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

特許第5584545号
(P5584545)

(45)発行日　平成26年9月3日(2014.9.3)　(24)登録日　平成26年7月25日(2014.7.25)

(51)Int.Cl.　F I
B29C 41/28 (2006.01)　B29C 41/28
B29C 41/46 (2006.01)　B29C 41/46

請求項の数 10　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2010-171921 (P2010-171921)
(22)出願日　平成22年7月30日 (2010.7.30)
(65)公開番号　特開2012-30480 (P2012-30480A)
(43)公開日　平成24年2月16日 (2012.2.16)
審査請求日　平成24年12月18日 (2012.12.18)

(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　100075281
弁理士　小林　和憲
(72)発明者　八牧　孝介
神奈川県南足柄市中沼２１０番地　富士フイルム株式会社内

審査官　深谷　陽子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】流延装置及び溶液製膜方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
環状の流延支持体の流延面にドープを流延して流延膜とし、この流延膜を剥ぎ取る剥取位置からドープが流延される流延位置に戻るように前記流延支持体が循環して連続走行する流延装置において、
前記流延面を上に向けて前記流延支持体が走行する第１走行領域に設けられた第１給排気ユニットと、
前記剥取位置を一定に保持し、溶剤含有率が５０質量％に達した流延膜を剥ぎ取るための剥取ローラと、
を備え、
前記第１の給排気ユニットは、
前記流延位置よりも前記流延支持体の走行方向における下流側に配され、前記走行方向の下流に向けた開口から気体を送り出す送風ノズルと、
前記送風ノズルよりも下流に設けられ、通過する前記流延膜を覆うように底面が前記流延支持体に対向して配される第１給気ダクトと、
前記第１給気ダクトの底面に突出して設けられ、前記流延支持体の走行方向に間隔をもって並べられ、それぞれの先端に前記流延支持体の幅方向に長いスリット状の第１給気開口が形成され、前記第１給気ダクトを通して供給される加熱された気体を前記第１給気開口から前記流延膜の膜面に対して垂直な方向に出す複数の第１給気ノズルと、
前記第１給気開口よりも前記流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され

、かつ隣り合う前記第１給気ノズルの間に向けた複数の第１吸引開口から、前記流延膜周辺の雰囲気を吸引する第１排気手段と、

前記流延膜の側縁の通過ライン上または前記通過ラインよりも前記流延支持体の幅方向における内側に配され、前記第１給気ダクトが配された区間内で前記流延支持体の走行路に沿って長くされ、前記流延膜の膜面近傍から前記流延支持体の側部の露出部分への前記加熱された気体の流れ出しを抑制する１対の第１遮風部材と、

を有し、

前記第１遮風部材が前記複数の第１給気ノズルの先端よりも下方に配され、かつ前記第１吸引開口が前記第１給気ノズルの前記先端よりも高い位置にされていることを特徴とする流延装置。

【請求項２】

前記第１排気手段は、前記第１遮風部材よりも前記流延支持体の幅方向における外側にそれぞれ配されることを特徴とする請求項１記載の流延装置。

【請求項３】

前記流延支持体を挟んで前記第１給気ダクトに対向して配された第２給気ダクトと、

前記第２給気ダクトの前記流延支持体に対向した対向面に突出して設けられ、前記走行方向に間隔をもって並べられ、それぞれの先端に前記流延支持体の幅方向に長いスリット状の第２給気開口が形成され、前記第２給気ダクトを通して供給される加熱された気体を前記第２給気開口から前記流延支持体に対して垂直な方向に出す複数の第２給気ノズルと、

前記第２給気ノズルよりも前記流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され、かつ隣り合う前記第２給気ノズルの間に向けた複数の第２吸引開口から雰囲気を吸引する第２排気手段と、

前記流延支持体を挟んで前記第１遮風部材と前記幅方向における同じ位置に設けられ、前記第２給気ダクトが配された区間内で前記流延支持体の走行路に沿って長くされて、前記流延面と反対側の非流延面のうち、前記露出部分に対応する側部への前記第２給気ノズルからの前記気体の流れ出しを抑制する１対の第２遮風部材とを備え、

前記第２遮風部材が前記複数の第２給気ノズルの先端の上方に配され、かつ前記第２吸引開口が前記第２給気ノズルの前記先端よりも低い位置にされていることを特徴とする請求項１または２記載の流延装置。

【請求項４】

前記第１の給排気ユニットの下流に設けられ、前記走行方向における上流側に向けた第３給気開口から、通過する前記流延膜の膜面に並行な対向流となる気体を送る給気部を備えることを特徴とする請求項１ないし３いずれか１項記載の流延装置。

【請求項５】

前記給気部は、前記流延面を下に向けて前記流延支持体が走行する第２走行領域に設けられていることを特徴とする請求項４記載の流延装置。

【請求項６】

長手方向に連続走行する環状の流延支持体にドープを流延して流延膜を形成し、前記流延支持体から前記流延膜を剥がして乾燥し、前記流延膜を剥がした前記流延支持体にドープを再び流延する溶液製膜方法において、

前記流延支持体が前記ドープを流延される流延面を上に向けて走行する領域で、前記流延膜を乾燥する第１流延膜乾燥工程と、

溶剤含有率が５０質量％に達した前記流延膜を前記流延支持体から剥ぎ取る剥取工程と、

を有し、

前記第１流延膜乾燥工程は、

前記流延膜に対する追い風として気体を流す送風工程と、

通過する前記流延膜を覆うように底面が前記流延支持体に対向して配される第１給気ダクトの前記底面から突出し前記流延支持体の走行方向に間隔をもって並べて設けられ、そ

れぞれの先端に前記流延支持体の幅方向に長いスリット状の第１給気開口が形成された第１給気ノズルから、前記第１給気ダクトを通して供給される加熱された気体を、前記送風工程を経た前記流延膜の膜面に対して垂直な方向に出して給気する第１給気工程と、

前記第１給気開口よりも前記流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され、隣り合う前記第１給気ノズルの間に向けられ、かつ前記第１給気ノズルの前記先端よりも高い位置の複数の第１吸引開口から、前記流延膜周辺の雰囲気を吸引して排気する第１排気工程と、

を有し、

前記流延膜の側縁の通過ライン上または前記通過ラインよりも前記流延支持体の幅方向における内側に、前記複数の第１給気ノズルの先端の下方に設けられ、前記給気ダクトが配された区間内で前記流延支持体の走行路に沿って長くされた１対の第１遮風部材により、前記流延膜の膜面近傍から前記流延支持体の側部の露出部分への前記加熱された気体の流れ出しを抑制することを特徴とする溶液製膜方法。

【請求項７】

前記第１排気手段は、前記第１遮風部材よりも前記流延支持体の幅方向における外側にそれぞれ配されたことを特徴とする請求項６記載の溶液製膜方法。

【請求項８】

前記流延支持体を挟んで前記第１給気ダクトに対向して配された第２給気ダクトの前記流延支持体に対向した対向面に突出して前記走行方向に間隔をもって並べて設けられ、それぞれの先端に前記流延支持体の幅方向に長いスリット状の第２給気開口が形成された第２給気ノズルから、前記第２給気ダクトを通して供給される加熱された気体を、前記流延支持体に対して垂直な方向に出して給気し、前記第１給気ノズルから前記気体が吹き付けられている前記流延膜の温度を昇温させる第２給気工程と、

前記第２給気開口よりも前記流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され、かつ隣り合う前記第２給気ノズルの間に向けられて前記第２給気ノズルの前記先端よりも低い位置にされた複数の第２吸引開口から、雰囲気を吸引して排気する第２排気工程と、

を有し、

前記流延支持体を挟んで前記第１遮風部材と前記幅方向における同じ位置に、前記複数の第２給気ノズルの先端の上方に設けられ、前記第２給気ダクトが配された区間内で前記流延支持体の走行路に沿って長くされた１対の第２遮風部材により、前記流延面と反対側の非流延面のうち、前記露出部分に対応する側部への前記第２給気ノズルからの前記気体の流れ出しを抑制することを特徴とする請求項６または７記載の溶液製膜方法。

【請求項９】

前記第１流延膜乾燥工程を経た前記流延膜に対して、前記膜面に並行な対向流となる気体を送ることにより、前記流延膜を乾燥する第２流延膜乾燥工程を有することを特徴とする請求項６ないし８いずれか１項記載の溶液製膜方法。

【請求項１０】

前記第２流延膜乾燥工程は、前記流延面を下に向けて走行する前記流延支持体上の前記流延膜に対して行うことを特徴とする請求項９記載の溶液製膜方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、位相差フィルムとして用いるフィルムをドープから形成するための流延装置、及び溶液製膜方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶ディスプレイには位相差フィルムが用いられ、液晶ディスプレイの大画面化と高精細化によって、位相差フィルムに対する要求品質も厳しくなる一方である。要求品質として重要視されるのは光学特性であり、光学特性としては、Ｒｅ、Ｒｔｈ、遅相軸の方向（

配向角）の均一性等がある。中でも、遅相軸の方向の均一性に対する要求は非常に厳しい。具体的には、長尺のフィルムにおける幅方向では、遅相軸のズレ量（以下、軸ズレ量と称する）を目的とする遅相軸の方向に対して－１．５°以上１．５°以内の範囲に抑えること、さらには、フィルム全域で軸ズレ量を－１°以上１°以内の範囲に抑えること、望ましくは－０．４°以上０．４°以内に抑えることを要求される。なお、ＲｅはフィルムＸＹ面内の光学異方性であり、ＲｔｈはフィルムＸＹ面内とフィルム厚み方向の光学異方性である。連続的にフィルム製造を行って得られる長尺のフィルムについて、ｎｘをフィルムの長手方向の屈折率、ｎｙをフィルムの幅方向の屈折率、ｎｚをフィルムの厚み方向の屈折率、ｄをフィルム厚みとしたときに、ＲｅとＲｔｈとはそれぞれ以下の式で求める。

$Re=(ny-nx)\times d$

$Rth=((ny+nx)/2-nz)\times d$

【０００３】

位相差フィルムとして用いるフィルムを製造する方法としては、上記のような光学特性の観点から溶液製膜方法が好ましいと言える。位相差フィルムの市場は拡大する一方であり、この市場の拡大に伴い、溶液製膜でのフィルムの製造効率も向上させる必要がある。

【０００４】

溶液製膜方法は、工業的には、連続法で行われる。すなわち、ドープを流延して流延膜とし、流延膜を剥ぎ取るまでの流延工程と、剥ぎ取られた流延膜であるフィルムを乾燥する乾燥工程とは連続して行われる。流延工程と乾燥工程とのうち流延工程での速度を上げることが、製造効率の向上につながる。

【０００５】

そこで、流延膜の乾燥速度を上げるために、従来は、特許文献１のように、流延膜に対して平行に乾燥風を流し、その乾燥風を流延膜の走行方向に対して対向流または追い風となるように流したり、特許文献２のように、走行する支持体の上に特定のドープから形成された流延膜に対して、流延膜に垂直に乾燥風を吹き付けることが行われてきた。

【０００６】

また、特許文献２では、乾燥のために流延膜に風を吹き付け、風の向きと支持体表面とのなす角を４５°～８０°または９０°とし、特許文献３では、ノズルから流延膜に向けて出す風の向きを４５°～９０°とする。

【０００７】

ところで、風をあてることにより流延膜を乾燥させる方法では、その乾燥を効果的ないし効率的に進めるために、風として吹き付ける空気を加熱して暖める。このように、加熱した空気を流延膜にあてると、支持体のうち流延膜が形成されていない露出部分は、徐々に昇温してしまう。支持体の露出部分の温度が高く上がりすぎてしまうと、流延膜の各側部の温度も上昇しすぎて発泡する。

【０００８】

そこで、流延膜に吹き付ける風により、このような支持体側部の露出部分の温度上昇を防止するために、特許文献４では、遮風板を設けて、風が支持体の露出部分にあたらないようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特開昭６１－１１０５２０号公報
【特許文献２】特開昭６４－０５５２１４号公報
【特許文献３】特開２００３－１０３５４４号公報
【特許文献４】特開２００５－０４７１４１公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

しかし、流延膜に対して平行に風を流す方法は、風を吹き付けない場合に比べて乾燥速

度は大きいものの、流延方向に延びた細かいすじが流延膜に発生するという問題がある。また、特許文献３には、流延膜に垂直に風を吹き付けると、風が流延膜に当たった後、上流側に向かってしまい。この流れによって膜厚が不均一になることが指摘されている。

【００１１】

ここで、特許文献３の方法では、乾燥速度をさらに大きくするためには、吹き付ける気体の温度を上げることになる。しかし、このように気体の温度を上げていくと、繰り返し流延と剥取とを行っているうちに、支持体の温度は幅方向で不均一になり、得られるフィルムの光学特性、中でも軸ズレ量が大きくかつ幅方向で不均一なものとなったり、支持体の側部が反っていくことがある。支持体は一旦反り始めると、走行を継続するに従ってその反りが徐々に大きくなる一方であり、走行中の矯正はほぼ不可能である。また、近年では、フィルムの広幅化に対する要求もあり、以上の問題は、フィルムの広幅化に伴う支持体の広幅化や、製造効率のさらなる向上を図るための支持体の長尺化で、より顕著になる。また、特許文献４の方法では、１対の遮風板の一方と他方との間を、流延膜に対して並行に気体が流れ、このために、流延膜の幅方向で気体の温度が不均一になる。気体の温度が流延膜の幅方向で不均一になることで、フィルムの光学特性の中でも軸ズレ量が特に幅方向で不均一になるという問題がある。

【００１２】

そこで、上記問題に鑑み、本発明は、溶液製膜によるフィルムの製造効率を上げるために、流延膜のさらなる乾燥速度の向上を図りつつも、フィルムの遅相軸の方向の幅方向における均一化を図り、支持体の反りを防止する流延装置と溶液製膜方法とを提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

上記課題を解決するために、本発明は、環状の流延支持体の流延面にドープを流延して流延膜とし、この流延膜を剥ぎ取る剥取位置からドープが流延される流延位置に戻るように流延支持体が循環して連続走行する流延装置において、流延面を上に向けて流延支持体が走行する第１走行領域に設けられた第１給排気ユニットと、剥取位置を一定に保持し、溶剤含有率が５０質量％に達した流延膜を剥ぎ取るための剥取ローラと、を備え、記第１の給排気ユニットは、流延位置よりも流延支持体の走行方向における下流側に配され、走行方向の下流に向けた開口から気体を送り出す送風ノズルと、送風ノズルよりも下流に設けられ、通過する流延膜を覆うように底面が流延支持体に対向して配される第１給気ダクトと、第１給気ダクトの底面に突出して設けられ、流延支持体の走行方向に間隔をもって並べられ、それぞれの先端に流延支持体の幅方向に長いスリット状の第１給気開口が形成され、第１給気ダクトを通して供給される加熱された気体を第１給気開口から流延膜の膜面に対して垂直な方向に出す複数の第１給気ノズルと、第１給気開口よりも流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され、かつ隣り合う第１給気ノズルの間に向けた複数の第１吸引開口から、流延膜周辺の雰囲気を吸引する第１排気手段と、流延膜の側縁の通過ライン上または通過ラインよりも流延支持体の幅方向における内側に配され、第１給気ダクトが配された区間内で流延支持体の走行路に沿って長くされ、流延膜の膜面近傍から流延支持体の側部の露出部分への加熱された気体の流れ出しを抑制する１対の第１遮風部材と、を有し、第１遮風部材が複数の第１給気ノズルの先端よりも下方に配され、かつ第１吸引開口が第１給気ノズルの先端よりも高い位置にされていることを特徴として構成されている。

【００１４】

第１排気手段は、第１遮風部材よりも流延支持体の幅方向における外側にそれぞれ配されることが好ましい。

【００１６】

流延装置は、流延支持体を挟んで第１給気ダクトに対向して配された第２給気ダクトと、第２給気ダクトの流延支持体に対向した対向面に突出して設けられ、上記走行方向に間隔をもって並べられ、それぞれの先端に流延支持体の幅方向に長いスリット状の第２給気

開口が形成され、第２給気ダクトを通して供給される加熱された気体を第２給気開口から流延支持体に対して垂直な方向に出す複数の第２給気ノズルと、第２給気ノズルよりも流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され、かつ隣り合う第２給気ノズルの間に向けた複数の第２吸引開口から雰囲気を吸引する第２排気手段と、流延支持体を挟んで第１の遮風部材と幅方向における同じ位置に設けられ、第２給気ダクトが配された区間内で流延支持体の走行路に沿って長くされて、流延面と反対側の非流延面のうち、露出部分に対応する側部への第２給気ノズルからの気体の流れ出しを抑制する１対の第２の遮風部材とを備え、第２遮風部材が複数の第２給気ノズルの先端の上方に配され、かつ第２吸引開口が第２給気ノズルの先端よりも低い位置にされていることが好ましい。

【００１７】

第１の給排気ユニットの下流に設けられ、流延支持体の走行方向における上流側に向けた第３給気から、通過する流延膜の膜面に並行な対向流となる気体を送る給気部を備えることが好ましい。

【００１８】

給気部は、流延面を下に向けて流延支持体が走行する第２走行領域に設けられていることが好ましい。

【００１９】

また、本発明は、長手方向に連続走行する環状の流延支持体にドープを流延して流延膜を形成し、流延支持体から流延膜を剥がして乾燥し、流延膜を剥がした流延支持体にドープを再び流延する溶液製膜方法において、流延支持体がドープを流延される流延面を上に向けて走行する領域で、流延膜を乾燥する第１流延膜乾燥工程と、溶剤含有率が５０質量％に達した流延膜を流延支持体から剥ぎ取る剥取工程と、を有し、第１流延膜乾燥工程は、流延膜に対する追い風として気体を流す送風工程と、通過する流延膜を覆うように底面が流延支持体に対向して配される第１給気ダクトの底面から突出し流延支持体の走行方向に間隔をもって並べて設けられ、それぞれの先端に流延支持体の幅方向に長いスリット状の第１給気開口が形成された第１給気ノズルから、第１給気ダクトを通して供給される加熱された気体を、送風工程を経た流延膜の膜面に対して垂直な方向に出して給気する第１給気工程と、第１給気開口よりも流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され、隣り合う第１給気ノズルの間に向けられ、かつ第１給気ノズルの先端よりも高い位置の複数の第１吸引開口から、流延膜周辺の雰囲気を吸引して排気する第１排気工程と、を有し、流延膜の側縁の通過ライン上またはこの通過ラインよりも流延支持体の幅方向における内側に、複数の第１給気ノズルの先端の下方に設けられ、給気ダクトが配された区間内で流延支持体の走行路に沿って長くされた１対の第１遮風部材により、流延膜の膜面近傍から流延支持体の側部の露出部分への加熱された気体の流れ出しを抑制することを特徴として構成されている。

【００２０】

第１排気手段は、第１遮風部材よりも流延支持体の幅方向における外側にそれぞれ配されたことが好ましい。

【００２２】

流延支持体を挟んで第１給気ダクトに対向して配された第２給気ダクトの流延支持体に対向した対向面に突出して走行方向に間隔をもって並べて設けられ、それぞれの先端に流延支持体の幅方向に長いスリット状の第２給気開口が形成された第２給気ノズルから、第２給気ダクトを通して供給される加熱された気体を、流延支持体に対して垂直な方向に出して給気し、第１給気ノズルから気体が吹き付けられている流延膜の温度を昇温させる第２給気工程と、第２給気開口よりも流延支持体の幅方向における外側の両側にそれぞれ配され、かつ隣り合う第２給気ノズルの間に向けられて第２給気ノズルの先端よりも低い位置にされた複数の第２吸引開口から、雰囲気を吸引して排気する第２排気工程と、を有し、流延支持体を挟んで第１遮風部材と幅方向における同じ位置に、複数の第２給気ノズルの先端の上方に設けられ、第２給気ダクトが配された区間内で流延支持体の走行路に沿って長くされた１対の第２遮風部材により、流延面と反対側の非流延面のうち、露出部分に

対応する側部への第２給気ノズルからの気体の流れ出しを抑制することが好ましい。
【００２３】
本発明の溶液製膜方法は、第１流延膜乾燥工程を経た流延膜に対して、膜面に並行な対向流となる気体を送ることにより、流延膜を乾燥する第２流延膜乾燥工程を有することが好ましい。
【００２４】
第２流延膜乾燥工程は、流延面を下に向けて走行する流延支持体上の流延膜に対して行うことが好ましい。
【発明の効果】
【００２５】
本発明によると、溶液製膜によるフィルムの製造効率を上げるために、流延膜のさらなる乾燥速度の向上を図りつつも、フィルムの幅方向における遅相軸方向が均一になって軸ズレ量が低減し、支持体の反りを防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２６】
【図１】溶液製膜設備の概略図である。
【図２】第１の上流域給排気ユニットの側面概略図である。
【図３】第１の上流域給排気ユニットの平面概略図である。
【図４】図３及び図４のIV－IV線に沿う断面図である。
【図５】第２の上流域給排気ユニットの側面概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
本発明の第１の実施態様は、図１に示す溶液製膜設備１０により実施することが好ましい。溶液製膜設備１０は、流延装置１５と、第１テンタ１７と、ローラ乾燥装置２１と、第２テンタ２３と、スリッタ２６と、巻取装置２７とを、上流側から順に備える。流延装置１５は、ポリマーが溶剤に溶解したドープ１１からポリマーフィルム（以降、単に「フィルム」と称する）１２を形成する。第１テンタ１７は、フィルム１２の各側部を保持手段１６で保持しながらフィルム１２の乾燥をすすめる。ローラ乾燥装置２１は、フィルム１２を複数のローラ２０で支持しながら乾燥する。第２テンタ２３は、フィルム１２の各側部を保持手段２２で保持し、フィルム１２に対して幅方向での張力をフィルム１２に付与する。スリッタ２６は、第１テンタ１７の保持手段１６と第２テンタ２３の保持手段２２とにより保持された各側部の保持跡を切除する。巻取装置２７は、フィルム１２を巻き芯に巻いてロール状にする。
【００２８】
なお、本明細書においては、溶剤含有率（単位；％）は乾量基準の値であり、具体的には、溶剤の質量をｘ、フィルム１２の質量をｙとするときに、｛ｘ／（ｙ－ｘ）｝×１００で求める百分率である。
【００２９】
流延装置１５は、環状に形成された無端の流延支持体であるバンド３０と、周方向に回転する第１ローラ３１と第２ローラ３２とを備える。バンド３０は、第１ローラ３１と第２ローラ３２との周面に巻き掛けられる。第１，第２ローラ３１，３２の少なくともいずれか一方が、駆動手段を有する駆動ローラであればよい。この駆動ローラが周方向に回転することにより、周面に接するバンド３０が搬送される。この搬送により、バンド３０は、循環して長手方向に連続走行する。
【００３０】
バンド３０の上方にはドープ１１を流出する流延ダイ３５が備えられる。搬送されているバンド３０に流延ダイ３５からドープ１１を連続的に流出することにより、ドープ１１はバンド３０上で流延されて流延膜３６が形成される。なお、ドープ１１がバンド３０に接触を開始する位置を、以下、流延位置ＰＣと称する。
【００３１】

第１ローラ３１と第２ローラ３２とは、それぞれ周面温度を制御する温度コントローラ（図示せず）を備える。第１ローラ３１は、周面温度が所定の範囲となるように冷却する。第１ローラ３１を冷却することにより、バンド３０は１周する毎に冷却される。これにより、連続走行して後述の第１の上流域給排気ユニット４１と第１の下流域給排気ユニット及び第１下流域給排気ユニット４２，４３とにより加熱され続けても、バンド３０の両側部３０ｓ（図３参照）の温度上昇がより確実に防止される。流延ダイ３５は、第１ローラ３１上のバンド３０の上方に設けており、流延位置ＰＣは第１ローラ３１上としている。第２ローラ３１は、周面温度が所定の範囲となるように加熱する。第２ローラ３２を加熱することにより、流延膜３６はより効果的に乾燥する。

【００３２】

第１ローラ３１の周面温度は、３℃以上３０℃以下の範囲にすることが好ましく、５℃以上２５℃以下の範囲にすることがより好ましく、８℃以上２０℃以下の範囲にすることがさらに好ましい。第２ローラ３２の周面温度は、２０℃以上５０℃以下の範囲にすることが好ましく、２５℃以上４５℃以下の範囲にすることがより好ましく、３０℃以上４０℃以下の範囲にすることがさらに好ましい。

【００３３】

流延ダイ３５は、第１ローラ３１上にあるバンド３０の上方に設ける態様に限定されない。例えば、第１ローラ３１から第２ローラ３２へ向かうバンド３０の上方に設けてもよい。この場合には、第１ローラ３１から第２ローラ３２へ向かうバンド３０の下方にローラ３３を配し、ローラ３３により支持されているバンド３０の上方に流延ダイ３５を配することが好ましい。

【００３４】

ダイ３１からバンド３０に至るドープ１１、いわゆるビードに関して、バンド３０の走行方向における上流には、減圧チャンバが設けられるが図示は略す。この減圧チャンバは、流出したドープ１１の上流側エリアの雰囲気を吸引して前記エリアを減圧する。

【００３５】

流延膜３６を、第１テンタ１７への搬送が可能な程度にまで固くしてから、溶剤を含む状態でバンド３０から剥がす。剥ぎ取りは、溶剤含有率が好ましくは２０質量％以上５０質量％以下の範囲、さらに好ましくは２５質量％以上４５質量％以下の範囲で行うことがより好ましい。５０質量％という低い溶剤含有率に達してから剥ぎ取ることで、５０質量％よりも大きい溶剤含有率で剥ぎ取る場合に比べて、遅相軸の方向をより確実に均一にすることができる。また、２０質量％以上で剥ぎ取る場合には、２０質量％未満で剥ぎ取る場合に比べて、製造効率をより確実に向上させることができる。

【００３６】

剥ぎ取りの際には、フィルム１２を剥ぎ取り用のローラ（以下、剥取ローラと称する）３７で支持し、流延膜３６がバンド３０から剥がれる剥取位置ＰＰを一定に保持する。剥取ローラ３７は、駆動手段を備え周方向に回転する駆動ローラであってもよい。なお、剥ぎ取りは、第１ローラ３１上のバンド３０で実施する。バンド３０は循環して剥取位置ＰＰから流延位置ＰＣに戻ると再び新たなドープ１１が流延される。

【００３７】

バンド３０の走行路のうちドープ１１が流延されるバンド３０の流延面が上を向いて走行する第１の走行領域は、流延位置ＰＣから剥取位置ＰＰまでの流延膜形成領域のうち上流域を含む。また、バンド３０の走行路のうちバンド３０が流延面を下に向けて走行する第２の走行領域は、流延位置ＰＣから剥取位置ＰＰまでの流延膜形成領域のうち下流域を含む。

【００３８】

バンド３０の第１の走行領域の中で流延位置ＰＣよりも下流には、第１の上流域給排気ユニット４１を備える。この第１の上流域給排気ユニット４１の下流には、第１の下流域給排気ユニット４２と、第２の下流域給排気ユニット４３との２つの下流域給排気ユニットが備えられてある。このように、第１の上流域給排気ユニット４１、第１の下流域給排

気ユニット４２、第２の下流域給排気ユニット４３は、バンド３０の走行路に沿って上流側から順に設けられてある。なお、下流式給排気ユニットの数は、２に限定されず、１または３以上であってもよい。第１の上流域給排気ユニット４１については、他の図面を用いて後述する。

【００３９】

第１の下流域給排気ユニット４２は、乾燥した気体を流出する給気部４６と、気体を吸引して排気する排気部４７と、コントローラ４８とを備える。コントローラ４８は、給気部４６に気体を送り、その気体の温度、湿度、給気部４６からの流量、吸引部４７での吸引力を独立して調整する。第２の下流域給排気ユニット４３も、第１の下流域給排気ユニットと同様に、給気部４９、排気部５０、コントローラ５１を備える。

【００４０】

給気部４６、４９は、バンド３０の第２走行領域のうち、剥取位置ＰＰよりも上流に配してある。排気部４７は給気部４６の上流に、排気部５０は給気部４９の上流に、それぞれ配される。気体が流出する給気部４６，４９の各流出口４６ａ，４９ａと、気体を吸引する排気部４７，５０の各吸引口４７ａ，５０ａとは、ともに、バンド３０の幅方向に延びたスリット状の開口である。流出口４６ａ，４９ａがバンド３０の走行方向における上流側に向けるように、給気部４６，４９は配される。吸引口４７ａ，５０ａがバンド３０に対向するように、排気部４７，５０は配される。

【００４１】

以上のように給気部４６，４９と排気部４７，５０とを配することにより、給気部４６，４９からの気体は、搬送されて通過する流延膜３６の膜面に対して並行な対向流で流れる。対向流とすることで、追い風よりも効率的に流延膜３６を乾燥することができる。

【００４２】

第２ローラ３２から剥取位置ＰＰに向かうバンド３０は、下方を向くバンド面上に流延膜３６が形成されているために、支持手段による下方からの支持ができない。したがって、第２ローラ３２から剥取位置ＰＰに向かうバンド３０は、自重で、下方に凸の走行経路を採る。また、乾燥効率の点では、流延膜３６に対して垂直な向きに気体を吹き付ける方が、並行流の場合よりも優れる。しかし、乾燥効率を並行流よりも高めることができるほどの流量で、垂直な向きに気体を吹き付けるためには、流延膜３６の下方に多くの給気手段を設ける必要があり、給気手段を多く配するほど、給気手段とバンド３０との接触の懸念が高まる。そこで、給気部４６，４９を、ともに、第２ローラ３２から剥取位置ＰＰに向かうバンド３０の下方に配し、第２ローラ３２から剥取位置ＰＰに向かう流延膜３６については、並行な対向流の気体で乾燥する。

【００４３】

ただし、流延膜３６の膜面に対して並行流の気体を流すための下流域給排気ユニットの数は、本実施形態のように２に限定されず、１または３以上であってもよい。

【００４４】

本実施形態では、第１の下流域給排気ユニット４２と第２の下流域給排気ユニット４３とを、コントローラ４８とコントローラ５１とによりそれぞれ独立して制御しているが、ひとつのコントローラ（図示）により独立して制御してもよい。

【００４５】

給気部４６，４９からの気体は、コントローラ４８，５１により加熱されてある。このように加熱された温風を流延膜３６上に流すことにより、流延膜３６を加熱し、乾燥をすすめる。

【００４６】

流延装置１５と第１テンタ１７との間の搬送路には、送風装置（図示無し）を配してもよい。この送風装置からの送風により、フィルム１２の乾燥をすすめる。

【００４７】

流延膜３６は、剥取ローラ３７で剥ぎ取られる。剥ぎ取られた流延膜３６、すなわちフィルム１２は、第１テンタ１７に案内される。第１テンタ１７の保持手段１６は、クリッ

プとしてある。

【００４８】

第１テンタ１７は、フィルム１２を保持手段１６で保持して長手方向に搬送しながら、幅方向での張力を付与し、フィルム１２の幅を拡げる。第１テンタ１７には、上流側から順に、予熱エリア、延伸エリア、及び緩和エリアが形成されてある。なお、緩和エリアは無くてもよい。

【００４９】

第１テンタ１７は、１対のレール（図示無し）及びチェーン（図示無し）を備える。レールはフィルム１２の搬送路の両側に設置され１対のレールは所定の間隔で離間して配される。このレール間隔は、予熱エリアでは一定であり、延伸エリアでは下流に向かうに従って次第に広くなり、緩和エリアでは一定である。なお、緩和エリアのレール間隔は、下流に向かうに従って次第に狭くなるようにしてもよい。

【００５０】

チェーンは、原動スプロケット及び従動スプロケット（図示無し）に掛け渡され、レールに沿って移動自在に取り付けられている。複数の保持手段１６は、チェーンに所定の間隔で取り付けられている。原動スプロケットの回転により、保持手段１６はレールに沿って循環移動する。

【００５１】

保持手段１６は、第１テンタ１７の入口近傍で、案内されてきたフィルム１２の保持を開始し、出口に向かって移動して、出口近傍で保持を解除する。保持を解除した保持手段１６は再び入口近傍に移動して、新たに案内されてきたフィルム１２を保持する。

【００５２】

予熱エリア、延伸エリア、緩和エリアは、ダクト５４からの乾燥風の送り出しによって空間として形成されたものであり、明確な境界があるわけではない。ダクト５４はフィルム１２の搬送路の上方に設けられる。ダクト５４は、乾燥風を送り出すスリットを有し、送風機（図示無し）から供給される。送風機は、所定の温度や湿度に調整した乾燥風をダクト５４に送る。スリットがフィルム１２の搬送路と対向するようにダクト５４は配される。各スリットはフィルム１２の幅方向に長く伸びた形状であり、搬送方向で互いに所定の間隔をもって形成されている。なお、同様の構造を有するダクトを、フィルム１２の搬送路の下方に設けてもよいし、フィルム１２の搬送路の上方と下方との両方に設けてもよい。

【００５３】

この第１テンタ１７で、フィルムは搬送されながら、ダクト５４からの乾燥風により乾燥をすすめられるとともに、保持手段１６により幅を所定のタイミングで変えられる。

【００５４】

延伸エリアにおけるフィルム１２の溶剤含有率は、７質量％以上３０質量％以下であることが好ましい。延伸処理における延伸率ＥＲ１（＝｛（延伸後の幅）／（延伸前の幅）｝×１００）は、５％より大きく３０％以下であることが好ましい。延伸処理におけるフィルム１２の温度は、８０℃以上１６０℃以下であることが好ましい。

【００５５】

ローラ乾燥装置２１の内部の雰囲気は、温度や湿度などが図示しない空調機により調節されている。ローラ乾燥装置２１では、多数のローラ２０にフィルム１２が巻き掛けられて搬送される。ローラ乾燥装置２１においても、フィルム１２から溶剤が蒸発する。ローラ乾燥装置２１では、溶剤含有率が５質量％以下となるまで、乾燥工程が行うことが好ましい。

【００５６】

なお、ローラ乾燥装置２１から出たフィルム１２がカールしている場合には、ローラ乾燥装置２１と第２テンタ２３との間に、カールを矯正してフィルム１２を平らにするカール矯正装置（図示無し）を設けてもよい。

【００５７】

第２テンタ２３は、フィルム１２を幅方向に延伸する。この延伸により、所望の光学特性を有するフィルム１２となる。得られるフィルム１２は位相差フィルムとして利用することができる。第２テンタ２３は、第１テンタ３３と同様の構造を有する。なお、第２テンタ２３に設けられるダクト５５は、スリット（図示せず）から、所定の温度に加熱された乾燥風を流出し、フィルム１２に向かって流れる。第２テンタ２３の保持手段１６０も第１テンタ１７と同様にクリップとしてある。

【００５８】

第２テンタ２３での延伸における延伸率ＥＲ２（＝｛（延伸後の幅）／（延伸前の幅）｝×１００）は、１０％より大きく４０％以下であることが好ましい。延伸開始時におけるフィルム１２の溶剤含有率は、３質量％以下であることが好ましい。延伸におけるフィルム１２の温度は、１３０℃以上２００℃以下であることが好ましい。

【００５９】

製造目的とするフィルム１２の光学特性によっては、第２テンタ２３は用いずともよい。例えば、第１テンタ１７による延伸で、目的とする特性が発現する場合には第２テンタ２３は用いずともよい。

【００６０】

第２テンタ２３の下流のスリッタ２６は、フィルム１２が案内されてくると、第１テンタ１７や第２テンタ２３の各保持手段１６，２２による保持跡を含む側部を切除する。側部を切除したフィルム１２を巻取装置２７に送り、ロール状に巻き取る。なお、流延装置１５と第１テンタ１７との間や、第１テンタ１５とローラ乾燥装置２１との間にも、スリッタを設けてもよい。

【００６１】

第１の上流域給排気ユニット４１について、図２～図４を参照しながら説明する。なお、図の煩雑化を避けるために、図３，図４では第１ローラ３１の図示は略す。

【００６２】

第１の上流域給排気ユニット４１は、流延位置ＰＣの下流に設けられ、給気部６１と、遮風部材としての遮風板６２と、排気部６３とを備える。給気部６１は、バンド３０の上に形成された流延膜３６の膜面に対して垂直な方向に、気体を吹き付ける。図３に示すように、流延ダイ３５に形成されてあるスリット状のドープ流出口３５ａの長さは、バンド３０の幅よりも小さくされることから、バンド３０の側部３０ｓが露出するように、流延膜３６はバンド３０の幅方向における中央部３０ｃに形成される。遮風板６２は、流延膜３６の膜面近傍からバンド３０の側部の露出部分への気体の流れ出しを抑制する。排気部６３は、流延膜３６周辺の雰囲気を吸引する。これらの給気部６１，遮風板６２，排気部６３のそれぞれについて以下に詳細に説明する。

【００６３】

給気部６１は、給気ダクト６６と、給気ダクト６６に設けた複数のノズル６７と、送風機６８と、送風コントローラ６９とを有する。送風機６８は、給気ダクト６６に気体を送り出す。送風コントローラ６９は、送風機６８から給気ダクト６６へ送り出す気体の温度、湿度、流量を制御する。この制御によりノズル６７からの気体の流量及び流速を調整する。気体は送風コントローラ６９により加熱され、この加熱された気体を温風として流延膜３６に吹き付けることにより、流延膜３６の乾燥をすすめる。

【００６４】

給気ダクト６６は、通過する流延膜３６を覆うように、底面６６ａがバンド３０に対向する箱状のダクトである。複数のノズル６７は、バンド３０の走行方向に、間隔をもって並ぶように配される。各ノズル６７は、バンド３０の幅方向に長い形状とされ、先端をバンド３０に向けて、給気ダクト６６の底面６６ａに突出して設けられる。バンド３０に対向する先端に、給気ダクト６６の中の気体を外部に出す開口６７ａが形成されてある。開口６７ａは、バンド３０ａの幅方向に長いスリット状である。

【００６５】

バンド３０に対向する開口６７ａから気体を送ることにより、流延膜３６の膜面に対し

て垂直な向きで気体を送ることができる。気体を垂直な向きで吹き付けることにより、膜面に並行な流れで吹き付けるよりも、効率よく流延膜３６を乾燥することができる。このため、フィルム１２の製造効率が向上する。なお、垂直な向きで気体を送るためには、ノズル６７からの送風でなくてもよく、例えば、給気ダクト６６の底面６６ａに開口（図示せず）を形成して、この開口からの送風であってもよい。

【００６６】

また、膜面に気体を垂直な向きで吹き付けることで乾燥効率が高まり、これにより、剥ぎ取り時における流延膜３６、すなわち剥取位置ＰＰにおける流延膜３６の溶剤含有率をより下げることができ、５０質量％以下にまでも下げることが可能となる。このように剥取位置ＰＰにおける流延膜３６の溶剤含有率を下げるほど、フィルム１２の幅方向における遅相軸の方向を均一にすることができ、目的とする遅相軸の向きとのなす角を－１°以上１°以下の範囲、さらには－０．４°以上０．４°以下の範囲にまで小さく抑えることができる。剥取位置ＰＰにおける流延膜３６の溶剤含有率は、２０質量％以上５０質量％以下の範囲とすることが好ましい。剥取位置ＰＰにおける流延膜３６の溶剤含有率が５０質量％以下となるように乾燥を進めることにより、遅相軸の軸ズレ量をより確実に－１°以上１°以下の範囲に抑えることができる。

【００６７】

開口６７ａの形状は、スリット状とすることが好ましいが、必ずしもスリットでなくてもよい。例えば、ノズル６７の先端に、円形あるいは矩形の複数の開口（図示せず）をバンド３０の幅方向に並ぶように形成してもよい。

【００６８】

図３，図４では、開口６７ａの長さを、両側に設けた１対の遮風板６２の距離よりも短く図示してある。しかし、ノズル６７の開口６７ａを、１対の遮風板６２の距離よりも長く形成しておいて、遮風板６２よりも外側を塞ぐことにより、１対の遮風板６２の距離よりも短くして使用してもよい。

【００６９】

本実施形態では、給気ダクト６６を、バンド３０の走行路に沿って複数並べて設けてあるが、第２ローラ３２に至るようにバンド３０の走行方向に長く延びたひとつの給気ダクトを用い、この給気ダクトに多数のノズルを設けてもよい。また、本実施形態における個々の給気ダクト６６には、６つのノズル６７を設けてあるが、ノズル６７の数は特に限定されない。

【００７０】

給気ダクト６６からの気体の温度は、ドープ１１の溶剤の沸点をＴｖとするときに、（Ｔｖ－２０℃）以上（Ｔｖ＋１００℃）以下の範囲とすることが好ましい。（Ｔｖ－２０℃）以上とすることで、流延膜３６の乾燥効率はより確実に高まる。また、（Ｔｖ＋１００℃）以下とすることで、流延膜３６の発泡をより確実に防ぐことができる。なお、ドープ１１の溶剤が複数成分からなるときには、溶剤成分の沸点のうち沸点が最も低いものをＴｖとする。

【００７１】

ノズル６７からの気体の吹き出しの速度、すなわち流速は、５ｍ／秒以上２５ｍ／秒以下の範囲とすることが好ましい。５ｍ／秒以上の流速とすることで、流延膜３６の乾燥効率はより確実に高まる。また、２５ｍ／秒以下の流速とすることで、流延膜３６の発泡をより確実に防ぐことができたり、表面の平滑なフィルム１２をより確実に得ることができる。

【００７２】

遮風板６２は、バンド３０の走行路に沿って延びており、流延膜３６の側縁の通過ライン上または通過ラインよりもバンド３０の幅方向における内側に、起立した姿勢で配される。これにより、給気ダクト６６からの加熱された気体が流延膜３６の膜面近傍からバンド３０の側部３０ｓの露出部分へ流れ出すことを、抑制する。加熱気体の側部３０ｓへの流れ出しを抑制することで、側部３０ｓの温度上昇を抑制することができる。このため、

遅相軸方向が幅方向で均一、さらにはフィルム全域において均一なフィルム１２を得ることができるとともに、バンド３０の温度上昇による反りを防止することができる。

【００７３】

遮風部材としては、遮風板６２に代えて、流延膜３６の側縁３６ｅからバンド３０の側部３０ｓにかけての領域を底面で覆うようなブロック形状のものを用いてもよい。

【００７４】

バンド３０の流延面３０ａを高さの基準として、遮風板６２は、給気ダクト６６よりも低く設けられている。つまり、遮風板６２のバンド３０から最も遠い縁部の高さは、給気ダクト６６の底面の高さよりも低い。したがって、図２に示すように、給気ダクト６６の底面６６ａに配されているノズル６７は、バンド３０の側方から見たときに、遮風板６２に覆われずに、遮風板６２と給気ダクト６６との間に見える。このように、ノズル６７とノズル６７との各間の空間は、遮風板６２と給気ダクト６６との間を介して、遮風板６２の上方あるいは側方の空間に通ずる。したがって、流延膜３６の膜面近傍の空間は、遮風板６２の上方あるいは側方の空間との、空間的に接続し、これにより、給気ダクト６６からの気体は、流延膜３６や遮風板６２の内壁に当たると、遮風板６２の上方や側方へ案内される。

【００７５】

流延膜３６の両側縁３６ｅ近傍の配される１対の遮風板６２に挟まれる空間は、遮風板６２よりも側方の外部空間よりも、給気ダクト６６からの給気により圧力が高く、さらに、前述のように、流延膜３６の膜面近傍の空間と、遮風板６２の上方あるいは側方の外部空間とは空間的に接続する。これらにより、流延膜３６の周辺の雰囲気は、給気ダクト６６から新たに流出される気体に迅速に置き換わるので、流延膜３６の乾燥はより一層効率的にすすむ。

【００７６】

遮風板６２は、バンド３０との距離Ｄ１が１０ｍｍ以上５０ｍｍ以下の範囲となるように配されることが好ましく、１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下の範囲となるように配されることがより好ましい。Ｄ１を１０ｍｍ以上とすることで、遮風板６２とバンド３０との接触をより確実に防止することができる。Ｄ１を５０ｍｍ以下とすることで、５０ｍｍよりも大きい場合に比べて、流延膜３６の膜面近傍からバンド３０の側部３０ｓへの気体の流れ出しを、より確実に抑制することができる。

【００７７】

遮風板６２は、流延膜３６の側縁３６ｅの通過ライン上、または、通過ラインよりも５０ｍｍ内側のラインと通過ラインとの間の上方に配されることが好ましい。すなわち、遮風板６２の外面と流延膜３６の側縁３６ｅの通過ラインとの距離Ｄ２は、０ｍｍ以上５０ｍｍ以下の範囲とすることが好ましい。通過ライン上（Ｄ２＝０ｍｍ）またはその内側（Ｄ２＞０ｍｍ）とすることにより、流延膜３６の膜面近傍からバンド３０の側部３０ｓへの気体の流れ出しを、より確実に抑制することができる。Ｄ２を５０ｍｍよりも大きくすると、５０ｍｍ以下の場合と比べて、フィルム１２の光学特性、中でも遅相軸の方向が目的の向きとは異なる向きになる側部の幅が大きくなってしまい、スリッタ２６で切除すべき幅を大きくしなくてはならない場合がある。

【００７８】

排気部６３は、吸引ダクト７２と、吸引機７３と、排気コントローラ７４とを有する。吸引機７３は、気体を吸引する。排気コントローラ７４は、吸引機７３における吸引力を制御する。この制御により、吸引ダクト７２に形成された開口７２ａからの気体の吸引力を調整する。気体は、排気コントローラ６９により、清浄化され、排気される。なお、清浄化された排気は、送風機６８に送り、給気ダクト６６からの給気に用いてもよい。

【００７９】

複数の吸引ダクト７２は、遮風板６２よりも高い位置に設けられる。各吸引ノズルの各開口７２ａは、ノズル６７とノズル６７との間に対向する。このように、開口６７ａは、空間的に接続する流延膜３６の膜面近傍の空間と遮風板６２の上方あるいは側方の外部空

間との間に配されるので、流延膜３６周辺の雰囲気は、より迅速に、遮風板６２の上方へ案内される。これにより、流延膜３６周辺の雰囲気は、給気ダクト６６からの新たな気体に、より迅速に置き換わり、流延膜３６の乾燥がさらに効率的にすすむ。また、吸引ダクト７２は、遮風板６２よりも高い位置に設けられるので、流延膜３６の膜面近傍からバンド３０の側部３０ｓの露出部分への気体の流れ出しが、より確実に抑制され、側部３０ｓの温度上昇がより確実に防止されるとともに、フィルム１２の幅方向における遅相軸方向の均一化をより確実に図ることができる。

【００８０】

なお、吸引ダクト７２は、バンド３０の表面の法線方向においては、遮風板６２よりも高い位置になるように配されていればよい。例えば、本実施形態のように、開口７２ａの下端が、給気ダクト６６の底面６６ａよりも低くなるように吸引ダクト７２を配してもよいし、あるいは、吸引ダクト７２の底面が給気ダクト６６の底面６６ａと同じ高さであって開口７２ａの下端が給気ダクト６６の底面６６ａよりも高くてもよい。また、吸引ダクト７２は、バンド３０の走行方向においては、ノズル６７とノズル６７との間に開口７２ａが位置するように配されていればよい。

【００８１】

第１の上流側給排気ユニット４１は、給気部６１の上流、すなわち流延位置ＰＣと給気部６１との間に、さらに給気部７７を備えることが好ましい。給気部７７は、ノズル７８と、送風機７９と、送風コントローラ８０とを有する。送風機７９は、ノズル７８に気体を送り出す。送風コントローラ８０は、送風機７９からノズル７８へ送り出す気体の温度、湿度、流量を制御する。この制御によりノズル７８からの気体の流量及び流速を調整する。気体は送風コントローラ８０により加熱され、この加熱された気体を温風として流延膜３６に吹き付けることにより、流延膜３６の乾燥をすすめる。

【００８２】

ノズル７８は、開口７８ａがバンド３０の走行方向における下流側に向くように配される。これにより、開口７８ａからの気体は、通過する流延膜３６に対して追い風として流延膜３６上に流れる。追い風となることで、ビードへの気流の影響を抑制することができる。ただし、開口７８ａの向きは、流延膜３６側に多少傾いた向きでもよく、気体の流れが流延膜３６へ追い風となれば、流延膜３６の膜面に対して並行な流れでなくてもよい。

【００８３】

ノズル７８からの気体は、給気ダクト６６の底面と流延膜３６との間に流れ込み、そのほとんどは、吸引ダクト７２のうち最も上流側のひとつに吸引される。このように、給気部７７を設け、形成直後から流延膜３６の乾燥を行うことで、流延膜３６の乾燥効率はさらに向上し、フィルム１２の製造効率はさらに高まる。

【００８４】

以上のように、本発明では、流延膜３６をバンド３０から剥ぎ取るまでに、第１の上流側給排気ユニット４１により、流延膜に対して垂直な方向で気体を吹き付けて流延膜を乾燥する第１の流延膜乾燥工程と、第１の流延膜乾燥工程を経た後の流延膜３６に対して、第１，第２の下流側給排気ユニット４２，４３により、膜面に並行な対向流となる気体を送ることにより流延膜３６の乾燥を進める第２の流延膜乾燥工程とを実施する。

【００８５】

流延膜３６が形成されてあるバンド３０の中央部３０ｃは、流延膜３６からの溶剤の蒸発潜熱で温度が上がりにくい。そこで、流延膜３６の乾燥効率をさらに高めたい場合には、以下の第２の実施態様が好ましい。

【００８６】

本発明の第２の実施態様では、流延装置１５にさらに第２の上流域給排気ユニット９０を設けてある。第２の上流域給排気ユニット９０は、流延位置ＰＣの下流に設けられ、バンド３０を挟んで第１の上流域給排気ユニット４１に対向して配される。

【００８７】

第２の上流域給排気ユニット９０は、第１の上流域給排気ユニット４１と同様に、給気

部９１と、遮風部材としての遮風板９２と排気部（図示せず）を備える。給気部９１と、遮風部材としての遮風板９２と、排気部との各構成は、第１の上流域給排気ユニット４１の給気部６１と、遮風板６２と、排気部６３と基本的に同じであるので、これらと異なる点のみを以下に説明する。

【００８８】

給気部９１は、バンド３０の流延面３０ａとは反対側の非流延面３０ｂに対して垂直な方向に、気体を吹き付ける。遮風板９２は、バンド３０を挟んで遮風板６２と対向して、起立した姿勢で設けられる。この遮風板９２は、給気部９１のノズル９３から出る気体が側部３０ｓの非流延面３０ｂへ流れ出すことを抑制する。側部３０ｓの非流延面３０ｂは、側部３０ｓの流延面３０ａに対応しており、側部３０ｓの流延面３０ａの裏側にあたる領域である。

【００８９】

遮風板９２は、非流延面３０ｂとの距離Ｄ３が、遮風板６２と流延面３０ａとの距離Ｄ１と同様に、１０ｍｍ以上５０ｍｍ以下の範囲となるように配されることが好ましく、１０ｍｍ以上４０ｍｍ以下の範囲となるように配されることがより好ましい。

【００９０】

複数のノズル９３は、給気ダクト９６の非流延面に対向する対向面に設けられる。排気部の吸引ダクト９７は、バンド３０の走行方向においては、開口がノズル９３とノズル９３との間に対向するように、設けられる。この吸引ダクト９７は、バンドの非流延面３０ｂの法線方向においては、開口が遮風板９２よりも低い位置となるように配されていればよい。排気部は、吸引ダクト９７の開口から流延膜３６周辺の雰囲気を吸引する。

【００９１】

このように、第２の上流域給排気ユニット９０を用いることにより、流延膜３６が形成されているバンド３０の中央部３０ｃをより確実に暖めることができる。このため、第１の実施態様と比べてさらに流延膜の乾燥効率が向上し、フィルム１２の製造効率が上がる。また、流延膜３６の乾燥効率が上がることで、剥取位置ＰＰにおける溶剤含有率がさらに低くなり、遅相軸の軸ズレ量がより確実に－１°以上１°以下の範囲、さらには－０．４°以上０．４°以下の範囲にまで小さく抑えられる。また、この実施態様でも、遮風板９２により、側部３０ｓの非流延面からの加熱が抑えられるので、バンド３０の反りは防止される。

【００９２】

本発明は、バンド３０の幅が広いほど効果があり、製造するフィルムの幅が広い場合ほど効果がある。

【００９３】

本発明は、液晶ディスプレイ等の位相差フィルムとして用いるフィルムを製造する場合に特に好ましい。

【００９４】

セルロースアシレートは特に限定されない。セルロースアシレートのアシル基は１種類だけでも良いし、あるいは２種類以上のアシル基を有していても良い。アシル基が２種以上であるときは、その１つがアセチル基であることが好ましい。セルロースの水酸基をカルボン酸でエステル化している割合、すなわち、アシル基の置換度が下記式（Ｉ）～（ＩＩＩ）の全てを満足するものが好ましい。なお、以下の式（Ｉ）～（ＩＩＩ）において、Ａ及びＢは、アシル基の置換度を表わし、Ａはアセチル基の置換度、またＢは炭素原子数３～２２のアシル基の置換度である。

【００９５】

（Ｉ）　２．０≦Ａ＋Ｂ≦３．０
（ＩＩ）　１．０≦　Ａ　≦３．０
（ＩＩＩ）　０　≦　Ｂ　≦２．０

【００９６】

アシル基の全置換度Ａ＋Ｂは、２．２０以上２．９０以下であることがより好ましく、

２．４０以上２．８８以下であることが特に好ましい。また、炭素原子数３～２２のアシル基の置換度Ｂは、０．３０以上であることがより好ましく、０．５以上であることが特に好ましい。中でも、本発明は、セルロースアシレートとしてセルロースジアセテート（ＤＡＣ）を用いた場合に特に大きな効果がある。

【００９７】

以下、本発明の実施例と、本発明に対する比較例とを挙げる。詳細は、実施例１に記載し、その他の実施例及び比較例では、実施例１と異なる条件のみを記載する。

【実施例１】

【００９８】

図１に示す溶液製膜設備に、図５に示す第２の上流域給排気ユニット９０を加えて、ドープ１１から、位相差フィルムとして用いるためのフィルム１２を製造した。目的とするフィルム１２の厚みは５８μｍである。

【００９９】

第１ローラ３１の周面温度は１５℃、第２ローラ３２の周面温度は４０℃とした。

【０１００】

遮風板６２とバンド３０の流延面３０ａとの距離Ｄ１は１０ｍｍとした。バンド３０とノズル６７の開口６７ａまでの距離は１５０ｍｍとした。遮風板６２の外面と流延膜３６の側縁との距離Ｄ２は０ｍｍとした。ノズル６７から出す気体の温度は１３５℃とし、風速を２５ｍ／秒とした。

【０１０１】

第１テンタ１７では、溶剤を含むフィルム１２を幅方向に８％の拡幅率で延伸した。溶剤含有率が５質量％未満となったフィルム１２を第２テンタ２３に案内した。第２テンタ２３では、フィルム１２を、幅方向で２１％の拡幅率となるように延伸した。

【０１０２】

この実施例１では、流延膜３６に発泡は確認されなかった。また、バンド３０には、側部３０ｓの反りや、変形は確認されなかった。剥取位置ＰＰにおける溶剤含有率は３３質量％であった。得られたフィルム１２の遅相軸の軸ズレ量は、フィルム１２の幅方向においては－０．０５°以上０．０５°以下の範囲に抑えられ、フィルム１２の全域においては－１°以上１°以下の範囲に抑えられていた。

【実施例２】

【０１０３】

遮風板６２とバンド３０の流延面３０ａとの距離Ｄ１は４０ｍｍとした。その他の条件は、実施例１と同じである。

【０１０４】

この実施例では、流延膜３６に発泡は確認されなかった。また、バンド３０には、側部３０ｓの反りや、変形は確認されなかった。剥取位置ＰＰにおける溶剤含有率は３３質量％であった。得られたフィルム１２の遅相軸の軸ズレ量は、フィルム１２の幅方向においては－０．０５°以上０．０５°以下の範囲に抑えられ、フィルム１２の全域においては－１°以上１°以下の範囲に抑えられていた。

【実施例３】

【０１０５】

遮風板６２の外面と流延膜３６の側縁３６ｅとの距離Ｄ２は５０ｍｍとした。その他の条件は、実施例１と同じである。

【０１０６】

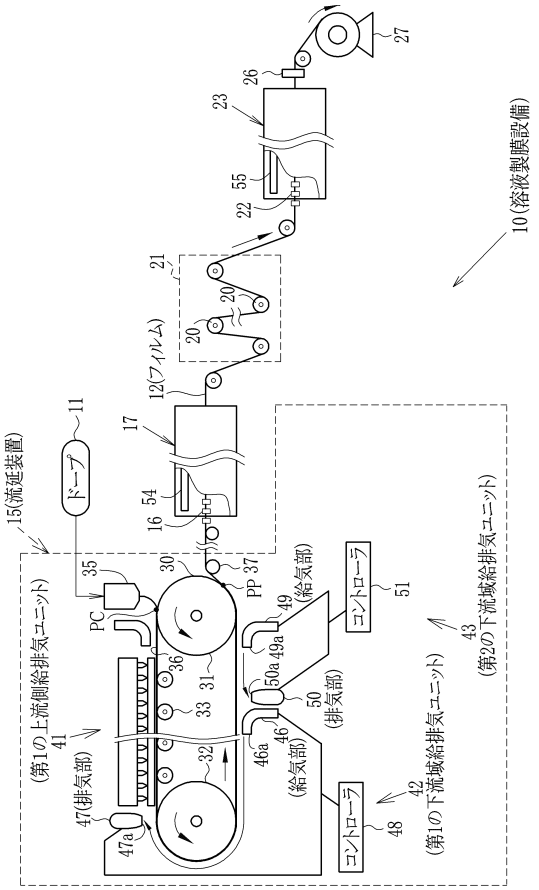
この実施例では、流延膜３６に発泡は確認されなかった。また、バンド３０には、側部３０ｓの反りや、変形は確認されなかった。剥取位置ＰＰにおける溶剤含有率は３３質量％であった。得られたフィルム１２の遅相軸の軸ズレ量は、フィルム１２の幅方向においては－０．０５°以上０．０５°以下の範囲に抑えられ、フィルム１２の全域においては－１°以上１°以下の範囲に抑えられていた。

【０１０７】

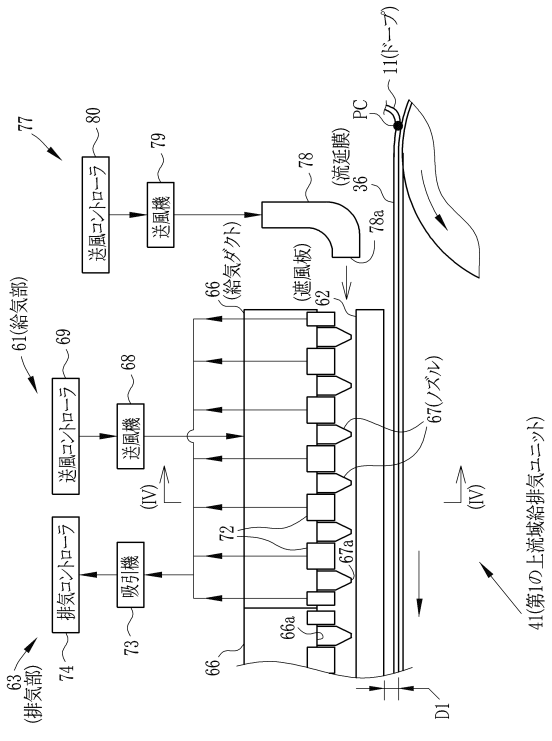
［比較例１］
遮風板６２と遮風板９２とを設置しなかった。その他の条件は、実施例１と同じである。
【０１０８】
この比較例では、繰り返し流延と剥取とを実施している間に、バンド３０の側部３０ｓが反り、側部３０ｓが第１ローラ３１に接触しないようになってしまった。その結果、流延膜３６の側部の温度が、溶媒の沸点以上になり、側部が発泡した。このため、目的とするフィルム１２を製造することができなかった。
【０１０９】
［比較例２］
送風機６８を稼働せず、ノズル６７からは気体が出ないようにした。また、吸引機７３を稼働せず、吸引ダクト７２に雰囲気が吸引されないようにした。ノズル７８より流延膜に対して並行な追い風となるように気体を給気した。ノズル７８より給気された気体の温度は１３５℃、風速は２５ｍ／秒とした。給気された気体は１対の遮風板６２の間を流れ、排気部４７の吸引口４７ａから吸引されるようにした。その他の条件は、実施例１と同じである。
【０１１０】
この比較例２では、給気された気体は、１対の遮風板６２の一方と他方との間を流れるため、流延膜に発泡は確認されなかったが、剥取位置ＰＰにおける溶剤含有率は６０質量％であり乾燥効率が悪かった。さらに、１対の遮風板６２の間を流れる気体の幅方向での温度は、遮風板６２の内側から外側に向かって放熱があるために、中央から側部に向かうほど高くなり、得られたフィルムの軸ズレ量は、フィルムの幅方向においては－０．５°以上０．５°以下と大きくなってしまった。フィルムの全域においても－２°以上２°以下の範囲と大きくなってしまった。
【０１１１】
［比較例３］
ノズル６７の角度を流延膜に対して４５°傾けて、ノズル６７から給気される気体が４５°の角度で流延膜に吹き付けられるようにした。吹き付けられた後の気体の一部は流延膜に対して並行に追い風となるように流れた。その他の条件は、実施例１と同じである。
【０１１２】
この比較例３では、給気された気体は、１対の遮風板６７の一方と他方との間を流れるため、流延膜に発泡は確認されなかったが、剥取位置ＰＰにおける溶剤含有率は５０質量％であり乾燥効率が悪かった。１対の遮風板の間を流れる気体の幅方向での温度は、遮風板６７の内側から外側に向かって放熱があるために中央から側部に向かうほど高くなり、得られたフィルムの軸ズレ量は、フィルムの幅方向においては－０．２°以上０．２°以下と大きくなってしまった。フィルムの全域においても－１．６°以上１．６°以下の範囲と大きくなってしまった。
【符号の説明】
【０１１３】
１０　溶液製膜設備
１１　ドープ
１２　フィルム
１５　流延装置
３０　バンド
４１，９０　第１，第２の上流域給排気ユニット
４２，４３　第１，第２の下流域給排気ユニット
４６，４９，６１，９１　給気部
４７，５０，６３　排気部
６６，９６　給気ダクト
７２，９７　吸引ダクト

６７，９３　ノズル

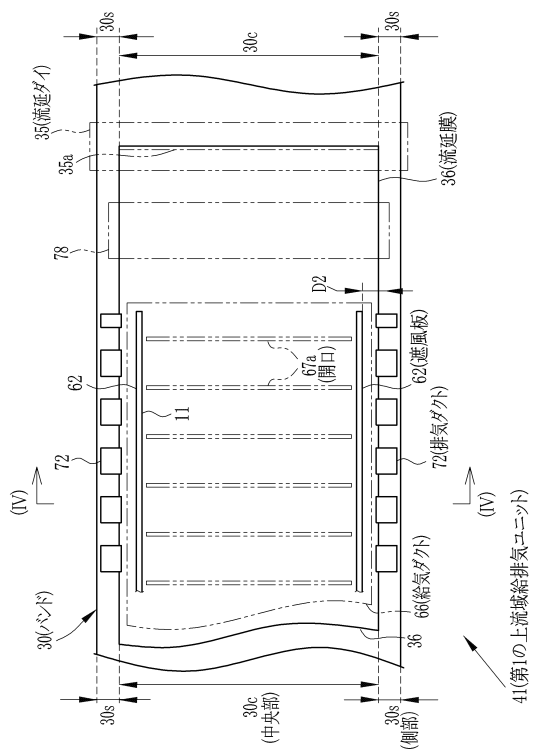
【図１】



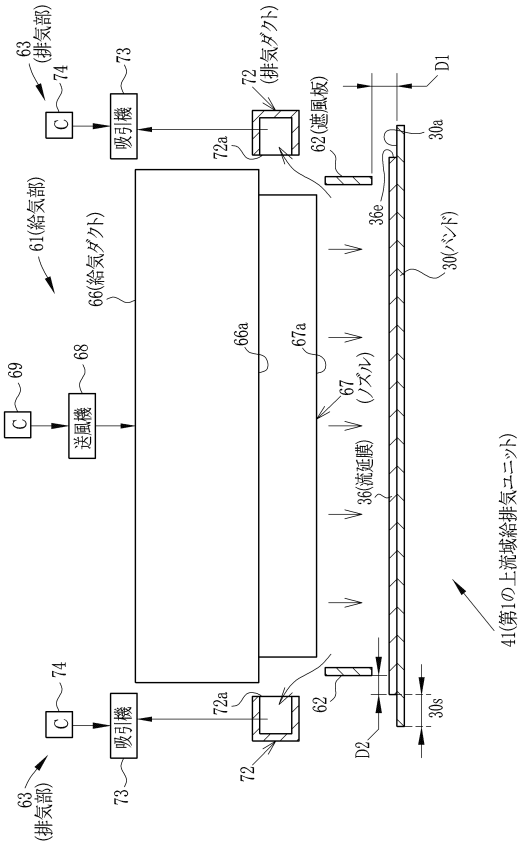
【図２】



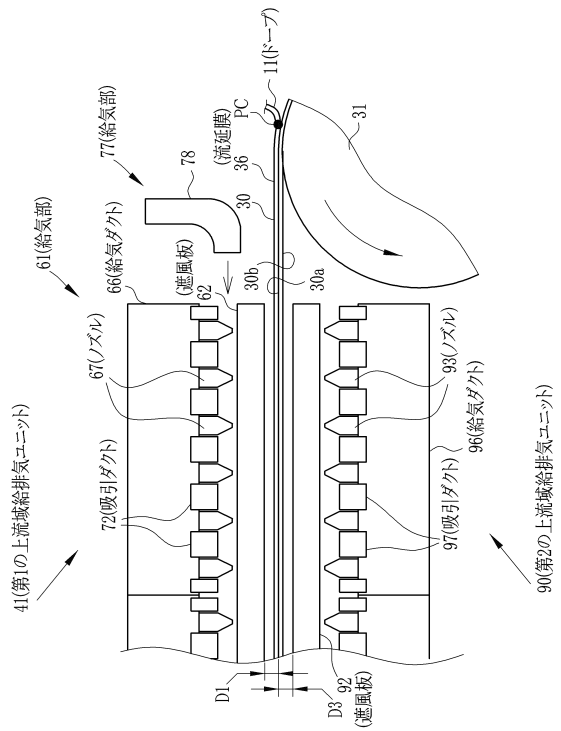
【図３】


30s
30c
35(流延ダイ)
35a
36(流延膜)
78
D2
62
67a
(開口)
11
62(遮風板)
72
72(排気ダクト)
(IV)
(IV)
30(バンド)
66(給気ダクト)
36
41(第1の上流域給排気ユニット)
30s
30c
(中央部)
30s
(側部)

【図４】


63
(排気部)
74
C
吸引機
73
72
(排気ダクト)
72a
62(遮風板)
D1
30a
36e
30(バンド)
61(給気部)
66(給気ダクト)
66a
67a
67
(ノズル)
69
C
68
送風機
36(流延膜)
41(第1の上流域給排気ユニット)
74
C
吸引機
73
63
(排気部)
72a
72
62
D2
30s

【図５】


11(ドープ)
77(給気部)
78
(流延膜)
36
PC
31
30
61(給気部)
66(給気ダクト)
(遮風板)
62
30b
30a
67(ノズル)
93(ノズル)
72(吸引ダクト)
96(給気ダクト)
97(吸引ダクト)
41(第1の上流域給排気ユニット)
90(第2の上流域給排気ユニット)
D1
D3
92
(遮風板)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００６－２９７９０３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１８８０４８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１１０５２０（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０４７１４１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２３９７８８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１０３５４４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３２９４６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２３９９１４（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２９０３７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２９０３７５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１４５２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２９７４８６（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２９７９２２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ　４１／００－４１／５２
Ｃ０８Ｊ　５／００－　５／０２，　５／１２－　５／２２