

發明專利說明書

PD1084265(5)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97135737

G08J 7/12 (2006.01)

※ 申請日期：97.9.18

※IPC 分類：

G08L 1/08 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

皂化纖維素酯薄膜之製法、皂化纖維素酯薄膜及使用它之偏光板、光學補償薄膜及抗反射薄膜

PROCESS FOR PRODUCING SAPONIFIED CELLULOSE ESTER FILM,
SAPONIFIED CELLULOSE ESTER FILM, SHEET POLARIZER MADE
THEREFROM, OPTICALLY COMPEMSARY FILM, AND ANTIREFLECTION
FILM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

富士軟片股份有限公司(富士フイルム株式会社)

FUJIFILM CORPORATION

代表人：(中文/英文)(簽章)

古森重隆

KOMORI, SHIGETAKA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區西麻布 2 丁目 26 番 30 號

26-30, Nishiazabu 2-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本

Japan

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文) ID：

- 1.大平學(大平学)/OOHIRA, MANABU
- 2.園部雅樹/SONOBE, MASAKI
- 3.山岸紗彌花(山岸紗弥花)/YAMAGISHI, SAYAKA

國 籍：(中文/英文)

- 1.~3.日本

Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本 2007/9/21 特願 2007-246176

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術區域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文) ID：

- 1.大平學(大平学)/OOHIRA, MANABU
- 2.園部雅樹/SONOBE, MASAKI
- 3.山岸紗彌花(山岸紗弥花)/YAMAGISHI, SAYAKA

國 籍：(中文/英文)

- 1.~3.日本

Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本 2007/9/21 特願 2007-246176

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術區域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種皂化纖維素酯薄膜之製法、皂化纖維素酯薄膜及使用它之偏光板、光學補償薄膜及抗反射薄膜。

【先前技術】

已採用液晶顯示裝置作為平面型影像顯示裝置（FPD）。液晶顯示裝置係由液晶胞、偏光板、光學補償薄膜（相位差板）及抗反射薄膜等之具有光學機能的片材料（光學薄膜）所構成。

一般而言，偏光板係由偏光膜與在其兩側所設置之二片透明保護膜所構成。一般而言，偏光膜係藉由將聚乙烯醇浸漬於碘或二色性染料水溶液中，再加以單軸拉伸後而可以得到。

由於光學補償片係藉由消除影像著色、擴大視野角而具有提高液晶顯示裝置之顯示品質的機能，已被各種液晶顯示裝置所採用。近年來，有人提案使用一種光學補償片，其係在透明載體上具有由液晶性分子（特別是碟狀液晶性分子）所形成的光學異方向層，以取代習知所使用之拉伸雙折射薄膜。此光學異方向層係藉由使液晶性分子予以配向，固定其配向狀態下予以形成。藉由使用液晶性分子，尤其是碟狀液晶性分子，能夠作成對應於液晶胞各種顯示模式之各式各樣光學特性的光學補償片。

例如，有人提案 TN 模式之液晶胞用光學補償片、IPS

模式或 FLC 模式之液晶胞用光學補償片、OCB 模式或 HAN 模式液晶胞用光學補償片、STN 模式液晶胞用光學補償片、VA 模式液晶胞用光學補償片。再者，爲了謀求液晶顯示裝置之輕量化，有人提案一體型橢圓偏光板，其係將光學補償片作爲偏光板一側之保護膜使用。

另外，於液晶顯示裝置（LCD）等之影像顯示裝置中，爲了防止因外界光之反射或映入所造成之對比降低，抗反射薄膜係配置於顯示器之表面。

偏光板之保護膜、光學補償片之透明載體、抗反射薄膜之基材已採用具有優越之光穿透性、光學上無配向性、優越之物理、機械特性、溫濕度變化少的特性之醋酸纖維素薄膜所代表之纖維素酯薄膜。

一般而言，偏光板或光學補償片係透過黏接層或配向膜（通常聚乙烯醇：PVA）而設置在偏光膜或光學異方向層爲透明載體之纖維素酯薄膜上。另外，抗反射薄膜等係含有聚合性基之多官能性單體化合物，以被覆膜方式而在纖維素酯薄膜上予以形成。

有人揭示一種將皂化處理液予以最適化之方法（專利文獻 1、2），該方法係藉由穩定、均勻地進行纖維素酯薄膜之鹼皂化處理而提供適合於無表面缺陷之光學薄膜的表面皂化纖維素酯薄膜。

另外，有人揭示一種鹼皂化處理方法，其係與配向膜之緊貼性適切的纖維素酯薄膜（專利文獻 3、4、5）。

再者，有人揭示一種方法，其係利用薄膜表層與內部

而使纖維素酯薄膜之醯基取代度與低分子化合物之重量比予以改變，即使於高溫高濕下，於偏光子與保護膜之間，剝離或漏光少的具優越耐久性的偏光板（專利文獻 6）。

[專利文獻 1]特開 2004-203964 號公報

[專利文獻 2]特開 2004-203965 號公報

[專利文獻 3]特開 2004-182893 號公報

[專利文獻 4]特開 2004-225002 號公報

[專利文獻 5]特開 2006-335800 號公報

[專利文獻 6]特開 2005-307142 號公報

【發明內容】

發明所欲解決之技術問題

然而，專利文獻 1 及 2 係有關一種最適合於無表面缺陷之皂化處理方法的皂化處理液組成。另外，專利文獻 3～6 係一種有關爲了賦與和配向膜基材之聚乙烯醇（PVA）的親和性之皂化處理方法。專利文獻 1～6 係一種與爲了改善配向膜基材等之交聯性（耐久性）所必須予以皂化處理無關之纖維素酯薄膜。

因而，習知方法之情形，爲了賦與交聯性（耐久性），不得不選擇交聯劑之過剩添加、加熱加速、電離放射線量提高等之過苛交聯條件（硬化條件），形成引起成爲基材之纖維素酯薄膜平面性降低等之品質降低的原因。

本發明係有鑑於如此之事實所達成的，其目的在於提供一種皂化纖維素酯薄膜之製法、皂化纖維素酯薄膜、偏光板、光學補償薄膜及抗反射薄膜，其不選擇交聯劑之過

剩添加、加熱加速、電離放射線量提高等之過苛交聯條件（硬化條件），於纖維素酯薄膜上能夠形成含有聚合性基之多官能性單體化合物之具有耐久性的被覆膜。

解決問題之技術手段

爲了達成該目的，本發明之皂化纖維素酯薄膜之製法，其特徵係包含：（a）塗布步驟，將至少含有水、有機溶劑與鹼劑之鹼水溶液塗布於纖維素酯薄膜上；及（b）皂化處理步驟，利用該鹼水溶液以皂化該纖維素酯薄膜，根據ATR/IR法所進行之測定，以將該纖維素酯薄膜之皂化處理面表層的可塑劑量設爲0.25以下。

爲了達成上述目的，發明人等鑽研探討之結果發現：藉由根據ATR/IR法所進行之測定，使皂化處理後之薄膜表面的可塑劑量成爲0.25以下之方式來利用鹼水溶液以皂化處理纖維素酯薄膜，於含有聚合性基之多官能性單體化合物的聚合反應（交聯）時，能夠減低從成爲交聯阻礙之疏水性萃取成分（可塑劑）之纖維素酯薄膜的萃取量。其結果，不採取交聯劑之過剩添加、加熱加速、電離放射線量提高等之過苛交聯條件，能夠製造可提高從該多官能性單體化合物之聚合反應所形成的被覆膜耐久性之皂化處理纖維素酯薄膜。

於本發明中，所謂根據ATR/IR法所進行之測定，其係意指衰減全反射分光法（Attenuated Total Reflection absorption spectroscopy：標準化學用語辭典第2版）。具體而言，使石英等折射率大的透明物質與試料（固體或液

體)緊貼，若從透明物質側，以某射入角度照射射入光時，全反射將發生，在緊貼面附近(數 μm)，由於反射光係被極少部分之試料接受吸收，試料之吸收特性將被反映。其係指測定此全反射光之強度變化後而得到光譜之方法。

[使用機種]

NICOLET 4700 (Thermo Fisher Scientific 公司製)

ATR 主體 (支架) : 45°

稜鏡 : KRS-5 45°

[試樣條件]

尺寸 : $1.9\text{cm} \times 4.5\text{cm}$

測定濕度 : 25°C 20%

[測定資料處理]

1490cm^{-1} 之源自可塑劑的波峰與 1370cm^{-1} 之源自纖維素酯薄膜的波峰之比

另外，所謂皂化處理表層係指從膜面之表面起直到 $1 \sim 2\mu\text{m}$ 之深度位置。

本發明之皂化纖維素酯薄膜之製造係於該發明中，其特徵在於：該皂化處理步驟包含於最大膜面溫度 $40^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 之範圍，皂化該纖維素酯薄膜。

藉由於皂化處理時，設定纖維素酯薄膜之最大膜面溫度 $40^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 之範圍，能夠增多從纖維素酯薄膜之可塑劑的萃取量。於皂化處理時，藉由增多可塑劑的萃取量，於含有聚合性基之多官能性單體化合物的聚合反應(交聯)時，能夠減低從纖維素酯薄膜之可塑劑的萃取量。

本發明之皂化纖維素酯薄膜之製法係於該發明中，其特徵在於：該鹼水溶液係一種有機溶劑與水之比為 0.7 以下之鹼水溶液。經由鹼水溶液中之有機溶劑，雖然聚合物薄膜不會被溶解等，但是聚合物薄膜中之添加物質將被萃取。由於所萃取的添加物質為疏水性物質，對於之後塗布的配向膜及液晶性分子層之塗膜形成或液晶分子之配向造成影響。從聚合物薄膜之添加物質的萃取，特別是減低疏水性物質之萃取量，對於使用聚合物薄膜之光學薄膜品質/特性的提高為有效的。

本發明之皂化纖維素酯薄膜之製造係於該發明中，其特徵在於：該有機溶劑係無機性/有機性值（I/O 值）為 0.5 以上，並且溶解度參數為 $16 \sim 40$ [mJ/m^3]。若 I/O 值較此範圍為強的無機性或溶解度參數為低之時，鹼皂化速度將降低，或是皂化度之整面均勻性也變得不符合。另一方面，I/O 值較此範圍為有機性側或溶解度參數為高溶解性側之情形，雖然皂化速度為快的，容易發生霧度，因而，基於整面均勻性之觀點，同樣變得不符合。

本發明之皂化纖維素酯薄膜之製法係於該發明中，其特徵在於：該鹼水溶液之塗布量為 $8\text{g}/\text{m}^2 \sim 12\text{g}/\text{m}^2$ 之範圍。若塗布量過多時，擔憂疏水性成分之萃取將變多；若過少時，擔憂於聚合物薄膜中發生條紋。

本發明之皂化纖維素酯薄膜，其特徵係利用由如上述之製法予以製造。

本發明之偏光板，其特徵係具備該皂化纖維素酯薄膜。

本發明之光學補償薄膜，其特徵係具備該皂化纖維素酯薄膜。

本發明之抗反射薄膜，其特徵係具備該皂化纖維素酯薄膜。

利用該製法所製造之皂化纖維素酯薄膜係具備此皂化纖維素酯薄膜之偏光板、光學補償薄膜及抗反射薄膜。已抑制成為聚合反應之阻礙要因之可塑劑萃取量的結果，因為交聯性（耐久性）已被改善，本發明之皂化纖維素酯薄膜能夠適用於上述用途。

【發明之效果】

若根據本發明，藉由根據 ATR/IR 法所進行之測定，使皂化處理後之皂化處理表層的可塑劑量成為 0.25 以下之方式來利用鹼水溶液以皂化處理纖維素酯薄膜，不選擇交聯劑之過剩添加、加熱加速、電離放射線量提高等之過苛交聯條件（硬化條件），能夠製造皂化纖維素酯薄膜、偏光板、光學補償薄膜及抗反射薄膜，其係在纖維素酯薄膜上能夠形成含有聚合性基之多官能性單體化合物之具有耐久性的被覆膜。

【實施方式】

【實施發明之最佳形態】

以下，針對有關本發明之纖維素酯薄膜製法之實施形態加以說明。本發明係根據以下之較佳實施形態所說明，不脫離本發明之範圍，能夠經由許多手法而進行變更，故能夠利用本實施形態以外之其他實施形態。因而，本發明

之範圍內的所有變更皆包含於申請專利範圍中。另外，於本專利說明書中，使用「 $\sim$ 」所代表之數值範圍係意指包含「 $\sim$ 」之前後所揭示之數值的範圍。

參照第 1 圖，說明本發明有關皂化纖維素酯薄膜製法。如第 1(a) 圖所示，將鹼水溶液 12 塗布於透明載體之纖維素酯薄膜 10 上。鹼水溶液 12 至少含有水、有機溶劑及鹼劑。例如，鹼水溶液 12 之塗布較佳能夠利用模頭塗布機（擠壓塗布機、滑動塗布機）、輥塗布機（順時鐘旋轉輥塗布機、逆時鐘旋轉輥塗布機、照相凹版塗布機）、桿塗布機（捲有細的金屬線之桿）。爲了改良機械物性，或是爲了提高乾燥速度，已將可塑劑 14 添加於纖維素酯薄膜 10 中。可塑劑 14 可以使用疏水性之磷酸酯或羧酸酯等。

接著，如第 1(b) 圖所示，利用鹼水溶液 12 以皂化處理纖維素酯薄膜 10 之表面。纖維素酯薄膜 10 之膜面溫度係利用未以圖示之加熱器予以控制至既定溫度。於皂化處理時，藉由鹼水溶液 12 中之有機溶劑以將纖維素酯薄膜 10 中之可塑劑 14 予以萃取至表面。另一方面，可塑劑 14 也將存在於纖維素酯薄膜 10 中。本發明人等發現：於後述的步驟中，再萃取纖維素酯薄膜 10 中之可塑劑 14，可塑劑 14 將阻礙含有聚合性基之多官能性單體化合物的交聯性，尤其，存在於纖維素酯薄膜 10 之表面的可塑劑 14 將對交聯性造成影響。因而，於皂化處理時從纖維素酯薄膜 10 之表面儘量多萃取可塑劑 14 爲重要的。

接著，如第 1(c) 圖所示，皂化處理所利用之鹼水溶

液及所萃取之可塑劑係利用塗布洗淨水之方法或噴上洗淨水之方法而從皂化纖維素酯薄膜 10' 予以洗淨、去除。若鹼水溶液殘留時，因而皂化反應將進行。

於本發明中，根據 ATR/IR 法所進行之測定，使洗淨步驟後之皂化纖維素酯薄膜 10' 的皂化處理表層之可塑劑量成為 0.25 以下之方式，於皂化處理步驟中來皂化處理纖維素酯薄膜 10。藉由將皂化纖維素酯薄膜 10' 之處理表面的可塑劑 14 之量設為上述之範圍，能夠抑制阻礙含有聚合性基之多官能性單體化合物交聯性的現象。

接著，如第 1 (d) 圖所示，將聚乙烯醇或改性聚乙烯醇等之配向膜形成材料 16 塗布於皂化纖維素酯薄膜 10' 上。因為此時皂化纖維素酯薄膜 10' 之處理表面的可塑劑 14 為少的，從配向膜形成材料 16 之塗布時的皂化纖維素酯薄膜 10' 所萃取的可塑劑 14 之量將變少。

接著，如第 1 (e) 圖所示，藉由加熱乾燥皂化纖維素酯薄膜 10' 上之配向膜形成材料 16，配向膜形成材料 16 將被交聯。因為配向膜形成材料 16 中所含之可塑劑 14 的量為少的，配向膜形成材料 16 之交聯未被阻礙，配向膜形成材料 16 將成為配向膜 18。

最後，如第 1 (f) 圖所示，將液晶層形成材料塗布於配向膜 18 上，利用未以圖示之加熱區以使溶劑蒸發，於配向膜 18 上形成液晶層 20。液晶層 20 係進一步藉由紫外光 (UV) 燈以照射紫外光。於加熱區使溶劑蒸發時，液晶層 20 之硬膜反應將加速。因為配向膜 18 中之可塑劑 14 之量

為少的，即使經由紫外光（UV）燈泡而照射紫外光之情形，立體障礙將變少，皮膜強度將提高。於第 1（e）圖的步驟，若可塑劑之再萃取量為多的時，此交聯將變得受阻。

如上所述，於皂化處理時，藉由利用 ATR/IR 法所進行之測定，從纖維素酯薄膜大量萃取可塑劑後而使處理表面之可塑劑量成為 0.25 以下，能夠抑制交聯性受到阻礙。還有，可以理解的是，於皂化纖維素酯薄膜上所形成的被覆膜，敘述上並不受配向膜形成材料所限定，最好為含有聚合性基之多官能性單體化合物。

〔纖維素酯薄膜〕

光學薄膜中所使用之聚合物薄膜較佳為使用光穿透率為 80% 以上之聚合物薄膜。聚合物薄膜較佳為經由外力而難以發現雙折射率之物。聚合物薄膜係含有如酯鍵或醯胺鍵之能水解的鍵結（成為皂化處理對象之鍵結）。較佳為酯鍵，進一步更佳為酯鍵存在於聚合物之側鏈上。酯鍵存在於側鏈之聚合物係以纖維素酯為代表性。更佳為纖維素之低級脂肪酸酯，進一步更佳為醋酸纖維素，乙醯化度最好為 59.0～61.5% 之醋酸纖維素。所謂乙醯化度係意指纖維素每單位質量之鍵結醋酸量。乙醯化度係依照 ASTM：D-817-91（醋酸纖維素等之試驗法）中之乙醯化度的測定與計算。

醋酸纖維素之黏度平均聚合度（DP）較佳為 250 以上，進一步更佳為 290 以上。另外，使用於本發明之纖維素酯係根據凝膠滲透層析儀所得的 M_w/M_n （ M_w 係質量平均分

子量、 M_n 係數目平均分子量) 之分子量分布較佳為狹窄的。具體而言， M_w/M_n 之值較佳為 1.0~1.7。

將聚合物薄膜使用於光學補償片之情形，聚合物薄膜較佳為具有高的延遲值。薄膜之 R_e 延遲值與 R_{th} 延遲值分別利用下式 (I) 及 (II) 予以定義：

$$(I) R_e = |n_x - n_y| \times d$$

$$(II) R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

於式 (I) 及 (II) 中， n_x 係薄膜面內之遲相軸方向 (折射率成為最大之方向) 的折射率， n_y 係薄膜面內之進相軸方向 (折射率成為最小之方向) 的折射率， n_z 係薄膜方向之折射率， d 係將單位設為 nm 之薄膜厚度。聚合物薄膜之 R_e 延遲值較佳為 1~200nm，而且， R_{th} 延遲值較佳為 70~400nm。具體之值係根據使測定光之射入方向相對於薄膜面之垂直方向予以傾斜的測定結果，外插後而求出。測定能夠使用橢圓偏光計 (例如，M-150，日本分光 (股份) 製) 加以實施。測定波長係採用 632.8nm (He-Ne 雷射)。

為了調整聚合物薄膜之延遲，施予如拉伸的外力之方法係一般的。視情形而定，添加用以調節光學異方向性之延遲上升劑。針對調整纖維素乙醯化酯薄膜之延遲，較佳為使用至少具有二個芳香族環之芳香族化合物作為延遲上升劑。相對於纖維素乙醯化酯 100 質量份，芳香族化合物較佳為 0.01~20 質量份之範圍使用。另外，也可以併用二種以上之芳香族化合物。於芳香族化合物之芳香族環上，除了芳香族烴之外，也含有芳香族性雜環化合物。例如，

可列舉：歐洲專利 0911656A2 號說明書、特開 2000-111914 號、同 2000-275434 號公報等揭示之化合物。延遲上升劑之分子量較佳為 300～800。

較佳為利用溶劑澆鑄法以製造聚合物薄膜。於溶劑澆鑄法中，使用將聚合物材料溶解於有機溶劑中的溶液（膠漿）以製造薄膜。有機溶劑較佳為由含有碳原子數 3～12 之醚、碳原子數 3～12 之酮、碳原子數 3～12 之酯及碳原子數 1～6 之鹵化烴所選出之溶劑。醚、酮與酯可以具有環狀構造。也能夠將具有二個以上醚、酮與酯之官能基（亦即， $-O-$ 、 $-CO-$ 與 $-COO-$ ）中任一種的化合物作為有機溶劑使用。有機溶劑也可以具有如醇性羥基之其他官能基。具有二種以上官能基之有機溶劑之情形，其碳原子數最好為具有任一種官能基之化合物的規定範圍內。

於碳原子數 3～12 之醚類的例子中，含有二異丙基醚、二甲氧基甲烷、二甲氧基乙烷、1,4-二噁烷、1,3-二噁烷、四氫呋喃、苯甲醚與苯乙醚。於碳原子數 3～12 之酮類的例子中，含有丙酮、甲基乙基酮、二乙基酮、二異丁基酮、環己酮與甲基環己酮。於碳原子數 3～12 之酯類的例子中，含有甲酸乙酯、甲酸丙酯、甲酸苄酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯與乙酸苄酯。於具有二種以上官能基之有機溶劑之例子中，含有 2-乙氧基醋酸乙酯、2-甲氧基乙醇與 2-丁氧基乙醇。鹵化烴之碳原子數較佳為 1 或 2，最好為 1。鹵化烴之鹵素較佳為氯。鹵化烴之氫原子被鹵素所取代的比例較佳為 25～75 莫耳%，進一步更佳為 30～70 莫耳%，

更進一步更佳為 35～65 莫耳%，最好為 40～60 莫耳%。
二氯甲烷為代表性之鹵化烴。再者，也可以混合二種以上之有機溶劑後而使用。

能夠利用一般方法以調製聚合物溶液。所謂一般方法係指於 0℃ 以上之溫度（常溫或高溫）下處理。溶液之調製能夠使用於通常之溶劑澆鑄法中之調製方法與裝置加以實施。還有，一般方法之情形，較佳為將鹵化烴（尤其是二氯甲烷）作為有機溶劑使用。聚合物之量係於所得的溶液中含有 10～40 質量%之方式來加以調整。聚合物之量更佳為 10～30 質量%。於有機溶劑（主要溶劑）中，也可以添加後述之任意添加劑。溶液係藉由於常溫（0～40℃）下攪拌聚合物與有機溶劑而能夠調製。高濃度之溶液也可以於加壓與加熱條件下進行攪拌。具體而言，將聚合物與有機溶劑加入加壓容器中之後而加以密閉，於溶劑常壓之沸點以上、並且加壓下溶劑未沸騰之範圍溫度加熱的同時，進行攪拌。加熱溫度通常為 40℃ 以上，較佳為 60～200℃，進一步更佳為 80～110℃。

各成分也可以預先粗略混合後而倒入容器中。另外，也可以依序倒入容器內。容器必須為能夠攪拌之方式來予以構成。能夠注入氮氣等不活性氣體後而加壓容器。另外，也可以利用因加熱所造成之溶劑蒸氣壓的上升。或是，也可以將容器密閉後，於加壓下添加各成分。進行加熱之情形，較佳為從容器之外部予以加熱。例如，能夠使用套管構造之加熱裝置。另外，藉由將加熱板設置在容器之外部，

配管以使液體循環，也能夠加熱整個容器。較佳為在容器內部設置攪拌葉片，利用此攪拌葉片加以攪拌。攪拌葉片較佳為到達容器壁附近的長度之物。為了更新容器壁之液膜，較佳為將刮除葉片設置於攪拌葉片之末端。於容器內，也可以設置壓力計、溫度計等之計量儀器類。於容器內，將各成分溶解於溶劑中。調製的膠漿係於冷卻後而從容器取出，或是於取出後，使用熱交換器等加以冷卻。

也能夠依照冷卻溶解法來調製溶液。於利用通常之溶解方法予以溶解為困難之有機溶劑中，也能夠於冷卻溶解法中使聚合物予以溶解。還有，利用通常之溶解方法，即使為能夠溶解聚合物之溶劑，一旦依照冷卻溶解法時，也具有可以得到迅速且均勻溶液的效果。於冷卻溶解法中，最初於室溫下有機溶劑中，攪拌聚合物的同時，慢慢地添加。聚合物之量較佳為使此混合物中含有 10~40 質量%之方式來加以調整。聚合物之量更佳為 10~30 質量%。再者，也可以於混合物中添加後述之任意添加劑。

接著，使混合物冷卻至 $-100 \sim -10^{\circ}\text{C}$ ，較佳冷卻至 $-80 \sim -10^{\circ}\text{C}$ ，進一步更佳冷卻至 $-50 \sim -20^{\circ}\text{C}$ ，最好冷卻至 $-50 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 。例如，冷卻能夠於乾冰-甲醇浴 (-75°C) 或冷卻的二乙二醇溶液 ($-30 \sim -20^{\circ}\text{C}$) 中實施。一旦如此方式加以冷卻時，聚合物與有機溶劑之混合物將固化。冷卻速度較佳為 $4^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，進一步更佳為 $8^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，最好為 $12^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上。還有，所謂冷卻速度係指將開始冷卻時的溫度與最終之冷卻溫度的差除以開始冷卻起直到達到最後冷

卻溫度爲止之時間的值。

若進一步將聚合物溶液加溫至 $0\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，較佳加溫至 $0\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，進一步更佳加溫至 $0\sim 120^{\circ}\text{C}$ ，最好加溫至 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 時，聚合物將溶解於有機溶劑中。升溫可以僅放置於室溫中，也可以於溫水浴中加熱。加溫速度較佳爲 $4^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，更佳爲 $8^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上，最好爲 $12^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 以上。還有，所謂加溫速度係指將開始加溫時之溫度與最終之加溫溫度的差除以開始加溫起直到達到最後加溫溫度爲止之時間的值。進行如上之方式，可以得到均勻之溶液。還有，溶解不充分之情形，也可以重複進行冷卻、加溫之操作。溶解是否充分，能夠僅根據目視以觀察溶液之外觀後而加以判斷。

於冷卻溶解法中，爲了避免因冷卻時之凝結所造成之水分混入，期望使用密閉容器。另外，於冷卻加溫操作中，若冷卻時加壓、或加溫時減壓時，能夠縮短溶解時間。由於實施加壓及減壓，期望使用耐壓性容器。還有，利用冷卻溶解法來將醋酸纖維素（乙醯化度： 60.9% 、黏度平均聚合度： 299 ）溶解於醋酸甲酯中之 20 質量% 溶液，若根據微差掃描熱量測定（DSC）時，於 33°C 附近，存在溶膠狀態與凝膠狀態之擬似相轉移溫度，於此溫度以下之情形，成爲均勻的凝膠狀態。因而，此溶液必須於擬似相轉移溫度以上，較佳爲凝膠相轉移溫度加上約 10°C 之溫度而加以保溫。但是，此擬似相轉移溫度係根據醋酸纖維素之乙醯化度、黏度平均聚合度、溶液濃度或使用之有機溶劑

而有所不同。

從調製的聚合物溶液（膠漿），利用溶劑澆鑄法來製造聚合物薄膜。膠漿係澆鑄在轉筒或輸送帶上，使溶劑蒸發以形成薄膜。澆鑄前之膠漿較佳為使固形成分量成為 18 ~ 35% 之方式來調整濃度。轉筒或輸送帶之表面較佳為預先加工成鏡面狀態。針對溶劑澆鑄法之澆鑄及乾燥法，可列舉：揭示於美國專利 2336310 號、同 2367603 號、同 2492078 號、同 2492977 號、同 2492978 號、同 2607704 號、同 2739069 號、同 2739070 號之各公報中；英國專利 640731 號、同 736892 號之各說明書中；特公昭 45-4554 號、同 49-5614 號、特開昭 60-176834 號、同 60-203430 號、同 62-115035 號之各公報中。膠漿較佳為澆鑄於表面溫度 10℃ 以下之轉筒或輸送帶上。較佳為從澆鑄後起，吹風 2 秒鐘以上加以乾燥。也能夠從轉筒或輸送帶上剝取所得的薄膜，進一步利用從 100 至 160℃ 逐次改變溫度的高溫風加以乾燥而使殘留溶劑蒸發。以上之方法係已揭示於特公平 5-17844 號公報中。若根據此方法，使得縮短從澆鑄起直到剝取為止之時間為可能的。為了實施此方法，於澆鑄時之轉筒或輸送帶的表面溫度，使膠漿予以凝膠化為必要的。

為了改良機械物性，或是為了提高乾燥速度，能夠將可塑劑添加於聚合物薄膜中。可塑劑可以使用磷酸酯或羧酸酯。具體而言，可列舉：在發明協會公開技報（公技編號 2001-1745、2001 年 3 月 15 日發行、發明協會）之 16 頁中詳細之化合物等。可塑劑之添加量較佳為纖維素酯之量

的 0.1~25 質量%，更佳為 1~20 質量%，最好為 3~15 質量%。

再者，能夠將因應於用途之各種添加劑（例如，抗紫外光劑、微粒、剝離劑、抗靜電劑、抗劣化劑（例如，抗氧化劑、過氧化物分解劑、自由基抑制劑、金屬不活化劑、酸捕獲劑、胺）、紅外線吸收劑等）添加於本發明之聚合物薄膜中，此等添加劑可以為固體，也可以為油狀物。另外，薄膜為由多層所形成之情形，各層添加物之種類或添加量也可以不同。此等添加劑之詳細內容較宜使用在上述公技編號 2001-1745 號技法之 17 頁~22 頁中詳細所揭發之基材。只要各基材之添加量發揮機能，此等添加劑之用量並未予以特別限定，適宜使用聚合物薄膜總組成物中之 0.001~20 質量%之範圍。

聚合物薄膜能夠進一步藉由拉伸處理以調整延遲。拉伸倍率較佳為 3~100%。聚合物薄膜的厚度較佳為 30~200 μm ，進一步更佳為 40~120 μm 。

〔鹼皂化方法〕

本發明之纖維素酯薄膜之鹼皂化方法係包含：將至少含有水、有機溶劑與鹼劑之鹼水溶液塗布於纖維素酯薄膜上的塗布步驟；與利用該塗布步驟所塗布的鹼水溶液以皂化纖維素酯薄膜的皂化處理步驟。進一步具備：使皂化處理步驟停止的反應停止步驟；預先加熱至室溫以上的步驟；維持纖維素酯薄膜之膜面溫度的步驟；還有，從纖維素酯薄膜洗去鹼水溶液的步驟。搬送聚合物薄膜的同時，

較佳為實施此等步驟及其前後的步驟。

使用鹼水溶液以皂化處理纖維素酯薄膜的步驟也能夠使用習知任一種方法的步驟。例如，可列舉：浸漬方法、噴塗方法、塗布方法等。尤其，無不均勻地僅均勻皂化處理薄膜單面之情形，較佳為塗布方式。塗布方法能夠利用如後所述之習知的塗布方法。

於本發明中，較佳為將所塗布之鹼水溶液中的有機溶劑與水之比設為 0.7 以下。根據鹼水溶液中之有機溶劑，雖然聚合物薄膜並未被溶解等，聚合物薄膜中之添加物質被萃取。由於所萃取之添加物質為疏水性物質，對於後來塗布之配向膜及液晶性分子層之塗膜形成或液晶分子之配向將造成影響。減低從聚合物薄膜之添加物質的萃取，尤其減低疏水性物質之萃取量，對於使用聚烯醇薄膜之光學薄膜的品質/特性之提高為有效的。依照此意義，有機溶劑與水之比更佳為 0.5 以下，尤以 0.3 以下特別理想。

例如，於皂化處理之纖維素酯薄膜上形成配向膜時，不選擇交聯劑之過剩添加、加熱加速、電離放射線量提高等之過苛交聯條件（硬化條件），於纖維素酯薄膜上能夠形成含有聚合性基之多官能性單體化合物的具有耐久性之被覆膜。

於皂化處理中，其係由下列步驟所構成：預先加熱至室溫以上的步驟；將鹼水溶液塗布於纖維素酯薄膜的步驟；使纖維素酯薄膜之溫度維持室溫以上且適切濕度的步驟；還有，從纖維素酯薄膜洗去鹼水溶液的步驟以實施鹼

皂化處理。另外，於預先將聚合物薄膜加熱至室溫以上的步驟或是於將鹼水溶液塗布於聚合物薄膜的步驟之前，爲了去除粉塵，並且爲了使膜表面之濕潤性得以更均勻，也能夠使用能夠實施去靜電處理、除塵處理或濕式處理之此等方法係一般所習知的方法，去靜電方法可列舉：揭示於特開昭 62-131500 號公報之方法，或是除塵方法可列舉：揭示於特開平 2-43157 號公報之方法。

於預先將纖維素酯薄膜加熱至室溫以上的步驟中，較佳能夠利用因溫風或熱風之吹拂、加熱輥所進行之接觸傳熱；因微波所進行之感應加熱或因紅外線加熱器所進行之輻射熱加熱等。基於傳熱效率爲高的、小的設置面積下進行之觀點，並且基於搬送開始時之薄膜溫度驟升爲快的觀點，尤以因加熱輥所進行之接觸傳熱特別理想。能夠利用一般之二層套管輥或電磁感應輥（Tokuden 公司製）。於本發明中，加熱後之纖維素酯薄膜的最大膜面溫度較佳爲 $40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ，進一步更佳爲 $50^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ，最好爲 $60^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。針對薄膜溫度之檢測，能夠利用一般所市售之非接觸式紅外線溫度計。爲了控制至上述溫度範圍，也可以對加熱手段進行回饋控制。

纖維素酯薄膜之最大膜面溫度係藉由如上所述之加熱器等予以控制。第 2 圖之圖形係顯示膜面溫度與可塑劑量之關係。橫軸之膜面溫度（ $^{\circ}\text{C}$ ）係顯示皂化處理時之膜面溫度。縱軸之可塑劑量係顯示皂化處理後之纖維素酯薄膜膜面表層之利用 ATR/IR 法所測出的可塑劑量。由圖形能夠

理解加熱器溫度亦即膜面溫度越高，可塑劑之量將越為減少。意指於皂化處理時，大量之可塑劑將被萃取。

將鹼水溶液塗布於纖維素酯薄膜之步驟中，較佳能夠利用模頭塗布機（擠壓塗布機、滑動塗布機）、輥塗布機（順時鐘旋轉輥塗布機、逆時鐘旋轉輥塗布機、照相凹版塗布機）、桿塗布機（捲有細的金屬線之桿）。有關塗布方式，已揭示於各種文獻（例如，Modern Coating and Drying Technology, Edward Cohen and Edgar B. Gutoff, Edits., VCH Publishers, Inc, 1992）中。鹼水溶液之塗布量係考量因有機溶劑所造成之疏水性物質的萃取量，期望不要變得過多，較佳為 $8\text{g/m}^2 \sim 12\text{g/m}^2$ 以下。即使少的塗布量區域也可以穩定操作的桿塗布機、照相凹版塗布機、刮刀塗布機、模頭塗布機特別理想。另外，塗布鹼水溶液，皂化處理纖維素酯薄膜之後，由於容易從聚合物薄膜洗去鹼水溶液，鹼水溶液較佳為塗布於薄膜之下面。相對於纖維素酯薄膜之寬度方向與塗布時間，較佳將塗布量之變動控制至低於30%。另外，也能夠採用連續塗布方式。於本發明中，較佳為在氧濃度為0~18%範圍內之氣體環境中，皂化處理纖維素酯薄膜。氧濃度進一步更佳為0~15%，最好為0~10%。藉由於低氧濃度下塗布皂化塗布液（鹼水溶液），能夠控制薄膜之表面特性，故能夠得到緊貼性高的表面。除了氣體環境中之氧以外的氣體成分較佳為不活性氣體（例如，氮、氬、氫），尤以氮特別理想。

皂化反應所必要的鹼水溶液之塗布量係薄膜每單位面

積之皂化反應位置數乘上爲了發現與配向膜之緊貼所必要的皂化深度的總皂化位置數（=理論鹼塗布量）將成爲目標。隨著皂化反應之進行，因而鹼將被消耗，反應速度將降低，實際上較佳爲塗布上述理論鹼塗布量的數倍。具體而言，較佳爲理論鹼塗布量之 2~20 倍，進一步更佳爲 2~5 倍。

鹼水溶液之溫度較佳爲與反應溫度（=纖維素酯薄膜之溫度）相等。根據使用的有機溶劑之種類，反應溫度也將有超越鹼水溶液沸點之情形。爲了進行穩定之塗布，較佳爲較鹼水溶液的沸點爲低之溫度，進一步更佳爲較沸點爲低 5℃ 之溫度，最好爲較沸點爲低 10℃ 之溫度。

本發明之鹼皂化方法係於塗布鹼水溶液之後，直到皂化反應結束爲止，將纖維素酯薄膜之最大膜面溫度保持於室溫以上之 40℃~70℃。還有，於本發明中，所謂室溫係指 15℃。

針對停止鹼水溶液與纖維素酯薄膜之皂化反應，可列舉下列之方法：第一種方法係稀釋所塗布之鹼水溶液後而降低鹼濃度，使反應速度降低之方法；第二種方法係降低鹼水溶液所塗布之纖維素酯薄膜的溫度，使反應速度予以降低之方法；第三種方法係藉由酸性溶液加以中和的方法。另外，其他之方法也可以使桿（棍）接觸於塗布面以刮除鹼水溶液之方式來進行。

爲了稀釋所塗布之鹼水溶液，能夠採用塗布稀釋溶劑之方法；噴塗稀釋溶劑之方法；連同纖維素酯薄膜一起浸

漬於已倒入稀釋溶劑的容器中之方法。塗布稀釋溶劑之方法與噴塗稀釋溶劑之方法係於連續搬送纖維素酯薄膜的同時，實施上為較佳之方法。由於塗布稀釋溶劑之方法最好使用必要最小限度之稀釋溶劑量而能夠實施。

稀釋溶劑之塗布期望能夠再度採用稀釋溶劑之可連續塗布於既已塗布有鹼水溶液之纖維素酯薄膜上的方式。塗布較佳為能夠利用相同於上述鹼水溶液塗布步驟之說明的模頭塗布機（擠壓塗布機、滑動塗布機）、輥塗布機（順時鐘旋轉輥塗布機、逆時鐘旋轉輥塗布機、照相凹版塗布機）、桿塗布機。為了迅速混合鹼水溶液與稀釋溶劑而使鹼濃度降低，相較於流動為層流之模頭塗布機，在塗布有稀釋溶劑之微小區域（也稱為塗布珠），較佳為流動不成為一樣之輥塗布機或桿塗布機。

稀釋溶劑係為了使鹼濃度降低為目的，必須為溶解鹼水溶液中之鹼劑的溶劑。藉此，較佳為使用水或有機溶劑與水之混合溶液，也可以混合二種以上有機溶劑後而使用。用於上述鹼皂化溶液之有機溶劑能夠優先使用。較佳之溶劑為水。

稀釋溶劑之塗布量係因應於鹼水溶液之濃度而加以決定。塗布珠內之流動為層流的模頭塗布機之情形，塗布量較佳為將原本之鹼濃度稀釋成 1.5~10 倍，進一步較佳為稀釋成 2~5 倍。輥塗布機或桿塗布機之情形，由於塗布珠內之流動並不一樣，鹼水溶液與稀釋溶劑之混合將發生，此混合之溶液將被再塗布。因而，由於此情形無法根據稀

釋溶劑之塗布量而特定稀釋率，必須測定稀釋溶劑塗布後之鹼濃度。即使於輥塗布機或桿塗布機中，塗布量較佳為將原本鹼濃度稀釋成 1.5~10 倍，進一步更佳為稀釋成 2~5 倍。

為了迅速停止因鹼所造成之皂化反應，也能夠使用酸。為了利用少量加以中和，較佳為使用強酸。再者，若考量水洗之容易性時，於與鹼之中和反應後，生成的鹽較佳為選定相對於水之溶解度為高的酸。尤以鹽酸、硝酸、硫酸、磷酸、鉻酸、甲磺酸、檸檬酸特別理想。

為了利用酸以中和所塗布之鹼水溶液，能夠採用：塗布酸溶液之方法、噴塗酸溶液之方法、或是連同纖維素酯薄膜一起浸漬於已倒入酸溶液之容器中之方法。連續搬送纖維素酯薄的同時，實施上較佳為塗布酸溶液之方法與噴塗酸溶液之方法。塗布酸溶液之方法最好係為了使用必需最小限度之酸溶液而能夠實施。

酸溶液之塗布期望能夠再度採用酸溶液之可連續塗布於既已塗布有鹼水溶液之纖維素酯薄膜上的方式。塗布較佳為能夠利用相同於上述塗布步驟說明的模頭塗布機（擠壓塗布機、滑動塗布機）、輥塗布機（順時鐘旋轉輥塗布機、逆時鐘旋轉輥塗布機、照相凹版塗布機）、桿塗布機（捲有細的金屬線之桿）。為了迅速混合鹼水溶液與稀釋溶劑而使鹼濃度降低，在塗布有稀釋溶劑之微小區域（也稱為塗布珠），相較於流動為層流之模頭塗布機，較佳為流動不成為一樣之輥塗布機或桿塗布機。

酸溶液之塗布量係按照鹼之種類與鹼水溶液之濃度來加以決定。塗布珠中之流動為層流的模頭塗布機之情形，酸之塗布量較佳為原本鹼塗布量之 0.1~5 倍，進一步更佳為 0.5~2 倍。輥塗布機或桿塗布機之情形，由於塗布珠內之流動並不一樣，鹼水溶液與酸性溶液之混合將發生，混合的溶液將被再塗布。因而，由於此情形無法根據酸性溶液之塗布量而特定中和率，必須測定酸溶液塗布後之鹼濃度。於輥塗布機或桿塗布機中，較佳為使酸溶液塗布後之 pH 成為 4~9 之方式來決定酸溶液之塗布量，進一步更佳為成為 6~8 之方式來加以決定。

使纖維素酯薄膜之溫度降低，也能夠停止皂化反應。為了使反應加速，由於保持室溫以上之狀態，藉由使溫度充分降低，實質上使皂化反應停止。使纖維素酯薄膜之溫度降低的手段係考量沾濕纖維素酯薄膜之單面後而加以決定。較佳能夠採用對塗布相反面之冷風吹拂，或是因冷卻輥所造成之接觸傳熱等。冷卻後之薄膜溫度較佳為 5℃~60℃，進一步更佳為 10℃~50℃，最好為 15℃~30℃。薄膜之溫度較佳為利用非接觸式之紅外線溫度計加以測定。對冷卻手段進行回饋控制，也能夠調節冷卻溫度。

洗淨步驟係用以去除鹼水溶液而加以實施。若鹼水溶液殘留時，不僅對於皂化反應之進行，也對於其後塗布的配向膜及液晶性分子層之塗膜形成或液晶分子之配向造成影響。洗淨係利用塗布洗淨水之方法、噴塗洗淨水之方法、或是連同聚合物薄膜一起浸漬於已倒入洗淨水之容器中之

方法而能夠實施。由於塗布洗淨水之方法與噴塗洗淨水之方法係在連續搬送聚合物薄膜的同時，加以實施而較佳。噴塗洗淨水方法之情形，由於藉由噴流而可以得到聚合物薄膜上之洗淨水與鹼性塗布液之亂流混合而特別理想。

噴塗水之方法能夠利用塗布頭（例如，噴水式塗布機、青蛙嘴式塗布機）之方法，或是使用空氣的增濕或塗裝、槽之自動洗淨所利用的噴嘴之方法來加以實施。關於塗布方式，已揭示於「塗布之一切」荒木正義編輯、（股份）加工技術研究會（1999年）。將圓錐形或扇形之噴嘴配列於纖維素酯薄膜之寬度方向，能夠使水流撞擊全部寬度之方式來加以配置。也可以使用市售之噴嘴（例如，（股份）IKEUCHI製、Spraying System公司製）。

水之噴塗速度越大，越能夠得到高的亂流混合。但是，若速度為大的時，也將有損害進行連續搬送之纖維素酯薄膜的搬送穩定性之情形。噴塗之撞擊速度較佳為 50～1,000cm/秒鐘，進一步更佳為 100～700cm/秒鐘，最好為 100～500cm/秒鐘。

使用於水洗之水量係超過下列所定義之理論稀釋率的量。理論稀釋倍率=水洗水之用量〔cc/m²〕÷鹼皂化溶液的塗布量〔cc/m²〕，亦即，定義水洗所使用之所有水將有助於鹼性塗布液之稀釋混合的假定理論稀釋率。實際上，因為完全混合不會發生，成為使用超過理論稀釋率之水洗水量。根據使用之鹼性塗布液的鹼濃度或次要添加物、溶劑之種類而定，使用可以得到至少 100～1,000 倍、較佳為 500

～一萬倍，進一步更佳為 1,000～十萬倍之理論稀釋率的水洗水。

相對於移動之聚合物薄膜的寬度方向與塗布時間，水噴塗量之偏異較佳為控制至低於 30%。但是，於聚合物薄膜之寬度方向兩端，經常發生使用於鹼水溶液之塗布量或中和的酸溶液塗布量為多的。為了確保塗布量為多的部分之洗淨性，也能夠增加寬度方向兩端之水噴塗量。使用塗布頭之情形，使兩端之流量變多之方式來加寬設定水噴出的狹縫間隙。另外，為了局部地將水膜供應至兩端，也能夠以另外途徑設置寬度狹窄的塗布機。寬度狹窄的塗布機也能夠設置複數個。使用噴嘴之情形，也設置用以局部水噴塗於兩端之噴嘴。

以水洗方式使用定量水之情形，與其一次採用所有量，寧可分割成數次後而採用之分批式洗淨方法。亦即，將水量分成數份後而供應至無規設置於纖維素酯薄膜搬送方向之複數個水洗手段。一個水洗手段與下一個水洗手段之間設置適當之時間（距離），根據擴散而使鹼性塗布液之稀釋予以進行。進一步更佳為使傾斜設置於所搬送之纖維素酯薄膜等，若使薄膜上之水沿著薄膜面而流動之方式來進行的話，除了擴散之外，也可以得到因流動所造成之混合稀釋。最好的方法係藉由在水洗手段與水洗手段之間設置去除纖維素酯薄膜上之水膜的去水手段，可進一步提高水洗稀釋效率。具體之去水手段可列舉：可用於刮刀塗布機之刮刀、可用於氣刀塗布機之氣刀、可用於桿塗布機之桿、

可用於輥塗布機之輥。串聯所配置之水洗手段的數目越多越為有利。但是，基於設置空間及設備成本之觀點，通常使用 2~10 段，較佳為使用 2~5 段。

去水手段後之水膜厚度薄者較佳，根據使用之去水手段的種類，最低水膜厚度將受到限制。於使刮刀、桿、輥等物理性固體接觸聚合物薄膜的方法中，例如，即使固體為橡膠等之硬度低的彈性體，因為在薄膜表面造成刮傷，彈性體將磨損，必須將有限之水膜作為潤滑流體而殘存。通常將數 μm 以上，較佳為將 $10\mu\text{m}$ 以上之水膜作為潤滑流體而使其殘存。

使水膜厚度予以減少至極限之去水手段，較佳為氣刀。藉由設定充分之風量與風壓，能夠使水膜厚度接近於零。但是，若空氣之噴出量過大時，因為粗糙或靠近等對纖維素酯薄膜之搬送穩定性造成影響，較佳之範圍將存在。雖然根據纖維素酯薄膜上之原本水膜厚度，還有薄膜之搬送速度而定，搬送速度通常為使用 $10\sim 500\text{m}/\text{秒鐘}$ ，較佳為使用 $20\sim 300\text{m}/\text{秒鐘}$ ，進一步更佳為使用 $30\sim 200\text{m}/\text{秒鐘}$ 之風速。另外，為了均勻地進行水膜去除，通常使纖維素酯薄膜之寬度方向的風速分布成為 10% 以內，較佳成為 5% 以內之方式來調整氣刀之噴出口或對氣刀之供氣方法。雖然搬送的纖維素酯薄膜表面與氣刀噴出口之間隙越狹窄，去水能力越為增加，但是由於與纖維素酯薄膜相接觸而刮傷之可能性將變高，具有適當之範圍。通常為具有 $10\mu\text{m}\sim 10\text{cm}$ ，較佳為具有 $100\mu\text{m}\sim 5\text{cm}$ ，進一步更佳為具