

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：96100285

※ 申請日期：96/01/04

※IPC 分類：G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示裝置 / Liquid Crystal Display Device

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

新日本石油股份有限公司

NIPPON OIL CORPORATION (新日本石油株式会社)

代表人：(中文/英文)

西尾進路 / NISHIO Shinji

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區西新橋一丁目 3 番 12 號

3-12, Nishi-shimbashi 1-chome, Minato-ku, Tokyo, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

(1) 上坂哲也 / UESAKA Tetsuya

(2) 池田哲 / IKEDA Satoru

國 籍：(中文/英文)

(1)~(2) 日本 / Japan

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；2006/01/25；2006-016263

2.

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。

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種顯示明亮、高對比、且視角依存性較少之液晶顯示裝置，其係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層係至少由將向列混合(nematic hybrid)配向構造予以固定化之液晶薄膜所構成。

六、英文發明摘要：

A liquid crystal display device comprises at least a backlight, a polarizer, a first optically anisotropic layer with a retardation of 210 to 300 nm at a wavelength of 550nm, a second optically anisotropic layer with a retardation of 50 to 140 nm at a wavelength of 550nm, a third optically anisotropic layer with negative retardation, a liquid crystal cell comprising upper and lower substrate, facing each other and a liquid crystal layer sandwiched between the upper and lower substrates, a fourth optically anisotropic layer with a retardation of 50 to 140nm at a wavelength of 550nm, a first optically anisotropic layer with a retardation of 210 to 300nm at a wavelength of 550nm, and a polarizer, arranged in piles in this order from the backlight, the second optically anisotropic layer comprising at least a liquid crystal film with a fixed nematic hybrid liquid crystal orientation structure, and is bright in display, high in contrast, and less in viewing angle dependence.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	基板
2	基板
3	透明電極
4	對向電極
5	液晶層
6	液晶單元
7	偏光板
8	偏光板
9	第 4 光學異向性層
10	第 1 光學異向性層
11	第 2 光學異向性層
12	第 1 光學異向性層
13	第 3 光學異向性層
14	背光源

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

JUN - 6 2013

替換頁

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於可使用於文字處理器和個人電腦等 OA 機器、電子記事本、行動電話等之行動資訊機器、或具備液晶螢幕之相機一體型 VRT 等的液晶顯示裝置，或兼備反射型與穿透型之半穿透反射型液晶顯示裝置。

【先前技術】

液晶顯示裝置大致分為可依穿透模式顯示影像之穿透型、可依反射模式顯示影像之反射型、可依穿透模式、反射模式兩者顯示影像之半穿透反射型 3 種，由於其薄型輕量等特徵，而已廣泛普及作為個人電腦、電視等顯示裝置。特別是半穿透反射型液晶顯示裝置係採用兼具反射型與穿透型之顯示方式，藉由配合周圍明亮度而切換為任一種顯示方式，藉由可減低消耗電力，無論在亮處或暗處均可進行清楚的顯示，故多被使用於各種行動電子機器等。

然而，穿透型、反射型及半穿透反射型液晶顯示裝置，尤其在穿透模式中，由於液晶分子(LCM; Liquid Crystal Molecule)所具有之折射率異像性，而無法避免由斜方向觀看時顯示比對降低、顯示色變化、或灰階反轉等之視角問題，故期盼能加以改善。

作為解法此問題的方法，習知於使用了 TN 模式(液晶扭轉角 90 度)之穿透型液晶顯示裝置中，提案有將光學補償薄膜配置於液晶單元與上下偏光板之間，並予以實用化。

可舉例如：將使盤型液晶顯合配向之光學補償薄膜配置於液晶單元與上下偏光板之間的構成；或將使液晶性高分

子化合物向列混合配向之光學補償薄膜配置於液晶單元與上下偏光板之間的構成等(參照專利文獻 1、專利文獻 2、專利文獻 3)。

另外，於半穿透反射型液晶顯示裝置中，於穿透模式之下，以顯示原理而言必須將由 1 片或複數片的單軸性相位差薄膜與偏光板所構成之圓偏光板配置於液晶單元的上下。

於此半穿透反射型液晶顯示裝置之穿透模式的視角擴大方面，係提案有於配置在液晶單元與背光源之間的圓偏光板，使用經向列混合配向之光學補償薄膜的方法(參照專利文獻 4、專利文獻 5)，並予以實用化。

專利文獻 1：日本專利第 2640083 號公報

專利文獻 2：日本專利特開平 11-194325 號公報

專利文獻 3：日本專利特開平 11-194371 號公報

專利文獻 4：日本專利特開 2002-31717 號公報

專利文獻 5：日本專利特開 2004-157454 號公報

【發明內容】

然而，即便使用上述方法，仍未解決由斜方向觀看時顯示比對降低、顯示色變化、或灰階反轉等之視角問題，尤其是於半穿透反射型液晶顯示裝置中，由於如上述般原理上使用由 1 片或複數片之延伸薄膜與偏光板所構成的圓偏光板，故本質上難以改善視角。

有鑑於以上問題，本發明之目的在於提供顯示明亮、高對比，且視角依存性較少的液晶顯示裝置。又，本發明之

目的在於藉由於液晶單元部份地設置反射置，而提供於穿透模式時，顯示明亮、高對比，且視角依存性較少之半穿透反射型液晶顯示裝置。

亦即，本發明第 1 係關於一種液晶顯示裝置，係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合配向構造固定化之液晶薄膜所構成。

另外，本發明第 2 係關於一種液晶顯示裝置，係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合配向構造固定化之液晶薄膜所構成。

另外，本發明第 3 係關於一種液晶顯示裝置，係自背光

源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合配向構造固定化之液晶薄膜所構成。

另外，本發明第 4 係關於一種液晶顯示裝置，係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合配向構造固定化之液晶薄膜所構成。

另外，本發明第 5 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示裝置，其中，上述液晶層係使用扭轉向列模式。

另外，本發明第 6 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示裝置，其中，上述液晶層係水平配向，且扭轉角為 0 度。

另外，本發明第 7 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示

裝置，其中，上述第 3 光學異向性層係滿足下式(1)，且將波長 550nm 下之面內相位差值(Re)值及厚度方向相位差值(Rth)分別以下式(2)及(3)表示時，Re 為 0nm~30nm，Rth 為 -200nm~-30nm。

$$(1) \quad n_x \geq n_y > n_z$$

$$(2) \quad Re = (n_x - n_y) \times d$$

$$(3) \quad Rth = \{n_z - (n_x + n_y)/2\} \times d$$

(式中， n_x 及 n_y 為光學異向性層之面內主折射率， n_z 為厚度方向主折射率， d 為光學異向性層之厚度(nm)。)

另外，本發明第 8 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示裝置，其中，上述第 3 光學異向性層係由選自液晶性化合物、三乙醯纖維素、聚醯胺、聚醯亞胺、聚酯、聚醚酮、聚醯胺醯亞胺、聚酯醯亞胺及環狀聚烯烴之至少一種材料所形成的層。

另外，本發明第 9 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示裝置，其中，上述第 1 及第 4 光學異向性層為高分子延伸薄膜。

另外，本發明第 10 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示裝置，其中，上述第 1 及第 4 光學異向性層為液晶薄膜，該液晶薄膜係將光學性地顯示正單軸性之液晶物質於液晶狀態下所形成之向列配向予以固定化而成。

另外，本發明第 11 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示裝置，其中，將上述第 2 光學異向性層之液晶薄膜的混合方向投影於基板平面之傾斜方向與上述液晶層的摩擦

方向之間的角度為 0~30 度的範圍內。

另外，本發明第 12 係關於本發明第 1~4 記載的液晶顯示裝置，其中，上述第 2 光學異向性層之液晶薄膜係由光學性地顯示正單軸性之液晶物質所構成，並將該液晶物質於液晶狀態下所形成之向列混合配向固定化之液晶薄膜，該向列混合配向中之平均傾斜角為 36~45 度。

另外，本發明第 13 係關於本發明第 1~7 記載的液晶顯示裝置，其中，上述液晶單元之上述下基板係具有形成了具反射功能之區域與具穿透功能之區域的半穿透反射性電極。

另外，本發明第 14 係關於本發明第 13 記載的液晶顯示裝置，其中，上述液晶單元中之具反射功能之區域的液晶層層厚，為小於具穿透功能之區域的液晶層層厚。

【實施方式】

以下，詳細說明本發明。

本發明之液晶顯示裝置，係由下述(A)~(D)之任一種構成所形成，視需要可再追加光擴散層、光控制薄膜、導光板、稜鏡片等構材，但對於此等，除了本發明中使用由將向列混合配向構造固定化之液晶薄膜所構成之上述第 2 光學異向性層的情況之外，並無特別限制。於可得到視角依存性較少之光學特性的前提下，使用(A)~(D)之任一構成均無妨。

(A)偏光板/第 1 光學異向性層/第 4 光學異向性層/液晶單元/第 3 光學異向性層/第 2 光學異向性層/第 1 光學異

向性層／偏光板／背光源

(B)偏光板／第 1 光學異向性層／第 4 光學異向性層／第 3 光學異向性層／液晶單元／第 2 光學異向性層／第 1 光學異向性層／偏光板／背光源

(C)偏光板／第 1 光學異向性層／第 2 光學異向性層／液晶單元／第 3 光學異向性層／第 4 光學異向性層／第 1 光學異向性層／偏光板／背光源

(D)偏光板／第 1 光學異向性層／第 2 光學異向性層／第 3 光學異向性層／液晶單元／第 4 光學異向性層／第 1 光學異向性層／偏光板／背光源

以下，針對本發明所使用之構成部材依序進行說明。

首先，說明本發明所使用之液晶單元。

作為液晶單元之方式，可舉例如 TN(Twisted Nematic，扭轉向列)方式、STN(Super Twisted Nematic，超扭轉向列)方式、ECB(Electrically Controlled Birefringence，電場控制雙折射)方式、IPS(In-Plane Switching，橫向電場轉換)方式、VA(Vertical Alignment，垂直排列)方式、OCB(Optically Compensated Birefringence，光學補償雙折射)方式、HAN(Hybrid Aligned Nematic，混合排列向列)方式、ASM(Axially Symmetric Aligned Microcell，軸對稱排列微單元)方式、半色調灰階方式、畫素分割方式、或利用了強介電性液晶、反強介電性液晶之顯示方式等之各種方式。作為上述液晶單元的方式，較佳為利用液晶分子經水平配向之

ECB(electrically controlled birefringence，電場控制雙折射)的顯示方式。此係因為於利用 TN 方式、STN 方式等情況下，在將穿透顯示部之液晶層厚設定為較厚、將反射顯示部之液晶層厚設定為較薄時，若將兩區域的液晶層厚差增大，則於兩區域的邊界處發生液晶分子的配向缺陷等，而容易發生製造上的問題。

另外，液晶單元的驅動方式亦無特別限制，可為使用於 STN-LCD 等之被動式矩陣方式、及使用 TFT(Thin Film Transistor，薄膜電晶體)電極、TFD(Thin Film Diode，薄膜二極體)電極等之能動電極的主動式矩陣方式、電漿定址方式等任一驅動方式。

液晶單元係由於互相相對向配置之 2 片透明基板(將觀視者側稱為上基板，背光源側稱為下基板)之間挾持著液晶層的構成所形成。

作為形成液晶層之顯示液晶性的材料，並無特別限制，可舉例如可構成各種液晶單元之一般的各種低分子液晶物質、高分子液晶物質及此等的混合物。又，在不損及此等之液晶性的範圍內，亦可添加色素和手性劑、非液晶性物質等。上述液晶單元中除了上述電極基板及液晶層之外，亦可具備作成後述各種方式之液晶單元所需要的各種構成要素。

作為構成液晶單元的透明基板，若為使構成液晶層之顯示液晶性的材料配向為特定配向方向者，則無特別限制。具體而言，可使用基板本身具有使液晶配向之性質的透明

基板，基板本身雖缺乏配向能力、但於此設有具有使液晶配向之性質的配向膜等之透明基板等任一種。又，液晶單元之電極可使用ITO等公知者。電極一般係可設置於液晶層所相接的透明基板的面上，於使用具配向膜之基板的情況下，可設置於基板與配向膜之間。

本發明之液晶顯示裝置，係屬於利用背光源之穿透型液晶顯示裝置，但藉由於上述液晶單元之下基板上設置形成了具反射功能之區域與具穿透功能之區域的半穿透反射性電極，亦可得到可使用反射模式與穿透模式兩者的半穿透反射型液晶顯示裝置。

作為半穿透反射性電極所含有之具反射功能之區域(以下亦稱為反射層)，並無特別限制，可例示如鋁、銀、金、鉻、鉑等之金屬，和含有其等之合金、氧化鎂等之氧化物、介電質之多層膜、顯示選擇反射之液晶，或其等之組合等。此等反射層可為平面，亦可為曲面。再者，反射層可為：加工成凹凸形狀等表面形狀而具有擴散反射性者；兼具與液晶單元之觀視者側呈相反側之該電極基板上的電極者；或組合其等者。

該液晶單元係含有形成了具反射功能之區域與具穿透功能之區域的半穿透反射層，具反射功能之區域將成為進行反射顯示的反射顯示部，具穿透功能之區域將成為進行穿透顯示的穿透顯示部。

該液晶單元之反射顯示部的液晶層厚最好小於穿透顯示部之液晶層厚。以下說明其理由。

首先，針對將液晶層厚設定為適合反射顯示之層厚的情況下，穿透顯示部中之穿透顯示進行說明。於進行了適合反射顯示之液晶層設定的情況下，伴隨液晶層之電場等之外場所造成之配向變化的偏光狀態變化量，係藉由自觀視者側通過液晶層而入射之光被反射層所反射、並再次通過液晶層射出至觀視者側，而往返液晶層可得到充分對比率的程度。然而，於此設定之下，穿透顯示部中，通過液晶層之光的偏光狀態的變化量不足。因此，除了用於反射顯示之設置於液晶單元之觀視者側的偏光板外之，即使將僅使用於穿透顯示之偏光板設置於自觀視者側所見之液晶單元的背面，亦無法於穿透顯示部得到充分的顯示。亦即，於將液晶層配向條件設定為適合反射顯示部之液晶層配向條件的情況下，在穿透顯示部將有亮度不足，或即使亮度充足但暗顯示的穿透率無法降低，而無法於顯示方面得到充分對比率的情況。

若再詳細說明，於進行反射顯示的情況下，依相對於僅通過液晶層 1 次之光賦予大約 $1/4$ 波長相位差的方法，藉由所施加的電壓控制上述液晶層內的液晶配向狀態。若如此進行適合反射顯示之液晶層厚、亦即進行賦予 $1/4$ 波長相位調變之電壓調變而進行穿透顯示，則於使穿透顯示部為暗顯示時之穿透率充分降低的情況下，於穿透顯示部為亮顯示時將由光之射出側偏光板吸收約一分光度的光，而無法得到充分的亮顯示。又，若為了增加穿透顯示部為亮顯示時的亮度而進行偏光板、相位差補償板等之光學元件

的配置，則穿透顯示部為暗顯示時的亮度將成為亮顯示時之亮度的約 $1/2$ ，而顯示之對比率變得不足。

相反地，於將液晶層厚設定為適合穿透顯示之條件時，必須依相對於穿透液晶層之光賦予 $1/2$ 波長相位差的方式對上述液晶層進行電壓調變。從而，在將反射光與透光一起利用於高解析度且優越辨視性之顯示時，必須使反射顯示部的液晶層厚小於穿透顯示部之液晶層厚。理想上較佳係反射顯示部之液晶層厚為穿透顯示部之液晶層厚的約 $1/2$ 。

液晶單元的相位差值中，於穿透顯示部較佳為 $200\text{nm}\sim 400\text{nm}$ ，更佳為 $250\text{nm}\sim 350\text{nm}$ 。又，於反射顯示部較佳為 $100\text{nm}\sim 200\text{nm}$ ，更佳為 $120\text{nm}\sim 180\text{nm}$ 。無論穿透顯示部、反射顯示部，在超離此範圍的情況下，均導致不必要的著色和明亮度降低，故不佳。

本發明所使用之偏光板若為可達成本發明目的者，則無特別限制，可適當使用用於液晶顯示裝置之一般者。具體而言，可使用：於由聚乙烯醇(PVA)和部份縮醛化 PVA 般之 PVA 系和乙烯-醋酸乙烯酯共聚合體之部分皂化物等所構成的新水性高分子薄膜上，吸附碘及/或 2 色性色素並經延伸之偏光薄膜；由 PVA 之脫水處理物和聚氯化乙烯之脫鹽酸處理物般之聚烯配向薄膜等所構成之偏光薄膜。又，亦可使用反射型之偏光薄膜。

該偏光板可單獨使用偏光薄膜，於提升強度、提升耐濕性、提升耐熱性等目的之下，亦可為於偏光薄膜之單面或

兩面上設置了穿透保護層者。作為透明保護層，可舉例如將聚酯和三乙醯纖維素等之穿透塑膠薄膜直接或穿透接黏層而予以層合者、透明樹脂之塗佈層、丙烯酸系和環氧系等之光硬化型樹脂層等。於將此等透明保護層被覆於偏光薄膜兩面的情況下，兩側亦可設置不同保護層。

作為本發明所使用之第 1 及第 4 光學異向性層，若為透明性與均勻性優良者則無特別限制，但最好使用高分子延伸薄膜、和由液晶所構成之光學補償薄膜。作為高分子延伸薄膜，可例示如由纖維素系、聚碳酸酯系、聚芳酯、聚砒、聚丙烯酸系、聚醚砒系、環狀烯烴系高分子等所構成之單軸或雙軸相位差薄膜。於此所例示之第 1 及第 4 光學異向性層，可僅由高分子延伸薄膜所構成，亦可僅由以液晶所形成之光學補償薄膜所構成，亦可併用高分子延伸薄膜與由液晶所形成之光學補償薄膜之兩者。其中，由成本面及薄膜均勻性、雙折射波長分散特性較佳而可抑制畫質的色調變的觀點而言，環狀烯烴係屬較佳。又，作為由液晶所形成之光學補償薄膜，係可舉例如由下述者所構成之光學補償薄膜：顯示主鏈型及/或側鏈型之液晶性的各種液晶性高分子化合物，例如液晶性聚酯、液晶性聚碳酸酯、液晶性聚丙烯酸酯等；具有可藉由配向後交聯等而進行高分子量化之反應性的低分子量液晶等；此等可為具自立性的單獨薄膜、亦可為形成於透明支持基板上者。

本發明中，第 1 光學異向性層之波長 550nm 下之相位差值係調整於 210~300nm。上述相位差值更佳為 250~275nm。

另一方面，第 4 光學異向性層之波長 550nm 下之相位差值係調整於 50~140nm。上述相位差值更佳為 70~120nm。

本發明所使用之第 2 光學異向性層係由光學性地顯示正單軸性之液晶性高分子所構成，具體而言，係光學性地顯示正單軸性之液晶性高分子化合物或含有至少一種該液晶性高分子化合物之光學性地顯示正單軸性之液晶性高分子組成物所構成，且至少含有將該液晶性高分子化合物或該液晶性高分子化合物組成物於液晶狀態下所形成之平均傾斜角為 5~45 度之向列混合配向構造予以固定化之液晶薄膜的層。

於此，本發明中所稱之向列混合配向係指液晶分子呈向列配向，且此時之液晶分子取向與薄膜平面之間所呈角度於薄膜上面與下面為相異的配向形態。從而，由於上面界面附近處與下面界面附近處該取向與薄膜平面之間所呈角度不同，故可謂於該薄膜之上面與下面之間該角度為連續性地變化。

另外，將向列混合配向狀態予以固定化之薄膜，其液晶分子之取向在薄膜之膜厚方向的所有地方均朝向不同角度。從而，在該薄膜於外觀上為所謂薄膜之構造體的情況下，光軸已復不存在。

另外，本發明中所謂平均傾斜角，係指液晶薄膜之膜厚方向中之液晶分子的取向與薄膜平面之間所呈角度的平均值。本發明之液晶薄膜中，於薄膜一方界面附近處取向與薄膜平面之間所呈角度的絕對值，一般形成為 20~90

度，較佳為 40~85 度，更佳為 70~80 度的角度，於該面的相反側，絕對值一般形成為 0~20 度，較佳 0~10 度的角度，該平均傾斜角的絕對值一般形成為 5~45 度，較佳 20~45 度，更佳 25~43 度，最佳 36~40 度。於平均傾斜角超離上述範圍的情況，將有自斜方向觀看時之對比降低等之虞，故不佳。又，平均傾斜角可應用晶體旋轉法(crystal rotation method)等而求取。

構成本發明所使用之第 2 光學異向性層的液晶薄膜，若為使上述之向列混合配向狀態固定化，且具有特定平均傾斜角者，則可為由任何液晶所形成者。例如可使用：將低分子液晶物質於液晶狀態下形成為向列混合配向後，藉由光交聯和熱交聯進行固定化所得之液晶薄膜；將高分子液晶物質於液晶狀態下形成為向列混合配向後，藉由冷卻而將該配向固定化所得的液晶薄膜。又，本發明中所謂液晶薄膜，係指無關於薄膜本身是否呈現液晶性，藉由將低分子液晶、高分子液晶等之液晶物質進行薄膜化而獲得者。

另外，液晶薄膜中，用於相對於液晶顯示裝置表現更適合之視角改良效果的該薄膜之膜厚，係依存於作為對象之液晶顯示元件的方式和各種光學參數，故無法以一言概論，但通常為 $0.2\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ ，較佳為 $0.3\mu\text{m}$ ~ $5\mu\text{m}$ ，特佳為 $0.5\mu\text{m}$ ~ $2\mu\text{m}$ 之範圍。膜厚未滿 $0.2\mu\text{m}$ 時，將有無法獲得充分補償效果之虞。又，若膜厚越過 $10\mu\text{m}$ ，則有顯示器之顯示發生不必要之著色之虞。

另外，由液晶薄膜之法線方向觀看時之面內的外觀相位

差值，係於經向列混合配向之薄膜中，平行於取向之方向的折射率(以下稱為 n_e)與垂直之方向的折射率(以下稱為 n_o)為相異，將 n_e 減去 n_o 之值設為外觀上之雙折射率的情況下，外觀上的相位差值將成為外觀上之雙折射率與絕對膜厚之乘積。此外觀上之相位差值可藉由橢圓偏光法等之偏光光學測定而輕易求得。使用作為補償元件之液晶薄膜的外觀上之相位差值，係相對於波長 550nm 之單色光，一般為 10nm~400nm，較佳為 30nm~200nm，特佳為 50nm~140nm 的範圍。外觀上的相位差值未滿 10nm 時，將有無法得到充分之視角擴大效果之虞。又，大於 400nm 時，由斜方向觀看時將有顯示器發生不必要著色之虞。

針對本發明之液晶顯示裝置中之光學異向性層的具體配置條件進行說明，於說明更具體之配置條件時，使用圖 1~3 分別將由液晶薄膜所構成之光學異向性層的上下、該光學異向性層之傾斜方向及液晶單元層之預傾方向定義如下。

首先，若將由液晶薄膜所構成之光學異向性層的上下，分別藉由構成該光學異向性層之液晶薄膜的薄膜界面附近之液晶分子取向與薄膜平面之間所呈角度而予以定義，則將液晶分子之取向與薄膜平面之間所呈角度於銳角側形成為 20~90 度之角度的面視為 b 面，將該角度於銳角側形成為 0~20 度之角度的面視為 c 面。

在由自光學異向元件之 b 面通過液晶薄膜層觀看 c 面時，將液晶分子取向與對取向之 c 面之投影成分之間所呈

角度為銳角的方向、且與投影成分為平行之方向，定義為光學異向元件的傾斜方向(參照圖 1 及圖 2)。

其次，一般於液晶單元層之單元界面處，驅動用低分子液晶係相對於單元界面不呈平行，而依某角度傾斜著，一般將此角度稱為預傾角，但將單元界面之液晶分子取向與對取向之界面之投影成分之間所呈角度為銳角的方向、且與取向之投影成分為平行之方法，定義為液晶單元層之預傾方向(參照圖 3)。

本發明所使用之第 3 光學異向性層，其折射率異向性為負，亦即，最好滿足下式(1)，且第 3 光學異向性層之 n_x 與 n_y 實質上相等。又，第 3 光學異向性層中，以下式(2)所示之 Re (波長 550nm 下之面內方向相位差值)較佳為 0nm~30nm，更佳為 0nm~10nm。又，第 3 光學異向性層中，以下式(3)所示之 R_{th} (波長 550nm 下之厚度方向相位差值)較佳為 -200nm~-30nm，更佳為 -150nm~-50nm。

$$(1) \quad n_x \geq n_y > n_z$$

$$(2) \quad Re = (n_x - n_y) \times d$$

$$(3) \quad R_{th} = \{n_z - (n_x + n_y)/2\} \times d$$

式中， n_x 及 n_y 為光學異向性層之面內主折射率， n_z 為厚度方向之主折射率， d 為光學異向性層之厚度(nm)。

本發明中，第 3 光學異向性層若為顯示負的光學異向性、並滿足上式(1)者，則可由單層所形成，亦可由多層所形成。第 3 光學異向性層可為使光學異向性表現之聚合物薄膜，亦可為藉由使液晶性分子配向而使光學異向性表

現者。於第 3 光學異向性層為聚合物薄膜時，該聚合物薄膜的材料可舉例如三乙醯纖維素、聚醯胺、聚醯亞胺、聚酯、聚醚酮、聚醯胺醯亞胺、聚酯醯亞胺、聚醯亞胺、改質聚碳酸酯等，但此等材料以外，若表現負光學異向性時之聚合物分子鏈的配向狀態可成為與上述材料相同之分子鏈的配向狀態，則聚合物薄膜之材料並不限定於上述材料。其中，較佳係由三乙醯纖維素和聚醯亞胺所構成之聚合物薄膜。又，亦可藉由將聚合物薄膜進行雙軸延伸而使所需的 R_{th} 表現。又，亦可於聚合物中加入添加劑而調整 R_{th} 。作為調整三乙醯纖維素之 R_{th} 的技術，記載於日本專利特開 2000-111914 號公報、特開 2001-166144 號公報等。

在由液晶性分子形成第 3 光學異向性層的情況下，較佳係由盤型液晶性分子或膽固醇型液晶性分子所形成，更佳係由盤型液晶性分子所形成。藉由使盤型液晶性分子配向為相對於基板實質上呈水平，則可形成顯示負光學異向性的層。相關技術已揭示於日本專利特開平 11-352328 號公報，本發明中亦可加以利用。於此，「實質上呈水平」係指盤型液晶性分子之光軸與基板法線方法之間所呈角度為 0 ± 10 度的範圍。可使盤型液晶性分子之平均傾斜角成為不為 0 度（具體而言為 0 ± 10 度之範圍）的斜配向，亦可使傾斜角成為緩緩變化之混合配向。又，亦可藉由添加手性劑、或賦予摩擦應力而對上述配向狀態加入扭轉變形。

膽固醇型液晶性分子係藉由螺旋狀之扭轉配向顯示負

的光學異向性。藉由使膽固醇型液晶性分子配列為螺旋狀並同時控制配列之扭轉角和延遲值等，則可得到所需的光學特性。膽固醇型液晶性分子之扭轉配向可使用公知方法而達成。

液晶性分子較佳係依配向狀態而固定，更佳係藉聚合而固定化。

以下針對形成第 3 光學異向性層之較佳盤型液晶性分子進行敘述。盤型液晶性分子較佳係配向為相對於聚合物薄膜面實質上呈水平(0~40 度之範圍的平均傾斜角)。可使盤型液晶性分子斜配向，亦可使傾斜角緩緩地變化(混合配向)。即使於斜配向或混合配向的情況下，平均傾斜角較佳為 0~40 度。盤型液晶性分子已記載於各種文獻中(C. Destrade et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111(1981); 日本化學會編，季刊化學總說，No.22，液晶之化學，第 5 章、第 10 章第 2 節(1994); B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794(1985); J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 116, page 2655(1994))。關於盤型液晶性分子之聚合，記載於日本專利特開平 8-27284 公報。為了將盤型液晶性分子藉由聚合進行固定，必須於盤型液晶性分子的圓盤狀核心上鍵結聚合性基作為取代基。然而，若使聚合性基直接鍵結於圓盤狀核心，將難以於聚合反應中保持配向狀態。因此，於圓盤狀核心與聚合性基之間導入鍵結基。關於具有聚合性基之盤型液晶性分子，已揭示於日本專利特

開 2001-4387 號公報。

上述第 1、第 2、第 3、第 4 光學異向性層，分別可藉由穿透接黏劑層或黏著劑層予以互相貼合而製作。

作為形成接黏劑層之接黏劑，若為對光學異向性層具有充分接黏力、且不損及光學異向性層之光學特性者，則無特別限制，可舉例如丙烯酸樹脂系、甲基丙烯酸樹脂系、環氧樹脂系、乙烯-醋酸乙烯酯共聚合體系、橡膠系、胺基甲酸乙酯系、聚乙烯醚系及此等之混合物系，熱硬化型及/或光硬化型、電子射線硬化型等之各種反應性者。此等接黏劑亦包括兼具保護光學異向性質層之透明保護層功能者。

形成黏著劑層之黏著劑並無特別限制，可適當選擇使用例如以丙烯酸系聚合體、聚矽氧系聚合物、聚酯、聚胺基甲酸酯、聚醯胺、聚醚、氟系和橡膠系等之聚合物作為基礎聚合物者。特佳係使用如丙烯酸系黏著劑般之光學透明性優越、顯示適度濕潤性與凝集性與接黏性之黏著特性、且耐候性和耐熱性等優良者。

黏著劑層之形成可依適當方式進行。作為其例子，可舉例如：於由甲苯和醋酸乙酯等適當溶劑之單獨物或混合物所構成的溶媒中，使基礎聚合物或其組成物溶解或分散，而調製 10~40 質量%左右的黏著劑溶液，將其以流延方式和塗佈方式等適當的展開方式直接附設於上述光學異向性層上的方式；或者，根據上述於分離器(separator)上形成黏著劑層並將其轉移至上述光學異向性層上的方式

等。又，於黏著劑層中亦可含有例如天然物和合成物之樹脂類，尤其是黏著性賦予樹脂，或者是玻璃纖維、玻璃珠、金屬粉、其他無機粉末等所構成之填充劑，和顏料、著色劑、抗氧化劑等之可添加於黏著層的添加劑。又，亦可為含有微粒子而顯示光擴散性之黏著劑層等。

尚且，於穿透接黏劑層或黏著劑層使光學異向性層間互相貼合時，可對光學異向性層表面進行表面處理而提升與接黏劑層或黏著劑層的密接性。表面處理的手段並無特別限制，但適合採用可維持上述液晶層表面之透明性的電暈放電處理、鍍濺處理、低壓 UV 照射、電漿處理等之表面處理法。此等表面處理法之中，以電暈放電處理為佳。

其次，針對由上述部材所構成之本發明的液晶顯示裝置之構成進行說明。

本發明之液晶顯示裝置的構成，必須為選自如圖 4、圖 7、圖 10、圖 13 所示般之以下 4 者。

(1) 偏光板 / 第 1 光學異向性層 / 第 4 光學異向性層 / 液晶單元 / 第 3 光學異向性層 / 第 2 光學異向性層 / 第 1 光學異向性層 / 偏光板 / 背光源

(2) 偏光板 / 第 1 光學異向性層 / 第 4 光學異向性層 / 第 3 光學異向性層 / 液晶單元 / 第 2 光學異向性層 / 第 1 光學異向性層 / 偏光板 / 背光源

(3) 偏光板 / 第 1 光學異向性層 / 第 2 光學異向性層 / 液晶單元 / 第 3 光學異向性層 / 第 4 光學異向性層 / 第 1 光學異向性層 / 偏光板 / 背光源

(4)偏光板/第 1 光學異向性層/第 2 光學異向性層/第 3 光學異向性層/液晶單元/第 4 光學異向性層/第 1 光學異向性層/偏光板/背光源

液晶單元內之液晶層的預傾方向與由使向列混合配向構造固定化的液晶薄膜所構成之第 2 光學異向性層的傾斜方向之間所呈角度，較佳為 0 度至 30 的範圍，更佳為 0 度至 20 度的範圍，特佳為 0 度至 10 度的範圍。兩者所呈角度大於 30 度時，將有無法得到充分視角補償效果之虞。

另外，第 1 光學異向性層之慢軸與第 2 光學異向性層之傾斜方向之間所呈角度，較佳為 50 度以上、未滿 80 度。更佳為 55 度以上、未滿 75 度。於 80 度以上的情況、或小於 55 度的情況下，將有導致正面對比降低的可能性，故不佳。

另外，關於第 1 光學異向性層之慢軸與第 4 光學異向性層之慢軸之間所呈角度亦相同，該角度較佳為 50 度以上、未滿 80 度。更佳為 55 度以上、未滿 75 度。於 80 度以上的情況、或小於 55 度的情況下，將有導致正面對比降低的可能性，故不佳。

作為上述光擴散層、背光源、光控制薄膜、導光板、稜鏡片，並無特別限制，均可使用公知者。

本發明之液晶顯示裝置中，除了上述構成部材以外，亦可附設其他構成部材。例如，藉由將彩色濾光片附設於本發明之液晶顯示裝置，則可製作能夠進行高色純度之多色

彩或全彩顯示的彩色液晶顯示裝置。

(發明效果)

本發明之液晶顯示裝置，係具有顯示明亮、正面對比高、視角依存性較少的特徵。又，藉由於液晶單元上部分地設置反射層，則可作成於穿透模式時顯示明亮、高對比、且視角依存性較少的半穿透反射型液晶顯示裝置。

(實施例)

以下，藉由實施例及比較例更具體地說明本發明，但本發明並不限定於此等。又，在未特別限定之下，本實施例中之相位差值($\Delta n d$)係設為波長 550nm 下之值。

(第 3 光學異向性層 13 之製作)

將由 2,2'-雙(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐(6FDA)與 2,2'-雙(三氟甲基)-4,4'-二胺基聯苯基(TFMB)所合成、重量平均分子量(M_w)為 7 萬、 Δn 為約 0.04 之聚醯胺，使用環己酮作為溶媒調製成 25 質量%的溶液，將此溶液塗佈於厚 80 μm 的三乙醯纖維素上。其後以 150°C 進行熱處理 5 分鐘後，得到完全透明且平滑的薄膜 13。面內之相位差值 $R_e=1nm$ ，厚度方向之相位差值 $R_{th}=-100nm$ ， $n_x \doteq n_y > n_z$ 。

(實施例 1)

關於實施例 1 之液晶顯示裝置的概念圖，係使用圖 4 說明；關於實施例 1 之軸構成，係使用圖 5 說明。

於基板 1 上設置以 ITO 等穿透率高之材料所形成的透明電極 3，於基板 2 上設置由 ITO 等穿透率高之材料所形成

的對向電極 4，於透明電極 3 與對向電極 4 之間挾持由顯示正介電率異向性之液晶材料所構成的液晶層 5。於基板 2 之形成了對向電極 4 之側的相反面上設置第 4 光學異向性層 9、第 1 光學異向性層 10 及偏光板 7，於基板 1 之形成了透明電極 3 之面的相反側上設置第 3 光學異向性層 13、第 2 光學異向性層 11、第 1 光學異向性層 12 及偏光板 8。於偏光板 8 之背面側設置背光源 14。

依據日本專利特開平 6-347742 號公報，製作由膜厚方向之平均傾斜角為 40 度、使向列混合配向固定化之膜厚 $0.86\mu\text{m}$ 的液晶薄膜所構成的第 2 光學異向性層 11，並依圖 5 所示的配置製作液晶顯示裝置。

所使用之液晶單元 6 係使用 ZLI-1695(Merck 公司製)作為液晶材料，液晶層厚設為 $4.9\mu\text{m}$ 。液晶層之基板兩界面的預傾角為 2 度，液晶單元之 $\Delta n d$ 為約 320nm。

於液晶單元 6 之觀視者側(圖之上側)配置偏光板 7(厚度約 $100\mu\text{m}$ ；住友化學(股)製 SQW-062)，於偏光板 7 與液晶單元 6 之間，配置作為第 1 光學異向性層 10 之由經單軸延伸的降萆烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 10、及作為第 4 光學異向性層 9 之由經單軸延伸的降萆烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 9。高分子延伸薄膜 10 之 $\Delta n d$ 為約 270nm，高分子延伸薄膜 9 之 $\Delta n d$ 為約 110nm。

另外，配置作為第 3 光學異向性層 13 之如上述般所製作的 $R_{th}=-100\text{nm}$ 之負薄膜 13、作為第 2 光學異向性層

11 之由觀視者觀看時於液晶單元 6 後方的液晶薄膜 11、作為第 1 光學異向性層 12 之由經單軸延伸的降萘烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 12，並於背面再配置偏光板 8。使向列混合配向構造固定化之液晶薄膜 11 的 Δnd 為 105nm，高分子延伸薄膜 12 的 Δnd 為 265nm。

偏光板 7 及 8 的吸收軸、高分子延伸薄膜 9、10 及 12 的慢軸、液晶單元 6 之兩界面的預傾角方向、液晶薄膜 11 之傾斜方向係依圖 5 所記載之條件予以配置。

圖 6 係將背光源點燈時(穿透模式)之白顯示 0V、黑顯示 5V 之穿透率的比(白顯示)/(黑顯示)設為對比率，並表示來自全方位的對比率。同心圓表示相同的視角，依每 20 度的間隔進行描繪。從而，最外圓的視角表示 80 度。

由圖 6 可知，其具有良好的視角特性。

(實施例 2)

關於實施例 2 之液晶顯示裝置的概念圖，係使用圖 7 說明；關於實施例 2 之軸構成，係使用圖 8 說明。

在實施例 1 所使用之液晶單元 6 中，於基板 2 之形成了對向電極 4 之側的相反面上設置第 3 光學異向性層 13、第 4 光學異向性層 15、第 1 光學異向性層 16 及偏光板 7，於基板 1 之形成了透明電極 3 之面的相反側上設置第 2 光學異向性層 11、第 1 光學異向性層 17 及偏光板 8。於偏光板 8 之背面側設置背光源 14。

偏光板 7、偏光板 8、第 2 光學異向性層 11 及第 3 光學異向性層 13 係使用與實施例 1 相同者。

於液晶單元 6 之觀視者側(圖之上側)配置偏光板 7，於偏光板 7 與液晶單元 6 之間，配置作為第 1 光學異向性層 16 之由經單軸延伸的降苋烯薄膜所構成的高分子延伸薄膜 16、及作為第 4 光學異向性層 15 之由經單軸延伸的降苋烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 15、及作為第 3 光學異向性層 13 之如上述般所製作之 $R_{th} = -100\text{nm}$ 之負的薄膜 13。高分子延伸薄膜 16 之 $\Delta n d$ 為約 270nm ，高分子延伸薄膜 15 之 $\Delta n d$ 為約 110nm 。

另外，於由觀視者觀看時之液晶單元 6 的後方，配置作為第 2 光學異向性層 11 之液晶薄膜 11、作為第 1 光學異向性層 17 之由經單軸延伸的降苋烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 17，並於背面再配置偏光板 8。使向列混合配向構造固定化之液晶薄膜 11 的 $\Delta n d$ 為 105nm ，高分子延伸薄膜 17 的 $\Delta n d$ 為 265nm 。

偏光板 7 及 8 的吸收軸、高分子延伸薄膜 15、16 及 17 的慢軸、液晶單元 6 之兩界面的預傾角方向、液晶薄膜 11 之傾斜方向係依圖 8 所記載之條件予以配置。

圖 9 係將背光源點燈時(穿透模式)之白顯示 0V、黑顯示 5V 之穿透率的比(白顯示)/(黑顯示)設為對比率，並表示來自全方位的對比率。同心圓表示相同的視角，依每 20 度的間隔進行描繪。從而，最外圓的視角表示 80 度。

由圖 9 可知，其具有良好的視角特性。

(實施例 3)

關於實施例 3 之液晶顯示裝置的概念圖，係使用圖 10

說明；關於實施例 3 之軸構成，係使用圖 11 說明。

在實施例 1 所使用之液晶單元 6 中，於基板 2 之形成了對向電極 4 之側的相反面上設置第 2 光學異向性層 11、第 1 光學異向性層 18 及偏光板 7，於基板 1 之形成了透明電極 3 之面的相反側上設置第 3 光學異向性層 13、第 4 光學異向性層 19、第 1 光學異向性層 20 及偏光板 8。於偏光板 8 之背面側設置背光源 14。

偏光板 7、偏光板 8、第 2 光學異向性層 11 及第 3 光學異向性層 13 係使用與實施例 1 相同者。

於液晶單元 6 之觀視者側(圖之上側)配置偏光板 7，於偏光板 7 與液晶單元 6 之間，配置作為第 1 光學異向性層 18 之由經單軸延伸的降苈烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 18、及作為第 2 光學異向性層 11 之液晶薄膜 11。高分子延伸薄膜 18 之 Δnd 為約 265nm，將向列混合配向構造予以固定化之液晶薄膜 11 的 Δnd 為約 105nm。

另外，於由觀視者觀看時之液晶單元 6 的後方，配置作為第 3 光學異向性層 13 之如上述般所製作之 $R_{th} = -100\text{nm}$ 之負的薄膜 13、作為第 4 光學異向性層 19 之由降苈烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 19、作為第 1 光學異向性層 20 之由經單軸延伸的降苈烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 20，並於背面再配置偏光板 8。高分子延伸薄膜 19 的 Δnd 為 110nm，高分子延伸薄膜 20 的 Δnd 為 270nm。

偏光板 7 及 8 的吸收軸、高分子延伸薄膜 18、19 及 20

的慢軸、液晶單元 6 之兩界面的預傾角方向、液晶薄膜 11 之傾斜方向係依圖 11 所記載之條件予以配置。

圖 12 係將背光源點燈時(穿透模式)之白顯示 0V、黑顯示 5V 之穿透率的比(白顯示)/(黑顯示)設為對比率，並表示來自全方位的對比率。同心圓表示相同的視角，依每 20 度的間隔進行描繪。從而，最外圓的視角表示 80 度。

由圖 12 可知，其具有良好的視角特性。

(實施例 4)

關於實施例 4 之液晶顯示裝置的概念圖，係使用圖 13 說明；關於實施例 4 之軸構成，係使用圖 14 說明。

在實施例 1 所使用之液晶單元 6 中，於基板 2 之形成了對向電極 4 之側的相反面上設置第 3 光學異向性層 13、第 2 光學異向性層 11、第 1 光學異向性層 21 及偏光板 7，於基板 1 之形成了透明電極 3 之面的相反側上設置第 4 光學異向性層 22、第 1 光學異向性層 23 及偏光板 8。於偏光板 8 之背面側設置背光源 14。

偏光板 7、偏光板 8、第 2 光學異向性層 11 及第 3 光學異向性層 13 係使用與實施例 1 相同者。

於液晶單元 6 之觀視者側(圖之上側)配置偏光板 7，於偏光板 7 與液晶單元 6 之間，配置作為第 1 光學異向性層 21 之由經單軸延伸的降苜烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 21、作為第 2 光學異向性層 11 之液晶薄膜 11 及作為第 3 光學異向性層 13 之如上述般所製作之 $R_{th} = -100\text{nm}$ 之負的薄膜 13。高分子延伸薄膜 21 之 $\Delta n d$ 為約

265nm，將向列混合配向構造予以固定化之液晶薄膜 11 的 Δnd 為約 105nm。

另外，於由觀視者觀看時之液晶單元 6 的後方，配置作為第 4 光學異向性層 22 之由降萆烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 22、作為第 1 光學異向性層 23 之由經單軸延伸的降萆烯系聚合體薄膜所構成的高分子延伸薄膜 23，並於背面再配置偏光板 8。高分子延伸薄膜 22 的 Δnd 為 110nm，高分子延伸薄膜 23 的 Δnd 為 270nm。

偏光板 7 及 8 的吸收軸、高分子延伸薄膜 21、22 及 23 的慢軸、液晶單元 6 之兩界面的預傾角方向、液晶薄膜 11 之傾斜方向係依圖 14 所記載之條件予以配置。

圖 15 係將背光源點燈時(穿透模式)之白顯示 0V、黑顯示 5V 之穿透率的比(白顯示)/(黑顯示)設為對比率，並表示來自全方位的對比率。同心圓表示相同的視角，依每 20 度的間隔進行描繪。從而，最外圓的視角表示 80 度。

由圖 15 可知，其具有良好的視角特性。
(比較例 1)

關於比較例 1 之液晶顯示裝置的概略，係使用圖 16 說明。於實施例 1 中，除了第 3 光學異向性層 13 之外，製作與實施例 1 相同的液晶顯示裝置。

圖 17 係將背光源點燈時(穿透模式)之白顯示 0V、黑顯示 5V 之穿透率的比(白顯示)/(黑顯示)設為對比率，並表示來自全方位的對比率。同心圓表示相同的視角，依每 20 度的間隔進行描繪。從而，最外圓的視角表示 80 度。

針對視角特性，比較實施例 1 及比較例 1。

若以圖 6 與圖 17 比較全方位之等對比曲線，則可知藉由使用第 3 光學異向性層 13，大幅改善了視角特性。

(比較例 2)

關於比較例 2 之液晶顯示裝置的概略，係使用圖 18 說明。於實施例 1 中，除了將第 4 光學異向性層 9 自液晶單元 6 之觀視者側移動至液晶單元 6 後方之外，製作與實施例 1 相同的液晶顯示裝置。

然而，可知此情況下，即使由正面觀看時，對比仍大幅降低且畫質降低至無法辨視的程度。

(實施例 5)

關於實施例 5 之半穿透反射型液晶顯示裝置的概略，係使用圖 19 說明。除了使用液晶單元 24 之外，製作與實施例 1 相同的液晶顯示裝置。

於液晶單元 24 內的基板 1 上，設置以 Al 等高反射率材料所形成之反射電極 25 與以 ITO 等高穿透率材料所形成之透明電極 26，於反射電極 25 及透明電極 26 與對向電極 4 之間挾持著由顯示正介電率異向性之液晶材料所形成的液晶層 5。

所使用之液晶單元 24 的液晶層厚中，反射電極區域 25(反射顯示部)設為 $2.4\mu\text{m}$ ，透明電極區域 26(穿透顯示部)設為 $4.9\mu\text{m}$ 。液晶層之基板兩界面的預傾角為 2 度，液晶單元的 $\Delta n d$ 係於反射顯示部為約 150nm，於穿透顯示部為約 320nm。

全方位之等對比曲線係確認到與圖 6 相同的結果，可知得到廣視角之半穿透反射型液晶顯示裝置。

本實施例中，雖依無彩色濾光片的形態進行實驗，但若於液晶單元中設置彩色濾光片，當然亦可得到良好的多色彩、或全彩顯示。

(產業上之可利用性)

藉由本發明，可提供顯示明亮、正面對比高、且視角依存性較少的液晶顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 係用於說明液晶分子(LCM)之傾斜角 $\theta 1$ 及扭轉角 $\theta 2$ 的概念圖。

圖 2 係構成第 2 光學異向元件之液晶性薄膜之配向構造的概念圖。

圖 3 係說明液晶單元之預傾方向的概念圖。

圖 4 係示意性地表示實施例 1 液晶顯示裝置的剖面圖。

圖 5 係表示實施例 1 中之偏光板的吸收軸、液晶單元之預傾方向、高分子延伸薄膜之慢軸及液晶薄膜之傾斜方向的角度關係之平面圖。

圖 6 係表示自全方向觀看實施例 1 之液晶顯示裝置時的對比率的圖。

圖 7 係示意性地表示實施例 2 液晶顯示裝置的剖面圖。

圖 8 係表示實施例 2 中之偏光板的吸收軸、液晶單元之預傾方向、高分子延伸薄膜之慢軸及液晶薄膜之傾斜方向的角度關係之平面圖。

圖 9 係表示自全方向觀看實施例 2 之液晶顯示裝置時的

對比率的圖。

圖 10 係示意性地表示實施例 3 液晶顯示裝置的剖面圖。

圖 11 係表示實施例 3 中之偏光板的吸收軸、液晶單元之預傾方向、高分子延伸薄膜之慢軸及液晶薄膜之傾斜方向的角度關係之平面圖。

圖 12 係表示自全方向觀看實施例 3 之液晶顯示裝置時的對比率的圖。

圖 13 係示意性地表示實施例 4 之液晶顯示裝置的剖面圖。

圖 14 係表示實施例 4 中之偏光板的吸收軸、液晶單元之預傾方向、高分子延伸薄膜之慢軸及液晶薄膜之傾斜方向的角度關係之平面圖。

圖 15 係表示自全方向觀看實施例 4 之液晶顯示裝置時的對比率的圖。

圖 16 係示意性地表示比較例 1 液晶顯示裝置的剖面圖。

圖 17 係表示自全方向觀看比較例 1 之液晶顯示裝置時的對比率的圖。

圖 18 係示意性地表示比較例 2 液晶顯示裝置的剖面圖。

圖 19 係示意性地表示實施例 5 半穿透反射型液晶顯示裝置的剖面圖。

【主要元件符號說明】

1、2	基板
3、26	透明電極
4	對向電極

5	液晶層
6、24	液晶單元
7、8	偏光板
9、15、19、22	第4光學異向性層
10、12、16、17、18、20、21、23	第1光學異向性層
11	第2光學異向性層
13	第3光學異向性層
14	背光源
25	反射電極
$\theta 1$	傾斜角
$\theta 2$	扭轉角

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置，係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合(nematic hybrid)配向構造予以固定化之液晶薄膜所構成。

2. 一種液晶顯示裝置，係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合配向構造予以固定化之液晶薄膜所構成。

3. 一種液晶顯示裝置，係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第

4 光學異向性元件、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合配向構造予以固定化之液晶薄膜所構成。

4. 一種液晶顯示裝置，係自背光源側依序至少由偏光板、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 4 光學異向性元件、於互相相對向配置之上基板與下基板之間挾持著液晶層的液晶單元、光學異向性為負之第 3 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 50 至 140nm 的第 2 光學異向性層、波長 550nm 下之相位差值為 210 至 300nm 的第 1 光學異向性元件、及偏光板所構成者，其特徵為，第 2 光學異向性層至少由將向列混合配向構造予以固定化之液晶薄膜所構成。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，上述液晶層係使用扭轉向列模式。

6. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，上述液晶層係平行配向，且扭轉角為 0 度。

7. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，上述第 3 光學異向性層係滿足下式(1)，且將波長 550nm 下之面內相位差值(Re)值及厚度方向相位差

值(R_{th})分別以下式(2)及(3)表示時， R_e 為 $0\text{nm}\sim 30\text{nm}$ ， R_{th} 為 $-200\text{nm}\sim -30\text{nm}$ ；

$$(1) n_x \geq n_y > n_z$$

$$(2) R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$(3) R_{th} = \{n_z - (n_x + n_y)/2\} \times d$$

(式中， n_x 及 n_y 為光學異向性層之面內主折射率， n_z 為厚度方向主折射率， d 為光學異向性層之厚度(nm))。

8. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，上述第 3 光學異向性層係由選自液晶性化合物、三乙醯纖維素、聚醯胺、聚醯亞胺、聚酯、聚醚酮、聚醯胺醯亞胺、聚酯醯亞胺及環狀聚烯烴之至少一種材料所形成的層。

9. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，上述第 1 及第 4 光學異向性層為高分子延伸薄膜。

10. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，上述第 1 及第 4 光學異向性層為液晶薄膜，該液晶薄膜係將光學上顯示正單軸性之液晶物質於液晶狀態下所形成之向列配向予以固定化而成。

11. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，將上述第 2 光學異向性層之液晶薄膜的混合方向投影於基板平面之傾斜方向與上述液晶層的摩擦方向之間的角度，為 $0\sim 30$ 度的範圍內。

12. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液晶顯示裝置

置，其中，上述第 2 光學異向性層之液晶薄膜係由光學上顯示正單軸性之液晶物質所構成，並將該液晶物質於液晶狀態下所形成之向列混合配向予以固定化之液晶薄膜，該向列混合配向中之平均傾斜角為 36~45 度。

13. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中，上述液晶單元之上述下基板係具有半穿透反射性電極，其係形成有具反射功能之區域與具穿透功能之區域。

14. 如申請專利範圍第 13 項之液晶顯示裝置，其中，上述液晶單元中之具反射功能之區域的液晶層層厚，係小於具穿透功能之區域的液晶層層厚。

十一、圖式：

圖 1

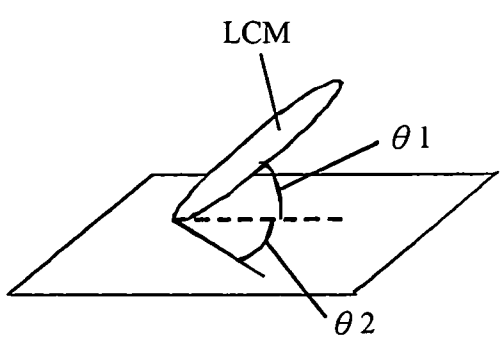


圖 2

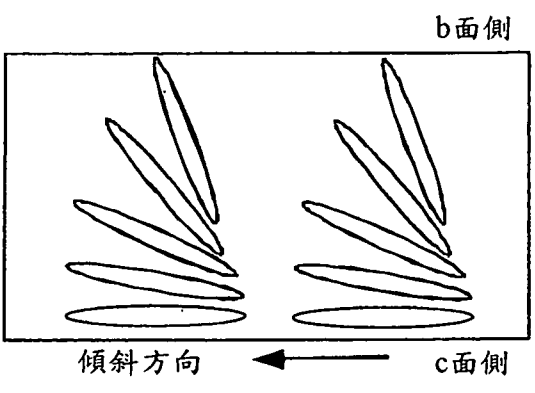


圖 3

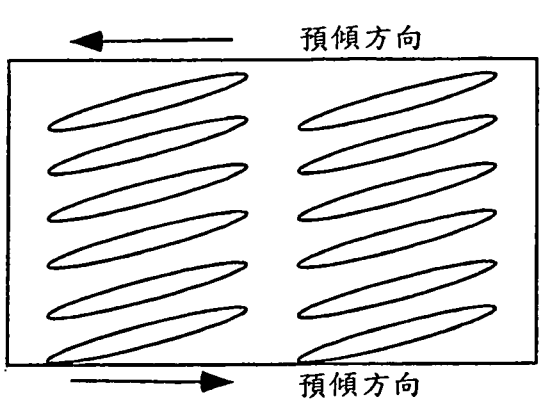


圖 4

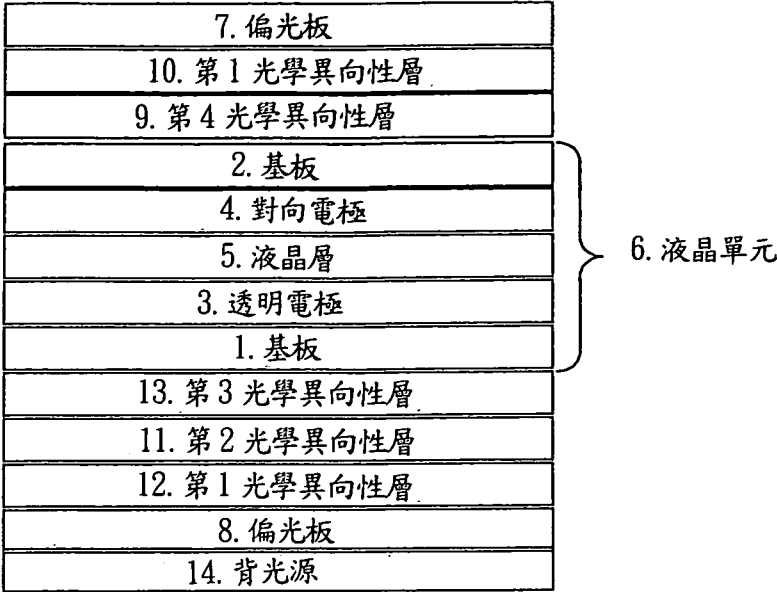


圖 5

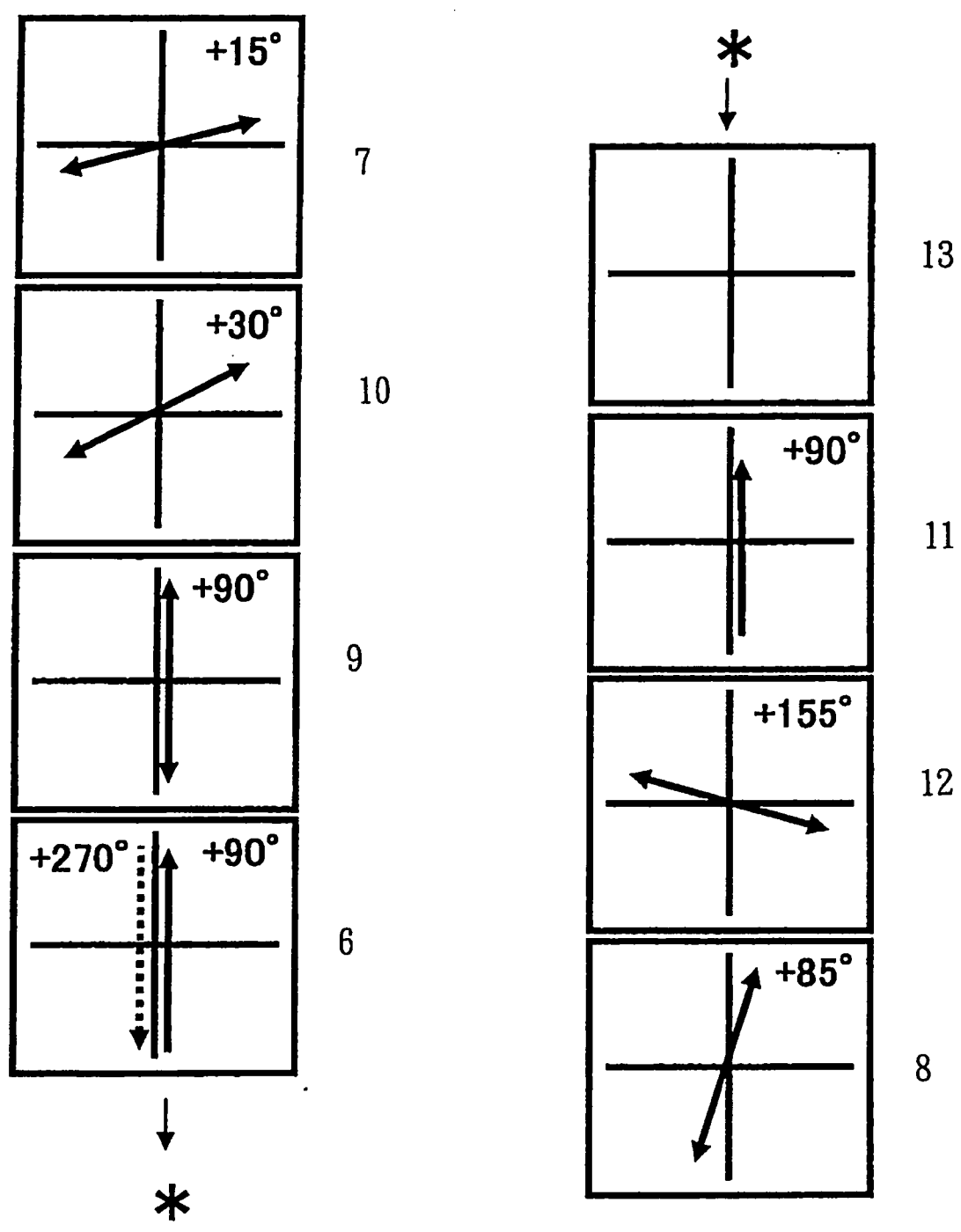


圖 6

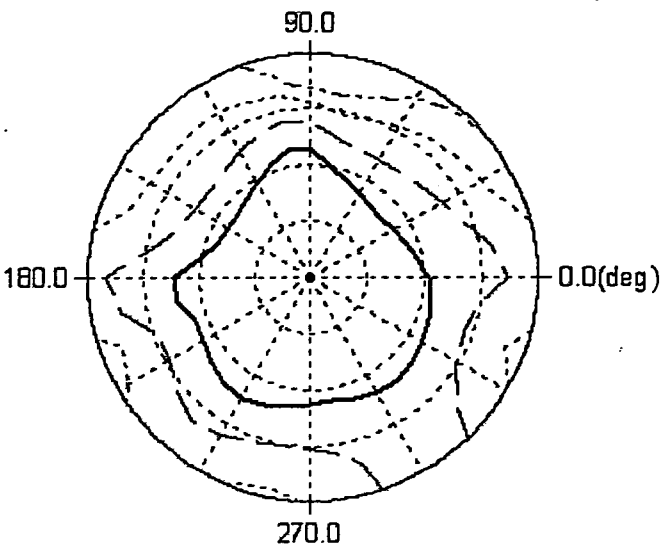


圖 7

7. 偏光板	6. 液晶單元
16. 第 1 光學異向性層	
15. 第 4 光學異向性層	
13. 第 3 光學異向性層	
2. 基板	
4. 對向電極	
5. 液晶層	
3. 透明電極	
1. 基板	
11. 第 2 光學異向性層	
17. 第 1 光學異向性層	
8. 偏光板	
14. 背光源	

圖 8

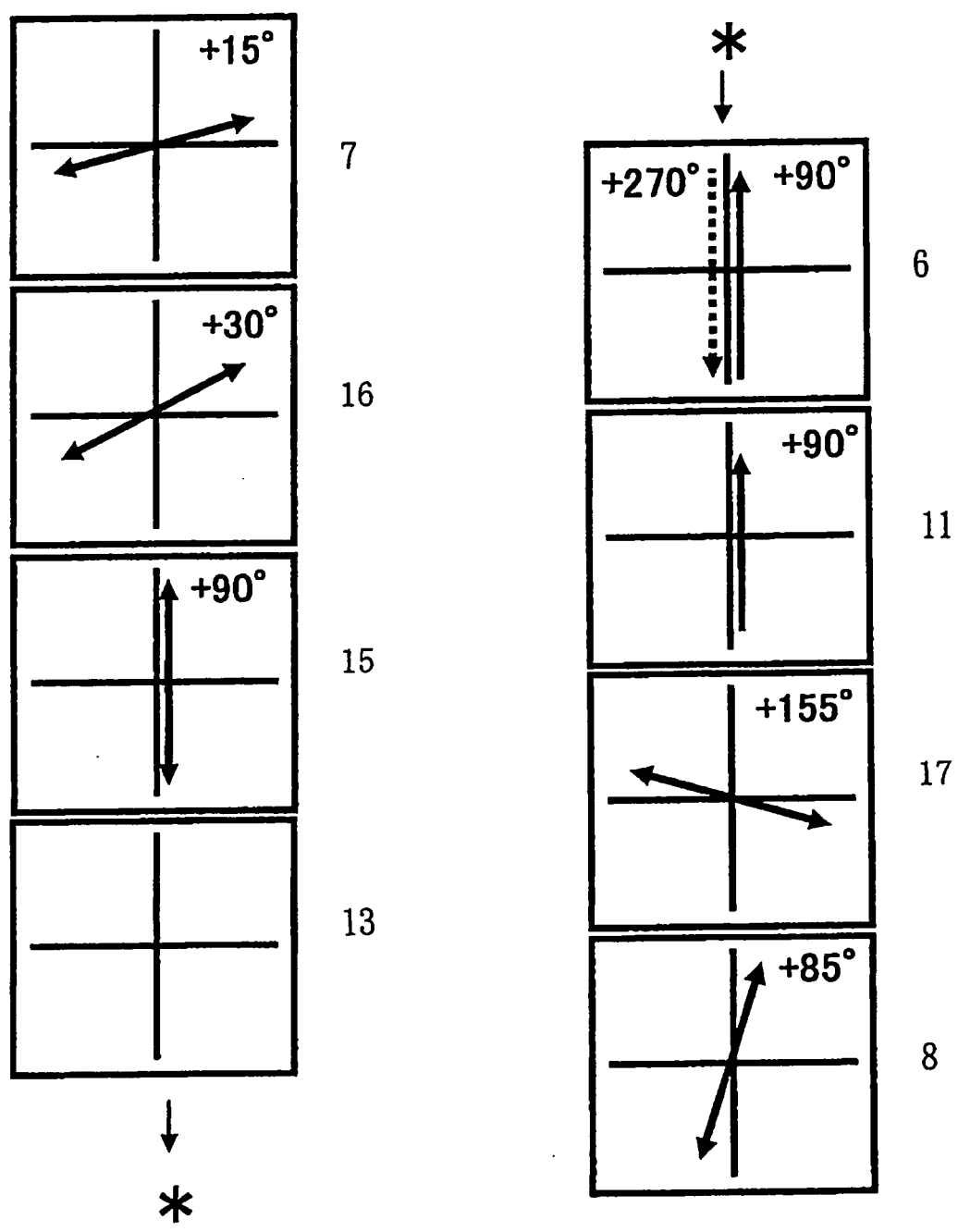


圖 9

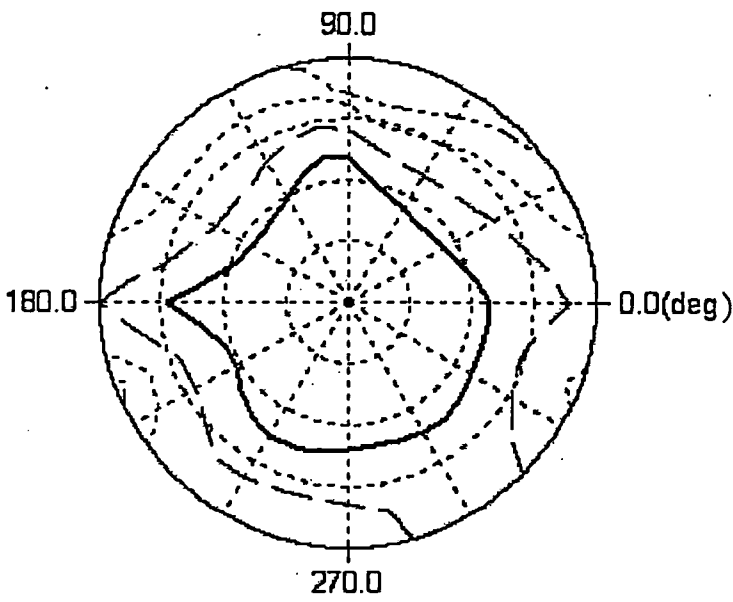


圖 10

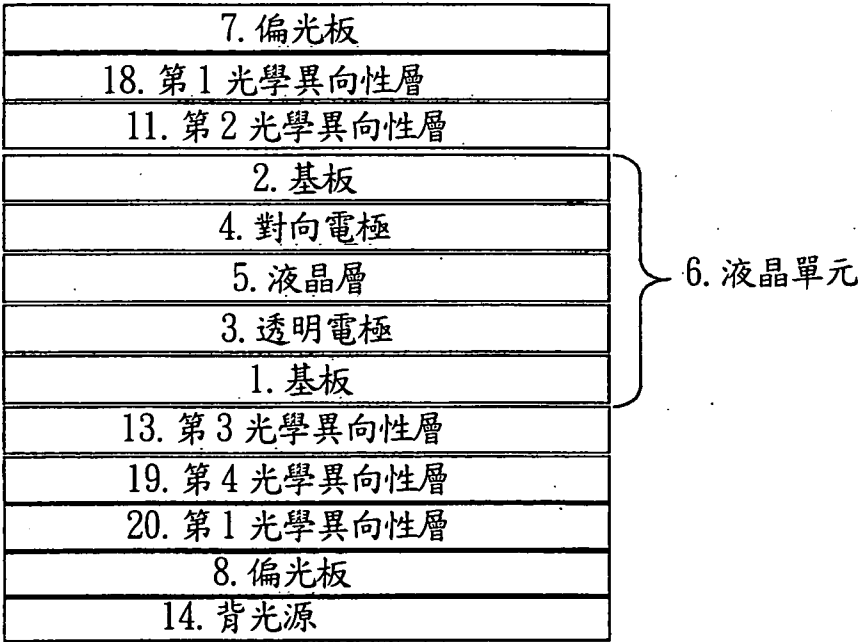


圖 11

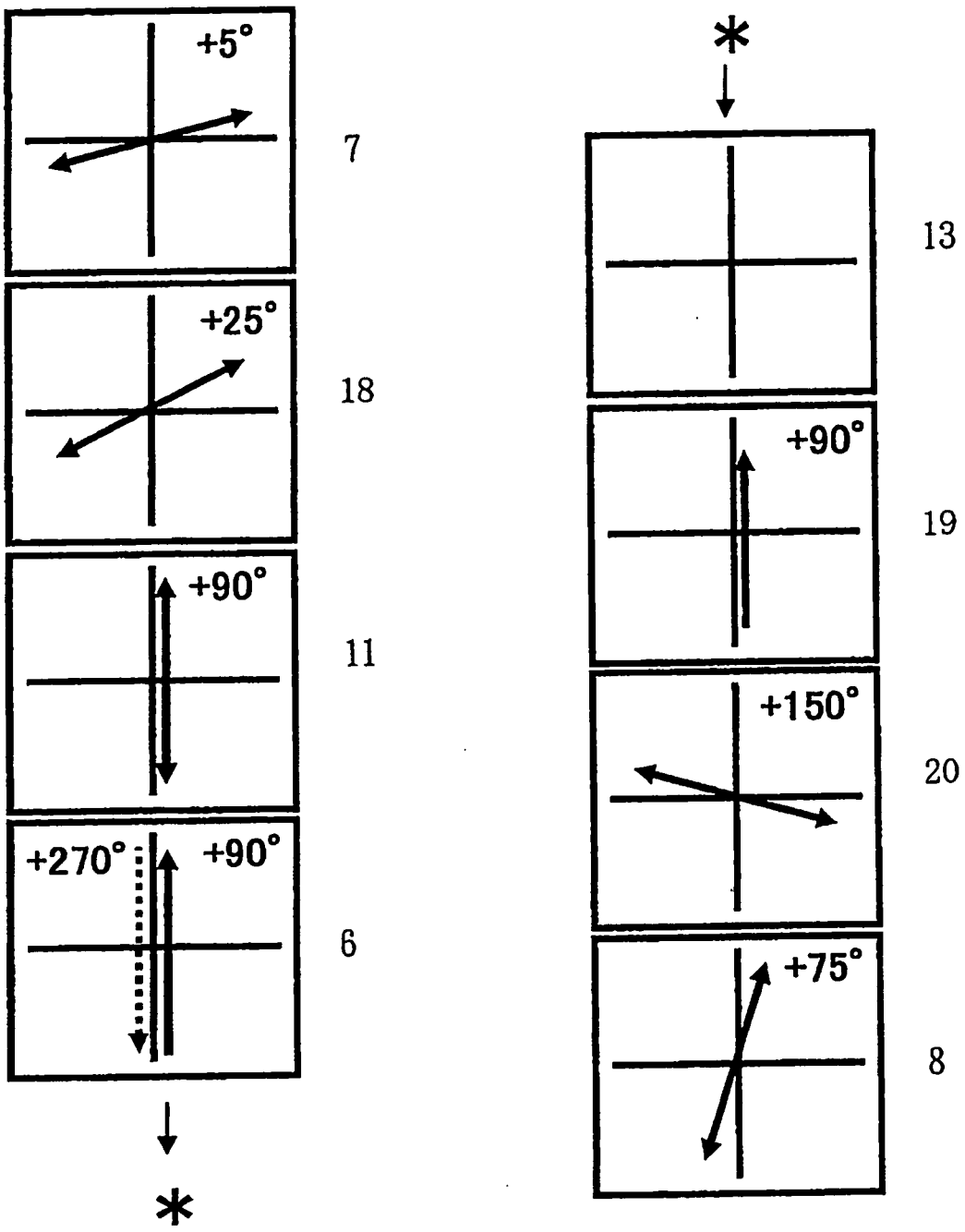


圖 12

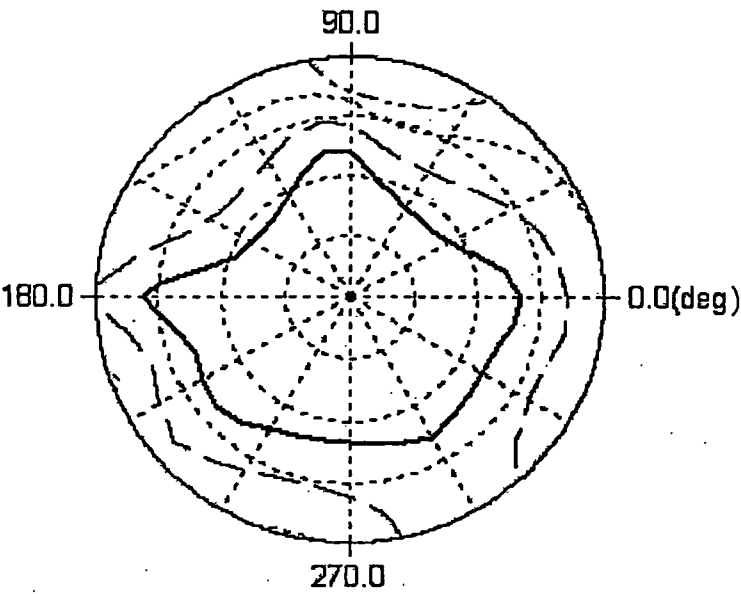


圖 13

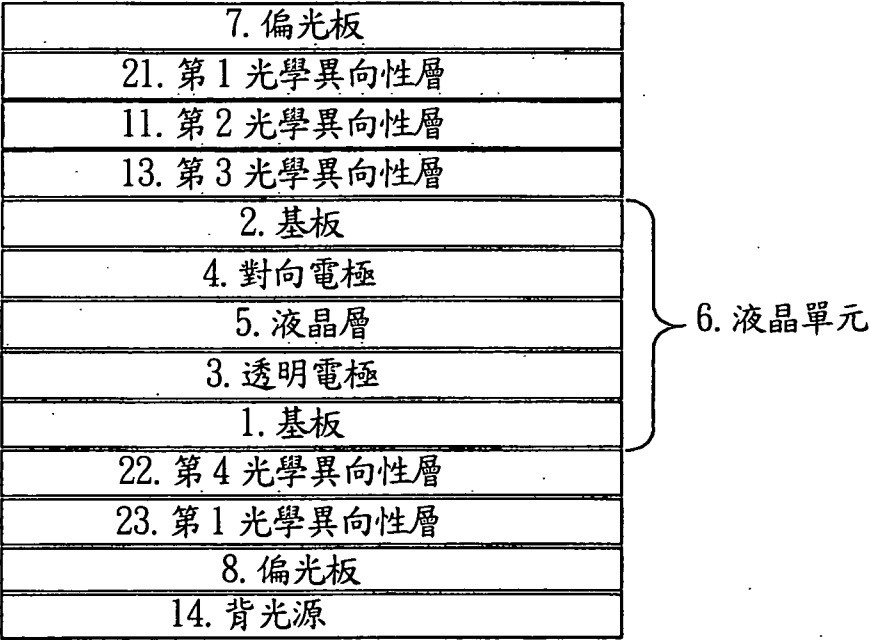


圖 14

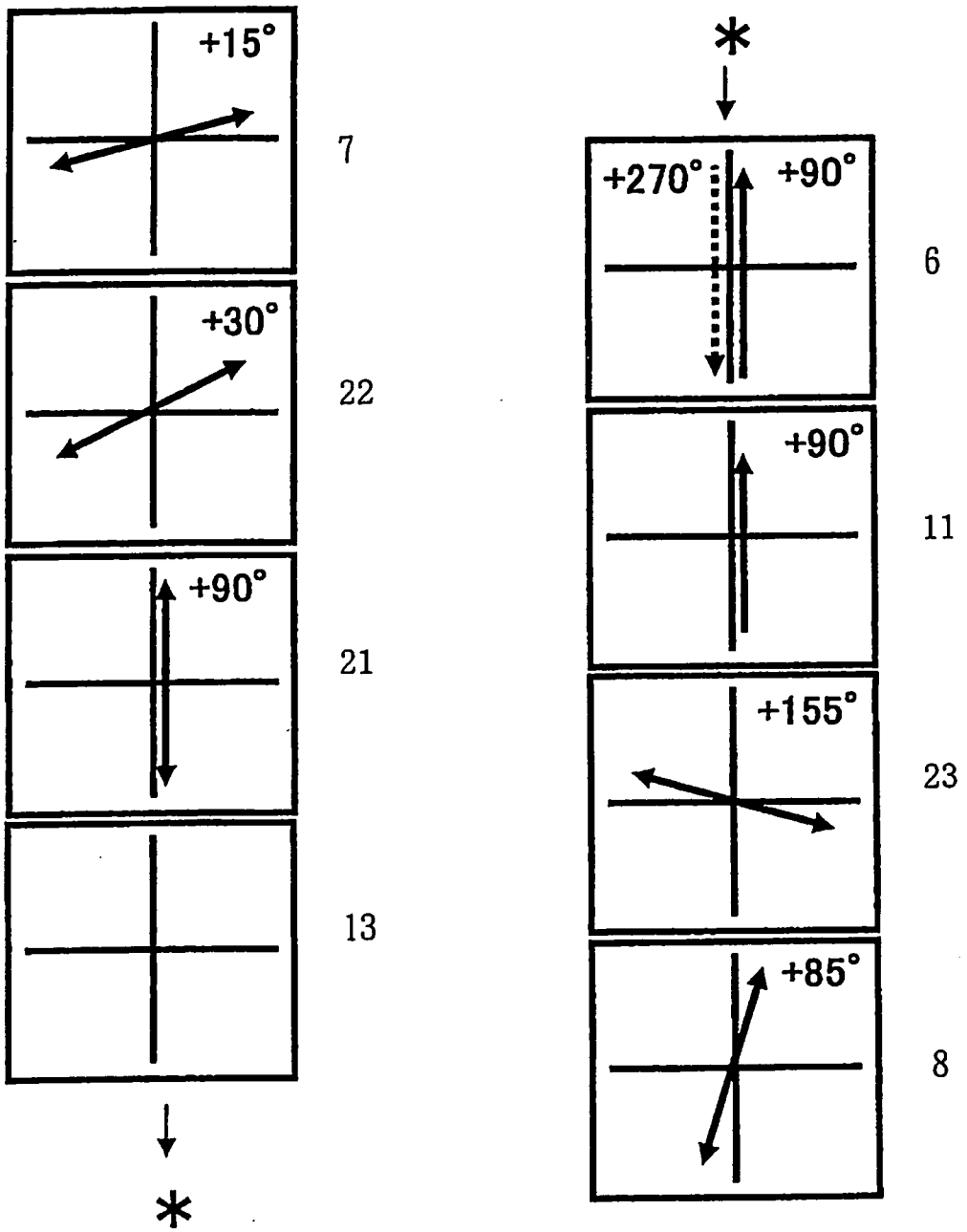


圖 15

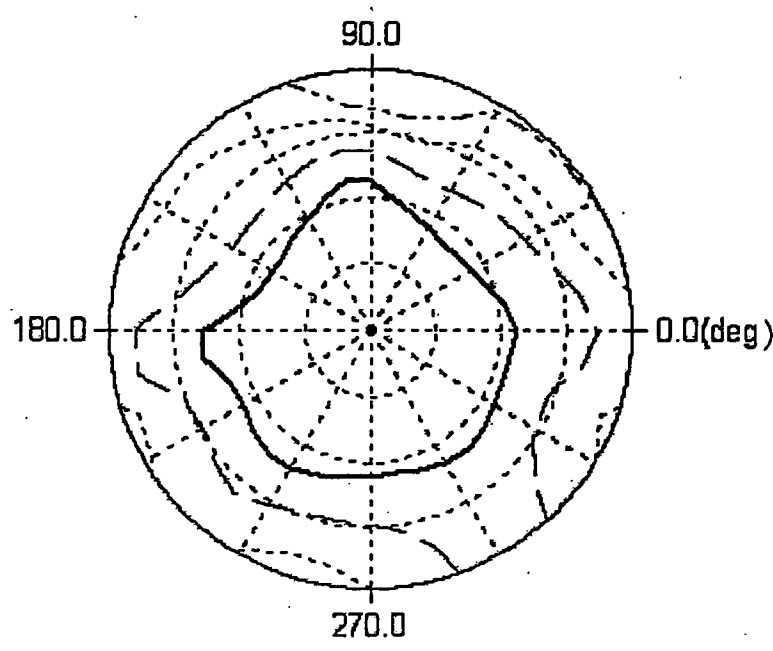


圖 16

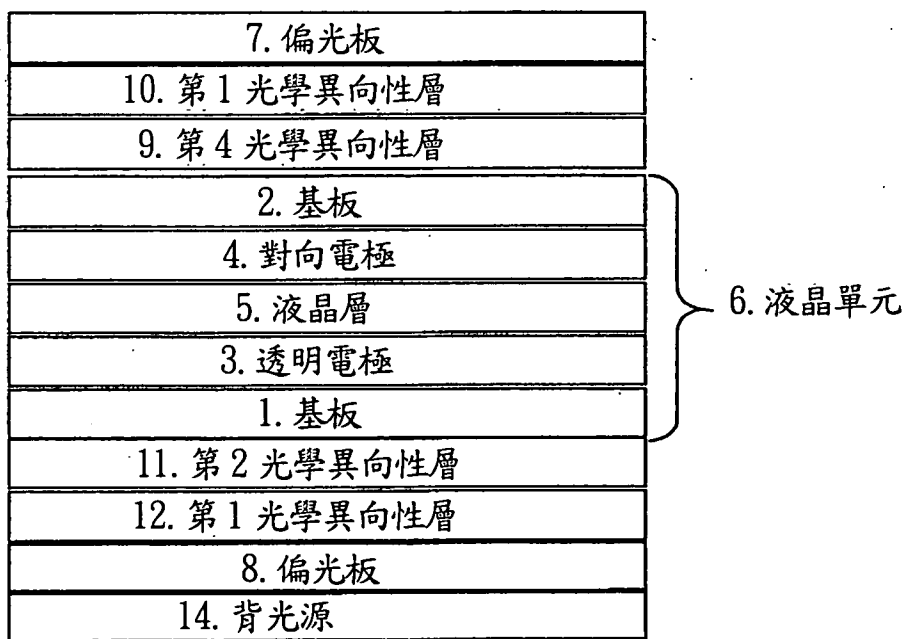


圖 17

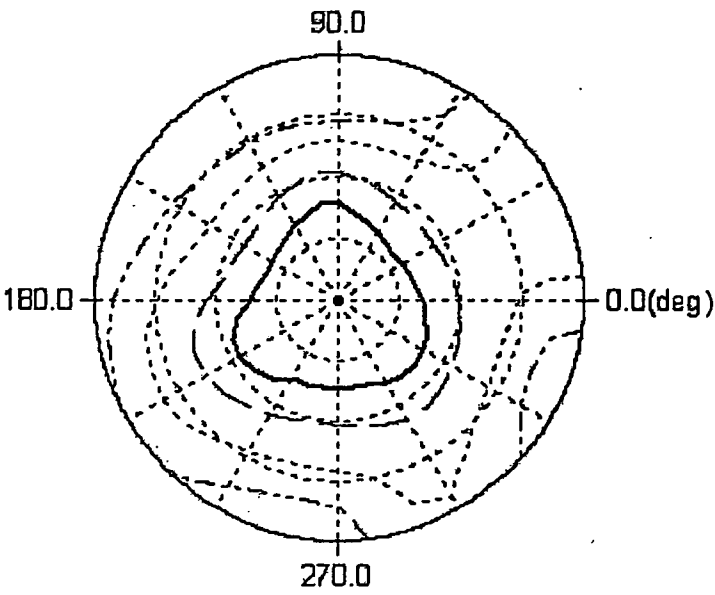


圖 18

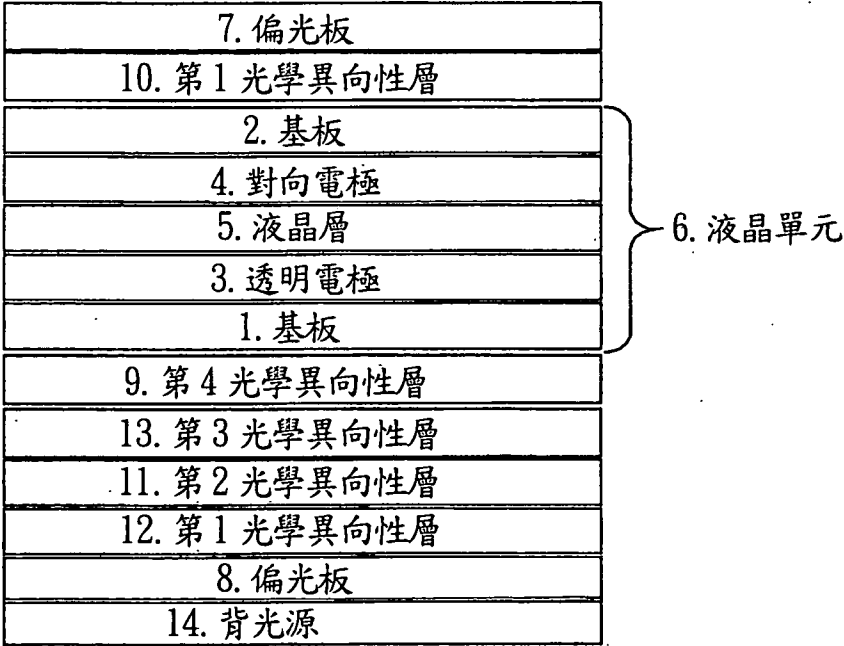


圖 19

