



(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 I375085B1

(45) 公告日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：097117788

(22) 申請日：中華民國 97 (2008) 年 05 月 15 日

(51) Int. Cl. : G02F1/13357(2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

(30) 優先權：2007/05/16 美國

11/749,171

(71) 申請人：羅門哈斯丹麥財務 A / S 公司 (丹麥) ROHM AND HAAS DENMARK FINANCE A/S (DK)

丹麥

(72) 發明人：艾華德 彼得 T AYLWARD, PETER T. (US)；柏帝拉斯 羅伯特 P BOURDELAIS, ROBERT P. (US)；洪威 HONG, QI (CN)；帕摩瑞 約翰 M PALMERI, JOHN M. (US)；蓋茲 李奧納多 S GATES, LEONARD S. (US)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

(56) 參考文獻：

TW 200727029A

TW 200734746A

TW 200825553A

US 2007177070A1

審查人員：陳建銘

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：62 共 94 頁

(54) 名稱

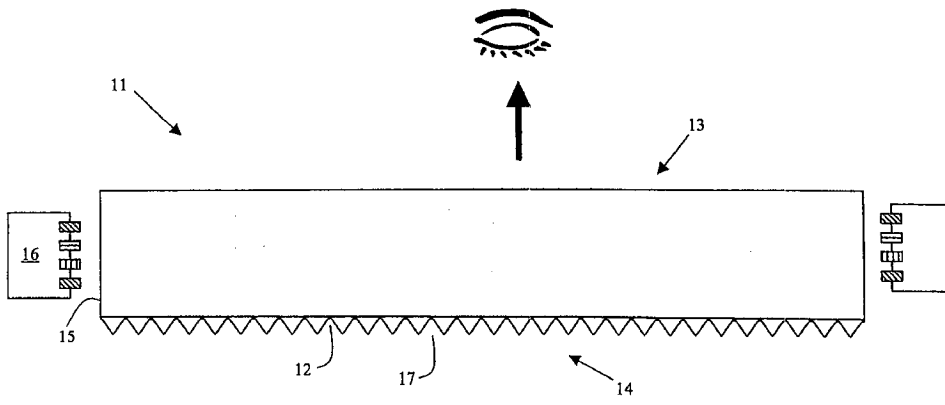
液晶顯示器用之延伸照光構組

ELONGATED ILLUMINATORS CONFIGURATION FOR LCD DISPLAYS

(57) 摘要

本發明係關於一種固體導波件，包括相對 TIR 表面復包括：a) 至少一個光輸入表面用來耦合來自固態光源之光；b) 至少一個混合段；c) 至少一個光發射表面；以及 d) 位於一個 TIR 表面或該 TIR 表面之間之光再導向特徵之所希望圖案。

A solid waveguide comprises opposite TIR surfaces further comprising: a) at least one light input surface for coupling light from a solid state light source; b) at least one mixing section; c) at least one light emitting surface; and d) a desired pattern of light redirecting features located on one TIR surface or between the TIR surfaces.



- 11 . . . 於非觀看側上具有底側稜鏡狀結構之光棒
- 12 . . . 稜鏡狀結構
- 13 . . . 觀看側
- 14 . . . 非觀看側(相對於觀看側之側)
- 15 . . . 光棒之光輸入端
- 16 . . . 固態光源

第 1 圖

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於顯示器之背光設備和使用此種設備之液晶顯示器之技術。尤其是，本發明係關於具有固態光源之液晶顯示器(Liquid Crystal Display; LCD)背光。

【先前技術】

雖然液晶顯示器(LCD)提供小型、重量輕取代陰極射線管(cathode ray tube, CRT)之監視器，但是有許多的裝備對於 LCD 顯示器的影像品質尚不滿意，尤其當這些裝置之相對尺寸增加時。較大的 LCD 面板，譬如那些使用於膝上型電腦或較大顯示器者係能傳輸的，並因此需要背光。此種類型之提供光表面，位於 LCD 面板後方，將光向外或向內導向 LCD。

習知的用於背光之方法使用冷陰極螢光(cold cathode fluorescent, CCFL)光源之各種的配置，該 CCFL 光源具有導光板、一種或多種類型之加強膜、偏振膜、反射表面、和其他光狀況元件。當顯示器的尺寸增加，而尤其是當顯示器的面積成長時，習知的使用側面安裝的 CCFL 平坦面板背光解決方式愈來愈不令人滿意，該 CCFL 平坦面板背光可能易受到製造中彎曲或由於加熱彎曲之影響。習知使用於較小裝置之導光背光技術當顯示器尺寸增加(例如像是需要使用於數位電視(TV))時，由於低的亮度和照度水準和由於相關缺乏均勻性的問題而使得愈來愈受到阻礙。現存用於 LCD 顯示器和其他顯示器和照光裝備之背光

設備，時常使用平行排成直線之 CCFL 群，可能相當地沒效率。這些顯示器解決方式由於需要外罩 CCFL 和在 LC 面板後面之其支撐膜和表面，因此亦可能相當的厚。因為這些裝置含有某些數量之汞，因此 CCFL 光源本身表現出用於配置之環境問題。欲補償習知的基於 CCFL 背光均勻性和亮度問題，習知以許多的支撐膜置於背光與顯示器之間，或接著顯示器配置例如像是相當高成本之反射的偏振膜。如眾所皆知的，CCFL 之光譜特性相較於其他類型之光源者為相當的貧乏。

面對使用於背光裝備之 CCFL 之固有的困難和限制，研究人員已積極地尋求替代的背光方法。已提出使用發光二極體 (Light-Emitting Diode, LED) 之許多解決方案。最近以持續減少成本方式提升 LED 亮度、色彩輸出和整體效能使得 LED、雷射、和固態光源通常尤其受到吸引。然而，因為 LED 和雷射作用為點光源，因此需要適當的解決方案用來再導向和展佈此光以提供需用於背光之均勻的平面光和提供所需的色彩均勻度。

一種使用 LED 提供背光照光之方法係使用陣列配置，譬如說明於由 M. Zeiler, J. Huttner, L. Plotz, 和 H. Ott 所提出之論文題目“新新聞：用於 LED 背光解決方案之最佳化參數 (Late-News Paper: Optimization Parameters for LED Backlighting Solutions)” SID 2006 文摘第 1524 至 1527 頁。使用此類型之解決方案，使用紅(R)、綠(G)、和藍(B)LED 之 LED 群之陣列佈置為用於 LCD 顯示器之背

光。二種類型之群說明為：RGGB 和 RGB。相似情況，由 Deloy 等人擁有的美國專利 6,789,921 號名稱“Method and Apparatus for Backlighting a Dual Mode Liquid Crystal Display”說明使用於儀器面板之陣列配置。然而，除了譬如用於某些類型之儀器面板和用於非常高階監視器和電視面板之特殊使用外，由於不足的色彩和亮度均勻性、高數量部件、高熱、和尺寸要求之問題，陣列配置不具備前瞻性。

已使用導光件來從點光源展佈光以便形成線光。例如，由 Kawai 等人擁有的美國專利 5,499,112 號名稱“Light Guide, Illuminating Device Having the Light Guide, and Image Reading Device and Information Processing Apparatus Having the Illuminating Device”揭示使用沿著其長度分佈之具有選取特徵之單一導光件，從一個或多個 LED 再導向光至掃描設備之線。由 DuNah 等人擁有的美國專利 5,400,224 號名稱“Lighting Panel”說明一種模製面板組件具有多個導光件，該等導光件在用來發背光顯示的背面上用隨機的粗糙度處理。

對於再分佈 LED 光沿著導光面板於較大面積之上已提出許多的解決方案。提出之一種解決方案為由 Breckville, OH 地方的全球發光技術公司(Global Lighting Technologies Inc. ;)所生產的微透鏡(MicroLens™)模製導光件，該模製導光件將發自單一 LED 之光展佈於較大光面板之上。相似情況，由 Parker 所提出的美國專利申請案

公告 2003/0123246 號名稱 “Lighting Emitting Panel Assemblies” 顯示使用具有再導向光進入面板之光學 “變形(deformity)” 的多個點光源之小尺度光面板。

另一種類型之解決方案首先從 LED、燈、或其他點光源沿著線導向光，然後展佈此光於面板之上。例如，由 Tai 等人擁有的美國專利 5,835,661 號名稱 “Light Expanding System for Producing a Linear or Planar Light Beam From a Point-Like Light Source” 說明光束擴張管 (beam-expanding light pipe)，該光束擴張管將線光導向至光面板用來分佈於面積上。相似情況，由 Cassarly 等人提出的美國專利申請案 2005/0231973 號名稱 “Efficient Luminaire with Directional Side-Light Extraction” 使用具有光選取結構之光導管用來沿著背板(譬如用於展示或顯示盒)再導向光。此方法之另一個例子由 Abe 等人擁有的美國專利 5,857,761 號名稱 “Illumination Device” 說明將點光源展佈入光輻射板之導光件。

又另一種背光解決方案使用具彈性的光纖用來從單一光源導向光，然後處理展佈該光發射於 LCD 面板後方。說明此方法之不同的版本，例如，由 Kim 等人擁有的美國專利 6,714,185 號名稱 “Back Lighting Apparatus of Liquid Crystal Display Using Optical Fiber” 和由 Kaschke 擁有的美國專利 5,542,016 號名稱 “Optical Fiber Lighting Emitting Apparatus”。

如上述例子證實，已有相當的針對提供 LED 背光之目

標的作業。然而，雖然已提出許多的解決方案，但是對於各類型之解決方案有明顯的固有缺點，尤其是當面對標準膝上型尺寸或較大顯示面板之背光問題時。由 Deloy 等人所提出的 '921 號 2-D 矩陣所揭示內容由於相當高成本、體積大、和易於有均勻性之問題而將困難廉價地執行。說明於 Kawai 等人的 '112 號中之導光件揭示內容被最佳化用來掃描需要均勻線光之裝備，而非顯示背光之裝備。說明於 DuNah 等人的 '224 號中之模製面板配置揭示內容可以作業良好足夠用於一般的顯示，但是對於完全色彩顯示裝備易有均勻性之問題。此種類型的解決方案對於製造較大尺寸者愈來愈昂貴，並且由於熱和機械應力而受到彎曲。更重要的是，此種解決方案不提供良好的色彩混合，並將不很適用於使用固態光源之裝備。譬如這些說明於 '3246 Park 裝備之點光源至面板構組為不切實際並表現了對於大尺寸顯示器之色彩和亮度均勻性之問題。譬如那些說明於 Tai 等導光件至背面板配置揭示內容為沒有效率，經受不良的均勻性，並僅適用於相當小的顯示器。處理光纖之使用對於小尺度手持顯示器具有優點，但是對於桌上型或較大顯示設計為不切實際且無效率。

除了這些缺點外，習知的解決方案對於高品質色彩通常不足以應付重要的挑戰，廣泛的商業行為需求和 LC 顯示器之接受性。全色域(color gamut)是一個重要的考量，顯示器設計者對其尤其有興趣。習知的 CCFL 提供對於許多裝備可接受之色彩品質之測量，提供高達 70% 之 NTSC 全色

- b)至少一個混合段；
- c)至少一個光發射表面；以及
- d)位於一個 TIR 表面或該 TIR 表面之間之光再導向特徵之所希望圖案。

本發明亦提供於背光設備和使用此背光設備之顯示器之變化。亦揭示提供光之程序。本發明之特徵為提供使用多個光照通道之背光。

本發明之優點為使用固態光源以提供背光顯示器之面積。本發明之設備為可縮放並尤其可適用於較大尺寸 LC 面板。

本發明之另一優點為免除了需要導光板或其他的平面型面板，其能夠有助於減少對於背光阻件之成本和尺寸外形。

熟悉此項技術者基於讀取下列之詳細說明，當結合已顯示和說明本發明之例示實施例之圖式，本發明之上述和其他目的、特徵、和優點將變得清楚。

【實施方式】

本發明提供背光設備，該背光設備很適合用於顯示器裝備，尤其用於 LC 顯示器面板，例如像是那些使用為 LCD TV、醫療診斷顯示器、影像顯示器、和軍用顯示器。此外，本發明之背光設備能夠使用於有利於固態發光之其他的顯示裝備。

於本揭示內容中，詞彙“固態光源(solid-state light source)”有其由該等照明技術所接受之傳統的義

意，表示由半導體材料所形成之發射光源的類型。固態光源包含例如發光二極體(LED)、有機發光二極體(OLED)和聚合物發光二極體(PLED)、以及半導體雷射。一般而言如此處所使用之詞彙固態光源意指來自小點狀的來源而非設計也許是使得發射光被瞄準或展佈以便表現非點狀之發射源。數個固態光源之陣列可以一種方式或用透鏡元件配置，以便結合於較寬廣非點狀來源之光。

於本揭示內容中，光再導向被說明為向上。背光裝置於是將來自光照平面之光發射向上。詞彙“在下面(below)”和“在上面(above)”則遵從此指定之方向。顯示面板為傳輸空間光調制裝置(transmissive spatial light-modulating device)，譬如LC顯示裝置或其他的光閥陣列。此處所用的詞彙線性的(linear)或延伸的(elongated)相對於光照器和光通道意味著長度遠較寬度為長，典型情況是趨近該顯示器的長度於一個(長度)方向而在另一(寬度)方向幾乎不那麼長。該詞彙也許是直線的或弧形的，譬如迂迴形。實例也許包含剖面端形狀之變化，譬如方形、直線的、圓形、三角形或他們可以是二個或多個形狀合成之形狀。光照器和光通道之至少一個表面可以包括一機構以選取或否則中斷或再導向光通道之總內部反射。此種機構可以以一種方式完成提供均勻的光表現。

如用於此處之詞彙延伸的光照器和光棒係相同。詞彙Ra為表面之峰頂至谷底高度差之測量值。表面構形於特定表面之功能時很重要。

能夠以不同的方法測量表面的粗糙度，該等方法分類成三個基本類型：

統計說明器 (statistical descriptor)，給予表面高度之平均狀態。例如，平均粗糙度 R_a ；均方根粗糙度 R_q ；歪斜度 (skewness) SK 和峭度 (kurtosis) K 。

極度值說明器 (extreme descriptor)，依於孤立事件而定。例子為最大峰頂高度 R_p 、最大谷底高度 R_v 、和最大峰頂至谷底高度 R_{max} 。

組構說明器 (Texture descriptor)，根據多個事件說明表面的變化。對於此說明器之例子為相關長度。

在這些說明器之間， R_a 測量為通常採用於一般工程實務中其中一個最有效的表面粗糙度測量。其給予了表面中高度變化之良好一般說明。有機械和光學測量二者。典形情況是當討論非常平滑的表面拋光時使用光學機構測量粗糙度。當相干的光照射粗糙表面時，從表面之各點之擴散波相互干擾以形成出現亮和暗區之粒狀圖之圖案。此斑點影像之空間統計性質能夠相關於表面特性。由二個不同照射光束從相同表面所產生的二個斑點圖案之相關程度能夠用作為粗糙度參數。

美國代理人名冊序號 93433 之實施例併入本案中作為參考。於本發明中很有用之具有延伸之照光器之固體導波件沿著照光平面延伸，並且再導向光向上於顯示器面板之方向。顯示器面板和照光平面實質上平行。來自光通道陣列之光之主要方向係向上和向下顯示面板。當由熟悉影像

技術者所很了解的，延伸之照光器可能正交配置而使得他們一般延伸於 x 軸方向，並沿著 y 軸間隔開某一距離。於後續的說明和圖式中，顯示沿著 y 軸延伸，但是可交替地使用正交配置。於本發明中很有用之一些實施例中，延伸之照光器具有延伸之照光器間少於 25 mm 之中央至中央間隔距離。

一種類型之延伸之照光器光通道具有長度尺寸 L 相當地超過其寬度尺寸 W 或厚度尺寸 T。較佳情況是，長度 L 大於寬度尺寸 W 5 倍。較佳情況是，寬度尺寸 W 和厚度尺寸 T 彼此不同不超過因數 2。於一個實施例中，尺寸 T 和 W 約相等。維持尺寸 W 和 T 遠小於長度 L 改善色彩混合和均勻性，因為導入延伸的光通道 18 中之光藉由全內部反射 (Total Internal Reflection; TIR) 機構傳播通過此導光結構。因為其使用 TIR，延伸之照光器光通道高度地有效，因此除了於由光選取元件 (light extraction element) 所提供之預定的方向以外，其餘具有非常低的光損失。本發明中很有用之實施例中，延伸之照光器至光輸入表面面積之長度具有大於 100/1 之比例。

延伸之照光器光通道之硬度幫助提供更均勻的光輸出，因為照光平面和顯示板之間的距離最佳保持固定。於本揭示之情況，說明的詞彙“硬度”應用至元件由於其本身的重量而呈現不可見之弧形或彎曲。此配置亦簡化延伸之光通道成光通道陣列組件。於剖視圖中，延伸之光通道可以是方形、矩形、或圓形，或者具有其他形狀。例如，

固體延伸之光通道能夠具有各種的弧形側壁用來改善來自 LED 光源之光混合。剖面形狀或尺寸可以橫越延伸之光通道之長度而改變，而使得延伸之光通道為錐形，如後續的例子中所顯示，或不然改變其剖面形狀。有用的實施例可以具有多於一個關聯於錐形物之斜率，或者可以是具有不斷改變斜率之半徑。於此種實施例中具有混合段亦也許很有用處，該混合段開始於光輸入表面並繼續一短距離。雖然長距離有用處，但是發現到 20 至 60 毫米之間之光混合段足夠提供良好的色彩混合。如此處所說明的錐形物對於沿著本發明之固體導波件之長度提供均勻亮度很有用處。希望提供大於 2000 cd/m^2 之軸上亮度之導波件。

如先前所提及的，當使用 RGB LED 時達成高程度之色彩均勻性可能是很困難的。可以交替地使用單一 LED，譬如白色 LED。或可取而代之，可以使用額外的單一 LED 以增加亮度或增強全色域，譬如提供 RGGB 配置或添增青綠色、橙色、或其他顏色。其他發光配置亦為可能，如後續之詳細說明。於一些實施例中對每個光輸入表面具有多於一個固態光源也許是很有用的。對於長長度之延伸之照光器對每個光輸入表面具有多於一個光源提供多個光而不須運作於高位準電力和冒可能燒壞固態光源之風險。具有多於一個光源亦有助於確保有足夠的光到達固體導波件之遠區域同時維持足夠的亮度。

有多種具有不同功能可與本發明之固體導波件使用的薄膜。這些薄膜包含但不限於使用色素、空氣隙、或內部

而使得例如單一光通道具有紅和綠 LED 於一端而綠和藍 LED 於另一端。以選用之方式，第四個 LED，譬如白光或其他顏色之 LED 能夠定位於光通道之一或二端。於另一個實施例中，各分離之光通道能夠具有單一色彩光源，而使得例如三個鄰接之光通道分別具有紅、綠、和藍 LED。

能夠使用二色性的濾波器(dichroic filter)以導向光進入個別延伸之光通道。

光源能被連續地導通，而使得混合的 RGB 或白色光被提供至顯示面板。或可取而代之，色彩連續的背光配置為可能。於一個實施例中，R、G、和 B 藉由依序啟動對應的光源 16 而從背光設備快速地循環。或可取而代之，可提供以捲動序列提供具 R、G、和 B 或其他的顏色之線性掃描橫過背光設備之表面。然後能夠啟動顯示平面對應於具有相同序列之像素之列和行，提供依序調製之色彩。此種配置將排除需要色彩濾波器陣列，例如，具有 LC 顯示器。能夠使用定時啟動之光源而交替地提供譬如青綠色(cyan)、洋紅色(magenta)、和黃色之混合色彩。

用本發明之延伸的照光器能夠交替地使用雷射光源。他們的相對光譜純度和快速反應時間使得雷射富吸引力地取代一些類型之顯示裝備。雷射之高亮度和高光學功率位準允許單一來源照射多個延伸的照光器光通道。

能夠與延伸的照光器使用之取代的光源可以包含有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode, OLED)和聚合物發光二極體(Polymer Light Emitting Diode, PLED)。

光通道

延伸的照光器光通道由高度透明材料形成，包含各種類型之玻璃，譬如層壓的安全玻璃。能夠使用的塑膠包含 PMMA、聚碳酸脂、聚脂、聚醯胺、聚砒、聚烯烴、環烯、和聚合物本身。光通道可以有添加物用來改善熱和光穩定性。材料之光傳輸將超過大約 90%。除了有意處理的地方外，光通道的表面應該有光學潤光的地方。高折射率 n 對於其適合的導光性較佳。

於製造中，延伸的照光器光通道可能例如被鑄造、外形擠壓、或模造。材料之另一條件作用，譬如藉由加熱和拋光，可能有利於達成改善光學效能。具有高度的平滑對於提供固體導波件和延伸的照光器亦很有益處。由於當光擊中粗糙表面時之散射，具有含少於 50 nm Ra 粗糙度之 TIR 表面幫助使光洩漏最小。粗糙表面將中斷光之 TIR 並改變其角度譬如光於不希望之點離去延伸的照光器。此可能減少延伸的照光器之整體效率。

高度的硬度或剛度有利於提供光通道為基準的組件用於較大背平面設備。高硬度允許簡單的處理和容易組合光導管陣列。硬度較佳超過 10 mN。可以使用夾子、支架、或其他的支持物以幫助防止對於較長長度之光通道下陷或彎曲。光通道應該有寬度 W 尺寸，該尺寸足夠抑制彎曲。如果需要的話可以使用額外的支撐結構以防止側邊彎曲。

於本申請案所示實施例中延伸的照光器光通道可以與光源分離某距離。然而，亦可能埋置光源於延伸的光通道

內。

光選取特徵

對於光選取元件和或光再導向特徵有許多的實施例如於此揭示諸圖式中所示。延伸的照光器之光再導向特徵之基本功能係導向光，否則該光藉由 TIR 而被通道傳播，並由此引致光轉向和然後從延伸的光通道之觀看側發射。此能夠用許多方法完成，包含下列方法：

(i)處理光通道以形成發射表面。表面處理之類型包含沿著延伸的光通道之邊緣、沿著面對顯示器之表面形成光再導向結構。例如，一個方法沿著長度方向 L 形成稜鏡結構之陣列。使用之微結構能夠是稜鏡、金字塔形、半球形、或其他使 TIR 無效的已定義完善的幾合形狀之陣列。這些為主要的底側或者於一些實施例中為形成為個別元件、或瞄準於行之側邊結構。微結構能夠被模造或其他方式形成之變化之形狀和大小，為距該光源距離之函數。此外本發明之實施例中可以使用光選取特徵。光選取特徵典型位於延伸的照光器之觀看側。此方法之一個例子特定於前面所引述的由 Tai 等人所擁有之美國專利 5,506,920 號中。延伸的光通道 18 之表面亦能夠被弄粗糙或被拋光以提供光選取元件 20。能夠使用浮雕或壓製以形成光選取特徵。

(ii)光選取膜組件之應用。對於此目的之一個可能薄膜說明於共同讓授由 Lee 等人擁有的美國專利申請 20050270798 號名稱 “Brightness Enhancement Film Using A Linear Arrangement Of Light Concentrators”

併入本文中作為參考。光選取膜之條紋能夠例如使用黏著劑應用於延伸的光通道 18 之表面。使用之黏著劑能夠是壓力或熱敏感的，並且可能使用紫外線或電子束輻射而固化。能夠替代使用譬如環氧樹脂之化學交聯材料。時常需要能夠抵抗廣溫度範圍(-40 至 85 度 C)之黏著劑用於 LCD 設備。能夠抵抗較高溫度範圍(60 至 85 度 C)和較高相對濕度(於 65°C 95%)之黏著劑為較佳。高度之光學傳輸將較佳。添加劑能夠用來修正黏著劑之折射率。細尖端分配器或熱融膠分配器能夠用來附接部分之膜組件至側壁(導光朝向光通道 18 之顯示面板或觀看之發光側)。於製造中，光通道 18 能被並排設置，然後能夠具有附著於一個表面之薄膜，然後被修整和分離，或用附加膜封裝和使用。應該謹慎選擇黏著之附加材料以便在高熱情況下不會提供彎曲力。

可以任意地選用，延伸的光照器之光發射表面可以特徵為在其上形成光選取結構。光通道的一部分能譬如使用輓子(roller)而被模造，或否則被處理以形成光再導向微結構。若延伸的照光器被注射模造，則表面光選取結構(他們的)可形成為部分之模型。然後，當聚合物被注射和冷卻時，光選取結構變成延伸的照光器之整合的部分。

(ii)印刷之點(Printed dot)。反射點之圖案，沿著相對於其光發射表面之光通道之基本部分被印刷，能夠用來從光通道再導向光向外。印刷之點能夠改變密度和大小，幫助提供更均勻的光輸出。使用此類型之方法之光選取技

術之例子包含先前引述之由 Abe 等人擁有的美國專利 5,857,761 號。

(iii) 延伸的光通道之整形。光通道可能形成錐形輪廓。於一個實施例中，光通道成錐形並延伸顯示平面之全寬度。

(iv) 容積散射 (Volume-scattering)。作為另一隨意選用，微尺度粒子由於折射率不匹配能於光通道 18 之內部分散，以創造散射。

(v) 內部鏡子。如說明於由 Wang 等人擁有的美國專利 6,104,371 號名稱 “Modular, High-Intensity Fiber Optic Backlight for Color Displays”，能夠藉由形成在導光件內之反射結構中斷 TIR。

亦能夠使用列於上述 (i) 至 (v) 之這些類型之處理之結合。光選取特徵能夠是個別的元件。為了沿著光通道之長度提供均勻的光發射，耦接區域之尺寸和密度可以變化為從固態光源沿著光通道距離之函數。例如，於光通道之各端有 LED 光源，光選取特徵能夠分佈較高的密度於接近中央較朝向末端。或可取而代之，光再導向元件之分佈密度可能實質連續於一個方向。

光再導向可被提供於多於一個表面。光通道之相對側，從 LCD 和輸出表面之最大程度，通常提供平滑的表面以防止光洩漏，但是可代之被構造、處理、或弄粗糙以增強光選取量。

光再導向元件可以模製、浮雕、壓製、黏著、印製、

或層壓至面對顯示面板 24 或其他光輸出側之延伸的照光器光通道。

監視色彩偏移

一個具有 LED 和其他類型之固態光源之已熟知的問題係關於光譜穩定性和準確性，該光譜穩定性和準確性能夠引起一些數量之色彩偏移。能夠提供隨意的色彩感測器作為一個或多個延伸的照光器之組件。能夠使用色彩感測器於補償色彩偏移（譬如能夠由於老化、熱、或 LED 或其他類型之光源之間的製造差異）之控制環中。或可隨意選用，能夠調整最接近特定光導管用於像素之影像資料以補償偵測之色彩偏移。

系統考慮

現在可取用任何數量之裝置，本發明之延伸的照光器能夠提供高水準之發光，於 2000 至 6000 尼特(nit)之間或更高。於高能量水準，用 LED 於一些裝備中熱集結可能是問題。背光設備能夠提供一個或多個散熱片、冷卻風扇、或其他機制以幫助於運作期間消散過量的熱。有利的情況是，當使用本發明之設備和方法時，散熱組件能夠離開 LCD 面板沿著顯示裝置之週邊邊緣定位。

於本發明中有用的實施例包含固體導波件，其包括相對 TIR 表面復包括：

至少一個光輸入表面用來耦合來自固態光源之光；

至少一個混合段；

至少一個光發射表面；以及

位於一個 TIR 表面或該 TIR 表面之間之光再導向特徵之所希望圖案。

具有混合段之此一實施例提供非常均勻的光混合，幫助最大化耦合入導波件之光量，而尤其是具有延伸的照光器之光量。光再導向特徵以控制的方式幫助再導向光以便沿著延伸的照光器之長度提供均勻的亮度。其他的實施例提供延伸的照光器之陣列以提供均勻光橫過固體導波件之整個照光平面。再者導波件具有至少二個相對 TIR 表面而最有用之實施例具有至少二個其他 TIR 表面。典型情況許多延伸的照光器具有實質的方形至矩形輪廓如此允許光 TIR 於 3 維平面。應注意的是其他的實施例可以具有圓形或稍為橢圓形之剖面輪廓。於此實施例中，此將是連續的 TIR 輪廓，但是於有相對於 TIR 表面之任何點，該 TIR 表面將幫助沿著照光器之長度傳播光。此種輪廓很有用處因為他們沒有能夠中斷光於非控制方式之 TIR 之形狀角。

於本發明很有用之另一實施例中，設有光混合段其為延伸的照光器之整合部分。一般而言混合段開始於光輸入表面並可延伸所有或部分之照光器長度。於最佳實施例中光混合段可以僅延伸幾厘米，而延伸的照光器之剩餘部分可以改變其輪廓如此處揭示內容中各種圖形所示。於該混合段中主要功能是混合來自不同色彩溫度之數個來源之光，因此希望具有實質無光導向特徵之混合段。此幫助確保具有以提供均勻色彩溫度至固體導波器和延伸之照光器之方式混合之所有波長的真實的白光。

側面朝向該至少一個發射表面之區域。此等實施例在提供均勻光於延伸之照光器之間很有用處。

本發明之固體導波件可以具有至少一個光發射表面為觀看側。於一般發光設備中具有二個或多個觀看表面也許是很有用的。

本發明之固體導波件亦可以復包括延伸之照光器之間之區域，該照光器包括再導向光實質朝向該光發射表面之機構。此等實施例顯示於本發明之圖式中。該之間之區域可以被弄粗糙、成弧狀或結構以幫助提供延伸之照光器之間之均勻的照光。希望較佳地達成此目的以提供固體導波件，其中該延伸之照光器包括用來側邊發光之機構。

於其他實施例中本發明之固體導波件可以具有光纖作為延伸之照光器，其中該至少一個延伸之照光器光纖。此種光纖可以復包括控制漏光之區域。此種控制之漏光在沿著照光器之長度提供較高亮度很有益處，以及具有於所希望之位置選取光之機構以幫助提供均勻的發光。

於其他的實施例中，可以希望提供復設有 TIR 包覆之延伸之照光器。TIR 包覆為較核心處之折射率具有不同折射率之材料。此種包覆於用延伸之照光器長距離傳播光很有用處。

於本發明之固體導波件之另一實施例中包括至少一個光混合段實質在導光件之觀看面積之外側。於此實施例中來自固態光源之光能夠混合以提供均勻的色彩溫度白光於固體導波件。藉由提供外部光混合段，傳統的導光板能夠

提供良好的混合和均勻的色彩溫度白光。

本發明之固體導波件亦可以是顯示器之部分。顯示器可以復包括選自由光擴散、光瞄準、亮度增強、光偏振、光調製、光濾波、光源所組成之群組中之至少其中一個功能。

本發明之實施例復包括光源，而尤其是固態光源。於本發明中 useful 之導波件可以用各種之材料製成，譬如聚碳酸脂、聚矽、UV 固化單體以及 PMMA。PMMA 較佳，因為其具有高水準之傳輸和可以於各種機構中處理以形成固體導波件以及延伸之照光器。額外的 PMMA 具有高水準之硬度並可直接光學拋光或形成以使在延伸之照光器內之散射最小並由此最大化沿著他長度之光傳輸，以及當光再導向朝向該光發射側時。本發明之固體導波件可以具有少於 25 nm 之表面粗糙度 (Ra)。於一些實施例中希望提供控制之洩漏於延伸之照光器之所希望之點，則表面可被提供大於 25 nm 之粗糙度。為了特定之效果此粗糙度亦可以圖案提供於以再導向光至特定的位置。可藉由火燄拋光(一種已知為光學拋光之化合物之液體砂礫結合)或藉由鑄造或擠壓其靠著非常平滑的表面而獲得表面 Ra(可以使用上述之結合)。另一種方式獲得所希望的平滑可以用聚合物浸漬塗層 (flood coat) 表面允許其流動而薄膜和表面不均勻。於此情況也許希望匹配聚合物和 PMMA 之折射率。

本發明之固體導波件可以設計以提供沿著其長度少於 10% 亮度均勻性。此於部分能夠藉由控制光再導向特徵之

設計在他們的高度、密度、大小、位置(包含角度和粗糙度)而達成。延伸之照光器之基本設計亦可改變其剖面輪廓以及提供優越的光耦合於固體導波件和延伸之照光器之光輸入表面。目標是盡可能提供最高水準之光進入延伸之照光器。能夠支援此方面之一些的設計顯示於本發明之圖式中。亦應注意的是可以用抗反射塗層或表面來進一步塗層表面輸入側，以便使其可能具有 4% 光損失之最小的表面反射。獲得 100% 之來自固態光源之光輸出是令人滿意的。另一個方式也許是藉由埋置光輸出側於材料而非空氣中而直接光學耦合光源。此等材料可以包含但不限於高溫矽基黏著劑、UV 固化單體和低聚物以及 PMMA 之溶劑變體。LED 之熱係有影響的因此本發明之其他實施例可以進一步包括具有光源之散熱件(譬如冷卻片(fin))，冷卻空氣從風扇或排氣管直接應用到光源以幫助保持溫度不會增高。雖然於圖式中未顯示，但是 LED 偶(couple)係位於固體導波件之下方並由假底反射盤(false bottom reflective pan)所分離。光偶係由一系列之鏡子或於此技術已知之其他導波件機構所成之偶對。

具有延伸之照光器之固體導波件可以具有對該至少一個輸入表面積比率大於 100/1 之長度。此種形狀幫助提供光之良好的 TIR 作用和最小之光損失。

本發明之固體導波件可以具有色彩混合段其為 20 至 60 mm 之間長度並實質鄰接延伸之照光器之光輸入入口或者諸入口。幫助達成光之均勻的色彩溫度是令人滿意的。

此連結該設計，光再導向特徵全然有益於提供本發明之固體導波件，該固體導波件提供大於 2000 cd/m^2 之軸上亮度。再者其希望提供來自固態光源之光，該固態光源再導向實質垂直於該至少一個光發射表面。於此種方法中能夠使用其他的薄膜導向光以提供高水準之軸上亮度以及提供優越的離軸亮度。所希望的是沿著延伸之照光器和顯示器由該少於 10% 所形成之長度之亮度均勻性。

實施例 1

第 1 圖為延伸之照光器 11 之側視圖，該延伸之照光器 11 具有於非觀看側之底部稜鏡狀結構、觀看側 13 和非觀看側 14 (相對於該觀看側之側)。光棒亦具有至少一個光輸入端 15 和至少一個固態光源 16。稜鏡狀結構 12 可以具有包含不同角之每一固定角之角度特徵，以控制光之量和相關方向。再者稜鏡狀結構可以改變特徵密度 (形狀、大小和角度) 為離開光進入側距離之函數。雖然繪示有二個光輸入側，但是其可以僅具有一個隨意選用的反射器於相對側。應該注意的是本發明之其他的實施例可以復包括於非觀看側 14 和觀看側 13 之其他的光控制元件。該功能方面可以包含但不限於擴散和鏡子的反射，包含瞄準、展佈、方向的改變、和光偏振 (吸收的、反射的、圓形的、橢圓形的、和其他方式)、光選取、光耦合、光調製、和光濾波之光整形。這些和其他功能可以整合入延伸之照光器，以任何次序或組合附加上或不附加上。光輸入端可以進一步包含抗反射功能。延伸之照光器亦可以具有其精緻或拋光至點之

側邊、和端部以便使未預期之光選取最小。光棒和稜鏡狀特徵亦可改變其形狀和尺寸和密度以提供色彩混合和照光之均勻性。

實施例 2

第 2 圖為前面圖形之進一步變化。第 2A 圖為具有側邊 13 和非觀看邊 14 之延伸之照光器。有觀看側表面延伸特徵 22 連續於其選取特徵之間，而於該非觀看側上為表面圖案（例如點或其他形狀），該表面圖案變化其大小或密度（相關點面積對非點面積）。點圖案可被印製或不然沉積或形成在表面上。非觀看側可以改變其相對大小、密度和反射率為離固態光源 16 之函數。為了提供均勻的光選取，非觀看側點之密度朝向延伸之照光器之中央而增加。雖然此和其他實施例說明為具有觀看側，但是應該注意的是於許多顯示設備中，當也許有一個或多個中間層、薄膜、其他特徵或不允許直接觀看光棒之物體時，光棒之此側可以不被直接觀看。觀看側為光主要導向觀看者之側，或不然為主要照光之側。

第 2B 圖亦為照光器，該照光器於觀看側 13 上具有可變密度表面選取特徵 21，和於相對於該觀看側之側上印有可變密度之點圖案 23。應該注意的是印刷之點圖案可以改變密度、大小、形狀和反射率。典型的情況是，選取器或印刷的點之任一者將較低接近該光輸入端 15 相對於將具有較高密度之中央。調整點和或選取器之圖案以提供均勻的光混合和照射。來自光源 16 之進一步之光行程密度將沿

著延伸之照光器之長度增加。

實施例 3A 和 3B

第 3A 圖為本發明之另一實施例，其中藉由從導光板上去除部分之材料而形成整合之延伸之照光器圖案。亦能模製整合之延伸之照光器圖案。互連接圖案提供額外的硬度至延伸之照光器以及額外的通路用於延伸之照光器狀分段之間之光移動。第 3A 圖顯示實施例之上視圖和透視圖。有固態光源 16 和形成低折射率區域之空氣隙 32，該低折射率區域有助於來自固體延伸之照光器段 34 內之光源之光的總內部反射(TIR)。於該等實施例中延伸之照光器亦可以具有反射器於光源之相對端，其中光源從一個端部提供。此等配置提供返回的光進入延伸之照光器用於選取朝向觀看側。雖然未予描繪，但是此等和其他實施例可以具有觀看側選取特徵和非觀看側選取特徵例如稜鏡狀特徵、印刷點、反射表面。第 3B 圖為具有連接整合固體通路 34 之光棒之另一變化。

實施例 3C 和 3D

第 3C 圖為相似於第 3A 圖之上視圖，除了光源 16 和隨意選用之反射器 33 應用於連續光棒 38 之交錯開和相對端之外。內部空氣隙分段 32 幫助提供進入光之 TIR。雖然未顯示具有觀看和非觀看側以及如其他圖式和實施例中所說明可以包括用於光選取和光再導向之特徵者。

第 3D 圖為具有固體連接材料 34 和開口空氣隙 32 之蜿蜒狀延伸之照光器 39 以支援來自光源 16 之光之總內部反

射。相對於各光源為反射器。

實施例 3E 和 3F

第 3E 圖為具有內部空氣隙分段 32 和光源 16 於二端之延伸之照光器。具有光源於二端提供具有增加照度能操作於較低溫度之背光。第 3F 圖為具有開口端部空氣隙 32 和光源 16 於二端之另一個光配置。

實施例 4

第 4 圖為具有錐形空氣隙 41 之光棒 40 之端視圖。錐形空氣隙提供當光移動朝向設備之觀看側時展佈光之機構。

實施例 5A

第 5 圖為本發明之實施例，其中延伸之照光器圖案由譬如 PMMA 或聚碳酸脂之聚合物之厚片所形成。於此實施例中主要的差異為整合的橋接器 53 連接開口空間空氣隙 32。此實施例提供連續的固體表面。雖然於頂側或於觀看側繪示如具有固體表面，但是於另一實施例中能夠在底側或在頂側和底側二者具有固體表面。表面選取特徵能夠放置在觀看側和或反射圖案放置在相對側。顯示於此圖形中之表面選取特徵 22 為連續通道選取器，該通道選取器已經用黏接層 52 附接於該延伸之照光器。應該注意的是其為具有變化之大小、形狀和密度之個別特徵之表面選取特徵亦可用來改善光混合和照射之均勻性。

實施例 5B

第 5B 圖提供具有內部連接橋接器 53 於底側和光選取

特徵 51 附接於延伸之照光器之頂側或觀看側之延伸之照光器。

實施例 5C

第 5C 圖為具有內部連接橋接器 53 於觀看側和非觀看側之延伸之照光器設備。亦顯示者為用於各光通道之光源之多個陣列。雖然空氣隙由在所有側之材料所環繞，但是也許希望藉由放置二個光棒於彼此之頂部而形成此種設備。各延伸之照光器藉由黏著劑、聚合物之熔化熔接而可光學耦合。

實施例 6

第 6 圖為具有連接橋接器光棒之整個陣列之透視圖，而固體延伸之照光器通道或段 34 從各光輸入端成錐狀朝向中央。亦有具角狀(錐狀)非觀看側 61 之成錐狀延伸之照光器的一段之放大側視。空氣隙 32 提供 TIR 來自光棒之整個陣列之寬度內光源 16 之光的機構。頂側或觀看側提供光棒之間用於光均勻化連續的通路。互連接連續通路進一步提供額外的結構強度於延伸之照光器的整個陣列。

實施例 7

第 7 圖為相似於第 6 圖之具有觀看側厚片 71 之延伸之照光器的透視圖，除了其由黏著光棒於薄板導光板之外。如前面說明之光棒之底側部分可以具有反射表面、稜鏡狀結構、粗糙底表面、反射點或其他形狀。延伸之照光器可以藉由各種的方式譬如黏著層 72、二個聚合物之熔化熔接、或其他方式最小化光散射或吸收而光學耦合於頂側厚

片。此種配置將提供額外的硬度以保持光為平行平面於觀看者。

實施例 8

第 8 圖為錐形光棒之側視圖，該錐形光棒具有從各光輸入端 15 成錐狀，具有由虛線所描繪之混合段 81，和延伸之照光器之光輸入端。延伸之照光器從各光輸入端成錐狀並具有從各端之複合的錐形。該複合的錐形體具有二個成角的具有斜率 A 之分段 83 和具有斜率 B 之分段 85，該分段 83 和 85 變化從混合段至延伸之照光器之中央。

實施例 9

第 9 圖為錐狀延伸之照光器 90 之側視圖，該錐狀延伸之照光器 90 於非觀看側具有混合段和具有稜鏡狀結構幫助再導向光至觀看側表面，該觀看側表面具有固定密度或為離光輸入端距離之函數之可變密度任一情況。應該注意的是觀看側表面亦可以具有選取或不然光再導向特徵於或黏著至該表面。

實施例 10

第 10A 圖為光棒之另一實施例之側視圖，而第 10B 圖為延伸之照光器之上視圖，看到光棒之底側和一系列之反射點。如能看到的反射點 101 之密度從光輸入端和混合段 81 變化至延伸之照光器之中央。應該注意的是反射點可以被印製或不然從/放置於該非觀看側表面上。反射點可以是反射的或擴散的，以及他們可以是像金屬般的或白色的。大小和形狀亦可為距光輸入端以及混合段距離之函數而變

化，以便達成均勻的光選取和從光棒之一端至另一端之照度。預期之類似的實施例將僅提供一個輸入光源、混合段和一個錐形體和反射器於端部。

實施例 11

第 11 圖為延伸之照光器具有弧狀半徑錐形體 111 從各光混合段之端部延伸至中央。具有固定半徑希望提供均勻的光選取。沿著延伸之照光器之長度具由平滑之轉變是希望用於均勻的選取並防止不想要的光散射於不希望的面積上。

實施例 12A、B、C 和 D

第 12A 圖為延伸之照光器配置，其於至少一端具有平坦光輸入端 15、至少光源 16、於延伸之照光器 22 之觀測側上之光選取特徵、和用黏著層 52 光學耦合該特徵之機構和於延伸之照光器之非觀看側上之隨意選用之反射機構 121。反射機構 121 於其反射性可以是連續的或可變的以支援沿著延伸之照光器之長度均勻的光照度。亦有接近光輸入端沒有選取或反射特徵(至少非常小)之小區域。此種區域在提供色彩混合時很有用。

第 12B 圖為相似的延伸之照光器配置，但是其具有至少一個錐形的光輸入端。當該錐形體顯示於一個方向時，其他的實施例可以具有角度於其他方向之錐形體。再者該角度可以包括多於一個方向。第 12C 圖為本發明之很有用之延伸之照光器的進一步擴展，其中鏡面方式反射表面 123 設在相對於光源之端。第 12D 圖在相對於該光源之端提供

散射反射器 124。

實施例 13A 和 B

第 13A 圖為具有凹面光入口表面 131 之延伸之照光器，該光進入表面 131 提供光輸入進入該延伸之照光器以收集和控制在角度。光學反射表面 132 幫助來自光源 16 之光再導向入該延伸之照光器。

第 13B 圖為具有凸面光入口表面 133 和反射表面 132 之光棒，該反射表面 132 延伸經過光源 16 以便盡可能的多獲取光並再導向入延伸之照光器。

實施例 14

第 14A 圖為具有下傾(上至下)錐狀光輸入表面 141 之延伸之照光器，該錐狀光輸入表面 141 接收來自光源 16 之光。因為 16 可以是 LED 光源，因此其輸出實質的半球形而使得其可以希望提供反射表面有助於再導向光於臨界 TIR 角進入延伸之照光器。反射表面可以是反射的或擴散的。另一個實施例表面 142 可以包括支援光再導向之結構。雖然上述圖式顯示為具有相同設計之二端，但是其希望具有不同的光輸入端。第 14B 圖為另一個延伸之照光器具有錐形的光輸入表面 143 和光源 16。於一些光源中投射之光為半球形而並非所有的輸出光將進入光棒於臨界 TIR 角並因此損失於週圍環境。欲改善本發明之此實施例和其他實施例之效率，希望提供一種機構再導向光不進入延伸之照光器如此其能進入將 TIR 之角度。此種機構可以包含弧形的表面 144 該表面提供鏡面光反射、提供擴散反射之表面或

譬如稜鏡之特徵表面。

實施例 15

第 15 圖具有擁有隨意選用之抗反射光輸入表面 151 之凹入光進入面積，該抗反射光輸入表面 151 增強光進入光棒之量。抗反射表面可以是在凹入面積 152 之一或所有側。初始段 153 為光混合段和典型從光輸入表面延伸至錐形體之開始處。應該注意的是一些額外的混合可以發生遍及光棒的長度而不專有於混合段內。額外的反射表面 154 可提供於延伸之照光器之光輸入面積之附近或週圍，以幫助再導向光進入在 TIR 角度之棒，該 TIR 角度提供良好的混合和均勻的照度。成錐形之段幫助提供更均勻之光選取朝向觀看側。此種光棒配置亦可以具有光再導向特徵譬如但不限於稜鏡狀特徵、粗糙表面、反射表面。此種再導向特徵可以改變密度為距光輸入端其距離之函數。再者，錐形物或諸錐形物形成複合之錐形光棒。應該注意的是於本發明內此等圖式和其他圖式未受於此側視剖面圖所示一般比例或相關尺寸之限制。於真實長度尺寸為較寬度尺寸長許多倍。寬度尺寸被放大以便提供用來觀看凹入細部之空間。

實施例 16

第 16 圖為具有凹入之光輸入區域之延伸之照光器，於該凹入之光輸入區域之頂和底側上具有成錐狀之光輸入區域。成錐狀之入口表面可以是反射表面或稜鏡狀特徵以再導向光至在延伸之照光器內之臨界 TIR 角。應該注意的

是，此種光輸入凹部面積於一個或多個光輸入表面亦可以具有抗反射表面以幫助最大化該光進入延伸之照光器。

實施例 17A 和 B

第 17A 圖為梯形楔子之延伸之照光器組構，其觀看角側寬於非觀看角側。雖然顯示了具有成角度之底部，但是應該注意的是可以使用平滑的輻射狀部以當其趨近延伸之照光器之出口側(觀看側)時允許側向展佈出。此是很有益處的因為光均勻性被提供於較寬足跡之上。

第 17B 圖為另一種設計之光棒 173，該光棒 173 提供較寬之入口用於光朝向非觀看側以及該側漸成錐形物向內以幫助增強或集中光。此種組構提供光混合。

第 17A 和 B 圖可以具有光混合段鄰接該光輸入入口表面。此外這些組構可以成錐形朝向中央，可以具有印刷點或其他的配置以再導向光朝向觀看側。

實施例 18A、B、C 和 D

第 18A 圖為圓形延伸之照光器 181 之透視圖，該照光器 181 具有初始混合段 182 和具有反射器 184 於光輸入端 15 之相對端之成錐狀之延伸段 183。

第 18B 圖為圓形延伸之照光器 181 之透視圖，該照光器具有平坦觀看側表面 185，該觀看側表面 185 可以額外地被粗糙化或包括光選取特徵。圓形延伸之照光器提供一種機構最小化於角落中獲得的光。平坦觀看側部分希望用來黏著光選取特徵並提供較廣之剖面以導光朝向觀看者。如前面的討論光選取特徵可以改變形狀和或密度。在圓形

於第 18F 圖中延伸之照光器不具有平坦底表面，但是光散射特徵 189 被直接製成於延伸之照光器之弧形中。如上所討論的，凹口可以改變其大小、密度、形狀、和或深度為離光輸入端之距離之函數。

亦應注意的是於平坦和於弧形部分上凹口之組合亦也許很有用處。

實施例 19A、B、C 和 D

第 19A 圖為具有分佈蓋 191 之圓形延伸之照光器之透視圖。該分佈蓋幫助展佈光於較寬面積之上。

第 19B 圖為具有透鏡狀表面結構 192 之延伸之照光器之端剖面圖，該透鏡狀表面結構 192 能夠有助於聚焦光。

第 19C 圖為於觀看側具有凸出表面 193 之延伸之照光器。此類型之延伸之照光器之優點為其有助於再導向光。

第 19D 圖為具有觀看側喇叭型展開 194 之延伸之照光器之端剖面圖，該喇叭型展開 194 有助於分佈光於較寬的剖面積。

實施例 20

第 20 圖為具有延伸之照光器之陣列之背光 200 之端剖面圖，該延伸之照光器於多於一個表面 201 上和該延伸之照光器 202 之間區域上具有選取光機構，該延伸之照光器 202 提供再導向光。該延伸之照光器之間區域可以是鏡面反射的、擴散反射的、稜鏡的或其他方面特徵結構。延伸之照光器之間區域可以改變其再導向特性以便提供均勻的色彩溫度和照度。於該等實施例中具有其形狀、大小和或

密度可以改變。

實施例 21

第 21 圖為於背光陣列 210 中再導向和展佈光之另一機構之剖面圖。延伸之照光器具有多於一個光選取側 201，該等光選取側 201 設有控制之側洩漏結合著背光之間之弧狀反射器區域 211。應該注意是此圖和其他的圖式未按尺度繪示，並其亦將不解釋為接近相對尺度。光棒之間之成弧形區域形狀以提供再導向光朝向觀看側以一種方式提供均勻的光照度。於光棒上之光選取機構可以沿著他們的長度改變以提供均勻的發光。典型情況是選取特徵之密度於接近光源處較少而於愈遠離該光源處較高。此實施例可以於各端或著於延伸之照光器之相對端上具有反射器之一端上進一步具有光源。延伸之照光器之間區域之成弧狀部分可以是鏡面的或擴散的反射。此區域亦可具有或亦可被粗糙化或圖案化而具有再導向特徵。

實施例 22

第 22 圖為具有延伸之照光器之背光陣列 220，該延伸之照光器具有擁有選取機構 201 之多個側。於延伸之照光器之間之區域為成形之反射器 221 和或輻射狀反射器 222，該輻射狀反射器 222 提供再導向光朝向觀看側之機構。雖然於一組的延伸之照光器之間僅顯示了一個反射器，但是可以多於一個反射器，並且他們可以改變形狀和大小。這些反射器特徵雖然顯示相關於延伸之照光器為大，但是該等反射器特徵也許遠較小或於微米尺度。基底

223 亦可以是反射器。

實施例 23

第 23 圖為具有延伸之照光器之背光陣列 230，該延伸之照光器具有擁有選取機構 201 之多個側。於延伸之照光器之間之區域為成形之反射器 231 和或 232，該反射器提供再導向光朝向觀看側之機構。雖然於一組的延伸之照光器之間僅顯示了一個反射器，但是可以多於一個反射器，並且他們可以改變形狀和大小。這些反射器特徵雖然顯示相關於延伸之照光器為大，但是該等反射器特徵也許遠較小或於微米尺度。基底 223 亦可以是反射器。

實施例 24

第 24 圖為具有梯形光棒 241 之另一背光陣列，該梯形光棒 241 於多於一側上具有光選取機構 201。如所示光選取特徵可以是在該延伸之照光器之所有或部分之側表面上。基底 223 亦可以是反射的以提供再導向和光分佈。

實施例 25A 和 B

第 25A 和 25B 圖為具有觀看側 13 和非觀看側 14、光源 16 和用於光選取之表面選取機構 22 之延伸之照光器之側剖面圖。額外的有一系列之其他功能膜或層（能夠是分離的或整合的），該功能膜或層能夠用來與延伸之照光器和觀看側選取機構結合。應該注意的是雖然未顯示，但是延伸之照光器可以是如前面圖形所示之其他大小、形狀和設計，非觀看側亦可以具有額外的功能以提供光再導向以幫助提供均勻的光混合和照度。雖然他們顯示具有空間和在

光選取機構之上，但是應該注意的是他們是在上端(相接觸)或與光選取機構光學耦合。可以由其本身具有功能或者結合一個或多個功能。附加的功能可以包含但不限於偏振光纖 251、凹凸膜 252、圓柱膜 253、菲涅爾透鏡膜 254、主體擴散器 255(可以空出或填滿聚合物膜)、珠狀的擴散器 256、光增強膜 257、反射偏振器膜 258。這些和其他的功能可以為單一薄膜或層中，以及一或多個功能可以結合於單一膜中。雖然未顯示但是背光亦可以包含光調節、光展佈、光瞄準、光吸收。

實施例 26

第 26 圖為具有含有光源之延伸之照光器 261 之背光陣列 260 之端視圖。光棒黏著到具有透明黏著層 262 之透明板 263 之底側。額外地有第二黏著層 264 和光選取特徵 22 於陣列之觀看側。延伸之照光器亦具有稜鏡特徵 265 於非觀看側以支援光之選取。亦顯示為光平衡器(optical standoff)266 其提供支援延伸之照光器和透明板。平衡器幫助防止下陷並保持不同部分的平坦以及離 LCD 顯示器(譬如 LCD 陣列、偏振鏡和觀看側顯示器(未顯示))之其他部件均勻距離。延伸之照光器封閉在具有反射表面之盒子或箱 267 內。如前面之討論所指出的，光棒可以改變形狀、大小和側面輪廓(包含但不限於錐形物、光混合段)。光源亦可包含最大化耦合光於延伸之照光器之機構，該延伸之照光器包含但不限於提供獲得和再導向光於適當的 TIR 角度入該棒之機構。藉由黏著延伸之照光器於透明的平板，

作了改進以提供光耦合之機構並幫助分佈光橫越寬度，光板和延伸之照光器之間區域之寬度。

實施例 27

第 27 圖為具有弧形延伸之照光器 271 之背光陣列之端剖面圖。延伸之照光器頂部分已經光學耦合經過圓圈的大弧形以便提供用於光之光分佈通路 191 以展佈至延伸之照光器之間之區域朝向選取膜。光分佈通路或於延伸之照光器之觀看側上的蓋被光學耦合至透明板 263。弧形類型之延伸之照光器係有益的，因為弧形輪廓於困難選取之區域不獲得光。而且藉由提供通路於弧形延伸之照光器（該照光器藉由允許光分佈於延伸之照光器之間之輪廓而光學耦合）之觀看側，能夠選取更均勻的光並發送朝向觀看者。光源 16 耦合於延伸之照光器 271 之一或二端。若僅僅於一端，則可以有隨意選用之鏡子反射器於相對於光源之側。光分佈通路或於延伸之照光器之觀看側之蓋可被模製為透明板 263 和黏著於該蓋之延伸之照光器之整合部分，此種組構於需用於線性菲涅爾之照光上是很有益處的。

實施例 28

第 28 圖為導光板 281 之上視圖，具有光源 16 和混合凸耳 283 和反射表面 282。混合凸耳 283 提供混合來自發光 LED 光源之個別色彩之機構，以在進入導光板前提供均勻的白光。混合凸耳具有光輸入表面可設計以盡可能的從光源獲得光。他們可以具有抗反射塗層，和他們可以構形以獲得輸出自 LED 之更多的半球光。亦可有隨意選用之側

反射器，其覆蓋部分之 LED 以幫助獲得並再導向光入導光板。相對於混合凸耳為反射表面以提供最大化導光板之光輸出之機構。反射器可以是白色散射材料，或者其可以是鏡面方式反射。反射器可以具有平滑鏡狀表面或者其可以弄粗糙以支援散射。導光板可以是各種的組構。導光件可以於非觀看側具有特徵結構以幫助再導光朝向觀看側。此特徵結構表面可以是粗糙的表面、稜鏡、印刷點或其他方式。此等特徵可以改變其大小、形狀和密度，以便提供均勻的照度遍及導光板的長度和寬度。導光件的輪廓可以是均勻的或錐形的。應該注意的是雖然上述圖式顯示光從導光件之二端輸入，但是其他的實施例可以具有僅來自一端或從多於二端之輸入。

實施例 29

第 29A、29B 和 29C 圖為於非觀看側形成有一系列之孔洞或凹口 291、292、和 293 之延伸之照光器 290 之側視剖面圖。延伸之照光器可以由光源 16 從一或二端發亮。若僅從一端發亮，則可以有反射器位於相對於發光源之端。孔洞或凹口可以是任何形狀或大小，或可以改變形狀和或大小為離光源距離之函數。於一些實施例中孔洞於寬度和長度方向具有相同的相關尺寸。一般而言特徵於其深度可以是在 1 至 300 微米大小範圍，雖然較大或稍微較小也許是令人滿意的。特徵於散射光和再導向光朝向延伸之照光器之觀看側很有用處。此延伸之照光器可以是平坦、錐形、圓形或其他形狀或複合的形狀。孔洞或凹口於模造或鑄造

期間可鑽鑿或複製於表面中。對於淺孔可能使用雷射。其他的技術可以包括使用具有照相光阻之照相圖案化和化學蝕刻。凹口和孔洞可用熱和或壓力的輔助而以機械方式浮雕。當孔洞製得較深時，可能有達成超過 50 至 100 微米良好複製之問題。提供具有粗糙表面之側壁之孔洞或凹口可以進一步提升光再導向。可以有光混合段以提供改善的光混合均勻性。可以改變間隔、密度、大小和形狀以沿著延伸之照光器之長度提供均勻的發光。於這些圖式中雖然僅顯示了側視圖，但是於此等特徵數目中側邊尺寸亦可以改變。延伸之照光器亦可提供機構以更有效耦合光源於延伸之照光器中。這些可以包含但不限於凹口或凹入端、反射器、埋置該光源於彈性的媒體（譬如黏著劑）中、提供透鏡以整形、瞄準或不然當該光離去光源時導向該光。此種機構幫忙組構 TIR 角度進入延伸之照光器中以最佳化光進入之量對該光離開光源之量。此外孔洞和凹口以及最佳化光棒之其他機構可以應用於和使用在導光板以及光棒或延伸之照光器中。

實施例 30

第 30A 圖為延伸之照光器配置，該照光器具有於至少一端上至少一個稜鏡形光輸入端 15、至少光源 16、於該延伸之照光器 22 之觀看側上之光選取特徵、用黏著層 52 光學耦合該等特徵之機構以及於該延伸之照光器之非觀看側上之光學反射機構 121。反射機構 121 於其反射性質可以是連續的或變化的，以支援沿著延伸之照光器之長度之均

勻的光照度。亦有接近光輸入端小的區域，於此區域沒有選取或反射特徵(至少非常小)。此種區域在提供色彩混合上很有用處。

第 30B 圖為類似的延伸之照光器配置，但是於稜鏡形狀光輸入端上之稜鏡覆蓋整個的光輸入端。第 30C 圖為進一步擴展本發明之有用的延伸之照光器，其中有多個稜鏡於光輸入端。第 30D 圖為類似的延伸之照光器配置，但是於稜鏡形狀光輸入端上之稜鏡覆蓋整個的光輸入端。

實施例 31

第 31A 圖為具有一系列光纖 32 之延伸之照光器 31 之側視剖面圖。各光纖於離光源不同距離處具有光選取特徵 33。

第 31B 圖為具有一系列光纖 32 之延伸之照光器 31 之側視剖面圖。各光纖具有不同的長度。

實例

一個具體實施例使用丙烯酸光導管作為延伸之照光器，剖面標稱 1/4 吋平方。光導管高度透明並於所有側和少於 25 nm 之端部具有光學光潔(optical finish)。欲形成延伸之照光器，較大的丙烯酸方棒(0.25" x 0.25" x 6 呎)被鋸成 14 吋分段而端部用車床拋光。一片之光選取膜用 UV 環氧樹脂黏著於延伸之照光器之一個表面，使用注射器分配以形成均勻的窄環氧乙烯小珠向下延伸之照光器之長度。黏著劑然後於 UV 光照下固化。

使用 LED 陣列為光源。多晶粒 RGB 安裝在靠近鄰接光

通道。這些多晶粒 LED 由一個紅色、一個藍色和二個綠色晶粒組成於單一封裝件中(由 OSRAM 公司生產之 OSRAM OSTAR 投影裝置，類型 LE ATB A2A)。這些裝置能夠個別導通，具有由分離之電流源所控制之各晶粒之亮度。

延伸之照光器之另一個實施例顯示於第 10 圖中縱長的剖面，未按尺度繪製。一系列之印刷的白色點被施用於使用微尖端分配器之錐狀延伸之照光器之非觀看側。

此情況之其他實施例亦藉由篩網印刷一系列之點狀特徵於椎形照光器之非觀看側上而製成。

沿著具有和不具有額外的光選取膜亦且稜鏡的轉向膜之棒的長度而估算光輸出。一般而言發現到印刷的點狀特徵提供良好的光均勻性。當用在結合印刷點並且轉向膜發現具有窄的觀看角度時，光選取膜提供稍微的額外利益。

具有大約 2.5 吋聚焦長度之瞄準線性菲涅爾膜放置在具有約等於膜之聚焦長度之空氣隙之光通道頂部之上。一系列之照片明示高亮度具有良好空間均勻性。LED 被個別發光以產生 R、G、B 照度然後一起混合以形成混合完善的白色 LED 光。

此處併入作為參考的有美國專利 6,425,675 號；美國專利申請 2004/0223691 號和美國專利申請 2004/0179776 號。

實例

依照本發明組構為光通道之光導管之色彩均勻性相比較用於相似固態光源之導光板(LGP)之色彩均勻性。光導管

由 PMMA 形成並具有 6 mm 平方剖面 and 245 mm 長度。光選取膜黏附於光導管之頂側。光選取膜具有稜鏡特徵部分埋置入光學清除黏著劑之層中，該黏著劑形成聚合物之區域鄰接空氣區域。黏著劑(約 10 微米厚)塗層於聚脂膜之片上。然後聚脂膜使用光學清除黏著劑黏著於光導管之頂側。

LED 之陣列位在延伸之照光器之各端上。當光離開該延伸之照光器時，測量該輸出光。測量約在 LED 之間中途點和接近延伸之照光器之寬度中央(大約離邊緣 4 mm)處。選擇並比較接近邊緣之第二點之色彩均勻度與中央點者。

為了比較，選擇相同材料之導光板、厚度和長度。LGP 之寬度較光導管者寬數倍。相同類型之光選取膜以與用於光導管所述相類似的方法應用於 LGP。LGP 使用相同 LED 光源於各端。選擇並亦測量 LED 之間中途點。延伸之照光器在經過導光板之可比較之長度視覺上具有較佳之亮度和較佳之均勻度。

具有第 4、5A 和 6 圖之延伸之照光器之各種固體導波件之額外的例子亦由加工 PMMA(1/4" 厚)原料之厚片至希望的形狀而形成。這些實例比較他們與一系列之延伸之照光器的相對硬度。於所有情況照光器之間之整合之橋接器提供導波件具有較個別棒較少之凹陷。

已尤其參照本發明之某些較佳實施例而詳細說明本發明，但是將要了解的是，在本發明之精神和範圍內可以有效作些改變和修飾。與本說明有關之專利和其他刊物被併合入本文中其整體作為參考。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為具有底側(非觀看側)稜鏡狀結構之光棒。

第 2A 圖為具有觀看側選取特徵和非觀看側表面圖案之光棒。

第 2B 圖為於觀看側上具有可變密度表面選取特徵，和印有可變密度點圖案之光棒。

第 3A 圖為藉由從導光板上去除材料之部分而形成整合之延伸之照光器。

第 3B 圖為具有連接整合固體通路之光棒。

第 3C 圖為具有光源和光學反射器之光棒。

第 3D 圖為蜿蜒狀之延伸之照光器。

第 3E 圖為具有內部空氣隙分段之延伸之照光器。

第 3F 圖為具有開口端部空氣隙之延伸之照光器。

第 4 圖為具有錐狀空氣隙之光棒。

第 5A 圖為由聚合物之厚片所形成之延伸之照光器，並具有整合之橋接器連接開口空間空氣隙。

第 5B 圖為於底側具有內部連接橋接器並且光選取特徵附著於頂或觀看側之延伸之照光器。

第 5C 圖為於觀看或非觀看側上具有內部橋接器之延伸之照光器設備。

第 6 圖為具有連接橋接器之光棒之整合陣列和具有錐形通道之固體延伸之照光器。

第 7 圖為具有觀看側厚片之延伸之照光器，該觀看側厚片由黏著光棒至平板導光板而形成。

第 8 圖為具有從各光輸入端形成錐形之錐狀光棒。

第 9 圖為於非觀看側具有混合段和具有稜鏡狀結構之錐狀延伸之照光器。

第 10A 圖為光棒之側視圖。

第 10B 圖為延伸之照光器之上視圖，看到光棒之底側和一系列之反射點。

第 11 圖為具有弧狀半徑錐形體之延伸之照光器。

第 12A 圖為具有平坦光輸入之延伸之照光器配置。

第 12B 圖為延伸之照光器配置，但是其具有至少一個成錐狀之光輸入端。

第 12C 圖為具有鏡子端反射表面之延伸之照光器。

第 12D 圖為具有散射端反射表面之延伸之照光器。

第 13A 圖為具有凹面光入口表面之延伸之照光器。

第 13B 圖為具有凸面光入口表面之光棒。

第 14A 圖為具有下傾(上至下)錐狀光輸入表面之延伸之照光器。

第 14B 圖為具有含弧狀表面光輸入反射器之錐狀光輸入表面之延伸之照光器。

第 15 圖具有擁有隨意選用之抗反射光輸入表面之凹入光進入面積。

第 16 圖為於凹入光輸入部分具有凹入的和稜鏡的特徵之延伸之照光器。

第 17A 圖為梯形楔子之延伸之照光器。

第 17B 圖為反向的梯形楔子之延伸之照光器。

第 18A 圖為圓形的延伸之照光器。

第 18B 圖為具有平坦表面之圓形的延伸之照光器。

第 18C 圖為具有二個平坦表面之圓形的延伸之照光器。

第 18D 圖為多面的延伸之照光器。

第 18E 圖為具有散射特徵之延伸之照光器。

第 18F 圖具有散射特徵配置於弧中。

第 19A 圖為具有分佈蓋之圓形的延伸之照光器。

第 19B 圖為於觀看側具有透鏡形狀之延伸之照光器。

第 19C 圖為具有凸出表面之光棒。

第 19D 圖為於觀看側具有分佈輪廓之延伸之照光器。

第 20 圖為具有延伸之照光器之陣列和於該延伸之照光器之間表面散射之背光。

第 21 圖為於該延伸之照光器之間具有弧形段之背光。

第 22 圖為於該延伸之照光器之間具有再導光特徵之背光。

第 23 圖為於該延伸之照光器之間具有再導光特徵之背光。

第 24 圖為具有梯形之延伸之照光器之背光。

第 25A 圖為具有各種觀看側膜或特徵之光棒。

第 25B 圖為具有各種觀看側特徵或膜之延伸之照光器。

第 26 圖為具有於盒中光棒之背光。

第 27 圖為具有圓形的延伸之照光器和側面分佈機構

之背光。

第 28 圖為具有混合凸耳之導光板。

第 29A 圖為具有圓形孔洞之延伸之照光器。

第 29B 圖為具有三角形孔洞之光棒。

第 29C 圖為具有孔洞之延伸之照光器。

第 29D 圖為光棒。

第 30 圖為具有於一側具有凹口之薄膜之延伸之照光器。

第 30A 圖為具有稜鏡形光輸入之延伸之照光器。

第 30B 圖為具有大稜鏡形光輸入之延伸之照光器。

第 30C 圖為具有多個楔形光輸入表面之延伸之照光器。

第 30D 圖為具有多個楔形光輸入表面之延伸之照光器，該等楔形光輸入表面覆蓋該延伸之照光器之整個端部。

第 31A 圖為具有光學纖維之光棒。

第 31B 圖為具有不同長度之光學纖維之延伸之照光器。

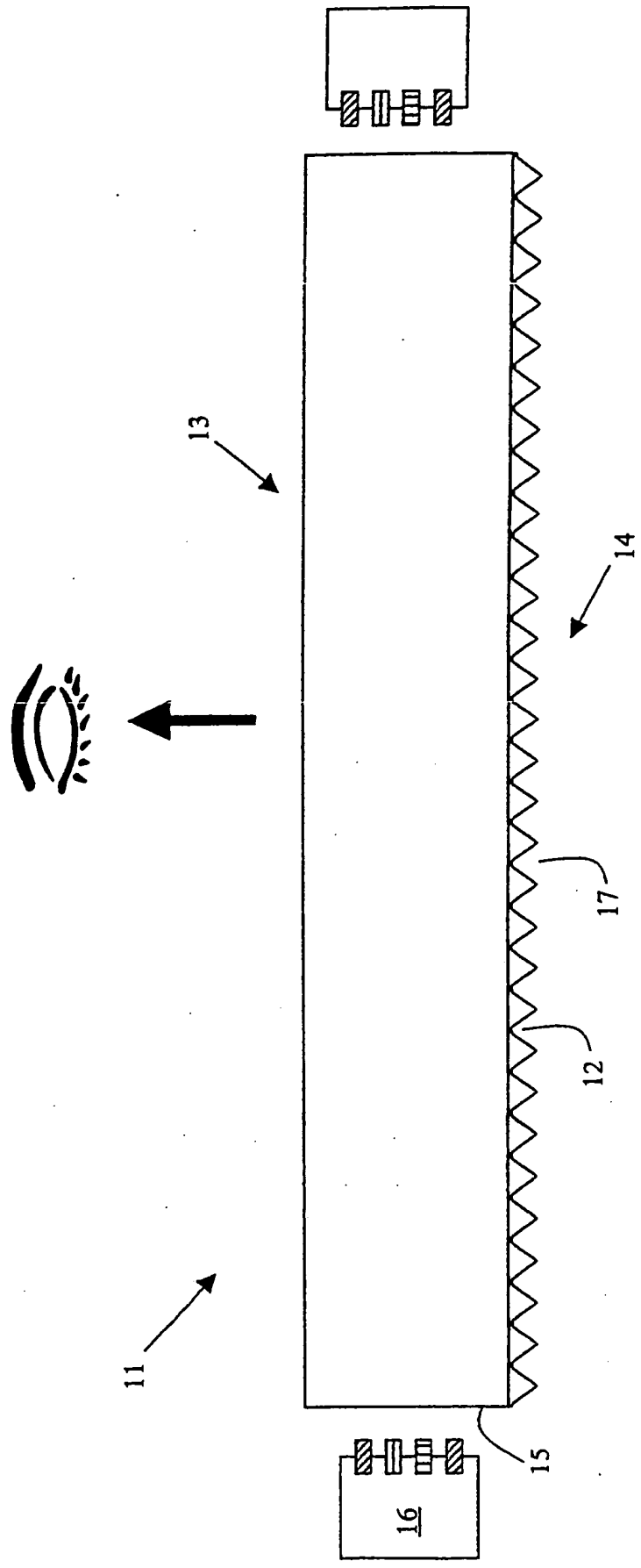
【主要元件符號說明】

- | | | | |
|----|--------------------|----|------|
| 11 | 於非觀看側上具有底側稜鏡狀結構之光棒 | | |
| 12 | 稜鏡狀結構 | 13 | 觀看側 |
| 14 | 非觀看側(相對於觀看側之側) | | |
| 15 | 光棒之光輸入端 | 16 | 固態光源 |
| 21 | 可變密度表面選取特徵 | | |
| 22 | 觀看側連續表面選取特徵 | | |

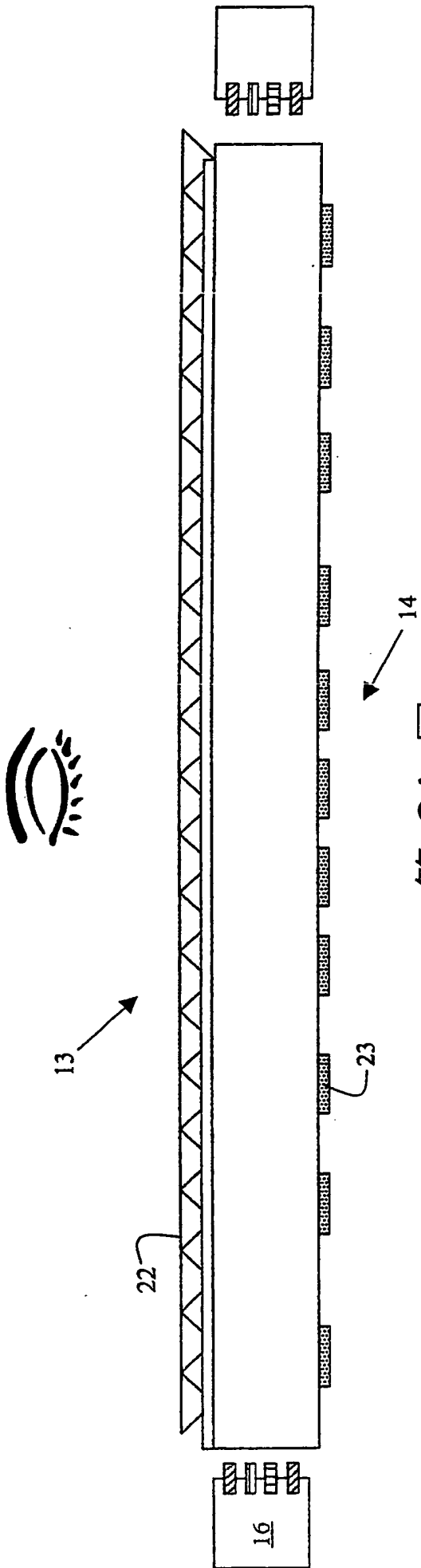
- 23 於相對於觀看側之側上可變密度印刷點圖案
- 32 空氣隙
- 33 於相對於光輸入端之端上隨意選用之反射器
- 34 連接整合之固體通路
- 38 連續的光棒 39 蜿蜒狀光棒
- 40 光棒之端視 41 錐狀空氣隙
- 51 光選取特徵 52 黏著層
- 53 整合橋接器連接開口間隔空氣隙
- 61 錐形光棒之放大視圖(非觀看側)
- 71 觀看側厚片 72 光學耦合之機構
- 81 混合段 83 具有斜率 A 之角度分段
- 85 具有斜率 B 之角度分段
- 90 於非觀看側上具有混合段和具有稜鏡狀結構之錐狀光棒
- 101 反射點之圖案 111 弧狀半徑錐形體
- 121 反射機構 123 鏡面方式反射表面
- 124 散射反射器 131 凹面光入口表面
- 132 延伸於光源之上之隨意選用之反射
- 133 凸面光入口表面
- 141 下傾(上至下)錐狀光輸入表面
- 142 結構之光再導向支援
- 151 隨意選用之抗反射光輸入表面
- 152 凹入面積 153 光混合段
- 154 反射的表面 161 錐形之凹入光輸入段

- 171 梯形楔子光棒組構觀看角側寬於非觀看角側
- 173 光棒之另一設計 181 圓形光棒
- 182 混合段 183 錐狀延伸段
- 184 反射器
- 185 具有平坦觀測表面之圓形光棒
- 186 具有平坦非觀測表面之圓形光棒
- 187 多面光棒
- 188 具有一系列光散射特徵之非觀測平坦表面
- 189 具有一系列光散射特徵於光棒弧形中之非觀測表面
- 191 分佈蓋 192 透鏡狀表面結構
- 193 於觀看側具有凸出表面之光棒
- 194 具有觀看側喇叭型展開之光棒
- 200 背光
- 201 於光棒之多於一個表面上選取光之機構
- 202 光棒之間區域提供再導向光
- 210 於背光陣列中再導向光和展佈光之另一機構
- 211 弧形反射器區域 221 成形之反射器
- 222 輻射狀反射器 223 反射器基底
- 230 背光陣列 231 成圓形之反射器
- 232 成半球形之反射器 241 成梯形之反射器
- 251 包括偏振光纖之光學主體
- 252 凹凸膜 253 圓柱膜
- 254 菲涅爾透鏡膜 255 主體擴散器
- 256 珠狀的擴散器 257 光增強膜

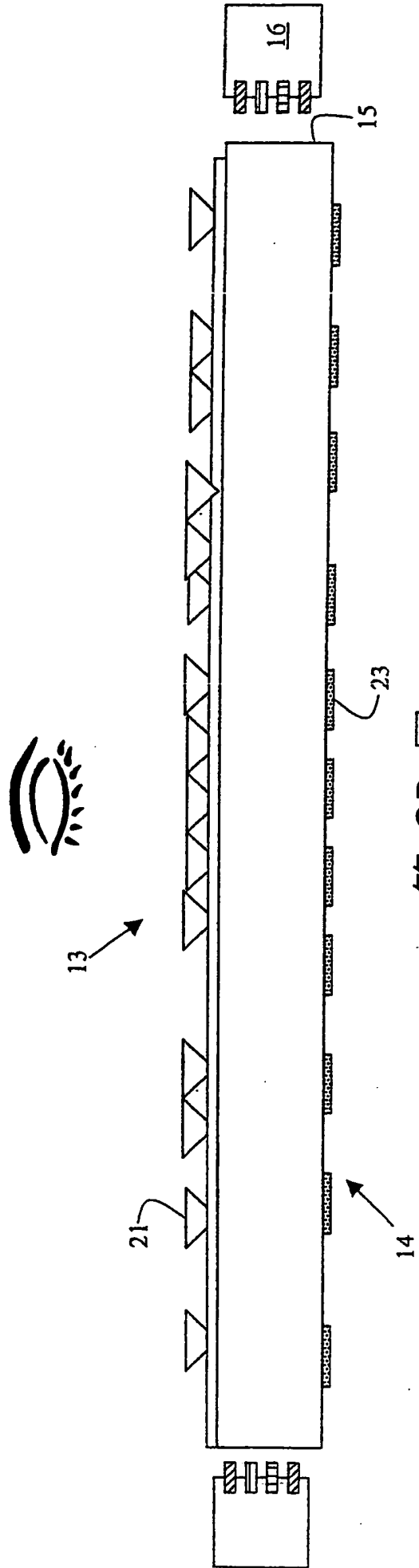
- | | | | |
|-----------------|------------------------|-----|------------|
| 258 | 反射偏振器膜 | 260 | 背光陣列 |
| 261、290、311、314 | 光棒 | | |
| 262 | 透明黏著層 | 263 | 透明板 |
| 264 | 第二透明黏著層 | 265 | 棱鏡特徵 |
| 266 | 光平衡器(optical standoff) | | |
| 267 | 具有反射表面之盒子或箱 | | |
| 271 | 於其端剖面圖具有弧形光棒之背光陣列 | | |
| 281 | 導光板之上視圖 | 282 | 反射表面 |
| 283 | 混合凸耳 | 291 | 系列圓柱形孔洞或凹口 |
| 292 | 系列三角形孔洞或凹口 | | |
| 293 | 其他類型之孔洞或凹口 | | |
| 295 | 具有光膜之光棒 | 301 | 成棱鏡形狀之光輸入端 |
| 302 | 多個棱鏡光輸入端 | 312 | 光纖 |
| 313 | 光選取特徵 | 315 | 不同長度之光纖 |



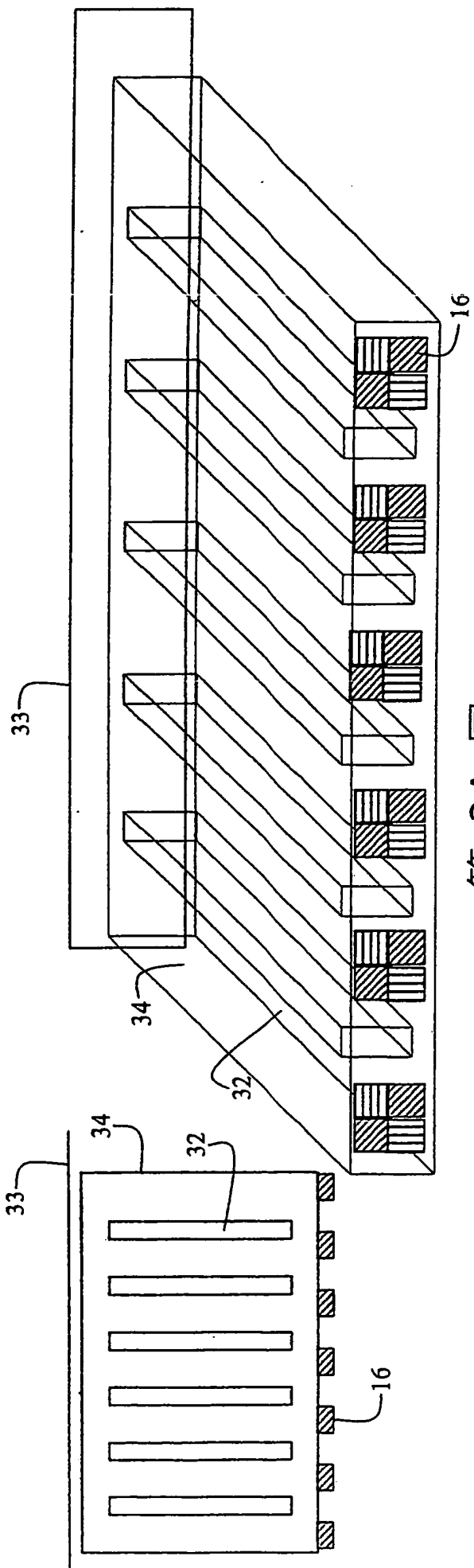
第 1 圖



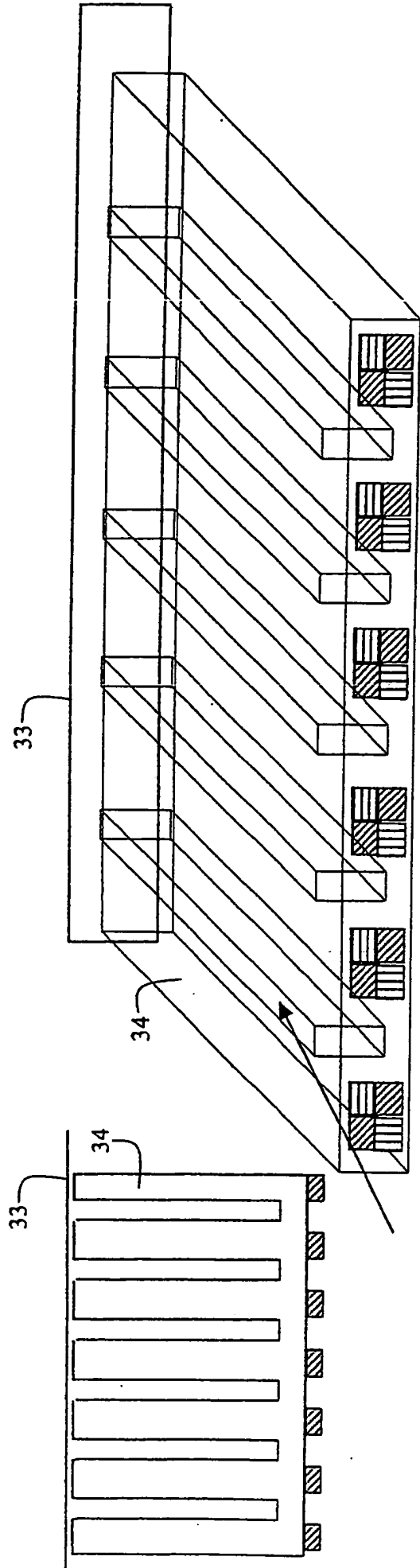
第 2A 圖



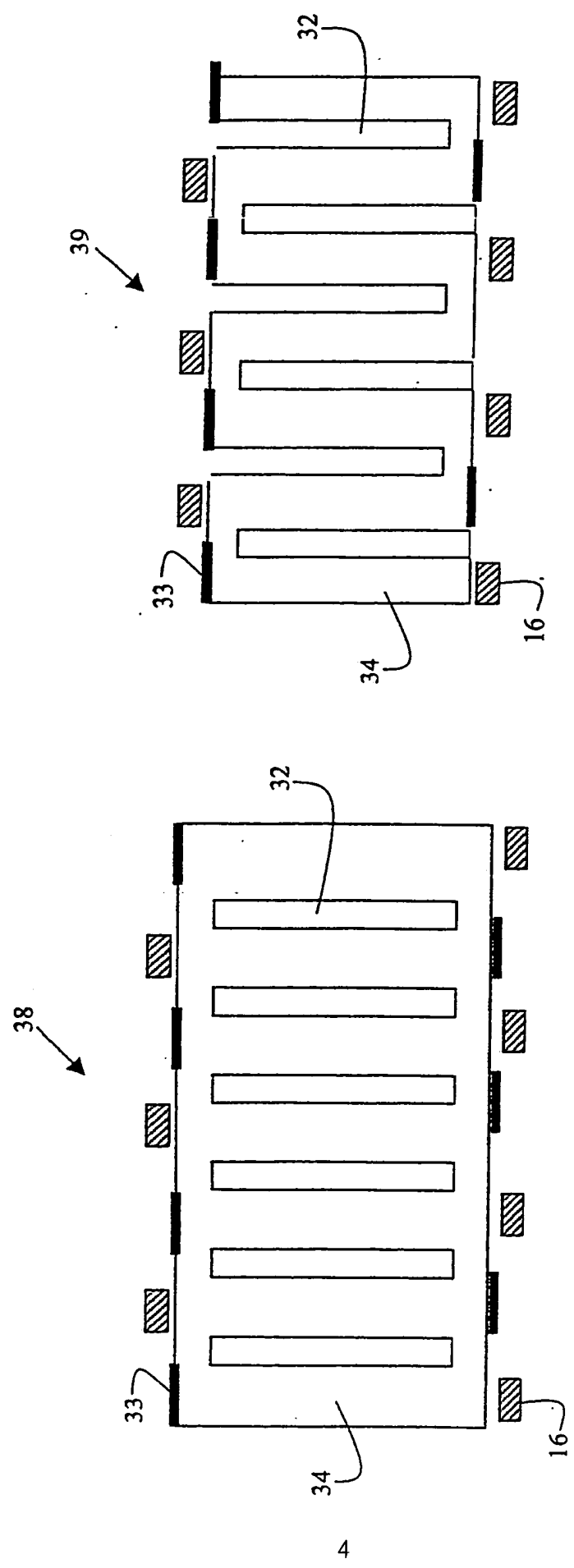
第 2B 圖



第 3A 圖

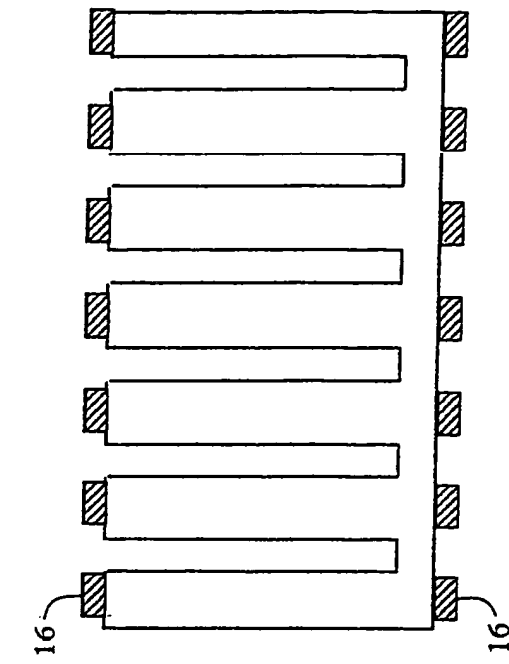


第 3B 圖

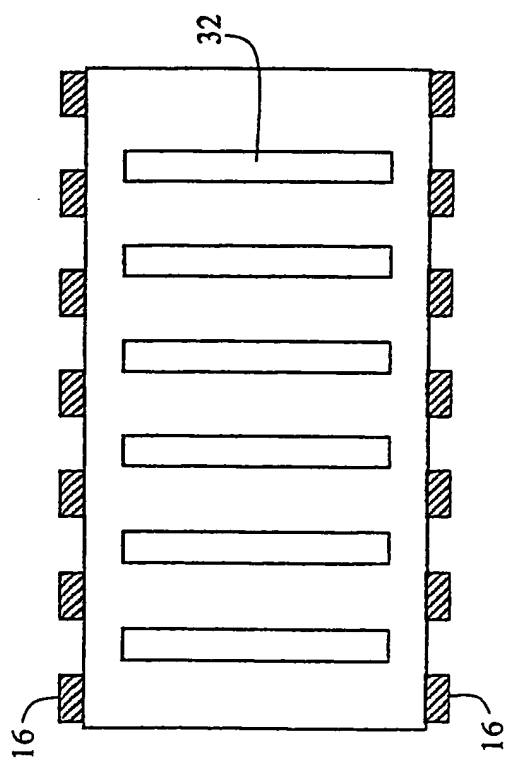


第 3D 圖

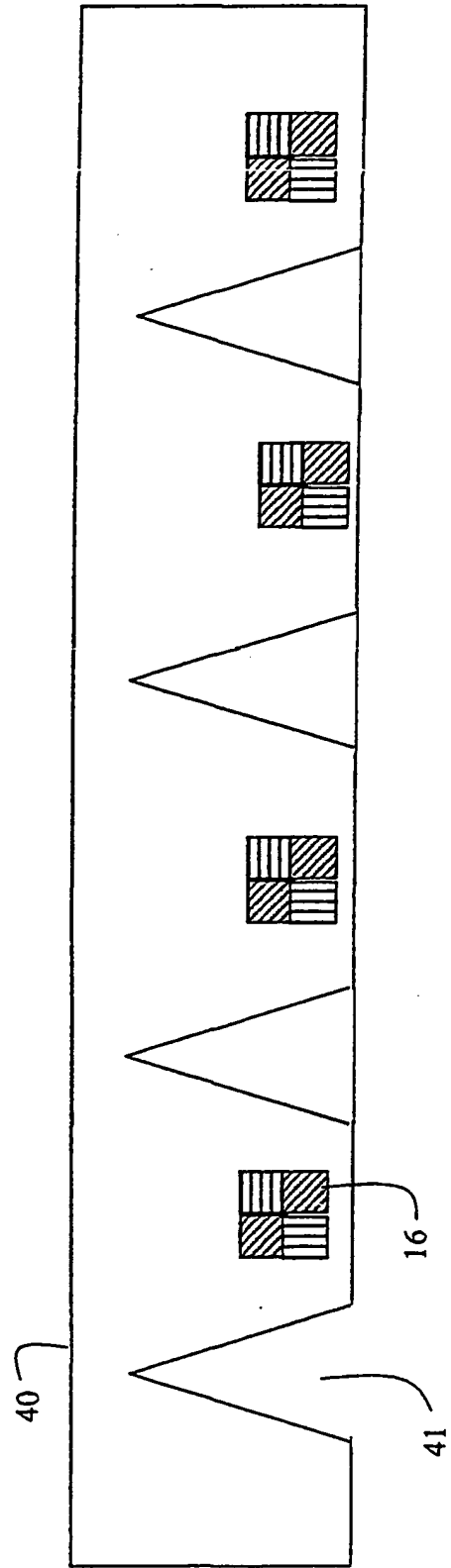
第 3C 圖



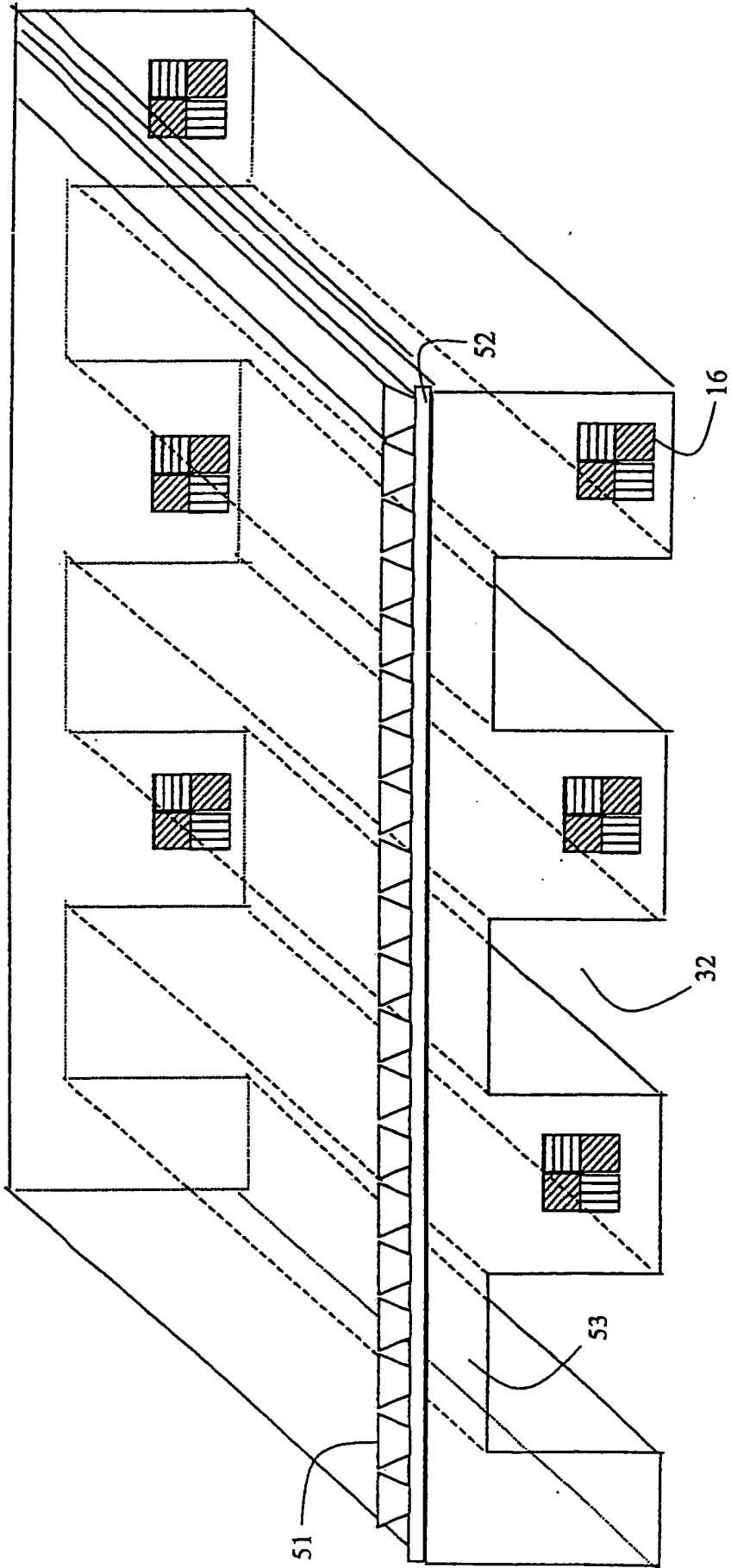
第 3F 圖



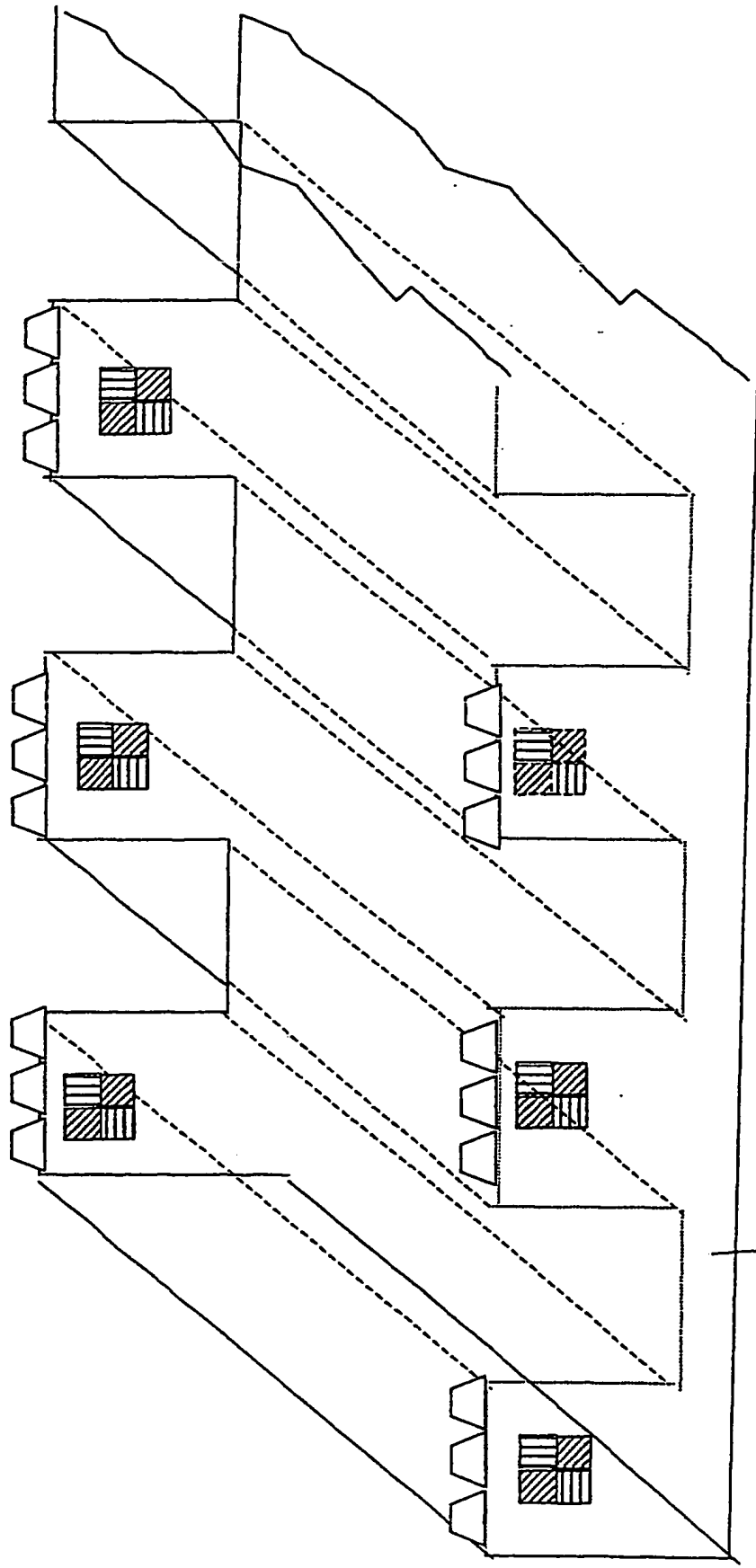
第 3E 圖



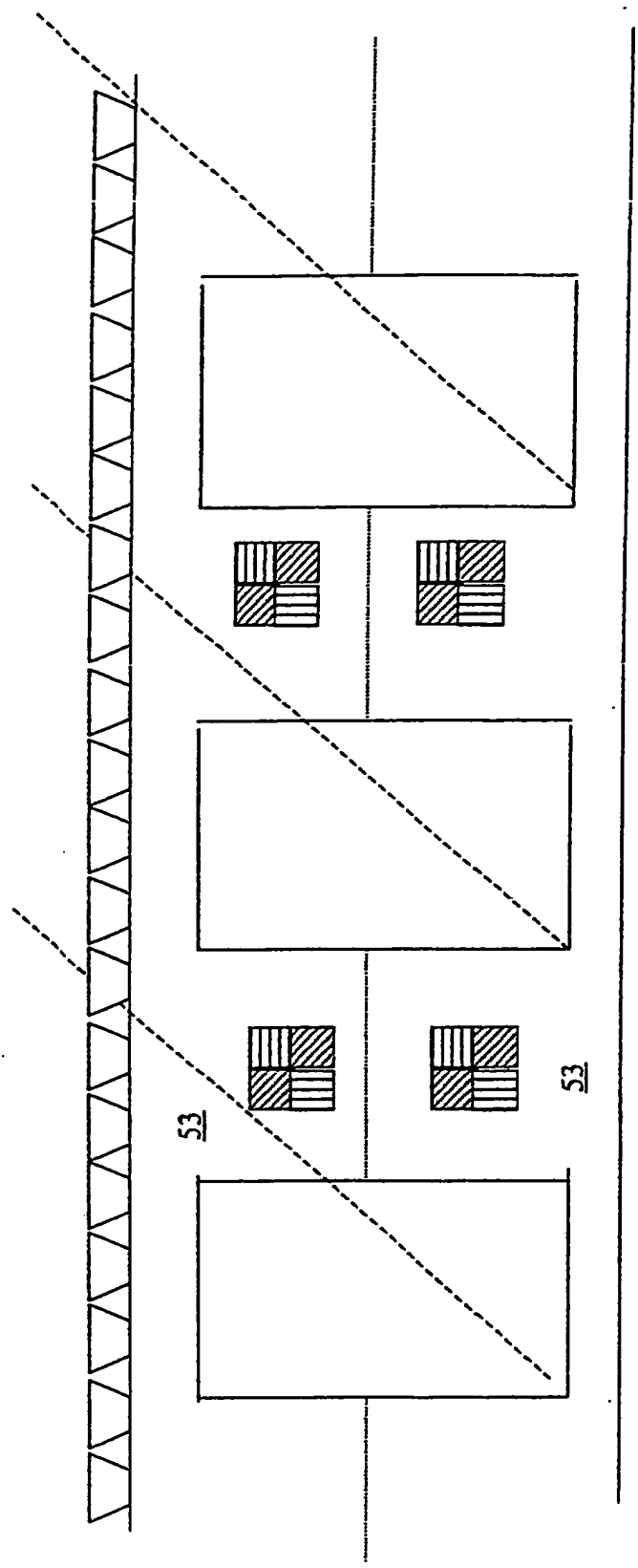
第 4 圖



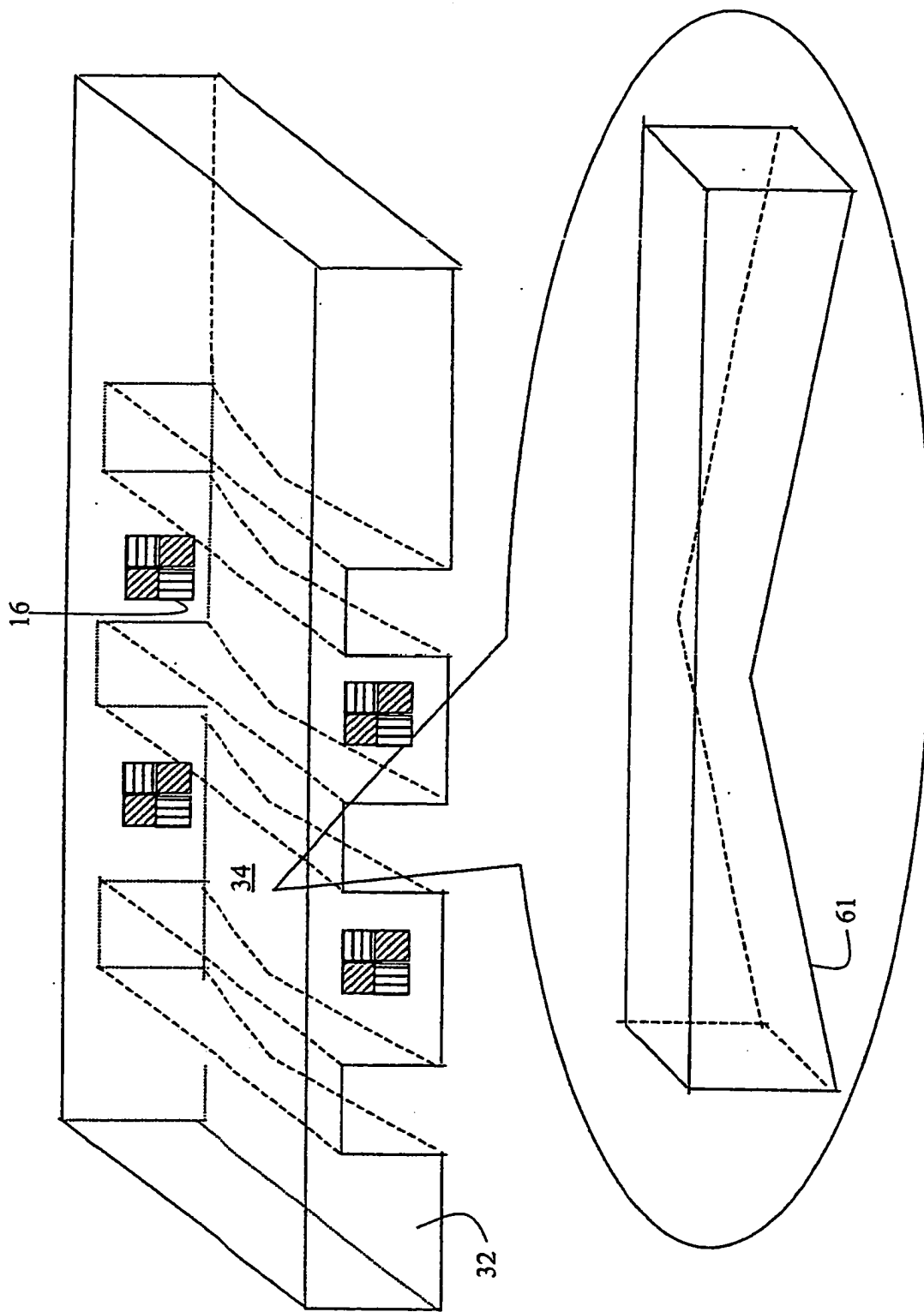
第 5A 圖



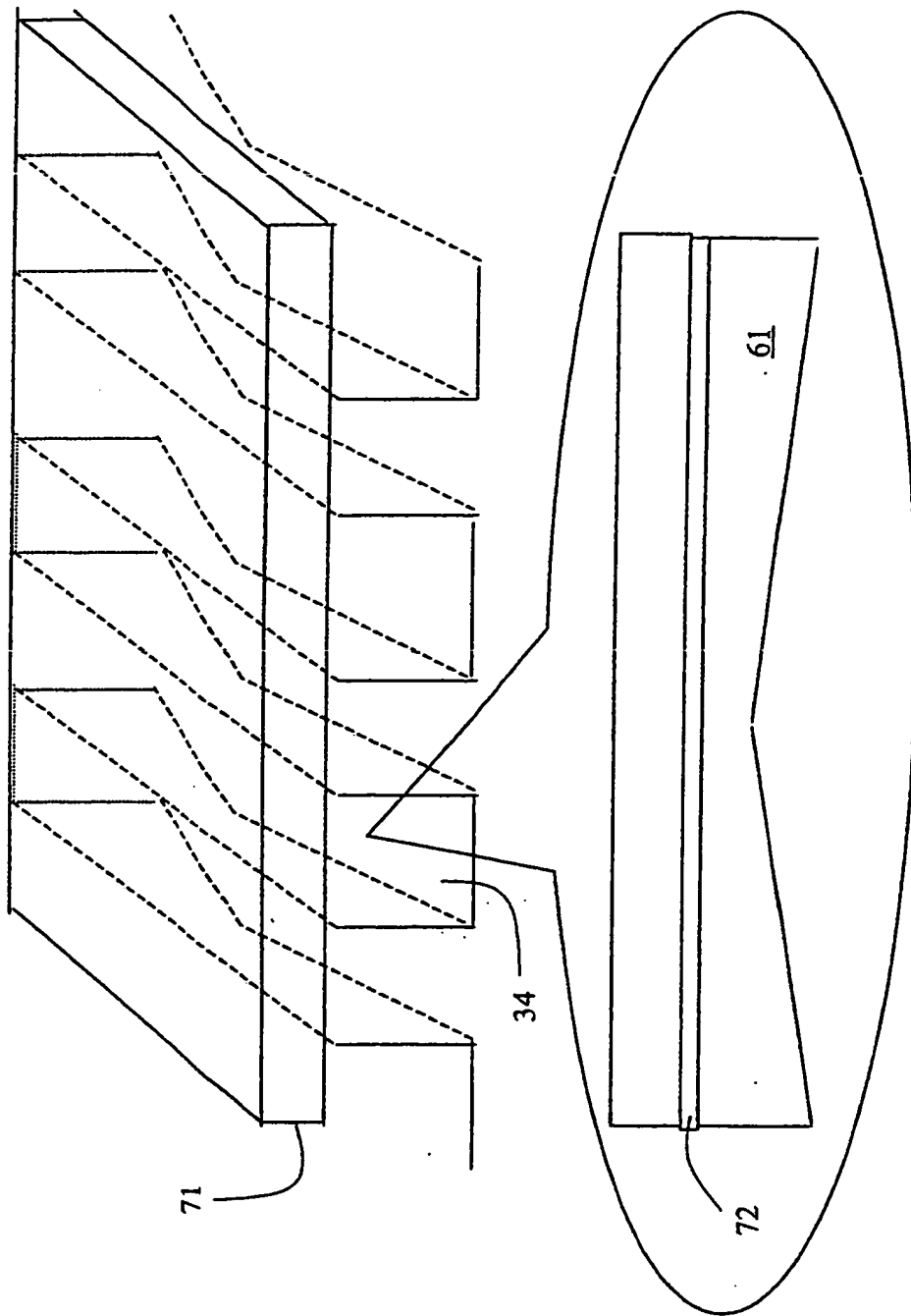
第 5B 圖



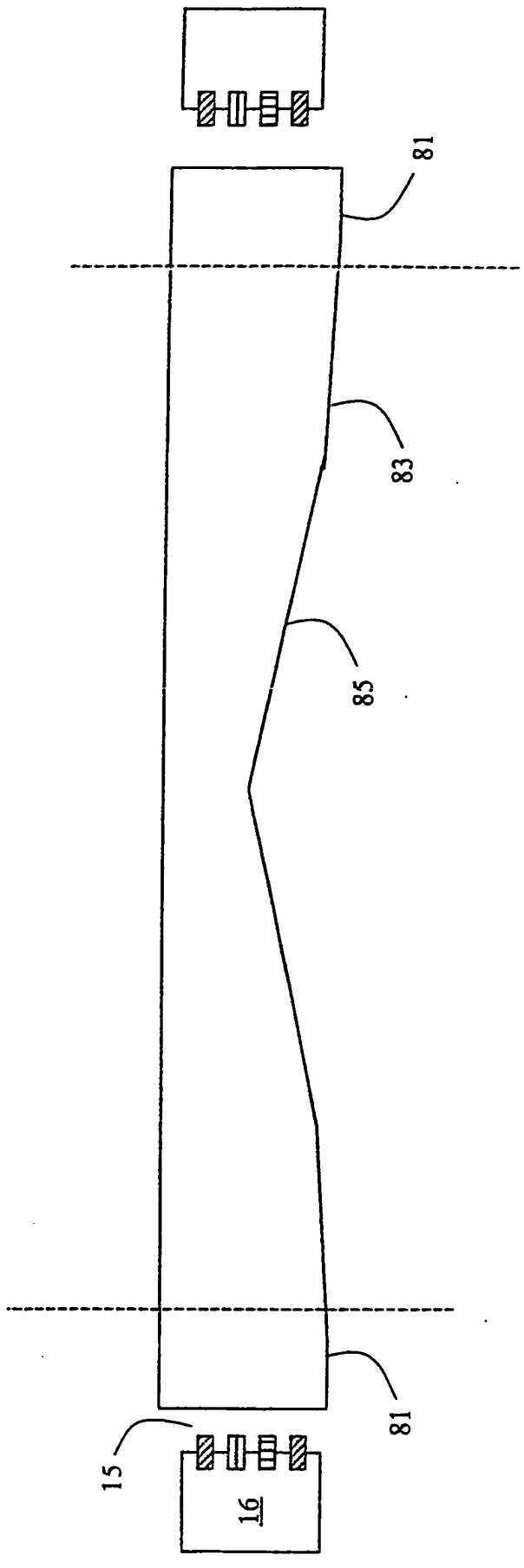
第 5C 圖



第 6 圖



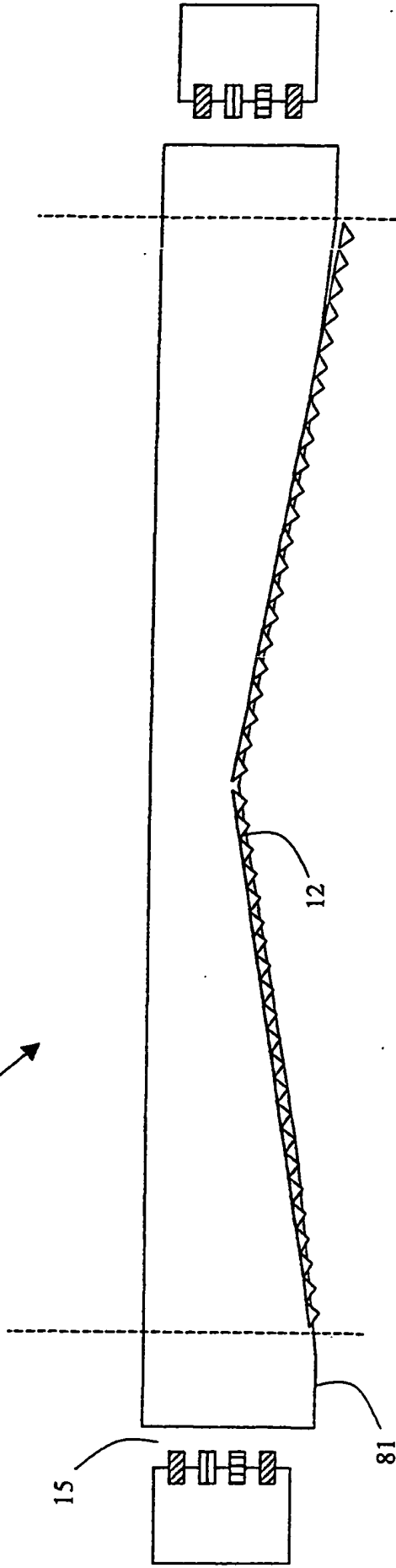
第 7 圖



第 8 圖

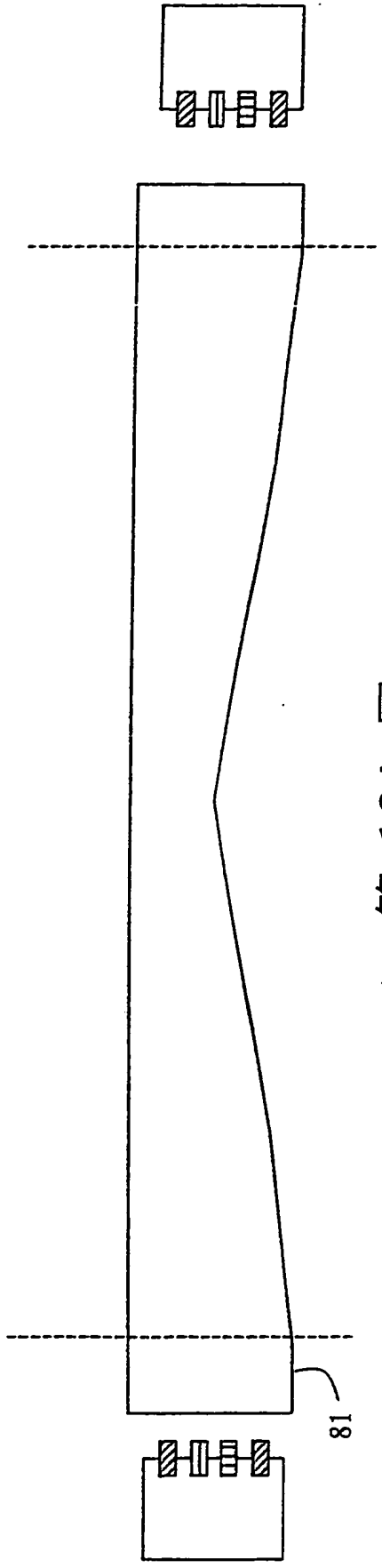


90

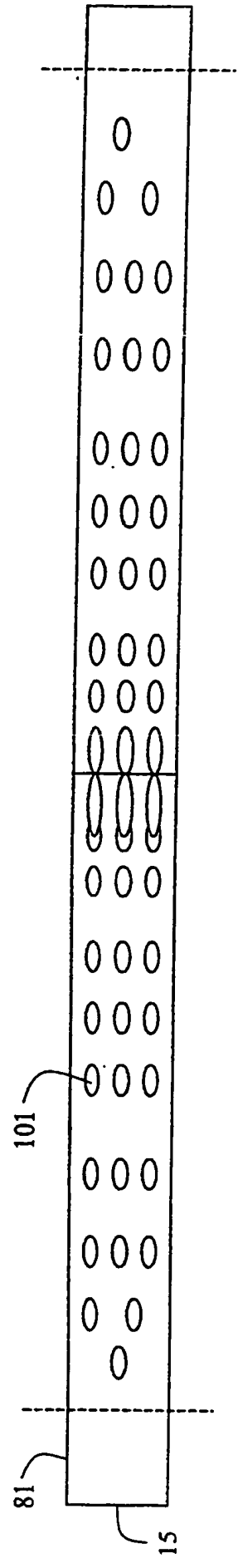


第 9 圖

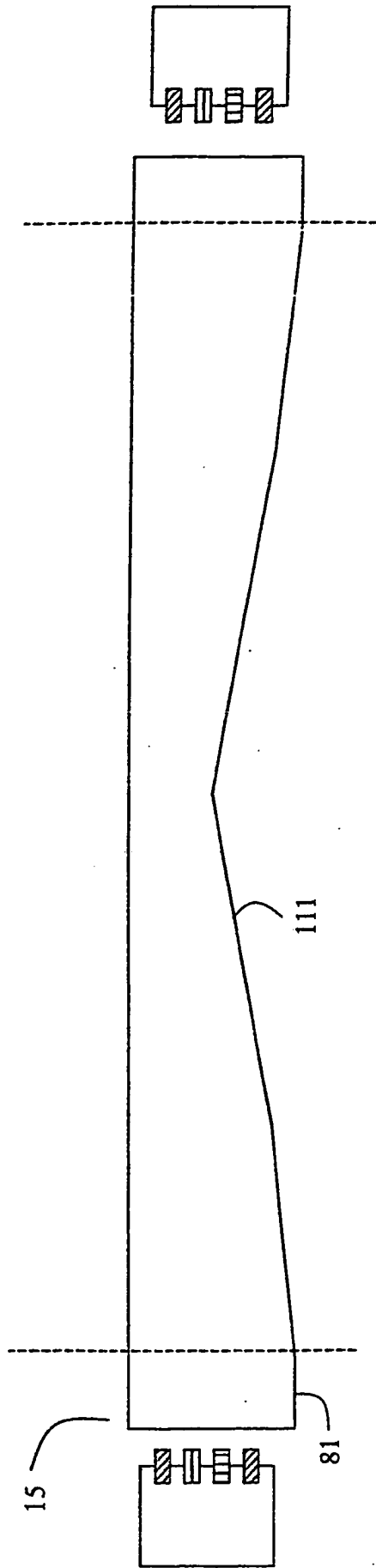
混合段



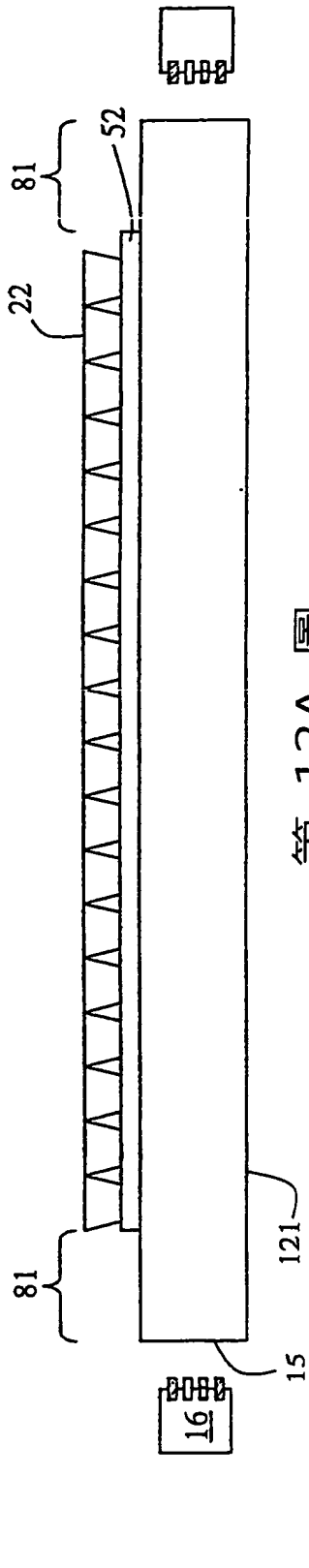
第 10A 圖



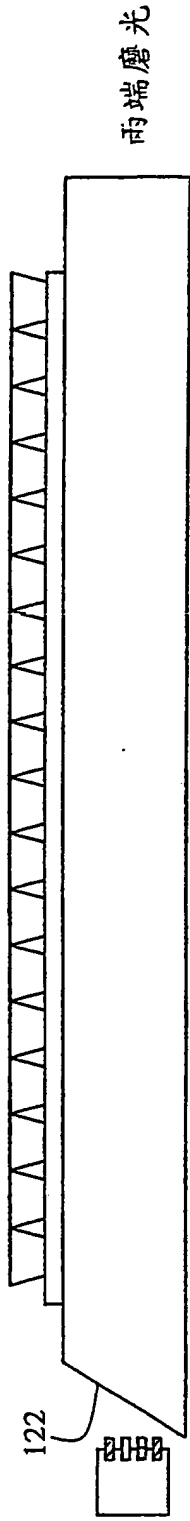
第 10B 圖



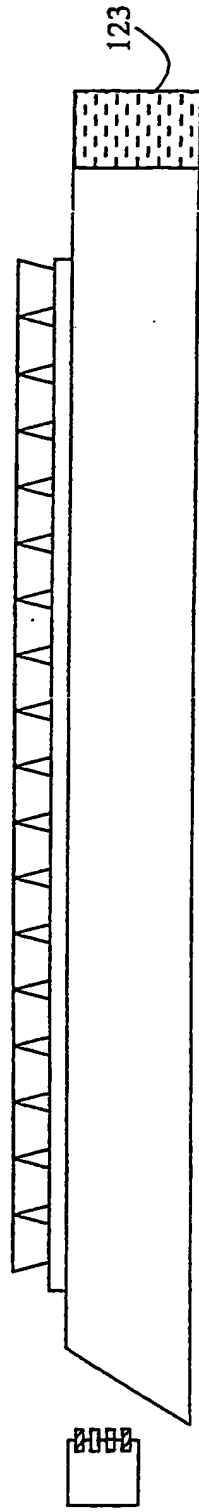
第 11 圖



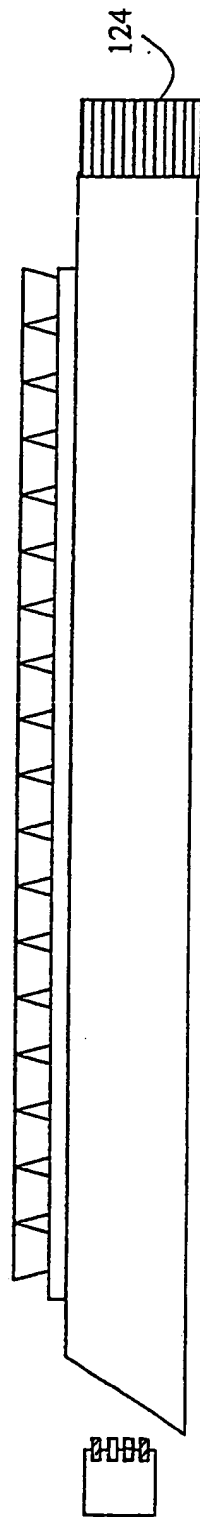
第 12A 圖



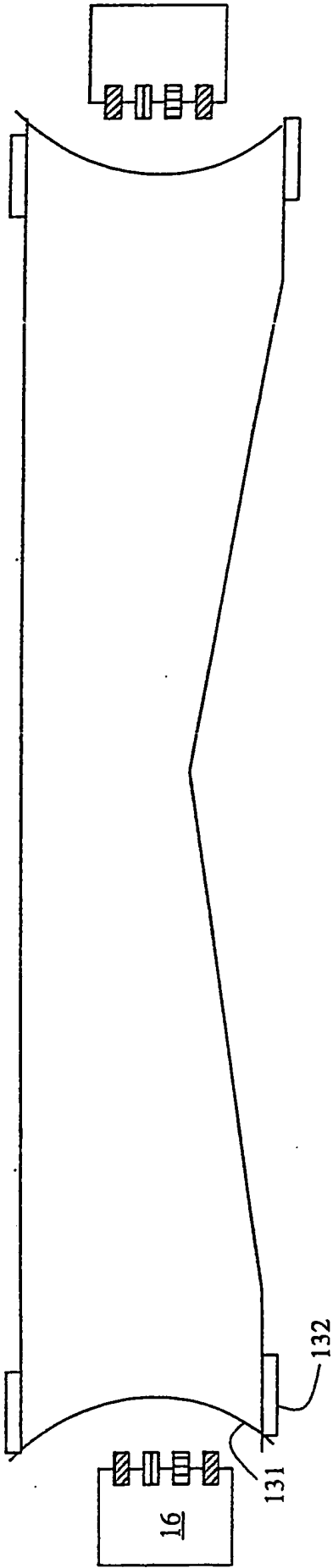
第 12B 圖



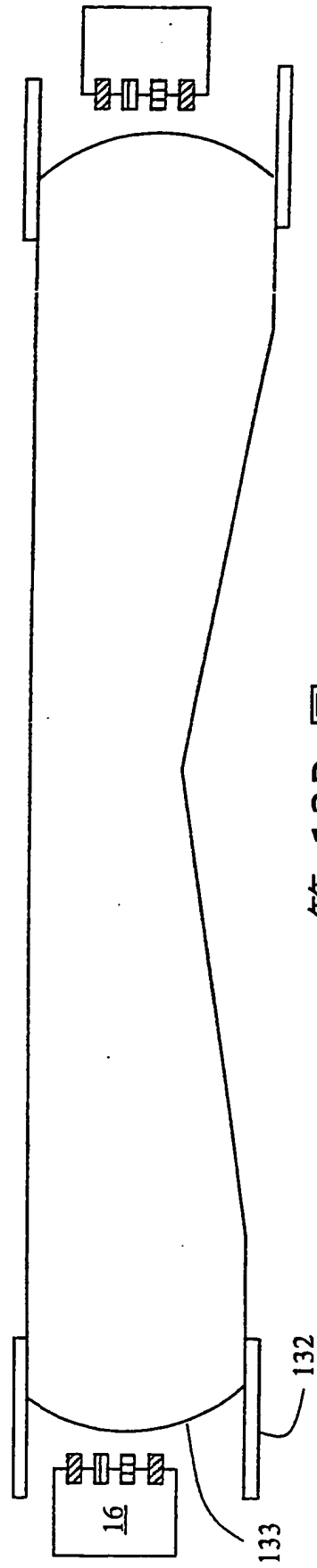
第 12C 圖



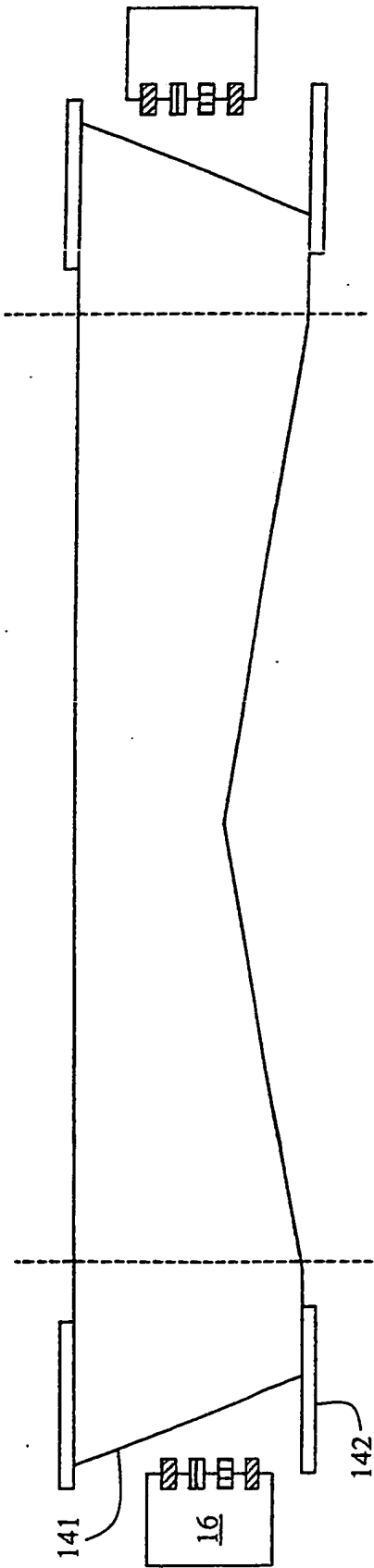
第 12D 圖



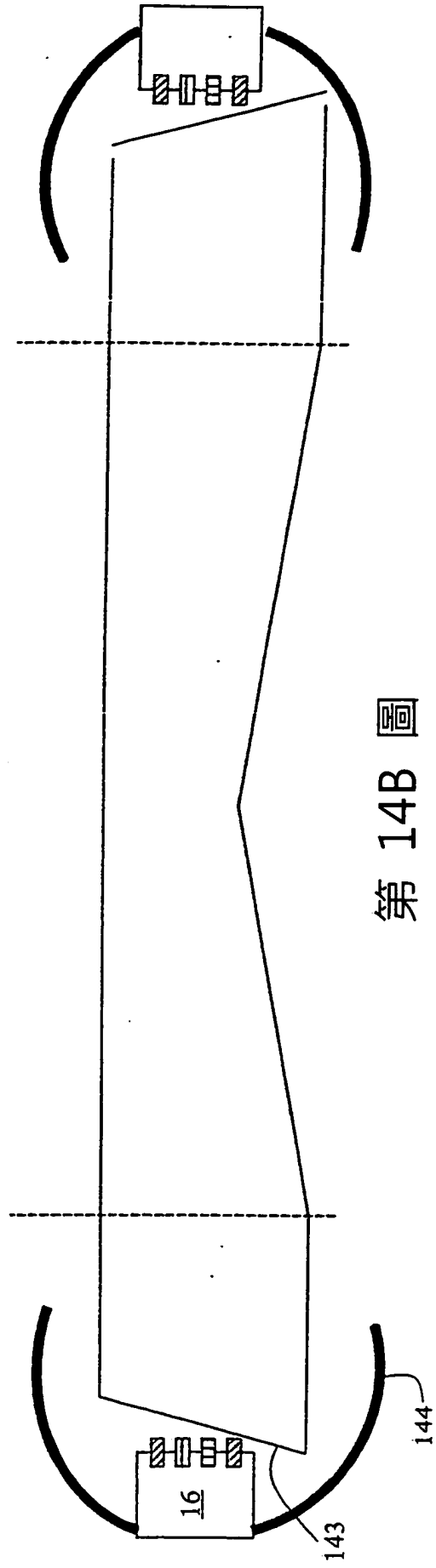
第 13A 圖



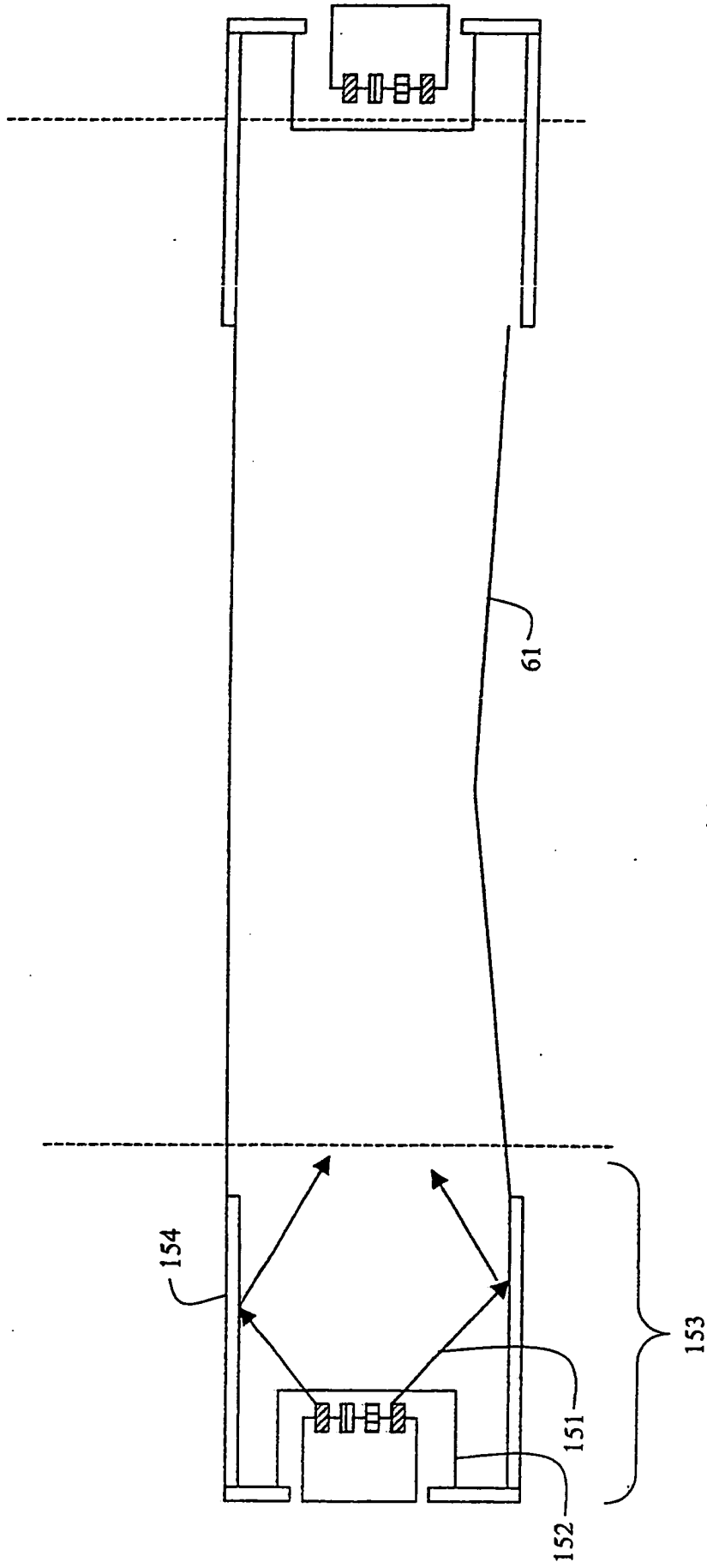
第 13B 圖



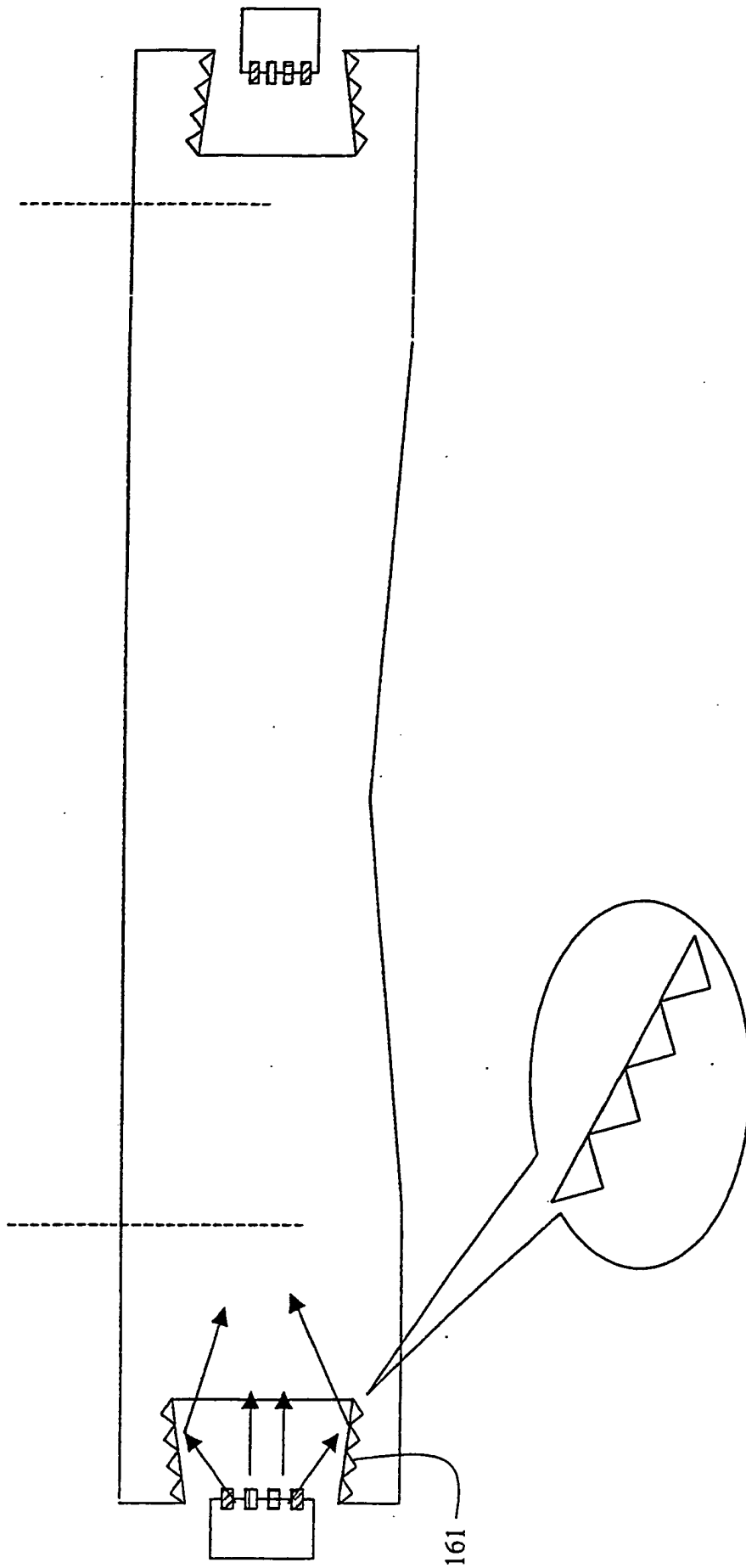
第 14A 圖



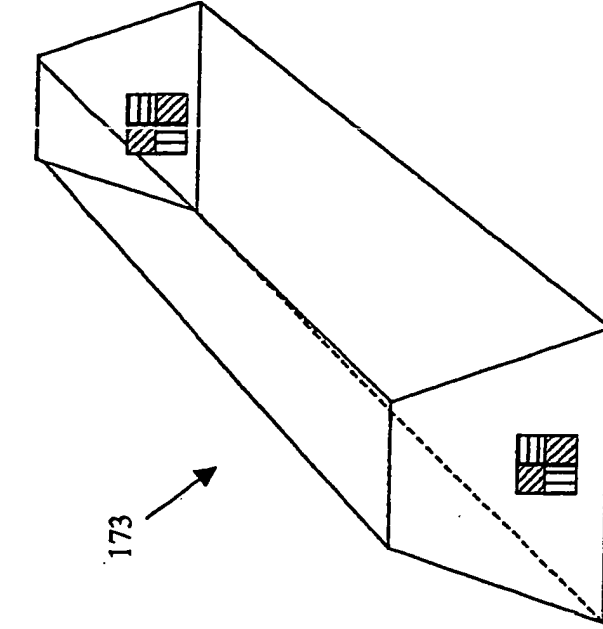
第 14B 圖



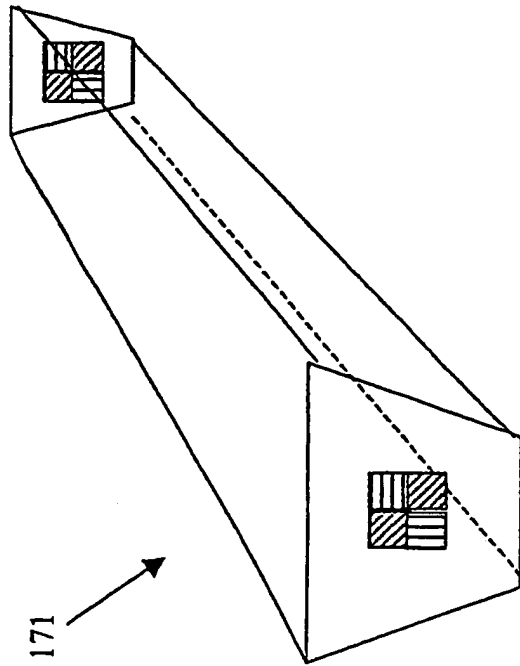
第 15 圖



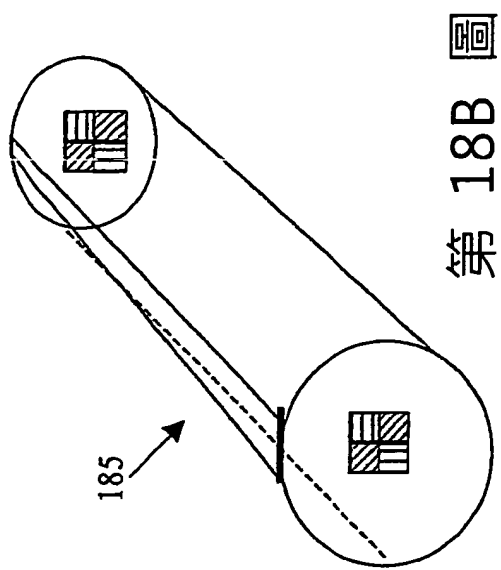
第 16 圖



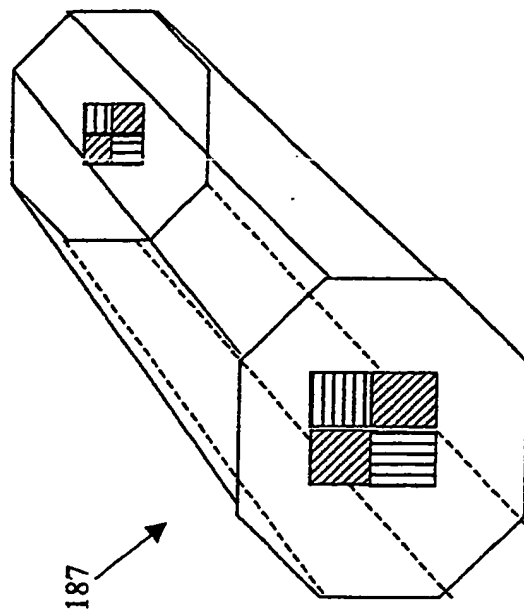
第 17B 圖



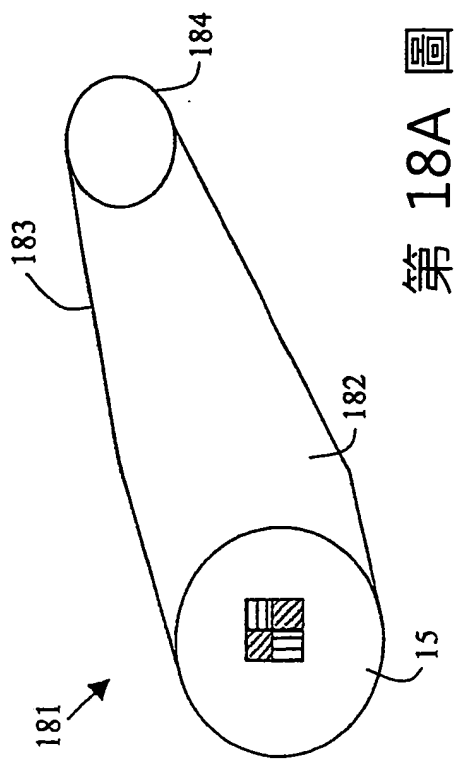
第 17A 圖



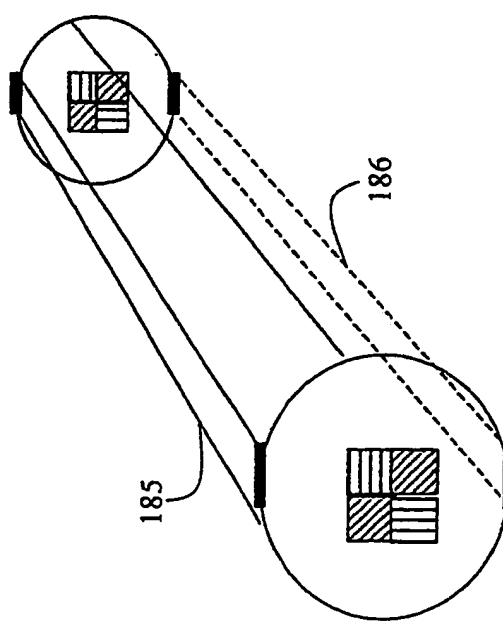
第 18B 圖



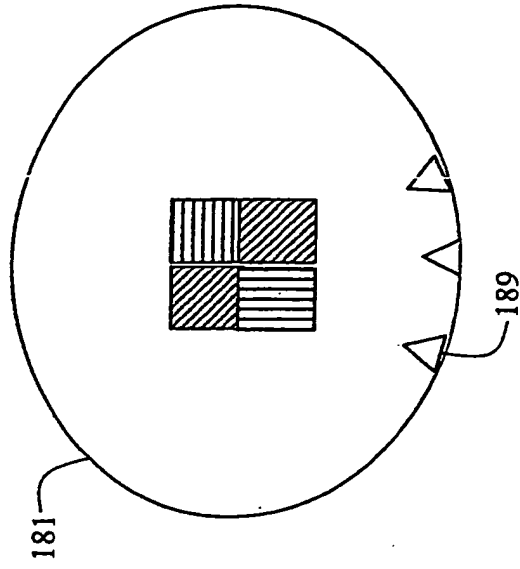
第 18D 圖



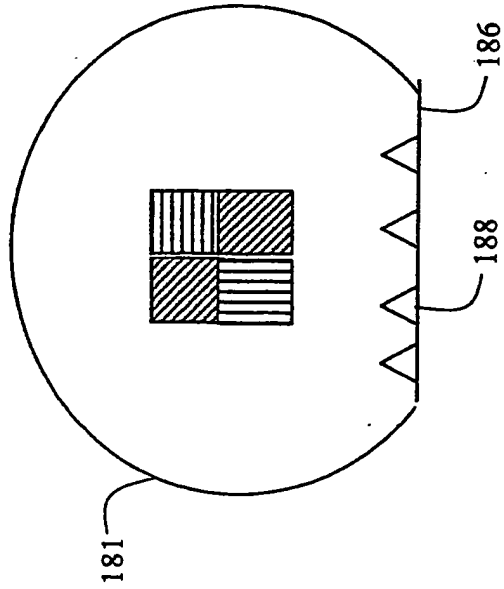
第 18A 圖



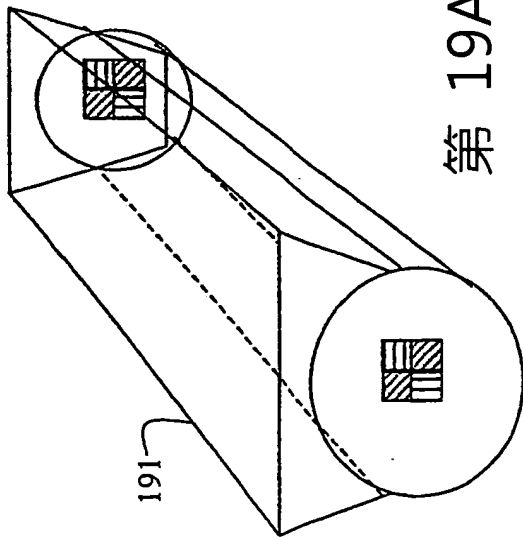
第 18C 圖



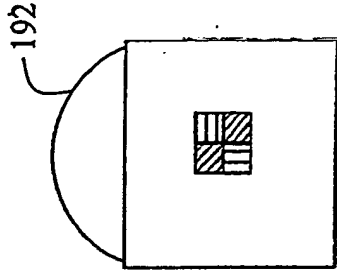
第 18F 圖



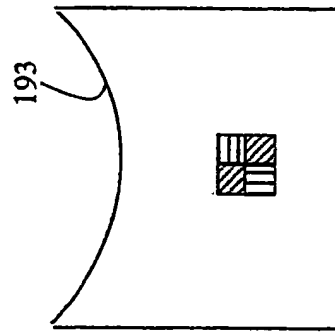
第 18E 圖



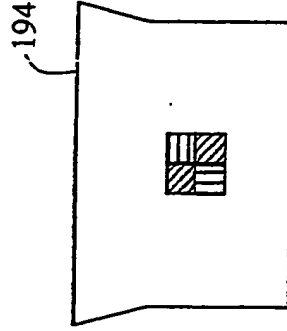
第 19A 圖



第 19B 圖



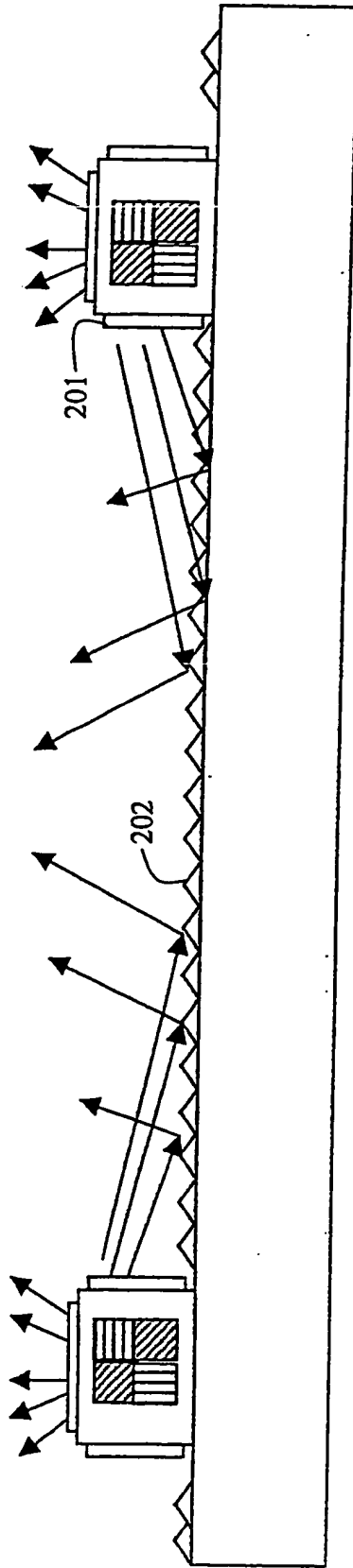
第 19C 圖



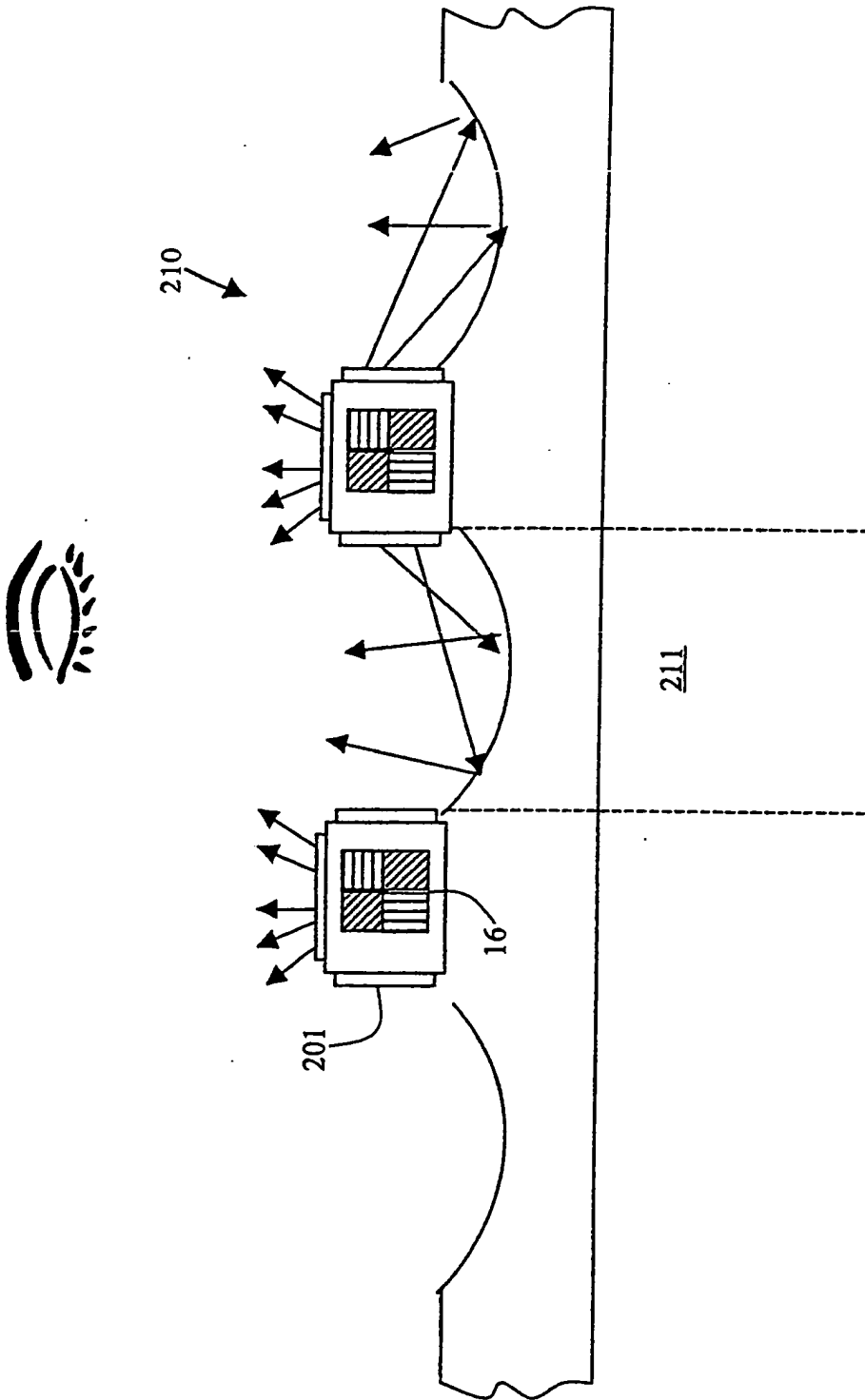
第 19D 圖



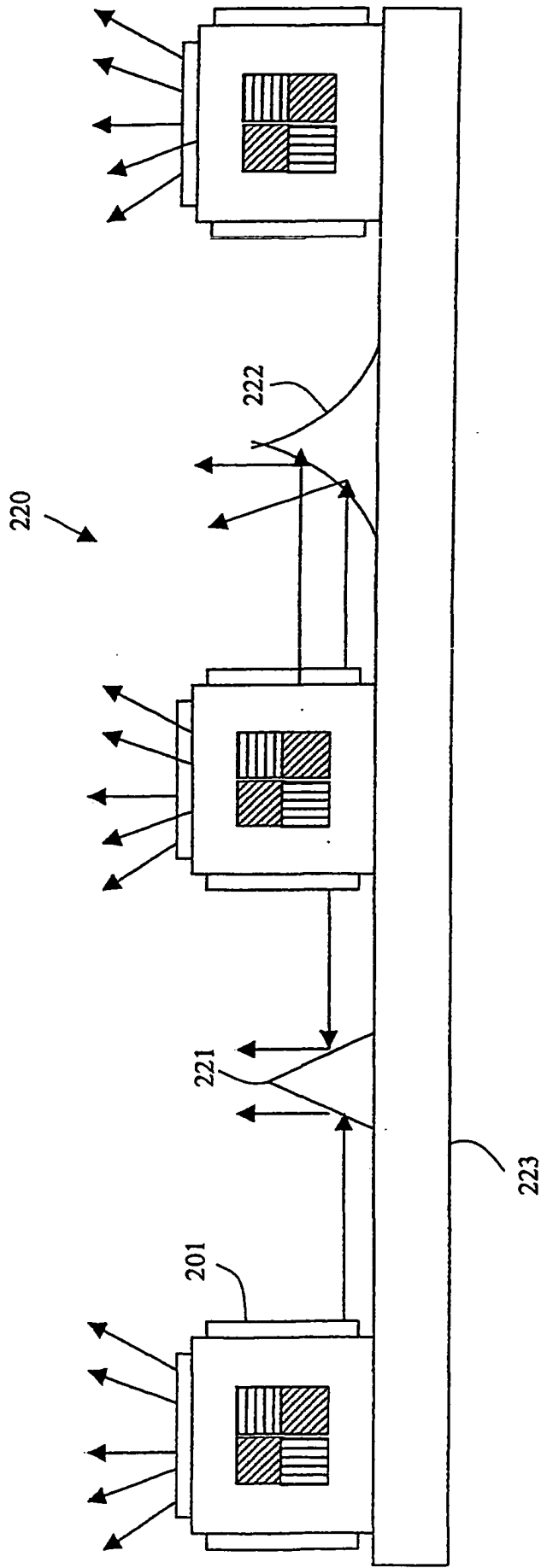
200



第 20 圖



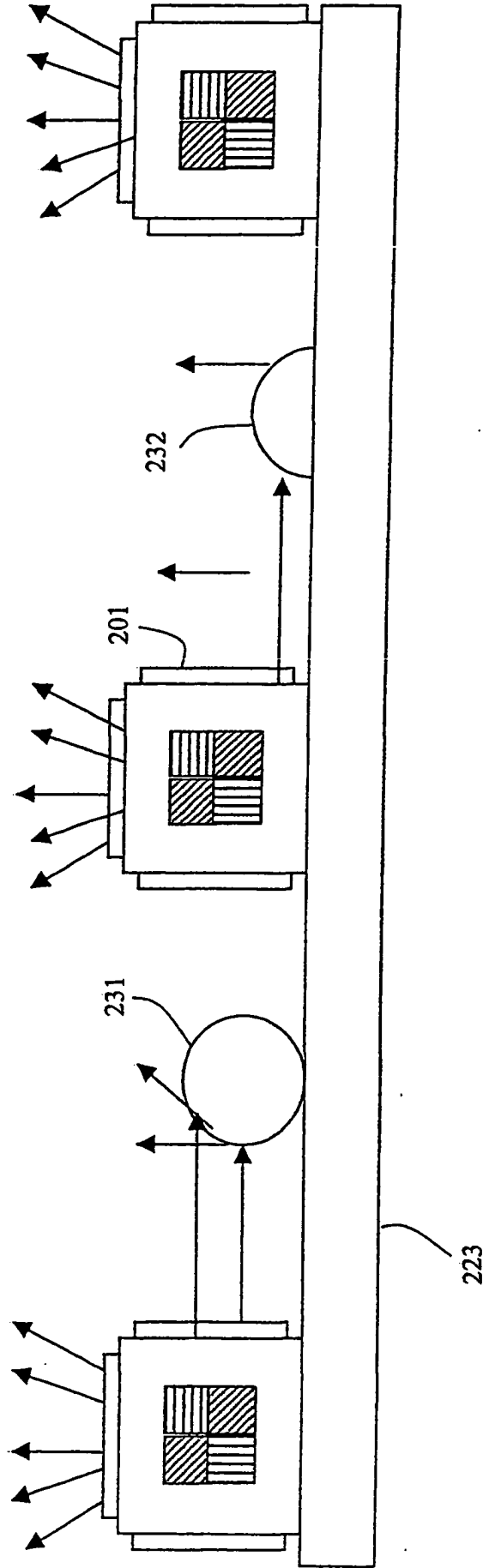
第 21 圖



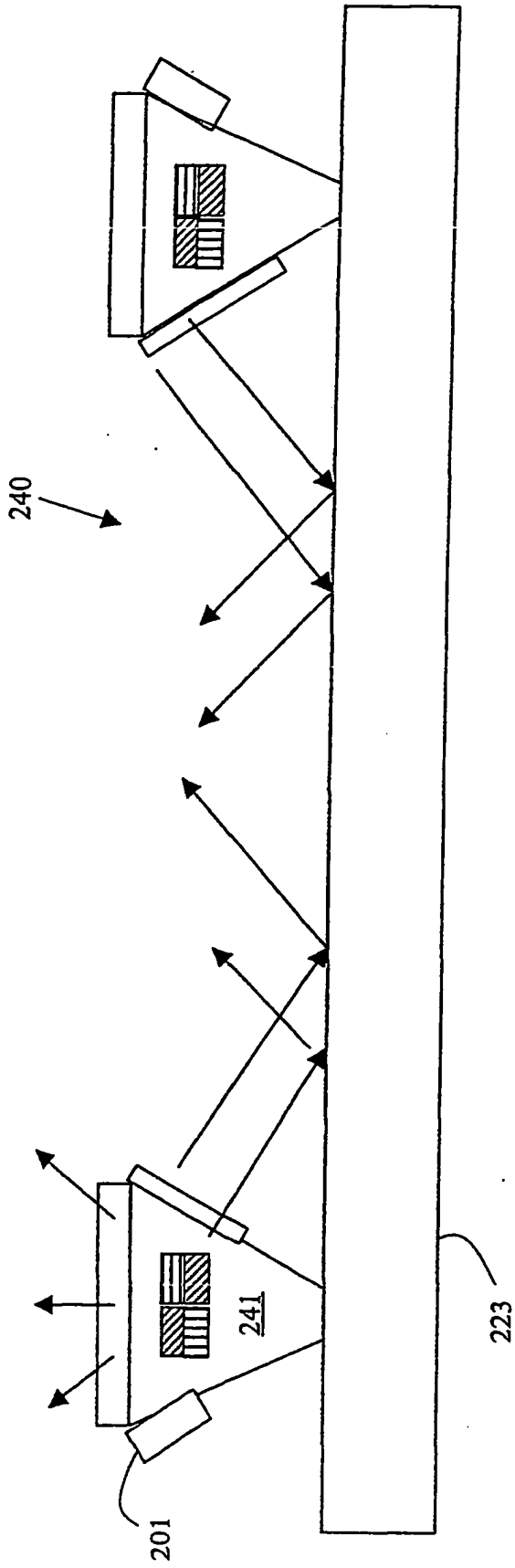
第 22 圖



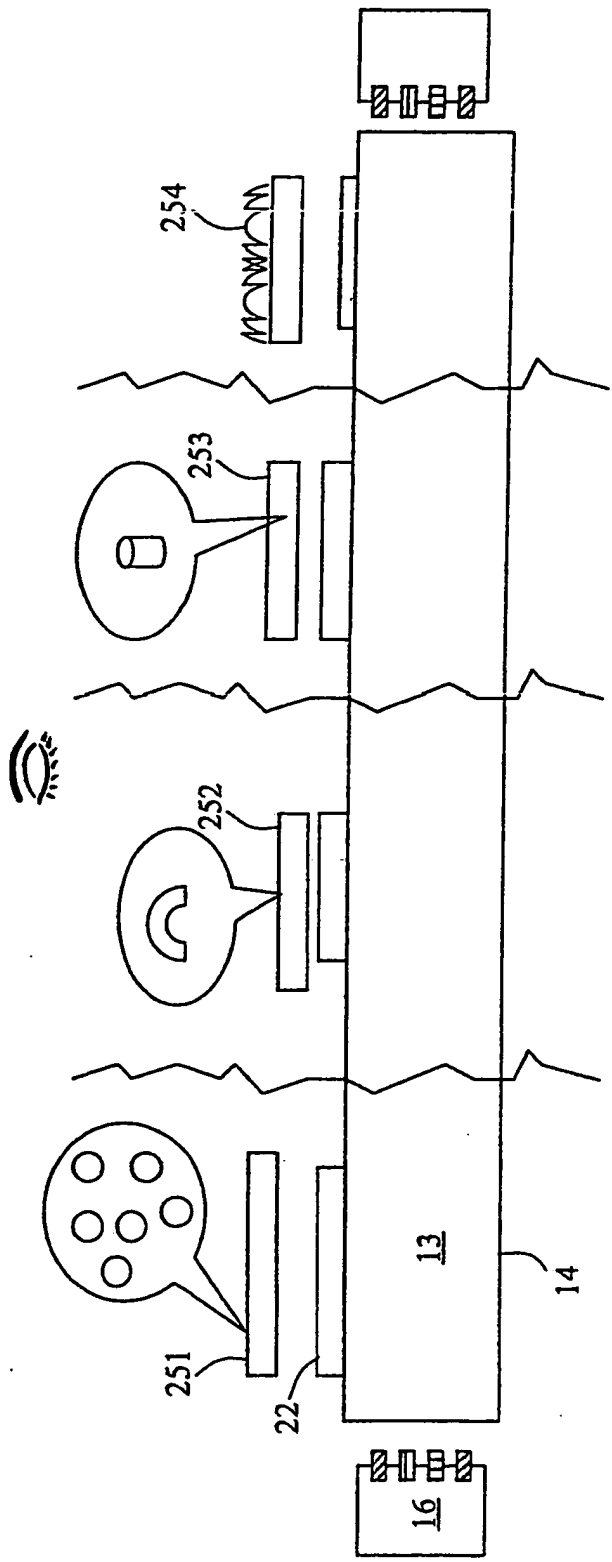
230



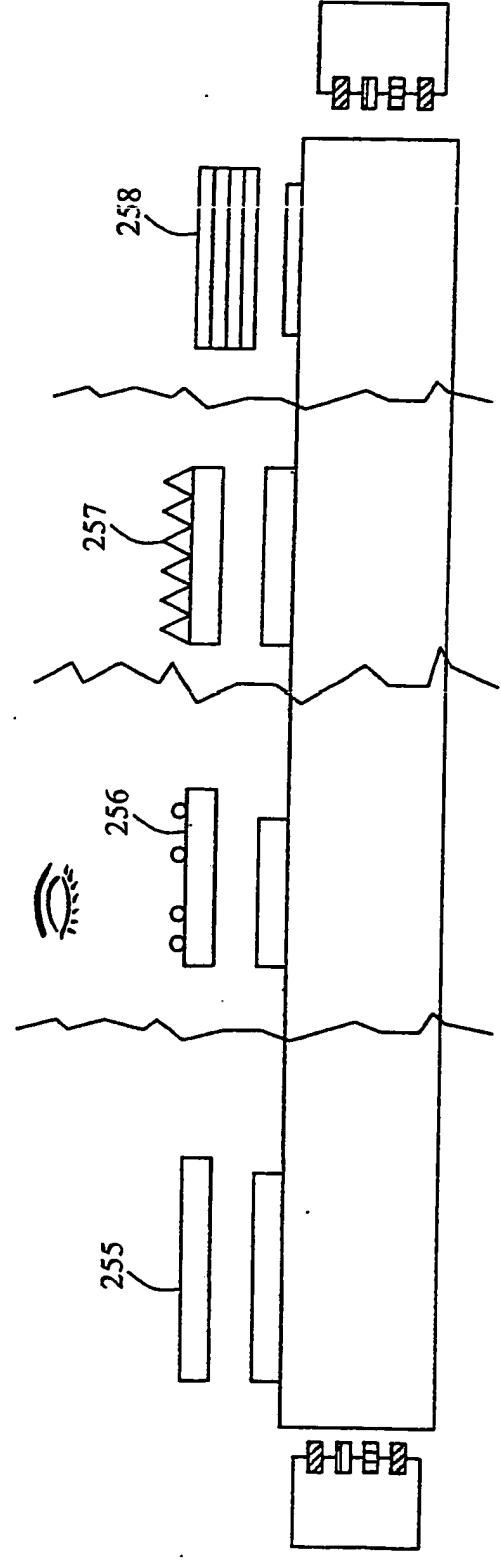
第 23 圖



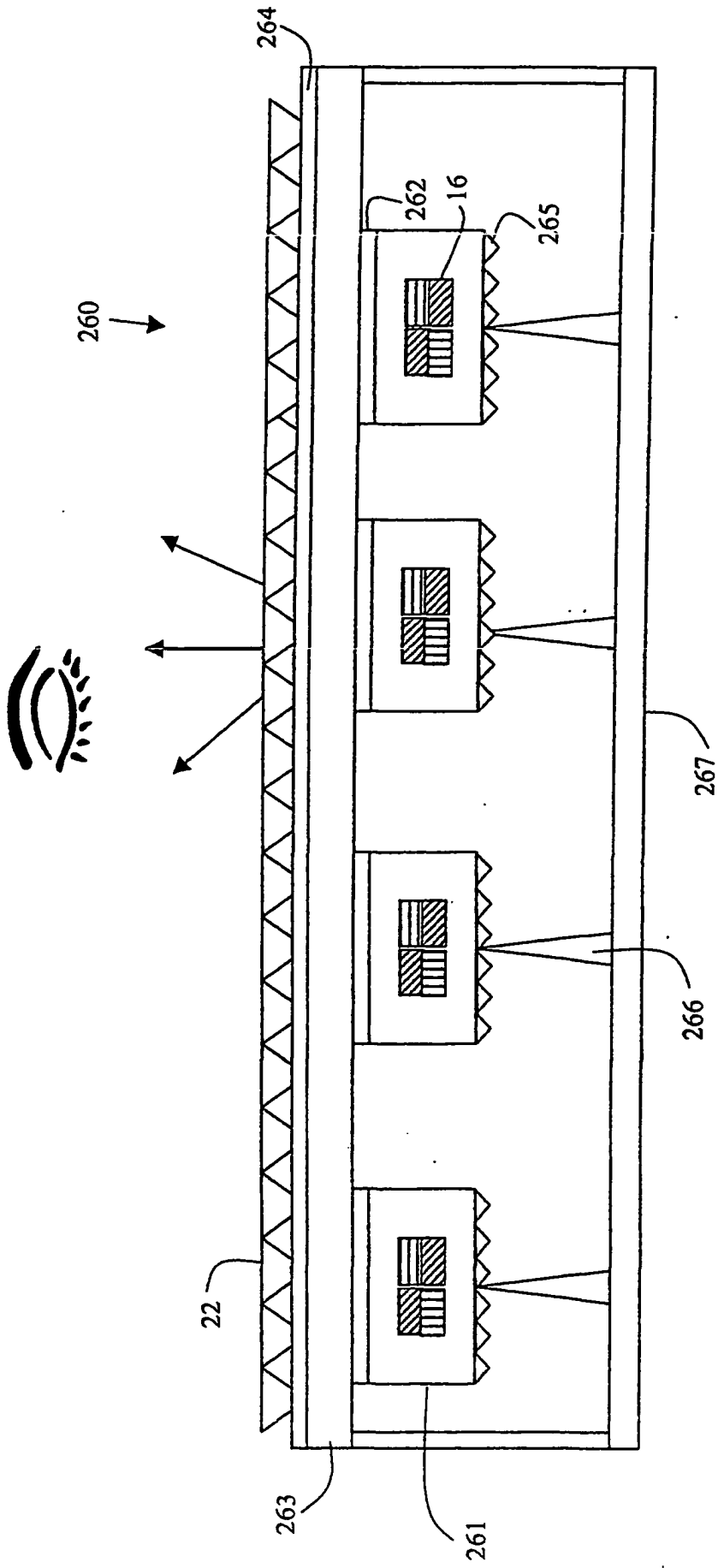
第 24 圖



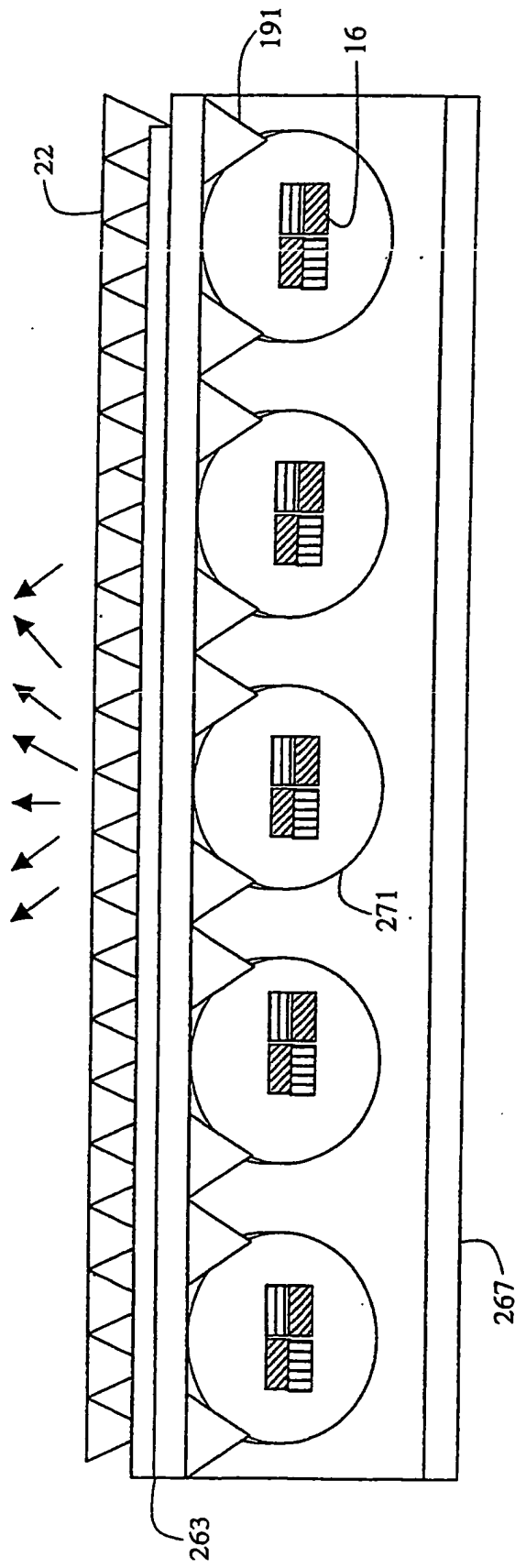
第 25A 圖



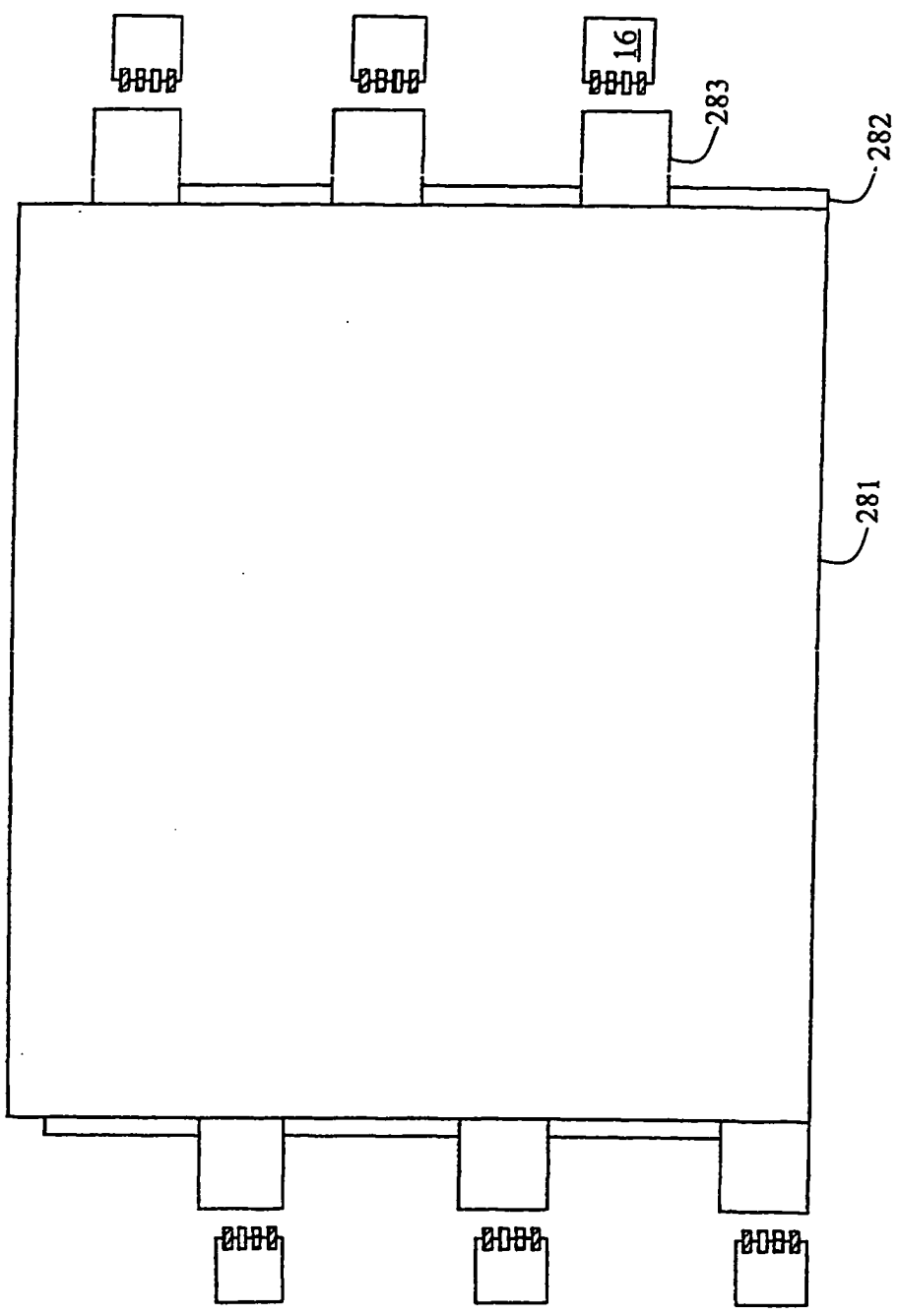
第 25B 圖



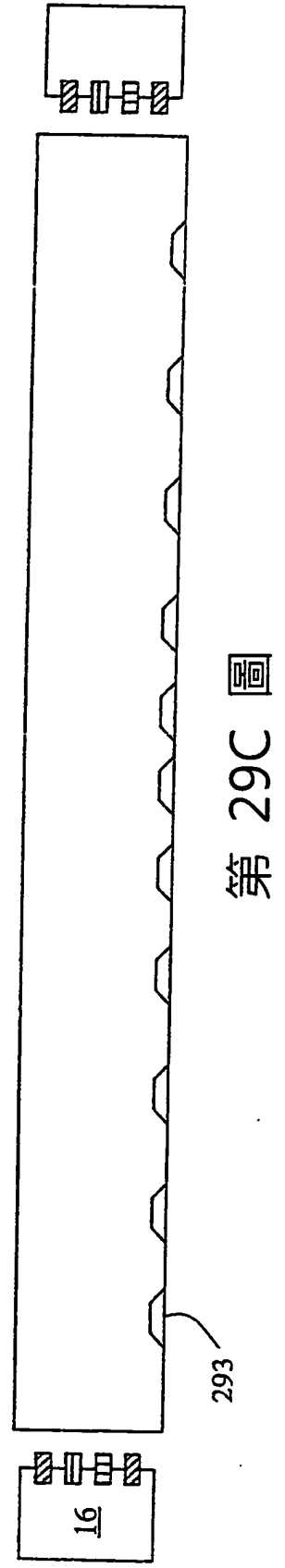
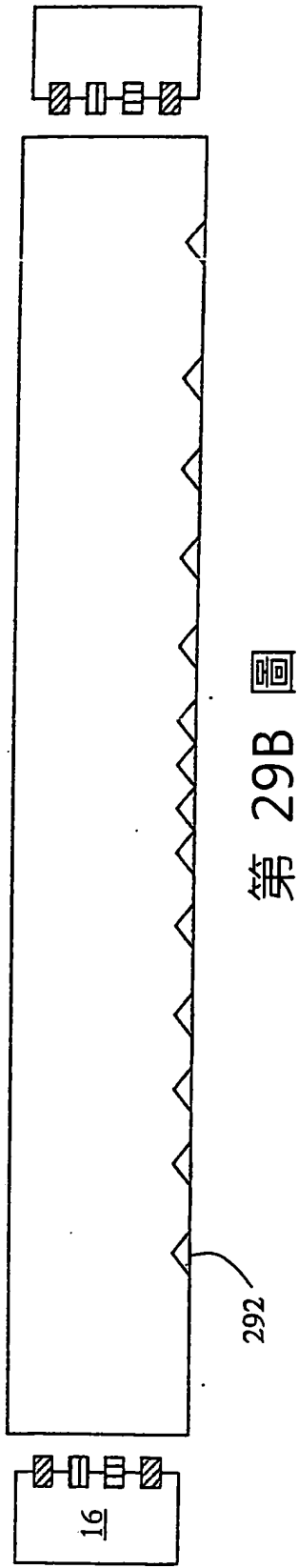
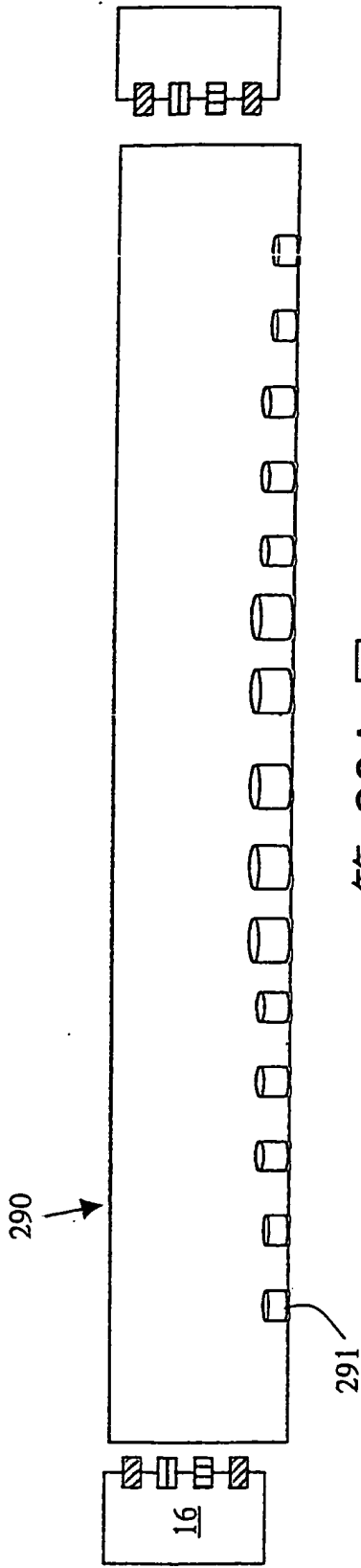
第 26 圖

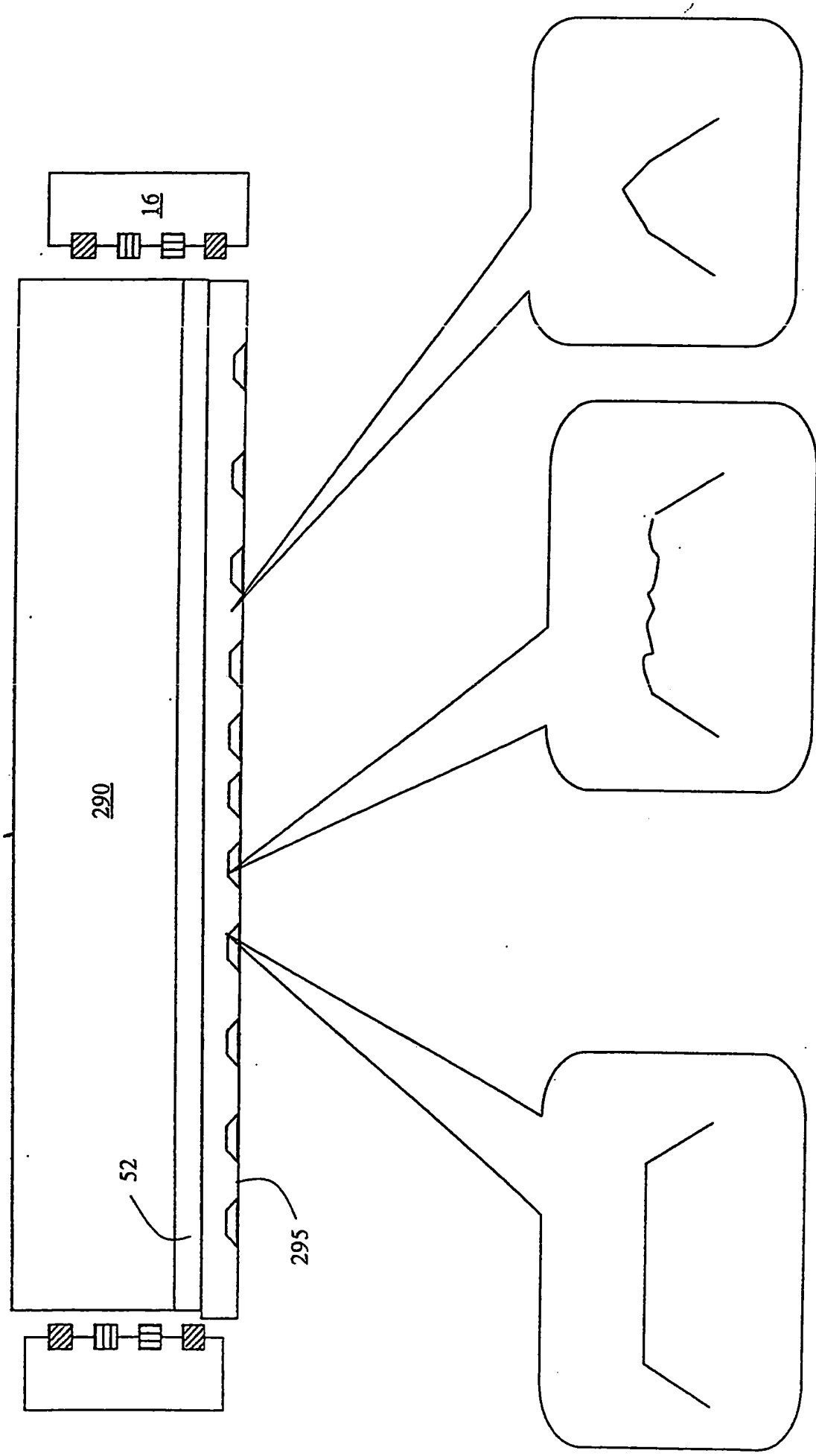


第 27 圖

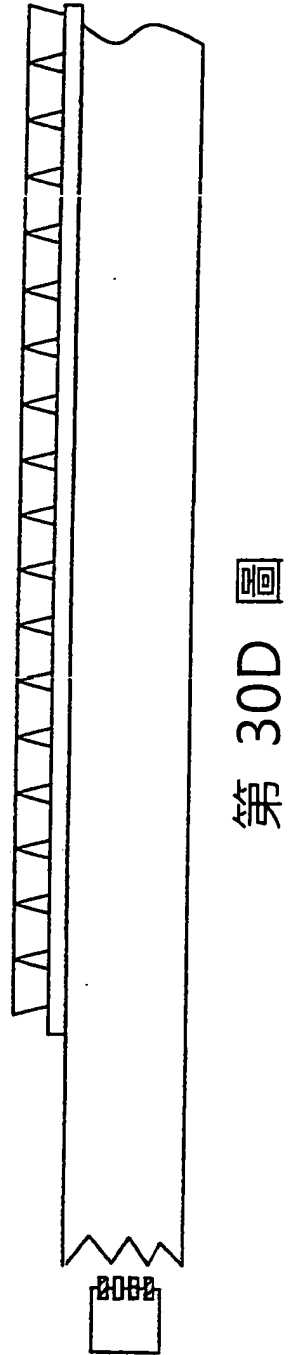
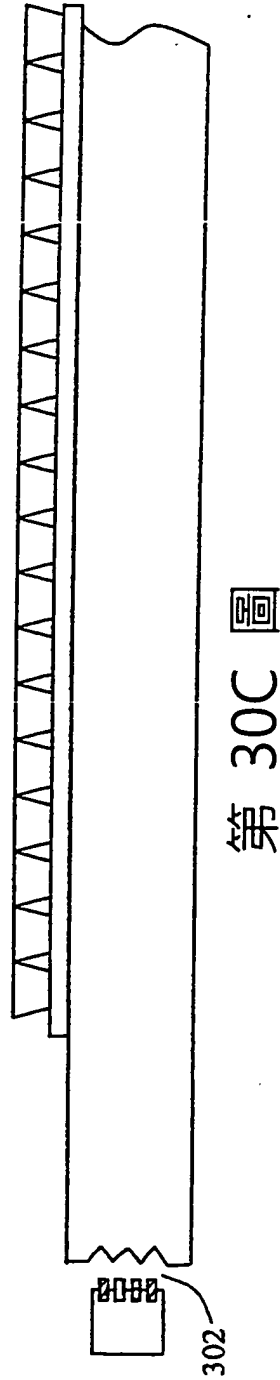
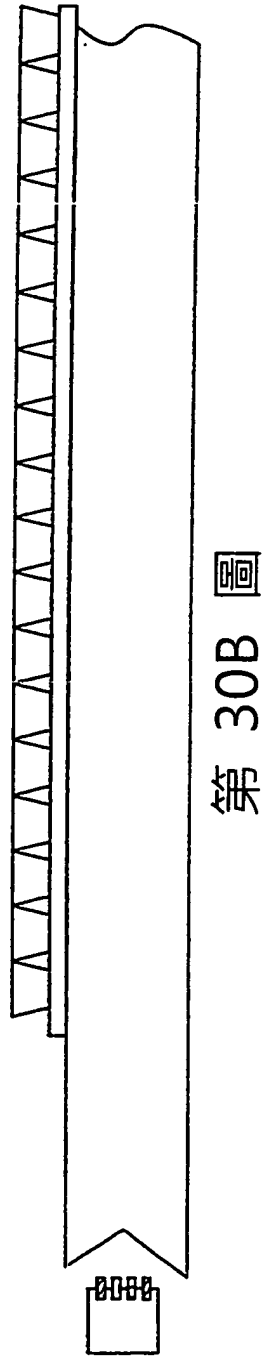
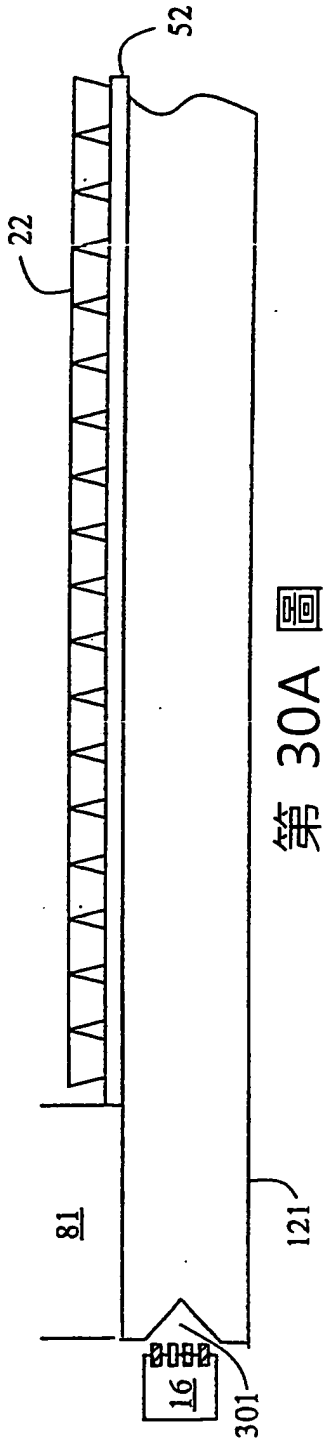


第 28 圖

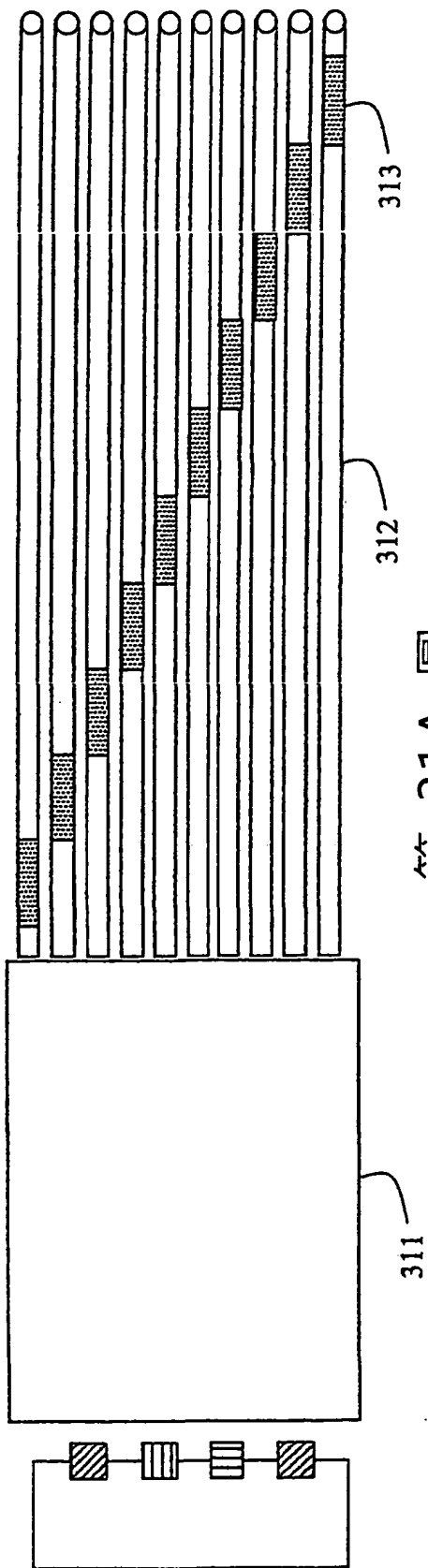




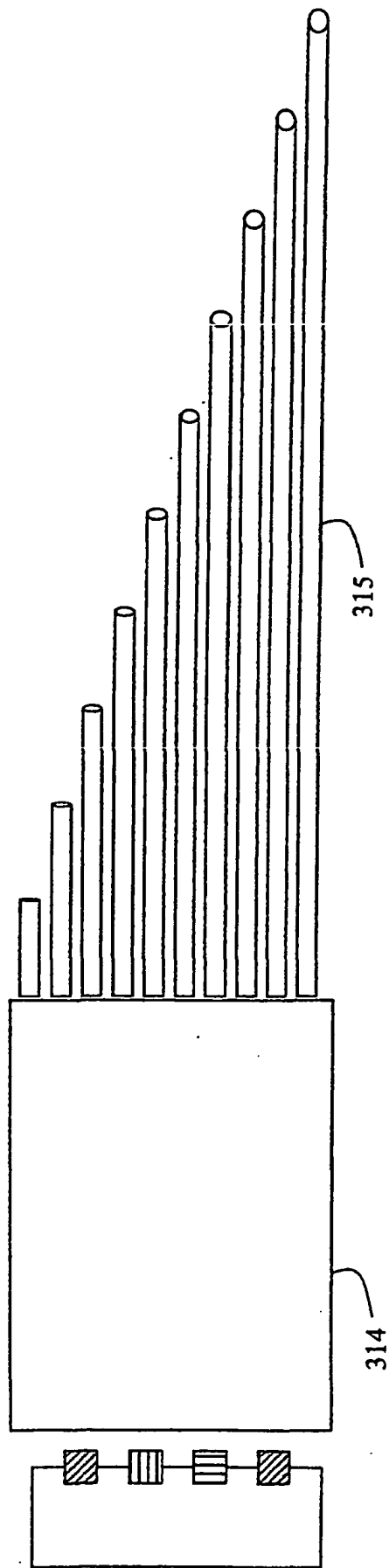
第 29D 圖



光學纖維



第 31A 圖



第 31B 圖

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：

- 11 於非觀看側上具有底側棱鏡狀結構之光棒
- 12 棱鏡狀結構
- 13 觀看側
- 14 非觀看側(相對於觀看側之側)
- 15 光棒之光輸入端
- 16 固態光源

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

域。雖然此對於膝上型和電腦監視器裝備也許可以接受，但是其對於全色彩 TV 顯示器之需求有所不足。

對照於 CCFL 光源，LED 和其他的固態光源因為他們的相當高程度的光譜純度，而固有地能夠提供 100% 或更多之 NTSC 全色域。為了提供此放大之全色域，需要三個或更多之不同色彩 LED 或其他固態光源。當使用 LED 和其他的固態光源時，欲支援此種擴大的全色域需要從背光設備有高度的色彩混合。如熟悉此項技術者所已知的於此影像顯示技術，當使用固態光源時(譬如紅(R)、綠(G)、和藍(B)LED)達成良好程度之色彩均勻性尤其富有挑戰性。使用譬如上述那些較大面積導光件之習知的背光解決方案將提供對應的較差色彩混合。

相關於用於較大尺度顯示器之背光的其他挑戰包含需用於低成本之組件、光效率、均勻性、和小型尺寸。如前面所注意到的，習知的 LED 背光解決方案對於所需符合這些額外的需要有所不足。此外，對於免除需要反射的偏光鏡尤其有用處，如此可能有效地改善均勻性和亮度。

因此，能夠看出需要一種 LED 背光解決方案能夠廉價地製造、具有最小的厚度、並提供具有良好均勻性、高亮度、和高效率水準之色彩混合。

【發明內容】

本發明提供一種包括相對 TIR 表面之固體導波件，復包括：

- a) 至少一個光輸入表面用來耦合來自固態光源之光；

玻璃珠之可能大塊型的散光器(diffuser)。或可取而代之，該散光器可能是表面型散光器，例如，具有用透明黏著劑之單一或多種尺寸之成串珠的表面。亦可以使用菲涅爾(Fresnel)透鏡型散光器。於本發明中很有用之顯示器中，該固體導波件使用可以進一步包括選自由光擴散、光瞄準、亮度增強、光偏振、光調製、光濾波、光源所組成之群組中之至少其中一個功能。此等功能於提供較高亮度、較佳軸上以及離軸觀看方面很有益處。光瞄準、擴散和散射幫助處理光以提供觀看者最滿意的觀看。

以上討論之光管理膜可以包含但不限於各種類型之光加強膜或亮度加強膜(Brightness Enhancement Film, BEF)，譬如 3M, St. Paul, MN 之產品 Vikuiti™ 薄亮度加強膜。亦能夠提供偏振鏡(polarizer)，譬如反射的偏振鏡。薄膜和他們的功能可以結合成具有多於一個功能之單一薄膜。

延伸的光照器可以分佈於任何數目之配置中。鄰接之延伸的光照器之間之分離距離能夠根據譬如所需要亮度、面積、和均勻性之因素而改變。鄰接之延伸的光照器能夠鄰接，但是光學上並不耦合。整合橋可以連結一個或多個延伸的照光器於本發明中一些圖式中所示外觀之部分。此種整合橋對於提供改善硬度很有益處，並亦可幫助提供延伸的照光器之間之亮度均勻性。

對於達成所需要的亮度水準，以及用來混合使用不同波長之光源之光譜成分，填滿因數(fill factor)可能是重

要的考量。對於各延伸的照光器之填滿因數將計算為光源導向光進入光通道之一個或多個光源之表面積對光通道之入射光表面積之比率。背光設備之填滿因數將計算為延伸的照光器之發射面積之總和對該設備之發光平面之表面積之比率。

光源

各導光件和或延伸的照光器具有至少一個獨立的固態光源 16。固態光源能夠獨立地傳送光。

固態光源 16 如前面提及的可能是 LED。LED 由於其高亮度和良好的光譜特性而具有優點。提供導向光發射於窄波長頻帶內，LED 因此能夠提供在習知光源之上供應改善全色域之照明。例如當與 LCD 面板使用時 CCFL 光源提供大約 70% 之 NTSC 全色域。LED 光源能夠達成 100% 或更大之 NTSC 範圍。LED 因為他們能被快速脈衝因此亦具有優點。

本發明之延伸的照光器而尤其是具有混合段之固體導波件提供對於 LED 高程度之色彩混合。不像導光板和其他習知的解決方式，具有延伸的照光器和形成具有相對窄寬度尺寸之光通道之混合段之固體導波件提供優越的色彩混合。此種配置當光傳播通過混合段並下至由延伸的照光器光通道所提供之通路時產生實質數量的反射。TIR 活動，紅(R)、綠(G)、和藍(B)LED 能夠定位為 LED 之 RGB 三合一於光通道 18 之一或二端。RGGB 配置，具有一個或多個色彩之多於一個 LED 能交替地使用以增加綠光水準。或可取而代之，R、G、和 B LED 能夠分佈於光通道之不同的端部，

輸出自 LED 之光傾向於強烈地為光投射於廣範圍角度之半球狀。於本發明有用之實施例可以具有用於光輸入表面之各種的形狀。光輸入表面可以包括選自由平坦、錐狀、凸狀、凹狀、鋸齒狀、多表面、部分反射、TIR 調整所組成之群之至少其中一種形狀。此等形狀於盡可能多獲得光並將該光導向導波件和照光器以便提供高水準的亮度很有益處。除了設計之光輸入表面和於一些情況環繞該光源和該光輸入表面之面積可以具有凹口以外，尚包括調整該光至該固體導光件內臨界 TIR 角之機構。除了調整該光至臨界 TIR 角之機構以外，尚包括選自由反射器、散射器、稜鏡所組成之群之至少其中一種。

本發明之固體導波件和延伸之照光器可以具有光再導向特徵所希望之圖案，該特徵包括選自由稜鏡、點、反射器、改變斜率所組成之群之至少其中一種。

本發明之具有延伸之照光器之其他固體導波件可以具有錐狀照光器，該錐狀照光器改變斜率從最大部位至中央或該延伸之照光器之相對端。

該改變斜率可以包括至少一個錐形體開始於該至少一個混合段之導光側。

於其他實施例中該錐形體終止於選自由中央、該至少一個發光段之相對側、該導光件之相對端、該反射器所組成之群之至少其中一種。

於其他有用之實施例中具有錐形體之固體導波件包括半徑。藉由淺和連續的方式改變斜率，沿著該延伸之長度

提供之光被以非常均勻之方式再導向。其亦有助於確保良好的亮度。

於此固體導波件很有用之其他實施例中可以具有擁有至少二個不同斜率之錐形體。此種實施例有助於提供光之均勻的光傳播。此錐形體可以與設計之光再導向特徵進一步設計和協調，以提供均勻的光照射和良好的觀看顯示器。

本發明之固體導波件可以進一步包括橋接器連接至少二個該至少一個延伸之照光器。橋接器於保持延伸之照光器相關彼此於固定位置以及提供額外的強度以使延伸之照光器之下垂最小很有用處。橋接器可以應用於延伸之照光器或其可以形成為導波件之整合部分。當橋接器是在顯示器之觀看側時，橋接器可以是薄平表面，該薄平表面於保持其他薄膜於離該照光器固定的距離很有用處。於一些實施例中，橋接器可以用來結合其他的薄膜至該橋接器。平表面亦可進一步被組構或特徵結構以加上額外的功能至導波件和顯示器。

於本發明很有用之固體導波件之另一實施例中，至少有一個區域具有空氣。可針對於模型或加工以獲得所希望之形狀而形成此種導波件。

本發明之固體導波件可以進一步包括至少一個延伸之照光器，該照光器具有選自由方形、矩形、三角形、圓形所組成之群之至少其中之一之端剖面輪廓。

於本發明之固體導波件之其他實施例中可以進一步包括至少一個延伸之照光器，該延伸之照光器復包括展佈光

延伸之照光器上平坦的表面亦可形成錐形以幫助提供均勻的光選取。

第 18C 圖為延伸之照光器之透視圖，但是具有至少二個平坦的表面(185 是觀看側和 186 是非觀看側)。底側或非觀看側可以是錐形從各光輸入端朝向中央或若該延伸之照光器僅從一端發光，其可成錐形從光輸入端朝向相對端反射器。非觀看平坦的表面可以更進一步粗糙化以幫助混合和散射光，或者其可以用反射點和或其他的形狀印刷。

第 18D 圖為本發明之具有多重面 187 之另一個延伸之照光器實施例之透視圖。雖然此圖顯示了 8 個側面，但是亦可以使用具有較多或較少面之其他的配置。

第 18E 和 18F 圖為用於延伸之照光器之其他實施例之端視圖，該等延伸之照光器具有良好的光混合和良好的長度光均勻性。於第 18E 圖中圓形延伸之照光器 181 具有非觀看側平坦表面，該表面具有已凹入於延伸之照光器內之一系列之光散射特徵 188。所顯示之特徵為圓錐形狀他們當相對於在延伸之照光器之內部部分時在延伸之照光器之表面上較寬。散射特徵亦可成梯形，當相對於內部點時具有平坦的表面。對於延伸之照光器其從二端發光，散射特徵之數目、密度、形狀、大小、深度從光輸入端至中央可以改變，或者對於延伸之照光器其僅從一端發光，從光輸入側至端部可以改變。於另一個實施例中，凹口可用反射點或其他圖案取代，或者甚至連續的反射器為延伸之照光器亦成錐狀。

發明專利說明書

公告本

(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： 97117788

※申請日： 97.5.15

※IPC 分類：

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器用之延伸照光構組

ELONGATED ILLUMINATORS CONFIGURATION FOR LCD DISPLAYS

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種固體導波件，包括相對 TIR 表面復
包括：

a) 至少一個光輸入表面用來耦合來自固態光源之光；

b) 至少一個混合段；

c) 至少一個光發射表面；以及

d) 位於一個 TIR 表面或該 TIR 表面之間之光再導向特
徵之所希望圖案。

三、英文發明摘要：

A solid waveguide comprises opposite TIR surfaces further comprising:

a) at least one light input surface for coupling light from a solid state light
source;

b) at least one mixing section;

c) at least one light emitting surface; and

d) a desired pattern of light redirecting features located on one TIR
surface or between the TIR surfaces.

七、申請專利範圍：

1. 一種固體導波件，包括一具有相對 TIR 表面之光通道，且復包括：
 - a) 於該光通道之一側面之至少一個光輸入表面，用來耦合來自固態光源之光；
 - b) 至少一個混合段，該混合段係開始於該至少一個光輸入表面並繼續一短距離，用來混合來自該至少一個光輸入表面之光；
 - c) 至少一個光發射表面；以及
 - d) 位於一個 TIR 表面或該等 TIR 表面之間之光再導向特徵之所希望圖案，用來將於該光通道中傳播之光朝著該至少一個光發射表面再導向。
2. 如申請專利範圍第 1 項之固體導波件，復包括至少一個延伸之照光器。
3. 如申請專利範圍第 1 項之固體導波件，包括至少 2 個額外的 TIR 表面彼此相對著。
4. 如申請專利範圍第 2 項之固體導波件，其中，該光混合段為該延伸之照光器之整合部分。
5. 如申請專利範圍第 2 項之固體導波件，其中，該光混合段為實質無該光再導向特徵之所希望圖案。
6. 如申請專利範圍第 2 項之固體導波件，其中，該光混合段提供均勻的色彩溫度給該固體導波件之該光選取區域。
7. 如申請專利範圍第 2 項之固體導波件，其中，該至少一

個光輸入表面包括選自由平坦、錐狀、凸狀、凹狀、鋸齒狀、多表面、部分反射、TIR 調整所組成之群之至少其中一種形狀。

8. 如申請專利範圍第 2 項之固體導波件，其中，該光再導向特徵之所希望圖案包括選自由稜鏡、點、反射器、和改變斜率所組成之群之至少其中一種。
9. 如申請專利範圍第 8 項之固體導波件，其中，該改變斜率為於相對於該至少一個光發射表面之側上。
10. 如申請專利範圍第 8 項之固體導波件，其中，該改變斜率包括於該至少一個混合段之導光側處之至少一個錐狀開始。