



(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 I456258 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：099113719 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 29 日
(51)Int. Cl. : G02B27/10 (2006.01) G03B21/14 (2006.01)
(30)優先權：2009/04/30 美國 12/432,999
(71)申請人：柯達公司 (美國) EASTMAN KODAK COMPANY (US)
美國
(72)發明人：席渥斯坦 貝瑞 D SILVERSTEIN, BARRY D. (US)；哈特蘭 馬克 A HARLAND,
MARK A. (US)；克區 詹姆斯 R KIRCHER, JAMES R. (US)
(74)代理人：陳長文
(56)參考文獻：
TW 200832040A JP 2006-337923A
US 6240116B1
審查人員：陳健源
申請專利範圍項數：10 項 圖式數：18 共 0 頁

(54)名稱

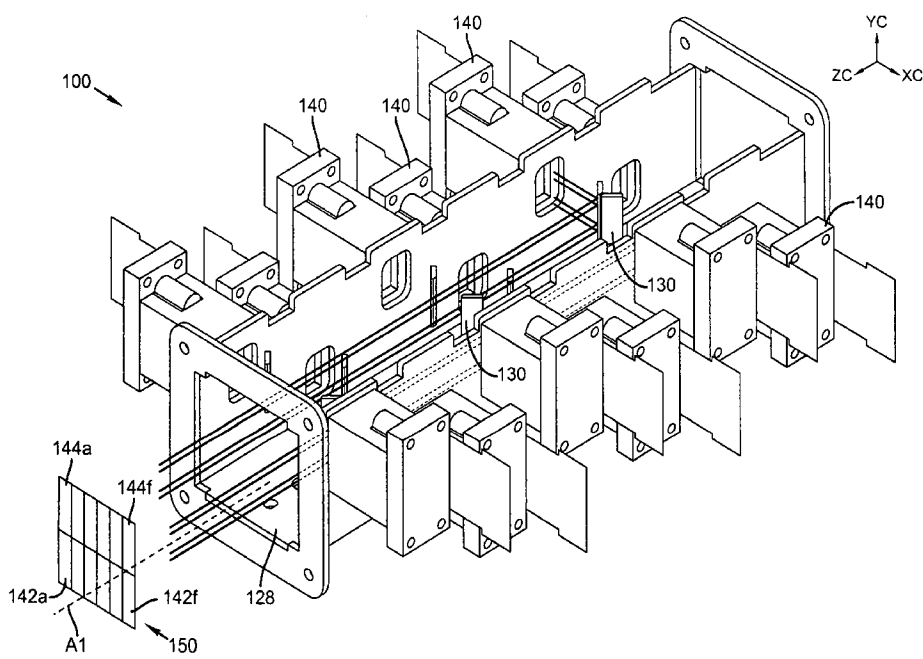
提供發散校正之光束配向腔室

BEAM ALIGNMENT CHAMBER PROVIDING DIVERGENCE CORRECTION

(57)摘要

一種光束配向腔室包括：一基部、連接至該基部的第一及第二側壁以及一位於該基部之前邊緣並具有一輸出開口的前壁。該光束配向腔室進一步包含複數個經佈置以便引導光束通過該第一或第二側壁的光源；複數個安裝至該基部上的反射器，該等反射器之各者具有獨立的偏轉及俯仰調整，其各經佈置以便引導來自一對應光源的光束沿著該光束配向腔室之長度通過該輸出開口以形成一經配向平行光束陣列；以及一個或多個定位於該經配向光束陣列之光學路徑中的光學元件，該一個或多個光學元件經佈置以便相對於至少一個軸校正該光束發散。

A beam alignment chamber comprising: a base, first and second side walls connected to the base, and a front wall located at the front edge of the base having an output opening. The beam alignment chamber further including a plurality of light sources disposed to direct light beams through the first or second side walls, a plurality of reflectors mounted on the base, each having independent yaw and pitch adjustments, each being disposed to direct the light beams from a corresponding light sources along the length of the beam alignment chamber through the output opening forming an aligned array of parallel light beams, and one or more optical elements positioned in the optical path of the aligned array of light beams disposed to correct the beam divergence with respect to at least one axis.



- 100 . . . 光束配向腔室
- 128 . . . 輸出開口
- 130 . . . 反射器
- 140 . . . 陣列光源
- 142a、142f . . . 配向陣列光束
- 144a、144f . . . 配向陣列光束
- 150 . . . 輸出光束陣列
- A1 . . . 軸

圖 8

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：99113719

※申請日：99.4.29

※IPC 分類：G02B 27/10 (2006.01)

G03B 21/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

提供發散校正之光束配向腔室

BEAM ALIGNMENT CHAMBER PROVIDING DIVERGENCE
CORRECTION

二、中文發明摘要：

一種光束配向腔室包括：一基部、連接至該基部的第一及第二側壁以及一位於該基部之前邊緣並具有一輸出開口的前壁。該光束配向腔室進一步包含複數個經佈置以便引導光束通過該第一或第二側壁的光源；複數個安裝至該基部上的反射器，該等反射器之各者具有獨立的偏轉及俯仰調整，其各經佈置以便引導來自一對應光源的光束沿著該光束配向腔室之長度通過該輸出開口以形成一經配向平行光束陣列；以及一個或多個定位於該經配向光束陣列之光學路徑中的光學元件，該一個或多個光學元件經佈置以便相對於至少一個軸校正該光束發散。

三、英文發明摘要：

A beam alignment chamber comprising: a base, first and second side walls connected to the base, and a front wall located at the front edge of the base having an output opening. The beam alignment chamber further including a plurality of light sources disposed to direct light beams through the first or second side walls, a plurality of reflectors mounted on the base, each having independent yaw and pitch adjustments, each being disposed to direct the light beams from a corresponding light sources along the length of the beam alignment chamber through the output opening forming an aligned array of parallel light beams, and one or more optical elements positioned in the optical path of the aligned array of light beams disposed to correct the beam divergence with respect to at least one axis.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (8) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	光束配向腔室
128	輸出開口
130	反射器
140	陣列光源
142a、142f	配向陣列光束
144a、144f	配向陣列光束
150	輸出光束陣列
A1	軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於一種用於投影一數位影像的裝置且更特定而言係關於一種用於配向固態雷射作為照明源的改良裝置及方法。

【先前技術】

為了被考慮為適於替代習知膠片投影機，數位投影系統，尤其是多色電影投影系統，須滿足影像品質及性能的要求。在其他特徵中，這意味著高解析度、廣色域、高亮度及超過1,000:1的圖框順序對比度。

多色數位電影投影之最具有前途的解決方法使用兩個基本類型的空間光調變器(SLM)之一者作為影像形成器件。第一個類型的空間光調變器為數位光處理器(DLP)，其為一由美國德克薩斯州達拉斯市之德州儀器公司研發的數位微鏡器件(DMD)。DLP器件被描述於一些專利中，例如美國專利第4,441,791號；第5,535,047號；第5,600,383號(全部頒給Hornbeck)；以及美國專利第5,719,695號(Heimbuch)。使用DLP的投影裝置之光學設計被揭示於美國專利第5,914,818號(Tejada等人)；第5,930,050號(Dewald)；第6,008,951號(Anderson)；以及第6,089,717號(Iwai)中。DLP已被成功應用於數位投影系統中。

圖1顯示一種使用DLP空間光調變器的投影機裝置10之一簡化方塊圖。一光源12提供多色光至一稜鏡總成14中，例如一Philips稜鏡。稜鏡總成14將多色光分成紅、綠及藍

色分量帶並將各個帶導至對應的空間光調變器20r、20g或20b。然後稜鏡總成14將來自各個SLM20r、20g及20b的調變光重組合並提供此光至一投影透鏡30以便投射至一顯示螢幕或其他適當的表面上。

雖然以DLP為主的投影機展示了為多數從桌面到大型電影之投影應用提供必要之光輸出量、對比度及色域的能力，但其有一些固有的解析度限制，其中當前之器件僅能提供 2148×1080 像素。此外，較高的組件及系統成本限制高品質數位電影投影之DLP設計的適用性。此外，Philips或其他適用稜鏡以及亮度所需之具有一長工作距離的快速投影透鏡之成本、尺寸、重量及複雜性係對這些器件之接受程度及可用性具有負面影響的固有限制。

用於數位投影的第二類型之空間光調變器為LCD(液晶器件)。該LCD藉由選擇性調變各個對應像素之入射光的偏光狀態而將一影像形成為一像素陣列。對於高品質數位電影投影系統，LCD看似具有如空間光調變器的優點。這些優點包含相對較大的器件尺寸、有利的器件產量及製造較高解析度器件的能力，例如Sony及JVC公司的 4096×2160 解析度器件。使用LCD空間光調變器的電子投影裝置之實例被揭示於美國專利第5,808,795號(Shimomura等人)；美國專利第5,798,819號(Hattori等人)；美國專利第5,918,961號(Ueda)；美國專利第6,010,121號(Maki等人)；以及美國專利第6,062,694號(Oikawa等人)中。LCOS(矽基液晶)器件被認為對於大規模影像投影尤有前途。然而，

[S]

LCD組件難以維持數位電影之高品質要求，尤其是關於色彩及對比，因為高亮度投影的高熱負載影響材料偏光品質。

照明效率之一持續問題係與光展或拉格朗日不變數(Lagrange invariant)有關。在光學技術中熟知的係，光展有關於可被一光學系統處理之光的數量。光展越大，影像可能越亮。在數值上，光展與兩個特徵，即該影像面積及該數值孔徑之乘積成比例。以圖2中表示之具有光源12、光學元件18及一空間光調變器20的簡化光學系統而言，光展為該光源A1之面積及其輸出角度 θ_1 之倍數並等於該調變器A2之面積及其接受角度 θ_2 。為了增大的亮度，需求從該光源12之面積提供盡可能多的光。作為一般性原理，該光學設計在該光源處之光展藉由該調變器處之光展最接近地匹配時有利。

增大該數值孔徑，例如增加光展使得該光學系統捕獲更多光。與之相似，增大該源影像尺寸，使得光源自一更大的面積，增大光展。為在該照明側利用一增大的光展，該光展須大於或等於該照明源之光展。然而，一般而言，該影像越大，該等光學元件及支撐組件之成本越高、尺寸越大。這對於諸如矽基板及缺陷可能隨著尺寸增大的LCOS及DLP組件尤其屬實。至於一般性規則，增大的光展導致更複雜且成本更高的光學設計。舉例來說，若使用一種如美國專利第5,907,437號(Sprotbery等人)所概述之方法，該光學系統中之透鏡組件須針對大光展設計。須透過系統光

學元件而匯聚的光之源影像面積為在紅、綠及藍色光路徑中之空間光調變器的組合面積之和；明顯，這是最終形成之多色影像之面積的三倍。即，對於美國專利第5,907,437號所揭示的組態，光學組件處理一相當大的影像面積，並因此處理一較高的光展，因為紅、綠及藍色路徑係分離的並須被光學匯聚。此外，雖然一種如美國專利第5,907,437號所揭示之組態處理來自最終形成之多色影像面積三倍的光，此組態並不能帶來提高亮度的任何好處，因為各個色彩路徑僅包含總光位準的三分之一。

在該光源之光展與該空間光調變器之光展良好匹配時，效率得以改善。較差匹配的光展意味著該光學系統缺少光、不能提供足夠的光至該等空間光調變器或者低效率、實際上丟棄被產生用於調變的光之一大部。

因此對於LCD及DLP兩系統的設計者來說，以可接受的系統成本為數位電影應用提供足夠亮度的目標被證明係難以捉摸的。LCD為主之系統因為對於偏光、減少效率及增大之光展的要求而受波及，即使使用偏光恢復技術。無須偏光的DLP器件雖被證明稍更有效率，但仍需要昂貴、壽命較短之燈以及成本較高的光學引擎，使之與習知電影投影設備相比過於昂貴。

為了與習知以高階膠片為主之投影系統競爭並提供所謂電子或數位電影，數位投影機須能實現可與此更早設備相比的電影亮度位準。一些規格理念係一般影院要求10,000數量級的流明投射至對角線為40英尺數量級的螢幕尺寸。

[S]

該螢幕範圍需要從5,000流明上達40,000流明之間任一者。除了這個嚴格的亮度要求之外，這些投影機亦須實現高的解析度(2048×1080像素)並提供大約2000:1的對比度以及一廣色域。

一些數位電影投影機設計已被證明具有此位準的性能。然而，較高的設備及操作成本已成為阻礙。滿足這些要求的投影裝置一般單台成本超過美金\$50,000並使用一種每隔500-2000小時便需更換的高瓦數氙弧燈(Xenon arc lamp)，其一般更換成本通常超過美金\$1000。該氙氣燈之較大光展對於成本及複雜度具有較大的影響，因為其需要相對較快的光學元件以從這些源收集並投影光。

DLP及LCOS LCD空間光調變器(SLM)兩者之一共同缺點在於其使用固態光源(尤其是雷射光源)的有限能力。雖然固態光源在相對光譜純度及潛在的高亮度位準方面優於其他類型的光源，但固態光源需要不同的方法以便有效使用這些優點。用於先前數位投影機設計的調節、重定向及組合來自色彩源之光的習知方法及器件可限制雷射陣列光源之良好使用。

固態雷射可改善光展、壽命、總體光譜以及亮度穩定性但迄今仍不能在適於數位電影之要求的所需成本內以充分的位準傳送可見光。在更近的研究中，VCSEL雷射陣列已被商用並展示一些作為潛在光源的可能性。然而，需要來自多達9個單獨陣列的組合光以便為各個色彩提供必要的亮度。

使用雷射陣列的投影裝置之實例包含如下：

頒給 Kappel 等人之題為「Laser Illuminated Image Projection System and Method of Using Same」的美國專利第 5,704,700 號，其描述一種用於投影機照明的微雷射陣列的使用。

共同受讓給 Kruschwitz 等人之題為「Electronic Imaging System Using Organic Laser Array Illuminating an Area Light Valve」的美國專利第 6,950,454 號，其描述用於向一空間光調變器提供雷射照明的有機雷射之使用。

頒給 Mooradian 等人之題為「Projection Display Apparatus, System, and Method」的美國專利公開案第 2006/0023173 號，其描述用於照明的延伸空腔表面發光半導體雷射陣列之使用；頒給 Glenn 之題為「Displays Using Solid-State Light Sources」的美國專利第 7,052,145 號，其描述將微雷射陣列用於投影器照明的不同顯示器實施例。

頒給 Lang 等人之題為「Laser Diode Array Assemblies With Optimized Brightness Conservation」的美國專利第 6,240,116 號，其討論具有高冷卻效率的習知雷射條及邊緣發光二極體的封裝並描述與反射器組合的透鏡之使用以便藉由消除或減小準直光束之間之空間而減少一二維陣列之發散-尺寸乘積(光展)。

這些類型的解決方案之各者具有一些困難。Kappel' 700 教示一種在影像投影中用作光源的同調雷射單晶陣列之使用，藉以雷射之數量被選定以匹配該投影機之流明輸出的

[S]

功率要求。然而，在一較高流明的投影機中，此方法產生一些困難。製造良率隨著器件數量增加而下降且熱量問題隨著大型陣列而更明顯。同調性亦可產生單晶設計的問題。該等雷射光源的同調性一般引起諸如光學干擾及斑紋的假影。因此，較佳的係使用一種其中同調性、空間及時間同調性較弱或斷開的雷射陣列。雖然就改良色域的觀點，理想的係一光譜同調性，但一較小數量的光譜加寬對於移除對干擾及斑紋之敏感度亦為理想並減弱一單一光譜源之色彩偏移的效果。舉例來說，此偏移可產生於一具有分離的紅色、綠色及藍色雷射源的三色投影系統中。如果該單色陣列中的所有雷射被連結到一起並具有一狹窄波長且一偏移發生於操作波長中，該整個投影機之白點及色彩可超出標準。另一方面，由於該陣列利用該等波長中的小變化而被均化，在總輸出中對單一色彩偏移的敏感度被大大降低。雖然組件可被添加到該系統以幫助打斷Kappel所討論之此同調，但就成本及簡潔性觀點，較佳的係使用來自不同製造批次的輕度變化器件以形成一大體上不同調的雷射源。此外較佳的係在該源處減少空間及時間同調性，因為多數減少此超過該源之不同調性的方式使用諸如擴散器的組件，其增大該源之有效範圍(光展)、引起額外光損失並增加系統之費用。維持該等雷射之較小光展可簡化該光學鏈，這係極為理想。

對於投影用途的特定關注之雷射陣列為各種類型的VCSEL(垂直空腔表面發光雷射)陣列，包含VECSEL(垂直

延伸空腔表面發光雷射)及加利福尼亞州 Sunnyvale 市之 Novalux 公司的 NECSEL(Novalux 延伸空腔表面發光雷射)。然而，使用這些器件的習知方法具有一些問題。一限制有關於器件良率。最主要因為關鍵組件的熱量及封裝問題，商用 VECSEL 陣列長度被延長但高度受限；一般而言，一 VECSEL 陣列只有兩列發光組件。多於兩個列的使用易於大幅度增大良率困難。舉例來說，此實際限制難以向如美國專利第 7,052,145 號所描述的投影裝置提供一 VECSEL 照明系統。在使用美國專利公開案第 2006/0023173 號中所提議的投影解決方案時，亮度將被限制。雖然 Kruschwitz 等人、美國專利第 6,950,454 號及其它描述使用有機 VCSEL 的雷射陣列之使用，這些有機雷射並未成功商用。除了這些問題之外，習知 VECSEL 設計傾向於具有功率連接及散熱的問題。這些雷射為高功率；例如，一頻率被加倍成兩列來自 Novalux 之器件的單一系列雷射器件產生超過 3 W 的可用光。因此，存在極大的電流要求及來自未使用電流的熱負載。壽命及光束品質高度依賴於穩定的溫度維持。

該等雷射源至該投影系統的耦合呈現一些使用習知方法未充分解決的其他困難。舉例來說，使用 Novalux NECSEL 雷射，各個色彩需要大約 9 個 2 列×24 個雷射陣列以便接近多數影院的 10,000 流明要求。理想的係分離地安裝這些光源以便提供充分的熱量消散以及執行功率及控制信號並允許簡化維修及更換的模組化設計。然而，同時，必

[S]

要的係組合來自多個源的雷射光束以便形成一提供準直光的單一光束。覆蓋個別光束的方法由於光束組合塗層中的低效率而損失一些所產生的光。在該組合過程中導入的任何角度組件增大光展且大體係非理想的。理想的係用光束之間的最小間隔重定向多個光束，但使用習知光束組合技術並不易實現。

因此，可見係需要一種利用固態陣列光源之優點並允許具有DLP及LCOS調變器的固態照明組件之有效利用的照明解決方案。

【發明內容】

本發明藉由提供一種在一長度方向中延伸的光束配向腔室而解決用於投影顯示的改良亮度之需求，該光束配向腔室包括：

一具有一前邊緣及兩個側邊緣的基部；

連接至該基部並沿著該光束配向腔室之長度延伸的第一及第二相對側壁；

一位於該基部之前邊緣的前壁，其具有一輸出開口；

複數個經佈置以便引導光束通過該第一或第二側壁的光源，各個光束未相對於至少一個軸校正發散；

複數個安裝於該基部上的反射器，其各者具有獨立的偏轉及俯仰調整，各個反射器與至少一個對應的光源配對，該等基部安裝反射器經佈置以便引導來自該等對應光源的該等光束沿著該光束配向腔室之長度通過該輸出開口以形成一經配向的平行光束陣列，在各個光源及該輸出開口之

間的光學距離對於該等光束之各者大體上相等；及

一個或多個定位於該經配向之光束陣列之光學路徑中的光學元件，其係經配置以便相對於至少一個軸校正該光束發散。

本發明之一特徵在於其提供一種用於雷射光束配向的裝置及方法，該裝置及方法從複數個光源陣列提供一二維平行輸出光束陣列。

本發明之一優點在於其提供一種用於緊湊封裝多個雷射光陣列、沿著一輸出光路徑平行配向該等陣列的裝置。

在閱讀如下之詳細描述同時參考該等圖式後，技術熟練者將能理解本發明的這些及其它特徵及優點，在該等圖式中顯示並描述了本發明之一說明性實施例。

【實施方式】

特定而言，本描述係關於形成根據本發明的裝置之部分或更直接與本發明之裝置協作的元件。應理解未被明確顯示或描述的元件可採取技術熟練者所熟知的各種形式。

顯示並描述於此之圖式被提供以說明根據本發明的操作原理而非以用於顯示真實的尺寸或比例繪製。由於本發明之雷射陣列的組件部分之相對尺寸，因此需要一些誇大以強調基本結構、形狀及操作原理。

本發明之實施例解決在一種電子影像投影機中針對各個色彩通道改良光強度的需求。為更佳地理解本發明，具有啟發性的係描述本發明之裝置及方法可操作的總體背景。

圖3A及3B之示意圖顯示圖1之投影裝置10之兩個基本架

[S]

構。本發明的實施例可被適當用作這些基本架構之任一者的照明系統。

首先參考圖3A，其顯示一種使用於本發明一些實施例中的投影裝置10之一基本配置。三個光調變通道40r、40g及40b被顯示，其各者調變來自一照明系統42的紅色、綠色或藍色(RGB)原色之一者。在各個光調變通道40r、40g及40b中，一可選透鏡50可將光導入一可選的偏光維持光導件52中。然後一在光導件52之輸出端或從透鏡50接收光的透鏡54引導光通過一積分器51，例如一蠅眼積分器或積分條。此光前進至一空間光調變器60，該光調變器60為一用於投影機裝置10的影像形成系統之部分。空間光調變器60一般為一微機電系統(MEMS)器件，例如一DLP或其他類型的反射MEMS組件，包括任何類型之藉由反射或繞射調變光的MEMS調變器組件。這些器件可被認為是「偏光狀態中性」，因為其並不藉由在各個像素處調變該像素之偏光狀態而調變光；任何像素之入射光之偏光狀態的任何改變係無意的，為從該像素之MEMS表面反射時其入射角之一函數。至該MEMS空間光調變器的光之入射角可被調整以最小化任何不需要之偏光效果。然後因其許多可行實施例而大體由圖3A中之虛線指示的投影元件70將調變光導向一顯示器表面80。

現在參考圖3B，一色彩組合器76被使用以便將來自各個色彩光調變通道40r、40g、40b的調變光組合至一共同輸出軸A上用於投影。色彩組合器76可為稜鏡或二向色性表

面總成，例如電子成像技術熟練者所熟知的一種X-cube或其他組合器件。

利用此兩個基本成像架構之任一者，照明系統42之功能相同：組合來自兩個或多個雷射陣列的光、沿著一共同照明路徑配向該等個別光束。圖4顯示一種組合多個光源陣列44及44'以形成一具有經配向準直光束之更大陣列的方法。一個或多個散置的鏡子46可被使用以便置放額外光源陣列44'之光軸與固態光源陣列44對準。然而，可瞭解的係熱量及空間要求可限制此方法中可堆疊的光源陣列44的數量。此外，光束源之間的間隔亦限制此解決方案。

圖5A及5B之側視及透視圖顯示一種使用一光重定向稜鏡48的改良光束組合方法。在此，照明系統42將來自四個固態光陣列44、聚集於一比圖4之陣列配置更小之面積內的雷射光組合。光重導定向稜鏡48具有一接收從由在一發射方向D1中之雷射26構成的光源陣列44發出之光的入射面32。光係重定向通過大體上與發射方向D1正交之一輸出方向D2中的一輸出面34。光重定向稜鏡48具有一重定向表面36，該表面36具有光重定向小面38。光重定向小面38在一相對於發射方向D1的傾斜角處並向來自雷射26的光提供全內反射(TIR)。在如圖5A及5B所顯示般交錯安排時，這些特徵協助使此照明之光路徑變窄，提供一較窄的光束。如圖5B所示，各個光源陣列44具有多個在一長度方向L中延伸的雷射26。重定向表面36上的光重定向小面38及其它小面亦在方向L中延伸。

[S]

圖6之截面側視圖顯示照明系統42中的光重定向稜鏡48之另一個實施例，該稜鏡48提供一種比圖5A及5B所顯示之實施例更緊湊的照明配置以使用光源陣列。在此實施例中，光重定向稜鏡48具有兩個重定向表面36，其從彼此面對並具有相對發射方向D1及D1'的光源陣列44接收光。各個重定向表面36具有兩種小面：一光重定向小面38及一入射小面28，該入射小面28垂直於來自對應光源陣列44的入射光。

使用光重定向稜鏡48的總方法為形成一準直射線之光束的習知方法提供一種改良，但亦具有一些限制。一個問題在於配向困難。利用此光組合幾何形狀，該等光源陣列44之各者須極精確配向以便在正確方向中正確瞄準該等光束。這需要各個雷射光源精確套準該稜鏡或與該稜鏡自定配向，對於雷射安裝機構造成大量要求。由於高功率的雷射產生大量熱量，對於移除此熱量的需求進一步使安裝及配向變得複雜。雖然此配置允許一些比例縮放手段，但這受限於光源陣列44能被緊密放置到一起的程度。此外，光重定向稜鏡48可能難以安裝且稜鏡材料在操作條件下變化的溫度可引起不需要的雙折射及其它問題。對於正確遮蔽該雷射光的需求進一步增加複雜性。

本發明藉由為各個色彩通道提供一光束配向腔室而解決對一種改良光源的需求，該改良光源組合來自複數個各個波長之雷射之準直光。參考圖3A及3B，本發明之光束配向腔室為各個對應光調變通道40r、40g、40b內之照明系

統42的部分。

圖7之透視圖顯示一光束配向腔室100，其組合並交錯多個固態光源陣列(例如雷射陣列光源)的輸出光束以便產生一由複數個光束形成的合成光束，該等數個光束在此實施例中被顯示為經準直的並全部平行於一在光束配向腔室100之長度方向中延伸的照明軸A1。圖8、9、10及11顯示在一實施例中之光束配向腔室100構造之各種細節。

參考圖7-11之不同視圖，光束配向腔室100具有一基部110，該基部110具有前及後邊緣112及114以及第一及第二側邊緣116及118。存在分別沿著第一及第二側邊緣116及118並沿著光束配向腔室100之長度延伸的相對之第一及第二側壁120及122，以及一前壁132。側開口124被設置於側壁120及122內以便使來自陣列光源140的光束進入該光束配向腔室100。離開該光束配向腔室100的光通過前壁132中之一輸出開口128。複數個反射器130以一相對於側壁120及122的傾斜角佈置以便引導來自一對應陣列光源140的光束使之通過該輸出開口128離開該光束配向腔室100，形成一經配向的二維平行光束陣列。反射器130被安裝至基部110並視情況而安裝至一蓋子126。各個反射器130具有其本身用於俯仰及偏轉之獨立調整，允許來自各個陣列光源140之光束的精確配向。圖7顯示複數個因此目的而設置於蓋子126中的調整接取孔154。一個或多個調整接取孔154或者可沿著基部110而設置。在圖7之實施例中，頂部安裝及基部安裝反射器兩者的所有俯仰及偏轉調整可從蓋

[S]

子126接取。

圖7-11所顯示的光束配向腔室100之實施例具有一模組化組態及方柱形形狀，其中基部110之側邊緣116及118與第一及第二側壁120及122相交。此配置有利於其緊湊性以及相對的安裝簡易性。然而，其他側壁120及122配置亦可。在本發明之一替代實施例中，基部110為一些其他形狀，例如僅具有一前邊緣及第一及第二側邊緣的三角形。在另一個實施例中，基部110為一更大底盤結構之部分並延伸超過側壁120及122。蓋子126之功能亦可由一底盤或其他結構的一些其他部分提供。

圖8之透視圖顯示用12個陣列光源140填充的光束配向腔室100，其中沿著各個側壁120及122有6個陣列光源。該12個陣列光源140與12個安裝於基部110及蓋子126兩者上的反射器130配對。然後來自各個陣列光源140的配向輸出光束提供一輸出光束陣列150，在截面中該光束陣列150視為形成一經配向二維光束陣列，其中各個陣列光源140之作用集中於該光束之一特定部分之上。在本發明的實施例中，作為輸出光束陣列150從輸出開口128發出的輸出光具有一種有利於提供一照明光束的圖案，其尺寸經調適用於被使用之空間光調變器(例如圖3A及3B的空間光調變器60)的長寬比。

圖9之透視圖顯示圖8之經填充之光束配向腔室100的蓋子安裝反射器及基部安裝反射器130之位置。圖10之透視圖顯示一種使用鏡安裝座200的實施例，其被更詳細描述

於後。

圖 12 之平面圖顯示來自圖 8 之光束配向腔室中各個固態光陣列源 140 的經配向光束如何形成一作為具有一矩形長寬比之經配向二維平行光束陣列的輸出光束陣列 150。對於圖 7-11 所顯示的光束配向腔室 100 之實施例，與基部安裝反射器 130 配對的該等陣列光源 140 形成輸出光束陣列 150 之下部，其具有 6 個合成部分，即經配向陣列光束 142a、142b、142c、142d、142e 及 142f。與之相似，與蓋子安裝反射器 130 配對的陣列光源 140 形成輸出光束陣列 150 之上部，其具有經配向陣列光束 144a、144b、144c、144d、144e 及 144f。用於使該輸出照明成形的相同關係被顯示於圖 7 及圖 8 中。(在圖 7 中顯示為輸出光束陣列 150 的輸出僅代表從基部安裝反射器 130 提供的輸出之部分。注意在圖 7 的位置中僅顯示該 6 個陣列光源 140 中的三個。)該等配向陣列光束 142a-142e 及 144a-144e 之各者包括一來自一對應陣列光源 140 的個別光束 148 之陣列。

圖 13 為光束配向腔室 100 之一俯視圖，其顯示一實施例中各個陣列光源 140 與其對應之反射器 130 的配對以形成輸出光束陣列 150。陣列光源 141a、141b、141c、141d、141e 及 141f 安裝於蓋子 126 上並分別形成圖 12 之對應經配向陣列光束 144a、144b、144c、144d、144e 及 144f。與之相似，陣列光源 140a、140b、140c、140d、140e 及 140f 安裝於基部 110 上並分別形成圖 12 之對應經配向陣列光束 142a、142b、142c、142d、142e 及 142f。頂部安裝陣列光

[S]

源 141c 及基部安裝陣列光源 140d 之光束路徑被顯示於圖 13 中。陣列光源 140d 與一基部安裝反射器 130d 配對。與之相似，陣列光源 141c 與一蓋子安裝反射器 131c 配對。

雖然陣列光源 140 中的雷射光源可被準直，但有一些具有顯著光束發散的雷射類型。一般而言，在雷射光源處的光束發散係在正交方向中之不同角度。通常光束發散使用安裝於該雷射發射器自身之輸出端處或其附近的柱面透鏡元件或一小透鏡陣列或其他光學元件而被校正於至少一個正交方向。雖然兩個光束發散方向可利用一雙柱面透鏡、兩個具有分別之正交彎曲的串聯透鏡校正，但這些透鏡較為昂貴且難以正確地配向。因此，相對於圖 12 中的雷射發射器 148 之直線，在該雷射陣列處的光束發散可不相對於兩個軸校正，但其一般僅被校正於 x 軸的方向中。沿著圖 12 中之 y 軸的正交方向中之光束發散亦需校正。

校正 y 軸光束發散的習知解決方法為在各個陣列之輸出端提供一準直柱面透鏡。然而，此解決方案成本昂貴，舉例來說其向圖 7-11 中所顯示的光束配向腔室 100 之組件數量增加 12 個額外透鏡。視情況，反射器 130 之形狀可為柱面形而非平面形，其被形成以校正光束發散。然而，這些柱面鏡之各者大體上比圖 8-11 顯示的常見平面鏡更昂貴。此外，俯仰及偏轉調整將進一步因表面彎曲而更複雜。

與針對此問題之習知解決方案的成本及複雜度相反，本發明之實施例藉由使各個雷射源之光學路徑距離相等而為光束發散提供校正，由此允許在該輸出光束陣列中只使用

一單一柱面透鏡，因為各個光束之發散特徵係一致的。參考圖14及15，其分別為具有相等光學路徑距離及一單一校正柱面透鏡152的光束配向腔室100之俯視及透視圖。在圖14及15之實施例中，光束路徑被交錯，利用一與例如圖13所顯示之反射器不同的交錯反射器之一陣列配置而彼此通過。圖14顯示該等陣列光源之一部分之等化的光學路徑距離。圖15顯示在一組陣列光源141a、141b、141c、141d、141e及141f之各者的線性發射器陣列之方向中的光束發散。當這些光發射器具有相等的光學路徑距離時，從各個源入射於柱面透鏡152上的光之角度大體上相同。因此柱面透鏡152或其他適當的光學元件，例如一適當彎曲的反射器，可提供沿著該發散軸的準直。利用此方式，各個個別的陣列光源無需分離的準直光學元件。

柱面透鏡152僅為一代表性組態。一般而言，在該等經配向光束之路徑中可有不只一個光學元件且向輸出光提供準直。舉例來說，交叉柱面透鏡可被用於校正該兩正交軸之各者中的發散。在一替代實施例中，一分離之準直透鏡(未顯示)被提供於各個陣列光源140之路徑中，使得從輸出開口128輸出的光被準直而無需柱面透鏡152或其他如圖15所顯示的準直光學元件。

光束配向腔室100使用多個反射器130，其各者可被分離地調整俯仰及偏轉。參考圖16，其顯示一具有此調整能力的基部安裝鏡安裝座200。一反射元件202具有一支撐框架204，其具有至一基部部件210的可調整耦合。俯仰係使用

[S]

圖 16 中顯示的軸配置而圍繞該 x 軸來調整。偏轉調整係圍繞 y 軸。可瞭解的係一些不同的鏡安裝座實施例亦可使用於光束配向腔室 100 內。

本發明的光束配向腔室 100 可被用作一投影機裝置之照明系統組件，例如一種具有先前參考圖 3A 及 3B 之投影機裝置 10 而描述之基本架構的裝置。來自光束配向腔室 100 的光輸出可被進一步調節，例如使用一積分器條或其他器件而均勻化，以便提供一更均勻的照明光束以便調變。反射器 130 可沿著一單一平面安裝，例如圖 7 所顯示的基部安裝實施例，或者安裝於兩個平面中，例如圖 8 所顯示的蓋子安裝及基部安裝實施例。為獲得更高效率，反射器 130 可為二向色性表面。

使用本發明之光束配向腔室可允許一種將來自多個雷射陣列之輸出光聚集到一起的緊湊封裝配置，而不需引入角度內容並藉此有效增大一投影裝置之照明系統的光展。該光束配向腔室被高度模組化，允許替換個別雷射陣列而無需該光學路徑中多個組件的完全重配向。光束配向之調整發生於該反射器，而非藉由重新定位或調整該雷射裝置本身。

陣列光源 140 可以模組化方式封裝並直接抵著側壁 120 及 122 中的開口 124 裝配，如圖 7 所示。此配置有助於減少雜散光且在對於一照明系統之設計極重要的雷射光遮蔽方面尤有價值。

本發明已特別參考其某些較佳實施例而被詳細描述，但

應理解在本發明的精神及範圍內可實現一些變動及修改。舉例來說，雖然雷射陣列被描述於詳細實施例中，但其他固態發射組件亦可被使用。支撐透鏡及其它光學組件亦可被添加至各個光學路徑。各個類型的感測器可被佈置於該投影機中的一個或多個位置以便感測各個色彩通道中的光強度。因此，本發明提供的係一種用於配向固態照明源的裝置及方法。

【圖式簡單說明】

圖1為一種為不同色彩光路徑使用一組合稜鏡的習知投影裝置之一示意方塊圖；

圖2為一顯示一光學系統之光展的示意圖；

圖3A為顯示一種具有用於影像投影之多個色彩通道及多組投影光學元件的投影裝置之一般性配置之一示意方塊圖；

圖3B為顯示一種具有多個經組合以使用一單一組用於影像投影之投影光學元件之多個色彩通道的投影裝置之一般性配置之一示意方塊圖；

圖4為顯示利用使用反射表面的固態雷射陣列進行光束配向的示意圖；

圖5A為顯示一種用於組合來自多個固態雷射光陣列之照明的光重定向稜鏡之使用的示意側視圖；

圖5B為圖5A之光重定向稜鏡之一透視圖；

圖6為一種從兩個不同側接收光的光重定向稜鏡之一示意側視圖；

[S]

圖 7 為一種在一實施例中用於組合來自多個固態雷射陣列之光的光束配向腔室之一透視圖；

圖 8 為頂蓋被移除的光束配向腔室之一透視圖，且顯示在兩側上的雷射陣列源；

圖 9 為一光束配向腔室之一透視圖，其顯示安裝於該基部及蓋子上的反射器之相對位置；

圖 10 為一側及頂蓋不可見的光束配向腔室之一透視圖，其顯示一種可獨立調整的鏡安裝座；

圖 11 為一顯示該光束配向腔室之一側壁的平面圖；

圖 12 為一顯示來自多個經配向雷射陣列的輸出光束之部分；

圖 13 為一顯示該等頂部安裝反射器之一者及該等基部安裝反射器之一者之代表性光路徑的俯視圖；

圖 14 為一顯示該光束配向腔室之一部分之等化光學路徑長度的俯視圖；

圖 15 為一顯示如何使用等化光學路徑長度以簡化用於調節該輸出光束之光學元件的透視圖；及

圖 16 為在一實施例中具有可獨立調整之俯仰及偏轉的動態鏡安裝座之一透視圖

【主要元件符號說明】

10	投影機裝置
12	光源
14	稜鏡總成
18	光學元件

20、20r、20g、20b	空間光調變器
26	雷射
28	入射小面
30	投影透鏡
32	入射面
34	輸出面
36	重定向表面
38	光重定向小面
40r、40g、40b	光調變通道
42	照明系統
44、44'、44a、44b	光源陣列
46	鏡子
48	光重定向稜鏡
50	透鏡
51	積分器
52	光導件
54	透鏡
60	空間光調變器
70	投影元件
76	色彩組合器
80	顯示器表面
84	二向色性表面
100	光束配向腔室
110	基部

112	前邊緣
114	後邊緣
116	第一側邊緣
118	第二側邊緣
120	第一側壁
122	第二側壁
124	側開口
126	蓋子
128	輸出開口
130	反射器
130d	基部安裝反射器
131c	蓋子安裝反射器
132	前壁
140、140a、140b、140c、 140d、140e、140f	陣列光源
141a、141b、141c、141d、 141e、141f	陣列光源
150	輸出光束陣列
142a、142b、142c、142d、 142e、142f	配向陣列光束
144a、144b、144c、144d、 144e、144f	配向陣列光束
148	光束
150	輸出光束陣列

152	柱面透鏡
154	調整接取孔
200	鏡安裝座
202	反射元件
204	框架
210	基部部件
A、A1	軸
D1、D1'	發射方向
D2	輸出方向
x、y	軸

七、申請專利範圍：

103年8月1日修正
對線頁(本)

1. 一光束配向腔室，其延伸於一長度方向中，該光束配向腔室包括：

一具有一前邊緣及兩個側邊緣的基部；

連接至該基部並沿著該光束配向腔室之長度延伸的第一及第二側壁；

一位於該基部之前邊緣的前壁，其具有一輸出開口；

複數個經佈置以便引導光束通過該第一或第二側壁的光源，各個光束係未相對於至少一個軸校正發散；

複數個安裝於該基部上的反射器，其各者具有獨立的偏轉及俯仰調整，各個反射器與至少一個對應的光源配對，該等基部安裝反射器經佈置以便引導來自該等對應光源的該等光束沿著該光束配向腔室之長度通過該輸出開口以形成一經配向的平行光束陣列，在各個光源及該輸出開口之間的光學距離對於該等光束之各者大體上相等；及

一個或多個定位於該經配向之光束陣列之該光學路徑中的光學元件，該一個或多個光學元件經佈置以便相對於至少一個軸校正該光束發散。

2. 如請求項1的光束配向腔室，其中該等光源經佈置以便引導光通過該等第一及第二側壁兩者。
3. 如請求項1的光束配向腔室，其進一步包含一與該基部隔開並連接至該等第一及第二側壁的蓋子，連同複數個反射器安裝至該蓋子上，該等反射器各者具有獨立的偏

轉及俯仰調整，其各者與至少一個對應光源配對，該等蓋子安裝反射器經佈置以便引導來自該(等)對應光源的該等光束沿著該光束配向腔室之長度通過該輸出開口，且連同與該等基部安裝反射器關聯之該等光束形成該經配向的平行光束陣列。

4. 如請求項3的光束配向腔室，其中調整孔被設置於該蓋子中以便接取該等蓋子安裝及基部安裝反射器兩者之獨立偏轉及俯仰調整。
5. 如請求項1的光束配向腔室，其中該一個或多個光學元件包括一柱面透鏡，其提供相對於一個軸校正該光束發散。
6. 如請求項1的光束配向腔室，其中該一個或多個光學元件包括一對交叉柱面透鏡，其提供相對於兩個軸校正該光束發散。
7. 如請求項1的光束配向腔室，其中該經校正的配向光束陣列被準直。
8. 如請求項1的光束配向腔室，其中該等光源為雷射光源。
9. 如請求項1的光束配向腔室，其中該光束配向腔室為一雷射光源系統之一組件，其提供一用於一雷射投影系統之平行雷射光束陣列，且其中該雷射投影系統進一步包括：

一經構形以便均勻化其接收之雷射光的照明系統；

一經構形以便與已藉由該照明系統均勻化之雷射光相

互作用的影像形成系統；及

一經構形以便將該雷射光影像投射至一觀看螢幕上的投影系統。

10. 一種用於配向複數個光束的方法，其包括：

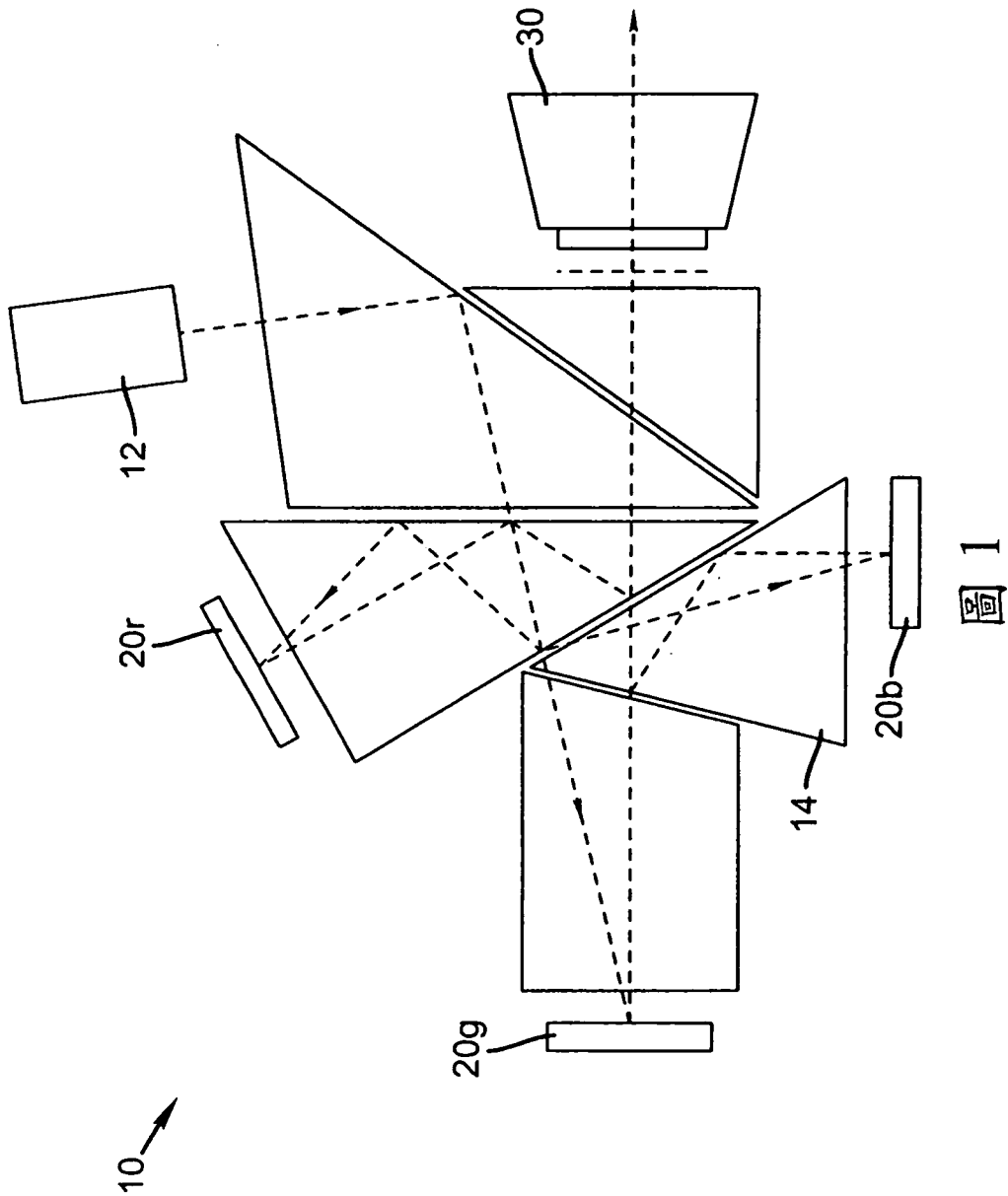
在至少相對之第一及第二側壁之間形成一從一基部延伸並具有一輸出端的腔室；

沿著該基部安裝複數個的反射器，其在該等第一及第二側壁之間隔開，其中各個反射器具有獨立的偏轉及俯仰調整且係以相對於該等側壁之一傾斜角佈置；

提供複數個光源陣列，各個光源陣列產生一光束陣列並與一對應的反射器配對，該等反射器經佈置以便從配對的光源陣列向產生一經配向之光束陣列的該腔室之輸出端反射該光束陣列；及

將一校正光學元件定位於該經配向之光束陣列之該光學路徑中並具有距該等光源陣列之各者的相同光學路徑距離，該校正光學元件經佈置以便相對於至少一個軸校正該光束發散。

八、圖式：



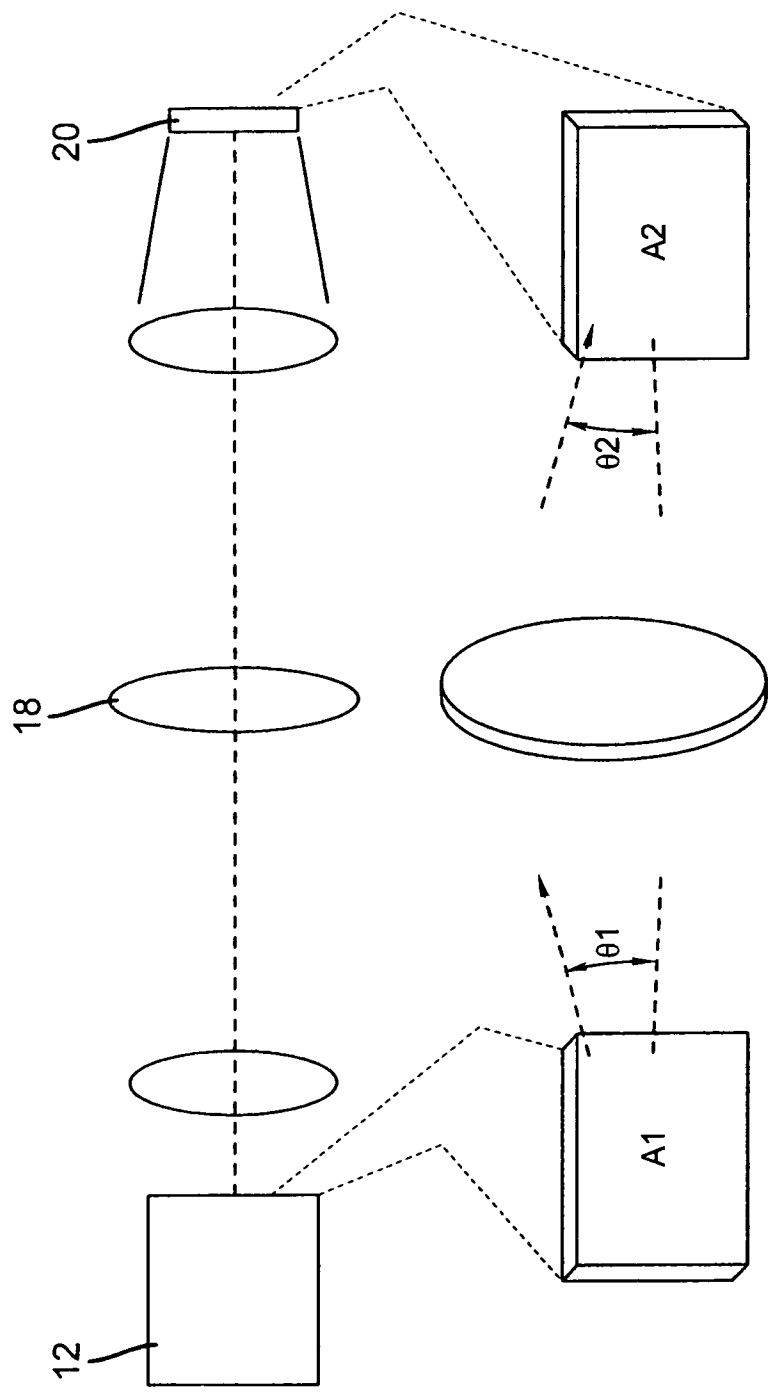


圖 2

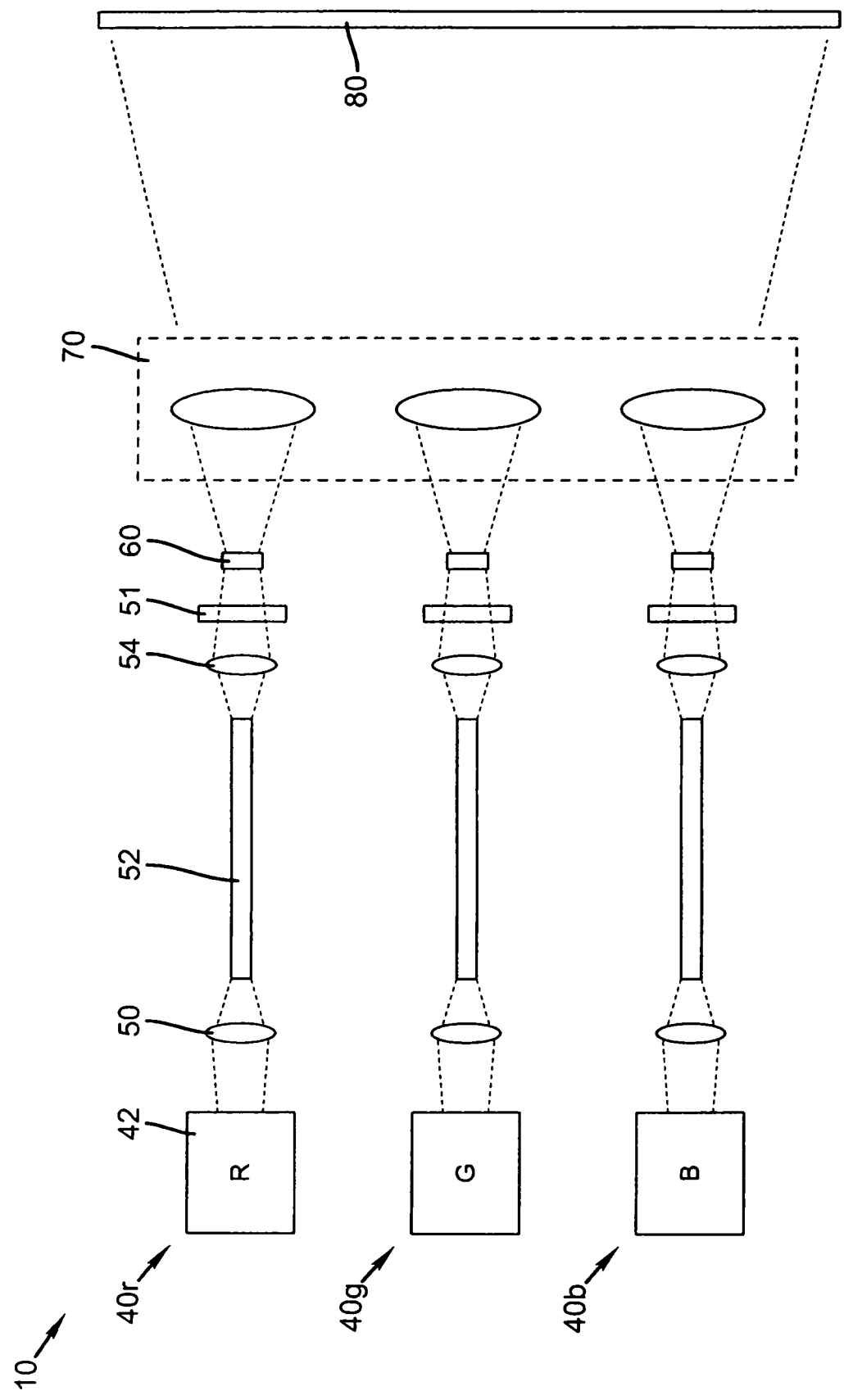


圖 3A

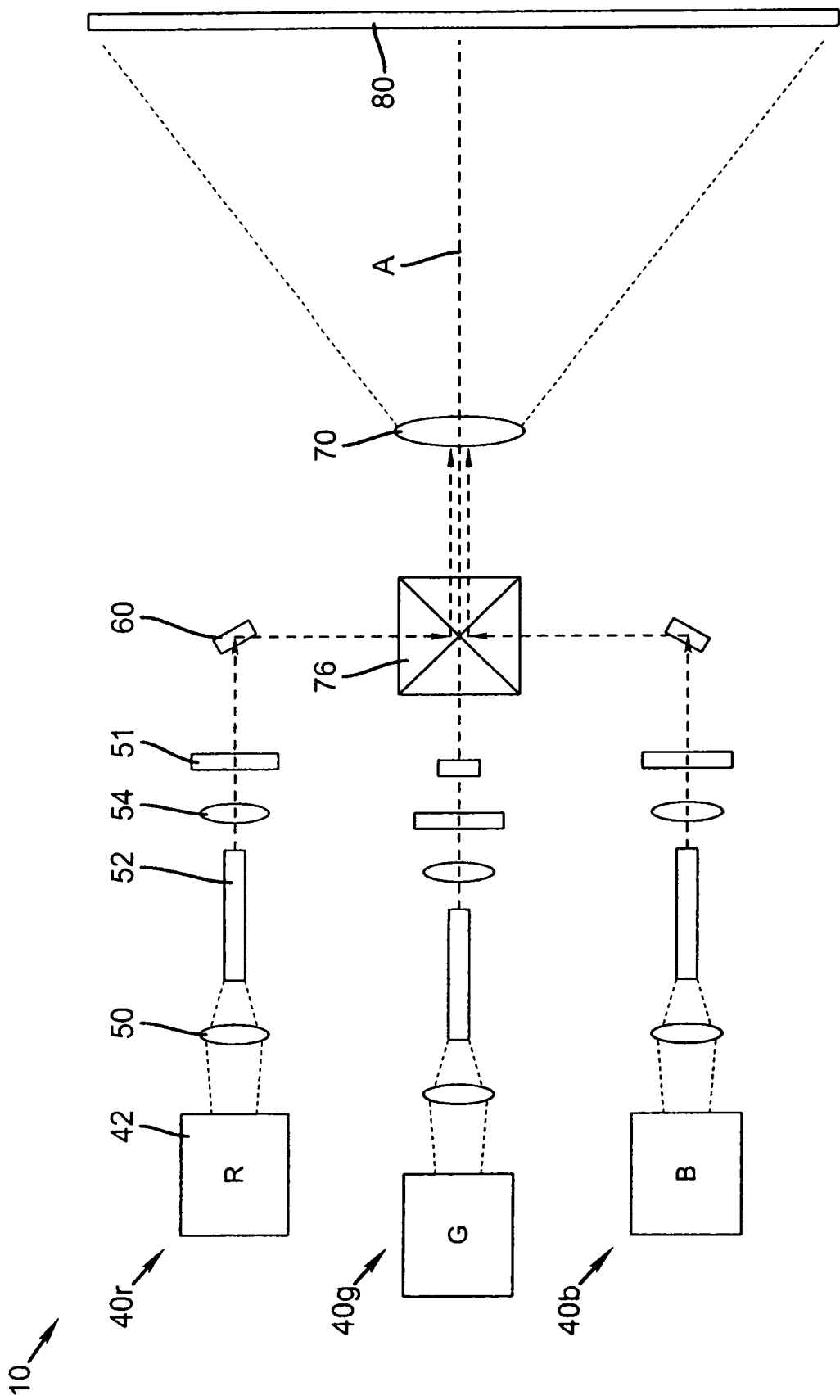
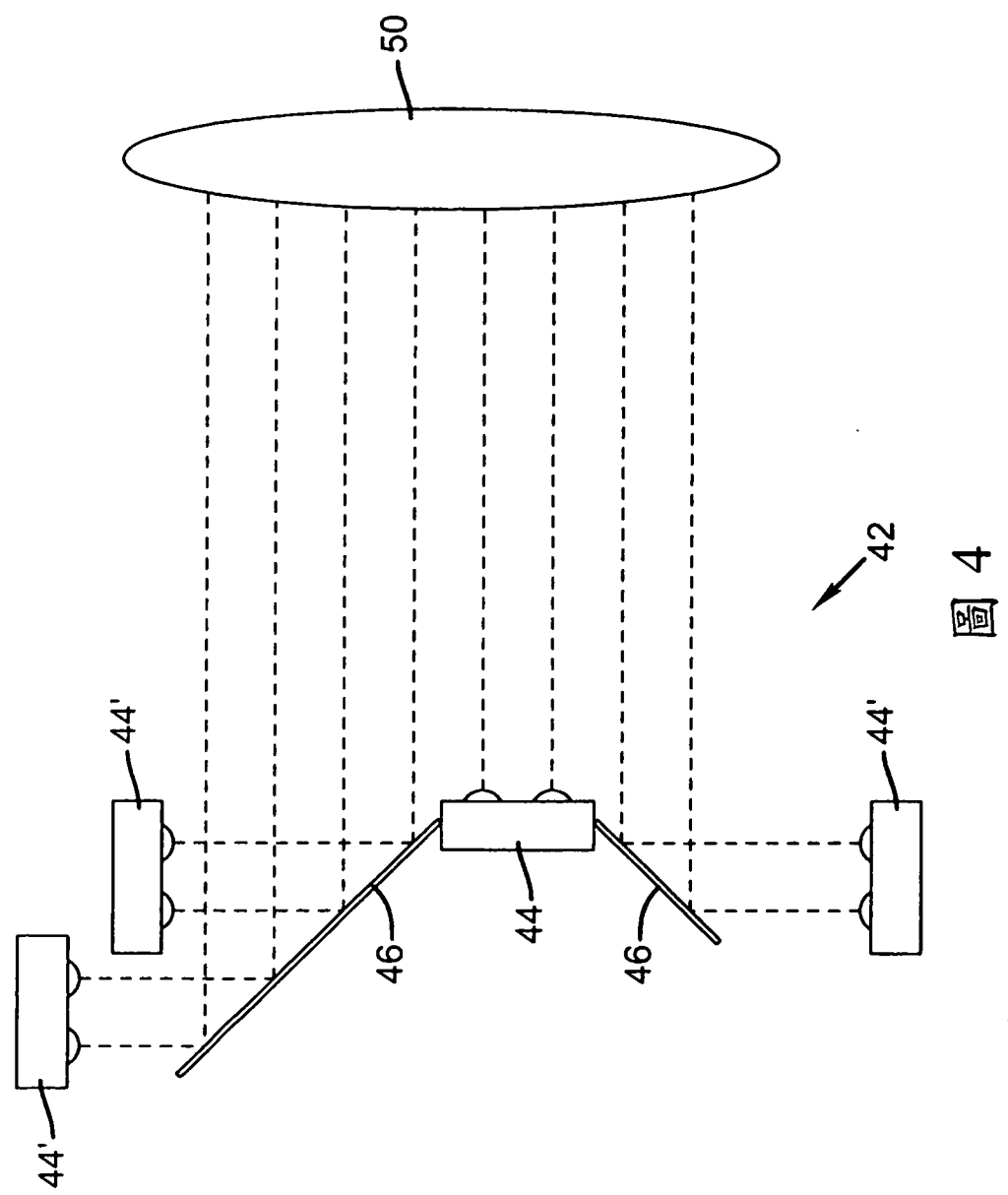


圖 3B



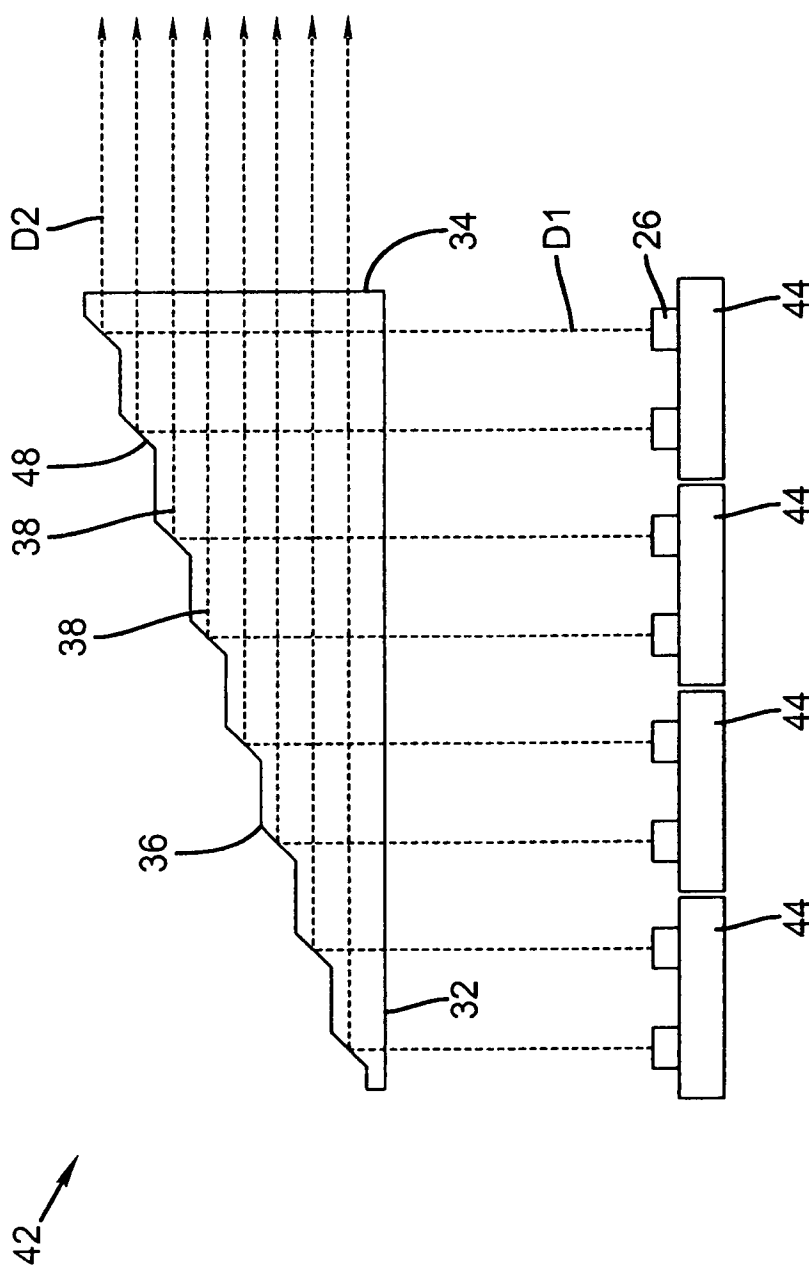


圖 5A

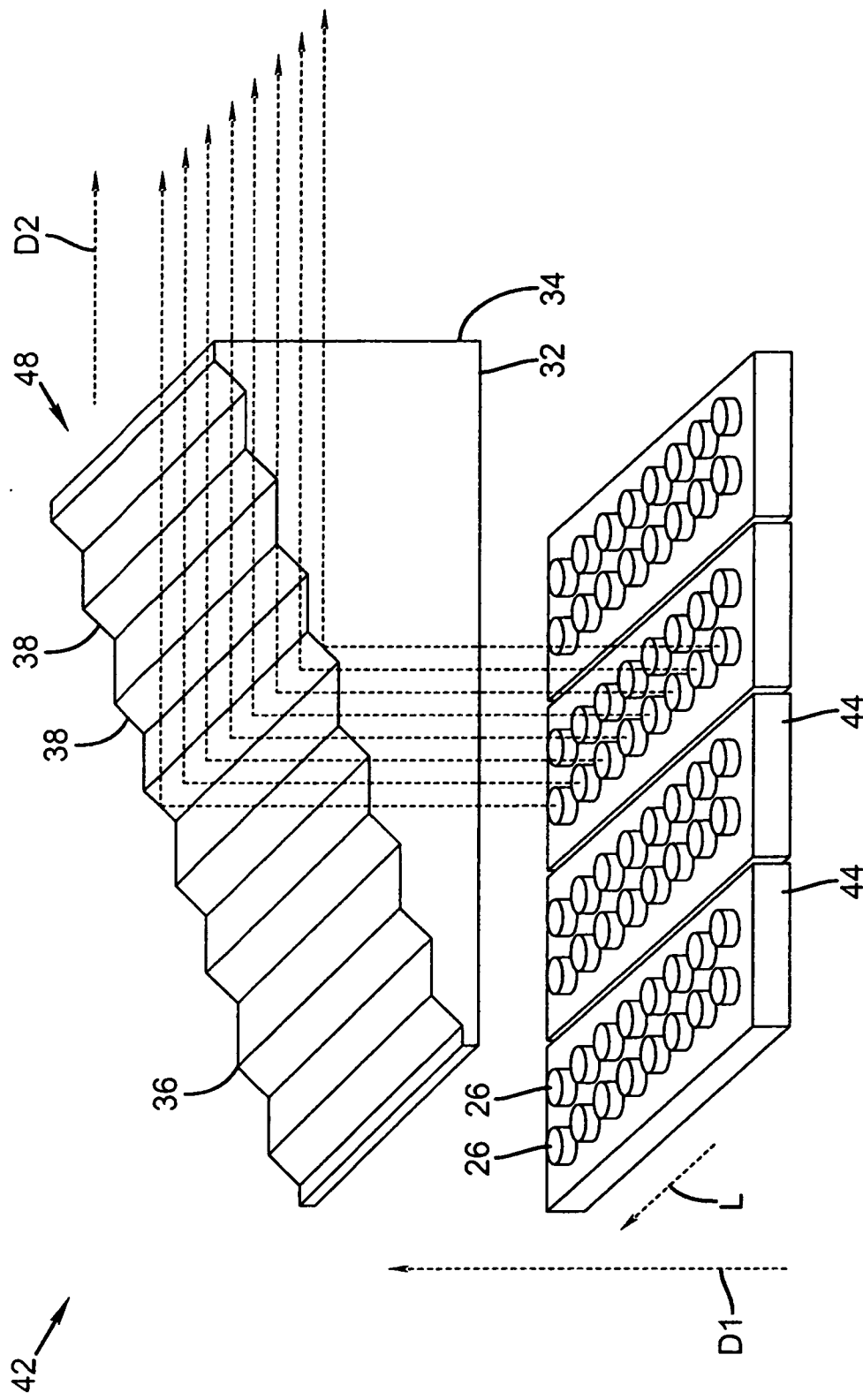


圖 5B

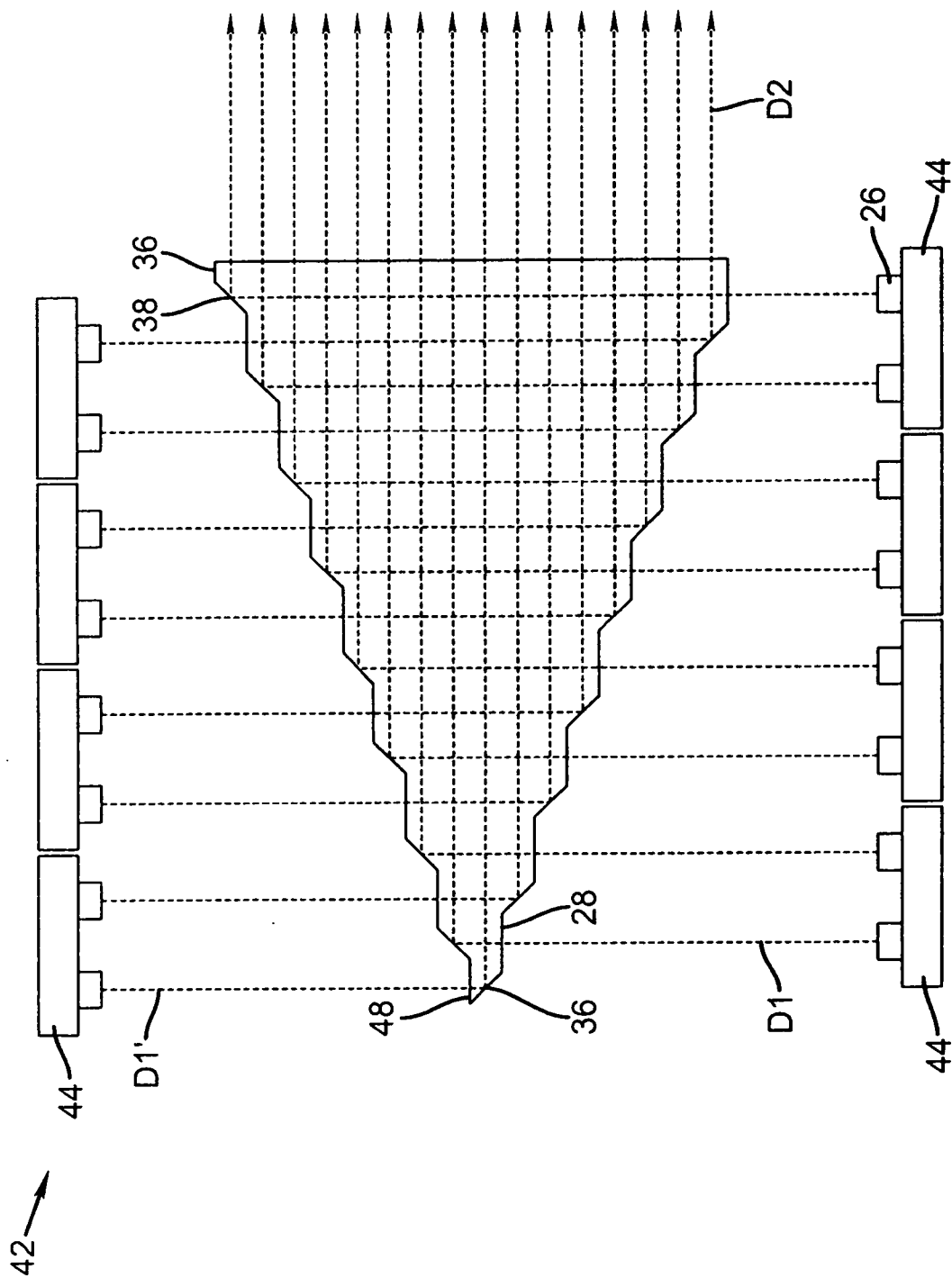


圖 6

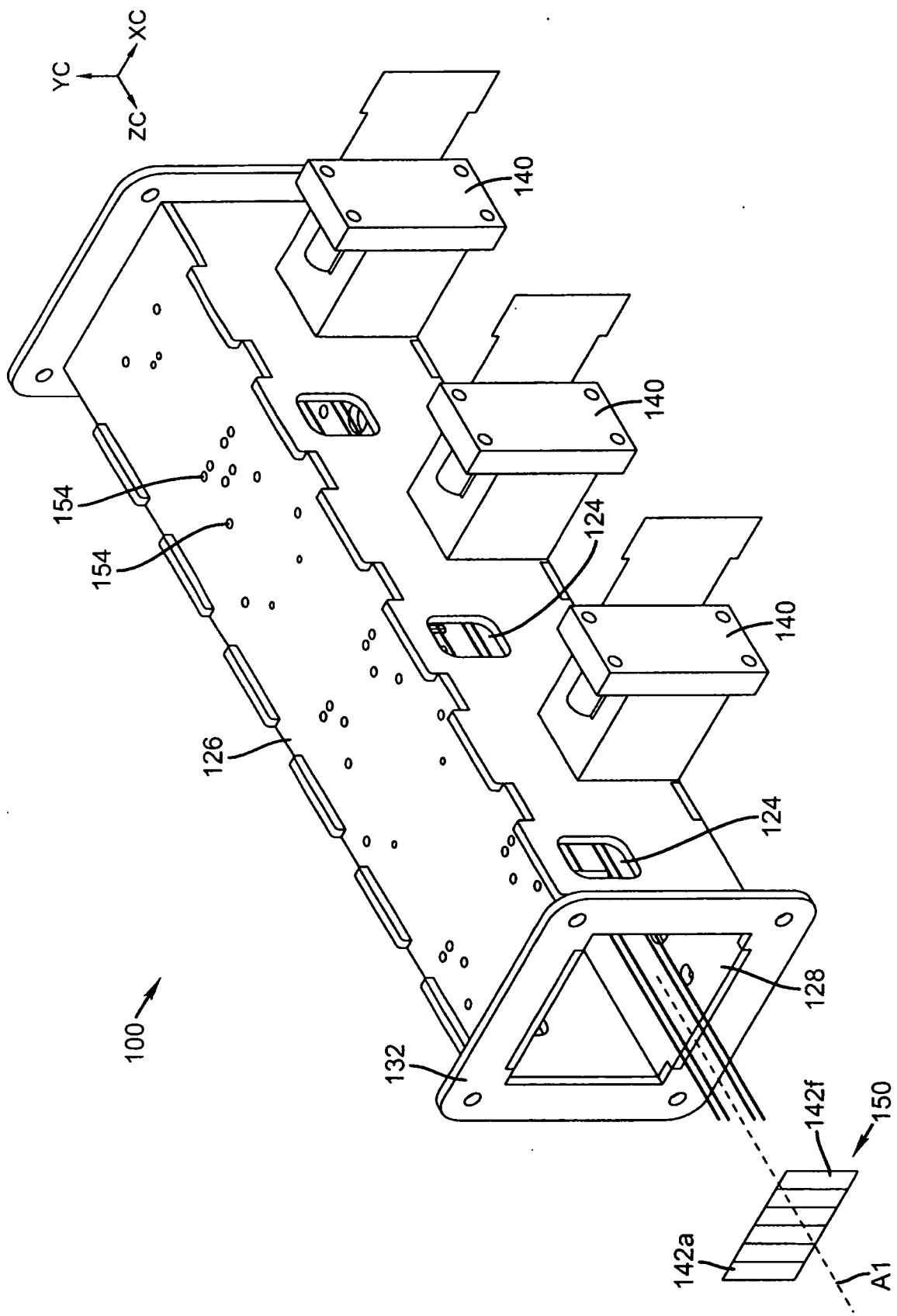


圖 7

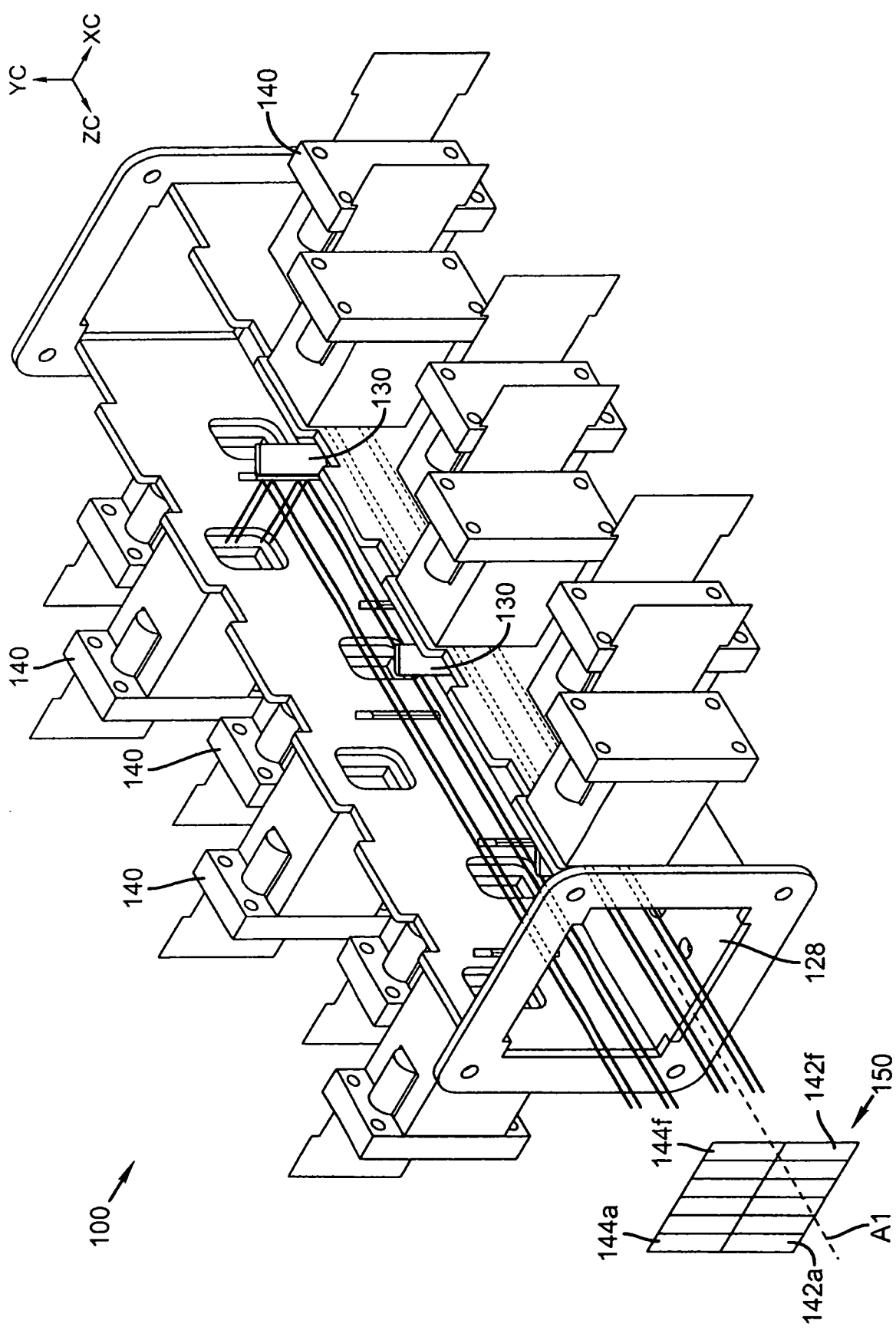


圖 8

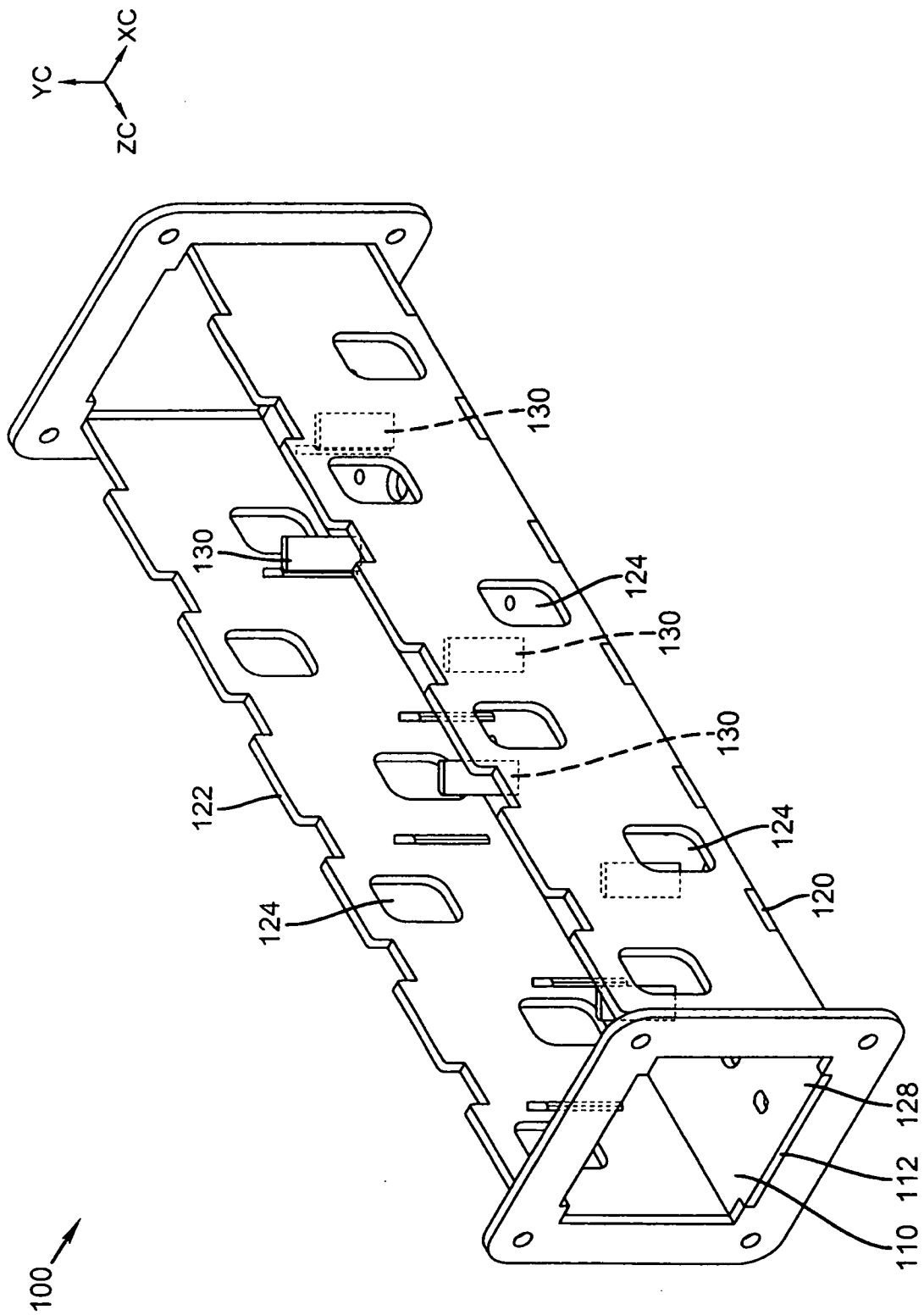


圖 9

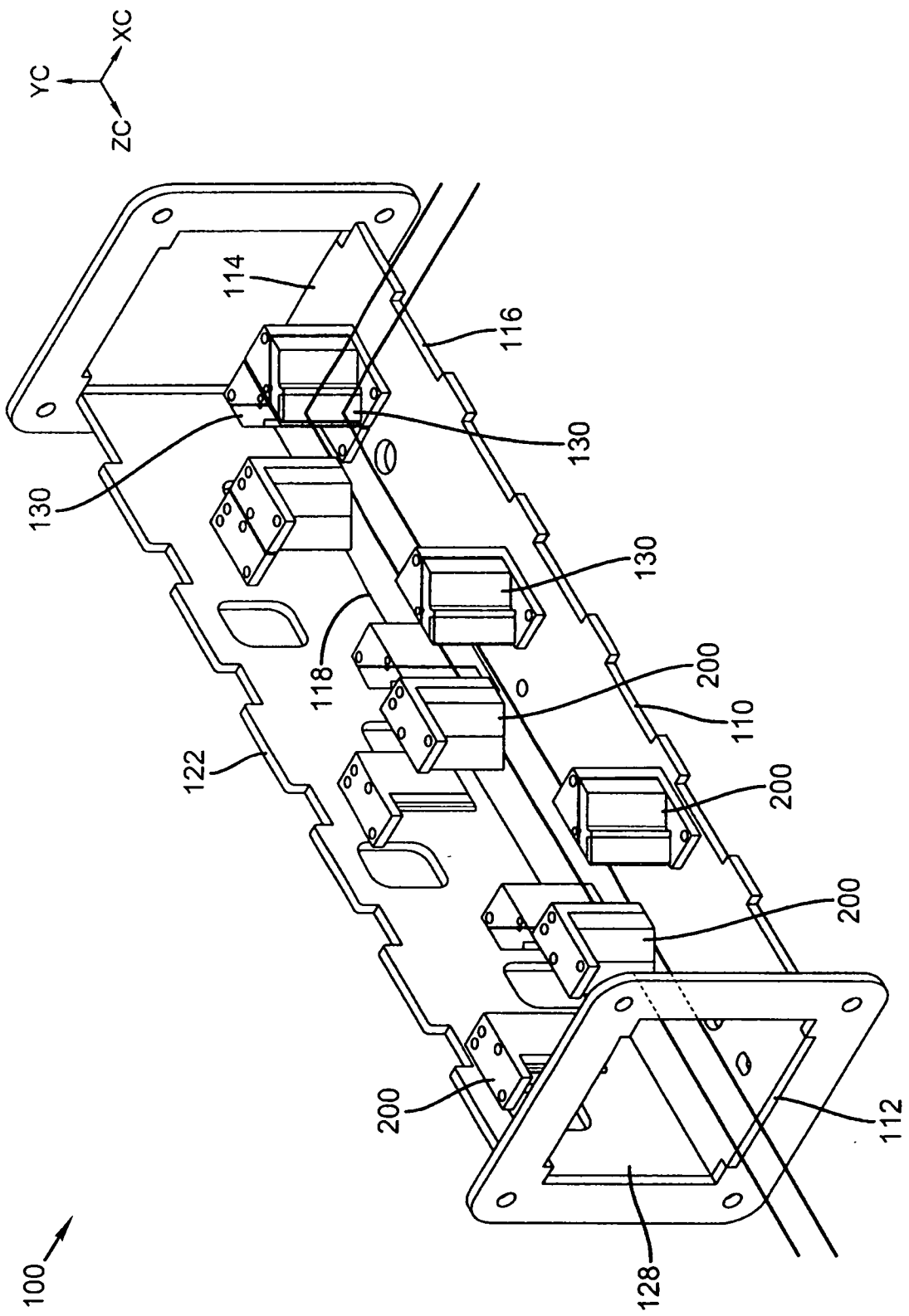


圖 10

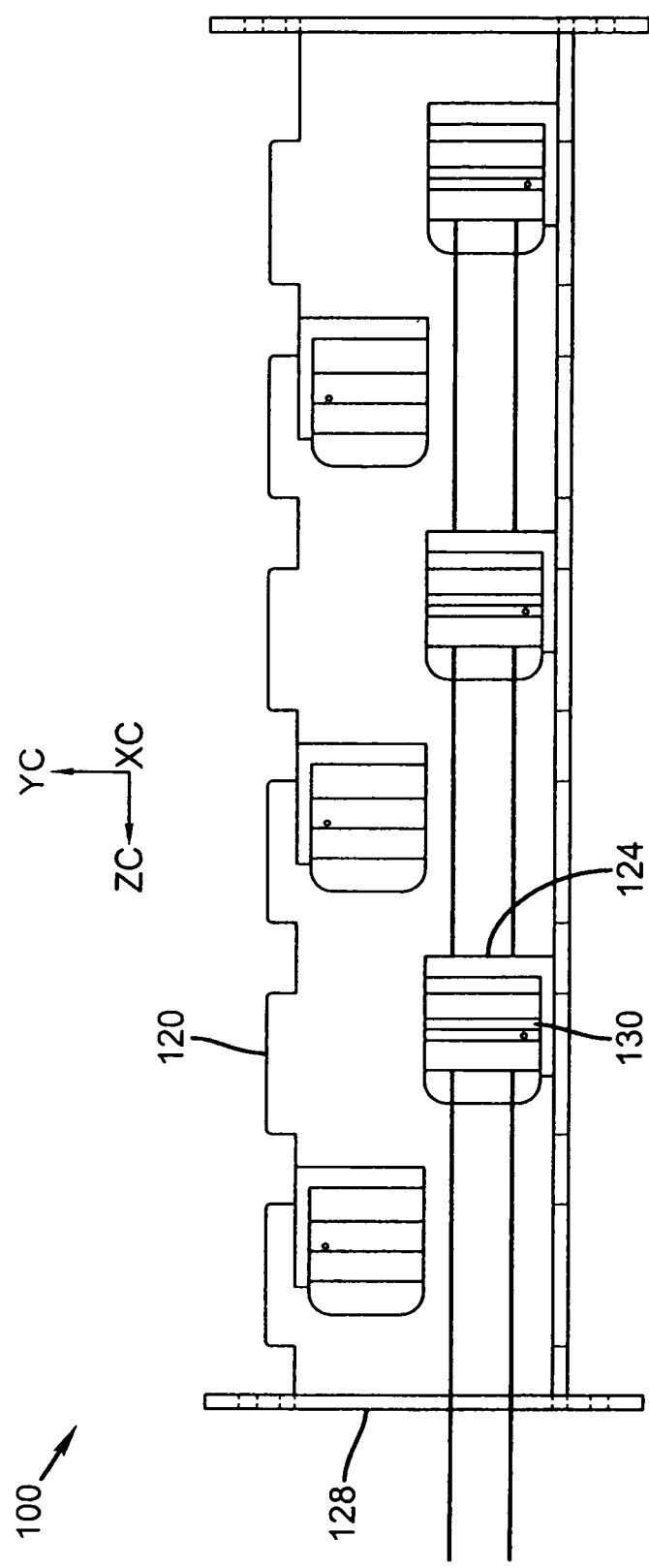


圖 11

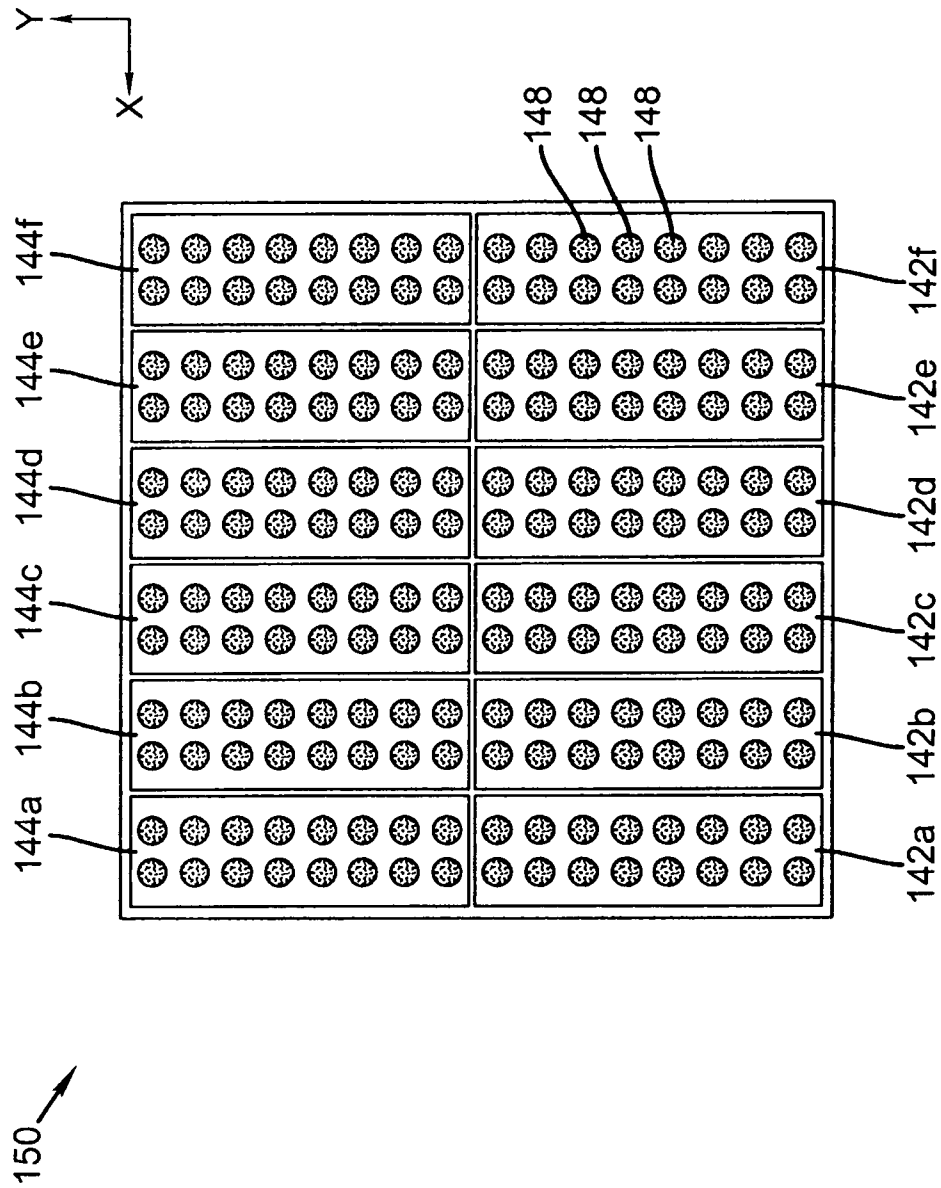


圖 12

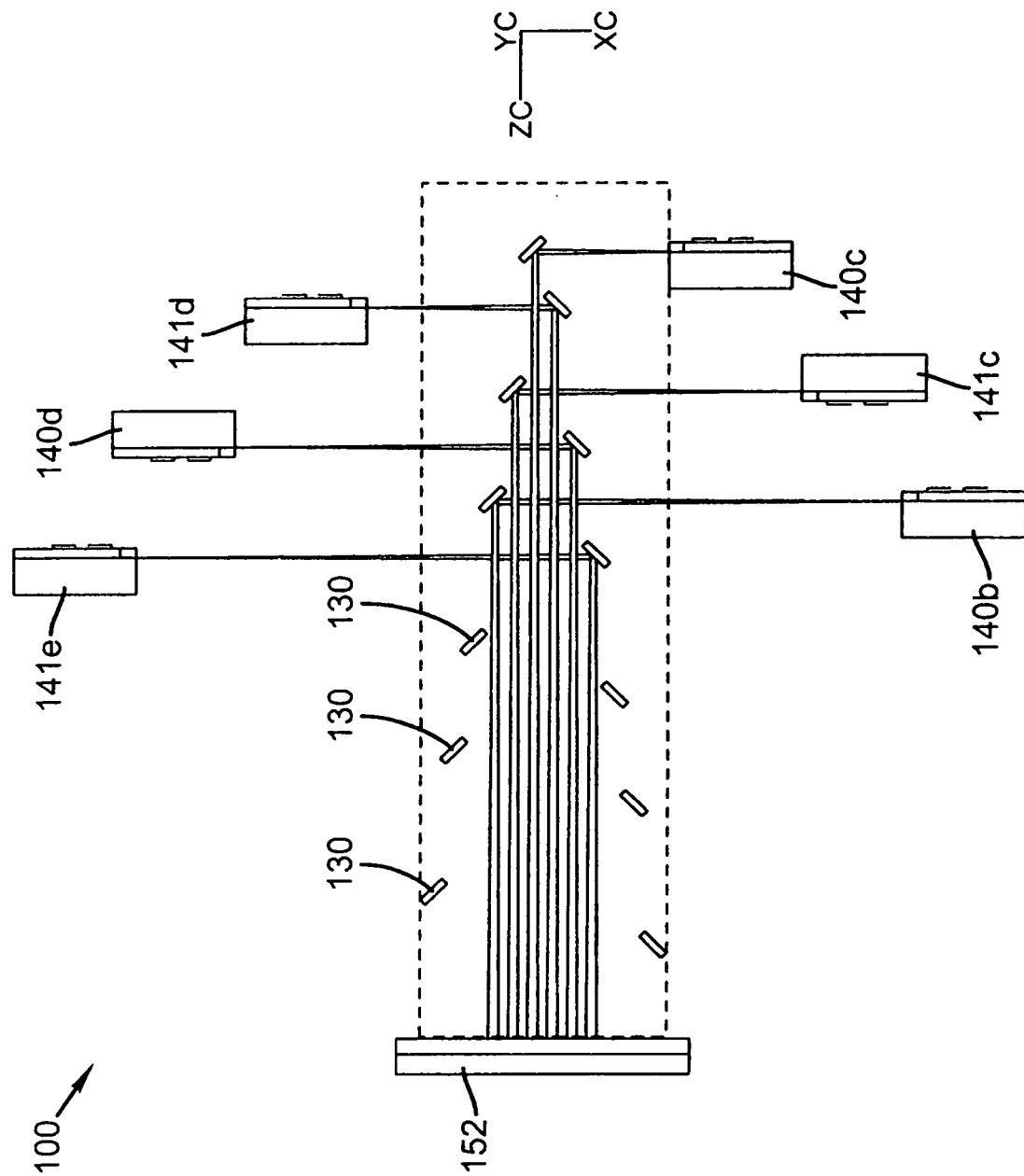


圖 14

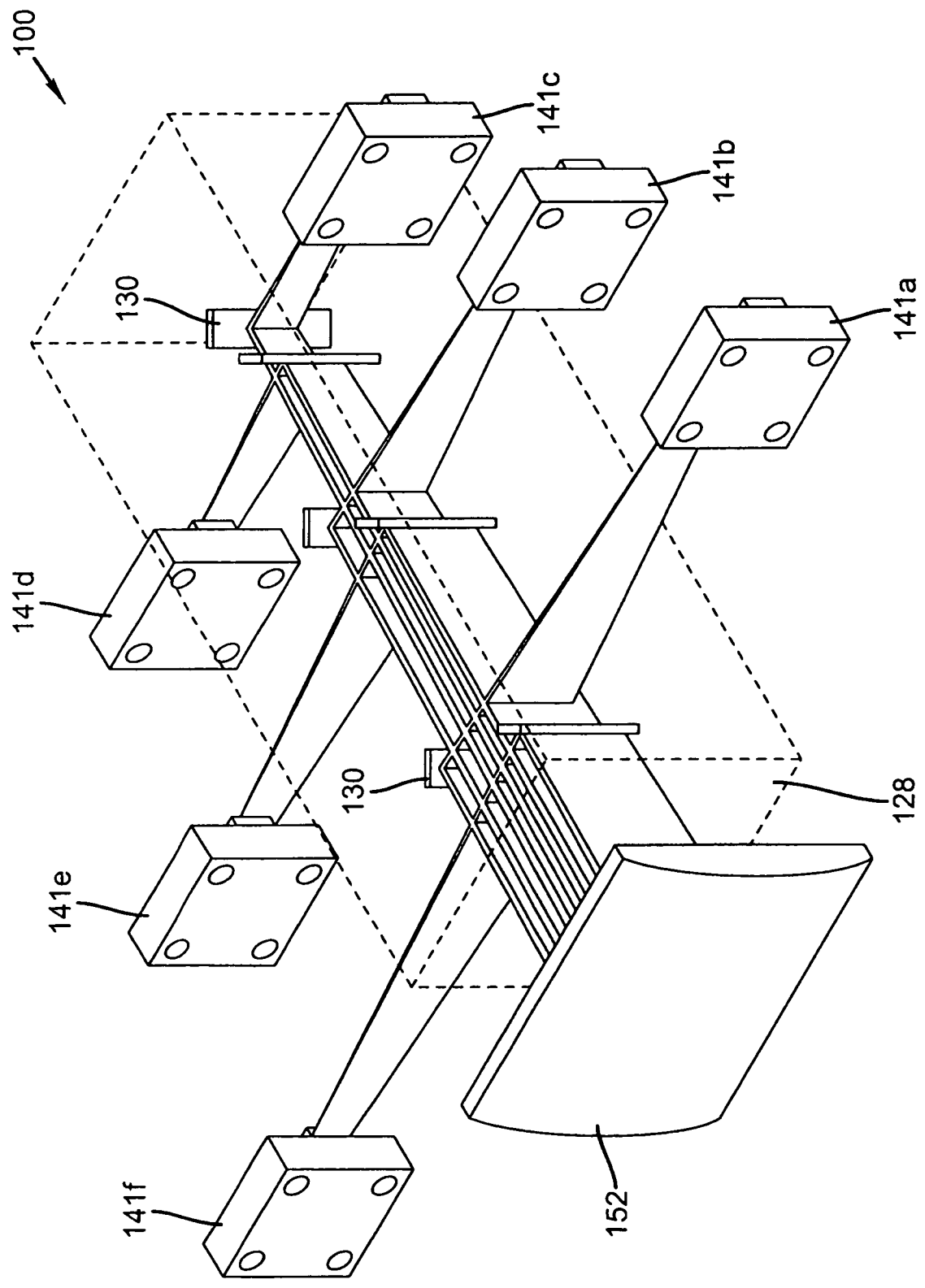


圖 15

[S]

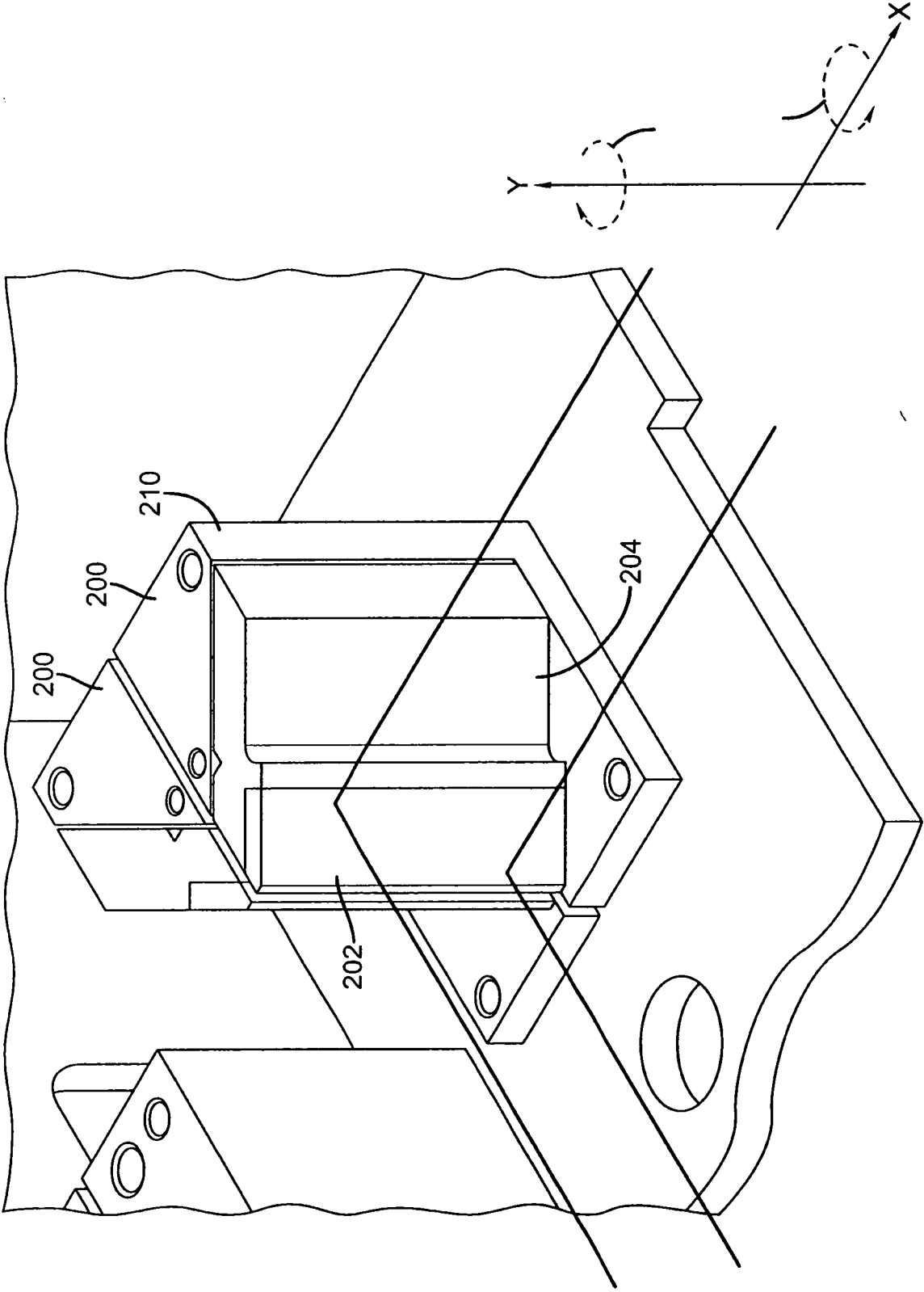


圖 16