

發明專利說明書

(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：97132313

※ 申請日期：97.8.22

※IPC 分類：C08L1/14, (200601)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有低雙折射之纖維素酯組合物及由其製得之膜

CELLULOSE ESTER COMPOSITIONS HAVING LOW BIFRINGENCE
AND FILMS MADE THEREFROM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商伊士曼化學公司

EASTMAN CHEMICAL COMPANY

代表人：(中文/英文)

麥可 J 布萊克

BLAKE, MICHAEL J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國田納西州金斯普特市南威爾克斯大道 200 號

200 SOUTH WILCOX DRIVE, KINGSPORT, TENNESSEE 37660,
U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 馬可斯 大衛 旭比

SHELBY, MARCUS DAVID

2. 麥克 尤金 唐納森

DONELSON, MICHAEL EUGENE

3. 布萊德里 豪爾 戴佛特

DAYVOLT, BRADLEY HOWARD

4. 艾倫 肯特 威爾森

WILSON, ALAN KENT

5. 布萊恩 柯克曼

KIRKMAN, BRYAN

國 籍：(中文/英文)

1-5.均 美國 U.S.A.

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：

1. 美國；2007 年 08 月 24 日；60/957,856
2. 美國；2007 年 08 月 24 日；60/957,858
3. 美國；2007 年 10 月 10 日；60/978,926
4. 美國；2007 年 10 月 10 日；60/978,928

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

- 1.
- 2.

☐ 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：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【先前技術】

纖維素酯類，譬如纖維素三醋酸酯(CTA)、纖維素醋酸丙酸酯(CAP)及纖維素醋酸丁酸酯(CAB)，在液晶顯示器(LCD)工業，係被使用於極多種薄膜中。例如，其可作為保護性與補償器薄膜使用，搭配偏光板薄片。此等薄膜典型上係藉由溶劑鑄造製成，然後層合至經定向延伸之碘化聚乙烯醇(PVOH)偏光薄膜之任一側，以保護PVOH層，關於刮傷與水份進入，同時亦增加結構剛性。或者，如補償器薄膜之情況，其可以偏光板堆疊被層合，或以其他方式被包含在偏光板與液晶層之間。纖維素酯類具有許多性能優點勝過其他材料，譬如環烯烴、聚碳酸酯、聚醯亞胺等，其亦被使用於顯示器薄膜中。但是，光學雙折射要求條件目前係經常指述後者應被替代使用。

除了充作保護性角色之外，此等薄膜亦可改良LCD之對比率、寬廣視角及顏色變換性能。關於被使用在LCD中之正交偏光板之典型組合，有顯著光滲漏沿著對角線(導致不良對比率)，特別是當增加視角時。已知光學薄膜之各種組合可用以校正或"補償"此光滲漏。此等薄膜必須具有某些定義明確之雙折射(或阻滯)值，其係依所使用液晶單元之類型而改變，因為液晶單元本身亦將賦予某一程度之必須被校正之不期望光學阻滯。一些此等補償器薄膜係比其他薄膜較易製造，提供製造成本節省，因此係經常在性能與成本之間施行妥協。而且，雖然大部份補償器與保護性薄

膜係藉由溶劑鑄造製成，但有股推動力欲藉熔融壓出製造更多薄膜，以免除處理環境上不友善溶劑之需求。具有一種具較可控制光學阻滯之材料，其可藉由溶劑與熔融鑄造兩者製成，譬如本發明中之材料，係允許在產生此等薄膜時之較大彈性。

補償器與光學薄膜係通常以雙折射為觀點被定量，其依次係與折射率 n 有關聯。對於一般聚合體，折射率典型上係在1.4至1.8之範圍內，而對於纖維素酯類為大約1.46至1.50。折射率愈高，光波經過該特定材料傳播之速度愈慢。

關於未經定向延伸之均向性材料，折射率係為相同，而不管進入光波之偏極化狀態為何。當材料變成經定向，或以其他方式為各向異性時，折射率會變成依賴材料方向。對本發明之目的而言，有三種以 n_x 、 n_y 及 n_z 表示之重要折射率，其係個別相應於機械方向(MD)、橫向(TD)及厚度方向。當材料變成較具各向異性時(例如藉由拉伸)，在任兩種折射率間之差異將會增加。對該折射率之特定組合，在折射率上之此種差異，係被稱為材料之雙折射。由於有材料方向之許多組合可自其選擇，故有相應地不同之雙折射值。兩種最常用之雙折射參數為平面雙折射(Δ_e)與厚度雙折射(Δ_{th})，且係被定義為：

$$(1a) \quad \Delta_e = n_x - n_y$$

$$(1b) \quad \Delta_{th} = n_z - (n_x + n_y)/2$$

雙折射 Δ_e 為MD與TD間之相對平面內定向延伸之一種度量，且為無因次。對照上而言， Δ_{th} 係給予厚度方向之定向

延伸之一種度量，相對於平均平面定向延伸。

經常用以特徵鑒定光學薄膜之另一種參數為光學阻滯 R 。 R 係僅只是雙折射乘以討論中薄膜之厚度(d)。因此，

$$(2a) \quad R_e = \Delta_e d = (n_x - n_y)d$$

$$(2b) \quad R_{th} = \Delta_{th} d = [n_z - (n_x + n_y)/2]d$$

阻滯為在兩個正交光學波間之相對相移之直接度量，且典型上係以毫微米(nm)之單位作報告。應注意的是， R_{th} 之定義會隨著一些作者而改變，特別是關於符號(+/-)。

亦已知材料會針對其雙折射/阻滯行為而改變。例如，大部份材料當被拉伸時，將顯示較高折射率沿著拉伸方向，與較低折射率垂直於拉伸。這是因為在分子層次下，折射率典型上沿著聚合體鏈軸為較高，而垂直於該鏈較低。此等材料一般係被稱為"正雙折射"，且表示大部份標準聚合體，包括市購纖維素酯類。對照上而言，於橫向上具有較大折射率之聚合體(相對於拉伸方向)係被稱為"負雙折射"。重要而應指出的是，在聚合體科學與光學物理學領域間之"正"與"負"雙折射術語之使用中，可能有一些混淆。從聚合體科學觀點，正與負雙折射係明確地指如上文所述沿著鏈之折射率(意即基本上為一種材料性質)。對照上而言，在光學物理學與許多LCD相關討論中，正與負雙折射係明確地指整個薄膜或板之雙折射行為。正如將於稍後所述者，正雙折射聚合體可僅只是藉由改變薄膜定向延伸，而被用以製造無論是正或負雙折射薄膜或"板"。因此，重要的是，當評估"正"與"負"之意義時，瞭解"雙折射"之背景

及其是否與材料行為或整體結構有關聯。除非另有述及，否則在本申請案包括請求項中之術語 Δ_e 、 Δ_{th} 、 R_e 及 R_{th} 係個別按上文等式(1a)、(1b)、(2a)及(2b)中所指示計算。

另一種可使用之參數為"特性雙折射"，其係為材料之一種性質，且為雙折射之一種度量，若材料被完全拉伸，其中所有鏈均在一個方向上完美地排列，則其會發生。對本發明之目的而言，特性雙折射係提供特定聚合體對於特定量鏈定向延伸之敏感性之一種度量。例如，具有高特性雙折射之試樣係傾向於在薄膜形成期間顯示比具有低特性雙折射之試樣較多雙折射，即使在薄膜中之相對應力程度為相同亦然。在整個本申請案中，除非另有指明，否則吾人將指稱正與負特性雙折射，以清楚地表示材料行為，而非整個薄膜或板雙折射。

可用於評估薄膜之整體光學性質之一種其他參數為應力光學係數(SOC)。SOC係給予對於被施加至薄膜之特定量應力所形成之雙折射量。其係為會造成鏈定向延伸且因此為雙折射之應力。應注意的是，有兩種不同SOC值，依材料是否高於或低於玻璃轉移溫度 T_g 而定。若低於 T_g ，則所形成之雙折射係歸因於凡得瓦鍵變形，且係被稱為"玻璃態" SOC。在熔融壓出之情況中，較可使用之參數為形成自所施加高於 T_g 之應力之雙折射(意即"橡膠態" SOC)，因其會造成較常與流動有關聯之鏈排列與雙折射。除非另有指明，否則在本申請案中之"SOC"係指橡膠SOC值。SOC典型上係經由在高於 T_g 之溫度下施加特定應力至薄膜，然後度量所

形成之雙折射而加以度量。此係為對材料之鍵化學敏感之一種參數。

瞭解雙折射與 SOC，其係有助於使分子層次下所發生者形象化。每次當傳播光波與材料中之電子交互作用時，該光波會"減緩"(意即折射率增加)。對於特定原子鍵結(例如碳-碳或碳-氧鍵結)，若光波係沿著鍵結方向被偏極化，則此交互作用為較大，而若垂直於其排列則較弱。因此，原子層次折射率或"鍵結極化度"係沿著鍵結方向為較高，與垂直於該鍵結不同。為獲得巨觀折射率，吾人必須將材料中之所有鍵結與鍵角平均。平均而言，若鍵結傾向於在一個方向上比在另一個方向上較優先地排列，則該材料係為雙折射。對照上而言，若鍵角係在所有方向上無規則地分佈，例如關於未經定向延伸之材料，則折射率在所有方向上係為恒定，且雙折射係為零。

當聚合體被拉伸時(例如在 x 方向上)，聚合體鍵將在拉伸方向上排列。對於大部份(但並非全部)材料而言，這意謂更多原子鍵結亦將在拉伸方向上優先地排列。因此，折射率 n_x 將大於 n_y 與 n_z ，且其係被稱為"正雙折射"。換言之，關於正雙折射材料之折射率係在定向延伸方向上為最高。對於此等材料，SOC 為正。

對照上而言，有一些材料係為負雙折射且具有負 SOC。對於此等材料，有更多垂直於鍵軸而非平行排列之原子鍵結。因此，當材料在 x 方向上拉伸時，在 y 與 z 方向上有原子鍵結之優先排列。因此，折射率 n_x 將在拉伸後小於 n_y 與

n_z 。此類型之負雙折射材料之實例包括PMMA與聚苯乙烯。

負雙折射聚合體係顯示垂直於拉伸方向之較高折射率(相對於平行方向)，因此亦具有負特性雙折射。已知某些苯乙烯系樹脂與丙烯酸系樹脂具有負雙折射行為，此係由於其頗為龐大側基所致。對照上而言，零雙折射為特殊情況，且表示未隨著拉伸顯示雙折射且因此具有零特性雙折射之材料。此種材料對於光學應用為理想的，因其可在加工處理期間經模製、拉伸或以其他方式加壓，而不會顯示光學阻滯或扭曲。此種材料係極端地罕見。

於LCD中使用之實際補償薄膜可呈現多種形式。其包括雙軸薄膜，其中全部三種折射率係為不同且兩個光軸係存在，與單軸薄膜，其中三種折射率之兩種為相同且僅具有一個光軸。亦有其他種類之補償薄膜，其中光軸係經過薄膜之厚度扭轉或傾斜(例如迪斯柯提(dichotic)薄膜)。一般而言，可製自特定材料之補償器薄膜類型為聚合體之特性雙折射特徵(正或負)之函數。

在單軸薄膜之情況中，具有折射率之薄膜，以致

$$(3a) \quad n_x > n_y ; n_x > n_z ; \text{及 } n_y \sim n_z$$

係以"+A"板薄膜表示。在此等薄膜中，薄膜之x方向具有高折射率，然而y與厚度方向在量上係大約相等，且各低於 n_x 。此類型之薄膜亦被稱為具有光軸沿著x方向之正單軸晶體結構。此種薄膜係容易藉由單軸拉伸正雙折射材料，使用例如薄膜拉伸機製造。

對照上而言，"-A"單軸薄膜係被定義為

$$(3b) \quad n_x < n_y ; n_x < n_z ; \text{及 } n_y \sim n_z$$

其中 x-軸折射率係低於各其他方向，其係大約彼此相等。關於製造 -A 板薄膜之最常用方法係為拉伸負雙折射聚合體，或者將負雙折射液晶聚合體塗覆至一個表面上，以致使分子係在較佳方向上排列（例如利用其下方之經蝕刻定向延伸層）。

另一種類之單軸光學薄膜為 C 板，其亦可為 "+C" 或 "-C"。於 C 與 A 板間之差異為在 C 板中，獨特折射率（或光軸）係在厚度方向上，而非在薄膜之平面上。因此，

$$(4a) \quad n_z > n_y = n_x \text{ "+C" 板}$$

$$(4b) \quad n_z < n_y = n_x \text{ "-C" 板}$$

C 板可藉由雙軸拉伸製成，保持 x 與 y 方向上之相對拉伸恒定。或者，其可藉由壓縮成型而製成。壓縮或等雙軸拉伸一種最初為均向性、正特性雙折射之材料，會造成 -C 板，因為有效定向延伸方向係在薄膜之平面上。反之，+C 板係藉由壓縮或等雙軸拉伸一種以負特性雙折射材料製成之最初均向性薄膜而製成。在雙軸拉伸之情況中，若定向延伸程度未在機器與橫向上保持相同，則材料不再是真實 C 板，而是具有 2 個光軸之雙軸薄膜。

關於製造 C 板之第三種且較常見之選擇，係利用在薄膜溶劑鑄造期間所形成之應力。張應力係在薄膜平面上產生，此係由於藉由鑄造皮帶所加諸之限制所致，其在本性上亦為相等雙軸。此等應力係傾向於使薄膜平面中之鏈排列，個別對於正與負特性雙折射材料，造成 -C 或 +C 薄膜。因顯

示器中所使用之大部份纖維素酯薄膜係經溶劑鑄造，且全部基本上均為正雙折射，故顯而易見的是溶劑鑄造之纖維素酯類通常會產生-C板。此等薄膜亦可經單軸拉伸，以產生+A板(假設最初剛鑄造之阻滯係極低)，但以纖維素酯類製造+C或-A板之能力係極端地有限。

除了單軸板之外，亦可使用雙軸定向延伸之薄膜，以產生C板。雙軸薄膜係以多種方式定量，包括簡易地列出主要方向上之3種折射率(伴隨著此等主軸之方向)。或者，雙軸薄膜係經常以參數 N_z 為觀點經定量，其中 N_z 係被定義為

$$(5) \quad N_z = (n_x - n_z)/(n_x - n_y)$$

N_z 為相對於平面內雙折射之有效平面外雙折射之一種度量，而當薄膜作為一對正交偏光板之補償器薄膜使用時，典型上係經選擇為約0.5。

為使補償器薄膜適當地消除光滲漏，其必須以某些方式合併，依使用中之液晶單元類型而定。例如，液晶顯示器之基本原理(D.K. Yang 與 S.T. Wu, Wiley, New Jersey, 2006, 第208-237頁)係描述補償IPS(平面內轉換)、扭轉向列型(TN)及VA(垂直排列)類型單元之各種方式，使用單軸板之組合(雙軸板亦有效，但數學上較複雜)。在IPS單元之情況中，+C板接著為+A板係經描述(亦經描述者為+A接著為+C)。當被夾在正交極板之間時，此等薄膜係有效地改正光滲漏。另一種類型之結構為其中+A板係與-A板一起使用者，其係給予比+A/+C組合較對稱之視角性能。

VA補償薄膜係為類似，惟液晶層本身係充作+C結構，其

必須被數字化以進行計算(不像IPS系統，其中單元典型上係較"中性")。最後結果為需要+A薄膜搭配-C薄膜。此結構可僅僅以正雙折射材料製成。但是，若3層補償器係由+A、-A及-C薄膜所組成，則係顯示經改良之性能，其再一次需要負雙折射用於-A層。應注意的是，上述結構僅只是可採用許多組合之少數，且僅意欲說明正與負雙折射之重要性。其他補償器(例如雙軸薄膜與扭轉薄膜)亦為可能，其可得利於具有負特性雙折射。

雖然上述討論係確認負特性雙折射之利益，但對於具有具極低或零特性雙折射之材料亦有利。此等零或接近零阻滯薄膜在作為保護層之IPS類型結構中係具有特定重要性，譬如上文具有+A與-A薄膜而未具有所涉及C類型結構之IPS補償器實例。很不幸地，藉由溶劑鑄造所製成並層合至偏光板之典型保護性纖維素三醋酸酯(TAC)薄膜，在633毫微米波長下係具有額定 R_{th} 為-20毫微米至約-70毫微米。由於此薄膜亦在偏光板間之"光學序列裝置"中，故其阻滯會助長光滲漏。因此，此等保護性薄膜已有效地添加兩個-C板至整個結構中(意即一個供頂部偏光板用，而第二個供底部偏光板/分析器用)，其會消除+A/-A補償策略之利益。因此，為緩和此情況，具有零 R_{th} 之保護性TAC薄膜(意即"零-TAC"薄膜)係為所需要。零-TAC薄膜亦可作為各種塗層之基板使用，包括負雙折射塗層與液晶塗層。在此等應用中，塗層係意欲充作補償器，且TAC基板應為中性。此種零-TAC薄膜係經常藉由採用纖維素三醋酸酯，並摻入會降低阻滯

之添加劑而製成，但此種添加劑很昂貴，且會改變薄膜之其他性能特質。具有具極低或零特性雙折射之纖維素酯將允許零-TAC薄膜之製造，而無需使用顯著之阻滯抑制劑/添加劑，且為本發明之一項具體實施例。

如上文所提及，關於溶劑鑄造之纖維素三醋酸酯之Rth值，其範圍為約-20至-70毫微米，但關於混合酯系統，吾人已發現約-20至-300毫微米之範圍，依所涉及纖維素酯之類型(其係決定其特性雙折射)、留在鑄造皮帶上之時間(其係控制薄膜中之餘留應力)及所使用增塑劑與添加劑之類型而定。應注意的是，所謂"混合酯"，吾人係指具有一種以上酯類型之纖維素酯類，例如纖維素醋酸丙酸酯(CAP)或纖維素醋酸丁酸酯(CAB)。正如已描述者，添加阻滯添加劑或抑制劑至溶劑濃液中，以幫助提升或降低剛鑄造之阻滯，係相當地常見。在-C板中之阻滯量亦可藉由雙軸拉伸或壓縮而被增強，或其他薄膜，譬如+A板，可藉由後續單軸拉伸製成(假設-C薄膜之阻滯最初為低)。但是，應注意的是，由於正雙折折性質，故-A與+C補償器板不易以纖維素酯類製成。因此，其他較昂貴(或較不良施行)材料已被替代地使用。

熔融壓出之薄膜亦具有某範圍之阻滯，惟應力作用形態係與溶劑鑄造不同。使用熔融壓出，在MD方向上之張應力，此係由於輥與孔模間之下拉所致，與橫向應力，其係由於幾乎恒定寬度鑄造程序所致，其結合會造成具有雙軸雙折折作用形態之薄膜。雖然如此，當鑄造正雙折折材料時，

此等薄膜之Rth值總是為負。具有具負特性雙折射之可熔融加工纖維素酯，係提供一種製造具有正Rth值(意即+C板行為)之熔融壓出薄膜之方式。再者，具有熔融與溶劑可鑄造之零或負特性雙折射樹脂，係提供可被使用於較寬廣範圍之薄膜加工設備上之極多用途材料。

概略言之，於此項技藝中有需要具有極低或負特性雙折射之纖維素酯類，其較佳為溶劑與熔融可鑄造，並保持關於製造簡易性之良好溶解度。這允許在製備譬如液晶顯示器(LCD)薄膜(譬如補償器結構)時之較大多變性與性能。此種樹脂為本發明之基礎。於本文中使用的LCD薄膜或薄片，係指在LCD組裝中能夠例如引導、漫射或偏極化光線之光學薄膜或薄片。

【發明內容】

本發明係關於混合纖維素酯類與混合纖維素酯組合物[包含增塑劑]。其進一步關於自其製成之物件。此外，其係關於自其製成之薄膜。再者，其係關於自其製成之LCD薄膜。

於一項具體實施例中，係提供包含至少一個乙醯基之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.75。

於一項具體實施例中，係提供包含至少一個乙醯基之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10至200，且非乙醯基取代度為1.1至1.75。

於其他具體實施例中，非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代

度(DS_{OH})之比例亦可為下列之至少一種：10至100；10至80；15或較大；15至200；及15至100。

於一項具體實施例中，係提供包含至少一個乙醯基之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.6。

於一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯類之非乙醯基可包括丙醯基及/或丁醯基，且丙醯基加上丁醯基之取代度可為約1.1至1.6。

於一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯類之非乙醯基可包括丙醯基，其中丙醯基之取代度為1.2至1.6。

於一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯類可包含至少一個乙醯基，其中該混合纖維素酯之玻璃轉移溫度為 100° 至 200°C ；且其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.6。

於本發明之所有具體實施例中，本發明之混合纖維素酯類可具有固有黏度為0.8至1.9公合/克。

於本發明之所有具體實施例中，本發明之混合纖維素酯類可具有 T_g 為 100° 至 200°C 。

於本發明之一項具體實施例中，係提供混合纖維素酯組合物，其具有至少一種本發明之混合纖維素酯類與至少一種增塑劑。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其可選自下列之至少一種：磷酸酯增塑劑、鄰苯二甲酸酯增塑劑、乙醇酸酯、檸檬酸酯增塑劑及羥基

官能性增塑劑。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其可選自下列之至少一種：磷酸三苯酯、磷酸三甲酚酯、磷酸甲苯基二苯酯、磷酸辛基二苯酯、磷酸二苯基聯苯酯、磷酸三辛酯及磷酸三丁酯；鄰苯二甲酸二乙酯、鄰苯二甲酸二甲氧基乙酯、鄰苯二甲酸二甲酯、鄰苯二甲酸二辛酯、鄰苯二甲酸二丁酯、鄰苯二甲酸二-2-乙基己酯、鄰苯二甲酸丁苄酯及鄰苯二甲酸二苄酯；乙醇酸丁基鄰苯二甲醯基丁酯、乙醇酸乙基鄰苯二甲醯基乙酯或乙醇酸甲基鄰苯二甲醯基乙酯；以及檸檬酸三乙酯、檸檬酸三-正-丁酯、檸檬酸乙醯基三乙酯、檸檬酸乙醯基-三-正-丁酯及檸檬酸乙醯基-三-正-(2-乙基己基)酯。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其可選自下列之至少一種：酯類，包括：(i) 酸殘基，包括一或多種以下之殘基：鄰苯二甲酸、己二酸、苯三甲酸、琥珀酸、苯甲酸、壬二酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、丁酸、戊二酸、檸檬酸或磷酸；與(ii) 醇殘基，包括一或多種含有至高約20個碳原子之脂族、環脂族或芳族醇之殘基。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種包含醇殘基之增塑劑，其中醇殘基可選自下列之至少一種：甲醇、乙醇、丙醇、異丙醇、丁醇、異丁醇、硬脂基醇、月桂基醇、酚、苄醇、對苯二酚、兒茶酚、間苯二酚、乙二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇及二乙二醇。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其可選自下列之至少一種：苯甲酸酯、鄰苯二甲酸酯、磷酸酯、次芳基-雙(二芳基磷酸酯)及間苯二甲酸酯。在另一項實例中，增塑劑包括二苯甲酸二乙二醇酯，於本文中縮寫成"DEGDB"。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其可選自下列之至少一種：脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基，例如丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸及癸二酸。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，包含二醇殘基，其可為下列 C_{2-10} 二醇類之一之殘基：乙二醇、二乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,5-戊二醇、三乙二醇及四乙二醇。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物，其中增塑劑包括下列之至少一種：Resoflex R296、Resoflex 804、SHP(六丙酸花楸醇酯)、XPP(五丙酸木糖醇酯)、XPA(五醋酸木糖醇酯)、GPP(五醋酸葡萄糖酯)、GPA(五丙酸葡萄糖酯)及APP(五丙酸阿拉伯糖醇酯)(當於本文中指稱時)。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其可為脂族聚酯，包含己二酸殘基與二乙二醇殘基。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其可為脂族聚酯，包含琥珀酸殘基與二乙二

醇殘基。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其中增塑劑包含以下之一或多種：A)約5至約95重量%之 C_2 - C_{12} 碳水化合物有機酯，其中碳水化合物包含約1至約3個單糖單位；與B)約5至約95重量%之 C_2 - C_{12} 多元醇酯，其中多元醇係衍生自 C_5 或 C_6 碳水化合物；與b)約5至約95重量%之纖維素之 C_2 - C_{10} 酯，具有DS為約0.7至約3.0；其中百分比係以成份(A)加上成份(B)之總重量為基準。於一項具體實施例中，多元醇酯不包含或含有一或多種醋酸多元醇酯。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物係包含增塑劑，其中增塑劑包含至少一種碳水化合物酯，且碳水化合物酯之碳水化合物部份係衍生自一或多種葡萄糖、半乳糖、甘露糖、木糖、阿拉伯糖、乳糖、果糖、花楸糖、蔗糖、纖維二糖、纖維三糖及植物蜜糖。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物係包含增塑劑，其中增塑劑包含至少一種碳水化合物酯，且碳水化合物酯之碳水化合物部份包含一或多種五醋酸 α -葡萄糖酯、五醋酸 β -葡萄糖酯、五丙酸 α -葡萄糖酯、五丙酸 β -葡萄糖酯、五丁酸 α -葡萄糖酯及五丁酸 β -葡萄糖酯。

於一項具體實施例中，混合纖維素酯組合物係包含增塑劑，其中增塑劑包含至少一種碳水化合物酯，且碳水化合物酯之碳水化合物部份包含 α -異頭物、 β -異頭物或其混合物。

於本發明之所有具體實施例中，係提供至少一種薄膜，其包含本發明之任何混合纖維素酯類或混合纖維素酯組合物(經添加增塑劑)。於本發明之一項具體實施例中，係提供至少一種LCD薄膜，其包含本發明之任何混合纖維素酯類或混合纖維素酯組合物。於本發明之所有具體實施例中，本發明之薄膜可經無論是溶液鑄造或熔融壓出。

發明簡述

本發明係關於具有低羥基含量之纖維素混合酯組合物，其既為溶劑可鑄造，且為熔融可壓出。纖維素酯類含有至少兩種酯類型，例如乙醯基、丙醯基及丁醯基，且非乙醯基取代度(例如丙醯基及/或丁醯基)之比例對羥基取代度之比例為10或較大，而非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))係大於0.5，例如大於1.1。此種薄膜可作為補償器薄膜以及偏光板保護性薄膜，使用於液晶顯示器應用中。再者，此種樹脂可使用於例如模製光學零件、鏡片、光學連接器等等，其中經模製在其中的餘留應力必須被保持至最低限度。在整個本申請案中，非乙醯基取代度係被稱為(DS_{NAC})，而羥基取代度有時係被稱為(DS_{OH})。

於操作實例中之外，或其中另有述及者，在本專利說明書與請求項中所使用之所有表示成份量、反應條件等等之數目，應瞭解係在所有情況中藉由術語"約"作修正。因此，除非有相反之指示，否則於本專利說明書與隨文所附請求項中所提出之數字參數係為近似值，其可依所尋求欲藉本發明獲得之所要性質而改變。至少，而非企圖限制請求項

範圍之等效事物教條之應用，各數字參數應依照所報告重要數字之數目，且藉由應用一般整數化技術解釋。

儘管敘述本發明廣義範圍之數字範圍與參數為近似值，但於特殊實例中所提出之數值還是儘可能準確地報告。但是，任何數值係固有地含有某些必然由於在其個別測試度量中所發現之標準偏差所造成之誤差。

縮寫

Bu	丁醯基殘基
CAB	纖維素醋酸丁酸酯
CAP	纖維素醋酸丙酸酯
CAPB	纖維素醋酸丙酸丁酸酯
CTA	纖維素三醋酸酯
DS	取代度
LCD	液晶顯示器
MD	機械方向
OH	羥基殘基
Pr	丙醯基殘基
PVOH	聚乙烯醇
SOC	應力光學係數
TD	橫向
TPP	磷酸三苯酯
Δ_e	平面雙折射
Δ_{th}	厚度雙折射
Re	平面阻滯
Rth	厚度阻滯
DS _{NAC}	非乙醯基取代度
DS _{OH}	羥基取代度

DS _(Pr+Bu)	非乙醯基取代度，其中非乙醯基為丙醯基及/或丁醯基
-----------------------	--------------------------

發明詳述：

本發明之樹脂係涉及具有低羥基含量與所開立比例之非乙醯基酯 DS 對羥基 DS 之纖維素酯類。此等樹脂既為溶劑可鑄造，且為熔融可壓出。已發現當與傳統纖維素酯類比較時，此種樹脂顯示極低特性雙折射，且可在較寬廣種類之設備上加工處理。再者，若羥基含量被製成足夠低，且非乙醯基酯 DS 係經適當控制，則特性雙折射在量上將從正跨越至零，於是最後變成負，因此允許製造 +C 與 -A 類型阻滯板之能力。

如上文所提及，薄膜雙折射之相對量係依用以製備薄膜之單體單位之立體化學而定。當更多側基被連接至單體時，典型上有更多個以橫向方式與鏈軸一起排列之鍵結，而造成 SOC 之降低。當較大及/或更多個側基被連接時，SOC 將持續降低朝向 0，最後跨越且變成負（例如在聚苯乙烯中之苯側基係給予其負 SOC）。關於 SOC = 0 之情況，此係被稱為“零雙折射”或“零特性雙折射”。此種材料對於許多光學應用係為實際上理想的，因其可被拉伸至任何程度，而不會形成任何雙折射。很不幸地，零雙折射材料很罕見。

藉由訂製此等側基之類型與量，因此可針對特定材料改變 SOC。在纖維素酯類與醚類之情況中，每脫水葡萄糖單位有三個反應性羥基位置，不同側基可被連接至其上（例如乙醯基、丙醯基、丁醯基等）。因此，改變此等基團之數目

與類型可允許吾人修改 SOC 以適合特定需求。以下述作為實例，純纖維素(每脫水葡萄糖3個羥基)具有相對較大正 SOC，但當此等羥基係被乙醯基置換時，SOC 會顯著地降低。在純纖維素三醋酸酯(DS=3)之情況中，SOC 係極接近 0 (及些微負值)。

但是，改變此等側基確實具有其缺點。因分子之化學被改變，故熱、溶解度及機械性能亦被改變。例如，添加過多側基至纖維素分子上會降低玻璃轉移溫度 T_g 以及薄膜之模數。兩者均為重要顯示器相關性能標準，因其會影響長期尺寸安定性。同樣地，若取代度(DS)接近 2.95，則可製成零雙折射纖維素醋酸酯，但與習用纖維素三醋酸酯(DS=2.8 至 2.9)比較，此種材料為不溶性，且因此從製造觀點看來並不實用。因此，關於光學增強與 SOC 降低之任何化學變化，必須與可在其他性質中發生之性質轉變適當地達成平衡。因此，變成較想要控制熔融加工期間實際上所引進之定向延伸，而非嘗試對材料施行極端改變。雖然如此，保持 SOC 在某一範圍內係為達成品質顯示器薄膜之關鍵方面。

熔融定向延伸之來源

SOC 值係給予應力與雙折射間之關聯性，但其仍然留待測定還有多少應力存在。在熔融壓出之情況中，有兩種主要應力來源：來自孔模中流動之剪應力，及在孔模與鑄膜輥間之延伸應力。此等係被描繪於圖 1 中。聚合體係自壓出機(1)流動至孔模(2)中，其中其係經過孔模唇口(3)離開。在

孔模唇口間之間隙典型上係極小(意即在2與50密爾(0.08至2毫米)之間),以提供足夠反壓,以均勻地裝滿孔模之全寬度。此種流動分佈通常係經由衣架或T形通道,接著為薄孔模唇口區域處理。就是此種狹窄孔模唇口區域,其中剪應力係最可能發生在孔模內,且這將即刻更詳細地被提出。延伸應力係發生在其中聚合體離開孔模(4)與其中其係首次在點(6)接觸鑄膜輥(5)之間。在孔模與輥間之間隙間隔係經常極小(數公分),但有顯著伸長應力發生。離開孔模之聚合體具有正好稍微大於孔模間隙之厚度(由於模口膨脹所致),且這典型上比最後所要之厚度更厚。因此,薄膜係在孔模與輥間之小間隙中被"向下拉取"至其最後厚度。此拉取會產生第二種應力來源。於本發明之一項具體實施例中,孔模間隙L係在0.1與5公分之間,以使網層不安定性與下拉降至最低。

有多種孔模/輥排列,但一般流動力學對於幾乎全部均為相同。鑄造經常係藉助於靜電釘住金屬網、真空箱或"空氣刮刀",其全部均會幫助迫使薄膜對著輥,以確保良好接觸,而無空氣捕獲。此等對於實際下拉速度之作用很小,且可被忽略。對照上而言,被壓出且在一組輥輥之間經拋光之薄膜將具有比任何所引用之前述方法遠為較高之應力與雙折射。拋光或壓延係涉及在鑄膜輥與第二個輥輥之間擠壓薄膜,以幫助迫使薄膜平坦靠著鑄膜輥,且確保極精確之厚度控制。除非輥點力被保持極低,否則此拋光程序將引進另外第三組應力,其係遠高於已述及之伸長與孔模流動

應力。因此，拋光為必須被個別地考慮之熔融壓出之特殊情況。

剪應力

一般而言，較低黏度流體係具有較低殘留定向延伸與較小雙折射，因為剪應力在孔模中為較低。雖然這在一般意義中為真實，但其仍然未完全著重定向延伸之所有來源。再者，單純地藉由例如增加增塑劑含量以降低材料之黏度，經常會不利地影響其他性質，譬如剛性與玻璃轉移溫度，於是使得薄膜無法令人接受。以類似方式，藉由提升熔融溫度以降低黏度典型上會導致過量熱降解，且使其變黃，其亦為無法令人接受。使事情進一步複雜化的是，纖維素材料係傾向於為高度地剪切致稀流體，使得來自孔模之流動力學與定向延伸分佈極複雜。此流體之黏度可在孔模之中心處較高數個數量級，與接近孔模壁不同，此係由於剪切速率差異所致。增塑劑之使用亦傾向於使流動行為複雜化，因其可在孔模表面上造成"潤滑"作用(其可隨著時間改變)，因此定量關於光學性能之最高黏度充其量也只是傾向於變成猜測。很幸運地，所形成之此等應力係快速地散逸離開，此係由於分子層次鬆弛所致，且就是此鬆弛以及在孔模外側形成之延伸應力，係在最後薄膜雙折射上扮演較大角色。

在孔模中所引致之應力係與標準剪切流動有關聯，如在例如聚合體液體之動力學，第1卷，(Bird, Armstrong 及 Hassager John Wiley & Sons 1987)中所述者。速度分佈圖於形狀上大約

為拋物線，具有由於聚合體流體之非牛頓剪切致稀流動行為所致之偏差。剪應力在中心線為零，而鄰接壁處為最高。此壁剪應力係等於剪切速率(在壁上)乘以流體之黏度(在壁剪切速率下)。壁剪切速率典型上為 1000 s^{-1} 之譜，但可依流率、孔模間隙、剪切致稀及孔模寬度而改變。對於吾人感興趣之大部份聚合體，在壁上之剪應力將為 1 至 100 MPa 之譜，依黏度、流率等而定。若非此應力係由於熱鬆弛而快速地衰減之事實，則其係為相當可觀，且會對大部份聚合體造成顯著雙折射。

在離開孔模時，流體將不再於剪切下，且高鏈流動性將允許分子快速地退捲，於是降低應力。此鬆弛多快會發生，係依鬆弛時間 λ 而定，其依次為聚合體與處理溫度之函數。

延伸應力

雖然先前所述之剪應力會助長雙折射，但其作用係小於延伸應力。雖然剪應力在量上傾向於遠高於延伸應力，但其亦具有遠為較長之時間以鬆弛離開。對照上而言，延伸應力係在其產生後幾乎立即被凍住。此等應力係因在孔模與鑄膜輥之間發生之向下拉伸所造成。薄膜係在大約等於孔模間隙 h_0 之厚度下離開孔模，然後必須被向下拉伸至最後所要之厚度 h_f 。對於大部份市售顯示器薄膜，數值 h_f 典型上為 40 至 200 微米 (0.004 至 0.02 公分)，惟吾人並未受其限制。由於質量不減，故當薄膜變薄時，其必須同時加速。在速度上之此種加速作用係相應於會產生延伸應力之薄膜中之張力變形速率。

本發明之纖維素酯類之組合物

本發明之纖維素酯類為混合酯類，以例如乙醯基、丙醯基及/或丁醯基為基礎，但亦可使用較長鏈酸類。混合酯類係提供對於加工處理之足夠溶解度，且會降低凝膠形成。非乙醯基取代度在整個本申請案中係被稱為 DS_{NAC} 。丙醯基/丁醯基取代度($DS_{(Pr+Bu)}$)為 DS_{NAC} 之亞屬，且係指非乙醯基取代度，其中非乙醯基為丙醯基及/或丁醯基。於本發明之一項具體實施例中，乙醯基為一級酯形成基團。於另一項具體實施例中，纖維素酯為纖維素醋酸丙酸(CAP)酯。於另一項具體實施例中，纖維素酯為纖維素醋酸丁酸(CAB)酯。於另一項具體實施例中，纖維素酯為纖維素醋酸丙酸丁酸(CAPB)酯。於另一項具體實施例中，纖維素酯為兩種或多種酯類之摻合物。於另一項具體實施例中，纖維素酯為兩種或多種選自CAP、CAB及CAPB酯之酯類摻合物。於另一項具體實施例中，纖維素酯為醋酸酯之混合纖維素酯，且包含具有超過4個碳原子之酸鏈之至少一個酯殘基，例如戊醯基或己醯基。此種高碳酸鏈酯殘基可包括但不限於例如具有5, 6, 7, 8, 9, 10, 11及12個碳原子之酸鏈酯類。其亦可包括具有超過12個碳原子之酸鏈酯類。於本發明之另一項具體實施例中，包含具有超過4個碳原子之酸鏈之至少一個酯殘基之混合纖維素醋酸酯亦可包含丙醯基及/或丁醯基。

於一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係具有總取代度為2.8至3（意即羥基DS係在0與0.2之間）。於另一項具

體實施例中，總取代度為2.83至2.98，而於又另一項具體實施例中，總取代度為2.85至2.95。於本發明之另一項具體實施例中，總取代度係致使總羥基含量為足夠低，以產生所要之阻滯行為，譬如下文實例中所揭示者。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為10或較大，例如10至200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))係大於0.5，例如大於1.1。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為10或較大，例如10至200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為0.5至1.75，或1.1至1.75。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥

基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為10或較大，例如10至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為1.0至1.6，或1.1至1.6。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")係大於10，例如大於10至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))係大於0.5，例如大於1.1。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")係大於10，例如大於10至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為0.5至1.75，或1.1至1.75。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥

基取代度之比例(被稱為"羥基比例")係大於10，例如大於10至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為1.0至1.6，或1.1至1.6。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為15或較大，例如15至200，例如大於15，或例如大於15至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))係大於0.5，例如大於1.1。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為15或較大，例如15至200，例如大於15，或例如大於15至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為0.5至1.75，或1.1至1.75。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係藉由下述參數定義：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥

基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為15或較大，例如15至200，例如大於15，或例如大於15至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為1.0至1.6，或1.1至1.6。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為10或較大，例如10至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))係大於0.5，例如大於1.1；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為10或較大，例如10至200；與

(b)非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為0.5至1.75，或1.1至1.75；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之 DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為 10 或較大，例如 10 至 200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為 1.0 至 1.6，或 1.1 至 1.6；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之 DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")係大於 10，例如大於 10 至 200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))係大於 0.5，例如大於 1.1；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之 DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥

基取代度之比例(被稱為"羥基比例")係大於10，例如大於10至200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為0.5至1.75，或1.1至1.75；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")係大於10，例如大於10至200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為1.0至1.6，或1.1至1.6；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為15或較大，例如15至200，例如大於15，或例如大於15至200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))係大於0.5，例如大於1.1；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為15或較大，例如15至200，例如大於15，或例如大於15至200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為0.5至1.75，或1.1至1.75；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

本發明之另一項具體實施例係針對製自藉由下述參數所定義混合酯之溶劑鑄造或熔融壓出薄膜：

(a) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基加上丁醯基之DS，惟其亦可包括較高碳原子基團，譬如戊醯基、己醯基等)對羥基取代度之比例(被稱為"羥基比例")為15或較大，例如15至200，例如大於15，或例如大於15至200；與

(b) 非乙醯基酯取代度(例如丙醯基(Pr)加上丁醯基(Bu))為1.0至1.6，或1.1至1.6；

其中薄膜係使用增塑劑製成，且其中增塑劑係視情況包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。

於一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係具有選自下列範圍之一之總取代度：2.75至3.00，2.76至3.00，2.77至

3.00，2.78 至 3.00，2.79 至 3.00，2.80 至 3.00，2.81 至 3.00，2.82 至 3.00，2.83 至 3.00，2.84 至 3.00，2.85 至 3.00，2.86 至 3.00，2.87 至 3.00，2.88 至 3.00，2.89 至 3.00，2.90 至 3.00，2.91 至 3.00，2.92 至 3.00，2.93 至 3.00，2.94 至 3.00，2.95 至 3.00，2.96 至 3.00，2.97 至 3.00，2.98 至 3.00，2.99 至 3.00，2.75 至 2.99，2.76 至 2.99，2.77 至 2.99，2.78 至 2.99，2.79 至 2.99，2.80 至 2.99，2.81 至 2.99，2.82 至 2.99，2.83 至 2.99，2.84 至 2.99，2.85 至 2.99，2.86 至 2.99，2.87 至 2.99，2.88 至 2.99，2.89 至 2.99，2.90 至 2.99，2.91 至 2.99，2.92 至 2.99，2.93 至 2.99，2.94 至 2.99，2.95 至 2.99，2.96 至 2.99，2.97 至 2.99，2.98 至 2.99，2.75 至 2.98，2.76 至 2.98，2.77 至 2.98，2.78 至 2.98，2.79 至 2.98，2.80 至 2.98，2.81 至 2.98，2.82 至 2.98，2.83 至 2.98，2.84 至 2.98，2.85 至 2.98，2.86 至 2.98，2.87 至 2.98，2.88 至 2.98，2.89 至 2.98，2.90 至 2.98，2.91 至 2.98，2.92 至 2.98，2.93 至 2.98，2.94 至 2.98，2.95 至 2.98，2.96 至 2.98，及 2.97 至 2.98。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係具有選自下列範圍之一之總取代度：2.75 至 2.97，2.76 至 2.97，2.77 至 2.97，2.78 至 2.97，2.79 至 2.97，2.80 至 2.97，2.81 至 2.97，2.82 至 2.97，2.83 至 2.97，2.84 至 2.97，2.85 至 2.97，2.86 至 2.97，2.87 至 2.97，2.88 至 2.97，2.89 至 2.97，2.90 至 2.97，2.91 至 2.97，2.92 至 2.97，2.93 至 2.97，2.94 至 2.97，2.95 至 2.97，2.96 至 2.97，2.75 至 2.96，2.76 至 2.96，2.77 至 2.96，2.78 至 2.96，2.79 至 2.96，2.80 至 2.96，2.81 至 2.96，2.82 至 2.96，2.83 至 2.96，2.84 至 2.96，2.85 至 2.96，2.86 至 2.96，2.87 至 2.96，2.88 至 2.96，2.89 至 2.96，2.90 至 2.96，2.91 至 2.96，2.92 至 2.96，2.93 至 2.96，2.94 至 2.96，2.95

至 2.96，2.75 至 2.95，2.76 至 2.95，2.77 至 2.95，2.78 至 2.95，2.79 至 2.95，2.80 至 2.95，2.81 至 2.95，2.82 至 2.95，2.83 至 2.95，2.84 至 2.95，2.85 至 2.95，2.86 至 2.95，2.87 至 2.95，2.88 至 2.95，2.89 至 2.95，2.90 至 2.95，2.91 至 2.95，2.92 至 2.95，2.93 至 2.95，2.94 至 2.95，2.75 至 2.94，2.76 至 2.94，2.77 至 2.94，2.78 至 2.94，2.79 至 2.94，2.80 至 2.94，2.81 至 2.94，2.82 至 2.94，2.83 至 2.94，2.84 至 2.94，2.85 至 2.94，2.86 至 2.94，2.87 至 2.94，2.88 至 2.94，2.89 至 2.94，2.90 至 2.94，2.91 至 2.94，2.92 至 2.94，2.93 至 2.94，2.75 至 2.93，2.76 至 2.93，2.77 至 2.93，2.78 至 2.93，2.79 至 2.93，2.80 至 2.93，2.81 至 2.93，2.82 至 2.93，2.83 至 2.93，2.84 至 2.93，2.85 至 2.93，2.86 至 2.93，2.87 至 2.93，2.88 至 2.93，2.89 至 2.93，2.90 至 2.93，2.91 至 2.93，及 2.92 至 2.93。

於另一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係具有選自下列範圍之一之總取代度：2.75 至 2.92，2.76 至 2.92，2.77 至 2.92，2.78 至 2.92，2.79 至 2.92，2.80 至 2.92，2.81 至 2.92，2.82 至 2.92，2.83 至 2.92，2.84 至 2.92，2.85 至 2.92，2.86 至 2.92，2.87 至 2.92，2.88 至 2.92，2.89 至 2.92，2.90 至 2.92，2.91 至 2.92，2.75 至 2.91，2.76 至 2.91，2.77 至 2.91，2.78 至 2.91，2.79 至 2.91，2.80 至 2.91，2.81 至 2.91，2.82 至 2.91，2.83 至 2.91，2.84 至 2.91，2.85 至 2.91，2.86 至 2.91，2.87 至 2.91，2.88 至 2.91，2.89 至 2.91，2.90 至 2.91，2.75 至 2.90，2.76 至 2.90，2.77 至 2.90，2.78 至 2.90，2.79 至 2.90，2.80 至 2.90，2.81 至 2.90，2.82 至 2.90，2.83 至 2.90，2.84 至 2.90，2.85 至 2.90，2.86 至 2.90，2.87 至 2.90，2.88 至 2.90，2.89 至 2.90，2.75 至 2.89，2.76 至 2.89，2.77 至 2.89，2.78 至 2.89，2.79

至 2.89，2.80 至 2.89，2.81 至 2.89，2.82 至 2.89，2.83 至 2.89，2.84 至 2.89，2.85 至 2.89，2.86 至 2.89，2.87 至 2.89，2.88 至 2.89，2.75 至 2.88，2.76 至 2.88，2.77 至 2.88，2.78 至 2.88，2.79 至 2.88，2.80 至 2.88，2.81 至 2.88，2.82 至 2.88，2.83 至 2.88，2.84 至 2.88，2.85 至 2.88，2.86 至 2.88，2.87 至 2.88，2.75 至 2.87，2.76 至 2.87，2.77 至 2.87，2.78 至 2.87，2.79 至 2.87，2.80 至 2.87，2.81 至 2.87，2.82 至 2.87，2.83 至 2.87，2.84 至 2.87，2.85 至 2.87，2.86 至 2.87，2.75 至 2.86，2.76 至 2.86，2.77 至 2.86，2.78 至 2.86，2.79 至 2.86，2.80 至 2.86，2.81 至 2.86，2.82 至 2.86，2.83 至 2.86，2.84 至 2.86，2.85 至 2.86，2.75 至 2.85，2.76 至 2.85，2.77 至 2.85，2.78 至 2.85，2.79 至 2.85，2.80 至 2.85，2.81 至 2.85，2.82 至 2.85，2.83 至 2.85，及 2.84 至 2.85。

於一項具體實施例中，本發明之混合酯系統係具有選自下列範圍之一之總取代度：2.75 至 2.84，2.76 至 2.84，2.77 至 2.84，2.78 至 2.84，2.79 至 2.84，2.80 至 2.84，2.81 至 2.84，2.82 至 2.84，2.83 至 2.84，2.75 至 2.83，2.76 至 2.83，2.77 至 2.83，2.78 至 2.83，2.79 至 2.83，2.80 至 2.83，2.81 至 2.83，2.82 至 2.83，2.75 至 2.82，2.76 至 2.82，2.77 至 2.82，2.78 至 2.82，2.79 至 2.82，2.80 至 2.82，2.81 至 2.82，2.75 至 2.81，2.76 至 2.81，2.77 至 2.81，2.78 至 2.81，2.79 至 2.81，2.80 至 2.81，2.75 至 2.80，2.76 至 2.80，2.77 至 2.80，2.78 至 2.80，2.79 至 2.80，2.75 至 2.79，2.76 至 2.79，2.77 至 2.79，2.78 至 2.79，2.75 至 2.78，2.76 至 2.78，2.77 至 2.78，2.75 至 2.77，2.76 至 2.77，及 2.75 至 2.76。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基

酯取代度對羥基取代度之比例係選自下列範圍之一中：10至200，大於10，大於10至200，15至200，20至200，25至200，30至200，35至200，40至200，45至200，50至200，55至200，60至200，65至200，70至200，75至200，80至200，85至200，90至200，95至200，100至200，105至200，110至200，115至200，120至200，125至200，130至200，135至200，140至200，145至200，150至200，155至200，160至200，165至200，170至200，175至200，180至200，185至200，190至200，195至200，大於15，大於15至200，大於15至195，大於15至190，大於15至185，大於15至180，大於15至175，大於15至170，大於15至165，大於15至160，大於15至155，大於15至150，大於15至145，大於15至140，大於15至135，大於15至130，大於15至125，大於15至120，大於15至115，大於15至110，大於15至105，大於15至100，大於15至95，大於15至90，大於15至85，大於15至80，大於15至75，大於15至70，大於15至65，大於15至60，大於15至55，大於15至50，大於15至45，大於15至40，大於15至35，大於15至30，大於15至25，大於15至20。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例係選自下列範圍之一中：10至195，大於10至195，15至195，20至195，25至195，30至195，35至195，40至195，45至195，50至195，55至195，60至195，65至195，70至195，75至195，80至195，85至195，90至195，95至195，100至195，105至195，110至195，115

至 195，120 至 195，125 至 195，130 至 195，135 至 195，140 至 195，145 至 195，150 至 195，155 至 195，160 至 195，165 至 195，170 至 195，175 至 195，180 至 195，185 至 195，190 至 195，10 至 190，大於 10 至 190，15 至 190，20 至 190，25 至 190，30 至 190，35 至 190，40 至 190，45 至 190，50 至 190，55 至 190，60 至 190，65 至 190，70 至 190，75 至 190，80 至 190，85 至 190，90 至 190，95 至 190，100 至 190，105 至 190，110 至 190，115 至 190，120 至 190，125 至 190，130 至 190，135 至 190，140 至 190，145 至 190，150 至 190，155 至 190，160 至 190，165 至 190，170 至 190，175 至 190，180 至 190，185 至 190，10 至 185，大於 10 至 185，15 至 185，20 至 185，25 至 185，30 至 185，35 至 185，40 至 185，45 至 185，50 至 185，55 至 185，60 至 185，65 至 185，70 至 185，75 至 185，80 至 185，85 至 185，90 至 185，95 至 185，100 至 185，105 至 185，110 至 185，115 至 185，120 至 185，125 至 185，130 至 185，135 至 185，140 至 185，145 至 185，150 至 185，155 至 185，160 至 185，165 至 185，170 至 185，175 至 185，及 180 至 185。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例係選自下列範圍之一中：10 至 180，大於 10 至 180，15 至 180，20 至 180，25 至 180，30 至 180，35 至 180，40 至 180，45 至 180，50 至 180，55 至 180，60 至 180，65 至 180，70 至 180，75 至 180，80 至 180，85 至 180，90 至 180，95 至 180，100 至 180，105 至 180，110 至 180，115 至 180，120 至 180，125 至 180，130 至 180，135 至 180，140 至

180，145 至 180，150 至 180，155 至 180，160 至 180，165 至 180，170 至 180，175 至 180，10 至 175，大於 10 至 175，15 至 175，20 至 175，25 至 175，30 至 175，35 至 175，40 至 175，45 至 175，50 至 175，55 至 175，60 至 175，65 至 175，70 至 175，75 至 175，80 至 175，85 至 175，90 至 175，95 至 175，100 至 175，105 至 175，110 至 175，115 至 175，120 至 175，125 至 175，130 至 175，135 至 175，140 至 175，145 至 175，150 至 175，155 至 175，160 至 175，165 至 175，170 至 175，10 至 170，大於 10 至 170，15 至 170，20 至 170，25 至 170，30 至 170，35 至 170，40 至 170，45 至 170，50 至 170，55 至 170，60 至 170，65 至 170，70 至 170，75 至 170，80 至 170，85 至 170，90 至 170，95 至 170，100 至 170，105 至 170，110 至 170，115 至 170，120 至 170，125 至 170，130 至 170，135 至 170，140 至 170，145 至 170，150 至 170，155 至 170，160 至 170，165 至 170，10 至 165，大於 10 至 165，15 至 165，20 至 165，25 至 165，30 至 165，35 至 165，40 至 165，45 至 165，50 至 165，55 至 165，60 至 165，65 至 165，70 至 165，75 至 165，80 至 165，85 至 165，90 至 165，95 至 165，100 至 165，105 至 165，110 至 165，115 至 165，120 至 165，125 至 165，130 至 165，135 至 165，140 至 165，145 至 165，150 至 165，155 至 165，及 160 至 165。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例係選自下列範圍之一中：10 至 160，大於 10 至 160，15 至 160，20 至 160，25 至 160，30 至 160，35 至 160，40 至 160，45 至 160，50 至 160，55 至 160，60

至 160 , 65 至 160 , 70 至 160 , 75 至 160 , 80 至 160 , 85 至 160 ,
90 至 160 , 95 至 160 , 100 至 160 , 105 至 160 , 110 至 160 , 115
至 160 , 120 至 160 , 125 至 160 , 130 至 160 , 135 至 160 , 140 至
160 , 145 至 160 , 150 至 160 , 155 至 160 , 10 至 155 , 大於 10 至
155 , 15 至 155 , 20 至 155 , 25 至 155 , 30 至 155 , 35 至 155 , 40
至 155 , 45 至 155 , 50 至 155 , 55 至 155 , 60 至 155 , 65 至 155 ,
70 至 155 , 75 至 155 , 80 至 155 , 85 至 155 , 90 至 155 , 95 至 155 ,
100 至 155 , 105 至 155 , 110 至 155 , 115 至 155 , 120 至 155 , 125
至 155 , 130 至 155 , 135 至 155 , 140 至 155 , 145 至 155 , 150 至
155 , 10 至 150 , 大於 10 至 150 , 15 至 150 , 20 至 150 , 25 至 150 ,
30 至 150 , 35 至 150 , 40 至 150 , 45 至 150 , 50 至 150 , 55 至 150 ,
60 至 150 , 65 至 150 , 70 至 150 , 75 至 150 , 80 至 150 , 85 至 150 ,
90 至 150 , 95 至 150 , 100 至 150 , 105 至 150 , 110 至 150 , 115
至 150 , 120 至 150 , 125 至 150 , 130 至 150 , 135 至 150 , 140 至
150 , 145 至 150 , 10 至 145 , 大於 10 至 145 , 15 至 145 , 20 至 145 ,
25 至 145 , 30 至 145 , 35 至 145 , 40 至 145 , 45 至 145 , 50 至 145 ,
55 至 145 , 60 至 145 , 65 至 145 , 70 至 145 , 75 至 145 , 80 至 145 ,
85 至 145 , 90 至 145 , 95 至 145 , 100 至 145 , 105 至 145 , 110 至
145 , 115 至 145 , 120 至 145 , 125 至 145 , 130 至 145 , 135 至 145 ,
140 至 145 , 10 至 140 , 大於 10 至 140 , 15 至 140 , 20 至 140 , 25
至 140 , 30 至 140 , 35 至 140 , 40 至 140 , 45 至 140 , 50 至 140 ,
55 至 140 , 60 至 140 , 65 至 140 , 70 至 140 , 75 至 140 , 80 至 140 ,
85 至 140 , 90 至 140 , 95 至 140 , 100 至 140 , 105 至 140 , 110 至
140 , 115 至 140 , 120 至 140 , 125 至 140 , 130 至 140 , 135 至 140 ,

10 至 135，大於 10 至 135，15 至 135，20 至 135，25 至 135，30 至 135，35 至 135，40 至 135，45 至 135，50 至 135，55 至 135，60 至 135，65 至 135，70 至 135，75 至 135，80 至 135，85 至 135，90 至 135，95 至 135，100 至 135，105 至 135，110 至 135，115 至 135，120 至 135，125 至 135，130 至 135，10 至 130，大於 10 至 130，15 至 130，20 至 130，25 至 130，30 至 130，35 至 130，40 至 130，45 至 130，50 至 130，55 至 130，60 至 130，65 至 130，70 至 130，75 至 130，80 至 130，85 至 130，90 至 130，95 至 130，100 至 130，105 至 130，110 至 130，115 至 130，120 至 130，及 125 至 130。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例係選自下列範圍之一中：10 至 125，大於 10 至 125，15 至 125，20 至 125，25 至 125，30 至 125，35 至 125，40 至 125，45 至 125，50 至 125，55 至 125，60 至 125，65 至 125，70 至 125，75 至 125，80 至 125，85 至 125，90 至 125，95 至 125，100 至 125，105 至 125，110 至 125，115 至 125，120 至 125，10 至 120，大於 10 至 120，15 至 120，20 至 120，25 至 120，30 至 120，35 至 120，40 至 120，45 至 120，50 至 120，55 至 120，60 至 120，65 至 120，70 至 120，75 至 120，80 至 120，85 至 120，90 至 120，95 至 120，100 至 120，105 至 120，110 至 120，115 至 120，10 至 115，大於 10 至 115，15 至 115，20 至 115，25 至 115，30 至 115，35 至 115，40 至 115，45 至 115，50 至 115，55 至 115，60 至 115，65 至 115，70 至 115，75 至 115，80 至 115，85 至 115，90 至 115，95 至 115，100 至 115，105 至 115，

110 至 115，10 至 110，大於 10 至 110，15 至 110，20 至 110，25 至 110，30 至 110，35 至 110，40 至 110，45 至 110，50 至 110，55 至 110，60 至 110，65 至 110，70 至 110，75 至 110，80 至 110，85 至 110，90 至 110，95 至 110，100 至 110，105 至 110，10 至 105，大於 10 至 105，15 至 105，20 至 105，25 至 105，30 至 105，35 至 105，40 至 105，45 至 105，50 至 105，55 至 105，60 至 105，65 至 105，70 至 105，75 至 105，80 至 105，85 至 105，90 至 105，95 至 105，100 至 105，10 至 100，大於 10 至 100，15 至 100，20 至 100，25 至 100，30 至 100，35 至 100，40 至 100，45 至 100，50 至 100，55 至 100，60 至 100，65 至 100，70 至 100，75 至 100，80 至 100，85 至 100，90 至 100，95 至 100，10 至 95，大於 10 至 95，15 至 95，20 至 95，25 至 95，30 至 95，35 至 95，40 至 95，45 至 95，50 至 95，55 至 95，60 至 95，65 至 95，70 至 95，75 至 95，80 至 95，85 至 95，90 至 95，10 至 90，大於 10 至 90，15 至 90，20 至 90，25 至 90，30 至 90，35 至 90，40 至 90，45 至 90，50 至 90，55 至 90，60 至 90，65 至 90，70 至 90，75 至 90，80 至 90，及 85 至 90。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例係選自下列範圍之一中：10 至 85，大於 10 至 85，15 至 85，20 至 85，25 至 85，30 至 85，35 至 85，40 至 85，45 至 85，50 至 85，55 至 85，60 至 85，65 至 85，70 至 85，75 至 85，80 至 85，10 至 80，大於 10 至 80，15 至 80，20 至 80，25 至 80，30 至 80，35 至 80，40 至 80，45 至 80，50 至 80，55 至 80，60 至 80，65 至 80，70 至 80，75 至

80，10至75，大於10至75，15至75，20至75，25至75，30至75，35至75，40至75，45至75，50至75，55至75，60至75，65至75，70至75，10至70，大於10至70，15至70，20至70，25至70，30至70，35至70，40至70，45至70，50至70，55至70，60至70，65至70，10至65，大於10至65，15至65，20至65，25至65，30至65，35至65，40至65，45至65，50至65，55至65，60至65，10至60，大於10至60，15至60，20至60，25至60，30至60，35至60，40至60，45至60，50至60，55至60，10至55，大於10至55，15至55，20至55，25至55，30至55，35至55，40至55，45至55，50至55，10至50，大於10至50，15至50，20至50，25至50，30至50，35至50，40至50，45至50，10至45，大於10至45，15至45，20至45，25至45，30至45，35至45，40至45，10至40，大於10至40，15至40，20至40，25至40，30至40，35至40，10至35，大於10至35，15至35，20至35，25至35，30至35，10至30，大於10至30，15至30，20至30，25至30，10至25，大於10至25，15至25，20至25，10至20，大於10至20，15至20，10至15，及大於10至15。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基取代度係選自下列範圍之一中：大於0.5至0.55，大於0.5至0.6，大於0.5至0.65，大於0.5至0.7，大於0.5至0.75，大於0.5至0.8，大於0.5至0.85，大於0.5至0.9，大於0.5至0.95，大於0.5至1.0，大於0.5至1.05，大於0.5至1.1，大於0.5至1.15，大於0.5至1.2，大於0.5至1.25，大於0.5至1.3，大於0.5至1.35，

大於 0.5 至 1.4，大於 0.5 至 1.45，大於 0.5 至 1.5，大於 0.5 至 1.55，
大於 0.5 至 1.6，大於 0.5 至 1.65，大於 0.5 至 1.7，大於 0.5 至 1.75，
大於 0.5 至 1.8，大於 0.5 至 1.85，0.35 至 1.85，0.4 至 1.85，0.45
至 1.85，0.5 至 1.85，0.55 至 1.85，0.6 至 1.85，0.65 至 1.85，0.7
至 1.85，0.75 至 1.85，0.8 至 1.85，0.85 至 1.85，0.9 至 1.85，0.95
至 1.85，1.0 至 1.85，1.05 至 1.85，1.1 至 1.85，1.15 至 1.85，1.2
至 1.85，1.25 至 1.85，1.3 至 1.85，1.35 至 1.85，1.4 至 1.85，1.45
至 1.85，1.5 至 1.85，1.55 至 1.85，1.6 至 1.85，1.65 至 1.85，1.7
至 1.85，1.75 至 1.85，1.8 至 1.85，0.35 至 1.8，0.4 至 1.8，0.45 至
1.8，0.5 至 1.8，0.55 至 1.8，0.6 至 1.8，0.65 至 1.8，0.7 至 1.8，
0.75 至 1.8，0.8 至 1.8，0.85 至 1.8，0.9 至 1.8，0.95 至 1.8，1.0 至
1.8，1.05 至 1.8，1.1 至 1.8，1.15 至 1.8，1.2 至 1.8，1.25 至 1.8，
1.3 至 1.8，1.35 至 1.8，1.4 至 1.8，1.45 至 1.8，1.5 至 1.8，1.55 至
1.8，1.6 至 1.8，1.65 至 1.8，1.7 至 1.8，1.75 至 1.8，0.35 至 1.75，
0.4 至 1.75，0.45 至 1.75，0.5 至 1.75，0.55 至 1.75，0.6 至 1.75，
0.65 至 1.75，0.7 至 1.75，0.75 至 1.75，0.8 至 1.75，0.85 至 1.75，
0.9 至 1.75，0.95 至 1.75，1.0 至 1.75，1.05 至 1.75，1.1 至 1.75，
1.15 至 1.75，1.2 至 1.75，1.25 至 1.75，1.3 至 1.75，1.35 至 1.75，
1.4 至 1.75，1.45 至 1.75，1.5 至 1.75，1.55 至 1.75，1.6 至 1.75，
1.65 至 1.75，1.7 至 1.75，0.35 至 1.7，0.4 至 1.7，0.45 至 1.7，0.5
至 1.7，0.55 至 1.7，0.6 至 1.7，0.65 至 1.7，0.7 至 1.7，0.75 至 1.7，
0.8 至 1.7，0.85 至 1.7，0.9 至 1.7，0.95 至 1.7，1.0 至 1.7，1.05 至
1.7，1.1 至 1.7，1.15 至 1.7，1.2 至 1.7，1.25 至 1.7，1.3 至 1.7，
1.35 至 1.7，1.4 至 1.7，1.45 至 1.7，1.5 至 1.7，1.55 至 1.7，1.6 至

1.7，1.65 至 1.7，0.35 至 1.65，0.4 至 1.65，0.45 至 1.65，0.5 至 1.65，0.55 至 1.65，0.6 至 1.65，0.65 至 1.65，0.7 至 1.65，0.75 至 1.65，0.8 至 1.65，0.85 至 1.65，0.9 至 1.65，0.95 至 1.65，1.0 至 1.65，1.05 至 1.65，1.1 至 1.65，1.15 至 1.65，1.2 至 1.65，1.25 至 1.65，1.3 至 1.65，1.35 至 1.65，1.4 至 1.65，1.45 至 1.65，1.5 至 1.65，1.55 至 1.65，1.6 至 1.65，0.35 至 1.6，0.4 至 1.6，0.45 至 1.6，0.5 至 1.6，0.55 至 1.6，0.6 至 1.6，0.65 至 1.6，0.7 至 1.6，0.75 至 1.6，0.8 至 1.6，0.85 至 1.6，0.9 至 1.6，0.95 至 1.6，1.0 至 1.6，1.05 至 1.6，1.1 至 1.6，1.15 至 1.6，1.2 至 1.6，1.25 至 1.6，1.3 至 1.6，1.35 至 1.6，1.4 至 1.6，1.45 至 1.6，1.5 至 1.6，1.55 至 1.6，0.35 至 1.55，0.4 至 1.55，0.45 至 1.55，0.5 至 1.55，0.55 至 1.55，0.6 至 1.55，0.65 至 1.55，0.7 至 1.55，0.75 至 1.55，0.8 至 1.55，0.85 至 1.55，0.9 至 1.55，0.95 至 1.55，1.0 至 1.55，1.05 至 1.55，1.1 至 1.55，1.15 至 1.55，1.2 至 1.55，1.25 至 1.55，1.3 至 1.55，1.35 至 1.55，1.4 至 1.55，1.45 至 1.55，及 1.5 至 1.55。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基取代度係選自下列範圍之一中：0.35 至 1.5，0.4 至 1.5，0.45 至 1.5，0.5 至 1.5，0.55 至 1.5，0.6 至 1.5，0.65 至 1.5，0.7 至 1.5，0.75 至 1.5，0.8 至 1.5，0.85 至 1.5，0.9 至 1.5，0.95 至 1.5，1.0 至 1.5，1.05 至 1.5，1.1 至 1.5，1.15 至 1.5，1.2 至 1.5，1.25 至 1.5，1.3 至 1.5，1.35 至 1.5，1.4 至 1.5，1.45 至 1.5，0.35 至 1.45，0.4 至 1.45，0.45 至 1.45，0.5 至 1.45，0.55 至 1.45，0.6 至 1.45，0.65 至 1.45，0.7 至 1.45，0.75 至 1.45，0.8 至 1.45，0.85 至 1.45，0.9 至 1.45，0.95 至 1.45，1.0 至 1.45，1.05 至 1.45，1.1 至 1.45，1.15

至 1.45 , 1.2 至 1.45 , 1.25 至 1.45 , 1.3 至 1.45 , 1.35 至 1.45 , 1.4
至 1.45 , 0.35 至 1.4 , 0.4 至 1.4 , 0.45 至 1.4 , 0.5 至 1.4 , 0.55 至 1.4 ,
0.6 至 1.4 , 0.65 至 1.4 , 0.7 至 1.4 , 0.75 至 1.4 , 0.8 至 1.4 , 0.85 至
1.4 , 0.9 至 1.4 , 0.95 至 1.4 , 1.0 至 1.4 , 1.05 至 1.4 , 1.1 至 1.4 ,
1.15 至 1.4 , 1.2 至 1.4 , 1.25 至 1.4 , 1.3 至 1.4 , 1.35 至 1.4 , 0.35
至 1.35 , 0.4 至 1.35 , 0.45 至 1.35 , 0.5 至 1.35 , 0.55 至 1.35 , 0.6
至 1.35 , 0.65 至 1.35 , 0.7 至 1.35 , 0.75 至 1.35 , 0.8 至 1.35 , 0.85
至 1.35 , 0.9 至 1.35 , 0.95 至 1.35 , 1.0 至 1.35 , 1.05 至 1.35 , 1.1
至 1.35 , 1.15 至 1.35 , 1.2 至 1.35 , 1.25 至 1.35 , 1.3 至 1.35 , 0.35
至 1.3 , 0.4 至 1.3 , 0.45 至 1.3 , 0.5 至 1.3 , 0.55 至 1.3 , 0.6 至 1.3 ,
0.65 至 1.3 , 0.7 至 1.3 , 0.75 至 1.3 , 0.8 至 1.3 , 0.85 至 1.3 , 0.9 至
1.3 , 0.95 至 1.3 , 1.0 至 1.3 , 1.05 至 1.3 , 1.1 至 1.3 , 1.15 至 1.3 ,
1.2 至 1.3 , 1.25 至 1.3 , 0.35 至 1.25 , 0.4 至 1.25 , 0.45 至 1.25 , 0.5
至 1.25 , 0.55 至 1.25 , 0.6 至 1.25 , 0.65 至 1.25 , 0.7 至 1.25 , 0.75
至 1.25 , 0.8 至 1.25 , 0.85 至 1.25 , 0.9 至 1.25 , 0.95 至 1.25 , 1.0
至 1.25 , 1.05 至 1.25 , 1.1 至 1.25 , 1.15 至 1.25 , 1.2 至 1.25 , 0.35
至 1.2 , 0.4 至 1.2 , 0.45 至 1.2 , 0.5 至 1.2 , 0.55 至 1.2 , 0.6 至 1.2 ,
0.65 至 1.2 , 0.7 至 1.2 , 0.75 至 1.2 , 0.8 至 1.2 , 0.85 至 1.2 , 0.9 至
1.2 , 0.95 至 1.2 , 1.0 至 1.2 , 1.05 至 1.2 , 1.1 至 1.2 , 1.15 至 1.2 ,
0.35 至 1.15 , 0.4 至 1.15 , 0.45 至 1.15 , 0.5 至 1.15 , 0.55 至 1.15 ,
0.6 至 1.15 , 0.65 至 1.15 , 0.7 至 1.15 , 0.75 至 1.15 , 0.8 至 1.15 ,
0.85 至 1.15 , 0.9 至 1.15 , 0.95 至 1.15 , 1.0 至 1.15 , 1.05 至 1.15 ,
1.1 至 1.15 , 0.35 至 1.1 , 0.4 至 1.1 , 0.45 至 1.1 , 0.5 至 1.1 , 0.55
至 1.1 , 0.6 至 1.1 , 0.65 至 1.1 , 0.7 至 1.1 , 0.75 至 1.1 , 0.8 至 1.1 ,

0.85 至 1.1 , 0.9 至 1.1 , 0.95 至 1.1 , 1.0 至 1.1 , 1.05 至 1.1 , 0.35 至 1.05 , 0.4 至 1.05 , 0.45 至 1.05 , 0.5 至 1.05 , 0.55 至 1.05 , 0.6 至 1.05 , 0.65 至 1.05 , 0.7 至 1.05 , 0.75 至 1.05 , 0.8 至 1.05 , 0.85 至 1.05 , 0.9 至 1.05 , 0.95 至 1.05 , 1.0 至 1.05 , 0.35 至 1.0 , 0.4 至 1.0 , 0.45 至 1.0 , 0.5 至 1.0 , 0.55 至 1.0 , 0.6 至 1.0 , 0.65 至 1.0 , 0.7 至 1.0 , 0.75 至 1.0 , 0.8 至 1.0 , 0.85 至 1.0 , 0.9 至 1.0 , 及 0.95 至 1.0 。

於另一項具體實施例中，在本發明混合酯中之非乙醯基取代度係選自下列範圍之一中：0.35 至 0.95 , 0.4 至 0.95 , 0.45 至 0.95 , 0.5 至 0.95 , 0.55 至 0.95 , 0.6 至 0.95 , 0.65 至 0.95 , 0.7 至 0.95 , 0.75 至 0.95 , 0.8 至 0.95 , 0.85 至 0.95 , 0.9 至 0.95 , 0.35 至 0.9 , 0.4 至 0.9 , 0.45 至 0.9 , 0.5 至 0.9 , 0.55 至 0.9 , 0.6 至 0.9 , 0.65 至 0.9 , 0.7 至 0.9 , 0.75 至 0.9 , 0.8 至 0.9 , 0.85 至 0.9 , 0.35 至 0.85 , 0.4 至 0.85 , 0.45 至 0.85 , 0.5 至 0.85 , 0.55 至 0.85 , 0.6 至 0.85 , 0.65 至 0.85 , 0.7 至 0.85 , 0.75 至 0.85 , 0.8 至 0.85 , 0.35 至 0.8 , 0.4 至 0.8 , 0.45 至 0.8 , 0.5 至 0.8 , 0.55 至 0.8 , 0.6 至 0.8 , 0.65 至 0.8 , 0.7 至 0.8 , 0.75 至 0.8 , 0.35 至 0.75 , 0.4 至 0.75 , 0.45 至 0.75 , 0.5 至 0.75 , 0.55 至 0.75 , 0.6 至 0.75 , 0.65 至 0.75 , 0.7 至 0.75 , 0.35 至 0.7 , 0.4 至 0.7 , 0.45 至 0.7 , 0.5 至 0.7 , 0.55 至 0.7 , 0.6 至 0.7 , 0.65 至 0.7 , 0.35 至 0.65 , 0.4 至 0.65 , 0.45 至 0.65 , 0.5 至 0.65 , 0.55 至 0.65 , 0.6 至 0.65 , 0.35 至 0.6 , 0.4 至 0.6 , 0.45 至 0.6 , 0.5 至 0.6 , 0.55 至 0.6 , 0.35 至 0.55 , 0.4 至 0.55 , 0.45 至 0.55 , 0.5 至 0.55 , 0.35 至 0.5 , 0.4 至 0.5 , 0.45 至 0.5 , 0.35 至 0.45 , 0.4 至 0.45 , 及 0.35 至 0.4 。於另一項具體實施例中，在混合酯中

之非乙醯基酯取代度係等於丙醯基加上丁醯基之總和。

於另一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯係具有選自下列範圍之一中之固有黏度：0.8至1.9公合/克，0.85至1.9公合/克，0.9至1.9公合/克，0.95至1.9公合/克，1.0至1.9公合/克，1.05至1.9公合/克，1.1至1.9公合/克，1.15至1.9公合/克，1.2至1.9公合/克，1.25至1.9公合/克，1.3至1.9公合/克，1.35至1.9公合/克，1.4至1.9公合/克，1.45至1.9公合/克，1.5至1.9公合/克，1.55至1.9公合/克，1.6至1.9公合/克，1.65至1.9公合/克，1.7至1.9公合/克，1.75至1.9公合/克，1.8至1.9公合/克，0.8至1.85公合/克，0.85至1.85公合/克，0.9至1.85公合/克，0.95至1.85公合/克，1.0至1.85公合/克，1.05至1.85公合/克，1.1至1.85公合/克，1.15至1.85公合/克，1.2至1.85公合/克，1.25至1.85公合/克，1.3至1.85公合/克，1.35至1.85公合/克，1.4至1.85公合/克，1.45至1.85公合/克，1.5至1.85公合/克，1.55至1.85公合/克，1.6至1.85公合/克，1.65至1.85公合/克，1.7至1.85公合/克，1.75至1.85公合/克，1.8至1.85公合/克，0.8至1.8公合/克，0.85至1.8公合/克，0.9至1.8公合/克，0.95至1.8公合/克，1.0至1.8公合/克，1.05至1.8公合/克，1.1至1.8公合/克，1.15至1.8公合/克，1.2至1.8公合/克，1.25至1.8公合/克，1.3至1.8公合/克，1.35至1.8公合/克，1.4至1.8公合/克，1.45至1.8公合/克，1.5至1.8公合/克，1.55至1.8公合/克，1.6至1.8公合/克，1.65至1.8公合/克，1.7至1.8公合/克，1.75至1.8公合/克，0.8至1.75公合/克，0.85至1.75公合/克，0.9至1.75公合/克，0.95至1.75公合/克，1.0

至 1.75 公合 / 克，1.05 至 1.75 公合 / 克，1.1 至 1.75 公合 / 克，1.15 至 1.75 公合 / 克，1.2 至 1.75 公合 / 克，1.25 至 1.75 公合 / 克，1.3 至 1.75 公合 / 克，1.35 至 1.75 公合 / 克，1.4 至 1.75 公合 / 克，1.45 至 1.75 公合 / 克，1.5 至 1.75 公合 / 克，1.55 至 1.75 公合 / 克，1.6 至 1.75 公合 / 克，1.65 至 1.75 公合 / 克，1.7 至 1.75 公合 / 克，0.8 至 1.7 公合 / 克，0.85 至 1.7 公合 / 克，0.9 至 1.7 公合 / 克，0.95 至 1.7 公合 / 克，1.0 至 1.7 公合 / 克，1.05 至 1.7 公合 / 克，1.1 至 1.7 公合 / 克，1.15 至 1.7 公合 / 克，1.2 至 1.7 公合 / 克，1.25 至 1.7 公合 / 克，1.3 至 1.7 公合 / 克，1.35 至 1.7 公合 / 克，1.4 至 1.7 公合 / 克，1.45 至 1.7 公合 / 克，1.5 至 1.7 公合 / 克，1.55 至 1.7 公合 / 克，1.6 至 1.7 公合 / 克，及 1.65 至 1.7 公合 / 克。

於另一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯係具有選自下列範圍之一中之固有黏度：0.8 至 1.65 公合 / 克，0.85 至 1.65 公合 / 克，0.9 至 1.65 公合 / 克，0.95 至 1.65 公合 / 克，1.0 至 1.65 公合 / 克，1.05 至 1.65 公合 / 克，1.1 至 1.65 公合 / 克，1.15 至 1.65 公合 / 克，1.2 至 1.65 公合 / 克，1.25 至 1.65 公合 / 克，1.3 至 1.65 公合 / 克，1.35 至 1.65 公合 / 克，1.4 至 1.65 公合 / 克，1.45 至 1.65 公合 / 克，1.5 至 1.65 公合 / 克，1.55 至 1.65 公合 / 克，1.6 至 1.65 公合 / 克，0.8 至 1.6 公合 / 克，0.85 至 1.6 公合 / 克，0.9 至 1.6 公合 / 克，0.95 至 1.6 公合 / 克，1.0 至 1.6 公合 / 克，1.05 至 1.6 公合 / 克，1.1 至 1.6 公合 / 克，1.15 至 1.6 公合 / 克，1.2 至 1.6 公合 / 克，1.25 至 1.6 公合 / 克，1.3 至 1.6 公合 / 克，1.35 至 1.6 公合 / 克，1.4 至 1.6 公合 / 克，1.45 至 1.6 公合 / 克，1.5 至 1.6 公合 / 克，1.55 至 1.6 公合 / 克，0.8 至 1.55 公合 / 克，0.85 至 1.55 公合 / 克，

0.9 至 1.55 公合 / 克，0.95 至 1.55 公合 / 克，1.0 至 1.55 公合 / 克，1.05 至 1.55 公合 / 克，1.1 至 1.55 公合 / 克，1.15 至 1.55 公合 / 克，1.2 至 1.55 公合 / 克，1.25 至 1.55 公合 / 克，1.3 至 1.55 公合 / 克，1.35 至 1.55 公合 / 克，1.4 至 1.55 公合 / 克，1.45 至 1.55 公合 / 克，1.5 至 1.55 公合 / 克，0.8 至 1.5 公合 / 克，0.85 至 1.5 公合 / 克，0.9 至 1.5 公合 / 克，0.95 至 1.5 公合 / 克，1.0 至 1.5 公合 / 克，1.05 至 1.5 公合 / 克，1.1 至 1.5 公合 / 克，1.15 至 1.5 公合 / 克，1.2 至 1.5 公合 / 克，1.25 至 1.5 公合 / 克，1.3 至 1.5 公合 / 克，1.35 至 1.5 公合 / 克，1.4 至 1.5 公合 / 克，1.45 至 1.5 公合 / 克，0.8 至 1.45 公合 / 克，0.85 至 1.45 公合 / 克，0.9 至 1.45 公合 / 克，0.95 至 1.45 公合 / 克，1.0 至 1.45 公合 / 克，1.05 至 1.45 公合 / 克，1.1 至 1.45 公合 / 克，1.15 至 1.45 公合 / 克，1.2 至 1.45 公合 / 克，1.25 至 1.45 公合 / 克，1.3 至 1.45 公合 / 克，1.35 至 1.45 公合 / 克，1.4 至 1.45 公合 / 克，0.8 至 1.4 公合 / 克，0.85 至 1.4 公合 / 克，0.9 至 1.4 公合 / 克，0.95 至 1.4 公合 / 克，1.0 至 1.4 公合 / 克，1.05 至 1.4 公合 / 克，1.1 至 1.4 公合 / 克，1.15 至 1.4 公合 / 克，1.2 至 1.4 公合 / 克，1.25 至 1.4 公合 / 克，1.3 至 1.4 公合 / 克，及 1.35 至 1.4 公合 / 克。

於另一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯係具有選自下列範圍之一中之固有黏度：0.8 至 1.35 公合 / 克，0.85 至 1.35 公合 / 克，0.9 至 1.35 公合 / 克，0.95 至 1.35 公合 / 克，1.0 至 1.35 公合 / 克，1.05 至 1.35 公合 / 克，1.1 至 1.35 公合 / 克，1.15 至 1.35 公合 / 克，1.2 至 1.35 公合 / 克，1.25 至 1.35 公合 / 克，1.3 至 1.35 公合 / 克，0.8 至 1.3 公合 / 克，0.85 至 1.3 公合 / 克，0.9 至 1.3 公合 / 克，0.95 至 1.3 公合 / 克，1.0 至 1.3 公合 / 克，1.05 至 1.3

公合/克，1.1至1.3公合/克，1.15至1.3公合/克，1.2至1.3公合/克，1.25至1.3公合/克，0.8至1.25公合/克，0.85至1.25公合/克，0.9至1.25公合/克，0.95至1.25公合/克，1.0至1.25公合/克，1.05至1.25公合/克，1.1至1.25公合/克，1.15至1.25公合/克，1.2至1.25公合/克，0.8至1.2公合/克，0.85至1.2公合/克，0.9至1.2公合/克，0.95至1.2公合/克，1.0至1.2公合/克，1.05至1.2公合/克，1.1至1.2公合/克，1.15至1.2公合/克，0.8至1.15公合/克，0.85至1.15公合/克，0.9至1.15公合/克，0.95至1.15公合/克，1.0至1.15公合/克，1.05至1.15公合/克，1.1至1.15公合/克，0.8至1.1公合/克，0.85至1.1公合/克，0.9至1.1公合/克，0.95至1.1公合/克，1.0至1.1公合/克，1.05至1.1公合/克，0.8至1.05公合/克，0.85至1.05公合/克，0.9至1.05公合/克，0.95至1.05公合/克，1.0至1.05公合/克，0.8至1.0公合/克，0.85至1.0公合/克，0.9至1.0公合/克，0.95至1.0公合/克，0.8至0.95公合/克，0.85至0.95公合/克，0.9至0.95公合/克，0.8至0.9公合/克，0.85至0.9公合/克，及0.8至0.85公合/克。

於另一項具體實施例中，本發明混合酯之Tg係具有至少一種下列範圍：90°C至210°C，90°C至205°C，90°C至200°C，90°C至195°C，90°C至190°C，90°C至185°C，90°C至180°C，90°C至175°C，90°C至170°C，90°C至165°C，90°C至160°C，90°C至155°C，90°C至150°C，90°C至145°C，90°C至140°C，90°C至135°C，90°C至130°C，90°C至125°C，90°C至120°C，90°C至115°C，90°C至110°C，90°C至105°C，90°C至100°C，90°C至95°C，

95°C 至 210°C , 95°C 至 205°C , 95°C 至 200°C , 95°C 至 195°C , 95°C 至 195°C , 95°C 至 185°C , 95°C 至 180°C , 95°C 至 175°C , 95°C 至 170°C , 95°C 至 165°C , 95°C 至 160°C , 95°C 至 155°C , 95°C 至 150°C , 95°C 至 145°C , 95°C 至 140°C , 95°C 至 135°C , 95°C 至 130°C , 95°C 至 125°C , 95°C 至 120°C , 95°C 至 115°C , 95°C 至 110°C , 95°C 至 105°C , 95°C 至 100°C , 100°C 至 210°C , 100°C 至 205°C , 100°C 至 200°C , 100°C 至 195°C , 100°C 至 190°C , 100°C 至 185°C , 100°C 至 180°C , 100°C 至 175°C , 100°C 至 170°C , 100°C 至 165°C , 100°C 至 160°C , 100°C 至 155°C , 100°C 至 150°C , 100°C 至 145°C , 100°C 至 140°C , 100°C 至 135°C , 100°C 至 130°C , 100°C 至 125°C , 100°C 至 120°C , 100°C 至 115°C , 100°C 至 110°C , 100°C 至 105°C , 105°C 至 210°C , 105°C 至 205°C , 105°C 至 200°C , 105°C 至 195°C , 105°C 至 195°C , 105°C 至 185°C , 105°C 至 180°C , 105°C 至 175°C , 105°C 至 170°C , 105°C 至 165°C , 105°C 至 160°C , 105°C 至 155°C , 105°C 至 150°C , 105°C 至 145°C , 105°C 至 140°C , 105°C 至 135°C , 105°C 至 130°C , 105°C 至 125°C , 105°C 至 120°C , 105°C 至 115°C , 105°C 至 110°C , 110°C 至 210°C , 110°C 至 205°C , 110°C 至 200°C , 110°C 至 195°C , 110°C 至 190°C , 110°C 至 185°C , 110°C 至 180°C , 110°C 至 175°C , 110°C 至 170°C , 110°C 至 165°C , 110°C 至 160°C , 110°C 至 155°C , 110°C 至 150°C , 110°C 至 145°C , 110°C 至 140°C , 110°C 至 135°C , 110°C 至 130°C , 110°C 至 125°C , 110°C 至 120°C , 及 110°C 至 115°C 。

於另一項具體實施例中，本發明混合酯之Tg係具有至少一種下列範圍：115°C 至 210°C , 115°C 至 205°C , 115°C 至 200°C ,

115°C 至 195°C , 115°C 至 190°C , 115°C 至 185°C , 115°C 至 180°C ,
115°C 至 175°C , 115°C 至 170°C , 115°C 至 165°C , 115°C 至 160°C ,
115°C 至 155°C , 115°C 至 150°C , 115°C 至 145°C , 115°C 至 140°C ,
115°C 至 135°C , 115°C 至 130°C , 115°C 至 125°C , 115°C 至 120°C ,
120°C 至 210°C , 120°C 至 205°C , 120°C 至 200°C , 120°C 至 195°C ,
120°C 至 190°C , 120°C 至 185°C , 120°C 至 180°C , 120°C 至 175°C ,
120°C 至 170°C , 120°C 至 165°C , 120°C 至 160°C , 120°C 至 155°C ,
120°C 至 150°C , 120°C 至 145°C , 120°C 至 140°C , 120°C 至 135°C ,
120°C 至 130°C , 120°C 至 125°C , 125°C 至 210°C , 125°C 至 205°C ,
125°C 至 200°C , 125°C 至 195°C , 125°C 至 190°C , 125°C 至 185°C ,
125°C 至 180°C , 125°C 至 175°C , 125°C 至 170°C , 125°C 至 165°C ,
125°C 至 160°C , 125°C 至 155°C , 125°C 至 150°C , 125°C 至 145°C ,
125°C 至 140°C , 125°C 至 135°C , 125°C 至 130°C , 130°C 至 210°C ,
130°C 至 205°C , 130°C 至 200°C , 130°C 至 195°C , 130°C 至 190°C ,
130°C 至 185°C , 130°C 至 180°C , 130°C 至 175°C , 130°C 至 170°C ,
130°C 至 165°C , 130°C 至 160°C , 130°C 至 155°C , 130°C 至 150°C ,
130°C 至 145°C , 130°C 至 140°C , 130°C 至 135°C , 135°C 至 210°C ,
135°C 至 205°C , 135°C 至 200°C , 135°C 至 195°C , 135°C 至 190°C ,
135°C 至 185°C , 135°C 至 180°C , 135°C 至 175°C , 135°C 至 170°C ,
135°C 至 165°C , 135°C 至 160°C , 135°C 至 155°C , 135°C 至 150°C ,
135°C 至 145°C , 及 135°C 至 140°C 。

於另一項具體實施例中，本發明混合酯之 Tg 係具有至少一種下列範圍：140°C 至 210°C , 140°C 至 205°C , 140°C 至 200°C ,
140°C 至 195°C , 140°C 至 190°C , 140°C 至 185°C , 140°C 至 180°C ,

140°C 至 175°C , 140°C 至 170°C , 140°C 至 165°C , 140°C 至 160°C ,
140°C 至 155°C , 140°C 至 150°C , 140°C 至 145°C , 145°C 至 210°C ,
145°C 至 205°C , 145°C 至 200°C , 145°C 至 195°C , 145°C 至 190°C ,
145°C 至 185°C , 145°C 至 180°C , 145°C 至 175°C , 145°C 至 170°C ,
145°C 至 165°C , 145°C 至 160°C , 145°C 至 155°C , 145°C 至 150°C ,
150°C 至 210°C , 150°C 至 205°C , 150°C 至 200°C , 150°C 至 195°C ,
150°C 至 190°C , 150°C 至 185°C , 150°C 至 180°C , 150°C 至 175°C ,
150°C 至 170°C , 150°C 至 165°C , 150°C 至 160°C , 150°C 至 155°C ,
155°C 至 210°C , 155°C 至 205°C , 155°C 至 200°C , 155°C 至 195°C ,
155°C 至 190°C , 155°C 至 185°C , 155°C 至 180°C , 155°C 至 175°C ,
155°C 至 170°C , 155°C 至 165°C , 155°C 至 160°C , 160°C 至 210°C ,
160°C 至 205°C , 160°C 至 200°C , 160°C 至 195°C , 160°C 至 190°C ,
160°C 至 185°C , 160°C 至 180°C , 160°C 至 175°C , 160°C 至 170°C ,
160°C 至 165°C , 165°C 至 210°C , 165°C 至 205°C , 165°C 至 200°C ,
165°C 至 195°C , 165°C 至 190°C , 165°C 至 185°C , 165°C 至 180°C ,
165°C 至 175°C , 165°C 至 170°C , 170°C 至 210°C , 170°C 至 205°C ,
170°C 至 200°C , 170°C 至 195°C , 170°C 至 190°C , 170°C 至 185°C ,
170°C 至 180°C , 170°C 至 175°C , 175°C 至 210°C , 175°C 至 205°C ,
175°C 至 200°C , 175°C 至 195°C , 175°C 至 190°C , 175°C 至 185°C ,
及 175°C 至 180°C 。

於另一項具體實施例中，本發明混合酯之 Tg 係具有至少一種下列範圍：180°C 至 210°C , 180°C 至 205°C , 180°C 至 200°C ,
180°C 至 195°C , 180°C 至 190°C , 180°C 至 185°C , 185°C 至 210°C ,
185°C 至 205°C , 185°C 至 200°C , 185°C 至 195°C , 185°C 至 190°C ,

190°C 至 210°C , 190°C 至 205°C , 190°C 至 200°C , 190°C 至 195°C ,
195°C 至 210°C , 195°C 至 205°C , 195°C 至 200°C , 200°C 至 210°C ,
200°C 至 205°C , 及 205°C 至 210°C 。

於另一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯係具有
選自下列範圍之一中之熔點：180°C 至 285°C , 180°C 至 280°C ,
180°C 至 275°C , 180°C 至 270°C , 180°C 至 265°C , 180°C 至 260°C ,
180°C 至 255°C , 180°C 至 250°C , 180°C 至 245°C , 180°C 至 240°C ,
180°C 至 235°C , 180°C 至 230°C , 180°C 至 225°C , 180°C 至 220°C ,
180°C 至 215°C , 180°C 至 210°C , 180°C 至 205°C , 180°C 至 200°C ,
180°C 至 195°C , 180°C 至 190°C , 180°C 至 185°C , 185°C 至 285°C ,
185°C 至 280°C , 185°C 至 275°C , 185°C 至 270°C , 185°C 至 265°C ,
185°C 至 260°C , 185°C 至 255°C , 185°C 至 250°C , 185°C 至 245°C ,
185°C 至 240°C , 185°C 至 235°C , 185°C 至 230°C , 185°C 至 225°C ,
185°C 至 220°C , 185°C 至 215°C , 185°C 至 210°C , 185°C 至 205°C ,
185°C 至 200°C , 185°C 至 195°C , 185°C 至 190°C , 190°C 至 285°C ,
190°C 至 280°C , 190°C 至 275°C , 190°C 至 270°C , 190°C 至 265°C ,
190°C 至 260°C , 190°C 至 255°C , 190°C 至 250°C , 190°C 至 245°C ,
190°C 至 240°C , 190°C 至 235°C , 190°C 至 230°C , 190°C 至 225°C ,
190°C 至 220°C , 190°C 至 215°C , 190°C 至 210°C , 190°C 至 205°C ,
190°C 至 200°C , 190°C 至 195°C , 195°C 至 285°C , 195°C 至 280°C ,
195°C 至 275°C , 195°C 至 270°C , 195°C 至 265°C , 195°C 至 260°C ,
195°C 至 255°C , 195°C 至 250°C , 195°C 至 245°C , 195°C 至 240°C ,
195°C 至 235°C , 195°C 至 230°C , 195°C 至 225°C , 195°C 至 220°C ,
195°C 至 215°C , 195°C 至 210°C , 195°C 至 205°C , 195°C 至 200°C ,

200°C 至 285°C , 200°C 至 280°C , 200°C 至 275°C , 200°C 至 270°C ,
200°C 至 265°C , 200°C 至 260°C , 200°C 至 255°C , 200°C 至 250°C ,
200°C 至 245°C , 200°C 至 240°C , 200°C 至 235°C , 200°C 至 230°C ,
200°C 至 225°C , 200°C 至 220°C , 200°C 至 215°C , 200°C 至 210°C ,
200°C 至 205°C , 205°C 至 285°C , 205°C 至 280°C , 205°C 至 275°C ,
205°C 至 270°C , 205°C 至 265°C , 205°C 至 260°C , 205°C 至 255°C ,
205°C 至 250°C , 205°C 至 245°C , 205°C 至 240°C , 205°C 至 235°C ,
205°C 至 230°C , 205°C 至 225°C , 205°C 至 220°C , 205°C 至 215°C ,
205°C 至 210°C , 210°C 至 285°C , 210°C 至 280°C , 210°C 至 275°C ,
210°C 至 270°C , 210°C 至 265°C , 210°C 至 260°C , 210°C 至 255°C ,
210°C 至 250°C , 210°C 至 245°C , 210°C 至 240°C , 210°C 至 235°C ,
210°C 至 230°C , 210°C 至 225°C , 210°C 至 220°C , 及 210°C 至 215°C 。

於另一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯係具有選自下列範圍之一中之熔點：215°C 至 285°C , 215°C 至 280°C ,
215°C 至 275°C , 215°C 至 270°C , 215°C 至 265°C , 215°C 至 260°C ,
215°C 至 255°C , 215°C 至 250°C , 215°C 至 245°C , 215°C 至 240°C ,
215°C 至 235°C , 215°C 至 230°C , 215°C 至 225°C , 215°C 至 220°C ,
220°C 至 285°C , 220°C 至 280°C , 220°C 至 275°C , 220°C 至 270°C ,
220°C 至 265°C , 220°C 至 260°C , 220°C 至 255°C , 220°C 至 250°C ,
220°C 至 245°C , 220°C 至 240°C , 220°C 至 235°C , 220°C 至 230°C ,
220°C 至 225°C , 225°C 至 285°C , 225°C 至 280°C , 225°C 至 275°C ,
225°C 至 270°C , 225°C 至 265°C , 225°C 至 260°C , 225°C 至 255°C ,
225°C 至 250°C , 225°C 至 245°C , 225°C 至 240°C , 225°C 至 235°C ,

225°C 至 230°C , 230°C 至 285°C , 230°C 至 280°C , 230°C 至 275°C ,
230°C 至 270°C , 230°C 至 265°C , 230°C 至 260°C , 230°C 至 255°C ,
230°C 至 250°C , 230°C 至 245°C , 230°C 至 240°C , 230°C 至 235°C ,
235°C 至 285°C , 235°C 至 280°C , 235°C 至 275°C , 235°C 至 270°C ,
235°C 至 265°C , 235°C 至 260°C , 235°C 至 255°C , 235°C 至 250°C ,
235°C 至 245°C , 235°C 至 240°C , 240°C 至 285°C , 240°C 至 280°C ,
240°C 至 275°C , 240°C 至 270°C , 240°C 至 265°C , 240°C 至 260°C ,
240°C 至 255°C , 240°C 至 250°C , 240°C 至 245°C , 245°C 至 285°C ,
245°C 至 280°C , 245°C 至 275°C , 245°C 至 270°C , 245°C 至 265°C ,
245°C 至 260°C , 245°C 至 255°C , 245°C 至 250°C , 250°C 至 285°C ,
250°C 至 280°C , 250°C 至 275°C , 250°C 至 270°C , 250°C 至 265°C ,
250°C 至 260°C , 250°C 至 255°C , 255°C 至 285°C , 255°C 至 280°C ,
255°C 至 275°C , 255°C 至 270°C , 255°C 至 265°C , 255°C 至 260°C ,
260°C 至 285°C , 260°C 至 280°C , 260°C 至 275°C , 260°C 至 270°C ,
260°C 至 265°C , 265°C 至 285°C , 265°C 至 280°C , 265°C 至 275°C ,
265°C 至 270°C , 270°C 至 285°C , 270°C 至 280°C , 270°C 至 275°C ,
275°C 至 285°C , 275°C 至 280°C , 及 285°C 至 285°C 。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對80微米厚度薄膜經正規化之 R_e 光學阻滯值，選自下列範圍之一中：+5毫微米或較小，-100毫微米至+5毫微米，-100毫微米至0毫微米，-100毫微米至-5毫微米，-100毫微米至-10毫微米，-100毫微米至-15毫微米，-100毫微米至-20毫微米，-100毫微米至-25毫微米，-100毫微米至-30毫微米，-100毫微米至-35毫微米，-100毫微米至-40毫微米，

-100 毫微米至 -45 毫微米，-100 毫微米至 -50 毫微米，-100 毫微米至 -55 毫微米，-100 毫微米至 -60 毫微米，-100 毫微米至 -65 毫微米，-100 毫微米至 -70 毫微米，-100 毫微米至 -75 毫微米，-100 毫微米至 -80 毫微米，-100 毫微米至 -85 毫微米，-100 毫微米至 -90 毫微米，-100 毫微米至 -95 毫微米，-95 毫微米至 +5 毫微米，-95 毫微米至 0 毫微米，-95 毫微米至 -5 毫微米，-95 毫微米至 -10 毫微米，-95 毫微米至 -15 毫微米，-95 毫微米至 -20 毫微米，-95 毫微米至 -25 毫微米，-95 毫微米至 -30 毫微米，-95 毫微米至 -35 毫微米，-95 毫微米至 -40 毫微米，-95 毫微米至 -45 毫微米，-95 毫微米至 -50 毫微米，-95 毫微米至 -55 毫微米，-95 毫微米至 -60 毫微米，-95 毫微米至 -65 毫微米，-95 毫微米至 -70 毫微米，-95 毫微米至 -75 毫微米，-95 毫微米至 -80 毫微米，-95 毫微米至 -85 毫微米，-95 毫微米至 -90 毫微米，-90 毫微米至 +5 毫微米，-90 毫微米至 0 毫微米，-90 毫微米至 -5 毫微米，-90 毫微米至 -10 毫微米，-90 毫微米至 -15 毫微米，-90 毫微米至 -20 毫微米，-90 毫微米至 -25 毫微米，-90 毫微米至 -30 毫微米，-90 毫微米至 -35 毫微米，-90 毫微米至 -40 毫微米，-90 毫微米至 -45 毫微米，-90 毫微米至 -50 毫微米，-90 毫微米至 -55 毫微米，-90 毫微米至 -60 毫微米，-90 毫微米至 -65 毫微米，-90 毫微米至 -70 毫微米，-90 毫微米至 -75 毫微米，-90 毫微米至 -80 毫微米，-90 毫微米至 -85 毫微米，-85 毫微米至 +5 毫微米，-85 毫微米至 0 毫微米，-85 毫微米至 -5 毫微米，-85 毫微米至 -10 毫微米，-85 毫微米至 -15 毫微米，-85 毫微米至 -20 毫微米，-85 毫微米至 -25 毫微米，-85 毫微米

至-30毫微米，-85毫微米至-35毫微米，-85毫微米至-40毫微米，-85毫微米至-45毫微米，-85毫微米至-50毫微米，-85毫微米至-55毫微米，-85毫微米至-60毫微米，-85毫微米至-65毫微米，-85毫微米至-70毫微米，-85毫微米至-75毫微米，-85毫微米至-80毫微米，-80毫微米至+5毫微米，-80毫微米至0毫微米，-80毫微米至-5毫微米，-80毫微米至-10毫微米，-80毫微米至-15毫微米，-80毫微米至-20毫微米，-80毫微米至-25毫微米，-80毫微米至-30毫微米，-80毫微米至-35毫微米，-80毫微米至-40毫微米，-80毫微米至-45毫微米，-80毫微米至-50毫微米，-80毫微米至-55毫微米，-80毫微米至-60毫微米，-80毫微米至-65毫微米，-80毫微米至-70毫微米，及-80毫微米至-75毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對80微米厚度薄膜經正規化之 R_e 光學阻滯值，選自下列範圍之一中：-75毫微米至+5毫微米，-75毫微米至0毫微米，-75毫微米至-5毫微米，-75毫微米至-10毫微米，-75毫微米至-15毫微米，-75毫微米至-20毫微米，-75毫微米至-25毫微米，-75毫微米至-30毫微米，-75毫微米至-35毫微米，-75毫微米至-40毫微米，-75毫微米至-45毫微米，-75毫微米至-50毫微米，-75毫微米至-55毫微米，-75毫微米至-60毫微米，-75毫微米至-65毫微米，-75毫微米至-70毫微米，-70毫微米至+5毫微米，-70毫微米至0毫微米，-70毫微米至-5毫微米，-70毫微米至-10毫微米，-70毫微米至-15毫微米，-70毫微米至-20毫微米，-70毫微米至-25毫微米，-70毫微米

至-30毫微米，-70毫微米至-35毫微米，-70毫微米至-40毫微米，-70毫微米至-45毫微米，-70毫微米至-50毫微米，-70毫微米至-55毫微米，-70毫微米至-60毫微米，-70毫微米至-65毫微米，-65毫微米至+5毫微米，-65毫微米至0毫微米，-65毫微米至-5毫微米，-65毫微米至-10毫微米，-65毫微米至-15毫微米，-65毫微米至-20毫微米，-65毫微米至-25毫微米，-65毫微米至-30毫微米，-65毫微米至-35毫微米，-65毫微米至-40毫微米，-65毫微米至-45毫微米，-65毫微米至-50毫微米，-65毫微米至-55毫微米，-65毫微米至-60毫微米，-60毫微米至+5毫微米，-60毫微米至0毫微米，-60毫微米至-5毫微米，-60毫微米至-10毫微米，-60毫微米至-15毫微米，-60毫微米至-20毫微米，-60毫微米至-25毫微米，-60毫微米至-30毫微米，-60毫微米至-35毫微米，-60毫微米至-40毫微米，-60毫微米至-45毫微米，-60毫微米至-50毫微米，-60毫微米至-55毫微米，-55毫微米至+5毫微米，-55毫微米至0毫微米，-55毫微米至-5毫微米，-55毫微米至-10毫微米，-55毫微米至-15毫微米，-55毫微米至-20毫微米，-55毫微米至-25毫微米，-55毫微米至-30毫微米，-55毫微米至-35毫微米，-55毫微米至-40毫微米，-55毫微米至-45毫微米，-55毫微米至-50毫微米，-50毫微米至+5毫微米，-50毫微米至0毫微米，-50毫微米至-5毫微米，-50毫微米至-10毫微米，-50毫微米至-15毫微米，-50毫微米至-20毫微米，-50毫微米至-25毫微米，-50毫微米至-30毫微米，-50毫微米至-35毫微米，-50毫微米至-40毫微米，及-50毫微米至-45毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對80微米厚度薄膜經正規化之 R_e 光學阻滯值，選自下列範圍之一中：-45毫微米至+5毫微米，-45毫微米至0毫微米，-45毫微米至-5毫微米，-45毫微米至-10毫微米，-45毫微米至-15毫微米，-45毫微米至-20毫微米，-45毫微米至-25毫微米，-45毫微米至-30毫微米，-45毫微米至-35毫微米，-45毫微米至-40毫微米，-40毫微米至+5毫微米，-40毫微米至0毫微米，-40毫微米至-5毫微米，-40毫微米至-10毫微米，-40毫微米至-15毫微米，-40毫微米至-20毫微米，-40毫微米至-25毫微米，-40毫微米至-30毫微米，-40毫微米至-35毫微米，-35毫微米至+5毫微米，-35毫微米至0毫微米，-35毫微米至-5毫微米，-35毫微米至-10毫微米，-35毫微米至-15毫微米，-35毫微米至-20毫微米，-35毫微米至-25毫微米，-35毫微米至-30毫微米，-30毫微米至+5毫微米，-30毫微米至0毫微米，-30毫微米至-5毫微米，-30毫微米至-10毫微米，-30毫微米至-15毫微米，-30毫微米至-20毫微米，-30毫微米至-25毫微米，-25毫微米至+5毫微米，-25毫微米至0毫微米，-25毫微米至-5毫微米，-25毫微米至-10毫微米，-25毫微米至-15毫微米，-25毫微米至-20毫微米，-20毫微米至+5毫微米，-20毫微米至0毫微米，-20毫微米至-5毫微米，-20毫微米至-10毫微米，-20毫微米至-15毫微米，-15毫微米至+5毫微米，-15毫微米至0毫微米，-15毫微米至-5毫微米，-15毫微米至-10毫微米，-10毫微米至+5毫微米，-10毫微米至0毫微米，-10毫微米至-5毫微米，-5毫微米至+5毫微米，

-5 毫微米至 0 毫微米，及 0 毫微米至 +5 毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對 80 微米厚度薄膜經正規化之 R_e 光學阻滯值，選自下列範圍之一中：-5 毫微米至 +5 毫微米，-5 毫微米至 +4 毫微米，-5 毫微米至 +3 毫微米，-5 毫微米至 +2 毫微米，-5 毫微米至 +1 毫微米，-5 毫微米至 0 毫微米，-5 毫微米至 -1 毫微米，-5 毫微米至 -2 毫微米，-5 毫微米至 -3 毫微米，-5 毫微米至 -4 毫微米，-4 毫微米至 +5 毫微米，-4 毫微米至 +4 毫微米，-4 毫微米至 +3 毫微米，-4 毫微米至 +2 毫微米，-4 毫微米至 +1 毫微米，-4 毫微米至 0 毫微米，-4 毫微米至 -1 毫微米，-4 毫微米至 -2 毫微米，-4 毫微米至 -3 毫微米，-3 毫微米至 +5 毫微米，-3 毫微米至 +4 毫微米，-3 毫微米至 +3 毫微米，-3 毫微米至 +2 毫微米，-3 毫微米至 +1 毫微米，-3 毫微米至 0 毫微米，-3 毫微米至 -1 毫微米，-3 毫微米至 -2 毫微米，-2 毫微米至 +5 毫微米，-2 毫微米至 +4 毫微米，-2 毫微米至 +3 毫微米，-2 毫微米至 +2 毫微米，-2 毫微米至 +1 毫微米，-2 毫微米至 0 毫微米，-2 毫微米至 -1 毫微米，-1 毫微米至 +5 毫微米，-1 毫微米至 +4 毫微米，-1 毫微米至 +3 毫微米，-1 毫微米至 +2 毫微米，-1 毫微米至 +1 毫微米，-1 毫微米至 0 毫微米，0 毫微米至 +5 毫微米，0 毫微米至 +4 毫微米，0 毫微米至 +3 毫微米，0 毫微米至 +2 毫微米，0 毫微米至 +1 毫微米，+1 毫微米至 +5 毫微米，+1 毫微米至 +4 毫微米，+1 毫微米至 +3 毫微米，+1 毫微米至 +2 毫微米，+2 毫微米至 +5 毫微米，+2 毫微米至 +4 毫微米，+2 毫微米至 +3 毫微米，+3 毫微米至 +5 毫

微米，+3毫微米至+4毫微米，及+4毫微米至+5毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對80微米厚度薄膜經正規化之 R_{th} 光學阻滯值，選自下列範圍之一中：-10毫微米或較大，-10毫微米至+100毫微米，-10毫微米至+95毫微米，-10毫微米至+90毫微米，-10毫微米至+85毫微米，-10毫微米至+80毫微米，-10毫微米至+75毫微米，-10毫微米至+70毫微米，-10毫微米至+65毫微米，-10毫微米至+60毫微米，-10毫微米至+55毫微米，-10毫微米至+50毫微米，-10毫微米至+45毫微米，-10毫微米至+40毫微米，-10毫微米至+35毫微米，-10毫微米至+30毫微米，-10毫微米至+25毫微米，-10毫微米至+20毫微米，-10毫微米至+15毫微米，-10毫微米至+10毫微米，-10毫微米至+5毫微米，-10毫微米至0毫微米，-10毫微米至-5毫微米，-5毫微米至+100毫微米，-5毫微米至+95毫微米，-5毫微米至+90毫微米，-5毫微米至+85毫微米，-5毫微米至+80毫微米，-5毫微米至+75毫微米，-5毫微米至+70毫微米，-5毫微米至+65毫微米，-5毫微米至+60毫微米，-5毫微米至+55毫微米，-5毫微米至+50毫微米，-5毫微米至+45毫微米，-5毫微米至+40毫微米，-5毫微米至+35毫微米，-5毫微米至+30毫微米，-5毫微米至+25毫微米，-5毫微米至+20毫微米，-5毫微米至+15毫微米，-5毫微米至+10毫微米，-5毫微米至+5毫微米，-5毫微米至0毫微米，0毫微米至+100毫微米，0毫微米至+95毫微米，0毫微米至+90毫微米，0毫微米至+85毫微米，0毫微米至+80毫微米，0毫微米至+75毫微米，0

毫微米至+70毫微米，0毫微米至+65毫微米，0毫微米至+60毫微米，0毫微米至+55毫微米，0毫微米至+50毫微米，0毫微米至+45毫微米，0毫微米至+40毫微米，0毫微米至+35毫微米，0毫微米至+30毫微米，0毫微米至+25毫微米，0毫微米至+20毫微米，0毫微米至+15毫微米，0毫微米至+10毫微米，0毫微米至+5毫微米，+5毫微米至+100毫微米，+5毫微米至+95毫微米，+5毫微米至+90毫微米，+5毫微米至+85毫微米，+5毫微米至+80毫微米，+5毫微米至+75毫微米，+5毫微米至+70毫微米，+5毫微米至+65毫微米，+5毫微米至+60毫微米，+5毫微米至+55毫微米，+5毫微米至+50毫微米，+5毫微米至+45毫微米，+5毫微米至+40毫微米，+5毫微米至+35毫微米，+5毫微米至+30毫微米，+5毫微米至+25毫微米，+5毫微米至+20毫微米，+5毫微米至+15毫微米，及+5毫微米至+10毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對80微米厚度薄膜經正規化之 R_{th} 光學阻滯值，選自下列範圍之一中：+10毫微米至+100毫微米，+10毫微米至+95毫微米，+10毫微米至+90毫微米，+10毫微米至+85毫微米，+10毫微米至+80毫微米，+10毫微米至+75毫微米，+10毫微米至+70毫微米，+10毫微米至+65毫微米，+10毫微米至+60毫微米，+10毫微米至+55毫微米，+10毫微米至+50毫微米，+10毫微米至+45毫微米，+10毫微米至+40毫微米，+10毫微米至+35毫微米，+10毫微米至+30毫微米，+10毫微米至+25毫微米，+10毫微米至+20毫微米，+10毫微米至+15

毫微米，+15毫微米至+100毫微米，+15毫微米至+95毫微米，
+15毫微米至+90毫微米，+15毫微米至+85毫微米，+15毫微
米至+80毫微米，+15毫微米至+75毫微米，+15毫微米至+70
毫微米，+15毫微米至+65毫微米，+15毫微米至+60毫微米，
+15毫微米至+55毫微米，+15毫微米至+50毫微米，+15毫微
米至+45毫微米，+15毫微米至+40毫微米，+15毫微米至+35
毫微米，+15毫微米至+30毫微米，+15毫微米至+25毫微米，
+15毫微米至+20毫微米，+20毫微米至+100毫微米，+20毫
微米至+95毫微米，+20毫微米至+90毫微米，+20毫微米至
+85毫微米，+20毫微米至+80毫微米，+20毫微米至+75毫微
米，+20毫微米至+70毫微米，+20毫微米至+65毫微米，+20
毫微米至+60毫微米，+20毫微米至+55毫微米，+20毫微米
至+50毫微米，+20毫微米至+45毫微米，+20毫微米至+40毫
微米，+20毫微米至+35毫微米，+20毫微米至+30毫微米，
+20毫微米至+25毫微米，+25毫微米至+100毫微米，+25毫
微米至+95毫微米，+25毫微米至+90毫微米，+25毫微米至
+85毫微米，+25毫微米至+80毫微米，+25毫微米至+75毫微
米，+25毫微米至+70毫微米，+25毫微米至+65毫微米，+25
毫微米至+60毫微米，+25毫微米至+55毫微米，+25毫微米
至+50毫微米，+25毫微米至+45毫微米，+25毫微米至+40毫
微米，+25毫微米至+35毫微米，+25毫微米至+30毫微米，
+30毫微米至+100毫微米，+30毫微米至+95毫微米，+30毫
微米至+90毫微米，+30毫微米至+85毫微米，+30毫微米至
+80毫微米，+30毫微米至+75毫微米，+30毫微米至+70毫微

米，+30 毫微米至+65 毫微米，+30 毫微米至+60 毫微米，+30 毫微米至+55 毫微米，+30 毫微米至+50 毫微米，+30 毫微米至+45 毫微米，+30 毫微米至+40 毫微米，+30 毫微米至+35 毫微米，+35 毫微米至+100 毫微米，+35 毫微米至+95 毫微米，+35 毫微米至+90 毫微米，+35 毫微米至+85 毫微米，+35 毫微米至+80 毫微米，+35 毫微米至+75 毫微米，+35 毫微米至+70 毫微米，+35 毫微米至+65 毫微米，+35 毫微米至+60 毫微米，+35 毫微米至+55 毫微米，+35 毫微米至+50 毫微米，+35 毫微米至+45 毫微米，及+35 毫微米至+40 毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對 80 微米厚度薄膜經正規化之 R_{th} 光學阻滯值，選自下列範圍之一中：+40 毫微米至+100 毫微米，+40 毫微米至+95 毫微米，+40 毫微米至+90 毫微米，+40 毫微米至+85 毫微米，+40 毫微米至+80 毫微米，+40 毫微米至+75 毫微米，+40 毫微米至+70 毫微米，+40 毫微米至+65 毫微米，+40 毫微米至+60 毫微米，+40 毫微米至+55 毫微米，+40 毫微米至+50 毫微米，+40 毫微米至+45 毫微米，+45 毫微米至+100 毫微米，+45 毫微米至+95 毫微米，+45 毫微米至+90 毫微米，+45 毫微米至+85 毫微米，+45 毫微米至+80 毫微米，+45 毫微米至+75 毫微米，+45 毫微米至+70 毫微米，+45 毫微米至+65 毫微米，+45 毫微米至+60 毫微米，+45 毫微米至+55 毫微米，+45 毫微米至+50 毫微米，+50 毫微米至+100 毫微米，+50 毫微米至+95 毫微米，+50 毫微米至+90 毫微米，+50 毫微米至+85 毫微米，+50 毫微米至+80 毫微米，+50 毫微米至+75 毫微米，+50 毫微

米至+70毫微米，+50毫微米至+65毫微米，+50毫微米至+60毫微米，+50毫微米至+55毫微米，+55毫微米至+100毫微米，+55毫微米至+95毫微米，+55毫微米至+90毫微米，+55毫微米至+85毫微米，+55毫微米至+80毫微米，+55毫微米至+75毫微米，+55毫微米至+70毫微米，+55毫微米至+65毫微米，+55毫微米至+60毫微米，+60毫微米至+100毫微米，+60毫微米至+95毫微米，+60毫微米至+90毫微米，+60毫微米至+85毫微米，+60毫微米至+80毫微米，+60毫微米至+75毫微米，+60毫微米至+70毫微米，+60毫微米至+65毫微米，+65毫微米至+100毫微米，+65毫微米至+95毫微米，+65毫微米至+90毫微米，+65毫微米至+85毫微米，+65毫微米至+80毫微米，+65毫微米至+75毫微米，+65毫微米至+70毫微米，+70毫微米至+100毫微米，+70毫微米至+95毫微米，+70毫微米至+90毫微米，+70毫微米至+85毫微米，+70毫微米至+80毫微米，+70毫微米至+75毫微米，+75毫微米至+100毫微米，+75毫微米至+95毫微米，+75毫微米至+90毫微米，+75毫微米至+85毫微米，+75毫微米至+80毫微米，+80毫微米至+100毫微米，+80毫微米至+95毫微米，+80毫微米至+90毫微米，+80毫微米至+85毫微米，+85毫微米至+100毫微米，+85毫微米至+95毫微米，+85毫微米至+90毫微米，+90毫微米至+100毫微米，+90毫微米至+95毫微米，及+95毫微米至+100毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合纖維素酯之薄膜係具有針對80微米厚度薄膜經正規化之 R_{th} 光學阻滯值，

選自下列範圍之一中：-5毫微米至+5毫微米，-5毫微米至+4毫微米，-5毫微米至+3毫微米，-5毫微米至+2毫微米，-5毫微米至+1毫微米，-5毫微米至0毫微米，-5毫微米至-1毫微米，-5毫微米至-2毫微米，-5毫微米至-3毫微米，-5毫微米至-4毫微米，-4毫微米至+5毫微米，-4毫微米至+4毫微米，-4毫微米至+3毫微米，-4毫微米至+2毫微米，-4毫微米至+1毫微米，-4毫微米至0毫微米，-4毫微米至-1毫微米，-4毫微米至-2毫微米，-4毫微米至-3毫微米，-3毫微米至+5毫微米，-3毫微米至+4毫微米，-3毫微米至+3毫微米，-3毫微米至+2毫微米，-3毫微米至+1毫微米，-3毫微米至0毫微米，-3毫微米至-1毫微米，-3毫微米至-2毫微米，-2毫微米至+5毫微米，-2毫微米至+4毫微米，-2毫微米至+3毫微米，-2毫微米至+2毫微米，-2毫微米至+1毫微米，-2毫微米至0毫微米，-2毫微米至-1毫微米，-1毫微米至+5毫微米，-1毫微米至+4毫微米，-1毫微米至+3毫微米，-1毫微米至+2毫微米，-1毫微米至+1毫微米，-1毫微米至0毫微米，0毫微米至+5毫微米，0毫微米至+4毫微米，0毫微米至+3毫微米，0毫微米至+2毫微米，0毫微米至+1毫微米，+1毫微米至+5毫微米，+1毫微米至+4毫微米，+1毫微米至+3毫微米，+1毫微米至+2毫微米，+2毫微米至+5毫微米，+2毫微米至+4毫微米，+2毫微米至+3毫微米，+3毫微米至+5毫微米，+3毫微米至+4毫微米，及+4毫微米至+5毫微米。

意欲涵蓋的是，本發明之混合酯類可具有至少一種本文中所述之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例，與至少

一種本文中所述之非乙醯基酯取代度，除非另有述及。亦意欲涵蓋的是，本發明之混合酯類可具有至少一種本文中所述之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例，與至少一種本文中所述之Tg範圍，除非另有述及。亦意欲涵蓋的是，本發明之混合酯類可具有至少一種本文中所述之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例，與至少一種本文中所述之熔點範圍，除非另有述及。亦意欲涵蓋的是，本發明之混合酯類可具有至少一種本文中所述之Tg範圍，與至少一種本文中所述之非乙醯基酯取代度(DS_{NAC})，除非另有述及。亦意欲涵蓋的是，本發明之混合酯類可具有至少2種下列變數範圍之任何組合：a)本文中所述之非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例；b)本文中所述之非乙醯基酯取代；c)本文中所述之Tg範圍；d)本文中所述之熔點範圍。

亦意欲涵蓋的是，製自本發明混合酯類之薄膜可具有至少一種本文中所述之R_e光學阻滯值，與至少一種本文中所述之R_{th}光學阻滯值。

本發明之一項具體實施例係被拉伸成溶劑鑄造薄膜，其中80微米溶劑鑄造薄膜(或不同厚度之薄膜，其Re值已被正規化至80微米之厚度)係具有 $|Re| < 5$ 與R_{th}大於-10毫微米(應注意的是，於此項具體實施例中所使用之Re係具有"絕對值"括弧)。於另一項具體實施例中，R_{th}係大於或等於0毫微米。

本發明之另一項具體實施例係被拉伸成溶劑鑄造薄膜，其中厚度係在約30與130微米之間，且薄膜雙折射係致使

$|\Delta_e| < 0.0000625$ 與 $\Delta_{th} > -0.000125$ 。於另一項具體實施例中， $\Delta_{th} > 0$ 。

本發明之另一項具體實施例係被拉伸成熔融壓出薄膜，其中80微米薄膜(或不同厚度之薄膜，其Re值已被正規化至80微米之厚度)係具有 $|\text{Re}| < 10$ 毫微米與 $\text{Rth} > -10$ 。於另一項具體實施例中，Rth係大於或等於0毫微米。

於另一項具體實施例中，製自本發明混合醋酸酯之薄膜係具有相應於上述Re值除以80微米薄膜厚度之 Δ_e 。於另一項具體實施例中，製自本發明混合醋酸酯之薄膜係具有相應於上述Rth值除以80微米薄膜厚度之 Δ_{th} 。

於本發明之一項具體實施例中，同時具有乙醯基取代度為1.9與丙醯基取代度為1.0之混合纖維素酯類係自本發明排除。於另一項具體實施例中，同時具有乙醯基取代度1.85至1.95與丙醯基取代度0.95至1.05之混合纖維素酯類係自本發明排除。於另一項具體實施例中，同時具有乙醯基取代度1.8至2.0與丙醯基取代度0.9至1.1之混合纖維素酯類係自本發明排除。於另一項具體實施例中，同時具有乙醯基取代度1.8至2.0與丙醯基取代度0.9至1.1之混合纖維素酯類係自本發明排除。

於另一項具體實施例中，製自前文段落中所述之混合纖維素酯類，同時具有Rth值為10與Re為+1之薄膜係自本發明排除。於另一項具體實施例中，在前文段落中所述，同時具有Rth值8至12與Re為0至+2之混合纖維素酯類係自本發明排除。於另一項具體實施例中，在前文段落中所述，同

時具有 Rth 值 5 至 15 與 Re 為 -5 至 +5 之混合纖維素酯類係自本發明排除。

於另一項具體實施例中，在前文段落中所述只經溶劑鑄造之薄膜係自本發明排除，但藉由與溶劑鑄造不同之任何其他方法製成之薄膜仍然為本發明之一部份。

於本發明之另一項具體實施例中，同時具有乙醯基取代度為 1.9 與丙醯基取代度為 1.08 之混合纖維素酯類係自本發明排除。於另一項具體實施例中，同時具有乙醯基取代度 1.85 至 1.95 與丙醯基取代度 1.0 至 1.15 之混合纖維素酯類係自本發明排除。於另一項具體實施例中，同時具有乙醯基取代度 1.8 至 2.0 與丙醯基取代度 0.95 至 1.2 之混合纖維素酯類係自本發明排除。

於另一項具體實施例中，製自前文段落中所述之混合纖維素酯類，同時具有 Rth 值為 7 與 Re 為 +1 之薄膜係自本發明排除。於另一項具體實施例中，在前文段落中所述，同時具有 Rth 值 5 至 9 與 Re 為 0 至 +2 之混合纖維素酯類係自本發明排除。於另一項具體實施例中，在前文段落中所述，同時具有 Rth 值 0 至 15 與 Re 為 -5 至 +5 之混合纖維素酯類係自本發明排除。

於另一項具體實施例中，在前文段落中所述只經溶劑鑄造之薄膜係自本發明排除，但藉由與溶劑鑄造不同之任何其他方法製成之薄膜仍然為本發明之一部份。

本發明之一項具體實施例係針對薄膜或薄片，其包括含有至少一個乙醯基之至少一種混合纖維素酯，其中非乙醯

基取代度(DSNAC)對羥基取代度(DSOH)之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.75。

本發明之另一項具體實施例係針對液晶顯示器薄膜，其包括含有至少一個乙醯基之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.75。於另一項具體實施例中，液晶顯示器薄膜包括含有至少一個乙醯基之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.6。於另一項具體實施例中，液晶顯示器薄膜包括含有至少一個乙醯基之混合纖維素酯，其中該混合纖維素酯之玻璃轉移溫度為100°至200℃；且其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，而非乙醯基取代度為1.1至1.6。

本發明之另一項具體實施例係針對液晶顯示器薄膜，其包含至少一種具有Re光學阻滯值為-100至+5毫微米之薄膜；且其包括含有至少一個乙醯基之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DSNAC)對羥基取代度(DSOH)之比例為10或較大，而非乙醯基取代度為1.1至1.75。

本發明之另一項具體實施例係針對如前述三段落之任一段中所述之液晶顯示器薄膜，其包含至少一種具有Rth光學阻滯值為-10至+100毫微米之薄膜。

本發明之另一項具體實施例係針對如前述四段落之任一段中所述之液晶顯示器薄膜，其中非乙醯基取代度(DSNAC)對羥基取代度(DSOH)之比例為10至200。

本發明之另一項具體實施例係針對如前述五段落之任一段中所述之液晶顯示器薄膜，其中非乙醯基取代度(DSNAC)對羥基取代度(DSOH)之比例為10至100。

本發明之另一項具體實施例係針對如前述六段落之任一段中所述之液晶顯示器薄膜，具有 R_e 光學阻滯值為-100至+5毫微米，與 R_{th} 光學阻滯值為0至+100毫微米。

本發明之另一項具體實施例係針對如前述七段落之任一段中所述之液晶顯示器薄膜，其中薄膜為偏光板、保護性及/或補償器薄膜。本發明之另一項具體實施例係針對模製光學零件，譬如鏡片。

最初令人意外的是，非乙醯基酯含量亦在降低纖維素酯類之特性雙折射上扮演一項角色。

吾人使用混合酯類之自有實驗術顯示羥基含量並非唯一有關聯之變數，因其並未完全解釋數據。例如，在本發明過程中所製成(且被正規化至80微米厚度)之薄膜之 R_{th} 值係示於圖2中。在圖表上所畫出之線僅只是說明一般趨勢。正如所發現者，隨著增加DS(OH)，有 R_{th} 之強烈降低，但是，在數據中仍然有相當可觀之分散。一些此分散係歸因於標準試驗誤差，但其部份係表示另一種亦影響 R_{th} 而迄今未經確認之變數。直到將 R_{th} 對非乙醯基酯類之DS(例如DS(Pr+Bu))作圖為止，吾人才驚訝地發現阻滯亦為此非乙醯基酯含量之強函數(參閱圖3)。進一步分析顯示被稱為"羥基比例"且被定義為 DS_{NAC}/DS_{OH} 之新參數，會獲得雙折射行為之較佳預測，如圖4中所示。應注意的是，當對無因次羥

基比例作圖時，數據係按照遠更定義明確之圖樣(意即較少數數據散佈)，當與無論是單獨之DS(OH)或DS(Pr+Bu)比較時。

於本發明之一項具體實施例中，80微米薄膜係以約10%之磷酸三苯酯作為增塑劑而被溶劑鑄造。

於一項具體實施例中，當本發明之樹脂被溶劑鑄造成80微米薄膜時--以8重量%之磷酸三苯酯(TPP)增塑劑，使用90/10二氯甲烷/甲醇溶液(可視情況添加少量丁醇，以降低噴霜)，薄膜之 R_{th} 值於633毫微米下係在-25毫微米與+100毫微米之間。溶劑鑄造薄膜之其他具體實施例，對於零-TAC應用，係具有 R_{th} 在-5毫微米與+5毫微米之間，而在又其他具體實施例中，對於負雙折射應用，薄膜係具有 R_{th} 為0至+100毫微米。於一項具體實施例中，對於剛鑄造薄膜， Re 值可在-5毫微米與+5毫微米之間，惟此數值可於稍後針對特定應用作修正，例如藉由拉伸薄膜。

對於熔融壓出應用，以本發明製成之薄膜將具有極低或正 R_{th} 值，與個別對於零-TAC與負雙折射應用之溶劑鑄造一樣。關於傳統正雙折射纖維素材料之壓出處理，其目標通常係為儘可能降低定向延伸，以保持阻滯在"可容許"程度內。此係經常意謂在孔模與鑄膜輥間之極大間隙間隔，其可導致低製程安定性及/或低線速。關於製自以零雙折射零-TAC應用為標的之低羥基樹脂之薄膜，可在較高線速下製造薄膜，而無任何"特殊注意事項"，因薄膜對薄膜應力中之任何變異係較具不光學敏感性。此等低羥基樹脂係具有較低應力光學係數，使得彼等更強健，以供加工處理。

於另一項具體實施例中，低羥基纖維素醋酸酯，例如具有取代度(DS)大於約2.9之纖維素三醋酸酯，其係缺少適當溶解度、製造能力及熔融加工性能，係自本發明排除。

於本發明之一項具體實施例中，在最後材料中之總硫含量係低於75 ppm。於另一項具體實施例中，在最後材料中之總硫含量係低於50 ppm，而於另一項具體實施例中，低於30 ppm。於一項具體實施例中，材料係以金屬鹽安定化。於一項具體實施例中，材料係在例如1.5-2.25毫克/5(莫耳濃度)下以碳酸鎂安定化。於另一項具體實施例中，材料亦可在例如1.25-2.00之比例下以丙酸鈣安定化。若未被適當地安定化，則聚合體可顯示過度顏色產生及/或分子量降解，使得其不適合顯示器薄膜應用。

"固有黏度"或"IV"係於25°C下，在0.5克/100毫升之濃度下，於60/40(重量/重量)酚/四氯乙烷中測定。本發明混合纖維素酯類之固有黏度典型上係在約0.8與1.9公合/克之間。於本發明之一項具體實施例中，混合纖維素酯之IV係在1.1與1.9公合/克之間。

對於熔點沒有限制，惟典型範圍係在約180-275°C之間。因此，於本發明之一項具體實施例中，本發明之混合酯具有熔點180至275°C。於另一項具體實施例中，範圍為200-260°C。再者，聚合體應為可熔融加工-換言之係能夠熔融壓出成可使用之薄膜或射出成型成為零件-具有10重量%或較低之增塑劑含量。較高含量之增塑劑可用以製造可熔融加工之任何纖維素，甚至纖維素三醋酸酯，惟此等含量可造

成其他性質(例如模數)之無法令人接受之衰退。於一項具體實施例中，係使用最少10重量%之丙酸酯或丁酸酯。此項具體實施例會製造可熔融加工額定上高DS纖維素。低於此含量，所需要之處理溫度可能過高，且聚合體可能過度地降解。具有如上文定義之DS(Pr+Bu)大於0.5或大於1.1之樹脂，係易於熔融加工。

同樣地，玻璃轉移溫度 T_g 未必受到限制。於本發明之一項具體實施例中，未經塑化之值係大於 100°C ，而在另一項中， T_g 值係大於約 130°C 。於另一項具體實施例中，混合酯之 T_g 為 100°C 至 200°C ，在另一項具體實施例中，為 130°C 至 185°C 。於另一項具體實施例中， T_g 為 150°C 至 175°C 。於另一項具體實施例中， T_g 為 150°C 至 160°C 。大部份增塑劑會降低聚合體之 T_g 達每重量百分比1至2攝氏度數。

於本發明之某些具體實施例中，對於本發明聚合體之"DS擴展"沒有限制。已發現本發明之混合酯類並不需要任何特殊注意事項及/或可溶解與可處理之狹窄擴展。再者，以本發明之混合酯類，對於乙醯基與非乙醯基單位兩者，係有寬廣範圍之DS分佈。例如，在CAP之情況中，丙醯基與乙醯基之DS將會於重複單位之間廣泛地改變(例如一些重複單位可能具有乙醯基之有效DS等於2與DS丙醯基為1，然而相鄰單位可能正好相反)。此係有效地產生對各重複單位之較寬廣範圍之溶解度行為，於是使得DS擴展之概念稍微無意義。在極高DS下之溶解度為問題之情況中，對於高DS纖維素醋酸酯，DS擴展可能變得重要。

材料可呈粉末、薄片、顆粒、液體等形式，且可在摻配之前視情況按適當方式預乾燥。增塑劑、安定劑、UV吸收劑係較常在混合物中，但亦可添加其他添加劑，譬如防黏劑、滑劑、潤滑劑、釘住劑、染料、顏料、阻滯改質劑、消光劑等，若有如此需要時。

本發明之聚合體典型上含有增塑劑，惟並非必要。增塑劑之存在可用以增強薄膜、薄片或模製零件之撓性與機械韌性。增塑劑亦有助於降低處理溫度與黏度，於是降低雙折射在熔融壓出薄膜中形成之傾向。增塑劑之實際選擇並未受到限制，因一些增塑劑對熔融壓出係為較佳，然而其他可能對溶劑鑄造為較想要。於本發明中使用之增塑劑包括但不限於磷酸酯增塑劑、鄰苯二甲酸酯增塑劑、乙醇酸酯、檸檬酸酯增塑劑或羥基官能性增塑劑，但本發明並不受其所限。增塑劑之實例包括磷酸酯增塑劑，譬如磷酸三苯酯、磷酸三甲酚酯、磷酸甲苯基二苯酯、磷酸辛基二苯酯、磷酸二苯基聯苯酯、磷酸三辛酯或磷酸三丁酯；鄰苯二甲酸酯增塑劑，譬如鄰苯二甲酸二乙酯、鄰苯二甲酸二甲氧基乙酯、鄰苯二甲酸二甲酯、鄰苯二甲酸二辛酯、鄰苯二甲酸二丁酯、鄰苯二甲酸二-2-乙基己酯、鄰苯二甲酸丁苄酯或鄰苯二甲酸二苄酯；乙醇酸酯，譬如乙醇酸丁基鄰苯二甲酸乙基丁酯、乙醇酸乙基鄰苯二甲酸乙基乙酯或乙醇酸甲基鄰苯二甲酸乙基乙酯；及檸檬酸酯增塑劑，譬如檸檬酸三乙酯、檸檬酸三-正-丁酯、檸檬酸乙基三乙酯、檸檬酸乙基-三-正-丁酯或檸檬酸乙基-三-正-(2-乙基己基)

酯。可根據本發明使用之增塑劑之進一步實例為酯類，包含：(i)酸殘基，包括一或多種以下殘基：鄰苯二甲酸、己二酸、苯三甲酸、苯甲酸、壬二酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、丁酸、戊二酸、檸檬酸或磷酸；與(ii)醇殘基，包括一或多種脂族、環脂族或芳族醇之殘基，含有至高約20個碳原子。再者，增塑劑之醇殘基之非限制性實例包括甲醇、乙醇、丙醇、異丙醇、丁醇、異丁醇、硬脂基醇、月桂基醇、酚、苧醇、對苯二酚、兒茶酚、間苯二酚、乙二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇及二乙二醇。增塑劑亦可包括一或多種苯甲酸酯、鄰苯二甲酸酯、磷酸酯、次芳基-雙(二芳基磷酸酯)或間苯二甲酸酯。在另一項實例中，增塑劑包括二苯甲酸二乙二醇酯，於本文中縮寫成"DEGDB"。

於一項具體實施例中，增塑劑包括脂族聚酯，包含 C_{2-10} 二酸殘基與 C_{2-10} 二醇殘基。提供 C_{2-10} 二酸殘基之二酸類之實例包括丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸等。提供 C_{2-10} 二醇殘基之二醇類之實例包括乙二醇、二乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,5-戊二醇、三乙二醇、四乙二醇等。於另一項具體實施例中，增塑劑為至少兩種本文中所述脂族聚酯之摻合物。於另一項具體實施例中，增塑劑為 Resoflex R296 (Broadview 技術公司)。於另一項具體實施例中，增塑劑為脂族聚酯，包含己二酸殘基與二乙二醇殘基。於另一項具體實施例中，增塑劑為 Resoflex R804 (Broadview 技術公司)。於

另一項具體實施例中，增塑劑為脂族聚酯，包含琥珀酸殘基與乙二醇殘基。

於本發明之另一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其包含以下之一或多種：
A) 約5至約95重量%之 C_2 - C_{12} 碳水化合物有機酯，其中碳水化合物包含約1至約3個單糖單位；與B) 約5至約95重量%之 C_2 - C_{12} 多元醇酯，其中多元醇係衍生自 C_5 或 C_6 碳水化合物；與b) 約5至約95重量%之具有DS為約0.7至約3.0之纖維素之 C_2 - C_{10} 酯；其中百分比係以成份(A)加上成份(B)之總重量為基準。

但是，於一項具體實施例中，當為B)時，多元醇酯不包含或含有一或多種醋酸多元醇酯。

於本發明之另一項具體實施例中，增塑劑係包含碳水化合物酯，且碳水化合物酯之碳水化合物部份係衍生自一或多種葡萄糖、半乳糖、甘露糖、木糖、阿拉伯糖、乳糖、果糖、花楸糖、蔗糖、纖維二糖、纖維三糖及植物蜜糖。
於本發明之另一項具體實施例中，增塑劑係包含碳水化合物酯，且其中碳水化合物酯包含一或多種五醋酸 α -葡萄糖酯、五醋酸 β -葡萄糖酯、五丙酸 α -葡萄糖酯、五丙酸 β -葡萄糖酯、五丁酸 α -葡萄糖酯及五丁酸 β -葡萄糖酯。

於本發明之另一項具體實施例中，本發明之混合纖維素酯組合物可包含一或多種增塑劑，其包含碳水化合物酯，且其中碳水化合物酯包含 α -異頭物、 β -異頭物或其混合物。於本發明之另一項具體實施例中，增塑劑係包含碳水

化合物酯，且其中碳水化合物酯包含至少約60%之 β -異頭物。

可使用於本發明中之任何增塑劑可以下列重量百分比之一存在於本發明混合纖維素酯組合物中，以混合纖維素酯組合物之總重量百分比為基準：5至95；5至90；5至85；5至80；5至75；5至70；5至65；5至60；5至55；5至50；5至45；5至40；5至35；5至30；5至25；5至20；5至15；5至10；10至95；10至90；10至85；10至80；10至75；10至70；10至65；10至60；10至55；10至50；10至45；10至40；10至35；10至30；10至25；10至20；10至15；15至95；15至90；15至85；15至80；15至75；15至70；15至65；15至60；15至55；15至50；15至45；15至40；15至35；15至30；15至25；15至20；20至95；20至90；20至85；20至80；20至75；20至70；20至65；20至60；20至55；20至50；20至45；20至40；20至35；20至30；20至25；25至95；25至90；25至85；25至80；25至75；25至70；25至65；25至60；25至55；25至50；25至45；25至40；25至35；25至95；30至90；30至85；30至80；30至75；30至70；30至65；30至60；30至55；30至50；30至45；30至40；30至35；35至95；35至90；35至85；35至80；35至75；35至70；35至65；35至60；35至55；35至50；35至45；35至40；40至95；40至90；40至85；40至80；40至75；40至70；40至65；40至60；40至55；40至50；40至45；45至95；45至90；45至85；45至80；45至75；45至70；45至65；45至60；45至55；45至50；50至95；50至90；50至85；50至80；50至75；50至70；50

至 65；50 至 60；50 至 55；55 至 95；55 至 90；55 至 85；55 至 80；
 55 至 55 至 95；55 至 90；55 至 85；55 至 80；55 至 75；55 至 70；
 55 至 65；55 至 60；60 至 95；60 至 90；60 至 85；60 至 80；60 至
 75；60 至 70；60 至 65；65 至 95；65 至 90；65 至 85；65 至 80；65
 至 75；65 至 70；70 至 95；70 至 90；70 至 85；70 至 80；70 至 75；
 75 至 95；75 至 90；75 至 85；75 至 80；80 至 95；80 至 90；80 至
 85；80 至 95；80 至 90；80 至 85；85 至 95；85 至 90；90 至 95。

本發明之一項具體實施例係針對已使用混合纖維素酯組合物製成之液晶顯示器薄膜，該組合物包含至少一種如前文段落中所述之增塑劑，且具有非乙醯基酯取代度對羥基取代度之比例為 10 或較大，及非乙醯基酯取代度大於 0.5，例如大於 1.1，例如 1.1 至 1.75。另一項具體實施例係針對具有上述 R_e 與 R_{th} 值之任何組合之此種液晶顯示器薄膜。於本發明之另一項具體實施例中，此種液晶顯示器薄膜係藉由熔融壓出製成。於本發明之另一項具體實施例中，此種液晶顯示器薄膜係藉由溶劑鑄造製成。

增塑劑、安定劑、UV 吸收劑係較常見於混合物中，但亦可添加其他添加劑，譬如防黏劑、滑劑、潤滑劑、釘住劑、染料、顏料、阻滯改質劑、消光劑、脫模等，若有如此需要時。

對於可熔融加工之應用，材料可使用單螺桿壓出機、雙螺桿壓出機、輥軋機或任何其他熔融塑化設備壓出。再者，正如較常見者，材料可於一種系統譬如雙螺桿或輥軋機上預摻配在一起，造粒，然後在第二個壓出機上搭配薄膜線

路處理。對於單與雙螺桿薄膜壓出，齒輪泵可被使用於壓出機與孔模之間，以確保均勻流率。對於可如何合併與混合諸成份沒有限制，因重要性能屬性係與下游壓出與鑄造過程較有關聯。

壓出機可含有任何種類之螺桿或混合區段。一般而言，在5至15範圍內之壓縮比係被認為是大的(其中壓縮比係被定義為進料區中之螺紋溝深除以計量區中之螺紋溝深)。於一項具體實施例中，在本發明內文中之壓縮比可在2至5或2至4之範圍內。一般而言，高壓縮比可限制進料，且增加切變加熱至降解點。於本發明之一項具體實施例中，吾人係使用分散混合區段，搭配傳統單一螺旋片或障壁螺桿(對於單螺桿應用而言)。

對於光學薄膜之純度、外觀、顏色及性能之嚴厲要求條件典型上係得利於在生產線中之過濾。因此，於一項具體實施例中，本發明之薄膜係使用精密過濾製成。典型上，關於光學薄膜之薄膜精密過濾係使用燭形過濾器或葉片圓盤進行。經適當設計之濾器系統可提供生產利益，譬如降低凝膠計數，及使路線中斷與製程瓦解降至最低。

大部份製造者係以"絕對"微米等級為觀點指定其過濾介質之效率。此等級係指定粒子大小，高於此大小，最少98%之所有粒子將被濾器移除。對於極精密應用，5微米及以下，建議使用纖維金屬毛氈介質。過濾介質典型上係被安裝在壓出機之下游，但在壓出孔模之前。此過濾可搭配任何類型之壓出裝置(意即單螺桿、雙螺桿等)進行，且典型

上，過濾係緊接在齒輪泵系統之後，以使流動達到最大程度，且使由於輸出變異性所致之壓力波動降至最低。過濾介質可使用任何典型濾網保持器安裝，惟具有自動過濾清洗/更換能力之系統係較常見。

壓出可使用傳統平坦薄膜孔模進行，譬如衣架或T型設計者。其他孔模，譬如環形孔模，可被使用於例如吹製薄膜類型之方法中，惟厚度控制係經常因為此種處理方式而遭遇到問題。孔模間隙可使用手動孔模螺栓調整，而於一項具體實施例中，使用"自動調整"類型之孔模唇口，其中孔模間隙係自動地經由鈎住至厚度度量設備中之回饋控制器調整。此種控制可提供具有均勻厚度之薄膜。

鑄造設備(溶劑或熔融)可包括鑄膜輥或圓桶、輥堆疊配置或甚至鑄造皮帶。輥與圓桶係較常見。在輥堆疊配置中，薄膜係經常被拋光，或接著以較小軋輥，以改良厚度控制，惟必須小心，不要引致過量應力至薄膜中。此輥典型上為具有鏡子狀飾面之鍍鉻輥，但若有需要，亦可使用消光輥或具有不同表面光度/粗糙度之輥。輥鑄造，而其中輥係部份被浸沒在冷卻浴中，亦可增加冷卻速率，且加速通過量。為確保在薄膜與鑄造設備間之良好接觸，可使用空氣刮刀、真空箱或靜電釘住金屬網。

本發明之薄膜可為藉由無論是共壓出、塗覆或層合所製成之單層或多層薄膜。在共壓出之情況中，可以傳統進料區段、多歧管孔模或其多種組合，使各層合在一起。亦可使用涉及倍增器與10或更多層之微層共壓出。共壓出係具

有以下附加利益，具有遠為較短鬆弛時間(或較低黏度)之層可被放置在薄膜之表面上，藉以充作擬潤滑層。此帽蓋層相對於內層之黏度愈低，內層愈會以"柱狀流動"排列移動。柱狀流動之特徵為具有極少或無剪切形變存在，故柱狀流動核心將具有極少雙折射。因此，在其他情況下極具黏性、長鬆弛時間之聚合體仍然可經由將其放置在較低黏度流體之帽蓋層之間，而被使用於顯示器中，以致使其係以柱狀流動方式移動。雖然外部較低黏度層將見及遠為較多切變，但其亦將具有遠為較短之鬆弛時間，因此更容易地能夠鬆弛離開任何定向延伸。類似行為亦可藉由添加潤滑劑(譬如氟聚合體)至熔融體中而獲得，惟其係確實傾向於造成薄膜之較模糊。

於另一項具體實施例中，本發明之薄膜亦可使用拋光輥堆疊方法或藉由壓延製成。材料之低雙折射係確保藉由軋點接觸所引致至薄膜中之高應力將不會轉移成過度高之阻滯值。對於光學應用，大部份傳統纖維素材料不能被拋光或壓延，因阻滯過高，及/或其在足夠低溫度下不可熔融加工。拋光與壓延係提供更良好厚度控制之附加利益，勝過傳統熔融鑄造。

若需要，則薄膜可因此在此MD方向上拉伸，例如藉由傳統牽伸或合併之壓縮/拉伸類型拉伸機。在TD上拉伸典型上係藉由拉幅作用進行。同樣地，若需要則可使用MD與TD拉伸之組合。拉伸通常係被施加，以對供使用於例如補償器薄膜之薄膜賦予特定雙折射。實際拉伸條件與型態係為

此項技藝中所習知。例如，在多個方向上之薄膜拉伸可為同時或相繼，依可採用之設備而定。薄膜藉由雙重氣泡型吹製薄膜方法之拉伸亦為可能。大部份拉伸操作係涉及在一或多個方向上之1.1至5X之延伸比（惟這可隨著材料改變）。再者，大部份拉伸亦涉及後續回火或"熱定型"步驟，以進一步調理材料。

薄膜可以此項技藝中所習知之方法後處理，譬如電暈處理、電漿處理、火焰處理等。薄膜通常亦被皂化，以確保與後續PVOH極化層之良好黏著性。

此材料亦可用於其他模製操作中，譬如射出與共射出成型、異形壓出、纖維紡絲、壓出吹製、熱成形等。低雙折射係確保使用此等方法所常見之模製於其中之應力，將不會導致過量光屈曲度。

對於顯示器應用，薄膜最後將與其他薄膜及結構合併，以形成整個液晶裝置。所使用方法之實例包括層合及/或塗覆。此等結構係為熟諳此藝者一般已知，且應明瞭的是，本發明之薄膜與樹脂可以多種形式使用，依特定製造者與液晶單元類型之規格而定。

【實施方式】

實例

在下文實例中所報告之纖維素酯類之取代度係藉由¹H NMR，使用在600 MHz下操作之JEOL 600型NMR光譜儀測定。試樣管大小為5毫米，且試樣溫度為80°C，使用二甲亞砜-d₆，以數滴氘化三氟醋酸作為溶劑。脈衝延遲為5秒，且

對各實驗取得64次掃描。

"固有黏度"或"IV"係於25°C下，在0.5克/100毫升之濃度下，於60/40（重量/重量）酚/四氯乙烷中測定。

除非另有指明，否則玻璃轉移溫度T_g係使用得自Thermal Analyst儀器之TA DSC 2920儀器，在未經塑化之試樣上，使用DSC，以20°C/分鐘之爬升速率，根據ASTM D3418測定。T_g值係取自第2次加熱循環度量值，以確保清楚表示之轉移與任何殘留水之移除。熔點亦使用DSC，根據ASTM D3418度量。落球黏度係使用ASTM方法D1343-91，於ASTM溶劑中度量。固有黏度(IV)係於25°C下，使用樹脂在60/40（重量/重量）酚/四氯乙烷溶液中之0.5克/100毫升濃度測定。

重量百分比乙醯基與丙醯基係藉由水解GC方法測定。於此方法中，係將約1克酯稱重置於稱量瓶中，並在真空烘箱中，於105°C下乾燥至少30分鐘。然後，將0.500±0.001克試樣稱重置於250毫升錐形瓶中。接著，將50毫升之9.16克異戊酸99%在2000毫升吡啶中之溶液添加至燒瓶內。將此混合物加熱至回流，歷經約10分鐘，然後將30毫升含甲醇氫氧化鉀溶液添加至混合物中。接著，將混合物於回流下加熱約10分鐘，然後使其冷卻，並攪拌20分鐘，接著添加3毫升濃鹽酸。將混合物攪拌5分鐘，然後使其靜止5分鐘。將一液份約3毫升之溶液轉移至離心管，並離心約5分鐘。溶液係藉由GC（分離注射與火焰離子化檢測器），使用25Mx0.53毫米熔凝矽膠管柱，以1微米FFAP相分析。重量百分比醯基係根據下式計算：

$$Ci = ((Fi * Ai) / Fs * As) * R(100)$$

其中：Ci = I (醃基) 之濃度

Fi = 成份 I 之相對回應因數

Fs = 異戊酸之相對回應因數

Ai = 成份 I 之面積

As = 異戊酸之面積

R = (異戊酸之克數) / (試樣之克數)

溶劑鑄造

使樹脂於 50°C 下，在真空下乾燥 12 小時，以移除任何過量水份。接著，將 18 克經乾燥之樹脂添加至 180 克之二氯甲烷與甲醇之 90/10 溶劑混合物中。然後，將 2 克磷酸三苯酯 (TPP) 增塑劑添加至混合物中。將混合物密封，置於輥上，並混合 24 小時，以產生大約 10 重量% 固體之均勻濃液。於混合後，將濃液使用經調整以獲得大約 80 微米最後厚度之刮刀澆鑄至玻璃板上。澆鑄係在具有相對濕度控制在 50% (+/-10%) 下之煙霧通風櫥中進行。於澆鑄後，使薄膜與玻璃在覆蓋淺盤下乾燥一小時，以使溶劑蒸發之速率降至最低。於此最初乾燥後，將薄膜剝離玻璃，並在強制空氣烘箱中，於 100°C 下回火 10 分鐘，接著於 140°C 下回火 20 分鐘。回火係使用經束縛以防止任何進一步收縮之薄膜進行。在一些混合酯類之情況中，由於其不同溶解度 (相對於纖維素醋酸酯)，故對於彼等，"噴霜" 係為常見。在此等情況中，係將 1 重量% 丁醇添加至溶劑混合物中，以幫助減緩乾燥，及控制薄膜澆鑄之品質。

薄膜參數

薄膜之光學阻滯 R_e 與 R_{th} 係在 633 毫微米之波長下，使用 Woollam 橢圓測量計度量。對於大於或等於 80 微米之薄膜厚度，亦使 R_{th} 值正規化至 80 微米相當厚度，以雙折射為厚度無關之假設為基礎。實際上，在以具有較低阻滯之較厚薄膜之溶劑鑄造中有輕微厚度依賴性，相較於較薄之薄膜，此係由於在鑄造期間所形成應力上之差異所致。此經正規化之 R_{th} 係以 "R80" 表示，以將其與經度量之 R_{th} 區分，且係按以下計算

$$(6) R80 = 80 * R_{th} / d$$

其中 d 為實際薄膜厚度，以微米表示。薄膜之雙折射值亦以光學各向異性之另一種"厚度正規化"度量被包含在內。

橡膠態應力-光學係數 (SOC) 係測定自在 Bruckner 雙軸薄膜伸張器上拉伸之薄膜。薄膜係在正好高於薄膜軟化點之溫度下，以平面(恒定寬度)拉伸型態被拉伸大約 1.25x。於拉伸結束時之真實應力(意即力量除以真實薄膜橫截面面積)係被記錄於機械與橫斷兩方向上，且平面狀"應力差異"係經由將橫向應力自機械方向應力扣除而獲得。然後，經拉伸薄膜之光學阻滯 R_e 係在 633 毫微米之波長下，使用任一種 Woollam 橢圓測量計度量，並經由除以薄膜厚度而被轉化成雙折射。接著，SOC 係以雙折射除以薄膜中之真實應力差異計算而得。

實例 1. 纖維素酯化合物之製備

使纖維素(75 克)以三批次在金屬實驗室摻合器中抖鬆。

將此經抖鬆之纖維素以下述三種預處理之一處理。

預處理 A: 將經抖鬆之纖維素浸泡在醋酸與丙酸之混合物中(量係列示於下表 1 中)。然後，反應係按下文所示進行。

預處理 B: 將經抖鬆之纖維素浸泡在 1 升水中，歷經約 1 小時。將潮濕漿粕過濾，並以醋酸洗滌四次，而產生醋酸潮濕漿粕(重量係示於下表 1 中)，且反應係按下文所示進行。

預處理 C: 將經抖鬆之纖維素浸泡在約 1 升水中，歷經約 1 小時。將潮濕漿粕過濾，並以丙酸洗滌四次，而產生丙酸潮濕漿粕(重量係示於下表 1 中)，且反應係按下文所示進行。

預處理 D: 將經抖鬆之纖維素浸泡在約 1 升水中，歷經約 1 小時。將潮濕漿粕過濾，並以醋酸洗滌三次，及以丙酸洗滌三次，而產生丙酸潮濕漿粕(重量係示於下表 1 中)，且反應係按下文所示進行。

反應: 然後，將得自上文處理之一之酸潮濕漿粕放置在 2-升反應鍋中，並添加醋酸或丙酸，如下表 1 中所指出者。使反應物質冷卻至 15°C，並添加醋酸酐丙酸酐(酐之量示於下表 1 中)與 2.59 克硫酸之 10°C 溶液。於最初放熱後，將反應混合物保持在約 25°C 下，歷經 30 分鐘，接著將反應混合物加熱至 60°C。當混合物已被溶解，且獲得濃液之適當黏度時，添加 296 毫升醋酸與 121 毫升水之 50-60°C 溶液。將此混合物攪拌 30 分鐘，然後添加 4.73 克醋酸鎂四水合物在 385 毫升醋酸與 142 毫升水中之溶液。接著，使此反應混合物藉由

下文所示方法之一沉澱。

沉澱方法 A：使反應混合物藉由添加 8 升水而沉澱。將所形成之漿液過濾，並以水洗滌約四小時，然後在 60°C 強制空氣烘箱中乾燥，而產生表 1 中所示之纖維素醋酸丙酸酯量。

沉澱方法 B：使反應混合物藉由添加 4 升 10% 醋酸而沉澱，然後藉由添加 4 升水而硬化。將所形成之漿液過濾，並以水洗滌約四小時，接著在 60°C 強制空氣烘箱中乾燥，而產生表 1 中所示之纖維素醋酸丙酸酯量。

關於此等纖維素醋酸丙酸酯之分析數據係示於表 2 中，且得自鑄造自此等酯類之薄膜之阻滯數據係示於表 3 中。此等酯類之阻滯並不依賴製備方法，而是僅依賴纖維素醋酸丙酸酯之實際組成。

表 1. 反應器進料量

操作#	預處理方法	在預處理中之醋酸量, 毫升	在預處理中之丙酸量, 毫升	酸潮濕漿粕之重量, 克	預處理後所添加之酸	預處理後所添加之酸量, 毫升	所添加之醋酸酐量, 毫升	所添加之丙酸酐量, 毫升	沉澱方法
1	A	215	0	301	丙酸	151	0	249	A
2	A	119	277	475	無	0	77	147	A
3	A	191	201	475	無	0	0	249	A
4	A	167	227	475	無	0	0	249	A
5	B	0	0	438	丙酸	151	0	249	A
6	C	0	0	299	醋酸	73	75	146	B
7	D	0	0	343	醋酸	67	76	147	A

表 2. 分析數據

操作#	所製成之 CAP重量	重量% 乙醯基	重量% 丙醯基	DS 乙醯基, NMR	DS 丙醯基, NMR	Mg, ppm, ICP	S, ppm, ICP	重量% OH	IV
1	113	21.1	27.4	1.46	1.5	17.6	54	0.69	0.99
2	109	25.3	22.6	1.76	1.22	3.4	42	0.56	1.06
3	127	18.9	29.6	1.33	1.62	2.8	57	0.55	0.93
4	96	17.3	30.9	1.22	1.74	3.2	33	0.54	0.88
5	116	22.4	25.7	1.57	1.41	1.3	12	0.46	1.2
6	106	21.3	26.6	1.53	1.46	2.4	47	0.56	1.19
7	94	20.4	26.8	1.49	1.49	2.3	17	0.46	1.14

實例8至21 - 纖維素醋酸丙酸酯之溶劑鑄造

其他CAP係按照類似實例1之程序製成，惟產生不同DS範圍之乙醯基、丙醯基及羥基。乙醯基與丙醯基之不同範圍係藉由改變反應混合物中乙醯基與丙醯基物種之比例而產生。羥基之DS範圍係藉由變更添加醋酸水混合物與添加醋酸鎂溶液間之時間而改變。關於所有試樣之樹脂IV值，其範圍係在約0.8與約1.2之間。薄膜係鑄造自此等物質，且阻滯值係示於表3中。已發現當丙醯基DS對羥基DS之比例（意即“羥基比例”）低於5時， R_{th} 值會變成負，因樹脂具有高正雙折射。同樣地，對於約10與20間之羥基比例值，薄膜係顯示較接近零阻滯性能。高於約20之比例，材料開始顯示顯著負雙折射與大的正 R_{th} 值。

表 3. 溶劑鑄造組合物與阻滯數據

操作 #	DS Ac	DS Pr	DS Bu	DS OH	羥基 比例	T _g (°C)	D (微米)	R _e (毫微米)	R _{th} (毫微米)	R80 (毫微米)	Δn_{th}
1	1.48	1.5	0	0.12	12.5	153	104	0.6	16.5	12.7	1.6E-04
2	1.76	1.22	0	0.1	12.2	118	76	0.3	-0.8	-0.8	-1.1E-05
3	1.33	1.62	0	0.1	16.2	129	106	0.7	41.2	31.0	3.9E-04

4	1.22	1.74	0	0.1	17.4	111	79	0.2	27.0	27.3	3.4E-04
5	1.57	1.41	0	0.08	17.6	141	69	0.2	10.9	12.6	1.6E-04
6	1.53	1.38	0	0.10	13.8	157	129	0.6	-0.1	0.0	-5.4E-07
7	1.49	1.49	0	0.08	18.8	134	99	0.5	19.5	15.8	2.0E-04
8	1.72	1.19	0	0.09	13.2	135	111	0.1	-11.8	-8.5	-1.1E-04
9	1.37	1.55	0	0.08	19.4	140	117	0.4	-3.5	-2.4	-2.9E-05
CE10	2.63	0.24	0	0.13	1.8	171	85	0.3	-55.8	-52.5	-6.6E-04
11	1.53	1.38	0	0.10	13.8	157	71	1.7	31.1	35.0	4.4E-04
12	1.46	1.45	0	0.09	16.1	157	70	0.5	14.1	16.2	2.0E-04
13	1.46	1.42	0	0.12	11.8	155	75	0.2	0.3	0.3	3.5E-06
14	1.46	1.46	0	0.08	18.3	157	81	0.6	8.4	8.3	1.0E-04
15	1.48	1.48	0	0.03	49.3	141	98	0.7	29.2	23.8	3.0E-04
16	1.46	1.53	0	0.02	76.5	138	66	1.8	26.2	31.8	4.0E-04
17	1.37	1.54	0	0.08	19.3	147	105	0.5	27.8	21.2	2.6E-04
18	1.6	1.34	0	0.06	22.3	156	105	0.9	4.8	3.7	4.6E-05
CE19	1.92	0.74	0	0.34	2.2	166	89	0.6	-84.0	-75.5	-9.4E-04
CE20	1.28	1.28	0	0.44	2.9	167	70	11.8	-60	-68.6	-8.6E-04
CE21	0.18	2.5	0	0.32	7.8	138	90	0.6	-86.7	-77.1	-9.6E-04
CE22	1.94	0	0.89	0.17	5.2	115	99	0.1	-22.0	-17.8	-2.2E-04
CE23	1.83	0	1	0.17	5.9	112	100	0.1	-21.4	-17.1	-2.1E-04
CE24	1.29	0	1.56	0.16	9.8	140	102	0.0	-29.0	-22.7	-2.8E-04
CE25	1.95	0	0.87	0.18	4.8	135	98	0.4	-32.2	-26.3	-3.3E-04
CE26	1.8	0	1.04	0.16	6.5	139	106	0.3	-21.8	-16.5	-2.1E-04
CE27	2.1	0	0.73	0.17	4.3	130	107	0.6	-30.7	-23.0	-2.9E-04
CE28	2.61	0	0.25	0.14	1.8	120	96	1.0	-70.0	-58.3	-7.3E-04
CE29	2.5	0	0.34	0.16	2.1	109	110	0.7	-55.0	-40.0	-5.0E-04
CE30	2.03	0	0.85	0.12	7.1	112	118	0.7	-21.5	-14.6	-1.8E-04
CE31	2.22	0	0.66	0.12	5.5	129	118	1.1	-16.0	-10.8	-1.4E-04
CE32	2.04	0	0.71	0.25	2.8	155	100	0.9	-30.6	-24.5	-3.1E-04
CE33	1.01	0	1.68	0.31	5.4	134	94	0.6	-45.7	-38.9	-4.9E-04
34	1.21	0	1.68	0.11	15.3	129	79	0.3	-10.0	-10.1	-1.3E-04
CE35	2.84	0	0	0.16	0.0	182	89	0.5	-56.0	-50.3	-6.3E-04

此趨勢亦示於圖4中，其中R80值係以對於CAP與CAB系列兩者之羥基比例之函數作圖(參閱，例如下一實例)。已發現阻滯係緊密地循著羥基比例之軌跡，其中交換至低特

性雙折射係在約5之羥基比例下開始。

玻璃轉移溫度 T_g 之值亦被收集於表4中。可明瞭的是，提升羥基DS值會增加 T_g ，但這亦使得阻滯值較為負值。雖然如此，可選擇丙醯基含量與羥基含量間之平衡，其將產生零阻滯，同時仍然保持較高 T_g 值。例如，樹脂11與12具有高 T_g (155至157°C)，然而仍顯示負雙折射(意即正 R_{th} 值)。

實例22-34 - 纖維素醋酸丁酸酯(CAB)之溶劑鑄造

一系列CAB係按照實例1中所述之合成而製成，但使用丁酸或酞替代丙酸或丙酸酐。製成關於乙醯基、丁醯基及羥基之不同DS範圍，且阻滯與DS數據係列示於表I中。在阻滯上之趨勢係大約與CAB相同，與CAP一樣。 T_g 傾向於對CAB為較低。與CAP試樣一樣，已發現當丁醯基DS對羥基DS之比例(意即"羥基比例")低於約5時， R_{th} 值變成極大且負。同樣地，對於具有羥基比例大於10之實例34，當雙折射正在降低時，阻滯值開始接近零。

比較實例35 - 纖維素三醋酸酯之溶劑鑄造

為達比較目的，市購纖維素三醋酸酯(Eastman纖維素三醋酸酯CA-436-80S)係以類似實例1至7之方式(減去丙酸)進行測試。此三醋酸酯具有DS為2.84，其中DS(OH)為0.16，且代表作為TAC薄膜基料使用之典型市購三醋酸酯。此薄膜具有羥基比例為零(在缺少所連接之非乙醯基酯類下)，且亦具有極高負阻滯。此實例之樹脂不可熔融加工。

得自溶劑鑄造CAP之-A板之產生

將實例14中所製成之溶劑鑄造薄膜切成半英吋寬(1.25公

分)片條，並使用拉力試驗機以單軸方式拉伸1.75x。經拉伸區域之夾持長度為大約2英吋(5.5公分)，並在使用熱空氣槍拉伸之前，將薄膜加熱至高於其T_g。最初薄膜厚度為100微米，而拉伸後之厚度為75微米。拉伸後之薄膜阻滯Re為-80毫微米(意即，較高折射率係垂直於拉伸方向排列)，確認此材料係適用於製造-A類型補償器薄膜。

關於CAP試樣之乙醯基擴展之測定

有效乙醯基擴展係在試樣13與14上，伴隨著比較實例29中之市購纖維素三醋酸酯測定。分析係使用裝有Sedex蒸發性光散射偵測器之Hamilton PRP-1管柱(75x4.6，10微米，P/N 070-500)進行。管柱之流率為0.8毫升/分鐘，且測試係在30℃下，使用10微升注射體積進行。試樣製備包括將0.1克纖維素在35毫升正-甲基四氫吡咯酮中稀釋。於時間零下之流動相為12.5%甲醇、50%丙酮及37.5%水之溶液；且其係線性地被改變成純丙酮溶液，歷經15分鐘時間間隔。試樣分佈之半寬度係以分鐘單位作報告，且為乙醯基分佈中之"有效"擴展之一種度量，因為存在於試樣中之丙醯基亦會影響溶離時間。

測試之結果顯示CE35之纖維素三醋酸酯具有有效乙醯基擴展為0.47分鐘，然而CAP試樣13與14係個別具有乙醯基擴展為0.42與0.43分鐘。此等結果表示在CAP試樣與市購CTA試樣間之有效乙醯基擴展上有極少差異。

樹脂摻配與壓出處理

在熔融壓出之前，將纖維素粉末在30毫米Werner Pfleider

同向旋轉雙螺桿壓出機上摻配，以添加增塑劑與0.5重量%之Eastman 15304安定劑。增塑劑含量於額定上為5或10%，且包含無論是鄰苯二甲酸二乙酯(DEP)或得自Broadview技術公司之Resoflex R296增塑劑。使用"中等剪切"螺桿型態，伴隨著在230至240°C間之圓筒區帶溫度及在250與300 rpm間之螺桿速度。壓出速率於額定上為每小時30至40磅(14至19公斤/小時)。增塑劑係使用連接在圓筒下方大約1/3處之液體進料器，自進料喉頭餵入。迫使得自雙螺桿之壓出物經過造粒桿類型，並切斷成適用於後續單螺桿壓出期間之顆粒。於壓出實例中所使用之基料樹脂係被收集於表4中。

表4. 關於壓出鑄造之組合物

樹脂	DS Ac	DS Pr	DS Bu	Pr+Bu	DS OH	Tg	羥基 比例	落球 黏度	IV	SOCx10 ⁻¹⁰ Pa ⁻¹
CE101	0.18	2.5	0	2.5	0.32	138	7.8	18.6	1.40	4.0
CE102	1.01	0	1.68	1.68	0.31	136	5.4	17	1.44	2.4
103	1.46	1.42	0	1.42	0.12	155	11.8	17	1.42	1.1
104	1.46	1.45	0	1.45	0.09	157	16.1	17.4	1.43	1.0
105	1.46	1.46	0	1.46	0.08	157	18.3	16.7	1.43	1.1
CE106	0.79	2	0	2.00	0.22	152	9.1	9.5	1.29	3.0
CE107	1.28	1.28	0	1.28	0.44	167	2.9	13.1	1.35	3.8

接著，使上文所摻配之顆粒在70°C下，於乾燥劑乾燥系統中乾燥12小時。於乾燥後，將材料使用具有L/D為24:1與Maddock混合螺桿之1英吋(2.54公分) Killion單螺桿壓出機鑄造成薄膜。壓出機係設有最初區帶分佈形態為240°C，且在50 RPM之速率下操作，惟其係針對在約40至80 RPM範圍間之一些後述操作改變。使材料經過6"衣架孔模(15.2公分)，以額定10密爾孔模間隙壓出(除非另有指明)。將RPM設定

在 40 與 80 RPM 之間，獲得質量流率範圍為 9 至 15 磅/小時 (4 至 6.8 公斤/小時)。在孔模唇口與輥間之間隔係被保持在大約 1 英吋 (2.54 公分) 下，以使網層之向內彎曲降至最低 (嘗試以孔模與輥間之較大間隔操作，會導致傾向於振盪且造成厚度波動之不安定網層)。除非其中另有指出，否則薄膜係被鑄造成額定厚度為 80 微米，且厚度係經由鑄膜輥速度加以控制。於壓出後，薄膜係經評估關於光學阻滯與一般品質。

比較實例 101 與 102 - 壓出變數對於 Re 與 Rth 之作用

進行經設計之實驗，以測定熔融溫度、輥溫度、孔模間隙及 RPM 對於 Re 與 Rth 之作用。薄膜厚度係藉由改變捲繞速度而被保持恒定在大約 80 微米下。關於此等試樣在各種操作條件下之數據係被收集於表 5 中，其中各操作條件係藉由小鉛字之字母數字文字指稱。在表 5 中之所有試樣均含有 5% DEP 增塑劑。

表 5. 處理變數對於阻滯之作用

樹脂	操作#	T 熔融 (C)	T 輥 (C)	孔模間隙 (公分)	RPM	Re (毫微米)	Rth (毫微米)
CE101	a	240	124	0.025	80	0.8	-7.2
	b	240	124	0.025	40	1.8	-11.0
	c	200	124	0.025	80	22.0	-25.0
	d	200	124	0.025	40	17.6	-28.0
	e	240	93	0.025	80	1.7	-11.0
	f	240	93	0.025	40	-3.5	-5.0
	g	200	93	0.025	80	21.0	-23.0
	h	200	93	0.025	40	19.0	-25.5
	i	220	105	0.012	60	5.3	-8.0

	j	220	105	0.012	60	1.8	-7.0
	k	220	105	0.019	60	8.0	-10.7
CE102	a	240	124	0.012	40	31.6	-36.8
	b	240	124	0.012	80	26.4	-30.0
	c	200	124	0.012	80	0.0	-0.5
	d	200	124	0.012	40	-5.3	0.6
	e	240	93	0.012	80	26.4	-34.0
	f	240	93	0.012	40	37.0	-37.0
	g	200	93	0.012	80	5.3	-15.0
	h	200	93	0.012	80	1.5	-6.0
	i	220	105	0.012	40	3.5	-11.0
	j	240	124	0.025	80	28.0	-12.0
	k	240	124	0.025	40	25.0	-34.0
	l	200	124	0.025	80	0.0	-6.0
	m	200	124	0.025	40	0.0	-4.4
	n	240	124	0.025	80	32.0	-45.0
	o	240	93	0.025	60	45.0	-42.5
	p	200	93	0.025	60	7.0	-8.6
	q	200	93	0.025	80	0.8	-7.2
	r	220	105	0.019	40	1.8	-11.0

此等結果之分析顯示輥溫度為最不影響 Re 與 Rth 之變數，且阻滯主要係依其餘處理變數而定。例如，較大孔模間隙會造成需要薄膜之較大下拉，及因此較多延伸之拉伸。這依次會導致較大、較為負值之 Re 與 Rth 。熔融溫度亦扮演一項關鍵角色，因在較低處理溫度下之較高黏度會降低可能發生之分子鬆弛程度，且亦會增加阻滯。雖然如此，較高熔融溫度會造成薄膜之無法令人接受之發黃，此係由於熱降解所致。

此實例之結果係清楚地顯示阻滯對於所使用之加工處理條件極為敏感。這使得其難以保持恒定阻滯分佈形態，因

在任何壓出製程中所發生之正常波動(例如隨著時間之壓力/溫度波動)將轉移成在阻滯上之變異性。對於較強效製程，係需要對於加工處理條件中之此等變異較不敏感之材料，特別是在較冷處理溫度下。此需求會導致下述實例中所述本發明低羥基樹脂之發展。

實例103-107

在此等實例中，薄膜係以類似CE101與CE102之方式，使用下述修正進行壓出。由於未發現物質通過速率(意即RPM)與輥溫度為阻滯之顯著影響因素，故其係個別被保持恒定在53 RPM與110°C下。孔模間隙亦被固定在10密爾(0.025公分)下。由於薄膜之延伸拉伸為影響阻滯之主要因素，故卷取裝置之捲取速度最初係在每分鐘18與36呎(5.5與11米/分鐘)之間改變。當RPM被保持恒定時，這確實會造成薄膜厚度上之減少，但此厚度作用可藉由正規化至R80值，或經由使彼等直接轉化成雙折射，而被部份補償。關於試樣103至107，其結果係表列於表6中。

表6. 壓出數據

樹脂	操作 #	PZ 重量%	輥速度 (fpm)	P (psi)	D (微米)	Re (毫微米)	Rth (毫微米)	R80 (毫微米)
103	a	5	18	1625	68	3.67	-6.53	-7.68
	b	5	36	1595	30	3.57	-6.52	-17.39
	c	10	18	1120	78	1.86	-3.66	-3.75
	d	10	46	925	29	1.42	-2.65	-7.31
104	a	5	18	1575	82	2.18	-5.02	-4.90
	b	5	36	1575	40	2.77	-5.42	-10.85
	c	10	18	1215	77	1.17	-2.14	-2.23
	d	10	36	1205	39	0.66	-1.89	-3.88

105	a	5	18	1545	64	2.19	-4.31	-5.38
	b	5	36	1590	34	2.05	-3.89	-9.16
	c	10	18	1185	63	0.62	-1.80	-2.28
	d	10	36	1215	34	0.54	-1.67	-3.93
CE106	a	5	18	1385	81	3.21	-7.50	-7.41
	b	5	36	1400	39	4.58	-7.20	-14.76
	c	10	18	1150	85	3.40	-5.63	-5.30
	d	10	36	1050	44	3.03	-4.79	-8.71
CE107	a	5	18	2530	72	22.14	-31.94	-35.49
	b	5	36	2380	40	27.00	-31.07	-62.14
	c	10	18	1910	75	13.49	-23.06	-24.59
	d	10	36	1975	38	15.74	-19.28	-40.60

於此等實例中所使用之增塑劑為 Resoflex R296，在無論是 5 或 10% 裝填量下。Resoflex R296，如所發現較不具揮發性，且顯示比 DEP 較不會"起泡"。由於在較高熔融溫度下之無法令人接受發黃作用，故將壓出機設定在恒定 230°C 圓筒溫度與 220°C 孔模溫度下。額定熔融溫度係在 210 與 215°C 之間。

在表 6 中數據之檢驗顯示最低阻滯 (Re 與 Rth) 係對試樣 103 至 105。當下拉速率被增加時，關於此等試樣之阻滯係幾乎無改變。應注意的是，當黏度增加時，在使用較低增塑劑含量之阻滯上有輕微增加，但阻滯程度仍然足夠低，可作為零阻滯薄膜使用。對照上而言，CE107 顯示對於低與高 PZ 含量之極大 Re 值，以及低與高拉伸比。在 CE107 之情況中，羥基比例係為極低，造成對於特定量應力之相當阻滯遠為較高。具有邊界羥基比例為 9.1 之 CE106 係具有藉由壓出鑄造之阻滯值，其對於零阻滯壓出鑄造薄膜為可接受的，惟此樹脂在溶劑鑄造中不會幾乎一樣好地發生作用。

在孔模處之熔融壓力數據亦經度量，提供於處理溫度下

之壓出性能與黏度之指標。從表6可見及低羥基試樣(103、104及105)具有比例如CE107較低之孔模壓力，即使落球黏度值遠為較高亦然。因此，低羥基樹脂遠較易於壓出成低阻滯薄膜，特別是在較冷溫度下，且較高分子量與高Tg係確保薄膜將仍然保持韌性與尺寸安定性。

應力光學係數

對於所使用之各樹脂，關於應力光學係數之值係列示於表4中。應注意的是，對於CE101與CE102，薄膜SOC係以DOP增塑劑為基礎，而對其餘則為Resoflex增塑劑。已發現低羥基樹脂具有應力光學係數極接近零，與遠為較高之其他樹脂成對比。應注意的是，SOC將依增塑劑(及可能為鑄造模式)而改變，因以TPP為基礎之溶劑鑄造薄膜係顯示具有較為負值之雙折射行為。

薄膜拉伸

在實例103a、CE106a及CE107a中所製成之薄膜試樣係於150℃之拉伸溫度下，使用Bruckner實驗室薄膜伸張器拉伸。使薄膜塑化，並於拉伸前，使其在大約50% RH下達成平衡，這會降低其Tg，相對於表4中之未經塑化值。將各材料以平面(恒定寬度)模式拉伸1.5x與1.75x。阻滯係於拉伸後在各薄膜上度量，且其結果係被收集於表7中。注意薄膜之厚度如何隨著關於拉伸比之拉伸作用而改變。

正如所發現者，低羥基103a試樣係在隨著延伸之阻滯上具有極少改變，此係由於其低應力光學係數所致。對照上而言，CE106與CE107兩者係在隨著拉伸之阻滯上顯示大改

變。關於製造零阻滯薄膜，此實例係進一步說明本發明之低羥基樹脂如何更強健。拉伸薄膜而不會改變其阻滯之能力亦可用於分散控制，及使得其對於與其他層之組合(例如層合)不敏感。

表 7

試樣	平面狀拉伸比	Re (毫微米)	Rth (毫微米)
103a	0X	0.69	-2.7
	1.5X	0.33	-4.2
	1.75X	-1.3	-9.3
CE106a	0X	0.93	-3.2
	1.5X	15.4	-40.4
	1.75X	12.4	-45.0
CE107a	0X	4.0	-14.4
	1.5X	52.2	-78.9
	1.75X	42.6	-75.1

實例108至120 - 具有各種增塑劑之纖維素醋酸丙酸酯之溶劑鑄造

將各種增塑劑，包括五丙酸木糖醇酯(XPP)、Resoflex296(R296)、六丙酸花楸醇酯(SHP)及五丙酸阿拉伯糖醇酯(APP)，添加至具有DS(Ac)為1.46，DS(Pr)為1.45，及DS(OH)為0.09之CAP中。增塑劑係在5重量%、10重量%及15重量%之裝填量下添加，並使樹脂於50°C下，在真空下乾燥12小時，以移除任何過量水份。為評估在5重量%下之增塑劑，係將19克經乾燥之樹脂添加至180克之二氯甲烷與甲醇之90/10溶劑混合物中。然後，將1克增塑劑添加至混合物中。將混合物密封，放置在輥上，並混合24小時，以產生大約10重量

% 固體之均勻濃液。將類似程序藉由據此調整增塑劑含量而使用於較高增塑劑裝填。於混合後，將濃液按照前述程序澆鑄至玻璃板上。其結果係顯示於表 8 中。

表 8. 溶劑鑄造組合物與阻滯數據

操作#	增塑劑 類型	增塑劑 含量 (重量%)	D (微米)	R _e (毫微米)	R _{th} (毫微米)	R80 (毫微米)	Δn _{th}
108	XPP	5	92	1.03	14.03	12.20	1.52E-04
109	XPP	10	99	3.01	33.70	27.23	3.40E-04
110	XPP	15	101	0.13	52.33	41.45	5.18E-04
111	R296	5	93	0.08	4.74	4.07	5.09E-05
112	R296	10	100	0.72	15.07	12.06	1.51E-04
113	R296	15	104	0.55	24.75	19.04	2.38E-04
114	SHP	5	95	0.23	5.10	4.29	5.36E-05
115	SHP	10	99	1.41	19.88	16.07	2.01E-04
116	SHP	15	102	0.29	27.26	21.38	2.67E-04
117	APP	5	98	0.61	8.09	6.60	8.25E-05
118	APP	10	100	1.07	23.01	18.41	2.30E-04
119	APP	15	103	0.40	57.83	44.91	5.61E-04
120	TPP	10	96	0.26	-8.40	-7.00	-8.75E-05

關於CAP 試樣之乙醯基擴展之測定

有效乙醯基擴展係在試樣 7 與 8 上，伴隨著比較實例 29 中之市購纖維素三醋酸酯測定。分析係使用裝有 Sedex 蒸發性光散射偵測器之 Hamilton PRP-1 管柱 (75x4.6，10 微米，P/N 070-500) 進行。管柱之流率為 0.8 毫升/分鐘，且測試係在 30 °C 下，使用 10 微升注射體積進行。試樣製備包括將 0.1 克纖維素在 35 毫升正-甲基四氫吡咯酮中稀釋。於時間零下之流動相為 12.5% 甲醇、50% 丙酮及 37.5% 水之溶液；且其係線性地改變成純丙酮溶液，歷經 15 分鐘時間間隔。試樣分佈之

半寬度係以分鐘單位作報告，且為乙醯基分佈中"有效"擴展之一種度量。因為存在於試樣中之丙醯基亦會影響溶離時間。

測試之結果顯示 CE29 之纖維素三醋酸具有有效乙醯基擴展為 0.47 分鐘，然而 CAP 試樣 7 與 8 係個別具有乙醯基擴展為 0.42 與 0.43 分鐘。此等結果表示在 CAP 試樣與市購 CTA 試樣間之有效乙醯基擴展上有極少差異。

熔融壓出薄膜

樹脂摻配與壓出處理

在熔融壓出之前，將纖維素粉末在 30 毫米 Werner Pfleider 同向旋轉雙螺桿壓出機上摻配，以添加增塑劑與 0.5 重量 % 之 Eastman 15304 安定劑。增塑劑含量於額定上為 5 或 10%，且包含無論是鄰苯二甲酸二乙酯 (DEP) 或得自 Broadview 技術公司之 Resoflex R296 增塑劑。使用"中等剪切"螺桿型態，伴隨著在 230 至 240°C 間之圓筒區帶溫度及在 250 與 300 rpm 間之螺桿速度。壓出速率於額定上為每小時 30 至 40 磅 (14 至 19 公斤 / 小時)。增塑劑係使用連接在圓筒下方大約 1/3 處之液體進料器，自進料喉頭餵入。迫使得自雙螺桿之壓出物經過造粒桿類型，並切斷成適用於後續單螺桿壓出期間之顆粒。於壓出實例中所使用之基料樹脂係被收集於表 II 中。

表 II. 關於壓出鑄造之組合物

樹脂	DS Ac	DS Pr	DS Bu	Pr+Bu	DS OH	Tg	羥基 比例	落球 黏度	IV	SOCx10 ⁻¹⁰ Pa ⁻¹
CE101	0.18	2.5	0	2.5	0.32	138	7.8	18.6	1.40	4.0
CE102	1.01	0	1.68	1.68	0.31	136	5.4	17	1.44	2.4

103	1.46	1.42	0	1.42	0.12	155	11.8	17	1.42	1.1
104	1.46	1.45	0	1.45	0.09	157	16.1	17.4	1.43	1.0
105	1.46	1.46	0	1.46	0.08	157	18.3	16.7	1.43	1.1
CE106	0.79	2	0	2.00	0.22	152	9.1	9.5	1.29	3.0
CE107	1.28	1.28	0	1.28	0.44	167	2.9	13.1	1.35	3.8

接著，使上文所摻配之顆粒在 70°C 下，於乾燥劑乾燥系統中乾燥 12 小時。於乾燥後，將材料使用具有 L/D 為 24:1 與 Maddock 混合螺桿之 1 英吋 (2.54 公分) Killion 單螺桿壓出機鑄造成薄膜。壓出機係設有最初區帶分佈形態為 240°C，且在 50 RPM 之速率下操作，惟其會對在約 40 至 80 RPM 範圍間之一些後述操作改變。使材料經過 6" 衣架孔模 (15.2 公分)，以額定 10 密爾孔模間隙壓出 (除非另有指明)。將 RPM 設定在 40 與 80 RPM 之間，獲得質量流率範圍為 9 至 15 磅/小時 (4 至 6.8 公斤/小時)。在孔模唇口與輥間之間隔係被保持在大約 1 英吋 (2.54 公分) 下，以使網層之向內彎曲降至最低 (嘗試以孔模與輥間之較大間隔操作，會導致傾向於振盪且造成厚度波動之不安定網層)。除非其中另有指出，否則薄膜係被鑄造成額定厚度為 80 微米，且厚度係經由鑄膜輥速加以控制。於壓出後，薄膜係經評估關於光學阻滯與一般品質。

比較實例 101 與 102 - 壓出變數對於 Re 與 R_{th} 之作用

進行經設計之實驗，以測定熔融溫度、輥溫度、孔模間隙及 RPM 對於 Re 與 R_{th} 之作用。薄膜厚度係藉由改變捲繞速度而被保持恒定在大約 80 微米下。關於在各種操作條件下之此等試樣之數據係被收集於表 III 中，其中各操作條件係藉由小鉛字之字母數字文字指稱。於表 III 中之所有試樣均含有 5% DEP 增塑劑。

表 III. 處理變數對於阻滯之作用

樹脂	操作 #	T熔融 (C)	T輥 (C)	孔模間隙 (公分)	RPM	Re (毫微米)	Rth (毫微米)
CE101	a	240	124	0.025	80	0.8	-7.2
	b	240	124	0.025	40	1.8	-11.0
	c	200	124	0.025	80	22.0	-25.0
	d	200	124	0.025	40	17.6	-28.0
	e	240	93	0.025	80	1.7	-11.0
	f	240	93	0.025	40	-3.5	-5.0
	g	200	93	0.025	80	21.0	-23.0
	h	200	93	0.025	40	19.0	-25.5
	i	220	105	0.012	60	5.3	-8.0
	j	220	105	0.012	60	1.8	-7.0
	k	220	105	0.019	60	8.0	-10.7
	a	240	124	0.012	40	31.6	-36.8
	b	240	124	0.012	80	26.4	-30.0
CE102	c	200	124	0.012	80	0.0	-0.5
	d	200	124	0.012	40	-5.3	0.6
	e	240	93	0.012	80	26.4	-34.0
	f	240	93	0.012	40	37.0	-37.0
	g	200	93	0.012	80	5.3	-15.0
	h	200	93	0.012	80	1.5	-6.0
	i	220	105	0.012	40	3.5	-11.0
	j	240	124	0.025	80	28.0	-12.0
	k	240	124	0.025	40	25.0	-34.0
	l	200	124	0.025	80	0.0	-6.0
	m	200	124	0.025	40	0.0	-4.4
	n	240	124	0.025	80	32.0	-45.0
	o	240	93	0.025	60	45.0	-42.5
	p	200	93	0.025	60	7.0	-8.6
	q	200	93	0.025	80	0.8	-7.2
	r	220	105	0.019	40	1.8	-11.0

此等結果之分析顯示輥溫度為最不影響 Re 與 Rth 之變數，

且阻滯主要係依其餘處理變數而定。例如，較大孔模間隙會造成需要薄膜之較大下拉，及因此較多延伸之拉伸。這依次會導致較大、較為負值之 Re 與 R_{th} 。熔融溫度亦扮演一項關鍵角色，因在較低處理溫度下之較高黏度會降低可能發生之分子鬆弛程度，且亦會增加阻滯。雖然如此，較高熔融溫度會造成薄膜之無法令人接受之發黃，此係由於熱降解所致。

此實例之結果係清楚地顯示阻滯對於所使用之加工處理條件極為敏感。這使得其難以保持恒定阻滯分佈形態，因在任何壓出製程中所發生之正常波動(例如隨著時間之壓力/溫度波動)將轉移成在阻滯上之變異性。對於較強效製程，係需要對於加工處理條件中之此等變異較不敏感之材料，特別是在較冷處理溫度下。此需求會導致下述實例中所述本發明低羥基樹脂之發展。

實例 103-107

在此等實例中，薄膜係以類似CE101與CE102之方式，使用下述修正進行壓出。由於未發現物質通過速率(意即RPM)與輥溫度為阻滯之顯著影響因素，故其係個別被保持恒定在53 RPM與110°C下。孔模間隙亦被固定在10密爾(0.025公分)下。由於薄膜之延伸拉伸為影響阻滯之主要因素，故卷取裝置之捲取速度最初係在每分鐘18與36呎(5.5與11米/分鐘)之間改變。當RPM被保持恒定时，這確實會造成薄膜厚度上之減少，但此厚度作用可藉由正規化至R80值，或經由使彼等直接轉化成雙折射，而被部份補償。關於試樣103至

107，其結果係表列於表 IV 中。

表 IV. 壓出數據

樹脂	操作#	PZ 重量%	輥速度 (fpm)	P (psi)	D (微米)	Re (毫微米)	Rth (毫微米)	R80 (毫微米)
103	a	5	18	1625	68	3.67	-6.53	-7.68
	b	5	36	1595	30	3.57	-6.52	-17.39
	c	10	18	1120	78	1.86	-3.66	-3.75
	d	10	46	925	29	1.42	-2.65	-7.31
104	a	5	18	1575	82	2.18	-5.02	-4.90
	b	5	36	1575	40	2.77	-5.42	-10.85
	c	10	18	1215	77	1.17	-2.14	-2.23
	d	10	36	1205	39	0.66	-1.89	-3.88
105	a	5	18	1545	64	2.19	-4.31	-5.38
	b	5	36	1590	34	2.05	-3.89	-9.16
	c	10	18	1185	63	0.62	-1.80	-2.28
	d	10	36	1215	34	0.54	-1.67	-3.93
CE106	a	5	18	1385	81	3.21	-7.50	-7.41
	b	5	36	1400	39	4.58	-7.20	-14.76
	c	10	18	1150	85	3.40	-5.63	-5.30
	d	10	36	1050	44	3.03	-4.79	-8.71
CE107	a	5	18	2530	72	22.14	-31.94	-35.49
	b	5	36	2380	40	27.00	-31.07	-62.14
	c	10	18	1910	75	13.49	-23.06	-24.59
	d	10	36	1975	38	15.74	-19.28	-40.60

於此等實例中所使用之增塑劑為 Resoflex R296，在無論是 5 或 10% 裝填量下。Resoflex R296，如所發現較不具揮發性，且顯示比 DEP 較不會"起泡"。由於在較高熔融溫度下之無法令人接受發黃作用，故將壓出機設定在恒定 230°C 圓筒溫度與 220°C 孔模溫度下。額定熔融溫度係在 210 與 215°C 之間。

在表 IV 中數據之檢驗顯示最低阻滯 (Re 與 Rth) 係對試樣 103 至 105。當下拉速率被增加時，關於此等試樣之阻滯係

幾乎無改變。應注意的是，當黏度增加時，在使用較低增塑劑含量之阻滯上有輕微增加，但阻滯程度仍然足夠低，可作為零阻滯薄膜使用。對照上而言，CE107顯示對於低與高PZ含量之極大Re值，以及低與高拉伸比。在CE107之情況中，羥基比例係為極低，造成對於特定量應力之相當阻滯遠為較高。具有邊界羥基比例為9.1之CE106係具有藉由壓出鑄造之阻滯值，其對於零阻滯壓出鑄造薄膜為可接受的，惟此樹脂在溶劑鑄造中不會幾乎一樣好地發生作用。

在孔模處之熔融壓力數據亦經度量，提供於處理溫度下之壓出性能與黏度之指標。從表IV可見及低羥基試樣(103、104及105)具有比例如CE107較低之孔模壓力，即使落球黏度值遠為較高亦然。因此，低羥基樹脂遠較易於壓出成低阻滯薄膜，特別是在較冷溫度下，且較高分子量與高Tg係確保薄膜將仍然保持韌性與尺寸安定性。

應力光學係數

對於所使用之各樹脂，關於應力光學係數之值係列示於表II中。應注意的是，對於CE101與CE102，薄膜SOC係以DOP增塑劑為基礎，而對其餘則為Resoflex增塑劑。已發現低羥基樹脂具有應力光學係數極接近零，與遠為較高之其他樹脂成對比。應注意的是，SOC將依增塑劑(及可能為鑄造模式)而改變，因以TPP為基礎之溶劑鑄造薄膜係顯示具有較為負值之雙折射行為。

薄膜拉伸

在實例103a、CE106a及CE107a中所製成之薄膜試樣係於150

℃之拉伸溫度下，使用Bruckner實驗室薄膜伸張器拉伸。使薄膜塑化，並於拉伸前，使其在大約50% RH下達成平衡，這會降低其T_g，相對於表II中之未經塑化值。將各材料以平面(恒定寬度)模式拉伸1.5x與1.75x。阻滯係於拉伸後在各薄膜上度量，且其結果係被收集於表V中。注意薄膜之厚度如何隨著關於拉伸比之拉伸作用而改變。

正如所發現者，低羥基103a試樣係在隨著延伸之阻滯上具有極少改變，此係由於其低應力光學係數所致。對照上而言，CE106與CE107兩者係在隨著拉伸之阻滯上顯示大改變。關於製造零阻滯薄膜，此實例係進一步說明本發明之低羥基樹脂如何更強健。拉伸薄膜而不會改變其阻滯之能力亦可用於分散控制，及使得其對於與其他層之組合(例如層合)不敏感。

表 V

試樣	平面狀拉伸比	Re (毫微米)	Rth (毫微米)
103a	0X	0.69	-2.7
	1.5X	0.33	-4.2
	1.75X	-1.3	-9.3
CE106a	0X	0.93	-3.2
	1.5X	15.4	-40.4
	1.75X	12.4	-45.0
CE107a	0X	4.0	-14.4
	1.5X	52.2	-78.9
	1.75X	42.6	-75.1

本發明已參考本文中所揭示之具體實施例被詳細地描述，但應明瞭的是，變型與修正可在本發明之精神與範圍

內達成。

【圖式簡單說明】

圖 1. 熔融壓出鑄造程序之示意圖。

圖 2. 羥基取代度 (DS) 對於實例中所製成纖維素醋酸丙酸酯 (CAP) 與纖維素醋酸丁酸酯 (CAB) 混合酯類之經正規化 Rth 之作用。

圖 3. 非乙醯基酯 (例如丙基或丁基) 含量對於實例中所製成纖維素材料之經正規化 Rth 之作用。

圖 4. 經正規化之 Rth 作為 "羥基比例" 之函數。

【主要元件符號說明】

- 1 壓出機
- 2 孔模
- 3 孔模唇口
- 4 孔模
- 5 鑄膜輥
- 6 點

五、中文發明摘要：

本發明係關於具有低羥基含量之纖維素酯類，供使用於光學應用上，譬如液晶顯示器(LCD)薄膜。已發現以低羥基含量與特定比例之非乙酰基酯對羥基含量所製成之薄膜具有低特性雙折射。因此，此等薄膜可經鑄造、模製或以其他方式定向延伸，而無可感覺得到之雙折射或光屈曲度(意即阻滯)。此種特徵使得此等薄膜可使用於偏光板、保護性及補償器薄膜，以及模製光學零件，譬如鏡片。再者，亦已發現本發明之樹脂亦可無論是藉由熔融或溶劑為基礎之加工處理，被製成具有"+C板"行為，此為一種並非纖維素酯類典型之特徵。此種+C行為係允許薄膜被製成具有獨特補償行為。本發明之其他具體實施例係關於熔融鑄造薄膜，同時使雙折射形成降至最低之方法。

六、英文發明摘要：

The present invention relates to cellulose esters having low hydroxyl content for use in optical applications, such as liquid crystal display (LCD) films. Films made with low hydroxyl levels and a given ratio of non-acetyl ester to hydroxyl level have been found to have low intrinsic birefringence. Therefore, these films can be cast, molded, or otherwise oriented without an appreciable birefringence or optical distortion (i.e. retardation). Such features make these films useful in polarizer, protective, and compensator films as well as molded optical parts, such as lenses. Furthermore, it has also been found that resins of the present invention can also be made to have "+C plate" behavior either by melt or solvent based processing, a characteristic which is not typical of cellulose esters. Such +C behavior allows films to be produced having unique compensatory behavior. Other embodiments of the invention relate to methods melt casting films while minimizing birefringence formation.

十、申請專利範圍：

1. 一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 10 或較大，且非乙醯基取代度為 1.1 至 1.75。
2. 如請求項 1 之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 10 至 200。
3. 如請求項 1 之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 10 至 100。
4. 如請求項 1 之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 10 至 80。
5. 一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 15 或較大，且非乙醯基取代度為 1.1 至 1.75。
6. 如請求項 5 之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 15 至 200。
7. 如請求項 5 之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 15 至 100。
8. 如請求項 1 之混合纖維素酯，其具有固有黏度為 0.8 至 1.9 公合/克。
9. 如請求項 1 之混合纖維素酯，其具有 T_g 為 100° 至 200°C 。
10. 一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 10 或較大，且非乙醯基取代度為 1.1 至 1.6。
11. 如請求項 10 之混合纖維素酯，其中非乙醯基包括丙醯基及

- /或丁醯基，且其中丙醯基加上丁醯基之取代度為約1.1至1.6。
12. 如請求項11之混合纖維素酯，其中丙醯基取代度為1.2至1.6。
13. 如請求項10之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10至200。
14. 如請求項10之混合纖維素酯，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10至100。
15. 一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中該混合纖維素酯之玻璃轉移溫度為 100° 至 200°C ；且其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，及非乙醯基取代度為1.1至1.6。
16. 一種薄膜，其包含至少一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.75。
17. 如請求項16之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10至200。
18. 如請求項16之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10至100。
19. 如請求項16之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10至80。

20. 一種薄膜，其包含至少一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為15或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.75。
21. 如請求項20之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為15至200。
22. 如請求項20之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為15至100。
23. 如請求項16之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其具有固有黏度為0.8至1.9公合/克。
24. 如請求項16之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其具有 T_g 為 100° 至 200°C 。
25. 一種薄膜，其包含至少一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10或較大，且非乙醯基取代度為1.1至1.6。
26. 如請求項25之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基包括丙醯基及/或丁醯基，且其中丙醯基加上丁醯基之取代度為約1.1至1.6。
27. 如請求項26之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中丙醯基之取代度為1.2至1.6。
28. 如請求項25之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基取代度(DS_{NAC})對羥基取代度(DS_{OH})之比例為10至200。

29. 如請求項 25 之包含至少一種混合纖維素酯之薄膜，其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 10 至 100。
30. 一種薄膜，其包含至少一種混合纖維素酯，其包含至少一個乙醯基，其中該混合纖維素酯之玻璃轉移溫度為 100° 至 200°C ；且其中非乙醯基取代度 (DS_{NAC}) 對羥基取代度 (DS_{OH}) 之比例為 10 或較大，及非乙醯基取代度為 1.1 至 1.6。

十一、圖式：

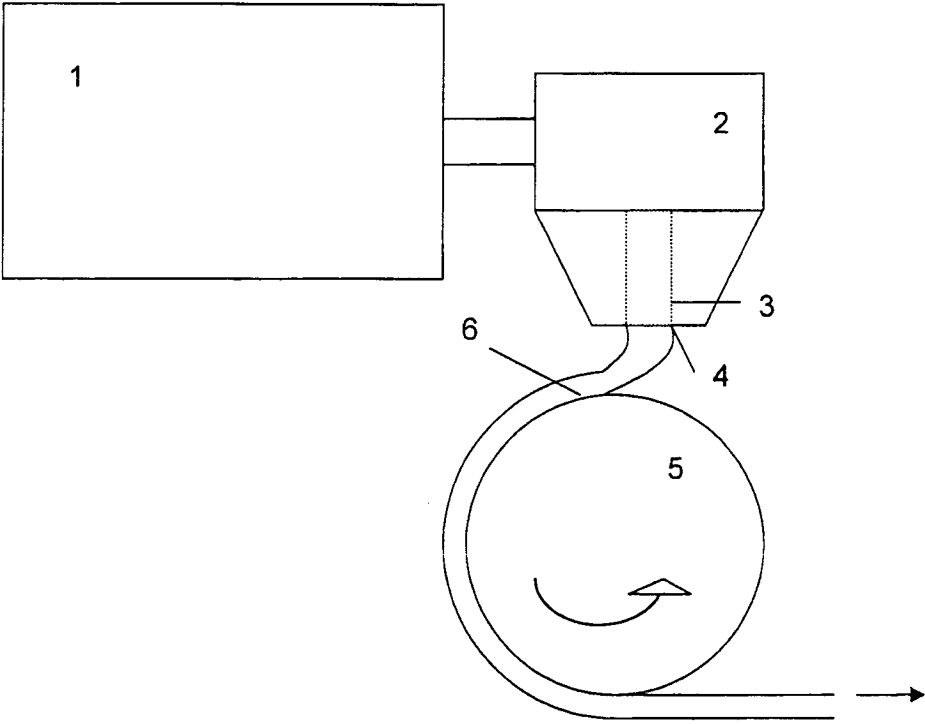


圖1

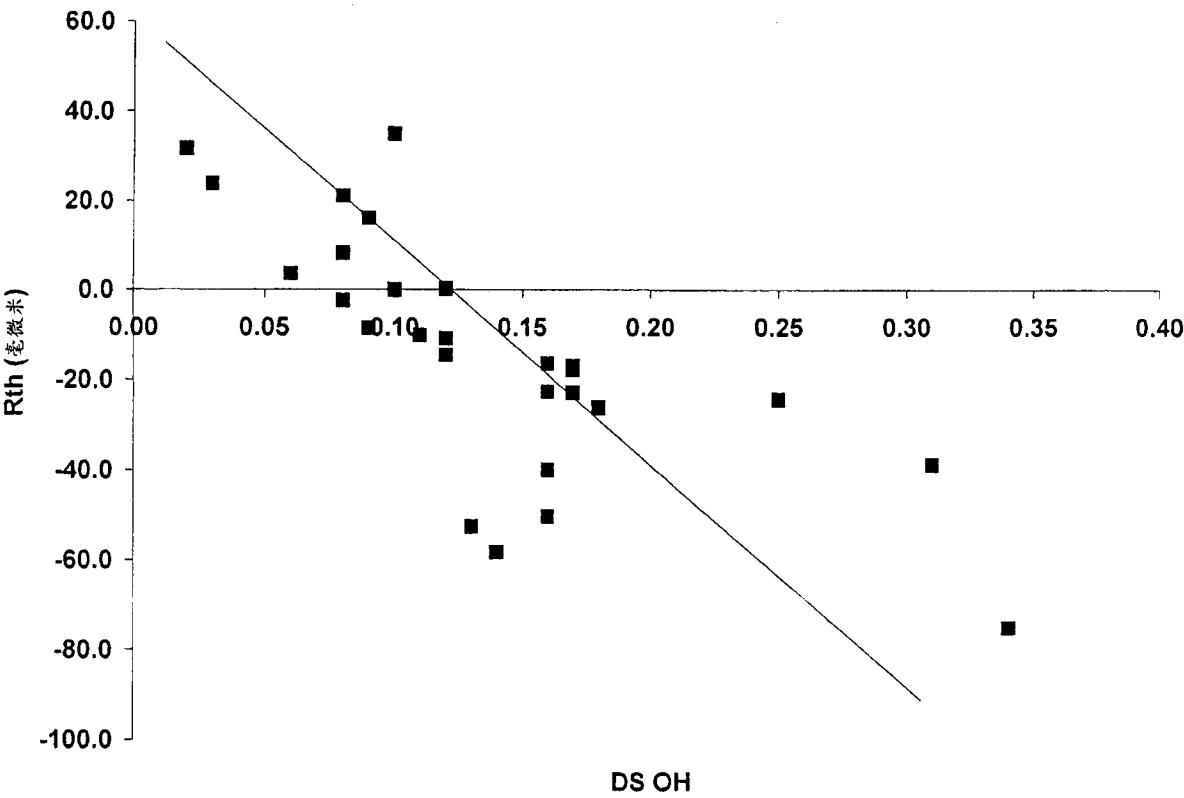


圖2

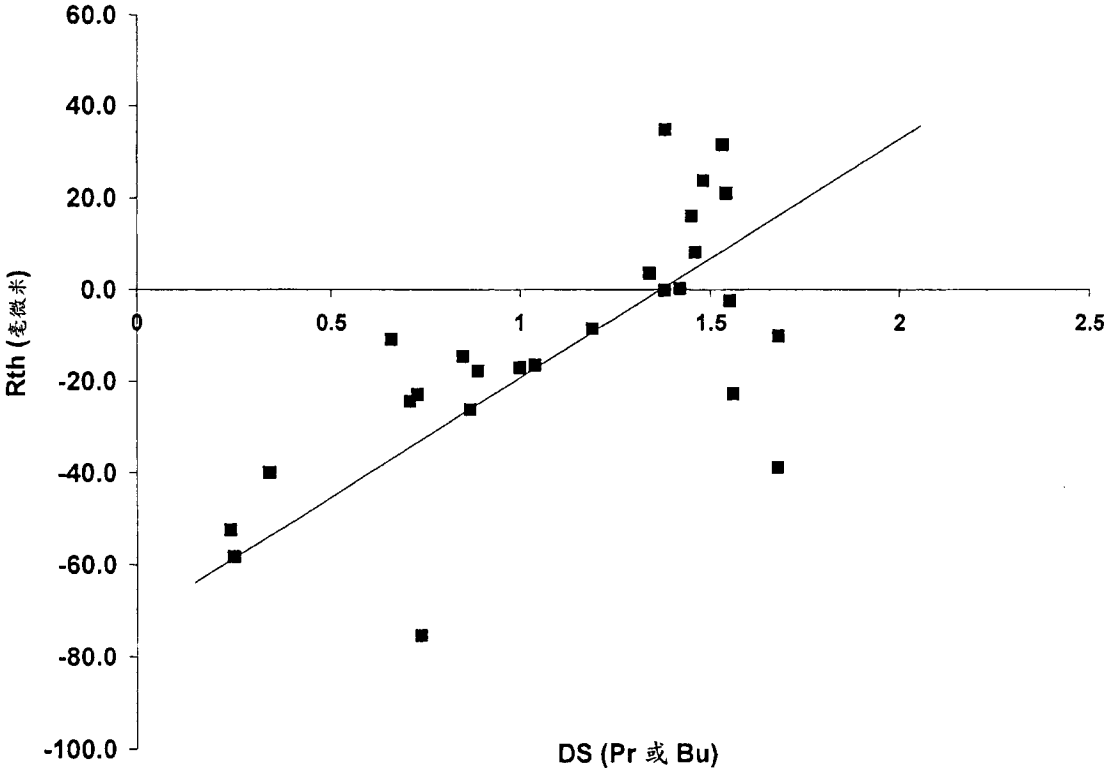


圖3

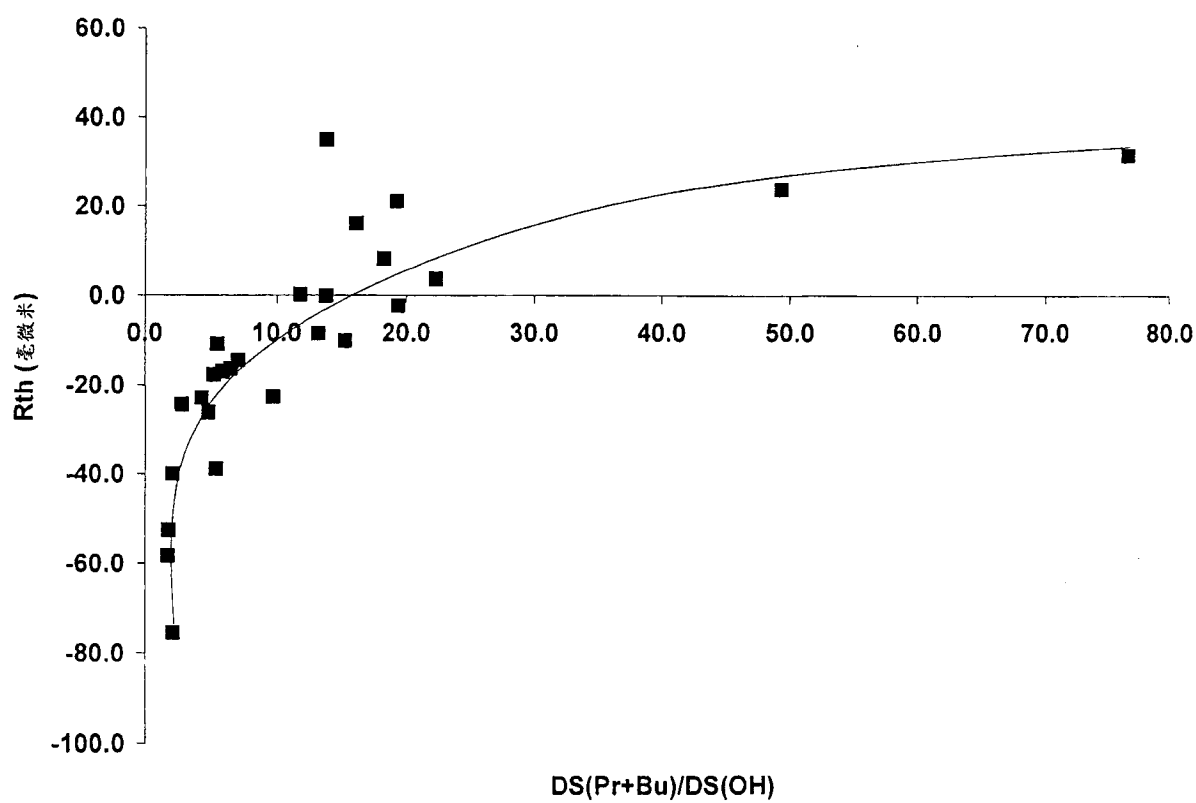


圖 4

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)