

申請日期	88 年 2 月 11 日
案 號	88102189
類 別	G01F1/247

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

565733

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	液晶顯示裝置
	英 文	
二、發明 人	姓 名	(1) 檜山郁夫 (2) 津村誠 (3) 足立昌哉
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國茨城縣日立市森山町四一一二〇-三〇二
	住、居所	(2) 日本國茨城縣日立市三日野原町一一一六一一 (3) 日本國茨城縣日立市 川町六二〇-三有朋寮
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立製作所股份有限公司 株式会社日立製作所
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地
	代 表 人 姓 名	(1) 金井務

裝

訂

線

申請日期	88 年 2 月 11 日
案 號	88102189
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 — 新型 — 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明人 — 創作 —	姓 名	(4) 近藤克己 (5) 平方純一 (6) 森祐二
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (6) 日本 (4) 日本國茨城縣水戶市中央一—六—一三—一〇— 一
	住、居所	(5) 日本國千葉縣千葉市 區亞斯密丘四—三九— 一—一五〇五 (6) 日本國茨城縣那珂郡瓜連町平野一八〇〇—五 七五
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

1998 年 3 月 18 日 10-068128

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

本案相關之先前技術：

- | | | |
|-------|-----------------------|--------------|
| 1. 日本 | 公開日期 1997 年 3 月 18 日 | 特開平 9-73083 |
| 2. 日本 | 公開日期 1996 年 4 月 2 日 | 特開平 8-87011 |
| 3. 日本 | 公開日期 1996 年 10 月 18 日 | 特開平 8-271837 |
| 4. 日本 | 公開日期 1996 年 9 月 13 日 | 特開平 8-234196 |
| 5. 日本 | 公開日期 1994 年 8 月 19 日 | 特開平 6-230362 |
| 6. 日本 | 公開日期 1997 年 3 月 31 日 | 特表平 9-503317 |
| 7. 日本 | 公開日期 1994 年 9 月 22 日 | 特開平 6-265942 |
| 8. 日本 | 公開日期 1995 年 7 月 14 日 | 特開平 7-175079 |
| 9. 日本 | 公開日期 1995 年 4 月 11 日 | 特開平 7-98456 |

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱
面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

發明背景

本發明係關於液晶顯示裝置的寬視野角化技術，及利用偏光變換／波長選擇性的光的再利用之光利用效率提升技術。

近年來，液晶顯示裝置（特別是彩色液晶顯示裝置）的技術進步令人眼花撩亂，接近 C R T 的顯示品質的液晶螢幕也已經出現。液晶螢幕由於薄型、重量輕、低耗電量的特長正逐漸擴大市場，但是在顯示性能上，其動畫顯示、視野角、色再現性等仍然輸給 C R T，此外，同時還殘留用低成本化的課題以及顯示性能提升的課題。

現在市場上的直視型彩色液晶顯示裝置，大致可分為使用 T F T（薄膜電晶體）的主動矩陣驅動方式的液晶顯示裝置，及多工（multiplex）驅動的 S T N（超扭曲絲狀）液晶顯示裝置 2 種方式。無論是哪一個方式的液晶顯示裝置，都是在以玻璃基板保持液晶層的元件的兩側配置偏光板，調變直線偏光的偏光狀態進行顯示者。

使用 T F T 的液晶顯示元件聚代表性的有 T N（扭曲絲狀）方式。但是，T N、S T N 方式都具有視野角狹窄，而在階調顯示、多色顯示時有影像反轉或對比降低的問題。

使用 T F T 的寬視野角方式計有 V A N（垂直配向絲狀液晶）方式、I P S（橫電場）方式等寬視野角方式。在寬視野角方式之 V A N、I P S 方式，雖然完全沒有依存於視野角的階調反轉，但是產生色變化、降低對比。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (2)

在此，爲了實現寬視野角的顯示，先行技術於 P C T / U S 9 4 / 7 3 6 9 揭示著關於配置在平行 (collimate) 光源與液晶顯示元件上的螢幕構成之技術。此外，寬視野角的螢幕技術亦有 U S P 2 3 7 8 2 5 2 係屬習知技術。

從前的液晶顯示裝置，控制來自照明裝置的透過光的偏光而進行影像顯示。估計彩色液晶顯示裝置的光損失的話，偏光板所導致的光損失爲 6 0 % 程度。此外，進行彩色顯示的場合，在配置面分割的彩色濾光膜的顯示裝置，彩色濾光膜的損失在 7 0 % 以上。由於此偏光板、彩色濾光膜的配置造成了 8 8 % 程度的光損失。亦即，即使排除其他原因所造成的光損失，也因為偏光板以及彩色濾光膜的吸收損失，使得從照明裝置射出的光線之中只能夠利用到 1 2 % 程度而已。

另一方面，對於筆記型電腦用的液晶顯示螢幕之液晶顯示裝置的要求除了薄型、重量輕之外，還有以低耗電量進行高亮度顯示。進而，作為桌上型電腦或者工作站等的螢幕對於低耗電量化的要求也很高。亦即，對液晶顯示螢幕的低耗電量化，與寬視野角技術都是最重要的課題。

對此，消除偏光板、彩色濾光膜所導致的吸收損失，實現提高亮度的技術已經揭示於日本專利特開平 6 - 1 3 0 4 2 4 號公報、特開平 6 - 1 6 7 7 1 8 號公報。此技術，因為高效率地利用特定波長的光，所以可以藉由膽甾液晶層控制特定波長的指定方向圓偏光的反射／

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (3)

透過，藉由再利用反射光而提高光的利用效率。

此外，爲了實現提高亮度，關於使用膽甾液晶的偏光變換的技術亦有揭示於特開平 3 - 4 5 9 0 6 號公報者。此外，作爲揭示將膽甾濾光膜適用於直視型背光的構成之技術，亦有特開平 7 - 3 6 0 3 2 號公報。

發明概要

第 3 2 圖顯示揭示於 P C T / U S 9 4 / 7 3 6 9 之先行技術的液晶顯示螢幕的寬視野角化技術的構造。此技術，不僅有平行化構造、螢幕構造非常複雜的問題，還有因爲螢幕的透過率低的緣故爲了獲得高亮度而大幅增加背光的耗電量的問題。此外，液晶顯示元件，係具備在 2 枚透明基板 1 1 A、1 1 B 之間挾持液晶層 1 3，將偏光板配置於兩側（在圖中予以省略）的構成，再具備於顯示面側四角錐狀的透明部份與其間隙以黑色吸收體覆蓋的螢幕 1 0 A A 以及在導光側具備燈 5 1，而由導光體上黏著配置四角錐狀的透明媒體 6 5 之平行化的照明裝置。

根據此構造，液晶顯示裝置藉由螢幕 1 0 A A 所導致的寬視野化以及平行化的照明裝置而抑制基板 1 1 A 的厚度所導致的解像度降低。此外，藉由此先行技術的構造，爲了獲得高解像度，雖也受到透明基板 1 1 A 的厚度與折射率的影響，但是對於背光的平行度相當要求。同時，進而還被要求低耗電量化、寬視野角、提升解像度。尙且，已知對燈的輸入電力的增加，不僅增大耗電量，而且由於

（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)

熱導致溫度上升使得對顯示造成不良影響(例如,使燈的壽命降低)。

爲了謀求提高光的利用效率,於前述特開平 3-45906 號公報、特開平 7-36032 號公報所揭示的構成,使用作爲反射型偏光板而發揮作用的膽甾液晶來再利用反射光。另一方面,在筆記型電腦用的液晶螢幕,爲了以高耗電量提升正面亮度而適用了光徑變換元件。最爲一般使用的光徑變換元件,可以舉出 3M 公司出品的 B E F (商品名)。此光徑變換元件,使照明裝置具有指向性,適用於供以低耗電量獲得高亮度。然而,於上述先行技術,並未考慮到適用這些光徑變換元件而謀求提升正面亮度時的偏光變換效率。進而,也沒有任何考慮關於使用光徑變換元件時的偏光變換效率。

此光徑變換元件,使用剖面爲三角形的條紋狀薄膜。材質一般使用 P E T (聚對苯二甲酸乙二醇酯),具有 2 軸複屈折性。亦即,如果入射的直線偏光與其光學軸偏離的話偏光狀態就會變化,結果會招致偏光效率的降低。進而,知道直角相交 2 枚此光徑變換元件而適用的話偏光效率會降低。

進而,爲了減低彩色濾光膜的吸收損失,謀求光利用效率提升,被提出者有前述特開平 6-130424 號公報、特開平 6-167718 號公報之構成。此構成的特徵在於分別將色選擇層配置於基板的外側及內側這一點。這些先行技術的構成顯示於第 37、38 圖。第 37 圖係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (5)

於玻璃基板 5 0 1、5 0 4 之間挾持液晶 5 0 3，於射出側配置選擇層 5 0 0，於入射側配置色選擇層之膽甾層 5 0 6 以及濾光膜層 5 0 5，膽甾層 5 0 6 的背面配置有光源 5 0 7 以及反射板 5 0 8 之構造。如第 3 7 圖般色選擇層之膽甾層 5 0 6 被配置於玻璃基板 5 0 4 的外部的場合，從正面所見的射出光 5 0 9，因為膽甾層 5 0 6 與液晶 5 0 3 透過同一像素（顯示同一色的區域）的緣故，所以沒有顯示顏色混色的問題。然而，從斜向來看的場合斜向射出的光 5 0 9，透過例如紅（或綠、藍）的色選擇層 5 0 6 的光，變成以相鄰像素之綠（或者藍）的調變訊號來控制透過光。也就是說，從斜向來看得場合，由於基板 5 0 4 的厚度（通常玻璃基板的厚度為 1 . 1 m m 或者 0 . 7 m m，像素間距為 1 0 0 μ m 程度）的緣故，隨著觀看的角度不同而變成無法顯示正確顏色。

另一方面，為了消除此玻璃基板 5 0 4 的厚度的影響，如第 3 8 圖所示將色選擇層 5 1 2 及相位差板 5 1 1 內藏的構造亦被揭示。其他的構成則與第 3 7 圖相同。然而，對於有關光源特性斜向入射的問題則完全未考慮。在第 3 8 圖的構成，藉為色選擇層 5 1 2 與相位差板 5 1 1 控制對液晶層 5 0 3 的偏光狀態。以液晶層 5 0 3 控制此偏光狀態而進行顯示。然而，使用於色選擇層 5 1 2 的膽甾液晶層不僅對於斜向入射的光的偏光度很差，而且還會產生不必要的色的漏光現象。總之，對於斜向入射，因為所要的偏光以外的偏光，及所要的顏色以外的色漏光，招致

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

泉

五、發明說明(6)

以對比、色再現性、視野角特性的降低等為代表的顯示品質劣化。此外關於如何有效地利用偏光亦完全未被考慮。

本發明的目的在於提供可以低耗電量進行寬視野角顯示的液晶顯示裝置。

本發明的其他目的在於適用供提高正面亮度而適用光徑變換元件時，規定光徑變換元件與偏光板的最適化軸配置，提供偏光變換效率高的高亮度液晶顯示裝置。

本發明的其他目的在於提供使用可以維持來自反射型偏光板的反射光的偏光而且可以提高指向性的導光體，而可以實現光的利用效率與正面亮度的提高之液晶顯示裝置。

本發明的其他目的在消除偏光板／彩色濾光膜所導致的吸收損失，提高光的利用效率，排除先行技術中成為問題的玻璃基板厚度所導致的畫質劣化（不鮮明），以及斜向方向的畫質劣化（對比降低、顯示色之劣化），提供從斜向方向來看的場合也具有高顯示品質的寬視野角彩色液晶顯示裝置。

為了達成上述目的，本發明使用以下手段。

一種液晶顯示裝置，其係在控制偏光的液晶顯示元件與前述液晶顯示元件的背面配置照明裝置的液晶顯示裝置，於液晶顯示元件具有螢幕，於照明裝置的背面具有反射手段，於液晶顯示元件與照明裝置之間具有光徑變換手段與反射型偏光選擇手段，以使從照明裝置射出的光的偏光透過率變高的方式配置反射型偏光選擇手段的偏光軸之構

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

泉

五、發明說明 (7)

成。

進而，液晶顯示元件的像素的長軸方向與反射型偏光選擇手段的偏光透過軸是約略平行的，偏光透過軸與光徑變換手段的光徑變換軸是約略平行或者約略垂直的，從照明裝置射出的光至少在像素的短軸方向上具有高指向性，而且螢幕至少在像素的短軸方向上構成爲使射出光散開。

進而，構成爲螢幕吸收外光，透過來自照明裝置的射出光。

進而，較佳者爲使用透過一方的直線偏光，而反射直交的另一方直線偏光的反射型偏光選擇手段，構成爲在光徑選擇手段的背面配置複屈折媒體。

進而，以使複屈折媒體作用爲約略 $1/4$ 波長板的方式使前述複屈折媒體配置爲與前述反射光的偏光方向約略 45 度。

照明裝置構成爲來自反射型偏光板的反射光在照明裝置內以使偏光不潰散的方式提高偏光變換效率，而且至少提高一軸方向的指向性，藉由並用光徑變換元件提高全方位的指向性。爲了提高正面亮度，照明裝置具有板狀的導光體，及接近配置於其周邊的光源，以使從光源射出的光在前述導光體內傳播而從導光體的光射出面射出的方式構成的，於導光體的光射出面的背面具備以微細傾斜面的多數凹面、凸面或者高低差所構成的反斜面，反斜面至少傾斜部份被鏡面化，於導光體的背面直接地或是透過空氣層設有反射板而構成之。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(8)

進而，作為提高光利用效率的構成，配置對應於液晶顯示元件的像素的反射型色選擇手段。

進而，將螢幕的構成，構成爲高效率地吸收斜向入射的光線，高效率地透過垂直透過光。特別是，藉由光的折射使來自液晶顯示元件的平行透過光透過微小開口部，而吸收斜向透過光。此外，螢幕的構成，係由顯示面側來看係以幾乎完全吸收外光的吸收體包覆而成的構成。

針對各個作用加以說明的話，來自導光體背面的條紋溝的反射光，提高條紋方向的偏光成份，藉由將此方向配合反射型偏光板、或液晶顯示元件的入射側偏光板的偏光軸方向可以更提高透過率。進而，藉由配合光徑變換元件的條紋方向可以更提高透過率。一般而言，光徑變換元件以不具複屈折性者較佳，即使具有複屈折性的場合，也可以藉由使其光軸與偏光軸配合或者利用其複屈折性作為波長板發揮作用而可以提高效率。

藉由電場施加手段控制液晶層的配向狀態，藉由控制透過液晶層的偏光的偏光狀態進行顯示。吸收型偏光選擇手段，可以是例如透過直交的一方的直線偏光，吸收另一方的直線偏光的吸收不要偏光的所謂直線偏光板，或者是透過2個圓偏光內之一方，而吸收另一方的圓偏光之吸收不要偏光的所謂圓偏光板。反射型色選擇手段，係透過某個波長區域（例如對於中心波長550nm而言±40nm程度）的直線偏光（或者圓偏光），而反射其他波長區域的直線偏光（或圓偏光）的反射不要波長區域的光的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (9)

彩色濾光膜。詳細內容可以由實施例明白，其係利用膽甾的選擇反射或電介質多層膜的特性。一般而言，使用此種選擇反射或電介質體多層膜的色選擇手段因為視野角依存性很大，所以可以混入或者層積吸收各所要的透過光以外的光的色素。

螢幕，配置擴散入射光的例如彈珠、桿狀透鏡等，射出側以黑色吸收體包覆者或全影 (hologram) 或具有折射率不均一性的散射媒體，較佳者為維持偏光者，藉由使來自照明裝置的高平行度的光線在液晶顯示元件的射出側擴展，而發揮寬視野角化的功能。進而，發揮高效率地吸收外光的功能。作為照明裝置之提高射出光的平行度的手段，例如在背面具有條紋狀的微細溝的楔行導光體及導光體上，配置與條紋溝成為直交的具有三角形狀條的紋狀的透鏡薄片作為光徑變換手段。藉此，藉由導光體的條紋微細溝使得在垂直於條紋方向的方向上可得高平行度的射出光，進而，藉由透鏡薄片也可以在與其直交的方向提高平行度。可得全方位都具有高平行度的照明裝置。

照明裝置的平行度很差的場合，影像的不鮮明或產生混色的問題，如第 37 圖、第 38 圖之習知例所示，照明裝置的平行度對於獲得鮮明的影像而言是非常重要的。使用第 39 圖的液晶顯示元件，來檢討光源所必須具有的平行度。首先，在本發明的場合，是在射出側配置吸收型偏光選擇層 14 A、在配置螢幕 10 的透明基板 11 A、11 B 之間配置液晶層 13，而在入射側配置反射側色選

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (10)

擇層 7 0 之相位差板 7 1 以及膽甾層 7 2 的構造。透明基板 1 1 A、1 1 B 的厚度 1 1 A t、1 1 B t 同為 t，像素間距 1 3 A 為 d，對液晶顯示元件 2 0 的入射光的入射角度 4 3 0 為 θ_1 ，對透明基板 1 1 B 的入射角度 4 3 1 為 θ_2 ，透明基板 1 1 A、1 1 B 的折射率為 n。此處，像素係 R G B 3 像素成為 1 個圖素，1 個像素通常縱橫比為 3 : 1，1 個像素的短邊為像素間距 d。此外，斜向入射之透明基板的厚度所導致的混色、不鮮明，係於成為波峰亮度 1 / 2 的亮度的角度，至少不收斂於 2 個像素內的話影像就變得不鮮明。亦即，入射光的角度 θ_1 必須要滿足下式：

$$\theta_1 \leq \sin^{-1} (n \sin (\tan^{-1} (2d/t))) \quad (1)$$

透明基板的折射率 $n = 1.53$ ，厚度 $t = 700 \mu m$ ，像素間距 $d = 100 \mu m$ 的話，入射光的入射角 θ_1 如果不在 24.9 度以下的話，入射光會與其他色的像素重疊，招致混色、不鮮明等畫質降低的後果。亦即，作為照明裝置的平行度至少在半值幅（成為波峰的亮度的 1 / 2 的亮度處的角度範圍）必須要滿足（1）的角度範圍，在本實施例所使用的透明基板、像素必須要在 24.9 度以下。螢幕以高效率地吸收斜向入射的光線，抑制解像度降低者較佳。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (¹¹)

發明之詳細說明

首先，針對照明裝置加以說明。

照明裝置被稱為背光，大致上可分類為正下方型背光與邊緣燈光型背光兩種。正下方型背光其光源係位於照光面的內側而構成的。另一方面，邊緣燈光型背光，其光源係被配置於照光面的外側，照光面之導光體系由透明的壓克力樹脂等所構成，於其一邊或者兩邊配置有螢光燈（冷陰極放電管或者熱陰極放電管）等圓柱狀的發光體，於其外側設有由反射體所構成的燈罩，將光導入導光體內的構成。又，在被要求薄型的液晶顯示幕以邊緣燈光型為有效，而在要求輕量而且邊緣較小的液晶顯示幕則以正下方型為有效。

從前的液晶顯示裝置，以邊緣燈光型背光為主流，為了獲得面內的均勻性而在導光體背面塗以白色油墨之構成。此外，為了提高光利用效率，適用反射型偏光板，此種反射型偏光板，使用例如 U S P 5 4 8 6 9 4 9 或 “ S I D 9 2 摘要 p p . 4 2 7 ” 所揭示的電介質多層膜所製作的偏光分離器，與特開平 7 - 3 6 0 3 2 號公報或 “ 亞洲螢幕 9 5 摘要 p p . 7 3 5 ” 所揭示的膽甾薄膜 + 1 / 4 波長板。以後，將前者之電介質多層膜所製作的偏光分離器稱為反射型偏光板形式 1，將後者之膽甾薄膜 + 1 / 4 波長板稱為反射型偏光板形式 2。

此處，顯示偏光狀態的 S 偏光係垂直於入射面（所謂入射面，是指入射光線與境界面上所立的入射法線所構成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

泉

五、發明說明 (12)

的平面) 的偏光，P 偏光係平行於入射面的偏光。

一般而言，在折射率 N_0 的透明媒體與折射率 N_1 的透明媒體的界面，光線由 N_0 媒體向 N_1 媒體入射時，入射的光的入射角為 θ 的話，入射角的 $\tan$ 等於 N_1 / N_0 ($\tan \theta = N_1 / N_0$) 時，已知沒有 P 偏光的反射成份，所有的反射光都是 S 偏光，透過光係剩下的 S 偏光與 P 偏光。此時的入射角稱為 Brewster 角。利用此 Brewster 角，層積折射率不同的媒體，藉由控制此層積的膜厚於波長等級 (order)，可以製作控制各偏光的相位僅使 P 偏光透過而反射 S 偏光的反射偏光板。

反射型偏光板形式 1 之一例顯示於第 10、11 圖。

第 10 圖係將具有折射率向異性的一軸向異性透明媒體 31A 與向同性透明媒體 31B 配合 31A 的光軸層積多層之反射型偏光板 31。向此反射型偏光板 31 入射的無偏光 140，僅有一方的直線偏光 141 透過，而直交於 141 的直線偏光 142 被反射。

第 11 圖，係於稜鏡狀的形狀交互層積折射率不同的 2 種透明媒體之構造。反射型偏光板 32，於無偏光 143 之內，僅透過 P 偏光成份 144，而反射與其直交的 S 偏光成份 145。

此被反射的直線偏光，如果使用作為偏光解消子的散射板，或使偏光狀態變化的相位差板的話，藉由該相位差板變成橢圓偏光 (包含直線偏光、圓偏光)，再次入射至反射偏光板而僅透過一方的直線偏光成份，他方的直交的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (13)

直線偏光成份被反射而回到導光體。理論上，藉由反覆進行，幾乎所有的光都被變換為直線偏光而被射出。

然而，實際上因為存在著各部份的吸收，所以被反射的直線偏光，以所有都被變換為與其直交的直線偏光的方式，設定使往復透過後成為 $1/2$ 波長板的方式發揮 $1/4$ 波長板的作用的相位差板者較佳。

另一方面，反射型偏光板形式 2 之一例顯示於第 12 圖。

第 12 圖的構成，係將記載於“亞洲螢幕 95 摘要 p p . 735”所揭示的膽甾液層高分子以在可見光波長範圍顯示選擇反射的方式層積間距相異的膽甾液晶高分子 33B，使無偏光 146 內的某個旋轉方向的圓偏光透過，而使反向旋轉的圓偏光 148 反射，於其上層積 + $1/4$ 波長板 33A，使某一個方向的直性偏光 147 透過者。

反射型偏光板形式 2 的作用，係僅透過右旋（或者左旋）的圓偏光，而使左旋（或者右旋）的圓偏光反射，透過的圓偏光在 $1/4$ 波長板成為 1 方向的直線偏光。另一方面，被反射的左旋（或者右旋）圓偏光，被以鏡面反射板反射，成為右旋（或者左旋）圓偏光而透過反射偏光板形式 2，在 $1/4$ 波長板成為 1 方向的直線偏光而全部的光被變換為直線偏光。即使反射板不是鏡面反射板的場合，反射光也成為橢圓偏光（包含直線偏光、圓偏光），再次入射至反射偏光板而僅有右旋（或者左旋）的圓偏光透

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (14)

過，左旋（或者右旋）的圓偏光被反射回到導光體。藉由反覆進行，幾乎所有的光都變成僅向右旋（或者左旋）的圓偏光，其後以 $1/4$ 波長板變換為 1 方向的直線偏光而射出。亦即，於反射板因為多少存在著光的吸收，因此以採用使被反射的左旋（或者右旋）的圓偏光，全部變換為右旋（或者左旋）的圓偏光的鏡面反射板較佳。

為了使本發明的液晶顯示裝置的構成及效果以及與從前的液晶顯示裝置的差異更為明確化，首先使用第 3 3 圖～第 3 6 圖說明從前的液晶顯示裝置。

第 3 5 圖係顯示從前的邊緣燈光型背光的構成之圖。

根據此構成之邊緣燈光型背光，於 1 枚透明壓克力樹脂所構成的背面具有白色油墨的導光體 5 3 的背面配置反射板 5 4，於導光體 5 3 的至少一方配置光源 5 1，進而於導光體 5 3 的射出面配置擴散板 5 6。

此外，作為供提高正面亮度的構成，光徑變換元件 4 0 配置為與光源 5 1 的長邊平行或者垂直。此光徑變換元件 4 0，係具有如圖所示的三角剖面的條紋形狀。此外，液晶顯示元件 2 0 最為一般的模式被適用具有 90 度扭曲的 TN 模式。此外，此液晶顯示元件 2 0，係下側偏光板的偏光透過軸 1 4 B B 與上側偏光板的偏光透過軸 1 4 A A 成為直交的方式被配置的所謂常白模式（normally white mode）。亦即，反射型偏光板 3 0 的偏光透過軸 3 1，被配置為與下側偏光板的偏光透過軸 1 4 B B 平行。總之，光徑變換元件 4 0 的條紋方向 4 1（以後，直交於此

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (15)

方向 4 1 的光徑被變換的方向稱為光徑變換元件的光徑變換軸)，係與反射型偏光板 3 0 的偏光透過軸 3 1 交叉為 4 5 度的構成。

反射型偏光板 3 0 適用反射型偏光板形式 1 的場合，在如上述的構成中，如第 3 4 圖所示，來自無偏光的導光體的射出光 1 9 4，透過一方的直線偏光 1 9 5，而另一方的直交的直線偏光 1 9 6 被反射型偏光板 3 1 反射。此外，可知光徑變換元件 4 0 的複屈折性的光軸位於光徑變換軸的方向上，但此時直線偏光之反射光 1 9 6，其偏光軸方向因為與光徑變換元件 4 0 夾 4 5 度角的緣故，所以藉由光徑變換元件 4 0 的複屈折性，無法維持偏光而使直線偏光變成橢圓偏光。此外藉由導光體背面的白色油墨以及擴散板 5 6 的光擴散使變成無偏光，以反射板 5 4 反射變成無偏光 1 9 7。亦即，僅有平行於反射型偏光板 3 1 的偏光透過軸的成份透過，而成為與透過光 1 9 5 同一偏光之直線偏光透過光 1 9 5 A。所謂透過光 1 9 5 A 的直線偏光，係直交的被反射的直線偏光 1 9 6 A，在與反射光 1 9 6 同樣的過程變成無偏光 1 9 7 A。成為與透過光 1 9 5、1 9 5 A 為同一偏光之直線偏光透過光 1 9 5 B。進而，反射光 1 9 6 B，以與反射光 1 9 6 A 同樣的過程變成無偏光 1 9 7 B。

藉由反覆以上的過程，理論上所有的光被變換為同一直線偏光而被射出，但實際上測定從液晶顯示裝置射出的光的效率時，發現反射型偏光板 3 1 的有無只能夠影響

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (16)

30 % 程度的光束量的增加而已。此效率降低的直接原因，在於導光體、白色油墨以及擴散板 56 等的吸收，進而由於反射型偏光板 31 的不完全所導致的不要偏光的透過等。總之，各構件的吸收在 1 次的透過反射中只有少許而已，但在從前的構成，因為 1 次的反射無法有效率的進行偏光變換而以多數次的反射／透過進行偏光變換的緣故，所以各構件的吸收增大了。總之，效率降低的根本原因，是第 35 圖的光徑變換元件 40 的條紋方向 41 與反射型偏光板 30 的偏光透過軸 31 交叉為 45 度的緣故，由於其複屈折性使得直線偏光被偏光變換為橢圓偏光。藉此，1 次的反射無法有效率地進行偏光變換，而藉由多數次的反射進行偏光變換的緣故，使得嚴重受到各構件的吸收的影響而降低偏光變換效率。

此外，反射型偏光板 30 適用反射型偏光板形式 2 的場合，在上述的構成，如第 33 圖所示，從無偏光之導光體所射出的光 190 透過一方的圓偏光而在相位差板

33A 成為直線偏光 191 而透過。此外，另一方的圓偏光 192 被反射型偏光板 33 反射。此時，圓偏光之反射光 192，由於光徑變換元件 40 的複屈折性無法維持偏光而變成橢圓偏光。此外，藉由導光體背面的白色油墨以及擴散板的光擴散變成無偏光被反射板 54 反射而變成無偏光 193。亦即，藉由反射型偏光板 33 一方的圓偏光可透過，在相位差板 33A 成為與 191 同一之直線偏光 191A，另一方的反向旋轉的圓偏光 192A 被反射，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (17)

以與反射光 1 9 2 同樣的過程變為無偏光 1 9 3 A。藉由同樣的過程變為 1 9 1 B、1 9 2 B、1 9 3 B。

亦即，此構成也在理論上所有的光都可以變換為相同的直線偏光，但是與使用反射型偏光板形式 1 的場合相同，光利用效率的提高直有 3 0 % 程度的提高而已。其主要原因，應該是與反射型偏光板形式 1 時同樣地由於多數次的反射而導致吸收損失。此反射型偏光板形式 2 的場合，因為圓偏光被反射的緣故，光徑變換元件 4 0 使用沒有複屈折性的向同性媒體，或者在對光徑變換元件 4 0 入射反射光前使其與光徑變換軸成為直交或者平行的方式配置相位差板的話，可以緩和此原因。

從前，作為進而提高正面亮度的構成，如第 3 6 圖所示的光徑變換元件 4 0、4 2 所示，以使分別的光徑變換軸成為直交的方式配置光徑變換元件的構成亦被考慮。此構成，在 1 枚光徑變換元件使僅具有一軸方向（水平或者垂直方向）的指向性者，變成在全方位具有指向性而可以提高正面亮度。

從前的邊緣燈光型背光，係於 1 枚透明壓克力樹脂所構成的背面具有白色油墨的導光體的背面配置反射板 5 4，此外於導光體 5 3 的側面的至少一方配置光源 5 3，進而於導光體的射出面配置擴散板 5 6 的構成。進而，光徑變換元件 4 0、4 2 的光徑變換軸，係以平行或者垂直於光源 5 1 的長邊的方式被配置的。

液晶顯示元件 2 0，最為一般的模式被適用具有 9 0

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (18)

度扭曲的 T N 模式。在此例中，下側偏光板的偏光透過軸 1 4 B B 與上側偏光板的偏光透過軸 1 4 A A 成為直交的方式被配置的所謂常白模式 (normally white mode)。亦即，反射型偏光板 3 0 的偏光透過軸 3 1，被配置為與下側偏光板的偏光透過軸 1 4 B B 平行。總之，光徑變換元件 4 0、4 2 的的條紋方向 4 1、4 3，係被配置為與反射型偏光板 3 0 的偏光透過軸 3 1 平行或者垂直的構成。

即使是如此構成的液晶顯示裝置，藉由與第 3 5 圖同樣的反射型偏光板的適用僅能提高光利用效率約 3 0 % 程度而已。與此構成，作為反射型偏光板 3 0，使用反射型偏光板形式 2 時，有必要於光徑變換元件 4 0 之前配置相位差板而變換為直線偏光的必要，但是即使使用反射型偏光板形式 1 也只有提高光利用效率約 3 0 % 而已。其原因為光徑變換元件 4 0、4 2 係向異性媒體，即使其光學軸的射影成份與入射的直線偏光平行或者垂直也會招致偏光狀態的變化。其偏光變化的作用在光徑變換元件只有 1 枚時較小，但是在 2 枚時影響較 1 枚時增強。如此被增強的原因，是使光徑變換元件 4 0 的頂角為 9 0 度時，因為垂直入射的光被全反射而不被射出的緣故，以使用 2 枚的方式反覆多重反射，使得大量受到偏光狀態變化的影響而降低效率。

如以上所述為了提高光利用效率以及正面亮度而使用反射型偏光板以及光徑變換元件的場合，已知藉由多數次的反射並無法提高光的利用效率。此外，亦知因為光徑變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

像

五、發明說明 (19)

換元件的光徑變換軸與偏光透過軸不合的緣故不能提高效率。

在此，使用第 13、14 圖說明根據本發明，以 1 次反射有效率地再利用反射光的原理。

首先，藉由第 13 圖說明適用反射型偏光板形式 1 作為反射型偏光板 30 時的作用。

從導光體射出的光的無偏光 160 之內，透過一方的直線偏光 161，而與透過光 161 直交的另一方直線偏光 162 被反射型偏光板 31 反射，藉由作為 $1/4$ 波長板而發揮作用的複屈折媒體 60 被變換為圓偏光 163。此外，圓偏光 163 以反射板 54 反射成為與 163 反轉的圓偏光 164。圓偏光 164，在複屈折媒體 40 成為與透過光 161 同一的直線偏光 165，透過反射型偏光板 31 而成為 166。藉由此過程以 1 次的反射使所有的光被變換為同一直線偏光而可以達成高效率的偏光變換。

此外，藉由第 14 圖說明適用反射型偏光板形式 2 作為反射型偏光板 30 時的作用。

來自導光體的無偏光 170 之內，透過一方的圓偏光 171，而藉由作為 $1/4$ 波長板發揮作用的複屈折媒體 33A 成為直線偏光 172。另一方面以膽甾層 33B 反射的另一方圓偏光 173，藉由反射板 54 被鏡面反射成為與圓偏光 173 逆向旋轉的圓偏光 174。圓偏光 174，透過膽甾層 33B，藉由複屈折媒體 33A 變成與 172 同樣的直線偏光 176 而射出。藉由此過程以一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (20)

次的反射所有的光都被變為同一直線偏光可以達成效率佳的偏光變換。使用此形式 2 的反射型偏光板時，以在入射至光徑變換元件之前進行直線偏光的變換或者將光徑變換元件適用於至少 1 軸向異性者較佳而更佳者為適用向同性媒體。作為光徑變換元件使用一軸向異性媒體的場合，以使直線偏光在透過後成為圓偏光的方式作為 1 / 4 波長板而發揮作用者較佳。

如此，為使以一次反射進行效率佳的偏光變換，有必要使光徑變換元件的配置配置為不受複屈折性的影響。此外，導光體、擴散板也以維持偏光的方式對提高效率最為適當。此外，謀求提高全方位的指向性，提高正面亮度的場合，從前雖然使用 2 枚光徑變換元件 40，但是因為已知使用 2 枚而多重反射的話會使效率降低的緣故，所以發明人認知一軸方向以導光體提高指向性，直交方向以光徑變換元件提高指向性的構成被認為是有效的。

此處，藉由第 7 ~ 9 圖說明根據本發明的導光體之一例。

為了維持來自反射型偏光板的反射光的偏光而再次反射至液晶顯示元件側，於第 7 圖在導光體 53 的背面設微細的鏡面反射的傾斜面 53B 與平坦的鏡面部 53A，於導光體 53 的背面設鏡面反射板 54。此時，傾斜面 53B 與平坦部 53A 相比面積比率縮小。此外，傾斜面 53B 係供射出來自導光體 53 的光之用的面，在鏡面反射面，係供導光體 53 內全反射而使其傳播者。使傾斜面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

像

五、發明說明 (21)

及平坦面為金屬反射面亦可，為了使傳播於導光體內時反射次數變成多數，以利用反射率最高的全反射較佳。

此外，如第 8 圖所示設有傾斜部 5 3 A 與稍微傾斜的平坦部 5 3 B 亦可。

藉由此構成，幾乎所有來自反射偏光板的被反射的光透過導光體背面的平坦部，已被配置於背面的反射板約略維持偏光狀態而再度由導光體射出。藉此，液晶顯示元件的入射側偏光板幾乎沒有吸收而可以效率佳地利用光線可以謀求亮度提高。此外，如第 9 圖所示也可以設傾斜部 5 3 A 與階梯狀的平坦部 5 3 B。藉由此構成，來自反射型偏光板的被反射的光全部通過導光體背面的平坦部，以被配置於背面的反射板約略維持偏光狀態而再度由導光體射出。藉此，液晶顯示元件的入射側偏光板幾乎沒有吸收光線而可以效率佳地利用光線可以謀求提高亮度。

來自光源的光 1 2 0 入射至導光體 5 3 背面的平坦的鏡面部 5 3 A 的場合發生全反射 1 2 1，傳播於導光體 5 3 中，而僅有在入射至微細的鏡面反射面 5 3 B 時被由導光體 5 3 射出 1 1 0 A。此外，透過光在導光體 5 3 中傳播 1 1 1。此外，即使在導光體 5 3 上面也全反射。於導光體 5 3 的表面，入射角在由導光體的折射率所定的全反射角 θ_c 以上的光全反射，而傳播於導光體內。全反射角 θ_c 以下的入射角的光在導光體的上表面折射而射出。例如空氣（折射率 $n = 1$ ）與透明樹脂、例如壓克力、聚碳酸酯、聚氨酯、聚乙烯等塑膠（折射率 $n = 1.5$ 程度）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (22)

的界面之全反射角 θ_c 為 $\theta_c = \sin^{-1} (1/n) = 42^\circ$ 。入射至導光體的光 θ 因為在 $0 - (90^\circ - \theta_c) \leq \theta \leq + (90^\circ - \theta_c)$ 內的光的緣故，所以在導光體的上部以及下面的平坦部全反射。

進而，於第 9 圖，僅有在入射至微細的鏡面反射面 53 B 時由導光體 53 射出 110 A 同時透過光也在導光體 53 背面的反射板反射而成為射出光 11 A。

本發明最重要的構成，係一軸方向以導光體實現，而與其直交的方向以光徑變換元件來實現，爲了提高使用反射型偏光板的再利用效率而使光徑變換軸與偏光方向垂直。利用液晶顯示元件的像素的縱橫比通常爲 3 : 1 的事實，使用至少可以提高在像素的短軸方向的平行度的第 7 ~ 9 圖的照明裝置。這些照明裝置，因爲條紋溝被形成於背面的緣故所以於圖面垂直方向的偏光成份很大。在此，爲了更提高光利用效率，考慮到配合此偏光成份大的條紋溝方向與液晶顯示元件的偏光板的偏光透過軸的構成。進而爲了大幅提高光利用效率，使其成爲光徑變換元件的光徑變換軸與反射型偏光板的偏光透過軸約略直交的構成。進而爲了提高光利用效率，於平行化的照明裝置上配置液晶顯示元件而構成之。藉由此構成，可以擴展液晶顯示元件透過光可以擴大視野角。尙且，此螢幕吸收外光使液晶顯示元件的垂直透過光有效率地透過，使用吸收斜向入射光的螢幕。

進而，爲了減低吸收形式的彩色濾光膜的吸收損失，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

家

五、發明說明 (23)

謀求提高光利用效率，即使在適用反射型的色選擇手段的場合，也以與上述構成同樣地考慮偏光方向而配置者較佳。

以下，說明本發明的具體實施例。

首先，使用第 1 圖說明本發明的實施例。

在本實施例，於圖面的左右方向特別使用指向性強（平行度高）的照明裝置 50，使用由電介質多層膜所構成的第 10 圖的反射型偏光板 31 作為反射型偏光選擇手段 30，此外使用液晶顯示元件 20、光徑變換元件 40、複屈折媒體 60、謀求寬視野角的螢幕 10。

適用於本實施例的照明裝置，使用邊緣燈光型背光或者正下方型背光。根據本實施例的照明裝置 50，因為於光源 51 的射出光至少於一軸方向使其具有指向性的緣故，例如第 1 圖所示般的於導光板 53 的背面於圖面垂直方向上設有一定的微細溝，配置反射率高的金屬（鋁／銀等）作為背面反射板 54 的構成。來自光源 51 的射出光之中，被照射至導光板 53 的背面的左傾斜部的成份被反射，被射出於上部為指向性強（圖面左右方向）的光。另一方面，被照射至右傾斜部的成份藉由導光於導光板 53 中以謀求面內的均一性。此外，如本實施例所示藉由形成條紋溝的導光體，使垂直於圖面方向的偏光成份變大。亦即，使與導光體的條紋溝方向平行地配置液晶顯示元件 20 的下側偏光板 14B 的話成為更佳的構成。此外，關於此構成詳見後述。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (24)

本實施例的照明裝置，光源 5 1 係於垂直圖面的方向較長，於其周圍被配置反射板 5 2 而將從光源 5 1 射出的光 1 1 0 導至導光板 5 3 的構成。於光源 5 1 使用冷陰極螢光燈但是並不以此為限。此外，因位於顯示面側配置螢幕 1 0 的緣故，所以有提高透過率以及消除對於斜向入射的混色等必要，至少也有於圖面左右方向上使其具有指向性的必要。在此，如第 7 ~ 9 圖所示，根據本實施例的照明裝置 5 0 的透明壓克力樹脂所構成的導光板 5 3 的背面，藉由形成微細的溝構造，使得可以在來自導光板 5 3 的射出光的至少圖面的左右方向上具有指向性。

在此構成，對導光板 5 3 入射的光 1 1 0 之中，向微細溝的傾斜部 5 3 B 入射的光，藉由傾斜角 5 3 D 反射而成為射出光 1 1 0 A 從導光板 5 3 射出。另一方面，入射至微細構造的平坦部 5 3 A 的光被全反射，而導光於導光體 5 3 內向圖面的右方向傳播，僅有在入射至傾斜部時從為射出光 1 1 0 A 而射出。導光體 5 3 背面的微細構造，其間距 5 3 C 為 $200\ \mu\text{m}$ ，傾斜角 5 3 D 為 40° 。但是間距只要在 $10\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 程度，傾斜角 5 3 D 在 $20^\circ \sim 50^\circ$ 程度的範圍即可。

藉由第 3 0 圖顯示使用本實施例的照明裝置 5 0 的射出特性。

圖面垂直方向特性係 2 5 A，圖面左右方向特性為 2 5 B，實現了一軸方向指向性強的照明裝置。進而，於此照明裝置 5 0，以與導光體 5 3 的條紋溝直交的方式適

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (25)

用頂角約略 90 度的條紋形狀光徑變換元件 40 (3M 製造商品名 BEF) 時的射出特性顯示於第 31 圖。圖面垂直方向特性係 25C，圖面左右方向特性係 25D，使現了在圖面垂直方向也具有強指向性的照明裝置。在本實施例，使指向性較強的方向配合液晶顯示元件的像素短軸方向。

作為液晶顯示元件 20，於一對透明基板 11A、11B 之間 1 挾持液晶層 13，於垂直於圖面的方向上配置彩色濾光膜 12、於射出側基板 11A 以及射入側偏光板 11B 配置吸收型偏光板以及螢幕 10。此處，液晶層 13 為具有 90 度扭曲的扭曲絲狀層，其折射率向異性 Δn_d 為 $0.4 \mu m$ 。此外，透明基板 11A、11B 使用康寧 7059 玻璃基板，其厚度為 $0.7 mm$ 。螢幕 10，在配置於吸收型偏光選擇層 14A 的內側的場合有必要維持偏光。此外，吸收型偏光板使用日東電工製造的偏光板 G1220DU。於第 1 圖，省略了使液晶朝向一定方向排列的配向膜、對液晶層 13 施加電場之用的電極、開關元件、配線等。此外，一個像素的大小為 RGB 各 $100 \mu m \times 300 \mu m$ 。此處，為圖面的垂直方向具有長軸的像素配置。液晶層 13，作為初期配向（未施加電壓時）可以使用均等（homogeneous）配向、扭曲（twist）配向以及電極面垂直（homeotropic）配向等，均等配向／扭曲配向使用具有正的介電向異性的液晶，電極面垂直配向使用具有負的介電向異性的液晶。扭曲配向以 90 度

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (26)

扭曲為代表但不以此為限。

本實施例之螢幕 10 的詳細顯示於第 2 ~ 4 圖。

螢幕 10，為球形狀由折射率 1.7 的彈珠 10A 以及黑色吸收體 10B 所構成。螢幕 10，如第 4 圖所示將彈珠 10A 以及黑色吸收體 10B 配置成為最密構造。從射出側來看螢幕 10 的話，具有 10C 所示的為小的開口部，其他的區域為 10B 之黑色吸收體。對此螢幕 10 平行入射的光 101A，藉由對彈珠 10A 的入射角以及折射率被集光至開口部 10C，從螢幕 10 擴散而被射出 101B。另一方面，對螢幕 10 的斜向入射光 102A 被黑色吸收體 10B 吸收而不被射出。亦即，藉由此構成可以吸收使影像的解像度降低的斜向入射光。此外，螢幕雖然在辦公室環境等存在外光的環境下被使用，但是本螢幕 10 如第 3、4 圖所示從顯示面側來看時因為幾乎全部以吸收體 10B 覆蓋住的緣故，所以外光幾乎全部被吸收，開口部 10C 的反射成份 10B 僅有少許被反射。亦即，即使在外光存在的環境下也可以製作出不會有顯示的黑亮度上升而使對比降低的情形發生的構成。在本實施例，使用的是配列球狀彈珠的螢幕，但是使用半球狀的微透鏡陣列亦可。進而，例如至少在照明裝置 50 的指向性強的方向上配置具有擴大視野角的效果的條紋狀桿狀透鏡陣列亦可。

於本實施例，使導光體 53 的條紋溝方向與光徑變換元件 40 的溝方向直交，而使導光體 53 的條紋溝方向與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (27)

反射型偏光板 30 的偏光透過軸方向配合的構成。從導光體 53 射出的光 110A，其垂直於圖面方向的偏光成份很大，因為配合反射型偏光板 30 的偏光透過軸所以效率佳地透過 110B 而入射至液晶顯示元件 20。此外，光徑變換元件 40 的變換軸也因為配合的緣故，所以直交於 110B 的直線偏光之反射光 110C 也以複曲折媒體 60 效率佳地變換為圓偏光，被以反射板 54 反射而再度透過複屈折媒體 60，成為與 110B 同一之直線偏光 110D，而成為對液晶顯示元件 20 入射的光 110E。結果，與第 39、41 圖的構成比較其光線的利用效率可以提高 20% 以上。此外，本實施例的顯示裝置的解像度也很高，可以獲得從前液晶顯示元件所沒有的無全階調間的反轉，色變化、對比變化等視野角依存性幾乎完全沒有的顯示。

於第 5、6 圖顯示第 1 圖的實施例的詳細。

在本實施例，以使與照明裝置 50 的微細條紋溝方向約略成 45 度角的方式配置複屈折媒體 60 的延伸軸 61，將光徑變換元件 40 的條紋溝方向 41 配置成與導光體 53 的條紋溝方向約略平行之構成。結果，可以實現在條紋溝方向 41 平行度高，而在偏光透過軸 14AA 方向上提高平行度的照明裝置 50。尚且，從導光體 53 射出的光線由於條紋溝方向的偏光成份很高，所以將複屈折媒體 60 配置於導光體 53 與反射板 54 之間亦可。此外，將液晶顯示元件 20 的入射側偏光板的偏光透過軸 14BB

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (28)

、與射出側偏光板的偏光透過軸 1 4 A A 以圖示的方式使其直交，而使反射型偏光板 3 0 的偏光透過軸 3 1 與 1 4 B B 約略平行，進而，使偏光透過軸 3 1 與光徑變換元件 4 0 的條紋溝方向 4 1 約略直交而配置的構成。藉由此構成，如第 6 圖所示從導光體 5 3 射出的光 1 1 0 A 如前所述通過 1 1 0 C、1 1 0 D 的過程，以一次的通過就可以效率佳地進行偏光變換地方式變成射出光 1 1 0 B、1 1 0 E。光徑變換元件 4 0 具有複屈折性的場合，以光徑變換元件 4 0 與複屈折媒體 6 0 發揮 $1/4$ 波長板的作用，但以可以忽視光徑變換元件 4 0 的複屈折性的方式使光軸配合直線偏光方向者較佳。

在第 1 圖的實施例，使用形式 1 之第 1 0 圖的 3 1 作為反射型偏光板 3 0，但是包含形式 2 的反射型偏光板，在使用光徑變換元件時的最佳構造以及其詳細之實施例顯示於第 1 5、1 6 圖。

首先，於第 1 5 凸顯是使用形式 1 的反射型偏光板 3 1 作為反射型偏光板 3 0 的照明裝置。

本實施例的剖面圖，與第 1 圖的剖面方向相異，顯示的是第 1 圖的剖面方向的方位角轉動 9 0 度之後的方向的剖面圖。

在第 1 5 圖的構成，係於導光板的背面配置反射板 5 4，於導光板上配置複屈折媒體 6 0、光徑變換元件 4 0、反射型偏光板 3 1 之構成。

從導光板射出的射出光 1 3 0，係平行於圖面方向的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (29)

偏光成份很大的射出光，藉由光徑變換元件 40 被指向至正面方向，透過反射型偏光板 31 成為 131。另一方面，以反射型偏光板 31 反射的與透過光 131 直交的直線偏光 132，透過光徑變換元件，折射，透過複屈折媒體 60 而成為圓偏光 133。此外，此時，複屈折媒體 60，對於斜向入射發揮 $1/4$ 波長板的作用。以反射板 54 反射的圓偏光 134，係與圓偏光 133 反向的圓偏光，以複屈折媒體 60 轉變成直線偏光，被以光徑變換元件 40 折射，而折射光 135 與反射型偏光板 31 的偏光透過軸成為相同而變成射出光 136。如此，可以 1 次的通過實現效率佳的偏光變換。

其次，於第 16 圖顯示使用形式 2 的反射型偏光板作為反射型偏光板 30 的照明裝置。

本實施例的剖面圖與第 15 圖同樣是將第 1 圖的剖面方向的方位角轉 90 度之後的方向的剖面圖。於導光板的背面配置反射板 54，於導光板上配置複屈折媒體 61A、61B、光徑變換元件 40、構成反射型偏光板 33 的相位差板 33A、膽甾層 33B 之構成。

從導光板射出的射出光 180，係平行於圖面方向的偏光成份很大的射出光，藉由光徑變換元件 40 被指向至正面方向，透過膽甾層 33B 成為 181，以相位差板 33A 變換為直線偏光。另一方面，以膽甾層 33B 反射的與透過光 181 反向旋轉的圓偏光 182，以複屈折媒體 61A 變換成為圓偏光 184，透過光徑變換元件 40

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (30)

，折射、透過複屈折媒體 6 1 B 而成為圓偏光 1 8 5。此外，此時複屈折媒體 6 1 B，對於斜向入射發揮 $1/4$ 波長板的作用。以反射板 5 4 反射的圓偏光 1 8 6，成為與圓偏光 1 8 5 反向旋轉的圓偏光，以複屈折媒體 6 1 B 變換為直線偏光，而被光徑變換元件 4 0 折射，折射光

1 8 7 以複屈折媒體 6 1 A 變換為圓偏光 1 8 7，透過膽甾層 3 3 B，圓偏光 1 8 9 以相位差板 3 3 A 變換成與透過光 1 8 2 同一直線偏光 1 9 0 而被射出。如此，可以實現以一次的通過而效率佳地偏光變換。

其次，顯示供消除從前的彩色濾光膜所導致的吸收損失，提高光利用效率，以低耗電量獲得明亮顯示的實施例。

如第 1 7 圖所示，以膽甾層 7 3、作為反射型色選擇層 7 0 而與膽甾層 7 3 反向扭曲的 2 層膽甾層 7 2 與作為 $1/4$ 波長板發揮作用的相位差板 7 1、位於液晶顯示元件 2 0 的上部側之螢幕 1 0 等所構成。其他的構成，與第 1 圖同樣地為第 2 0 圖所示的構成。

於第 1 7 圖，反射型色選擇層 7 0 透過特定波長的特定偏光，而反射其他波長的光。例如透過三原色（紅、綠、藍）中的一色，而反射其他顏色。此外，膽甾層 7 3，至少在可見波長區域透過一方的圓偏光，而反射另一方的圓偏光。如此於照明裝置 5 0 上配置膽甾層 7 3、反射型色選擇層 7 0、液晶顯示元件 2 0，藉此可如前述般的再利用由各層 7 0、7 3 反射的光而可以實現吸收損失少

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明 (31)

的光利用效率高的液晶顯示裝置。

其次，藉由第 20 圖說明使用第 21 圖所示的照明裝置之液晶顯示裝置的實施例。

根據本實施例的照明裝置，如第 21 圖所示在導光體 53 的背面具有條紋狀微細溝，於側面具備有光源 51 以及燈罩 52，於導光體背面配置反射板 54。

本實施例的照明裝置 50，直交於條紋溝方向的射出特性具有很高的指向性，在平行於條紋溝的方向射出特性為具有擴散的特性，定性而言係以 300、301 所示的射出特性。

此處，於第 30 圖顯示第 21 圖的照明裝置的射出特性。

平行於導光體 53 的微細條紋溝方向的方向具有 25A 的特性，於其垂直方向具有 25B 的特性，而一軸方向可以充分提高平行度。

適用本照明裝置 50 的實施例顯示於第 20 圖。

使導光體 53 的條紋溝方向，與光徑變換元件 40 的溝方向直交，使導光體 53 的條紋溝方向與反射型偏光板 30 的偏光透過軸方向配合。因為從導光體射出的平行於條紋溝的方向的偏光成份很大，而配合著反射型偏光板 30 的偏光透過軸，所以效率佳地透過，而入射至液晶顯示元件 20。此外，以使光徑變換元件 40 的變換軸與反射型偏光板 30 的偏光透過軸約略平行的方式配合之構成。藉由此構成，因為配合著來自導光體 53 的偏光成份高

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (32)

的方向，所以可以達成效率佳的偏光變換可以大幅提高光利用效率。此外，本實施例的顯示裝置的解像度也高，可以獲得從前液晶顯示元件所沒有的無全階調間的反轉，色變化、對比變化等視野角依存性幾乎完全沒有的顯示。

其次，使用第 18 圖詳細說明根據本發明的反射型色選擇手段 70、反射型偏光選擇手段 73 的作用。

反射型色選擇手段 70 之一例，可舉出利用膽甾的選擇反射的膽甾層 72A ~ 72C 與對於各波長發揮 $1/4$ 波長板的作用的相位差板 71 之例。此相位差板 71，以使對於各色發揮 $1/4$ 波長板的作用的方式與膽甾層 72 同樣的配置於各色亦可。作為反射型偏光選擇手段 73，例如至少對於 3 原色使用具有特性反射的膽甾層，而與膽甾層 72A ~ 72C 為反向扭曲的層。把作為反射型色選擇手段 70 之膽甾層 72A ~ 72C 與相位差板 71 以及作為反射型偏光選擇手段的膽甾層配置於由導光手段以及反射手段所構成的照明裝置上。

使用作為此反射型偏光選擇手段 73 的膽甾層係屬已知，可以適用特開平 3 - 4 5 9 0 6 號公報、特開平 6 - 3 2 4 3 3 3 號公報所揭示的技術。藉由膽甾層選擇反射的波長 $\lambda = (n_o + n_e) / 2 P$ 係由膽甾的螺距 P 、材料的常方向 n_o 、異常方向折射率 n_e 所決定的，選擇反射頻帶 $\Delta \lambda = \Delta n P$ 係由折射率向異性 $\Delta n = n_e - n_o$ 以及螺距 P 所決定的。然而， Δn 最大也只有 0.3 程度不能夠涵蓋整個可見光範圍，所以採用層積螺距不同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

家

五、發明說明 (33)

的膽甯層，或者是在膽甯層內使螺距變化的方式來對應。此外，作為反射型色選擇手段 7 0 的膽甯層 7 2 A ~ 7 2 C，可以使用與反射型偏光選擇手段 7 3 同樣的材料，以使進行紅、綠、藍的特性反射的方式分別設定各層的螺距。選擇反射中心波長、選擇反射頻帶雖然沒有限定，但以中心波長為 4 7 0 n m、5 5 0 n m、6 2 0 n m 而已特性反射頻帶為 $\pm 3 5$ n m 程度較佳。

為了說明上的方便，膽甯層 7 2 A ~ 7 2 C 為右旋，作為反射型偏光選擇手段 7 3 來使用的膽甯層 7 3 為左旋。亦即，膽甯層 7 3 在可見光區域反射左圓偏光而透過右圓偏光。此外膽甯層 7 2 A ~ 7 2 C 分反射紅色的右圓偏光、綠色的右圓偏光、藍色的右圓偏光，而透過其他的顏色。

來自透明壓克力樹脂所構成的導光手段的白色無偏光之射出光 2 0 0，入射至反射型偏光選擇手段之膽甯層 7 3，透過光成為白色的右圓偏光 2 0 1，而反射光為白色的左圓偏光 2 0 3。透過光之白色的右圓偏光 2 0 1 入射至膽甯層 7 2 A、7 2 C、綠色的右圓偏光 2 0 2 透過，而藍色、紅色的右圓偏光 2 0 6 被反射。此外，透過的綠色右圓偏光藉由相位差板 7 1 變成綠色的直線偏光 2 1 3。

另一方面，被反射的白色左圓偏光 2 0 3，被以配置在導光手段的背面的反射手段 5 4 反射，成為左圓偏光 2 0 7，透過膽甯層 7 3。透過膽甯層 7 3 的白色右圓偏

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

像

五、發明說明 (34)

光入射至膽甯層 7 2 B、7 2 C，僅有紅色的右圓偏光 2 0 5 透過，剩下的右圓偏光 2 1 1 被反射。透過的右圓偏光 2 0 5 藉為相位差板 7 1 被變換為與綠色的直線偏光 2 1 3 同一方向的紅色直線偏光 2 1 4。

被反射的藍色、紅色的右圓偏光 2 0 6 被以反射手段 5 4 反射而成為藍色、紅色的左圓偏光 2 0 7，以膽甯層 7 3 維持為左圓偏光 2 0 8 的狀態被反射，再次被以反射手段 5 4 反射而成為右圓偏光 2 0 9。右圓偏光 2 0 9，透過膽甯層 7 3，入射至膽甯層 7 2 A、7 2 B，僅有藍色的右圓偏光 2 1 0 透過，剩下的被反射。透過的藍色右圓偏光 2 1 0 以相位差板 7 1 被變換為與直線偏光 2 1 3、2 1 4 同一方向的直線偏光 2 1 5。在此，係舉出導光手段 5 3、反射手段 5 4 並無根據散射之偏光解消的場合為例來加以說明，但是有偏光解消的場合，係使僅透過所要的偏光成份而使不要的偏光成份被反射的這種循環反覆地進行以進行光的再利用。

此外，反射型色選擇層之膽甯層的反射光 2 1 1、2 1 2，以與上述同樣的現象被再利用。

其次，使用第 1 9 圖說明反射型色選擇手段 7 0、反射型偏光選擇手段 7 3 的作用。

反射型色選擇手段 7 0 之一例，係利用透過各色的直交的一方直線偏光，而反射他方的直線偏光之電介質多層膜 7 4 A ~ 7 4 C。作為反射型偏光選擇手段，例如對於至少 3 原色透過直交的一方的直線偏光，而反射他方的直

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (35)

線偏光的電介質多層膜 7 3 B。電介質多層膜 7 4 A ~ 7 4 C 與電介質多層膜 7 3 B 的偏光方向約略相等地配置。把作為反射型色選擇手段 7 0 的電介質多層膜 7 4 A ~ 7 4 C 以及作為反射型偏光選擇手段的電介質多層膜 7 3 B 配置於導光手段與反射手段所構成的照明裝置上。較佳者為對於各波長發揮 1 / 4 波長板的作用的相位差板 6 1 C 配置於電介質多層膜 7 3 B 與反射手段 5 4 之間。進而更佳者為配合反射型色選擇手段之層使成為條紋狀而對於各色作為配合相位差之相位差板 6 1 C。進而，更佳者為供提高指向性而配置光徑變換元件 4 0 亦可。

使用此作為反射型偏光手段的電介質多層膜 7 3 B 係屬已知，例如可以適用 W O 9 5 / 2 7 9 1 9 所揭示的技術。此外，作為反射型色選擇手段 7 0 之電介質多層膜 7 4 A ~ 7 4 C，可以使用與反射型偏光選擇手段同樣的材料，透過紅、綠、藍的直交的直線偏光的一方的直線偏光，而反射他方的直線偏光的方式分別設定各層。

為了說明上的方便，將垂直於圖面方向的直線偏光表示為 +，而將圖面上的左右方向的直線偏光表示為 -。來自由透明壓克力樹脂所構成的導光手段的白色無偏光之射出光 2 0 0 A，入射至反射型偏光選擇手段之電介質多層膜 7 3 B，透過光成為白色的 + 直線偏光 2 0 1 A 而反射光成為白色的 - 直線偏光 2 0 3 A。透過光之白色 + 直線偏光 2 0 1 A 入射至電介質多層膜 7 4 A、7 4 C，綠色的 + 直線偏光 2 0 2 A 透過，而藍色、紅色的 + 直線偏光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (36)

2 0 9 A 被反射。

另一方面，被反射的白色直線偏光 2 0 3 A，在相位差板 6 1 C 被變換為右圓偏光 2 0 4 A，被以配置在導光手段 5 3 的背面的反射手段 5 4 反射，成為左圓偏光 2 0 5 A，再度透過相位差板 6 1 C，被變換為 + 直線偏光 2 0 6 A，透過電介質多層膜 7 3 B，成為 + 直線偏光 2 0 7 A。透過電介質多層膜 7 3 B 的 + 直線偏光 2 0 7 A 入射至電介質多層膜 7 4 B、7 4 C，僅有紅色的 + 直線偏光 2 0 8 A 透過，剩下的 + 直線偏光 2 1 8 A 被反射，以同樣的原理被再利用。

被反射的藍色、紅色的 + 直線偏光 2 0 9 A，在相位差板 6 1 C 被變換為左圓偏光 2 1 0 A，被反射手段 5 4 反射而變成藍色、紅色的右圓偏光 2 1 1 A，再次入射至相位差板 6 1 C，成為 - 直線偏光 2 1 2 A，被以電介質多層膜 7 3 B 反射而被反射的 - 直線偏光 2 1 3 A 在透過相位差板 6 1 C 後成為右圓偏光 2 1 4 A，被以反射手段 5 4 反射而成為左圓偏光 2 1 5 A，再度透過相位差板 6 1 C 而變成 + 直線偏光 2 1 6 A，透過電介質多層膜層 7 3 B。透過光之 + 直線偏光 2 1 6 A 入射至電介質多層膜 7 4 A、7 4 B，僅有藍色的 + 直線偏光透過，而剩下的被反射成為反射光 2 1 9 A 以同樣的原理被再利用。此處，係舉出導光手段、反射手段 5 4 並無根據散射之偏光解消的場合為例來加以說明，但是有偏光解消的場合，係使僅透過所要的偏光成份而使不要的偏光成份被反射的這

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

家

五、發明說明 (37)

種循環反覆地進行以進行光的再利用。

如以上所述以第 18、19 圖說明反射型色選擇手段 70 與反射型偏光選擇手段 73 的作用，但也可以在反射型色選擇手段使用膽甾層、在反射型偏光手段 73 使用電介質多層膜層，在反射型色選擇手段 70 使用電介質多層膜層、在反射型偏光選擇手段 73 使用膽甾層，並不以此為限。

進而，以第 18、19 圖所說明的反射型偏光選擇手段 73 的視野角特性，因為與一般的吸收型偏光板相比起來較差（由於斜向入射導致偏離了所要的偏光狀態的偏光狀態）的緣故，如果有必要配合照明裝置的平行度的話，以在液晶顯示元件的入射面側如第 26 圖所示配置吸收型偏光選擇手段 14B 較佳。進而，反射型色選擇手段 70 的視野角特性一般較差，因為斜向入射導致偏光狀態偏離了所要的偏光狀態，所以配合照明裝置的平行度，如果有必要，在液晶顯示元件內配置彩色濾光膜作為吸收型色選擇手段較佳。進而，為了補償反射型色選擇手段 70 的視野角依存性，使用吸收斜向入射光的如第 2～4 圖所示的螢幕較佳。此外，為了補償反射型色選擇手段 70 的視野角依存性，可以混入或是層積吸收所要顏色以外的顏色的色素等。

進而，使用將反射型色選擇手段配置為條紋狀而於直交於該條紋方向的方向上具有指向性的照明裝置，在顯示面側僅在具有該指向性的方向使其擴散的方式可以獲得在

（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)

反射型色選擇手段間沒有混色的寬視野角的顯示。如此將反射型色選擇手段配置為條紋狀的話，於該條紋方向不設指向性而可以排除由於像素間的混色所導致的畫質劣化。此外，也可以藉由僅提高照明裝置於一方向的平行度（指向性），而增加照明裝置自身的射出光量，也可以使構造單純化。例如，使上述照明裝置的條紋微細溝與反射型色選擇手段的條紋方向約略平行，可以省略導光體上部的透鏡薄片。

進而，藉由在反射型色選擇手段的液晶層側配置第2吸收型偏光選擇手段，可以補償對於斜向入射的反射型色選擇手段的特性變化（色變化、偏光變化），獲得對於斜向入射光之高度色再現性之顯示。於條紋方向，即使存在著光源的擴散，也因為條紋方向是同色的緣故，所以不僅沒有混色的問題，而且也不會有光利用效率的劣化，可以提高指向性可以實現光的利用效率很高的彩色液晶顯示裝置。

進而更佳者為藉由在反射型色選擇手段的條紋方向上使用視野角寬的液晶顯示模式，即使有在顯示面側的擴散板也不會被擴散的方向上的斜向入射光也可得高顯示品質的顯示。進而更佳者為使燈管的長邊方向與該色選擇手段的條紋方向約略平行地配置，使得照明裝置的構成更為容易。

藉由使用上述手段，從前造成問題的基板厚度所導致的畫質劣化，以及對於斜向入射的對比、顯示色等的顯示

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

檢

五、發明說明 (39)

性能的劣化等可以防止，可得吸收損失極少的以低耗電量獲得明亮顯示的顯示裝置。總之，提高光源全方位的平行度，於液晶顯示元件的射出側配置光擴散手段，使透過反射型色選擇手段以及液晶層的光約略垂直地透過基板，在顯示面側使光擴散而實現寬視野角。因此，從前對斜向入射的問題被解決，可得不因視野角而導致畫質劣化的寬視野角顯示裝置。進而，來自反射型色選擇手段以及反射型偏光選擇手段的反射光可以有效率地利用也可以藉由光的再利用謀求效率提升。

其次，說明爲了降低彩色濾光膜所導致的吸收損失，使光利用效率提高以低耗電量實現明亮的顯示之反射型色選擇手段的實施例第 17 圖的效果／作用。在從前的照明裝置產生影像的不鮮明、混色等問題。在此，反射型色選擇層 70，配合液晶層 13 的間距在垂直於圖面的方向上配合爲條紋狀（像素間距 $100\ \mu\text{m}$ ）的構造。使用於本發明的照明裝置 50，於圖面左右方向的指向性很強，總之，具有平行度高的射出光特性。藉此，垂直於反射型色選擇層 70 的條紋的方向上，因爲平行度很高，所以透過反射型色選擇層 70 的光通過對應於液晶顯示元件的同一色的像素，藉由上部的螢幕 10 向圖面的左右方向擴展，可以得到沒有影像的不鮮明、對比降低、色純度降低等情形的寬視野角顯示。另一方面，垂直於圖面的方向，因爲顯示同一顏色，光源的平行度並不一定要很高，亦可採用從照明裝置 50 射出的光不擴展而直接看其顯示的方式，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

製

五、發明說明 (40)

然而，考慮到反射型色選擇層 70 的視野角依存性，有必要使照明裝置帶有指向性。從照明裝置 50 射出的光線至少在指向性強的方向上擴展螢幕，而在垂直方向上則不一定要擴展螢幕 10。藉此，至少僅有在垂直於反射型色選擇層 70 的條紋的方向上提高平行度，就可以排除由於玻璃基板的厚度所導致的混色，使得寬視野角的顯示成為可能。在本實施例，可得沒有影像的混色，而且對比也很高的特性。

如以上所述在本實施例可以實現沒有影像的不鮮明，可以實現寬視野角的顯示。此外，可以減低由於從前的偏光板、彩色濾光膜所導致的吸收損失大幅提高光利用效率。首先，從導光體 53 射出的光雖然是無偏光，但是在膽甾層 73 透過一方的圓偏光，而他方的圓偏光被反射。透過的圓偏光在反射型色選擇層 72 受到色選擇而僅透過所要顏色的圓偏光（不同顏色的被反射）而以相位差板 71 變成直線偏光，在液晶層 13 受到偏光調變而在吸收型偏光選擇層 14A 被選擇被配合影像訊號而被顯示。另一方面，以膽甾層 73 反射的他方圓偏光，被以導光體背面的反射板 54 反射成為反向旋轉的圓偏光透過膽甾層 73 同樣地被利用於顯示。同樣地，被反射的異色反射光，反覆以導光體背面的反射板 54 反射而在其終於入射至所要的色選擇層時被再利用。亦即，雖然在反射板 54 或選擇層 72 存在著若干吸收損失但是在原理上所有的光都被再利用可以大幅提高光利用效率。在本實施例，與沒有膽甾層

（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)

7 3 以及色選擇層 7 2 時相比光利用效率約提高 3 . 5 倍以上。

其次，說明一軸以及全方位之高平行度的照明裝置的實施例。當然到目前為止所實施的照明裝置都可以使用，在此顯示其他實施例。

作為照明裝置 5 0 A 的實施例使用如第 2 2 圖所示在照明裝置 5 0 上具有條紋狀三角剖面形狀的作為光徑變換元件的透鏡薄片 4 0，在圖面的縱深方向也具有指向性。在本實施例頂角 4 0 A 為 9 0 度，而間距為 5 0 μ m，但是並不以此為限。結果，左右方向的射出特性如 3 0 0 A 所示，垂直方向射出特性如 3 0 1 A 所示可以增強全方位的指向性可以提高平行度。其時的射出特性顯示於第 3 1 圖，左右方向射出特性 2 5 D 稍微擴展，但是可以提高垂直方向的射出特性 2 5 C。藉由將此照明裝置 5 0 A 適用於第 1 7 圖，可以藉由指向性提高正面亮度，同時可以減低反射型色選擇層的條紋方向的斜向入射光提高視野角之色再現性。此外，作為此時的螢幕，藉由如第 2、3、4 圖所示地配置螢幕，可以使液晶層 1 3 的透過光跨全方位都擴展，可以提高視野角特性。在本實施例，可得沒有影像的混色，對比高的特性。

取代透鏡薄片 4 0 而適用如第 2 3 圖所示的照準薄片 (collimate sheet) 4 1 的照明裝置 5 0 B 的實施例顯示於第 2 4 圖。作為照準薄片 4 1，其係條紋狀的配置而底面變成狹窄的透明壓克力樹脂所構成的間距 4 m m，高度 4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

白

五、發明說明 (42)

m m，底面 1 m m 的形狀。如果是底面狹窄而越往上面越展開的構造的話，並不限定其形狀。結果，入射至此照準薄片 4 1 的底面的光，只有在圖面左右方向提高指向性而成為如 3 0 0 B 的特性，在圖面縱深方向成為如 3 0 1 B 所示的反映了入射光視野角特性的具有擴展的特性。以條紋方向與照明裝置 5 0 的溝方向直交的方式配置此照準薄片 4 1，導光板 5 3 與照準薄片 4 1 之間以折射率約略相等的透明媒體接合。結果，僅有以導光體 5 3 的背面的微細傾斜溝部反射的光被射出，在沒有其他的照準薄片 4 1 時在導光板 5 4 內被全反射而導光的光與入射至照準薄片 4 1 的底面的光被射出。亦即，左右方向射出特性 3 0 0 C，藉由導光體 5 3 背面的微細溝而被平行光化，垂直方向射出特性 3 0 1 C 藉由照準薄片 4 1 而被平行光化。較佳者為在底面全區域沒有照準薄片 4 1 的黏著部，而在導光體 5 3 背面的微細溝平行地以一定間隔黏著。將此照明裝置 5 0 B 適用於第 1 7 圖的話，藉由指向性提高正面亮度的同時，可以減低反射型色選擇層 7 0 的條紋方向的斜向入射光提高視野角之色再現性。

其次，說明液晶顯示元件 2 0 的不同實施例。

第 2 5 圖顯示液晶顯示元件 2 0 的實施例。

使用與第 1 8 圖同等的構造作為照明裝置 5 0，但也可以使用到目前為止所曾經說明的任一照明裝置。與第 1 8 圖的實施例不同之處在於將反射型色選擇層 7 0、反射型偏光選擇層 7 3 配置於透明基板 1 1 B 的內側。在本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

海

五、發明說明 (43)

實施例，將反射型色選擇層 7 0 配置於內部是重點，反射型偏光選擇層 7 3 因為沒有必要配合像素所以配置於透明基板 1 1 B 的照明裝置側亦可。於第 1 8 圖，透明基板 1 1 A、1 1 B 的厚度是使影像不鮮明的重要原因。總之，從照明裝置射出的光的平行度很差的話反射型色選擇層 7 0 與液晶層 1 3 的像素透過相異的區域而產生混色等。藉由本構成，透明基板 1 1 B 的厚度的影像消失了即使照明裝置的平行度很低也可得鮮明影像。

第 2 6 圖顯示液晶顯示元件的其他實施例。

照明裝置 5 0 使用與第 1 8 圖同等的構造，也可以使用到目前為止所介紹之任一種。與第 1 8 圖的實施例不同之處在於將吸收型偏光選擇層 1 4 B 配置於透明基板 1 4 與反射型色選擇層 7 0 之間。使用日東電工製造的偏光板 G 1 2 2 0 D U 作為吸收型偏光選擇層 1 4 B。在本實施例，使用膽甾層作為反射型色選擇層 7 0、反射型偏光選擇層 7 3，偏光度以及偏光的偏光視野角依存性與吸收型偏光選擇層相比的結果較差。亦即，藉由在反射型偏光選擇層 7 3、反射型色選擇層 7 0 上配置吸收型偏光選擇層 1 4 B，可以使來自 7 0 層的不要的偏光由吸收型偏光選擇層 1 4 B 來吸收，提高透過光的偏光特性，可以提高顯示的對比。

液晶顯示元件 2 0 的其他實施例顯示於第 2 7 圖。

照明裝置 5 0 使用與第 2 6 圖同等的構造，也可以使用到目前為止所介紹之任一種。與第 2 6 圖的實施例相異

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (44)

之處在於將吸收型偏光選擇層 1 4 B 配置於透明基板 1 1 B 與反射型色選擇層 7 0 間。使用日東電工製造的偏光板 G 1 2 2 0 D U 作為吸收型偏光選擇層 1 4 B。在本實施例，使用膽甾層作為反射型色選擇層 7 0、反射型偏光選擇層 7 3，偏光度以及偏光的偏光視野角依存性與吸收型偏光選擇層相比的結果較差。亦即，藉由在反射型偏光選擇層 7 3、反射型色選擇層 7 0 上配置吸收型偏光選擇層 1 4 B，可以使來自 7 0 層的不要的偏光由吸收型偏光選擇層 1 4 B 來吸收，提高透過光的偏光特性，可以提高顯示的對比。與第 2 6 圖相比可得更鮮明的影像。

此外，在本實施例說明了除去吸收型色選擇手段之彩色濾光膜的構成，但是為了提高色純度而配置彩色濾光膜亦可。配置彩色濾光膜的話可以提高顯示色的色再現性。

其次，說明螢幕 1 0 的其他實施例。

螢幕 1 0 D 的特性之一例顯示於第 2 8 圖。在前述實施例，作為螢幕 1 0，在左右方向上具有 3 0 2 A 的射出特性，在垂直方向如 3 0 3 A 所示使用無擴展的特性的作為一軸光擴散層可以使用住友化學製造的 Lumisty（音譯）。於本實施例，作為具有一軸散射性的螢幕 1 0 D，使用如第 2 9 圖所示的條紋狀的柱狀透鏡陣列（間距約 5 0 μm ）。在本實施例使用的照明裝置 5 0，係在左右方向上具有強指向性者，透過液晶層 1 3 後以作為一軸光散射層而發揮作用的螢幕 1 0 D 擴展，而可以實現鮮明且寬視野角的顯示。較佳者為第 2 ~ 4 圖所示地配置射出側的吸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

製

五、發明說明 (45)

收體。

以上說明了使用一軸或者全方位平行度高的照明裝置、擴展一軸或者全方位射出光的螢幕、反射型偏光板、光徑變換元件、反射型色選擇手段的液晶顯示裝置的實施例，但是將其分別組合而適用亦為可能。此外，在本實施例，液晶的顯示模式並沒有被限定。

以上，於本發明，使用反射型色選擇手段、偏光選擇手段、光徑變換元件、螢幕而可以在寬視野角實現光利用效率高的液晶顯示裝置。為了提高正面亮度而適用光徑變換元件時規定光徑變換元件與偏光板的最適化軸配置，可以維持來自反射型偏光板的反射光的偏光，而且，使用可以提高指向性的導光體，可以實現光利用效率以及正面亮度的提高。

進而，以消除偏光板／彩色濾光膜所導致的吸收損失，提高光利用效率為目標，最後獲得了排除從前技術上成為問題的玻璃基板厚度所導致的畫質劣化（不鮮明），以及斜向方向的畫質劣化（對比降低、顯示色的劣化），即使從斜向觀看也具有高顯示品質的寬視野角的彩色液晶顯示裝置。

藉由以上的構成，根據本發明可以提供以低耗電量進行寬視野角的顯示的液晶顯示裝置。

圖面之簡單說明

第 1 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的一實施例的剖

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

檢

五、發明說明 (46)

面圖。

第 2 圖係適用於本發明的液晶顯示裝置的螢幕剖面圖

。

第 3 圖係適用於本發明的液晶顯示裝置的螢幕剖面圖

。

第 4 圖係適用於本發明的液晶顯示裝置的螢幕之圖。

第 5 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的一實施例的剖面圖。

第 6 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的一實施例的剖面圖。

第 7 圖係顯示本發明的照明裝置的一實施例之剖面圖。

第 8 圖係顯示本發明的照明裝置的一實施例之剖面圖。

第 9 圖係顯示本發明的照明裝置的一實施例之剖面圖。

第 10 圖係顯示適用於本發明的液晶顯示裝置的反射型偏光板的剖面圖。

第 11 圖係顯示適用於本發明的液晶顯示裝置的反射型偏光板的剖面圖。

第 12 圖係顯示適用於本發明的液晶顯示裝置的反射型偏光板的剖面圖。

第 13 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

魚

五、發明說明 (47)

第 1 4 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

第 1 5 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

第 1 6 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

第 1 7 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置之一實施例的剖面圖。

第 1 8 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

第 1 9 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

第 2 0 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置之一實施例的剖面圖。

第 2 1 圖係顯示本發明的照明裝置之一實施例的剖面圖。

第 2 2 圖係顯示本發明的照明裝置之一實施例的剖面圖。

第 2 3 圖係顯示本發明的照明裝置之一實施例的剖面圖。

第 2 4 圖係顯示本發明的照明裝置之一實施例的剖面圖。

第 2 5 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置之一實施例的剖面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (48)

第 2 6 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置之一實施例的剖面圖。

第 2 7 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置之一實施例的剖面圖。

第 2 8 圖係顯示適用於本發明的液晶顯示裝置的螢幕作用之剖面圖。

第 2 9 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置之一實施例的剖面圖。

第 3 0 圖係顯示本發明的照明裝置的特型之圖。

第 3 1 圖係顯示本發明的照明裝置的特型之圖。

第 3 2 圖係顯示從前的液晶顯示裝置的剖面圖。

第 3 3 圖係顯示從前的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

第 3 4 圖係顯示從前的液晶顯示裝置的作用之剖面圖。

第 3 5 圖係顯示從前的液晶顯示裝置的剖面圖。

第 3 6 圖係顯示從前的液晶顯示裝置的剖面圖。

第 3 7 圖係顯示從前的液晶顯示裝置的剖面圖。

第 3 8 圖係顯示從前的液晶顯示裝置的剖面圖。

第 3 9 圖係顯示本發明的液晶顯示裝置的構成之剖面圖。

符號說明

2 0 液晶顯示元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

寫

五、發明說明 (49)

3 0 , 3 1	反 射 型 偏 光 板		
4 0	光 徑 變 換 元 件	4 1	條 紋 方 向
5 1	光 源	5 3	導 光 體
5 4	反 射 板	5 6	擴 散 板
1 4 0	無 偏 光	1 4 1	直 線 偏 光
1 4 2	直 線 偏 光	1 4 3	無 偏 光
1 4 4	P 偏 光 成 份	1 4 5	S 偏 光 成 份
1 4 6	無 偏 光	1 4 7	直 性 偏 光
1 4 8	圓 偏 光	1 9 4	射 出 光
1 9 5	直 線 偏 光	1 9 6	直 線 偏 光
1 9 7	無 偏 光	5 0 0	選 擇 層
5 0 1	玻 璃 基 板	5 0 3	液 晶
5 0 4	玻 璃 基 板	5 0 5	濾 光 膜 層
5 0 6	膽 甯 層	5 0 7	光 源
5 0 8	反 射 板	5 0 9	射 出 光
5 1 1	相 位 差 板	5 1 2	色 選 擇 層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

魚

四、中文發明摘要(發明之名稱： 液晶顯示裝置)

爲了實現寬視野角的液晶顯示裝置，因爲降低偏光板、彩色濾光膜所導致的吸收損失，所以規定反射型色選擇手段、反射型偏光選擇手段、光徑變換元件等的配置，實現提高了亮度的高性能顯示。本發明之解決手段係以控制偏光使像素的長軸方向約略平行於來自照明裝置的直線偏光成份射出光的較高方向的方式所構成的液晶顯示元件20，及配置於液晶顯示元件的背面的照明裝置50，及配置於照明裝置的背面的反射手段54，及配置於液晶顯示元件與照明裝置間的光徑變換手段40，以及反射型偏光選擇手段30，及配置於液晶顯示元件的前述照明裝置之相反側的螢幕10所構成液晶顯示裝置。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，其特徵為具有：

以控制偏光使像素的長軸方向約略平行於來自照明裝置的直線偏光成分射出光的較高方向的方式構成之液晶顯示元件，及

配置於前述液晶顯示元件的背面之照明裝置，及

配置於前述照明裝置的背面之反射手段，及

配置於前述液晶顯示元件與前述照明裝置間的光徑變換元件與反射型偏光選擇手段，及

配置於前述液晶顯示元件的前述照明裝置的相反側之螢幕。

2. 一種液晶顯示裝置，其特徵為具有：

控制偏光的液晶顯示元件，及

配置於前述液晶顯示元件的背面之照明裝置，及

配置於前述照明裝置的背面之反射手段，及

配置於前述液晶顯示元件與前述照明裝置間的光徑變換元件與以使來自前述照明裝置的射出光的偏光透過率變高的方式配置偏光透過軸的反射型偏光選擇手段，及

配置於前述液晶顯示元件的前述照明裝置的相反側之螢幕。

3. 如申請專利範圍第2項之液晶顯示裝置，其中

前述反射型偏光選擇手段，進而配置為使該反射型偏光選擇手段的偏光透過軸與前述液晶顯示元件的像素的長軸方向成為約略平行。

4. 如申請專利範圍第3項之液晶顯示裝置，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

前述反射型偏光選擇手段，進而為在前述像素的短軸方向上具有指向性的構成，

前述螢幕，為在前述像素的短軸方向上展開射出光的構成。

5．如申請專利範圍第4項之液晶顯示裝置，其中前述反射型偏光選擇手段，進而構成為使前述偏光透過軸與前述光徑變換手段的光徑變換軸成為約略垂直。

6．如申請專利範圍第5項之液晶顯示裝置，其中前述螢幕，進而係吸收外光，透過來自前述照明裝置的射出光之構成。

7．如申請專利範圍第2項之液晶顯示裝置，其中具有配置於前述光徑選擇手段的背面的複屈折媒體。

8．如申請專利範圍第2項之液晶顯示裝置，其中前述照明裝置，係具有板狀的導光體與接近配置於其周邊的光源，以使從該光源射出的光在前述導光體內傳送而從導光體的光射出面射出的方式構成，於前述導光體的光射出面的背面，具備具有微細傾斜面的以多數凹面、凸面或者高低差構成的反射面，該反射面其前述傾斜面部份被鏡面化，於該導光體的背面直接或是透過空氣層設有反射板之構成。

9．如申請專利範圍第1或2項之液晶顯示裝置，其中

前述光徑變換手段係向同性媒體或者一軸性複屈折媒體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

1 0 . 如申請專利範圍第 4 項之液晶顯示裝置，其中具有前述液晶顯示元件的像素之反射型色選擇手段。

1 1 . 如申請專利範圍第 4 項之液晶顯示裝置，其中前述夾著前述液晶顯示元件的液晶層而於兩側具有一對吸收型偏光選擇手段。

1 2 . 如申請專利範圍第 4 項之液晶顯示裝置，其中前述透明基板的厚度與折射率分別為 t 與 n ，前述液晶顯示元件的像素短邊長度為 d 時，

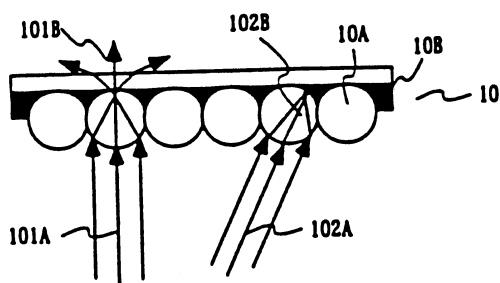
至少在某個方位之前述照明裝置射出的光的半幅值 θ_1 （亮度成為波峰亮度的 $1/2$ 的角度範圍）滿足下式：

$$\theta_1 \leq \sin^{-1} \left(n \sin \left(t \tan^{-1} \left(2d/t \right) \right) \right)$$

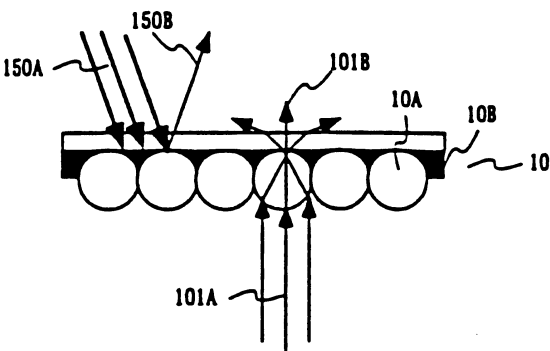
1 3 . 如申請專利範圍第 2 項之液晶顯示裝置，其中至少在前述反射型色選擇手段的條紋方向上以使視野角變寬的方式配置前述反射型偏光選擇手段、前述吸收型偏光選擇手段、前述反射型色選擇手段。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

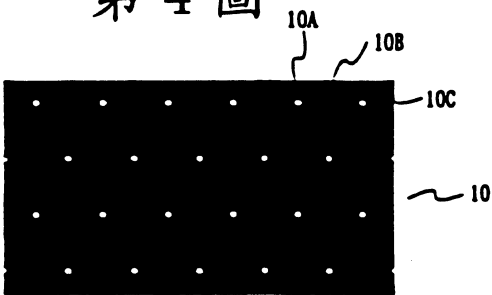
訂



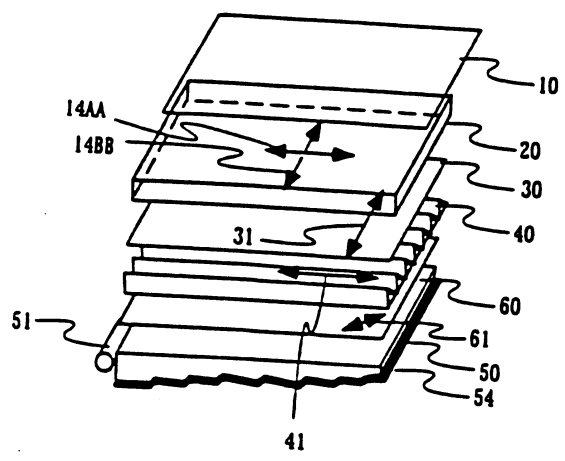
第 3 圖



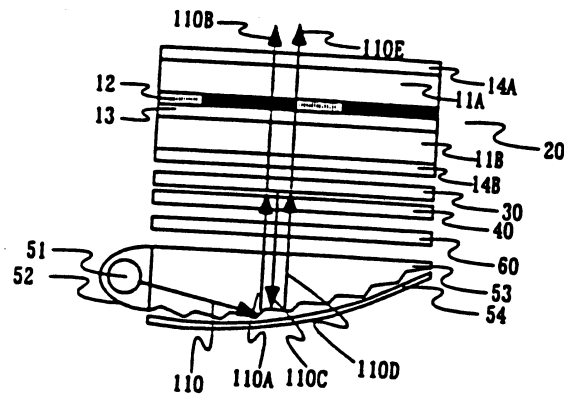
第 4 圖



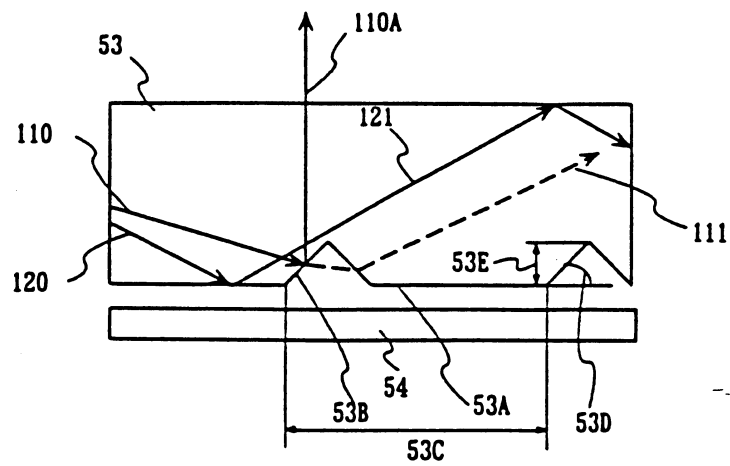
第 5 圖



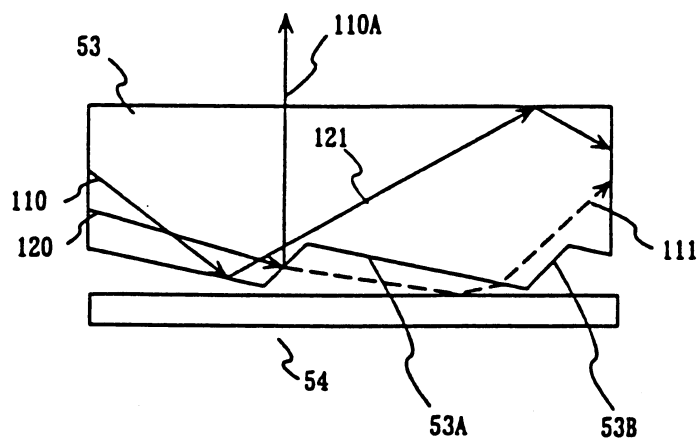
第 6 圖



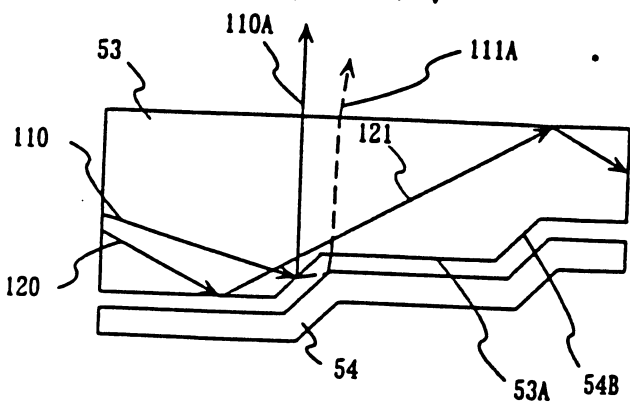
第 7 圖



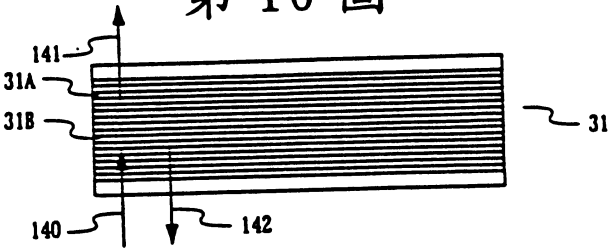
第 8 圖



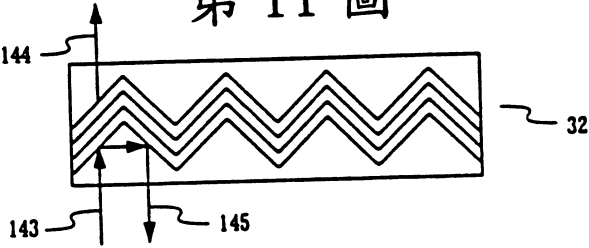
第 9 圖



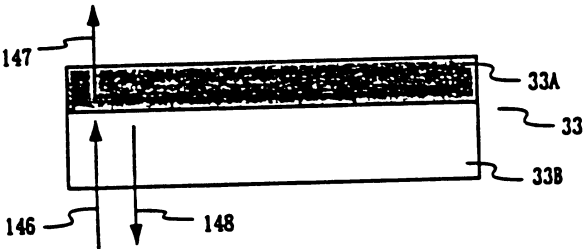
第 10 圖



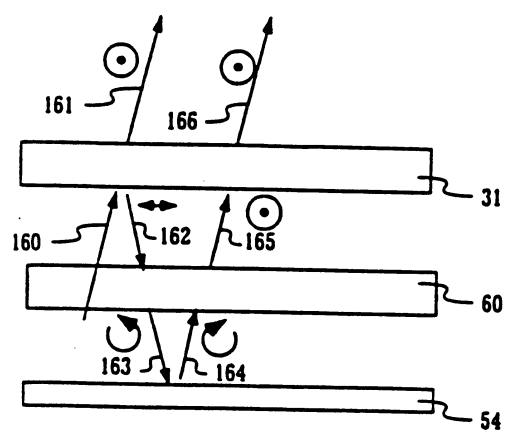
第 11 圖



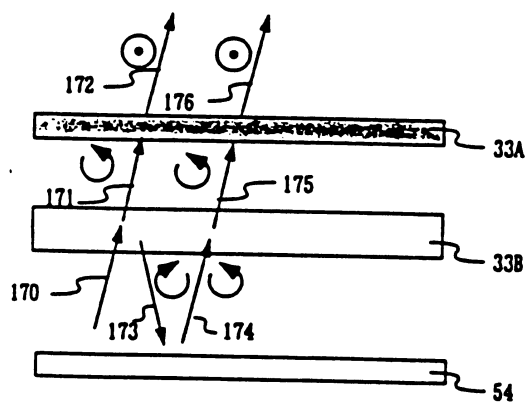
第 12 圖



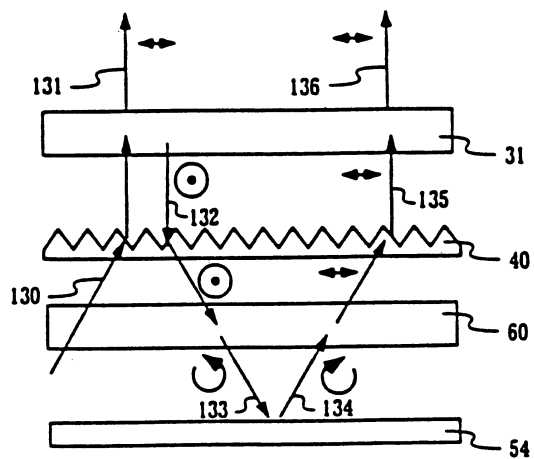
第 13 圖



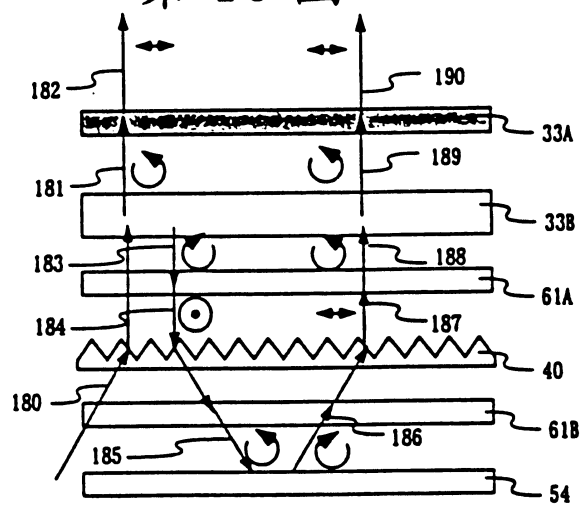
第 14 圖



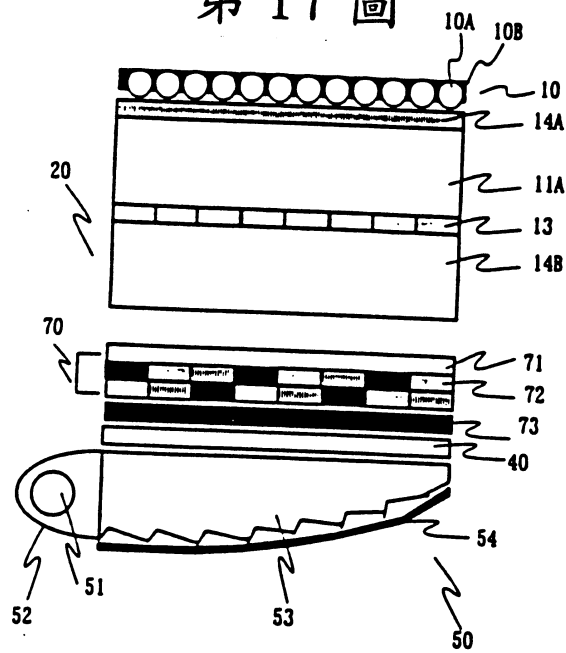
第 15 圖



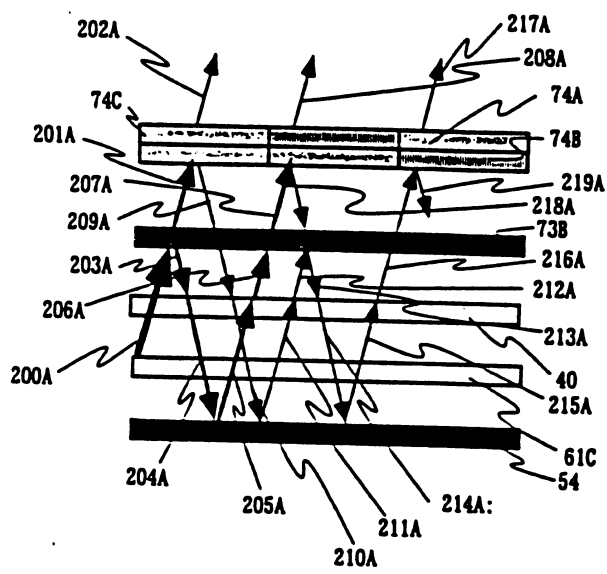
第 16 圖



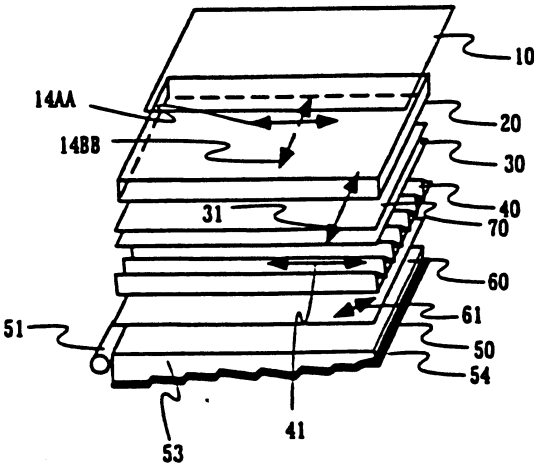
第 17 圖



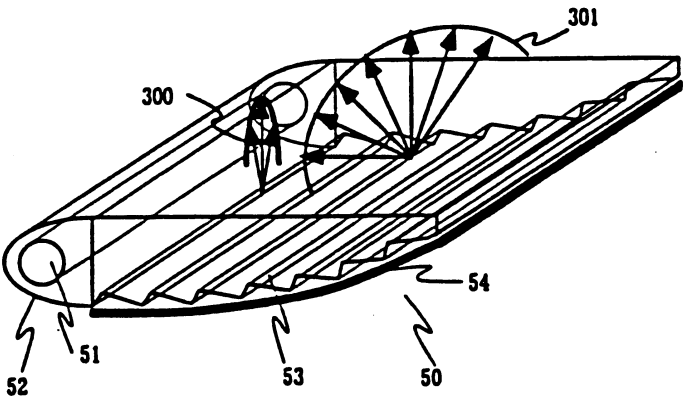
第 19 圖



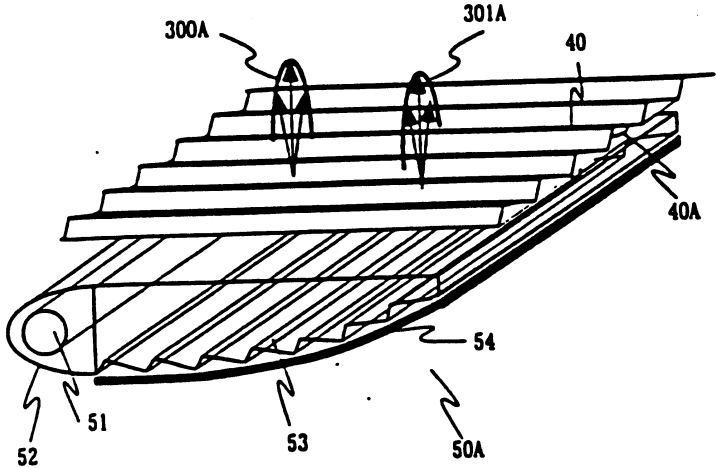
第 20 圖



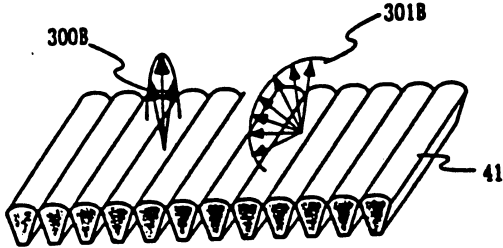
第 21 圖



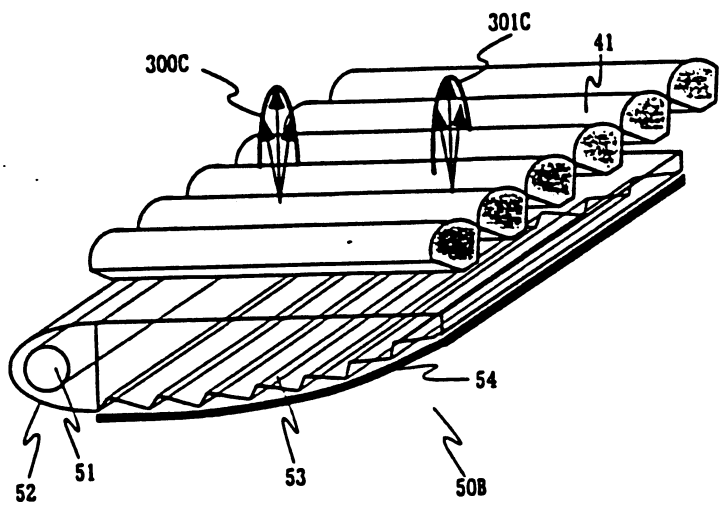
第 22 圖



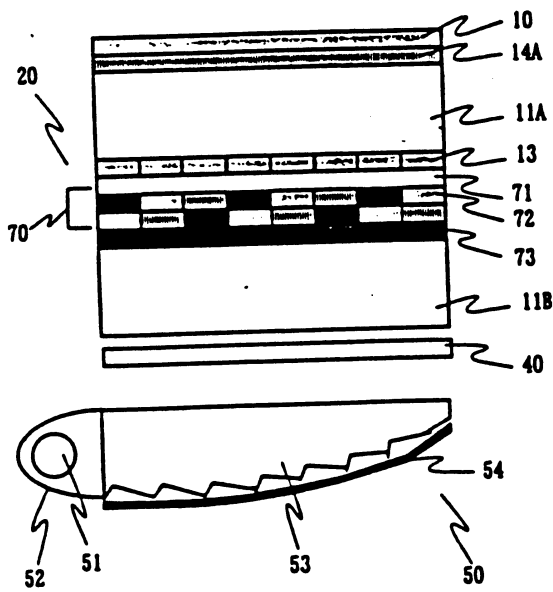
第 23 圖



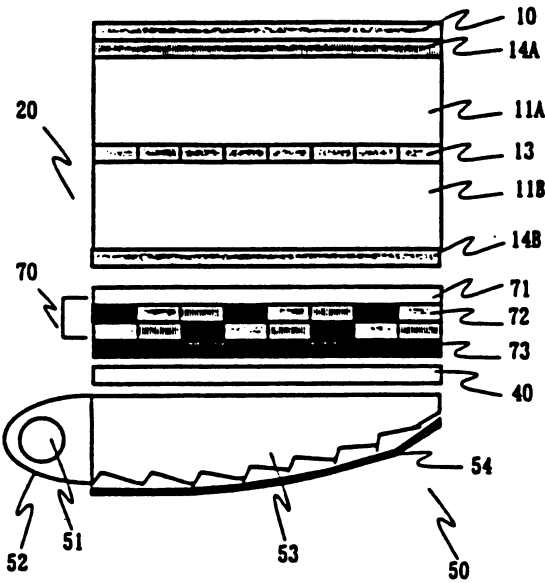
第 24 圖



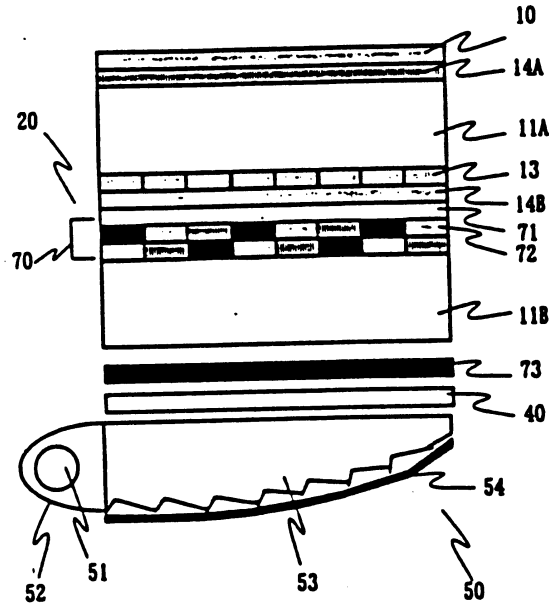
第 25 圖



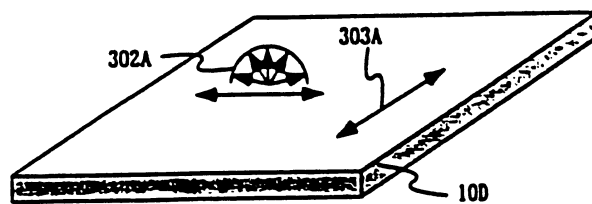
第 26 圖



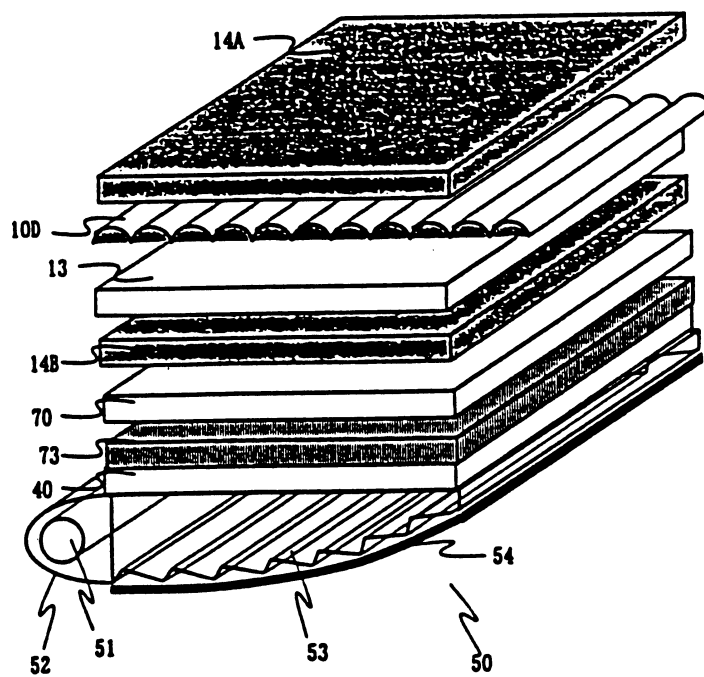
第 27 圖



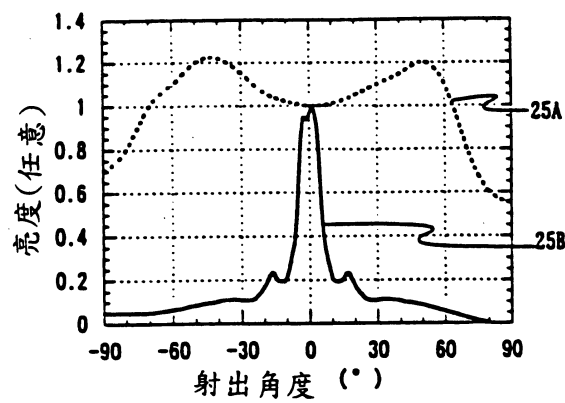
第 28 圖



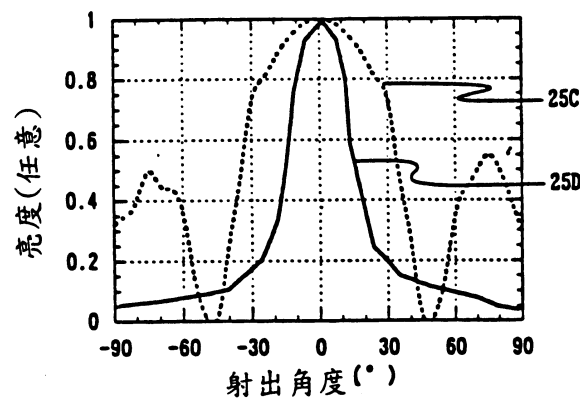
第 29 圖



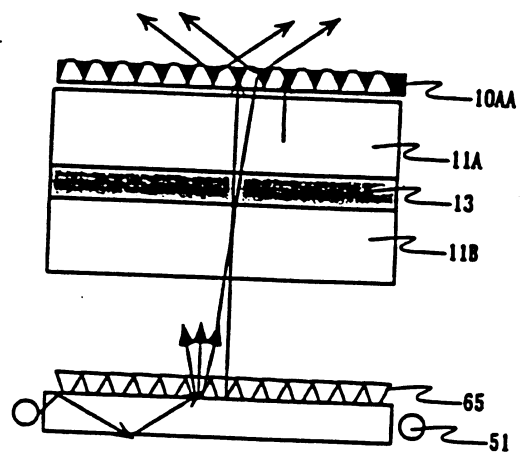
第 30 圖



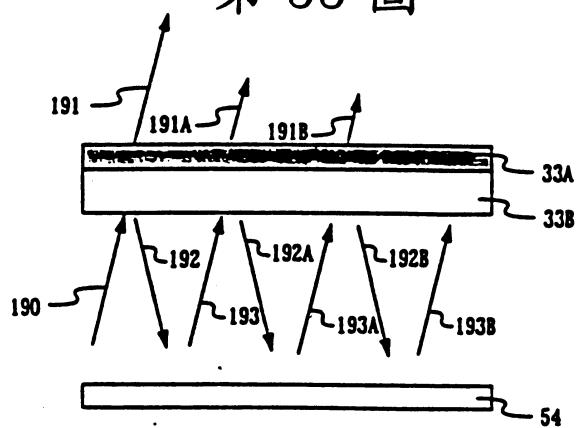
第 31 圖



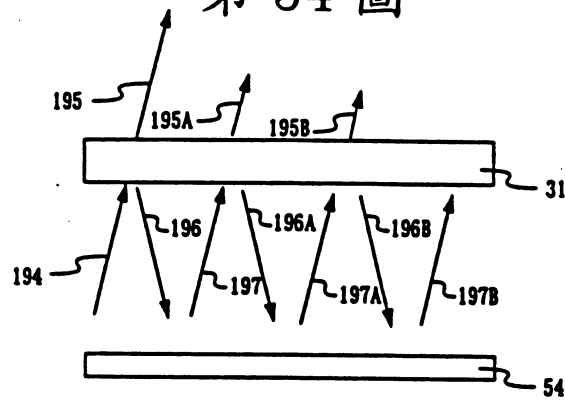
第 32 圖



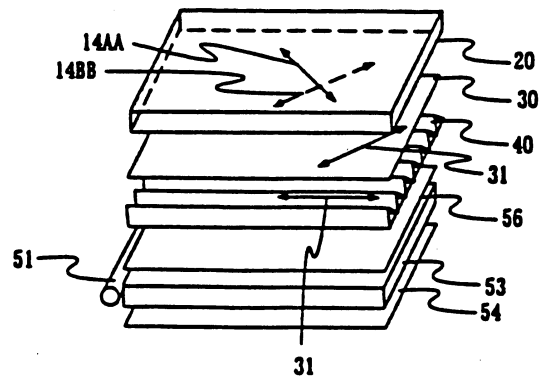
第 33 圖



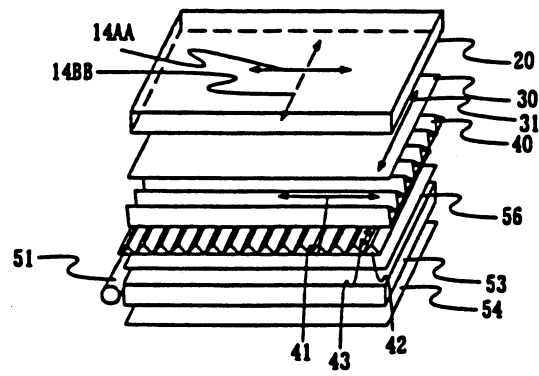
第 34 圖



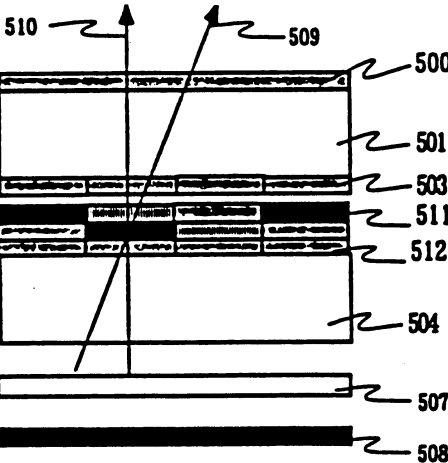
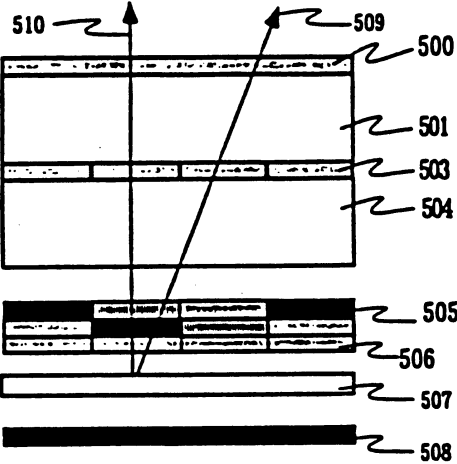
第 35 圖



第 36 圖



第 37 圖



第 38 圖

第 39 圖

