

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. 日本；2004/03/19；2004-079563
2. 日本；2004/06/30；2004-192448
- 3.
- 4.
- 5.

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】

本發明係關於將高分子安定化藍相液晶使用在同一面轉換(IPS)方式之液晶顯示元件。

【先前技術】

液晶顯示元件廣泛使用於光資訊處理領域。在習知之液晶顯示方式中，有TN、STN、IPS、VA(MVA)、OCB等，該等一般均為藉由施加電場而將預先經控制之液晶分子之配向變化成為相異配向之狀態，並變化穿透光之偏光方向或偏光狀態，利用偏光板等將此變化轉換成明暗對比以進行顯示。

該等習知之液晶顯示方式均將用以控制液晶分子配向之表面配向處理設為必要。特別在消除VA(MVA)之方式中，必須進行摩擦(rubbing)處理。摩擦係利用布等摩擦在與液晶接觸之基板表面上所塗佈之配向膜表面之操作，成為隨著產率之減少而成本升高或顯示品質降低之原因。

又，上述任一方式均因使用向列(nematic)液晶，故應答時間短縮至10毫秒程度，而於電視之電影顯示有其界限。

近年來開發有對掌性(chiral)向列液晶作為液晶顯示元件用之液晶(專利文獻1、2等)，本發明者等為了解決上述問題，而開發出高分子安定化藍相液晶以替代習知之向列液晶(專利文獻3)。此高分子安定化藍相液晶係不會失去藍相所具有之高速應答性，且藉由高分子將其顯現溫度範圍明顯提升之新穎材料。高分子安定化藍相係在未施加

電場狀態下，呈光學等方性，所以沒有控制配向之必要。係藉由利用無電場使雙折射為零之現象或利用施加電場以引起雙折射之現象之新穎方式進行顯示。該應答時間為100微秒的程度，故其應答較習知之液晶顯示元件更快速。

另一方面，為了對應液晶畫面之大型化或高品質化，而開發有同一面轉換(IPS)方式(非專利文獻1、專利文獻4等)。此方式係於基板上以平衡面施加電場之方式，求取適用該方式之液晶材料。

[專利文獻1]日本專利特開 2003-295225

[專利文獻2]日本專利特開 2001-316346

[專利文獻3]日本專利特開 2003-327966

[專利文獻4]日本專利特開平 9-269497

[非專利文獻1]Appl. Phys. Lett. 67(26),
395-3897(1995)

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

本發明係提供對應同一面轉換(IPS)方式之液晶顯示元件，並提供不需表面配向處理，且可將在習知之液晶顯示元件之電影顯示不充分的應答速度顯著提升之液晶顯示元件。又，將高分子安定化藍相液晶(BP)應用作為LCD元件時，因BP構造所引起之可見光波長區域中之選擇反射成為顯示黑色時光洩漏之原因。本發明係提供在顯示黑色時沒有光洩漏(給予暗視野)之液晶顯示元件。

(解決問題之手段)

本發明者等係發現使用高分子安定化藍相液晶(專利文獻 2)之液晶顯示元件藉由施加電場於相對於單元基板之面內方向，而顯示較大之雙折射變化，故大有可能當作為顯示元件，並且發現進一步對在液晶中所添加之對掌性摻雜質之種類與量進行最適化，藉此可製成在顯示黑色時沒有光洩漏(給予暗視野)之液晶顯示元件，而完成本發明。

本發明之液晶顯示元件適用於對應同一面轉換(IPS)方式之液晶畫面的大型化或高品質化。又，因為使用高分子安定化藍相液晶，所以不需要用以配向控制之表面配向處理，可完全省略習知顯示元件所不可或缺之對基板表面進行的配向膜之塗佈-乾燥-熱硬化-摩擦等所謂配向處理-洗淨-乾燥之製程，而可避開因該製程所造成之塵埃或微粒子等異物混入、靜電發生、損傷發生等產率減少或顯示機能降低。又，習知之液晶顯示元件中，因將向列液晶之配向狀態之變化視為基本原理，而於本質上有其應答時間之界限，與屬於競爭技術之電漿面板或 EL 等相較之下，電影顯示機能較差，但高分子安定化藍相中，100 微秒之程度的應答因屬可能，故可解決該問題。

又，藉由對添加於液晶之對掌性摻雜質之種類與量進行最適化，可將液晶之繞射波長控制在可見光區域(380~750nm)外，其結果係使用此類高分子安定化藍相液晶之液晶顯示元件可在顯示黑色時沒有光洩漏(給予暗視野)。

亦即，本發明係由一對透明基板所夾住之高分子安定化

藍相液晶所構成之液晶顯示元件，其特徵在於該高分子安定化藍相液晶係由在扭層相與等向相之間可顯現藍色相之低分子液晶與在該低分子液晶中所形成之高分子網絡所構成，並對該基板平行施加電場。此電場係以藉由於一方基板上所相互組入之兩個櫛齒型電極所施加為佳。實際上將上述兩個電極之一方當作薄膜電晶體(TFT)之源極，另一方當作共通電極，成為藉由TFT動作而ON-OFF上述電場之實用性方法。亦即，最好為使TFT與共通電極組入一方透明基板面內，藉由上述TFT之ON-OFF，將上述電場當作對應輸入信號之電場施加於TFT電極與共通電極之間。

另外，在此液晶顯示元件中，上述高分子安定化藍相液晶含有對掌性摻雜質，並調整相對於該高分子安定化藍相液晶之對掌性摻雜質之量成為該高分子安定化藍相液晶之繞射波長在可見光區域(380~750nm)外。

又，本發明係由在扭層相與等向相之間可顯現藍色相之低分子液晶與在該低分子液晶中所形成之高分子網絡，藉由非液晶性之單體與交聯劑一同聚合，所形成之高分子網絡所構成之複合系液晶組成物的藍色相所構成之高分子安定化藍相液晶，該高分子安定化藍相液晶含有對掌性摻雜質，並調整相對於該高分子安定化藍相液晶之對掌性摻雜質之量成為該高分子安定化藍相液晶之繞射波長在可見光區域(380~750nm)外。

【實施方式】

本發明之光學調變元件係由一對透明基板所夾住之高

分子安定化藍相液晶所構成。

透明基板可使用玻璃、塑膠薄膜、光學結晶等。

該等一對基板間之距離通常為 $2\sim 100\ \mu\text{m}$ 。

所施加之電場通常為 $1000\sim 1000000\text{V}/\text{cm}$ 。電場實質上相對於基板為平行即可。

施加電場之方法並無特別限定，於一方基板面上相互組入兩個櫛齒型電極之構造係屬簡便。每個該櫛齒型電極最好其櫛齒數目約有 $2\sim 100$ 個，長度約為 $1\sim 10000\ \mu\text{m}$ ，寬度約為 $1\sim 50\ \mu\text{m}$ ，櫛齒間距離約為 $1\sim 100\ \mu\text{m}$ 。

本發明之光學調變元件之一構造例示於圖 3。

在此構造中，將兩個櫛齒型電極以相互組入於同一面內之方式安裝在基板上，利用對該等施加電壓，而對櫛齒施加垂直電場，對基板面施加平行電場。另一方之基板利用沒有電極之玻璃板介由薄膜等間隔器夾入。如此一來，則可於基板間開出一間隔器寬之溝縫，將液晶材料注入該溝縫。

當施加電壓於相對面之兩個櫛齒型電極，則產生將電場方向（即，垂直櫛齒線之方向）作為光軸之一軸的折射率異向性。預先將單元放置於兩片偏光板之間，使各偏光板之偏光軸正交（即所謂正交尼柯爾（crossed nicols）狀態），使電場方向相對於各自之偏光軸呈 45 度的話，則因電場為零而穿透率為零（雙折射為零），利用施加電場而變成光穿透（因產生雙折射之單元如波長板般作用）。因此，利用 ON-OFF 電壓而可具備明暗對比。單元之遲滯（= 雙折射 \times 單

元厚度)若變成穿透光波長之一半時，穿透率將變得最大。

本發明之高分子安定化藍相液晶係由低分子液晶與高分子網絡所構成。

形成高分子網絡所使用之單體係非液晶性單體及液晶性單體均可，但以非液晶性單體較液晶性單體具效果性。

非液晶性單體係可藉由光聚合或熱聚合進行聚合之單體，通稱為未含有棒狀之分子構造(例如，在聯苯基或聯苯基·環己基等之末端處，接著有烷基、氰基、氟等之分子構造)之單體，可列舉例如在分子構造中含有丙烯醯基、甲基丙烯醯基、乙烯基、環氧基、反丁烯二酸酯基、桂皮醯基(cinnamoyl)等聚合性基之單體，但並非限定於該等物。

非液晶性之單體以外的單體，可例舉出具有包含苯基或環己基等之棒狀或板狀骨架之自身顯示液晶性，或與其他分子混合以顯示液晶性之液晶性單體。

另外，使用具有複數個聚合基之單體亦可。

非液晶性單體之較佳例子為在分子構造中含有丙烯醯基或甲基丙烯醯基之丙烯酸酯系單體，特佳例子係側鏈為具有烷基之分枝構造之丙烯酸酯系單體。烷基一般為碳數1~4之烷基，使用每單位單體至少具有一個由此類烷基所構成之側鏈之單體。丙烯酸酯系單體之較佳例子為環己基丙烯酸酯等，而具有烷基作為側鏈之丙烯酸酯系單體之較佳例子為2-乙基己基丙烯酸酯、1,3,3-三甲基己基丙烯酸酯等。

此單體與交聯劑一同參與聚合，使形成高分子網絡。此

交聯劑可為液晶性或非液晶性之化合物之任一者，對應所使用之單體，使用具有可結合該單體分子間以形成網狀構造之反應性部位者即可。例如，使用依據本發明之較佳態樣之單體的丙烯酸酯系單體時，亦可使用液晶性之二丙烯酸酯單體作為交聯劑。

另一方面，低分子液晶係扭層相（對掌性向列相）與等向相之間可顯現藍色相者，而以由細長棒狀之幾何學形狀分子所形成之向熱性（thermotropic）液晶較佳，亦可使用開發作為液晶顯示元件用之各種液晶材料。此類低分子液晶含有聯苯基、三苯基、聯苯基·環己基等分子構造，藉由不齊原子之存在使自身具有對掌性（對掌性），或添加對掌性物質（對掌性摻雜質），藉此為可顯現扭層相（對掌性向列相）之物質，由其扭層相（對掌性向列相）中之螺旋間隔長為約 500nm 以下者選出。該等低分子液晶一般以混合複數種類使用為佳。

對掌性摻雜質係使液晶產生扭曲構造者，例如，實施例中所使用之 ZLI-4572 或 CB15（圖 1）、具有 furo[3,2-b]furan 構造之衍生物（圖 2(a)~(h)）等。

通常對掌性摻雜質係使 TN 模式之扭曲構造安定化，或為了誘發扭層相或對掌性矩列（chiral smectic）相等螺旋相，而作為添加劑使用之。本發明之情況係因以較通常為短之間隔長度為佳，故以高濃度添加 Helical Twisting Power (HTP) 較大者為佳。因此，以 HTP 大，且對液晶之溶解性高的對掌性摻雜質為佳。

高分子安定化藍相液晶之藍色相係將單體與交聯劑分散在低分子液晶中，於保持藍色相之溫度下，進行聚合反應而得。

聚合係可進行熱聚合及光聚合之任一者，熱聚合之情況係在保持藍色相之溫度與聚合溫度(加熱溫度)重疊之範圍內有界限，且高分子網絡形態藉由加熱而亦具變化可能性，故以使用紫外線進行光聚合為佳。又，在聚合時，為了加快聚合速度，除於低分子液晶中添加單體、對掌性摻雜質、交聯劑之外，亦以分散有聚合起始劑為佳。光聚合起始劑可使用苯乙酮系、二苯基酮系、安息香醚系、噻吨酮(thioxanthone)系等各種起始劑，具體而言，可例舉有2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮等。

使相對於高分子安定化藍相液晶之對掌性摻雜質之量為高分子安定化藍相液晶之繞射波長在可見光區域(380~750nm)外之調整，係可以下述順序進行。

- (1)準備添加適當量之對掌性摻雜質的高分子安定化藍相液晶。
- (2)使用繞射晶格分光器(例如，日本分光社製·顯微紫外可見光度計MSV-350)並依照常法對該液晶表面測量繞射波長。
- (3)決定可使該繞射波長在可見光區域外之對掌性摻雜質之量。

如此所測得之對掌性摻雜質之量係依存於對掌性摻雜質之HTP(Helical Twisting Power)，並因對掌性摻雜質

與液晶種類而不同。例如，在液晶為 JC1041-XX，對掌性摻雜質為 ZLI-4572 之情況下，則 ZLI-4572 之量為約 6~10 莫耳%，而在對掌性摻雜質為 CB15 之情況下，則 CB15 之量為約 85~95 莫耳%。

以下，利用實施例實際證明本發明，但並非用以限定本發明。

[實施例 1]

將作為液晶之屬於氟系混合液晶之 JC1041-XX(Chisso)、4-cyano-4'-pentylbiphenyl(5CB)(Aldrich)及作為對掌性劑之 ZLI-4572(Merck)進行加熱。各比率係如下表所示為 47.2/47.2/5.6(mol%)。為使其混合液中形成高分子網絡而添加一官能基之 2-ethylhexyl acrylate(EHA)(Aldrich)及二官能基之 RM257(Merck)作為光聚合性單體。單體之組成比係如表 1 所示為 EHA/RM257=70/30(mol%)。再進一步添加 2,2-dimethoxyphenylacetophenone(DMPAP)(Aldrich)至光聚合起始劑，以作成均勻溶液。將混合溶液中之單體含有率設為 α ，使 α 在 4~15mol%之範圍內作各種變化。DMPAP 係調製成相對於混合單體為 5mol%之狀態。

[表 1]

樣本	單體		光聚合 起始劑	液晶		
	EHA	RM257	DMPAP	JC1041-XX	5CB	ZLI-4572
莫耳比 /mol%	70	30		47.2	47.2	5.6
含有率	α mol%		$0.05 \cdot \alpha$ mol%	$(100 - 1.05 \cdot \alpha)$ mol%		

製作使用下述基板之三明治型玻璃單元：在基板表面上形成有電極間隔 $50 \mu\text{m}$ 之櫛齒型 ITO 電極 (ITO 電極電阻值： 100Ω) 之厚度 1.1mm 的玻璃基板 (E. H. C. Co., Ltd.); 及未形成電極之厚度 1.1mm 的玻璃基板。單元厚度係隔著間隔器而作成 $25 \mu\text{m}$ 。

利用毛細現象將上述混合液以等向相狀態注入該玻璃單元中。經調製之混合液中所顯現之液晶相係由高溫側為 BPII、BPI 及對掌性向列相。將玻璃單元溫度保持一定在顯現 BPI 之溫度區域中，並照射照射強度 1.5mWcm^{-2} (365nm) 之紫外線，以調製高分子安定化藍相。

照射紫外線之程序係依照射時間/照射次數之順序設定為 $1\text{s}/5$ 次、 $2\text{s}/2$ 次、 $3\text{s} \cdot 5\text{s} \cdot 15\text{s} \cdot 30\text{s} \cdot 30\text{min}/1$ 次，且將照射間隔設定為 10s 。液晶相之鑑定係藉由偏光顯微鏡來進行。偏光顯微鏡係使用 ECLIPSE E600W (Nikon Co., Ltd.)，在正交尼柯爾下進行觀察。

圖 4 顯示高分子安定化藍相液晶 ($\alpha = 6.3\text{mol}\%$) 之相對於藍色相之光學遲滯 (= 雙折射 \times 單元厚度) 的電場影響。縱軸顯示在 293K 下之垂直於基板面方向之 632nm 之光的穿透度。因電場所衍生之光學遲滯的大小係如 Kerr 效果般，以

與電場之平方成比例地增加。Kerr 效果為顯示電場誘起雙折射之一種，雙折射 $\Delta n = (\text{Kerr 係數}) \times (\text{波長}) \times (\text{電場平方})$ 。由圖 4 之斜率計算之 Kerr 係數，為 $3.7 \times 10^{-10} \text{V}^{-2} \text{m}$ ，是硝基苯之 Kerr 係數的約 180 倍。作為光學等向性，此為相當高的值。在光學遲滯為光波長之一半時，透光率為最大。通常在此類系統中，要使光學遲滯成為穿透光波長之一半，則高電壓為必要，但若使用有如本發明之液晶顯示元件之高分子安定化藍相液晶般之折射率大且介電異向性大的液晶，則可輕易達成上述條件。

圖 5 顯示相對於應答時間之溫度影響。(a)為顯示啟動時間，(b)為顯示衰減時間。應答時間係將在施加電壓瞬間與切斷電壓瞬間之穿透率變化配合緩和函數所求得。試料溶液中之單體含有率 α 設定為 6.3~15.0 mol% 之範圍。應答時間之分布因子為 0.4~0.6。應答時間係同於啟動時間及衰減時間為 α 越大則越快，在 293.5K 下之啟動時間為 105 μs ，衰減時間為 18 μs 。此衰減時間係同等於在 325.5K 下之低分子藍色相之衰減時間。又，高溫區域之衰減時間為 10^{-6}s 的程度。相較於習知之液晶顯示元件，此類應答時間極快。

圖 6 顯示將光聚合性單體分率 (α) 設為 6.5 mol% 時所調製之高分子安定化 BP，在電場存在下之反射光譜。測量在 298K 下進行。於 480nm 附近所觀測到之 BP 晶格的 (110) 繞射波峰係在施加電場後，亦可明顯觀測到。

[實施例 2]

為了控制所顯現 BP 之繞射波長為 380nm 以下，而將對掌性劑 CB15(Aldrich)導入(JC1041-XX/5CB/ZLI-4572)混合液晶中。調製過之(光聚合性單體/液晶)複合系中之各試料之組成示於表 2。

[表 2]

	單體		光聚合起 始劑		液晶		
樣本	EHA	RM257	DMPAP	JC1041-XX	5CB	ZLI-4572	CB15
莫耳比 /mol%	70	30		37.2	37.2	5.6	20
含有率	6.5mol%		0.33mol%	93.2mol%			

圖 7 顯示(光聚合性單體/液晶)複合系之反射光譜之溫度依存性。為了防止觀測光源(365nm)所造成光聚合性單體之聚合開始，將掃描波長領域設為 700~375nm。透過反射光譜得知複合系之 BP 顯現溫度範圍為 2.5K 左右。

圖 7 之插入圖係顯現複合系為(a)藍相(BP)及(b)對掌性向列相或扭層相(N*)之溫度時之偏光顯微鏡觀察圖像。因為所顯現之 BP 之繞射波長為 380nm 以下，故即使在 BP 顯現區域中，偏光顯微鏡圖像亦呈現(a)暗視野。與混合液晶單獨系相同地，觀測到起因於低溫區域中 N*之

(b)focal-conic 組織。

根據所得資訊，調製經由光聚合之高分子安定化 BP。因無法利用偏光顯微鏡觀察來確認顯現 BP 之光學組織，因此在 2K 高溫側從所觀測到之 BP/N*相轉移溫度照射紫外線。照射方式同實施例 1。

圖 8 為經調製之(高分子網絡/液晶)複合系中之反射光譜之溫度依存性。在幅度較廣之溫度區域中，觀測到顯示

顯現 BP 之明顯的反射波峰。

所觀測到之繞射波長為 370nm 附近，與圖 6(繞射波長為 480nm)比較的話，得知藉由最適化對掌性摻雜質，可將繞射波長移動至紫外線區域。在 296.5K 下之偏光顯微鏡圖像為暗視野。

圖 9 顯示經調製之高分子安定化 BP 在施加電場前後之偏光顯微鏡觀察圖像。觀察在 293K 下進行。施加電場係使用頻率 100kHz、 $4.9V \mu m^{-1}$ 之正弦波交流電場。無施加電場時(a)，因為在使屬於光學上等向性之高分子安定化 BP 通過後，入射光之偏光狀態亦無變化，故偏光顯微鏡圖像成為暗視野。施加電場後(b)，觀測到顯示在電極間之高分子安定化 BP 引起有雙折射的穿透光量明顯增加。

圖 10 係將使用單色光源(530nm)所測得之遲滯，相對於施加電場平方所繪製者。測量在 293K 下進行。由圖 10 之斜率計算 Kerr 係數，為 $2.05 \times 10^{-10} mV^{-2}$ 。該值相當於硝基苯之 60 倍者的大小。

接著，評估電性雙折射之應答時間。圖 11 為在 293K 下所觀測之高分子安定化 BP 之光轉換曲線。由所得之曲線所評估之應答時間係啟動為 $147 \mu s$ ($\beta = 0.43$) 及衰減為 $23 \mu s$ ($\beta = 0.53$)。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示屬於對掌性摻雜質之 ZLI-4572 及 CB15 之化學構造之圖式。

圖 2(a)-(h)係顯示屬於對掌性摻雜質之具有 furo[3,2-b]furan

構造之衍生物之化學構造之圖式。

圖 3 係顯示本發明之光學調變元件構造之一例之圖式。

圖 4 係顯示相對於光學遲滯之電場影響之圖式。

圖 5(a)、(b)係顯示相對於應答時間之溫度影響之圖式。

圖 6 係顯示在分子安定化 BP ($\alpha = 6.5 \text{ mol}\%$) 之電場存在下之反射光譜之圖示 (實施例 1)。BP 晶格之 (110) 繞射波峰 (peak) 係於 480nm 附近被觀測到。

圖 7(a)、(b)係顯示 (光聚合性單體 / 液晶) 複合系之反射光譜之溫度依存性之圖示 (實施例 2)。

圖 8 係顯示經調製之 (高分子網絡 / 液晶) 複合系之反射光譜之溫度依存性之圖示 (實施例 2)。

圖 9 係顯示經調製之分子安定化 BP 在施加電場前後之偏光顯微鏡觀察圖像之圖示 (實施例 2)。(a) $0 \text{ V } \mu \text{ m}^{-1}$, (b) $4.9 \text{ V } \mu \text{ m}^{-1}$ 。

圖 10 係顯示將使用單色光源 (530nm) 所測量之遲滯相對於施加電場之平方所繪製之圖示 (實施例 2)。

圖 11 係顯示在 293K 下所觀測之分子安定化 BP 之光轉換曲線之圖示 (實施例 2)。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第()圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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

發明專利說明書

替換頁
年 月 日 (更正) 替換頁

(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：94108329

※ 申請日期：94/03/18

※IPC 分類：G02F 1/13 (2006.01)

公告本

一、發明名稱：(中文/英文)

高分子安定化藍相液晶及液晶顯示元件

POLYMER STABILIZED BLUE-PHASE LIQUID CRYSTAL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

獨立行政法人科學技術振興機構

Japan Science and Technology Agency (獨立行政法人科學技術振興機構)

代表人：(中文/英文)

沖村憲樹 / OKIMURA Kazuki

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國埼玉縣川口市本町 4-1-8

4-1-8, Honcho Kawaguchi-Shi, Saitama-Ken, Japan

國籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

(1) 菊池裕嗣 / KIKUCHI Hirotsugu

(2) 梶山千里 / KAJIYAMA Tisato

(3) 長村利彥 / NAGAMURA Toshihiko

(4) 久門義明 / HISAKADO Yoshiaki

國籍：(中文/英文)

(1)-(4) 日本 / Japan

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供無需表面配向處理、可明顯提升電影顯示之應答速度、顯示黑色時沒有光洩漏(給予暗視野)之液晶顯示元件。

由一對透明基板所夾住之高分子安定化藍相(blue phase)液晶所構成之液晶顯示元件。使用高分子安定化藍相液晶之液晶顯示元件係藉由對單元基板於面內方向施加電場，而顯示較大之雙折射變化。高分子安定化藍相液晶係由在扭層相與等向相之間可顯現藍色相之低分子液晶與在該低分子液晶中所形成之高分子網絡所構成。進一步對在液晶中所添加之對掌性摻雜質(chiral dopant)之種類與量進行最適化，藉此可製成在顯示黑色時沒有光洩漏(給予暗視野)之液晶顯示元件。

六、英文發明摘要：

[PROBLEMS] To provide a liquid crystal display device that does not need any surface aligning treatment, realizes striking increase of a response speed of movie display and is free from any light leakage (produce dark field) at black display.
[MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] There is provided a liquid crystal display device comprising a pair of transparent substrates and, interposed therebetween, a polymer stabilized blue-phase liquid crystal. The liquid crystal display device utilizing the polymer stabilized blue-phase liquid crystal exhibits a large birefringence change upon application of an electric field to cell substrate in an in-plane direction. The polymer stabilized blue-phase liquid crystal is composed of a low-molecular liquid crystal capable of developing a blue phase between cholesteric phase and isotropic phase and a polymer network created in the low-molecular liquid crystal. Further, by optimizing the type and amount of chiral dopant added to the liquid crystal, there can be provided a liquid crystal display device that is free from any light leakage (produce dark field) at black display.

十、申請專利範圍：

1. 一種高分子安定化藍相液晶，係由在扭層相與等向相之間可顯現藍色相之低分子液晶；以及非液晶性單體與交聯劑一起聚合所形成之高分子網絡（在該低分子液晶中所形成之高分子網絡）所構成之複合系液晶組成物之藍色相所構成者，其特徵為，該高分子安定化藍相液晶含有對掌性摻雜質，相對於該高分子安定化藍相液晶，對掌性摻雜質之量調整成使該高分子安定化藍相液晶之繞射波長在可見光區域（380~750nm）外之狀態。

2. 一種液晶顯示元件，係將申請專利範圍第1項之高分子安定化藍相液晶由一對平行的透明基板夾住而成者，其特徵為，將電場平行施加於該基板。

3. 如申請專利範圍第2項之液晶顯示元件，其中，上述電場係藉由於一方透明基板面上所相互組入之兩個櫛齒型電極所施加。

4. 如申請專利範圍第2或3項之液晶顯示元件，其中，使TFT與共通電極組入一方基板面內，藉由上述TFT之ON-OFF，將上述電場當作對應輸入信號之電場施加於TFT電極與共通電極之間。

1994.4.23
替換頁
1994.4.23 替換頁

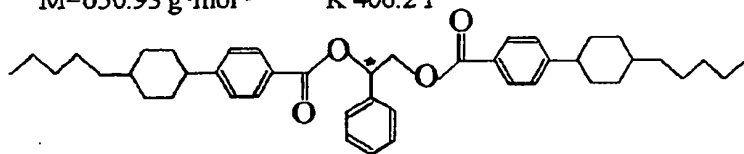
十一、圖式：

圖 1

對掌性摻雜質 ZLI-4572

M=650.93 g·mol⁻¹

K 406.2 I



對掌性摻雜質 CB15

M=249.35 g·mol⁻¹

K 277.0 Ch (247.0) I

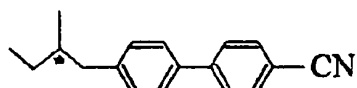
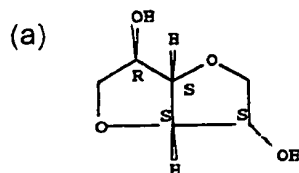
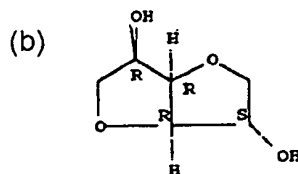


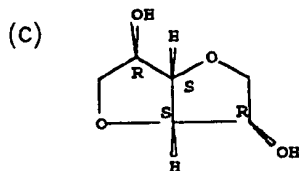
圖 2



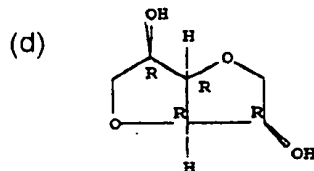
L-Glucitol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)



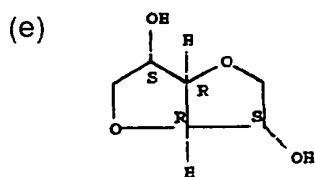
Glucitol, 1,4:3,6-dianhydro-, DL- (8CI)



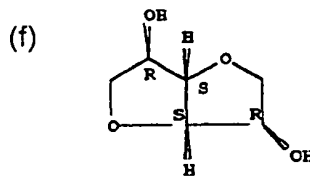
D-Iditol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)



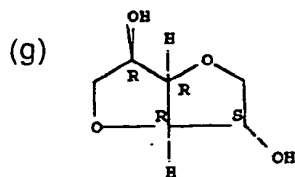
Mannitol, 1,4:3,6-dianhydro- (6CI,7CI,8CI,9CI)



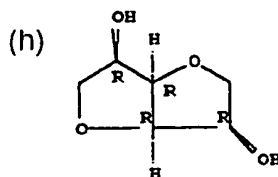
L-Iditol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)



Iditol, 1,4:3,6-dianhydro- (6CI,7CI,8CI,9CI)



D-Glucitol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)



D-Mannitol, 1,4:3,6-dianhydro- (9CI)

圖 3

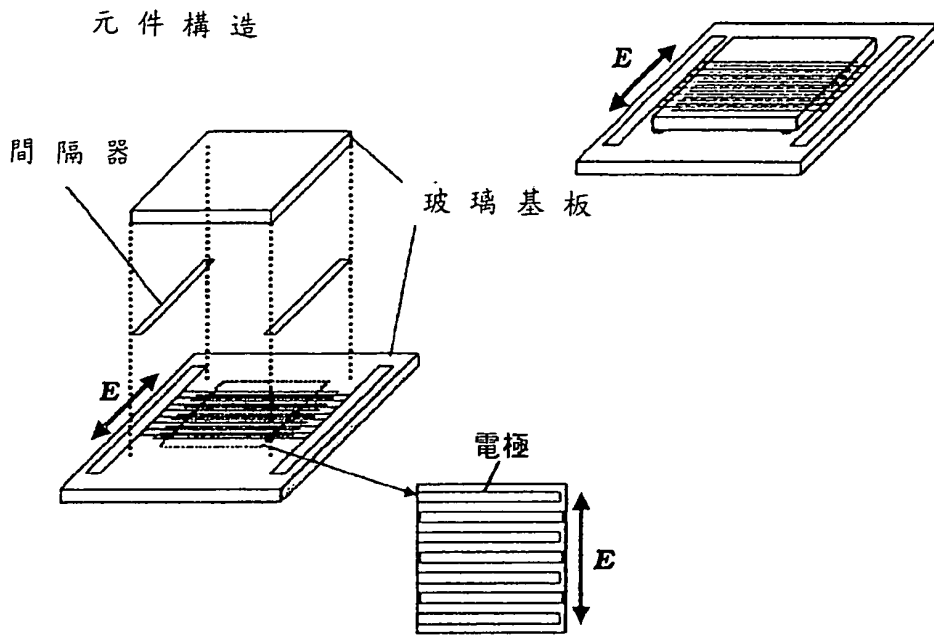


圖 4

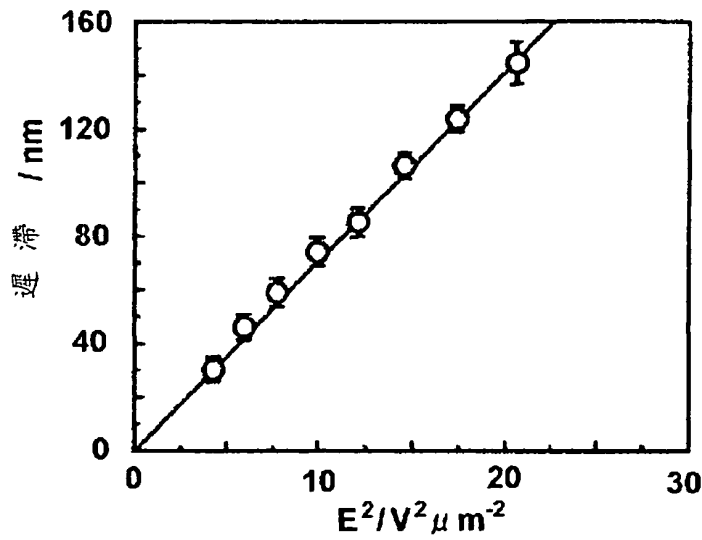


圖 5

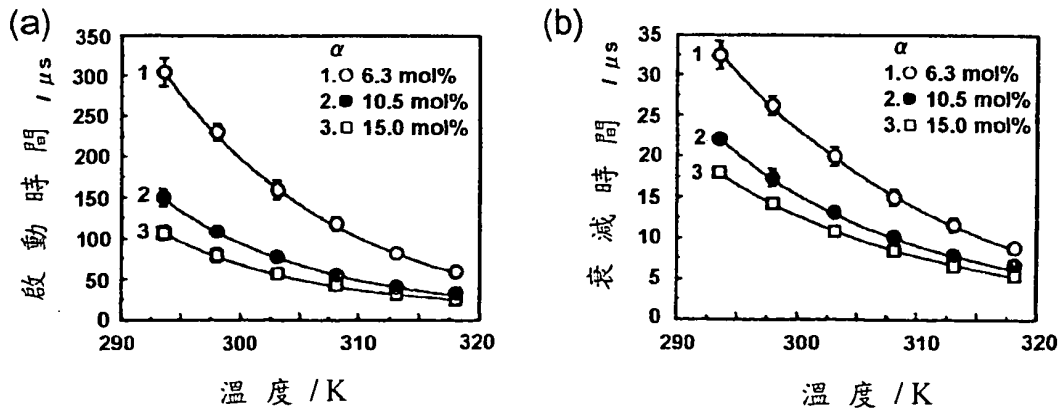
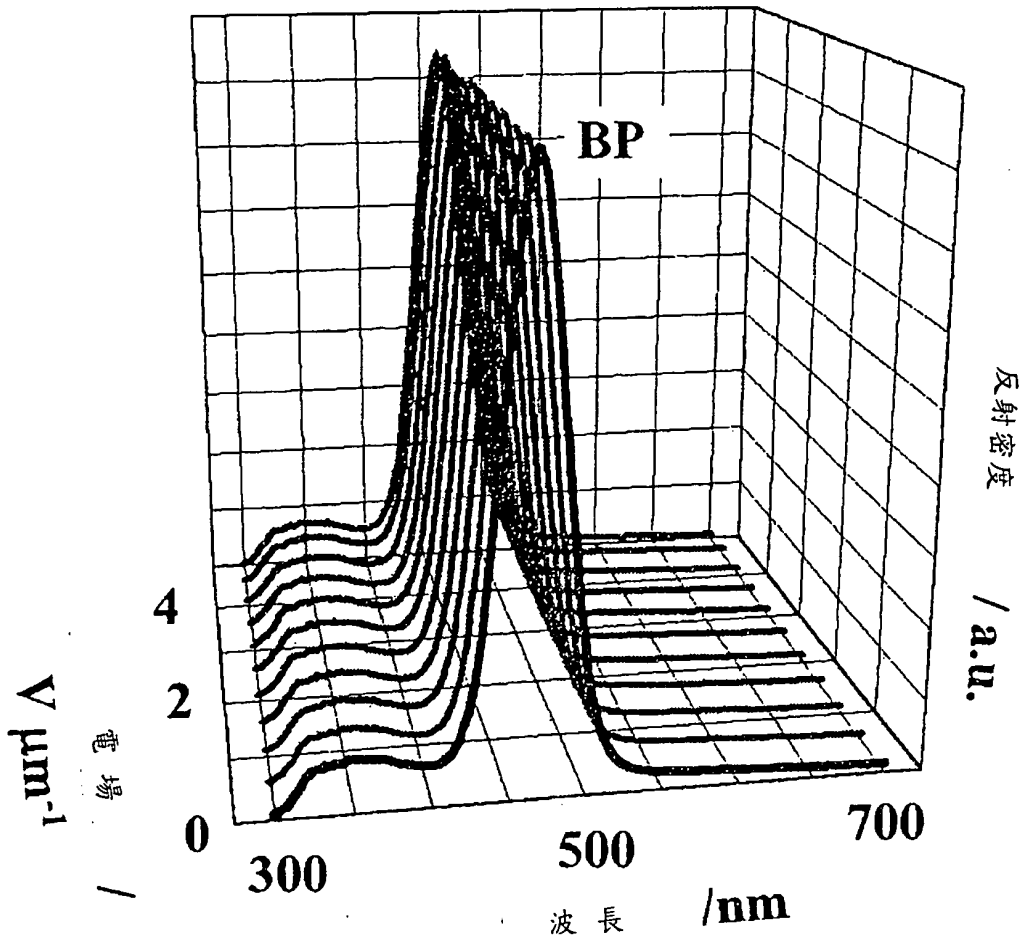
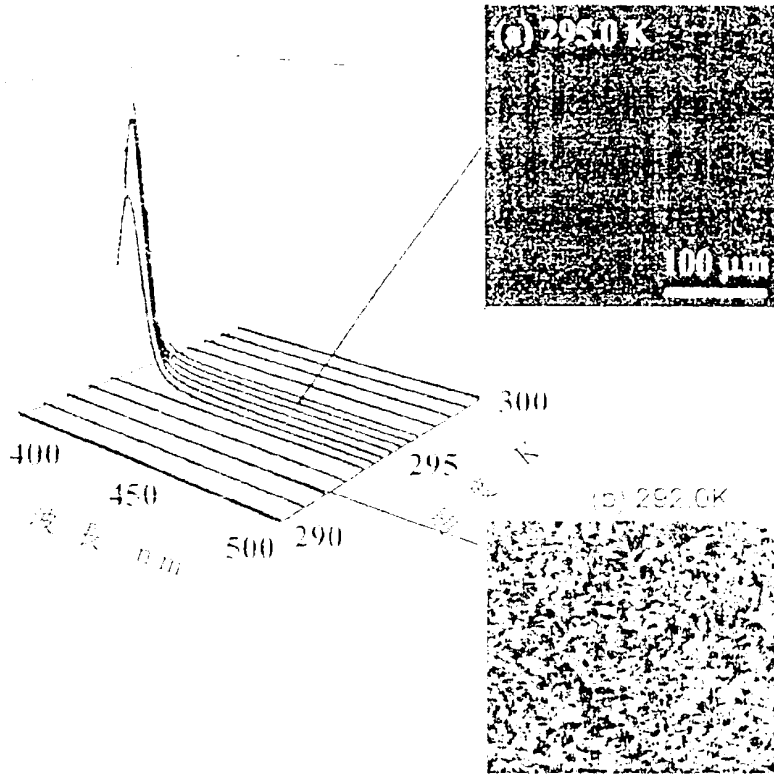


圖 6.



反射率 / a.u.



反射率 / a.u.

