

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

日本 JP

2001/11/07 2001-342235

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



四、中文發明摘要 (發明之名稱：稜鏡片，使用稜鏡片的背光模組，及透射式液晶顯示器)

[目的] 提供稜鏡片，使用稜鏡片的背光模組，及透射式液晶顯示器。

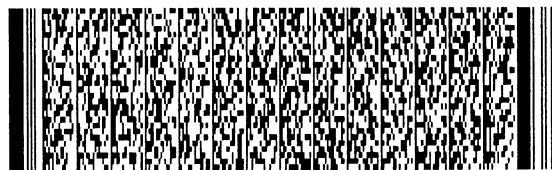
[解決手段] 本發明的稜鏡片10係用於改變光前進的方向，藉由反射光線L並經過預定角度範圍的強度分布，其中：光線L之完全反射的反射面包含較高級數表面18，由至少一小曲面及不同於小曲面之一表面組成。本發明進一步提供背光模組包含上述稜鏡片，以及穿透式液晶顯示器。

英文發明摘要 (發明之名稱：A PRISM SHEET, A BACK-LIGHT UNIT USING SAID PRISM SHEET, AND A TRANSMISSION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

[Objective] Providing a prism sheet, a back-light unit using the prism sheet, and a transmission type liquid crystal.

[Means to solve Problems] The prism sheet according to the present invention is the prism sheet 10 for changing a direction of light propagation by reflecting light L launched with an intensity distribution of a predetermined angle range wherein:

a reflective surface for perfect reflection of



四、中文發明摘要 (發明之名稱：稜鏡片，使用稜鏡片的背光模組，及透射式液晶顯示器)

英文發明摘要 (發明之名稱：A PRISM SHEET, A BACK-LIGHT UNIT USING SAID PRISM SHEET, AND A TRANSMISSION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)

light L comprises a higher order surface 18 constructed by at least a small curvature surface and a surface different from the small curvature surface. Further, the present invention provides the back-light unit comprising the above-described prism sheet and the transmission liquid crystal display device.



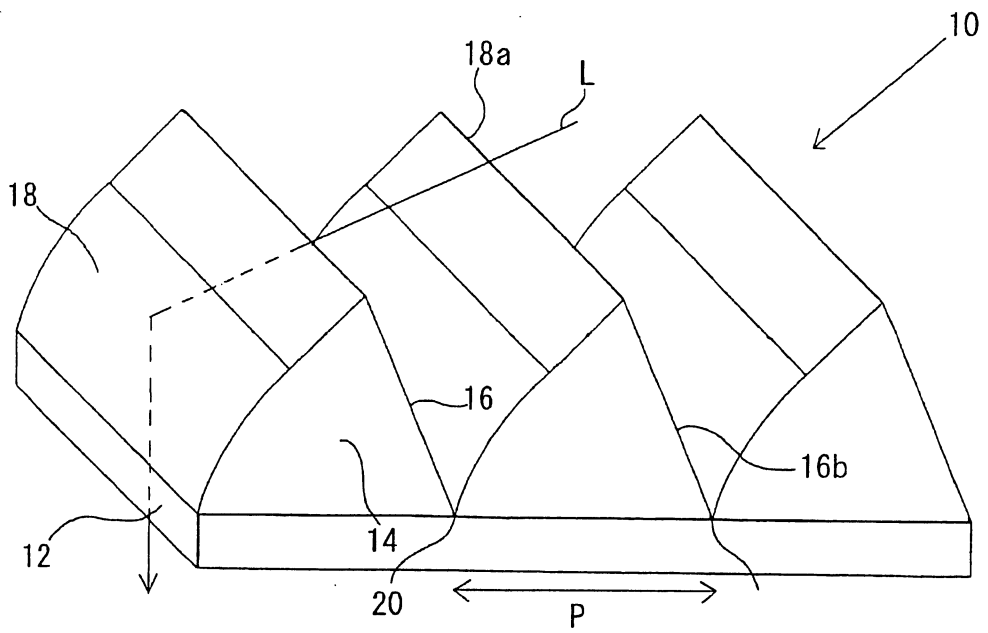


圖 1

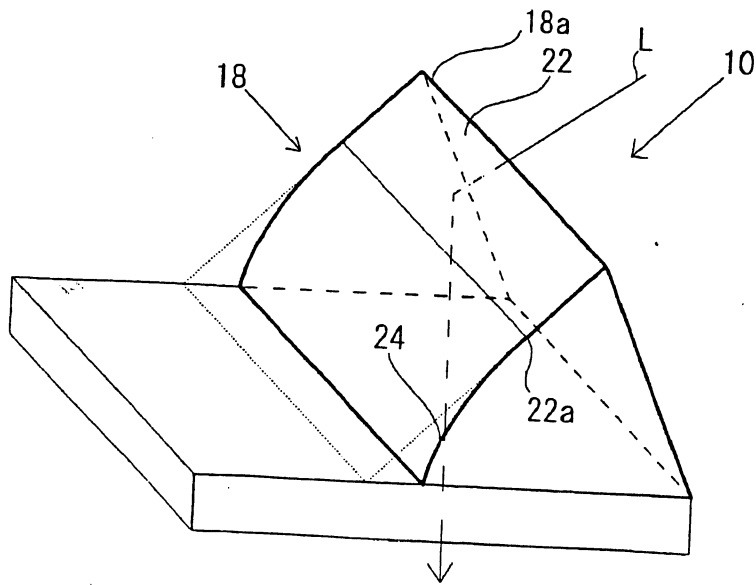


圖 2

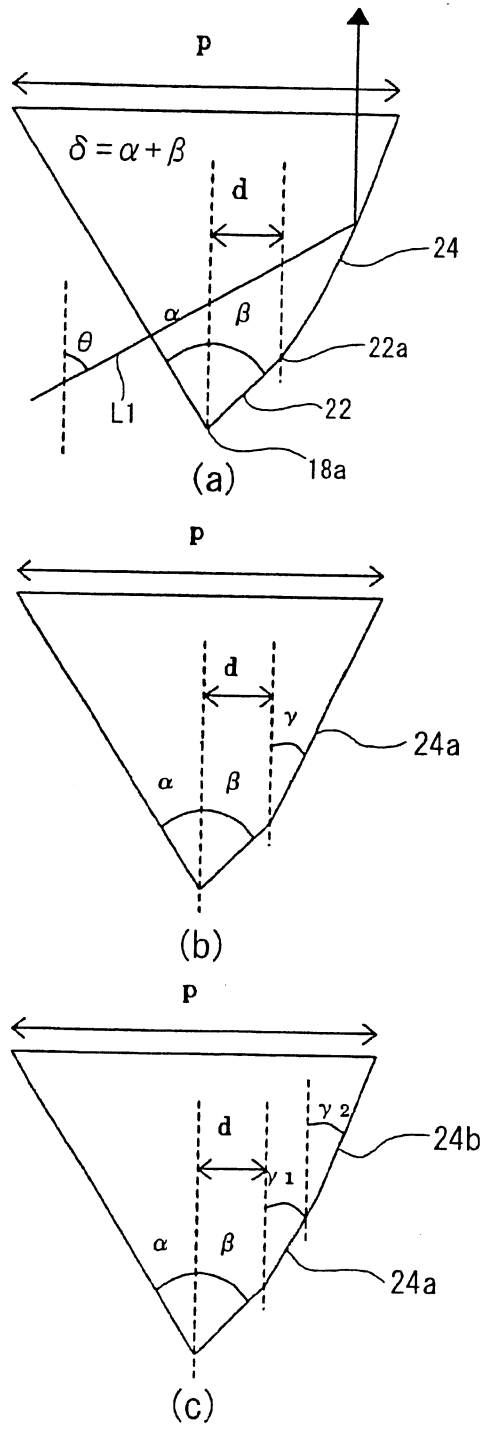


圖 3

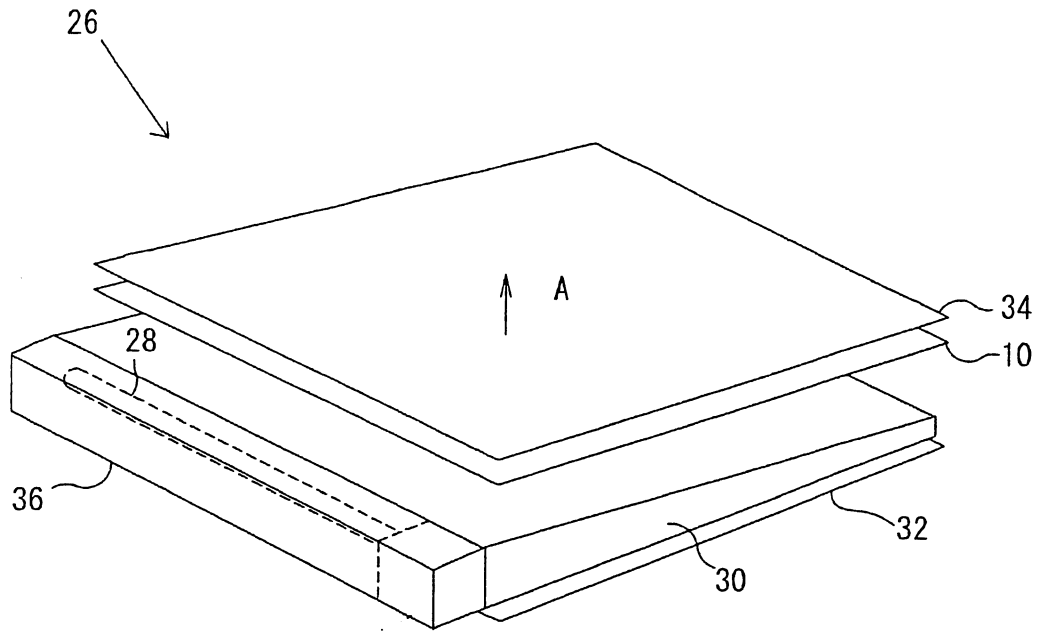


圖 4

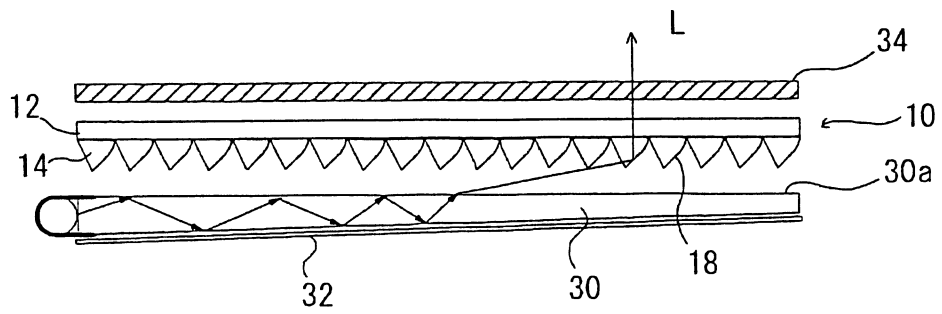


圖 5

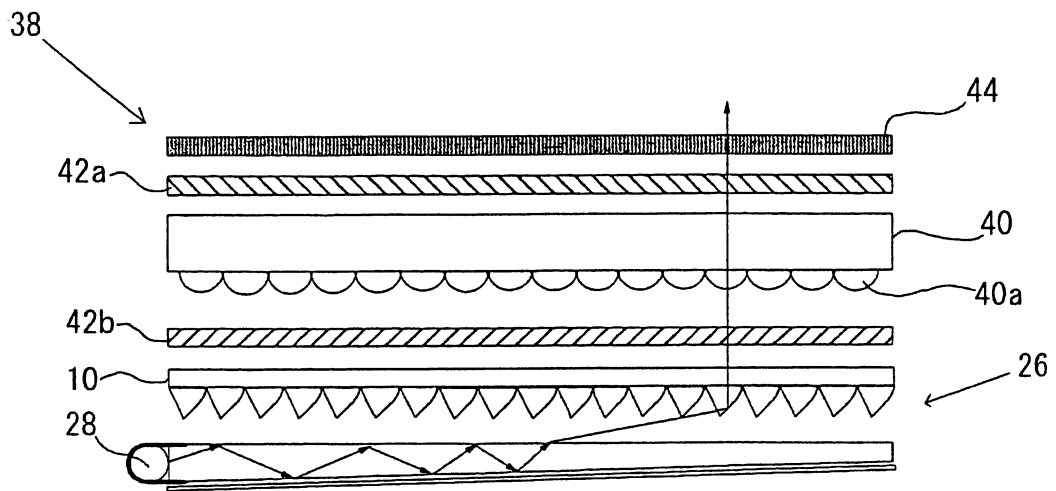


圖 6

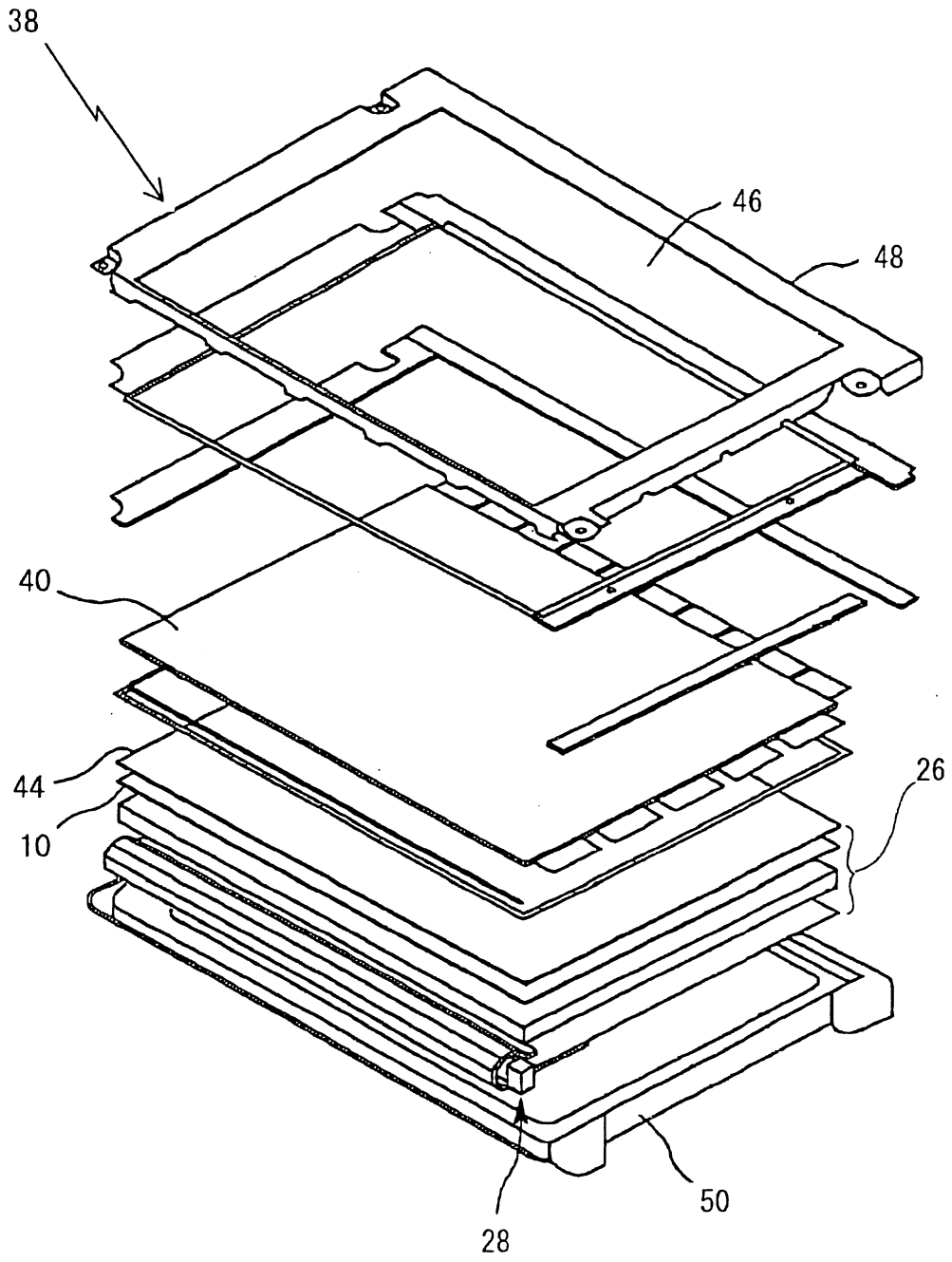


圖 7

平面光導板的出射光特徵

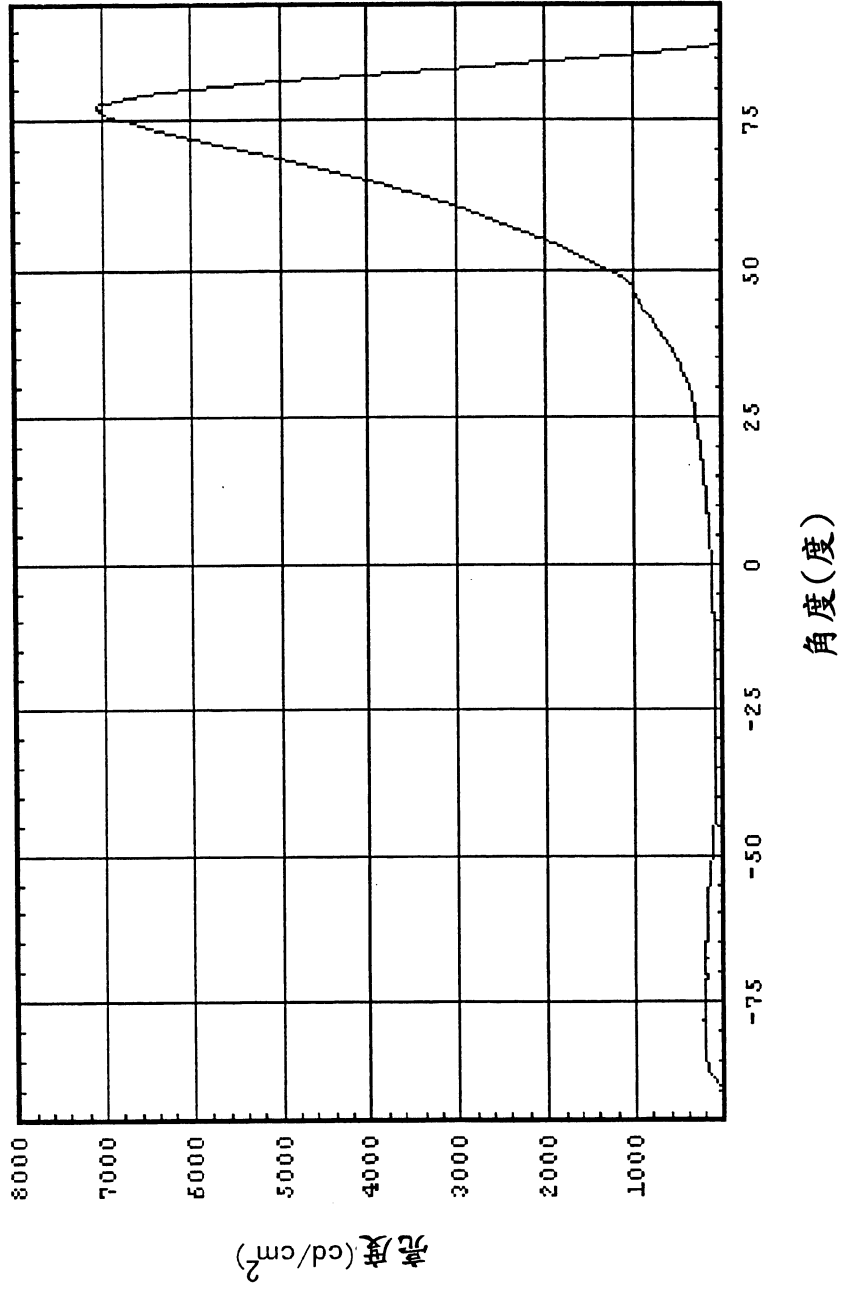


圖 8

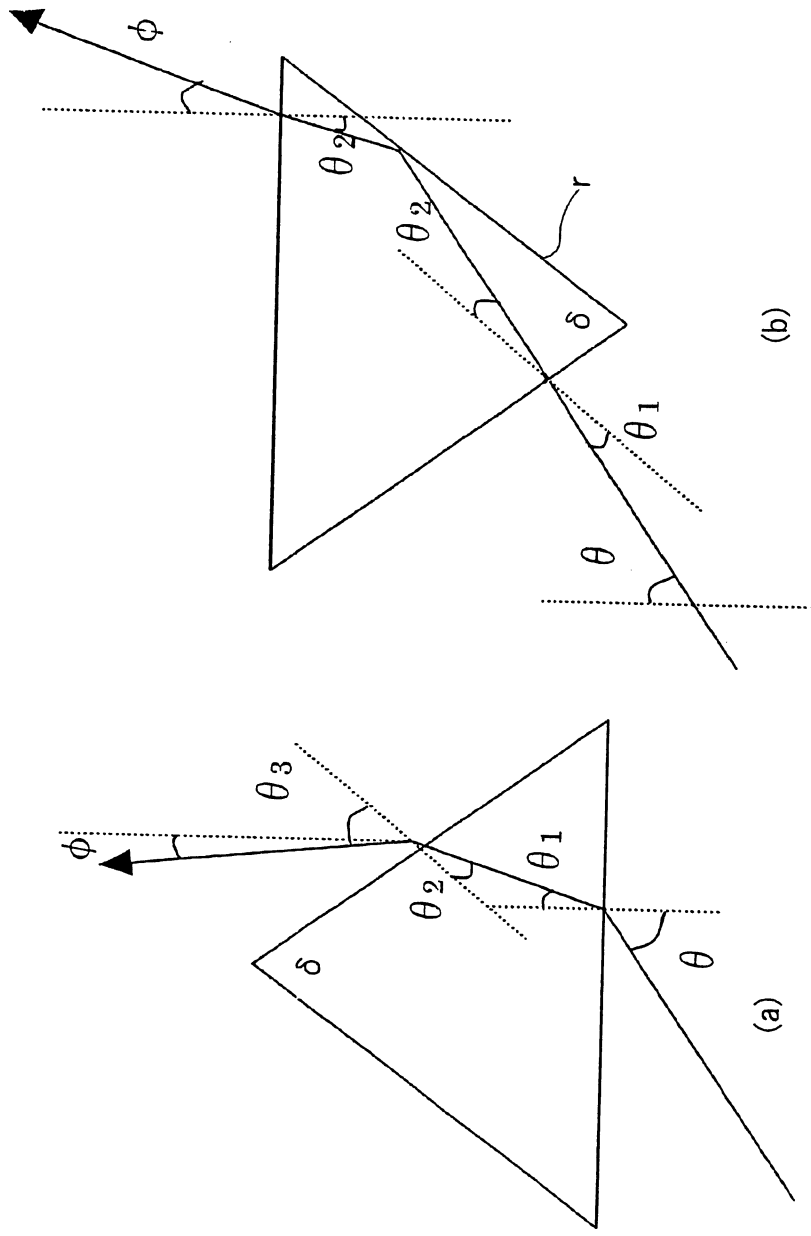


圖 9

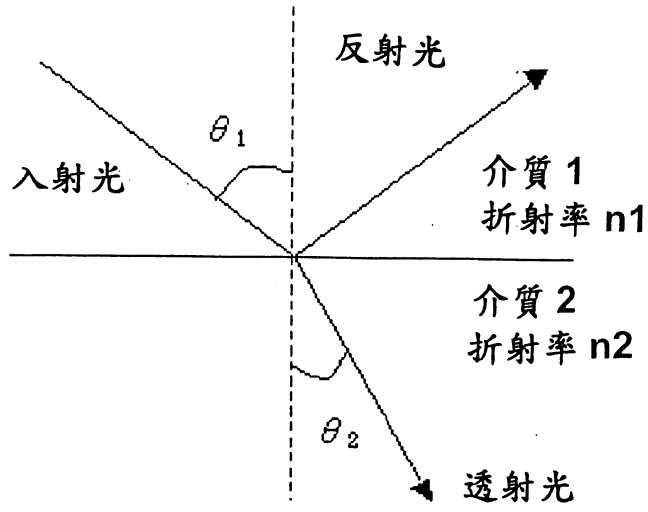


圖 12

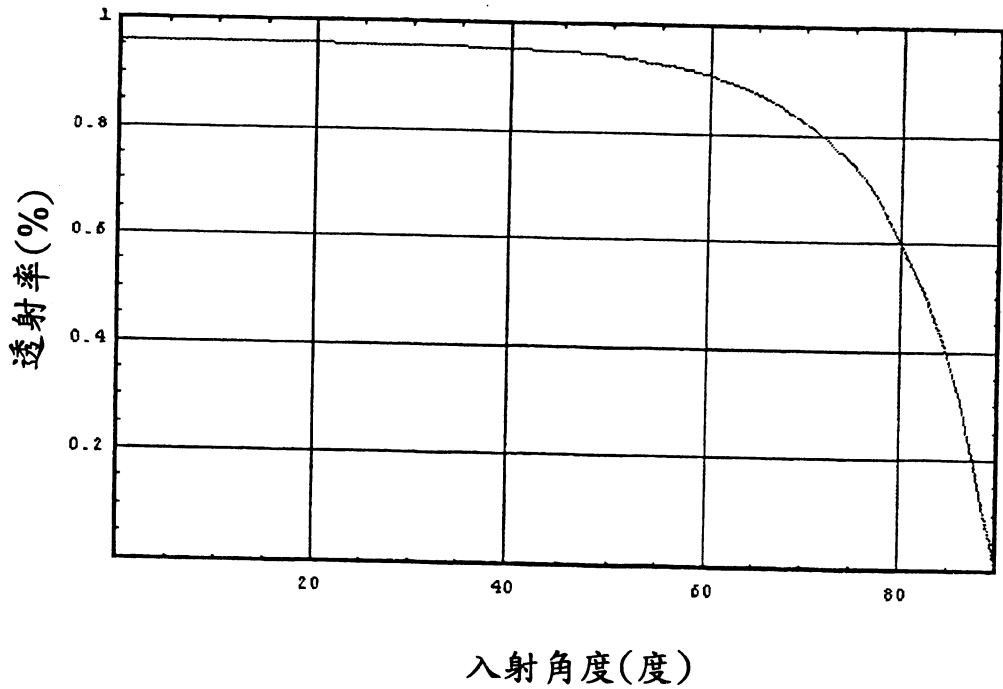


圖 13

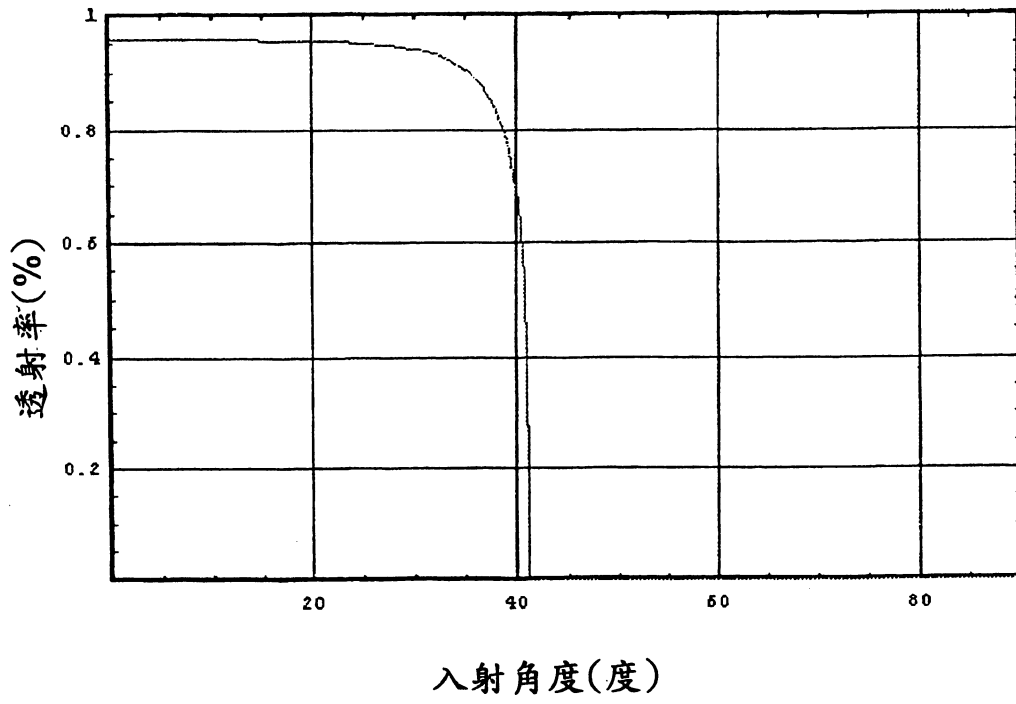


圖 14

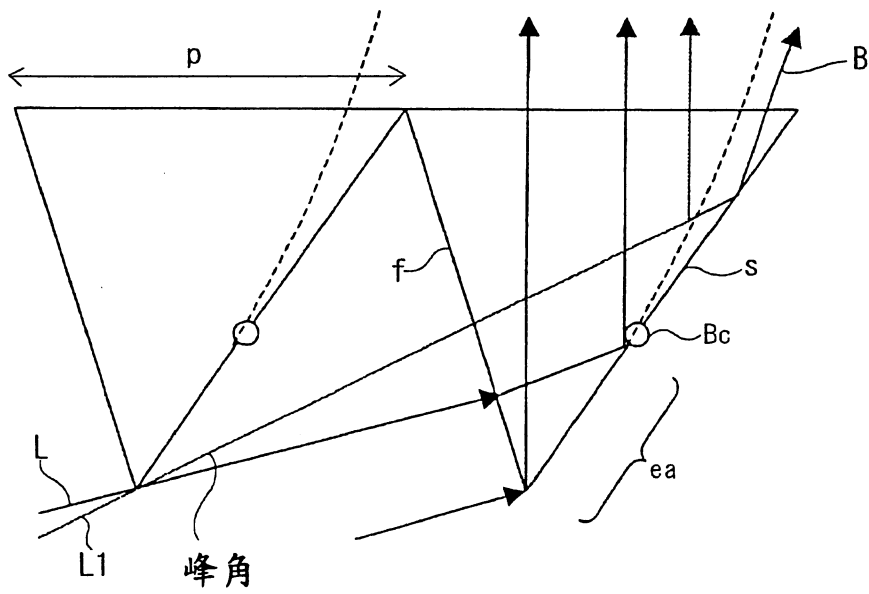


圖 15

峰角 77 度, $n=1.506$

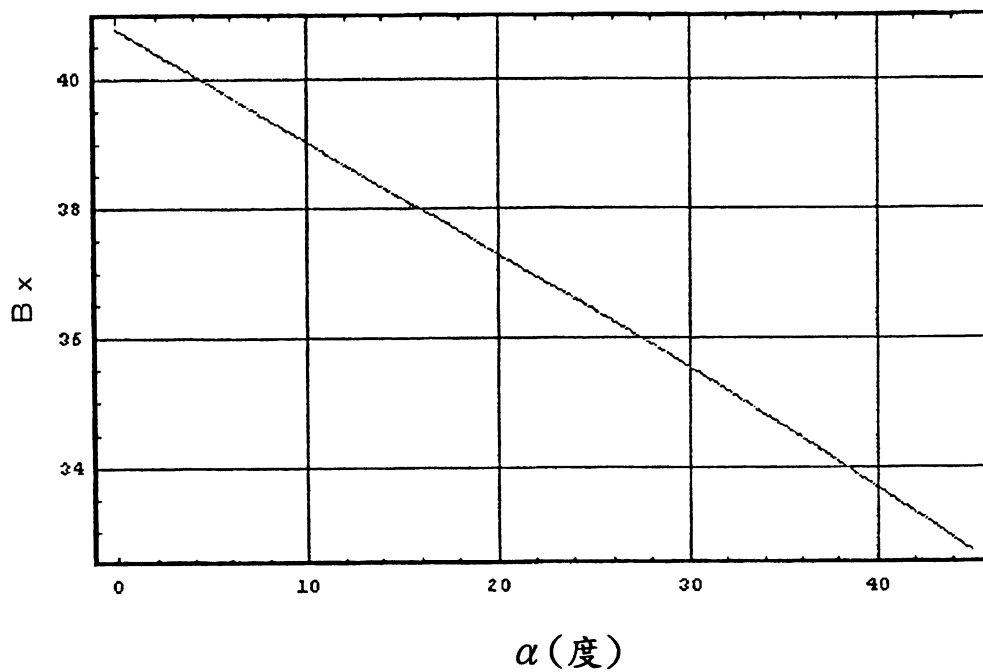


圖 18

峰角 77 度, $n=1.506$

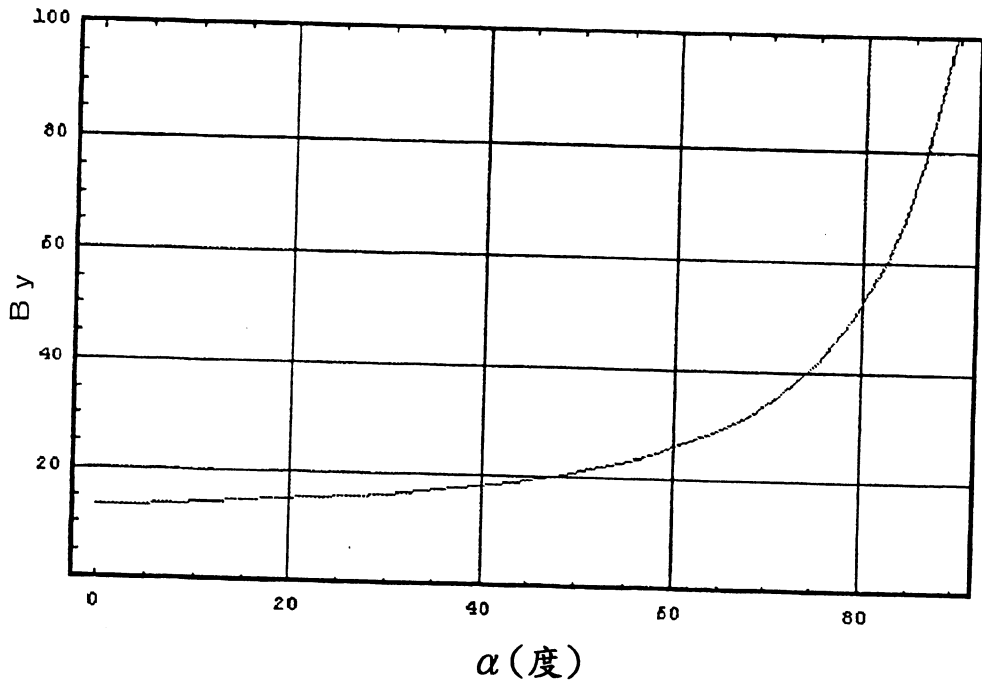
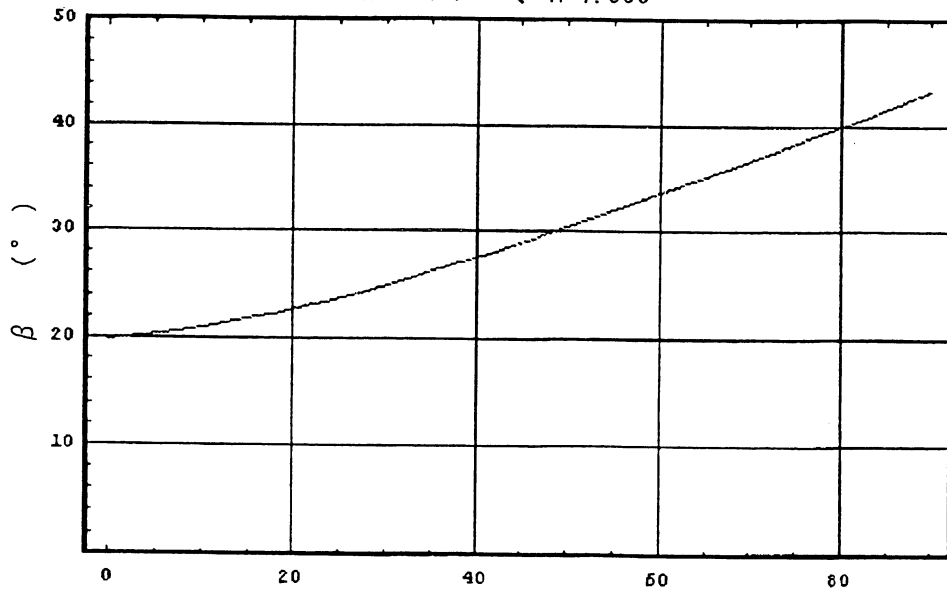


圖 19

$\alpha = 17^\circ$, $n=1.506$



出射角(度)

圖 20

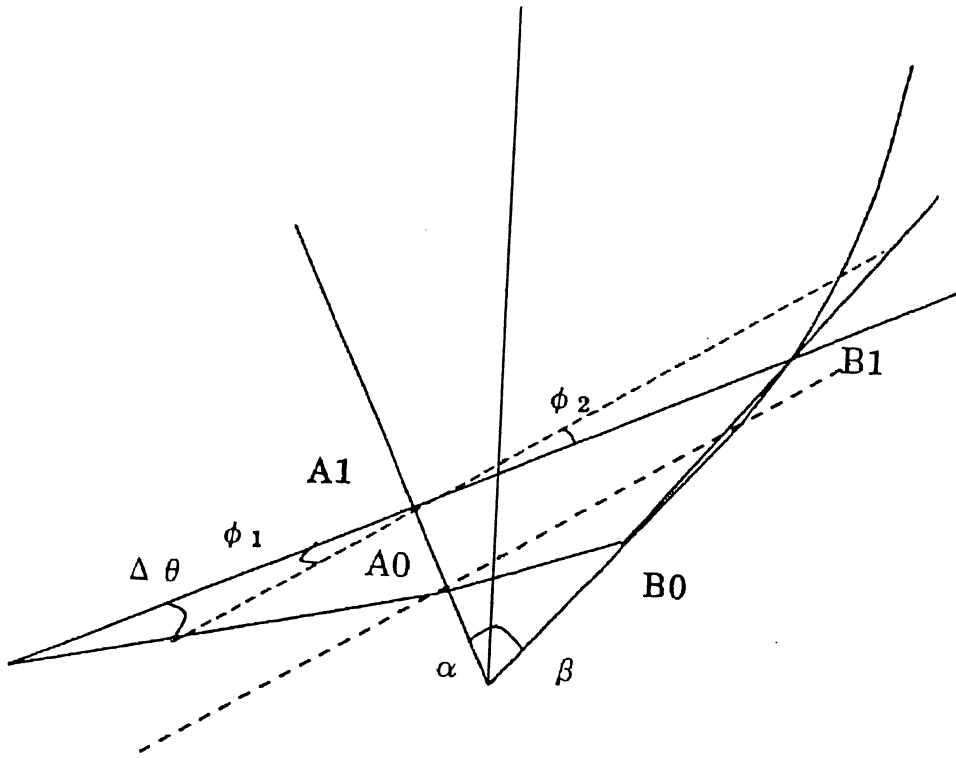


圖 21

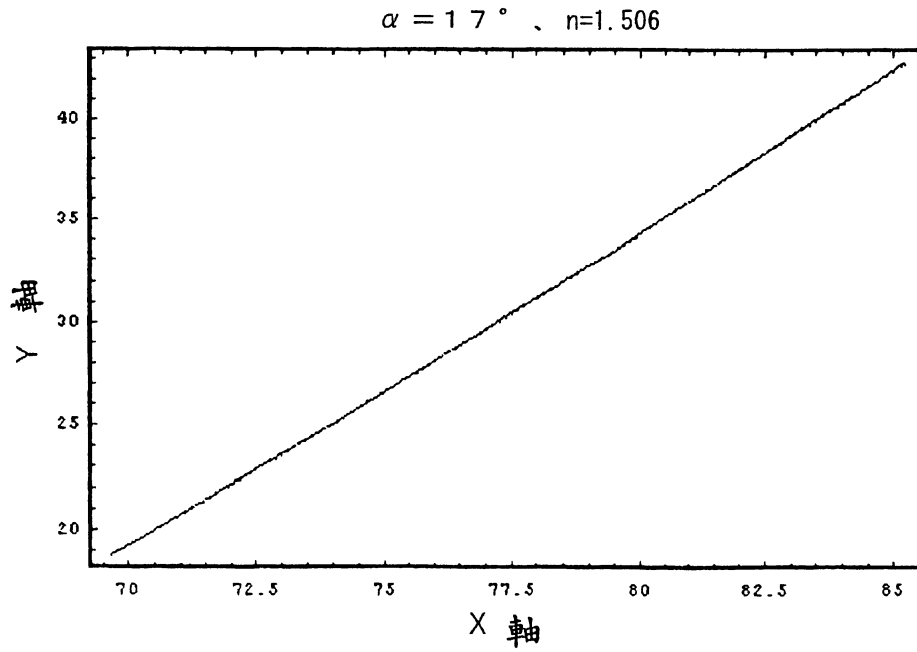


圖 22

前方亮度與稜鏡頂角關係圖

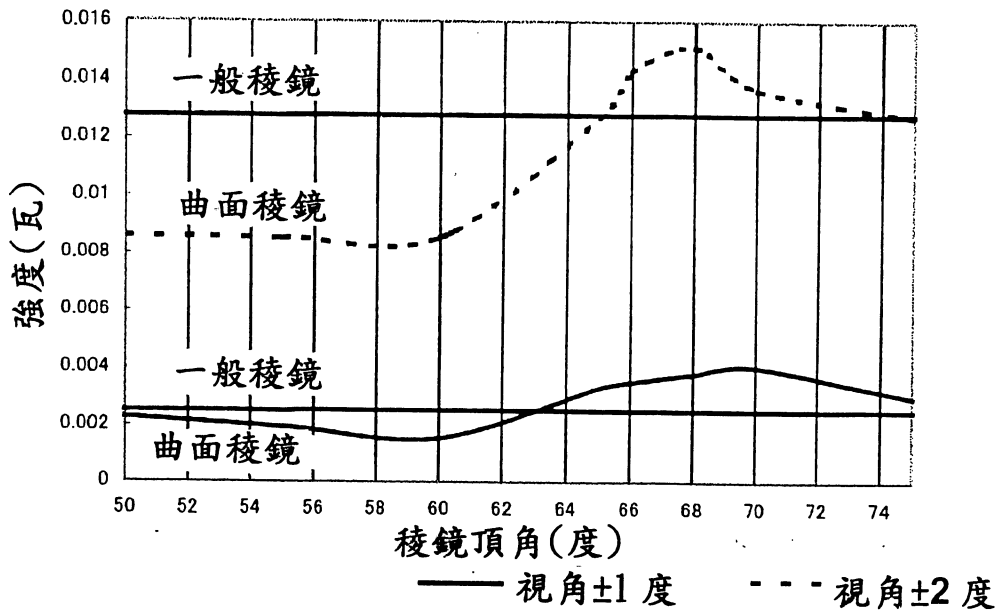


圖 23

出射分布

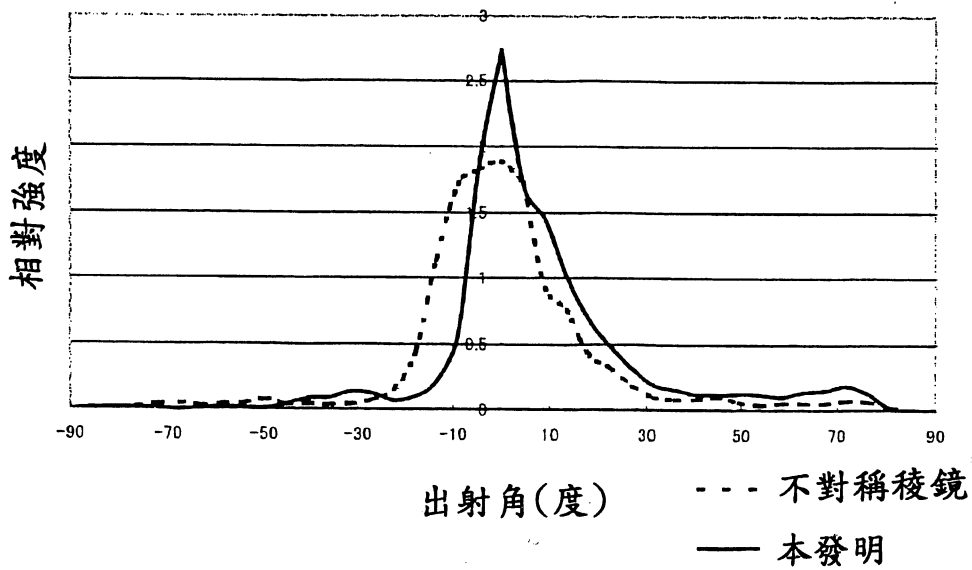


圖 24

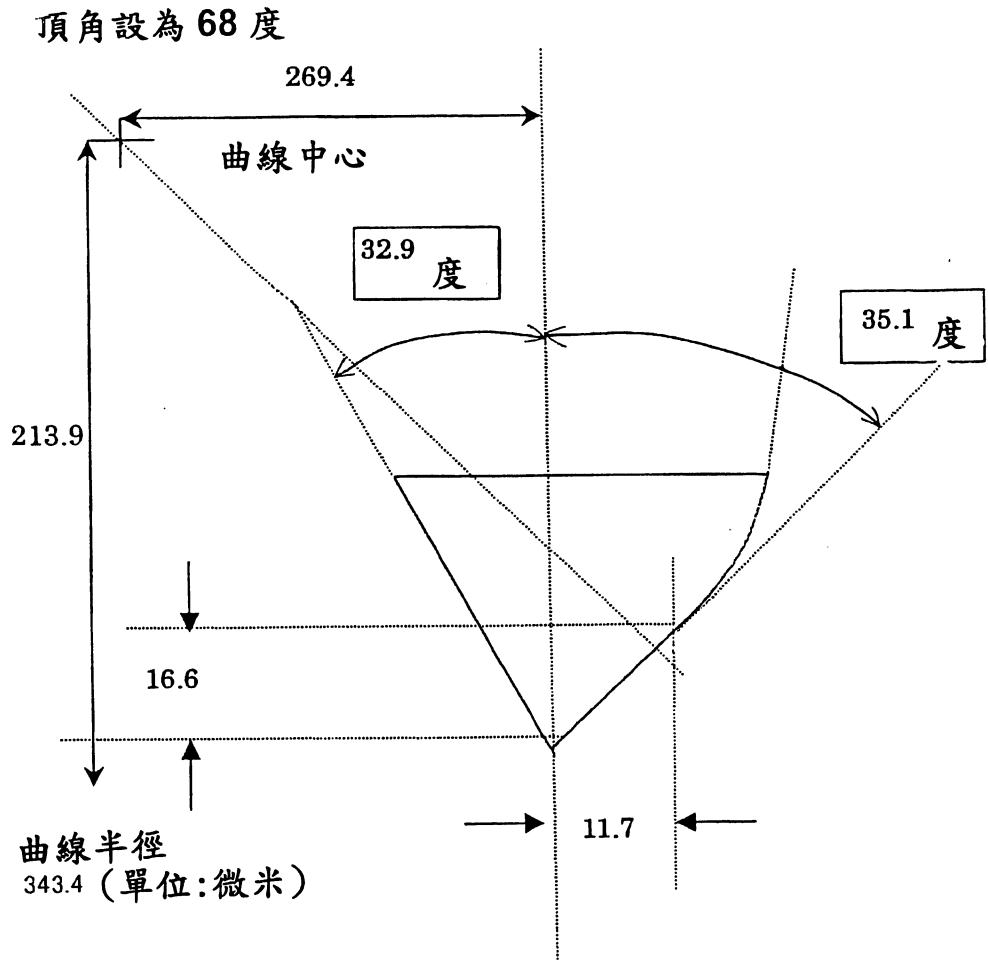


圖 25

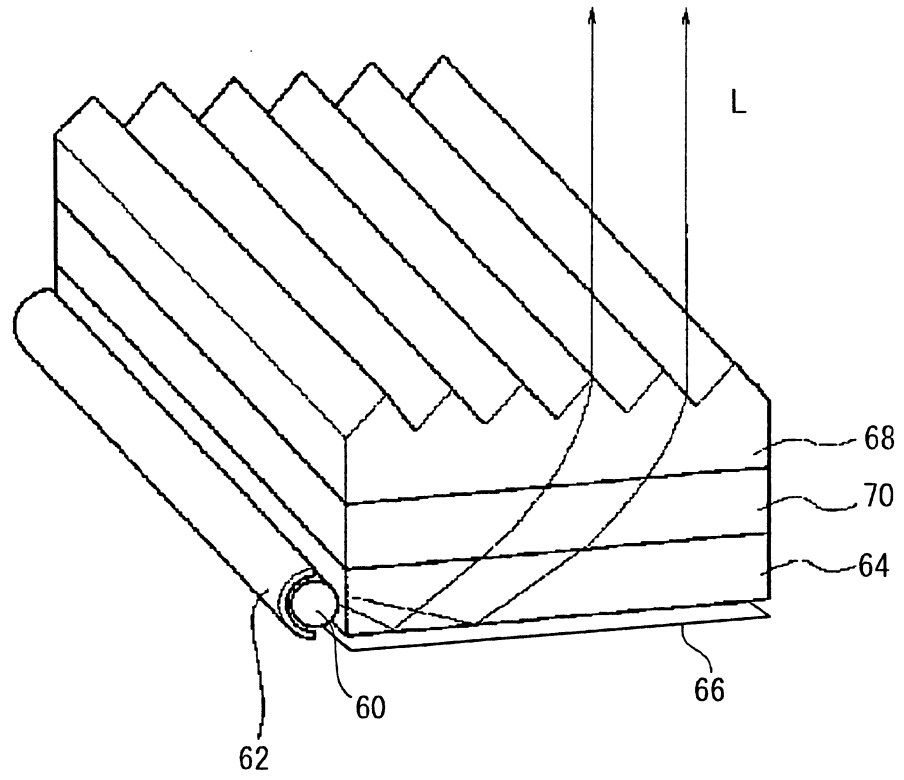


圖 26

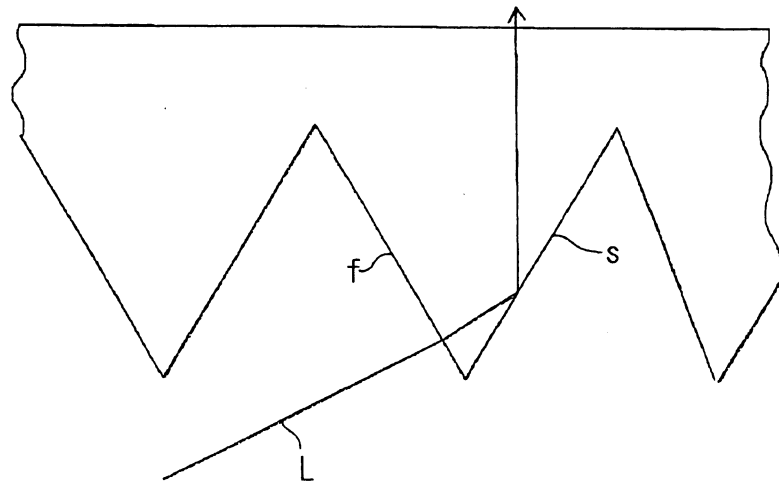


圖 27

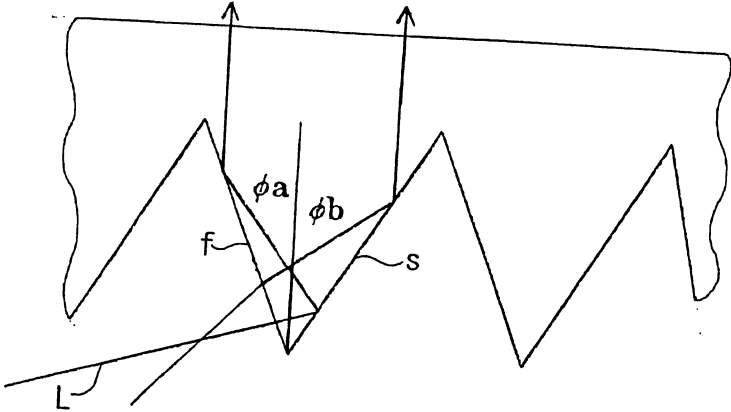


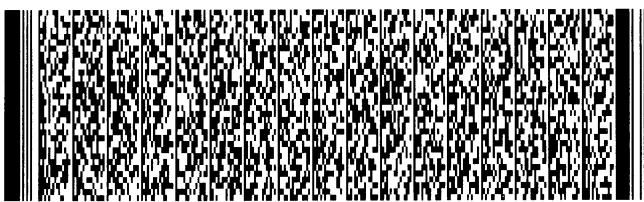
圖 28

申請日期： 91.10.25	IPC分類
申請案號： 91124969	G02B 6/00 G02F 1/335

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	稜鏡片，使用稜鏡片的背光模組，及透射式液晶顯示器
	英文	A PRISM SHEET, A BACK-LIGHT UNIT USING SAID PRISM SHEET, AND A TRANSMISSION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 小原 百合 2. 山田 文明 3. 中野 大樹
	姓名 (英文)	1. KOHARA, Sayuri 2. YAMADA, Fumiaki 3. NAKANO, Daiju
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP 3. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 日本神奈川縣大和市下鶴間1623番地14號 2. 日本神奈川縣大和市下鶴間1623番地14號 3. 日本神奈川縣大和市下鶴間1623番地14號
	住居所 (英文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 萬國商業機器公司
	名稱或姓名 (英文)	1. INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
	國籍 (中英文)	1. 美國 US
	住居所 (營業所) (中文)	1. 美國紐約州亞芒克市新奧爾察德路 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 傑羅 羅森梭
代表人 (英文)	1. Gerald Rosenthal	



五、發明說明 (1)

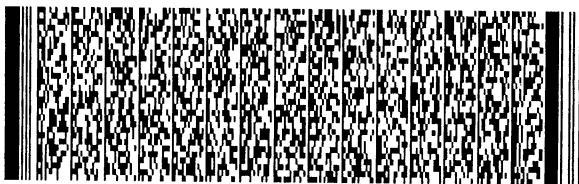
一、【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有稜鏡構造的稜鏡片。更特別地，本發明係關於具有稜鏡結構的稜鏡片在顯示器中可選擇性的反射光線，且關於背光模組具有此稜鏡片，以及透射式液晶顯示器。

二、【先前技術】

液晶顯示器，尤其是透射式液晶顯示器多用於可攜式筆記型電腦、電視及相似之物。近年來，對高亮度、高對比、低耗能、電池使用時間長及體積小巧等特性的需求升高。透射式液晶顯示器通常具有一背光模組。利用如小螢光燈管的背光源來照亮背面。透射式液晶顯示器可以根據多種光的透射度來顯示多種影像，藉由驅動裝置，如薄膜電晶體陣列，來驅動液晶面板而達成。在這樣狀況中，只有特別降低如小螢光燈管光源所消耗的能量，才能延長電池壽命。然而當顯示器亮度降低，會造成顯示器較暗，因而難以觀看且對比惡化。如此一來，無法提供優異的顯示效果。

因此，可以降低耗能且增進亮度的背光模組有其需求。近年來，具有指向性質的背光模組常用於液晶顯示器的背光模組中。理由為如背光具有方向性，和一般的散射式背光模組相較，可引起較少的反射損失。而且此背光模



五、發明說明 (2)

組可以有效的利用來自小螢光燈管的光，以降低耗能並且同時提供優異的顯示特性。

進一步，背光模組採用不同系統，例如使用下方導光式(direct-under type)及側光式(side-light type)為液晶顯示器的背光模組。近年來，側光式成為主流，伴隨著厚度及透射式液晶顯示器的重量降低。

圖26為習知的側光式背光模組。如圖26所示，習知背光模組具有光源60，如小螢光燈管，光源區62包含具有反射鏡之燈泡支架，平面光導板64從光源60導光至裡面的表面，被動式反光鏡66設置於平面導光板64之下。進一步，如圖26所示，光學元件如聚集光的稜鏡片68、消除不規則亮度的漫射片70為設置於平面光導板64的上方。

從光源60放出的光在光源區62聚集，接著射至平面光導板64上。平面光導板64，由丙烯酸樹脂或相似之物構成，形成面光源，沿著平面導光板64的內部反射並導引入射光且提供在平面導光板上幾乎亮度平均的光。由平面導光板取光的方式主要有兩種，而出射分布和取光的方式有關。

一種從平面導光板64取光的方法為常用於液晶電視或者液晶監視顯示器。此方法利用在平面導光板底部印有點圖樣來散射光線L，使得光線L以垂直於平面光導板的方向



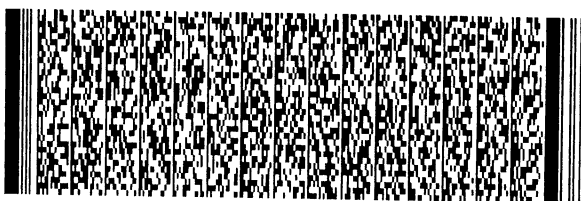
五、發明說明 (3)

出射到前方。以此方法自平面光導板取光的光線L具有相當平均的分布。

另一種從平面光導板64取光的方法通常用於攜帶式筆記型電腦、電視機、行動電話及相似之物。此方法將平面光導板64作成楔形以破壞光的完全反射，來從平面光導板取光。在此方法中，點狀圖樣依舊印於平面光導板底部，以消除光偏斜及不平均亮度。當使用此方法取光，出射光具有方向性分布，其分佈在從平面導光板64的垂直方向大大地傾斜到光前進方向之傾斜方向中強度最大處。在這些取光方法中，從平面光導板的底部漏光，會由設置於平面光導板背面的被動反射鏡66轉向到垂直方向。

進一步，如圖26所示，一漫射板(diffusing plate)或兩漫射板通常設置於平面光導板，以降低光源亮度分布的不平均。更進一步，除了漫射板外，適當地安置所需數量的稜鏡片以加強前方光強度，以從平面光導板64及漫射板70轉向及聚集光線。

稜鏡片至此已被用來增強透射式液晶顯示器的許多特徵。例如，來自側光式背光模組的平面光導板表面的出射光具有方向出射性質，通常顯示於如前所述從垂直方向之光源出射方向之另一側傾斜方向中強度最大處。光學薄片如稜鏡片或透鏡片通常用於將光從平面導光板轉向。許多研究至此為關於稜鏡形狀及透鏡結構等光學薄片性質。例



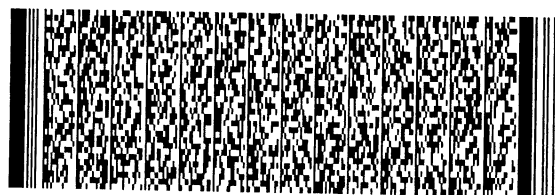
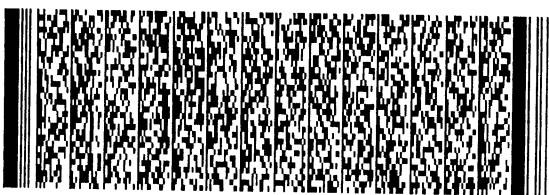
五、發明說明 (4)

如，圖26中的朝上式稜鏡片具有稜鏡在其上表面，及朝下式稜鏡片揭露於日本專利公告號2000-89009，具有稜鏡在其底面已經被提議。

稜鏡片具有稜鏡面向上，即向液晶面板處，此後標示為朝上式稜鏡片。稜鏡片具有稜鏡面朝下，及向平面導光板處，此後標示為朝下式稜鏡片。朝上式稜鏡片及朝下式稜鏡片具有不同的光轉向法則及不同的結構。

在朝上式稜鏡片的稜鏡最普通的形狀，為具有剖面形狀為直角等邊三角形。兩個此種稜鏡片結合並設置於平面光導板，一稜鏡片的設置方式讓三角型稜鏡和光源平行，以聚集出射光(exit light)為平行螢光燈管方向。另一鏡片安置方式讓三角型稜鏡和小螢光燈管垂直，使得光聚集於其方向。漫射片通常射至於稜片之中或之下，以消除光強度不平均。

然而，雖然朝上式稜鏡片適合用於將光轉向於低方向性的液晶面板或電視機，朝上式稜鏡不適合從具有高度方向性楔形平面導的背光模組將光轉向垂直方向。進一步，稜鏡片具有五邊形之剖面形狀的稜鏡，至此已經被揭露於日本專利公告號平成7-294709及2000-347011。兩篇中稜鏡片的目的都是利用折光法則讓光轉向以增進在垂直方向亮度。

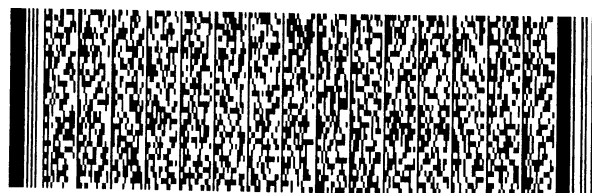
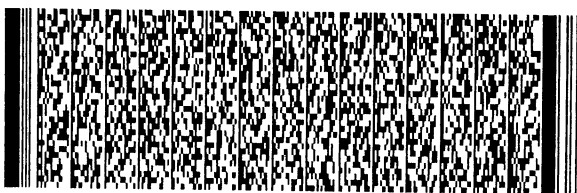


五、發明說明 (5)

另一方面，朝下式稜鏡片用於增進背光模組的亮度，因具有方向性出射性質已經揭露於日本專利公告號平成11-84111及2000-89009。

揭露於日本專利公告號平成11-84111及2000-89009的朝下式稜鏡片至此已被使用於設置於平面導光板上且稜鏡頂端互相靠近。進一步，漫射板可設置於稜鏡片及平面導光板間。更進一步，朝下式稜鏡片已被提出具有不同的形狀。然而，具有剖面形狀為等邊三角形的稜鏡之稜鏡片為最常使用者。更進一步，朝下式稜鏡片具有特別有效的增進亮度的構造，為不對稱的稜鏡片具有稜鏡片以不對稱方式形成於其上。然而，這些已知的稜鏡片有許多問題已被指出。

圖27為最常使用的稜鏡片具有剖面為等邊三角形的稜鏡形成於其上的示意圖。圖27中稜鏡片之一目的為利用將光轉向，由平面導光板向稜鏡的上表面射出，增進前方的亮度。在圖27所示的朝下式稜鏡片中，從平面導光板或漫射板來的光線L自稜鏡的第一側面f射出，接著光線L在第二面s反射，並轉向至垂直方向。此時，稜鏡的峰角(peakangle)被設計成在垂直方向具有最大的亮度，相對於光射出自強度最大的角度，此強度最大為以具有預設角度範圍的強度分布射出的波峰。然而，由於第二面s為平面，除了在峰角射出的光之外，其餘的光無法有效的轉向垂直角度，因此亮度無法利用聚光而有效的增強。

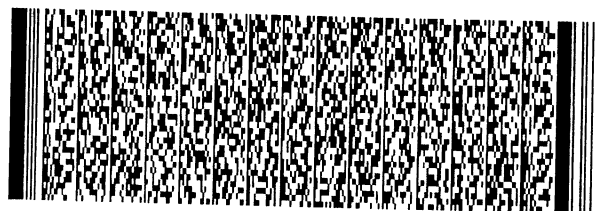
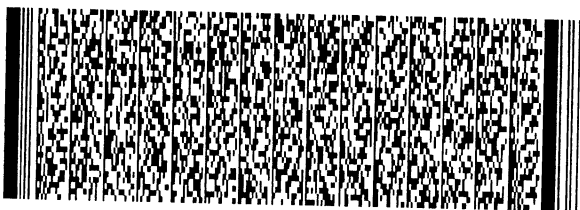


五、發明說明 (6)

進一步，圖28顯示的不對稱稜鏡片為揭露於日本專利公告號平成10-254371，其中提出增進亮度的目的。不對稱稜鏡片的稜鏡剖面為不對稱三角形，其角度相對在第一面f之薄片表面的垂直方向與第二面s不同。稜鏡的不同面f和s以傾斜方式形成，因此利用稜鏡的第二面s的反射，於預定角度出自平面導光板的出射光會轉向近乎於垂直線。此外，稜鏡被設計成光在稜鏡內部分別被第二面s及第一面f反射兩次，且第二次光被轉向至前方。因此，朝下式稜鏡片揭露於日本專利公告號平成10-254371除了主要光線至垂直方向外，產生第二次光線，且亦促成反射此第二次光線。因此，此朝下式稜鏡片可增強亮度。

然而，不對稱稜鏡片揭露於日本專利公告號平成10-254371具有以下的缺點。(1)剖面形狀為簡單的直線，被導向至垂直方向的光只有兩個角度且其他角度的出射光不會被導引。(2)自背光模組平面導光板出射的峰角的光，具有方向性出射性質的範圍是60到80度，當稜鏡被設計成不同步朝向下，因此光具有此角度分布來轉向至垂直方向。然而，稜鏡的頂角變成不能超過50度且此形狀的尖端會造成較差的生產品質，造成較低的良率，不適合用於大量生產。

如上所述，可發現以下的趨勢，背光模組具有高導向性於近年來多被使用，至此所常用的朝上式稜鏡片具有不



五、發明說明 (7)

適合轉向及聚集方向性光的缺點，因為會因反射流失光線。

進一步，在朝下式稜鏡片中，高效率的光反射及聚集，簡單的製程，光的高度方向性是被期待的。

此外，背光模組可以降低小螢光燈管的能量損耗，並且在體積小且重量輕的狀況下，提供高亮度及高對比顯示幕是需要的。

進一步，體積小且重量輕的穿透式液晶顯示器，可以延長電池使用時間亦是需要的。

三、【發明內容】

本發明是為了解決習知的缺點，其目的在於提供具有高反射效率、易製造以及增進光線方向性功能的稜鏡片。

本發明的再一目的係提供背光模組及透射式液晶顯示器，具有高亮度、高對比、低耗能、電池使用時間長及體積小巧的特性。

本發明利用朝下的稜鏡結構並提供稜鏡片之光線的高反射及偏斜效率，因稜鏡片使用較高級數表面的完全反射以及稜鏡片進一步以較容易且耗費低的方式製成。



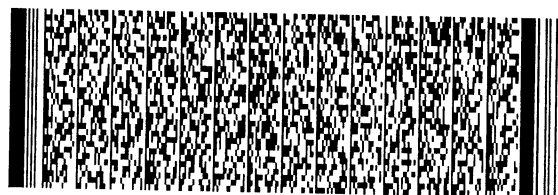
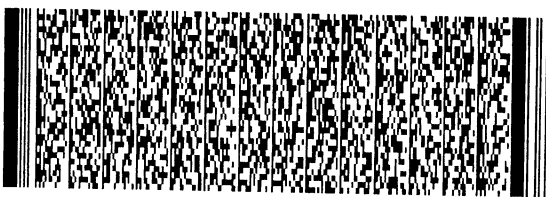
五、發明說明 (8)

根據本發明的稜鏡片藉由反射一以一預設角範圍的強度分布出射的光，改變光的行進方向，此稜鏡片包含：反射面延伸自薄片基座到頂端以提供完全反射，反射面包含一較高級數表面，以至少一小曲面及不同於該小曲面的表面構成。

在本發明的稜鏡片中，較高級數表面包含複數個連續平面。更進一步，本發明的稜鏡片中的較高級數表面包含至少一如該小彎曲面之平面，及一接續的曲面。本發明的稜鏡片包含複數個反射面且複數個反射面互相靠近，每一靠近地設置的反射面以一連接面連接，連接面延伸自薄片基座到一相鄰反射面的頂端。本發明的稜鏡片中，小彎曲面延伸到一預定位位置，為從反射面的頂端沿著朝向薄片基座的方向。根據本發明的連接面經過預定角度範圍之該強度分布透射光線到反射面。本發明稜鏡片較佳為具有透射度不低於90%，且出射光的角度分布較佳為具有一半全寬不超過15度。

更進一步，本發明提供背光模組包含：

- 一光源，提供照射於液晶面板的光；
 - 一平面光導板，供改變光的行進方向至液晶面板，以及
 - 一稜鏡片，設置於平面光導板的旁邊；
- 其中，稜鏡片包含一反射面以提供光線的完全反射，係從平面光導板經由預定角度範圍的強度分布；以及
- 反射面包含由至少一小彎曲表面及不同於該彎曲表面的一



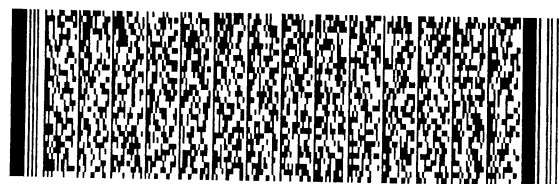
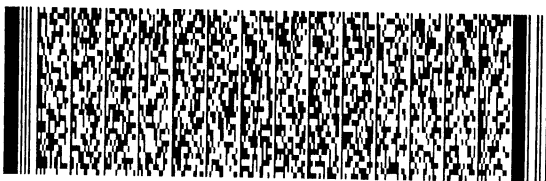
五、發明說明 (9)

表面所構成之一較高級數表面。

根據本發明之背光模組的較高級數表面包含複數個連續平面。較高級數表面包含至少一如該小彎曲面之平面，及一接續之曲面。根據本發明的稜鏡片包含複數個反射面且複數個反射面互相靠近，每一靠近地設置的反射面以一連接面連接，連接面延伸自薄片基座到一相鄰反射面的頂端。小彎曲面較佳地延伸到一預定位置，從反射面的頂端沿著朝向薄片基座的方向。根據本發明的連接面經過預定角度範圍之強度分布透射光線到反射面。反射面的頂端構成本發明之稜鏡片者係設置於靠近平面光導板處。

更進一步，本發明提供一種具有背光模組和液晶面板的透射式液晶顯示器，背光模組包含：
一光源以提供照射於液晶面板的一光，
一平面光導板以改變光的行進方向至液晶面板，以及設置於靠近光導板處的一稜鏡片；
其中該稜鏡片包含反射面延伸自一薄片基座至一頂端以提供完美的反射，以及反射面包含一較高級數表面由至少一小彎曲面及一不同於該彎曲表面的一表面所構成。

根據本發明的透射式液晶顯示器之較高級數表面包含複數個連續平面。根據本發明之較高級數表面包含一如該小彎曲面之平面，及一接續的曲面。根據本發明之稜鏡片包含複數個反射面且複數個反射面互相靠近，每一靠近地



五、發明說明 (10)

設置的反射面以一連接面連接，連接面延伸自薄片基座到一相鄰反射面的頂端。根據本發明之小彎曲面經過預定角度範圍之強度分布透射光線到反射面。反射面的頂端構成本發明之稜鏡片者係設置於靠近平面光導板處。根據本發明，一透鏡元件進一步設置背光模組與液晶面板之間。

四、【實施方法】

本發明以下描述特定實施例及圖示，但僅為參考用不用於限制本發明之範圍。

第一部份：稜鏡結構

圖1為本發明之稜鏡片10的部分示意圖。本發明之稜鏡片10包含薄片基座12及均勻形成於薄片基座12上的稜鏡結構14。稜鏡結構14延伸以遍及稜鏡薄片10的表面並連續的設置於預設的間距(pitch)p。

為了避免間距p（即稜鏡尺寸）在液晶顯示器的稜鏡結構間，當螢幕被觀看時，變成顯著的，即避免反覆的圖案與規則排列的畫素產生干涉，因此間距p的大小較佳為和畫素間的尺寸大小相同，且間距p較佳為設置於其位置為靠近畫素排列精細的間距附近。然而，由於技術上讓稜鏡精確地靠近畫素有困難，稜鏡結構的間距p通常較畫素間的間距精細。

然而，由於近年來液晶顯示器的精細度一直增進，當

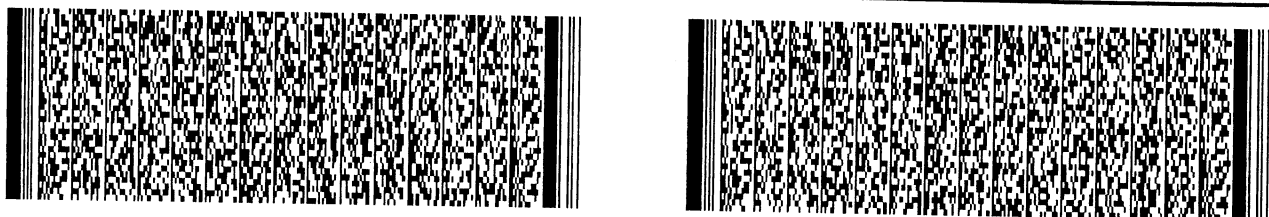


五、發明說明 (11)

間距 p 做得過度精細時，根據光的一致性(coherence)可能會產生顏色的干涉。通常，間距 p 大約為10微米(μm)，較精確來說為在30到0.5微米之間。在本發明一特定實施例中，稜鏡結構間距 p 可設為50微米到60微米。進一步，根據本發明間距 p 的範圍可上下增減，以避免干涉。

如圖1所示，稜鏡結構形成於薄片基座12，連接面16及較高級數表面18形成一個接近三角形的稜鏡。連接面16連接薄片基座12及較高級數表面18的頂端18a。較高級數表面18延伸自頂端18a到靠近連接面16b並朝向薄片基座12的底端20。光線L(launched light)以具有預定角度範圍之強度分佈來出射到連接面16。出射光L前進到較高級數表面18，接著被較高級數表面18反射的光線L前進到薄片基座12之側。

圖2顯示連續稜鏡結構的更詳細顯示，根據本發明之一稜鏡結構形成稜鏡片10上。如圖2所示，本發明之稜鏡片10以光穿透材料製成且其組成可供光線L在稜鏡結構的較高級數表面18的內表面被反射。該較高級表面18自頂端18a延伸一預定長度。本發明之較高級數表面18具有平面22(一個小彎曲面)，接續一曲面24，其開始於平面22的底端22a。出射光L被平面22或曲面24反射到薄片基座12，穿透薄片基座12並照射在漫射板或液晶面板(未圖示)。平面22可列舉為如上所述小彎曲面以用於本發明的一特定實施例。然而，本發明的小彎曲面不限於平面22及

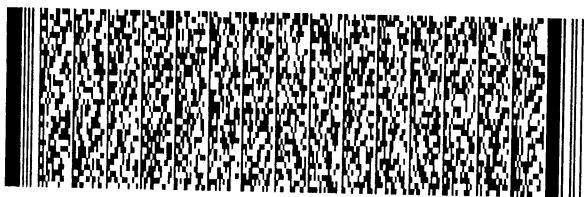


五、發明說明 (12)

任何幾何表面，任何非球狀表面或任何混合表面只要具有較接續平面22之曲面24曲率(curvature)為小的曲面，且一彎曲可以反射具有預設強度最大的光線，以小於15度的角度有效出射。本發明中，從製造及設計的觀點，平面可用於較佳實施例於如上所述的小彎曲面，本發明以使用平面22為小彎曲面的前提來敘述，可較方便的解釋本發明之內容。

圖3為沿著圖2中稜鏡結構的間距方向所得的剖面圖。圖3(a)顯示用於本發明之第一實施例中較高級數表面18包括於稜鏡結構內的示意圖。圖3(b)顯示第二實施例中較高級數表面18包括於稜鏡結構內。圖3(c)顯示第三實施例中較高級數表面18包括於稜鏡結構內。圖3(a)顯示最佳實施例，其中較高級數表面包含平面22和曲面24相互連接。圖3(b)及圖3(c)由製造觀點顯示較高級數表面形成近似的精密表面(minute planes)。

如圖3(a)所示，較高級數表面18包含於稜鏡結構用於本發明中，係包含平面22由頂端18a延伸一預定程度且和曲面24連接。沿著從頂端18a到平面22的底部22a的間距方向的位置延伸到臨界位置(critical position)。稜鏡結構在此臨界位置之前，避免具有出射光角度分布在強度最大的光到達臨界位置。進一步，平面22形成於一角度以允許具有出射光角度分布在強度最大的光，最有效地反射到垂直方向。如圖3(a)所示，出射的角度大於光在強度最大



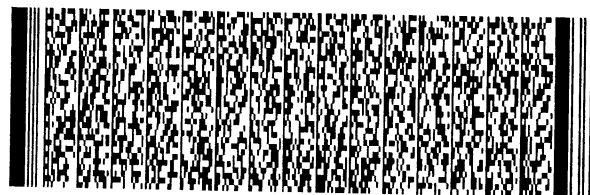
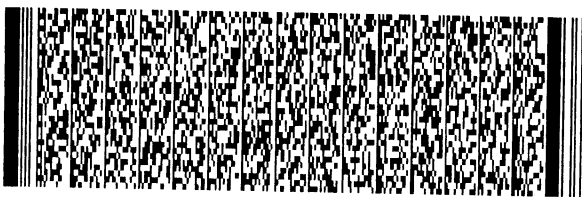
五、發明說明 (13)

的光L1出射到薄片底座12側，而不是到底部22a，及接著在曲面24上反射。圖3(a)的符號d表示從稜鏡結構頂端的x軸到底部22a的x軸的距離。

根據平面22延伸到薄片基座12側的假設，既然平面22被最佳化來反射以強度最大之角度所出射的光，而和薄片基座12側垂直，平面22無法反射出射到薄片基座12側的光，且垂直和薄片基座12側較底端22a為佳。因此，在本發明的最佳實施例中，底端22a的上半部以曲面24形成，其中出射光之反射角為連續地增加於薄片基座12上大於其增加於在底端22a上。

進一步，在本發明的另一實施例中，曲面24可具有如圖3(a)所示的曲度變化。曲面24亦可為一近似曲面24的弧形構成，或由製造和費用觀點來看，由複數個平面構成。圖3(b)顯示第二實施例，其中較高級數表面18由複數個平面構成。在圖3(b)所顯示的實施例中，平面22也形成如圖3(a)所述的特徵。進一步，在圖3(b)的實施例中，曲面24連接到平面22可被複數個小平面24a取代，小平面24a具有較短的長度並根據出射光L1角度具有角度 $\beta > \gamma$ 特徵。

本發明中，當曲面24由小平面來近似構成，任何數量的小平面皆可用來趨近構成曲面24。然而，小平面的數量較佳為需足夠多，以取得曲面24的最佳近似。圖3(c)為顯示如上所述的實施例，曲面24由兩個小平表面24a及24b構



五、發明說明 (14)

成。在此例子中，小平表面也具有角度關係 $\beta > \alpha$ $\gamma_1 > \gamma_2 > \dots \gamma_{m-1} > \gamma_m$ 。

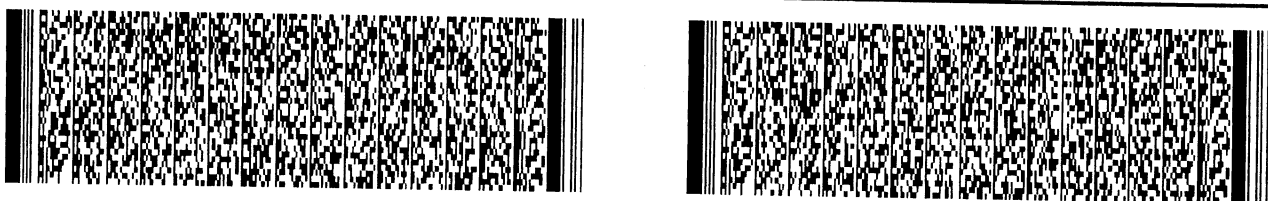
進一步，在圖3所示的稜鏡結構， α 可以為0到50度，較佳為25到40度。且稜鏡的頂角 δ 可為39到90度，較佳為62-77度，更佳為62到77度。

第二部分：本發明的背光模組及透射式液晶顯示器

圖4為本發明之背光模組的透視圖，其中圖1到圖3所示的稜鏡片10。圖4所示的背光模組26包含一平面光導板30，以從光源28導光照射於液晶面板(未圖示)，反射片32以高效率地反射光到液晶面板。本發明的稜鏡片設置於接近平面導光板30，以及漫射片34設置於接近稜鏡片10在液晶面板側。

漫射板34並不必要設置於如圖4的位置，亦可以考慮光學性質以設置於其他位置。進一步，圖4中背光模組26的光源28包含一小螢光燈管，容納於容納部36包含反射鏡以形成均勻背光。此外，任何除了小螢光燈管外的小光源亦可作為光源，只要可以提供適合的光譜性質。來自光源的光自平面導光板30射出，接著轉向至新方向，即箭頭A的方向，且接著照射於液晶面板上。

圖5為本發明顯示於圖4中背光模組的剖面圖。圖5的剖面圖特別顯示稜鏡片10和從平面導光板30照射的光之間



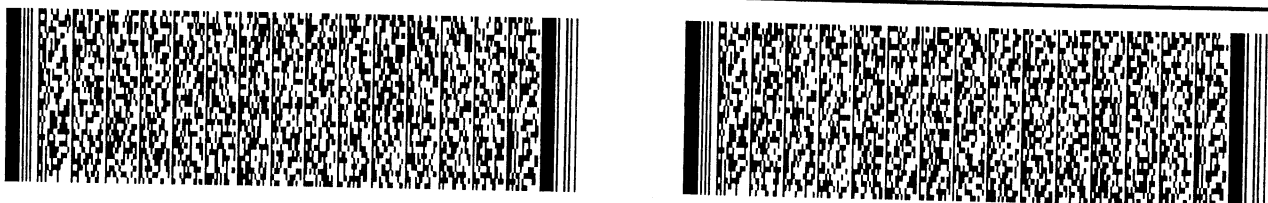
五、發明說明 (15)

的關係。如圖5所示，當經由導光板30的內部反射，光導自平面導光板30會被賦予角度導向性，且接著照射到稜鏡片10。在本發明的背光模組26，稜鏡片10提高入射光之方向性，以實現至平面導光板30的垂直方向之高亮度。

本發明中，光發射到稜鏡片10的角度為以順時鐘方向從平面導光板30的上表面30a開始測量的角度。如圖5所示，光發射自平面導光板30到稜鏡片10被較高級數表面18反射，較高級數表面為稜鏡結構的一部份形成於稜鏡片上，透射經過漫射板34並導向至液晶面板(未圖示)。圖5列舉特定的光具有角度為相對於從平面導光板30出射到稜鏡片10的光之強度最大者。圖5顯示光線L在較高級數表面18的底部22a被反射，接著其方向被改變到朝向液晶顯示器的方向。

進一步，如圖1到圖3所示在本發明的一較佳實施例中，較高級數表面18的基座12側以曲面形成。如此使用較高級數表面18到本發明中，來自平面導光板30光線可被反射，因此均勻的光以大於圖5所示的光線到晶片基座12側角度發射超過底部22且於其上反射，且其被有效地導向到平面導光板30的垂直方向，靠著液晶面板。

圖6為透射式液晶顯示器包含如圖4及圖5所示之背光模組26的剖面圖。根據本發明的透射式液晶顯示器38包含背光模組26，液晶面板40設置於靠近背光模組26處，透鏡



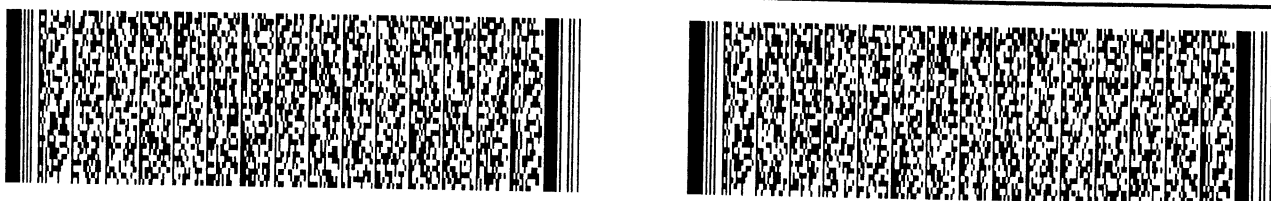
五、發明說明 (16)

元件40a用以聚集或放大光線照射於液晶面板40，一對偏光板42a及42b設置於靠近液晶面板的兩側，以及漫射板44用以漫射光線透射液晶顯示器40。圖4所示之透鏡元件40a可用凸透鏡或雙凸透鏡形成於透鏡片上或其他在本發明中的相似之物。此外，在圖6所示的實施例和圖5所示類似，除了漫射片具有不同的配置。

圖6顯示鏡片元件40a用於本發明之透射式液晶顯示器，以凸透鏡構成對應每個畫素於液晶面板40及背光模組26間。進一步，根據本發明，雙凸透鏡可用於相對位置 (opposite position)。利用如上所述的透鏡元件40a於本發明圖6所示的透射式液晶顯示器38，透射式液晶顯示器38的有效開口率可被提昇。進一步，本發明並不一定需要使用上述的透鏡元件40a，一般的透射式液晶顯示器不具有透鏡元件40a仍可以具有相同的高亮度，較長電池壽命及高對比優點。

由於本發明圖6所示的透射式液晶顯示器38包含背光模組26包含本發明的稜鏡片10，從光源28所得之光照射在液晶面板40上具有高效率及高方向性。因此，本發明之透射式液晶顯示器38可提供高亮度，甚至當光源為低耗能式時亦可，且液晶顯示器具有高對比。

圖7為本發明透射式液晶顯示器38的細部結構爆炸透視圖。本發明在圖7的實施例中，透射式液晶顯示器38包



五、發明說明 (17)

含上框架48為圖像化顯視窗46以圖像化透射式液晶顯示器38的有效框架，本發明的背光模組26和液晶面板40設置於上框架48及背光模組26之間。

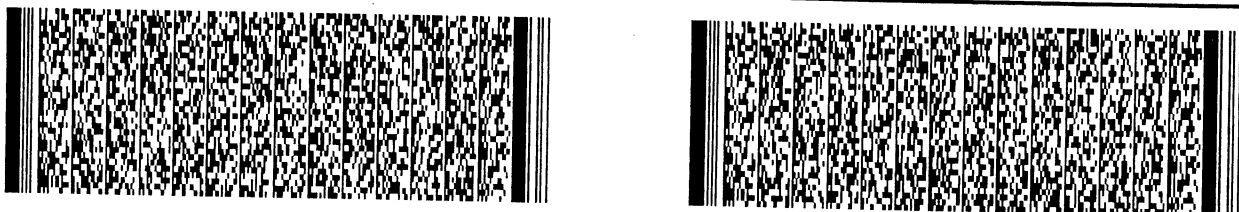
如圖7所示，背光模組26安置於組成透射式液晶顯示器38的下殼體50，利用上框架48的支撐成為一個整體。如上所述的背光模組，光源28的光有效的照射液晶面板40，使得液晶顯示器具有高亮度及高對比。進一步，利用本發明的稜鏡片10，光源所使用電量可降低或可使用消耗較低電量的光源。如此一來，可達成透射式液晶顯示器的能量消耗和體積小巧設計。

本發明的稜鏡片10之較高級數表面18的設計以下會詳細描述。

第三部份：本發明用於稜鏡片的較高級數表面之設計

圖8顯示使用於代表性透射式液晶顯示器裝置中來自具方向性之平面導光板之出射光分布的特性。任何出射光特性原則上可用於依本發明平面導光板。尤其是，出射光特性可有效適用於如圖8所示之具高方向性之平面光導板。再者，該出射光特性的峰值角度不被侷限至77度。一在任意峰值角度之平面導光板可被使用，只要該峰值角度可應付製造上的考慮。

圖8為於本發明之特定實施例中，平面導光板的出射



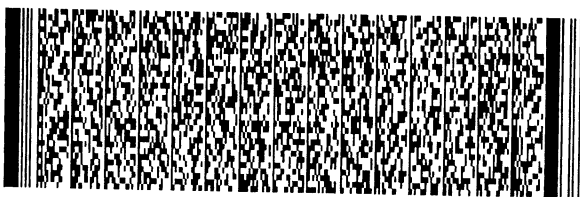
五、發明說明 (18)

光在77度具有強度波峰，且出射光的半高全寬(full width at half maximum)為約20度。此外，圖8所示從平面導光板出射的光之角度，以下定義為假設平面導光板的垂直角度為0度，以順時鐘方向測量，而往光源的方向為-90度。

如圖8所示，平面導光板的出射光自預設角度範圍出射且特徵為相對平面導光板的垂直角度，即液晶面板的方向，為極端傾斜。進一步，圖8顯示出射光具有角度上狹窄的半高全寬，且具有高方向性。為了有效地導光從上述的平面導光板到液晶面板以增加液晶面板亮度，稜鏡片的稜鏡結構較佳為面向平面導光板側，如以下所述。

也就是說，用於製造稜鏡的樹脂通常為透明的丙烯酸樹脂，具有折射率在1.49至1.56之間。圖9顯示光的導向依平面導光板上稜鏡結構的方向而定，平面導光板具有高方向性。根據本發明，從平面導光板射出的光之角度定義為 θ ，且從稜鏡射出的光之角度定義為 ϕ 。圖9顯示相應於角度角度定義之稜鏡結構的佈局。在圖9，圖9(a)顯示光的行動，稜鏡結構以向上方向形成。圖9(b)顯示光的行動當稜鏡以向下方式形成。

如圖9(a)所示，當稜鏡結構以向上方向形成，每一稜鏡結構為等邊三角形，稜鏡之頂角定義為 δ ，且當等邊三角形以讓頂角向上方式形成，底角為 $(\pi - \delta)/2$ 。角度之



五、發明說明 (19)

間的關係可由下列方程式表示。

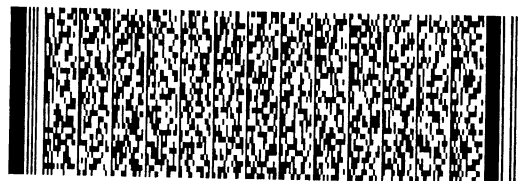
[方程式1]

$$\begin{aligned}\sin \theta_1 &= \frac{1}{n} \sin \theta \\ \theta_2 &= \frac{\pi - \delta}{2} - \theta_1 \\ \sin \theta_3 &= n \sin \theta_2 \\ \varphi &= \frac{\pi - \delta}{2} - \theta_3\end{aligned}$$

其中參數顯示於圖9(a)中。圖10為顯示折射率與頂角之關係，當使用上述方程式時，且光的方向為77度向前。如圖10所示，在前述丙烯酸樹脂的折射率範圍，朝上式稜鏡結構頂角 δ 需限制於20至30間，因此頂角是非常尖的。

圖9(a)配置所使用稜鏡片具有非常難以製造金屬模型的缺點，利用射出成形方法，頂端和金屬模型會不完全分離或擠壓金屬模型且產率為低良率。有效的導引具有方向性的光到途中的朝上方向，即液晶面板方向，是不可能的。以上所述的狀況也發生在不對稱三角形或其他如圖9(a)所述的對稱三角形。

此外，當具有頂角 δ 的等邊三角形之朝下式稜鏡結構以相同的方式考量，圖9(b)中的角度之間關係可由下列方程式表示。



五、發明說明 (20)

[方程式 2]

$$\theta_1 = \theta - \frac{\pi}{2} + \frac{\delta}{2}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{1}{n} \sin \theta_1$$

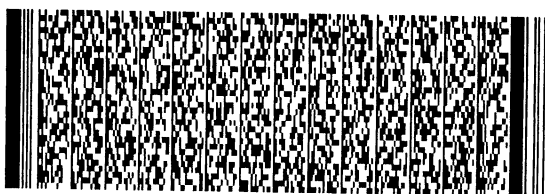
$$\theta_3 = \frac{3}{2} \delta - \theta_2 - \frac{\pi}{2}$$

$$\sin \varphi = n \sin \theta_3$$

圖11為折射率和圖9(b)之朝下式稜鏡結構的頂度之關係圖。當光在轉向用稜鏡的側邊r被反射時，圖11的關係圖顯示稜鏡結構的頂角可增加至60到70度。因此，當平面導光板提供出射光具有高度方向性時，形成朝下式稜鏡結構是有效的，同時光在側稜鏡側邊表面r被反射。

進一步，在圖9中的透射式液晶顯示器，當稜鏡結構以朝上方式形成，光需要折射兩次，且從頭到尾的穿透度定義為這些介面的穿透度值之乘積。當稜鏡結構以朝下方式形成，會具有如朝上式的兩個折射面，且圖9(b)顯示稜鏡結構的另一個反射面。根據本發明，反射率可為100%，利用稜鏡結構的角度設定，使得如圖9(b)所示的反射面r完全地反射光線。因此，效率可以不被額外的反射破壞。

圖13及圖14顯示估計使用折射率為1.521的典型丙烯酸樹脂所製的朝下式稜鏡片的透射率之結果。圖13顯示當光線從空氣進入介質時的例子。圖14顯示當光從介質進入空氣的例子。當光從介質進入空氣時，當角度大於下面定



五、發明說明 (21)

義的角度(臨界角, critical angle), 光會完全反射且反射率會是100%。當折射率為1.521時, 下面式子所得的臨界角為41度。當稜鏡結構以朝下方式形成, 稜面可視為其反射永遠滿足完全反射情況且沒有極端缺點會造成, 尤其當使用丙烯酸樹脂時。

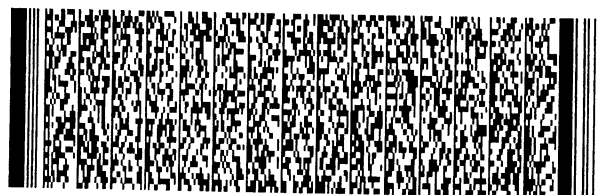
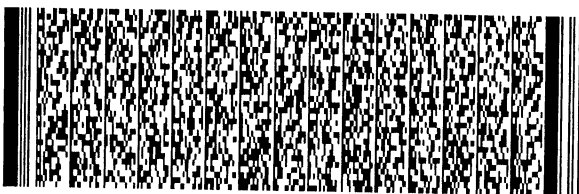
[方程式3]

$$\theta_c = \arcsin\left(\frac{1}{n}\right)$$

以下研究稜鏡結構之形狀。通常, 稜鏡結構具有三角形的剖面形狀, 如至此所使用的。在此例子中, 許多三角形之形狀被使用, 例如等邊三角形和不對稱三角形於之前被提出。如前所述, 稜鏡片具有多邊形之結面的稜鏡或具有邊線為曲線的稜鏡至此被列舉。然而, 這些稜鏡片可以產生完全反射, 且不能轉向具有峰值於傾斜方向(60至80度)之出射光到平面導光板的垂直方向, 即圖的上方。

本發明的發明人發現利用直線和曲線的組合, 可以將從光源, 如平面導光板, 而來具有方向性的光, 可以被有效的偏斜到前方。利用此一組合面形成的稜鏡結構, 其他面以直線形成, 形成較高級數表面以使用完全反射。本發明的稜鏡片根據本發明的原則描述, 而考量稜鏡結構的幾何。

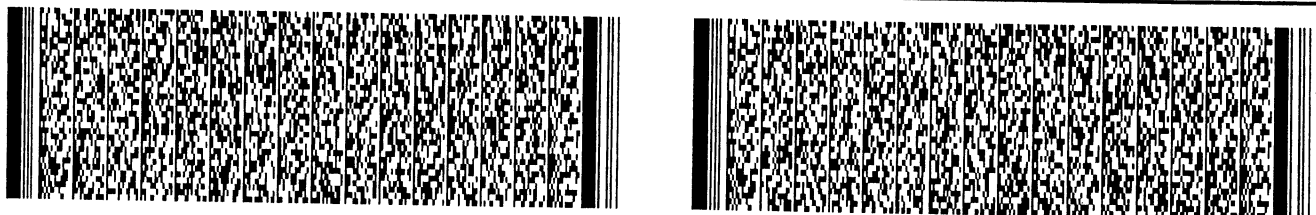
為了將從平面導光板來的光有效地轉向到平面導光板



五、發明說明 (22)

的垂直方向以朝向液晶面板側，傾斜面的角度根據從平面導光板到三角形或多邊形稜鏡之出射光的峰角(peak angle)被定義。圖15顯示當稜鏡結構為三角形時的光的動作。來自平面導光板的光線L具有峰角射至稜鏡，當光在表面f被折射，接著在第二表面s被完全反射後轉向到垂直方向。由於同形狀的稜鏡結構為以間距p平行設置，在強度最大角度的光線L只有在第二表面s的有效區域ea被反射，接著轉向至垂直方向。因此，光在比峰角(peak angle)小的出射角度，即光以較大射角射在稜鏡結構會在有效區域ea的上方被反射，如圖15所示。

圖中有效區域ea的較上邊之末端和圖3所示的末端22a連接。末端22a之後於此部份中定義為連接點Bc。根據本發明，當不同平面於22的其他表面使用微小曲面時，連接點Bc可定義為當在具有入射光預定角度分佈在強度最大處之光線L，被較高級數表面18反射的位置。進一步，從實際用途角度觀之，連接點Bc可為較高級表面18上之點，其鄰接連接點Bc而反射於出射光角度分布強度最大的半高全寬範圍裡之光的範圍內。本發明中，連接點Bc的x軸以下記為符號Bcx，而y軸以下記為符號Bcy。從連接點Bc出射的光到圖的上半部以箭頭L1表示，為從垂直方向偏移之方向出射，以箭頭B表示，如圖15所示，因為當本發明未被實施時，第二表面s根據峰角做最佳化處理。同樣的狀況也可實施於當稜鏡使用多邊形的形狀。因此，稜鏡結構指具有簡單直線所構成反射面，無法提供足夠的效率。



五、發明說明 (23)

進一步，整個第二表面S可由一曲線形成。然而，從平面導光板來的出射光之峰角無法都導向到垂直方向，且所有反射效率會被破壞。為了將具有如圖8所示高度方向性光的導向到垂直方向，本發明以直線及曲線形成較高級數表面，讓從光源來的光有最佳使用效率。也就是說，當來自光源在峰角的光線L只會被導引至有效區域ea，該表面由對該有效區域ea中峰角為最佳化之角的直線所形成，且此外，表面的角度較佳為動態改變以面向前方，如圖15中以虛線表示的曲面。

在圖15中，連接點Bc以上的部分，可擁有最高亮度的出射光角度為比峰角小一點的角度。且出射光的強度降低為和緩的，如同離峰角較遠處。因此，連接點Bc以上的部分較佳形成為具有角度變化的曲線。然而，本發明讓許多平面和弧度組成一近似曲面變為可能。此外，在近似曲面的特定實施例中，以下會更加詳細描述。

稜鏡結構的設計在本發明中包含使用較高級數表面將會詳細描述。設計包含較高級數表面之稜鏡結構所使用的參數有光從平面導光板的峰角(peak angle, θ_{peak})，稜鏡的折射率n，以及稜鏡的頂角。稜鏡頂角被定義，而



五、發明說明 (24)

假設，光發射側的傾斜面(第一表面f)的角度對法線處為 α 。而傾斜面角度在不同側(表面包含直線和曲線，第二表面s)為 β 。圖16及下表顯示所有用於本發明中的參數。

[表1]

[用於設計稜鏡結構的參數]

間距：pitch

高度：height

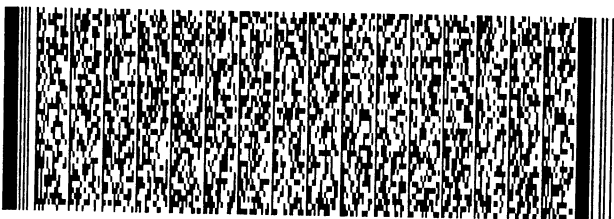
材料的折射率：n

出射光線角度： θ (從垂直方向的角度)出射光線的峰角： θ peak出射側邊的頂角之角度： α 對面表面頂角之角度： β_0 點B的曲線角度： β (相對於 θ 連續變化)

原點(0, 0)：靠近左稜鏡結構的頂端

連接點B和稜鏡頂端的差距：d

如圖16所示，本發明稜鏡片設計時稜鏡頂端的角度分別定義為 α 及 β 。一般而言， β 從下面式子可相對於 α 獨



五、發明說明 (25)

立定義之。

點A的座標：

[方程式4]

$$\begin{cases} \text{Formula of light } y = \frac{x}{\tan \theta_{peak}} \\ \text{Formula of prism Structure } y = \frac{-1}{\tan \alpha} (x - pitch) \end{cases}$$

利用解答上列模擬式子，點A的位置座標以下列方程式定義：

[方程式5]

$$Ax = \frac{pitch * \tan \theta_{peak}}{\tan \alpha + \tan \theta_{peak}}$$

$$Ay = \frac{pitch}{\tan \alpha + \tan \theta_{peak}}$$

$$(pitch = Bcx - d)$$

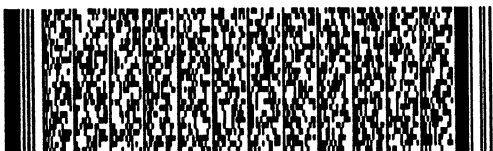
點B的座標：

光在點A折射通過介質和其角度以下列遵從Snell's law的式子表示：

[方程式6]

$$\sin \phi_1 = n * \sin \phi_2$$

$$(\phi = \theta - \frac{\pi}{2} + \alpha)$$



五、發明說明 (26)

由於光在較高級數平面的點B反射，並被導向至平面導光板的垂直角度，必須滿足下列方程式的狀況：

[方程式7]

$$\frac{\pi}{2} + \phi_2 - \alpha = 2\beta$$

利用以上的方程式， β 相對於 α 為獨立定義。此外，圖17顯示以上描述的點A及點B的關係。

相對於點B的點Bc根據 θ peak 和其座標定義，可根據下列模擬式子解答得到。

[方程式8]

$$\begin{cases} y = \frac{1}{\tan \beta} (x - \text{pitch}) \\ y = \tan(\alpha - \phi_2)(x - Ax) + Ay \end{cases}$$

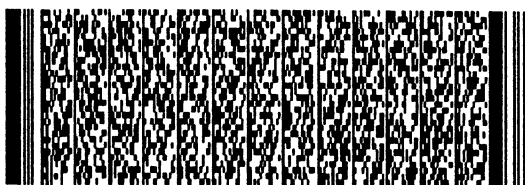
且由下列式子得到：

[方程式9]

$$Bcx = \frac{\frac{\text{pitch}}{\tan \beta} + Ax * \tan(\alpha - \phi_2) + Ay}{\frac{1}{\tan \beta} - \tan(\alpha - \phi_2)}$$

$$Bcy = \frac{(Ax + \text{pitch}) \tan(\alpha - \phi_2) + Ay}{1 - \tan \beta \tan(\alpha + \phi_2)}$$

(pitch = Bcx - d)



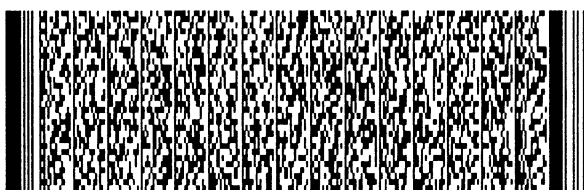
五、發明說明 (27)

圖 18 顯示計算後 Bcx 和 α 的關係。圖 19 顯示計算後 Bcy 和 α 的關係。連接點 Bc 的座標可從上述關係定義。曲面或曲線從連接點開始可定義如下。也就是，從平面導光板的出射光可定義為讓出射光前進到稜鏡的頂端，即座標軸的原點，且從 θ peak 隨光之出射角的變化改變 β ，如圖 8 所示。也就是說，了解 β 與 θ (出射角) 的關係很重要。從 α 來定義 β ，已知 α 為本發明中決定較高級數表面的形狀的主要參數。

圖 20 顯示當 α 為 17 度，模擬的結果。如圖 20 所示，已知 β 的增加需伴隨出射角 θ 的增加。因此，在本發明之一較佳實施例中，曲線 24 的一部份可定義一曲面具有逐漸增加的曲度，根據光源的出射光特徵而定。

根據本發明中特定曲線部分的設計可藉由使用以下步驟達到，並參考圖 21。主要的，定義點 Bc 到 B_0 及依序定義 B_1 、 B_2 ...

- (1) 定義 α 。
- (2) 對應 α 定義點 $Bc(B_0)$ 的座標。頂端和點 Bc 以直線連接。
- (3) 得到 θ 與 β 的關係。
- (4) 假設一凹口寬度 (notch width) 為 $\Delta\theta$ ，得到 ϕ 於 $\theta - \Delta\theta$ ，且假設通過點 B_0 具有 $\phi_2 - \alpha$ 成分的直線和具有 $\pi / (2 - \beta)$ 成分的直線交點為下一個點 B_1 。



五、發明說明 (28)

(5) 之後，利用同樣方法從點B1得到點B2，並重複同樣的操作。

根據本發明，理想曲面可進一步由依序替換 θ peak 為 θ 來定義 γ 而得到。也就是說，本發明的理想曲面可由依序滿足下列式子的狀況而得到。

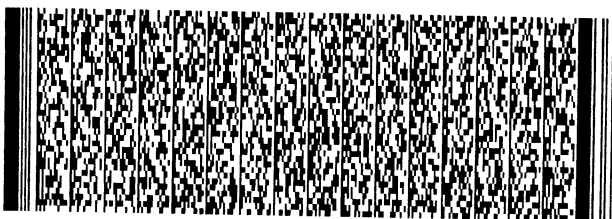
[方程式10]

$$\begin{aligned} r(\theta) &= \frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2} + \frac{1}{2}\phi(\theta) \\ \phi(\theta) &= \sin^{-1} \left\{ \left(\frac{1}{n} \right) \sin \left(\alpha + \theta - \frac{\pi}{2} \right) \right\} \end{aligned}$$

根據本發明，曲線部分可利用簡單重複以上敘述的程序來設計，但需要時間。然而，理想曲線可由弧形或直線趨近已接近以上所述本發明之曲線。以弧形趨近上述曲線會特別地描述。在這個例子中，曲線需要在點B₀平滑地和直線連接部分，弧形以下列參數趨近：

當弧形具有曲度中心(c₁, c₂)及曲度半徑R，則會滿足下列式子：

[方程式11]



五、發明說明 (29)

$$(c_1, c_2) = \frac{R}{\sqrt{By^2 + (\text{pitch} - Bx)^2}} (By, \text{pitch} - Bx) + (Bx, By)$$

因此，唯一獨立參數R，以及可用下列弧度方程式表示趨近：

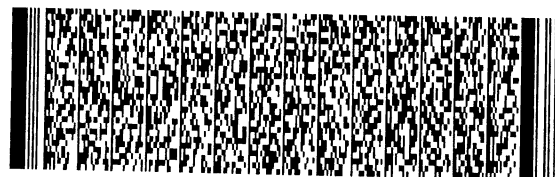
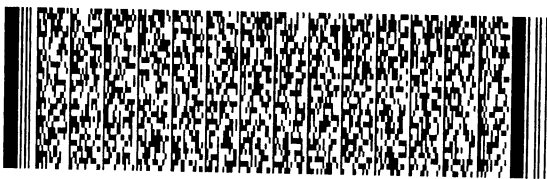
[方程式12]

$$(x - c_1)^2 + (y - c_2)^2 = R^2$$

根據研究結果，本發明的發明人發現特別在用於較高級數表面形成理想曲線有相同的效率，甚至當曲線部分以弧形趨近。

圖22顯示誤差(residual)介於理想曲線和由弧形趨近而來的趨近曲線，關於曲線部分相對於光源具有如圖8所示的出射光特徵，且稜鏡結構具有頂角為55度。如圖22所示，幾乎沒有誤差介於兩曲線間，甚至當使用弧度來趨近時，因此良好的趨近是可能的。進一步，根據本發明，理想曲線可利用如圖3(b)和圖3(c)的精細平面趨近，雖然效能多少會被破壞。

第4部分：根據本發明研究及模擬稜鏡面的反射性質稜鏡片的形狀以如本發明之前所述的三維模擬光軌跡追蹤而得



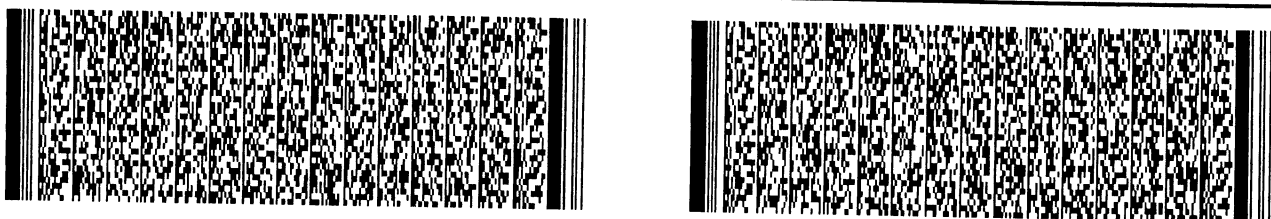
五、發明說明 (30)

當稜鏡片實際上安置於液晶顯示器時，漫射片安裝於預定位置為在稜鏡片的上方，為通常的配置以避免不必要的條紋。為了此一目的，漫射片具有近似的漫射性質，在假設光以高斯散射(Gaussian scatter)來散射，並依據真實測量數值處理為模擬模型。

假設光源具有如圖8所示的強度之角度分布。在稜鏡結構部分，利用光源反射性質來設定一數值。進一步，於本發明中漫射片安置於光源的不同側超過稜鏡片，以做模擬。模擬透射光的強度具有視角(visual angle) ± 1 度或 ± 2 度，當本發明中稜鏡片的稜鏡結構之頂角改變時。更進一步，朝下式不對稱稜鏡揭露於日本專利公告號平成11-84111號(Japan Patent Laid-Open Publication Heisei No. 11-84111)及其他日本專利平成公告案也模擬之以做比較。圖23顯示模擬的結果。

圖23顯示透射光強度的模擬，其假定水平軸是稜鏡結構的頂角，而垂直軸是每一視角的光強度(W)。通常於一透射式液晶顯示器中前方亮度一般以1度至2度視角測量。該直線顯示模擬一朝下式不對稱稜鏡的結果，為作一般習知稜鏡之例示。而曲線並顯示模擬該本發明稜鏡片之結果。

如圖23所示，當平面導光板具有如圖8的出射分布，且稜鏡結構間距假設為50微米，最高前方亮度在頂角為68



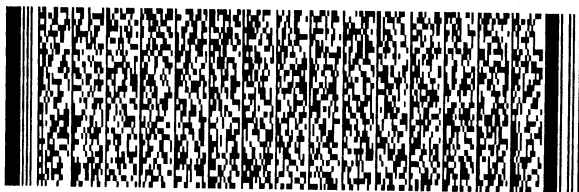
五、發明說明 (31)

度時可達到，且已知此性質可具有有效的工業製造性質。進一步，如圖23所示，當使用本發明稜鏡片，在預定視角的亮度和一般的稜鏡片比較之下可被增強1.2至1.5倍。

進一步，圖24顯是在如圖23的狀況下，比較出射分布的結果。圖24顯示強度分布改變，一般的朝下式不對稱稜鏡片的半高全寬為約25度，而本發明的稜鏡片為約12度。使用本發明的稜鏡片的出射光角度分布的半高全寬下降將進一半。特別的是，根據本發明，出射光角度分布的半高全寬較佳為不超過15度，當稜鏡的透射度不少於90%，因此優異的亮度根據本發明可被有效地加強。

本發明之透射式液晶顯示器38的一實施例顯示於圖6，依據本發明之顯示器特性被研究。在圖6所示的透射式液晶顯示器38，使用透鏡元件40a。當使用圖6的透鏡元件40a，影像(1)的大小為約 $l = dx2\sin(\theta/2)$ 。在此，d表示液晶顯示面板的玻璃基板的厚度， θ 為光出射自液晶面板之伸展角度分布的半高全寬。當 $d = 0.7 \text{ mm}$ 而 $\theta = 12 \text{ 度}$ ， $l \approx 150 \text{ 微米}$ 。

因此，當本發明的稜鏡片10使用於本發明特定實施例如圖6的透射式液晶顯示器38，本發明的稜鏡片10可被改進(出射光的角度分布特徵=半高全寬為12度)。進一步，假設以玻璃基板形成的液晶面板40具有厚度0.7 mm，液晶面板具有畫素不小於150微米的光之透射度可被增進。更

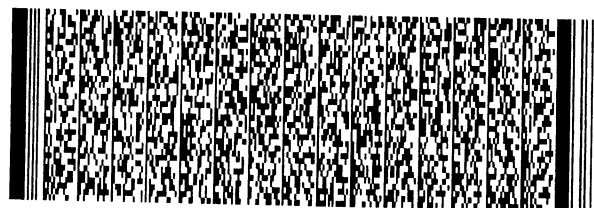
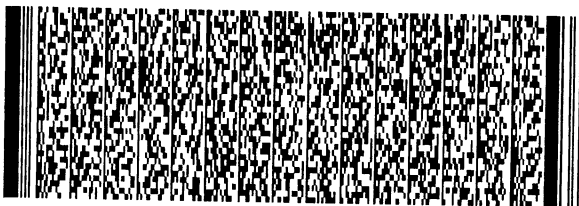


五、發明說明 (32)

進一步，從模擬狀況來看，常用於液晶面板的玻璃基板具有厚度為0.5 mm或更少者，可對有精細畫素之液晶面板更有效。再者根據本發明，光通過液晶面板的分布角範圍是窄的，一般透射式液晶顯示器所具有的缺點，如主要的問題當光傾斜的通過TN液晶顯示器元件所造成對比反轉，可被改進。

圖25為本發明之一特定實施例中，液晶結構以間距50微米形成。舉例稜鏡的製造方法，稜鏡具有大小為幾十個微米，樹脂成型(resin modeling)方法、射出成型(inject modeling)方法、壓鑄成型(compression modeling)方法，以及光高分子(photopolymer)方法(以下簡寫為2P方法)為以經濟觀點而言，主要的有效成型方法。任何這些方法使用銅、鎳或其他類似之物所製的金屬模型，或環氧樹脂製的塑膠模型，丙烯酸樹脂或類似之物形成的基本類型稜鏡的複製品。為了此一目的，一凹狀模型使用於製作需要的稜鏡形狀。

如上述的製造金屬凹狀模型的方法，直接剪裁製造模型，或經過樹脂或金屬先剪裁成突出形狀，接著利用電鑄法製造鎳製複製品。進一步，當突出形狀利用金屬或樹脂製成，接著突出形狀被複製到樹脂以製造凹狀樹脂模型。也就是說，複製突出形狀到一樹脂以製造凹狀樹脂模型。也就是說，當本發明中凸狀或凹狀相關物可利用剪裁進行，稜鏡片可因此被製造。



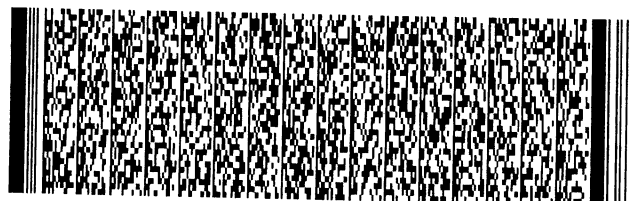
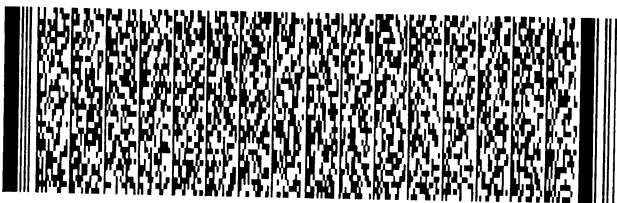
五、發明說明 (33)

以下詳細描述製造本發明之稜鏡片的方法。具有和本發明稜鏡結構相同的截面形狀的鑽石工具小段被製造，利用 $300\ \mu$ 厚的鍍銅粗糙材料(copper-plated raw material)切割來製成凹狀模型。本發明所提供的曲線可利用弧形來有效趨近。進一步，代替形成如前所述的鑽石工具小段，一片狀工具小段可備用於切割稜鏡結構的曲狀部分，以用於形成可用電鑄法形成的塑膠製品。

當光高分子法被使用時，丙烯酸2P樹脂，即三骨公司(Three-Bond Co., Ltd.)製造的30Y266，及紫外光源具有 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 的強度來硬化2P樹脂，且金屬模型的形狀被複製到樹脂以製造樹脂到基板上。進一步，射出成型和壓鑄成型方法為不同於上述方法。更進一步，凹狀模型可利用剪裁滾製未加工金屬的金屬模型，可用車床方式來製造凹狀模型並用於2P樹脂來設置於對苯二甲酸酯(terephthalate)膜上或其他高分子材料膜，較佳為轉動於輪子，以形成稜鏡片。再者根據本發明，從凸狀模型以電鑄方式製造凹狀模型可彎曲成為輪子，並運用於接下來的成型上。總結上述描述顯示本發明可達到以下效能。

[表2]

	前方亮度	半高全寬
一般稜鏡片	1	大約25度
曲狀稜鏡	1.2至1.5	大約12度



五、發明說明 (34)

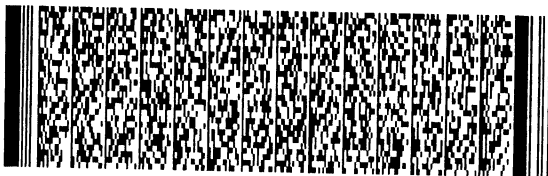
也就是說，如表2所述，本發明提供稜鏡結構可將光從具有在角度最大為60到80度且半高全寬不大於20度的角度出射性質背光源，有效地導向至前方。且聚集光源，具有比一般稜鏡小約一半的半高全寬，以加強光的亮度到1.2至1.5倍。

進一步，本發明可提供稜鏡片可高效率的使用光線，容易製造且增進光線的方向性。

更進一步，本發明提供背光模組及透射式液晶顯示器具有高亮度、高對比、低耗能、電池使用時間長與小體積的優點。

再者，本發明可以有效地製造稜鏡片，可以大量製造並且不會增加大量的花費。

本發明至此以特定實施例描述之。然而，本發明並不限於以上特定實施例的描述。進一步，根據本發明，稜鏡片用於透射式液晶顯示器為特定的實施例。本發明除了可用於透射式液晶顯示器的稜鏡片外，亦可用於任何光源元件，需要導引傾斜的出射光到垂直方向。



圖式簡單說明

五、【圖式簡單說明】

圖1為本發明之稜鏡片的部分透視圖。

圖2為本發明中，形成於稜鏡片上的稜鏡結構細部圖。

圖3為本發明中，沿著稜鏡結構傾斜方向的剖面圖。

圖4為本發明中，使用如圖1至圖3所示之稜鏡片的背光模組的透視圖。

圖5為本發明之背光模組的剖面圖。

圖6為包含圖5至圖6所示之背光模組的透射式液晶顯示器的剖面圖。

圖7為本發明的透射式液晶顯示器的爆炸圖。

圖8為從平面光導板出射之光的典型分布特徵。

圖9以平面光導板上的稜鏡結構偏斜光的方向，使其具有高度方向性。

圖10為關係圖。

圖11為折射率與圖9(b)中朝下式稜鏡結構的頂角之關係圖。

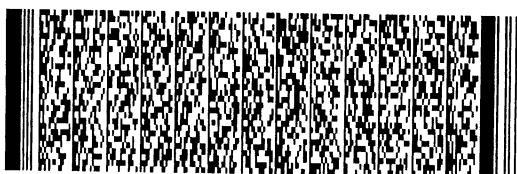
圖12顯示本發明中，各個參數之間的關係。

圖13顯示利用丙烯酸樹脂製成的朝下式稜鏡片，估計其具有的透射率，丙烯酸樹脂具有典型折射率1.521。

圖14顯示利用丙烯酸樹脂製成的朝下式稜鏡片，估計其具有的透射率，丙烯酸樹脂具有典型折射率1.521。

圖15顯示當稜鏡結構成為三角形時，光的行動方式。

圖16顯示本發明所使用的參數。



圖式簡單說明

圖17顯示在不同稜鏡結構側邊 f 及 s 的點A及點B的關係以及角度。

圖18顯示根據本發明的計算， Bcx 和 α 之間的關係。

圖19顯示根據本發明的計算， Bcx 和 α 之間的關係。

圖20為模擬當 α 為17度時， β 與 θ 的關係。

圖21為本發明中，特定弧度線部分的設計步驟。

圖22顯示殘餘(residual)介於有圖8之出射光特徵的光源之曲線部份與基於理想曲線所做的近似弧度線以及使用弧形趨近，當稜鏡構造具有頂角為55度時。

圖23為假設水平軸為稜鏡結構的頂角以及重直角是在每個視角的光強度(W)，估計透射光強度。

圖24為顯示比較結果，係在圖23的狀況下與一般稜鏡片比較出射分布。

圖25顯示稜鏡結構以間距為50微米構成。

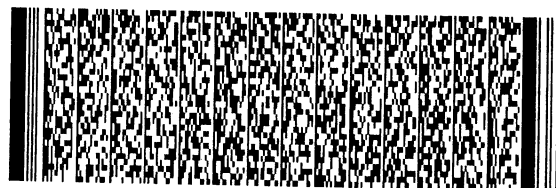
圖26顯示習知背光模組用於側光系統中。

圖27顯示習知結構中，具有等邊三角形形狀的習知朝下式稜鏡片。

圖28顯示一般非對稱性稜鏡片無法增加光強度。

元件符號說明

10 稜鏡片	12 薄片基座
14 稜鏡結構	16 連接面
18 較高級數表面	18a 頂端
18b 底端	20 末端



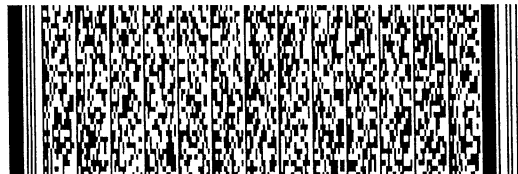
圖式簡單說明

22 平面	24 曲面
26 背光模組	26a 末端
28 光源	30 平面光導板
32 反射片	34 漫射板
36 容納部	38 透射式液晶顯示器
40 液晶面板	42a、42b 偏光板
44 漫射板	46 顯示窗
48 上框架	50 下框架
60 光源	62 光源區
64 平面光導板	66 被動式反光鏡
68 稜鏡片	70 漫射片



六、申請專利範圍

1. 一種利用反射一以一預定角度範圍(predetermined angle range)之強度分布(intensity distribution)出射的光，以改變光之一行進方向的朝下式稜鏡片，包含：
一反射面延伸自一薄片基座到一頂端以提供完全反射，該反射面包含至少一小彎曲表面(small curvature surface)及一不同於該彎曲表面的一第二表面，該小彎曲表面之曲率較該第二表面之曲率為小。
2. 如申請專利範圍第1項所述之朝下式稜鏡片，其中該反射面包含複數個連續平面(continuous planer surface)。
3. 如申請專利範圍第1項所述之朝下式稜鏡片，其中該反射面包含作為該小彎曲面之一平面及一接續之曲面。
4. 如申請專利範圍第1到3項其中之一所述之朝下式稜鏡片，其中該稜鏡片包含複數個該反射面且該複數個反射面互相靠近，每一靠近地設置的該反射面以一連接面(connecting surface)連接，該連接面延伸自該薄片基座到一相鄰反射面的該頂端。
5. 如申請專利範圍第4項所述之朝下式稜鏡片，其中該小彎曲面係延伸到一預定位置，從反射面的該頂端沿著朝向該薄片基座的一方向。



六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第5項之朝下式稜鏡片，其中該連接面透射(transmit)該光經過該預定角度範圍之該強度分布到該反射面。

7. 如申請專利範圍第6項之朝下式稜鏡片，其中該稜鏡片的透射度(transmittance)不低於90%，且出射光(exit light)的一角度分布的具有一半高全寬(full width at half maximum)為15度(degree)。

8. 一種用於一包含一液晶面板之透射式液晶顯示器的背光模組，該背光模組包含：

一光源，提供照射於液晶面板的光；

一平面光導板(planer light guide)，供改變該光的一行進方向至該液晶面板，以及

一朝下式稜鏡片，設置於該平面光導板旁邊；

其中，該稜鏡片包含一反射面延伸自一薄片基座到一頂端，且該反射面包含至少一小彎曲表面及一不同於該彎曲表面的一第二表面。

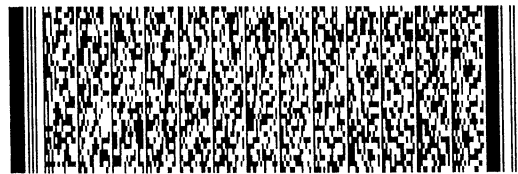
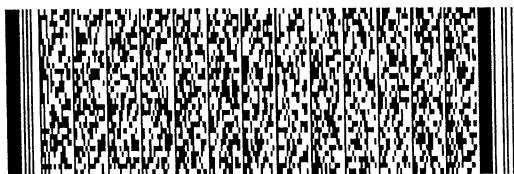
9. 如申請專利範圍第8項所述之背光模組，其中該反射面包含複數個連續平面。

10. 如申請專利範圍第8項所述之背光模組，其中該反射面包含至少一平面，作為該小彎曲面及一連續的曲面。



六、申請專利範圍

11. 如申請專利範圍第8到10項其中之一所述之背光模組，其中該稜鏡片包含複數個該反射面且該複數個反射面互相靠近，每一靠近地設置的該反射面以一連接面連接，該連接面延伸自該薄片基座到一相鄰反射面的該頂端。
12. 如申請專利範圍第11項所述之背光模組，其中該小彎曲面延伸到一預定位置，從反射面的該頂端沿著朝向該薄片基座的一方向。
13. 如申請專利範圍第12項所述之背光模組，其中該連接面透射該光經過該預定角度範圍之該強度分布到該反射面。
14. 如申請專利範圍第13項所述之背光模組，其中該反射面的一頂端構成該朝下式稜鏡片者係設置於靠近該平面光導板處。
15. 一種具有一背光模組和一液晶面板的透射式液晶顯示器，該背光模組包含一光源以提供照射於該液晶面板的一光，以及一平面光導板以改變該光的行進方向至該液晶面板，和設置於靠近該光導板處的一朝下式稜鏡片，其中該稜鏡片包含反射面延伸自一薄片基座至一頂端以提供完全反射，以及該反射面包含一至少一小彎曲表面及一不同於



六、申請專利範圍

該彎曲表面的一第二表面，該小彎曲表面之曲率較該第二表面之曲率為小。

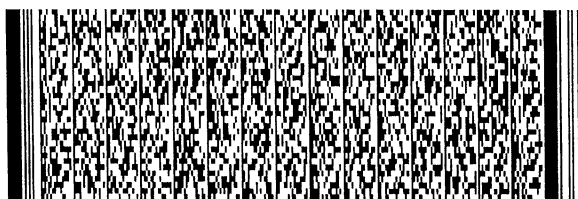
16. 如申請專利範圍第15項所述之透射式液晶顯示器，其中該反射面包含複數個連續平面。

17. 如申請專利範圍第15項所述之透射式液晶顯示器，其中該反射面包含一平面，作為該小彎曲面及一連續的曲面。

18. 如申請專利範圍第15到17項其中之一所述之透射式液晶顯示器，其中該朝下式稜鏡片包含複數個該反射面且該複數個反射面互相靠近，每一靠近地設置的該反射面以一連接面連接，該連接面延伸自該薄片基座到一相鄰反射面的該頂端。

19. 如申請專利範圍第18項所述之透射式液晶顯示器，其中該小彎曲面延伸到一預定位置，從該反射面的該頂端沿著朝向該薄片基座的一方向。

20. 如申請專利範圍第19項所述之透射式液晶顯示器，其中該連接面透射該光經過該預定角度範圍之該強度分布到該反射面。



六、申請專利範圍

21. 如申請專利範圍第20項所述之透射式液晶顯示器，其中一透鏡元件進一步設置該背光模組與該液晶面板之間。



93 5 13

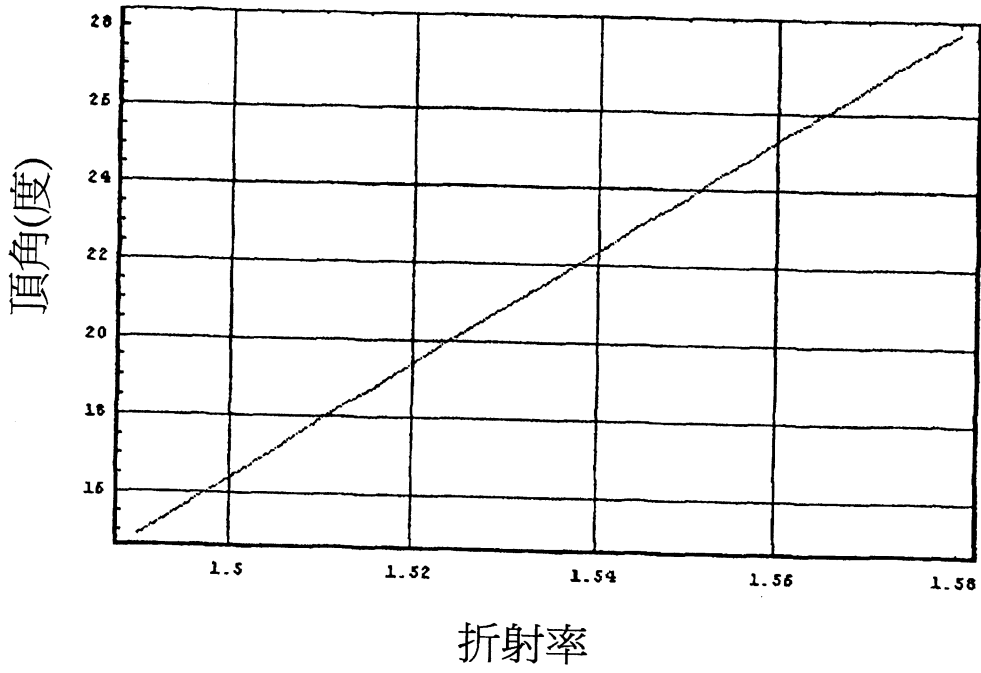


圖 10

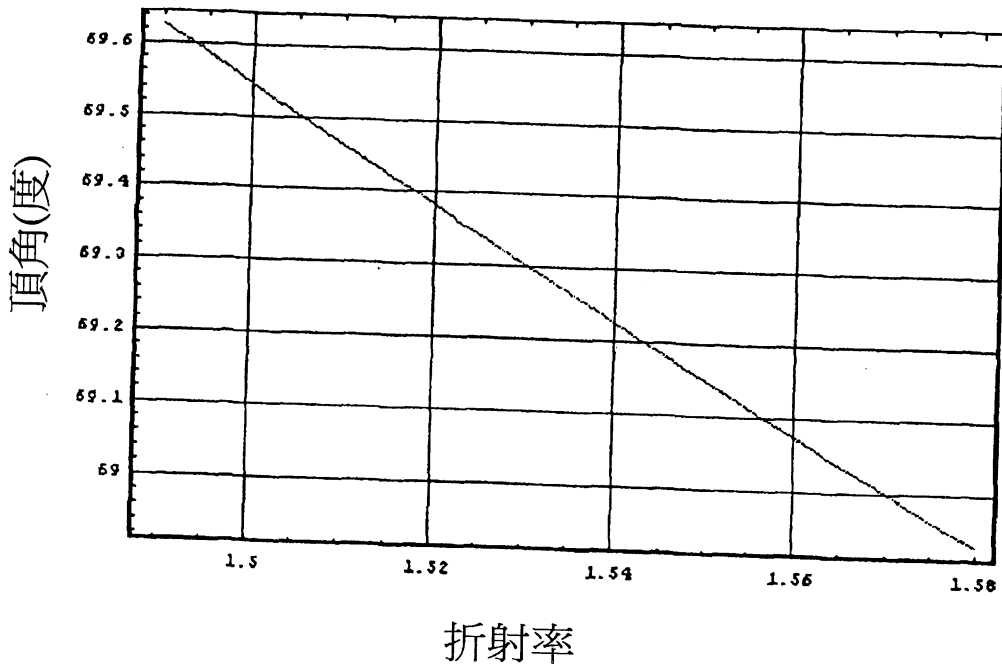


圖 11