



(21)申請案號：098142831

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 15 日

(51)Int. Cl. : C23C14/24 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/18	美國	61/138,932
2009/02/27	美國	61/156,348
2009/11/30	美國	12/628,189

(71)申請人：威科精密儀器公司(美國) VEECO INSTRUMENTS INC. (US)
美國

(72)發明人：康瑞 雀德 CONROY, CHAD (US)；沛瑞迪 史考特 偉恩 PRIDDY, SCOTT WAYNE (US)；戴史龍 賈卡柏 A DAHLSTROM, JACOB A. (US)；布斯納漢 瑞奇 BRESNAHAN, RICH (US)；賈霍德 大衛 威廉 GOTTHOLD, DAVID WILLIAM (US)；派翠恩 約翰 PATRIN, JOHN (US)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

US 5141564	US 2004/0255857A1
US 2006/0204648A1	

審查人員：王啟林

申請專利範圍項數：40 項 圖式數：20 共 0 頁

(54)名稱

線性沉積源

LINEAR DEPOSITION SOURCE

(57)摘要

一種沉積源包含複數個坩堝，每一坩堝包含一沉積材料。一熱遮罩，對於複數個坩堝的至少一者提供至少部分的熱隔離。一本體，包含有複數個傳導通道。複數個的傳導通道的每一者的一輸入端是耦接至複數個坩堝之個別一者的一輸出端。一加熱器增加複數個坩堝的溫度，以至於每一坩堝蒸發該沉積材料進入複數個傳導通道。複數個噴嘴的每一者的一輸入端是耦接至複數個傳導通道之一的一輸出端。從該等坩堝通過該傳導通道傳輸蒸發之沉積材料至該等噴嘴，在此該蒸發之沉積材料從複數個噴嘴噴出以形成一沉積流束。

A deposition source includes a plurality of crucibles that each contains a deposition material. A heat shield provides at least partial thermal isolation for at least one of the plurality of crucibles. A body is included with a plurality of conductance channels. An input of each of the plurality of conductance channels is coupled to an output of a respective one of the plurality of crucibles. A heater increases a temperature of the plurality of crucibles so that each crucible evaporates the deposition material into the plurality of conductance channels. An input of each of a plurality of nozzles is coupled to an output of one of the plurality of conductance channels. Evaporated deposition materials are transported from the crucibles through the conductance channels to the nozzles where the evaporated deposition material is ejected from the plurality of nozzles to form a deposition flux.

- 100 . . . 線性沉積源
- 102 . . . 坩堝
- 104 . . . 傳導通道
- 106 . . . 噴嘴
- 108 . . . 外罩
- 110 . . . 密封凸緣
- 112 . . . 本體
- 114 . . . 坩堝加熱器

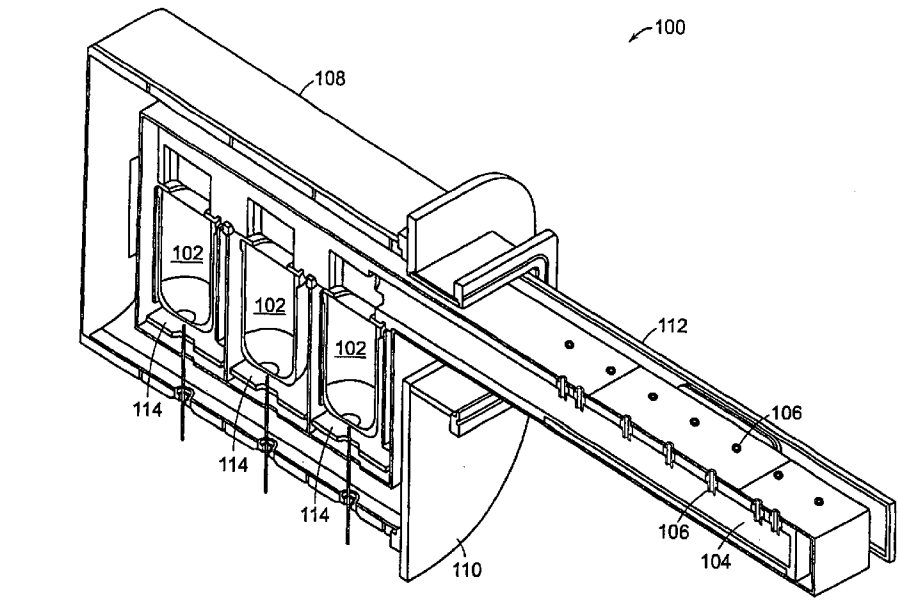


圖1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98142831

※申請日：98.12.15 ※IPC 分類：C23C 14/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

線性沉積源

LINEAR DEPOSITION SOURCE

二、中文發明摘要：

一種沉積源包含複數個坩堝，每一坩堝包含一沉積材料。一熱遮罩，對於複數個坩堝的至少一者提供至少部分的熱隔離。一本體，包含有複數個傳導通道。複數個的傳導通道的每一者的一輸入端是耦接至複數個坩堝之個別一者的一輸出端。一加熱器增加複數個坩堝的溫度，以至於每一坩堝蒸發該沉積材料進入複數個傳導通道。複數個噴嘴的每一者的一輸入端是耦接至複數個傳導通道之一的一輸出端。從該等坩堝通過該傳導通道傳輸蒸發之沉積材料至該等噴嘴，在此該蒸發之沉積材料從複數個噴嘴噴出以形成一沉積流束。

三、英文發明摘要：

A deposition source includes a plurality of crucibles that each contains a deposition material. A heat shield provides at least partial thermal isolation for at least one of

the plurality of crucibles. A body is included with a plurality of conductance channels. An input of each of the plurality of conductance channels is coupled to an output of a respective one of the plurality of crucibles. A heater increases a temperature of the plurality of crucibles so that each crucible evaporates the deposition material into the plurality of conductance channels. An input of each of a plurality of nozzles is coupled to an output of one of the plurality of conductance channels. Evaporated deposition materials are transported from the crucibles through the conductance channels to the nozzles where the evaporated deposition material is ejected from the plurality of nozzles to form a deposition flux.

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：

100	線性沉積源
102	坩堝
104	傳導通道
106	噴嘴
108	外罩
110	密封凸緣
112	本體
114	坩堝加熱器

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：

在此使用的標題僅作為組織上的目的且不應以任何方式被建構為限制本申請案的標的。

相關申請案

本申請案主張申請於 2009 年 2 月 27 日之美國臨時專利申請案第 61/156,348 號題為「用於共沉積銅、銻、鎳之沉積源、系統及相關方法」以及申請於 2008 年 12 月 18 日之美國臨時專利申請案第 61/156,932 號題為「用於共沉積銅、銻、鎳之沉積源、系統及相關方法」。在此美國臨時申請案第 61/156,348 號及第 61/156,932 號的說明書全文內容併入本文作為參考。

【發明所屬之技術領域】

本發明關於用於產生一流束的源材料蒸氣以沉積在一基板上的器械及方法。本發明亦關於線性沉積源，其合適於產生一流束的源材料蒸氣以沉積材料在一基板上。

【先前技術】

多年來已使用大面積基板沉積系統用於加工數種類型的基板材料之撓性網格基板(web substrate)及固定嵌板基板。已設計許多習知系統以加工塑膠網格基板及固定嵌板玻璃基板。該網格基板或是固定嵌板是直接通過一線性沉積源上方。習知的線性沉積源是適於蒸發材料於一網格基

板之上或是一固定嵌板基板之上，其包含一船形坩堝，該坩堝典型地由一耐熱材料形成用於容納沉積源材料。該坩堝是放置一蒸氣出口管的內側中。該蒸氣出口管同時作用為一蒸發空間及一分佈蒸氣的空間。線性地沿著該源配置一或是更多的蒸氣出口開口。

【發明內容】

在說明書中參考「一實施例」意指與該實施例連結而描述的一特定的特徵，結構，或是特性等，其是包含在本教示的至少一實施例中。在說明書中的各處之術語「在一實施例中」非必須均指向相同的實施例。

應了解的是本教示方法的個別步驟只要本發明保持可操作的，則可以任何次序及/或同時執行。此外，應了解的是本教示的器械及方法只要本發明保持可操作的，則可包含任何數量或是所有所敘述實施例。

本教示現在將參考顯示在隨附圖式之示範性實施例而較詳細的描述。當本發明結合各種實施例及範例而描述時，其非意欲限制本發明於該等實施例。相反的，本發明包含各種選擇，改良及均等物，如同由所屬技術領域中具有通常知識者所能察知的。在此，了解本發明之所屬技術領域中具有通常知識者能夠識別如同在其他領域中所使用之其他的實施方式，改良，及實施例，其等如在此所敘述的是涵蓋在本揭示內容之範疇內。

本教示一般地關於用於產生一流束的源材料蒸氣之用

於沉積在一基板上的器械及方法。本發明的某些態樣關於線性沉積源，其等是適於產生一流束的源材料蒸氣用於沉積材料在一網格基板上，一固定嵌板基板，或是另一類型的一伸長工作件。本發明的其他態樣關於線性沉積源，其是合適於產生一流束的源材料蒸氣用於在一基板支架上沉積材料，該支架支撐複數個傳統基板，諸如半導體基板。

在本教示許多實施例中，該等方法及器械關於藉由蒸發而沉積。在此使用之術語「蒸發」意指轉換源材料為一蒸氣以及包含所屬技術領域中常見的數個術語，諸如蒸發 (evaporation)，汽化 (vaporization)，及昇華。被轉換為一蒸氣的該源材料可處於任何狀態。在許多實施例中，使用本教示的器械及方法以共-蒸發兩或是更多不同的材料至一基板上，諸如一網格基板或是一固定嵌板基板。在一些實施例中，使用本教示的器械及方法以蒸發一單一材料至一基板上，諸如一網格基板或是一固定嵌板基板。

本教示的一項應用關於用於共-沉積銅、銦、鎳至一網格基板或是一固定嵌板基板上的方法及器械。以鎳置換硒化銅銦化合物 (CIS 化合物) 之所有或部分銦是習知為銅銦鎳硒化合物 (CIGS 化合物)。通常使用 CIGS 化合物以製造光電伏打電池。特定的是，通常使用 CIGS 化合物為在薄膜太陽能電池內的吸收層。這些 CIGS 化合物具有一直接能帶間隙，其允許在電磁光譜的可見光區域中太陽輻射的強烈吸收。與常見地所使用之具有其他類型吸收層化合物，諸如碲化鎘 (CdTe) 及非晶矽 (a-Si) 之光電伏打電池相比 CIGS

光電伏打電池已經被證實具有高的轉化效率以及良好的穩定性。

CIGS 吸收層為典型地 p-類型化合物半導體層，具有良好的結晶度。為了高效率之光電操作一般須要良好的結晶度以達到想要的電荷轉移特性。實際上，該 CIGS 吸收層必須為至少部分地結晶以達成高效率之光電操作。結晶之 CIGS 化合物具有一晶體結構，根據形成 CIGS 化合物所使用之沉積溫度其可被定性為黃銅礦(chalcopyrite)和閃鋅礦(sphalerite)中任一者。

CIGS 化合物可藉由各種技術形成。用於形成 CIGS 化合物之一方法使用化學前驅物。該等化學前驅物被沉積在薄膜中及後續地是被退火以形成想要的 CIGS 層。當 CIGS 前驅物材料在一低溫下被沉積，該產生之 CIGS 薄膜是非結晶形或是僅只微弱的結晶。CIGS 薄膜是接著在升高的溫度中退火以改善 CIGS 化合物的結晶而提供想要的電荷轉移特性。

然而，必須在升高的溫度以造成 CIGS 薄膜部分結晶，硒在沉積的薄膜中是較其他元素更容易揮發(volatile)的。因此，硒經常在退火前驅物層時加入，以改善結晶及提供 CIGS 化合物具有想要的組成及化學計量。形成 CIGS 薄膜化合物的此方法是相對地耗時及需要大量的硒呈蒸汽狀態，其增加製造的成本。

用於形成 CIGS 化合物的另一方法使用真空蒸發。與以前驅物材料所製造的 CIGS 光電伏打電池相比藉由共-蒸發

製造之 CIGS 光電伏打電池可具有高光電轉換效率。在此方法中，銅，銻，鎵，及硒是被共-蒸發至一基板上。共-蒸發允許薄膜化學計量的精確控制及允許在薄膜光-吸收層中的成分分級(compositional grading)。因此，可使用共-蒸發以精確地修改能帶間隙而達成最佳化的光電效能。然而，銅，銻，鎵，及硒的共-蒸發是在一工業尺度上難以使用的一製程技術，由於在一大的表面面積上均勻地蒸發材料是困難的。

本教示的一態樣是提供沉積源，系統，及操作此源及系統的方法以有效地及可控制地提供用於多種類型裝置的製造，諸如 CIGS 光電伏打電池之多種蒸發源材料。本教示的另一態樣是提供沉積源，系統，及操作此源及系統的方法以有效地及可控制地提供用於多種類型裝置的製造，諸如有機發光二極體(OLED)裝置之單一蒸發源材料。所屬技術領域具有通常知識者將了解雖然本教示的一些態樣是結合 CIGS 光電伏打電池及 OLED 裝置的製造而描述，在本揭示內容之教示可應用於任何其他類型的裝置，該裝置是可使用蒸發材料而被製造。

【實施方式】

圖 1 描述根據本發明一線性沉積源 100 的一截面立體視圖，其包含複數個坩堝 102 耦接至複數個傳導通道 104 及接著至複數個噴嘴 106 而呈一線性構形。複數個坩堝 102 的每一者包含一蒸發源材料，其可為相同或是不同的源材

料。複數個的傳導通道 104 的每一者之一輸入端是耦接至複數個坩堝 102 的個別之一的一輸出端。在許多實施例中，設計複數個傳導通道 104 以至於蒸發材料在傳輸於複數個傳導通道 104 中時，不會互相混合。

一外罩 108 包含複數個坩堝 102。外罩 108 由不鏽鋼或是一相似材料形成。在一些實施例中，沿著該外罩 108 定位流體冷卻通道。該外罩 108 亦包含一密封凸緣 110，其附接該外罩 108 至一真空腔室(未顯示)。線性沉積源 100 的一項特徵是該等坩堝是於該真空腔室外側及，因此，其等是容易地被填充及被使用，藉此增加可利用性。包含複數個傳導通道 104 及複數個噴嘴 102 的一本體 112 延伸超過該外罩 108 的密封凸緣 110。在一些實施例中，沿著該本體 112 定位該等流體冷卻通道。

顯示在圖 1 之實施例中，該源 100 包含三個坩堝 102 呈一線性構形，具有三個傳導通道 104 的個別之一的輸入端被耦接至三個坩堝 102 的個別之一的輸出端。沿著複數個傳導通道 104 的每一者定位該等噴嘴 106 在複數個位置中。然而，因為圖 1 為一截面視圖，在圖 1 中僅只顯示中間的傳導通道 104，及一半的噴嘴 106。

所屬技術領域具有通常之知識者將了解可使用數種類型的坩堝。例如，複數個坩堝的至少一些可包含至少一坩堝形成於另一坩堝的內側，如結合圖 4 所描述。複數個坩堝 102 包含適於特定製造程序之蒸發材料。在許多實施例中，複數個坩堝 102 的每一者包含一不同的蒸發材料。例

如，三個坩堝的每一者可包含銅，銦，及鎵中之一以使用於有效地共-蒸發一 CIGS 基底光電裝置的一功能性的吸收層。然而，在一些實施例中，複數個坩堝的至少兩個包含相同沉積材料。例如，三個坩堝的每一者可包含單一材料系統用於沉積用於 OLED 裝置之觸點。

定位一或是更多坩堝加熱器 114 與複數個坩堝 102 熱連通。設計及定位該等坩堝加熱器 114 以增加複數個坩堝 102 的溫度以至於複數個坩堝 102 的每一者蒸發其個別的沉積源材料進入複數個傳導通道 104 的個別之一。需要一些坩堝加熱器 114 以加熱蒸發源材料至非常高的溫度。此種坩堝加熱器可由石墨，碳化矽，耐熱材料，或是其他非常高熔點材料形成。該等坩堝加熱器 114 可為一單一加熱器或是可為複數個加熱器。例如，在一實施例中，複數個的坩堝加熱器的每一者可個別地控制以至於複數個坩堝加熱器的個別之一是與複數個坩堝 102 的每一者的個別之一熱連通。

該等坩堝加熱器 114 可為任一類型的加熱器。例如，該等坩堝加熱器 114 可為如圖 1 顯示之電阻加熱器在。一電阻加熱器的一實施例是結合圖 6A 及 6B 而更詳細描述。該等坩堝加熱器 114 亦可為數種類型的 RF 感應加熱器及/或是紅外線加熱器之一。在許多實施例中，所有坩堝加熱器 114 是相同類型的加熱器。然而，在一些實施例中，兩或是更多坩堝加熱器 114 是不同類型的加熱器，其具有不同的熱特性用於蒸發不同的沉積源材料。

定位該等坩堝加熱器 114 或是分離傳導通道加熱器與複數個傳導通道 104 的至少一者熱連通，以至於複數個傳導通道 104 的每一者的溫度是提高於通過特定的傳導通道之沉積源材料的凝結點之上。結合圖 7A，7B 及 7C 描述該等傳導通道加熱器。所屬技術領域具有通常知識者應了解可使用數種類型之加熱器以加熱複數個傳導通道 104，諸如電阻加熱器，RF 感應加熱器，及/或是紅外線加熱器。該傳導通道加熱器可為一單一加熱器或是可為複數個加熱器。可使用超過一種類型的加熱器。在一實施例中，該傳導通道加熱器具有控制複數個傳導通道 104 之一相對於複數個傳導通道 104 的另一者溫度之能力。

圖 2A 描述根據本發明線性沉積源 100 的一截面視圖，其具有複數個噴嘴 106 被定位以至於其等在一向上方向蒸發沉積材料。本教示線性沉積源的一特徵在於複數個噴嘴 106 可被定位在相對於複數個坩堝 102 的任一定向。用於複數個傳導通道 104 的加熱器是被設計以避免該等蒸發源材料獨立於複數個噴嘴 106 的定向而凝結。

圖 2B 描述根據本發明一線性沉積源 150 的一截面視圖，具有複數個噴嘴 106 被定位以至於其等在一向下方向蒸發沉積材料。圖 2B 的線性沉積源 150 是類似於結合圖 2A 所描述的線性沉積源 100。然而，定位複數個噴嘴 106 以他們的出口孔面向下在複數個坩堝 102 的方向中。

圖 2C 描述根據本發明一線性沉積源 152 的一截面視圖，具有包含複數個噴嘴 106 之本體 112' 被定位在一垂直

方向中。該線性沉積源 152 是類似於結合圖 2A 描述之該線性沉積源 100，除了該線性沉積源 152 包含一角聯結器 154，該角連結器改變本體 112' 相對於自密封凸緣 110 的法線方向之定向。所述技術領具具有通常知識者將了解的是該角聯結器 154 可定位該本體 112' 在相對於密封凸緣 110 法線方向的任一角度。因此，本教示線性沉積源的一特徵在於包含複數個噴嘴 106 之本體 112' 可相對於包含複數個坩堝 102 之外罩的任何定向中被定位。設計用於複數個傳導通道 104(圖 1)之加熱器以避免蒸發源材料獨立於本體 112' 的定向沉積。

圖 2D 描述根據本發明另一線性沉積源 156 的一截面視圖，具有包含複數個噴嘴 106 之本體 112'，被定位在一垂直方向中。該線性沉積源 156 是類似於結合圖 2C 所描述之線性沉積源 152，除了該線性沉積源 156 包含一 T 形聯結器 158，其改變本體 112' 相對於自密封凸緣 110 的法線方向之定向。在顯示於圖 2D 的實施例中，該本體 112' 在 T 形聯結器 158 兩側的垂直方向上延伸。

圖 3 描述根據本發明一線性沉積 200 源的一截面立體視圖，其包含一單一坩堝 202 耦接至複數個傳導通道 204 及接著至複數個噴嘴 206 而呈一線性構形。該線性沉積源 200 是類似於結合圖 1 及 2 所描述之線性沉積源 100。然而，該源 200 僅只包含一坩堝 202。該單一坩堝 202 被定位在如結合圖 1 所描述之一外罩 208 中。

該單一坩堝 202 可具有一單一隔室，其被設計用於一

類型的沉積源材料。耦接至複數個傳導通道 204 之此一坩堝將具有相對高地沉積流束生產量。擇一地，該單一坩堝 202 可具有複數個隔板 210，其部分地隔離坩堝 202 的區域，在此部分地隔離之區域的每一者是經尺寸設定用於定位複數個沉積源材料之一。複數個沉積源材料可為相同材料或是可為不同的材料。在實施例中，在此單一坩堝 202 包含複數個部分地隔離之區域，複數個傳導通道 204 的每一者之一輸入端被定位接近於複數個部分地隔離之區域之一。

定位一加熱器 212 與單一坩堝 202 熱連通。該加熱器 212 增加坩堝 202 的溫度以至於該坩堝蒸發至少一沉積材料進入複數個傳導通道 204。定位該加熱器 212 或是一第二加熱器與複數個傳導通道 204 的至少之一者熱連通，爲了提高複數個傳導通道 204 的溫度以至於蒸發之沉積源材料不會凝結。一些加熱器 212 可提高複數個傳導通道 204 的至少一者相對於複數個傳導通道 204 的另一者之溫度。

定位一熱遮罩 214 接近於坩堝 202 及複數個傳導通道 204 以提供坩堝 202 及複數個傳導通道 204 至少部分的熱隔離。在一些實施例中，設計及定位熱遮罩 214 以控制坩堝 202 的一區域相對於坩堝 202 的另一區域之溫度。亦，在一些實施例中，設計及定位熱遮罩 214 爲了提供複數個傳導通道 204 的至少一者相對於傳導通道 204 至少另一者至少部分的熱隔離以至於可在複數個傳導通道 204 的至少兩者中維持不同的溫度。在此實施例中，至少複數個傳導通道

204 的兩者可以具有不同的熱特性之熱遮蔽材料而遮蔽。

複數個噴嘴 206 被耦接至複數個傳導通道 204。蒸發之沉積材料從單一坩堝 202 通過複數個傳導通道 204 傳輸至複數個噴嘴 206，在此蒸發之沉積材料從複數個噴嘴 206 噴出以形成一沉積流束。

本教示的線性源是極適於蒸發一或是更多不同的沉積源材料於大面積的工作件上，諸如網格基板及固定嵌板基板。該源的線性幾何形狀使其等極適於用於加工寬且大面積工作件，諸如用於光電伏打電池之網格基板及固定嵌板基板，因為該源可提供有效的及高度可控制的蒸發材料於一相對大地面積上。

本教示的線性沉積源的一特徵在於其等是非常緊密的。本發明的線性沉積源的另一特徵在於其等對於複數個沉積源的每一者及對複數個傳導通道的每一者使用普通的加熱器及普通的熱遮蔽材料，其改善許多設備效能指標，諸如尺寸，設備成本，及操作成本。

圖 4 描述用於本教示線性沉積源的一坩堝 300 的一截面立體視圖，其是由兩類型的材料形成。該坩堝 300 包含至少一坩堝被定位於另一坩堝內側。在圖 2 顯示的實施例中，該坩堝 300 包含一內部坩堝 302 套疊在一外部坩堝 304 內側。在此坩堝設計中，為了改善該坩堝的效能，可使用兩類型的材料以包含該沉積材料。在其他的實施例中，至少一坩堝套疊在至少兩其他的坩堝內側。

例如，在一實施例中，建構一或是更多複數個坩堝

102(圖 1)或是坩堝 202(圖 3)具有該內部坩堝 302 由熱解氮化硼(pyrolytic boron nitride)形成及該外部坩堝 304 由石墨形成。在此實施例中，由熱解氮化硼形成之該內部坩堝 302 包含該沉積源材料。熱解氮化硼為一非多孔性，高度惰性，及一異常地純之材料。此外，熱解氮化硼具有一非常高之熔點，良好的導熱性，及極佳的熱震特性。這些特性使熱解氮化硼非常合適於直接地容納大部分的蒸發源材料。然而，熱解氮化硼是特定地脆的及，因此，是容易受損的。該外部坩堝 304 由一材料形成，諸如石墨，其是較耐用的，但仍能夠承受高溫操作。為避免熱解氮化硼損壞之較耐用的材料。在另一實施例中，該內部坩堝由石英形成及該外部坩堝由鋁形成。一石英內部坩堝及一鋁外部坩堝的結合是相對便宜的。

圖 5 描述根據本發明線性沉積源 100 的一部分的俯視立體圖，其顯示在外罩 108 中耦接至三個坩堝 102 的三個傳導通道 104。三個傳導通道 104 的每一者的一輸入端 118 是耦接至三個坩堝 102 的個別一者的一輸出端。設計三個傳導通道 104 以至於當蒸發之材料通過複數個傳導通道 104 傳輸時，在此沒有自三個坩堝 102 中的任一者之蒸發材料的顯著互相混合。在許多沉積製程中，實質上地避免沉積材料的互相混合，為了避免沉積材料在到達將被加工之基板的表面之前，兩或是更多沉積材料的相互反應。

圖 6A 是用於本發明線性沉積源的一電阻坩堝加熱器 400 的一部分立體視圖，其顯示坩堝加熱器 400 的內側及三

側，在此定位坩堝 102(圖 1)。在各種實施例中，該坩堝加熱器 400 可被固定在外罩 108(圖 1)中或是可移動地附接至外罩 108。該坩堝加熱器 400 在圍繞坩堝 102 的底部及側邊上包含複數個電阻加熱元件 402。在圖 6A 顯示的實施例中，電阻加熱元件 402 為複數個件隔開的石墨導電條 402，其為石墨材料的線性條帶。支撐桿 404 結構上地將該等石墨導電條 402 連接在一起及亦電氣地絕緣該等導電條 402。電阻加熱元件 402 可包含蜿蜒的石墨彈簧被定位在加熱元件 402 的相反端部之間。電氣導線通過源 100 的外罩 108 供給以連接石墨導電條 402 至一電源供應器(未顯示)。該等石墨導電條 402 包含螺釘 406 用於牢固地附接該等電氣導線。

圖 6B 為用於加熱複數個坩堝 102(圖 1)的每一者之複數個坩堝加熱器 400 之一的一外側立體視圖。顯示在圖 6B 之立體視圖是類似於顯示在圖 6A 的立體視圖，但其顯示坩堝加熱器 400 的所有四個側邊。

圖 7A 為根據本發明一線性沉積源 100 的一側視圖，其顯示用於加熱複數個傳導通道 104(圖 1)的傳導通道加熱器。圖 7B 顯示包含該等傳導通道加熱器的桿 130 的一立體視圖。圖 7C 描述根據本發明一線性沉積源 100 的本體 112 的一立體視圖，其顯示一聯結器 132 接合桿 130 的端部至該本體 112。

參考圖 1，7A，7B，及 7C，該等桿 130 在本體 112 的縱向方向內沿著傳導通道 104 的長度被定位接近於該傳導

通道 104。該等桿 130 可由任一類型的高溫電阻材料諸如石墨，碳化矽，耐熱材料，或是其他非常高熔點材料形成。該等桿 130 電氣地連接一電源供應器(未顯示)的一輸出端產生一電流流經該等桿 130，藉此增加桿 130 的溫度。該等桿 130 可使用一彈簧或是一導線電棉束電氣地連接至電源供應器的輸出端，該彈簧或是導線電棉束提供足夠運動以允許在正常操作期間用於桿 130 的熱膨脹。藉由自電源供應器的電流在桿 130 中產生之熱輻射進入該傳導通道 104 中，接此提高傳導通道 104 的溫度，以至於通過複數個傳導通道 104 傳輸之蒸發源材料不會凝結。

圖 7A 亦顯示複數個聯結器 152，其將桿 130 的片段附接在一起。在一些實施例中，本體 112 的長度太長以致於將桿 130 的多個片段聯結在一起是較具經濟效益，可靠，及較容易製造。所屬技術領域具有通常知識者應了解可使用各種類型的聯結器以將桿 130 的多個片段耦接在一起。例如，可使用一螺紋聯結器以將兩桿片段耦接在一起。該聯結器 132 提供一連續的電氣連接，其具有一相對恆定的接觸電阻通過桿 130 的整個長度。

圖 8 描述本體 112(圖 1)的框架 500，其包含一膨脹連桿(link)502。參考圖 1, 7A, 及 8, 為了看見該膨脹連桿 502, 複數個傳導通道 104 是從本體 112 的框架 500 內側之空間移除。有時候使用該膨脹連桿 502, 因為本體 112 在正常操作期間經歷顯著熱膨脹及收縮。桿 130 及複數個傳導通道 104 的熱膨脹係數可顯著地不同於在本體 112 內框架 500

及其他零件的熱膨脹係數。此外，在本體 112 內的框架 500 及其他零件，諸如桿 130 及複數個傳導通道 104 之間可有顯著的溫度差異。結果是，對於框架 500 相對於在本體 112 內之其他零件，諸如複數個傳導通道 104 及桿 130，可自由地膨脹與收縮是理想的。

圖 8 所顯示之膨脹連桿 500 為數種類型的膨脹連桿中之一，其等可使用在框架 500 中。在顯示於圖 8 之實施例中，該膨脹連桿 500 是以銷 504 或是其他類型的緊扣件附接至框架 500 的兩區域。當該膨脹連桿 500 膨脹時，連接區域 506 膨脹，從而在框架 500 中建立空間用於在本體 112 內較框架 500 更快膨脹的零件。擇一地，當在本體 112 內的零件是較框架 500 更快收縮時，連結區域 506 摺疊，從而減小在框架 500 內的空間以配合收縮之本體 112 的空間。

圖 9A 是一熱遮罩 600 的截面立體視圖，該熱遮罩用於根據本教示一線性沉積源的複數個坩堝 102(圖 1)及複數個傳導通道 104。圖 9B 是顯示在圖 9A 的熱遮罩 600 的一完整視圖。所屬技術領域具有通常知識者應了解該熱遮罩 600 可由數種類型的熱遮蔽材料中之一種製成。例如，在一實施例中，該熱遮罩 600 由一碳纖維複合材料形成。

參考圖 1，9A 及 9B，定位熱遮罩 600 的一第一區域 602 接近於複數個坩堝 102 的每一者，為了提供複數個坩堝 102 的每一者至少部分的熱隔離。熱遮罩 600 的第一區域 602 隔離個別的坩堝 102 以至於若需要時在製程期間可維持顯著地不同的坩堝溫度。維持顯著地不同的坩堝溫度對

於一些沉積製程是重要的，因為對於特定的源材料，複數個坩堝 102 的每一者可接著被加熱至其理想溫度。對於特定源材料加熱該等坩堝 102 至其之理想溫度減少負面的熱效應，諸如沉積材料的分散(spitting)。此外，對於特定源材料加熱該等坩堝 102 至其之理想溫度可顯著地減少沉積源的操作成本。

在各種其他實施例中，熱遮罩 600 的第一區域 602 可包含複數個分離的熱遮罩，在此複數個的分離的熱遮罩 600 的個別之一圍繞複數個坩堝 102 的個別之一。複數個分離的熱遮罩的每一者可為相同或是可為一不同的熱遮罩。例如，被使用以加熱較高溫度沉積源材料之坩堝可由具有不同的熱特性之不同或是較厚的熱遮蔽材料形成。

定位熱遮罩 600 的第二區域 604 接近於複數個傳導通道 104 為了提供複數個傳導通道 104 自複數個坩堝 102 至少部分的熱隔離。複數個的傳導通道 104 的每一者可藉由一分離的熱遮罩或是可使用一單一熱遮罩而被遮蔽。在一些實施例中，熱遮罩 600 的第二區域 604 被定位為了提供複數個傳導通道 104 的至少一者相對於其他傳導通道的至少一者至少部分的熱隔離。換言之，可選擇熱遮罩 600 的第二區域 604 的設計及定位以允許複數個傳導通道 104 的至少一者相對於複數個傳導通道 104 的至少另一者一不同的操作溫度。在這些實施例中，至少複數個傳導通道 104 的兩者可以具有不同的熱特性之熱遮蔽材料而遮蔽。例如，至少複數個傳導通道 104 的兩者可藉由不同的熱遮蔽

材料，不同的熱遮蔽厚度，及/或是熱遮蔽材料至特定傳導通道不同的接近度而遮蔽。

熱遮罩 600 在正常操作期間是暴露於非常高的溫度。建構根據本教示的一些熱遮罩具有至少一表面由一低發射率材料形成或是具有一低發射率塗層，其減少熱輻射的發射。例如，熱遮罩 600 的一內部或是外部表面可以一低發射率塗層或是任何其他類型的塗層塗覆，其減少熱傳。通常設計任何此種塗層以保持源的操作使用壽命期間恆定的發射率。

該熱遮罩 600 相較於外罩 108 和本體 112 以及在外罩 108 及本體 112 內的零件亦可在不同的比率膨脹及收縮。在一實施例中，熱遮罩 600 是可移動地附接至本體 112 的外罩 108 及框架 500(圖 8)的至少一者，以至於在正常操作期間熱遮罩可相對於外罩 108 及框架 500 的至少一者移動。在一些實施例中，可使用一膨脹連桿以允許該熱遮罩 600 相對於其他源零件膨脹及收縮。此外，在一些實施例中，該熱遮罩 600 包含複數層熱遮蔽材料，該等熱遮蔽材料容許熱膨脹及收縮。例如，可使用複數個熱遮蔽磚(tile)以增加熱膨脹及收縮的容許程度。

圖 10 描述根據本教示一沉積源 100 的一俯視圖，其顯示在本體 112 中的複數個噴嘴 106 用於發射蒸發材料至基板或是其他工作件上。複數個噴嘴 106 的每一者的一輸入端是耦接至複數個的傳導通道 104 的個別之一的一輸出端，如結合圖 5 所描述。自複數個坩堝 102 通過複數個傳

導通道 104 傳輸該蒸發沉積材料至複數個噴嘴 106 而沒有互相混合，在此從複數個噴嘴 106 噴出蒸發沉積材料以形成一沉積流束。

顯示於圖 10 之源 100 描述七組噴嘴 106，在此每一組包含三個噴嘴。所屬技術領域具有通常知識者將了解根據本發明的一沉積源可包含任何數量之噴嘴組及每一組中任何數量的噴嘴。在各種實施例中，複數個噴嘴 106 的間隔可為一致或是不一致。本教示的一態樣中，複數個噴嘴 106 的可不一致間隔為了達成某些製程目的。例如，在一實施例中，可選擇複數個噴嘴 106 的間隔以改善沉積流束的不一致性。在此實施例中，為了補償靠近本體 112 的邊緣減少的沉積流束，噴嘴 106 靠近本體 112 的邊緣之間隔可較噴嘴 106 靠近本體 112 的中央之間隔緊密，如顯示在圖 10。可選擇精確間隔以至於該源 100 接近於基板或是工件產生一實質上地一致的沉積材料流束。

在一些實施例中，為了降低沉積源 100 的操作成本及增加保養間隔之間的加工時間及可利用性，可選擇複數個噴嘴 106 的間隔以獲得高材料利用率。亦在一些實施例中，可選擇複數個噴嘴 106 的間隔以提供自複數個噴嘴 106 的沉積流束一想要的重疊以達成蒸發材料一預定的混合。

在一實施例中，複數個噴嘴 106 的至少一些被定位在一相對於自傳導通道 104 的頂部表面 160 之法線角的一角度，為了達成某些製程目的。例如，在一實施例中，複數個噴嘴 106 的至少一者被定位在一相對於自傳導通道 104

的頂部表面 160 之法線角的一角度上，選擇該角度以提供一致的沉積流束跨過基板或是工作件的表面。亦在一些實施例中，複數個噴嘴 106 的至少一者被定位在一相對於自傳導通道 104 的頂部表面 160 之法線角的一角度，選擇該角度以提供自複數個噴嘴 106 的沉積流束之一想要的重疊以達成蒸發材料一預定的混合。

圖 11A 描述根據本教示沉積源 100 的本體 112 的一截面視圖，其顯示一行噴嘴 106 耦接至一具有管 170 之傳導通道 104，該管控制沉積材料流至該等噴嘴 106。在一些實施例中，在管 170 的頂部的發射率是低於在管 170 的底部的發射率。管 170 的尺度，諸如管 170 的長度及直徑，決定從傳導通道 104 供應至對應噴嘴 106 之沉積材料的量。此外，管 170 的定位，諸如管 170 定位在傳導通道 104 中的距離，亦決定從傳導通道 104 供應至對應噴嘴 106 之沉積材料的量。

例如，改變管 170 的直徑改變從噴嘴 106 散發之沉積流束圖樣的分佈。通常選擇管 170 的長度以配合管 170 的總流阻及設計。在一些實施例中，進一步穿透進入傳導通道 104 之較長的管 170 將供應較少的沉積材料至對應的噴嘴 106。在各種實施例中，特定管 170 的幾何尺寸及位置可為相同或是可為不同的。在一實施例中，複數個管 170 的至少兩者可具有不同的長度及/或不同的幾何尺寸為了獲得通過複數個管 170 的每一者的一特定傳導，其達成某些製程目的。例如，可使用具有不同的尺度之管 170 以補償在

源 100 中自該本體 112 靠近密封凸緣 110 至本體 112 的端部之壓力差。

因此，本發明沉積源 100 的一特徵在於可選擇管 170 的幾何尺寸及定位以精確地控制蒸發材料供應至複數個噴嘴 106 之每一者的量而無需改變蒸發材料自複數個噴嘴 106 散發之分佈。例如，可選擇特定管 170 的一幾何尺寸及位置以達成某些製程目的，諸如從特定噴嘴或是從複數個噴嘴 106 的一預定沉積流束。

在一些實施例中，複數個噴嘴 106 的至少一者延伸於複數個傳導通道 104 的頂部表面 160 上方，為了避免蒸氣凝結及材料積聚隨時間累積。亦可定位噴嘴以達成一想要的沉積流束分佈圖樣。可定位個別的噴嘴加熱器接近於一或是更多的複數個噴嘴 106 以控制蒸發之材料從噴嘴 106 散發的溫度以避免凝結及材料積聚。在其他實施例中，定位複數個噴嘴 106 的至少一者在複數個傳導通道 104 的頂部表面 160 下方，為了從加熱器及複數個傳導通道 104 傳導想要的熱之量及/或是達成一想要的沉積流束分佈圖樣。

圖 11B 描述根據本教示沉積源 100 的複數個傳導通道 104 的一截面視圖，其顯示一行噴嘴 106 耦接至具有管 170 之複數個傳導通道 104，該管控制沉積材料流至該噴嘴 104。圖 11B 顯示具有管之三個傳導通道。本發明的一態樣中，該等噴嘴 106 藉由該等傳導通道加熱器(圖 7A-C 的桿 130)加熱及藉由該傳導通道 104 連通。

圖 12 描述用於根據本教示線性源 100 之包含複數個噴

嘴 106 之一的一噴嘴 106 的一立體視圖。設計該噴嘴 106 以至於其提供所需之熱傳導以避免蒸發源材料凝結。該噴嘴 106 可由一具有一熱傳導性之材料形成，其導致一致的操作溫度從而減少沉積材料的分散。例如，該噴嘴可由石墨，碳化矽，一耐熱材料，或是其他非常高熔點材料形成。在一些實施例中，設計該噴嘴 106 以減少通過噴嘴 106 之熱梯度。此外，可設計該噴嘴 106 以最小化熱輻射損失。

在一些實施例中，噴嘴 106 可包含一漸細的外側表面。亦在一些實施例中，該噴嘴 106 在內側變細。在一些實施例中，孔 180 的表面具有一低發射率塗層，其減少熱散發，從而減少在噴嘴 106 內的任何凝結。在其他實施例中，該噴嘴 106 由具有一低發射率之一材料形成。

該噴嘴 106 包含一孔 180 用於從連通的傳導通道 104 通過該蒸發源材料。設計該孔 180 以噴出想要的煙流。通常一圓孔 108 是顯示在圖 12 的噴嘴 106。然而，應了解的是可在噴嘴 106 中使用數種孔形狀之任一種以達成想要的製程目的。例如，該孔 180 可為圓形，卵形，矩形，正方形，或是一狹縫。此外，顯示孔 180 的出口具有一輻射形。然而，應了解的是可使用數種孔出口形狀之任一種以達成想要的製程目的。例如，該出口形狀可為凹槽形，輻射形或是相撲類型(sumo style)(亦即反向設置(reverse draft)或是其他類型的受限噴嘴形狀)。

在一些實施例中，複數個噴嘴 106 的至少一者具有一孔 180 是被設計以通過一不一致的沉積流束。在這些實施

例中，可設計複數個孔 180 的至少一些以通過不一致的沉積流束，該等沉積流束結合以形成一想要的沉積流束圖樣。例如，該想要的結合之沉積流束圖樣可為在一預定面積上一致的沉積流束圖樣。

在操作中，自多個沉積源產生沉積流束的方法包含加熱複數個坩堝 102，每一個坩堝包含一沉積源材料以至於複數個坩堝 102 的每一者蒸發沉積材料。該方法包含可獨立地控制分離的坩堝加熱器以對於每一沉積源材料達成不同的坩堝溫度。該方法亦可包含遮蔽複數個坩堝 102 的每一者以至於在特定的坩堝中維持不同的溫度。

在該本體 112 中從複數個的坩堝 102 的每一者傳輸沉積材料通過個別的傳導通道 104 而沒有從複數個坩堝 102 的任一者蒸發之沉積材料的互相混合。加熱該等傳導通道 104 以至於該蒸發之沉積材料不會在從噴嘴 106 散發前凝結。可分別地加熱該等傳導通道 104 以便對於複數個傳導通道 104 的至少兩者達成不同的溫度。可遮蔽複數個傳導通道 104 的每一者以至於可在不同的傳導通道 104 中維持不同的溫度。許多方法，包含對於加熱器的熱膨脹及接近於複數個坩堝 102 及接近於複數個傳導通道 104 之熱遮蔽材料提供可移動零件及空間。

從複數個傳導通道 104 的每一者的蒸發沉積材料是傳輸至複數個噴嘴 106 的個別之一。在各種實施例中，從複數個傳導通道 104 的每一者的蒸發沉積材料是通過複數個管 170 的個別之一或是其他控制沉積材料流之結構傳輸至

複數個噴嘴 106 的個別之一。在本發明方法的各種實施例中，通過複數個噴嘴 106 的沉積材料流是藉由使用管入口相對於傳導通道 104 具有可變長度、可變幾何尺寸及/或是可變位置之管而控制。可選擇相對於傳導通道 104 管入口的長度、幾何尺寸及/或是位置以達成某些製程目的，諸如一致的沉積流束及/或是高沉積材料利用率。

複數個噴嘴 106 接著通過蒸發沉積材料，從而形成一沉積流束。該方法可包含選擇複數個噴嘴 106 的間隔以達成某些製程目的，諸如從複數個噴嘴 106 一致的沉積流束及/或是高沉積材料利用率。

均等

當申請人的教示是結合各種實施例而描述，其非意欲將申請人之教示限制為該等實施例。相反的，申請人的教示包含如所屬技術領域具有通常知識者將了解的各種選擇、改良、以及均等，在此其等可被完成而不悖離本教示精神及範疇。

【圖式簡單說明】

本教示根據較佳及示範性實施例連同其進一步之優點，是更具體地敘述於以下結合所附圖式之詳細描述中。所屬技術領域具有通常知識者應了解以下圖式之敘述，僅用於描述之目的。該等圖式非必要以比例繪製，反而通常為強調本教示之原理。該等圖式非意欲以任何方式限制本教示的範疇。

圖 1 描述根據本發明一線性沉積源的一截面立體視圖，其包含複數個坩堝被耦接至複數個傳導通道及接著至複數個噴嘴呈一線性構形。

圖 2A 描述根據本發明線性沉積源的一截面視圖，其具有複數個噴嘴被定位以至於其等在一向上方向蒸發沉積材料。

圖 2B 描述根據本發明一線性沉積源的一截面視圖，具有複數個噴嘴被定位以至於其等在一向下方向蒸發沉積材料。

圖 2C 描述根據本發明一線性沉積源的一截面視圖，具有包含複數個噴嘴之本體被定位在一垂直方向中。

圖 2D 描述根據本發明另一線性沉積源的一截面視圖，具有包含複數個噴嘴之本體被定位在一垂直方向中。

圖 3 描述根據本發明一線性沉積源的一截面立體視圖，其包含一單一坩堝耦接至複數個傳導通道及接著至複數個噴嘴呈一線性構形。

圖 4 描述用於本教示線性沉積源的一坩堝的一截面立體視圖，其是由兩類型的材料形成。

圖 5 描述根據本發明線性沉積源的一部分的俯視立體視圖，其顯示在外罩中耦接至三個坩堝的三個傳導通道。

圖 6A 是用於本發明線性沉積源的一電阻坩堝加熱器的一部分立體視圖，其顯示加熱器的內側及三側，在此定位坩堝。

圖 6B 為用於加熱複數個坩堝的每一者之複數個坩堝

加熱器之一的一外側立體視圖。

圖 7A 為根據本發明一線性沉積源的一側視圖，其顯示用於加熱複數個傳導通道的傳導通道加熱器。

圖 7B 顯示包含傳導通道加熱器的桿的一立體視圖。

圖 7C 描述根據本發明一線性沉積源的本體的一立體視圖，顯示一聯結器，其接合桿的端部至該本體。

圖 8 描述本體的框架，其包含一膨脹連桿。

圖 9A 是一熱遮罩的截面立體視圖，該熱遮罩用於根據本教示一線性沉積源的複數個坩堝及複數個傳導通道。

圖 9B 是顯示在圖 9A 的熱遮罩的一完整視圖。

圖 10 描述根據本教示一沉積源的一俯視圖，其顯示在本體中的複數個噴嘴 106 用於發射蒸發材料至基板或是其他工作件上。

圖 11A 描述根據本教示沉積源的本體的一截面視圖，其顯示一行噴嘴耦接至一具有管之傳導通道，該等管控制沉積材料流至該等噴嘴。

圖 11B 描述根據本教示沉積源的複數個傳導通道的一截面視圖，其顯示一行噴嘴耦接至具有管之複數個傳導通道，該等管控制沉積材料流至該等噴嘴。

圖 12 描述用於根據本教示線性沉積源之包含複數個噴嘴之一的一噴嘴的一立體視圖。

【主要元件符號說明】

100 線性沉積源

102	坩堝
104	傳導通道
106	噴嘴
108	外罩
110	密封凸緣
112	本體
112'	本體
112''	本體
114	坩堝加熱器
130	桿
132	聯結器
150	線性沉積源
152	線性沉積源
154	角聯結器
156	線性沉積源
158	T形聯結器
160	頂部表面
170	管
180	孔
200	源
202	單一坩堝
204	傳導通道
206	噴嘴
208	外罩

210	隔板
212	加熱器
214	熱遮罩
300	坩堝
302	內部坩堝
304	外部坩堝
400	坩堝加熱器
402	電阻加熱元件/導電條
404	支撐桿
406	螺釘
500	框架
502	膨脹連桿
504	銷
506	連結區域
600	加熱器遮罩
602	第一區域
604	第二區域

102年8月6日 修正替換頁

公告本

年 月 日修正本

102 8 06

七、申請專利範圍：

1. 一種沉積源，包含：

a) 用於容納沉積材料之複數個坩堝；

b) 包含複數個傳導通道之一本體，該坩堝的一輸出端係直接整合進入該傳導通道的一輸入端；

c) 一加熱器，其被定位與複數個坩堝及複數個傳導通道熱連通，該加熱器增加複數個坩堝的溫度以至於複數個坩堝的每一者蒸發該等沉積材料進入複數個傳導通道；

d) 一熱遮罩，其提供用於複數個坩堝的至少一者之至少部分的熱隔離；及

e) 複數個噴嘴，複數個噴嘴的每一者之一輸入端被耦接至複數個的傳導通道之一者的一輸出端，蒸發的沉積材料從複數個坩堝通過複數個傳導通道而傳輸至複數個噴嘴，在此蒸發的沉積材料從複數個噴嘴噴出以形成一沉積流束。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中複數個坩堝中的至少一些包含一內部坩堝被定位在一外部坩堝的內側。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中複數個坩堝包含一容納 Cu 之第一坩堝，一容納 In 之第二坩堝，及一容納 Ga 之第三坩堝。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中複數個坩堝的每一者容納相同的沉積材料。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該加熱

器包含一 RF 感應加熱器，一電阻加熱器，及一紅外線加熱器中的至少一者。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該加熱器包含複數個個別地可控制加熱器，其中複數個加熱器的個別之一與複數個的坩堝的每一者的個別之一熱連通。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該加熱器提升複數個傳導通道的每一者之溫度於該沉積材料的凝結點之上。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該加熱器控制複數個傳導通道的每一者之溫度相對於複數個傳導通道的另一者之溫度。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該熱遮罩對於複數個傳導通道的至少一者提供至少部分的熱隔離。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該熱遮罩包含複數個的熱遮蔽磚(tile)。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該熱遮罩包含複數層的熱遮蔽材料。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該熱遮罩是附接至具有一膨脹連桿之本體。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該熱遮罩包含至少一表面，該表面具有一發射率，該發射率低於該主體的一表面的一發射率。

14.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中該熱遮

罩包含複數個熱遮罩，其中複數個熱遮罩的個別之一圍繞複數個坩堝的個別之一。

15.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中該熱遮罩圍繞複數個傳導通道。

16.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中該熱遮罩是被定位，以至於複數個傳導通道的至少一者是在一不同於複數個傳導通道的至少另一者的操作溫度。

17.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中複數個噴嘴的間隔是不一致的。

18.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中接近本體的邊緣之複數個噴嘴的間隔是較接近本體的中央之複數個噴嘴的間隔緊密。

19.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中選擇複數個噴嘴的間隔以達成實質上地一致的沉積材料流束。

20.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中選擇介於至少某些複數個噴嘴的間隔以增加沉積材料的使用。

21.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中選擇複數個噴嘴的間隔以提供從複數個噴嘴的沉積流束的一想要的重疊。

22.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中選擇複數個噴嘴的至少一者被定位在一角度，該角度相對於複數個傳導通道的一頂部表面之法線角以提供從複數個噴嘴的沉積流束的一想要的重疊。

23.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中複數個

噴嘴的至少一者包含一孔，該孔經設計以通過一不一致的沉積流束。

24.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中複數個噴嘴的至少一者包含一塗層，該塗層具有一發射率，該發射率低於該主體的一表面的一發射率。

25.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中複數個噴嘴的至少二者由具有熱傳導性的材料形成，其導致一致的操作溫度於所有由該材料所形成的噴嘴，藉此減少從複數個噴嘴之沉積材料的分散(spitting)。

26.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中複數個噴嘴的至少一者包含一管，該管被定位靠近該傳導通道，該管限制供應至對應噴嘴之沉積材料的量。

27.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中選擇該管的長度以達成通過複數個噴嘴之一對應噴嘴的一預定沉積流束。

28.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中複數個噴嘴的至少一者包含一管，該管是被定位至少部分地進入該傳導通道，該管限制供應至對應噴嘴之沉積材料的量。

29.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中該管的長度對應複數個噴嘴中之一者，上述管的長度不同於對應至複數個噴嘴的至少另一者之管的長度。

30.如申請專利範圍第1項所述之沉積源，其中該管的幾何尺寸對應複數個噴嘴中之一者，上述管的幾何尺寸不同於對應至複數個噴嘴的至少另一者之管的幾何尺寸。

31.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中複數個噴嘴的至少一者的一頂部在複數個傳導通道的上方延伸。

32.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，其中複數個噴嘴的至少一者的一頂部在複數個傳導通道的下方延伸。

33.如申請專利範圍第 1 項所述之沉積源，進一步包含流體冷卻通道被定位接近於該本體的至少一邊緣。

34.一種沉積源，包含：

a)一坩堝，其容納至少一沉積材料；

b)包含複數個傳導通道之一本體，該坩堝的一輸出端係直接整合進入該傳導通道的一輸入端；

c)一加熱器，其被定位與坩堝熱連通，該加熱器增加坩堝的溫度以至於坩堝蒸發至少一沉積材料進入複數個傳導通道；

d)一熱遮罩，其對於坩堝提供至少部分的熱隔離；及

e)複數個噴嘴，其被耦接至複數個傳導通道，從坩堝蒸發之沉積材料被傳輸通過複數個傳導通道至複數個噴嘴，在此蒸發之沉積材料從複數個噴嘴噴出以形成一沉積流束。

35.如申請專利範圍第 34 項所述之沉積源，其中坩堝包含複數個部分地隔離之區域，部分地隔離之區域的每一者被設定尺寸用於定位複數個沉積材料之一。

36.如申請專利範圍第 35 項所述之沉積源，其中複數個的部分地隔離之區域的至少兩者容納不同的沉積材料。

37.如申請專利範圍第 35 項所述之沉積源，其中複數

個傳導通道的每一者的一輸入端是被定位接近於複數個部分地隔離之區域中之一。

38.如申請專利範圍第 35 項所述之沉積源，其中該熱遮罩提供熱隔離，其控制坩堝的一區域相對於坩堝的另一區域之溫度。

39.如申請專利範圍第 34 項所述之沉積源，其中定位該加熱器與複數個傳導通道的至少一者熱連通，該加熱器提高複數個傳導通道的至少一者相對於複數個傳導通道的另一者之溫度。

40.如申請專利範圍第 34 項所述之沉積源，其中該熱遮罩對於複數個傳導通道的至少一者提供熱隔離。

八、圖式：

(如次頁)

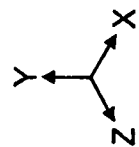
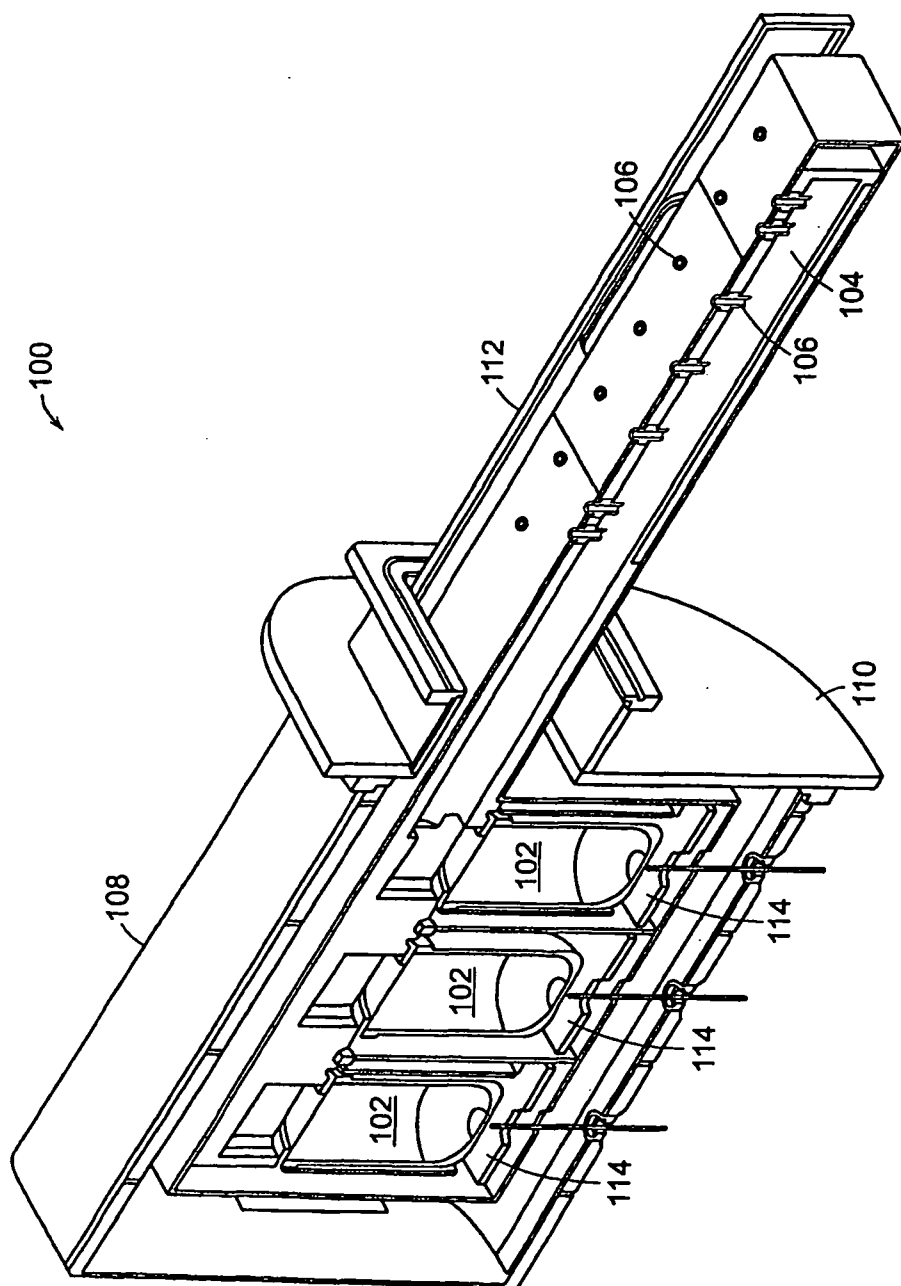


圖1

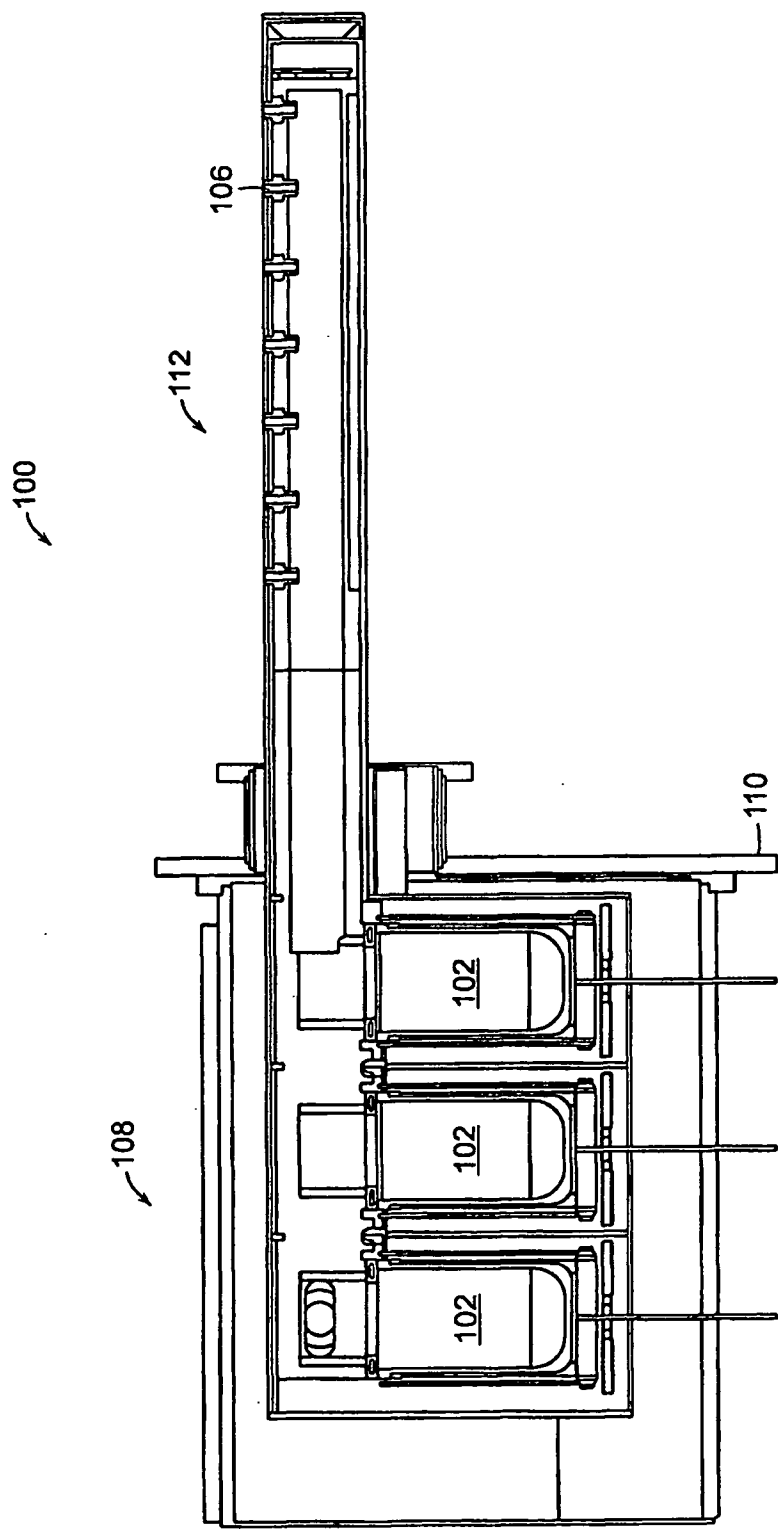


圖 2A

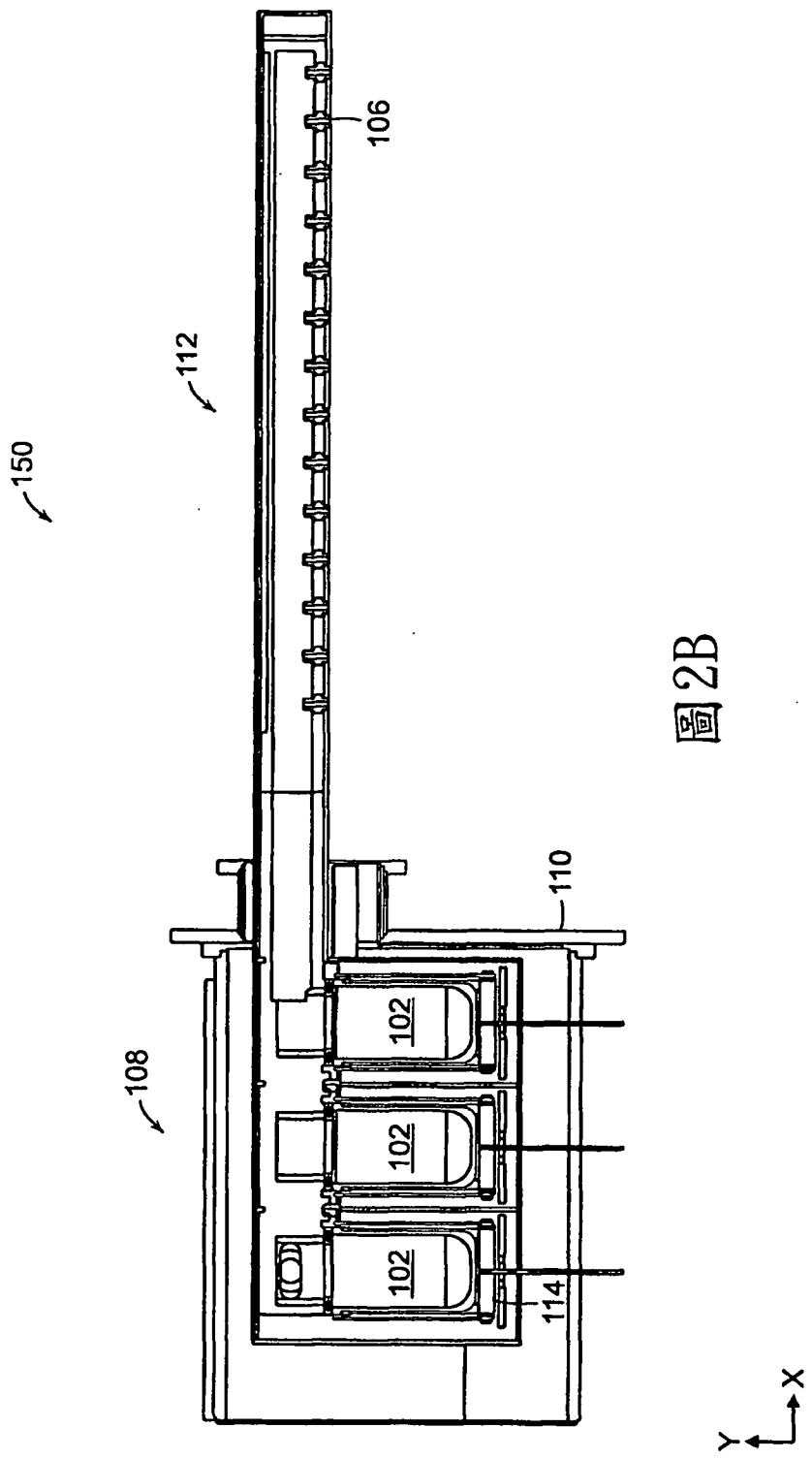


圖 2B

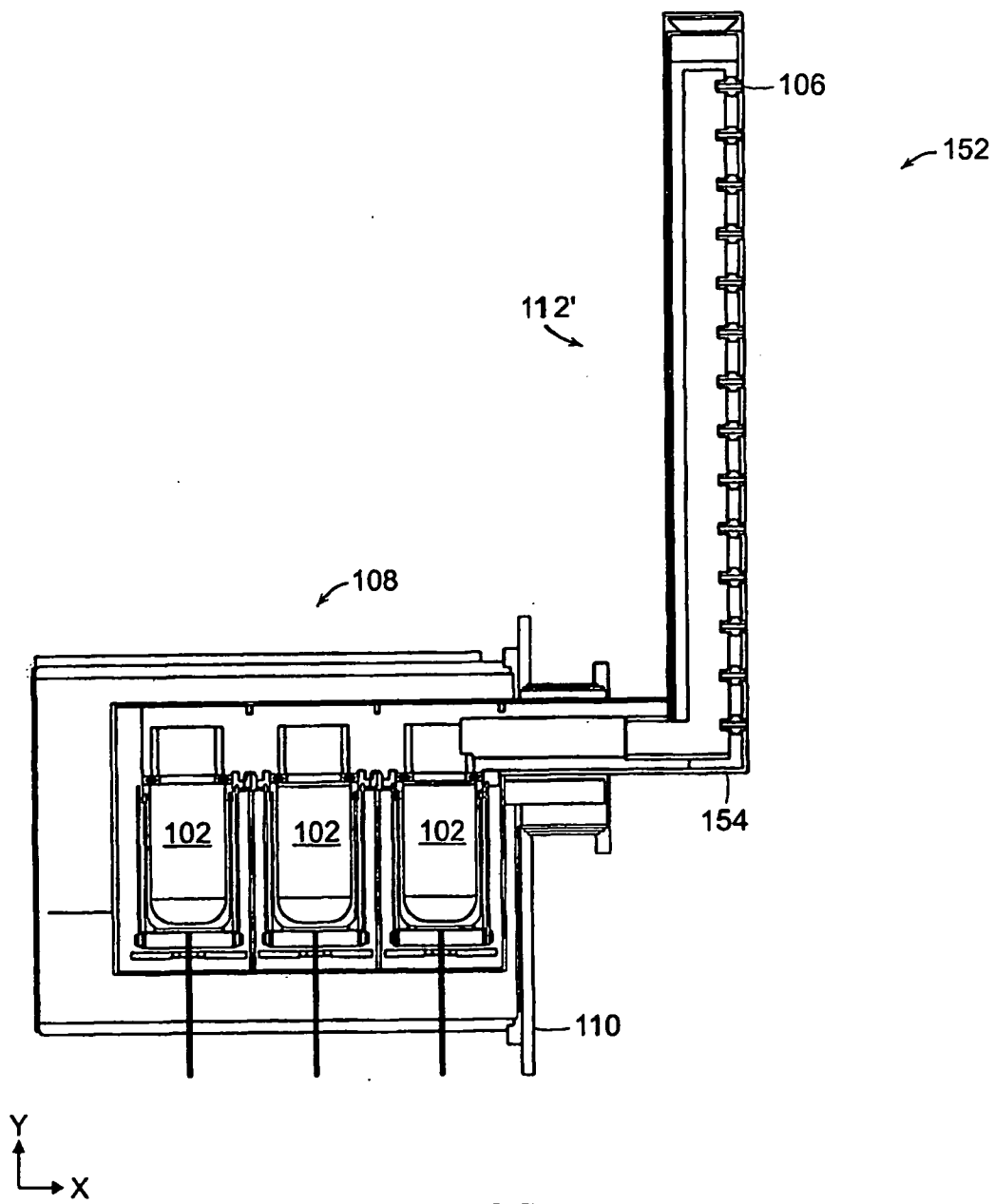


圖 2C

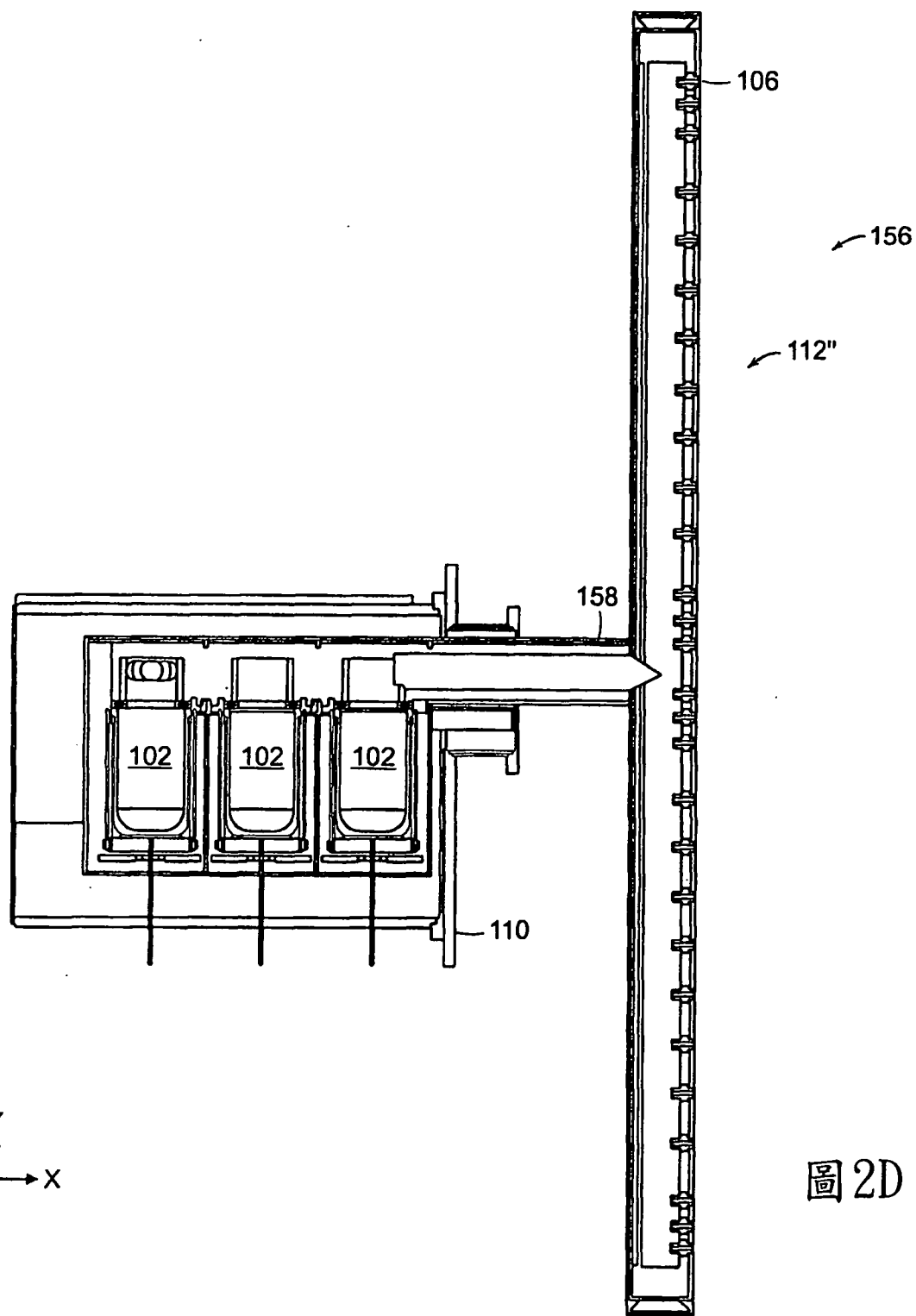


圖 2D

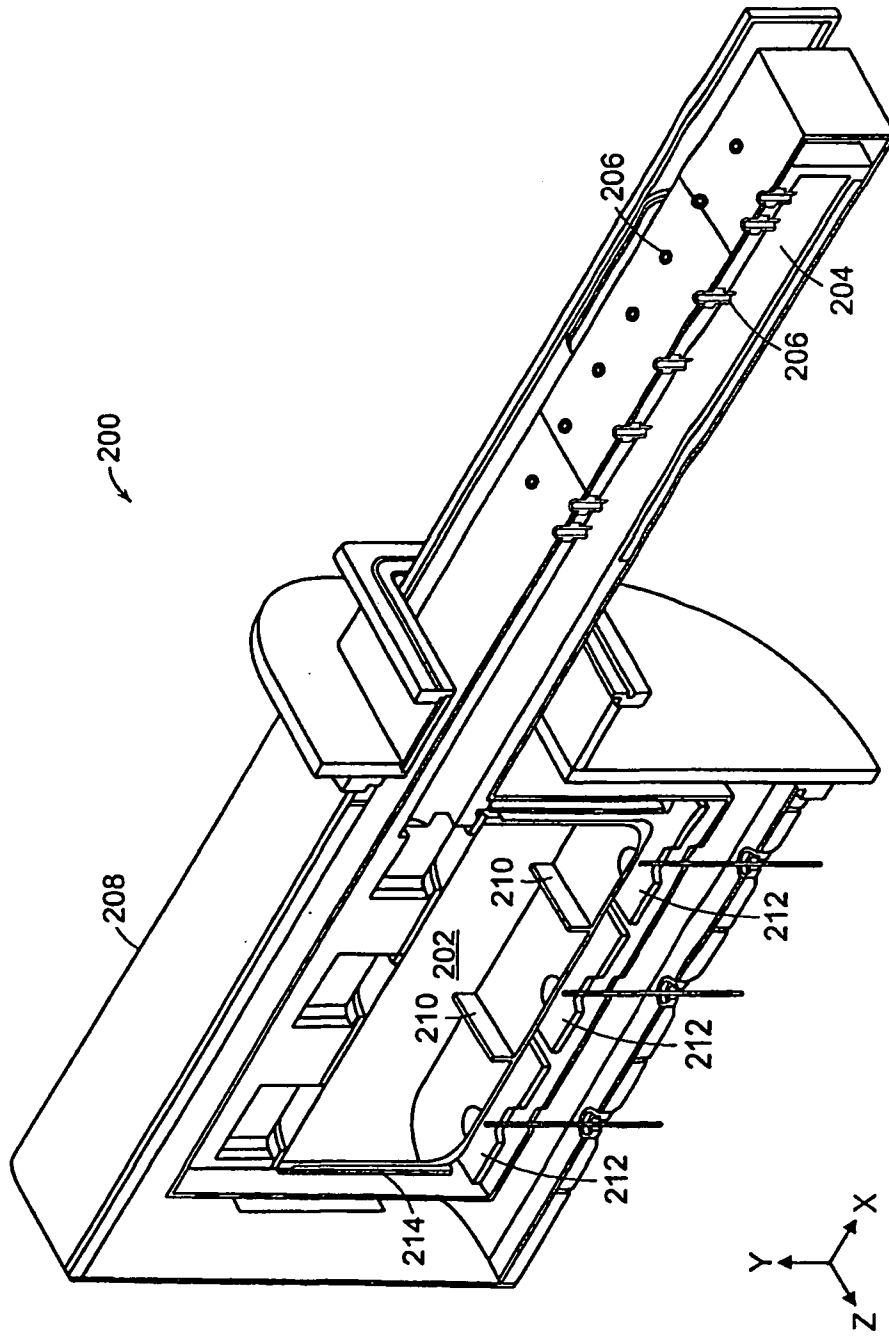


圖3

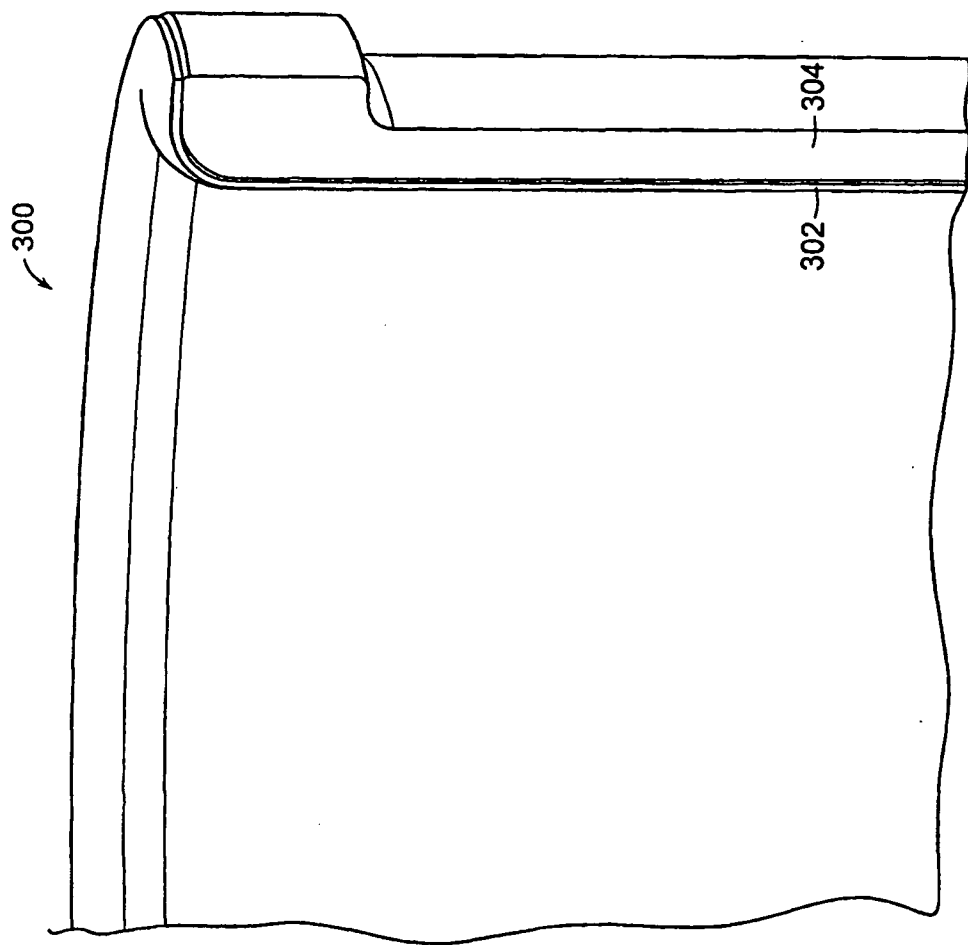


圖4

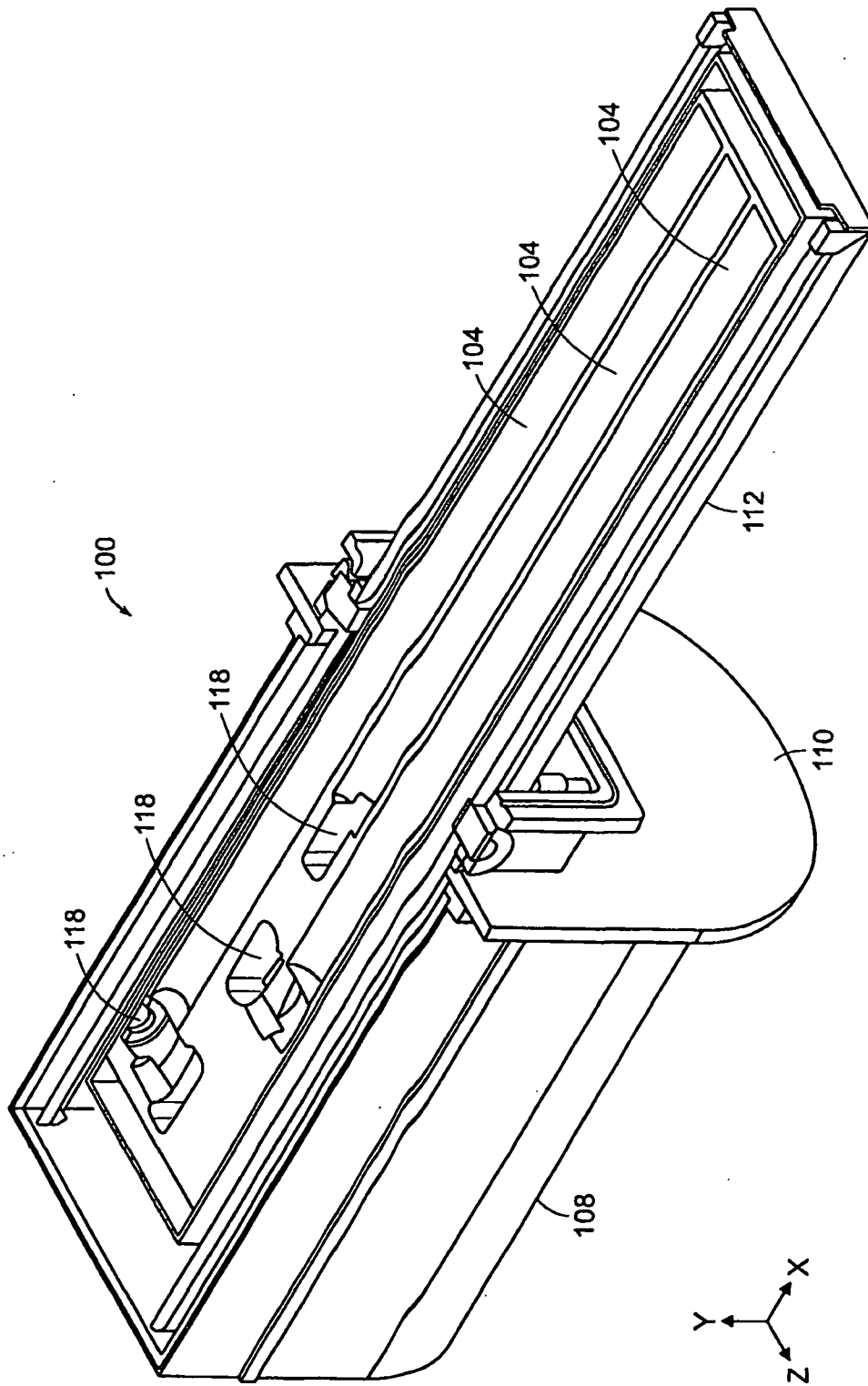


圖5

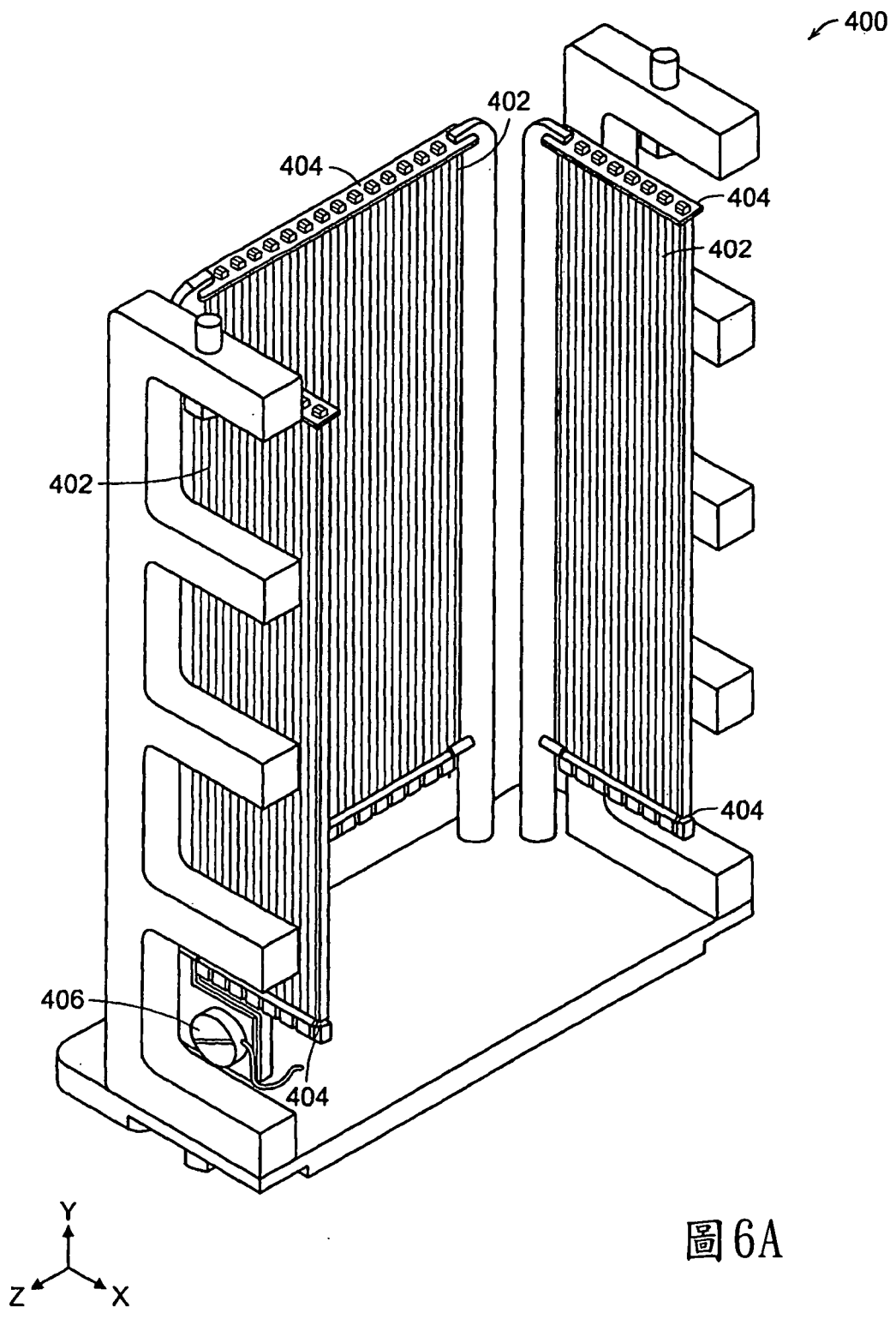


圖6A

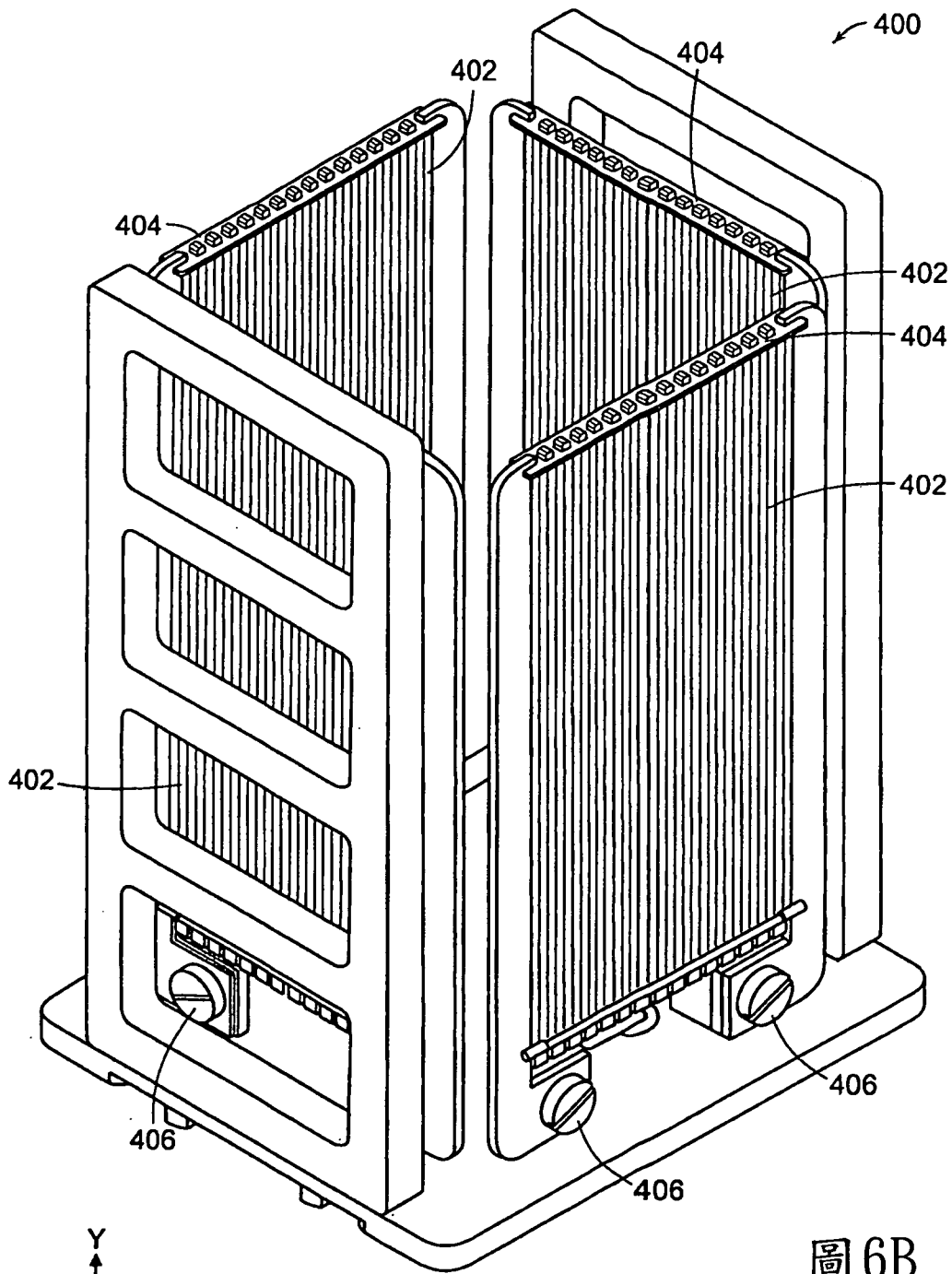


圖 6B

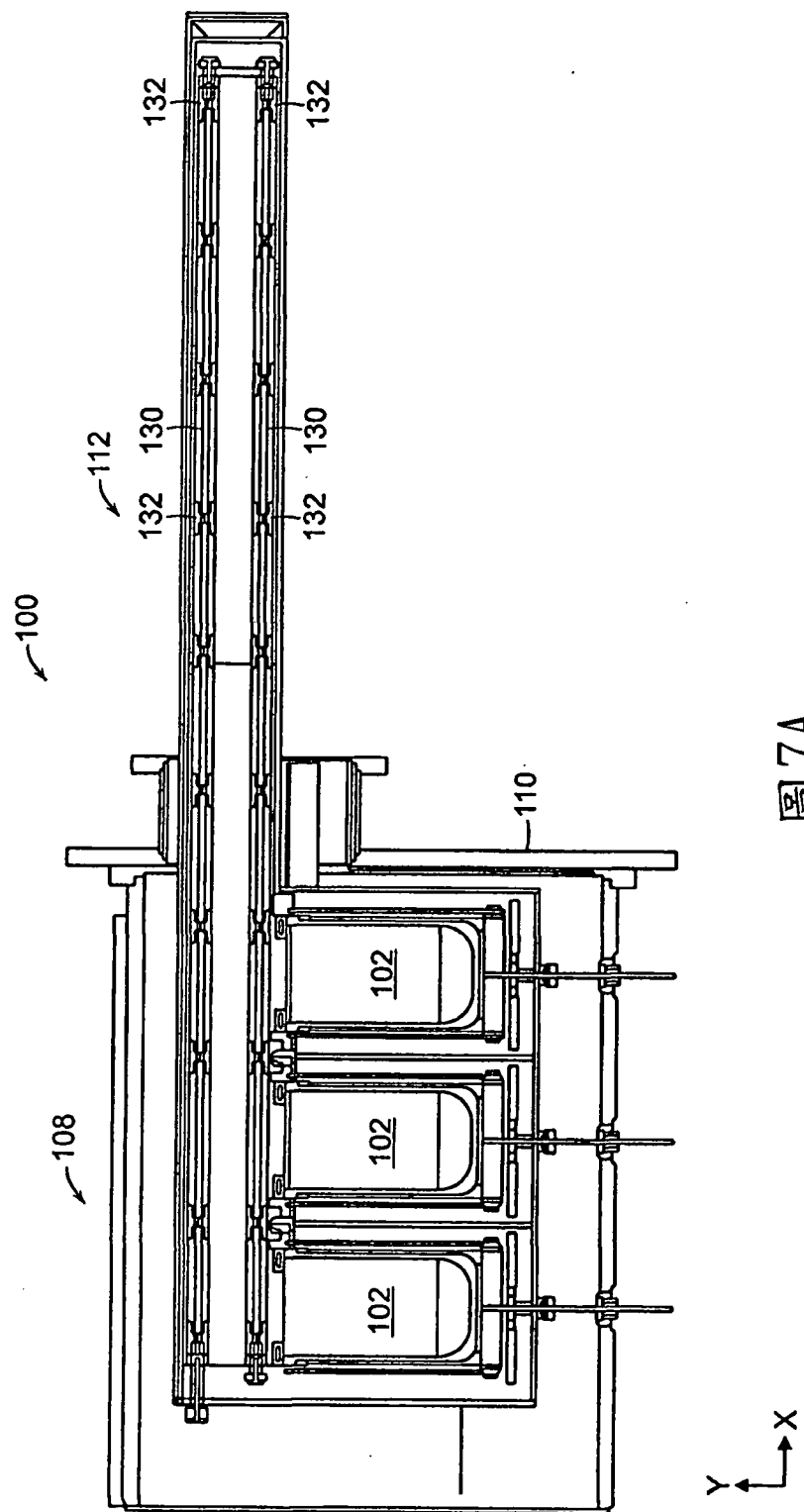


圖7A

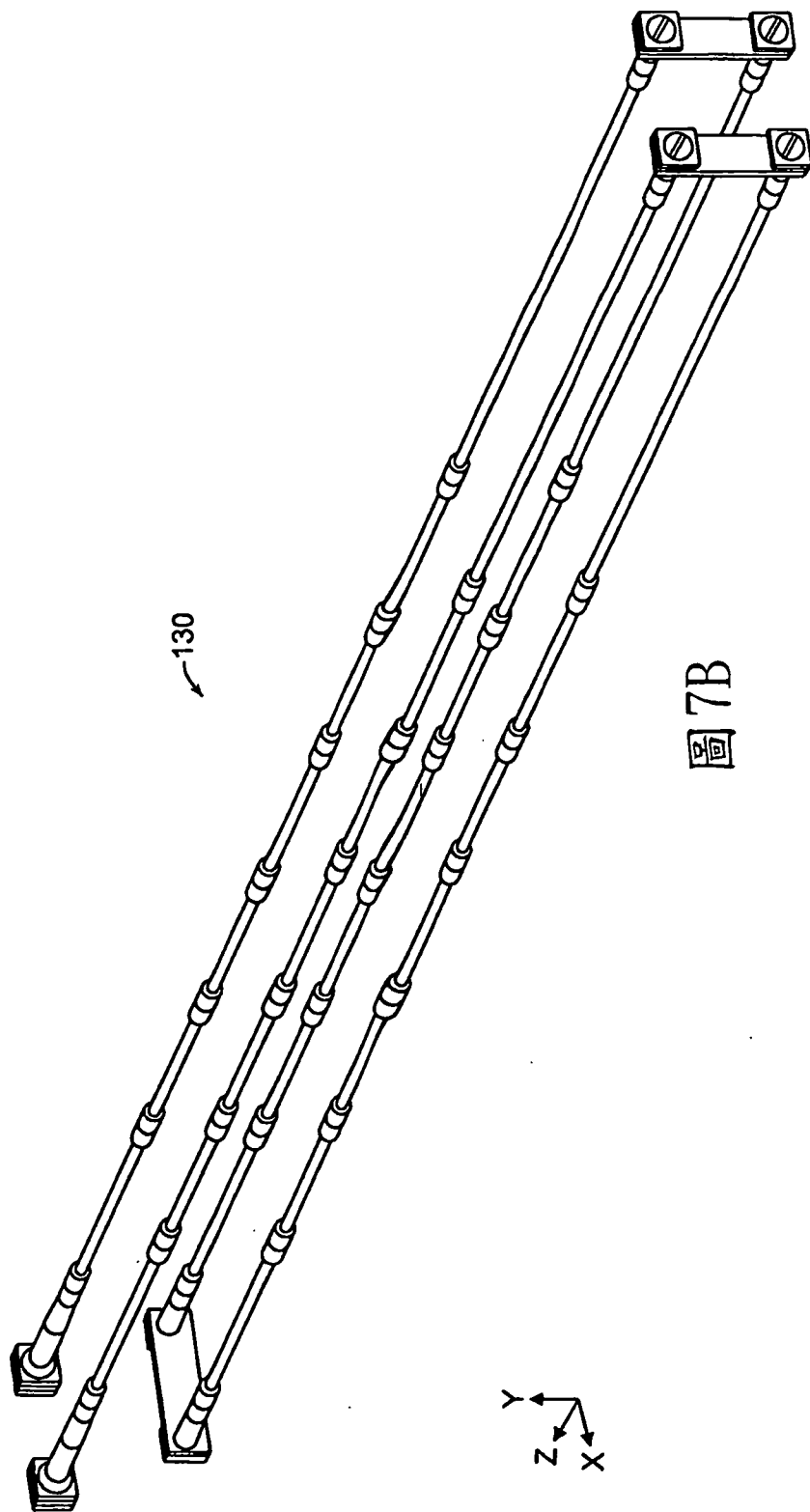


圖 7B

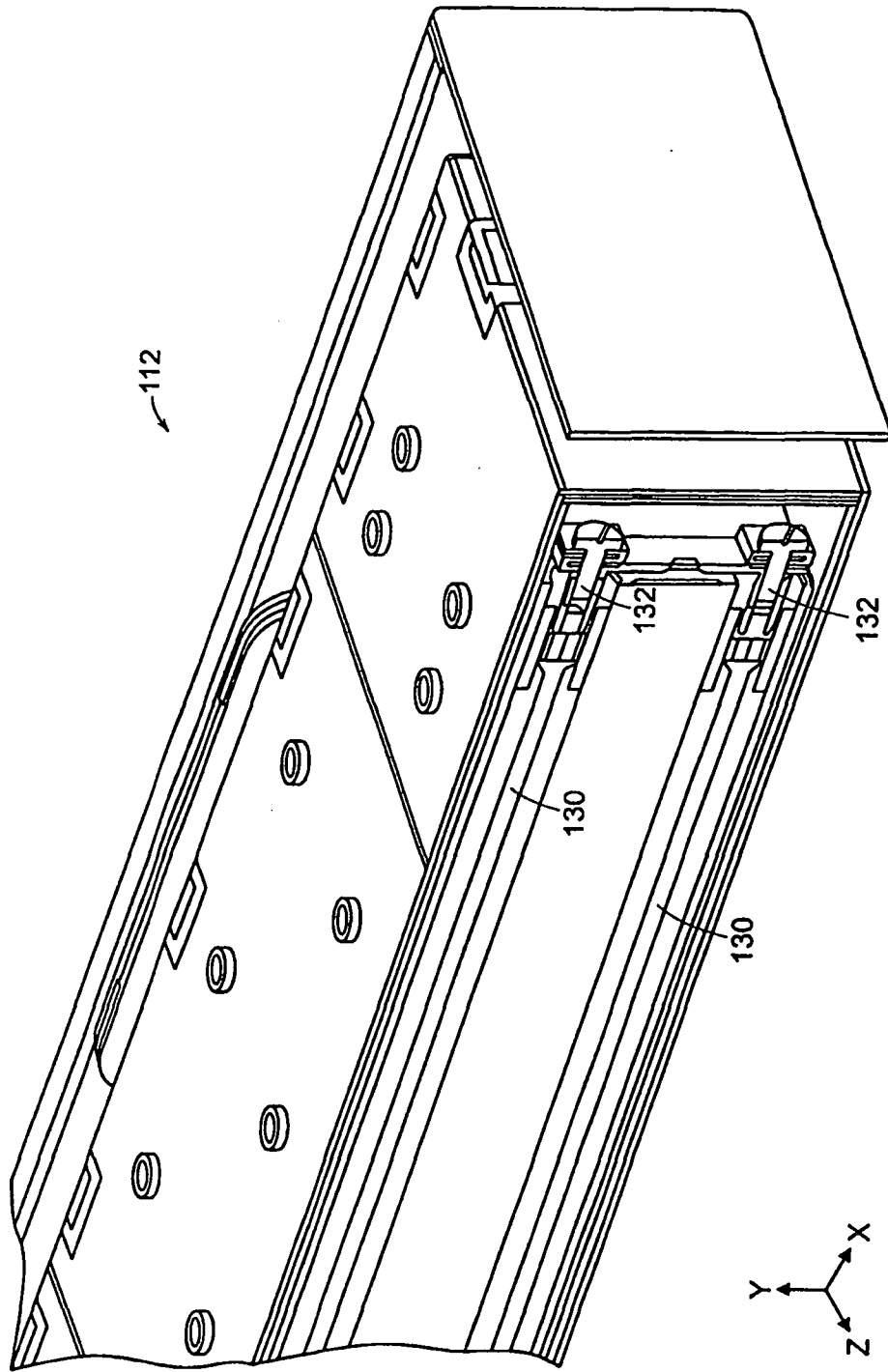


圖7C

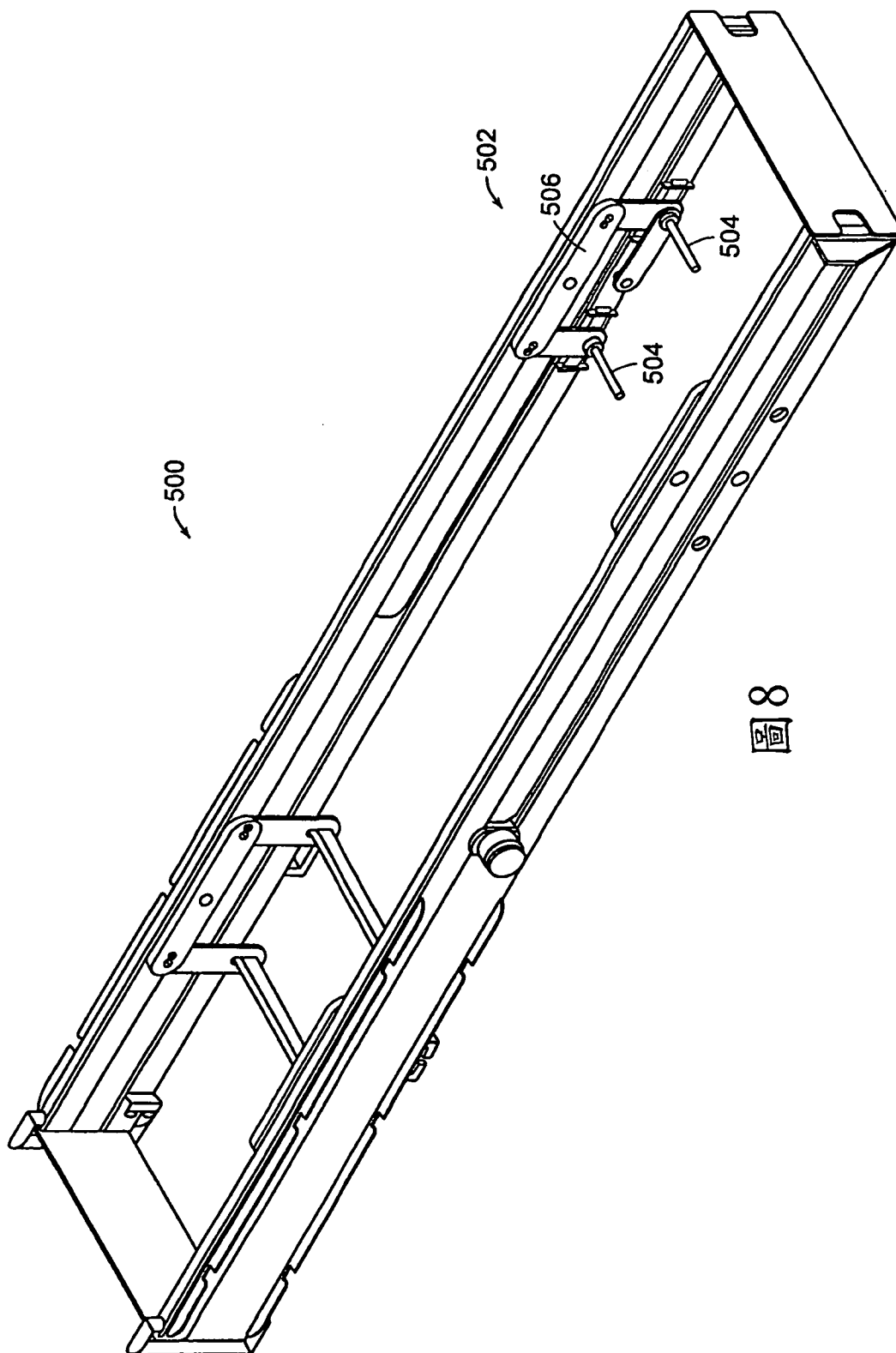


圖 8

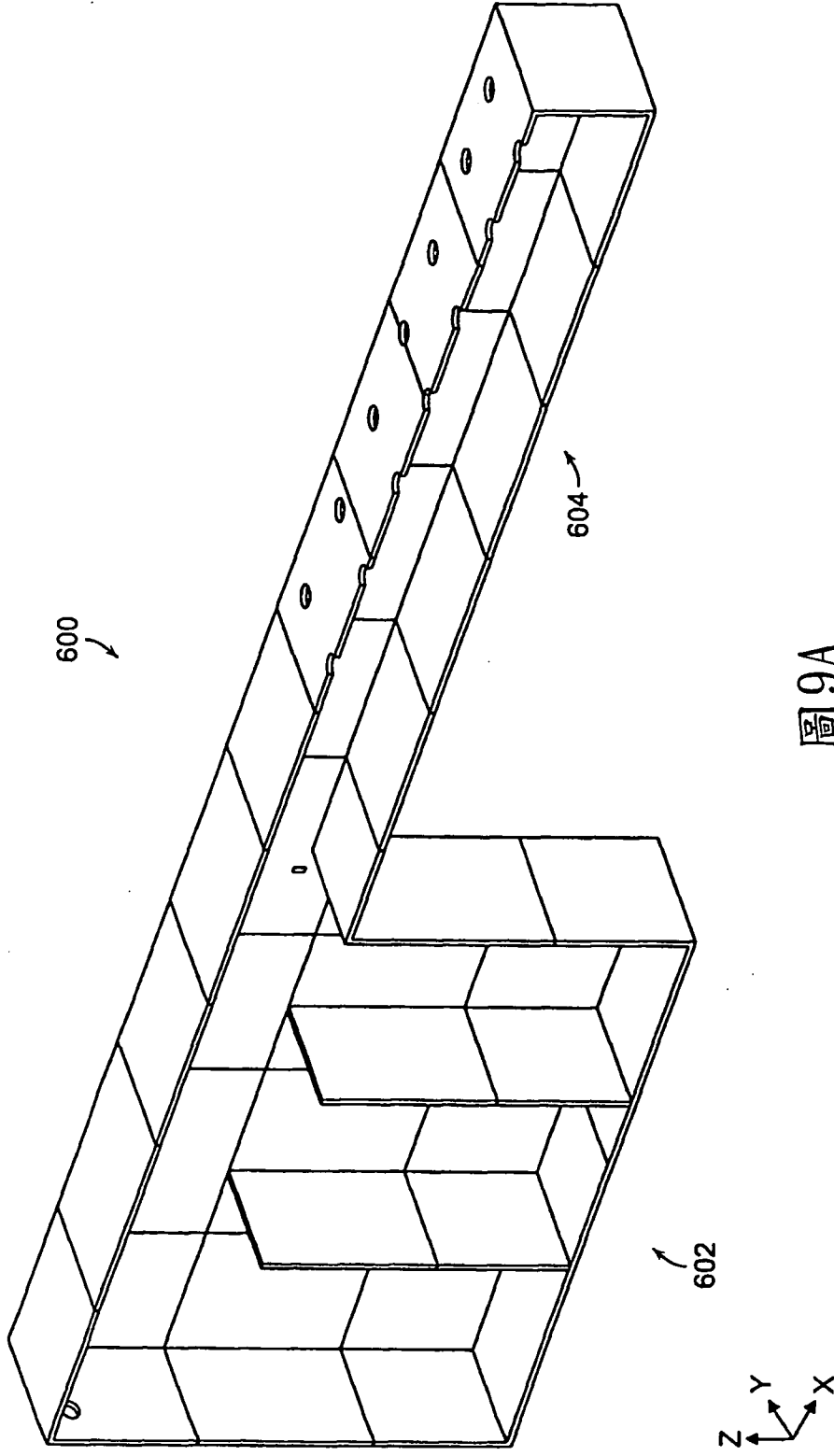


圖 9A

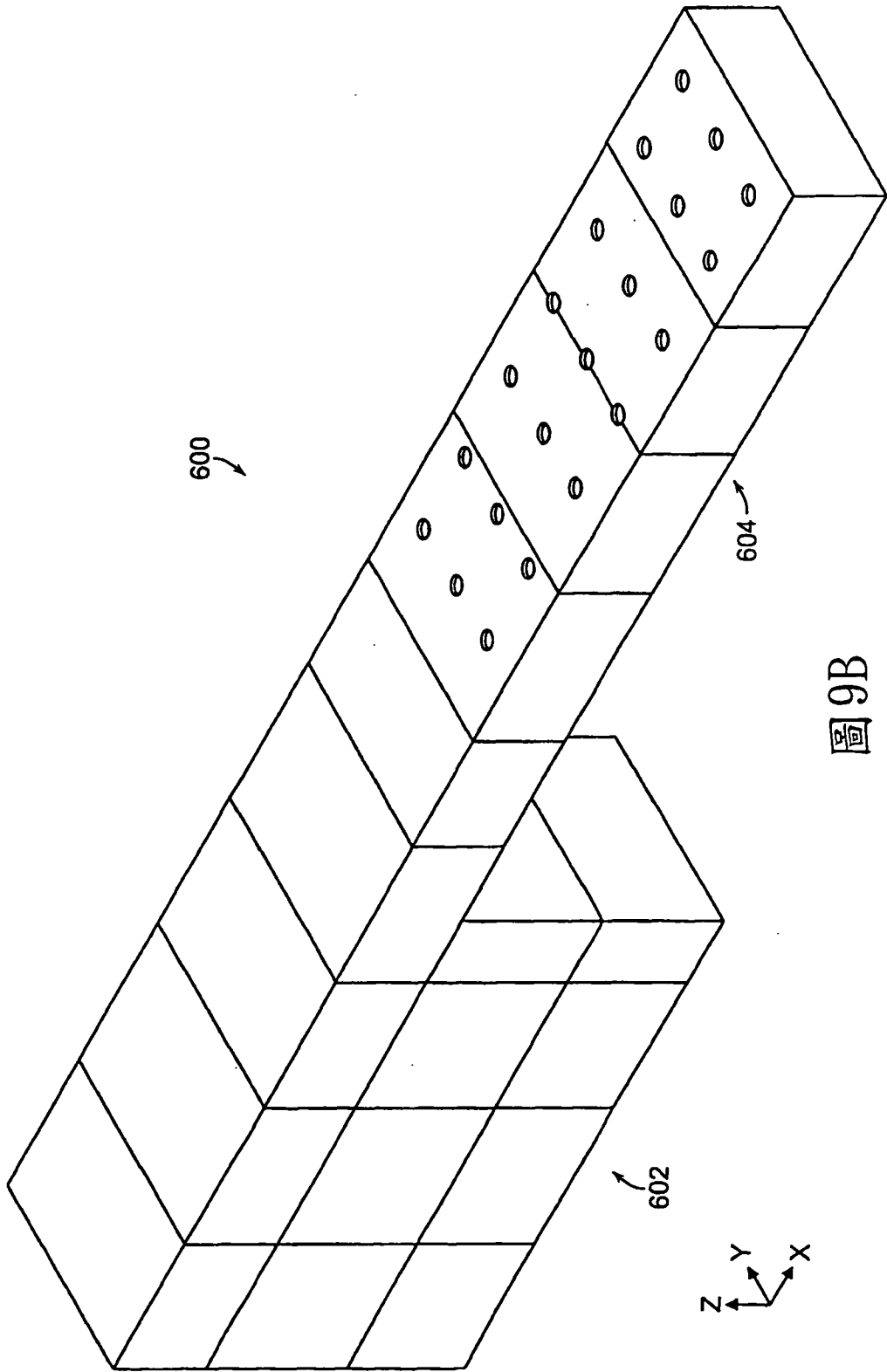


圖9B

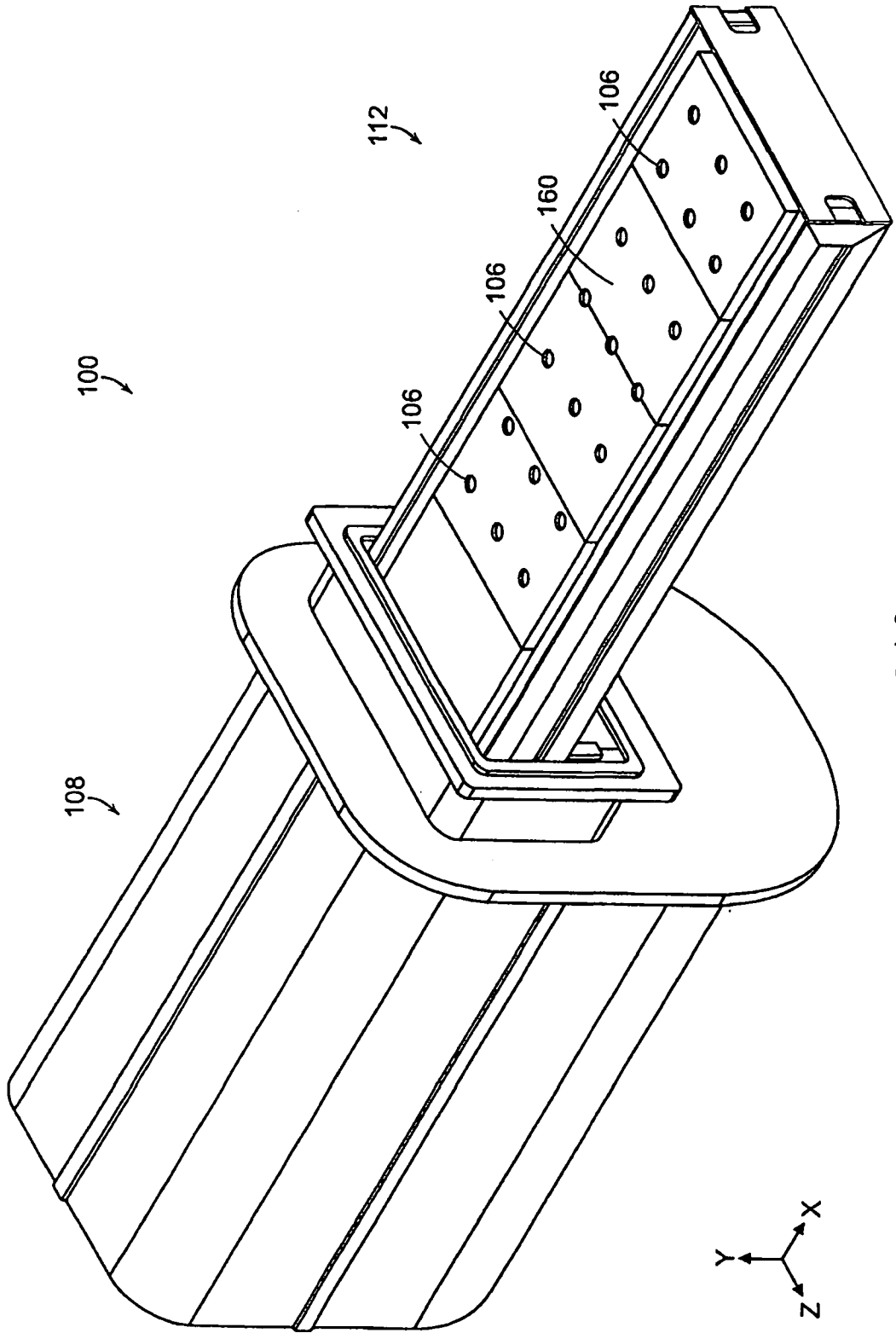


圖10

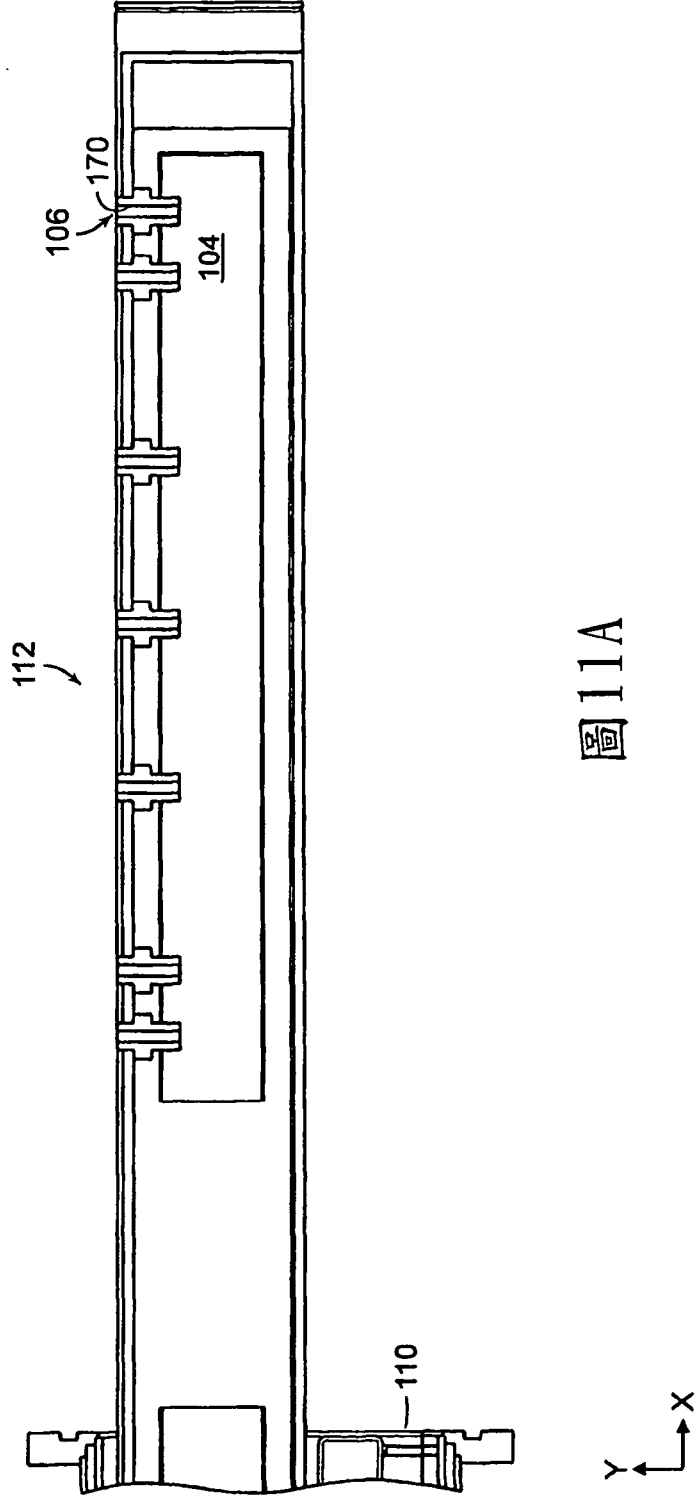


圖11A

112 ↘

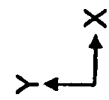
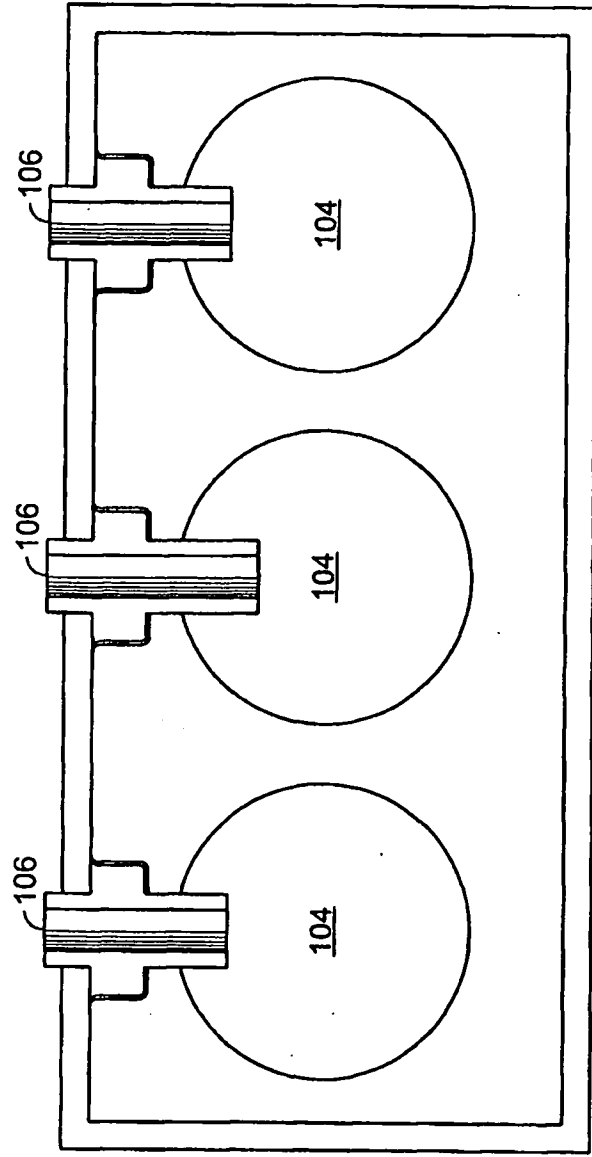


圖11B

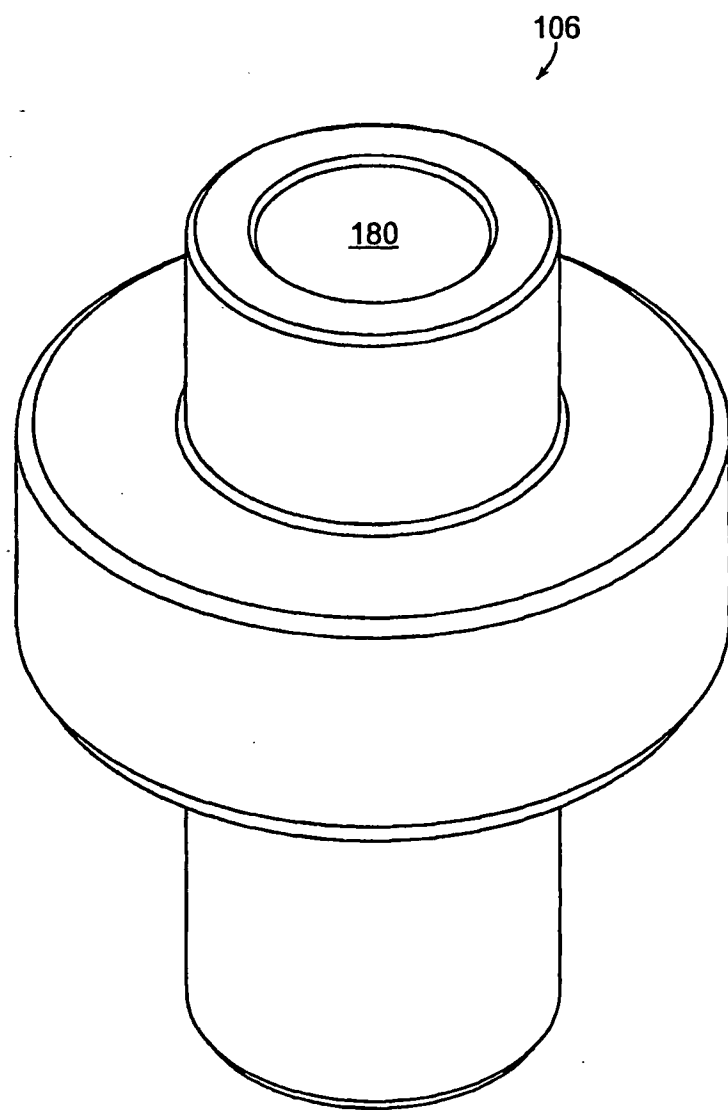


圖 12