

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96146441

※ 申請日期：96.12.6

※IPC 分類：G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用長型照明器之 LCD 顯示器背光

LCD DISPLAY BACKLIGHT USING ELONGATED ILLUMINATORS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

羅門哈斯丹麥財務 A/S 公司

ROHM AND HAAS DENMARK FINANCE A/S

代表人：(中文/英文)(簽章)

威爾森 莎莉 喬治納 / WILSON, SALLY GEORGINA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

丹麥·可派哈根 2100·2 樓·歐斯特佛德多佛 33 號

Osterfaelled Torv 33, 2nd floor, Copenhagen 2100, Denmark

國 籍：(中文/英文) 丹麥 / DENMARK

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李久萬(音譯) / LEE, JUNWON

2. 柯華茲 馬瑞克 W / KOWARZ, MAREK W.

3. 艾華德 彼得 T / AYLWARD, PETER T.

4. 洪戚(音譯) / HONG, QI

5. 威爾森 瑞德 H / WILSON, RANDALL H.

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國/KOREA 2. 3. 5. 美國/U. S. A. 4. 中國大陸/CHINA

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國 2006 年 12 月 07 日 60/873,318（主張優先權）
2. 美國 2007 年 02 月 22 日 11/677,591（主張優先權）

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

[相關申請案之交互參照]

本申請案係參照及請求基於美國臨時專利申請案第 60/873,318 號(申請日:2006 年 12 月 7 日,標題為“LINEAR ILLUMINATION ELEMENT AND PROCESS”)的優先權。

【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與採用這種設備之液晶顯示器的技藝,特別是,本發明係關於一種具有固態光源的液晶顯示器(LCD)背光。

【先前技術】

儘管精巧、重量輕的液晶顯示器(LCD)是陰極射線管(CRT)監視器的替代品,然而許多應用系統對於 LCD 顯示器的影像品質尚未滿意,特別是在這些裝置的相對尺寸增加時。較大的 LCD 面板(例如,那些使用於膝上型電腦或較大顯示器)為透射式(transmissive),且因此需要背光。定位在 LCD 面板後面的此類光提供表面(light-providing surface)定向來自 LCD 之向外(outwards)的光以及定向光朝向(towards)LCD。

習知的背光方法是使用有導光板(light guide plate)之冷陰極螢光(CCFL)光源、一種或更多種增光膜(enhancement film)、偏光膜(polarization film)、反射表面、以及其他的光處理元件(light conditioning element)之各種不同配置。習知使用側裝式(side-mounted)CCFL 的平板背光解決方案會隨著顯示器尺寸增加而愈來愈不合意,而且

(特別是顯示面積成長時)在製造或受熱時容易曲翹(warping)。隨著顯示器尺寸增加以因應例如數位電視的需求，習知為較小裝置所採用的導光用背光技術都會逐漸受制於低亮度(brightness)或照明度階(luminance level)以及與均勻度不良有關的問題。用於 LCD 顯示器及其他顯示器和照明應用系統的現存背光設備(通常使用數排平行排列的 CCFL)會相對無效率。這些顯示器解決方案也可能相對厚，因為需要容納 CCFL 及其支持膜(supporting film)以及在液晶面板(LC panel)後面的表面。CCFL 光源本身在銷毀時會有環保問題，因為這種裝置含有一些水銀。為了補償習知基於 CCFL 之背光的均勻度及亮度問題，通常是在背光與顯示器之間插入、或在顯示器後面佈置一些支持膜，例如相對高成本的反射型偏光膜(reflective polarization film)。眾所周知，與其他類型的光源相比，CCFL 的光譜特性相對較差。

面對使用於背光照明應用系統中之 CCFL 的本質困難及限制，研發人員已積極尋求背光照明的替代方法。已提出許多利用發光二極體(LED)的解決方案。最近在 LED 亮度、色彩輸出，以及整體效能的進展，佐以成本的持續降低，使 LED、雷射和固態光源通常特別有吸引力。不過，由於 LED 與雷射是用作點光源，因此需要用來重定向及擴散此光的適當解決方案，以提供用於背光照明所需要的均勻光平面以及提供必要的色彩均勻度。

使用 LED 來提供背光照明的一種方法是使用陣列配

置，例如描述於 2006 年資訊顯示器協會文摘(SID Digest) 第 1524 至 1527 頁，由 M. Zeiler、J. Huttner、L. Plotz 以及 H. Ott 所發表的論文，其標題為“Late-News Paper: Optimization Parameters for LED Backlighting Solutions”。利用此類解決方案，使用紅(R)、綠(G)、藍(B)LED 的 LED 叢集陣列係佈置如用於 LCD 顯示器的背光。係描述兩類的叢集(cluster)：RGGB 與 RGB。類似地，頒給 Deloy 等人之標題為“Method and Apparatus for Backlighting a Dual Mode Liquid Crystal Display”的美國專利第 6,789,921 號描述一種使用於儀器面板的陣列配置。不過，除了特殊用途(例如，用於某類儀器面板和極高階(high-end)的監視器及電視面板)以外，陣列配置似乎不看好，因為色彩及亮度均勻度差、組件數多、高熱、以及尺寸要求問題。

為了形成一條光，光導(light guide)已被採用來擴散來自點來源的光。例如，頒給 Kawai 等人之標題為“Light Guide, Illuminating Device Having the Light Guide, and Image Reading Device and Information Processing Apparatus Having the Illuminating Device”的美國專利第 5,499,112 號係揭示使用具有沿著單一光導之長度分布之提取(extraction)特徵的單一光導來重定向來自一個或更多個 LED 的光至掃描設備中之線體。頒給 DuNah 等人之標題為“Lighting Panel”的美國專利第 5,400,224 號揭示一種模製面板總成，其係具有多個背面被隨機粗糙化處理以便

用於背光照明的光導。

已提出許多用於使 LED 光線沿著導光板重分佈於較大區域的解決方案。Global Lighting Technologies 公司(美國俄亥俄州，Brecksville)提出一種解決方案是 MicroLens™模製光導，其係擴散來自單一 LED 的光至較大的光板(light panel)。類似地，Parker 提出的美國專利申請案公開第 2003/0123246 號(標題為“Light Emitting Panel Assemblies”)揭示一種使用多個點來源的小型光板，其係具有重定向光至該面板的光學“畸形物(deformity)”。

另一類解決方案是首先定向來自 LED、燈、或其他點來源之光沿著一條線體，然後使此光擴散(spread)至面板。例如，頒給 Tai 等人之標題為“Light Expanding System for Producing a Linear or Planar Light Beam from a Point-Like Light Source”的美國專利第 5,835,661 號描述一種擴展光束光管(beam-expanding light pipe)，其係定向一條光線至光板以便分佈於一區域。類似地，Cassarly 等人描述於美國專利申請案公開第 2005/0231973 號(標題為“Efficient Luminaire with Directional Side-Light Extraction”)的照明配置係使用具有光提取結構的光管，用以重定向光沿著例如用於展覽或展示櫃的背板。此方法的另一例子是，頒給 Abe 等人之標題為“Illumination Device”的美國專利第 5,857,761 號描述一種擴散點來源光進入光輻射板(light radiation plate)的光導。

又其他背光照明的解決方案是採用撓性光纖來定向來

自單一光源的光，然後加以處理以便使該光擴散而在 LCD 面板後面射出。此方法的不同版本描述於，例如，頒給 Kim 等人之標題為“Back Lighting Apparatus of Liquid Crystal Display Using Optical Fiber”的美國專利第 6,714,185 號，以及頒給 Kaschke 之標題為“Optical Fiber Light Emitting Apparatus”的美國專利第 5,542,016 號。

如以上引用的例子所證明，已有相當多的工作是以提供 LED 背光照明為目標。不過，儘管已提出許多解決方案，但是各類解決方案本質上仍然很明顯的缺點，特別是在面對用於標準膝上型尺寸或更大的顯示器面板的背光照明的問題。Deloy 等人在美國專利第 6,789,921 號中所提出之二維矩陣的困難點為具體實作昂貴、成本相對高、體積大、而且容易有均勻度問題。Kawai 等人描述於美國專利第 5,499,112 號的光導配置是優化成可用於需要均勻光線的掃描應用系統，而不是顯示器背光照明應用系統。DuNah 等人描述於美國專利第 5,400,224 號的模製面板配置對一般照明而言很夠用，但是用於全彩顯示器應用系統則容易有均勻度問題。此類解決方案在製造較大的尺寸時成本會遞增而且會有由熱與機械應力所造成的撓曲。更重要的是，此種解決方案無法提供優異的色彩混合而且不適合用於使用固態光源的應用系統。點來源至面板組構(例如那些描述於 Parker 的美國專利申請案公開第 2003/0123246 號中)都不切實際而且對於較大尺寸的顯示器在色彩及亮度方面有均勻度問題。光導至背板配置(例如那些描述於 Tai 等人

的美國專利第 5,835,661 號中)都不具效率、均勻度很差、而且只適用於相對較小的顯示器。使用經處理過的光纖對小型手持式顯示器而言具有優點，但是用於桌上型或較大的顯示器設計則不切實際又無效率。

除了這些缺點以外，習知解決方案大體無法解決液晶顯示器普遍商業化及接受所需要的高品質彩色顯像之重要挑戰。色域(color gamut)對於顯示器設計者來說是特別有興趣的重要考量之一。習知 CCFL 提供的色彩品質約達百分之 70 的 NTSC 色域，此色彩品質對許多應用系統而言是可接受的。儘管膝上型及電腦監視器應用系統也可接受，然而無法滿足全彩電視顯示器的需要。

對照於 CCFL 光源，LED 及其他固態光源由於有相對高程度的光譜純度(spectral purity)，故而本質上能夠提供百分之 100 或更多的 NTSC 色域。為了提供此增大的色域，需要 3 個或更多個色彩不同的 LED 或其他固態光源。當使用 LED 或其他固態光源時，為了支援這種增大的色域，背光照明設備會要求高水準的色彩混合。如熟諳影像顯示器之技藝者所習知的，在使用固態光源(例如，紅(R)、綠(G)、藍(B)LED)時，色彩均勻度要達成優異的水準是一項特別的挑戰。採用例如上述那些較大面積之光導的習知背光照明解決方案會相應地提供較差的色彩混合。

與較大尺度顯示器之背光照明有關的其他挑戰包括需要低成本的組裝、燈光效率、均勻度、以及精巧的尺寸。如前述，習知 LED 背光照明解決方案無法滿足符合這些額

外要求的需要。另外，排除對於反射式偏光件(reflective polarizer)的需要會特別有用，這在均勻度及亮度被充分改善的地方是有可能的。

因此，可見吾等亟須一種製造不貴、有最小厚度的LED背光解決方案，而且能提供有優異均勻度、高亮度及高效率水準的色彩混合。

【發明內容】

本發明的目的是要促進背光照明(backlight illumination)的技藝以及提供利用固態光源所需要的高水準色彩混合。本發明提供一種用於定向光朝向顯示器面板的背光設備，包括：

- a) 兩個或更多個長型照明器(elongated illuminator)，其中，至少一個長型照明器係配置成定向光朝向該顯示器面板且包括：
 - (i) 固體透明長型光通道(light channel)，其係沿著與該顯示器面板實質平行且在該顯示器面板之正下方的照明平面延伸；
 - (ii) 關聯的固態光源，其係用於提供光至該長型光通道；
 - (iii) 光提取元件(light extraction element)，其係用於重定向來自該光通道之向上的光朝向該顯示器面板；以及
- b) 光漫射元件(light diffusing element)，其係用於均勻化該兩個或更多個長型照明器所重定向的該光，以提供背

光照明。

本發明也提供該背光設備的變體(variation)與一種採用該背光設備的顯示器。本發明也揭示一種用於提供光的方法。本發明的一特徵在於其提供利用多個照明通道(illumination channel)的背光。

本發明的一優點是它採用固態光源來提供區域性背光照明(area backlighting)給顯示器。可尺寸上縮放(scalable)本發明的設備，而且本發明的設備特別適合用於有較大尺寸的液晶(LC)面板。

本發明的另一個優點是它不需要導光板(light guide plate)或其他平面型面板，這可有助於減少成本與背光組件的尺寸外觀(dimensional profile)。

在閱讀以下圖示及描述本發明示範實施例的附圖及詳細說明後，熟諳此技藝者會明白本發明的上述及其他目標、特徵及優點。

【實施方式】

本發明提供一種適用於顯示器應用系統(特別是用於液晶顯示器面板)的背光設備，例如那些使用於LCD TV、醫療診斷顯示器、影像顯示器、以及軍用顯示器的。此外，本發明的背光設備可使用於其他以固態照明具優勢的照明應用系統。

在本揭示內容的背景下，“固態光源”一詞具有被熟諳照明技藝者所接受的習知意思，係指一種由半導體材料所形成的射出型光源。固態光源包含，例如發光二極體

(LED)、有機發光二極體(OLED)以及聚合物發光二極體(PLED)，和半導體雷射。一般而言，用於本文的術語“固態光源”意指來自小點狀來源(small point-like source)的任何光源，但是射出來源的設計可使得射出之光不是被準直(collimate)就是被擴散(spread)而看來似乎為非點狀。可用一方式配置數個固態光源(或加上透鏡元件(lens element))的陣列以便把光組合成較寬廣的非點狀來源。

在本揭示內容的背景，光方向以向上來描述。背光照明設備因此是從照明平面向上射出光線。術語“下”及“上”也依從此方向指定。顯示器面板為一種透射式空間光調變裝置(transmissive spatial light-modulating device)，例如液晶顯示器裝置或其他的光閥(light valve)陣列。本文使用之與照明器及光通道有關的術語線性或長型意指長度遠大於寬度，通常是在一個(長度)方向是接近顯示器的長度而在另一個(寬度)方向的長度是差很多。這些術語包含筆直或彎曲方位(例如，蛇形(serpentine))。例子可包含各種剖面的端部形狀，例如方形、直線形(rectilinear)、圓形、三角形、或可為兩個或更多個形狀的合成形狀。照明器或光通道之至少一個表面可包括提取或以其他方式分解或重定向光通道之全內反射(total internal reflection)的構件。這種構件可能提供均勻光線外觀的方式來完成。

第 1 圖為依據本發明之背光設備 10 之光通道陣列 12 的透視圖。第 3 圖顯示單一線性或長型照明器 14。光通道陣列 12(第 1 圖)有兩個或更多個線性或長型照明器 14 的配

置。如第 3 圖所顯示，各長型照明器 14 有至少一個固態光源 16(例如，LED、雷射、或其他表面射出式光源 (surface-emitting light source))並由長型光通道 18 與光提取元件 20 所組成。在第 1 及 3 圖的特定實施例中，各長型照明器 14 有兩個固態光源 16。替換地，如第 2 圖所顯示，長型光通道 18 的端部 54 可具有反射性。

各長型照明器 14 都沿著照明平面 22 延伸而且重定向光向上朝包含顯示器螢幕的顯示器面板 24(顯示器面板 24 的一個角落在第 1 圖中是以點線輪廓顯示)之方向。顯示器面板 24 與照明平面 22 係實質平行。第 2 圖的透視圖顯示上視的平面 22 及 24。來自光通道陣列 12 之光的主要方向為向上朝向顯示器面板 24，朝第 1、2 圖及以下各圖中 z 軸的大致方向。使用用於這些附圖之 xyz 座標系，長型照明器 14 係朝 y 軸之大致方向延伸而且一般是沿著 x 軸相互隔開一些距離。如熟諳顯像技藝者所習知的，長型照明器 14 可正交佈置，使得它們朝 x 軸之大致方向延伸而且沿著 y 軸相互隔開一些距離。在後續的說明及附圖中，係顯示沿著 y 軸延伸，然而也可替換地使用正交配置。

一種光管(light pipe)、長型光通道 18 係具有遠大於寬度尺寸 W 或厚度尺寸 T 的長度尺寸 L 。長度 L 大於寬度尺寸 W 之 5 倍為較佳。寬度尺寸 W 與厚度尺寸 T 相差不大於 2 倍為較佳。在一個實施例中，尺寸 T 及 W 大約相等。保持尺寸 W 及 T 遠小於長度 L 可改善色彩混合及均勻度，因為定向進入長型光通道 18 的光會藉由全內反射(TIR)傳

播通過此光導結構。由於是利用 TIR，長型光通道 18 有高度效率，而且有極低的光損失，除了朝如光提取元件 20 所提供的想要方向以外。

固體長型光通道 18 的剛性(rigidity)有助於提供更加均勻的光輸出，因為照明平面 22 與顯示器面板 24 之間的距離可長保不變。在本揭示內容的背景，描述性術語“剛性”適用於不因自身重量而呈現看得見之弓形(bowing)或彎曲(bending)的元件。此配置也可簡化把長型光通道 18 排成光通道陣列 12 的組裝。長型光通道 18 的剖面可為方形、矩形、或圓形，或一些其他的形狀。例如，固體長型光通道 18 可具有各種彎曲側壁用以改善來自 LED 光源 16 之光的混合。該剖面的形狀或尺寸可隨著長型光通道 18 的長度而改變，使得長型光通道 18 變成如後續例子所示的錐形，或以其他方式來改變它的剖面形狀。

第 4 圖為長型光通道 18 的側視平面圖，其係分別顯示紅、綠、及藍 LED 光源 16r、16g、及 16b 的三色配置(color triad arrangement)。這種配置特別有利，可讓來自各 RGB LED 光源 16r、16g、及 16b 的光可在長型光通道 18 內混合得很好，藉此可達成高程度的色彩均勻度。如前述，當使用 RGB LED 來達成高水準的色彩均勻度是重大的挑戰。替換地，可使用單一 LED 16，例如白光 LED。替換地，可使用額外的彩色 LED 以增加亮度或增強色域，以便提供 RGGB 配置或增加藍綠色(cyan)、橙色、或其他色彩。其他的照明配置也有可能，如隨後會更詳細地描述的。

第 5 圖係顯示在長型光通道 18 之一小段內的 TIR 反射的透視圖。如此圖所顯示，長型光通道 18 的內緣可多次反射來自 LED 16 的光。一般而言，有很多次反射是合乎需要的；反射次數增加可改善混合。因此，形成長型光通道 18 使得它的長度至少大於它的寬度的 10 倍有助於提供更加均勻的色彩混合。

如第 6A 及 6B 圖的剖面所顯示，長型光通道 18 也可具有反射表面 30，例如銀鏡表面(silver mirrored surface)。視需要的反射表面 30 會使光重定向朝向顯示器面板 24(第 2 圖)。反射表面 30 被空氣間隙 32 而與長型光通道 18 隔開，如第 6A 圖所顯示，或可整合形成於長型光通道 18 的表面上，如第 6B 圖所顯示。

第 7A、7B 及 7C 圖係顯示使用具有本發明之光通道陣列 12 之背光設備 10 的顯示器設備 40 之不同實施例之對應於如第 1 圖中之斷面 A-A 所指示的視圖之剖面圖。背光設備 10 包含可改善均勻度的漫射器 34 而且可含有一個或更多個選擇的光管理膜(light management film)42，可能有一層或更多層黏著層。顯示器面板 24 可為液晶顯示器面板。發射的光線 E 係被定向主要從照明平面 22 朝向顯示器面板 24。長型照明器 14 係裝在有反射側面及後壁的光箱 38 內，該等反射側面及後壁係使用散射或鏡面反射片(specular reflector)或塗層做成有反射性。長型照明器 14 因此是懸掛在光箱 38 的後反射表面 39 上方。

漫射器 34 可為採用顏料、空氣孔隙(air void)或內部玻

璃微珠(glass bead)的體型漫射器(bulk type diffuser)。替換地，漫射器 34 可為表面型漫射器(surface type diffuser)，例如，帶有單一或多尺寸微珠與透明黏合劑的微珠化表面。也可使用菲涅爾透鏡型漫射器。

第 7B 圖顯示加上準直器(collimator)36 的顯示器設備 40。準直器 36 有助於使射出的光線與 xz 平面準直(使用顯示的座標指定)。在一個實施例中，準直器 36 為在 xz 平面有若干光功率但在正交(y)方向有零光功率之柱面菲涅爾透鏡的陣列。準直器 36 的其他選擇包含柱面鏡陣列、全息結構(holographic structure)、TIR 透鏡陣列、或稜鏡陣列。準直器 36 應有充分的勁度(stiffness)以使它自己與照明平面 22 維持合適的距離而且為了此一目的可能需要附加支撐件(未圖示)。

第 7C 圖顯示在背光設備 10 內有混合照明配置的顯示器設備 40 之實施例。在此，一個或更多個燈 44(例如，CCFL 光源)係與長型照明器 14 一起裝設。燈(lamp)44 可提供白光或可提供有特定色彩的光，例如綠色，然而，有些 LED 對此可能不足。

光管理膜 42 可包含各種類型的增光膜或增亮膜(BEF)，例如 3M 公司(美國明尼蘇達州，聖保羅市)生產的 Vikuiti™ Thin 型增亮膜。也可加上偏光件(polarizer)，例如反射式偏光件。

第 8A 圖的側視圖顯示在使用準直器 36 時如何定向來自長型照明器 14 的光。來自長型照明器 14 之向外定向的

光大體是朝顯示器面板 24 的方向，但是有大範圍的射出角度。長型照明器 14 的光射出表面在準直器 36 的焦平面 (focal plane) 附近為較佳。此光行進到準直器 36，準直器 36 重定向該光朝與顯示器面板 24 垂直的方向。然後，漫射器 34 使該準直的光於小範圍的角度擴散，以提供更加均勻的背光給顯示器面板 24。第 8B 圖顯示例如可用於第 7B 圖之實施例中之菲涅爾型柱面鏡準直器 36 的放大剖面圖。

光通道陣列 12 中的長型照明器 14 可分佈成許多種組構中之任何一種，如第 9、10、11 及 12 圖之平面圖例子所顯示的。在第 9 圖配置中，長型照明器 14 在顯示器平面 24 的全寬之間延伸，而且朝 x 方向以彼此距離不同的方式分佈。在此，各長型照明器 14 有兩個光源 16，兩端各有一個。在第 10 及 11 圖中，長型照明器 14 並未在顯示器平面 24 的全寬之間延伸，但可具有相等或不相等的長度，如對於顯示器平面 24 的要求所決定的。沒有對應光源 16 的端部 54 可具有反射性。例如，與第 11 圖之配置類似的配置對於均勻度可能有利，因為在射出的光線中難以偵測出圖案。

可基於諸如需要的亮度、面積及均勻度之類的因素來改變相鄰長型照明器 14 的隔開距離。相鄰的長型照明器 14 可相鄰但不會光學地耦合。

第 12 圖的配置顯示有更加蜿蜒之延伸外形的長型照明器 14。可能有許多替代配置，而且顯示器實施例可因此受益於有些曲率的長型照明器 14。

第 13 圖的透視圖顯示具有用以容納長型照明器 14 之光箱 38 的實施例。在此，光箱 38 有小孔 46 用來定向光進入各長型照明器 14。小孔 46 也可用來定位長型照明器 14，在此有一段長型照明器 14 會穿過此開孔。如前述，反射表面 48 也可裝設於光箱 38 內。其他的光定向結構可裝設於光箱 38 內。第 14 圖的側視圖顯示使用於光箱 38 內之一對支撐件 52 用來使長型光通道 18 保持筆直以及對於照明平面 22 是在適當的位置。

對於達成需要的亮度階(brightness level)，以及對於混合有不同波長之光源 16 的光譜分量，填充因素(fill factor)為重要的考量。各長型照明器 14 的填充因素為一個或更多個光源 16 定向光進入光通道 18 之表面積與光通道 18 的入射光表面積的比率。背光設備 10 的填充因素為長型照明器 14 的射出面積之總和與該設備之照明平面 22 的表面積的比率。

光源

各長型照明器 14 有至少一個獨立的固態光源 16。固態光源 16 可獨立在於它將光只輸送到它的對應光通道 18，而不是到多個光通道 18。

如前述，固態光源 16 可為 LED。LED 的優點在於有高亮度與優異的光譜特性。提供直接射出窄波段的光，LED 因此能夠提供色域優於習知光源的照明。例如，CCFL 來源用於 LCD 面板時可提供約百分之 70 的 NTSC 色域。LED 來源可達到百分之 100 或更大的 NTSC 範圍。由於可快速

脈衝化，這也是 LED 的優點。

本發明的光通道 18 可提供高程度的色彩混合給 LED。不像導光板及其他的習知解決方案，光通道 18 有相對窄的寬度尺寸。此配置在光沿著光通道 18 所提供的路徑傳播時可產生相當多次的反射(TIR 作用)。在光通道 18 之一個端部或兩個端部處，可把紅(R)、綠(G)、藍(B)LED 配置成為 LED 的 RGB 三元組。替換地，RGGB 配置中有一個或更多種色彩是用一個以上的 LED 來提高綠光階(green light level)。替換地，紅、綠、藍 LED 可分佈於光通道 18 之不同端部，使得，例如，單一光通道 18 在一個端部上有紅及綠 LED，而在另一個端部上有綠及藍 LED。選擇性地，在光通道 18 之一個端部或兩個端部處可配置第四個 LED，例如，白光 LED 或其他色彩的 LED。在另一個實施例中，各個分別的光通道 18 可具有單色光源 16，使得，例如，3 個相鄰的光通道 18 分別有紅、綠、藍 LED。

二向色濾光器(dichroic filter)可用來定向光進入個別的長型光通道 18。請參考第 18 圖，對於背光設備 10 之一部分，多色(polychromatic)光源 50 會定向光通過分別反射藍、綠波長的二向色濾光器 56 及 58 進入個別的光通道 18。然後，紅光從鏡子 60 被反射至另一個光通道 18。如點線輪廓中所顯示，在此配置中的長型照明器 14 係由反射表面(例如，二向色濾光器 56)與長型光通道 18 所組成。二向色濾光器 56 及 58 可換成振幅(amplitude)或偏光分光器。在另一個實施例中，如第 19 圖所顯示，振幅或偏光分

光器 64 是用來組合分別來自紅、綠、藍光源 16r、16g、及 16b 的光，藉此定向此組合光進入光通道 18。

光源 16 可繼續開著，藉此提供混合 RGB 或白光給顯示器平面 24。替換地，色序式(color sequential)背光照明配置為有可能。在一個實施例中，藉由依序啟動對應的光源 16 來從背光設備 80 快速循環出紅、綠、藍。替換地，可提供線性掃描，其係以捲滾順序(scrolling sequence)提供紅、綠、藍或其他的色彩橫越背光設備 10 的表面。然後，顯示器平面 24 可以相同的順序啟動對應橫列或直行的像素，來提供經順序調變過的色彩。這種配置不需要例如液晶顯示器的彩色濾光器陣列。替換地，使用數個定時啟動的光源 16 可提供混合色(例如，藍綠色、紫紅色及黃色)。

替換地，雷射光源可使用於本發明的長型照明器 14。彼等的相對光譜純度及快速的反應時間使得雷射對於一些類的顯示器應用系統是具有吸引力的替代方式。雷射的高亮度及高光功率位準使得單一來源可照明多個長型光通道 18，例如使用顯示於第 18 圖的配置。

第 16 圖顯示用彎曲型反射表面 66(例如，拋物柱面鏡(parabolic mirror))支援光源 16r、16g、及 16b 的替代配置。此配置有助於定向光從一個或更多個 LED 來源進入光通道 18。

長型照明器 14 可使用的替代光源可包含有機發光二極體(OLED)與聚合物發光二極體(PLED)。

光通道

長型光通道 18 係由高度透明的材料形成，包含各種類的玻璃，例如層壓安全玻璃。可使用的塑料包含 PMMA、聚碳酸酯(polycarbonate)、聚酯、聚醯胺(polyamide)、聚砜(polysulfone)、聚烯烴(polyolefin)、環烯烴(cyclic-olefin)、以及彼等之共聚物。光通道 18 可具有添加物用以改善熱及光穩定性。該材料的透光率(optical transmission)應超過約百分之 90。除了有意處理的地方以外，光通道 18 的表面應具有拋光(optical finish)。就良好的導光性質而言，高折射率 n 為較佳。

製造時，可擠製或注射成型或以溶劑模造法形成光通道 18。該材料的其他處理(例如，加熱與拉伸)對於實現尺寸穩定性會有益。

高度的勁度(stiffness)或剛性有利於提供光通道 18 作為較大背光設備 10 的模塊組件(modular component)。高勁度使得光管陣列 12 簡單處理和容易組裝。超過 10 毫牛頓(mN)的勁度為較佳。可使用夾子(clip)、夾具(holder)、或其他支撐件以有助於防止有較長長度的光通道 18 下垂或呈弓形，如參考第 14 圖所述的。光通道 18 應具有足以抑制彎曲的寬度 W 尺寸。若需要的話，額外的支撐結構可用來防止側向彎曲。

於本申請案中所顯示的實施例中，光通道 18 與光源 16 隔開有一些距離。不過，也有可能把光源 16 嵌在長型光通道 18 內。

光提取特徵

光提取元件 20 有許多實施例。長型照明器 14 之光提取元件 20 的基本功能是要提取光(否則光會被 TIR 導向(channel))以使光從長型光通道 18 射出。這可用許多方法來達成，包含下列方法：

(i) 處理光通道 18 以形成射出表面(emissive surface)。表面處理的種類包含沿著長型光通道 18 的邊緣，沿著面向該顯示器的表面，形成光提取結構。例如，有一種方法是沿著長度方向 L 形成稜鏡結構陣列。所使用的微結構(microstructure)可為稜鏡、錐體、半球、或其他可破壞 TIR 的明確定義幾何陣列。這些可包含上下倒立的頂或底射出結構，以個別元件、或縱向排齊方式形成。可模造微結構或以其他方式形成以與該光源的距離為函數而改變形狀及大小。此方法的一個例子在頒給 Tai 等人的美國專利第 5,506,929 號中有提及，如前述。也可粗糙化或研磨長型光通道 18 的表面以提供光提取元件 20。可使用凹凸壓印(embossing)或壓力形成光提取特徵。

(ii) 光提取薄膜元件的施加。用於此目的的一種可能的膜在共同受讓的美國專利申請案第 20050270798 號(申請人為 Lee 等人，標題為“Brightness Enhancement Film Using A Linear Arrangement Of Light Concentrators”)中有描述，其內容併入本文作為參考資料。長型光通道 18 的表面可使用例如黏著劑塗上數條的光提取膜。所使用的黏著劑可為壓敏或熱敏型而且可用紫外線或電子束輻射固化。替換地，可使用化學交聯(cross-linking)材料(例如，環氧

樹脂)。LCD 顯示器應用系統常常需要能夠經得起寬廣溫度範圍(-40 至 85°C)的黏著劑。經得起較高溫度範圍(60 至 85°C)以及較高相對濕度(95% @ 65°C)的黏著劑為較佳。有高度的透光率為較佳。添加物可用來修正黏著劑的折射率。細頭分配器或熱熔膠分配器可用來使數段膜組件附著於光通道 18 的側壁(朝向該顯示器面板或視圖的發光面)。製造時，光通道 18 可並排安置，然後使膜附著於一個表面，然後加以修整及分隔，或與該附上的膜一起封裝及使用。應小心選擇任何以黏著方式附著的材料以免在高熱情況下產生彎曲力。

視需要地，可特徵化長型照明器 14 的光射出型表面以在其上形成光提取結構。可用例如輥子(roller)來模製光通道 18 的一部分或用其他方式處理以形成光重定向微結構。如果長型照明器 14 為注射成型的，可以形成作為部份模子的表面光提取結構(彼等的負形)。然後，在注射及冷卻聚合物時，該光提取結構會變成長型照明器 14 的整合部份。

(ii) 印製網點(printed dot)。沿著光通道 18 在其光射出表面對面之基部印製的反射網點(reflective dot)之圖案可用來重定向來自光通道 18 向外之光。印製網點可具有不同的密度及大小，這有助於提供更加均勻的光輸出。使用此類方法的光提取技術的例子包含描述於頒給 Abe 等人之美國專利第 5,857,761 號，如前述。

(iii) 長型光通道 18 的成形。光通道 18 的形狀可製作成錐形輪廓。在一個實施例中，光通道 18 呈錐形(tapered

profile)而且在顯示器平面 24 的全寬之間延伸。第 15 圖的側視圖顯示使用兩個錐形光通道 18 的替代配置。端部 54 可加上反射塗層或可光學地耦合至毗鄰的光通道 18，藉此兩個長型照明器 14 可共享一些相同的光而且是沿著同一條線體延伸。

(iv) 體散射(volume-scattering)。作為另一個選擇，光通道 18 裡面可散佈微米級粒子以產生因折射率不匹配之散射。

(v) 內部鏡(internal mirror)。如頒給 Wang 等人的美國專利第 6,104,371 號(標題為“Modular, High-Intensity Fiber Optic Backlight for Color Displays”)中所描述的，可用形成於光導內的反射結構來干擾 TIR。

也可使用以上列於(i)至(v)的處理類型的組合。光提取特徵可為個別的元件。為了沿著光通道 18 之長度提供均勻的發光，耦合區的大小及密度可隨著沿著光通道 18 與固態光源 16 的距離之函數而改變。例如，在光通道 18 之各端部有 LED 光源 16 的地方，光提取特徵的分佈在中心附近的密度可高於兩端部。替換地，光提取元件 20 的分佈密度可朝一個方向呈實質連續。

光提取可提供在一個以上的表面上。光通道 18 離該 LCD 及輸出表面最遠的對面一般提供平滑的表面以防止漏光，但是替換地可加以結構化、處理或粗糙化以增強光提取的數量。

可模造、凹凸壓印、壓製、黏著、或層壓光提取元件

20 至光通道 18 面向顯示器面板 24 或其他光輸出面的面。光提取元件 20 也可包含偏光元件，藉此可從光通道 18 提取偏光化之光。

色彩偏移(color shift)監控

LED 及其他類型之固態光源的一個習知問題係與光譜的穩定性及精確性有關，這會導致一些色彩偏移。如第 3 圖及第 9 圖所顯示，可提供視需要的色彩感測器 62 作為一個或更多個長型照明器 14 的組件。在用於補償例如因老化、熱、或 LED 或其他類型光源 16 之間的製造差異而造成之色彩偏移的控制迴路中可使用色彩感測器 62。視需要地，可調整離特定光管最近之像素的影像資料以補償偵測到的色彩偏移。

系統考慮事項

使用許多目前可取得裝置中之任何一個，本發明的長型照明器 14 能夠提供在 2000 至 6000 尼特(nit)或更高之間的高階照明。處於高能量位準時，熱累積會使有些應用系統中的 LED 出問題。背光設備 10 可提供一個或更多個散熱器、冷卻風扇、或其他機構以在操作期間協助散逸過多的熱量。在使用本發明的設備及方法時，沿著顯示器裝置且離開 LCD 面板的週邊設置散熱組件是有利的。

第 17 圖顯示有彎曲顯示器面板 24 的顯示器設備 40 之例子實施例。在此，由光通道陣列 12 中之長型照明器 14 所提供的照明不以平面提供，而是沿著曲面提供，光沿著軸 z' 、 z'' 及 z''' (各軸均與顯示器面板 24 的曲面垂直)被

重定向，用大體呈“逐段平行”的配置。儘管這種配置對於某類液晶組件而言可能不是最佳，然而其他類型的透光調變組件(transmissive light modulating component)可使用於有某程度之曲率的背光設備 10，如顯示。

例子

一個實施例係使用壓克力光管作為光通道 18，名義上剖面有 1/4 英吋平方。該光管呈高度透明而且各面及端部都有拋光。為了形成光通道 18，用車床把較大的壓克力方形棒(0.25"x 0.25"x 6 英呎)鋸成 14 英吋長的小段並且研磨端部。用紫外光硬化型環氧樹脂(UV epoxy)黏上一片光提取膜至光通道 18 之一個表面，用注射器分配以沿著光通道 18 的長度形成均勻狹窄的環氧樹脂微珠。然後，在紫外線燈下固化該黏著劑。

使用 LED 陣列作為光源 16。將多晶粒 RGB LED 安裝成與光通道 18 靠得很近。該等多晶粒 LED 係由在單一封裝件內的 1 個紅、1 個藍、2 個綠晶粒(歐司朗公司出產的歐司朗 OSTAR Projection 元件，型號 LE ATB A2A)組成。該等裝置可個別開啟，其中係以個別的電流源來控制各晶粒的亮度。

第 20 圖顯示長型照明器 14 之另一個實施例的縱長剖面圖(未按比例繪製)。為了黏上作為光提取元件 20 的光提取膜 76，使用微尖分配器(micro-tip dispenser)塗佈 UV 黏著劑(美國 Norland 公司的紫外光硬化型環氧樹脂(Norland UV epoxy))70 於光通道 18 之一個面上。要注意的是，塗

上剛好足夠的單體(monomer)，使得，在塗上光提取膜結構時，它可均勻地弄濕表面以使光提取膜總成黏著於光通道 18。將光提取膜組裝裝配件(assembly)層壓至光通道 18，然後暴露於紫外線來源以使黏著劑交聯。該光提取膜結構做成有個別稜鏡元件的微結構化倒立稜鏡膜(micro-structured inverted prism film)，其中分佈於朝向端部的微結構化倒立稜鏡比在中心的少些。該等倒立稜鏡係部份埋進厚約 8 微米的聚胺甲酸酯黏著劑 74。先前已將該黏著劑塗佈於 5 密耳的聚酯片 72 上而且以 230°F 進行熱層壓(heat laminate)以便使該稜鏡片黏著於塗上黏著劑之聚酯片 72 的一個面。該等稜鏡因為在層壓期間之熱置換而被埋入約 10 微米。

準直用線性菲涅爾膜(焦距約 2.5 英吋)安置於光通道 18 頂部的上方，而空氣間隙約等於該膜之焦距。一系列的光子(photo)證明有高亮度和優異的空間均勻度。LED 係個別發光以產生紅、綠、藍照明，然後混合在一起以形成混合良好的白 LED 光。

併入本文作為參考資料的有美國專利第 6,425,675 號；以及美國專利申請案第 2004/0223691 號與第 US2004/0179776 號。

例子

組構成本發明之光通道 18 之光管的色彩均勻度與用於類似固態光源之導光板(LGP)的色彩均勻度相比較。該光管係由 PMMA 形成而且有 6 毫米平方的剖面與 245 毫米

的長度。光提取膜黏著於該光管的頂面。該光提取膜有部份埋入一層光學清澈黏著劑(optically clear adhesive)的稜鏡特徵，該層光學清澈黏著劑係形成聚合物挨著空氣區域的區域。該黏著劑(大約 10 微米厚)係塗在一片聚酯膜上。然後，使用光學清澈黏著劑將該聚酯膜黏著於該光管的頂面。

在該光管的各端部上安置 LED 陣列。當輸出光離開(exit)該光提取膜時，測量該輸出光。測量大約在該等 LED 之中間而且靠近該光管之橫寬中心(大約距離該光管之邊緣 3 毫米)的一點作為樣本 1。選定靠近該邊緣的第二點作為樣本 2 並且與該中心點比較色彩均勻度。

為了比較，選定材料、厚度及長度相同的導光板。LGP 的寬度比該光管寬數倍。該 LGP 用與該光管類似的方式塗上相同類型的光提取膜。該 LGP 在各端部上使用相同的 LED 光源。選定該等 LED 的中間點作為樣本 11。也測量在樣本 11 內數毫米的比較點作為樣本 12。

用標準 CIE 1931 色彩空間評估光管及導光板的色彩偏移。基於此標準，用涵蓋全部可見光譜的積分計算出光線的三色刺激值(tristimulus value)如下：

$$X = k \int P(\lambda) I(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y = k \int P(\lambda) I(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z = k \int P(\lambda) I(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda ,$$

$$k = \frac{100}{\sum I(\lambda) \bar{y}(\lambda) \Delta\lambda}$$

在此 $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$ 、及 $\bar{z}$ 分別為紅、綠、藍色譜的匹配函數 (matching function)， k 為常數，而 λ 為波長。 $P(\lambda)$ 為光譜，而 $I(\lambda)$ 為標準照明體 (standard illuminant)。標準化三色刺激值可得出色度座標 (chromaticity coordinate) 如下：

$$x = \frac{X}{X+Y+Z}$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

$$z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

$$X+Y+Z=1$$

表 1 列出相關的參數測量值及結果。為了在三色彩空間中比較光通道 18 之光管對該導光板 (LGP) 的色彩均勻度，該光管 (樣本 2 對樣本 1) 的 Δx 及 Δy 平方和的平方根與該 LGP (樣本 12 對樣本 11) 之相同數值作比較。該結果係顯示於表 1 的 Δ 色彩橫列。該光管之較低的 Δ 色彩值表示更均勻的色彩。在此，該光管顯示較該 LGP 均勻大約 20 倍。因此，使用該光管可改善色彩混合而優於該 LGP。

表 1

	光 管		導 光 板	
	樣 本 1 (中 心)	樣 本 2 (比 較)	樣 本 11 (中 心)	樣 本 12 (比 較)
X	0.27693	0.27726	0.26790	0.27131
Y	0.28573	0.28818	0.28158	0.29186
Δx		-0.00562		0.17284
Δy		0.00613		-0.01027
Δ 色 彩		0.00831		0.01731

表 1 備 註：

$\Delta x = x_{\text{樣本 2}} - x_{\text{樣本 1}}$ ， $\Delta y = y_{\text{樣本 2}} - y_{\text{樣本 1}}$

Δ 色 彩 = 平方根($\Delta x^2 + \Delta y^2$)

本發明的設備可提供高度的光提取，定向至少百分之 50 的 LED 光向外朝向顯示器面板 24。本發明的設備改善了色彩混合而優於先前背光照明方法。使用紅、綠、藍 LED，在可見光範圍可達成高度的色彩空間均勻度。特殊的應用系統可使用比可見光範圍長些或短些的波長。可提供比 80% 更好的亮度均勻度。有利的是，本發明的背光設備 10 可提供足夠的亮度而不需要導光板而且可最小化對於用以增強及偏光光之支持膜的需要。由於容易擴充由多個長型照明器 14 形成的背光設備 10，使得此解決方案特別適合用於有較大尺寸的顯示器面板。僅僅使用額外的長型照明器 14 即可支援較大的顯示器面板。同時，由於縱斷面的尺寸小，此解決方案有助於減少顯示器裝置的總厚度。

已特別參考一些本發明的較佳實施例來詳述本發明，

然而應瞭解，本技藝通常技術人員在如上述以及如隨附之申請專利範圍所述的本發明範疇內仍可做出變體與修改而不會脫離本發明的範疇。例如，本發明的方法可使用許多種類或色彩的光源中之任何一種。可加上許多光處理元件中之任何一種作為背光設備 10 的部件，包括例如用於光整形(light shaping)、光準直、光擴散(light spreading)、偏光(light polarization)、以及光回收(light recycling)的組件。

儘管本專利說明書是以特別指出及清楚地說明本發明專利標的的申請專利範圍來作為結論，相信由以上說明結合附圖可更加瞭解本發明，其中：說明中所參照的專利及其他刊物都全部併入本文作為參考資料。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係依據本發明之背光設備的透視圖；

第 2 圖係具有該背光設備的顯示器設備的透視圖；

第 3 圖係依據一個實施例之長型照明器的透視圖；

第 4 圖係顯示在該長型照明器的光管之一個端部處的 LED 之平面圖；

第 5 圖係一個實施例中的長型光管之透視圖；

第 6A 及 6B 圖係不同實施例中的長型照明器之剖面圖；

第 7A 圖係使用本發明之長型照明器及漫射器(diffuser)的顯示器設備之側視圖；

第 7B 圖係具有在照明路徑中之額外準直元件的顯示器設備之側視圖；

第 7C 圖係有混合光源組構的顯示器設備的側視圖；

第 8A 圖係顯示用於第 7B 圖所顯示之實施例中的光射出、準直及漫射的側視圖；

第 8B 圖係顯示用於第 7B 圖所顯示之實施例中的菲涅爾型柱面透鏡準直器 (Fresnel-type cylindrical lens collimator) 的放大剖面圖；

第 9、10、11 及 12 圖係顯示長型照明器的不同可能配置的背光設備之平面圖；

第 13 圖係在光箱 (light box) 內的長型照明器之透視圖；

第 14 圖係顯示視需要的支撐件的長型照明器之側視圖；

第 15 圖係在替代實施例中的一對長型照明器之側視圖；

第 16 圖係有用於其關聯的光源之反射表面的光管之平面圖；

第 17 圖係使用本發明之背光的彎曲型顯示器設備之透視圖；

第 18 圖係背光設備之使用二向色及反射表面以得到光的一部份之示意方塊圖；

第 19 圖係背光設備之使用分光器 (beam splitter) 以組合有不同光譜帶 (spectral band) 之光至單一路徑上的一部份之示意方塊圖；以及

第 20 圖係在一個實施例中之長型照明器的一部份沿

著縱向繪示的剖面圖。

【主要元件符號說明】

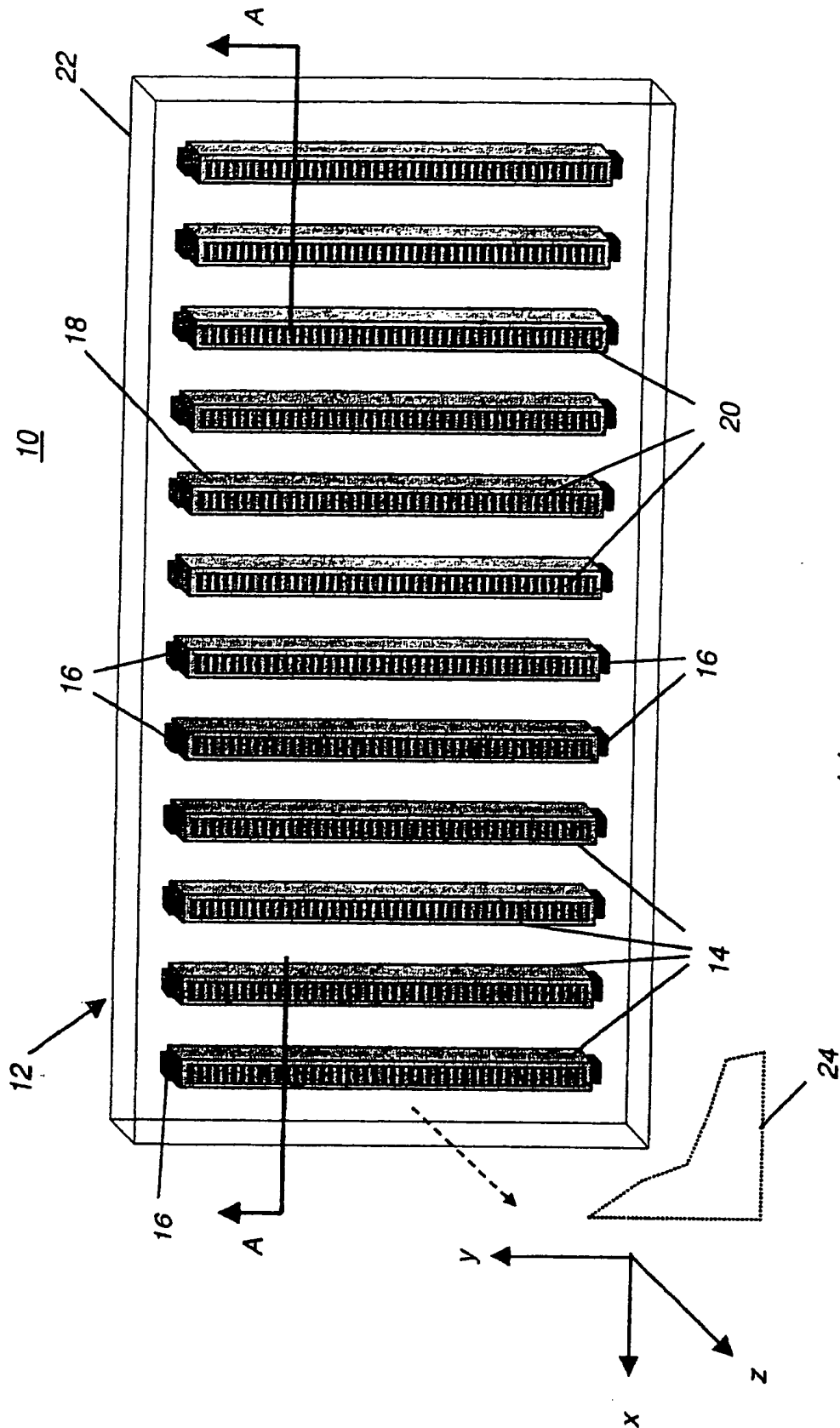
10	背光設備	12	光管陣列
14	長型照明器	16	光源
16r	光源、紅光源	16g	光源、綠光源
16b	光源、藍光源	18	光通道
20	光提取元件	22	照明平面、平面
24	顯示器面板	28	光定向結構
30	反射表面	32	空氣間隙
34	漫射器	36	準直器
38	光箱	39	反射表面
40	顯示器設備	42	光管理膜
44	燈	46	小孔
48	反射表面	50	光源
52	支撐件	54	端部
56、58	二向色濾光器	60	鏡子
62	感測器	64	分光器
66	反射表面	70	黏著劑
72	聚酯片	74	黏著劑
76	光提取膜	E	發射光
L	長度	T	厚度
W	寬度	x、y、z、z'、z''、z'''	軸

五、中文發明摘要：

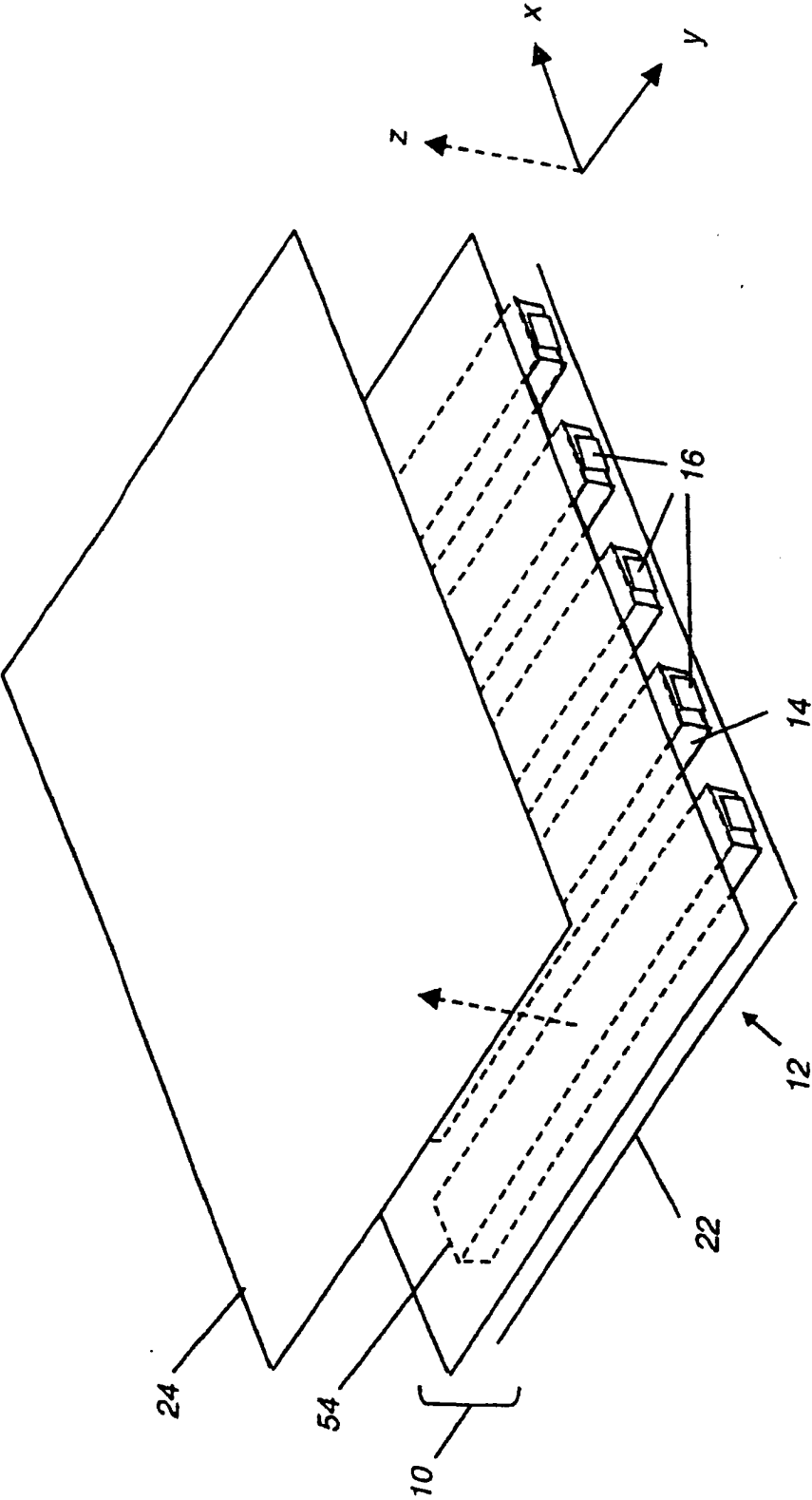
一種用於將光定向朝向顯示器面板(panel)的背光設備以及所產生的顯示器裝置包括配置成將光定向朝向該顯示器面板的長型照明器(illuminator)、以及用於均勻化該兩個或更多個長型照明器所重定向之光以提供背光照明的光漫射元件(light diffusing element)。這種設備提供更加均勻的光分佈至該顯示器。

六、英文發明摘要：

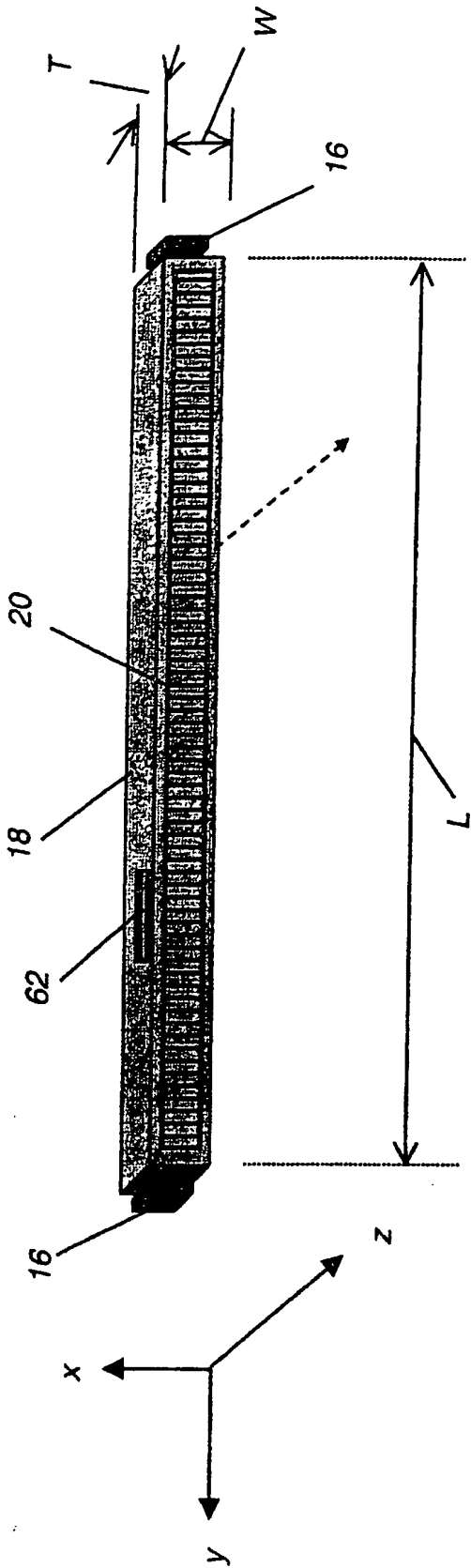
A backlight apparatus for directing light toward a display panel and the resulting display device comprises an elongated illuminator that is disposed to direct light towards the display panel and a light diffusing element for uniformizing the light redirected from the two or more elongated illuminators to provide backlight illumination. Such an apparatus provides a more even light distribution to the display.



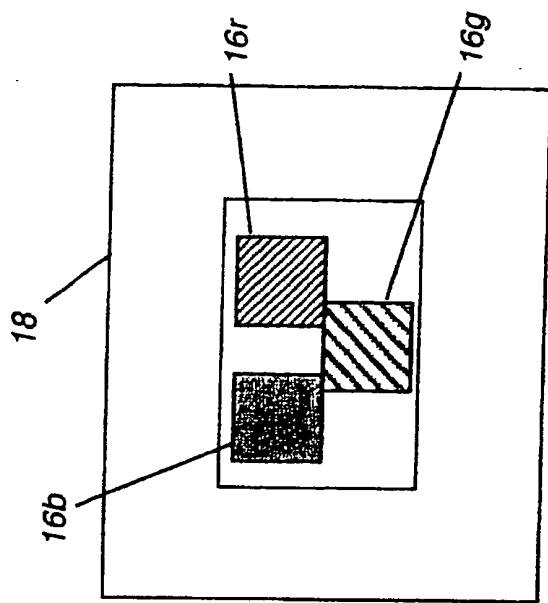
第1圖



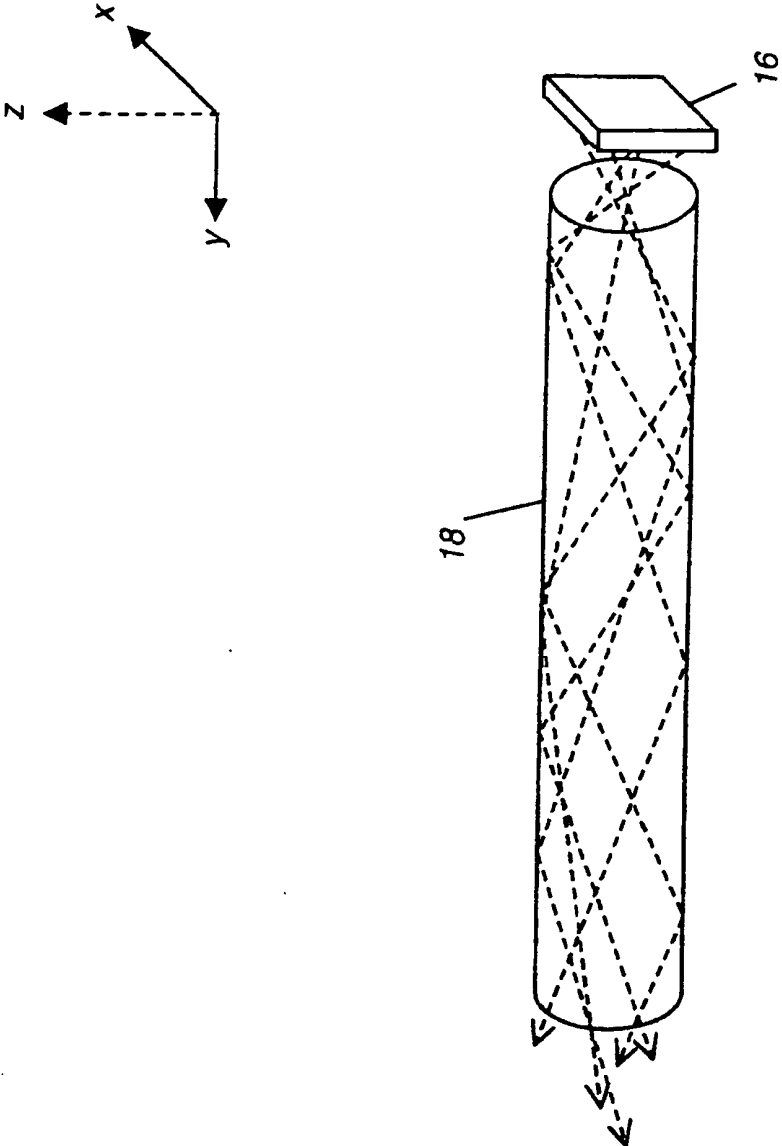
第2圖



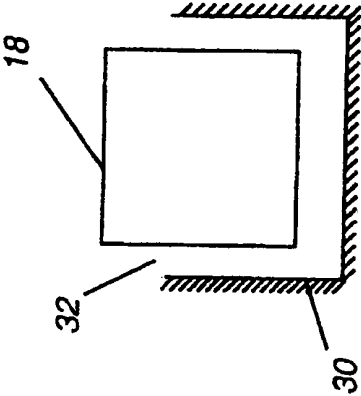
第3圖



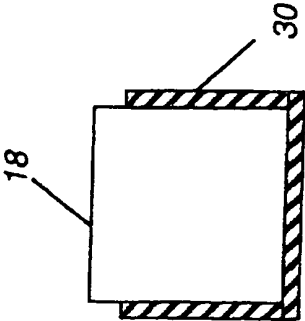
第4圖



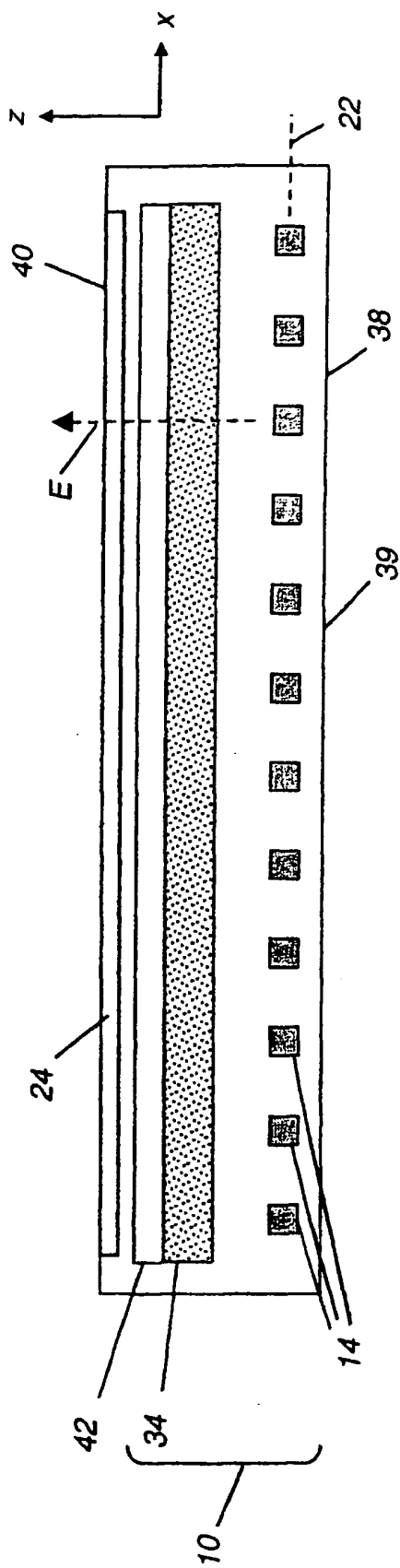
第5圖



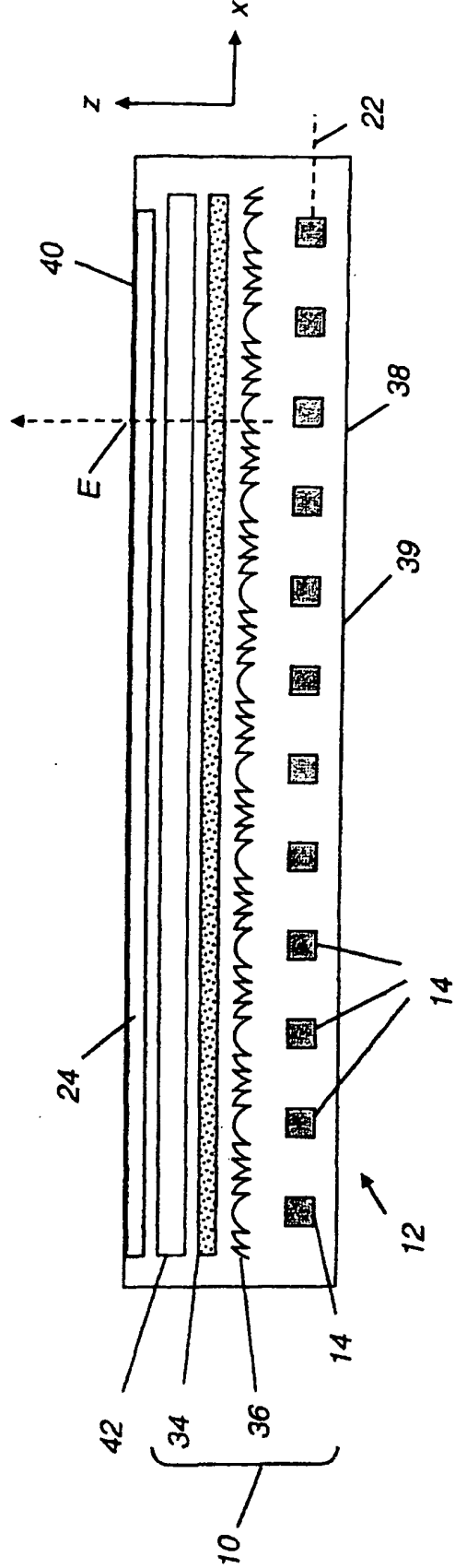
第6A圖



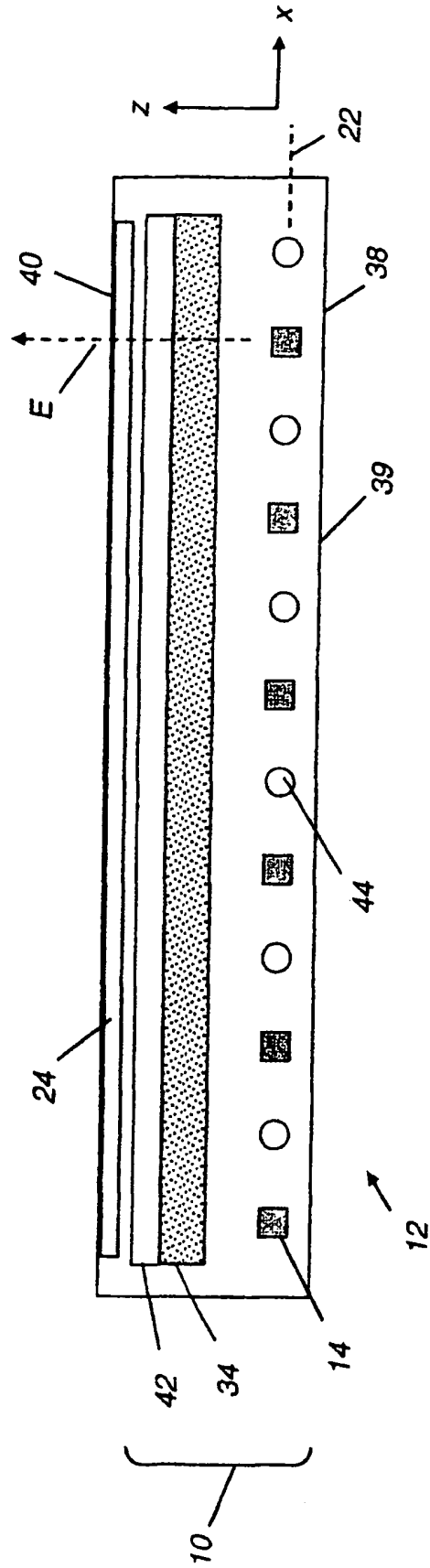
第6B圖



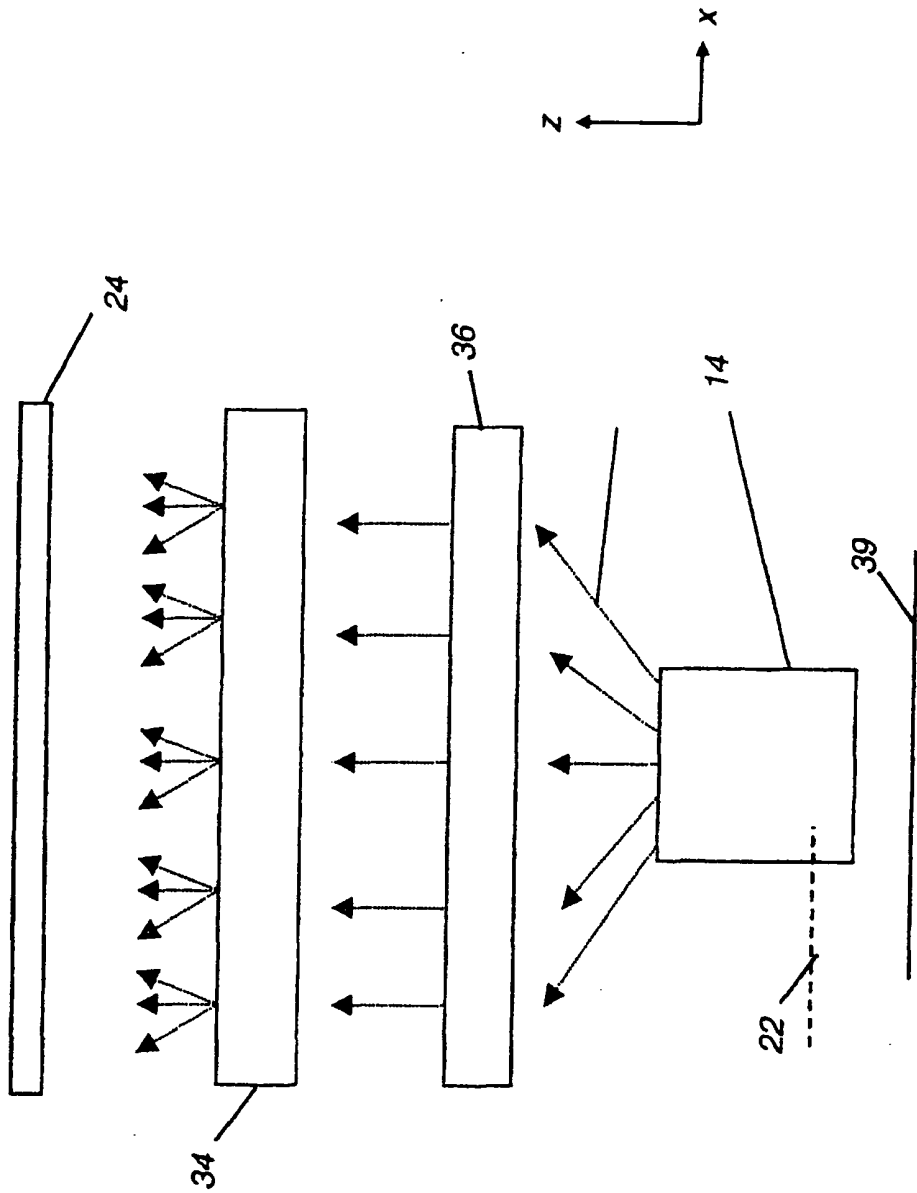
第7A圖



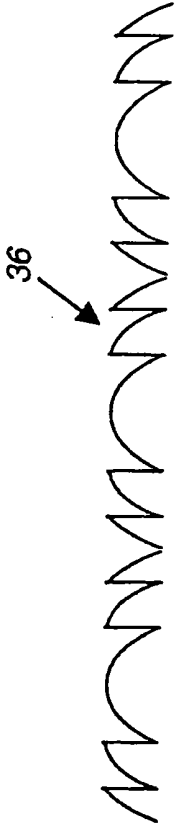
第7B圖



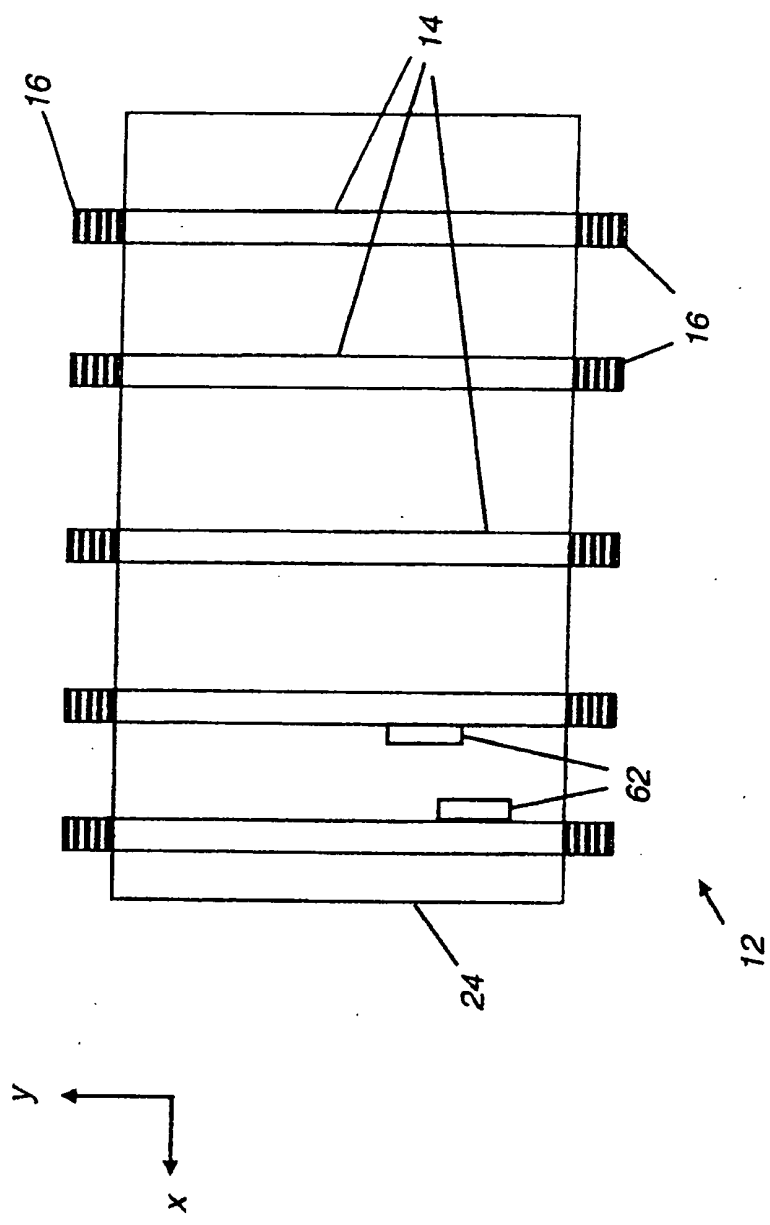
第7C圖



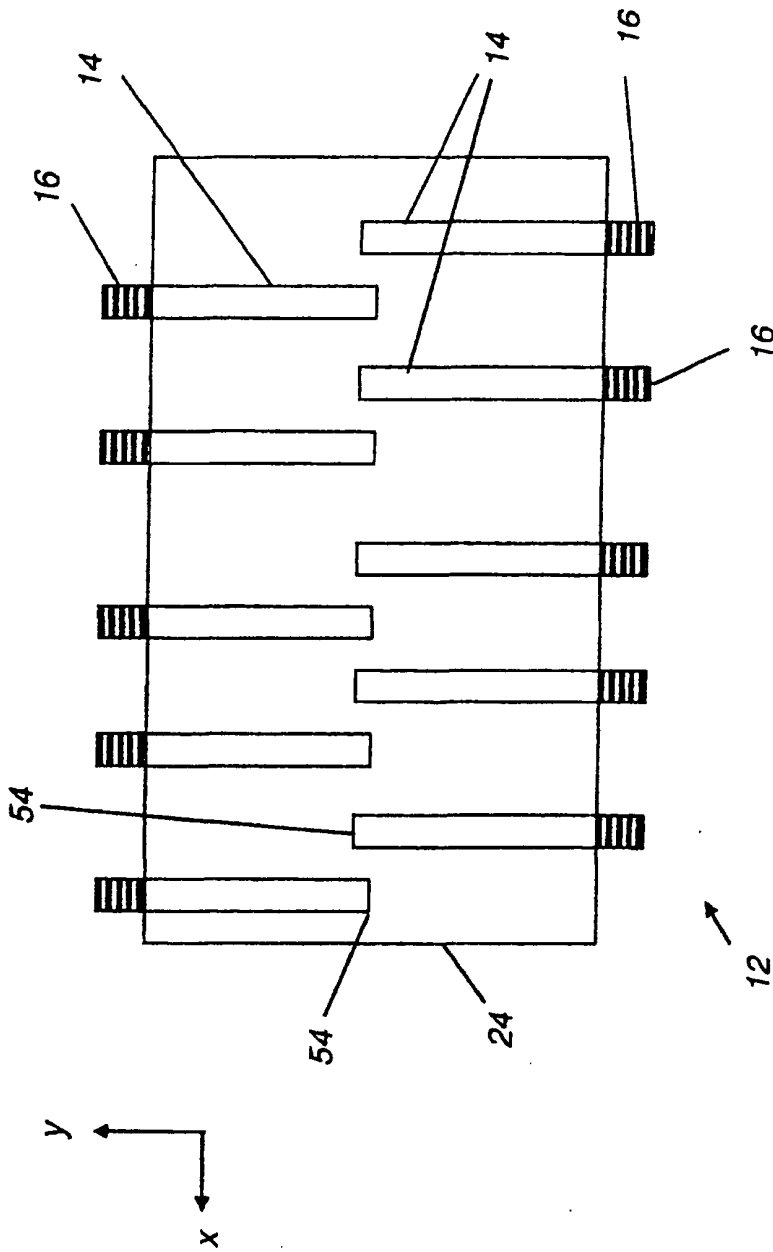
第8A圖



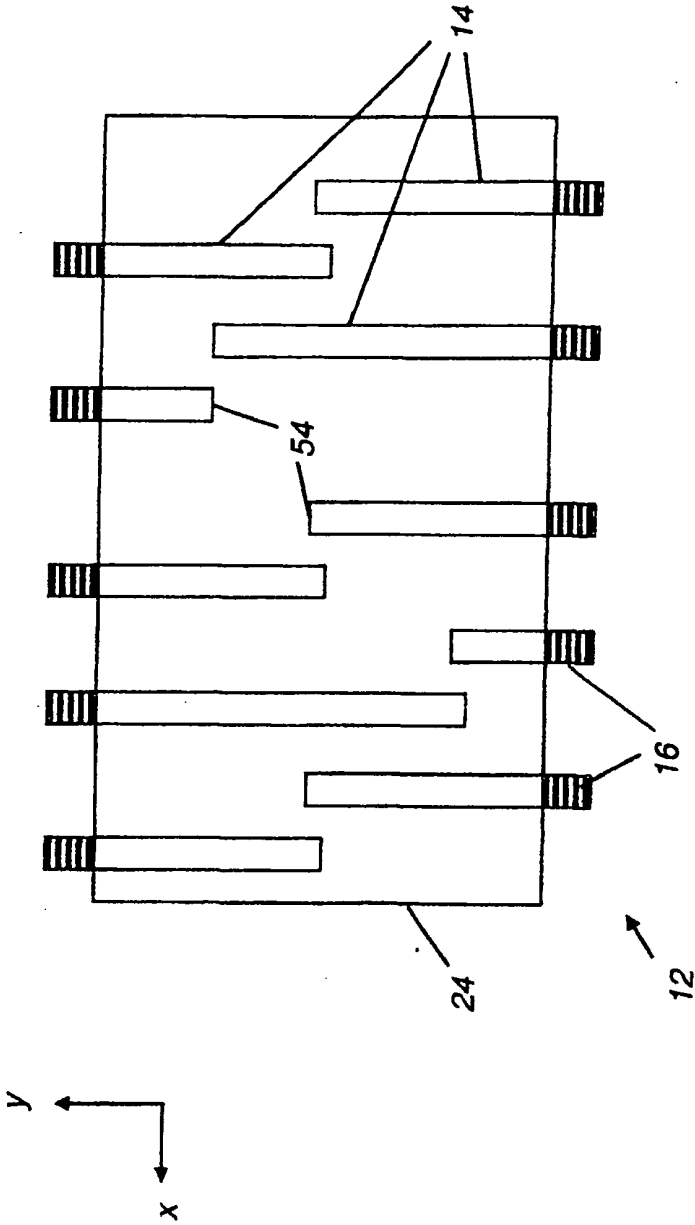
第8B圖



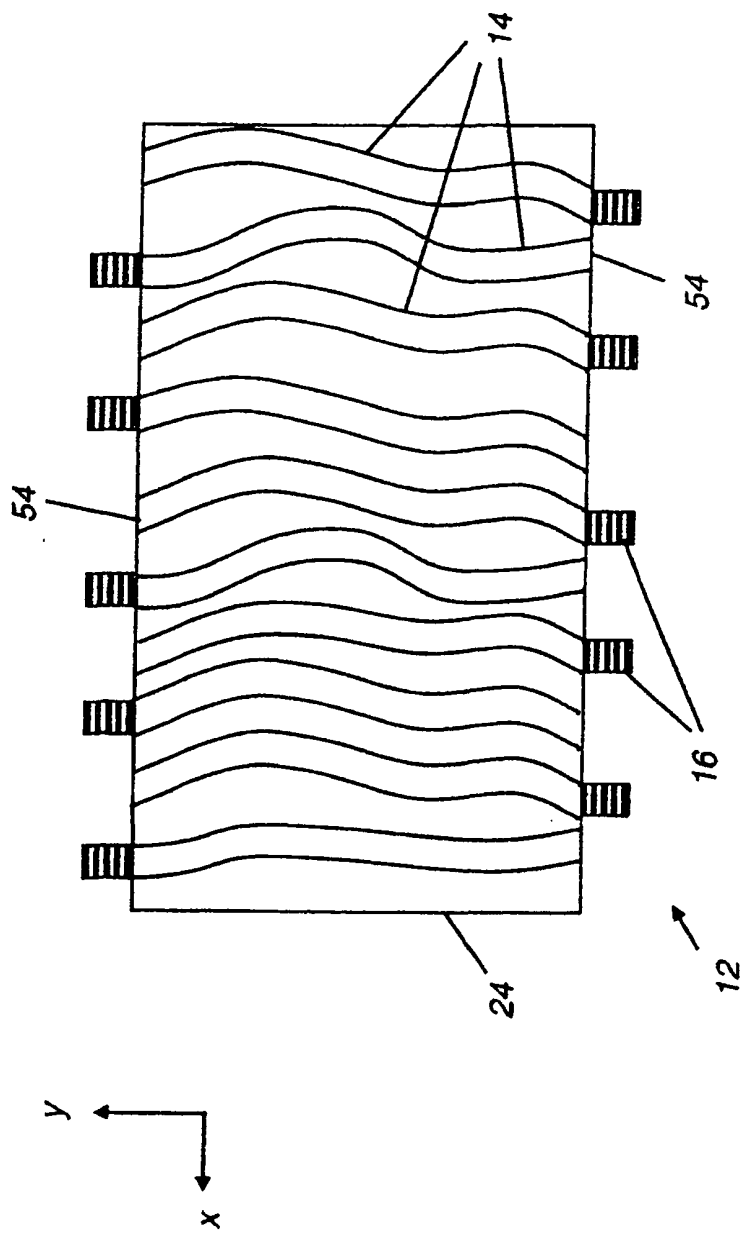
第9圖



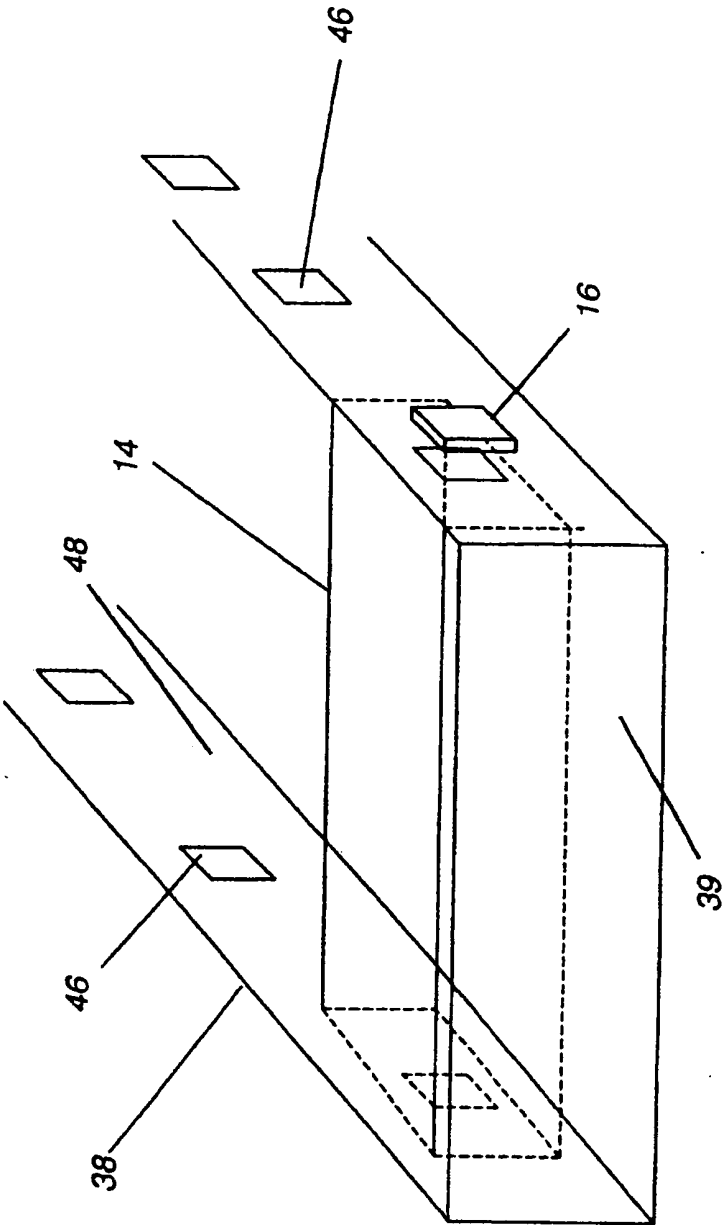
第10圖



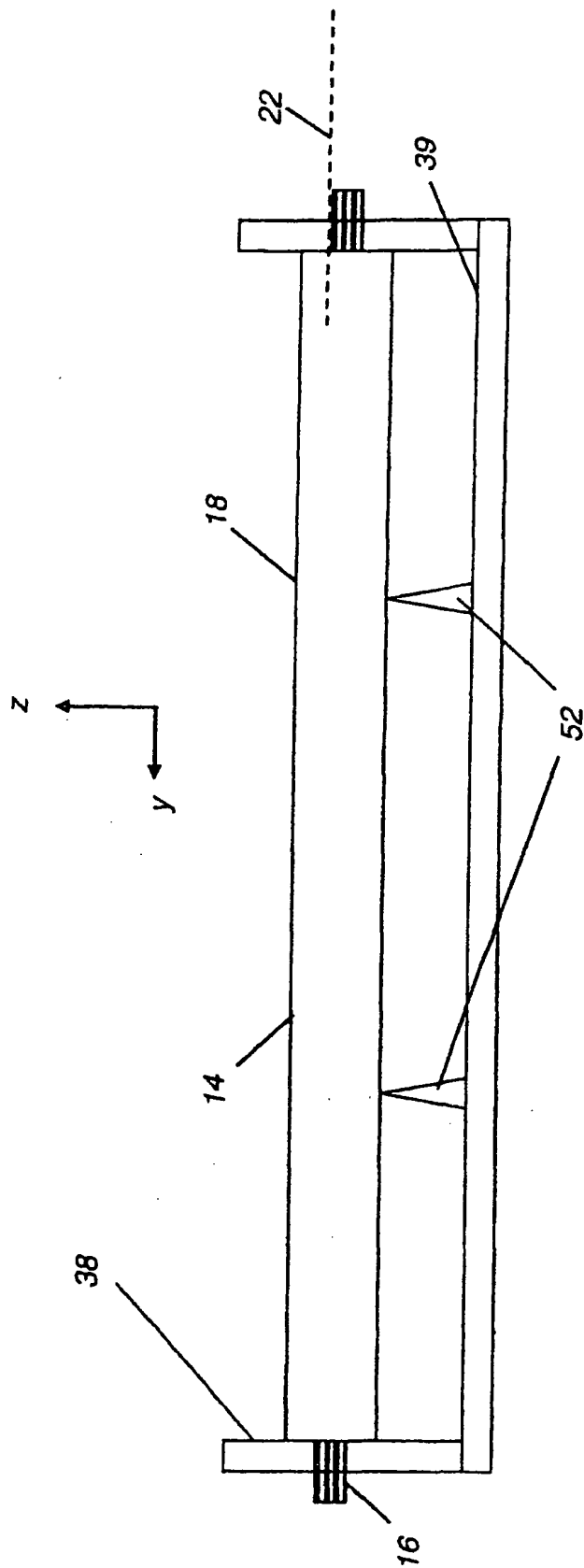
第11圖



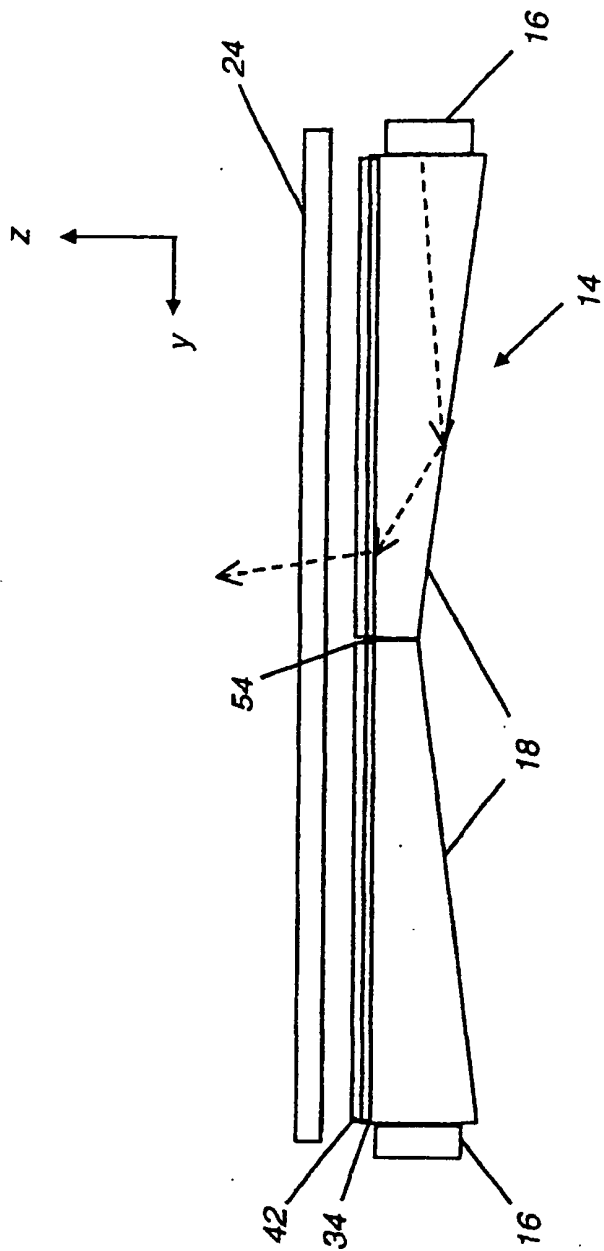
第12圖



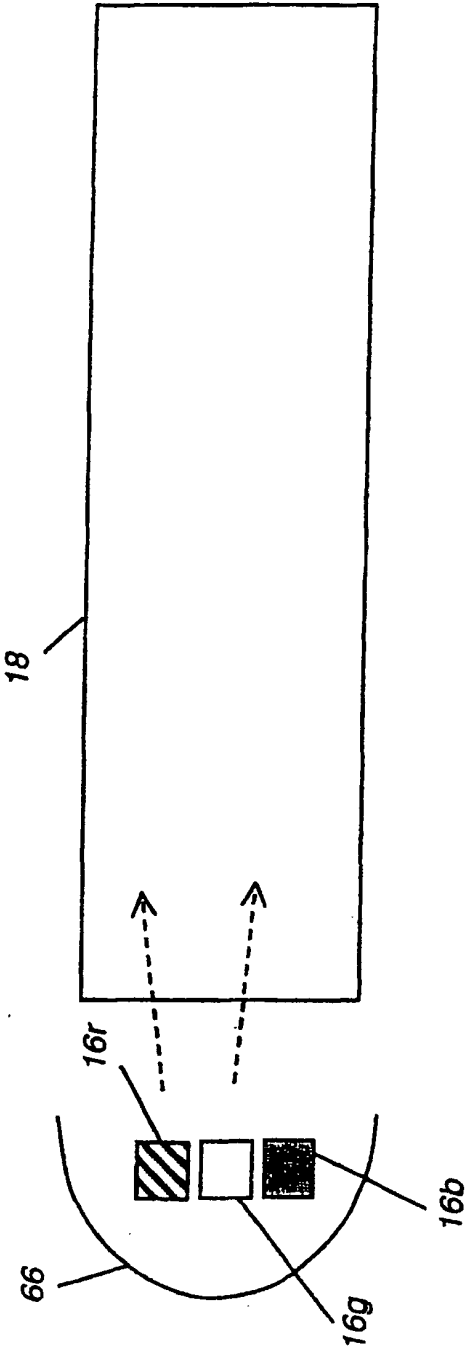
第13圖



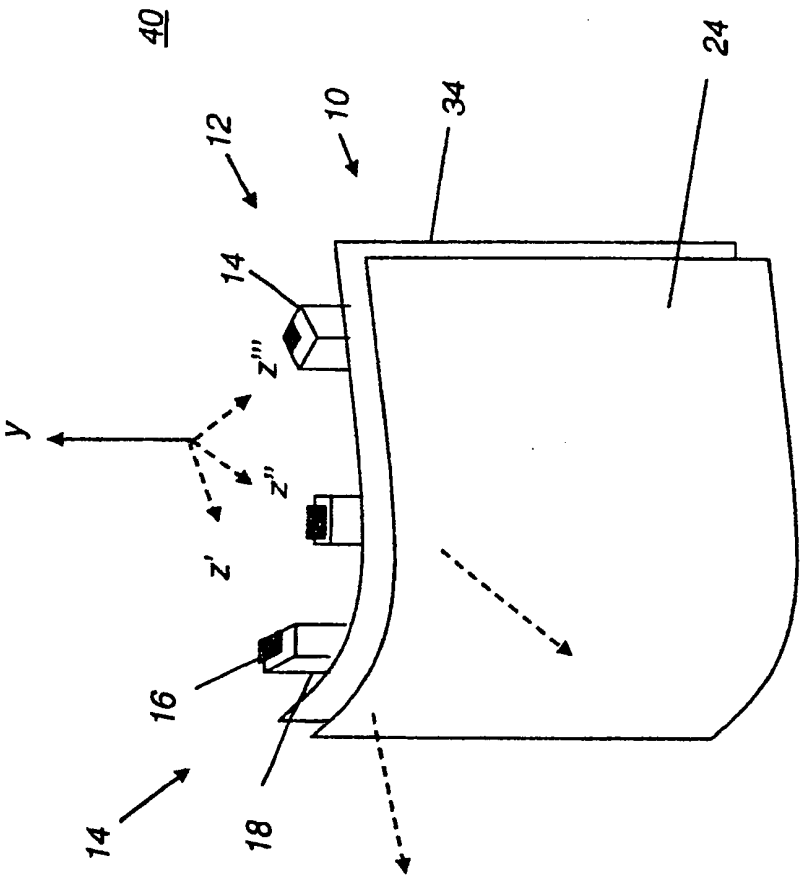
第14圖



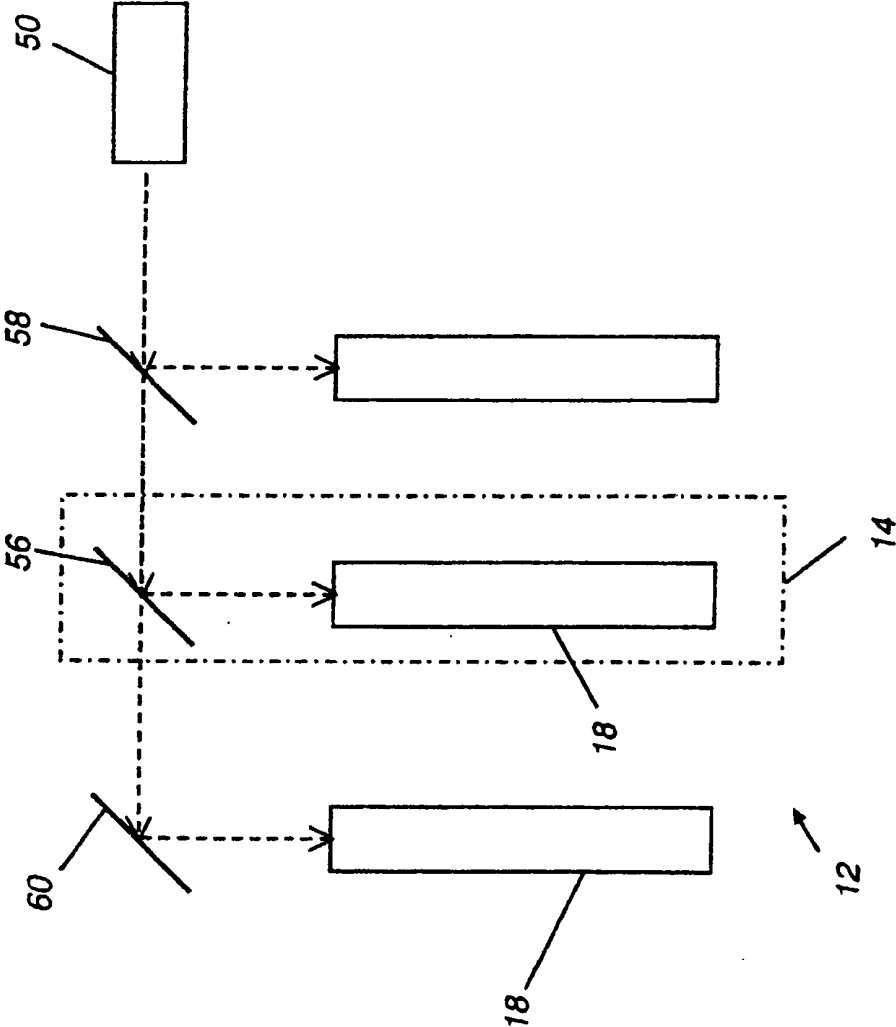
第15圖



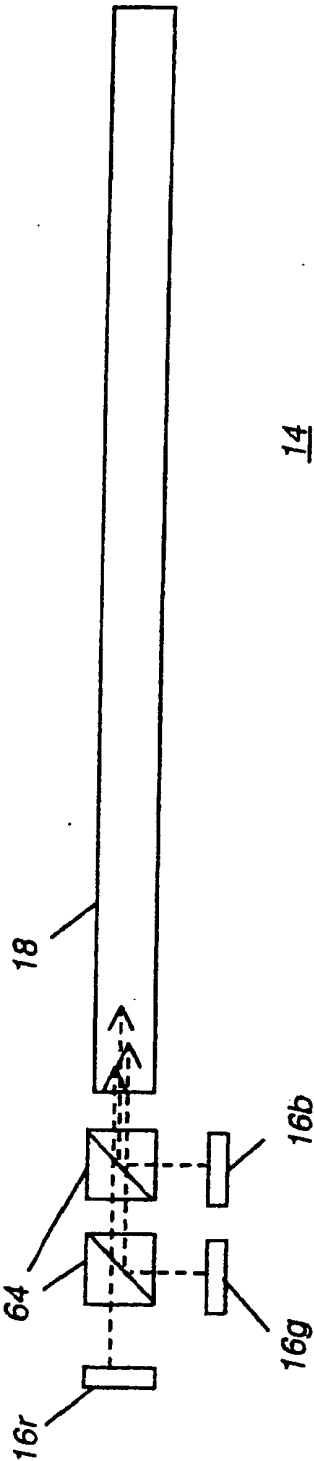
第16圖



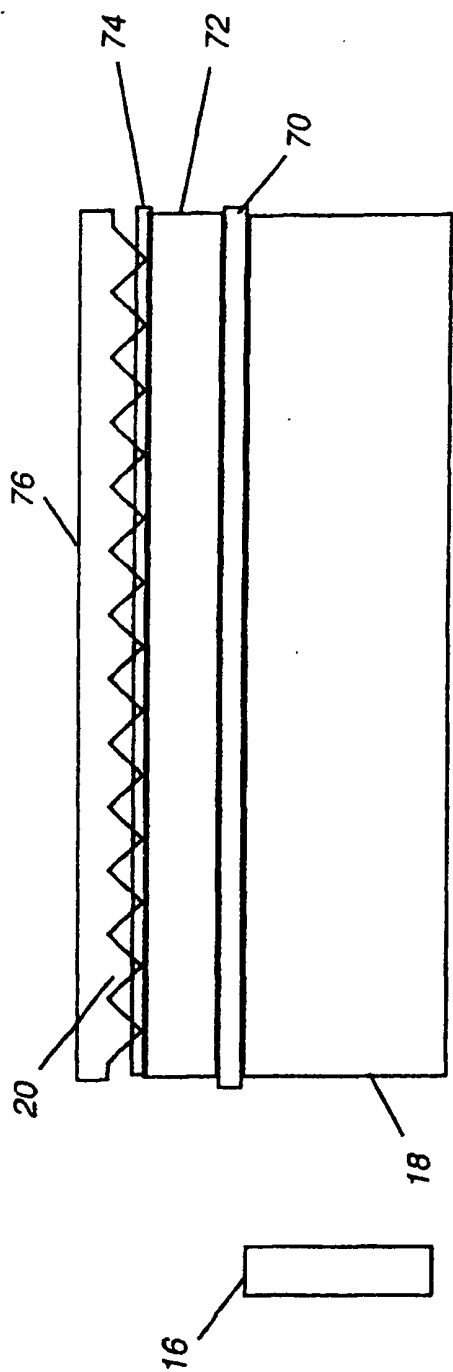
第17圖



第18圖



第19圖



14

第20圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	背光設備
12	光管陣列
14	長型照明器
16	光源
18	光通道
20	光提取元件
22	照明平面
24	顯示器面板
x、y、z	軸

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

十、申請專利範圍：

1. 一種用於定向光朝向顯示器面板的背光設備，包括：
 - a) 兩個或更多個長型照明器，其中，至少一個長型照明器係配置成定向光朝向該顯示器面板，該長型照明器係在與該顯示器面板的第二平面平行之第一平面中，該光在垂直於該第一平面及該第二平面的方向中行進，且該長型照明器包括：
 - (i) 固體透明長型光通道，其係沿著與該顯示器面板實質平行且在該顯示器面板之正下方的照明平面延伸；
 - (ii) 關聯的固態光源，其係用於提供光至該長型光通道；
 - (iii) 光提取元件，其係用於重定向來自該光通道之向上的光朝向該顯示器面板；以及
 - b) 光漫射元件，其係用於均勻化該兩個或更多個長型照明器所重定向的該光，以提供背光照明。
2. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該至少一個固態光源係選自由 LED、OLED、PLED 及雷射所組成的群組。
3. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該光提取元件為一膜。
4. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該光提取元件係形成在該長型光通道的表面上。
5. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括配置於該兩

個或更多個長型照明器與該光漫射元件之間的準直器。

6. 如申請專利範圍第 5 項之背光設備，其中，該準直器為柱面菲涅爾透鏡。
7. 如申請專利範圍第 5 項之背光設備，其中，該準直器係選自柱面鏡陣列、全息結構、TIR 透鏡陣列、及稜鏡陣列所組成之群組。
8. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括用於定向來自該固態光源之光的彎曲反射表面。
9. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該光提取元件包括反射網點。
10. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該長型光通道呈錐形(tapered)。
11. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括在該長型光通道之一個端部上的反射表面。
12. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，至少一個長型照明器實質延伸該照明平面的全寬或全長。
13. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，至少一個長型照明器具有彎曲部份。
14. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括與該長型光通道耦合的光感測器。
15. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括沿著該長型光通道之至少一部份延伸的反射表面。
16. 如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，至少一個長型照明器具有複數個固態光源。

- 17.如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括與該兩個或更多個長型照明器隔開之用以反射光朝向該顯示器面板的反射表面。
- 18.如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，對於該等長型照明器中之至少一者，在該長型光通道的各端部有至少一個固態光源。
- 19.如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該光提取元件包括微結構，其分佈密度沿著該長型光通道之長度而改變。
- 20.如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該長型光通道的剖面為方形、矩形、或圓形。
- 21.如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括一個或更多個分光器，用於定向來自該至少一個固態光源之光進入該長型光通道。
- 22.如申請專利範圍第 1 項之背光設備，復包括一個或更多個燈光源。
- 23.如申請專利範圍第 1 項之背光設備，其中，該長型光通道的長度超過該剖面寬度至少大於 10：1。
- 24.一種顯示器設備，包括：
 - a) 液晶顯示器面板；
 - b) 用於提供背光照明朝向該液晶顯示器面板的背光設備，該背光設備包括複數個長型照明器，其中，該長型照明器係在與該顯示器面板的第二平面平行之第一平面中，該光在垂直於該第一平面及該第二平面的

方向中行進，至少一個長型照明器包括：

- (i) 固體透明長型光通道，其係沿著與該顯示器面板實質平行且位於該顯示器面板下方的照明平面延伸；
- (ii) 至少一個獨立固態光源，其係用於定向光至該長型光通道；以及
- (iii) 光提取元件，其係用於重定向來自該光通道之向上的光朝向該顯示器面板。

25.如申請專利範圍第 24 項之顯示器設備，復包括光處理元件，其係提供選自由光整形、光準直、光擴散、偏光、以及光回收所組成之群組中之至少一個功能。

26.如申請專利範圍第 25 項之顯示器設備，其中，該光處理元件包括粗糙表面、微珠、或微結構之其中一者或更多者。

27.一種用於定向光朝向顯示器面板的背光設備，包括：

- a) 兩個或更多個長型照明器，其中，至少一個長型照明器係定向光朝向該顯示器面板，該長型照明器係在與該顯示器面板的第二平面平行之第一平面中，該光在垂直於該第一平面及該第二平面的方向中行進，且該長型照明器包括：

- (i) 長型光通道，其係沿著與該顯示器面板實質平行的照明平面延伸；
- (ii) 至少一個固態光源，其係用於提供光給該長型光通道，其中，該固態光源提供複數種色彩不

同的光；

(iii) 光提取元件，其係用於重定向來自該光通道之向外的光朝向該顯示器面板；以及

b) 光漫射元件，其係用於均勻化該兩個或更多個長型照明器所重定向的該光，以提供背光照明。

28. 如申請專利範圍第 27 項之背光設備，其中，該固態光源提供紅、綠、及藍光。

29. 如申請專利範圍第 27 項之背光設備，復包括光處理元件，其係提供選自由光整形、光準直、光擴散、偏光、以及光回收所組成之群組中之至少一個功能。

30. 如申請專利範圍第 27 項之背光設備，其中，該光處理元件包括粗糙表面、微珠、或微結構之其中一者或更多者。

31. 一種用於定向光朝向顯示器面板的背光設備，包括：

a) 固態光源；

b) 兩個或更多個長型照明器，其中，至少一個長型照明器係定向來自該至少一個固態光源之光朝向該顯示器面板，該長型照明器係在與該顯示器面板的第二平面平行之第一平面中，該光在垂直於該第一平面及該第二平面的方向中行進，且該長型照明器包括：

(i) 長型光通道，其係沿著與該顯示器面板實質平行的照明平面延伸；

(ii) 反射表面，其係用於定向來自該固態光源之光的一部份進入該長型光通道；

(iii) 光提取元件，其係用於重定向來自該光通道之向外的光朝向該顯示器面板；以及

c) 光漫射元件，其係用於均勻化該兩個或更多個長型照明器所重定向的該光，以提供背光照明。

32. 如申請專利範圍第 31 項之背光設備，其中，該反射表面為二向色表面。

33. 如申請專利範圍第 31 項之背光設備，復包括光處理元件，其係提供選自由光整形、光準直、光擴散、偏光、以及光回收所組成之群組中之至少一個功能。

34. 如申請專利範圍第 31 項之背光設備，其中，該光處理元件包括粗糙表面、微珠、或微結構之其中一者或更多者。

35. 一種用於定向光朝向顯示器面板的背光設備，包括：

a) 反射表面；

b) 兩個或更多長型照明器，其中，至少一個長型照明器是懸置在該反射表面上方並定向光朝向該顯示器面板，該長型照明器係在與該顯示器面板的第二平面平行之第一平面中，該光在垂直於該第一平面及該第二平面的方向中行進，且該長型照明器包括：

(i) 長型光通道，其係沿著與該顯示器面板實質平行的照明平面延伸；

(ii) 至少一個固態光源，其係用於提供光至該長型光通道；

(iii) 光提取元件，其係用於重定向來自該光通道之

向外的光朝向該顯示器面板；以及

- c) 光漫射元件，其係用於均勻化該兩個或更多個長型照明器所重定向的該光，以提供背光照明。

36. 一種用於提供均勻光的方法，包括使用申請專利範圍第 1 項之設備來產生該光。