



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I485476 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：101112957

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 12 日

(51)Int. Cl. : G02F1/1335 (2006.01)

(30)優先權：2011/05/31 日本 2011-122217
 2012/03/14 世界智慧財產權組織 PCT/JP2012/001758

(71)申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
 日本

(72)發明人：桑田宗晴 KUWATA, MUNEHARU (JP)；西谷令奈 NISHITANI, RENA (JP)；中野
 菜美 NAKANO, NAMI (JP)；小島邦子 KOJIMA, KUNIKO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW	I298201	JP	7-318729A
JP	2001-143515A	JP	2005-266293A
JP	2011-65973A	US	7014349B2
US	2006/0291243A1		

審查人員：陳伯宜

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：33 共 104 頁

(54)名稱

背光裝置及液晶顯示裝置

BACKLIGHT DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)摘要

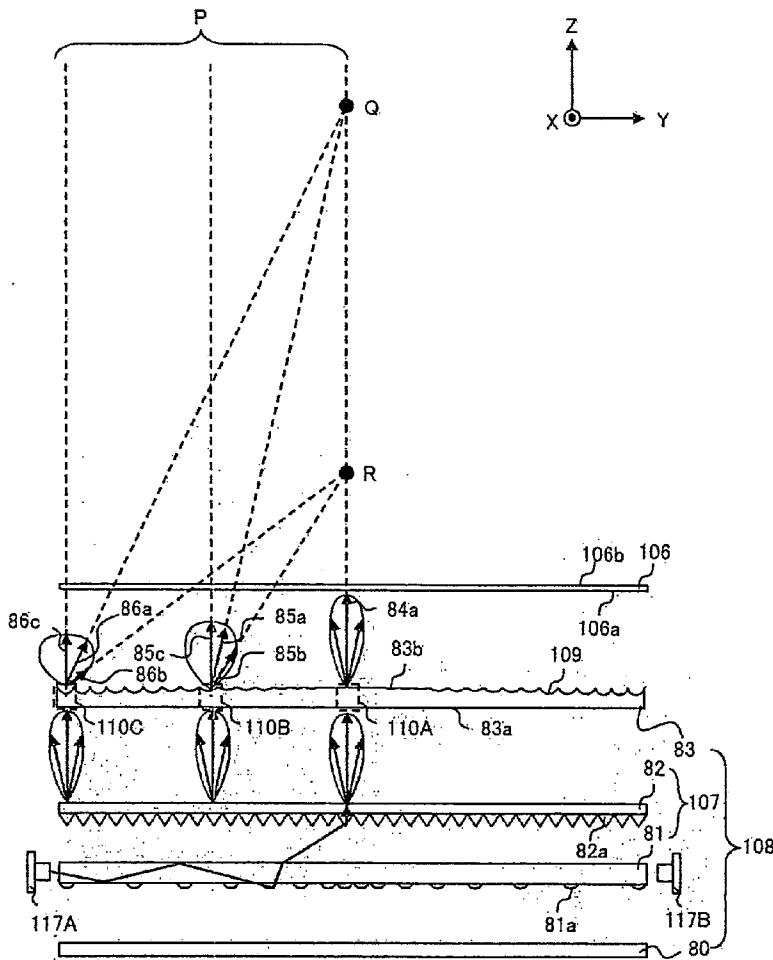
本發明之目的在於獲得一種伴隨視覺距離之變化所帶來的周邊部之輝度降低較少的背光。

本發明之背光裝置係具備：光學構件(107)，將從光源(117A、117B)射出之光線，轉換成具有窄角配光分佈的光線並朝向液晶顯示面板(106)之方向輻射，該窄角配光分佈係為預定強度以上之光線係局限在以液晶顯示面板(106)之顯示面(106b)之法線方向為中心的預定角度範圍內；以及配光控制構件(83)，接受從光學構件(107)輻射出之具有窄角配光分佈的光線，且朝向液晶顯示面板(106)之方向射出，在配光控制構件(83)設置有複數個凹面(109)，俾將具有窄角配光分佈的光線之中入射於液晶顯示面板(106)之周邊部的光線，轉換成窄角配光分佈比入射於液晶顯示面板(106)之中央部的光線還寬，且複數個凹面(109)之曲率半徑係形成為位於配光控制構件(83)之周邊部的曲率半徑比位於配光控制構件(83)之中央部的曲率半徑還小。

An objective of this invention is to obtain a backlight with reduced decreasing of luminance at periphery associated with variation of visual distance.

A backlight device of this invention includes an optical member 107 for converting light existing a light source 117A, 117B to light having narrow angle light distribution in which light with predetermined intensity or more is localized in a predetermined angle range with the normal line of a display surface 106b of a liquid crystal display panel 106 as center and irradiating it to the direction of the liquid crystal display panel 106, and a light distribution control member 83 for receiving the light having the narrow angle light distribution

irradiated from the optical member 107 and making it exist in the direction of the liquid crystal display panel 106, wherein a plurality of concave surfaces 109, which converts the light to be incident to the peripheral of the liquid crystal display panel 106 of the light having the narrow angle light distribution to have a wider narrow angle light distribution than the light to be incident to the center of the liquid crystal display panel 106, are provided in the light distribution control member 83, wherein the curvature radius of the concave surface 109 positioned at the peripheral of the light distribution control member 83 is smaller than the curvature radius of the concave surface 109 positioned at the center of the light distribution control member 83.



第1圖

- 81 . . . 導光板
- 82 . . . 向下稜鏡薄片
- 80 . . . 光反射薄片
- 81a、82a . . . 微細光學元件
- 83 . . . 配光控制構件
- 83a . . . 入射面
- 83b . . . 射出面
- 84a、85a、85b、85c、86a、86b、86c . . . 光線
- 106 . . . 液晶顯示面板
- 106a . . . 背面
- 106b . . . 顯示面
- 107 . . . 光學構件
- 108 . . . 背光
- 110A . . . 中央部
- 110B . . . 中間部
- 110C . . . 周邊部
- 117A、117B . . . 光源
- P、Q、R . . . 視點

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101112957

※申請日：101.4.12

※IPC 分類：G02F 1/335 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

背光裝置及液晶顯示裝置

BACKLIGHT DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明之目的在於獲得一種伴隨視覺距離之變化所帶來的周邊部之輝度降低較少的背光。

本發明之背光裝置係具備：光學構件(107)，將從光源(117A、117B)射出之光線，轉換成具有窄角配光分佈的光線並朝向液晶顯示面板(106)之方向輻射，該窄角配光分佈係為預定強度以上之光線係局限在以液晶顯示面板(106)之顯示面(106b)之法線方向為中心的預定角度範圍內；以及配光控制構件(83)，接受從光學構件(107)輻射出之具有窄角配光分佈的光線，且朝向液晶顯示面板(106)之方向射出，在配光控制構件(83)設置有複數個凹面(109)，俾將具有窄角配光分佈的光線之中入射於液晶顯示面板(106)之周邊部的光線，轉換成窄角配光分佈比入射於液晶顯示面板(106)之中央部的光線還寬，且複數個凹面(109)之曲率半徑係形成為位於配光控制構件(83)之周邊部的曲率半徑比位於配光控制構件(83)之中央部的曲率半徑還小。

三、英文發明摘要：

An objective of this invention is to obtain a backlight with reduced decreasing of luminance at periphery associated with variation of visual distance.

A backlight device of this invention includes an optical member 107 for converting light existing a light source 117A, 117B to light having narrow angle light distribution in which light with predetermined intensity or more is localized in a predetermined angle range with the normal line of a display surface 106b of a liquid crystal display panel 106 as center and irradiating it to the direction of the liquid crystal display panel 106, and a light distribution control member 83 for receiving the light having the narrow angle light distribution irradiated from the optical member 107 and making it exist in the direction of the liquid crystal display panel 106, wherein a plurality of concave surfaces 109, which converts the light to be incident to the peripheral of the liquid crystal display panel 106 of the light having the narrow angle light distribution to have a wider narrow angle light distribution than the light to be incident to the center of the liquid crystal display panel 106, are provided in the light distribution control member 83, wherein the curvature radius of the concave surface 109 positioned at the peripheral of the light distribution control member 83 is smaller than the curvature radius of the concave surface 109 positioned at the center of the light distribution control member 83.

四、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：

81	導光板
82	向下稜鏡薄片
80	光反射薄片
81a、82a	微細光學元件
83	配光控制構件
83a	入射面
83b	射出面
84a、85a、85b、85c、86a、86b、86c	光線
106	液晶顯示面板
106a	背面
106b	顯示面
107	光學構件
108	背光
110A	中央部
110B	中間部
110C	周邊部
117A、117B	光源
P、Q、R	視點

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於液晶顯示裝置中的背光及具備有該背光的液晶顯示裝置。

【先前技術】

一般而言，穿透型或半穿透型之液晶顯示裝置，係具備：具有液晶層的液晶顯示面板；以及朝向該液晶顯示面板之背面照射光線的背光(backlight)。以往有提出一種以低消耗電力化或高輝度化、隱密性(privacy)之保護等為目的，且在背光的導光板之出光面側配置稜鏡薄片(prism sheet)以縮窄射出光之分佈的窄視野角之液晶顯示裝置(例如，參照專利文獻1)。

在上述窄視野角之液晶顯示裝置中，從液晶顯示面板之顯示面射出的射出光係在顯示面板全體中於顯示面之法線方向具有較高的指向性。因此，當視覺距離小時，因凝望液晶顯示面板之角度的差異，在液晶顯示面板之周邊部相對於中心部會有輝度大幅降低的問題。該傾向，會伴隨視覺距離越小、又液晶顯示面板越大型而越為顯著，在極端的情況下會因輝度降低而無法觀察周邊部。

作為解決該問題的構成，有提出一種在背光的導光板之出光面側配置薄片(sheet)之構成，該薄片係具有剖面為三角形之稜鏡，該稜鏡係以具有線狀之頂稜且使從背光的出光面之任意位置發射出的光線之主光線，指向於預先設定之視點方向的方式而排列所成(例如，參照專利文獻2)。

(專利文獻 1) 日本特開 2001-143515 號公報

(專利文獻 2) 日本特開平 7-318729 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

然而，上述的背光，由於是使從出光面發射出的光線之主光線朝向預先設定之視點指向，所以在從所設定的視點觀看時雖然可觀察到均一的輝度，但是從離開所設定的視點之場所觀看時就無法觀察到均一的輝度。因此，會有伴隨視覺距離之變化而發生周邊部之輝度降低的問題點。

本發明係為了解決如上述之問題而開發完成者，其目的在於獲得一種伴隨視覺距離之變化所帶來的周邊部之輝度降低較少的背光及液晶顯示裝置。

(解決課題之手段)

在本發明之背光裝置中，係具備：光源；光學構件，將從光源射出之光線，轉換成具有窄角配光分佈的光線並朝向液晶顯示面板之方向輻射，該窄角配光分佈係為預定強度以上之光線係局限在以液晶顯示面板之顯示面之法線方向為中心的預定角度範圍內；以及配光控制構件，接受從光學構件輻射出之具有窄角配光分佈的光線，且朝向液晶顯示面板之方向射出；在配光控制構件係設置有複數個曲面，俾將具有窄角配光分佈的光線之中入射於液晶顯示面板之周邊部的光線，以窄角配光分佈比入射於液晶顯示面板之中央部的光線還寬之方式進行轉換，且複數個曲面之曲率半徑，係形成為位於配光控制構件之周邊部的曲率半

徑比位於配光控制構件之中央部的曲率半徑還小。

(發明效果)

依據本發明之背光，則可減輕伴隨視覺距離之變化所帶來的周邊部之輝度的降低。

【實施方式】

實施形態 1.

第 1 圖及第 2 圖係顯示實施形態 1 之液晶顯示裝置，第 1 圖係顯示液晶顯示裝置之構成的示意圖，第 2 圖係第 1 圖之液晶顯示裝置的立體圖。

如第 1 圖及第 2 圖所示，液晶顯示裝置，係具備：穿透型之液晶顯示面板 106；以及朝向液晶顯示面板 106 之背面 106a 輻射光線的背光 108。

液晶顯示面板 106 係具有背面 106a 與顯示面 106b，而顯示面 106b，係與包含正交於 Z 軸之 X 軸及 Y 軸的 X-Y 平面呈平行地配置。顯示面 106b 之法線方向係與 Z 軸平行，而 X 軸及 Y 軸則相互地正交。

背光 108，係具備：配光控制構件 83；由向下稜鏡薄片 82(光學薄片)及導光板 81 所構成的光學構件 107；以及光反射薄片 80 與光源 117A、117B。

光源 117A、117B，係分別對向配置於導光板 81 之 Y 軸方向的兩端面(入射端面)，例如將複數個雷射發光元件或發光二極體排列於 X 軸方向。光源 117A、117B 之射出光，係從導光板 81 之端面入射於導光板 81 內，且在傳播於導光板 81 內之後射出，並依向下稜鏡薄片 82、配光控制構

件 83 之順序穿透，進而入射於液晶顯示面板 106。液晶顯示面板 106，係將從背面 106a 入射來的光線進行空間調變以產生圖像光，且從顯示面 106b 射出。該射出光可以辨識為圖像。

導光板 81，係由丙烯酸(acrylic)樹脂(PMMA)等之透明光學材料所形成的板狀構件，且其背面(與液晶顯示面板 106 相反側之面)係具有如下構造：突出於液晶顯示面板 106 側之相反側的微細光學元件 81a 沿著與顯示面 106b 平行的面進行規則性排列之構造。微細光學元件 81a 之形狀係構成球面形狀之一部分，且其表面具有一定的曲率。球面形狀之微細光學元件 81a 係沿著 X-Y 平面進行二維配置。

作為微細光學元件 81a 之實施例，例如，可採用其表面之曲率約為 0.15mm、最大高度約為 0.005mm、折射率約為 1.49 之微細光學元件。又，微細光學元件之中心間隔係可設為 0.077mm。另外，導光板 81 之材質雖然可設為丙烯酸樹脂，但是並非被限定於該材質。只要是光穿透率佳、成形加工性優異的材質，則亦可使用聚碳酸酯(polycarbonate)樹脂等之其他的樹脂材料、或是玻璃材料來取代丙烯酸樹脂。

如同前述般，光源 117A、117B 之射出光，係從導光板 81 之側方端面入射於導光板 81 之內部。該入射光，係一邊傳播於導光板 81 之內部，一邊藉由導光板 81 之微細光學元件 81a 與空氣層之折射率差而進行全反射並從導光板 81 之前面朝向液晶顯示面板 106 之方向輻射。在此，為了

使從導光板 81 之前面射出的輻射光之面內輝度分佈均一，係將微細光學元件 81a 配置為：越離開側方端面就越緊密，越接近側方端面就越稀疏。另外，並不限於此，為了將前述面內輝度分佈設為所期望的值，亦可將微細光學元件 81a 更均一均等地配置在面內。

光反射薄片 80，係用以將從導光板 81 之背面輻射的光線進行反射並當作照射液晶顯示面板 106 之背面 106a 的照明光來再利用者，例如，可使用以聚乙烯對苯二甲酯 (polyethylene terephthalate) 等之樹脂為基材的光反射薄片、或使金屬蒸鍍於基板之表面而成的光反射薄片。

向下稜鏡薄片 82 為透明的光學薄片，而其背面係具有如下構造：突出於液晶顯示面板 106 側之相反側的微細光學元件 82a 沿著與顯示面 106b 平行的面進行規則性排列之構造。微細光學元件 82a 之形狀為三角稜鏡形狀，且具有一定的頂角。如第 2 圖所示，微細光學元件 82a 係以 X 軸方向為稜線方向的三角稜鏡，且沿著 X-Y 平面而規則性地配置於 Y 軸方向。雖然微細光學元件 82a 之間隔為固定，但是亦可為可變。又，各微細光學元件 82a，係分別具有 2 個傾斜面。

作為微細光學元件 82a 之實施例，例如，可採用由 2 個傾斜面所形成之頂角為 68 度、高度為 0.022mm、折射率為 1.49 之微細光學元件。又，可將微細光學元件 82a 以 Y 軸方向之中心間隔成為 0.03mm 之方式而排列。另外，向下稜鏡薄片 82 之材質雖然可設為 PMMA，但是並非被限定於

該材質。只要是光穿透率佳、成形加工性優異的材質，則亦可使用聚碳酸酯樹脂等之其他的樹脂材料、或是玻璃材料。

配光控制構件 83 為透明之板狀或薄片狀的構件，且具有：供從光學構件 107 輻射來之光線入射的入射面 83a；以及供從入射面 83a 入射來之光線射出的射出面 83b。然後，在配光控制構件 83 之射出面 83b，係設置有朝向 X 軸方向延伸的複數個凹面 109。該凹面 109，係沿著與顯示面 106b 平行的面而規則性排列於 Y 軸方向。凹面 109 之曲率半徑，係以依中央部 110A、中間部 110B、周邊部 110C 之順序而變小的方式所形成。另外，該凹面 109 之 Y 方向的寬度，較佳為與液晶顯示面板 106 之像素(在此並未圖示)的寬度相同程度以下，更佳為後述的要素像素之寬度以下。

從光源 117A、117B 發出的光，係從導光板 81 之入射端面分別入射於導光板 81，且一邊全反射一邊傳播於導光板 81 之內部。此時，傳播光之一部分可藉由導光板 81 之背面的微細光學元件 81a 而反射，且當作照明光從導光板 81 之前面(出光面)輻射。微細光學元件 81a，係將傳播於導光板 81 之內部的的光線，轉換成以從 Z 軸方向傾斜達預定角度的方向為中心之配光分佈的光線並從前面輻射。從該導光板 81 以預定角度幅射出的光線，係入射於向下稜鏡薄片 82 之微細光學元件 82a 的內部，且在該微細光學元件 82a 之傾斜面進行內面全反射之後，在出光面之法線方向具有較高之指向性而從前面(出光面)輻射。亦即，藉由由

導光板 81 與向下稜鏡薄片 82 所構成的光學構件 107 之作用，從光源 117A、117B 射出的光線，可轉換成具有窄角配光分佈的光線，且從光學構件 107 朝向液晶顯示面板 106 之方向輻射。

具有窄角配光分佈的光線，係具有：將預定強度以上之光線局限在以液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 之屬於法線方向的 Z 軸方向為中心的預定角度範圍內之較高指向性的光線。

從向下稜鏡薄片 82 輻射來的光線，係入射於配光控制構件 83 之入射面 83a 後，藉由設置於射出面 83b 之複數個凹面 109，如後述般地控制其配光分佈並予以射出。然後，從配光控制構件 83 輻射來的光線，係可當作照射液晶顯示面板 106 之背面 106a 的照明光來利用。

在此，在說明實施形態 1 之液晶顯示裝置中的配光控制構件 83 之作用前，說明習知(比較例)之液晶顯示裝置中的視覺距離與面內輝度分佈之關係。

第 3 圖係顯示第 1 比較例之液晶顯示裝置之構成的示意圖。第 1 比較例之液晶顯示裝置除了未具備配光控制構件 83 以外，係與實施形態 1 之液晶顯示裝置相同，且輻射具有如上述之窄角配光分佈的光線。在第 3 圖中，P 係表示視覺距離為無限遠之情況的視點。R 及 Q 係分別為位於通過液晶顯示面板之顯示面中央部的法線上之視點，且 R 係表示視覺距離近的情況之視點，而 Q 係與 R 不同的視點且表示 P 與 R 之間的視覺距離之情況的視點。從向下稜鏡

薄片 82 射出的光線，由於在 Z 軸方向具有較高的指向性，所以在從視點 P 觀看的情況下，可均一地觀察到面內輝度分佈。

另一方面，在從視點 Q 觀看的情況下，中央部之輝度雖然與視點 P 相同，但是從周邊部發射出的光線卻觀察到輝度越靠近周邊部越降低。進而，在從視點 R 看到的情況，中央部的輝度雖未與 P 及 Q 有所不同，但是從周邊部發射出的光線卻觀察到輝度越靠近周邊部越降低。從視點 R 看到的情況比起從視點 Q 看到的情況，周邊部之輝度會大幅降低。亦即，在第 1 比較例之液晶顯示裝置中，視覺距離越近則周邊部之輝度降低就越為顯著。

第 4 圖係顯示第 2 比較例之液晶顯示裝置之構成的示意圖。第 2 比較例之液晶顯示裝置，係在第 1 比較例之液晶顯示裝置的向下稜鏡薄片 82 之前方配置有菲涅耳 (Fresnel) 透鏡薄片 105，而其他的構成則為相同。第 2 比較例之液晶顯示裝置，係用菲涅耳透鏡薄片 105 將周邊部之指向性朝向視點 Q 傾斜，以作為改善第 3 圖所示的第 1 比較例之液晶顯示裝置的周邊輝度之降低的手段。

藉由如此構成，在從視點 Q 觀看的情況下可在中央部與周邊部觀察到均一的輝度。可是，在視點 P 及視點 R 任一方的周邊部之輝度會降低。如此，使用菲涅耳透鏡薄片 105 的方法，只不過是將可均一觀察到面內輝度的視點，從習知的無限遠變更為某有限距離而已，並非根本解決面內輝度降低之問題。當離開該有限距離之視點時，就會與

習知同樣地發生周邊輝度之降低。

實施形態 1 之液晶顯示裝置的配光控制構件 83，係用以改善如上述伴隨視覺距離之變化所帶來的周邊輝度之降低者。

第 5 圖係放大顯示配光控制構件 83 之一部分的剖面圖，其中分別以第 5 圖(a)顯示第 1 圖中的配光控制構件 83 之中央部 110A、第 5 圖(b)顯示第 1 圖中的配光控制構件 83 之中間部 110B、第 5 圖(c)顯示第 1 圖中的配光控制構件 83 之周邊部 110C 的剖面形狀。第 5 圖(a)之中央部 110A 的射出面 83b 為平面形狀，相對於此，在第 5 圖(b)之中間部 110B 及第 5 圖(c)之周邊部 110C 的射出面 83b，係形成有凹面 109。又，如同前述般，凹面 109 之曲率半徑，係第 5 圖(c)之周邊部 110C 的曲率半徑比第 5 圖(b)之中間部 110B 的曲率半徑還小。另外，在此，雖然僅顯示中央部 110A、中間部 110B、周邊部 110C 之 3 個區域的情況，但是，包含除此以外的區域，凹面 109 之曲率半徑係形成為越是位於周邊部 110C 就越小。

在中央部 110A，由於配光控制構件 83 之射出面 83b 的形狀為平面，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可不改變其配光分佈地從配光控制構件 83 射出。在中間部 110B，由於在射出面 83b 設置有具有某曲率半徑的凹面 109，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，可擴展其配光分佈並從配光控制構件 83 射出。再者，在周邊部 110C，由於設置有曲

率半徑更小的凹面 109，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，可更加地擴展其配光分佈並從配光控制構件 83 射出。

結果，如第 1 圖所示，從配光控制構件 83 射出的光線，係以從光學構件 107 射出之具有窄角配光分佈的光線隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部而慢慢地擴展其配光分佈的方式進行轉換，且從配光控制構件 83 射出。換句話說，隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部而慢慢地從 Z 軸傾斜的角度之射出成分會變多。在此情況下，在無限遠的視點 P，可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 84a、從中間部 110B 輻射出的光線 85c、及從周邊部 110C 輻射出的光線 86c。又，在中距離的視點 Q，可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 84a、從中間部 110B 輻射出的光線 85a、及從周邊部 110C 輻射出的光線 86a。然後，在近距離的視點 R，可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 84a、從中間部 110B 輻射出的光線 85b、及從周邊部 110C 輻射出的光線 86b。因而，藉由使用配光控制構件 83 而以從光學構件 107 輻射出之具有窄角配光分佈的光線之配光分佈變寬的方式進行轉換，則即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

依據實施形態 1 之液晶顯示裝置，則由於具備接受從光學構件 107 輻射出之具有窄角配光分佈的光線且朝向液晶顯示面板 106 之方向射出的配光控制構件 83，且在配光

控制構件 83 設置複數個凹面 109，並將複數個凹面 109 之曲率半徑形成為越是位於配光控制構件 83 之周邊部 110C 側就越小，所以具有窄角配光分佈的光線會以隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部而慢慢地變寬的方式進行轉換，且即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

又，如後面說明般，亦能夠在配光控制構件 83 之射出面 83b 設置複數個凸面來取代複數個凹面 109。但是在該情況下，由於有必要使從光學構件 107 輻射來的光線在凸面一度聚光且再次漫射，所以為了要擴展具有窄角配光分佈的光線，必須有具有絕對值比凹面 109 還大之功率的凸面。因此，在凸面之曲面形狀有形狀誤差時，該形狀誤差帶給從配光控制構件 83 之射出面 83b 射出的光線之配光分佈的影響較大。相對於此，在實施形態 1 中由於是在配光控制構件 83 之射出面 83b 設置複數個凹面 109，所以可以比較弱的功率擴展具有窄角配光分佈的光線，且即便是在凹面 109 之球面形狀有形狀誤差時，該形狀誤差帶給從配光控制構件 83 之射出面 83b 射出的光線之配光分佈的影響較小。亦即，可減弱對於凹面 109 之形狀誤差的製造靈敏度。

又，光學構件 107，由於是由導光板 81 及向下稜鏡薄片 82 所構成，該導光板 81 係使從光源 117A、117B 射出的光線在液晶顯示面板 106 側之相反側所具有的背面進行內面反射並朝向液晶顯示面板 106 之方向射出；該向下稜鏡

薄片 82 係將從導光板 81 朝向液晶顯示面板 106 之方向射出的光線，轉換成具有窄角配光分佈的光線；所以只要在習知廣為使用的向下稜鏡薄片 82 之上，配置對應各種用途而設計的配光控制構件 83，就可簡單地製造周邊部之輝度降低少的背光。

另外，在實施形態 1 中雖然已顯示在配光控制構件 83 之射出面 83b 設置複數個凹面 109 的構成，但是設置凹面 109 的位置並未限於此。第 6 圖係顯示實施形態 1 之液晶顯示裝置的變化例，且為局部顯示配光控制構件 83 的剖視圖。在此變化例中，係在配光控制構件 83 之入射面 83a 設置有複數個凹面 109。即便如此亦可獲得與上述同樣的功效。

又，亦可在配光控制構件 83 之雙面設置複數個凹面 109。第 7 圖係顯示實施形態 1 之液晶顯示裝置的變化例，且為局部顯示配光控制構件 83 的剖視圖。在此變化例中，係在配光控制構件 83 之入射面 83a 及射出面 83b 的雙方設置有複數個凹面 109。即便如此亦可獲得與上述同樣的功效。

另外，在實施形態 1 之背光中，雖然是將配光控制構件 83 之入射面 83a 設為平面，但是為了獲得所期望的配光分佈，亦能夠設為任意的曲面。

實施形態 2.

第 8 圖係顯示實施形態 2 之液晶顯示裝置之構成的示意圖。實施形態 2 之液晶顯示裝置與實施形態 1 相較，係

形成為：形成於構成光學構件 107 的導光板 81 之背面的微細光學元件 81a 之每一單位面積之數目，在周邊部側更為緊密。另外，實施形態 2 之液晶顯示裝置的構成，係由於除了微細光學元件 81a 之分佈不同以外與實施形態 1 相同，所以省略說明。

在習知的背光之導光板中，為了使背光之面內輝度均一，一般是將設置於導光板之背面的微細光學元件，配置為：越接近光源的區域就越稀疏，越靠中心部就越緊密。此是因當在接近光源的區域緊密地配置微細光學元件時，從導光板取出的光線，越在周邊部就變得越多而在中央部就變得越少，且中央部之輝度會降低所致。

另一方面，在實施形態 2 之背光中，比起如上述般使面內輝度分佈均一的情況之配置，係將微細光學元件 81a，緊密地配置於接近光源 117A、117B 的區域。結果，如第 8 圖所示，從向下稜鏡薄片 82 輻射出的光線之法線方向的輝度，係周邊部大於中央部。結果，從配光控制構件 83 射出的光線與實施形態 1 相較，雖然其配光分佈沒有改變，但是越是從配光控制構件 83 之周邊部輻射出的光線，就會越增加各射出角度之光強度。

在此情況下，在視點 P，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 87a、從中間部 110B 輻射出的光線 88c、及從周邊部 110C 輻射出的光線 89c。又，在視點 Q，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 87a、從中間部 110B 輻射出的光線 88a、及從周邊部 110C 輻射出的光線 89a。然後，

在視點 R，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 87a、從中間部 110B 輻射出的光線 88b、及從周邊部 110C 輻射出的光線 89b。此時，在視點 R 觀測之從周邊部 110C 輻射出的光線 89b 之光強度，係比在實施形態 1 中相當於此的從周邊部 110C 輻射出的光線 86b 還大。

依據實施形態 2 之背光，則由於與實施形態 1 相較，係將導光板 81 之微細光學元件 81a 的每一單位面積之數目，在周邊部側配置成更為緊密，所以在周邊部可加大從液晶顯示面板 106 之法線方向大幅傾斜的角度方向之光線的強度，且除了實施形態 1 之功效以外，還可更加減輕周邊部之輝度降低。

實施形態 3.

第 9 圖及第 10 圖係顯示實施形態 3 之液晶顯示裝置，第 9 圖係顯示液晶顯示裝置之構成的示意圖，第 10 圖(a)係放大顯示第 9 圖中的配光控制構件之中央部的剖視圖，第 10 圖(b)係放大顯示第 9 圖中的配光控制構件之中間部的剖視圖，第 10 圖(c)係放大顯示第 9 圖中的配光控制構件之周邊部的剖視圖。

如第 9 圖所示，實施形態 3 之液晶顯示裝置，雖然與實施形態 1 相同點係在配光控制構件 83 設置有複數個凹面 109，但是不同點係在於：在實施形態 1 中從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向是與液晶顯示面板 106 之法線方向平行，相對於此，在實施形態 3 中是以從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯

示面板之顯示面中央部的法線之方式，使凹面 109 相對於顯示面之法線方向傾斜。由於除此以外的構成與實施形態 1 相同所以省略其說明。

第 10 圖(a)之中央部 110A 的射出面 83b 為平面形狀，相對於此，在第 10 圖(b)之中間部 110B 及第 10 圖(c)之周邊部 110C 的射出面 83b，係形成有凹面 109。中間部 110B 中的凹面 109，係具有曲率半徑 r_1 ，且相對於作為顯示面 106b 之法線方向的 Z 軸朝配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 ω_1 。亦即，連結凹面 109 之中點與其曲率中心 O_1 的直線，係與 Z 軸構成角度 ω_1 。又，周邊部 110C 中的凹面 109，係具有曲率半徑 r_2 ，且相對於 Z 軸朝配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 ω_2 。亦即，連結凹面 109 之中點與其曲率中心 O_2 的直線，係與 Z 軸構成角度 ω_2 。然後，曲率半徑 r_2 比 r_1 小，凹面 109 之傾斜角度 ω_2 比 ω_1 大。在此，雖然僅顯示中央部 110A、中間部 110B、周邊部 110C 之 3 個區域的情況，但是凹面 109 係越是位於周邊部 110C 則其曲率半徑就會逐漸變小，凹面 109 之傾斜角度，係越是位於周邊部 110C 則越大。

在中央部 110A，由於配光控制構件 83 之射出面 83b 的形狀為平面，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可不改變其配光分佈地從配光控制構件 83 射出。在中間部 110B，由於是在射出面 83b 設置有曲率半徑 r_1 之凹面 109，且該凹面 109 係相對於 Z 軸朝配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 ω_1 ，所以從向下稜

鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係以其分佈擴展於 Y 軸方向，並且其峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式傾斜，且整體朝中央部之方向傾斜。

在周邊部 110C，由於設置有具有比上述曲率半徑 r_1 還小之曲率半徑 r_2 的凹面 109，且該凹面 109 係相對於 Z 軸朝配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 ω_2 而比 ω_1 還大，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係以其分佈比上述之中間部 110B 還大地擴展於 Y 軸方向，並且以其峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式，比上述之中間部 110B 更大幅地傾斜。

結果，如第 9 圖所示，從配光控制構件 83 射出的光線，係以從光學構件 107 射出之具有窄角配光分佈的光線，隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部慢慢地變寬，並且其峰值成分之方向轉向液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的方式傾斜，且越是從配光控制構件 83 之周邊部 110C 射出的光線，朝向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方向輻射的光線之成分就變得越多。

在此情況下，在視點 P，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 90a、從中間部 110B 輻射出的光線 91c、及從周邊部 110C 輻射出的光線 92c。又，在視點 Q，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 90a、從中間部 110B 輻射

出的光線 91a、及從周邊部 110C 輻射出的光線 92a。然後，在視點 R，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 90a、從中間部 110B 輻射出的光線 91b、及從周邊部 110C 輻射出的光線 92b。在此，光線 90a、91a、92a 係從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分。此時，從在視點 R 觀測之周邊部 110C 輻射出的光線 92b 之光強度，係比實施形態 1 中相當於此的從周邊部 110C 輻射出的光線 86b 還大。因而，藉由使用配光控制構件 83 來將從光學構件 107 輻射出之具有窄角配光分佈的光線以其配光分佈變寬的方式進行轉換，並且以該光線的峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式進行轉換，則即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

依據實施形態 3 之背光，則由於是以從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式，使凹面 109 相對於顯示面 106b 之法線方向傾斜，所以除了實施形態 1 之功效以外，還可更進一步減輕周邊部的輝度降低。

又，由於是將凹面 109 之傾斜角度，設為越是位於配光控制構件 83 之周邊部 110C 側就越大，所以可提高背光之面內輝度分佈的均一性。

另外，在實施形態 3 中雖然已顯示在配光控制構件 83 之射出面 83b 設置凹面 109，但是亦可在入射面 83a 設置凹面 109，且將凹面 109 以從配光控制構件 83 輻射出的光

線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式傾斜凹面 109。又，亦可在入射面 83a 與射出面 83b 之雙面設置凹面 109，且將凹面 109 以從配光控制構件 83 輻射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式傾斜。即便以該等方式構成，亦可獲得與上述同樣的功効。

實施形態 4.

第 11 圖係顯示實施形態 4 之液晶顯示裝置，其中第 11 圖(a)係放大顯示配光控制構件之中央部的剖視圖，第 11 圖(b)係放大顯示配光控制構件之中間部的剖視圖，第 11 圖(c)係放大顯示配光控制構件之周邊部的剖視圖。在實施形態 3 中，雖然是顯示以從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式，使凹面 109 相對於顯示面 106b 之法線傾斜，但是亦可在射出面 83b 設置凹面 109，並且在入射面 83a 設置與該凹面 109 對向的傾斜面 116。即便如此，從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向亦可轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部。另外，除了配光控制構件 83 之形狀以外，由於其餘與實施形態 3 相同所以省略說明。

第 11 圖(a)之中央部 110A 的入射面 83a 及射出面 83b 為平面形狀，相對於此，在第 11 圖(b)之中間部 110B 及第 11 圖(c)之周邊部 110C，係在射出面 83b 形成有凹面 109，

並且在入射面 83a 形成有與凹面 109 對向的傾斜面 116。在中間部 110B 中的射出面 83b，係形成有具有曲率半徑 r_1 的凹面 109，且連結該凹面 109 之中點與其曲率中心 O_3 的直線，係與 Z 軸平行。然後，在入射面 83a 係設置有與該凹面 109 對向的傾斜面 116，且該傾斜面 116 係相對於作為液晶顯示面 106 之平行方向的 X 軸及 Y 軸，朝向配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 ω_3 。

又，在周邊部 110C 中的射出面 83b，係形成有具有曲率半徑 r_2 的凹面 109，且連結該凹面 109 之中點與其曲率中心 O_4 的直線，係與 Z 軸平行。然後，在入射面 83a 係設置有與該凹面 109 對向的傾斜面 116，且該傾斜面 116 係相對於作為液晶顯示面 106 之平行方向的 X 軸及 Y 軸，朝向配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 ω_4 。另外，曲率半徑 r_2 比 r_1 小，傾斜角度 ω_4 比 ω_3 大。又，在此，雖然僅顯示中央部、中間部、周邊部之 3 個區域的情況，但是包含除此以外的區域，凹面 109 之曲率半徑係形成為越是位於周邊部 110C 則越小，而傾斜面 116 之傾斜係形成為越是位於周邊部 110C 則越大。

在中央部 110A，由於配光控制構件 83 之入射面 83a 及射出面 83b 的形狀分別為平面形狀，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可不改變其配光分佈地從配光控制構件 83 射出。在中間部 110B，由於是在射出面 83b 設置有曲率半徑 r_1 之凹面 109，且在入射面 83a 形成有相對於 X 軸及 Y 軸傾斜達 ω_3 的傾斜面 116，

所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可藉由入射面 83a 之傾斜面 116 而使其峰值成分之方向面向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線，且藉由射出面 83b 之凹面 109 將其分佈擴展於 Y 軸方向。

在周邊部 110C，由於在射出面 83b 設置有比上述曲率半徑 $r1$ 還小之曲率半徑 $r2$ 的凹面 109，且在入射面 83a 形成有相對於 X 軸及 Y 軸傾斜達 $\omega 4$ 而比上述傾斜角度 $\omega 3$ 還大的傾斜面 116，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可藉由入射面 83a 之傾斜面 116 而比中間部 110B 更大幅地傾斜，且藉由射出面 83b 之凹面 109 比中間部 110B 更大幅地擴展於 Y 軸方向。結果，從配光控制構件 83 射出的光線，係以從光學構件 107 射出之具有窄角配光分佈的光線，隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部慢慢地變寬的方式進行轉換，並且以該光線之峰值成分之方向轉向液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的方式進行轉換，且從配光控制構件 83 射出。藉此，即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

依據實施形態 4 之背光，則由於是在配光控制構件 83 之射出面 83b 設置複數個凹面 109，並且在入射面 83a 設置與複數個凹面 109 對向的複數個傾斜面 116，且將該傾斜面 116，以從配光控制構件 83 輻射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的

法線之方式形成，所以可獲得與實施形態 3 相同的功效。

另外，在此，雖然已顯示在入射面 83a 設置複數個傾斜面 116、在射出面 83b 設置複數個凹面 109 的構成，但是即便是在入射面 83a 設置複數個凹面 109，在射出面 83b 設置複數個傾斜面 116 亦可獲得相同的功效。

實施形態 5.

第 12 圖至第 14 圖係顯示實施形態 5 之液晶顯示裝置，第 12 圖係顯示液晶顯示裝置之構成的示意圖，第 13 圖(a)係放大顯示第 12 圖中的配光控制構件之中間部的剖視圖，第 13 圖(b)係放大顯示第 12 圖中的配光控制構件之周邊部的剖視圖，第 14 圖係求出光學面之各面與 XY 平面所成的角度時之說明圖。

如第 12 圖所示，實施形態 5 之液晶顯示裝置，雖然在於具備液晶顯示面板 106、配光控制構件 83、向下稜鏡薄片 82、導光板 81、光反射薄片 80 及光源 117A、117B 之點係與實施形態 1 相同，但是在實施形態 1 之配光控制構件 83 係設置有複數個凹面 109，相對於此，在實施形態 5 之配光控制構件 83 係設置有將具有窄角配光分佈的光線之峰值成分的方向，以指向於複數個視點之方式進行轉換的複數個光學面 1000。另外，除了配光控制構件 83 以外，由於其餘與實施形態 1 相同所以省略說明。

如第 13 圖(a)及第 13 圖(b)所示，光學面 1000 係具有第 1 面 103a、第 2 面 103b 及第 3 面 103c。此等的面，係分別以相互不同的角度相對於 X 軸及 Y 軸傾斜的平面，且

將入射於配光控制構件 83 之具有窄角配光分佈的光線之峰值成分的方向設為：第 1 面 103a 係朝向近距離之視點 R、第 2 面 103b 係朝向中距離之視點 Q、第 3 面 103c 係朝向無限遠之視點 P。

如第 13 圖(a)所示，在中間部 110B 之光學面 1000 中，第 1 面 103a 及第 2 面 103b 與 Y 軸所成的角度係分別為 $\omega 6$ 與 $\omega 5$ ，第 3 面係與 Y 軸平行。又， $\omega 6$ 係大於 $\omega 5$ 。如第 13 圖(b)所示，在周邊部 110C 之光學面 1000 中，第 1 面 103a 及第 2 面 103b 與 Y 軸所成的角度係分別為 $\omega 8$ 與 $\omega 7$ ，第 3 面係與 Y 軸平行。又， $\omega 8$ 係大於 $\omega 7$ 。在此，雖然僅顯示中間部 110B、周邊部 110C 之 2 個區域的情況，但是，包含除此以外，第 1 面 103a、第 2 面 103b 之傾斜角度，係形成為越是位於周邊部 110C 就越大。

從向下稜鏡薄片 82 射出，且透過第 3 面 103c 從配光控制構件 83 射出的光線，係作為具有窄角配光分佈的光線之峰值成分的光線 94c、95c 之方向與視點 P 之方向一致。

相對於此，透過第 2 面 103b 從配光控制構件 83 射出的光線，係對應第 2 面 103b 之傾斜 $\omega 5$ 、 $\omega 7$ ，使作為具有窄角配光分佈的光線之峰值成分的光線 94a、95a 之方向變化，且與視點 Q 之方向一致。又，透過第 1 面 103a 從配光控制構件 83 射出的光線，係對應第 1 面 103a 之傾斜 $\omega 6$ 、 $\omega 8$ ，使作為具有窄角配光分佈的光線之峰值成分的光線 94b、95b 之方向變化，且與視點 R 之方向一致。

結果，如第 12 圖所示，在視點 P，係可觀察到從中央

部 110A 輻射出的光線 93a、從中間部 110B 輻射出的光線 94c、及從周邊部 110C 輻射出的光線 95c。又，在視點 Q，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 93a、從中間部 110B 輻射出的光線 94a、及從周邊部 110C 輻射出的光線 95a。然後，在視點 R，係可觀察到從中央部 110A 輻射出的光線 93a、從中間部 110B 輻射出的光線 94b、及從周邊部 110C 輻射出的光線 95b。藉由如此地將從光學構件 107 輻射出之具有窄角配光分佈的光線之峰值成分之方向以轉向視點 P、Q、R 之方向的方式進行轉換，則即便是在 P、Q、R 中之任一視點，亦可確保一定的周邊輝度。

另外，在上述中，雖然僅說明中央部 110A、中間部 110B、周邊部 110C，但是就設置於除此以外之區域的光學面而言，亦以從第 3 面 103c 射出的光線之峰值成分可在視點 P 觀察到的方式、以從第 2 面 103b 射出的光線之峰值成分可在視點 Q 觀察到的方式、以從第 1 面 103a 射出的光線之峰值成分可在視點 R 觀察到的方式來形成。

其次，說明光學面 1000 之各面與 XY 平面所成的角度 ω 之求出方法。另外，在此雖然是就第 1 面 103a 加以例示，但是就其他的面而言亦可以同樣方法來決定 ω 。在第 14 圖中，分別以 d 表示從往第 1 面 103a 的光線之入射點 M 至視點 X 之沿著 Z 軸的距離，以 l 表示從入射點 M 至視點 X 之沿著 Y 軸的距離，以 ω' 表示以角度 ω 入射於第 1 面 103a 的光線之射出角。在此情況下，成立如下。

$$\tan(\pi/2 + \omega - \omega') = d/l \quad (1)$$

$$n \sin \omega = \sin \omega' \quad (2)$$

在此， n 為配光控制構件 83 之折射率，而空氣之折射率係設為 1。

藉由數式(1)(2)，只要 d 、 n 及 l 決定，則可求出任意位置的 ω 。亦即，在任意的視點中，可求出配光控制構件 83 之任意位置的光學面之各面的傾斜。

依據實施形態 5 之背光，則由於在配光控制構件 83，具有第 1 面 103a、第 2 面 103b 及第 3 面 103c，且設置：將從光學構件 107 輻射出之具有窄角配光分佈的光線之峰值成分之方向，以轉向視點 P、Q、R 之方向的方式進行轉換的複數個光學面 1000，所以在視點 P、Q、R，可確保一定的周邊輝度。

又，第 1 面 103a 及第 2 面 103b 之傾斜角度，由於是分別越是位於配光控制構件 83 之周邊部側就越大，所以可提高背光之面內輝度分佈的均一性。

又，依據實施形態 5 之液晶顯示裝置，則由於具備上述的背光，所以可在視點 P、Q、R 確保一定的周邊輝度。

另外，當配光控制構件 83 中之鄰接的光學面 1000 之 Y 軸方向的寬度或配置間隔(節距(pitch))變大時，由於光線之射出方向會因液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 的位置而有所不同，所以在顯示面 106b 會觀察到 X 軸方向之面內輝度不均等。另一方面，當過於縮小寬度或節距時，將使加工變得困難，並且使配光控制構件 83 之光利用效率降低。

一般而言，顯示於液晶顯示面板的圖像，係可藉由作為基本的顯示單位之像素來形成。該像素復包含 RGB 之要素像素。來自各要素像素之光強度可利用液晶顯示面板來調整，且該光線可由人類的眼睛所合成，藉此可決定該像素之顏色。當光學面 1000 之 Y 軸方向的寬度或節距比 RGB 之各要素像素還大時，在某一視點，會觀察到某一像素之色度或輝度與本來應顯示之色度或輝度有所不同。因此，各光學面 1000 之寬度及間距，較佳係以比要素像素之 Y 軸方向的尺寸還小的方式來構成。又，在 RGB 之各要素像素之 Y 軸方向的尺寸內所含的各光學面 1000 之數目，更佳是以分別成為同程度的方式來構成。

另外，在實施形態 5 之形態中，雖然已說明光學面 1000 之第 1 面 103a、第 2 面 103b 及第 3 面 103c 係設為平面，但是並不限於此，亦可為曲面等。例如，當設為凹面時，就如在實施形態 1 及 2 中已說明般，由於可擴展從各面射出的光線之配光分佈，所以在更寬的視覺距離中可減輕周邊輝度之降低。

又，在上述中，雖然已顯示將視點 P 當作無限遠且第 3 面 103c 係與 X-Y 平面呈平行的情況，但是亦可除了中央部 110A，而將視點設定於非為無限遠的位置並將第 3 面 103c 相對於 X-Y 平面傾斜。

更且，在實施形態 5 中，雖然已顯示從中央部朝向周邊部，以第 3 面 103c、第 2 面 103b、第 1 面 103a 之順序設置有各面的光學面 1000，但是此順序可替換。

又，雖然已顯示將光學面 1000 設置於配光控制構件 83 之射出面 83b 側，但是此亦可設置於入射面 83a 側。

又，在實施形態 5 中，雖然已例示將從光學構件 107 射出之具有窄角配光分佈的光線，轉換為朝向作為無限遠之視點的視點 P、作為中間距離之視點的視點 Q、作為近距離之視點的視點 R 之 3 個視點進行轉換的配光控制構件 83，但是並不限於此，視點能夠設為 2 以上，且視覺距離亦能夠選擇任意的值。

實施形態 6.

第 15 圖係顯示本發明實施形態 6 之液晶顯示裝置(穿透型液晶顯示裝置)100 之構成的示意圖。液晶顯示裝置 100，係將實施形態 1 之配光控制構件 83 應用於具有後述之視野角可變功能的液晶顯示裝置者。第 16 圖係顯示從 Y 軸方向觀看到第 15 圖之液晶顯示裝置 100 之構成之一部分的構成之示意圖。如第 15 圖及第 16 圖所示，液晶顯示裝置 100 係具備穿透型之液晶顯示面板 10、光學薄片 9、第 1 背光單元 1、第 2 背光單元 2 及光反射薄片 8、配光控制構件 83，且此等構成要素 10、9、1、2、8、83，係沿著 Z 軸而排列。液晶顯示面板 10 係具有與包含正交於 Z 軸之 X 軸及 Y 軸的 X-Y 平面呈平行的顯示面 10a。另外，X 軸及 Y 軸係相互地正交。以下，就除了配光控制構件 83 以外的液晶顯示裝置加以說明。

液晶顯示裝置 100 復具有：驅動液晶顯示面板 10 的面板驅動部 102；驅動第 1 背光單元 1 中所含之光源 3A、3B

的光源驅動部 103A；以及驅動第 2 背光單元 2 中所含之光源 6A、6B 的光源驅動部 103B。面板驅動部 102 與光源驅動部 103A、103B 之動作，係藉由控制部 101 而控制。

控制部 101，係對從信號源(未圖示)供給來的影像信號施予圖像處理並產生控制信號，且將此等控制信號供給至面板驅動部 102 及光源驅動部 103A、103B。光源驅動部 103A、103B 係分別按照來自控制部 101 之控制信號而驅動光源 3A、3B、6A、6B 並從此等光源 3A、3B、6A、6B 射出光線。

第 1 背光單元 1 係將光源 3A、3B 之射出光轉換成具有窄角配光分佈(預定強度以上之光線局限在以液晶顯示面板 10 之顯示面 10a 的法線方向，亦即以 Z 軸方向為中心之比較窄的角度範圍內之分佈)的照明光 11，並朝向液晶顯示面板 10 之背面 10b 輻射。該照明光 11 係透過光學薄片 9 而照射於液晶顯示面板 10 之背面 10b。光學薄片 9 係用以抑制較微細的照明不均等之光學影響者。另一方面，第 2 背光單元 2 係將光源 6A、6B 之射出光轉換成具有廣角配光分佈(預定強度以上之光線局限在以 Z 軸方向為中心之比較寬的角度範圍內之分佈)的照明光 12，並朝向液晶顯示面板 10 之背面 10b 輻射。該照明光 12 係穿透第 1 背光單元 1 及光學薄片 9 而照射於液晶顯示面板 10 之背面 10b。

在第 2 背光單元 2 之正下方係配置有光反射薄片 8。從第 1 背光單元 1 輻射至其背面側的光線之中，穿透第 2 背光單元後的光線、與從第 2 背光單元 2 輻射至其背面側

的光線，係在光反射薄片 8 反射，且可當作照射液晶顯示面板 10 之背面 10b 的照明光來利用。作為光反射薄片 8，例如，可使用以聚乙烯對苯二甲酯等之樹脂為基材的光反射薄片、或使金屬蒸鍍於基板之表面而成的光反射薄片。

液晶顯示面板 10 係具有沿著正交於 Z 軸方向的 X-Y 平面而延伸的液晶層 10c。液晶顯示面板 10 之顯示面 10a 係具有矩形，而第 15 圖及第 16 圖所示之 X 軸方向及 Y 軸方向，係分別為沿著該顯示面 10a 之相互正交的 2 邊之方向。面板驅動部 102 係按照從控制部 101 所供給的控制信號而以像素單位使液晶層 10c 之光穿透率變化。藉此，液晶顯示面板 10 係將從第 1 背光單元 1 及第 2 背光單元 2 之其中一方或雙方入射的照明光進行空間調變以產生圖像光，且可將該圖像光從顯示面 10a 射出。在僅有光源 3A、3B 被驅動，而光源 6A、6B 未被驅動的情況，由於窄角配光分佈之照明光 11 係從第 1 背光單元 1 輻射，所以液晶顯示面板 100 之視野角會變成窄視野角，而在僅有光源 6A、6B 被驅動的情況，由於廣角配光分佈之照明光 12 係從第 2 背光單元 2 輻射，所以液晶顯示裝置 100 之視野角會變成寬視野角。又，控制部 101 係個別地控制光源驅動部 103A、103B，故可調整從第 1 背光單元 1 輻射出的照明光 11 之強度、與從第 2 背光單元 2 輻射出的照明光 12 之強度的比例。

如第 15 圖所示，第 1 背光單元 1 係包含：光源 3A、3B；相對於液晶顯示面板 10 之顯示面 10a 平行地配置的導光板 4；光學薄片 5D(以下，稱為向下稜鏡薄片 5D)；以及

光學薄片 5V(以下，稱為向上稜鏡薄片 5V)。藉由導光板 4 與向下稜鏡薄片 5D 之組合(第 1 光學構件)，從光源 3A、3B 射出的光線可轉換成具有窄角配光分佈的照明光 11。導光板 4，係由丙烯酸樹脂(PMMA)等之透明光學材料所形成的板狀構件，且其背面 4a(液晶顯示面板 10 之相反側的面)，係具有如下構造：突出於液晶顯示面板 10 側之相反側的微細光學元件 40、...、40 沿著與顯示面 10a 呈平行的面而規則性地排列之構造。微細光學元件 40 之形狀係構成球面形狀之一部分，且其表面具有一定的曲率。

向上稜鏡薄片 5V 係具有使藉由第 2 背光單元 2 而射出之具有廣角配光分佈的照明光 12 穿透之光學構造，復具有使從導光板 4 之背面 4a 輻射出的光線反射並送回到導光板 4 之方向的光學構造。從導光板 4 之背面 4a 輻射出的光線，係藉由向上稜鏡薄片 5V 而反射，且將其行進方向改變成液晶顯示面板 10 之方向，並藉由穿透導光板 4 及向下稜鏡薄片 5D 而當作具有窄角配光分佈的照明光來利用。

光源 3A、3B，係分別配置於導光板 4 之 Y 軸方向的兩端面(入射端面)4c、4d，例如將複數個雷射發光元件排列於 X 軸方向。從此等光源 3A、3B 發出的光線，係從導光板 4 之入射端面 4c、4d 分別入射於導光板 4，且一邊全反射一邊傳播於導光板 4 之內部。此時，傳播光之一部分可藉由導光板 4 之背面 4a 的微細光學元件 40 而反射，且當作照明光 11a 從導光板 4 之前面(出光面)4b 輻射。微細光學元件 40 係將傳播於導光板 4 之內部的的光線，轉換成以從 Z

軸方向傾斜達預定角度的方向為中心的配光分佈之光線，並從前面 4b 輻射。從該導光板 4 輻射出的光線 11a，係入射於向下稜鏡薄片 5D 的微細光學元件 50 之內部，且在該微細光學元件 50 之傾斜面進行內面全反射之後，從前面(出光面)5b 當作照明光 11 來輻射。

第 17 圖(a)及(b)係概略顯示導光板 4 之光學構造之一例的圖。第 17 圖(a)係概略顯示導光板 4 之背面 4a 的構造之一例的立體圖，第 17 圖(b)係概略顯示從第 17 圖(a)所示的導光板 4 之 X 軸方向觀看到的構造之一部分的圖。如第 17 圖(a)所示，在導光板 4 之背面 4a，係二維地(沿著 X-Y 平面)排列有凸球面形狀之微細光學元件 40。

作為微細光學元件 40 之實施例，例如可採用其表面之曲率約為 0.15mm、最大高度 H_{max} 約為 0.005mm、折射率約為 1.49 的微細光學元件。又，微細光學元件 40、40 之中心間隔 L_p 係可設為 0.077mm。另外，導光板 4 之材質雖然可設為丙烯酸樹脂，但是並非被限定於該材質。只要是光穿透率佳、且成形加工性優異的材質，則亦可使用聚碳酸酯樹脂等之其他的樹脂材料、或是玻璃材料來取代丙烯酸樹脂。

如同前述般，光源 3A、3B 之射出光係從導光板 4 之側方端面 4c、4d 入射於導光板 4 之內部。該入射光係一邊傳播於導光板 4 之內部，一邊藉由導光板 4 之微細光學元件 40 與空氣層之折射率差而全反射，並從導光板 4 之前面 4b 朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射。另外，在導光板 4 之背

面 4a 中，第 17 圖(a)、(b)所示的微細光學元件 40、…、40 雖然是大致規則性地排列，但是為了使從導光板 4 之前面 4b 射出的輻射光 11a 之面內輝度分佈均一化，亦可將微細光學元件 40 之密度，亦即每一單位面積之數目設為越離開端面 4c、4d 越多，將微細光學元件 40 之密度設為越接近端面 4c、4d 就越少。或是，亦可將微細光學元件 40、…、40 形成為越接近導光板 4 之中心就越緊密，且隨著遠離該中心則階段性地變成稀疏。

第 18 圖係顯示藉由模擬從導光板 4 之前面 4b 輻射的輻射光 11a 之配光分佈(角度輝度分佈)而得的計算結果之曲線圖。在第 18 圖之曲線圖中，分別以橫軸表示輻射光 11a 之輻射角度，縱軸表示輝度。如第 18 圖所示，輻射光 11a 之配光分佈，係以從 Z 軸方向傾斜約 ± 75 度的軸為中心且分別具有約 30 度之分佈寬度(半值全寬：FWHM)。亦即，輻射光 11a 之配光分佈，係具有半值全寬以上之強度的光線局限在：以從 Z 軸方向傾斜約 $+75$ 度的軸為中心且約為 $+60$ 度至 $+90$ 度之角度範圍、與以從 Z 軸方向傾斜約 -75 度的軸為中心且約為 -60 度至 -90 度之角度範圍的分佈。在此，從第 15 圖右方之光源 3B 射出的光線，係在微細光學元件 40 進行內面反射且形成主要為 -60 度至 -90 度之角度範圍的輻射光，而從第 15 圖左方之光源 3A 射出的光線，係在微細光學元件 40 進行內面反射且形成主要為 $+60$ 度至 $+90$ 度之角度範圍的輻射光。另外，即便是將微細光學元件 40 之形狀形成微稜鏡形狀以取代凸球面形狀，亦可產生

如此的配光分佈之輻射光。

如後述般，藉由產生局限在此等 2 個角度範圍的輻射光 11a，就可使入射於向下稜鏡薄片 5D 的微細光學元件 50 之內部的輻射光 11a 在微細光學元件 50 之內面進行全反射。在微細光學元件 50 之內面發生全反射的光線，係局限在以 Z 軸方向為中心之較窄的角度範圍並形成具有窄角配光分佈的照明光 11。

其次，就向下稜鏡薄片 5D 之光學構造加以說明。第 19 圖(a)及(b)係概略顯示向下稜鏡薄片 5D 之光學構造之一例的圖。第 19 圖(a)係概略顯示向下稜鏡薄片 5D 之背面 5a 的構造之一例的立體圖，第 19 圖(b)係概略顯示從第 19 圖(a)所示的向下稜鏡薄片 5D 之 X 軸方向觀看到的構成之一部分的圖。如第 19 圖(a)所示，向下稜鏡薄片 5D 之背面 5a(即與導光板 4 對向的面)，係具有複數個微細光學元件 50 沿著與顯示面 10a 平行之面而規則性地排列於 Y 軸方向的構造。各微細光學元件 50 係形成三角稜鏡形狀之凸狀部，且微細光學元件 50 之頂角部係突出於液晶顯示面板 10 側之相反側，而構成該頂角部之稜線係延伸於 X 軸方向。微細光學元件 50、50 之間隔為一定。又，各微細光學元件 50，係具有分別從 Z 軸方向朝向 +Y 軸方向及 -Y 軸方向傾斜的 2 個傾斜面 50a、50b。

從導光板 4 之前面 4b 射出的輻射光 11a，係入射於向下稜鏡薄片 5D 之背面 5a，亦即微細光學元件 50。該入射光，係成為照明光 11，由於該照明光 11 係在構成微細光

學元件 50 之三角稜鏡的傾斜面 50a、50b 之其中一方進行內面全反射，藉此以靠近液晶顯示面板 10 之法線方向(Z 軸方向)的方式來彎曲，所以具有中心輝度高、分佈寬度窄的配光分佈。

作為如此的微細光學元件 50 之實施例，例如可採用由傾斜面 50a、50b 所成的頂角(第 19 圖(b)之剖面的等腰三角形狀之頂角)為 68 度、高度 T_{max} 為 0.022mm、折射率為 1.49 的微細光學元件。又，可將微細光學元件 50、...、50，以 Y 軸方向之中心間隔 W_p 成為 0.03mm 的方式來排列。另外，向下稜鏡薄片 5D 之材質雖然可設為 PMMA，但是並非被限定於該材質。只要是光穿透率佳、成形加工性優異的材質，則亦可使用聚碳酸酯樹脂等之其他的樹脂材料、或是玻璃材料。

第 20 圖係顯示藉由模擬從向下稜鏡薄片 5D 的前面 5b 所輻射的照明光 11 之配光分佈而得的計算結果之曲線圖。在第 20 圖之曲線圖中，分別以橫軸表示照明光 11 之輻射角度，縱軸表示輝度。另外，在第 20 圖之配光分佈中，並未包含從第 2 背光單元 2 輻射且穿透第 1 背光單元 1 後的光線。如第 2 圖所明示，照明光 11 之配光分佈，係以 Z 軸方向為中心且具有輻射角度約 30 度之分佈寬度(半值全寬：FWHM)。亦即，照明光 11 之配光分佈，係具有半值全寬以上之強度的光線局限在以 Z 軸方向為中心且 -15 度至 +15 度之角度範圍的窄角配光分佈。

第 20 圖所示的窄角配光分佈，係以來自導光板 4 之輻

射光 11a 具有第 18 圖之配光分佈為前提。第 18 圖之配光分佈，係用以獲得以滿足如下條件之方式來設計導光板 4 的結果者，該條件為：(1)以具有蘭伯特(Lambert)形狀之角度強度分佈的光源 3A、3B 之使用為前提，(2)來自導光板 4 之輻射光 11a，藉由在向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50(頂角 68 度)的傾斜面 50a、50b 進行內面全反射並行進於向下稜鏡薄片 5D 內，而可轉換成以 0 度為中心並局限在約 30 度之分佈寬度之角度範圍的配光分佈之光線。

第 21 圖(a)及(b)係概略顯示微細光學元件之光學特性的圖。如第 21 圖(a)所示，微細光學元件 50，係使相對於 Z 軸方向以預定角度以上入射於傾斜面 50a 的光束 IL(主要是在導光板 4 之微細光學元件 40 進行內面反射後的輻射光 11a)，在傾斜面 50b 進行內面全反射。結果，射出光束 OL 之射出角度，係比入射光束 IL 之入射角度還小。另一方面，如第 21 圖(b)所示，微細光學元件 50，係使相對於 Z 軸方向以未滿預定角度入射於傾斜面 50a 的光束 IL(主要是從第 2 背光單元 2 內之導光板 7 的前面 7b 輻射且穿透導光板 4 後的照明光 12)折射，並朝向從 Z 軸方向大幅地傾斜的角度方向輻射。結果，射出光束 OL 之射出角度，係比入射光束 IL 之入射角度還大。因而，向下稜鏡薄片 5D，係在預定強度以上之光線局限在以從背面 5a 入射的 Z 軸方向為中心之比較寬的角度範圍內的配光分佈之光線已入射時，可幾乎不使該配光分佈窄帶化地從前面 5b 射出。因而，從導光板 7 之前面 7b 輻射出的照明光 12 即便通過向

上稜鏡薄片 5V 與導光板 4 與向下稜鏡薄片 5D，亦不會被窄帶化。

其次，就向上稜鏡薄片 5V 之光學構造加以說明。第 22 圖(a)及(b)係概略顯示向上稜鏡薄片 5V 之光學構造之一例的圖。第 22 圖(a)係概略顯示向上稜鏡薄片 5V 之表面 5c 的構造之一例的立體圖。第 22 圖(b)係概略顯示從第 22 圖(a)所示的向上稜鏡薄片 5V 之 Y 軸方向觀看到的構成之一部分的圖。如第 22 圖(a)所示，向上稜鏡薄片 5V 之表面 5c(與導光板 4 對向的面)，係具有複數個微細光學元件 51、...、51 沿著與顯示面 10a 平行之面而規則性地排列於 X 軸方向的構造。各微細光學元件 51，係形成三角稜鏡形狀之凸狀部，且微細光學元件 51 之頂角部係突出於液晶顯示面板 10 側，而構成該頂角部之稜線係延伸於 Y 軸方向。微細光學元件 51、51 之間隔為一定。又，各微細光學元件 51，係具有分別從 Z 軸方向朝向 +X 軸方向及 -X 軸方向傾斜的 2 個傾斜面 51a、51b。更且，向上稜鏡薄片 5V 之微細光學元件 51、...、51 的排列方向(X 軸方向)，係與向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50、...、50 的排列方向(Y 軸方向)大致正交。

作為如此的向上稜鏡薄片 5V 之微細光學元件 51 之實施例，例如可採用由傾斜面 51a、51b 所成的頂角(第 22 圖(b)之剖面的直角等腰三角形形狀之頂角)為 90 度、最大高度 D_{max} 為 0.015mm、折射率為 1.49 的微細光學元件。又，可將微細光學元件 51、...、51，以 X 軸方向之中心間隔 G_p

成為 0.03mm 的方式來排列。另外，稜鏡薄片之材質雖然可設為 PMMA，但是並非被限定於該材質。只要是光穿透率佳、成形加工性優異的材質，則亦可使用聚碳酸酯樹脂等之其他的樹脂材料、或是玻璃材料。

上述向上稜鏡薄片 5V，係使從導光板 4 入射於微細光學元件 51、…、51 的光線(返回光(return light))在背面 5e 進行內面全反射，藉此可將返回光之行進方向變更成液晶顯示面板 10 之方向。作為來自導光板 4 之返回光，係可列舉：在導光板 4 之背面 4a 並未滿足全反射條件而朝向液晶顯示面板 10 側之相反側的方向輻射的光線、或從向下稜鏡薄片 5D 朝向液晶顯示面板 10 側之相反側輻射的光線。向上稜鏡薄片 5V，由於可將如此的返回光再次當作第 1 背光單元 1 之照明光，所以可提高光線之利用效率。

就上述微細光學元件 51 之光學作用說明如下。第 23 圖(a)及(b)係概略顯示向上稜鏡薄片 5V 的微細光學元件 51 之光學作用的圖。如上述般本實施形態之微細光學元件 51、…、51 的排列方向(X 軸方向)，係與向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50、…50 的排列方向(Y 軸方向)大致正交。第 23 圖(a)係概略顯示與具有微細光學元件 51、51、51 的向上稜鏡薄片 5V 之 X-Z 平面呈平行的部分剖面之圖，第 23 圖(b)係沿著第 23 圖(a)之向上稜鏡薄片 5V 之 IXb-IXb 線的部分剖視圖。相對於此，第 24 圖(a)及(b)係概略顯示以微細光學元件 51、…、51 之排列方向成為與向下稜鏡薄片 5D 的微細光學元件 50、…、50 之排列方向平

行的方式來變更向上稜鏡薄片 5V 之配置時的微細光學元件 51 之光學作用的圖。第 24 圖(a)係概略顯示與向上稜鏡薄片 5V 之 Y-Z 平面呈平行的部分剖面之圖，第 24 圖(b)係沿著第 24 圖(a)之向上稜鏡薄片 5V 之 Xb-Xb 線的部分剖視圖。第 23 圖(a)、(b)及第 24 圖(a)、(b)係顯示返回光 RL 從導光板 4 入射於微細光學元件 51 內時的光線之舉動。在此，由於來自導光板 4 之實際的返回光之中沿著 Y-Z 平面而傳播的光線之舉動具有支配性，所以為了方便說明起見，僅有簡略顯示傳播於與 Y-Z 平面呈平行之面的返回光 RL。

如第 23 圖(a)所示，各微細光學元件 51，係具有在 X-Z 平面中於 Z 軸方向具有對稱之傾斜角的一對傾斜面 51a、51a。如第 23 圖(a)、(b)所示，作為返回光 RL 之光線係以各自的入射角入射於微細光學元件 51 之傾斜面 51a。然後，如第 23 圖(a)所示，沿著 Z 軸方向而入射的光線，係在傾斜面 51a 朝向 -X 軸方向折射。另外，雖未圖示，但返回光 RL 亦入射至微細光學元件 51 的傾斜面 51b，且在傾斜面 51b 朝 +X 軸方向折射。故而，行進於向上稜鏡薄片 5V 內的折射光之往背面 5e 的入射角度較大，且在向上稜鏡薄片 5V 與空氣層之界面(背面 5e)容易發生滿足全反射條件的折射光。換言之，折射光之往背面 5e 的入射角度容易變成臨界角以上。折射光之中在背面 5e 進行內面全反射的光線 OL，係如第 23 圖(a)、(b)所示地朝向液晶顯示面板 10 之方向射出。尤其是，來自導光板 4 之返回光 RL 的多數，

由於是以從向上稜鏡薄片 5V 之法線方向(Z 軸方向)而具有大幅地傾斜的角度入射於向上稜鏡薄片 5V 之微細光學元件 51，所以在向上稜鏡薄片 5V 之背面 5e 容易成立全反射條件。

如第 23 圖(a)所示，向上稜鏡薄片 5V，係具有微細光學元件 51 之一對傾斜面 51a、51b 沿著 X 軸方向連續性地排列的光學構造。另一方面，如第 23 圖(b)所示，由於微細光學元件 51 係延伸於 Y 軸方向，所以在 Y-Z 平面，向上稜鏡薄片 5V 之構造係於 Z 軸方向對稱。因而，行進於向上稜鏡薄片 5V 內之折射光，當在背面 5e 進行內面全反射時，即便是在 X-Z 平面及 Y-Z 平面之任一個平面，皆會以與往向上稜鏡薄片 5V 的返回光 RL 之入射角(相對於 Z 軸方向之入射角)大致相等的角度從向上稜鏡薄片 5V 朝向液晶顯示面板 10 之方向射出。又，如第 23 圖(b)所示，返回光 RL 之中往向上稜鏡薄片 5V 之入射角(相對於 Z 軸方向之入射角)之較小的光線並不會在背面 5e 進行內面全反射，而入射角比較大的光線則會在背面 5e 進行內面全反射，藉此可轉換成射出光 OL。因而，可一邊保存返回光 RL 之配光分佈的一部分，一邊返回光 RL 之一部分的行進方向可變更為液晶顯示面板 10 之方向。射出光 OL，係藉由穿透導光板 4，而在向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50 進行內面全反射並轉換成具有為了轉換成窄角配光分佈之照明光 11 而所需的配光分佈(例如，如第 18 圖所示，具有半值全寬以上之強度的光線局限在以從 Z 軸方向傾斜約+75 度的軸為中

心且約為+60度至+90度之角度範圍、與以從Z軸方向傾斜約-75度的軸為中心且約為-60度至-90度之角度範圍的分佈)之光線。

如此從向上稜鏡薄片 5V 朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射的光線，係藉由穿透導光板 4，且入射於向下稜鏡薄片 5D，來轉換成中心輝度高、且具有分佈寬度較窄之配光分佈的照明光 11，且照明液晶顯示面板 10 之背面 10b。藉此，可提高從第 1 背光單元 1 輻射之具有窄角配光分佈的照明光 11 之光量相對於從構成第 1 背光單元 1 的光源 3A、3B 輻射的光量之比率(將此定義為第 1 背光單元 1 之光利用效率)。因而，可使為了確保顯示面 10a 之預定輝度而所需的光源光量比習知還減低，且可抑制液晶顯示裝置 100 之消耗電力。

然而，在以微細光學元件 51、...、51 之排列方向與向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50、...、50 之排列方向一致的方式變更向上稜鏡薄片 5V 之配置的情況下，如第 24 圖(a)所示，返回光 RL 係在微細光學元件 51 折射，而其折射光之一部分會在背面 5e 進行內面全反射並朝向液晶顯示面板 10 之方向射出。即便是在此情況下，射出光 OL，雖然可藉由穿透導光板 4 來轉換成具有與第 18 圖所示之配光分佈大致相同的配光分佈之光線，但是與第 23 圖(a)、(b)之情況相較，從向上稜鏡薄片 5V 朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射的光線之光量會減少。如第 24 圖(a)所示，當返回光 RL 相對於向上稜鏡薄片 5V 以較大的角度(相對於 Z

軸方向之角度)入射於微細光學元件 51 時，微細光學元件 51 內之光線的行進方向，就會因折射或反射而複雜性地變化。當與第 23 圖(b)之情況相較時，向上稜鏡薄片 5V 之背面 5e 中之全反射條件未成立的光線會變多，而從向上稜鏡薄片 5V 之背面 5e 朝向液晶顯示面板 10 之相反側輻射的光線會變多。因而，在向上稜鏡薄片 5V 進行內面全反射並朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射的光線之光量會減少。因而，從獲得較高之消耗電力減低效果的觀點來看，向上稜鏡薄片 5V 的微細光學元件 51、...、51 之排列方向較佳是與向下稜鏡薄片 5D 的微細光學元件 50、...、50 之排列方向大致正交。

本實施形態之液晶顯示裝置 100，係具有第 1 背光單元 1 與第 2 背光單元 2 積層而成的構成，且第 1 背光單元 1 係設置於第 2 背光單元 2 與液晶顯示面板 10 之間。第 1 背光單元 1，由於必須使從第 2 背光單元 2 輻射來的廣角配光分佈之照明光 12 穿透，所以在第 1 背光單元 1 中，作為使返回光 RL 朝向液晶顯示面板 10 之方向反射的手段，不宜使用如光反射薄片 8 般光穿透率低、且反射率高的光反射薄片。第 1 背光單元 1，由於並不使用此種的光反射薄片，而是具有光穿透率非常高的向上稜鏡薄片 5V，所以不會降低從液晶顯示裝置 100 之顯示面 10a 輻射之具有廣角配光分佈的光線之光量相對於從構成第 2 背光單元 2 的光源 6A、6B 輻射的光量之比率(將此定義為第 2 背光單元 2 之光利用效率)，而可抑制消耗電力之增加。

光反射薄片 8，係使從第 1 背光單元 1 及第 2 背光單元 2 傳播來的返回光，反射於液晶顯示面板 10 之方向並當作照明光來再利用。但是，入射於光反射薄片 8 之表面的光線，係為在第 2 背光單元 2 之擴散反射構造 70 擴散的廣角配光分佈之光線，又在光反射薄片 8 之表面朝向液晶顯示面板 10 之方向反射的光線，係在光反射薄片 8 之表面反射時或是穿透擴散反射構造 70 時會被擴散。因而，在從第 1 背光單元 1 之背面側入射於第 1 背光單元 1 的光線中，具有為了轉換成窄角配光分佈之照明光 11 而所需之角度的光線之比例會減少。相對於此，如上述般，向上稜鏡薄片 5V，係可射出具有以下之配光分佈的光線，該配光分佈係為了往向下稜鏡薄片 5D 之入射光在微細光學元件 50 進行內面全反射並轉換成窄角配光分佈之照明光 11 而所需。因而，向上稜鏡薄片 5V，係可將從導光板 4 入射的返回光 RL 效率佳地轉換成以液晶顯示面板 10 之顯示面 10a 的法線方向為中心之具有窄角配光分佈的光線，並提高第 1 背光單元 1 之光利用效率。

第 25 圖及第 26 圖係顯示藉由實驗而測定從相互不同構造之背光單元輻射的光線之角度輝度分佈(配光分佈)的結果之曲線圖。在第 25 圖及第 26 圖之曲線圖中，係分別以橫軸表示輻射光之輻射角度，以縱軸表示正規化後的輝度。第 25 圖係顯示：從本實施形態之第 1 背光單元 1 的實施例(第 1 實施例)朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射出的光線之配光分佈、與在以微細光學元件 51、…、51 之排列方

向與向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50、…、50 之排列方向成為平行的方式來變更向上稜鏡薄片 5V 之配置而構成第 2 實施例的背光單元之情況，從該背光單元朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射出的光線之配光分佈。又，第 26 圖係顯示：在配置與光反射薄片 8 相同構造之光反射薄片來取代本實施形態之第 1 背光單元 1 內的向上稜鏡薄片 5V 而構成第 1 比較例的背光單元之情況，從該背光單元朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射出的光線之配光分佈、與在配置光吸收薄片來取代本實施形態之第 1 背光單元 1 內的向上稜鏡薄片 5V 而構成第 2 比較例的背光單元之情況，從該背光單元朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射出的光線之配光分佈。第 25 圖及第 26 圖之曲線圖的輝度，係正規化為：第 1 實施例之輻射光的配光分佈之最大峰值輝度變成 1。另外，在本實驗中，第 1 實施例、第 2 實施例、第 1 比較例及第 2 比較例之任一種情況，皆可從構成背光單元之光源 3A、3B 輸出相等的光量之光線。

從第 25 圖可明白，與第 1 實施例之情況、第 2 實施例之情況相較，輻射光之光量較多、且用以產生窄角配光分佈之照明光的光利用效率較高。又，如第 25 圖所示，在第 1 實施例及第 2 實施例之輻射光的配光分佈中，輝度是充分地局限在以 0 度為中心之 30 度的角度範圍內（-15 度至 +15 度之角度範圍內）。相對於此，如第 26 圖所示，第 1 比較例之輻射光的配光分佈，係在未滿 -30 度之範圍與超過 +30 度之範圍具有約 0.4 以上的輝度，且未變成窄角配

光分佈。更且，從第 26 圖可明白，第 2 比較例之輻射光的配光分佈之最大峰值輝度只不過約為 0.5。

其次，就第 2 背光單元 2 之構成加以說明。如第 15 圖所示，第 2 背光單元 2，係包含：與第 1 背光單元 1 之光源 3A、3B 同樣構成的光源 6A、6B；以及與導光板 4 之背面 4a 成為大致平行且以與該背面 4a 對向的方式所配置的導光板 7。導光板 7，係由 PMMA 等之透明光學材料所形成的板狀構件，且在其背面 7a 具有擴散反射構造 70。光源 6A、6B，係對向配置於導光板 7 之 Y 軸方向的兩端面(入射端面)7c、7d。與第 1 背光單元 1 之情況同樣，從光源 6A、6B 發出的光線，係從導光板 7 之入射端面 7c、7d 入射於導光板 7。該入射光，係一邊全反射一邊傳播於導光板 7 之內，且藉由背面 7a 之擴散反射構造 70 擴散反射傳播光之一部分並當作照明光 12 從導光板 7 之前面 7b 輻射。擴散反射構造 70 例如可藉由將擴散反射材塗佈於背面 7a 而構成。由於擴散反射構造 70 是將傳播光擴散於較寬的角度範圍，所以從第 2 背光單元 2 輻射的照明光 12，係當作具有廣角配光分佈的照明光朝向液晶顯示面板 10 而輻射。

具有上述構成的液晶顯示裝置 100，不僅可將往液晶顯示面板 10 之背面 10b 的照明光之配光分佈，設為窄角配光分佈或廣角配光分佈，還可設為窄角配光分佈與廣角配光分佈間之中間的配光分佈。第 27 圖(a)至(c)係概略例示照明光之 3 種配光分佈的圖。在第 1 背光單元 1 之光源 3A、3B 點亮、第 2 背光單元 2 之光源 6A、6B 並未點亮時，液

晶顯示面板 10 之背面 10b，係以第 27 圖(a)所示之具有窄角配光分佈 D3 的照明光來照明。因此，觀察者雖然可從液晶顯示裝置 100 之正面方向看到較亮的圖像，但是在從斜方向觀察顯示面 10a 時卻是看到較暗的圖像。此時，液晶顯示裝置 100 由於不會對觀察方向以外的不需要的方向輻射光線，所以可將光源 3A、3B 之發光量抑制為較少，且可減低消耗電力。

另一方面，在第 2 背光單元 2 之光源 6A、6B 點亮、第 1 背光單元 1 之光源 3A、3B 並未點亮時，液晶顯示面板 10 之背面係以第 27 圖(b)所示之具有廣角配光分佈 D4 的照明光來照明。因此，觀察者為了可從較寬之角度方向看到較亮的圖像，且對全部的角度方向確保充分的亮度，光源 6A、6B 就需要較大的發光亮，也會增加消耗電力。

因此，在實施形態 6 之液晶顯示裝置 100 中，控制部 101 係按照觀察方向，控制第 1 背光單元 1 之光源 3A、3B 的發光量與第 2 背光單元 2 之光源 6A、6B 的發光量。如第 27 圖(c)所示，例如，控制部 101 係藉由產生第 1 背光單元 1 之照明光 11 及第 2 背光單元 2 之照明光 12，將照明光 11 之配光分佈 D3a 與照明光 12 之配光分佈 D4a 疊合在一起，而形成中間狀態的配光分佈 D5。結果，可獲得相應於觀察方向之最適的配光分佈 D5。藉此，可獲得相應於觀察方向的視野角，且可將朝向不需要的方向輻射的光線抑制在最小限。因而，與在可從較寬之觀察方向看到較亮的圖像之方式輻射廣角配光分佈 D4 之照明光的情況(第 27

圖(b))相較，由於可減低光源 3A、3B、6A、6B 之全體的發光亮，所以可獲得較大的消耗電力削減功效。

第 28 圖(a)至(c)係顯示 3 種視野角控制之一例的示意圖。在第 28 圖(a)至(c)之例中，視野角控制係根據與觀察者之位置的關係而進行。如第 28 圖(a)所示，在觀察者相對於液晶顯示面板 10 位於正面方向的情況，控制部 101 係藉由將第 1 背光單元 1 之發光亮相對於第 2 背光單元 2 之發光量相對性設定為大，而將第 1 背光單元 1 之配光分佈 D3aa 與第 2 背光單元 2 之配光分佈 D4aa 疊合在一起以產生窄角配光分佈 D5aa(窄視野角顯示模式)。相對於此，如第 28 圖(b)所示，當觀察者之位置做左右擴展時，控制部 101 會按照該擴展而將第 2 背光單元 2 之發光量相對於第 1 背光單元 1 之發光量的比例設定得較大，藉此可將第 1 背光單元 1 之配光分佈 D3ab 與第 2 背光單元 2 之配光分佈 D4ab 疊合在一起以產生廣角配光分佈 D5ab(第 1 廣視野角顯示模式)。如第 28 圖(c)所示，當觀察者之位置更進一步做左右擴展時，控制部 101 會按照該擴展而將第 2 背光單元 2 之發光量相對於第 1 背光單元 1 之發光量的比例設定得更大，藉此可將第 1 背光單元 1 之配光分佈 D3ac 與第 2 背光單元 2 之配光分佈 D4ac 疊合在一起以產生廣角配光分佈 D5ac(第 2 廣視野角顯示模式)。如此，控制部 101 由於是隨著觀察者之位置做左右擴展而按照該擴展將第 2 背光單元 2 之發光量相對於第 1 背光單元 1 之發光量的比例設定得較大，所以可進行細緻的視野角控制。又，可獲得更

高的消耗電力減低功效。

由於當液晶顯示面板 10 之顯示面 10a 過亮時觀察者會感受到目眩等之理由，所以不需要必要以上的亮度。因此，如第 27 圖(a)至(c)及第 28 圖(a)至(c)所示，控制部 101 係在控制光源 3A、3B、6A、6B 之發光量並調整往液晶顯示面板 10 之背面 10b 的照明光之配光分佈時，可以液晶顯示面板 10 之正面方向的亮度(輝度)恆常保持一定的值 L 之方式來控制。

在第 1 背光單元 1 及第 2 背光單元 2 中，光源 3A、3B、6A、6B 較佳是為相同發光方式的光源。其理由在於：在改變第 1 背光單元 1 之發光量與第 2 背光單元 2 之發光量的比例以變更視野角時，可迴避光源 3A、3B、6A、6B 之發光特性(發光光譜等)的差異引起發光色變化等之可能性所致。藉由在第 1 背光單元 1 及第 2 背光單元 2 採用同一發光方式的光源，可迴避此種可能性，且在變更視野角時可維持優異的畫質。作為同一發光方式的光源，例如可列舉：同一構造的發光體、發光波長區(wavelength region)等之發光特性相同的發光體、具有不同發光特性的複數個發光體之組合為相同的發光體模組、或是以同一驅動方式所驅動的發光體。

即便是在具有如上述之視野角可變功能的液晶顯示裝置中，亦如同前述般，伴隨視點之變化會發生周邊輝度之降低。因此，在液晶顯示裝置 100 中，係在背光單元 1 與液晶顯示面板 10 之間，配置實施形態 1 之配光控制構件

83。藉此，在具有視野角可變功能的液晶顯示裝置中，即便是在縮窄視野角的情況，亦可減低視覺距離之變化所帶來的周邊輝度之劣化。

另外，如第 17 圖(a)及第 17 圖(b)所示，微細光學元件 40 雖然具有凸球面形狀，但是並非被限定於此。只要是具有發出在向下稜鏡薄片 5D 之微細光學構件 50 發生內面全反射並產生窄角配光分佈之照明光 11 的輻射光 11a 之構造，亦可採用取代微細光學元件 40 的構造。

如以上說明般實施形態 6 之液晶顯示裝置 100，並未使用既複雜又高價的主動光學元件，而是藉由調整第 1 背光單元 1 之發光量與第 2 背光單元 2 之發光量的比例即可進行視野角控制。因而，液晶顯示裝置 100 由於可將從顯示面 10a 朝向不需要的方向輻射的光量抑制在最小限，所以可實現對消耗電力之減低有效的視野角控制功能。又，實施形態 6 之液晶顯示裝置 100 係由既簡易又廉價的構成所構成，且從小型至大型不受其畫面尺寸影響而皆為有效的構成。又，液晶顯示裝置 100 由於可正確且容易控制第 1 背光單元 1 及第 2 背光單元 2 之發光量或發光方向，所以不會發生顯示圖像之色變化等，而可變更成既細緻又最適的視野角。

又，藉由第 1 背光單元 1 之導光板 4 與向下稜鏡薄片 5D，不使用主動光學元件就可產生具有窄角配光分佈的照明光 11。如同上述般，形成於向下稜鏡薄片 5D 之背面 5a 的微細光學元件 50，係藉由使從導光板 4 之前面 4b 入射

的輻射光 11a 在傾斜面 50a、50b 進行內面全反射，就可產生具有窄角配光分佈的照明光 11。

又，第 1 背光單元 1 由於具有向上稜鏡薄片 5V，所以即便是在如本實施形態之背光積層型的液晶顯示裝置 100 中，亦不會損失來自第 2 背光單元 2 之輻射光，而可提高第 1 背光單元 1 之光利用效率。如同上述般，從第 1 背光單元 1 之導光板 4 朝向其背面方向輻射的返回光 RL，由於是在向上稜鏡薄片 5V 之微細光學元件 51 折射之後在背面 5e 朝向液晶顯示面板 10 之方向全反射，所以可成為第 1 背光單元 1 之照明光 11。

更且，從第 2 背光單元 2 輻射出的照明光 12，其配光分佈不會因突出於背面側的微細光學元件 50 之傾斜面 50a、50b 而被窄帶化，可照明液晶顯示面板 10 之背面。作為實現窄視野角之構成，雖然可採用：輻射具有廣角配光分佈的照明光之面狀光源、與集中該照明光並轉換成窄角配光分佈之照明光的光學構造(例如，將不與其面狀光源對向之側的面當作出光面的光學構造)之組合，但是在此構成中，由於面狀光源之射出光被轉換成窄角配光分佈之光線，所以就連從第 2 背光單元 2 輻射出的廣角配光分佈之照明光，配光分佈也會被窄角化。因此，如第 27 圖(a)至(c)所示，無法獲得將窄角配光分佈之照明光與廣角配光分佈之照明光疊合在一起的所期望之配光分佈。本實施形態之微細光學元件 50，係未集中來自第 2 背光單元 2 之照明光 12，且未將其廣角配光分佈窄帶化。因此本實施形態之

構成，即便是在被應用於將 2 層以上之複數層的背光單元積層而構成的液晶顯示裝置之情況，亦可進行細緻的視野角控制。

在本實施形態中，如第 15 圖所示，由於是在導光板 4 之側方設置有光源 3A、3B，在導光板 7 之側方設置有光源 6A、6B，所以即便是在將 2 層以上之複數層的背光單元積層而構成液晶顯示裝置之情況，亦可實現 Z 軸方向之厚度較小的薄型構成。因而，可實現具有視野角控制功能的薄型液晶顯示裝置。

又，在實施形態 6 中，控制部 101 由於一邊將顯示面 10a 之正面方向的輝度保持於預定之指示值 L，一邊個別地控制複數個第 1 背光單元 1 及第 2 背光單元 2 之發光量，所以不會帶來必要以上的亮度，而可獲得相應於觀察方向之最適的照明光之配光分佈。更且，可將朝向不需要的方向輻射的光線抑制在最小限，並大幅地減低消耗電力。

另外，為了控制往液晶顯示面板 10 之背面的照明光之配光分佈，較佳是能夠自如地控制光源 3A、3B、6A、6B 的發光量。從此觀點來看，光源 3A、3B、6A、6B，較佳是使用如雷射光源或發光二極體般容易進行發光量之控制的固態光源。藉此，可進行更佳的視野角控制。

又，為了使從第 1 背光單元 1 輻射的照明光 11 具有窄角配光分佈，如同上述般，有必要使從導光板 4 輻射的照明光 11a，具有局限在從畫面法線方向(Z 軸方向)大幅地傾斜的角度範圍之配光分佈。此是因為傳播於導光板 4 內的

光線之指向性較高的一方，較容易控制從導光板 4 輻射的光線之射出角度，且能夠達成配光分佈之窄帶化(預定強度以上之光線局限在特定的角度範圍)之故。因此，作為光源 3A、3B，較佳是使用指向性高的雷射光源。藉此，可實現既細緻又最適的視野角控制，並且可獲得更大的消耗電力減低功效。

在本實施形態中，第 1 背光單元 1 雖然是將導光板 4 之 Y 軸方向的兩端面當作光入射面，且具有與此等兩端面對向的光源 3a、3b，但是並非被限定於此構成。第 1 背光單元 1 亦可構成為：在導光板 4 之兩端面之中僅將一方的端面當作光入射面，且僅具有與該端面對向的光源。在此情況下，較佳是藉由適當變更設置於導光板 4 之背面 4a 的微細光學元件 40 之配置間隔或規格，來將從導光板 4 輻射的光線之面內輝度分佈均一化。同樣地，第 2 背光單元 2，亦可構成為：在導光板 7 之兩端面之中僅將其中一方的端面當作光入射面，且僅具有與該端面對向的光源。

在本實施形態中，雖然是使用實施形態 1 之配光控制構件作為配光控制構件 83，但是並非被限定於此構成。無論是實施形態 2 至 5 之配光控制構件、或此等的變化例之任一者均能夠適用。

實施形態 7.

第 29 圖係顯示本發明實施形態 7 之液晶顯示裝置(穿透型液晶顯示裝置)200 之構成的示意圖。液晶顯示裝置 200 係將實施形態 1 之配光控制構件 83 應用於具有視野角

可變功能的液晶顯示裝置。第 30 圖係顯示從 Y 軸方向觀看到第 29 圖之液晶顯示裝置 200 的構成之一部分的構成之圖。第 29 圖及第 30 圖的液晶顯示裝置 200 之構成要素之中，附有與第 15 圖之構成要素同一符號的構成要素係具有同一功能，且省略其詳細說明。

如第 29 圖及第 30 圖所示，液晶顯示裝置 200，係具備穿透型的液晶顯示面板 10、光學薄片 9、第 1 背光單元 16 及第 2 背光單元 17、配光控制構件 83，且此等構成要素 10、9、16、17、83，係沿著 Z 軸而排列。以下，就除了配光控制構件 83 以外的液晶顯示裝置加以說明。液晶顯示面板 10，係與實施形態 6 同樣，具有與包含正交於 Z 軸之 X 軸及 Y 軸的 X-Y 平面呈平行之顯示面 10a。另外，X 軸及 Y 軸係相互地正交。液晶顯示裝置 200 復具有：驅動液晶顯示面板 10 的面板驅動部 202；驅動第 1 背光單元 16 中所含之光源 3C 的光源驅動部 203A；以及驅動第 2 背光單元 17 中所含之光源 19、…、19 的光源驅動部 203B。面板驅動部 202 與光源驅動部 203A、203B 的動作，係藉由控制部 201 而控制。

控制部 201 係對從信號源(未圖示)供給來的影像信號(未圖示)施予圖像處理以產生控制信號，且將此等控制信號供給至面板驅動部 202 及光源驅動部 203A、203B。光源驅動部 203A、203B 係按照來自控制部 201 之控制信號而分別驅動光源 3C 與光源 19 並使光線從光源 3C 與光源 19 射出。

第 1 背光單元 16，係將光源 3C 之射出光轉換成具有窄角配光分佈(預定強度以上之光線局限在以液晶顯示面板 10 之顯示面 10a 的法線方向，亦即以 Z 軸方向為中心之比較窄的角度範圍內之分佈)的照明光 13 並朝向液晶顯示面板 10 之背面輻射。該照明光 13 係透過光學薄片 9 而照射於液晶顯示面板 10 之背面。另一方面，第 2 背光單元 17，係將光源 19、...、19 之射出光轉換成具有廣角配光分佈(預定強度以上之光線局限在以 Z 軸方向為中心之比較寬的角度範圍內之分佈)的照明光 14 並朝向第 1 背光單元 16 輻射。照明光 14，係穿透第 1 背光單元 16，且透過光學薄片 9 而照射於液晶顯示面板 10 之背面。

如第 29 圖及第 30 圖所示，第 1 背光單元 16，係包含：光源 3C；相對於液晶顯示面板 10 之顯示面 10a 平行地配置的導光板 4R；向下稜鏡薄片 5D；以及向上稜鏡薄片 5V。第 1 背光單元 16 之構成，係將實施形態 6 之第 1 背光單元 1 的導光板 4 置換成導光板 4R 而得者。導光板 4R 係由丙烯酸樹脂(PMMA)等之透明光學材料所形成的板狀構件所構成。導光板 4R 之背面 4e(液晶顯示面板 10 之相反側的面)，係具有微細光學元件 40R、...、40R 沿著與顯示面 10a 平行的面而排列之構造。各微細光學元件 40R 之形狀係構成球面形狀之一部分，且其表面具有一定的曲率。

光源 3C 係配置於導光板 4R 之 Y 軸方向之一端面(入射端面)4g，例如藉由將複數個發光二極體元件排列於 X 軸方向而構成。從光源 3C 發出的光線係從導光板 4R 之入射端

面 4g 入射於導光板 4R，且一邊全反射一邊傳播於導光板 4R 之內部。此時，傳播光之一部分可藉由導光板 4R 之背面 4e 的微細光學元件 40R 而反射，且當作照明光 13a 從導光板 4R 之前面 4f 輻射。微細光學元件 40R，係將傳播於導光板 4R 之內部的的光線，轉換成以從 Z 軸方向傾斜達預定角度的方向為中心的配光分佈之光線並從前面 4f 輻射。從該導光板 4R 輻射出的光線 13a，係入射於向下稜鏡薄片 5D 之後，在第 29 圖及第 30 圖之微細光學元件 50 進行內面全反射之後，從前面(出光面)5b 輻射當作照明光 13。

微細光學元件 40R 之形狀，係可形成與上述實施形態 6 的微細光學元件 40 之形狀相同。具有此等微細光學元件 40R、...、40R 的導光板 4R 之材質，亦能夠形成與實施形態 6 的導光板 4 之材質相同。因而，作為微細光學元件 40R 之實施例，例如可採用其表面之曲率約為 0.15mm、最大高度約為 0.005mm、折射率約 1.49 的微細光學元件。

微細光學元件 40R、40R 之中心間隔，係設定為：距離光源 3C 之射出光所入射的入射端面 4g 之距離越大就越小、且距離入射端面 4g 之距離越小就越大。如同前述般，光源 3C 之射出光，係從導光板 4R 之側方的入射端面 4g 入射於導光板 4R 之內部。該入射光，係一邊傳播於導光板 4 之內部，一邊藉由導光板 4R 之微細光學元件 40R 與空氣層之折射率差而全反射並從導光板 4R 之前面 4f 朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射。在此，微細光學元件 40R，係形成為：越接近與光源 3C 接近之入射端面 4g 就越稀疏(亦即，

微細光學元件 40R 之每一單位面積之數目即密度越接近入射端面 4g 就越少)，越遠離光源 3C 就越緊密(亦即，微細光學元件 40R 之密度越遠離入射端面 4g 就越多)。其理由係為了將輻射光 13a 之面內輝度分佈均一化所致。由於越接近入射端面 4g 光強度就越大，所以可降低微細光學元件 40R 之密度並減少傳播光在微細光學元件 40R 進行內面全反射的比例，且由於光線之強度越遠離入射端面 4g 就越弱，所以可提高微細光學元件 40R 之密度並增多傳播光在微細光學元件 40R 進行內面全反射的比例。藉此，能夠將輻射光 13a 之面內輝度分佈均一化。

與上述實施形態 6 之情況同樣，在導光板 4R 之背面 4e 中未滿足全反射條件而輻射的光線、或從向下稜鏡薄片 5D 朝向液晶顯示面板 10 側之相反側輻射的光線會入射於向上稜鏡薄片 5V 之前面 5c。向上稜鏡薄片 5V，係藉由使從導光板 4R 入射於微細光學元件 51、…、51 之內部的光線(返回光)在背面 5e 進行內面全反射，就可將返回光之行進方向變更成液晶顯示面板 10 之方向。如此在背面 5e 進行內面全反射後的光線，係藉由朝向液晶顯示面板 10 之方向輻射，且穿透導光板 4R，就可轉換成具有在向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50 進行內面全反射並為了轉換成窄角配光分佈之照明光 13 而所需的配光分佈之光線。藉此，可提高從第 1 背光單元 16 輻射之具有窄角配光分佈的照明光 13 之光量相對於從構成第 1 背光單元 16 的光源 3C 輻射的光量(將此定義為第 1 背光單元 16 之光利用效率)。因

而，可使為了確保顯示面 10a 之預定輝度而所需的光源光量比習知還減低，且可抑制液晶顯示裝置 200 之消耗電力。

其次，就第 2 背光單元 17 之構成加以說明。如第 29 圖及第 30 圖所示，第 2 背光單元 17，係包含：框體 21；以及配置於該框體 21 內之發光二極體等的光源 19、…、19。此等光源 19、…、19，係以位於液晶顯示面板 10 之正下方的方式沿著 X-Y 平面規則性排列。框體 21 之 Y 軸方向的側壁內面與底板部內面皆為擴散反射面。在框體 21 之前面（液晶顯示面板 10 側之面），係設置有將從光源 19、…、19 發出之光線予以擴散穿透的擴散穿透板 22。該擴散穿透板 22，係為了確保照明光 14 之面內均一性而由擴散度高的材料所構成。如此，第 2 背光單元 17 係可構成作為光源直下型背光。

上述第 2 背光單元 17，係有效作為輻射廣角配光分佈之照明光 14 並且可求得較大之發光量的背光單元。例如，即便是在將液晶顯示裝置 200 大畫面化的情況，亦可藉由使用光源直下型之第 2 背光單元 17 而確保充分的亮度。

在使用光源直下型之第 2 背光單元 17 的情況，當使用發光面積小且指向性高的雷射光源作為光源 19、…、19 時，就需要用以將照明光 14 之配光分佈均一化的複雜構造。因此，第 7 實施形態中，作為第 2 背光單元 17 之光源，較佳是使用具有與雷射光源同樣高的發光控制性，且由於其為面發光所以容易達成照明光 14 之配光分佈之均一化的發光二極體。藉此，第 2 背光單元 17 之構造變得簡單，

且可實現更進一步的成本減低。

又，第 1 背光單元 16 之光源 3C、與第 2 背光單元 17 之光源 19、…、19，較佳為同一發光方式的光源。其理由在於：在改變第 1 背光單元 16 之發光量與第 2 背光單元 17 之發光量的比例以變更視野角時，可迴避光源 3C、19 之發光特性(發光光譜(spectrum)等)的差異引起發光色變化等之可能性所致。

即便是在具有如上述之視野角可變功能的液晶顯示裝置中，亦如同前述般，會伴隨視點之變化而發生周邊輝度之降低。因此，在液晶顯示裝置 100 中，係於背光單元 1 與液晶顯示面板 10 之間，配置實施形態 1 之配光控制構件 83。藉此，在具有視野角可變功能的液晶顯示裝置中，即便是在縮窄視野角之後的情況，亦可減低伴隨視覺距離之變化所帶來的周邊輝度之劣化。

如以上說明，實施形態 7 之液晶顯示裝置 200 係與實施形態 6 之液晶顯示裝置 100 同樣，不須使用既複雜又高價的主動光學元件，藉由調整第 1 背光單元 16 之發光量與第 2 背光單元 17 之發光量的比例就可進行視野角控制。液晶顯示裝置 200 由於將從顯示面 10a 朝向不需要的方向輻射的光量抑制在最小限，所以藉此可實現對消耗電力之減低有效的視野角控制功能。又，液晶顯示裝置 200 係由既簡易又廉價的構成所構成，且從小型至大型不受其尺寸影響而皆為有效的構成。

又，與實施形態 6 之液晶顯示裝置 100 同樣，由第 1

背光單元 16 具有向上稜鏡薄片 5V，在第 1 背光單元 16 中從導光板 4R 朝向其背面方向輻射的返回光，就可藉由向上稜鏡薄片 5V 之微細光學元件 51 的存在而在其背面 5e 進行內面全反射，且成為具有窄角配光分佈的照明光 13。因此，可將返回光當作第 1 背光單元 16 之輻射光來利用。因而，即便是在如本實施形態 7 的背光積層型之液晶顯示裝置中，亦不會損失來自第 2 背光單元 17 之輻射光 14 而可提高第 1 背光單元 16 之光利用效率。

更且，在液晶顯示裝置 200 中，由於輻射廣角配光分佈之照明光 14 的第 2 背光單元 17 係構成作為光源直下型之背光，所以可以低成本來實現具有視野角控制功能的液晶顯示裝置 200 之大畫面化與低消耗電力化。

另外，在本實施形態中，雖然使用實施形態 1 之配光控制構件作為配光控制構件 83，但是並非被限定於此構成。無論是實施形態 2 至 5 之配光控制構件、或是此等的變化例之任一者皆能夠適用。

實施形態 6、7 之變化例。

以下，雖然已參照圖式就本發明之各種的實施形態加以說明，但是此等為本發明之例示，亦可採用上述以外的各種構成。例如，如第 19 圖(a)及第 19 圖(b)所示，微細光學元件 50 之形狀雖然是三角稜鏡形狀，但是並非被限定於此。如上述般，微細光學元件 50 之形狀，係可依與導光板 4 之組合而決定。只要從導光板 4 之前面 4b 輻射且入射於向下稜鏡薄片 5D 的光線之主光線，在微細光學元件 50

進行內面全反射並轉換成窄角配光分佈之照明光 11，則可應用三角稜鏡形狀以外的形狀。

又，例如，如第 22 圖(a)及第 22 圖(b)所示，雖然向上稜鏡薄片 5V 係具有由凸之三角稜鏡形狀所構成的微細光學元件 51，但是並非被限定於此。亦可為具有其他的微細光學元件之光學薄片或是板狀的構件，該其他的微細光學元件係在向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50 具有傾斜部的平面(圖中 YZ 平面)中不具有構造，而在與此正交的平面(圖中 ZX 平面)中具有構造。但是，從第 2 背光單元輻射的光線係有必要考慮為了穿透該光學薄片或是板狀構件而會在圖中 ZX 平面中受到光學影響的情形來設置構造。本實施形態 4、5 之向上稜鏡薄片 5V 係在與控制視野角之方向垂直的方向具有集中第 2 光單元 2 之光線的構造。藉此能夠縮窄廣視野角之不需要的方向的配光分佈，且能夠獲得輝度提高或是消耗電力減低功效。

又，雖然上述實施形態 6、7 之液晶顯示裝置 100、200 係具有向上稜鏡薄片 5V，但是亦能夠為不具有向上稜鏡薄片 5V 的形態。更且，如上述般，實施形態 6、7 之第 1 背光單元 1、16，雖然具有向上稜鏡薄片 5V 之微細光學元件 51、…、51 之排列方向與向下稜鏡薄片 5D 之微細光學元件 50、…、50 之排列方向大致正交的較佳構成，但是本發明並非被限定於此。即便是在微細光學元件 51、…、51 之排列方向與微細光學元件 50、…、50 之排列方向之所成的角度從 90 度偏移某程度的情況，當與不具有向上稜鏡薄片

51 之形態相較時，亦可提高第 1 背光單元 1、16 之光利用效率。

如上述般，本實施形態 6、7 之液晶顯示裝置 100、200，係不受尺寸影響而能夠進行細緻的視野角控制。藉此，可藉由觀察者的人數、觀察位置來選擇最適的視野角，且可藉由沒有浪費的照明而獲得消耗電力減低功效。更且，利用此功能，亦能夠採用作為以下的用途：製作出在通常時使來自觀察者或其周圍在廣視野角顯示之辨識性良好，且另一方面藉由切換成窄視野角顯示而無法從周圍看到顯示部之私人模式(private mode)。

實施形態 8.

第 31 圖係放大顯示實施形態 8 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的剖視圖，第 31 圖(a)係顯示配光控制構件之中央部 110A，第 31 圖(b)係顯示配光控制構件之中間部，第 31 圖(c)係顯示配光控制構件之周邊部。實施形態 8 之配光控制構件 83 係將實施形態 1 之第 5 圖所示的凹面 109 置換成凸面 209。另外，由於除此以外的構成係與實施形態 1 相同所以省略說明。

第 31 圖(a)之中央部 110A 的射出面 83b 為平面形狀，相對於此，在第 31 圖(b)之中間部 110B 及第 31 圖(c)之周邊部 110C 的射出面 83b 係形成有凸面 209。凸面 209 之曲率半徑係第 31 圖(c)之周邊部 110C 之一方比第 31 圖(b)之中間部 110B 還小。另外，在此，雖然僅顯示中央部 110A、中間部 110B、周邊部 110C 之 3 個區域的情況，但是包含

除此以外的區域，凸面 209 之曲率半徑係形成為越是位於周邊部 110C 就越小。

在中央部 110A 中，由於配光控制構件 83 之射出面 83b 的形狀為平面，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可不改變其配光分佈地從配光控制構件 83 射出。在中間部 110B，因在射出面 83b 設置有具有某曲率半徑的凸面 209，故從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，會藉由凸面 209 一度聚光之後再次漫射，所以可擴展其配光分佈並從配光控制構件 83 射出。再者，在周邊部 110C，由於設置有曲率半徑更小的凸面 209，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，可更加地擴展其配光分佈並從配光控制構件 83 射出。

結果，從光學構件 107 射出之具有窄角配光分佈的光線，係以隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部而慢慢地擴展的方式進行轉換，且從配光控制構件 83 射出。換句話說，隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部而慢慢地從 Z 軸傾斜的角度之射出成分會變多。藉此，與實施形態 1 同樣，即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

依據實施形態 8 之液晶顯示裝置，則由於具備接受從光學構件 107 輻射出之具有窄角配光分佈的光線且朝向液晶顯示面板 106 之方向射出的配光控制構件 83，且在配光控制構件 83 設置複數個凸面 209，並將複數個凸面 209 之

曲率半徑形成越是位於配光控制構件 83 之周邊部 110C 側就越小，所以具有窄角配光分佈的光線可以隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部而逐漸變寬的方式進行轉換，且即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

另外，在配光控制構件 83 設置凹面的情況，為了成形製造該凹面而有必要將模具加工成凸面，且在配光控制構件 83 設置凸面的情況，為了成形製造該凸面而有必要將模具加工成凹面。由於模具之加工是以加工成凸面比加工成凹面還困難，所以在實施形態 8 中，可比設置凹面的情況還更容易製造配光控制構件 83。另外，只要使用利用樹脂之表面張力的噴墨(inkjet)法等，即可更輕易地設置凸面。
實施形態 9.

第 32 圖係放大顯示實施形態 9 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的剖視圖，其中第 32 圖(a)係顯示配光控制構件之中央部，第 32 圖(b)係顯示配光控制構件之中間部，第 32 圖(c)係顯示配光控制構件之周邊部。

如第 32 圖所示，實施形態 9 之液晶顯示裝置，雖然與實施形態 8 相同點係在配光控制構件 83 設置有複數個凸面 209，但是不同點在於：在實施形態 8 中從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向係與液晶顯示面板 106 之法線方向平行，相對於此，在實施形態 9 中係以從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板之顯示面中央部的法線之方式，使凸面 209 相對於

顯示面之法線方向傾斜。由於除此以外的構成與實施形態 8 相同所以省略說明。

第 32 圖(a)之中央部 110A 的射出面 83b 為平面形狀，相對於此，在第 32 圖(b)之中間部 110B 及第 32 圖(c)之周邊部 110C 的射出面 83b 係形成有凸面 209。中間部 110B 中的凸面 209 係具有曲率半徑 r_3 ，且相對於作為顯示面 106b 之法線方向的 Z 軸朝配光控制構件之周邊部的方向傾斜達 ω_9 。亦即，連結凸面 209 之中點與其曲率中心 O5 的直線，係與 Z 軸構成角度 ω_9 。又，周邊部 110C 中的凸面 209，係具有曲率半徑 r_4 ，且相對於 Z 軸朝配光控制構件之周邊部的方向傾斜達 ω_{10} 。亦即，連結凸面 209 之中點與其曲率中心 O6 的直線，係與 Z 軸構成角度 ω_{10} 。然後，曲率半徑 r_4 比 r_3 小，凸面 209 之傾斜角度 ω_{10} 比 ω_9 大。在此，雖然僅顯示中央部 110A、中間部 110B、周邊部 110C 之 3 個區域的情況，但是凸面 209 係越靠近於周邊部 110C 則其曲率半徑就會逐漸變小，凸面 209 之傾斜角度係越靠近於周邊部 110C 則越大。

在中央部 110A，由於配光控制構件 83 之射出面 83b 的形狀為平面，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係不改變其配光分佈地從配光控制構件 83 射出。在中間部 110B，由於是在射出面 83b 設置有曲率半徑 r_3 之凸面 209，且該凸面 209 係相對於 Z 軸朝配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 ω_9 ，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可將其分佈擴

展於 Y 軸方向，並且以其峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式傾斜，且整體朝中央部之方向傾斜。

在周邊部 110C，由於設置有具有比上述曲率半徑 r_3 還小之曲率半徑 r_4 的凸面 209，且該凸面 209 係相對於 Z 軸朝配光控制構件之周邊部的方向傾斜達 ω_{10} 而比 ω_9 還大，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係將其分佈比上述之中間部 110B 還大地擴展於 Y 軸方向，並且以其峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式，比上述之中間部 110B 還大幅地傾斜。

結果，從配光控制構件 83 射出的光線，係以從光學構件 107 射出之具有窄角配光分佈的光線，隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部慢慢地變寬，並且以其峰值成分之方向轉向液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的方式傾斜，且越是從配光控制構件 83 之周邊部 110C 射出的光線，朝向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方向輻射的光線之成分就變得越多。

藉此，與實施形態 3 同樣，藉由使用配光控制構件 83 以從光學構件 107 輻射出之具有窄角配光分佈的光線之配光分佈變寬的方式進行轉換，並且以該光線之峰值成分之方向轉向液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式進行轉換，則即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

依據實施形態 9 之背光，則由於是以從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式，使凸面 209 相對於顯示面 106b 之法線方向傾斜，所以除了實施形態 8 之功效以外，更可進一步減輕周邊部的輝度降低。

實施形態 10.

第 33 圖係放大顯示實施形態 10 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的剖視圖，其中第 33 圖(a)係顯示配光控制構件之中央部，第 33 圖(b)係顯示配光控制構件之中間部，第 33 圖(c)係顯示配光控制構件之周邊部。在實施形態 9 中，雖然已顯示以從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線之方式，使凸面 209 相對於顯示面 106b 之法線方向傾斜，但是亦可在射出面 83b 設置凸面 209，並且在入射面 83a 設置與凸面 209 對向的傾斜面 216。即便是如此，亦可設為從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部。另外，除了配光控制構件 83 之形狀以外，由於其餘與實施形態 9 相同所以省略說明。

第 33 圖(a)之中央部 110A 的入射面 83a 及射出面 83b 為平面形狀，相對於此，在第 33 圖(b)之中間部 110B 及第 33 圖(c)之周邊部 110C，係在射出面 83b 形成有凸面 209，並且在入射面 83a 形成有與凸面 209 對向的傾斜面 216。在中間部 110B 中的射出面 83b 係形成有具有曲率半徑 $r3$

的凸面 209，且連結該凸面 209 之中點與其曲率中心 07 的直線係與 Z 軸平行。然後，在入射面 83a 係設置有與該凸面 209 對向的傾斜面 216，且該傾斜面 216 係相對於作為液晶顯示面 106 之平行方向的 X 軸及 Y 軸，朝向配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 $\omega 11$ 。

又，在周邊部 110C 中的射出面 83b 係形成有具有曲率半徑 $r4$ 的凸面 209，且連結該凸面 209 之中點與其曲率中心 08 的直線係與 Z 軸平行。然後，在入射面 83a 係設置有與該凸面 209 對向的傾斜面 216，且該傾斜面 216 係相對於作為液晶顯示面 106 之平行方向的 X 軸及 Y 軸，朝向配光控制構件 83 之周邊部的方向傾斜達 $\omega 12$ 。另外，曲率半徑 $r4$ 比 $r3$ 小，傾斜角度 $\omega 12$ 比 $\omega 11$ 大。又，在此，雖然僅顯示中央部、中間部、周邊部之 3 個區域的情況，但是包含除此以外的區域，凸面 209 之曲率半徑係形成為越是位於周邊部 110C 則越小，且傾斜面 216 之傾斜係越是位於周邊部 110C 則越大。

在中央部 110A，由於配光控制構件 83 之入射面 83a 及射出面 83b 係分別為平面形狀，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可不改變其配光分佈地從配光控制構件 83 射出。在中間部 110B，由於在射出面 83b 設置有曲率半徑 $r3$ 之凸面 209，且在入射面 83a 形成有相對於 X 軸及 Y 軸傾斜達 $\omega 11$ 的傾斜面 216，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可藉由入射面 83a 之傾斜面 216 而將其峰值成分之方向面

向通過液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的法線，且藉由射出面 83b 之凸面 209 將其分佈擴展於 Y 軸方向。

在周邊部 110C，由於在射出面 83b 設置有比上述曲率半徑 r_3 還小之曲率半徑 r_4 的凸面 209，且在入射面 83a 形成有相對於 X 軸及 Y 軸傾斜達 ω_{12} 而比上述傾斜角度 ω_{11} 還大的傾斜面 216，所以從向下稜鏡薄片 82 輻射出之具有窄角配光分佈的光線，係可藉由入射面 83a 之傾斜面 116 而比中間部 110B 還大幅地傾斜，且藉由射出面 83b 之凸面 209 比中間部 110B 還大幅地擴展於 Y 軸方向。結果，從光學構件 107 射出之具有窄角配光分佈的光線，係以隨著從液晶顯示面板 106 之中央部朝向周邊部慢慢地變寬的方式進行轉換，並且以該光線之峰值成分之方向轉向液晶顯示面板 106 之顯示面 106b 中央部的方式進行轉換，且從配光控制構件 83 射出。藉此，即便是在從無限遠至近距離，從任一個視點觀察的情況下仍可減輕周邊部的輝度降低。

依據實施形態 10 之背光，則由於是在配光控制構件 83 之射出面 83b 設置複數個凸面 209，並且在入射面 83a 設置與複數個凸面 209 對向的複數個傾斜面 216，且將該傾斜面 216，以從配光控制構件 83 射出的光線之峰值成分之方向轉向通過液晶顯示面板 116 之顯示面 116b 中央部的法線之方式形成，所以可獲得與實施形態 9 相同的功效。

另外，在此，雖然已顯示在入射面 83a 設置複數個傾斜面 216，而在射出面 83b 設置複數個凸面 209 的構成，但是即便是在入射面 83a 設置複數個凸面 209，而在射出

面 83b 設置複數個傾斜面 216 亦可獲得相同的功效。

又，上述各實施形態及其變化例係可相互地組合。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示實施形態 1 之液晶顯示裝置之構成的示意圖。

第 2 圖係第 1 圖之立體圖。

第 3 圖係顯示第 1 比較例之液晶顯示裝置之構成的示意圖。

第 4 圖係顯示第 2 比較例之液晶顯示裝置之構成的示意圖。

第 5 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 1 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的圖。

第 6 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 1 之變化例之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的圖。

第 7 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 1 之變化例之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的圖。

第 8 圖係顯示實施形態 2 之液晶顯示裝置之構成的示意圖。

第 9 圖係顯示實施形態 3 之液晶顯示裝置之構成的圖。

第 10 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 3 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的圖。

第 11 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 4 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的圖。

第 12 圖係顯示實施形態 5 之液晶顯示裝置之構成的

圖。

第 13 圖(a)及(b)係放大顯示實施形態 5 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的圖。

第 14 圖係求出實施形態 5 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之光學面之各面與 XY 平面所成的角度時之說明圖。

第 15 圖顯示本發明實施形態 6 之液晶顯示裝置(穿透型液晶顯示裝置)之構成的示意圖。

第 16 圖係顯示從 Y 軸方向觀看到第 15 圖之液晶顯示裝置之構成之一部分的構成之示意圖。

第 17 圖(a)及(b)係概略顯示實施形態 6 之第 1 背光單元中的導光板之光學構造之一例的圖。

第 18 圖係顯示藉由模擬從第 17 圖所示之導光板輻射的輻射光之配光分佈而得的計算結果之曲線圖。

第 19 圖(a)及(b)係概略顯示實施形態 6 之第 1 背光單元的向下稜鏡薄片之光學構造之一例的圖。

第 20 圖係顯示藉由模擬從向下稜鏡薄片輻射的照明光之配光分佈而得的計算結果之曲線圖。

第 21 圖(a)及(b)係概略顯示形成於向下稜鏡薄片之背面的微細光學元件之光學特性的圖。

第 22 圖(a)及(b)係概略顯示實施形態 6 之第 1 背光單元中的向上稜鏡薄片之光學構造之一例的圖。

第 23 圖(a)及(b)係概略顯示形成於向上稜鏡薄片之前的微細光學元件之光學作用的圖。

第 24 圖(a)及(b)係概略顯示使向上稜鏡薄片的微細

光學元件之排列方向與向下稜鏡薄片的微細光學元件之排列方向一致時的向上稜鏡薄片之微細光學元件之光學作用的圖。

第 25 圖係顯示從背光單元輻射的照明光之配光分佈之實測結果的曲線圖。

第 26 圖係顯示從背光單元輻射的照明光之配光分佈之另一實測結果的曲線圖。

第 27 圖(a)至(c)係概略例示照明光之 3 種配光分佈的圖。

第 28 圖(a)至(c)係顯示 3 種視野角控制之一例的示意圖。

第 29 圖係顯示本發明實施形態 7 之液晶顯示裝置(穿透型液晶顯示裝置)之構成的示意圖。

第 30 圖係顯示從 Y 軸方向觀看到第 29 圖之液晶顯示裝置的構成之一部分的構成之示意圖。

第 31 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 8 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的剖視圖。

第 32 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 9 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的剖視圖。

第 33 圖(a)至(c)係放大顯示實施形態 10 之液晶顯示裝置中的配光控制構件之一部分的剖視圖。

【主要元件符號說明】

1、16	第 1 背光單元
2、17、18	第 2 背光單元

3A、3B、6A、6B、3C、19、60、117A、117B	光源
4、4R、7、81	導光板
4a、4e、5a、5e、7a	背面
4b、4f、5b、5c、7b	前面
4c、4d、4g、7c、7d	入射端面
5D、82	向下稜鏡薄片
5V	向上稜鏡薄片
8、80	光反射薄片
9	光學薄片
10、106	液晶顯示面板
10a	顯示面
10b、106a	背面
11、12、13、14	照明光
11a、13a	輻射光
21、61	框體
22、62	擴散穿透板(擴散穿透構造)
40、40R、50、51、81a、82a	微細光學元件
50a、50b、51a、51b	傾斜面
60L	透鏡
70	擴散反射構造
83	配光控制構件
83a	入射面
83b	射出面
84a、85a、85b、85c、86a、86b、86c、87a、88a、88b、	

88c、89a、89b、89c、90a、91a、91b、91c、92a、92b、 92c、93a、94a、94b、94c、95a、95b、95c	光線
100、200	液晶顯示裝置
101、201	控制部
102、202	面板驅動部
105	菲涅耳透鏡薄片
103a	第 1 面
103A、103B、203A、203B	光源驅動部
103b	第 2 面
103c	第 3 面
106b	顯示面
107	光學構件
108	背光
109	凹面
110A	中央部
110B	中間部
110C	周邊部
116、216	傾斜面
209	凸面
1000	光學面
d、I	距離
IL	入射光
M	入射點
01、02、03、04、05、06、07、08	曲率中心

OL

射出光

P、Q、R

視點

 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4

曲率半徑

RL

返回光

 ω 、 ω' 、 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、 ω_4 、 ω_5 、 ω_6 、 ω_7 、 ω_8 、 ω_9 、 ω_{10} 、 ω_{11} 、 ω_{12} 角度

七、申請專利範圍：

1. 一種背光裝置，係具備：

光源；

光學構件，將從前述光源射出之光線，轉換成具有窄角配光分佈的光線並朝向液晶顯示面板之方向輻射，該窄角配光分佈係為預定強度以上之光線係局限在以前述液晶顯示面板之顯示面之法線方向為中心的預定角度範圍內；以及

配光控制構件，接受從前述光學構件輻射出之具有前述窄角配光分佈的光線，且朝向前述液晶顯示面板之方向射出，

在前述配光控制構件係設置有複數個曲面，俾將具有前述窄角配光分佈的光線中之入射於前述液晶顯示面板之周邊部的的光線，以前述窄角配光分佈比入射於前述液晶顯示面板之中央部的的光線還寬之方式進行轉換，

且前述複數個曲面之曲率半徑係形成為，位於前述配光控制構件之周邊部的曲率半徑比位於前述配光控制構件之中央部的曲率半徑還小。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之背光裝置，其中，前述複數個曲面之曲率半徑，係以前述窄角配光分佈隨著從前述液晶顯示面板之中央部朝向周邊部慢慢地變寬的方式，越是位於前述配光控制構件之周邊部側就形成為越小。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之背光裝置，其中，前述複

數個曲面，係以從前述配光控制構件射出的光線之峰值成分之方向，轉向通過前述液晶顯示面板之顯示面中央部的法線之方式，相對於前述顯示面之法線方向傾斜。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之背光裝置，其中，前述複數個曲面之傾斜角度，係越是位於前述配光控制構件之周邊部側就越大。
5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之背光裝置，其中，在前述配光控制構件之入射面或射出面之任一方的面設置有前述複數個曲面，並且在另一方的面設置有與前述複數個曲面對向的複數個傾斜面，

前述複數個傾斜面，係以從前述配光控制構件輻射的光線之峰值成分之方向轉向通過前述液晶顯示面板之顯示面中央部的法線之方式所形成。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之背光裝置，其中，前述複數個傾斜面之傾斜角度，係越是位於前述配光控制構件之周邊部側就越大。
7. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述之背光裝置，其中，前述曲面係由凹面或凸面所構成。
8. 一種背光裝置，係具備：

光源；

光學構件，將從前述光源射出之光線，轉換成具有窄角配光分佈的光線並朝向液晶顯示面板之方向輻射，該窄角配光分佈係為預定強度以上之光線係局限在以前述液晶顯示面板之顯示面之法線方向為中心的預

定角度範圍內；以及

配光控制構件，接受從前述光學構件輻射出之具有前述窄角配光分佈的光線並朝向前述液晶顯示面板之方向射出，

在前述配光控制構件係設置有複數個光學面，俾將具有前述窄角配光分佈的光線之峰值成分之方向，以轉向至少 2 個視點之方向的方式進行轉換，

將位於通過前述液晶顯示面板之顯示面中央部的法線上之視點當作第 1 視點，將位於通過前述液晶顯示面板之顯示面中央部的法線上且與前述第 1 視點不同的視點當作第 2 視點，

前述複數個光學面，係具有：第 1 面，以具有前述窄角配光分佈的光線之峰值成分之方向轉向前述第 1 視點之方向的方式所形成；以及第 2 面，以具有前述窄角配光分佈的光線之峰值成分之方向轉向前述第 2 視點之方向的方式所形成。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之背光裝置，其中，前述第 1 面及前述第 2 面，係分別由平面所構成。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之背光裝置，其中，前述第 1 面及前述第 2 面，係相對於前述液晶顯示面板之前述顯示面的平行方向以相互不同的角度傾斜。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之背光裝置，其中，前述第 1 面及前述第 2 面之傾斜角度，係分別越是位於前述配光控制構件之周邊部側就越大。

12. 如申請專利範圍第 8 項至第 11 項中任一項所述之背光裝置，其中，前述光學面之寬度係為構成前述液晶顯示面板之像素的要素像素之寬度以下者。

13. 如申請專利範圍第 1 項至第 12 項中任一項所述之背光裝置，其中，前述光學構件係具備：

導光板，使從前述光源射出的光線，在前述液晶顯示面板側之相反側所具有的背面進行內面反射並朝向前述液晶顯示面板之方向射出；以及

光學薄片，將從前述導光板朝向前述液晶顯示面板之方向射出的光線，轉換成具有前述窄角配光分佈的光線。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之背光裝置，其中，在前述導光板之背面係設置有複數個微細光學元件，該微細光學元件係突出於前述液晶顯示面板側之相反側，且使從前述光源入射來的光線進行內面反射，

前述微細光學元件係配置為：從前述導光板射出的光線越為從前述導光板之周邊部側射出者就越多。

15. 一種液晶顯示裝置，係具備：

液晶顯示面板，具有背面與該背面之相反側的顯示面，且調變從前述背面入射來的光線以產生圖像光，並將前述圖像光從前述顯示面射出；以及

申請專利範圍第 1 項至第 14 項中任一項所述之背光裝置。

16. 一種液晶顯示裝置，係具備：

液晶顯示面板，具有背面與該背面之相反側的顯示面，且調變從前述背面入射來的光線以產生圖像光，並將前述圖像光從前述顯示面射出；

申請專利範圍第 1 項至第 14 項中任一項所述之背光裝置；

第 2 背光裝置，朝向前述背光裝置之背面輻射光線；

第 1 光源驅動控制部，控制前述背光裝置之發光量；以及

第 2 光源驅動控制部，控制前述第 2 背光裝置之發光量，

前述背光裝置之前述光源，係藉由前述第 1 光源驅動控制部而控制，

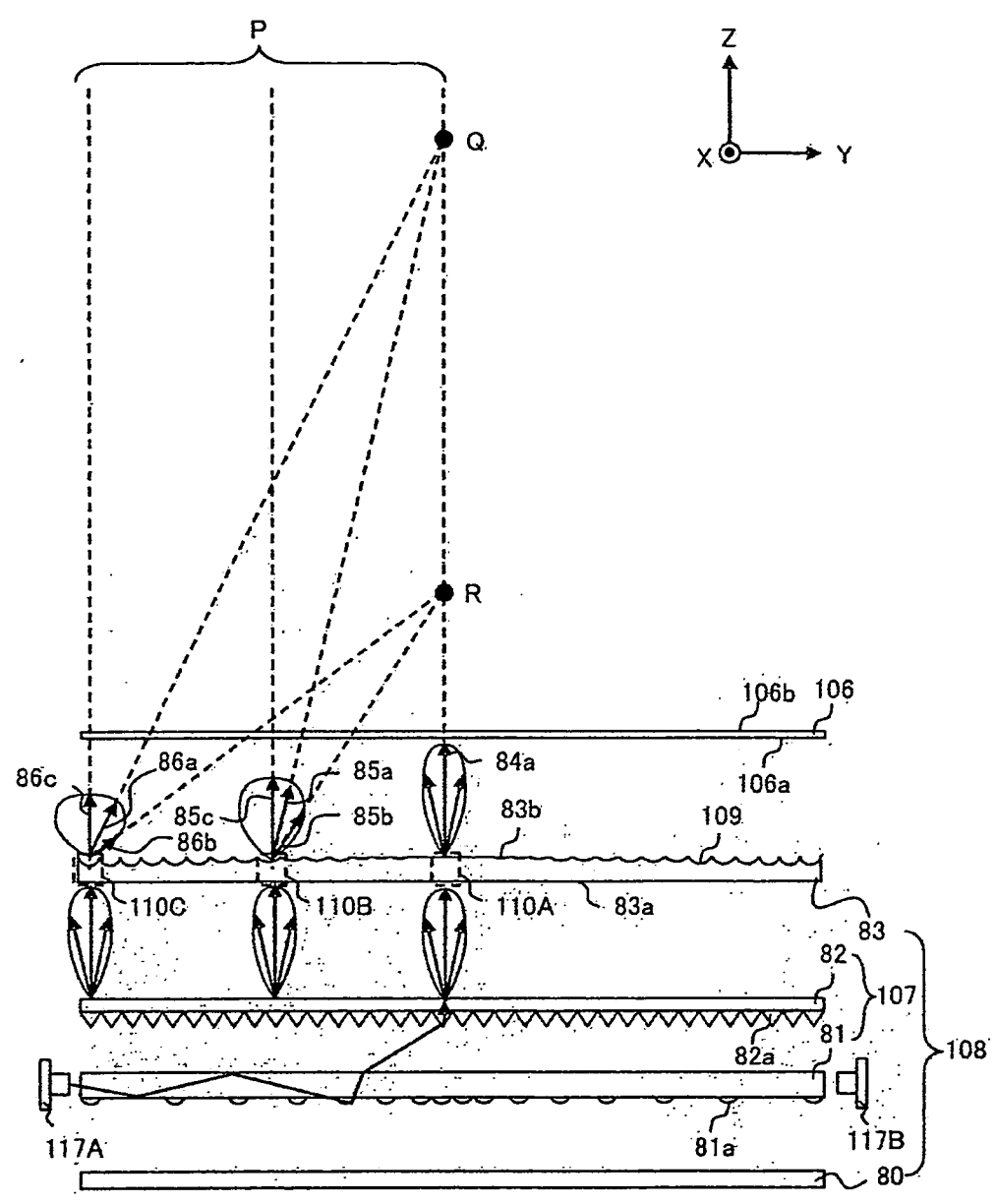
前述第 2 背光裝置係具有：

第 2 光源，藉由前述第 2 光源驅動控制部而控制；以及

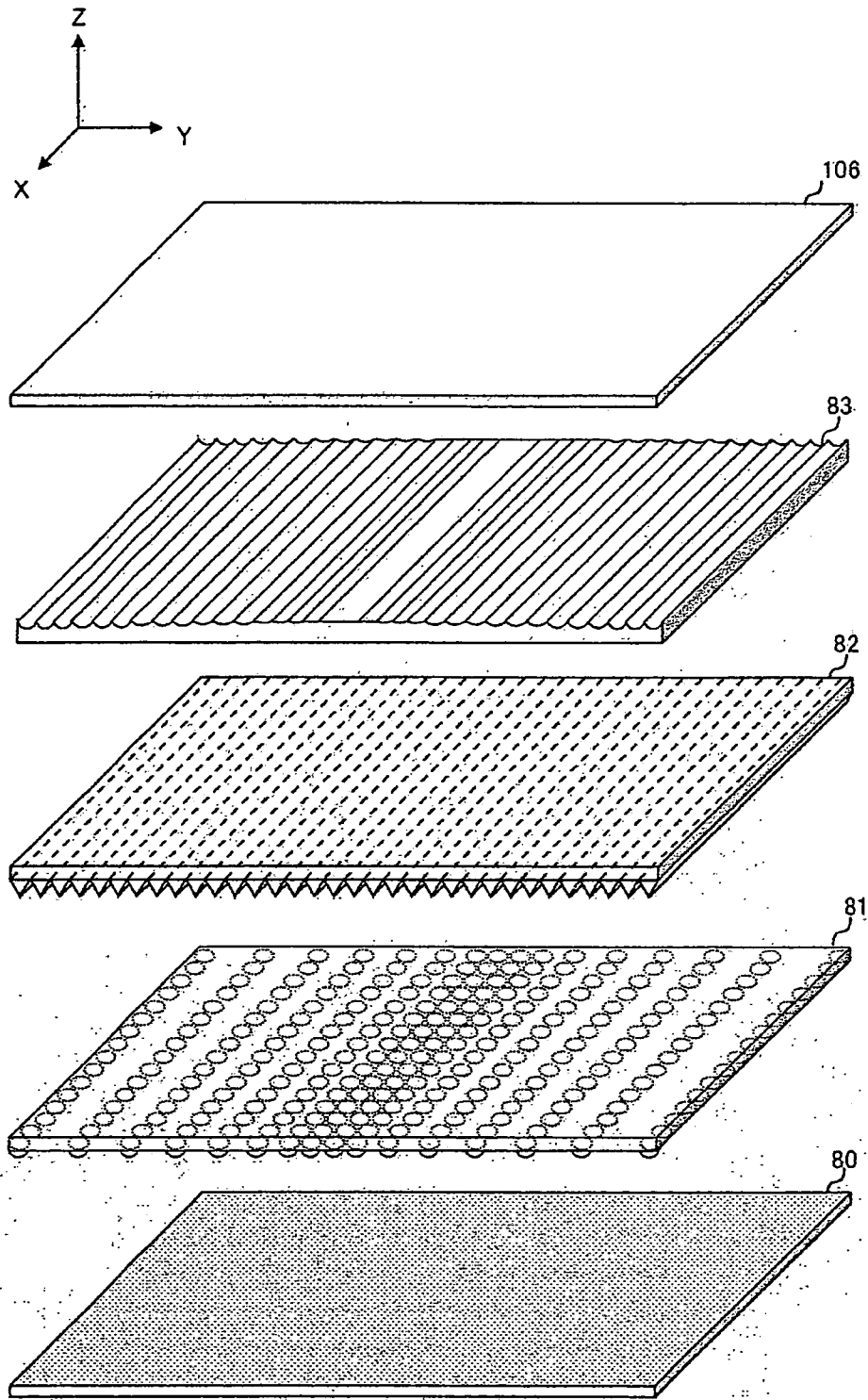
第 2 光學構件，將從前述第 2 光源射出之光線，轉換成具有廣角配光分佈的光線並朝向前述背光裝置之背面輻射，該廣角配光分佈係為預定強度以上之光線局限在比前述窄角配光分佈中之前述預定角度範圍還寬的第 2 角度範圍內，

前述光學構件係使從前述第 2 光學構件輻射出的光線，不會縮窄前述廣角配光分佈地穿透。

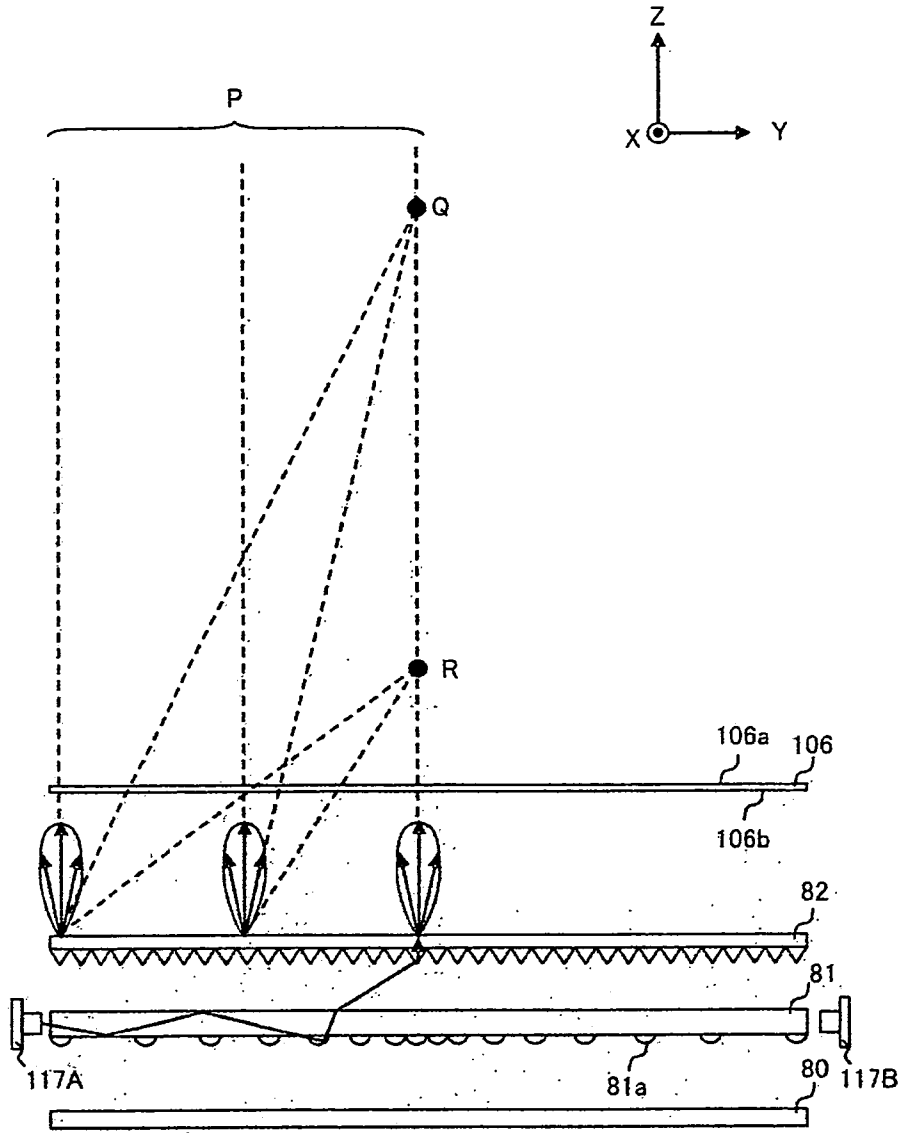
八、圖式：



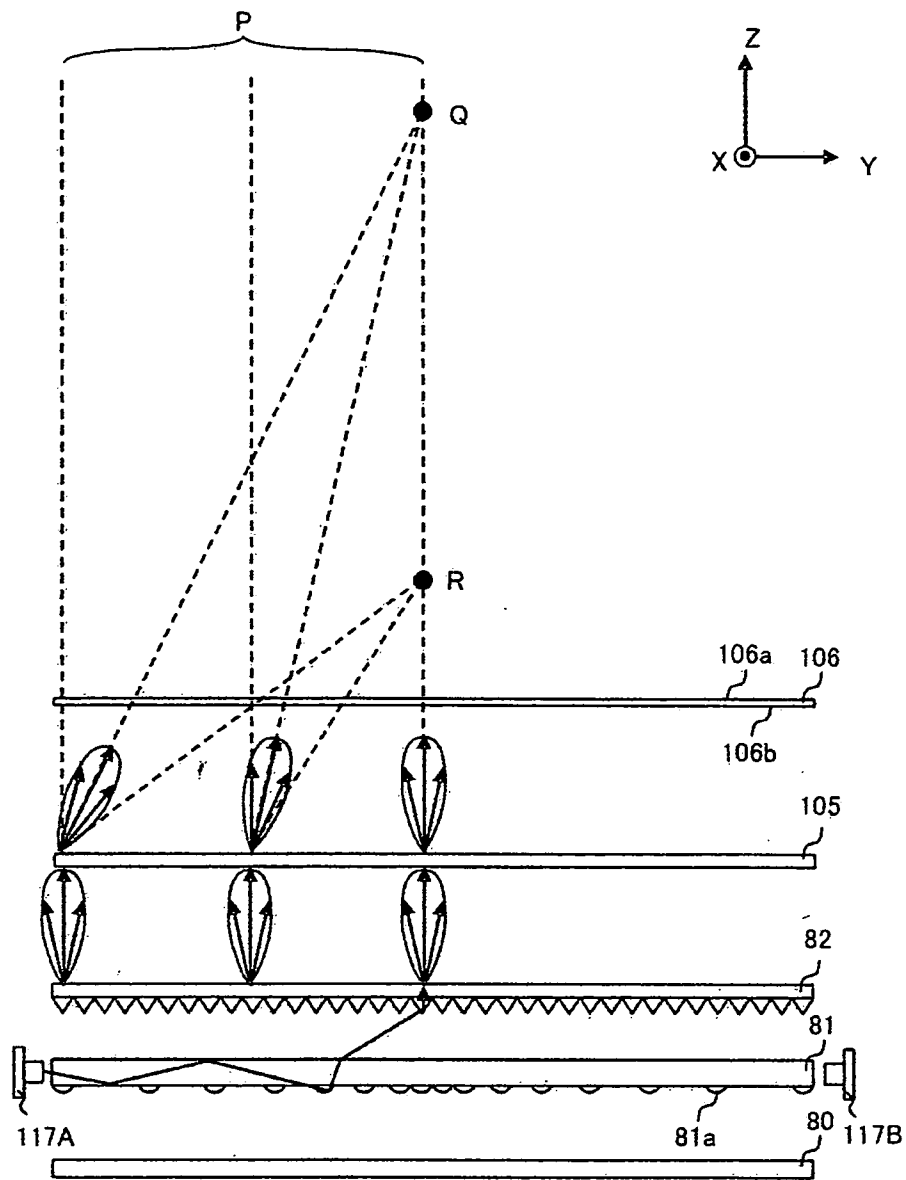
第1圖



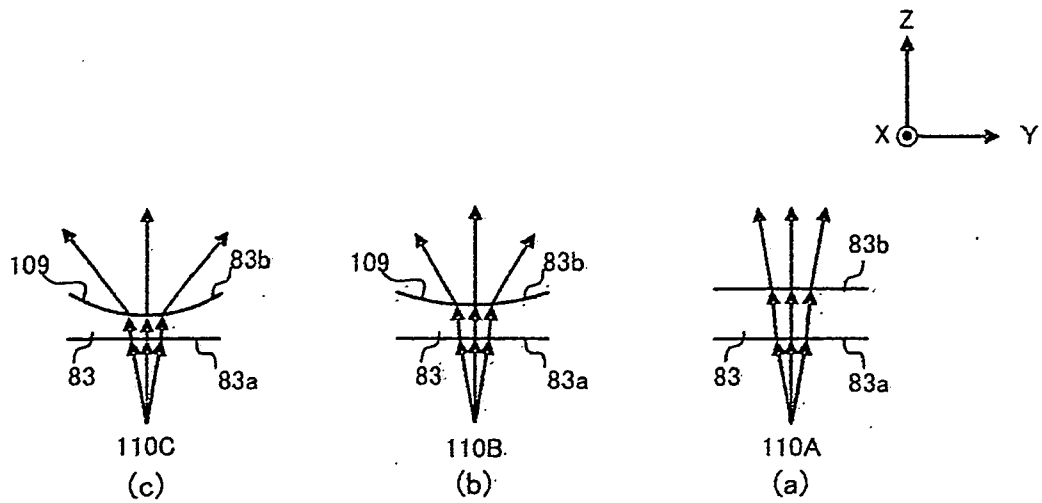
第2圖



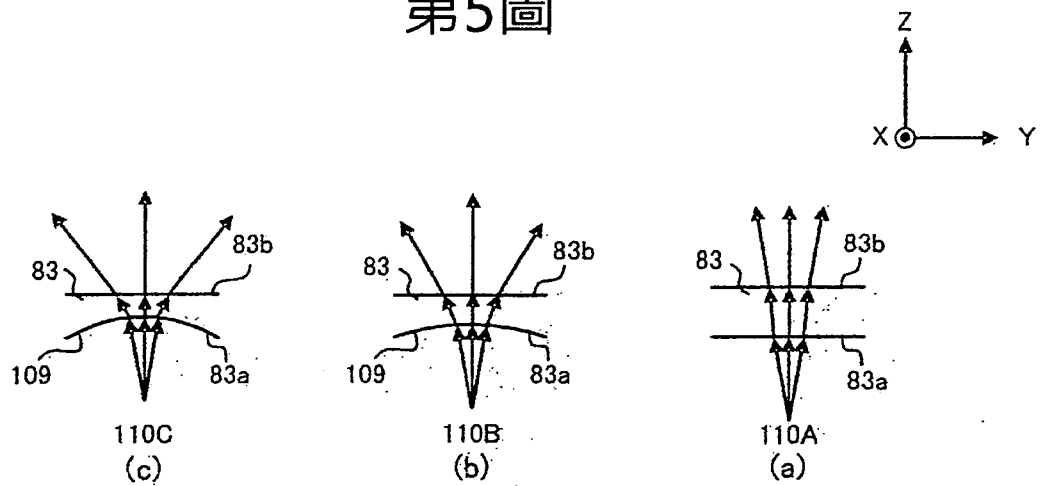
第3圖



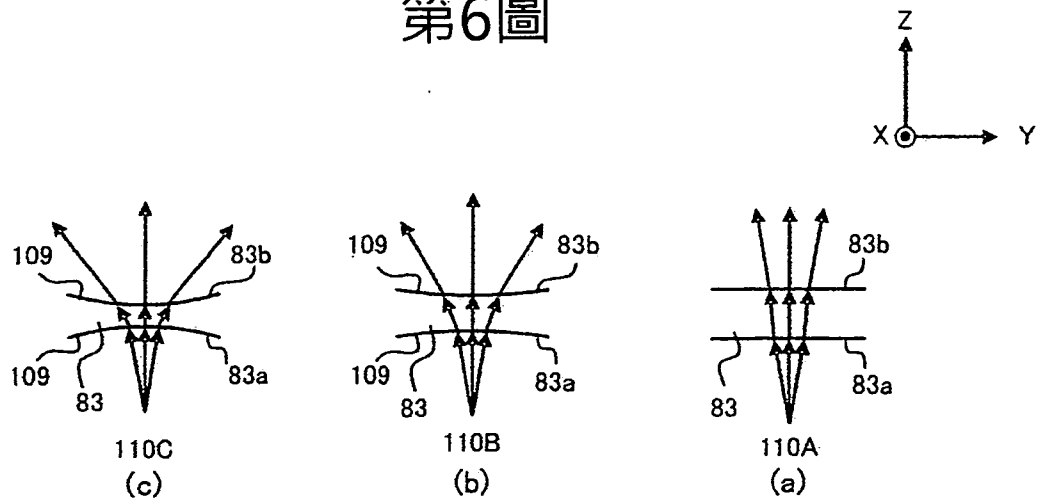
第4圖



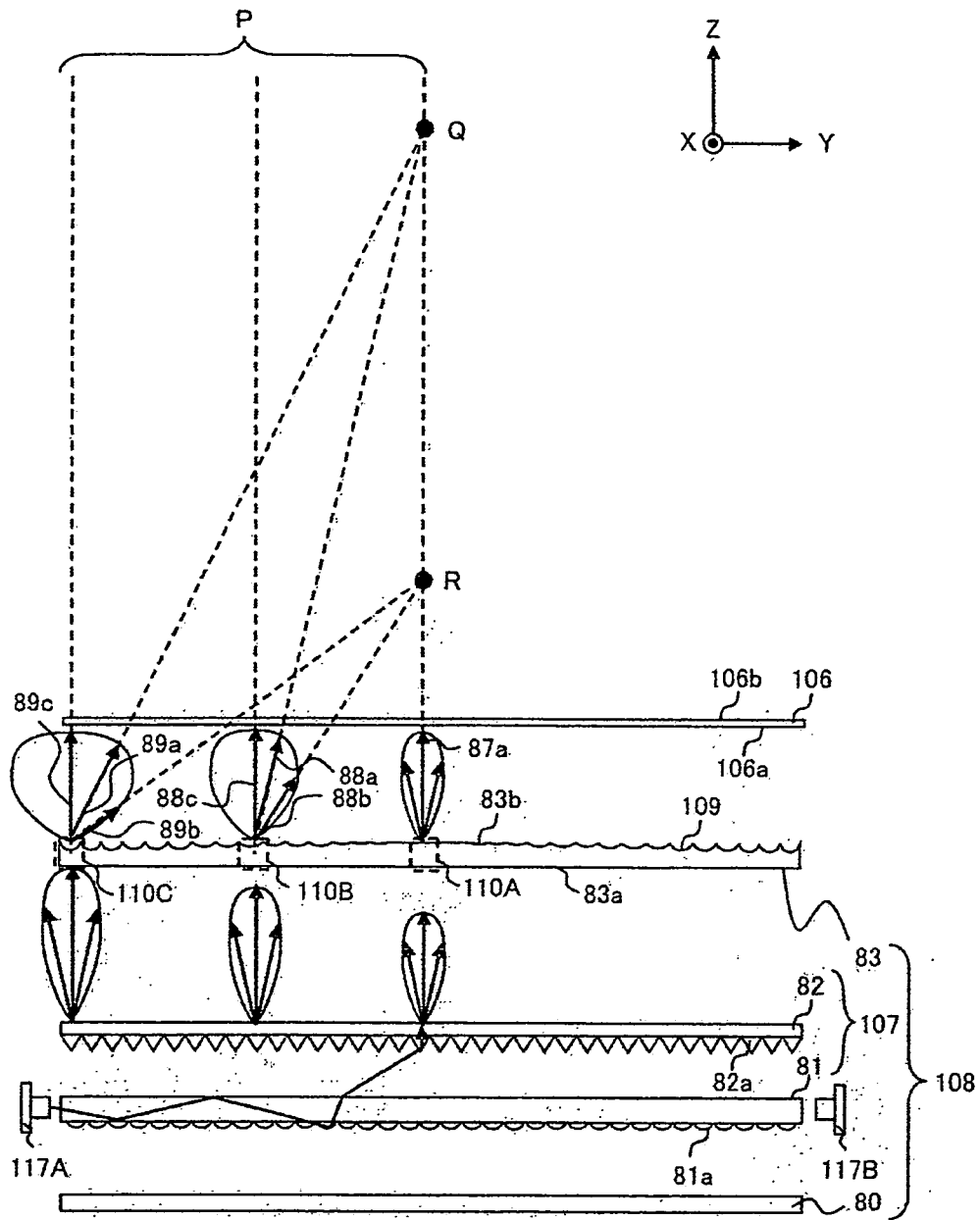
第5圖



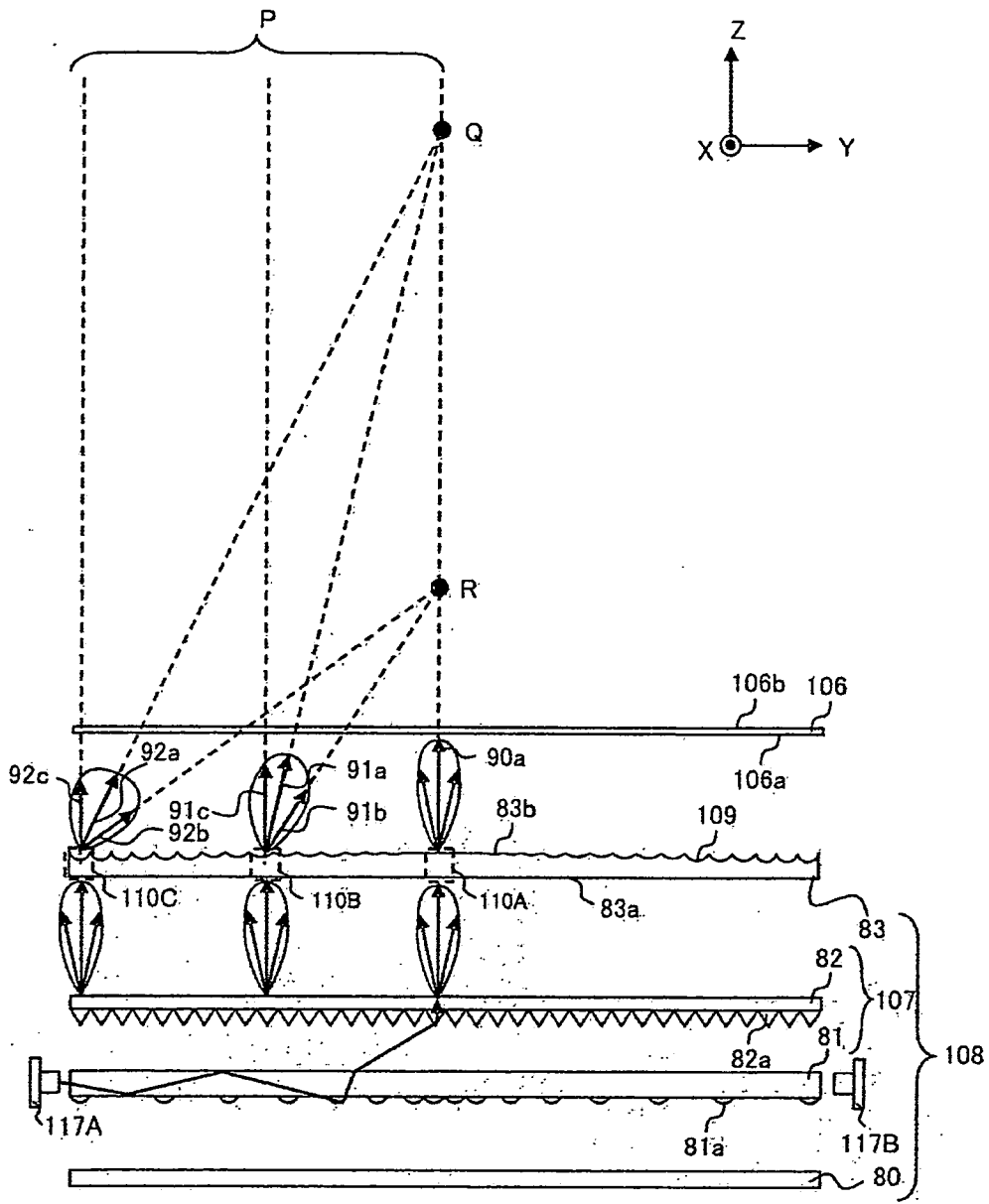
第6圖



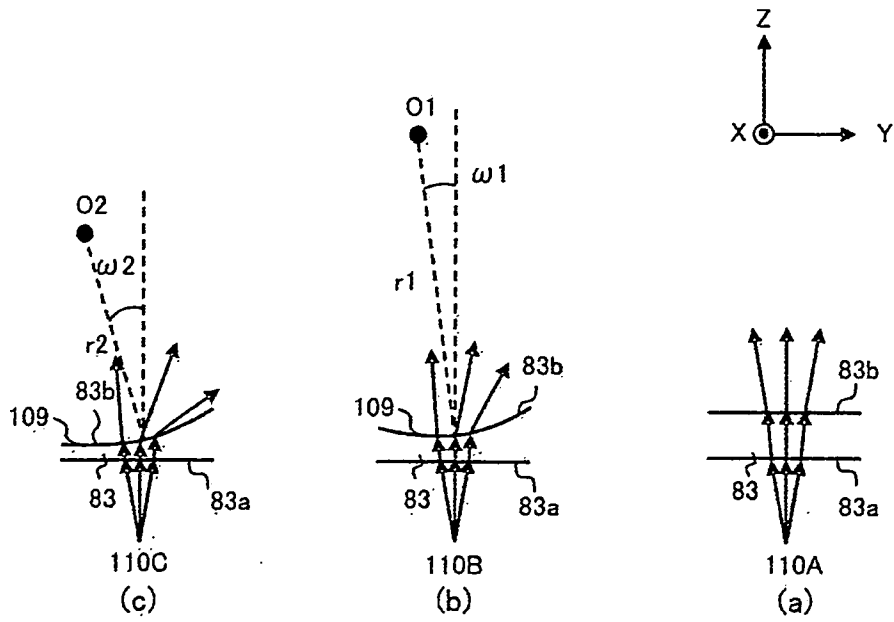
第7圖



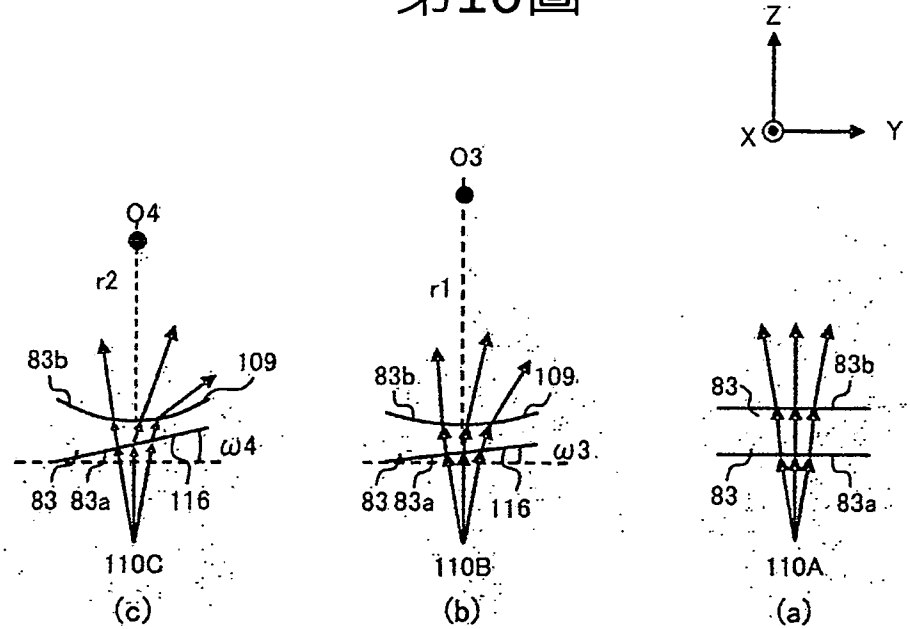
第8圖



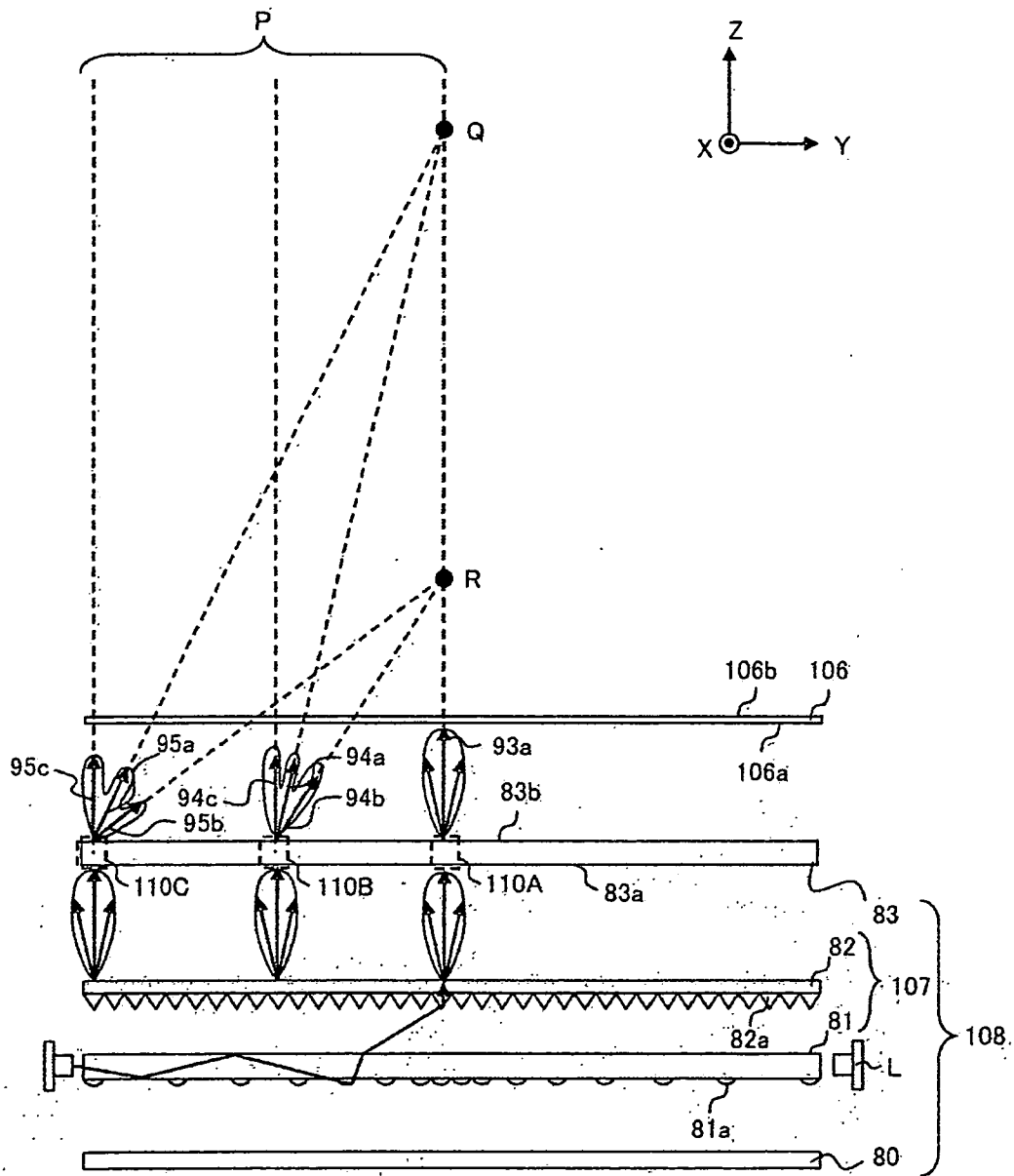
第9圖



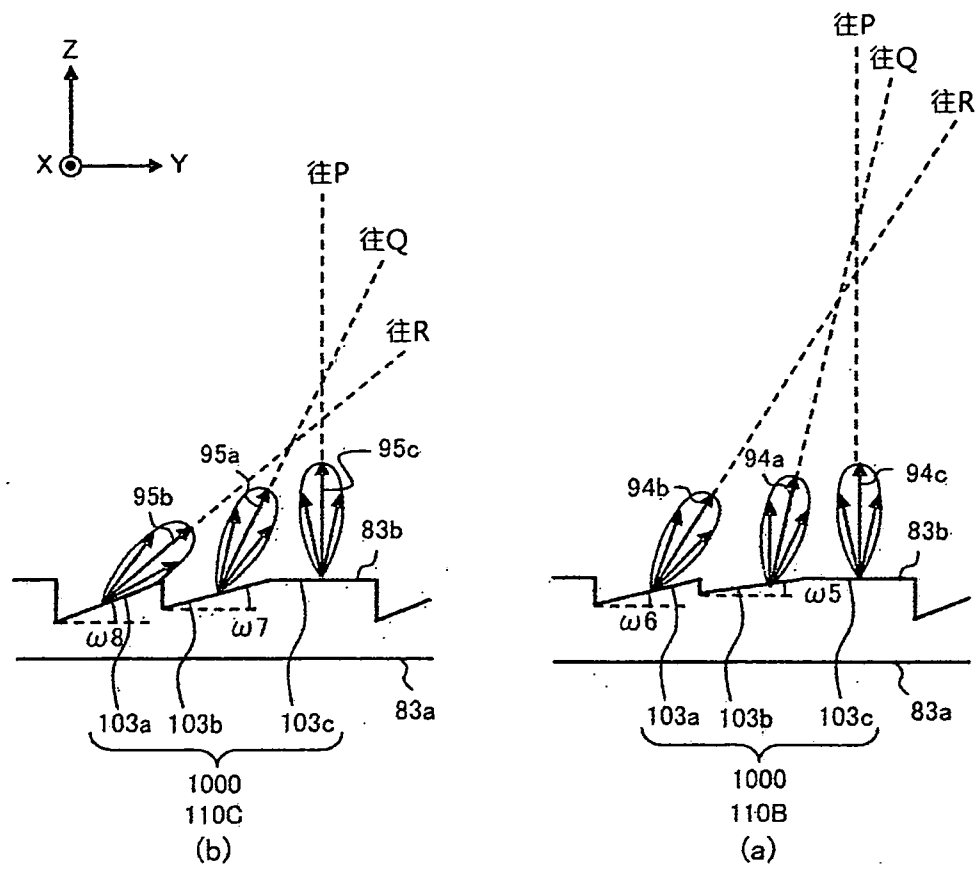
第10圖



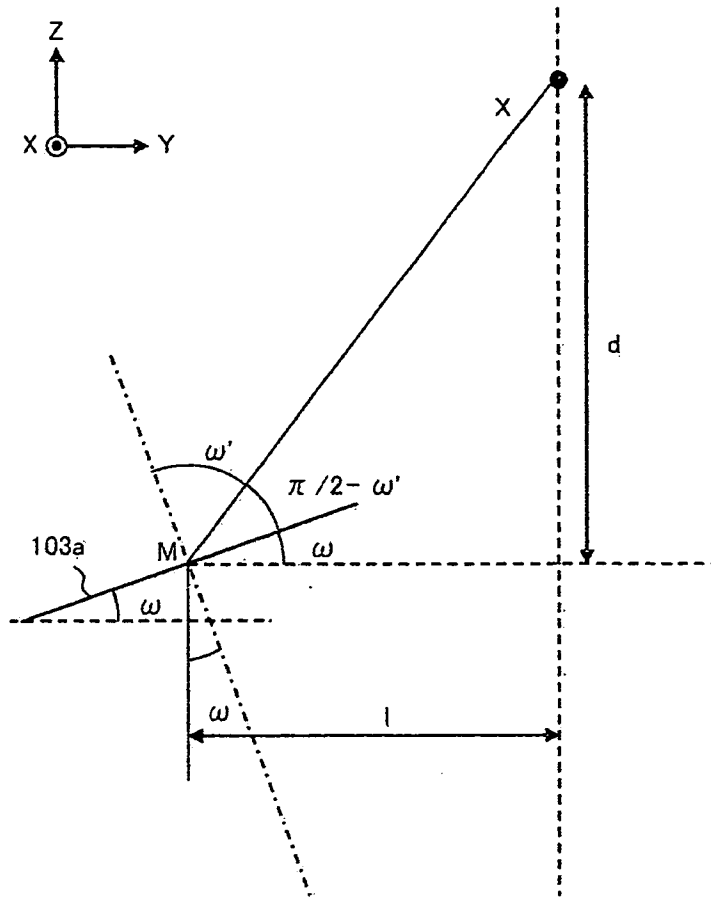
第11圖



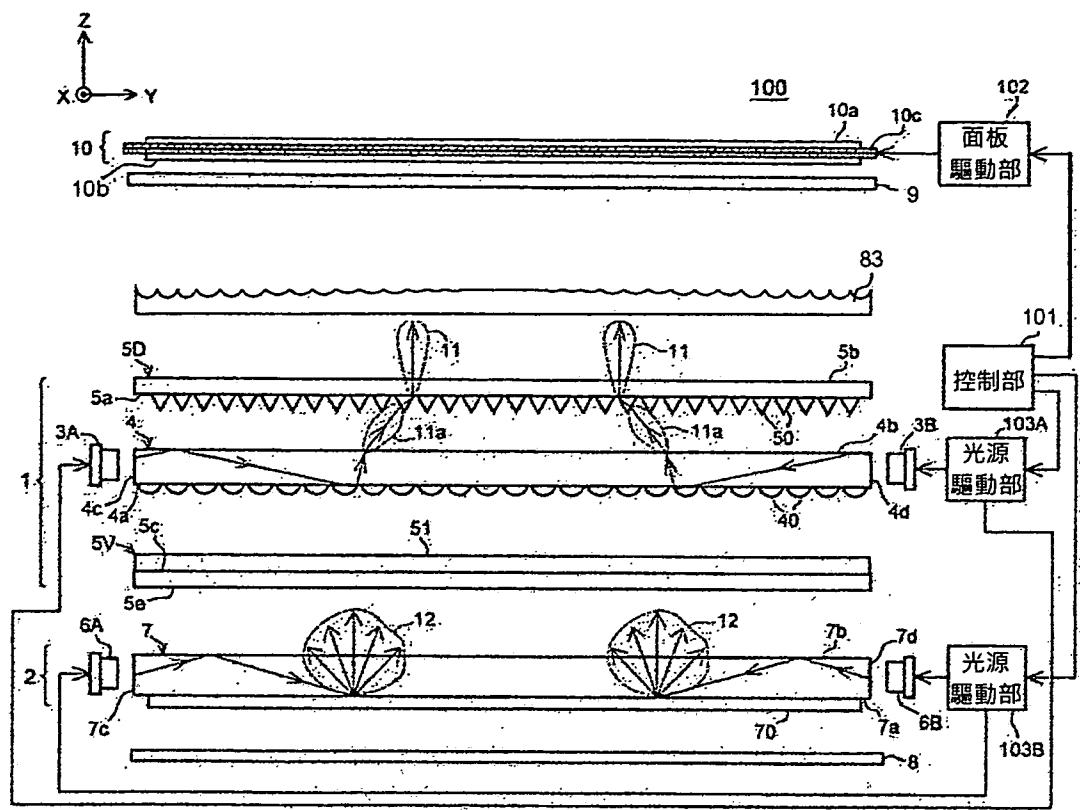
第12圖



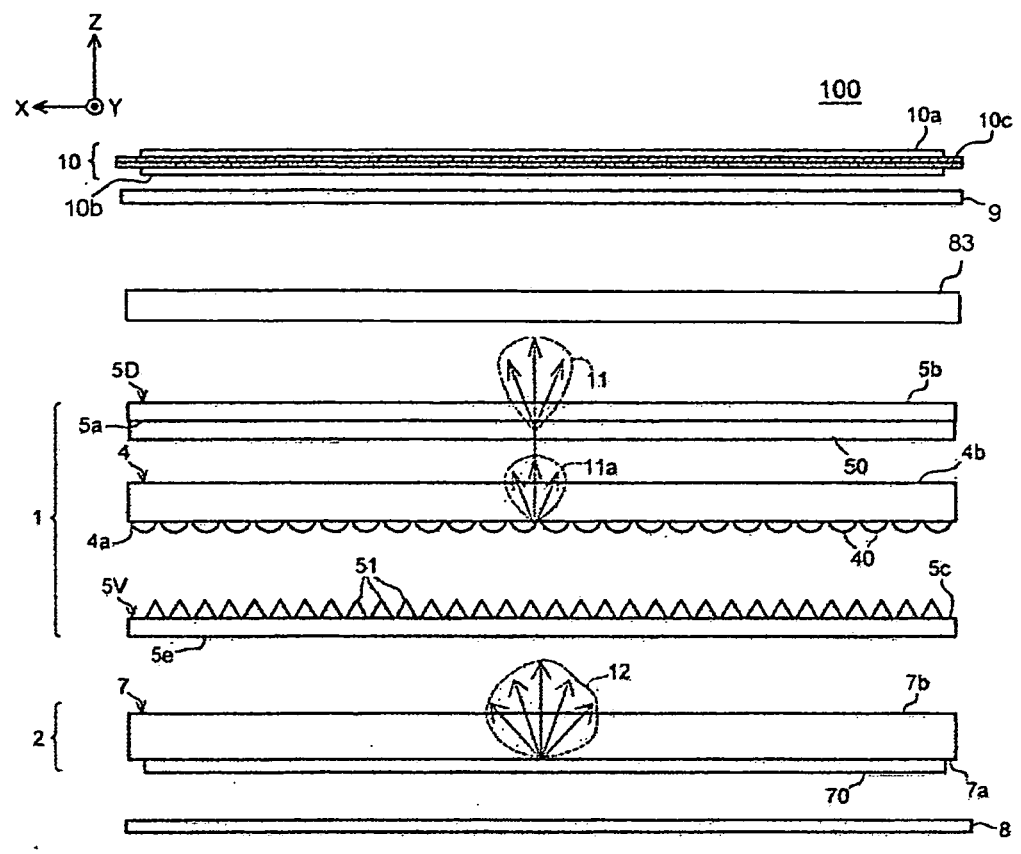
第13圖



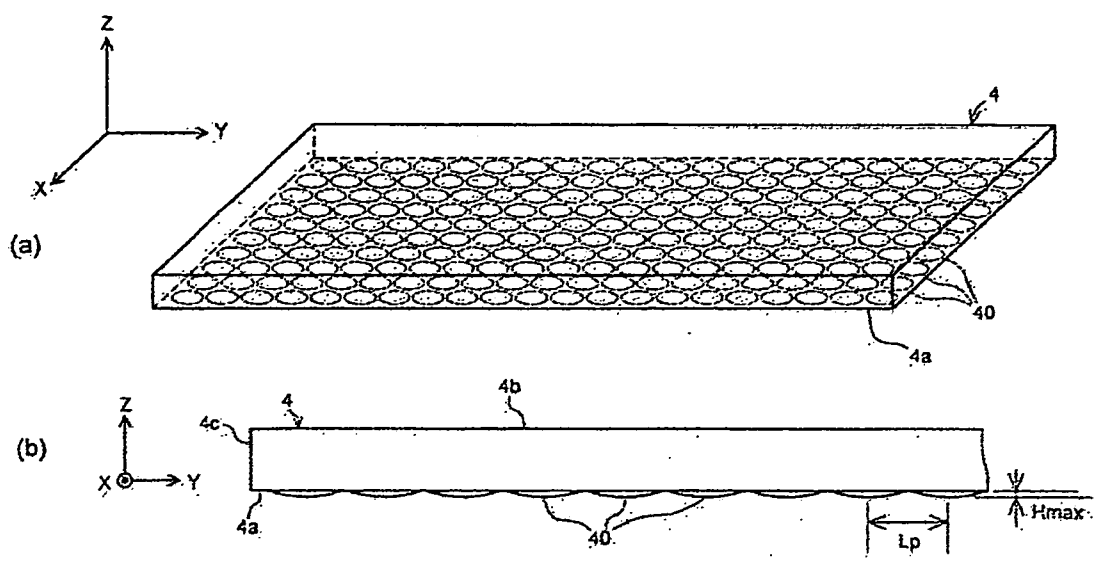
第14圖



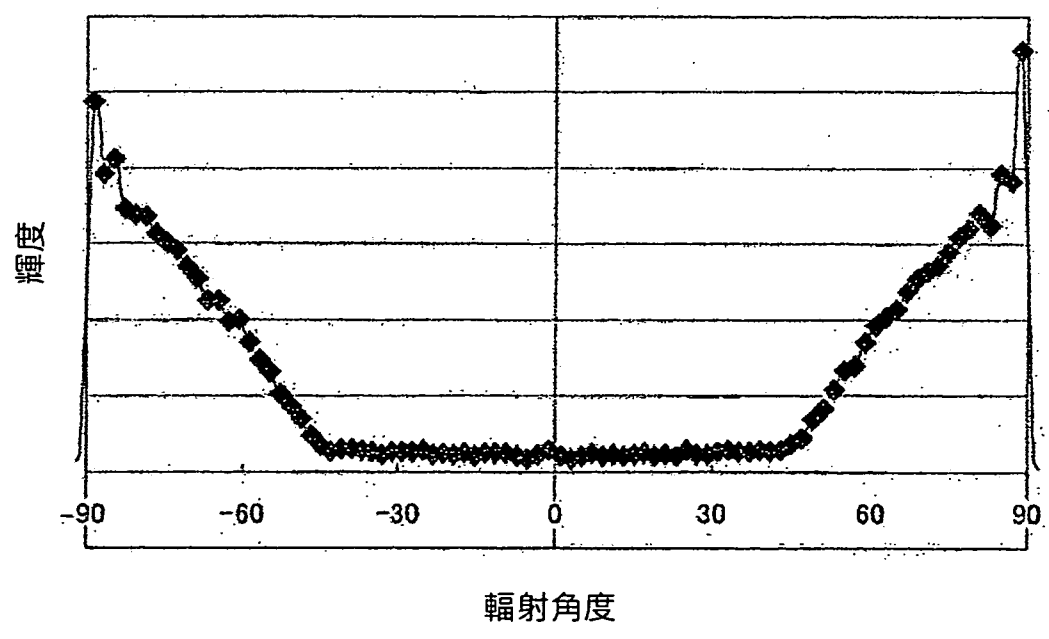
第15圖



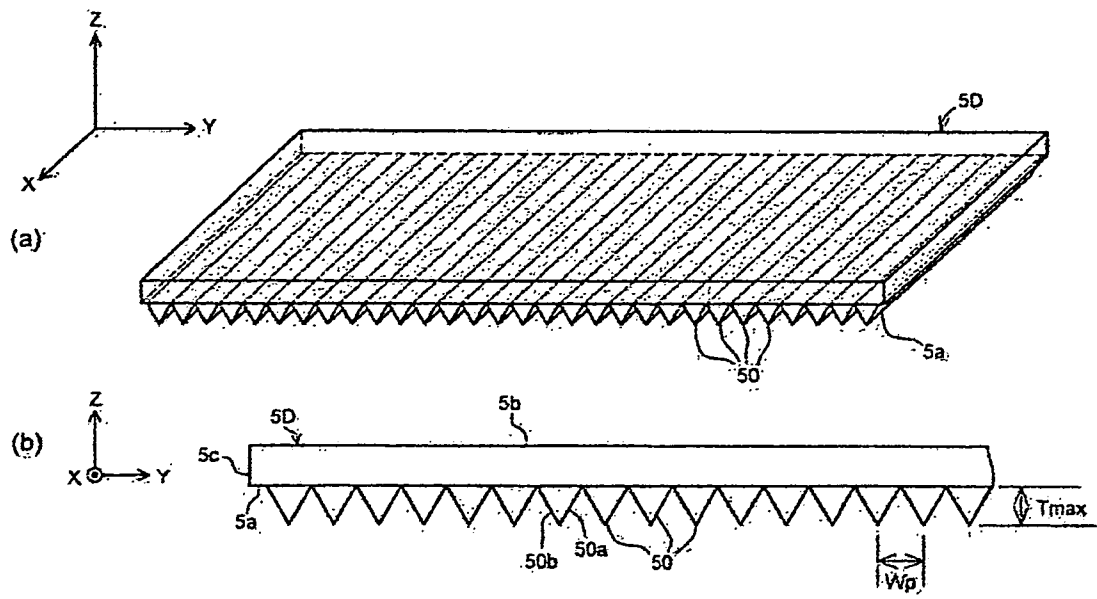
第16圖



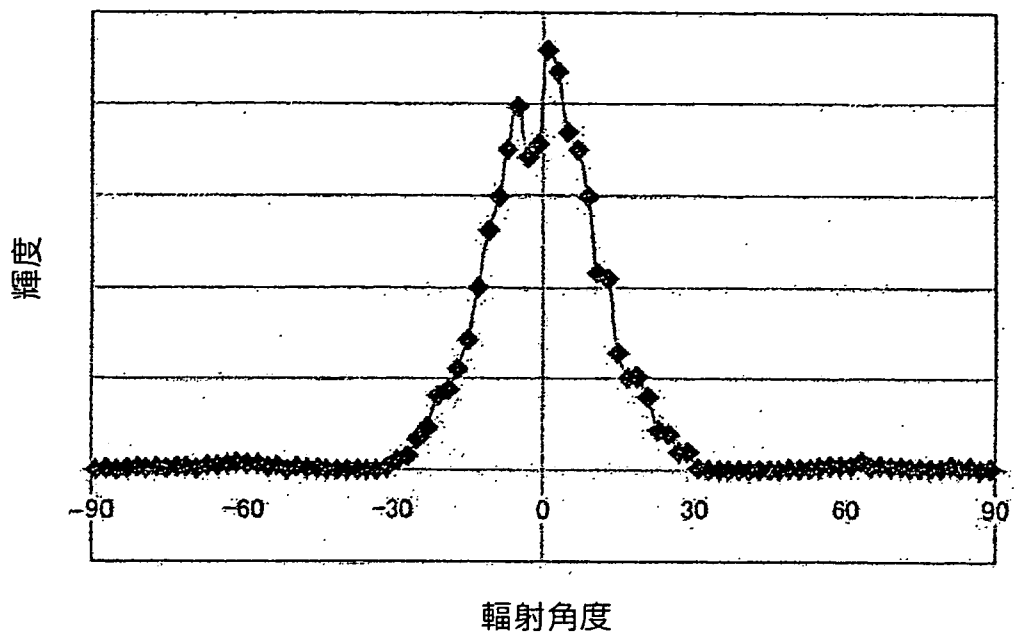
第17圖



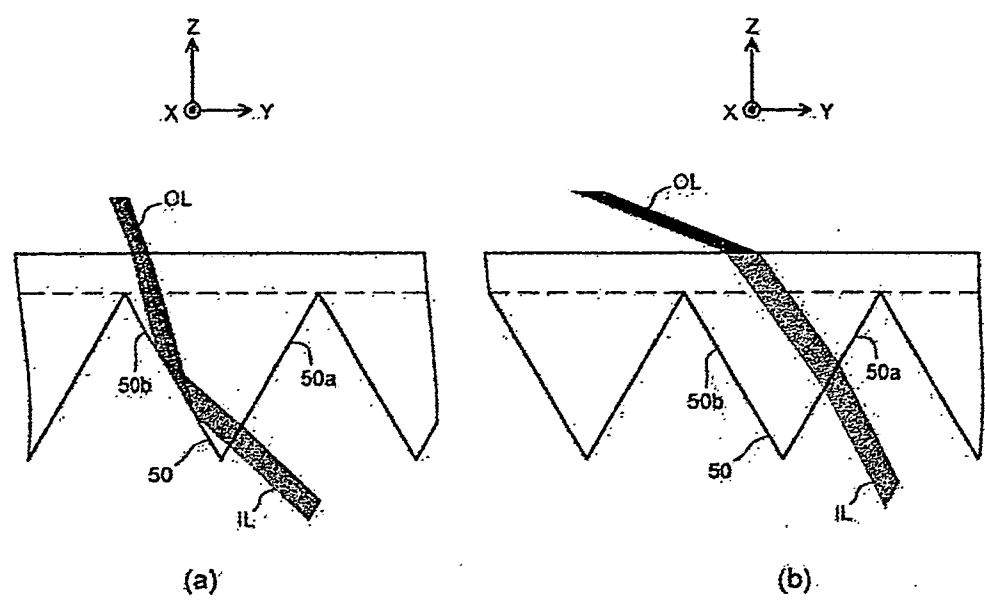
第18圖



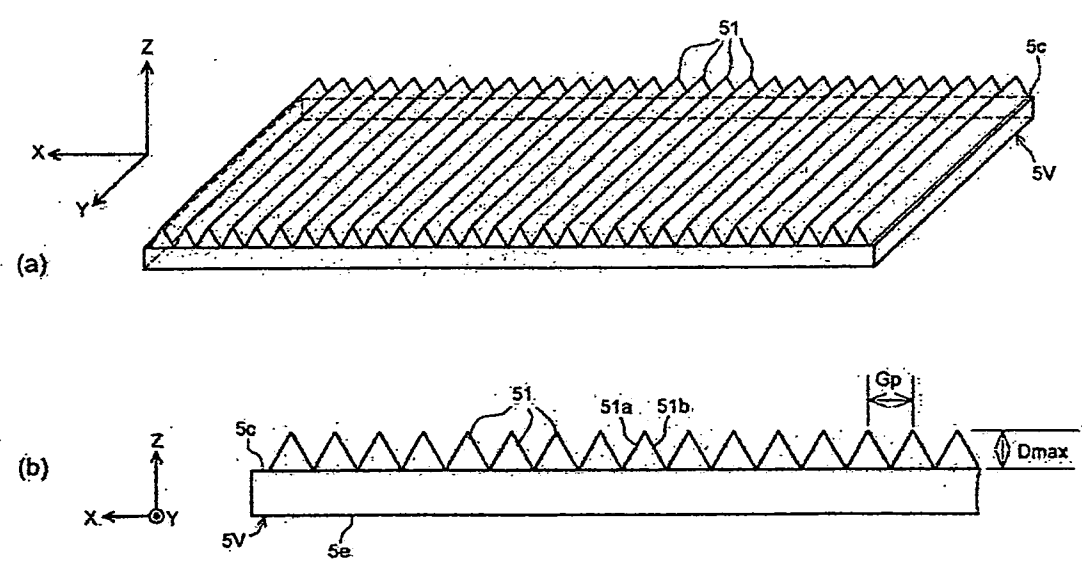
第19圖



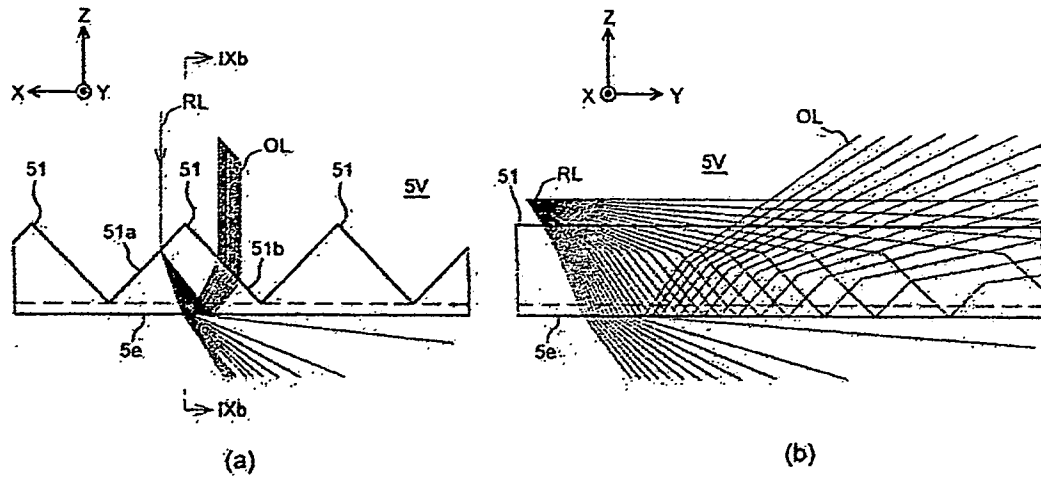
第20圖



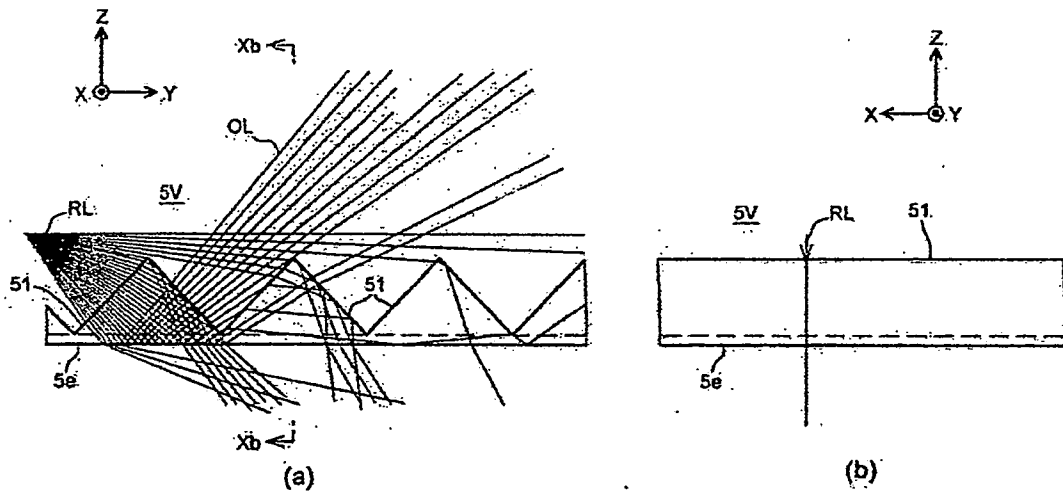
第21圖



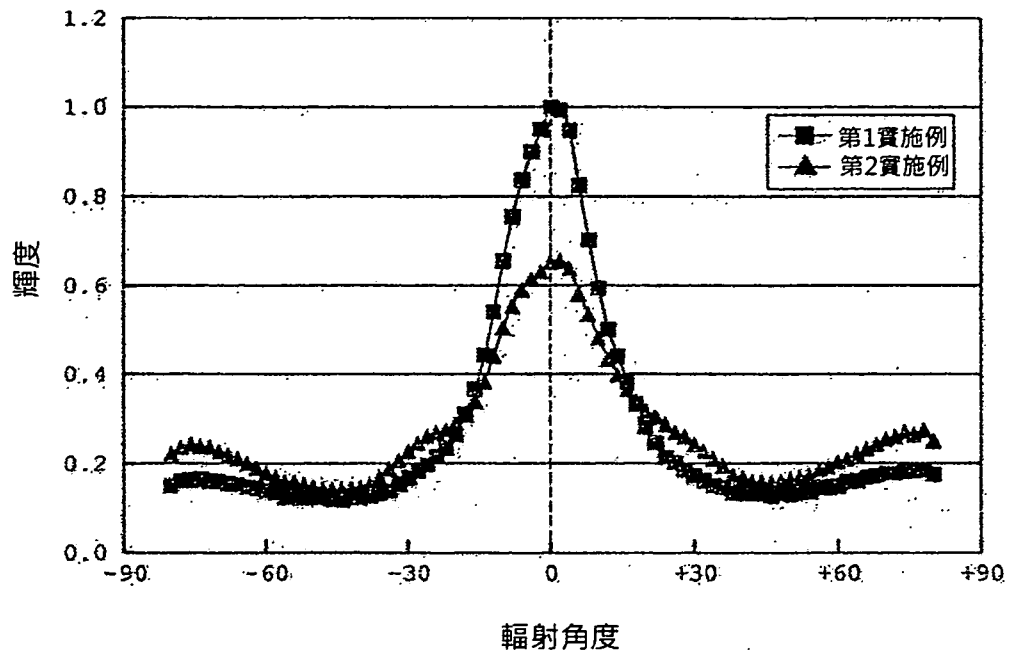
第22圖



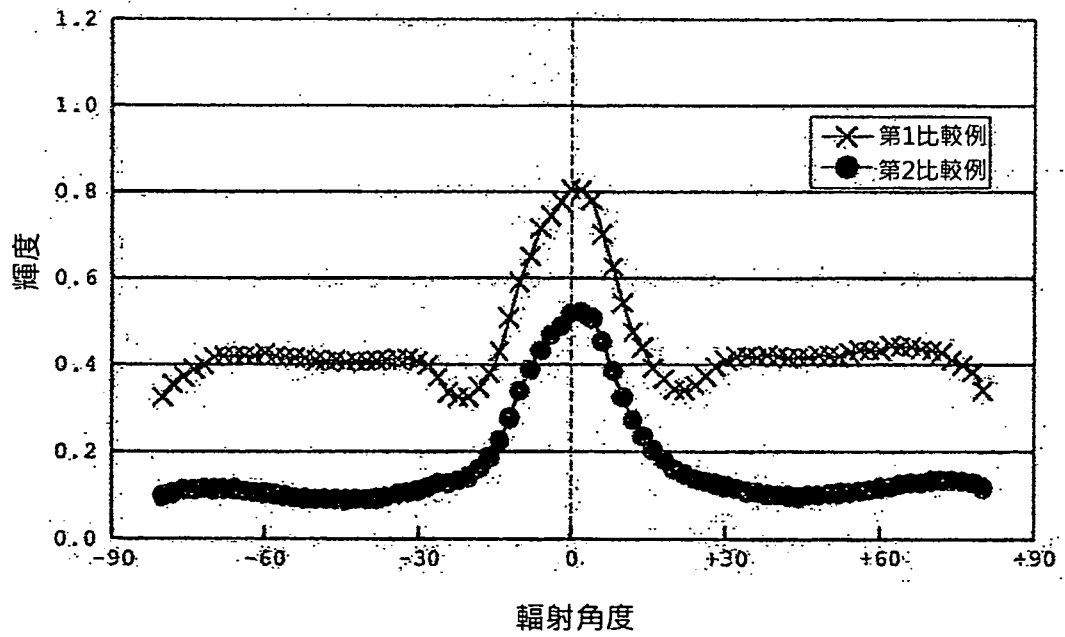
第23圖



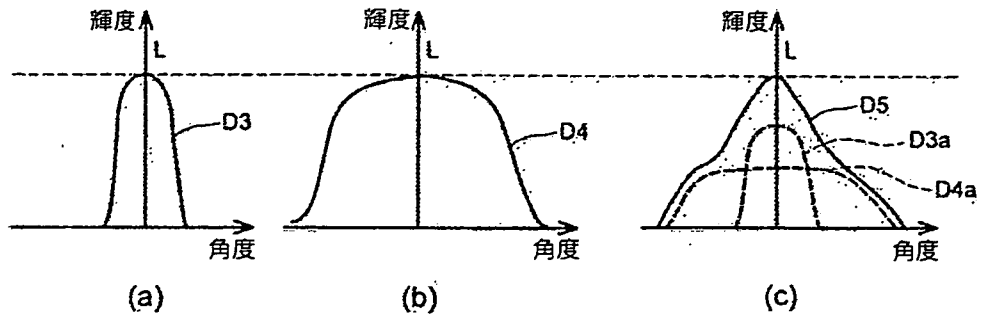
第24圖



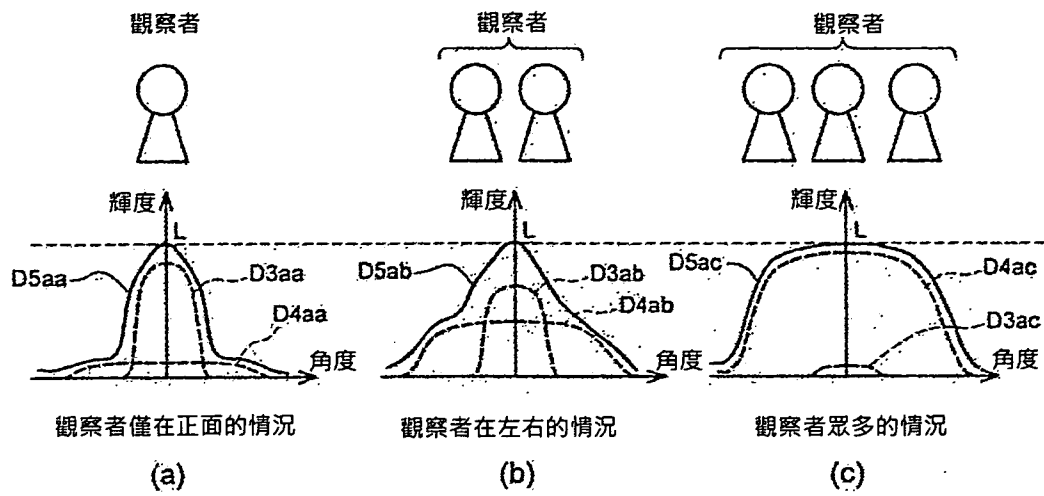
第25圖



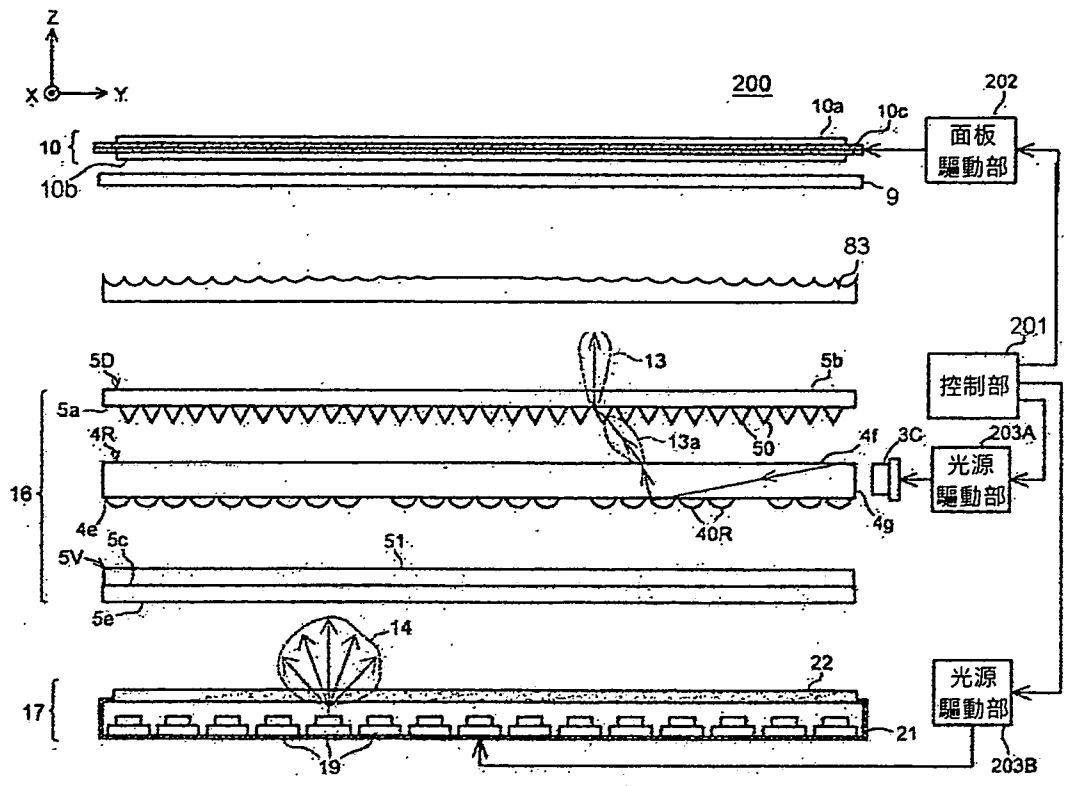
第26圖



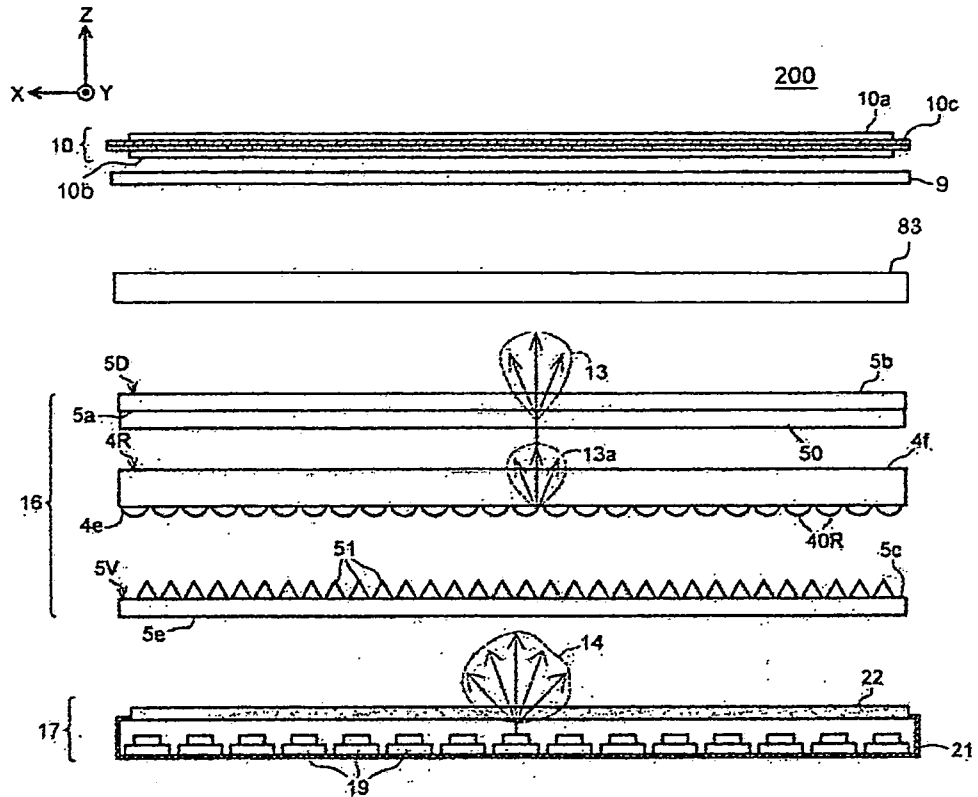
第27圖



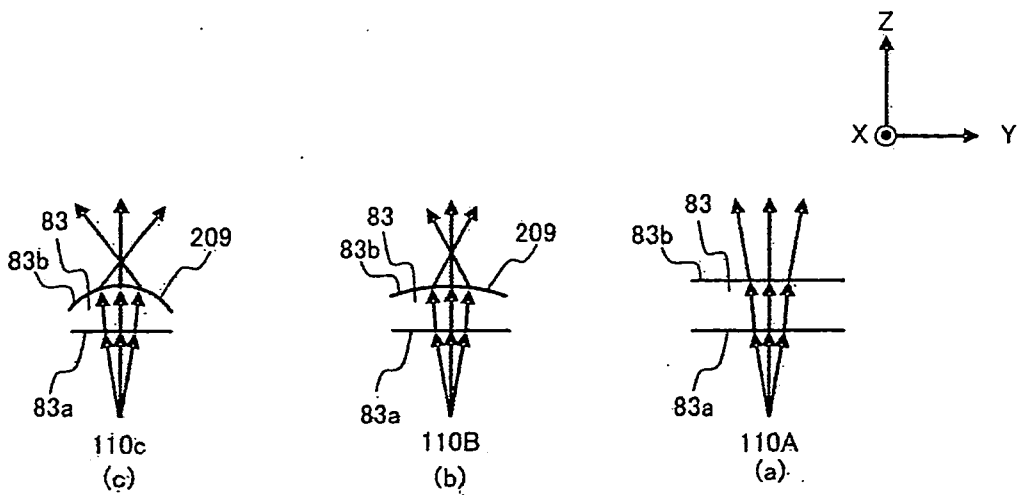
第28圖



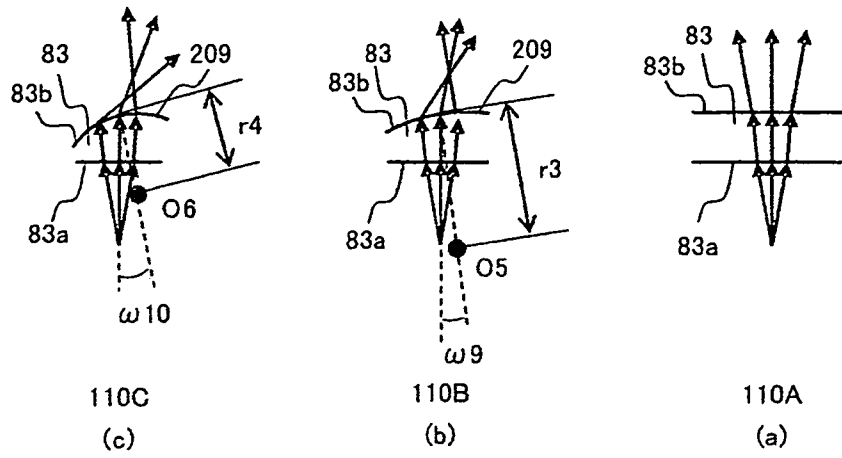
第29圖



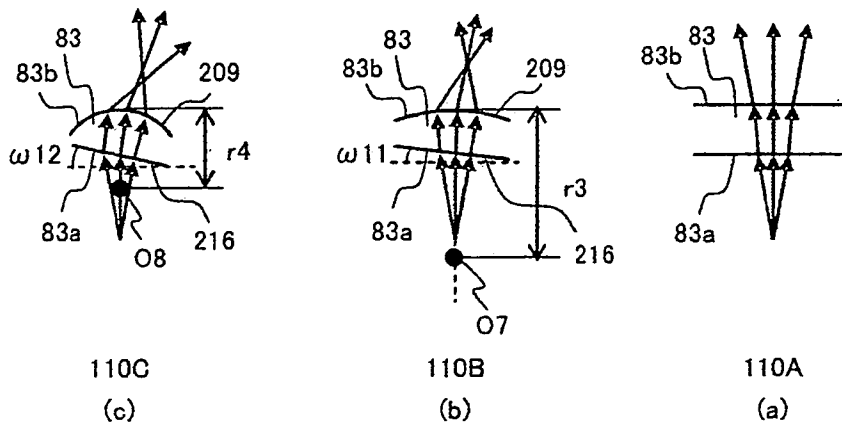
第30圖



第31圖



第32圖



第33圖