

申請日期	86.2.27
案號	86102447
類別	G02F 1/343

A4  
C4

382074

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	以垂直對齊模式運作之液晶顯示裝置
	英文	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE OPERATING IN A VERTICALLY ALIGNED MODE
二、發明人	姓名	(1)大室克文 (4)津田英昭 (2)小池善郎 (5)千田秀雄 (3)佐佐木貴啟
	國籍	日本
三、申請人	住、居所	(1)~(5)日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中4丁目1番1號
	姓名(名稱)	日商・富士通股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所(事務所)	日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中4丁目1番1號
	代表人姓名	關澤義

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

日本國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

1986.28 特願平8-041926

1986.2 特願平8-232301

1987.13 特願平9-29455

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明( 1 )

本發明係大體有關於液晶顯示裝置，且更明確地說係有關於所謂以VA(垂直對齊)模式運作之液晶顯示裝置，其中具有負介質各向異性之液晶分子以大致垂直於該液晶顯示裝置面版表面而對齊。

液晶顯示裝置被用於如電腦之各種資訊處理設施之顯示裝置。具有細緻尺寸且耗電少之液晶顯示裝置特別適合可攜帶式資訊處理設施之應用。另一方面，這種液晶顯示裝置在如桌上型電腦之固定式資訊處理設施的使用亦正被研究中。

常用的液晶顯示裝置的一般都使用所謂的TN(扭轉向列)模式的構造，其中具有正介質各向異性之液晶分子在一對相互面對的面板基體間被水平地對齊，其中鄰接一面板基體之液晶分子與鄰接另一面板基體之液晶分子以個別彼此相交岔垂直的方向對齊。

在這種TN模式之液晶顯示裝置中，各式的液晶已發展，且該液晶顯示裝置可以用低成本的已建立好之處理加以製作。

另一方面，TN模式之液晶顯示裝置在實現高對比影像呈現上有所缺失。其須注意到TN模式之液晶顯示裝置以藉由施加驅動電場造成液晶分子對面板基體之主要表面垂直對齊，然緊臨該面板基體之液晶分子就算驅動電場有被施加仍傾向維持水平對齊而提供黑色之呈現。因此，這種水平液晶水平液晶分子之雙折射性允許光線之通過，就算在光線之通過液晶層須被完全中斷之被啟動狀態亦然。故而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 2 )

在欲於CRT顯示裝置普遍採用之在黑背景顯示白影像(所謂的「一般的黑模式」)時會發生光線滲透或面板之變色，且黑狀態或色階比「一般的白模式」(即黑影像在白背景上顯示)因色散而更差。

VA模式液晶顯示裝置係其中具有負介質各向異性之液晶分子被限定在一對面板基體內之液晶顯示裝置，其狀態存液晶分子以大致垂直於非啟動狀態的液晶顯示裝置面板基體主要表面之方向對齊。因而，光線通過這種液晶顯示裝置中的一液晶層而不致改變在非啟動狀態之液晶顯示裝置的極化平面，且此光線被配置在處於正交尼科耳狀態之該液晶層二側的一對極化器有效地截斷。所以在這種VA模式液晶顯示裝置中其可能在液晶顯示裝置之非啟動狀態中達成幾乎理想之黑呈現。換言之，這種VA模式可易於達成在TN模式液晶顯示裝置不可能有的高對比呈現。

在VA模式液晶顯示裝置的啟動狀態中，其須注意到液晶分子由於施加到液晶分子之電場而大致平行於該面板基體而對齊，且會導致入射光束極化狀態之旋轉。因此，啟動的液晶分子顯示在第一面板基體與第二面板基體間的 $90^\circ$ 扭轉。

VA模式本身已被習知很久。進而言之，目前已有關於具有負介質各向異性液晶性質之報告書(D. de Rossi, J. Appl. Phys. 49(3), 1978年3月)。

另一方面，一般已想到，就反應時間、現察角特性、電壓保留(或電壓保存比)之類比較而言，VA模式液晶顯示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明 ( 3 )

裝置無法提供 TNVA 模式液晶顯示裝置所能提供之呈現品質。因此到目前為止使用 VA 模式液晶來實現實際液晶顯示裝置的努力還很少。特別是，其威信使用薄膜電晶體 (TFT) 的活性矩陣液晶顯示裝置構造是很困難的。

由於 VA 模式液晶可提供優於常用 CRT (陰極射線管) 顯示裝置的對比，其被預測到這種 VA 模式液晶顯示裝置的主要目標為要取代常用的 CRT 顯示裝置。然而，為了要達成此目標，除了增加顯示區域與改進反應之一般要求外，改良該顯示裝置之觀察角特性是特別必須的。

日本來決專利公報第 62-180326 號描述一種 VA 模式液晶顯示裝置，其中由具有負介質各向異性之液晶分子構成的液晶層被界定在一對玻璃基體間，使得該等液晶分子垂直對齊非啟動狀態之該基體表面，其中無驅動電壓被施加穿過該等玻璃基體。此參考資料進一步描述一構造以造成該等液晶分子以大致平行於啟動狀態之基體表面的  $90^\circ$  扭轉，其中驅動電壓被施加穿過該等基體。進而言之，此參考資料教習到要在該等玻璃基體的個別外側配置一極化器與一分析器，使得個別的光吸收軸會彼此垂直地相交。

另一方面，日本來決專利公報第 3-5721 號描述一種 VA 模式液晶顯示裝置，其中由具有負介質各向異性之液晶分子構成的液晶層被界定在一對玻璃基體間。在上述的參考資料中，液晶層具有設定於  $0.6\mu\text{m}$  與  $0.9\mu\text{m}$  範圍間之延遲，且第一與第二雙折射媒體被配置在因此所構成之液晶面板兩側。進而言之，此參考資料教習了在前述雙折射性媒體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

個別的外側提供一種化器與一分析器以使個別的光吸收軸垂直地交岔。進而言之，教習了將該等光吸收軸相對於該雙折射性媒體之光軸設定形成 $45^\circ$ 角。

進而言之，日本來決專利公報第5-113561號描述一種光導式液晶光閥，其中此參考資料教習了就鄰接一光導層所提供之液晶層使用負介質各向異性之液晶，使得液晶分子大致垂直於液晶層在非啟動狀態之電極表面而對齊。進而言之，此參考資料教習了一特色以將液晶層之延遲設定為 $0.3\mu\text{m}$ 以上。

進而言之，日本來決專利公報第5-113561號描述一VA模式，並包括充補償設施，除了一對將具有負介質各向異性液晶分子的一液晶層界定於其間之基體外，具有負光活性，其中該液晶顯示裝置進一步包括第一與第二四分之一波長相位移動板，使得該第一相位移動板具有正光活性與平行於該等基體之光軸，並使得該第二相位移動板具有負光活性與平行於第一相位移動板光軸之光軸。此參考資料之液晶顯示裝置進一步包括處於正交尼科耳狀態之一極化器與一分析器，使得此極化器與分析器將前述的構造夾於其間。

然而，這種常用的液晶分子液晶顯示裝置雖然所提供之對比比值能超過常用TN模式或STN模式液晶顯示裝置所能達成之對比比值，但無法提供桌上型顯示裝置所須的反應、觀察角特性、亮度與無色彩之呈現。

因之，本發明之一總目標為要提供一嶄新且有用的液

## 五、發明說明( 5 )

晶顯示裝置，其中前述的問題被消除。

本發明之另一且更特殊的目標為要提供一種液晶分子液晶顯示裝置，其中該液晶顯示裝置就呈現之反應、觀察角特性與對比被最佳化。

本發明之另一目標為要提供一種液晶顯示裝置，包含：

第一與電極基體以實際平行之關係彼此相對；

一第一電極被提供於該第一基體之一第一主要表面，該第一主要表面面向該第二基體；

一第二電極被提供於該第二基體之一第二主要表面，該第二主要表面面向該第一基體；

一第一分子對齊薄膜被提供於該第一基體之該第一主要表面上以蓋住該第一電極；

一第二分子對齊薄膜被提供於該第二基體之該第二主要表面上以蓋住該第二電極；以及

一液晶層被界定於該第一與第二基體間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

其中該液晶分子顯示80nm或以上但不超過400nm之延遲。

本發明之另一目標為要提供一種直接觀看式之液晶顯示裝置，包含：

一液晶面板，該液晶面板包含：第一與第二基體以彼此實際平行之關係相面向；一第一電極被提供於該第一基體之一第一主要表面上，該第一主要面板面向該第二基體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 6 )

；一第二電極被提供於該第二基體之一第二主要表面上，該第二主要面板面向該第一基體；一第一分子對齊薄膜被提供於該第一基體之該第一基體蓋該第一電極；一第二分子對齊薄膜被提供於該第二基體之該第二主要表面上以覆蓋該第二電極；一液晶層被界定於該第一與第二間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

一第一極化器被配置於該液晶層之一第一側，該第一極化器具有一第一光吸收軸穿過扭轉中心軸，該扭轉中心軸以大約45°之角將該等液晶分子之扭轉軸平分；

一第二極化器被配置於該液晶層之一第二側，該第二面板具有一第二光吸收軸垂直穿過該第一光吸收軸；以及一光源被配置於該液晶面板的第一與第二側其中之一；

該液晶層具有90nm或以上但不超過400nm之延遲。

依據本發明，其可能實現具有優於CRT顯示裝置之非常高對比比值且同時具有改良觀察角特性的無色、高反應VA模式液晶顯示。由於此改良的觀察角特性，該VA模式特別適合於直接觀看式之液晶顯示裝置，其可被用於桌上運用。

本發明之另一目標為要提供一種液晶顯示裝置，包含：

一液晶面板，該液晶面板包含：第一與第二基體以彼此實際平行之關係相面向；一第一電極被提供於該第一基體之一第一主要表面上，該第一主要面板面向該第二基體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 7 )

；一第二電極被提供於該第二基體之一第二主要表面上，該第二主要表面面向該第一基體；一第一分子對齊薄膜被提供於該第一基體之該第一基體之該第一主要表面上以覆蓋該第一電極；一第二分子對齊薄膜被提供於該第二基體之該第二主要表面上以覆蓋該第二電極；一液晶層被界定於該第一與第二間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之 n 型液晶分子；

一第一極化器被配置於該液晶面板之一第一側；以及一第二極化器被配置於該液晶面板之反側；

其中該液晶顯示裝置進一步包含第一與第二延遲薄膜被配置於形成於該液晶面板與該第一極化器間一第一間隙及形成該液晶面板與該第二極化器間之第二間隙的其中之一，該第一與第二延遲薄膜分別具有正光各向異性與負光各向異性，且

其中該第一延遲薄膜比該第二延遲薄膜更靠近於該液晶面板被配置。

依據本發明，該液晶顯示裝置之觀察角特性藉由運用該等第一與第二延遲薄膜而被改良，其中之改良效果藉由將該第一延遲薄膜比該第二延遲薄膜位於更靠近該液晶面板之配置而被進一步加強。

本發明之另一目標為要提供一種液晶顯示裝置，包含：

一液晶面板，該液晶面板包含：第一與第二基體以彼此實際平行之關係相面向；一第一電極被提供於該第一基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(8)

體之一第一主要表面上，該第一主要面板面向該第二基體；一第二電極被提供於該第二基體之一第二主要表面上，該第二主要面板面向該第一基體；一第一分子對齊薄膜被提供於該第一基體之該第一基體之該第一主要表面上以覆蓋該第一電極；一第二分子對齊薄膜被提供於該第二基體之該第二主要表面上以覆蓋該第二電極；一液晶層被界定於該第一與第二間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

一第一極化器被配置於該液晶面板之一第一側；以及一第二極化器被配置於該液晶面板之反側；

其中該液晶層具有之延遲 $\Delta n \cdot d$ 滿足下列關係：

$$\Psi / 549 \leq \Delta n \cdot d \leq (225 + \Psi) / 549$$

此處 $\Psi$ 為該等液晶分子之一扭轉角度。

依據本發明，VA模式液晶顯示裝置之變色問題藉由係將液晶層中之VA模式的扭轉最佳化，使得該等液晶分子在液晶層的厚度方向以針對該液晶層厚度 $d$ 之最佳節距 $p$ 造成均一的扭轉而成功地達到最小。

本發明之其他目標與進一步的特色將由下列詳細的描述配合讀取相關附圖而成為明顯。

## 圖式簡介

第1圖為顯示本發明之液晶顯示裝置基體構建圖；

第2A與2B圖分別顯示用於第1圖之液晶顯示裝置中極化器排列方向與對比間的關係及用於第2A圖的參數定義；

第3A至3D圖顯示就各式構建所用之液晶顯示裝置的動態績效；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 9 )

第 4A 圖顯示第 1 圖之液晶顯示裝置的修改，其中一延遲薄膜被添加鄰接於第 1 圖之液晶顯示裝置構建；

第 4B 圖顯示方位角與極角之定義；

第 5 至 14 圖顯示就第 4A 圖之液晶顯示裝置各式延遲薄膜之延遲設定的觀察角特性；

第 15 至 20 圖顯示就第 4A 圖之液晶顯示裝置的液晶面板之各式液晶層厚度  $d$  的觀察角特性；

第 21 至 26 圖顯示就第 4A 圖之液晶顯示裝置包括於液晶面板的各式液晶層厚度的傳輸性；

第 27 至 31 圖顯示就第 4A 圖之液晶顯示裝置各式液晶層厚度的變色；

第 35A 與 35B 圖顯示第 4A 圖之液晶顯示裝置的液晶層內液晶分子在不可於其鏡像上疊影之 (chiral) 物質被添加至該液晶層的情況下之排列；

第 36A 與 36B 顯示第 4A 圖之液晶顯示裝置的液晶層內液晶分子在沒有不可於其鏡像上疊影之物質被添加至該液晶層的情況下之排列；

第 37 圖顯示第 4A 圖之液晶顯示裝置在一不可於其鏡像上疊影之物質被添加至該液晶層的情況下之觀察角特性；

第 38 圖顯示第 4A 圖之液晶顯示裝置在一物質被添加至該液晶層的情況下之傳輸性；

第 39 圖顯示第 4A 圖之液晶顯示裝置在沒有物質被添加至該液晶層的情況下之傳輸性；

第 40 至 43 圖顯示第 4A 圖之液晶顯示裝置在液晶分子各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 10 )

式預先傾斜角度下的觀察角特性；

第44圖顯示一典型扭轉向列液晶顯示裝置的觀察角特性；

第45圖顯示依據本發明第一實施例之液晶顯示裝置的構建；

第46A與46B圖顯示第45圖之液晶顯示裝置的觀察角特性；

第47A與47B圖顯示第45圖之液晶顯示裝置被添加一延遲薄膜情況下的觀察角特性；

第48圖顯示第45圖之液晶顯示裝置被添加一對延遲薄膜且液晶分子之預先傾斜角被設定為 $75^{\circ}\text{C}$ 之情況下的觀察角特性；

第49與50圖顯示依據本發明第二實施例之液晶顯示裝置的反應；

第51圖顯示依據本發明第三實施例之液晶顯示裝置的構建；

第52圖顯示第51圖之液晶顯示裝置的黑狀態傳輸性；

第53圖為顯示第51圖之液晶顯示裝置黑狀態傳輸性的另圖；

第54圖為顯示第51圖之液晶顯示裝置黑狀態傳輸性的另圖；

第55圖為顯示第51圖之液晶顯示裝置黑狀態傳輸性的另圖；

第56圖顯示第51圖之液晶顯示裝置的觀察角特性；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

像

## 五、發明說明( 11)

第 57 圖為顯示依據本發明第四實施例之液晶顯示裝置的構建；

第 58 圖顯示第 57 圖之液晶顯示裝置的觀察角特性；

第 59 圖顯示依據本發明第五實施例之液晶顯示裝置的構建；

第 60 圖顯示依據本發明第六實施例之液晶顯示裝置的構建；

第 61 圖顯示第 60 圖之液晶顯示裝置的觀察角特性；

第 62A 至 62C 圖顯示前述實施例任何一個液晶顯示裝置之域構造；

第 63A 至第 63C 圖顯示依據本發明第七實施例之液晶顯示裝置的域構造；

第 65 圖顯示第七實施例之液晶顯示裝置的觀察角特性

；

第 66 圖顯示第七實施例之液晶顯示裝置的觀察角特性模擬結果；以及

第 67 圖顯示使用本發明之垂直對齊液晶顯示裝置的直接觀看式液晶顯示裝置之構建；

第 68 圖顯示依據本發明第八實施例之包含有不可於其鏡像上疊影之物質之液晶顯示裝置的觀察角特性；

第 69 至 76 圖顯示第八實施例之液晶顯示裝置就液晶層內各式不可於其鏡像上疊影之節距設定的變色；

第 77 圖顯示第八實施例之液晶顯示裝置中扭轉角度與晶格厚度的較佳組合；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 12 )

第 78 與 79 圖分別顯示依據第八實施例之修改的液晶顯示裝置觀察角特性與彩度特性；

第 80 與 81 圖分別顯示常用之 TN 模式或 STN 模式液晶顯示裝置的觀察角特性與彩度特性以便比較。

首先，本發明之原理將被解釋。

第 1 圖顯示一液晶顯示裝置 10 之構建，其中須注意到第 1 圖呈現本發明液晶顯示裝置之基本構建。

參照第 1 圖，該液晶顯示裝置 10 包括一對相互面向之玻璃基體 11A 與 11B，其間界定了具有厚度  $d$  之液晶層 12。因此，基體 11A 與 11B 及液晶層 12 一起形成一液晶面板 11。進而言之，在一第一方向具有一吸收軸 13a 之一第一極化器 13A 被配置於液晶面板 11 下方，且在一第二方向具有一吸收軸 13b 之一第二極化器（亦稱為「分析器」）被配置於液晶面板 11 上方。

在第 1 圖的液晶顯示裝置 10 中須注意到，液晶層 12 係由具有負介質各向異性之  $n$  型液晶構成。因此，每一基體 11A 與 11B 於其上載有一分子對齊層（來畫出），且因此所構成之分子對齊薄膜典型上方以摩擦方法被準備，使得鄰接於基體 11A 之液晶分子 12a 大致垂直於基體 11A 而對齊。類似地，鄰接於基體 11B 之液晶分子 12b 大致垂直於基體 11B 而對齊。換言之，液晶顯示裝置 10 即為所謂之 VA（垂直對齊）模式裝置。

在第 1 圖之構建中，其須注意到下層基體 11A 在其上層主要表面載有一第一分子對齊層（未圖示，將在稍後參

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 13 )

照實施例被描述)，其中該第一分子對齊層遭到由基體 11A 長邊以逆時針方向  $22.5^\circ$  角偏置方向之摩擦處理。以此所處理之第一分子對齊層造成一個對液晶分子 12a 指示對齊方向之指向器指向由第一分子對齊摩擦方向偏置  $87^\circ$  角的向上方向。

類似地，上層基體 11B 在其下層主要表面載有一第二分子對齊層 (未圖示，將在稍後參照實施例被描述)，其中該第二分子對齊層遭到由基體 11B 長邊以順時針方向  $22.5^\circ$  角偏置方向之摩擦處理。以此所處理之第二分子對齊層造成一個對液晶分子 12b 指示對齊方向之指向由第二分子對齊摩擦方向偏置  $87^\circ$  角的向下方向。因此，在液晶層 12 內之液晶分子形成介於上層基體 11A 與 11B 間的  $45^\circ$  之扭轉角。

其須注意到基體 11A 與 11B 在形成液晶面板 11 時係以個別的排列方向被設定，使得基體 11A 之主要摩擦方向與基體 11B 之主要摩擦方向為彼此向對。

就如已指出者，具有吸收軸 13a 之極化器 13A 被配置於液晶面板 11 下方，其中極化器 13A 將入射於液晶面板的光束由下方方向加以極化，使得極化平面與前述的吸收軸 13a 垂直。類似地，就如已指出者，具有吸收軸 13b 之極化器 13B 被配置於液晶面板 11 上方，其中極化器 13B 將入射於液晶面板的光束由下方方向加以極化，使得極化平面與吸收軸 13b 垂直。

因而，在藉由將極化器 13A 與 13B 配置成使得各別的吸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 14 )

收軸 13a 與 13b 彼此垂直地相交下，其可能截斷通過液晶面板 11 之光來且不致實際改變此極化平面。換言之，極化器 13B 截斷被極化器 13A 極化且通過液晶面板之光束，不致遭到極化平面之轉動，且該液晶顯示裝置提供了一黑呈現。

其須注意到基體 11A 與 11B 每一個均載有一透明電極 (未圖示)，其狀況為此透明電極被埋入於分子對齊層內。在無驅動電壓被施加通過該等電極之液晶顯示裝置來啟動狀態下，液晶層 12 內之液晶分子如液晶分子 12a 或液晶分子 12b 之情形大致垂直於基體而對齊。因此，幾近理想之黑呈現在液晶顯示裝置之非啟動狀態下被達成。

另一方面，在啟動狀態時，液晶分子大致平行於基體 11A 與 11B 而對齊。因此，通過液晶面板 11 之光束因平行地對齊之液晶分子而遭到極化平面之轉動，並通過極化器 13B。

第 2A 圖顯示液晶顯示裝置 10 在吸收軸 13a 之角  $\Phi$  與吸收軸 13b 之角  $\theta$  被做各種改變的情形下所達成之對比比值，其中  $\Phi$  角與  $\theta$  角之定義顯示於第 2B 圖中。此對比比值係藉由比較液晶顯示裝置在無驅動電壓被施加之非啟動狀態下傳輸性與 5V 之驅動電壓被施加的啟動狀態下傳輸性而加以量測。

在第 2A 圖之例中，由 E. Merck, Inc. 供應之液晶 (MJ95785,  $\Delta n = 0.0813$ ,  $\Delta \epsilon = -4.6$ ) 被用做為為液晶層 12，其中代表液晶之介質  $n_e$  向異性，而  $\Delta n$  代表該液晶之雙折射性，定義成  $\Delta n = n_e - n_o$ ，此處  $n_e$  為液晶內之異常

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 15 )

射線的折射率，而 $n_0$ 代表也在液晶內之正常射線的折射率。進而言之，Nitto Denko KK的商用市售產品(G1220DU)被用做為極化器13A與13B。液晶層12之厚度被定為 $3.5\mu\text{m}$ 。

第2B圖顯示 $\Phi$ 與 $\theta$ 角之定義，其須注意到，為了要清楚地表示扭轉角與此扭轉的中心，上層基體11B被顯示成對第1圖之狀態轉動 $180^\circ$ 之狀態。

參照第2A圖，液晶顯示裝置10之對比比值在極化器13A之吸收軸13a與極化器13B之吸收軸13b垂直地相交之正交尼科耳狀態下，尤其是在 $\Phi$ 角被設定為 $45^\circ$  ( $\Phi = 45^\circ$ )時變成最大。在此狀態中，其須注意到極化器13A之吸收軸13a相對於扭轉的中心線C形成 $45^\circ$ 角，其與第2B圖中以 $0^\circ - 180^\circ$ 代表之線重合。因而在正交尼科耳狀態中，極化器13B之吸收軸13b相對於此扭轉中心線C變成 $135^\circ$ 。

其餘很明顯的是當 $\Phi$ 角與 $\theta$ 角分別被設定為 $-45^\circ$ 與 $-135^\circ$ 時，類似的最大值亦被達成。在此情形中，極化器13A之吸收軸13a相對於扭轉中心線C形成 $135^\circ$ 角，而極化器13B之吸收軸13b形成 $45^\circ$ 角。

就如由第2A圖中將可看出者，液晶顯示裝置10就中角與 $\theta$ 角之任何設定均達成超過700之對比比值。此比起最多只能有100之程度對比比值的一般TN模式液晶顯示裝置係為顯著的改良。

第3A至3D圖顯示第1圖之液晶顯示裝置10的作業特性，其中第3A至3D圖顯示之結果係為具有已描述之構建的液晶顯示裝置者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 16 )

參照這些圖，第3A圖顯示施加於液晶面板11內液晶層之驅動電壓的波形，而第3B圖顯示在液晶面板11內對第3A圖之驅動電壓反應所發生的傳輸性變化。

在第3B圖中，連續的線代表無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至面板11內液晶層12之結果，而虛線代表不可於其鏡像上疊影之物質被添加之結果，就如在TN模式液晶顯示裝置所普遍實作者。第3B圖之結果係指已提及之液晶層12之厚度 $d$ 被設定為 $3.5\mu\text{m}$ 且液晶分子之扭轉角被設定為 $45^\circ$ 之情形。在第3B圖之例中，混合於液晶層12中之不可於其鏡像上疊影之物質具有節距 $p$ 被設定成使得相對於液晶層厚度 $d$ 之 $d/p$ 比值為 $0.25$ 。

第3B圖之結果清楚地指出在液晶層12混合不可於其鏡像上疊影之物質實際地對液晶顯示裝置10之動態反應提供有害的影響。更明確地說，其注意到，雖然液晶顯示裝置10在反應於第3A圖之驅動電壓脈衝，就整個驅動電壓脈衝期間在無不可於其鏡像上疊影之物質被添加於液晶層時連續地顯示高的光傳輸性，在不可於其鏡像上疊影之物質被添加時，就算電驅動脈衝以固定幅度連續地被添加至液晶層12，此光傳輸性會隨著時間降低。

第3C圖顯示液晶顯示裝置10在液晶層12厚度 $d$ 被設定為 $3.5\mu\text{m}$ 之情形下反應於第3A圖之電壓脈衝的傳輸性，其中液晶分子之扭轉角在第3C圖之實驗中於 $0^\circ$ 至 $90^\circ$ 間的範圍內變化。就如將由第3C圖可清楚看出者，動態反應來被液晶分子之扭轉角度實質地影響。在第3C圖之實驗中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 17 )

其須注意到，扭轉角度係以基體 11A 與 11B 摩擦方向之設定被控制。

第 3D 圖顯示反應於第 3A 圖液晶顯示裝置 10 之電壓脈衝的透射性變化，其中液晶層 12 之傳輸性  $d$  在  $4.5\mu\text{m}$  與  $2.5\mu\text{m}$  的範圍中有各種變化。就如由第 3D 圖可清楚地看出者，透射變化幅度隨著厚度  $d$  之減少而降低。進而言之，其須注意到打開轉移時間  $T_{on}$  隨著液晶層 12 厚度  $d$  之減少而降低，此打開轉移時間  $T_{on}$  係代表液晶顯示裝置 10 之透射性由 0% 透射性狀態開始至到達飽和透射性 ( $T=100\%$ ) 之 90% 透射性所需之時間。類似地，關掉轉移時間  $T_{off}$  隨著液晶層 12 厚度  $d$  之減少而降低，此關掉轉移時間  $T_{off}$  係代表液晶顯示裝置 10 之透射性由飽和透射性狀態 ( $T=100\%$ ) 開始至到達飽和狀態之 10% 透射性狀態所需之時間。換言之，液晶顯示裝置 10 之反應隨著液晶層 12 厚度  $d$  之減少而變快。特別是，當厚度  $d$  被設定為小於  $2.5\mu\text{m}$  時，透射性之上升與下降就變得非常尖銳。

第 4A 圖顯示一液晶顯示裝置 20 之構建，其中一延遲薄膜被添加於第 1 圖之構造的包括面板 11 下方，用以進一步改良液晶顯示裝置之觀察角特性。其須注意到延遲薄膜 14A 就通過液晶面板 11 內液晶層 12 之光束的相位移動加以補償。

在第 4A 圖之構建中，其須注意到延遲薄膜 14A 在 Z 方向 ( $\Delta n = n_y - n_z = n_x - n_z$  提供負的延遲  $\Delta n \cdot d_1$ ，此處  $n_x$ 、 $n_y$  與  $n_z$  代表在主要軸  $x, y, z$  上分別以折射率根橢圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明 ( 18 )

體所定出之折射率； $d_1$ 代表延遲薄膜之厚度)，其中延遲薄膜14A被配置於極化器13A與液晶面板11間。因此，延遲薄膜14A就通過液晶面板11之光束所發生的雙折射性加以補償。

第5至14圖代表包括有延遲薄膜14A之液晶顯示裝置20就延遲薄膜14A所產生的各種延遲值 $R'$ 之觀察角特性，其中第5至14圖每一個均顯示液晶顯示裝置20所達成之等高線形式的對比比值 $CR$ 。在所圖示之例中，對比比值 $CR$ 就500.0，200.0，100.0，50.0與10.0之值被呈現，其中這些等高 $R'$ 對包括面板11之延遲比值的 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为0.45。另一方面，在第6圖之例中，延遲 $R'$ 為144nm且 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为0.6。進而言之：

在第7圖之例中，延遲 $R'$ 為180nm且 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为0.75；

在第8圖之例中，延遲 $R'$ 為198nm且 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为0.82；

在第9圖之例中，延遲 $R'$ 為216nm且 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为0.90；

在第10圖之例中，延遲 $R'$ 為234nm且 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为0.97；

在第11圖之例中，延遲 $R'$ 為252nm且 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为1.05；

在第12圖之例中，延遲 $R'$ 為270nm且 $R'/\Delta n \cdot d$ 比值为1.12；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 19 )

在第 13 圖之例中，延遲  $R'$  為 288nm 且  $R'/\Delta n \cdot d$  比值為 1.20；

在第 14 圖之例中，延遲  $R'$  為 324nm 且  $R'/\Delta n \cdot d$  比值為 1.34。

參照第 5 至 14 圖，其須注意到液晶顯示裝置 20 在前述  $R'/\Delta n \cdot d$  比值被設定為近於 1 (0.97 至 1.05) 之第 9 圖或第 10 圖的狀況下可提供特別優線在第 4B 圖中以方位角與極角所定之座標系統加以呈現。就如第 4B 圖所示者，方位角係在平行於液晶面板之平面中由扭轉之中心線 C 加以量測，而極角係由液晶面板之法線被量測。極角在垂直於液晶面板 11 之方向變成為 0。

第 5 至 14 圖每一個均包括沿著圓周所示之  $0.0^\circ$  ,  $90.0^\circ$  ,  $180.0^\circ$  與  $270.0^\circ$  的方位角與同心圓形式之  $0.0^\circ$  至  $80.0^\circ$  的極角。在每一個第 5 至 14 圖中，圓圈之中心表示極角為  $0.0^\circ$  時液晶顯示裝置 20 之前方方向。進而言之，最外面之圓圈代表  $80.0^\circ$  之極角。在第 11 至 20 圖之實驗中，液晶面板之雙折射性  $\Delta n$  被設定為 0.0804，厚度  $d$  為  $3\mu\text{m}$ ，液晶分子之扭轉角為  $45^\circ$ ，且預先傾斜角為  $89^\circ$ 。因而，液晶面板提供了 241nm 之延遲  $\Delta n \cdot d$ 。

在第 5 圖之例中，延遲  $R$  被設定為 108nm。因而，表示延遲黑的觀察角特性。換言之，第 5 至 14 圖之結果清楚地指出液晶顯示裝置 20 之觀察角特性藉由將延遲薄膜 14A 配置鄰接於液晶面板使得延遲薄膜之總延遲等於包括面板之延遲而被實質地改良。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 20 )

其須注意到當另一延遲薄膜如第4A圖之虛線所示地被配置於液晶面板上方時，前述的關係亦成立。在此情形中，前述延遲之R'值被給予為延遲薄膜14A與延遲薄膜14B之和。

第15至20圖顯示第4A圖之液晶顯示裝置20就形成液晶面板11之液晶層12厚度d被做各種變化而將延遲薄膜14A與14B之總延遲維持大致等於液晶面板11之延遲的情形下之觀察角特性。在第15至20圖中，其須注意以“CR=10”表示之等高線代表10之對比比值被達成之觀察角特性。相同的方式亦應用於前述之第5至14圖。

參照第15至20圖，其須注意到當厚度d減少到小於1且液晶面板11之延遲因而被減少到小於82nm時，液晶顯示裝置20之觀察角特性明顯地惡化。進而言之，當厚度d超過5 $\mu$ m且延遲超過410nm時，液晶顯示裝置20之觀察角特性再次惡化。因此，較佳的是，液晶面板11之延遲被設定為大約大於80nm，更佳的是大於或等於82nm，但不超過410nm。

第21至26圖顯示液晶顯示裝置20前方方向在對液晶層12之厚度d做各種變化之傳輸性，其中每一第21至26圖顯示三個原色：藍(B)、綠(G)與紅(R)每一個之傳輸性變化。在第21至26圖中，傳輸性之變化係因將驅動電壓由0V改變為6V所造成。

就如由第21至26圖可清楚地看出者，只要液晶層之厚度d小於大約1 $\mu$ m(=82nm)，就算6V之驅動電壓被施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 21 )

加，任何三原色之傳輸性為非常小。見第 21 圖。

當液晶層之厚度  $d$  被增加超過  $1\mu\text{m}$ ，傳輸性就所有三原色急峭地增加。進而言之，在第 24 與 25 圖中可清楚地看出，其可能藉由將驅動電壓之振幅設定為大約  $4\text{V}$  而就所有的  $G$ ， $R$ ， $B$  將傳輸性設定為大致相等。

當厚度  $d$  如第 6 圖之情形被進一步增加時，其中厚度  $d$  被設定為  $6\mu\text{m}$ ，就所有三原色提供大致共同傳輸性之驅動電壓被降低至大約為  $3\text{V}$ 。然而在此情形中，前述共同傳輸性被獲取之驅動電壓的範圍或帶比起厚度  $d$  被設定為來超過  $6\mu\text{m}$  之情形被實際地弄窄的。換言之，第 26 圖之結果表示驅動電壓之小變化可能造成呈現影像之變化。為了避免這種不願有之變色問題，其須準確地控制該驅動電壓。然而，在大量生產之液晶顯示裝置中這種驅動電壓的準確控制是困難的。

前述的分析指出將液晶層 12 之厚度  $d$  設定為大於約  $1\mu\text{m}$  但不超過  $6\mu\text{m}$  是較佳的。配合此點，將液晶層 12 之延遲設定為大於  $80\text{nm}$  但不超過  $400\text{nm}$  是較佳的。

第 27 至 31 圖顯示就極角由  $+80^\circ$  改變為  $-80^\circ$  的情形中，在第 4A 圖之液晶顯示裝置中所觀察到之顯示再生色彩變化的 CIE 圖 (CIE-1931 標準色度圈)。在第 27 至 30 圖中，粗的連續線顯示方位角被設定為  $0^\circ$  的情形、細的連續線顯示方位角被設定為  $45^\circ$  之情形、及虛線顯示方位角被設定為  $90^\circ$  之情形。

參照第 27 圖，其須注意到只要液晶層 12 之厚度  $d$  被設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 22 )

定為  $1\mu\text{m}$  且液晶面板 11 之延遲  $\Delta n \cdot d$  被設定為  $82\text{nm}$ ，所觀察的色彩變化就極角與方位角為任何設定為最小的。當液晶層 12 之厚度  $d$  如 28 圖之情形地超過  $3\mu\text{m}$  (就液晶面板 11 之延遲  $\Delta n \cdot d$  而言為  $246\text{nm}$ ) 時，觀察到的色彩變化很少被斷定。然色彩之方位相依性在第 28 圖之情形中仍未被發現。

當液晶層 12 之厚度  $d$  如第 29 圖之情形地已超過  $4\mu\text{m}$  (就液晶面板 11 之延遲  $\Delta n \cdot d$  而言為  $328\text{nm}$ )，所觀察到的色彩變化變成更顯著。進而言之，其在方位角被設定為  $90^\circ$  之情形與方位角被設定為  $0^\circ$  或  $45^\circ$  之情形間出現了色彩變化之差異。

當液晶層 12 之厚度  $d$  如第 30 圖之情形地被設定為  $5\mu\text{m}$  (就面板包括之延遲  $\Delta n \cdot d$  為  $410\text{nm}$ )，或如第 31 圖之情形地被設定  $6\mu\text{m}$  (就延遲  $\Delta n \cdot d$  而言為  $492\text{nm}$ ) 時，相當大的色彩變化被觀察到。

第 27 至 31 圖之結果表示將液晶層 12 之延遲  $\Delta n \cdot d$  設定為山於大約  $300\text{nm}$  是較佳的，最好小於  $280\text{nm}$ ，當 VA 液晶顯示裝置將被用於須具有寬廣觀察角特性之有接觀看式全色彩顯示裝置時，其為第 28 圖情形與第 29 圖情形間之一中間值。

進而言之，本發明之發明者檢查液晶分子之扭轉角對第 4A 圖之液晶顯示裝置表面之影響。在此調查中，液晶層 12 之厚度  $d$  被設定為  $3\mu\text{m}$ 。

第 32 至 34 圖顯示扭轉角分別被設定為  $0^\circ$ ， $90^\circ$  與  $180^\circ$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 23 )

之情形下的液晶顯示裝置之觀察角特性。就如將由第32至34圖中可看出者，對扭轉角並無有觀察角特性之實質相依性被觀察到。

在此後有關第4A圖液晶顯示裝置20的實驗中，其須注意到無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層12，此與一般TN模式液晶顯示裝置所使用之實作相反。因此，本發明之發明者已實施有關不可於其鏡像上疊影之物質對VA模式液晶顯示裝置之觀察角特性影響的調查。

在如第4A圖之裝置20的VA模式液晶顯示裝置中，液晶分子如第35A圖所示地在其非啟動狀態中大致垂直於面板基體而被對齊。因此，就算不可於其鏡像上疊影之物質被添加至形成液晶面板11之液晶層中，觀察角特性未出現實質之影響。其須注意到第35A圖顯示具有不可於其鏡像上疊影之被添加之液晶層12的非啟動狀態。

另一方面在第35B圖顯示之液晶分子平行水平對齊的啟動狀態中，其期望被添加至液晶層12之不可於其鏡像上疊影之物質的節距可對液晶顯示裝置20之光學性質引發一些影響。在第35B之狀態中，其須注意到液晶顯示裝置在液晶層12之厚度方向以大致一致的扭轉角顯示一扭轉，此角度係由不可於其鏡像上疊影之物質之不可於其鏡像上疊影之節距與液晶層之厚度d所決定。

在不可於其鏡像上疊影之物質未被添加至液晶層12的情形中，液晶分子類似於第35A圖之狀態顯示如第36A圖指出之在VA模式液晶顯示裝置20非啟動狀態的大致垂直排列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 24 )

狀態。然而，如第36B圖指出者，由於缺少不可於其鏡像上疊影之物質之不可於其鏡像上疊影之節距控制，液晶分子在液晶顯示裝置20啟動狀態顯示稍微不規則的水平排列狀態。就如第36B圖中顯示者，液晶分子之扭轉出現在上層與下層基體11A與11B所載之分子對齊薄膜附近，而在液晶層12的中央區域C未生實際之扭轉。

第37圖顯示第4A圖之液晶顯示裝置20的觀察角特性，其中就不可於其鏡像上疊影之物質以 $d/p$ 比值( $d$ 如已提示之代表液晶層12之厚度，且 $p$ 代表不可於其鏡像上疊影之物質之不可於其鏡像上疊影之節距)被設定為0.25之不可於其鏡像上疊影之節距控制被添加至液晶層12的情形下，液晶層12之厚度 $d$ 被設定為 $3\mu\text{m}$ 且液晶分子之扭轉角被設定為 $90^\circ$ 。

參照第37圖，其須注意到提供10或以上之對比比值 $CR$ 的區域比起第33圖之觀察角特性，就液晶顯示裝置20之可比較的構建除了無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層12外係被減少的。第37圖之結果表示在VA模式液晶顯示裝置中使用不可於其鏡像上疊影之物質，就改良觀察角特性之觀點而言並非較佳的。

第38與39圖顯示就每一個三原色R，G與B的顯示裝置前方方向，在厚度 $d$ 被設定為 $3\mu\text{m}$ 且液晶分子之扭轉角被設定為 $90^\circ$ 下，液晶顯示裝置20的傳輸性，其第38圖顯示不可於其鏡像上疊影之物質被添加下之情形，而第39圖顯示無不可於其鏡像上疊影之物質未被添加下之情形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 25 )

第 38 與 39 圖之結果表示不可於其鏡像上疊影之物質之添加造成傳輸性之降低，與液晶顯示裝置 20 之亮度因而降低。其威信在液晶分子未被扭轉的第 36 B 圖之區域 C 就通過此處之光束造成有效的光平面轉動，而在第 35 B 圖的狀態中未有這種區域被形成。

由第 38 與 39 圖，其可論定在改良亮度及因而之對比比值的觀點而言，不添加不可於其鏡像上疊影之物質至 VA 模式液晶顯示裝置之液晶層係較佳的。

進而言之，本發明之發明者已就液晶分子之預先傾斜角對第 4 A 圖之液晶顯示裝置 20 觀察角特性的影響進行調查。此結果被呈現於第 40 至 43 圖，其中第 40 圖顯示預先傾斜角被設定為  $89.99^\circ$  之情形、第 41 圖顯示預先傾斜角被設定為  $85^\circ$  之情形、第 42 圖顯示預先傾斜角被設定為  $80^\circ$  之情形、及第 43 圖顯示預先傾斜角被設定為  $75^\circ$  之情形。進而言之，第 44 圖顯示一標準 TN 模式液晶顯示裝置之觀察角特性以作為參考。

參照第 40 至 44 圖，設施在預先傾斜角實質被設定為  $90^\circ$  的第 40 圖之情形提供最廣的觀察角特性，而觀察角特性隨著預先傾斜角之減少而變得較窄。當預先傾斜角如第 43 圖之情形被設定為  $75^\circ$  時，所獲致之觀察角特性大約等於顯示於第 44 圖之典型 TN 模式液晶顯示裝置者。

前述之結果表示將液晶分子之預先傾斜角度設定為大於  $75^\circ$  是較佳的，更佳的是大於  $87^\circ$ ，最好是大於  $89^\circ$ 。

第 45 圖顯示依據本發明第一實施例之一液晶顯示裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 26 )

30的構建橫斷面圖。

參照第45圖，液晶顯示裝置30包括一玻璃基體31A與一玻璃基體31B，其中玻璃基體31A在其上層表面主要表面載有一ITO之透明的電極31a'與一分子對齊薄膜31a覆蓋電極31a'，就如在液晶顯示裝置中所常見者。類似地，玻璃基體31B在其上層表面主要表面載有一ITO之透明的電極31b'與一分子對齊薄膜31b覆蓋電極31b'，其中基體31A與31B被配置成使得分子對齊薄膜31a與分子對齊薄膜31b彼此相面向，而以聚合物分隔球31c介於其間。

進而言之，在基體31A與31B間所因而形成之間隔以提供一密封構件(未畫出)加以密封，且如E. Merck Inc.之MJ941296之具有負介質各向異性的液晶利用真空注射處理被注入前述空間。因此，一液晶層31被形成。在此液晶面板中，液晶層32之厚度d係由聚合物分隔球31c之直徑所決定。

在此因而形成之液晶面板的外側，延遲薄膜33A與33B被配置。進而言之，極化器34A與34B如參照第1圖或第4A圖先前已解釋般地相對於扭轉中心以各別的排列方向被配置於延遲薄膜33A與33B之外側。換言之，第45圖之液晶顯示裝置30對應於第4A圖之液晶顯示裝置20的情形，其中在第4A圖中提供以虛線表示之延遲薄膜14B。

下面的第1表彙總就液晶顯示裝置30之反應與觀察角特性在25°C下各種液晶層32厚度d變化而扭轉角設定為45°C下所進行的評估測試結果。在此實驗中Nisson Chem-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 27 )

icals KK之RN 783被用作為分子對齊薄膜 31a與 31b。進而言之，Nitto Denko KK之G1220DU或Sumitomo Chemicals KK之SK-1832A被用作為極化器 34A與 34B。在所測試的裝置 30，扭轉薄膜 33A與 33B被省略。然而第一面板延遲之補償因覆蓋極化器之保護薄膜而被達成了某些的程度。此保護薄膜被習知為TAC薄膜 (TAC=三乙酸纖維素) 且具有非常少但確有之雙射性。例如，G1220DU極化器所載之保護薄膜顯示約 44 $\mu$ m之延遲。SK-1832AP7 極化器之TAC薄膜展現約 50nm之延遲。無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層 32。

第 1 表

面板 #	d( $\mu$ m)	T <sub>on</sub> (ms)	T <sub>off</sub> (ms)	25°C時 CR $\geq 10$				av.
				0°	90°	180°	-90°	
OM480	3.75	13.56	9.04	41	54	48	54	49.25
OM482	3.00	8.79	5.71	42	58	52	58	52.50
OM484	2.60	7.81	4.45	42	60	52	60	53.50

參照第 1 表，其須注意到液晶顯示裝置 30之打開轉移時間以及關掉轉移時間會隨著液晶層 32之厚度 d減小而減小。換言之，液晶顯示裝置 30之反應時間會因液晶層 32厚度 d之減小而良。進而言之，對比比值 R超過 10° (CR  $\geq 10$  )之觀察角範圍隨著液晶層 32厚度 d之減小而擴大。另一方面，厚度 d之過度減小如前已提及地會造成亮度降低之結果。因此，較佳的是將液晶層 32之厚度 d 設定為使得液

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 28 )

晶層 32 之延遲  $\Delta n \cdot d$  會落在約 80nm 與 400nm 間的範圍內。

第 46A 與 46B 圖顯示第 45 圖之液晶顯示裝置 30 就厚度  $d$  被設定為  $3\mu\text{m}$  及扭轉角被設定  $45^\circ$  之情形下的觀察角特性。在第 46A 與 46B 圖的例中，無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層 32。進而言之，覆蓋極化器 34A 與 34B 之 TAC 薄膜被用作為延遲薄膜 33A 與 33B。換言之，無分離的延遲薄膜被使用。在此實驗中，Nitro Demko KK 所販售的 G1220DU3 如前述地被用作為極化器 34A 與 34B，且與 Merck Japan LTD 之 MJ941296 液晶組合。

在第 46A 圖中，其須注意到以白色呈現之區域代表提供對比比值等於 10 以上 ( $CR \geq 10$ ) 之觀察角特性。其將注意到在第 46A 圖中有很大的區域被呈現為白色，表示所測試之液晶顯示裝置 30 提供優異的觀察角特性。進而言之，第 46B 圖表示在液晶顯示裝置前方方向有接近 2000 之對比比值被獲致。

第 47A 與 47B 圖顯示第 45 圖之液晶顯示裝置 30 就市面可取得之延遲薄膜 (Sumitomo Chemicals KK 之 VACO) 被用作為延遲薄膜 33A 與 33B 之情形下的觀察角特性，其中其須注意到延遲薄膜 33A 與 33B 被設定為使得亦包括由極化器 34A 與 34B 之 TAC 薄膜之成因的總延遲  $R'$  值為 218nm，此值係被擇成接近於液晶層 12 及因而液晶面板之 241nm 的延遲  $\Delta n \cdot d$ 。

就如由第 47A 圖中可看出者，提供對比比值大於 10 以上之觀察角區域比起第 46A 圖之情形進一步地增加，而且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 29 )

在面板前方方向之對比如第47B圖所示地達到4000。

其已參照第40至44圖在先前描述到，當預先傾斜角被設定 $75^\circ$ 時，VA模式液晶顯示裝置之觀察角特性會被惡化到一般TN模式液晶顯示裝置之程度。然而，在此種於液晶層32之上方與下方包括延遲薄膜33A與33B之第45圖的構建中，對比比值大於10之觀察角特性區域就第48圖所示之液晶顯示裝置被增加到另人滿意之水準。其須注意到第48圖之結果係就具有厚度為 $3\mu\text{m}$ 之液晶層32且其預先傾斜角被設定為 $75^\circ$ 之情形而言的。

接著，本發明之第二實施例將被描述。

在第二實施例中，另一種Merck Japan, Ltd.之MX95785液晶被使用於第45圖之液晶顯示裝置30，用作為液晶層32，取代前述之MJ941296液晶。MX95785具有0.813之雙折射性 $n_o$ 與-4.6之負介質各向異性 $n_e$ 。至於其他的構建與第45圖之液晶顯示裝置30，此液晶顯示裝置構建之進一步描述將被省略。

第49圖顯示液晶顯示裝置就液晶層d被設定為 $3\mu\text{m}$ 之情形下的打開轉移特性，其中第49圖就扭轉角 $0^\circ$ ， $45^\circ$ 與 $90^\circ$ 每一個顯示打開轉移時間 $T_{on}$ 。無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層32。就如由第49圖將可清楚地看出者，打開轉移時間 $T_{on}$ 只要在驅動電壓在4-8V範圍內，除了扭轉角為 $0^\circ$ 外均約為10ms。換言之，比起常用之TN模式液晶顯示裝置典型上顯示20ms以上的打開轉移時間而言，液晶顯示裝置30顯示了優異的打開反應。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 30 )

第 50 圖顯示液晶顯示裝置 30 就液晶層 32 之厚度  $d$  被設定為  $3\mu\text{m}$  之情形下的關掉轉移特性，其中第 50 圖顯示扭轉角  $0^\circ$ ， $45^\circ$  與  $90^\circ$  每一個的關掉轉移時間  $T_{off}$ 。在此例中，也無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層 32。就如由第 50 圖中將清楚地看出者，其關掉轉移時間  $T_{off}$  為大約  $5\text{ms}$ ，而不論液晶分子之扭轉角為多少。換言之，比起常用之 TN 模式液晶顯示裝置典型上顯示  $40\text{ms}$  以上的關掉轉移時間而言，液晶顯示裝置 30 顯示了優異的關掉反應。

第 2 表

R' (nm)	25°C 時 CR 約 10					階度之逆轉					
	VAC+TAC	$0^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$-90^\circ$	av.	$0^\circ$	$45^\circ$	$90^\circ$	$135^\circ$	$180^\circ$
88	43	60	52	61	54	40	40	50	60	38	46
185	42	70	57	66	59	30	40	70	66	36	49
282	38	58	52	58	52	26	44	70	70	38	50

$$\Delta n \cdot d = 246 \text{ nm}$$

第 2 表在左邊之行顯示本實施例之液晶顯示裝置就極化器 34A 與 34B 以及延遲薄膜 33A 與 33B 所造成各種負延遲  $R'$  下的觀察角。進而言之，第 2 表之右邊行顯示在液晶面板前方方向以十一階的階度顯示之半色調頻影所發生的見逆轉觀察角。在增加由前方方向之極角下，其發生階度之逆轉，而此一階度之逆轉嚴重地惡化顯示影像之品質。在第 2 表之實驗中，其須注意到液晶層 32 具有幅度為  $246\text{nm}$  之正的延遲。由第 2 表，其須注意到另人滿意的觀察角就所有的  $90^\circ$ ， $-90^\circ$  與  $180^\circ$  之方位角均增加，其所藉由的是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 31 )

將延遲薄膜 33A 與 33B 以及極化器 34A 與 34B 的 TAC 薄膜所造  
成的延遲設定為大致等於液晶層 32 之延遲  $\Delta n \cdot d$ 。

第 3 表

twist ( ° )	25°C 時 CR ≥ 10					階度之逆轉					
	0°	90°	180°	-90°	av.	0°	45°	90°	135°	180°	av.
0	44	60	49	60	53	40	40	52	60	38	46
45	43	60	52	61	54	40	40	50	60	38	46
90	41	59	50	60	53	40	40	54	64	32	46

無 VAC 薄膜，使用 G1220DU 極化器 (R' = 88 nm)

第 3 表在左邊行顯示本實施例之液晶顯示裝置就液晶層 32 內液晶分子各種扭轉角下之觀察角。進而言之，第 3 表之右邊行類似於第 2 表之情形，表示在液晶面板前方方向以十一階的階度顯示之半色調影像所發生的逆轉觀察角。第 3 表指出液晶分子之扭轉角在液晶顯示裝置 30 之觀察角特性沒有造成實質的影響。其須注意到第 3 表之結果所指之情形係為延遲薄膜 33A 與 33B 被省略，且光束之相位補償僅由 88nm 之延遲 R' 所達成，其係由覆蓋極化器 34A 與 34B 之 TAC 薄膜所造成的。

第 51 圖顯示依據本發明第三實施例之液晶顯示裝置 40 的構建，其中先前已描述之部位以相同的參考數字表示，且其描述將被省略。

參照第 51 圖，其液晶顯示裝置 40 具有之構建類似於第 45 圖之液晶顯示裝置 30 者，除外的是具有負延遲之第 45 圖的延遲薄膜 33B 被具有正延遲之第一延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 與具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 32 )

有負延遲之第二延遲薄膜(33B)<sub>2</sub>取代，其中正延遲之第一延遲薄膜(33B)<sub>1</sub>相對於負延遲之第二延遲薄膜(33B)<sub>2</sub>更靠近於液晶面板31而被配置。此處，其須注意到第二延遲薄膜(33B)<sub>2</sub>具有一光軸垂直於液晶面板31之主要表面而延伸，而第一延遲薄膜(33B)<sub>1</sub>具有一光軸平行於液晶面板31之主要表面。

第52圖顯示一黑狀態透射性，代表第51圖之液晶顯示裝置40就無驅動電壓被施加於液晶格之非啟動狀態的透射性，其中第52圖顯示在方位角為90°之方向就液晶層32之厚度d被設定為3.5μm且扭轉角被設定為45°之情形下所觀看的黑狀態透射性。在第52圖之例中，延遲薄膜(33B)<sub>2</sub>之負延遲被設定為大致等於液晶面板31之延遲 $\frac{1}{2} \Delta n \cdot d$ ，且延遲薄膜(33B)<sub>1</sub>之正延遲被固定為100nm。此處，第52圖顯示黑狀態透射性之變化為光軸角 $\theta$ 之一函數，其中光軸角 $\theta$ 代表延遲薄膜(33B)<sub>1</sub>光軸相對液晶分子扭轉中心所形成之角。

參照第52圖，其須注意到黑狀態透射性在光軸角被設定為大約45°時就所有極角均變成最小的。換言之，其可能藉由將光軸角 $\theta$ 設定為大約45°而就所有極角改良其觀察角特性。進而言之，對比比值因黑狀態透射性之最小化結果而成為最小。

在第52圖中，進而言之，其須注意到當光軸角被設定為135°時，黑狀態透射性就0°或20°之極角亦被達成。然而，因就此狀態中40°以上之極角而言黑狀態並非為最

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 33 )

小，此狀態並非為真的最佳。

第 53 圖顯示第 51 圖之液晶顯示裝置 40 就各種極角為延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 之正延遲 R 的函數下之黑狀態透射性。在第 53 圖中，方位角亦被設定為 90°。

參照第 53 圖，其須注意到黑狀態透射性係藉由將延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 之延遲 R 設定為落在 20nm 與 60nm 之範圍內而使之最小化。在將延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 之延遲 R 如此地最佳化下，黑狀態透射性可被降低到 0.002 或更小。

第 54 圖顯示第 51 圖之液晶顯示裝置 40 之黑狀態透射性為延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 正延遲 R 之函數，其中液晶顯示裝置 40 包括另一個負延遲之延遲薄膜被置於下方極化器 34A 與液晶面板 31 間。設施第 54 圖顯示前述額外延遲薄膜與延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 之總延遲被設定為大致等於液晶面板 31 之延遲的情形下之黑狀態透射性。

就如在第 54 圖中將可看出者，黑狀態透射性的極角相依度在此構建中消失，且透射性最小值就延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 具有 50-60nm 範圍內延遲之情形下被獲致。為使此一構建為有效的，其須將延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 之正延遲設定為小於 100nm。

第 55 圖顯示第 51 圖之液晶顯示裝置 40 就延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 各種負延遲 R' 值而將延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 之正延遲固定為 30nm 的情形下的黑狀態透射性。類似前者，此透射性係在方位角為 90° 之方向上量測。

就如在第 55 圖中將可看出者，當延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 之負

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 34 )

延遲  $R'$  採用約 250nm 之值時，透射性變為最小。此最佳值稍小於液晶層 32 之延遲  $\Delta n \cdot d$ 。就如前已解釋者，當沒有正延遲之延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 被提供時，延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 之最佳延遲等於液晶層 32 之延遲  $\Delta n \cdot d$ 。此意即，當正延遲之延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 將附加於負延遲之延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 被使用時，其須將延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 之最佳值設定為稍小於液晶層 32 之延遲  $\Delta n \cdot d$ 。在任何情形下，當延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 被單獨使用的狀況或延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 與另一負延遲薄膜一起被使用的狀況時，負延遲  $R'$  必須被設定為小於液晶層 32 之延遲  $\Delta n \cdot d$ 。

第 56 圖顯示第 51 圖之液晶顯示裝置 40 的觀察角特性。其須注意到達成對比大於 10 之觀察角區域比起第 17 圖之結果大。

第 57 圖顯示第四實施例之液晶層 50，其中先前描述之部位以對應的參考數字表示，且其描述將被省略。

參照第 57 圖，其須注意到液晶顯示裝置 50 具有類似於第 51 圖之液晶顯示裝置 40 的構建，除外的是一類似延遲薄膜 (33B)<sub>1</sub> 之延遲薄膜 (33A)<sub>1</sub> 與類似於延遲薄膜 (33B)<sub>2</sub> 之延遲薄膜 (33A)<sub>2</sub> 被提供於形成在極化器 34A 與液晶面板 31 間間隙內。此處，其須注意到顯示有正延遲之延遲薄膜 (33A)<sub>1</sub> 相對於具有負延遲之延遲薄膜 (33A)<sub>2</sub> 較靠近於液晶面板 31 而被配置。在以如此提供延遲薄膜 (33A)<sub>1</sub> 與 (33A)<sub>2</sub> 下，位於液晶面板 31 上方之液晶顯示裝置上層部位便與位於液晶面板 31 下方之下層部位對稱，且觀察角特性如第 58

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 35 )

圖所示地被進一步改良。

第59圖顯示依據本發明第五實施例之液晶顯示裝置60。其中先前描述之部位以對應的參考數字表示，且其描述將被省略。

參照第59圖，液晶顯示裝置60具有之構建類似於前所解釋之液晶顯示裝置40者，除外的是位於液晶面板31與極化器34B間之正延遲薄膜(33B)<sub>1</sub>與負延遲薄膜(33B)<sub>2</sub>被本實施例之液晶顯示裝置60內的單個雙軸延遲薄膜33B'取代。

此雙軸延遲薄膜33B'分別在X, Y, Z方向具有折射率 $n_x, n_y, n_z$ ，其中之關係為 $n_x > n_y > n_z$ 或 $n_y > n_x > n_z$ 。此種雙軸延遲薄膜本身在日本來決專利公報第59-189352之例中為習知的。

其須注意到，雙軸延遲薄膜33B'在薄膜33B'之平面形成以 $|n_x - n_y| \cdot d$ 為其幅度之延遲與進一步在薄膜33B'之法線方向或厚度方向形成以 $\{(n_x + n_y) / 2 + n_z\} \cdot d$ 為幅度為延遲。在本實施例中，最佳結果係以將前述之平面內延遲設定為小於120nm及厚度方向上之延遲設定為大致等於液晶層32之延遲 $n \cdot d$ 而獲致。在第59圖之例中，其須注意到延遲薄膜33B'被液晶分子成使得平面內延遲軸大致平行於相鄰極化器34B之吸收軸，其中平面內延遲軸代表延遲會變成最大之方向。在 $n_x > n_y > n_z$ 之關係成立的情形中，平面內延遲軸與X軸重合；而在 $n_y > n_x > n_z$ 之關係成立的情形中，平面內延遲軸與Y軸重合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 36 )

第 60 圖顯示一活性矩陣式之液晶顯示裝置 70。

參照 60 圖，液晶顯示裝置 70 具有之構建類似於第 45 圖者，除外的是，數個透明的像素電極 (31a') 與驅動像素電極之薄膜電晶體 (31a') TFT 對應於被界定於液晶面板 31 的像素而被提供於玻璃基體 31A 或 31B 上。因此，透明像素電極 (31a') 與薄膜電晶體 (31a') 乃對應於第 45 圖之電極 31a' 或 31b'。進而言之，資料匯流排 DATA 與位址匯流排分別在基體 31A 或 31B 上延伸，用於供應驅動信號至形成矩陣陣列之薄膜電晶體與用於選擇性地啟動在陣列內之薄膜電晶體。

第 61 圖顯示第 61 圖之液晶顯示裝置 70 在其中 Merck Japan, LTD. 之 MJ95785 液晶係被用於液晶層及此被形成之液晶層具有 3 $\mu$ m 厚度之情形下的觀察角特性。在第 61 圖中，進而言之，其須注意到液晶分子之扭轉角被設定為 45° 且液晶層顯示 241nm 之延遲  $\Delta n \cdot d$ 。進而言之，Nissan Chemicals KK 之 RN783 薄膜被用作為分子對齊薄膜 31a 與 31b。就如由第 61 圖將清楚地瞭解者，該活性矩陣液晶顯示裝置展現了非常廣之觀察角特性。

在前面描述之實施例中，液晶顯示裝置內的每一像素具有如第 62A 至 62C 圖顯示的所謂單域構造，其中液晶分子對齊在每一像素內為一致的。在第 62A 至 62C 圖中，其中先前描述之部位以對應的參考數字表示，且其描述將被省略。

參照第 62A 至 62C 圖，其須注意到第 62A 圖顯示一像素

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 37 )

在液晶顯示裝置內之平面圖，第62B圖顯示液晶顯示裝置在啟動狀態下該像素沿著第62A圖之A-B線所取的橫截面圖。進而言之，第62C圖顯示液晶顯示裝置被光束X與Y由二方向加以照射的狀態，其須注意到第62A圖以連續或顯示提供於上層基體31B上之分子對齊薄膜31b的摩擦方向。進而言之，在下層基體31A上之分子對齊薄膜31a的摩擦方向以第62A圖中之虛線表示。此連續線與虛線以角 $\alpha_1$ 彼此相交，其中當液晶分子之扭轉角被設定 $45^\circ$ 時，角 $\alpha_1$ 被設定為 $45^\circ$ 。

就如在第62C圖可看出者，在光束運行方向所觀看到之液晶分子的分子對齊，於液晶顯示裝置啟動狀態下會隨該光束係沿著路著路徑X或路徑Y運行而變化。當其存在有此液晶顯示裝置光學構造之不對稱性時，觀察角特性惡化之問題是無可避免的。

第63A至63C圖顯示依據本發明第七實施例之液晶顯示裝置的構建，其中先前描述之部位以對應的參考數字表示，且其描述將被省略。其須注意到第63A圖顯示類似於第62A圖之平面圖；而第63B與63C圖顯示對應於第62B與62C圖之橫斷面圖。

參照第63A至63C圖，其須注意到本實施例使用紫外線重建之分子對齊薄膜31a'與31b'，使得分子對齊薄膜31a'與31b'分別覆蓋分子對齊薄膜31a與31b之一部分。這種紫外線重建之分子對齊薄膜可在薄膜31a或31b的摩擦處理完成後，在分子對齊薄膜31a或31b上沈積形成薄膜31a'與31

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 38 )

b'之分子對齊薄膜而形成。進而言之，因此所沈積之分子對齊薄膜被曝現於紫外線幅射，使得在因此所沈積之分子對齊薄膜的分子造成所欲的對齊。在該等分子之此種對齊後，被沈積之分子對齊薄膜會成型，使得其僅有一部分維持殘餘於下面的分子對齊薄膜 31a或 31b上。

在藉由於第 63c圖顯示之像素下層部位形成分子對齊薄膜 31a'及像素上層部位形成分子對齊薄膜 31b'下，在 X 方向運行之光束與在 Y 方向運行之光速遭受到液晶分子分子排列之相同影響。換言之，此液晶顯示裝置顯示在 X 方向與在 Y 方向上實質相同之光學性質。

第 64A至 64C圖顯示此本實施例之一修改。

參照第 64A圖，摩擦方向在第 64A圖中顯示之上層部位與下層部位的像素被改變，且因此由第 64B圖之橫截面圖中可看出，分子排列在像素右邊區域與左邊區域係不同的。就如在第 64A圖中注意到者，上層與下層分子對齊層 31a 與 31b之摩擦方向在像素之上層部位內以  $\alpha_1$  角彼此相交，而此摩擦方向在像素之下層部位內以  $\alpha_2$  角彼此相交。其結果為，在 X 方向運行之光束與在 Y 方向運行之光束遭受到液晶分子之分子排列實質相同的影響。因此，液晶顯示裝置之觀察角特性被實質地改良。

第 65圖顯示第 64圖之液晶顯示裝置在  $\alpha_1$  與  $\alpha_2$  角二者被設定為  $45^\circ$  之觀察角特性，其中 MJ95785 液晶被用於液晶層 32。液晶層 32 之厚度 d 被設定為  $3\mu\text{m}$ 。無不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層 32。因此，液晶層 32 具有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 39 )

287nm之延遲  $\Delta n \cdot d$  且扭轉角被設定為  $45^\circ$ 。進而言之，其須注意到第 65 圖之結果係正與負延遲薄膜如第 57 圖所示地被提供，使得延遲薄膜 (33A)<sub>1</sub> 與 (33B)<sub>1</sub> 之總延遲 R 被設定為 25nm，且延遲薄膜 (33A)<sub>2</sub> 與 (33B)<sub>2</sub> 被設定為 160nm 之情形。

參照第 65 圖，其須注意到對比比值被減小至低於 10 之觀察角區域被實質地限制，且液晶顯示裝置顯示優異的觀察角特性。

第 66 圖顯示以模擬所獲得的相同液晶顯示裝置之觀察角特性。第 66 圖之結果指出液晶顯示裝置之觀察角特性可由進一步最佳化加以改良的進一步可能性。

第 67 圖顯示以使用前述任何實施例之 VA 模式液晶顯示裝置所構建的直接觀看式液晶顯示設施 100。

參照第 67 圖，液晶顯示設施 100 包括 VA 模式液晶顯示裝置 101，其可為任何前述之液晶顯示裝置 10-70，以及一扁平的光源單元 103 被配置於液晶顯示裝置 101 後面。液晶顯示裝置 101 包括數個像素區域 102，其中每一像素區域調變扁平光源單元 103 所射出之光束。扁平光源單元 103 如常地包括其中容納了如螢光燈管之線性光源的光源部位 106 與造成該線性光源所產生之光漫射的光漫射部位 104。由於此漫射之結果，液晶顯示裝置 101 之二維度照度成為可能。

在藉由就液晶顯示裝置 101 使用前述解釋之液晶顯示裝置下，除了高對比與高反應呈現外，優異的觀察角特性

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 40 )

被獲取。

在有關第 35 與 36 圖中，先前所進行的描述說明添加不可於其鏡像上疊影之物質至液晶層在本發明之 VA 模式液晶顯示裝置並非較佳的。然而此並不意即添加不可於其鏡像上疊影之物質至液晶層為有害的而在本發明中完全不應進行。事實上，利用不可於其鏡像上疊影之物質在適當、有限範圍內在液晶層控制液晶分子之不可於其鏡像上疊影之節距，將如下面所提地提供壓抑呈現變色的有益效果，而又同時使呈現之亮度、對比比值與反應最佳化。

此後，使用不可於其鏡像上疊影之物質之本發明的第八實施例將被進行。

第 68 圖顯示第 51 圖之液晶顯示裝置 40 在不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層 12 而改變各種不可於其鏡像上疊影之節距之情形下的觀察角特性變化，其中第 68 圖之結果係前述 Merck Japan 之 MX941296 ( $\Delta n = 0.082$ ,  $\Delta \epsilon = -4.6$ ) 用於液晶層 32，及前述 Nitto Denko G1220DU 用於極化器 34A 與 34B 的情形。進而言之，具有折射率  $n_x$ ， $n_y$  與  $n_z$  而以  $n_x = 1.501$  且  $n_y = n_z = 1.5$  關係之雙折射薄膜被用作為正相位補償薄膜 (33B)<sub>1</sub>，及具有折射率  $n_x$ ， $n_y$  與  $n_z$  而以  $n_x = n_y = 1.501$  且  $n_z = 1.5$  實施例關係之雙折射薄膜被用作為負相位補償薄膜 (33B)<sub>2</sub>。在第 68 圖中，液晶層 32 之厚度  $d$  被設定為  $3.25 \mu\text{m}$ ，且液晶分子之扭轉角被設定為  $45^\circ$ 。進而言之，第 68 圖所示之「推進不可於其鏡像上疊影之方向」表示不可於其鏡像上疊影之物質之扭轉方向符合液晶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 41 )

層 32 中液晶分子之扭轉方向；而所示之「逆轉不可於其鏡像上疊影之方向」表示不可於其鏡像上疊影之扭轉方向與液晶分子之扭轉方向相對。

參照第 68 圖，其須注意到只要  $d/p$  比之絕對值或  $|d/p|$  被設定為落於  $0.375$  (  $\frac{1}{2.667}$  ) /  $120^\circ$  ； (  $\frac{1}{2.667}$  ) 為以度數表示之扭轉角 ) 之範圍內，超過  $50^\circ$  之觀察角便可確保，其中在前述呈現中之  $d/p$  比正值意即推進不可於其鏡像上疊影之方向；而  $d/p$  比負值意即送轉不可於其鏡像上疊影之方向。

第 69 至 76 圖為類似於第 27 至 31 圖之色度圖，顯示第 51 圖之液晶顯示裝置就  $d/p$  比因不可於其鏡像上疊影之物質混摻之結果的各種變化情形下的呈現之變色。在整個第 69 至 76 圖中，液晶層之厚度  $d$  被設定為  $3.25\mu\text{m}$ ，其中第 69 圖顯示無不可於其鏡像上疊影之物質被添加之情形。因此，第 69 圖大致對應先前解釋的第 28 圖。

另一方面，第 70 圖顯示  $d/p$  比在推進不可於其鏡像上疊影之方向被設定為  $0.0325$  之情形。進而言之，第 71 圖顯示  $d/p$  比在推進不可於其鏡像上疊影之方向被設定為  $0.13$  之情形，及第 72 圖顯示  $d/p$  比在推進不可於其鏡像上疊影之方向被設定為  $0.325$  之情形。進而言之，第 73 圖顯示  $d/p$  比在推進不可於其鏡像上疊影之方向被設定為  $0.65$  之情形。

進而言之，第 74 圖顯示  $d/p$  比在逆轉不可於其鏡像上疊影之方向被設定為  $0.0325$  之情形，及第 75 圖顯示  $d/p$  比在逆轉不可於其鏡像上疊影之方向被設定為  $0.13$  之情形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明 ( 42 )

進而言之，第76圖顯示d/p比在逆轉不可於其鏡像上疊影之方向被設定為0.325之情形。

參照第69至70圖，其須注意到液晶顯示裝置之變色藉由添加不可於其鏡像上疊影之物質來限定液晶分子在推進方向之不可於其鏡像上疊影之節距而被實質地降低。另一方面，添加具有逆轉方向之不可於其鏡像上疊影之物質增加其變色。就觀看第68圖之觀察角特性而言，其結論為d/p比之絕對值|d/p|被設定在 $\Psi/120^\circ$ 的範圍內。

第77圖顯示液晶顯示裝置之呈現的評估，其中|d/p|值被設定為 $\Psi/360^\circ$ 且厚度d與扭轉角 $\Psi$ 有各種的變化，其須注意到此評估以四個等級進行。

參照第77圖，其須注意到當厚度d及因而之延遲被減小，而延遲 $\Delta n \cdot d$ 之過度小值降低此呈現之亮度而符合前面實施例所獲得之結果時，此呈現之反應速率被改進。另一方面，當液晶層之厚度d過度大時，此呈現之變色問題變成可疑的。進而言之，當扭轉角 $\Psi$ 被設定為過度地大，呈現之反應速率降低。總之，其可謂當液晶層之延遲

為在第77圖以實線所顯示的範圍，即以下式更明確表示時，該液晶顯示裝置提供優異的呈現績效：

$$\Psi/549 \leq \Delta n \cdot d \leq (225 + \Psi)/549$$

其中上面不等式之扭轉角 $\Psi$ 以度數( $^\circ$ )表示之。

第78與79圖分別顯示第57圖之液晶顯示裝置50之觀察角特性與變色，其中不可於其鏡像上疊影之物質被添加至液晶層32，使得d/p比具有0.125之值，其中其須注意到第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 43 )

78與79圖之結果係指相位補償薄膜(33A)<sub>1</sub>被去除、扭轉角被設定為45°、液晶層32之厚度d被設定為4μm、相位補償薄膜(33A)<sub>1</sub>與(33B)<sub>2</sub>所造成之總頁延遲R'被設定為300nm、以及相位補償薄膜(33B)<sub>1</sub>所造成之正延遲R被設定為25μm之情形。

第78與79圖之結果就觀察角特性與變色二者而言，很清楚地優於第80與81圖顯示之常用TN模式或STN模式液晶顯示裝置的對應結果。

進而言之，本發明並不限於前述的實施例，而是各種變化與修改可被進行而不致偏離本發明之領域。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 44 )

## 元件標號對照

10....液晶顯示裝置	33A, 33B....延遲薄膜
11....液晶面板	(33B) <sub>1</sub> ....延遲薄膜，
11A, 11B....玻璃基體	正相位補償薄膜
12....液晶層	(33B) <sub>2</sub> ....延遲薄膜，
12a, 12b....液晶分子	負相位補償薄膜
13A....極化器	(33A) <sub>1</sub> , (33A) <sub>2</sub> ....延遲薄膜
13B....極化器(分析器)	33B'....雙軸延遲薄膜
13a, 13b....吸收軸	34A, 34B....極化器
14A, 14B....基體薄膜	40, 50....液晶顯示裝置
20, 30....液晶顯示裝置	60....液晶顯示裝置
31....液晶面板	70....活性矩陣式之
31A, 31B....玻璃基體	液晶顯示裝置
31a, 31b....分子對齊薄膜	100....直接觀看式液晶顯示設施
31a', 31b'....電極	101....VA模式液晶顯示裝置
31C....聚合物分隔球	102....像素區域
(31a') <sub>1</sub> ....像素電極	103....光源單元
(31a') <sub>2</sub> ....薄膜電晶體	104....光漫射部位，光源
32....液晶層	106....光源部位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：以垂直對齊模式運作之液晶顯示裝置)

一種液晶顯示裝置，包含第一與第二基體(11A, 11B; 31A, 31B)以實質平行之關係彼此相對；一第一電極(31a')被設置於該第一基體之一第一主要表面上，該第一主要表面面向該第二基體；一第二電極(31b')被設置於該第二基體之一第二主要表面上，該第二主要表面面向該第一基體；一第一分子對齊薄膜(31a)被設置於該第一基體之該第一主要表面上以蓋住該第一電極；一第二分子對齊薄膜(31b)被設置於該第二基體之該第二主要表面上以蓋住該第二電極；以及一液晶層(12, 32)被容限於該第一與第二基體間，該液晶層於其中包含具有負介電各向異性之n型液晶分子；該等第一與第二基體與介於其間之該液晶層一起形成一液晶面板，該液晶顯示裝置進一步包括一個具有一第一光吸收軸之第一極化器與一個具有第二光吸收軸之第二極化器，分別位於該液晶面板之第一與第二側，其中該液晶顯示裝置在形成於該第一基體與該第一極化器間之一第一間隙以及形成於該第二基體與該第二極化器間之一第二間隙中的至少之一內包括具有一正雙折射性之第一延遲層與具有一負雙折射性之第二延遲層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 英文發明摘要(發明之名稱：Liquid Crystal Display Device Operating in a Vertically Aligned Mode)

A liquid crystal display device comprises first and second substrates (11A, 11B; 31A, 31B) opposing each other in a substantially parallel relationship; a first electrode (31a') provided on a first principal surface of the first substrate, the first principal surface facing the second substrate; a second electrode provided on a second principal surface of the second substrate, the second principal surface facing the first substrate; a first molecular alignment film provided on the first principal surface of the first substrate so as to cover the first electrode; a second molecular alignment film provided on the second principal surface of the second substrate so as to cover the second electrode; and a liquid crystal layer confined between the first and second substrates, the liquid crystal layer containing therein n-type liquid crystal molecules having a negative dielectric anisotropy; the first and second substrates forming a liquid crystal panel together with the liquid crystal layer intervening therebetween, the liquid crystal display device further including a first polarizer having a first optical absorption axis and a second polarizer having a second optical absorption axis, respectively at a first side and a second side of the liquid crystal panel, wherein the liquid crystal display device further includes, in at least one of a first gap formed between the first substrate and the first polarizer and a second gap formed between the second substrate and the second polarizer, a first retardation layer having a positive birefringence and a second retardation layer having a negative birefringence.



### 六、申請專利範圍

第86102447號申請案申請專利範圍修正本 88.10.28.

1. 一種液晶顯示裝置，包含：

第一與第二基體(11A, 11B; 31A, 31B)以實際平行之關係彼此相對；

一第一電極(31a')被提供於該第一基體之一第一主要表面，該第一主要表面面向該第二基體；

一第二電極(31b')被提供於該第二基體之一第二主要表面，該第二主要表面面向該第一基體；

一第一分子對齊薄膜(31a)被提供於該第一基體之該第一主要表面上以蓋住該第一電極；

一第二分子對齊薄膜(31b)被提供於該第二基體之該第二主要表面上以蓋住該第二電極；以及

一液晶層(12, 32)被界定於該第一與第二基體間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

該等第一與第二基體形成一液晶面板與該液晶層介於其間，以及

該液晶顯示裝置進一步包括一個具有一第一光吸收軸之第一極化器與一個具有電極光吸收軸之第二極化器，分別位於該液晶面板之第一與第二側，

其中該液晶顯示裝置在形成於該第一基體與該第一極化器間之一第一間隙以及形成於該第二基體與該第二極化器間之一第二間隙的至少之一內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



### 六、申請專利範圍

第86102447號申請案申請專利範圍修正本 88.10.28.

1. 一種液晶顯示裝置，包含：

第一與第二基體(11A, 11B; 31A, 31B)以實際平行之關係彼此相對；

一第一電極(31a')被提供於該第一基體之一第一主要表面，該第一主要表面面向該第二基體；

一第二電極(31b')被提供於該第二基體之一第二主要表面，該第二主要表面面向該第一基體；

一第一分子對齊薄膜(31a)被提供於該第一基體之該第一主要表面上以蓋住該第一電極；

一第二分子對齊薄膜(31b)被提供於該第二基體之該第二主要表面上以蓋住該第二電極；以及

一液晶層(12, 32)被界定於該第一與第二基體間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

該等第一與第二基體形成一液晶面板與該液晶層介於其間，以及

該液晶顯示裝置進一步包括一個具有一第一光吸收軸之第一極化器與一個具有電極光吸收軸之第二極化器，分別位於該液晶面板之第一與第二側，

其中該液晶顯示裝置在形成於該第一基體與該第一極化器間之一第一間隙以及形成於該第二基體與該第二極化器間之一第二間隙的至少之一內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

- 包括具有一正雙折射性之第一延遲層與具有一負雙折射性之第二延遲層。
2. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該延遲被設定為等於或小於300nm。
  3. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該延遲為280nm。
  4. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子被對齊於該液晶層(12、23)，使得該等液晶分子之一導向器指向一方向相對於至少一該第一與第二基體，以75°或以上或小於90°之預先傾斜角，在無驅動電壓被施加穿過該等第一與第二電極之液晶顯示裝置的非啟動狀態傾斜。
  5. 如申請專利範圍第4項所述之液晶顯示裝置，其中該預先傾斜角為87°或以上。
  6. 如申請專利範圍第4項所述之液晶顯示裝置，其中該預先傾斜角為89°。
  7. 如申請專利範圍第4項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子相對於第一與第二基體(11A、11B;31A、31B)二者形成該預先傾斜角。
  8. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子在該液晶層(12、32)內形成大於0°但小於180°之一扭轉角。
  9. 如申請專利範圍第8項所述之液晶顯示裝置，其中

## 六、申請專利範圍

該等液晶分子在無驅動電壓被施加穿過該第一與第二電極(31a', 31b')的該液晶顯示裝置非啟動狀態中，於該液晶層內以由該第一基體對該第二基體的一實際一致的扭轉角造成一扭轉。

10. 如申請專利範圍第8項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子在驅動電壓被施加穿過該第一與第二電極(31a', 31b')的該液晶顯示裝置非啟動狀態中，於該液晶層內以由該第一基體對該第二基體的一不一致的扭轉角造成一扭轉。
11. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該等第一與第二極化器被配置成使得該等第一與第二光吸收軸彼此垂直地交叉，該等第一與第二極化器被配置成進一步使得該第一光吸收軸相對於在該液晶層內平分該等液晶分子扭轉角之中心線形成45°角。
12. 如申請專利範圍第11項所述之液晶顯示裝置，其中該液晶顯示裝置在形成於該第一基體(31A)與該第一極化器(34A)間之一第一間隙以及形成於該第二基體(31B)與該第二極化器(34B)間之一第二間隙的至少之一內包括具有一正雙折射性之第一延遲層((33B)<sub>1</sub>)與具有一負雙折射性之第二延遲層((33B)<sub>2</sub>)。
13. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該第一延遲層((33B)<sub>1</sub>)比起該第二延遲層((33B)<sub>2</sub>)

## 六、申請專利範圍

更靠近於該液晶面板(31)被配置。

14. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該第一延遲層((33A)<sub>1</sub>)、(33B)<sub>1</sub>)以一排列方向被配置，使得當該第一延遲層((33A)<sub>1</sub>)被提供於該第一間隙內時，該第一延遲層((33A)<sub>1</sub>)之光軸相對於該第一極化器(34A)之光吸收軸形成一個90°之角，以及使得當該第一延遲層((33B)<sub>1</sub>)被提供於該第二間隙內時，該光軸相對於該電極極化器(34B)之光吸收軸形成一個90°之角。
15. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該第一延遲層((33A)<sub>1</sub>)、(33B)<sub>1</sub>)具有之延遲等於或小於100nm。
16. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該第二延遲層((33A)<sub>2</sub>)、(33B)<sub>2</sub>)具有一光軸實際地垂直於該等第一與第二基體(31A、31B)而延伸。
17. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該第二延遲層((33A)<sub>2</sub>)、(33B)<sub>2</sub>)具有之延遲小於該等液晶層(12)之延遲的兩倍。
18. 一種液晶顯示裝置，包含：
  - 第一與第二基體以彼此實際平行之關係相面向；
  - 一第一電極被提供於該第一基體之一第一主要表面上，該第一主要面板面向該第二基體；
  - 一第二電極被提供於該第二基體之一第二主要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

表面上，該第二主要面板面向該第一基體；

一第一分子對齊薄膜被提供於該第一基體之該第一基體表面上以覆蓋該第一電極；

一第二分子對齊薄膜被提供於該第二基體之該第二主要表面上以覆蓋該第二電極；

一液晶層被界定於該第一與第二間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子，該液晶層具有80nm以上但不超過400nm之延遲；

該等第一與第二基體形成一液晶面板與該液晶層介於其間，

該液晶顯示裝置進一步包括一個具有一第一光吸收軸之第一極化器與一個具有電極光吸收軸之第二極化器，分別位於該液晶面板之第一與第二側，

該液晶顯示裝置在形成於該第一基體(31A)與該第一極化器(34A)間之一第一間隙以及形成於該第二基體(31B)與該第二極化器(34B)間之一第二間隙的至少之一內包括一光學上雙軸延遲層(33B')，該光學上雙軸延遲層在一垂直於該等第一與第二基體(31A, 31B)之方向上具有一折射率( $n_z$ )，使得該折射率( $n_z$ )小於該光學上雙軸延遲(33B')在任何其他方向上之折射率( $n_x, n_y$ )。

19. 如申請專利範圍第18項所述之液晶顯示裝置，其中該光學上雙軸延遲層(33B')在該光學上雙軸延

## 六、申請專利範圍

- 遲層之一平面上具有100nm或更小之延遲，該光學上雙軸延遲層在一垂直於該光學上雙軸延遲層之方向上進一具有一延遲等於或小於該液晶層之一延遲。
20. 如申請專利範圍第19項所述之液晶顯示裝置，其中該光學上雙軸延遲層在該垂直於該光學上雙軸延遲層之方向上具有一延遲實際上等於該液晶層(32)之該延遲。
21. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中該等第一與第二基體(31A, 31B)之一在其上載有數個像素電極((31a')<sub>PIXEL</sub>)與用以驅動該等像素電極之對應的薄膜電晶體((31a')<sub>TFT</sub>)，該等像素電極界定在該液晶層內之對應的像素。
22. 如申請專利範圍第21項所述之液晶顯示裝置，其中每一個該等像素包括數個次區域其中每一個次區域具有之液晶分子的分子排列方向與另一個次區域之液晶分子的分子排列方向不同。
23. 如申請專利範圍第22項所述之液晶顯示裝置，其中每一個該等次區域具有之液晶分子的預先傾斜與另一個次區域之液晶分子的預先傾斜角不同。
24. 如申請專利範圍第22項所述之液晶顯示裝置，其中每一個該等次區域具有之摩擦方向與另一個次區域的摩擦方向不同。
25. 一種液晶顯示裝置，包含：

## 六、申請專利範圍

一 液晶面板(31)，該液晶面板包含：

第一與第二基體(31A, 31B)以彼此實際平行之關係相面向；

一 第一電極(31a')被提供於該第一基體之一第一主要表面上，該第一主要面板面向該第二基體；

一 第二電極(31b')被提供於該第二基體之一第二主要表面上，該第二主要面板面向該第一基體；

一 第一分子對齊薄膜(31a)被提供於該第一基體之該第一基體表面上以覆蓋該第一電極；

一 第二分子對齊薄膜(31b)被提供於該第二基體之該第二主要表面上以覆蓋該第二電極；

一 液晶層(32)被界定於該第一與第二間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

一 第一極化器(34A)被配置於該液晶面板之一第一側上；以及

一 第二極化器(34B)被配置於該液晶面板之第二、相反側上；

其中該液晶顯示裝置進一步包含第一與第二延遲層((33A)<sub>1</sub>, (33B)<sub>1</sub>, (33A)<sub>2</sub>, (33B)<sub>2</sub>)被配置於形成於該液晶面板(31)與該第一極化器(34A)間一第一間隙及)形成該液晶面板(31)與該第二極化器(34B)間之第二間隙的其中之一，該第一與第二延遲層分別具有正光各向異性與負光各向異性，且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

其中該第一延遲層比該第二延遲層更靠近於該液晶面板被配置。

26. 一種液晶顯示裝置，包含：

一液晶面板(101)，該液晶面板包含：

第一與第二基體(31A、31B)以彼此實際平行之關係相面向；

一第一電極(31a')被提供於該第一基體之一第一主要表面上，該第一主要表面面向該第二基體；

一第二電極(31b')被提供於該第二基體之一第二主要表面上，該第二主要表面面向該第一基體；

一第一分子對齊薄膜(31a)被提供於該第一基體之該第一基體表面上以覆蓋該第一電極；

一第二分子對齊薄膜(31b)被提供於該第二基體之該第二主要表面上以覆蓋該第二電極；

一液晶層(32)被界定於該第一與第二間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

一第一極化器(34A)被配置於該液晶面板之一第一側上，該第一極化器具有一第一光吸收軸穿過扭轉中心軸，該扭轉中心軸以45°之角與該等液晶分子之扭轉軸交叉；

一第二極化器(34B)被配置於該液晶面板之一第二相反側上，該第二極化器具有一第二光吸收軸垂直穿過該第一光吸收軸；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

線

## 六、申請專利範圍

一光源(104)被配置於該液晶面板的第一與第二側其中之一上；

該液晶層具有80nm或以上但不超過400nm之延遲。

27. 一種液晶顯示裝置，包含：

一液晶面板(31)，該液晶面板包含：

第一與第二基體(31A, 31B)以彼此實際平行之關係相面向；

一第一電極(31a')被提供於該第一基體之一第一主要表面上，該第一主要面板面向該第二基體；

一第二電極(31b')被提供於該第二基體之一第二主要表面上，該第二主要面板面向該第一基體；

一第一分子對齊薄膜(31a)被提供於該第一基體之該第一基體之該第一主要表面上以覆蓋該第一電極；

一第二分子對齊薄膜(31b)被提供於該第二基體之該第二主要表面上以覆蓋該第二電極；

一液晶層(32)被界定於該第一與第二間，該液晶層於其中包含具有負介質各向異性之n型液晶分子；

一第一極化器(31A)被配置於該液晶面板(31)之第一側上；以及

一第二極化器(31B)被配置於該液晶面板(31)之第二、相反側上；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

其中液晶顯示裝置具有80nm以上但不超過300nm之延遲 $\Delta n \cdot d$ 且滿足下列的關係：

$$\Psi / 549 \leq \Delta n \cdot d \leq (225 + \Psi) / 549$$

此處 $\Psi$ 為該液晶分子之扭轉角。

28. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該液晶層(32)包含有不可於其鏡像上疊影之物質。
29. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該不可於其鏡像上疊影之物質形成一不可於其鏡像上疊影之節距，使得該不可於其鏡像上疊影之節距滿足下列的關係。

$$|d/p| \leq \Psi / 120^\circ$$

此處d代表液晶顯示裝置之厚度。

30. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示裝置，其中該液晶層具有80nm以上但不超過400nm之延遲。
31. 如申請專利範圍第18項之液晶顯示裝置，其中該液晶層具有80nm以上但不超過400nm之延遲。
32. 如申請專利範圍第18項之液晶顯示裝置，其中該延遲等於或小於300nm。
33. 如申請專利範圍第18項之液晶顯示裝置，其中該延遲為280nm。
34. 如申請專利範圍第18項之液晶顯示裝置，其中該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

等液晶分子被對齊於該液晶層，使得該等液晶分子之一導向器指向一方向相對於至少一該第一與第二基體，以 $75^\circ$ 或以上或小於 $90^\circ$ 之預先傾斜角，在無驅動電壓被施加穿過該等第一與第二電極之液晶顯示裝置的非啟動狀態傾斜。

35. 如申請專利範圍第34項所述之液晶顯示裝置，其中該預先傾斜角為 $87^\circ$ 或以上。
36. 如申請專利範圍第34項所述之液晶顯示裝置，其中該預先傾斜角為 $89^\circ$ 。
37. 如申請專利範圍第34項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子相對於第一與第二基體二者形成該預先傾斜角。
38. 如申請專利範圍第18項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子在該液晶層內形成大於 $0^\circ$ 但小於 $180^\circ$ 之一扭轉角。
39. 如申請專利範圍第38項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子在無驅動電壓被施加穿過該第一與第二電極的該液晶顯示裝置非啟動狀態中，於該液晶層內以由該第一基體對該第二基體的一實際一致的扭轉角造成一扭轉。
40. 如申請專利範圍第38項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子在驅動電壓被施加穿過該第一與第二電極的該液晶顯示裝置非啟動狀態中，於該液晶層內以由該第一基體對該第二基體的一不一

## 六、申請專利範圍

致的扭轉角造成一扭轉。

41. 如申請專利範圍第18項所述之液晶顯示裝置，其中該等第一與第二極化器被配置成使得該等第一與第二光吸收軸彼此垂直地交叉，該等第一與第二極化器被配置成進一步使得該第一光吸收軸相對於在該液晶層內平分該等液晶分子扭轉角之中心線形成 $45^\circ$ 角。
42. 如申請專利範圍第18項所述之液晶顯示裝置，其中該等第一與第二基體之一在其上載有數個像素電極與用以驅動該等像素電極之對應的薄膜電晶體，該等像素電極界定在該液晶層內之對應的像素。
43. 如申請專利範圍第42項所述之液晶顯示裝置，其中每一個該等像素包括數個次區域其中每一個次區域具有之液晶分子的分子排列方向與另一個次區域之液晶分子的分子排列方向不同。
44. 如申請專利範圍第43項所述之液晶顯示裝置，其中每一個該等次區域具有之液晶分子的預先傾斜與另一個次區域之液晶分子的預先傾斜角不同。
45. 如申請專利範圍第43項所述之液晶顯示裝置，其中每一個該等次區域具有之摩擦方向與另一個次區域的摩擦方向不同。
46. 如申請專利範圍第27項之液晶顯示裝置，其中該延遲為280nm。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

47. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子被對齊於該液晶層，使得該等液晶分子之一導向器指向一方向相對於至少一該第一與第二基體，以 $75^\circ$ 或以上或小於 $90^\circ$ 之預先傾斜角，在無驅動電壓被施加穿過該等第一與第二電極之液晶顯示裝置的非啟動狀態傾斜。
48. 如申請專利範圍第47項所述之液晶顯示裝置，其中該預先傾斜角為 $87^\circ$ 或以上。
49. 如申請專利範圍第47項所述之液晶顯示裝置，其中該預先傾斜角為 $89^\circ$ 。
50. 如申請專利範圍第47項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子相對於第一與第二基體二者形成該預先傾斜角。
51. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子在無驅動電壓被施加穿過該第一與第二電極的該液晶顯示裝置非啟動狀態中，於該液晶層內以由該第一基體對該第二基體的一實際一致的扭轉角造成一扭轉。
52. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該等液晶分子在驅動電壓被施加穿過該第一與第二電極的該液晶顯示裝置非啟動狀態中，於該液晶層內以由該第一基體對該第二基體的一不一致的扭轉角造成一扭轉。
53. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

- 中該等第一與第二極化器被配置成使得該等第一與第二光吸收軸彼此垂直地交叉，該等第一與第二極化器被配置成進一步使得該第一光吸收軸相對於在該液晶層內平分該等液晶分子扭轉角之中心線形成 $45^\circ$ 角。
54. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該液晶顯示裝置在形成於該液晶面板與該第一極化器與該第一極化器間之一第一間隙以及形成於該液晶面板與該第二極化器間之一第二間隙的至少之一內包括具有一正雙折射性之第一延遲層與具有一負雙折射性之第二延遲層。
55. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該液晶顯示裝置在形成於該液晶面板與該第一極化器與該第一極化器間之一第一間隙以及形成於該液晶面板與該第二極化器間之一第二間隙的至少之一內包括一光學上雙軸延遲層，該光學上雙軸延遲層在一垂直於該等第一與第二基體之方向上具有一折射率，使得該折射率小於該光學上雙軸延遲在任何其他方向上之折射率。
56. 如申請專利範圍第27項所述之液晶顯示裝置，其中該等第一與第二基體之一在其上載有數個像素電極與用以驅動該等像素電極之對應的薄膜電晶體，該等像素電極界定在該液晶層內之對應的像素。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂



## 六、申請專利範圍

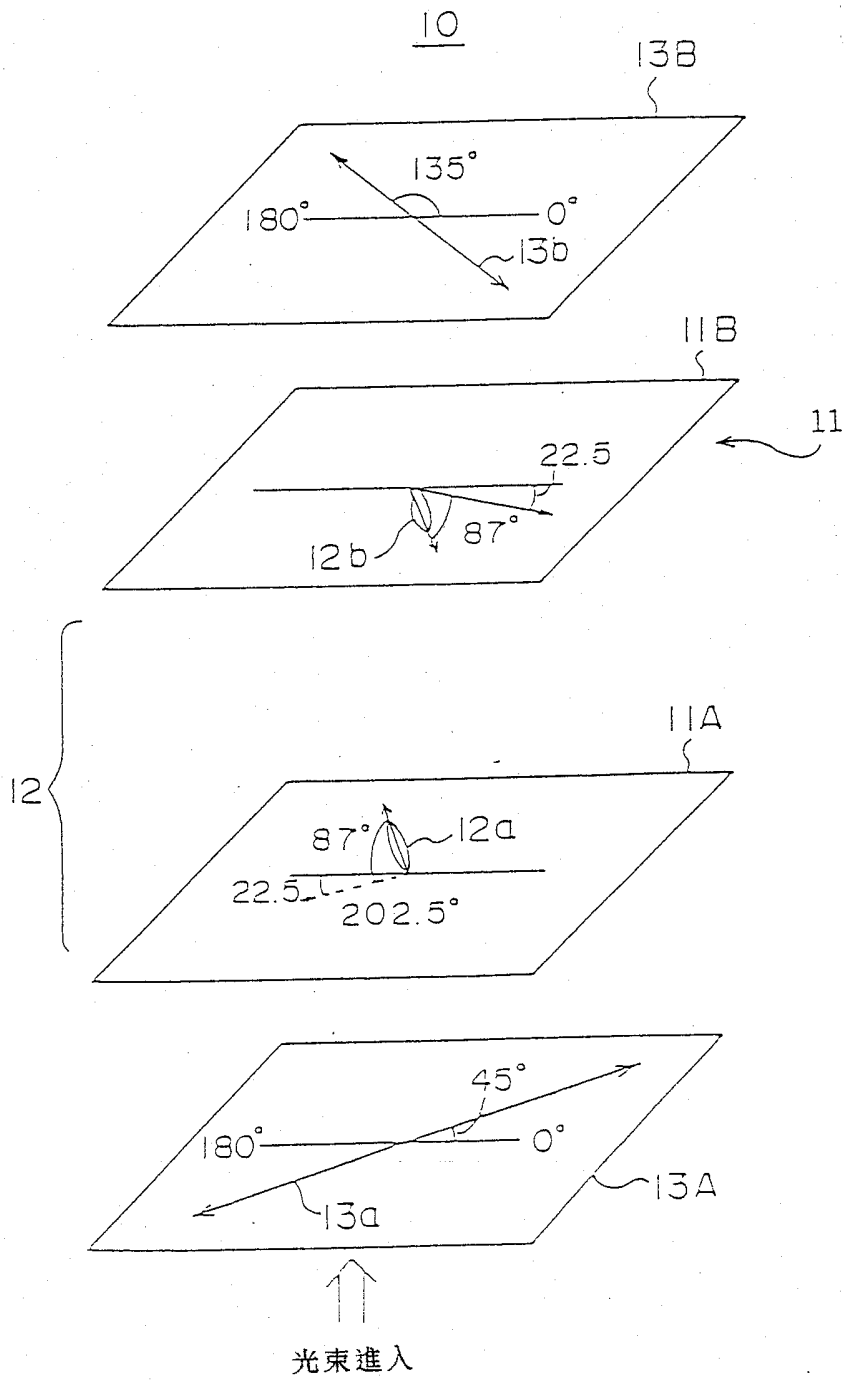
57. 如申請專利範圍第56項所述之液晶顯示裝置，其中每一個該等像素包括數個次區域其中每一個次區域具有之液晶分子的分子排列方向與另一個次區域之液晶分子的分子排列方向不同。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

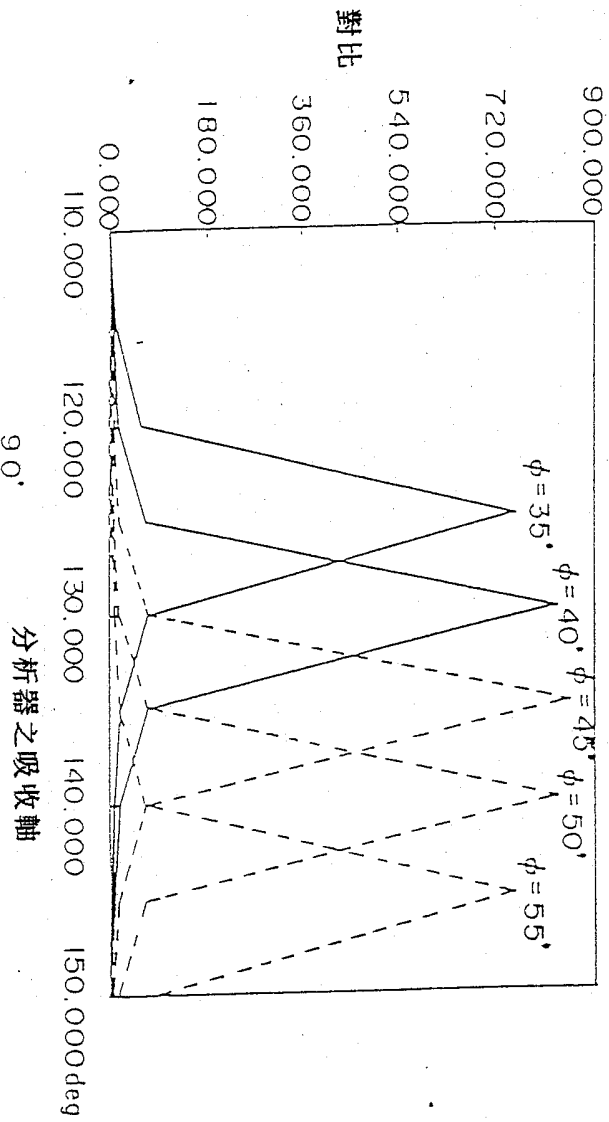
訂



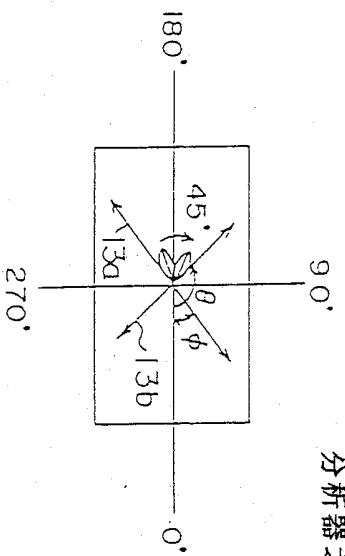
第 1 圖



第 2A 圖

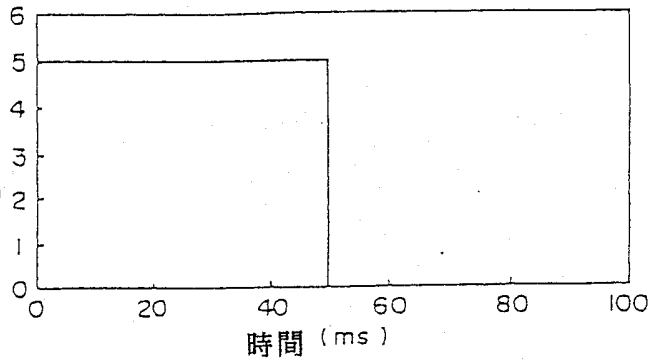


第 2B 圖



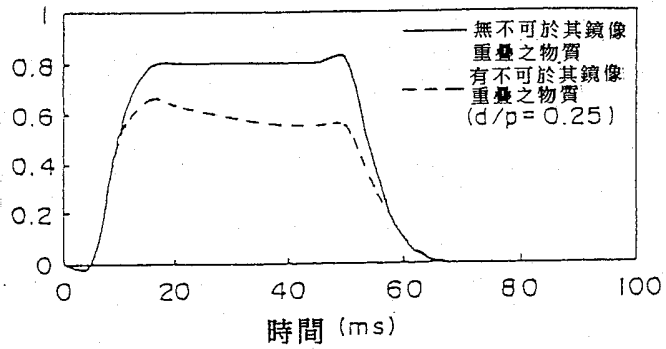
第 3A 圖

電壓 (V)



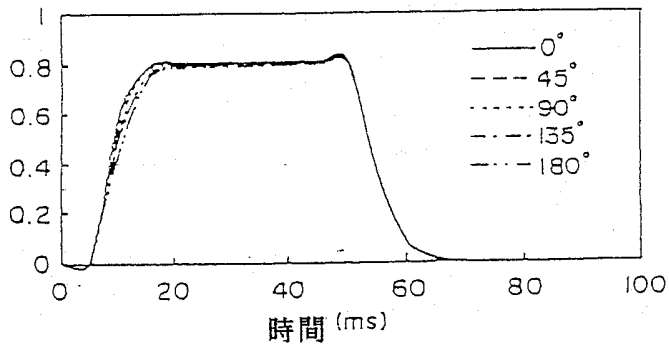
第 3B 圖

透射性



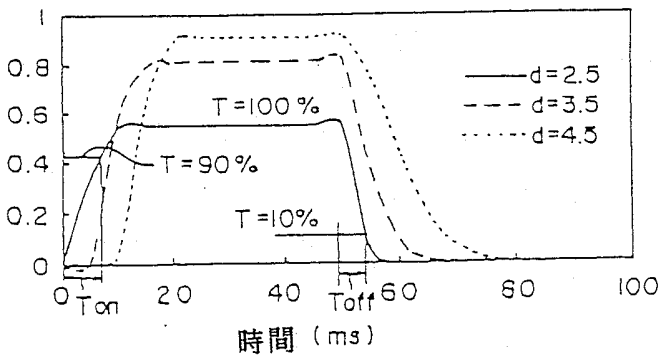
第 3C 圖

透射性



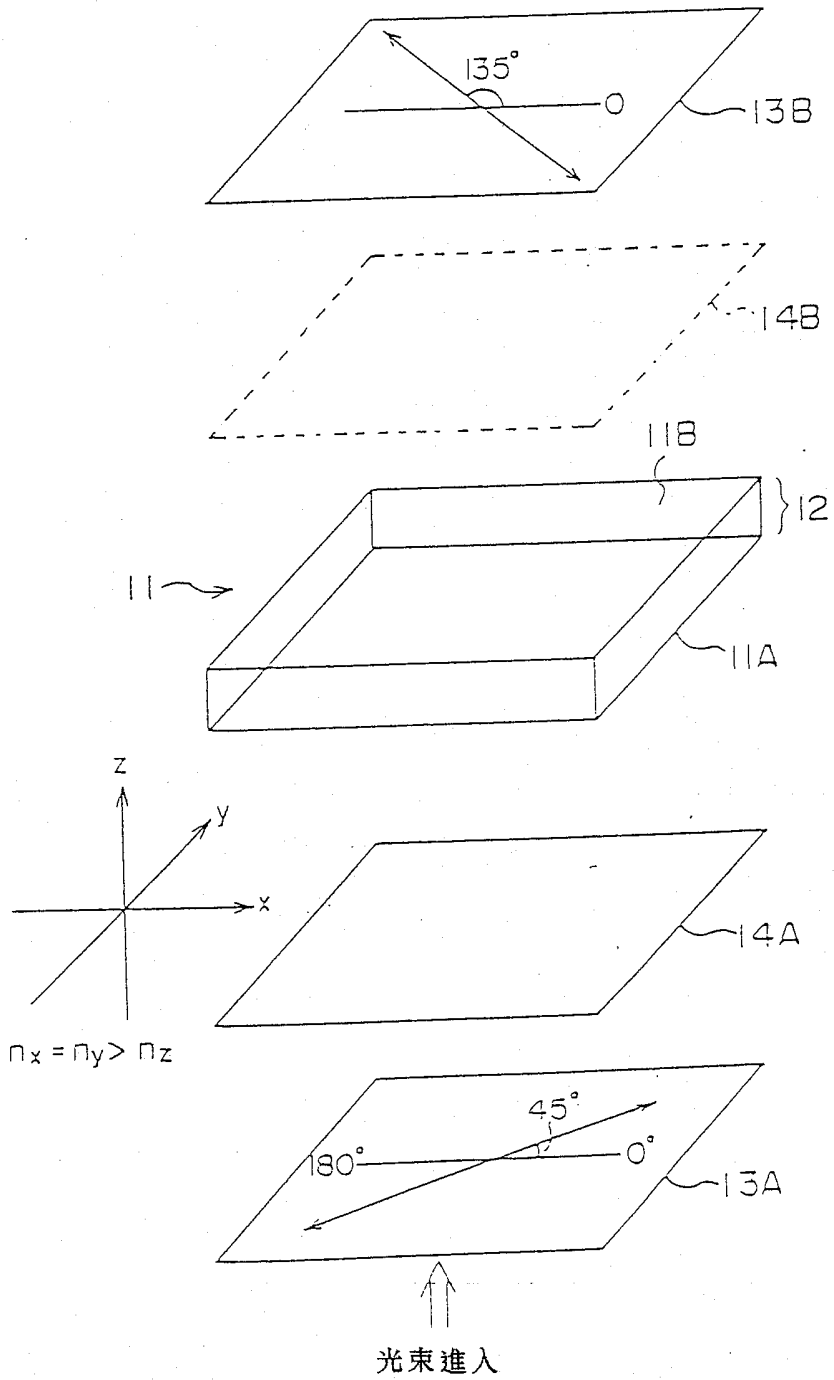
第 3D 圖

透射性

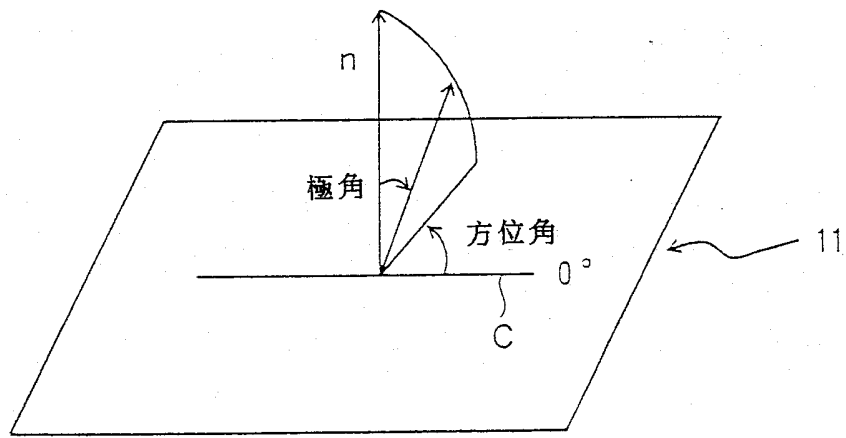


# 第 4A 圖

20



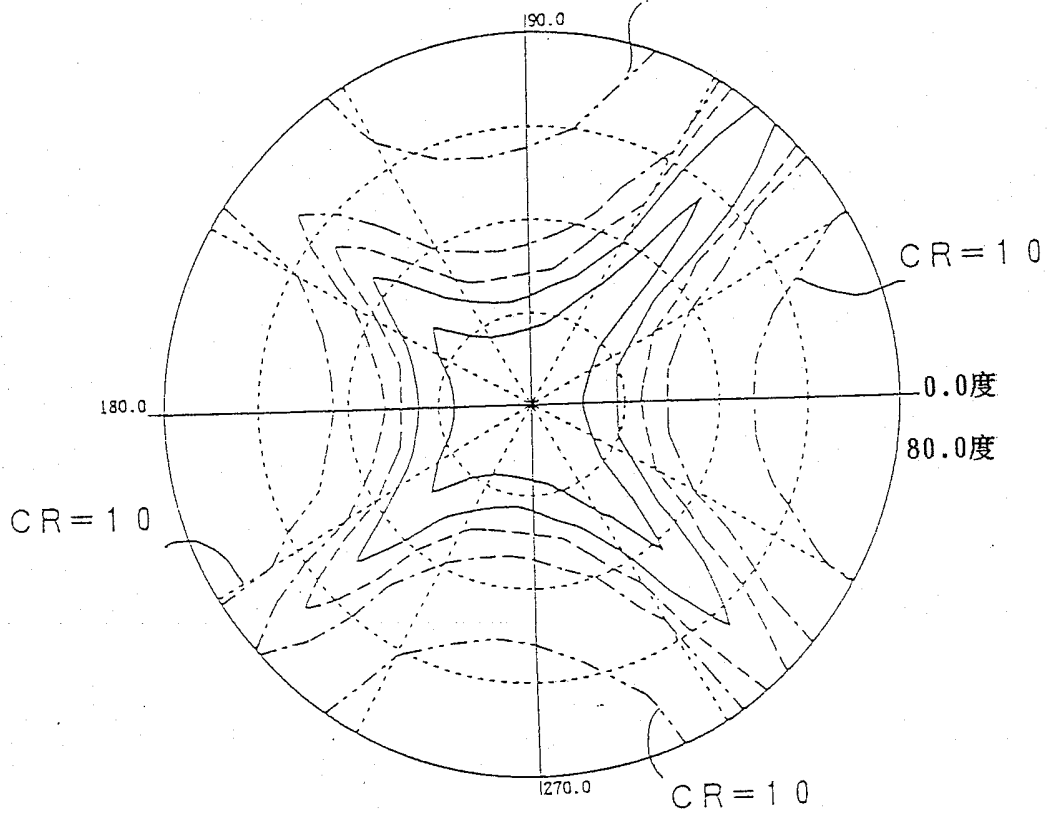
第 4B 圖



# 第 5 圖

對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
-----	50.000
-----	10.000

CR = 1.0

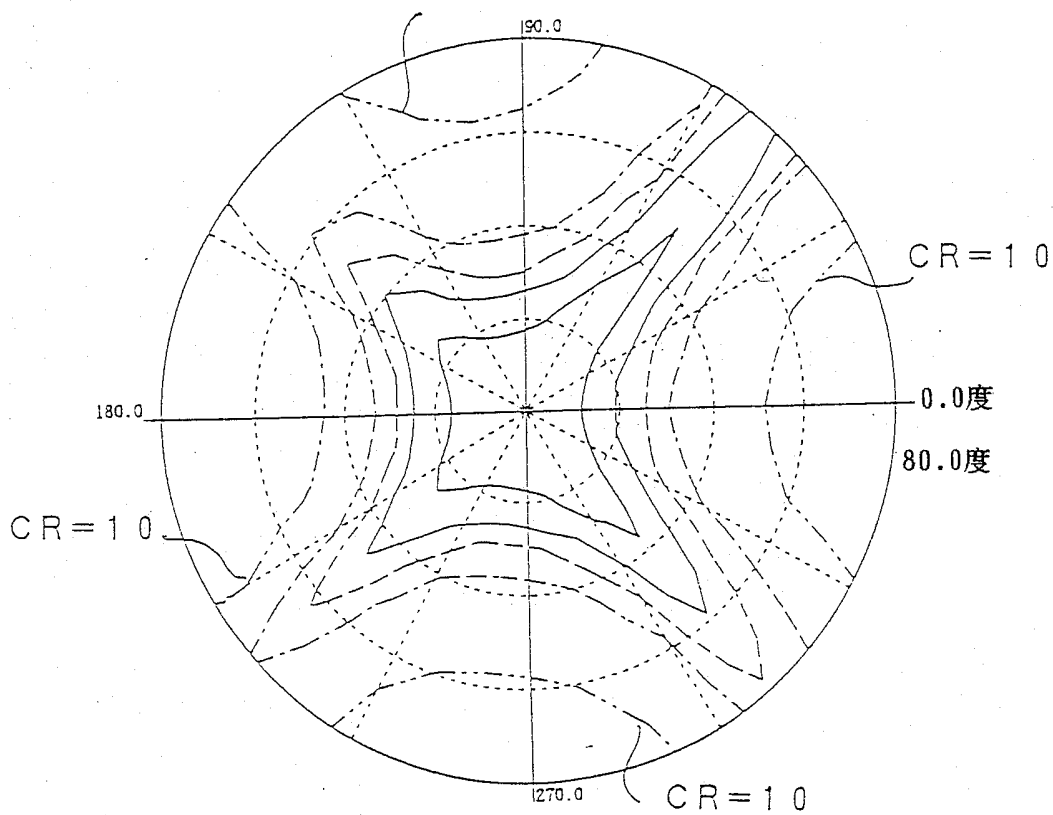


$$\frac{R'}{\Delta n d} = 0.45$$

# 第 6 圖

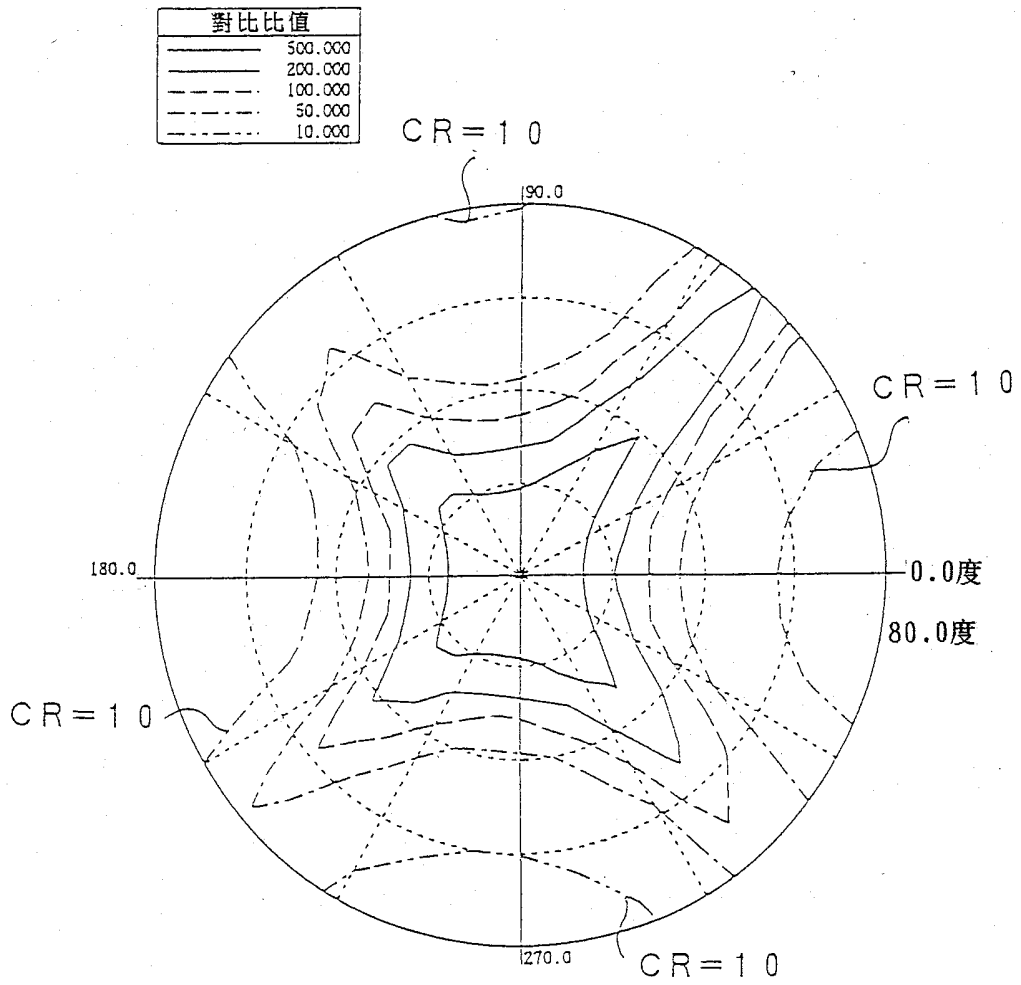
對比比值	
————	500.000
————	200.000
————	100.000
-----	50.000
-----	10.000

CR=10



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 0.6$$

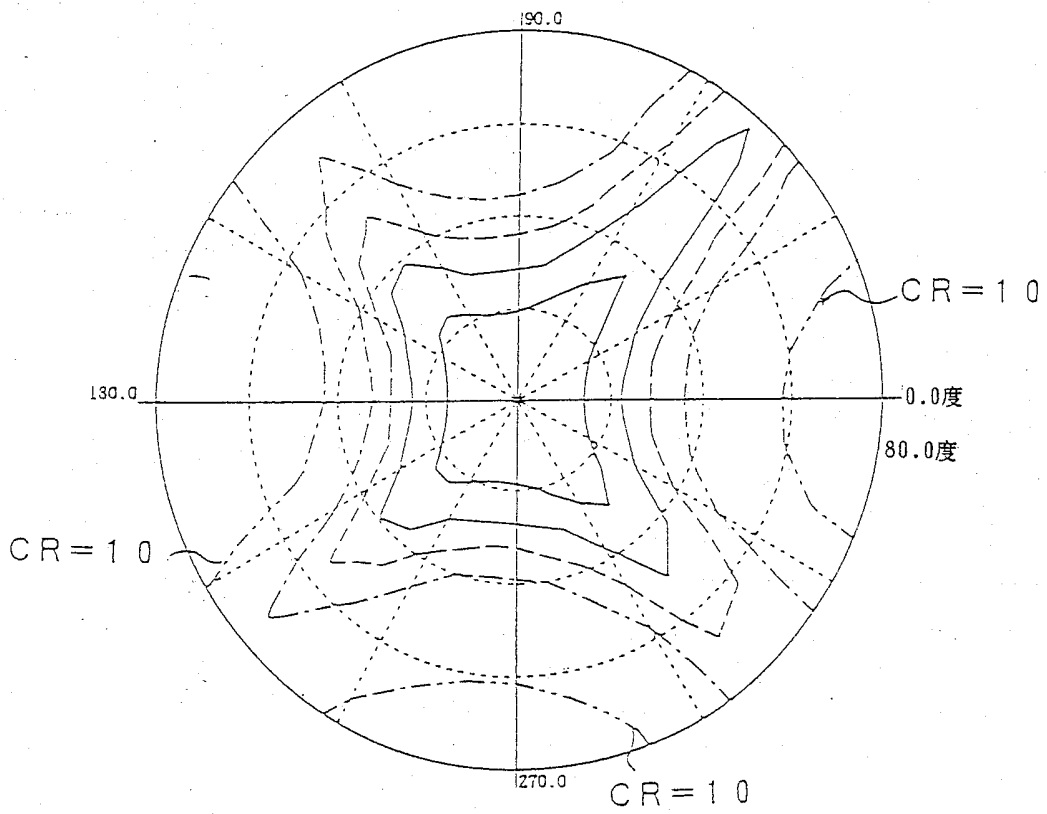
# 第 7 圖



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 0.75$$

# 第 8 圖

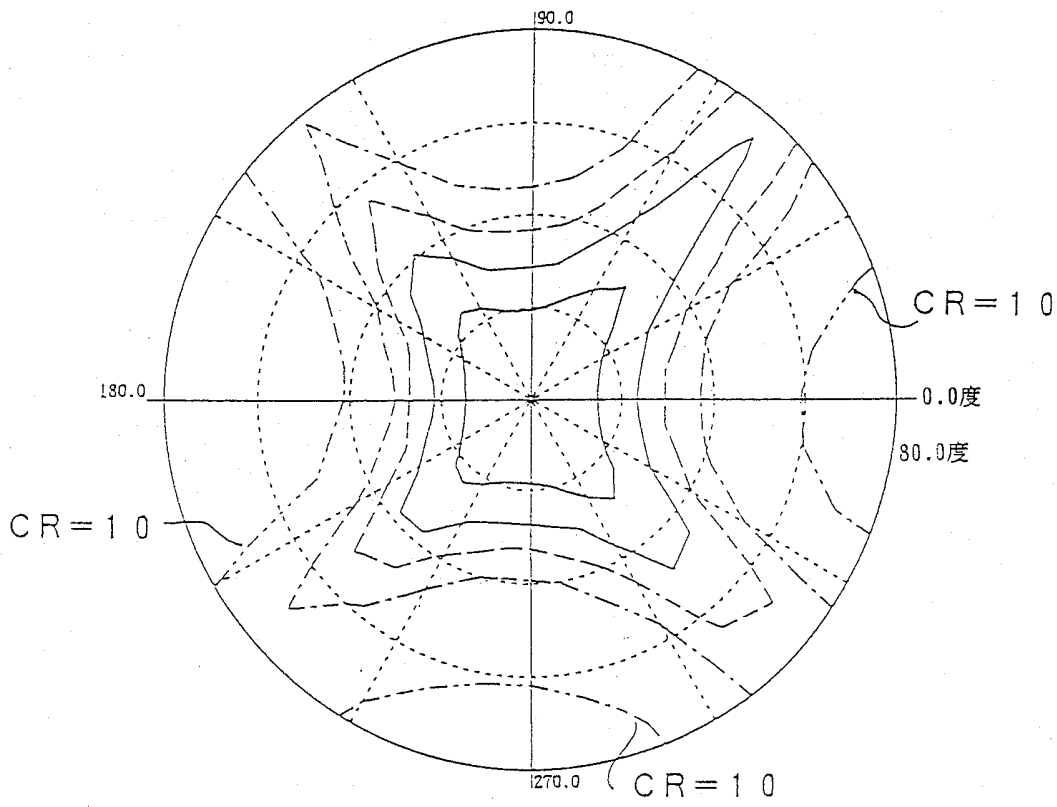
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
—————	50.000
—————	10.000



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 0.82$$

# 第 9 圖

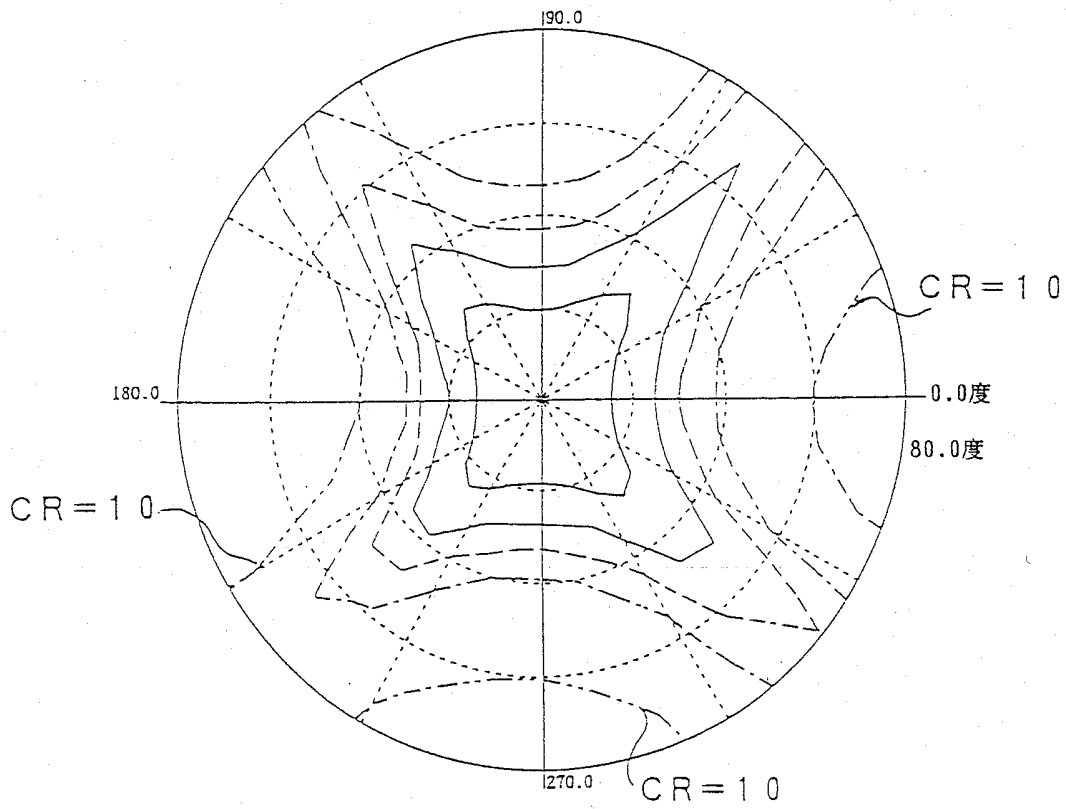
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
-----	100.000
-----	50.000
-----	10.000



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 0.90$$

# 第 10 圖

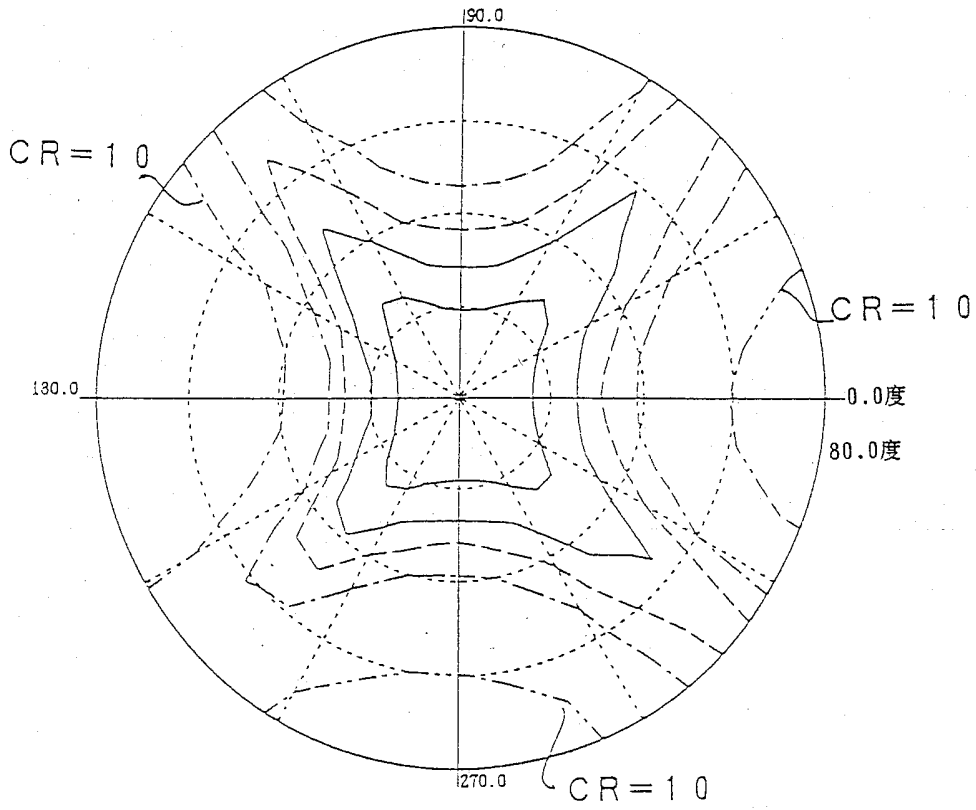
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
—————	50.000
—————	10.000



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 0.97$$

# 第 11 圖

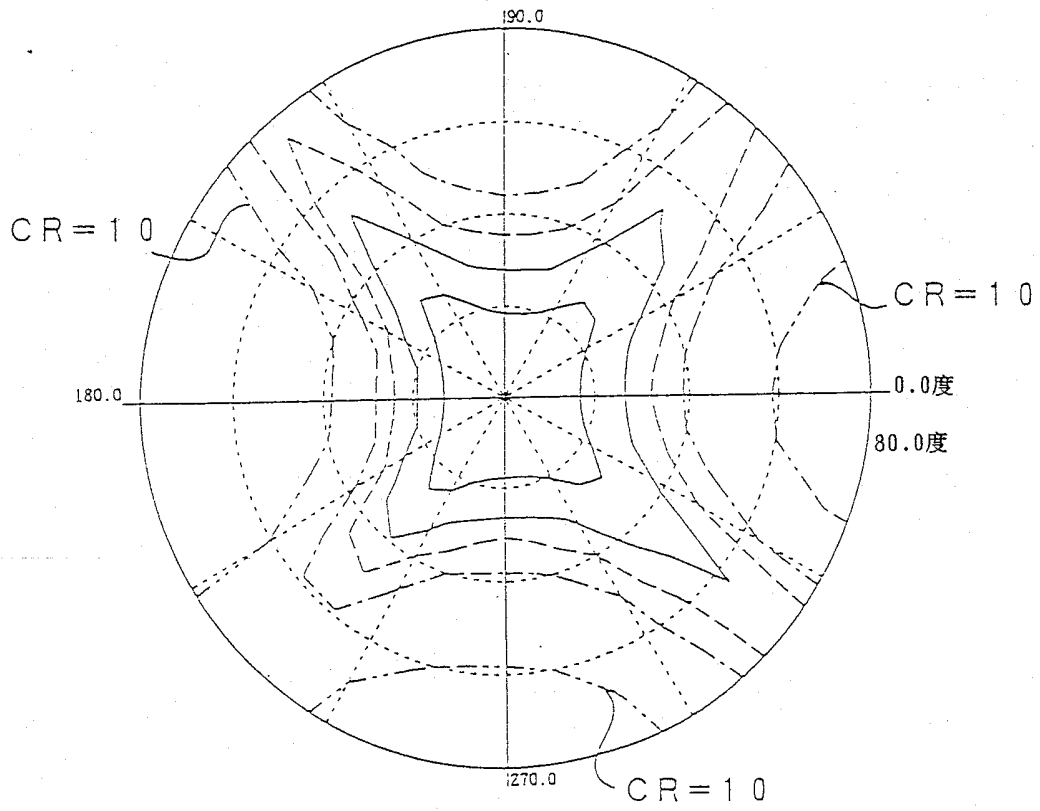
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
-----	50.000
-----	10.000



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 1.05$$

# 第 12 圖

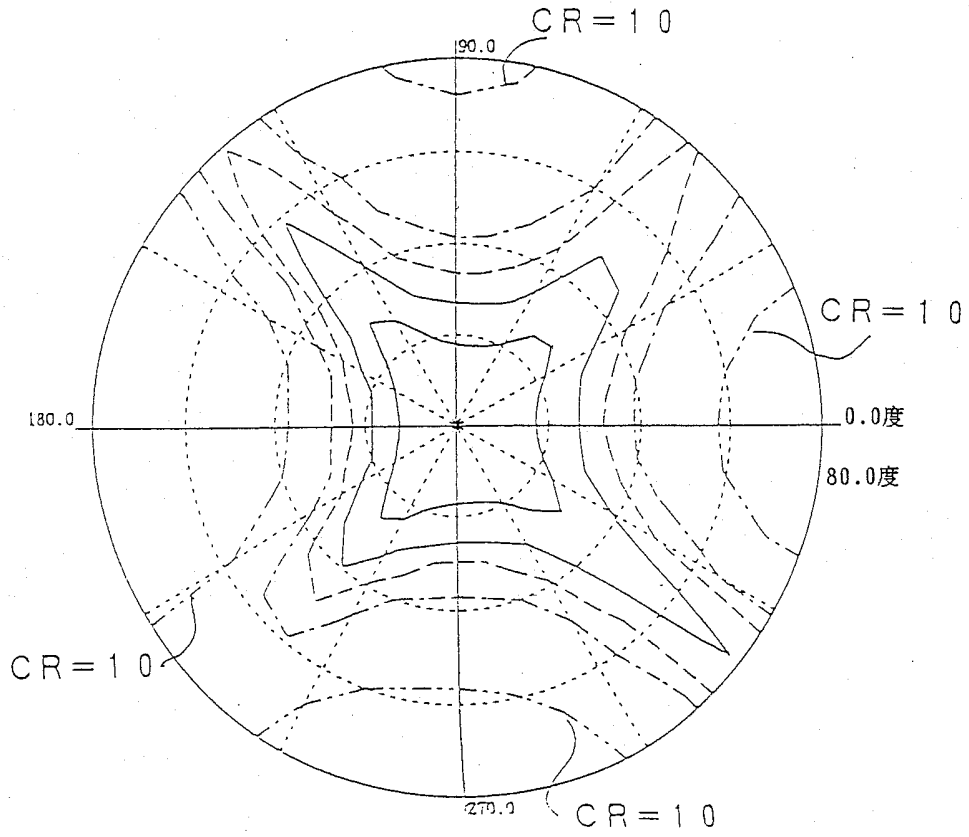
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
-----	50.000
-----	10.000



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 1.12$$

# 第 13 圖

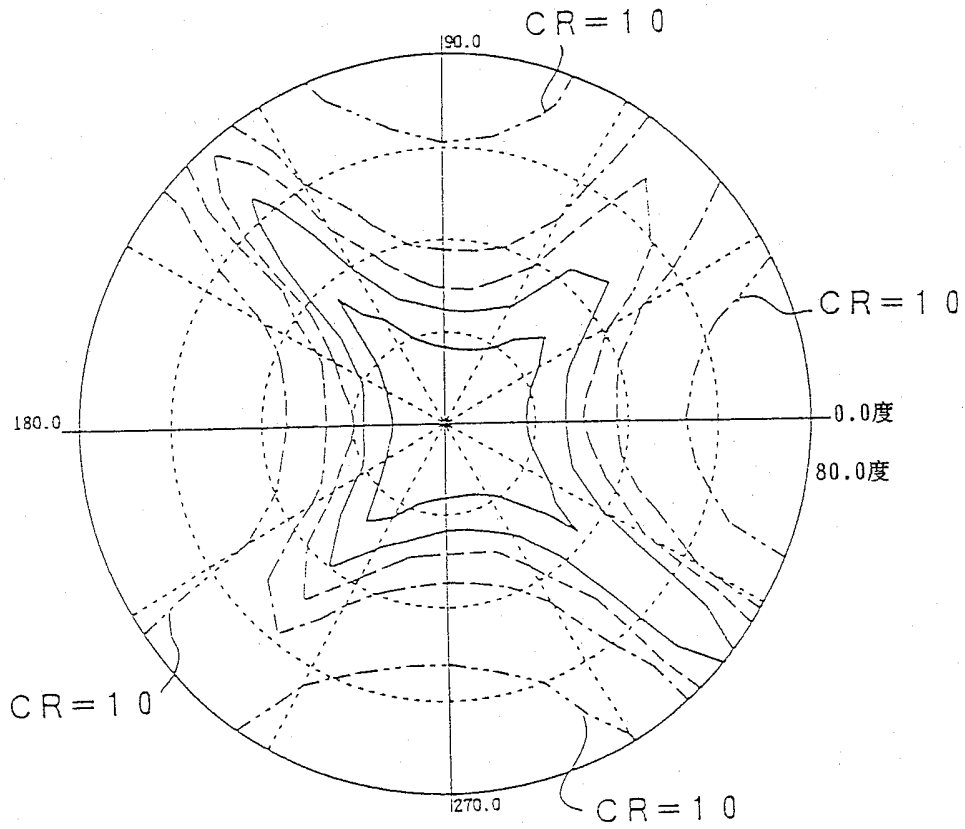
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
-----	50.000
-----	10.000



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 1.20$$

# 第 14 圖

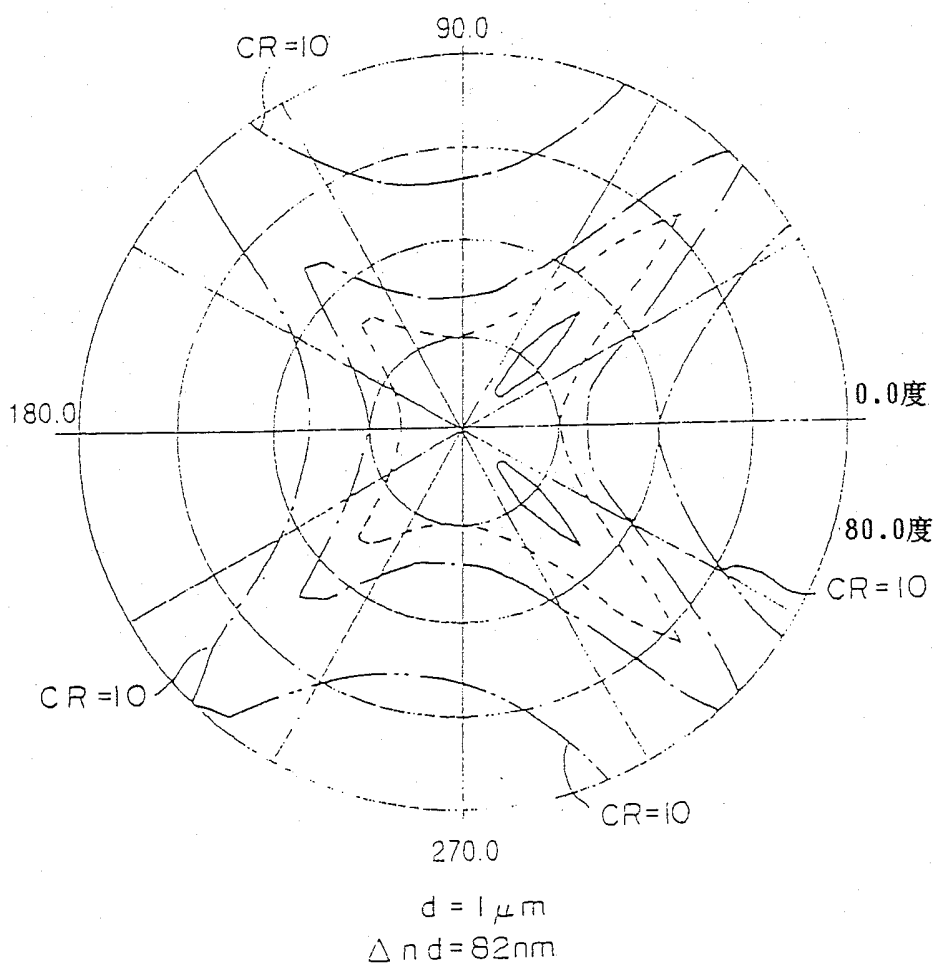
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
-----	50.000
-----	10.000



$$\frac{R'}{\Delta n d} = 1.34$$

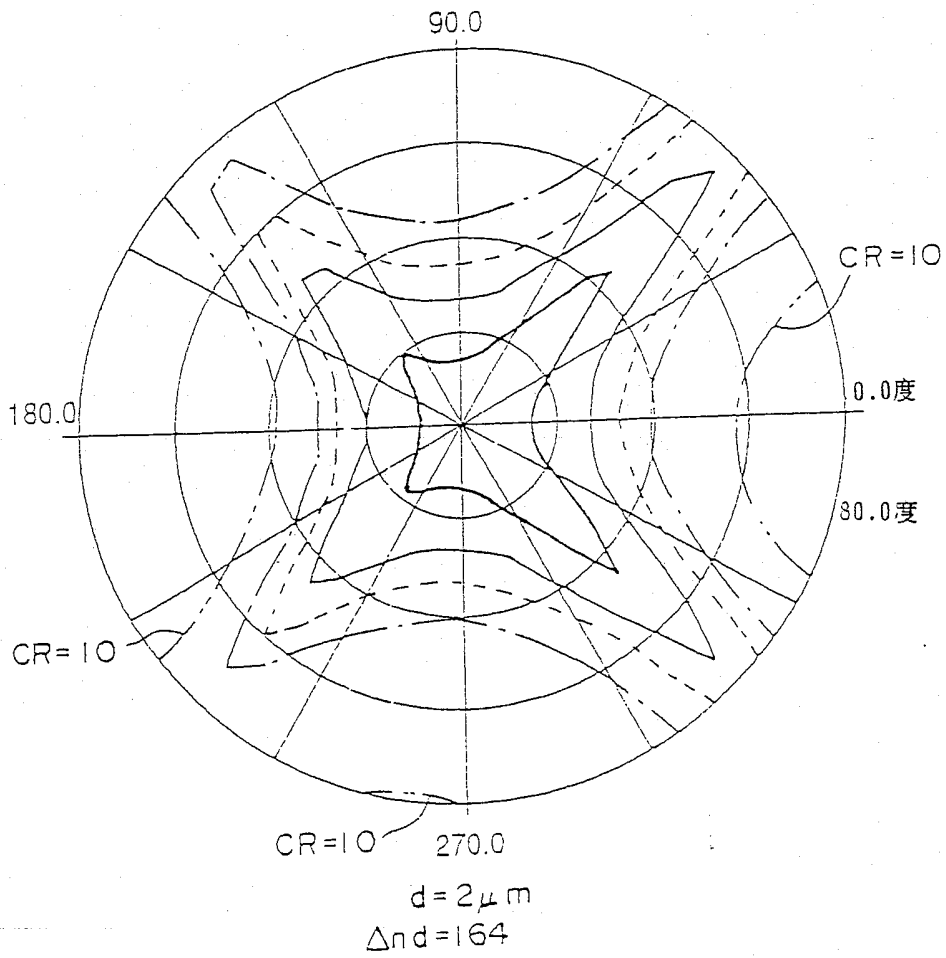
# 第 15 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
----	100.000
----	50.000
----	10.000



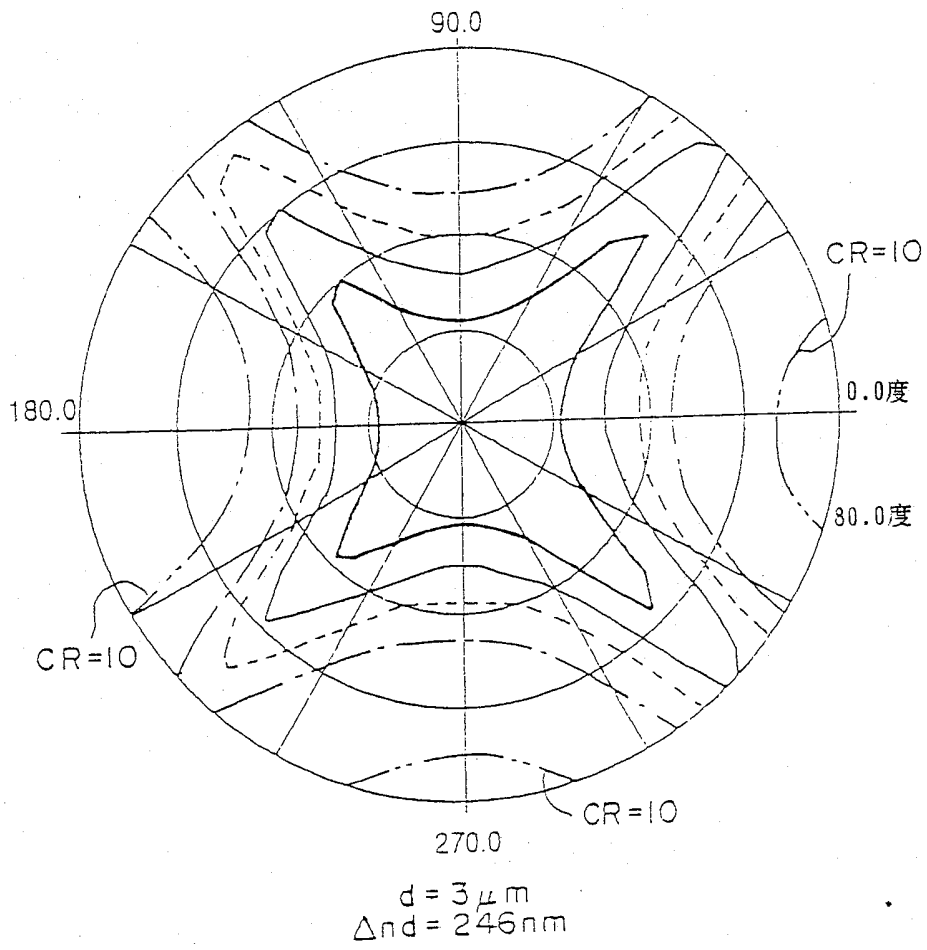
# 第 16 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
- - - - -	50.000
- - - - -	10.000



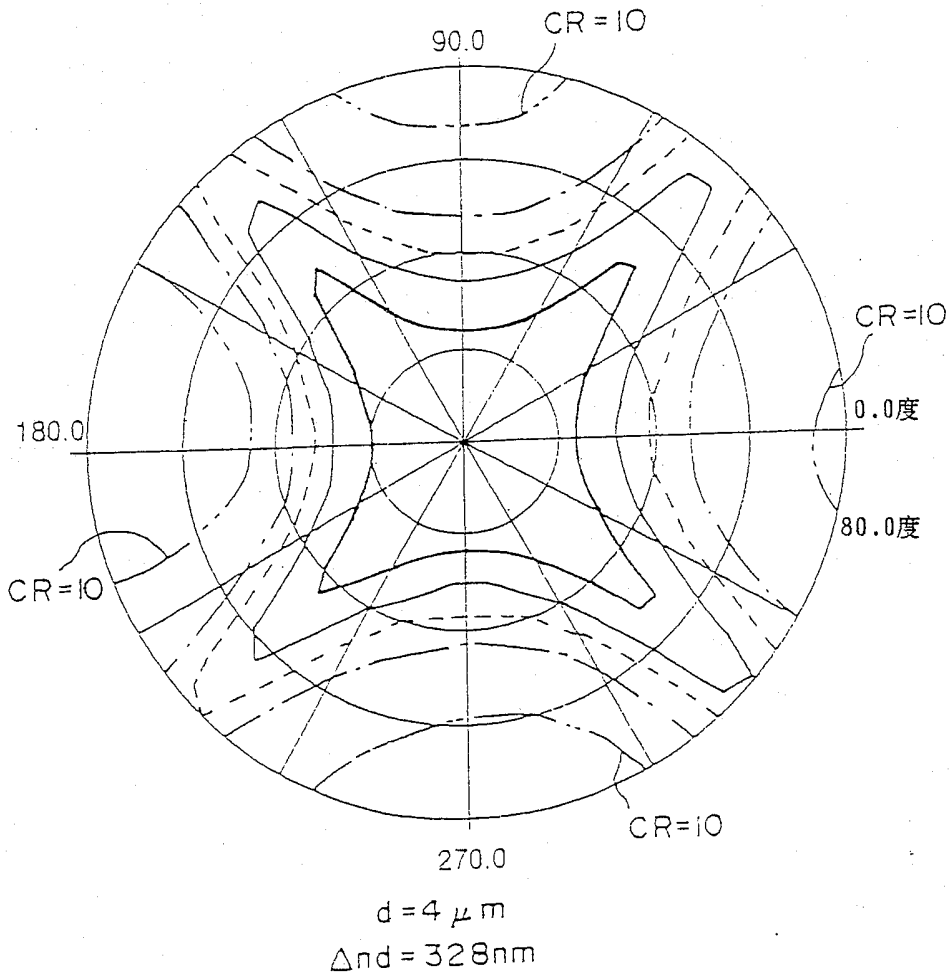
# 第 17 圖

對比比值	
——	500.000
——	200.000
- - - -	100.000
- · - ·	50.000
- · - ·	10.000



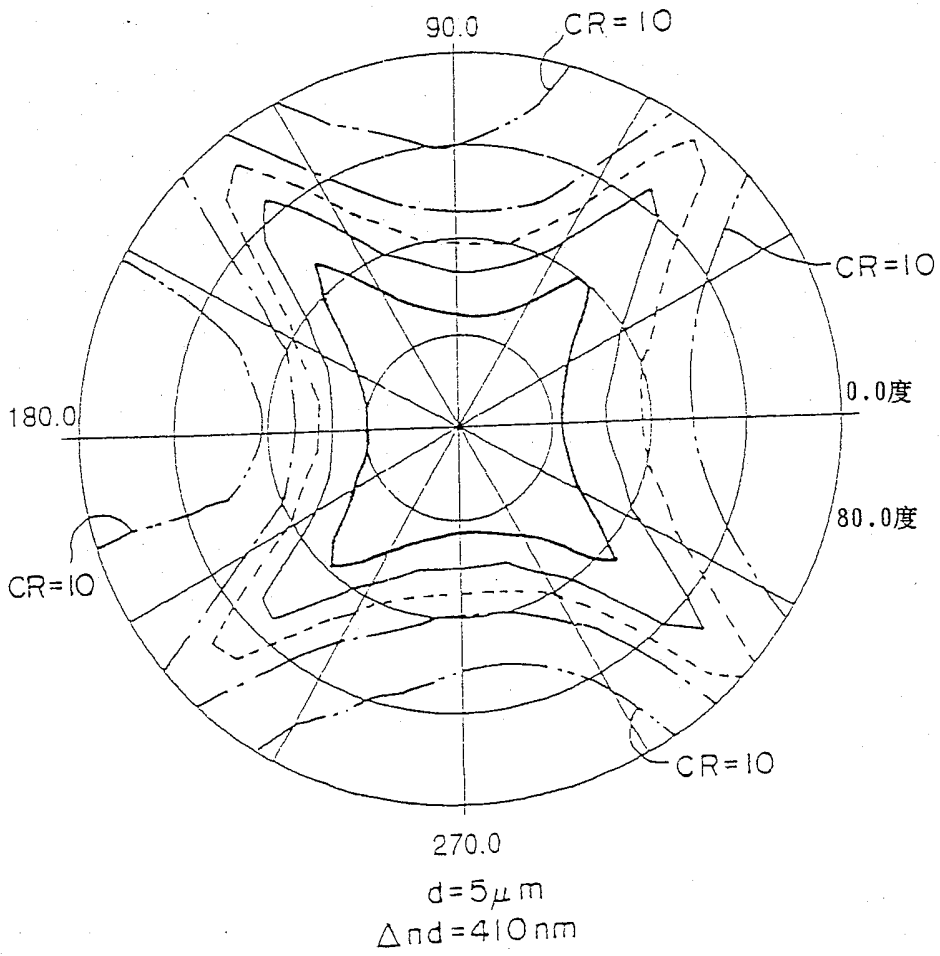
# 第 18 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
— · — · —	50.000
- · - · -	10.000



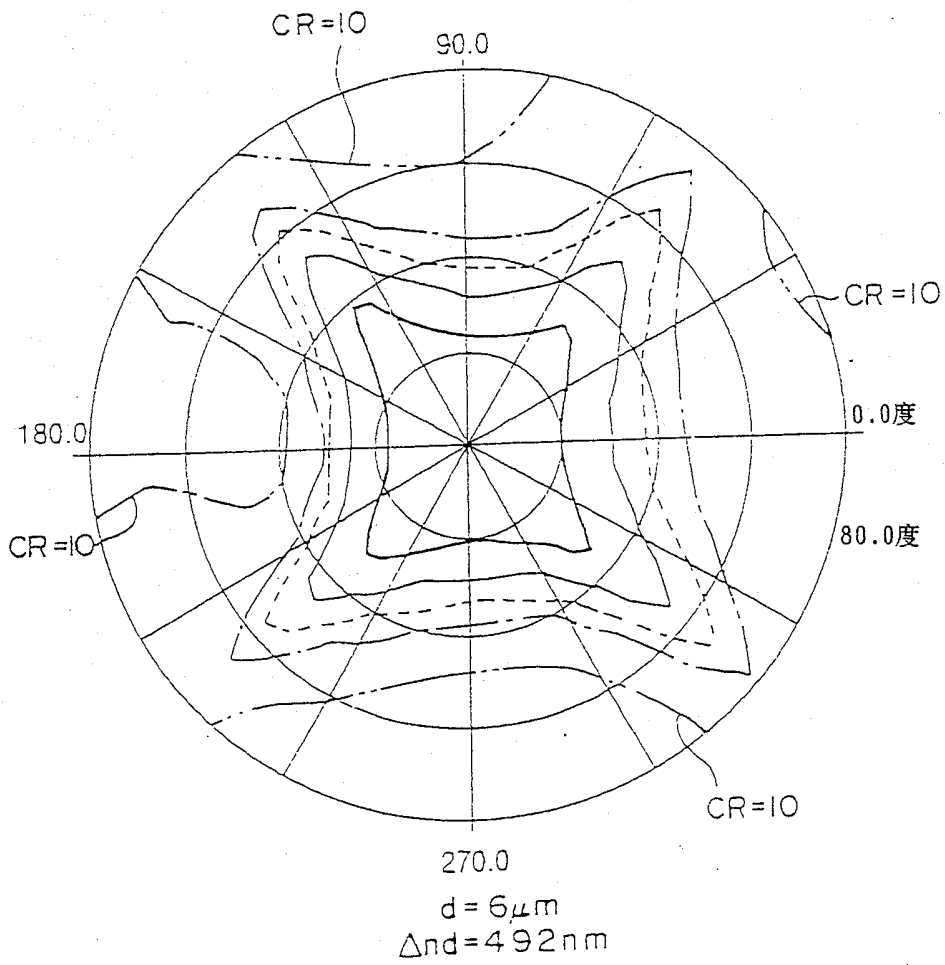
# 第 19 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
· · · · ·	50.000
- · - · -	10.000

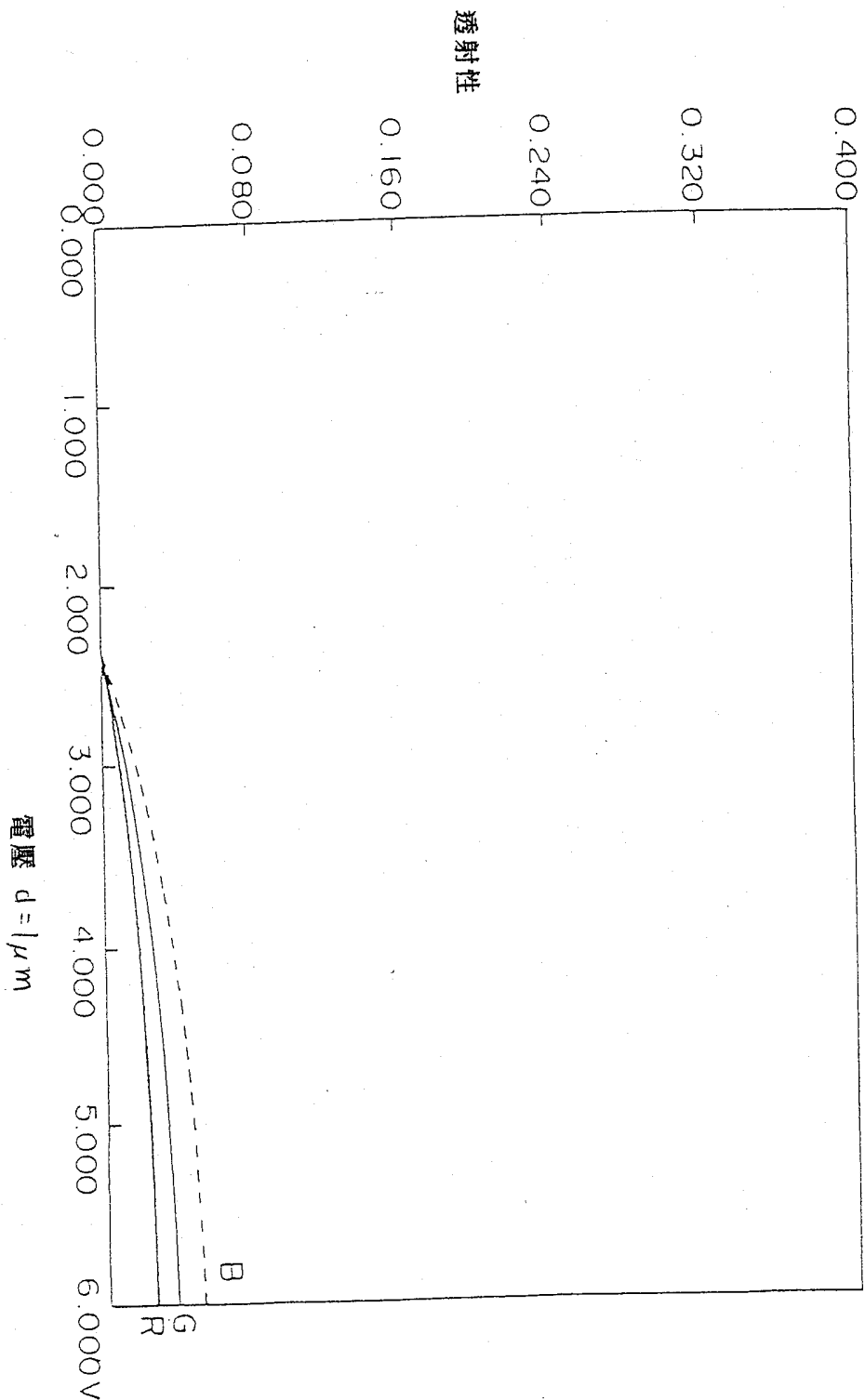


# 第 20 圖

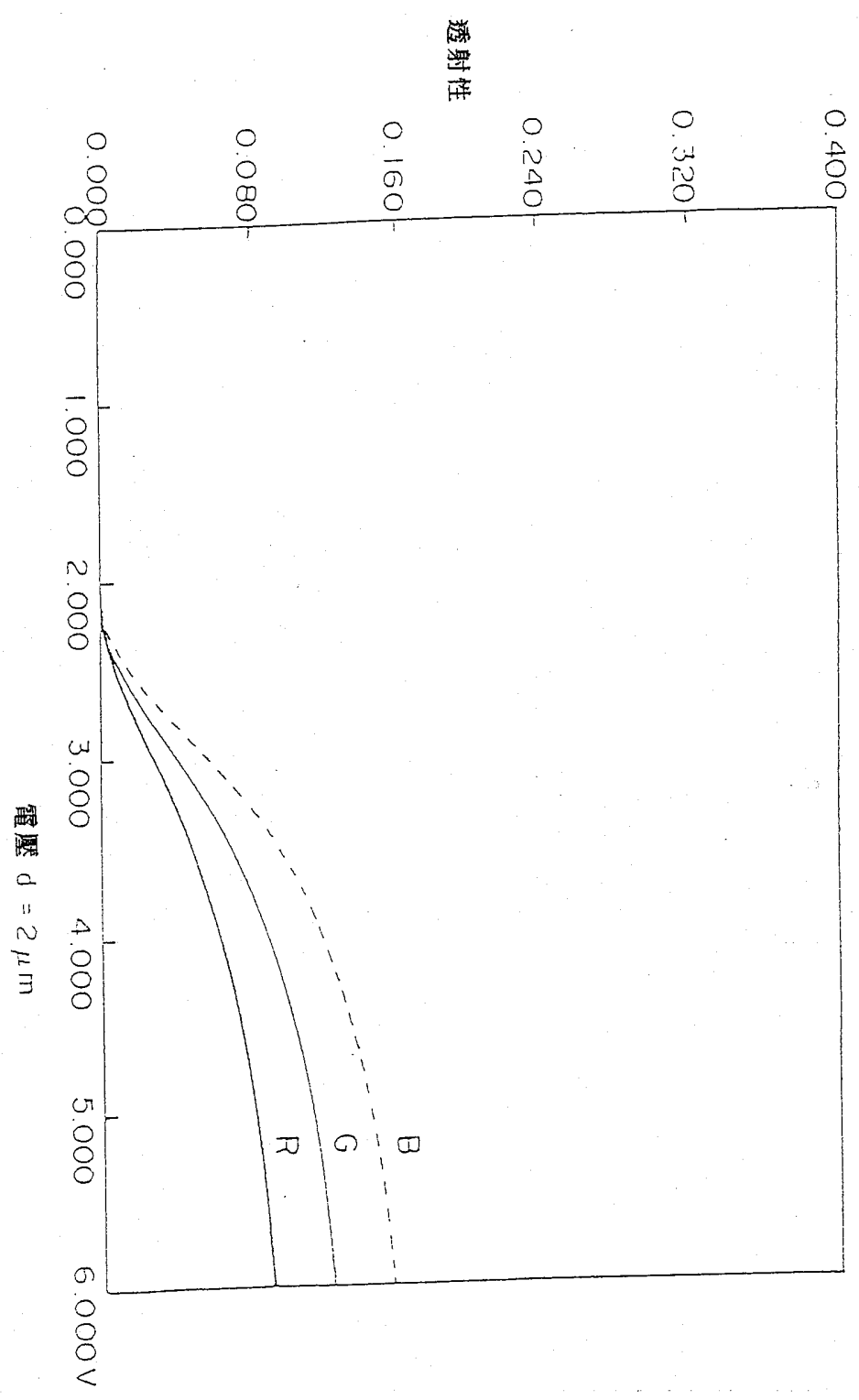
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
- - - - -	100.000
—————	50.000
- - - - -	10.000



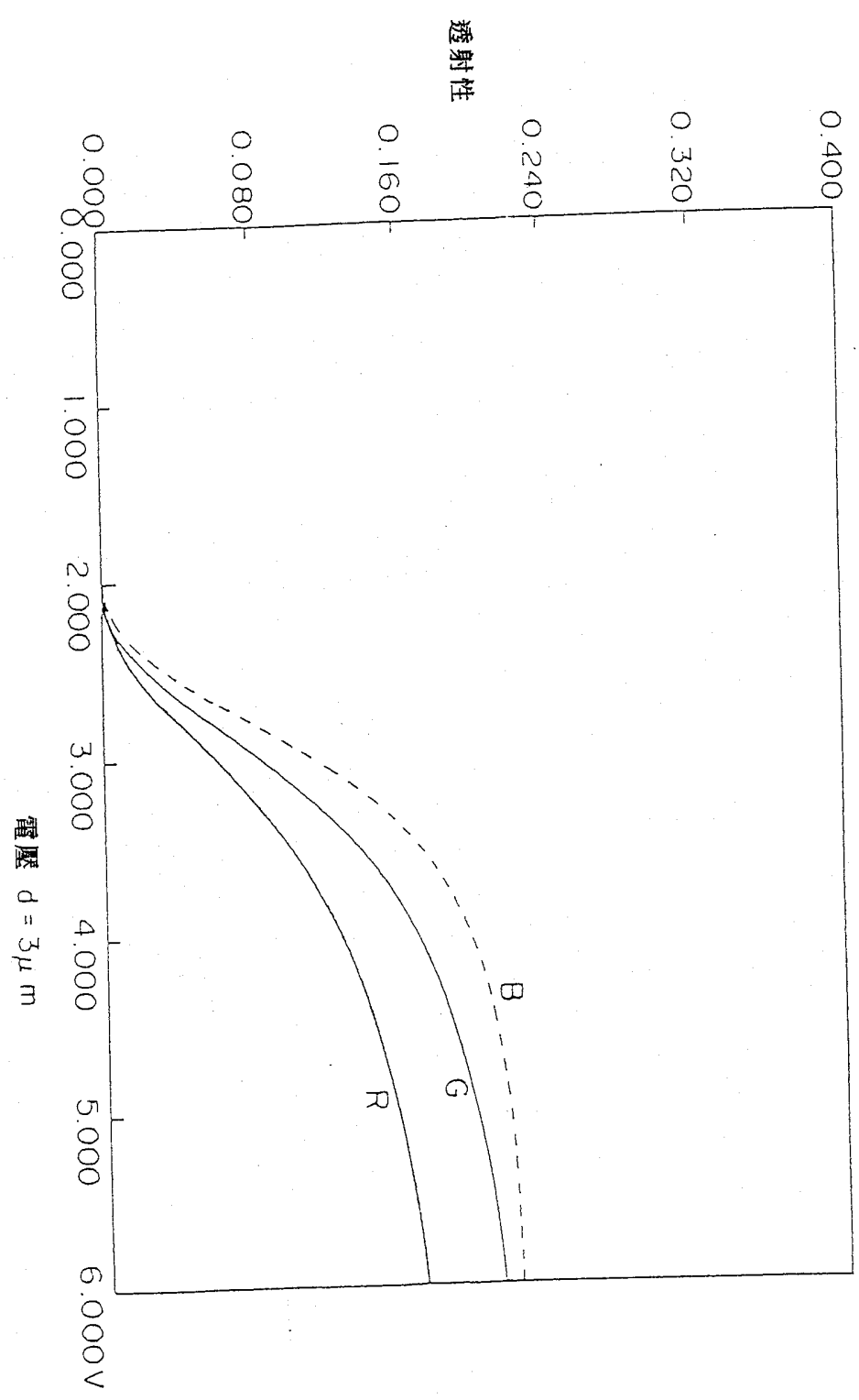
第 21 圖



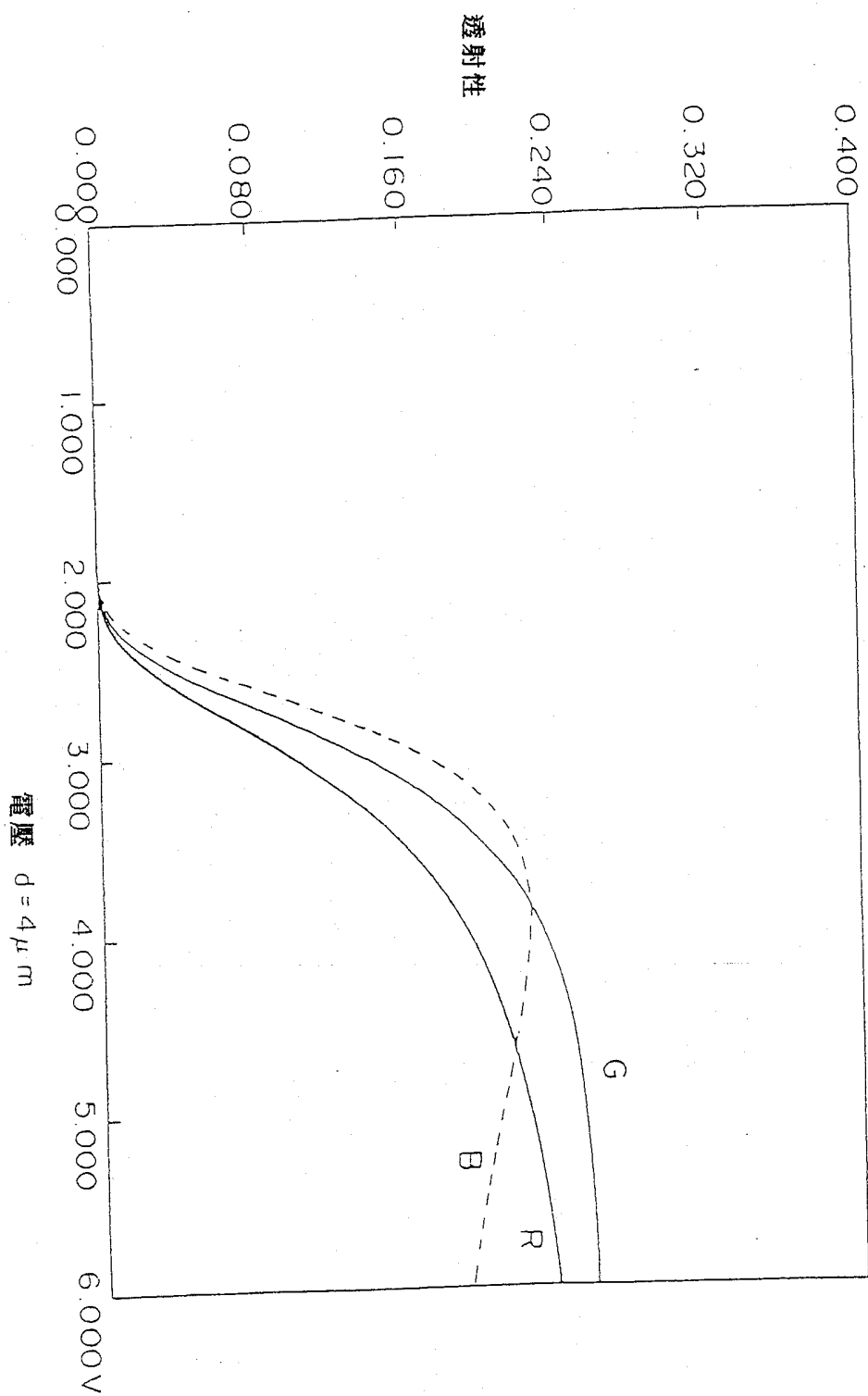
第 22 圖



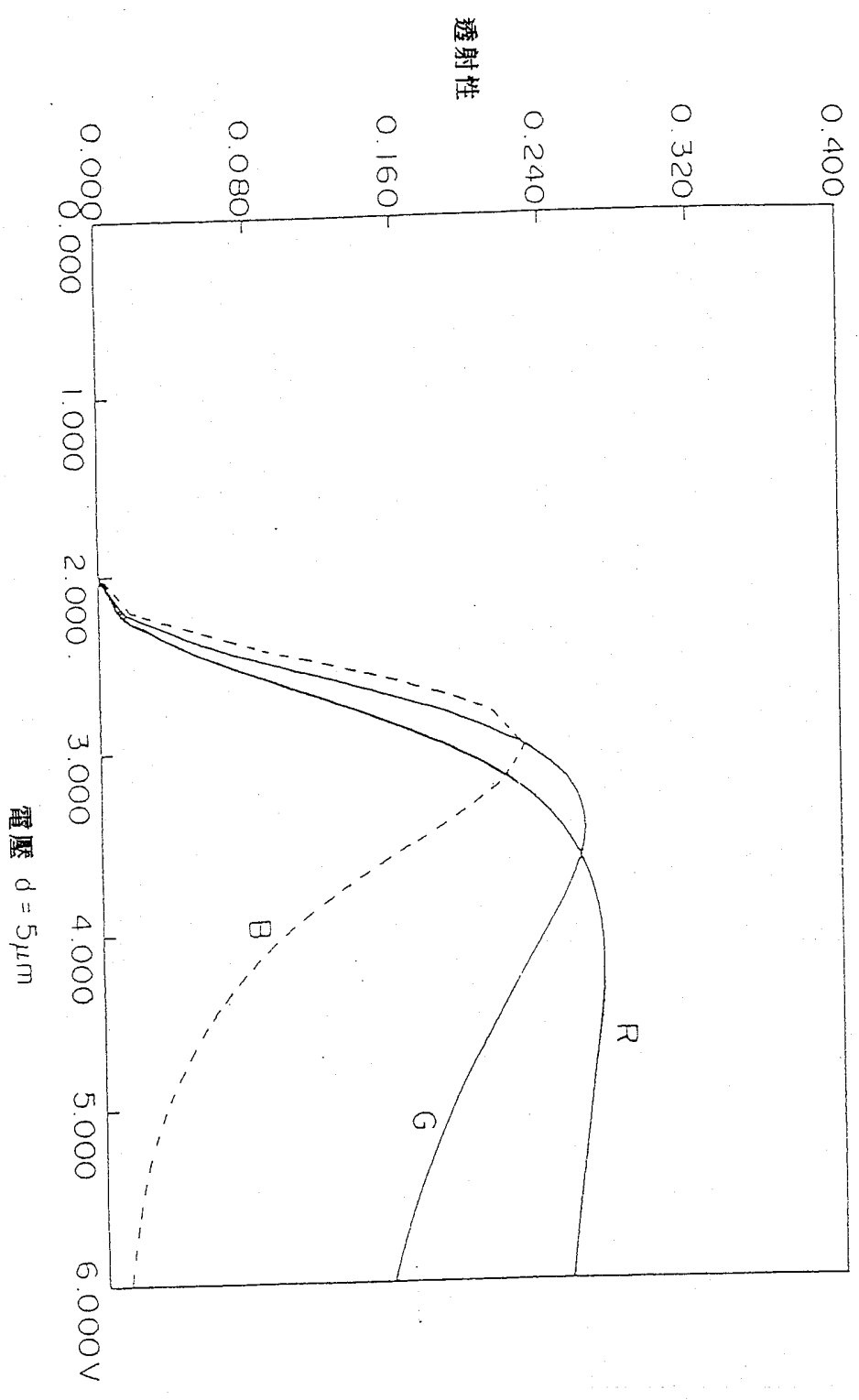
第 23 圖



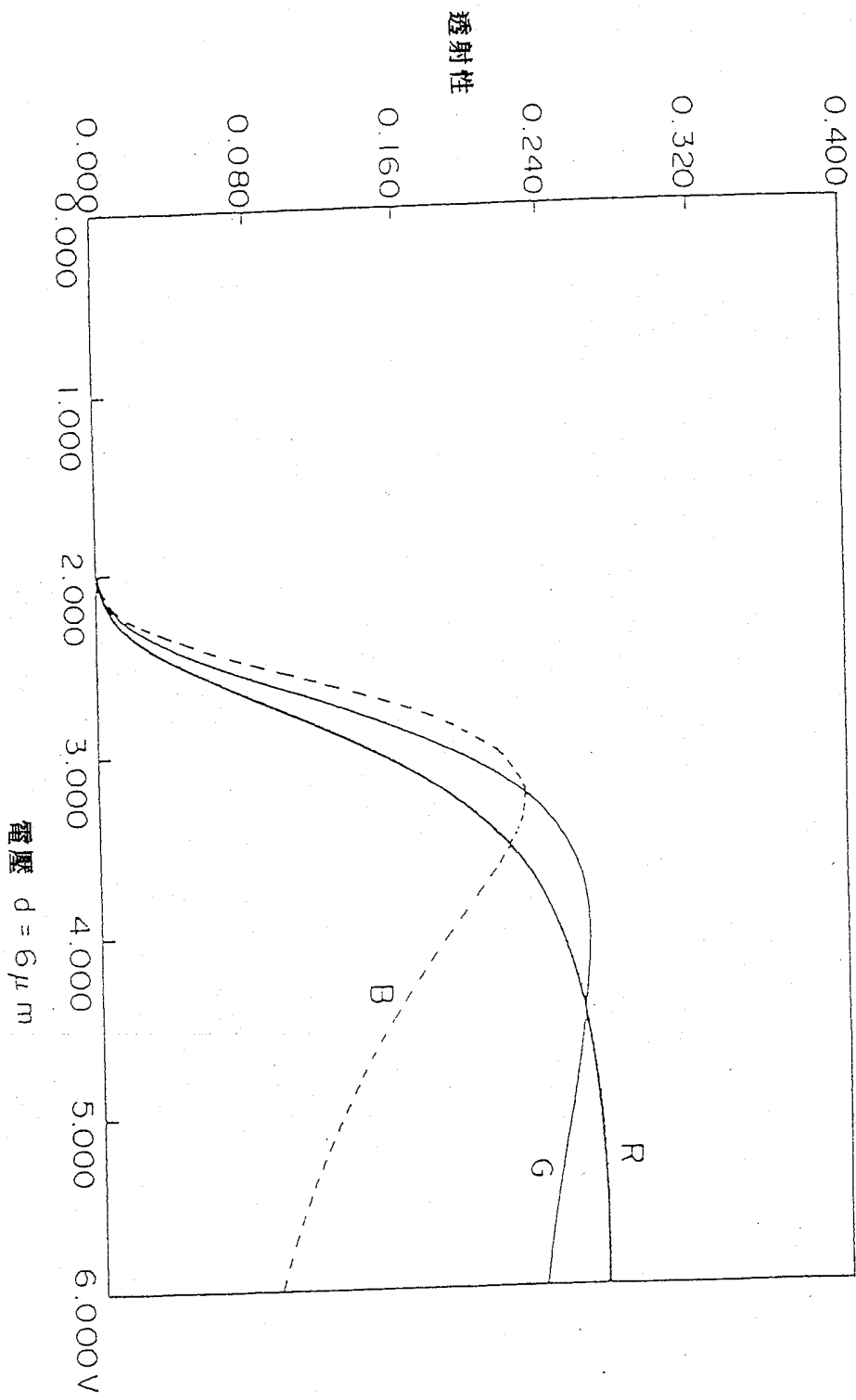
第 24 圖



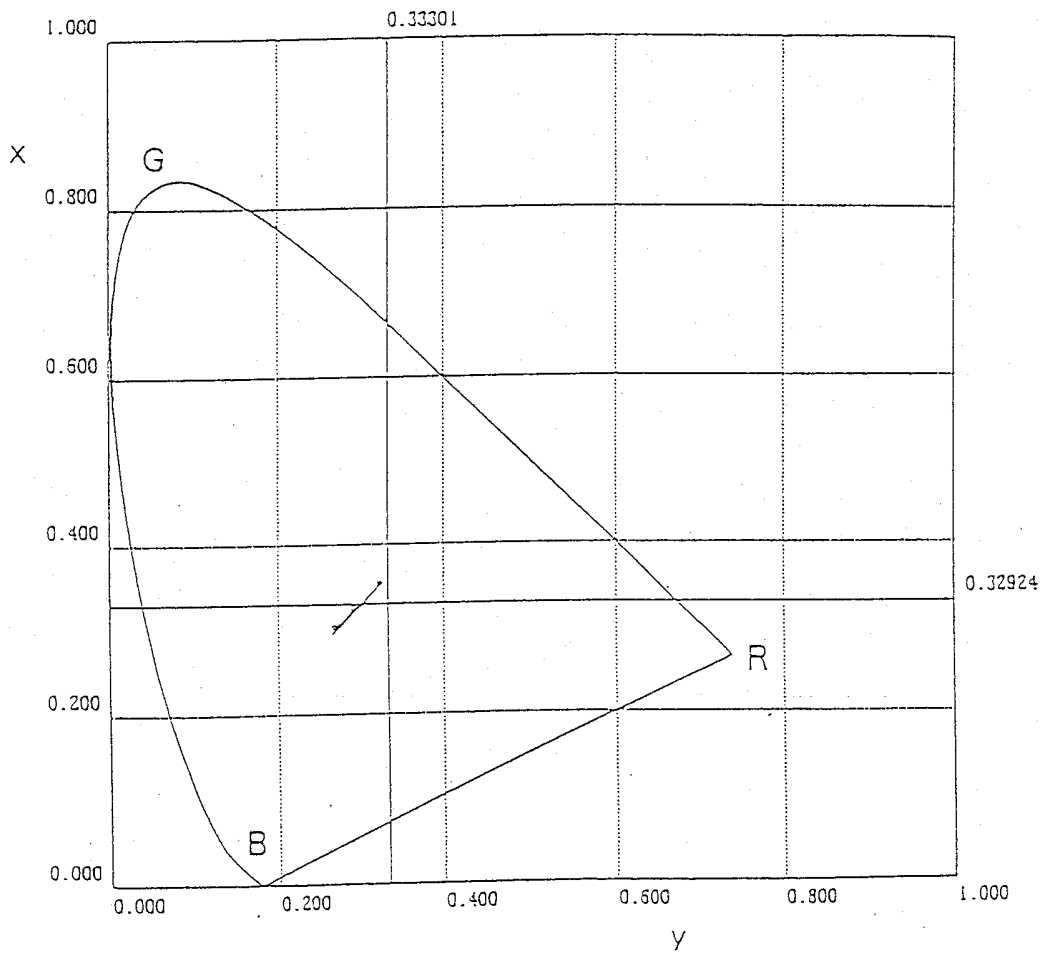
第 25 圖



第 26 圖

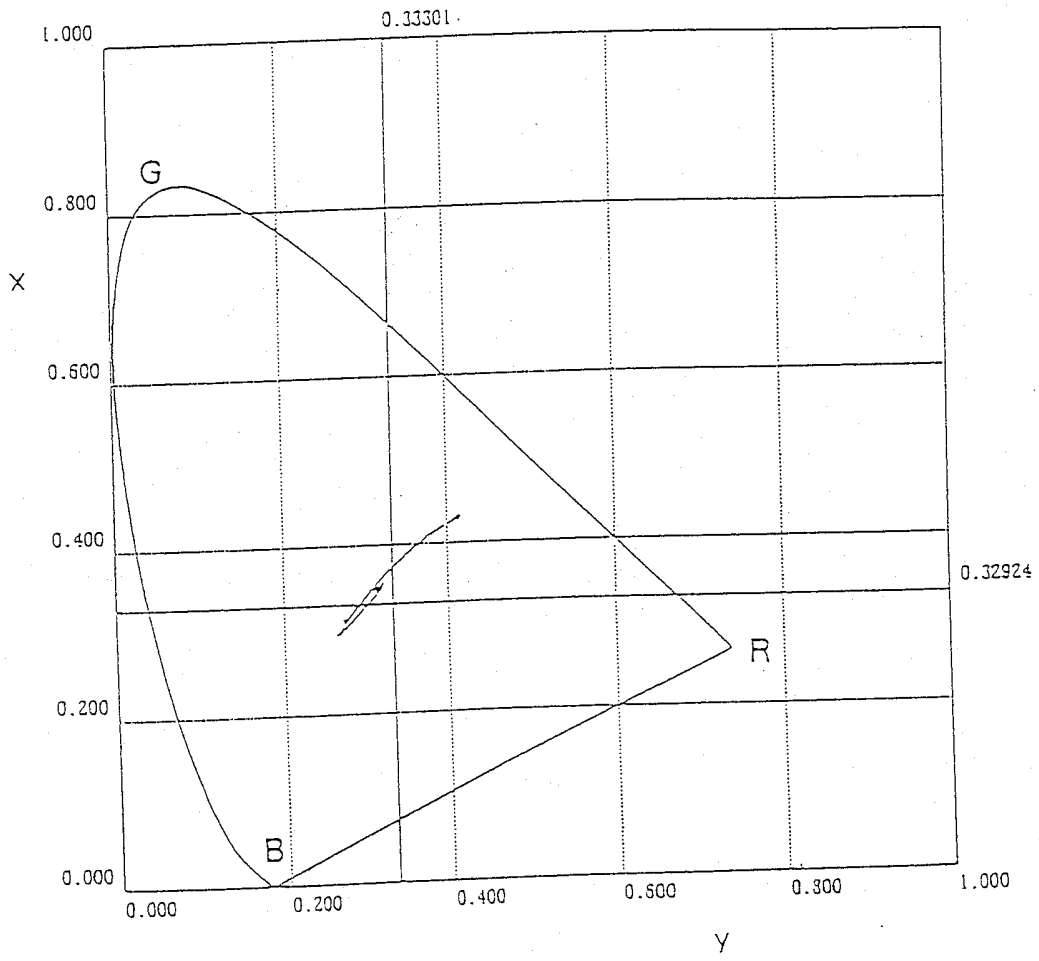


# 第 27 圖



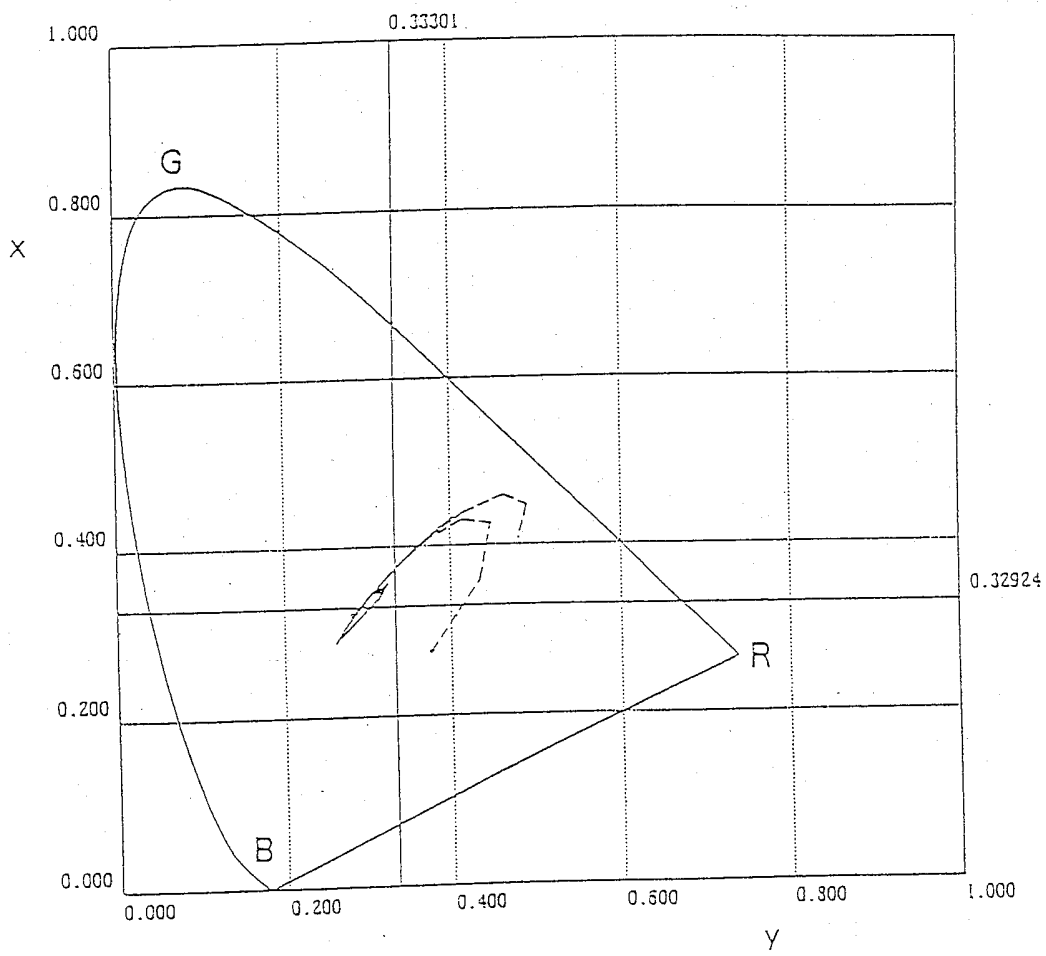
$$d = 1 \mu\text{m}$$

第 28 圖



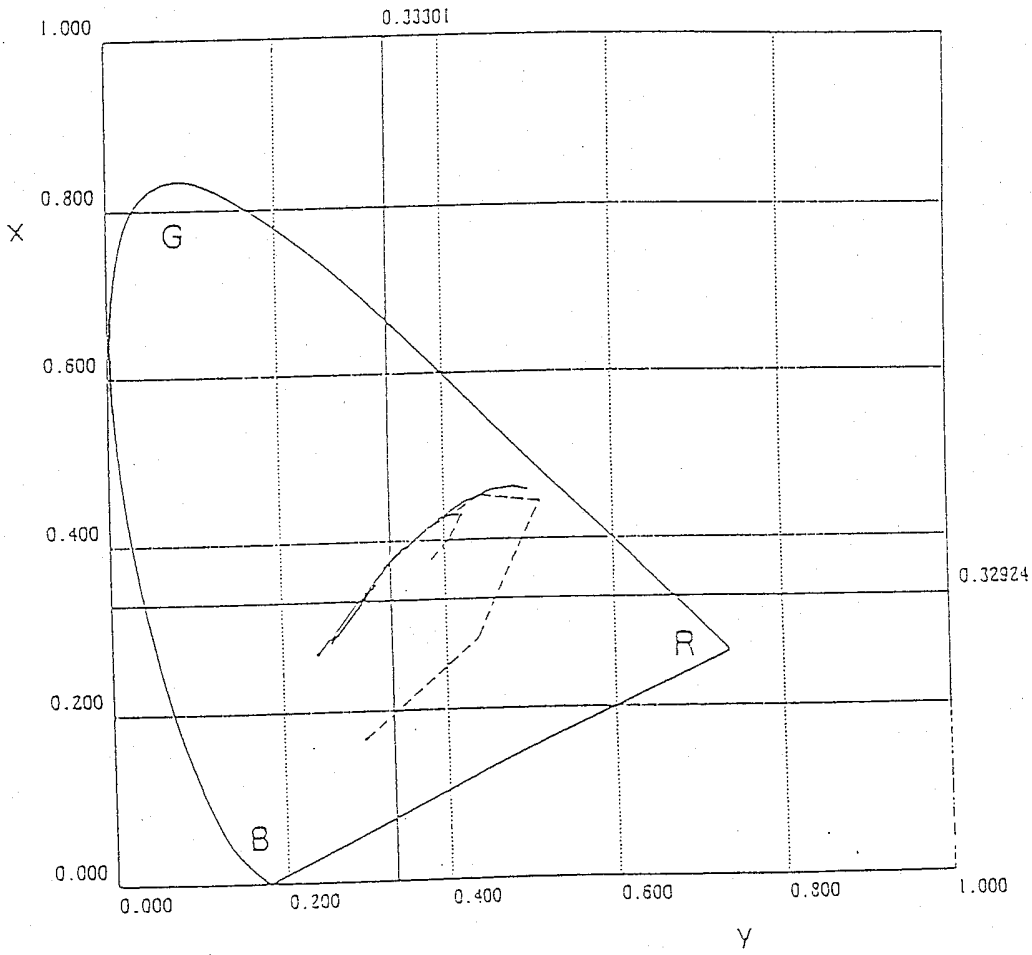
$d = 3 \mu\text{m}$

第 29 圖



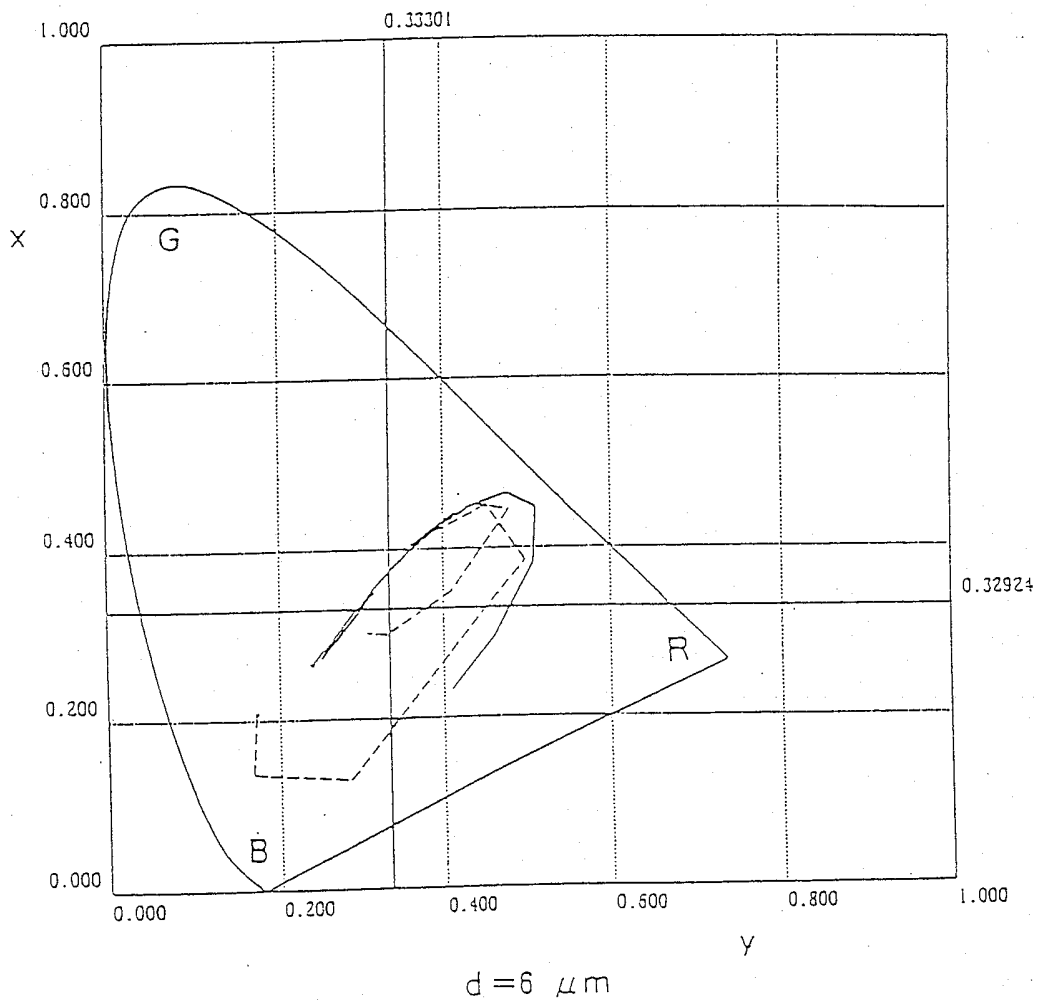
$d = 4 \mu\text{m}$

# 第 30 圖



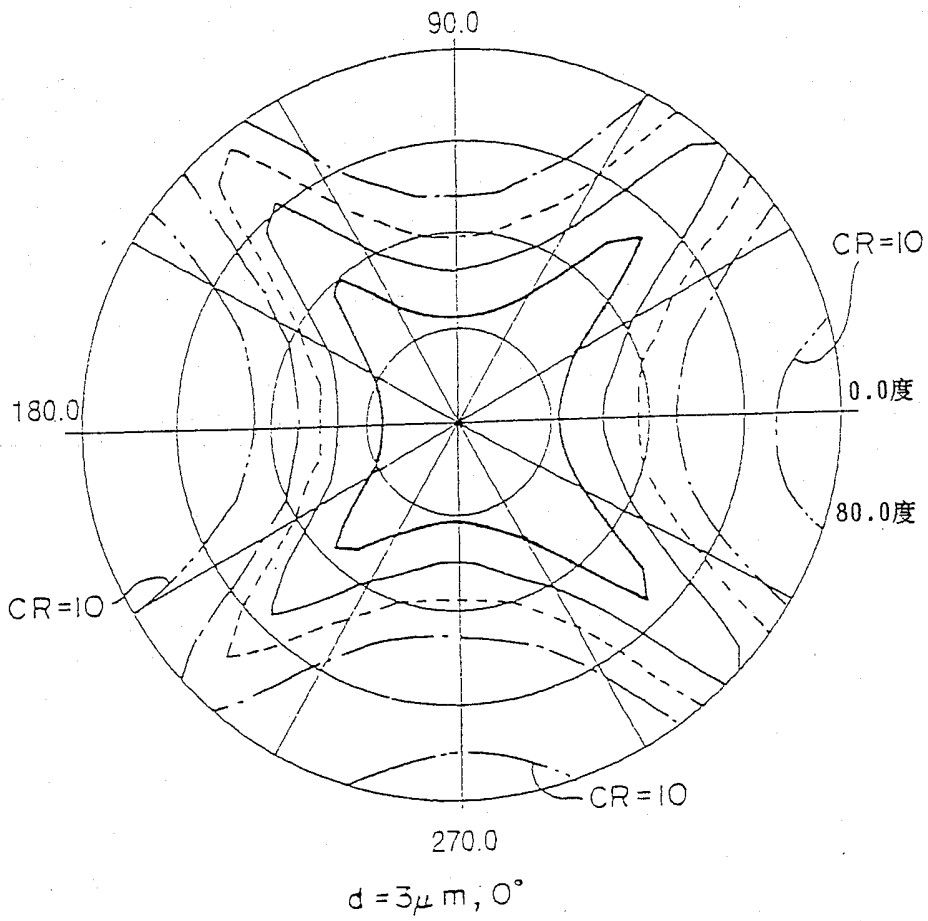
$d = 5 \mu\text{m}$

第 31 圖



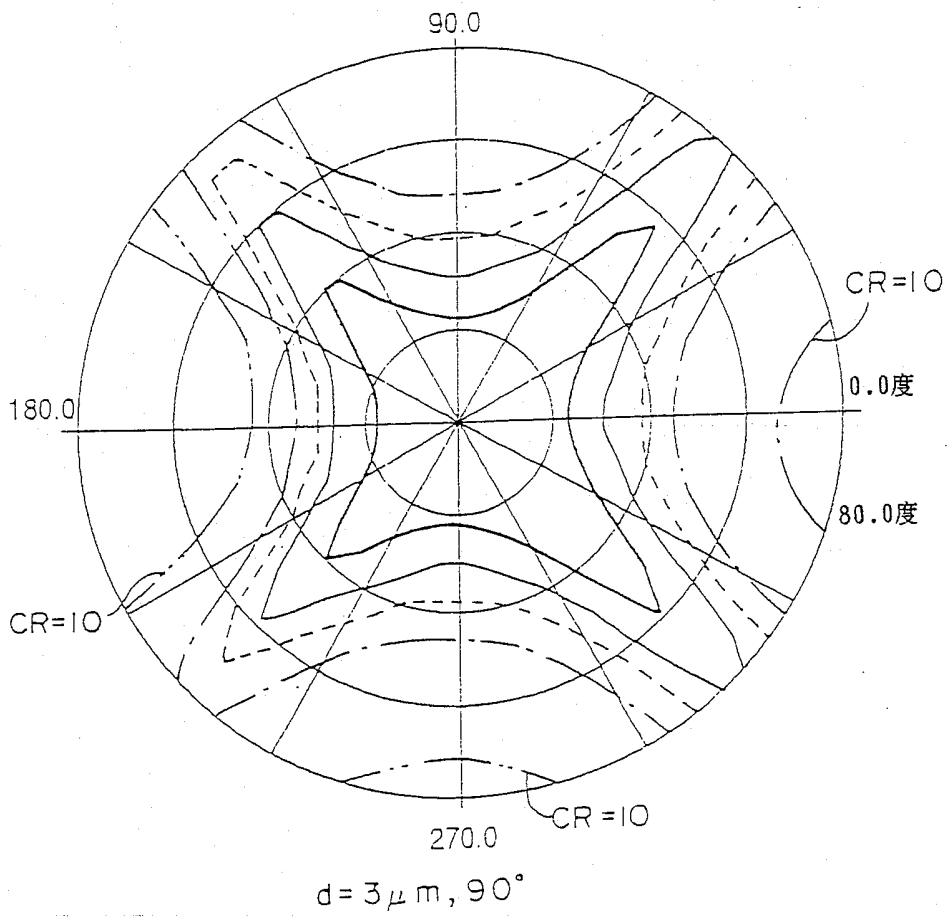
# 第 32 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
-----	100.000
-----	50.000
-----	10.000



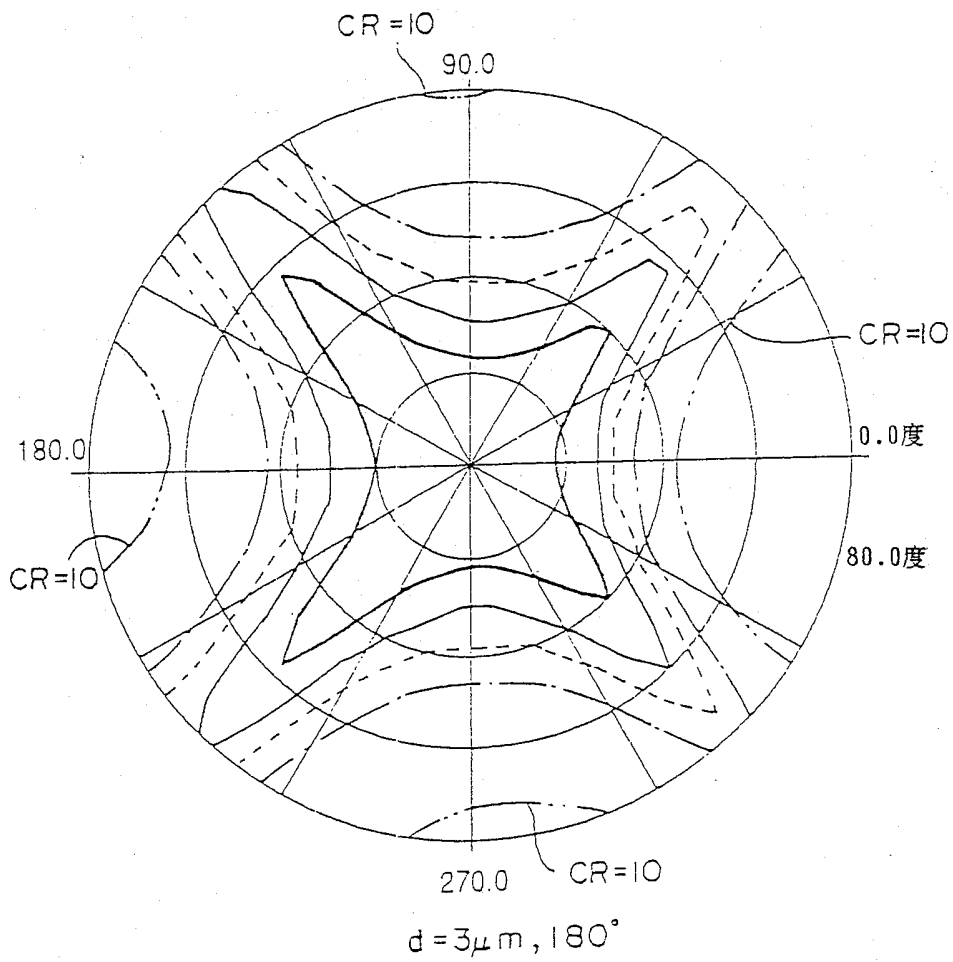
# 第 33 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
-----	100.000
-----	50.000
-----	10.000

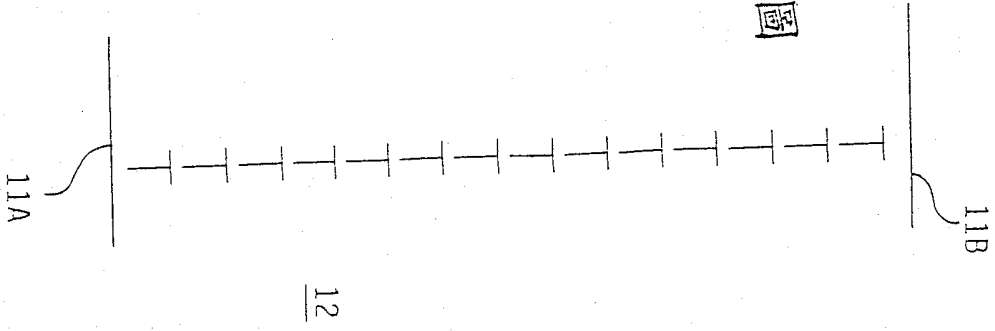


# 第 34 圖

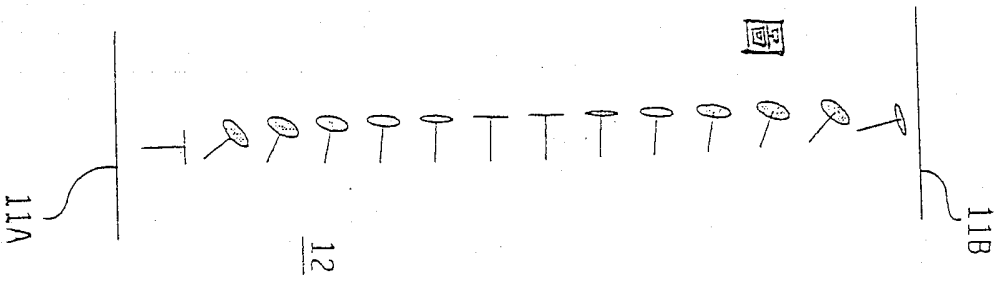
對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
- · - · -	50.000
- · - - -	10.000



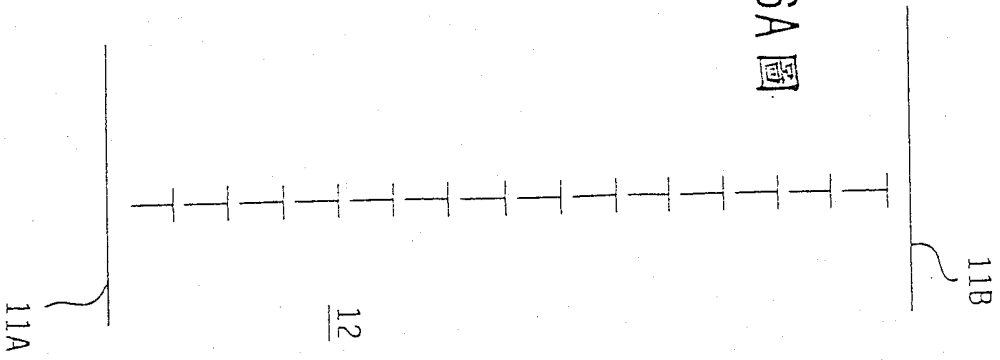
第 35A 圖



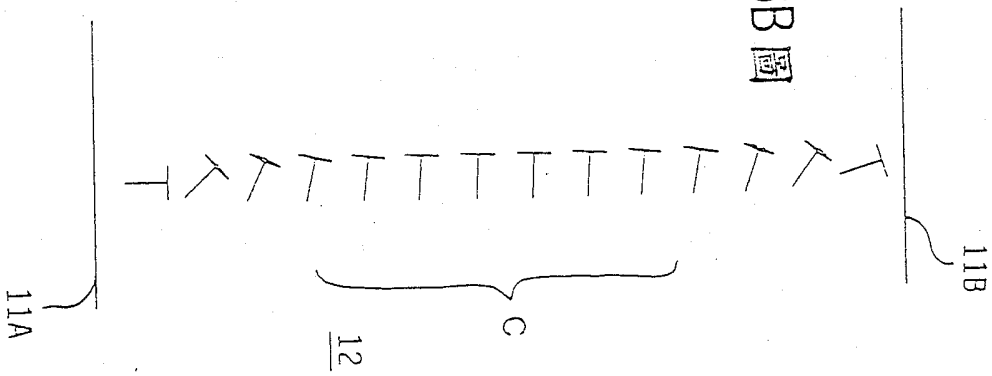
第 35B 圖



第 36A 圖

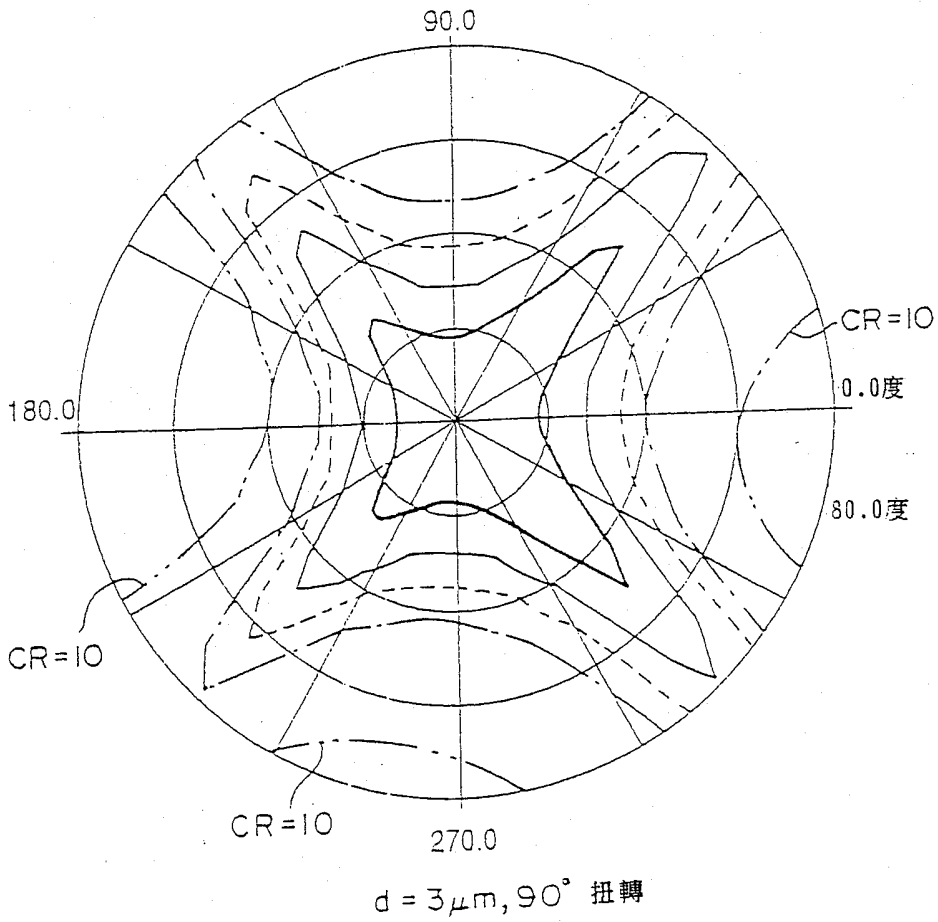


第 36B 圖

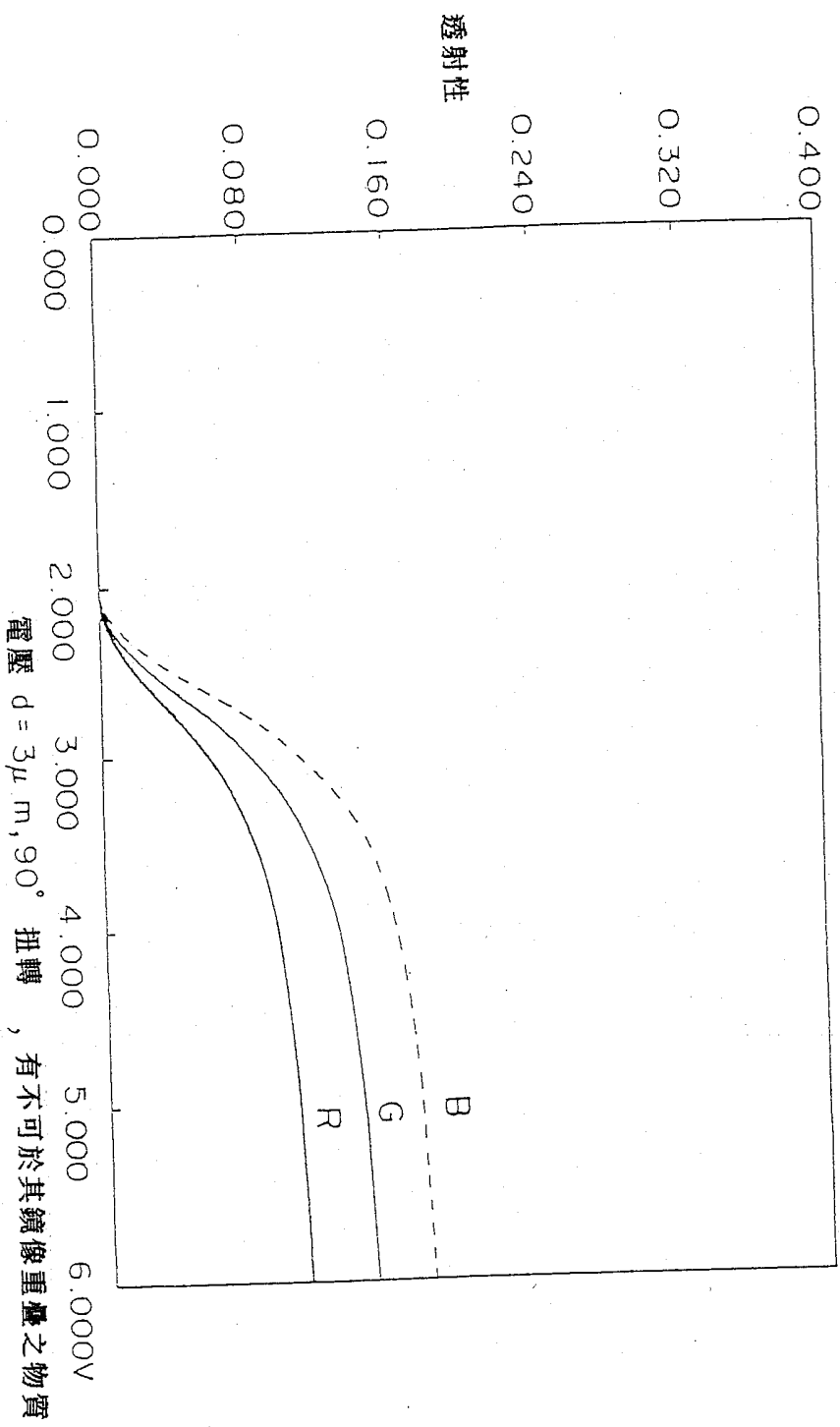


# 第 37 圖

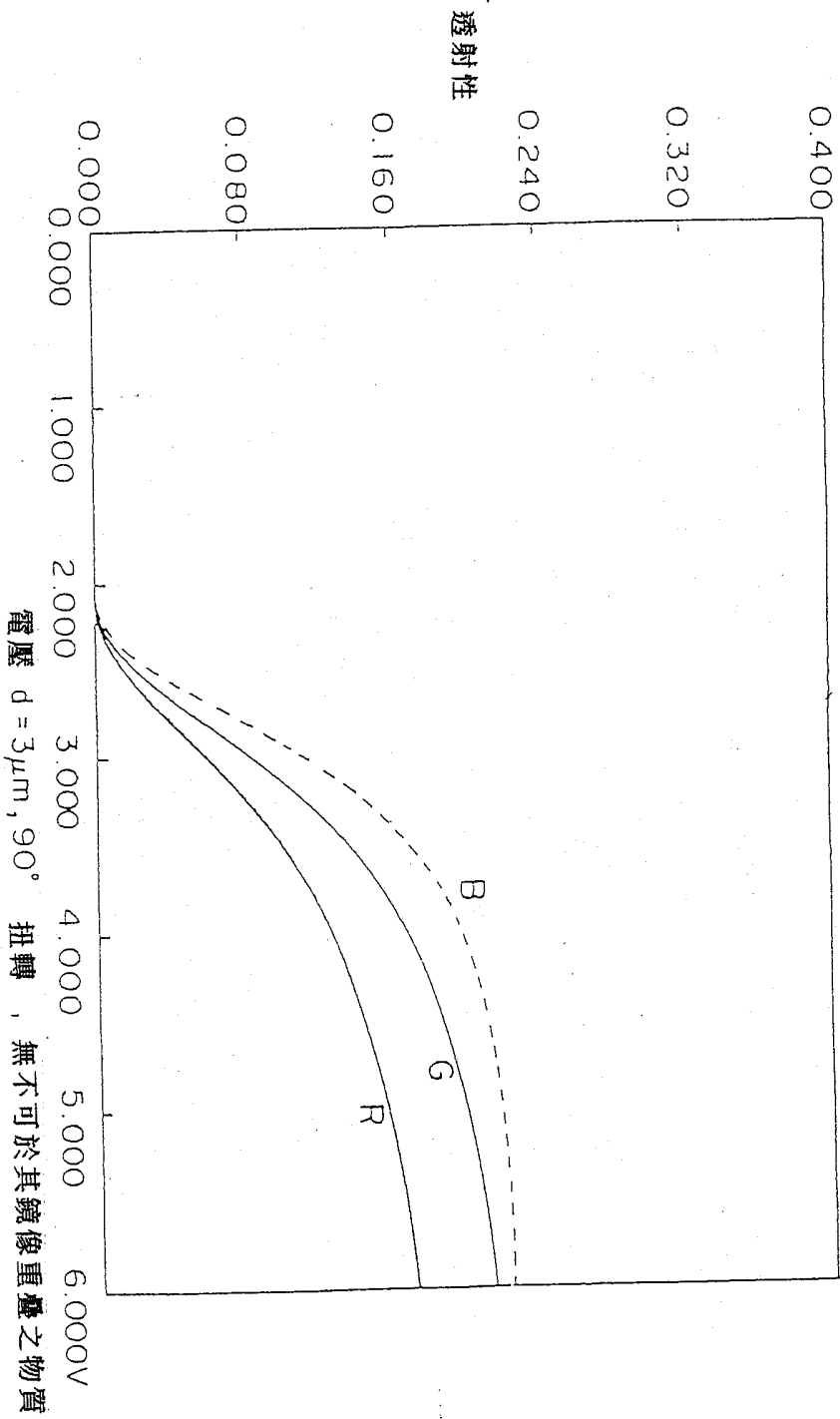
對比比值	
————	500.000
————	200.000
-----	100.000
-----	50.000
-----	10.000



第 38 圖

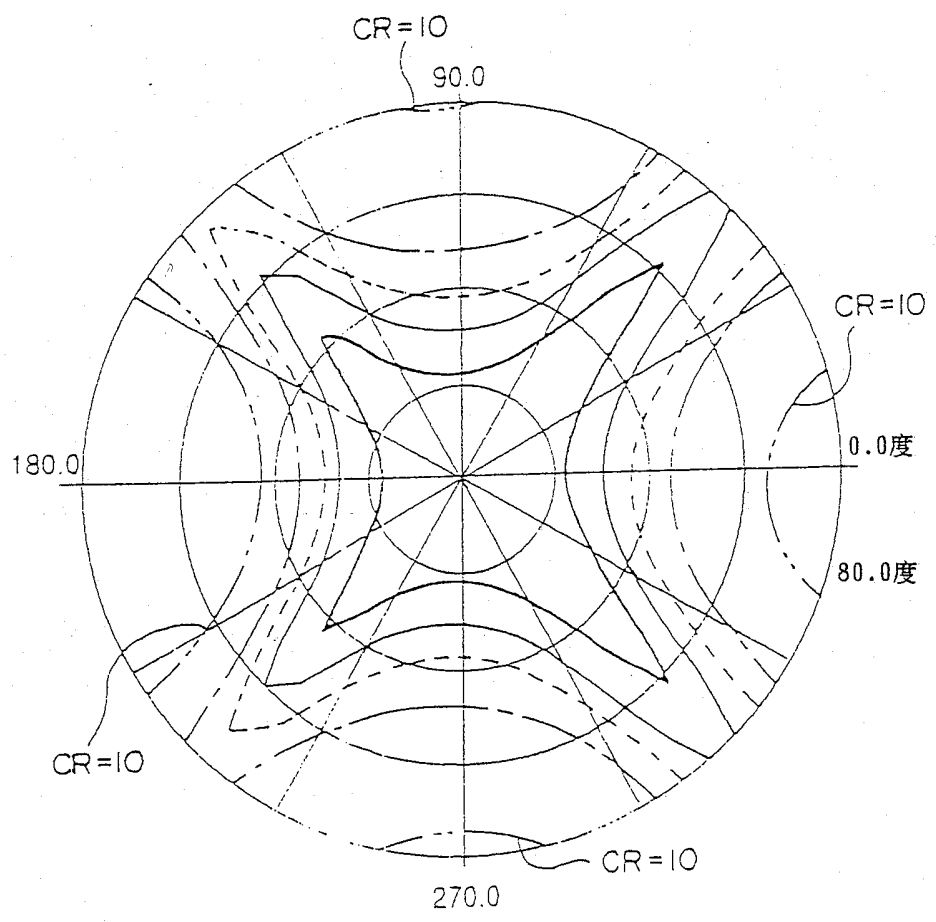


第 39 圖



# 第 40 圖

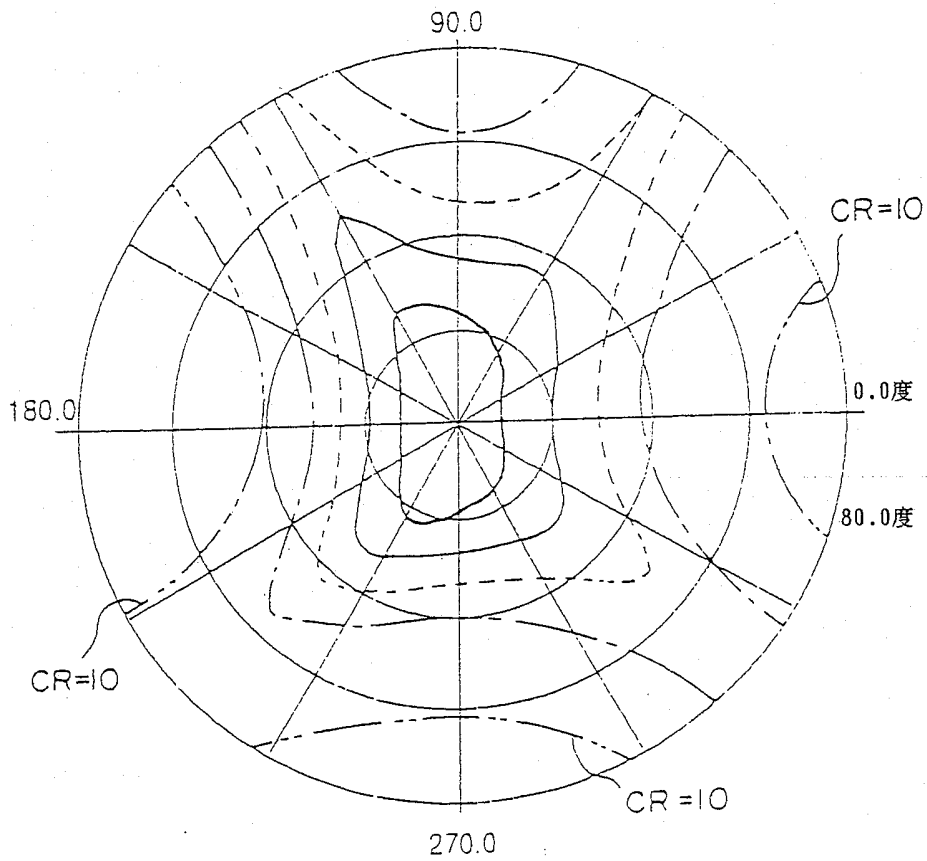
對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
.....	50.000
.....	10.000



預先傾斜角 = 89.99°  
 CELL = 3μm, 45° 扭轉

# 第 41 圖

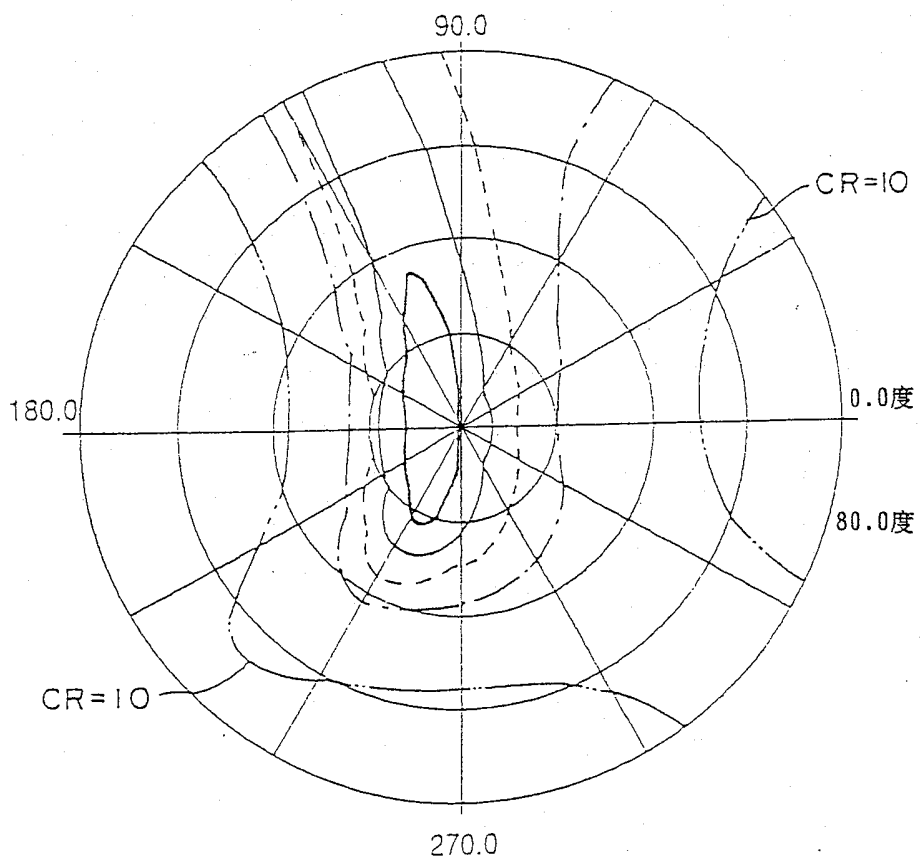
對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
————	50.000
- · - · -	10.000



預先傾斜角 =  $85^\circ$   
 CELL =  $3\mu\text{m}$ ,  $45^\circ$  扭轉

# 第 42 圖

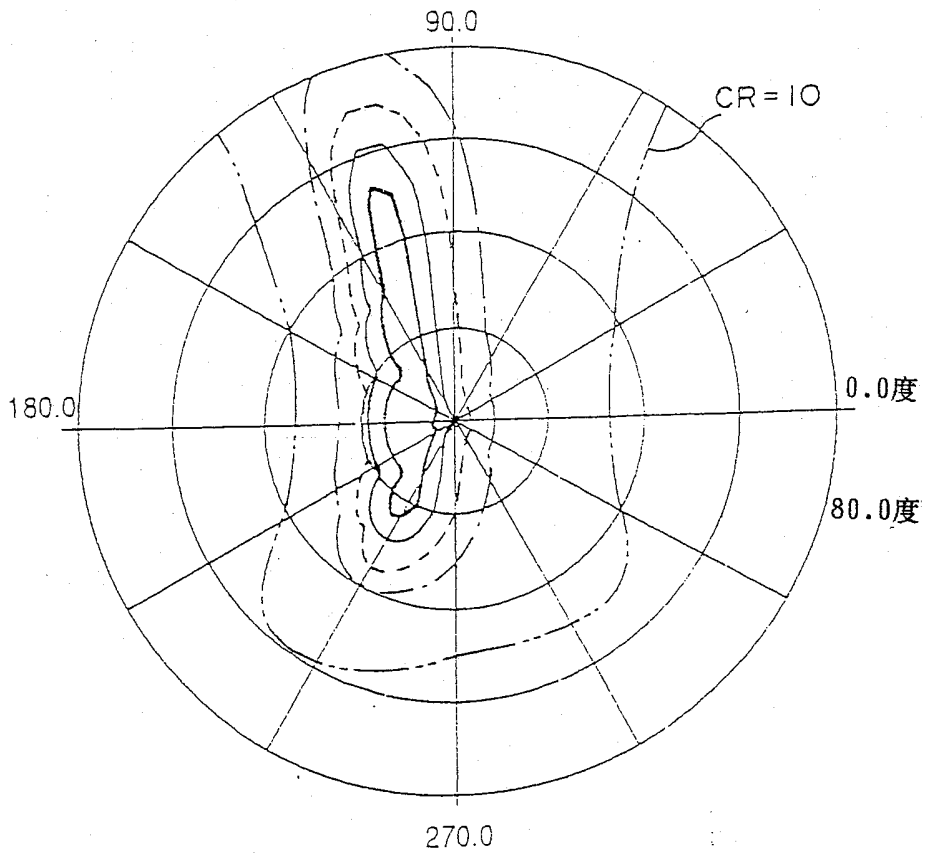
對比比值	
————	500.000
————	200.000
-----	100.000
-----	50.000
-----	10.000



預先傾斜角 =  $80^\circ$   
 CELL =  $3\mu\text{m}$ ,  $45^\circ$  扭轉

# 第 43 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
- - - - -	50.000
- - - - -	10.000



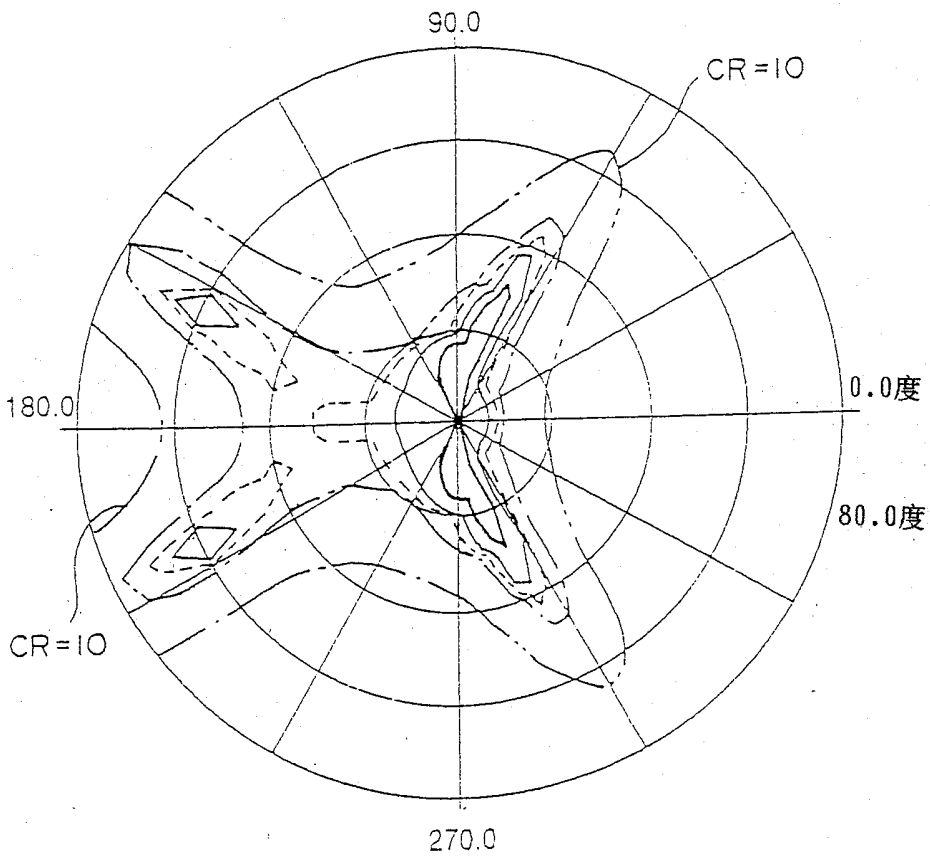
預先傾斜角 =  $75^\circ$

CELL =  $3\mu\text{m}$ ,  $45^\circ$  扭轉

# 第 44 圖

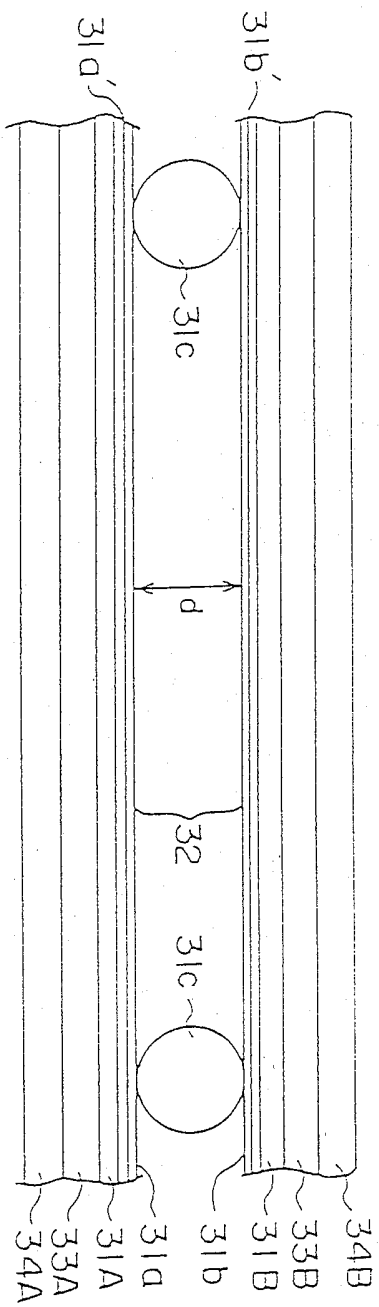
習知技藝

對比比值	
——	500.000
——	200.000
- - - -	100.000
- · - ·	50.000
- · - ·	10.000

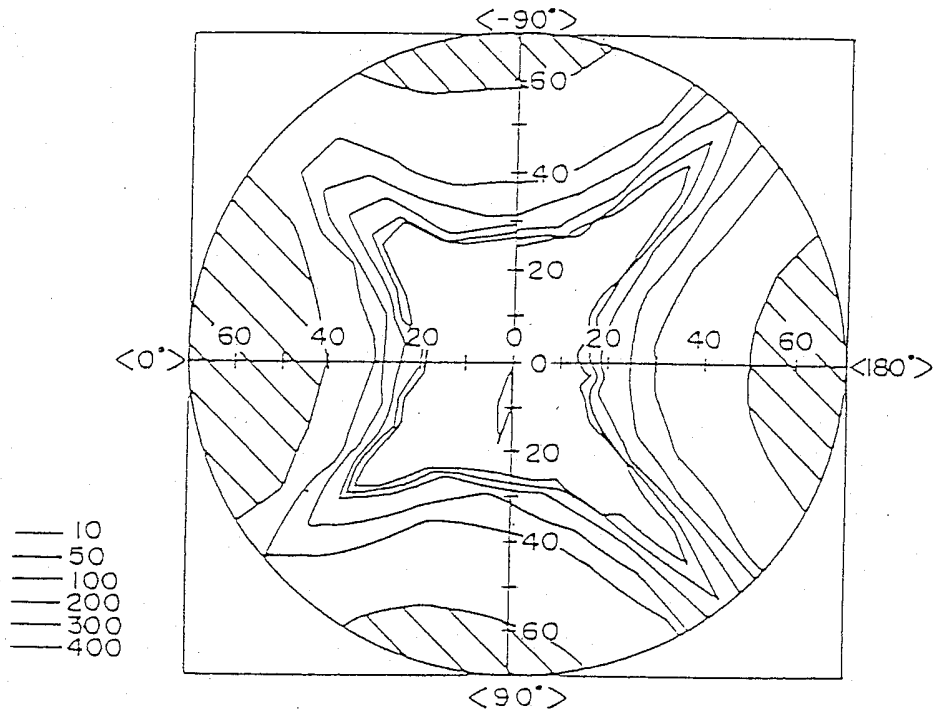


第 45 圖

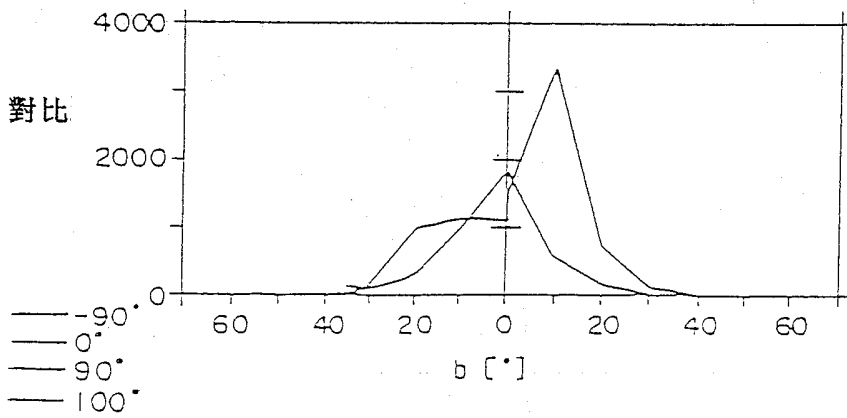
30



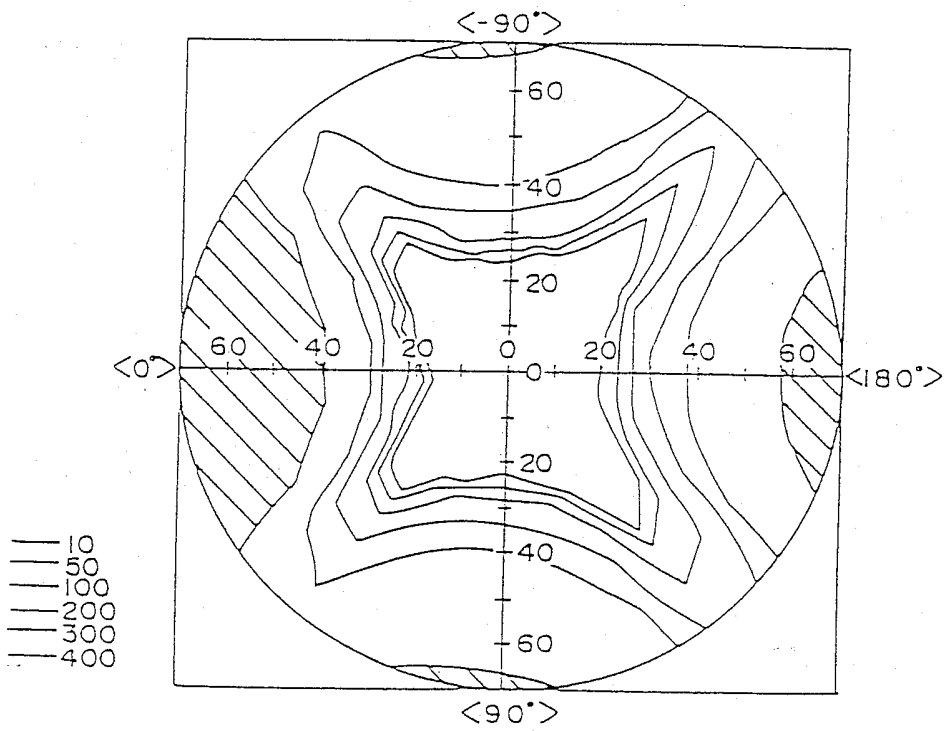
第 46A 圖



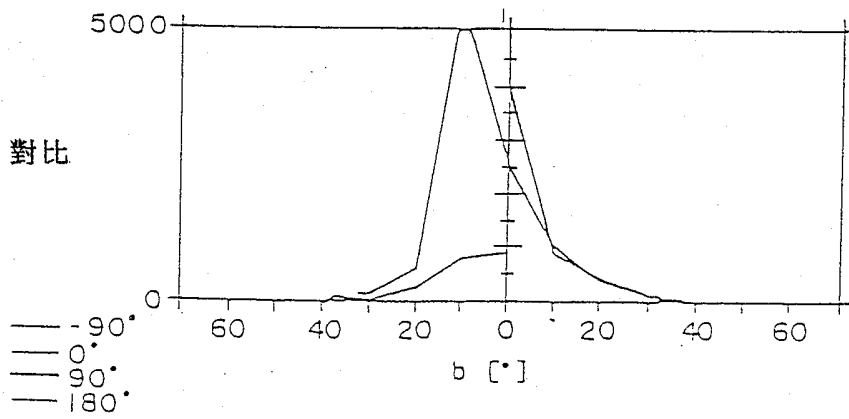
第 46B 圖



第47A圖

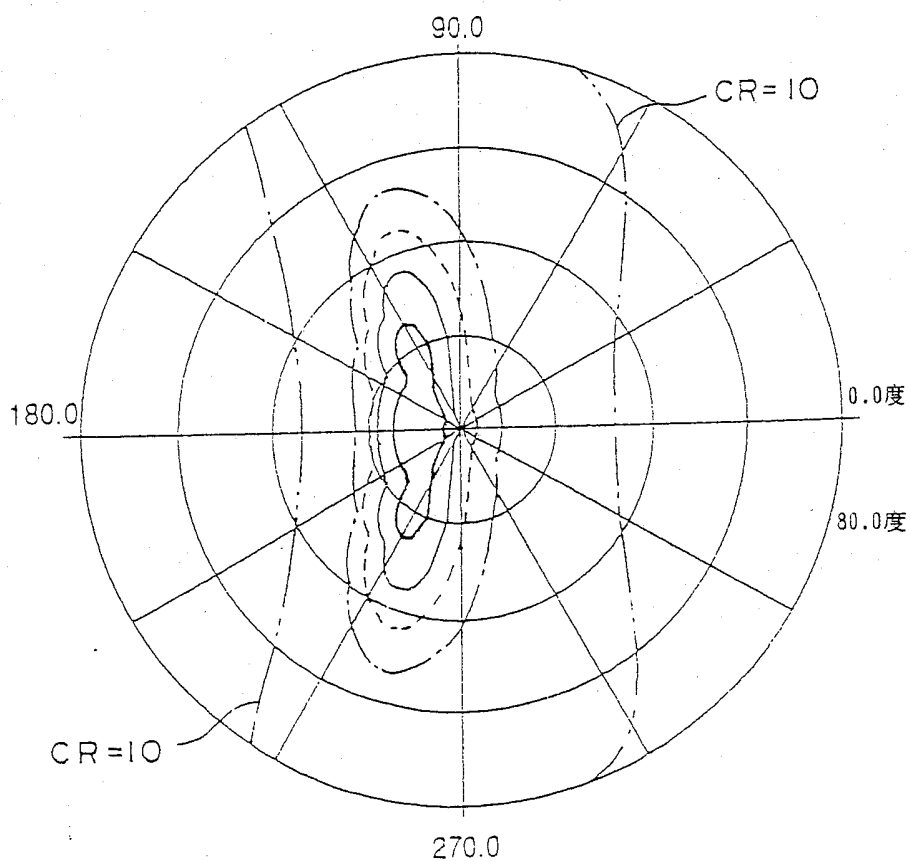


第47B圖



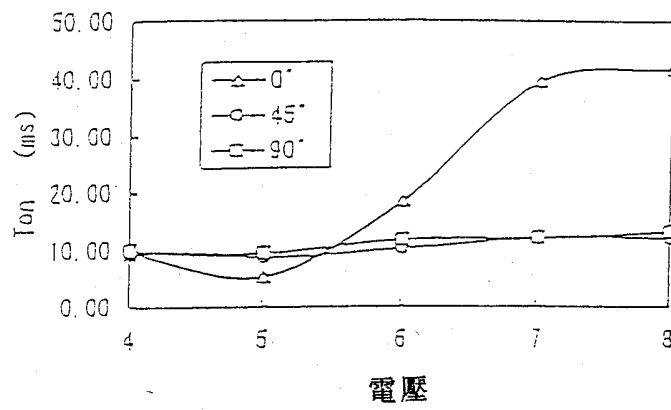
# 第 48 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
-----	100.000
-----	50.000
-----	10.000

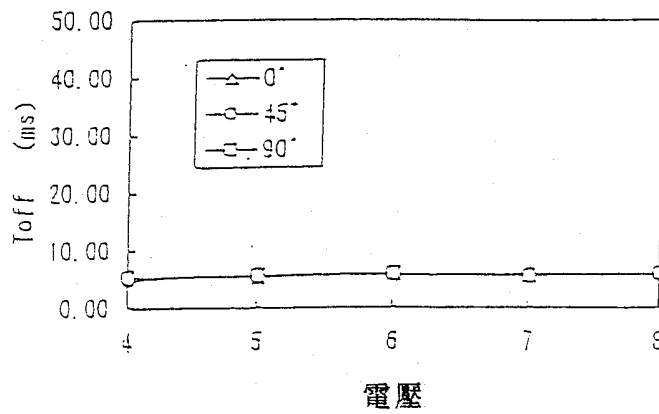


預先傾斜角 =  $75^\circ$   
 CELL =  $3\mu\text{m}$ ,  $45^\circ$  扭轉

第 49 圖

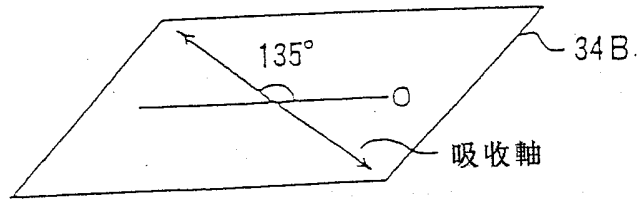


第 50 圖

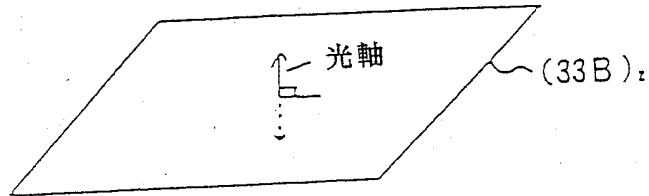


# 第 51 圖

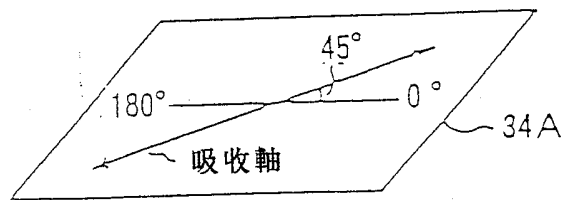
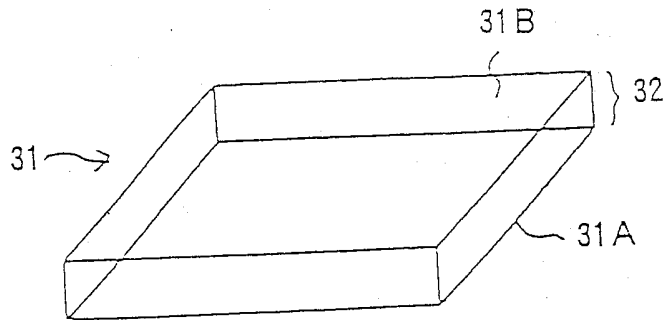
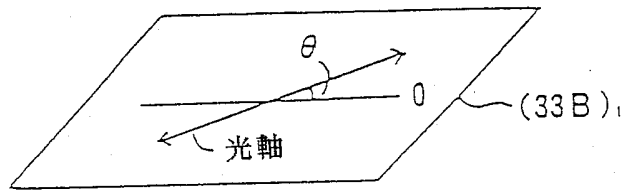
40



$$n_x = n_y > n_z$$

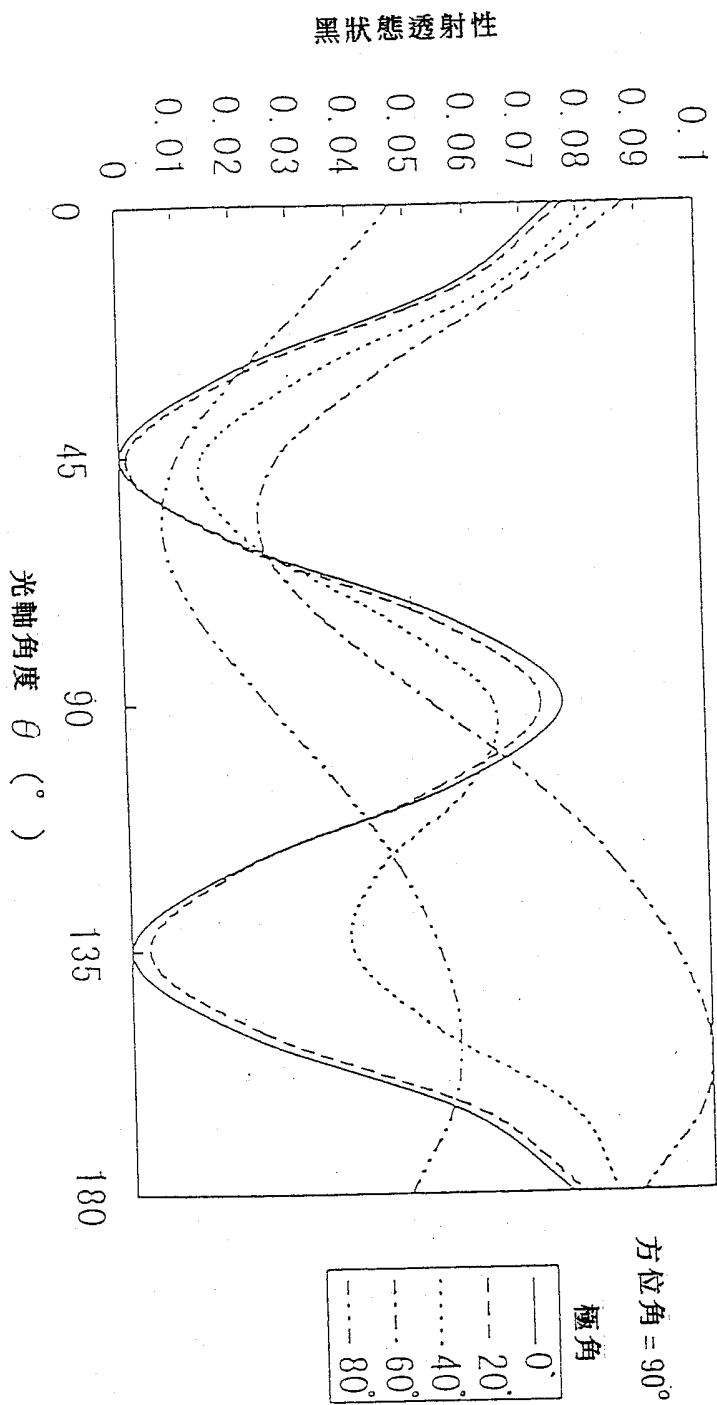


$$n_x > n_y = n_z$$



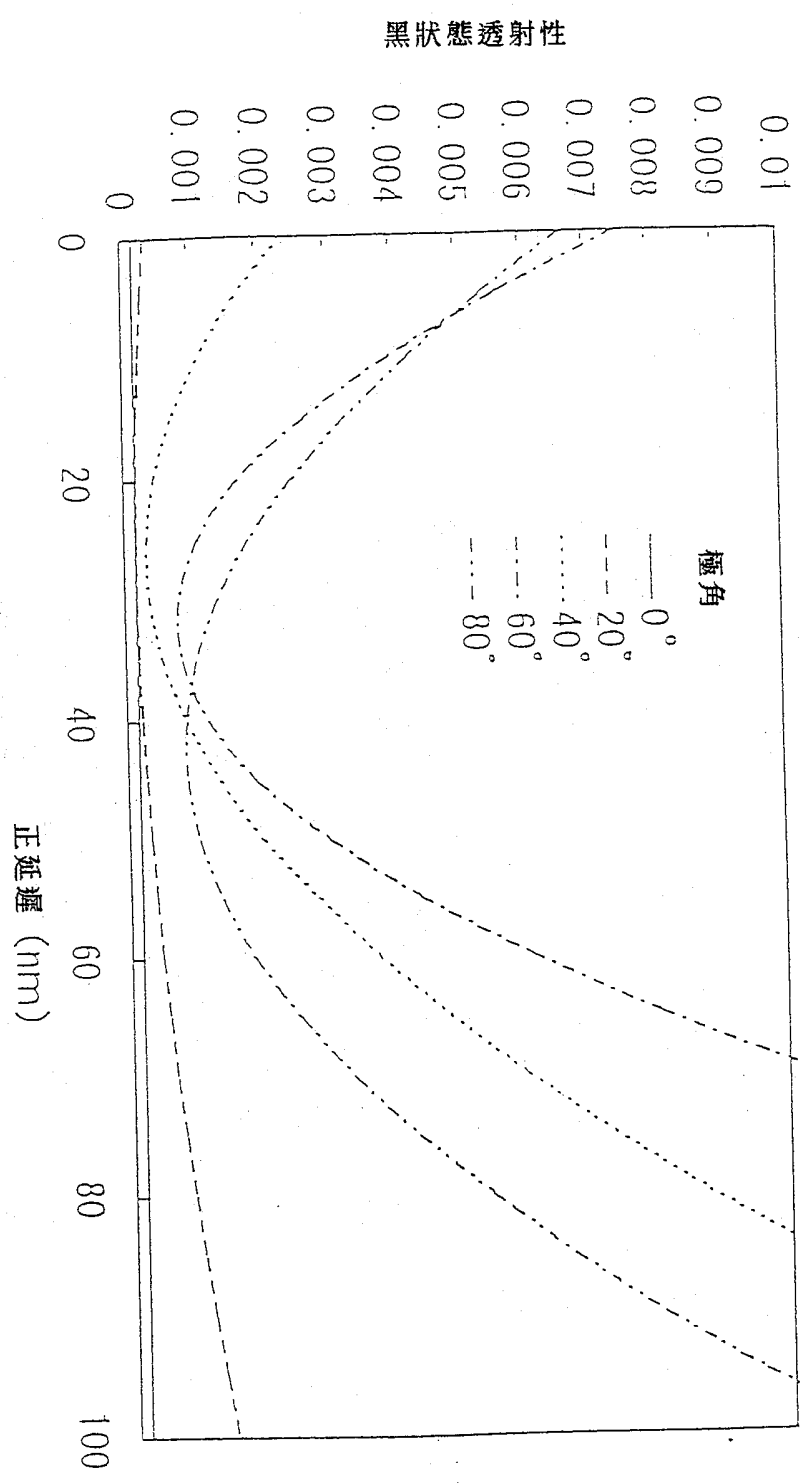
↑↑  
光束進入

第 52 圖



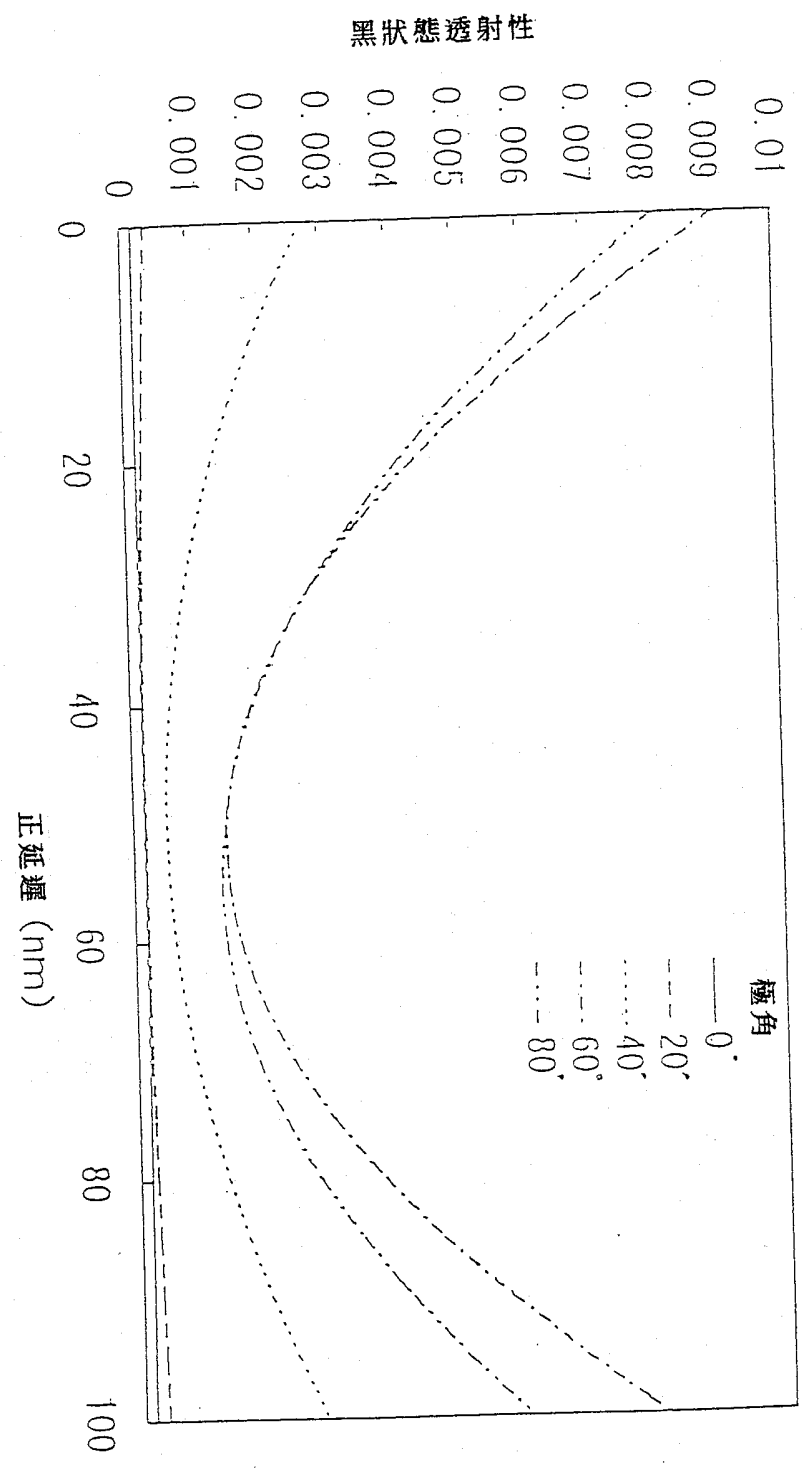
第 53 圖

方位角 = 90°

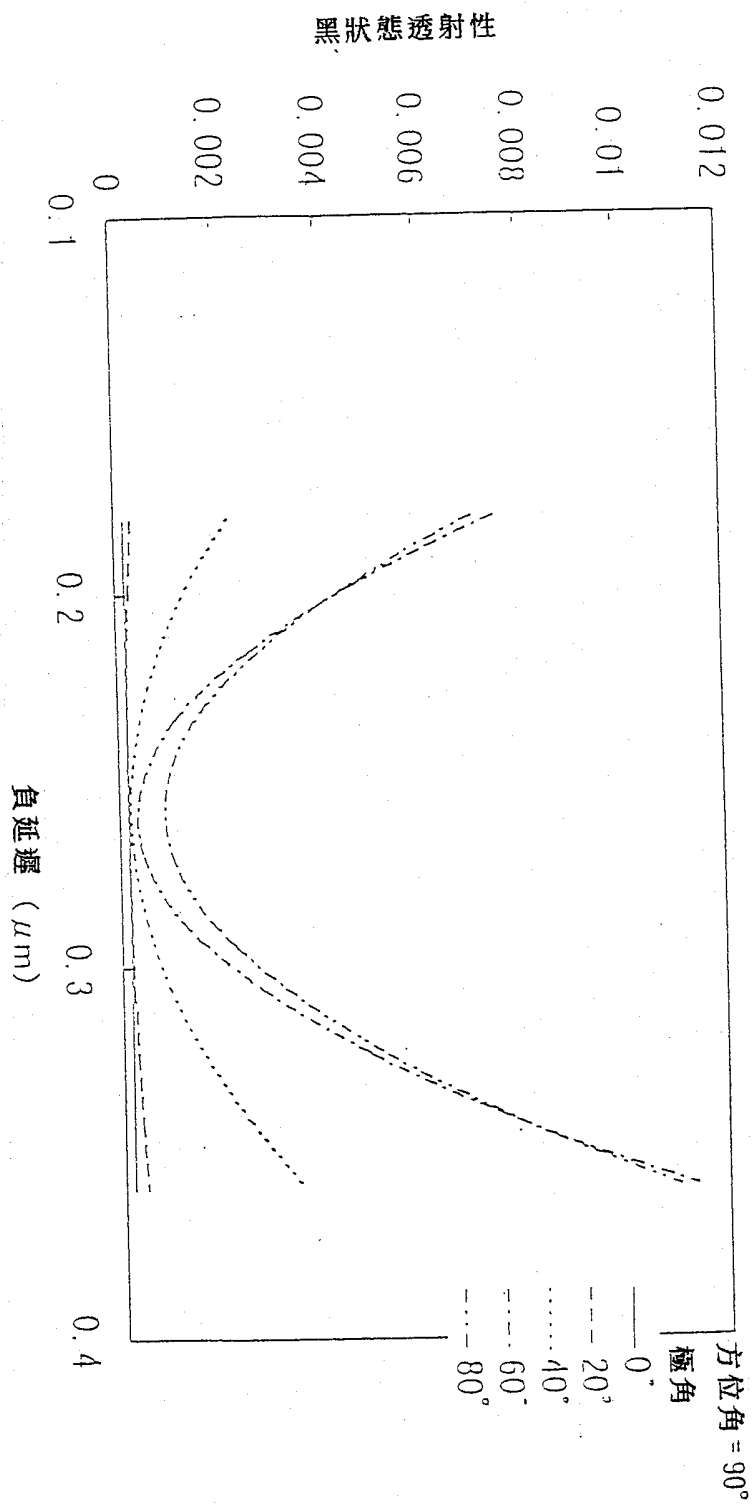


第 54 圖

方位角 =  $90^\circ$

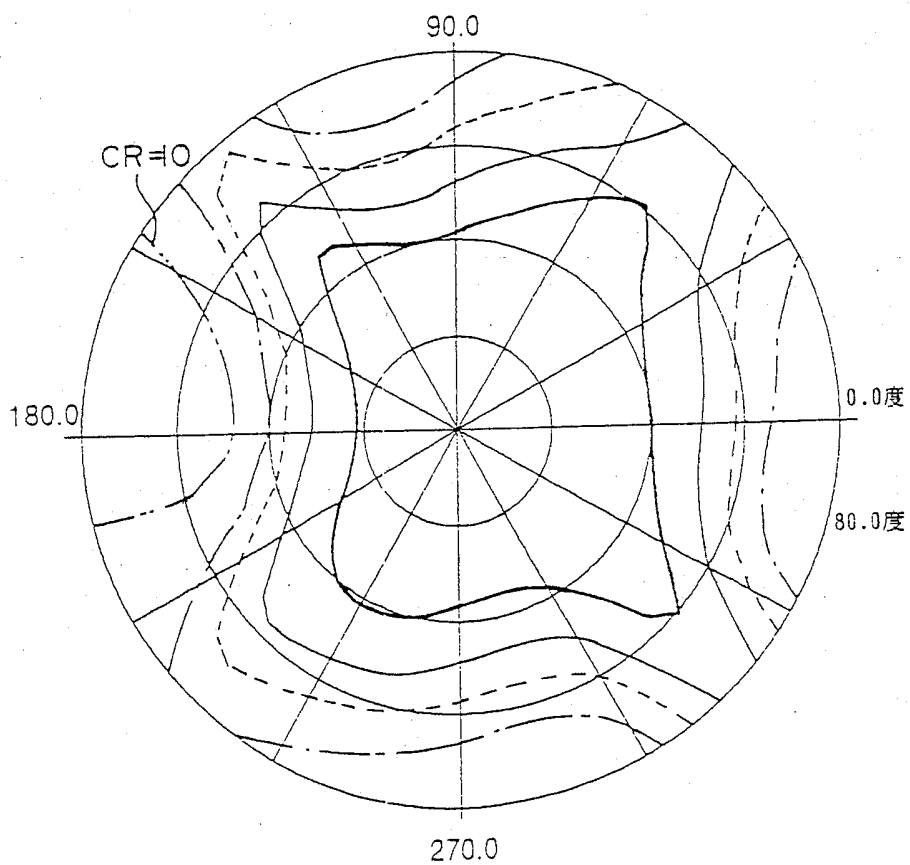


第 55 圖



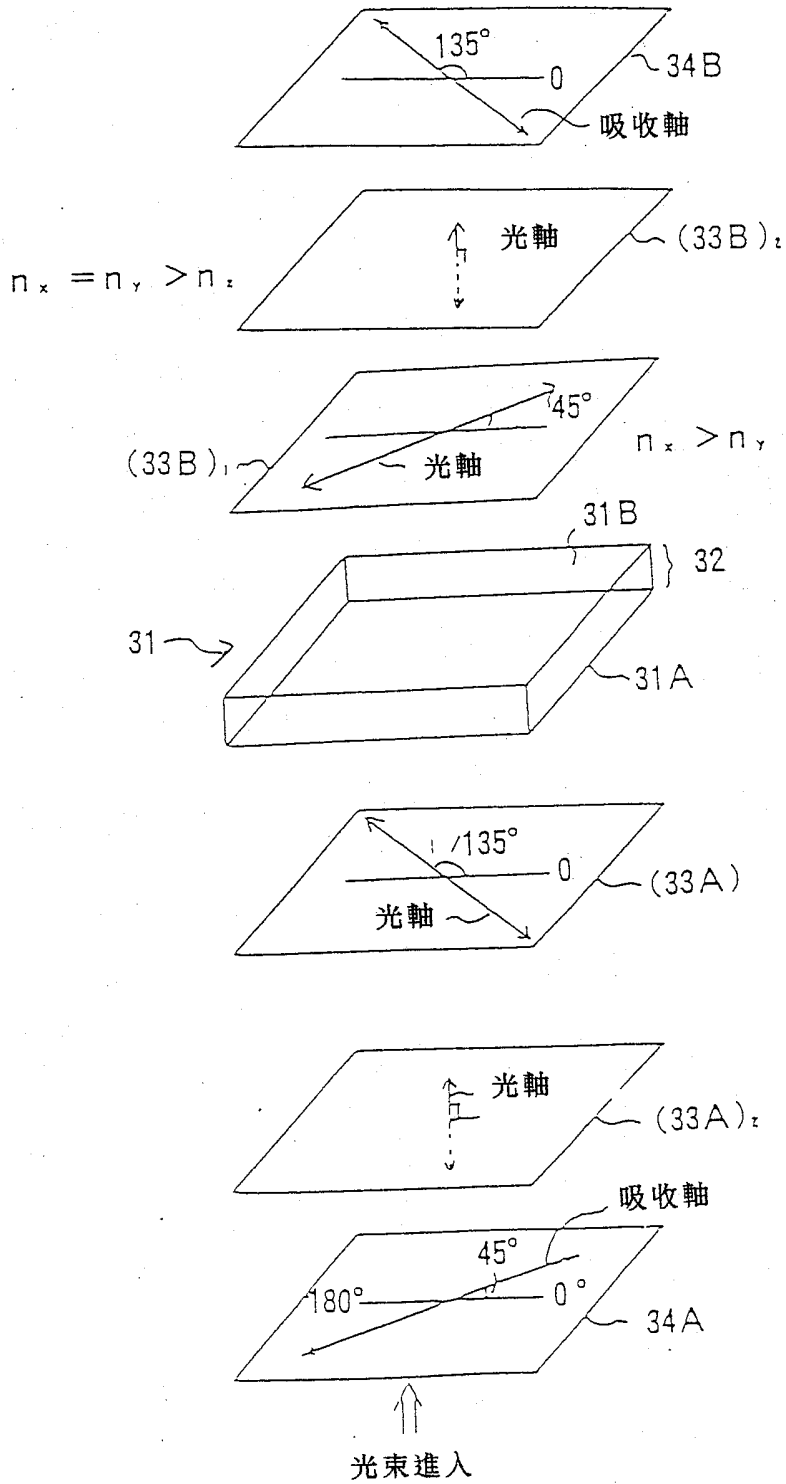
# 第 56 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
- · - · -	50.000
- · - · -	10.000



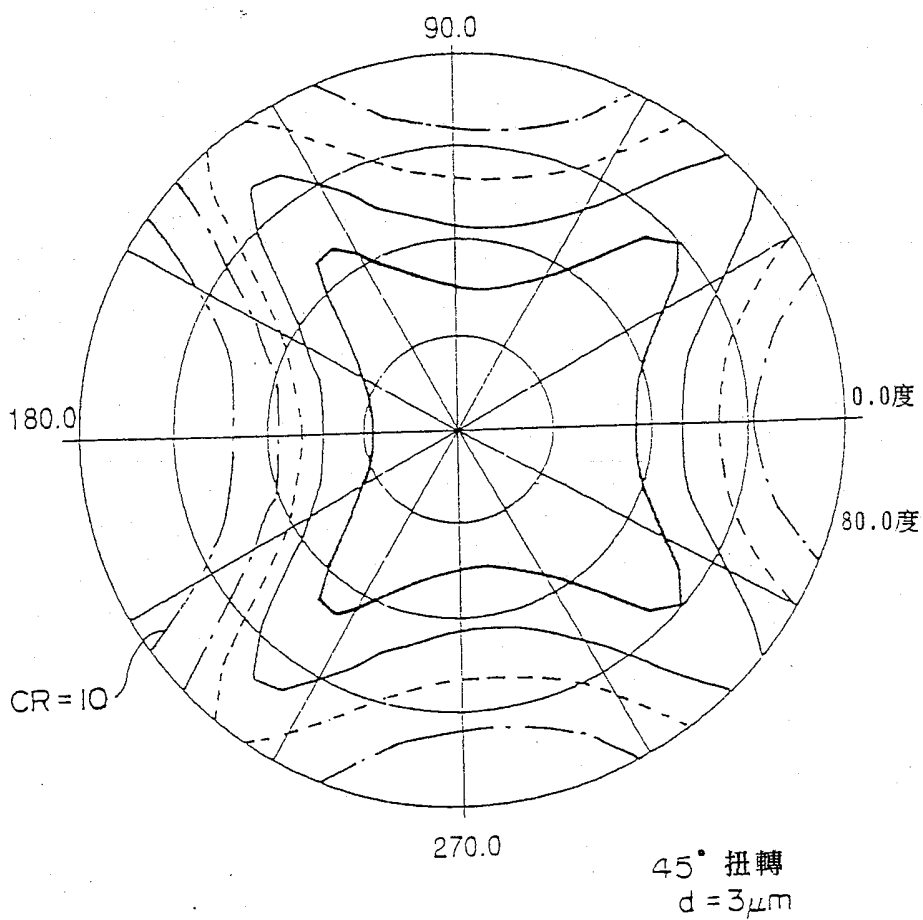
# 第 57 圖

50



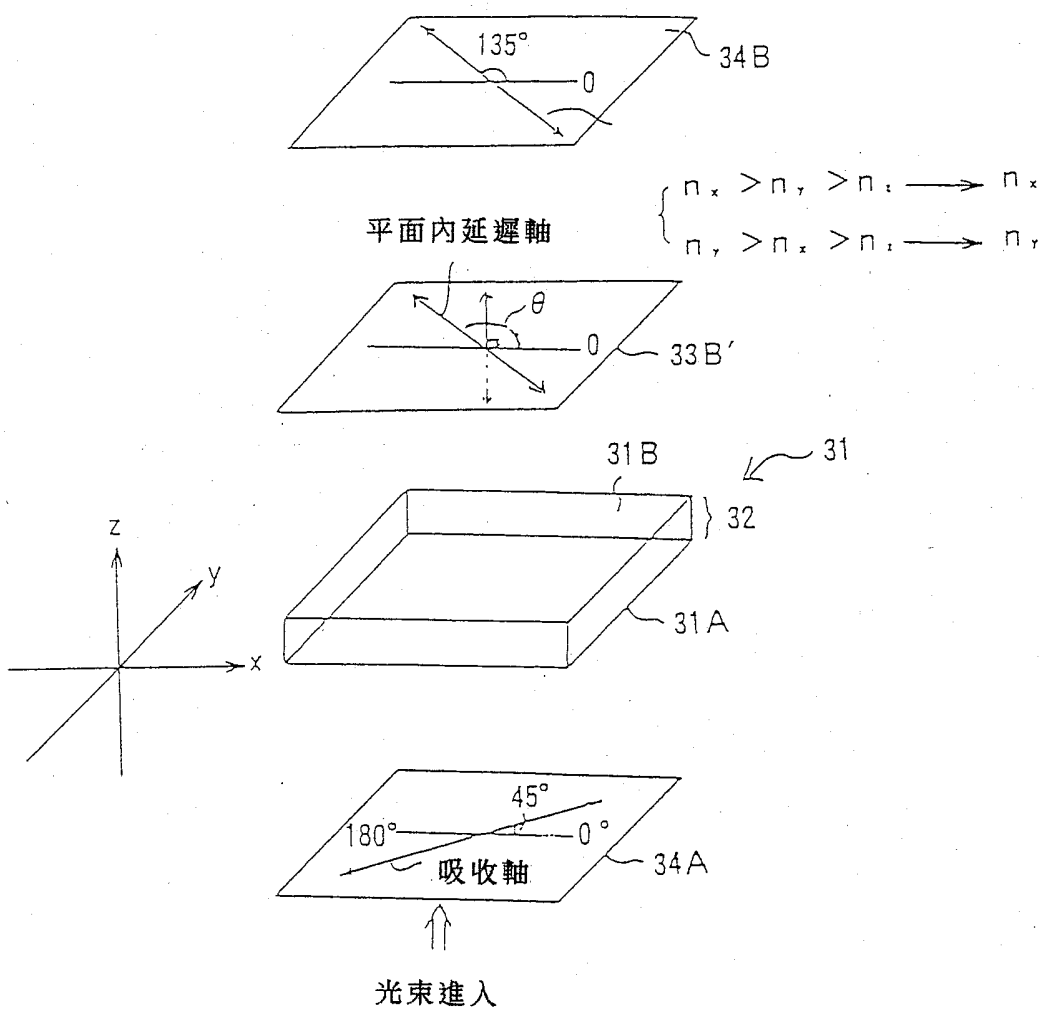
# 第 58 圖

對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
- · - · -	50.000
- · · - ·	10.000



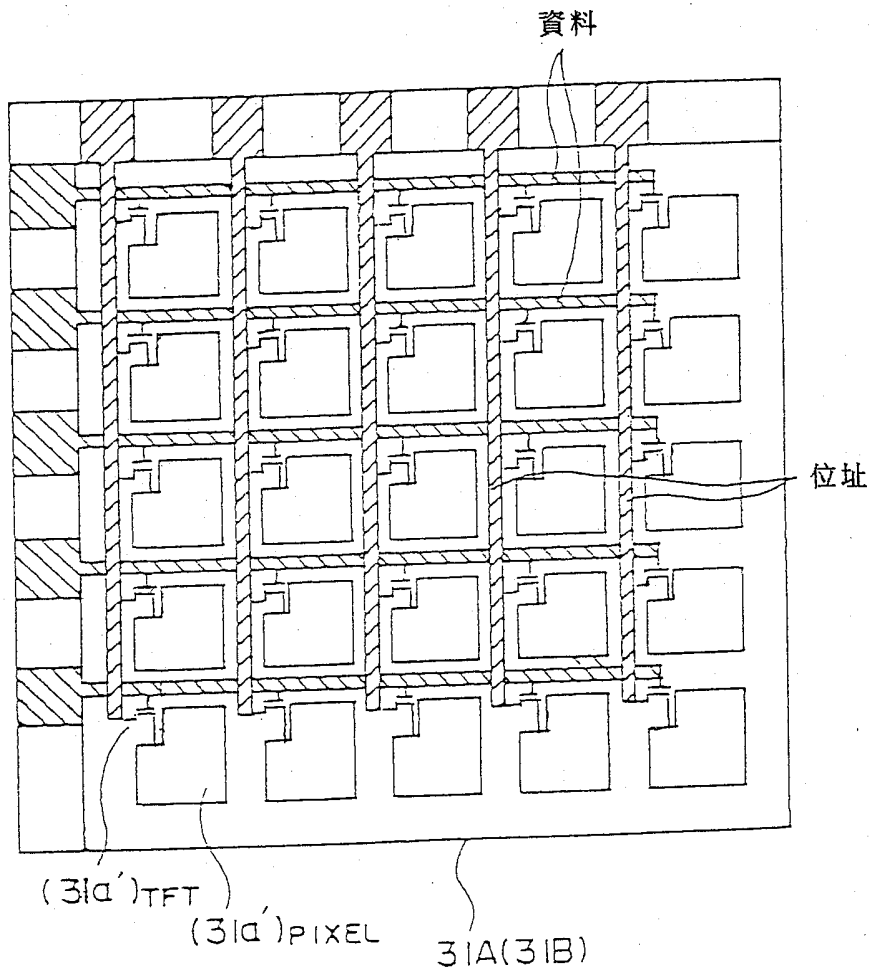
# 第 59 圖

60

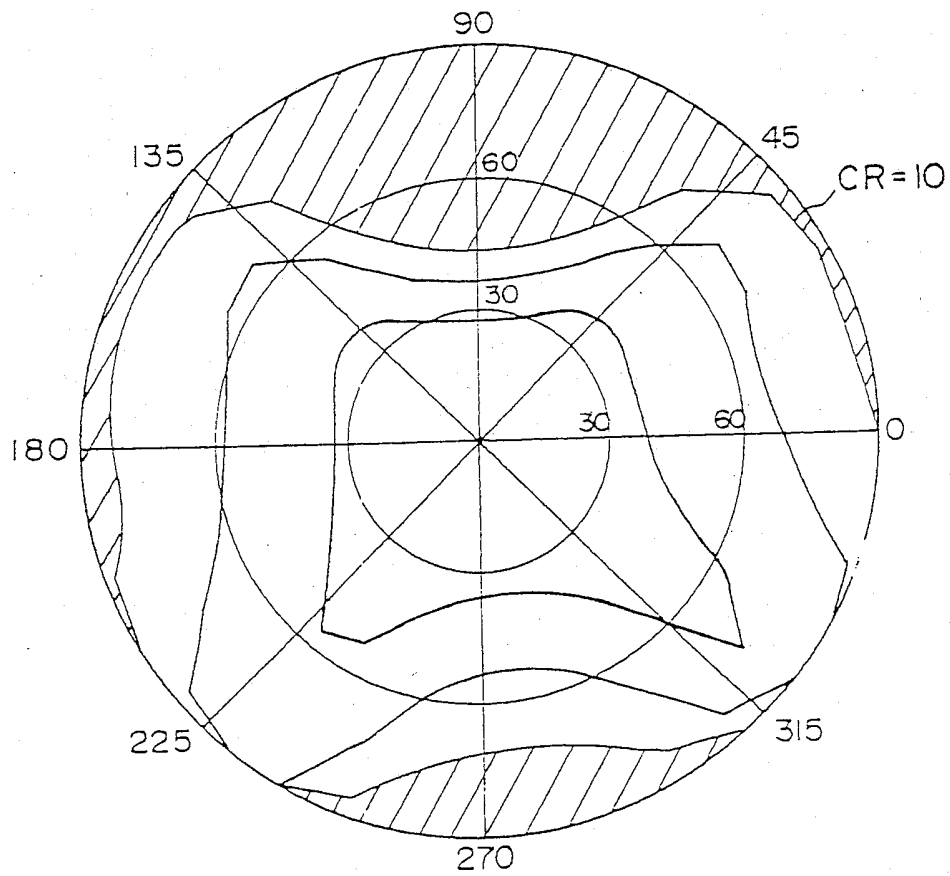
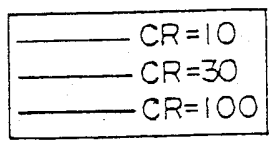


第 60 圖

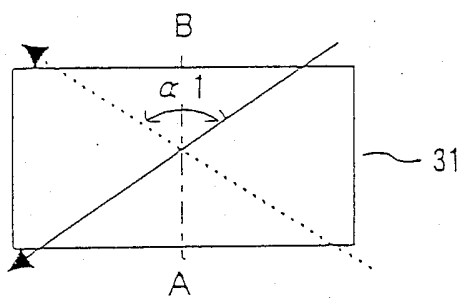
70



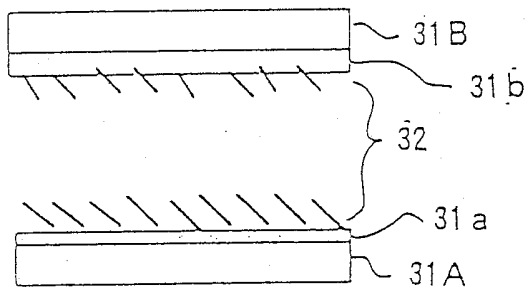
第 61 圖



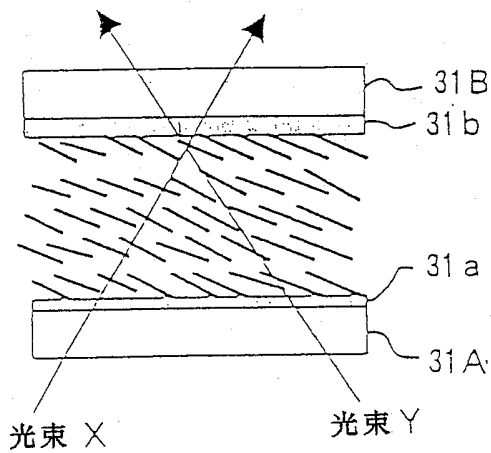
第 62A 圖



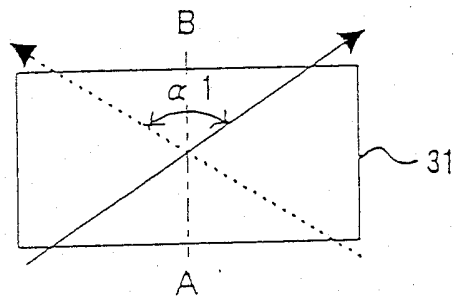
第 62B 圖



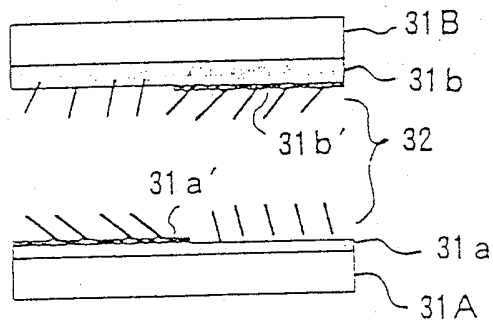
第 62C 圖



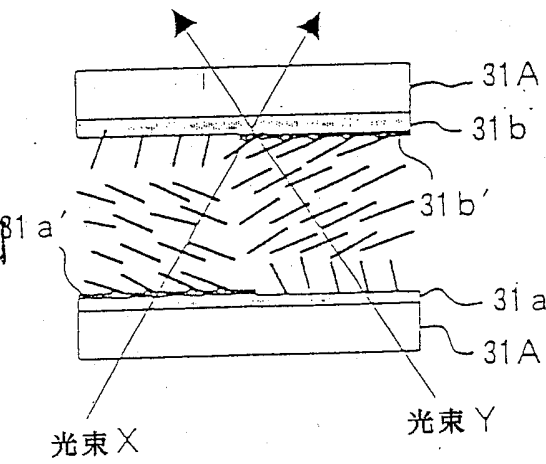
第 63A 圖



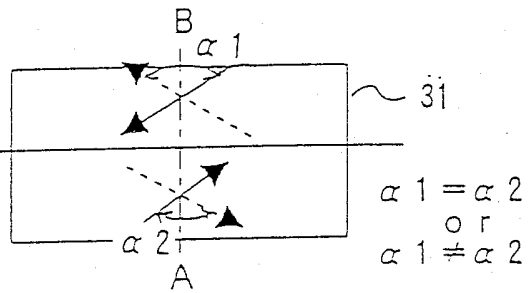
第 63B 圖



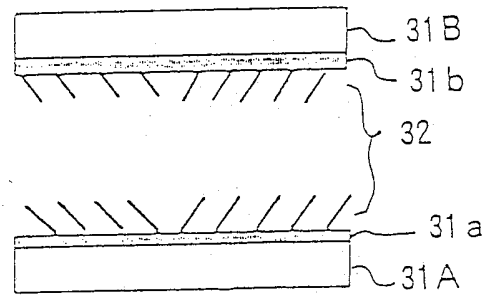
第 63C 圖



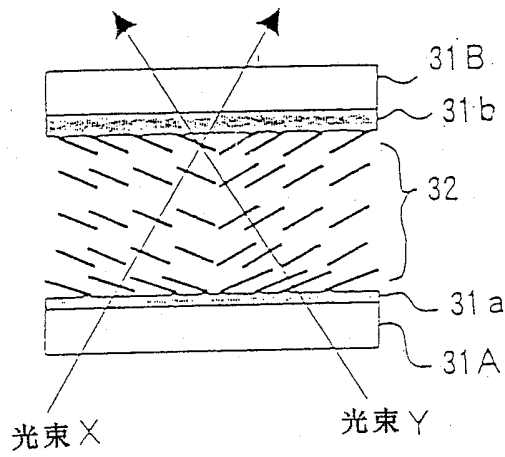
第 64A 圖



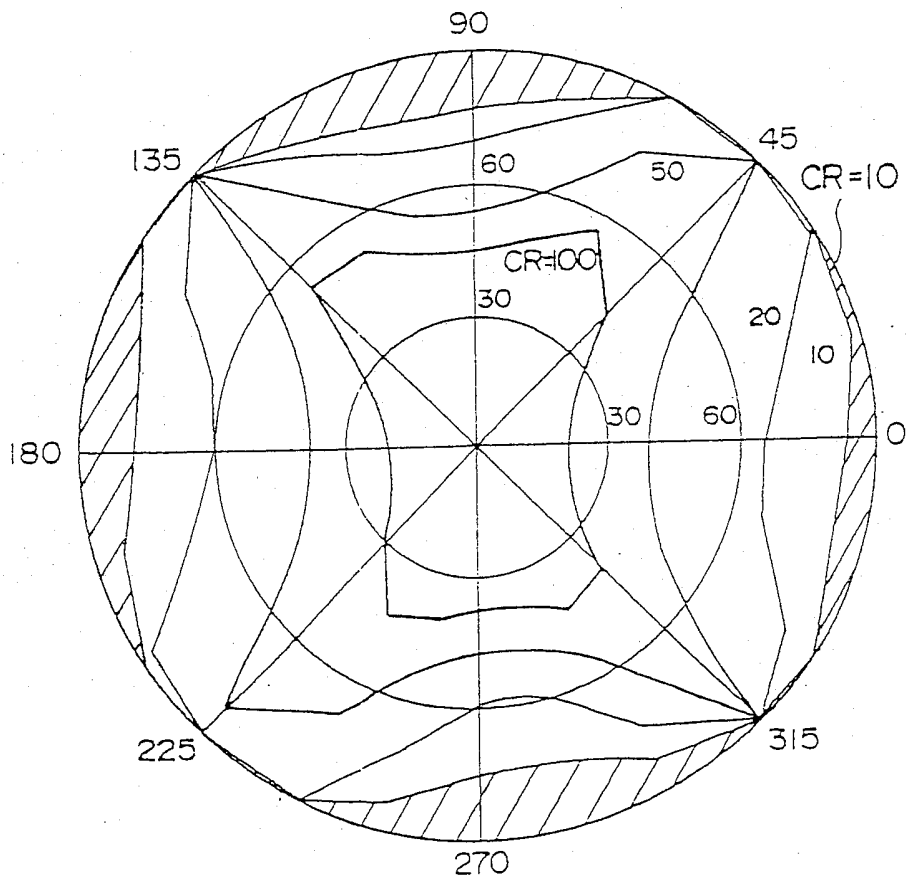
第 64B 圖



第 64C 圖

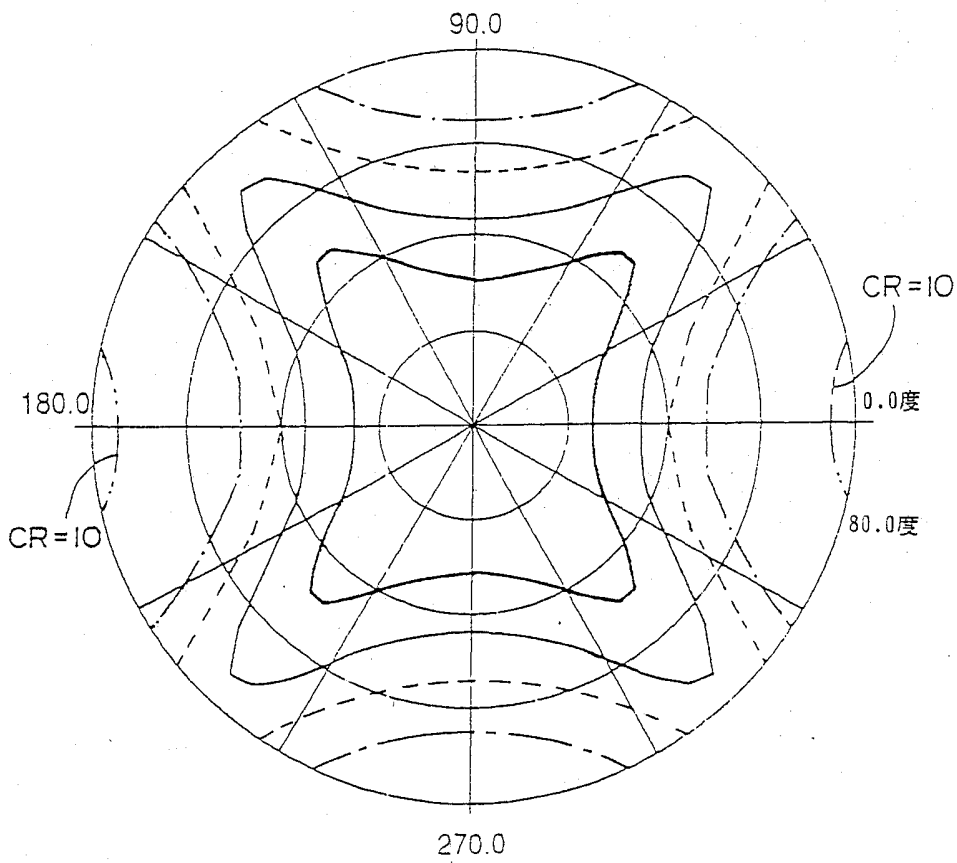


第 65 圖

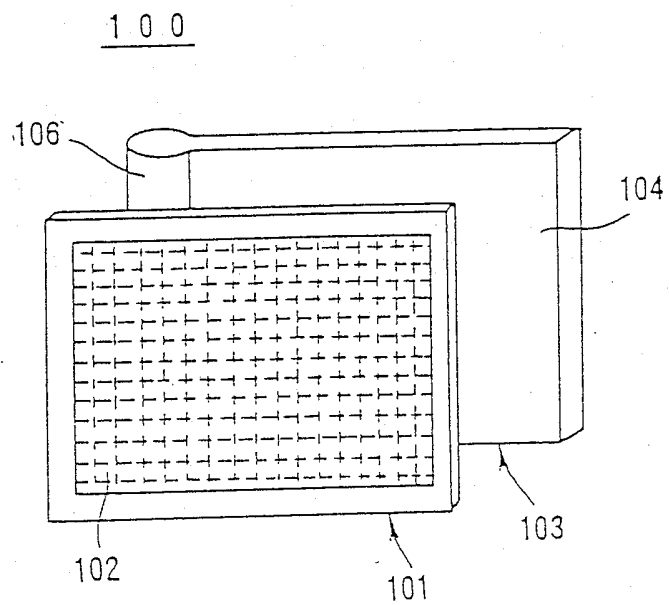


# 第 66 圖

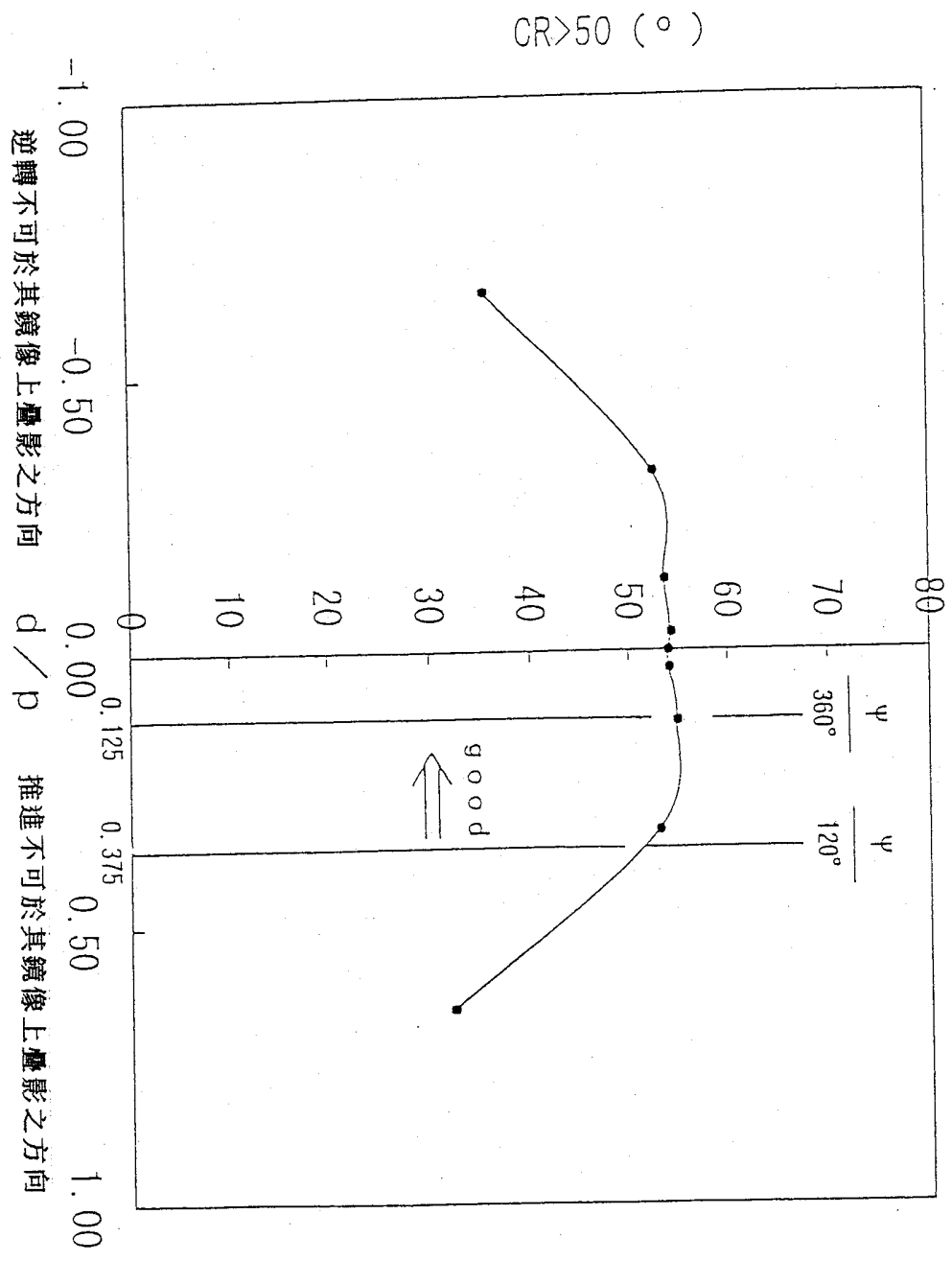
對比比值	
————	500.000
————	200.000
- - - - -	100.000
- - - - -	50.000
- - - - -	10.000



第 67 圖

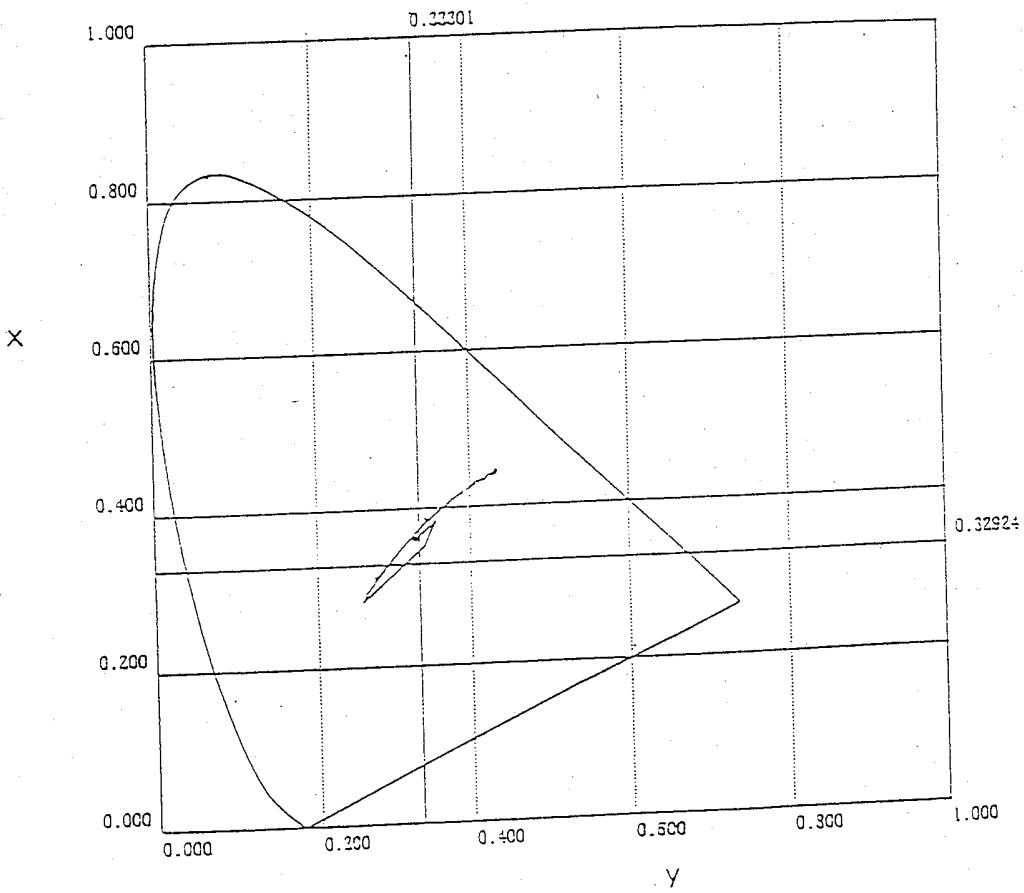


第 68 圖



# 第 69 圖

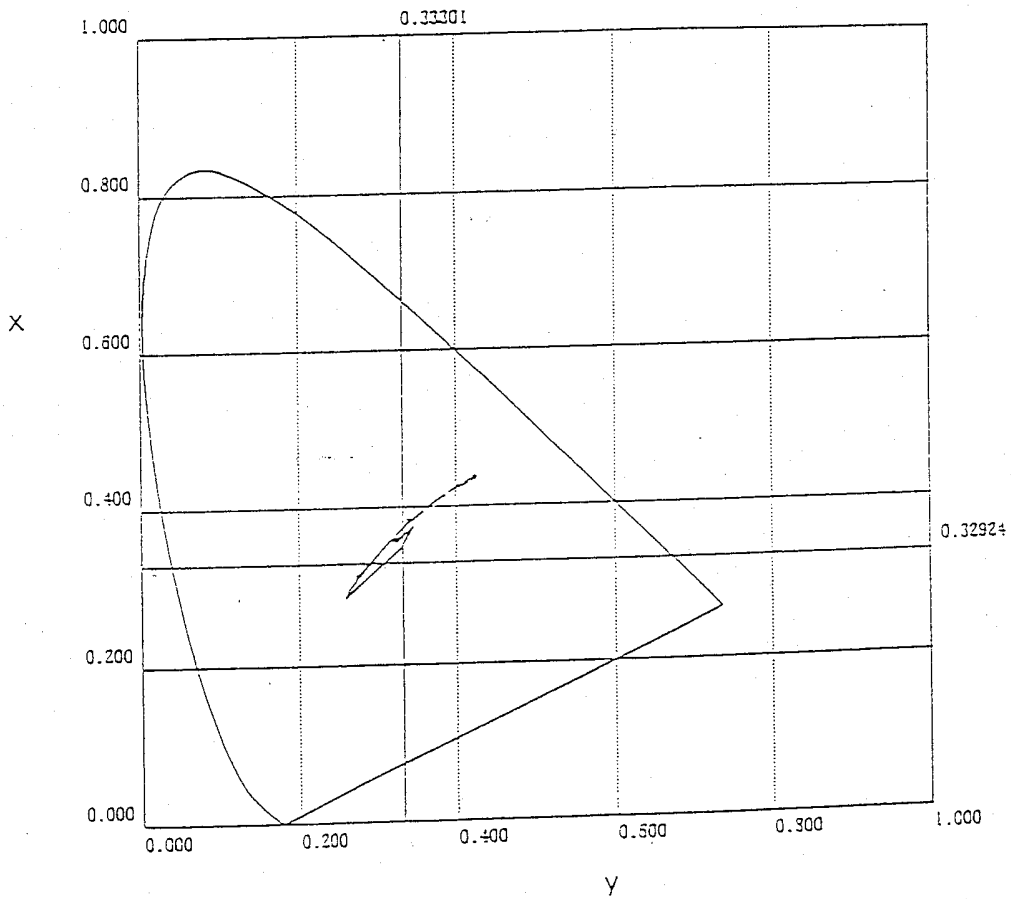
	電壓	方位角
————	5.000	0.0
————	5.000	45.0
-----	5.000	90.0
-----	5.000	135.0
-----	5.000	180.0



$d/p = 0$  無不可於其鏡像上重疊之物質

# 第 70 圖

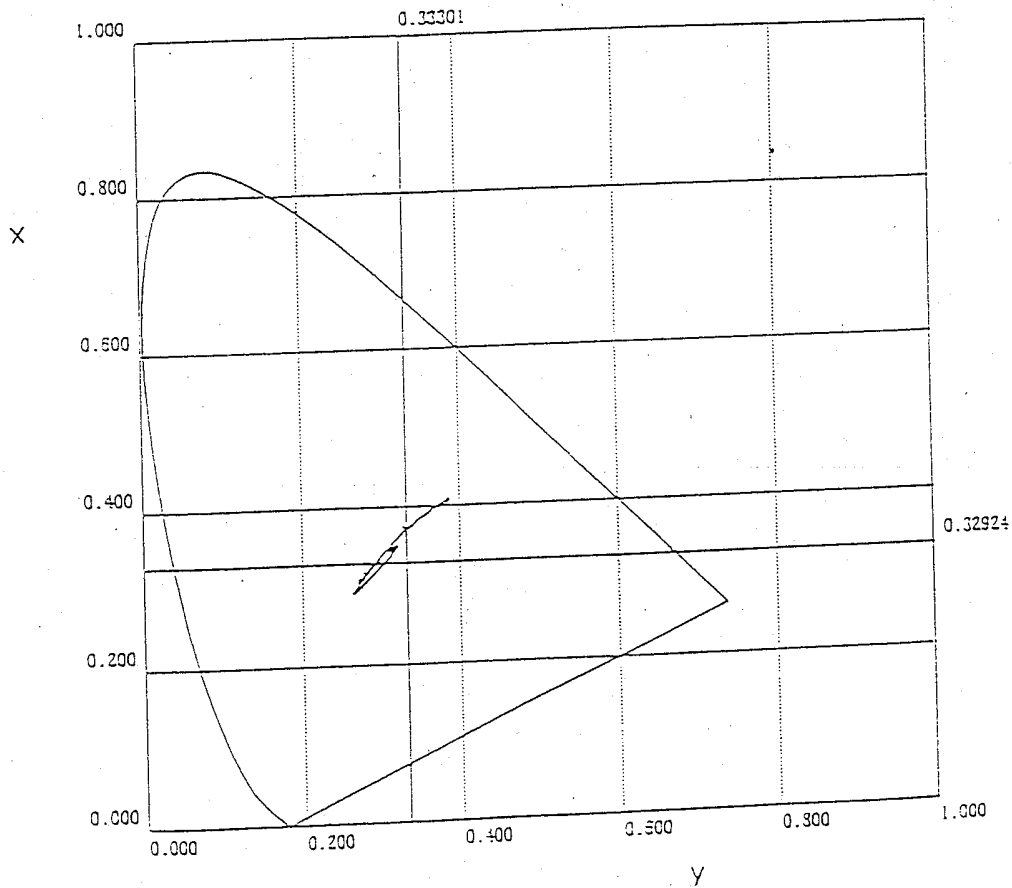
	電壓	方位角
——	5.000	0.0
——	5.000	45.0
----	5.000	90.0
----	5.000	135.0
----	5.000	180.0



$d/p = 0.0325$  推進不可於其鏡像上重疊之方向

# 第 71 圖

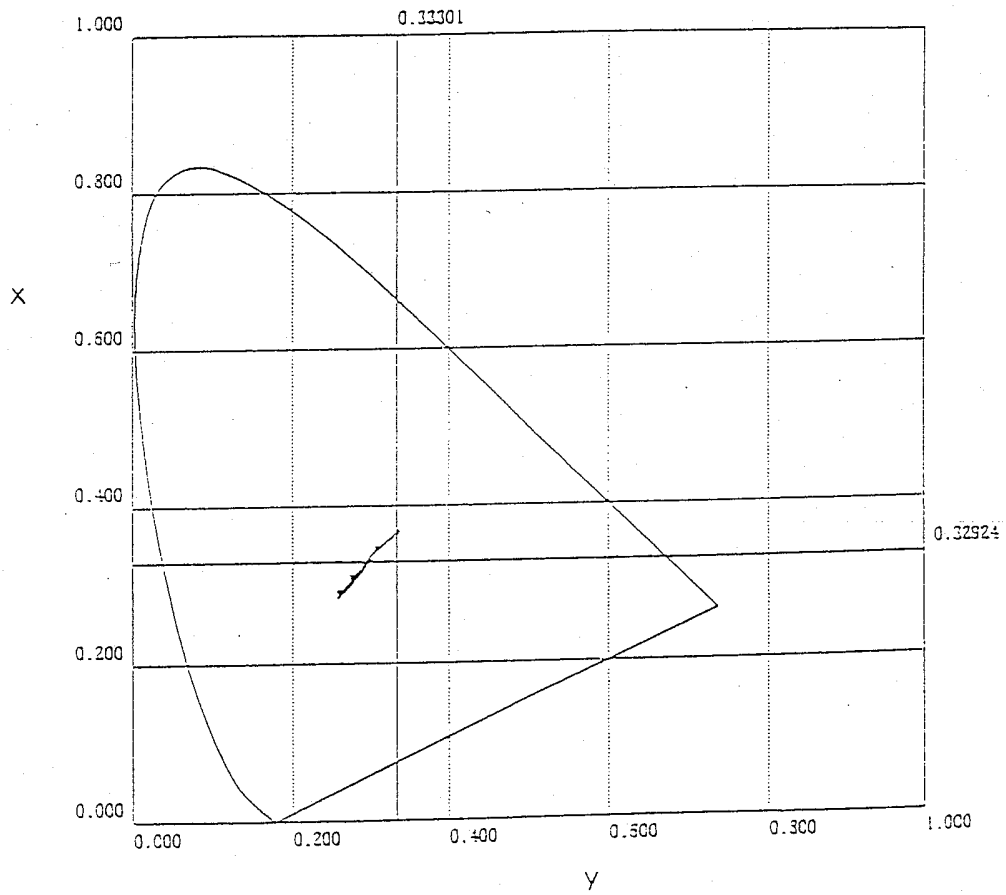
	電壓	方位角
————	5.000	0.0
————	5.000	45.0
-----	5.000	90.0
-----	5.000	135.0
————	5.000	180.0



$d/p = 0.13$  推進不可於其鏡像上重疊之方向

# 第 72 圖

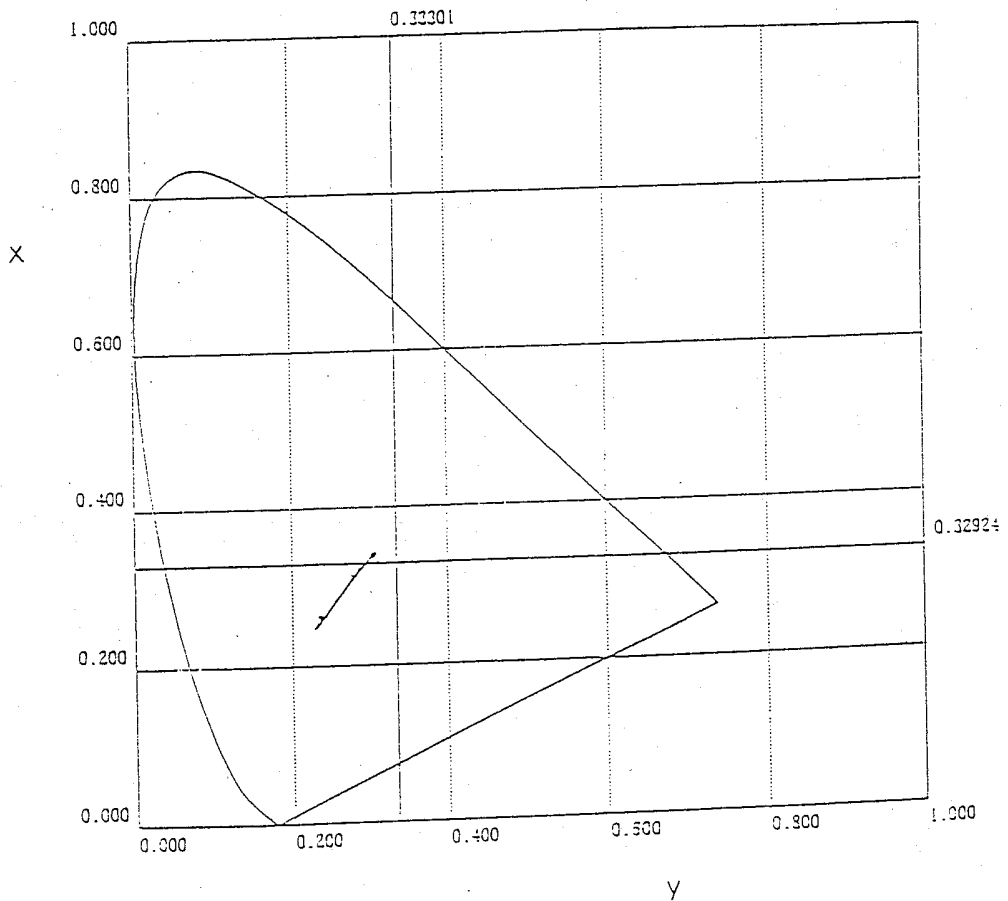
	電壓	方位角
—————	5.000	0.0
—————	5.000	45.0
- - - - -	5.000	90.0
- - - - -	5.000	135.0
—————	5.000	180.0



$d/p = 0.325$  推進不可於其鏡像上重疊之方向

# 第 73 圖

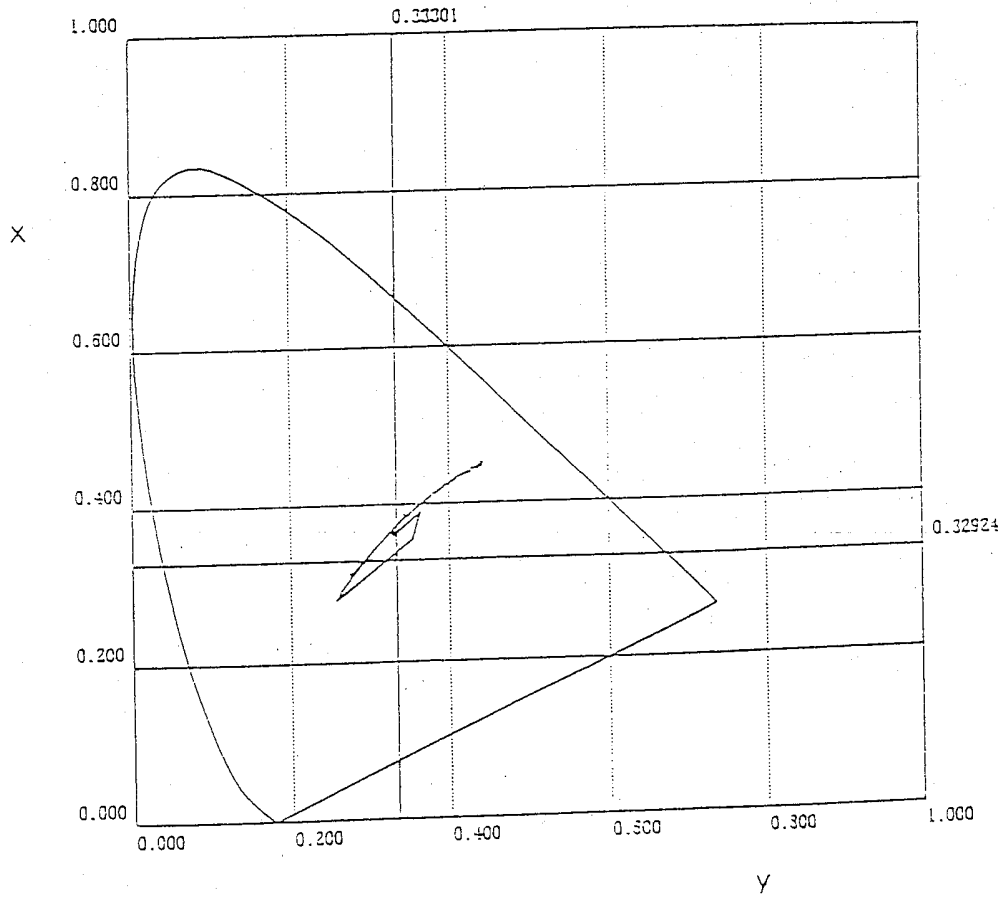
	電壓	方位角
——	5.000	0.0
——	5.000	45.0
- - - -	5.000	90.0
- - - -	5.000	135.0
——	5.000	180.0



$d/p = 0.65$  推進不可於其鏡像上重疊之方向

# 第 74 圖

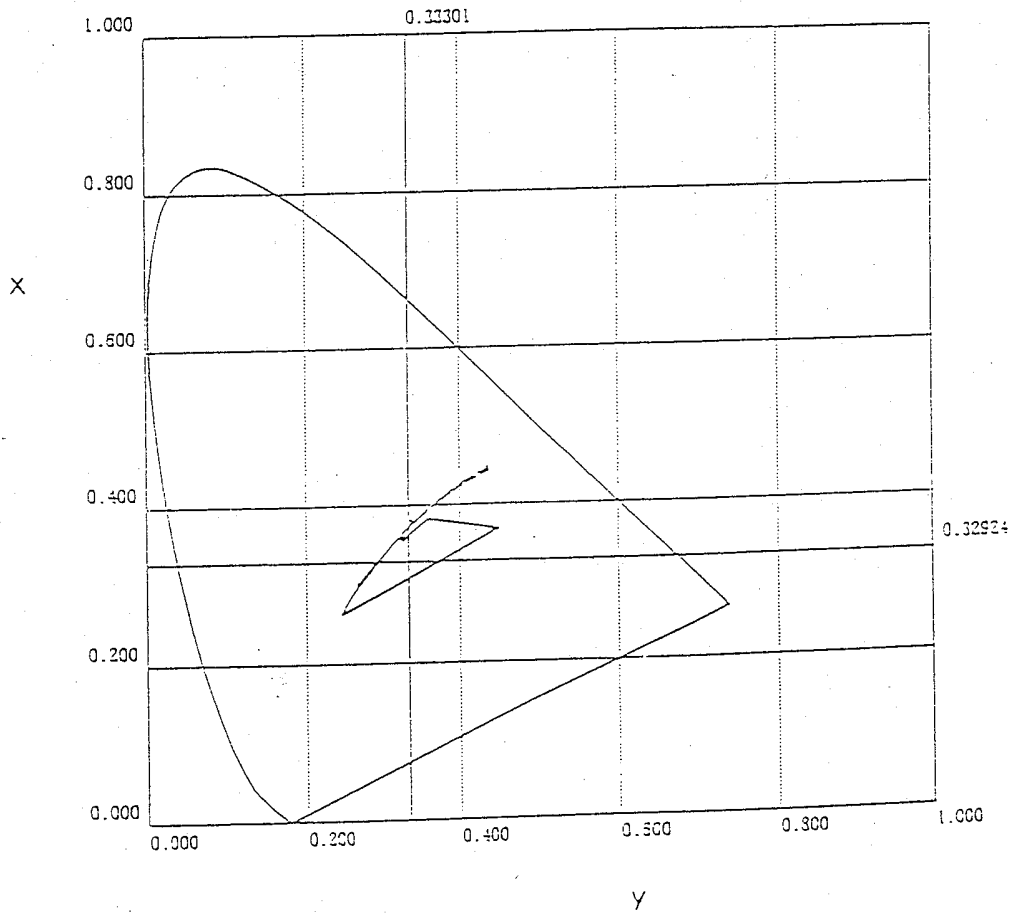
	電壓	方位角
————	5.000	0.0
————	5.000	45.0
- - - - -	5.000	90.0
- - - - -	5.000	135.0
————	5.000	180.0



$d/p = 0.0325$  逆轉不可於其鏡像上重疊之方向

# 第 75 圖

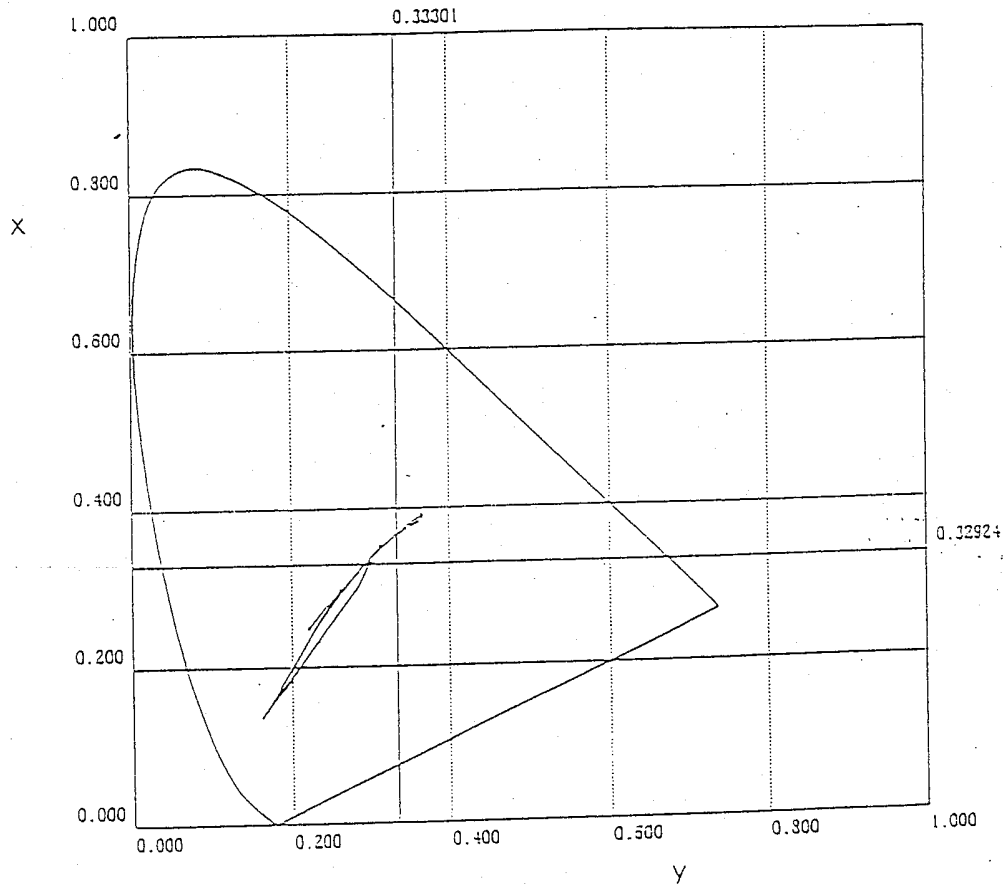
	電壓	方位角
——	5.000	0.0
——	5.000	45.0
——	5.000	90.0
----	5.000	135.0
----	5.000	180.0



$d/p = 0.13$  逆轉不可於其鏡像上疊影之方向

# 第 76 圖

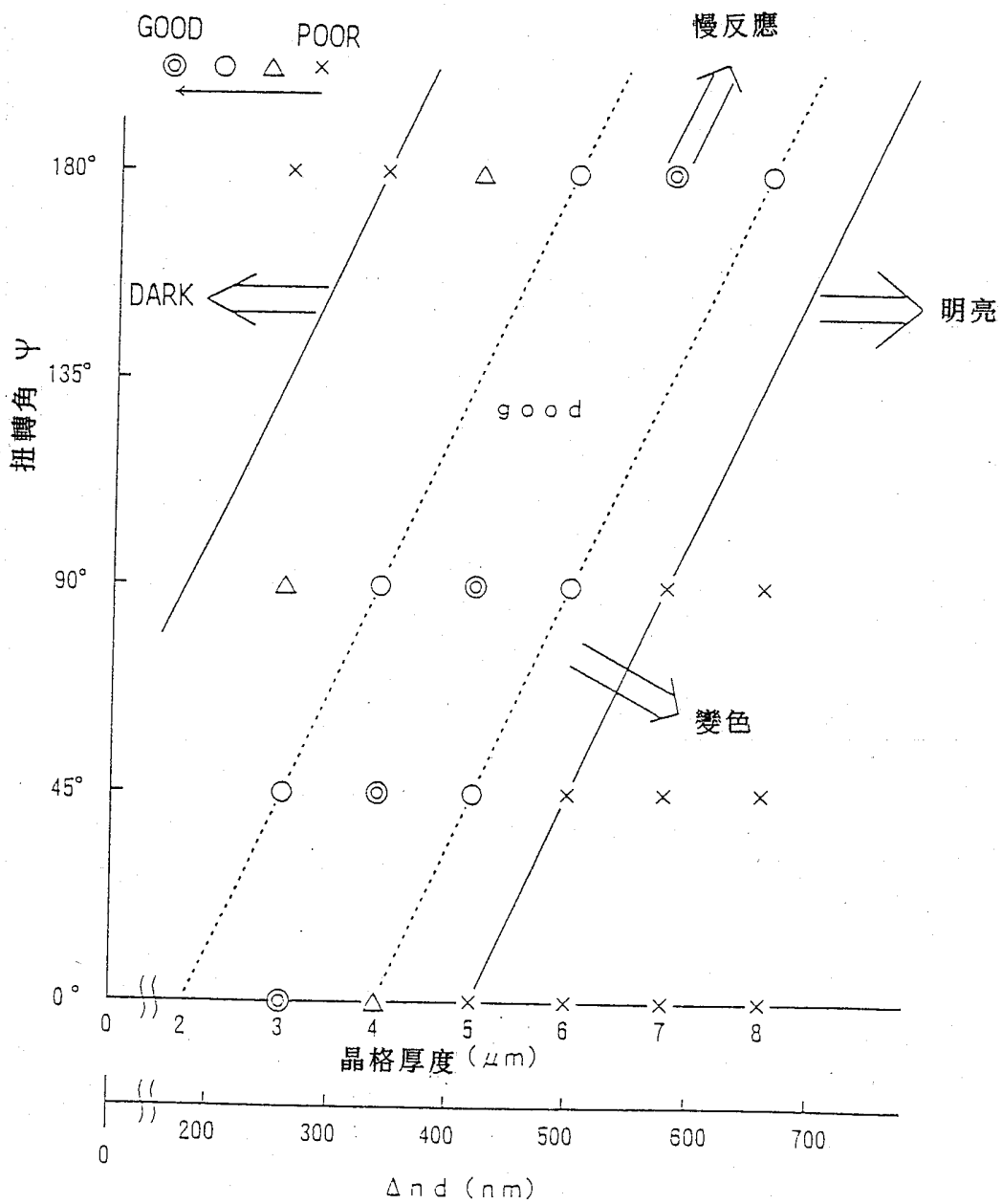
	電壓	方位角
——	5.000	0.0
——	5.000	45.0
- - - -	5.000	90.0
- - - -	5.000	135.0
——	5.000	180.0



$d/p = 0.325$  逆轉不可於其鏡像上重疊之方向

382074

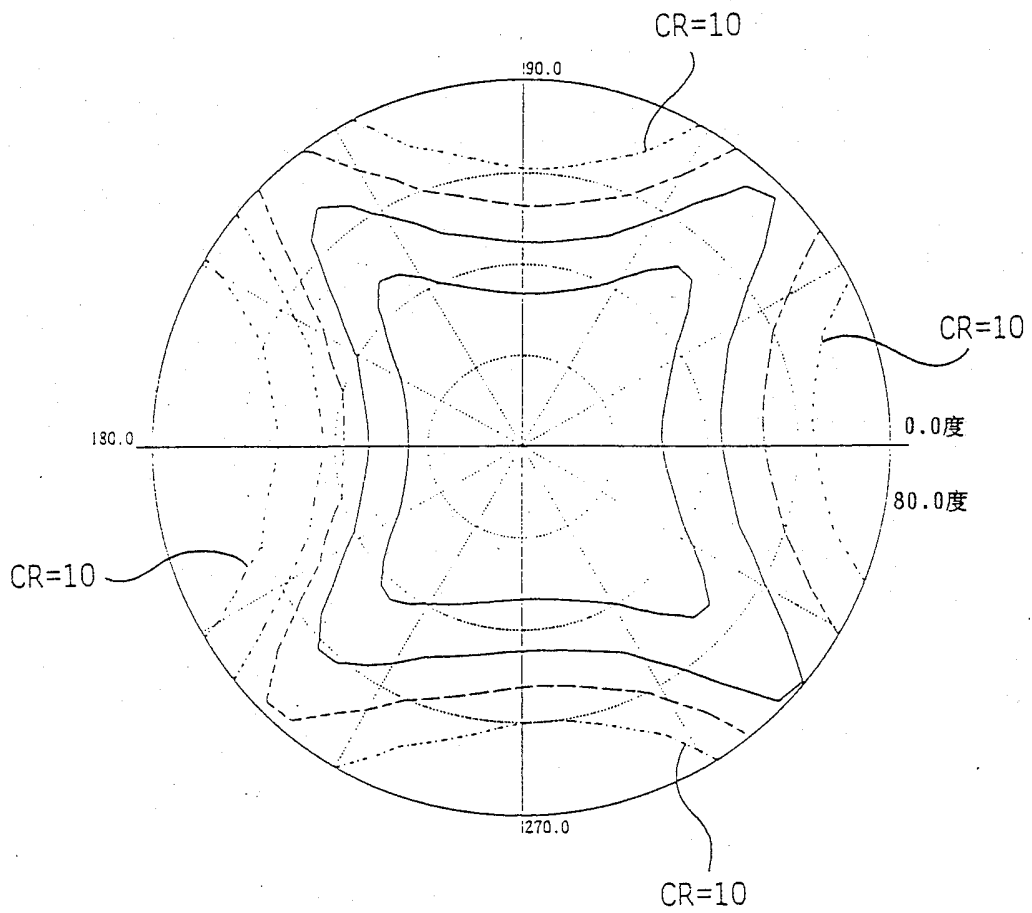
第 77 圖



382074

# 第 78 圖

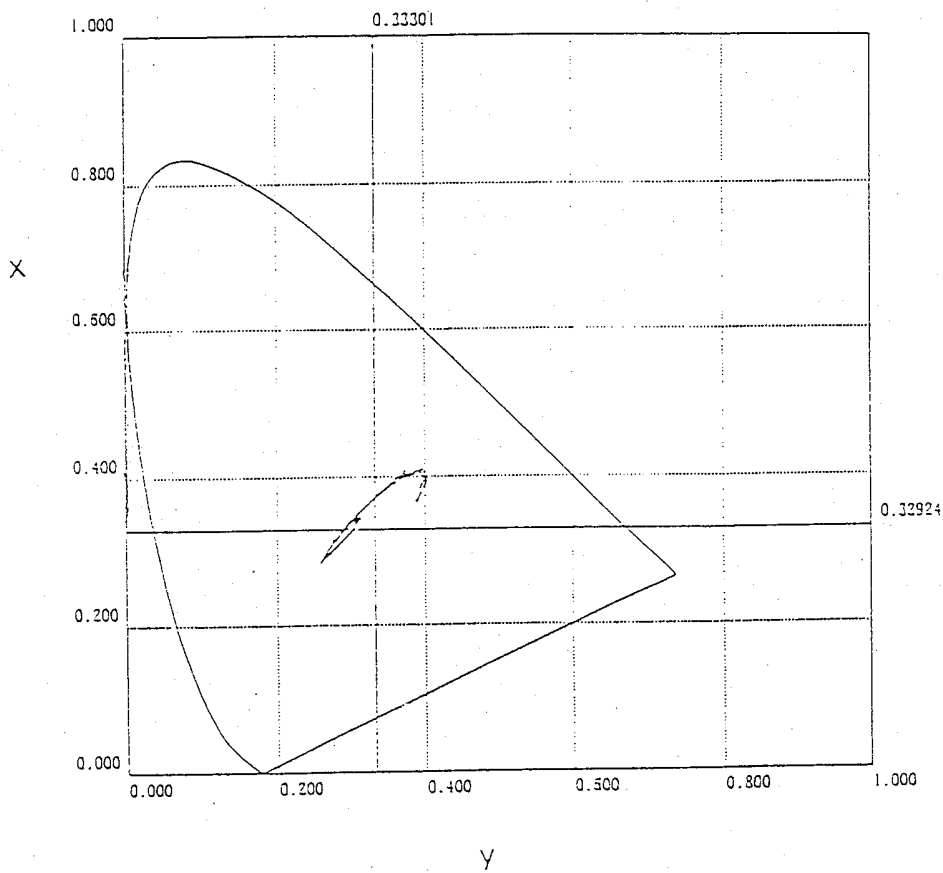
對比比值	
—————	500.000
—————	200.000
—————	100.000
—————	50.000
—————	10.000



382074

第 79 圖

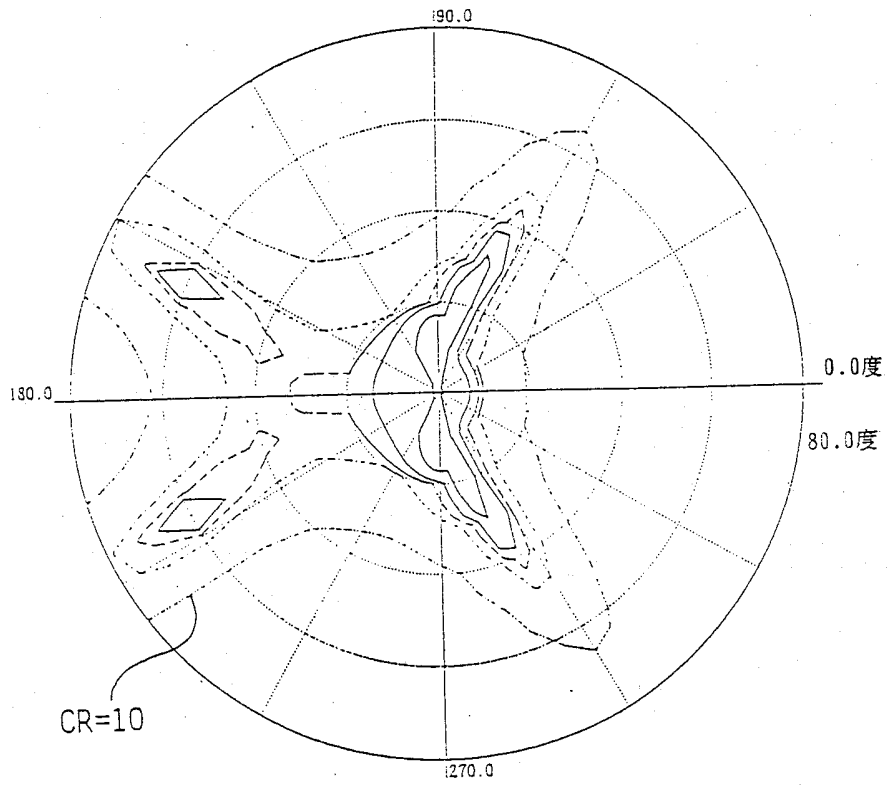
	電壓	方位角
————	5.000	0.0
————	5.000	45.0
- - - - -	5.000	90.0
· · · · ·	5.000	135.0
· · · · ·	5.000	180.0



382074

第 80 圖 習知技藝

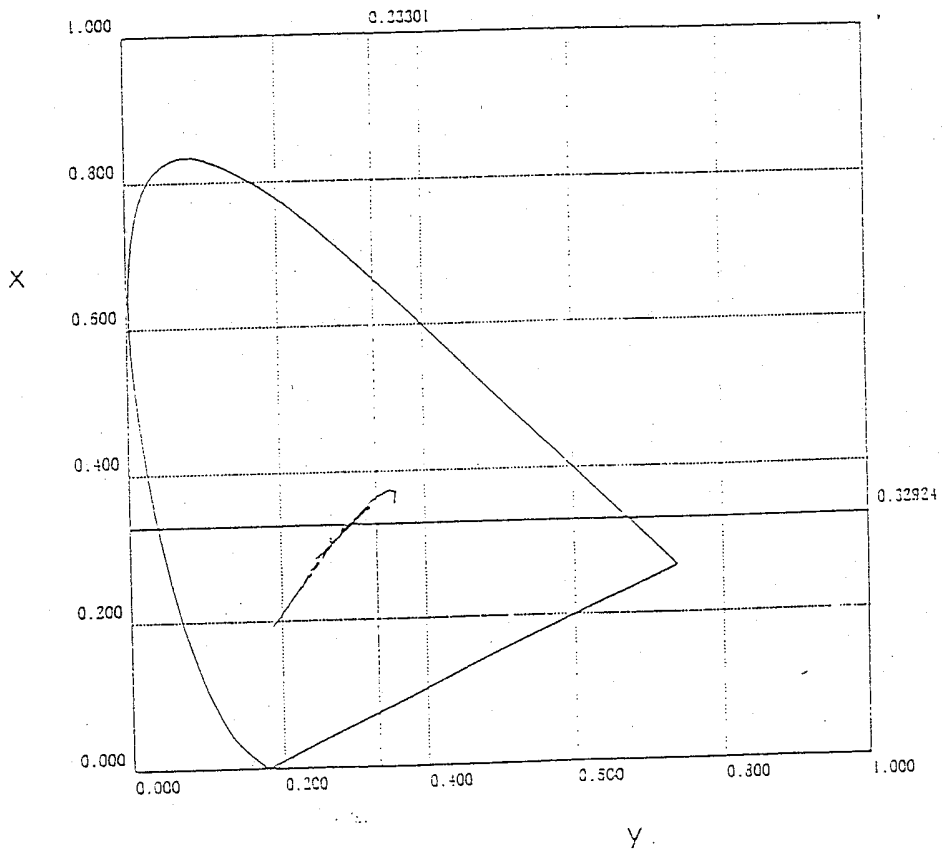
對比比值	
——	500.000
——	200.000
- - - -	100.000
· · · ·	50.000
· · · ·	10.000



382074

第 81 圖 習知技藝

	電壓	方位角
————	3.200	0.0
————	3.200	45.0
-----	3.200	90.0
.....	3.200	135.0
.....	3.200	180.0



$d/p = 0.125$