

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：P4141P4f

※申請日期：P4. 11. 29

※IPC 分類：~~F21V; G02B~~; G02F

1/3357, 1/335

一、發明名稱：(中文/英文)

(2006.01) (2006.01)

液晶顯示裝置

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 日商日立顯示器股份有限公司

HITACHI DISPLAYS, LTD.

2. 日商日立顯示器件股份有限公司

HITACHI DISPLAY DEVICES, LTD.

代表人：(中文/英文)

1. 森 和廣

MORI, KAZUHIRO

2. 市川 光男

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本國千葉縣茂原市早野3300番地

3300, HAYANO MOBARA-SHI, CHIBA-KEN 297-8622, JAPAN

2. 日本國千葉縣茂原市早野3681番地

3681 HAYANO, MOBARA-SHI, CHIBA-KEN 297-8581, JAPAN

國籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

三、發明人：(共 7 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 齋藤 健
2. 島野 重雄
3. 仲本 浩
4. 吉田 弘之
5. 矢部 宏和
6. 宮脇 壽嗣
7. 戶邊 明良

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN
6. 日本 JAPAN
7. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004年11月29日；特願2004-344695

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

本發明係主張以日本專利申請編號2004-344695為優先權其申請日為西元2004年11月29日，且其全部內容以參考資料包含於此。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於液晶顯示裝置，適於具備背面照明裝置(背光)之液晶顯示裝置者，該背面照明裝置作為液晶顯示面板之照明光源於導光板之側面配置發光二極體元件等固體發光元件。

【先前技術】

行動電話或行動資訊終端機等小型資訊終端機，作為其顯示裝置多採用省電且小型輕量之液晶顯示裝置。於液晶顯示裝置，作為使形成於液晶顯示面板之電子潛像視覺化之照明手段，有利用外光者、於液晶顯示面板之背面或者前面設置輔助照明裝置(以下，單稱為照明設備)。於液晶顯示面板之背面設置之照明裝置通常稱為背光，設置於前面的照明裝置一般稱為前光。

作為行動電話等小型資訊終端機之背光，雖有如顯示畫面尺寸比較大的筆記型電腦等具有於側壁(側緣、入光面)配置冷陰極螢光燈之導光板者，代替冷陰極螢光燈適合使用1個或複數個以耗電少之發光二極體元件為代表之固體發光元件。

於複數發光二極體元件作為光源，將該發光二極體元件所發出光入光於導光板之側面(入光面)，由導光板之上面

作為面光源出射之形式之背光，於導光板內之發光二極體元件之前方，及發光二極體元件與發光二極體元件之間亮度差大。尤其，在導光板之上面(於發光二極體與液晶顯示面板之間)配置具有向下之菱鏡溝之菱鏡片之背光該傾向顯著。為使使用複數發光二極體元件時之發光二極體元件間之亮度差小，有各式各樣的改良，惟未有完全的對策。

關於此種背光，於US Patent Pub. No. 2004/0120139A1(專利文獻1)、USPN. 6921178B2(專利文獻2)、Japanese Patent Laid-Open No. 227956/2004(專利文獻3)等，提案有嘗試以設於導光板之溝之形狀消除亮度不均。

【發明內容】

揭示於上述各專利文獻之發明，係欲以形成於導光板之溝形狀消除由光源之發光二極體元件入光之導光板之出射光亮度不均者，惟均只有提到一般的溝形狀，並未考慮到溝相互的關係。

本發明之目的係提供一種液晶顯示裝置，其係以配置於導光板之入光面之發光二極體元件於背光之出射面實現均勻的亮度者。

本發明係基於在研究以形成於導光板之各種形狀之溝，或以凸起之對策之過程，發現形成於導光板之上面或下面，及形成於配置光源之側面之溝對於導光板上之亮度互相有關係之結果而完成者，特別是對導光板之出射面(圖1之情形是上面)，及入光面之溝之形狀之關係進行者。

描述本發明之代表性的構成如下。即，

根據本發明之第一實施態樣，本發明之液晶顯示裝置，係液晶面板，及於該液晶面板之背面配置照明裝置者，上述照明裝置，其構成包含：導光板；及於該導光板之至少一側面具有一個點光源，上述導光板，於與上述液晶面板相對之面於與上述一側面正交之方向具有多數上面圓弧剖面溝，與上述一側面之至少配置上述點光源之位置相對之處於上述導光板之厚度方向具有多數入光面圓弧剖面溝，上述上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與上述入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係為，

$$1.5 \times Oa - 35(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 27(^{\circ})$$

藉由將上面圓弧剖面溝與入光面圓弧剖面溝設定於該範圍，可提供導光板之分布佳，於入光面附近亦不會有亮度不均之液晶顯示裝置。

根據本發明之第二實施態樣，本發明之液晶顯示裝置，其係液晶面板，及於該液晶面板之背面配置照明裝置者，上述照明裝置，包含：導光板；及於該導光板之至少一側面具有一個點光源，上述導光板，於與上述液晶面板相對之面於與上述一側面正交之方向具有多數上面圓弧剖面溝，於上述一側面之至少與配置上述點光源之位置相對之處於上述導光板之厚度方向具有多數入光面圓弧剖面溝，上述上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與上述入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係為，

$$1.5 \times Oa - 39(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 23(^{\circ})$$

於如此之構成，亦可提供導光板之分布佳，於入光面附近亦不會有亮度不均之液晶顯示裝置。

根據本發明之第三實施態樣，本發明之液晶顯示裝置，其係液晶面板，及於該液晶面板之背面配置照明裝置者，上述照明裝置，包含：導光板；及於該導光板之至少一側面具有一個點光源，上述導光板，於與上述液晶面板相對之面具有向上述一側面正交之方向之多數上面圓弧剖面溝，於上述一側面之至少與配置上述點光源之位置相對之處具有向上述導光板之厚度方向之多數入光面圓弧剖面溝，上述點光源與點光源間之 $1/2$ 間隔，較配置於最外側之點光源與上述導光板之角部之距離為小之情形，於上述導光板之上面，由配置於最外側之點光源向上述角部之區域附近形成平坦部者。

又，當然於第三實施態樣之構成，亦可將上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係設定為，

$$1.5 \times Oa - 35(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 27(^{\circ})$$

或

$$1.5 \times Oa - 39(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 23(^{\circ})。$$

根據本發明之第四實施態樣，本發明之液晶顯示裝置，其係液晶面板，及於該液晶面板之背面配置照明裝置者，上述照明裝置，包含：導光板；及於該導光板之至少一側面具有一個點光源，上述導光板，於與上述液晶面板相對之面之反對側之面具有向上述一側面正交之方向之多數下

面圓弧剖面溝，於上述一側面之至少與配置上述點光源之位置相對之處具有向上述導光板之厚度方向之多數入光面圓弧剖面溝，上述上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與上述入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係為，

$$1.5 \times Oa - 50.5(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 42.5(^{\circ})。$$

藉由將下面圓弧剖面溝與入光面圓弧剖面溝設定於該範圍，可提供導光板之分布佳，於入光面附近亦不會有亮度不均之液晶顯示裝置。

根據本發明之第五實施態樣，本發明之液晶顯示裝置，其係液晶面板，及於該液晶面板之背面配置照明裝置者，上述照明裝置，包含：導光板；及於該導光板之至少一側面具有一個點光源，上述導光板，於與上述液晶面板相對之面之反對側之面具有向上述一側面正交之方向之多數下面圓弧剖面溝，於上述一側面之至少與配置上述點光源之位置相對之處具有向上述導光板之厚度方向之多數入光面圓弧剖面溝，上述上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與上述入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係為，

$$1.5 \times Oa - 54.5(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 38.5(^{\circ})。$$

於如此之構成，亦可提供導光板之分布佳，於入光面附近亦不會有亮度不均之液晶顯示裝置。

根據本發明之第六實施態樣，本發明之液晶顯示裝置，其係液晶面板，及於該液晶面板之背面配置照明裝置者，上述照明裝置，包含：導光板；及於該導光板之至少一側面具有一個點光源，上述導光板，於與上述液晶面板相對

之面之反對側之面具有向上述一側面正交之方向之多數下面圓弧剖面溝，於上述一側面之至少與配置上述點光源之位置相對之處具有向上述導光板之厚度方向之多數入光面圓弧剖面溝，上述點光源與點光源間之1/2間隔，較配置於最外側之點光源與上述導光板之角部之距離為小之情形，於上述導光板之下面，由配置於最外側之點光源向上述角部之區域附近形成平坦部者。

又，當然於第六實施態樣之構成，亦可將上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係設定為，

$$1.5 \times Oa - 50.5(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 42.5(^{\circ})$$

或

$$1.5 \times Oa - 54.5(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 38.5(^{\circ})。$$

如上所述，使用於液晶顯示面板之背面介在向下菱鏡之導光板之背光，可藉由調整導光板之上面(或下面)之圓弧剖面型狀與入光面之溝之圓弧剖面形狀及導光板之下面(或上面)之三角形剖面形狀之溝之高度使導光板之入光面內部之LED之前方與LED間之亮度平衡，降低產生於入光部附近之亮度不均。其理由係由於3個面會如下作用。

即，與導光板之上面(或下面)之入光面正交之圓弧剖面形狀部(入光面圓弧剖面溝)之接觸角越大(圓弧剖面形狀對入光面之升起角度大，或者圓弧剖面形狀之高度越高)LED前方之亮度增加而LED間之亮度減少。

又，設於入光面之輸入面圓弧剖面溝之圓弧剖面形狀之

接觸角大，或者溝之高度越高LED前方之亮度越小。相反的，設於入光面之輸入面圓弧剖面溝之圓弧剖面形狀之接觸角大，或溝之高度越高LED間之亮度越大。

再者，與導光板下面(或上面)之入光面平行之下面三角剖面溝之溝之高度越高LED前方之亮度越大。

製作於液晶顯示面板之背面使用向下菱鏡與導光板之背光之液晶顯示裝置，確認到較先前使用與擴散片互相正交之2片向上菱鏡之背光者，正面方向之亮度提升1.4倍以上。

又，為圖減低構件費及減少組裝工數以減低成本，雖可考慮不使用擴散片，於使用2片向上菱鏡之先前構造則會於導光板之入光面附近產生亮度不均，有降低顯示品質之問題。對此，根據本發明之構造，可減低導光板之入射面附近之亮度不均，以低成本得到高顯示品質之液晶顯示裝置。

本發明並非限定於上述構造及後述之實施例所說明之構造，於不脫逸本發明之技術思想，可有各種變更不言即是。

根據本發明之構造，可減低導光板之入射面附近之亮度不均，得到高顯示品質之液晶顯示裝置。

【實施方式】

以下，參照實施例之圖面詳細說明本發明之實施形態。

(實施例1)

圖1係表示本發明之液晶顯示裝置之全體構造之展開立

體圖。於圖1液晶顯示裝置PNL，其構成係以一方或雙方之主面(內面)之任一形成有選擇像素之電極及彩色濾光片等像素形成元件之2片玻璃基板挾持液晶層。該2片玻璃基板之一方的基板上配置驅動電路晶片(IC晶片)DRV，控制驅動液晶顯示面板PNL進行顯示。

液晶顯示面板PNL，通常由上下以金屬框構成的框SHD，及通常以樹脂成形之鑄件MLD包夾。於鑄件MLD之下側(背面)，設置有背光，其包含：菱鏡片PZS；導光板GLB；發光二極體元件LED，其係配置於導光板GLB之側面構成光源之至少1個(於此為4個)；及反射片RFS，其係設置於導光板GLB之下側。再者，亦可代替該反光片以蒸鍍等直接於導光板GLB配置銀等反射膜。

再者，於驅動電路晶片DRV，由未示於圖之外部電路(資訊處理裝置)通過軟性印刷電路FPC供給顯示資料、時脈信號、及電源等。又，發光二極體元件LED係搭載於光源用軟性印刷電路FPC-L近接或密接配置於導光板GLB之入光面。

菱鏡片PZS係於下面具有菱鏡溝PZG之向下菱鏡片。於導光板GLB之上面形成有多數上面圓弧剖面溝CDL，於下面形成有向與上面圓弧剖面溝CDL正交之方向延伸之多數下面三角剖面溝BTL。然後，進一步，於導光板GLB之入光面形成入光面圓弧剖面溝ACD，與發光二極體元件LED相對。

圖2係模式地表示構成圖1所示之液晶顯示裝置之背光周

圍之構造之2例之立體圖。於圖2僅表示導光板GLB；菱鏡片(向下菱鏡片)PZS，其係配置於導光板GLB之液晶顯示面板PNL側，菱鏡(菱鏡溝PZG)之頂角朝向導光板GLB側；至少一個發光二極體元件LED，其係配置於導光板GLB之至少一側面(入光面)；及反射片RFS，其係配置於導光板GLB之下側(與配置液晶顯示面板PNL之側相反側)。又，菱鏡片PZS之菱鏡溝PZG之方向係配置於與設置發光二極體元件LED之入光面平行的方向。以下，將導光板GLB所示菱鏡片PZS側定義為上面，反射片RFS側為下面說明。

於圖2(a)之構造，橫跨導光板GLB之入光面之全面形成有於導光板GLB之厚度方向具有長軸之多數入光面圓弧剖面溝ACD。藉由至少將該入光面圓弧剖面溝ACD，設於發光二極體元件LED之配置區域，可得本發明之效果。因此，如圖2(b)所示，亦可僅設於與發光二極體元件LED相對之入光面區域。再者，每1發光二極體元件之入光面圓弧剖面溝ACD之數並無特別限定。又，入光面圓弧剖面溝ACD與上面圓弧剖面溝CDL之大小，配置並無特別限制。

圖3係模式地說明施於圖1及圖2所示導光板之導光板下面及入光面之形狀之立體圖。又，圖4係模式地說明施於導光板上表面之形狀之立體圖。再者，於圖3僅表示上面圓弧剖面溝CDL之端部之圓弧剖面。如圖3所示，於導光板GLB下面與入光面平行之方向形成有多數下面三角剖面溝BTL。又，於導光板GLB之上面，如圖4所示，於與入光面

正交之方向形成有多數上面圓弧剖面溝CDL。於實施例1，分別於導光板GLB上面形成上面圓弧剖面溝CDL，於下面形成下面三角剖面溝BTL，惟亦可將該等溝上面下面交換形成。

圖5係表示以圖3之平面A切斷之導光板GLB之一部分剖面之圖。如圖5所示，形成於導光板GLB之下面之下面三角形剖面構造BTL係與配置發光二極體元件LED之入光面平行地形成。藉由控制下面三角形剖面構造BTL之頂角Ra或底角Rb，可將由發光二極體元件LED之光有效率的供給液晶顯示面板PNL側。使用具有向下菱鏡溝之菱鏡片PZS時，藉由使底角Rb為約4~10度的範圍可將透過菱鏡後之亮度峰弄到液晶顯示面板PNL之正面。

其次，使用圖6、圖7(A)、及圖7(B)說明導光板GLB之上面及入光面之溝形狀。圖6係說明導光板所具有之上面圓弧剖面溝及入光面圓弧剖面溝CDL之模式圖，圖7(A)係以圖6之平面B切斷之上面圓弧剖面溝CDL之剖面圖，圖7(B)係以圖6之平面C切斷之入光面圓弧剖面溝ACD之剖面圖。如圖7(A)、圖7(B)所示，在於導光板GLB之上面之上面圓弧剖面溝CDL，及在於入光面之入光面圓弧剖面溝ACD，其剖面均係沿著圓筒(或者橢圓圓筒)之長軸方向切斷之圓弧形狀之溝。於圖7，雖圖示圓弧形狀之溝與鄰接之溝連續，惟亦可於鄰接溝間設若干平坦部。

於上述專利文獻等所記載之先前技術，雖有記載於導光板設如此之圓弧形狀溝，惟並未具體研究，當然亦無研究

該等之相關關係。於本發明之實施例，發現形成於該等導光板之圓弧形狀溝之相關關係，而構成更有效率無亮度不均之背光，可做高品質的顯示。

其次，討論於導光板下面具有向與入光面平行之方向之三角形剖面溝之情形。圖8係由導光板下面僅具有向入光面平行之方向之三角形剖面之溝之情形之導光板GLB向菱鏡片PZS之出光態樣之說明圖。又，圖9係表示於配置於圖8之構造之導光板之出光面上之菱鏡片PZS上之亮度分布之圖。於此，如圖2所示，於導光板GLB之入光面配置4個LED，又，導光板GLB之下面以外之5面全無溝等而為平坦面。

此時，由發光二極體元件LED入射導光板GLB之光，以形成於導光板GLB下面之三角剖面溝BTL之作用而由導光板GLB之上面出光。

如圖8所示，於發光二極體元件LED之前方，由發光二極體元件LED入射導光板GLB之光，由於係與配置於導光板GLB上方之菱鏡片PZS之溝方向正交之方向(Lo1)之光，故入射導光板GLB之光，以形成於導光板GLB下面之三角剖面溝BTL之作用由導光板GLB之上面，向與向下菱鏡片PZS之溝方向正交之方向出光。

但是，於發光二極體元件LED間，光由發光二極體元件LED向導光板GLB係對向下菱鏡片PZS之溝方向傾斜方向入射(Lo2)，該入射光雖亦以形成於導光板GLB下面之三角剖面溝BTL之作用由導光板GLB之上面出射，惟由於該出

射光不與向下菱鏡片PZS之溝方向正交，故因菱鏡片PZS而不由液晶顯示面板PNL之正面方向出光。即，由導光板GLB出射之光之中，只有與菱鏡片PZS之溝方向正交者可藉由菱鏡片PZS向液晶顯示面板PNL之正面方向出光，於此例之情形，菱鏡片PZS上面之亮度分布成圖9。

如圖9所示，在垂直於配置4個LED之位置之方向之導光板之上方之菱鏡片PZS上，雖有亮的亮度B，但在垂直於未配置LED之位置之導光板GLB之上方之菱鏡片PZS上之亮度則變暗。

雖有各種消解如此之亮線B之手段，有於與形成在導光板GLB之三角剖面溝之面相對之面形成剖面為圓弧狀之手段。

圖10係於導光板之上面形成上面三角形剖面時由導光板GLB向菱鏡片PZS之出光態樣之說明圖。與導光板GLB之入光面正交之上面圓弧剖面溝CDL之溝，係如圖10所示，發光二極體元件LED間之光透過而出光(或，於導光板GLB內部反射)時，具有使入射光向與菱鏡片PZS之菱鏡溝PZG方向正交之方向之作用。

藉此，即使於導光板GLB之發光二極體元件LED之間，可將與菱鏡片PZS之菱鏡溝PZG正交之成分作為入射光，使垂直於菱鏡片PZS之溝方向之成分之光出光於液晶顯示面板PNL之正面方向。藉此，即使是將如發光二極體元件LED之點光源配置於導光板GLB之側面時，亦不會由入光面離開支區域成亮度不均，有亮線之情形。

圖 11 係導光板之出光面之亮度於圖 10 之構造時之說明圖。於圖 10 之構成，由配置發光二極體元件 LED 之導光板 GLB 之入光面離開支區域可得均勻的亮度區域 BHZ。但是，於接近導光板 GLB 之入光面之位置存在亮度暗的區域 DKZ，而降低顯示品質。於圖 11 表示於短邊為 50 mm 之導光板 GLB 之入光面以等間隔配置 4 個發光二極體元件 LED 之情形。於此情形，除了兩端入光面以 $y-y'$ 表示之亮度暗區域 DKZ 之寬約 6 mm。為消除該亮度暗區域 DKZ，於入光面，考慮形成剖面為圓弧狀形狀之手段，惟單只使端面為圓弧狀無法減少該亮度暗區域。

於本發明之實施例，著眼於導光板下面與入光面之圓弧形狀，發現只要使該等圓弧之接觸角之關係為特定關係，可減少亮度暗區域。以下對此詳細說明。

圖 12 係形成於導光板 GLB 之圓弧剖面溝之說明圖。圖 12(A) 係表示與圖 7(A) 同樣的形成於導光板上表面之上面圓弧剖面溝 CDL 之剖面形狀。圖 12(B) 係表示與圖 7(B) 同樣的形成於導光板入光面之入光面圓弧剖面溝 ACD 之剖面形狀。圖 12(A) 中，上面圓弧剖面溝 CDL 之 O_p 係表示該上面圓弧剖面溝 CDL 之山與山之間之間隔(間距)， O_a 係表示接觸角。圖 12(B) 中，入光面圓弧剖面溝 ACD 之 E_p 係表示該入光面圓弧剖面溝 ACD 之山與山之間之間隔(間距)， E_a 係表示接觸角。再者，對於該接觸角(圓弧接觸角)將於後述。

又，圖 13 係說明到達形成於導光板上表面之上面圓弧剖面溝之接觸角與發光二極體元件 LED 間之光量之關係之圖。

圖 13(A)係表示接觸角 Oa 小時，圖 13(B)係表示接觸角 Oa 大時。

然後，圖 14係光學模擬導光板內部之光線角度特性對入光面圓弧剖面溝之接觸角之圖。圖 14之上側之圖係執行光學模擬之配置圖，下側係以光學模擬所得之光線角度特性圖。該光線角度特性之光學模擬，於無入光面圓弧剖面溝時，對接觸角 Ea 為 23° 、 35° 、 40° 、 45° ，分別演算對於導光板內部之擴散角度 θ 之相對光度者。

於本實施例，該等圓弧剖面形狀之中，著眼於圖 12(A)所示出光面溝之圓弧形狀之接觸角 Oa ，與圖 13所示入光面溝之接觸角 Ea 之關係。於圖 13(A)表示對於接觸角 Oa 小時，於溝面之反射少，而到達發光二極體元件 LED 間之光量會變大。另一方面，於圖 13(B)表示接觸角 Oa 大時，於溝面之反射大，而到達發光二極體元件 LED 間之光量會減少。如此，圖 12(A)所示在於導光板上表面之上表面圓弧剖面溝 CDL 之溝之接觸角 Oa ，如圖 13所示角度越大，由發光二極體元件 LED 擴散之光線於溝之反射量增加，減少到達發光二極體元件 LED 間之光量。因此，接觸角 Oa 越大發光二極體元件 LED 間之亮度減少。

又，圖 12(B)所示在於導光板入光面之入光面圓弧剖面溝 ACD 之溝之接觸角 Ea 如圖 14所示，接觸角 Ea 越大由發光二極體元件 LED 擴散之光量增大。因此，接觸角 Ea 越大越增加發光二極體元件 LED 間之亮度。再者，於圖 14，圖表之橫軸係表示導光板內部之擴散角度 θ ，縱軸係表示相對

光度。

圖 15 係以接觸角 Oa 與 Ea 為參數時由圖 11 所示入光端至 6 mm 之 $y-y'$ 線間之亮度曲線以圖表表示之圖，於導光板具有上面圓弧剖面溝之情形。於圖 15 表示發光二極體元件 LED 之前方與發光二極體元件 LED 間之亮度之關係因接觸角 Oa 與接觸角 Ea 而變化。於圖 14 縱軸表示亮度。

在於圖 15(A) 所示導光板之上面圓弧剖面溝 CDL 之圓弧之接觸角 $Oa=45^\circ$ 時，在於入光面之入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 於 36.5° 附近，發光二極體元件 LED 之前方與發光二極體元件 LED 間之亮度值會相等。於圖 15(B) 所示導光板之上面圓弧之接觸角 $Oa=55^\circ$ ，入光溝之接觸角 Ea 於 51.5° 附近發光二極體元件 LED 之前方與發光二極體元件 LED 間之亮度值成相等。

圖 16 係說明形成於導光板之圓弧剖面溝為上面圓弧剖面溝時，使發光二極體元件之前方與發光二極體元件間之亮度平衡之接觸角 Oa 與接觸角 Ea 之關係之圖。圖 16 之圖表之橫軸為導光板下面溝之接觸角 $Oa(^\circ)$ ，縱軸為導光板之入光面溝之接觸角 $Ea(^\circ)$ 。又，圖表之實線係表示對某接觸角 Oa 之適當的接觸角 Ea 之中心值，可以

$$Ea(^\circ) = -31.0 + 1.5 \times Oa(^\circ) \dots \text{式(1)}$$

表現。

然後，該中心值之上下之虛線表示接觸角 Ea 之適當範圍，

上側之虛線表示

$$Ea(^{\circ})=-31.0+1.5\times Oa+4(^{\circ})\dots \text{式(2)}$$

又，下側虛線表示

$$Ea(^{\circ})=-31.0+1.5\times Oa-4(^{\circ})\dots \text{式(3)}。$$

於本發明藉由目視觀察可得亮度平衡之範圍，決定該適當範圍。

即，藉由設定於

$$-31.0+1.5\times Oa-4(^{\circ})\leq Ea(^{\circ})\leq -31.0+1.5\times Oa+4(^{\circ})\dots \text{式(4)}$$

整理成

$$1.5\times Oa-35(^{\circ})\leq Ea(^{\circ})\leq 1.5\times Oa-27(^{\circ})\dots \text{式(5)}$$

之範圍，確認到可使之為取得亮度平衡之顯示裝置。

再者，藉由目視確認到即使藉由設定Ea及Oa使式(1)收容於 $\pm 8(^{\circ})$ 上下之範圍內，亦可於平衡有某種程度的效果。

再者，此時上面圓弧剖面溝之接觸角Oa，與入光面圓弧剖面溝之接觸角Ea之關係成

$$1.5\times Oa-39(^{\circ})\leq Ea(^{\circ})\leq 1.5\times Oa-23(^{\circ})\dots \text{式(6)}。$$

其他，圓弧剖面溝雖設計如圖25(A)，實物係如圖25(B)因實際加工精度而圓弧之接觸部成較緩，而其所得情形而有適當的Ea有所變動之情形。

又，圖17係說明形成於導光板之圓弧剖面溝為下面圓弧剖面溝時之發光二極體元件之前方與發光二極體元件間之亮度平衡之接觸角Oa與接觸角Ea之關係之圖。與圖16同樣地圖表之實線係表示對某接觸角Oa之適當的接觸角Ea之中心值，可以

$$Ea(^{\circ})=-46.5+1.5\times Oa(^{\circ})\dots \text{式(7)}。$$

然後，該中心值之上下點線表示接觸角 Ea 之適當範圍，
上側虛線表示

$$Ea(^{\circ}) = -46.5 + 1.5 \times Oa + 4(^{\circ}) \dots \text{式(8)}$$

又，下側虛線表示

$$Ea(^{\circ}) = -46.5 + 1.5 \times Oa - 4(^{\circ}) \dots \text{式(9)}。$$

於本發明，亦藉由目視觀察可得亮度平衡之範圍，決定
該適當範圍。

即，藉由設定於

$$-46.5 + 1.5 \times Oa - 4(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq -46.5 + 1.5 \times Oa + 4(^{\circ}) \dots \text{式(10)}。$$

整理成

$$1.5 \times Oa - 50.5(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 42.5(^{\circ}) \dots \text{式(11)}。$$

之範圍，確認到可使之為取得亮度平衡之顯示裝置。

再者，藉由目視確認到即使藉由設定 Ea 及 Oa 使式(7)
收容於 $\pm 8(^{\circ})$ 上下之範圍內，亦可於平衡有某種程度的效
果。

再者，此時上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與入光面圓弧
剖面溝之接觸角 Ea 之關係成

$$1.5 \times Oa - 54.5(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 38.5(^{\circ}) \dots \text{式(12)}。$$

於此，以下說明圓弧剖面溝於下面之情形，與入光面正
交之圓弧剖面溝在上面之情形比較，對於相同 Oa 之適當 Ea
值變小之理由。相對於與入光面正交之圓弧剖面溝在上面
之情形，光線穿透圓弧出光，於 LED 之前方會消耗光，而
圓弧剖面溝在下面之情形，則穿透圓弧之光線會反射於反
射片(圖1之RFS片)再度回到導光板內，故有較多的光到達

LED間。因此，圓弧剖面溝形成於下面之情形，可以相對較小的 E_a 值提高LED間之亮度，故比圓弧剖面溝形成在上面之情形 E_a 值較小。

又，圖18係於導光板之下面設圓弧剖面之溝，將圖15所示 $O_a=45^\circ$ 時之圖表以實際的測定值所視亮度分布以圖表表示之圖。於圖18橫軸表示 $O_a=45^\circ$ 時之 $y-y^\circ$ 剖面座標(mm)，縱軸表示亮度(cd/m^2)。由圖18可知，式(1)之上下 4° 範圍內之 $E_a=21.0$ ，及 $E_a=23.0$ 之情形，可取得亮度平衡。詳言之，式(1)之上下 2° 範圍內時顯示亮度最平衡。

其次，圖19係於導光板之下面設圓弧剖面之溝，將圖15所示 $O_a=45^\circ$ 時之圖表以實際的測定值所視亮度分布以圖表表示之圖。由圖19可知，式(7)之上下 4° 範圍內之 $E_a=35.0$ ，及 $E_a=40.0$ 之情形，可取得亮度平衡。於圖18及圖19，橫軸為 $y-y'$ 剖面座標(mm)，縱軸為亮度(cd/m^2)。

至此所述藉由設於導光板之下面、上面、及入光面之圓弧剖面調整亮度分布之程序整理，如下。

(程序1)

將形成於導光板上之圓弧狀溝(上面圓弧剖面溝)之接觸角 O_a 固定於 $40^\circ\sim 70^\circ$ 之範圍之某值。 O_a 之範圍雖並無需特別限定，惟 O_a 未滿 40° 則如圖10所示使發光二極體元件所擴散之光與菱鏡之目正交之效果不充分，另一方面 O_a 若超過 70° 則，因圖13(B)所示溝之反射過大，即使將形成於入光線之圓弧形狀之溝之接觸角 E_a 為最大值 $=90^\circ$ ，由於到達發光二極體間之光量不足，因此作為可實際使用之範圍認

為以該範圍為適當。

(程序 2)

圖 20 係記載形成於導光板之下側之溝者，記載越由 LED 離開使溝之高度越高者。

如此，如圖 20 所示，調整縱軸所示溝之高度之相對值之分布(圖 5 之 Rd)決定背光全體之亮度分布。圖 20 之橫軸表示由入光面之距離之相對值。惟，亦可代替溝之高度分布(圖 5 之 Rd)調整該溝之間距。再者，圖 20 係表示溝之高度(相對值)對由導光板之入光面之距離(相對值)之圖。該測定位置示於圖 20 之上部。

(程序 3)

由式(1)，決定亮度不均呈最小之入光溝之接觸角度 Ea 。

再者，將導光板上面溝(上面圓弧剖面溝)與下面溝(下面圓弧剖面溝)於上下面對調則特性會稍微變化。其利弊得失整理於表 1。

表 1

項目	圓弧剖面溝為上面	圓弧剖面溝為下面
亮度	與下面之情形比較 減少 5%	——
反射片與導光板之 密著不均	無	有(但白色反射片 時無)

於表 1，將與入光面正交之圓弧剖面溝形成於導光板之下面，亮度較於導光板之上面形成圓弧剖面溝之情形高 5% 左右，惟由於與反射片之接觸面積大會產生因密著之

亮度不均。但是，會產生亮度不均的是銀蒸鍍等鏡面之反射片之情形，而反射片為白色片則密著被緩和而不會產生亮度不均。

作為適當的規格可考慮，將與導光板之入光面正交之圓弧形狀溝形成於導光板上表面作為上面圓弧剖面溝，使其接觸角度 Oa 為約 50° 。與該導光板之入光面平行之三角形形狀溝形成於導光板之下面作為下面三角剖面溝，三角剖面溝之間距固定於0.143，調整高度分布。設於導光板入光面之入光面圓弧剖面溝之接觸角 $Ea=44^\circ$ 附近。

(實施例2)

圖21係於導光板之下面設圓弧剖面之溝(下面圓弧剖面溝)，於該溝之間設平坦部之實施例2之說明圖。在設於導光板之下面圓弧剖面溝之接觸角 Oa 之外，有調整發光二極體元件LED之前方與發光二極體元件LED間之亮度平衡之參數。其中之一為圖21所示溝間之平坦部。設於導光板之下面圓弧形狀(下面圓弧剖面溝)通常係連續者，惟於該溝之間設平坦部則增加對發光二極體元件LED間之光量，而增加發光二極體元件LED間之導光板之面上之亮度。但，由於該平坦部過大則會成反效果，故例如，以圓弧間距離為 Op ，平坦部之長度為 L 時，調整於 $L/Op \times 100$ 在5~25%之範圍內為佳。

圖22係與導光板之入光面正交之圓弧剖面溝在導光板上表面，於導光板下面之溝(下面三角剖面溝間)設15%左右的平坦部時之導光板上表面之圓弧形狀之接觸角 Oa 與入光面

之溝之接觸角 Ea 之關係以圖表表示之圖。又，圖 23 係與導光板之入光面正交之圓弧剖面溝在導光板之下面，於導光板上之溝(上面三角剖面溝間)設 15% 左右的平坦部時之導光板下面之圓弧形狀之接觸角 Oa 與入光面之溝之接觸角 Ea 之關係以圖表表示之圖。

於圖 22 及圖 23，當接觸角大則在於由 LED 擴散之放向看到亮線，而使用該方法則可使接觸角 Ea 小，可緩和該亮線。

此時，與導光板之入光面正交之圓弧剖面溝與導光板在於上面時之 Oa 與 Ea 之適當關係可如下設定。

即，中心線為，

$$Ea(^{\circ}) = -46.5 + 1.5 \times Oa(^{\circ}) \dots \text{式(13)}$$

上側虛線表示

$$Ea(^{\circ}) = -46.5 + 1.5 \times Oa(^{\circ}) + 4(^{\circ}) \dots \text{式(14)}$$

又，下側虛線表示

$$Ea(^{\circ}) = -46.5 + 1.5 \times Oa(^{\circ}) - 4(^{\circ}) \dots \text{式(15)}$$

於本發明，藉由目視觀測取得亮度平衡之範圍決定適當的範圍。即藉由設定於

$$-46.5 + 1.5 \times Oa(^{\circ}) - 4(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq -46.5 + 1.5 \times Oa(^{\circ}) + 4(^{\circ}) \dots \text{式(16)}$$

整理成

$$1.5 \times Oa - 50.5(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa(^{\circ}) - 42.5(^{\circ}) \dots \text{式(17)}$$

之範圍內，確認到可使之為取得亮度平衡之顯示裝置。

再者，藉由目視確認到即使藉由設定 Ea 及 Oa 使式(13)收

容於 $\pm 8^\circ$ 上下之範圍內，亦可於平衡有某種程度的效果。

再者，此時上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係成

$$1.5 \times Oa - 54.5^\circ \leq Ea^\circ \leq 1.5 \times Oa - 38.0^\circ \dots \text{式(18)}。$$

又，與導光板之入光面正交之圓弧剖面溝與導光板在於下面時之 Oa 與 Ea 之適當關係可如下設定。

即，中心線為，

$$Ea^\circ = -61.5 + 1.5 \times Oa^\circ \dots \text{式(19)}$$

上側虛線表示

$$Ea^\circ = -61.5 + 1.5 \times Oa^\circ + 4^\circ \dots \text{式(20)}$$

又，下側虛線表示

$$Ea^\circ = -61.5 + 1.5 \times Oa^\circ - 4^\circ \dots \text{式(21)}。$$

於本發明，藉由目視觀測取得亮度平衡之範圍決定適當的範圍。即藉由設定於

$$-61.5 + 1.5 \times Oa - 4^\circ \leq Ea^\circ \leq -61.5 + 1.5 \times Oa^\circ + 4^\circ \dots \text{式(22)}$$

整理成

$$1.5 \times Oa - 65.5^\circ \leq Ea^\circ \leq 1.5 \times Oa^\circ - 57.5^\circ \dots \text{式(23)}$$

之範圍內，確認到可使之為取得亮度平衡之顯示裝置。

再者，藉由目視確認到即使藉由設定 Ea 及 Oa 使式(18)收容於 $\pm 8^\circ$ 上下之範圍內，亦可於平衡有某種程度的效果。

再者，此時下面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係成

$$1.5 \times Oa - 69.5^\circ \leq Ea^\circ \leq 1.5 \times Oa - 53.5^\circ \dots \text{式(24)}。$$

(實施例3)

本發明，對於先前之設置互相正交之2片向上菱鏡片於導光板與液晶顯示面板之間之背光亦對亮度不均對策有效。作為其優點，

(1)正面亮度雖為向下菱鏡方式之60~70%左右，但可視角特性寬(與向下菱鏡之菱鏡正交之方向之可視特性之半波寬值為 $\pm 10^\circ$ ，向上菱鏡2片之可視角特性之半波寬值為 $\pm 20^\circ$)。

(2)又，與先前比，藉由改善亮度不均可去除擴散片，可減低該部分之成本，又正面亮度亦會提升5~10%左右。

作為構成如下述與先前所述向下菱鏡時大致相同。即，

(1)於入光面設剖面為圓弧狀(圓弧狀)之溝(接觸角Ea)，

(2)於導光板之上面於與入光面正交之方向，設剖面為圓弧狀(圓弧狀)之溝(接觸角Oa)。由實驗已知，向下菱鏡之情形，將溝形成於下面、或上面均可，但向上菱鏡之情形則將溝形成於上面，比將溝形成於下面正面亮度高。

(3)於導光板之下面於與入光面平行之方向設溝。該剖面係如圖24所示之三角形狀即可，其傾斜角度Rb設定於 $20\sim 30^\circ$ 之範圍。

(實施例4)

藉由至此所述之方法，可經LED前之亮度與LED間之亮度均勻調地調整。但是，圖26所示採取由外側LED至角部之距離A2較LED間之距離之半值A1為大之設計時，會產生角部變暗之問題。

圖 26 係表示配置 LED 等光源之附近之非顯示區域 AN、顯示區域 AD、及 LED 等點光源沿著入光面配置 4 個之構造之圖。然後該 4 個 LED，各個以等間隔配置，惟該 LED 間之間隔之 $1/2$ 之值 $A1$ ，較由最外之 LED 至角部之距離 $A2$ 為小之情形之圖。如此之配置係會增加產生角部 AC 之暗區域之問題者。

對於該問題，圖 16 所示藉由調整入光面之圓弧剖面溝之接觸角 Ea 或導光板上之圓弧剖面溝之接觸角 Oa 之改善並不充分。因此於實施例 4，如圖 27 所示消除一部分最外的 LED 與角部 AC 間之導光板上之溝形成平坦部 ND。藉由如此之構造，可圖角暗區域之亮度提升。以下以圖 28 說明其理由。

圖 28(A) 係說明於導光板之出光面之圓弧剖面溝形成至入光面側之構造。於如此之構造，由 LED 出射之光，圓弧剖面溝成障壁，光無法充分到達角。

另一方面，於圖 28(B) 表示實施例 4 之構造，於 LED 之配置位置，及角部間之區域，設無圓弧剖面溝之平坦部之構造。藉由如圖 28(B) 形成平坦部，由 LED 出射之光，無因緣弧剖面溝之障壁可使光充分到達角部。

於圖 29 表示實施例 4 之詳細構造。無圓弧剖面溝之區域與顯示區域過近，或無溝之區域過寬，則有其影出現至顯示區域之可能性。因此，於顯示區域與無溝之區域間設 3-4 mm 之裕度，且使之為最小需求之寬度為佳。

(實施例 5)

其次以別的實施例說明入光面之溝。入光面之溝，如圖 16、17 所示圓弧剖面溝之外，可考慮如圖 30(A) 所示以研磨(研磨)加工，或如圖 30(B) 所示藉由放電加工加工成粗糙面之手段。

圖 30(A) 係表示於導光板之入光面之板厚方向藉由研磨(研磨)加工等形成條狀之粗糙面之圖。該粗糙面之狀態，加工為圖 30(A) 之 A-A 剖面之算術平均粗糙度 $Ra=0.2-1.0 \mu\text{m}$ 左右為佳。

又，圖 30(B) 係圖示於導光板之入光面藉由放電加工形成坑狀之粗糙面。於如此之構造之情形，加工為圖 30(B) 之 A-A 剖面之算術平均粗糙度 $Ra=1.0-4.0 \mu\text{m}$ 左右為佳。再者，於圖 30，箭頭係導光板之板厚方向。

再者，說明了在導光板之上面形成圓弧剖面溝之情形，惟於導光板下面形成圓弧剖面溝而於導光板之上面形成三角溝之構造亦可得到同樣的效果。

「算術平均粗糙度之定義」

算術平均粗糙度 Ra 係，如圖 31 所示，由粗糙度取線 $y=f(x)$ 向其平均線之方向僅取出基準長度 L ，將該取出部份於 X 軸，粗糙度取線以 $y=f(x)$ 表示時以下式定義者。

$$Ra=1/L \int_0^L |f(x)| dx \quad \dots (\text{式 } 5)$$

「圓弧接觸角 α 之定義」

圖 25 係說明導光板表面之細微的圓弧剖面形狀之圓弧接觸角之定義之圖。於圖 25 接 2 個圓弧之點，將分別之圓弧之接線呈水平線之角度定義為圓弧接觸角 α 。如圖 25(A) 所

記載，所需要之圓弧接觸角之定義式，係接觸角為 $\alpha = 90 - \tan^{-1}(a/b)$ 。

於圖 25(A)， d 為圓弧半徑、 p 為圓弧間隔、 h 為圓弧高度、 α 為接觸角，而為 $\alpha = 90 - \tan^{-1}(a/b)$ ， $a = d - h$ ， $b = p/2$ 之關係。

又，於圖 25(B)， $L = 2L/2$ ，藉由三角公式將圓弧半徑 d 以 $d = (K \times K + L \times L) / 2K$ 算出。

「於導光板支援弧溝形狀之接觸角 α 測定方法之定義」

於以塑膠樹脂成形之導光板，即使射出成形模具為上述形狀之圓弧，由於無法將同一形狀轉印成形，藉由以下之測定方法定義接觸角。使用於形狀測定之機器，係可測定細微形狀之接觸式或非接觸式形狀測定器。導光板表面之圓弧半徑 d ，係由表面形狀測定器所測定之形狀資料以以下之測定量測。

由於樹脂成形之導光板表面之圓弧交點不會成銳角，故製作保持圓弧之曲率延長之假想線決定交點 m 者。圓弧假想延長線之交點 m 與圓弧頂部之高度，其高度 h 之 60% 之位置，即假定由圓弧頂部 $K = 0.6h$ 之水平線，將連接導光板表面圓弧形狀與交點之水平距離作為 $2L$ 。上述水平距離 $2L$ 與圓弧半徑 d 所成之三角形成，

$$d = (K^2 + L^2) / 2K。$$

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示本發明之液晶顯示裝置之全體構造之展開立體圖。

圖 2A、B 係模式地表示構成圖 1 所示之液晶顯示裝置之背光周圍之構造之 2 例之立體圖。

圖 3 係模式地說明施於圖 1 及圖 2 所示導光板之導光板下面及入光面之形狀之立體圖。

圖 4 係模式地說明施於導光板上之形狀之立體圖。

圖 5 係表示以圖 3 之平面 A 切斷之導光板之一部分剖面之圖。

圖 6 係說明導光板所具有之上面圓弧剖面溝及入光面圓弧剖面溝之模式圖。

圖 7A、B 係以圖 6 之平面 B 切斷之上面圓弧剖面溝之剖面圖、及以圖 6 之平面 C 切斷之入光面圓弧剖面溝之剖面圖。

圖 8 係由導光板下面僅具有向入光面平行之方向之三角形剖面之溝之情形之導光板 GLB 向菱鏡片 PZS 之出光態樣之說明圖。

圖 9 係表示於配置於圖 8 之構造之導光板之出光面上之菱鏡片上之亮度分布之圖。

圖 10 係於導光板之下面於入光面形成之下面三角形剖面溝於導光板之上面形成上面圓弧剖面溝時由導光板 GLB 向液晶顯示面板之出光態樣之說明圖。

圖 11 係導光板之出光面之亮度於圖 10 之構造時之說明圖。

圖 12A、B 係形成於導光板 GLB 之圓弧剖面溝之說明圖。

圖 13A、B 係說明到達形成於導光板上之上面圓弧剖面溝之接觸角與發光二極體元件 LED 間之光量之關係之

圖。

圖 14 係光學模擬導光板內部之光線角度特性對入光面圓弧剖面溝之接觸角之圖。

圖 15A、B 係以上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa 與入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 為參數時由圖 11 所示入光端至 6 mm 之 $y-y'$ 線間之亮度曲線以圖表表示之圖。

圖 16 係說明形成於導光板之圓弧剖面溝為上面圓弧剖面溝時，使發光二極體元件之前方與發光二極體元件間之亮度平衡之接觸角 Oa 與接觸角 Ea 之關係之圖。

圖 17 係說明形成於導光板之圓弧剖面溝為下面圓弧剖面溝時之發光二極體元件之前方與發光二極體元件間之亮度平衡之接觸角 Oa 與接觸角 Ea 之關係之圖。

圖 18 係於導光板之下面設圓弧剖面之溝，將圖 15 所示 $Oa=45^\circ$ 時之圖表以實際的測定值所視亮度分布以圖表表示之圖。

圖 19 係於導光板之下面設圓弧剖面之溝，將圖 15 所示 $Oa=55^\circ$ 時之圖表以實際的測定值所視亮度分布以圖表表示之圖。

圖 20 係表示溝之高度(相對值)對由導光板之入光面之距離(相對值)之圖。

圖 21 係於導光板之下面設圓弧剖面之溝(下面圓弧剖面溝)，於該溝之間設平坦部之實施例 2 之說明圖。

圖 22 係與導光板之入光面正交之圓弧剖面溝在導光板之上面，於導光板下面之溝(下面三角剖面溝間)設 15% 左右

的平坦部時之導光板上之圓弧形狀之接觸角 Oa 與入光面之溝之接觸角 Ea 之關係以圖表表示之圖。

圖 23 係與導光板之入光面正交之圓弧剖面溝在導光板之下面，於導光板上之溝(上面三角剖面溝間)設 15% 左右的平坦部時之導光板下面之圓弧形狀之接觸角 Oa 與入光面之溝之接觸角 Ea 之關係以圖表表示之圖。

圖 24 係於導光板之下面於平行於入光面之方向之溝之部分剖面圖。

圖 25A、B 係說明導光板表面之細微的圓弧剖面形狀之圓弧接觸角之定義之圖。

圖 26 係表示將 LED 等之點光源沿著入光面配置 4 個之構造之圖。

圖 27 係表示將最外的 LED 與角部之間之導光板上之溝去除一部分形成平坦部之構造之圖。

圖 28A、B 係說明於導光板之出光面因圓弧剖面構之形狀之光之到達狀態之圖。

圖 29 係說明實施例 4 之構造之圖。

圖 30A、B 係說明入光面之溝之其他實施例之圖。

圖 31 係說明算術平均粗糙度之圖。

【主要元件符號說明】

ACD	入光面圓弧剖面溝
BTL	下面三角剖面溝
CDL	上面圓弧剖面溝
DRV	驅動電路晶片(IC晶片)

FPC-L	軟性印刷電路
FPC	軟性印刷電路
GLB	導光板
LED	發光二極體元件
MLD	鑄件
PNL	液晶顯示面板
PZG	溝
PZS	菱鏡片
RFS	反射片
SHD	框

五、中文發明摘要：

本發明提供一種液晶顯示裝置，其係於導光板之入光面配置發光二極體元件之背光之出射面實現均勻的亮度者。本發明，於組入液晶顯示面板PNL之鑄件MLD下側(背面)，設置：背光，其包含：菱鏡片PZS；導光板GLB；發光二極體元件LED，其係配置於導光板GLB之側面構成光源者；及反射片RFS，其係設置於導光板GLB之下側。發光二極體元件LED係搭載於光源用軟性印刷電路FPC-L近接或密接設置於導光板GLB之入光面。菱鏡片PZS於下面具有菱鏡溝PZG，於導光板GLB之上面形成多數上面圓弧剖面溝CDL，於下面形成與上面圓弧剖面溝CDL正交方向延伸之多數下面三角剖面溝BTL。然而，於導光板GLB之入光面形成有入光面圓弧剖面溝ACD，與發光二極體元件LED相對。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

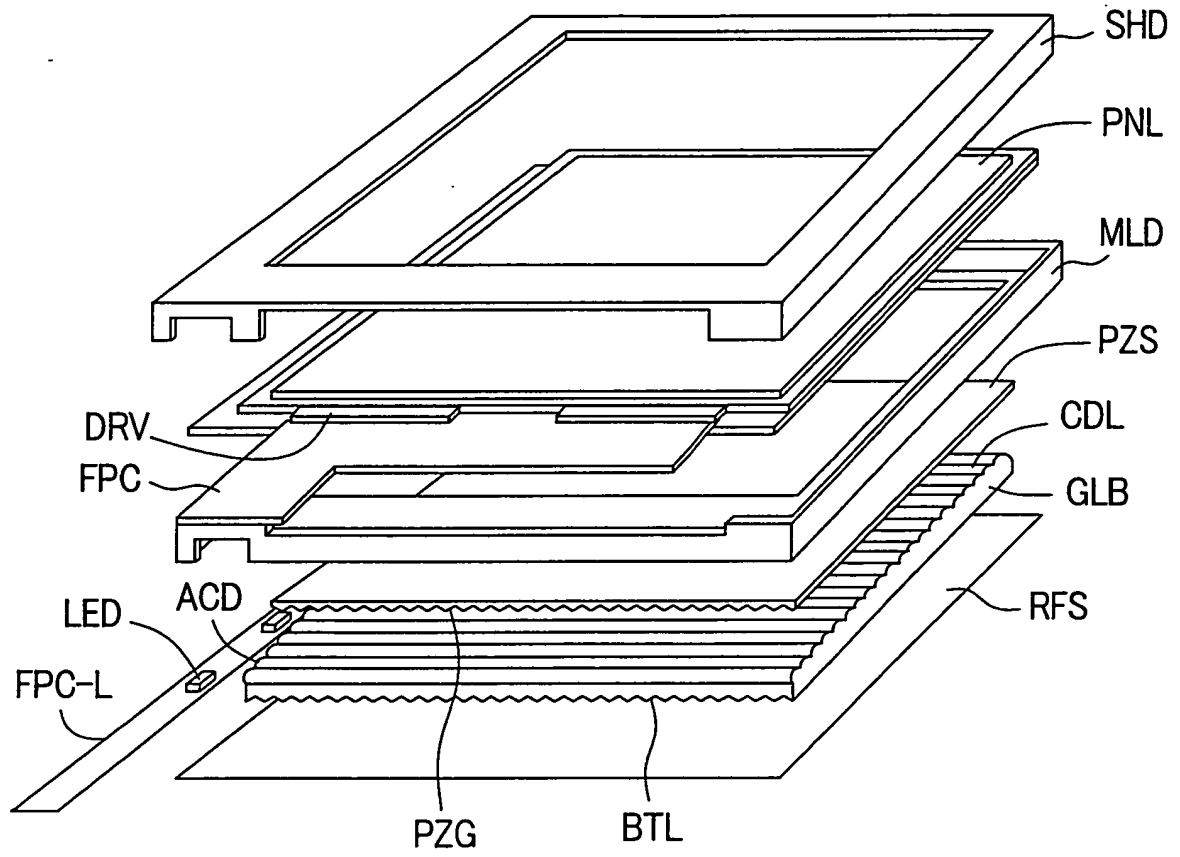


圖 1

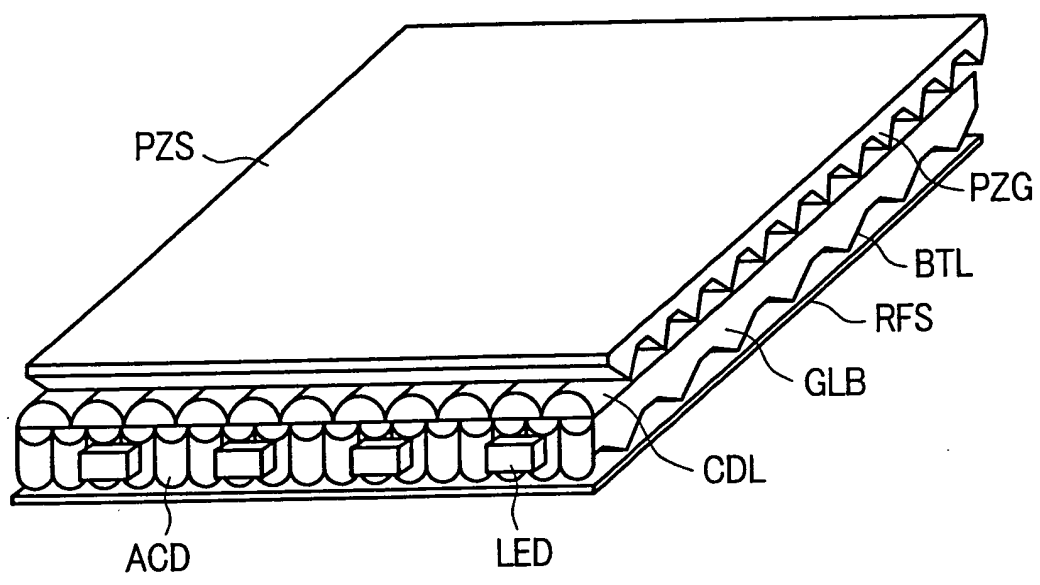


圖 2A

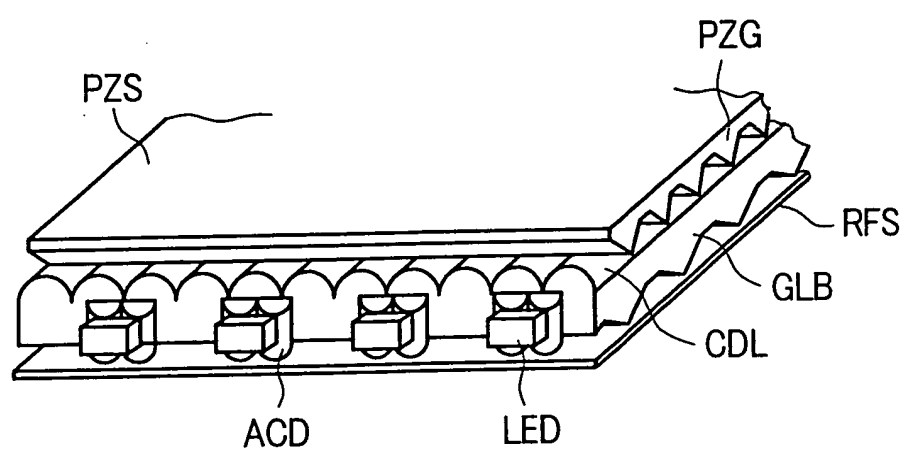


圖 2B

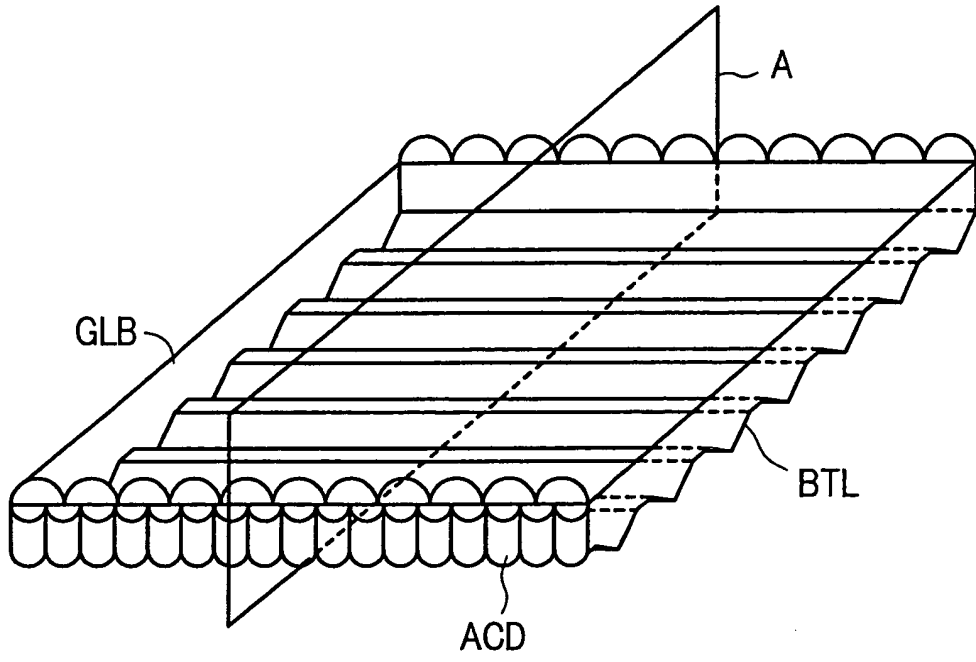


圖 3

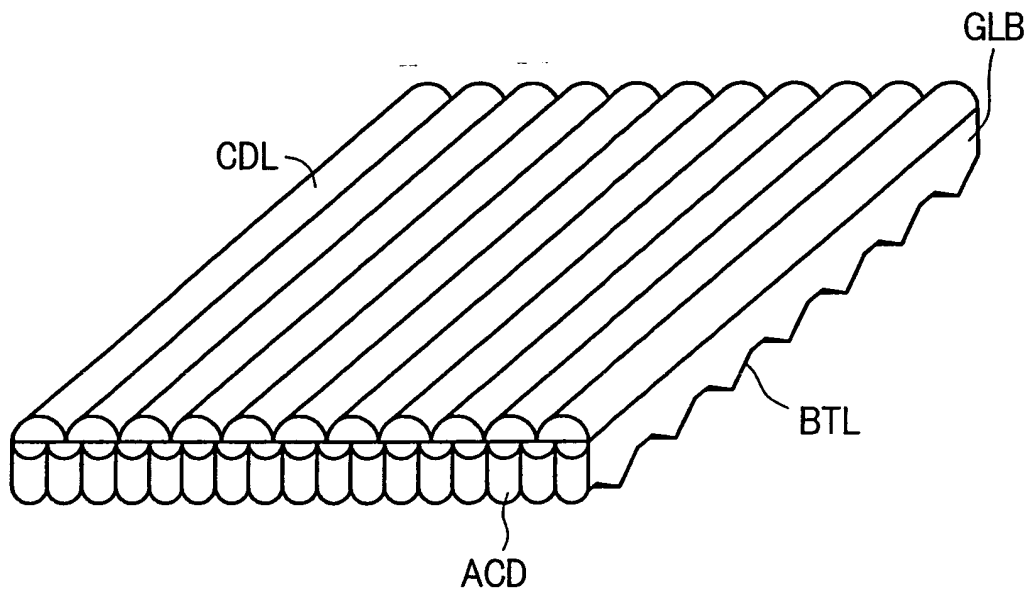


圖 4

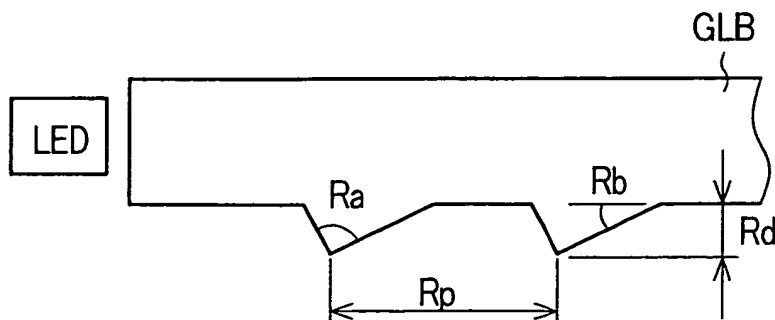


圖 5

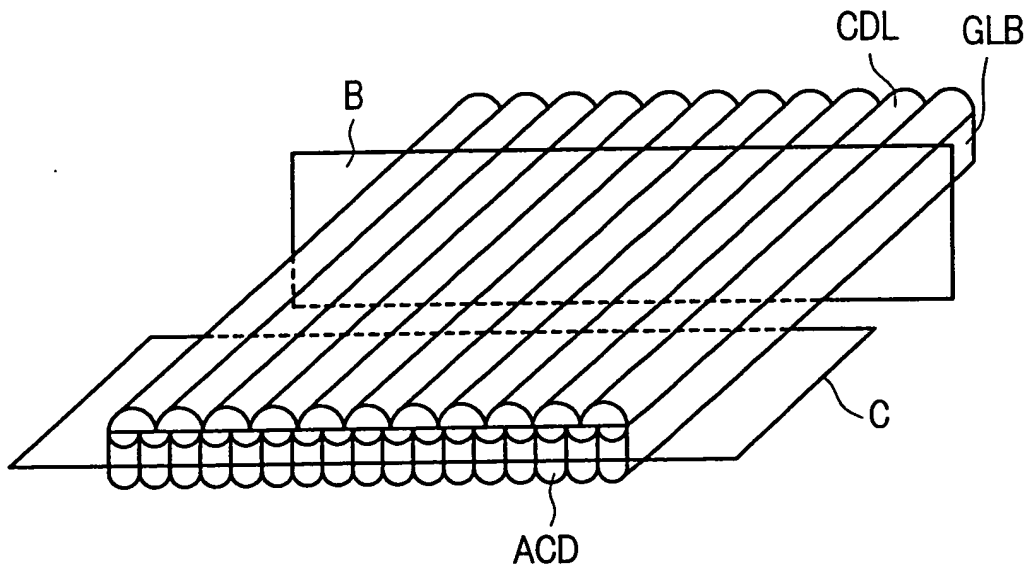


圖 6

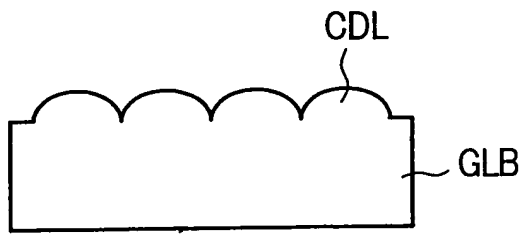


圖 7A

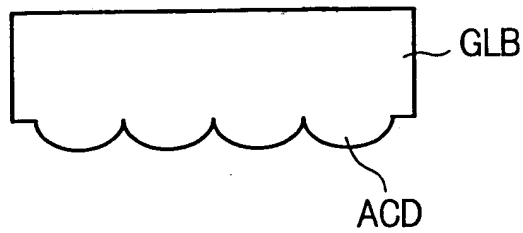


圖 7B

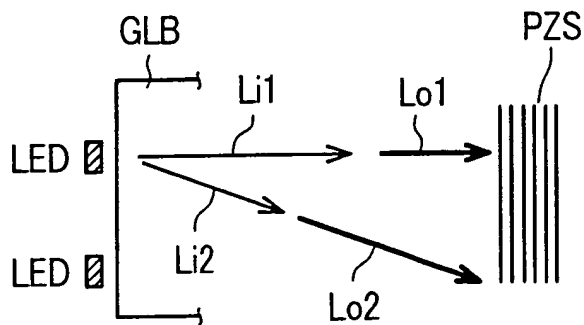


圖 8

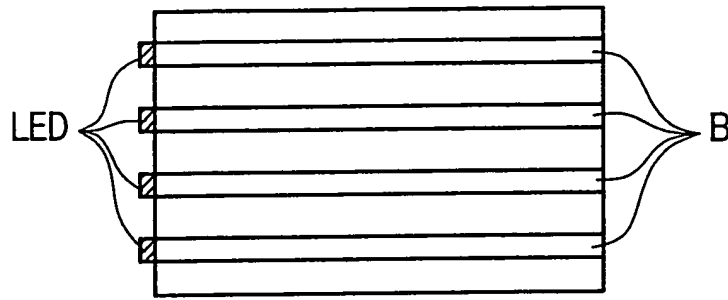


圖 9

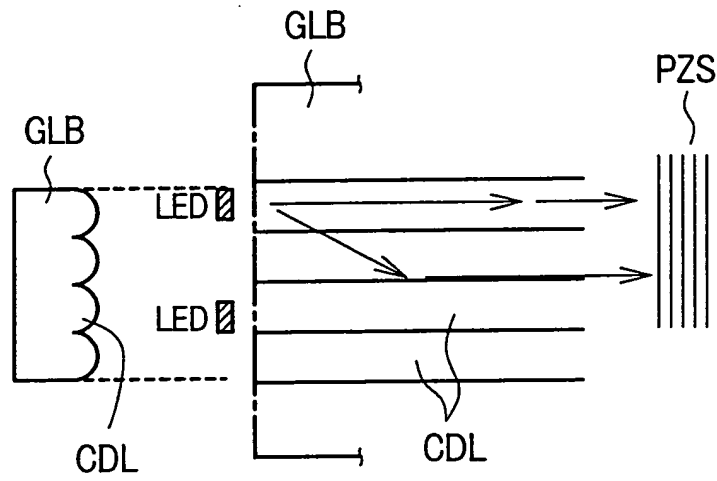


圖 10

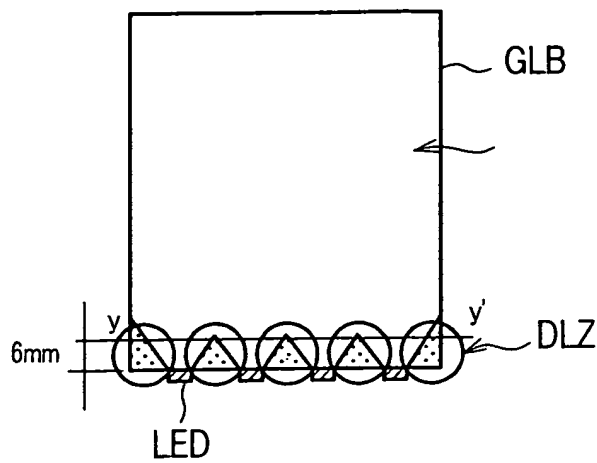


圖 11

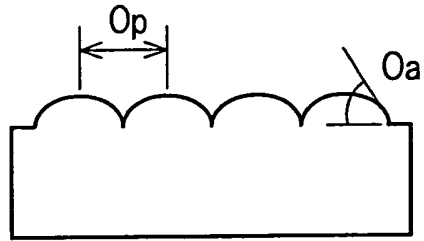


圖 12A

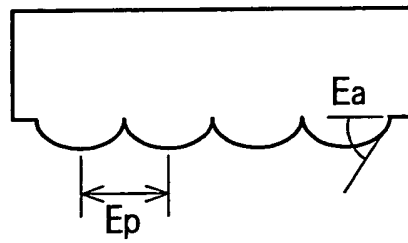


圖 12B

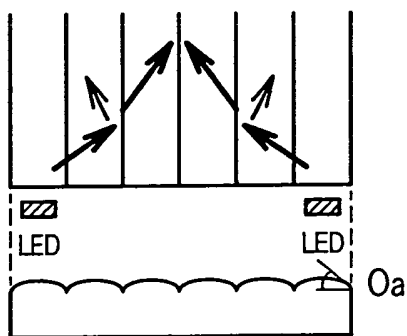


圖 13A

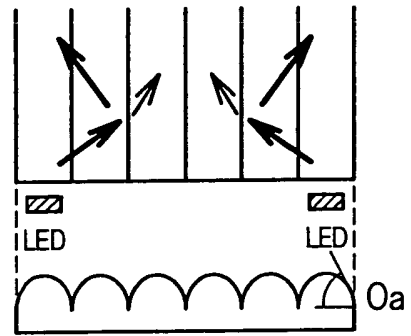


圖 13B

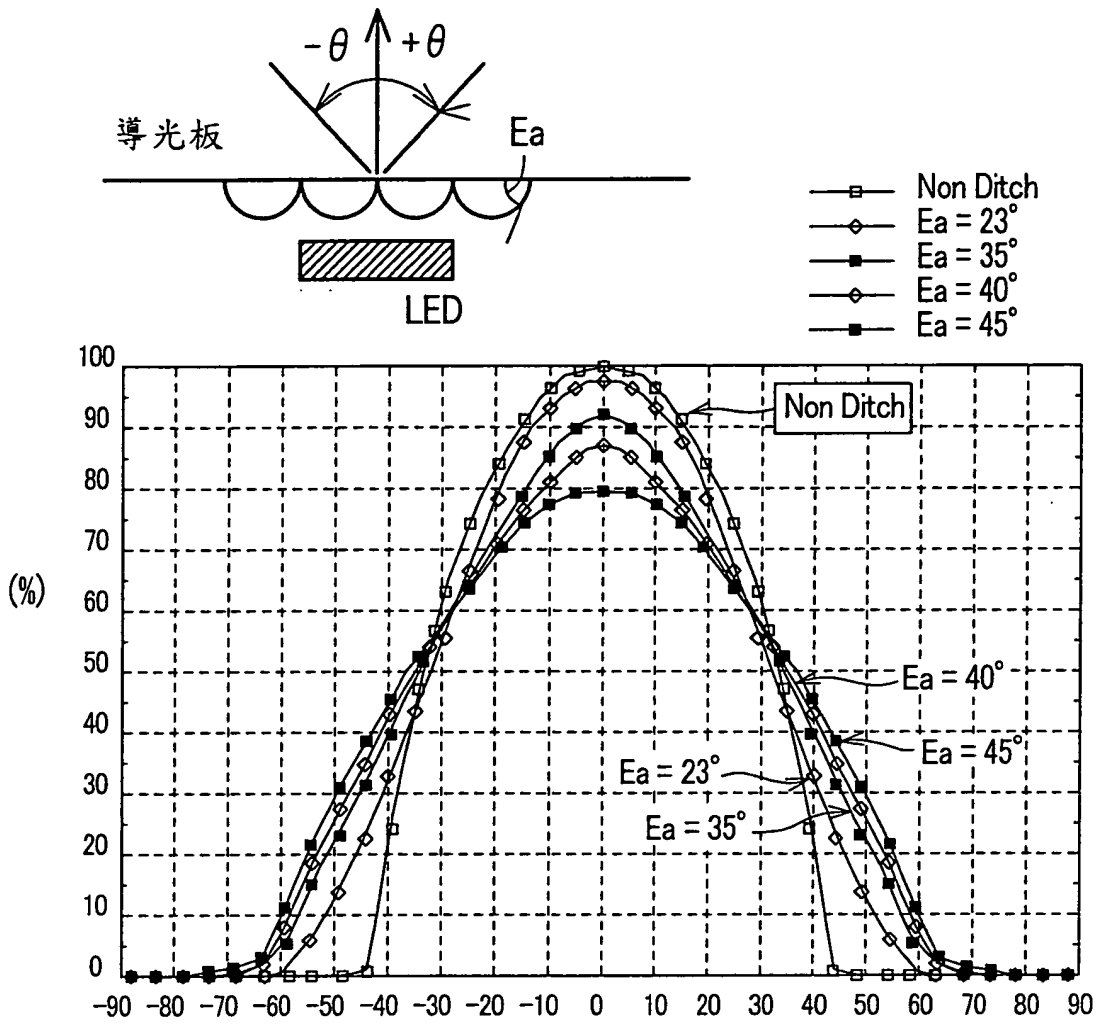


圖 14

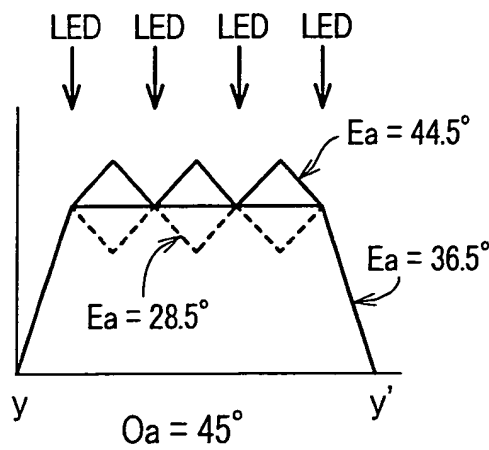


圖 15A

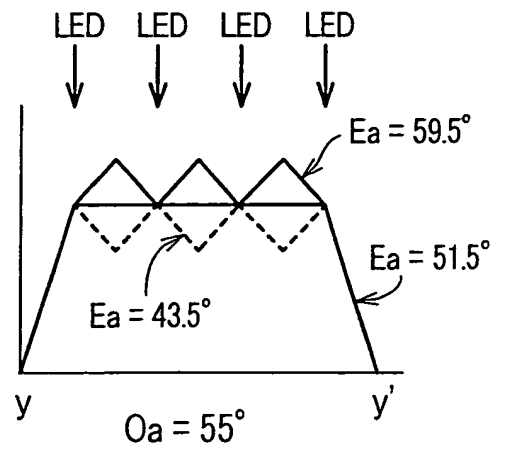


圖 15B

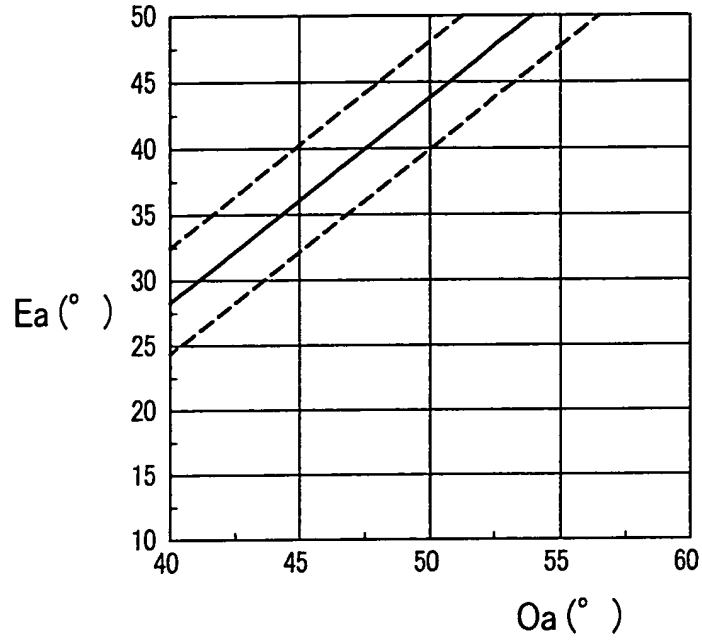


圖 16

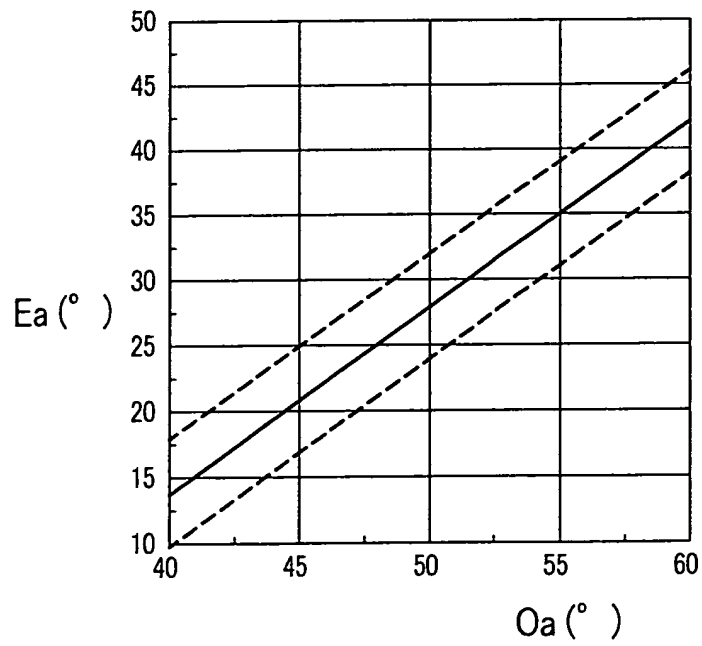


圖 17

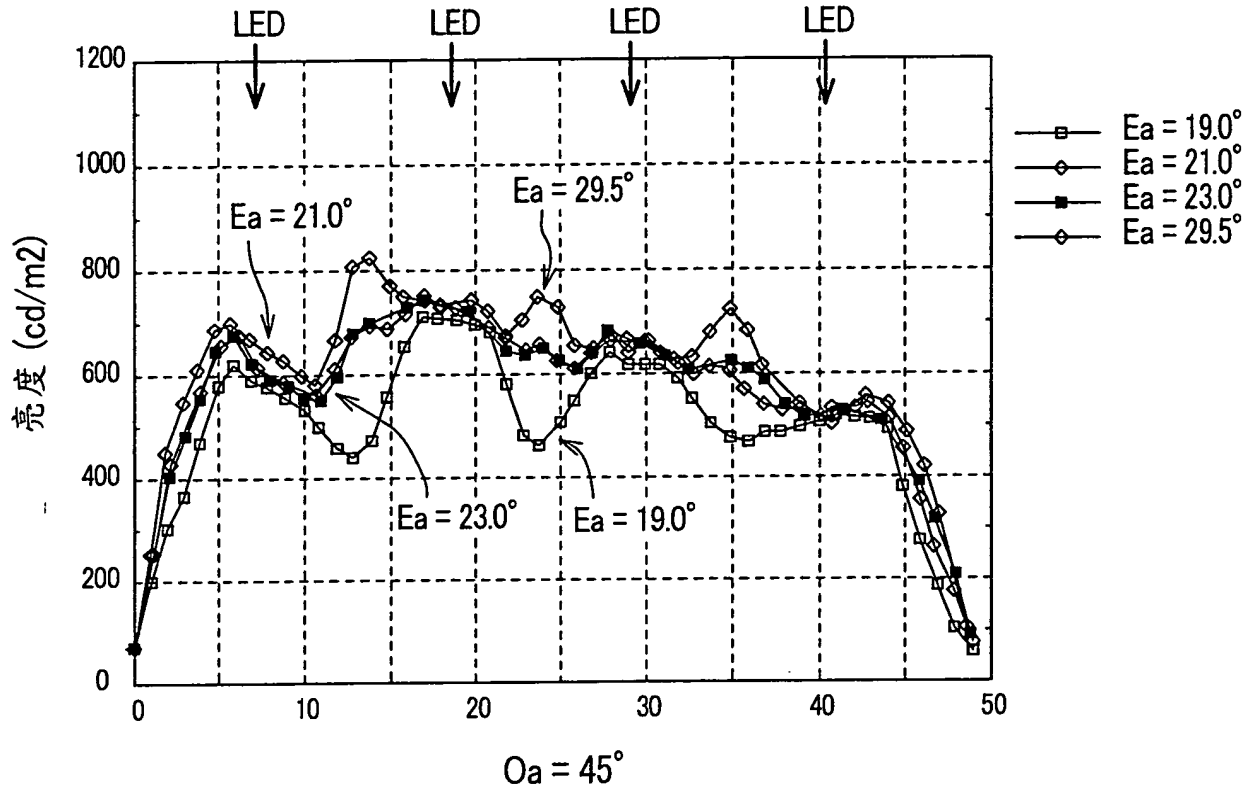


圖 18

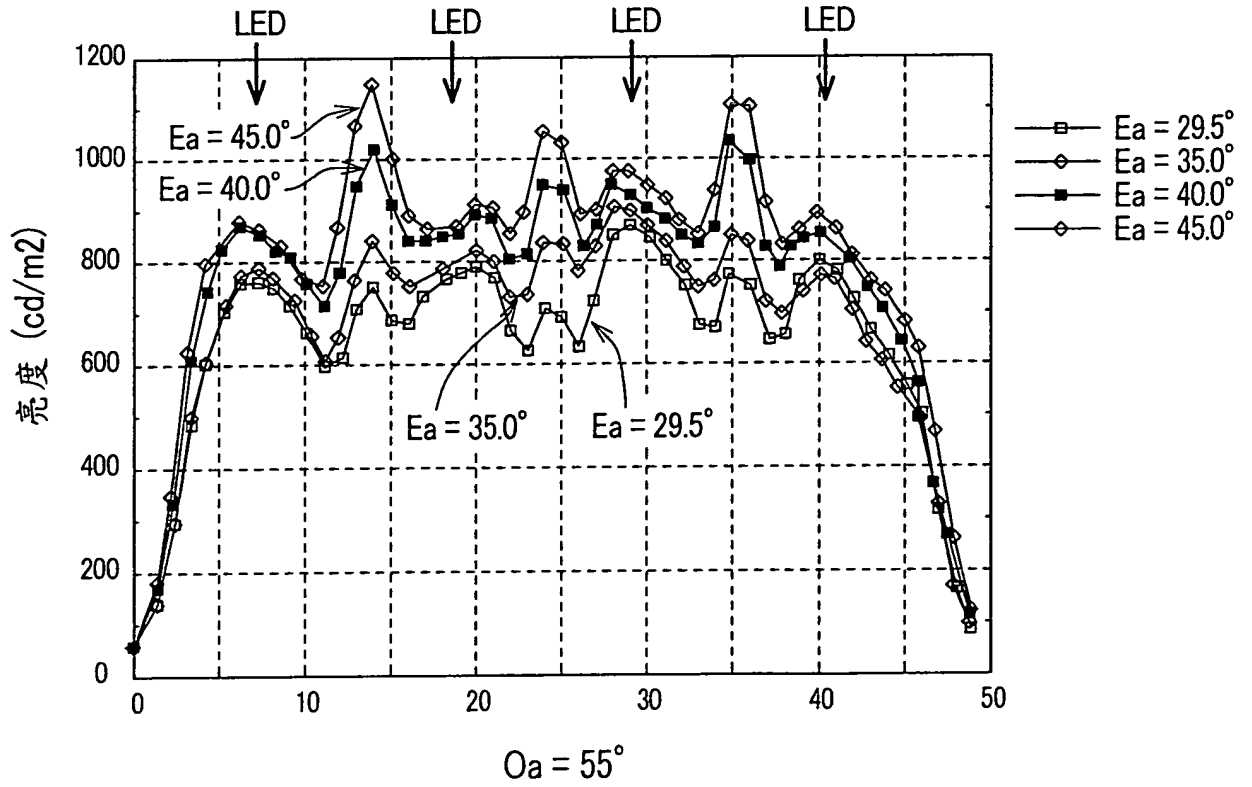


圖 19

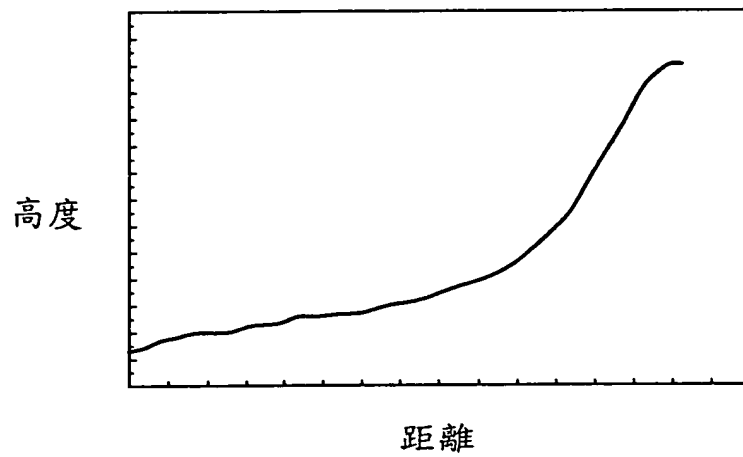
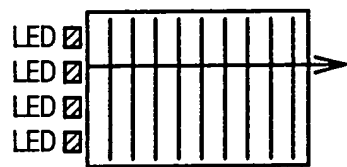


圖 20

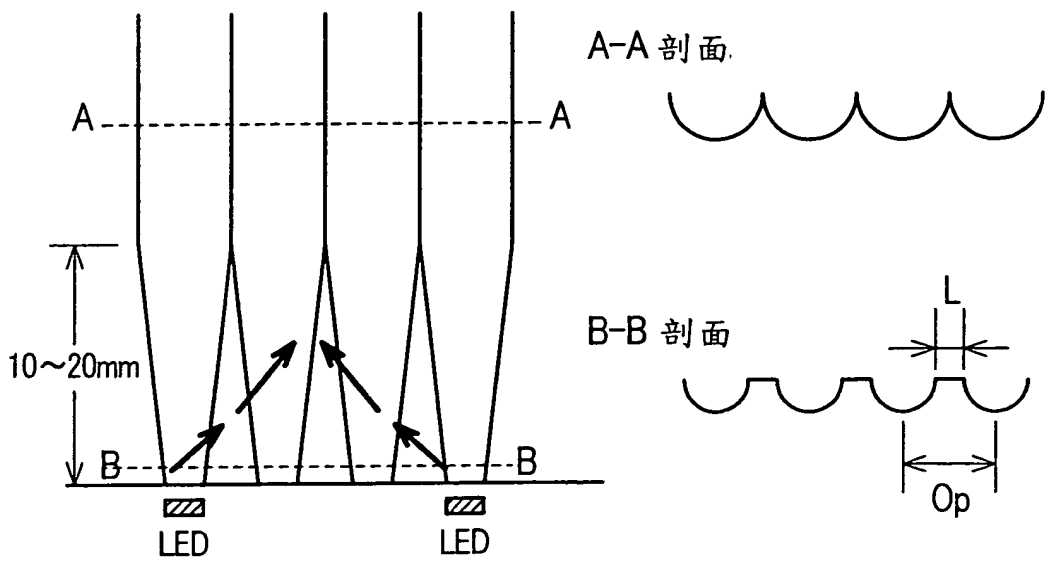


圖 21

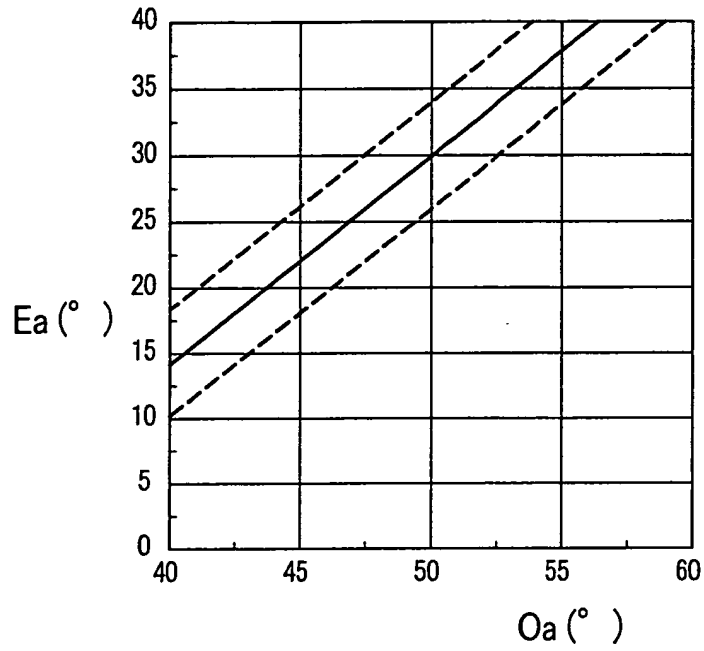


圖 22

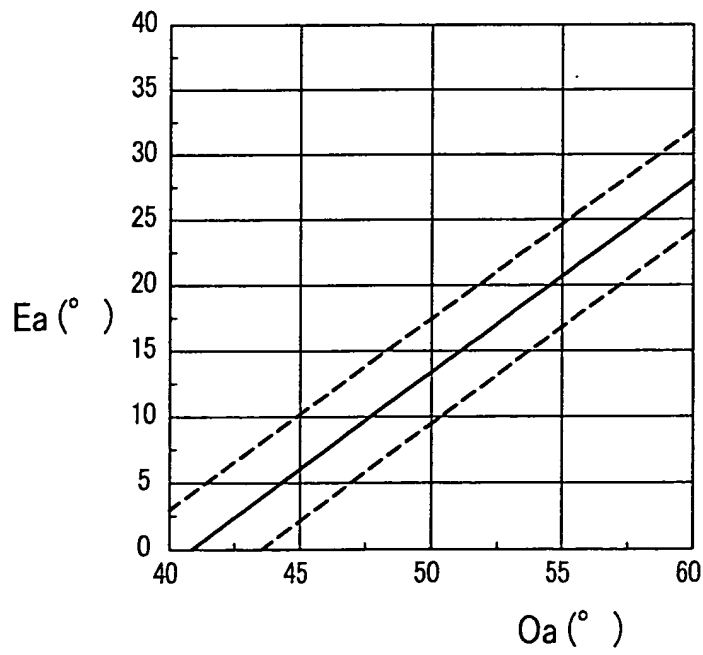


圖 23



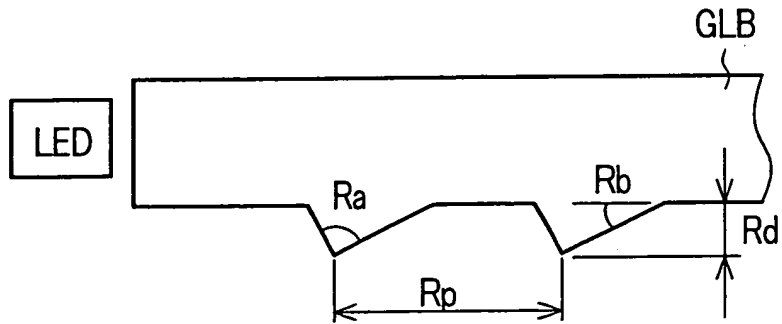


圖 24

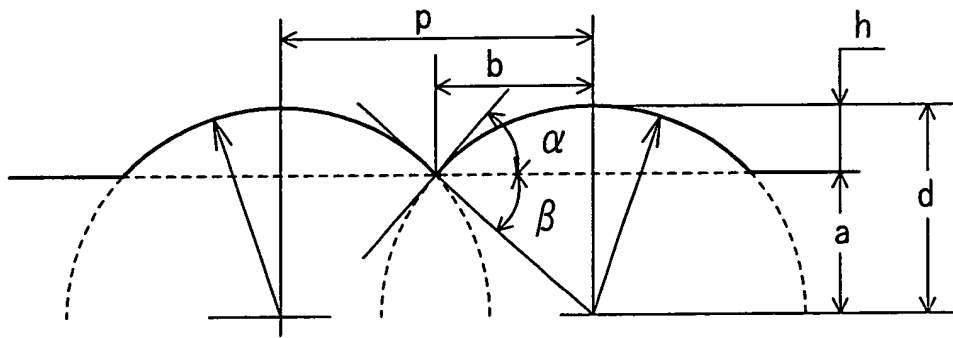


圖 25A

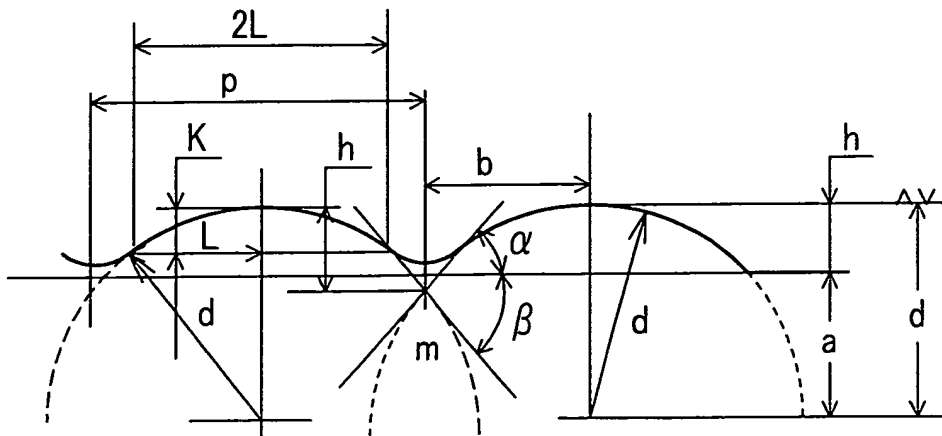


圖 25B



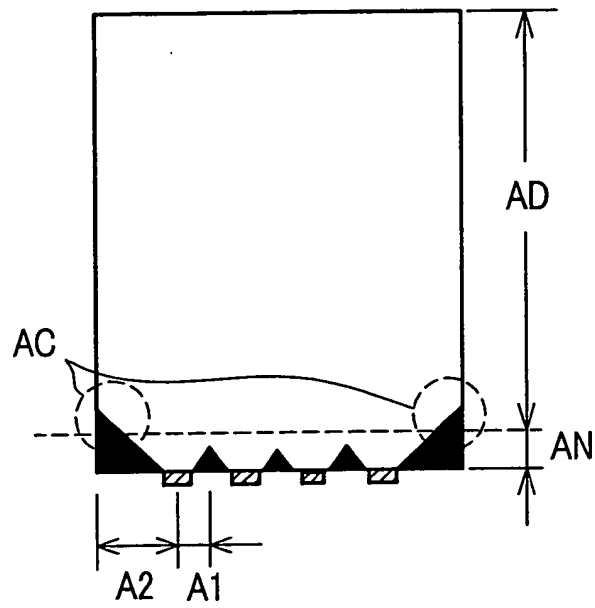


圖 26

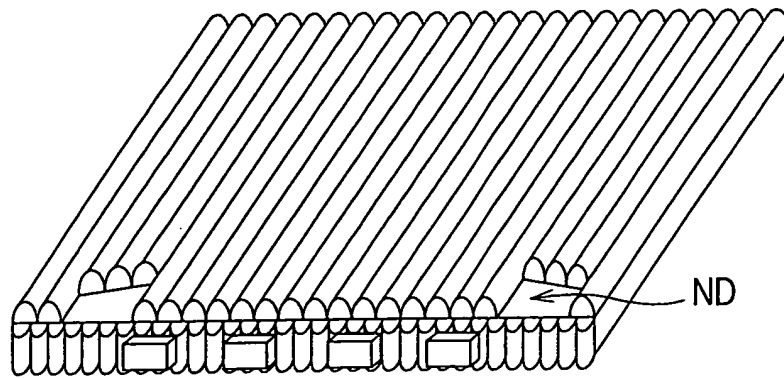


圖 27

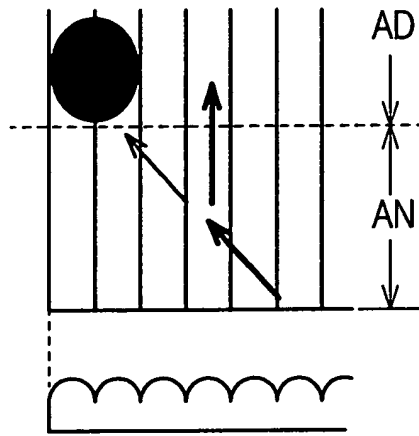


圖 28A

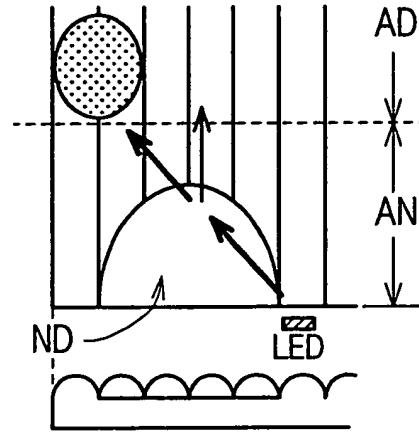


圖 28B

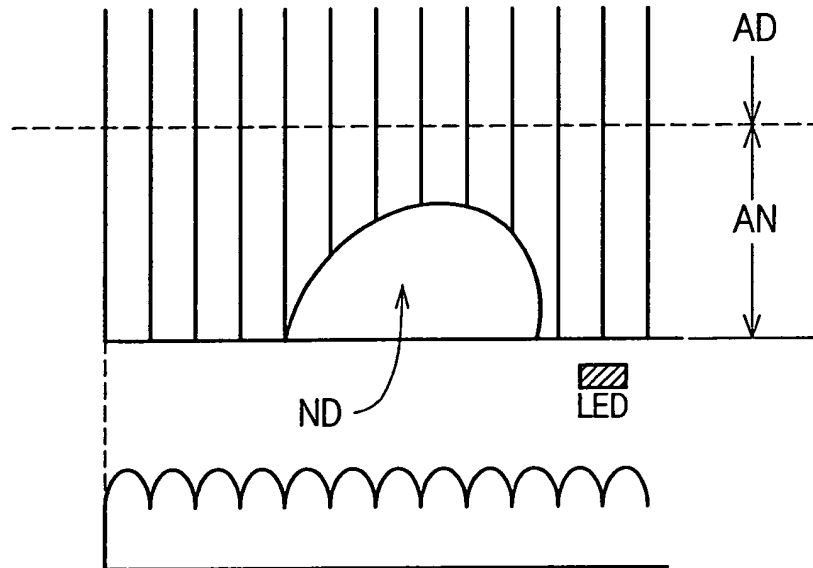


圖 29

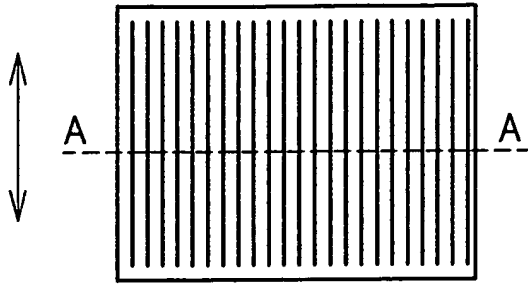


圖 30A

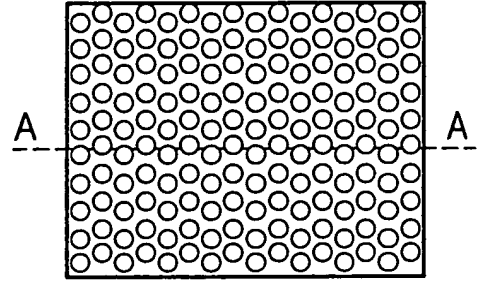


圖 30B

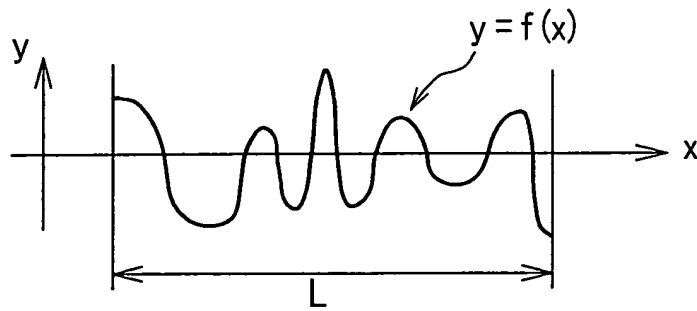


圖 31

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

ACD	入光面圓弧剖面溝
BTL	下面三角剖面溝
CDL	上面圓弧剖面溝
DRV	驅動電路晶片
FPC-L	軟性印刷電路
FPC	軟性印刷電路
GLB	導光板
LED	發光二極體元件
MLD	鑄件
PNL	液晶顯示面板
PZG	溝
PZS	菱鏡片
RFS	反射片
SHD	框

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置，其係包含液晶面板，及配置於該液晶面板之背面之照明裝置者，且具有以下構造，

上述照明裝置係構成為包含導光板；及於該導光板之至少一側面具有複數之點光源，

上述導光板係在與上述液晶面板相對之面而於與上述一側面正交之方向具有多數之上面圓弧剖面溝，且在與上述一側面之至少配置有上述點光源之位置相對之處而於上述導光板之厚度方向具有多數之入光面圓弧剖面溝，

上述上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與上述入光面圓弧剖面溝之接觸角 Ea 之關係為，

$$1.5 \times Oa - 35(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 27(^{\circ})。$$

2. 如請求項 1 之液晶顯示裝置，其中

於上述導光板之一側面上，在與上述點光源及點光源之間之處所相對之處，形成有平坦部。

3. 如請求項 1 之液晶顯示裝置，其中

於上述點光源與點光源之間之 $1/2$ 間隔較配置於最外側之點光源與上述導光板之角部之距離為小之情形時，

於上述導光板之上面，在由配置於最外側之點光源朝上述角部之區域附近形成有平坦部。

4. 如請求項 2 之液晶顯示裝置，其中

於上述點光源與點光源之間之 $1/2$ 間隔較配置於最外側之點光源與上述導光板之角部之距離為小之情形時，

於上述導光板之上面，在由配置於最外側之點光源朝
向上述角部之區域附近形成有平坦部。

5. 如請求項1之液晶顯示裝置，其中

於上述液晶面板與上述照明裝置之間配置有菱鏡片，
其係在上述導光板側而於與上述導光板之上面圓弧剖面
溝之形成方向正交之方向並設有多數菱鏡溝者。

6. 如請求項1之液晶顯示裝置，其中

在上述導光板之形成有上述上面圓弧剖面溝之面之相
反側之面上而於與上述上面圓弧剖面溝之形成方向正交
之方向形成有多數下面三角剖面溝。

7. 如請求項6之液晶顯示裝置，其中

上述導光板之下面三角剖面溝之下側配置有反射膜或
者反射片。

8. 一種液晶顯示裝置，其係包含液晶面板，及配置於該液
晶面板之背面之照明裝置者，且具有以下構造，

上述照明裝置係構成為包含導光板；及於該導光板之
至少一側面包含複數之點光源，

上述導光板係在與上述液晶面板相對之面而於與上述
一側面正交之方向具有多數之上面圓弧剖面溝，且在與
上述一側面之至少配置有上述點光源之位置相對之處而
於上述導光板之厚度方向具有多數之入光面圓弧剖面
溝，

上述上面圓弧剖面溝之接觸角 Oa ，與上述入光面圓弧
剖面溝之接觸角 Ea 之關係為，

$$1.5 \times Oa - 39(^{\circ}) \leq Ea(^{\circ}) \leq 1.5 \times Oa - 23(^{\circ})。$$

9. 如請求項8之液晶顯示裝置，其中

於上述導光板之一側面上，在與上述點光源及點光源之間之處所相對之處，形成有平坦部。

10. 如請求項8之液晶顯示裝置，其中

於上述點光源與點光源之間之1/2間隔較配置於最外側之點光源與上述導光板之角部之距離為小之情形時，

於上述導光板之上面，在由配置於最外側之點光源朝向上述角部之區域附近形成有平坦部。

11. 如請求項9之液晶顯示裝置，其中

於上述點光源與點光源之間之1/2間隔較配置於最外側之點光源與上述導光板之角部之距離為小之情形時，

於上述導光板之上面，在由配置於最外側之點光源朝向上述角部之區域附近形成有平坦部。

12. 如請求項8之液晶顯示裝置，其中

於上述液晶面板與上述照明裝置之間配置有菱鏡片，其係在上述導光板側而於與上述導光板之上面圓弧剖面溝之形成方向正交之方向並設有多數菱鏡溝者。

13. 如請求項8之液晶顯示裝置，其中

在上述導光板之形成有上述上面圓弧剖面溝之面之相反側之面上而於與上述上面圓弧剖面溝之形成方向正交之方向形成多數之下面三角剖面溝。

14. 如請求項8之液晶顯示裝置，其中

上述導光板之下面三角剖面溝之下側配置有反射膜或

者反射片。