

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4228440号
(P4228440)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

| | |
|------------------|------------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| G02B 5/30 | (2006.01) |
| B 29 C 55/04 | (2006.01) |
| B 29 K 29/00 | (2006.01) |
| B 29 L 7/00 | (2006.01) |
| B 29 L 9/00 | (2006.01) |
| GO2B 5/30 | GO2B 5/30 |
| B 29 C 55/04 | B 29 C 55/04 |
| B 29 K 29:00 | B 29 K 29:00 |
| B 29 L 7:00 | B 29 L 7:00 |
| B 29 L 9:00 | B 29 L 9:00 |

請求項の数 9 (全 12 頁) 最終頁に続く

| | |
|--------------|-------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平10-338235 |
| (22) 出願日 | 平成10年11月27日(1998.11.27) |
| (65) 公開番号 | 特開平11-248937 |
| (43) 公開日 | 平成11年9月17日(1999.9.17) |
| 審査請求日 | 平成17年11月25日(2005.11.25) |
| (31) 優先権主張番号 | 08/994.885 |
| (32) 優先日 | 平成9年12月19日(1997.12.19) |
| (33) 優先権主張国 | 米国(US) |

| | |
|-----------|--|
| (73) 特許権者 | 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 |
| (74) 代理人 | 100095728 弁理士 上柳 雅善 |
| (74) 代理人 | 100107261 弁理士 須澤 修 |
| (74) 代理人 | 100127661 弁理士 宮坂 一彦 |
| (72) 発明者 | ナレンドラ エス. カダバ アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02 158, ニュートン, ウエストチエスター ロード 71 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】偏光ポリビニレンシートの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒドロキシル化線状高分子を含むポリマーシートから偏光子を形成する方法であって、
 (a) 該ポリマーシートを充分に一軸延伸し、該ポリマーシートの該ヒドロキシル化線状高分子を延伸方向に沿って配向させる工程と、
 (b) 該配向シートを支持体に結合する工程であって、該配向シートと該支持体との界面に脱水触媒を付与することを含む工程と、
 (c) 該配向シートの接触脱水を起こさせるのに充分な条件下で、該支持された配向シートを処理し、それによって、該ポリマー内に光吸收ビニレンブロックセグメントが形成される工程と、
 を包含する、方法。

【請求項2】

前記脱水触媒が、酸含有溶液である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記処理が、前記支持された配向シートを前記接触脱水を起こさせるのに充分な温度および期間で加熱することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ヒドロキシル化線状高分子がポリビニルアルコールである、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記ポリマーシートが、元の長さの約2.0倍から約5.0倍に一軸延伸される、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記シートが、前記接触脱水後にさらに10%から160%の割合で一軸延伸され、最終的な延伸の度合いが、前記元の長さの、少なくとも4.8倍になる工程をさらに包含する、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記シートがホウ素イオン含有溶液中で一軸延伸される、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記脱水触媒が、塩酸溶液である、請求項2に記載の方法。

10

【請求項9】

請求項1に記載の方法に従って形成される偏光ポリビニレンシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、偏光ポリビニレンシート（「Kシート」型偏光子を参照）の製造方法に関し、特に、偏光シートのポリビニレン発色団が、酸触媒をポリビニルアルコールシートに直接塗布または他の方法で堆積させて、ポリビニルアルコールシートを酸触媒化脱水することによって形成される方法に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

通常、光波は光線軸のまわりの多数の面で振動する。光波が單一面のみで振動するとき、その光は平面偏光と呼ばれる。いくつかの有用な光学目的および効果が平面偏光によって成し遂げられ得る。例えば、液晶表示画面等の電気光学装置の製造において、直交偏光子がアドレス可能な液晶中間層と共に画像形成の基礎を提供するように使用され得る。写真の分野では、偏光フィルターは、ぎらつきおよび鏡のような反射の輝度を減少させるために使用されている。また、偏光フィルターは、陰極線管（CRT）表示モニター画面のぎらつきを減少させるのにも使用されている。

【0003】

いくつかの材料が生来ある程度の偏光特性を有するが、ポリマー薄膜を基礎にした合成偏光材料は、その製造および取り扱いが比較的簡単であること、その性能が特定の用途に応じて変更され得ること、ならびに望ましい最終製品に比較的簡単に取り込まれ得ることなどから、望ましい。

30

【0004】

直線光偏光膜の製造は、当該分野で詳しく説明されている。一般に、直線光偏光膜の所定の電磁放射ベクトルに沿って振動して選択的に放射を通して（かつ、第2の所定の電磁放射ベクトルに沿って振動して選択的に電磁放射を吸収する）特性は、透過膜媒体の異方性による。

【0005】

二色性偏光子は直線光偏光子の吸収性変形であり、その偏光能力は入射光波吸収のベクトル異方性による。用語「二色性」とは、本明細書において、入射光ビームの成分の振動方向によって異なる吸収の性質を意味する。よって、二色性膜に入射する光は、高低二つの異なる吸収係数に遭遇する。出射光は、低吸収方向で優勢的に振動する。

40

【0006】

数種類の合成直線偏光子のうち、いわゆる「Kシート」型偏光子と呼ばれるものがあり、これは熱および湿気に対して比較的良好な環境抵抗を特徴とする。E. H. LandおよびH. G. Rogersに発行された米国特許第2,173,304号および第2,306,108号の記載によると、「Kシート」型偏光子は通常、ポリビニルアルコールなどのヒドロキシル化ポリマーを少なくとも部分的に脱水して調製される。特に、分子の配向工程（即ち、延伸）の前または後で、ポリビニルアルコールシートが、非常に強い酸触媒

50

煙の高温環境への露出によって脱水され、水分子が遊離され、ビニレンブロックと結合したポリマーを形成する。それによって生じたシートでは、入射光は、配向されたポリビニレン分子を通り抜けて直線的に偏光する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

有用な「Kシート」型偏光子は従来の発煙プロセスによって形成され得るが、特定の処理環境および適切な制御がない状態において、その処理によってできた偏光子に、特に高水準の光学精度を必要とする特定の適用においては不適切または望ましくない「むら」および「斑点」などが起こり得る。このようなアーチファクトを作り出す原因の一つは、酸煙中の環境の影響による変動が均一ではない接触脱水(catalytic dehydration)を起こすためだと考えられている。例えば、密封状態の囲いの中であっても、発煙オーブンの高温が均一発煙を分裂または妨害する熱流を発し得る。このような変化性の可能性に照らして、酸発煙工程への依存性の減少、またはさらに好ましくは、その工程への関与がないポリビニレンをベースにした偏光子の製造方法が必要とされている。

10

【0008】

上記に照らして、本発明の目的は、脱水酸触媒を界面に取り込む工程を含む偏光ポリビニレンシートの製造方法を提供することである。

【0009】

本発明の他の目的は、酸発煙工程を含まない偏光ポリビニレンシートの製造方法を提供することである。

20

【0010】

本発明の他の目的は、従来の偏光子製造プロセスに容易に同化し得る工程を含むポリビニレンをベースとした偏光子の製造方法を提供することである。

【0011】

本発明の他の目的は、「むれ」および「斑点」を偏光子製品に起こし得る環境の影響により強く抵抗するポリビニレンをベースとした偏光子を製造する方法を提供することである。

【0012】

本発明におけるこれらおよびその他の特徴ならびに利点は、以下の発明の好ましい実施態様の詳細な説明を添付の図面と共に参照することによって、明らかになる。

30

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明のヒドロキシル化線状高分子を含むポリマーシートから偏光子を形成する方法は、(a)該ポリマーシートを充分に一軸延伸し、該ポリマーシートの該ヒドロキシル化線状高分子を延伸方向に沿って配向させる工程と、(b)該配向シートを支持体に結合する工程であって、該配向シートと該支持体との界面に脱水触媒を付与することを含む工程と、(c)該配向シートの接触脱水を起こさせるのに充分な条件下で、該支持された配向シートを処理し、それによって、該ポリマー内に光吸收ビニレンブロックセグメントが形成される工程とを包含し、このことにより、上記目的が達成される。

40

【0014】

前記脱水触媒が、酸含有溶液であってもよい。

【0015】

前記処理が、前記支持された配向シートを前記脱水触媒を起こさせるのに充分な温度および期間で加熱することを含んでもよい。

【0016】

前記ヒドロキシル化線状高分子がポリビニルアルコールであってもよい。

【0017】

前記ポリマーシートが、元の長さの約2.0倍から約5.0倍に一軸延伸されてもよい。

【0018】

前記シートが、前記接触脱水後にさらに10%から160%の割合で一軸延伸され、最終

50

的な延伸の度合いが、前記元の長さの、少なくとも4.8倍になる工程をさらに包含してもよい。

【0019】

前記シートがホウ素イオン含有溶液中で一軸延伸されてもよい。

【0020】

前記支持体が、前記一軸延伸の前に前記シートから除去され、同一または異なる支持体が該一軸延伸の後に、該シート上に再び積層されてもよい。

【0021】

前記配向シートおよび前記支持体が、二つの当接する圧力ローラーによって形成されるニップで界面結合されてもよい。

10

【0022】

前記脱水触媒の付与が、前記ニップ内の前記配向シートと前記支持体との前記界面によって形成される叉の中に該脱水触媒を滴下することによって行われてもよい。

【0023】

前記脱水触媒が、塩酸溶液であってもよい。

【0024】

前記加熱が、約220°F(104°C)から400°F(204°C)の温度で行われてもよい。

【0025】

上記の方法に従って形成される偏光ポリビニレンシートが好ましい。

20

【0026】

前記支持体が、可撓性の光透過性ポリマー担持ウェブであってもよい。

【0027】

前記光透過性ポリマー担持ウェブがポリエステルを含んでもよい。

【0028】

前記支持体が、剛性光透過性基板であってもよい。

【0029】

前記剛性光透過性基板が、一枚のガラスであってもよい。

【0030】

本発明は偏光ポリビニレンシート(即ち、「Kシート」型偏光子)の製造方法を提供する。方法は、ヒドロキシル化線状高分子を含むシートを充分に一軸延伸し、シートのポリマー成分を延伸方向に沿って分子配向させることから始める。次に、配向されたポリマーシートは、配向シートと支持体との界面に酸溶液を付加することで、支持体(例えば、可撓性担持ウェブまたは剛性支持基板)と結合される。最後に、方法の実施に重要な様式に従って、ウェブに結合されたシートがシートの酸剤触媒化脱水を成し遂げるに充分な温度と期間加熱され、それによって、その中に光吸收ビニレンブロックセグメントを形成する。

30

【0031】

【発明の実施の形態】

本発明は、ヒドロキシル化線状ポリマー出発材料から偏光ポリビニレンシートを形成する新規の方法を提供する。

40

【0032】

方法は、出発材料のシートを充分に一軸延伸し、シートの線状ポリマーを延伸方向に沿って分子配向させることから始める。次に、配向されたポリマーシートは、可撓性担持ウェブ(例えば、ポリエステルもしくはセルロースアセテートブチレート)または剛性基板(例えば、ガラス)に、配向されたシートと担持ウェブまたは剛性基板との界面に酸溶液を塗布することによって結合される。

【0033】

典型的には、結合流体として用いられる酸は、従来のKシート製造プロセスの酸発煙工程に用いられる酸から選択される。米国特許第2,306,108(LandおよびRogers)、米国特許第2,255,940号(Rogers)、米国特許第2,173,

50

304号(LandおよびRogers)、ならびに米国特許第2,674,159号(Binda)を参照。しかし、熱(またはその他の適切な処理条件)の存在下で、線状ポリマーのヒドロキシル化部分から2nHおよびnO原子を除去し、結合したビニレン単位を残すことが可能な脱水触媒(dehydration catalyst)と本質的に作用する何らかの酸(または、他の薬剤)の使用も考慮され得る。典型的な酸には、塩酸、臭化水素酸、ヨウ化水素酸、およびメタノール中の硫酸が含まれる。そのなかでも、塩酸が好ましい。

【0034】

延伸シートは、それ自体はもろく、しわおよび折り目が付きやすいが、担持ウェブ(または、剛性基板)に支持された後は、耐久性を持ち、操作が容易になり、その操作によって起こり得る偶然の非意図的な損傷に対しての保護が向上する。更に重要なことには、構造体に酸触媒が存在することで、酸結合された積層体を偏光ポリビニレンシートに変換することができる。この変換は、典型的には、ウェブに担持された配向シートを、シートの酸触媒化脱水を成し遂げるのに充分な温度と期間加熱して、光吸収ビニレンブロックセグメントをポリマー内に形成することによって成し遂げられる。

10

【0035】

変換によって形成されたポリビニレンシートは偏光子として使用できるが、ポリビニレンシートの光学特性および物理的特性は更なる工程で向上し得る。例えば、ポリビニレンシートの二色比は、1997年9月9日付けでBennettらに発行されたの米国特許第5,666,223号に記載される延伸工程によって実質的に改善され得る。同様に、シートの環境安定性は、F.J.Bindaに発行された米国特許第2,445,555号、第2,453,186号、第2,554,850号、および第2,674,159号に記載されるホウ酸塩処理(boration)工程によって改善され得る。本発明の方法を実施する好ましい形態は、「延伸」工程と「ホウ酸塩処理」工程との組合せである。

20

【0036】

本発明を図1および図2を参照しながらより詳しく説明する。図1および図2に示す方法は、本質的に例示的であり、請求項で定義される発明の範囲を限定するものではない。

【0037】

図1に示すように、偏光ポリビニレンシート10の一軸延伸は、ヒドロキシル化線状高分子のポリマーシート10_uを出発材料として使用する。ポリマー開始材料10_uは、ヒドロキシル化線状高分子、その誘導体、またはヒドロキシル化線状高分子に変換され得る任意の化合物の中から選択され得る。従って、ポリビニルアセタール類、ポリビニルケタール類、ならびにポリヒドロキシアルカン類が、分子配向されたシートまたは膜を形成するための材料として使用され得る。用語「ポリビニルアルコールのアセタール類およびケタール類」は、アルデヒド類およびケトン類をそれぞれ用いた加水分解および凝縮の連続的なまたは組合せ工程によってポリビニルアセテートから形成される樹脂類の総称を指すものとする。いずれにしても、広範囲の材料が使用できるが、入手し易いことと周知の特性によりポリビニルアルコール(PVA)が好ましい。しかし、本発明の方法をポリビニルアルコールの混合ポリマーまたは誘導体を使用して実施するときは、不完全誘導体を使用しなくてはならない。即ち、ポリビニルアルコールのヒドロキシル基が、後に続くエステル化反応に入るために未反応で残ってはならない。

30

【0038】

ポリマーシート10_uは、適切な延伸装置200(もしくは、他の同類の機械装置またはシステム)に運搬、搬送、または移動され、その装置によって、未処理のポリマーシート10_sが一軸延伸される。使用されるポリビニルアルコール材料は、典型的には約0.038から約0.076mmの厚さで、好ましくは約0.046mmの厚さである。シートは、初めに、元の長さの約3.6から約5.0倍に一軸延伸される。延伸は長さ方向に行われるが、横幅および厚さも結果的には変化する。例えば、最初に0.046mmの厚さで、1140mmの幅であるポリビニルアルコールシートは標準の寸法の約4.8倍に延伸されると、0.001mmの厚さと1054mmの幅になる。

40

【0039】

50

ポリマー出発材料の分子配向を行う延伸工程は、一般に、中程度の加熱下で行われ、好ましくは、ポリマー出発材料のガラス転移温度以上が良い。言うまでもなく、この加熱は、ポリマー出発材料の温度を上げるのに適切な任意の手段によって達成され得る。

【0040】

図1に示すように、延伸は、発熱素子230、高速ローラー210、および低速ローラー220を備えたホットエアオーブン200（約125℃に加熱された）内で行われる。ローラー210とローラー220との回転速度の違いは、二つのローラーの間に搬送されるウェブ14の領域に対応する張力を形成するのに活用され得る。ウェブの領域が発熱素子230から発せられる熱に同時に投入されるとき、ウェブ14の延伸は促進され、より望ましく達成される。シート10₀のその他の延伸方法は、本開示によって当業者には明らかになる。ポリマーシートを延伸する方法は、R. Blaakeに発行された米国特許第2,547,736号、Edwin H. LandおよびW. Ryanに発行された米国特許第2,547,763号、ならびにS. Balkanに発行された米国特許第2,804,652号に記載されている。

10

【0041】

図1に示す分子配向後、配向シート10₀は、当接する二つの圧力ローラー250および260によって形成されるニップへ運ばれ、シート10₀は供給ロール140から配達される担持ウェブ12と界面結合される。

【0042】

担持ウェブ12には、いろいろな種類の材料が使用できる。適切な担持ウェブ材料としては、セルロースエステル類（例えば、ニトロセルロース、セルロースアセテート、セルロースアセートブチレート）などの公知のポリマーシート材料、ポリエステル類、ポリカーボネート類、アクリル（acrylics）などのビニールポリマー、ならびにシート状で提供され得るその他の支持材料が上げられる。特定の応用および必要によってはポリエステル類が特に有用である。好ましいポリエステルは、Mylar and Estarの商品名で入手可能なポリエチレンテレフタレートであるが、他のポリエチレンテレフタレート材料も使用できる。支持材料の厚さは特定の応用によって異なる。一般に、製造考慮の観点から、約0.5 mil（0.013 mm）から約20 mil（0.51 mm）の厚さを有する支持体が都合良く用いられ得る。

20

【0043】

多種の応用において支持材料は光透過性であるが、本発明の方法の実施は、支持体のいかなる特定の光学特性にも限定されない。反射偏光子の製造を一例とする特定の応用においては光反射性支持材料を用いることが望ましい。また、支持体は、光学不活性である必要はなく、ユニタリー構造を含む必要もない。支持体としては、反射性および透過性ホログラフィ構成要素、積層体および光学素子、めがね類のレンズブランク、光学リターダー、拡散器、デフラクター（defractor）および屈折媒体、ならびに剛性プラスチックおよび液晶表示装置の製造に用いられるガラス液晶配向板が考慮される。

30

【0044】

図1に示すように、ローラー250とローラー260との間のニップに担持ウェブ12と配向シート10₀とが一緒に運ばれたとき、担持ウェブ12と配向シート10₀との間に叉が形成される。本発明に従って、酸溶液が、貯蔵器500から叉に滴下され、通常、ビーズ状に収集され、最終的には、これらのシートがローラー250とローラー260との間で積層されながらシートとウェブとの界面に拡がる。酸は、ウェブ12とシート10₀との間を接着させるだけでなく、プロセス中に更に下流で行われる変換工程の脱水で必要な触媒を提供し、その後の不必要的酸発煙工程を起こす。

40

【0045】

典型的には、均一な拡散を保証するため、積層プロセス中に交差軸（crossaxis）ビーズ550が叉の中に連続して形成および維持されるのに充分な速度および量で酸が叉に滴下される。その他の均一拡散に影響する要因で考慮されるべきもとしては、酸溶液の粘度および組成、クロスウェブ（crossweb）軸の長さ、ならびにウェブ12およびシート10₀の厚

50

さ、寸法、および組成が含まれる。

【0046】

酸が配向シート10_oに直接および完全に制限されて(intimate confinement)提供される限り、結合に使用される酸の濃度は酸発煙を含む従来のプロセスで使用される濃度ほど高くする必要はない。いくつかの要因が適切な濃度の決定に影響するが、塩酸を使用する場合には、積層速度、圧力、および温度によって約0.1Nから約3.0Nの範囲の濃度が用いられ得る。これより高い酸濃度は、他の処理パラメータを更に変更することで可能となり得る。

【0047】

上記の滴下方法による酸の界面への取り込みは可撓性担持ウェブへの積層に好ましいが、剛性基板への積層の場合には、他の方法も可能であり、より望ましくおよび/または必要であり得る。例えば、酸は、噴霧、ブラッシング、コーティング等の方法で担持ウェブ12に付与され、続いて、担持ウェブは、配向シート10_oとの界面に運ばれる。あるいは、酸は、まず配向シート10_oに付与され、担持ウェブ12の界面に運ばれる。あるいは、剛性ガラス基板上に酸を付与した後、配向シート10_oを酸をコーティングした表面に堆積および積層する。スロットコーティング(slot coating)およびグラビアコーティング(gravure coating)などのコーティング方法も酸の付与に使用できる。

【0048】

酸結合工程に続いて、酸含有積層体10_Bがオープン300(または、その他の適切な加熱手段)に運搬、搬送、または移動され、偏光染色がシートに現れる温度に加熱される。偏光染色が現れることで、シート内の配向されたヒドロキシル化線状ポリマー分子が、所望のポリビニレンの二色性分子に変換されたことが示される。ポリビニレン二色性分子とは、即ち、結合された二重結合の伸長システム(extended system)を有する、炭化水素の長い直鎖分子である。良好な結果は、220°F(104)から400°F(204)付近の温度で約30秒間以上の加熱によって得られる。

【0049】

完成した偏光子10の光学特性は、変換が起こるオープンの温度および触媒されたシートがオープン熱に曝される期間の関数として制御され得る。オープンの温度が約325°Fに維持されて、他のプロセスの条件が本明細書中に特定されたのと同じであれば、形成された偏光子は入射光の約38%を透過させる。オープンの温度が約360°Fに維持されて、他の条件が一定であれば、一枚の偏光材料シートは入射光の約32%を透過させ、2枚の交差したシートは、入射光の0.01%しか透過させない。よって、高透過性偏光子が所望であれば、比較的低いオープン温度によって望まれる結果が得られ、低透過性偏光子で高い遮断が望まれるのであれば、高いオープン温度が用いられるべきであるのが明らかである。

【0050】

変換の結果生じたポリビニレンシート10は、偏光子として機能し得るが、上記のシート10の光学特性は、1997年9月9日にBennettらに発行された米国特許第5,666,223号に記載されるプロセスによって改善され得る。特に、ポリビニレンシート10の製造が、出発ポリマーシート10_Uの2倍から5倍の伸長(即ち、2.0×から5.0×の延伸)を含むと仮定すると、明所視およびスペクトル二色比の改善は、ポリビニレンシート10を一軸方向に伸張(再延伸を参照)によって成され得る。良好な結果は、延伸がシート10長さを、更に10%から160%増大させて、延伸の最終度合がシート10_Uの元の所定の長さの少なくとも4.8倍(好ましくはそれ以上)になる場合に得られる。延伸の結果得られた偏光子は、約45より大きい非常に望ましい明所視二色比R_Dのピークによって特徴づけられる。更に、偏光特性の改善に加えて、延伸工程は偏光ポリビニレンシートの変色を防ぐこと、および紫外線放射に対する安定性の増加に大変有用である。

【0051】

図2に示すように、延伸工程は、必要ではないが、望ましくはホウ素浴400中で実施さ

10

20

30

40

50

れる。この工程を行うにあたって、配向されたポリ(ビニレン-コ-ビニルアルコール)(vinylene-co-vinyl alcohol)分子を含むシート10がホウ酸および/またはホウ砂水溶液で、伸張と同時または伸張前に処理される。

【0052】

変換および配向されたシート10の延伸は、上記で論じたポリマー出発材料10の延伸と同様の方法、即ち、高速ローラー410および低速ローラー420を使用して行われ得る。先の延伸工程と同様、他の延伸方法も用いることが可能である。延伸は、延伸方法に関係なく、図2に示すように、延伸前に担持ウェブ12をシート10から取り除くことで促進される。

【0053】

図2に示す延伸はホウ素浴400中で起こっているが、本発明は延伸工程の時間および場所に限定されず、ホウ酸塩処理も、実施に絶対重要というわけではない。例えば、ポリビニレンシート10は、ホウ素浴400に浸して、柔らかく、および/または膨張させ(「弛緩」を参照)、それに続いて除去してから延伸され得る。同様に、ポリビニレンシート10は、延伸されてからホウ素浴400に浸しても良い。また、極端ではあるが実施可能な場合では、ポリビニレンシート10は、前、後、または同時のいずれのホウ酸塩処理もなしに延伸され得る。しかし、実施者に留意してもらいたいが、ホウ素イオン含有溶液への前浸漬または同時浸漬はポリビニレンシート10の延伸を著しく促進し、シート10の延伸時には、そのような浸漬が実施されるのが望ましい。

【0054】

更に、図2は単一の浴しか示していないが、ホウ酸塩処理は2つ(またはそれ以上)の浴を用いることも可能である。例えば、2浴ホウ酸塩処理では、第1の浴には水が入っており、第2の浴にはホウ素イオン寄与種が入っている。あるいは、浴の順番を逆にすること、または両方の浴に異なる濃度のホウ酸イオン寄与種および/またはホウ素イオン寄与種の混合物を入れることもできる。延伸は、どちらの浴で行われても良い。

【0055】

ポリビニレンシート10をホウ酸塩処理するとき、ホウ酸塩処理溶液は、一般に、ホウ酸、および水酸化ナトリウムもしくは水酸化カリウムのいずれか、またはホウ酸ナトリウムおよびホウ酸カリウムからなる類からの物質(好ましくは、ホウ砂)を含む。配向された偏光シートを浸す1つの溶液または複数の溶液中のホウ酸およびホウ砂またはその他のホウ酸塩の濃度は重要ではない。好ましくは、ホウ酸濃度が、ホウ砂または他のホウ酸塩よりも高く、好ましい濃度は、9重量%のホウ酸、および3重量%のホウ砂を含む。しかしながら、その他の良好な濃度は、16重量%もしくはそれ以上のホウ酸および約6重量%のホウ砂を含む濃度の溶液、または、9重量%のホウ酸および1重量%のホウ砂を含む濃度の溶液、または、その他の示される範囲内の濃度の溶液であり得る。好ましくは、溶液は、1から6重量%のホウ砂および約5から約20重量%のホウ酸を含むべきである。ポリビニレンシート10は、好ましくは約60に維持されたこれらの溶液中に約4分強の時間吸収させることができる。

【0056】

分子配向されたポリビニレンシート10のホウ酸塩処理は、かなりの変更がある。例えば、ホウ酸溶液の温度は室温付近から沸点まで変動し、溶液の濃度は高温に上昇され得る。架橋が行われる前にシート10を高速「膨潤」(swelling)させるように、溶液を少なくとも60近くに加熱しておくことが望ましい。室温では、架橋材料がシート表面に近接してバリア層を形成する傾向があり、それによって溶液の更なる浸透を効率的に妨害する。しかし、そのようにして得られたシートでも実質的に改善された安全性を有することに留意されたい。

【0057】

その他のホウ酸塩処理方法およびそれによって得られる効果は特許文献に説明されている。ホウ酸塩処理に関する更なる詳細は、米国特許第2,445,555号、第2,453,186号、第2,554,850号、および第2,674,159号を参照すること。

10

20

30

40

50

【0058】

延伸工程の後得られる高効率偏光ポリビニレンシート10は、担持ウェブ12に再び結合または積層され得る。この担持ウェブ(図2のスプール160上に示す)は、燻されて配向されたシート10の延伸前に剥がされたウェブと同一または異なる。ウェブ12に支持され、ポリビニレンシート10はローラー110上に「巻き上げられる(taken-up)」。この巻き上げ工程は、比較的容易に、そして取り扱いによる欠陥(例えば、しわ、折り目など)の頻度が少ない。

【0059】

配向シート10を担持ウェブまたは支持基板上に結合するのと比べて、高効率偏光ポリビニレンシートの再結合は酸溶液で行われる必要がない。ポリビニルアルコール接着剤およびポリウレタン接着剤を含む多様な接着剤を積層工程に使用できる。偏光子が、通常の光学的応用に用いられる限り、偏光子の光透過特性に承服しかねる影響を与えない接着剤材料が典型的に用いられる。接着剤材料の厚さは特定の応用によって変動する。一般に、約0.25 mil(0.006 mm)から約1.0 mil(0.025 mm)の厚さが良好である。

【0060】

ここで、本発明を、いくつかの実施態様の以下の限定されない実施例によって、更に詳しく述べる。すべての部、パーセント、比率などは、特記されていない限り重量による。
(実施例1)

約2 mil(50.754 μm)の厚さの高分子量ポリビニルアルコール(98.0%以上の加水分解)シートを、元の長さの3.6倍になるように中程度の加熱(約125℃)下で一軸延伸した。配向シートを、二つの圧力ローラー間のニップで担持ウェブと界面結合させた。担持ウェブは、ポリエチレンテレフタレートを含み、約7 mil(177.639 μm)の厚さであった。HClの1N溶液を約 1.77×10^{-4} ml/cm²の層間を均一に被覆するのに十分な量だけニップに滴下した。次に、結合された配向シートを、約300°F(149℃)に維持されたオープンに運んだ。オープン中に置く時間は約3分間で、その間に、配向シートは、接触脱水によって徐々に偏光子(透過率:およそ25%)に変換された。得られた偏光子を視覚分析した結果、クロスウェブ軸全体にわたって均一な光透過性が示された。

(実施例2)

約2 mil(50.754 μm)の厚さの高分子量ポリビニルアルコール(98.0%以上の加水分解)シートを、元の長さの4.8倍になるように中程度の加熱下、即ち、約250°F(121℃)で一軸延伸した。配向シートを、二つの圧力ローラー間のニップで担持ウェブと界面結合させた。担持ウェブは、加水分解されたセルローストリアセテートを含み、約5 mil(126.885 μm)の厚さであった。HClの3N溶液を、層間を均一に被覆するのに十分な量だけニップに滴下した。そして、結合された配向シートを、約320°F(160℃)に維持されたオープンに運んだ。オープン中に置く時間は約6分間で、その間に、配向シートは接触脱水によって徐々に偏光子(透過率:およそ3%)に変換された。得られた偏光子を視覚分析した結果、クロスウェブ軸全体にわたって均一な光透過性が示された。

(実施例3)

約2 mil(50.754 μm)の厚さの高分子量ポリビニルアルコール(98.0%以上の加水分解)シートを、元の長さの4.0倍になるように中程度の加熱下、即ち、250°F(121℃)で一軸延伸した。配向シートを、二つの圧力ローラーの間のニップで担持ウェブと界面結合させた。担持ウェブは、加水分解されたセルローストリアセテートを含み、約5 mil(126.885 μm)の厚さであった。HClの3N溶液を、層間を均一に被覆するのに十分な量だけニップに滴下した。そして、結合された配向シートを、約240°F(116℃)に維持されたオープンに運んだ。オープン中に置く時間は約10分間で、その間に、配向シートは、接触脱水によって徐々に偏光子(透過率:およそ30%)に変換された。得られた偏光子を視覚分析したところ、クロスウェブ軸全体にわ

10

20

30

40

50

たって均一な光透過性が示された。

【0061】

まとめると、実施例1から3で明らかのように、ポリビニレンをベースとした偏光子は、発煙よりも、結合流体として酸を導入するプロセスで得られる。しかし、本発明の具体化する方法に特定の変更および改変が可能であるので、実施例に含まれる事項はすべて例示的であり、発明を限定することを意図していない。

【0062】

【発明の効果】

上述のように、本発明の方法は、得られる偏光子の均一な光密度を低下させる偶発的、非意図的、および望ましくない「むれ」または「斑点」の発生に対しての抵抗性を有し、界面に酸を取り込むことで後の酸発煙工程を不必要とするので、偏光子の生産を比較的迅速な処理速度および高い収率で提供できる。さらに、界面への取り込みによって、酸の濃度を発煙工程より低くし得るので、総合的に安全で、浸食性の少ない処理環境を可能にする。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施態様に従って行った偏光ポリビニレンシートを形成する方法を概略的に示す図である。

【図2】本発明の実施態様に従って行った偏光ポリビニレンシートを形成する方法を概略的に示す図である。

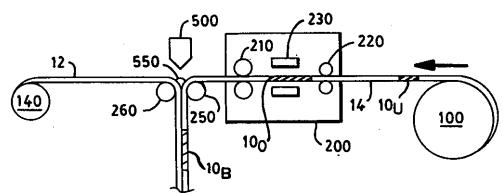
【符号の説明】

20

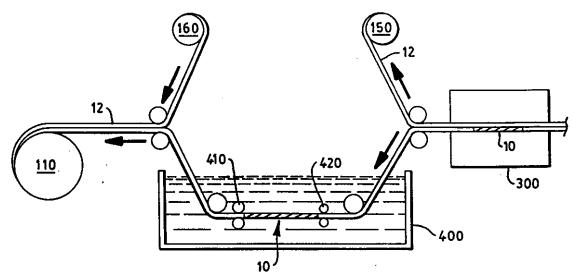
- 10 偏光ポリビニレンシート
- 12 担持ウェブ
- 14 ウェブ
- 140 供給ロール
- 200 ホットエアオーブン
- 210、410 高速ローラー
- 220、420 低速ローラー
- 230 発熱素子
- 250、260 圧力ローラー
- 300 オーブン
- 400 ホウ素浴
- 550 交差軸ビーズ

30

【図1】



【図2】



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 ロリ ピー. シャー
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01730, ベッドフォード, カーブ ストリート 3
0

審査官 竹村 真一郎

(56)参考文献 特表平10-508123 (JP, A)
特開昭58-044407 (JP, A)
特開平02-256002 (JP, A)
特開平03-208704 (JP, A)
特開平01-298230 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/30
B29C 55/04
B29K 29/00
B29L 7/00
B29L 9/00
B29L 11/00