

發明專利說明書 200530966

(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：93137992

※申請日期：93.12.8

※IPC 分類：G09F9/305

一、發明名稱：(中文/英文)

包含一固態光元件的顯示器及其使用方法

DISPLAY INCLUDING A SOLID STATE LIGHT DEVICE AND
METHOD USING SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 安德魯 約翰 奧德科克
OUDERKIRK, ANDREW JOHN
2. 麥克 艾倫 梅亞斯
MEIS, MICHAEL ALAN

國 籍：(中文/英文)

- 1.2.均美國 U.S.A.

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；2003年12月18日；10/739,792

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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：

【發明所屬之技術領域】

本揭示內容大體上係關於顯示器。更特定言之，本揭示內容係關於一顯示器及其使用方法，該顯示器包括一固態光元件及一或多個空間光調變器。

【先前技術】

傳統投影顯示器使用一具有反射性表面及聚焦透鏡之電動弧光燈，以產生一高強度光束。此光束藉由使用一空間光調變器及一系列成像光學元件而成像。普通空間光調變器包括基於液晶之系統及可電地控制之微鏡陣列(micromirror array)。

某些目前之替代方法通常將一套高功率LED用作光源。由此一源發射之光借助於聚焦光學器件導向進入一諸如一多芯塑料光纖之單一光波導，該光波導將光傳輸至一遠離該源之位置。在另一方法中，該單一光纖可由一束獨立光纖替代。

投影顯示器通常具有一較眼睛可察覺之更低動態照明範圍。照明範圍通常由顯示器之對比率描述，其中該對比率為在最亮狀態下之輸出與最暗狀態下之輸出之比。

一種用於增加投影顯示器之對比率之方法為將兩個空間光調變器串聯。此等調變器之一者可具有與另一者相等或較之更低之解析度。兩串聯調變器之對比率大體上等於獨立調變器之乘積。

【發明內容】

本揭示內容提供顯示器及使用該等顯示器之方法。

在一態樣中，本揭示內容提供一包括一光元件之顯示器。該光元件包括一用於產生輻射之固態輻射源陣列，其中每一固態輻射源包括一可控制輻射輸出。該光元件進一步包括一光學聚能器陣列，其中每一光學聚能器自該固態輻射源陣列中之一相應固態輻射源接收輻射；及複數根光纖，其中每一該等複數根光纖包括一輸入端及一輸出端，其中每一輸入端自一相應聚能器接收集中輻射。該顯示器進一步包括一與該光元件進行光通信之空間光調變器，其中該空間光調變器包括可操作以調變來自該光元件之光之複數個可控制元件。

在另一態樣中，本揭示內容提供一包括一光元件之顯示器。該光元件包括一LED晶粒陣列以產生光輻射。該光元件亦包括一光學聚能器陣列，其中每一光學聚能器自LED晶粒陣列中之一相應LED晶粒接收照明；及複數根光纖，其中每一該等複數根光纖包括一輸入端及一輸出端，其中每一輸入端自一相應光學聚能器接收集中照明。該顯示器進一步包括一與該光元件進行電通信之控制器，其中該控制器可操作以選擇性啟動LED晶粒陣列中之一或多個LED晶粒。該顯示器進一步包括一與該光元件進行光通信之空間光調變器，其中該空間光調變器包括可操作以調變來自該光元件之光之複數個可控制元件。

在另一態樣中，本揭示內容包括一種用於顯示一具有一動態範圍之影像之方法，包括提供一光元件。該光元件包

括一用於產生輻射之固態輻射源陣列，其中每一固態輻射源包括一可控制輻射輸出。該光元件亦包括一光學聚能器陣列，其中每一光學聚能器自固態輻射源陣列中之一相應固態輻射源接收輻射；及複數根光纖，其中每一該等複數根光纖包括一輸入端及一輸出端。每一輸入端自一相應聚能器接收集中輻射。該方法進一步包括控制該固態輻射源陣列以使輸出由第一組影像資料判定；以來自該固態輻射源陣列之光照明一空間光調變器之一面，其中該空間光調變器包括一可控制元件陣列；及以第二組影像資料控制該空間光調變器之可控制元件陣列之透射率。

本揭示內容之上文概述不意欲描述每一所揭示之實施例(embodiment)或本揭示內容之每一實施例(implementation)。下文之圖式及詳細描述更特定地舉例說明了說明性實施例。

【實施方式】

圖1A說明了一固態光元件100(在本文中亦被稱為一光元件或光子發射元件)之一實施例。在圖1B中以一分解圖展示了光元件100。如本文中之使用，術語"光"指在電磁波譜之紫外線、可見及/或紅外部分中具有一波長之電磁輻射。在本文描述之構造中，光元件100可具有一可與一習知高強度放電(HID)燈泡相比之整體小型尺寸，因此可在包括道路照明、區域照明、背面照明、影像投影及輻射啟動之固化之各種應用中替代一放電燈元件。

光元件100包括一用於產生輻射之固態輻射源陣列104。

該輻射藉由一相應光學聚能器陣列120加以收集並集中。該集中輻射隨後發射進入一相應波導陣列130，該波導陣列由一可選支撐結構150支撐。現將更詳細地描述每一此等特徵。

固態輻射源陣列104可包括任何適當固態輻射源。在某些實施例中，該固態輻射源陣列104包括安置於一陣列圖案中之離散LED晶粒或晶片106。該等離散LED晶粒106單獨安裝且針對操作控制具有獨立電連接(而非一其中所有LED均由其共同半導體基板相互連接之LED陣列)。LED晶粒106可產生一對稱輻射圖案，且可有效地將電能轉換成光。因為許多LED晶粒106並非過度熱敏，與許多類型之雷射二極體相比，該等LED晶粒106可在僅有一普通散熱片之情況下充分運作。在一例示性實施例中，每一LED晶粒106以至少大於一LED晶粒寬度之距離與其最近之近鄰間隔。在另一例示性實施例中，每一LED晶粒106以至少大於六個LED晶粒寬度之距離與其最近之近鄰間隔。如本文中之進一步詳細解釋，此等例示性實施例提供適當熱管理。

另外，LED晶粒106可在自-40°C至125°C之溫度下運作，且與大多數雷射二極體大約10,000小時之壽命或鹵素汽車前燈500至1000小時之壽命相比，可具有在100,000小時範圍內之運作壽命。在一例示性實施例中，該等LED晶粒106可各自具有一約50流明或更多之輸出強度。離散高功率LED晶粒可為可購自諸如Cree(諸如Cree的基於InGaN之XBright™產品)及Osram之公司的基於GaN之LED晶粒。在

一示例性實施例中，一各自具有一大約 $300\text{ }\mu\text{m}$ 乘 $300\text{ }\mu\text{m}$ 之發射面積之LED晶粒陣列(由Cree製造)可用於提供一集中(小面積、高功率)光源。亦可利用其它光發射表面形狀，諸如矩形或其它多邊形形狀。另外，在替代實施例中，所使用之該等LED晶粒之發射層可位於頂表面或底表面上。

在某些實施例中，亦可利用複數個裸露藍色或紫外線(UV)LED晶粒，其中一或多個LED晶粒可較佳地在一光發射表面由一諸如YAG:Ce磷之磷層(未圖示)塗覆。該磷層可用於將LED晶粒之輸出轉換為"白"光。2003年12月2日申請之標題為"ILLUMINATION SYSTEM USING A PLURALITY OF LIGHT SOURCES"之共同擁有之美國專利申請案，現美國公開案第2004/0149998-A1號中詳細描述磷層之置放及構造。

在一替代實施例中，一紅色、藍色及綠色LED晶粒106之集合可選擇性地置放為一陣列。所得之發射由波導陣列130收集，使得當混合一致時，自波導130之輸出端133發射之光被一觀察者視為彩色光或"白"光。

在一替代實施例中，固態輻射源陣列104可包括一垂直空腔表面發射雷射器(VCSEL)陣列，其可習知地在可見區域中提供輸出，包括"白"光。

如圖1B所示，由一光學聚能器陣列120接收來自固態輻射源陣列104之發射。在一示例性實施例中，每一光學聚能器自一相應之固態輻射源陣列104之相應一者接收輻射。在一示例性實施例中，該光學聚能器陣列120包括安置為於一陣

列中之非成像光學聚能器(亦被稱為作反射性光耦合器)。光學聚能器陣列120之反射性表面之形狀經被設計以俘獲由每一源104發射之輻射之一實質部分，進而以保持功率密度。另外，集中之輸出可以一方式經設計以大體上與匹配光接收波導130之接受角標準之方式設計相匹配，以便使得輻射之一實質部分由波導130可用地加以俘獲且被導引穿過。在一例示性實施例中，非成像聚能器陣列120中之每一非成像聚能器具有一符合二維(2-D)表面之內部反射表面，而至少內部反射表面之第二部分符合三維(3-D)表面。2003年12月2日申請之共同擁有且同在申請中之美國專利申請案10/726,244中詳細描述了此及其它反射性表面設計。

陣列120中之每一光學聚能器可藉由(例如)射出成形、轉移成形、微複寫、衝壓、沖孔或熱成形形成。其中光學聚能器陣列120可(單獨地或作為光學聚能器陣列之部分)形成之基板或薄板可包括多種材料，諸如金屬、塑料、熱塑性材料或多層光學薄膜(MOF)(諸如可自3M Company, St. Paul, MN購得之先進鏡面反射片(ESR)薄膜)。用於形成該光學聚能器120之基板材料可以一諸如銀、鋁之反射性塗層或無機薄膜之反射性多層堆疊加以塗覆，或經簡單拋光以增加其反射率。

另外，光學聚能器基板可經安置使得光學聚能器陣列120可定位於LED晶粒106之下、周圍或之上。在一例示性實施例中，該光學聚能器基板安置於固態輻射源陣列104之上或最接近該固態輻射源陣列104，使得陣列120中之每一聚能

器均可形成以滑過每一LED晶粒106，使得該光學聚能器之較低開口123(見圖4)在LED晶粒106之周邊周圍提供一緊配合。替代聚能器設計包括基板上之反射性塗層之額外使用，其中在該基板上支撐LED晶粒106。

圖1B之所說明之說明實施例之一態樣，係為每一輻射源、一相應光學聚能器與一相應波導間之一一對應。每一光學聚能器表面經被設計以將來自一包括一磷塗覆之LED晶粒之相應LED晶粒之各項同性發射轉換為一將符合一相應光接收波導之接受角標準之光束。如上所述，此聚能器表面設計有助於幫助保持自LED晶粒發射之光之功率密度。再參看圖1B，由在圖1B中展示為一光纖陣列之複數個光學波導130接收已集中之輸出輻射，其中每一波導具有一輸入端132及一輸出端133。本例示性實施例包括一多芯(例如400 μm 至1000 μm)聚合物包層矽光纖陣列130(諸如彼等以商標TECS™銷售，可自3M Company, St. Paul, MN購得之)。在又一例示性實施例中，每一光纖130可包括具有一芯直徑為大約600 μm 至650 μm 之聚合物包層矽光纖。在例示性實施例中，光纖之縱向長度可為大約1至5英吋(2.5 cm至12.5 cm)長。由於例示性光纖非常可撓，此短距離仍提供在輸出端將該等光纖置放成一緊密、圖案化束之能力。另外，該短長度提供一具有一可與習知HID燈之尺寸相比之尺寸的非常緊密之裝置。當然，在其它應用中光纖長度可增加，而在不在操作中導致不利影響。

視例如LED晶粒源之輸出波長之該等參數而定，根據本

揭示內容之實施例，亦可利用其它類型之光纖，例如習知或專用玻璃光纖。舉例而言，在包括深藍色或UV光源之應用中，塑料光纖可對日曬及/或漂白敏感。

或者，如普通熟習本發明之技術者所瞭解，亦可根據本教示而利用其它波導類型，諸如平面波導、聚合物波導、可撓性聚合物波導或其類似物。

一旦由LED晶粒106發射之光由聚能器收集且重新導向至光接收光纖中，光纖可用於藉由全內反射以低光損耗將光傳輸至一特定位置。然而，該等光接收光纖不僅用以傳輸光；藉由在輸出孔穴將該等光纖自LED晶粒陣列之較寬間距轉換為較緊間距，諸如一緊密填充之光纖束，來自(相對地)分散LED陣列之光可被有效地集中入一非常小之區域。同樣，歸因於輸入端及輸出端處之光纖之數值孔徑(NA)，例示性光接收光纖芯及包層之光學設計為成形自束端顯現之光束作準備。如本文所描述，該等光接收光纖進行光集中及光束成形，及光傳輸。

光纖130可進一步包括該等光纖之輸出端133之一或多個上之光纖透鏡。同樣，該等光纖130之輸入端132可各進一步包括一光纖透鏡。共同擁有且同在申請中之美國專利申請案第10/670,630號及美國公開案第2004/0112877-A1號中描述了光纖透鏡之製造及實施。

一光纖陣列連接器134可用於支撐陣列130之每一光纖之輸入端132。在一例示性實施例中，該光纖陣列連接器134包括諸如模製塑料材料之剛性材料，其孔穴具有一與光學

聚能器陣列120之圖案相對應之圖案。每一孔穴容納陣列130之一光纖之輸入端132且為向其直接黏結作準備。

在一例示性實施例中，一剛性或可撓性互連電路層可用於為LED晶粒106提供熱管理且向其提供電連接。如圖1B所示，互連電路層可包括一多層結構，諸如可自3M公司，Saint Paul, MN購得之3M™ Flexible(或Flex)Circuits。舉例而言，多層互連層可包括一由(例如)銅或其它熱傳導材料製成之金屬安裝基板112，一電絕緣介電層114及一圖案化傳導層113，其中LED晶粒106操作性地連接至傳導層113之結合襯墊(未圖示)。電絕緣介電層114可包括多種適當材料，包括(例如)聚醯亞胺、聚酯、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚碳酸酯、聚砜或FR4環氧複合物。電及熱傳導層113可包括多種適當材料，包括(例如)銅、鎳、金、鋁、錫、鉛及其組合物。

在一例示性實施例中，且如本文中更詳細之描述，一或多組LED晶粒106彼此互連，但與其它組LED晶粒106分離，以為像素化輻射輸出作準備。通道(未圖示)可用於延伸穿過介電層114。金屬安裝基板112可安裝於一散熱片或熱消散總成140上。該基板112可藉由一由電絕緣且熱傳導材料製成之層116與散熱片140分離。在一例示性實施例中，散熱片140可進一步包括一系列熱導體插腳，以在操作期間進一步自固態輻射源陣列104帶走熱量。

在一例示性實施例中，每一裸露之LED晶粒106可位於介電表面114之凹陷部分，直接位於金屬/電路層113上。2003

年12月2日申請之當前申請中且共同擁有之標題為"ILLUMINATION ASSEMBLY"之美國專利申請案(美國公開案2004/0112877-A1)中描述了互連電路之實例實施。

在另一實施例中，一更剛性之基於FR4環氧之印刷線路板結構可用於電互連。在又一實施例中，如連接LED晶粒陣列之需要，可藉由將傳導環氧或傳導墨水圖案化至一適當基板上來製備一低成本電路。

光元件100進一步包括一光學支撐結構。在圖1B之例示性實施例中，該支撐結構被組態為一具有一輸入孔穴152及一輸出孔穴154之外殼150。該外殼150為波導陣列130提供應變消除，且可防止外源損壞該等波導130。另外，外殼150可提供一剛性支撐，其對諸如本文更詳細描述之車輛應用較佳。視需要，當波導130為光纖時，該支撐結構可進一步包括一與波導130之第二端之一周邊部分相接觸而安置之條帶156。如下文中之進一步詳細描述，該條帶156可有助於將波導130之輸出端133以一選定輸出圖案加以分佈。

另外，光纖陣列連接器134可包括一隆脊或凹口以容納外殼150之輸入孔穴152。在一例示性實施例中，當該外殼150可黏結或另外附著至光纖陣列連接器134時，該外殼150搭扣配合於光纖陣列連接器134上。

在一例示性構造技術中，該等光纖首先載入光纖陣列連接器中且黏結至該連接器。一固定物(未圖示)可用於將光纖組合成列，以獲得一有序分組。該固定物可包括可重複將每一光纖自輸入端定位至輸出端之多效分配。另外，固定

物可經設計使得該等光纖不彼此交叉且使輸出端具有一可預測之位置。為緊固輸出端，利用例如一聚合物材料之剛性或可撓性條帶來將該等光纖之位置固定於一所需輸出圖案內。應變消除/支撐外殼隨後可滑過該等光纖及條帶，且緊固至光纖陣列連接器。該條帶可藉由使用習知黏附或黏結元件而緊固於外殼之輸出孔穴內。或者，支撐結構可包括一貫穿於光纖束且在其周圍形成之密封材料。

或者，支撐結構150可包括一可適用於波導130之一部分之附著材料(諸如一黏結環氧)，使得當附著劑設定時，該等波導固定於一所需圖案中。

可由一或多個對準插腳160來提供整體對準，該等對準插腳可用於將外殼150、光纖陣列連接器134、連接器陣列120、互連電路層110及散熱片140共同對準。一系列諸如圖2所示之對準孔162之對準孔可形成於元件100之每一前述部分中，以容納對準插腳160。光學聚能器陣列120與互連電路層之對準可藉由使用基準(未圖示)來達成。

圖2說明了固態光元件100之佔據面積。在此例示性組態中，可在一互連電路層110上提供六十(60)LED晶粒106之陣列104，其以一大體上矩形陣列圖案安裝於散熱片140上。當然，根據本揭示內容，LED晶粒106之陣列可包括一大體上較多或較少數量之LED晶粒106。然而，由於每一LED晶粒106具有一大約為300 μm 之寬度，且每一LED晶粒106可以大於LED晶粒寬度之距離與其最近近鄰間隔，本揭示內容之光元件100可提供一高整體功率密度、一緊密佔據面積

(大約 1 in^2 至 4 in^2 或 6.5 cm^2 至 26 cm^2) 及足夠熱控制。另外，在例示性實施例中，光纖 130 之輸出端 133 (見圖 1B) 之佔據面積可甚至更緊密，(例如) 相當於大約 0.1 in^2 至 1 in^2 (0.65 cm^2 至 6.5 cm^2)。

圖 3 展示了一固態光元件 100 之側視圖。在此例示性實施例中，互連電路層 110 (其上安裝有 LED 晶粒) 安置於散熱片 140 上，該散熱片進一步包括以與外殼 150 之輸出孔穴 154 相反之方向延伸之熱消散插腳 142。另外，如本文所描述，該外殼 150 可包括突起部分 153 以允許至光纖陣列連接器 134 上之搭扣配合。光學聚能器陣列 120 安置於該光纖陣列連接器 134 與互連層 110 之間。在此實施例中，光纖 130 由該光纖陣列連接器 134 及條帶 156 支撐，其安置於外殼 150 之輸出孔穴 154 內。

如圖 4 中之更詳細展示，一固態光元件之例示性構造包括一光纖聚能器對準機制，其減少光纖陣列之獨立光纖 131 與聚能器陣列之獨立光學聚能器 121 間之未對準。詳言之，光纖陣列連接器 134 可進一步包括一嚙合於光學聚能器陣列基板之凹陷部分 125 中之突起部分 135。因此，光纖 131 在光纖陣列連接器 134 之一孔穴中被容納。該光纖陣列連接器 134 隨後安置於光學聚能器基板上，使得由凹陷部分 125 來容納突起部分 135。以此方式，光學聚能器 121 之輸出孔穴 126 可大體上與光纖 131 之輸入端齊平。另外，以此例示性設計，該等光纖 130 之多個輸入端可同時被拋光，使得光纖端相對於光學聚能器陣列而加以定位。另外，在圖 4 之實例

構造中，光學聚能器121之容納孔穴123可安置為最接近一相應LED晶粒106之發射表面或環繞其周邊。儘管未圖示，位於該光學聚能器基板與互連電路層間之間隔片可設定此等兩個組件間之適當間距。該光學聚能器基板隨後可附於該等間隔片或另外藉由使用習知技術黏結至互連電路層。

圖4進一步展示了一例示性多層互連110之一橫截面，其包括一傳導環氧115，以黏結LED晶粒106與互連層110。第一及第二電傳導層113、111(可包括(例如)鎳及金或其它傳導材料)向陣列中之每一LED晶粒106提供電跡線，其中安置介電層114(例如聚醯亞胺)以提供電絕緣。提供一基板112(例如銅)用於支撐傳導及絕緣層，且向散熱片140提供熱傳導以將熱量自發射方向傳走。

根據本文描述之原理，固態光元件可在一或多個方向上同時提供一高度方向的及/或成形之輸出發射。如圖1A及1B所示，光纖陣列130之輸出端133可被圖案化以提供一矩形或正方形輸出。圖5A至5F說明了可取決於一特定應用所需之照明類型而使用之光纖陣列之替代可重組態輸出端圖案。舉例而言，圖5A展示了一六邊形輸出光纖圖案133A；圖5B展示了一圓形輸出光纖圖案133B；圖5C展示了一環形輸出光纖圖案133C；圖5D展示了一三角形輸出光纖圖案133D且圖5E展示了一線形輸出光纖圖案133E。另外，如圖5F所示，在一替代例示性實施例中，可提供一已分割之輸出圖案133F，其中多個分離之光纖輸出分組可用於特定目標照明。由於固定該等光纖之輸出端之條帶可形成自一具

有可撓性之材料，諸如鉛、錫及基於鋅之材料及合金，在某些應用中，該光纖輸出圖案可加以重組態。

如圖6A至6C所示，固態光元件之輸出可為可操控的，使得可同時或交替照明一或多個不同方向。圖6A展示了排列為(例如)三個不同分組233A、233B及233C之光纖輸出端233。舉例而言，當用作一車輛前燈時，在正常運作下固態光元件可在一前向方向中經由輸出端233A提供輸出照明。在車輛轉向一側之情況中，與輸出光纖233B相對應之LED晶粒可(例如藉由轉向訊號指示器或藉由將方向盤轉動一設定量)加以啟動，使得可在彼側向中藉由輸出光纖233B提供額外照明。同樣，若轉向另一側，與輸出光纖233C相對應之LED晶粒可加以啟動，使得可在彼另一側向中提供額外照明。

或者，可提供諸如圖5E所示之利用光纖之側向延伸輸出排列之可操控照明系統，藉此(例如)在轉向中下文描述之像素化控制電路(例如，見圖9A及9B)可自一側至另一側啟動照明光纖之區塊。以此方式，視應用而定，輸出照明可定向為朝向(或遠離)轉向方向。

以此方式，一非機械方法可用於自該固態光元件提供可操控輸出照明。或者，如普通熟習本發明之技術者所瞭解，可利用更多或更少光纖分組。另外，(諸如)針對來自相同固態光元件之遠光—近光輸出發射，該等分組可具有一不同的相對方位。

在圖6B中，展示了一可用於安定化及支撐不同光纖分組

之構造。舉例而言，在該等光纖之輸出端處提供一條帶256。該條帶256可提供一第一孔穴254、一第二孔穴254A及一第三孔穴254B，其中安置於孔穴254A及254B中之光纖將在與安置於孔穴254中之光纖不同之方向上輸出光。另外，如圖6C所示，作為固態光元件之支撐結構之部分，該條帶256可連接至外殼250或與其整合。

或者，如圖7A所示，該固態光元件可自一單束光纖輸出端產生可操控光。舉例而言，光纖輸出端133可提供於諸如圖6B之輸出孔穴254之相同位置中。在此例示性實施例中，被確認為光纖輸出端129之此等輸出端之一部分以與光纖輸出端133剩餘部分不同之角度或甚至幾乎完全不同之角度（例如相對於光纖軸相差10至50度）被角拋光（angle polished）。所得之發射將定向於一與光纖端133之輸出不同之方向中。因此，與上文關於圖6A至6C論述之應用相似，當用作一車輛前燈時，固態光元件可在一前向方向（經由輸出端133）及一側方向（經由輸出光纖129）上均提供輸出照明。

每一光纖之輸出端均可經組態使得其共同形成任何適當形狀。舉例而言，圖7B為一固態光元件（例如圖1之固態光元件100）之一光纖輸出端圖案之另一實施例之示意圖。如圖7B所示，光纖束包括輸出端133，該等輸出端經組態使得該等輸出端133形成一彎曲形狀。可形成任何適當彎曲形狀，例如橢圓形、球形等等。可藉由使用例如研磨（grinding）及拋光（polishing）之任何適當技術來成形該等輸出端133。

在圖13中說明之提供可操控照明之替代實施例中，自光纖陣列連接器734延伸之光纖可被束成多偏置光纖束、中間束730A及側面束730B及730C。由諸如一非球面透鏡之多聚焦透鏡750接收該等光纖束之輸出端所發射之光，多聚焦透鏡進一步將輸出自偏移束導向所需之不同照明區域751A、751B及751C。

在本揭示內容之一例示性實施例中，固態光元件可被用作一照明元件(諸如在一車輛前燈應用中)。舉例而言，如圖8所示，至一現存前燈插座之附著可藉由使用凸緣139來達成。凸緣139可安置於(例如)光纖陣列連接器134之周邊部分上。每一凸緣可經設計以嚙合於此一插座之鎖定槽中。或者，該等凸緣可形成於該固態光元件之其它組件(例如外殼或光學聚能器基板)上。

如圖9A所示，根據本揭示內容之另一實施例，提供一允許像素化光控制之照明系統300，該像素化光控制可用於孔穴成形及/或動態光束移動。系統300包括一固態光元件301，其以一與本文說明之固態光元件100相似之方式加以建構。一控制器304經由配線302及連接器310與固態光元件301進行電通信，其可連接至互連電路層。一電源306與該控制器304進行電通信，以向該固態光元件301提供功率/電流。

在一例示性實施例中，控制器304組態成選擇性地啟動包含於固態光元件301中之個別LED晶粒或LED晶粒組。另外，由於光接收波導以與該等LED晶粒一一對應之方式加

以提供，該照明系統300可提供一像素化輸出。此類型之像素化控制允許不同色彩(例如針對RGB輸出之紅色、綠色及藍色)或相似色彩(例如白色)LED晶粒之控制。

圖9B展示了一可向包含於固態光元件中之LED晶粒陣列提供像素化之實例控制電路305。在此實例中，六十個LED晶粒(LD1至LD60)提供於LED晶粒陣列中，其分成三個大分組(314A至314C)，每一組二十個LED晶粒，每一組進一步分為更小之子組或通道(例如LD1至LD5)，每一子組或通道五個LED晶粒。總之，在此例示性實施例中可分別控制十二個通道(每通道包含五個LED晶粒)。在一RGB輸出應用中之一實例實施中，第一分組之LED晶粒可包括紅色發射LED晶粒；第二分組LED晶粒可包括藍色發射LED晶粒且第三分組LED晶粒可包括綠色發射LED晶粒。或者，在另一實例實施中，第一、第二及第三分組LED晶粒可包括"白色"發射LED晶粒。

另外，互連電路層亦經設計以為不同LED晶粒分組提供相分離之互連。根據本文描述之原理，亦可利用不同類型之LED晶粒分組，及更多或更少數量之LED晶粒。以此組態，分離之RGB LED晶粒通道可被驅動以提供"白色"或其它色彩之輸出。另外，萬一LED晶粒之耗損使一特定二極體通道失效或變暗，可以更高電流驅動鄰近通道使得輸出照明看起來保持不變。因為互連層之(相對)寬的LED晶粒間距及/或熱管理能力，對某些LED晶粒通道之較大驅動電流將不會負面影響整體效能。

更詳言之，經由電源306向電路305提供一電壓。該電壓藉由增壓轉換器晶片312A至312C及其相關電子設備(未圖示)轉換為一經調節之輸出電流/電壓供給。以此方式，可緩和自電源306之電壓變化，提供至LED晶粒之電流/電壓保持在一調節位準上。晶片312A至312C可包括(例如)可自National Semiconductor購得之LM2733晶片。在此例示性實施例中，驅動電壓/電流參數在80至100 mA下可為大約20伏特，因此向整個LED晶粒陣列提供一大約為1.0至1.2 A之總數。隨後向陣列中之不同LED晶粒通道提供驅動電流/電壓。在此實例中，每一LED晶粒將標稱地需要大約為20 mA之偏壓電流，一偏壓臨限值隨電流增加而增加，接近大約4.0 V。當然，不同LED晶粒效能或組合物可需要不同偏壓及驅動位準。

另外，一電阻器/熱敏電阻器鏈316可包括於電路305中，以為每一LED晶粒通道設定總最大電流。另外，可提供一包括相應數量之LED晶粒通道電開關之開關組318，藉此使每一LED晶粒通道與地面耦接/去耦以啟動每一特定LED晶粒通道。基於一特定應用所需之照明參數，該開關組318可由一微控制器(未圖示)或一遙控開關(例如一轉向訊號)加以自動控制。當然，如普通熟習本發明之技術者所瞭解，此電路架構允許許多實施及改變。舉例而言，了實施控制電路305以用於以相同電流驅動所有LED晶粒，或者，一給定LED晶粒通道可自動或根據命令開啟/關閉。藉由向開關組之開關腿狀物增加一固定或可變電阻，可向每一通道施

加不同電流。

圖 10 展示了用於一前燈應用中之例示性固態光元件 401 之圖解說明。舉例而言，可根據上文描述之實施例而組態之固態光元件 401 安置於一汽車或其它車輛(未圖示)之前燈隔間 402 中。光元件 401 可藉中，由使用可滑動嚙合凸緣 439 而緊固於隔間 402 中，該可滑動嚙合凸緣被組態以滑動及鎖定於一插座之槽 438 中。因此，自光輸出方向將熱帶走之散熱片 440 位於一分離隔間 404 (諸如一汽車或其它車輛之內部引擎隔間) 中。光束型輸出照明可由一光學元件 415 收集/聚焦為一基於需要之照明圖案。光學元件 415 可經設計以提供一符合當前安全組織(例如 NHTSA)標準之選定輸出圖案。實例光學元件可包括非球面/變形光學元件，及/或不連續及/或非解析(non-analytic)(花鍵)光學元件。

以此方法，可避免使用安置於前燈隔間 402 中之複雜反射光學器件。另外，由於熱自隔間 402 被帶走，不需要對隔間 402 中之任何剩餘光學元件進行特殊熱處理，因此避免由暴露於持續高強度熱中所導致之電位效能降級。另外，若固態光元件 401 具備一諸如圖 6A 至 6C 所示之輸出光纖及輸出孔穴結構，則可完成可操控輸出照明，而不必利用當操控來自習知 HID 燈之輸出時當前必須採用之移動鏡、燈泡及/或透鏡機制。

本文描述之固態光元件亦可用於其它應用中。舉例而言，圖 11 為一齒固化應用之示意圖，其中固態光元件 501 (具有一與圖 1A 及 1B 中所示及/或本文其它實施例相似之構造)

包含於齒固化設備500中。該固態光元件501可安置於齒固化設備500之握把部分510中。另外，用於自LED晶粒或其它固態光產生源接收並導向輸出之輸出光纖可延伸穿過一可直接置放於固化材料上之光傳遞臂525。在此應用中，視接收照明之材料之固化態樣而定，可利用UV及/或藍色輻射源。

在另一替代應用中，圖12為一塊狀材料固化設備(諸如一網狀固化台)之一示意圖。舉例而言，在基於黏著劑、帶或網之製造中，黏附劑通常為一必須固化至一不同材料基板之藍色/UV可固化材料。在習知方法中，高強度放電及弧光燈通常用於執行固化處理。然而，此等習知放電燈以360度輻射光及熱，且因此需要複雜熱交換及/或冷卻機制。或者，在某些習知方法中，基板材料及UV固化劑必須經調適成經受高強度熱。

圖12提供習知固化系統中發現之加熱問題之解決方法，其中一固化台600包括一固態光元件604(與本文描述之彼等實施例相似地加以建構)，其中該固態光元件604之熱消散或散熱片組件位於一熱交換單元602中。如上文論述，由該固態光元件604之輻射源產生之熱由適當LED晶粒間距、熱傳導互連電路及/或散熱片自光輸出方向帶走。

另外，固態光元件604可向輻射可固化材料傳遞高度集中輻射，因此減少由不良固化深度導致之有害影響。LED晶粒或其它輻射產生源之集中輸出可由安置於應變消除外殼630中之波導陣列收集且導向，且向一具有一輻射可固化材

料之基板650傳遞。基板650可安置於一移動平臺、基板薄膜網或滾筒帶652上，以為大量材料之持續固化作準備。如上文關於圖5A至5F之敘述，波導(例如光纖)之輸出端可排列為許多不同可重組態之圖案，因此使固態光元件特別適合於具有多種形狀之固化材料，及/或固化深度要求。

在又另一應用中，本文描述之固態光元件可用於一投影系統中。因為提供像素化輸出之能力，一LED晶粒陣列(例如圖1之固態輻射源104之陣列)可包括RGB輸出之不同輸出色彩之LED晶粒。另外，該輸出針對順序掃描可為多路複用的，以提供一適當投影影像。另外，本文描述之實施例之固態光元件可用作用於在LCD顯示器中背面照亮之元件。詳言之，當為"白色"發射而使用磷塗覆之晶粒時，像素化白色LED晶粒可向LCD顯示器提供一增加之對比率。

在固態光元件用於一顯示器或投影系統中之實施例中，可選擇性控制個別LED晶粒或個別LED晶粒組之輸出，藉此在波導陣列之輸出處產生受控光輸出空間分佈。舉例而言，如(例如)PCT專利公開案第WO 03/077013 A2號中所描述，光元件(例如圖1之固態光元件100)之輸出可成像至一空間光調變器(例如LCD陣列或數位微鏡陣列)上，且隨後成像至一前或後投影螢幕上。投影螢幕上影像之對比率可藉由調整由光元件產生之光之空間分佈而增加。如本文所使用，術語"對比率"指一影像之最高亮度區域與該相同影像之最低亮度區域之強度的比率。舉例而言，可藉由使光元件與空間光調變器處於一相對暗之狀態來獲得一顯示器中

應相對暗之區域。或者，可藉由在光元件及相應空間光調變器之區域處獲得高亮度而在最終顯示器中產生非常亮之區域。

圖 14A 為一顯示器 800 之一實施例之示意圖。如圖 14A 所說明，顯示器 800 包括一光元件 810 及一與該光元件 810 進行光通信之空間光調變器 830。該光元件 810 可為任何適當光元件。較佳地，光元件 810 包括本文描述之任何光元件，例如圖 1B 之光元件 100。如圖所示，光元件 810 包括一固態輻射源陣列 812、一光學聚能器陣列 814 及光纖 816。每一光纖 816 具有一輸入端 818 及一輸出端 819。本文關於圖 1B 中所說明之實施例之固態輻射源陣列 104、光學聚能器陣列 120 及波導 130 而描述之所有設計考慮及可能性可同等地應用於圖 14A 中所說明之實施例之固態輻射源陣列 812、光學聚能器陣列 814 及光纖 816。較佳地，固態輻射源陣列 812 包括如本文進一步描述之 LED 晶粒陣列。

如本文亦描述之內容，固態輻射源陣列 812 之每一固態輻射源之輸出可由一控制器(例如圖 9A 之照明系統 300 之控制器 304)加以控制。

在圖 14A 中說明之實施例中，來自光元件 810 之光被導向空間光調變器 830。空間光調變器 830 包括個別地可定址之可控制元件(即圖 14B 之可控制元件 832)陣列。空間光調變器 830 可包括適當類型之可控制元件。舉例而言，空間光調變器 830 可包括一可變透射率類型顯示器。在某些實施例中，空間光調變器 830 可包括一液晶顯示器(即 LCD)，其為

一透射類型光調變器之一實例。在某些實施例中，空間光調變器830可包括一可變形鏡面元件(即LCD)，其為一反射類型光調變器之一實例。顯示驅動器電路(未圖示)可用於根據界定經顯示之影像之資料來控制空間光調變器830之可控制元件。進一步，空間光調變器830可包括一或多個光學元件，以進一步將來自調變器830之光導向至觀察器，例如透鏡、漫射器、偏光器、濾波器、光束分裂器等等。

光元件810可經置放使得光纖816之輸出端819可與空間光調變器830相接觸或間隔。或者，一或多個光學元件(未圖示)可安置於光元件810之輸出端819與空間光調變器830之間。

由空間光調變器830調變之光可隨後導向至一位於一觀察位置處之觀察器。在某些實施例中，空間光調變器830可藉由使用本文進一步描述之任何適當光學系統將一影像導向至一後投影螢幕上。或者，空間光調變器830可直接向一觀察器提供一影像而不必首先被導向至一螢幕。

在某些實施例中，由空間光調變器830調變之光可導向至一或多個如(例如)PCT專利公開案第WO 03/077013 A2號中描述之額外空間光調變器。此等一或多個額外空間光調變器可包括任何適當類型之元件，例如空間光調變器、準直器、漫射器、濾波器等。

在某些實施例，該空間光調變器之空間解析度可顯著高於該光元件之空間解析度。換言之，空間光調變器之可控制元件之數量可大於光元件之固態輻射源之數量。

舉例而言，圖 14B 為圖 14A 之顯示器 800 之空間光調變器 830 之示意圖。圖 14B 展示了一空間光調變器 830 之平面圖，且包括由光元件 810 之光纖 816 之輸出端 819 產生之空間光分佈輸出 817 (下文中被稱作輸出 817) 之理想化視圖。空間光調變器 830 包括可控制元件 832 (例如像素)。如圖 14B 所說明，空間光調變器 830 包括與來自光元件 810 之每一輸出 817 相對應 (且因此與例如 LED 晶粒之固態輻射源陣列 812 中之每一固態輻射源相對應) 之九個可控制元件 832。可提供任何適當數量之空間光調變器 830 之可控制元件 832 以與光元件 810 之每一輸出 817 相對應。

較低解析度之光元件 810 之每一輸出 817 之尺寸判定可自最大強度可靠地達至最小強度之比例。舉例而言，為在區域 870 中產生一最大亮度，光元件 810 之輸出 817A 及空間光調變器 830 之可控制元件 832A 可設定至其最大亮度值。

兩不同類型區域存在於區域 870 外部。舉例而言，若區域 870 以最大亮度加以設定，則因為與輸出 817A 相對應之較低解析度光元件 810 之固態輻射源設定為其最高亮度值，所以不可能在區域 872 中將亮度設定至其最小值。在區域 874 中，與輸出 817C 相對應之光元件 810 之固態輻射源及空間光調變器 830 之可控制元件 832C 可設定為其最低亮度值。若 (例如) 每一光元件 810 及空間光調變器 830 具有一範圍為 1 至 100 單位之亮度，則區域 870 可具有一 $100 \times 100 = 10,000$ 單位之亮度，區域 872 將具有一 $100 \times 1 = 100$ 單位之亮度，且區域 874 將具有一 $1 \times 1 = 1$ 單位之亮度。光元件 810 之輸出及空間

光調變器 830 之此控制可提供一至少為 1000:1 之對比率。較佳地，顯示器 800 提供一至少為 1500:1 之對比率。換言之，較佳地，相應固態輻射源(例如與輸出 817A 相對應之源)處於最大光輸出且相應可控制元件(例如可控制元件 832A)被設定以提供最大照明之第一點(例如區域 870)之亮度與相應固態輻射源(例如與輸出 817C 相對應之源)處於一最小光輸出且空間光調變器 830 之相應可控制元件(例如可控制元件 832C)被設定以提供最小照明之第二點(例如區域 874)之亮度的一比率至少為 1000:1。更佳地，相應固態輻射源處於一最大光輸出且相應可控制元件被設定以提供最大照明之第一點之亮度與相應固態輻射源處於一最小光輸出且空間光調變器 830 之相應可控制元件被設定以提供最小照明之第二點之亮度的一比率至少為 1500:1。

可利用任何適當技術來控制光元件 810 及空間光調變器 830，以達成增加之對比度。舉例而言，將指定一所需影像之影像資料提供至控制器(未圖示)。影像資料指示一與空間光調變器 830 之每一可控制元件 832 相對應之影像區域之所需亮度。該控制器可設定光元件 810 之固態輻射源陣列 812(充當像素)之每一固態輻射源，以藉由使用源自原始影像資料之第一組影像資料來提供一所需影像之近似值。此可(例如)藉由判定與較低解析度之光元件 810 之每一固態輻射源相對應的影像區域之所需亮度值之一平均值或加權平均值來完成。

該控制器可隨後設定空間光調變器 830 之可控制元件

832，以藉由使用源自原始影像資料之第二組影像資料來使所得影像接近所需影像。此可(例如)藉由以自光元件810入射至空間光調變器830之相應可控制元件832上之光強度除以所需之亮度值來完成。可以已知方法(來自光元件810之固態輻射源陣列812之每一固態輻射源之光分佈於空間光調變器830上)來計算自光元件810入射至空間光調變器830之可控制元件832上之光強度。可總計自一或多個固態輻射源812之該等貢獻(contribution)，以判定用於關於設定光元件810之固態輻射源812之方式而照明較高解析度之空間光調變器830之任何可控制元件832之強度。

在圖14B中說明之實施例中，空間光調變器830之一或多個可控制元件832可包括三個或三個以上子像素834。子像素834可獨立地加以定址。每一子像素834可與特定色彩相關聯。舉例而言，子像素834A可與一紅色濾波器或光發射元件相關聯；子像素834B可與一藍色濾波器或光發射元件相關聯且子像素834C可與一綠色濾波器或光發射元件相關聯。此項技術中已知之空間光調變器之任何適當構造均可用於提供彩色子像素834。

本揭示內容之顯示器可用於任何適當顯示器組態中。舉例而言，圖15為一後投影顯示器900之一實施例。如圖所示，顯示器900包括一光元件910及一與該光元件910進行光通信之螢幕920。該光元件910可為本文描述之任何適當光元件(例如圖1B之光元件100)。光元件910包括一固態輻射源陣列912、一光學聚能器陣列914及光纖916。光纖916各

具有一輸入端918及一輸出端919。本文關於圖1B中說明之實施例之固態輻射源陣列104、光學聚能器陣列120及波導130而描述之所有設計考慮及可能性可同等地應用於圖15中說明之實施例的固態輻射源陣列912、光學聚能器陣列914及光纖916。較佳地，固態輻射源陣列912包括如本文進一步描述之LED晶粒陣列。

在圖15說明之實施例中，來自光元件910之光被導向朝向螢幕920。螢幕920包括一空間光調變器930、一與該光元件910及該空間光調變器930進行光通信之可選第一漫射器940，及一與該空間光調變器930進行光通信之可選第二漫射器950。該空間光調變器930可與螢幕920整合；或者該空間光調變器930可與螢幕920間隔。空間光調變器930包括一個個別地定址之可控制元件陣列(未圖示)。空間光調變器930可包括任何適當類型之可控制元件。舉例而言，空間光調變器930可包括一液晶顯示器。顯示驅動器電路(在圖15中未圖示)可用於根據界定一經顯示之影像之資料來控制空間光調變器930之元件。

可選第一漫射器940可為任何適當漫射器。該第一漫射器940可導致成像於空間光調變器930上之來自光元件910之光強度被平滑。或者，可在無第一漫射器940之情況下，藉由將空間光調變器930與光元件910間隔一適當距離來達成一相似平滑效應。

該顯示器900亦包括一可選第二漫射器950。由空間光調變器930調變之光被導向穿過第二漫射器950，第二漫散器

將出射光散射貫穿一方向範圍，使得一位於該第二漫射器950之與空間光調變器930相對之側面上之觀察器可看見源自大體上螢幕920之整個區域之光。通常，可選第二漫射器950可以一不同角度程度在一水平或垂直平面中將光散射。此項技術中已知之任何適當漫射器可用於第二漫射器950。

顯示器900亦包括一或多個安置於光元件910與螢幕920間之光學元件970。任何適當光學元件可用於將來自光元件910之光導向至螢幕920，例如透鏡、漫射器、偏光器、濾波器、光束分裂器等等。

顯示器900進一步包括一與光元件910及螢幕920進行電通信之控制器960。該控制器可為任何適當控制器，例如一或多個運行適當控制軟體之微處理器。該控制器960可控制固態輻射源陣列912，以提供一將成像於空間光調變器930上之影像之一低解析度版本。控制器960亦可控制空間光調變器930之可控制元件，以提供具有一高空間解析度之特徵，且另外修正由光元件910提供之影像。

顯示器900亦可包括用於補償光元件910中不同固態輻射源912間之亮度差異之校正機制。可利用任何適當校正機制，例如PCT專利公開案第WO 03/077013 A2中描述之彼等機制。舉例而言，可將光偵測器移動至不同位置，以俘獲來自LED陣列之不同LED之光。一控制器(例如圖15之控制器960)自該光偵測器接收一訊號。此訊號可指示針對一給定電流由每一LED發射之光之亮度。若由一或多個LED發射

之光之亮度不同於一所要值，則該控制器判定一應用於向每一LED提供之電流的校正量。該控制器隨後可將校正量應用於LED陣列之一或多個LED。

在某些實施例中，來自光元件910之光可導向至一或多個如(例如)PCT專利公開案第WO 03/077013 A2號中描述之額外空間光調變器。此等一或多個額外空間光調變器可包括任何適當類型之元件，(例如)空間光調變器、準直器、漫射器、濾波器等。

在某些實施例中，在當空間光調變器930之相應可控制元件更新時之彼等時間期間，每一固態輻射源912可變暗或關閉。舉例而言，某些空間光調變器更新得足夠緩慢以致更新可被一觀察者察覺到。此導致一被稱為"運動模糊(motion blur)"之不良效應。

以適當時序，在當每一列空間光調變器930更新時，相應固態輻射源912可關閉或變暗。在其它時候，該等相應固態輻射源912可被充分過度驅動使得一觀察者察覺一所需亮度。觀察者之眼睛不可察覺固態輻射源912之迅速閃爍。實情為，該觀察者察覺一平均亮度。通常需要多路複用固態輻射源陣列912之運作。舉例而言，在LED以一多路複用(multiplexed)方式運作時，運動模糊之校正可藉由使固態輻射源陣列912之多路複用與空間光調變器930之更新同步來加以執行。

已論述了此揭示之說明性實施例，且已作出了對此揭示內容之範圍內之可能變化的參考。在不脫離此揭示內容之

範圍的情況下，本揭示內容中之此等及其它變化與修正對熟習此項技術者將為顯而易見的，且應理解此揭示內容不限於本文闡述之說明性實施例。相應地，本發明僅受下文提供之申請專利範圍之限制。

【圖式簡單說明】

圖1A為一固態光元件之一實施例之透視圖，且圖1B為一固態光元件之一實施例之分解圖。

圖2為一安置於一互連電路上之LED晶粒陣列之一實施例之圖解俯視圖。

圖3為一固態光元件之另一實施例之一側視圖。

圖4為一藉由一非成像光學聚能器而耦接至一光纖之個別LED晶粒的另一實施例之近視圖。

圖5A至5F為一固態光元件之光纖輸出圖案之替代實施例。

圖6A為一可操控輸出之替代光纖輸出圖案之實施例，且圖6B及6C分別為一可操控輸出之條帶及支撐結構實施例之替代實施例。

圖7A為一可操控輸出之光纖輸出圖案之一實施例，其中該等光纖之輸出端之一部分具有角拋光輸出面。

圖7B為一具有形成一曲面之輸出端之光纖輸出圖案之另一實施例。

圖8為一光纖陣列連接器之一實施例。

圖9A為一適合於像素化之固態照明系統之一實施例。

圖9B為一適合於像素化之控制器電路之一實施例。

圖 10 為一固態光元件(此處用作一"冷"前燈)之實施之一實施例。

圖 11 為一固態光元件(此處用作一齒固化設備之部分)之實施之另一實施例。

圖 12 為一固態光元件(此處用作輻射固化設備之部分)之實施之另一實施例。

圖 13 為一可操控輸出發射之一實施例。

圖 14A 為一具有一光元件及一空間光調變器之顯示器之一實施例之一示意圖。

圖 14B 為一圖 14A 之空間光調變器之一示意圖。

圖 15 為一具有一光元件及一空間光調變器之後投影顯示器之一實施例之一示意圖。

【主要元件符號說明】

100	固態光元件
104	固態輻射源陣列
106	離散LED晶粒或晶片
110	互連電路層
111	電傳導層
112	基板
113	電傳導層/圖案化傳導層
114	電絕緣介電層
115	傳導環氧
116	電絕緣且熱傳導之層
120	光學聚能器陣列

121	光學聚能器
123	光學聚能器之較低開口/接收孔穴
125	凹陷部分
126	輸出孔穴
129	光纖輸出端
130	波導陣列
131	獨立光纖
132	輸入端
133	輸出端
133A	六邊形輸出光纖圖案
133B	圓形輸出光纖圖案
133C	環形輸出光纖圖案
133D	三角形輸出光纖圖案
133E	線形輸出光纖圖案
133F	已分割之輸出圖案
134	光纖陣列連接器
135	突起部分
139	凸緣
140	散熱片或熱消散總成
142	熱消散插腳
150	光學支撐結構/外殼
152	輸入孔穴
153	突起部分
154	輸出孔穴

156	條帶
160	對準插腳
162	對準孔
233	光纖輸出端
233A, 233B, 233C	光纖輸出端之不同分組
250	外殼
254	第一孔穴
254A	第二孔穴
254B	第三孔穴
256	條帶
300	照明系統
301	固態光元件
302	配線
304	控制器
305	控制電路
306	電源
310	連接器
312A-312C	增壓轉換器晶片
314A-314C LED	晶粒陣列分組
316	電阻器/熱敏電阻器鏈
318	開關組
401	固態光元件
402	前燈隔間
404	分離隔間

415	光學元件
438	槽
439	可滑動嚙合凸緣
440	散熱片
500	齒固化設備
501	固態光元件
510	握把部分
525	光傳遞臂
600	固化台
602	熱交換單元
604	固態光元件
630	應變消除外殼
650	基板
652	移動平臺/基板薄膜網或滾筒帶
730A	中間束
730B, 730C	側面束
734	光纖陣列連接器
750	多聚焦透鏡
751A, 751B, 751C	不同照明區域
800	顯示器
810	光元件
812	固態輻射源陣列
814	光學聚能器陣列
816	光纖

817	空間光分佈輸出
817A	輸出
817C	輸出
818	輸入端
819	輸出端
830	空間光調變器
832	可控制元件
832A	可控制元件
832B	可控制元件
832C	可控制元件
834	子像素
834A	子像素
834B	子像素
834C	子像素
870	區域
872	區域
874	區域
900	後投影顯示器
910	光元件
912	固態輻射源陣列
914	光學聚能器陣列
916	光纖
918	輸入端
919	輸出端

920	螢幕
930	空間光調變器
940	可選第一漫射器
950	可選第二漫射器
960	控制器
970	光學元件
LD1-LD60	LED晶粒

五、中文發明摘要：

本發明提供一種顯示器，其包括一固態光元件及一與該固態光元件進行光通信之空間光調變器。該固態光元件包括一用於產生輻射之固態輻射源陣列，其中每一固態輻射源包括一可控制輻射輸出。該固態光元件進一步包括一光學聚能器陣列，其中每一光學聚能器自該固態輻射源陣列中之一相應固態輻射源接收輻射。該固態光元件進一步包括複數根光纖，其中每一該等複數根光纖包括一自一相應光學聚能器接收集中輻射之輸入端。該空間光調變器包括可用於調變來自該固態光元件之光的複數個可控制元件。該顯示器可用於多種應用。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種顯示器，包含：

一光元件，包含：

一用於產生輻射之固態輻射源陣列，其中每一固態輻射源包含一可控制輻射輸出；

一光學聚能器陣列，其中每一光學聚能器自該固態輻射源陣列中之一相應固態輻射源接收輻射；及

複數根光纖，其中每一該等複數根光纖包括一輸入端及一輸出端，其中每一輸入端自一相應聚能器接收集中輻射；及

一與該光元件進行光通信之空間光調變器，其中該空間光調變器包含用以調變來自該光元件之光的複數個可控制元件。

2. 如請求項1之顯示器，其中該空間光調變器之可控制元件之數目大於該光元件之固態輻射源之數目。

3. 如請求項2之顯示器，其中該光元件之該固態輻射源陣列中之每一固態輻射源組態成照明該空間光調變器之複數個相應可控制元件。

4. 如請求項1之顯示器，進一步包含一位於該光元件與該空間光調變器間之漫射器，其中該漫射器與該光元件及該空間光調變器進行光通信。

5. 如請求項1之顯示器，進一步包含一位於該空間光調變器與一觀察位置間之漫射器，其中該漫射器與該空間光調變器進行光通信。

6. 如請求項1之顯示器，進一步包含該光元件與該空間光調變器間之一或多個額外光調變級。
7. 如請求項1之顯示器，進一步包含組態成將該光元件成像至該空間光調變器上之成像光學器件。
8. 如請求項7之顯示器，進一步包含一前投影型顯示器，該前投影型顯示器包含一組態成將光反射至一觀察者之顯示幕。
9. 如請求項8之顯示器，其中該空間光調變器與該顯示幕整合。
10. 如請求項1之顯示器，其中一相應固態輻射源處於一最大光輸出且該空間光調變器之一相應可控制元件經設定以提供最大照明之第一點之亮度與該相應固態輻射源處於最小光輸出且該空間光調變器之該相應可控制元件經設定以提供最小照明之第二點之亮度之一比率至少為1000:1。
11. 如請求項10之顯示器，其中一相應固態輻射源處於一最大光輸出且該空間光調變器之一相應可控制元件經設定以提供最大照明之第一點之亮度與該相應固態輻射元件處於最小光輸出且該空間光調變器之該相應可控制元件經設定以提供最小照明之第二點之亮度之一比率至少為1500:1。
12. 如請求項1之顯示器，其中該固態輻射源陣列包含複數個LED晶粒。
13. 如請求項12之顯示器，其中至少一部分該等複數個LED

晶粒包含紫外線發射LED晶粒。

14. 如請求項12之顯示器，其中至少一部分該等複數個LED晶粒包含白光發射LED晶粒。

15. 如請求項12之顯示器，其中由該等LED晶粒發射之光之一色彩為可控制的。

16. 如請求項1之顯示器，其中該空間光調變器之該等複數個可控制元件包含可變透射率顯示元件。

17. 如請求項16之顯示器，其中該等可變透射率顯示元件包含液晶顯示元件。

18. 如請求項1之顯示器，其中該空間光調變器包含一彩色空間光調變器。

19. 如請求項18之顯示器，其中該空間光調變器之該等複數個可控制元件中之每一可控制元件包含複數個彩色子像素。

20. 如請求項1之顯示器，進一步包含一與該光元件及該空間光調變器進行電通信之控制器，其中該控制器可用於向該光元件及該空間光調變器兩者傳遞影像資料。

21. 如請求項20之顯示器，其中該控制器組態成週期性更新該等複數個可控制元件，且當更新一可控制元件時將該相應固態輻射源變暗或關閉。

22. 如請求項1之顯示器，其中該固態輻射源陣列排列為一規則陣列。

23. 如請求項1之顯示器，其中每一該等複數根光纖包含一包含一芯及一包層之聚合物包層矽光纖，其中該聚合物包

層矽光纖進一步包含一為大約250 μm 至大約1000 μm 之芯直徑。

24. 如請求項1之顯示器，其中該等複數根光纖之該等輸出端形成一非平面表面。

25. 一種顯示器，包含：

一光元件，包含：

一用於產生光輻射之LED晶粒陣列；

一光學聚能器陣列，其中每一光學聚能器自該LED晶粒陣列中之一相應LED晶粒接收照明；及

複數根光纖，其中每一該等複數根光纖包括一輸入端及一輸出端，其中每一輸入端自一相應光學聚能器接收集中照明；

一與該光元件進行電通信之控制器，其中該控制器可用於選擇性啟動該LED晶粒陣列中之一或多個LED晶粒；及

一與該光元件進行光通信之空間光調變器，其中該空間光調變器包含可用於調變來自該光元件之光之複數個可控制元件。

26. 如請求項25之顯示器，其中該控制器提供一經調節之驅動電流及電壓至該LED晶粒陣列之LED晶粒之複數個通道。

27. 如請求項26之顯示器，其中LED晶粒之一第一通道包含紅色發射LED晶粒，其中LED晶粒之一第二通道包含藍色發射LED晶粒且其中LED晶粒之一第三通道包含綠色發射

LED晶粒。

28. 如請求項26之顯示器，其中該控制器回應一遙控訊號而選擇性啟動一第一LED晶粒通道。

29. 如請求項26之顯示器，其中該控制器向一第一LED晶粒通道發送一增加之驅動電流，以補償一來自一第二LED晶粒通道之減少之發射輸出。

30. 如請求項25之顯示器，其中該光纖陣列之該等輸出端形成一非平面表面。

31. 一種用於顯示一具有一動態範圍之影像之方法，該方法包含：

提供一光元件，其包含：

一用於產生輻射之固態輻射源陣列，其中每一固態輻射源包含一可控制輻射輸出；

一光學聚能器陣列，其中每一光學聚能器自該固態輻射源陣列中之一相應固態輻射源接收輻射；及

複數根光纖，其中每一該等複數根光纖包括一輸入端及一輸出端，其中每一輸入端自一相應聚能器接收集中輻射；

控制該固態輻射源陣列，以使輸出由一第一組影像資料判定；

以來自該固態輻射源陣列之光，照明一空間光調變器之一面，其中該空間光調變器包含一可控制元件陣列；及

以一第二組影像資料，控制該空間光調變器之該可控

制元件陣列之透射率。

32. 如請求項31之方法，其中該第二組影像資料之解析度高於該第一組影像資料。

33. 如請求項31之方法，其中該方法進一步包含：

偵測該固態輻射源陣列之至少一部分中之每一固態輻射源之該可控制輻射輸出；

將該經偵測之可控制輻射輸出與一所要輻射輸出進行比較；及

將該可控制輻射輸出調整為該所要輻射輸出。

十一、圖式：

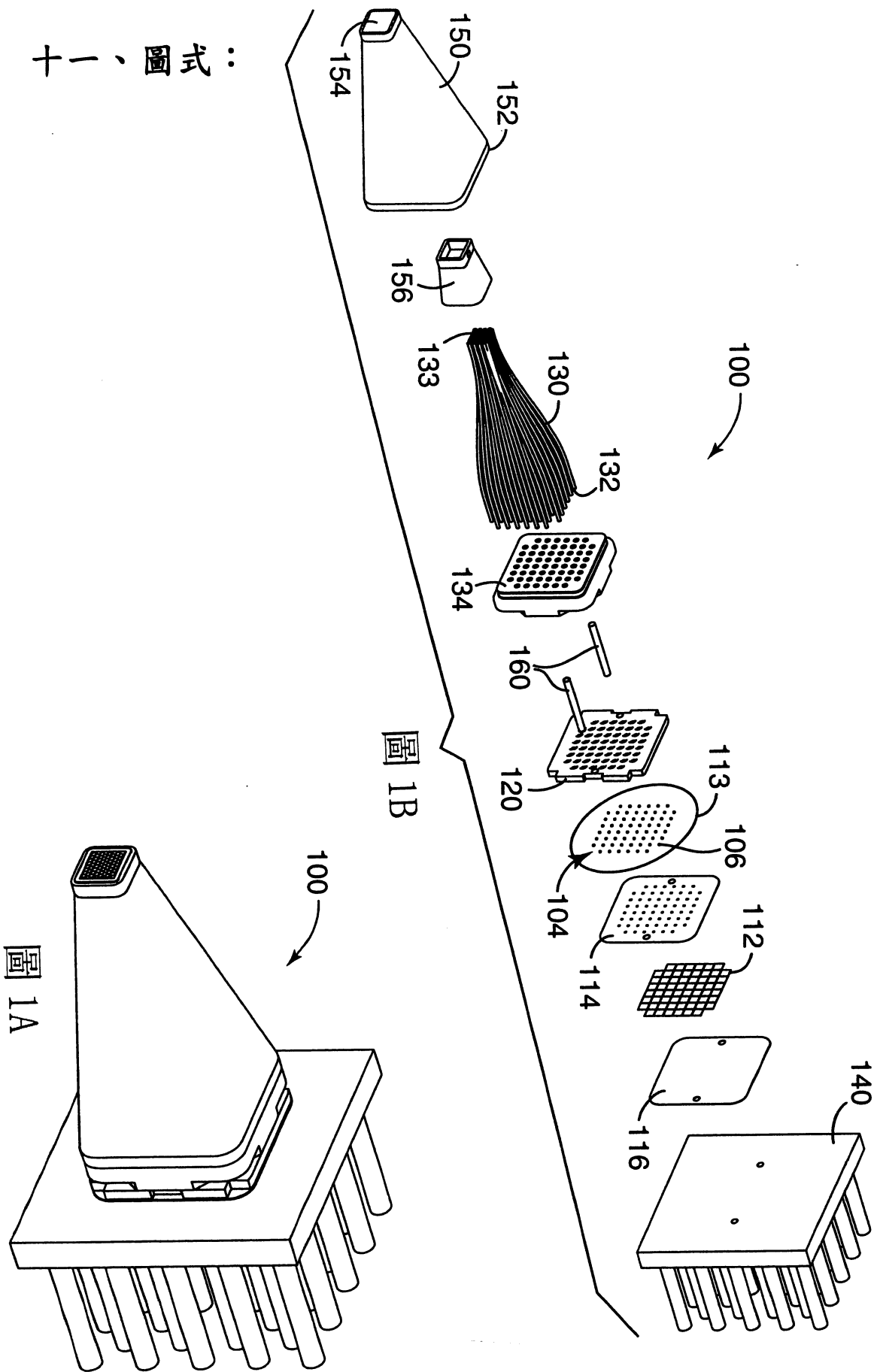


圖 1A

圖 1B

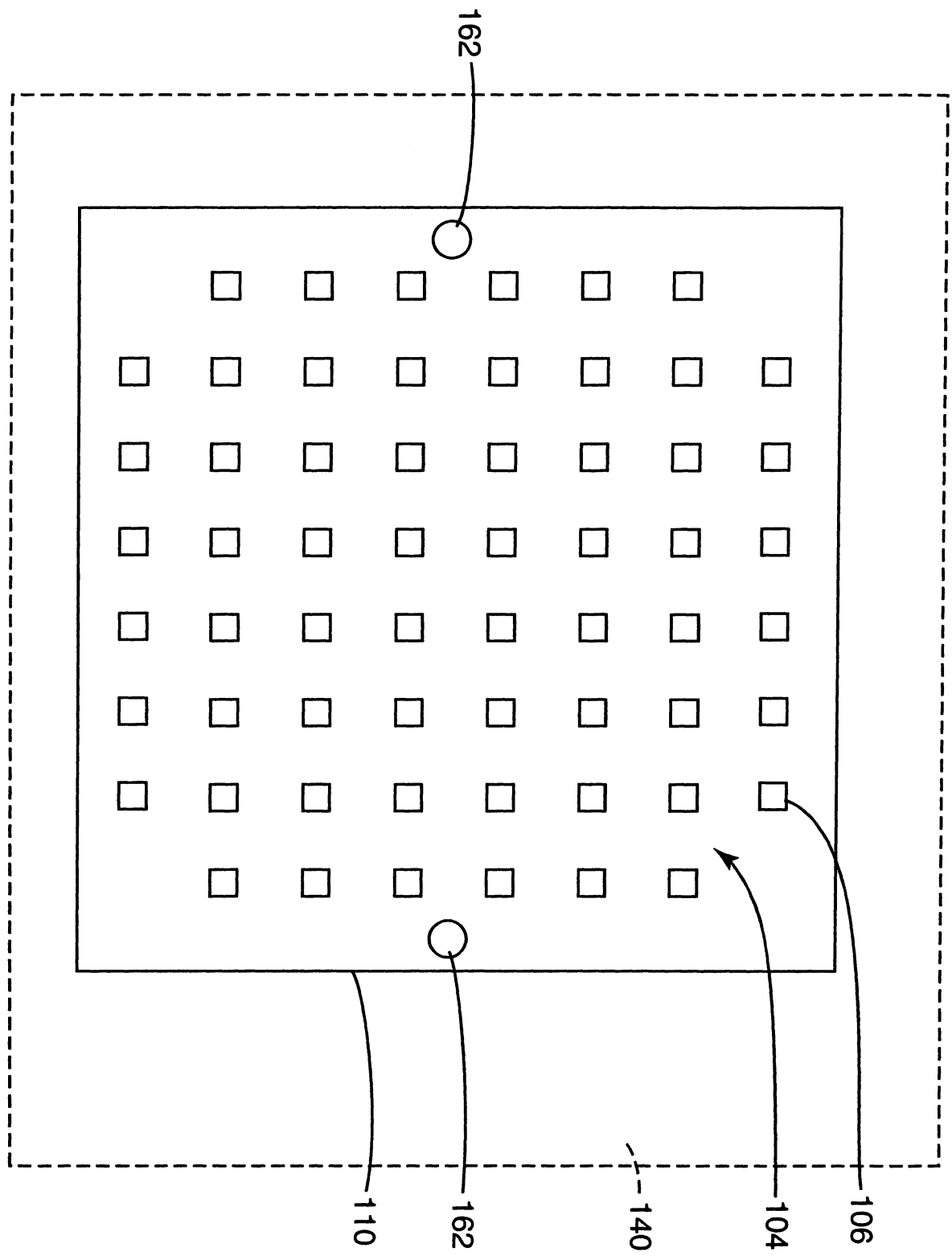


圖 2

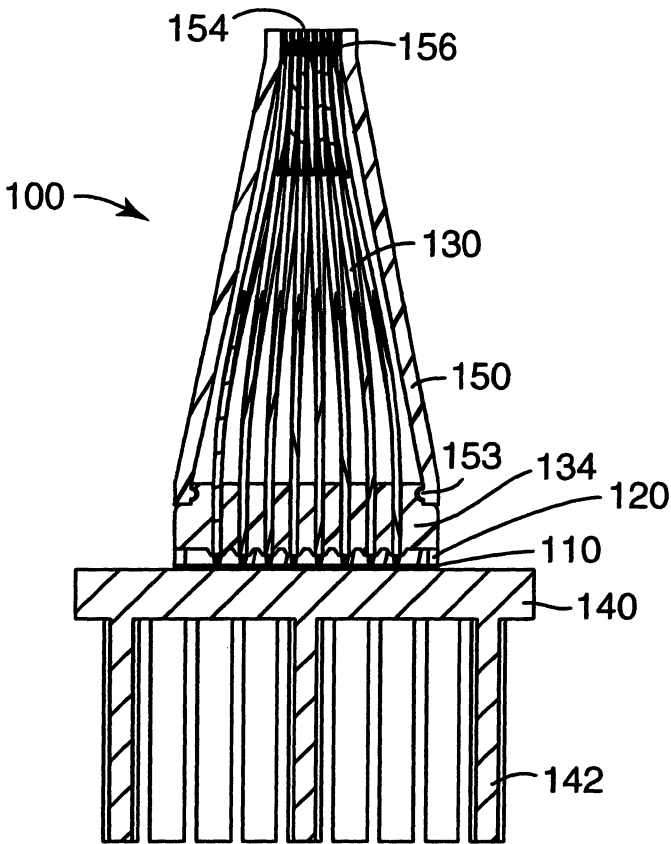


圖 3

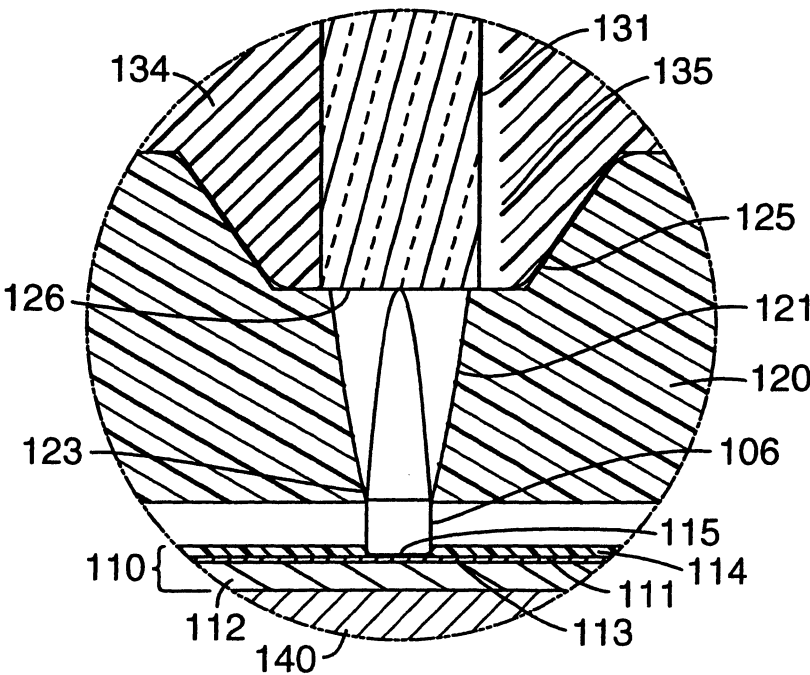


圖 4

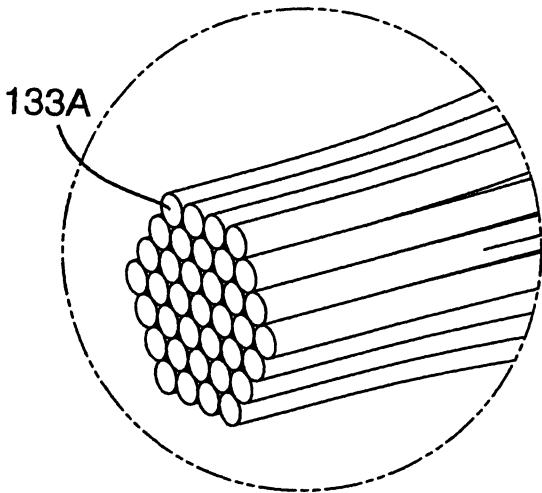


圖 5A

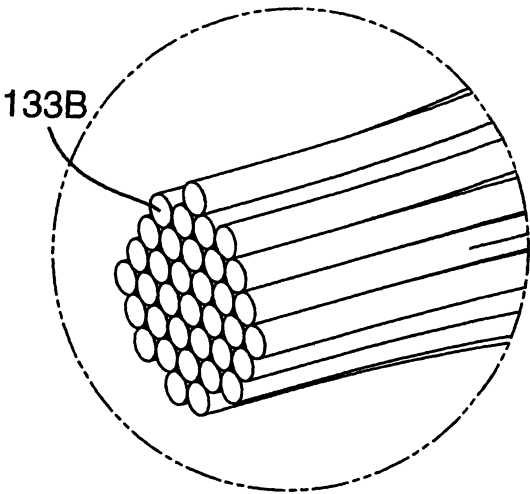


圖 5B

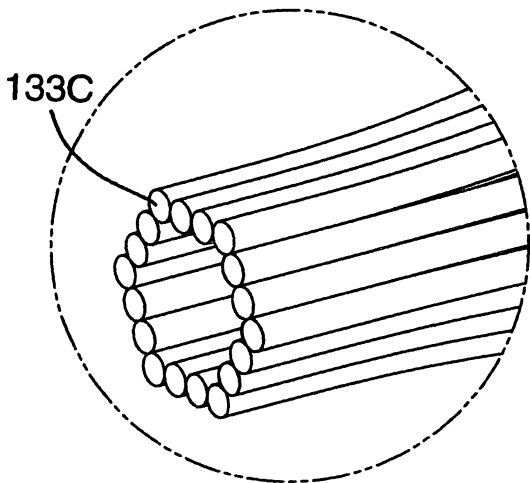


圖 5C

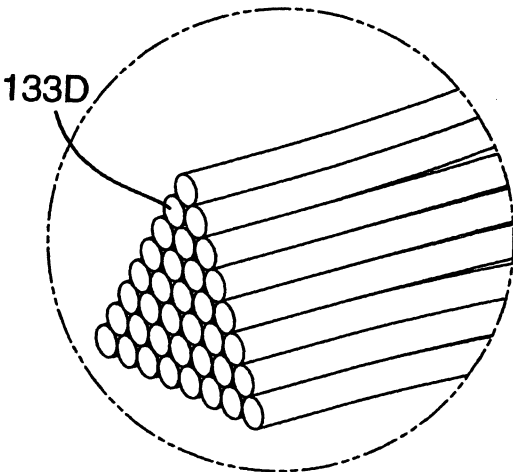


圖 5D

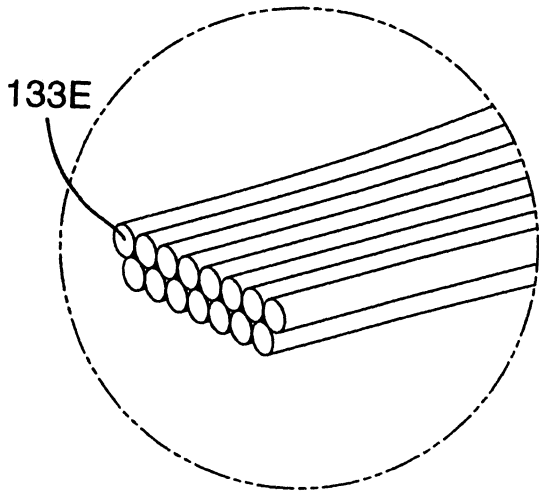


圖 5E

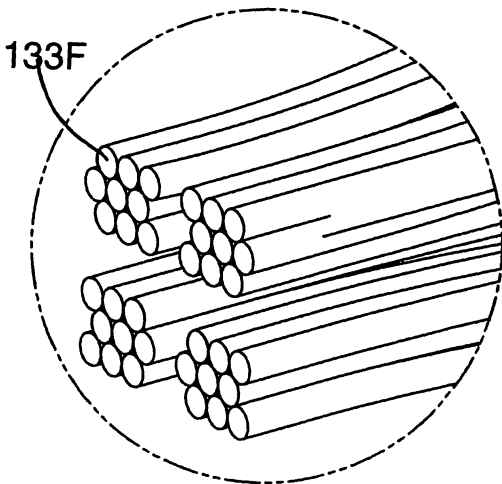


圖 5F

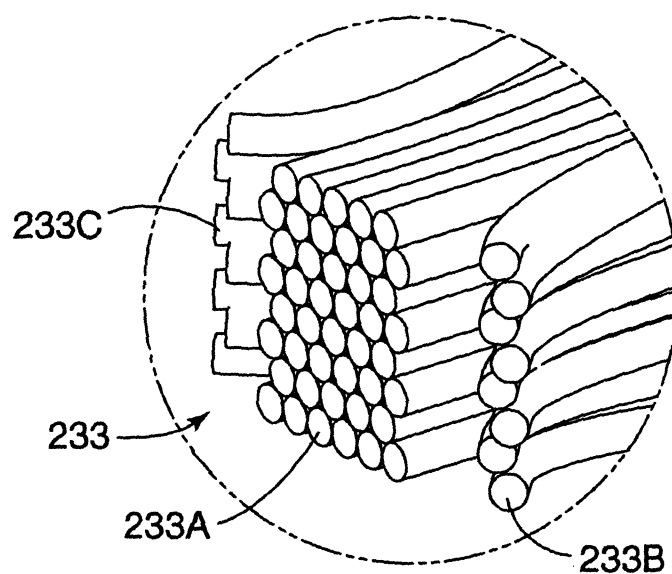


圖 6A

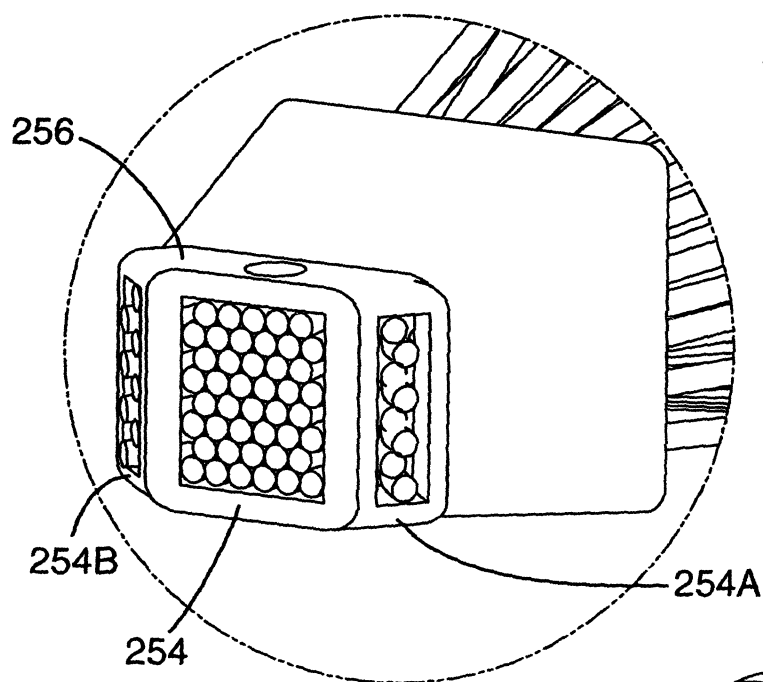


圖 6B

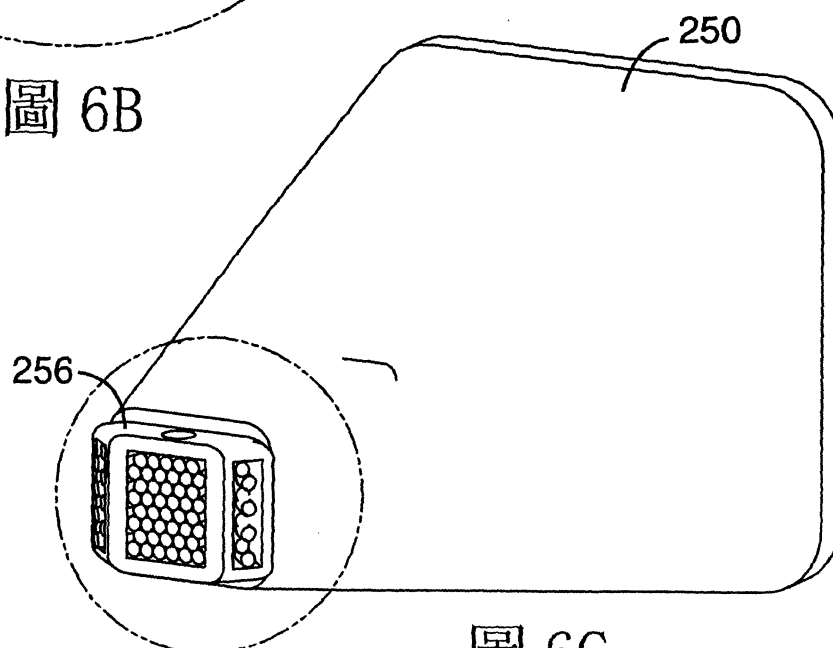


圖 6C

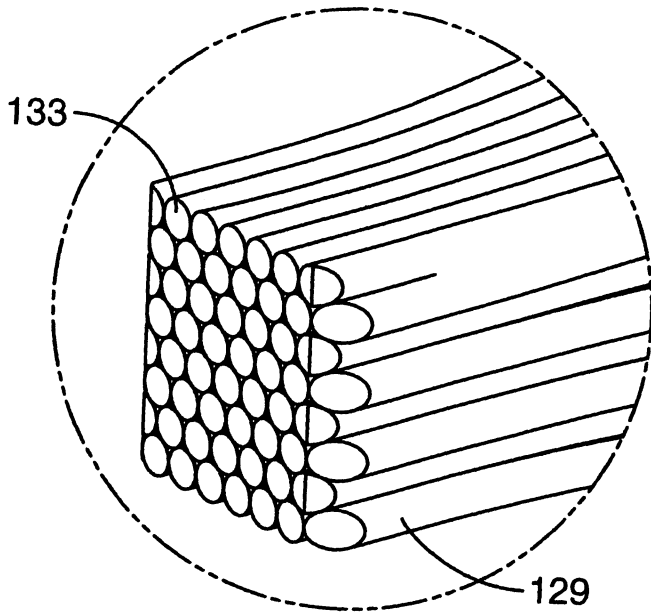


圖 7A

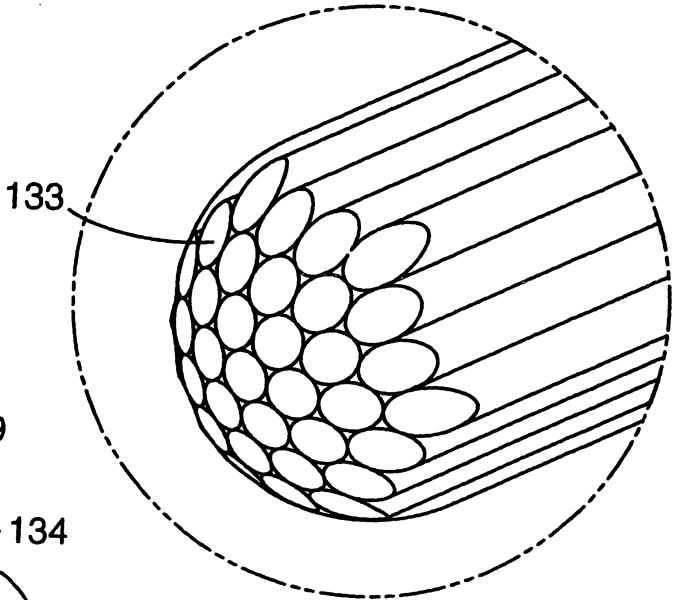


圖 7B

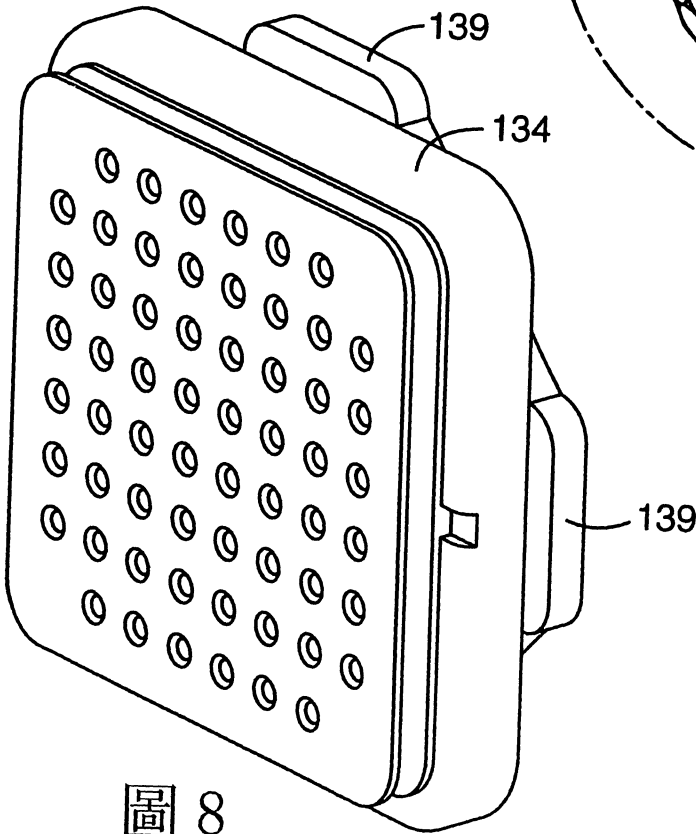


圖 8

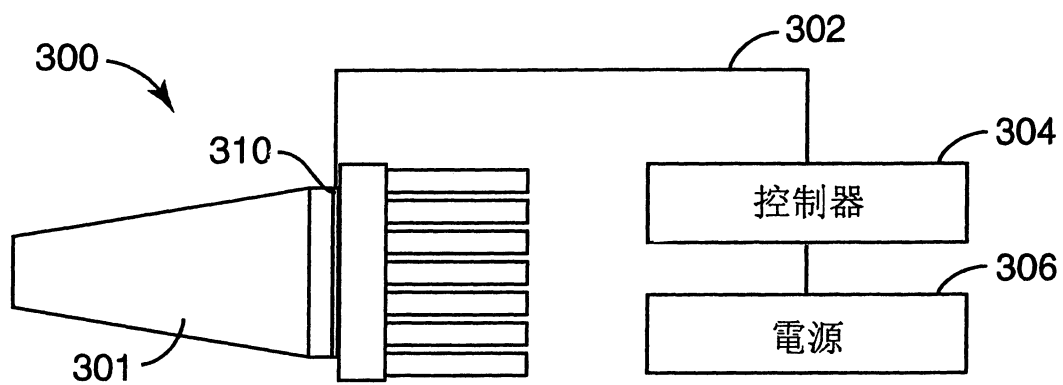


圖 9A

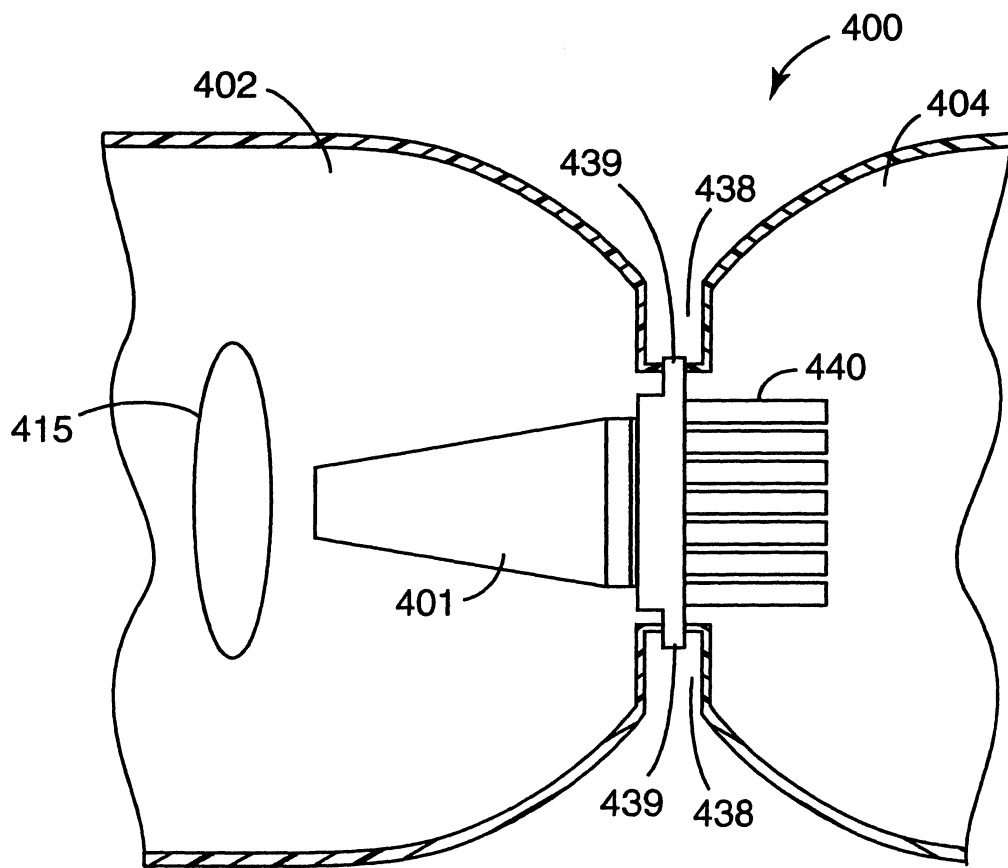


圖 10

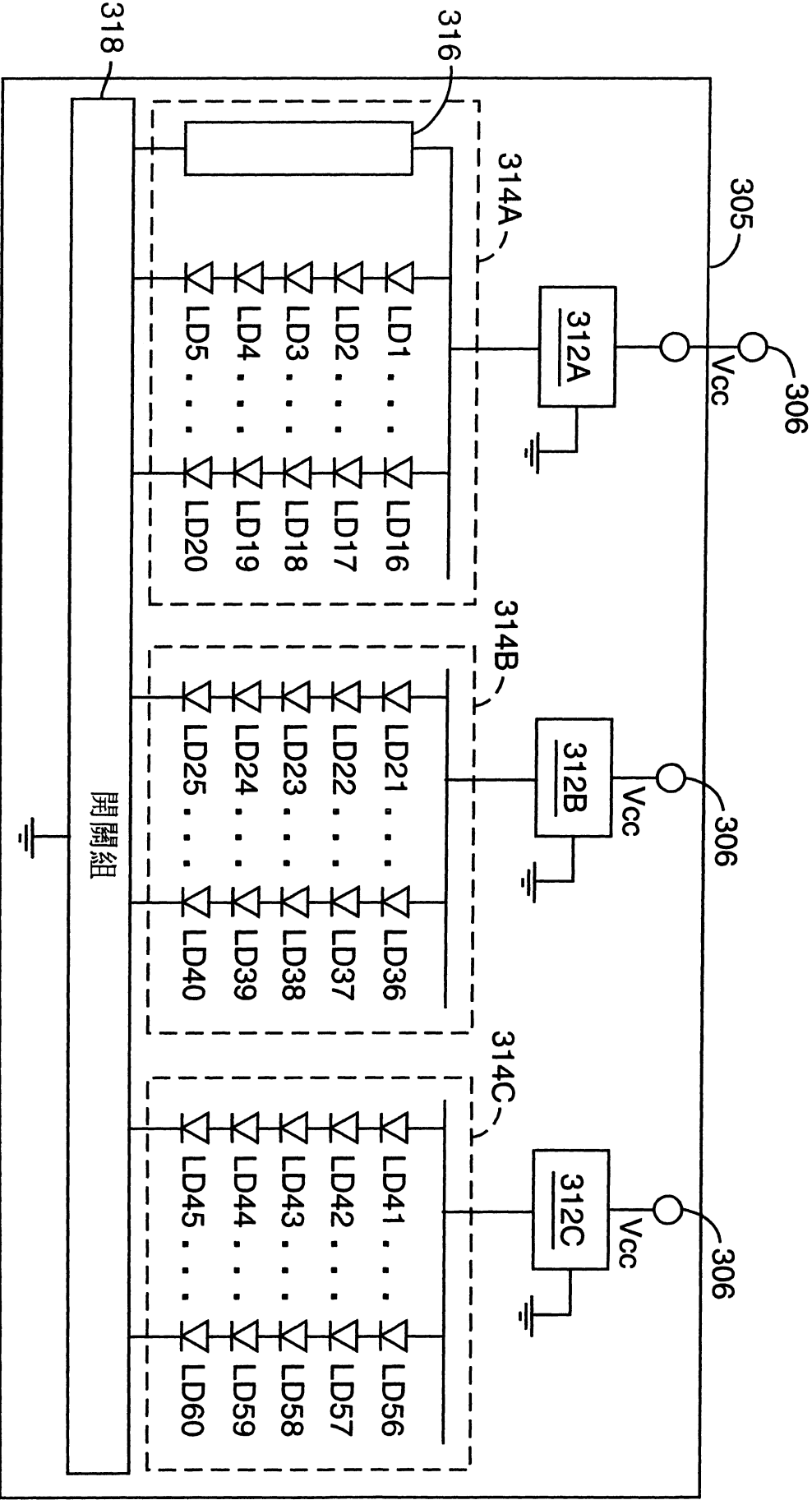


圖 9B

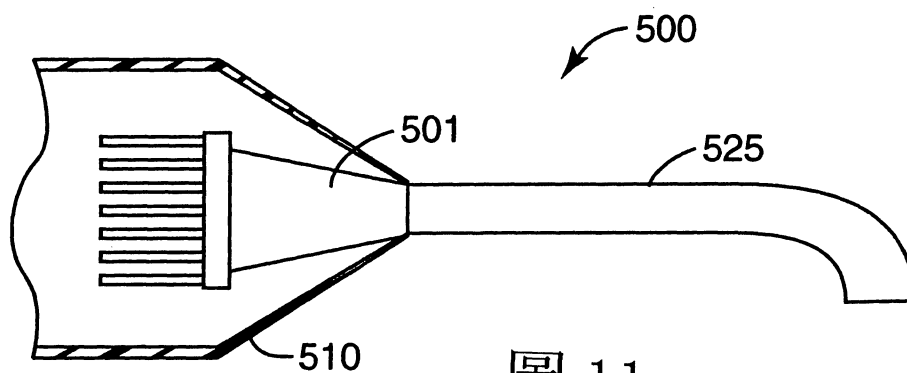


圖 11

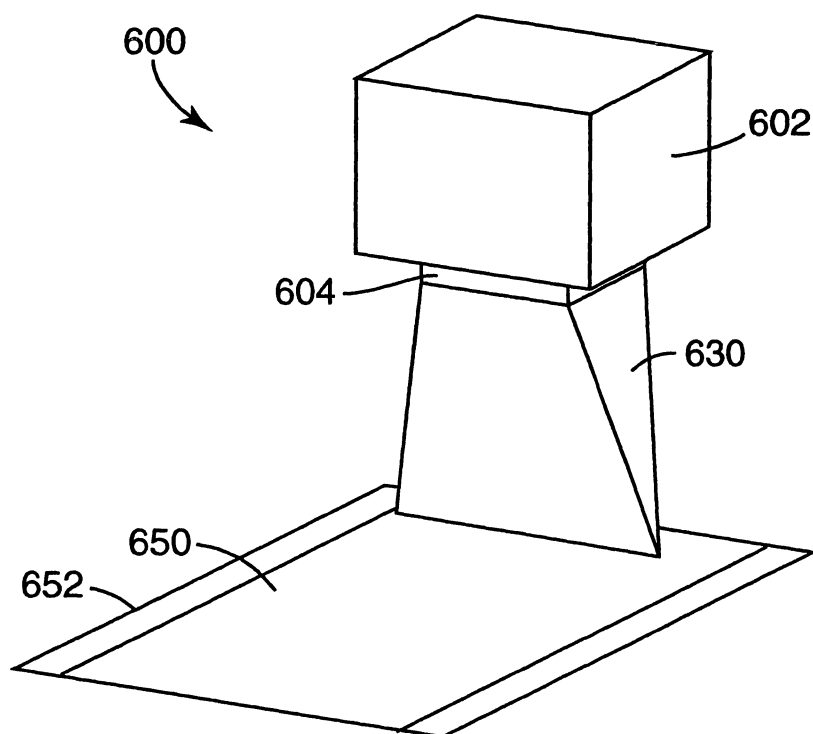


圖 12

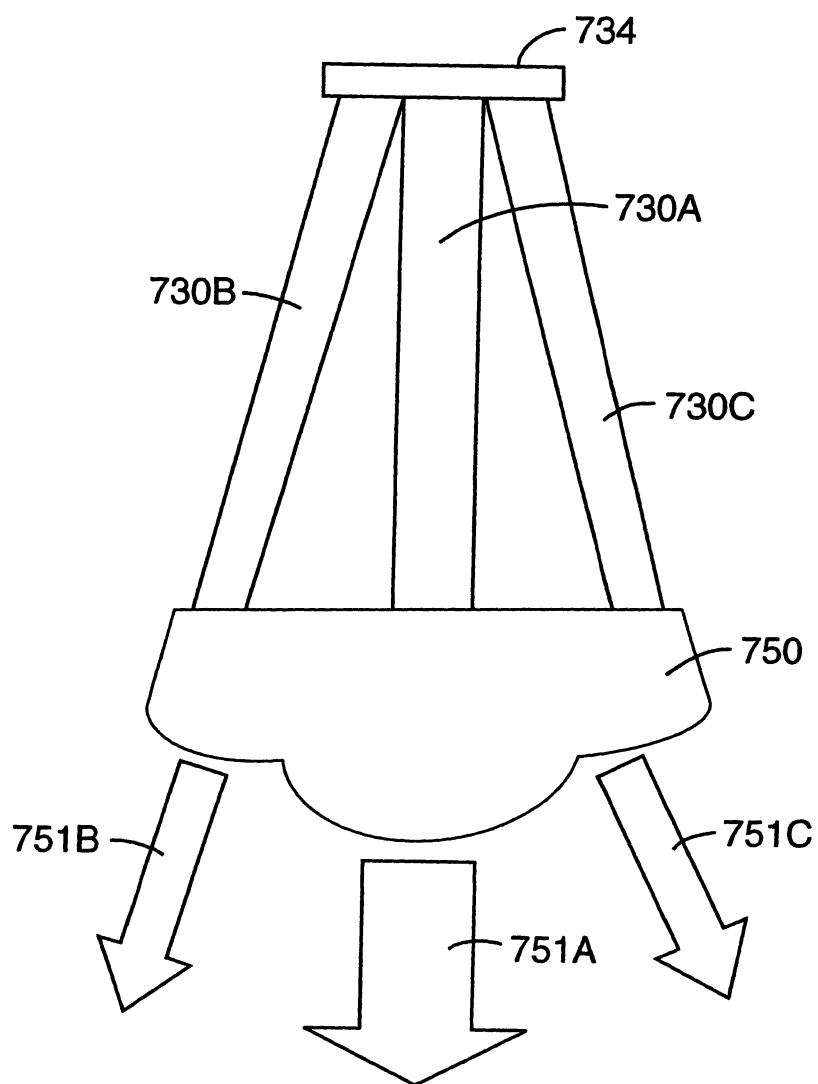


圖 13

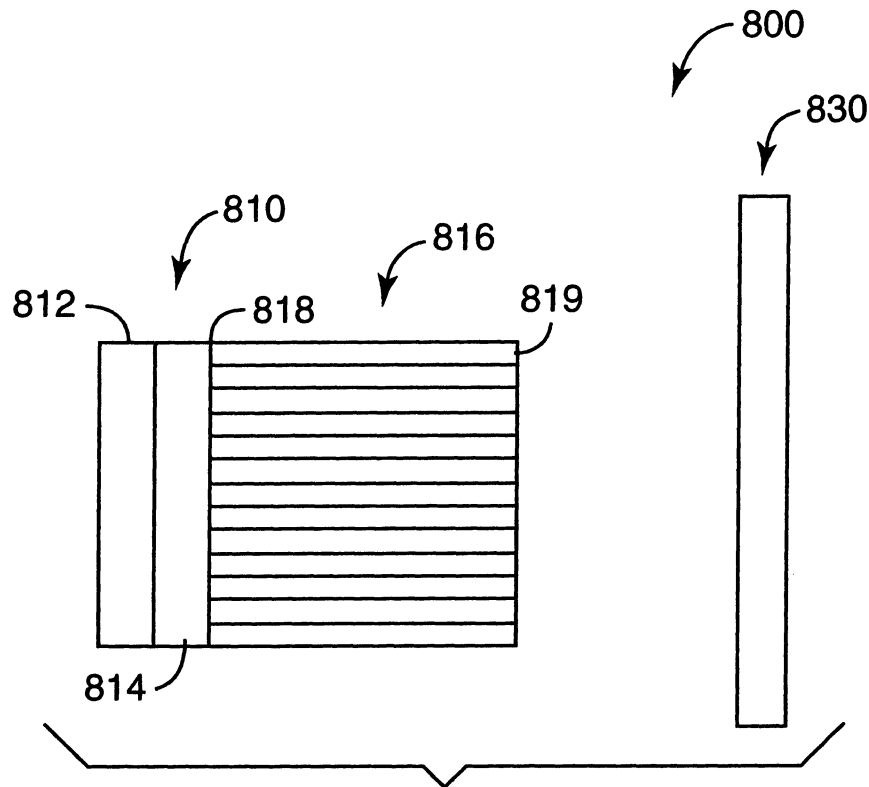


圖 14A

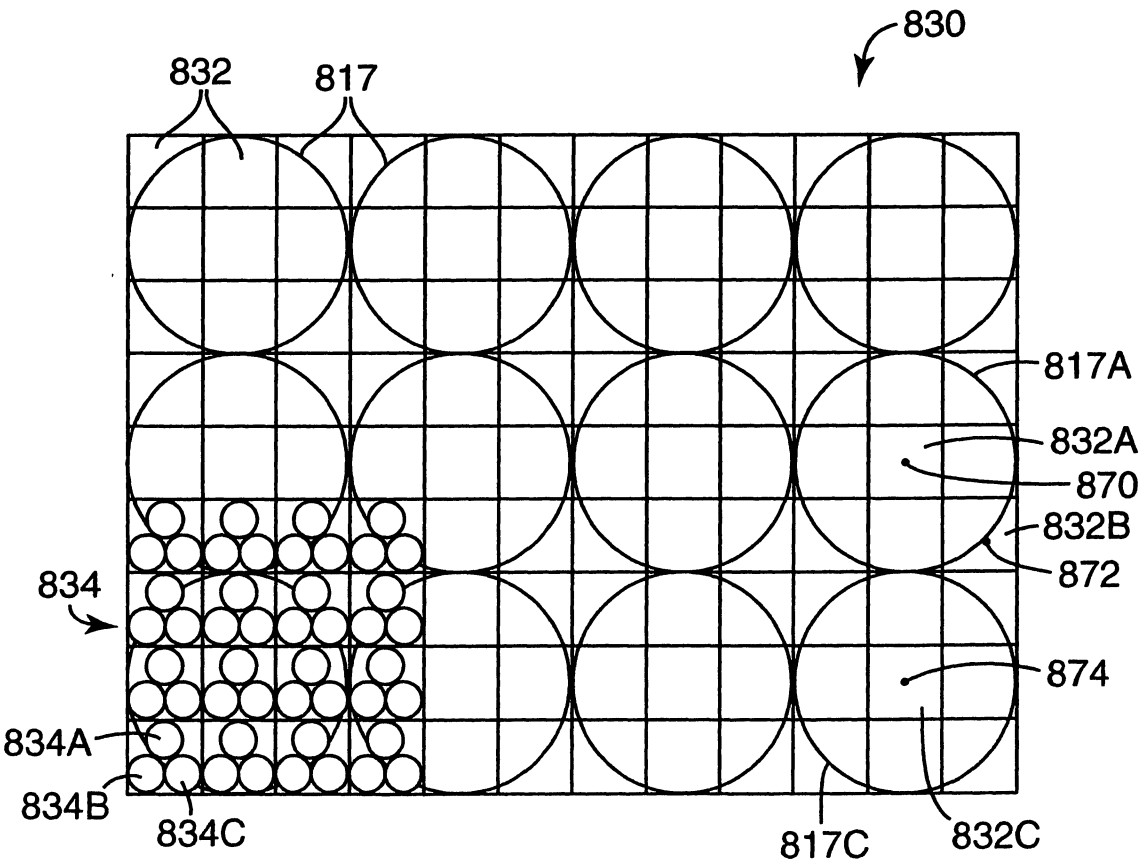


圖 14B

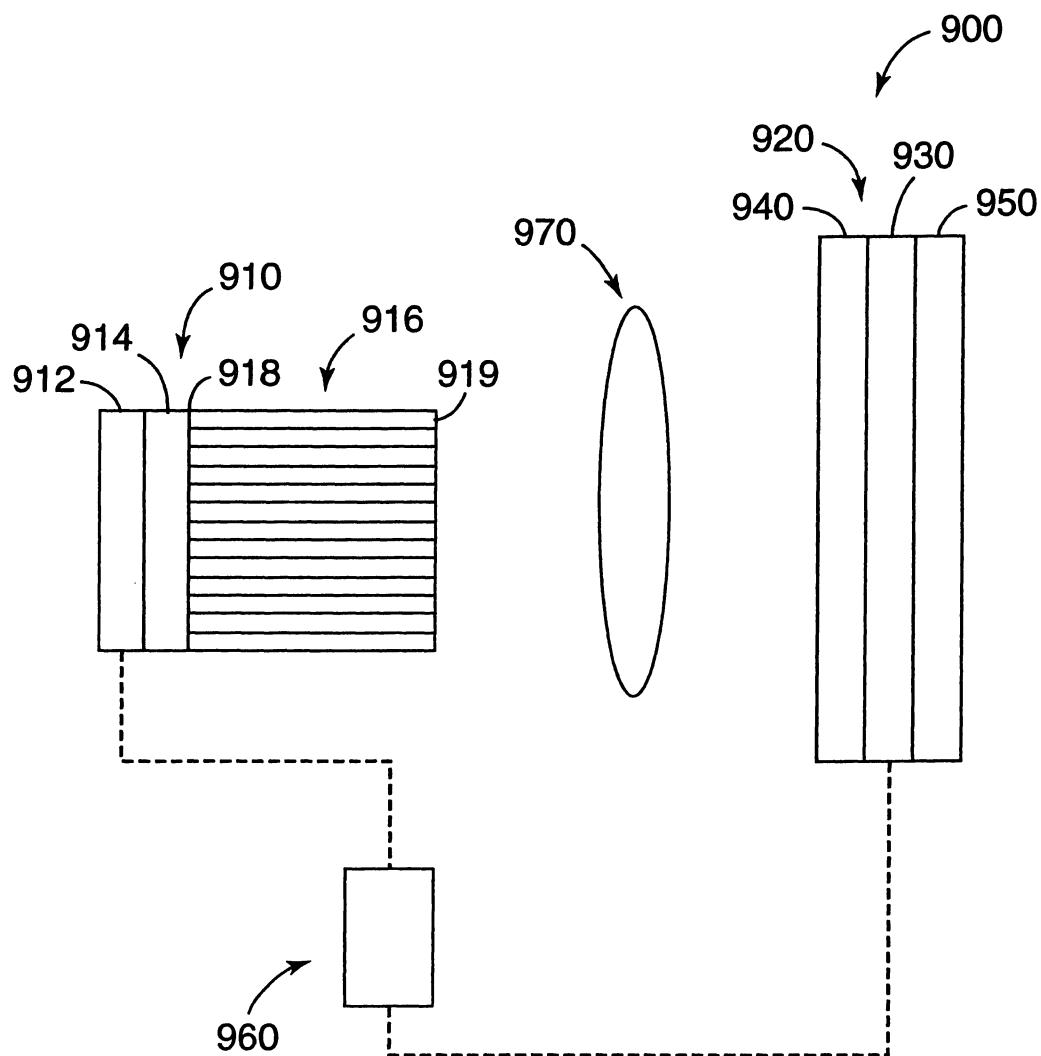


圖 15

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (14A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

800	顯示器
810	光元件
812	固態輻射源陣列
814	光學聚能器陣列
816	光纖
818	輸入端
819	輸出端
830	空間光調變器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)