

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年9月10日(10.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/100917 A1

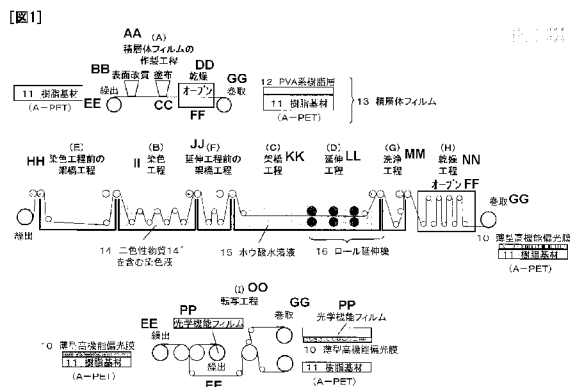
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001460
- (22) 国際出願日: 2010年3月3日(03.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-051775 2009年3月5日(05.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤周作 (GOTOU, Shusaku) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 宮武稔 (MIYATAKE, Minoru) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 森智博 (MORI, Tomohiro) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka

- (JP). 吉田健太郎 (YOSHIDA, Kentarou) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 喜多川丈治 (KITAGAWA, Takeharu) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ピー・エス・ディ (PSD); 〒0600031 北海道札幌市中央区北 1条東 1丁目4番地 1 サン経成ビル 2階 Hokkaido (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: HIGHLY FUNCTIONAL THIN POLARIZING FILM AND PROCESS FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 薄型高機能偏光膜およびその製造方法



- AA (A) LAMINATE FILM PRODUCTION STEP
- 11 RESIN BASE MATERIAL
- BB MODIFICATION OF SURFACE
- CC COATING
- DD DRYING
- EE SUPPLY
- FF OVEN
- GG WINDING-UP
- 12 PVA RESIN LAYER
- 13 LAMINATE FILM
- HH (E) CROSSLINKING STEP PRIOR TO STAINING STEP
- II (B) STAINING STEP
- JJ (F) CROSSLINKING STEP PRIOR TO DRAWING STEP
- KK (C) CROSSLINKING STEP
- LL (D) DRAWING STEP
- MM (G) WASHING STEP
- NN (H) DRYING STEP
- 14 STAINING SOLUTION CONTAINING DICHOIC SUBSTANCE 14'
- 15 AQUEOUS BORIC ACID SOLUTION
- 16 ROLL-TYPE FILM DRAWING MACHINE
- 10 HIGHLY FUNCTIONAL THIN POLARIZING FILM
- OO (I) TRANSFER STEP
- PP OPTICALLY FUNCTIONAL FILM

(57) Abstract: Disclosed is a highly functional thin polarizing film having such optical properties that the single transmittance is 42.0% or more and the degree of polarization is 99.95% or more. Specifically disclosed is a highly functional thin polarizing film which comprises a resin base material and a polyvinyl alcohol resin arranged on the resin base material and having a dichroic substance aligned therein, has a thickness of 7 μm or less, and has such optical properties that the single transmittance is 42.0% or more and the degree of polarization is 99.95% or more. The highly functional thin polarizing film is produced by: applying a polyvinyl alcohol resin on a resin base material having a thickness of at least 20 μm and drying the polyvinyl alcohol resin to form a polyvinyl alcohol resin layer on the base material; immersing the polyvinyl alcohol resin layer in a staining solution containing a dichroic substance to adsorb the dichroic substance on the polyvinyl alcohol resin layer; and drawing the polyvinyl alcohol resin layer on which the dichroic substance has been adsorbed in an aqueous boric acid solution integrally with the resin base material at the total draw ratio of 5 times or more larger than the original length.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/100917 A1



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を得ることである。【解決手段】 少なくとも20 μ mの厚みを有する樹脂基材に、ポリビニルアルコール系樹脂の塗布および乾燥によってポリビニルアルコール系樹脂層を生成し、生成されたポリビニルアルコール系樹脂層を二色性物質の染色液に浸漬して、ポリビニルアルコール系樹脂層に二色性物質を吸着させ、二色性物質を吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層を、ホウ酸水溶液中において、樹脂基材と一体に総延伸倍率を元長の5倍以上に延伸することによって、樹脂基材に、二色性物質を配向させたポリビニルアルコール系樹脂からなる厚みが7 μ m以下の薄型高機能偏光膜であって、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を製造するようにした。

明 細 書

発明の名称： 薄型高機能偏光膜およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂基材に塗布および乾燥したポリビニルアルコール系樹脂層を樹脂基材と一体に染色および延伸して製膜した薄型高機能偏光膜とその製造方法に関する。

背景技術

[0002] ポリビニルアルコール系樹脂（以下、「PVA系樹脂」という）層に染色によって二色性物質を吸着および配向させた偏光膜いわゆる偏光子（以下、「偏光膜」という）の製造方法はよく知られている。このうち、樹脂基材に、ポリビニルアルコール系樹脂（以下、「PVA系樹脂」という）の水溶液を塗布および乾燥することにより形成された薄いPVA系樹脂層を含む積層体を、通常、オープンなどの加熱装置において、延伸機を用いて乾式で延伸し、次に染色によって二色性物質を吸着および配向させた薄型偏光膜を製造する方法、或いは、薄いPVA系樹脂層を含む積層体を、まず染色によって二色性物質を吸着させ、次に加熱装置において、延伸機を用いて乾式で延伸することによって二色性物質を配向させた薄型偏光膜を製造する方法は、図2の比較例に示すように、既に公知である。

[0003] 液晶セルの表裏に貼合わされる液晶表示素子に用いられる偏光膜は、一般に60～80 μ mのPVA系樹脂の単層体を、例えば、周速の異なる複数セットのロールを有するロール搬送機にかけて、染色によって二色性物質を吸着させ、次に常温から60 $^{\circ}$ C前後の水溶液などの湿式で延伸し、二色性物質を配向させた20～30 μ m厚の偏光膜である。これが厚型偏光膜である。現在のところ、大型テレビ用に用いられる単体透過率42%以上で偏光度99.95%以上の光学特性の高い偏光膜、いわゆる厚型高機能偏光膜が実用化されている。

[0004] ところが、PVA系樹脂が親水性であるため、偏光膜は温度や湿度の変化

に敏感であり、伸縮し易く、また伸縮し易いことでカールし易い。そのため、伸縮抑制および温度や湿度の影響を少なくするように、通常、両面に保護フィルムが貼合わされた偏光膜が用いられる。それでも、厚型偏光膜を用いる場合、偏光膜の伸縮抑制が難しく、液晶セルなどの部材に貼合わされたときに部材に応力を発生させ、液晶表示素子に表示ムラを発生させる原因にもなる。これが厚型偏光膜の技術的課題の一つである。さらに、薄型化や低エネルギー消費量という時代要請に応えるべき技術的課題があることはいうまでもない。

[0005] そのため、厚型偏光膜に代わる薄型偏光膜が求められてきたが、薄いPVA系樹脂単層体、例えば50 μ m厚以下のPVA系樹脂フィルムを、例えば、ロール搬送機にかけて、常温から60 $^{\circ}$ C前後の水溶液などの湿式で延伸した場合には、親水性高分子組成物であるため薄いPVA系樹脂フィルムが溶解するか又はフィルムにかかる張力に耐えられずに破断することになる。すなわち、薄型偏光膜を薄いPVA系樹脂フィルムから安定的に生産することは難しいということである。そこで、新たな薄型偏光膜の製法として開発されてきたのが、特許文献1～3に示される、厚みのある樹脂基材に形成された薄いPVA系樹脂層を樹脂基材と一体に乾式で延伸することによって、薄型偏光膜を樹脂基材上に製膜する方法である。

[0006] これらは、水溶液などの湿式で延伸するのではなく、樹脂基材とPVA系樹脂層との積層体フィルムを樹脂基材と一体に、オープンなどの加熱装置において、延伸機を用いて乾式で延伸し、次に染色液に浸漬することによって、樹脂基材に製膜される二色性物質を配向させた薄型偏光膜を製造する方法である。このような製法によれば、まず、樹脂基材にPVA系樹脂を含む水溶液を塗布および乾燥して十数 μ m厚のPVA系樹脂層を形成し、次に、これをオープンなどの加熱装置において延伸機を用いて乾式で延伸し、次に染色によって二色性物質を吸着させ、数 μ m厚の二色性物質を配向させた薄型偏光膜を生成することができる。

[0007] これが薄型偏光膜である。表示素子の薄型化、表示ムラの解消、エネルギー

一消費量の低減などの観点から、こうした製法および薄型偏光膜の将来性が期待されているところである。しかしながら、これまでのところ、こうした製法の薄型偏光膜は、図4又は図5の比較例1および2に見られるように、光学特性が低いという技術的課題を克服できていない。

[0008] まず、背景技術として光学特性に関する整理が必要である。大型表示素子に用いることができる偏光膜の光学特性は、端的には、偏光度Pと単体透過率Tとで示すことができる。偏光膜の性能は、一般に、トレード・オフ関係にある偏光度Pと単体透過率Tとの2つの光学特性値をプロットしたT-Pグラフで表される。

[0009] 図6の模式図を参照されたい。T=50%で、P=100%が理想特性である。T値が低ければP値を上げやすく、T値が高いほどP値を上げにくいことになる。したがって、薄型偏光膜では実現していない偏光度Pが99.95%以上、単体透過率Tが42.0%以上であることは、現在又は将来、大型表示素子などの偏光膜性能として求められる光学特性である。ここで、理想特性はT=50%で、P=100%であるが、光が偏光膜を透過していく際には、偏光膜と空気との界面で一部の光が反射する現象が起こる。この反射現象を考慮すると、反射の分は透過率が減少するので、現実的に達成できるT値の最大値は45~46%程度となる。

[0010] 偏光度Pは、偏光膜又はディスプレイのコントラスト比(CR)を表すことができる。99.95%の偏光度Pは、偏光膜のCRでは2000:1に相当し、これを一般に市販されている液晶テレビ用セルに用いたときのディスプレイのCRでは1050:1に相当する。いずれのCRも大きいほど表示のコントラストが優れ、見やすいということになる。偏光膜のCRは、後述されるように、平行透過率を直交透過率で除した値である。ディスプレイのCRは、最大輝度を最小輝度で除した値である。最小輝度は黒表示時の輝度であり、一般的な視聴環境を想定した液晶テレビでは0.5cd/m²以下が求められている。これを越える値では色再現性が低下する。また最大輝度は白表示時の輝度であり、一般的な視聴環境を想定した液晶テレビでは45

0～550 cd/m²の範囲で使用される。これを下回ると視認性が低下する。

[0011] 以上のことから一般的に液晶テレビには1000：1以上のCRが必要とされている。一方で、液晶セルにおける偏光解消を考慮すると、偏光膜では2000：1以上のCRを必要とする。これは、99.95%以上の偏光度Pに相当する。

[0012] また、液晶テレビ用の偏光膜として一般的には単体透過率Tが42.0%以上のものが用いられている。偏光膜の単体透過率Tが42.0%を下回ると、ディスプレイの輝度Lが下がる。例えば、T=42.0%の偏光膜を用いたディスプレイ輝度L=100とした場合に比べ、T=40.0%の偏光膜のディスプレイ輝度は、L=90である。このことは、T=42.0%のディスプレイ輝度L=100を確保するためには、T=40.0%の偏光膜を用いるディスプレイの光源や使用時の点灯エネルギーを10%増加させる必要がある。表示素子に用いる光源を考慮すると、偏光膜の単体透過率Tが42.0%に相当するディスプレイとするには、光源自体を高輝度化することによってディスプレイ輝度Lを上げなければならないことになる。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開2001-343521号公報

特許文献2：特許4279944号公報

特許文献3：特開昭51-069644号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] 本発明の課題は、光学特性の高い薄い偏光膜いわゆる薄型高機能偏光膜およびその製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明者らは、薄型偏光膜の光学特性を改善すべく鋭意検討した結果、こ

れまでの製法は、いずれもオープンなどの加熱装置において、延伸機を用いて乾式で延伸しなければならないという点に着目した。乾式で延伸することは、樹脂基材およびそれに形成されるPVA系樹脂層の結晶化が進むため、積層体自体を元長の5倍以上に延伸することは難しい。この結晶化現象は、単層体を乾式で延伸した厚型偏光膜を製造する場合も同様である。PVA系樹脂層の結晶化と延伸倍率の限界とによって、二色性物質を十分に配向させることができない。これが第1の技術的課題であった。

[0016] 当然のことであるが、湿式で延伸された厚型偏光膜の光学特性に匹敵する薄型偏光膜は、これまで開発されていない。PVA系樹脂は親水性高分子組成物であり、水に溶けやすい。本発明者らは、薄いPVA系樹脂層を、水溶液中において、いかに不溶化させるか、高倍率の延伸によって吸着させた二色性物質をいかに高次に配向させるか、その結果として、いかに光学特性の高い薄型偏光膜を実現するかを鋭意検討した。

[0017] 本発明者らは、PVA系樹脂の水溶液を塗布および乾燥して樹脂基材に形成した薄いPVA系樹脂層を、低温（65℃以下）のホウ酸水溶液中で、樹脂基材と一体に高倍率（5倍以上）に延伸できることを見出した。より詳細には、低温（65℃以下）のホウ酸水溶液中において、樹脂基材に形成した薄いPVA系樹脂層を架橋作用によって不溶化し、そのことにより不溶化された薄いPVA系樹脂層を樹脂基材と一体に5倍以上の倍率で延伸することができるということである。

[0018] さらに特記すべきは、水分子の可塑剤としての働きによって樹脂基材自体のガラス転移温度より低いホウ酸水溶液中でも、樹脂基材と一体に薄いPVA系樹脂層を高倍率に延伸できるというおどろくべき知見を得たことである。このことによって、図4又は図5の実施例1および2に見られるように、PVA系樹脂の結晶化を抑えた高倍率の延伸によって二色性物質を十分に吸着および配向させた大型表示素子に用いることができる光学特性の高い薄型偏光膜、いわゆる薄型高機能偏光膜が得られることを見出した。

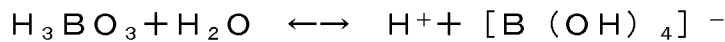
薄型高機能偏光膜およびその製造方法に用いられる工程および作用につい

て、以下、説明する。

[0019] (a) 低温（65℃以下）のホウ酸水溶液中の延伸作用

厚みが十数μm以下の薄いPVA系樹脂フィルムを水溶液中で高倍率に延伸するためには、厚みが20μm以上の樹脂基材に形成されていたとしても、PVA系樹脂フィルム自体に延伸時にかかる張力に耐え、延伸中に水に溶解しない耐水性が付与されていなければならない。すなわち不溶化されたPVA系樹脂フィルムでなければならない。

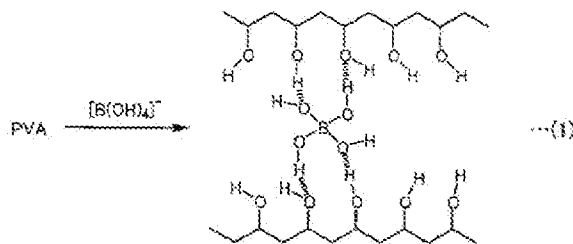
[0020] ホウ酸は、次式に示すように、水溶液中でテトラヒドロキシホウ酸アニオンを生成する。



このテトラヒドロキシホウ酸アニオンは、ビニルアルコール系ポリマーのヒドロキシ基と水素結合し、ビニルアルコール系ポリマーを架橋させると推察される。

この架橋状態として化学式(1)のような状態が推定モデルの一つとして考えられる(化学式(1)の点線のボンドが架橋結合)。この架橋により、ビニルアルコール系ポリマーが不溶化する。

[0021] [化1]



[0022] 本発明のように、PVA系樹脂をホウ酸水溶液中で延伸すれば、PVA系樹脂層を不溶化できるので、5倍以上の高倍率に延伸することが可能になる。

[0023] (b) 高倍率の延伸による作用

図2の比較例1および2に提示される、樹脂基材と一体に薄いPVA系樹脂を乾式で延伸する従来製法によっては、例えば単体透過率が42.0%以上で偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型偏光膜を得ることは

難しい。その要因は、「乾式延伸」といわれる延伸方法を用いていることに起因する。乾式延伸は、延伸対象の樹脂基材のガラス転移温度より低い温度で延伸することが難しい。通常は延伸対象の樹脂基材が破断する。それを延伸できたとしても均一延伸にはならない。そのため、乾式延伸は、一般的に延伸対象の樹脂基材のガラス転移温度より高い温度で延伸することになる。65℃以下の低温で延伸する場合には、必然的に、ガラス転移温度が65℃以下の延伸対象の樹脂基材が選択されることになる。

[0024] ガラス転移温度と延伸温度の関係はPVA系樹脂層についても同様である。一般的なPVA系樹脂のガラス転移温度は80℃程度であり、乾式延伸による場合、この温度よりも低温で均一に高倍率に延伸することは難しい。また、温度に関わらず乾式延伸による場合、延伸によってPVA系樹脂の結晶化が進み、延伸対象の樹脂基材を含めて総延伸倍率を元長の5倍以上にすることは難しい。かつ、PVA系樹脂にラメラ構造や球晶のように配向に寄与しない高次構造（大きな構造）が形成されることによって、二色性物質を十分に吸着させ、かつ高次に配向させることができなくなるものと推論される。本発明者らは、これが従来製法による薄型偏光膜の光学特性が低い要因と考えている。

[0025] 図2に示す本発明の製造方法を想定する。例えば65℃以下のホウ酸水溶液中で樹脂基材に形成された薄いPVA系樹脂を延伸する。樹脂基材は65℃以上のガラス転移温度を有する組成物であって、好ましくは非晶質のエステル系又はオレフィン系の熱可塑性樹脂からなる樹脂基材とする。樹脂基材のガラス転移温度が65℃以上であっても、水分子の可塑剤としての機能により、その樹脂基材は65℃以下であっても延伸可能である。PVA系樹脂についても水分子が可塑剤として機能する。そのため、樹脂基材と一体に薄いPVA系樹脂を65℃以下のホウ酸水溶液中で延伸することができる。

[0026] そのことにより、PVA系樹脂の結晶化を防ぎながら、薄いPVA系樹脂を5倍以上の高倍率に延伸することができる。その結果が、薄いPVA系樹脂の非晶質部分の配向性が高まることになるという推論に至る。また高倍率

に延伸することによって、PVA系樹脂中に存在するポリヨウ素イオン錯体などの二色性物質が高次に一方向に並ぶことになる。その結果として光学特性の高い薄型偏光膜、いわゆる薄型高機能偏光膜が得られる。

[0027] 本発明の実施態様は、以下のとおりである。

[0028] 本発明の第1の態様は、樹脂基材に一体に製膜される、二色性物質を配向させたPVA系樹脂からなる厚みが7 μ m以下の薄型高機能偏光膜であって、単体透過率が42.0%以上および偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜に関するものである。図3の表を参照されたい。これにより、本発明者らは、表示素子の薄型化、表示ムラの解消、エネルギー消費量の低減を可能にする、これまで難しいと考えられていた図6のT-Pグラフに表された理想特性に近い薄型高機能偏光膜の開発に成功した。これは厚型偏光膜で実現している光学特性に匹敵するものである。

[0029] 第1実施態様において、樹脂基材は、吸水率が0.50%以上の、ガラス転移温度が25 $^{\circ}$ Cから85 $^{\circ}$ Cの範囲にあるエステル系又はオレフィン系の熱可塑性樹脂であり、具体例としては、エステル系樹脂フィルムの非晶質ポリエチレンテレフタレートフィルム（アモルファスポリエチレンテレフタレートフィルム、A-PETフィルム）である。また薄型高機能偏光膜の一面を保護する光学機能フィルムにする場合には、樹脂基材は透明樹脂であることが好ましい。さらにまた薄型高機能偏光膜に吸着および配向させた二色性物質は、ヨウ素、有機染料又はそれらの混合物のいずれでもよい。

[0030] 本発明の第2の態様は、樹脂基材に、二色性物質を配向させたPVA系樹脂からなる厚みが7 μ m以下の薄型高機能偏光膜であって、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を製造する方法に関するものである。具体的には、まず、少なくとも20 μ mの厚みを有する樹脂基材に、PVA系樹脂水溶液の塗布および乾燥によってPVA系樹脂層を生成する工程を含む。本発明における樹脂基材も、第1実施態様と同様に、吸水率が0.50%以上の、ガラス転移温度が25 $^{\circ}$ Cから85 $^{\circ}$ Cの範囲にあるエステル系又はオレフィン系の熱可塑性樹脂で

あり、また薄型高機能偏光膜の一面を保護する光学機能フィルムにする場合には透明樹脂であることが好ましい。

[0031] 次に、生成されたPVA系樹脂層を二色性物質の染色液中に浸漬して、PVA系樹脂層に二色性物質を吸着させる工程を含む。二色性物質は、第1実施態様と同様に、ヨウ素、有機染料又はそれらの混合物のいずれでもよい。また染色液において、二色性物質は0.1wt%以上4.5wt%以下の水溶液で5~60秒間浸漬することによってPVA系樹脂層内に吸着させられる。二色性物質としてヨウ素を用いる場合は、ヨウ素の溶解を促進し染色効率をより一層向上できることから、さらにヨウ化物を添加することが、より好ましい。

[0032] ところで、染色工程において、親水性のPVA系樹脂が水溶液に溶け出すことによる影響は、厚型偏光膜の製造の場合には問題にならないが、薄型偏光膜の製造においては無視できない技術的課題の一つである。問題は、染色中の水溶液へのPVA系樹脂の溶出防止である。染色工程が短時間であれば問題とならないが、場合によっては偏光膜の仕上がりにも影響する。そこで、本発明者らは、樹脂基材に生成されたPVA系樹脂層を染色液に浸漬する前に、予め、PVA系樹脂層に不溶化処理を施しておくことが有効であり、その方法として、常温のホウ酸水溶液中に浸漬することによって、PVA系樹脂層の不溶化が可能であることを見出した。

[0033] さらに二色性物質を吸着させたPVA系樹脂層を、ホウ酸水溶液中において、樹脂基材と一体に延伸する工程を含む。水溶液中においては、延伸中に薄くなるPVA系樹脂層が溶け出すため、PVA系樹脂層を総延伸倍率が元長の5倍以上となるように、すなわち、PVA系樹脂層の元長の5倍以上の長さに延伸することは難しい。ホウ酸による架橋効果と不溶化とが同時に可能とするホウ酸水溶液中で、二色性物質を吸着させたPVA系樹脂層の高倍率延伸を実現し、配向性能を高めることができたのである。

[0034] 既に指摘したことであるが、薄型偏光膜の製造において、「乾式延伸」では、総延伸倍率を元長の5倍以上にすることはできない。また延伸中にPVA

A系樹脂層の結晶化を防止する観点から、樹脂基材自体のガラス転移温度より低い温度であっても高倍率延伸が可能な樹脂基材を選択することによって、65°C以下の低い温度のホウ酸水溶液を用いることが好ましい。

[0035] 図3の表に示されるように、こうした工程を経て、樹脂基材に、二色性物質を配向させたPVA系樹脂からなる、厚みが7 μ m以下、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を製膜することができる。

[0036] 樹脂基材と一体に製造された薄型高機能偏光膜の樹脂基材に製膜されていない面に接着剤を介して他の樹脂膜を積層すると同時に、樹脂基材を薄型高機能偏光膜から剥離することによって、薄型高機能偏光膜を他の樹脂膜に転写するようにしてもよい。転写された樹脂膜に光学機能フィルムを用いることにより、製造された薄型高機能偏光膜の片面に光学機能フィルムを形成することができる。また片面に光学機能フィルムが形成された薄型高機能偏光膜の他面に接着剤を介して第2光学機能フィルムを積層するようにしてもよい。そのことにより、両面に光学機能フィルムが形成された薄型高機能偏光膜を製造することができる。

[0037] 本発明の第3の態様は、二色性物質を配向させた薄型高機能偏光膜を含む積層体フィルムを製造する方法に関する。具体的には、二色性物質を配向させたPVA系樹脂層からなる、厚みが7 μ m以下、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を樹脂基材の片面に製膜させた積層体フィルムを製造する方法に関するものであり、以下の工程を含む。

[0038] 少なくとも20 μ mの厚みを有する樹脂基材と、樹脂基材の片面にPVA系樹脂を含む水溶液を塗布および乾燥することによって形成されたPVA系樹脂層とを含む積層体フィルムを生成する工程を含む。本発明における樹脂基材も、第1および第2実施態様と同様に、吸水率が0.50%以上の、ガラス転移温度が25°Cから85°Cの範囲にあるエステル系又はオレフィン系の熱可塑性樹脂であり、また薄型高機能偏光膜の一面を保護する光学機能フ

ィルムにする場合には透明樹脂であることが好ましい。

[0039] 樹脂基材と樹脂基材の片面に形成されたPVA系樹脂層とを含む積層体フィルムを、二色性物質を含む染色液中に浸漬することによって、積層体フィルムに含まれるPVA系樹脂層に二色性物質を吸着させる工程を含む。二色性物質は、第1および第2実施態様と同様に、ヨウ素、有機染料又はそれらの混合物のいずれでもよい。また染色液において、第2実施態様と同様に、二色性物質は0.1wt%以上4.5wt%以下の水溶液で、5~60秒間浸漬することによってPVA系樹脂層内に吸着させられる。二色性物質としてヨウ素を用いる場合は、ヨウ素の溶解を促進し染色効率をより一層向上できることから、さらにヨウ化物を添加することが、より好ましい。また積層体フィルムに含まれるPVA系樹脂層を二色性物質を含む染色液中に浸漬する前に、予め、積層体フィルムを常温のホウ酸水溶液中に浸漬することによって、PVA系樹脂層に不溶化処理を施しておくことが、より好ましい。

[0040] さらに二色性物質を吸着させたPVA系樹脂層を含む前記積層体フィルムを、ホウ酸水溶液中において、延伸する工程を含む。第2実施態様に関連して指摘したように、水溶液中においては、延伸中に樹脂基材とともに薄くなるPVA系樹脂層が溶け出すため、積層体フィルムに含まれるPVA系樹脂層を総延伸倍率が元長の5倍以上となるように、すなわち、PVA系樹脂層の元長の5倍以上の長さに延伸することは難しい。ホウ酸による架橋効果と不溶化とが同時に可能とするホウ酸水溶液中で、二色性物質を吸着させたPVA系樹脂層が樹脂基材と一体に高倍率延伸されるようにしたことにより、二色性物質の配向性能を高めることができたのである。

[0041] また積層体フィルムの延伸中にPVA系樹脂層の結晶化を防止する観点から、積層体フィルムに含まれる樹脂基材自体のガラス転移温度より低い温度であっても高倍率延伸が可能な樹脂基材を選択することによって、65℃以下の低い温度のホウ酸水溶液中で積層体フィルムを延伸することが、より好ましい。

[0042] 図3の表に示されるように、こうした工程を経て、樹脂基材の片面に、二

色性物質を配向させたPVA系樹脂層からなる、厚みが7 μ m以下、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を製膜させた積層体フィルムを製造する。

[0043] 製造された、二色性物質を配向させたPVA系樹脂からなる薄型高機能偏光膜を含む積層体フィルムを、積層体フィルムに含まれる樹脂基材のガラス転移温度より低い温度のヨウ化物塩を含む水溶液で洗浄する工程を含むようにしてもよい。さらに洗浄された積層体フィルムを50°C以上100°C以下の温度で乾燥する工程をさらに含むようにしてもよい。

[0044] さらにまた乾燥された積層体フィルムに含まれる樹脂基材フィルムの片面に製膜された薄型高機能偏光膜の他面に接着剤を介して光学機能フィルムを積層する工程により、両面に光学機能フィルムが形成された薄型高機能偏光膜を製造することもできる。或いは、乾燥された積層体フィルムに含まれる、薄型高機能偏光膜の樹脂基材に製膜されていない面に接着剤を介して他の樹脂膜を積層すると同時に、樹脂基材を薄型高機能偏光膜から剥離することによって、薄型高機能偏光膜を他の樹脂膜に転写し、片面に転写された樹脂膜からなる光学機能フィルムを形成した薄型高機能偏光膜を製造することもできる。

図面の簡単な説明

- [0045] [図1]本発明の薄型高機能偏光膜の製造工程の概略図
[図2]本発明の製造方法と乾式延伸を含む製造方法との製造工程の模式図
[図3]実施例および比較例の光学特性値の比較表
[図4]実施例および比較例の各T/P値の表
[図5]実施例および比較例の各T/P値に基づくT-Pグラフ
[図6]T-Pグラフの模式図

発明を実施するための形態

[0046] [薄型高機能偏光膜の製造工程の概要]

薄型高機能偏光膜10の製造は、実施例1に基づき説明することとする。
図1に示すように、樹脂基材11は、例えば、ガラス転移温度が80°Cの非

晶質ポリエチレンテレフタレートフィルムを用いる。樹脂基材 11 は、薄型高機能偏光膜 10 の片面を支持することができる。延伸される前の樹脂基材 11 の厚みは、好ましくは $20\ \mu\text{m}$ ~ $500\ \mu\text{m}$ の範囲にあればよい。樹脂基材 11 は、二色性物質 14' による染色を防ぐため、水に不溶で、かつ、膨潤しない疎水性樹脂を用いるようにしてもよい。具体的には、分子構造中にカルボキシル基、スルホン酸基、第 4 アミノ基などの解離基や、水酸基、アミド基のような非イオン性の親水基を有しない樹脂をいう。

[0047] 樹脂基材 11 は、例えばエステル系樹脂フィルムやオレフィン系樹脂フィルムであり、好ましくは、非晶質ポリエチレンテレフタレートフィルムである。結晶化したポリエチレンテレフタレートフィルムは、一般的に弾性率が高いため、低温での延伸が困難である。一方、非晶質ポリエチレンテレフタレートフィルムは、低温でも延伸することができる。これらの表面には、PVA系樹脂層 12 との密着性を向上させるため、コロナ処理を含む表面改質処理が施されていてもよい。また接着層が設けられてもよい。また樹脂基材 11 の吸水率 (JIS K 7209) は、好ましくは 0.3% 以上であり、さらに好ましくは 0.5% 以上である。樹脂基材のガラス転移温度 (JIS K 7121 DSC法) は、好ましくは 85°C 以下であり、さらに好ましくは 25°C ~ 85°C である。このような物性の樹脂フィルムであれば、 65°C 以下のホウ酸水溶液中でも高倍率に延伸することができる。

[0048] 樹脂基材 11 および PVA系樹脂層 12 からなる積層体フィルム 13 は、工程 (A) により作製される。

[0049] 作製工程 (A) は、まず、厚みが $100\ \mu\text{m}$ の樹脂基材 11 からなるフィルムロールを準備する。次に、溶媒 100 重量部に対して 3 ~ 10 重量部の PVA系樹脂の水溶液を準備する。そのように準備して、フィルムロールから樹脂基材 11 を繰り出し、樹脂基材上に PVA系樹脂の水溶液を塗布して、 60°C のオープン内で乾燥しながら、厚みが $10\ \mu\text{m}$ の PVA系樹脂層 12 を樹脂基材 11 に製膜する。このように作製された積層体フィルム 13 の連続ウェブを巻き取るようにしてもよい。積層体フィルム 13 は、次に、以

下の連続工程で処理される。

- [0050] まず、染色工程（B）である。これは、積層体フィルム13を染色液14に浸漬し、PVA系樹脂層12に二色性物質14'を吸着させる工程である。染色液14の溶媒は、水が一般的に使用される。二色性物質14'は、水を主成分とする溶媒100重量部に対して、通常、0.1~4.3重量部（0.1~4.5wt%）の割合で用いられる。二色性物質14'としては、例えば、ヨウ素、有機染料、それらの混合物等が挙げられる。これらの二色性物質は、一種類でも良いし、二種類以上を併用して用いても良い。
- [0051] 二色性物質14'としてヨウ素を用いる場合は、ヨウ素の溶解を促進し染色効率をより一層向上できることから、さらにヨウ化物を添加することが好ましい。ヨウ化物は、溶媒100重量部に対して、好ましくは0.02~20重量部、さらに好ましくは0.1~10重量部の割合で用いられる。ヨウ化物の具体例としては、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタンなどが挙げられる。これらのなかでも、ヨウ化カリウムを添加することが好ましい。染色液14への浸漬時間は、特に限定されないが、通常、5秒~5分間程度である。染色液14の温度は、通常、20~50℃程度である。
- [0052] 染色工程（B）においては、積層体フィルム13を、液温が30℃のヨウ素およびヨウ化カリウムを含む染色液14に、30秒間、浸漬した。このことにより、PVA系層12にヨウ素を吸着させた。染色液14のヨウ素含有量は水100重量部に対して0.1重量部とし、ヨウ化カリウム含有量は水100重量部に対して0.7重量部とした。
- [0053] 次に、架橋工程（C）と一体の延伸工程（D）である。架橋工程（C）は、積層体フィルム13をホウ酸水溶液15中に浸漬し、二色性物質14'を吸着させたPVA系樹脂層12を架橋する工程である。この架橋工程（C）は、膨潤化したPVA系樹脂を水に溶解しないようにする不溶化工程でもある。

- [0054] ホウ酸水溶液 15 は溶媒である水にホウ酸又はホウ酸塩を溶解して得られる。ホウ酸又はホウ酸塩以外に、ホウ砂等のホウ素化合物、グリオキザール、グルタルアルデヒド等を用いることができる。ホウ酸濃度は、水 100 重量部に対して、通常、1~10 重量部の割合で用いられる。ホウ酸水溶液 15 には、PVA 系樹脂層 12 に吸着させたヨウ素の溶出を抑制する目的からヨウ化物を添加することが望ましい。ヨウ化物の濃度は好ましくは 0.05~15 重量%、さらに好ましくは 0.5~8 重量%である。ヨウ化物の具体例は、染色工程 (A) の場合と同様である。ホウ酸水溶液 16 への浸漬時間は、特に限定されないが、通常、15 秒間~5 分間程度である。ホウ酸水溶液 15 の温度は、通常、20~70℃程度である。
- [0055] ヨウ素を吸着させた PVA 系樹脂層 12 は、液温が 60℃のヨウ化カリウムを含むホウ酸水溶液 15 中で架橋されながら、周速の異なる複数セットのロールを有するロール延伸機 16 によって樹脂基材 11 と一体に延伸された。これが架橋工程 (C) と一体の延伸工程 (D) である。延伸工程 (D) において、積層体フィルム 13 は、縦一軸に延伸倍率 5.0 倍まで延伸された。このときのホウ酸水溶液 15 のホウ酸含有量は水 100 重量部に対して 4 重量部とし、ヨウ化カリウム含有量は水 100 重量部に対して 5 重量部とした。
- [0056] ホウ酸水溶液 15 の温度は、好ましくは 85℃以下である。85℃を超えると、PVA 系樹脂に吸着させたヨウ素の溶出が進みやすく、かつ、PVA 系樹脂も溶出される場合もあり、製造される薄型高機能偏光膜 10 の光学特性が低下する。また、PVA 系樹脂層 12 の厚みが薄い場合は、PVA 系樹脂層 12 が溶解して、得られる薄型高機能偏光膜 10 の光学特性がさらに低下する。ホウ酸水溶液 15 の温度は、より好ましくは、30℃~65℃である。ホウ酸水溶液 15 の温度が 30℃未満である場合には、水の可塑剤としても機能が十分に発揮されないため、樹脂基材 11 および PVA 系樹脂層 12 の軟化が十分に得られず、積層体フィルム 13 の総延伸倍率を元長の 5 倍以上に延伸することが難しい。

- [0057] ホウ酸水溶液 15 において延伸された積層体フィルム 13 の延伸倍率は、積層体フィルム 13 の元長の、好ましくは 5 倍以上、さらに好ましくは 5.5 倍以上である。延伸倍率が 5 倍未満であると、二色性物質 14' が十分に配向せず、得られた薄型高機能偏光膜 10 の光学特性が低くなる。本発明において、延伸倍率が 6.5 倍を超えると、積層体フィルム 13 が破断しやすく、安定的に製造することが難しくなる。本発明において「延伸倍率」とは、延伸処理が一段階である場合、その処理における延伸倍率をいう。複数の延伸機を水溶液中に設けて多段階に延伸する場合、各工程の延伸倍率の合計（総延伸倍率）をいう。
- [0058] ホウ酸水溶液による架橋工程は、図 1 に示すように、染色工程（B）の前工程に設けることができる。この架橋工程（E）は、厚型偏光膜の製造においては、PVA 系樹脂の溶解が問題とならないので必要とされない。しかしながら、樹脂基材 11 に薄い PVA 樹脂層 12 を製膜した積層体フィルム 13 を用いた薄型高機能偏光膜 10 の製造においては、染色液 14 への PVA 系樹脂の溶解は無視できない問題である。したがって、染色工程（B）の前工程に架橋工程（E）を設けることは、光学特性の高い薄型高機能偏光膜の製造においては効果的である。さらにホウ酸水溶液中の延伸工程（D）の前工程に、染色工程中に抜けたホウ酸を補強する観点から、別途ホウ酸水溶液による架橋工程（F）を設けるようにしてもよい。
- [0059] 5.0 倍に延伸された積層体フィルム 13 は、ホウ酸水溶液 15 から取り出され、次に、洗浄工程（G）に送られた。洗浄工程（G）は、各種処理が施された薄型高機能偏光膜 10 を含む積層体フィルムの不要残存物を洗い流す工程である。この処理が不十分であると積層体フィルムの乾燥後に薄型高機能偏光膜 10 からホウ酸が析出することもある。また洗浄は、PVA 樹脂が溶解しないようにヨウ化カリウムを含む洗浄液において、処理される。洗浄液中のヨウ化カリウム濃度は、0.5～10 重量%程度である。洗浄液の温度は、10～50℃程度である。浸漬時間は、通常、1 秒間～1 分間程度である。

- [0060] 最終工程は、乾燥工程（H）である。乾燥工程（H）として、任意の適切な方法、例えば、自然乾燥、送風乾燥、加熱乾燥を採用することができる。実施例 1 は、60℃の温風で、30秒間、乾燥した。
- [0061] 仕上がった積層体フィルムに含まれる樹脂基材 11 と一体に延伸された PVA 系樹脂層 12 の厚みは 3 μm であった。ヨウ素を配向させた 3 μm 厚の PVA 樹脂からなる薄型高機能偏光膜 10 が樹脂基材 11 上に製膜された。これが図 3 の表に特性を示した実施例 1 の薄型高機能偏光膜 10 である。
- [0062] 薄型高機能偏光膜 10 が樹脂基材 11 上に製膜された積層体フィルムは、図 1 に示す転写工程（I）によって、さらに樹脂基材 11 を薄型高機能偏光膜 10 から剥離すると同時に、薄型高機能偏光膜 10 を他の光学機能フィルムに転写するようにしてもよい。
- [0063] 本発明に用いられる PVA 系樹脂は、ポリ酢酸ビニル系樹脂を鹼化することにより得られる。鹼化度は、通常、85モル%～100モル%であり、重合度が 1,000～10,000 である。この PVA 系樹脂は、ポリビニルアルコールやエチレンービニルアルコール共重合体である。
- [0064] 製造された薄型高機能偏光膜 10 は、好ましくは、可視光領域（波長 380 nm～780 nm）のいずれかの波長で吸収二色性を示す。厚みは 7 μm 以下であり、好ましくは、0.5 μm～5 μm である。この薄型高機能偏光膜 10 は、収縮応力が小さいため、高温環境下でも寸法安定性に優れ、また単体透過率 42.0% 以上で偏光度 99.95% 以上の光学特性を示す。

実施例

- [0065] [実施例 1]

樹脂基材は、ガラス転移温度が 80℃の非晶質ポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱樹脂社製ノバクリアー）を用いた。樹脂基材とポリビニルアルコール層とを含む積層体フィルムは以下のように作製した。まず、厚みが 100 μm の樹脂基材を準備した。次に、その樹脂基材上にポリビニルアルコール（日本合成化学社製 NH26）の水溶液を塗布して、60℃の温度で乾燥しながら、厚みが 10 μm のポリビニルアルコール層を製膜した。

[0066] 作製された積層体フィルムを液温が30℃のヨウ素およびヨウ化カリウムを含む染色液に、最終的な偏光膜の単体透過率が40～44%となるように任意の時間、浸漬した。そのことによりポリビニルアルコール層にヨウ素を吸着させた。染色液のヨウ素含有量は水100重量部に対して0.1重量部とし、ヨウ化カリウム含有量は水100重量部に対して0.7重量部とした。

[0067] 樹脂基材にヨウ素を吸着させたポリビニルアルコール層を含む積層体フィルムを、液温が60℃のホウ酸およびヨウ化カリウムを含むホウ酸水溶液中で、周速の異なる複数セットのロール間を通して、その積層体フィルムを縦一軸に破断する直前まで延伸した。このときの延伸倍率（最大延伸倍率）は5.0倍であった。ホウ酸水溶液のホウ酸含有量は水100重量部に対して4重量部とし、ヨウ化カリウム含有量は水100重量部に対して5重量部とした。ここでいう「破断する直前」および「最大延伸倍率」とは、事前に破断してしまう延伸倍率を確認した上で決定している。具体的には事前に確認した破断した延伸倍率よりも0.2倍程度低い倍率の延伸を意味する。

[0068] 5.0倍に延伸された積層体フィルムをホウ酸水溶液から取り出し、次に、60℃の温風で乾燥した。樹脂基材と一体に延伸されたポリビニルアルコール層の厚みは3μmであった。このようにしてヨウ素を配向させた3μm厚のポリビニルアルコール樹脂層が樹脂基材上に製膜された。これが図3の表に特性を示した実施例1の薄型高機能偏光膜である。

[0069] [実施例2]

樹脂基材はガラス転移温度が30℃のポリメチルペンテンフィルム（三井化学社製TPX、）を用いた。実施例2は、実施例1と同様の方法で、樹脂基材にヨウ素を吸着させたポリビニルアルコール層を含む積層体フィルムを、液温が60℃のホウ酸およびヨウ化カリウムを含むホウ酸水溶液中で、周速の異なる複数セットのロール間を通して、その積層体フィルムを縦一軸に破断する直前まで延伸した。そのときの延伸倍率（最大延伸倍率）は5.5倍であった。

[0070] ここでいう「破断する直前」および「最大延伸倍率」は、実施例 1 の場合と同様に、事前に確認した破断した延伸倍率よりも 0.2 倍程度低い倍率の延伸を意味する。このようにしてヨウ素を配向させた 3 μm 厚のポリビニルアルコール樹脂層が樹脂基材上に製膜された。これが図 3 の表に特性を示した実施例 2 の薄型高機能偏光膜である。

[0071] [比較例 1]

樹脂基材は、ガラス転移温度が 80°C の非晶質ポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱樹脂社製ノバクリアー）を用いた。実施例 1 と同様の方法で、厚みが 100 μm の樹脂基材上に厚みが 10 μm のポリビニルアルコール樹脂層を製膜した積層体フィルムを作製した。次に 110°C のオーブン内で、作製された積層体フィルムを縦一軸に破断する直前まで延伸した。そのときの延伸倍率（最大延伸倍率）は 4.0 倍であった。ここでいう「破断する直前」および「最大延伸倍率」は、実施例 1 の場合と同様に、事前に確認した破断した延伸倍率よりも 0.2 倍程度低い倍率の延伸を意味する。

[0072] さらに、延伸した積層フィルムを実施例 1 と同様に染色液に、最終的な偏光膜の単体透過率が 40~44% となるように任意の時間、浸漬した。染色液から取り出した積層体フィルムを 60°C の温風で乾燥した。樹脂基材と一体に延伸されたポリビニルアルコール樹脂層の厚みは 4 μm であった。このようにしてヨウ素を配向させた 4 μm 厚のポリビニルアルコール樹脂層が樹脂基材上に製膜された。これが図 3 の表に特性を示した比較例 1 の薄型偏光膜である。

[0073] [比較例 2]

厚みが 100 μm の樹脂基材上に厚みが 10 μm のポリビニルアルコール樹脂層を製膜した積層体フィルムを、実施例 1 と同様に、作製した。作製された積層体フィルムを実施例 1 と同様に染色液に、最終的な偏光膜の単体透過率が 40~44% となるように任意の時間、浸漬した。染色液から取り出した積層体フィルムを 60°C の温風で乾燥した。次に 90°C のオーブン内で、ヨウ素を吸着させた積層体フィルムを縦一軸に破断する直前まで延伸した

。そのときの延伸倍率（最大延伸倍率）は4.5倍であった。ここでいう「破断する直前」および「最大延伸倍率」は、実施例1の場合と同様に、事前に確認した破断した延伸倍率よりも0.2倍程度低い倍率の延伸を意味する。

[0074] 樹脂基材と一体に延伸されたポリビニルアルコール層の厚みは4 μ mであった。このようにしてヨウ素を配向させた4 μ m厚のポリビニルアルコール樹脂層が樹脂基材上に製膜された。これが図3の表に特性を示した比較例2の薄型偏光膜である。

[0075] [測定方法]

[厚みの測定]

樹脂基材および薄型偏光膜の厚みは、デジタルマイクロメーター（アンリツ社製KC-351C）を用いて測定した。

[透過率および偏光度の測定]

薄型偏光膜の単体透過率 T 、平行透過率 T_p 、直交透過率 T_c は、紫外可視分光光度計（日本分光社製V7100）を用いて測定した。これらの透過率 T 、 T_p 、 T_c は、JIS Z 8701の2度視野（C光源）により測定して視感度補正を行なった Y 値である。

偏光度 P を上記の透過率を用い、次式により求めた。

$$\text{偏光度 } P (\%) = \{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \times 100$$

偏光膜のコントラスト比（CR）は、次式により求めた。

$$CR = T_p / T_c$$

ディスプレイのコントラスト比（CR）は、次式により求めた。

$$CR = \text{最大輝度} / \text{最小輝度}$$

符号の説明

- [0076] 10 薄型高機能偏光膜
 11 樹脂基材
 12 PVA系樹脂層
 13 積層体フィルム

- 1 4 二色性物質 1 4' を含む染色液
- 1 5 ホウ酸水溶液
- 1 6 周速の異なる複数セットのロールを有するロール延伸機
 - (A) 樹脂基材とPVA樹脂層を含む積層体フィルムの作製工程
 - (B) 染色工程
 - (C) 架橋工程
 - (D) 延伸工程
 - (E) 染色工程前の架橋工程
 - (F) 延伸工程 (D) 前の架橋工程
 - (G) 洗浄工程
 - (H) 乾燥工程
 - (I) 転写工程

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂基材に一体に製膜される、二色性物質を配向させたポリビニルアルコール系樹脂からなる厚みが7 μm 以下の薄型高機能偏光膜であって、単体透過率が42.0%以上および偏光度が99.95%以上の光学特性を有することを特徴とする薄型高機能偏光膜。
- [請求項2] 樹脂基材が透明基材であることを特徴とする請求項1に記載の薄型高機能偏光膜。
- [請求項3] 二色性物質が、ヨウ素、有機染料又はそれらの混合物であることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載の薄型高機能偏光膜。
- [請求項4] 少なくとも20 μm の厚みを有する樹脂基材に、ポリビニルアルコール系樹脂の塗布および乾燥によってポリビニルアルコール系樹脂層を生成し、生成されたポリビニルアルコール系樹脂層を二色性物質の染色液に浸漬して、ポリビニルアルコール系樹脂層に二色性物質を吸着させ、二色性物質を吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層を、ホウ酸水溶液中において、樹脂基材と一体に総延伸倍率が元長の5倍以上となるように延伸することによって、樹脂基材に、二色性物質を配向させたポリビニルアルコール系樹脂からなる厚みが7 μm 以下の薄型高機能偏光膜であって、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を製造するようにしたことを特徴とする方法。
- [請求項5] 樹脂基材に生成されたポリビニルアルコール系樹脂層を二色性物質の染色液に浸漬するとき、予め、ポリビニルアルコール系樹脂層を不溶化しておくことを特徴とする請求項4に記載の方法。
- [請求項6] ホウ酸水溶液に浸漬することによって、ポリビニルアルコール系樹脂層を不溶化するようにしたことを特徴とする請求項5に記載の方法。
- [請求項7] ポリビニルアルコール系樹脂層を0.1wt%以上4.5wt%以

下の二色性物質を含む染色液に5秒から60秒間、浸漬することによって、二色性物質を吸着させるようにしたことを特徴とする請求項4から請求項6のいずれかに記載の方法。

[請求項8] 65℃以下のホウ酸水溶液において、二色性物質を吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層を樹脂基材と一体に延伸するようにしたことを特徴とする請求項4から請求項7のいずれかに記載の方法。

[請求項9] 樹脂基材のガラス転移温度より低い温度のホウ酸水溶液において、二色性物質を吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層を樹脂基材と一体に延伸するようにしたことを特徴とする請求項4から請求項8のいずれかに記載の方法。

[請求項10] 樹脂基材に生成されたポリビニルアルコール系樹脂層を浸漬するためのヨウ素からなる二色性物質を含む染色液およびヨウ素を二色性物質として吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層を樹脂基材と一体に延伸するためのホウ酸水溶液のいずれにもヨウ化物塩をさらに含むことを特徴とする請求項4から請求項9のいずれかに記載の方法。

[請求項11] 樹脂基材として透明基材を用いることによって、片面に透明基材からなる光学機能フィルムを形成するようにしたことを特徴とする請求項4から請求項10のいずれかに記載の方法。

[請求項12] 薄型高機能偏光膜の樹脂基材には製膜されていない面に接着剤を介して他の樹脂膜を積層すると同時に、樹脂基材を薄型高機能偏光膜から剥離することによって、薄型高機能偏光膜を他の樹脂膜に転写し、片面に転写された樹脂膜からなる光学機能フィルムを形成するようにしたことを特徴とする請求項4から請求項11のいずれかに記載の方法。

[請求項13] 片面に光学機能フィルムが形成された薄型高機能偏光膜の他面に接着剤を介して第2光学機能フィルムを積層することによって、両面に光学機能フィルムを形成するようしたことを特徴とする請求項11又は請求項12に記載の方法。

[請求項14] 二色性物質を配向させた薄型高機能偏光膜を含む積層体フィルムを製造する方法であって、

少なくとも20 μ mの厚みを有する樹脂基材と、樹脂基材の片面にポリビニルアルコール系樹脂を含む水溶液を塗布および乾燥することによって形成されたポリビニルアルコール系樹脂層とを含む積層体フィルムを生成する工程と、

樹脂基材と樹脂基材の片面に形成されたポリビニルアルコール系樹脂層とを含む前記積層体フィルムを、二色性物質を含む染色液中に浸漬することによって、積層体フィルムに含まれるポリビニルアルコール系樹脂層に二色性物質を吸着させる工程と、

二色性物質を吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層を含む前記積層体フィルムを、ホウ酸水溶液中において、総延伸倍率が元長の5倍以上となるように延伸する工程と、

二色性物質を吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層が樹脂基材と一体に延伸されたことにより、樹脂基材の片面に、二色性物質を配向させたポリビニルアルコール系樹脂層からなる、厚みが7 μ m以下、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を製膜させた積層体フィルムを製造する工程と

を含むことを特徴とする方法。

[請求項15] 樹脂基材と樹脂基材の片面に形成されたポリビニルアルコール系樹脂層とを含む積層体フィルムを染色液に浸漬する前に、積層体フィルムに含まれるポリビニルアルコール系樹脂層を不溶化する工程をさらに含むことを特徴とする請求項14に記載の方法。

[請求項16] ホウ酸水溶液中に浸漬することによって、積層体フィルムに含まれるポリビニルアルコール系樹脂層を不溶化するようにしたことを特徴とする請求項15に記載の方法。

[請求項17] 積層体フィルムに含まれる二色性物質を吸着させたポリビニルアル

コール系樹脂層を、積層体フィルムに含まれる樹脂基材のガラス転移温度より低い温度のホウ酸水溶液中において、積層体フィルムと一体に延伸するようにしたことを特徴とする請求項 14 から請求項 16 のいずれかに記載の方法。

[請求項18] 積層体フィルムに含まれる樹脂基材として透明樹脂を用いるようにしたことを特徴とする請求項 14 から請求項 17 のいずれかに記載の方法。

[請求項19] 0.1 wt %以上 4.5 wt %以下の二色性物質を含む染色液に積層体フィルムを5秒から60秒間、浸漬することによって、積層体フィルムに含まれるポリビニルアルコール系樹脂層に二色性物質を吸着させるようにしたことを特徴とする請求項 14 から請求項 18 のいずれかに記載の方法。

[請求項20] 樹脂基材に生成されたポリビニルアルコール系樹脂層を含む積層体フィルムを浸漬するためのヨウ素からなる二色性物質を含む染色液およびヨウ素を二色性物質として吸着させたポリビニルアルコール系樹脂層を積層体フィルムと一体に延伸するためのホウ酸水溶液のいずれにもヨウ化物塩をさらに含むことを特徴とする請求項 14 から請求項 19 のいずれかに記載の方法。

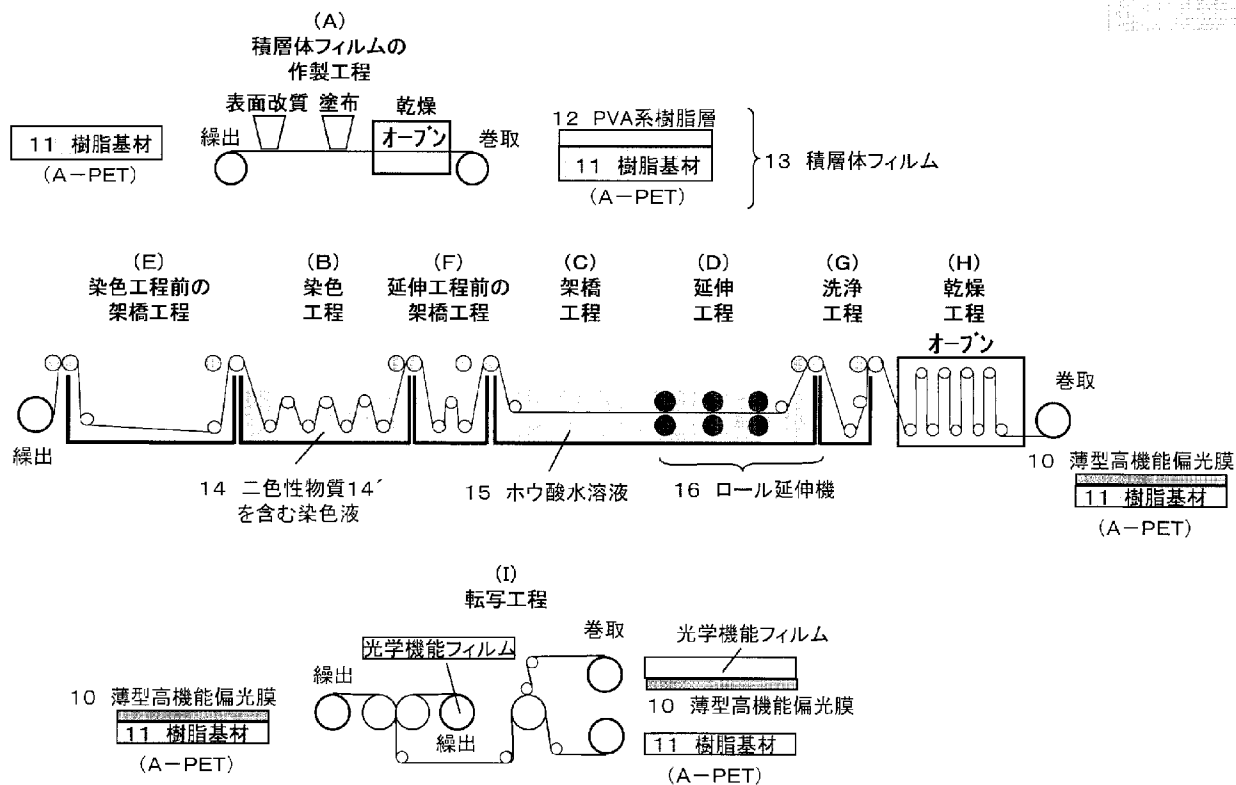
[請求項21] 二色性物質を配向させたポリビニルアルコール系樹脂からなる薄型高機能偏光膜を含む前記積層体フィルムを、積層体フィルムに含まれる樹脂基材のガラス転移温度より低い温度のヨウ化物塩を含む水溶液で洗浄する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 14 から請求項 20 のいずれかに記載の方法。

[請求項22] 洗浄された積層体フィルムを50°C以上100°C以下の温度で乾燥する工程をさらに含む請求項 21 に記載の方法。

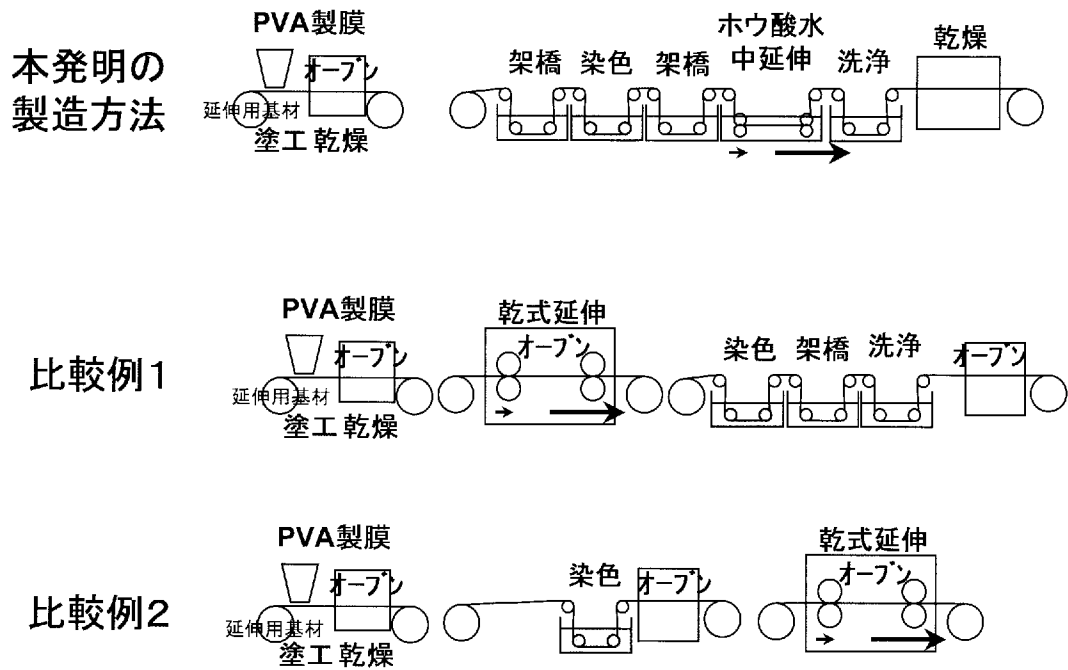
[請求項23] 乾燥された積層体フィルムに含まれる延伸された樹脂基材フィルムの片面に製膜された薄型高機能偏光膜の他面に接着剤を介して光学機能フィルムを積層する工程をさらに含む請求項 22 に記載の方法。

[請求項24] 乾燥された積層体フィルムに含まれる、薄型高機能偏光膜の樹脂基材に製膜されていない面に接着剤を介して他の樹脂膜を積層すると同時に、樹脂基材を薄型高機能偏光膜から剥離することによって、薄型高機能偏光膜を他の樹脂膜に転写し、片面に転写された樹脂膜からなる光学機能フィルムを形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項23に記載の偏光子膜の製造方法。

[図1]



[図2]



[図3]

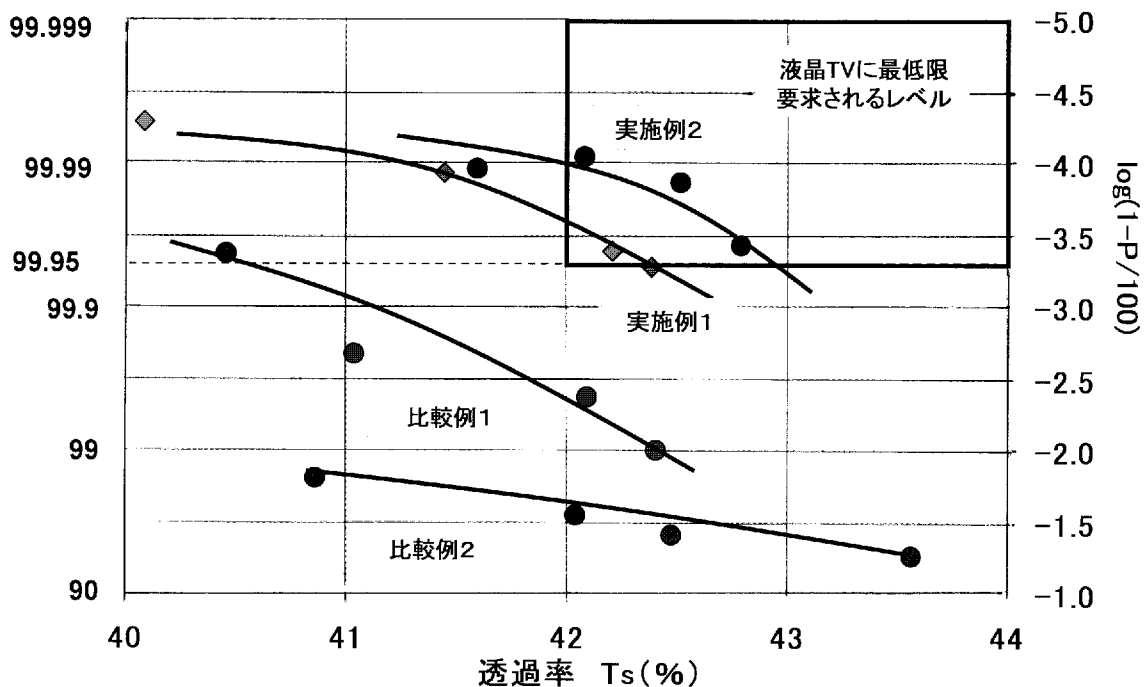
	延伸方式	基材	最大延伸倍率 (破断直前の 延伸倍率)	延伸温度 (°C)	透過率 (%)	偏光度 (%)
実施例1	湿式	非晶質ポリエチレン テレフタレート (PET) ガラス転移温度80°C	5.0	60	42.4	99.95
実施例2	湿式	ポリメチルペンテン (PMP) ガラス転移温度30°C	5.5	60	42.5	99.99
比較例1	乾式	非晶質ポリエチレン テレフタレート (PET) ガラス転移温度80°C	4.0	110	42.4	99.00
比較例2	乾式	非晶質ポリエチレン テレフタレート (PET) ガラス転移温度80°C	4.5	90	42.5	96.10

[図4]

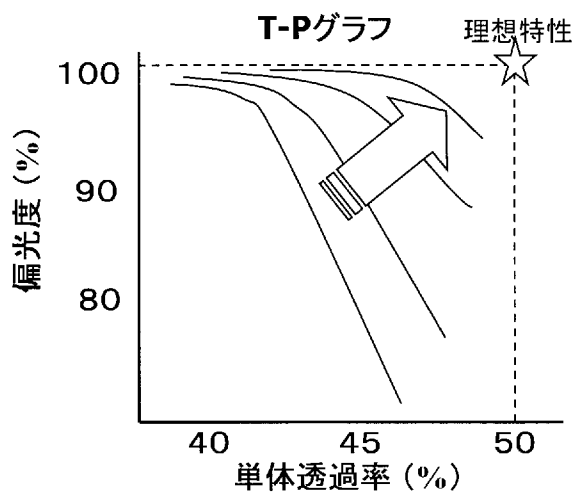
	透過率 (%)	偏光度 (%)		透過率 (%)	偏光度 (%)
実施例1	40.1	99.99	比較例1	40.5	99.96
	41.4	99.99		41.0	99.79
	42.2	99.96		42.1	99.57
	42.4	99.95		42.4	99.00
実施例2	41.6	99.99	比較例2	40.9	98.44
	42.1	99.99		42.0	97.18
	42.5	99.99		42.5	96.10
	42.8	99.96		43.6	94.48

[図5]

偏光フィルムの光学特性



[図6]

**T-Pグラフ**

偏光フィルムの性能を示すグラフ。
偏光フィルムの単体透過率と偏光度をグラフにプロットすると、その性能を曲線で表すことができる。
この曲線がグラフの右上にあるほど高性能であることになる。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01) i, G02F1/1335(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/30, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-338329 A (Sanritz Corp.), 08 December 2000 (08.12.2000), paragraphs [0007], [0011], [0014], [0023], [0043] to [0057] (Family: none)	1-24
Y	JP 2005-266325 A (Nitto Denko Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0016] to [0045] (Family: none)	1-24

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 April, 2010 (02.04.10)

Date of mailing of the international search report
13 April, 2010 (13.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-338329 A (株式会社サンリッツ) 2000. 12. 08, 【0007】、【0011】、【0014】、【0023】 【0043】 - 【0057】 (ファミリーなし)	1-24
Y	JP 2005-266325 A (日東電工株式会社) 2005. 09. 29, 【0016】 - 【0045】 (ファミリーなし)	1-24

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.04.2010

国際調査報告の発送日

13.04.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大橋 憲

20

3910

電話番号 03-3581-1101 内線 3271