

申請日期： 90.7.5

案號： 90116450

類別：

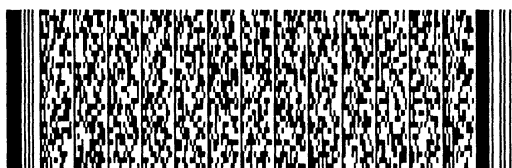
公告本

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

521158

一、 發明名稱	中 文	反射型液晶顯示器
	英 文	REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 矢野周治 2. 梅本清司
	姓 名 (英文)	1. Shuuji Yano 2. Seiji Umemoto
	國 籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號 日東電工株式會社內 2. 同1
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 日東電工股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. 日東電工株式會社
	國 籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 竹本正道
	代表人 姓 名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

2000/07/05 2000-203944

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明之背景

1. 發明之領域

本發明是關於一種前光型反射型液晶顯示器(LCD)，其在光線的利用效率是優良的，明亮的且易見的。

本申請案是基於日本專利申請案號2000-203944，其是以參考資料納入本文中。

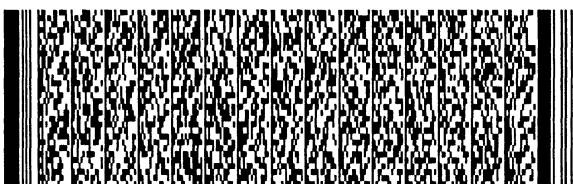
2. 相關技術之描述

具有側光型光管的平面光源裝置之前光型反射型LCD是先前已知的，其使得在黑暗中，在目視識別面上能夠目視識別(未審查日本專利公告案號平11-250715及11-306829)。然而，在目視識別面上僅排列該平面光源裝置，增加了由於空氣界面的存在所造成之界面反射，並且所反射光線重疊所顯示影像在液晶顯示器(LCD)面板上，而造成白暈(white blooming)及對比降低。為了排除如此的失調，已提出另一個反射型LCD，其經由黏合層具有該平面光源裝置(未審查日本專利公告案號平11-326903)。然而，習知的反射型LCD，特別是具有3吋或更大的螢幕大小或彩色顯示之反射型LCD，其問題是在離該光源較遠點之明亮度較低，因此產生光線及色調之差異。

發明之概述

本發明意圖提供一種前光型反射型液晶顯示器(LCD)，其抑制在發光模式中照度的變化，並且在像是對比及明亮度之目視識別(或能見度)是優良的。

本發明提供一種反射型液晶顯示器(LCD)，其特徵在於

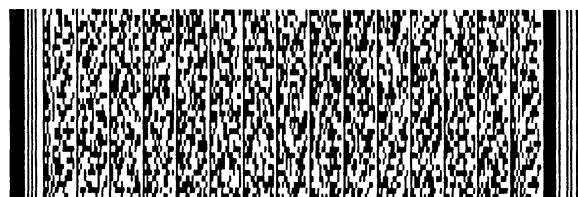
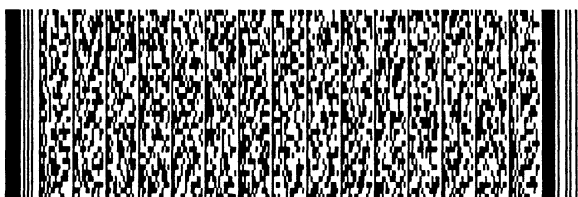


五、發明說明 (2)

包含有：光管，其是將從入射面之入射光，從其上方或下方表面的其他表面、經由在其中之一表面上所形成之光線射出設備射出；具有在該光管的一或多面上所排列之光源的平面光源裝置；以及具有反射層之液晶顯示器(LCD)面板，其中該平面光源裝置的光線射出面與該LCD面板的目視識別面是經由具有較該光管的折射率低的折射率之黏合層而彼此接合的。

根據本發明，利用該黏合層的接合製程避免空氣界面之介於中間，使得該反射型LCD抑制在該光管的下方表面上之反射，使得其所反射光線在LCD面板上並不會與所顯示影像重疊，因此避免白暈及對比的降低，並因此帶來良好能見度。除此之外，利用具有較該光管的折射率低的折射率之黏合層抑制了在發光模式中照度的差異。本文是基於關於該習知技術問題的研究。

照慣例，抑制在該黏合層與該光管或/和該LCD面板之間的接合界面上之反射，被認為對增強照度是有利的，並且因此使得在折射率的差異儘可能地小，對增強照度更加有利。然而，在該例子中，由於在該界面上折射率差異的降低，使得從該光管面的入射光線及其透射光線是易於通過該黏合層，並且易於入射在濾色層及偏光鏡上。該入射光是易被吸收的。附帶地，通常該偏光鏡吸收約一半的入射光。因此，由於該吸收損失，所以向後方透射的光線大大地減少。或許，如此不利地增加在大尺寸螢幕及彩色螢幕上照度的差異。



五、發明說明 (3)

另一方面，根據本發明，由於折射率的差異，上面的入射光易於完全地反射。除此之外，易於向後方透射、對該黏合層具有較大入射角之光線似乎受到該全反射。因此，該入射光線及其透射易於關在該光管中，因此增強向後方之透射率。該光線是難以入射在該偏光鏡、濾色層等等上。結果，降低了在該照度中的差異，使得在該螢幕上照度的均勻性加強了。因此，形成在均勻性、以及像是對比之顯示品質優良之前光型反射型LCD。

本發明的特徵和優點，將從下列所描述的較佳具體例之詳細說明以及所附圖式來例證。

較佳具體例之詳細說明

本發明之反射型液晶顯示器(LCD)包括：光管，其是將從入射面之入射光，從其上方或下方表面的其他表面、經由在其中之一表面上所形成之光線射出設備射出；具有在該光管的一或多面上所排列之光源的平面光源裝置；以及具有反射層之液晶顯示器(LCD)面板，其中該平面光源裝置的光線射出面與該LCD面板的目視識別面是經由具有較該光管的折射率低的折射率之黏合層而彼此接合的。該反射型LCD的實施例顯示於圖1和2中。在圖1和2中，元件編號1、11表示光管；2表示光源；10表示平面光源裝置；20表示具有反射層之LCD面板；並且12表示黏合層。再者，符號A表示該光管用之光線射出設備；21表示反射層；21'表示作為電極之反射層；22表示LCD層；23、23'、23''表示晶格板；24表示偏光鏡；以及25表示光線漫射



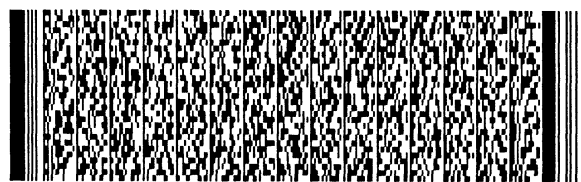
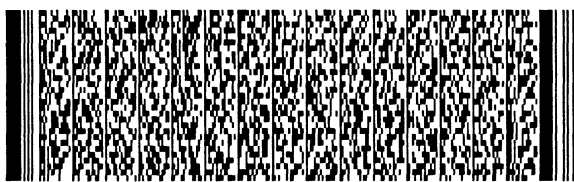
五、發明說明 (4)

層。

該光管可以是任何設備，其中從入射面之入射光是從其上方或下方表面的其他表面、經由在其中之一表面上所形成之光線射出設備所射出。通常，如所描述的，該光管為具有上方表面、與其相反之下方表面、及在該上方與下方表面之間面的入射面之透明板。如所描述的，該光管可能是均勻厚度型式，或者可能是楔形，其中該入射面之相反面的厚度較該入射面的厚度為薄。從重量降低及從該入射面之入射光或其透射光線的入射效率之增強的觀點，在該相反末端的降低較為方便。

在該上方和下方表面之一上所形成之光線射出設備，因為該LCD是經由該光管目視識別之前光型、所以通常是在該上方表面，可能是任何上面光線入射特性之適當設備代表。較佳地，該光管具有一種結構，其中從該入射面之入射光是有效地從具有良好方向性且無分散性之下方表面、經由在該上方表面上之光線射出設備射出；特別是從在前面及其附近良好能見度之觀點，如圖3所見，該光管具有一種結構，其中從該入射面之入射光或其透射光線（粗體箭頭）是從該下方表面射出的，所射出光線的最大強度K之方向標示 θ ，是在對該下方表面的參考平面之法線H的 30° 之內。

在避免由於在該上方表面上的洩漏光線與所射出光線的顯示影像之間重疊所造成對比的降低之觀點，在對上面法線H的 30° 之內方向中、從該上方表面的洩漏光線之最大



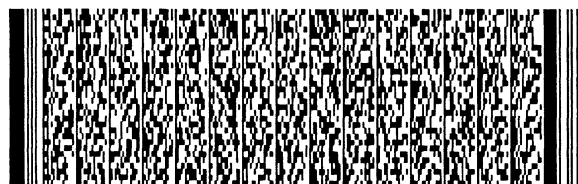
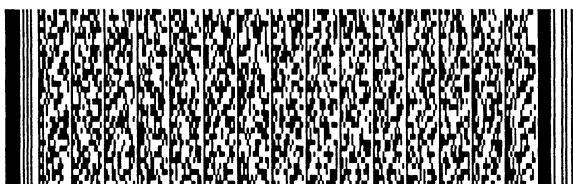
五、發明說明 (5)

強度較佳為在該下方表面上、上面最大強度 K 的 $1/5$ 。在上面方向中、從該上方表面的洩漏光線是易於重疊於其呈現該最大強度 K 、經由從該下方表面所射出光線的反射層所反射的光線。當在該上方表面上的洩漏光線對在該下方表面上所射出光線的最大強度之比例大時，所顯示影像的強度相當容易地下降，並且該對比容易地降低。

從加強在該反射型LCD品質的立足點，像是明亮度及對比的顯示，該光管具有的較佳結構，其中在對該入射面表面及下方表面的兩個參考平面之垂直平面中（剖面圖示）中，從圖3所見，該 θ 是在 28° 之內、特別是在 25° 之內、更特別是在 20° 之內。再者，該光管之較佳結構，其中假設該入射面關於該法線 H 是在反方向，在與該最大強度 K 的方向相同角度上、在該上方表面上該洩漏光線的強度 L 為 $1/10$ 或更少，特別是 $1/15$ ，更特別是 $1/20$ 。因為所指的洩漏光線與其呈現該最大強度 K 之光線的直接反射方向重疊，當 L/K 值大時，所顯示影像的強度是相當地下降來降低對比。

從達成該最大強度 K 的方向及該最大強度 K /該洩漏光線強度 L 的特性等之立足點，該光線射出設備較佳為具有如所見相反於該入射面（箭頭之起點）之光徑轉換平面 $A1$ 的光線射出設備 A ，特別是具有許多凹凸，特別是具有從該下方參考平面傾斜角度 $35-48^\circ$ 之光徑轉換平面 $A1$ 的重複。

該凹凸的重複結構可以由分別具有等邊之凸起或凹陷所

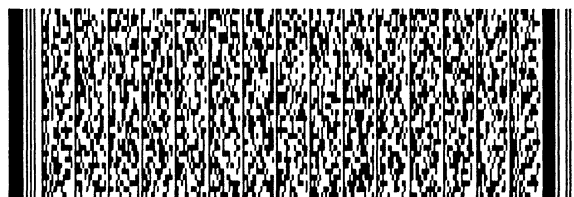
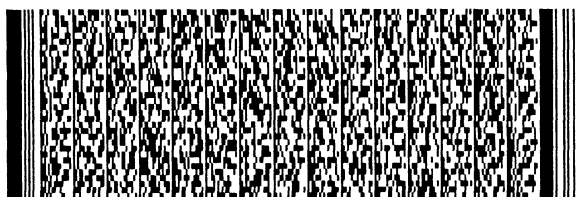


五、發明說明 (6)

形成。從光線的利用效率，以及從該下方表面射出光線所轉換的光線之前面（或垂直）方向中，從該上方表面具有良好方向性之光線射出的立足點，該凹凸的結構較佳是一種重複結構，其中如圖2所見：為三角形切口之凹凸，其在從該下方參考平面的傾斜角度為 $35-48^\circ$ （ $\theta 1$ ）上，具有從該入射面（箭頭的原點）斜向該相反面之該光徑轉換平面A1，是以規則的間距所形成；並且從該光管的上方表面所形成、具有傾斜角度 $0-10^\circ$ 之平坦面1a是被排列在該間距之間。該光管較佳為稜形凹凸之重複結構，其分別由如圖1所見之該光徑轉換平面A1與傾斜角度 $0-10^\circ$ 之長邊平面A2（ $\theta 2$ ）所組成。

附帶地，上述的凹凸是由隆起或凹陷所形成。從使得該光徑轉換平面A1難以破裂來增強其耐用性之立足點，由凹陷所組成之光線射出設備較佳。上面該光徑轉換平面A1的凹凸反射從該入射面的入射光線來供給至該下方表面。在這個例子中，該傾斜角度 $\theta 1$ 為 $35-48^\circ$ 時，從該入射面之入射光線或其透射光線是以良好的垂直度反射至該下方表面，使得從該下方表面所射出的光線，在從該法線H的 30° 之內方向中、具有最大強度K。因此，具有優良方向性之射出光線（照明光線），可以經由該LCD面板的反射層所獲得，因此帶來明亮的顯示。

從朝向前面方向性之立足點，在該光徑轉換平面上較佳的傾斜角度 $\theta 1$ 為 $35-48^\circ$ ，更佳為 $40-44^\circ$ ；在例如1.5的折射率時，由於該斯奈爾折射定律，以折射為主，由透射

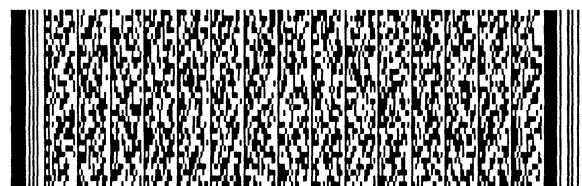
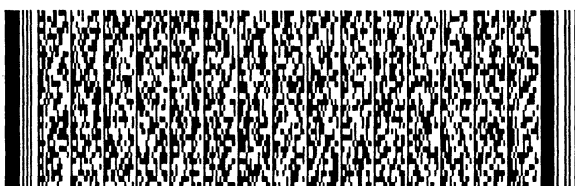


五、發明說明 (7)

過該光管的光線之全反射條件的事實看來為 $\pm 41.8^\circ$ 。其中一部份並不滿足該全反射條件，但是通過在該光徑轉換平面上而變成洩漏光線之光線，是在對前面 60° 或更大的角度時射出，並且因此難以影響該前面方向附近之能見度；但是在該傾斜角度 $\theta 1$ 超過 48° 時，則該洩漏光線易於增加。如此在利用光線的效率是不利的。

另一方面，在該光徑轉換平面A1之間的該長邊平面A2或平坦平面1a意圖將被供給至該光徑轉換平面的入射光反射，亦經由該LCD面板的反射層來將從該光徑轉換平面所反射的光線轉換，且將其從該上方表面透射；並且進一步意圖將在反射模式中之外部光線、經由該反射層來反射，且將所反射的光線從該上方表面透射。由如此目的看來，該長邊平面A2的傾斜角度 $\theta 2$ 或該平坦平面1a的角度 θ 較佳是 $0-10^\circ$ 。

在該長邊平面上傾斜角度 $\theta 2$ 可能是 0° （水平面），但較佳是超過 0° ，使得當入射在該長邊平面之透射光線被反射並供給至該光徑轉換平面時，該透射光線可以被轉變成平行光線，並且可以加強經該光徑轉換平面所反射光線的方向性。如此對顯示是有利的。另一方面，如果該傾斜角度 $\theta 2$ 超過 10° ，則對該長邊平面光線的入射速率降低，使得對該相反末端光線的供給不充分。因此，該光線射出容易變得不平衡。由於折射而改變光徑的程度增加，使得在前面方向中該光線數量降低。如此對顯示是不利的。在該相反末端上該光管的薄斷面變得困難。對該光線射出設



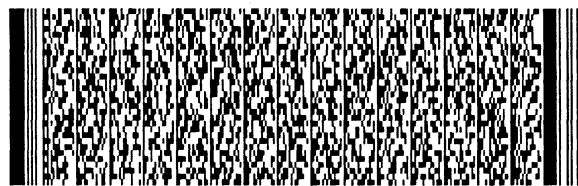
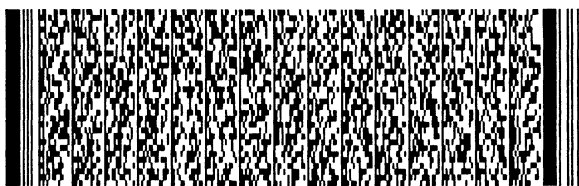
五、發明說明 (8)

備的光線數量降低，因而降低該光線射出效率。

從上面像是所射出光線的聚焦，基於該透射光線之轉變成該平行光線，在前面方向中光線數量之增加及該洩漏光線之抑制的性能之立足點，該長邊平面的較佳角度是 8° 或更小，特別是 5° 或更小。如上面所敘述，藉由調整從該光徑轉換平面之該長邊平面或平坦平面之傾斜角度，所射出的光線為特定方向性，使得該光線在該垂直方向中或從該下方表面約略等於 90° 角度上射出。

從經由該光管的長邊平面所顯示影像的能見度之立足點，在整個光管中，該長邊平面的傾斜角度 $\theta 2$ 之角度差異較佳是在 5° 之內，特別是在 4° 之內，更特別是在 3° 之內。在該最接近長邊平面之間該傾斜角度 $\theta 2$ 中差異是在 1° 之內，特別是在 0.3° 之內，更特別是在 0.1° 之內。如此抑制從該光線穿過在該長邊平面上所顯示影像之傾斜角度 $\theta 2$ 中的差異。當該穿過角度根據該長邊平面的位置而大大地不同時，將產生不自然的影像。特別地，在該鄰接像素的附近中所穿過影像之間偏轉的大差異，造成非常不自然的顯示影像。

在該傾斜角度 $\theta 2$ 中的差異假設該長邊平面的傾斜角度是在 10° 之內。特別地，定如此小的傾斜角度 $\theta 2$ 是來抑制當該光線穿過該長邊平面時，由於折射所顯示影像的偏轉在容許值之內。如此意圖將該觀察點定在該垂直方向的附近，使得在該最佳化LCD中目視識別的最佳方向並不改變。當所顯示影像被偏轉時，目視識別的最佳方向從該垂



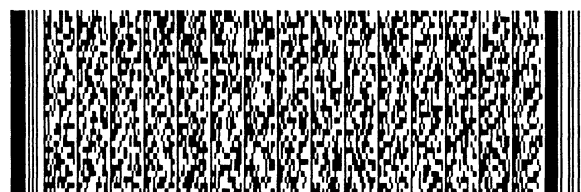
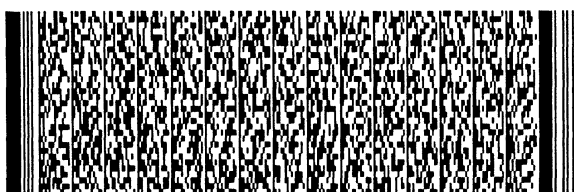
五、發明說明 (9)

直方向的附近偏移。當偏轉的程度很大時，該偏轉的方向接近從該光管的上方表面洩漏光線的射出方向，使得所顯示影像易於受到像是對比降低的影響。該長邊平面的傾斜角度 θ_2 是在 10° 之內之條件，包括忽略像是所透射光線的分散之影響。

從獲得明亮的顯示影像之立足點，外部光線的入射效率較佳是優良的，並且以該LCD面板所顯示影像的透射及射出效率較佳是優良的。由該實際看來，較佳是形成該凹凸來提供稜形或斷面三角形，係具有在該下方參考平面上該長邊平面或平坦平面的突出面積較佳是5倍、特別是10倍、更特別是15倍於該光徑轉換平面的面積。如此一來，由該LCD面板所顯示影像的大部分可以被透射過該長邊平面或平坦平面。

附帶地，當所顯示影像被該LCD面板所透射時，入射在該光徑轉換平面之顯示影像被反射在該入射面上，並且因此不從該上方表面射出，或者是在與所顯示影像相當大差異之方向中偏轉且射出，其已通過關於該法線的相反面上該長邊平面至該下方表面，並且幾乎不影響通過該長邊平面之顯示影像。因此，為了要避免因為用於顯示之光線透射的短缺，而產生不自然的顯示影像，所以較佳是降低其重疊該光徑轉換平面之像素的面積來確保充足的光線透射通過該長邊平面。

通常，由該LCD面板的像素間距為 $100-300\ \mu\text{m}$ 的事實看來，基於在該下方參考平面上該突起寬度下，該光徑轉換

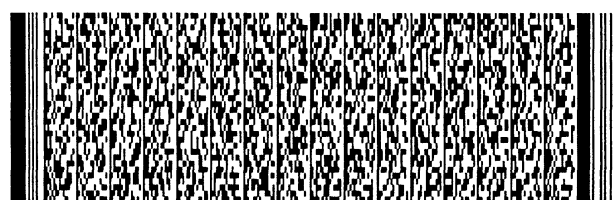
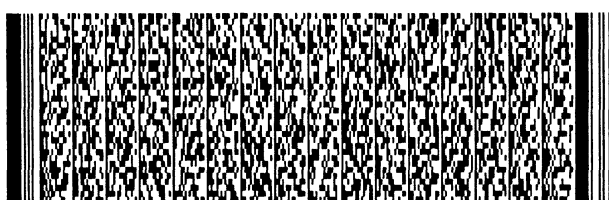


五、發明說明 (10)

平面較佳是具有長度 $40\text{ }\mu\text{m}$ 或更小。當該光徑轉換平面的突起寬度降低時，則需要更精細的技術來形成。當該凹凸的頂端為具有預定或更大值的曲度之半徑的圓形時，出現散射效應，其易於變成所顯示影像失序的原因。再者，通常，該螢光管的相干長度 (coherent length) 通常約為 $20\text{ }\mu\text{m}$ ，使得在該光徑轉換平面的突出寬度中的降低，極可能由於折射而降低該顯示品質。由於此原因，該光徑轉換平面的突出寬度較佳是 $1\text{-}20\text{ }\mu\text{m}$ ，特別是 $5\text{-}15\text{ }\mu\text{m}$ 。

由於上述的原因，在該光徑轉換平面之間的距離較佳是大的。然而，因為該光徑轉換平面是作為如上述從該入射面光線的實質射出部分；如果該距離太大，則發光期間之照明是粗劣的，因此提供不自然的顯示影像。由這些因素看來，從圖3所見，具有稜形或三角形切口之凹凸的重複間距P較佳為 $50\text{ }\mu\text{m}\text{-}1.5\text{mm}$ 。在此例子中，該間距可能為固定的，或者是像是任意間距，或預定數目的間距單元之任意或不規則組合之不規則的。

該凹凸的光線射出設備可能干擾在該LCD面板上的像素而產生波紋。可以藉由調整該凹凸的間距來避免波紋。如上面所敘述的，該凹凸的間距有較佳的範圍。因此，用來解決當產生該波紋的間距範圍之例子的處置是成問題的。在本發明中，可以較佳地避免該波紋，使得該凹凸是形成在從該入射面的參考平面傾斜的狀態，而使得可以將該凹凸排列來通過該像素。在該例子中，如果該傾斜角度太大，則在經由該光徑轉換平面反射中發生偏轉，使得在所



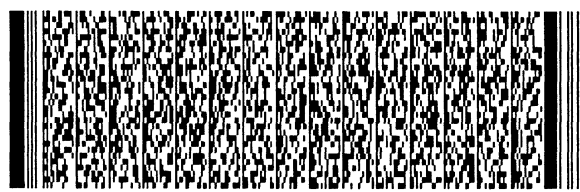
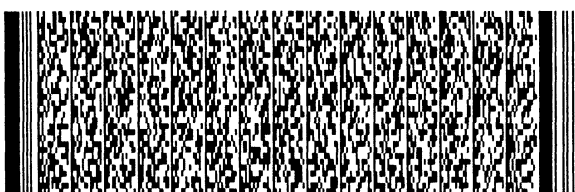
五、發明說明 (11)

射出光線的方向中發生大的偏轉。如此增加在該光管的光線透射方向中該光線射出強度中非等向性，因此降低該光線的利用效率。如此易於成為降低該顯示品質的原因。

由於上述的原因，相對於該入射面的參考平面來排列該凹凸的方向，即，該凹凸的凸起方向之傾斜角度較佳是在 $\pm 30^\circ$ 之內，特別是在 $\pm 28^\circ$ 之內，更特別是在 $\pm 25^\circ$ 之內。附帶地，記號 $\pm$ 是指相對於該入射面傾斜的方向。當該LCD面板的解析度太低到不足以產生波紋，或者該波紋是可忽略時，當其更平行於該入射面時，排列該凹凸的方向更佳。

該光管可以被形成為如上述的任何形狀。同樣當其為楔形時，其可能被形成為任何形狀。其可以被形成為像是直線面或彎曲面之任何合適的平面形狀。其作為該光線射出設備之光徑轉換平面或稜形凹凸，也可能被形成為像是直線面、不均勻面或彎曲面之任何平面形狀。再者，該凹凸可能是不同形狀與不同間距之組合。該凹凸可能是一連串突起或凹陷，與連續的凸起。該凹凸可能是斷續的突起或凹陷，其是在規則的間隔下，被不連續地排列在凸起方向中。

該光管的下方表面或入射面不應該被限制在特定的形狀，而可能被形成為任何形狀。通常，該下方表面是儘可能地平滑且平坦較佳，而且該入射面是垂直於該下方表面。所希望之入射面是被形成為具有例如彎曲凹陷的形狀、符合該光源的外圓周之形狀，使得可以加強該光線入射的效



五、發明說明 (12)

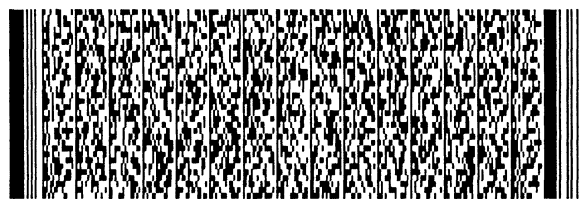
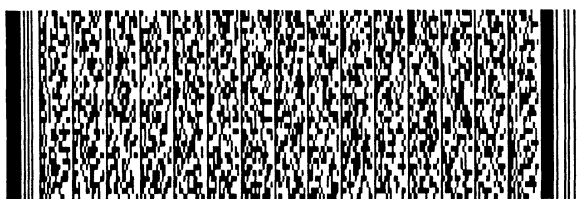
率。可能採用其經由外來部分與該光源相通之入射面的結構。可以根據該光源而將該外來部分形成為任何形狀。

可以由任何合適的透明材料，根據該光源的波長範圍來製造該光管。例如，在可見光範圍中，其可以由像是丙烯醯樹脂、聚碳酸酯樹脂、~~花~~烯樹脂和環氧樹脂之透明樹脂，或是玻璃來製造。較佳的光管是無雙折射或很小雙折射之光管。

可以由像是切割之任何合適的技術來形成該光管。由大量生產看來，較佳的方法為：一種在加熱下，將該熱固性樹脂壓印在能夠形成預定形狀之模具中，因而複製該形狀之方法；一種將已加熱且融化之熱塑性樹脂、或以加熱所流體化之樹脂或是溶劑，充填於能夠形成預定形狀的模具中之方法；以及一種將以熱、紫外線或輻射線可聚合之液態樹脂，充填或倒入之方法。

該光管可能是相似或不同材料構件的層製品，像是進行光線透射之光導部分，在其上接合具有像是稜形凹凸之光線射出設備的薄層，但可能不是單一種材料的整合單一構件。

可以根據利用目的，根據該光管及光源的大小視需要來決定該光管的厚度。製造該LCD之光管的一般厚度為10mm或更小，特別是0.1-5mm，更特別是0.3-3mm。從達成明亮顯示之立足點，該較佳的光管是在該垂直方向中具有該入射光的完全光線透射，特別是從該下方表面至該上方表面垂直入射光為90 %，特別是92 %，更特別是95 %，並



五、發明說明 (13)

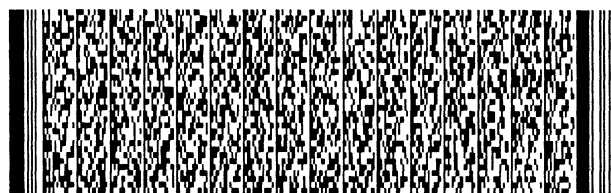
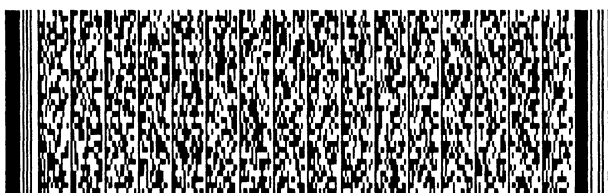
且霾值 (haze value) 為30 % 或更小，特別是15 % 或更小，更特別是10 % 或更小。

可以形成該平面光源裝置，使得該光源2是排列在該光管1或11的入射面上，從圖可見。該光源可以是任何合適的光源。通常，該較佳的光源為：像是（冷或熱）陰極射線管之直線光源；直線地或平面地排列的發光二極體之矩陣主體 (array body)；或在固定或不定的間隔，具有用來將該點光源轉換成直線光線射出狀態之設備的光源。由低耗電量、耐用性等等看來，該冷陰極射線管是特別較佳的。可以在該光管的一或兩面上排列該光源。

為了視需要地將從該光源2所散射的光線導引至該光管的入射面上，可以將該平面光源裝置提供為具有任何合適的輔助設備之組裝，像是圍繞該光源之光源座3。該光源座通常可以是具備有高反射率金屬薄膜的樹脂薄層或金屬箔。當該光源座是經由黏著劑接合至該光管的末端時，在該接合部分上可以省略該光線射出設備。

可以藉由組裝具有作為LC擋板之電極的LC晶格及其驅動裝置，反射層，以及包含視需要所形成之偏光板、補償相移板、光線漫射層的其他成分，來形成該反射型LCD面板。在本發明中，只要其具有該反射層，則該反射型LCD面板不應被特別地限制，但是從圖所見是以一般格式來形成。附帶地，並不描述像是透明電極之電極。

構成該LCD面板之LC晶格不應被特別地限制。例如，關於該LC的定向格式，其可能是TN LC晶格或STN LC晶格；垂直

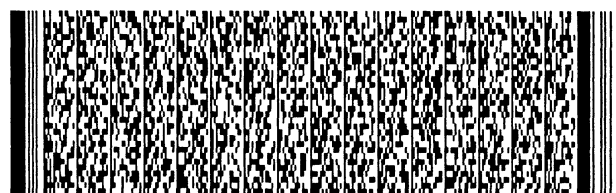
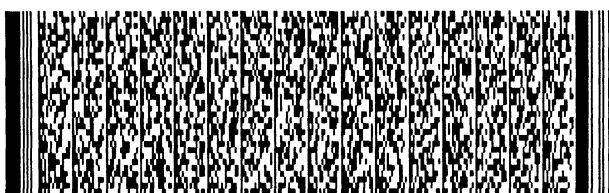


五、發明說明 (14)

定向晶格或HAN晶格；像是OCB晶格之扭紋系統或無扭紋系統；賓主向列系統(guest-host)或鐵電(ferromagnetic) LC系統。關於該LC驅動系統，不應被特別地限制，但是可能為像是主動矩陣系統(active matrix)或被動矩陣系統(passive matrix)之任何驅動系統。再者，關於該晶格板及電極，在不需要通過照明光線或顯示光線之區域中可能不是透明板或透明電極，而可能是不透明主體。

該反射型LCD面板必定需要排列一反射層。然而，可以選擇性地決定其排列位置。例如，其可以像圖1中所描述之反射層21被提供在該LC晶格之外。其也可以像圖2中所描述之反射層21'被提供在該LC晶格之內。該反射層可以被形成為：在黏合樹脂中包含有例如鋁、銀、金、鈷、鉻等高等高反射率金屬粉末的外加層；以蒸鍍法所沉積的金屬薄膜；利用基板來支撐該外加層或經沉積金屬層之反射薄層；或像是金屬箔之一般反射層。從圖2中所見，當該反射層21'是被提供在該LC晶格之內時，該反射層可以作為像是上面高反射率金屬之高導電度材料的電極。其可能與該透明電極形成，或者可能是由該透明電極所形成。

如圖1和2中所顯示，為了控制該顯示光線，該LCD面板視需要在兩面的一面上提供偏光鏡24。該偏光鏡不應被特別地限制，但可能為任何合適的材料。例如，其可能為像是聚乙烯醇薄膜，部分甲醛化之聚乙烯醇薄膜，像是吸附像是碘或二色性染料之二色性材料之乙烯-乙酸乙烯酯共聚物部分皂化薄膜之親水性高聚合物薄膜的拉製薄膜



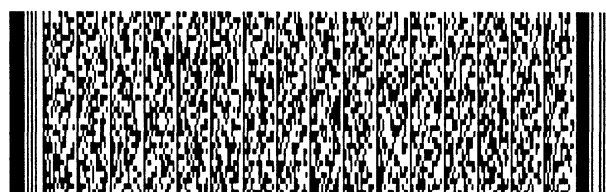
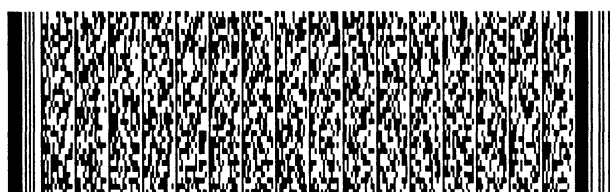
五、發明說明 (15)

(drawn film)之偏光薄膜；或者像是聚乙炔醇的脫水物或聚氯乙炔的去氫氯酸物之聚烯定向薄膜。

再者，可能使用的偏光鏡，係在該偏光薄膜的單一或兩表面上具備有薄膜的樹脂外加層之薄片層的透明保護層，其目的像是保持防水性之保護作用。可能使用的偏光鏡，其包括LC聚合物的偏光層或含LC聚合物之聚合物。從明亮顯示之立足點，使用具有高透射率之偏光鏡是較佳的。

另一方面，為了補償雙折射對波長的關係來增強該能見度，而將上面的補償相移板排列在該目視識別面或/和後面上之偏光鏡與該LC晶格之間。該補償相移板可能為像是各種不同樹脂的拉製薄膜(drawn film)之任何合適的板，其包括LC聚合物的定向層、或是根據該相移特性由無機結晶所製的。該補償相移板可能為由一種或是二或多層相移層所組成之重疊層。上面的拉製薄膜可能是被加以各種不同種類的拉製，像是在自由端或固定端上單軸拉製，雙軸拉製，包括在厚度方向中分子定向之拉製。

另一方面，為了要藉由混合鄰接的光射線來避免不均勻光線和色調且降低波紋，來將該明亮度均等化，而視需要提供該光線漫射層。該光線漫射層可能是任何合適的材料層。例如，其可能為：具有高折射率透明粒子分散於其中之低折射率透明樹脂的外加硬化層；具有空氣氣泡分散於其中之透明樹脂的另一個外加硬化層；其表面被溶劑膨脹而產生裂痕之基板材料，具有不規則凹凸之透明樹脂層；或是具有在支撐基板材料上所形成的薄層之漫射層。

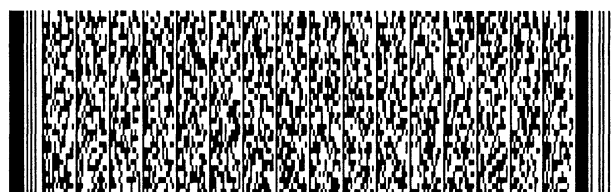
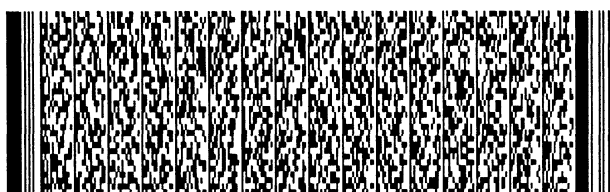


五、發明說明 (16)

可以由機械或/和化學技術之任何合適的技術來形成上面的不規則凹凸，係複製滾軸的粗糙表面形狀，或模製在該基板材料或在其上所形成透明樹脂之外加層的表面上。上面的透明粒子可能為一種或是二或多種具有平均粒子大小0.5至30 μm 之粒子，可能像是二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦、氧化鋯、氧化錫、氧化銦、氧化鎘、氧化銻等等的導電無機粒子，或像是交聯或未交聯聚合物的有機粒子。該光線漫射層也可以在該光管上形成，作為在該LCD顯示器的適當位置上之一或多層。該光線漫射層較佳為不擾亂所顯示影像之低漫射率層。

在本發明之LCD中，如所描述的，該平面光源裝置10的光線射出面與該LCD面板20的目視識別面，是經由具有較構成該平面光源裝置之光管1，11的折射率低之折射率的黏合層12而彼此接合的；使得從該入射面的入射光線或其透射光線可以有效地向後方透射。

由於界面反射的抑制，從外部光線的全反射效率及入射效率之立足點，上面的黏合層12較佳是具有較該光管的折射率低0.01或更多，特別是0.02-0.2，更特別是0.05-0.15之折射率。從其本身與該光管之間折射率的實際平衡之立足點，具有折射率1.48或更小之黏合層，較佳是與具有折射率1.49或更大之光管組合。再者，由於光學損失的抑制，從增強該光線利用效率之立足點，該黏合層較佳是具有90%，特別是92%，更特別是95%或更大的完全光線透射率。再者，從抑制該光線透射損失與所顯示影像



五、發明說明 (17)

的視覺發暈之立足點，該黏合層較佳是具有10 % 或更小，特別是8 % 或更小，更特別是5 % 或更小的霾值。

可以根據上面的特性與接合力來適當地決定該黏合層的厚度。其通常是定在10-800 μm ，特別是20-650 μm ，更特別是30-500 μm 。附帶地，可以使用任何合適的接合劑來形成該黏合層。除了折射率之外，不應特別地限制其種類。在接合期間，可以直接在該光管或平面光源裝置上形成該黏合層，像是塗敷的方法。從操作簡單性之立足點，可以較佳地使用像是黏合薄層、膠薄層等等之接合薄層。

本發明之反射型LCD的目視識別是經由排列在前面之平面光源裝置，特別是從如上述光管的長邊平面或平坦平面之透射光線來完成的。附帶地，當該反射層21' 是如圖2中所示被提供在該LC晶格之內時，在該平面光源裝置的發光模式中，從該光管1的下方表面所射出的光線，是經由該偏光鏡24及LC層22而被該反射層21' 所反射，並且再經由該LC層及偏光鏡而進一步達到該光管1。其已通過該長邊平面A2之顯示光線是目視識別的。在該例子中，該強的洩漏光線是從垂直於該LCD面板之前面方向大大地傾斜之方向中射出，並且在該前面方向中射出的洩漏光線是弱的，使得具有優良品質的顯示影像可以在該前面方向的附近被目視識別。

另一方面，在該外部光線的模式之例子中，其中該平面光源裝置並不發光，從該光管1的上方表面上之長邊平面A2入射的光線通過該偏光鏡、LC層、反射層等等，並且到



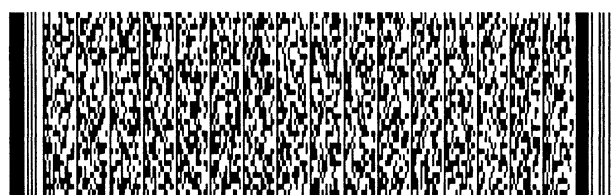
五、發明說明 (18)

達該導電板1。其通過該長邊平面所顯示影像可以在該前面方向的附近，由於光管在像是較少失序之優良顯示品質的狀態下被目視識別。附帶地，可以以適當的方法將該平面光源裝置開或關。

在本發明中，可以將構成該LCD面板之光學構件或成分，像是偏光鏡，全部或部分地固定堆積/整合，或者是在可支撐狀態中排列。從藉由界面反射的抑制來避免對比的降低之立足點，其較佳是在固定的狀態。對於固定/黏接製程，可以使用像是黏著劑之任何適當的透明接合劑。該透明黏合層可能包含上述的透明粒子來提供具有漫射功能之黏合層。當形成該反射型LCD時，可以視需要而排列上述光學構件之外的適當光學構件，像是防眩層及抗反射層。

具體例具體例1

利用鑽石鑽頭，將切削成預定形狀(折射率1.50)之聚甲基丙烯酸甲酯的一面表面切割來提供具有光線射出設備的光管。該光管具有寬度60mm，深度80mm，在入射面上的厚度1.2mm，及相反末端厚度0.6mm。該光管具有上方及下方平坦表面。在該上方平坦表面上，形成間距240 μm ，分別為三角形切口之連續凹槽。分別具有垂直角度之凹槽，具有平行於該入射面之頂端角度70°與傾斜角度42.5°之光徑轉換平面。在該凹槽(圖2)之間存在該平坦平面。該光徑轉換平面具有突出在該下方表面上之寬度10-16 μm ，其



五、發明說明 (19)

隨著遠離該入射面而增加。該平坦平面的突出區域對該下方表面的光徑轉換平面之比例為15/1或更大。附帶地，其為三角形切口之連續凹槽是從離該入射面2 mm的位置形成的。

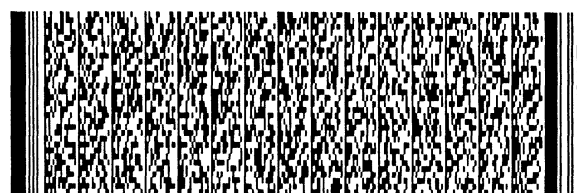
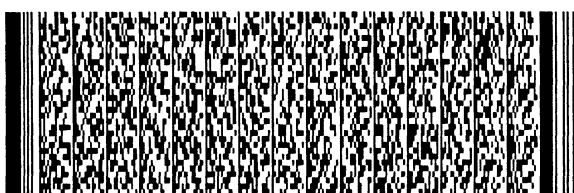
在該光管的下方表面上提供具有厚度300 μm ，折射率1.47，92 % 的完全光線透射率，以及5 % 的霾值之黏合層。將一般的白色反射型LCD面板經由在該目視識別面上的接合層接合至該光管。將冷陰極射線管排列在該光管的寬度方向中該入射面上，並且用以銀沉積的聚酯薄膜之光源座所圍繞。將其邊端以上方或下方黏膠帶固定在該光管的上方及下方末端，來提供平面光源裝置。因此，獲得前光型反射型LCD。附帶地，可以藉由開/關電源來將上面的平面光源裝置切換通路/斷路。該反射型LCD面板在該目視識別面上具有偏光鏡，但無濾色層。

比較例

除了具有折射率1.53(厚度300 μm ，92 % 的透射率，以及5 % 的霾值)之黏著接合層之外，獲得在第一個具體例中所定義之該反射型LCD。

評估試驗

在該第一具體例及比較例中所提供在白色狀態之該反射型LCD中，該平面光源是置於發光模式中。在該模式中，利用照度計(從TOPCON Co. Ltd.可得到為BM-7)，來試驗兩個樣品在該光管的寬度方向中，在中央之該目視識別面上的深度方向中前照度的分布。該試驗結果顯示於圖4



五、發明說明 (20)

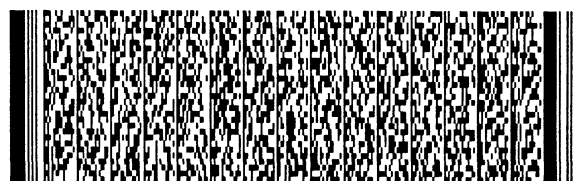
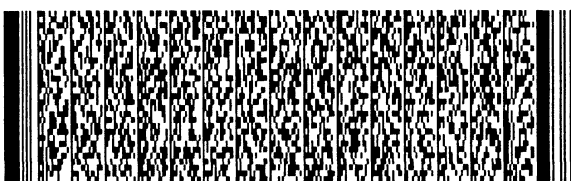
中。在該第一具體例中，螢幕中央的前照度為 55 cd/m^2 ，並且在該比較例中為 45 cd/m^2 。從圖4可見，將該第一具體例與比較例比較，在顯示螢幕上該照度具有較少差異之均勻性。在外部光線模式中，兩個樣品之間顯示並無差別。

因為用於上面試驗之該反射型LCD面板在該目視識別面上具有偏光鏡但無濾色層，所以在比較例中，在離該光源較遠的位置上照度的降低，可能是歸因於該偏光鏡的吸收損失。當該反射型LCD具有濾色層時，上面照度的降低可能更進一步擴大。因此，在該比較例與本發明之間照度的差別可能進一步增加。因此，根據本發明的具體例，可以提供具有良好顯示品質之前光型反射型LCD，其在大範圍螢幕上是明亮的，並且均勻度是優良的。

儘管本發明是以具有一定程度的特異性之較佳形式來敘述的，應了解在不離開本發明下文中申請專利範圍所申請的精神及範圍內，本揭示的較佳形式可在詳細的結構，部件的組合與排列上作改變。

元件編號說明

A	光線射出設備
A1	光徑轉換平面
A2	長邊平面
H	法線
K	所射出光線的最大強度
P	間距



五、發明說明 (21)

θ	標示方向
1	光管
1a	平坦平面
2	光源
3	光源座
10	平面光源裝置
11	光管
12	黏合層
20	具有反射層之LCD面板
21	反射層
21'	作為電極之反射層
22	LC層
23	晶格板
23'	晶格板
23''	晶格板
24	偏光鏡
25	光線漫射層



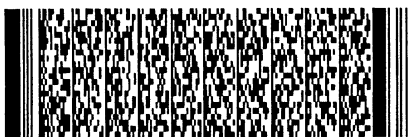
圖式簡單說明

圖1 是具體例之剖面圖；

圖2 是另一個具體例之剖面圖；

圖3 是解釋光線射出設備之圖；以及

圖4 是顯示照度分布之圖表。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：反射型液晶顯示器)

一種反射型液晶顯示器(LCD)，係由：光管，其是將從入射面之入射光，從其上方或下方表面的其他表面、經由在其中之一表面上所形成之光線射出設備射出；具有在該光管的一或多面上所排列的光源之平面光源裝置；以及具有反射層之液晶顯示器(LCD)面板所構成的。該平面光源裝置的光線射出面與該LCD面板的目視識別面是經由具有較該光管的折射率低的折射率之黏合層而彼此接合的。

英文發明摘要 (發明之名稱：REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY)

A reflective liquid crystal display (LCD) is constituted by a light pipe which emits incident light from an incident side from the other surface of its upper and lower surfaces through light emitting means formed on the one of them, a plane light source device with a light source arranged on one or more sides of the light pipe, and a liquid crystal display (LCD) panel having a reflective layer. The light emitting side of the plane light source device and the visual



四、中文發明摘要 (發明之名稱：反射型液晶顯示器)

英文發明摘要 (發明之名稱：REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY)

recognition side of the LCD panel are bonded to each other through an adhesive layer having a refractive index lower than of the light pipe.



六、申請專利範圍

1. 一種反射型液晶顯示器，其包含：

光管，其是將從入射面之入射光，從其上方或下方表面的其他表面、經由在其中之一表面上所形成之光線射出設備射出；

具有在該光管的一或多面上所排列的光源之平面光源裝置；以及

具有反射層之液晶顯示器面板，其中該平面光源裝置的光線射出面與該液晶顯示器面板的目視識別面是經由具有較該光管的折射率低的折射率之黏合層而彼此接合的。

2. 如申請專利範圍第1項之反射型液晶顯示器，其中該光管的折射率為1.49或更大，並且該黏合層的折射率為1.48或更小。

3. 如申請專利範圍第1項之反射型液晶顯示器，其中該黏合層具有90 % 或更大的完全光線透射率。

4. 如申請專利範圍第1項之反射型液晶顯示器，其中該黏合層具有10 % 或更小的霾值。

5. 如申請專利範圍第1項之反射型液晶顯示器，其中該光管在上方表面上具有光線射出設備，並且在對下方表面及入射面的兩個參考平面之垂直平面中，從下方表面的射出光線，在對下方表面的參考平面之法線的30°之內方向中，具有最大強度。

6. 如申請專利範圍第1項之反射型液晶顯示器，其中該光管在上方表面上具有光線射出設備，並且該光線射出設備是由許多三角形切口的凹凸所組成的，其分別具有從下

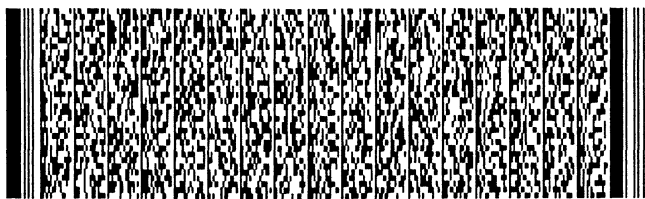


六、申請專利範圍

方表面的參考平面 $35-48^{\circ}$ 傾斜角度之光徑轉換平面。

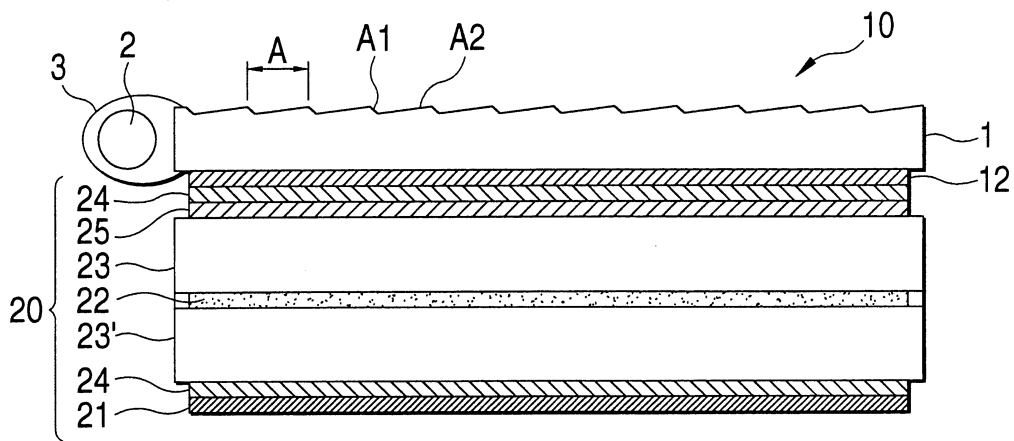
7. 如申請專利範圍第1項之反射型液晶顯示器，其中該光管在上方表面上具有光線射出設備，並且該光線射出設備是在間距 $50\ \mu\text{m}-1.5\ \text{mm}$ 下所排列稜形凹凸的重複結構，個別凹凸是由光徑轉換平面與長邊平面所組成的，該光徑轉換平面是從該入射面斜向其相反末端、從下方表面的參考平面的傾斜向下角度 $35-48^{\circ}$ 之斜面，並且在該參考平面上具有突起寬度 $40\ \mu\text{m}$ 或更小；而且該長邊平面是從該參考平面傾斜 $0-10^{\circ}$ 角度之斜面，並且在該參考平面上具有如該光徑轉換平面的突起寬度之五倍或更多之突起寬度；在整個長邊平面的角度之差異是在 5° 之內，並且在該最接近長邊平面之間角度之差異是在 1° 之內。

8. 如申請專利範圍第6項之反射型液晶顯示器，其中構成該光管的光線射出設備之該凹凸，具有從該入射面的參考平面是在 $\pm 30^{\circ}$ 的範圍之內之凸起。

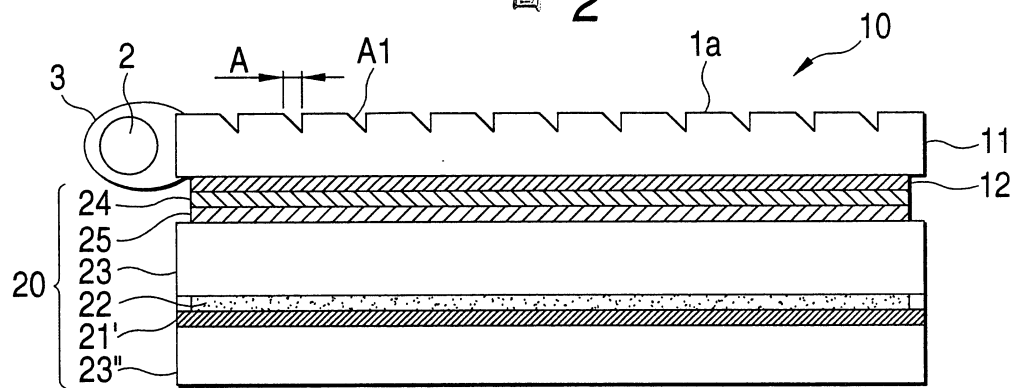


1/2

1



2



3

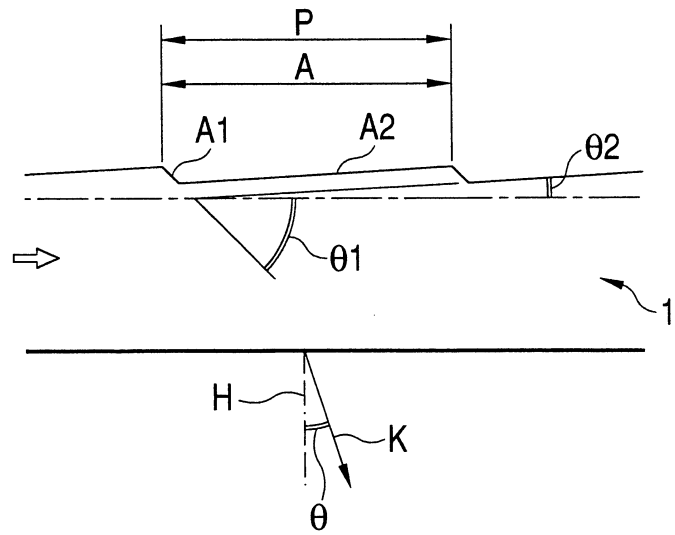


圖 4

