



(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 I725303 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：107113574

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/677 (2006.01)****H01L21/687 (2006.01)**

(30)優先權：2012/02/10 美國

61/597,507

2012/06/18 美國

61/660,900

2012/06/21 美國

61/662,690

(71)申請人：美商布魯克斯自動機械公司 (美國) BROOKS AUTOMATION, INC. (US)
美國(72)發明人：庫魯比雪夫 亞力山大 KRUPYSHEV, ALEXANDER (US)；吉爾克萊史特 亞瑟
GILCHRIST, ULYSSES (US)；卡維尼 羅勃 CAVENEY, ROBERT T. (US)；巴比
斯 丹尼爾 BABBS, DANIEL (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 550151

TW 201032970A

US 7891935B2

審查人員：黃本立

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：36 共 160 頁

(54)名稱

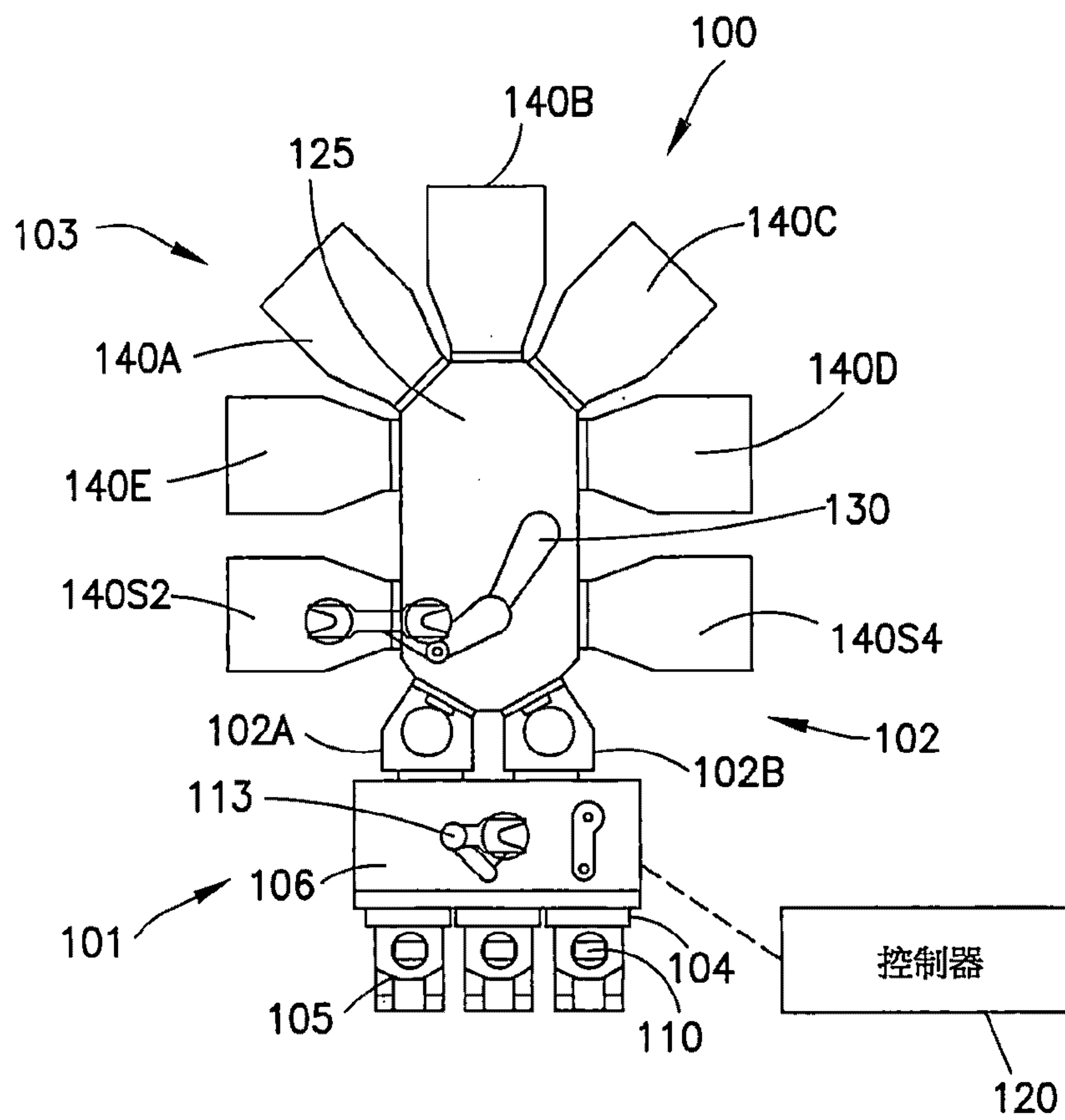
基材處理設備

(57)摘要

一種用來在一傳送室內運送基材的傳送設備，該傳送室具有第一端及第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊。該傳送設備包括一驅動部份、至少一基座手臂，其一端固定至該傳送室且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部份的手臂連桿及至少一傳送手臂，其可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，該至少一傳送手臂具有兩個末端作用器。該驅動部份具有馬達，該等馬達具有三個獨立的轉動軸(axis)，其界定三個自由度。一個自由度水平地移動該至少一基座手臂以運送該至少一傳送手臂，及兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用以伸展及縮回該至少一傳送手臂並交換該兩個末端作用器。

A transfer apparatus for transporting substrates in a transfer chamber having a first and second ends and two sides extending between the ends. The transfer apparatus includes a drive section, at least one base arm fixed at one end with respect to the transfer chamber and including at least one arm link rotatably coupled to the drive section and at least one transfer arm rotatably coupled to a common end of the base arm, the at least one transfer arm has two end effectors. The drive section has motors with three independent axes of rotation defining three degrees of freedom. One degree of freedom moves the at least one base arm horizontally for transporting the at least one transfer arm and two degrees of freedom drives the at least one transfer arm to extend and retract the at least one transfer arm and swap the two end effectors.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 · · · 工具站

101 · · · 前端

102 · · · 負載鎖定室

103 · · · 後端

104 · · · 裝載埠

102A . . . 負載鎖定
室

102B . . . 負載鎖定
室

105 · · · 裝載埠模組

106 · · · 迷你環境

110 · · · 匣盒

113 · · · 機器人

120 · · · 控制器

130 · · · 機器人

140A . . . 處理站
(模組)

140B . . . 處理站(模
組)

140C . . . 處理站(模
組)

140D . . . 處理站

140E . . . 處理站

125 · · · 傳送室

140S2 . . . 處理站
(模組)

140S4 . . . 處理站
(模組)

I725303

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

基材處理設備

Substrate processing apparatus

【中文】

一種用來在一傳送室內運送基材的傳送設備，該傳送室具有第一端及第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊。該傳送設備包括一驅動部份、至少一基座手臂，其一端固定至該傳送室且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部份的手臂連桿及至少一傳送手臂，其可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，該至少一傳送手臂具有兩個末端作用器。該驅動部份具有馬達，該等馬達具有三個獨立的轉動軸（axis），其界定三個自由度。一個自由度水平地移動該至少一基座手臂以運送該至少一傳送手臂，及兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用以伸展及縮回該至少一傳送手臂並交換該兩個末端作用器。

【英文】

A transfer apparatus for transporting substrates in a transfer chamber having a first and second ends and two sides extending between the ends. The transfer apparatus includes a drive section, at least one base arm fixed at one end with respect to the transfer chamber and including at least one arm link rotatably coupled to the drive section and at least one transfer arm rotatably coupled to a common end of the base arm, the at least one transfer arm has two end effectors. The drive section has motors with three independent axes of rotation defining three degrees of freedom. One degree of freedom moves the at least one base arm horizontally for transporting the at least one transfer arm and two degrees of freedom drives the at least one transfer arm to extend and retract the at least one transfer arm and swap the two end effectors.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：工具站	101：前端
102：負載鎖定室	103：後端
104：裝載埠	102A：負載鎖定室
102B：負載鎖定室	105：裝載埠模組
106：迷你環境	110：匣盒
113：機器人	120：控制器
130：機器人	140A：處理站（模組）
140B：處理站（模組）	140C：處理站（模組）
140D：處理站	140E：處理站
125：傳送室	140S2：處理站（模組）
140S4：處理站（模組）	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

基材處理設備

Substrate processing apparatus

〔相關申請案〕

[0001] 本申請案和 2012 年 2 月 10 日提申的美國暫時申請案第 61/597,507 號；及 2012 年 6 月 18 日提申的美國暫時申請案第 61/660,900 號有關；及 2012 年 6 月 21 日提申的美國暫時申請案第 61/662,690 號，該等申請案的揭示內容藉此參照被併於本文中。

【技術領域】

[0002] 本發明的示範性實施例大體上係關於機器人運送設備，更具體地係關於用來運送基材至多個基材保存位置的機器人運送設備。

【先前技術】

[0003] 大體上，在運送基材至多個被並排地（side by side）配置在一直線的細長形傳送室內的基材保存位置的機器人運送系統中使用了不只一個傳送機器人，使得該基材沿著該直線的細長形傳送室的長度從一個機器人被轉交（hand off）至另一個機器人。在另一種態樣中，一被

安裝在一直線的滑件上的單一機器人運送作業被用來運送基材穿過該直線的細長形傳送室。

[0004] 能夠在無需將基材轉交於傳送機器人之間且無需使用到一直線的滑件的情形下將基材運送於多個被直線地配置及/或被並排地配置的基材保存位置以減少對於該傳送室內的密封環境的干擾是較有利的。

[0005] 又，大體上，在叢集式（cluster）的工具配置中，該等基材保存位置被可聯通地耦合至一共同的主要傳送室。

[0006] 讓該傳送室之用於該叢集式工具的部分和該傳送室的其它部分密封隔開亦是有利的。它的好處在用於處理 450mm 半導體晶圓的工具架構方面及整個工具組態中與其相關聯的尺寸上的增加方面是特別重要。

[0007] 此外，通常原本的設備製造商/製程供應商將真空叢集式工具和大氣設備前端模組（EFEM）裝載器連接在一起以提供一種維持無塵環境的方式，該無塵環境係用來將晶圓從移動的存放載具運送至該等處理模組。在將晶圓送入該處理室中的每一晶圓循環期間，晶圓從大氣環境被運送至真空環境中，然後再回到大氣環境。在一些情形中，在經過處理的晶圓被曝露於大氣環境之後，它們和濕的空氣起反應且會變成酸性並提高了對於晶圓及搬運設備的傷害。

[0008] 在將基材運送於相鄰的工具之間的時候，將現有的處理模組及/或叢集式工具連接以保持一控制下的

環境是更有利的。將該 EFEM 設置在遠離該等處理室/叢集式工具亦是有利的。

【圖式簡單說明】

[0009] 該等被揭示之本發明的實施例的前述態樣及其它特徵將參考附圖在下面的描述中加以說明，其中：

[0010] 圖 1 是依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0011] 圖 2A 是依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的運送設備的示意圖；

[0012] 圖 2B-2D 為是依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的圖 2A 的運送設備的示意圖；

[0013] 圖 2E-2F 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的運送設備的示意圖；

[0014] 圖 2G 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0015] 圖 2H-2J 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的運送設備的一部分的示意圖；

[0016] 圖 3A 及 3B 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0017] 圖 4A 及 4B 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0018] 圖 5A、5B、5C 及 5D 為依據本發明被揭示的實施例的諸態樣之不同的處理設備的示意圖；

[0019] 圖 6 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0020] 圖 6A 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的運送設備的一部分的示意圖；

[0021] 圖 7A 據本發明被揭示的實施例的一個態樣的運送設備的示意圖；

[0022] 圖 7B 為是依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的圖 7A 的運送設備的一部分的示意圖；

[0023] 圖 8A、8B 及 8C 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0024] 圖 9A、9B 及 9C 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0025] 圖 10A、10B、10C 及 10D 為依據本發明被揭示的實施例的諸態樣之不同的處理設備的示意圖；

[0026] 圖 11 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0027] 圖 11A-11C 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0028] 圖 12 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0029] 圖 13 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0030] 圖 14 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0031] 圖 14A 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0032] 圖 15 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0033] 圖 16 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0034] 圖 17 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0035] 圖 18 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0036] 圖 19 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0037] 圖 19A 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0038] 圖 20A、20B、20C、20D 及 20E 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的諸部分的示意圖；

[0039] 圖 21A、21B 及 21C 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0040] 圖 22A、22B 及 22C 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0041] 圖 23A 及 23B 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的示意圖；

[0042] 圖 24A、24B、24C 及 24D 為依據本發明被揭

示的實施例的一個態樣的處理工具的一部分的示意圖；

[0043] 圖 25A 及 25B 為依據本發明被揭示的實施例的態樣的運送通道的示意圖；

[0044] 圖 26A、26B 及 26C 為依據本發明被揭示的實施例的態樣的運送通道的一部分的示意圖；

[0045] 圖 27A 及 27B 為依據本發明被揭示的實施例的態樣的運送通道的示意圖；

[0046] 圖 28A、28B 及 28C 為依據本發明被揭示的實施例的態樣的運送通道的一部分的示意圖；

[0047] 圖 29 為依據本發明被揭示的實施例的態樣的基材運送車的示意圖；

[0048] 圖 30A 及 30B 為依據本發明被揭示的實施例的態樣的基材運送車的示意圖；

[0049] 圖 31A、31B 及 31C 為依據本發明被揭示的實施例的態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0050] 圖 32 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0051] 圖 33 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0052] 圖 34A 及 34B 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；

[0053] 圖 35A、35B 及 35C 為依據本發明被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖；及

[0054] 圖 36A、36B、36C 及 36D 為依據本發明被揭

示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分的示意圖。

【發明內容與實施方式】

[0055] 描述於本文中之依據本發明被描述的實施例的諸態樣的處理設備包括一或多個傳送機器，其藉由使用一固定不動的驅動部份來讓基材被運送到至少兩個依序直線地配置的處理站。本發明被揭示的實施例的諸態樣在不使用線性軸承或線性馬達下允許一線性機器人架構，同時允許使用該轉動軸的一靜態真空密封（當該機器人被使用於真空環境中的時候），其中該等轉動軸都被保持在該傳送機器人的一共同基座或驅動部份中。被描述的實施例的該等態樣亦允許在直線地配置的處理站或叢集式處理站和負載鎖定室（其在本文中通常被稱為基材夾持站）之間使用具有一固定不動的基座的一或多個傳送機器人的基材傳送。雖然該被描述的實施例的諸態樣將參考圖式加以描述，但應被理解的是，該被描述的實施例的諸態樣可被體現成許多其它形式。此外，可使用任何適合的元件尺寸、形狀或任何適合的元件或材料的種類。

[0056] 參考圖 1，依據發明被揭示的實施例的該處理設備，例如一半導體工具站 100，被示出。雖然半導體工具被示於圖式中，但描述於本文中之實施例的態樣可被運用至任何的工具站或使用機器人操作的應用中。在此態樣中，該工具 100 爲了描述的目的被顯示為被稱作叢集式工具的工具，其具有一直線的細長形傳送室（其被例示為一

細長的雙叢集式傳送室），但該等被揭示的實施例的態樣可被運用至任何適合的工具站，例如直線式工具站（譬如，描述於 2006 年 5 月 26 日提申之名稱爲“Linearly Distributed Semiconductor Workpiece Processing Tool”的美國專利申請案第 11/442,511 號中的工具站，該申請案的內容藉由參照而被併於本文中。該工具站 100 大體上包括大氣前端 101、一或多個真空負載鎖定室 102 及一真空後端 103。在其它態樣中，該工具站 100 可具有任何適合的組態。該大氣前端 101、真空負載鎖定室 102 及真空後端 103 的每一者的一或多個構件可被連接至一控制器 120，其可以是任何適合的控制架構（譬如，一叢集式控制架構）的一部分。該控制系統可以是一閉迴圈式的控制器，其具有一主控制器、叢集式控制器及自主式（autonomous）遠端控制器，譬如描述於 2005 年 7 月 11 日提申之名稱爲“Scalable Motion control System”的美國專利申請案第 11/178,615 號中的控制器，該申請案的揭示內容藉此參照被併於本文中。在其它態樣中，任何適合的控制器及/或控制系統都可被使用。

[0057] 在被揭示的實施例的該等態樣中，該前端 101 大體上包括裝負載埠模組 105 及一迷你環境 106，譬如一設備前端模組（EFEM）。該裝載埠模組 105 可以是依循用於 300mm 裝載埠、前端開口或底部開口的箱子/莢艙及匣盒的 SEMI 標準 E15.1、E47.1、E62、E19.5、或 E1.9 起釘器/裝載器對工具標準（box opener/loader to tool

standard, BOLTS) 界面。在其它態樣中，該等裝載埠模組可被建構成 200mm、300mm 或 450mm 晶圓界面或其它任何適合的基材界面，譬如更大或更小的晶圓或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。因此，其它構件或相關聯的特徵構造，如同將於下文詳細被描述的，可分別被建構用以和相應的晶圓或工件互動或對相應的晶圓或工件操作。雖然有三個裝載埠模組被示於圖 1 中，但在其它態樣中，任何數量的裝載埠模組都可包括在該前端 101 中。裝載埠模組 105 可建構來從頭頂式運送系統、自動導引式車輛、人員導引式車輛、軌道導引式車輛或從任何其它適合的運動方式接受基材載具或匣盒 110。裝載埠模組 105 可透過裝載埠 104 和該迷你環境 106 介接 (interfacing)。裝載埠 104 可允許基材通行於基材匣盒 110 和該迷你環境 106 之間。

[0058] 該迷你環境 106 大致上包括任何適合的傳送機器人 113。在被揭示的實施例的一個態樣中，該機器人 113 可以是一安裝在軌道上的機器人，譬如描述在例如美國專利第 6,002,840 號中的機器人，該專利的內容藉此參照被併於本文中。在其它態樣中，該傳送機器人可實質地類似於在該真空後端 103 內的傳送機器人 130，其將於下文詳下地描述。該迷你環境 106 可提供，例如，一用於多個裝載埠模組之間的基材傳送之受控制的無塵環境。

[0059] 該真空負載鎖定室 102 可被設置在該迷你環境 106 和該後端 103 之間且被連接至該迷你環境 106 和該

後端 103。該負載鎖定室 102 大致上包括大氣狹槽閥和真空狹槽閥。該等狹槽閥可提供環境隔離，其被用來在將基材從該大氣前端載入之後排空該負載鎖定室並在用鈍態氣體（譬如，氮氣）對該負載鎖定室通氣時維持該傳送室內的該真空。該負載鎖定室 102 亦可包括一對準器，用來將該基材的一基準點對準一用於處理及/或任何其它適合的基材處理特徵（譬如，加熱、冷卻等等）之所想要的位置。在其它態樣中，該真空負載鎖定室可被設置在該處理設備之任何適合的位置且具有任何適合的組態。應指出的是，該負載鎖定室可彼此被疊置成一實質垂直的列或配置成二維度的陣列，這將參照圖 11A-11C 於下文中詳細描述，使得該負載鎖定室的數量可在不增加該工具 100 的覆蓋面積下被實質地增加。

[0060] 該真空後端 103 大致上包括一傳送室 125、一或多個處理站（其大致地被稱為處理站 140）、及一或多個傳送機器人 130。應指出的是，該等處理站亦可彼此被疊置成一實質垂直的列或配置成二維度的陣列，這將參照圖 11A-11C 於下文中詳細描述。該傳送機器人 130 將於下文中被描述且可被設置在該傳送室 125 內，用以將基材傳送於該負載鎖定室 102 和各處理站 140 之間。該等處理站 140 可透過各式的沉積、蝕刻、或其它種類的處理來在基材上操作以形成電子電路或其它所想要的結構於基材上。典型的處理包括但不侷限於使用真空的薄膜處理，譬如電漿蝕刻或其它蝕刻處理、化學氣相沉積（CVD）、金屬有

機化學氣相沉積（MOCVD）、電漿氣相沉積（PVD）、佈植（譬如，離子佈植）、量測、快速熱處理（RTP）、乾帶（dry strip）原子沉積（ALD）、氧化/擴散、氮化物的形成、真空微影術、磊晶術（EPI）、打線及蒸發或其它使用真空壓力的薄膜處理。該等處理站 140 被連接至該傳送室 125 以允許基材從該傳送室 125 被送至該等處理站 140 及反之亦然。

[0061] 現參考圖 2A、2B、2C 及 2D，該傳送機器人 130 大致上包括一驅動部份 200、一安裝凸緣 202，其被建構來將該傳送機器人 130 安裝於該大氣前端 101 或真空後端 103 的一者中、及一傳送手臂部份 210。

[0062] 該傳送手臂部份 210 可包括一基座手臂連桿 220 或吊桿（boom）及一傳送手臂 214，其被安裝至該基座手臂連桿 220。該基座手臂連桿 220 被顯示為在近端具有一樞軸 X 及在遠端具有一樞軸 SX 的單一連桿（“近”及“遠”等詞係相關於該被提及的參考座標系的相對性用詞）。該基座手臂連桿 220 係實質堅硬的，在樞軸與樞軸之間沒有鉸接式連結(joints)且在下文中為了描述的目的被稱為單連桿（monolink）或無鉸接的手臂連桿(unarticulated arm link)。應指出的是，描述於本文中的其它手臂的“連桿（link）”係實質地類似於該基座手臂連桿 220，因為它們亦可被視為單連桿。該基座手臂連桿 220 可具有任何適合的長度 L 及組態。在一態樣中，一基材對準器 230（如，用來將該基材的對準特徵定位於一預定的位置）可被安裝在該基

座手臂連桿 220 的任何適當的位置以允許該傳送手臂 214 將基材傳送至該對準器 230 及從對準器 230 傳送回來。

[0063] 該傳送手臂 214 被可轉動地安裝至該基座手臂連桿 220 的一肩部軸 SX 處。如從圖 2D 所示中可瞭解的，該傳送手臂可被安裝在該基座手臂連桿 220 的任一水平表面上（如，頂部及/或底部，其中該“頂部”及“底部”等詞係相對性的用詞，其和該傳送手臂是否被安裝至該傳送室 TC 的頂部 TCT 或底部 TCB 有關，參見圖 2G）。只為了舉例的目的，在圖 2D 中，傳送手臂 214 被顯示為安裝至該基座手臂連桿 220 的頂部，而傳送手臂 214' 被顯示為安裝至該基座手臂連桿的底部。應指出的是，傳送手臂 214，214' 的任一者或傳送手臂 214，214' 兩者可被安裝至該基座手臂連桿 220。可被理解的是，當兩個傳送手臂被安裝至同一基座手臂連桿時，該驅動部份 200 可包括一單一的驅動軸，用來轉動該基座手臂連桿 220 及用於兩個傳送手臂的每一者的兩個驅動軸，其中各別傳送手臂的傳送手臂連桿係以一種實質地類似於描述在下文的方式（如，適當數量的驅動軸桿（drive shaft）及傳動件被添加至同軸式驅動軸桿配置，用以驅動在同一基座手臂連桿上的兩個傳送手臂）被連接至各別的驅動軸。在其它態樣中，該等傳送手臂可被任何適當數量的驅動軸（drive axes）驅動。多個傳送機器人亦可以一種實質類似於將在下文中描述的方式被設置在單一傳送室內。亦可被理解的是，在有兩個或更多個傳送手臂（及/或兩

個或更多個傳送機器人，參見圖 2G、2F、13、14 及 15-18）可被設置在一傳送室的例子中，用於該等傳送手臂/機器人的控制器（譬如，控制器 120）可被建構來操作該等傳送手臂/機器人，使得一手臂/機器人的操作不會干涉到該等手臂/機器人的另一者的操作。

[0064] 該傳送手臂 214 可以是任何適合的傳送手臂，其包括但不侷限於選擇性順從的鉸接式（articulated）機器人手臂（SCARA 手臂）、蛙腳式手臂、蛙跳式手臂（leapfrog arm）、雙對稱型手臂、無效運動（lost motion）機械開關型手臂或任何具有一或多個末端作用器之可使用二維度驅動的其它適合的手臂。當多個傳送手臂被設置的時候，該等末端作用器可被建構來固持單一基材或多片水平地並排配置及/或垂直地堆疊配置或這兩種配置的任何組合的基材。可被使用或被採用，用以和被描述的實施例的態樣一起使用的傳送手臂的適合的例子包括那些描述在 2008 年 5 月 8 日提申之美國專利申請案第 11/179,762 號（之前藉由參照被併於本文中）及 12/117,415 號中，以及美國專利第 5,899,658 號；第 5,720,590 號；第 5,180,276 號；第 5,743,704 號；第 6,299,404 號；第 5,647,724 號；第 6,485,250 號；及第 7,946,800 號中的傳送手臂，這些專利文獻的揭示內容藉此參照被併於本文中。在其它態樣中，該傳送手臂可被一具有任何適合數目的自由度的驅動器驅動。應指出的是，該傳送手臂部份將於本文中被大致地稱為傳送手臂部份

210 且在圖式中被例示為具有不同的傳送手臂組態。例如，在圖 2A 中，該傳送手臂 214 被例示為 SCARA 型手臂，其具有一上手臂連桿 213、一繞著一肘部軸 E 可轉動地耦合至該上手臂連桿 213 的前臂（forearm）連桿 212、及一繞著一腕部軸 W 可轉動地耦合至該前臂連桿 212 的末端作用器 211，但如上文中提及的，該傳送手臂可以是任何具有兩個自由度及一或多個末端作用器之適當的手臂類型，如該末端作用器的轉動被該上手臂連桿控制，用以順著該手臂的伸展及縮回的路徑。在其它態樣中，該傳送手臂可具有三個自由度，使得該上手臂連桿、該前臂連桿及該末端作用器的每一者都可獨立地轉動。

[0065] 在一態樣中，該驅動部份 200 可包括，例如，一殼體 201，其被建構來容納任何適合的三軸驅動系統或任何其它適合的驅動系統，其具有同軸驅動馬達或水平地偏置的驅動馬達其驅動一同軸式驅動軸桿配置。在其它態樣中，該等驅動馬達相對於彼此可具有任何適合的空間配置。該驅動部份可包括驅動馬達 1701MB，用來繞著軸 X 轉動地驅動該基座手臂連桿 220、一驅動馬達 1701MU，用來繞著肩部軸 SX 轉動地驅動該上手臂連桿 213、及一驅動馬達 1701MF，用來繞著肘部軸 E 轉動地驅動該前臂連桿 212。在其它態樣中，該驅動部份 200 可包括任何適當數量的驅動馬達及該同軸式驅動軸桿配置中任何適當數量之對應的軸桿。

[0066] 將可被理解的是，一個驅動軸可被用來轉動

及/或伸展該基座手臂 220，而其它兩個驅動軸可被用來獨立於該基座手臂 220 之外地伸展、縮回及轉動該傳送手臂 214。在其它態樣中，在該傳送手臂有三個自由度的例子中，該驅動部份可包括四個驅動馬達，其具有任何適當的組態（如，一個驅動軸可被用來轉動及/或伸展該基座手臂 220，而其它三個驅動軸可被用來獨立於該基座手臂 220 之外地伸展、縮回及轉動該傳送手臂 214。可使用或被採用來和被揭示的實施例的態樣一起使用的驅動系統的合適的例子包括那些描述在 2005 年 7 月 11 日提申之美國專利申請案第 11/179,762 號、2011 年 10 月 11 日提申的美國專利申請案第 13/270,844 號及 2008 年 6 月 27 日提申的美國專利申請案第 12/163,996 號、美國專利第 7,891,935 號、第 6,845,250 號、第 5,899,658 號、第 5,813,823 號及第 5,720,590 號、以及 2010 年 10 月 8 日提申的美國暫時申請案第 61/391,380 號及 2011 年 5 月 27 日提申的第 61/490,864 號中的驅動系統，該等專利文獻的內容藉此參照被併於本文中。在其它態樣中，該驅動部份可以是具有任何數量的驅動軸之適合的驅動部份，譬如該等驅動馬達可被整合於該傳送室的室壁內、一或多個驅動馬達可被設置在該等手臂連桿內及/或被安裝至用來驅動該傳送手臂 214 的手臂的關節處，例如一諧合驅動器（harmonic drive）（或任何其它適合的驅動器）被設置來驅動該基座手臂連桿 220（這將於下文中予以詳細描述）及以一種實質上類似於描述在 2011 年 7 月 13 日提申

的美國暫時申請案第 61/507,276 號及 2011 年 7 月 22 日提申的第 61/510,819 號、2011 年 10 月 11 日提申的美國專利申請案第 13/270,844 號及美國專利第 7,578,649 號中的方式來驅動。在一態樣中，該驅動部份 200 亦可包括一 Z 軸驅動器 203，用來將該傳送手臂部份 210 直線地移動於一實質垂直於該傳送手臂部份 210 的伸展及縮回軸線的方向上。在該等負載鎖定室和處理站如本文所述地被一個疊置在另一個之上的例子中，該 Z 軸驅動器 203 可被建構來提供足夠的移動距離將基材傳送至被疊置的負載鎖定室及/或處理站的不同高度。一伸縮軟管或其它適合的撓性密封件 250 可被設置在該驅動部份 200 和該安裝凸緣 202 之間，用以在維持該傳送手臂部份 210 於其內操作之密封的或受控制的氛圍（如，該傳送室 125 的密封環境或該 EFEM 106 的受控制的環境）的同時允許 Z 軸運動（參見箭頭 299）。在其它態樣中，該驅動部份 200 可不具有 Z 軸驅動器。

[0067] 參考圖 2B，在一態樣中，該驅動部份 200 的馬達（201MB，201MU，201MF-參見圖 2D）可被建構來驅動一同軸式驅動軸桿配置，其具有一內驅動軸桿 262、一中間驅動軸桿 261、及一外驅動軸桿 260。任何適合的編碼器可和該等馬達及/或驅動軸桿一起被設置，用以追蹤（tracking）該等驅動軸桿的轉動及用以送出適當的訊號至例如控制器 120 用以控制該等軸桿及相對應的手臂連桿的轉動。該等驅動馬達的一或多者可以是一諧合驅動馬

達，其和描述於 2011 年 10 月 11 日提申之美國利申請案第 13/270,844 號中的驅動馬達實質地類似，該申請案的內容藉此參照被併於本文中。如上文中提到的，在兩個傳送手臂被安裝在單一基座手臂連桿上的例子中，額外的驅動軸桿可被添加至該同軸驅動軸桿配置中，用來透過傳動件（其和下文中描述的傳動件實質相類似）驅動該額外的傳送手臂。該外驅動軸桿 260 可被耦合至該基座手臂連桿 220，使得當外驅動軸桿 260 轉動時，該基座手臂連桿 220 和它一起轉動。在一態樣中，該基座手臂連桿 220 可被建構成用來繞著軸 X 實質地無限轉動以允許該肩部軸 SX 相對於軸 X 實質 360 度放置。該中間驅動軸桿可被耦合至一第一驅動軸滑輪 280，使得當該中間驅動軸桿 261 轉動時，該第一驅動軸滑輪 280 和它一起轉動。該內驅動軸桿 262 可被耦合至一第二驅動軸滑輪 281，使得當該內驅動軸桿 262 轉動時，該第二驅動軸滑輪和它一起轉動。一第二同軸式軸桿配置可在該基座手臂連桿 220 之遠離該基座手臂連桿 220 的轉動軸 X 的一端被可轉動地至少部分地安裝在該基座手臂連桿 220 內。該第二同軸軸桿配置包括一外驅動軸桿 271 及一內驅動軸桿 270。該內驅動軸桿 270 可被耦合至一第一肩部滑輪 282，使得當該滑輪 282 轉動時，該內驅動軸桿 270 和它一起轉動。該外驅動軸桿 271 可被耦合至一第二肩部滑輪 283，使得當該第二肩部滑輪 283 轉動時，該外驅動軸桿和它一起轉動。該內驅動軸桿 270（及其滑輪 282）及外驅動軸桿 271（及其滑輪

283) 可用任何適合的方式從該基座手臂連桿 220 被支撐 (譬如, 藉由一或多個適合的軸承 SXB), 使得它們可彼此獨立地轉動且可獨立於該基座手臂連桿 220 之外地轉動。該第一肩部滑輪 282 可透過任何適當的傳動件 291 (譬如, 皮帶、傳動帶等等) 被耦合至該第一驅動軸滑輪 280, 使得該內驅動軸桿 270 被該驅動部份 200 的一個對應於該中間驅動軸桿 261 的馬達驅動。該第二肩部滑輪 283 可透過任何適當的傳動件 290 (其實質類似於傳動件 291) 被耦合至該第二驅動軸滑輪 281, 使得該外驅動軸桿 271 被該驅動部份 200 的一個對應於該內驅動軸桿 262 的馬達驅動。應指出的是, 在一態樣中, 滑輪配對 280, 282 及 281, 283 的每一者可具有一比一 (1:1) 的驅動比, 而在其它態樣中, 該等滑輪配對可具有任何其它適合的驅動比。該外驅動軸桿 271 和該內驅動軸桿 270 可用任何適當的方式被耦合至該傳送手臂 214, 用以造成該傳送手臂伸展及縮回或如一個單元般地繞著該肩部軸 SX 轉動。例如, 相對於圖 2A 中所示的 SCARA 手臂, 該外驅動軸桿 271 可被耦合至該上手臂連桿 213 及該內驅動軸桿 270 可被耦合至該前臂連桿 212, 而該末端作用器被該上手臂控制使得它保持和該傳送手臂 214 的伸展及縮回軸實質地對準。應指出的是, 軸桿 270, 271 的組合式轉動可允許實質無限的轉動 (如, 大於約 360 度) 或可允許傳送手臂 214 之獨立於該基座手臂連桿 220 的轉動之外的轉動, 使得該傳送手臂 214 可沿著相關於該基座手臂連桿

220 之任何所想要的路徑延伸。

[0068] 參考圖 2E，在另一態樣中，驅動馬達 201MB，201MU，201MF 可用一種實質類似於描述在美國專利第 7,578,649 號中的方式沿著該傳送手臂部分 210 被散佈，該專利案的內容藉此參照被併於本文中。例如，一單一馬達 201MB（其可以是一諧合驅動馬達）可被設置在軸 X 附近或鄰近軸 X，用以可轉動地驅動該基座手臂連桿 220。用來驅動該傳送手臂 214 的上手臂連桿 213 的該馬達 201MU 可被設置在該基座手臂連桿 220 的該肩部軸 SX 處，用以實質地直接驅動（或透過任何適當的傳動件驅動）該上手臂連桿 213。用來驅動該傳送手臂 214 的前臂連桿 212 的該馬達 201MF 可被設置在該上手臂連桿 213 的該肘部軸 E 處，用以實質地直接驅動（或透過任何適當的傳動件驅動）該前臂連桿 212。可在一個態樣中被實現的是，該末端作用器 211 可受該上手臂控制，而在其它態樣中，一額外的驅動馬達可被設置在任何適當的位置，用以獨立地轉動該末端作用器 211。

[0069] 參考圖 2H、2I 及 2J，用來可轉動地驅動該基座手臂連桿 220 的驅動馬達 201MB（其可以是一諧合驅動馬達）可如上所述地被設置在軸 X 附近或鄰近軸 X。用來可轉動地驅動該傳送手臂 214 的該上手臂連桿 213 及該前臂連桿 212 的馬達 201MU 及 201MF 可被包括在一馬達模組 201M 中，該馬達模組被可取下地安裝至該基座手臂連桿 220 的一端（如，和該基座手臂連桿 220 實質地同

軸)，用以形成該基座手臂連桿的一部分。該馬達模組 201M 可包括一殼體 201MH，其具有一界面部分 201MS。該馬達模組 201M 亦可包括任何適當的蓋子及遮板（未示出）及密封件 201SS，譬如含鐵流體（ferro-fluidic）密封件，用來密封（上文所述的）該馬達模組的內部的至少一部分及用來實質地防止該馬達模組產生的顆粒污染該處理環境及在該處理環境內的基材。該界面部份 201MS 可建構來用任何適合的方式將該馬達模組 201M 可取下地安裝至該基座手臂連桿 220。在一態樣中，任何適當的密封件 289 可被設置在該界面部份 201MS 和該基座手臂之間，使得該馬達模組 201M 的內部的至少一部分可保持在和將於下文中描述之該基座手臂 220 的內部實質相同的壓力及氛圍。在此態樣中，該馬達模組包括馬達 201MU 及 201MF，它們被一者設置於另一者上地同軸設置，用以驅動一同軸式軸桿配置中各別的軸桿 270'，271'。馬達 201MU 可包括一被安裝至殼體 201MH 的定子 201MUS 及安裝至軸桿 271'的轉子 201MUR。馬達 201MF 可包括一被安裝至殼體 201MH 的定子 201MFS 及安裝至軸桿 270'的轉子 201MFR。密封件或軸套 245 可被設置於定子 201MUS，201MFS 的每一者上，用以將轉子所在的環境密封起來以允許馬達模組 201M 被使用在一真空環境中，該等驅動轉子係位在該真空環境內部及該等定子係位在該真空環境外面。將可被理解的是，該馬達模組 201M 可被使用在一無需設置該等密封件 245 的大氣環境中。

[0070] 該軸桿 270' 可以是該內軸桿且可透過任何適當的軸承 241 被該殼體 201MH 可轉動地支撐。該軸桿 271' 可以是該外軸桿且可透過任何適當的軸承 242 被可轉動地支撐在該殼體 201MH 內。應指出的是，該外軸桿 271' 的軸承 242 可以一適當的方式被內軸桿 270' 的軸承 241 所支撐（如，該外軸桿被耦合至該內軸桿的軸承）。此一支撐配置的一個例子被提供在 2012 年 3 月 12 日提申之美國專利申請案第 13/417,837 號中，該專利申請案的內容藉此參照被併於本文中。用內軸桿 270' 的軸承 241 來支撐該外軸桿 271' 維持了軸桿 270'，271' 的對準，這可允許馬達模組 201M 模組化且實質上是可移除且一但該馬達模組 201M 被安裝至該基座手臂連桿 220，該等軸桿就無需對準。

[0071] 任何適合的編碼器 240A，240B 都可被設置且可被適當地安裝至該殼體 201MH（且末端作用器軌道被安裝至等驅動軸桿）用以追循軸桿 270'，271' 的轉動運動。編碼器 240A，240B 可被連接至一適當的控制器（譬如，控制器 120）用以送出適當的編碼器訊號至該控制器來控制各驅動軸桿及連桿的轉動。可被了解的是，該殼體 201MH 可包括一穿過例如該界面部份 201MS 的孔，用以允許用於編碼器 240A，240B 及馬達 201MU，201MF 的適當的控制電線通過以連接至該控制器 120。如上文中提到的，該基座手臂連桿 220 的內部可被保持一非真空的環境，用以允許電線穿過該基座手臂連桿 220 到達該控制器

120。在其它態樣中，該等編碼器及馬達可透過任何適當的無線連線而被連接至該控制器。

[0072] 參考圖 3A 及 3B，依據被揭示的實施例的一個態樣的處理設備的一部分被示出。在此處，傳送室 126 是一直線細長型的傳送室，其實質類似於傳送室 125，但傳送室 126 被建構成具有一處理站 140，其組態不同於傳送室 125 的組態。例如，傳送室 126 的兩端係實質相同，使得每一端都能夠和兩個處理站 140A，140B 或兩個負載鎖定室 102A，102B（或它們的組合）相介接，而該傳送室 125 的兩端則彼此不同，使得它的一端能夠和兩個負載鎖定室介接（如圖 1 所示）或兩個處理模組（未示出）介接，而另一端則被建構成和三個處理模組 140A，140B，140C 或一個負載鎖定室介接（參見圖 5B）。應被理解的是，在其它態樣中，該等傳送室可具有用任何適當數量的處理模組及/或負載鎖定室附裝成任何適當的配置之任何適合的組態。在示於圖 1、3A 及 3B 中的該被揭示的實施例的態樣中，傳送室 125，126 具有足夠的長度，使得兩個處理模組 140 被直線地設置在傳送室 125，126 的兩側邊。該傳送機器人 130 可被設置在傳送室 125，126 內，使得驅動軸 X 係位在進入該處理模組 140S1，140S2，140S3，140S4 的基材運送路徑 TP 之間。該驅動軸 X 亦可偏離傳送室 125，126 的中心線 CL 任何適當的距離，使得當該基座手臂連桿 220 被轉動於第一方向上時，肩部軸 SX 被設置在該傳送室 125，126 內的位置 399。該位置

399 可例如被設置在進入該處理站 140A，140B，140S1，140S3 的運送路徑和由處理站 140A，140B，140S1，140S3 相關於圖 3A 的室 126 所形成的叢集（cluster）或由處理站 140A-140D 相關於圖 1 的傳送室 125 所形成的叢集的中心相交會處，或換言之，位在該中心處。當該基座手臂連桿被轉動於第二方向上時，該肩部軸 SX 可被設置在傳送室內的位置點 398。該位置點 398 可例如被設置在進入處理站 140S2，140S4 及負載鎖定室 102A，102B 的傳送路徑和由處理站 140S2，140S4 及負載鎖定室 102A，102B 所形成的叢集的中心相交會處，或位在該中心處。在其它態樣中，該驅動部份 200 可被設置在傳送室 125，126 內任何適當的位置。

[0073] 圖 4A 及 4B 例示該基座手臂連桿 220 被設置成使得該肩部軸 SX 位在位置點 398，使得傳送手臂 214 的末端作用器例如可進出處理站 140S2，140S4 及負載鎖定室 102A，102B 的每一者。應指出的是，該傳送手臂 214 只是爲了示範的目的而在圖 4A 中被例示爲具有雙片式（雙端式）末端作用器的 SCARA 型手臂，而在圖 4B 中傳送手臂 214 被例示爲具有單片式末端作用器的 SCARA 型手臂。在其它態樣中，該傳送手臂 214 可具有任何適合的組態。亦應指出的是，在一態樣中，該上手臂連桿和該前臂連桿的每一者的獨立轉動可允許該傳送手臂伸展於該肩部軸 SX 的相反側上，使得末端作用器 EE2 可進出處理站 140S2 及末端作用器 EE1 可進出處理站 140S4

而無需該傳送手臂 214 如一單元般地繞著該肩部軸 SX 轉動。亦應指出的是，該傳送手臂 214 相對於基座手臂連桿 220 的獨立轉動可允許該傳送手臂 214 如一單元般地繞著該肩部軸 SX 轉動，使得末端作用器 EE1 可進出處理站 140S2 及末端作用器 EE2 可進出處理站 140S4。可被理解的是，基材的快速交換亦可藉由將一末端作用器插入到該等處理站的一者中、將該傳送手臂繞著該肩部軸 SX 轉動、然後另一末端作用器插入到同一處理站中來實施。相同地，參考圖 4B，該傳送手臂 214 相對於基座手臂連桿 220 的獨立轉動可允許該傳送手臂 214 如一單元般地繞著該肩部軸 SX 轉動，使得該單片式 SCARA 手臂的末端作用器 EE3 可進出處理站 140S2 及 140S4 兩者。如本文所述，傳送機器人的驅動部份包括三個獨立的轉動軸，其界定三個自由度。該驅動部份的一個自由度將該至少一基座手臂水平地移動，用來運送在該傳送室內的該至少一傳送手臂及該驅動部份的兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用來伸展該至少一傳送手臂、縮回該至少一傳送手臂及交換兩個末端作用器。

[0074] 參考圖 5B 及 5C，該傳送手臂 214 被顯示為雙臂式 SCARA 型傳送手臂。在此態樣中，該雙臂式 SCARA 型傳送手臂可藉由使用例如一機械式開關或無效運動機制（lost motion mechanism）以實質類似於描述在美國專利第 7,946,800 號及 2008 年 5 月 8 日提申之美國專利申請案第 12/117,415 號中的方式（該等專利文獻的揭示

內容藉此參照被併於本文中)用兩個驅動馬達(如,透過軸桿 270, 271)予以獨立地驅動。例如,驅動軸桿 270, 271 中的第一者可被連接至該傳送手臂的殼體,用來將該雙臂式 SCARA 型傳送手臂如一單元般地繞著該肩部軸 SX 轉動,而驅動軸桿 270, 271 中的第二者透過該機械式開關被耦合至兩手臂,使得驅動軸桿 270, 271 的該第二驅動軸桿在一方向上的轉動造成該二手臂中的第一手臂伸展而該第二手臂則保持在實質縮回的形態,且驅動軸桿 270, 271 的該第二驅動軸桿在相反方向上的轉動造成該二手臂中的第二手臂伸展而該第一手臂則保持在實質縮回的形態。可被理解的是,該雙臂式 SCARA 型傳送手臂如一單元般地繞著該肩部軸 SX 的轉動可透過該第一及第二驅動軸桿 270, 271 的實質同步轉動來提供。應指出的是,末端作用器可以任何適當的方式被上手臂控制。

[0075] 在另一態樣中,該雙臂式 SCARA 型傳送手臂可被兩個馬達驅動,其中該第一 SCARA 手臂的上手臂及該第二 SCARA 手臂的前臂被可驅動地耦合至軸桿 270 (即,一共同的驅動馬達)及該第二 SCARA 手臂的上手臂及第一 SCARA 手臂的前臂可被驅動地耦合至軸桿 271 (即,一共同的驅動馬達)。軸桿 270, 271 在相同方向上的轉動可造成該雙臂式 SCARA 型傳送手臂繞著該肩部軸 SX 如單元般地轉動及軸桿 270, 271 在相反方向上的轉動可造成該等手臂以實質類似於描述在 2011 年 11 月 10 日提申之美國專利申請案第 13/293,717 號中的方式伸

展或縮回，該專利申請案的揭示內容藉此參照被併於本文中。應指出的是，末端作用器可以任何適當的方式被上手臂控制。

[0076] 在又另一態樣中，該雙臂式 SCARA 型傳送手臂可使用三個驅動馬達（如，該驅動部份具有獨立於任何 Z 軸驅動軸之外的四個驅動軸）透過軸桿 270，271 及一額外的軸桿（未示出）以一種實質類似於描述在美國專利第 6,485,250 號及 2012 年 3 月 12 日提申之美國專利申請案第 13/417,837 號中的方式來驅動，該等專利文獻的揭示內容藉此參照被併於本文中。

[0077] 參考圖 6 及 6A，該傳送手臂 214 被例示為一雙對稱蛙腳式傳送手臂。該蛙腳式傳送手臂可包括驅動臂連桿 651，652 及被動臂連桿 661-664。被動臂連桿 661，664 將末端作用器 EE4 連接至驅動臂連桿 651，652。被動臂連桿 662，663 將末端作用器 EE5 連接至驅動臂連桿 651，652。驅動臂連桿 651 可以任何適當的方式被耦合至軸桿 270（圖 2B）及驅動臂連桿 652 可以任何適當的方式被耦合至軸桿 271（圖 2B），使得該等驅動軸桿在相反方向上的轉動造成末端作用器 EE4 往/返於處理站 140C 的伸展及縮回，及末端作用器 EE5 往/返於處理站 140G 的伸展及縮回，其往返方式係類似於描述在美國專利第 5,899,658 號及第 5,720,590 號中的方式（該等專利案的揭示內容藉此參照被併於本文中）。應指出的是，軸桿 270，271 在相同方向上的轉動會造成該蛙腳式傳送手臂

繞著該肩部軸 SX 轉動，使得該等驅動軸在相反方向上的轉動造成末端作用器 EE5 往/返於處理站 140C 的伸展及縮回，及末端作用器 EE4 往/返於處理站 140G 的伸展及縮回，其往返方式係類似於描述在美國專利第 5,899,658 號及第 5,720,590 號中的方式（該等專利案的揭示內容藉此參照被併於本文中）。可被理解的是，基材的快速交換亦可藉由將一末端作用器插入到該等處理站的一者中、將該傳送手臂繞著該肩部軸 SX 轉動、然後另一末端作用器插入到同一處理站中來實施。

[0078] 現參考圖 5A，5B 及 5C，依據被揭示的實施例的態樣之包括細長型雙叢集式傳送室的處理設備的不同組態被例示。再次被指出的是，在一些態樣中，該處理設備可包括多層的處理站及/或負載鎖定室（如，將一者設置在另一者之上），如參考圖 11A-11C 所描述的，使得處理站及/或負載鎖定室的數量可在不增加該處理設備的覆蓋面積（footprint）下被實質地增加。圖 5A 例示一單一傳送室組態，其實質地類似於圖 1 所示的組態，但圖 5A 的傳送室 126 被例示為具有不同於傳送室 125 的處理站配置（如，兩個處理站被設置在傳送室的端部，而不是傳送室 125 的三個處理站）。圖 5B 例示一串列式傳送室組態，其中兩個傳送室 125 被一單一負載鎖定室 502 耦接在一起，使得在該等被接合起來的傳送室內部的環境可被選擇性地彼此密封。在其它態樣中，該二傳送室可用任何適當的方式予以連接，使得在該等傳送室內部的環境彼此聯

通。圖 5C 例示又另一種組態，其中兩個傳送室 126 被兩個負載鎖定室 502A，502B 耦接在一起，使得在該等被接合起來的傳送室內部的環境可被選擇性地彼此密封。在其它態樣中，該二傳送室可用任何適當的方式予以連接，使得在該等傳送室內部的環境彼此聯通。可被理解的是，任何適量的傳送室 125，126 可透過任何適合數量的負載鎖定室用任何適當的方式彼此耦合以形成一具有任何適當長度及組態的處理模組、負載鎖定室及 EFEM 的組合式傳送室。例如，參考圖 5D 三個傳送室 126 被耦接在一起以形成一組合式直線細長型傳送室，使得該組合式直線細長型傳送室的每一端部具有各自的迷你環境（EFEM）106A，106B，但應被瞭解的是，傳送室 125 可被耦接在一起或以實質類似於圖 5B 及 5C 中所示的方式結合傳送室 126 耦接在一起以形成一組合式直線細長型傳送室，其具有帶有各自的迷你環境 160A，160B 的端部。在此態樣中，基材可在該處理設備的一端經由迷你環境 160A，160B 中的一者被導入該處理設備且在該處理設備的另一端經由迷你環境 160A，160B 中的另一者被移出該處理設備。可被理解的是，一實質類似於迷你環境 160A，160B 的迷你環境可取代該等處理站 140 中的一個處理站，使得基材可在組合式直線細長型傳送室的端部之間從該處理設備被取出或導入該處理設備。相類似地，一具有單一直線細長型傳送室（譬如，圖 1 及 5A 中所示者）的處理設備可具有一迷你環境被設置在傳送室 125，126 的每一端部或以實質類似

於參考圖 5D 所描述的方式被設置在介於傳送室 125，126 的端部之間。

[0079] 現參考圖 6，在此態樣中，該工具 600 被顯示為一叢集型工具，其具有直線細長型傳送室 625（其被例示為一細長型三叢集式傳送室，如一個叢集是由處理站 140C-140G 形成、一個叢集是由處理站 140B 及 140H 形成、及一個叢集是由處理站 140A，140I 及負載鎖定室 102A，102B 形成）。該工具 600 可實質類似於上文中描述的工具站 100，使得相同的特徵構造具有相同的標號。再次被指出的是，在一些態樣中，工具 600（以及圖 8A-9C 中所示的工具的一些部分）可包括多層的處理站及/或負載鎖定室（如，將一者設置在另一者之上），如參考圖 11A-11C 所描述的，使得處理站及/或負載鎖定室的數量可在不增加該處理設備的覆蓋面積（footprint）下被實質地增加。

[0080] 該真空後端 103 大致上包括一傳送室 625、一或多個處理站 140A-140I（其一般性地被稱為處理站 140）、及一傳送機器人 630。該傳送機器人 630 將於下文中描述且可被設置在該傳送室 625 內，用以將基材傳送於負載鎖定室 102 和該等處理站 140 之間。應指出的是，在一態樣中，該迷你環境 106 的傳送機器人 113 可實質地類似於傳送機器人 630，而在其它態樣中，該傳送機器人 113 可以是任何適合的傳送機器人。

[0081] 現參考圖 7A 及 7B，該傳送機器人 630 大致

上包括一具有殼體 701 的驅動部份 700、一安裝凸緣 702 其被建構來將該傳送機器人 630 安裝在該大氣前端 101 或真空後端 103 的一者中、及一傳送手臂部份 710。該傳送手臂部份 710 可包括一基座手臂或鉸接式吊架 (articulated boom) 720 及一傳送手臂 214，其在肩部軸 SX 處被可轉動該基座手臂 720。該基座手臂 720 可包括一上手臂連桿 721 及一可轉動地耦合至該上手臂連桿 721 的前臂連桿 722。在一態樣中，該基座手臂 720 可包括一對準器 230 (圖 2C)，其以一種實質類似於上文所述的方式被安裝至該上手臂連桿 721 或該前臂連桿 722 的一者。應指出的是，該傳送手臂 214 可實質類似於上文所述的傳送手臂且被可轉動地耦合至該基座手臂 720 的該前臂連桿 722。應再次指出的是，該傳送手臂在本文中將被一般性地稱為傳送手臂 214 且在許多圖式中被例示為具有不同的傳送臂組態。例如，在圖 7A 中，傳送手臂 214 被例示為一 SCARA 型手臂，其具有一上手臂連桿 213、一被可轉動地耦合至該上手臂連桿 213 的前臂連桿 212、及一可轉動地耦合至該前臂連桿 212 的末端作用器 211，但如上文提到的，該傳送手臂 214 可以是具有兩個自由度及一或多個末端作用器之任何適當類型的傳送手臂。

[0082] 該驅動部份 700 可以實質地類似於上文所述的驅動部份 200。在一態樣中，該驅動部份 700 亦可包括一 Z 軸驅動器 203，其實質地類似於在上文中被描述的 Z 軸驅動器，用以將該傳送手臂部分 710 直線地移動於一實

質垂直於該傳送手臂部份 710 的伸展及回縮軸的方向上。在其它態樣中，該驅動部份 700 不具有 Z 軸驅動器。應指出的是，該驅動部份 700 可被設置在該傳送室內的任何適合的位置以允許該傳送手臂 214 進出每一耦合至該傳送室的處理站及負載鎖定室。例如，在圖 6 中，該驅動部份 700 被顯示為實質地對準一進入處理站 140B，140H 的基材運送路徑，但在其它態樣中，該驅動部份可被設置在任何適當的位置。

[0083] 驅動部份 700 的馬達 201MB，201MU，201MF（圖 2D）可被建構來驅動一同軸式驅動軸桿配置，其具有一內驅動軸桿 262、一中間驅動軸桿 261、及一外驅動軸桿 260。該外驅動軸桿 260 可被耦合至該基座手臂 720 的上手臂連桿 721 的一驅動轉動軸 X 附近，使得當外驅動軸桿 260 轉動時，該上手臂連桿 721 和它一起轉動。該基座手臂 720 的前臂連桿 722 受該驅動部份 700 的殼體 701 控制，使得該前臂連桿 722 的肩部軸 SX 受到侷限，用以在該基座手臂 720 被伸展及縮回時沿著一實質直線的路徑移動（如，一單一驅動馬達造成該基座手臂 720 的伸展及縮回，用以將該傳送手臂沿著該傳送室的長度移動）。例如，一驅動軸滑輪 780 可和該驅動轉動軸 X 實質同軸地予以安裝且以任何適當的方式被接地（ground）至該驅動部份 700 的殼體 701（或該傳送設備 630 的任何其它適合的部分），使得該驅動軸滑輪 780 相對於該上手臂連桿 721 不移動地轉動。在其它態樣中，該驅動軸滑輪

780 可用任何適當的方式予以可轉動地固定。一從動滑輪 783 可用任何適當的方法，譬如藉由適當的軸承 EXB，被可轉動地安裝在該基座手臂 720 的肘部軸 EX。該從動滑輪 783 可藉由軸桿 763 被耦合至該前臂連桿 722，使得當該從動滑輪 783 轉動時，該前臂連桿 722 和它一起轉動。滑輪 780，783 可用任何適當的方式（譬如，藉由任何適當的傳動件 791，例如傳動帶，皮帶等等）彼此耦合。在一態樣中，滑輪 780，783 可用至少兩條皮帶或纜線彼此耦合，其中該等皮帶或纜線在該等滑輪的兩端終止抵靠著彼此被拉緊以實質地消除鬆弛及反撞。在其它態樣中，任何適當的傳動件都可被用來將滑輪 780，783 耦合在一起。二比一（2：1）的滑輪比可被用在滑輪 780，783 之間從該驅動轉動軸 X 至該肘轉動軸 EX，用以驅動該前臂連桿 722 的肩部軸 SX 的直線運動。在其它態樣中，任何適當的滑輪比都可被使用。可被瞭解的是，在該肩部軸 SX 被侷限而沿著該傳送室 625 內的一實質直線的路徑 P 移動的同時，該前臂連桿 722 的從動本質允許用單一驅動馬達透過軸桿 260 促使該基座手臂伸展及縮回。

[0084] 一具有外軸桿 271 及內軸桿 270 的同軸式心軸（驅動軸桿配置）可以一種類似於上文中參考圖 2B 所描述的方式被設置在該前臂連桿 722 的肩部軸 SX 處。該外軸桿 271 可例如被該中間驅動軸 261 用任何適當的方式來驅動。例如，一驅動軸滑輪 781 可被耦合至該中間驅動軸 261，使得當該中間驅動軸 261 轉動時，該驅動軸滑輪

781 和它一起轉動。一惰滑輪 784 可被設置在該上臂連桿 721 內，用以繞著該肘部軸 EX 轉動。該惰滑輪 784 可被耦合至軸桿 765，使得當該惰滑輪 784 轉動時，該軸桿 765 和它一起轉動。該軸桿 765 和該滑輪 784 可用任何適當的方式，譬如用任何適當的軸承 EXB，予以支撐。該惰滑輪 784 可用任何適當的方式，譬如透過實質地類似於上文所描述之任何適當的傳動件 790，耦合至滑輪 781。一第二惰滑輪 787 亦可在該前臂連桿 722 內被耦合至軸桿 765，使得滑輪 784 及 787 一起轉動。一肩部滑輪 789 可被耦合至該軸桿 271，使得該軸桿 271 及肩部滑輪 789 一起轉動。該第二惰滑輪 787 可用任何適當的方式，譬如透過實質地類似於上文所描述之任何適當的傳動件 794，被耦合至該肩部滑輪 789。

[0085] 該同軸式心軸的內軸桿 270 可例如以任何適當的方式被該內驅動軸桿 262 驅動。例如，一驅動軸滑輪 782 可被耦合至該內驅動軸桿 262，使得當該內驅動軸桿 262 轉動時，該驅動軸滑輪 782 和它一起轉動。一惰滑輪 785 可被設置在該上臂連桿 721 內，用以繞著該肘部軸 EX 轉動。該惰滑輪 785 可被耦合至軸桿 764，使得當該惰滑輪 785 轉動時，該軸桿 764 和它一起轉動。該軸桿 764 和該滑輪 785 可用任何適當的方式，譬如用任何適當的軸承 EXB，予以支撐。該惰滑輪 785 可用任何適當的方式，譬如透過實質地類似於上文所描述之任何適當的傳動件 792，耦合至滑輪 782。一第二惰滑輪 786 亦可在該前

臂連桿 722 內被耦合至軸桿 764，使得滑輪 785 及 786 一起轉動。一肩部滑輪 788 可被耦合至該內軸桿 270，使得該軸桿 270 及肩部滑輪 788 一起轉動。該第二惰滑輪 786 可用任何適當的方式，譬如透過實質地類似於上文所描述之任何適當的傳動件 793，被耦合至該肩部滑輪 788。應指出的是，滑輪 781，784，782，785，786，788，787，789 可具有各自的一比一（1：1）的驅動比，但在其它態樣中，任何適當的驅動比都可被使用。在其它態樣中，驅動馬達 201MU 及 201MF 可用實質類似於上文中參考圖 2E 所描述的方式沿著該傳送手臂 214 被散佈配置。在其它態樣中，驅動馬達 201MU 及 201MF 可用實質類似於上文中參考圖 2H-2J 所描述的方式被設置在一馬達模組中。亦可被瞭解的是，一傳送手臂 214 可用實質類似於上文中參考圖 2D 及 2G 所描述的方式被設置在該基座手臂 720 的頂部及/或底部。

[0086] 該外驅動軸桿 271 及該內驅動軸桿 270 可用適當的方式，譬如上文中所描述的方式，被耦合至該傳送手臂 214，用以造成該傳送手臂伸展及縮回或如一單元般地繞著該肩部軸 SX 轉動。

[0087] 參考圖 8A-8C，實質類似於傳送室 625 的另一傳送室 626 被示出。然而，該傳送室 626 包括例如八個處理站 140A-140H，其中該等叢集中的一個叢集包括處理站 140C、140D、140E、140F，該等叢集中的另一叢集包括處理站 140B 及 140G，而其餘的叢集包括處理站

140A、140H 及負載鎖定室 102A、102B。在圖 8A-8B 中，該基座手臂 720 被顯示在例如三個位置，這三個位置將傳送手臂 214 的該肩部軸 SX 對準在各別的叢集的中心位置，使得該傳送手臂 214 可用實質類似於上文所述的方式撿取並放置基材至各個叢集的每一處理站/負載鎖定室。圖 9A-9C 例示一被設置在該基座手臂 720 上的傳送手臂 214 在傳送室 626 內的一個用來進出處理站 140A，140H 及負載鎖定室 102A，102B 的位置。應指出的是，該傳送手臂被例示為一具有雙片式末端作用器的 SCARA 手臂（圖 9A）、雙對稱式蛙腳型傳送手臂（圖 9B）及雙手臂 SCARA 手臂（圖 9C）只是為了示範的目的，而應被瞭解的是，如上文所述，任何適合的傳送手臂，譬如兩自由度的傳送手臂，可用任何適當的方式被安裝至該基座手臂 720。

[0088] 圖 10A、10B 及 10C 例示一包括依據被揭示的實施例的態樣的細長型三叢集傳送室的處理設備的不同組態。圖 10A 例示一實質類似於圖 6 所示的傳送室組態之單一傳送室組態，但圖 10A 中所示的是傳送室 626。圖 10B 例示一串列式傳送室組態，其中兩個傳送室 625 藉由一單一負載鎖定室 1002 而被耦合在一起。圖 10C 例示又另一種組態，其中兩個傳送室 625，626 藉由兩個負載鎖定室 1002A，1002B 而被耦合在一起。可被理解的是，任何適當數量的傳送室 625，626 可用任何適當的方式彼此耦合以形成一具有任何適當長度及組態的處理模組、負載

鎖定室及 EFEM 的組合式傳送室。例如，參考圖 10D，三個傳送室 626 被耦合在一起以形成一組合式直線細長型傳送室，使得該組合式直線細長型傳送室的每一端部具有各自的迷你環境 106A，106B，但應被理解的是，傳送室 625 可和傳送室 626 被耦合在一起或用實質類似於圖 10B 及 10C 的方式和傳送室 626 組合在一起以形成一組合式直線細長型傳送室，其端部具有各自的迷你環境 106A，106B。在此態樣中，基材可經由迷你環境 106A，106B 中的一者被導入該處理設備中且經由該迷你環境 106A，106B 中的另一者從該處理設備被移出。可被理解的是，一實質類似於迷你環境 106A，106B 的迷你環境可取代該等處理站 140 中的一個處理站，使得基材可在該組合式直線細長型傳送室的兩端之間被移出或被導入該處理設備。相類似地，一具有直線細長型傳送室（譬如圖 6 及 10A 中所示者）的處理設備可具有一迷你環境其以實質類似於參考圖 10D 描述的方式被設置在傳送室 625，626 的每一端部或介於傳送室 625，626 的端部之間。

[0089] 參考圖 11、12 及 13，依據被描述的實施例的態樣的一半導體工具站 1100 被顯示出。在此態樣中，該工具站 1100 包括一前端 101，其包括例如裝載埠模組 105 及一實質類似於上文所述的迷你環境 106。該工具站亦包括一真空後端 1103，其透過一或多個負載鎖定室 102A，102B 連接至該前端 101。該後端 1103 可實質類似於上文所描述的後端 103，但在此態樣中，該後端 1103 包括一

實質矩形的傳送室 1125。該傳送室 1125 的一側透過負載鎖定室 102A，102B 被連接至該前端 101 且該傳送室 1125 的其它側被連接至任何適當數量的處理站 1140A-1140F。在此態樣中，有兩個處理站被連接至該傳送室 1125 的各側邊，但在其它態樣中，任何適當數量的處理站可被連接至每一側邊。在另外其它態樣中，負載鎖定室或暫存站可被設置來取代一或多個處理站，用以用實質類似於上文中參考圖 5B-5D 及 10B-10D 所描述的方式將兩個或多個實質矩形的傳送室 1125 連接在一起。應指出的是，處理站 1140A-1140F 可實質地類似於上文中所描述的處理站。

[0090] 參考圖 11A-11C，可被理解的是，該傳送室 1125 可被建構成使得處理站 1140 及負載鎖定室 102 可被連接至該傳送室 1125 成爲一疊置的組態（如，將一者疊在另一者上）或成爲二維度的陣列（如，將一者疊在另一者上且並排設置）。例如，參考圖 11A，在一態樣中，負載鎖定室 102 可被一個設置在另一上（且並排地設置以形成負載鎖定室的陣列）且處理站 1140 可被一個設置在另一上（且並排地設置以形成處理站的陣列）。參考圖 11B，在另一態樣中，負載鎖定室 102 可被一個設置在另一個上（且並排地設置以形成負載鎖定室的陣列）且處理站 1140 可被設置成一單一的水平列。參考圖 11C，在又另一態樣中，負載鎖定室 102 可被設置成一單一水平列且處理站 1140 可被一個設置在另一個上（且並排地設置以形成處理站的陣列）。在又另一態樣中，負載鎖定室 102

及處理站 1140 可用任何適合的方式被連接至傳送室 1125。應指出的是，圖 1、圖 3A-6、及圖 8A-10D 的一者或多者中的負載鎖定室及/或處理站 1140 亦可用實質類似於上文中參考圖 11A-11C 所述的方式被設置成單一系列及堆疊的任何組合。

[0091] 傳送機器人 1130 可實質類似於上文中描述的傳送機器人 130 或 630 且被設置在該傳送室 1125 內，用以可繞著轉動軸 X11 轉動。爲了示範的目的，該送機器人 1130 被顯示爲實質類似於傳送機器人 130。雖然轉動軸 X11 被顯示爲被實質中心地設置在該傳送室 1125 內，但應指出的是，在其它態樣中，該轉動軸可設置在該傳送室 1125 內的任何適當的位置。應指出的是，圖 11 中的傳送手臂 1130R 被例示爲一單一 SCARA 手臂，在圖 12 中傳送手臂 1130R1 被例示爲雙 SCARA 手臂及在圖 13 中傳送手臂 1130R1，1130R1 分別被例示爲一單一 SCARA 手臂及雙 SCARA 手臂，它們全都實質類似於上文中描述的傳送手臂 214，214' 的手臂種類。然而，在其它態樣中，傳送手臂種類的任何適當的組合（如上文所描述之每一機器人包括一單一的 SCARA 手臂、每一機器人包括雙 SCARA 手臂、一機器人包括一單一 SCARA 手臂及其它機器人包括雙 SCARA 手臂、每一手臂包括蛙腳式手臂，等等）都可被設置在各傳送機器人 1130A，1130B 的基座手臂 220 上。亦應指出的是，傳送手臂 214 相關於該基座手臂 220 的獨立轉動允許一傳送手臂的伸展及縮回的軸線對準一延

伸進/出每一處理站 1140A-1140F 及每一負載鎖定室 102 的路徑，使得任何傳送手臂可傳送基材來回於該等處理站及負載鎖定室的每一者。

[0092] 參考圖 2G、2F 及 13，多於一個傳送機器人可被設置描述於本文中的任何傳送室內。例如，在一態樣中，兩個傳送機器人 1130A，1130B 被設置在傳送室 1125 內，但在其它態樣中，任何適當數量的傳送機器人可被設置在該傳送室 1125 內。在一態樣中，一個傳送機器人 1130A 可被安裝至傳送室 1125 的一上 TCT（圖 2G），而其它傳送機器人 1130B 可被安裝至傳送室 1125 的一下 TCB（圖 2G）。雖然傳送機器人 1130A，1130B 的每一者的軸 X11 被例示為彼此實質地成一直線，但在其它態樣中，該等傳送機器人的每一者的軸 X11 可以彼此水平地間隔開，使得軸 X11 係實質地位在傳送室的相反端部或相對於彼此具有任何適當的空間關係。在其它態樣中，傳送機器人 1130A，1130B 的每一者可被同軸地配置且被連接至一共同的驅動部分 200，如圖 2F 所示。在此態樣中，該驅動部分可包括一適當的同軸式驅動軸桿配置（及相對應的馬達）用來驅動至少該等基座手臂 220，220'，其中用來驅動傳送手臂 214，214'的馬達被設置成如上文中關於傳送馬達 214，214'所述的配置。

[0093] 亦參考圖 17，一實質地類似於半導體工具站 1100 的半導體工具站 1100'被示出。然而，在此態樣中，有四個負載鎖定室 1702A-1702D 被耦合至該傳送室

1125。在其它態樣中，任何適當數量的負載鎖定室可被耦合至該傳送室 1125。如圖 17 中所見，負載鎖定室 1702A-1702D 中的每一者可包括一傳送機器人且可被實質直接地耦合至一設置在一個別的裝載埠 105 上的基材匣盒 110。應指出的是，該基材匣盒 110 可被建構成使得該基材匣盒 110 的內部在被耦合至負載鎖定室 1702A-1702D 時被維持在真空，或該負載鎖定室可被建構成可在每次有一基材被傳送於該匣盒 110 和該傳送室 1125 之間時循環它的內部環境。

[0094] 現參考圖 14，一半導體工具站 1400 被示出。該工具站 1400 可實質地類似於上文中描述的工具站 1100，但在此態樣中，該傳送室是由個別的傳送室 1125A-1125D 所形成，這些傳送室被直線（rectilinear）配置，用以將基材傳送在負載鎖定室 102A，102B 和處理站 1140A-1140F 之間。在此態樣中，有四個傳送室 1125A-1125D 透過負載鎖定室及/或暫存站 1401-1404 被可聯通地彼此耦合，用以形成 2X2 的傳送室陣列或網格。在其它態樣中，任何適當數量的傳送室可被設置且彼此耦合以共同形成任何適當大小的直線式傳送室（如，NxM 陣列的傳送室，其中 N 及 M 為整數）。可理解的是，工具站 1400（以及本文中所描述的其它工具站）可包括多層基材夾持站（如，參考圖 11A-11C 所描述者），使得該陣列為三維度陣列（如，一具有 Y 方向垂直地間隔的基材夾持站的 NxM 傳送室陣列）。每一傳送室可用實質類似於

描述在 2006 年 5 月 26 日提申之美國專利申請案第 11/442,511 號及 2007 年 2 月 27 日提申之美國專利申請案第 11/679,829 號以及美國專利第 7,458,763 號中的方式被模組化，這些專利文獻的揭示內容將藉此參照被併於本文中。應指出的是，在該等負載鎖定室可聯通地耦合該等傳送室 1125A-1125D 時，每一傳送室的內部環境可和其它傳送室的內部環境被選擇性地密封。可被理解的是，每一傳送室 1125A-1125D 可包括一傳送手臂 1430，其實質類似於上文中描述的傳送手臂 214。傳送手臂可被建構或透過該等負載鎖定室及/或暫存站 1401-1404 將基材傳送於該等傳送室之間，或直接傳送於該等機器人之間（如，機器人對機器人的傳送）。在其它態樣中，傳送室 1125A-1125D 可具有任何適當的傳送手臂來將基材經由個別的傳送室傳送至與之耦合的處理站及/或負載鎖定室。

[0095] 參考圖 14A，一實質類似於半導體工具站 1400 的半導體工具站 1400”被示出。在此態樣中，兩個傳送室 1125A，1125D 被傳送室 1125E 所取代。傳送室 1125E 包括兩個傳送機器人 1450，1451 於一單一室內。傳送機器人 1450，1451 可實質地類似於上文中描述的傳送機器人。在一態樣中，在傳送機器人 1450，1451 的一者或兩者上的傳送手臂（或描述於本文中的任何一傳送手臂）可以一種實質類似於描述在 2005 年 7 月 11 日提申的美國專利申請案第 11/179,762 號中的方式具有長度不同的手臂連桿（如，上半臂比前臂短，或前臂比上半臂短），

該專利申請案的揭示內容藉此參照被併於本文中。在此處，該傳送室 1125E 包括兩個端部 1125E1，1125E2 及延伸在端部 1125E1，1125E2 之間的側邊。該傳送室 1125E 在其一側邊處被可聯通地耦合至三個負載鎖定室 102A-102C 及其另一側邊處被可聯通地耦合至兩個傳送室 1125B，1125C。在其它態樣中，可以有多於或少於三個負載鎖定室被耦合至該傳送室的側邊及有多於或少於兩個傳送室被可聯通地耦合至該傳送室的另一側邊。傳送室 1125B，1125C 可用任何適當的方式（譬如，透過負載鎖定室 1401，1403 或透過任何適當的暫存模組）被耦合至該傳送室 1125E。可被理解的是，傳送機器人 1450，1451，1430 可被建構來直接傳送基材於機器人之間（從一機器人轉交至另一機器人）或透過使用任何適合的基材夾持站（譬如負載鎖定室或暫存站）傳送基材。一或多個處理站 1140A，1140F 可被設置在傳送室 1125E 的每一端部 1125E1，1125E2。兩個機器人 1450，1451 可被設置在該傳送室 1125E 內，使得它們各自的驅動軸 X 彼此水平地間隔開來，使得一個手臂 1451 服務該傳送室的第一位置（如，負載鎖定室 102A，102C，1403（如，傳送室 1125B）及處理站 1140F），而另一手臂 1450 服務該傳送室的第二位置（如，負載鎖定室 102C，102B，1401（如，傳送室 1125C）及處理站 1140A）。可被理解的是，該傳送室 1125E 的該第一及第二位置可重疊，但在其它態樣中，該第一及第二位置可不重疊。在另外其它態樣

中，該傳送室 1125E 可包括一類似於傳送機器人 630 的單一傳送機器人，其被建構來使得該送手臂橫越該傳送室 1125E 的長度，用以進出該等基材夾持站及/或其它被可聯通地耦合至該傳送室 1125E 的傳送室。

[0096] 亦參考圖 19a，實質類似於半導體工具站 1400 的半導體工具站 1400' 被示出。然而，在此態樣中有兩個負載鎖定室 1702A，1702B，其用實質類似於上文中參考圖 17 所述的方式將該直線式傳送室可聯通地耦合至位在各裝載埠 105 的基材匣盒 110。可在圖 19 中看到是，同樣如實質類似於上文中參考圖 17 所述的方式，每一負載鎖定室 1702A，1702B 可包括一傳送機器人。應指出的是，額外的負載鎖定室可取代處理站，反之亦然，使得基材可從該半導體工具站 1400' 的任一側邊或任何側邊被插入該半導體工具站 1400' 及/或從該半導體工具站 1400' 被取出。例如，參考圖 19A，該處理站 1140 及負載鎖定室 1702A，1702B 被設置成使得負載鎖定室 1702A，1702B 被設置在該半導體工具站 1400' 的相反側上。在其它態樣中，負載鎖定室及處理站可具有任何適當的配置。

[0097] 現參考圖 15，一依據被揭示的實施例的態樣的半導體工具站 1500 被顯示。該工具站 1500 可實質類似於工具站 1100，但該傳送室 1525 的一個側邊 S1 包括有角的 (angled) 表面，其被建構成使得進/出個別處理站 (即，處理站 1140C，1140D) 的基材傳送路徑 P1，P2 相對於彼此夾了任何適當的角度 α 。可被瞭解的是，側邊

S1-S3 中的一者可包括實質類似於側邊 S1 之有角度的表面，用以形成多面向的傳送室。一或多個傳送機器人 1530（其實質類似於上文中所描述的傳送機器人）可被設置在該傳送室 1525 內，用來傳送基材穿過該傳送室並傳送基材於該等處理站和該等負載鎖定室之間。如上文中提到的，該等傳送機器人 1530 中的一者或多者能夠如一單元般地相對於該基座手臂 220 獨立地轉動的能力允許傳送手臂 214 的一伸展及縮回軸線無論該傳送室的每一室壁的形狀為何都可和進/出該等處理站和該等負載鎖定室的任何一者的傳送路徑對準。圖 18 例示一實類似於半導體工具站 1500 的半導體工具站 1500'。然而，示於圖 18 的工具站 1500'包括三個負載鎖定室 1702A-1702C，它們實質類似於上文中參考圖 17 及 19 所描述的負載鎖定室。在其它態樣中，該工具站 1500'可包括任何適當數量的負載鎖定室。

[0098] 圖 16 例示一依據被揭示的實施例的態樣的半導體工具站 1600 被顯示。該工具站 1600 可實質類似於工具站 1100，但該傳送室 1625 可具有五角形的形狀，使得更多的處理站 1640A-1640H 能夠可聯通地耦合至該傳送室 1625。如同上文中所描述的工具站，在一些態樣中，該工具站 1600 可如參考圖 11A-11C 所描述地包括多層的處理站及/或負載鎖定室（將一者設置在另一者之上），使得處理站及/或負載鎖定室的數量可在不增加該工具站的覆蓋面積下被實質地增加。一或多個傳送機器人 1630

（其實質類似於上文所描述的傳送機器人）可被設置在該傳送室 1625 內，用來傳送基材穿過該傳送室並傳送基材於該等處理站和該等負載鎖定室之間。再次地，如上文提到的，該等傳送機器人 1630 中的一者或多者能夠如一單元般地相對於該基座手臂 220 獨立地轉動的能力允許傳送手臂 214 的一伸展及縮回軸線無論該傳送室的每一室壁的形狀為何都可和進/出該等處理站和該等負載鎖定室的任何一者的傳送路徑對準。

[0099] 應被理解的是，雖然被揭示的實施例的態樣被例示為具有一或多個叢集式傳送室，但在其它態樣中，傳送室可具有任何適當數量的處理站及/或負載鎖定室叢集。又，雖然被揭示的實施例的態樣的基座手臂被例示為具有一基座連桿（圖 2A 及 17）及兩個基座連桿（圖 7A），但在其它態樣中，該基座手臂可具有任何適當數量的連桿，用以允許該基座手臂的肩部軸線 SX（該傳送手臂 214 係被安裝在該肩部軸線 SX 周圍）能夠伸展任何適當的距離，用以沿著該等直線細長型的傳送室 125，126，625，626 的長度運送該傳送手臂 214 及/或用以在一實質矩形的傳送室 1125，1525 及/或一實質五角形的傳送室 1625（或其它適當的多側邊式傳送室）內繞著一轉動軸運送傳送手臂 1130R，1130R1，1130R2，1130R3。

[0100] 現參考圖 20A，一依據被揭示的實施例的態樣的處理設備 2000 的示意圖被示出。同時參考圖 20E、34A 及 34B，該處理設備 2000 大體上包括一或多個處理

工具組件/模組 2020，其被一或多個真空通道（vacuum tunnel）2010，2010A，2010B，2050 連接至一或多個其它處理工具模組 2020A，2020B，2020C 及/或其它適合的基材處理設備，譬如 EFEM 或批次裝載器界面 2060。該等處理工具模組可以是由許多原始的設備製造商所提供之既有的或是其它“現有的（off the shelf）”處理工具模組。可在圖 20E 中看到，處理工具模組 2020，2020A，2020B 可具有一叢集式組態或該處理工具模組 2020C 可具有一直線式組態或它們的任何適當的組合。每一處理/叢集式工具可具有不同之用於處理基材的預定的處理特性。被揭示的實施例的態樣允許這些既有的處理工具模組以一種相對立的組態被一自動化模組 2030 可彼此聯通地連接，其中基材係用單一次基材接觸（single touching of the substrate）（其將於下文中詳細描述）通過該自動化模組被傳送進入相對的處理工具模組中。如將於下文中描述的，該等處理工具可被傳送通道 2010A，2010B，2050 彼此被連接成一實質直線的配置。

[0101] 應被瞭解的是，雖然“通道”2010A，2010B，2050 在本文中被描述為具有真空氛圍的真空通道，但在其它態樣中，“通道”內可具有任何適當的氛圍，譬如鈍態氣體氛圍、非真空氛圍、真空氛圍或它們的任何組合。亦應被瞭解的是，在其它態樣中，一或多個形成該“通道”的模組（如，真空模組、自動化模組、定向模組、界面模組、等等，其將於下文中描述）可用任何適

當的方式（譬如，用一可允許傳送車在模組之間通過的閘閥）和該通道內的其它模組密封隔開，使得一或多個模組可具有和該通道內的其它模組不同的氛圍（如上文中提到的氛圍）。

[0102] 處理工具模組 2020 可包括一或多個處理室 2021-2023、一傳送室 2024 及負載鎖定室 2025，2026。在一態樣中，處理工具模組 2020 可實質類似於上文中參考圖 3A-6 及 8A-19A 所描述的處理工具模組，而在其它態樣中，處理工具模組可具有任何適當的組態及/或構件。亦參考圖 20B，在一態樣中，處理工具模組 2020 及該處理設備的其它模組/構件（譬如，該自動化模組 2030）可被建構成使得處理室 2022 及/或負載鎖定室 2025，2026 可被耦合至設置成一疊置式組態的諸模組的埠口（即，處理室 2022 及/或負載鎖定室 2025，2026 可被設置在一或多層被垂直地間隔開或疊置的平面 PL 中）。在其它態樣中，處理室可以不被疊置，而是被配置在一共同平面上。參考圖 20C，自動化模組 2030 及 EFEM 2060 亦可被建構成具有疊置式的傳送平面 PL，使得真空通道 2010 可被配置在不同的平面 PL 上。亦應指出的是，基材索引器（indexer）/升降器 2030IN 可設置在該通道內，用以將基材升高/降低以進/出該通道。如可被理解的，當該等通道被疊置時，該索引器（indexer）/升降器 2030IN 可連接該等被疊置的通道以允許基材傳送於該等被疊置的通道之間。

[0103] 被建構來實質同時地傳送一或多片晶圓的該自動化模組 2030 可用任何適當的模式將處理工具模組 2020 連接至真空通道 2010A，2010B，2050。該自動化模組可包括一形成一室的殼體，其能夠維持一密封的環境於其內且具有基材埠開口，基材經由該等開口被運送進出該室。該自動化模組 2030 的該殼體可包括第一端部 2030E1 及第二端部 2030E2 及兩個延伸在兩端部之間的側邊 2030S1，2030S2。每一側邊可具有至少兩個基材運送開口或連接埠 2030P1，2030P2，2030P4，2030P5（圖 24A，24B），用以耦合至例如處理工具模組 2020 的負載鎖定室、一真空通道、一 EFEM、一裝載埠模組（如，該裝載埠模組可實質地直接連接至該自動化模組，至將於下文中描述）及/或任何其它適當的自化設備（如，用於處理或搬運基材的設備）。側邊 2030S1，2030S2 可界定一匹配界面，用來和一處理工具組件 2020，2020A，2020B，2020C 的一側邊匹配。該殼體的側邊 2030S1，2030S2 的至少一者可具有連接埠 2030P1，2030P2，2030P4，2030P5 中的不只一者，其和在該處理工具組件與在該等連接埠的該匹配界面相嚙合的基材運送開口一樣並界定一設被邊界 EB 於該自動化模組 2030 的殼體和處理工具模組 2020，2020A，2020B，2020C 之間。應指出的是，不同的處理工具模組 2020，2020A，2020B，2020C 可具有不同的預定特徵且可以是可互換地和該殼體的匹配界面嚙合。亦應指出的是，介於該等處理工具模組的連接埠之間

的間距或距離可變更且該自動化模組 2030 被建構成至少透過例如位在自動化模組內的傳送機器人所提供的手臂長度（reach）及各式可將自動化模組耦合至該等處理工具模組的安裝配置來適應該等處理工具模組的連接埠之間的距離變化。

[0104] 應指出的是，在一態樣中，該自動化模組 2030 可具有任何適合的形狀，譬如具有如圖 21A 所示之直角的側邊（如，直角的形狀）。在其它態樣中，該自動化模組 2030' 可具有楔形，其中該自動化模組 2030' 的側邊被形成琢面（facetted），用以耦合至任何適當的處理工具或其它自動化設備，如圖 20D 所示。應指出的是，圖 20D 中的該自動化模組 2030' 的該等琢面式側邊被例示為具有一相對於該自動化模組 2030' 的內部外凸的形狀，但在其它態樣中，一或多個該等琢面式側邊具有一相對於該自動化模組 2030' 的內部內凹的形狀。在另外其它態樣中，該自動化模組的一個側邊可以是和端部成直角，而其它側邊可以是琢面式的側邊，如圖 20A 所示。可被理解的是，一楔形配接器（wedge adapter）可被提供給該直角形傳送室以允許該直角形的自動化模組連接至一處理工具模組的有角度的埠口（angled port）。相類似地，一直角形的配接器可被提供給該楔形的自動化模組，使得該楔形的自動化模組可被連接至一處理工具模組之被直角地配置的埠口。

[0105] 該自動化模組 2030 的至少一端部可包括一埠

□ 2030P3，2030P6（圖 24A，24B），用來將該自動化模組 2030 耦合至例如該運送通道、負載鎖定室、裝載埠模組及/或任何其它適當的自動化設備（如，用來處理或搬運基材的設備）。至少一運送機器人 2080（其可實質類似於上文中所述的運送機器人）可被設置成至少部分在該自動化模組 2030 內，用來以單一次基材接觸（single touching of the substrate）來將一或多片基材從該運送通道（及/或一移動於該運送通道內的車子）傳送至該處理工具模組 2020 的任一負載鎖定室。在該處理設備的一或多個構件被配置在疊置式的平面上（如圖 20B 所示）的例子中，該運送機器人 2080 可包括足夠的 Z 運動能力，用以提供接近該等疊置式平面的每一平面的途徑。在一態樣中，該自動化模組 2030 可經由任何適合的真空模組 2040 或任何其它適合的連接模組而被連接至該等真空通道 2010A，2010B（或一或多個 EFEM）。該真空模組 2040 可以是一穿通式真空莢、一負載鎖定室、一暫存模組、一基材對準器模組、一用於位在該等真空通道 2010A，2010B 內之往返式載具（shuttle）或台車的往返式載具界面、及/或其它適合的模組。在另一態樣中，該自動化模組 2030 可被實質地直接耦合至該真空通道，譬如真空通道 2050，使得在該自動化模組 2030 內的該傳送機器人 2080 可將基材直接傳送至該真空通道，譬如傳送至該真空通道 2050 內的往返式載具（shuttle）或台車。在另外其它態樣中，如將於下文中描述的，另一處理工具模組可

被耦合至該自動化模組 2030 以取代該真空通道 2050，使得相對的處理工具模組被可聯通地彼此耦合且可聯通地耦合至真空通道 2010A，2010B。

[0106] 參考圖 21A，一實質類似於處理設備 2000 的處理設備 2100 的示意圖被示出。在此態樣中，該自動化模組 2030 將相對的處理工具模組 2120A，2120B 連接至例如一 EFEM 2060。該 EFEM 2060 包括一殼體，其內有一受控制的氛圍、裝載埠 2061-2064，用來將一或多片基材傳送於基材匣盒 2065 和 EFEM 2060 之間、及一傳送機器人 2180，其被建構來將基材傳送於該等匣盒 2065 和例如真空模組 2040 之間。在一態樣中，該傳送機器人 2180 可實質地類似於描述於上文中的傳送機器人，而在其它態樣中，該傳送機器人可以是任何適合的傳送機器人。該真空模組 2040 將該 EFEM 2060 和該自動化模組 2030 連接起來，且在此態樣中，該真空模組可以是一負載鎖定室，其被建構來提供該 EFEM 2060 的氛圍和該自動化模組 2030 的氛圍（其可以是一真空氛圍）之間的轉換。在其它態樣中，該真空模組 2040 可用一大氣模組來取代，該大氣模組具有和該真空模組 2040 類似的特徵，但被建構來在其內保持一非真空的環境，使得該大氣模組和該通道界面 2030 是非真空模組（如，當基材被傳送至處理工具模組 2120A，2120B 時，非真空和真空之間的轉換可發生在負載鎖定室 2140A，2140B）。

[0107] 亦參考圖 24A，該自動化模組 2030 如上文所

述地包括傳送機器人 2080。在一態樣中，該傳送機器人 2080 可實質類似於上文描述的傳送機器人。該傳送機器人 2080 的驅動部分 2081 亦實質類似於上文描述的驅動部分 200，700。該驅動部分 2081 可被建構來將手臂 2082 及末端作用器 2083 如一單元般地繞著該肩部軸 SX 轉動，使得手臂 2082 可將基材傳送於箭頭 2400 的方向上（如，沿著該自動化模組 2030 及/或該真空通道的縱長軸），以及箭頭 2401 的方向上，用來將基材傳送至該自動化模組 2030 的兩側邊（入，傳送至兩相對的處理工具模組的負載鎖定室 2025，2026）。參考圖 24B，在其它態樣中，該自動化模組 2030 的傳送機器人 2439 可包括一可繞著軸 X24 轉動的基座連桿 2450。應被理解的是，該傳送機器 2439 可用一種實質類似於本文中關於傳送機器人 2080 所描述的方式被使用在本文中所描述的被揭示的實施例的每一態樣中。該基座連桿 2450 可以是雙側式吊桿（boom）的形式且可從該軸 X24 縱長地伸展於相反方向上，用以形成一實質剛性的連桿，其具有兩個繞著該軸 X24 轉動之縱長向的端部。任何適合的傳送手臂或手臂 2451，2452（其包括但不侷限於選擇性順從的鉸接式（articulated）機器人手臂（SCARA 手臂）、蛙腳式手臂、蛙跳式手臂（leapfrog arm）、雙對稱型手臂、無效運動（lost motion）機械開關型手臂或任何其它具有一或多個末端作用器（如上文所述者））都可在各肩部軸 SX1，SX2 處被安裝至該基座連桿 2450 的每一端部。

[0108] 該傳送機器人 2439 可包括一實質地設置在該轉動軸 X24 周圍或附近的驅動部分 2450D，其被建構來將該基座連桿 2450 繞著軸 X24 轉動。該驅動部分 2450D 可以是任何適當的驅動器且以任何適當的方式（譬如，透過任何適當的傳動件）而被連接至該基座連桿 2450。一驅動部分 2451D，2452D（其實質類似於上文中參考圖 2H-2J 所描述的驅動部分）可被設置在該基座連桿 2450 的個別端部，用來驅動各自的手臂 2451，2452。在其它態樣中，驅動部分 2451D，2452D 可以是具有任何適當的組態之任何適合的驅動部分。驅動部分 2451D，2452D 可被建構來造成各自的手臂在箭頭 2400，2401 的方向上沿著各自的伸展/縮回軸 2490，2491，2492 伸展及縮回通過該自動化模組 2030 的埠口，用以從該等處理工具模組的負載鎖定室 2025，2026、該等真空通道內運動的台車、或連接至該等埠口的一者之任何其它適當的基材夾持地點撿取基材及將基材放置到該等地方。在一態樣中，驅動部分 2451D，2452D 可被建構來如一單元般地繞著各自的肩部軸 SX1，SX2 轉動它們各自的手臂且驅動器 2450D 可被建構來轉動該基座連桿 2450，使得每一手臂 2451，2452 可沿著軸 2492 伸展/縮回，用以將基材傳送通過埠口 2030P3，2030P6。除了通過埠口 2030P3，2030P6 的伸展/縮回之外，如在圖 24B 中所見，手臂 2451，2452 可被建構來用於實質直線地伸展且手臂 2451，2452 的並排配置可允許手臂 2451 伸展通過埠口 2030P1，2030P4（藉助於

該基座連桿 2450 的轉動) 並允許手臂 2452 伸展穿過埠口 2030P2, 2030P5 (藉助於該基座連桿 2450 的轉動)。在其它態樣中, 手臂 2451, 2452 的並排配置可允許手臂 2451 伸展通過埠口 2030P2, 2030P4 (不藉助該基座連桿 2450 的轉動但藉助於手臂 2451 繞著軸 SX1 的轉動) 並允許手臂 2452 伸展通過埠口 2030P1, 2030P5 (不藉助該基座連桿 2450 的轉動但藉助於手臂 2451 繞著軸 SX2 的轉動)。

[0109] 傳送機器人 2439 的手臂 2451, 2452 亦可被建構或被控制器 120 (圖 1) 控制, 用以將基材從手臂 2451, 2452 中的一手臂轉交至手臂 2451, 2452 中的另一手臂。例如, 在一態樣中, 基材可被實質地直接轉交於手臂 2451, 2452 之間。在另一態樣中, 基材可被手臂 2451, 2452 中的一個手臂放置在一位於該自動化模組 2030 內遠離該傳送機器人 2439 的一基材夾持位置 2471, 使得手臂 2451, 2452 中的另一手臂可從該夾持位置 2471 撿取該基材, 用以將該基材從手臂 2451, 2452 的一者傳送至手臂 2451, 2452 的另一者。在另外其它態樣中, 基座連桿 2450 可包括一類似該基材夾持位置 2471 的基材夾持位置 (如, 該基材夾持位置被安裝至該基座連桿 2450), 使得基材可用一種實質類似於上文中關於基材夾持位置 2471 所描述的方式從一手臂被傳送至另一手臂。

[0110] 參考圖 24C 及 24D, 傳送機器人 2080, 2439 可用實質類似於上文中參考圖 2G 所描述的方式被安裝在

該自動化模組 2030 內成爲例如垂直地相對的配置。例如，在一態樣中，手臂 2080 可被安裝至該自動化模組 2030 的頂部，而手臂 2439 被安裝至該自動化模組 2030 的底部，或反之亦可。在其它態樣中，一第一傳送手臂 2080 可被安裝至自動化模組的頂部及一第二手臂 2080 可被安裝至該自動化模組的底部。在另外其它的態樣中，一第一傳送手臂 2439 可被安裝至自動化模組的頂部及一第二手臂 2439 可被安裝至該自動化模組的底部。可被理解的是，傳送手臂 2080，2439 的每一者可移動於箭頭 299 的方向上且以任何適當的方式被控制（如，被控制器 120 控制），用以將傳送手臂 2080，2439 所載負的基材對準每一真空通道 2010 的傳送平面 PL 以及處理工具模組 2020，2020A，2020B，2020C 的傳送平面。傳送機器人 2080，2439 亦可用任何適當的方式予以控制，用以將基材傳送於自動化模組 2030 和任何一通道 2010 之間（如，藉由伸入到該通道內來將基材傳送至一台車或從台車傳送一基材及/或將基材傳送至該台車上延伸至該自動化模組內的基材固持器或從該基材固持器傳送一基材）和處理工具模組 2020，2020A，2020B，2020C 之間。可被理解的是，該等傳送機器人可繞著它們各自的軸 X，X24 被轉動，使得一個傳送機器人 2080，2439 不會干擾到另一傳送機器人 2080，2439 的操作。

[0111] 處理工具模組 2120A，2120B 可被耦合至該自動化模組 2030 的側邊，使得處理工具模組 2120A，2120B

（或任何其它能夠固持或用其它方式處理基材的適當模組）被設置成一相對的配置。處理工具模組 2120A，2120B 可實質類似於上文所述的處理工具模組。在其它態樣中，處理工具模組可具有其它適合的配置。例如，處理工具模組 2120A，2120B 可包括一傳送模組 2121，其包括一或多個傳送室 2121TC1，2121TC2，每一傳送有一處理室 2122 和其耦合。每一傳送室 2121TC1，2121TC2 可包括任何適合的傳送機器人 2150，使得基材經由機器人直接對機器人的傳送或經由基材夾持站 2160A，2160B（其可具有一暫存器、對準器、加熱器、冷卻器）或任何其它夾持站被傳送於傳送室 2121TC1，2121TC2 之間。在一態樣中，傳送模組 2121 可被例如負載鎖定室 2140A，2140B 連接至自動化模組 2030，而在其它態樣中，該傳送模組 2121 可實質直接地耦合至該自動化模組 2030。

[0112] 參考圖 21B，其它基材夾持站、處理室及/或真空通道可用任何適當的方式被連接至該自動化模組 2030。例如，任何適當的模組 2170（如，一基材對準器、加熱器、冷卻器、暫存器等等）可被耦合至該自動化模組 2030，其和該真空模組 2040 相對。亦參考圖 21C，一真空模組 2040A（其可實質類似於真空模組 2040）及/或一真空通道 2010 可被耦合至和該真空模組 2040 相對的該自動化模組 2030，用以模組化地增加該處理設備的處理能力。例如，可從圖 21C 中看出的是，另一自動化模組 2030A 被耦合至該真空通道 2010，使得額外的處理工具模

組 2120C，2120D（其以實質類似於上文中描述的方式被連接至該自動化模組）可被附加至該處理設備。可被理解的是，任何適當數量之額外的真空模組 2040、真空通道 2010、真空界面模組及處理工具模組都可用實質類似於上文中描述的方式被附加至該處理設備。

[0113] 參考圖 22A，一依據被描述的實施例的態樣的處理設備 2200 被示出。該處理設備 2200 可實質類似於上文所描述的處理設備 2100，但在此態樣中該自動化模組 2030 係經由真空通道 2010 及真空模組 2040 被連接至該 EFEM 2060。每一真空通道 2010 及/或真空模組 2040 可被建構來用於同時運送或以其它方式夾持一或多片基材，這將於下文中描述。可被理解的是，在一實質類似於上文描述的方式中，該處理設備 2200 亦可如圖 22B 所示地被擴張，用以藉由增加任何適當數量之額外的真空模組 2040、真空通道 2010A 及/或自動化模組 2030A 來增加該處理設備的處理能力。應指出的是，被耦合或以其它方式被連接的該等真空模組 2040、真空通道 2010 及自動化模組 2030 係沿著一運送軸 TX 延伸以形成一模組通道，其可藉由增加例如上面提到的真空模組 2040、真空通道 2010 及自動化模組 2030 而被延伸至任何適當的長度。亦可被理解的是，真空模組（譬如，真空模組 2040'）可包括在一或多個側邊上的埠口 2040C1-2040C4，使得其它模組可被連接至該真空模組 2040'以改變該運送軸 TX 延伸的方向。該真空模組 2040'可包括一轉動模組 2040RR，其

可轉動該基材使得當該基材從該運送路徑 TX1 轉換至運送路徑 TX2 時該基材的結晶結構被保持在一預定的對準位置。該轉動模組 2040RR 可以是基材暫存器或索引器 (indexer) /升降器的一部分，其可促進基材在該自動化模組 2030 內的兩個或更多個傳送機器人和一沿著運送路徑 TX1，TX2 移動的運送台車之間的轉交。

[0114] 描述於本文中的處理設備亦可被建構來在該處理設備內的不只一個地點允許基材進/出該處理設備。例如，參考圖 23A，一 EFEM 2060A，2060B 可被連接至由真空通道 2040A，2040B，2040C、該真空通道 2010 及該自動化模組 2030A，2030B 所形成之運送通道的兩端。關於此點，在一態樣中，基材可經由 EFEM 2060A 進入處理設備及經由 EFEM 2060B 離開，反之亦可。在其它態樣中，基材可經由 EFEM 2060A，2060B 的任何一者或多者進入或離開。亦參考圖 23B，一用來將基材添加至處理設備中或從處理設備中取出的進入/離開點亦可被設置在該運送通道的兩端。例如，真空模組（譬如，真空模組 2040'）可被附加至該運送通道以允許在中點或在該運送通道的兩端之間的任何其它位置點連接 EFEM 2060C。關於此點，在一態樣中，基材可經由 EFEM 2060A 進入該處理設備及經由 EFEM 2060B 及/或 2060C 離開；經由 EFEM 2060B 進入該處理設備及經由 EFEM 2060A 及/或 2060C 離開；經由 EFEM 2060C 進入該處理設備及經由 EFEM 2060A 及/或 2060B 離開。在其它態樣中，基材可經由

EFEM 2060A，2060B 及 2060C 的任何一者或多者進入或離開以形成任何適當的處理流，通過該處理設備。

[0115] 現參考圖 25A 及 25B，該真空通道 2010 可包括一或多個真空通道模組 2500A-2500n，它們可被密封地耦合在一起以形成一具有適當長度的真空通道。每一真空通道模組 2500A-2500n 可在真空通道模組 2500A-2500n 的每一端包括一連接埠 2500P 以允許真空通道模組彼此連接及/或和描述於本文中的該處理設備的任何其它適的模組連接。在此態樣中，每一真空通道模組 2500 包括至少一運送台車導引件 2510 及至少一馬達構件 2520 用來驅動至少一運送台車 2530 通過一個別的真空通道模組 2500。應指出的是，連接埠 2500P 的大小可允許運送台車通過該等連接埠。可被瞭解的是，當兩個或更多個真空通道模組 2500 彼此耦合時，每一真空通道模組 2500 的該至少一運送台車導引件 2510 形成一實質連續的運送台車導引件，其延伸穿通過該真空通道 2010 以允許運送台車 2530 在該真空通道 2010 的縱長端 2010E1，2010E2 之間通行。每一真空通道模組 2500 的該至少一馬達構件 2520 亦形成一實質連續的馬達構件，其允許該運送台車在該真空通道 2010 的兩端 2010E1，2010E2 之間實質連續的驅動運動。

[0116] 亦參考圖 26A，26B，26C 及 27B，該至少一運送台車 2530，2531，2530'，2531'的每一者可包括一基座 2530B，2530B'及至少一由該基座 2530B，2530B'延伸出的基材夾持具 2530S，2531S，2530S'，2531S'。在一態

樣中，基材夾持具 2530S，2531S，2530S'，2531S'可從各自的基座 2530B，2530B'懸伸出來，而在其它態樣中，基材夾持具 2530S，2531S，2530S'，2531S'可用任何適當的方式被各自的基座 2530B，2530B'支撐。基材夾持具 2530S，2531S，2530S'，2531S'可具有任何適合的形狀，用來如下文中所詳細描述地主動或被動地抓持/夾持一或多片基材 S。基座 2530B，2530B'可用任何適當的方式予以建構用來和該至少一馬達構件 2520，2521，2520'，2521'的一者及該至少一運送台車導引件 2510，2510'的一者介接（interfacing），用以允許運送台車 2530，2531，2530'，2531'通過真空通道 2010 的運動。可被理解的是，在真空通道包括不只一個運送台車的情形中，每一運送台車可在其它運送台車正在運送基材於該通道內的同時也運送基材於該通道內（即，在同一時間內有不只一片基材被運送於該通道內）。雖然，在一態樣中，該運送台車 2530 在本文中被顯示及描述為一被動式運送台車（如，該台車具有一實質固定且不動的基材夾持具），但在其它態樣中，該運送台車可以是一主動式台車，其包括一台車承載的傳送手臂，該傳送手臂具有一或多個可延伸通過該真空通道 2010 的端部的鉸接式連桿。運送台車的適當例子可在美國專利第 8,197,177 號；第 8,129,984 號；第 7,959,395 號；第 7,901,539；第 7,575,406 號；及第 5,417,537 號及美國專利申請案第 2012/0076626 號；第 2011/0158773 號；第 2010/0329827

號；第 2009/0078374 號及第 2009/0191030 號中被找到，該等專利文獻的揭示內容藉此參照被併於本文中。

[0117] 如可從圖 26A，26B，26C 及 27B 中看到的，基座 2530B，2530B' 大體上被設置成朝向該真空室模組 2500，2500' 的一側邊，但在其它態樣中，該基座可被設置在任何適當的地點。基材夾持具 2530S，2531S，2530S'，2531S' 亦大體上被顯示為從基座 2530B，2530B' 朝向真空室模組 2500，2500' 的中心線 CL 延伸，但在其它態樣中，基材夾持具 2530S，2531S，2530S'，2531S' 可延伸在任何適當的方向上，用以將基材 S 支撐在真空室模組 2500，2500' 內。可被理解的是，在該真空室模組 2500，2500' 的內有不只一個運送台車 2530，2531，2530'，2531' 的情形中，基材夾持具 2530S，2531S，2530S'，2531S' 可被設置在被間隔開的不同平面 2698，2699 上，使得運送台車 2530，2531，2530'，2531' 可在該真空室模組 2500，2500' 內彼此經過。雖然在圖式中只有兩個平面 2698，2699 被示出，但應被理解的是，可有任何數量的平面及相對應的基材夾持操作在這些傳送平面上。可被理解的是，和運送台車 2530，2531，2530'，2531' 相介接的運送機器人可具有任何適當程度的 Z 運動能力，用以沿著任一運送平面 2698，2699 存取被攜載的基材。

[0118] 每一真空室模組 2500 的該至少一馬達構件 2520 及運送台車導引件 2510 可以是任何適當的馬達構件

及導引件，用來和該運送台車 2530 介接並驅動它們穿過該真空通道 2010。在一態樣中，如圖 25A-26C 所示，該至少一馬達構件可被設置在每一真空室模組 2500 的側邊上。在其它態樣中，參考圖 27A 及 27B，該至少一馬達構件可被設置在每一真空室模組 2500 的底部或頂部。例如，馬達構件 2520 可以是任何適當的驅動系統（譬如，一磁浮驅動器（如，具有用來驅動並讓該運送台車懸浮之固定不動的繞組（windings））、鏈條/纜繩驅動器（如，該台車被該鏈條/纜繩拉/推通過該真空通道）、球珠螺桿驅動器（如，該台車被該球珠螺桿拉/推通過該真空通道）、磁耦合驅動器（如，一可活動的磁鐵沿著該真空通道的長度被驅動且該運送台車包括磁鐵（其被磁性地耦合至該可活動的磁鐵），使得當該可活動的磁鐵沿著該真空通道的長度被驅動時，該運送台車和該可活動的磁鐵一起被驅動）、或它們的任何組合或任何其它適當的驅動器。該運送台車導引件 2510 可以例如是一接觸式導引件（如，一或多個軌條、滾輪、軸承等等）或一無接觸式導引件（如，磁性的、磁浮式的）導引件。非接觸式及接觸式運送台車導引件及驅動系統的適合的例子可例如在美國專利第 8,197,177 號；第 8,129,984 號；第 7,959,395 號；第 7,901,539；第 7,575,406 號；及第 5,417,537 號及美國專利申請案第 2012/0076626 號；第 2011/0158773 號；第 2010/0329827 號；第 2009/0191030 號；及第 2009/0078374 號中被找到，該等專利文獻的揭示內容藉此

參照被併於本文中。

[0119] 在如圖 26A，26B，26C 及 27B 所示的一態樣中，該至少一運送台車導引件 2510 可以一軌條或軸承，該基座 2530B，2530B' 沿著它架設 (ride)。可被理解的是，在此態樣中，該至少一運送台車導引件 2510，2510' 可實體地支撐 (如，接觸) 一個別的運送台車 2530。該至少一馬達構件 2520 可包括一或多個固定不動的繞組 2520W 及運送台車 2530，2531，2530'，2531' 可包括一或多個磁性平台 (platen) 2530P，其和該等繞組 2520W 介接以沿著該至少一運送台車導引件 2510，2510' 的各運送台車導引件驅動該至少一運送台車 2530，2531，2530'，2531' 的各運送台車。該等磁性平台 2530P 可用任何適當的方式和該等運送台車基座 2530B，2530B' 整合在一起或用其它方式被固定至運送台車基座 2530B，2530B'。該至少一馬達構件 2520，2521 可被連接至任何適合的控制器 (譬如，控制器 120 (圖 1))，其中該控制器 120 被建構或以其它方式被程式化，用以控制用來驅動運送台車 2530，2531，2530'，2531' 的該等繞組。任何適合的遮板 2620，2620' 都可被設置成鄰近該至少一運送台車導引件 2510，2510'，用以實質地遏制該至少一運送台車導引件 2510，2510' 和該至少一運送台車 2530，2531，2530'，2531' 的互動所產生的任何微粒，用以防止該等微粒散佈到該被運送於該真空通道 2010 內的基材 S 上。可被理解的是，任何適當的位置回

饋裝置 2610 都可被包括在該至少一運送台車 2530 及該真空室模組 2500 的一者或多者上，用以追縱該至少一運送台車 2530 在該運送通道（其係由被耦合的真空室模組 2500A-2500n 所形成）的兩端之間的位置。該位置回饋裝置 2610 可被連接至控制器 120，用以送出訊號至該控制器，該訊號可被用來控制繞組 2520W（如，用來將該運送台車 2530 驅動至該運送通道內的一預定的位置）。該位置回饋裝置的適合的例子可例如在美國專利第 8,129,984 號及美國專利公開案第 2009/0033316 號中找到，該等專利文獻的揭示內容藉此參照被併於本文中。

[0120] 參考圖 28A，只爲了示範的目的，一真空通道 2800（其可實質地類似於真空通道 2010）的一部分被示出，其具有兩個真空通道模組 2500。在一態樣中，該等在該真空通道 2800 內運作的運送台車 2530，2531 的基材夾持具 2530S，2531S 可被建構來縱長地伸展於該真空通道 2800 內，使得每一基材夾持具 2530S，2531S 伸展至該通道外的一預定的距離 DE，用以將基材夾持具 2530S，2531S 所夾持的基材 S 傳送至任何適合的基材夾持站（譬如，真空模組 2040，2040A，2040B）或將該基材 S 實質地直接轉交至一設置在 EFEM 2060 或自動化模組 2030 內的一傳送機器人。在其它態樣中，基材夾持具 2530S，2531S 可具有任何適當的組態及形狀。在此態樣中，基材夾持具 2530S，2531S 係面向一共同的方向，如朝向真空通道 2800 的縱長向端部 2800E1，因此基材夾持

具 2530S，2531S 只能伸展通過該端部 2800E1 來傳送基材 S。可被理解的是，任何被設置在該真空通道 2800 的縱長向端部 2800E2 的自動化裝置（譬如，描述於本文中的傳送機器人）係被建構來伸展至該真空通道 2800 內一預定的距離 DL，用來實質地直接撿取及放置基材 S 至基材夾持具 2530S，2531S 上。

[0121] 參考圖 28B 及 28C，只爲了示範的目的，一真空通道 2800' 的一部分被示出，其具有兩個真空通道模組 2500 及一界面模組 2820。可從圖 28 中看到是，有兩台運送台車 2530，2531（其可實質地類似於存中參考圖 28A 描述的運送台車）在該真空通道 2800' 內運作。在該被描述的實施例的此態樣中，該等運送台車的基材夾持具 2530S，2531S 亦縱長向地伸展於該真空通道 2800' 內，但不是伸展於一共同的方向上，而是伸展於相反方向上（基材夾持具 2530S 朝向端部 2800E1 伸展，而基材夾持具 2531S 朝向端部 2800E2 伸展）。在此態樣中，基材夾持具 2530S 伸展通過該真空通道 2800' 的端部 2800E1，用以用類似於上文中參考圖 28A 所描述的方式將基材 S 運送於該基材夾持具 2530S 和任何適當的基材夾持站及/或傳送機器人之間。相類似地，基材夾持具 2531S 伸展通過該真空通道 2800' 的端部 2800E2，用以用類似於上文中參考圖 28A 所描述的方式將基材 S 運送於該基材夾持具 2531S 和任何適當的基材夾持站及/或傳送機器人之間。在一態樣中，因爲基材夾持具 2531S 無法伸展通過該端部

2800E1，所以放置在基材夾持具 2531S 上的基材被轉送至基材夾持具 2530S，用以允許基材被傳送至傳送機器人的基材夾持位置，反之亦然。因此，至少一界面模組 2820 可被設置在諸真空通道模組 2500 之間且被建構成可允許基材 S 傳送於基材夾持具 2530S，2531S 之間。例如，界面模組 2820 可包括一可移動於箭頭 2899 的方向上（如，實質地垂直於基材的傳送平面的方向上）的基材支撐件 2820E。該界面模組 2820 可以實質類似於上文中關於真空室模組所描述的方式包括用於運送台車 2530，2531 之導引軌條及馬達構件。該基材支撐件 2820E 可被建構成允許運送台車 2530，2531 通過該界面模組 2820 並允許被夾持在基材夾持具 2530S，2531S 上的基材 S 和基材支撐件 2820E 對準，用以將基材傳送於基材夾持具 2530S，2531S 之間。例如，爲了要將基材從運送台車 2531 傳送至運送台車 2530，控制器 120（圖 1）可控制運送台車 2531 使得運送台車 2531 被設置成將該基材和該基材支撐件 2820E 對準。該基材支撐件 2820E 可移動於箭 2899 的方向上，用以將基材 S 從該基材夾持具 2531S 抬起。控制器 120 可促使運送台車 2531 移動離開該基材支撐件 2820E 並控制運送台車 2530，用以將基材夾持具 2530S 對準基材支撐件 2820E。該基材支撐件 2820E 可移動於箭頭 2899 的方向上，用以將基材 S 放置在基材夾持具 2530S 上。可被理解的是，在一態樣中，任何適當的感測器 2820SS 亦可被設置在該界面模組 2820 中且該基材支撐件 2820E 是

可轉動的，使得該等感測器可掃描一被該基材支撐件 2820E 轉動的基材，用以將基材對準一預定的方位。在另一態樣中，基材支撐件 2820E 可被任何適當的驅動機構移動於箭頭 2898 的方向上，使得感測器 2820SS 可掃描基材且基材支撐件 2820E 可移動於箭頭 2898 的方向上，用以將基材放置在該等運送台車的基材夾具的中心點上。

[0122] 參考圖 30A 及 30B，在被揭示的實施例的一態樣中，在真空通道內運作的運送台車可包括可轉動的基材夾持具，使得每一運送台車可延伸通過該真空通道的兩端。例如，運送台車 3030（其可實質類似於運送台車 2530，2531）包括一基座 3030B，其被建構成沿著導引件 2510，2510' 跨架（ride）及一基材夾持具支撐部分 3030S。一基材夾持具 3030S1 以任何適當的方式被可轉動地安裝至該基材夾持具支撐部分 3030S，使得基材夾持具 3030S1 繞著軸 RX 轉動。一驅動耦合件 3030M 可被耦合至該基材夾持具 3030S1，用以將該基材夾持具 3030S1 繞著該軸 RX 轉動至少 180 度，使得該基材夾持具伸展通過該真空通道的兩端。可被理解的是，基材夾持具 3030S1 及/或該驅動耦合件 3030M 可包括任何適合的機構或固態鎖合機構 3030L，用來將該基材夾持具 3030S1 保持在一預定的位置以允許基材夾持具伸展通過該真空通道的兩端，用以傳送基材往/返於該基材夾持具。在一態樣中，該基材夾持具 3030S1 的長度 LL 及其組態可以被建構成使得該基材夾持具 3030S1 可在該真空通道內的任何點轉

動。在其它態樣中，該基材夾持具 3030S1 的長度 LL 可被設計成使得該基材夾持具 3030S1 不能在該真空通道的寬度 WW 處（圖 31A）轉動。亦參考圖 31A，爲了要允許該基材夾持具 3030S1 轉動，該真空通道 3100（其可實質類似於真空通道 2010）可包括一定向模組 3120。該定向模組 3120 可類似於上文中所描述的定向模組包括導引軌條及馬達構件，用以允許該運送台車 3030 通過該定向模組 3120。該定向模組 3120 可具有一殼體，其被作成可允許基材夾持具 3030S1 轉動的形狀，用以改變該基材夾持具 3030S1 的方向。在此態樣中，該定向模組 3120 被顯示成該殼體具有實質圓形的部分 3120R 以允許該基材夾持具 3030S1 轉動，但在其它態樣中，該殼體可具有任何適合的形狀及/或組態。一驅動器 3110 可被設置在該定向模組 3120 內，用來和該傳送台車 3030 的該驅動耦合件 3030M 互動。例如，該驅動耦合件 3030M 及該驅動器 3110 可包括一或多個磁鐵，用來以非接觸方式將該驅動耦合件 3030M 磁性地耦合至該驅動器。在其它態樣中，該驅動耦合件 3030M 和該驅動器 3110 可用任何適當方式彼此耦合。應指出的是，該鎖定機構 3030L 可被建構成使得當該驅動耦合件 3030M 和該驅動器 3110 被耦合時，該鎖定機構會釋開以允許該基材夾持具 3030S1 轉動及當該驅動耦合件 3030M 和該驅動器 3110 被去耦合時，該鎖定機構 3030L 會被卡合。在操作時，控制器 120（圖 1）會移動該運送台車 3030，用以將該驅動耦合件 3030M 對準該定

向模組 3120 內的該驅動器 3110。該驅動器 3110 可被操作以將該基材夾持具 3030S1 轉動至少 180 度，使得該基材夾持具實質面向一相反方向（和該基材夾持具被轉動前相比），用以允許該基材夾持具 3030S1 伸展通過該真空通道 3100 的兩端。

[0123] 可被理解的是，且如上文中提到的，描述於本文中的基材夾持具可被建構來夾持不只一片基材。例如，參考圖 29，基材夾持具可被建構來用於基材的批次傳送。例如，一批次式基材夾持具 2930 可包括任何適當數量的基材支撐件 2930S1，2930S2，用來將基材夾持於被不同地間隔開的平面上。該等基材夾持具亦可包括雙末端式基材夾持具 3030S2（如圖 31C 所示），其能夠夾持至少兩片彼此實質地對準於同一平面上的基材。在其它態樣中，該等基材夾持具可具有被間隔開的基材夾持具（如，用來將基材夾持於不同的平面上）及雙末端式基材夾持具的任何適合的組合。可被理解的是，該等運送台車（譬如，上文中所描述者）可允許基材的快速交換。例如，在每一台車具有面向同一方向的基材夾持具的情形中，一運送台車可撿取一基材及其它運送台車可實質緊接在後地放置一基材。在一運送台車包括該批次式夾持具的情形中，在該批次式夾持具內的一支撐件可被保持空的，使得一經過處理的基材可放置在該空的支撐件上，而一未經處理的基材以緊接在後的方式從另一支撐件上被移走，反之亦可。在該基材夾持具包括雙末端式基材夾持具的情

形中，一定向室 3120 可被放置在該真空通道的端部，使得該雙末端式基材夾持具的一側可撿取一基材，該夾持具可被轉動且該雙末端式基材夾持具的另一側可以緊接在後的方式放置一基材。

[0124] 如上文中提到的，在一態樣中，一或多個描述於本文中的運送台車可包括一設置在該運送台車上的傳送手臂，其能夠伸展及縮回用以將基材撿取及放置於該真空通道外或者超出該真空通道的端部的一個地點。例如，參考圖 32，該運送台車 3200 包括一手臂 3200A，其具有可伸展的手臂連桿。該等連桿可用任何適當的方式彼此連接，使得當該基座連桿 3201 轉動時，該基材夾持具 3203 被限制而沿著該運送路徑 TX 伸展/縮回。在一態樣中，該運送台車 3200 可包括一基座手臂驅動器，其可被建構來和一設置在一真空通道模組 2500 內的預定位置的凸輪 3200C 嚙合（譬如，在該真空通道的一端或該手臂可伸展以傳送基材之任何適合的地點處），使得當該運送台車通過該凸輪 3200C 時，該凸輪嚙合該基座手臂驅動器，用以造成該基座手臂 3201 的轉動以用來伸展該基材夾持具 3203。爲了要縮回該基材夾持具 3203，該運送台車可移動離開該凸輪。該手臂 3200A 可被偏動至該縮回的形態（譬如透過彈簧或其它偏動件），使得當該基座手臂驅動器脫離該凸輪時，該手臂被縮回。在其它態樣中，該手臂的伸展可透過磁性耦合驅動器來驅動。例如，馬達構件 3301，3302 可被設置在該真空通道模組 2500 中的該真空

通道內的預定位置（譬如，在該真空通道的端部或該手臂可伸展傳送基材的任何適當的地點）。馬達構件 3301，3302 可被建構來驅動該運送台車 3320 的可活動的平台 3310A，3310B，用以伸展及縮回手臂 3320A，譬如以一種描述在美國專利第 7,959,395 號中的方式，該專利的揭示內容藉此參照被併於本文中。在另外其它態樣中，該運送台車所攜載的手臂可用任何適當的方式予以驅動。

[0125] 可被理解的是，在描述於本文中的該等被揭露的實施例之基材被例如一在該真空通道內移動的運送台車運送的態樣中，任何自動化（如，上文中描述的對準器、機器人、暫存器等等）可包括 Z 運動能力，用來從材於該運送台車上的基材夾持具處撿取基材或將基材放置於該處。在其它態樣中，運送台車可包括用來撿取及放置基材的 Z 運動能力。

[0126] 參考圖 34A 及 34B，一批次式負載鎖定室 3400A-D 被示出。該批次式負載鎖定室 3400A-D 可實質地類似於描述在 2008 年 5 月 19 日提申之美國專利申請案第 12/123,391 號中的批次式負載鎖定室，該專利申請案的揭示內容藉此參照被併於本文中。在一態樣中，該批次式負載鎖定室 3400 可用任何適合的方式被實質地直接耦合至一裝載埠 3420。該批次式負載鎖定室 3400 可包括任何適合的自動化裝置（譬如，傳送手臂）來傳送基材往返於一基材載具 3420A-3420D。該批次式負載鎖定室 3400A-D 可形成一自動化界面，其類似於上文中所描述的自動化模組

2030。例如，圖 34A 例示了一依據被揭示的實施例的態樣的處理設備的一部分。該處理設備包括處理工具模組 2120A，2120B，其每一者都具有與其耦合的負載鎖定室 3530。一批次式負載鎖定室 3400A，3400B，3400C，3400D 可被耦合至每一負載鎖定室 3530。一或多個真空通道 2010A，2010B 可被其接至批次式負載鎖定室 3400A，3400B，3400C，3400D。只爲了舉例的目的，真空通道 2010A 可連接批次式負載鎖定室 3400B 及批次式負載鎖定室 3400C（其將處理工具模組 2120A，2120B 彼此連接起來，用來將基材傳送於處理工具模組 2120A，2120B 之間而無需將基材回送至用於任何自動化材料搬運系統（AMHS）3510 的運送之該基材載具 3430。一真空模組 2040 可將該真空通道 2010B 耦合至批次式負載鎖定室 3400D，用來將批次式負載鎖定室 3400D（及該處理設備的其餘部分）耦合至例如一 EFEM 或其它適合的自動化設備。在此態樣中，每一批次式負載鎖定室 3400A，3400B，3400C，3400D 可被實質直接耦合一裝載埠 3420A，3420B，3420C，3420D，其將每一批次式負載鎖定室 3400A，3400B，3400C，3400D 界接至該 AMHS3510。圖 34B 例示一依據被揭示的實施例的態樣之類似於圖 34A 所示的處理設備的一部分。然而，在圖 34B 中，批次式負載鎖定室 3400A，3400B，3400C，3400D 被實質直接地耦合至處理工具模組 2120A，2120B 且如一介於裝載埠 3420A，3420B，3420C，3420D 和各自的處理工

具模組 2120A，2120B 之間的負載鎖定室般地作用。

[0127] 參考圖 35A，35B 及 35C，一依據被揭示的實施例的態樣的處理設備的一部分的示出。在此態樣中，處理工具模組 2120A，2120B 可透過真空通道 2010B 彼此連接且透過真空通道 2010A，2010C 連接至其它處理工具模組（或其它適合的自動化設備）。關於此點，真空通道 2010A，2010B 係經由批次式負載鎖定室 3400A，3400B 耦合至處理工具模組。可從圖 35A 看到的是，裝載埠 3420A，3420B 被耦合至批次式負載鎖定室 3400A，3400B 的每一者。真空通道 2010B，2010C 經由負載鎖定室 3500A，3500B（其可以是任何適合的負載鎖定室）耦合至處理工具模組 2120B。關於此點，負載鎖定室 3500A，3500B 被耦合至該自動化模組 2030 且該自動化模組被耦合至批次式負載鎖定室 3400C，3400D。裝載埠 3420C，3420D 係以任何使適合的方式被耦合至批次式負載鎖定室 3400C，3400D。應被理解的是，雖然批次式負載鎖定室被例示為和前開口式通用容器（FOUP）界接，但在其它態樣中，批次式負載鎖定室可被建構來和任何適合的基材載具（如，底開口式載具或上載入式載具）界接。

[0128] 參考圖 36A-36C，一依據被揭示的實施例的態樣的處理設備的一部分的示出。處理工具模組 2120A，2120B 被設置在負載鎖定室 3610 的側邊上。在此態樣中，負載鎖定室 3610 被顯示為具有楔形的形狀，用以和處理工具模組 2120A，2120B 的傳送室 2120TC 耦合。可

被理解的是，在兩個基材夾持地點（如，3620A，3620B）被載入的基材可沿著會聚/分叉路徑（其對應於該楔形的形狀）被運送往返於處理工具模組 2120A，2120B。在其它態樣中，該負載鎖定室可具有任何適合的形狀及/或組態，譬如一直角的形狀（參見圖 36D 中的負載鎖定室 3610'），其被建構來和處理處理工具模組 2120A'，2120B'耦合。可被理解的是，該直角形狀的負載鎖定室 3610'可允許該等處理工具模組和每一基材夾持地點 3620A，3620B 之間沿著實質平行的路徑的基材傳送，如圖 36D 所示。可被理解的是，楔形配接器及直角形配接器可用實質類似於上文中關於自動化模組所描述的方式被提供給該直角形負載鎖定室 3610'及楔形負載鎖定室 3610，使得該楔形負載鎖定室 3610 可被連接至一處理工具模組之被直角地配置的埠口及該直角形負載鎖定室 3610'可被連接至一處理工具模組之被有角度地配置的埠口。真空通道 2800'可被耦合至負載鎖定室 3610，3610'的縱長向端部的每一者。如上文所描述的，每一真空通道可包括一運送台車，其包括一或多個雙端式基材夾持具 3030S2（如圖 31C 所示），其能夠夾持至少兩片彼此實質地對準於同一平面上的基材。亦如上文所述，每一真空通道 2800'可包括界面模組 2820。該界面模組 2820 可包括一基材支撐件 2820E（圖 28C），其可移動於箭頭 2899 的方向上（如，實質地垂直於基材的傳送平面的方向上）。可被理解的是，有兩個或更多個具有雙末端式基材

夾持具 3030S2 的運送台車移動通過該通道，每一運送台車在同一時間可夾持至少一片基材（如，每一台車可獨立於在各通道 2800'內的其它台車之外地運送並撿取或放置基材至各真空通道 2800'的兩端）。在此態樣中，該界面模組可允許每一台車傳送基材至真空通道 2800'的兩端。例如，運送台車 3670 可從該真空通道 2800'的端部 2800E1 的任何適合的基材夾持地點用該雙末端式基材夾持具 3030S2 的末端 3650 撿取一基材。爲了要將該基材放置在該真空通道 2800'的端部 2800E2 的任何適合的基材夾持地點，該運送台車 3670 可被設置成使得該基材被放置在該界面模組 2820 的基材支撐件 2820E 上。該基材支撐件 2820E 可移動於箭頭 2899 的方向上，用以將該基材抬離該末端 3650。該運送台車 3670 可移動，用以將該雙末端式基材夾持具 3030S2 的末端 3651 放在該基材支撐件 2820E 上方且該基材支撐件可移動於箭頭 2899 的方向上，用來將基材放在該末端 2651 上，使得該基材可被放在該真空通道 2800'的端部 2800E2 處。

[0129] 如可在圖 36A-36C 中見到的，且如上文所描述的，真空通道 2800'，3600 可被一者疊在另一者上地疊置。在此態樣中，負載鎖定室 3610 可包括至少一索引器（indexer）3620A，3620B，其被建構來移動於箭頭 3899 的方向上，用來將基材傳送於該真空通道 2800'，3600 的不同運送平面之間。索引器 3620A，3620B 可被建構成使得移動於真空通道內的運送台車的基材夾持具可撿取基材

及將基材放置到該索引器（其中，該索引器將基材抬離及降低至基材夾持具）。索引器 3620A，3620B 亦可提供基材轉動，用以例如將基材用一實質類似於上文中關於界面模組 2820 所描述的方式來對準基材。在一態樣中，該等被疊置的真空通道 3600 中的一者可以是“快速”通道，其提供該處理設備內的兩個地點之間無需在中間目的地處停止之實質直達式的移動，而其它真空通道 2800' 提供在兩個地點以及在該中間目的地停止。

[0130] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種用來在一傳送室內運送基材的傳送設備被提供，該傳送室具有第一端及第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊，每一側邊具有至少兩個被直線地配置的基材夾持站且每一端具有至少一基材夾持站。該傳送設備包括一驅動部份、至少一基座手臂，其一端相關於該傳送室被固定且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部份的手臂連桿及至少一傳送手臂，其可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，其中該至少一傳送手臂具有兩個末端作用器。該驅動部份具有馬達，其具有界定三個自由度之三個獨立的轉動軸（axis）。該驅動部分的一個自由度水平地移動該至少一基座手臂用以運送該至少一傳送手臂於該傳送室內，及該驅動部分的兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用以伸展該至少一傳送手臂、縮回該至少一傳送手臂及交換該兩個末端作用器。

[0131] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該傳

送設備被建構來將基材傳送於被直線地配置在該傳送室的每一側邊上的該至少兩個基材夾持站之間及將基材傳送至設置在該傳送室的該第一及該第二端的每一者處的該至少一基材夾持站。

[0132] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，設置在該傳送室的該第一及該第二端的一者或多者之間的該至少一基材夾持站包括三個在一直線上的負載鎖定室或四個在一直線上的負載鎖定室。

[0133] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該傳送設備被建構來處理直徑 450mm 的晶圓。

[0134] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該傳送設備被建構來處理直徑 200mm 的晶圓、直徑 300mm 的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。

[0135] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該驅動部分包括一同軸式驅動軸桿配置。

[0136] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該驅動部分包括一 z 軸驅動器，其被建構來將該至少一傳送手臂直線地移動於一方向上，其實質垂直於該至少一傳送手臂的伸展及縮回的軸。

[0137] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該至少一基座手臂包括至少一手臂連桿，其一端在一驅動軸處可轉動地安裝至該驅動部分，及該至少一傳送手臂在一肩部軸處被可轉動地安裝至該至少一手臂連桿的一第二相反

端。

[0138] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該驅動部分包括一個單一自由度的驅動器，其被設置在該驅動軸處、及一個兩自由度的驅動器，其被設置在該肩部軸處。

[0139] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該單一自由度的驅動器包含一諧合（harmonic）驅動器。

[0140] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該兩個自由度的驅動器包含一同軸式驅動器，其具有一內驅動軸桿及一外驅動軸桿，其中該外驅動軸桿可獨立於該內驅動軸桿轉動且被該內驅動軸桿的支撐軸承支撐。

[0141] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該至少一基座手臂包括一上手臂連桿，其具有第一及第二端、及一前臂連桿，其具有第一及第二端，該上手臂連桿在其第一端處被可繞著一驅動軸轉動地安裝至該驅動部分且該前臂連桿在其第一端處可轉動地安裝至該上手臂連桿的該第二端。該至少一傳送手臂在該肩部轉動軸處被可轉動地安裝至該前臂連桿的該第二端。在該被揭示的實施例的另一態樣中，該前臂連桿受該驅動部分控制，使得該肩部轉動軸被實質地限制以遵循一實質直線的路徑。

[0142] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種用來在一傳送室內運送基材的傳送設備被提供，該傳送室具有第一端及第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊，每一側邊具有至少兩個被直線地配置的基材夾持

站。該傳送設備包括一驅動部份、至少一基座手臂，其一端相關於該傳送室被固定且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部份的手臂連桿及至少一傳送手臂，其可轉動地耦合至該基座手臂，其中該至少一傳送手臂具有兩個末端作用器。該驅動部份具有馬達，其具有界定三個自由度之三個獨立的轉動軸（axis）。該驅動部分的一個自由度水平地移動該至少一基座手臂用以運送該至少一傳送手臂於該傳送室內，及該驅動部分的兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用以伸展該至少一傳送手臂、縮回該至少一傳送手臂及交換該兩個末端作用器。

[0143] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該傳送設備被建構來將基材傳送於被直線地配置在該傳送室的每一側邊上的該至少兩個基材夾持站之間。

[0144] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該傳送室包括三個在一直線上的負載鎖定室或四個在一直線上的負載鎖定室被設置在該傳送室的該第一端及該第二端的一者或多者處且該傳送設備被建構來將基材傳送往返於該三個在一直線上的負載鎖定室或四個在一直線上的負載鎖定室。

[0145] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該傳送設備被建構來處理直徑 450mm 的晶圓。

[0146] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該傳送設備被建構來處理直徑 200mm 的晶圓、直徑 300mm 的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體

或太陽能電池陣列的平板。

[0147] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括至少一形成一實質密封的環境的傳送室及至少一傳送設備，其被至少部分地設置在該至少一傳送室的每一傳送室內。該至少一傳送設備包括一驅動部分、一基座手臂，其一端相關於該傳送室被固定且包括至少一被可轉動地耦合至該驅動部分的手臂連桿及至少一傳送手臂，其可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，其中該至少一傳送手臂具有兩個末端作用器。該驅動部份具有馬達，其具有界定三個自由度之三個獨立的轉動軸（axis）。該驅動部分的一個自由度水平地移動該至少一基座手臂用以運送該至少一傳送手臂於該傳送室內，及該驅動部分的兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用以伸展該至少一傳送手臂、縮回該至少一傳送手臂及交換該兩個末端作用器。

[0148] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該至少一傳送室的每一傳送室具有第一端及第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊，每一側邊具有至少兩個被直線地配置的基材夾持站且每一端具有至少一基材夾持站，且該傳送設備被建構來將基材傳送於被直線地配置在該傳送室的每一側邊上的該至少兩個基材夾持站之間及將基材傳送至設置在該傳送室的該第一及該第二端的每一者處的該至少一基材夾持站。

[0149] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，設置

在該傳送室的該第一及該第二端的一者或多者之間的該至少一基材夾持站包括三個在一直線上的負載鎖定室或四個在一直線上的負載鎖定室。

[0150] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備被建構來處理直徑 450mm 的晶圓。

[0151] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備被建構來處理直徑 200mm 的晶圓、直徑 300mm 的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。

[0152] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該至少一傳送室具有叢集式（clustered）組態。在另一態樣中，該叢集式組態是雙叢集傳送室組態或三叢集傳送室組態。

[0153] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該至少一傳送室的至少一端包括一設備前端模組，用來將基材插入該基材處理設備或將基材從該基材處理設備移出。

[0154] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該至少一傳送室包括至少兩個直線式細長型傳送室，它們彼此可聯通地耦合以形成一組合的直線式細長型傳送室。在另一態樣中，該組合的直線式細長型傳送室的至少一端包括一設備前端模組，用來將基材插入該基材處理設備或將基材從該基材處理設備移出。

[0155] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該驅動部分包括一同軸式驅動軸桿配置。

[0156] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該底座手臂包括至少一手臂連桿，其一端在一驅動軸處可轉動地安裝至該驅動部分，及該至少一傳送手臂在一肩部軸處被可轉動地安裝至該至少一手臂連桿的一第二相反端。

[0157] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該驅動部分包括一個單一自由度的驅動器，其被設置在該驅動軸處、及一個兩自由度的驅動器，其被設置在該肩部軸處。

[0158] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該單一自由度的驅動器包含一諧合（harmonic）驅動器。

[0159] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該兩個自由度的驅動器包含一同軸式驅動器，其具有一內驅動軸桿及一外驅動軸桿，其中該外驅動軸桿可獨立於該內驅動軸桿轉動且被該內驅動軸桿的支撐軸承支撐。

[0160] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該底座手臂包括一上手臂連桿，其具有第一及第二端、及一前臂連桿，其具有第一及第二端，該上手臂連桿在其第一端處被可繞著一驅動軸轉動地安裝至該驅動部分且該前臂連桿在其第一端處可轉動地安裝至該上手臂連桿的該第二端。該至少一傳送手臂在該肩部轉動軸處被可轉動地安裝至該前臂連桿的該第二端。在該被揭示的實施例的另一態樣中，該前臂連桿受該驅動部分控制，使得該肩部轉動軸被實質地限制以遵循一沿著該至少一直線式細長型傳送室的長度之實質直線的路徑。

[0161] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括至少一直線式細長型傳送室及一傳送設備，其被至少部分地設置在該至少一直線式細長型傳送室內。該傳送設備包括一驅動系統，其具有界定三個自由度之三個獨立的轉動軸（axis）。一基座手臂部分被可轉動地耦合至該驅動部分及一傳送手臂部分被可轉動地耦合至該基座手臂部分。該傳送手臂部分具有兩個末端作用器。該驅動部分的一個自由度水平地移動該至少一基座手臂用以運送該傳送手臂部分，及該驅動部分的兩個自由度驅動該傳送手臂部分，用以伸展該傳送手臂部分、縮回該傳送手臂部分及交換該兩個末端作用器。

[0162] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備被建構來處理直徑 450mm 的晶圓。

[0163] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備被建構來處理直徑 200mm 的晶圓、直徑 300mm 的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。

[0164] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材運送設備被提供。該基材運送設備包括一驅動部分，其具有三個獨立的轉動軸（axis），該等轉動軸界定三個自由度、一連接至該驅動部分的基座手臂及一傳送手臂，其具有兩個末端作用器，其中該傳送手臂被可轉動地安裝至該基座手臂。該驅動部分的一個自由度水平地移動該基

座手臂用以運送該傳送手臂。該驅動部分的一具有兩個自由度的馬達被建構來可取下地耦合至該基座手臂以成爲一單元，當被耦合至該基座手臂時，該傳送手臂被耦合至該驅動部分的該具有兩個自由度的馬達。

[0165] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材運送設備被建構來處理直徑 450mm 的晶圓。

[0166] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材運送設備被建構來處理直徑 200mm 的晶圓、直徑 300mm 的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。

[0167] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該驅動部分的該具有兩個自由度的馬達包含一同軸式驅動器，其具有一內驅動軸桿及一外驅動軸桿，其中該外驅動軸桿可獨立於該內驅動軸桿轉動且被該內驅動軸桿的支撐軸承支撐。

[0168] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理工具被提供。該基材處理工具包括一多邊形傳送室及至少兩個基材夾持站，其設置在該傳送室的每一側邊上。至少兩個基材運送設備被至少部分地設置在該傳送室內。該至少兩個基材運送設備的每一者包括一基座手臂，其被可轉動地安裝在該傳送室內的一驅動軸處及至少一傳送手臂，其具有兩個被可轉動地安裝在該基座手臂上的末端作用器。每一基座手臂係可獨立地繞著該驅動軸轉動且該至少一傳送手臂係可相對於一各自的基座手臂獨立地轉

動，使得每一傳送手臂的一伸展及縮回的軸能夠將基材傳送於該傳送手臂和該等基材夾持站的任一者之間。

[0169] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理工具被建構來處理直徑 450mm 的晶圓。

[0170] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理工具被建構來處理直徑 200mm 的晶圓、直徑 300mm 的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。

[0171] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，每一基材運送設備包括一個單一自由度的驅動馬達，其被建構來可轉動地驅動該基座手臂及一個兩自由度的馬達，其被建構來實施該至少一傳送手臂獨立於該基座手臂之外的轉動、伸展及縮回。

[0172] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括一複合式傳送室，其包括一由互連的傳送室模組的二維陣列所形成的柵格（grid），其中每一傳送室模組可選擇性地和該等傳送室模組的其它傳送室模組密封隔開。一或多個基材夾持站被可聯通地耦合至每一傳送室模組。每一傳送室模組包括一被設置於其內的傳送手臂，用來運送基材於該等傳送室模組和可聯通地耦合至該複合式傳送室的基材夾持站之間。

[0173] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該互連的傳送室模組的二維陣列包含至少一 2 乘 2 的傳送室模

組陣列。

[0174] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備包括多個水平的基材夾持站層。

[0175] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括一複合式傳送室，其具有被並排地設置且彼此可聯通地耦合的至少一第一及第二傳送室模組，及一第三傳送室模組，其沿著該第一及第二傳送室模組的旁邊延伸，該第三傳送室模組被可聯通地耦合至該第一及第二傳送室模組兩者。至少一基材夾持站被可聯通地耦合至該第一、第二及第三傳送室模組的每一者。該第一、第二及第三傳送室模組的每一者具有至少一設置於其內的傳送手臂，用來將基材傳送於該至少一基材夾持站和該第一、第二及第三傳送室模組之間。

[0176] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該第三傳送室模組包括一驅動部分及至少一基座手臂，其一端係相關於該第三傳送室模組被固定且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部分的手臂連桿。該第三傳送室模組的該至少一傳送手臂被可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，該至少一傳送手臂該處具有兩個末端作用器。該驅動部分具有馬達，其具有界定三個自由度之三個獨立的轉動軸。該驅動部分的一個自由度水平地移動該至少一基座手臂，用來將該至少一傳送手臂運送於該第三傳送室模組內，及該驅動部分的兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用以伸展該至少一傳送手臂、縮回該至少一傳送手臂及交換該兩

個末端作用器。

[0177] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括一運送通道及一自動化模組，其可聯通地耦合至該運送通道。該自動化模組包括一第一端及一第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊，每一側邊具有至少兩個連接埠且該第一及第二端的至少一者被耦合至該運送通道，該自動化模組的至少一側的該至少兩個連接埠被建構來連接至一叢集式工具模組。該自動化模組進一步包括一傳送設備，其具有一驅動部分、至少一基座手臂，其一端係相關於該傳送室被固定且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部分的手臂連桿、及至少一傳送手臂，其被可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，該至少一傳送手臂該處具有至少一末端作用器。

[0178] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該至少一傳送手臂包括兩個末端作用器且該驅動部分具有馬達，其具有界定三個自由度之三個獨立的轉動軸。該驅動部分的一個自由度水平地移動該至少一基座手臂用以運送該至少一傳送手臂於該傳送室內，及該驅動部分的兩個自由度驅動該至少一傳送手臂，用以伸展該至少一傳送手臂、縮回該至少一傳送手臂及交換該兩個末端作用器。

[0179] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括一一運送通道及至少一模組，其被耦合至該運送通道。該運送通道包括

至少一運送台車，其被建構來移動於該運送通道的縱長向端部之間，其中該至少一運送台車包括實質堅硬的基材夾持具，其固定不動地安裝至該運送台車，該實質堅硬的基材夾持具被建構來在該運送台車被設置成鄰近該等縱長向端部的至少一端部時伸展超出該等縱長向端部的該至少一端部，用來將基材傳送於該運送台車和該至少一模組之間。

[0180] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備更包括一自動化模組，其具有一第一端及一第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊，每一側邊具有至少兩個連接埠且該第一端及第二端的至少一者被耦合至該運送通道。該自動化模組更包括一傳送設備，其具有一驅動部分、至少一基座手臂，其一端係相關於該傳送室被固定且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部分的手臂連桿、及至少一傳送手臂，其被可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，該至少一傳送手臂該處具有至少一末端作用器。該傳送設備被建構來伸展通過在每一側邊上的該至少兩個連接埠並超出該第一端及第二端的至少一者。該自動化模組在該第一端及第二端中的一者處被可聯通地連接至該運送通道。

[0181] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備更包括一處理工具模組，其耦合至該自動化模組的至少一側邊上的兩個連接埠。

[0182] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基

材處理設備包括一設備前端模組（EFEM），該運送通道可聯通地連接該設備前端模組（EFEM）和該自動化模組。

[0183] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備包括一第二運送通道，其被可聯通地連接至該自動化模組的該第一端及第二端中的另一者且將該自動化模組和另一自動化模組連接。

[0184] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該運送通道包括一或多個通道模組。

[0185] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該一或多個通道模組中的至少一通道模組是可密封的，用以和該一或多個通道模組中的其它通道模組隔開。

[0186] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括一自動化模組及一連接模組，其可聯通地耦合至該自動化模組，該自動化模組包括一第一端及一第二端及兩個延伸在該第一及第二端之間的側邊，每一側邊具有至少兩個連接埠且該第一及第二端的至少一者被耦合至該連接模組。該自動化模組更包括一傳送設備，其具有一驅動部分、至少一基座手臂，其一端係相關於該傳送室被固定且包括至少一可轉動地耦合至該驅動部分的手臂連桿、及至少一傳送手臂，其被可轉動地耦合至該基座手臂的一共同端，該至少一傳送手臂該處具有至少一末端作用器。該傳送設備被建構來伸展通過在每一側邊上的該至少兩個連接埠並超出該第一端

及第二端的至少一者。

[0187] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該自動化模組的至少一側邊的該至少兩個連接埠被建構來連接至一叢集式工具模組。

[0188] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，基材處理設備包括一設備前端模組，該運送通道可聯通地連接該設備前端模組和該自動化模組。

[0189] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該連接模組包括一或多個真空模組及一運送通道。

[0190] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該連接模組包含一運送通道，其具有至少一運送台車設置於其內且被建構來移動於該運送通道的縱長向端部之間。

[0191] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備包括一處理工具模組，其被耦合至在該自動化模組的至少一側邊上的該二連接埠。

[0192] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該自動化模組的該傳送設備被建構來以實質地單一次基材接觸將一基材從該連接模組運送通過設置在該自動化模組的側邊上的每一連接埠。

[0193] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，一種基材處理設備被提供。該基材處理設備包括一殼體，其形成一能夠維持一密封環境於其內的室且具有基材埠開口，基材經由該等基材埠開口被運送進出該室。該殼體具有側邊，其界定一匹配界面，用來和一處理工具模組的一側嚙

合。該殼體的至少一側邊具有不只一個該基材運送開口，其和在該處理工具組件的一側上的基材運送開口一樣，該處理工具組件的該側係在該殼體的該等該基材運送開口處和該匹配界面相嚙合的一側，及該殼體的該至少一側界定一設備邊界於該殼體和該處理工具件之間，其中具有不同的預定特徵之不同的工具組件係可互換地和該殼體的該匹配界面嚙合。

[0194] 依據被揭示的實施例的一或多個態樣，該基材處理設備包括一運送設備，其至少部分地設置在該殼體內。該運送設備包括一基座連桿及至少一運送手臂，其被可操作地安裝於該基座連桿上，用以將基材運送穿過該等基材埠開口進入到該處理工具組件，用來傳送基材至該處理工具組件的一傳送設備。

[0195] 應被理解的是，以上描述只是被揭示的實施例的態樣的範例。各式的變化及修改可在不偏離被揭示的實施例的態樣下被熟習此技藝者完成。因此，被揭示的實施例的態樣意圖要涵蓋所有這些替代物、修改、及變化。又，不同的特徵被描述在彼此不同的申請專利範圍依附項或獨立項的此一單純的事實並不表示這些特徵不能被有利地使用，此一組合仍是在發明的態樣的範圍內。

【符號說明】

[0196]

100：工具站

101：前端
102：負載鎖定室
103：後端
120：控制器
105：裝載埠模組
106：迷你環境
110：基材匣盒
104：裝載埠
113：傳送機器人
130：傳送機器人
125：傳送室
140：處理站
200：驅動部分
202：安裝凸緣
210：傳送手臂部分
220：基座手臂連桿
214：傳送手臂
230：基材對準器
214'：傳送手臂
213：上手臂連桿
212：前臂連桿
211：末端作用器
203：Z 軸驅動器
250：密封件

299：箭頭

201MB：馬達

201MU：馬達

201MF：馬達

262：內驅動軸桿

261：中間驅動軸桿

260：外驅動軸桿

280：第一驅動軸滑輪

281：第二驅動軸滑輪

270：內驅動軸桿

271：外驅動軸桿

282：第一肩部滑輪

283：第二肩部滑輪

290：傳動件

201M：馬達模組

201MH：殼體

201MS：界面部分

201SS：密封件

289：密封件

270'：軸桿

271'：軸桿

201MUR：轉子

201MUS：定子

201MFS：定子

245：密封件

241：軸承

242：軸承

240A：編碼器

240B：編碼器

102A：負載鎖定室

102B：負載鎖定室

140A：處理站（模組）

140B：處理站（模組）

140C：處理站（模組）

140S1：處理站（模組）

140S2：處理站（模組）

140S3：處理站（模組）

140S4：處理站（模組）

399：點

140D：處理站

398：點

651：驅動臂連桿

652：驅動臂連桿

661：被動臂連桿

662：被動臂連桿

663：被動臂連桿

664：被動臂連桿

EE4：末端作用器

EE5：末端作用器

140G：處理站

502：負載鎖定室

502A：負載鎖定室

502B：負載鎖定室

106A：迷你環境

106B：迷你環境

600：工具

625：傳送室

140H：處理站

140I：處理站

630：傳送機器人

700：驅動部分

702：安裝凸緣

710：傳送手臂部分

720：基座手臂

721：上半臂連桿

722：前臂連桿

701：殼體

780：驅動軸滑輪

783：從動滑輪

791：傳動件

784：惰滑輪

763：軸桿

765：軸桿

781：驅動軸滑輪

787：第二惰滑輪

789：肩部滑輪

782：驅動軸滑輪

785：惰滑輪

788：肩部滑輪

762：內驅動軸桿

764：軸桿

786：第二惰滑輪

793：傳動件

625：傳送室

626：傳送室

1002：負載鎖定室

1002A：負載鎖定室

1002B：負載鎖定室

1100：工具站

1103：後端

1125：傳送室

1140A：處理站

1140B：處理站

1140C：處理站

1140D：處理站

1140E：處理站

1140F：處理站

1130：傳送機器人

1130R1：傳送手臂

1130A：傳送機器人

1130B：傳送機器人

1100'：工具站

1702A：負載鎖定室

1702B：負載鎖定室

1702C：負載鎖定室

1702D：負載鎖定室

1400：工具站

1125A：傳送室

1125B：傳送室

1125C：傳送室

1125D：傳送室

1401：負載鎖定室（暫存站）

1402：負載鎖定室（暫存站）

1403：負載鎖定室（暫存站）

1404：負載鎖定室（暫存站）

1430：傳送手臂

1450：傳送機器人

1451：傳送機器人

1125E1：端部

1125E2：端部

1125E：傳送室

1400'：工具站

1400''：工具站

1500：工具站

1525：傳送室

1530：機器人

1500'：工具站

1600：工具站

1640A：處理站

1640B：處理站

1640C：處理站

1640D：處理站

1640E：處理站

1640F：處理站

1640G：處理站

1640H：處理站

1625：傳送室

1130R2：傳送手臂

1130R3：傳送手臂

2000：處理設備

2020：處理工具模組

2020A：處理工具模組

2020B：處理工具模組

2020C：處理工具模組

2060：批次裝載器界面

2010：真空通道

2010A：真空通道

2010B：真空通道

2050：真空通道

2021：處理室

2022：處理室

2023：處理室

2024：傳送室

2025：負載鎖定室

2026：負載鎖定室

2030：自動化模組

2030IN：基材索引器/升降器

2030E1：第一端

2030E2：第二端

2030S1：側邊

2030S2：側邊

2030P1：連接埠

2030P2：連接埠

2030P3：連接埠

2030P4：連接埠

2030P5：連接埠

2030'：自動化模組

2030P6：連接埠

2080：運送機器人
2040：真空模組
2050：真空通道
2100：處理設備
2120A：處理工具模組
2120B：處理工具模組
2060：EFEM
2061：裝載埠
2062：裝載埠
2063：裝載埠
2064：裝載埠
2065：基材匣盒
2180：傳送機器人
2140A：負載鎖定室
2140B：負載鎖定室
2081：驅動部分
2082：手臂
2083：末端作用器
2400：箭頭
2401：箭頭
2439：傳送機器人
2450：基座連桿
2451：手臂
2452：手臂

2451D：驅動部分

2452D：驅動部分

2450D：驅動器

2490：伸展/縮回軸

2491：伸展/縮回軸

2492：伸展/縮回軸

2471：基材夾持站

2121：傳送模組

2121TC1：傳送室

2121TC2：傳送室

2160A：基材夾持站

2160B：基材夾持站

2170：模組

2040A：真空模組

2120C：處理工具模組

2120D：處理工具模組

2200：處理設備

2040'：真空模組

2040C1：埠口

2040C2：埠口

2040C3：埠口

2040C4：埠口

2040B：真空模組

2040C：真空模組

2060A：EFEM

2060B：EFEM

2030A：自動化模組

2030B：自動化模組

2060C：EFEM

2500A-2500n：真空通道模組

2500：真空通道模組

2500P：連接埠

2510：運送台車導件

2520：馬達構件

2530：運送台車

2531：運送台車

2530'：運送台車

2531'：運送台車

2530B：基座

2530B'：基座

2530S：基材夾持具

2530S'：基材夾持具

2531S：基材夾持具

2531S'：基材夾持具

2520'：馬達構件

2521：馬達構件

2521'：馬達構件

2510'：運送台車導件

2500'：真空通道模組

2698：平面

2699：平面

2530P：磁性平台

2520W：繞組

2610：位置回饋裝置

2800：真空通道

2800E1：縱長向端部

2800E2：縱長向端部

2800'：真空通道

2820：界面模組

2820E：基材支撐件

2899：箭頭

S：基材

2820SS：感測器

2898：箭頭

3030：運送台車

3030B：基座

3030S：基材夾持具支撐部分

3030S1：基材夾持具

3030M：驅動耦合件

3030L：固態鎖合機構

3100：真空通道

3120：定向模組

3120R：圓形的部分

3110：驅動器

2930：批次基材夾持具

2930S1：基材支撐件

2930S2：基材支撐件

3200：運送台車

3200A：手臂

3201：基座連桿

3203：基材夾持具

3200C：凸輪

3301：馬達構件

3302：馬達構件

3310A：平台

3310B：平台

3400A：批次負載鎖定器

3400B：批次負載鎖定器

3400C：批次負載鎖定器

3400D：批次負載鎖定器

3400：批次負載鎖定器

3420：裝載埠

3420A：裝載埠

3420B：裝載埠

3420C：裝載埠

3420D：裝載埠

3420：裝載埠

3510：自動化材料搬運系統（AMHS）

3430：基材載具

3610：負載鎖定室

3620A：基材夾持地點

3620B：基材夾持地點

3610'：負載鎖定室

2820E：基材支撐件

3030S2：雙端式基材夾持具

3670：運送台車

3651：端部

3650：端部

3620A：索引器

3620B：索引器

201MFR：轉子

申請專利範圍

1. 一種基材處理設備，包含：

一運送室，其具有至少一側壁，該至少一側壁具有至兩個並排地設置的基材運送開口；

一連接至該運送室的驅動部分，該驅動部分是三個自由度的驅動部分，其具有帶有三個獨立轉動軸的馬達；及

一安裝在該運送室內的基材運送設備，該基材運送設備包括：

一基座手臂連桿，其被可操作地耦合至該驅動部分且具有一設置在該基座手臂連桿的一端的轉動軸，該基座手臂連桿是鉸接式手臂連桿(articulated arm link)及無鉸接的手臂連桿(unarticulated arm link)中的一者，該基座手臂連桿在形成該基座手臂連桿的該轉動軸的該轉動軸處被可樞轉地安裝於該運送室內部，且其位在該運送室內的一固定不動的位置，及

兩個傳送手臂，每一傳送手臂分別具有一相應的基材夾持具，其由各自的傳送手臂獨立地懸伸出來，且每一傳送手臂在另一轉動軸處被可樞轉地安裝至該基座手臂連桿的另一端，該另一轉動軸是該兩個傳送手臂相對於該基座手臂連桿的一共同的轉動軸；

其中每一傳送手臂被耦合至該三個自由度的驅動部分，使得不論該基座手臂連桿是鉸接式手臂連桿或是無鉸接的手臂連桿，每一傳送手臂都被獨立地耦合至該三個自由度的驅動部分的該三個獨立的驅動軸的不同的獨立的驅

動軸且被它相對於該基座手臂連桿和相對於該兩個傳送手臂的另一傳送手臂獨立地驅動，使得該驅動部分是用於無銜接的手臂連桿的該基座手臂連桿和銜接式手臂連桿的該基座手臂連桿這兩者的三個自由度的驅動部分，用來將每一傳送手臂相對於該兩個傳送手臂的另一者繞著該共同的轉動軸獨立地轉動，並且藉由每一個別的傳送手臂來把在相應的基材夾持具上的基材獨立運送通過被並排地設置的該至少兩個基材運送埠。

2. 如申請專利範圍第1項之基材處理設備，其中：

該運送室包括一第一端和一第二端，該至少一側壁延伸在該第一及第二端之間，該第一端和該第二端的至少一者包括至少兩個被並排地設置的其它基材運送開口；且

該基材處理設備被建構來將基材傳送於該至少一側壁上的該至少兩個基材運送開口和該第一端和該第二端的至少一者上的該至少兩個其它基材運送開口之間。

3. 如申請專利範圍第1項之基材處理設備，其中該驅動部分包括一同軸式驅動軸桿配置。

4. 如申請專利範圍第1項之基材處理設備，其中該驅動部分包括一z軸驅動器，其被建構來將該基材傳送設備直線地移動於一實質垂直於該兩個傳送手臂的伸展及縮回的軸線的方向上。

5. 如申請專利範圍第1項之基材處理設備，其中該基材傳送設備被建構來處理直徑450mm的晶圓。

6. 如申請專利範圍第1項之基材處理設備，其中該基

材傳送設備被建構來處理直徑 220mm 的晶圓、直徑 300mm 的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。

7. 如申請專利範圍第 1 項之基材處理設備，其中該基座手臂連桿是一從該轉動軸到該共同的轉動軸實質剛硬無銜接的(unarticulated)連桿。

8. 如申請專利範圍第 1 項之基材處理設備，其中該兩個傳送手臂的每一者在其相應的基材夾持具由其懸伸出的型態下可如同一個單元般地繞著該共同的轉動軸獨立地轉動。

9. 如申請專利範圍第 1 項之基材處理設備，其中該至少兩個基材運送開口的至少一者相對於該基座手臂連桿的該轉動軸被徑向地偏置。

10. 如申請專利範圍第 1 項之基材處理設備，其中被並排地設置的該至少兩個基材運送開口包括一第一基材運送開口其具有一相關連的第一基材運送路徑及一第二基材運送開口其具有一相關連的第二基材運送路徑，其中該基座手臂連桿的該轉動軸被實質地設置在該第一及第二基材運送路徑之間。

11. 一種用於運送基材的方法，該方法包含：

提供一安裝在一運送室內部的基材運送設備，該運送室包括至少兩個並排地設置在該運送室的至少一側壁上的基材運送開口，且該基材運送設備包括

一基座手臂連桿，其被可操作地耦合至三個自由

度的驅動部分且具有一設置在該基座手臂連桿的一端的轉動軸，該基座手臂連桿是鉸接式手臂連桿及無鉸接的手臂連桿中的一者，該基座手臂連桿在形成該基座手臂連桿的該轉動軸的該轉動軸處被可樞轉地安裝於該運送室內部，且位在該運送室內的一固定不動的位置，及

兩個傳送手臂，每一傳送手臂分別具有一相應的基材夾持具，其由各自的傳送手臂獨立地懸伸出來，且每一傳送手臂在另一轉動軸處被可樞轉地安裝至該基座手臂連桿的另一端，該另一轉動軸是該兩個傳送手臂相對於該基座手臂連桿的一共同的轉動軸；

將每一傳送手臂相對於該兩個傳送手臂的另一者繞著該共同的轉動軸獨立地轉動，每一傳送手臂被耦合至該三個自由度的驅動部分使得不論該基座手臂連桿是鉸接式手臂連桿或是無鉸接的手臂連桿，每一傳送手臂都被獨立地耦合至該三個自由度的驅動部分的該三個獨立的驅動軸的不同的獨立的驅動軸且被它相對於該基座手臂連桿和相對於該兩個傳送手臂的另一傳送手臂獨立地驅動，該驅動部分被可操作地耦合至該兩個傳送手臂且具有三個獨立的轉動軸，使得該三個自由度的驅動部分是用於無鉸接的手臂連桿的該基座手臂連桿和鉸接式手臂連桿的該基座手臂連桿這兩者；及

用每一個別的傳送手臂來獨立地運送基材，使得該兩個傳送手臂的一第一傳送手臂獨立地運送一攜載於該第一傳送手臂的相應的基材夾持具上的基材通過該至少兩個並

排地設置的基材運送埠的一第一基材運送開口以及該兩個傳送手臂的一第二傳送手臂獨立地運送一攜載於該第二傳送手臂的相應的基材夾持具上的基材通過該至少兩個並排地設置的基材運送埠的該第一基材運送開口或該至少兩個並排地設置的基材運送開口的一第二基材運送開口。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該運送室包括一第一端和一第二端，該至少一側壁延伸在該第一及第二端之間，該第一端和該第二端的至少一者包括至少兩個被並排地設置的其它基材運送開口，該方法進一步包含：

將基材傳送於該至少一側壁上的該至少兩個基材運送開口和該第一端和該第二端的至少一者上的該至少兩個其它基材運送開口之間。

13. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該驅動部分包括一同軸式驅動軸桿配置。

14. 如申請專利範圍第11項之方法，其進一步包含用該驅動部分的一z軸驅動器來將該基材傳送設備直線地移動於一實質垂直於該兩個傳送手臂的伸展及縮回的軸線的方向上。

15. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該基材傳送設備被建構來處理直徑450mm的晶圓。

16. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該基材傳送設備被建構來處理直徑220mm的晶圓、直徑300mm的晶圓、或用於平板顯示器、發光二極體、有機發光二極體或太陽能電池陣列的平板。

17. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該基座手臂連桿是一從該轉動軸到該共同的轉動軸實質剛硬無鉸接的(unarticulated)連桿。

18. 如申請專利範圍第11項之方法，其進一步包含將該兩個傳送手臂的每一者在其相應的基材夾持具由其懸伸出的型態下如同一個單元般地繞著該共同的轉動軸獨立地轉動。

19. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該至少兩個基材運送開口的至少一者相對於該基座手臂連桿的該轉動軸被徑向地偏置。

20. 如申請專利範圍第11項之方法，其中被並排地設置的該至少兩個基材運送開口包括一第一基材運送開口其具有一相關連的第一基材運送路徑及一第二基材運送開口其具有一相關連的第二基材運送路徑，其中該基座手臂連桿的該轉動軸被實質地設置在該第一及第二基材運送路徑之間。

圖式

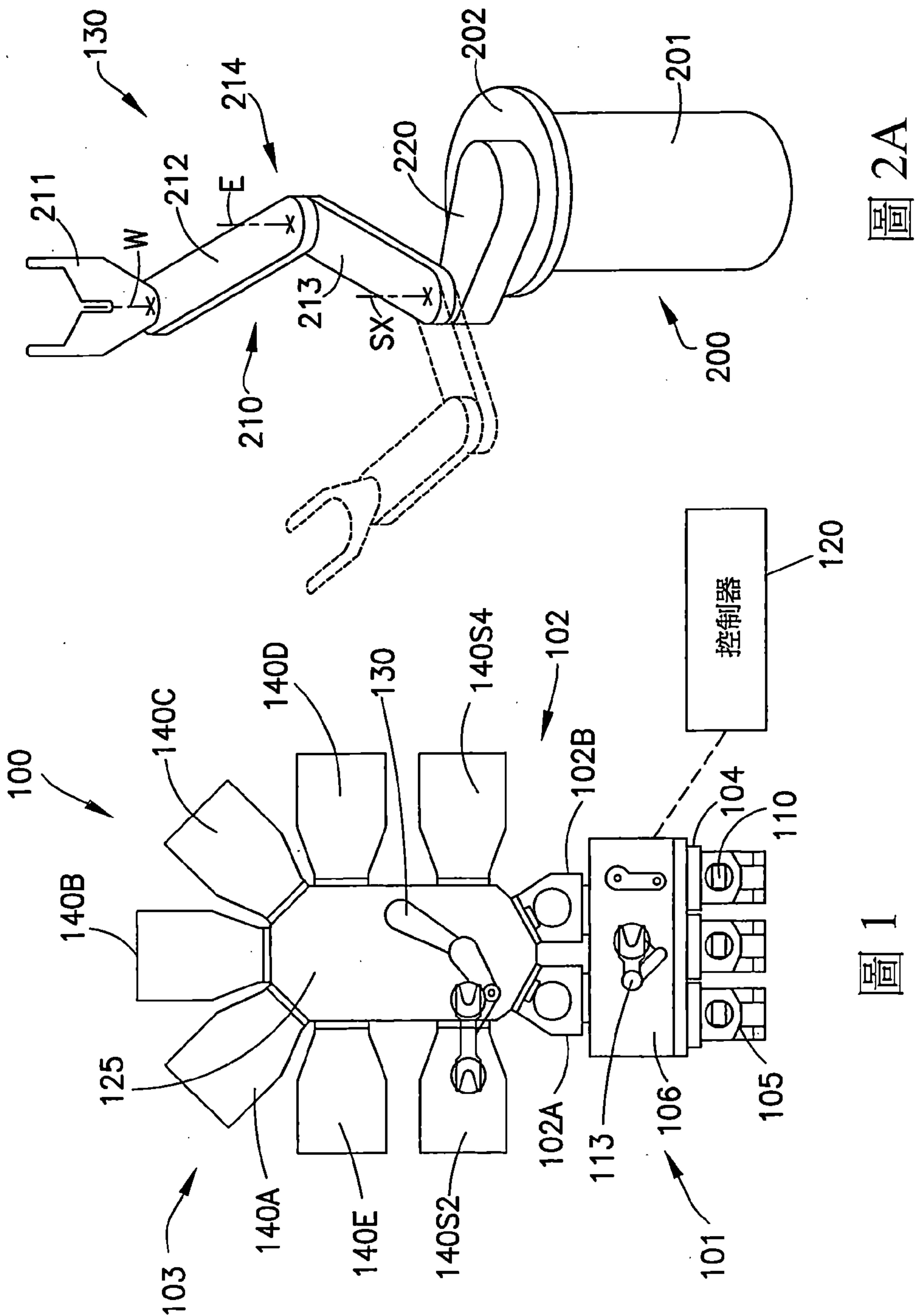


圖 1

圖 2A

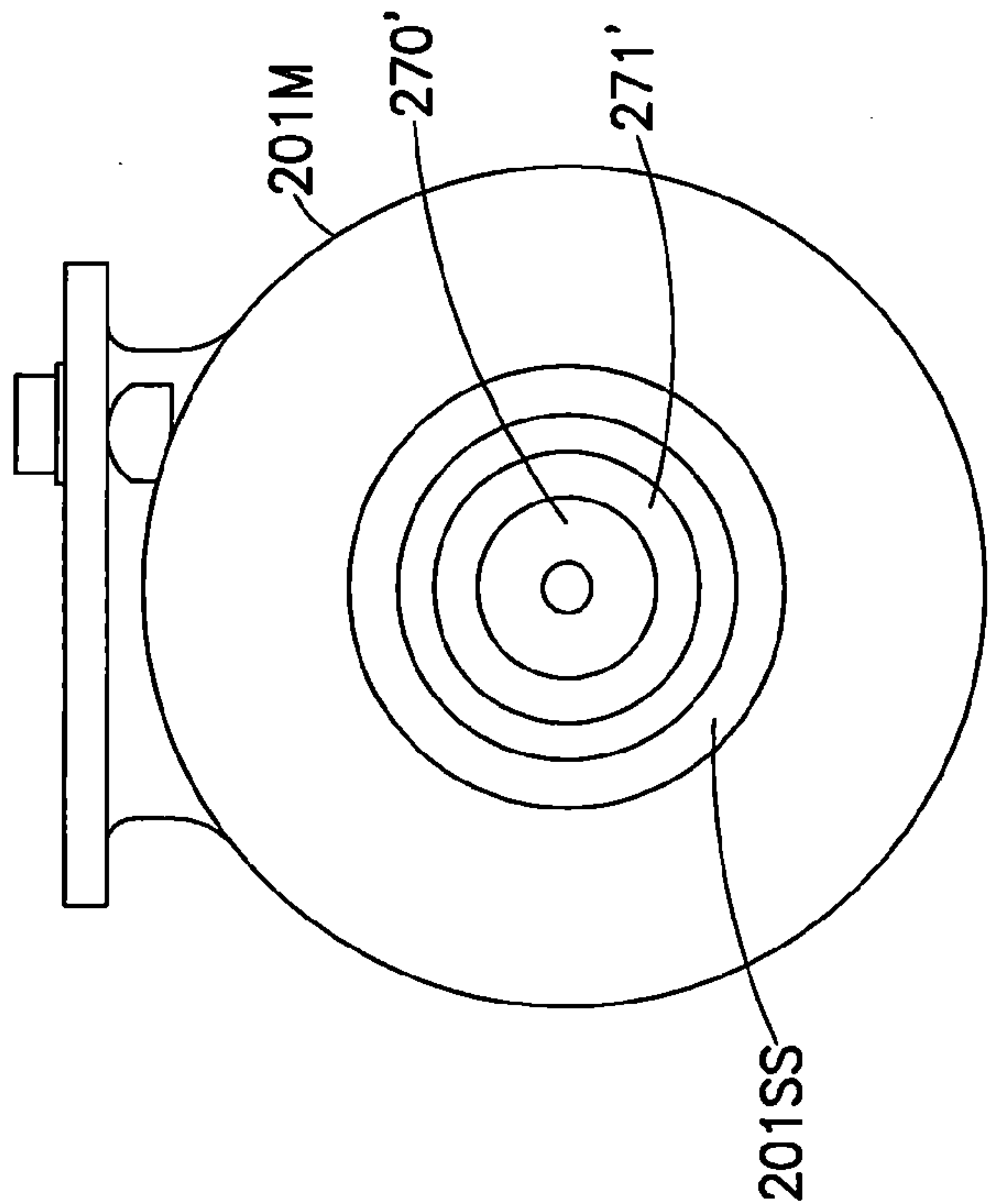


圖 2I

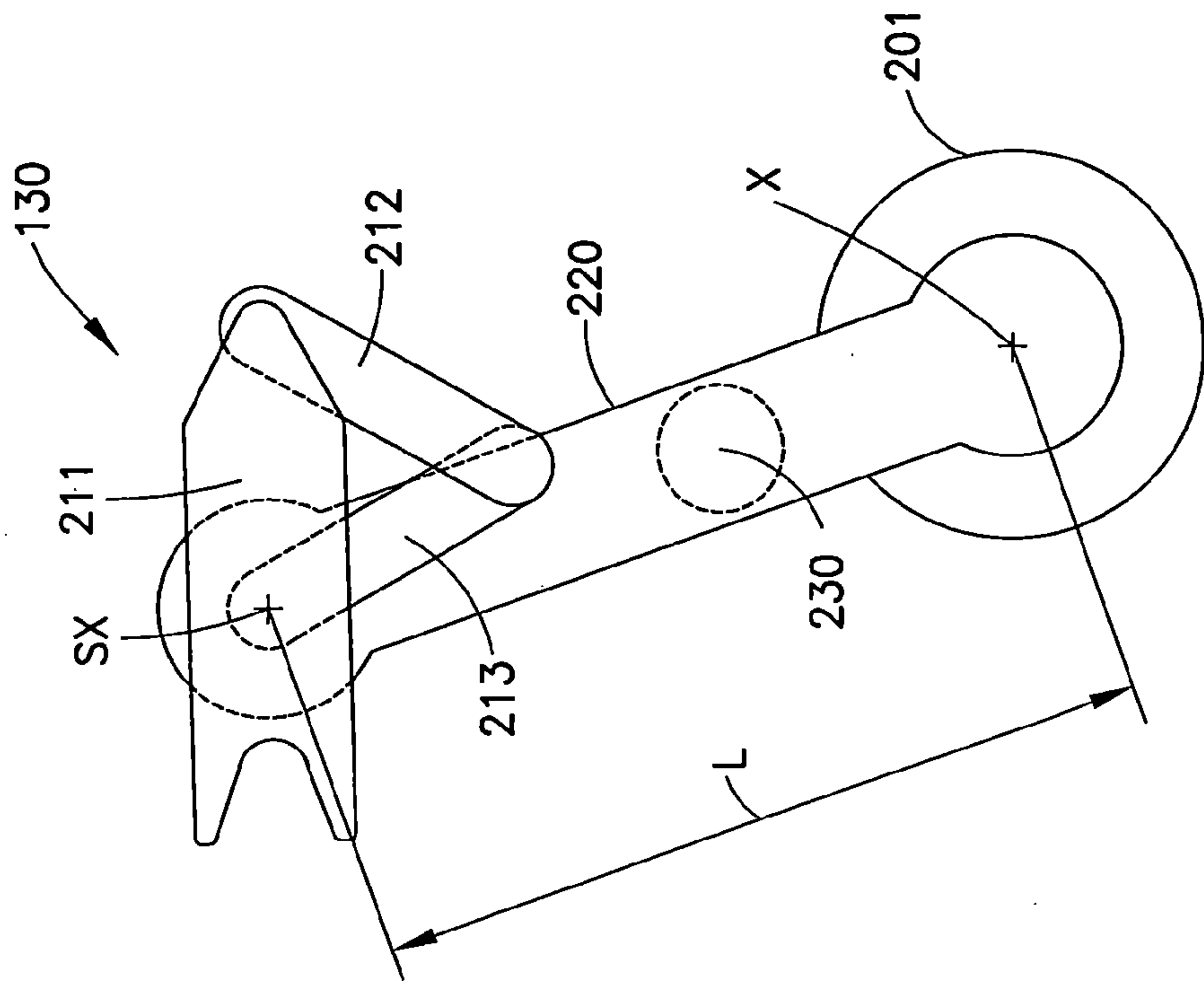
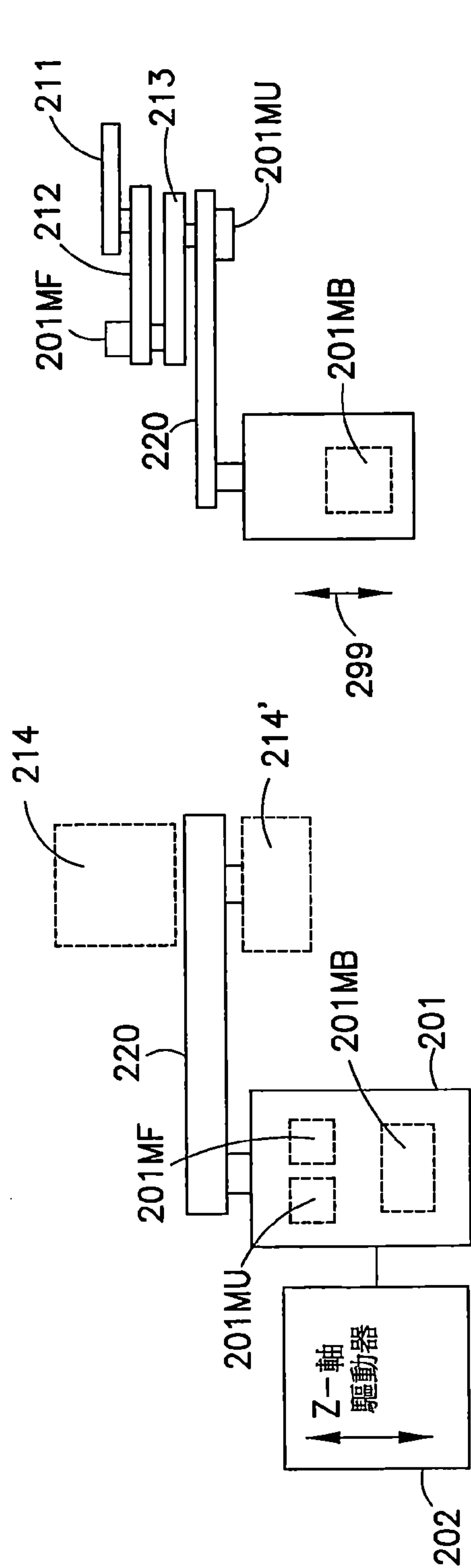


圖 2C



2D
回

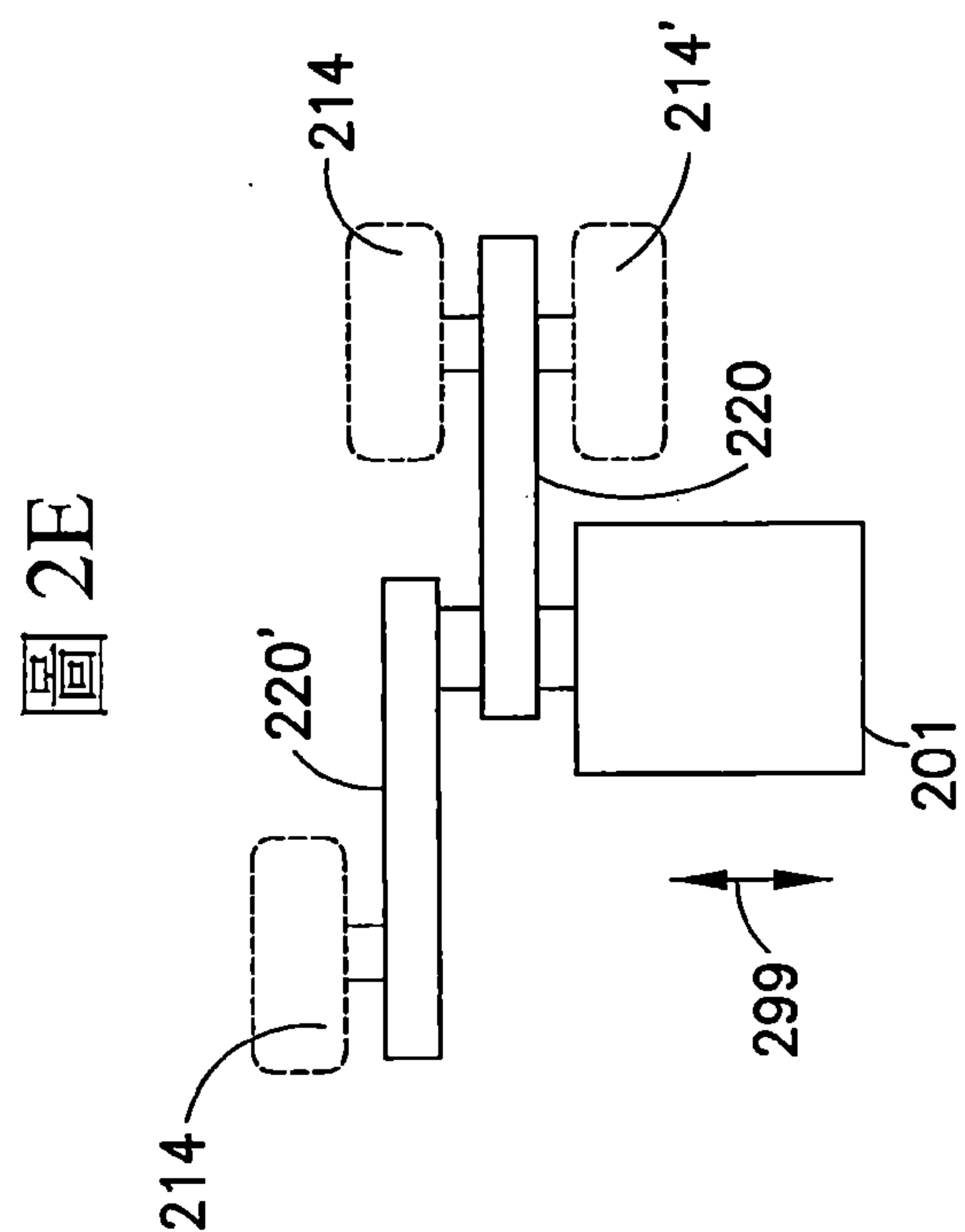


圖 2E

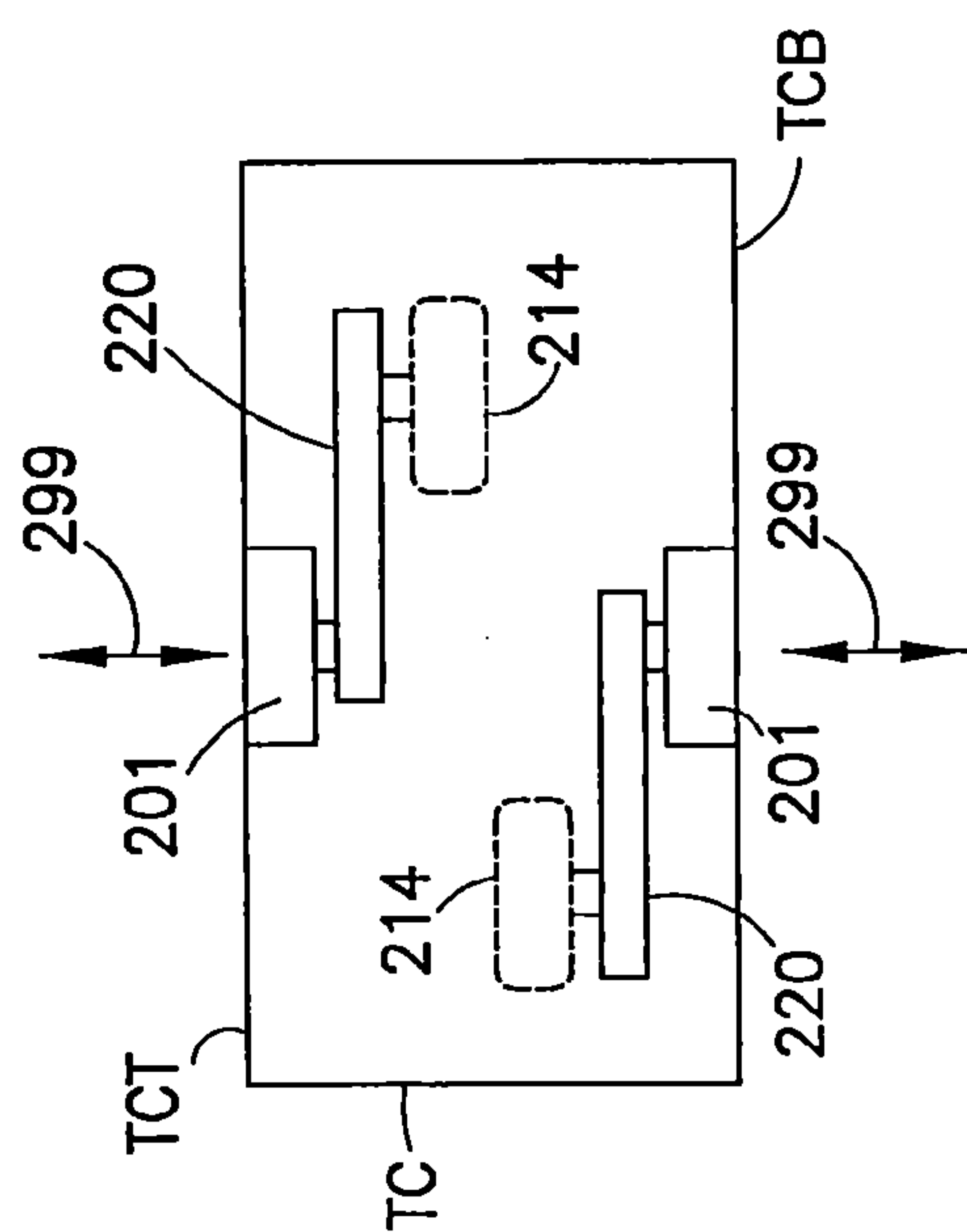
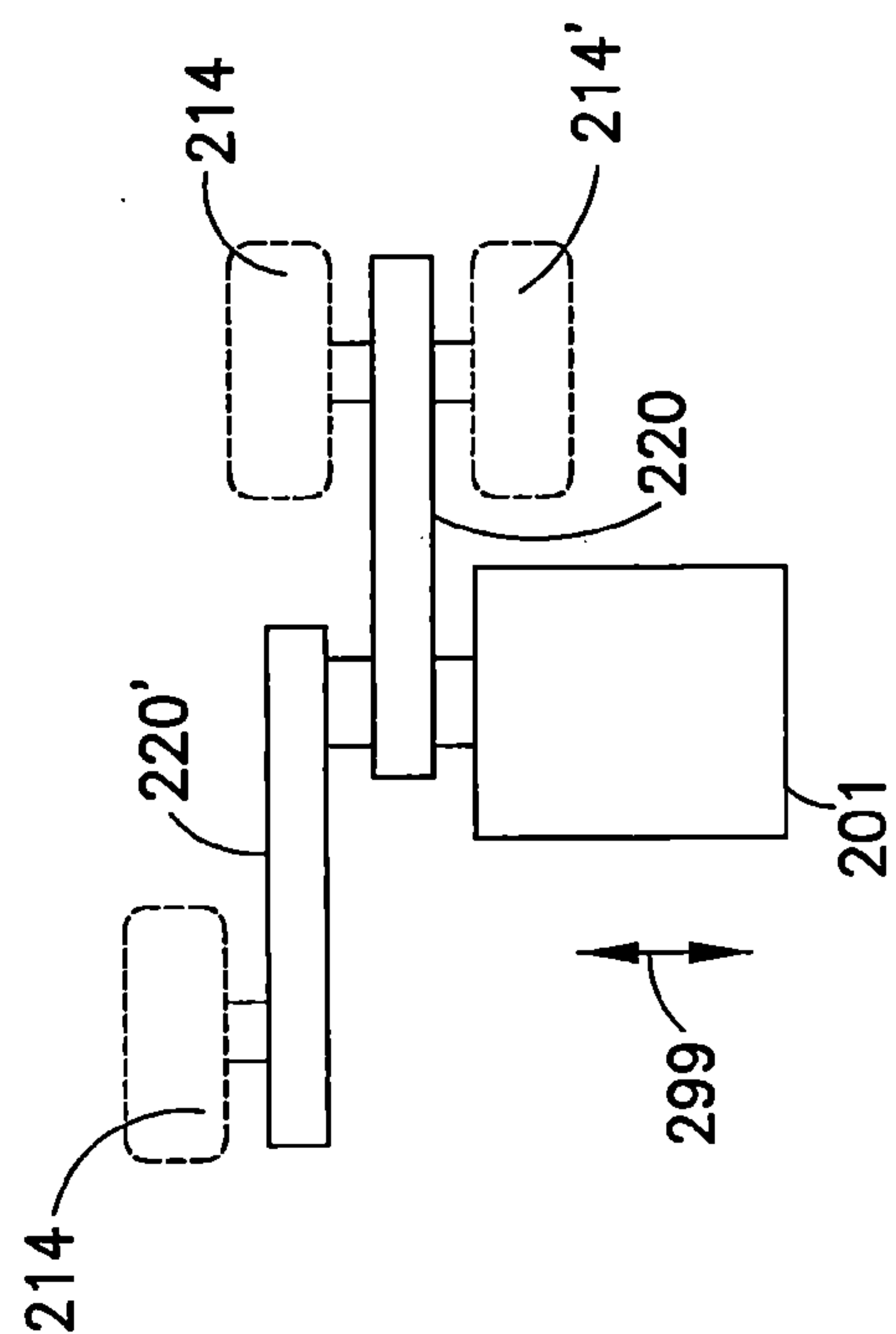
2G
回回

圖 2F

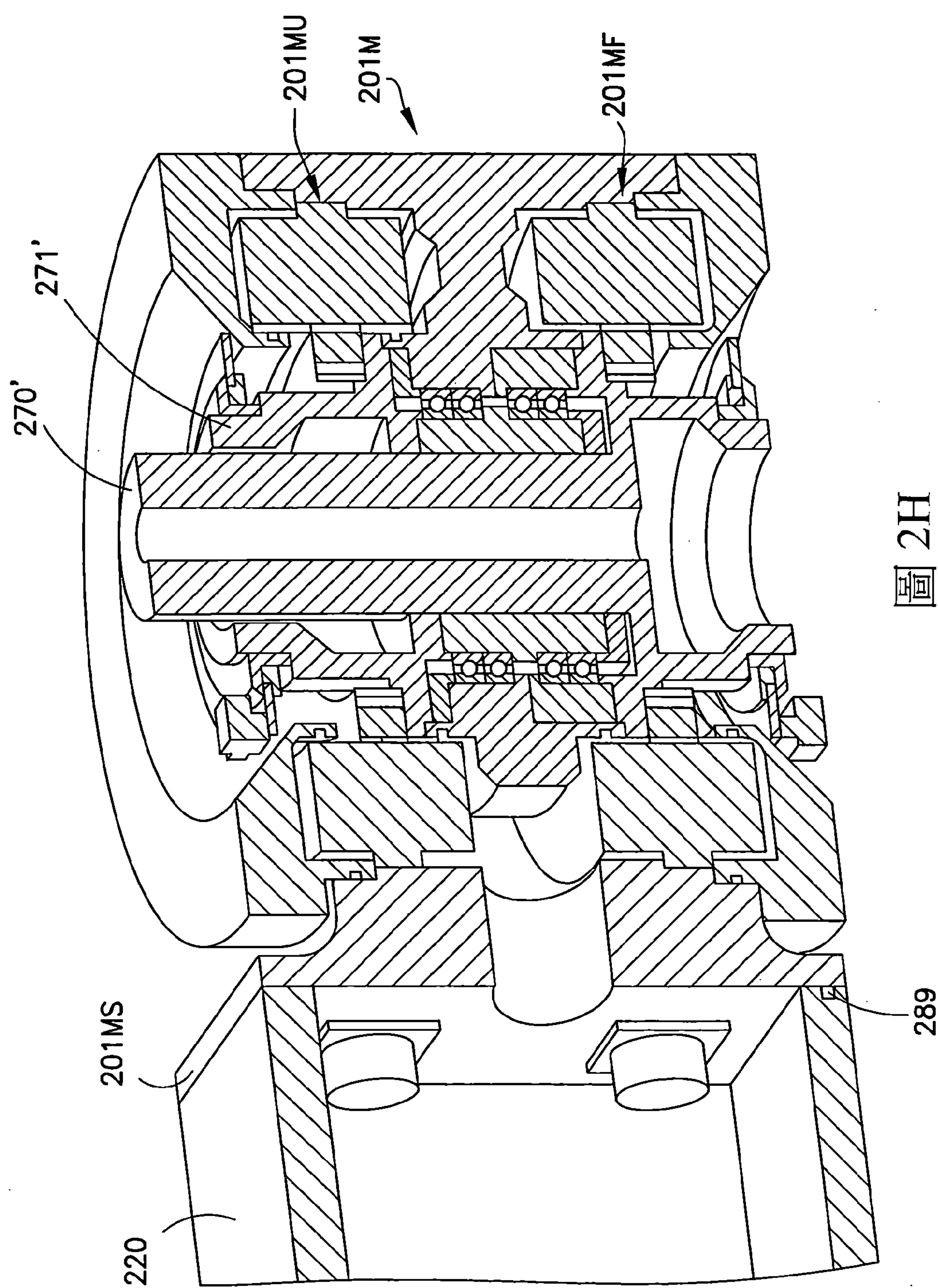


圖 2H

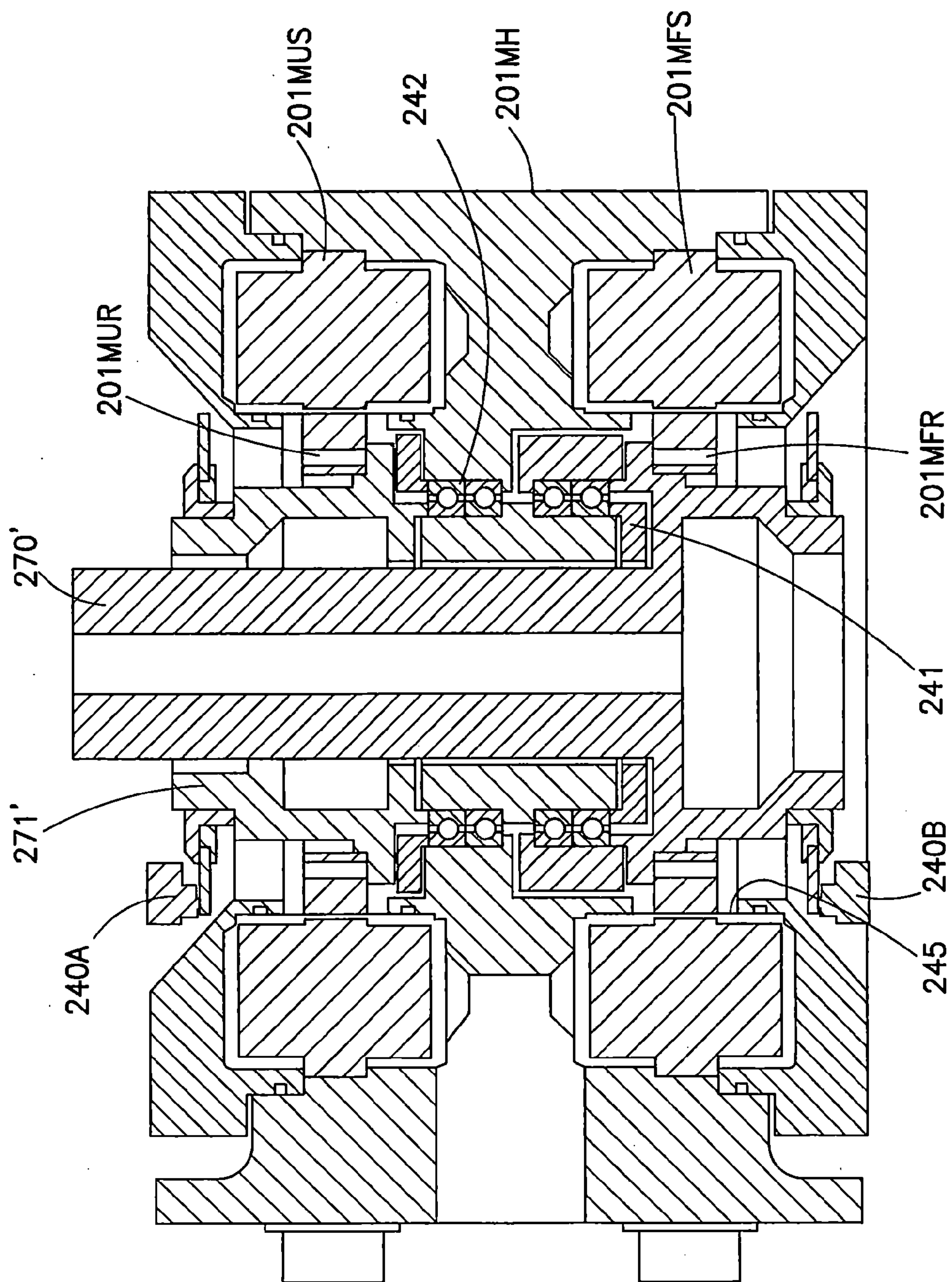


圖 2J

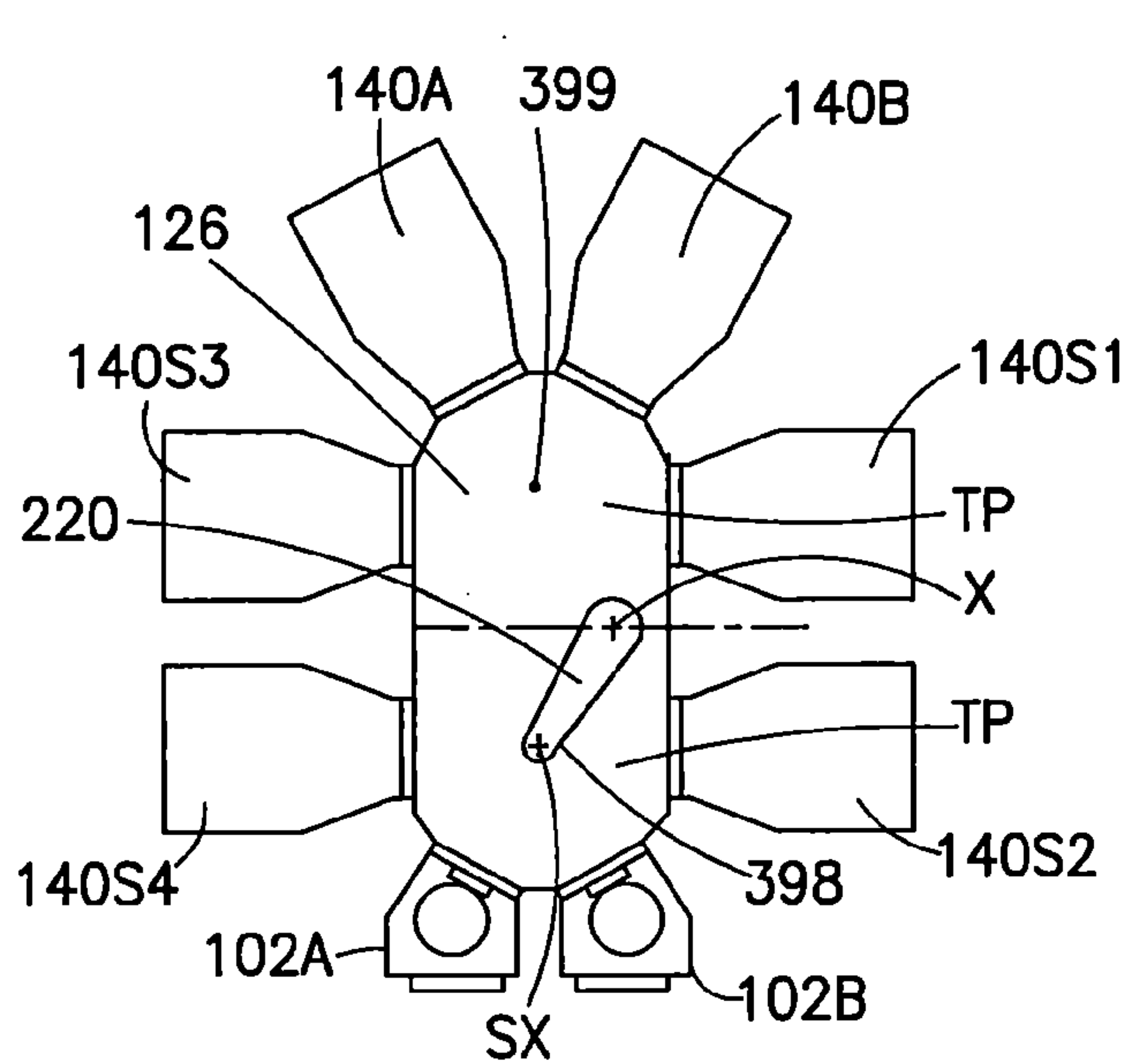


圖 3A

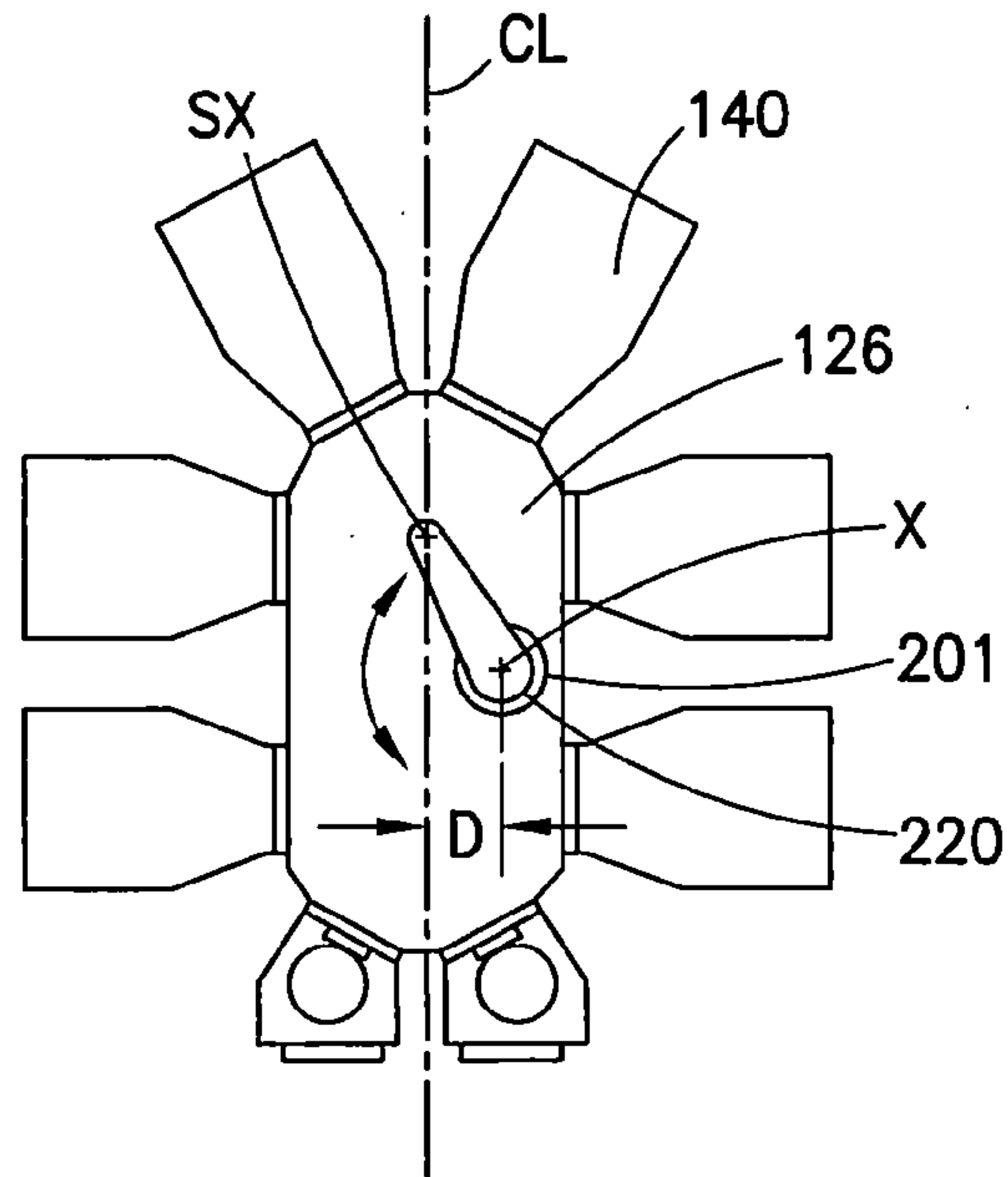


圖 3B

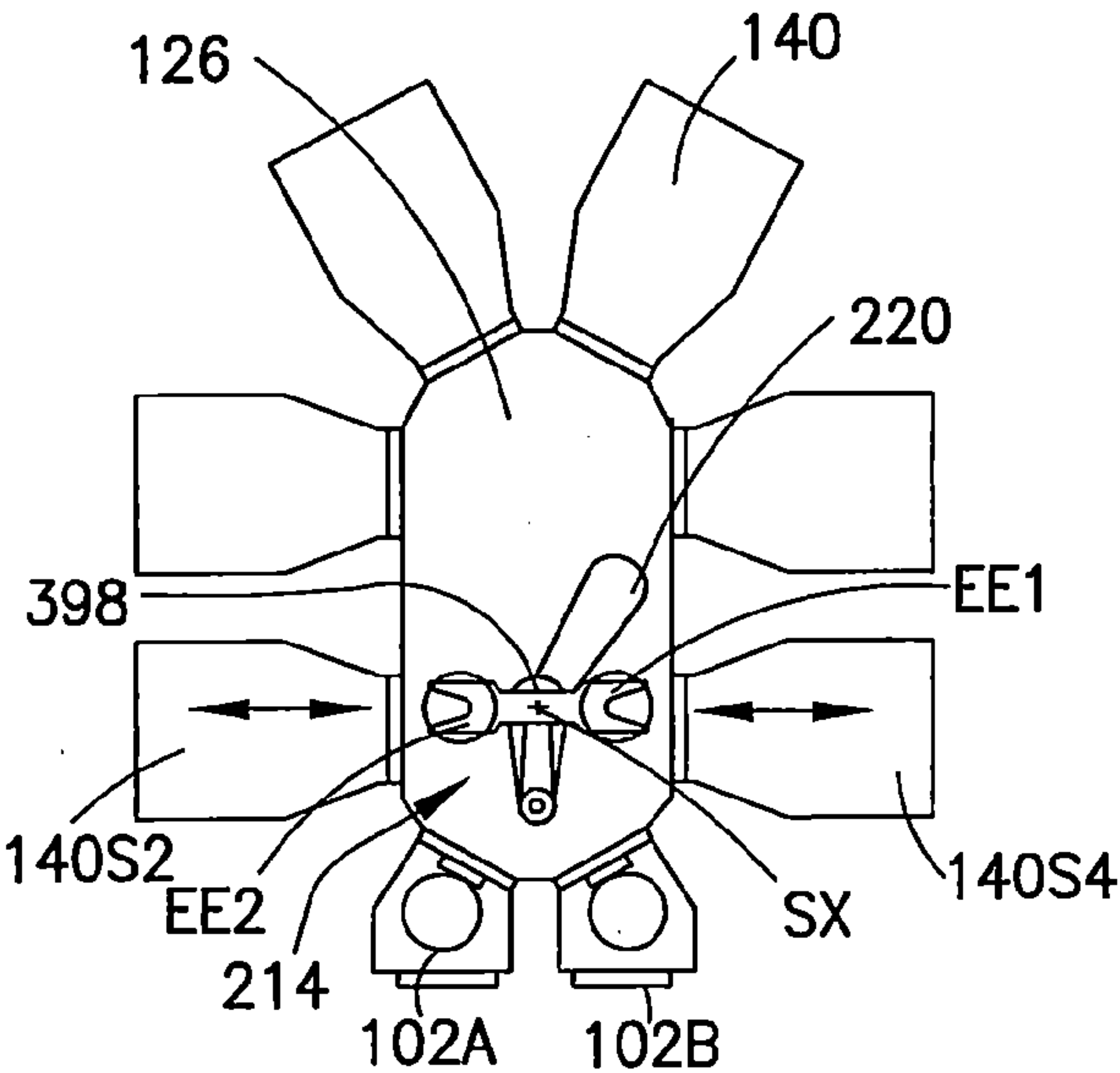


圖 4A

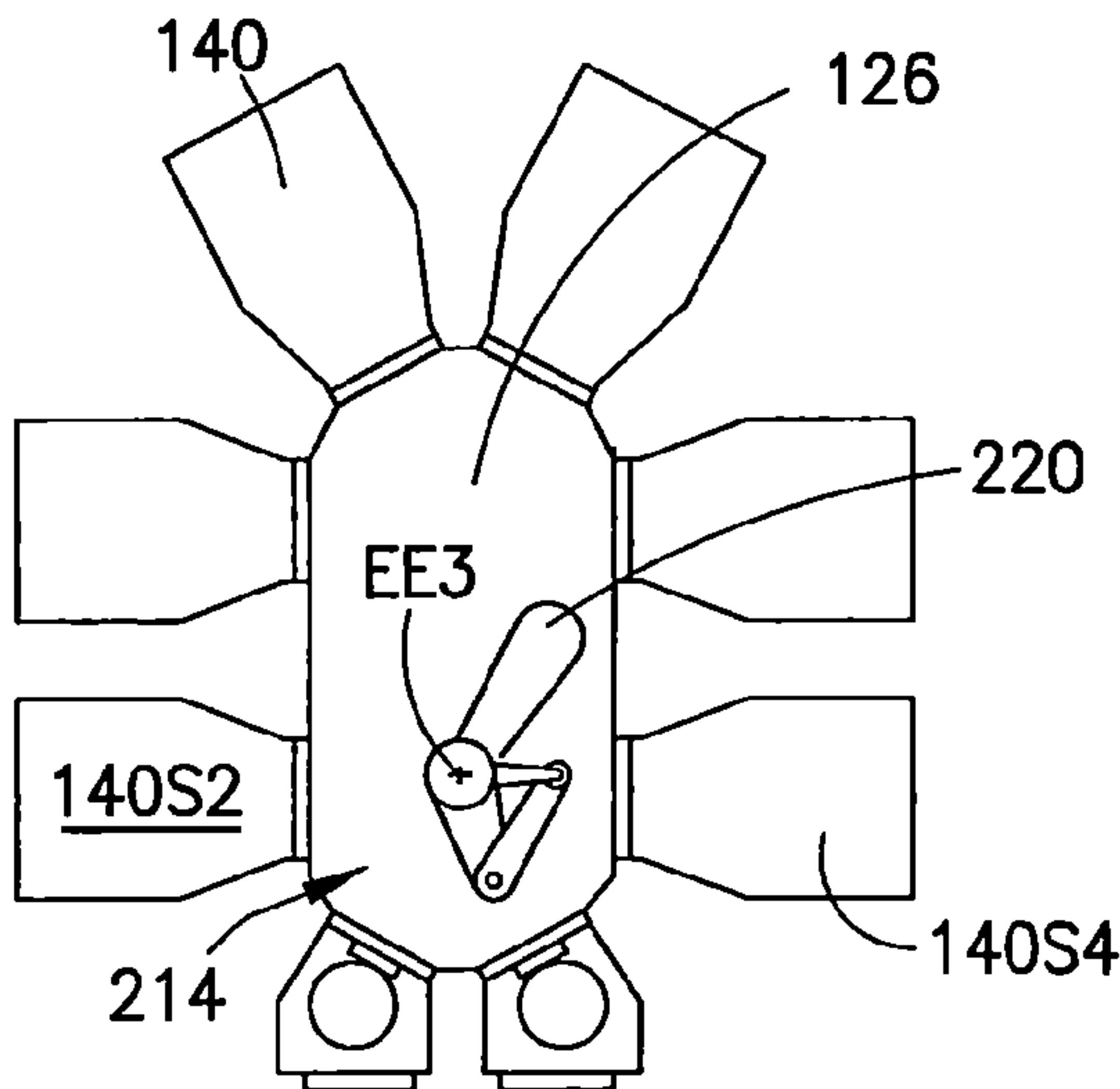


圖 4B

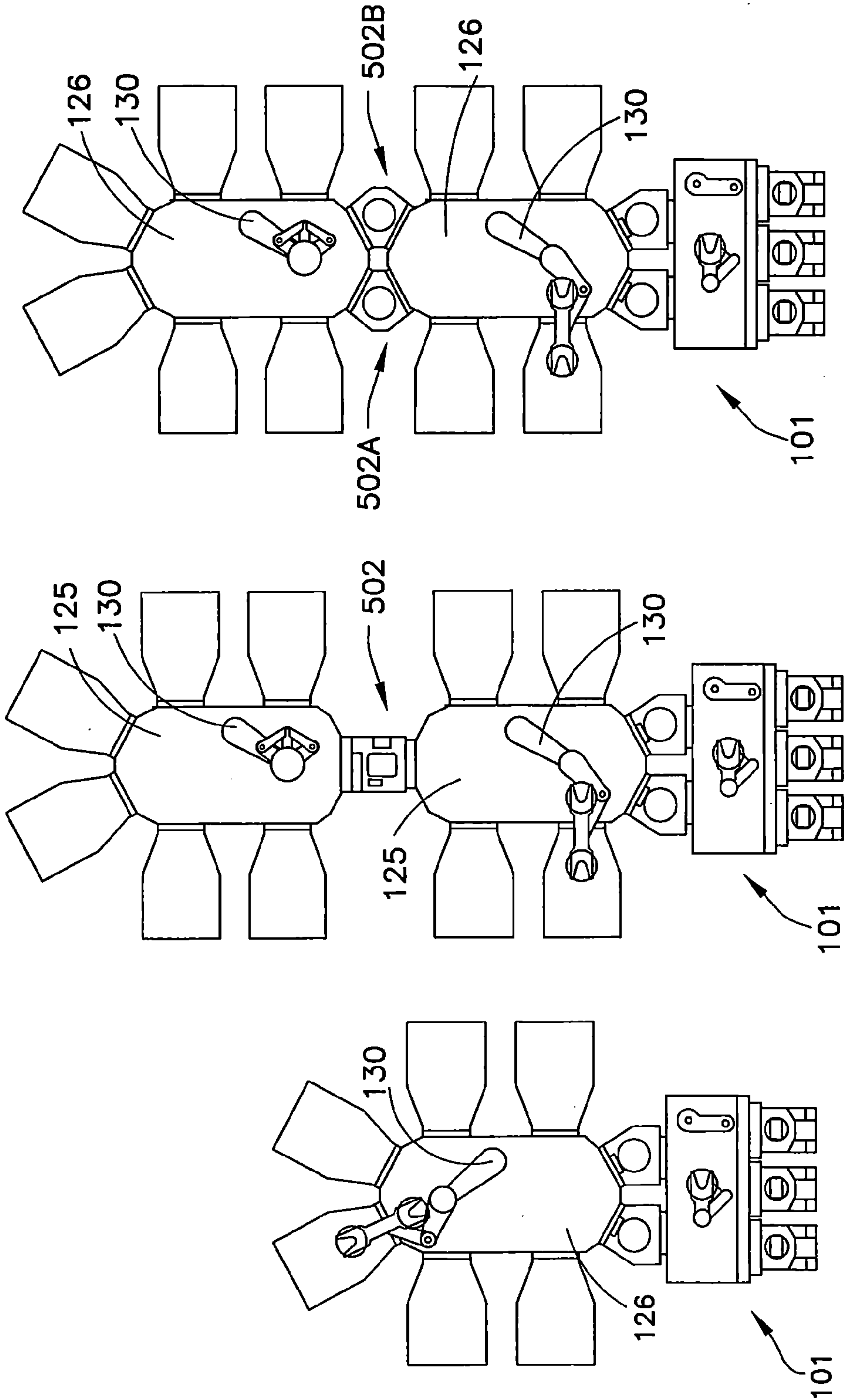


圖 5A

圖 5B

圖 5C

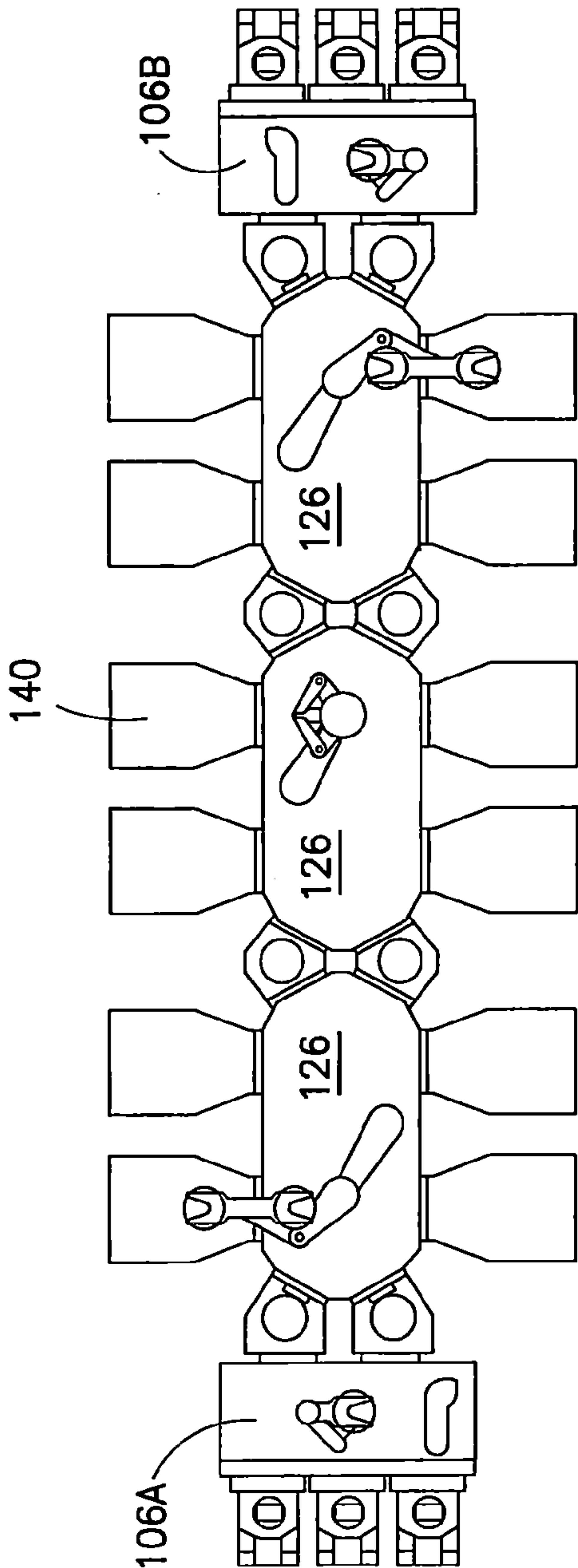


圖 5D

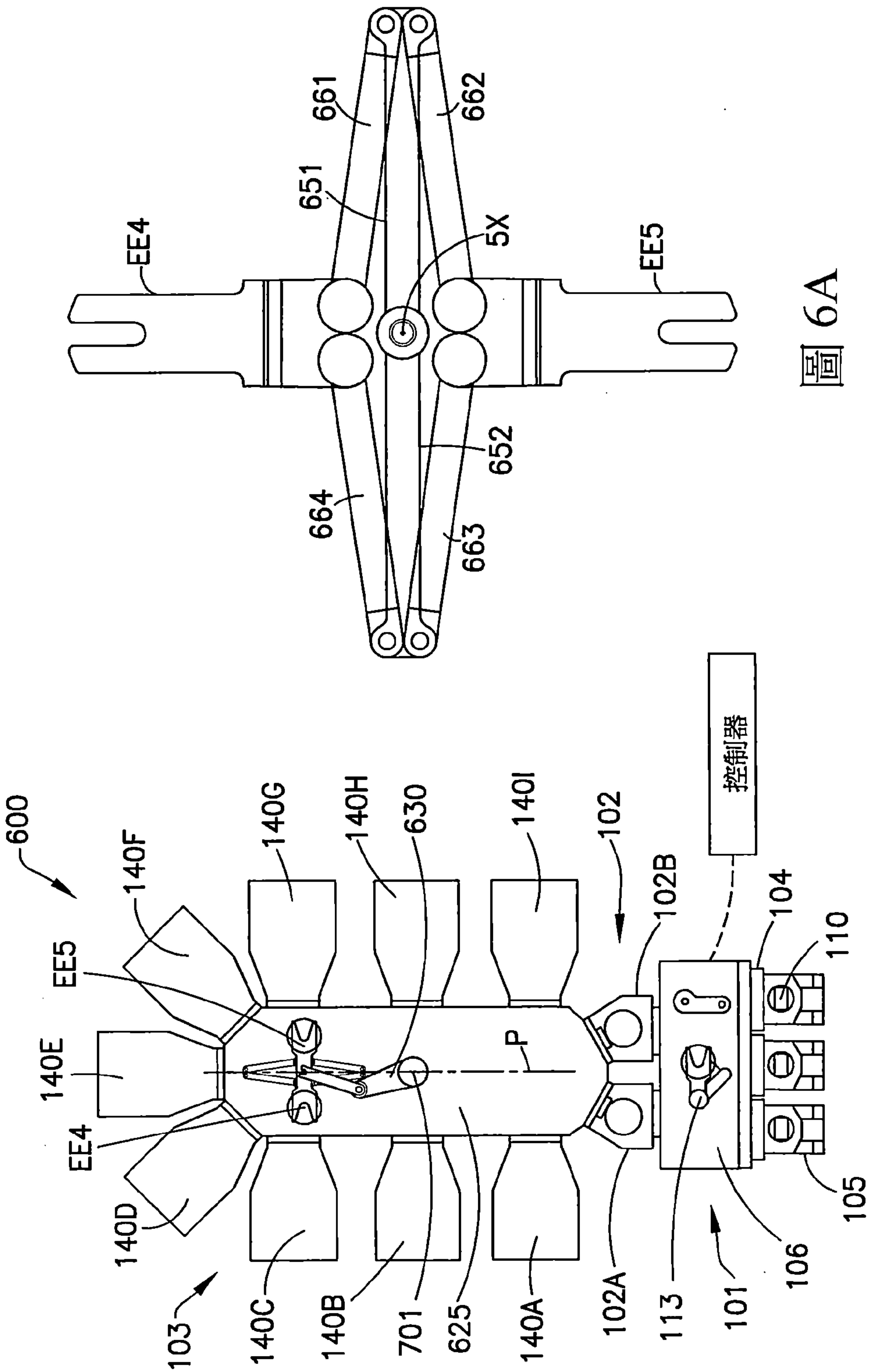


圖 6

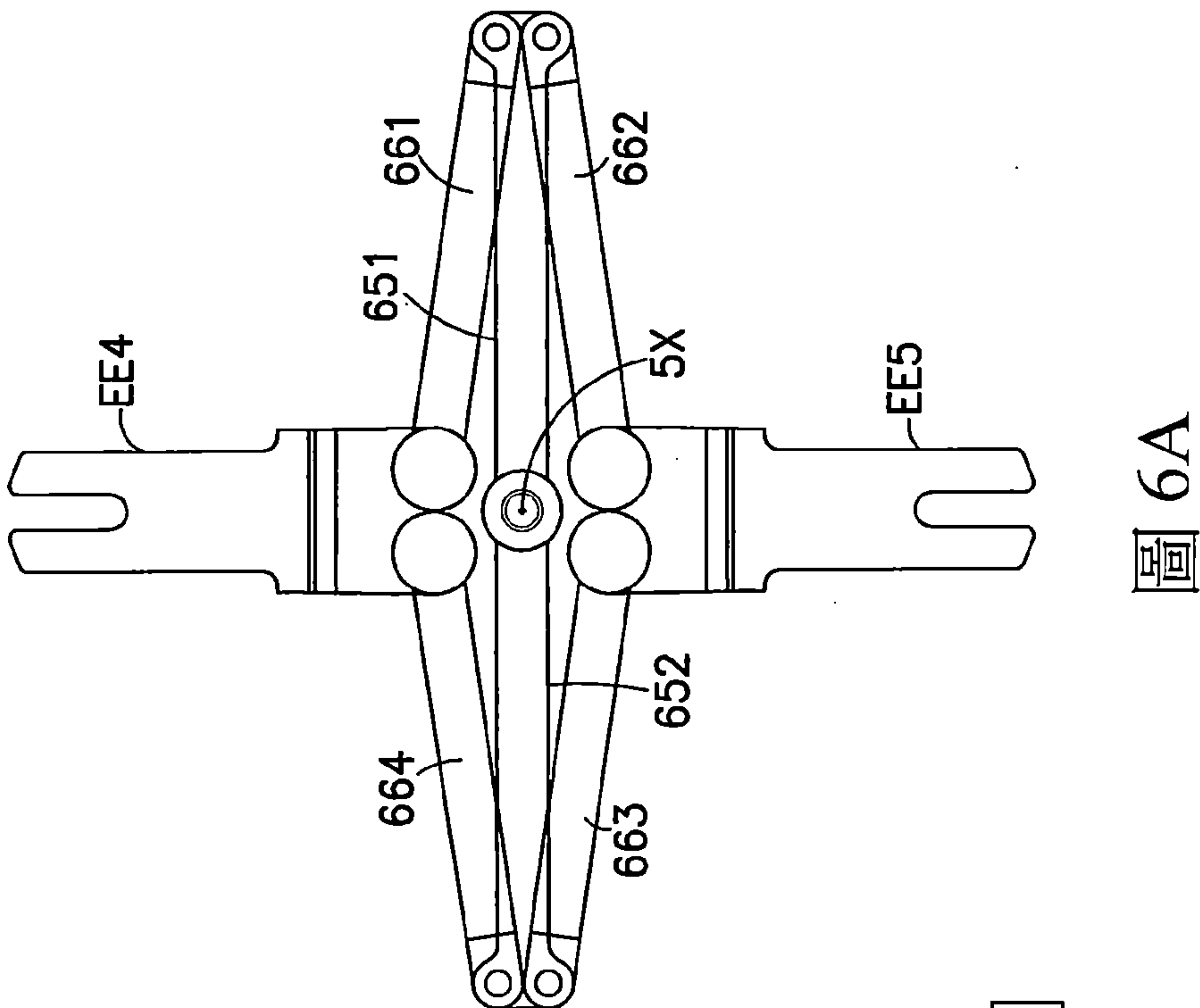


圖 6A

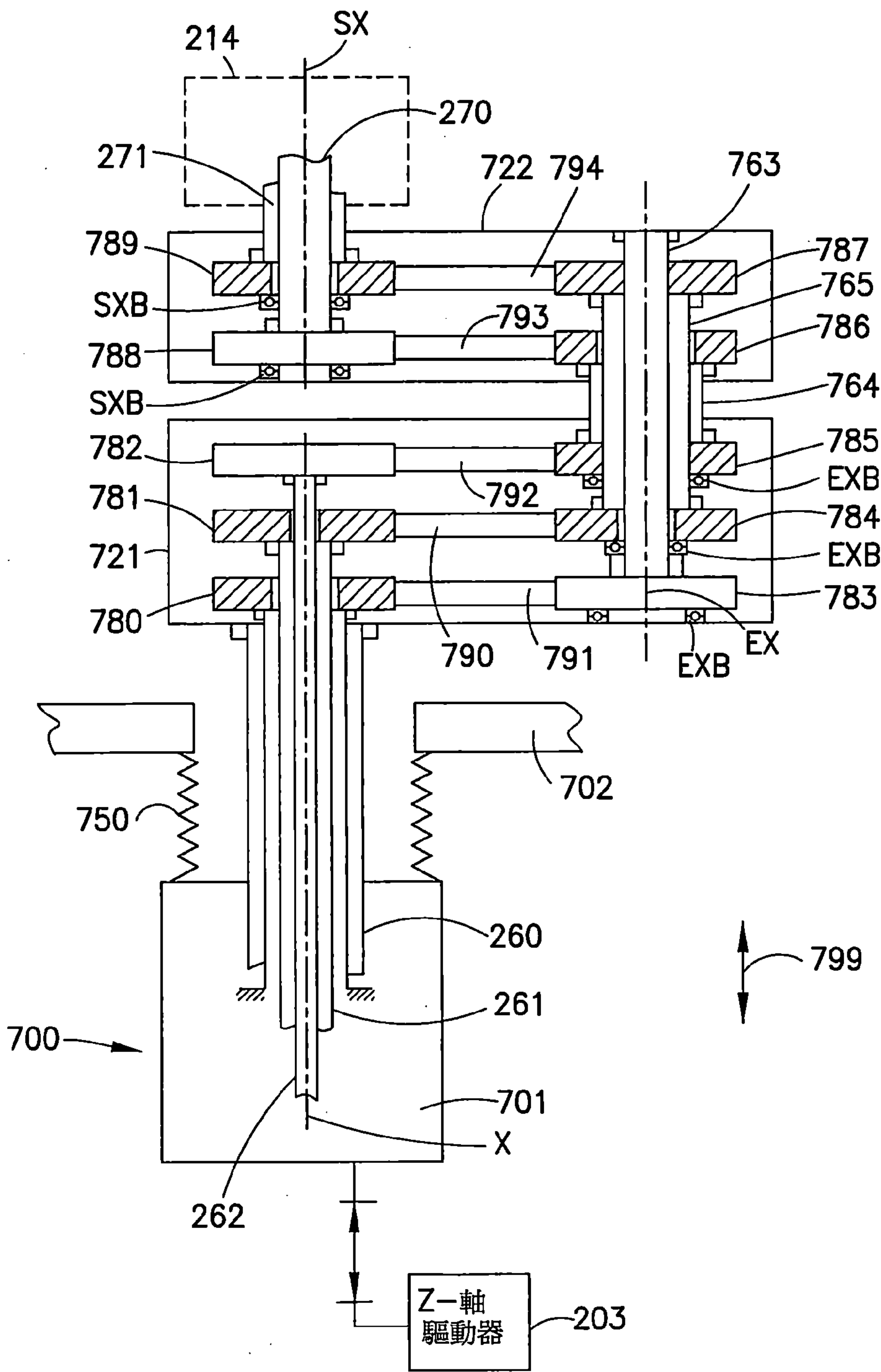


圖 7B

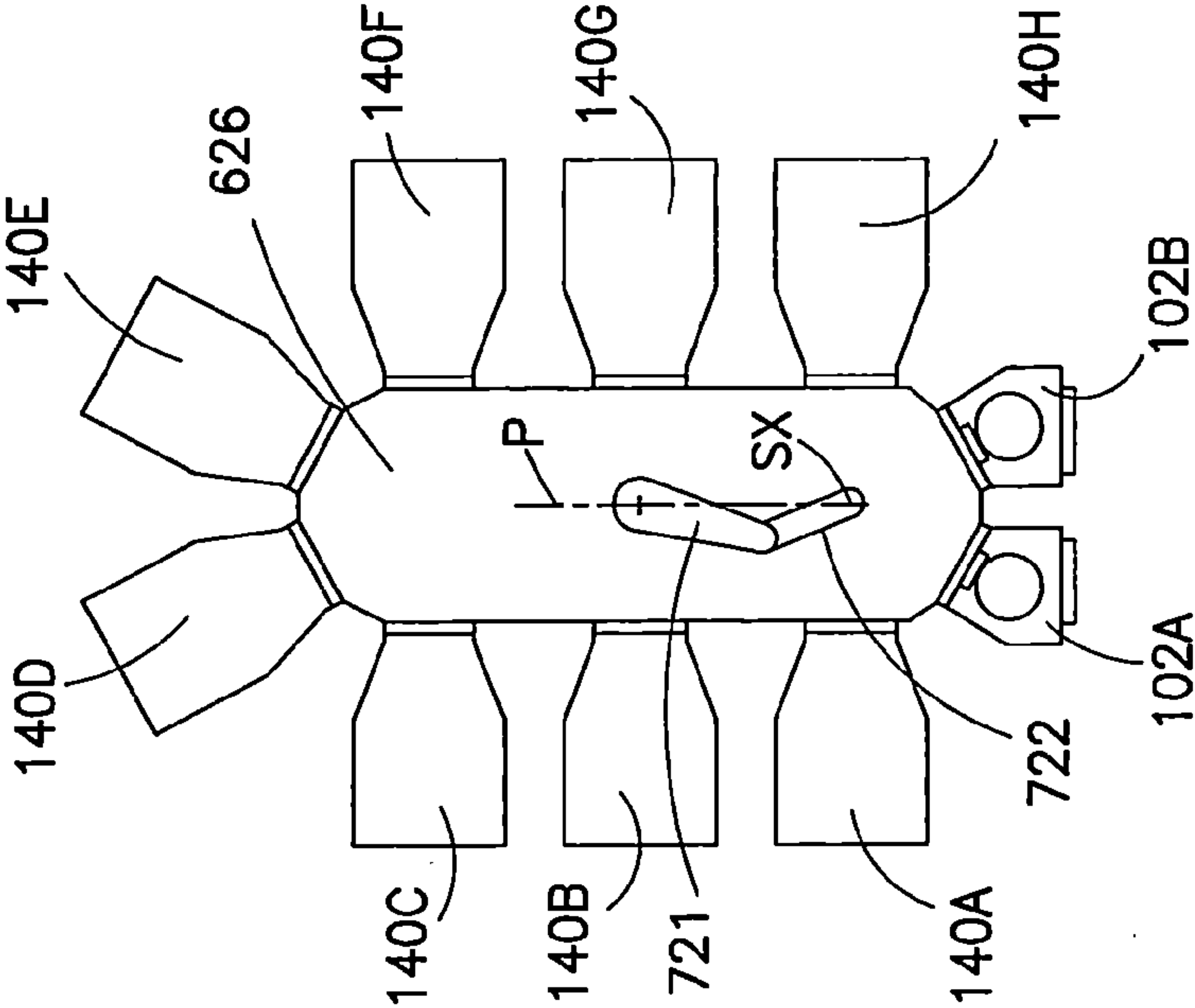


圖 8A

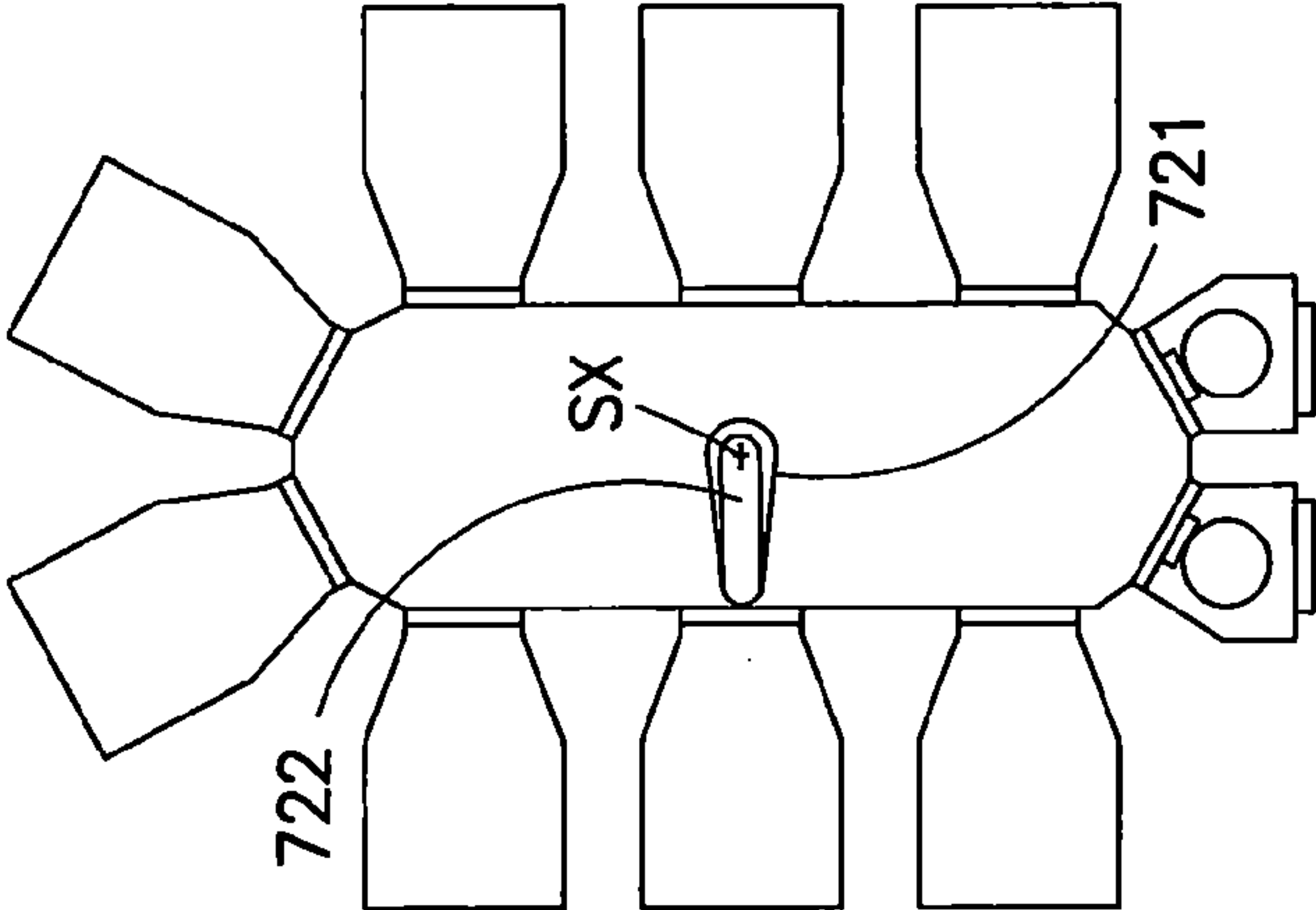


圖 8B

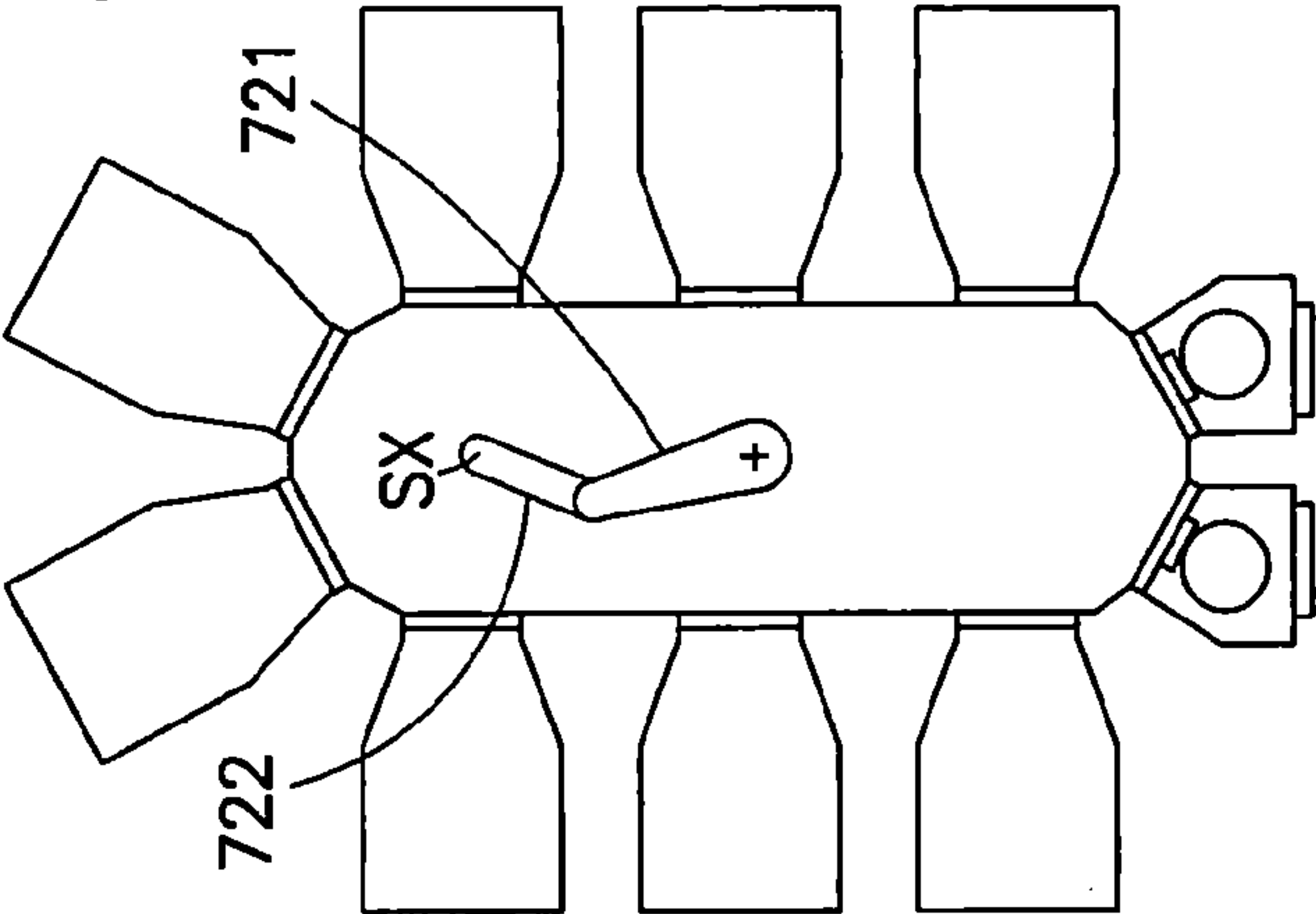


圖 8C

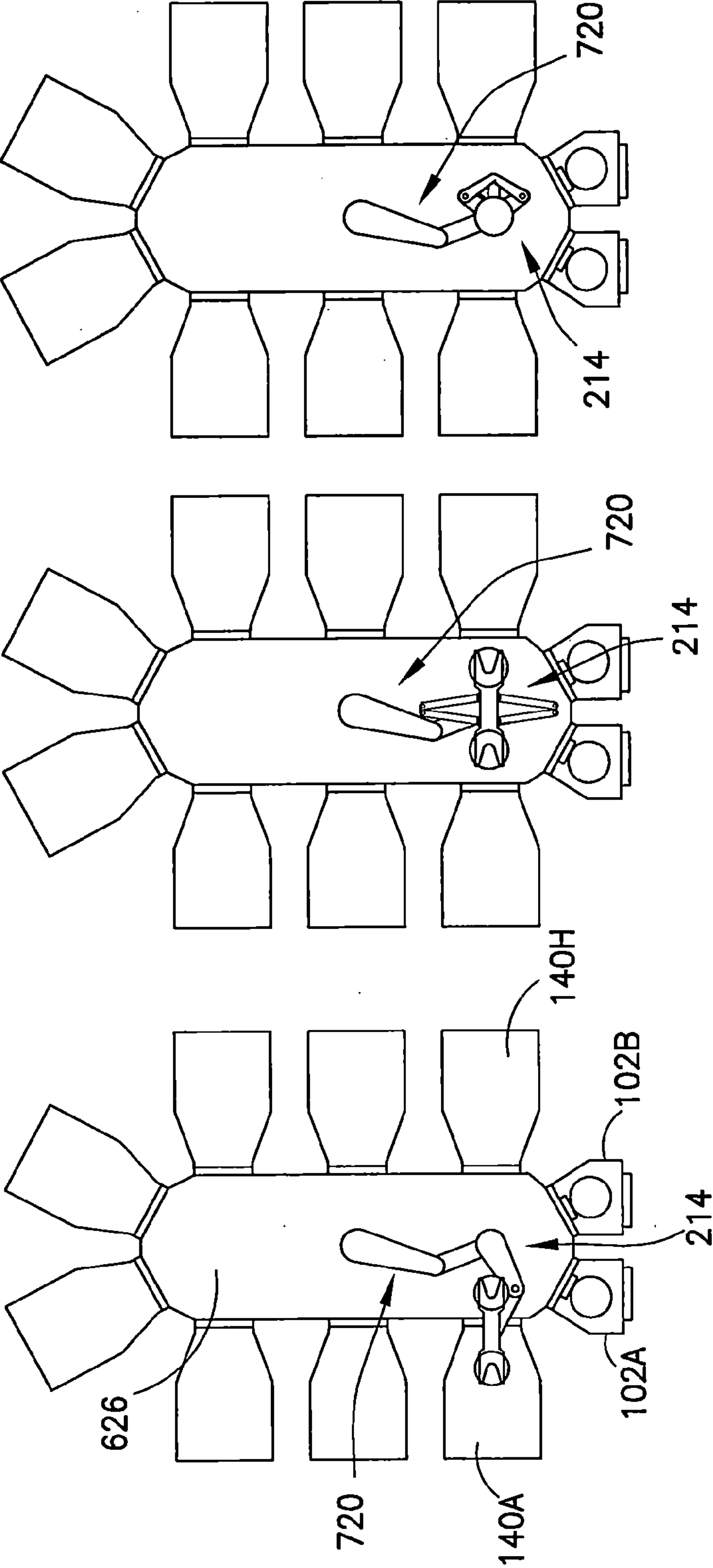


圖 9A

圖 9B

圖 9C

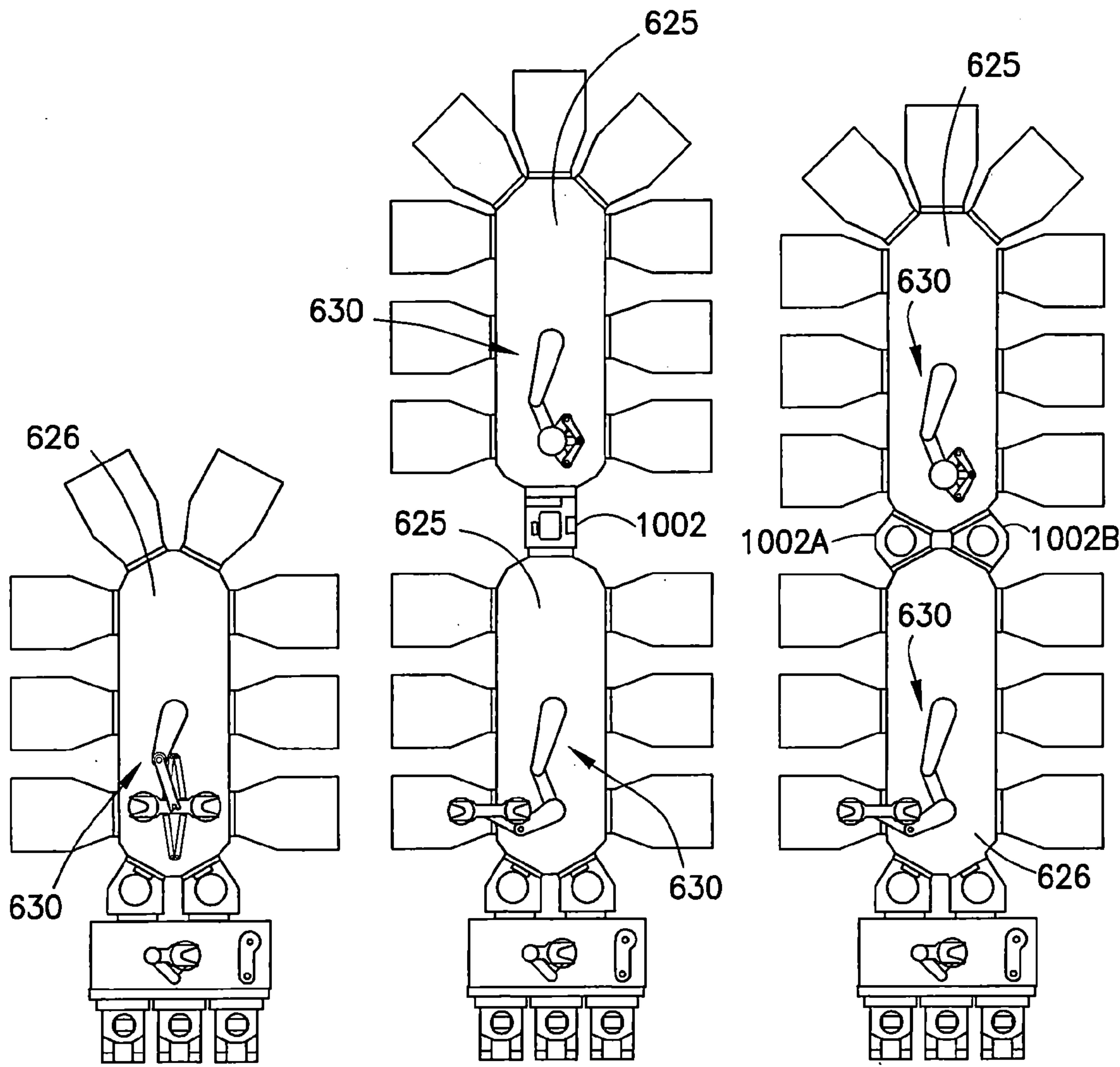


圖 10A

圖 10B

圖 10C

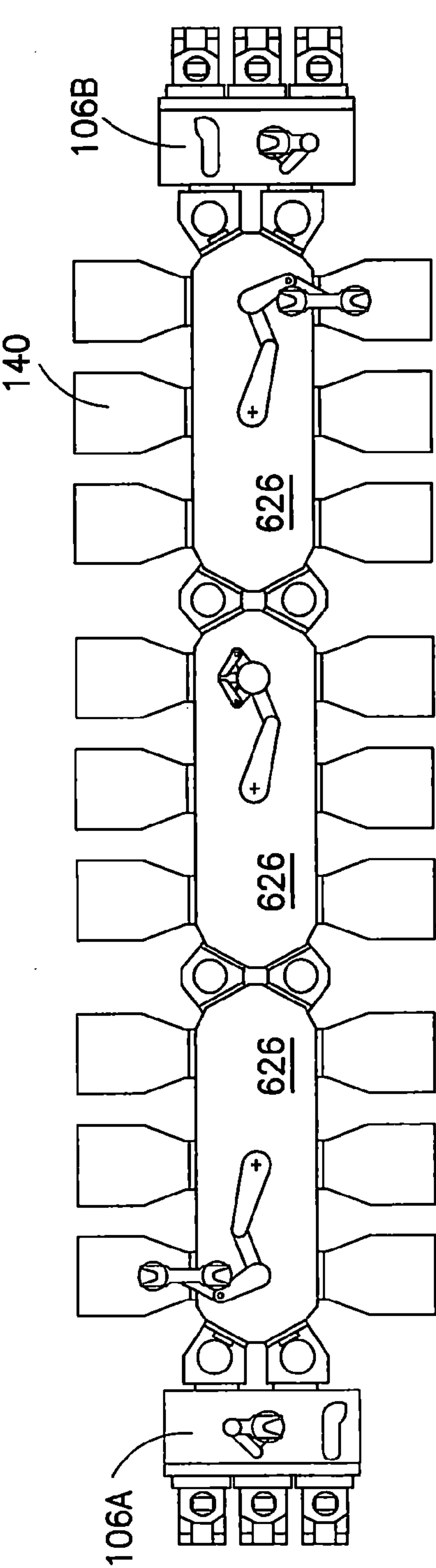


圖 10D

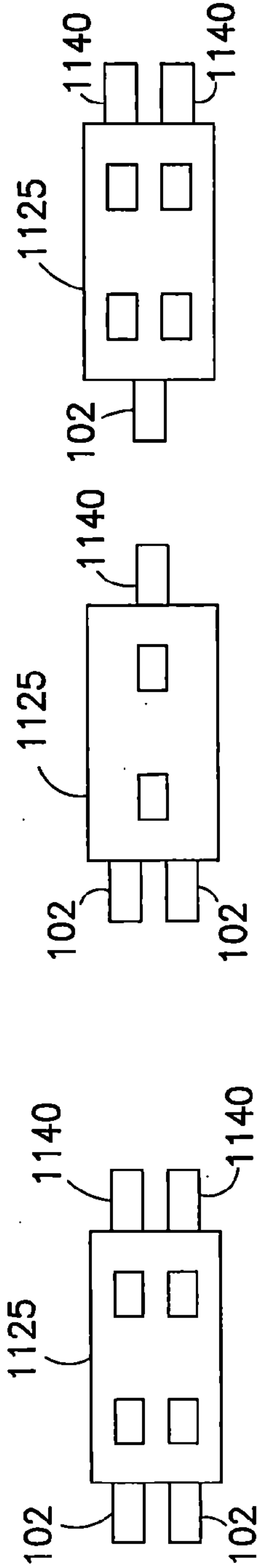


圖 11A

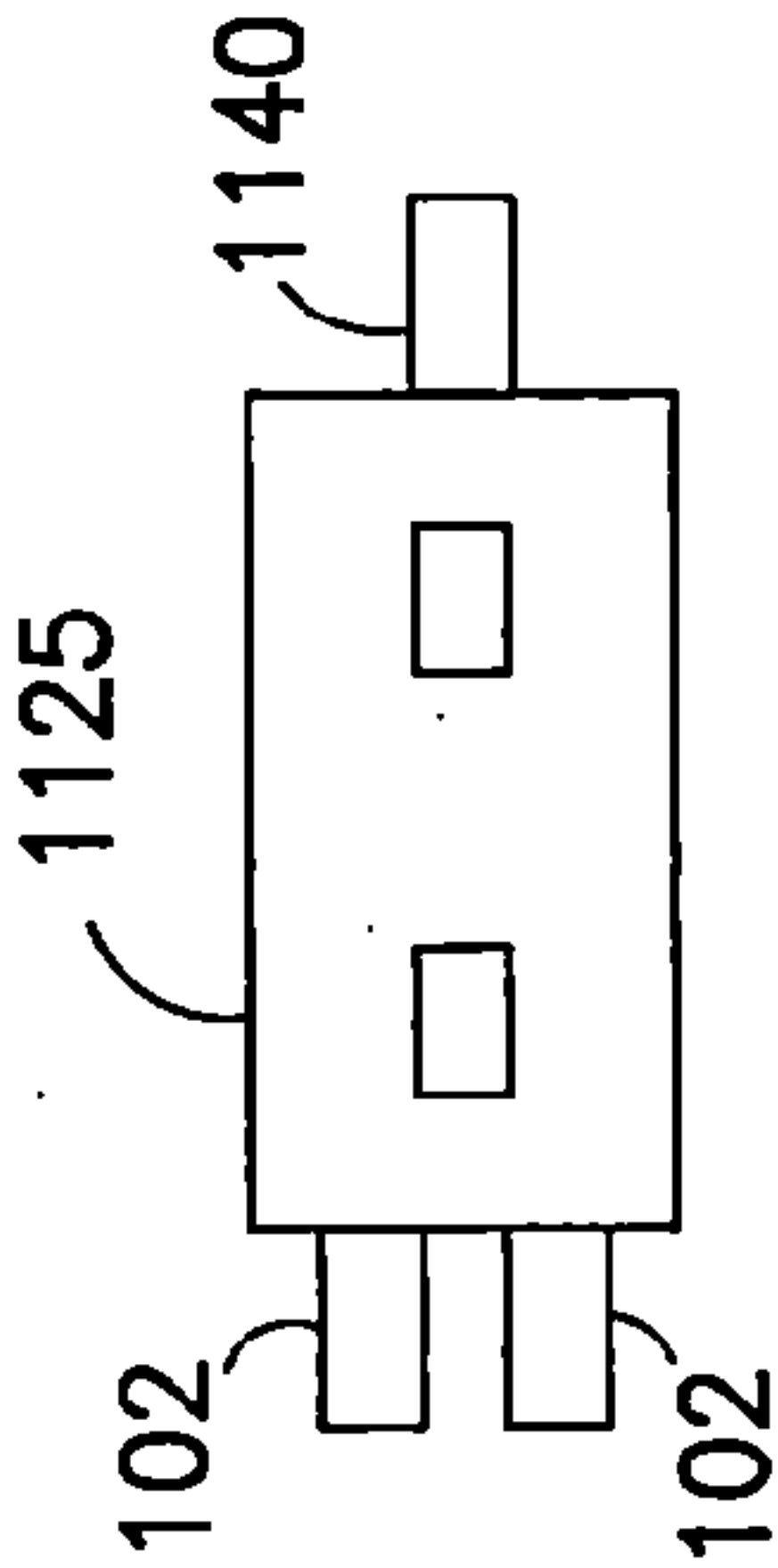


圖 11B

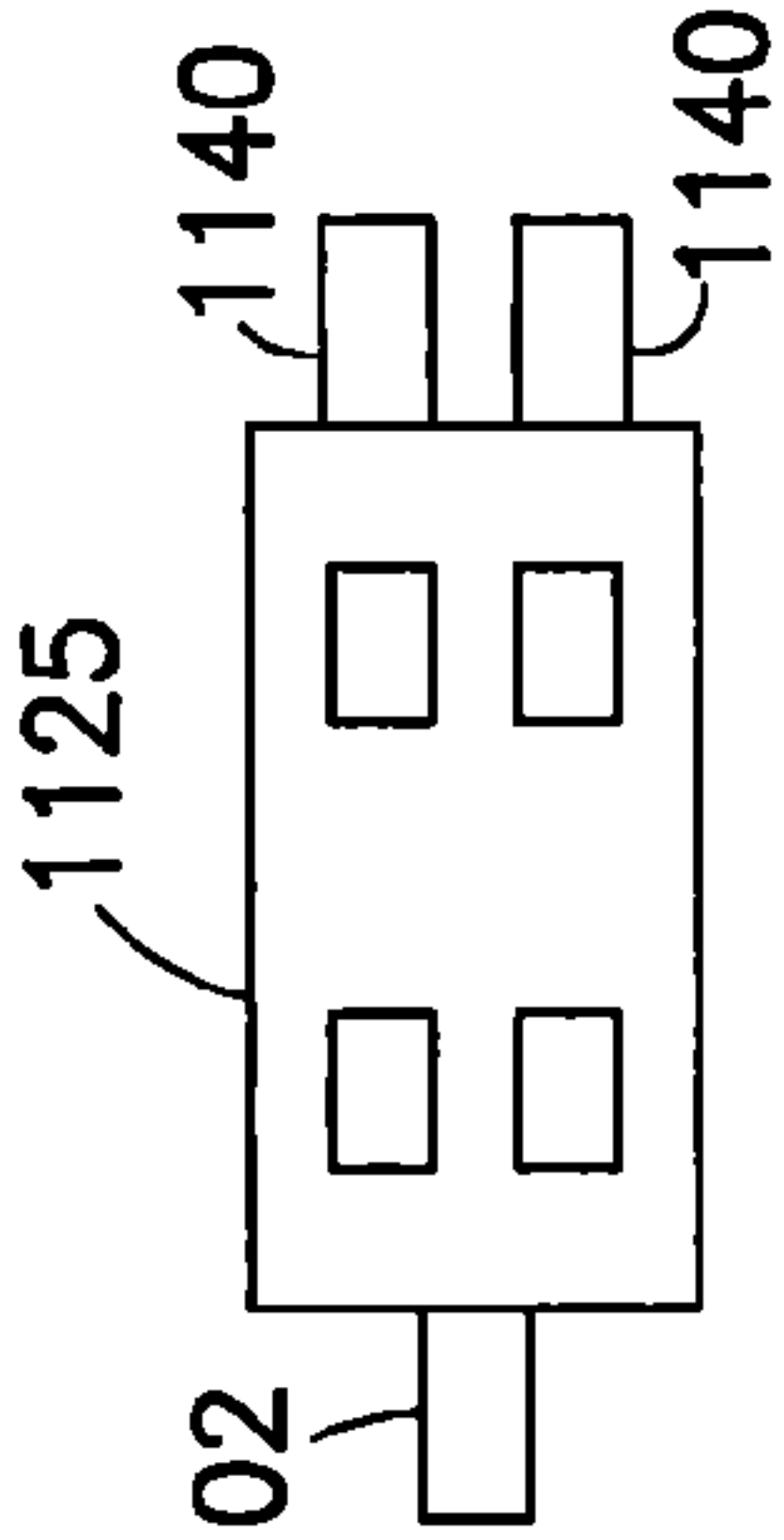


圖 11C

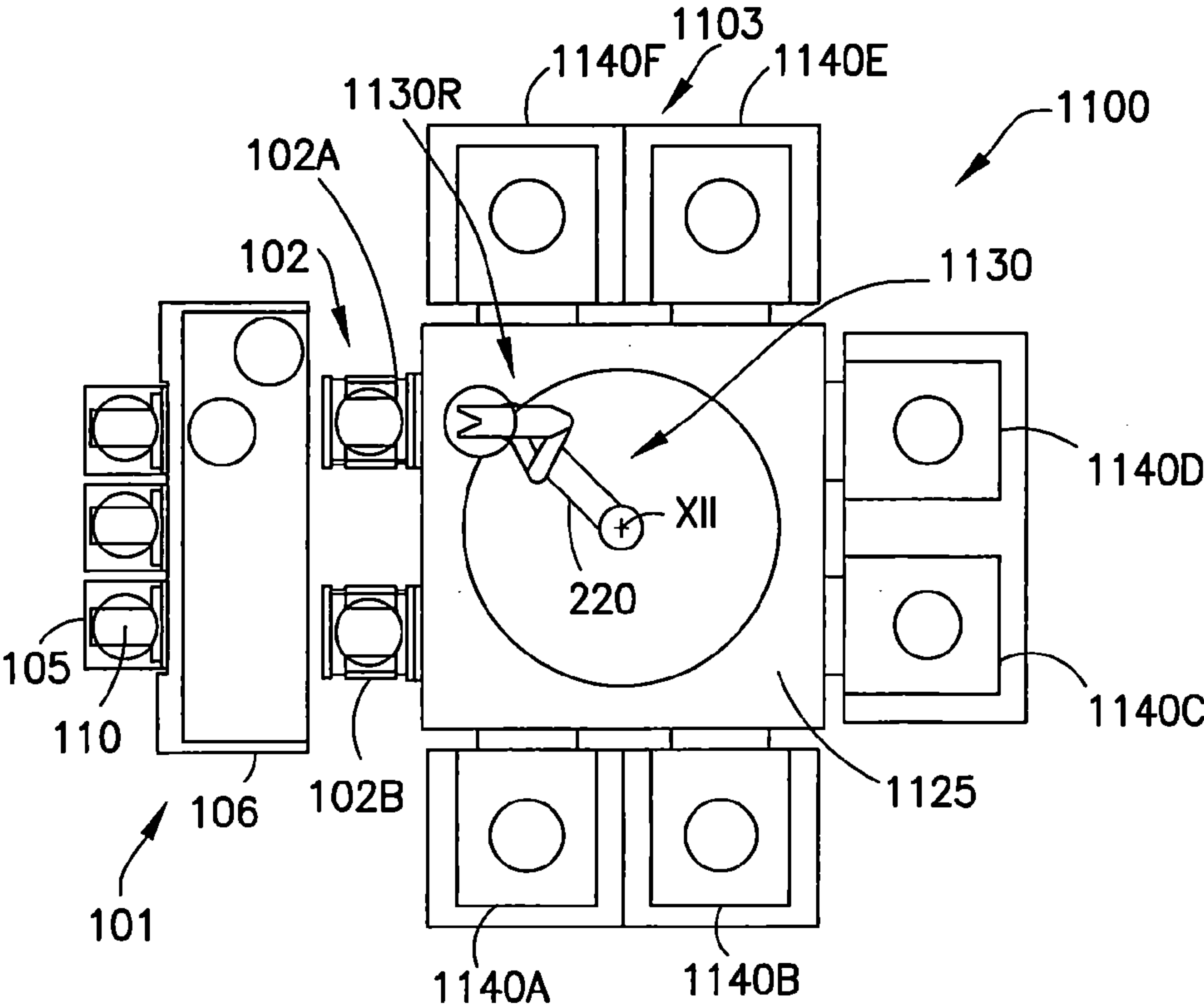


圖 11

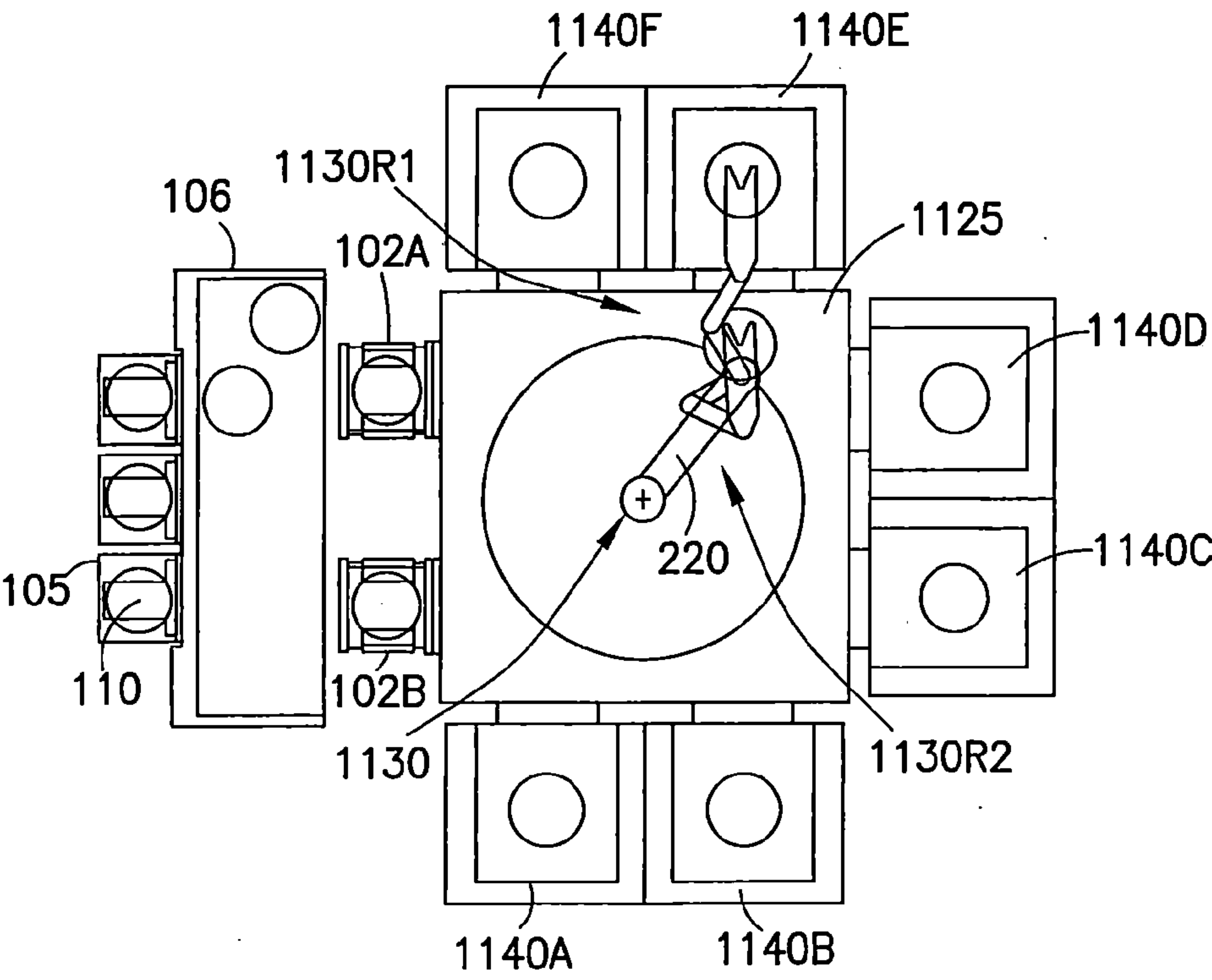


圖 12

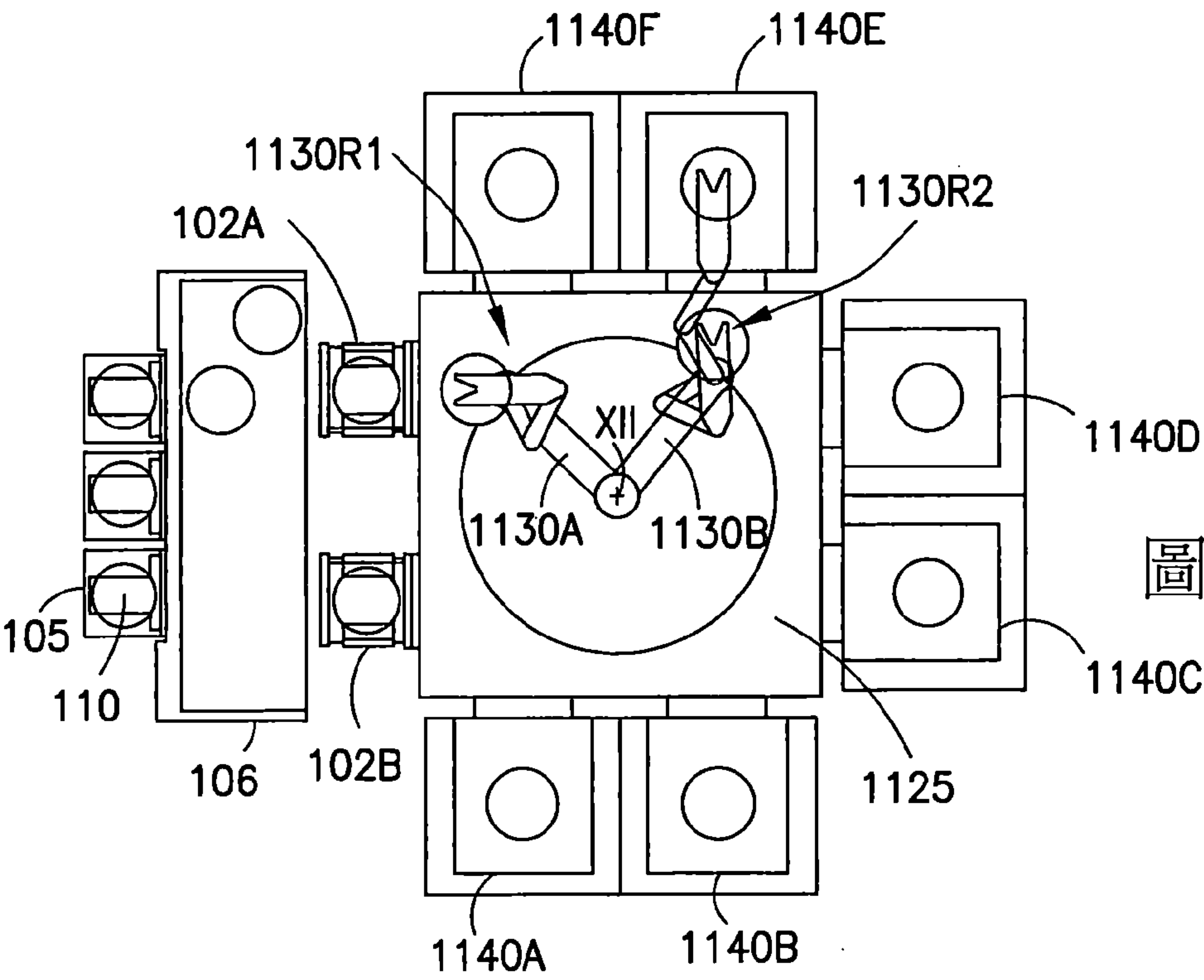


圖 13

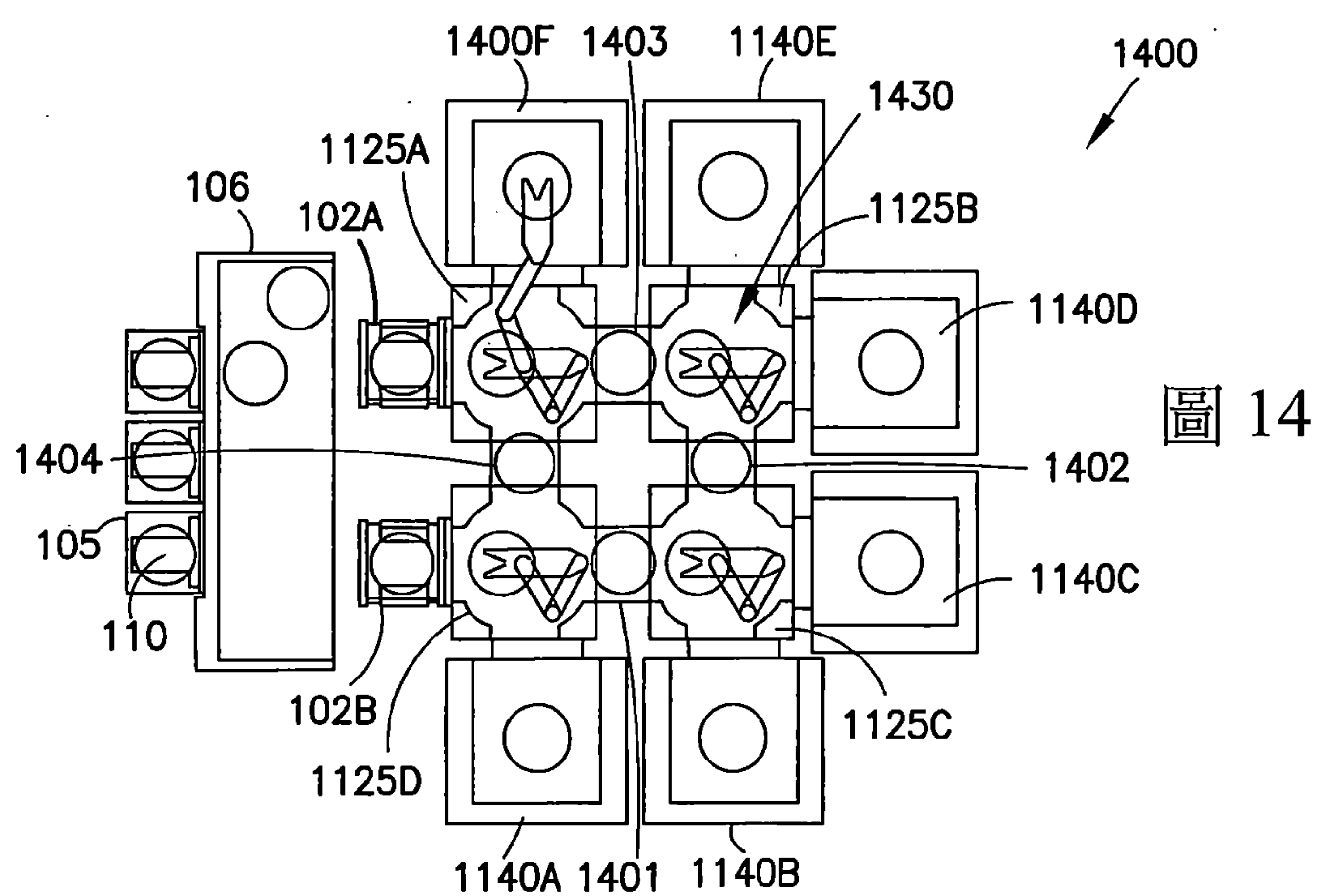


圖 14

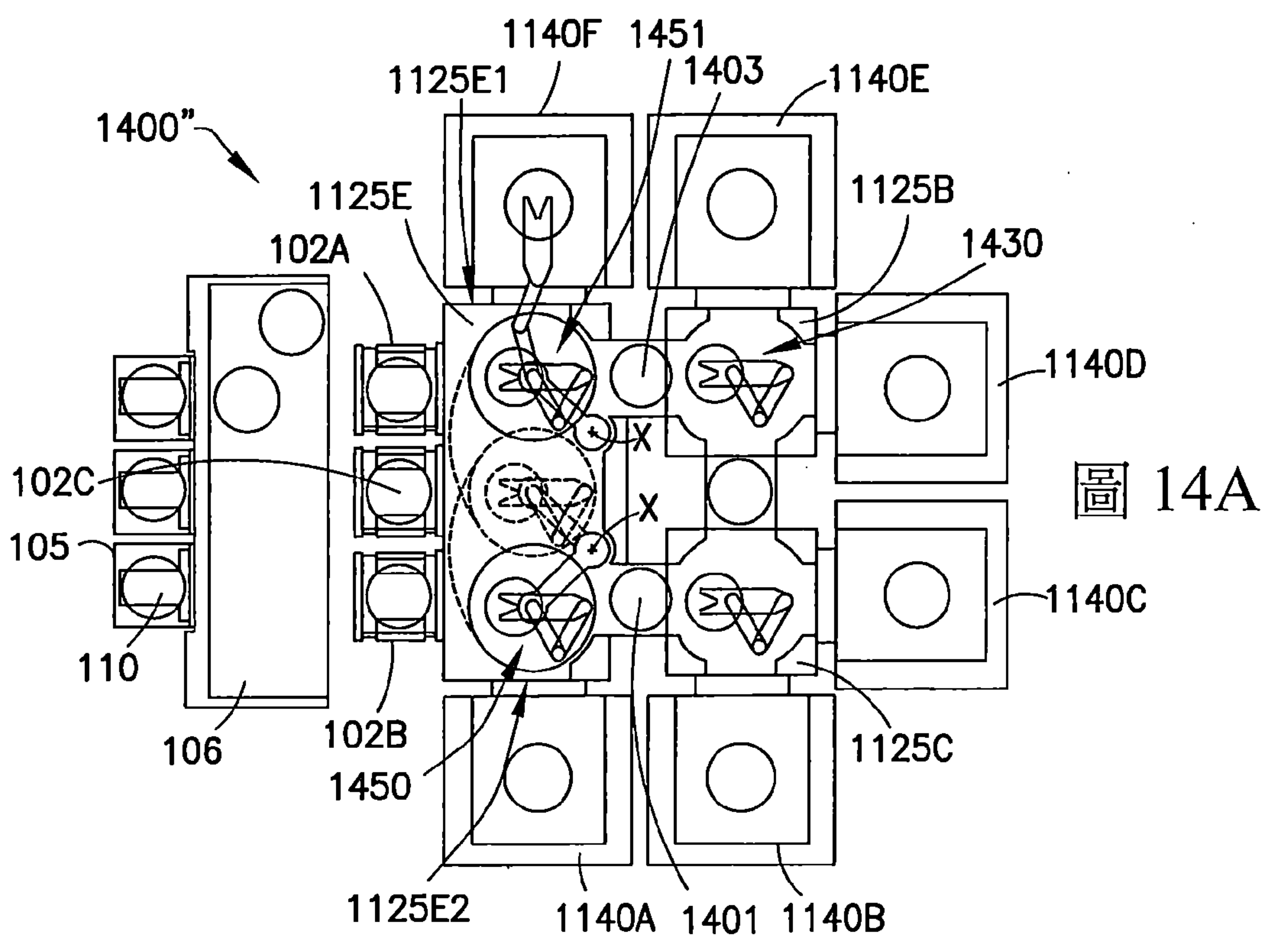


圖 14A



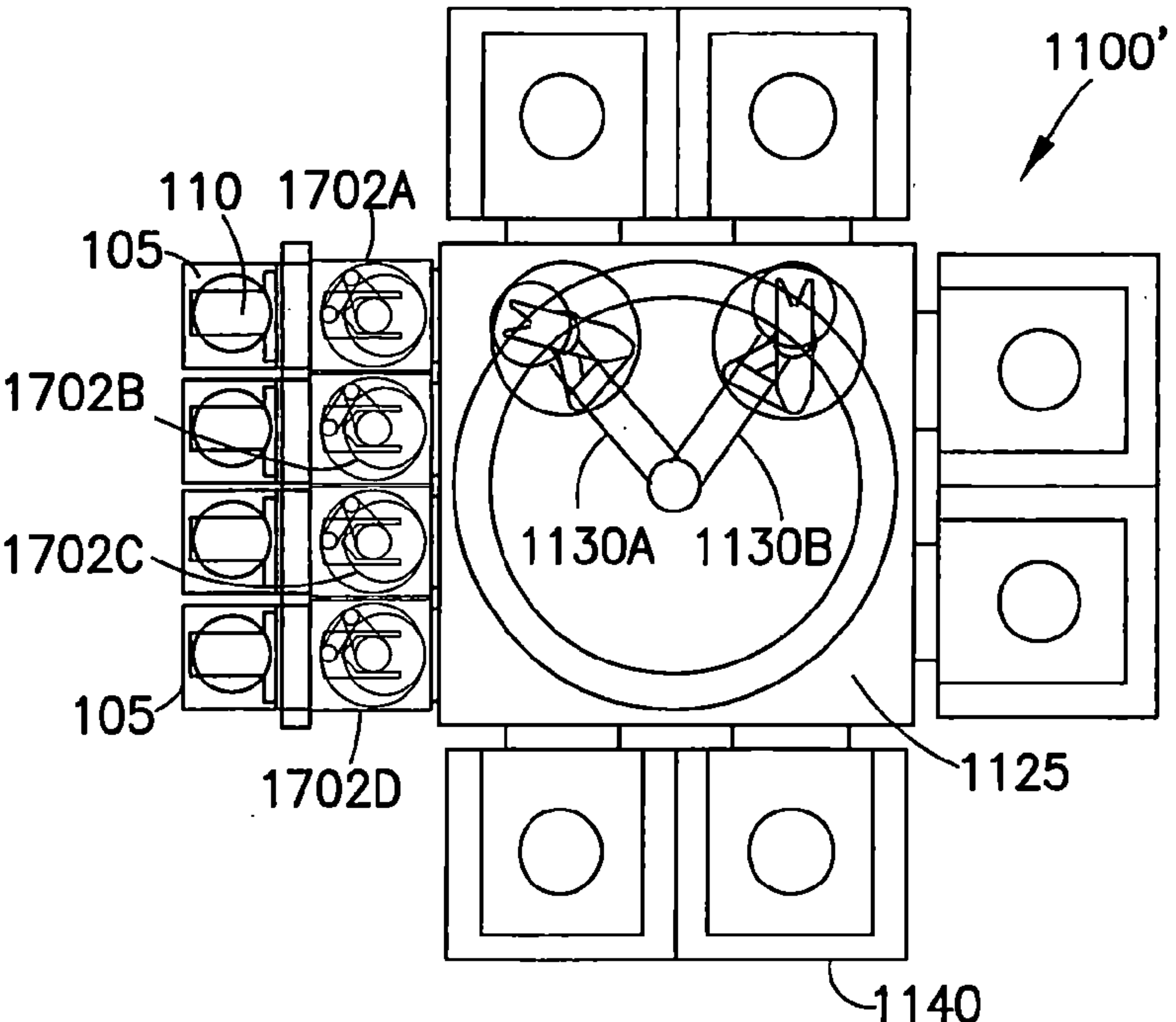


圖 17

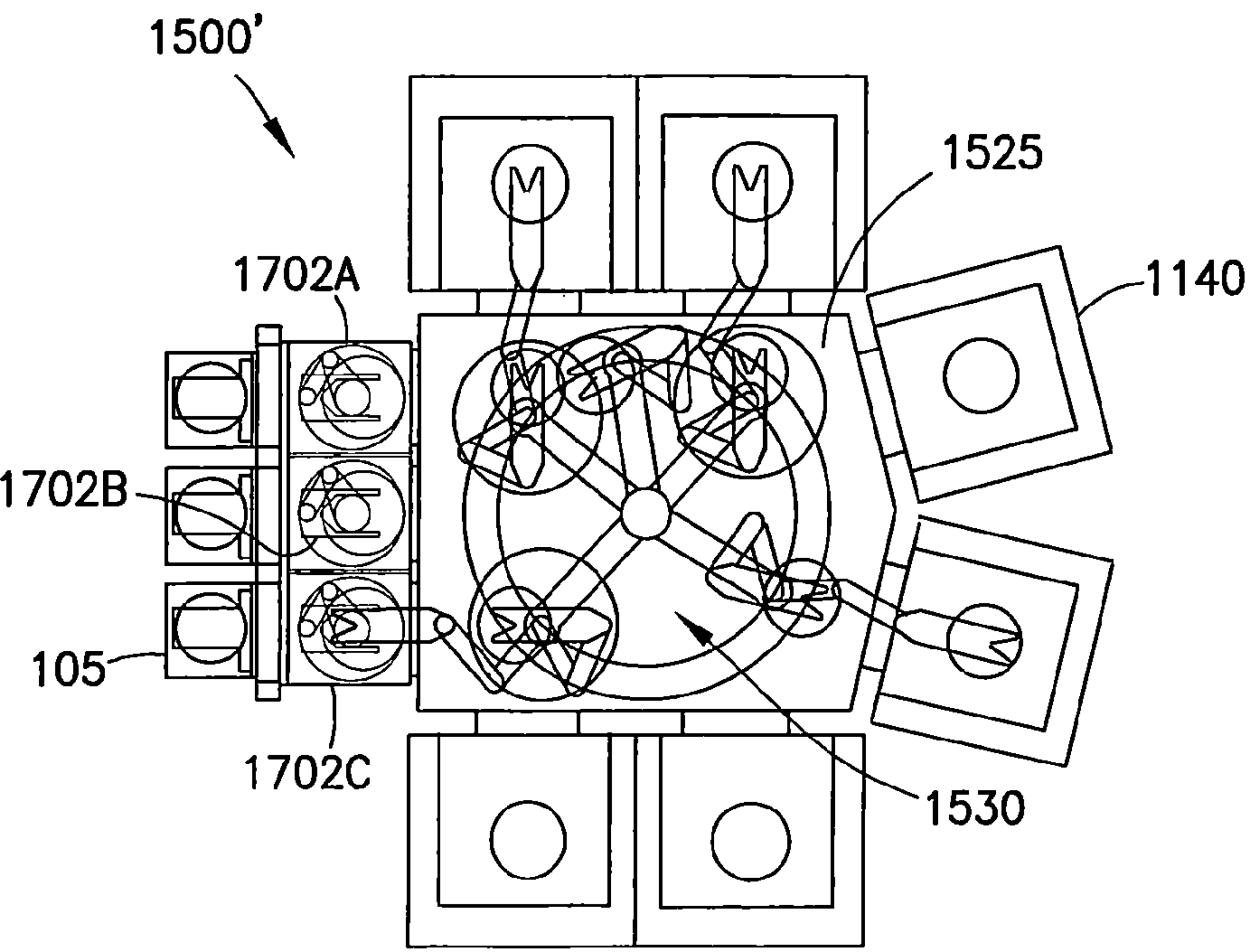


圖 18

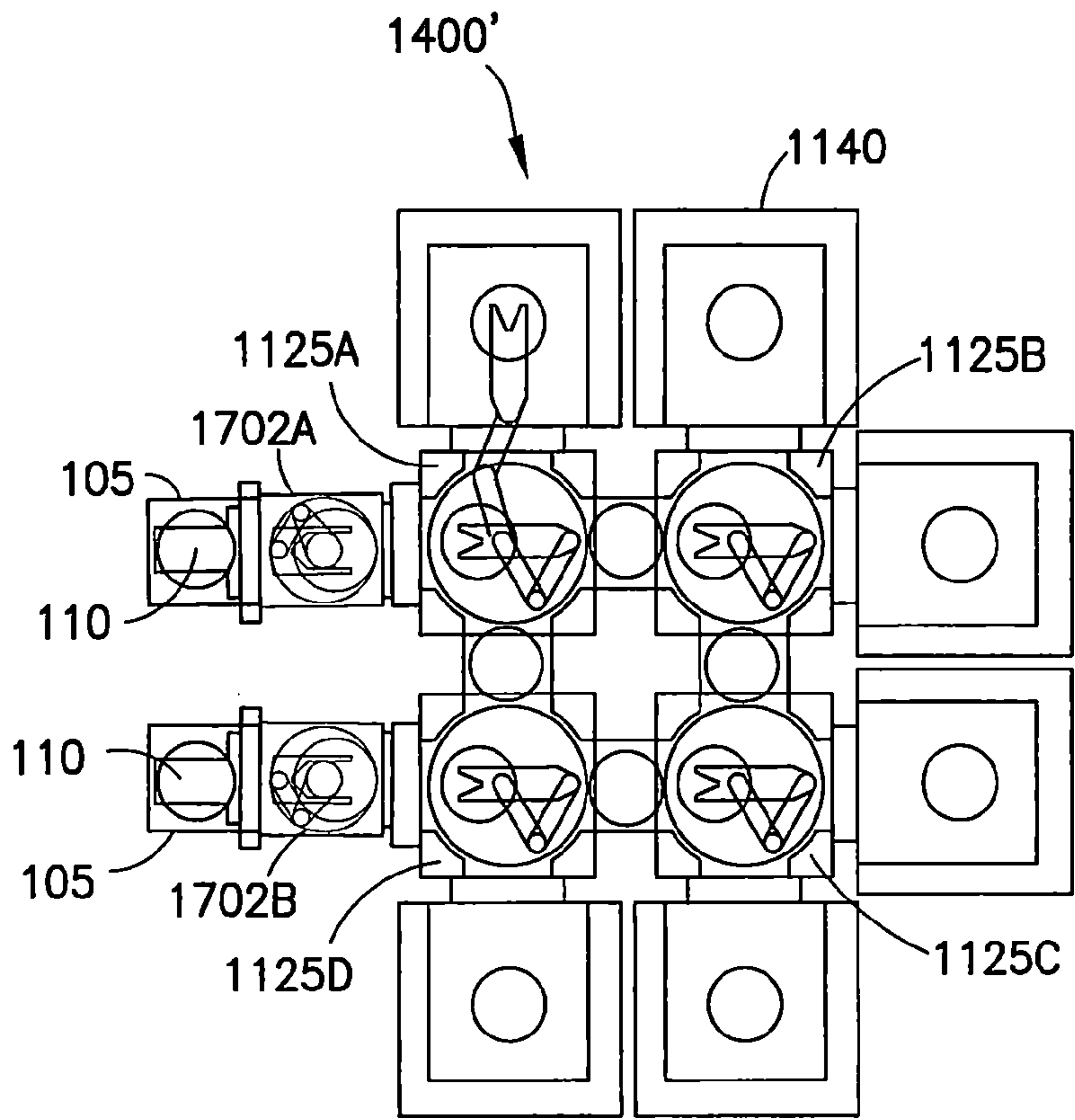


圖 19

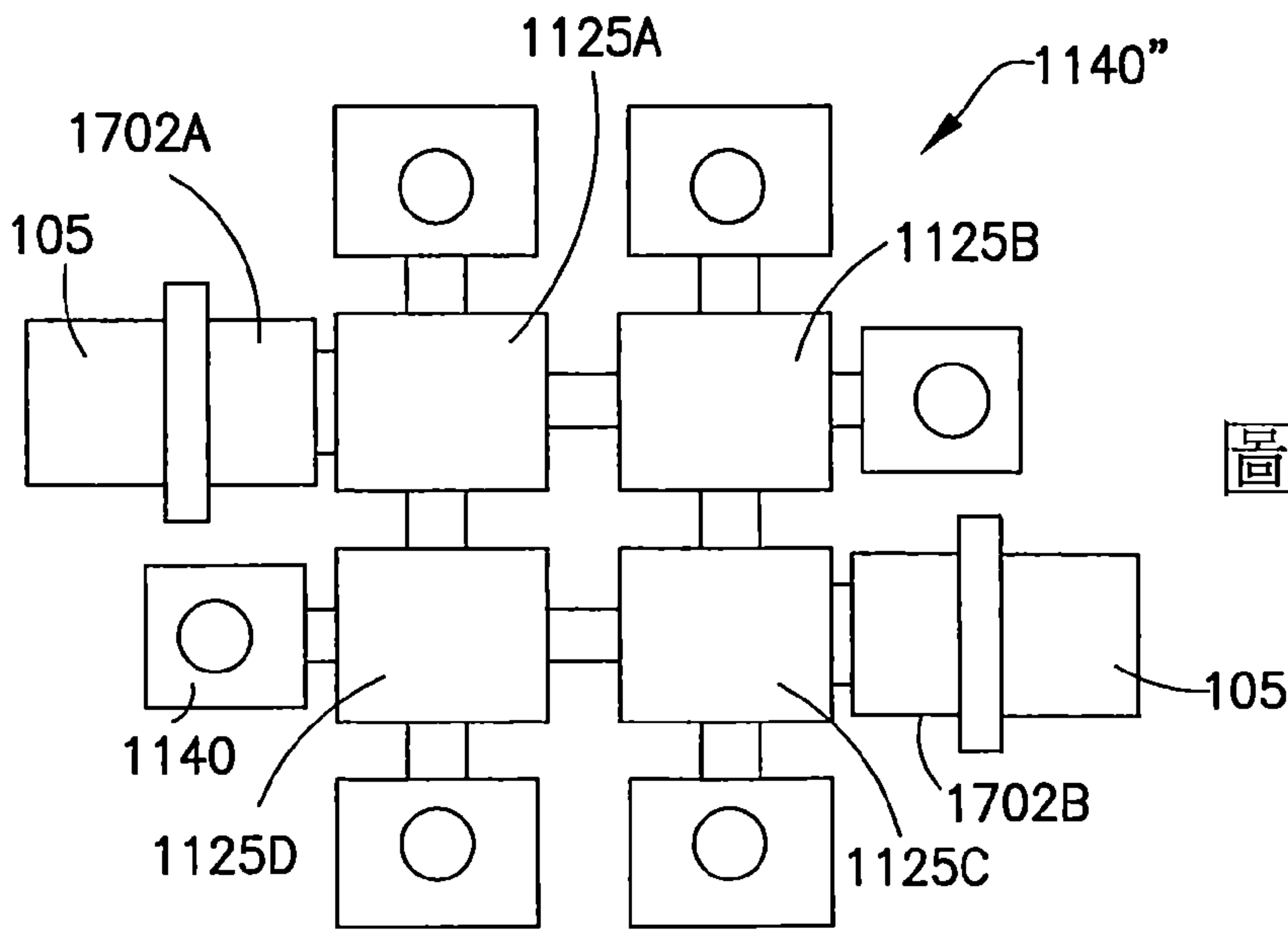
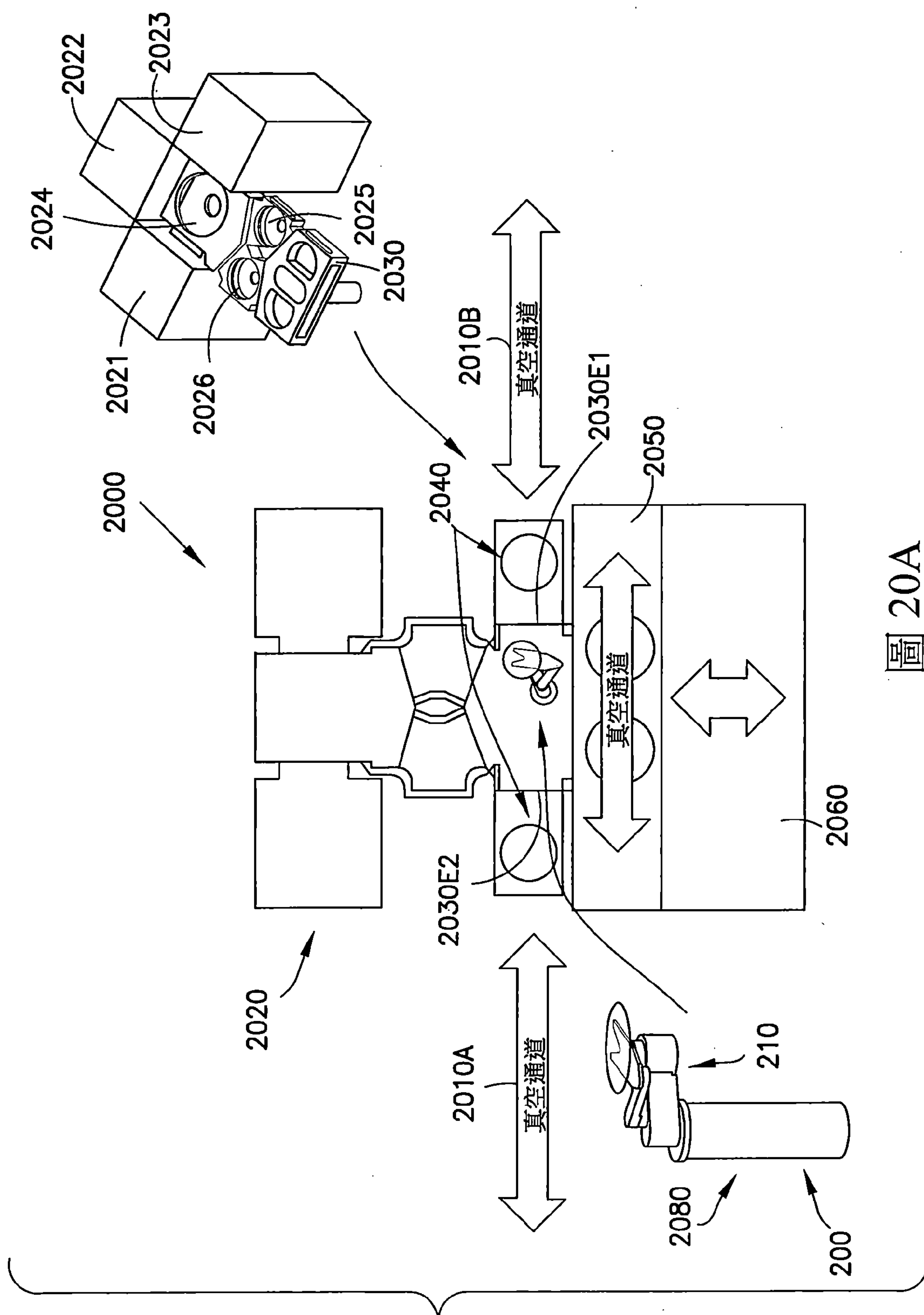
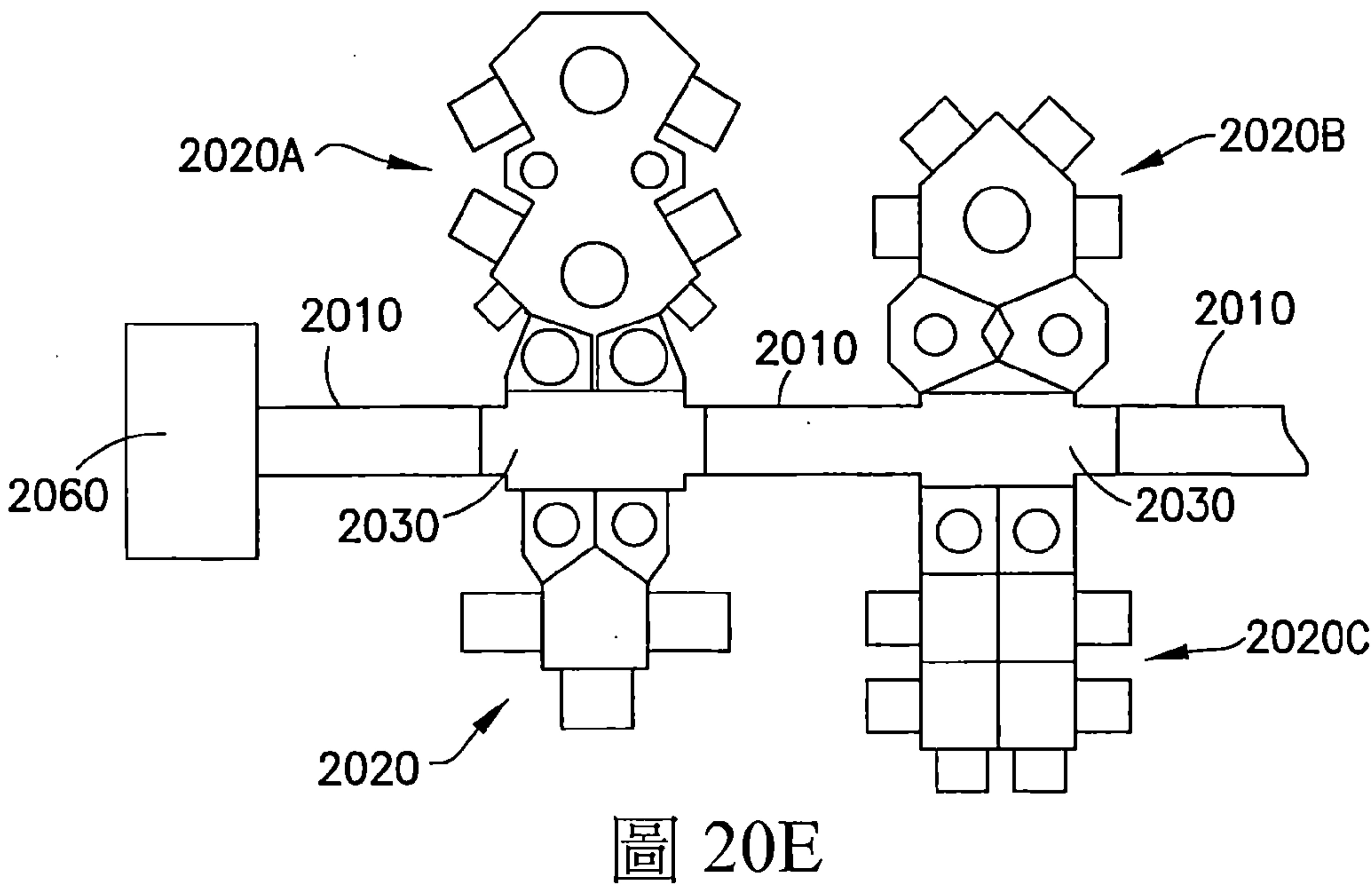
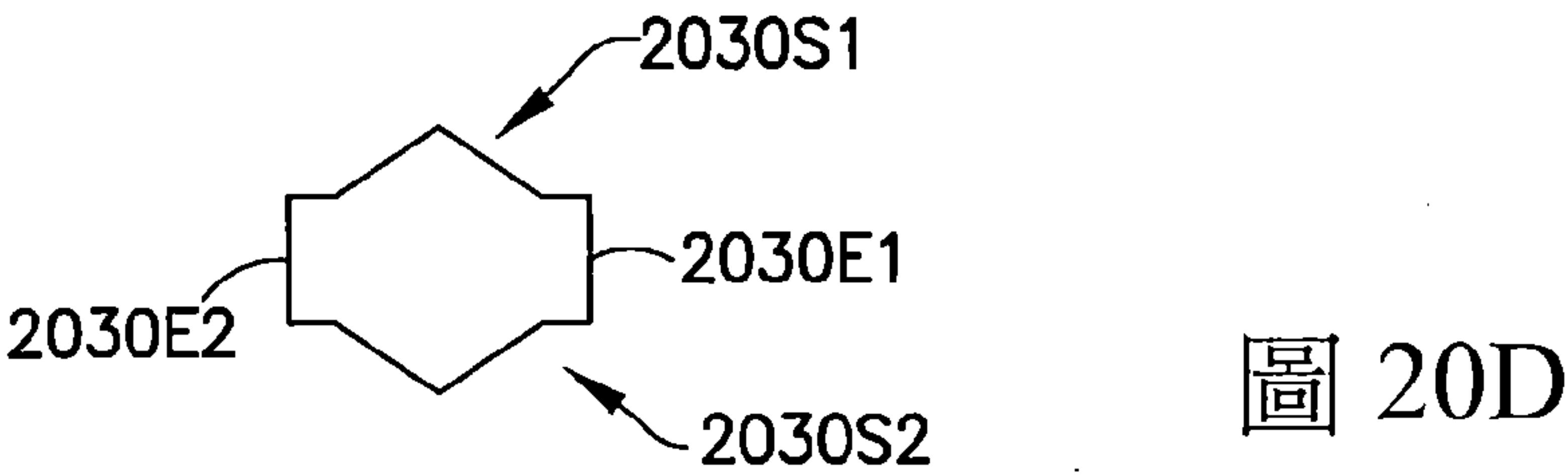
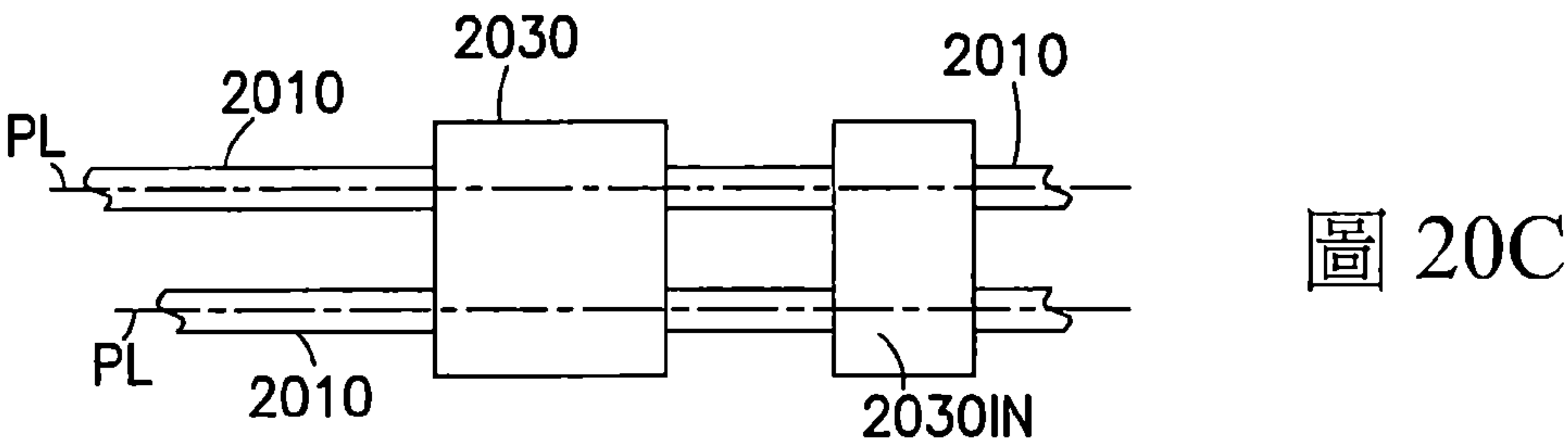
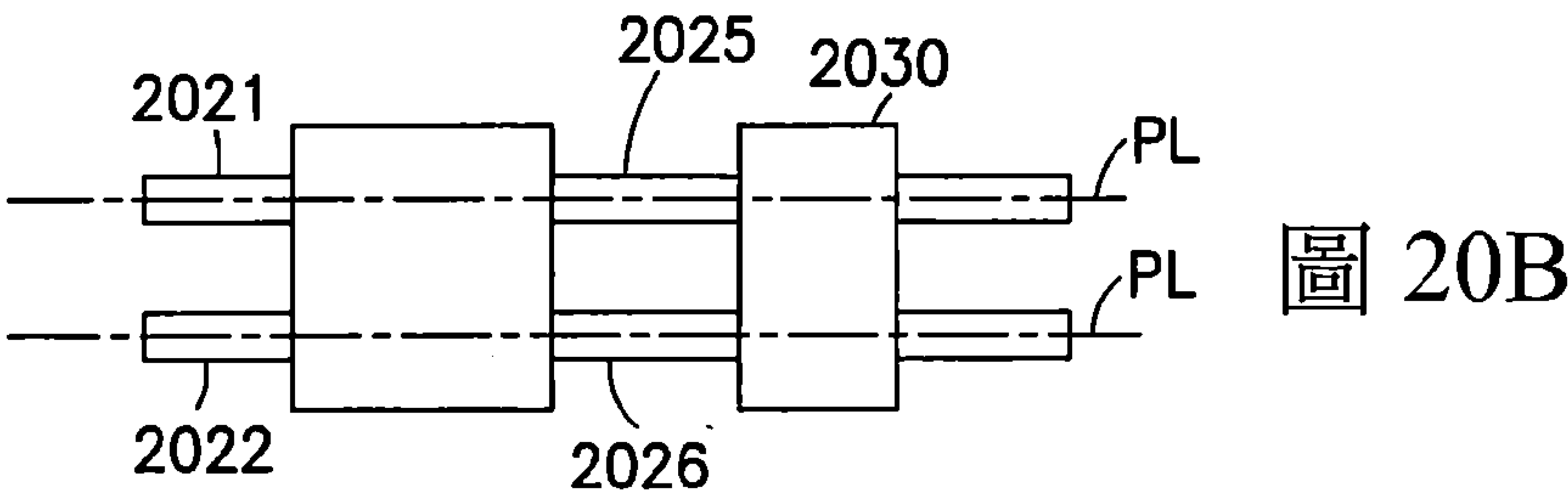


圖 19A





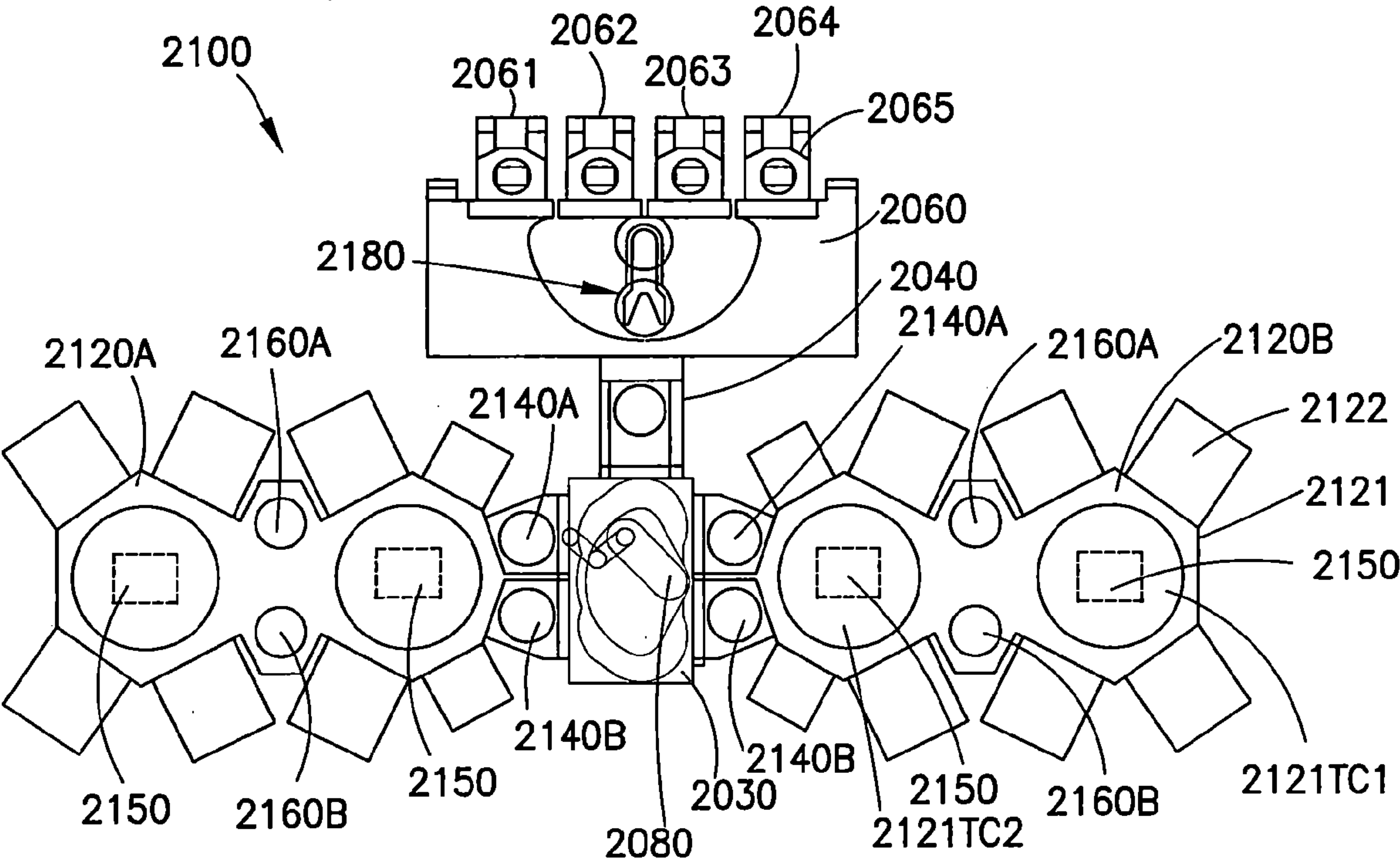


圖 21A

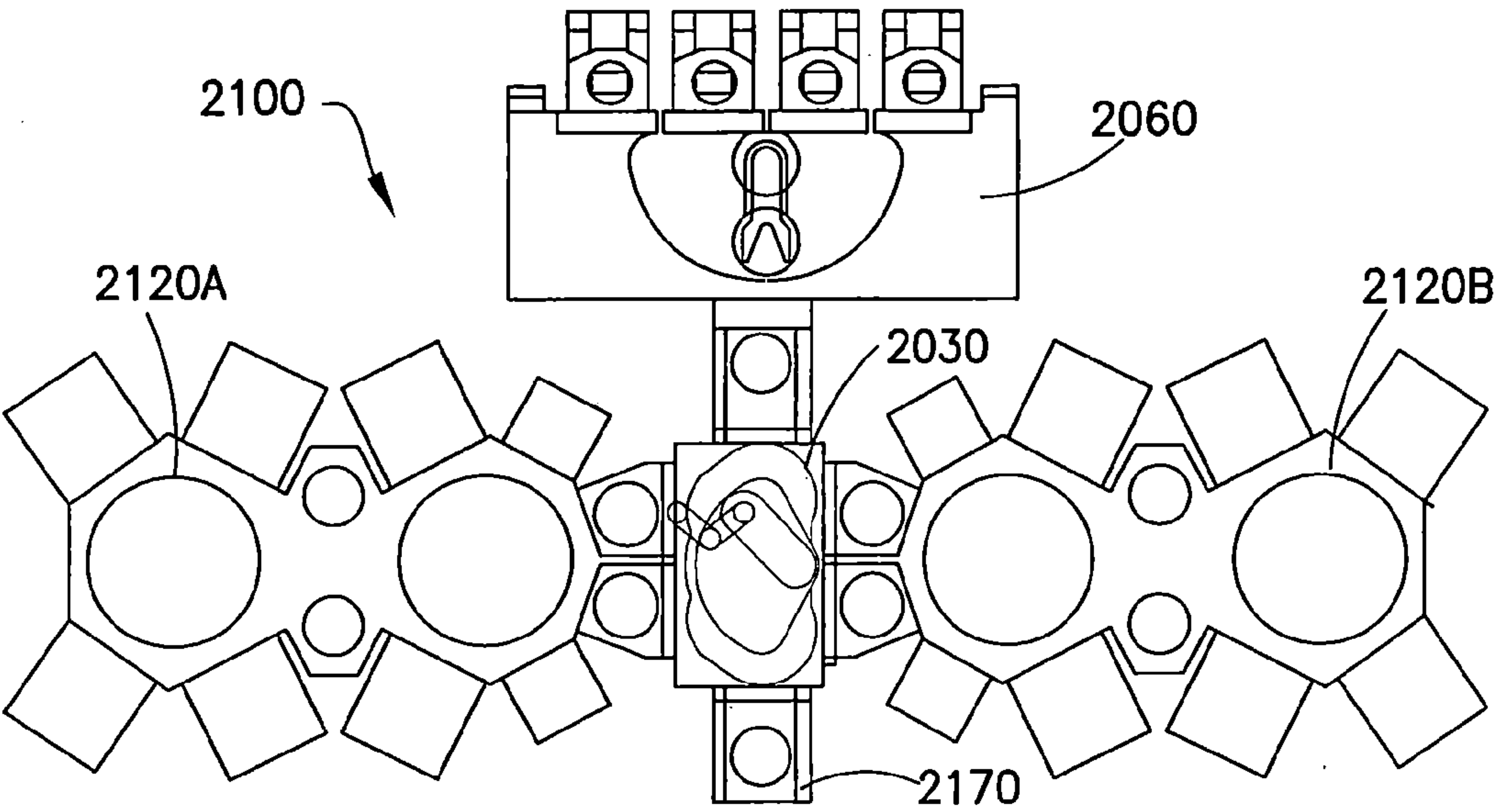


圖 21B

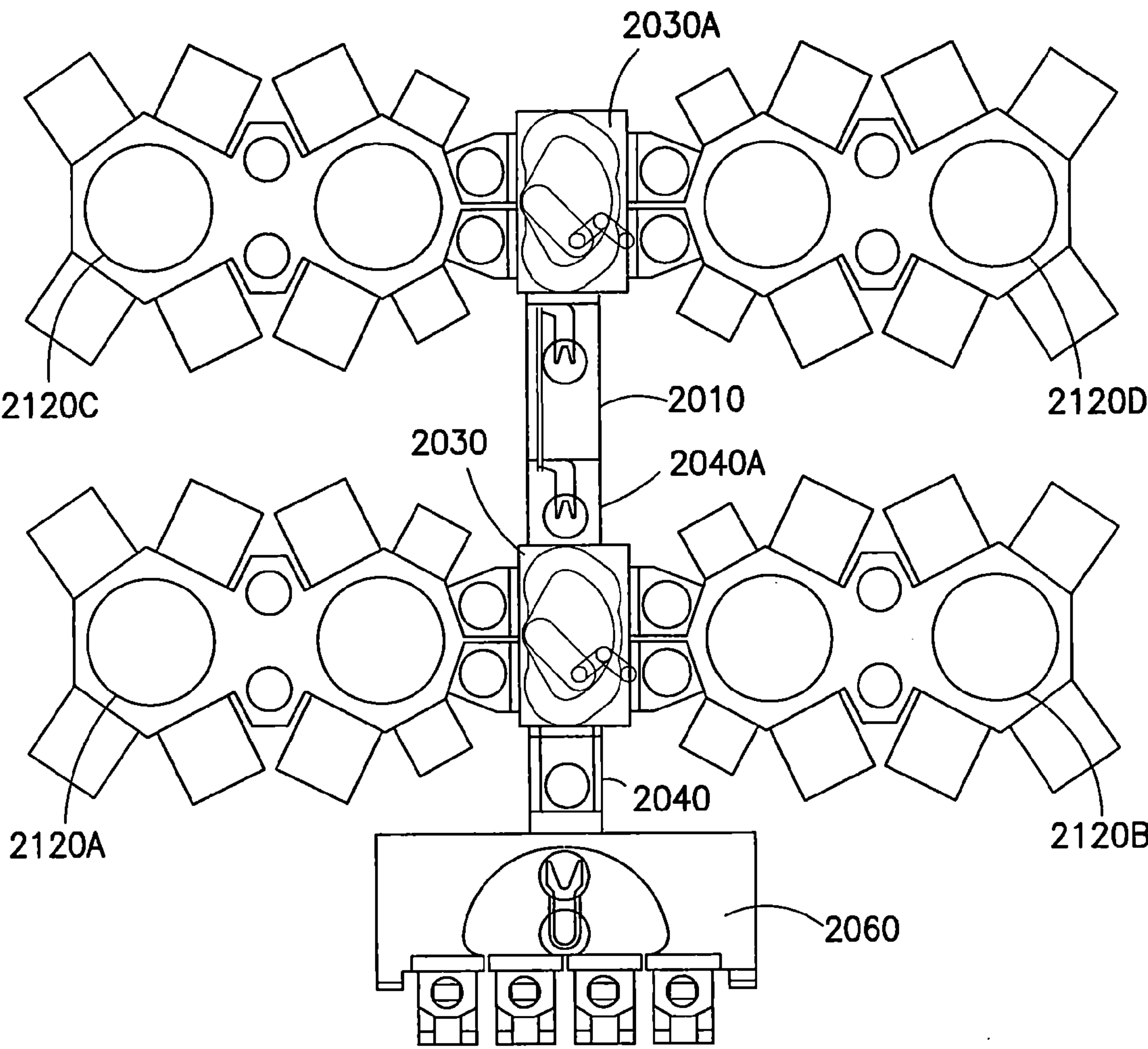


圖 21C

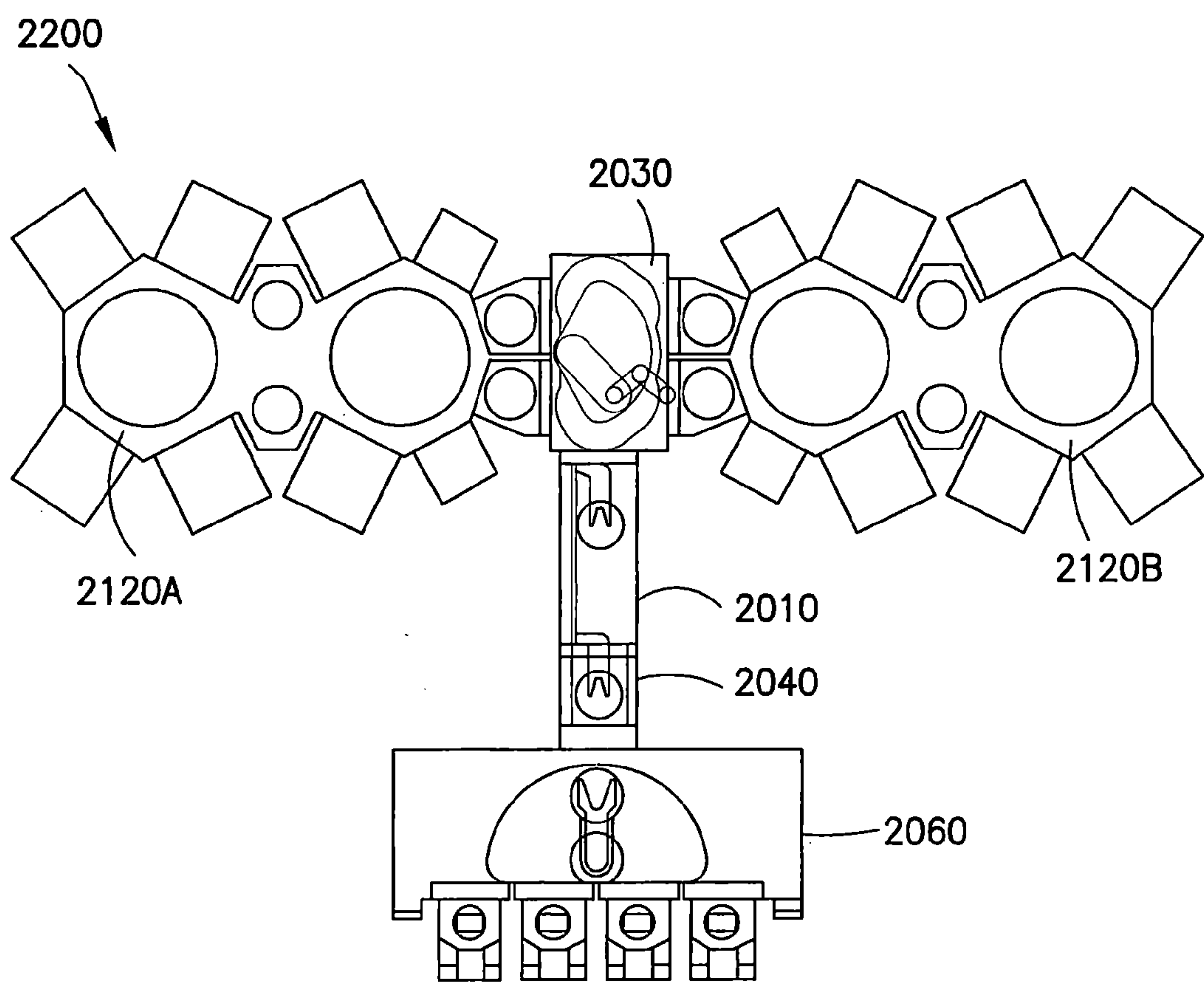


圖 22A

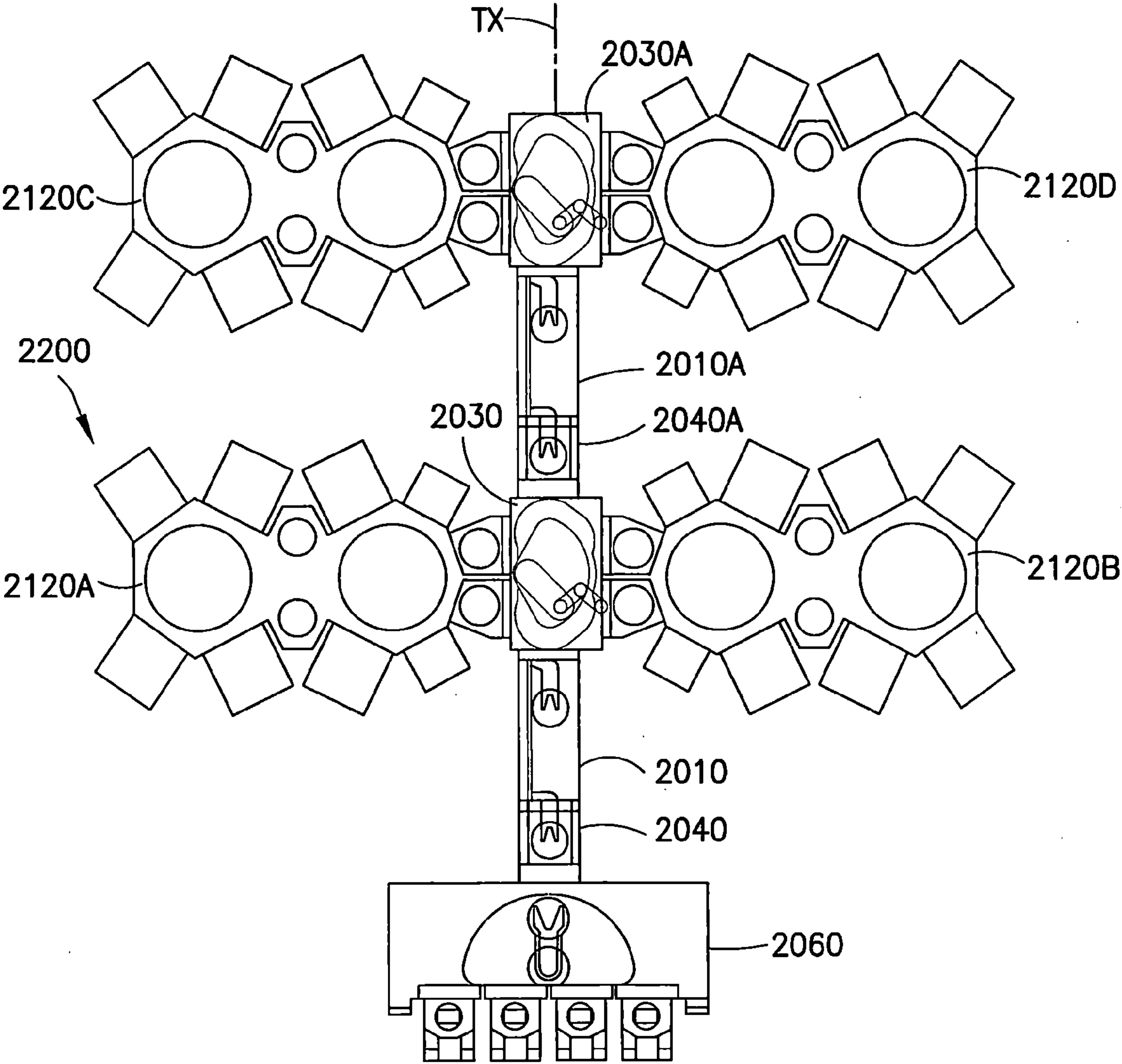


圖 22B

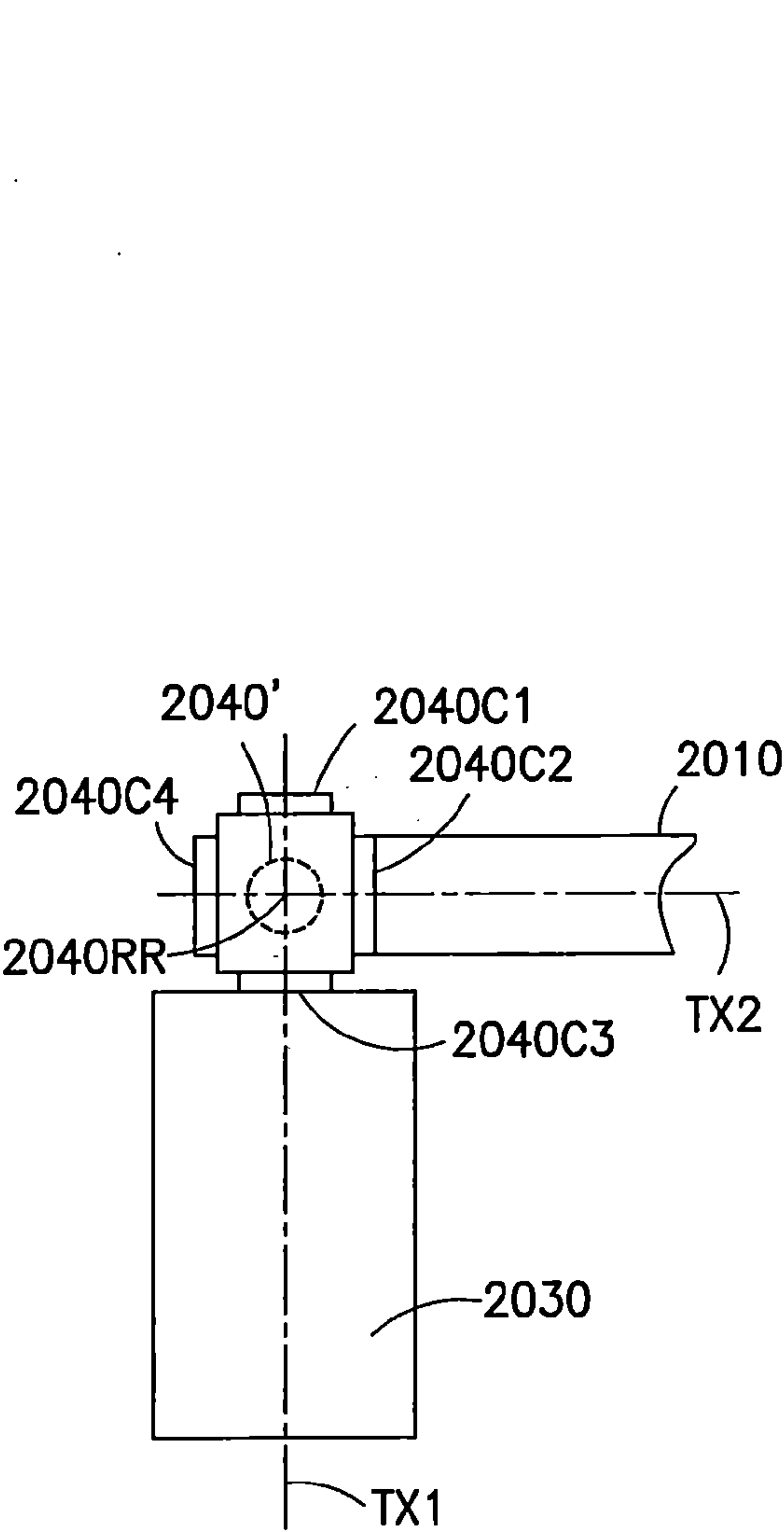


圖 22C

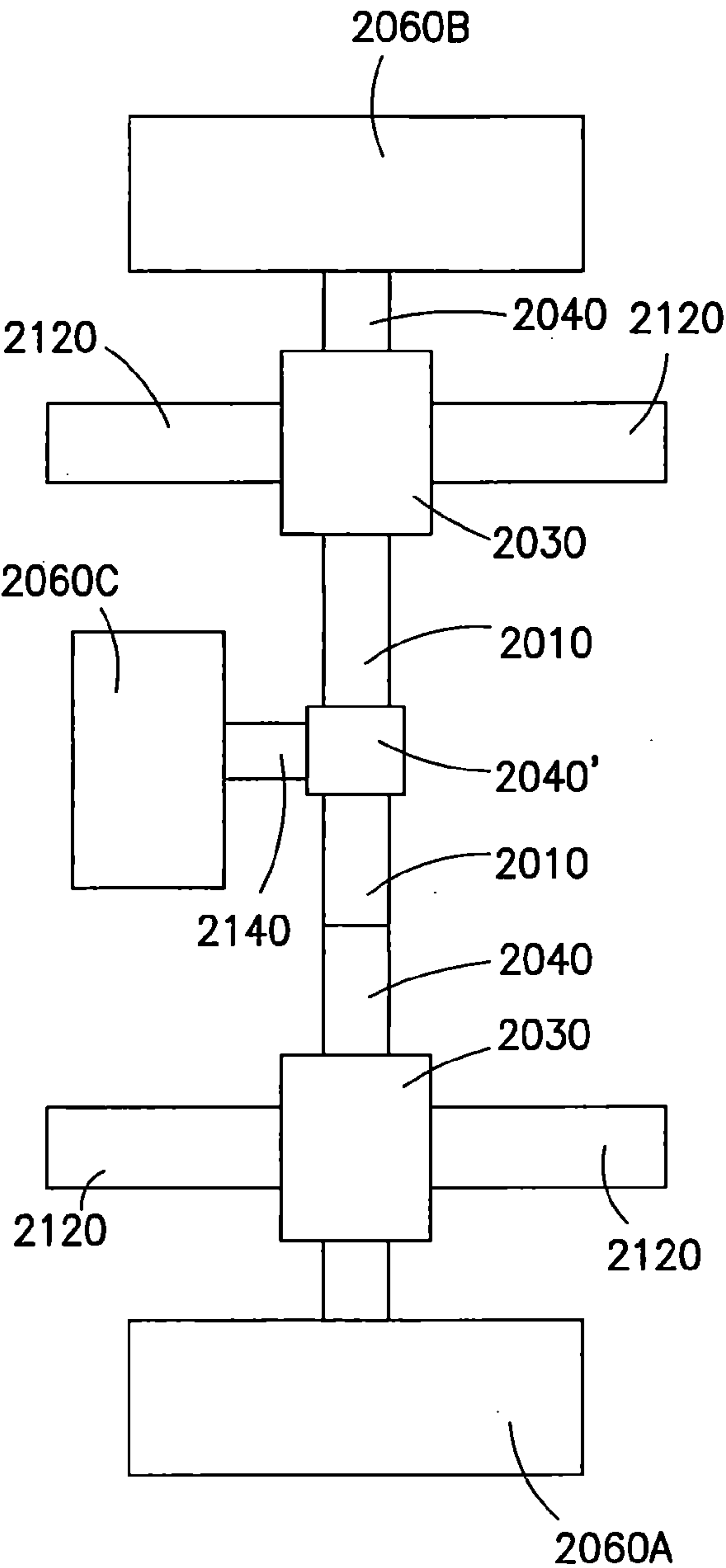


圖 23B

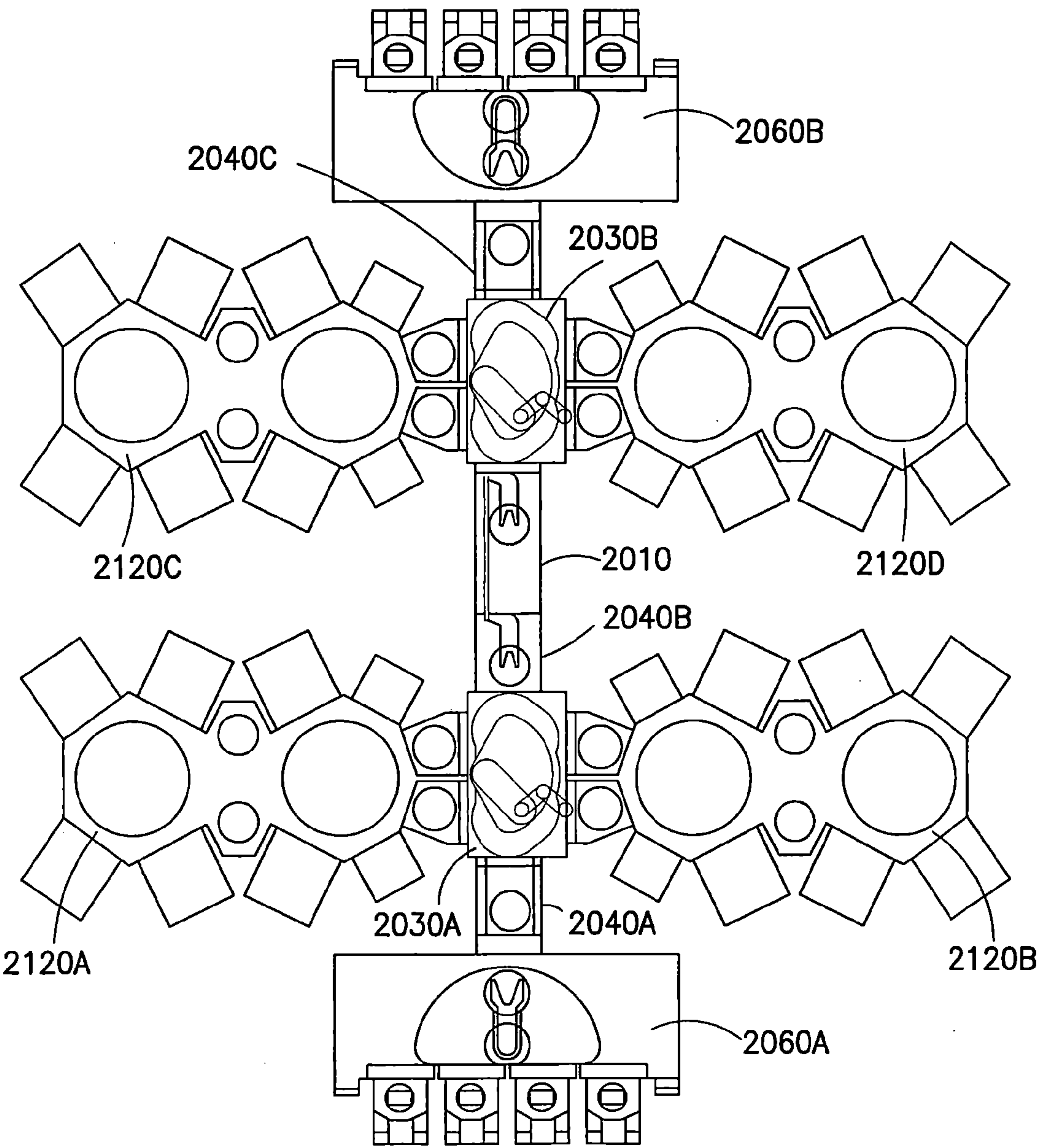
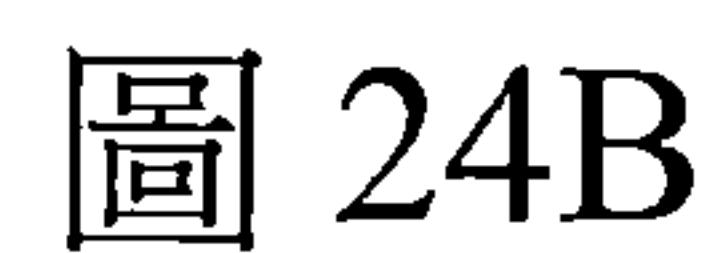
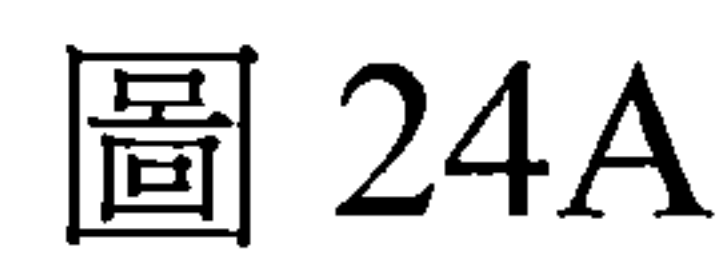


圖 23A



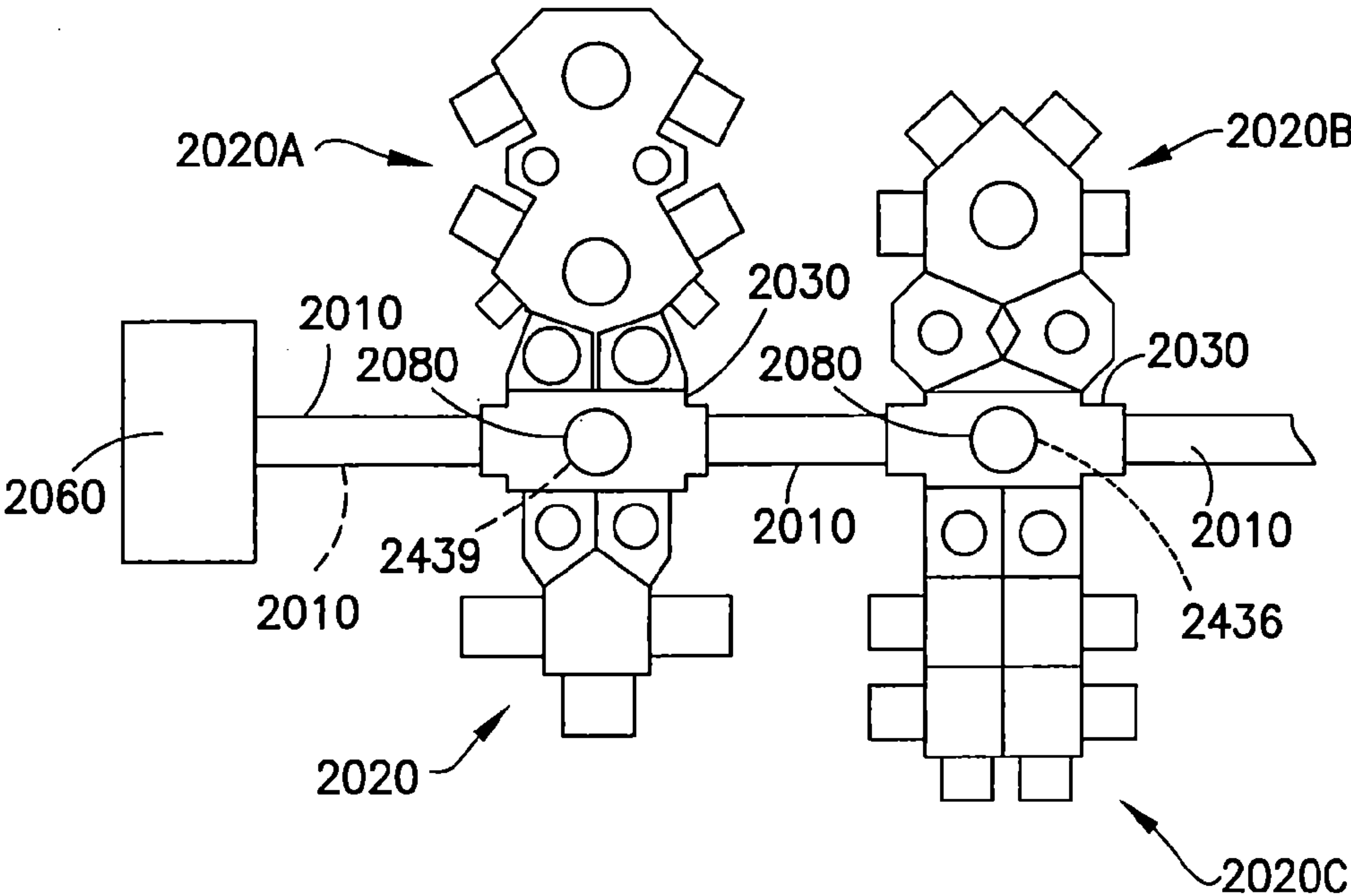


圖 24C

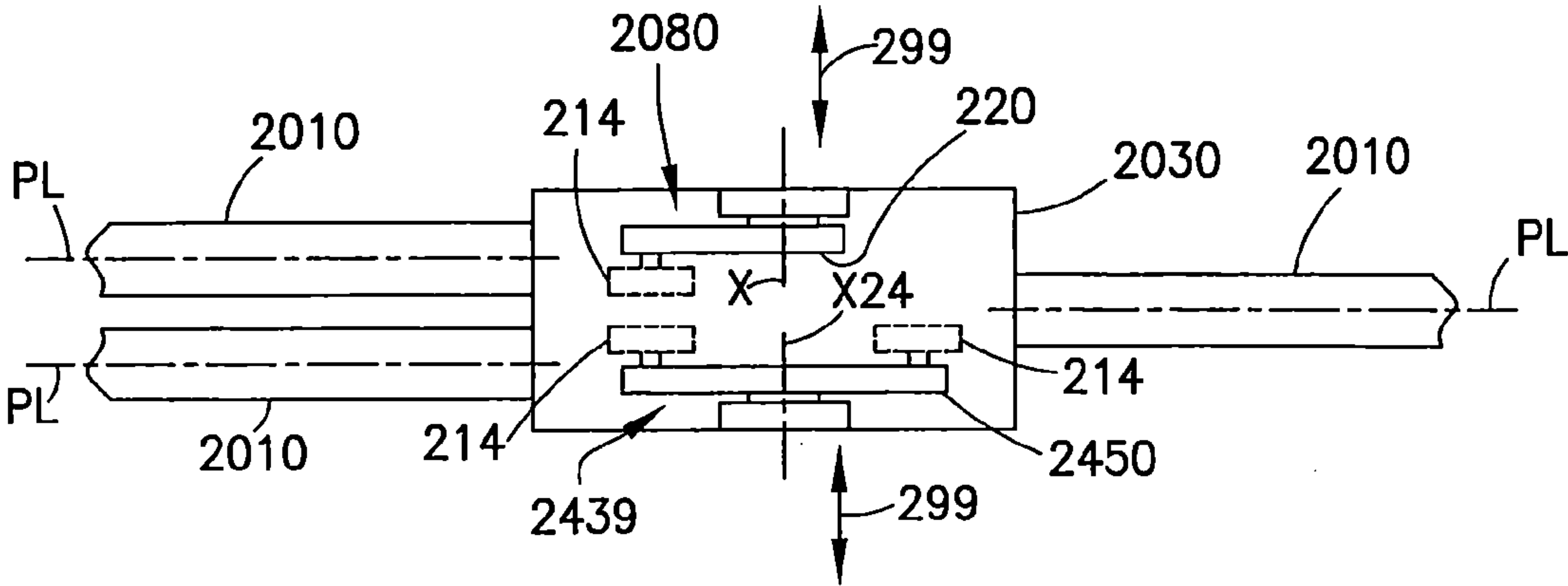
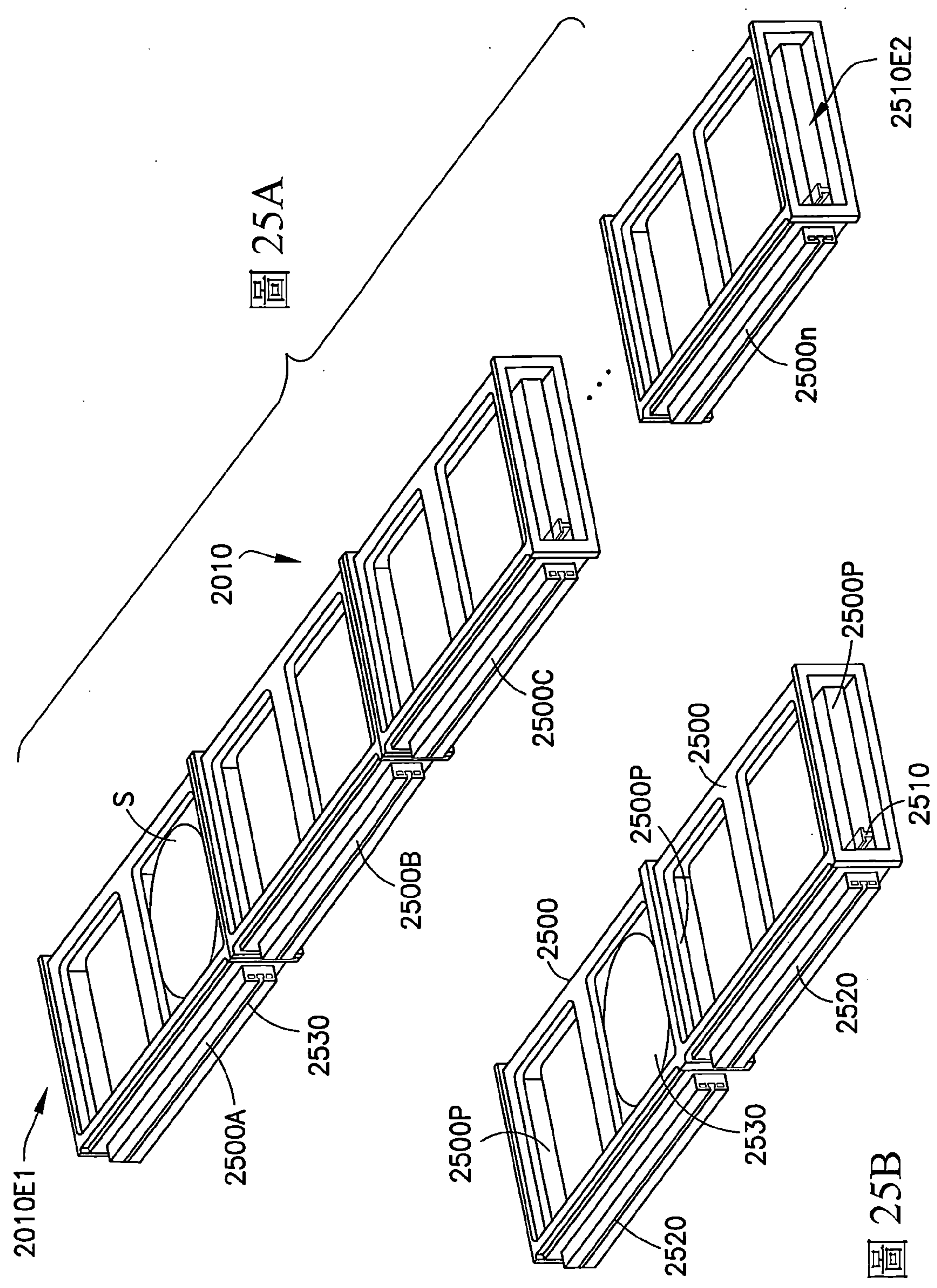


圖 24D



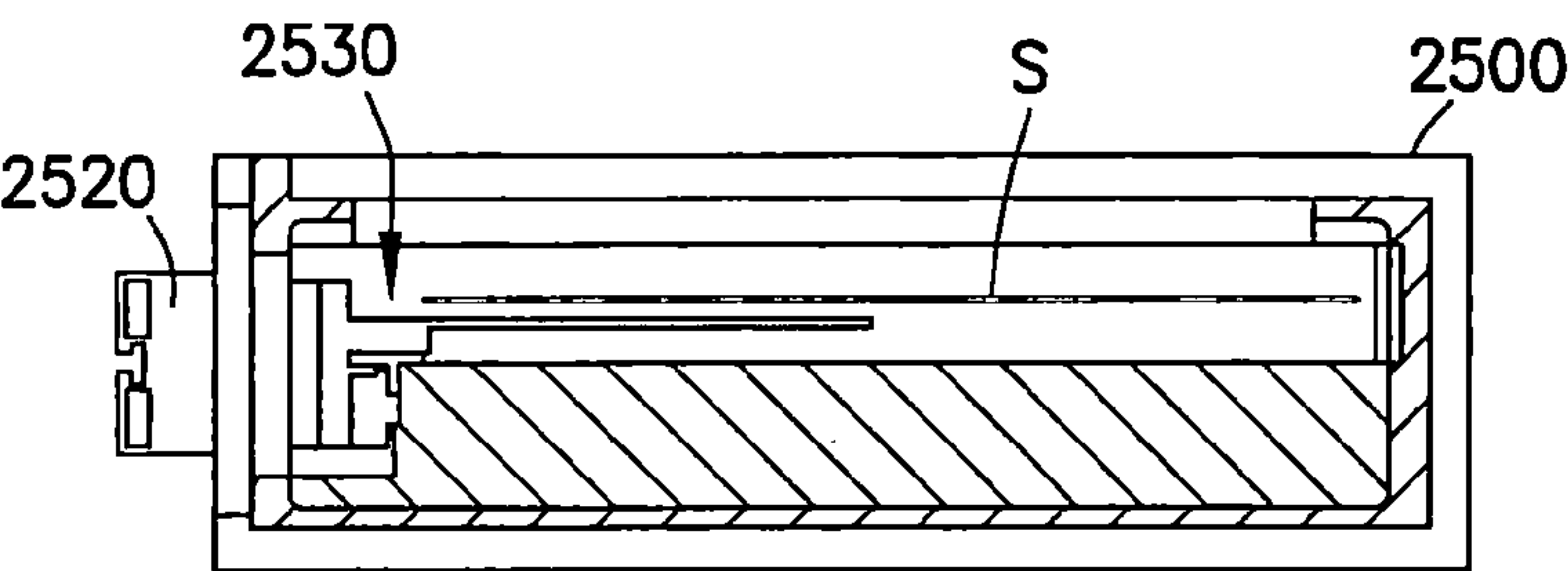


圖 26A

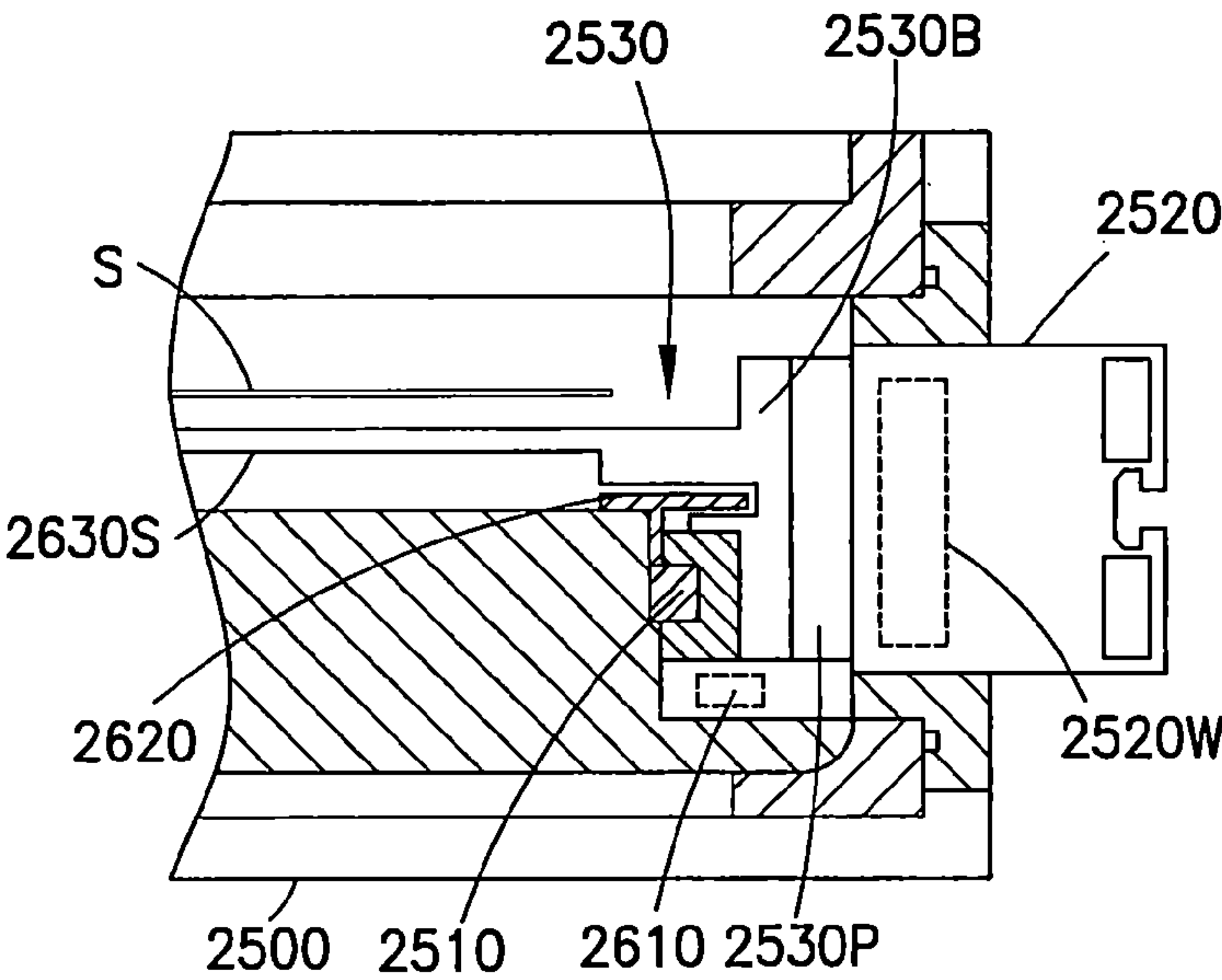


圖 26B

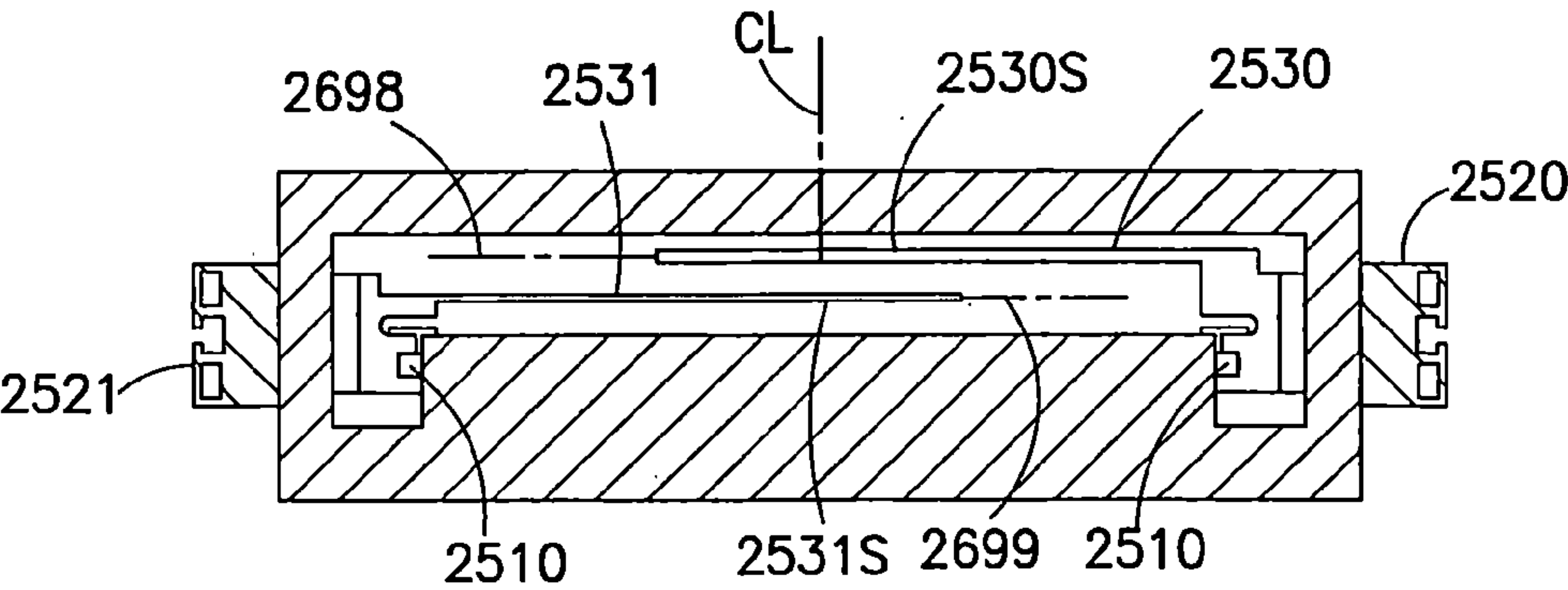


圖 26C

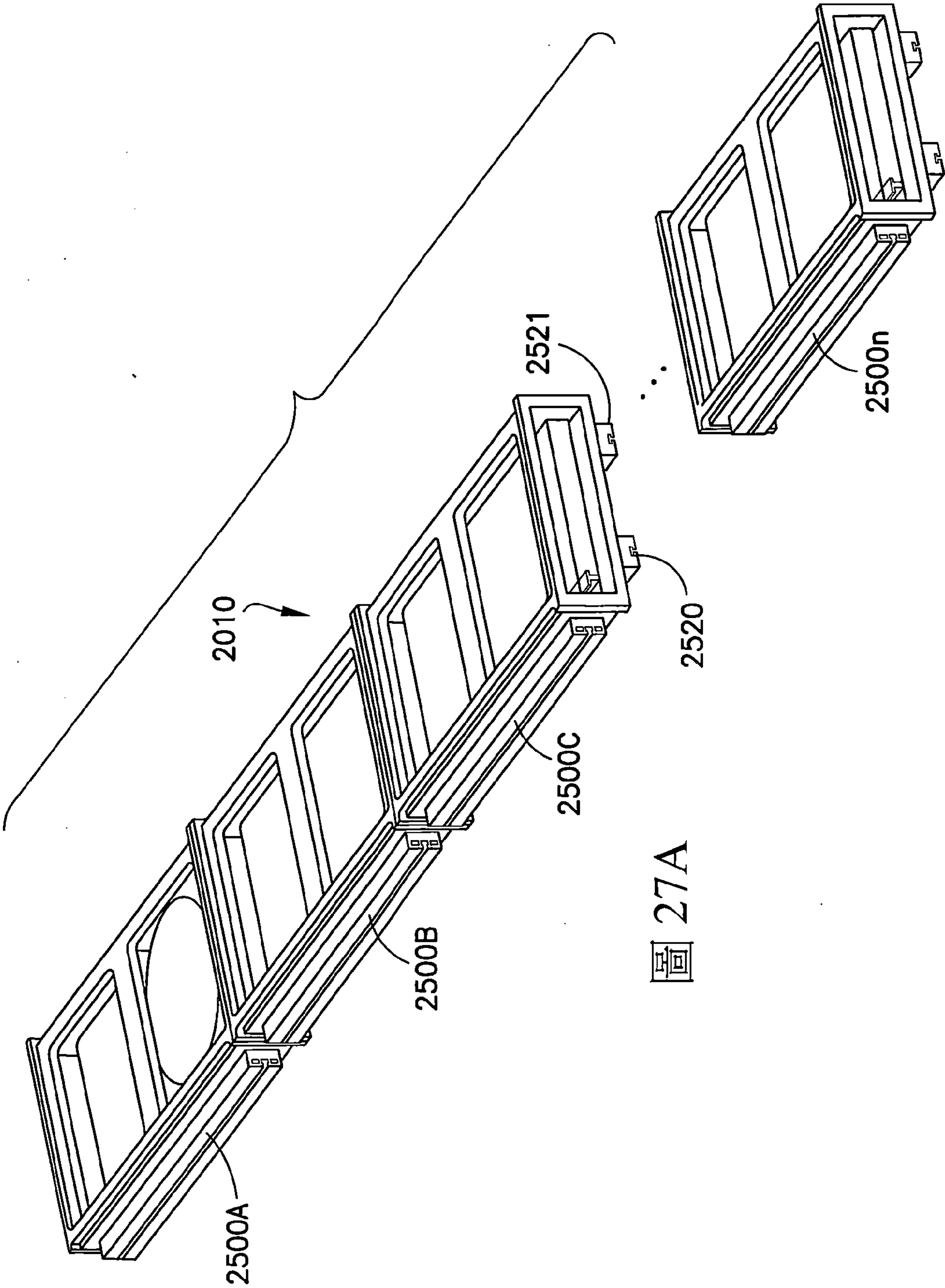


圖 27A

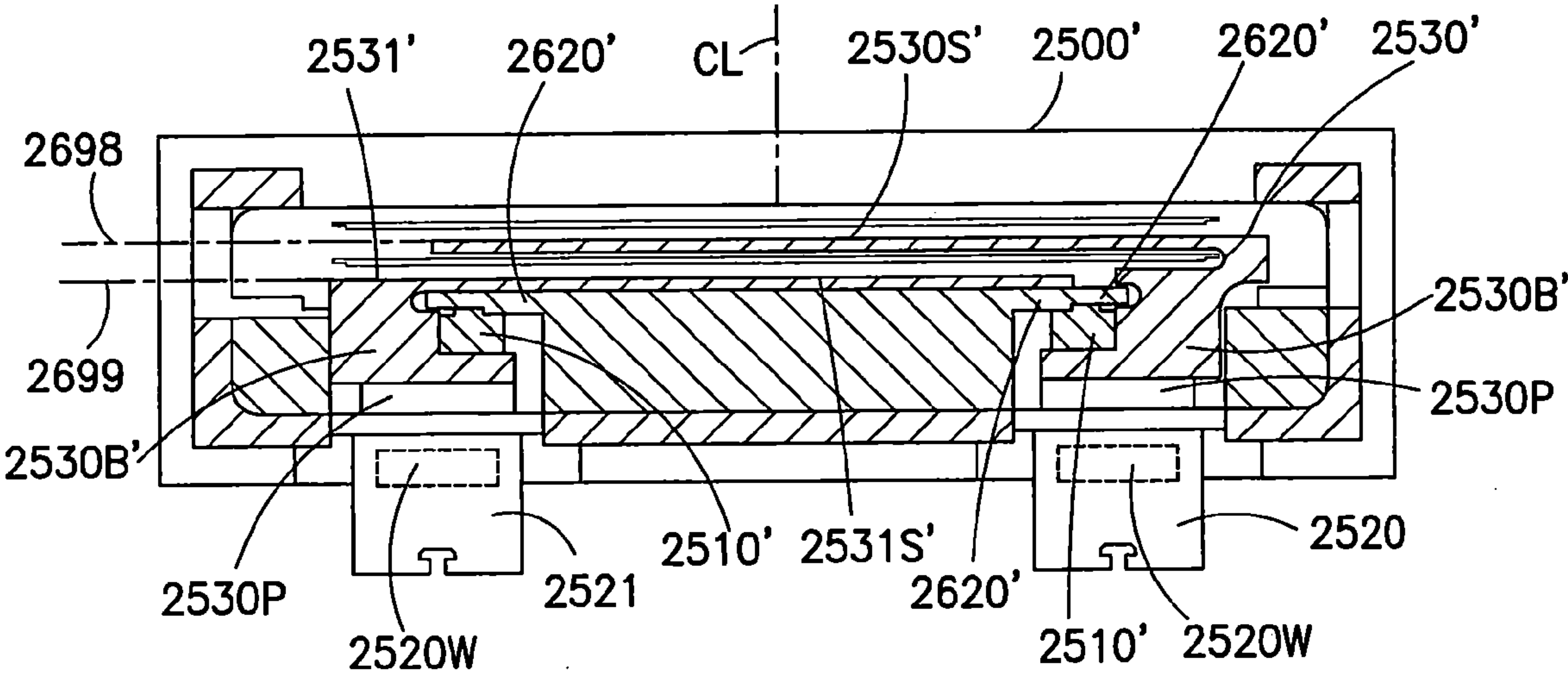


圖 27B

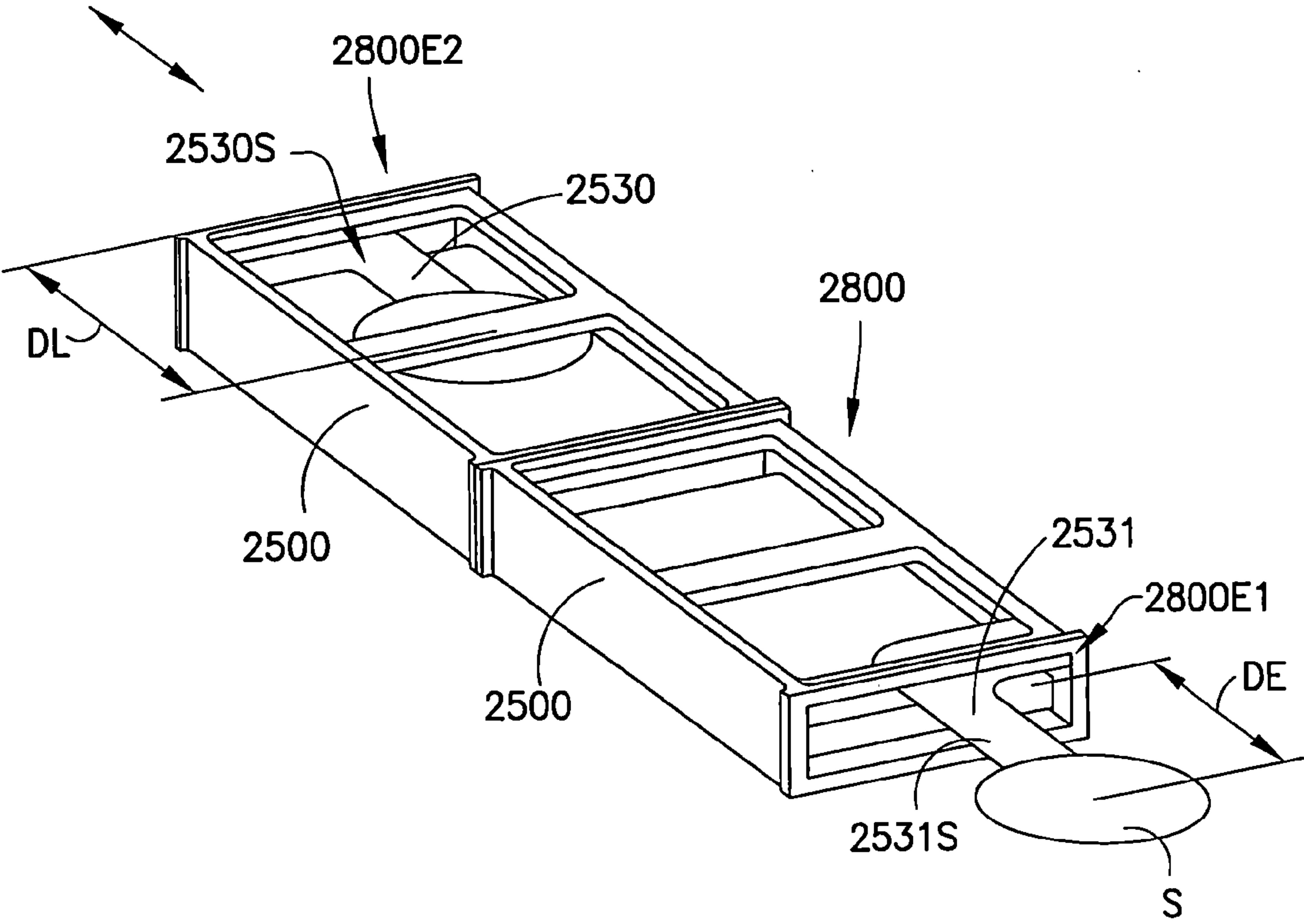


圖 28A

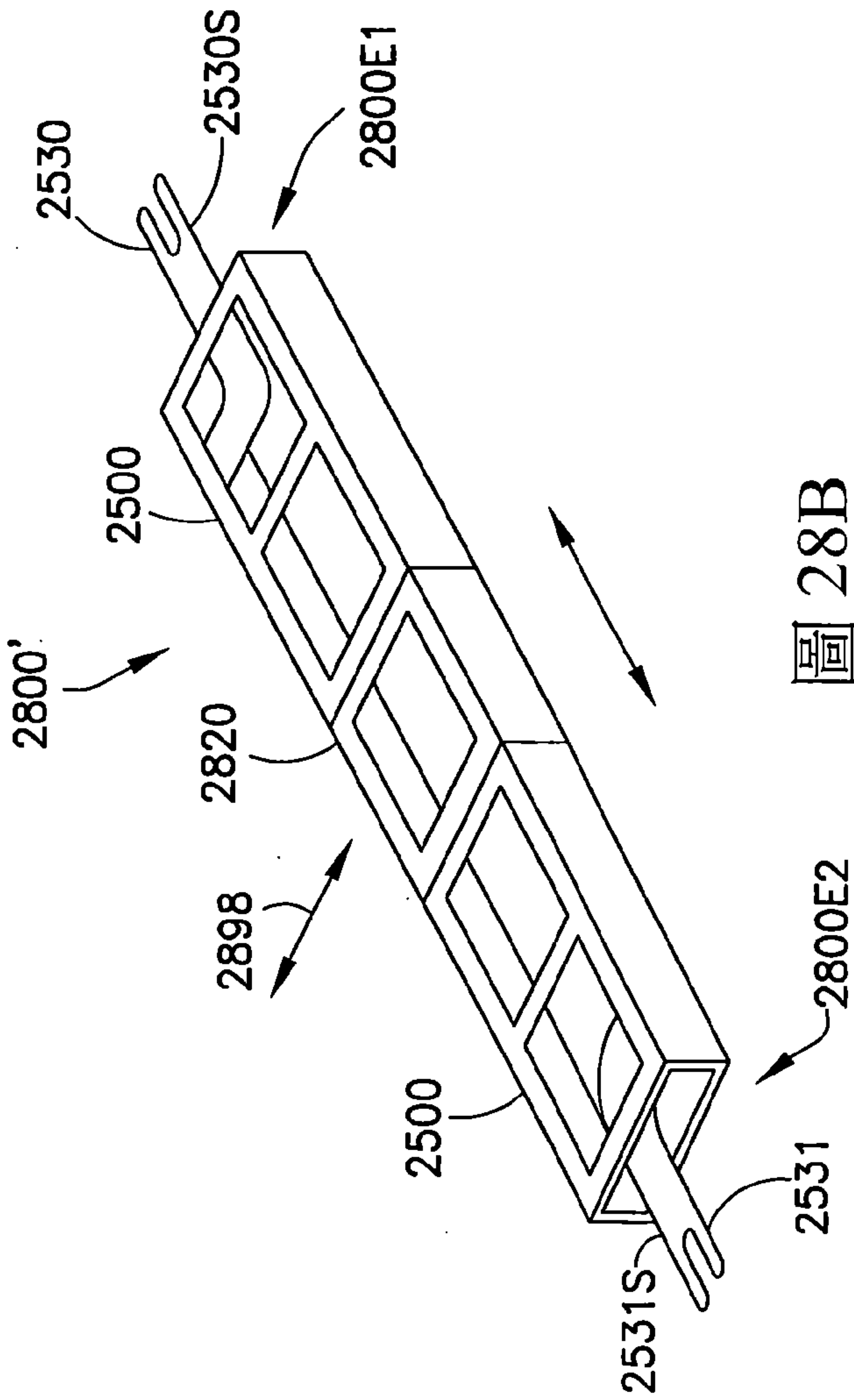


圖 28B

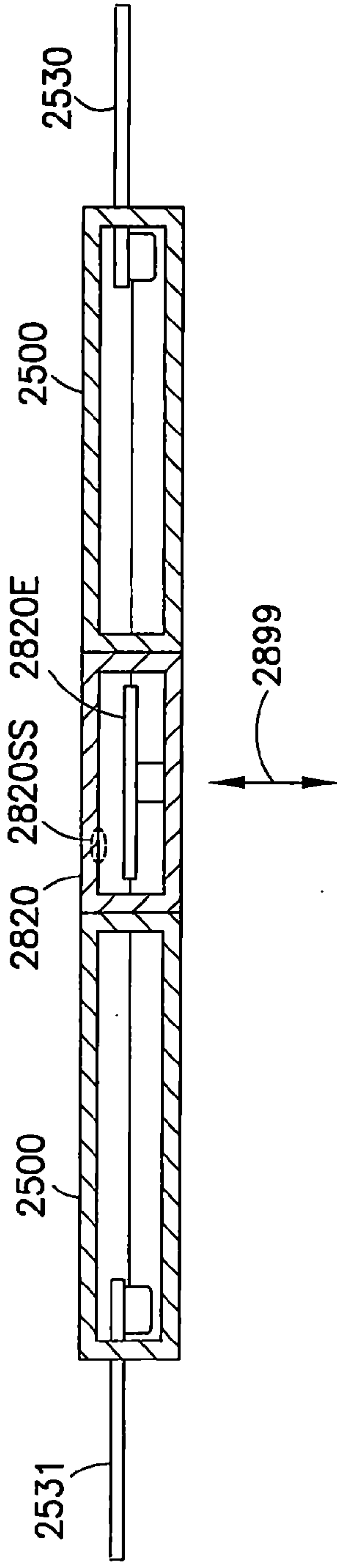


圖 28C

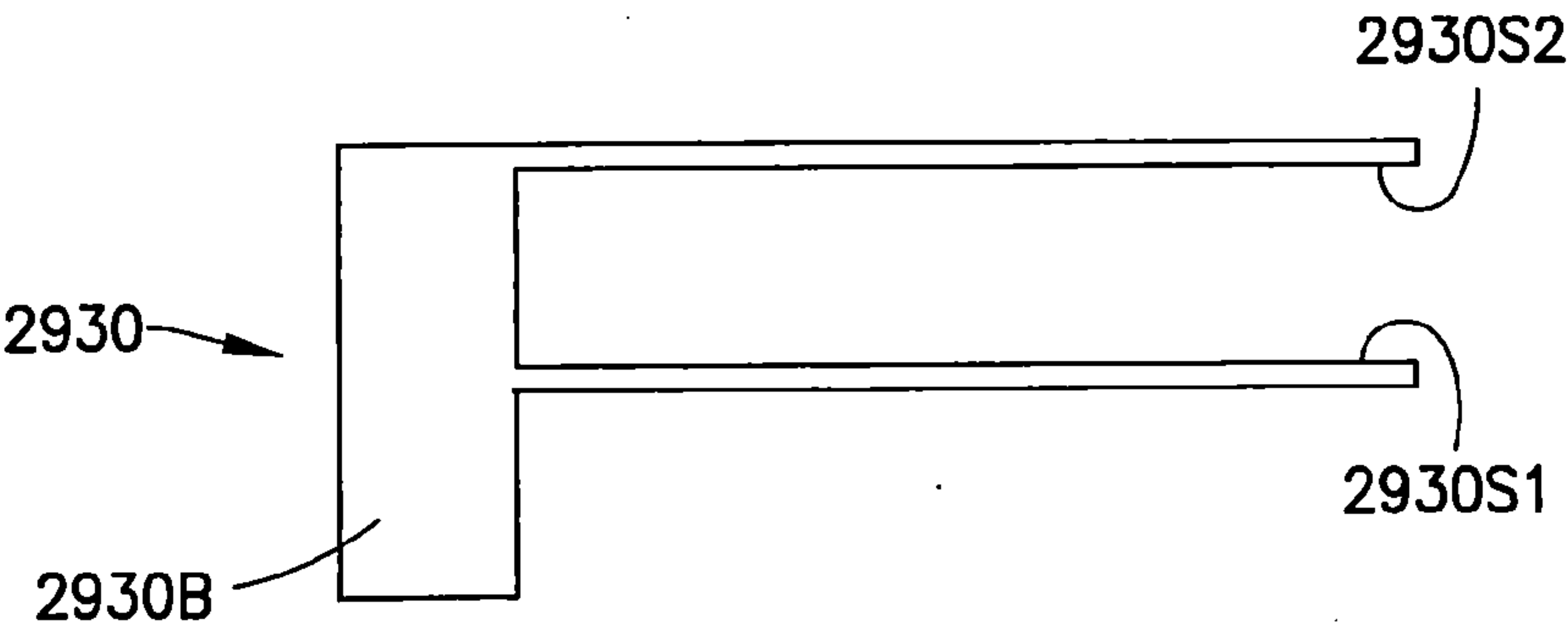


圖 29

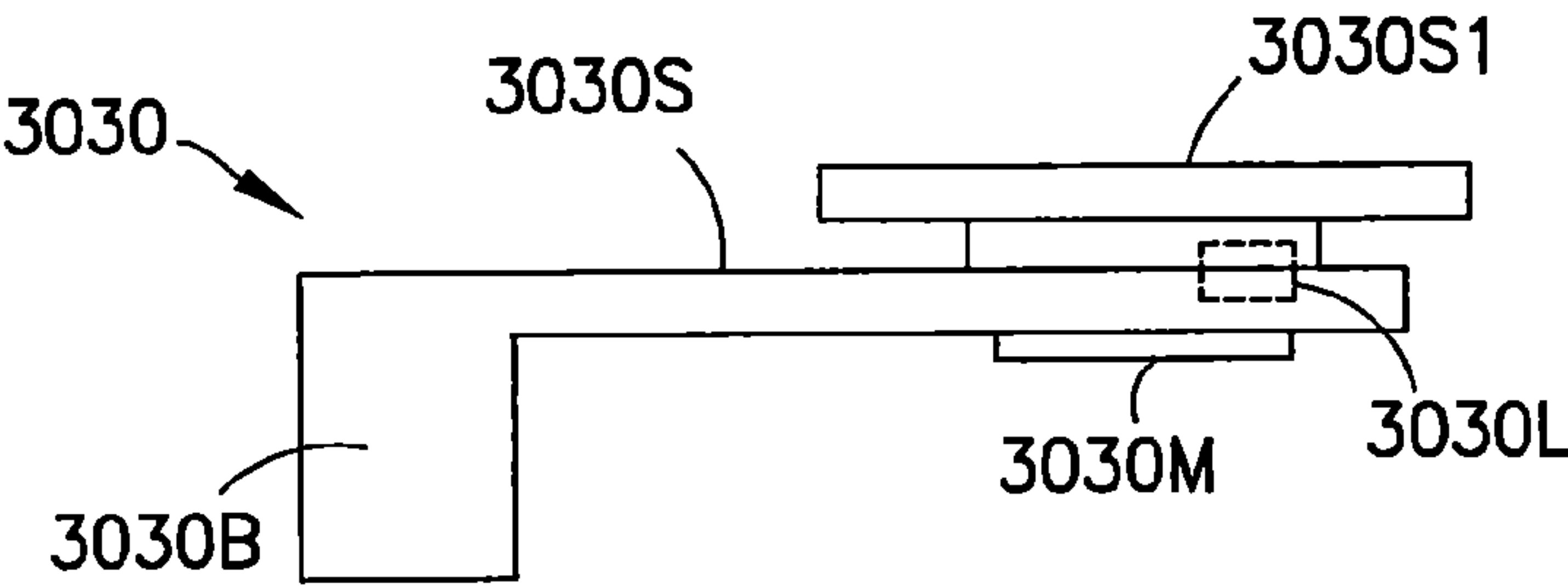


圖 30A

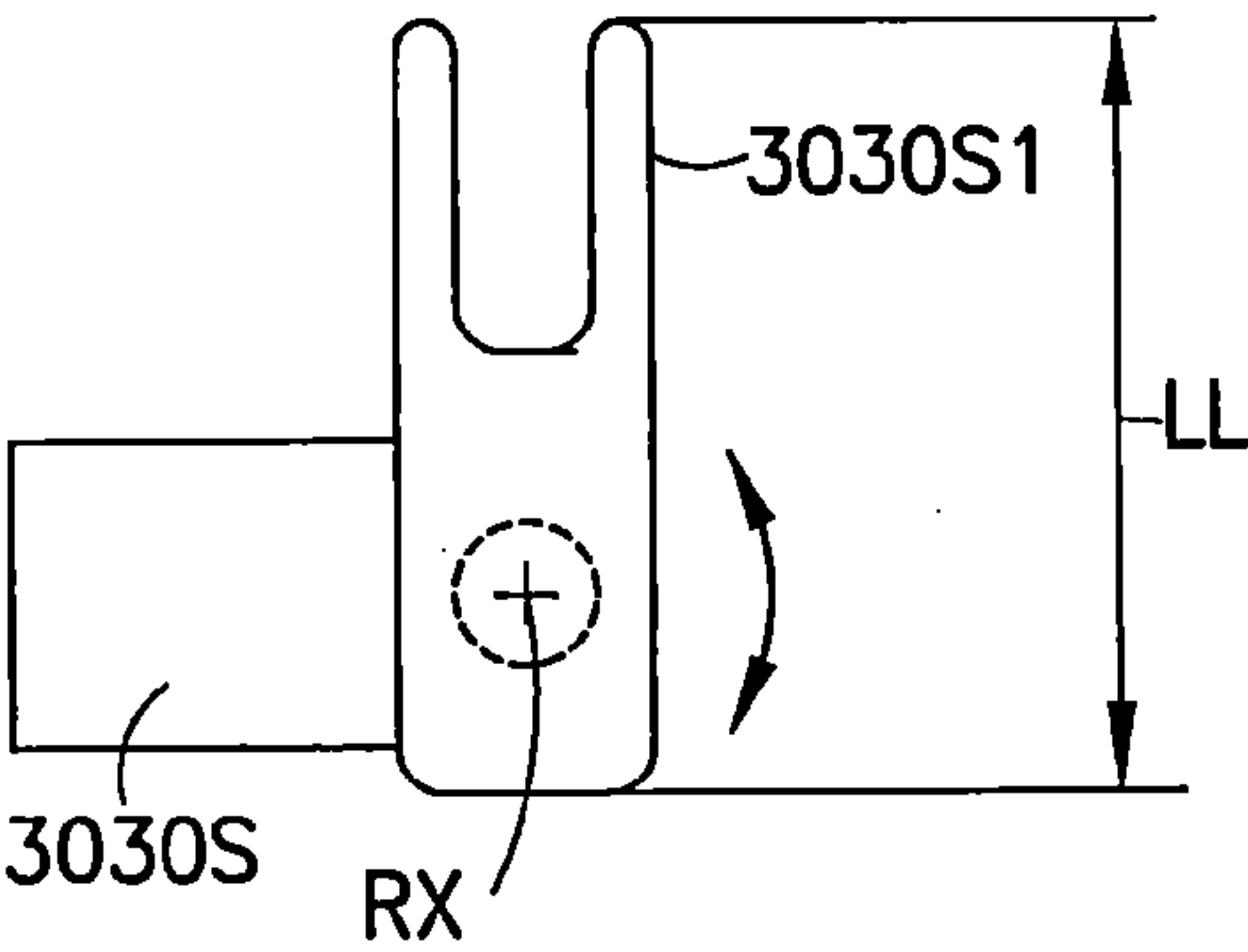


圖 30B

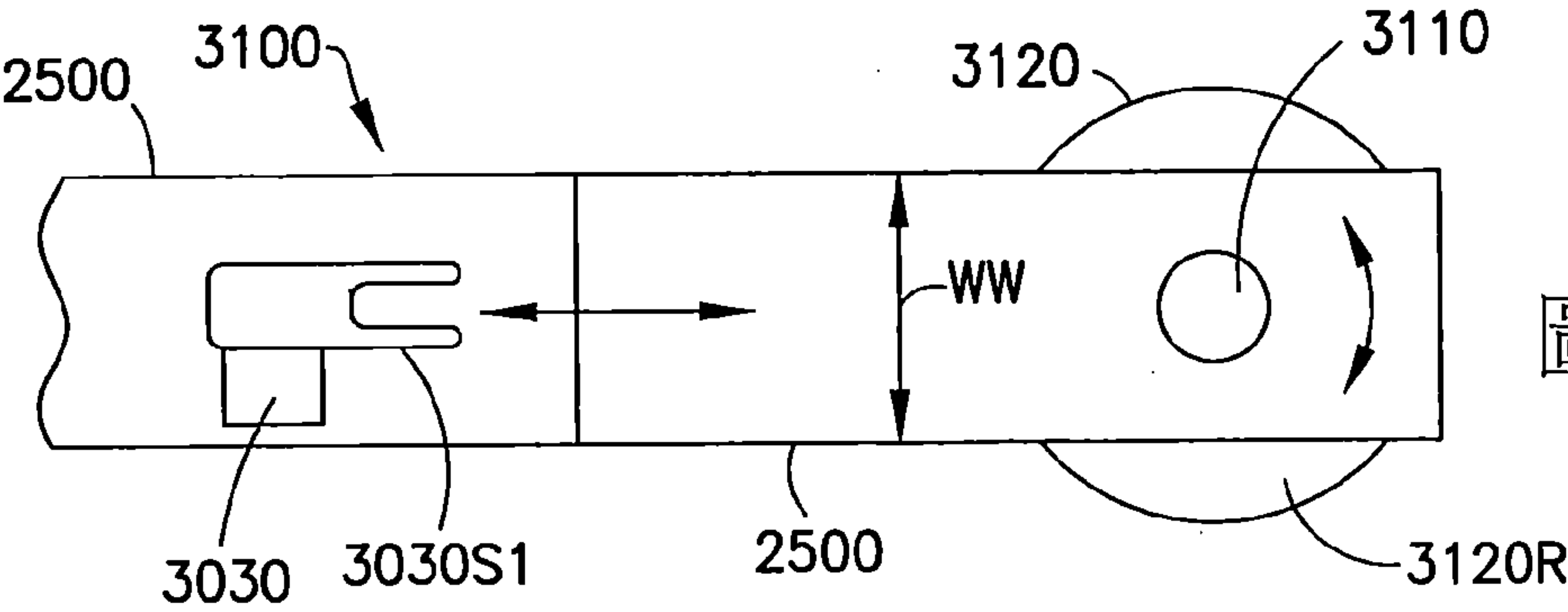


圖 31A

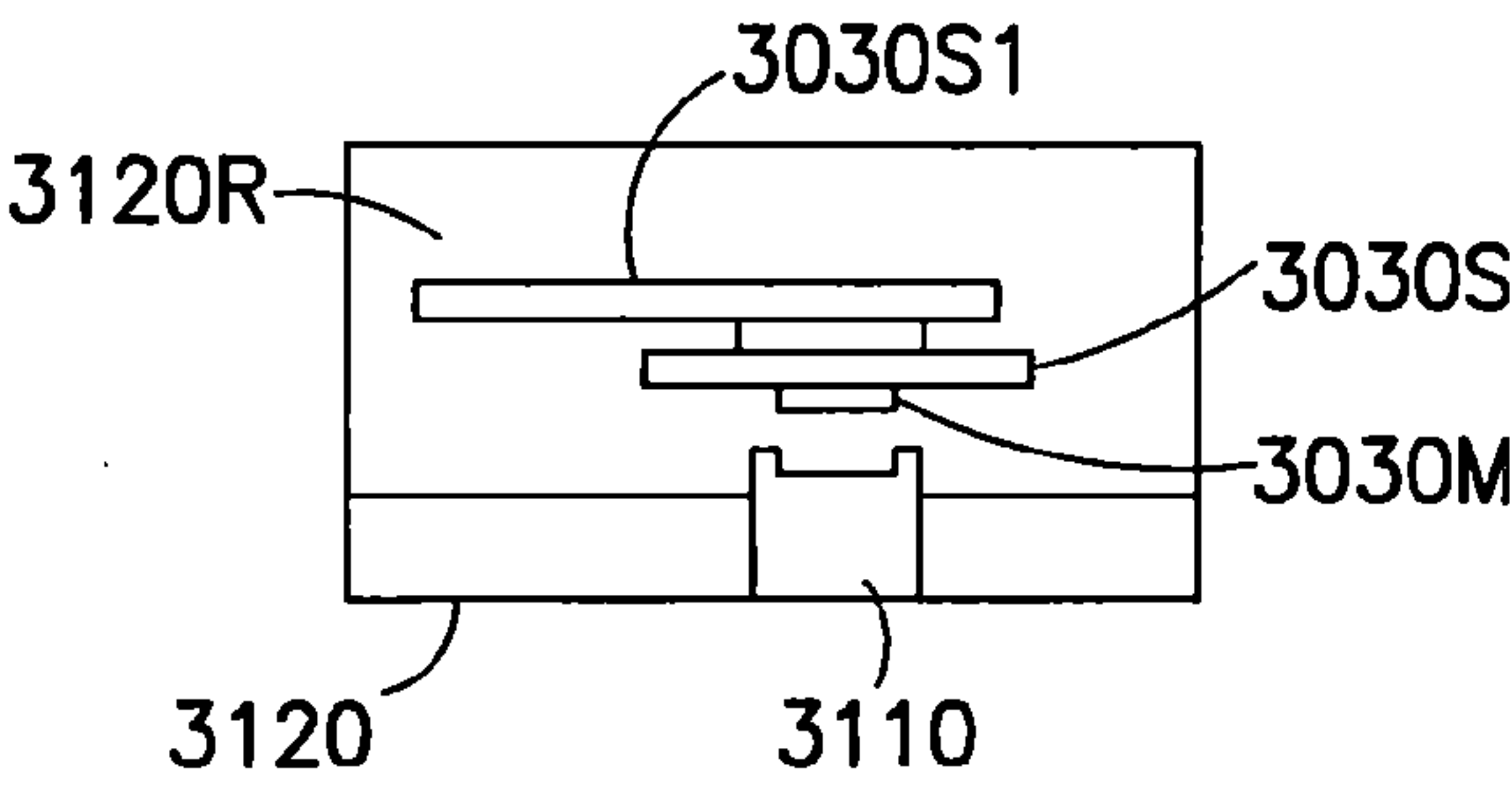


圖 31B

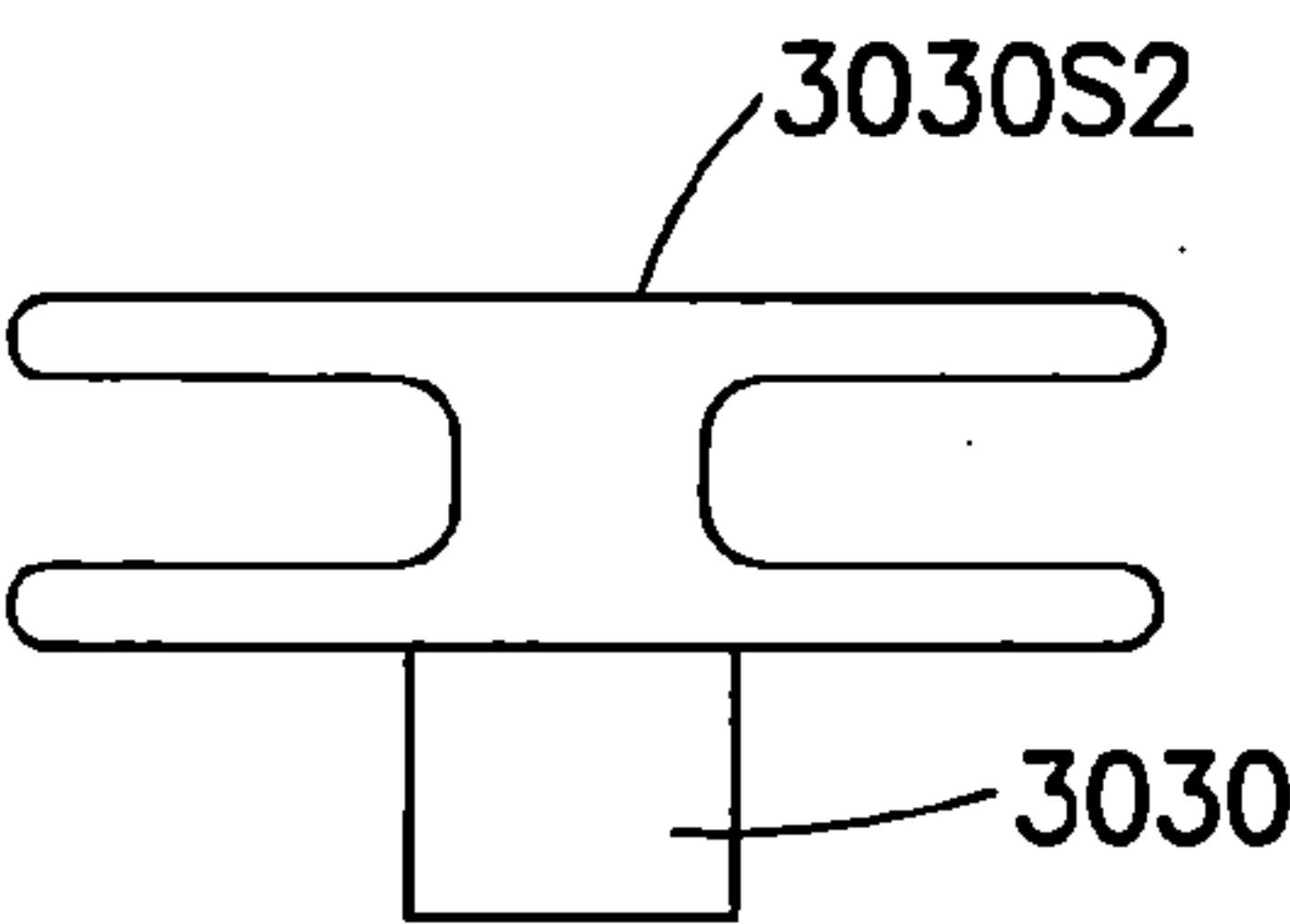


圖 31C

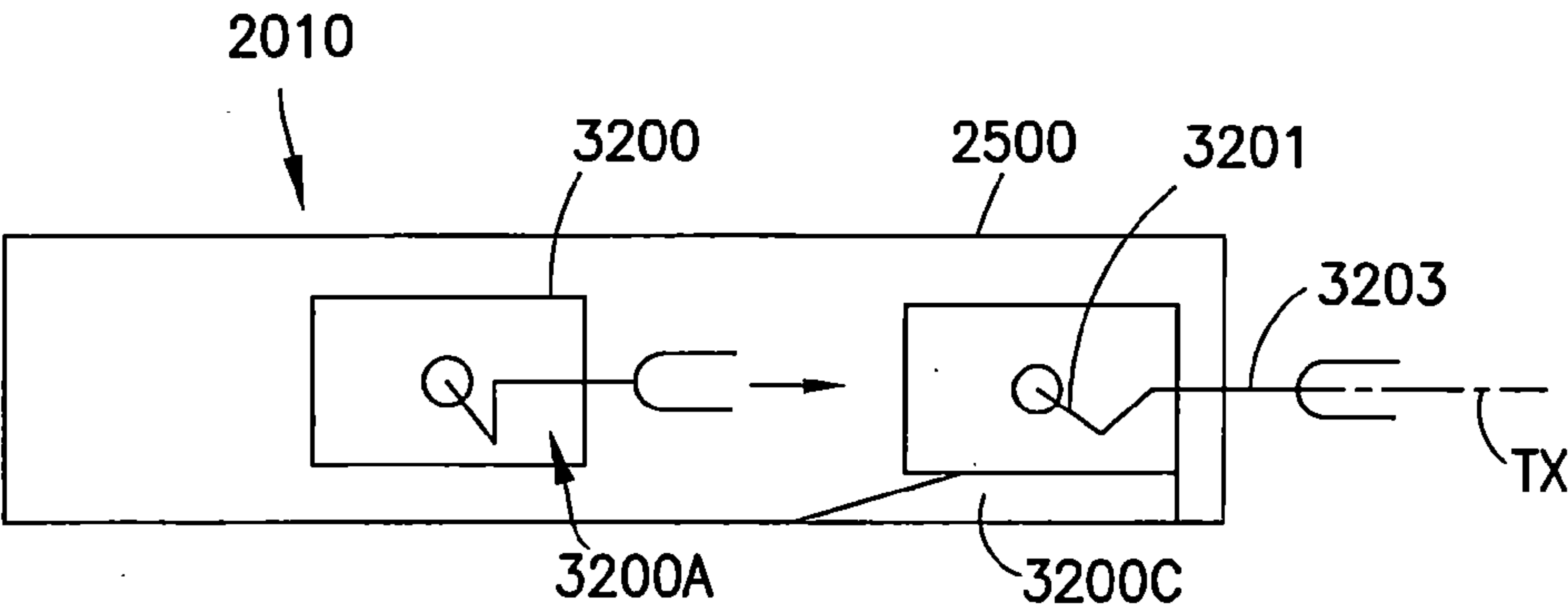


圖 32

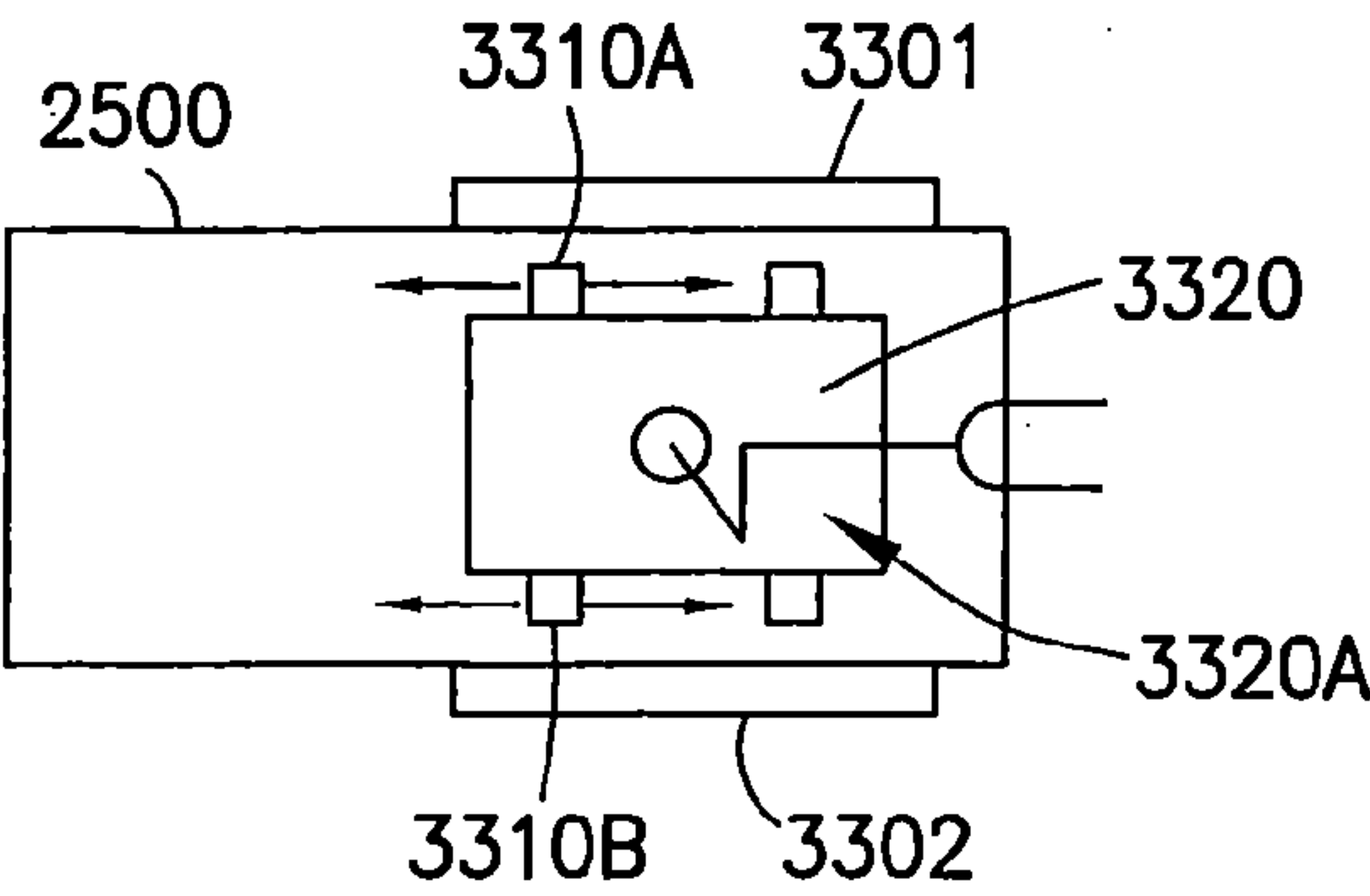


圖 33

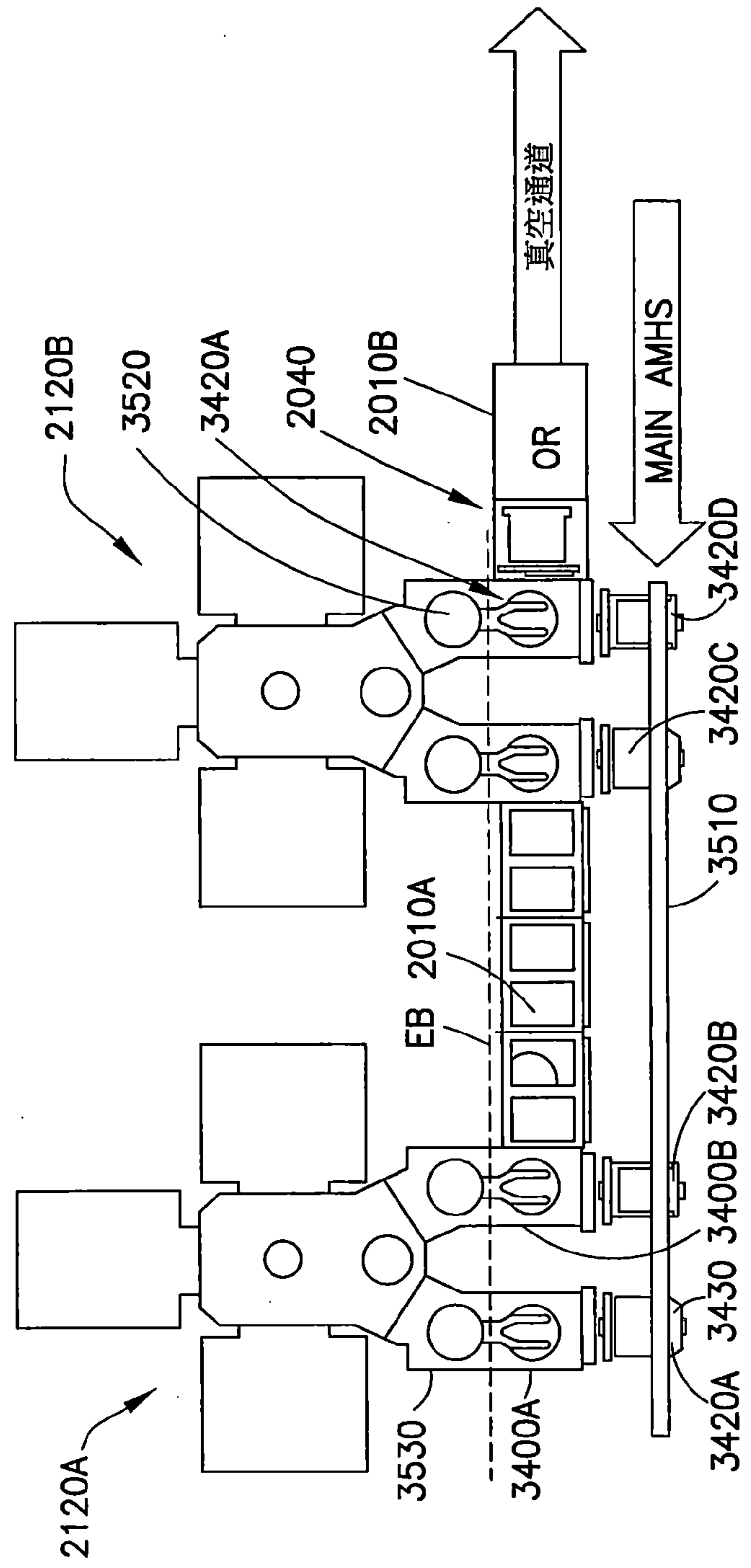


圖 34A

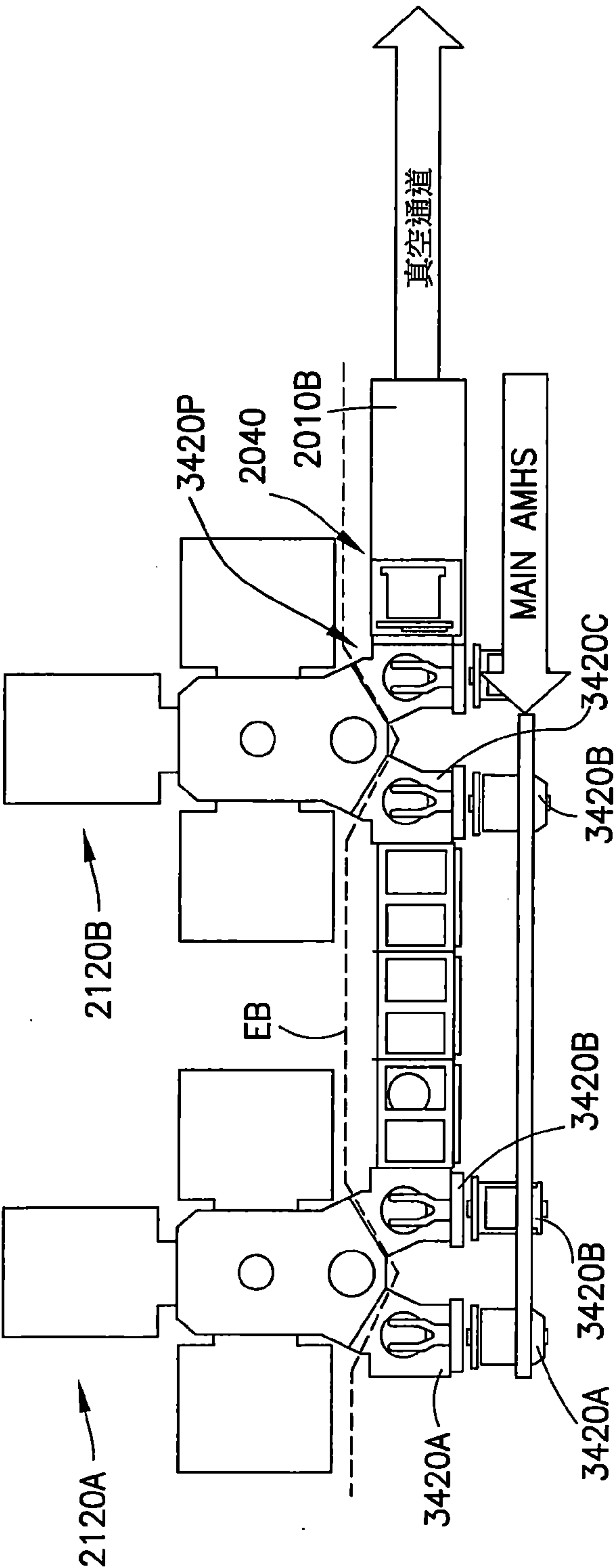


圖 34B

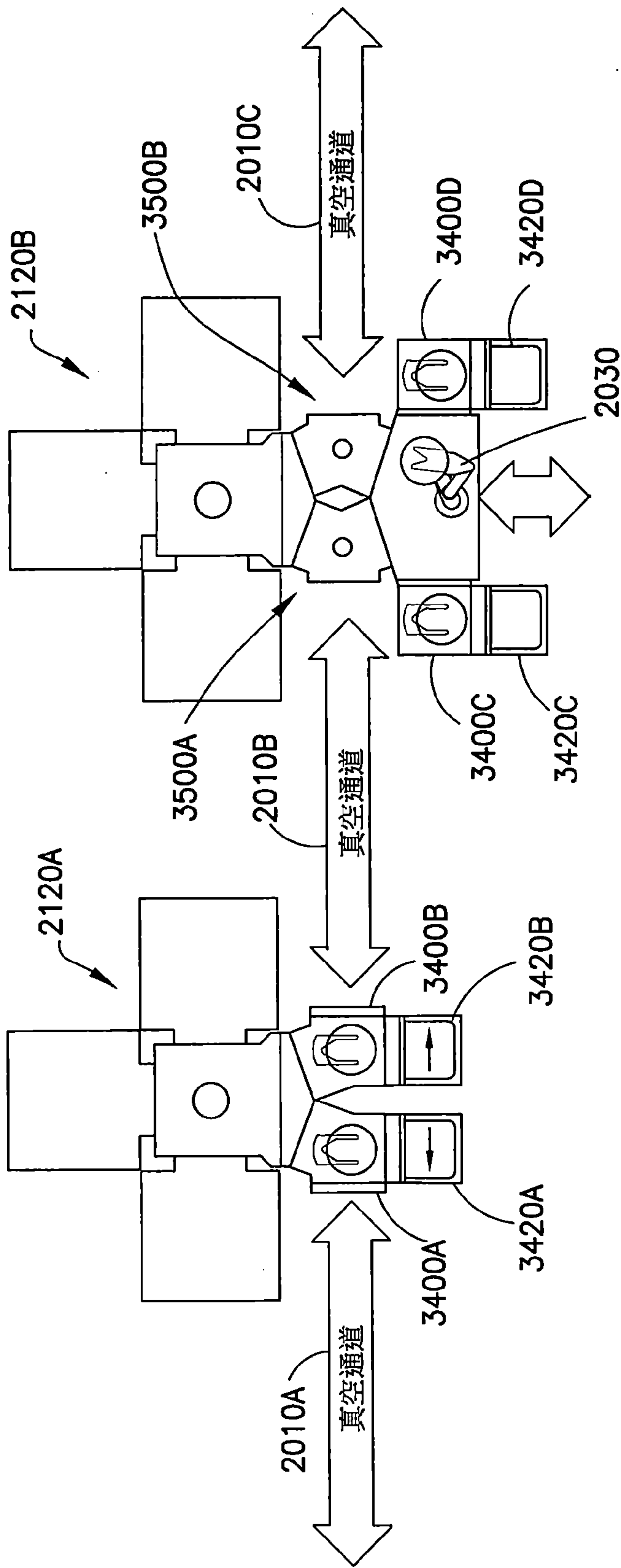


圖 35A

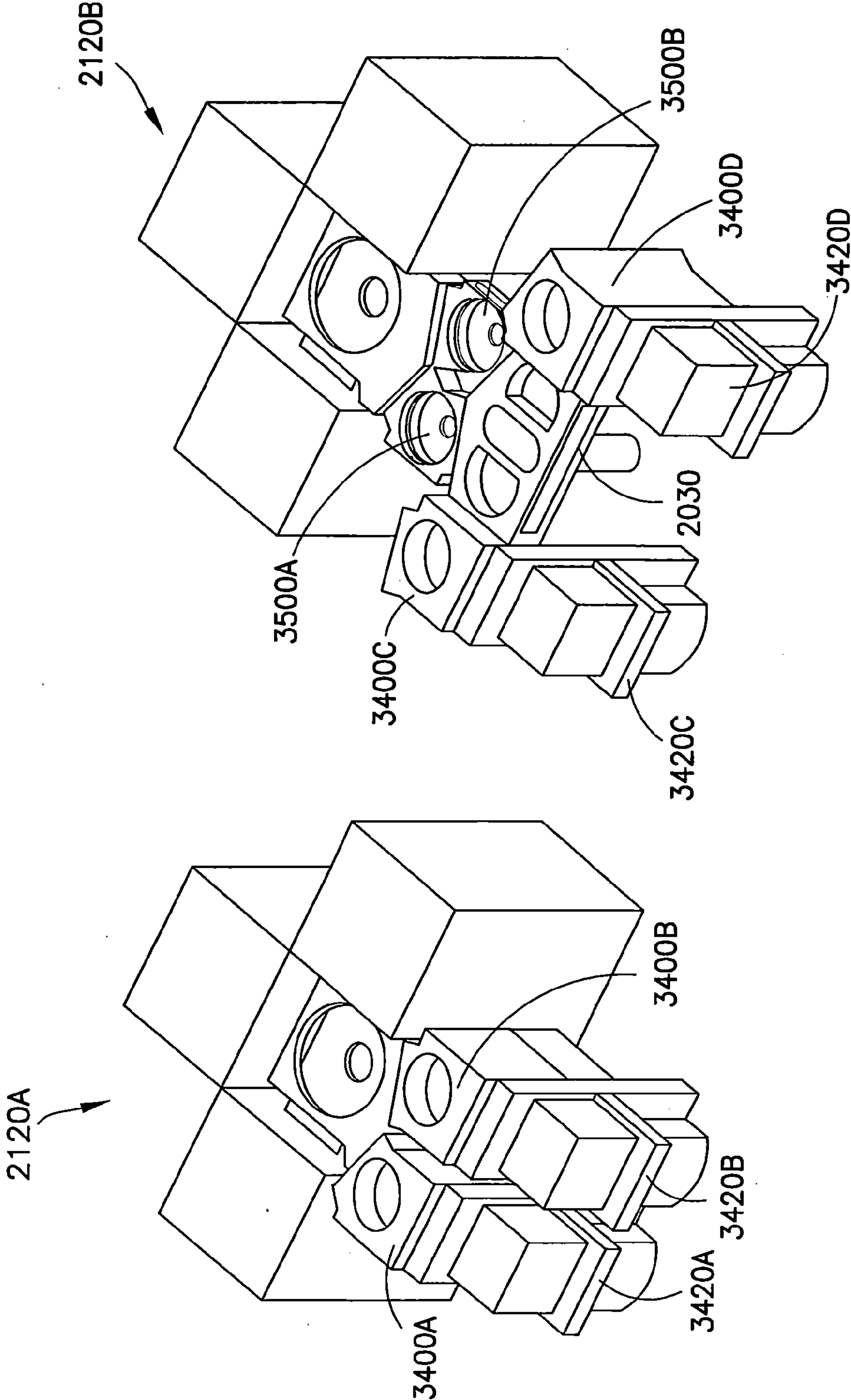


圖 35C

圖 35B

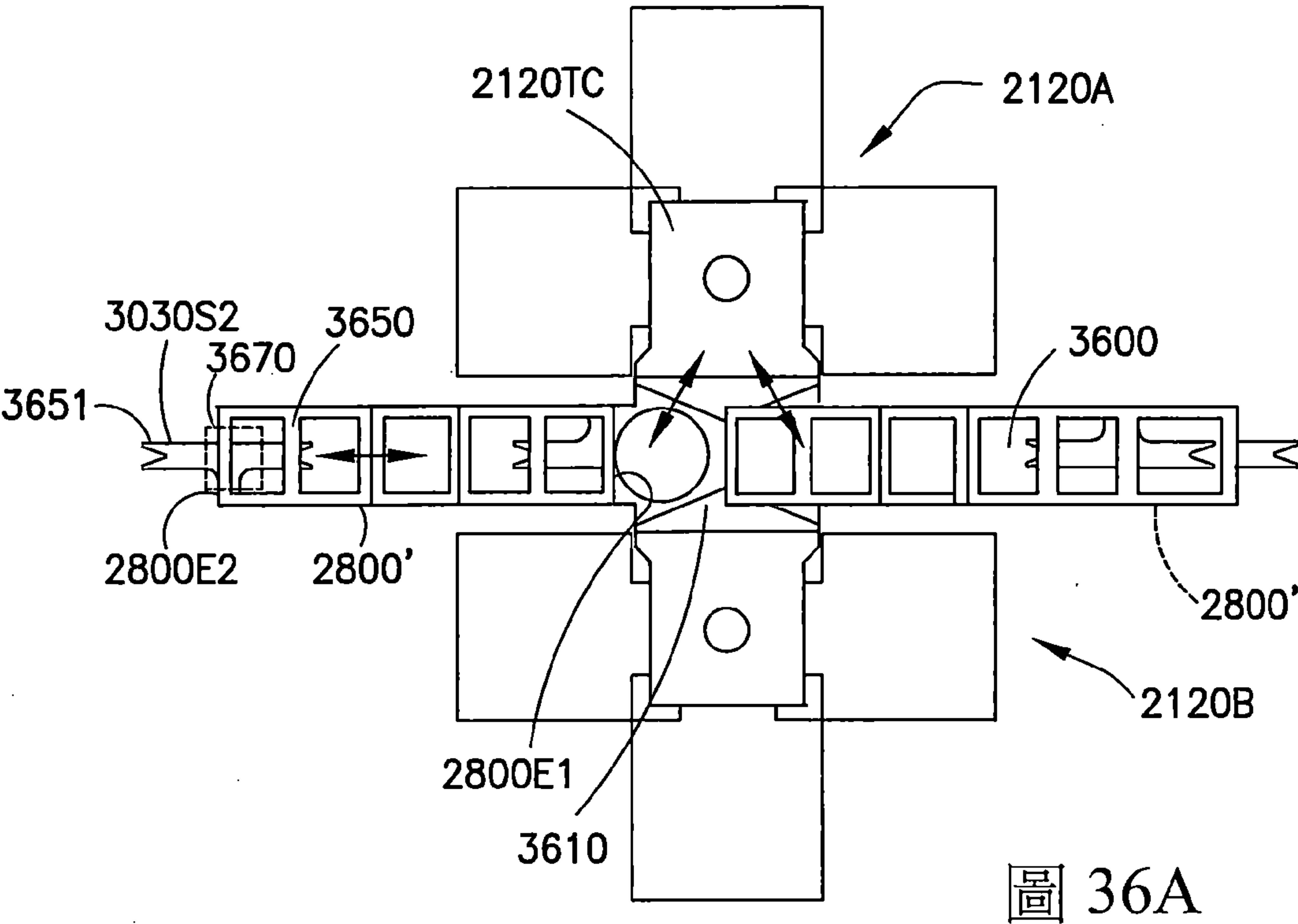


圖 36A

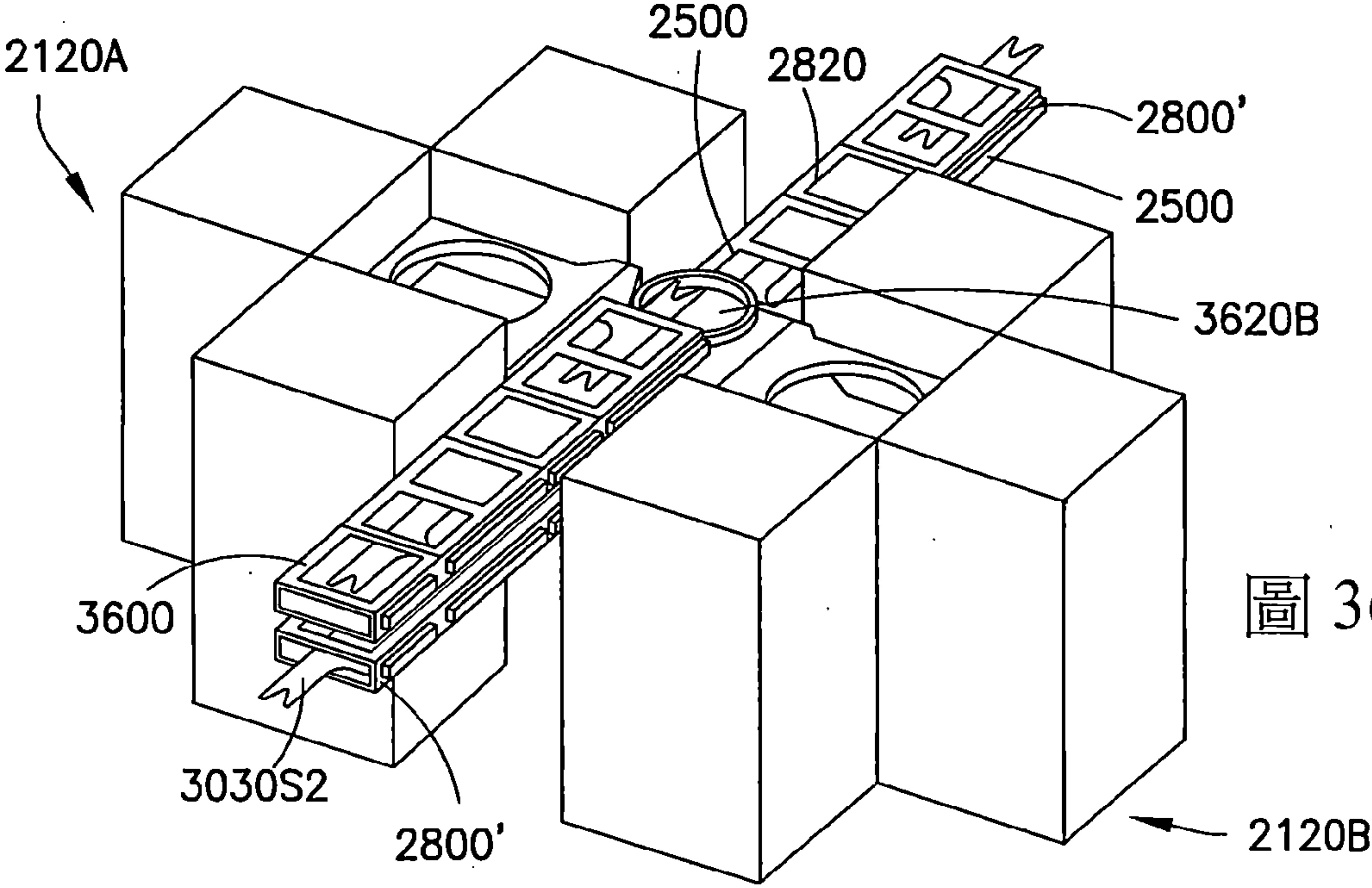


圖 36B

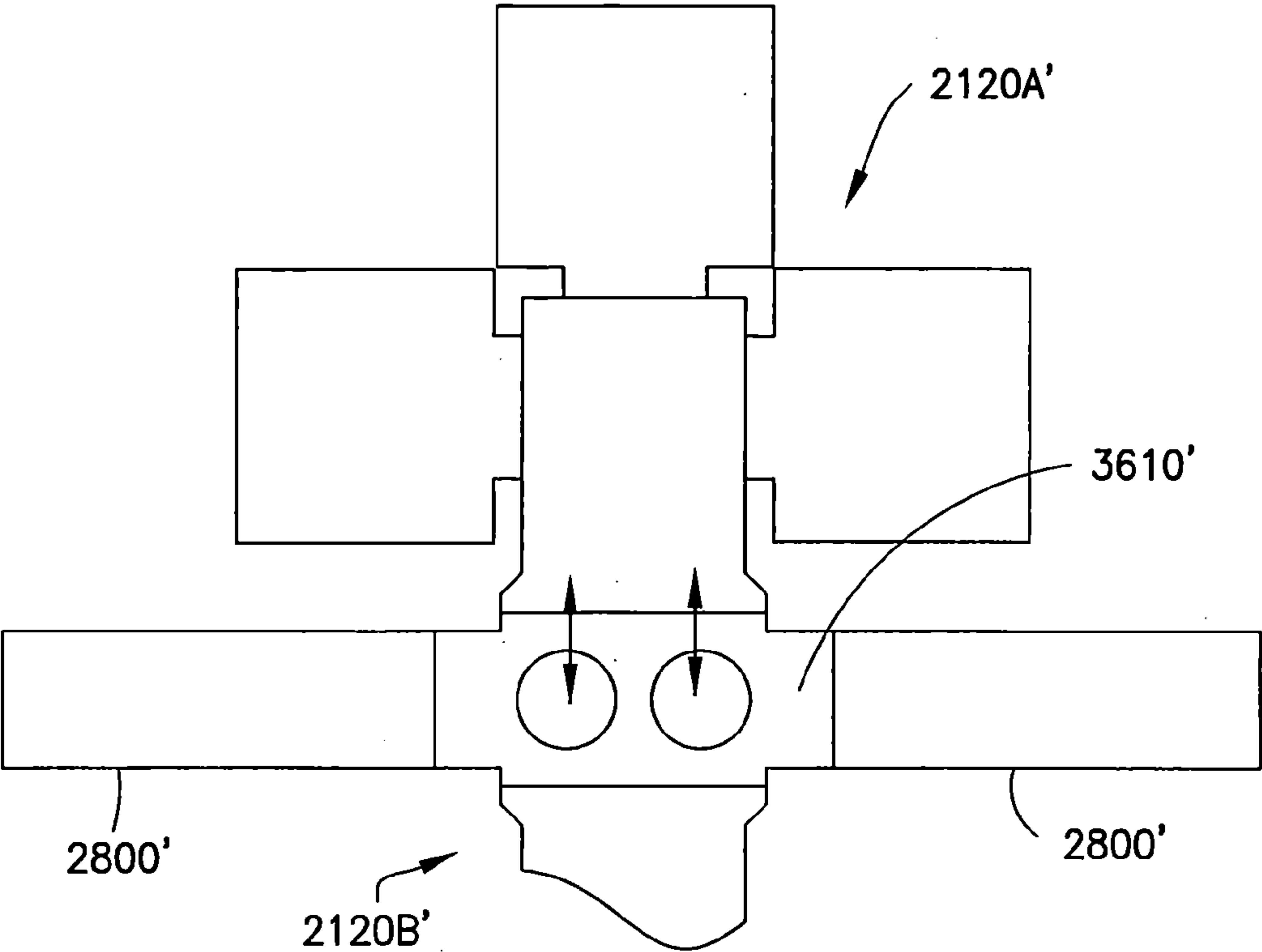


圖 36D