

發明專利說明書

100 年 4 月 27 日修正本

(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)

公告本

※申請案號：95104962

※申請日期：95 年 2 月 14 日

※IPC 分類：

G02F 1/13363 (2006.01)

C09K 19/20 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具垂直配向液晶層的位相差膜及其製備方法

RETARDATION FILM HAVING A HOMEOTROPIC ALIGNMENT

LIQUID CRYSTAL FILM AND METHOD FOR PREPARING THE

SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

韓商・LG 化學股份有限公司

LG Chem, Ltd.

代表人：(中文/英文)

盧岐鎬

NO, KI-HO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國漢城市永登浦區汝矣島洞 20 番地 LG 雙塔

LG Twin Tower, 20, Yoido-dong, Yongdungpo-ku, Seoul, 150-721, Republic of Korea

國 籍：(中文/英文)

韓國/KOREA

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 金銀卿/KIM, EUN-KYUNG

2. 朴文洙/PARK, MOON-SOO

3.張俊元/CHANG, JUN-WON

4.金信英/KIM, SIN-YOUNG

國 籍：(中文/英文)

1.韓國/KOREA

2.韓國/KOREA

3.韓國/KOREA

4.韓國/KOREA

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：

韓國；2005 年 2 月 16 日；10-2005-0012815

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

3.張俊元/CHANG, JUN-WON

4.金信英/KIM, SIN-YOUNG

國 籍：(中文/英文)

1.韓國/KOREA

2.韓國/KOREA

3.韓國/KOREA

4.韓國/KOREA

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：

韓國；2005 年 2 月 16 日；10-2005-0012815

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一具有垂直配向液晶層(homeotropic alignment liquid crystal film)之位相差膜(retardation film)，一偏光膜、一IPS(In-Plan Switching，面內切換)模式液晶顯示器及其之製備方法。特定言之，係關於一種由一液晶混合溶液(其中含有一可聚合的反應性液晶單體)製備而成之垂直配向液晶層，以改善一IPS模式液晶顯示器之視角特性及減少色偏(color shift)；一位相差膜(其係藉由集積一具有方向性的位相差膜來製備)及其之製備方法；一具有位相差膜(位於一偏光元件或板及一液晶胞之間)之偏光膜及其之製備方法；及一具有該偏光膜之IPS模式液晶顯示器。

【先前技術】

一般來說，一具有質輕、薄型、低耗電等優點的液晶顯示器最常見的缺點乃是視角太窄(narrow viewing angle)。視角太窄的意思係指若一觀看者觀看顯示螢幕的角度不同，則所看到螢幕上的顯示影像也將有所不同。此種因為液晶顯示器的觀看視角不同所造成的影像差異乃肇因於液晶的非等向性以及偏光板缺陷。

視角在此係指當對比通常為10:1或超過10:1時的角
度。為此，一暗狀態必須為完全黑暗，且其亮度必需一致。
為此需求，已有人提出多種方法試圖改善一液晶顯示器之

視角。

例舉該些用以改善一光學視角的方法之一，在 TN (扭曲向列型) 模式下，係使用諸如補償膜、DDTN (Dual-domain TN, 雙域 TN)、MDTN (Multi-Domain TN, 多域 TN) 或類似膜層的方法。在 VA (垂直配位) 模式下，使用一正常為黑暗狀態的模式 (其一開始的配位方向被設定為一垂直方向)，與一通常使用一正常白色模式的 TN 模式液晶顯示器方向相反，藉由前面及後面兩層偏光板，可達到一完全黑暗狀態，因而能提高對比 (contrast ratio)。在 IPS (面內切換) 模式中係使用一種方法，其為當液晶被水平配位 (對準) 時在一平面上轉動液晶，並且在一基板上驅動兩電極，使得光線可穿透或被遮蔽，藉以改善光學視角。

詳言之，藉由在 IPS 模式中水平移動液晶來控制光的量，因此可使視角性質變得比較好，目前有許多產品均使用 IPS 模式。與 VA 模式不同的是，IPS 模式在視角及色偏 (color shift) 上具有較優異的性質，即使在不使用位相差膜的情況下亦然。

此外，美國專利第 6,115,095 號揭示當黏有 +C 板 (其係為一正單軸、光非等向性膜層，且相對於一光軸而與一平面垂直) 及 +A 板 (其係為一正單軸、光非等向性膜層，且相對於一光軸而與一平面平行) 之位相差膜，被施用到該 IPS 模式中時，可在視角及色偏 (color shift) 上獲得較優異的性質。

如日本專利公開第 2001-166133 號揭示，可藉由適當

方法處理一聚合物膜使其延長而來控制位相差特性，或是控制厚度方向上的折射率以獲得一位相差膜。特別是，可以一黏劑層將一層或兩層的熱可收縮膜層黏附在一膜層的單一表面或兩表面上，之後透過熱在該熱可收縮膜層上施加收縮力，使得膜層可於收縮力的作用下朝一縱向或側向方向或該兩方向上，延長或收縮來獲得一位相差膜。

此外，日本專利公開第 2000-227520 號揭示，假設在一平面上的主要折射率為 n_x 及 n_y ，厚度方向上的折射率為 n_z ，且 $n_x \geq n_y$ ，一位相差板包含兩種以上具有不同折射率之位相差膜的組合，每一位相差膜具有如下特徵之一折射率： $n_x = n_y > n_z$ ， $n_x > n_y > n_z$ ， $n_x > n_y = n_z$ ， $n_x > n_z > n_y$ ， $n_x = n_z > n_y$ ， $n_z > n_x > n_y$ 或 $n_z > n_x = n_y$ 。此外，由諸如扭曲或向列系統之類的各種液晶聚合物製成的配向層，其中配向層係由一膜層基板所支撐，或是該等類似物係作為位相差膜來使用。

此外，日本專利公開第 2003-149441 號揭示一位相差膜，其中 C-板（其係由一垂直配向液晶組合物形成的一垂直配向液晶層，該組合物包含一垂直配向側鏈液晶聚合物或一對應的側鏈液晶聚合物及一光可聚合的液晶化合物），及一 A-板（其係具有位相差功能之具方向性的膜層）係被層壓集積，以便廣泛地控制厚度方向上的位相差性質。

在日本專利公開第 2003-149441 號中，係使用一側鏈液晶聚合物，其係為可形成一垂直配向液晶層之液晶聚合物，且包含一單體單元(a)其包含具有一正折射異向性之液晶斷片側鏈，及一單體單元(b)其包含一非液晶斷片側鏈；

除了該包含液晶斷片側鏈之單體單元(a)係被包括在一排列整齊的的側鏈液晶聚合物中以外，該側鏈液晶聚合物含有該單體單元(b)其包含一非液晶斷片側鏈及一烷基鏈及其類似物；且雖然並未使用一垂直配向膜，但可經由操作含有該非液晶斷片側鏈的單體單元來顯露一向列型液晶相，例如，藉由熱處理以顯現一垂直配向。

但是，經由上述日本專利公開第 2001-166133 號及第 2000-227520 號所揭示方法產生的位相差膜，在其厚度方向上的延伸有些許限制，問題在於無法廣泛地控制其厚度方向上的位相差性質。此外，藉由施加一熱可收縮膜層的收縮力到一膜層上來收縮一位相差膜也會產生問題，因為位相差膜的厚度會變得太厚，介於 50-100 μm ，因而無法達到充分降低厚度的要求。

此外，以日本專利公開第 2003-149441 號所揭示的方法，由一側鏈液晶聚合物來形成垂直配向液晶膜層也有一些問題存在，亦即，用來讓垂直配向液晶膜層具有液晶相所需進行之熱處理的玻璃轉換溫度(T_g)，通常介於 60°C 到 300°C 間，更明確係介於 70°C 到 200°C 間，此通常為一高溫熱處理過程；且熱處理的時間一般介於 20 秒到 30 分鐘之間，因此很難將此方法用在一高速連續製程中，因為會需要用到空氣冷卻、水冷卻等類似的冷卻操作，以在熱處理完成後可將垂直配向液晶層之配向加以固定，因此很難將此方法用在一連續製程中；且內含一液晶聚合物的液晶聚合化合物對一相容溶劑的溶解度也很低。

【發明內容】

技術問題

因此，本發明目的係為了解決前技問題而提出，本發明目的之一即係為了提供一種新穎的位相差膜，可提高一 IPS 模式液晶顯示器的對比程度(contrast ratio)，降低其色偏，也可更廣泛地控制厚度方向上的位相差性質。

本發明另一目的即係提供一種製備一位相差膜的方法，其中並不需要高溫熱處理及長時間的冷卻過程，因此該方法可被用於高速連續製程中。

本發明進一步的目的在於提供一種偏光膜，其中位相差膜係附接在一偏光元件或偏光板(其係鄰接在一液晶胞旁)的一表面上，使得該位相差膜係位在該偏光元件或偏光板之間；以及製備該偏光膜的方法。

本發明更進一步的目的是提供包括該偏光膜的 IPS 模式液晶顯示器。

技術解決方案

為達成本發明上述目的，提供一種位相差膜，其中一具有方向性的膜層及一垂直配向液晶膜層(由內含一可聚合反應性液晶單體之溶液中所形成)係被層壓而集積成一體，且一 IPS 模式液晶顯示器的對比程度(contrast ratio)及色偏特性可經由一偏光膜而被大幅改善，其中該位相差膜係被層壓在一偏光元件或偏光板(包含該偏光元件及一透明保護層)及一液晶胞之間。

該垂直配向液晶膜層，其中具有垂直配向性質的液晶層，其係藉由塗層、乾燥及 UV 光照射位在一有方向性的位相差膜表面之可聚合的液晶混合溶液(其中包含一界面活性劑及一反應性液晶單體)來製備，該表面係經過處理使其具有親水性，因此不需要額外的配向層。此外，該反應性液晶單體乃是一種以光或熱結合周圍液晶單體的反應物(reactor)，且可使用一或多種選自具有丙烯酸酯基連接於其上之基團者。

此外，雖然那些具有方向性的位相差膜乃是一或多種選自由下列物質所組成的群組中，包括三乙醯基纖維素(triacetyl cellulose)、聚乙烯苯對二甲酸酯(polyethylene terephthalate)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate)、聚碳酸酯(polycarbonate)、聚乙烯及環烯聚合物(例如，正冰片烯衍生物(norbornene derivatives))、聚乙醇、二乙醯基纖維素(diacetyl cellulose)、聚醚磺(polyether sulfone)，但不僅限於此。

此外，依據本發明為達成上述目的之另一特點，提供用以製備一位相差膜的方法，包含下列步驟：製備一位相差膜，其中藉由塗佈、乾燥及以 UV 光照射位於一具有方向性之位相差膜之一表面(該表面係經過處理使具有親水性)上之一可聚合的液晶混合溶液(其內含有一界面活性劑及一反應性液晶單體)來形成一垂直配向液晶膜層，使得該具有方向性之位相差膜及該垂直配向液晶膜層被集積在一起。

此外，依據本發明更進一步態樣提供一種用以製備一位

相差膜的方法，包含下列步驟：藉由塗佈、乾燥及以 UV 光照射位於一塑膠基板表面（該表面係經過處理使具有親水性）上之一溶液（其內含有一界面活性劑及一可聚合的反應性液晶單體）來形成一垂直配向液晶膜層；及以黏劑將一具有方向性之位相差膜附接在該垂直配向液晶膜層上，使得其被集積在一起。

【實施方式】

以下將參照附圖詳細說明本發明的這些及其他特徵、特點及優點。

由本發明提供之位相差膜係以如下方式製備：首先，由一液晶混合溶液來製造一垂直配向液晶膜，該液晶混合溶液含一可聚合的反應性液晶單體；之後，將一具有方向性的位相差膜層壓在該垂直配向液晶膜上，使得兩膜層被集積在一起。

此時，雖然由包含在該液晶混合溶液中的液晶所形成之固體量及一光起始劑量並不同，視一液晶層厚度及所用塗層方法而有不同，但並無特別限制，在總液晶混合溶液中，較佳係在 10-50%（重量%）間。

此外，該光起始劑用量較佳是佔總固體含量（當作 100%）的 3-10%（重量%）。

一般來說，以總固體含量作為參考，而添加 0.3-3%（重量%）之一液相界面活性劑，且一玻璃基板係一典型的親水性基板或一塑膠基板（其係經過處理使表面具親水性），使液晶

混合溶液可塗覆於其上。

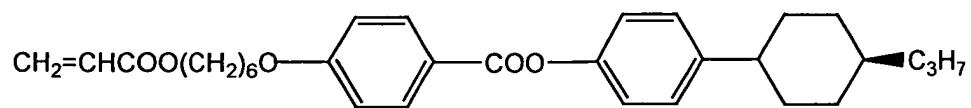
該界面活性劑係被分成氟化碳系-界面活性劑及矽系-界面活性劑(silicon-based surfactant)兩類。3M 公司製造販售的 Novec (產品名稱) FC4430 及 Novec FC4432，杜邦公司製造販售的 Zonyl 等類似產品係被當作氟化碳系-界面活性劑來使用，且以 BYK-Chemie 公司製造販售的 BYK(產品名稱)作為矽系-界面活性劑來使用。

如上述，界面活性劑的用量較佳是佔總溶液中總固體質量的 0.3-3%(重量%)。此係因為如果其含量低於 0.3%(重量%)，液晶配向狀態將不佳，而如果用量超過 3%(重量%)，則除了液晶配向狀態不佳外，溶液之分散性質將升高因而破壞了塗層性質。

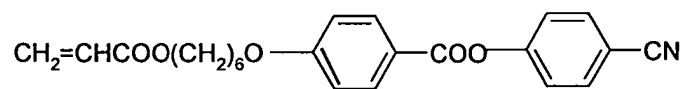
此外，這類界面活性劑也容許一末端基團讓其親水性基可移動並黏附到一玻璃基板表面上或一經處理而使表面具有親水性質之塑膠基板表面上，並藉由塗覆、乾燥及以 UV 光照射一欲進行垂直配向之液晶混合物溶液來獲得一液晶層。依此，該液晶層係可在不形成額外的配向層情況下被垂直配向。

該可聚合的反應性液晶單體係藉由光或熱而與鄰近的液晶單體聚合，並形成一液晶聚合物。較佳是，以一或多個具有丙烯酸酯基黏附於其上之基團作為反應物，使與反應性液晶單體產生聚合反應。更詳言之，該液晶聚合物包括下列化學式 3 之液晶單體且可包括至少一或多個下列化學式 1 及 2 之反應性液晶單體。

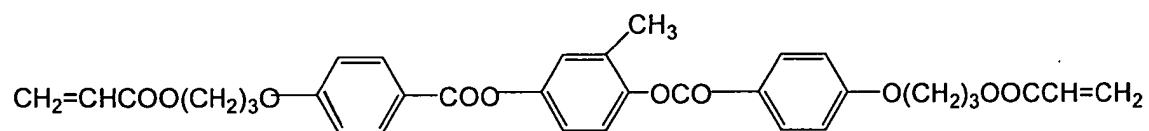
[化學式 1]



[化學式 2]



[化學式 3]



為獲得一網狀結構，該液晶聚合物包括化學式 3 的化合物，且可選擇性地包括該化學式 1 或化學式 2 的化合物。

如果係利用將化學式 3 及化學式 1 或化學式 2 的化合物混合來製備一反應性液晶溶液，該垂直配向層的玻璃轉換溫度(T_g)範圍會變寬，使得可從一外部熱因素來維持該網狀結構。

光起始劑被分類成自由基型的光起始劑及陽離子型的光起始劑，視起始一聚合反應的材料種類而定。自由基光起始劑的例子包括 Irgacure 907、Irgacure 651、Irgacure 184 等(購自 Ciba-Geigy (Switzerland))均可作為自由基型的光起始劑，UVI 6974(購自 Union Carbide (USA))等則可作為陽離子型光聚合起始劑。

如果一溶劑對該反應性液晶單體具有優異的熔化及塗層性質且不會腐蝕機器，則不限於使用可與上述界面活性劑、反應性液晶單體及光起始劑一起形成反應性液晶溶液之溶劑種類。特別是，如果使用該反應性液晶單體時，相對於液晶聚合化合物來說，一相容溶劑之溶解度可被大幅改善。微觀上，較佳的溶解度代表溶劑分子可更輕易地在溶質分子間穿越，因此可看到具有短分子路徑的液晶單體的溶解度要比具有較長分子路徑的液晶單體來的好。

舉例來說，雖然諸如氯仿、四氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯及氯化苯之類的鹵化碳氫化物；諸如苯、甲苯、二甲苯、甲氧基苯及 1,2-二甲氧基苯之類的芳香性碳氫化物；諸如丙

酮、甲乙酮、環己酮及環戊酮之類的酮類；諸如異丙醇、乙醇、正-丁酮之類的醇類；諸如甲基溶纖、乙基溶纖、丁基溶纖之類的溶纖(cellosolve)；或上述這些化合物的類似物，都可作為溶劑來使用，可以單獨或混合之化合物形式使用，但不以此為限。

以下將描述適用於本發明之一塑膠基板及使塑膠基板之表面具有親水性基團之親水性處理過程。

在此親水性處理過程中可使用一冠狀放電處理或一鹼處理。在冠狀放電處理中，若在電極上施以一高電壓(該基板與電極間彼此間隔一段距離)，則基板與電極間的空氣會被游離，該些游離的空氣粒子會改變該塑膠基板表面的性質，因而產生一醇基(OH)、酮基(C=O)或類似的基團。鹼處理乃是將該塑膠基板浸泡在一鹼性水溶液中數十秒至數分鐘的時間，之後以水清洗並在一烘箱中將水分蒸發掉。對以鹼處理塑膠基板的過程來說，氫氧化鈉水溶液是較佳的處理材料。

三乙醯基纖維素，聚乙烯苯對二甲酸酯，聚甲基丙烯酸甲酯，聚碳酸酯，聚乙烯及諸如正冰片烯衍生物、聚乙醇、二乙醯基纖維素、聚醚砜等類似物之類的環烯聚合物所形成的膜層，都可是可作為塑膠基板的例子，該塑膠基板在執行冠狀放電處理後可於其上垂直配向一內含介面活性劑的液晶混合溶液。因為塑膠基板是此產業中經常使用的產品，其可由各種製造商處獲得，因此並無特別限制。

此外，諸如一纖維素衍生物膜之類的特定塑膠基板，特別是三乙醯基纖維素膜，將其浸泡在鹼性溶液待處理，之後

塗佈根據本發明之內含介面活性劑的液晶混合溶液，使得該經過鹼處理而使其表面具有親水性基團的塑膠基板上，可產生一層垂直配向液晶層。這是因為該三乙醯基纖維素膜上的乙酸酯基團已在鹼溶液中被水解成為醇基之故。

以下將詳細說明藉由在塑膠基板或玻璃基板表面(該表面經諸如冠狀放電或鹼處理之類的親水處理)上塗佈內含介面活性劑及反應性液晶單體之液晶混合溶液，而形成一垂直配向液晶層的詳細製備程序。

首先，雖然在一塑膠基板或玻璃基板表面上塗佈該液晶混合溶液的方法並無特別限制，但較佳係使用可塗佈出均勻厚度的方法。可使用諸如旋塗、線柱塗佈、微凹板塗佈、凹板塗佈、浸泡塗佈、噴塗等類似方法。

雖然塗佈在基板上之液晶層的厚度可視所需位相差(即， Δn (雙折射率) $\times d$ (液晶層厚度))而有不同，但一般來說該液晶層厚度係在 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 間。

如果所使用的塗佈方法係可將溶劑幾乎完全移除，且所塗佈的液晶層不會滴下或嚴重流動者，則自塗部了一預定厚度之基板上的液晶混合溶液中移除溶劑的方法並無特別限制，但較佳係使用諸如在室溫下乾燥、在烘箱中乾燥、在加熱板上乾燥等之類的加熱、紫外光乾燥等方式來進行乾燥。

將溶劑揮發後，需要以聚合方法將該垂直配向液晶膜加以硬化。硬化的方法一般分為光硬化或熱硬化，且用於本發明之反應性液晶單體(具有光反應性)係可被紫外光所固定之材料。

此時，在可吸收一紫外光波長範圍之光的光起始劑存在下執行聚合程序。可在大氣環境或氮氣環境下執行該紫外光照射，以藉由遮蔽氧來提高反應效率。

使用一中壓-或高壓水銀紫外光燈(其一般的照明度約高於 100 mW/cm^2)或是一金屬鹵化物燈作為紫外光光源，並可在基板與紫外光燈之間安裝一冷卻鏡或其他的冷卻裝置，使得該液晶的表面溫度可落在該液晶的溫度範圍內。

因為以前述方法製備而成的垂直配向液晶層係使用一反應性液晶單體而非側鏈液晶聚合物來形成液晶層，因此該UV-可硬化的液晶聚合物係呈一種網狀結構，對使用該側鏈液晶聚合物之垂直配向液晶層來說，需要經由高玻璃轉換溫度(T_g)之高溫高熱處理。相反的，因為液晶層在移除溶劑之後，以紫外光照射而聚合、硬化，因此本發明由內含根據本發明之反應性液晶單體之液晶混合溶液中形成液晶層的製程並不需要此高溫熱處理。

有各種測量透過該方法所獲得之垂直配向液晶層之垂直配向之存在與量化的位相差值的方法。可藉由肉眼觀察或在正交的偏光板間以偏光顯微鏡觀察，來確認該垂直配向液晶層之垂直配向的存在。

亦即，因為當本發明之垂直配向液晶層係位於正交的偏光板之間，並從與一膜層表面垂直的入射方向觀察，則該垂直配向液晶層不會產生位相差，也不會產生穿透光，因此看起來為一片黑暗狀態。此外，如果觀察垂直配向液晶層同時傾斜入射角，則產生位相差，因而產生光穿透，以致看起來

為一片明亮的狀態。

此時，可使用 KOBRA-21ADH (日本 Oji Scientific Instrumnets 製造)儀器，其為一種原子型雙折射側量儀器，其測量從與垂直入射角成一特定角度傾斜的方向上的一量化位相差值。

較佳是，一或多種選自由三乙醯基纖維素、聚乙烯苯對二甲酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚乙烯及環烯聚合物(例如，正冰片烯衍生物)、聚乙烯醇、二乙醯基纖維素、聚醚砜所組成群組中的材料可作為具有方向性的位相差膜，其被層壓在以上述方法製備且集積了位相差膜而成的垂直配向液晶膜層上。此外，較佳係使用一具有方向性的位相差膜(其面內折射率 R_{in} (依下述方程式定義)的範圍在 50 至 300 間)。更詳言之，使用在與該液晶胞中液晶分子排列方向成垂直的位相差膜，其 R_{in} 在 100 至 200 nm 間。

[方程式 1]

$$R_{in} = \Delta n \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d$$

其中 n_x 是一平面上最大折射率方向上之折射率， n_y 是一與該 n_x 折射率方向垂直之方向上的折射率，其係一平面上最小折射率方向上之折射率，且 d 是該膜層之厚度。

當上述具有方向性的位相差膜與該垂直配向膜以黏劑彼此結合在一起時，或是一塑膠基板被施以親水處理以獲得的垂直配向液晶膜乃是一位相差膜時，該具有方向性的位相差膜係作為一基板且形成於其上之垂直配向液晶膜係在不使用額外製程的情況下被集積在一起。

用來黏合該具有方向性的位相差膜及垂直配向液晶膜的黏劑並無特別限制，但可恰當地選自丙烯系聚合物、矽系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚醯胺、聚醚、或一氟化物或橡膠系聚合物，其被稱為底聚合物(base polymer)。特別是，可使用具有優異光學透明性、適當可潤濕性、凝聚性、黏性、耐天候性、耐熱性等性質之丙烯系黏劑作為黏劑。

具有垂直配向液晶膜層及該具有方向性的位相差膜兩者層壓且集積在一起之位相差膜，係與偏光板組合在一起而形成一偏光層。該偏光板包含一偏光元件，其係利用在諸如聚乙醇系膜層之類的親水性聚合膜層上吸附可分光碘，之後再進行單軸定位，並以黏劑在該偏光元件兩面上黏附上一透明的保護層，以保護該偏光元件的方式所製得的。

雖然該透明保護層的材料一般係使用三乙醯基纖維素，但並不僅限於此，也可使用聚乙醇苯對二甲酸酯，聚甲基丙烯酸甲酯，聚碳酸酯，聚乙醇及諸如正冰片烯衍生物之類的環烯聚合物，聚乙醇，二乙醯基纖維素，聚醚砜等，其與上述具有方向性的位相差膜相同。因此，包含在該位相差膜中(具有垂直配向液晶膜層及該具有方向性的位相差膜兩者集積在一起)之該具有方向性的位相差膜，也可作為該偏光元件之透明保護膜。

一 IPS 模式的液晶顯示器係包括該偏光膜，使得可提高對比及改善視角和色偏性。

在下列實施例中，根據本發明之具有垂直配向液晶膜層及該具有方向性的位相差膜兩者集積在一起之位相差膜係

被排列在該偏光板及該 IPS 模式液晶顯示器之液晶胞之間，可看到其視角已有改善，並降低其色偏性(相較於比較實施例來說)。

實施例 1

包含在可聚合之光反應性液晶單體混合物中的液晶單體，其中將 40%(重量%)化學式 1 化合物、27%(重量%)化學式 2 化合物、27%(重量%)化學式 3 化合物及 6%(重量%) Irgacure (Ciba-Geigy 製造)組成之混合固體溶解在一混合溶劑中(包含 70%(重量%)之甲苯及 30%(重量%)之環己酮)，並將該混合固體濃縮至 25%(重量%)，以製備出一反應性液晶溶液。

添加 Novec (商品名稱，由美國 3M 公司製造，其係為一種氟化碳-系介面活性劑) FC4430，相較於總溶液中固體含量(100%)而言，其添加量為 1.0%(重量%)。

在三乙醯纖維素(商品名稱：80UZ，日本富士公司產品)膜上執行過冠狀放電後，以線柱塗佈機(4 號)在該膜層塗佈一層液晶溶液，並於 50℃ 烘箱中烘乾該液晶膜層 2 分鐘，之後以高壓水銀燈(80 W/cm)在 3 公尺/分鐘的速度下硬化一次。以此方式所產生的液晶膜層是透明的且其之厚度約 1.0 μm 。

因為一丙醯酸酯基(一可產生聚合反應之反應物)被連接到所產生液晶膜中液晶聚合物結構中相當於化學式 1 及 2 之化合物之一部分的一端上，由該化學式 1 及 2 所產生的最終

聚合物之一部分具有如第 10 圖所示的側鏈。但是，因為一丙烯酸酯基係連接在化學式 3 化合物之兩端上，最後所產生的化合物具有如第 11 圖所示的網狀結構。此外，由化學式 1 及 2 之化合物所形成的側鏈，及由化學式 3 化合物所產生的網狀結構，係混合在一起，使該液晶聚合物整體具有如第 11 圖所示的網狀結構。

為檢查該液晶層的光學性質，使用具有黏劑塗佈於其上的玻璃基板剝離僅一液晶膜層於三乙醯基纖維素膜，並以 KOBRA-21ADH (日本 Oji Scientific Instruments 製造)儀器(其為一種原子型複折射側量儀器)，測量依視角不同的該液晶膜層之位相差值。結果示於第 1 圖。

根據第 1 圖，因為在膜的垂直方向上無位相差，故當視角變大時，位相差增加，而負(-)方向與正(+)方向視角值彼此對稱，可見液晶膜的液晶分子以相對膜表面垂直的方向配向。

此外，假設一面內平均折射率(an in-plan mean refractive index)為 n_o ，一厚度方向上的折射率為 n_e ，且一液晶層厚度為 d (自取決於視角的相位差值)，一厚度方向上的位相差(R_{th})值可依據以下數學方程式 2 計算而得 110 nm。

在第 2 圖中，在一位相差膜 8 (以上述方法製備的垂直配向液晶層 7)及以 Zeoner (日本 Zeon 公司的產品名稱)定向的位相差膜 5 係被集積層壓在一起，該位相差膜 8 係位在一偏光板 1 (產品名稱：ST-CLR，韓國樂金化學公司製造)及一 IPS 模式液晶顯示器之液晶胞 2 之間，且已知可改善一定程

度之視角性質。

在此，一種在液晶胞 2 與一般性偏光板 10（其黏附在該液晶胞 2 下方）之間不包含位相差膜的該一般性偏光板 10 係被用來比較根據本發明與依照比較實施例 2 及 3 製備之垂直配向液晶層 7 及位相差膜 8 的效應，將詳述於下。此外，該位相差膜 8 係被黏附在該偏光板 1 下，使其可被集積在一起併稱為偏光膜 9。

此時，該定向的位相差膜 5 之方向 6 係與液晶胞 2 中的液晶分子方向 4 垂直，且該定向的位相差膜 5 之面內位相差值 R_{in} ，其乃是一平面的位相差值，係依據下列數學方程式 1 來計算。此時，該垂直配向液晶層 7 厚度方向之位相差值 R_{th} ，其乃是一厚度方向的位相差值，係依據下列數學方程式 2 來計算。

[數學方程式 1]

$$R_{in} = \Delta n_{xy} \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d$$

其中 n_x 乃是從一方向上看的折射率，在該方向上，該折射率係為平面上最大的折射率； n_y 乃是從與該 n_x 方向垂直之方向上看的折射率，在該方向上，該折射率係為平面上最小的折射率；且 d 是該膜層的厚度。

[數學方程式 2]

$$R_{th} = \Delta n \cdot d = (n_e - n_o) \cdot d$$

其中 n_o 係以 $(n_x + n_y)/2$ 來計算，且 n_e 為 n_z 。

比較實施例 1

將 30%(重量%)之 HEA (丙烯酸羥乙酯, hydroxyethyl acrylate)、30%(重量%)之 HDDA (二丙烯酸己烷二酯, hexanediol diacrylate)、30%(重量%)之 PETA (季戊四醇三丙烯酸酯, pentaerythritol triacrylate)及 5.0%(重量%)之 Irgacure 907 (瑞士公司 Ciba-Geigy 製造販售)等固體在一混合溶劑(包括 70%(重量%)之 IPA (異丙醇)及 30%(重量%)之甲苯)中溶解,使得固體濃度為 10%,之後加入 Novec (3M 公司產品) FC4430,其為一種氟碳化物-系的介面活性劑,相對於總溶液中總固體含量 100%(重量%)來說,添加量為 2%(重量%),以製備出一配向層溶液。

以一線柱塗佈機(第 5 號)將該配向層溶液塗覆在膜層上,並在 50℃ 的烘箱中乾燥 2 分鐘,之後再以 3 公尺/分鐘的速度,以 80 瓦/公分的高壓水銀燈加以硬化。所得的配向膜係透明的且厚度為 0.7 μ m。

以和實施例 1 相同的塗佈方式及光硬化操作而自實施例 1 中相同的液晶溶液中移除一液晶膜層(其係以只含 FC4430 (其為一種介面活性劑)之反應性液晶溶液在該配向膜上製備出之厚度為 1.0 μ m 的膜層),並以和實施例 1 相同的方式測量該液晶膜層的位相差值。

依據比較實施例 1,視視角變化而偏移之位相差值示於第 12 圖中,且厚度方向上的位相差值 R_{th} 為 103 nm。

在比較實施例 1 中,與實施例 1 類似,因為位相差值會隨著視角變大而增加,且負(-)方向及正(+)方向上的視角彼

此對稱，可看到液晶膜層之液晶分子會相對於該膜層之一表面的一垂直方向來對準。

此外，因為比較實施例 1 中厚度方向上的位相差值 R_{th} 為與實施例 1 中者相差不大，可看到其中的對準程度並無太大差異。

比較實施例 2

在第 3 圖中，偏光板 1 及 10 分別連接在液晶胞 2 的上方及下方，並排列成使得任一位相差膜並不包含在該附接於液晶胞 2 之上方及下方的偏光板 1 及 10 之間，以比較具有位相差膜之實施例 1 的效果，其中一垂直配向液晶膜及一定向之位相差膜係被集積層壓在一起。

此時，該偏光板 1 及 10 之固定方向 3 及 30 係彼此垂直，且液晶胞 2 中的液晶分子之方向 4 與附接在液晶胞 2 下方之偏光板 10 之方向相同。

比較實施例 3

在第 4 圖中，在以一黏劑將 Zeoner (日本 Zeon 公司的產品名稱) 定向的位相差膜 5 (其 $R_{in}=120\text{ nm}$) 與一一般性偏光板 1 連接在一起後，可製備出一偏光膜 11，該偏光膜 11 係連接在液晶胞 2。

此時，該定向的位相差膜 5 之固定方向 6 係與液晶胞 2 中的液晶分子之排列方向垂直，且該定向之位相差膜 5 的 R_{in} ，其係為一平面之位相差值，係依據數學方程式 1 來計算。

[數學方程式 1]

$$R_{in} = \Delta n_{xy} \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d$$

其中 n_x 乃是從一方向上看的折射率，在該方向上，該折射率係為平面上最大的折射率； n_y 乃是從與該 n_x 方向垂直之方向上看的折射率，在該方向上，該折射率係為平面上最小的折射率；且 d 是該膜層的厚度。

為評估實施例 1 及比較實施例 3 中連接在該偏光膜 9 及 11 之液晶胞的視角性質，及比較實施例 2 中之偏光板的視角性質，以法國 Eldim 公司製造之 EZ 對比 160R (產品名稱)來測量對比值，如第 5 圖所示。

為參考起見，這些用來評估視角性質方法中最常使用的乃是對比值 (contrast ratio) 的測量，且該對比值乃是以光亮狀態下的穿透度除以黑暗狀態下之穿透度所得到的一個數值。隨著該值之數值增加，影像也愈清晰，可見度也愈高。因為液晶顯示器的特性乃是其對比值會隨著視角而改變，因此視角特性可藉由視入射光角度而變之對比值偏移度來加以量化。在以一方位角度 (azimuth angle) (其係為黑暗狀態下露出最多光線的角度) 來偏移入射角的同時，一般性地觀察對比值，可很容易地比較出相對的視角性質。

第 6 圖示出在一球形座標系統中一方位角 (Φ) 與一極性角度 (θ) 間的關係。該方位角係指當從 +Z 軸方向觀看時，由 +X 軸方向開始反時鐘方向轉動的角度，且該極性角度 (θ) 係指從與一 XY 平面垂直的 +Z 軸方向入射的入射角。因為某

些情況下極性角又稱為入射角，因此以下「入射角(incident angle)」也可代表「極性角(polar angle)」。

因此，在一 IPS 模式的 LCD 中，因為一偏光板的轉動軸或吸收軸的方位角分別為 0° 或 90° (當從前端觀看一 LCD 時右方水平方向定義為 0°)，當入射角由 0° 開始改變成為 80° 時，在 45° 方位角時所觀察到的對比值繪示於第 5 圖。

此外，下表 1 示出第 5 圖中每一偏光膜每 20° 的所測得的對比值。

[表 1]

結構 $\theta(^{\circ})$	0°	20°	40°	60°	80°
第 2 圖	305	271	166	56.1	39.2
第 3 圖	305	183	33.2	9.73	2.58
第 4 圖	305	230	94.6	27.8	15.1

從第 5 圖到表 1，可看到包含第 2 圖中具方向性之位相差膜 5 及垂直配向液晶層 7 兩種膜層的偏光膜 9 之對比值，相較於第 3 圖一般性的偏光板 1 來說被提高了約 1,520%；相較於第 4 圖的偏光膜 11 來說則被提高了約 260%。

接著，比較具有第 2 圖結構之實施例 1 的液晶顯示器及具有第 3 及 4 圖結構之比較實施例 2 及 3 之液晶顯示器的色偏性質。

一般來說，相較於將方位角固定並改變入射角的情況，

在以超過 70° 之一固定入射角連續測量從 0° 到 360° 方位角下液晶顯示器的色偏，發現液晶顯示器會表現出較大的偏移寬度，從 0° 到 360° 以逐步增加 1° 方位角的情況來測量每一色偏性質，其中用來評估色偏性質的入射角被固定在 75° 。

此時，測量值為用於 1964 年由 CIE（國際照明委員會）所設定的 x y 色圖中的 x 及 y 值，且測量儀器為法國 Eldim 公司所出品的 EZ Contrast 160R(產品名稱)，用於實施例 1。

第 7 圖示出第 2 圖結構的色偏性質，即，具有偏光膜 9 之液晶顯示器，其上黏接了一個一般性的偏光板，且該具有垂直配向液晶膜 7 的位相差膜 8 及該具有方向性的位相差膜 5 係被層壓在該一般性的偏光板上。此外，當使用了具有第 2 圖之位相差膜 8 的偏光膜 9 時，可看到最少量的色偏。

第 8 圖示出第 3 圖結構的色偏性質，即，具有一般性偏光板 1 黏接於其中之液晶顯示器。第 9 圖示出第 4 圖結構的色偏性質，即，只具有位相差膜黏接在該一般性偏光板 1 之偏光膜 11 的液晶顯示器。

在下表 2 中，可獲得第 7、8 及 9 圖中的最大 x 及 y 值，及最小 x 及 y 值；及 Δx 及 Δy 值，其係為最大值與最小值間的差異。此時，當 Δ 值變小時，整體方位角上的色偏程度也變小。亦即，色偏性質極為優異。

[表 2]

補償結構	第 2 圖	第 3 圖	第 4 圖
------	-------	-------	-------

色 軸	x	y	x	y	x	y
最 大	0.3213	0.2865	0.4143	0.3775	0.4011	0.3662
最 小	0.2087	0.1516	0.2039	0.1531	0.2014	0.1564
最大-最小 (Δ)	0.1127	0.1349	0.2104	0.2243	0.1997	0.2098

由表 2 結果可知，相較於第 3 圖，第 2 圖之補償結構中的 Δx 減少了約 46.4% 且 Δy 減少了約 39.9%。此外，相較於第 4 圖，第 2 圖之補償結構中的 Δx 減少了約 43.6% 且 Δy 減少了約 35.7%，因此色偏情況也更為減少。

雖已與特定實施例結合詳述本發明，然熟習此技藝者可輕易瞭解可在本發明之技術精神與範疇內製做其各修飾型式與改變型式。很明顯地，該等修飾型式與改變型式落入本發明隨後之申請專利範圍所界定的範疇中。

【產業利用性】

本發明之優點是，如果將本發明之一位相差膜排列在一偏光元件或偏光板及一液晶胞之間，一液晶顯示器之對比值可被提高至約 1520%，且可降低色偏情形，因而能改善視角及色偏性質。

此外，本發明另一項優點是，在長時間的高溫熱處理及冷卻處理時，不再需要能夠提供位相差膜厚度方向上之位相差的垂直配向液晶層，此點和習知使用側鏈液晶聚合物的製備方法並不相同，因此可將其應用在高速連續製程中，因而

能降低處理時間並改善產率。

【附圖簡單說明】

第 1 圖顯示依據本發明實施例 1 方法製備而成的一垂直配向液晶層，其隨視角而變之位相差值的變動曲線；

第 2 圖顯示第一較佳實施例中一段結構的分解透視圖，其中依據本發明製備而成的一位相差膜係被排列在一偏光板及一液晶胞之間；

第 3 圖顯示一結構的分解透視圖，其中一位相差膜並非被排列在一偏光板及一液晶胞之間；

第 4 圖顯示一結構的分解透視圖，其中只有一具方向性的位相差膜係被排列在一偏光板及一液晶胞之間；

第 5 圖是一圖表，其顯示相對於第 2 及 4 圖之結構，在 45 度方位角時將入射角改變至 80 度時的對比值；

第 6 圖顯示在一球形座標系統中，一方位角(Φ)與一極性角度(θ)間的關係；

第 7 圖顯示一較佳實施例之色偏性質圖；

第 8 圖顯示具有第 3 圖結構之液晶顯示器的色偏性質圖；

第 9 圖顯示具有第 4 圖結構之液晶顯示器的色偏性質圖；

第 10 圖顯示在將化學化學式 1 或化學化學式 2 之反應性液晶單體聚合之後的結構圖；

第 11 圖顯示在將化學化學式 3 之反應性液晶單體聚合之後的結構圖；及

第 12 圖顯示依據比較實施例所製備而成之垂直配向液晶膜層，其隨視角而變之位相差值的變動曲線。

【 元 件 符 號 說 明 】

1	偏 光 板	2	液 晶 胞
3	偏 光 板 1 之 方 向	4	液 晶 分 子 方 向
5	位 相 差 膜	6	相 差 膜 5 之 方 向
7	垂 直 配 向 液 晶 層	8	位 相 差 膜
9	偏 光 膜	10	一 般 性 偏 光 板
11	偏 光 膜	30	偏 光 板 10 之 方 向

伍、中文發明摘要

本發明關於一垂直配向液晶膜之位相差膜、一偏光膜、一 IPS(In-Plane Switching) 模式液晶顯示器及其之製備方法。特定言之，本發明關於：一種垂直配向液晶膜，其係由含有可聚合的反應性液晶單體於其中之一液晶混合溶液中所製備而成，以改善一 IPS 模式液晶顯示器的視角特徵及減少色偏；藉由集積一具有方向性的位相差膜而成的一位相差膜及其之製備方法；具有該位相差膜於一偏光元件或板與一液晶胞之間的偏光膜及其之製備方法；及具有該偏光膜之 IPS 模式液晶顯示器。其優點在於，因為使用一含有一反應性液晶單體於其中之一液晶混合溶液所製備而成之在厚度方向具有位相差值的垂直配向液晶層，故根據本發明之相位差膜不需要高溫熱處理及冷卻處理，因此可應用到高速、連續製程中。此外，其優點在於，一位相差膜(一具有方向性的位相差膜係與該垂直配向液晶層集積成一體)係排列在一 IPS 模式液晶顯示器之一偏光元件或偏光板和一液晶胞之間，使得對比可提高至 1520%且色偏也可獲得改善。

陸、英文發明摘要

Disclosed is a retardation film having a homeotropic alignment liquid crystal film, a polarizing film, an IPS mode liquid crystal display and a method for preparing the same. More particularly, the present invention relates to a homeotropic alignment liquid crystal film prepared from a liquid crystal mixed solution containing a polymerizable reactive liquid crystalline monomer so as to improve a viewing angle characteristics of an IPS mode liquid crystal display and to reduce a color shift; a retardation film prepared by integrating an oriented retardation film and a method for preparing the same; a polarizing film having the retardation film located between a polarizing element or plate and a liquid crystal cell and a method for preparing the same; and an IPS mode liquid crystal display having the polarizing film. There is an advantage in that since a homeotropic alignment liquid crystal film with a retardation of a thickness direction is prepared using a liquid crystal mixed solution containing a reactive liquid crystal monomer, a retardation film according to the present invention is not required for high-temperature heat treatment and cooling processes so that it can be applied to a high-speed continuous process. Further, there is an advantage in that a retardation film having an oriented retardation film integrated with a polarizing element or polarizing plate of an IPS mode liquid crystal display and a liquid crystal cell so that a contrast ratio can be increased up to about 1520%, and a color

shift characteristic can be improved.

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

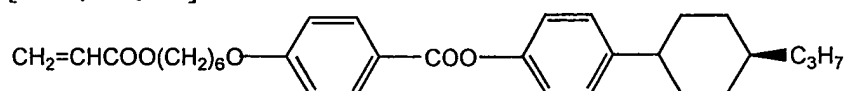
1	偏光板	2	液晶胞
3	偏光板 1 之方向	4	液晶分子方向
5	位相差膜	6	相差膜 5 之方向
7	垂直配向液晶層	8	位相差膜
9	偏光膜	10	一般性偏光板

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特

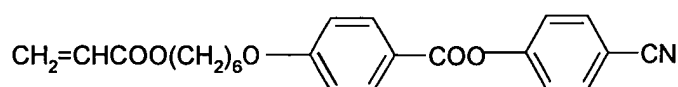
拾、申請專利範圍

1. 一種位相差膜，其中係將一具有方向性的位相差膜及一垂直配向液晶膜層壓而集積成一體，該具有方向性的位相差膜之表面受處理成親水性，該垂直配向液晶膜層係由含有一可聚合的反應性液晶單體於其中之一溶液中所製備而成，其中該含有一可聚合的反應性液晶單體於其中之溶液包含具有下列化學式 3 之反應性液晶單體；及至少一或多種具有下列化學式 1 及 2 之反應性液晶單體；

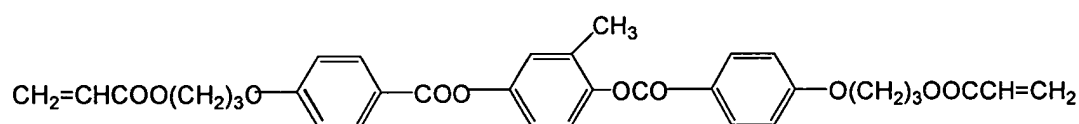
[化學式 1]



[化學式 2]



[化學式 3]



2. 如申請專利範圍第 1 項所述的位相差膜，其中該具有方向性的位相差膜之材料為一或多種選自一群組之物質，該群組由三乙醯基纖維素(triacetyl cellulose)、聚乙烯苯對二甲酸酯(polyethylene terephthalate)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate)、聚碳酸酯(polycarbonate)、聚乙烯及諸如正冰片烯衍生物(norbornene derivatives)環烯聚

合物、聚乙烯醇、二乙醯基纖維素(diacetyl cellulose)、聚醚磺(polyether sulfone)構成。

3. 一種偏光膜，其中如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之位相差膜係被黏接在一偏光板上且位於該偏光板與一液晶胞之間。

4. 一種偏光膜，其中如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之位相差膜係被直接黏接在與一液晶胞相鄰的一偏光元件的一側上，且位於該偏光元件與該液晶胞之間。

5. 一種 IPS 模式的液晶顯示器，其包含如申請專利範圍第 3 項所述的偏光膜。

6. 一種 IPS 模式的液晶顯示器，其包含如申請專利範圍第 4 項所述的偏光膜。

7. 一種製備一位相差膜的方法，包含以下步驟：藉由塗佈、乾燥及以 UV 光照射位於表面經過處理而具有親水性的一具有方向性之位相差膜之一表面上之一可聚合的液晶混合溶液，來形成一垂直配向液晶膜，使得該具有方向性之位相差膜與該垂直配向液晶膜被集積成一體，該可聚合的液晶混合溶液含有一界面活性劑及一反應性液晶單體。

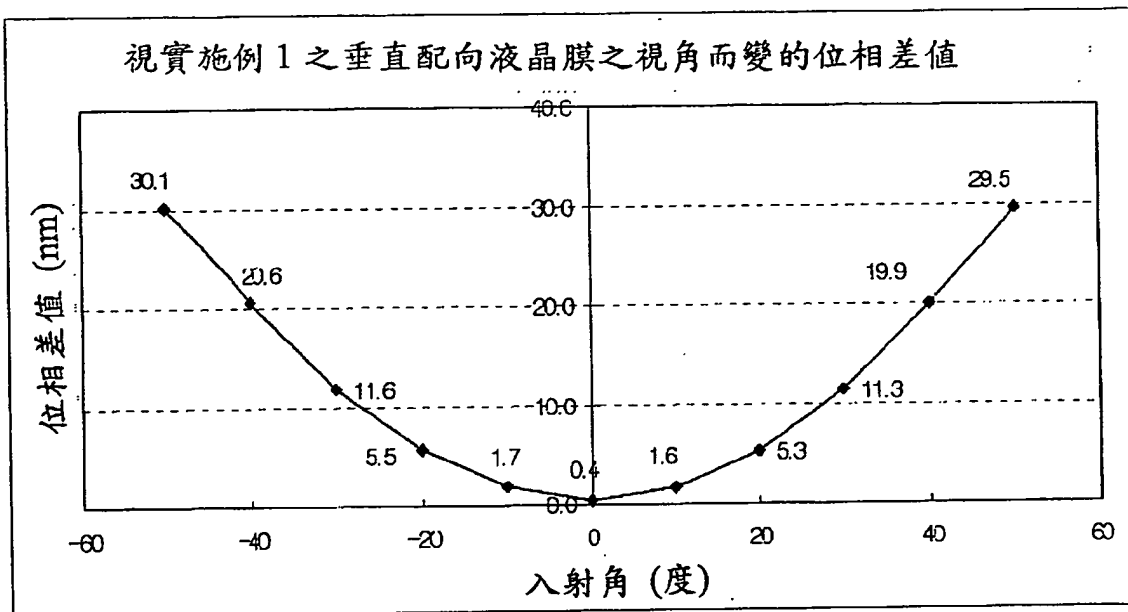
8. 一種製備一位相差膜的方法，包含以下步驟：

藉由塗佈、乾燥及以 UV 光照射位於表面係經過處理而具有親水性的一塑膠基板之表面上之一溶液，來製備一垂直配向液晶膜，該溶液含有一界面活性劑及一可聚合的反應性液晶單體；及

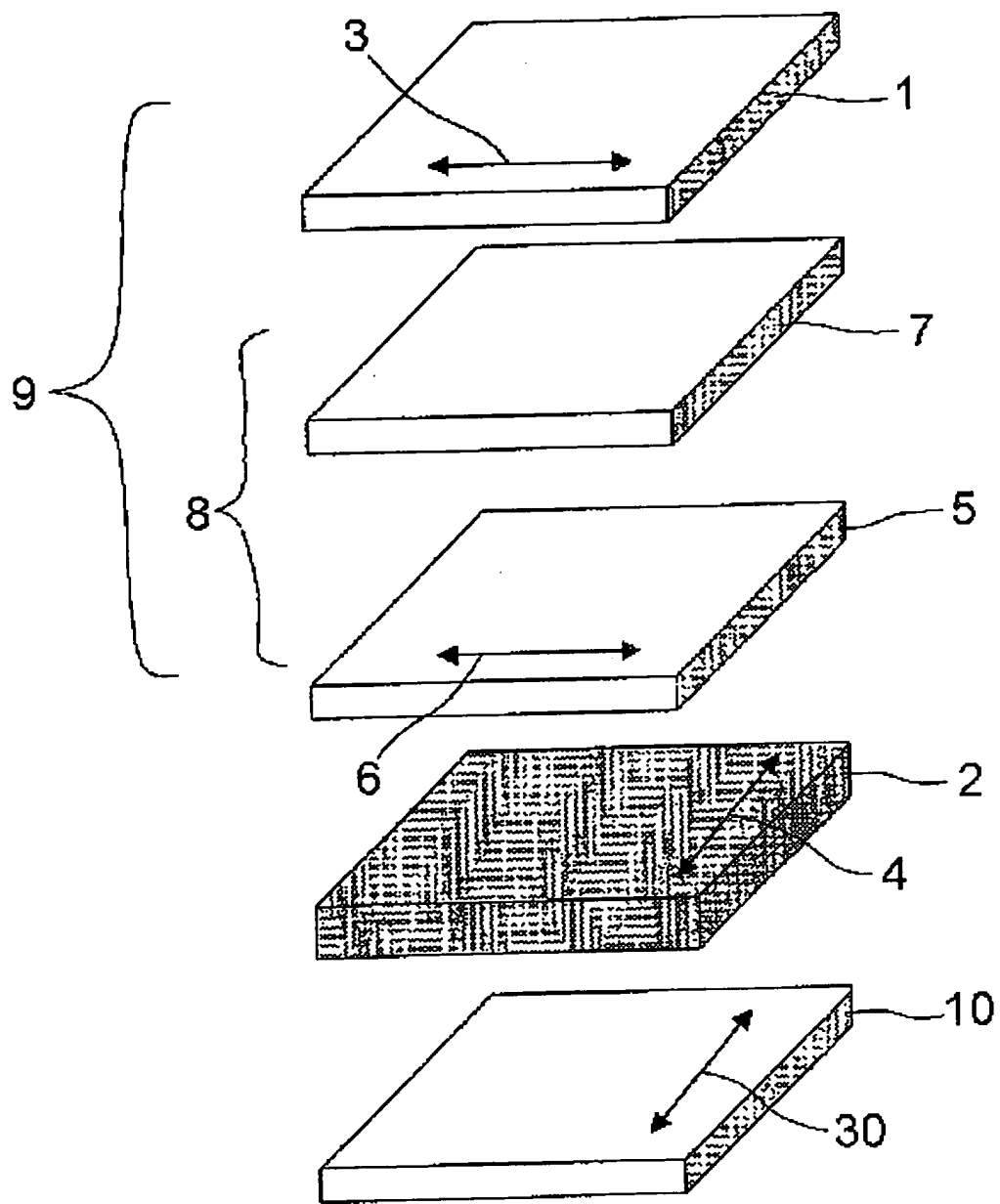
以一黏劑將一具有方向性之位相差膜附接在該垂直配向液晶膜上，使得其可被集積成一體。

9. 一種製備一偏光膜的方法，包含以如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之方法製備而成之一位相差膜黏接在與一偏光元件或偏光板相鄰之一液晶胞的一個表面上。

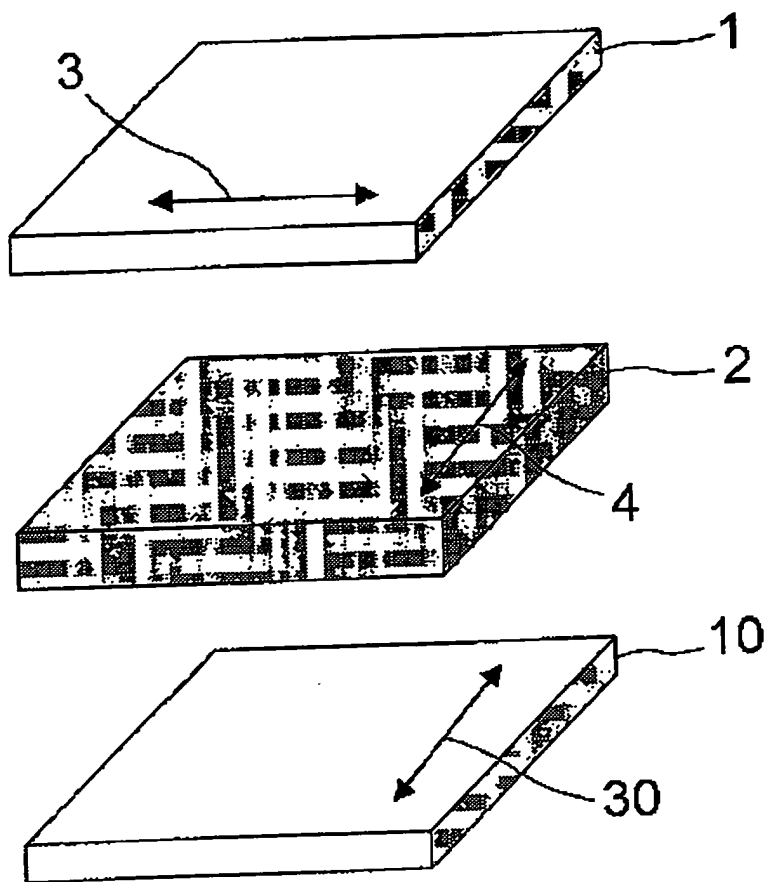
第 1 圖



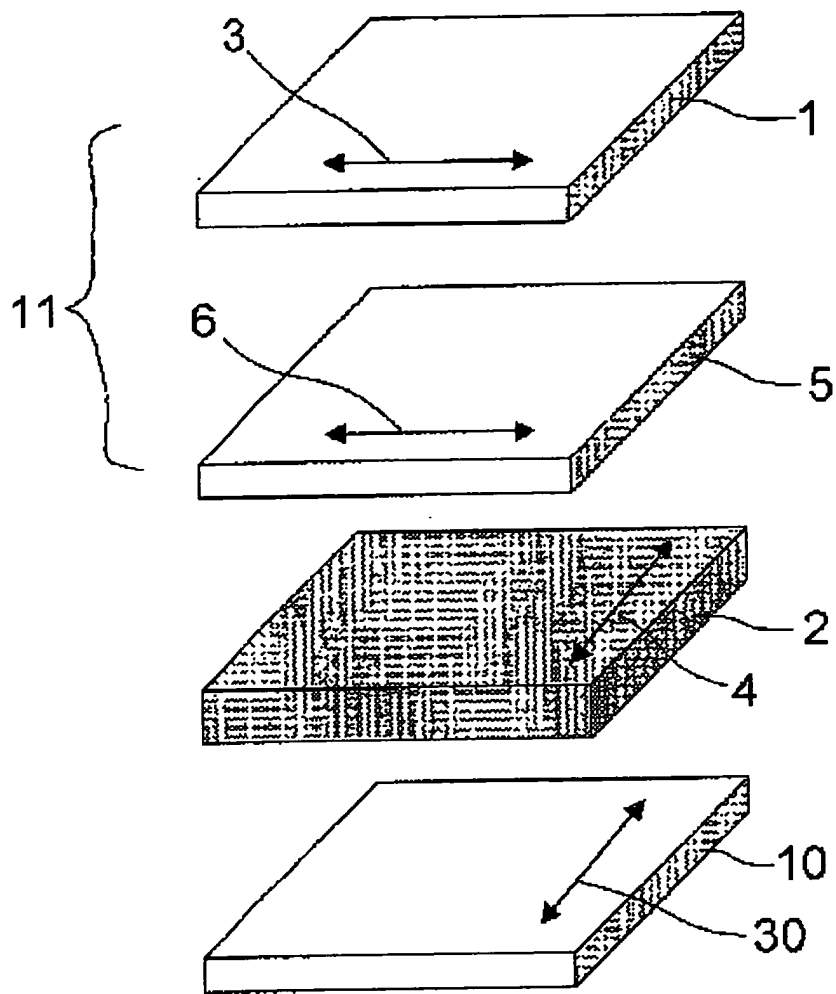
第 2 圖



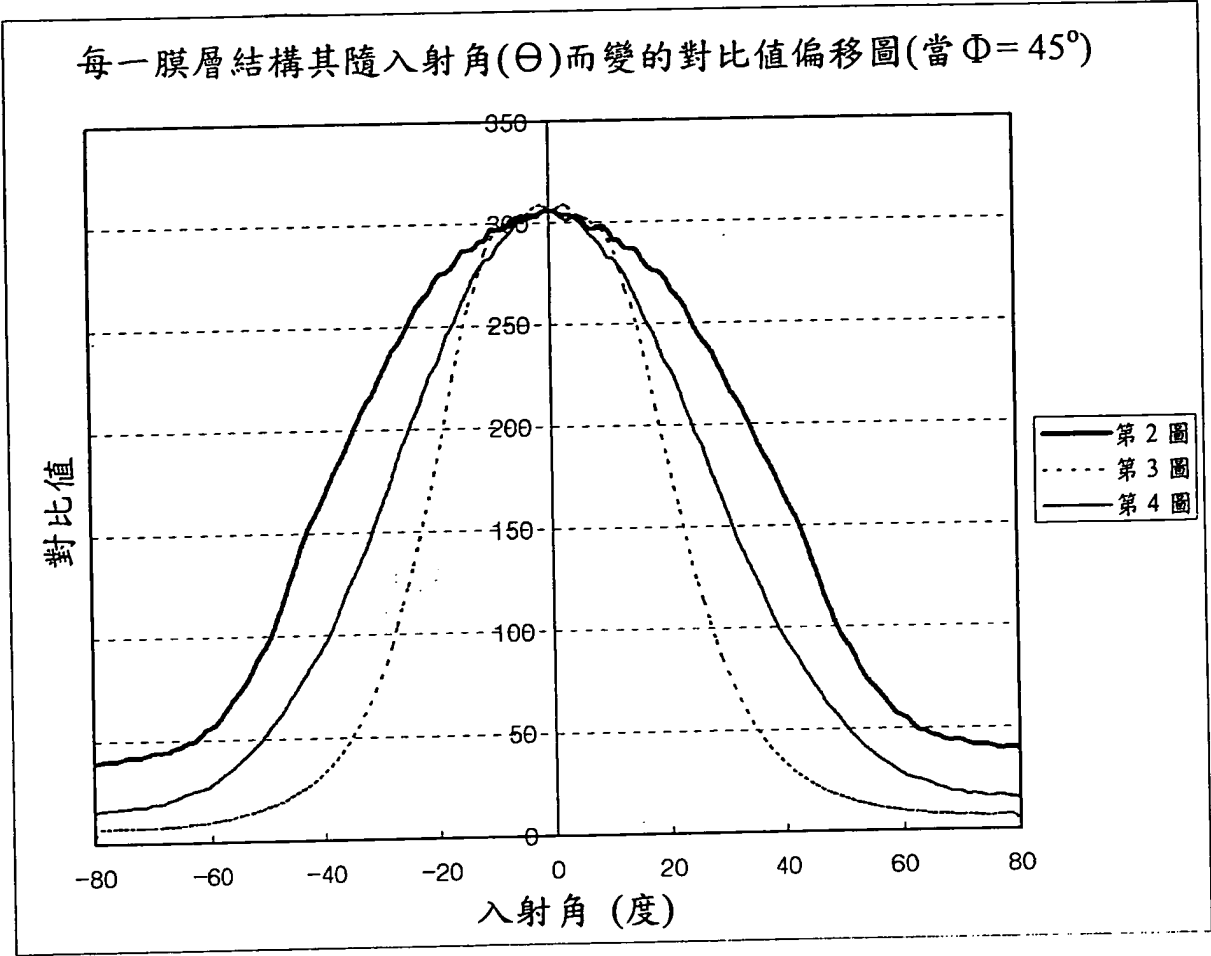
第 3 圖



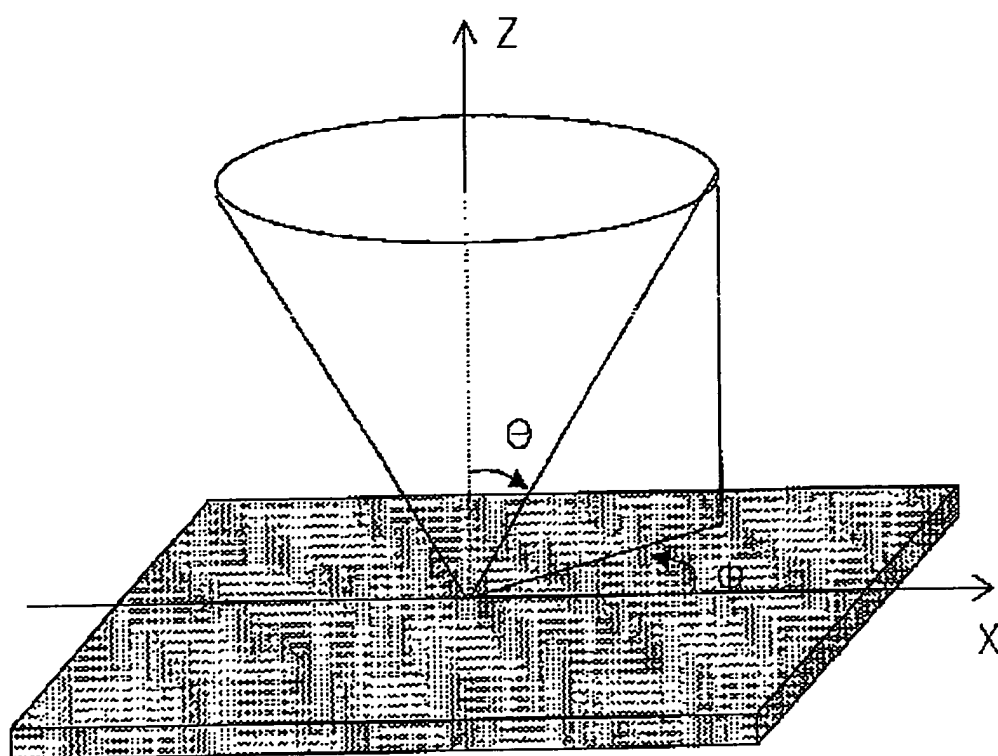
第 4 圖



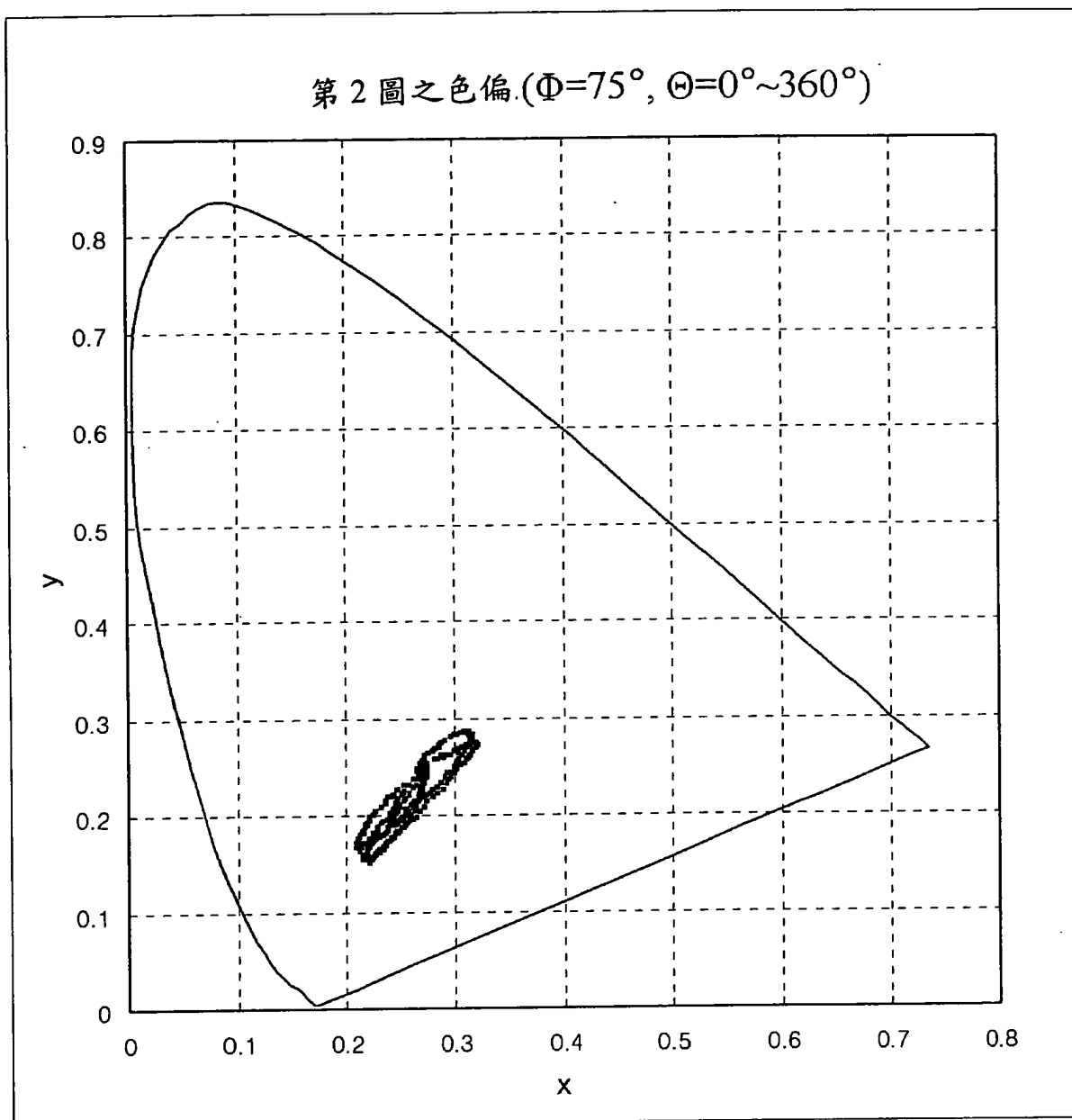
第 5 圖



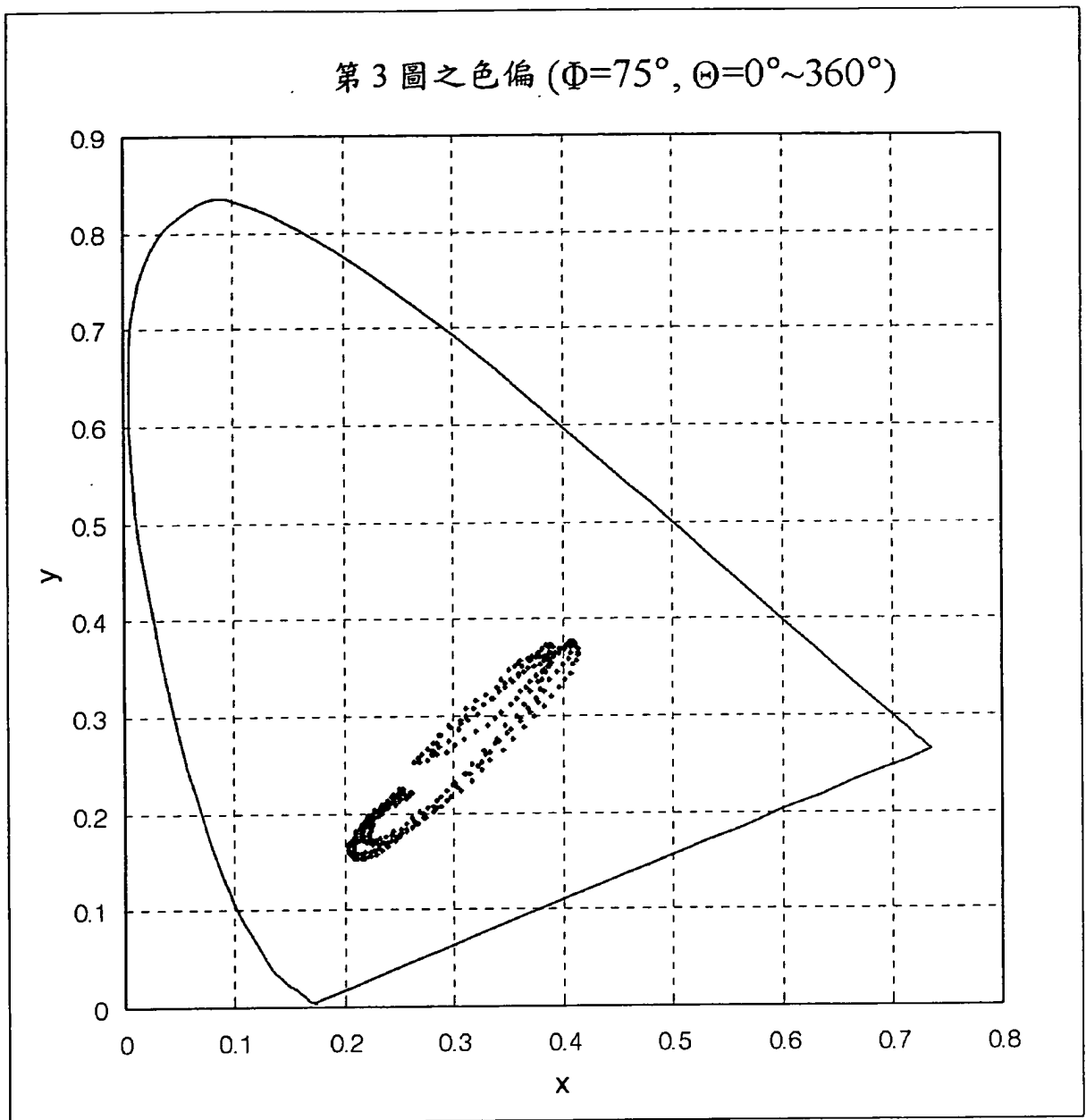
第 6 圖



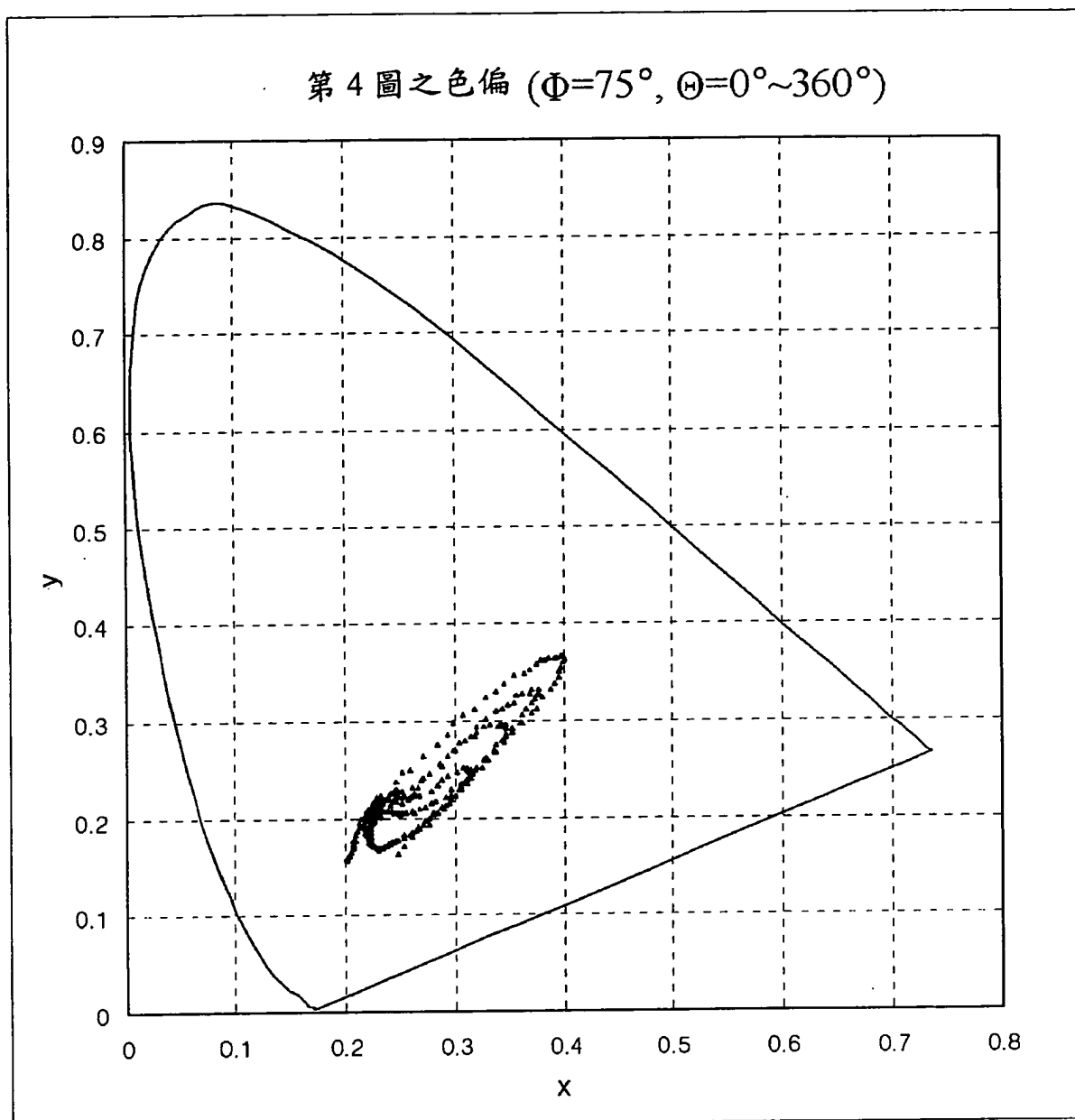
第 7 圖



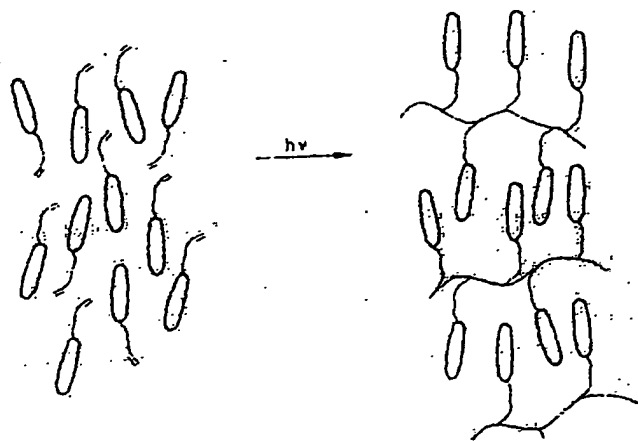
第 8 圖



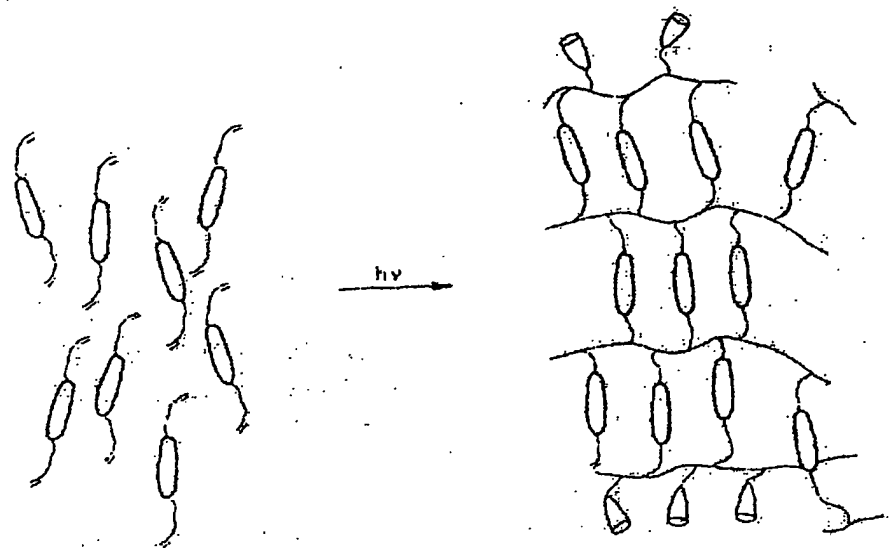
第 9 圖



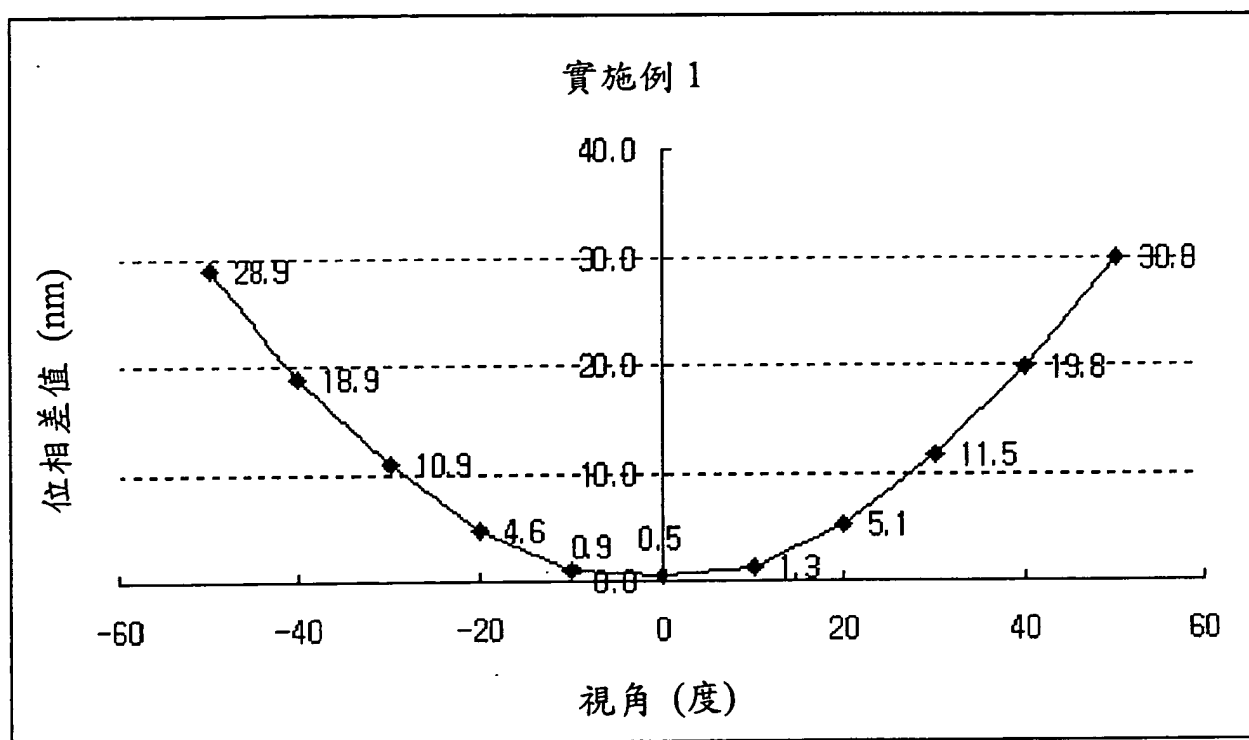
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



shift characteristic can be improved.

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	偏光板	2	液晶胞
3	偏光板 1 之方向	4	液晶分子方向
5	位相差膜	6	相差膜 5 之方向
7	垂直配向液晶層	8	位相差膜
9	偏光膜	10	一般性偏光板

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特

徵的化學式：