

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大 類：      |
| I P C 分類： |

A6  
B6

本案已向：

國 ( 地區 )    申請專利，申請日期：                      案號：                      ， ☐ 有    ☐ 無主張優先權  
美國                      2001年09月27日                      09/965,417                      ☒ 有    ☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於：                      寄存日期：                      ，寄存號碼：

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 1 )

### 發明範疇

本發明係有關偏振旋轉器之製法以及含有偏振旋轉器之物件。此外本發明係有關物件之製法，該物件包括一偏振旋轉器元件以及另一偏振變更元件例如偏振偏板元件。

### 發明背景

發展光學薄膜用於多項用途，包括例如眼鏡、建築物及汽車窗玻璃的處理以及顯示裝置。多項用途中，希望獲得偏振光且操控偏振光。例如偏振光可用來減少炫光。

液晶顯示裝置(LCD)乃偏振光之另一用途範例。圖1A及1B示意顯示簡單TN(扭轉向列)LCD裝置之一例，該LCD裝置帶有E-模式透射以及使用背光源之正常為白(NW)操作。須了解有多種其它LCD類型以及其它操作模式，以及使用周圍光線或背光源與周圍光線的組合之顯示裝置。此處討論之發明方便應用至此等顯示類型與操作模式。

圖1A及1B之LCD 50包括一液晶(LC)單元52、一偏振偏板54，一檢偏板56以及一背光源58。偏振偏板54及檢偏板56之箭頭55、57分別指示透射通過該組成元件之光之偏振。箭頭51、53分別指示進入及離開液晶單元52之線性偏振光之偏振平面。此外，液晶單元52含有箭頭51、53之該平面通常包括透明電極。來自背光源58之光被偏振偏板54所線性偏偏振。圖1A所示具體實施例中，於無電位施加跨液晶單元之下，導向體實質上係位於顯示裝置平面，該平面係一致沿顯示裝置深度扭轉90度。偏振光透射通過液晶單元52，此處該偏振理想上係旋轉90度，液晶之

## 五、發明說明( 2 )

導向體係以箭頭51、53標示。然後光透射通過檢偏板56。

電位可施加於液晶單元52之相對端近端電極(圖中未顯示)，而於液晶單元內部建立電場。若液晶材料有正電介質各向異性，若有足夠電位施加跨電極，則導向體實質上係配向電場線方向。此種情況下，液晶單元中心之導向體係垂直於顯示器平面定向。進入液晶單元之線性偏振光不再旋轉通過透射檢偏板要求的90度。圖1B所示具體實施例中，偏振光離開液晶單元52之偏振平面(以箭頭53'標示)與其原先方向(以箭頭51標示)未改變。如此由於離開液晶單元之光之偏振錯誤，故離開液晶單元52之光不會透射通過檢偏板56。一種獲得灰階之方法包括只施加足夠電位俾部分定向液晶導向體於兩種所示組態。此外，須了解彩色液晶單元例如可使用濾色片製成。

典型因吸光片偏振偏板對帶有非期望偏振之光有良好消光作用，故偏振偏板54及檢偏板56係使用該等吸光片偏振偏板製成。但因背光源通常發射未經偏振光，結果導致光的實質耗損。帶有非期望偏振之光係由偏振偏板吸收。至於另一種組態(顯示於圖1C)，反射型偏振偏板60設置於偏振偏板54與背光源58間。反射型偏振偏板將帶有非期望偏振之光朝向背光源方向反射回。反射光可使用背光源後方的反射鏡62循環，此處有相當大部分之反射光可再度使用。

一種反射型偏振偏板之製造方法係使用聚合物材料交替

## 五、發明說明 ( 3 )

層，此處如所述該等層中之至少一層為雙折射，例如述於美國專利第5,882,774及5,965,247號。此等偏振偏板可經由伸展聚合物材料而誘生雙折射且定向聚合物製成。

第二種製造反射型偏振偏板之方法包括一或多層含連續相及分散相聚合物材料層，此處該等聚合物材料中之至少一者為雙折射，例如述於美國專利第5,783,120及5,825,543號。

兩種製造反射型偏振偏板之方法典型皆係於聚合物片材上於機器方向(0度)或橫向(90度)方向伸展或定向反射型偏振偏板。但多種扭轉向列(TN)LCD's具有偏振偏板及檢偏板之透射軸相對於垂直顯示方向夾角 $\pm 45$ 度。如此反射型偏振偏板必須相對於片材以45度角偏轉切削，俾獲得帶有適當偏振軸方向可供用於LCD之薄膜。如此由於角向切削關係造成材料的實質耗損。

第三種反射型偏振偏板之製造方法包括使用膽固醇性液晶以及四分之一波長延遲器，例如教示於美國專利第5,506,704及6,099,758號。膽固醇性反射型偏振偏板透射一螺匝圓形偏振光，而反射另一螺匝圓形偏振光。四分之一波長延遲器將透射後的圓形偏振光轉成線性偏振光。圓形偏振偏板並未作用於相同卡帝辛(Cartesian)座標特徵空間作為線性偏振偏板，而是四分之一波長延遲器之光軸規定線性偏振光之偏振平面之方位角方向。四分之一波長延遲器經常係經由將雙折射薄膜定向製成。圓形偏振光當通過四分之一波長延遲器時，圓形偏振光被轉成線性偏振

## 五、發明說明 ( 4 )

光，而其偏振軸偏離四分之一波長延遲器之光軸+45度或-45度，而方向係由特定圓形偏振態決定。四分之一波長延遲器經由係經由將薄膜以光軸平行於或垂直於薄膜卷取方向之方向定向製成。如此此種結構之輸出光相對於料片方向夾角45度或135度。常見包括習知吸光片偏振偏板積層至膽固醇性偏振偏板結構，俾確保經由"清除"膽固醇性總成洩漏之帶有非期望偏振態之任何光而確保高度對比度。但於成卷貨品形式，習知吸收型偏振偏板之通過軸通常係順著片材方向，或視需要地垂直片材方向。再度膽固醇性偏振偏板結構或雙色偏振偏板須以45度角偏斜切削俾配向兩個元件。

前述製作反射型線性偏振偏板之概略方法涉及伸展或定向聚合物片材於機器方向(0度)或橫向(90度)。為了獲得45度偏振方向，聚合物片材以45度角偏斜切削。如此導致廢料量相當大。

發明概要

概略言之，本發明係有關偏振旋轉器之製造方法以及含有偏振旋轉器之物件。此外，本發明係關於製造物件之方法，該物件包括一偏振旋轉器元件以及另一偏振變更元件例如偏振偏板元件。一具體實施例為一物件之製造方法。第一配向層形成於偏振元件表面上。液晶材料設置於第一配向層上。配向液晶層係由液晶材料製成俾製造偏振旋轉器元件。視需要地，有或無基板，第二配向層設置於液晶材料上。若干例中，未使用第二配向層。

## 五、發明說明 ( 5 )

另一具體實施例是另一種製造物件之方法。第一配向層形成於偏振元件表面上。液晶材料設置於第一配向層上。至少另一層設置於液晶材料上。光被導引通過至少另一層至液晶材料，俾硬化液晶材料，且形成配向液晶層俾製造偏振旋轉器元件。至少另一層例如可為含有或未含基板之第二配向層。

又另一具體實施例為另一種製造物件之方法。包含偏振元件之第一薄膜經展平。第一配向層設置於偏振元件表面上。液晶材料設置於第一配向層上。第二薄膜經展平。第二配向層形成於第二薄膜表面上。第一薄膜與第二薄膜接觸，讓液晶材料設置第一與第二配向層間。配向後之液晶層係由液晶材料製成俾製造偏振旋轉器元件。

前述發明概要並非意圖說明個別揭示之具體實施例或本發明之每個實施例。後文圖式及詳細說明將更特定舉例說明此等具體實施例。

### 圖式之簡單說明

考慮後文本發明之各具體實施例之詳細說明結合附圖將更完整了解本發明，附圖中：

圖1A為TN LCD之一具體實施例之示意透視圖；

圖1B為圖1A之LCD之示意透視圖，其中跨LCD之液晶單元施加電位；

圖1C為LCD之第二具體實施例之示意透視圖；

圖2為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之一具體實施例之示意剖面圖；

## 五、發明說明 ( 6 )

圖3為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之第二具體實施例之示意剖面圖；

圖4為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之第三具體實施例之示意剖面圖；

圖5為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之第四具體實施例之示意剖面圖；

圖6為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之第五具體實施例之示意剖面圖；

圖7為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之第六具體實施例之示意剖面圖；

圖8為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之第七具體實施例之示意剖面圖；

圖9為根據本發明，含偏振旋轉器之薄膜之第八具體實施例之示意剖面圖；以及

圖10為根據本發明，LCD之一具體實施例之示意透視圖。

本發明適合有多種修改及替代形式，其特定細節以附圖舉例說明且將於後文說明其細節。但須了解本發明絕非意圖圍限於所述特定具體實施例。相反地，本發明涵蓋落入本發明之精髓及範圍的全部修改、相當及替代例。

### 較佳具體實施例之詳細說明

相信本發明可應用於偏振旋轉器及含偏振旋轉器之物件，以及偏振旋轉器及物件之製造及使用方法。特別本發明係有關物件例如薄膜，其包括a)一偏振元件或另一偏振

## 五、發明說明 ( 7 )

變更元件以及b)一偏振旋轉器元件以及此種物件之製造及使用方法。雖然本發明非僅囿限於此，但經由下列實施例之討論將更了解本發明之各方面。

例如偏振旋轉器元件可被提供適量旋光，俾實質匹配第一光學裝置之光軸與第二光學裝置之光軸。此外或另外，偏振旋轉器元件可以卷至卷方法或其它方法製造積層結構，該積層結構包含有第一光軸之前述第一光學裝置、偏振旋轉器元件、以及有第二光軸之第二光學裝置。另一例中，包含帶有第一光軸之第一光學裝置耦合至偏振旋轉器元件之物件可由一卷部分切削製成，而良率上之耗損極小。

本發明物件通常包括一偏振旋轉器元件以及一帶有光軸之光學元件。該光學元件例如可為偏振偏板、補償膜、布魯斯特(Brewster)型偏振裝置偏振光導、或鏡。另外，光學元件雙凸折射光學裝置例如旋轉透鏡、亮度增強膜(例如述於美國專利第5,917,664號)或圓柱形透鏡陣列。供舉例說明之用，此處許多討論焦點將集中於偏振旋轉器元件與偏振偏板或折射元件等組合。但須了解偏振偏板或折射元件可由任何其它光學元件或物件替代。偏振旋轉器元件與偏振變更元件組合成為單一薄膜或其它物件為較佳。舉例言之，線性片狀偏振偏板用於液晶顯示裝置(LCD)。多種LCD使用至少一個吸光片偏振偏板，該吸光片偏振偏板通常係附著於液晶單元之玻璃基板。片狀偏振偏板之通道軸相對於顯示裝置之垂直方向及水平方向定向，係依據顯



## 五、發明說明 ( 8 )

示裝置之液晶光電失真模式以及期望影像之色彩及對稱性質選擇。用於扭轉向列(TN) LCD's，典型相對於LCD縱軸夾角約45度。將45度旋光器置於片狀偏振偏板與顯示裝置玻璃間，將允許由片材之切削部分變成最理想化，免除角向切削所造成的良率耗損。

其它用於LCD's之線性偏振偏板例如包括某些類型之反射型偏振偏板。當各向同性光入射於反射型偏振偏板上時，光之一偏振實質被透射，而光之另一偏振實質被反射。當置於LCD之背光源腔穴時，光之遮斷偏振態被朝向背光源反射回供循環利用。除了吸收型偏振偏板之外也可額外使用反射型偏振偏板，或反射型偏振偏板可替代若干類型LCD之吸收型偏振偏板。當除吸收型偏振偏板外額外使用反射型偏振偏板時，由反射型偏振偏板透射光前進至二偏振偏板間之液晶單元，例如圖1C所示以及如前文討論。為了發揮最大效果，反射型偏振偏板透射光必須具有與LCD偏振偏板透射軸相同的偏振平面。再度用於扭轉向列(TN) LCD's，其典型相對於LCD縱軸夾角約45度。

一種反射型偏振偏板之製造方法係使用交替各層不同聚合物材料，其中至少一種聚合物材料為雙折射，例如述於美國專利第5,882,774及5,965,247號。此等偏振偏板係經由伸展聚合物料誘生雙折射以及定向聚合物製造。

第二種製造反射型偏振偏板之方法包括形成不同聚合物料之連續相及分散相，此處至少一相為雙折射，例如述於美國專利第5,783,120及5,825,543號。

## 五、發明說明 ( 9 )

製造線性片狀偏振偏板包括吸收型及反射型偏振偏板，典型包括於機器方向(0度)或橫向(90度)伸展或定向偏振偏板與聚合物片材。如此導致透射光之偏振平面係於機器方向或於橫向定向。但多種TN LCD's之偏振偏板及檢偏板之透射軸相對於垂直顯示裝置方向夾角 $\pm 45$ 度。如此反射型偏振偏板相對於片材以45度角偏斜切削，俾獲得具有適當偏振軸方向性可供用於LCD之薄膜。如此由於角向切割故造成材料相當大耗損。

至於替代之道，將45度偏振旋轉器置於反射型偏振偏板與LCD偏振偏板間。如此處所述，製備單一薄膜或其它帶有反射型偏振偏板元件(或其它偏振變更元件)及偏振旋轉器元件之物件，由於厚度減薄、以及反射型偏振偏板元件與偏振旋轉器元件間之預先配向定向，故製造單一薄膜或物件的優點也包括節省空間。

圖2示意顯示薄膜100之具體實施例，該薄膜100有偏振偏板元件102以及偏振旋轉器元件104。未經偏振光，該未經偏振光可視為由等量線性偏振光組成，該等線性偏振光之偏振平面交互正交，及其電向量於薄膜平面(由框106之箭頭指示)係朝向偏振偏板元件102，偏振偏板元件102透射偏振光(如框108指示)。偏振旋轉器元件104旋轉光的偏振(框110)。於所示例，旋轉45度。但須了解可選用任何旋轉角度。須了解當偏振偏板元件由另一偏振變更元件替代時也可製成物件。

偏振旋轉器元件可用於減少多功能化學薄膜之良率耗

## 五、發明說明 ( 10 )

損。例如具有吸收型及反射型偏振偏板組合功能之多功能光學薄膜。由於此種薄膜具有複合性質且推定價值較高故經由免除角向切削來降低此種薄膜之良率耗損合乎期望。

偏振旋轉器元件也可有利地用於使用一或多種成卷貨品形式之光學薄膜製造光學裝置。多種組合功能之光學薄膜係經由將具有較少數功能之光學薄膜直接積層製造。例如包括將延遲薄膜積層至吸光片狀偏振偏板或薄膜組合反射型偏振偏板及吸收型偏振偏板製成的橢圓及圓形偏振膜。

第三種製造反射型偏振偏板之方法包括使用膽固醇性液晶以及四分之一波長延遲器例如教示於美國專利第5,506,704及6,099,758號。膽固醇性反射型偏振偏板透射一螺匝圓形偏振光，而反射另一螺匝圓形偏振光。四分之一波長延遲器將經透射之圓形偏振光轉變成線性偏振光。圓形偏振偏板並未於線性偏振偏板的相同卡地辛座標特徵空間發揮功能，故四分之一波長延遲器之光軸規定該結構特色之線性偏振光偏振平面之方位角方向。四分之一波長延遲器可經由雙折射薄膜定向製造。圓形偏振光當通過四分之一波長延遲器時，圓形偏振光被轉成線性偏振光，而其偏振軸偏離四分之一波長延遲器光軸+45度或-45度，其方向係由特定圓形偏振態決定。四分之一波長延遲器經常係經由將薄膜定向成光軸係平行於或垂直於薄膜卷方向製成。如此此種結構之輸出光相對於片材方向為45度或135度。常見涵括習知吸收型偏振偏板積層至膽固醇性偏振偏板結構，俾便"清除"任何藉膽固醇總成洩漏之帶有非期望

## 五、發明說明 ( 11 )

偏振態之光而確保高度反差。但於成卷貨品形式，習知吸收型偏振偏板之通過軸概略係順著或視需要地垂直於片材方向。再度，膽固醇性偏振偏板結構或吸收型偏振偏板須以45度偏斜切削俾配向兩個元件。如此為了使用連續製法或卷至卷製法或二者製造一種積層物結構，該積層物結構有一膽固醇性反射型偏振偏板、一四分之一波長延遲器、以及一習知吸收型偏振偏板，期望設置一偏振旋轉器於四分之一波長延遲器與吸收型偏振偏板間。此外，進一步希望使用第二偏振旋轉層於吸收型偏振偏板最接近液晶單元該側，俾減少因角向切削造成的材料耗損。

多種材料可用於製造偏振旋轉器元件，包括例如有機及無機雙折射材料、以及雙折射材料之多層構造。偏振旋轉器元件可使用液晶材料例如向列以及對掌型向列液晶材料，典型地藉著一或多層配向層的輔助製造。圖3顯示物件200之具體實施例，該物件200包括一偏振偏板元件202(或另一偏振變更元件)、一偏振旋轉器元件204、一視需要之配向層206、208以及一基板210(其可視需要地為光學元件之偏振偏板或補償膜)。後述其它具體實施例中，配向層可構成偏振偏板元件或基板之一部分。

偏振旋轉器通常旋轉偏振橢圓之主軸，該主軸決定通過選定角度之偏振光特徵，理想上並未實質改變偏振光之橢圓性質。偏振旋轉器典型旋轉光之偏振至少達5度、10度、25度或以上。預期偏振旋轉器旋轉角度之若干有用範圍係由40度至50度(例如約45度)以及由85度至95度(例如

## 五、發明說明 ( 12 )

約90度)。旋轉角度典型為下列參數之函數，該等參數例如偏振旋轉器元件之折射率、偏振旋轉器元件厚度、用於形成偏振旋轉器元件材料、光波長、以及偏振旋轉雙折射層光軸相對於輸入偏振橢圓之方位角之方向性。

偏振旋轉器元件典型係使用雙折射材料製成。適當雙折射材料包括定向聚合物薄膜、定向聚合物薄膜之積層結構以及有機及無機多層雙折射塗層。其它例如包括由一個可被控制之導向體之任一種液晶材料。扭轉液晶概略性桿狀分子組成，其長軸約略彼此平行配向。於介質之任一點，可界定一個向量來表示於該點緊鄰附近之較佳方向性。此種向量俗稱為導向體。適當液晶(LC)材料包括例如趨溶性、扭轉性及膽固醇性液晶材料。範例包括E7、BL036、5CB及RM257其係得自默克公司；C6M、76、296、495及716，其係得自柯寧克菲利浦(Koninklijke Philips)電子公司(荷蘭阿姆斯特丹)；派里歐克樂(Paliocolor) LC242及派里歐克樂CM649得自BASF公司(德國盧維沙芬)；以及LCP-CB483得自凡提可(Vantico)公司(盧森堡)。其它適當材料例如包括美國專利第5,793,455、5,978,055及5,206,752號所述。液晶材料可為聚合物材料或單體材料。適當單體材料也包括可反應而形成聚合物液晶材料之該等材料。

用於若干具體實施例，以扭轉向列液晶結構為佳。此等具體實施例中，導向體具有以偏振旋轉器表面法線為中心之一致螺旋扭轉。扭轉角度及初方向性可使用一或多視需

## 五、發明說明 ( 13 )

要之配向層選定。

另一具體實施例中，液晶結構之局部導向體以其為中心旋轉軸非位於液晶材料設置基板表面之法線方向。本具體實施例中，扭轉導向體係偏離偏振偏板元件或偏振變更元件平面之外。相對於基板表面，局部導向體所在之軸線或局部導向體以其為中心扭轉之軸線角度定義為預傾角 $\alpha$ 。節距沿軸線可恆定或可變化(例如增減)。扭轉角度及方向性可使用一或多層視需要使用之配向層選定。

至少部分液晶材料包括對掌向列性(例如膽固醇性)液晶包括對掌組成分，結果導致形成一種結構，此處液晶材料之導向體自然係以垂直導向體之軸線為中心旋轉。對掌向列性液晶之節距係對應於達成導向體之360度旋轉需要的材料厚度。至少部分非對掌向列性液晶可藉添加對掌化合物而變成對掌性。材料節距可藉變更對掌組成分對非對掌組成分之比例修改。

單軸雙折射材料例如向列性液晶以兩大折射率 $n_o$ 及 $n_e$ 決定特徵。尋常折射率 $n_o$ 影響光之一種組成分，該組成分之電場偏振向量係垂直於雙折射介質之光對稱軸。異常折射率 $n_e$ 影響光之一種組成分，該組成分之電場偏振向量係平行於雙折射介質之光學對稱軸(例如當向列性液晶材料帶有正電介質各向異性時，係平行於導向體。

介質之雙折射 $\Delta n$ 可以 $n_o$ 及 $n_e$ 定義：

$$\Delta n = n_e - n_o。$$

## 五、發明說明 ( 14 )

入射於雙折射介質之偏振光將呈尋常光線組成以及異常光線組成的傳播。各組成之相速度相異，各自有不同的折射率。光之相位、或延遲的整體變化係依據介質之雙折射厚度決定。

適當偏振旋轉器元件之一具體實施例係對應一層其具有半波長延遲器厚度，以及光軸，該光軸偏離入射線性偏振光之偏振平面達方位角 $\phi$ 。偏振旋轉器元件之光軸係於平行於"異常"射線而垂直於"尋常"射線之平面。但波長延遲器旋轉入射線性偏振光之偏振達 $2\phi$ 。例如45度偏振旋轉器元件之光軸係偏離入射線性偏振光偏振方向達22.5度。"半波長延遲器"一詞表示偏振旋轉器元件之厚度為 $d$ ， $\Delta nd = (2m+1)\lambda/2$ ，此處 $\lambda$ 為光波長以及 $m$ 為整數、0、1、2、...。對於其它波長之光，偏振旋轉器可提供不同旋轉值。本具體實施例只有對可符合前述要求之波長才能作為完美的旋轉器。

又另一範例，偏振旋轉器元件可使用液晶材料製成，該液晶材料之導向體係沿偏振旋轉器元件厚度軸旋轉扭轉角 $\Phi$ ，該扭轉角係遠小於偏振旋轉器元件之相位延遲 $\Gamma$ 。相位延遲表示為：

$$\Gamma = 2\pi\Delta nd/\lambda。$$

當對特定波長或波長範圍之光 $\Phi \ll \Gamma$ 時，入射於偏振旋轉器元件一邊之線性偏振光將對該波長光以扭轉角度 $\Phi$ 等量旋轉射出。當偏振旋轉器元件包括具有扭轉向列結構之液

## 五、發明說明 ( 15 )

晶材料時可達成此種效果。扭轉向列結構可使用對照向列性液晶材料、或使用視需要使用之配向層於偏振旋轉器元件之兩相對端(如圖3所示)達成，當使用視需要之配向層時，二層間之配向差異所需扭轉角或使用此二方法之組合達成扭轉向列結構。

偏振旋轉器元件也可設計成利用扭轉角或延遲來變更入射光偏振以及橢圓性質。舉例言之，考慮線性偏振光之入射光束，其電場向量係平行於扭轉向列結構導向體。根據瓊斯矩陣方法(例如參考"液晶顯示裝置之光學元件"，作者Pochi Yeh及Claire Gu，約翰威利父子公司，1999年)，輸出光之橢圓程度及方位角方向表示：

$$e = \tan\left(\frac{1}{2} \sin^{-1}\left[\frac{\Gamma\phi}{X^2} \sin^2 X\right]\right)$$

$$\tan 2\psi = \frac{2\phi X \tan X}{\left(\phi^2 - \frac{\Gamma^2}{4}\right) \tan^2 X - X^2}$$

此處 $\psi$ 為於射出平面有局部導向體軸測量得之偏振橢圓長軸角度。此處 $\phi$ 為TN結構扭轉角， $\Gamma$ 為如前文定義之相位角，以及：

$$X = \sqrt{\phi^2 + \left(\frac{\Gamma}{2}\right)^2}$$

例如對550奈米之光而言，具有雙折射0.12、厚1.62微米及扭轉角64度之偏振旋轉器元件可變更線偏振光之偏振成



## 五、發明說明 ( 16 )

為帶有橢圓度 $=-1$ 之光。

偏振旋轉器元件可使用一或多不同層(例如塗層)材料製成。例如多層材料可使用視需要的溶劑去除步驟而沉積於特定基板或偏振偏板元件上，以及視需要地於各層沉積中間可部分或完全硬化。若特定基板或偏振偏板元件對溫度、濕度或二者敏感時此種操作特別有用。多項材料用途可降低驅逐溶劑或硬化材料所需溫度或縮短所需時間。至於另一例，偏振旋轉器元件材料層可形成於不同基板或偏振偏板元件上，然後將兩層結合在一起。如此提供一種組合(例如積層)個別組成元件成為單一物件之方法。視需要地，可施行於升高溫度之退火步驟俾輔助兩層或兩層以上偏振旋轉器材料間之擴散、耦合、或配向。

液晶材料可選擇包括反應性官能基用來交聯材料。另外，交聯劑或玻化劑可涵括於組成物之液晶材料用來形成偏振旋轉器元件。液晶材料可視需要配向(例如於向列相、扭轉向列相或對掌向列相配向)，以及然後經交聯、或以其它方式經玻化而延遲配向。此種交聯可藉多種方法包括光引發、電子束、或加熱硬化等方法實施。

其它材料可涵括於偏振旋轉器元件或用於形成偏振旋轉器元件之組成物。例如可涵括漫射或散射材料，若有所需藉偏振旋轉器元件造成光的漫射或散射。舉例言之若希望有色外觀或去除有色外觀，可涵括吸收材料俾吸收特定波長光。適當吸收材料例如包括染料及顏料。若干具體實施例中，可使用雙色染料(例如偏好吸收單一偏振光之材

## 五、發明說明 ( 17 )

料)。特別若雙色染料可配向偏振旋轉器元件，則需要雙色染料材料。適當雙色染料材料包括例如碘以及蔥醌、偶氮、重氮、三氮、四氮、五氮、以及部花青染料、剛果紅(二苯基-貳- $\alpha$ -萘基胺磺酸鈉)、甲基藍、二苯乙烯染料(色標(CI) = 620)、1,1'-二乙基-2,2'-花青氯化物(CI = 374(橙)或CI = 518(藍))、2-苯基偶氮噻唑、2-苯基偶氮苯并噻唑、4,4'-貳(芳基偶氮)二苯乙烯、二萘嵌苯化合物、4,8-二羥蔥醌類視需要地帶有2-苯基或2-甲氧苯基取代基、4,8-二胺基-1,5-萘醌染料、以及聚酯染料例如帕拉尼(Palanil™)藍BGS及BG(BASF公司，德國盧維沙芬)。此等染料性質及其製造方法述於E.H. Land，膠體化學(1946)。其它雙色染料及其製法討論於Kirk Othmer化學技術百科第8卷652-661頁(第4版1993年)以及其中引述之參考文獻。

其它添加物包括例如油類、增塑劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、紫外光安定劑、硬化劑及交聯劑。此等添加劑可與液晶材料反應或不具反應性。

一具體實施例中，偏振旋轉器/偏振偏板元件係使用液晶材料扭轉向列結構製成，該材料也包括吸收分子與液晶材料定向。一實施例中，吸收分子配向液晶材料方向。具有偏振方向平行液晶材料導向體之光被吸收；而具有偏振垂直液晶材料之光被透射。偏振旋轉器元件之具體實施例也用作為偏振偏板。本特定偏振旋轉器元件可為例如位於反射型偏振偏板元件後方之"清除"偏振偏板，俾促進非期望

## 五、發明說明 ( 18 )

偏振態光線的消光。

用於偏振旋轉器元件之任何材料之光學性質包括折射率皆可有波長相依性。例如對應一種波長之半波長延遲器厚度可產生對第二波長之少於半波長延遲。至少若干具體實施例中，特別於顯示用途，希望減少或減至最低於某個波長範圍之變化，例如於可見光光譜範圍之變化(例如約380至約800奈米波長)。一種減低偏振旋轉器元件之波長相依性(亦即減低彩度之方法)，包括使用不同材料形成兩層或兩層以上分開層，配向兩層讓各層之光軸以特定角度交叉。例如各層光軸以90度彼此交叉。材料係選擇可獲得偏振旋轉器元件其中對預定波長範圍之 $\Delta n d / \lambda$ 實質為常數(例如變化不大於10%或5%)。例如一層聚丙烯可鋪於一層聚碳酸酯上方實質交叉(或反之亦然)而獲得於可見光波長整體範圍有實質均勻光學延遲之元件。二薄膜之貫穿該層光學距離之波長相依性間之差異於感興趣之波長範圍實質均一。此種薄膜之相對厚度可經調整俾修改薄膜複合材料之波長相依性。

配向層可視需要地用於偏振旋轉器元件俾界定於偏振旋轉器元件表面的光軸。此種光軸可為平行配向層表面之夾角。此外，於至少若干例中，遠離配向層表面之傾角可由配向層界定。配向層特別可用於液晶材料，俾界定於偏振旋轉器元件表面之液晶導向體的配向。配向層可設置於液晶材料(例如偏振旋轉器元件)之兩相對面。另一替代之道包括使用單一配向層仰賴偏振旋轉器元件之節距及厚度俾

## 五、發明說明 ( 19 )

決定於兩相對面的配向。

配向層可為分開形成之二層，或可為該薄膜之一或多個其它光學組成元件之一部分。例如偏振偏板元件也可用作為配向層。視情況需要地，液晶材料可於配向後交聯俾維持配向。視需要地一或多配向層可於液晶材料交聯或玻化後由裝置移開。

由於配向層曾經用於包括於液晶單元之其它組成元件，故已知多種製備配向層之方法。通常一組已知製造配向層之技術涉及機械或物理配向，而第二組涉及化學或光配向技術。

常用之配向層之機械製法包括於預定配向方向摩擦聚合物層(例如聚(乙烯醇)或聚醯亞胺)。另一物理方法包括於配向方向伸展或以其它方式定向聚合物膜例如聚(乙烯醇)薄膜。多種定向聚合物膜具有液晶材料之配向特性，包括聚烯類(如聚丙烯類)、聚酯類(如聚對苯二甲酸伸乙酯及萘二甲酸伸乙酯)、以及聚苯乙烯類(例如無規-、等規-或間規-聚苯乙烯)。聚合物可為均聚物或共聚物，且可為兩種或多種聚合物之混合物。作為配向層之聚合物膜包括一或多層。視情況需要地，作為配向層之定向聚合物膜可包括連續相及分散相。又另一物理方法包括於配向方向斜向濺鍍材料例如 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{ZnO}_2$ 、Au及Al等材料至一表面上。另一項機械方法涉及使用微槽表面，例如述於美國專利第4,521,080、5,946,064及6,153,272號。

配向層也可藉光化學手段製成。可光定向聚合物可被製

## 五、發明說明 ( 20 )

成為配向層，其製造方式係以於預定配向方向(或於某些例中垂直於預定配向方向)之線性偏振光(例如紫外光)，照射設置於介質內或基板上之各向異性吸收分子而形成，例如述於美國專利第4,974,941、5,032,009及5,958,293號。適當可光定向聚合物包括聚醯亞胺類，例如包含經取代之1,4-伸苯二胺之聚醯亞胺類。

另一類光配向材料典型為聚合物可用於形成配向層。此等聚合物於偏振紫外光存在下，順著或垂直於偏振紫外光電場向量方向選擇性反應，聚合物一旦反應顯示為配向液晶材料。此等材料例如述於美國專利第5,389,698、5,602,661及5,838,407號。適當可光聚合材料包括聚桂皮酸乙烯酯及其它聚合物例如述於美國專利第5,389,698、5,602,661及5,838,407號。可光異構化合物例如偶氮苯衍生物也適合用於光配向，述於美國專利第6,001,277及6,061,113號。

此外若干趨溶性液晶材料也可用作為配向層。此種材料當切變塗覆於基板時，強力配向趨熱液晶材料。適當材料例如述於美國專利申請案第09/708,752號。

至於配向層之替代之道，偏振旋轉器之液晶材料可使用電場或磁場配向。又另一種液晶材料配向方法係透過切變或細長流場，例如塗覆方法或擠壓方法。然後液晶材料可經交聯或玻化俾維持該種配向。另外，塗覆液晶材料於配向基板例如聚對苯二甲酸伸乙酯或聚萘甲酸伸乙酯等定向聚酯，也可提供配向。

## 五、發明說明 ( 21 )

可使用多種不同偏振偏板元件。一類型偏振偏板元件為反射型偏振偏板元件。反射型偏振偏板元件可呈多種形式。適當反射型偏振偏板元件包括有兩種或多種具有不同折射率之不同材料於交替層、或於連續相內部呈現分散相。聚合物多層反射型偏振偏板例如述於美國專利第 5,882,774 及 5,965,247 號以及 PCT 公告案第 WO95/17303 ; WO95/17691 ; WO95/17692 ; WO95/17699 ; WO96/19347 ; 及 WO99/36262 號。一種市售多層反射型偏振偏板係由 3M 公司(美國明尼蘇達州聖保羅)以雙重亮度提升薄膜(DBEF)之名出售。無機多層反射型偏振偏板例如述於 H.A. Macleod, 薄膜濾光片第 2 版, 邁克米倫出版公司(1986 年)以及 A. Thelan, 光學干涉濾光片設計, 麥克羅希爾公司(1989 年)。漫射反射型偏振偏板包括連續/分散相反射型偏振偏板述於美國專利第 5,825,543 號; 漫射反射型多層偏振偏板例如述於美國專利第 5,867,316 號。其它反射型偏振偏板述於美國專利第 5,751,388 及 5,940,211 號。

反射型偏振偏板元件之另一例係使用膽固醇性液晶材料製成。膽固醇性液晶偏振偏板元件透射波長對應膽固醇性液晶節距光長度之右或左圓形偏振光。未被透射光被反射, 且於相反螺旋方向被圓形偏振。膽固醇性液晶反射型偏振偏板例如述於美國專利第 5,793,456 號, 美國專利第 5,506,704 號、美國專利第 5,691,789 號以及歐洲專利申請公告案第 EP 940 705 號。由於 LCD 需要輸入線性偏振

## 五、發明說明 ( 22 )

光，故膽固醇性反射型偏振偏板典型設置四分之一波長延遲器，俾將透射後之圓形偏振光轉成線性偏振光。適當膽固醇性反射型偏振偏板於市面上由默克公司以崇司麥斯 (TRANSMAX™) 以及尼拓 (Nitto) 電工公司以尼波克司 (NIPOCS™) 之商品名出售。

另一類型偏振偏板元件為吸收型偏振偏板元件。此種偏振偏板元件典型係由定向材料製成，可吸收特定偏振之光。此種偏振偏板元件例如包括使用雙色染料如碘或金屬螯合物染色之定向聚合物層。此種構造例如包括以碘染色之經伸展的聚(乙烯醇)層。適當吸收型偏振偏板之討論可參考例如美國專利第4,166,871、4,133,775、4,591,512及6,096,375號。

另一類型吸收型偏振偏板元件包括視情況需要製造而無需額外染料或染色之定向聚合物，包括選擇性吸光之聚合物材料節段、嵌段或分支。不含染色或染料製造之吸收型偏振偏板例如為包括聚(乙烯醇)及聚伸乙烯基嵌段之定向聚合物，此處聚伸乙烯基嵌段係經由聚(乙烯醇)進行分子脫水製成。不含染料或染色製成之偏振偏板之討論可參考例如美國專利第3,914,017及5,666,223號。

若有所需，前述吸收型偏振偏板元件之定向聚合物膜也可用作為偏振旋轉器元件之配向層。一具體實施例中，經過定向之聚(乙烯醇)吸收型偏振偏板元件係設置於反射型偏振偏板元件上方(例如參考美國專利第6,096,375號)。經定向之聚(乙烯醇)吸收型偏振偏板元件可視情況用作為

## 五、發明說明 ( 23 )

配向層，使用液晶材料置於吸收型偏振偏板元件上方形成的偏振旋轉器元件之配向層。

如前文指示，替代偏振偏板元件(圖3所示元件202)，可使用另一偏振變更元件。此種偏振變更元件例如包括補償膜。補償膜變更光的偏振而提供不同的橢圓偏偏振或圓形偏偏振。如此對顯示裝置提供更寬廣的水平視角、垂直視角或二者。

薄膜可有多於一個偏振偏板元件或另一偏振變更元件。例如偏振旋轉器元件可設置於二偏振偏板元件間。此外，薄膜可包括多於一個偏振旋轉器元件。此外薄膜可涵括其它光學組成元件包括例如為結構稜柱膜(例如述於美國專利第5,932,626及6,044,196號)、漫射層、散射層以及選擇性波長吸收層及透射層。其它可結合於薄膜而實質不會變更物件之光學性質之各層包括例如黏著層及基板。

光學基板單純為提供沉積或形成其它各層之基底層。另外或此外，基板可為製造、使用或二者期間之結構支持元件。若干具體實施例中，基板未發揮其它功能。某些情況下，基板可為保護襯墊，而保護襯墊可被去除或拋棄。典型地，除非基板欲被拋棄，否則基板於偏振旋轉器操作之波長為透明，且可為雙折射或非雙折射。此等具體實施例之適當基板例如包括三乙酸纖維素[得自例如富士底片公司(日本東京)、柯尼卡公司(日本東京)、及伊士曼柯達公司(紐約州羅徹斯特)、索爾斯(Sollx™)[得自奇異電器塑膠公司(麻省匹茲福)]以及聚丙烯或聚乙烯薄膜。



## 五、發明說明 ( 24 )

於至少若干例中，基板特性為光學各向同性。另外，基板為c-板(例如同平面之折射率相同，但厚度方向之折射率不同)且更佳為負c-板，負c-板用來改良於趨衡配向顯示單元中導入之偏軸延遲效應。此等具體實施例之適當基板例如述於日本專利申請公開案第2000/154,261號及美國專利案第5,196,953號。

其它具體實施例中，基板也發揮一或多種光學功能。例如基板可為偏振偏板元件或補償膜，或基板含有吸收材料俾提供薄膜色彩或減少色彩。

可建構多種不同物件。此等物件可以數種不同方式建構。除了此處所述方法外，物件製造方法之其它範例可參考同在審查中之美國專利申請案第\_\_\_\_\_號，名稱"偏振旋轉器，含偏振旋轉器之物件，及其製法及用法"，檔案編號55871US002，與本案同日提出申請。特別物件之任何個別元件皆可分開、循序或同時形成。例如二或多個元件(例如偏振偏板元件以及配向層)可共同擠壓、或同時塗覆於一可視需要地去除之基板上。至於另一例，元件(例如偏振旋轉器元件)可塗覆於或以其它方式設置於先前形成層(例如配向層、偏振偏板元件或基板)上。另外個別元件可分開形成或共同積層。使用此等方法之任一種組合可形成薄膜。例如偏振偏板元件及配向層可共同擠壓；偏振旋轉器元件可塗覆於配向層上；以及第二配向層與基板積層至偏振旋轉器元件而形成物件。

該物件之各元件可藉多種方法整合而形成物件，該等方

## 五、發明說明 ( 25 )

法典型依據欲整合之各層類型、形成個別元件之方法以及元件材料決定。須了解若干不同方法可用於單一薄膜(例如偏振偏板元件及配向層可共同擠壓，以及然後偏振旋轉器元件積層至配向層)。整合各元件之方法例如包括共同擠壓、塗覆、黏著積層、加熱積層、於升高溫度擴散、二元件之反應基間進行反應性耦合以及交聯。當使用黏著劑時，除非黏著劑也用於薄膜作為光學層，否則黏著劑於感興趣之波長範圍較好為可透光。

以下為薄膜構造範例。須了解可經由添加、去除或取代之薄膜之各元件而形成其它組合。此外須了解附圖舉例說明之配向層為視情況需要使用。其它元件(例如偏振偏板元件)可作為配向層，也可使用電場或磁場達成配向；或於偏振元件交聯或玻化後可去除一或多層配向層。至於另一替代之道，可使用單一配向層，而於對側面之配向典型至少部分係經由偏振旋轉器元件材料之厚度以及節距決定。

圖3顯示可用於說明多種不同具體實施例之配置組態。一具體實施例中，薄膜200包括偏振偏板元件202(例如吸收型偏振偏板元件或反射型偏振偏板元件或二者，視需要地含有四分之一波長延遲器)、一偏振旋轉器元件204、一基板210、以及二視需要使用之配向層208、206。配向層可使用前述任一種技術製成。一種製造此種薄膜之方法包括個別於偏振偏板元件202上形成配向層206以及於基板210上形成配向層208。偏振旋轉器元件204之液晶材料可

## 五、發明說明 ( 26 )

設置於配向層206、208之一或二者上，然後將二分開構成體結合在一起，形成偏振旋轉器元件204，視情況需要硬化偏振旋轉器元件之液晶材料俾設定偏振旋轉器元件204之配向。偏振旋轉器元件係配置成以預定角度旋轉由偏振偏板元件送出之光。此薄膜可接收未經偏振光而透射偏振光，偏振平面由偏振偏板元件202之偏振軸被旋轉預定角度。舉例言之於機器方向(0度)或橫向(90度)定向之反射型偏振偏板元件可組合45度偏振旋轉器元件而形成一物件，該物件可用於圖1C之LCD，同時避免以45度角斜向切削反射型偏振偏板所造成的浪費。

另一具體實施例中，基板210為第二偏振偏板元件，其偏振方向係與偏振偏板元件202之偏振方向不同。偏振旋轉器元件係設計成可由偏振偏板元件202之偏振軸旋轉光之偏振俾配合第二偏振偏板元件210之偏振軸方向，但某些情況下，偏振旋轉器元件可能未完全配合光方向(例如偏振旋轉器元件旋轉偏振30度，而二偏振偏板元件之偏振軸差異45度)。舉例言之，偏振偏板元件202為帶有偏振軸0度之反射型偏振偏板元件，第二偏振偏板元件210為帶有偏振軸90度之吸收型偏振偏板元件。偏振旋轉器元件204係選擇由可旋轉偏振偏板元件202透射光之偏振達90度(或若有所需若干其它角度)俾允許光通過(若旋轉角實質非為90度則只允許部分通過)第二偏振偏板元件210。

另一具體實施例中，基板210為另一偏振變更元件，例如補償膜(例如美國專利案第6,064,457號所述補償膜)。

## 五、發明說明 ( 27 )

又另一具體實施例中，偏振偏板元件202為反射型偏振偏板元件，配向層206為以雙色染料染色之聚(乙烯醇)定向層，或視情況需要包含經由聚(乙烯醇)分子脫水形成之聚伸乙烯基嵌段。如此製造吸收型偏振偏板元件，其也可用於聚(乙烯醇)之定向方向作為偏振旋轉器元件204之配向層。

圖4舉例說明例如反射型/吸收型偏振偏板元件組合之薄膜配置組態。薄膜300包括一反射型偏振偏板元件302、一吸收型偏振偏板元件303、一偏振旋轉器元件304、一基板310以及二視需要使用之配向層306、308。各層係如前文討論製成及配置。另一具體實施例中，薄膜300包括一偏振偏板元件302、一漫射元件303、一偏振旋轉器元件304、一基板310以及二視需要使用之配向層306、308。

圖5顯示結合另一光學元件例如第二偏振偏板元件或補償膜之薄膜配置組態。薄膜400包括一偏振偏板元件402(例如反射型偏振偏板元件、吸收型偏振偏板元件或其組合)、偏振旋轉器元件404、基板410、二視需要使用之配向層406、408、以及另一光學元件412(例如偏振偏板元件或補償膜)。適當補償膜包括任何市售補償膜例如羅力克(Rolic)技術公司(瑞士阿斯威爾)之傾斜o-板補償膜、日本石油化學公司(日本)之混成配向向列薄膜、以及富士底片公司(日本東京)外展盤形薄膜。偏振旋轉器元件可額外變更由補償膜射出之偏振光之橢圓性質。偏振旋轉器元

## 五、發明說明 ( 28 )

件可經由例如選擇材料、折射率、偏振旋轉器元件厚度及其於薄膜400內部所在位置，而設計成以特定補償膜獲得最理想操作。

圖6顯示無需額外基板之薄膜配置組態。薄膜500包括一偏振偏板元件502、一偏振旋轉器元件504、一配向層506以及一視需要使用之第二配向層508，配向層508也可對製造或使用提供充分結構支持。例如第二配向層508可為聚(乙烯醇)或其它聚合物之定向層。視情況需要，配向層508可為由定向聚(乙烯醇)以及雙色組成元件製成之吸收型偏振偏板元件。

圖7顯示利用膽固醇性偏振偏板元件之薄膜。薄膜600包括一膽固醇性偏振偏板元件602、一四分之一波長延遲器604、一偏振旋轉器元件606、一偏振偏板元件608(反射型或吸收型偏振偏板元件或其組合)以及視需要之配向層610、612、614。膽固醇性偏振偏板元件602透射圓形偏振光。四分之一波長板604將圓形偏振光轉成線性偏振光。偏振旋轉器元件606將來自四分之一波長板604之光之偏振轉成(若有所需)配合偏振偏板元件608之偏振軸方向。至於另一替代之道，四分之一波長元件可配向於相對於薄膜垂直軸為0度，該種情況下，所得線性偏振光係以相對於垂直軸為45度輸出。

圖8顯示一種薄膜，其結合二具有不同偏振軸之偏振偏板元件、以及二偏振旋轉器元件，俾透射光，該光具有偏振係於與任一偏振偏板元件之偏振軸不同方向。薄膜700

## 五、發明說明 ( 29 )

包括一第一偏振偏板元件702、一第一偏振旋轉器元件704、一第二偏振偏板元件706、一第二偏振旋轉器元件708、一視需要使用之基板710以及視需要使用之配向層712、714、716及718。第一偏振旋轉器元件704旋轉藉第一偏振偏板元件702透射之光之偏振俾(若有所需)配合第二偏振偏板元件706之偏振軸方向。第二偏振旋轉器元件708旋轉由第二偏振偏板元件706透射之光至預定偏振方向(例如當由裝置主面或平面之法線方向觀視時，相對於薄膜700之垂直軸為45度)。

圖9顯示無需第二配向層之薄膜配置組態。薄膜800包括一偏振偏板元件802、一偏振旋轉器元件804、及一配向層806。一偏振旋轉器元件另一表面之配向可由周圍條件(例如大氣)或由層厚度提供。

其它具體實施例中，偏振偏板元件以及偏振旋轉器元件可設置於光導(例如導光板或纖維)上。偏振偏板元件或偏振旋轉器元件之任一者可位置毗鄰光導。前述任何薄膜皆可用於此等具體實施例。若干光導由於其特殊性質因而偏好相對於正交偏振平面擷取一特殊偏振平面。

本發明之特定具體實施例中，偏振旋轉器元件旋轉線性偏振光平面達某種角度，因而線性偏振光平面係與LCD底偏振偏板之通過軸線共線。

本發明薄膜可用於多項不同用途，包括電子顯示裝置、眼鏡、窗處理、工作照明、電子或光學開關及信號路由、電信以及航空電子工學。一項特殊應用係用於LCD's。圖

## 五、發明說明 ( 30 )

10顯示LCD之具體實施例。須了解其它LCD組態亦為已知，薄膜也可用於該等顯示裝置組態。圖10組態係用來舉例說明薄膜用途。

LCD 900包括一液晶單元902、一偏振偏板904、一檢偏板906、一背光源與光導908、一反射型偏振偏板910以及一反射板912。本發明之薄膜可組合任一種LCD元件使用，包括例如組合反射型偏振偏板910、偏振偏板904及檢偏板906使用。例如本發明薄膜可用作為反射型偏振偏板910。其中一種薄膜包括一反射型偏振偏板元件以及一偏振旋轉器元件，該偏振旋轉器元件旋轉由反射型偏振偏板元件透射光之偏振至可由偏振偏板904透射方向。此種具體實施例中，薄膜之反射型偏振偏板元件以及偏振偏板904無需有偏振軸於相同方向。如此薄膜之反射型偏振偏板元件具有偏振軸於0度或90度，偏振偏板之偏振軸於45度。

另一具體實施例中，薄膜可用作為偏振偏板904。本具體實施例之偏振偏板904包括偏振偏板元件以及偏振旋轉器元件。一具體實施例中，偏振旋轉器元件旋轉來自反射型偏振偏板910之光之偏振，因而讓該光可由偏振偏板904之偏振偏板元件透射。另一組態中，偏振旋轉器元件旋轉來自偏振偏板元件之光之偏振，讓其平行於或正交於液晶單元902之最接近表面之液晶導向體。

又另一具體實施例中，薄膜可用作為檢偏板906。本具體實施例之檢偏板906包括偏振偏板元件及偏振旋轉器元

## 五、發明說明 ( 31 )

件。一種配置組態中，偏振旋轉器元件旋轉由液晶單元902透射之光之偏振。

薄膜也可用於反射型及透射反射型顯示裝置。例如檢偏板可包括一偏振偏板元件以及一偏振旋轉器，其旋轉透射光之偏振至液晶單元。薄膜也可以用於背光源照明顯示裝置之相同方式，用於替代液晶單元偏振偏板或位於液晶單元偏振偏板後方之反射型偏振偏板。

除此等具體實施例外，包含薄膜之其它用途。例如薄膜包括補償膜元件，可用於替代位於LCD內部之市售補償膜。

薄膜可配置成有多領域區或像素化區。例如薄膜之配向層可配置成有具有不同配向區域。視情況需要，頂及底配向層可排列成，讓某些區域有一種偏光旋轉角度，而其它區域具有另一種偏光旋轉角度。例如薄膜可劃分為多個像素，於某個區域有90度偏振旋轉，而其它區域實質不具有偏振旋轉。此項目的可經由選擇性配合配向層表面方向達成。舉例言之，唯有配向層部分表面被摩擦或曝光(用於光配向之配向層)。至於另一例，配向層表面不同部分可於不同方向摩擦或暴露配向層部分於具有不同偏振角之光而於不同方向配向。此等配置組態也可用於提供具有偏軸影像均一度之顯示裝置。

下列實施例顯示本發明之物件之製造。須了解此等實施例僅供舉例說明之用，而絕非解譯為圍限本發明之範圍。

根據本發明形成光學裝置之多個實例說明如後。但須了



## 五、發明說明 ( 32 )

解使用已知技術其它形成前述光學裝置之方法亦屬可能。  
後文說明形成光學裝置之若干創新技術。

如前文說明提供偏振元件例如吸收型偏振偏板、多層反射型偏振偏板、分散相/連續相反射型偏振偏板、或膽固醇性反射型偏振偏板或任何其它偏振變更元件。配向層係形成於偏振元件或偏振變更元件表面上。一具體實施例中，偏振元件或偏振變更元件包括配向層。例如偏振元件或偏振變更元件包括一或多層伸展後之聚合物層，其形成伸展配向表面而可用作為配向層。此種偏振元件包括多種不同多層反射型偏振偏板，其被伸展而於多層反射型偏振偏板之至少若干層誘生雙折射。其它實例包括以雙色染料染色之吸收型偏振偏板如聚(乙烯醇)，或經脫水而形成聚伸乙烯基嵌段。聚(乙烯醇)被伸展而定向聚合物。聚(乙烯醇)層可設置於另一元件如多層反射型偏振偏板上，且係用作為反射型/吸收型組合偏振元件之配向層。

其它具體實施例中，形成分開配向層於偏振元件或偏振變更元件上。例如若偏振元件或偏振變更元件不包括配向表面；或偏振元件或偏振變更元件之表面配向方向錯誤；或若其它層(例如漫射層或黏著層)欲置於偏振元件或偏振變更元件與偏振旋轉器元件間；若偏振元件或偏振變更元件材料與偏振旋轉器元件不相容時，則可採用此種配置組態。

由於配向層曾經用於包括於液晶單元之其它組成元件，故已知多種製備配向層之方法。通常一組已知製造配向層

## 五、發明說明 ( 33 )

之技術涉及機械或物理配向，而第二組涉及化學或光配向技術。

常用之配向層之機械製法包括於預定配向方向摩擦聚合物層(例如聚(乙烯醇)或聚醯亞胺)。另一物理方法包括於配向方向伸展或以其它方式定向聚合物膜例如聚(乙烯醇)薄膜。多種定向聚合物膜具有液晶材料之配向特性，包括聚烯類(如聚丙烯類)、聚酯類(如聚對苯二甲酸伸乙酯及萘二甲酸伸乙酯)、以及聚苯乙烯類(例如無規-、等規-或間規-聚苯乙烯)。聚合物可為均聚物或共聚物，且可為兩種或多種聚合物之混合物。作為配向層之聚合物膜包括一或多層。視情況需要地，作為配向層之定向聚合物膜可包括連續相及分散相。又另一物理方法包括於配向方向斜向濺鍍材料例如 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{ZnO}_2$ 、Au及Al等材料至一表面上。另一項機械方法涉及使用微槽表面，例如述於美國專利第4,521,080、5,946,064及6,153,272號。

配向層也可藉光化學手段製成。可光定向聚合物可被製成為配向層，其製造方式係以於預定配向方向(或於某些例中垂直於預定配向方向)之線性偏振光(例如紫外光)，照射設置於介質內或基板上之各向異性吸收分子而形成，例如述於美國專利第4,974,941、5,032,009及5,958,293號。適當可光定向聚合物包括聚醯亞胺類，例如包含經取代之1,4-伸苯二胺之聚醯亞胺類。

另一類光配向材料典型為聚合物可用於形成配向層。此等聚合物於偏振紫外光存在下，順著或垂直於偏振紫外光

## 五、發明說明 ( 34 )

電場向量方向選擇性反應，聚合物一旦反應顯示為配向液晶材料。此等材料例如述於美國專利第5,389,698、5,602,661及5,838,407號。適當可光聚合材料包括聚桂皮酸乙烯酯及其它聚合物例如述於美國專利第5,389,698、5,602,661及5,838,407號。可光異構化合物例如偶氮苯衍生物也適合用於光配向，述於美國專利第6,001,277及6,061,113號。

此外若干趨溶性液晶材料也可用作為配向層。此種材料當切變塗覆於基板時，強力配向趨熱液晶材料。適當材料例如述於美國專利申請案第09/708,752號。

至於配向層之替代之道，偏振旋轉器之液晶材料可使用電場或磁場配向。又另一種液晶材料配向方法係透過切變或細長流場，例如塗覆方法或擠壓方法。然後液晶材料可經交聯或玻化俾維持該種配向。另外，塗覆液晶材料於配向基板例如聚對苯二甲酸伸乙酯或聚萘甲酸伸乙酯等定向聚酯，也可提供配向。

曝光於偏振紫外光俾配向前文討論之若干配向層，可於設置偏振旋轉器元件液晶材料於配向層之前或之後進行，容後詳述。曝光於偏振紫外光可由偏振元件或偏振變更元件之對側照射。若偏振元件或偏振變更元件具有偏振軸於配向方向、或實質上對紫外光為透明(例如該元件只偏振紫外光)則也可由另一側進行曝光。視情況需要，曝光可由兩側同時或循序施行。

偏振旋轉器元件之液晶材料係設置於配向層上。此種液

## 五、發明說明 ( 35 )

晶材料可為單體材料，該單體材料視情況需要隨後聚合而形成液晶材料、部分聚合材料、聚合物材料或聚合物與單體材料的組合。液晶材料視需要地包括溶劑俾輔助設置液晶材料於配向層上。其它具體實施例中，至少部分液晶材料係作為溶劑；或液晶材料係懸浮或乳化於分散劑。若干具體實施例中，液晶材料包括單體或其它組成分，該等單體或組成分可對液晶材料製成之液晶層提供黏著性質。此等黏著性質可輔助液晶層耦合其它毗鄰層例如配向層。此種單體及其它組成分包括例如丙烯酸系單體、甲基丙烯酸系單體、乙烯系單體或乙烯基芳香族單體。

液晶材料包括前述其它組成分，包括漫射散射粒子、染料、顏料等。若干具體實施例中，液晶材料也包括間隔體。間隔體典型為固體本體，間隔體提供毗鄰液晶材料之各層間的均勻間隔距離。典型地，間隔體實質上為球體、圓柱體或橢圓體，其直徑或短軸係對應於使用液晶材料製成之液晶層之預定厚度。間隔體典型係由對於於液晶材料發生反應實質呈惰性之材料製成，例如玻璃或聚合物材料包含例如聚苯乙烯或丙烯酸系聚合物。

液晶材料可藉多種方法設置於配向層上，該等方法包括例如塗覆、擠壓(例如與配向層或配向層以及偏振元件或偏振變更元件共同擠壓)、噴霧、昇華或冷凝技術。液晶材料厚度典型係控制成可達成預定光學性質。若干具體實施例中，液晶材料係呈兩層或更多連續層而設置於配向層上。若下方各層(例如配向層或偏振或偏振變更層)之任一

## 五、發明說明 ( 36 )

層為熱敏性且可能因去除溶劑或分散劑需要的加熱受損(例如分解)則此種情況特別有用。

設置液晶材料後，有多種處理選項。若干具體實施例中，未使用第二配向層。此等具體實施例中，偏振旋轉器元件之光學性質可經由控制用來製造偏振旋轉器元件之厚度或材料而獲得偏振旋轉器元件光學性質。舉例言之，液晶材料可設置於配向層上(於視需要使用的溶劑被去除後，以及液晶材料視需要聚合後)形成具有一定厚度之偏振旋轉器元件，俾形成半波長或四分之一波長延遲器。至於另一例，液晶材料包括具有特有節距之對展向列液晶材料。另外，偏振旋轉器元件暴露面之配向可由周圍環境(例如空氣)控制。

其它具體實施例中，第二配向層設置於液晶材料上方。此第二配向層相對於其它配向層可配向於相同方向、或更典型地配向於不同方向。第二配向層可使用多種方法設置於液晶材料上。某些具體實施例中，第二配向層為設置於液晶材料上方且耦合(例如積層)液晶材料之分開構造的一部份。此種分開構造包括設置於基板上之第二配向層，該基板視需要地為光學元件如偏振偏板或補償膜，且於基板與第二配向層間可有中間層，例如黏著層或漫射層。第二配向層可使用前述任一種技術形成於基板上，用以於偏振或偏振變更層上形成配向層。

若干其它具體實施例中，液晶材料設置於第二配向層上，具有此種構造之液晶材料與設置於配向層/偏振或偏

## 五、發明說明 ( 37 )

振變更元件構造上的液晶材料接觸。兩種液晶材料可相同或相異，且允許交互擴散而提供兩種構造共同耦合成為單一物件。此種交互擴散發生於兩種構造結合時的溫度，或可藉施熱時例如退火步驟施熱時產生或增強。若干具體實施例中，液晶材料隨後聚合，進一步耦合兩種液晶材料且形成經配向的液晶層。此種加熱過程有助於使用二配向層進行配向。

又另一具體實施例中，第二配向層直接形成於液晶材料上。例如第二配向層可使用例如前文對於形成配向層於偏振或偏振變更元件上所述任一種技術，而塗覆、擠壓、濺鍍、藉化學或物理氣相沉積方法沉積或以其它方式設置於液晶材料上。一具體實施例中，將第二配向層液晶材料共同擠壓。若使用溶劑或分散劑形成液晶材料及第二配向層，則溶劑或分散劑可為不相容、不溶性或略微可溶性，俾維持整體的完整性且防止或抑制兩層間的交互擴散。

液晶材料係於第二配向層(若使用時)形成前或更典型地於第二配向層形成後，形成為液晶層。典型地，液晶材料為可以光化學、熱、或電子束引發之可聚合或可交聯材料。液晶材料典型含有可聚合單體或聚合物、或交聯劑或二者。液晶材料之聚合或交聯通常係於液晶材料已經使用一或多配向層配向之後進行。另外配向可使用電場或磁場達成。液晶材料之聚合或交聯典型地結果導致液晶材料固定成配向後的組態。視需要地，若有所需，隨後可去除任何配向層。

## 五、發明說明 ( 38 )

若有所需，聚合或交聯可於第二配向層形成前部分進行。若聚合或交聯係以光化學(例如使用紫外光)或電子束方式施行，則光或電子束可被導向a)直接導向液晶材料，b)導向通過基板之第二配向層，c)若未使用基板，導向通過第二配向層或d)若有足量光線或電子可穿透液晶材料，則被導向通過偏振或偏振變更元件或配向層。若元件對用於聚合或交聯液晶材料之光實質為透明、或若使用偏振光，則典型有助於光之穿透偏振或偏振變更元件。

此等程序可對光學裝置之任何其它偏振旋轉器元件重複施行或同時施行。此外，可涵括或添加其它層俾形成光學裝置。此等層可藉任一種已知方法包括例如積層(黏著或加熱積層)、塗覆或擠壓(包括共同擠壓)等方法而耦合至前述任一層。

前述方法可於個別物件、可分批或於連續片材上進行。特別此等方法可以卷至卷處理技術進行。舉例言之，偏振或偏振變更元件薄膜如反射型偏振偏板由成卷展開。配向層係藉塗覆或以其它設置光配向材料於薄膜之方式典型使用溶劑或分散劑而形成於薄膜上。塗覆可以一或多個塗覆步驟進行。光配向材料可視需要地經乾燥，俾至少部分且(較好實質上或全部)去除溶劑或分散劑。光配向材料可使用順著預定配向方向偏振之紫外光硬化而製造配向層。硬化可於液晶材料設置於配向層之前或之後進行，容後詳述。塗覆以及配向光配向材料而形成配向層之替代之道，包括例如使用偏振或偏振變更元件與配向表面；塗覆或以

## 五、發明說明 ( 39 )

其它方式設置配向層以及然後，伸展、摩擦、或以其它方式機械定向配向層；或以斜向角度濺鍍材料於薄膜而形成配向層。

然後配向層係以液晶材料典型以溶劑或分散劑塗覆。塗覆可以一或多個塗覆步驟進行。液晶材料視需要地經乾燥俾至少部分(較好實質上或全部)去除溶劑或分散劑。於另一種方法，配向層及液晶材料例如可經由共同擠壓而同時設置於偏振或偏振變更元件上。

此外展開基材薄膜例如三乙酸纖維素薄膜或其它光學薄膜例如偏振偏板(如反射型偏振偏板或吸收型偏振偏板)或補償膜，以相同方式於此薄膜上形成配向層。此種形成配向層可與形成配向層及液晶層於偏振或偏振變更元件上同時、之前或之後進行。於另一具體實施例，液晶材料也塗覆於基材薄膜/配向層構造。又另一具體實施例，液晶材料以塗覆或其它方式設置於基材薄膜/配向層構造上，而非設置於偏振或偏振變更元件/配向層構造上。

然後將塗覆後之偏振或偏振變更元件薄膜以及基材薄膜結合(例如積層結合)，讓液晶材料置於二薄膜間。液晶材料使用光活化、熱、或電子束硬化而硬化形成偏振旋轉器元件。任何光活化或電子束硬化典型係經由基材薄膜進行。然後將最終所得組合捲成一卷。液晶材料之硬化較佳連同耦合薄膜構造的組合。

另一例中，偏振或偏振變更元件薄膜如反射型偏振偏板薄膜由一卷展開。配向層例如藉塗覆光配向材料於薄膜，



## 五、發明說明 ( 40 )

典型使用溶劑或分散劑形成於薄膜上製成。塗覆可以一或多個塗覆步驟進行。光配向材料可視需要地經乾燥而至少部分(較好實質上或全部)去除溶劑或分散劑。光配向材料係使用沿預定配向方向偏振之紫外光硬化俾製造配向層。另外可採用前一實施例所述其它任一種方法。

配向層係以液晶材料典型以溶劑或分散劑塗覆。塗覆可以一或多個塗覆步驟進行。液晶材料視需要地經乾燥俾至少部分(較好實質上或全部)去除溶劑或分散劑。於另一種方法，配向層及液晶材料例如可經由共同擠壓而同時設置於偏振或偏振變更元件上。

視情況需要，第二配向層係以塗覆或以其它方式設置於液晶材料上，典型使用溶劑或分散劑設置。若可藉液晶材料提供預定扭角或延遲，則無需第二配向層，說明如前。若使用第二配向層，則第二配向層視需要地經乾燥，俾至少部分(較好實質上或全部)去除溶劑或分散劑。一具體實施例中，第二配向層包括光配向材料，該材料係使用沿預定配向方向偏振之紫外光硬化。其它具體實施例中，第二配向層之形成方式例如為設置帶有配向面之偏振或偏振變更元件於液晶材料上；塗覆或以其它方式設置第二配向層於液晶材料上，以及然後伸展摩擦或以其它方式機械定向第二配向層；或以斜角濺鍍材料於液晶材料上俾形成第二配向層。

液晶材料係使用光活化、熱、或電子束硬化方式而硬化。任何光活化或電子束硬化係經由第二配向層進行俾製

## 五、發明說明 ( 41 )

成偏振旋轉器元件。此種硬化可與第二配向層同時(或甚至與第一配向層或二配向層同時)或於第二配向層硬化後進行。然後將最終所得組合捲繞呈卷。

下列實施例驗證本發明物件之製造。但須了解此等實施例僅供舉例說明之用而絕非解譯為圍限本發明之範圍。

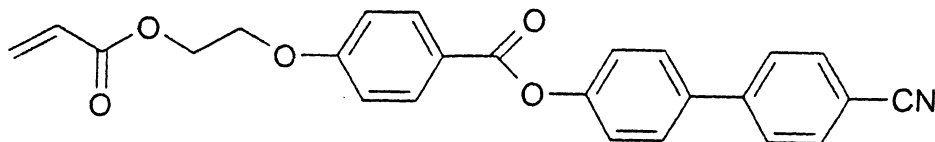
實施例

除非另行指示，否則實施例中敘述之任何化學品可得自亞利須(Aldrich)化學公司，威斯康辛州密瓦基。

實施例1

含有 9 wt.% 亞佛(Airvol) 107 聚乙 烯醇(空氣產品公司，賓州亞靈鎮)，1 wt.% WB54(磺化聚酯，得自3M公司明尼蘇達州聖保羅)，3 wt.% N-甲基吡咯啉酮及0.1 wt.% 崔頓(Triton) X100(永備公司，康乃迪格州丹伯利)之水性分散液使用靴狀塗覆器，其輸送64微米之濕塗層厚度塗覆至經過電暈處理之聚酯澆鑄片材上。塗層於105℃乾燥1分鐘。經過PVA塗覆之澆鑄片材於張幅機爐內於150℃單軸定向至其原先寬度的6倍。最終薄膜之厚度為175微米。

熱塑性液晶材料，化合物A



化合物A

## 五、發明說明 ( 42 )

可根據歐洲專利申請公告案第834754號製備。15 wt.%化合物A溶液係於四氫呋喃(THF)製備。

溶液係使用18號梅爾(Mayer)線塗覆桿(得自R.D.特用品公司，紐約州偉斯特)塗覆於聚酯：聚乙烯醇基材上。名目濕厚度約為45微米。基材一旦塗覆以液晶材料，於110℃乾燥10分鐘去除THF溶劑。然後塗覆後之基材於約120℃使用3M積層器型號1147(3M公司，明尼蘇達州聖保羅)積層至同樣經液晶塗覆之基材。二經塗覆且經單軸定向之基材之方向彼此夾角90度。然後此一構造於110℃退火20分鐘。

### 實施例2

於79份重量比實施例1使用之化合物加入12份重量比內消旋產生性二丙烯酸酯單體(LC242，BASF公司，德國盧維沙芬)及2份重量比光引發劑(達洛庫(Darocur)1173汽巴特用化學品公司，瑞士巴賽)而形成含18 wt.%固體之溶液。基材係根據實施例1塗覆、乾燥及積層。積層後，此種構造以400瓦汞弧燈照射3分鐘俾交聯液晶材料。

### 實施例3

於69份重量比實施例1使用之化合物A，加入31份重量比低分子量液晶(E7，EM工業公司，紐約霍桑)。終THF溶液包含20%固體。基材係根據實施例1經塗覆、乾燥及積層。

### 實施例4

於62份重量比實施例1使用之化合物A添加14份重量比

## 五、發明說明 ( 43 )

內消旋產生型二丙烯酸酯單體(LC242)，5份重量比光引發劑(達洛庫1173)及19份重量比低分子量液晶(E7，EM工業公司，紐約州霍桑)。最終THF溶液包含20%固體。基材係根據實施例1塗覆、乾燥以及積層。

### 實施例5

20 wt.%反應性液晶材料(LC 242)係於異丁酮(MEK)溶液製備。光引發劑(達洛庫1173)之涵括量相當於反應性液晶材料及光引發劑之3.5 wt.%。溶液係如實施例1所述使用22號梅爾線圖桿塗覆。塗覆後之基材於60℃烤乾2分鐘去除溶劑。塗覆後之基材根據實施例1積層。積層後，構造根據實施例2照射。

### 實施例6

實施例6舉例說明只帶有單層配向層之偏振旋轉器薄膜之製法。

製備30%重量比液晶單體於異丁酮(MEK)溶液。液晶單體混合物以重量計包含96.4/0.1/3.5比例之LC 242及LC 756 (BASF公司，德國盧維沙芬)及伊佳庫(Irgacure) 369 (汽巴特用化學品公司，瑞士巴賽)。溶液攪動至固體完全溶解於MEK為止。

使用15厘米寬實驗室用微凹版塗覆機，液晶混合物塗覆於實施例1所述聚酯基材上。凹版塗覆速度比為0.66；換言之，凹版塗覆輥之角向速度具有直線速度之0.66倍因數。直線速度為每分鐘4.57米。塗層於80℃乾燥，隨後使用600瓦紫外光燈(D燈泡，融合紫外光系統公司，馬里蘭

五、發明說明 ( 44 )

州蓋世堡)以100%功率於惰性氣氛下操作硬化。

LCP塗覆之旋光性係使用RPA 2000偏振檢偏板(儀器系統公司，加拿大安大略省渥太華)評估。各試樣以具有已知橢圓性(0.0度，亦即線性偏振以及偏振橢圓之方位角方向性)之偏振準直633奈米光照明。透射光之橢圓性以及偏振橢圓之方位角方向性分別測得為25.2度及76.6度。

實施例7-9

實施例7-9係根據實施例6進行，但微凹版輪對線性速度之比改變。結果摘述如後。

| 實施例 | 凹版速度比 | 橢圓性[度] | 方位旋轉[度] |
|-----|-------|--------|---------|
| 7   | 1     | 18.2   | 84.60   |
| 8   | 1.33  | 20.2   | 82.80   |
| 9   | 2     | 7.0    | 89.20   |

本發明絕非視為圍限於前述特定實施例，反而須了解本發明涵蓋隨附之申請專利範圍列舉之本發明之各方面。各項修改、相當方法以及本發明適用之各種結構對熟諳技藝人士經由研讀本說明書後將顯然自明。

四、中文發明摘要（發明之名稱：製造偏振旋轉器之方法及包含偏振旋轉器之物件）

製造偏振旋轉器，其含有(i)一偏振偏板元件或其它偏振旋轉元件以及(ii)一分開偏振旋轉器元件。製造含有偏振旋轉器之物件。

英文發明摘要（發明之名稱：METHODS OF MAKING POLARIZATION ROTATORS AND ARTICLES CONTAINING THE POLARIZATION ROTATORS）

Polarization rotators can be formed to contain (i) a polarizer element or other polarization rotating element and (ii) a separate polarization rotator element. Articles containing the polarization rotators can be formed.

## 六、申請專利範圍

1. 一種製造薄膜物件之方法，包含：  
形成一第一配向層於一具一偏振軸的偏振元件表面上；  
設置一種液晶材料於該第一配向層上；以及  
由液晶材料形成經配向之液晶層俾製造偏振旋轉器元件經配置並配向而旋轉該偏振元件所傳輸光之偏振，其方式為與另一偏振軸改向之該偏振元件偏振軸至少5度；  
其中形成該經配向之液晶層包括固定該液晶材料於一經配向配置。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中形成第一配向層包含由部分偏振元件形成第一配向層。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中形成第一配向層包含伸展至少部分偏振元件俾形成經配向的表面。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中形成第一配向層包含形成第一配向層於偏振元件上。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其進一步包含設置第二配向層於液晶材料上。
6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中設置第二配向層包含形成一第二配向層於該液晶材料上。
7. 如申請專利範圍第5項之方法，其中設置第二配向層包含形成第二配向層於一基板上，以及設置該第二配向層及基板於液晶材料上。
8. 如申請專利範圍第7項之方法，進一步包含設置液晶材料於第二配向層上，以及讓第二配向層上之液晶材料與第

## 六、申請專利範圍

一配向層上之液晶材料接觸。

9. 如申請專利範圍第7項之方法，其中形成第二配向層於一基板上包含形成第二配向層於一包含第二偏振元件之基板上。
10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中形成經配向之液晶層包含由液晶材料製成一經配向之液晶層，其中該經配向之液晶層係經配置且排列而旋轉正常入射於經配向液晶層之光之偏振，由偏振元件偏振軸旋轉至第二偏振元件偏振軸，二者差異至少5度。
11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中形成經配向之液晶層包含形成帶有一扭角之經配向液晶層，該扭角實質上係小於經配向液晶層之相位延遲。
12. 如申請專利範圍第1項之方法，其中形成經配向之液晶層包含形成帶有一種扭角之經配向液晶層，該扭角實質上係小於經配向液晶層之相位延遲。
13. 如申請專利範圍第1項之方法，其中形成經配向之液晶層包含只使用單一配向層而形成經配向之液晶層。
14. 一種製造薄膜之方法，包含：
  - 形成一第一配向層於一具一偏振軸之偏振元件表面上；
  - 設置一液晶材料於第一配向層上；
  - 設置至少另一層於液晶材料上；以及
  - 導向光通過至少一額外層至液晶材料，俾硬化液晶層以及形成經配向之液晶層俾製造偏振旋轉器元件經配置



## 六、申請專利範圍

並配向而旋轉該偏振元件所傳輸光之偏振，其方式為與另一偏振軸改向之該偏振元件偏振軸至少5度。

15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中設置至少另一層包含設置一第二配向層於一液晶材料上。

16. 如申請專利範圍第15項之方法，其中設置第二配向層包含形成第二配向層於基板上，以及設置第二配向層之基板於液晶材料上。

17. 如申請專利範圍第15項之方法，其中設置第二配向層及導向光線包含

設置一可光定向材料於液晶材料上；以及

於定向方向導向偏振光通過可光定向材料至液晶材料俾於定向方向上硬化以及定向該可光定向材料，因而形成第二配向層；以及硬化該液晶材料而形成經配向之液晶層俾製造偏振旋轉器元件。

18. 如申請專利範圍第15項之方法，其中形成一第一配向層，設置一第二配向層以及導向光線包含

設置一第一可光定向材料於偏振元件表面上；

設置一第二可光定向材料於液晶材料上；以及

於定向方向上導向偏振光通過第二可光定向材料至液晶材料及第一可光定向材料，因而a)硬化以及定向第一可光定向材料於定向方向俾形成第一配向層，b)硬化及定向第二可光定向材料於定向方向俾形成第二配向層，以及c)硬化液晶材料，以及形成經配向之液晶層俾製造偏振旋轉器元件。

## 六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第14項之方法，其中導向光線包含導向紫外光通過該至少另一層至液晶材料，俾硬化液晶材料且形成配向後之液晶層而製造偏振旋轉器元件。
20. 一種製造薄膜之方法，包含：
  - 展開包含偏振元件之第一薄膜；
  - 形成一第一配向層於該具一偏振極之偏振元件之一表面上；
  - 設置一液晶材料於第一配向層上；
  - 展開一第二薄膜；
  - 形成一第二配向層於該第二薄膜之一表面上；
  - 讓第一與第二薄膜接觸，使得液晶材料係設置於第一與第二配向層間；以及
  - 由液晶材料製成經配向之液晶層而製造偏振旋轉器元件經配置並配向而旋轉該偏振元件所傳輸光之偏振，其方式為與另一偏振軸改向之該偏振元件偏振軸至少5度；
  - 其中形成該經配向之液晶層包括固定該液晶材料於一經配向配置。
21. 如申請專利範圍第20項之方法，進一步包含於第一與第二薄膜接觸前形成液晶材料於第二配向層上。
22. 如申請專利範圍第20項之方法，其中固定該液晶材料於一經配向配置上包含導向光線通過第二薄膜及第二配向層至液晶材料，因而硬化液晶材料以及形成經配向之液晶層俾製造偏振旋轉器元件。

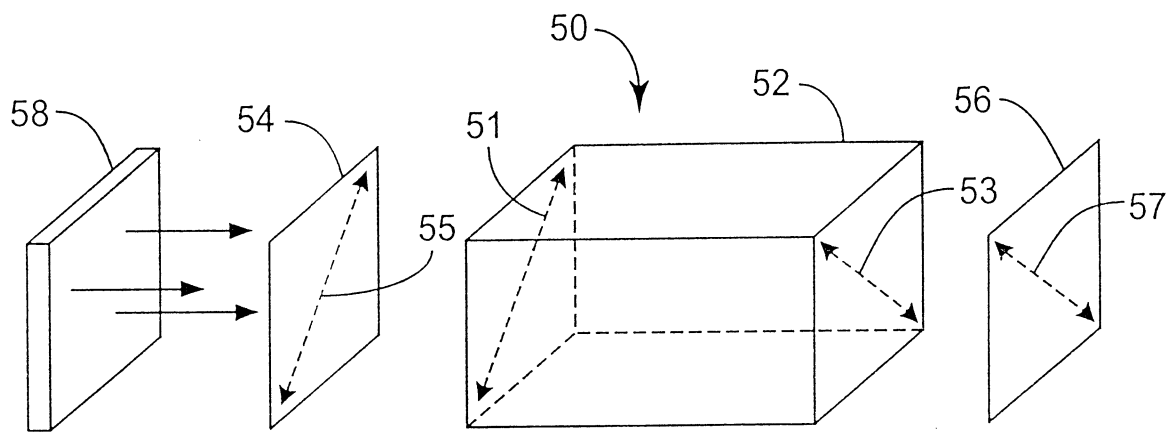


圖 1A

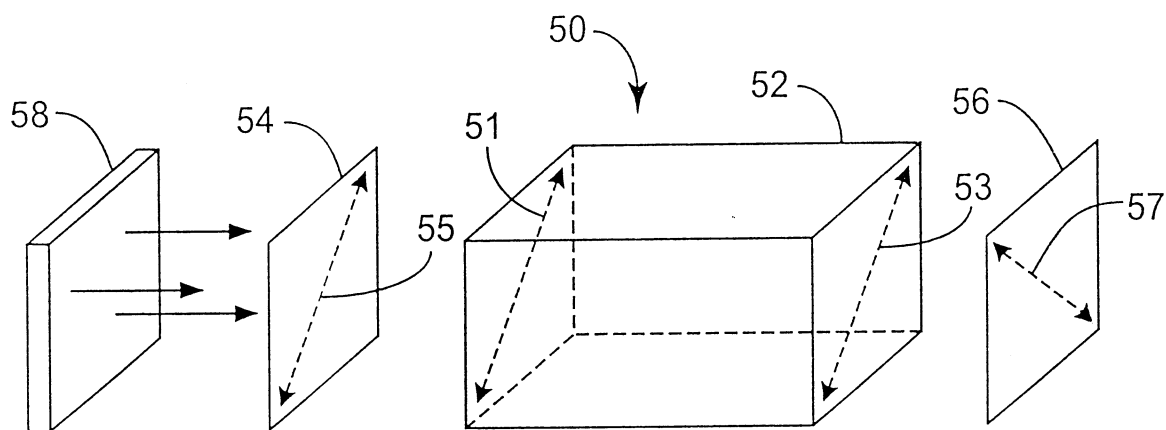


圖 1B

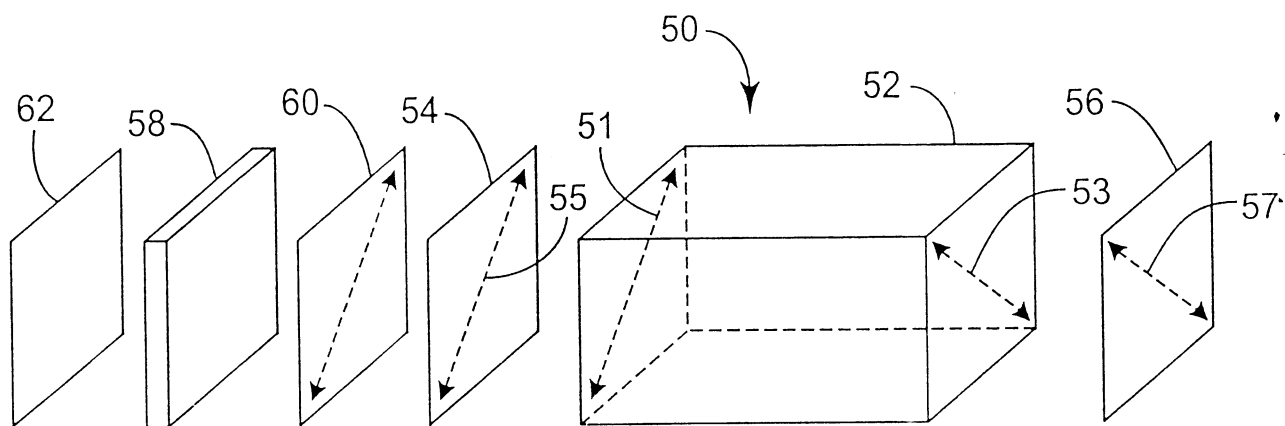


圖 1C

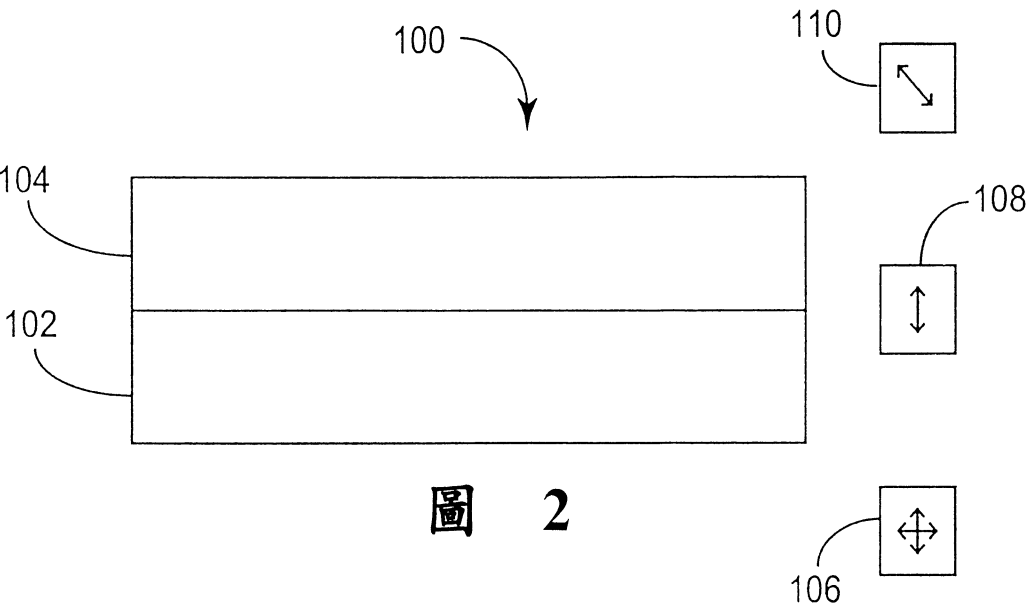


圖 2

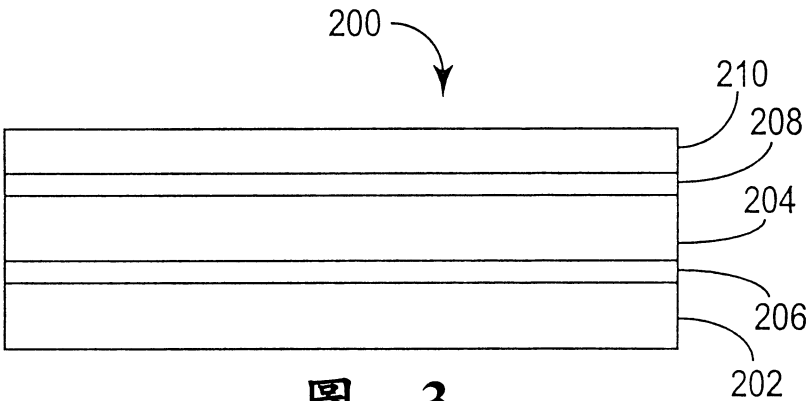


圖 3

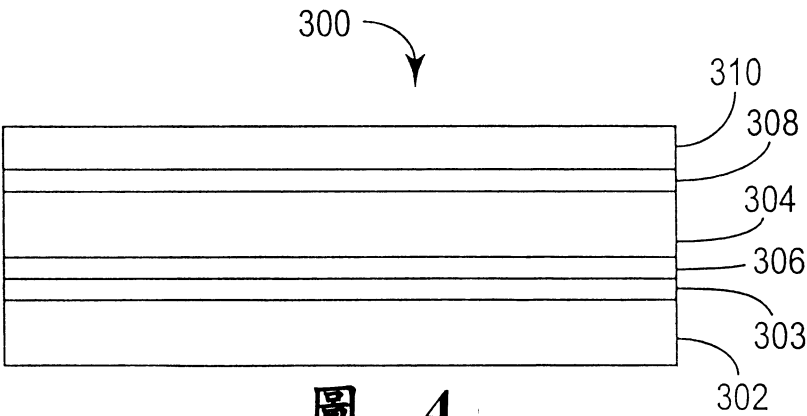


圖 4

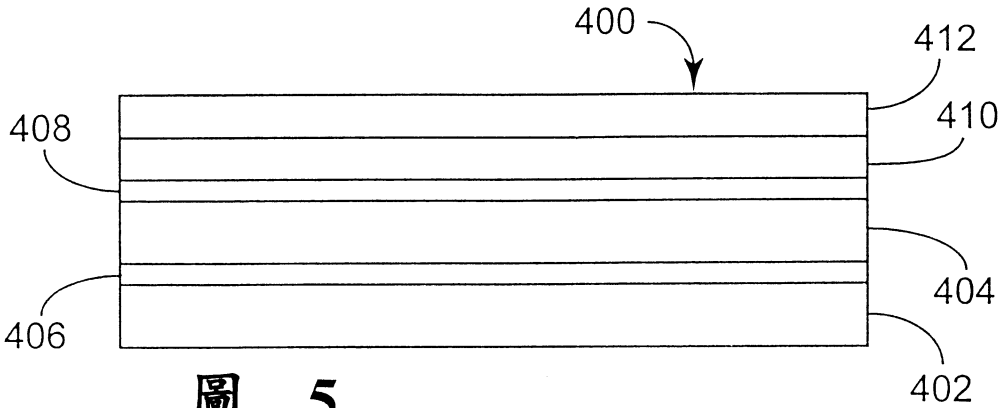


圖 5

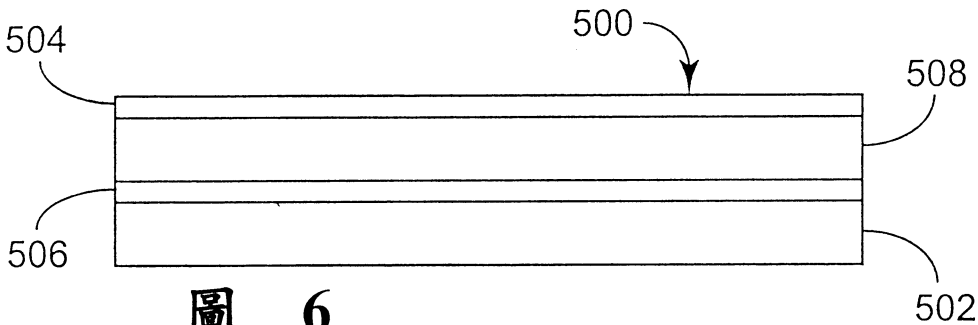


圖 6

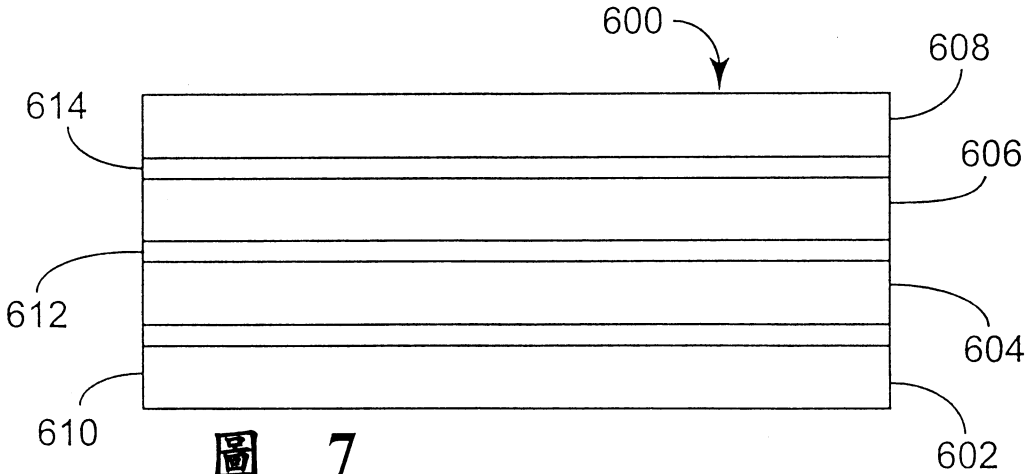


圖 7

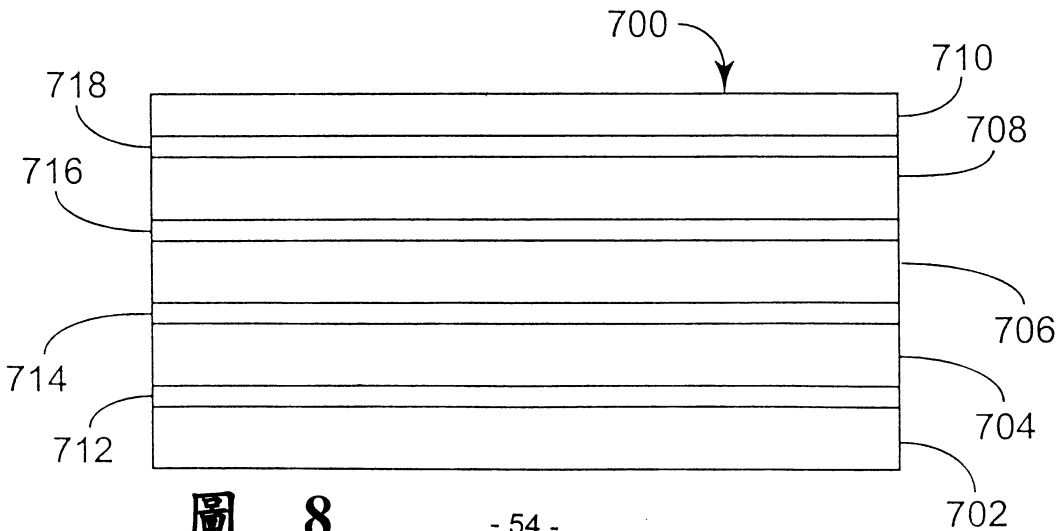


圖 8

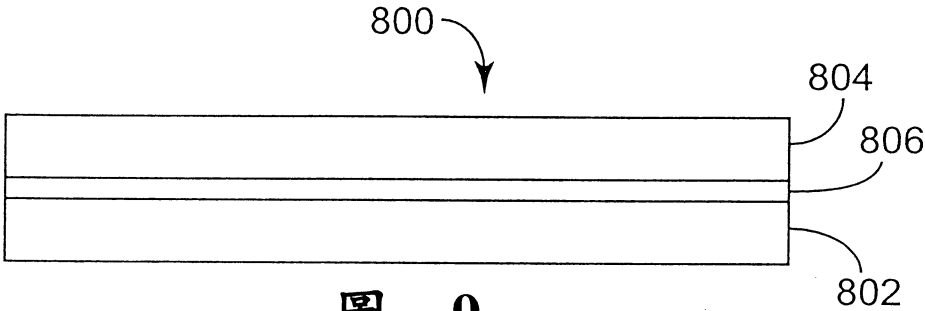


圖 9

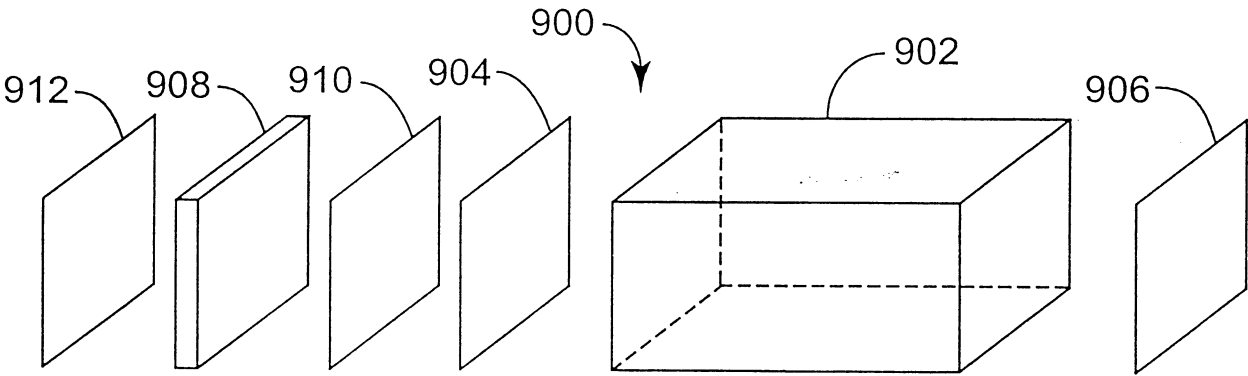


圖 10

|      |                                                |
|------|------------------------------------------------|
| 申請日期 | 91.9.10                                        |
| 案 號  | 91120594                                       |
| 類 別  | G02F <sup>1</sup> /1335, G02B <sup>5</sup> /30 |

(以上各欄由本局填註)

A4

C4

中文說明書修正本(94年7月)

發 明 專 利 說 明 書  
新 型

|        |               |                                                                                                                                                                  |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明名稱 | 中 文           | 製造偏振旋轉器之方法及包含偏振旋轉器之物件                                                                                                                                            |
|        | 英 文           | METHODS OF MAKING POLARIZATION ROTATORS AND ARTICLES CONTAINING THE POLARIZATION ROTATORS                                                                        |
| 二、發明人  | 姓 名           | 1. 理查查爾斯 艾倫 RICHARD CHARLES ALLEN<br>2. 史蒂芬 約翰 潘克拉姿 STEPHAN JOHN PANKRATZ<br>3. 菲利普 艾德恩 瓦特森 PHILIP EDWIN WATSON<br>4. 克里斯多夫 坎德威克 鮑利 CHRISTOPHER CHA DWICK BOWLEY |
|        | 國 籍           | 1. 至3. 均美國 U.S.A.<br>4. 南非 SOUTH AFRICA                                                                                                                          |
|        | 住、居所          | 1. 至3. 均美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心<br>3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.<br>4. 美國麻州波士頓市<br>BOSTON, MASSACHUSETTS, U.S.A.                                    |
| 三、申請人  | 姓 名<br>(名稱)   | 美商3M新設資產公司<br>3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY                                                                                                                   |
|        | 國 籍           | 美國 U.S.A.                                                                                                                                                        |
|        | 住、居所<br>(事務所) | 美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心<br>3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.                                                                                            |
|        | 代 表 人 姓 名     | 卡洛林 A. 貝提斯<br>CAROLYN A. BATES                                                                                                                                   |