

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-86543

(P2019-86543A)

(43) 公開日 令和1年6月6日(2019.6.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H149
B29C 55/06 (2006.01)	B29C 55/06	4F210
B29K 29/00 (2006.01)	B29K 29:00	
B29L 7/00 (2006.01)	B29L 7:00	
B29L 11/00 (2006.01)	B29L 11:00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-212033 (P2017-212033)
 (22) 出願日 平成29年11月1日 (2017.11.1)

(71) 出願人 000002093
 住友化学株式会社
 東京都中央区新川二丁目27番1号
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 植田 幸治
 愛媛県新居浜市大江町1番1号 住友化学株式会社内
 (72) 発明者 松岡 勇介
 愛媛県新居浜市大江町1番1号 住友化学株式会社内
 Fターム(参考) 2H149 AB26 BA02 BA12 BB07 BB08
 BB15 BB22 BB23 FA03W
 4F210 AA19 AC03 AG01 AH73 QA03
 QC02 QD08 QD09 QG01 QG18

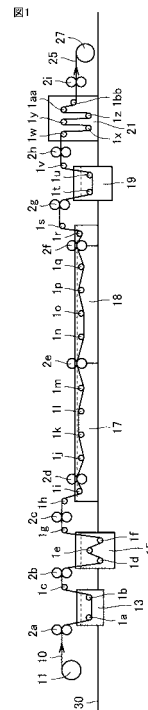
(54) 【発明の名称】 偏光フィルムの製造装置及び偏光フィルムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光学特性が安定した偏光フィルムを連続製造することのできる装置を提供する。

【解決手段】 染色処理槽と、第1架橋処理液中でPVA系樹脂フィルムに対して第1延伸処理が施される第1架橋処理槽と、第2架橋処理液中でPVA系樹脂フィルムに対して第2延伸処理が施される第2架橋処理槽とを含み、第1架橋処理槽内に配置される1以上のガイドロールと、第2架橋処理槽内に配置される1以上のガイドロールと、第1延伸処理及び第2延伸処理を施すための延伸手段としての3対のニップロールとを含み、3対のニップロールは、上流側から順に、第1、第2及び第3ニップロールであり、搬送経路のうち、少なくとも第1ニップロールから第3ニップロールに至る搬送経路部分は、その全体が、第1、第2架橋処理槽にそれぞれ第1、第2架橋処理液を収容したときに第1又は第2架橋処理液に浸漬される位置に配置されている偏光フィルムの製造装置が提供される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリビニルアルコール系樹脂フィルムから偏光フィルムを製造するための装置であって、

複数のロールによって構成されるポリビニルアルコール系樹脂フィルムの搬送経路と、前記搬送経路上に配置され、前記ポリビニルアルコール系樹脂フィルムが浸漬される処理液を収容するための 2 以上の処理槽と、
を含み、

前記 2 以上の処理槽は、前記搬送経路の上流側から順に、染色処理液を収容するための染色処理槽と、第 1 架橋処理液を収容するための処理槽であって第 1 架橋処理液中でポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して第 1 延伸処理が施される第 1 架橋処理槽と、第 2 架橋処理液を収容するための処理槽であって第 2 架橋処理液中でポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して第 2 延伸処理が施される第 2 架橋処理槽と、を含み、

前記複数のロールは、第 1 架橋処理槽内に配置される 1 以上のガイドロールと、第 2 架橋処理槽内に配置される 1 以上のガイドロールと、第 1 延伸処理及び第 2 延伸処理を施すための延伸手段としての 3 対のニップロールと、を含み、

前記 3 対のニップロールは、前記搬送経路の上流側から順に、第 1 ニップロール、第 2 ニップロール及び第 3 ニップロールであり、

前記搬送経路のうち、少なくとも第 1 ニップロールから第 3 ニップロールに至る搬送経路部分は、その全体が、第 1 架橋処理槽に第 1 架橋処理液を収容し、第 2 架橋処理槽に第 2 架橋処理液を収容したときに第 1 架橋処理液又は第 2 架橋処理液に浸漬される位置に配置されている、偏光フィルムの製造装置。

【請求項 2】

下記〔1〕及び〔2〕：

〔1〕第 1 架橋処理槽内に配置される前記 1 以上のガイドロールは、第 1 架橋処理槽内の搬送経路の最高位置と最低位置との差が 500 mm 以下となるように配置される、

〔2〕第 2 架橋処理槽内に配置される前記 1 以上のガイドロールは、第 2 架橋処理槽内の搬送経路の最高位置と最低位置との差が 500 mm 以下となるように配置されるの少なくともいずれか一方を充足する、請求項 1 に記載の製造装置。

【請求項 3】

下記〔3〕及び〔4〕：

〔3〕前記複数のロールは、第 1 架橋処理槽内に配置される 2 以上のガイドロールを含み、

前記 2 以上のガイドロールは、隣り合う 2 つのガイドロールであって、いずれのガイドロールにおいてもポリビニルアルコール系樹脂フィルムの抱き角が 30 度以下となるように配置される 2 つのガイドロールを含む、

〔4〕前記複数のロールは、第 2 架橋処理槽内に配置される 2 以上のガイドロールを含み、

前記 2 以上のガイドロールは、隣り合う 2 つのガイドロールであって、いずれのガイドロールにおいてもポリビニルアルコール系樹脂フィルムの抱き角が 30 度以下となるように配置される 2 つのガイドロールを含む

の少なくともいずれか一方を充足する、請求項 1 又は 2 に記載の製造装置。

【請求項 4】

前記 3 対のニップロールはそれぞれ、上下に配置される 2 つのロールを含み、かつ、それらの下側のロールの上端が第 1 架橋処理槽又は第 2 架橋処理槽の上端よりも低い位置にあり、前記下側のロールの下端が第 1 架橋処理槽又は第 2 架橋処理槽の下端よりも高い位置にあるように配置される、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の製造装置。

【請求項 5】

第 1 架橋処理槽及び第 2 架橋処理槽の深さが染色処理槽の深さよりも小さい、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の製造装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

第 1 架橋処理槽及び / 又は第 2 架橋処理槽の搬送経路方向の長さが染色処理槽の搬送経路方向の長さよりも長い、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の製造装置。

【請求項 7】

ポリビニルアルコール系樹脂フィルムから偏光フィルムを製造するための方法であって、

ポリビニルアルコール系樹脂フィルムを、染色処理液を収容する染色処理槽に浸漬させる工程と、

染色処理槽に浸漬させる工程後のポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して、第 1 架橋処理液を収容する第 1 架橋処理槽に浸漬させながら第 1 延伸処理を施す工程と、

第 1 延伸処理を施す工程後のポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して、第 2 架橋処理液を収容する第 2 架橋処理槽に浸漬させながら第 2 延伸処理を施す工程と、
を含み、

第 1 延伸処理を施す工程の開始から第 2 延伸処理を施す工程の終了までの間、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムは、常に第 1 架橋処理液又は第 2 架橋処理液に浸漬されている、偏光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、例えば偏光板の構成部材として用いることのできる偏光フィルムの製造装置及び製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

偏光フィルムとして、一軸延伸されたポリビニルアルコール系樹脂フィルムにヨウ素のような二色性色素を吸着配向させたものが従来用いられている。一般に偏光フィルムは、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムを二色性色素で染色する染色処理、架橋剤で処理する架橋処理、及びフィルム乾燥処理を順次施すとともに、製造工程の間にポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して延伸処理を施すことによって製造される〔例えば、特開 2001-141926 号公報（特許文献 1）〕。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-141926 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

通常、偏光フィルムは、工業的には、長尺のポリビニルアルコール系樹脂フィルムを、偏光フィルムの製造装置が有するフィルムの搬送経路に沿って連続的に搬送させながら、該搬送経路上にある上述の染色処理を行うための染色処理槽、及び架橋処理を行うための架橋処理槽に順次浸漬させる湿式処理工程を含んで製造される。

【0005】

本発明の目的は、光学特性が安定した偏光フィルムを連続製造することのできる装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、以下に示す偏光フィルムの製造装置及び偏光フィルムの製造方法を提供する。

[1] ポリビニルアルコール系樹脂フィルムから偏光フィルムを製造するための装置であって、

複数のロールによって構成されるポリビニルアルコール系樹脂フィルムの搬送経路と、

10

20

30

40

50

前記搬送経路上に配置され、前記ポリビニルアルコール系樹脂フィルムが浸漬される処理液を収容するための2以上の処理槽と、
を含み、

前記2以上の処理槽は、前記搬送経路の上流側から順に、染色処理液を収容するための染色処理槽と、第1架橋処理液を収容するための処理槽であって第1架橋処理液中でポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して第1延伸処理が施される第1架橋処理槽と、第2架橋処理液を収容するための処理槽であって第2架橋処理液中でポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して第2延伸処理が施される第2架橋処理槽と、を含み、

前記複数のロールは、第1架橋処理槽内に配置される1以上のガイドロールと、第2架橋処理槽内に配置される1以上のガイドロールと、第1延伸処理及び第2延伸処理を施すための延伸手段としての3対のニップロールと、を含み、

前記3対のニップロールは、前記搬送経路の上流側から順に、第1ニップロール、第2ニップロール及び第3ニップロールであり、

前記搬送経路のうち、少なくとも第1ニップロールから第3ニップロールに至る搬送経路部分は、その全体が、第1架橋処理槽に第1架橋処理液を収容し、第2架橋処理槽に第2架橋処理液を収容したときに第1架橋処理液又は第2架橋処理液に浸漬される位置に配置されている、偏光フィルムの製造装置。

[2] 下記〔1〕及び〔2〕:

〔1〕第1架橋処理槽内に配置される前記1以上のガイドロールは、第1架橋処理槽内の搬送経路の最高位置と最低位置との差が500mm以下となるように配置される、

〔2〕第2架橋処理槽内に配置される前記1以上のガイドロールは、第2架橋処理槽内の搬送経路の最高位置と最低位置との差が500mm以下となるように配置されるの少なくともいずれか一方を充足する、〔1〕に記載の製造装置。

[3] 下記〔3〕及び〔4〕:

〔3〕前記複数のロールは、第1架橋処理槽内に配置される2以上のガイドロールを含み、

前記2以上のガイドロールは、隣り合う2つのガイドロールであって、いずれのガイドロールにおいてもポリビニルアルコール系樹脂フィルムの抱き角が30度以下となるように配置される2つのガイドロールを含む、

〔4〕前記複数のロールは、第2架橋処理槽内に配置される2以上のガイドロールを含み、

前記2以上のガイドロールは、隣り合う2つのガイドロールであって、いずれのガイドロールにおいてもポリビニルアルコール系樹脂フィルムの抱き角が30度以下となるように配置される2つのガイドロールを含むの少なくともいずれか一方を充足する、〔1〕又は〔2〕に記載の製造装置。

〔4〕前記3対のニップロールはそれぞれ、上下に配置される2つのロールを含み、かつ、それらの下側のロールの上端が第1架橋処理槽又は第2架橋処理槽の上端よりも低い位置にあり、前記下側のロールの下端が第1架橋処理槽又は第2架橋処理槽の下端よりも高い位置にあるように配置される、〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の製造装置。

〔5〕第1架橋処理槽及び第2架橋処理槽の深さが染色処理槽の深さよりも小さい、〔1〕～〔4〕のいずれかに記載の製造装置。

〔6〕第1架橋処理槽及び/又は第2架橋処理槽の搬送経路方向の長さが染色処理槽の搬送経路方向の長さよりも長い、〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の製造装置。

〔7〕ポリビニルアルコール系樹脂フィルムから偏光フィルムを製造するための方法であって、

ポリビニルアルコール系樹脂フィルムを、染色処理液を収容する染色処理槽に浸漬させる工程と、

染色処理槽に浸漬させる工程後のポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して、第1架橋処理液を収容する第1架橋処理槽に浸漬させながら第1延伸処理を施す工程と、

第1延伸処理を施す工程後のポリビニルアルコール系樹脂フィルムに対して、第2架橋

10

20

30

40

50

処理液を収容する第 2 架橋処理槽に浸漬させながら第 2 延伸処理を施す工程と、
を含み、

第 1 延伸処理を施す工程の開始から第 2 延伸処理を施す工程の終了までの間、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムは、常に第 1 架橋処理液又は第 2 架橋処理液に浸漬されている、偏光フィルムの製造方法。

【発明の効果】

【0007】

光学特性が安定した偏光フィルムを連続製造することのできる装置及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0008】

【図 1】偏光フィルム製造装置の一例を示す模式図である。

【図 2】フィルムのロールへの抱き角を説明する模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施の形態を示しながら、偏光フィルムの製造装置及び製造方法について説明する。

【0010】

本発明は、ポリビニルアルコール系樹脂フィルム（以下、「PVA系樹脂フィルム」ともいう。）から偏光フィルムを製造するための製造装置及び製造方法に関する。偏光フィルムは、PVA系樹脂フィルムに対して、処理槽への浸漬処理（湿式処理）を施して製造することができる。

20

偏光フィルムは、延伸されたPVA系樹脂フィルムに二色性色素が吸着配向しているものである。

【0011】

偏光フィルム製造装置の一例を図 1 に示す。図 1 に示される偏光フィルム製造装置は、原料フィルムである長尺のPVA系樹脂フィルム 10 から連続的に長尺の偏光フィルム 25 を製造するための装置である。図 1 中の矢印は、フィルムの搬送方向を示す。

図 1 において、30 は作業用床面の位置を示しており、各処理槽に収容される処理液の液面の一例を点線で示している。

30

図 1 に示される製造装置を用いた偏光フィルム 25 の製造においては、PVA系樹脂フィルム 10 を巻出口ロール 11 から連続的に巻き出しつつ、膨潤処理槽 13、染色処理槽 15、第 1 架橋処理槽 17、第 2 架橋処理槽 18 及び洗浄処理槽 19 に順次浸漬し、最後に乾燥炉 21 に通すことにより乾燥処理を行って偏光フィルム 25 を得る。長尺物として製造される偏光フィルム 25 は、巻取ロール 27 に順次巻き取ってもよいし、あるいは、巻き取ることなく、偏光フィルム 25 の片面又は両面に保護フィルム等の熱可塑性樹脂フィルムを接着する偏光板作製工程に供されてもよい。

【0012】

偏光フィルム製造装置は、湿式処理部（フィルムが浸漬される処理液を収容する処理槽を用いて湿式処理を行うゾーン）を含み、好ましくは、乾燥炉 21 のような乾燥処理部（湿式処理後のフィルムに対して乾燥処理を実施するゾーン）をさらに含む。

40

湿式処理部は、染色処理槽及び架橋処理槽を少なくとも有し、好ましくは、膨潤処理槽、染色処理槽、架橋処理槽及び洗浄処理槽を含む。

偏光フィルム製造装置は、PVA系樹脂フィルム 10 を搬送させる搬送経路を有しており、この搬送経路上に湿式処理部、さらには乾燥処理部が配置される。

図 1 に示される例において偏光フィルム製造装置は、湿式処理部と乾燥処理部とを含むPVA系樹脂フィルム 10 の搬送経路を有している。この搬送経路に沿ってPVA系樹脂フィルム 10 を搬送させることにより、湿式処理及び乾燥処理を含む一連の処理が施されて偏光フィルム 25 が得られる。

搬送経路に沿って搬送されるPVA系樹脂フィルム 10 の搬送速度は、通常 1 ~ 50 m

50

ノ分であり、生産効率の観点から、好ましくは5 mノ分以上である。

【0013】

図1に示されるように上記搬送経路は、湿式処理部、及び好ましくはさらに乾燥処理部を通るように、走行中のフィルム（PVA系樹脂フィルム10及び偏光フィルム25）を支持・案内する複数のロールによって構築することができる。

複数のロールは、フィルムの片面を支持するフリーロールであるガイドロール、及びノ又は、1対のロール（通常は駆動ロールを含む。）からなり、当該1対のロールは、例えば、フィルムを両面から挟み込む又は挟み込んで押圧するニップロールである。

図1に示される例において偏光フィルム製造装置は、ガイドロール1a～1bb及びニップロール2a～2iを含んでいる。搬送経路を規定する複数のロールは、駆動ロールの1種であるサクションロール（吸引ロール）を含んでいてもよい。通常、これらのロールはいずれも搬送経路内のフィルムの一方又は両方の表面（主面）に接して該フィルムを支持する。これらのロールは、各処理槽及び乾燥手段（乾燥炉）の前後や処理槽及び乾燥手段（乾燥炉）内等の適宜の位置に配置することができる。

【0014】

駆動ロールとは、それに接触するフィルムに対してフィルム搬送のための駆動力を与えることができるロールをいい、モーター等のロール駆動源が直接又は間接的に接続されたロール等であることができる。フリーロールとは、走行するフィルムを支持する役割を担い、フィルムの搬送に応じて自由に回転可能なロールをいう。

【0015】

得られる偏光フィルム25は、延伸処理（通常は一軸延伸処理）されたものである。このために偏光フィルムの製造装置は、PVA系樹脂フィルム10の延伸手段（湿式延伸手段）を含むことができ、また偏光フィルムの製造方法は、PVA系樹脂フィルム10の延伸処理工程（湿式延伸処理工程）を含むことができる。

【0016】

（1）PVA系樹脂フィルム

湿式処理に供される（湿式処理部に導入される）PVA系樹脂フィルム10は、ポリビニルアルコール系樹脂（以下、「PVA系樹脂」ともいう。）で構成されるフィルムである。PVA系樹脂とは、ビニルアルコール由来の構成単位を50重量%以上含む樹脂をいう。PVA系樹脂としては、ポリ酢酸ビニル系樹脂をケン化したものを用いることができる。ポリ酢酸ビニル系樹脂としては、酢酸ビニルの単独重合体であるポリ酢酸ビニルのほか、酢酸ビニルとこれに共重合可能な他の単量体との共重合体が例示される。

酢酸ビニルに共重合可能な他の単量体としては、例えば、不飽和カルボン酸類、オレフィン類、ビニルエーテル類、不飽和スルホン酸類、アンモニウム基を有する（メタ）アクリルアミド類等が挙げられる。

なお、「（メタ）アクリル」とは、アクリル及びメタクリルからなる群より選ばれる少なくとも1種を表す。その他の「（メタ）」を付した用語においても同様である。

【0017】

PVA系樹脂のケン化度は、80.0～100.0モル%の範囲であることができるが、好ましくは90.0～100.0モル%の範囲であり、より好ましくは94.0～100.0モル%の範囲であり、さらに好ましくは98.0～100.0モル%の範囲である。ケン化度が80.0モル%未満であると、得られる偏光フィルム25及びこれを含む偏光板の耐水性及び耐湿熱性が低下し得る。

【0018】

ケン化度とは、ポリビニルアルコール系樹脂の原料であるポリ酢酸ビニル系樹脂に含まれる酢酸基（アセトキシ基： $-O-C(=O)-CH_3$ ）がケン化工程により水酸基に変化した割合をユニット比（モル%）で表したものであり、下記式：

$$\text{ケン化度（モル％）} = 100 \times (\text{水酸基の数}) / (\text{水酸基の数} + \text{酢酸基の数})$$

で定義される。ケン化度は、JIS K 6726（1994）に準拠して求めることができる。

10

20

30

40

50

【0019】

PVA系樹脂の平均重合度は、好ましくは100～10000であり、より好ましくは1500～8000であり、さらに好ましくは2000～5000である。ポリビニルアルコール系樹脂の平均重合度もJIS K 6726(1994)に準拠して求めることができる。平均重合度が100未満では、好ましい偏光性能を有する偏光フィルム25を得ることが困難であり、10000を超えると溶媒への溶解性が悪化し、PVA系樹脂フィルム10の形成(製膜)が困難となり得る。

【0020】

PVA系樹脂フィルム10の一例は、上記PVA系樹脂を製膜してなる未延伸フィルムである。製膜方法は、特に限定されるものではなく、溶融押出法、溶剤キャスト法のような公知の方法を採用することができる。

PVA系樹脂フィルム10の他の一例は、上記未延伸フィルムを延伸してなる延伸フィルムである。この延伸は通常、一軸延伸、好ましくは縦一軸延伸である。縦延伸とは、フィルムの機械流れ方向(MD)、すなわちフィルムの長手方向への延伸をいう。

湿式処理に供される(湿式処理部に導入される)PVA系樹脂フィルム10が延伸フィルムである場合において、この延伸は、好ましくは乾式延伸である。乾式延伸とは空中で行う延伸をいい、通常は縦一軸延伸となる。

【0021】

乾式延伸としては、表面が加熱された熱ロールと、この熱ロールとは周速の異なるガイドロール(又は熱ロールであってもよい。)との間にフィルムを通し、熱ロールを利用した加熱下に縦延伸を行う熱ロール延伸;距離を置いて設置された2つのニップロール間にある加熱手段(オープン等)を通過させながら、これら2つのニップロール間の周速差によって縦延伸を行うロール間延伸;テンター延伸;圧縮延伸等を挙げることができる。

延伸温度(熱ロールの表面温度や、オープン内温度等)は、例えば80～150であり、好ましくは100～135である。

【0022】

上記延伸の延伸倍率は、湿式処理中に湿式延伸を実施するか否か、及び当該湿式延伸での延伸倍率にもよるが、通常は1.1～8倍であり、好ましくは2.5～5倍である。

【0023】

PVA系樹脂フィルム10は、可塑剤等の添加剤を含有することができる。可塑剤の好ましい例は多価アルコールであり、その具体例としては、エチレングリコール、グリセリン、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジグリセリン、トリエチレングリコール、トリグリセリン、テトラエチレングリコール、トリメチロールプロパン、ポリエチレングリコール等が挙げられる。PVA系樹脂フィルム10は、1種又は2種以上の可塑剤を含有することができる。

可塑剤の含有量は、PVA系樹脂フィルム10を構成するPVA系樹脂100重量部に対して、通常5～20重量部であり、好ましくは7～15重量部である。

【0024】

湿式処理に供される(湿式処理部に導入される)PVA系樹脂フィルム10の厚みは、PVA系樹脂フィルム10が延伸フィルムであるか否かにもよるが、通常10～150 μ mであり、得られる偏光フィルム25の薄膜化の観点から、好ましくは100 μ m以下、より好ましくは65 μ m以下、さらに好ましくは50 μ m以下、特に好ましくは35 μ m以下(例えば30 μ m以下、さらには20 μ m以下)である。

【0025】

(2) 湿式処理部及び湿式処理

湿式処理が実施される湿式処理部は、PVA系樹脂フィルム10の搬送経路上に配置されるゾーンであり、PVA系樹脂フィルム10が浸漬される処理液を収容する2以上の処理槽を含む。この湿式処理部において、PVA系樹脂フィルム10を搬送させながら処理液にPVA系樹脂フィルム10を浸漬させる湿式処理が実施される。

【0026】

湿式処理部において上記 2 以上の処理槽は、染色処理槽 15、第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 を含んでおり、好ましくはさらに膨潤処理槽 13 及び洗浄処理槽 19 を含む。これらの処理槽は通常、搬送経路の上流側から順に、膨潤処理槽 13、染色処理槽 15、架橋処理槽 17、第 2 架橋処理槽 18、洗浄処理槽 19 の順で配置される（図 1 参照）。

第 1 架橋処理槽 17 は、染色処理槽 15 に隣り合って配置される槽であることが好ましい。すなわち、第 1 架橋処理槽 17 は、搬送経路の最も上流側（最も染色処理槽側）に配置される槽であることが好ましい。

図 1 には、膨潤処理槽 13、染色処理槽 15、及び洗浄処理槽 19 をそれぞれ 1 槽ずつ設け、架橋処理槽を 2 槽（第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18）設けた例を示しているが、必要に応じて染色処理槽 15 を 2 槽以上を設けてもよく、架橋処理槽を 3 槽以上を設けてもよい。

膨潤処理槽 13、洗浄処理槽 19 についても同様であり、それぞれ 2 槽以上設けてもよい。

湿式処理部が染色処理槽を 2 槽以上含む場合、第 1 架橋処理槽 17 は、搬送経路の最も下流側に配置される染色処理槽に隣り合って配置されることが好ましい。

【0027】

（2-1）膨潤処理槽及び膨潤処理工程

膨潤処理は、PVA系樹脂フィルム 10 の異物除去、可塑剤除去、易染色性の付与、フィルムの可塑化等の目的で必要に応じて実施される処理である。

図 1 を参照して、膨潤処理工程は、PVA系樹脂フィルム 10 を巻出口ロール 11 より連続的に巻き出しながら、フィルム搬送経路に沿って搬送させ、PVA系樹脂フィルム 10 を、膨潤処理液を収容する膨潤処理槽 13 に所定時間浸漬し、次いで引き出すことによって実施することができる。

【0028】

膨潤処理槽 13 に収容される処理液（膨潤処理液）は、例えば水（純水等）であることができるほか、アルコール類等の有機溶剤を含む水であってもよい。また、膨潤処理液は、ホウ酸、塩化物、無機酸、無機塩等を含有することもできる。

膨潤処理液の温度は、通常 10 ~ 70、好ましくは 15 ~ 50、より好ましくは 15 ~ 35 である。PVA系樹脂フィルム 10 の浸漬時間（膨潤処理液中での滞留時間）は、通常 10 ~ 600 秒、好ましくは 15 ~ 300 秒である。

【0029】

膨潤処理中に、PVA系樹脂フィルム 10 に対して湿式延伸処理（通常は一軸延伸処理）を施してもよい。その場合の延伸倍率は、通常 1.2 ~ 3 倍、好ましくは 1.3 ~ 2.5 倍である。図 1 を参照して、例えば、ニップロール 2a とニップロール 2b との周速差を利用して膨潤処理槽 13 中で一軸延伸処理を施すことができる。

図 1 に示される例において、膨潤処理槽 13 から引き出されたフィルムは、ガイドロール 1c、ニップロール 2b を順に通過して染色処理槽 15 へ導入される。

【0030】

（2-2）染色処理槽及び染色処理工程

染色処理は、PVA系樹脂フィルム 10 に二色性色素を吸着、配向させる等の目的で実施される処理である。

図 1 を参照して、染色処理工程は、フィルム搬送経路に沿って搬送させ、PVA系樹脂フィルム 10 を染色処理槽 15 に所定時間浸漬し、次いで引き出すことによって実施することができる。染色処理槽 15 は、それに収容される染色処理液に PVA系樹脂フィルム 10 を浸漬させるための槽である。染色処理液に浸漬される PVA系樹脂フィルム 10 は、好ましくは膨潤処理工程（膨潤処理槽 13 に浸漬された）後のフィルムである。

染色処理槽 15 に収容される染色処理液は、二色性色素を含有する液（通常は水溶液）である。二色性色素は、ヨウ素又は二色性有機染料であることができ、好ましくはヨウ素である。二色性色素は、1 種のみを単独で用いてもよいし 2 種以上を併用してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

二色性色素としてヨウ素を用いる場合、上記染色処理液には、ヨウ素及びヨウ化カリウムを含有する水溶液を用いることができる。ヨウ化カリウムに代えて、ヨウ化亜鉛等の他のヨウ化物を用いてもよく、ヨウ化カリウムと他のヨウ化物を併用してもよい。また、ヨウ化物以外の化合物、例えば、ホウ酸、塩化亜鉛、塩化コバルト等を共存させてもよい。ホウ酸を添加する場合は、ヨウ素を含む点で後述する架橋処理液と区別される。例えば、水溶液が水 100 重量部に対し、ヨウ素を約 0.003 重量部以上含んでいるものであれば、染色処理液とみなすことができる。染色処理液におけるヨウ素の含有量は、水 100 重量部あたり、通常 0.003 ~ 1 重量部である。染色処理液におけるヨウ化カリウム等のヨウ化物の含有量は、水 100 重量部あたり、通常 0.1 ~ 20 重量部である。

10

【 0 0 3 2 】

染色処理液の温度は、通常 10 ~ 45 であり、好ましくは 10 ~ 40 であり、より好ましくは 20 ~ 35 である。PVA系樹脂フィルム 10 の浸漬時間（染色処理液中での滞留時間）は、通常 20 ~ 600 秒、好ましくは 30 ~ 300 秒である。

【 0 0 3 3 】

上述のように、偏光フィルム製造装置は、染色処理槽 15 を 2 槽以上含むことができる。この場合、各染色処理液の組成及び温度は同じであってもよいし、異なってもよい。

【 0 0 3 4 】

二色性色素の染色性を高めるために、染色処理に供される PVA系樹脂フィルム 10 は、少なくともある程度の延伸処理（通常は一軸延伸処理）が施されていることが好ましい。染色処理前の延伸処理の代わりに、あるいは染色処理前の延伸処理に加えて、染色処理を行いながら延伸処理を施してもよい。染色処理までの積算の延伸倍率（染色処理までに延伸工程がない場合は染色処理での延伸倍率）は、通常 1.6 ~ 4.5 倍であり、好ましくは 1.8 ~ 4 倍である。図 1 を参照して、例えば、ニップロール 2 b とニップロール 2 c との周速差を利用して染色処理槽 15 中で一軸延伸処理を施すことができる。

20

図 1 に示される例において、染色処理槽 15 から引き出されたフィルムは、ガイドロール 1 g、ニップロール 2 c、ガイドロール 1 h を順に通過して第 1 架橋処理槽 17 へ導入される。

【 0 0 3 5 】

（ 2 - 3 ）架橋処理槽及び架橋処理工程

架橋処理は、架橋による耐水化や色相調整（補色）等の目的で実施される処理である。

図 1 を参照して、架橋処理は、フィルム搬送経路に沿って搬送させ、染色処理工程（染色処理槽 15 に浸漬された）後の PVA系樹脂フィルム 10 を第 1 架橋処理槽 17、ついで第 2 架橋処理槽 18 に所定時間浸漬し、次いで引き出すことによって実施することができる。

30

架橋処理槽は、それに収容される架橋処理液に PVA系樹脂フィルム 10 を浸漬させるための槽である。以下、第 1 架橋処理槽 17 に収容される架橋処理液を「第 1 架橋処理液」、第 2 架橋処理槽 18 に収容される架橋処理液を「第 2 架橋処理液」ともいう。

架橋処理槽に収容される架橋処理液は、架橋剤を含有する液（通常は水溶液）である。この架橋処理液に染色処理工程後の PVA系樹脂フィルム 10 を浸漬することによって架橋処理を行う。

40

【 0 0 3 6 】

架橋処理液に含有される架橋剤としては、例えば、ホウ酸、グリオキザール、グルタルアルデヒド等が挙げられ、好ましくはホウ酸である。2 種以上の架橋剤を併用することもできる。

架橋処理液における架橋剤の含有量は概して、水 100 重量部あたり、通常 0.1 ~ 1.5 重量部であり、好ましくは 1 ~ 1.2 重量部である。

【 0 0 3 7 】

二色性色素がヨウ素の場合、架橋処理液は、架橋剤に加えてヨウ化物を含有することが

50

好ましい。

ヨウ化物としては、ヨウ化カリウム、ヨウ化亜鉛等が挙げられる。

架橋処理液におけるヨウ化物の含有量は概して、水100重量部あたり、通常0.1～20重量部であり、好ましくは5～15重量部である。

【0038】

架橋処理液は、ヨウ化物以外の化合物を含有していてもよい。該化合物としては、例えば、塩化亜鉛、塩化コバルト、塩化ジルコニウム、チオ硫酸ナトリウム、亜硫酸カリウム、硫酸ナトリウム等が挙げられる。

【0039】

架橋処理液の温度は概して、通常20～85であり、好ましくは30～70である。PVA系樹脂フィルム10の浸漬時間（架橋処理液中での滞留時間）は概して、通常10～600秒、好ましくは20～300秒である。

【0040】

第1架橋処理槽17に收容される第1架橋処理液と第2架橋処理槽18に收容される第2架橋処理液とは、組成及び/又は温度において同じであってもよいし、異なってもよい。架橋処理槽を3槽以上設ける場合においても、これらに收容される架橋処理液は、組成及び/又は温度において同じであってもよいし、異なってもよい。

架橋処理液は、PVA系樹脂フィルム10を浸漬させる目的に応じた架橋剤及びヨウ化物等の濃度や、温度を有していてもよい。架橋による耐水化のための架橋処理及び色相調整（補色）のための架橋処理を、それぞれ複数の工程で行ってもよい。

一般に、架橋による耐水化のための架橋処理及び色相調整（補色）のための架橋処理の双方を実施する場合、色相調整（補色）のための架橋処理を実施する槽（補色槽）が後段に配置される。補色槽に收容される処理液の温度は、例えば10～55であり、好ましくは20～50である。補色槽に收容される処理液における架橋剤の含有量は、水100重量部あたり、例えば1～5重量部である。補色槽に收容される処理液におけるヨウ化物の含有量は、水100重量部あたり、例えば3～30重量部である。

1つの実施形態において、第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18はいずれも、架橋による耐水化のための架橋処理を実施する槽である。

他の実施形態において、第1架橋処理槽17は架橋による耐水化のための架橋処理を実施する槽であり、第2架橋処理槽18は補色槽である。

【0041】

第1架橋処理槽17では、架橋処理とともに延伸処理（通常は一軸延伸処理）が施される。第2架橋処理槽18においても、架橋処理とともに延伸処理（通常は一軸延伸処理）が施される。以下、第1架橋処理槽17で行う延伸処理を「第1延伸処理」ともいい、第2架橋処理槽18で行う延伸処理を「第2延伸処理」ともいう。

図1を参照して、例えば、ニップロール2dとニップロール2eとの周速差を利用して第1架橋処理槽17中で一軸延伸処理を施すことができる。また、ニップロール2eとニップロール2fとの周速差を利用して第2架橋処理槽18中で一軸延伸処理を施すことができる。

第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18中で行う延伸の合計延伸倍率は、通常1.05～2.5倍であり、好ましくは1.1～2.2倍である。

湿式処理部が架橋処理槽を3槽以上含む場合、3槽目以降の架橋処理槽でも延伸処理を行ってもよい。

図1に示される例において、第2架橋処理槽18から引き出されたフィルムは、ガイドロール1s、ニップロール2gを順に通過して洗浄処理槽19へ導入される。

【0042】

（2-4）洗浄処理槽及び洗浄処理工程

偏光フィルムの製造方法は、架橋処理工程後の洗浄処理工程をさらに含むことができ、このために偏光フィルム製造装置は、架橋処理槽の下流側に配置される洗浄処理槽19をさらに含むことができる。洗浄処理は、架橋処理工程後のPVA系樹脂フィルム10に付

10

20

30

40

50

着した余分な薬剤を除去する等の目的で実施される処理である。

図 1 を参照して、洗浄処理は、フィルム搬送経路に沿って搬送させ、架橋処理工程（架橋処理槽に浸漬された）後の PVA 系樹脂フィルム 10 を洗浄処理槽 19 に所定時間浸漬し、次いで引き出すことによって実施することができる。あるいは、洗浄処理は、架橋処理工程後の PVA 系樹脂フィルム 10 に対して洗浄液を例えばシャワーとして噴霧する処理であってもよく、洗浄処理槽 19 への浸漬と洗浄液の噴霧とを組み合わせてもよい。図 1 には、PVA 系樹脂フィルム 10 を洗浄処理槽 19 に浸漬して洗浄処理を施す場合の例を示している。

【0043】

洗浄処理槽 19 に収容される洗浄処理液や噴霧される洗浄液は、例えば水（純水等）であることができるほか、アルコール類等の水溶性有機溶媒を添加した水溶液であってもよい。洗浄浴の温度は、例えば 2 ~ 40 である。

10

【0044】

洗浄処理を行いながら延伸処理（通常は一軸延伸処理）を施してもよい。図 1 を参照して、例えば、ニップロール 2 g とニップロール 2 h との周速差を利用して洗浄処理槽 19 中で一軸延伸処理を施すことができる。

【0045】

（2 - 5）延伸手段及び延伸処理工程

第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 では、架橋処理とともに湿式処理が施される。上述のように他の 1 以上の処理槽にて湿式延伸をさらに行ってもよい。湿式延伸は通常、一軸延伸である。

20

湿式延伸の延伸倍率は、得られる偏光フィルム 25 の偏光特性の観点から、好ましくは、偏光フィルム 25 の最終的な累積延伸倍率（湿式処理に供される PVA 系樹脂フィルム 10 が延伸フィルムである場合には、この延伸も含めた累積延伸倍率）が 3 ~ 8 倍となるように調整される。

【0046】

偏光フィルム製造装置は、PVA 系樹脂フィルム 10 の湿式延伸手段を含む。湿式延伸手段は、好ましくはロール間延伸を行う延伸手段である。第 1 架橋処理槽 17 での湿式延伸を例に挙げると、ロール間延伸を行う延伸手段は、第 1 架橋処理槽 17 の上流側及び下流側にそれぞれ配置される 2 つのニップロール 2 d, 2 e である。他の湿式処理中に延伸を行う場合についても同様に、離間して配置された 2 つのニップロールを湿式延伸手段とすることができる。

30

第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 における延伸手段及び延伸処理については後で詳述する。

【0047】

（3）乾燥処理部及び乾燥処理工程

乾燥処理工程が実施される乾燥処理部は、PVA 系樹脂フィルム 10 の搬送経路上であって湿式処理部の下流側に配置される、湿式処理工程後の PVA 系樹脂フィルム 10 を乾燥させるためのゾーンである。湿式処理工程後の PVA 系樹脂フィルム 10 を引き続き搬送させながら、乾燥処理部に当該フィルムを導入することによって乾燥処理を施すことができ、これにより偏光フィルム 25 が得られる（図 1 参照）。

40

【0048】

乾燥処理部は、フィルムの乾燥手段（加熱手段）を含む。乾燥手段の好適な一例は、図 1 に示される乾燥炉 21 のような乾燥炉である。乾燥炉は、好ましくは炉内温度を制御可能なものである。乾燥炉は、例えば、熱風の供給等により炉内温度を高めることができる熱風オープンである。また乾燥手段による乾燥処理は、凸曲面を有する 1 又は 2 以上の加熱体に湿式処理工程後の PVA 系樹脂フィルム 10 を密着させる処理や、ヒーターを用いて該フィルムを加熱する処理であってもよい。

【0049】

上記加熱体としては、熱源（例えば、温水等の熱媒や赤外線ヒーター）を内部に備え、

50

表面温度を高めることができるロール（例えば熱ロールを兼ねたガイドロール）を挙げることができる。上記ヒーターとしては、赤外線ヒーター、ハロゲンヒーター、パネルヒーター等を挙げることができる。図1には、乾燥炉21内に湿式処理工程後のPVA系樹脂フィルム10を導入して乾燥処理する例を示している。

【0050】

乾燥処理の温度（例えば、乾燥炉21の炉内温度、熱ロールの表面温度等）は、通常30～100であり、好ましくは50～90である。

【0051】

偏光フィルム25は、延伸（通常は一軸延伸）されたPVA系樹脂フィルムに二色性色素が吸着配向されているものである。偏光フィルム25の厚みは、通常2～40 μm である。偏光フィルム25を含む偏光板の薄膜化の観点から、偏光フィルム25の厚みは、好ましくは20 μm 以下であり、より好ましくは15 μm 以下であり、さらに好ましくは10 μm 以下である。

10

【0052】

得られる偏光フィルム25の視感度補正単体透過率 T_y は、視感度補正偏光度 P_y とのバランスを考慮して、40～47%であることが好ましく、41～45%であることがより好ましい。視感度補正偏光度 P_y は、99.9%以上であることが好ましく、99.95%以上であることがより好ましい。

T_y 及び P_y は、積分球付き吸光光度計を用い、得られた透過率、偏光度に対してJIS Z 8701の2度視野（C光源）により視感度補正を行うことによって測定することができる。

20

【0053】

得られた偏光フィルム25は、巻取ロール27に順次巻き取ってロール形態としてもよいし、巻き取ることなくそのまま偏光板作製工程（偏光フィルム25の片面又は両面に熱可塑性樹脂フィルム（保護フィルム等）を積層する工程）に供することもできる。

【0054】

（4）偏光フィルム製造装置の構成

（4-1）架橋処理槽における延伸手段及びフィルム搬送経路

上述のように、偏光フィルム製造装置は、PVA系樹脂フィルム10の搬送経路を規定する複数のロールを含む。

30

該複数のロールは、

第1架橋処理槽17内に配置される1以上のガイドロール（図1に示される例ではガイドロール1j、1k、1l、1m）と、

第2架橋処理槽18内に配置される1以上のガイドロール（図1に示される例ではガイドロール1n、1o、1p、1q）と、

第1延伸処理及び第2延伸処理を施すための延伸手段としての3対のニップロール（図1に示される例ではニップロール2d、2e、2f）とを含む。

以下、上記3対のニップロールを、前記搬送経路の上流側から順に、それぞれ「第1ニップロール」、「第2ニップロール」及び「第3ニップロール」ともいう。

40

図1に示される例において、第1ニップロール、第2ニップロール及び第3ニップロールはそれぞれ、ニップロール2d、2e、2fである。

【0055】

本発明において、偏光フィルム製造装置が備えるPVA系樹脂フィルム10の搬送経路のうち、少なくとも第1ニップロールから第3ニップロールに至る搬送経路部分は、その全体が、第1架橋処理槽17に第1架橋処理液を収容し、第2架橋処理槽18に第2架橋処理液を収容したときに第1架橋処理液又は第2架橋処理液に浸漬される位置に配置されている。上記搬送経路部分が第1架橋処理液又は第2架橋処理液に浸漬されるとは、該搬送経路部分を走行するPVA系樹脂フィルム10が厚み方向全体にわたって第1架橋処理液又は第2架橋処理液に浸漬されることを意味する。

50

すなわち、染色処理槽 15 に浸漬させる工程後の PVA 系樹脂フィルム 10 に対して、第 1 架橋処理液を収容する第 1 架橋処理槽 17 に浸漬させながら第 1 延伸処理を施す工程と、第 1 延伸処理を施す工程後の PVA 系樹脂フィルム 10 に対して、第 2 架橋処理液を収容する第 2 架橋処理槽 18 に浸漬させながら第 2 延伸処理を施す工程とを含む本発明に係る偏光フィルムの製造方法において、第 1 延伸処理を施す工程の開始から第 2 延伸処理を施す工程の終了までの間、PVA 系樹脂フィルム 10 は、常に第 1 架橋処理液又は第 2 架橋処理液に浸漬されている。

【0056】

上記構成の偏光フィルムの製造装置及び製造方法によれば、偏光フィルムを連続製造するにあたって、その光学特性（偏光度、透過率等）を安定させることができる（光学特性の均一性を向上させることができる）。これに対して、湿式延伸処理において、特に、湿式延伸処理を行いながら架橋処理を行う場合において、PVA 系樹脂フィルム 10 が処理液に浸漬されている状態と処理液に浸漬されていない状態とが繰り返されるときには、得られる偏光フィルム 25 に光学特性のムラが生じやすい傾向にある。

また、上記構成の偏光フィルムの製造装置及び製造方法によれば、第 1 及び第 2 延伸処理中における PVA 系樹脂フィルム 10 の深さ方向に関する位置変動を小さくしやすい。このこともまた、光学特性が安定した偏光フィルム 25 を連続製造するうえで有利である。第 1 及び第 2 延伸処理中における PVA 系樹脂フィルム 10 の深さ方向に関する位置変動が小さいと、例えば、第 1 架橋処理液や第 2 架橋処理液が深さ方向に関して温度分布や濃度分布を有している場合であっても、これらの分布が、延伸処理や架橋処理、ひいては

【0057】

偏光フィルム製造装置は、第 3 架橋処理液を収容するための処理槽であって第 3 架橋処理液中で第 2 延伸処理後の PVA 系樹脂フィルムに対して第 3 延伸処理が施される第 3 架橋処理槽をさらに含むことができる。

この場合、PVA 系樹脂フィルム 10 の搬送経路を規定する上記複数のロールは、第 3 架橋処理槽内に配置される 1 以上のガイドロールと、第 3 延伸処理を施すための延伸手段としての 1 対のニップロールとをさらに含む。該ニップロールは、第 3 ニップロールの下流側に配置される第 4 ニップロールである。

上記と同様の理由で、第 3 ニップロールから第 4 ニップロールに至る搬送経路部分は、その全体が、第 3 架橋処理槽に第 3 架橋処理液を収容したときに第 3 架橋処理液に浸漬される位置に配置されていることが好ましい。すなわち、第 3 延伸処理を施している間、PVA 系樹脂フィルム 10 は、常に第 3 架橋処理液に浸漬されていることが好ましい。

【0058】

光学特性が安定した偏光フィルム 25 を連続製造する観点から、偏光フィルム製造装置は、架橋処理槽内のフィルム搬送経路に関して、下記〔1〕及び〔2〕の少なくともいずれか一方を充足することが好ましく、両方を充足することがより好ましい。

〔1〕第 1 架橋処理槽 17 内に配置される上記 1 以上のガイドロールは、第 1 架橋処理槽 17 内の搬送経路の最高位置と最低位置との差が 500 mm 以下となるように配置される。

〔2〕第 2 架橋処理槽 18 内に配置される上記 1 以上のガイドロールは、第 1 架橋処理槽内の搬送経路の最高位置と最低位置との差が 500 mm 以下となるように配置される。

【0059】

上記〔1〕及び/又は〔2〕を充足するように第 1 架橋処理槽 17、第 2 架橋処理槽 18 内にガイドロールを配置することにより、第 1 架橋処理槽 17、第 2 架橋処理槽 18 内を走行する PVA 系樹脂フィルム 10 の深さ方向に関する位置変動を小さくすることができる。これにより、第 1 架橋処理液や第 2 架橋処理液が深さ方向に関して温度分布や濃度分布を有している場合であっても、これらの分布が偏光フィルム 25 の光学特性に与える悪影響を抑制することができる。

【0060】

上記最高位置と最低位置との差は、好ましくは400mm以下であり、より好ましくは350mm以下である。当該差は0mmであってもよい。

なお、ガイドロールは、第1架橋処理槽17内、第2架橋処理槽18内に2以上、さらには3以上配置することができる(図1参照)。

必要に応じて配置される3槽目以降の延伸処理を実施する架橋処理槽も上記最高位置と最低位置との差を充足することが好ましい。

【0061】

光学特性が安定した偏光フィルム25を連続製造する観点から、偏光フィルム製造装置は、架橋処理槽内のフィルム搬送経路に関して、下記〔3〕及び〔4〕の少なくともいずれか一方を充足することが好ましく、両方を充足することがより好ましい。

10

〔3〕PVA系樹脂フィルム10の搬送経路を規定する上記複数のロールは、第1架橋処理槽17内に配置される2以上のガイドロールを含み、該2以上のガイドロールは、隣り合う2つのガイドロールであって、いずれのガイドロールにおいてもポリビニルアルコール系樹脂フィルムの抱き角が30度以下となるように配置される2つのガイドロールを含む。

〔4〕PVA系樹脂フィルム10の搬送経路を規定する上記複数のロールは、第2架橋処理槽18内に配置される2以上のガイドロールを含み、該2以上のガイドロールは、隣り合う2つのガイドロールであって、いずれのガイドロールにおいてもポリビニルアルコール系樹脂フィルムの抱き角が30度以下となるように配置される2つのガイドロールを含む。

20

【0062】

偏光フィルム製造装置は、上記〔1〕及び〔3〕を充足することが好ましい。偏光フィルム製造装置は、上記〔2〕及び〔4〕を充足することが好ましい。偏光フィルム製造装置は、上記〔1〕～〔4〕を充足することがより好ましい。

必要に応じて配置される3槽目以降の延伸処理を実施する架橋処理槽に配置されるガイドロールについても上記抱き角を充足することが好ましい。

【0063】

上記〔3〕及び/又は〔4〕を充足するように第1架橋処理槽17、第2架橋処理槽18内にガイドロールを配置することによっても、第1架橋処理槽17、第2架橋処理槽18内を走行するPVA系樹脂フィルム10の深さ方向に関する位置変動を小さくすることができる。これにより、第1架橋処理液や第2架橋処理液が深さ方向に関して温度分布や濃度分布を有している場合であっても、これらの分布が偏光フィルム25の光学特性に与える悪影響を抑制することができる。

30

【0064】

上記抱き角は、20度以下、さらには10度以下であってもよい。上記抱き角は0度である場合もあり得る。

図2を参照して、フィルムAのロールBへの抱き角とは、フィルムAがロールBに初めて接触する瞬間のフィルムAとロールBとの接点と、ロールBの中心とを結ぶ直線をX、フィルムAがロールBから離れる瞬間のフィルムAとロールBとの接点と、ロールBの中心とを結ぶ直線をYとするとき、直線Xと直線Yとがなす角をいう。

40

第1架橋処理槽17内に3以上のガイドロールを配置する場合、これら3以上のガイドロールのうち、できるだけ多くのガイドロールにおいてPVA系樹脂フィルム10の抱き角が30度以下となるようにガイドロールを配置することが好ましい。また、抱き角が30度以下となるガイドロールをできるだけ多く連続して並べることが好ましい。

第2架橋処理槽18内に3以上のガイドロールを配置する場合、これら3以上のガイドロールのうち、できるだけ多くのガイドロールにおいてPVA系樹脂フィルム10の抱き角が30度以下となるようにガイドロールを配置することが好ましい。また、抱き角が30度以下となるガイドロールをできるだけ多く連続して並べることが好ましい。

【0065】

光学特性が安定した偏光フィルム25を連続製造する観点から、偏光フィルム製造装置

50

は、上記3対のニップロール（第1～第3ニップロール）に関して、さらに下記〔5〕を充足することが好ましい。

〔5〕第1～第3ニップロールはそれぞれ、上下に配置される2つのロールを含み、かつ、それらの下側のロールの上端が第1架橋処理槽17又は第2架橋処理槽18の上端よりも低い位置にあり、下側のロールの下端が第1架橋処理槽17又は第2架橋処理槽18の下端よりも高い位置にあるように配置される。

【0066】

上記〔5〕は、第1～第3ニップロールの下側のロールの全体が第1架橋処理液又は第2架橋処理液に浸漬できる程度の高さ位置に配置されることを意味している。上記〔5〕を充足することにより、第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18内の搬送経路全体に占める、第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18内を走行するPVA系樹脂フィルム10の深さ方向に関する位置変動を小さくすることができる搬送経路部分の割合をより大きくすることができる。このことは、光学特性が安定した偏光フィルム25を連続製造するうえで有利である。上記〔5〕を充足することは、第1架橋処理液及び第2架橋処理液中での延伸の均一性を高めるうえでも有利である。

10

【0067】

第1ニップロールと第2ニップロールとの間、第2ニップロールと第3ニップロールとの間に配置されるガイドロールは3以上であってもよい。これら3以上のガイドロールのうち、できるだけ多くのガイドロールにおいてPVA系樹脂フィルム10の抱き角が30度以下となるようにガイドロールを配置することが好ましい。また、第1ニップロールと第2ニップロールとの間に、抱き角が30度以下となるガイドロールをできるだけ多く連続して並べることが好ましい。

20

【0068】

以上のとおり、偏光フィルム製造装置が上記〔1〕～〔5〕を充足することにより、第1架橋処理槽17、第2架橋処理槽18内を走行するPVA系樹脂フィルム10の深さ方向に関する位置変動を小さくすることができ、あるいはさらに、第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18内の搬送経路全体に占める、第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18内を走行するPVA系樹脂フィルム10の深さ方向に関する位置変動を小さくすることができる搬送経路部分の割合をより大きくすることができる。偏光フィルム製造装置が上記〔1〕～〔5〕を充足し、第1架橋処理槽17、第2架橋処理槽18内を走行するPVA系樹脂フィルム10の深さ方向に関する位置変動が小さくなることは、第1架橋処理槽71、第2架橋処理槽18のガイドロールやニップロールがより限定された特定の深さ領域に配置されることを意味する。この場合、フィルム搬送やフィルム搬送時の各ロールの回転によって第1架橋処理槽17、第2架橋処理槽18中の第1架橋処理液、第2架橋処理液が攪拌され、対流することによるフィルムの搬送経路部分における第1架橋処理液、第2架橋処理液の温度、濃度の均一化が促進される効果が期待できる。

30

【0069】

（4-2）架橋処理槽の深さ

偏光フィルム製造装置が備える第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18の深さは、第1架橋処理槽17の搬送経路上流側に隣り合って配置される染色処理槽15（上述のように、湿式処理部が染色処理槽を2槽以上含む場合、搬送経路の最も下流側に配置される染色処理槽）の深さよりも小さいことが好ましい（図1参照）。

40

架橋処理とともに延伸処理が行われる第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18においては、連続的に架橋処理液に浸漬されるPVA系樹脂フィルム10に対する架橋処理がフィルム長手方向にわたって均一になされることが求められ、かつ延伸処理がフィルム長手方向にわたって均一になされることが求められる。架橋処理の均一性が高くない場合には、得られる偏光フィルム25の光学特性（偏光度、透過率等）の均一性が低下し得る。延伸処理の均一性が高くない場合には、延伸処理中にフィルムを破断を生じるおそれがあり、また得られる偏光フィルム25の光学特性の均一性が低下し得る。

上記深さ関係を充足する第1架橋処理槽17及び第2架橋処理槽18によれば、第1架

50

橋処理槽 17 に收容される第 1 架橋処理液及び第 2 架橋処理槽 18 に收容される第 2 架橋処理液の液量を少なくすることができるとともに、第 1 架橋処理液及び第 2 架橋処理液の液高さ（深さ）を小さくすることができる結果、第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 での架橋処理及び延伸処理中における第 1 架橋処理液及び第 2 架橋処理液の液温及び濃度の変動を小さくすることができる。これにより、第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 での架橋処理及び延伸処理のフィルム長手方向にわたっての均一性を向上させることができる。

【0070】

第 1 架橋処理液及び第 2 架橋処理液の液量の低減は、試剤（架橋剤やヨウ化物等）の使用量の低減にも寄与する。第 1 架橋処理液及び第 2 架橋処理液の液高さ（深さ）を小さくすることは、作業性の向上にも寄与し、例えば、通紙（フィルムを搬送経路上にセットする作業）が容易になったり、第 1 架橋処理液中に混入した異物（フィルムが破断した場合のフィルム片等）の回収作業が容易になったりする。上記深さ関係を充足する第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 を用いることは、偏光フィルム製造装置のコンパクト化の点でも有利である。

第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 の底面が染色処理槽 15 の底面よりも高い位置にあると、作業性の向上に有利である。

【0071】

第 1 架橋処理槽 17 の深さを $D17$ 、染色処理槽 15 の深さを $D15$ とするとき、 $D15$ に対する $D17$ の比（ $D17/D15$ ）は、例えば 0.9 以下であり、上記効果の観点から、好ましくは 0.8 以下であり、より好ましくは 0.7 以下である。 $D17/D15$ は、例えば 0.2 以上であり、第 1 架橋処理槽 17 の第 1 架橋処理液中に搬送用のガイドロールや延伸処理用のニップロールをより容易に收容させる観点から、好ましくは 0.3 以上であり、より好ましくは 0.35 以上である。第 1 架橋処理槽 17 において延伸処理を施す場合、大きな張力をフィルムに付与する必要があるため、通常は 300 ~ 500 mm の径を有する大径ニップロールを第 1 架橋処理槽 17 の第 1 架橋処理液中に配置し、フィルムを延伸、搬送させる。

$D17$ は例えば 300 ~ 1500 mm であってよく、 $D15$ は例えば 400 ~ 2000 mm であってよい。

第 2 架橋処理槽 18 の深さ $D18$ 、及び $D15$ に対する $D18$ の比（ $D18/D15$ ）についても、それぞれ $D17$ 、 $D17/D15$ と同様である。第 2 架橋処理槽 18 において延伸処理を施す場合、大きな張力をフィルムに付与する必要があるため、通常は 300 ~ 500 mm の径を有する大径ニップロールを第 2 架橋処理槽 18 の第 2 架橋処理液中に配置し、フィルムを延伸、搬送させる。

$D17$ と $D18$ は同じであってもよいし、異なってもよいが、好ましくは同じである。必要に応じて設置される 3 槽目以降の架橋処理槽についても上記深さ関係を充足することが好ましい。

【0072】

偏光フィルム製造装置は、第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 に隣接する床面を含むことができる。この床面は、典型的には、作業者が作業を行う作業用床面である。この作業用床面は通常、第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 だけでなく、他の処理槽等にも隣接している。

図 1 を参照して、作業用床面の位置 30 は、第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 の底面と略同じ高さに配置されていることが好ましい。略同じ高さとは、高さの差の絶対値が 0 ~ 300 mm 程度であることをいう。高さの差の絶対値は、好ましくは 0 ~ 200 mm、より好ましくは 0 ~ 100 mm である。

作業用床面の位置 30 が第 1 架橋処理槽 17 及び第 2 架橋処理槽 18 の底面と略同じ高さに配置されていると、上述の作業性をより高めることができる。

作業用床面の位置 30 は、偏光フィルム製造装置全体にわたって略同じ高さになっていることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

(4 - 3) 架橋処理槽の長さ

第 1 架橋処理槽 1 7 及び / 又は第 2 架橋処理槽 1 8 の搬送方向の長さは、染色処理槽 1 5 の搬送経路方向の長さよりも長いことが好ましい。この長さ関係は、とりわけ上記〔 1 〕～〔 4 〕のいずれか 1 以上を充足する場合において充足されることが好ましい。

上記〔 1 〕又は〔 3 〕を充足する場合においては、第 1 架橋処理槽 1 7 内での P V A 系樹脂フィルム 1 0 の滞留時間（搬送経路の長さ）は、当該槽の深さ方向よりはむしろ搬送方向への搬送経路によって確保される。同様に、上記〔 2 〕又は〔 4 〕を充足する場合においては、第 2 架橋処理槽 1 8 内での P V A 系樹脂フィルム 1 0 の滞留時間（搬送経路の長さ）は、当該槽の深さ方向よりはむしろ搬送方向への搬送経路によって確保される。

第 1 架橋処理槽 1 7 及び / 又は第 2 架橋処理槽 1 8 の搬送方向の長さを染色処理槽 1 5 の搬送経路方向の長さよりも長くすることにより、必要な架橋処理時間を確保しつつ、光学特性が安定した偏光フィルム 2 5 を連続製造することができる。

10

【 0 0 7 4 】

第 1 架橋処理槽 1 7 の搬送方向の長さを L 1 7、染色処理槽 1 5 の搬送方向の長さを L 1 5 とするとき、L 1 5 に対する L 1 7 の比（ $L 1 7 / L 1 5$ ）は、例えば 1 . 1 以上であり、上記効果の観点から、好ましくは 1 . 2 以上であり、より好ましくは 1 . 3 以上である。L 1 7 / L 1 5 は、例えば 2 . 5 以下であり、偏光フィルム製造装置の占有面積の観点から、好ましくは 2 以下であり、1 . 8 以下である。

L 1 7 は例えば 3 ~ 1 0 m であってよく、L 1 5 は例えば 1 ~ 8 m であってよい。

20

第 2 架橋処理槽 1 8 の長さ L 1 8、及び L 1 5 に対する L 1 8 の比（ $L 1 8 / L 1 5$ ）についても、それぞれ L 1 7、 $L 1 7 / L 1 5$ と同様である。

L 1 7 と L 1 8 は同じであってもよいし、異なってもよい。必要に応じて設置される 3 槽目以降の架橋処理槽についても上記長さ関係を充足することが好ましい。

【 符号の説明 】

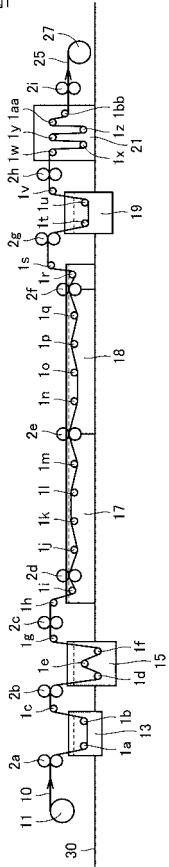
【 0 0 7 5 】

1 a , 1 b , 1 c , 1 d , 1 e , 1 f , 1 g , 1 h , 1 i , 1 j , 1 k , 1 l , 1 m ,
1 n , 1 o , 1 p , 1 q , 1 r , 1 s , 1 t , 1 u , 1 v , 1 w , 1 x , 1 y , 1 z , 1
a a , 1 b b ガイドロール、2 a , 2 b , 2 c , 2 d , 2 e , 2 f , 2 g , 2 h , 2 i
ニップロール、1 0 ポリビニルアルコール系樹脂フィルム（P V A 系樹脂フィルム）
、1 1 巻出口ロール、1 3 膨潤処理槽、1 5 染色処理槽、1 7 第 1 架橋処理槽、1
8 第 2 架橋処理槽、1 9 洗浄処理槽、2 1 乾燥炉、2 5 偏光フィルム、2 7 巻
取口ロール、3 0 作業用床面の位置。

30

【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2

