公告本

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：96106715

※ 申請日期：96.2.27　　※IPC 分類：G02F 1/13363 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

用於半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層及其製備方法

Very Thin Achromatic Quater Wave Film Laminate For Transflective LCD and Method for Producing the Same

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

LG 化學公司 / LG CHEMICAL LTD.

代表人：（中文/英文）李翰宣 / LEE, HAN SUN

住居所或營業所地址：（中文/英文）

大韓民國　首爾市　永登浦區　汝矣島洞　20 番地

20, Youido-dong, Youngdeungpo-gu, Seoul, Republic of Korea

國　籍：（中文/英文）大韓民國 / Republic of Korea

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 尹赫 / YOON, HYUK
2. 劉濟赫 / YOO, JE HYUK
3. 朴文洙 / PARK, MOON SOO

國　籍：（中文/英文）1.2.3. 大韓民國 / Republic of 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　；　2006 年 02 月 27 日　；　10-2006-0018746

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜。本發明尤其是關於一種包括於液晶顯示器偏光板中之四分之一波膜。本發明更加是關於一種用於半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜，其厚度遠小於習知具有層疊地異向性高分子薄膜的四分之一波膜。

【先前技術】

在半穿透反射式液晶顯示器(LCDs)中，四分之一波膜(一種相位差薄膜)會對通過極化膜之線性極化光帶入1/4波長相位差，使該線性極化光轉變為圓極化光。

圖1為一構成半穿透反射式液晶顯示器層疊結構的剖面結構示意圖。放大圖1中關於本發明之必要元件的部分，以幫助了解本發明。若有需要，實際之液晶顯示器可再配置額外的膜層。

液晶顯示器利用極化來阻礙或傳遞由背光源7發出的光，直到該光經由種種路徑而被裸視看見，而液晶顯示器便藉此來傳遞訊息。通常，如圖1所示，由背光源7發出的光經由種種路徑而被裸視看見。因此，裸視可看見部分由背光源7發出的光。

據此，發展出半穿透反射式液晶顯示器。尤其是當使用習用之背光源時，會在半穿透反射式液晶顯示器之提供獨立光源的區域中反射光線，從而提高亮度。

該半穿透反射式液晶顯示器包括有四分之一波膜2和5。其說明可參閱圖1和圖2。在圖2中，符號"×"是表示光線射入液晶顯示器內，符號"•"是表示光線射出至液晶顯示器外。

首先是關於一半穿透反射式液晶顯示器之詳細敘述，其中液晶層3施加有一電場。當不是由背光源所提供而是由外部光源所提供之光線穿過液晶顯示器最外層的上極化膜1時，此光線會被線性極化(SN1)。此線性極化光穿過該四分之一波膜2後，會帶入1/4波長相位差而轉變為圓極化光(SN2)。接著，此圓極化光經過該已施加電場之液晶層3，致使液晶失去原本的配向(orientation)，造成配向改變。也就是說，液晶沒有特定配向可造成相位差，因此不會對極化狀態帶入任何變化(SN3)。接著，此圓極化光被反射片4反射(SN4)。反射的圓極化光通過該液晶層3並維持相同的相位差。如上所述，該液晶層3沒有特定配向可造成相位差，因此不會對極化狀態帶入任何變化(SN5)。接著，此圓極化光經過該四分之一波膜2。此時，產生1/4波長相位差。此相位差加上SN2發生的1/4波長相位差，總共產生1/2波長相位差。因此，此光線最後被轉變為相當於先前穿過該上極化膜1之線性極化光的極化方向旋轉90度的線性極化光(SN6)。所以，抵達最外層之上極化膜1的光線的極化方向

是垂直於上極化膜1的極化方向。因此光線無法穿透過上極化膜1，而會被上極化膜1阻擋。此故，在液晶層3施加有電場之半穿透反射式液晶顯示器中，由外部光源提供之光線不會反射出來。

另一方面，當液晶層3沒有施加電場時，液晶層3會維持其原本的配向，因此可得到如下所述之相反結果。首先，由外部光源提供之光線通過該液晶顯示器之上極化膜1後會線性極化(SY1)。此線性極化光通過該四分之一波膜2後，會由線性極化光轉變為圓極化光(SY2)。至此與前述SN1和SN2相同。然而，此圓極化光穿透過該液晶層3之情形與前述不同。因為該液晶層3沒有施加電場，所以該液晶層3仍可維持其藉由配向膜所形成的原本配向。因此，藉由控制該液晶層3之厚度可得到1/4波長相位差。基於此原因，SY2之圓極化光會帶入1/4波長相位差，因而被轉變為垂直於SY1之線性極化光的線性極化光(SY3)。隨後，此線性極化光被反射片4反射(SY4)。此反射的線性極化光維持相同的相位差而不會改變極化狀態，接著通過該液晶層3。同樣的，由於該液晶層3維持原本配向，所以此線性極化光會被帶入1/4波長相位差。因此，此線性極化光被轉變為總共帶入3/4波長相位差之線性極化光(SY5)。接著，此線性極化光經過該四分之一波膜2。此時，又帶入1/4波長相位差。此相位差加上上述步驟產生的3/4波長相位差，總共產生1波長相位差(亦即零相位差)。因此，抵達最外層極化膜的光線的極化方向和極化膜的極化方向相同，故此光線可穿透該

極化膜而被裸視看見。因此，液晶層3沒有被施加電場的半穿透反射式液晶顯示器，具有藉外部光源提高亮度之優點。

綜上所述，該四分之一波膜為該半穿透反射式液晶顯示器之必要元件。

請參閱圖1，除了設置於該液晶層3上之四分之一波膜2以外，還需要設置另一個四分之一波膜於該四分之一波膜2的對面。其原因在於，當液晶層被施加電場時，必須再增加1/4波長相位差，才能讓由背光源發射並經過玻璃基板7以及下極化膜6之光線穿透過上極化膜1且不會產生相位變化(亦即1相位差)。也就是說，相較於位於設置有反射片之區域的液晶層，位於沒有設置反射片之區域的液晶層具有較大的厚度。藉由控制該液晶層厚度，在形成有電場下，可得到1/2波長相位差。此相位差加上四分之一波膜2產生的1/4波長相位差，總共產生3/4波長相位差。所得到的光線轉變成具有3/4波長相位差的圓極化光。為了將此圓極化光轉變為相當於1相位差的線性極化光，需要另一個四分之一波膜5來產生額外的四分之一波。

如上所述，該半穿透反射式液晶顯示器共需要兩片四分之一波膜。

請參閱圖3，無相位差薄膜會對全部波長的光產生1/4波長相位差。亦即，相位差程度會隨著光波長而改變。由圖3之曲線可見，通常波長愈長，相位差程度越小。基於此原因，在預定波長範圍之外的波長通常會產生橢圓極化光而不是圓極化光。

根據光極化，橢圓極化光較難控制光穿透性(transmittance)。為了將1/4波長相位差帶入波長範圍寬的光線，該薄膜必須要具有消色差性。

一般而言，以一特定角度交錯層疊一1/2波長相位差薄膜以及該1/4波長相位差薄膜，來獲得波長範圍寬的光線產生1/4波長相位差。

因此，圖1中以元件符號"2或5"標示之該四分之一波膜並非單層薄膜。如圖4所示，該四分之一波膜通常為由一1/4波長相位差薄膜8或10、一1/2波長相位差薄膜10或8以及一夾置於兩薄膜之間用以提供黏著力的黏著層9所構成之三層結構。

通常，該1/4與1/2波長相位差薄膜是由一以特定方向延伸時顯示異向性(anisotropy)之聚合物所構成，例如環烯系聚合物(cycloolefin polymer，COP)或聚碳酸脂(polycarbonate，PC)聚合物。該四分之一波膜之結構，是藉由形成複數個具有預定厚度之相位差薄膜，並經由黏著層將該些相位差薄膜層疊所得到之四分之一波膜膜層3。

由於延伸該1/4波長相位差薄膜以及1/2波長相位差薄膜以得到異向性，因此在層疊之前它們必須先進行薄膜化(filmization)。在薄膜化期間，因為要進行薄膜化製程，所以該些相位差薄膜必需要有足夠厚度。每一層的最小厚度大約為40μm。由該兩層薄膜與該黏著層構成之膜層總厚度大約達100μm。

近來，中小尺寸顯示裝置(例如行動電話、個人數位助理(PDA)以及遊戲機)一直在持續發展朝向薄形化。該相位差薄膜膜層由於厚度大(約100μm)，而成為顯示器薄形化的一大阻礙。

【發明內容】

為了解決習知技術的問題，本發明之一目的在於提供一適用於半穿透反射式液晶顯示器且厚度為10μm或小於10μm之超薄四分之一波膜層。

本發明之另一目的在於提供一種該超薄四分之一波膜層之製備方法。

根據本發明之觀點，本發明提供一種用於半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其包括：一下光配向膜；一下相位差膜塗覆於該下光配向膜上；一上光配向膜塗覆於該下相位差膜上；以及一上相位差膜塗覆於該上光配向膜上，其中該下相位差膜與該上相位差膜係由液晶構成。

該下光配向膜與該上光配向膜，較佳係經由將一主鏈具有光反應基團多環(multicyclic)化合物以及一交聯劑溶解於一溶劑中，再對所形成的溶液進行塗佈、乾燥與紫外光硬化來形成。

該下光配向膜以及該上光配向膜較佳係利用極化之紫外光來進行紫外光硬化。

該下相位差膜以及該上相位差膜較佳係由光聚合丙烯酸酯液晶(photo-polymerized acrylate liquid crystal)構成。

該下相位差膜以及該上相位差膜其中之一者可為1/4波長相位差膜，另一者則為1/2波長相位差膜。

當該下相位差膜以及該上相位差膜其中之一者為1/4波長相位差膜時，該1/4波長相位差膜之厚度介於1至1.5μm之間。

當該下相位差膜以及該上相位差膜其中之一者1/2波長相位差膜，該1/2波長相位差膜之厚度介於1.6至2.3μm之間。

該1/4波長相位差膜以及該1/2波長相位差膜較佳以60至90度之間的角度互相交錯設置。

根據本發明之另一觀點，本發明提供一種用於半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層之製備方法，其步驟包括：提供一基板；於該基板上塗覆一用以形成一配向膜之溶液，接著乾燥及照射極化之紫外光，而形成一下光配向膜；於該下光配向膜上塗覆一液晶溶液；對該塗覆物進行乾燥及紫外光硬化而形成一下液晶層；於該下液晶層上塗覆該用以形成一配向膜之溶液，接著乾燥及照射極化之紫外光，而形成一上光配向膜；於該上光配向膜上塗覆一液晶溶液；以及對該塗覆物進行乾燥及紫外光硬化而形成一上液晶層。

該用以形成一配向膜之溶液，較佳係經由將一主鏈具有光反應基團多環化合物以及一交聯劑溶解於一溶劑中來形成。

該下液晶層以及該上液晶層採用之液晶溶液，較佳為含有光聚合的丙烯酸酯。

該下液晶層以及該上液晶層其中之一者較佳為1/4波長相位差膜，另一者較佳為1/2波長相位差膜。

塗覆該液晶溶液所得到之1/4波長相位差膜之厚度較佳為1至1.5μm。

塗覆該液晶溶液所得到之1/2波長相位差膜之厚度較佳為1.6至2.3μm。

為了將消色差以及四分之一波膜之效果帶入該相位差膜層，該下光配向膜以及該上光配向膜較佳以60至90度之間的角度互相交錯設置。

該製備方法較佳可視需求而再包括一步驟：乾燥該用於配向膜之塗覆物後，以紫外光硬化該塗覆物。

該液晶溶液較佳係以溶液鑄膜(solution casting)之方式進行塗覆。

同樣地，該配向膜之較佳係以溶液鑄膜之方式進行塗覆。

本發明之消色差四分之一波超薄膜層之厚度為習知膜層厚度的3%。並且，儘管該消色差四分之一波超薄膜層的厚度很小，依然具有良好的消色差性。

【實施方式】

本發明將詳述於後。

本案發明人徹底檢視有關製作習知四分之一波膜層之問題，而該習知四分之一波膜層中，係藉由黏著物層疊異向性高分子薄膜。因此，本發明之發明人指出，當每一個異向性高分子薄膜被用作為相位差薄膜時，減少四分之一波膜層的厚度是不可實行的。經過反覆探究新穎之理想膜層，本發明終於達成。

在習知方法中，先形成高分子薄膜，接著延伸該高分子薄膜，從而使該高分子薄膜產生異向性。隨後，經由一黏著物將兩薄膜以一特定角度互相交錯層疊。相反的，本發明提供一消色差四分之一波膜層，其中超薄1/2以及1/4波長相位差膜藉由塗佈而層疊在一起。

每一波長相位差膜係由液晶所構成，而不是由例如環烯系聚合物(COP)或聚碳酸脂(PC)聚合物等用於習知方法的材料所構成。當液晶與有機溶劑混合時，因為此混合物之黏度適當，故此混合物可均勻分散於其所塗佈之薄膜表面，因而能形成具極小厚度之超薄塗覆層。此故，採用液晶來製作相位差薄膜，可使所製作之薄膜厚度達到數微米(μm)或更小。

該液晶較佳為由高分子材料構成。該高分子液晶材料之優點在於不會造成下述兩個問題。第一個問題，在於它以等向性材料的狀態塗覆後，會在乾燥期間被配向至預定

角度，且因為它會在紫外光照射期間經由聚合反應而固化，則可被避免回復至等向性狀態的問題。

尤其是使用光聚合丙烯酸酯單體(photopolymerizable acrylate monomer)或其混合物作為高分子液晶材料為較佳。並且，使用在一軸上具有平面配向之液晶為較佳。

當該液晶單體滿足較佳之丙烯酸酯基液晶的需求時，較佳使用低分子量且在室溫或高溫為向列相之液晶。該向列型液晶單體的適當例子包括：氰基聯苯基丙烯酸酯(cyanobiphenyl-based acrylate)、氰苯基環己烷基丙烯酸酯(cyanophenyl cyclohexane-based acrylate)、氰苯基酯基丙烯酸酯(cyanophenyl ester-based acrylate)、苯基酯基苯甲酸酯基丙烯酸酯(phenyl ester benzoate-based acrylate)、苯基嘧啶基丙烯酸酯(phenylpyrimidine acrylate)以及其混合物。

此外，該液晶可包括一預定含量之光聚合起始劑。

如上所述，本發明之四分之一波膜係由一1/4波長相位差膜以及一1/2波長相位差膜所構成之膜層。在習知方法中，當該1/4與1/2波長相位差薄膜採用由例如環烯系聚合物(COP)或聚碳酸脂(PC)等材料所構成之異向性高分子薄膜時，必須要有厚的黏著層以確保兩薄膜之間的黏著力。相反的，本發明之每一相位差薄膜均使用一塗覆形成之超薄液晶層，該塗覆形成之超薄液晶層(而不是厚黏著層)係形成於相位差膜上。

該配向膜藉由塗覆而層疊於該具有特定配向之下液晶相位差膜上。因此，該配向膜之膜厚可調整至非常小，約

為介於250至350 nm(約0.25至0.35 μm)。在後續製程中，另一相位差膜可經由塗覆而直接形成於該配向膜上，因而不需要厚黏著層。該下相位差膜形成於該基板上。為了使該下相位差膜具有配向，另一配向膜較佳係形成於該基板上。

該配向膜較佳是由光配向材料構成。通常，該相位差膜層是依附於偏光板來使用。為了使用摩擦配向型配向膜，在相位差膜依附於偏光板之前，先對配向膜進行摩擦處理，因此造成製程複雜且很難以有效率的方法(例如滾動摩擦(roll-to-roll))來製備。另一方面，當該配向膜是如本發明由光配向材料構成時，對該光配向材料進行塗覆、乾燥及照射極化之紫外光而形成一光配向膜，從而能使製程簡化且可應用滾動摩擦(roll-to-roll)。

此外，用摩擦配向之配向膜的摩擦方向有限制(亦即最大±45°)，因此，當製作偏光板時，不利於再切割該依一特定配向方向之偏光板。然而，該光配向膜的配向方向可輕易地隨著極化紫外光的照射方向而改變至理想的配向方向，因此，可在製作偏光板之後，以垂直於偏光板之長度方向切割偏光板。此故，可以避免有關於依照理想配向方向進行切割的問題。

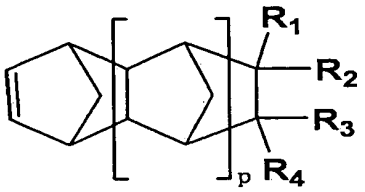
本發明確保上述優點之特徵在於，藉由塗覆、乾燥及照射極化紫外光一系列過程，而形成一具有配向之光配向膜。

由光配向材料構成之該配向膜係夾置於兩相位差膜(1/2以及1/4波長相位差膜)之間。此外，該配向膜較佳係作

為該下相位差膜之配向膜。如上述，相較於摩擦配向，光配向使液晶可配向至所有角度之方向，因此容易得到相位差膜之光軸彼此互相交錯之消色差四分之一波膜層結構。所以，可同時進行連續的塗覆。並且，在製備時間以及效率上具有明顯優點。再者，由於使用未接觸型的方法，所以可避免接觸型方法的缺點(例如被外部物質污染和產生靜電)，並且可製得高品質的相位差膜。

該光配向材料較佳是經由將一主鏈具有光反應基團且的多環化合物溶於一溶劑中而形成。該多環化合物之適當例子包括冰片烯(norbornene)聚合物。該溶劑之適當例子包括環戊酮(cyclopentanone)。

本發明之相位差薄膜可使用一作為光配向材料之聚合物，該聚合物是由如下列分子式1所示之單位(亦即單體)聚合而成，其為一多環化合物且其主鏈具有光反應基團以用於配向膜(高分子薄膜)之形成。



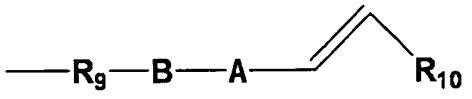
(1)

其中P為0至4之間的整數；

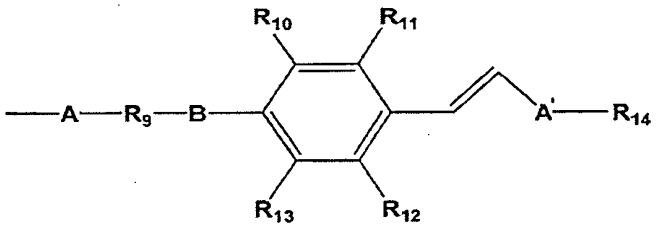
R_1、R_2、R_3與R_4至少其中之一者係選自於由下列結構式a、b、c與d所構成之群組；其餘則個別選自於由氫、鹵素、經取代或未經取代之C_1-C_{20}烷基、經取代或未經取代之C_2-C_{20}烯烴基(alkenyl)、經取代或未經取代且飽和或不飽和之C_5-C_{12}環烷基(cycloalkyl)、飽和或不飽和之C_6-C_{40}芳香羥

基(aryl)、經取代或未經取代之C_7-C_{15}芳烷基(aralkyl)、經取代或未經取代之C_2-C_{20}炔烴基(alkynyl)、以及包含有至少一元素選自於由：氧、氮、磷、硫、矽與硼所組群組的極性非碳氫化合物基(polar non-hydrocarbonic group)所組群組；

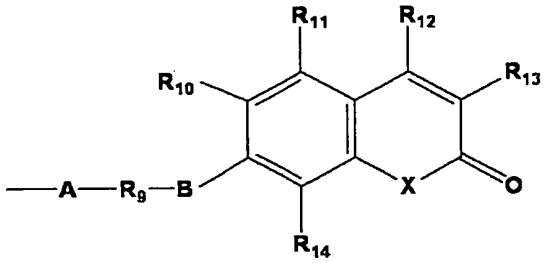
R_1與R_2、或R_3與R_4各自結合在一起而形成C_1-C_{10}亞烷基(alkylidene)，或者是R_3與R_4其中之一者與R_1或R_2結合而形成經取代或未經取代之C_4-C_{12}環烷基或C_6-C_{24}芳香族環化合物(aromatic cyclic compound)；



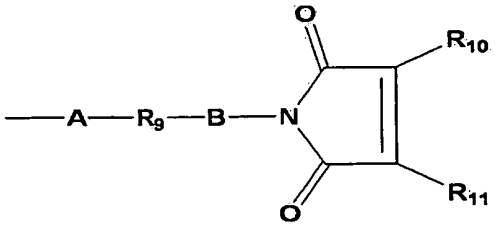
(a)



(b)



(c)



(d)

其中，於式a、b、c以及d中，

A與A'個別選自於由下列基團所組成之群組：經取代或未經取代之C_1-C_{20}烯烴基(alkylene)、羰基(carbonyl)、羧基(carboxyl)以及經取代或未經取代之C_6-C_{40}亞芳基(arylene)；

B為氧、硫或-NH-；

X為氧或硫；

R_9系選自於由下列基團所組成之群組：一單鍵、經取代或未經取代之C_1-C_{20}烯烴基、經取代或未經取代之C_2-C_{20}亞烯基(alkenylene)、經取代或未經取代且飽和或不飽和之C_5-C_{12}環烯烴(cycloalkylene)、經取代或未經取代之C_6-C_{40}亞芳基、經取代或未經取代之C_7-C_{15}亞芳烷基(aralkylene)、以及經取代或未經取代之C_2-C_{20}炔烴基；以及

R_{10}、R_{11}、R_{12}、R_{13}與R_{14}個別選自於由下列基團所組成之群組：經取代或未經取代之C_1-C_{20}烷基、經取代或未經取代之C_1-C_{20}烷氧基(alkoxy)、經取代或未經取代之C_6-C_{30}芳香族羥氧基(aryloxy)以及經取代或未經取代之C_6-C_{40}芳香羥基。

該由分子式1所示之單體聚合所得到之聚合物，其聚合度較佳為50至5,000之間。當聚合度低於50時，無法獲得良好的配向。另一方面，當聚合度大於5,000時，該單體的黏度會隨著該單體的分子量增加而增加，因此使該配向膜無法進行塗覆達預定厚度。

根據上述，本發明該四分之一波膜層之結構將詳述於後。如圖5所示，該四分之一波膜層係由一下配向膜15、一

1/4波長相位差膜12或14、一上配向膜13以及一1/2波長相位差膜14或12所構成之四層結構。最上層和最下層的1/2與1/4波長相位差膜無特別限制。也就是說，該上相位差膜12可為1/2波長相位差膜或1/4波長相位差膜兩者任一種。

為了使該膜層具有消色差，該1/2波長相位差膜與該1/4波長相位差膜的配向方向較佳為以60至90度之間的角度交錯。每一相位差膜的配向方向係依該配向膜之角度而定，如下述。藉由使該下配向膜與上配向膜以該範圍內的角度彼此互相交錯，可控制該1/2波長相位差膜與該1/4波長相位差膜之間的角度。

每一相位差薄膜造成的相位差是根據其構造與厚度而定。因此，要使用一薄膜作為該相位差薄膜時，該薄膜的厚度必需要調整至理想厚度。在本發明中，當該薄膜由光聚合丙烯酸酯基液晶混合物構成時，該1/2波長相位差薄膜之厚度較佳為介於1.6至2.3μm之間，該1/4波長相位差薄膜之膜厚較佳為介於1至1.5μm之間。並且，該薄膜厚度會隨著使用之丙烯酸酯類型而稍微變動。

不論該下相位差薄膜之種類為何(亦即不論該1/2與該1/4波長相位差薄膜)，該下相位差薄膜形成於可造成液晶配向之聚合物基板上。該聚合物基板使用之聚合物無特別限制，只要其具光學穿透性且厚度可造成液晶配向即可。該聚合物之適當例子包括：聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸酯/丙烯酸甲酯共聚物、聚乙烯醇、經修飾之聚乙烯醇、聚(N-羥甲基丙烯酰胺)、苯乙烯/乙烯基甲苯共聚物、氯磺化聚乙

烯、硝化纖維、氯化聚烯烴、聚酯、聚亞醯胺、醋酸乙烯/氯乙烯共聚物、乙烯/醋酸乙烯共聚物、醋酸纖維、聚乙烯、聚丙烯以及聚碳酸酯。較佳者為聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯醇、經修飾之聚乙烯醇、聚酯、醋酸纖維以及聚碳酸酯。

本發明之該四分之一波膜層容易與該聚合物基板分離。因此，該膜層(該聚合物基板由該膜層移除)可在最後使用。

當構成本發明四分之一波膜層的該些相位差薄膜完全滿足要求時，它們彼此可為相同或不相同材料。

根據本發明，一消色差四分之一波膜層係依下述方法製備。

首先，於一用來供相位差膜形成之基板上，形成一光配向膜15。可使用一般的基板，例如：聚酯、纖維以及聚乙烯醇膜。任何基板均可使用而沒有特別限制，只要其普遍的用於習知技藝中。如上所述，較佳將該配向膜形成於一偏光板表面。其原因在於，摩擦配向法可用於形成本發明之膜層，因此可簡化製程步驟。該光配向膜可經由塗覆一高分子溶液(該高分子溶液中溶解有溶解有適量的光配向材料)於一基板上，接著對其進行乾燥以及照射預定方向極化之紫外光，從而使該配向膜同時配向與硬化。

該高分子溶液是經由溶解適當之光配向材料於適當之溶劑中來製備。為確保理想的塗覆性，該配向膜材料之含量較佳為溶液重量之1至10%重量比。可藉由溶液鑄膜

(solution casting)方式，前述製得之溶液可均勻地且薄薄地塗覆於基板表面

接著，對該塗覆溶液進行乾燥。乾燥溫度較佳係介於80至100℃之間。

接著，以極化之紫外光照射該被乾燥的溶液使其固化而形成光配向膜15。

該光配向膜上塗覆一用以形成下相位差膜14之液晶溶液。此時，該液晶溶液之製備是藉由將液晶材料溶解於甲苯基溶劑。該液晶溶液包括20至40%重量比之液晶材料以及60至80%重量比之溶劑。該液晶溶液較佳是以溶液鑄膜之方式進行塗覆，以易於達到均勻且厚度薄之塗覆。

對塗覆的液晶溶液進行乾燥以及紫外光硬化，而形成一依一特定方向配向之相位差膜14(下相位差膜)。

在烘箱中以25至70℃進行乾燥1至5分鐘為較佳。此乾燥溫度會影響液晶的配向、排列以及位置。當於理想溫度範圍之外進行乾燥時，會發生不想要的配向。若乾燥不充分則會造成缺陷，例如斑點。因此，乾燥1分鐘或以上為較佳。乾燥5分鐘就足夠。因此，乾燥時間定義在1至5分鐘。

紫外光硬化則是根據習用之液晶硬化方法進行。

然後，於該液晶層上塗覆一高分子溶液，再乾燥，以於該液晶溶液上形成一配向膜13。形成光配向膜13的方法與形成光配向膜15的方法相同。

接著，將一液晶溶液塗覆、乾燥以及紫外光硬化於該配向膜13上，以形成另一相位差膜12 (上相位差膜)。

經由用於形成下相位差膜14之一連串步驟(亦即塗覆、乾燥以及紫外光硬化)來形成上相位差膜12。

此後，若有需要，可移除用來供下相位差膜14形成之最下層之聚合物基板。

另外，經由下述實施例可更清楚地了解本發明。這些實施例不應被理解為本發明申請專利範圍之限制。

實施例1：製備消色差四分之一波膜層

製備消色差四分之一波膜層之方法將詳述於後，並請同時參閱圖6與表1。

【表1】

組成	相位差膜 (1/4及1/2 波長)	光配向膜
固體	氰基聯苯丙烯酸酯 (Cyanobiphenyl acrylate) 20 wt%	冰片烯聚合物 2 wt%
溶劑	甲苯 80 wt%	環戊酮 98 wt %

為形成本發明之消色差四分之一波膜層，於一聚合物基板上利用溶液鑄膜方式塗覆一光配向材料。以80℃對此塗覆物進行乾燥5分鐘。接著，以極化紫外光照射所製得之薄膜以進行光配向(圖6a)。極化紫外光的照射是利用一紫外光極化裝置來進行。為了易於控制紫外光偏光板的極化方向，該紫外光極化裝置可配置一夾具。因此，紫外光硬化

時，可藉由該夾具自由改變極化方向而控制該光配向膜的配向方向。在本實施例中，塗覆於基板上之下光配向膜的配向方向以及偏光板之吸收軸之間的夾角調整至70度(誤差範圍=± 3度)

接著，將含有表1所示之組成的液晶溶液塗覆於該光配向膜上，至於此光配向膜則形成於該基板上。隨後，將塗覆之等向性液晶層置於烘箱中以50℃乾燥1分鐘，以固定1/4波長相位差膜於特定方向之配向。利用紫外光硬化該被固定之薄膜，使所製得之1/4波長相位差薄膜硬化(圖6b)。

利用前述步驟，於該1/4波長相位差膜上形成一厚度為200 ± 50 nm之上光配向膜。形成該上光配向膜之材料與步驟和形成下光配向膜相同。

該上配向膜的配向方向以及該偏光板的吸收軸之間的夾角調整至15度(誤差範圍＝± 3度)，以調整該1/2與該1/4波長相位差膜之間的夾角至15度(圖6c)。

利用形成該1/4波長相位差膜之相同步驟，於該上配向膜上形成一1/2波長相位差膜，其不同處只有該薄膜之厚度調整至1.6 ± 0.2 μm，用以使該薄膜具有1/2波相位差(圖6d)。

依照此步驟，可製得一由該下配向膜、該1/4波長相位差膜、該上配向膜以及該1/2波長相位差膜依序層疊所構成之四分之一波膜層。除了最底層之聚合物基板的厚度之外，該膜層的厚度約為3 μm。由前述可知，該消色差四分之一波超薄膜層之厚度為習知膜層之厚度(100 μm)的3%，

在此習知膜層中複數個異向性高分子薄膜經由黏著物結合在一起。

實施例 2：檢測該四分之一波膜層之消色差性

以實施例1製得之該四分之一波膜層顯示消色差性之波長範圍進行雙折射測量系統分析。消色差性取決於雙折射測量(double refraction measurement)。以用於製成習知四分之一波膜層的環烯系聚合物(COP)所構成之相位差薄膜以及一消色差且單層之相位差薄膜(獲自帝人(Teijin))，對此兩者的消色差性進行比較。

比較結果如圖7所示。圖7a為一圖表，顯示一四分之一波膜層在每一波長之反射率測量結果，在此該四分之一波膜層係由兩個環烯系聚合物(COP)薄膜藉由一黏著物結合而成。圖7b為一圖表，顯示一單層之相位差薄膜(由Teijin獲得)之反射率測量結果。圖7c為一圖表，顯示本發明實施例1之四分之一波膜層之反射率測量結果。

由實施例1之相位差薄膜(圖7c)以及由兩層環烯系聚合物(COP)薄膜層疊而成之相位差薄膜(圖7a)，其顯示在一寬大的波長範圍中幾乎不會出現反射。相反的，如圖7b所示，該單層之相位差薄膜只在一狹窄的範圍波長範圍中不出現反射，且相對在長波長明顯顯示較高的反射率。

由上述明顯可見，相較於習知膜層，本發明之四分之一波膜層在一波長範圍內能展現消色差性，且其厚度較習知膜層減少許多。

工業應用

綜上所述，根據本發明可製得一消色差四分之一波超薄膜層，其厚度為習知膜層厚度的3%。並且，儘管該消色差四分之一波超薄膜層的厚度很薄，依然具有良好的消色差性。

【圖式簡單說明】

藉由參考隨後之圖示，本發明於上述以及其他之目的、特徵與優點可被更清楚的了解，其中：

圖1為一膜層構造之半穿透反射式液晶顯示器之剖面結構示意圖。

圖2為一流程圖，其顯示當外部光線反射至半穿透反射式液晶顯示器時的極化狀態。

圖3為一圖表，其顯示一相位差薄膜之相位差隨光線波長改變之分布狀態(現象)。

圖4為一習知消色差1/4波長相位差膜層之剖面結構示意圖。

圖5為本發明之消色差1/4波長相位差膜層之剖面結構示意圖。

圖6為本發明之消色差1/4波長相位差膜層之製備方法之流程圖。

圖7顯示習用之1/4波長相位差膜層以及本發明之1/4波長相位差膜層之消色差的對照圖表，分別為：

圖7a為一圖表，其顯示一四分之一波膜層對每一波長之反射率測量結果，該四分之一波膜層係由兩個環烯系聚合物(COP)薄膜藉由一黏著物結合而成。

圖7b為一圖表，其顯示一單層相位差薄膜(獲自Teijin)之反射率測量結果。

圖7c為一圖表，其顯示本發明實施例1之四分之一波膜層之反射率測量結果。

【主要元件符號說明】

1 上極化膜	2 四分之一波膜
3 液晶層	4 反射片
5 四分之一波膜	6 下極化膜
7 背光源玻璃基板	9 黏著層

8 1/2波長相位差膜或1/4波長相位差膜

10 1/2波長相位差膜或1/4波長相位差膜

12 1/2波長相位差膜或1/4波長相位差膜

14 1/2波長相位差膜或1/4波長相位差膜

13 上配向膜	15 下配向膜

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其係包括於液晶顯示器之偏光板中。更特別的是，相較於習知具有層疊地異向性高分子薄膜之四分之一波膜，該用於半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層之厚度非常小。

六、英文發明摘要：

Disclosed herein is an very thin achromatic quarter wave film laminate for transflective LCD included in an LCD polarizer. More specifically, the very thin achromatic quarter wave film laminate for transflective LCD has a considerably reduced thickness, as compared to conventional quarter wave films in which anisotropic polymeric films are laminated.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（ 5 ）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12　1/2 波長相位差膜或 1/4 波長相位差膜

13　上配向膜

14　1/2 波長相位差膜或 1/4 波長相位差膜

15　下配向膜

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

十、申請專利範圍：

1. 一種用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，包括：

一下光配向膜；

一下相位差膜，塗覆於該下光配向膜上；

一上光配向膜，塗覆於該下相位差膜上；以及

一上相位差膜，塗覆於該上光配向膜上；

其中，該下相位差膜與該上相位差膜係由液晶構成，該下光配向膜與該上光配向膜係經由將一主鏈具有光反應基團之多環(multicyclic)化合物以及一交聯劑溶解於一溶劑中，再對所形成的溶液進行塗佈、乾燥與紫外光硬化來形成。

2. 如申請專利範圍第1項所述之用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其中，該下光配向膜以及該上光配向膜係利用極化之紫外光來進行紫外光硬化。

3. 如申請專利範圍第1項所述之用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其中，該下相位差膜以及該上相位差膜係由光聚合丙烯酸酯液晶(photo-polymerized acrylate liquid crystal)構成。

4. 如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其中，該下相位差膜以及該上相位差膜其中之一者為1/4波長相位差膜，另一者為1/2波長相位差膜。

100年12月8日修正替換頁

5. 如申請專利範圍第4項所述之用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其中，該1/4波長相位差膜之厚度介於1至1.5μm之間。

6. 如申請專利範圍第4項所述之用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其中，該1/2波長相位差膜之厚度介於1.6至2.3μm之間。

7. 如申請專利範圍第4項所述之用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層，其中，該1/4波長相位差膜以及該1/2波長相位差膜係以60至90度之間的角度互相交錯設置。

8. 一種用於一半穿透反射式液晶顯示器之消色差四分之一波超薄膜層之製備方法，其步驟包括：

提供一基板；

於該基板上塗覆一用以形成一配向膜之溶液，接著乾燥及照射極化之紫外光，而形成一下光配向膜；

於該下光配向膜上塗覆一液晶溶液；

對該塗覆物進行乾燥及紫外光硬化而形成一下液晶層；

於該下液晶層上塗覆該用以形成一配向膜之溶液，接著乾燥及照射極化之紫外光，而形成一上光配向膜；

於該上光配向膜上塗覆一液晶溶液；以及

對該塗覆物進行乾燥及紫外光硬化而形成一上液晶層；

100年12月19日修正替換頁

其中，該用以形成一配向膜之溶液係經由將一主鏈具有光反應基團之多環化合物以及一交聯劑溶解於一溶劑中來形成。

9. 如申請專利範圍第8項所述之製備方法，其中，形成該下液晶層以及該上液晶層所使用之液晶溶液中包括有光聚合的丙烯酸酯。

10. 如申請專利範圍第8至9項中任一項所述之製備方法，其中，該下液晶層以及該上液晶層其中之一者為1/4波長相位差膜，另一者為1/2波長相位差膜。

11. 如申請專利範圍第10項所述之製備方法，其中，塗覆該液晶溶液所得到之1/4波長相位差膜之厚度介於1至1.5 μ m之間。

12. 如申請專利範圍第10項所述之製備方法，其中，塗覆該液晶溶液所得到之1/2波長相位差膜之厚度介於1.6至2.3 μ m之間。

13. 如申請專利範圍第8項所述之製備方法，其中，該下光配向膜以及該上光配向膜係以60至90度之間的角度互相交錯之方式形成。

14. 如申請專利範圍第8項所述之製備方法，更包括一步驟：乾燥該用於形成一配向膜之塗覆物後，以紫外光硬化該塗覆物。

15. 如申請專利範圍第8項所述之製備方法，其中，該液晶溶液係以溶液鑄膜(solution casting)之方式進行塗覆。

100年10月18日修正替換頁

16. 如申請專利範圍第8項所述之製備方法，其中，該配向膜之係以溶液鑄膜之方式進行塗覆。

八、圖式 (請見下頁)：

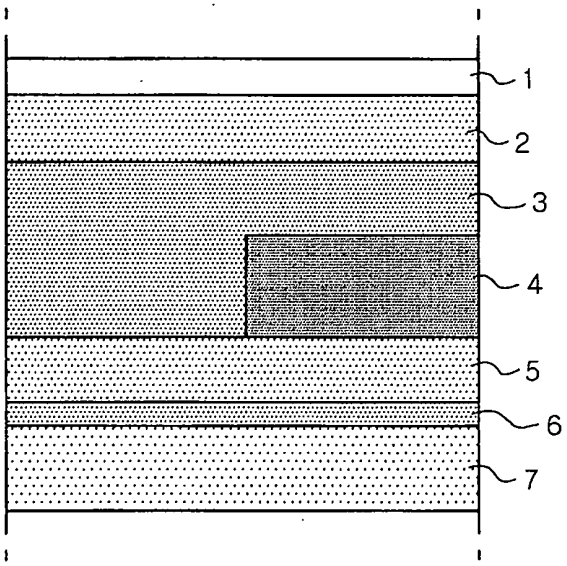


圖 1

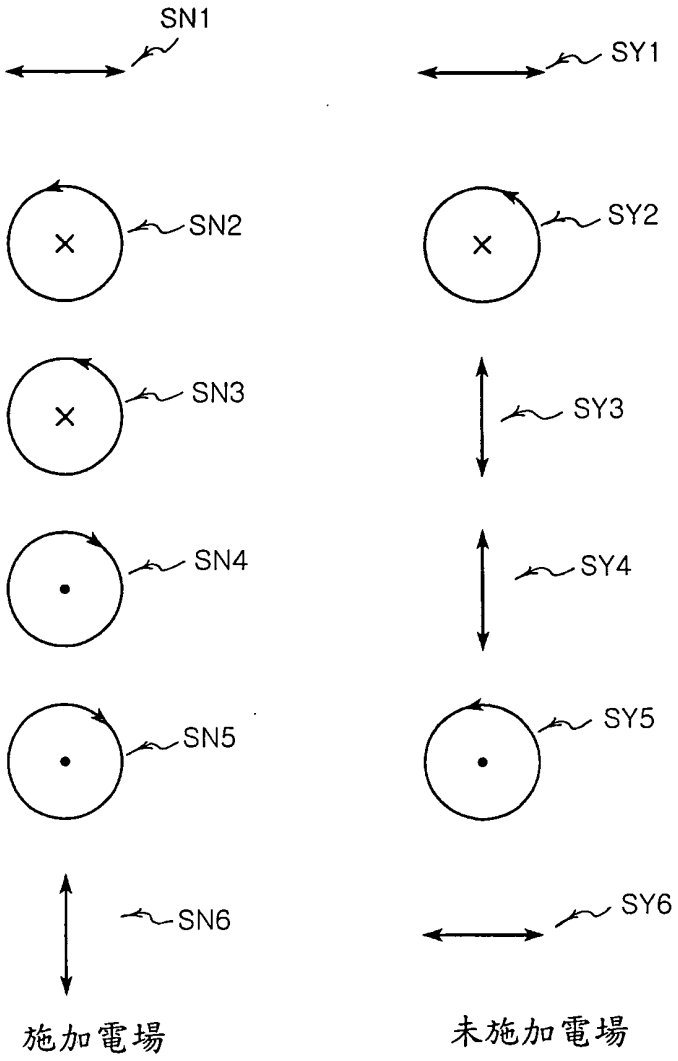


圖 2

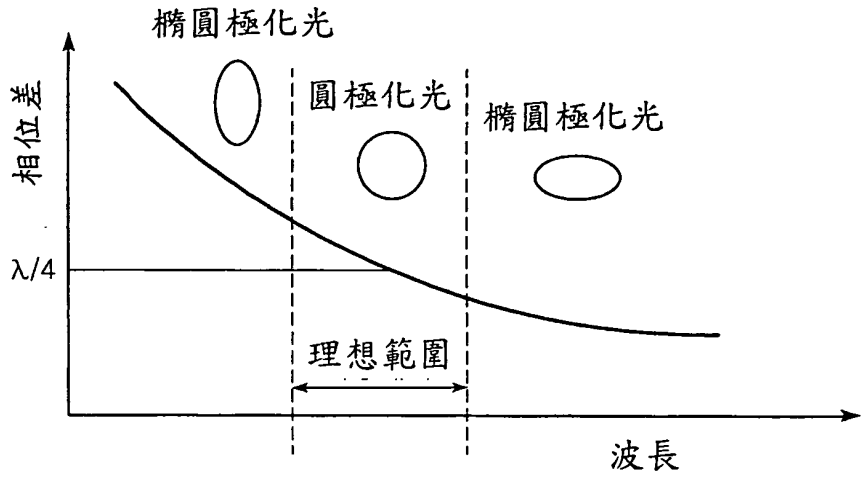


圖 3

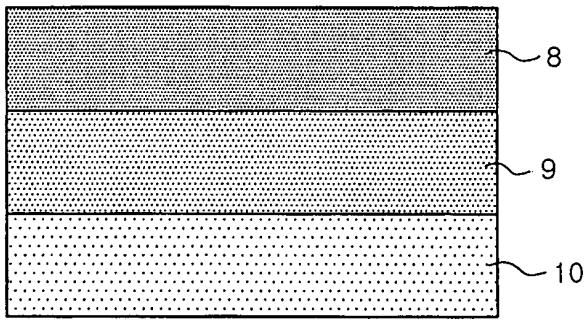


圖 4

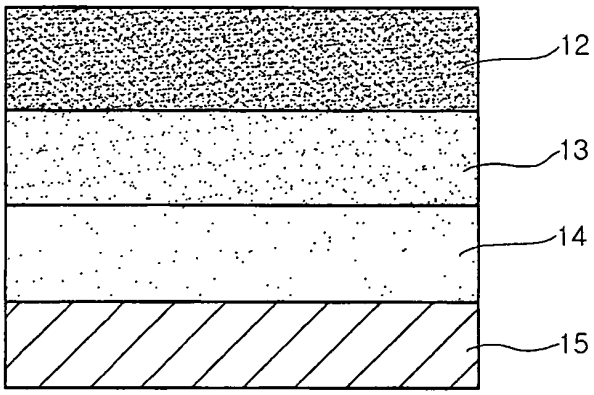


圖 5

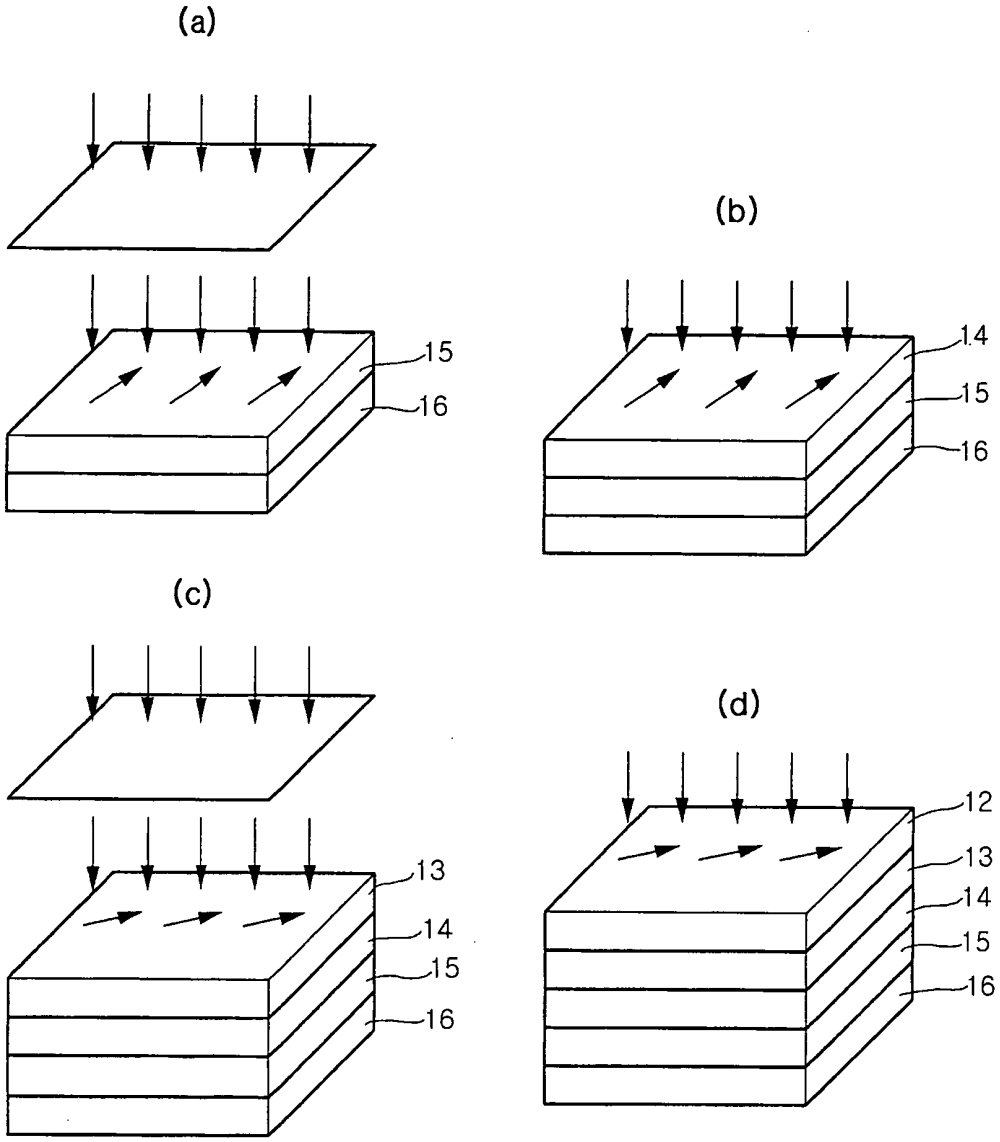


圖 6

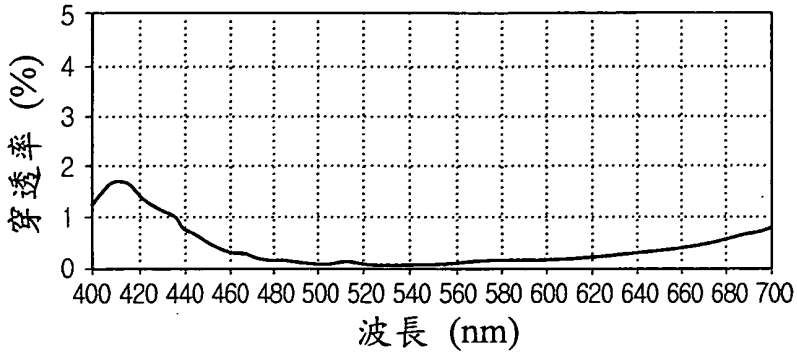

穿透率 (%)
0
1
2
3
4
5
400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700
波長 (nm)

圖 7a

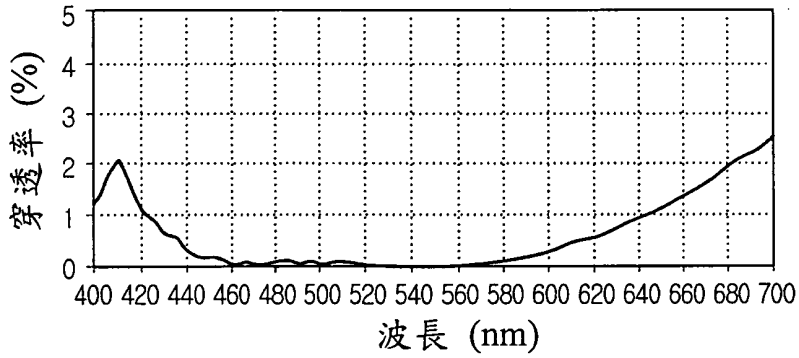

穿透率 (%)
0
1
2
3
4
5
400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700
波長 (nm)

圖 7b

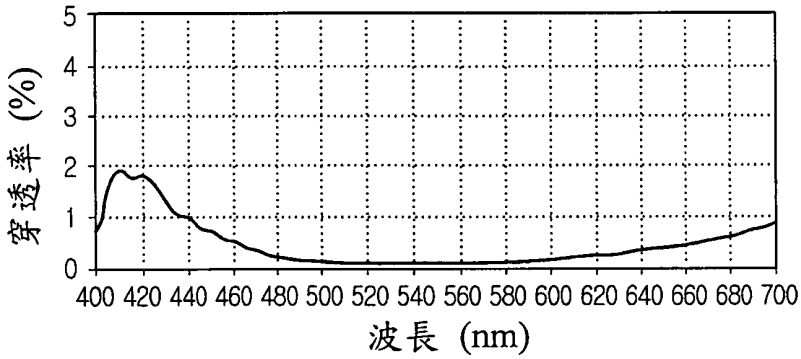

穿透率 (%)
0
1
2
3
4
5
400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700
波長 (nm)

圖 7c