



(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 I425480 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：098144738

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 24 日

(51) Int. Cl. : G09G3/34 (2006.01)

G01J1/42 (2006.01)

G02F1/13357(2006.01)

(71) 申請人：光遠科技股份有限公司 (中華民國) DYNASCAN TECHNOLOGY CORP (TW)

桃園縣龜山鄉華亞科技園區華亞一路 66 號 7 樓

(72) 發明人：王遵義 WANG, TSUNG I (TW)

(56) 參考文獻：

TW 388001

TW 200717091A

TW 200728830A

TW 200826053A

TW 200914946A

CN 101165767A

US 2007/0035707A1

US 2009/0109232A1

US 2009/0295705A1

審查人員：林明立

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 0 頁

(54) 名稱

具有邊射形光導組合式背光板的顯示器及其勻化方法

(57) 摘要

一種具有邊射形光導組合式背光板的顯示器及其勻化方法，該顯示器係包括一個供光源導入並由複數彼此鄰接設置之光導所組成的背光板、一個位於該背光板出光側並由複數光通透率可改變之晶胞所構成的液晶板、一組儲存有光導出光分佈的記憶裝置、及一組運算補償影像資料以控制液晶板之晶胞光通透率的控制裝置，其中背光板區域亮度調控勻化，係利用融合光導的出光率分佈資料配合的調控亮度，並依照該補償影像資料，共同決定晶胞個別光通透率，達到具有勻化亮度效果。

80、81...88 . . .
LED
90、91...98 . . . 光
導

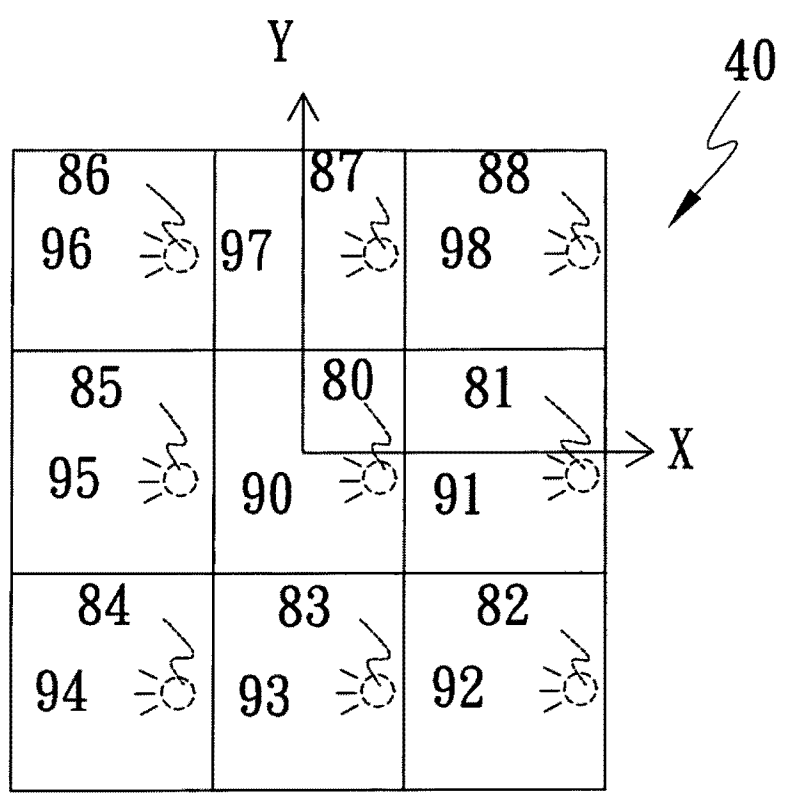


圖7

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：98 144 738

G07G 3/34 (2006.01)

※申請日：98 12 24

※IPC 分類：G01J 1/42 (2006.01)

G02F 1/3357 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有邊射形光導組合式背光板的顯示器及其勻化方法

二、中文發明摘要：

一種具有邊射形光導組合式背光板的顯示器及其勻化方法，該顯示器係包括一個供光源導入並由複數彼此鄰接設置之光導所組成的背光板、一個位於該背光板出光側並由複數光通透率可改變之晶胞所構成的液晶板、一組儲存有光導出光分佈的記憶裝置、及一組運算補償影像資料以控制液晶板之晶胞光通透率的控制裝置，其中背光板區域亮度調控勻化，係利用融合光導的出光率分佈資料配合的調控亮度，並依照該補償影像資料，共同決定晶胞個別光通透率，達到具有勻化亮度效果。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 7

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

80、81...88 LED

90、91...98 光導

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種顯示器勻化方法，尤其是一種具有邊射形光導組合式背光板的顯示器及其勻化方法。

【先前技術】

液晶螢幕(LCD)的應用已相當的普及，有別於傳統使用真空影像管的螢幕(CRT)，不僅具有輕薄不佔空間的優勢，其影像的解析度更高於使用 CRT 的螢幕，而且在電力使用上也大幅降低，使得液晶螢幕已在市場上完全取代了 CRT 的螢幕。

相較於以往主流的冷陰極管光源，目前液晶螢幕多採 LED 當作液晶面板後方的背光源，而利用 LED 作為背光板中的光源，主要有以下兩種結構：

1. 利用複數個 LED 組成一個面型光源，直接射向 LCD 面板，稱為『直射型(Direct-lit)』背光板。
2. 利用光導的技術，LED 光源組成一條『光條』(Light-Bar)，再由光導所組成之光導組將光條由側邊入射，稱為『邊射型(Edge-lit)』背光板。

雖然利用邊射型(Edge-lit)光導所組合成的邊射形背光板，具以下幾個優點，例如結構較薄而可製成超薄型顯示器、混光更均勻、及出光效率高的優點。但是，直射型背光板則具有『區域亮度調控(Local-Area Diming Control)』的功能，因此可以達到高動態對比(High Dynamic Contrast Ratio)、減小平均消耗功率、保持低亮度下的色域範圍不變(一般 LCD 電視，在低亮度下，由於液晶漏光效應，其色度範圍將大大降低)之優點。因此，申請人在第 98141155 號「顯示器用堆疊組合式背光板及具有該背光板之顯示器」發明專利申請案中，揭露能整合上述優點，利用複數個邊射形光導組成背光板，並可提供區域亮度調控功能的顯示器，將液晶顯示器的性能大幅提升，更可以達到省電的環保效果。

但是，利用複數個光導組合成一個大面積背光板，其最大困擾在於如何確保整個背光板的發光亮度及色度均勻。由於各個光導在組合之中，隨光導間的幾何結構不連續，在邊界位置與非邊界位置將造成出光特性不一致，導致整個背光板的出光，將在光導與光導的交界位置、與光導遠離交界位置處產生明顯的亮度不均勻，而由多組光導排列組成的背光板，更將進一步因亮度不均勻的重複出現而呈現明暗波紋，形成一些規則性的明暗網格或雲紋(MURA)，嚴重影響整個液晶電視的品質。

1999年由Eizaburo Higuchi等人提出的技術「串列型面光源裝置」(中華民國專利412716號，美國專利USP 62413580)，係如圖1所示，其中該背光板之結構包括有複數光源LED111、121、131及複數光導11、12、13，各光導11、12、13均設有一堆疊部110、120、130，使例如光導11的較窄部分可以疊放在相鄰的光導12之堆疊部120上，並於出光面對應的另一面設有反射光的散射點141、142、143。

然而，一般的光導主要是利用塑膠模具射出成型而成，使得光導出光區理論上為直角處無法達到真正的垂直，也使得一般光導的結構如圖3所示，不是呈方正形狀而是在邊角14'處，呈現一個弧形的連續面；因此當光射至散射點143'並反射至出光區的邊角14'，將形成透鏡效應，使光束聚焦而產生一處光束集中而較亮的部份。隨之，光導11、12、13所組合的背光板，在各個出光區131、132、133存在不連續幾何結構，使整個出光分佈在光導接合處17及18位置可能出現不均勻性，而出光分佈之情形可能為圖2所示其光導彼此之間接合處亮度較低於中間點亮度之不均勻狀況；且另一可能出光分佈之情形將如圖4所示，光導彼此接合處亮度高於中間點亮度的整體不均勻狀況。

再如OSRAM公司於2005年提出「照明裝置之製造方法及照明裝置」案(中華民國專利I235803號)的另一種組合式光導結構，係如圖5所示，光源即以LED 211、221、231為例，並將各光導21、22、23區分為兩部份：

一者為平行多面體結構的混光區 212、222、232；另一部份為出光區 213、223、233、並於出光面對應的另一面設有反射光的散射點 241、242、243，與上述 Eizaburo Higuchi 所提出的光導結構相互比較，由於具有較長的『混光區』212、222、232，因此該結構對 LED 點光源具有較佳的光均勻性，但其結構仍然存在模組接合間的不連續處，例如出光區 213 的右側與出光區 223 的左側，仍存在不連續的幾何結構，因此形成與圖 2 或圖 4 所示相同的出光亮度不均勻性的分佈情況發生。

又者，Luminance 公司也於 2007 年提出一種不同導光結構模塊(美國發明專利早期公開 20080205080A1 號)，如圖 6 所示，其光源例釋如 LED 34、35、36，其光導 31、32、33 亦由兩大部分組成：其中一部份為混光區 311、321、331，另一部份為出光區 312、322、332，且各光導結構為一個較不規則的多面體，並於出光面對應的另一面設有反射光的散射點 313、323、333，但該等光導的『混光區』與『出光區』仍分別具有明顯的角狀結構，實務上，也會在等角狀結構位置造成出光不均勻，且其結構例如出光區 312 的右側與出光區 322 的左側，仍存在有模組接合位置的不連續幾何結構，亦會形成圖 2 或圖 4 所示的出光亮度不均勻情況。

尤其人類眼睛對近範圍內的明暗鑑別度極高，彼此相鄰的明暗間隔波紋相只要對亮度相差約 2% 左右，人眼即可清晰分辨；何況，當具有區域亮度調控功能的背光板結構是以多塊光導組合時，此種明暗不均勻的現象也將隨各光導的中央與邊界亮度不均而週期性地出現，無疑使消費者更容易以肉眼敏銳分辨。因此，利用複數個上述楔形光導所組成的背光板，將因重複出現的嚴重亮度不均勻問題，根本無法通過消費者眼睛的檢驗；至於申請人所擁有的前案，雖可降低該問題的嚴重性，但仍有進一步改善的空間。由此，前述各習知技術所揭露的方法結構，皆不適用於具有『區域亮度調控』功能的邊射型 LED 背光板。

【發明內容】

本發明之一目的在提供一種可均勻化邊射形光導組合式背光板所發背光之具有邊射形光導組合式背光板的顯示器勻化方法。

本發明之另一目的在提供一種具有區域亮度調控功能，並可解決背光板亮度不均勻問題之具有邊射形光導組合式背光板的顯示器勻化方法。

本發明之又一目的在提供一種發光均勻的具有邊射形光導組合式背光板的顯示器。

本發明之再一目的在提供一種具有區域亮度調控功能、結構簡單、使得製造成本及組裝成本降低、但良率易於提升，讓組裝、替換、及維修容易的具有邊射形光導組合式背光板的顯示器。

依照本發明揭露的具有邊射形光導組合式背光板的顯示器勻化方法，其中該顯示器包含一組背光板，一組位於該背光板出光側、包括複數光通透率可改變之晶胞、以顯示由複數畫素構成之畫面的液晶板，一組用以控制上述每一晶胞個別光通透率的控制裝置，及一組記憶裝置；其中，該組背光板包含複數彼此鄰接設置、並分別具有一個入光面之光導，以及複數分別對應該等光導入光面之光源；且該記憶裝置儲存有依照該等光導出光分佈，而對應使每一晶胞透光亮度分佈均一化的補償資料，該方法包括下列步驟：

- a)接收來自一個影像源、包括複數用以指令所有上述晶胞個別光通透率之影像訊號的影像資料；
- b)將該影像資料中之該等影像訊號分別依照該補償資料加權運算，獲得一包括複數分別對應上述每一晶胞之調控影像訊號的補償影像資料；
及
- c)依照該補償影像資料，決定該液晶板中之上述晶胞個別光通透率。

至於依照本發明揭露的具有邊射形光導組合式背光板的顯示器，則包

含：一組背光板，該組背光板則包括複數彼此鄰接設置，並分別具有一個入光面之光導，以及複數分別對應該等光導入光面之光源；一組位於該背光板出光側、包括複數光通透率可改變之晶胞、以顯示由複數畫素構成之畫面的液晶板；一組儲存有依照該等光導出光分佈，而對應使每一晶胞透光亮度分佈均一化之補償資料的記憶裝置；及一組用以接收來自一個影像源、包括複數用以指令所有上述晶胞個別光通透率之影像訊號的影像資料，將該影像資料中之該等影像訊號分別依照該等補償資料加權運算、獲得一包括複數分別對應上述每一晶胞之調控影像訊號的補償影像資料，及依照該補償影像資料決定該液晶板中該等晶胞個別光通透率的控制裝置。

由於邊射形光導組合式背光板所發的背光常會因位置不同，而受到多片光導之不同影響，使得所發背光不均勻，經由本案之揭露，將各光導之出光分佈分別加權計算，使得各位置之背光不均勻問題，可以藉由調整對應液晶板各晶胞的調控影像訊號，從而使出光均勻；甚至更進一步，同時達成區域亮度調控功能，並可解決背光板亮度不均勻問題。

由此而製成的顯示器，不僅可具有均勻的出光，並且可以具有區域亮度調控功能。且本案所揭露之邊射型光導組合式背光板，可採用如申請人所擁有前案所示之平行結構而非楔形結構所形成，入射光束之角度一旦在全內部反射的臨界角以下，便可順利在光導中來回進行全內部反射行進，不僅可以提供足夠長度的混光，並且在未抵達出光區前，不致因光束折射脫離光導而發生明顯逸散，使得發光的均勻度趨於理想。

加以，由於申請人所擁有之該前案中，各光導的形狀均為平行結構，製造與組裝益發便捷，不僅使價格降低，也讓良率提升，充分達成製造者與消費者雙贏的市場價值。如此製成之顯示器，也可順利達成上述各目的。

【實施方式】

為便於說明起見，圖 7 中係將一片由複數光導所組成的背光板，僅取

一部份，以例如光導 90、91...98 共 9 片彼此鄰接者為範圍進行說明。並將位於中央的光導編號為 90，位於光導 90 周邊的相鄰光導分別編號為 91、92...98；每一光導 90、91...98 分別設置有對應的 LED 光源 80、81...88。以光導 90 為例，來自 LED 光源 80 的光經由該光導 90 後，可能跨區出光而使得其它區域產生所謂的『漏光』(Cross-Talk)效應，並對於前方液晶板的不同位置提供不同的亮度貢獻。在本案中，為求能精密計算該等貢獻並具體量化，定義光導出光率分佈資料 $D(x,y)$ 為：光導相對於以 x 軸與 y 軸座標定義的各位置，所造成的光亮度分佈資料的正規化值(Normalization)。

因此，當對應某一個光導的光源點亮時，其所產生的出光率分佈資料 $D(x,y)$ 的範圍將可能超出該光導所屬的出光範圍；且各光導 90、91...98 的出光亮度分佈資料可以由光源 LED 80、81...88 的亮度及各光導 90、91...98 的出光率分佈資料 $D(x,y)$ 相互乘積而得到。要量測各光導的出光率分佈資料 $D(x,y)$ 時，可以如圖 13 及圖 14 所示，先於步驟 501 將所有其他光源關閉，僅單獨開啟對應光導 90 的單一光源 80，並將調控值(PWM 控制值)調為最大值，隨後於步驟 502 利用二維測光儀(2D CCD-Colormeter)獲得如圖 8 所示二維亮度分佈值 $C(x,y)$ ，找出該二維亮度分佈值 $C(x,y)$ 的最大值 $\text{Max}(C(x,y))$ ，定義其為該光源的最大亮度值 $B_k = \text{Max}(C(x,y))$ ，再利用 $C(x,y) = B_k \cdot D(x,y)$ 的關係，找出 $D_k(x,y) = \frac{C(x,y)}{B_k}$ 。由此獲得例如光導 90 對於各不同位置的出光率分佈資料 $D_{90}(x,y)$ ；其影響範圍顯然將跨越到其它光導 91、92...98 所屬的不同區域。

當然，如果光源為由紅、綠、藍三色光源組成，則必須對不同顏色的光源獨立讀取，因此必須加入紅、綠、藍三色光源的各別讀取迴圈(Loop)，

如此即可得到各個光導的各顏色中光源最大亮度 B_{rk} 、 B_{gk} 、 B_{bk} 值，也可得到各光導的該顏色之對應出光率分佈資料 $D_{rk}(x,y)$ ， $D_{gk}(x,y)$ ， $D_{bk}(x,y)$ 。

當取樣的光導檢測完後，於步驟 503 判斷是否還有需檢測的光導，其中判斷方式係將光導設為 K ，再令 $K=K+1$ ，若 K 尚未達到全部的光導值 N ，則跳到 501 步驟繼續執行下一光導。

換言之，如果要得到對應於光導 90 中的某一位置 (x,y) 處之總出光分佈資料，則除考慮光導 90 在該點 (x,y) 的出光大小外，還得一併考量例如鄰近的 8 個光導 91、92、...98 在該點位置 (x,y) 的漏光的總和。由於所有光源 80、81、82...88 的亮度均為已知，因此可以於步驟 504 分別紀錄各光源的最大亮度值 B_k 、以及各光導 90、91、92...98 的出光率分佈資料 $D_k(x,y)$ 至記憶裝置中，直到逐一檢測並紀錄完所有光導為止。如果各個光導的光源亮度為 A_i ，且個別光導的出光分佈資料為 $D_i(x,y)$ ，則利用重疊原理，在對應於光導 90 且為某一座標點 (x,y) 位置處的組合出光亮度 $I(x,y)$ 為

$$I_{90}(x,y) = \sum_{i=90}^{98} A_i \cdot D_i(x-x_i, y-y_i) \dots\dots(1)$$

上式(1)中， (x_i, y_i) 表示各光導的中心位置。利用同樣的原理，對任何第 k 塊光導的合成光亮度分佈資料 $I_k(x,y)$ 可以寫成

$$I_k(x,y) = \sum_{j=0}^8 A_{kj} \cdot D_{kj}(x-x_{kj}, y-y_{kj}) \dots\dots(2)$$

上式(2)中， A_{k0} 表示第 k 塊光導所對應的光源亮度，且此處之光源亮度並不限於最大亮度 B_k ，而 A_{k1} 、 A_{k2} A_{k8} 表示該第 K 塊相鄰 8 個光導所分別對應的光源亮度， (x_{k0}, y_{k0}) 表示第 k 塊光導的中心位置， $(x_{kj}, y_{kj})_{j=1 \cdot 2 \dots 8}$ 表示與第 k 塊光導相鄰的八塊光導中心位置， D_{k0} 表示第 k 塊光導的出光率分佈資料， D_{k1} 、 D_{k2} ... D_{k8} 為第 k 塊光導相鄰的 8 個光導出光率分佈資料，利用各個光導所對應光源的光亮度加權合成，即可求出整個背光板的總亮度分佈資料 $I(x,y)$ ，即

$$I(x,y)=\sum_{k=0}^{n-1}I_k(x,y)\dots\dots(3)$$

式(3)中，n 表示所有光導的數量。

而結合上述之背光板所組成的顯示器，請參閱圖 9 所示，於背光板 40 出光側設置有一液晶板 50，而該液晶板 50 係由複數可改變光通透率之晶胞所構成，每一個晶胞的光通透度與背光亮度的乘積就決定一個畫素(pixel)的亮度與色度，各畫素的總和就構成一整幅具複數畫素之畫面。由於各個光導的 LED 光源皆可以獨立調控其亮度，因此利用『區域亮度調控(Local-Area Diming Control)』原理，在接收到原始影像信號 $S(x,y)$ 後，將可以利用某一些選定方法(Algorism)，決定出對應各個光導所照射區域範圍(此處暫時不考慮各光導的漏光效應)的光源之相對調控亮度值 μ_k ，而該亮度值 μ_k 的範圍為 $0 \leq \mu_k \leq 1$ ，如果該光源的最大亮度值(當 $\mu_k=1$)為 B_k ，則該光源受調控後的亮度為 $A_k = \mu_k \cdot B_k$ ，因此在重新考慮各光導的漏光情況後，可以得出每一個位置所受到所有參與貢獻的光導之出光率分佈資料 $D_k(x,y)$ 、以及各對應光源的最大亮度值 B_k /或色度，並將該等數據資料儲存於記憶裝置 60 中，為便於說明起見，將該等與位置、光源亮度及出光率分佈相關之資料稱為各位置之補償資料。

而當顯示器接收並要顯示影像資料時，此種被接收的「原始影像資料」若直接顯示於顯示器上，不僅不能進行區域亮度調控，也將會發生前述的規則性明暗條紋。因此請回顧圖 13 所示，當顯示器在步驟 505 接收到包含紅 $S_r(x,y)$ 、綠 $S_g(x,y)$ 、藍 $S_b(x,y)$ 三色資料的原始影像資料 $S(x,y)$ 後，將可於步驟 506 利用某些選定方法(Algorism)，決定出對應各個光導所照射區域範圍的各光源之相對調控亮度值 μ_k ，依照該影像資料中對應各該顯示區域之部分影像資料，改變對應該顯示區域之光源亮度。而該亮度值 μ_k 的範圍為 $0 \leq \mu_k \leq 1$ ，如果該光源的最大亮度值(當 $\mu_k=1$)為 B_k ，則該光源受調控後的亮

度為 $A_k = \mu_k \cdot B_k$ 。

因此在控制裝置運算完成後，於步驟 507 由控制裝置 70 自記憶裝置 60 中讀取該特定位置所受到所有參與貢獻的光導之出光率分佈資料 $D_k(x,y)$ 、以及各對應光源的最大亮度值 B_k /或色度，並依照 $A_k = \mu_k \cdot B_k$ 、式(2)及式(3)計算出該背光板在『區域亮度調控』光源下的總亮度分佈 $I(x,y)$ 。

故於步驟 508 由控制裝置 70 依各區域的背光板配合一個所謂的『調控影像』 $S'(x,y)$ 來調控液晶板 50 之晶胞的光通透率，使得在該背光亮度分佈 $I(x,y)$ 之下與所控制晶胞的光通透率的乘積後，可以還原為原先的影像信號 $S(x,y)$ ，其關係式為

$$I(x,y) \cdot S'(x,y) = K_0 \cdot S(x,y) \dots (4)$$

並由控制裝置 70 計算式(4)，其中 K_0 為比例常數，且該式(4)係表示利用『調控影像』 $S'(x,y)$ 的信號來調控晶胞的光通透率，使其在該背光板 40 的亮度分佈 $I(x,y)$ 下的出光亮度 $S'(x,y) \cdot I(x,y)$ 與原先的影像亮度成正比。利用式(4)，可以得到透過控制裝置 70 運算出所需的『調控影像』 $S'(x,y)$ 為

$$S'(x,y) = K_0 \cdot \frac{S(x,y)}{I(x,y)} \dots (5)$$

經過此種改變光源亮度，並將該影像資料中之該等影像訊號，分別依照所對應之晶胞所屬顯示區域之對應光源亮度及各該對應光導出光分佈之貢獻比例，再由控制裝置利用(5)式，依照該等補償資料進行加權運算，而算出複數分別對應於各個晶胞所需調控影像訊號的補償影像資料，當依照該補償影像資料，來決定該液晶板中之各個晶胞之個別光通透率不但可以達到所謂的『區域亮度調控』功能外，而原來可能存在於各光導間的發光亮度不均勻問題也可以同時解決。

例如當原來影像為 $S(x,y)=1$ ，表示整個需要顯示畫面為均勻的白色畫面，則當利用『區域亮度調控』時，會選定各個光導對應的光源 $\mu_i=1$ ，也

就是全部 LED 皆均勻點亮。然而因為各個光導的出光率分佈可能不均勻，因此整個背光板的出光亮度分佈 $I(x,y)$ 可能如圖 10 中所示，其中波紋 401 代表模組間的不均勻明暗條紋。而所需的『調控影像』 $S'(x,y)$ ，其 $S'(x,y)$ 由式(5)中可得到其為 $S' = \frac{k_0}{I(x,y)}$ ，如圖 11 所示，可看出 $S'(x,y)$ 也呈現明暗波紋 402，但其明暗相位恰與圖 10 之 $I(x,y)$ 相反，因此當該背光板亮度分佈 $I(x,y)$ 經過『調控影像』 $S'(x,y)$ 控制液晶之光通透率的結果，其光輸出亮度分佈為 $S''(x,y) = KI(x,y) \cdot S'(x,y) = k' \cdot k_0 = \text{常數}$ ，因而得到一個完全均勻的白色畫面，由此可看出，光導間的不均勻現象已被均勻化。

由於彩色液晶電視，可以視為由紅、綠、藍三個影像獨立運作再加以合成，因此以上的說明只針對單色光源而言，例如以白光 LED 為光源的背光板，而影像信號將分別有紅色影像 $S_r(x,y)$ ，綠色影像 $S_g(x,y)$ 及藍色影像 $S_b(x,y)$ ；因此由式(5)分別產生不同顏色的『調控影像』 $S'_r(x,y)$ 、 $S'_g(x,y)$ 、 $S'_b(x,y)$ ，但其背光板亮度分佈皆為 $I(x,y)$ 。其中：

$$S'_r(x,y) = k_0 S_r(x,y) / I(x,y)$$

$$S'_g(x,y) = k_0 S_g(x,y) / I(x,y)$$

$$S'_b(x,y) = k_0 S_b(x,y) / I(x,y)$$

但如果背光板使用紅、綠、藍三色光 LED 為光源，則因『區域亮度調控』將分別利用三個色彩影像 $S_r(x,y)$ 、 $S_g(x,y)$ 及 $S_b(x,y)$ 做不同顏色的『區域亮度調控』處理，因此產生個別顏色的相對調控亮度值 $\mu_{ri}, \mu_{gi}, \mu_{bi}$ ，其中 i 表示各個不同的導光模組。因而同樣利用(2)式及(3)式可以產生三個不同顏色光源所對映的背光板亮度分佈值，其為 $I_r(x,y)$ 、 $I_g(x,y)$ 及 $I_b(x,y)$ 。再利用

(5)式即可得到個別顏色的『調控影像』，即 $S_r'(x,y) = k_r \frac{S_r(x,y)}{I_r(x,y)} \dots\dots(6-1)$

$$S_g'(x,y) = k_g \frac{S_g(x,y)}{I_g(x,y)} \dots\dots(6-2)$$

$$S_b'(x,y) = k_b \frac{S_b(x,y)}{I_b(x,y)} \dots\dots(6-3)$$

由式(6-1)、(6-2)及(6-3)，表示各顏色需要的『調控影像』信號 $S_r'(x,y)$ 、 $S_g'(x,y)$ 、 $S_b'(x,y)$ 。

當然，如熟悉本技術領域者所能輕易理解，在光源亮度與晶胞的光通透率依補償影像資料由控制裝置進行調整後，仍有可能因為光源所處環境溫度變化，使光源發生短期亮度改變；或者經過長期使用，使得光源或光導產生亮度或出光分佈的改變，影像的播放使得畫面亮度位置也會有所不同，因此本案可於步驟 509，以定期/不定期檢測光源發光亮度及/或色度。並且在檢測光源之後，於步驟 510，依照光源檢測結果調整該等光導出光分佈及/或該等晶胞補償資料。

而本發明邊射形光導之排例如圖 12 所示，係例如三組光導 42、43、44 彼此平行堆疊時，光導 42 的背面 424 將有部分疊放在居於右側的光導 43 正面 433 上，此時，暴露於光導 42 背面 424 之外的部分，即是光導 43 正面 433 的出光區。且為將 LED 45、46、47 所照射的光束導引由出光區出光，例如光導 44 的背面 444 對應於出光區 440 處，形成有散射點 441 的微結構面。由於光導背面與下方基底間夾有一個傾斜角，使得各入光面與左側光導的背面，恰可與基底共同圍繞出一個容納空間，供作為光源的例如 LED 45、46、47 置放。並且，為阻止光束由例如光導 42 的光截止面 422 或光導背面 424 逸散，在光截止面 422 與光導背面 424 外側，更可設置一層反射層 425，令尚未由出光面散射出光的光線再反射回出光區 440，繼續碰到散射點 441 而出光，並藉由規劃散射點的密度分佈，得到均勻的出光分佈。

而且 LED45、46、47 除了以紅、綠、藍發光二極體組成，亦可設置為白光 LED。

以上所述方法如果 LED 光源穩定，則可以達到非常好的勻化效果。但是 LED 光源最大缺點確是容易受到溫度影響，而且每一 LED 受影響而衰退 (Aging) 情況也不一致。而且背光板腔體內於不同位置其溫度差異性極大，因此易影響 LED 光源的穩定性。但如果 LED 光源亮度發生異變，將影響各別光導的亮度及色度，造成光導間的不均勻性。

因此背光板之設計亦可如本發明第二較佳實施例，如圖 15 所示，即在各光導的底面處，於佈有散射點微結構之前方的小範圍 453' 內，形成一個容許光導中少量光束向下方逸散的漏光帶 451'，該漏光帶 451' 尺寸大小可視需要而定，但其寬度限定範圍為不大於光導本身寬度，但長度 Δ 可以為非常小約 1mm 以內即可，在該漏光帶 451' 處的下方設置有例釋為由成片太陽能電池切割而成的太陽能電池條片之感測器 452'，當然，此感測器 452' 亦可選擇光電晶體、光二極體、光敏電阻等之光偵測器，為了能偵測足夠範圍的 LED 光線，並降低材料成本，本例中係以太陽能電池的條狀體(即利用太陽能電池切割出所需面積的條狀)做為光偵測器。

由於該光導的 LED 光源 45' 的光線進入光導中，其中容許固定比例的少量光線會由漏光帶 451' 漏出並射到感測器 452'，因此該範圍 453' 處的散射點結構 4510' 密度可視感測器 452' 靈敏度而定，但一般以不要影響太大的光線輸出為考量。由於 LED 光源 45' 可能為複數顆 LED，該複數顆 LED 可能由同一個 LED 推動器來推動，因此如果感測器 452' 的偵測範圍太小，則可能無法平均接到該複數顆 LED 光源 45' 的平均效應。但如果以太陽能電池的條狀體結構為光偵測器，則其偵測範圍將大大增加，因而足以偵測到該複數顆 LED 的光源的平均亮度變化。由於各個光導的 LED 光源在出廠前的標準狀況下皆以利用該感測器 452' 先以量測並紀錄於記憶裝置(E²PROM)中，因此在以後的使用環境中，只要利用該光測器即時量得其目前亮度，

再與其存在記憶裝置中的標準狀況下的亮度比較，即可利用脈寬調控(PWM)其亮度，因而得到一個與標準狀況下的標準亮度，該亮度將不受溫度與衰減的影響。

由以上分析可知，本發明中的具有邊射形光導組合式背光板的顯示器及其勻化方法相較於與習知技術時，由於各個光導是利用塑膠模具射出成型，其各別光導結構雖然非常相近，但仍可能存在些差異，因此若要求均勻度非常高的情況時，必須將各個光導的出光率分佈資料分別量測及記錄，才能利用式(2)及式(3)公式來求得背光板的光亮度分佈資料。但如果所要求的均勻度並不需太好，則可以將各個光導的出光率分佈資料視為一致，因此只需要量測及記錄某一『標準光導』的出光率分佈資料 $D_S(x,y)$ 即可，因而式(2)中的各個光導的 $D_j(x,y)$ 皆可以用 $D_S(x,y)$ 代替，因而在量產時，並不需要在線上(ON-line)量測其出光率分佈資料，可以加快生產速度。再者，雖然上述實施例係以申請人所擁有的前案結構為例，但熟悉本技術領域者，均可輕易將本案揭露之方法及裝置應用於例如圖 1、圖 5 及圖 6 之習用技術中，並無任何窒礙難行之處。

而且本發明係將顯示器之背光板及液晶板的整幅畫面區分為眾多小區域，並且可逐一發出均勻且各自獨立的背光，使得在使用邊射型背光板時，亦可達成區域亮度調控的功效；並且可以保持原先邊射型背光板的薄型優勢，而且做為組合背光板的光導是以平行結構而非楔形結構所形成，入射光束之角度一旦在全內部反射的臨界角以下，便可順利在光導中來回進行全內部反射行進，不僅可以提供足夠長度的混光，並且在未抵達出光區前，不致因光束折射脫離光導而發生明顯逸散，使得發光的均勻度趨於理想。而且由於光導堆疊之結構簡潔，不但製造良率得以提升、組裝簡便、造價也益發低廉，讓組裝、替換、及維修均更加容易。

惟以上所述者，僅本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利函蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

- 圖 1 為習知串列型面光源裝置的光導結構之示意圖；
 圖 2 為圖 1 光源裝置受光導影響之亮度曲線圖；
 圖 3 為圖 1 之光導直角處呈非垂直之放大示意圖；
 圖 4 為圖 3 光源裝置受光導直角處呈非垂直的影響之亮度曲線圖；
 圖 5 為習知照明裝置具有較長混光區的光導結構之示意圖；
 圖 6 為習知照明裝置具有不規則多面體的光導結構之示意圖；
 圖 7 為本發明第一較佳實施例具有邊射形光導組合式背光板之示意圖；
 圖 8 為圖 7 各光導之間亮度互相影響之示意圖；
 圖 9 為圖 7 背光板所組成的顯示器之示意圖；
 圖 10 為圖 7 背光板的出光亮度分佈之曲線圖；
 圖 11 為圖 10 背光板的出光亮度經調控影像呈明暗相反的出光亮度分佈之曲線圖；
 圖 12 為圖 7 背光板之邊射形光導排列之示意圖；
 圖 13 及 14 為本發明具有邊射形光導組合式背光板勻化方法之流程圖；及
 圖 15 為本發明第二較佳實施邊射形光導具感測器感測其亮度之示意圖。

【主要元件符號說明】

111、121、131、211、221、231、34、
 35、36、80、81...88、45、46、47、45' LED
 11、12、13、21、22、23、31、32、33、

90、91...98、42、43、44	光導
110、120、130	堆疊部
141、142、143、143'、241、242、243、 313、323、333、441、4510'	散射點
14'	邊角
131、132、133、213、223、233、 312、322、332、440	出光區
17、18	光導接合處
212、222、232、311、321、331	混光區
40	背光板
50	液晶板
60	記憶裝置
70	控制裝置
401、402	波紋
424、444	光導背面
433	光導正面
422	光截止面
425	反射層
453'	範圍
451'	漏光帶
452'	感測器

七、申請專利範圍：

1. 一種具有邊射形光導組合式背光板的顯示器勻化方法，其中該顯示器包含一組背光板，一組位於該背光板出光側、包括複數光通透率可改變之晶胞、以顯示由複數畫素構成之畫面的液晶板，一組用以控制上述每一晶胞個別光通透率的控制裝置，及一組記憶裝置；其中，該組背光板包含複數彼此鄰接設置、並分別具有一個入光面之光導，以及複數分別對應該等光導入光面之光源；且該記憶裝置儲存有依照該等光導出光分佈，而對應使每一晶胞透光亮度分佈均一化的補償資料，該方法包括下列步驟：
 - a) 接收來自一個影像源、包括複數用以指令所有上述晶胞個別光通透率之影像訊號的影像資料；
 - b) 將該影像資料中之該等影像訊號分別依照該補償資料加權運算，獲得一包括複數分別對應上述每一晶胞之調控影像訊號的補償影像資料；
及
 - c) 依照該補償影像資料，決定該液晶板中之上述晶胞個別光通透率。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該液晶板更依照所對應光導被區分為複數顯示區域，且每一顯示區域均受複數組光導出光分佈貢獻，該步驟 b) 更包含下列次步驟：
 - b1) 依照該影像資料中對應各該顯示區域之部分影像資料，改變對應該顯示區域之該等光源亮度；及
 - b2) 將該影像資料中之該等影像訊號，分別依照所對應之晶胞所屬顯示區域之該等對應光源亮度、及各該對應光導出光分佈之貢獻比例，依照

該等補償資料加權運算，獲得一包括複數分別對應上述每一晶胞之調控影像訊號的補償影像資料。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中上述每一晶胞之該補償影像資料

$$S'(x,y) = K_0 \cdot \frac{S(x,y)}{I(x,y)}$$

，其中， K_0 係為比例常數， $S(x,y)$ 係該影像資料中對應該晶胞原始之該影像訊號， $I(x,y)$ 係該晶胞受到該等對應光導出光分佈之貢獻總和。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，更包含定期/不定期檢測該等光源發光亮度及/或色度之步驟 d)。

5.如申請專利範圍第 4 項之方法，更包含在檢測該等光源發光亮度及/或色度之步驟 d) 後，依照該檢測結果調整該等光導出光分佈及/或該等晶胞補償資料之步驟 e)。

6.一種具有邊射型光導組合式背光板的顯示器，包含：

一組背光板，包括：

複數彼此鄰接設置，並分別具有一個入光面之光導；以及

複數分別對應該等光導入光面之光源；

一組位於該背光板出光側、包括複數光通透率可改變之晶胞、以顯示由複數畫素構成之畫面的液晶板；

一組儲存有依照該等光導出光分佈，而對應使每一晶胞透光亮度分佈均一化之補償資料的記憶裝置；及

一組用以接收來自一個影像源、包括複數用以指令所有上述晶胞個別光通透率之影像訊號的影像資料，將該影像資料中之該等影像訊號分別依照該等補償資料加權運算、獲得一包括複數分別對應上述每一晶胞

之調控影像訊號的補償影像資料，及依照該補償影像資料，決定該液晶板中之上述晶胞個別光通透率的控制裝置。

- 7.如申請專利範圍第 6 項之顯示器，其中該等光導分別具有兩個彼此平行對應且分別鄰接該入光面的正面及背面，且相鄰兩者之一係以其部分背面堆疊於該另一者部分正面。
- 8.如申請專利範圍第 6 項之顯示器，更包含一組用以檢測該等光源發光亮度及/或色度、並輸出檢測結果至該控制裝置之感測器。
- 9.如申請專利範圍第 8 項之顯示器，其中該等光導分別形成有一漏光帶，且該組感測器係分別對應該等漏光帶之複數太陽能電池條片(solar cell strip)。
- 10.如申請專利範圍第 6、7、8 或 9 項之顯示器，其中該等光源分別包括紅、綠、藍發光二極體。

八、圖式：

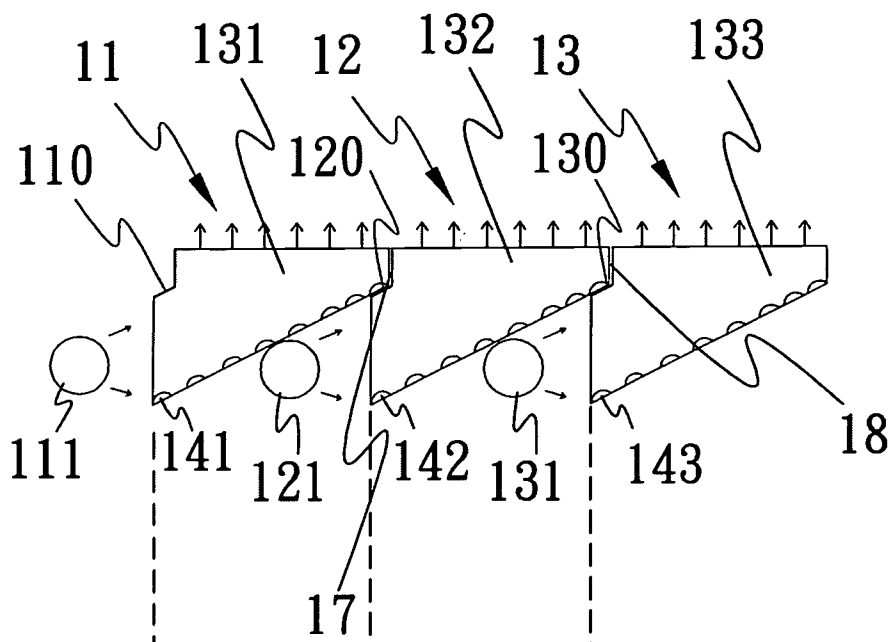


圖1

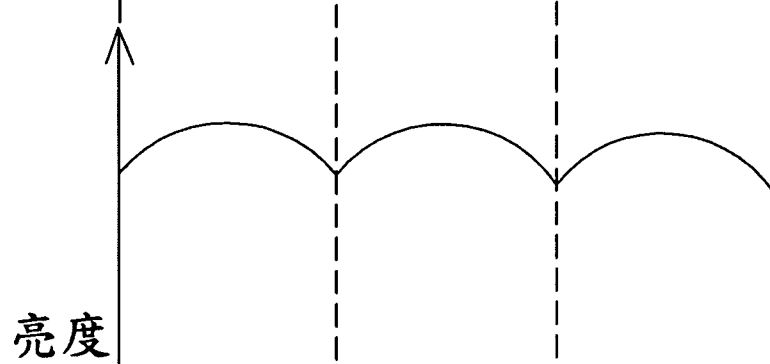


圖2

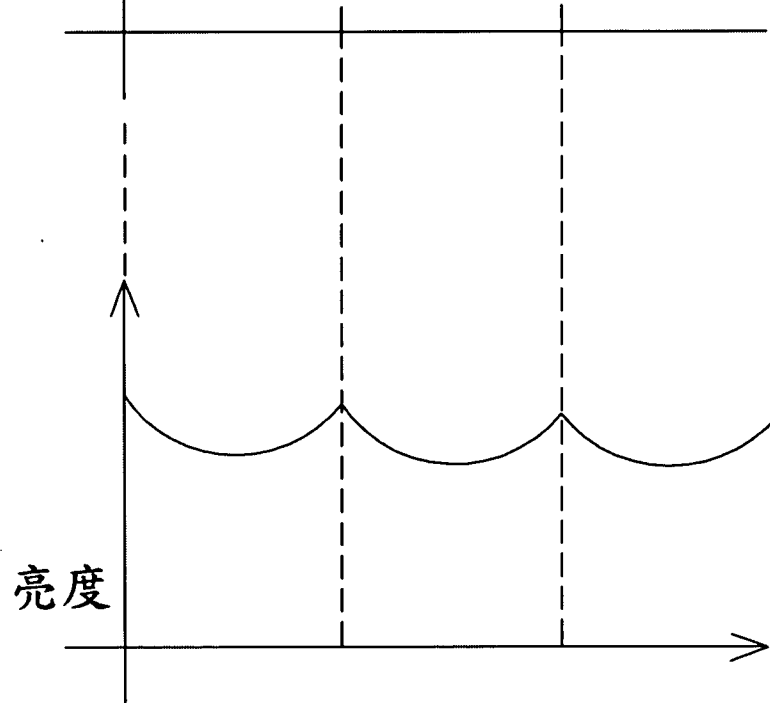


圖4

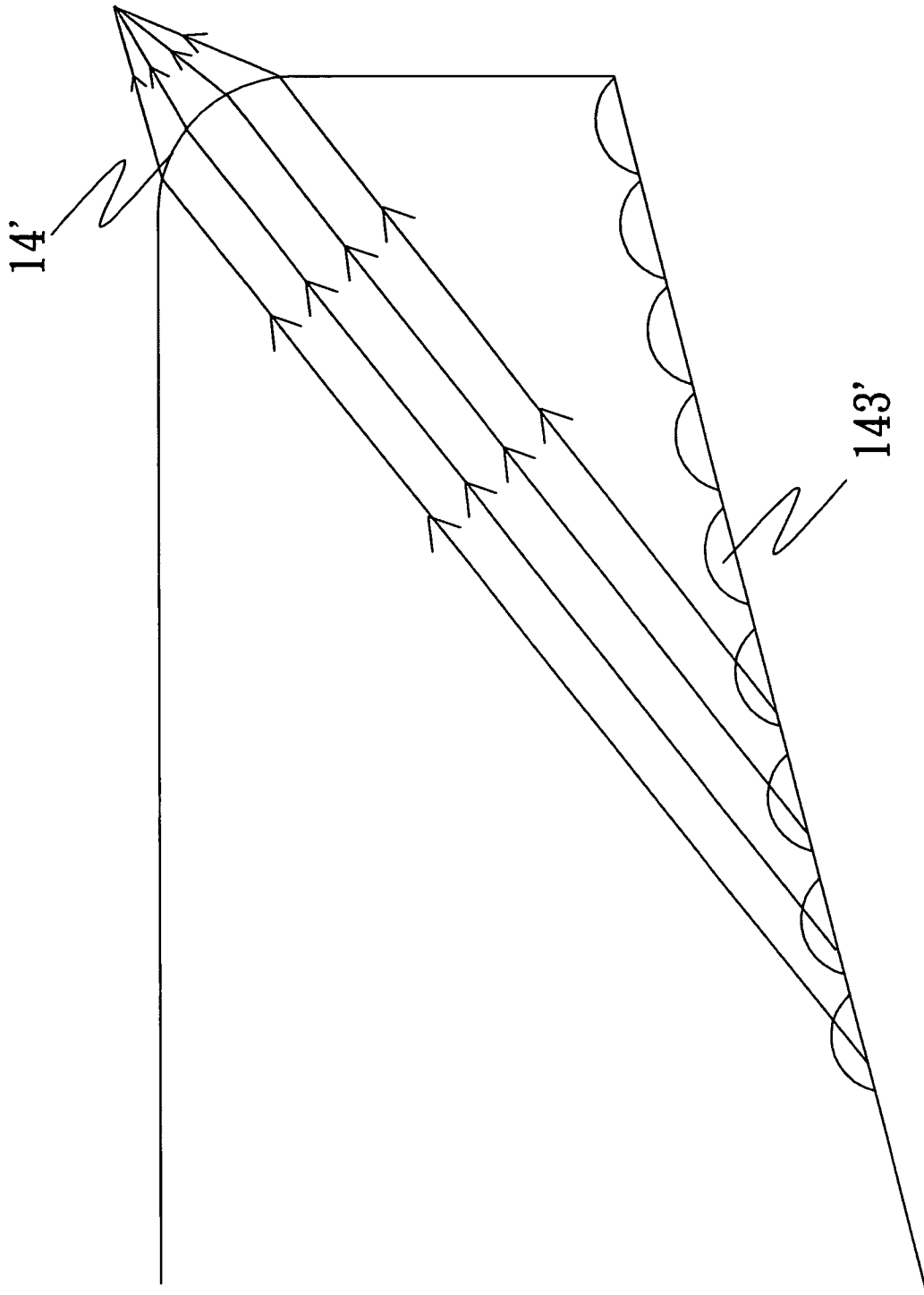


圖3

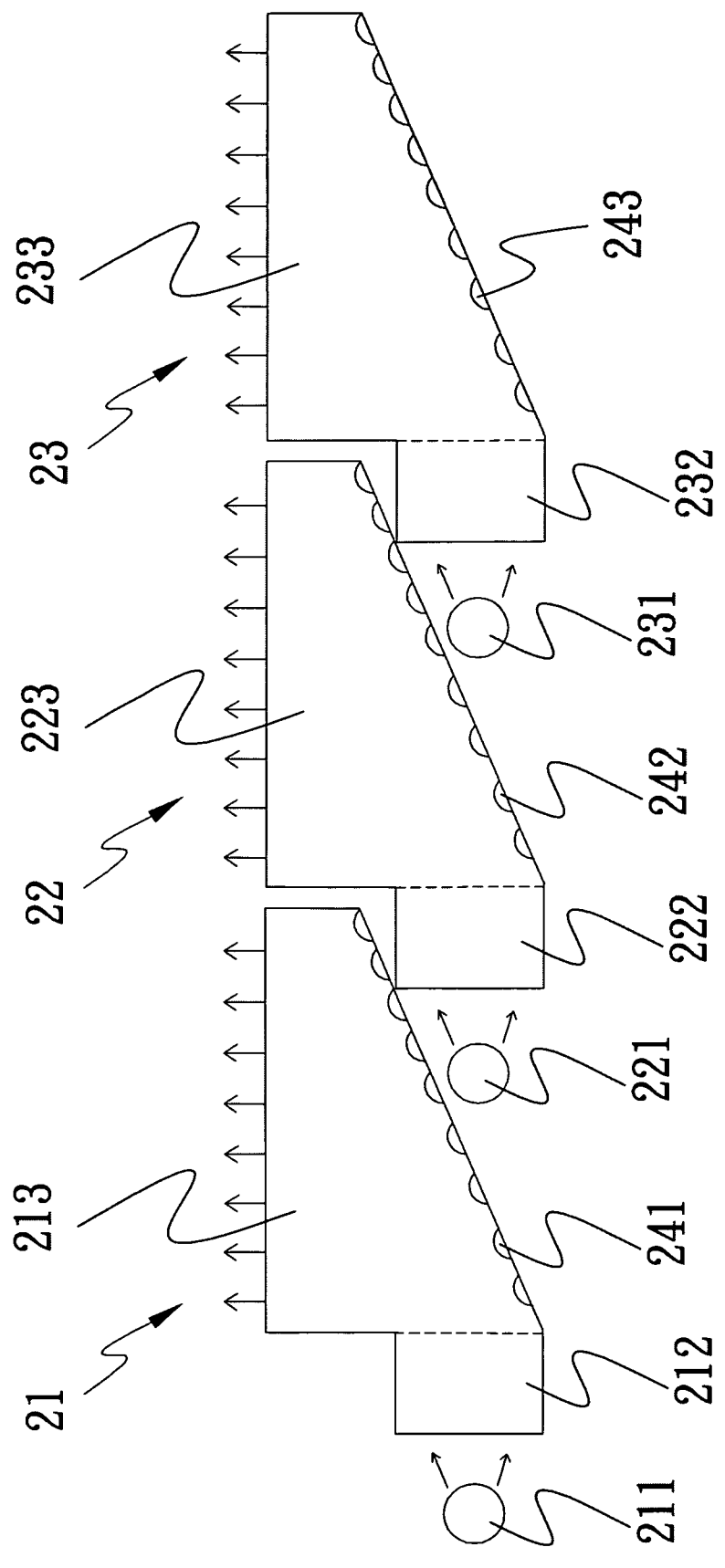


圖5

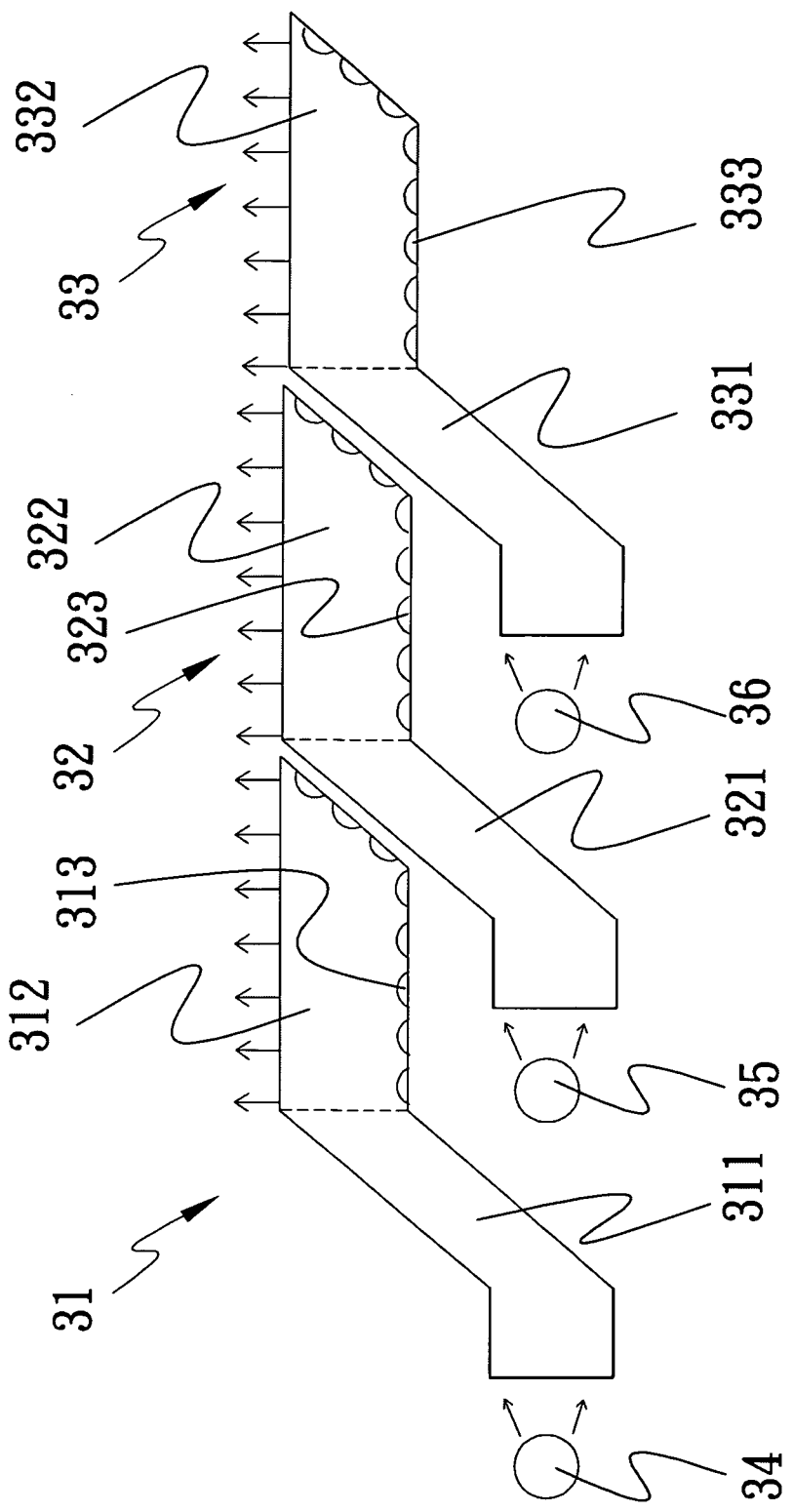


圖6

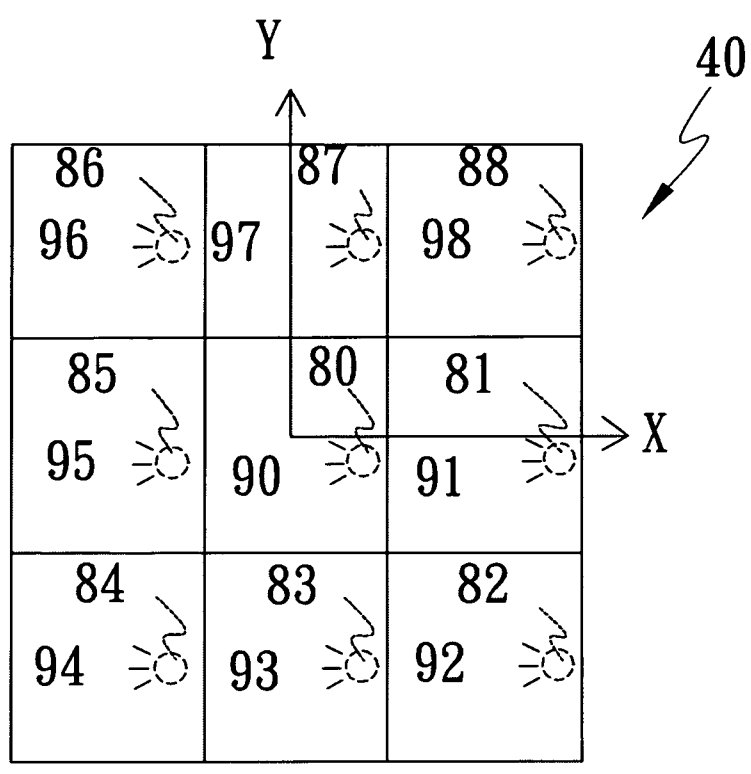


圖7

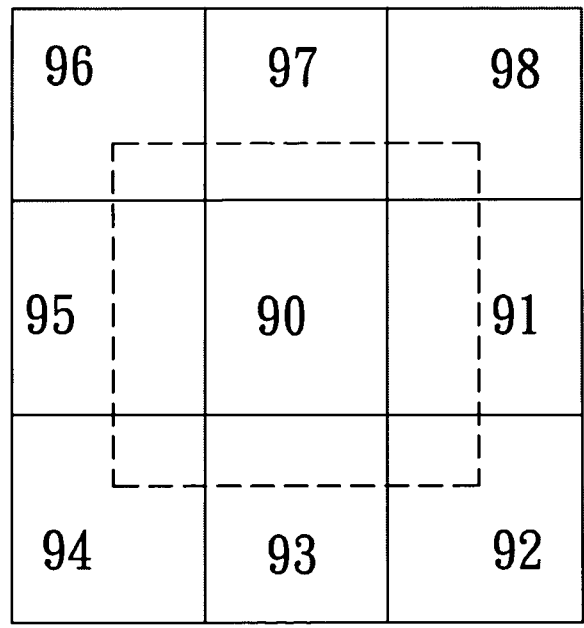


圖8

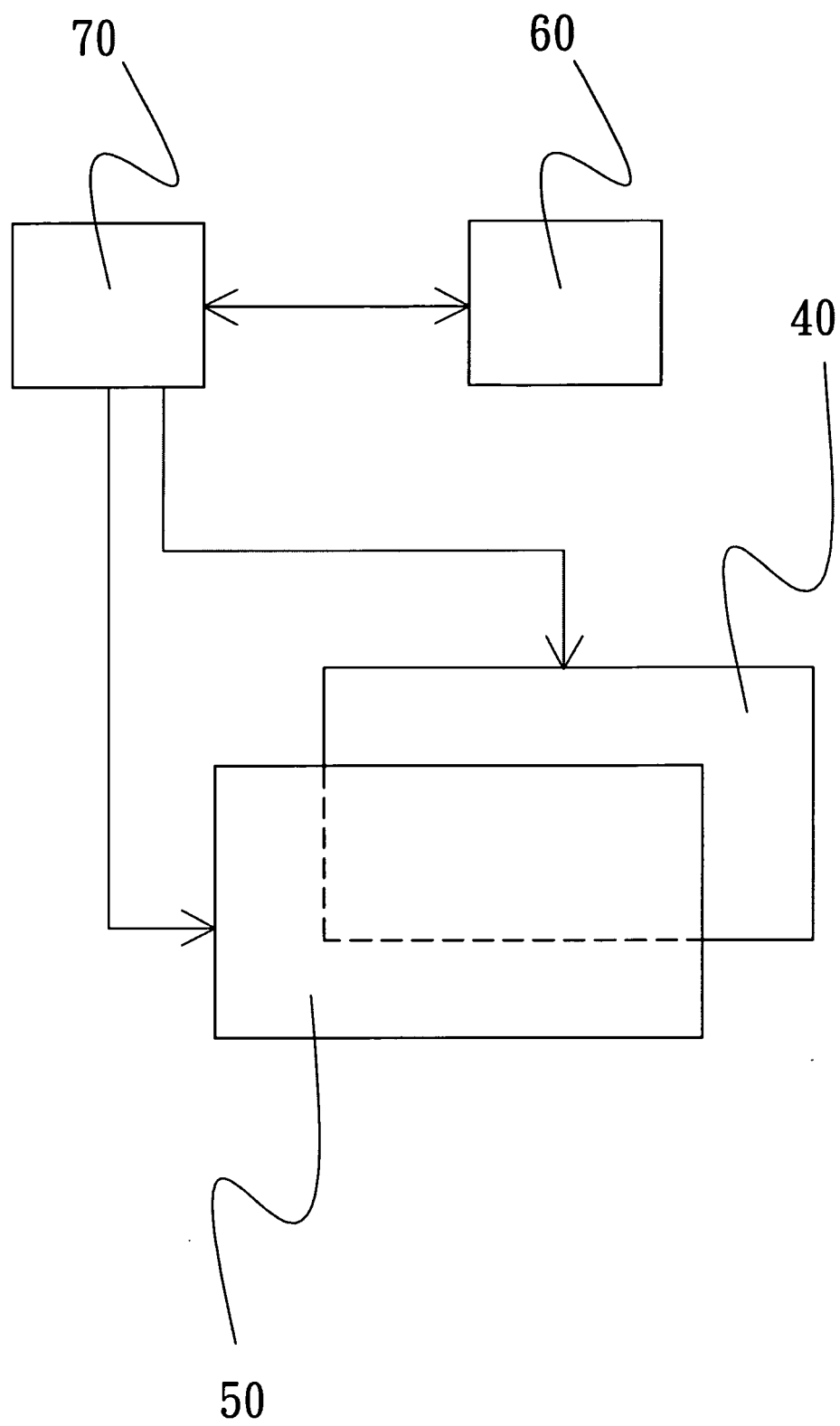


圖9

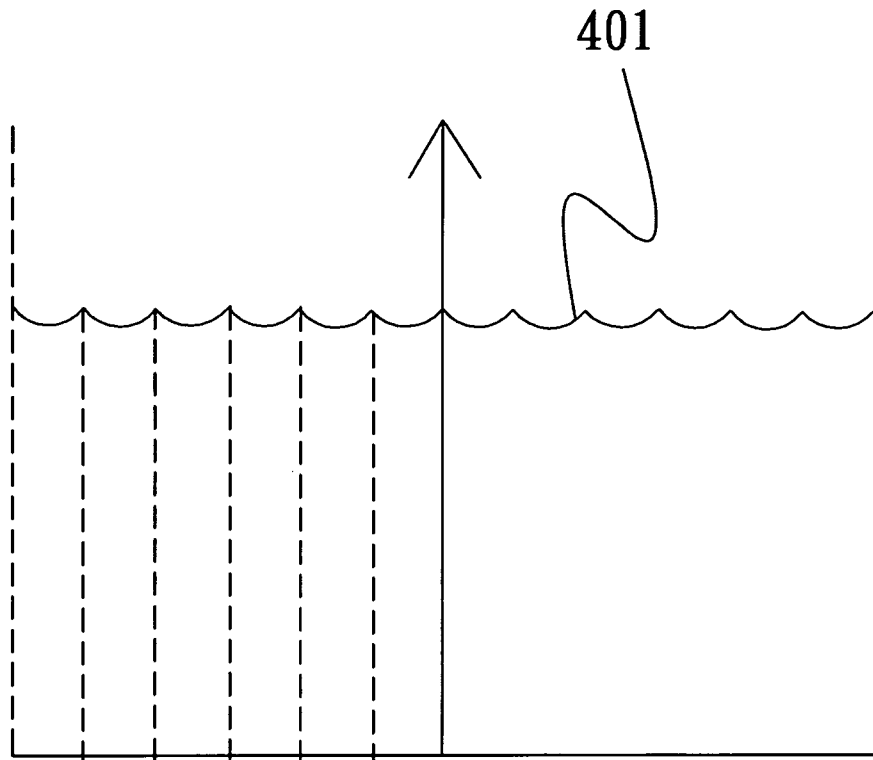


圖10

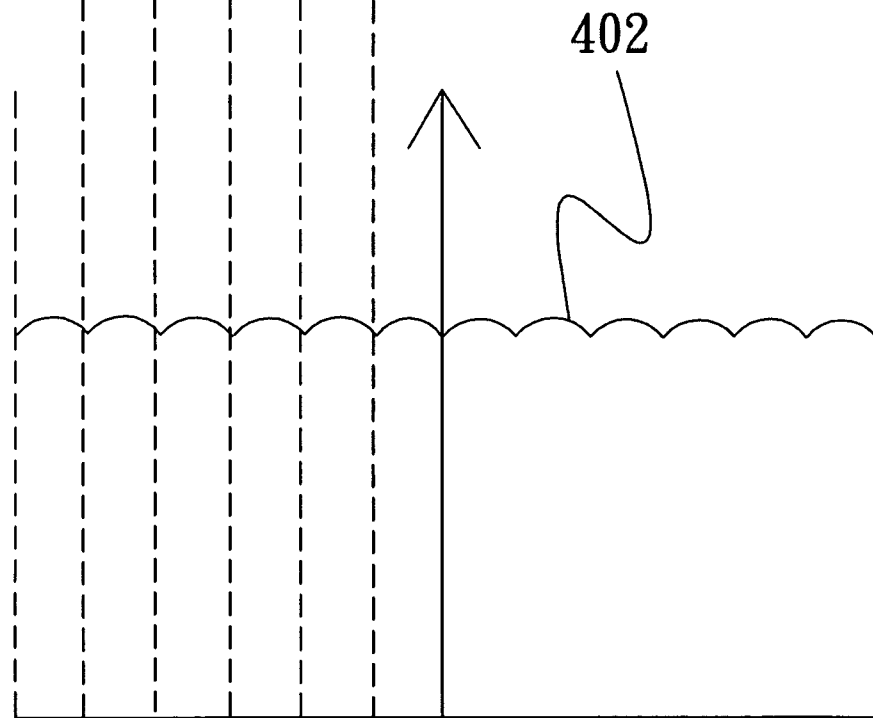


圖11

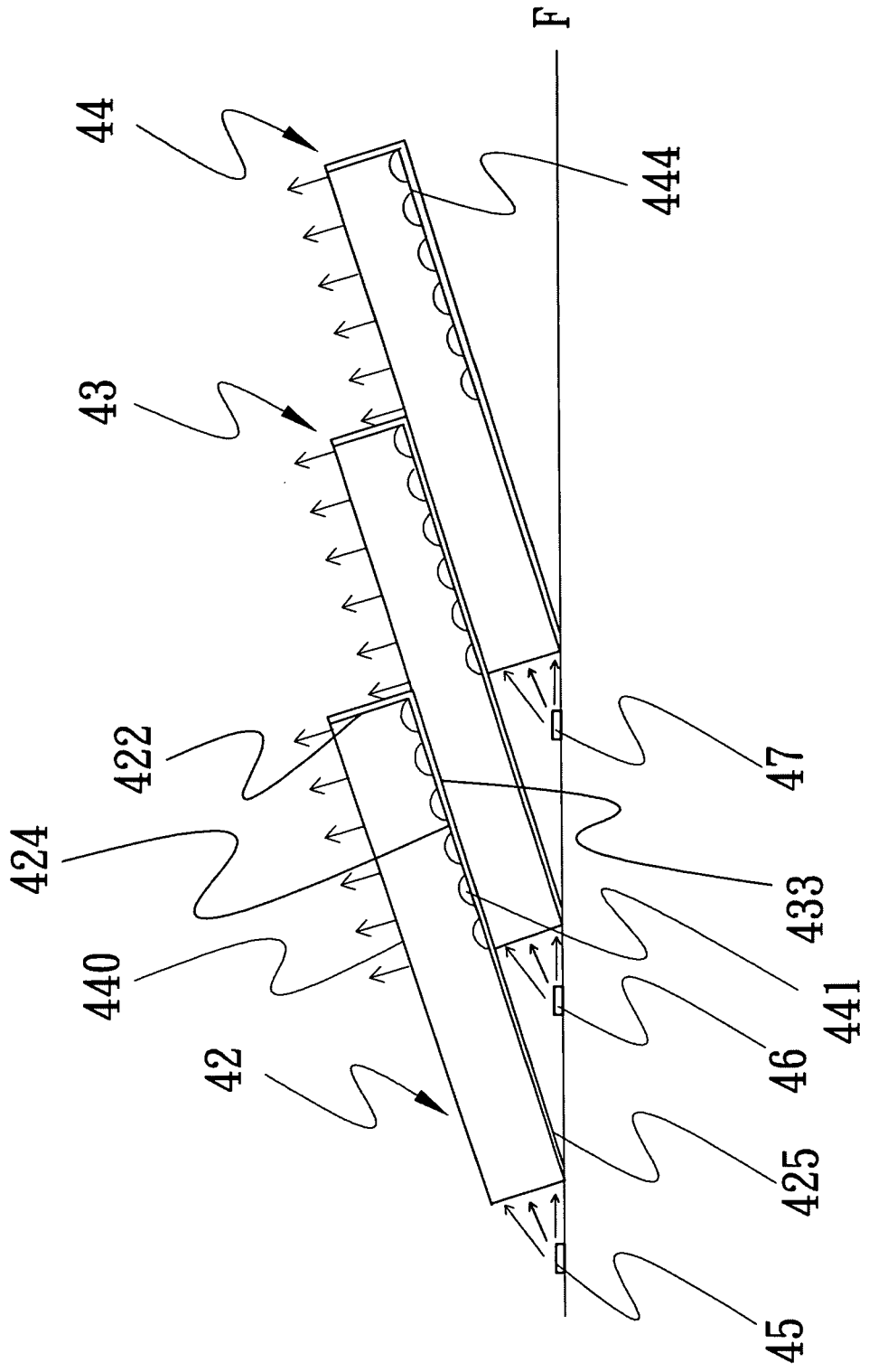


圖12

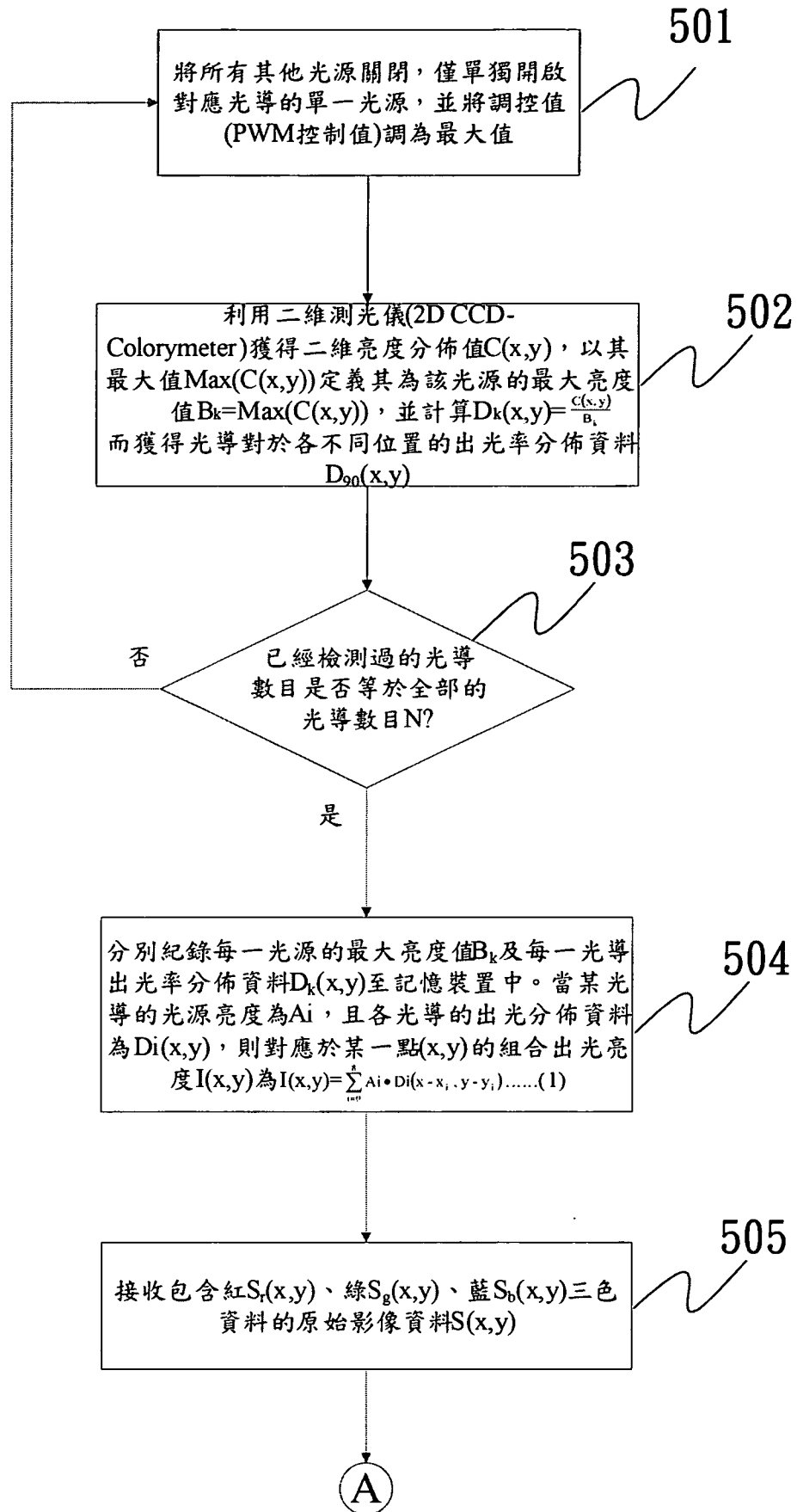


圖13

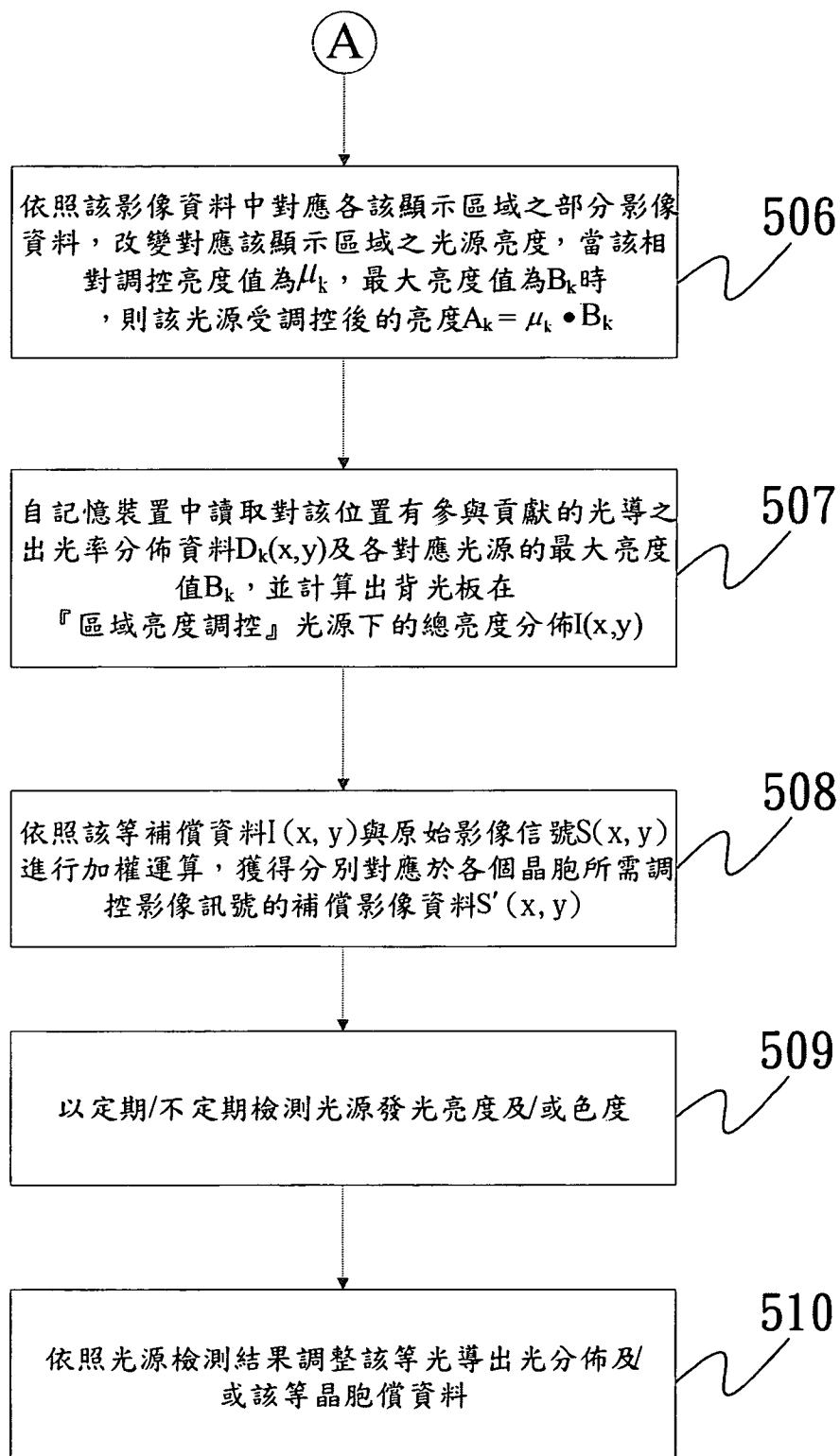


圖14

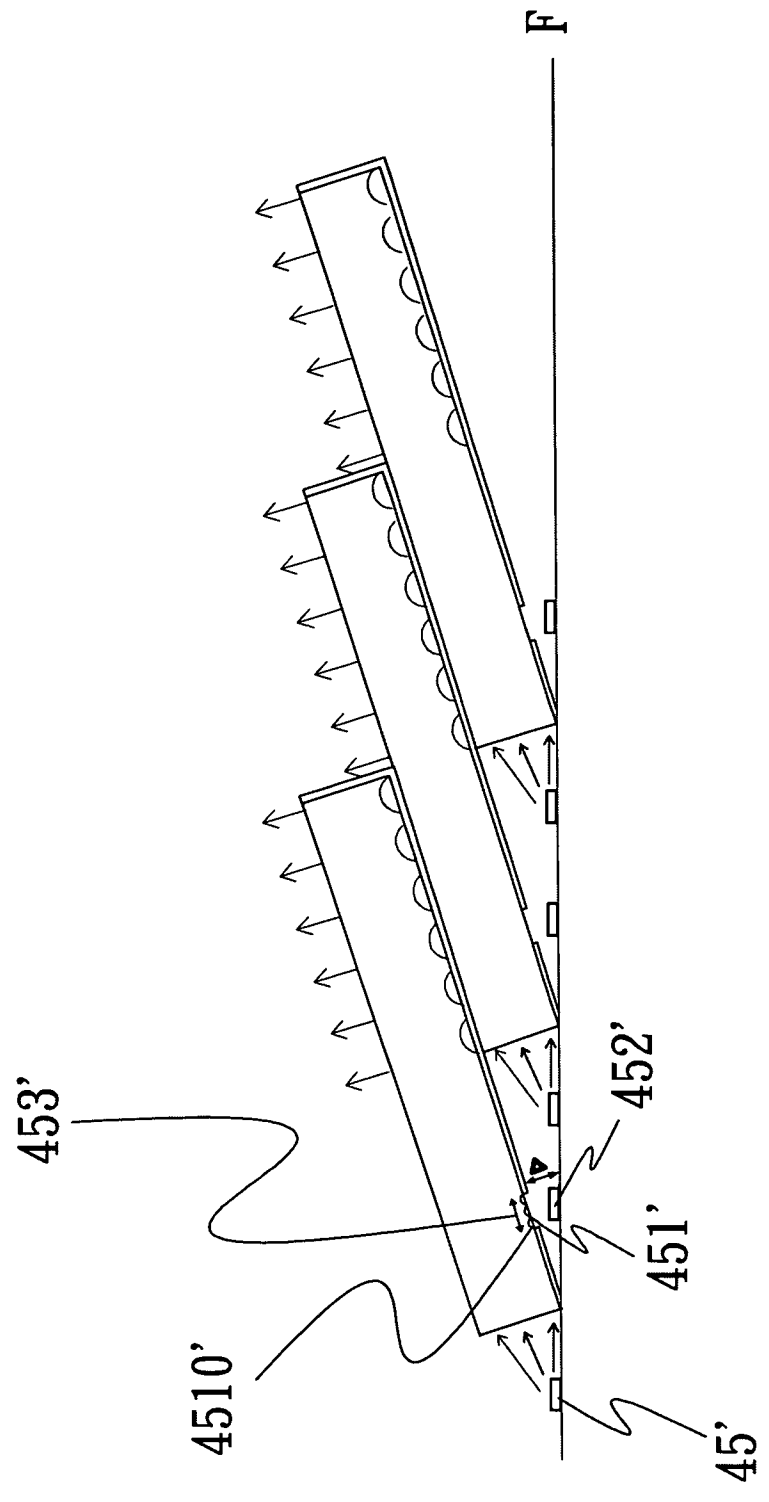


圖15