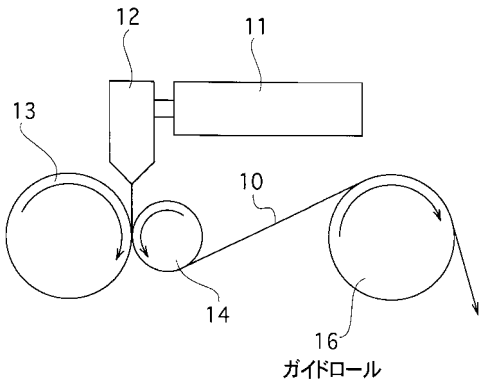
【図５】


300
Tg+45
Tg+20
Tg
T1
T2
樹脂接触時間
成形ロール表面温度（℃）
時間

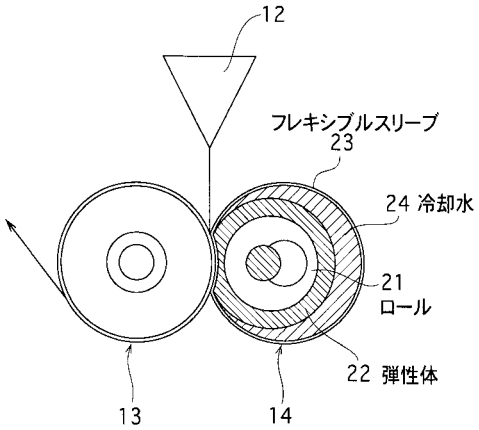
【図６】


11
14
12
13
10
15

【図７】


12
11
13
10
14
16
ガイドロール

【図８】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
Ｂ２９Ｌ 11/00 (2006.01) Ｂ２９Ｌ 11:00

(72)発明者 安部 貴
東京都品川区北品川６丁目７番３５号 ソニー株式会社内
(72)発明者 窪田 良行
東京都品川区北品川６丁目７番３５号 ソニー株式会社内

審査官 大村 博一

(56)参考文献 特開平１０－３１５３０４（ＪＰ，Ａ）
特許第３３０８７３３（ＪＰ，Ｂ２）
特開２００５－０８１７５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２０７２３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２４５９６６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２７３２０４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０７９９２９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２３３６０４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ ５９／００－５９／１８
Ｂ２９Ｃ ４７／００－４７／９６
Ｂ２９Ｃ ４３／００－４３／５８