

(21)申請案號：101115779

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl.：

G02F1/13357(2006.01)

G02B5/124 (2006.01)

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：胡雅文 HU, YAWEN (TW)；潘瑞文 PAN, JUIWEN (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：14 共 41 頁

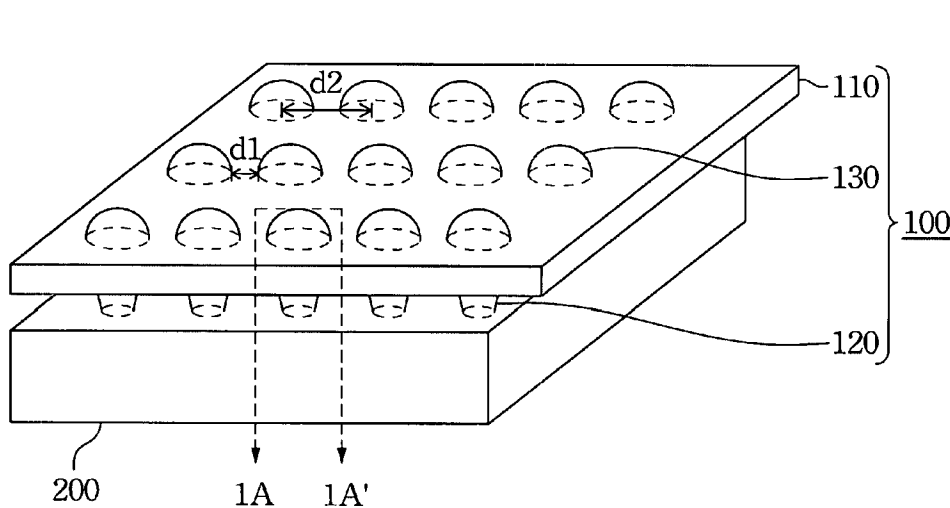
(54)名稱

光學膜及使用光學膜之背光模組

OPTICAL FILM AND BACKLIGHT MODULE USING THE SAME

(57)摘要

提供一種用於背光模組的光學膜。光學膜包含基層、數個週期排列的反射凸部以及數個週期排列的準直部。反射凸部設置於基層的第一表面上。反射凸部包含至少一反射側面以及一入光底面，其入光底面用以接觸導光板。準直部設置於基層的第二表面上，且反射凸部分別對應準直部。在成對的反射凸部及準直部中，反射凸部的中心軸線大致重合準直部的中心軸線。此外，提供一種使用此光學膜的背光模組。



100：光學膜

110：基層

120：反射凸部

130：準直部

200：導光板

$d_1$ ：準直部與另一鄰近之準直部之間距

$d_2$ ：準直部之中心點與另一鄰近之準直部之中心點之間距

第 1A 圖

# 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：101115779

※申請日：101.5.03

※IPC 分類：G02F 5/335 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02B 5/24 (2006.01)

光學膜及使用光學膜之背光模組

OPTICAL FILM AND BACKLIGHT MODULE USING  
THE SAME

## 二、中文發明摘要：

提供一種用於背光模組的光學膜。光學膜包含基層、數個週期排列的反射凸部以及數個週期排列的準直部。反射凸部設置於基層的第一表面上。反射凸部包含至少一反射側面以及一入光底面，其入光底面用以接觸導光板。準直部設置於基層的第二表面上，且反射凸部分別對應準直部。在成對的反射凸部及準直部中，反射凸部的中心軸線大致重合準直部的中心軸線。此外，提供一種使用此光學膜的背光模組。

## 三、英文發明摘要：

An optical film applied in the backlight module is provided. The optical film includes a basic layer, a plurality of periodically arranged reflective convex parts and a plurality of periodically arranged collimating parts. The reflective convex parts are disposed on the first surface of the basic layer. The reflective convex part includes at least one

of reflective side surface and an incident bottom surface contacting with a light guide plate. The collimating parts are disposed on the second surface of the basic layer. The reflective convex parts are respectively corresponded to the collimating parts. In each corresponding pair of the reflective convex part and the collimating part, a central axis of the reflective convex part is substantially coincides with a central axis of the collimating part. In addition, a backlight module using the optical film is also provided.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1A ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：光學膜

110：基層

120：反射凸部

130：準直部

200：導光板

$d_1$ ：準直部與另一鄰近之準直部之間距

$d_2$ ：準直部之中心點與另一鄰近之準直部之中心點之間距

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種光學膜，且特別是有關於一種用於背光模組中的光學膜，以及使用此光學膜之背光模組。

### 【先前技術】

一般而言，如液晶顯示器之顯示裝置屬於非自發光型的顯示器，故需要背光模組來提供光源。依據光源與出光面間的相對位置，背光模組的設計可分為兩種：側光式背光模組以及直下式背光模組。

側光式背光模組通常包含有光源、導光板以及一些光學元件。光學元件如反射片、擴散片以及二次元件。擴散片及二次元件依序設置於導光板的上方，分別用以遮蓋導光板的瑕疵，以及準直從擴散片射出的光線。高準直性的背光系統可有效提升觀察有效區內的能量並提高效率。反射片設置於導光板的下方，用以將導光板下方射出的光線反射回導光板。然而，這種背光模組會產生較多的菲涅爾損失，且準直性仍有待改善。

直下式背光模組是直接將光源放置在面板的下方。直下式背光模組的優點是出光均勻、可使用較多的光源以及亮度較高。但缺點是模組整體的厚度較厚，所使用的光源面積較大，使得成本較高且耗電量大。因此，目前市場上個人式中小型產品以側光式背光模組為主流。

鑑於上述，需開發一種可幫助減少側光式背光模組內零組件數目且兼具高準直性的光學膜，以期能解決上述問

題。

### 【發明內容】

本發明之一態樣是在提供一種光學膜。光學膜包含基層、複數個週期排列的反射凸部以及複數個週期排列的準直部。反射凸部設置於基層的第一表面上。每個反射凸部包含至少一反射側面以及一入光底面。反射側面與第一表面間具有一夾角介於 20 度至 80 度間。入光底面大致平行第一表面，其用以接觸導光板。準直部設置於基層的第二表面上，且反射凸部分別對應準直部。在成對的反射凸部及準直部中，反射凸部的中心軸線大致重合準直部的中心軸線。

根據本發明一實施方式，提供一種背光模組，其包含導光板、第一光源與光學膜。第一光源設置於導光板之第一側面的旁邊。光學膜設置於導光板上，光學膜包含基層、複數個週期排列的反射凸部以及複數個週期排列的準直部。反射凸部設置於基層的第一表面上。每個反射凸部包含至少一反射側面以及一入光底面。反射側面與第一表面間具有一夾角介於 20 度至 80 度間。入光底面大致平行第一表面，其用以接觸導光板。準直部設置於基層的第二表面上，且反射凸部分別對應準直部。在成對的反射凸部及準直部中，反射凸部的中心軸線大致重合準直部的中心軸線。

### 【實施方式】

為了使本揭示內容的敘述更加詳盡與完備，下文針對了本發明的實施態樣與具體實施例提出了說明性的描述；但這並非實施或運用本發明具體實施例的唯一形式。以下所揭露的各實施例，在有益的情形下可相互組合或取代，也可在一實施例中附加其他的實施例，而無須進一步的記載或說明。

在以下描述中，將詳細敘述許多特定細節以使讀者能夠充分理解以下的實施例。然而，可在無此等特定細節之情況下實踐本發明之實施例。在其他情況下，為簡化圖式，熟知的結構與裝置僅示意性地繪示於圖中。

本發明之一態樣是在提供一種光學膜 100。光學膜 100 包含基層 110、週期排列的反射凸部 120 以及週期排列的準直部 130，如第 1A 圖所示。反射凸部 120 與準直部 130 分別設置於基層 110 的第一表面 110a 及第二表面 110b 上，如第 1B 圖所示。第 1B 圖為第 1A 圖中 1A 至 1A' 線段的剖面圖。

光學膜 100 用以準直光線，其可設置於導光板 200 上。光線自導光板 200 的側邊進入後，會在導光板內以全反射方式前進。因此，導光板 200 的下方不需設置反射片。當光線接觸到反射凸部 120 的底部時，進入到反射凸部 120 中反射而穿透基層 110，再藉由準直部 130 收斂後準直射出。

在一實施方式中，基層 110、反射凸部 120、準直部 130 及導光板 200 為相同的材料。其材料可例如為聚甲基丙烯酸甲酯(Poly(methyl methacrylate), PMMA)。由於光學

膜 100 及導光板 200 為由相同的材料製成，因此可避免菲涅爾損失(Fresnel loss)。

反射凸部 120 設置於基層 110 的第一表面 110a 上，如第 1B 圖所示。每個反射凸部 120 包含至少一反射側面 120a 以及一入光底面 120b。反射側面 120a 用以讓光線全反射後依序進入基層 110 與準直部 130，而不讓光線直接穿透反射側面 120a 到達外界。因此，反射側面 120a 與第一表面 110a 間具有一夾角  $\alpha$ ，其介於 20 度至 80 度間。在一實施方式中，反射側面 120a 與第一表面 110a 間的夾角  $\alpha$  係介於 40 度至 60 度間。夾角  $\alpha$  是指反射凸部 120 與第一表面 110a 接觸的面積 A1 與反射側面 120a 間的夾角。在一實施方式中，反射凸部 120 與第一表面 110a 接觸的面積 A1 大於入光底面 120b 的面積 A2，如第 2A 圖所示。

在一實施方式中，反射凸部 120 的形狀為截錐體(truncated taper)，如第 2A-2B 圖所示。在一實施例中，截錐體為截頂圓錐(truncated cone)1201(參照第 2A 圖)。在另一實施例中，截錐體為截頂多角錐(truncated pyramid)，例如截頂四角錐 1202(參照第 2B 圖)，其具有四個反射側面 120a。

入光底面 120b 大致平行第一表面 110a，如第 1B 圖所示。入光底面 120b 用以接觸導光板 200 的上表面。因此，當在導光板 200 內全反射前進的光線接觸到入光底面 120b 時，光線會進入到反射凸部 120 中。換言之，反射凸部 120 用以破壞光線在導光板 200 內的全反射。

準直部 130 設置於基層 110 的第二表面 110b 上，且反



射凸部 120 對應準直部 130，如第 1B 圖所示。準直部 130 用以收斂準直光線。

在成對的反射凸部 120 及準直部 130 中，反射凸部 120 的中心軸線 C1 大致重合準直部 130 的中心軸線 C2。這是因為在反射凸部 120 內全反射的光線要傳輸至基層 110 以及準直部 130，所以反射凸部 120 與準直部 130 間需大致對準。也就是說，反射凸部 120 對基層 110 的垂直投影必須與準直部 130 對基層 110 的垂直投影重疊。較佳的是，上述反射凸部 120 的垂直投影中心點 CP1 與準直部 130 的垂直投影中心點 CP2 位於同一軸線上。所以，每一反射凸部 120 所反射之光線皆藉由其對應的準直部 130 來收斂準直，使得此光學膜 100 具有良好的準直性。

在一實施方式中，反射凸部 120 與第一表面 110a 接觸的面積 A1 小於準直部 130 與第二表面 110b 接觸的面積 A3，如第 1B 圖所示。這是因為，在反射凸部 120 內全反射的光線要傳輸至準直部 130 中。若面積 A3 小於面積 A1，則在反射凸部 120 內全反射的光線會穿過基層 110 直接到達外界，而未經過準直部 130。

此外，因光線是由成對的反射凸部 120 及準直部 130 控制，所以改變反射凸部 120 及準直部 130 的分佈密度就可調整照度分佈(illumination distribution)。依照準直部 130 的排列關係來分類，可分為間隔排列及並排(side-by-side)。在一實施方式中，準直部 130 與另一鄰近的準直部 130 間的最小距離  $d_1$  介於 0 毫米至 0.1 毫米間。在一實施方式中，準直部 130 的中心點與另一鄰近的準直

部 130 的中心點間的最小距離  $d_2$  介於 0.2 毫米至 0.3 毫米間。

在一實施方式中，準直部 130 為間隔排列，如第 1A 圖所示。

在一實施方式中，準直部 130 係呈現並排的形式，如第 3 圖所示。也就是說，準直部 130 與另一鄰近的準直部 130 間的最小距離  $d_1$  為零。

在一實施方式中，準直部 130 為準直透鏡，而準直透鏡不限為任何形狀。在一實施例中，準直透鏡為球面透鏡 (spherical lens)。

下述將說明如何藉由光線路徑的原理來設計光學膜 100 的結構。

如第 4A 圖所示，當光線射至導光板 200 與入光底面 120b 之間時，光線進入到反射凸部 120 中，然後被反射側面 120a 反射。其關係如算式(1)至(3)所示：

$$\gamma = \alpha - \theta_{in} \quad 0 \leq \theta_{in} \leq \sin^{-1}(1/n) \quad (1)$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \beta &= 90^\circ - \alpha - \gamma \\ &= 90^\circ - 2\alpha + \theta_{in} \end{aligned} \quad (3)$$

如第 4B 圖所示，當  $\theta_{in}$  分別為  $0^\circ$  和臨界角之兩道光線入射時，皆會被反射側面 120a 反射。將兩反射光線延長而產生一個交點，其即為虛擬發射點 (Pv)。所有被準直的光線可被視為由此虛擬發射點 Pv 發射出。根據鏡像理論，虛擬發射點 Pv 與實際發射點 (real emission point, Pr) 看似為相同點。因此，第 4B 圖中的  $h_1$  可由以下算式(4)至(5)計算

而得：

$$d = BD \quad (4)$$

$$h_1 = d \cos(\beta_0), \quad \beta_0 = 90^\circ - 2\alpha \quad (5)$$

另外，定義虛擬發射點 Pv 與基層之第二表面 110b 間的距離為 h。入光底面 120b 與虛擬發射點 Pv 間的距離為  $h_1$ 。反射凸部 120 與基層 110 的高度分別為  $h_2$  和  $h_3$ 。h 為  $h_1$ 、 $h_2$  和  $h_3$  的總和。

$$h = h_1 + h_2 + h_3 \quad (6)$$

第 4C 圖係顯示準直透鏡的焦點 f 及後焦距(back focus length, BFL)。根據焦點透鏡理論，由焦點 f 傳輸的光線會被透鏡準直為平行光。因此，當準直透鏡的焦點 f 大致重合虛擬發射點 Pv 時，可得到最佳準直化效果。根據司乃耳定律(Snell's law)，後焦距 BFL 可由以下算式(7)至(9)計算而得：

$$\sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2) \quad (7)$$

$$\cos(\theta_1) = (R - t)/R \quad (8)$$

$$BFL = y \times \tan(90 - \theta_1 + \theta_2) \quad (9)$$

為達到最佳的準直特性，設定 BFL 與 h 相等，以使準直透鏡的焦點 f 重合虛擬發射點 Pv。因此，可計算出反射凸部 120 與基層 110 的高度  $h_2$ 、 $h_3$ 。

$$BFL = h \quad (10)$$

因此，在一實施例中，準直透鏡之後焦距 BFL 之長度大致為基層高度  $h_3$ 、反射凸部高度  $h_2$ 、入光底面 120b 與虛擬發射點 Pv 間的距離  $h_1$  的總和。在一實施例中，準直透鏡之焦點 f 大致重合虛擬發射點 Pv。此外，準直透鏡的焦

點 f 位於導光板 200 內。

在一實施方式中，提供一種背光模組 10，其包含上述之光學膜 100。而光學膜 100 設置於如導光板 200 之透光元件上，但不限於此。例如可將光學膜 100 貼合於導光板 200 上。具體而言，可將光學膜 100 的入光底面 120b 貼合且固定於導光板 200 的上表面。例如可先加熱光學膜 100 成熱塑態，然後在真空環境下將其放置於導光板 200 上，而使光學膜 100 貼合導光板 200。或者，形成一黏著層(未繪示)於導光板 200 上，然後於真空環境下將光學膜 100 黏貼於黏著層上。光學膜 100 與導光板 200 的具體實施方式可與第 1A-1B、2、3 圖的敘述相同。

在一實施方式中，背光模組 10 更包含第一光源 300 設置於導光板 200 的第一側面 202 的旁邊，如第 5 圖所示。第一側面 202 即為入光面(incident surface)。第一光源 300 可為冷陰極螢光燈管(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)或發光二極體(Light Emitting Diode, LED)光源。當背光模組 10 為單光源系統時，在導光板的第二側面 204 上可設置鏡子(未繪示)。第二側面 204 位於第一側面 202 的對面。

當由第一光源 300 射出之光線進入到導光板 200 時，光線可在導光板 200 中全反射前進，直到光線接觸到入光底面 120b。由於導光板 200 與光學膜 100 的材質相同，因此光線會直接進入到反射凸部 120 內。當光線碰觸到反射側面 120a 時，光線會全反射而傳輸至準直部 130。最後，光線被準直部 130 收斂準直射出。

在一實施方式中，背光模組 10 更包含一擴散片 500 設置於準直部 130 上。擴散片 500 用以遮蓋導光板 200 的瑕疵。

在一實施方式中，背光模組 10 更包含一第二光源 400 設置於導光板 200 之第二側面 204 的旁邊。換言之，背光模組 10 可為雙光源系統，以提昇亮度。

由上述可知，具有光學膜 100 的背光模組 10 無須使用反射片及二次稜鏡，並且可選用單光源或雙光源。

### 實施例

以下的實施例係用以詳述本發明之特定態樣，並使本發明所屬技術領域中具有通常知識者得以實施本發明。以下的實施例不應用以限制本發明。

#### 實驗例 1：具有光學膜的背光模組(單光源)

第 6 圖係顯示根據本發明一實施方式之背光模組。光源為由 18 個發光二極體(Nichia NESW155T)302 所組成。發光二極體 302 屬於典型的朗伯光源(Lambertian light source)。導光板 200 接近發光二極體 302 的一面為入光面。在入光面的對面設置鏡子，以增強光效率。

導光板 200 和光學膜 100 皆由同一材料製成，以避免菲涅爾損失。材料為聚甲基丙烯酸甲酯。光學膜 100 的長度和寬度分別為 236 mm 與 136.1 mm。光學膜 100 的相對兩表面上分別具有週期性排列的反射凸部 120 與準直部 130。反射凸部 120 的形狀為截角圓錐，而準直部 130 為圓

球形。

首先，設定夾角  $\alpha$  為  $51.34^\circ$ ，然後根據上述算式計算出光學膜 100 中各部分的尺寸。在反射凸部 120 中，入光底面直徑 BD 為 0.042 mm，上表面直徑 TD 為 0.122 mm，高度  $h_2$  為 0.05 mm。

導光板 200 的高度  $h_4$  與基層 110 高度  $h_3$  分別為 1.4 mm 與 0.16 mm。

根據算式(6)與(10)， $h$  為  $h_1$ 、 $h_2$  和  $h_3$  的總和，且  $h$  與後焦距 BFL 相等。因此，準直部 130 的半徑  $R$  為 0.15 mm，厚度  $t$  為 0.09 mm。準直部 130 的中心點與另一鄰近的準直部 130 的中心點間的最小距離  $d_2$  為 0.22 mm。

此外，為了減少微結構對視覺上的衝擊，所以在光學膜上加裝擴散片來遮蓋瑕疵。

利用光學模擬軟體 LightTools 模擬包含擴散片之背光模組的照度分佈，如第 7 圖所示。藉由九點量測法(nine points measuring method)可得到此背光模組的均勻度為 89 %。

第 8A 圖為包含擴散片之背光模組的光強度圖。由第 8A 圖可知，此背光模組具有良好準直水平方向光線和垂直方向光線的效果。

#### 比較例 1：傳統背光模組

傳統背光模組為奇美電子股份有限公司 (Chimei Innolux Corporation) 的產品，其型號為 N101L6-L0B。此傳統背光模組已被廣泛應用於筆記型電腦中。

第 8B 圖為此傳統背光模組的光強度圖。其水平方向和垂直方向的準直性仍有待改善。

### 比較例 2：具有 V-cut 設計的背光模組

具有 V-cut 設計之背光模組是於 2011 年由 J. W. Pan 等人[J. W. Pan and C. W. Fan “High luminance hybrid light guide plate for backlight system application” Opt. Express 19 20079-20087 (2011)]所提出。

第 8C 圖為具有 V-cut 設計之背光模組的光強度圖。由第 8C 圖可知，V-cut 設計可準直水平方向的光線。但此背光模組對垂直方向光線的準直效果較差。因此，若這種背光模組要準直垂直方向的光線，必須設置額外的稜鏡於導光板上。

由第 8A-8C 圖中可知，具有光學膜之背光模組(實驗例 1)相較於傳統背光模組(比較例 1)與具有 V-cut 設計的背光模組(比較例 2)而言，在垂直或水平方向皆具有極佳的準直性。

第 9 圖為上述三種背光模組的輝度比值(Normalized luminance)和偏軸角(Off-axis angle)之間的關係圖。此處是藉由傳統背光模組的中心輝度(On-axis luminance)來歸一化(normalized)其他的輝度值。由實驗結果可知，具有光學膜之背光模組及具有 V-cut 設計的背光模組的中心輝度分別為傳統背光模組的 6.1 倍與 3.4 倍。具有光學膜之背光模組在垂直和水平方向的半輝角(half-luminance angle)分別為  $10^\circ$  與  $6^\circ$ 。具有 V-cut 設計的背光模組在垂直和水平方向

的半輝角分別為  $17^\circ$  與  $5^\circ$ 。傳統背光模組在垂直和水平方向的半輝角分別為  $21^\circ$  與  $21^\circ$ 。將上述背光模組的零組件數目及其光學特性列於表一中。

表一：具有光學膜之背光模組、傳統背光模組與具有 V-cut 設計的背光模組之比較

	反射片 數目	稜鏡 數目	擴散片 數目	中心輝度 比值	半輝角 (垂直/水平)
實驗例 1	0	0	1	6.1	$10^\circ/6^\circ$
比較例 1	1	2	2	1.0	$21^\circ/21^\circ$
比較例 2	1	1	1	3.4	$17^\circ/5^\circ$

由表一可知，具有光學膜之背光模組的零組件數量最少，且具有優異的水平和垂直方向的準直性。

### 實驗例 2：具有光學膜的背光模組(雙光源)

將實驗例 1 的背光模組另加上一個光源，並在兩個光源的後方都加上鏡子，而成為具有雙光源的背光模組。利用光學模擬軟體 LightTools 模擬此雙光源的背光模組的照度分佈，如第 10 圖所示。藉由九點量測法測得此背光模組的均勻度為 96.5 %。

第 11 圖為雙光源背光模組的光強度圖。同樣地，此背光模組也具有良好準直水平方向光線和垂直方向光線的效果。



第 12 圖為單光源背光模組和雙光源背光模組之輝度比值和偏軸角間的關係圖。雙光源背光模組的中心輝度相對於單光源背光模組，提昇了 1.7 倍。因此，在此雙光源的背光模組中，若無須如此高的亮度，可只開啟單邊光源(其即為省電模式)。當背光模組開啟兩邊光源(其即為高亮度模式)時，其具有更高的準直性及更良好的照度均勻度。因此，雙光源背光模組可依據不同的需求來選擇適當的模式，而可避免能源浪費。

### 反射凸部與準直部之容許偏移量

在製造光學膜的過程中，可能會有對位上的誤差，而導致反射凸部和準直部間沒有完全對準。而這樣的光學膜會影響光線傳輸的方向，而使得光學膜的準直性不如預期。因此，發明人分析了反射凸部與準直部對位誤差對光強度所造成的影響。

在第 13 圖中，反射凸部中心點和準直部中心點間在垂直方向和水平方向的偏移量(displacement)分別定義為參數  $x$  和  $y$ 。 $\theta_{\max}$  為當光強度達到最大值時的角度。 $\theta_h$  為當最大光強度減低至 50% 時，兩個角度間差值的絕對值。將參數  $x$  和  $y$  分別設定為  $-20\ \mu\text{m}$  至  $+20\ \mu\text{m}$ ，觀察其  $\theta_{\max}$  與  $\theta_h$  的改變。

若主要光線為直線方向，則  $\theta_{\max}$  為  $0^\circ$ 。如第 14A 圖所示，當  $x$  為  $-10\ \mu\text{m}$  至  $+4\ \mu\text{m}$  時，或  $y$  為  $-12\ \mu\text{m}$  至  $+12\ \mu\text{m}$  時， $\theta_{\max}$  為  $0^\circ$ 。換言之，在上述偏移量之下，此背光模組的主要光線仍屬直向。相較於垂直方向的偏移量，

水平方向可容許較大的的偏移量。這是因為側光式的光源在垂直方向和水平方向的光強度並非一致，所以兩方向的容許的偏移量也就不同。

若準直性高，則 $\theta_h$ 較小。如第 14B 圖所示，垂直和水平方向的 $\theta_h$ 分別為 $11^\circ$ 至 $13^\circ$ 和 $19^\circ$ 至 $20^\circ$ 。由此可知，在 $x$ 和 $y$ 分別偏移 $-20\mu\text{m}$ 至 $+20\mu\text{m}$ 間，對於其準直性略有影響。

由上述可知，此光學膜具有極佳的的準直性。而具有此光學膜的背光模組無須反射片及二次稜鏡等零組件，並且可選用單光源或雙光源。此外，相較於非週期性微結構，週期排列微結構較為容易製作，且製程成本低。這是因為在製作非週期性微結構的製程中，需運用到精準的對位技術。

綜上所述，本發明之實施方式已開發出可幫助減少背光模組內組件數目且兼具高準直性的光學膜，而可有效地應用於如手機、筆電等電子產品的背光模組中。

雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1A-1B 圖係顯示依照本發明一實施方式之一種光學

膜與導光板的示意圖。

第 2A-2B 圖係顯示依照本發明數個實施方式之反射凸部的示意圖。

第 3 圖係顯示依照本發明另一實施方式之一種光學膜的示意圖。

第 4A-4C 圖係顯示依照本發明一實施方式之一種在光學膜與導光板中光線路徑的示意圖。

第 5 圖係顯示依照本發明一實施方式之一種背光模組的剖面示意圖。

第 6 圖係顯示依照本發明一實施方式之一種背光模組的示意圖。

第 7 圖係顯示依照本發明一實施方式之一種單光源背光模組的照度分佈圖。

第 8A、8B 和 8C 圖係分別顯示依照本發明一實施方式之一種背光模組、傳統背光模組和具有 V-cut 設計之背光模組的光強度圖。

第 9 圖係顯示三種背光模組之輝度比值與偏軸角的关系圖。

第 10 圖係顯示依照本發明一實施方式之一種雙光源背光模組的照度分佈圖。

第 11 圖係顯示依照本發明一實施方式之一種雙光源背光模組的光強度圖。

第 12 圖係顯示依照本發明數個實施方式之一種單光源背光模組和雙光源背光模組之輝度比值與偏軸角的关系圖。

第 13 圖係顯示依照本發明一實施方式之反射凸部與準直部間垂直方向和水平方向的偏移量、 $\theta_{\max}$  和  $\theta_h$  的示意圖。

第 14A-14B 圖係顯示依照本發明一實施方式之反射凸部與準直部間垂直方向和水平方向的偏移量與  $\theta_{\max}$  和  $\theta_h$  的關係圖。

**【主要元件符號說明】**

- 10：背光模組
- 100：光學膜
- 110：基層
- 110a：第一表面
- 110b：第二表面
- 120：反射凸部
- 120a：反射側面
- 120b：入光底面
- 1201：截頂圓錐
- 1202：截頂四角錐
- 130：準直部
- 200：導光板
- 202：第一側面
- 204：第二側面
- 300：第一光源
- 302：發光二極體
- 400：第二光源

500：擴散片

A1：反射凸部與第一表面接觸之面積

A2：入光底面之面積

A3：準直部與第二表面接觸之面積

C1：反射凸部之中心軸線

C2：準直部之中心軸線

CP1：反射凸部之垂直投影中心點

CP2：準直部的垂直投影中心點

$d_1$ ：準直部與另一鄰近之準直部之間距

$d_2$ ：準直部之中心點與另一鄰近之準直部之中心點之間距

$\alpha$ ：反射側面與第一表面之夾角

$\theta_{in}$ ：入射角

Pv：虛擬發射點

Pr：實際發射點

$h_1$ ：入光底面與虛擬發射點間的距離

$h_2$ ：反射凸部高度

$h_3$ ：基層高度

$h_4$ ：導光板高度

f：焦點

BFL：後焦距

R：準直部半徑

t：準直部厚度

$h_4$ ：導光板的高度

BD：入光底面直徑

TD：上表面直徑

x：反射凸部中心點和準直部中心點間在垂直方向的偏移量

201346392

$y$ : 反射凸部中心點和準直部中心點間在水平方向的偏移量

七、申請專利範圍：

1. 一種光學膜，用以設置於一透光元件上，該光學膜包含：

一基層，具有一第一表面及一第二表面；

複數個週期排列的反射凸部，設置於該基層之第一表面上，各該些反射凸部包含：

至少一反射側面，該反射側面與該第一表面間具有一夾角介於 20 度至 80 度間；以及

一入光底面，大致平行該第一表面，用以接觸該透光元件；以及

複數個週期排列的準直部，設置於該基層之第二表面上，該些反射凸部分別成對對應該些準直部，

其中在成對對應之該反射凸部及該準直部中，該反射凸部之中心軸線大致重合(substantially coincide)該準直部之中心軸線。

2. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該基層、該些反射凸部、該些準直部及該導光板為相同之材料。

3. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該反射凸部與該第一表面接觸之面積小於該準直部與該第二表面接觸之面積。

4. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該反射凸部與該第一表面接觸之面積大於該入光底面之面積。

5. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該反射側面與該第一表面間之該夾角係介於 40 度至 60 度間。

6. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該反射凸部之形狀為截錐體(truncated taper)。

7. 如請求項 6 所述之光學膜，其中該截錐體為截頂圓錐(truncated cone)或截頂多角錐(truncated pyramid)。

8. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該準直部為準直透鏡。

9. 如請求項 8 所述之光學膜，其中該準直透鏡為球面透鏡(spherical lens)。

10. 如請求項 8 所述之光學膜，其中該準直透鏡之焦點大致重合虛擬發射點。

11. 如請求項 8 所述之光學膜，其中該準直透鏡之後焦距之長度大致為基層高度、反射凸部高度、該入光底面與該虛擬發射點間的距離的總和。

12. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該些準直部為間隔排列。



13. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該準直部與另一鄰近之該準直部間之距離介於 0 毫米至 0.1 毫米間。

14. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該準直部之中心點與另一鄰近之該準直部之中心點間之距離介於 0.2 毫米至 0.3 毫米間。

15. 如請求項 1 所述之光學膜，其中該些準直部係並排(side-by-side)。

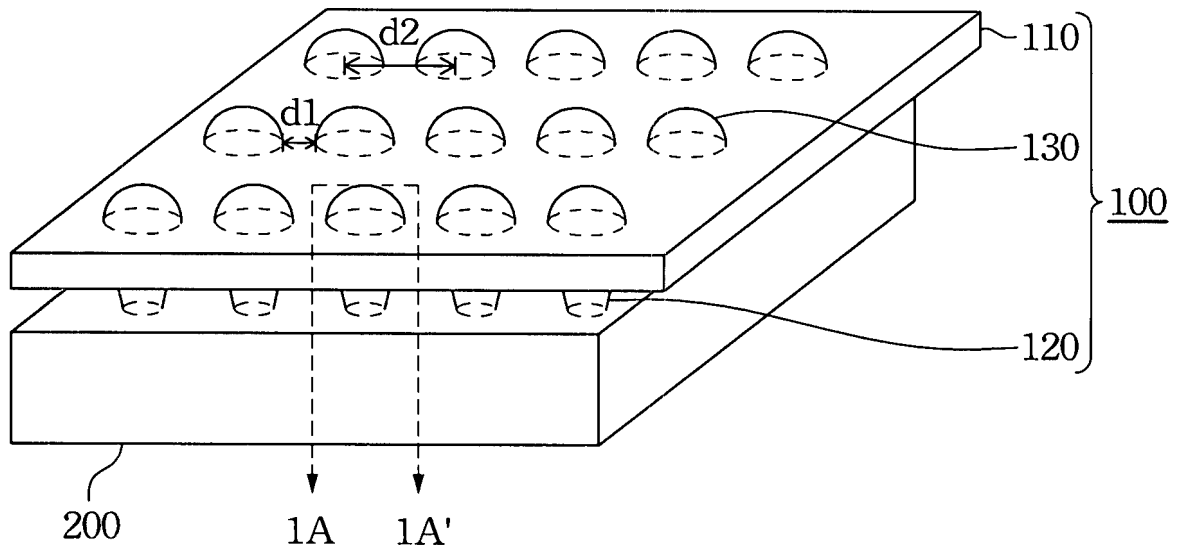
16. 如請求項 1 所述之光學膜，更包含一擴散片設置於該些準直部上。

17. 一種包含請求項 1 所述之光學膜之背光模組，其中該透光元件為導光板。

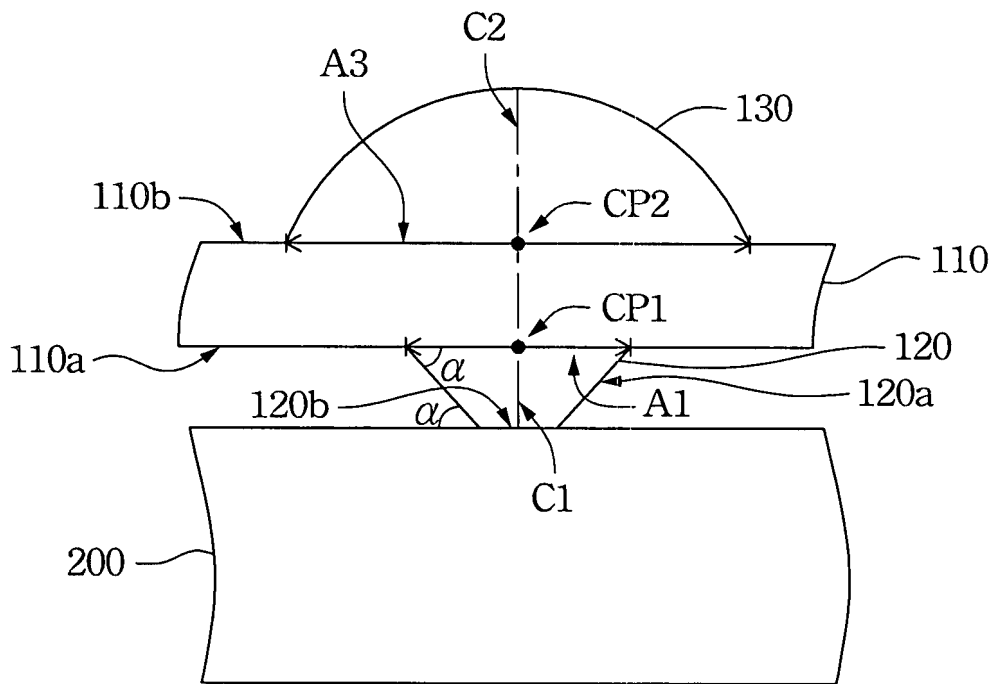
18. 如請求項 17 所述之背光模組，更包含一第一光源，設置於該導光板之第一側面的旁邊。

19. 如請求項 18 所述之背光模組，更包含一第二光源，設置於該導光板之第二側面的旁邊。

20. 如請求項 17 所述之背光模組，更包含一擴散片設置於該光學膜之該些準直部上。

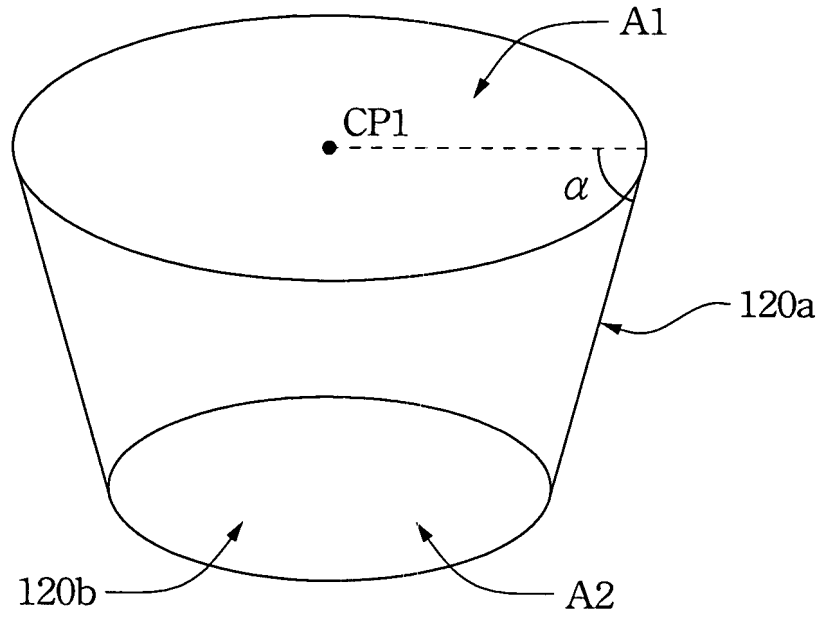


第 1A 圖



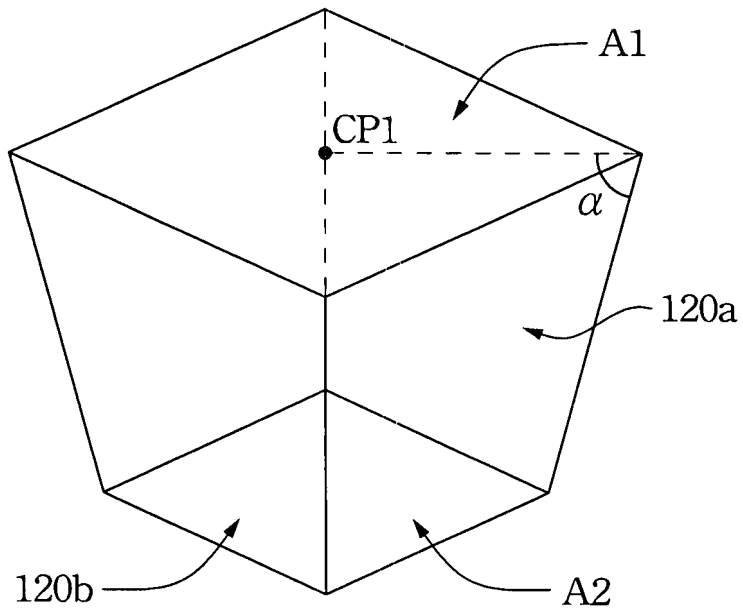
第 1B 圖

1201

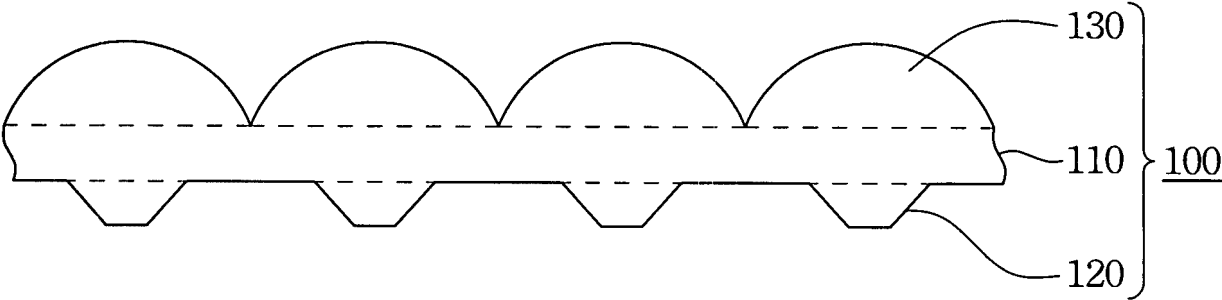


第 2A 圖

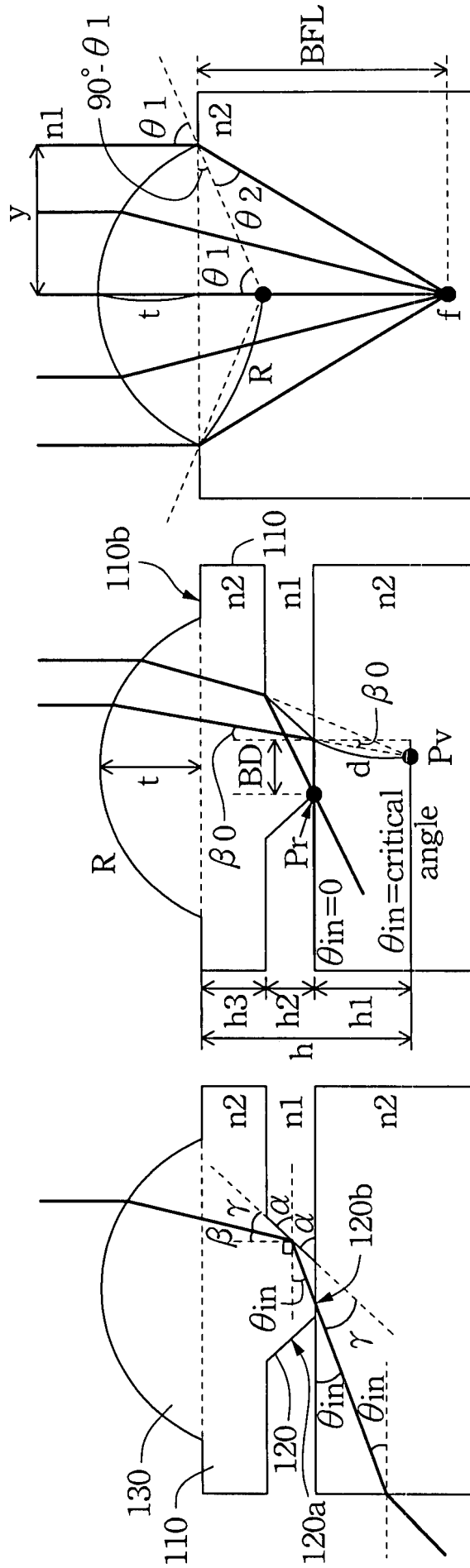
1202



第 2B 圖



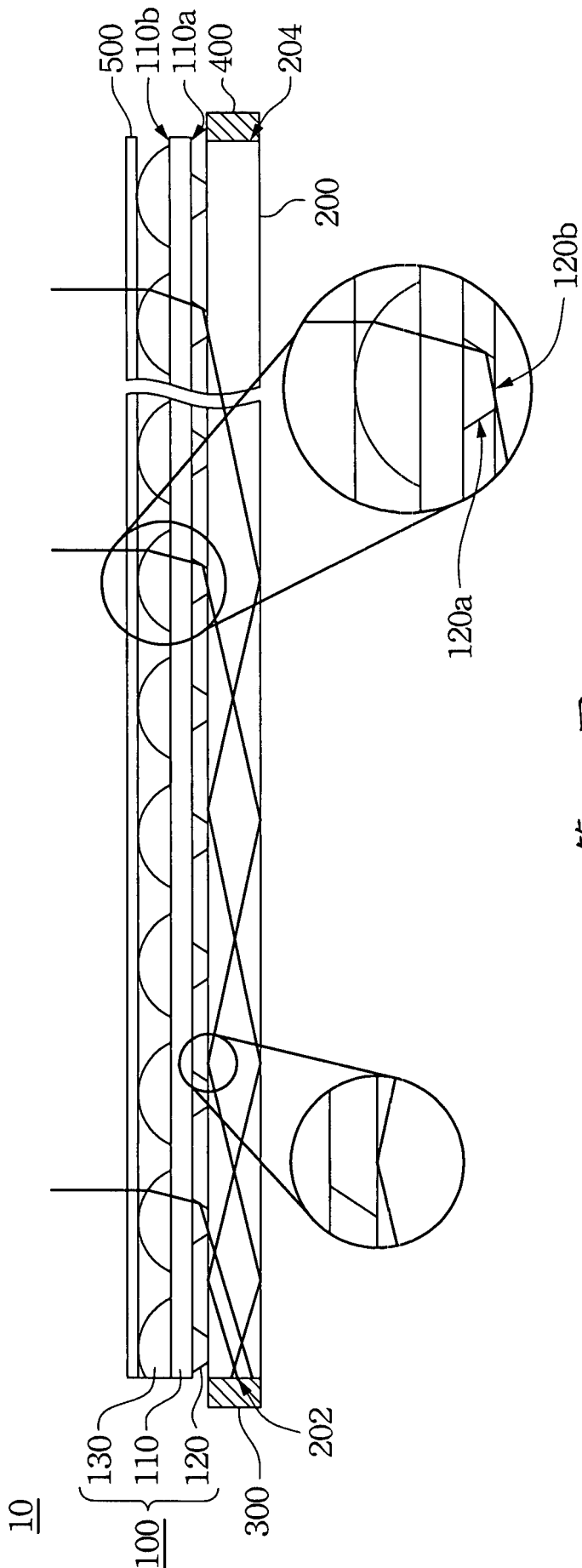
第 3 圖



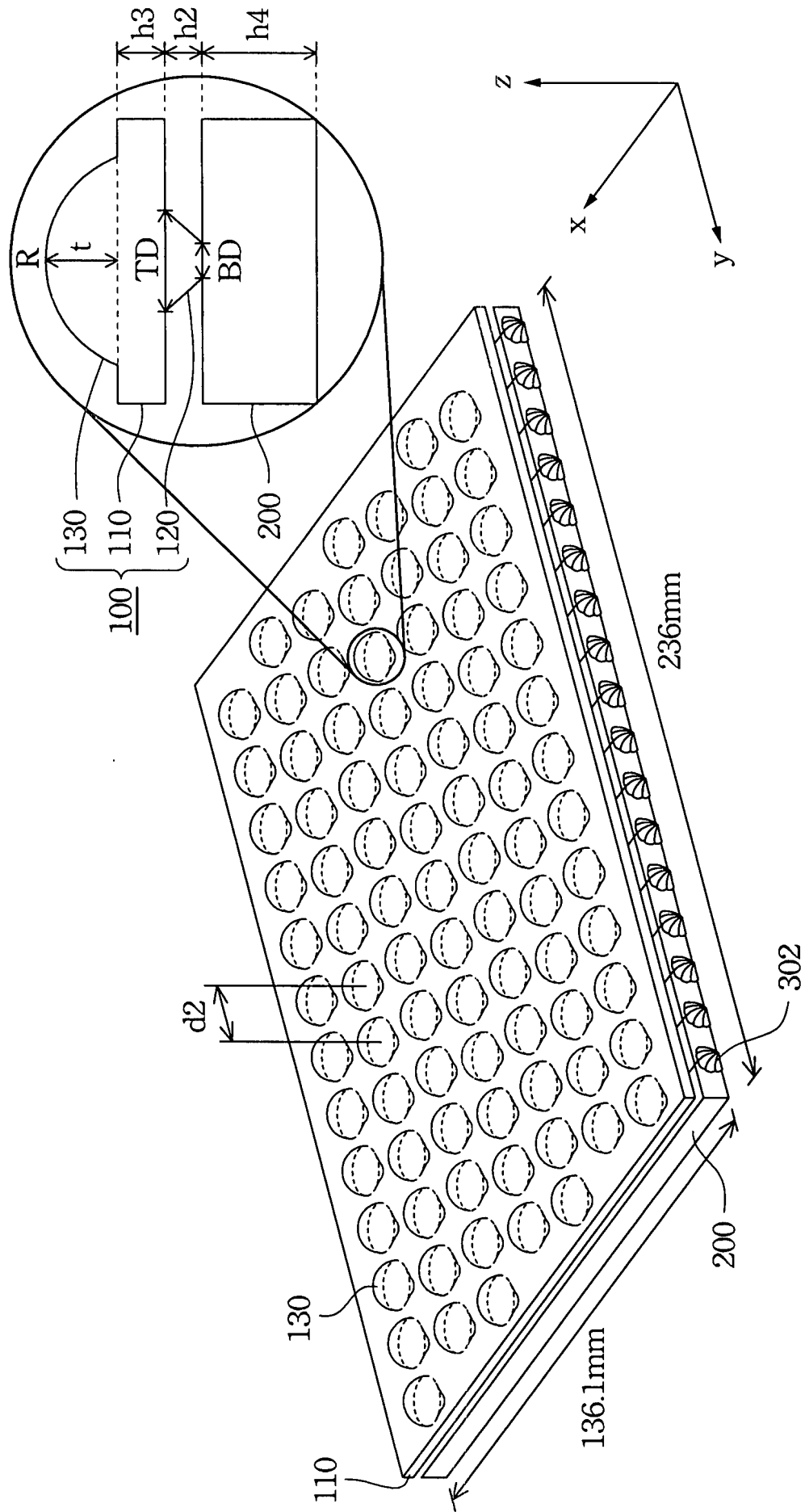
第 4A 圖

第 4B 圖

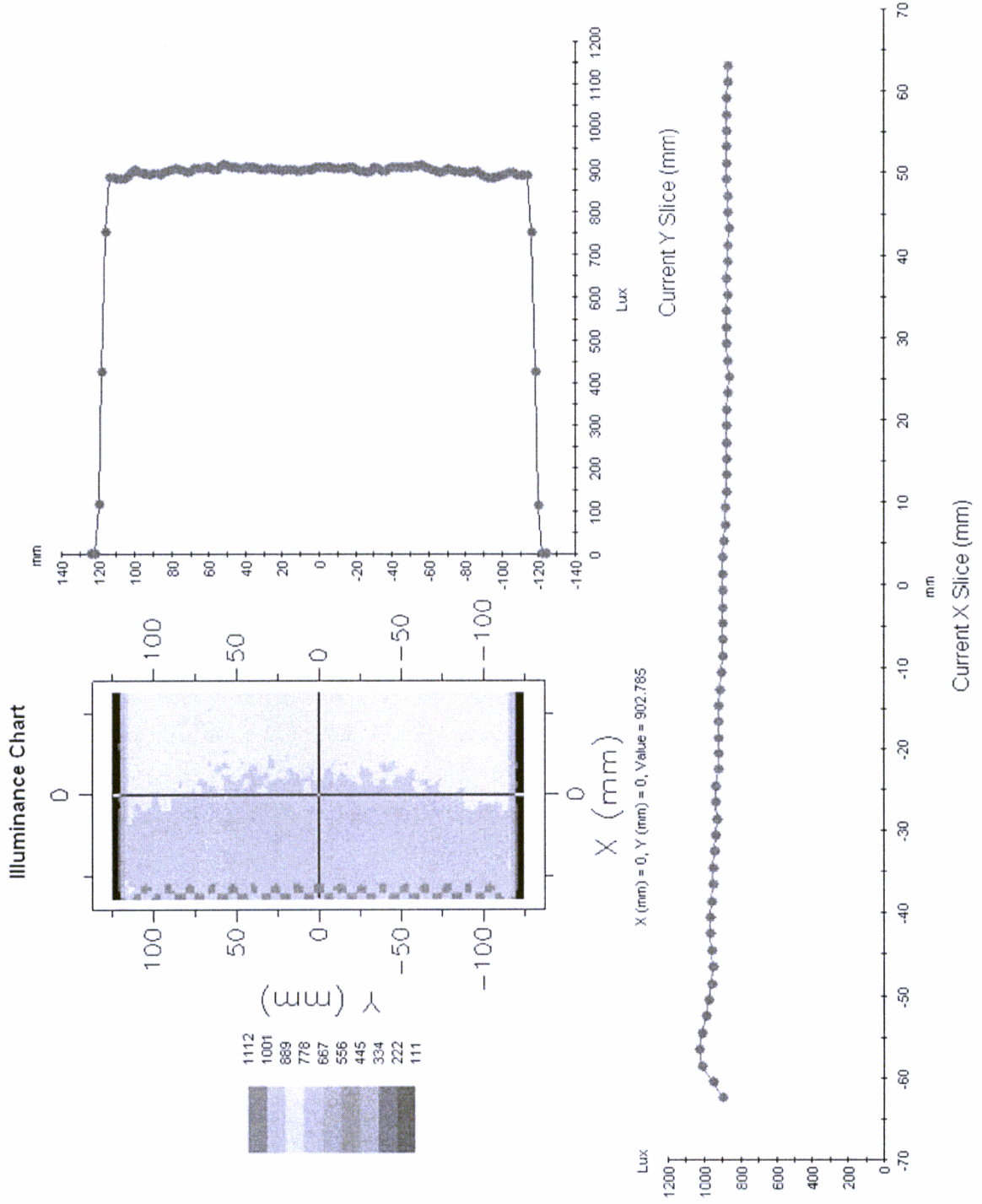
第 4C 圖



第 5 圖

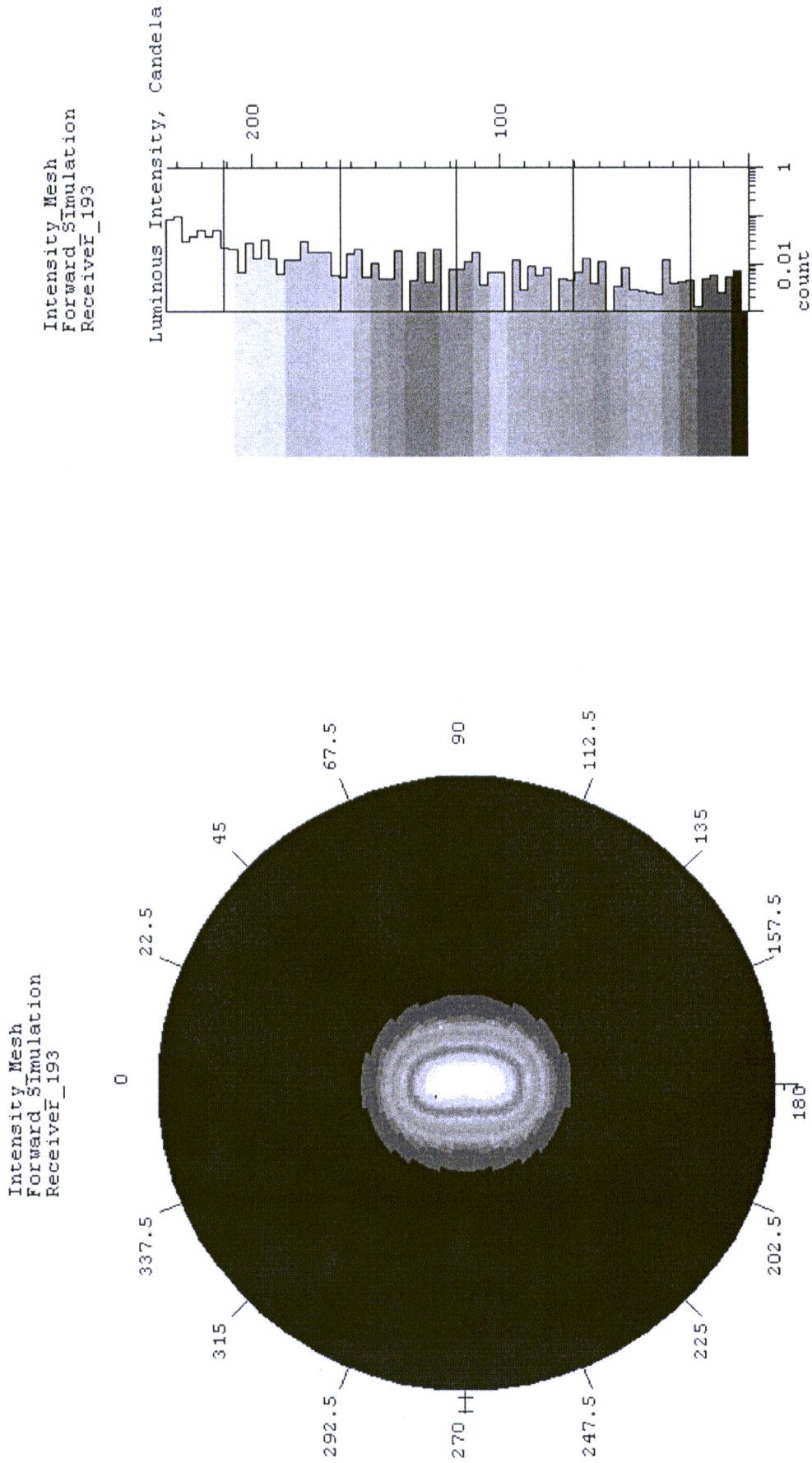


第 6 圖

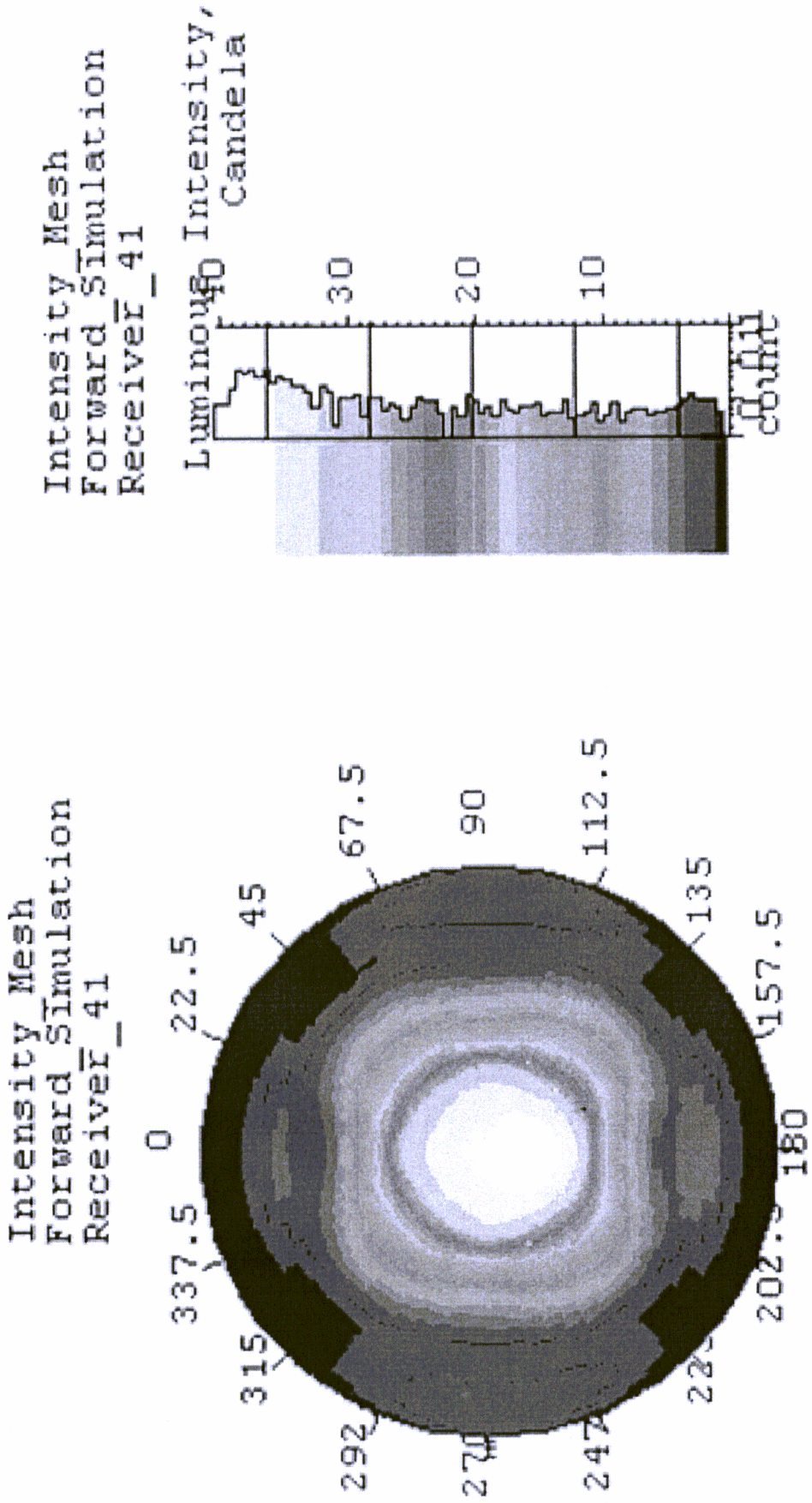


第 7 圖

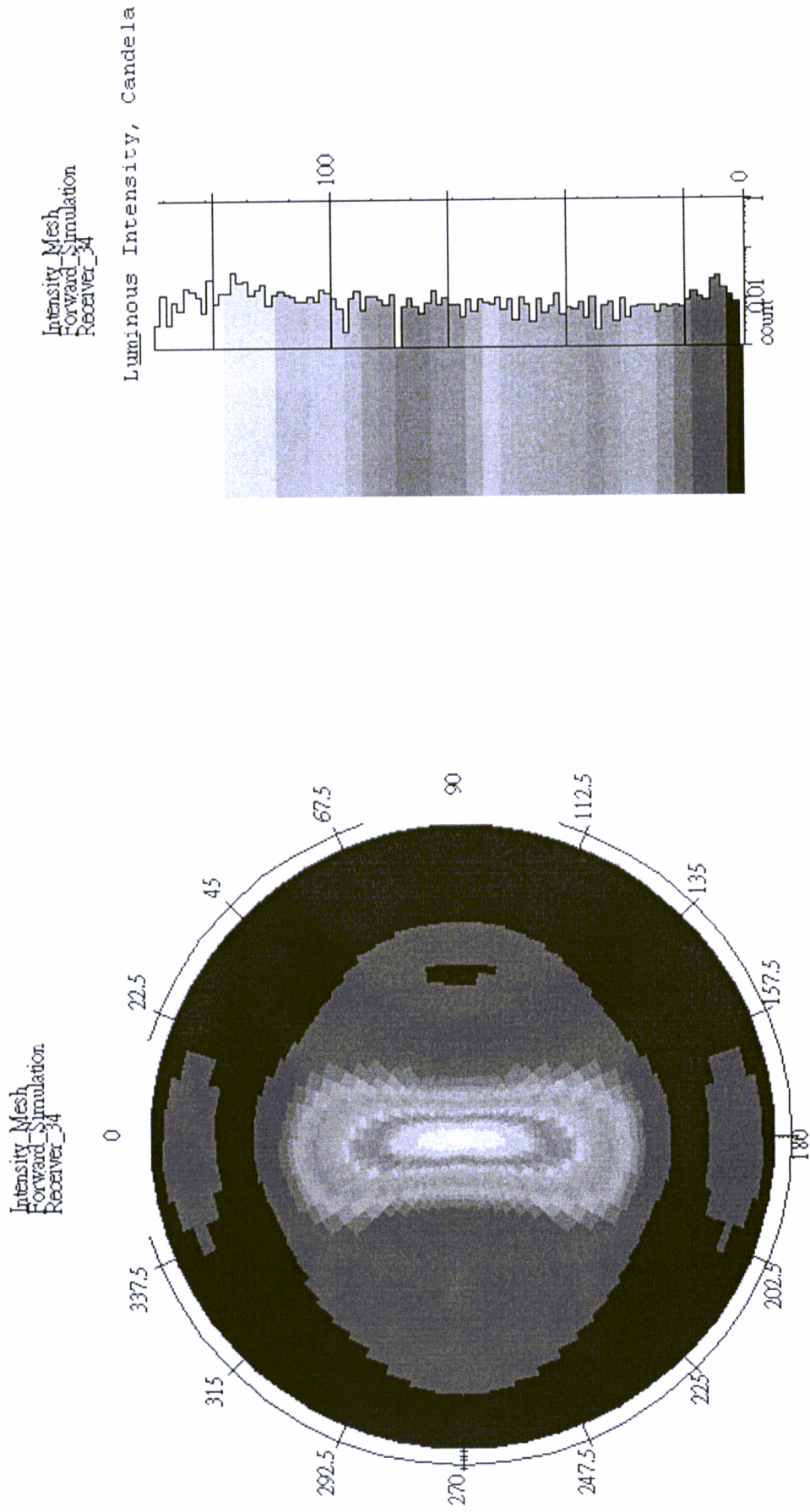




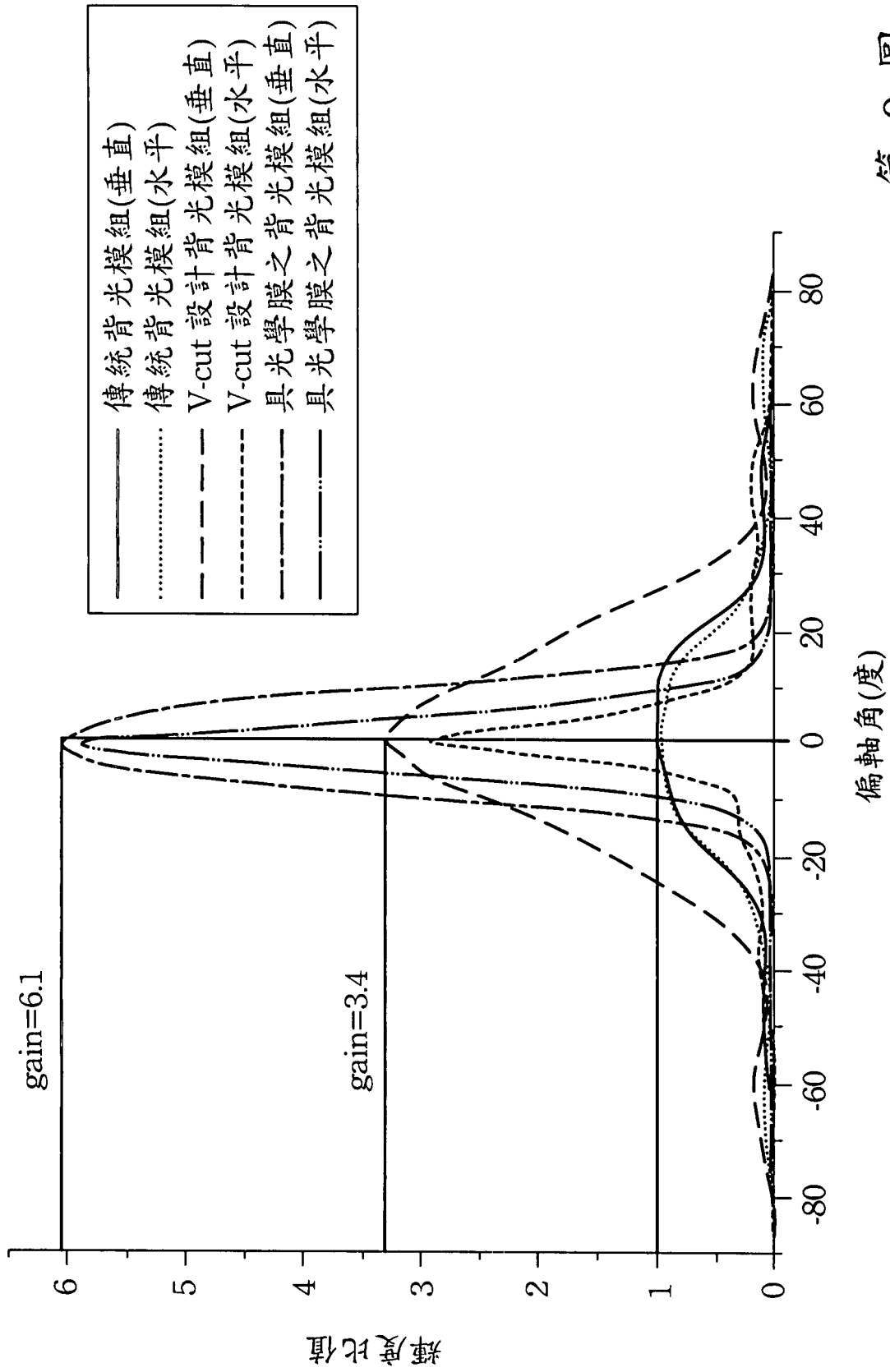
第 8A 圖



第 8B 圖

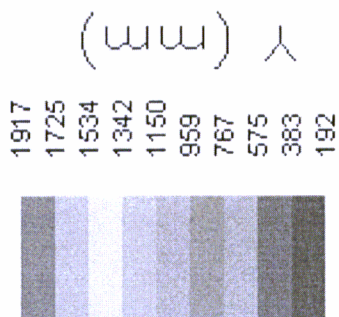
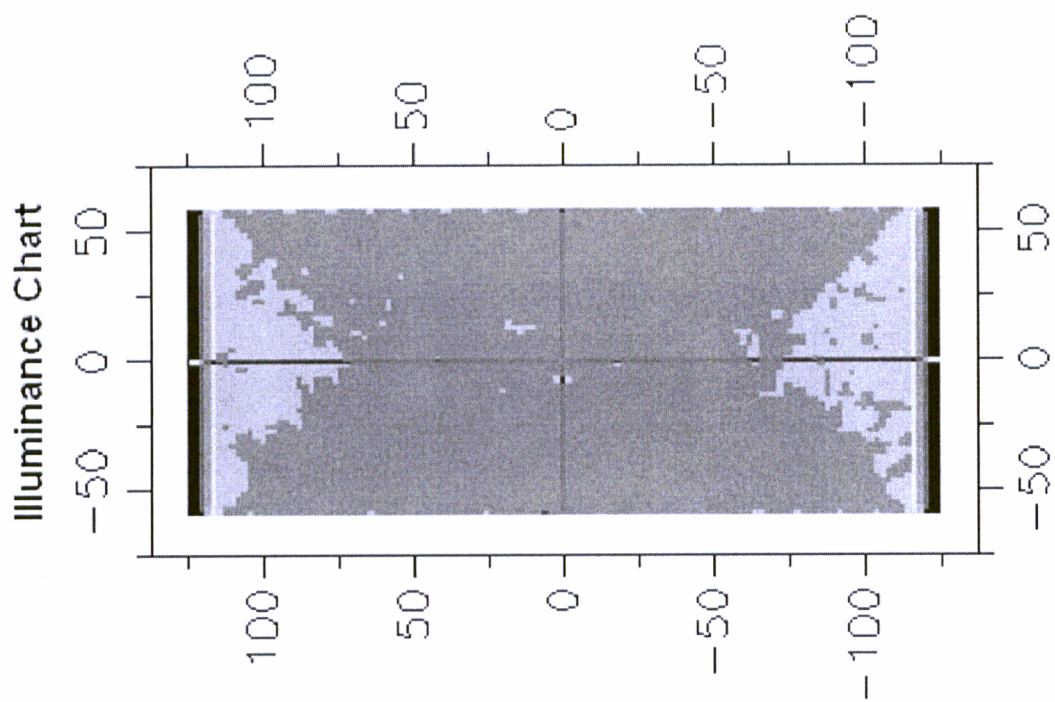


第 8C 圖



第 9 圖

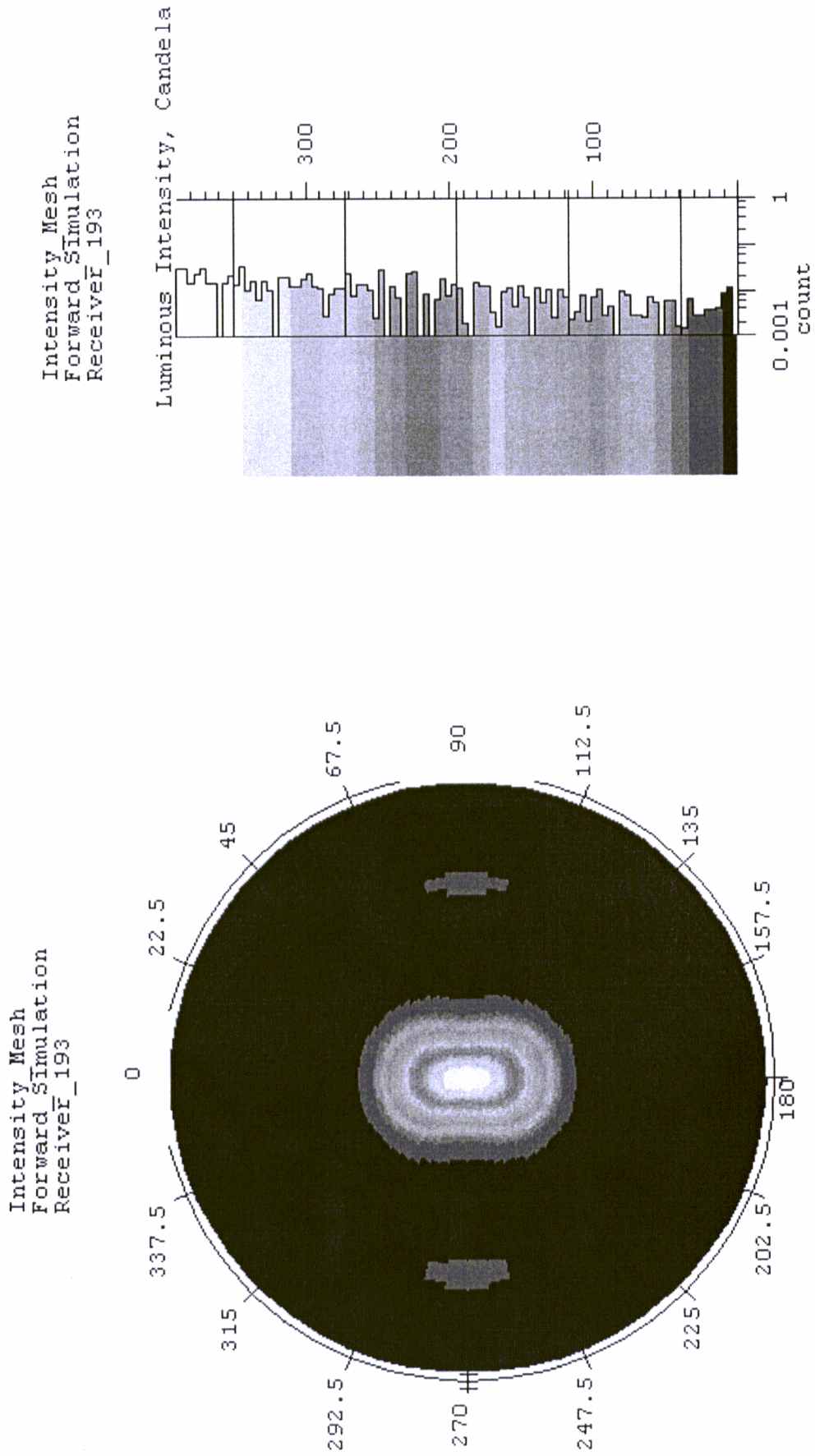




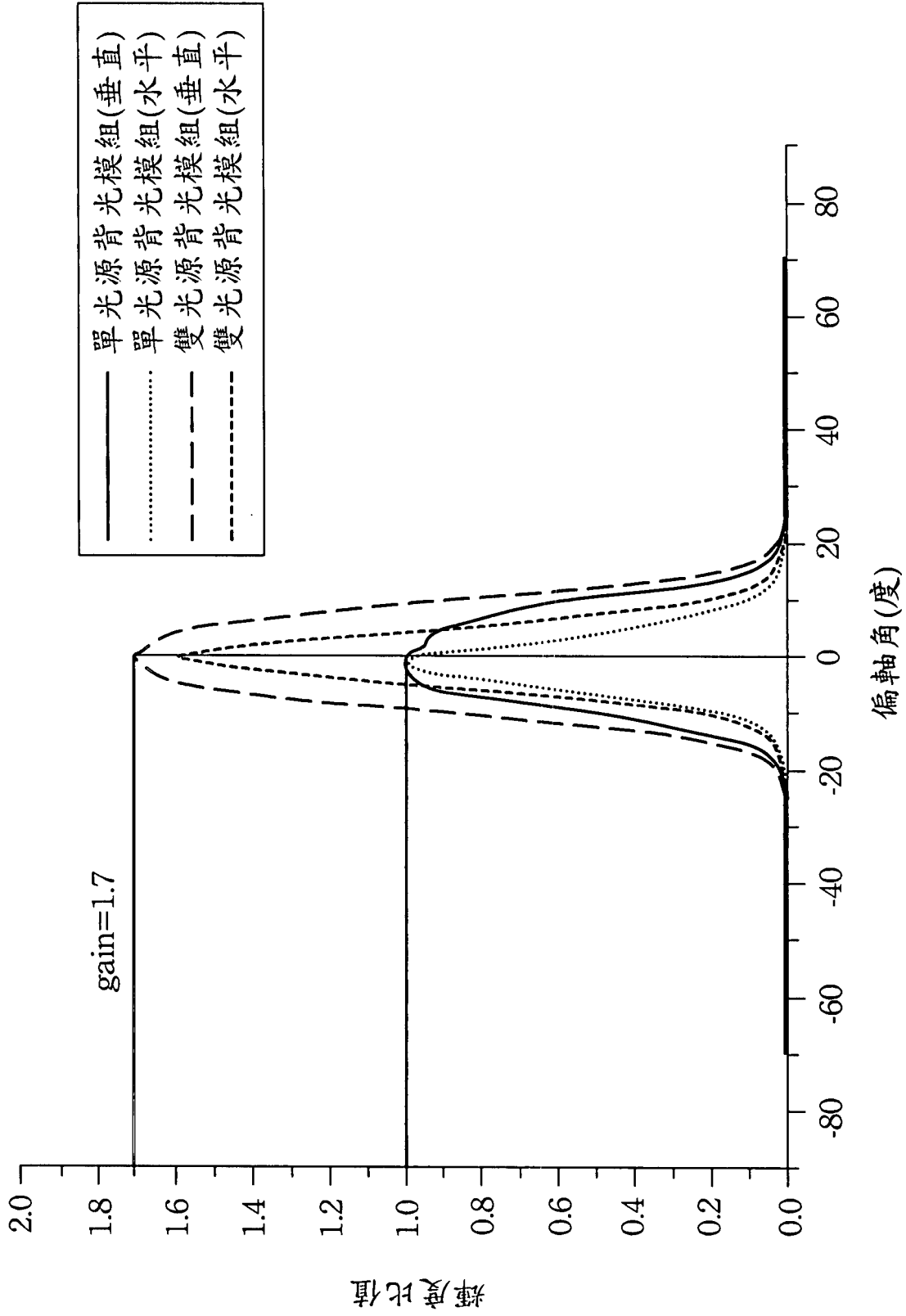
第 10 圖

X (mm)

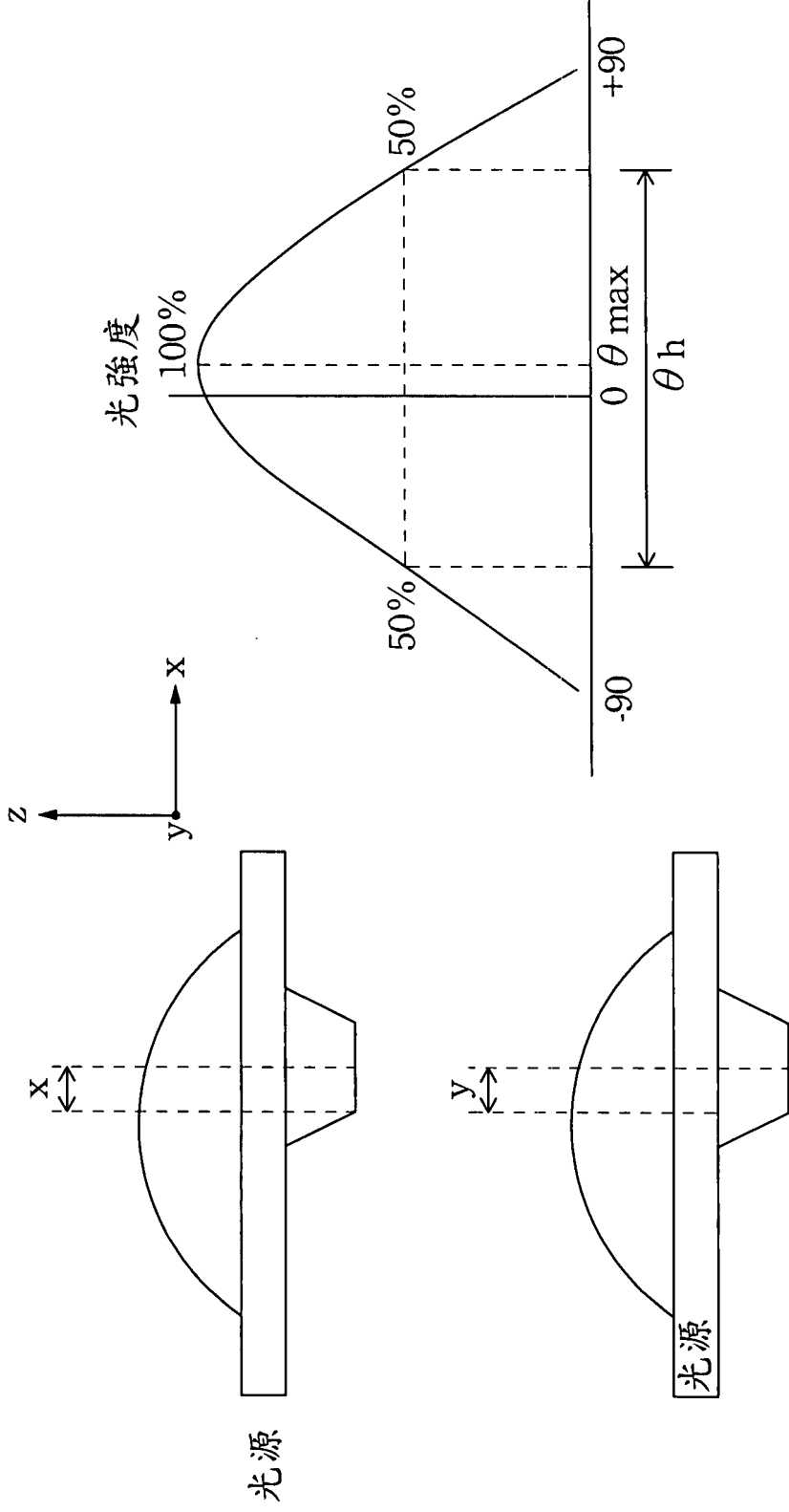
X (mm) = 0, Y (mm) = 0, Value = 1746.49



第 11 圖

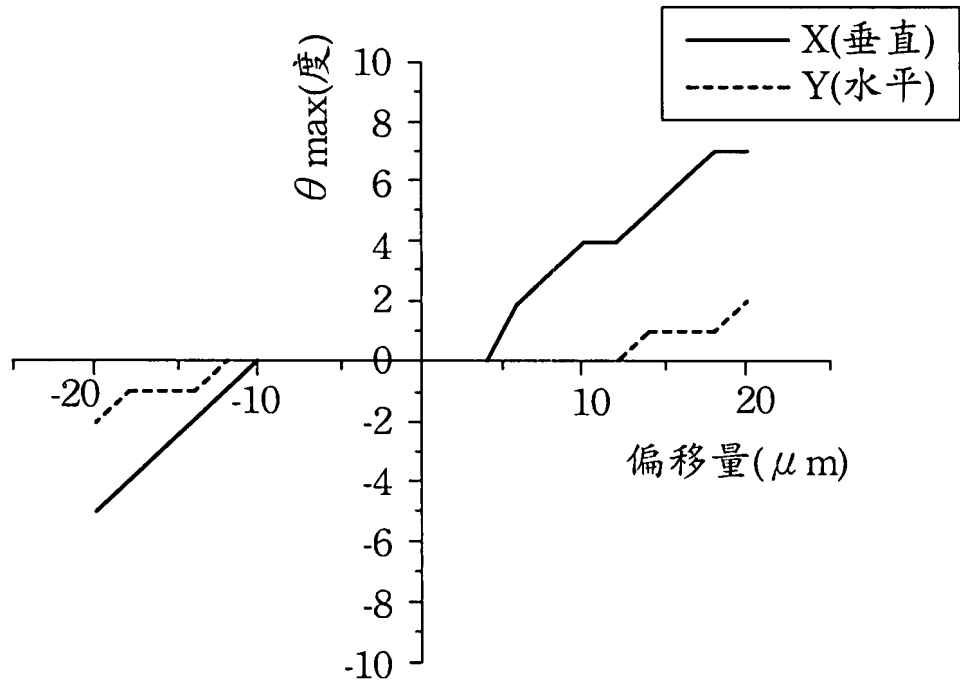


第 12 圖

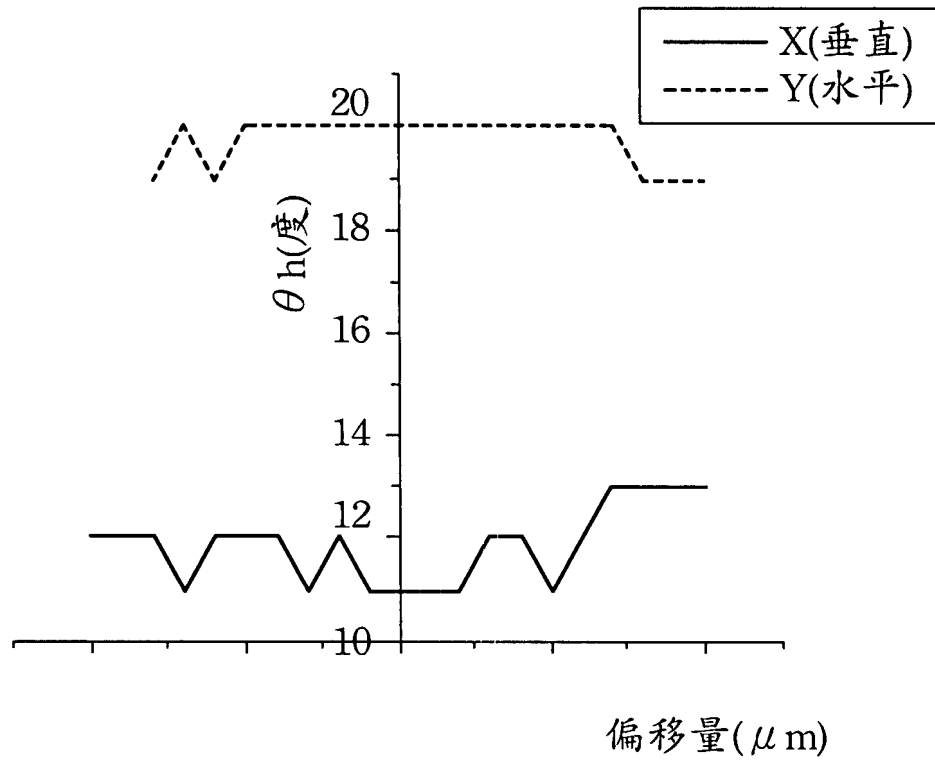


第 13 圖





第 14A 圖



第 14B 圖