I691388

(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 I691388 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：106131822　(22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl.：　*B25J1/04　(2006.01)*　*B25J18/04　(2006.01)*

(30)優先權：2011/03/11　美國　61/451,912

(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：阿里色吉爾　基士德 GILCHRIST, ULYSSES (US)；傑洛　莫拉 MOURA, JAIRO TERRA (US)；克利許納斯美　傑亞拉曼 KRISHNASAMY, JAYARAMAN (US)；卓　米契爾 DREW, MITCHELL (US)；卡維尼　羅勃 CAVENEY, ROBERT (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US　6547510B1　US　20040001750A1

US　20040240971A1　US　20070071581A1

審查人員：黃本立

申請專利範圍項數：29 項　圖式數：19　共 131 頁

(54)名稱

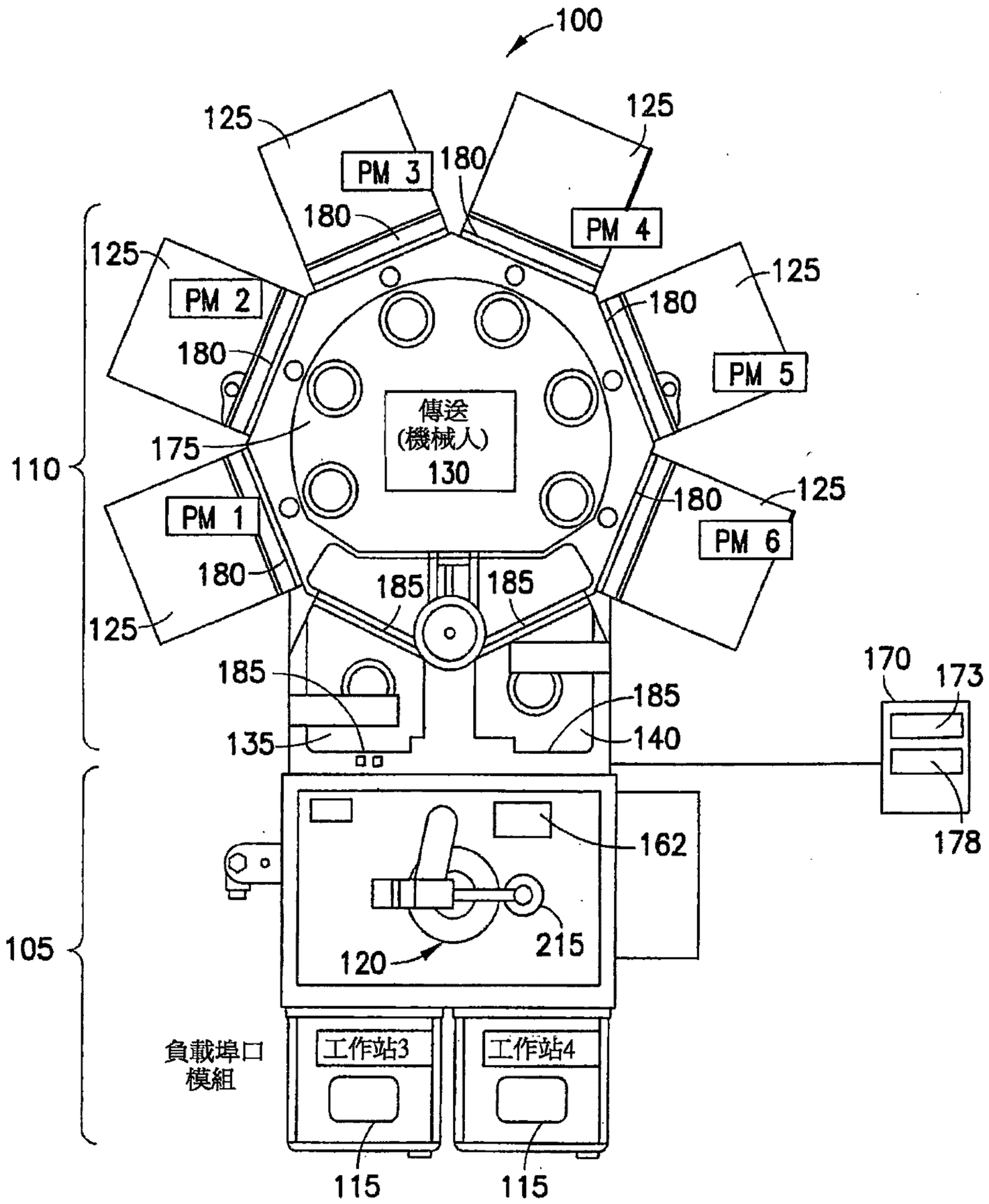
基板處理裝置

(57)摘要

提供一種基板處理裝置，該基板處理裝置包含一框架、一連接至該框架的第一手臂、一連接至該框架的第二手臂、以及一耦接至該第一及第二手臂的驅動段，該驅動段係被建構成獨立伸出及旋轉該第一及第二手臂中的每一者，其中該第一手臂的延伸軸線是相對於該第二手臂的延伸軸線成一角度，其中每一手臂包含一末端作用器，被建構成可固持住至少一基板，其中該末端作用器是位在一共用的傳輸平面上。

A substrate processing apparatus is provided. The substrate processing apparatus includes a frame, a first arm connected to the frame, a second arm connected to the frame, and a drive section coupled to the first and second arms, the drive section being configured to independently extend and rotate each of the first and second arms where an axis of extension of the first arm is angled relative to an axis of extension of the second arm, wherein each arm includes an end effector configured to hold at least one substrate where the end effectors are located on a common transfer plane.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

100・・・基板處理裝置

105・・・氛圍段

110・・・氛圍密封段

115・・・基板固持卡閘

120・・・氛圍機器手臂

125・・・處理模組

130・・・輸送機器手臂

135・・・負載鎖

140・・・負載鎖

162・・・對準器

170・・・控制器

173・・・處理器

175・・・中心腔室

178・・・記憶體

180・・・開口

185・・・開口

215・・・基板

I691388

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置

Substrate processing tool

【中文】

提供一種基板處理裝置，該基板處理裝置包含一框架、一連接至該框架的第一手臂、一連接至該框架的第二手臂、以及一耦接至該第一及第二手臂的驅動段，該驅動段係被建構成獨立伸出及旋轉該第一及第二手臂中的每一者，其中該第一手臂的延伸軸線是相對於該第二手臂的延伸軸線成一角度，其中每一手臂包含一末端作用器，被建構成可固持住至少一基板，其中該末端作用器是位在一共用的傳輸平面上。

【英文】

A substrate processing apparatus is provided. The substrate processing apparatus includes a frame, a first arm connected to the frame, a second arm connected to the frame, and a drive section coupled to the first and second arms, the drive section being configured to independently extend and rotate each of the first and second arms where an axis of extension of the first arm is angled relative to an axis of extension of the second arm, wherein each arm includes an end effector configured to hold at least one substrate where the end effectors are located on a common transfer plane.

【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：基板處理裝置

105：氛圍段

110：氛圍密封段

115：基板固持卡閘

120：氛圍機器手臂

125：處理模組

130：輸送機器手臂

135：負載鎖

140：負載鎖

162：對準器

170：控制器

173：處理器

175：中心腔室

178：記憶體

180：開口

185：開口

215：基板

【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)

基板處理裝置

Substrate processing tool

[交互參照]

本申請案是西元2011年3月11日提出申請之美國專利臨時申請案第61/451,912號及西元2010年11月10提出申請之美國專利臨時申請案第61/412,218號的非臨時申請案，該上述案件的全部內容藉此參照併入本文。

【技術領域】

範例性實施例基本上是有關於基板處理裝置，特別是有關於基板輸送裝置。

【先前技術】

一般而言，在基板處理系統中，具有多個手臂的輸送機器手臂的手臂的旋轉是互相連接在一起的，因此當一手臂旋轉時，其他的手臂也會跟著旋轉。輸送機器手臂的末端作用器通常是位在不同的平面上，因此常常會發生需要利用輸送機器手臂或固持站的Z軸能力來將基板快速地換至或移出固持位置（例如一末端作用器徑向通過另一末端作用器上方／下方，以使得在將一基板自一固持站取出

時，另一基板則同時放置至該固持站）。

【發明內容】

將基板輸送機器手臂手臂的旋轉動作解構，以使得每一手臂能夠獨立運作，將會是很有用。

所揭示之實施例的前述態樣及其他特點將會在下面的說明中配合所附圖式來解釋。

【圖式簡單說明】

第1圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的基板處理裝置的外觀圖。

第2圖是根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置。

第2A圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置。

第2B圖至第2J圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置。

第2K圖及第2L圖是曲線圖，顯示出根據所揭示實施例之態樣的末端作用器的旋轉。

第2M圖至第2O圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的末端作用器的旋轉。

第2P圖及第2Q圖顯示出根據所揭示實施例之態樣的末端作用器。

第3圖、第3A圖、及第3B圖示意地顯示出根據所揭示

實施例之態樣的一驅動段及一基板輸送裝置的手臂。

第3C圖至第3H顯示出圖根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置的一驅動段。

第4A圖至第4H圖顯示出第2圖中根據一範例性實施例的基板輸送裝置的一範例件作業。

第4I圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的輸送腔室的側視圖。

第4J圖至第4P圖顯示出根據所揭示實施例之態樣的輸送裝置的範例性作業。

第5A圖及第5B圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置。

第6圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置的驅動段。

第7圖示意地顯示出根據一範例性實施例的範例性傳輸手臂延伸進入一處理模組。

第8圖至第10圖是根據範例性實施例的傳輸腔室的示意圖。

第11圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的感應器系統。

第12圖顯示出根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置。

第13圖是根據所揭示實施例之一態樣的基板處理系統的示意圖。

第14圖是第13圖中根據所揭示實施例之一態樣的基板

輸送裝置的示意圖。

第14A圖及第14B圖是第13圖中根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置的示意圖。

第14C圖及第14D圖是根據所揭示實施例之態樣的基板輸送裝置驅動系統的示意圖。

第15A圖及第15B圖顯示出第13圖中根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置的手臂伸出及縮回路徑。

第16A圖至第16G圖是根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置的部份的示意圖。

第17A圖至第17C圖是根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置的部份的示意圖。

第18圖是根據所揭示實施例之一態樣的基板處理系統的示意圖。

第19A圖至第19E圖是根據所揭示實施例之一態樣的基板輸送裝置的示意圖。

【實施方式】

第1圖顯示出一結合所揭示實施例之特點的基板處理裝置100的透視圖，並且顯示一基板215。雖然所揭示的實施例將會配合圖式來說明，但應瞭解到，該所揭示的實施例可以具有許多不同的形式。此外，任何適當尺寸、形狀、或型式的元件或材料均可使用。

就本文中所描述的範例性實施例的目的而言，基板215可以是例如一半導體晶圓，例如200mm、300mm、

450mm或任何其他所需直徑的基板、任何其他型式適合由基板處理裝置100處理的基板、空白基板，或例如某些尺寸或特定質量之類等性質近似於基板的物體。基板處理裝置100是一種代表性的基板處理工具，其係顯示成具有一般成批處理之工具的架構。在其他的實施例中，該基板裝置可以是任何所需的型式，例如分類器、儲放器、度量工具等等。在本實施例中，裝置100基本上具有一氛圍段105，例如形成一迷你環境，以及一鄰接的氛圍隔離或密封（例如與外界氛圍隔離而密封）段（例如氛圍密封段）110，其可以例如設置成爲一真空腔室。在其他的實施例中，氛圍密封段110可以保持住一惰性氣體（例如N_2）或任何其他隔離開的氛圍。

在該範例性實施例的一態樣中，氛圍段105通常具有一個或多個基板固持卡匣115，以及一氛圍機器手臂120。氛圍機器手臂120可以是任何適當的機器手臂。就舉例而言，該氛圍機器手臂可以大致上類似於下文中會說明的輸送機器手臂130、530。氛圍機器手臂120可用以將基板輸送至氛圍段105內部的任何位置。例如，氛圍機器手臂120可將基板在基板固持卡匣115、負載鎖135、以及負載鎖140之間輸送。氛圍機器手臂120也可以將基板215送至及送出位在氛圍段105內的對準器162。

氛圍密封段110可具有一個或多個處理模組PM1-PM6（在本文中將稱爲處理模組125），以及一真空機器手臂130。處理模組125可以是任何的型式，例如材料積放、蝕

刻、烘烤、拋光、離子植入清潔等等。如可以理解的，每一處理模組125相對於所需之參考座標系，例如機器手臂參考座標系，的位置可記錄於控制器170內。在一範例性實施例中，基板處理裝置100內可有一個或多個處理模組對基板所進行的處理作業不同於其他處理模組所進行的處理作業。每一處理模組125相關的作業亦可記錄在控制器170。在其他的實施例中，處理模組可以進行相同的處理作業。氛圍密封段110亦可有一個或多個中間腔室，稱爲負載鎖135、140。第1圖中所示的實施例設有二個負載鎖，但在其他的態樣中，氛圍密封段110可設有任何適當數量的負載鎖。負載鎖135及140的作用是如同界面一般，可讓基板通過氛圍段105與氛圍密封段110之間而不會破壞密封在氛圍密封段110內的任何真空或其他氛圍的完整性。根據該範例性實施例的一態樣，處理模組及／或負載鎖可以設置在共用的基板輸送平面上例如基板進入及離開該模組的傳輸路徑可以共平面）。

基板處理裝置100通常包含一控制器170，用以控制基板處理裝置100的作業。控制器170具有一處理器173及一記憶體178。記憶體178可包含能施行基板處理裝置100之作業的電腦可讀取碼，以及其在本文中所描述的組件。例如，記憶體178可進一步包含處理參數，例如該裝置之處理模組及其他部位或段105、110之作業站的溫度及／或壓力、要處理的基板215的暫時資訊、以及基板的度量資訊。在所揭示之實施例的一態樣中，控制器170可具有群

集式架構，例如西元2005年7月11日提出申請之名稱爲“Scalable Motion Control System”的美國專利申請案第11/178,615號中所描述者，該案的全部內容藉此參照併入本文。在其他的態樣中，控制器可具有任何適當的控制架構。

參閱第2圖，在所揭示之實施例的一態樣中，輸送機器手臂130（其實質上是類似於氛圍機器手臂120）可包含一驅動段150及一個或多個手臂155A、155B。手臂155A、155B可附著至一驅動段150，該驅動段具有例如三軸或四軸驅動系統，將於下文中說明。手臂155A、155B，其在圖式中以例示方式顯示爲三連桿SCARA（水平關節型機器手臂）手臂，可以同軸方式耦接至驅動段150，且可互相垂直堆疊於頂端上，以進行獨立的Theta（Θ）運動（使用例如四軸驅動）或耦合式Theta運動（使用例如三軸驅動），該耦合式Theta運動是以機器手臂手臂做爲一單元繞著肩軸線SX的旋轉，而實質上沒有伸出或縮回。每一手臂是由一對馬達驅動，並具有任何適當數量的驅動滑輪配置。在一態樣中，每一手臂的肩滑輪、肘滑輪、及腕滑輪間的直徑比值，就非限制性例示目的而言，可以是1:1:2的比值或2:1:2的比值。在伸出使用例如該1:1:2比值的手臂時，該對馬達中的每一馬達是大致上轉動相同及相反方向。在伸出使用例如2:1:2比值的手臂時，肩滑輪是大致上保持固定（例如大致上不轉動），而耦接上臂的馬達則轉動來伸出該手臂。Theta運動是透過讓馬達以大致上相同

的速度沿著相同的方向轉動來控制。當末端作用器如本文中所述是位在相同平面上時，每一手臂互相相對間的Theta運動會受到限制，但是如果手臂們是一起移動的話，則該臂在Theta軸上可以無限地移動。如可以理解的，當末端作用器並未位在相同平面上時，如下文所述，在每一手臂均是與其他手臂獨立驅動時，每一手臂均可在Theta軸上無限地移動，例如使用四軸驅動時。

應注意到，各手臂155A、155B的上臂155UA、155UB及前臂155FA、155FB在長度上可以大致上相等或是不相等。例如，上臂155UA、155UB可以比前臂155FA、155FB長或是相反過來。不同長度手臂的例子可參見西元2005年7月11日提出申請之名稱爲“Unequal Link Scara Arm”的美國專利申請案第11/179,762號，該案的全部內容藉此參照併入本文。

以一非限制性的例子來說，參見第2圖（亦參見第4A圖），就大致上相等長度的手臂段而言，肩軸線SX與每一肘軸線EXA、EXB間的距離L1是大致上等於每一肘軸線EXA、EXB與相關腕軸線WXA、WXB間的距離L2。舉例來說，就不等長度的手臂段而言（參見第2A圖），肩軸線SX與每一肘軸線EXA、EXB間的距離L1可以大於或小於每一肘軸線EXA、EXB與各自之腕軸線WXA、WXB間的距離L2’（在第2A圖中距離L2’比較大）。可以理解的，當前臂段的長度大於相關上臂段長度時，腕軸線WXA、WXB可縮回的範圍會大於前臂及上臂具有大致上相同長度的情

形。例如，當末端作用器155EA、155EB是如本文中所述大致上位在相同平面上時，擺動半徑會受到基板直徑及腕部的限制，而不是例如手臂的肘部。將擺動半徑減至最小則手臂縮回的位置會是最小，因此在該機器手臂縮回位置時，晶圓中心會儘可能地靠近於機器手臂旋轉中心SX。讓例如前臂長度L2、L2'大於上臂的長度L1會讓每一大致上共平面的腕部能相對於具有大致上相同前臂及上臂長度的手臂更進一步地縮回。

在所揭示之實施例的一態樣中（具有大致上等長或不等長的手臂連桿）可以讓基板中心實施自縮回位置至位在徑向位置上之工作站（例如相對於機器手臂肩軸線SX位在徑向位置上）的徑向路徑。應注意到基板沿著該徑向路徑旋轉的路可經由通過例如肘滑輪383、389（第3A圖）與各自之腕滑輪384、399（第3A圖）間的適當“齒輪”比而減低至最小。透過使用適當的滑輪比，基板旋轉在末端作用器路徑中止處的工作站可實質上消除掉。以不等長的上臂及前臂連桿舉例來說，並參閱第2K圖，其中顯示出例如2:1的肘／腕滑輪比時，末端作用器繞著基板中心旋轉的量（例如晶圓旋轉）。亦參閱第2L圖，其中顯示出例如1.7:1的肘／腕滑輪比時，末端作用器繞著基板中心旋轉的量。第2M圖至第2O圖顯示出手臂155A使用1.7:1的肘／腕比在完全縮回位置及完全伸出位置之間延伸，使得晶圓旋轉最大爲例如2.5度。應注意到前述的滑輪直徑比值僅是舉例而已，應瞭解到該滑輪可以具有任何適當的直徑比

值。亦應注意到透過大致上類似於前面所述的方式，基板在延伸過程中的旋轉可相對於大致上具有相等長度之上臂及前臂減低至最小。

末端作用器可以任何適當方式建構，以固持住一個或多個基板215。例如，末端作用器155EA、155EB是顯示成具有單一板片來固持住單一片基板，但應瞭解到末端作用器可以具有多片板片，用以固持住多片基板。舉例來說，末端作用器155EH（第2P圖）可具有任何適當數量的基板固持板片BH1、BH2，水平排成一列，以邊靠邊的方式固持多片基板，或是末端作用器155EV（第2Q圖）可具有任何適當數量的基板固持板片BV1、BV2以堆疊方式垂直配置，以上下疊置方式固持住多片基板。在一例中，末端作用器155EA、155EB可以是邊緣抓持、真空抓持、主動抓持、或被動抓持式末端作用器。在該範例性實施例的一態樣中，末端作用器可耦接至上臂155UA、155UB及前臂155FA、155FB的各末端上，以使得末端作用器具有預定的角度關係。例如，參閱第2B圖至第2F圖，末端作用器之間的角度θ可以是任何適當的角度。在一態樣中，末端作用器155EA、155EB間的角度θ可以大致上等於群集式設備100’上徑向配置之處理模組，例如處理模組PM25、PM26，間的角度θ’。可以理解的，至少相對於當手臂是位可取用相鄰處理模組的位置時，當二手臂155A、155B均縮回（第2C圖及第2E圖）、當二手臂155A、155B均伸出（第2D圖）、以及當一手臂155B縮收而另一手臂155A

伸出（第2B圖）時，手臂155A、155B係可建構成能讓末端作用器155EA、155EB間的角度θ大致上維持住。可以理解的，當每一手臂均獨立繞著肩軸線SX轉動時，末端作用器的角度會符合於末端作用器伸入其內之各非相鄰處理模組（例如該非相鄰處理模組是由其他處理模組隔開的）的相關角度。第2G圖至第2J圖顯示出具有末端作用器155EA、155EB之手臂155A、155B的伸出，該末端作用器具有預定的角度θ，是大致上等於處理設備100'之處理模組PM21-PM26間的角度θ'。第2G圖顯示出二手臂155A、155B均縮回。第2H圖顯示出二手臂155A、155B分別伸入至處理模組PM26、PM25內。第2I圖顯示出手臂155B伸入至處理模組PM25內，而手臂155A縮回。第2J圖顯示出手臂155A伸入至處理模組PM26內而手臂155B縮回。

驅動段150可接收來自例如控制器17的命令，並且因應之而進行手臂155A、155B的直接徑向運動、環周運動、升高運動、複合運動、以及其他的運動。手臂155A、155B可以任何適當方式裝設於驅動段150上。每一手臂155A、155B可包含以肩關節軸線SX可旋轉地裝設於驅動段上的上臂段155UA、155UB、以肘軸線EXA、EXB可旋轉地裝設於上臂段155UA、155UB上的前臂段155FA、155FB、以及以腕軸線WXA、WXB可旋轉地裝設於前臂段155FA、155FB上的末端作用器155EA、155EB。

在所揭示之實施例的一態樣中，輸送機器手臂130可裝設於氣圍密封段110的中心腔室175內（參見第1圖）。

控制器170可作動來循環開口180、185並協調輸送機器手臂130的作動，以在處理模組125、負載鎖135、以及負載鎖140之間輸送基板。應瞭解到，雖然輸送機器手臂120、130是顯示並描述爲具有SCARA型式機械臂，但這些輸送機器手臂可以包含任何適當的手臂架構，例如活節臂機器手臂、蛙腿式裝置、或雙對稱傳輸裝置。

現在參閱第3圖，其中顯示出根據所揭示實施例之一態樣的一範例性驅動段150。在一態樣中，該驅動裝置可具有同軸驅動配置，而在其他的態樣中，該驅動段則可具有任何適當的驅動配置。適當的驅動段配置的例子可參見美國專利第6485250號、第5720590號、第5899658號、及第5813823號，其全部內容藉此參照併入本文。其他適當的驅動系統配置的例子則包括西元2008年6月27日提出申請而名稱爲“Robot Drive with Magnetic Spindle Bearing”的美國專利申請案第12/163,996號中所描述者，該案的內容係全部併入本文內，以做爲參考。在此例中，驅動段150包含一殼體310，以供至少部份地包覆一個四同軸驅動軸桿總成300，其具有四驅動軸桿301-304，以及四馬達342、344、346、348（例如一個四自由度馬達）。在該實施例的其他的態樣中，該驅動段150可以具有任何適當數量的驅動軸桿及馬達，例如二或三個同軸馬達或四個以上的同軸馬達，以及相關的驅動軸桿。第一馬達342包含一定子342S及一連接至外側軸桿304的轉子342R。第二馬達344包含一定子344S及一連接至軸桿303的轉子344R。

第三馬達346包含一定子346S及一連接至軸桿302的轉子346R。第四馬達348包含一定子348S及一連接至第四或內側軸桿301的轉子348R。該四個定子342S、344S、346S、348S是固定地附著至殼體310，上而位在殼體內的不同高度或位置處。每一定子342S、344S、346S、348S原則上包含一電磁線圈。每一轉子342R、344R、346R、348R原則上包含有永久磁鐵，但也可以包含不具有永久磁鐵的磁感應轉子。當輸送機器手臂130被應用於一密封環境內時，其係例如就非限制性舉例說明而言爲一真空環境，可在轉子342R、344R、346R、348R及定子342S、344S、346S、348S之間設置套筒362，以使得該同軸驅動軸桿總成300是位在密封環境內，而定子則位在該密封環境外側。應認知到，如果輸送機器手臂130只是要使用在氛圍環境中的話，例如在基板處理裝置100的氛圍段105內（第1圖），則並不一定要設置套筒362。

第四或內側軸桿301自底側或第四定子348S延伸出，並包含大致上對齊於定子348S的轉子348R。軸桿302自第三定子346S延伸出，並包含大致上對齊於定子346S的轉子346R。軸桿303自第二定子344S延伸出，並包含大致上對齊於定子344S的轉子344R。軸桿304自頂側或第一定子342S延伸出，並包含大致上對齊於定子342S的轉子342R。多個軸承350-353圍繞著軸桿301-304及殼體310設置，以使得每一軸桿301-304能夠互相相對及相對於殼體310獨立轉動。應注意到，每一軸桿均可設置一位置感應

器371-374。位置感應器371-374可用以提供有關於各軸桿301-304互相相對及／或相對於殼體310之旋轉位置的信號至任何適當的控制器，例如控制器170。感應器371-374可以是任何適當的感應器，例如以非限制例示而言，可以是光學或感應式感應器。

亦參閱第2圖、第3A圖、及第3B圖，如前所述，輸送機器手臂130包含二手臂155A、155B。在所揭示之實施例的一態樣中，手臂155A的上臂155UA是固定地附著至外側軸桿304上，而使得該上臂155UA能隨著該軸桿304在一旋轉中心軸線（例如肩軸線SX）轉動。一滑輪380固定地附著至軸桿303上。上臂155UA包含一桿381及一可轉動地裝設於桿381上的滑輪382。桿381是固定地裝設於上臂155UA的一內側表面上。第一組傳動構件390延伸於滑輪380與滑輪382之間。應認知到，任何適當型式的傳動構件均可用來耦接至滑輪380、382上，例如皮帶、條帶、或鏈條。亦應認知到，雖然圖中顯示出二個傳動構件耦接至滑輪380、382上，但任何適當數量的傳動構件均可用來耦接至滑輪380、382上（例如多於或少於二個）。一軸桿382S固定地耦接至滑輪382上，以使得軸桿382S能隨著該滑輪繞著肘軸線EXA旋轉。軸桿382S可以以任何適當方式可轉動地支撐於地桿381上。前臂155FA是固定地裝設在軸桿382S上，以使得前臂155FA能隨著軸桿382S繞肘軸線EXA旋轉。前臂155FA包含一滑輪383，係可轉動地支撐於桿381的頂部末端。前臂155FA亦包含一桿385及一可轉動地

裝設在桿385上的滑輪384。第二組的傳動構件391（大致上類似於傳動構件390）延伸並耦接於滑輪383、384之間。末端作用器155EA是固定地裝設在滑輪384上，以使得該滑輪384及末端作用器155EA可繞著腕軸線WXA旋轉。如可以理解的，上臂155UA及前臂155FA係由各自之軸桿304、303獨立地驅動（例如轉動），以使得手臂155A能獨立旋轉T1及延伸R1，而末端作用器155EA的旋轉則跟從之，因此在該手臂沿著R1伸出及縮回時，末端作用器的縱向軸線可保持對齊於伸出及縮回軸線R1。在該實施例的其他態樣中，驅動段150可包含額外馬達及驅動軸桿，以使得末端作用器155EA亦能繞著腕軸線WXA獨立地旋轉。

手臂155B的臂155UB是固定地附著至內側軸桿301上，以使得上臂155UB能隨著軸桿301在一旋轉中心軸線（例如肩軸線SX）上轉動。一滑輪386固定地附著至軸桿302。上臂155UB包含一桿388及一可轉動地裝設在桿388上的滑輪387。桿388是固定地裝設在上臂155UB的一內側表面上。第一組傳動構件392（大致上類似於傳動構件390）延伸於滑輪386與滑輪387之間。一軸桿387S固定地耦接至滑輪387上，以使得軸桿387S能隨著該滑輪繞著肘軸線EXB轉動。軸桿387S可以任何適當方式可轉動地支撐於桿388上。前臂155FB固定地裝設至軸桿387S上，以使得前臂155FB能隨著軸桿387S繞肘軸線EXB轉動。前臂155FB包含一滑輪389，係可轉動地支撐於桿388的頂側末端上。前臂155FB亦包含一桿398及一可轉動地裝設在桿

398上的滑輪399。第二組傳動構件393（大致上類似於傳動構件390）延伸並耦接於滑輪389、399之間。末端作用器155EB是固定地裝設至滑輪399上，以使得滑輪399及末端作用器155EB可繞著腕軸線WXB轉動。如可以理解的，上臂155UB及前臂155FB係由各自之軸桿302、301獨立地驅動（例如轉動），以使得手臂155B能獨立旋轉T2及延伸R2，而末端作用器155EB的旋轉則跟從之，因此在該手臂沿著R2伸出及縮回時，末端作用器的縱向軸線可保持對齊於伸出及縮回軸線R2。在其他的實施例中，驅動段150可包含額外馬達及驅動軸桿，以使得末端作用器155EB亦能繞著腕軸線WXB獨立地旋轉。

在另一態樣中，參閱第12圖，末端作用器繞著各自之腕軸線WXA、WXB的旋轉係以任何適當的方式，例如透過連桿組155LFA、155LUA、155LFB、155LUB，在伸出及縮回的過程中跟從於一個或多個上臂及前臂（例如並非獨立地驅動）。例如，參閱手臂155A，末端作用器155EA、前臂155FA、及上臂155UA每一者均分別具有各自的延伸部或耦接部EEXT、FEXT、UEXT。延伸部EEXT、FEXT、UEXT被建構成能將連桿組155LFA、155LUA、155LFB、155LUB耦接於各自的末端作用器155EA、前臂155FA、及上臂155UA。在此例中，連桿組155LUA的第一末端是耦接至上臂155UA的延伸部UEXT，連桿組155LUA的第二末端是耦接至前臂155FA的延伸部FEXT，使得連桿組155LUA在手臂155A的伸出及縮回過程

會大致上平行於上臂155UA。連桿組155LFA的第一末端是耦接至前臂155FA的延伸部FEXT，而連桿組155LFA的第二末端則耦接至末端作用器155EA的延伸部EEXT，使得連桿組155LFA在手臂155A的伸出及縮回過程會大致上平行於前臂155FA。可以理解的，當上臂155UA及前臂155FA旋轉以進行伸出及縮回時，連桿組155LUA、155LFA會將末端作用器保持於一預定方位（其在此例中是沿著線1200）上。應注意到，手臂155B'包含延伸部或耦接部EEXT、FEXT、UEXT及連桿組155LFB、155LUB，其等係類似於手臂155A'的延伸部及連桿組，因此在伸出及縮回過程，末端作用器155EB會維持沿著線1201。應注意到，桿組155LFA、155LUA、155LFB、155LUB可以應用至本文內所描述之根據所揭示實施例態樣的任何機器手臂架構上。

再次參閱第1圖、第2圖、第3A圖、及第3B圖，在此例中，軸桿382S、387S的尺寸是適當地設定，以使得末端作用器155EA、155EB的輸送平面TP是共平面的。末端作用器155EA、155EB的該共平面輸送平面可以讓基板在手臂155A、155B實質上沒有任何Z或垂直移動的情形下送入及送出基板固持站，例如處理模組125、負載鎖135、140、以及卡匣115。因此，該手臂可以對圍繞著輸送腔室而位在不同位置及方位上的一個以上的模組或負載鎖進行大致上同時的傳輸。在其他的實施例中，驅動段150可包含一Z移動馬達，用以進行手臂的Z動作。可以理解的，Z

運動可以建構於由該機器手臂服務的處理模組及／或負載鎖內，以使得基板可被提離或放置至末端作用器上（例如傳輸進入及離開末端作用器）。

亦參閱第3C圖至第3H圖，其中顯示出根據所揭示實施例之一態樣的另一驅動系統1300。在此，驅動系統1300包含一同軸式主軸配置1310，由一偏置馬達配置1301驅動。可以理解的，馬達配置1301可以是任何適當的馬達，包括針對每一驅動軸線的實體上分離開的馬達（例如該馬達是沿著垂直及／或水平方向互相分隔的）或該馬達可以大致上類似於第3圖中所描述的馬達配置。在此例中，馬達配置1301可以位在處理裝置100的氛圍區域或馬達殼體1300H內，而驅動軸桿1311-1314用來驅動機器手臂手臂段的部位則位在處理裝置100的一密封及／或受控環境內。該馬達配置內的每一馬達能以任何適當方式耦接至各自的驅動滑輪DP1、DP2、DP3、DP4，例如透過板帶、線纜、齒輪、或任何其他適當的傳動構件。可以理解的，驅動系統1300亦可包含一Z軸馬達，大致上類似於第3圖中所描述的Z軸馬達312。

如在第3E圖至第3H圖中最清楚看到的，同軸式主軸配置1310包含四個驅動軸桿1311-1314。可以理解的，驅動系統1300並不僅限於四個驅動軸桿（例如四軸驅動），也可以具有多於或少於四個驅動軸桿（及相關的驅動馬達）。最外側驅動軸桿1311是耦接至驅動滑輪DP1。驅動軸桿1312耦接至驅動滑輪DP2。驅動軸桿1313耦接至驅動

滑輪DP3。最內側驅動軸桿1314則耦接至驅動滑輪DP4。可以理解的，驅動軸桿與也們各自之滑輪間的耦接是可使得當一滑輪被驅動時，相關的驅動軸桿也會隨著該滑輪被驅動。在此，驅動軸桿1311-1314是受到包含有軸承1320-1323的巢套式軸承配置的徑向及軸向支撐，但亦可以任何其他適合的方式來支撐。軸承1320的外軸承環1320A是以任何適當的扣件，例如螺栓或螺釘，固定附著至例如殼體1300H的固定突緣1300X上。軸承1320的內軸承環1320B是以任何適當的方式，例如利用螺栓或螺釘，固定滑輪DP1及驅動軸桿1311。軸承1321的外軸承環1321A亦固定至軸承1320的內軸承環1320B，以使得軸承1321依靠於軸承1320的內軸承環1320B。軸承1321的內軸承環1321B可以固定至滑輪DP2及驅動軸1312。軸承1322的外軸承環1322A也固定至軸承1321的內軸承環1321B，以使得軸承1322依靠於軸承1321的內軸承環1321B。軸承1322的內軸承環1322B可以固定至滑輪DP3及驅動軸桿1313。軸承1323的外軸承環1323A可以任何適當的方式固定至驅動軸桿1313的內部，例如透過壓配／摩擦配合及／或設置於驅動軸桿1313底部的帽蓋。軸承1323的內軸承環1323B支撐並以任何適當的方式固定地附著至驅動軸桿1314上。軸承1323的內軸承環1323B也固定至驅動滑輪DP4（直接或透過軸桿1314），使得該滑輪亦由軸承1323的內軸承環1323B支撐。

如前所述，驅動系統1300的馬達殼體1300H可以設置

在處理設備100的氛圍段，而驅動軸桿1311-1314中用以驅動手臂段的部位則設置在處理設備100的一密封及／或受控氛圍部份。合適的密封部，例如密封部FS1-FS8，可設置於驅動軸桿1311-1314之間及在驅動軸桿1311與突緣1300X之間。雖然圖中顯示出在每一驅動軸桿1311-1314之間及在突緣1300X與驅動軸桿1311之間設有二個密封部，但應瞭解到在這些區域內可以設置多於或少於二個的密封部。密封部FS1-FS8可以是磁性流體密封部，或任何其他能夠將殼體1300H的氛圍與處理設備100的氛圍密封隔開的密封部。密封部FS1-FS8可以任何適當的方式固持在定位，例如透過卡合環、夾扣、或壓配／干涉配合。

驅動系統1300的驅動軸桿1311-1314可以類似於前面配合第3圖及第3A圖所說明的方式耦接至各自的手臂段。例如，亦參閱第3A圖，手臂155A的上臂155UA是固定地附著至外側軸桿1311上，以使得上臂155UA可隨著軸桿1311在一旋轉中心軸線（例如肩軸線SX）上轉動。一滑輪380固定地附著至軸桿1312。上臂155UA包含一桿381及一可轉動地裝設在桿381上的滑輪382。桿381是固定地裝設在上臂155UA的內側表面上。第一組傳動構件390延伸於滑輪380與滑輪382之間。應認知到，任何適當型式的傳動構件均可用來耦接滑輪380、382，例如皮帶、條帶、或鏈條。亦應理解到，雖然圖中顯示出是以二個傳動構件來耦接滑輪380、382，但任何適當數量的傳動構件均可用來耦接滑輪380、382（例如多於或少於二個）。一軸桿382S固

定地耦接至滑輪382上，以使得軸桿382S能隨著該滑輪繞肘軸線EXA旋轉。軸桿382S是以任何適當方式可轉動地支撐於桿381上。前臂155FA是固定地裝設在軸桿382S上，以使得前臂155FA能隨著軸桿382S繞著肘軸線EXA旋轉。

前臂155FA包含一滑輪383，係可轉動地被支撐於桿381的頂側末端。前臂155FA亦包含一桿385及一可轉動地裝設在桿385上的滑輪384。第二組傳動構件391（大致上類似於傳動構件390）延伸並耦接於滑輪383、384之間。末端作用器155EA是固定地裝設於滑輪384上，以使得滑輪384及末端作用器155EA能繞著腕軸線WXA旋轉。可以理解的，上臂155UA及前臂155FA是由各自之軸桿1311、1312獨立驅動（例如轉動），以讓手臂155A獨立旋轉T1及延伸R1，而末端作用器155EA的旋轉則跟從之，因此在手臂沿著R1伸出及縮回時，末端作用器的縱向軸線會保持大致上對齊於伸出及縮回R1的軸線。在其他的實施例中，驅動段150可包含額外的馬達及驅動軸桿，以使得末端作用器155EA亦能獨立地繞著腕軸線WXA旋轉。

手臂155B的上臂155UB是固定地附著至內側軸桿1314上，使得上臂155UB能隨著軸桿1314繞一旋轉中心軸線（例如肩軸線SX）上轉動。一滑輪386固定地附著至軸桿1313。上臂155UB包含一桿388及一可轉動地裝設在桿388上的滑輪387。桿388是固定地裝設在上臂155UB的內側表面上。第一組傳動構件392（大致上類似於傳動構件390）延伸於滑輪386與滑輪387之間。一軸桿387S固定地耦接至

滑輪387上，以使得軸桿387S能隨著該滑輪繞肘軸線EXB旋轉。軸桿387S是以任何適當方式可轉動地支撐於桿388上。前臂155FB是固定地裝設在軸桿387S上，以使得前臂155FB能隨著軸桿387S繞著肘軸線EXB旋轉。前臂155FB包含一滑輪389，係可轉動地被支撐於桿388的頂側末端。前臂155FB亦包含一桿398及一可轉動地裝設在桿398上的滑輪399。第二組傳動構件393（大致上類似於傳動構件390）延伸並耦接於輪389、399之間。末端作用器155EB是固定地裝設於滑輪399上，以使得滑輪399及末端作用器155EB能繞著腕軸線WXB旋轉。可以理解的，上臂155UB及前臂155FB是由各自之軸桿1313、1314獨立驅動（例如轉動），以讓獨立旋轉T2及延伸R2，而末端作用器155EB的旋轉則跟從之，因此在手臂沿著R2伸出及縮回時，末端作用器的縱向軸線會保持大致上對齊於伸出及縮回R2的軸線。可以理解的，驅動段150可包含額外的馬達及驅動軸桿，以使得末端作用器155EB亦能獨立地繞著腕軸線WXB旋轉。

參閱第4A圖至第4I圖，針對使用例如四軸線驅動的輸送機器手臂130的作動手臂155A說明。應瞭解到，手臂155B的作動是大致上類似於下文針對手臂155A所做的說明。在此例中，輸送機器手臂130是顯示爲位在一傳輸腔室400內。第4I圖顯示出傳輸腔室400的側視圖。應注意到，該傳輸腔室包含可密封孔洞或埠口400P，其係可以任何適當的方式密封，例如使用門閥（未顯示）。埠口400P

的高度H及寬度W可最小化，以使得具有基板於其上的末端作用器155EA、155EB能在最小餘隙下通過該埠口。傳輸腔室400可以大致上類似於前面所描述的中心腔室175。此傳輸腔室包含有開口或門閥180，以供處理模組125（PM1-PM4）附著至其上。如前所述，手臂155A、155B的傳輸平面TP（例如末端作用器，以及前臂及腕部）（第3A圖）是共平面，因此手臂155A、155B的末端作用器155EA、155EB無法在不將輸送機器手臂的二個手臂155A、155B均繞著肩軸線SX轉動的情形下進出相同的處理模組。可以理解的，每一手臂155A、155B均能夠進出所有附著至傳輸腔室400上的處理模組（以及負載鎖－未顯示）。例如，在適當地旋轉一個或多個手臂時，每一手臂均能進出相鄰的處理模組、交錯分隔開的處理模組、以及大約180度分隔開的處理模組。

如第4A圖中所可看到的，手臂155A、155B是設置成能讓末端作用器155EA、155EB對齊於相鄰的處理模組PM1、PM2。若要伸出手臂155A以使得末端作用器155EA能進入處理模組PM2內，則馬達342要將軸桿304相對於軸桿303旋轉，而軸桿303則是大致上保持固定不動。但是，軸桿303在伸出及縮回的過程中可以在整個活動手臂總成155A啓動或結束時稍微地轉動，以加速傳輸的過程。在軸桿303（及滑輪380）保持固定不動而上臂155UA移動的情形下，滑輪382會被傳動構件390轉動。這接著則會將前臂155FA繞著軸線EXA轉動。由於滑輪383是固定地結合至桿

381上，且由於桿381是固定地附著至前臂155FA上，因此滑輪384會被傳動構件391相對於前臂155FA轉動。滑輪380、382、384互相相對間的大小是設定成可以讓末端作用器155EA沿著出／縮回軸線R1徑向平直地移進移出，如4B圖中所可看到。可以理解的，手臂155B的伸出及縮回是大致上類似的方式進行，其中是以馬達348將軸桿301相對於軸桿302轉動。

轉動手臂155A（T1旋轉）而使該手臂自處理模組PM2移動至處理模組PM3是透過馬達342及344二者的運轉而使軸桿304、303大致上同時沿著相同的方向以大致上相同的速度轉動而達成的，如第4C圖所示。一旦手臂155A到達的位置是可使末端作用器155EA對齊於處理模組PM3時，該手臂即可以大致上類似於前面所述的方式進行伸出及縮回，如第4E圖所示。同樣的，要旋轉手臂155A（T1旋轉）來使該手臂自處理模組PM3移動至處理模組PM4，馬達342及344二者要進行運轉來使軸桿304、303大致上同時沿著相同的方向以大致上相同的速度轉動，如第4F圖所示。一旦手臂155A到達的位置是可使末端作用器155EA對齊於處理模組PM4時，該手臂即可以大致上類似於前面所述的方式進行伸出及縮回，如第4H圖所示。可以理解的，手臂155A在例如順時鐘方向上的轉動，如第4A圖至第4H圖所示，是受限於一個末端作用器因爲例如傳輸平面TP、前臂155FA、155FB、以及腕部是位在相同平面上而大致上分隔開180度的旋轉點上。如此，輸送手臂的輸送路徑

R1、R2是互相相對成一角度，其中該角度的範圍是自相鄰的基板固持位置至大約180度相隔開的基板固持位置。

可以理解的，在末端作用器155EA、155EB設置在大致上相同的傳輸平面TP（第3A圖）上而位在某些圓周上時，末端作用器155EA、155EB是無法互相通過的（亦即一手臂會擋住另一手臂的旋轉）。如此，個別手臂155A、155B的Theta運動會受到限制，或者僅部份獨立，其中手臂155A、155B必須要如同單一單元一樣一起繞著肩軸線SX轉動（例如長過程的移動）至要進出的“未阻擋”工作站。在其他的態樣中，手臂155EA、155EB可以互相獨立地移動，而能進出分隔開高達180度的工作站而不會讓一手臂阻擋另一手臂之進出工作站（例如負載鎖、處理模組等等）。例如，參閱第4J圖至第4L圖，其中顯示出具有處理模組PM及負載鎖模組LLM的範例性傳輸腔室TC。應瞭解到，傳輸腔室可以具有任何架構，包含任何適當數量的處理模組及負載鎖模組。如第4J圖至第4L圖中所可看到的，每一手臂155A、155B均可在不干擾到其他的手臂155A、155B的情形下移動自己的末端作用器155EA、155EB（例如短程移動），以出入分隔開達約180度的工作站。手臂155A、155B任一者各自進行之超過約180度的轉動會使得一手臂155A、155B試圖通過另一手臂155A、155B，如第4M圖至第4O圖所示，這在末端作用器位在相同平面TP上時是不可能的。爲能進出超過180度的工作站，二手臂155A、155B必須要像一個單元一樣以相同速

度同時繞著肩軸線SX轉動。控制器，例如控制器170（第1圖），可以建構成能辨識那些工作站可透過短程移動來進出，以及那些工作站可透過長程移動來進出。在機器手臂的作業過程中，控制器170是建構成“不阻擋”要透過短程進出移動來出入的工作站（例如透過發出適當的命令給馬達驅動器來旋轉手臂）。例如，參閱第4J圖及第4M圖，如果末端作用器155EA要從處理模組PM1移動至處理模組PM4，則控制器170是建構成可認知到單獨移動手臂155A而不移動手臂155B來將末端作用器155EA移至處理模組PM4會造成手臂155A、155B間的碰觸。因此，如果會碰觸，則控制器不會單獨移動手臂155A，而是以會將手臂155A、155B當做一個單元來移動，例如沿著第4P圖中所示的方向450，以便不阻擋住對於處理模組PM4的進出，使末端作用器155EA得以進出處理模組PM4。

現在參閱第5A圖及第5B圖，其中顯示出另一種根據範例性實施例的輸送機器手臂530。除了另外說明以外，輸送機器手臂530可以大致上類似於前面所描述的輸送機器手臂130。在此例中，輸送機器手臂530包含一驅動段150，其係大致上類似於前面針對第3圖及第3C圖至第3H圖所描述之驅動段或任何其他適當的驅動系統。可以理解的，驅動段150可包含一Z軸驅動器312（第3圖）。Z軸驅動器31可以任何適當方式連接至例如該驅動器150的殼體310。Z軸驅動器312可建構成能沿著Z方向驅動殼體310，包含任何連接至其上的手臂555A、555B，以使得每一手

臂555A、555B的末端作用器555EA，555EB能移動至不同的傳輸平面。

在此例中，輸送機器手臂530包含二傳輸手臂555A、555B。傳輸手臂555A可以大致上類似於前面所描述的傳輸手臂155A，因此相同的結構會具有相同的參考編號（例如上臂555UA、前臂555FA、及末端作用器555EA）。傳輸手臂555A可以大致上類似於前面所描述的方式連接至該驅動段的軸桿304、303（第3圖）。傳輸手臂555B亦可大致上類似於前面所描述的傳輸手臂155B，因此相同的結構會具有相同的參考編號（例如上臂555UB、前臂555FB、及末端作用器555EB）。傳輸手臂555B可以大致上類似於前面所描述的方式連接至該驅動段的軸桿302、301（第3圖）。但是，在此例中，軸桿582S、587S（其等對應於第3圖中的軸桿382S、387S）的大小是可使得手臂555B可無限地大致上旋轉360度，而不會受到中斷且與手臂355A的旋轉獨立，反之亦然。此外，手臂555FB的前臂555FB可裝設在上臂555UB的底側（但在第2圖中，前臂155FB是裝設在上臂155UB的上側－例如垂直相對的前臂），因此末端作用器555EB的傳輸平面TP2是與末端作用器555EA的傳輸平面TP1接近但非共平面，以將利用不同手臂555A、555B來傳輸基板所需的Z運動的量實質上減至最小。此種非共平面的配置可以讓每一手臂獨立作動，而手臂的伸出及縮回R1、R2可互相相對呈一角度，且可在單一基板固持位置快速地交換基板。應注意

到，傳輸平面TP1、TP2間的間距可以是能讓該二末端作用器555EA、555EB在實質上沒有或最小的末端作用器的Z運動下插入至一傳輸埠口，例如400P（第4I圖）。可以理解的，當機器手臂530無法沿著Z軸移動手臂555A、555B時，該埠口會具有比埠口400P之高度H稍大的高度，及／或在機器手臂530所服務的處理模組及／或負載鎖必須內建Z移動。

如前所述，該手臂，例如手臂155A、155B（具有大致上共平面的末端作用器），可由一個三軸驅動系統驅動，使得每一手臂之上臂155UA、155UB的Theta運動連結在一起（例如該上臂可旋轉成能在該上臂之間保持一預定角度）。參閱第6圖，三軸驅動系統634原則上包含一驅動軸桿總成641及三個馬達642、644、646。驅動軸桿總成641具有三驅動軸桿650A、650B、650C。可以理解的，該驅動系統並不侷限於三個馬達及三驅動軸桿。第一馬達642包含一定子648A及一連接至中間軸桿650A的轉子660A。第二馬達644包含一定子648B及一連接至外側軸桿650B的轉子660B。第三馬達646包含一定子648C及連接至內側軸桿650C的轉子660C。這三個定子648A、648B、648C是固定不動地附著至該管或殼體652上著該管的不同高度或位置處。僅就例示之目的而言，第一定子648A是中間定子，第二定子648B是頂側定子，而第三定子648C則是底側定子。每一定子基本上包含一電磁線圈。該三個軸桿650A、650B、及650C是設置成同軸心的軸桿。該三個

轉子660A、660B、660C最好是由永久磁鐵構成，但也可包含一不具有永久磁鐵的磁感應轉子。在轉子660與定子648之間取好設置套筒662，以供讓機器手臂能夠在驅動軸桿總成641位在真空環境內而定子648位在該真空環境外部的情形下應用於一真空環境內。但是，如果機器手臂只是供應用氛圍環境內，則不一定要設置套筒662。

第三軸桿650C是內側軸桿，自底側定子648C延伸出。此內側軸桿具有第三轉子660C，對齊於底側定子648C。中間軸桿650A自中間定子648A向上.延伸。此中間軸桿具有第一轉子660A，對齊於第一定子648A。外側軸桿650B自頂側定子648B向上延伸。此外側軸桿具有第二轉子660B，對齊於頂側定子648B。多個軸承圍繞著650A-650C及管652設置，以使得每一軸桿能互相相對及相對於管662獨立旋轉。每一軸桿650A-650C可設置一位置感應器664。位置感應器664是用來通知控制器170（第1圖）軸桿650A-650C互相相對及／或相對於管652的旋轉位置。任何適當感應器均可使用，例如光學式或感應式。

在此，上臂155UA是耦接至外側軸桿650B上，以使得在外側軸桿轉動時，上臂155UA會隨之轉動。上臂155UB是耦接至內側軸桿350C上，以使得在內側軸桿轉動時，上臂155UB會隨之轉動。具有第一或上滑輪段370A及第二或下滑輪段670B的滑輪670耦接至中間軸桿350A上，以使得在中間軸桿轉動時，滑輪670（及滑輪段670A、670B）會隨之轉動。可以理解的，滑輪670可以是單件式，或者該

二滑輪段670A、670B以任何適當方式互相固定在一起並固定至軸桿650A上。滑輪段670A是透過傳動裝置392耦接至手臂155B的滑輪387，而滑輪段670B則是透過傳動裝置390耦接至手臂155A的滑輪382。

該三個馬達642、644、646係可獨立地移動，以獨立地移動該二手臂155A、155B伸出及縮回。應注意到，該二手臂155A、155可以同時一起伸出、每次個別伸出一手臂、或一手臂伸出而另一手臂縮回。手臂155A、155B可移動而伸出及縮回該二末端作用器155EA、155EB，以供拾取及放置基板，而驅動器634則可將整個活動手臂總成（亦即二手臂155A、155B）做爲一單元來一起繞著肩軸線SX旋轉，以將手臂155A、155B相對於處理模組、負載鎖及／或該手臂所處之處理設備的任何其他結構部重新定向。

要伸出及縮回手臂155A，馬達644會啓動而將外側軸桿650B相對於中間軸桿650A轉動。最好，中間軸桿650A在手臂155A伸出及縮回時是保持固定不動。但是，滑輪670在延伸或縮回的過程中可以在整個活動手臂總成啓動或結束時稍微地轉動，以加速傳輸的過程。在滑輪670保持固定不動而上臂155UA移動的情形下，滑輪382會被傳動構件390轉動。這接著則會將前臂155FA繞著肘軸線EXA轉動。由於滑輪383是固定地附著至桿381上，且由於該桿是固定地附著至上臂155UA上，因此滑輪384會被傳動構件391相對於前臂155FA轉動。應注意到，滑輪直徑比可

以是任何適當的比值，例如如同前面所描述者，以使得末端作用器（及其上的基板）能沿著徑向平直地移入及移出。

要伸出及縮回手臂155B，馬達646會啓動而將內側軸桿650C相對於中間軸桿650A轉動。最好，中間軸桿650A在手臂155B伸出及縮回時是保持固定不動。但是，滑輪670在延伸或縮回的過程中可以在整個活動手臂總成啓動或結束時稍微地轉動，以加速傳輸的過程。在滑輪670保持固定不動而上臂155UB移動的情形下，滑輪387會被傳動構件392轉動。這接著則會將前臂155FB繞著肘軸線EXB轉動。由於滑輪389是固定地附著至桿388上，且由於桿388是固定地附著至上臂155UB上，因此滑輪399會被傳動構件393相對於前臂155FB轉動。應注意到，滑輪直徑比可以是任何適當的比值，例如如同前面所描述者，以使得末端作用器（及其上的基板）能沿著徑向平直地移入及移出。

馬達642是配合於另外二個644、646使用，以將整個手臂總成繞著肩軸線SX轉動。馬達642係可旋轉來轉動中間軸桿650A，因之而轉動主滑輪670。馬達644、646可以和馬達642相同方向及速度移動，以使上臂155UA、155UB隨著滑輪670轉動。因此，傳動構件390、392不會轉動他們個別的滑輪382、387。因此，前臂155FA、155FB不會相對於他們個別的上臂155US、155UB轉動，而及滑輪384、399不會旋轉來轉動末端作用器155EA、155EB。可

以理解的，手臂155A、155B繞著肩軸線SX的旋轉是一種耦合旋轉（例如二手臂做爲一單元一起旋轉，而上臂155UA、155UB間的角度則保持不變），而手臂的伸出及縮回則可個別或同時進行。亦可理解，一Z軸驅動器312（大致上類似於前面所描述者）可連接至驅動系統634，以沿著Z軸舉升及降下手臂155A、155B。

可以理解的，本文中所描述的範例性輸送機器手臂130、530可供對基板進行依序處理，其中一個或多個處理模組125可對基板分別進行處理作業。例如，參閱第4A圖，一基板可利用手臂155A、155B放置於處理模組PM1內。在處理模組PM1內的處理完成後，手臂155A可自處理模組PM1內取出基板，並將其放置於處理模組PM2內。在與基板自處理模組PM1傳輸至處理模組PM2的同時，手臂155B可將另一基板自負載鎖135傳輸至處理模組PM1。此種配置可提供大致上連續的基板流，自例如負載鎖135通過處理模組PM1-PM4至負載鎖140。

第7圖示意地顯示出輸送機器手臂130、530的手臂的範例性延伸進入至一處理模組內。應瞭解到，第7圖中所顯示的尺寸僅是例約略的例示，該尺寸可以大於或小於圖中所示者。在其他的實施例中，手臂可延伸進入位在任何適當水平距離及任何適當垂直位置的處理模組內。

第8圖及第10圖是一傳輸腔室的範例頂視示意圖，例如傳輸腔室400。第9A圖及第9B圖是傳輸腔室400的示意側視圖，其中傳輸腔室的內部高度在輸送機器手臂包含一

Z驅動器時會加高。應瞭解到，第8圖至第10圖中所顯示的尺寸僅是例約略的例示，該尺寸可以大於或小於圖中所示者。應瞭解到傳輸腔室可具有任何適當的架構。

參閱第11圖，本文中所描述的機器手臂可建構成，能配合控制器而在基板放置於一處理模組或工作站內時，來自動地將基板設置於中心。例如可將一個或多個感應器1002、1003設置於例如鄰近供一傳輸腔室與處理站1001之間的埠口旁邊。當機器手臂1030將攜帶一基板的末端作用器1030E伸出通過該埠口時，感應器1002、1003會偵測到該基板的一個或多個前緣及尾緣，並將對應於偵測到該基板之一個或多個前緣及尾緣的偵測信號輸送至控制器。控制器170可以任何適當方式使用該偵測信號來決定該基板相對於例如末端作用器1030E位置的位置。控制器170被建構成可在X及Y方向中的一者或多者上施用一偏置量XO、YO，以將基板置放在處理站1001預定的位置上。偏置量XO、YO可由控制器根據處理用組件（例如直接或間接與基板互動的組件）的熱膨脹量來計算，以使得該偏置量係爲能夠補償該組件之熱成長的穩態偏置量。在範例實施例中，一個以上之處理模組及／或負載鎖（參見例如第1圖）的進出埠口可以具有類似的感應器配置。機器手臂1030可以類似於前面所描述的機器手臂。可以理解的，此機器手臂可以將二機器手臂末端作用器上的基板做大致上同時的自動多基板定心作業。

現在參閱第13圖，其中顯示出一基板處理裝置2000。

基板處理裝置2000可以是大致上類似於第1圖中的基板處理裝置100。例如，基板處理裝置2000基本具有一氛圍段2005，例如形成一迷你環境，以及一鄰接的氛圍隔離或密封（例如與外界氛圍密封）段（例如氛圍密封段）2010，其可以例如設置成爲一真空腔室。在其他的實施例中，氛圍密封段110可以保持住一惰性氣體（例如N_2）或任何其他隔離開的氛圍。該氛圍段可包含負載埠口2015、機器手臂2020，並且透過負載鎖2035、2040而耦接至氛圍密封段2010。氛圍密封段2010的型式可以是群集式設備，具有處理模組2025沿著徑向而圍繞著一中心腔室2075設置，其中每一處理模組均是互相相對呈一角度θ。中心腔室2075可包含有可將基板在負載鎖2035、2040之間傳輸的傳輸裝置2030及處理模組2025。在一態樣中，該傳輸裝置可大致上類似於西元2002年9月17日發證的美國專利第6,450,755號中所描述者，該案件的全部內容藉此參照併入本文。

亦參閱第14圖，傳輸裝置2030可包含二個scara手臂2055A、2055B，大致上類似於前面所描述的手臂155A、155B，以及一動段。該傳輸裝置2030的驅動段可以是一個三軸同軸式驅動系統，大致上類似於前面配合第6圖所描述的三軸驅動系統634。在另一態樣中，傳輸裝置2030的驅動系統可以是大致上類似於前面配合第3C圖至第3H圖所描述之三軸同軸式驅動系統（具有例如驅動軸桿1314，或軸桿1311-1314中任一者，以及自該驅動取出之各自的滑輪／馬達組件）。一Z軸驅動器可耦接至該同軸式驅動

軸桿配置，以提供沿著Z方向的移動，以供以大致上類似於前面所描述的方式舉升及／或降低該手臂總成。

每一手臂包含一上臂2055UA、2055UB、繞著肘軸線EXA、EXB裝設至上臂上的的一前臂2055FA、2055FB、以及繞著腕軸線WXA、WXB裝設至前臂2055FA、2055FB上的至少一末端作用器2055EA、2055EB。應注意到，在一態樣中，末端作用器2055EA、2055EB可以位在相同的傳輸平面TP上，以減少該手臂總成的Z運動量。在其他的態樣中，末端作用器可以位在不同的傳輸平面上。在此例中，手臂2055A、2055B繞著各自的肩軸線SX1、SX2裝設並被支撐於一基座構件2050上。例如，手臂2055A是繞著肩軸線SX1裝設至基座構件2050上，而手臂2055B則是繞著肩軸線SX2裝設至基座構件上。基座構件2050可具有任何適當的形狀及／或架構，並且及應注意到圖式中所顯示的三角形形狀其本質僅是例示之用而已。手臂2055A、2055B的末端作用器2055EA、2055EB可安排成能讓末端作用器2055EA、2055EB間互相相對呈一角度θ，以使得末端作用器2055EA、2055EB能以大致上類似於前面針對手臂155A、155B所描述的方式對齊於呈角度設置的處理模組2025中相鄰者。

基座構件2050可繞著驅動軸線TX（例如同軸驅動軸桿總成的轉動軸線）耦接至驅動段的一第一驅動軸D1（例如外側驅動軸桿），以使得在驅動軸桿D1旋轉時，基座構件2050會隨之旋轉。如第13圖中所可看到的，每一肩軸線

SX1、SX2可相對於驅動軸線TX設置，以使得該肩軸線是沿著各末端作用器2055EA、2055EB之伸出及縮回1501、1502的直線設置。一第一驅動滑輪DP1'耦接至驅動段的一第三驅動軸桿D3（例如內側驅動軸桿），使得在驅動軸桿D3旋轉時，滑輪DP1'會隨之旋轉。一第一肩滑輪SP1是裝設在繞著軸線SX1的軸上，其中第一肩滑輪SP1是以任何適當的方式耦接至第一驅動滑輪DP1，例如透過皮帶、條帶、齒輪、或任何其他適當的傳動裝置。肩滑輪SP1可以任何適當方式耦接至手臂2055A上，以供使該手臂沿著路徑1501伸出及縮回。在此例中，前臂2055FA及末端作用器2055EA的旋轉是以已知的方式透過任何適當的傳動系統2070A跟從於上臂2055UA的旋轉（例如利用2:1:1:2肩－肘－末端作用器滑輪比或任何其他適當的滑輪比），使得手臂2055A可僅使用單一驅動軸線來伸出及縮回，而腕軸線WXA及末端作用器2055EA在伸出及縮回的過程中則維持對齊於路徑1501（以類似於顯示在第15A圖及第15B圖而下文中將配合手臂2055B說明的方式）。應認知到，在其他的態樣中，可以在驅動段中設置另外的驅動軸桿／馬達，以使得手臂2055A的上臂、前臂、以及末端作用器中的二個或多個可以被個別地驅動。

一第二驅動滑輪DP2'耦接至驅動段的第二驅動軸桿D2（例如中間驅動軸桿），以使得在驅動軸桿D2旋轉時，驅動滑輪DP2'會隨之旋轉。一第二肩滑輪是裝設在繞著軸線SX2的軸上，其中第二肩滑輪SP2是以任何適當的

方式耦接至第二驅動滑輪DP2，例如透過皮帶、條帶、齒輪、或任何其他適當的傳動裝置。肩滑輪SP2可以任何適當方式耦接至手臂2055B上，以供使該手臂沿著路徑1502伸出及縮回。在此例中，前臂2055FB及末端作用器2055EB的旋轉是以已知的方式透過任何適當的傳動系統2070B跟從於上臂2055UB的旋轉（例如利用2:1:1:2肩－肘－末端作用器滑輪比或任何其他適當的滑輪比），使得手臂2055B可僅使用單一驅動軸線來伸出及縮回，而腕軸線WXB及末端作用器2055EB在伸出及縮回的過程中則維持對齊於路徑1502，如第15A圖及第15B圖所示。應認知到，在其他的態樣中，可以在驅動段中設置另外的驅動軸桿／馬達，以使得手臂2055B的上臂、前臂、以及末端作用器中的二個或多個可以被個別地驅動。

應注意到，第一及第二驅動滑輪DP1’、DP2’與相關肩滑輪SP1、SP2間的比值可以是1:1的比值。但是，在其他的實施例中，任何適當的比值均可應用於驅動滑輪與相關的肩滑輪之間。

參閱第14A圖至第14D圖，在所揭示之實施例的另一態樣中中，傳輸裝置2030可由一二軸同軸式驅動系統2099驅動，使得手臂2055A、2055B的伸出及縮回耦合在一起。應注意到，該二軸同軸式驅動系統可以大致上類似於配合第3圖、第3C圖至第3H圖、及第6圖所描述者，但僅有二驅動軸桿D1、D2及相關的馬達。例如，在第14C圖中顯示出一例示性二軸驅動系統（大致上類似於第3圖及第6

圖中所示的驅動系統），其具有第一及第二驅動軸桿D1、D2，分別由馬達1403、1404驅動，其中每一馬達包含一定子1403S、1404S及轉子1403R、1404R。另舉一例來說，另一範例性的二軸驅動系統（大致上類似於第3C圖至第3H圖中所示的驅動系統）顯示於第14D圖內，其具有第一及第二驅動軸桿1311（D1）、1312（D2）由各自之馬達（未顯示）透過滑輪DP1、DP2驅動。驅動軸桿中的第一個D1可大致上類似於前面所描述的方式耦接至基座構件2050。驅動軸桿中的第二D2可耦接至驅動滑輪DP1、DP2，使得在第二驅動軸桿D2旋轉時，驅動滑輪DP1、DP2會隨著驅動軸桿D2旋轉。在此例中，該驅動滑輪DP1、DP2之一者可以任何適當方式耦接至相關的肩滑輪SP1、SP2上，以使得該驅動滑輪及該肩滑輪以相同方向轉動（例如同爲順時鐘或同爲逆時鐘）。該驅動滑輪DP1、DP2的另一者則耦接至相關的肩滑輪SP1、SP2，以使得該驅動滑輪及該肩滑輪以相反的方向轉動（例如一滑輪順時鐘方向轉動，而另一滑輪逆時鐘方向轉動）。在此例中，驅動滑輪DP2及肩滑輪SP2是以任何適當的方式耦接在一起，例如透過皮帶、條帶、齒輪、或任何其他適當的傳動裝置2060，以使得滑輪DP2、SP2能沿著相同方向轉動。驅動滑輪DP1可以任何適當的方式耦接至肩滑輪SP1，例如透過皮帶、條帶、齒輪、或任何其他適當的傳動裝置2062，以使得滑輪DP1、SP1能沿著相反方向轉動。就例示的目的而言，第14B圖中的滑輪DP1、SP1是顯示成由一

“數字8”型式的皮帶／條帶配置來耦接，以使得在軸桿D2旋轉時，滑輪SP1、SP2是沿著相反方向旋轉。可以理解的，透過此種二軸同軸式驅動配置及被驅動滑輪DP1、DP2及相關肩滑輪SP1、SP2間相關的傳動，手臂2055A、2055B可以大致上同時延伸（例如二手臂透過該“數字8”型式的皮帶／條帶配置或任何其他適當的反向旋轉驅動架構而大致上同時伸入及退出基板固持位置），或者一手臂2055A、2055B伸出而另一手臂2055A、2055B縮回。在其他的態樣中，驅動軸桿D2與肩滑輪SP1、SP2間的耦接部可以是一種失動（Lost Motion）耦接部，大致上類似於西元2008年5月8日提出申請而名爲“Substrate Transport Apparatus with Multiple Movable Arms Utilizing a Mechanical Swtich Mechanism”的美國專利申請案第12/117,415號及西元2007年4月6日提出申請而名稱爲“Substrrate Transport Apparatus with Multiple Independently Movable Articulated Arms”的美國專利申請案第11/697,390號中所描述者，該案件的全部內容藉此參照併入本文。

在所揭示之實施例的另一態樣中，基座構件2050’，大致上類似於前面配合第13圖至第14A圖所描述的基座構件2050，係可調整的，以使得末端作用器2055EA、2055EB及相關手臂2055A、2055B可相對於驅動軸線TX做可調整的旋轉，以將末端作用器2055EA、2055EB對齊於基板固持位置（例如處理模組2025及負載鎖2035、2040）

間的角度α。例如，參閱第16A圖，基座構件2050'具有二個大致上相對的基座段1672、1678被建構成可分別支撐各自的手臂2055A、2055B。該段1672、1678互相接合在一起，在本實施例中是沿著基座構件2050'的驅動軸線接合部1635接合在一起。該段1672、1678是可以互相鎖固在一起，以使得基座構件2050'可做爲一個單元來繞著驅動軸線TX旋轉。該大致上相對的基座段1672、1678也可以釋放，以供將該大致上相對的基座段1672、1678互相相對重新定位，以調整該基座段1672、1678間的角度。在所揭示實施例的其他的態樣中，基座構件2050'可包含任何所需數量的段，或者可以是單件式，具有可鎖固撓性接合部，以供將該段內的不同部位互相相對做位置調整。基座構件段1672大致上具有一中空框架或盒體，能夠包覆住將手臂2055A連接至驅動段中相關驅動軸桿的任何適當傳動裝置（參見例如前述的第14圖及第14A圖）。在其他的態樣中，基座構件段1672被建構成可包覆用來驅動手臂2055A的馬達。基座構件段1678也是大致上具有一中空框架或盒體，能夠包覆住將手臂2055B連接至驅動段中相關驅動軸桿的任何適當傳動裝置（參見例如前述的第14圖及第14A圖）。在其他的態樣中，基座構件段1678被建構成可包覆用來驅動手臂2055B的馬達。

如第16A圖及第16B圖所示，在本實施例中，該相對的段1672、1678被建構成讓手臂安裝表面MS1、MS2位在相同平面上，以使得手臂2055A、2055B大致上相同（但

互為鏡像），且末端作用器具有大致上相同的傳輸平面TP（參見第14圖及第14A圖）。在其他的態樣中，手臂安裝表面MS1、MS2互相相對間可以具有任何所需的架構。基座構件2050'的該安裝或耦接段1672S可由基座構件段1672的框架1673所構成。在一態樣中，框架1673圍繞著驅動段1699的同軸式軸桿總成（其可大致上類似於前面配合第14圖至第14D圖所描述者）延伸，以形成相對手臂段1678的一支座表面1673S。該表面1673S，其在此態樣中是大致上位在與基座構件段1672上表面位在相同平面上，針對基座構件段1678之垂直及水平定位於基座構件段1672具有定位結構。該相對基座構件段1678具有一框架1610，其具有一配接配接段1610S，係大致上針對安裝段1672S做相配合建構的，以使得配接段1610S可以裝設在安裝段1672S上。該定位結構是形成在支座表面1673S上的扣件孔1681A。同樣的，相對基座構件段1678的配接段1610S的支座表面亦具有扣件孔1681B。如下文中將會描述的，形成在各支座表面上的扣件孔1681A、1681B是散佈並分隔開，以提供用以標定手臂段1672、1678互相相對之位置所需的分度位置。扣件1681F，例如帽螺釘、螺栓、定位銷、或其等的任何組合，可穿過基座構件段1678的孔1681B進入另一基座構件段1672的相對應孔1681A內，而將基座構件2050'的二個基座構件段1672、1678互相鎖固在一起。該扣件係足供運動過程中傳輸力矩，因此基座構件段1678，其如前所述並非直接裝設至旋轉驅動器的外側軸桿（例如D1、

1311）上，例如配合第14圖至第14D圖所描述者（或本文中所描述的任何其他驅動器），會在相對基座構件段1672由外側軸桿D1在基座構件2050'之驅動軸線接合部1635處繞著共用旋轉軸線TX轉動時，與該基座構件段1672一起轉動。在所揭示之實施例的其他態樣中，任何其他適當的致能結構，例如栓槽、鍵／鍵槽，均可用來在該相對的基座構件段間進行定位及力矩傳輸。

定位孔1681A、1681B是環繞周邊等距離分佈於基座構件段1672、1678的各框架1673、1610上。任何適當數量的孔均可用來提供基座構件段1672、1678之間所需的增量調整間距，將說明於後。基座構件段的安裝段1673S、1610S上的定位孔的數量，當其一段1673S、1610S僅包含有供機械負載用的最小量孔時，其配接段上則會具有額外的孔，以供進行所需的位置調整或分度之用。例如，如果是使用四個扣件1681F來做機械結合之用，則一安裝段1673S、1610S會具有四個安裝孔1681A、1681B，而另一安裝段則可具有八個或十個或任何所需數量的孔，以配合基座構件段之間的調整動作。配接表面1673S、1610S可包含另外的嚙合結構，例如互鎖或交叉式唇部或邊緣（未顯示），其可在鎖定用扣件1681F取下時，將基座構件段穩定的固持在一起。因此，基座構件段1672、1678可在扣件1681F拆除後保持自我支撐，以進行位置調整，下文中將會說明。該嚙合結構可設有適當的滑動表面（未顯示），以允許基座構件段在進行位置調整時進行滑動運動，而不

會在該滑動表面上產生顆粒物質。在一態樣中，基座構件段的安裝段1673S、1610S是顯示成設置在基座構件2050'的驅動軸線接合部1635。在所揭示之實施例的其他態樣中，基座構件段之間的可調整連接可以設置在基座構件2050'上的任何其他位置上。

在所揭示之實施例的其他態樣中，基座構件段1672、1678間的角度α可以做動態的調整。例如，參閱第16C圖，驅動器1699'可具有三個驅動軸桿D1-D3，其中外側驅動軸桿耦接至基座構件段1672上，以使得在該外側驅動軸桿旋轉時，基座構件段1672會隨之旋轉。內側驅動軸桿D3耦接至基座構件段1678，以使得在該內側驅動軸桿D3旋轉時，基座構件段1678會隨之旋轉。中間驅動軸桿D2耦接至滑輪SP1、SP2，以供以前面所述的方式伸出及縮回手臂2055A、2055B。一控制器（未顯示）連接至該驅動器1699'，以供動態地調整基座構件段1672、1678間的角度α。例如，要調整基座構件段1672、1678間的角度α，驅動軸桿D1及D3可互相相對旋轉所需之量，以使得該角度α能被動態地調整至任何所需角度。應注意到，驅動軸桿D1及D3可一起旋轉（例如以相同旋轉速度沿相同旋轉方向），使得基座構件2050'可做爲一單元來轉動，而不會改變基座構件段1672、1678間的角度α。

基座構件2050、2050'亦可僅讓手臂2055A、2055B之一者進行獨立的Z移動。現在參閱第16D圖，基座構件2050"是顯示成具有基座構件段1672、1678'。基座構件段

1678'大致上相同於前面所述的基座構件段1678，但在所揭示之實施例的此態樣中，基座構件段1678'包含一第一部位1678A及一第二部位1678B。第一部位1678A是以大致上類似於前面所述的方式可調整地連接至基座構件段1672上，以供進行該基座構件段之間的分度定位。第二部位1678B可以任何適當的方式可移動地耦接至第一部位1678A，以使得第二部位1678B能在箭號1666的方向上沿著Z軸相對於第一部位1678A移動，將於下文中說明。在所揭示之實施例的此態樣中，驅動段1699可包含任何適當的主舉升或Z軸驅動器1687，其被建構成可將基座構件2050"（及手臂2055A、2055B）當做一個單元沿著方向或箭號1666舉升。但是，在某些例子中，當二手臂均被伸出來傳輸基板時，其會需要調整該基板之一者的最終放下位置，以使得一手臂沿著Z軸移動，而另一手臂則固定在Z上。在此例中，基座構件段1672及手臂2055A是由主要Z驅動器沿著Z軸定位，而基座構件段1678及手臂2055B可由驅動段1699中任何適當的次要Z驅動器1686另外沿著Z軸定位。應瞭解到，雖然基座構件段1678'是顯示成可由該次要Z驅動器1686沿著Z軸調整，但在所揭示之實施例的其他態樣中，另一基座構件段1672或是該二基座構件段1672、1678'被建構成能以本文中針對基座構件段1678'所描述之方式沿著Z軸獨立移動。

參閱第16E圖，在所揭示之實施例的另一態樣中，基座構件段可建構成讓基座構件段1672'之一能由驅動段直

接支撐，而基座構件段1678”之另一者由一舉升連桿1615支撐，而該舉升連桿則是由基座構件段1672’適當地支撐並伸出其外。可以理解的，基座構件段1672’可具有一孔洞1615A，可供該舉升連桿穿過之，其係具有適當的形狀，以供將基座構件連桿1672’、78’’互相相對分度定位並讓基座構件連桿1678”進行獨立的Z運動。在一態樣中，舉升連桿1615被建構成可提供支撐並導引基座構件段1678”的移動。在其他的態樣中，任何適當的導引軸承（說明於後）可提供基座構件段1678”的導引移動，並維持各手臂末端作用器的高度，以傳輸基板。

現在參閱第16F圖來說明用以讓基座構件段（及相關手臂）之一者進行獨立垂直移動的舉升連桿組。應注意到，雖然該連桿組的作動及架構將配合第16D圖來說明，但該連桿組的作動及架構是大致上相同於第16E圖中所示的架構。在一態樣中，次要Z驅動器1686可以任何適當的方式樞轉地裝設於驅動段1699或基座構件段1672內。一樞轉連桿1669係繞著樞轉點1669P1樞轉地裝設於基座構件部位1678A內。樞轉連桿1669的第一末端1669E1是以任何適當的方式連接至次要Z驅動器1686上，例如透過一連接構件1686M，以使得當次要Z驅動器1686被致動時，該樞轉連桿會繞著點1669P1樞轉。樞轉連桿1669的第二末端1669E2是以任何適當的方式可移動地耦接至基座構件部位1678B上，以使得第二末端1669E2繞著樞轉點1669P1的旋轉運動能被轉換成基座構件部位1678B沿著Z軸的線性運

動。第二基座構件部位1678B係例如至少部份地透過一線性軸承配置LB可移動地耦接至並由第一基座構件部位1678A支撐，該線性軸承配置被建構成可導引第二基座構件部位1678B沿著Z軸的移動。應注意到，在手臂2055B的旋轉驅動器是位在驅動器1699上時，用以驅動手臂2055B的滑輪SP2係可移動地耦接至手臂驅動軸桿SD上，以使得在第二基座構件部位1678B沿著Z軸移動時，滑輪SP2能沿著軸桿SD做縱向滑動，而仍保持可旋轉地耦接於軸桿SD上。應瞭解到，此用來手臂2055B的滑輪配置可具有任何允許第二基座構件部位1678B沿著Z軸m之適當架構。一伸縮囊BL可設置於基座構件部位1678A、1678B之間，並係被建構成能包覆住一個或多個樞轉連桿1669及線性軸承LB。

參閱第16G圖，在所揭示之實施例的另一態樣中，單軸驅動馬達可設置在基座構件的每一接合部。例如，單驅動馬達DM1設置在驅動接合部1635，以供將基座構件做爲一個單元繞著軸線TX轉動。可以理解的，在基座構件部位可互相相對做動態調整時，一雙軸驅動器可設置於接合部1635，以供將基座構件段1672、1678”以大致上類似於前面所述的方式互相相對而個別地轉動。另一單軸驅動馬達DM2可繞著軸線SX2設置於基座構件段1678”內，以供驅動軸桿SD而使手臂2055B伸出及縮回。再另一個單軸驅動馬達（未顯示）可繞著軸線SX1設置於基座構件段1672內，以進行手臂2055A的伸出及縮回。應瞭解到，該單軸

驅動器DM1、DM2可大致上類似於前面配合第3圖、第3E圖至第3H圖、第6圖、第14C圖、及第14D圖所描述的驅動器，但僅包含單驅動馬達。亦應瞭解到，任何適當的編碼器ENC均可用來決定手臂及基座構件各個部位的位置。再者，雖然該位在基座段之每一接合部上的單軸驅動器是配合第16G圖來說明的，但應瞭解到該單軸驅動架構亦可應用於所揭示之實施例的任何態樣中。

第17A圖至第17C圖顯示出一機器手臂的一部份，其中每一手臂1750、1751是由一遠方馬達或一位在手臂之肩部處的單軸馬達驅動。該遠方馬達及位在機器手臂之接合部處的馬達的例子係如前文所述。在所揭示之實施例的此態樣中，每一手臂包含一上臂UA、一連接至各自之上臂UA的前臂FA、以及一連接至各自之前臂FA的末端作用器（未顯示）。上臂UA是耦接至一肩驅動軸SD，用以將上臂UA繞著各自之肩旋轉軸線SX1、SX2轉動。在所揭示之實施例的此態樣中的手臂1750、1751是由一單軸驅動器1760以大致上類似於前面所述的方式驅動來伸出及縮回。手臂1750、1751的肩滑輪1770是固定在例如基座構件2050上，以使得該滑輪不會通過該肩接合部的中心。當每一上臂UA繞著各自軸線SX1、SX2轉動時，肩滑輪1770並不會轉動，使得手臂以跟從的方式配合該上臂的旋轉而伸出及縮回。在此，肩滑輪1770包含一延伸部1770E，其經由一孔洞1775伸出各上臂UA之殼體／框架UAF外。該延伸部1770E可以任何適當的方式固定至基座構件2050上，例如

透過任何適當的扣件、夾具等等。應注意到，上臂UA之殼體／框架UAF上的孔洞1775可具有適當的大小及形狀，以允許上臂UA旋轉來伸出及縮回手臂，而延伸部1770E則保持固定並相對於基座構件2050不動。應注意到，雖然該固定的肩滑輪1770是針對基座構件2050來說明的，但應瞭解到，第17A圖至第17C圖中的固定肩滑輪配置亦可應用至第16A圖至第16G圖或所揭示之實施例中任何其他適當態樣中的可調整的手臂段上。

參閱第18圖，第13圖至第17C圖中的基座構件／機器手臂手臂架構可裝設至一連桿組手臂1810上。例如，第18圖中所示的處理設備1800（其係大致上類似於前面所描述的設備100、2000）可包含一氛圍密封段2010及一氛圍段2005。氛圍段可包含負載埠口2015、機器手臂2020，並係透過負載鎖2035、2040耦接至氛圍密封段2010。氛圍密封段2010的型式可以是群集式設備，具有處理模組2025圍繞一中心腔室2075設置。中心腔室2075可包含一傳輸裝置1801，用以將基板在負載鎖2035、2040與處理模組2025間傳輸。該傳輸裝置1801包含在連桿組旋轉軸線LX處裝設至一驅動段1801D上的該連桿組手臂1810、繞著一基座構件旋轉軸線TX裝設至連桿組手臂1810上的一基座構件1850、以及繞著各自之肩軸線SX1、SX2裝設至基座構件1850上的手臂1860、1861。應注意到，構件1850可以大致上類似於前面所描述的基座構件2050或2050'。傳輸裝置1801可包含一驅動模組1801D，其係大致上類似於前面所

描述者，並設置在該連桿旋轉軸線LX處，用以旋轉驅動至少該連桿組手臂1810。在一態樣中，驅動模組1801D可包含一同軸式軸配置，其中一個軸驅動連桿組手臂1810的旋轉，一個軸驅動基座構件1850的旋轉，而一個或多個軸驅動手臂1860、1861之上臂UA的旋轉。該同軸式軸配置中的每一驅動軸桿可以任何適當的方式耦接至各自的連桿組手臂1810、基座構件1850、以及上臂UA上。例如，連桿組手臂1810可由其各自的驅動軸桿驅動，而基座構件1850及上臂UA則以大致上類似於前面所描述的方式透過適當的傳動裝置而耦接至他們各自的驅動軸桿。在另一態樣中，一單軸驅動器馬達可設置在旋轉軸線LX、TX、SX1、SX2的每一者處，以供以大致上類似於前面所描述的方式旋轉驅動傳輸裝置1801的相關部位。在此，連桿組手臂1810繞著軸線LX的旋轉可讓基座構件1850依所需定位而對齊於中心腔室2075的刻面角度。可以理解的，肩軸線SX1、SX2間的角度α係如前所述般可動態地調整，以使得手臂1860、186的末端作用器能對齊於該末端作用器要伸入其內的負載鎖2035、2040的處理模組2025。在其他的態樣中，可設置另外的馬達來個別地驅動每一手臂連桿（例如上臂、前臂、以及末端作用器係可個別地旋轉），以供進出處理模組2025、以及負載鎖2035、2040。

參閱第19A圖至第19C圖，在所揭示之實施例的另一態樣中，一雙手臂輸送裝置1900被建構成具有雙SCARA手臂1901、1902及一驅動系統1910。驅動系統1910包含一串

接馬達配置，包含二個邊靠邊的馬達1920、1930。馬達1920、1930是同軸馬達（例如驅動軸桿是同軸設置），裝設於一共用的舉升框架1940。在一態樣中，馬達1920、1930是大致上類似於前面所描述的驅動系統。在另一態樣中馬達1920、1930是諧和式驅動器馬達。一Z驅動器1940D連接至舉升框架1940，用以在箭號1999的方向上沿著Z軸移動馬達1920、1930及機器手臂手臂1901、1902。一同軸式軸桿／滑輪配置被建構成可以大致上類似於前面配合第3C圖至第3H圖所描述的方式來支撐手臂總成。例如，馬達1920的一中空外側軸桿1920D1直接連接並支撐手臂1902的上臂1902UA。一內側軸桿192D2穿過該中空外側軸桿1902D1而耦接手臂1902的滑輪1902P1。適當的軸承可附著至外側軸桿1920D1上，並建構成能支撐內側軸桿1902D2及滑輪1901P2。滑輪1901P2是耦接至手臂1901的滑輪1901P3，並具有中空的中心或孔洞，可供外側軸桿1920D1穿過之。適當的軸承可附著至滑輪1901P2，並建構成能支撐直接耦接至手臂1901之上臂1901UA上的滑輪1901P1。滑輪1901P1亦可具有中空的中心或孔洞，可供滑輪1901P2穿過之來連接滑輪1901P3。滑輪1901P2可經由任何適當傳動裝置1960耦接至馬達1930的外側軸桿1930D1，例如皮帶、條帶、齒輪等等。滑輪1901P1可經由任何適當的傳動裝置1961耦接至馬達1930的內側軸桿1930D2，例如皮帶、條帶、齒輪等等。應注意到，馬達1930的內側軸桿及外側軸桿1903D1、1903D2可具有任何適當的滑輪裝設

至其上，以介接各自之傳動裝置1960、1961，並提供驅動軸桿1930D1、1930D2之旋轉與滑輪1901P1、1901P2之旋轉間的任何適當驅動比值。

如第19A圖中所可看到的，手臂1901、1902二者均可繞共用軸線RX轉動。手臂1901、1902被建構成使該手臂之一者1902具有手臂連桿1902UA、1902FA，其等在長度上係短於另一手臂1901之手臂連桿1901UA、1901FA，以使得手臂1902能夠在手臂1901的肘擺動半徑內旋轉。這使得手臂1902能夠在縮回狀態下無限地繞著軸線RX旋轉，而不管手臂1901的位置爲何。

手臂1901包含上臂1901UA、由一偏置量接合部1901J可轉動地耦接至上臂1901UA上的前臂1901FA，以及至少一末端作用器1901EE1、1901EE2。如前所述，上臂是由滑輪1901P1直接驅動。前臂1901FA是由滑輪1901P3驅動。滑輪1901P3是由任何適當的傳動裝置1963耦接至滑輪1901P4，而該滑輪則可轉動地耦接至前臂1901FA。該至少一末端作用器1901EE1、1901EE2係可做跟從動作，以使得在手臂1901伸出及縮回時，該至少一末端作用器1901EE1、1901EE2會保持對齊於一伸出／縮回軸線1998。在此例中，手臂1901包含二個相對的末端作用器1901EE1、1901EE2，其每一者被建構成可固持住一基板S。在一態樣中，在末端作用器做跟從動作時，手臂1901被建構成可在肩接合部1901SJ的任一側延伸出，以使得每一末端作用器1901EE1、1901EE2能將基板送入／送出基

板固持位置。在其他的態樣中，馬達1930上可加設一個或多個另外的驅動軸線及適當的傳動裝置，用以連接該驅動軸線至末端作用器上，以使得一個或多個末端作用器能獨立於上臂1901UA及前臂1901FA的旋轉而轉動。在其他的態樣中，手臂1901可包含任何適當數量的末端作用器。

手臂1902包含上臂1902UA、可轉動地耦接至上臂1902UA上的前臂1902FA、以及末端作用器1902EE。如前所述，該上臂是由驅動軸桿1920D1直接驅動。前臂1902FA是由耦接至滑輪1902P1上的驅動軸桿1920D2驅動。滑輪1902P1可連接至滑輪1902P2，其係經由任何適當的傳動裝置1962可轉動地耦接至前臂1902FA上。在一態樣中，末端作用器1902EE係可做跟從動作，以使得在手臂1902伸出及縮回時，末端作用器1902EE會保持對齊於一伸出／縮回軸線1998。應注意到，雖然然圖式中僅顯示出一條伸出及縮回軸線1998，但應瞭解到，每一個別的可旋轉手臂1901、1902均可具有其自身的伸出及縮回軸線。在其他的態樣中，手臂1902可具有一個以上的末端作用器，其中該多個末端作用器可做跟從動作或獨立驅動。應注意到，在該多個末端作用器是個別驅動時，馬達1920可加設一個或多個另外的驅動軸線，以適當的傳動裝置，用以連接該驅動軸線至手臂1902的多個末端作用器上，以使得一個或多個末端作用器能獨立於上臂1902UA及前臂1902FA的旋轉而轉動。應注意到，雖然末端作用器1901EE1、1901EE2、1902EE是顯示爲單一基板末端作用器，但在其

他的態樣中，末端作用器可建構成能以邊靠邊或上下疊置方式固持一個以上的基板（參見第2P圖、第2Q圖）。

手臂1901的偏置量接合部1901J、上臂1901UA、及前臂1901FA可構成一個手臂1902的包容區域1990。例如，偏置量接合部1901J可具有足夠的長度或高度，以使得手臂1902的上臂1902UA、前臂1902FA、及末端作用器1902EE能套設於手臂1901的上臂1901UA與前臂1901FA之間。接合部中心至接合部中心的手臂長度或共用旋轉軸線RX與手臂1901之肩軸線SAX1間的距離L1亦可大於接合部中心至接合部中心的手臂長度或共用旋轉軸線RX與手臂1902之肩軸線SAX2間的距離L2，以使得手臂1902能夠在該包容區域1999內無限地自由轉動（至少在手臂1902處於縮回狀態下）而不會受到手臂1901的干涉。

應注意到，末端作用器1901EE、1902EE1、1902EE2的長度可以是任何適當的長度，以使得二手臂1901、1902能夠到達每一處理模組、負載鎖、或其他由機器手臂1900服務的基板固持站。例如，作用器1902EE的長度L3可大於手臂1901的末端作用器1901EE1、1901EE2的長度L4，以補償較短長度的上臂1902UA及前臂1902FA。在其他的態樣中，末端作用器長度L3、L4可大致上相同，其中手臂1901、1902的旋轉中心RX是充份地靠近於基板固持站，以使得較長的手臂1901只能部份地延伸來將基板送至／送出該固持站。應注意到，在延伸進入基板固持站時，因爲例如連桿長度或末端作用器長度上的差異之故，手臂1901

的手臂連桿1901FA、1901UA間的角度β是小於手臂1902之手臂連桿1902FA、1902UA間的角度μ（參見第19B圖）。一控制器1911可連接至輸送裝置1900上。該控制器可以大致上類似於前面所描述的控制器170。控制器1911可建構成能操控該輸送裝置，以使得當一手臂1901、1902輸送一基板至一基板固持站時，另一手臂可獨立地旋轉並對齊（未伸出手臂）於相同或不同的基板固持站，以預先進行或準備下一回的基板輸送。例如，參閱第1圖，如果傳輸裝置1900（第1圖中的輸送機器手臂130）要傳輸一基板至處理模組PM6，然後自負載鎖140拾取一基板，則手臂1901、1902中的第一個會伸入至處理模組PM6來輸送該基板，而手臂1901、1902中的第二個則獨立旋轉而使末端作用器對齊於負載鎖模組140，使得第二手臂1901、1902在第一手臂自處理模組PM6縮回後立即地伸入至負載鎖140內。

在所揭示之實施例的第一態樣中提供一基板處理裝置。該基板處理裝置包含一框架、一第一手臂耦接至該框架、及一第二手臂耦接至該框架。一驅動段耦接至該第一及第二手臂並被建構成能獨立延伸及旋轉該第一及第二手臂之每一者，其中該第一手臂的延伸軸線相對於該第二手臂的延伸軸線呈一角度。

根據所揭示之實施例的第一態樣，每一手臂包含一末端作用器，被建構成能固持住至少一基板，其中該末端作用器是位在一共用的傳輸平面上。

根據所揭示之例示性實施例的第一態樣，每一手臂包含一末端作用器，被建構成能固持住至少一基板，其中該末端作用器是位在不同的傳輸平面上。

根據所揭示之例示性實施例的第一態樣，該驅動段包含一個四自由度驅動系統。

根據所揭示之例示性實施例的第一態樣，該驅動段包含一同軸心式驅動軸桿配置。

根據所揭示之實施例的第一態樣，該第一手臂包含沿一肩軸線連接至該驅動段的一上臂、沿一肘軸線連接至該上臂的一前臂、以及沿一腕軸線耦接至該前臂的一末端作用器。該第二手臂包含沿一肩軸線連接至該驅動段的一上臂、沿一肘軸線連接至該上臂的一前臂、以及沿一腕軸線耦接至該前臂的一末端作用器。該第一及第二手臂每一者的該肩軸線是一共用軸線。

根據所揭示之實施例的第一態樣，該前臂以一種相對的架構互相相對設置，使得該第一手臂的該前臂是位在一相關上臂的上表面上，而該第二手臂的該前臂則位在一相關上臂的底面上。

根據所揭示之實施例的第一態樣，該驅動段包含一個三自由度驅動系統，連接至該第一及第二手臂，以使得在該手臂繞著一共用軸線轉動時，該第一手臂的一上臂與該第二手臂的一上臂間的角度大致上是固定的。

根據所揭示之實施例的第一態樣，第一手臂以及第二手臂每一者包含一末端作用器，其中末端作用器係裝設至

他們各自的手臂上，以使得該末端作用器間的角度大致上相當於可由每一手臂進出之徑向相鄰基板固持站之間的角度。

根據所揭示之實施例的第一態樣，該基板輸送裝置包含一控制器及至少一感應器，該控制器被建構成可自該至少一感應器取得基板偵測信號，並施加一偏置量至該第一及第二手臂之一者的一末端作用器的位置上，其中該偏置量是根據至少該基板輸送裝置的熱膨脹量計算。

根據所揭示之實施例的一第二態樣，其提供一基板處理裝置。該基板處理裝置包含一驅動段、一第一手臂耦接至該驅動段、一第二手臂耦接至該驅動段，其中該第一及第二手臂每一者包含一末端作用器，且該末端作用器是設置在大致上相同的平面上。該處理裝置亦包含一控制器，連接至該驅動段，並係被建構成可控制該驅動段來繞著一肩軸線旋轉驅動該手臂，並伸出及縮回該手臂。該控制器係被建構成可個別地旋轉每一手臂，並可辨識該手臂的旋轉何時會造成該手臂間的碰觸及碰觸會發生在何處，該控制器係被建構成可將該手臂當做一個單元來繞著該肩軸線轉動。

根據所揭示之實施例的第二態樣，該驅動段是一個四自由度驅動器，具有四個同心的驅動軸桿。

根據所揭示之實施例的第二態樣，該四個同心驅動軸桿受到巢套式軸承配置的徑向及軸向支撐，其中該軸承之一者的至少一部份是裝設在該軸承中另一者的一部份上。

根據所揭示之實施例的第二態樣，每一手臂包含一上臂連桿及一前臂連桿，其中該上臂連桿具有與該前臂連桿不同的長度。

根據所揭示之實施例的第二態樣，每一手臂包含一末端作用器，其係被建構成可支撐至少一基板。

根據所揭示之實施例的一第三態樣，其提供一基板處理裝置。該基板處理裝置包含至少一輸送手臂及一驅動段。該驅動段包含一巢套式軸承配置及一同軸驅動軸桿總成，其中該巢套式軸承配置包含同心疊置的軸承，係被建構成可徑向及軸向支撐該驅動軸桿總成。

根據所揭示之實施例的第三態樣，該軸承係被建構成能讓一軸承的至少一內軸承環耦接至另一軸承的一外軸承環。

根據所揭示之實施例的第三態樣，該驅動段是一個三自由度驅動系統。

根據所揭示之實施例的第三態樣，該驅動段是一個四自由度驅動段。

根據所揭示之實施例的第三態樣，其中該同心疊置軸承中的一最外側軸承的一外軸承環是耦接至該驅動系統的一殼體，並係被建構成可支撐該驅動軸總成及該同心疊置軸承中的其他軸承。

根據所揭示之實施例的第三態樣，磁性流體密封部設置於該驅動軸桿總成的該驅動軸桿之間，以將該驅動系統之一殼體內的氛圍密封而從其中設置著該第一和第二手臂

的氛圍隔離。

根據所揭示之實施例的第三態樣，該至少一輸送手臂包含二輸送手臂，其每一者具有一末端作用器，其中該末端作用器設置於相同的平面上。

根據所揭示之實施例的第三態樣，該至少一輸送手臂包含二輸送手臂，其每一者具有一末端作用器，其中該末端作用器設置於不同的平面上。

根據所揭示之實施例的一第四態樣，其提供一基板處理裝置。該基板處理裝置包含一驅動段；一大致上堅硬的基座構件，耦接至並被該驅動段繞著一第一旋轉軸線支撐；一第一輸送手臂，可轉動地裝設至並由該基座構件繞著一第二旋轉軸線支撐，該第一輸送手臂包含至少一末端作用器；一第二輸送手臂，可轉動地裝設至並由該基座構件繞著一第三輸送手臂支撐，該第二輸送手臂包含至少一末端作用器；其中該第一手臂的該至少一末端作用器及該第二手臂的該至少一末端作用器具有一共用的基板輸送平面，且該第一及第二輸送手臂裝設至該基座構件而使得該第一輸送手臂的延伸軸線相對於該第二輸送手臂的延伸軸線呈一角度。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該驅動段被建構成可將該基座構件及該第一及第二輸送手臂當做一單元來繞著該第一軸線旋轉，並且獨立地伸出及縮回該第一及第二輸送手臂之每一者。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該驅動段被建構成

可將該基座構件及該第一及第二輸送手臂當做一單元來繞著該第一軸線旋轉，並且能同時伸出及縮回該第一及第二輸送手臂，以使得該第一輸送手臂的伸出及縮回耦合於該第二輸送手臂的伸出及縮回。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該驅動段是被建構成能沿著大致上平行於至少該第一旋轉軸線的方向來移動該基座構件及該第一及第二輸送手臂。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該基板處理裝置進一步包含基板固持站，其中該第一輸送手臂的延伸軸線與該第二輸送手臂的延伸軸線間的角度是大致上等於相鄰基板固持站間的角度。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該基座構件包含一第一基座連桿，具有第一及第二末端；以及一第二基座連桿，具有第一及第二末端；其中該第一基座連桿及該第二基座連桿的該第一末端藉由一可釋放耦接部繞著該第一旋轉軸線互相可釋放地耦接在一起，以構成該大致上堅硬的基座構件，使得該第一基座連桿及第二基座連桿在耦接在一起時，係可做爲一單元繞著第一軸線旋轉，且該第一及第二基座連桿在釋放開時，其間的角度是可以調整，且其中該第一及第二輸送手臂之一者是可轉動地裝設在該第一基座連桿的該第二末端，而該第一及第二輸送手臂的另一者則是可轉動地裝設至該第二基座連桿的該第二末端。在一次態樣中，該驅動段包含至少一第一及第二驅動軸線，其包含該可釋放耦接部，其中該第一及第二驅動軸線在耦

接在一起時，可以沿著相同方向以大致上相同的速度被驅動，且在釋放開時，該第一及第二驅動軸線中至少一者係可獨立於該第一及第二驅動軸線中另一者被驅動。在另一次態樣中，該可釋放耦接部包含機械扣件。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該基板處理裝置進一步包含一延伸手臂，其中該延伸部手臂的一第一末端可轉動地耦接至該驅動段，而該基座構件則可轉動地耦接至該延伸手臂的一第二末端，並由其支撐。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該驅動段包含一馬達，其係被建構成能以獨立於該第一及第二輸送手臂中另一者之移動的方式沿著大致上平行於第二及第三軸線中相關之一者的方向移動該第一及第二輸送手臂中之一者。在一次態樣中，該驅動段進一步包含一舉升馬達，其被建構成可將該基座構件及該第一及第二輸送手臂二者做爲一單元沿著大致上平行於第二及第三軸線中相關之一者的方向來移動。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該驅動段包含單軸馬達，設置於該第一、第二、及第三軸線的每一者。

根據所揭示之實施例的第四態樣，該第一及第二輸送手臂之每一者包含該第一及第二輸送手臂之每一者包含一上臂連桿，可轉動地裝設於該基座構件上，並連接至該驅動系統，以供轉動該上臂；一前臂連桿，可轉動地裝設於該上臂連桿上；以及該至少一末端作用器係可轉動地裝設於該前臂連桿，該至少一末端作用器透過一傳動系統跟從

於該上臂連桿的轉動，其中該傳動系統包含一滑輪，設置在該第二及第三軸線之相關一者上，且該滑輪係固定地耦接至該基座構件。

根據所揭示之實施例的一第五態樣，其提供一基板處理裝置。該基板處理裝置包含一框架；一驅動段，連接至該框架，該驅動段具一旋轉驅動軸線；一第一手臂，包含連接至該驅動段以繞著該旋轉驅動軸線轉動的一上臂連桿、繞著一肘軸線可轉動地耦接至該上臂連桿的一前臂連桿、以及繞著一腕軸線可轉動地耦接至該前臂連桿的一末端作用器；以及一第二手臂，包含連接至該驅動段以繞著該旋轉驅動軸線轉動的一上臂連桿、繞著一肘軸線可轉動地耦接至該上臂連桿的一前臂連桿、以及繞著一腕軸線可轉動地耦接至該前臂連桿的一末端作用器；

其中該第一手臂被建構成可讓該第二手臂在該第一手臂的該上臂及前臂間爲一縮回狀態下以與該第一手臂之位置無關的方式繞著該旋轉驅動軸線轉動。

根據所揭示之實施例的第五態樣，該驅動段包含一同軸式軸配置，其被建構成將該第一及第二手臂連接至該驅動段。在第一次態樣中，該同軸式軸桿配置包含一內側軸桿、一外側軸桿，一第一中間軸桿、以及一第二中間軸桿；該內側軸桿及該第一中間軸桿驅動該第二手臂，而該第二中間軸桿及該外側軸桿驅動該第一手臂；以及該第一中間軸桿被建構成軸向支撐該第二中間軸桿，而該第二中間軸桿則建構成軸向支撐該外側軸桿。在第二次態樣中，

該驅動段進一步包含至少二個邊靠邊設置的馬達，耦接至該同軸式軸桿配置。在第三次態樣中，該至少個邊靠邊設置的馬達每一者包含一多自由度馬達。在第四次態樣中，該至少二個邊靠邊設置的馬達每一者爲諧和式驅動器。

根據所揭示之實施例的第五態樣，該基板處理裝置進一步包含有連接至該框架的基板固持位置及一控制器，該控制器被建構成可獨立旋轉該第一及第二手臂之一者，以將該第一及第二手臂之該一者的一末端作用器對齊於一基板固持站，而該第一及第二手臂的另一者則傳輸一基板至同一或不同的基板固持站，以預先進行後續的基板傳輸。

應瞭解到，其次的說明僅是做爲該實施例的示範而已。熟知此技術術之人士當可安排出多種不會脫離該實施例的變化及改良。因此，本實施例等係涵蓋所有落入下附申請專利範圍的該替代、修飾、及變化。

【符號說明】

100：基板處理裝置

100’：群集式設備

105：氛圍段

110：氛圍密封段

115：基板固持卡閘

120：氛圍機器手臂

125：處理模組

130：輸送機器手臂

135：負載鎖

140：負載鎖

150：驅動段

155A：手臂

155B：手臂

155EA：末端作用器

155EB：末端作用器

155EH：末端作用器

155EV：末端作用器

155FA：前臂

155FB：前臂

155LFA：連桿組

155LFB：連桿組

155LUA：連桿組

155LUB：連桿組

155UA：上臂

155UB：上臂

162：對準器

170：控制器

173：處理器

175：中心腔室

178：記憶體

180：開口

185：開口

215：基板

300：四同軸驅動軸桿總成

301：驅動軸桿

302：驅動軸桿

303：驅動軸桿

304：驅動軸桿

310：殼體

312：Z軸馬達

342：馬達

342R：轉子

342S：定子

344：馬達

344R：轉子

344S：定子

346：馬達

346R：轉子

346S：定子

348：馬達

348R：轉子

348S：定子

350：軸承

351：軸承

352：軸承

353：軸承

362：套筒

371：位置感應器

372：位置感應器

373：位置感應器

374：位置感應器

380：滑輪

381：桿

382：滑輪

382S：軸桿

383：滑輪

384：滑輪

385：桿

386：滑輪

387：滑輪

387S：軸桿

388：桿

389：滑輪

390：傳動構件

391：傳動構件

392：傳動構件

393：傳動構件

398：桿

399：滑輪

400：傳輸腔室

400P：埠口

530：輸送機械手

555A：手臂

555B：手臂

555EA：末端作用器

555EB：末端作用器

555UA：上臂

555UB：上臂

555FA：前臂

555FB：前臂

582S：軸桿

587S：軸桿

634：三軸驅動系統

641：驅動軸桿總成

642：馬達

644：馬達

646：馬達

648A：定子

648B：定子

648C：定子

650A：驅動軸桿

650B：驅動軸桿

650C：驅動軸桿

652：殼體

660A：轉子

660B：轉子

660C：轉子

662：套筒

664：位置感應器

670：滑輪

670A：第一滑輪段

670B：第二滑輪段

1001：處理站

1002：感應器

1003：感應器

1030E：末端作用器

1030：機器手臂

1300：驅動系統

1300H：馬達殼體

1300X：固定突緣

1301：偏置馬達配置

1310：同軸式主軸配置

1311：驅動軸桿

1312：驅動軸桿

1313：驅動軸桿

1314：驅動軸桿

1320：軸承

1320A：外軸承環

1320B：內軸承環

1321：軸承

1321A：外軸承環

1321B：內軸承環

1322：軸承

1322A：外軸承環

1322B：內軸承環

1323：軸承

1323A：外軸承環

1323B：內軸承環

1403：馬達

1403R：轉子

1403S：定子

1404：馬達

1404R：轉子

1404S：定子

1501：路徑

1502：路徑

1610：框架

1610S：配接段

1615：舉升連桿

1615A：孔洞

1635：驅動軸線接合部

1666：箭號

1669：樞轉連桿

1669E1：第一末端

1669E2：第二末端

1669P1：樞轉點

1672：基座構件段

1672’：基座構件段

1672S：安裝段

1673：框架

1673S：支座表面

1678：基座構件段

1678’：基座構件段

1678”：基座構件段

1678A：第一部位

1678B：第二部位

1681A：扣件孔

1681B：扣件孔

1681F：扣件

1686：Z驅動器

1686M：連接構件

1687：Z軸驅動器

1699：驅動段

1699’：驅動器

1750：手臂

1751：手臂

1760：單軸驅動器

1770：肩滑輪

1770E：延伸部

1775：孔洞

1800：處理設備

1801：傳輸裝置

1801D：驅動段

1810：連桿組手臂

1850：基座構件

1860：手臂

1861：手臂

1900：雙手臂輸送裝置

1901：手臂

1901EE1：末端作用器

1901EE2：末端作用器

1901FA：前臂

1901J：接合部

1901P1：滑輪

1901P2：滑輪

1901P3：滑輪

1901P4：滑輪

1901SJ：肩接合部

1901UA：上臂

1902：手臂

1902EE：末端作用器

1902FA：前臂

1902P1：滑輪

1902P2：滑輪

1902UA：上臂

1910：驅動系統

1911：控制器

1920：馬達

1920D1：外側軸桿

1920D2：內側軸桿

1930：馬達

1930D1：外側軸桿

1930D2：內側軸桿

1940：舉升框架

1940D：Z驅動器

1960：傳動裝置

1961：傳動裝置

1962：傳動裝置

1963：傳動裝置

1990：包容區域

1998：伸出／縮回軸線

1999：箭號

2000：基板處理裝置

2005：氛圍段

2010：氛圍密封段

2015：負載埠口

2020：機器手臂

2025：處理模組

2030：傳輸裝置

2035：負載鎖

2040：負載鎖

2050：基座構件

2050’：基座構件

2050”：基座構件

2055A：手臂

2055B：手臂

2055UA：上臂

2055UB：上臂

2055FA：前臂

2055FB：前臂

2055EA：末端作用器

2055EB：末端作用器

2060：傳動裝置

2062：傳動裝置

2070A：傳動系統

2070B：傳動系統

2075：中心腔室

2099：二軸同軸式驅動系統

BL：伸縮囊

D1：驅動軸桿

D2：驅動軸桿

D3：驅動軸桿

DM1：驅動馬達

DM2：驅動馬達

DP1：驅動滑輪

DP1’：驅動滑輪

DP2：驅動滑輪

DP2’：驅動滑輪

DP3：驅動滑輪

DP4：驅動滑輪

FS1：密封部

FS2：密封部

FS3：密封部

FS4：密封部

FS5：密封部

FS6：密封部

FS7：密封部

FS8：密封部

EEXT：延伸部

ENC：編碼器

EXA：肘軸線

EXB：肘軸線

FA：前臂

FEXT：延伸部

H：高度

L1：距離

L2：距離

L2’：距離

L3：長度

L4：長度

LB：線性軸承配置

LLM：負載鎖模組

LX：旋轉軸線

MS1：手臂安裝表面

MS2：手臂安裝表面

PM：處理模組

PM1：處理模組

PM2：處理模組

PM3：處理模組

PM4：處理模組

PM5：處理模組

PM6：處理模組

PM21：處理模組

PM22：處理模組

PM23：處理模組

PM24：處理模組

PM25：處理模組

PM26：處理模組

RX：軸線

S：基板

SAX1：肩軸線

SAX2：肩軸線

SD：手臂驅動軸桿

SP1：第一肩滑輪

SP2：第二肩滑輪

SX：肩軸線

SX1：肩軸線

SX2：肩軸線

TC：傳輸腔室

TP：輸送平面

TP1：傳輸平面

TP2：傳輸平面

TX：旋轉軸線

UA：上臂

UAF：殼體／框架

UEXT：延伸部

W：寬度

WXA：腕軸線

WXB：腕軸線

XO：偏置量

YO：偏置量

申請專利範圍

1. 一種基板處理裝置，包含：

框架；

第一 SCARA 手臂，連接至該框架，該第一 SCARA 手臂包含末端作用器且被建構成沿著第一徑向軸線伸出並縮回；

第二 SCARA 手臂，連接至該框架，該第二 SCARA 手臂包含末端作用器且被建構成沿著第二徑向軸線伸出並縮回，該第一和第二 SCARA 手臂皆具有個別的肩旋轉軸線並設置於共同的基座上；

驅動段，耦接至該第一及第二 SCARA 手臂，該驅動段被建構成

沿著個別的徑向軸線獨立地延伸該第一及第二 SCARA 手臂之每一者，且繞著該共同的該基座旋轉該第一及第二 SCARA 手臂之每一者，其中該第一徑向軸線相對於該第二徑向軸線夾一角度，且個別的該 SCARA 手臂之該末端作用器對齊個別的該徑向軸線；且

沿著舉升軸線獨立地移動該第一及第二 SCARA 手臂之一 SCARA 手臂的至少臂部位，其中該舉升軸線橫向於該第一和第二徑向軸線，如此該第一及第二 SCARA 手臂中之一 SCARA 手臂的至少該臂部位沿著該舉升軸線移動，獨立於該第一及第二 SCARA 手臂中之另一 SCARA 手臂的至少另一臂部位；

其中該末端作用器被建構成固持住至少一基板。

2. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該第一及第二 SCARA 手臂被設置成該第一 SCARA 手臂之延伸軸線界定該第二 SCARA 手臂之延伸軸線繞著該第二 SCARA 手臂之個別的該肩軸線之角度定向。

3. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該第一 SCARA 手臂之該末端作用器和該第二 SCARA 手臂之該末端作用器皆包含二個基板固持器。

4. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其進一步包含控制器，連接至該驅動段且被建構成實施該驅動段之操作以在個別的該至少一基板之運送期間實質上防止該第一及第二 SCARA 手臂之間的干涉。

5. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該驅動段包含一個四自由度驅動系統。

6. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該驅動段包含共軸驅動軸桿配置。

7. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中：

該第一 SCARA 手臂包含：上臂，在該第一 SCARA 手臂之個別的肩旋轉軸線處連接至該驅動段、前臂，在肘軸線處連接至該上臂，及末端作用器，在腕軸線處連接至該前臂；以及

該第二 SCARA 手臂包含：上臂，在該第二 SCARA 手臂之個別的肩旋轉軸線處連接至該驅動段、前臂，在肘軸線處連接至該上臂，及末端作用器，在腕軸線處連接至

該前臂。

8. 如申請專利範圍第 7 項的基板處理裝置，其中該前臂以相對的架構相對於彼此而設置，使得該第一 SCARA 手臂的該前臂是位在個別的上臂的上表面上，而該第二 SCARA 手臂的該前臂則位在個別的上臂的底面上。

9. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該驅動段包含一個三自由度驅動系統，連接至該第一及第二 SCARA 手臂，使得在該手臂繞著該共同基座轉動時，該第一 SCARA 手臂的上臂與該第二 SCARA 手臂的上臂之間的角度大致上是固定的。

10. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該末端作用器之每一者是裝設在個別的手臂上，使得該末端作用器之間的角度大致上匹配於可由每一手臂進出之徑向相鄰基板固持站之間的角度。

11. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，進一步包含連接至至少該驅動段的控制器，及連接至該控制器的至少一感應器，該控制器被建構成自該至少一感應器取得基板偵測信號，並施加一偏置量至該第一及第二 SCARA 手臂之一者的末端作用器的位置上，其中該偏置量是根據該第一及第二 SCARA 手臂之至少一者的熱膨脹量而計算的。

12. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該第一 SCARA 手臂被建構成允許該第二 SCARA 手臂通過

該第一 SCARA 手臂的上臂和前臂之間。

13. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中該第一及第二 SCARA 手臂之個別的該肩旋轉軸線沿著共同的肩旋轉軸線而設置。

14. 如申請專利範圍第 1 項的基板處理裝置，其中共同的該基座包含第一和第二構件，該第一和第二構件接合於共同的末端。

15. 一種基板處理裝置，包含：

框架；

第一 SCARA 手臂，連接至該框架，該第一 SCARA 手臂包含末端作用器且被建構成沿著第一徑向軸線伸出並縮回；

第二 SCARA 手臂，連接至該框架，該第二 SCARA 手臂包含末端作用器且被建構成沿著第二徑向軸線伸出並縮回；

基座手臂，相對於該框架固定於一末端，且包含至少一手臂樞軸連桿，在平行於該第一及第二 SCARA 手臂的平面上延伸，該第一及第二 SCARA 手臂皆具有個別的肩旋轉軸線，設置於該基座手臂的該樞軸連桿之共同的末端；以及

驅動段，耦接至該基座手臂、該第一及第二 SCARA 手臂，其中該基座手臂在基座手臂旋轉軸線可旋轉地耦接至該驅動段，且該驅動段被建構成

繞著該基座手臂旋轉軸線旋轉該基座手臂，沿著

個別的徑向軸線獨立地延伸該第一及第二 SCARA 手臂之每一者，且

繞著該基座手臂旋轉該第一及第二 SCARA 手臂之每一者，其中第一徑向軸線相對於第二徑向軸線形成一夾角，且個別的手臂之該末端作用器對齊個別的徑向軸線；

其中每一末端作用器被建構成固持住至少一基板，且該第一及第二 SCARA 手臂被設置成該第一 SCARA 手臂之該第一徑向軸線定位該第一 SCARA 手臂，使得 該第一 SCARA 手臂之位置界定該第二 SCARA 手臂之該第二徑向軸線繞著該第二 SCARA 手臂之個別的該肩軸線之角度定向。

16. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其進一步包含控制器，連接至該驅動段，且該控制器被建構成實施該驅動段之操作以在個別的該至少一基板之運送期間實質上防止該第一及第二 SCARA 手臂之間的干涉。

17. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中該驅動段包含一個四自由度驅動系統。

18. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中該驅動段包含共軸驅動軸桿配置。

19. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中：

該第一 SCARA 手臂包含：上臂，在該第一 SCARA 手臂之個別的肩旋轉軸線處連接至該驅動段、前臂，在肘

軸線處連接至該上臂，及末端作用器，在腕軸線處連接至該前臂；以及

該第二 SCARA 手臂包含：上臂，在該第二 SCARA 手臂之個別的肩旋轉軸線處連接至該驅動段、前臂，在肘軸線處連接至該上臂，及末端作用器，在腕軸線處連接至該前臂。

20. 如申請專利範圍第 19 項的基板處理裝置，其中該前臂以相對的架構相對於彼此而設置，使得該第一 SCARA 手臂的該前臂是位在個別的上臂之上表面上，而該第二 SCARA 手臂的該前臂則位在個別的上臂之底面上。

21. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中該驅動段包含一個三自由度驅動系統，連接至該第一及第二 SCARA 手臂，使得在該第一及第二 SCARA 手臂繞著該共同基座手臂轉動時，該第一 SCARA 手臂的上臂和該第二 SCARA 手臂的上臂之間的角度大致上是固定的。

22. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中該末端作用器之每一者是裝設在個別的手臂上，使得該末端作用器之間的角度大致上匹配於可由每一手臂進出之徑向相鄰基板固持站之間的角度。

23. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，進一步包含連接至至少該驅動段的控制器，及連接至該控制器的至少一感應器，該控制器被建構成自該至少一感應器取得基板偵測信號，並施加一偏置量至該第一及第二

SCARA 手臂之一者的末端作用器之位置上，其中該偏置量是根據該第一及第二 SCARA 手臂之至少一者的熱膨脹量而計算的。

24. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中該第一 SCARA 手臂被建構成允許該第二 SCARA 手臂通過該第一 SCARA 手臂的上臂和前臂之間。

25. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中該第一及第二 SCARA 手臂之個別的該肩旋轉軸線沿著共同的肩旋轉軸線而設置。

26. 如申請專利範圍第 15 項的基板處理裝置，其中該驅動段進一步被建構成沿著舉升軸線獨立地移動該第一及第二 SCARA 手臂之每一者的至少一部分，其中該舉升軸線橫向於該第一和第二徑向軸線。

27. 一種基板處理裝置，包含：

框架；

第一 SCARA 手臂，連接至該框架，該第一 SCARA 手臂包含末端作用器且被建構成沿著第一徑向軸線伸出並縮回；

第二 SCARA 手臂，連接至該框架，該第二 SCARA 手臂包含末端作用器且被建構成沿著第二徑向軸線伸出並縮回，該第一和第二 SCARA 手臂具有個別的肩旋轉軸線並設置於共同的基座；

驅動段，耦接至該第一及第二 SCARA 手臂，該驅動段被建構成

沿著個別的徑向軸線獨立地延伸該第一及第二 SCARA 手臂之每一者，且繞著共同的該基座旋轉該第一及第二 SCARA 手臂之每一者，其中該第一徑向軸線相對於該第二徑向軸線夾一角度，且個別的該 SCARA 手臂之該末端作用器對齊個別的該徑向軸線；以及

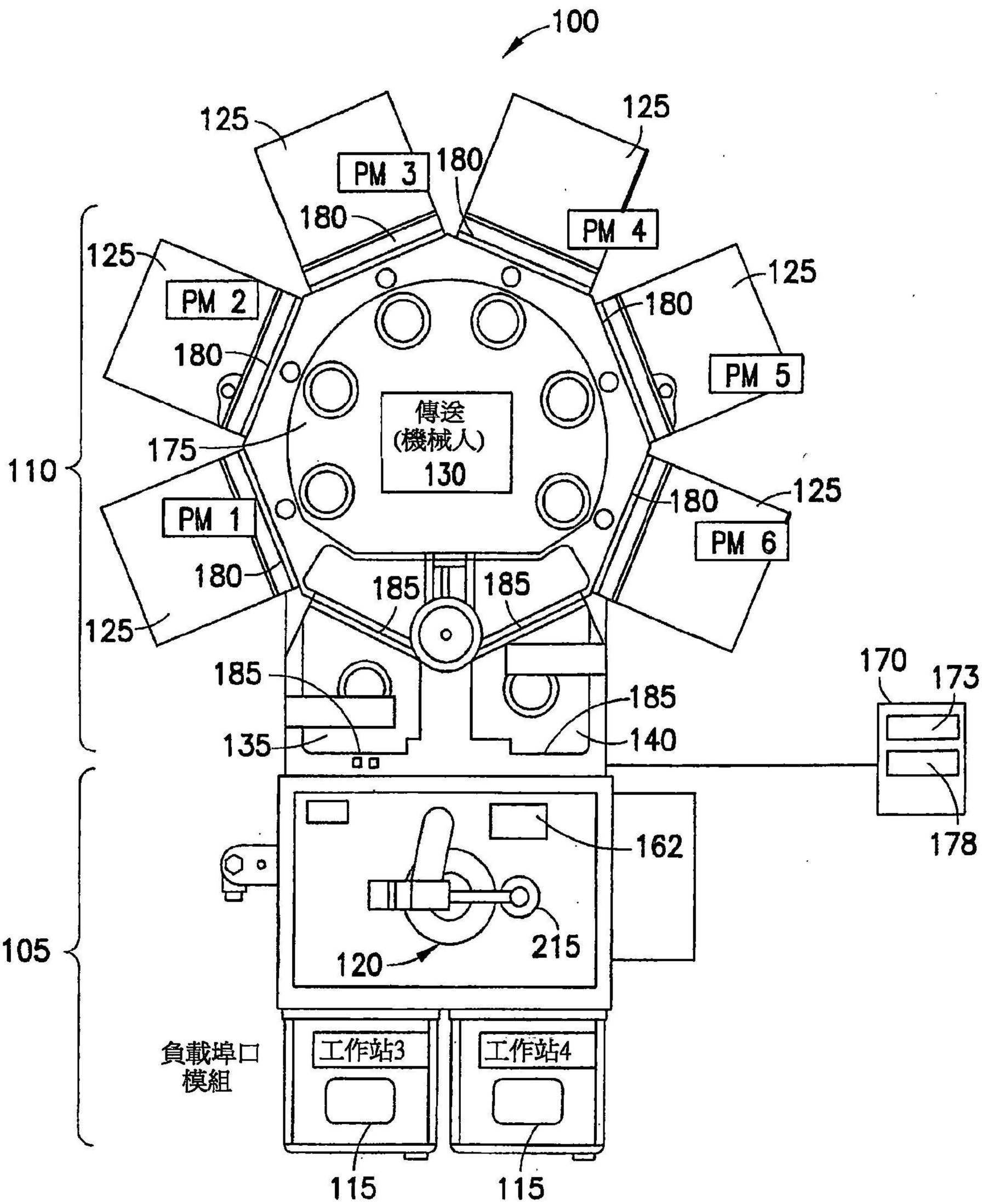
控制器，連接至該驅動段且被建構成實施該驅動段的操作，並可辨識該第一及第二 SCARA 手臂的旋轉何時會造成該第一及第二 SCARA 手臂之間的干涉，使得該第一及第二 SCARA 手臂中至少一者之伸出和縮回軸線位於實質上不會干涉該第一及第二 SCARA 手臂中之另一者的區域；

其中該末端作用器被建構成固持住至少一基板。

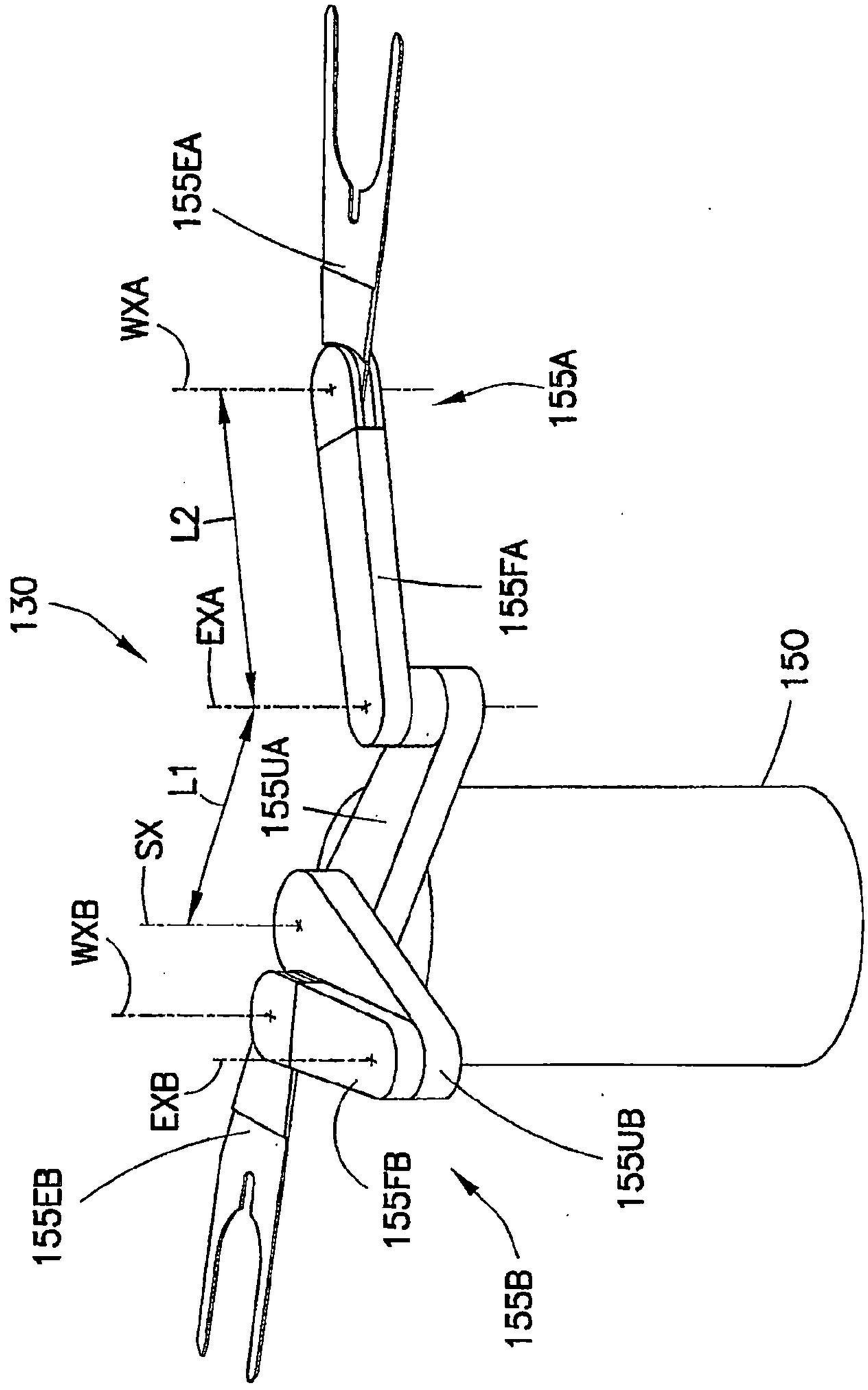
28. 如申請專利範圍第 27 項的基板處理裝置，其中該驅動段進一步被建構成沿著舉升軸線獨立地移動該第一及第二 SCARA 手臂之一者的至少一部分，其中該舉升軸線橫向於該第一和第二徑向軸線。

29. 如申請專利範圍第 27 項的基板處理裝置，其中共同的該基座包含第一和第二部位，該第一和第二部位接合於共同的末端且在可角度上相對彼此而調整，該第一 SCARA 手臂設置於該第一和第二部位之一者上，而該第二 SCARA 手臂設置於該第一和第二部位之另一者上。

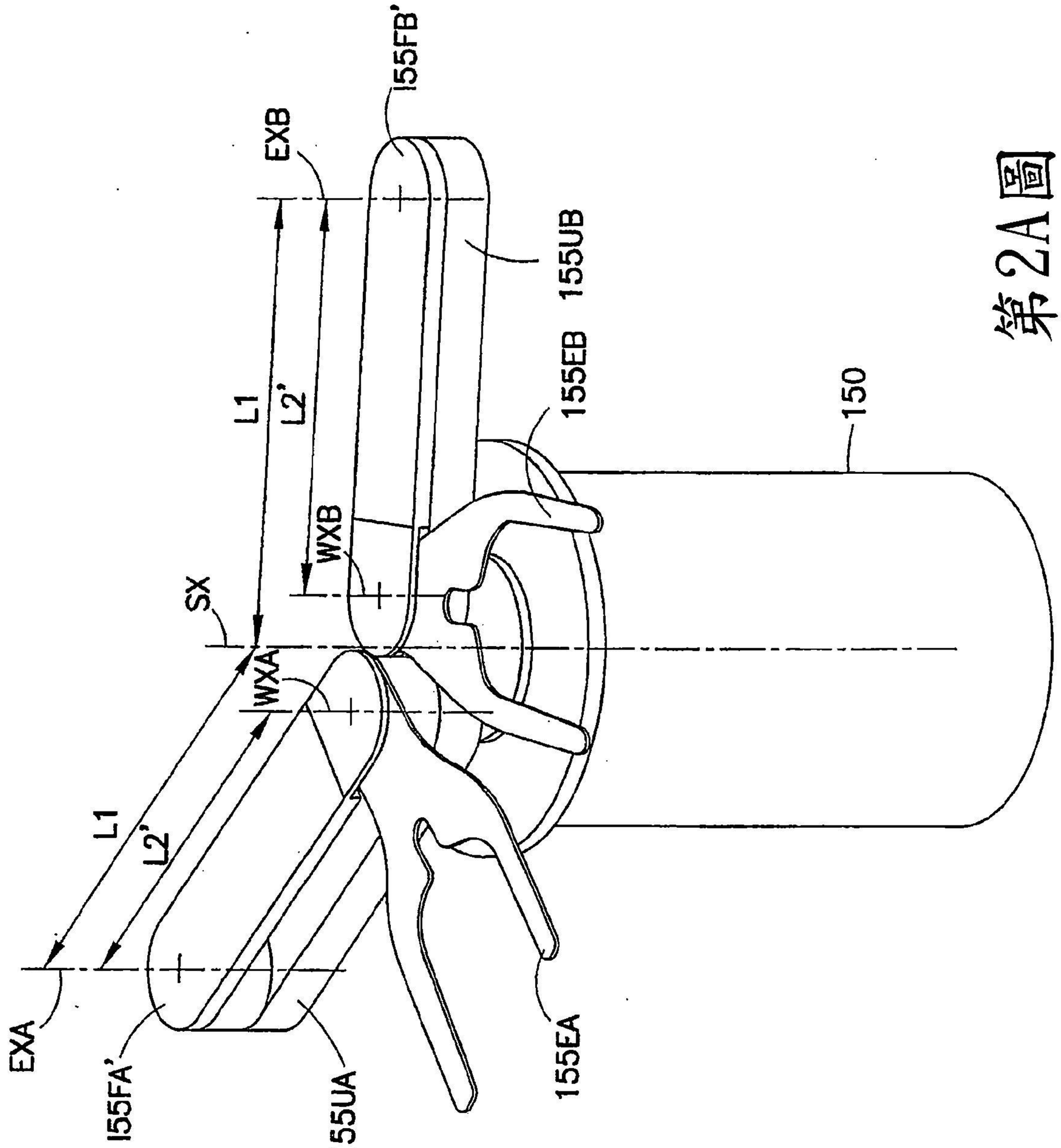
圖 式


100
125
PM 3
180
125
PM 4
180
125
PM 2
180
125
PM 5
180
傳送
(機械人)
130
175
110
PM 1
180
125
PM 6
180
185
185
125
185
185
140
135
170
173
178
162
105
120
215
負載埠口
模組
工作站3
工作站4
115
115

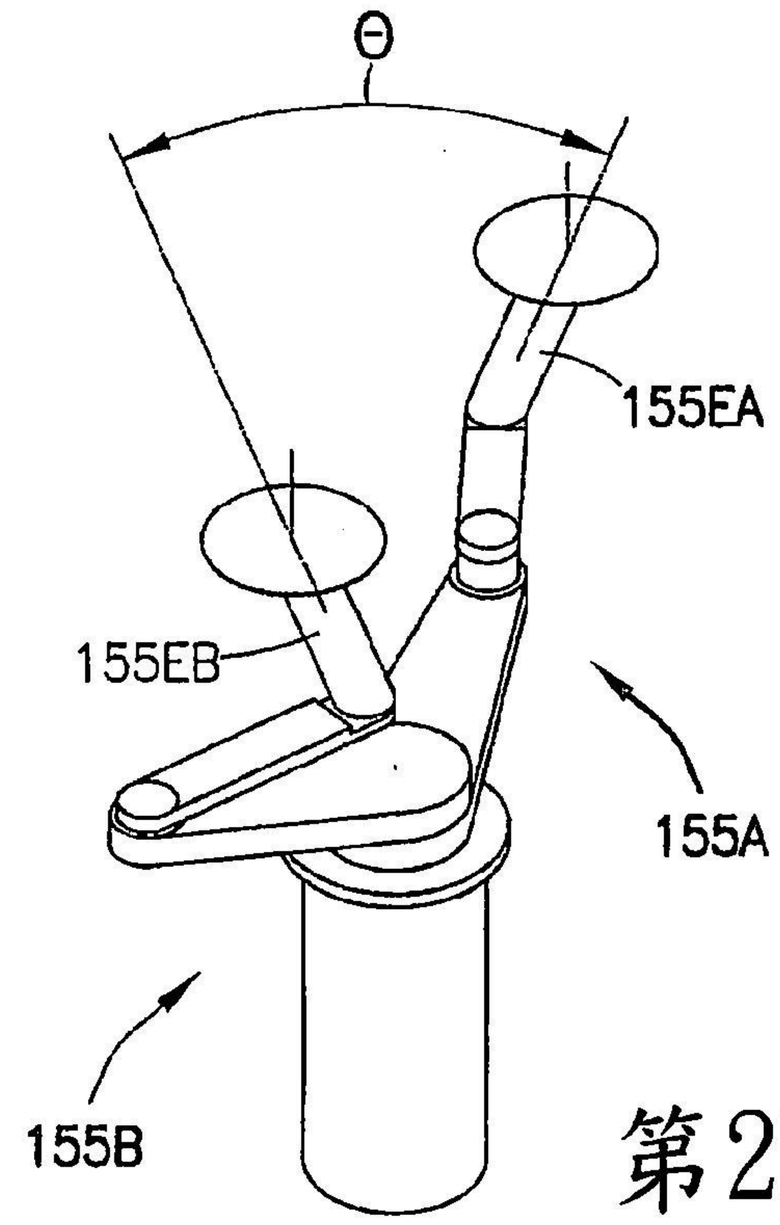
第1圖


130
155EA
WXA
155A
L2
EXA
155FA
150
L1
SX
155UA
WXB
EXB
155EB
155FB
155UB
155B

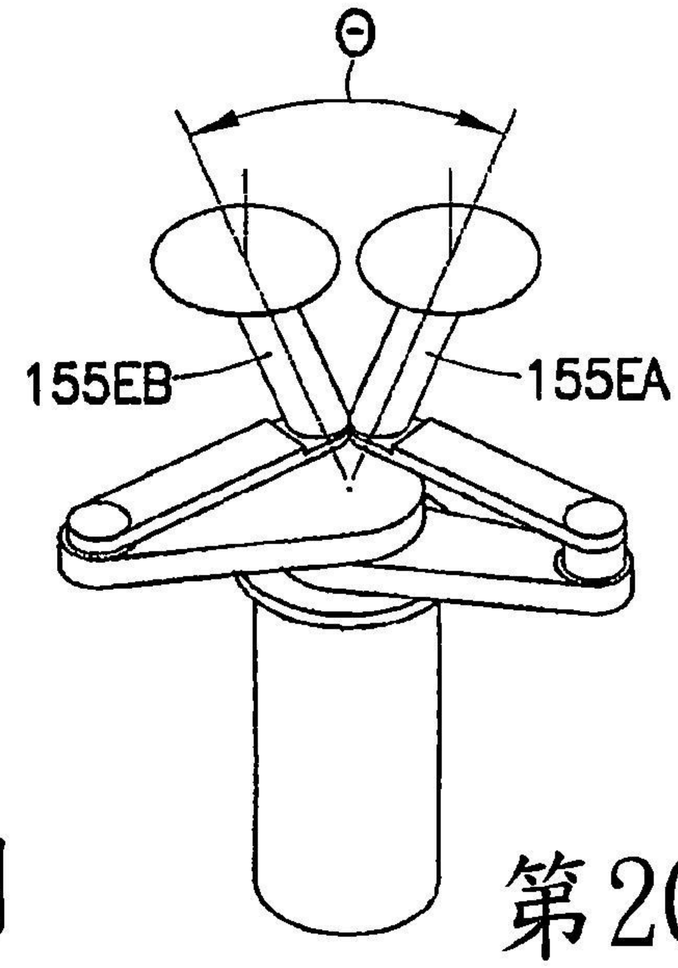
第2圖


155FB
EXB
L1
L2'
155UB
155EB
150
WXB
SX
WXA
L1
L2'
EXA
155FA'
155UA
155EA

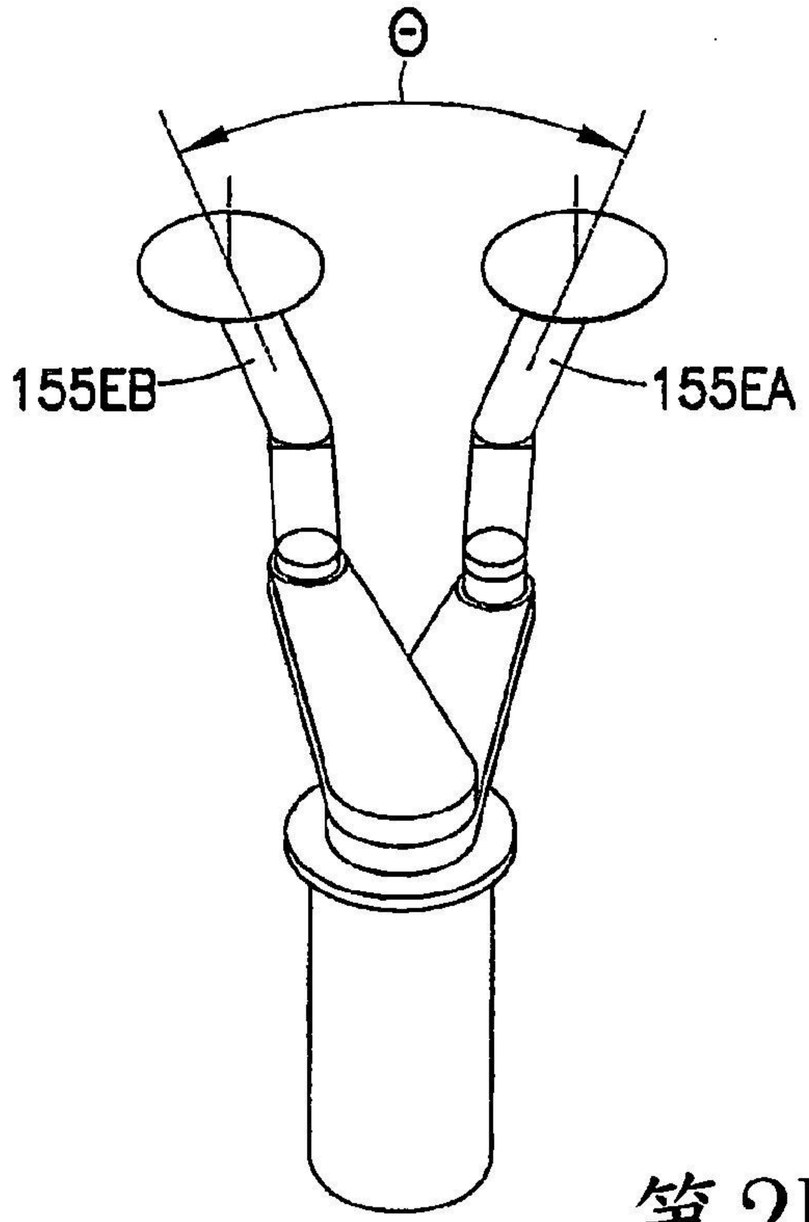
第2A圖



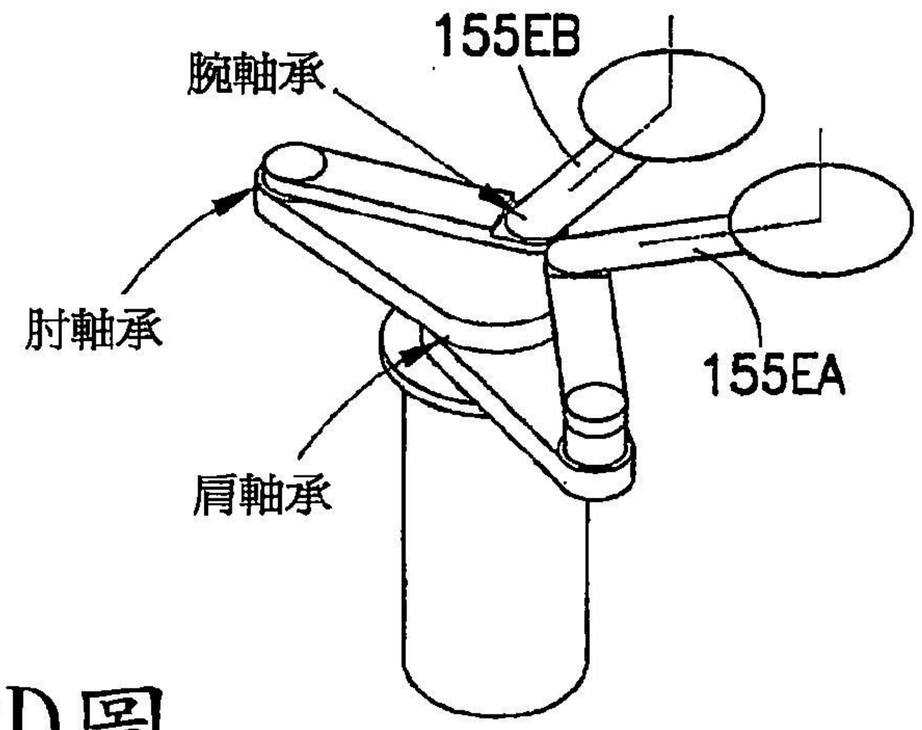
第2B圖



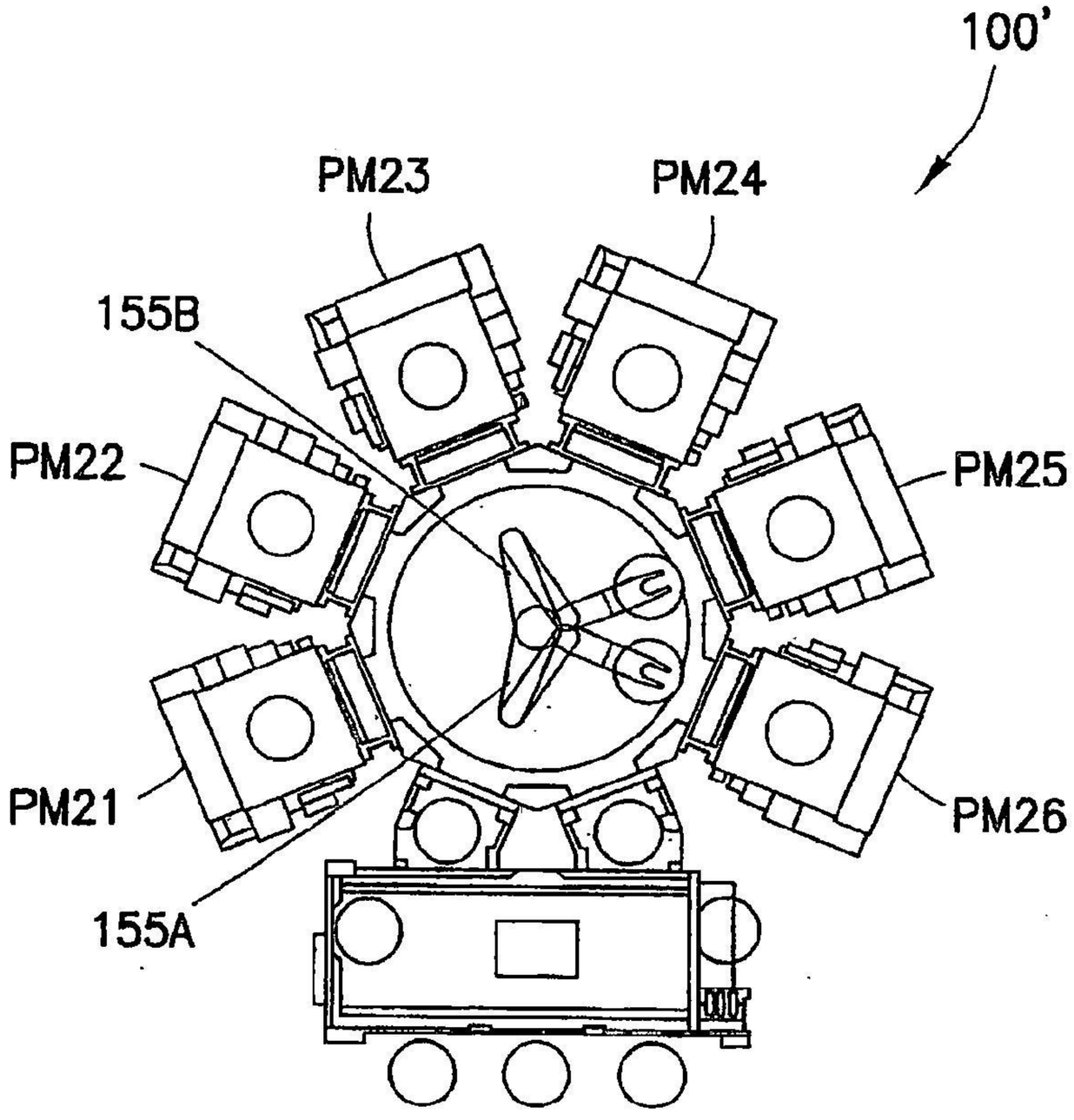
第2C圖



第2D圖

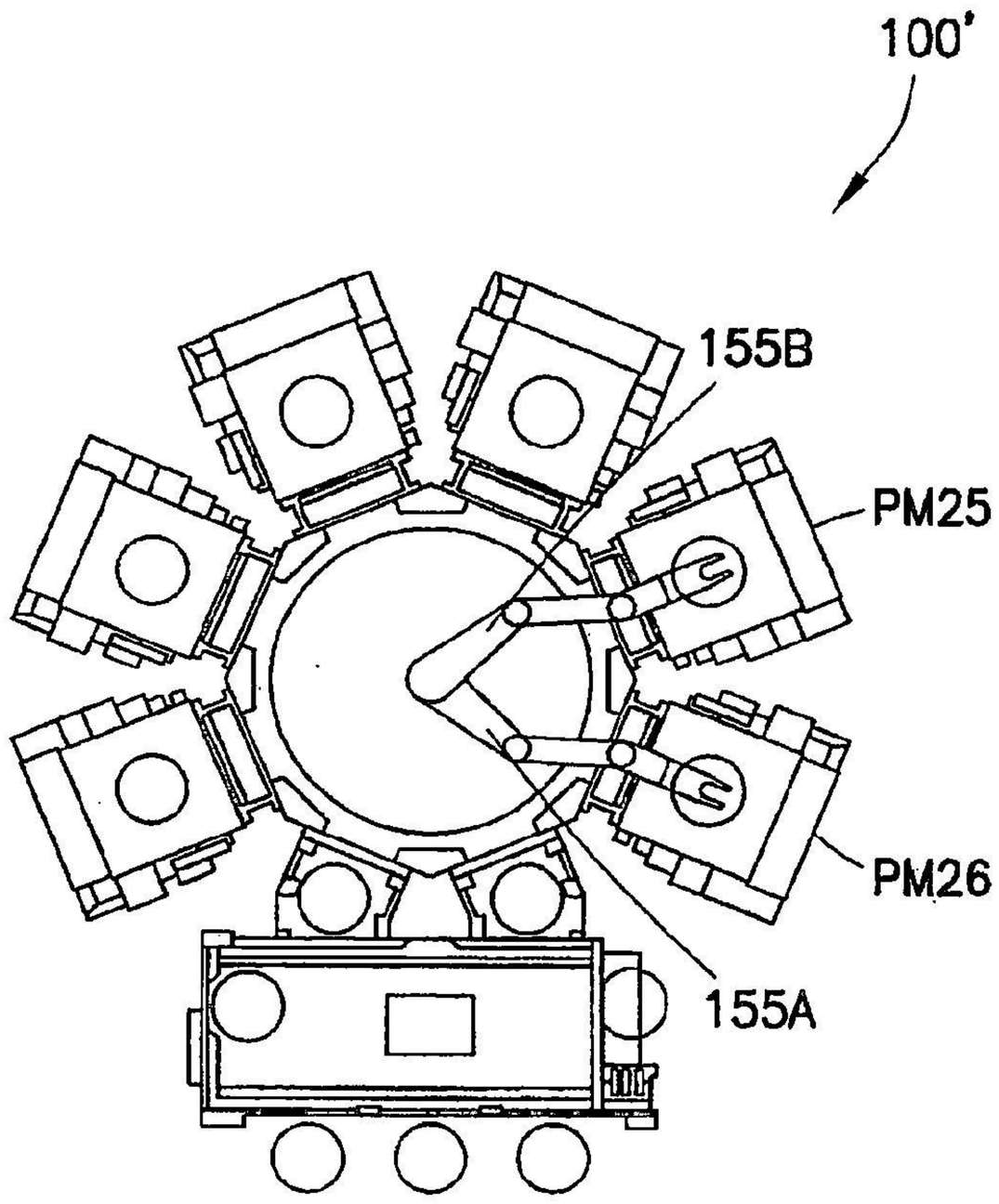


第2E圖



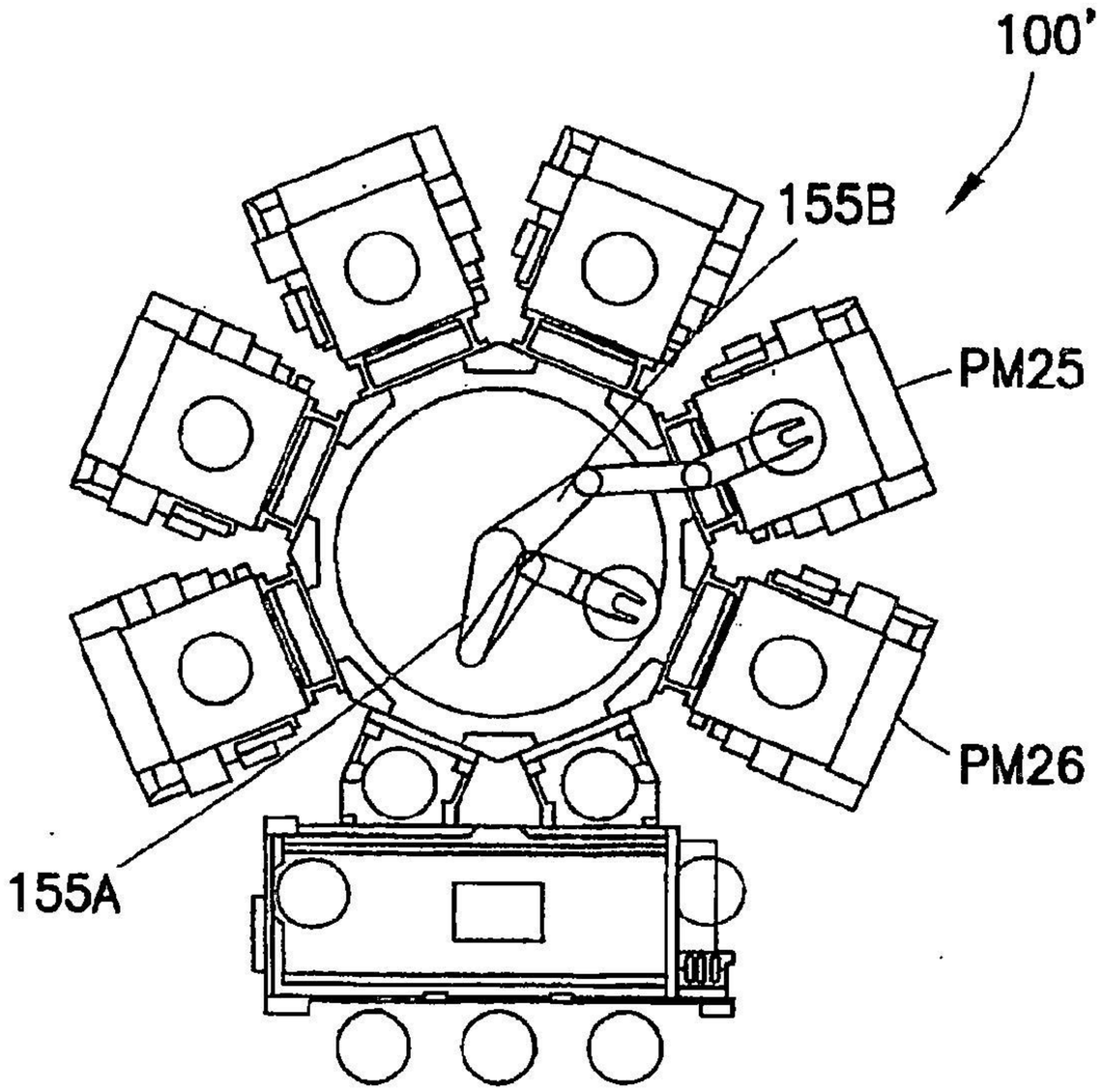
工作站 Theta

第2G圖



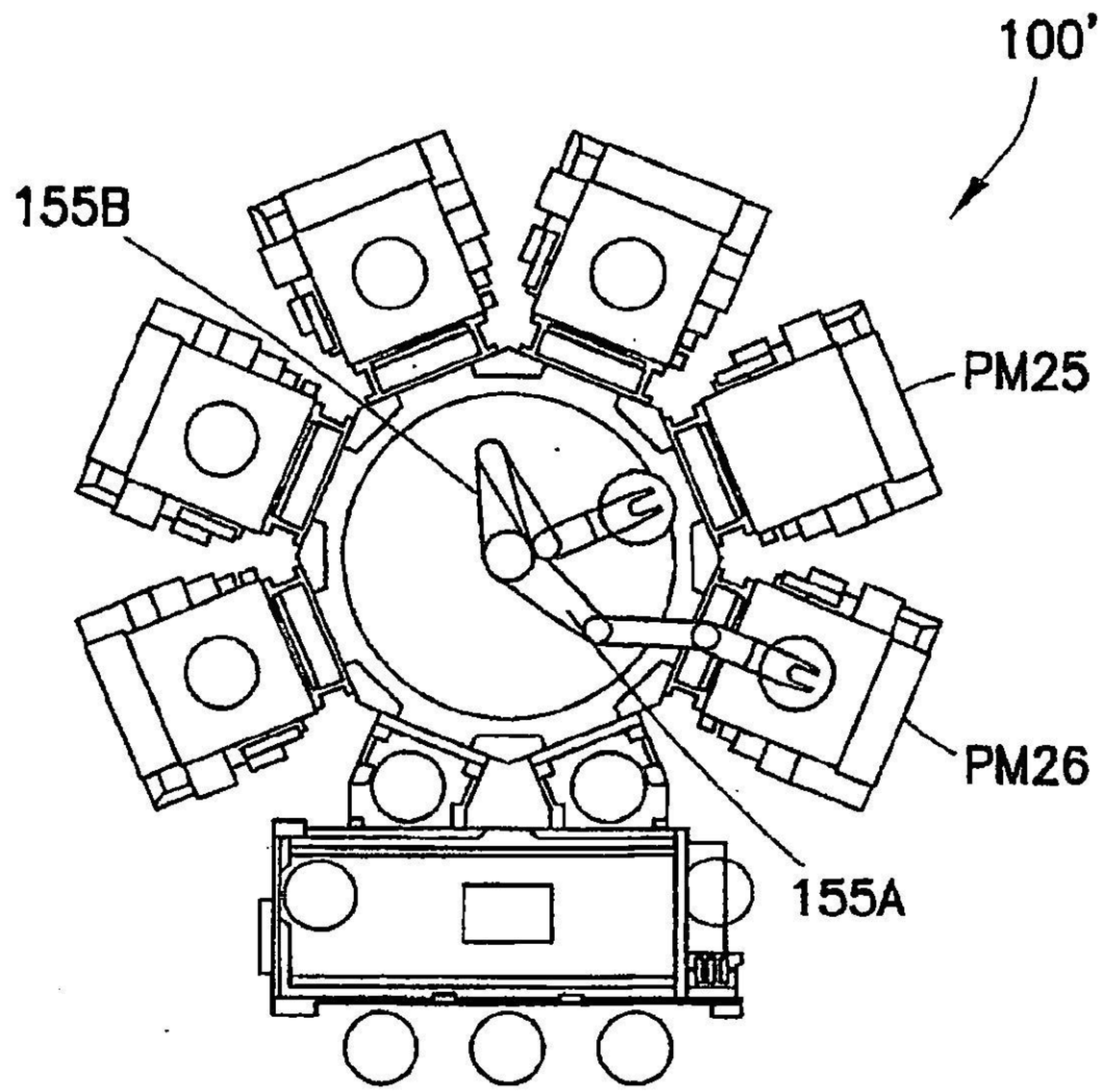
雙伸出或縮回

第2H圖



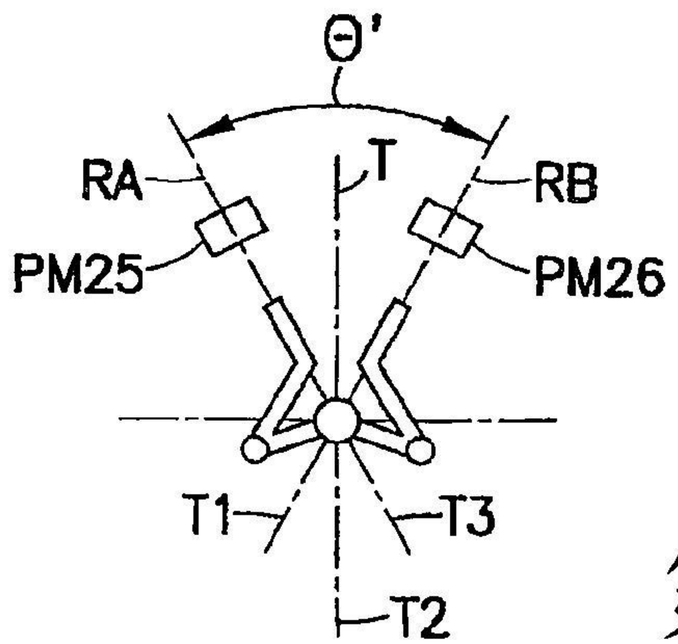
單LH 伸出/縮回

第2I圖

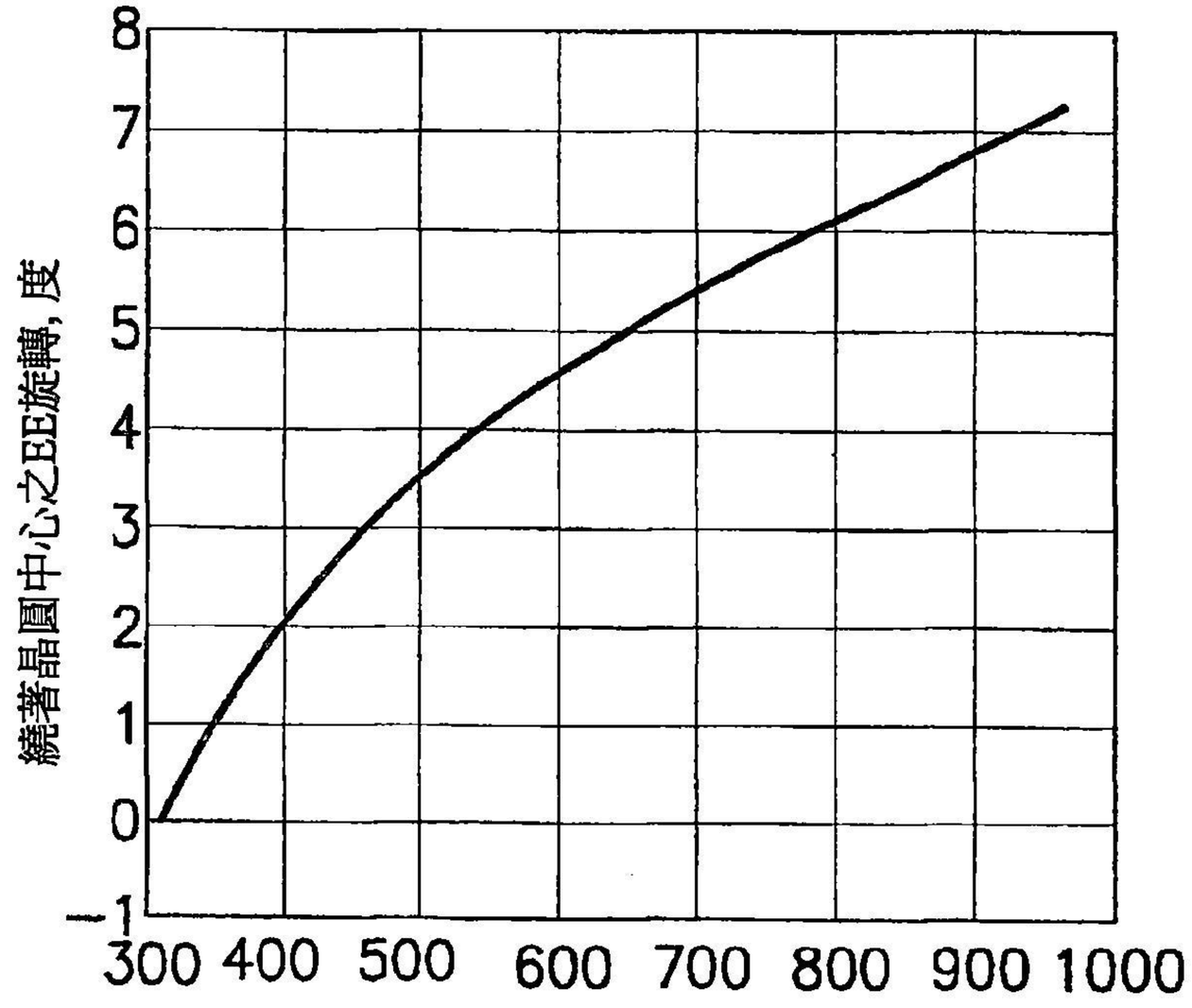


單RH 伸出/縮回

第2J圖

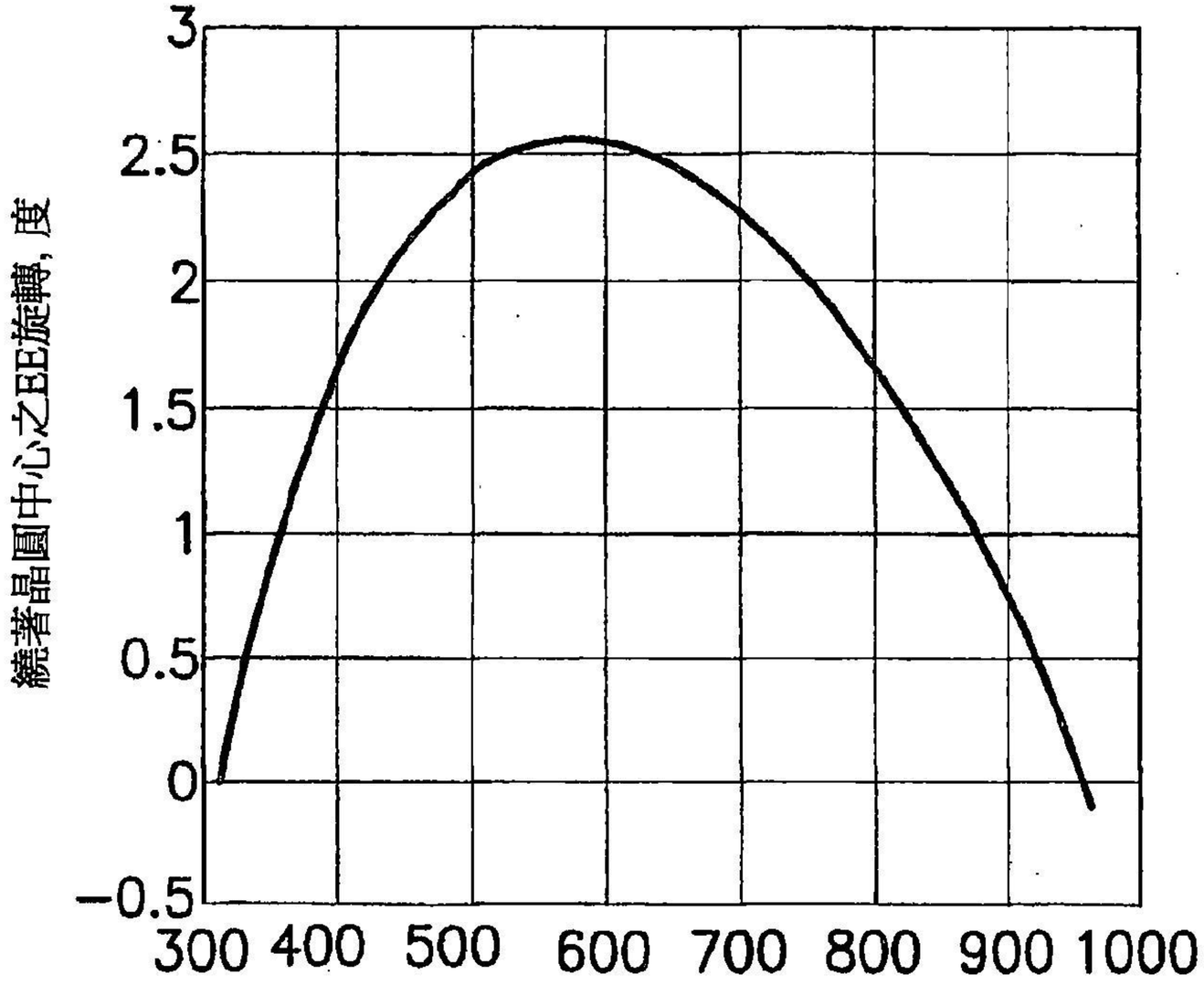


第2F圖



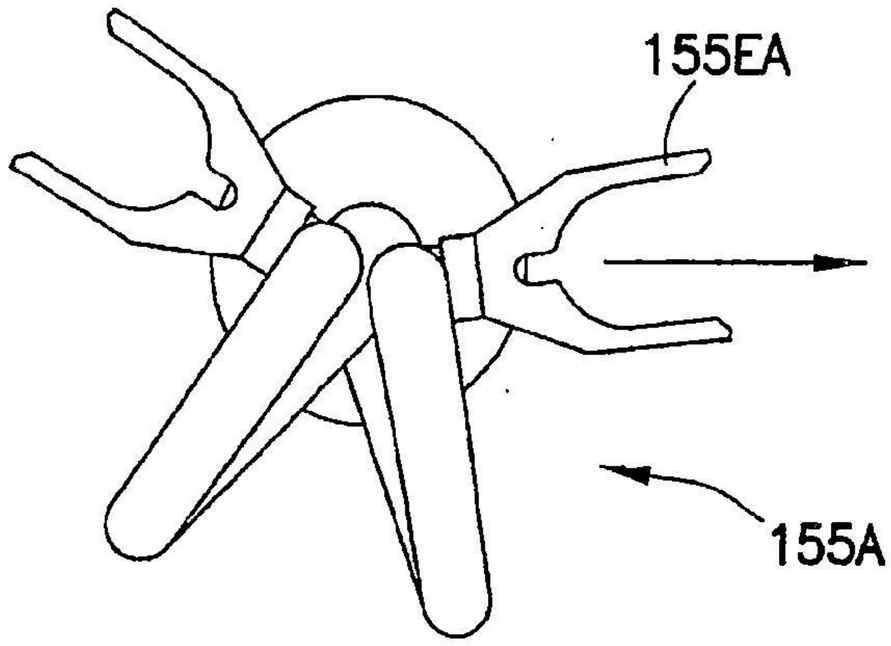
沿著徑向路徑之基板旋轉-例如2:1齒輪比
(肘/腕滑輪反向)

第2K圖

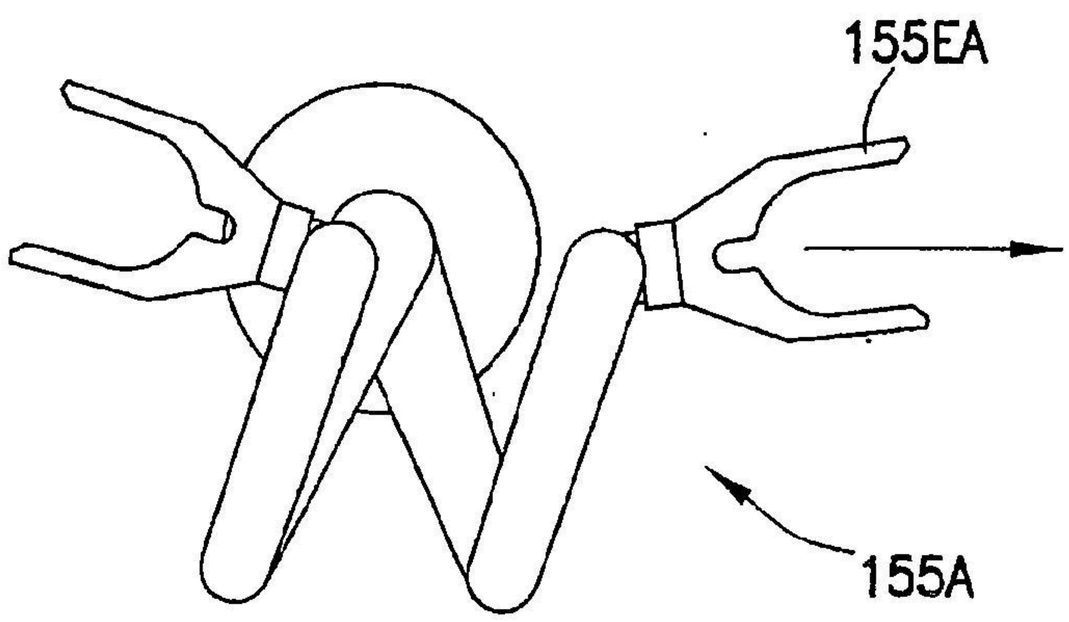


沿著徑向路徑之基板旋轉-例如1.7:1齒輪比
(肘/腕滑輪反向)

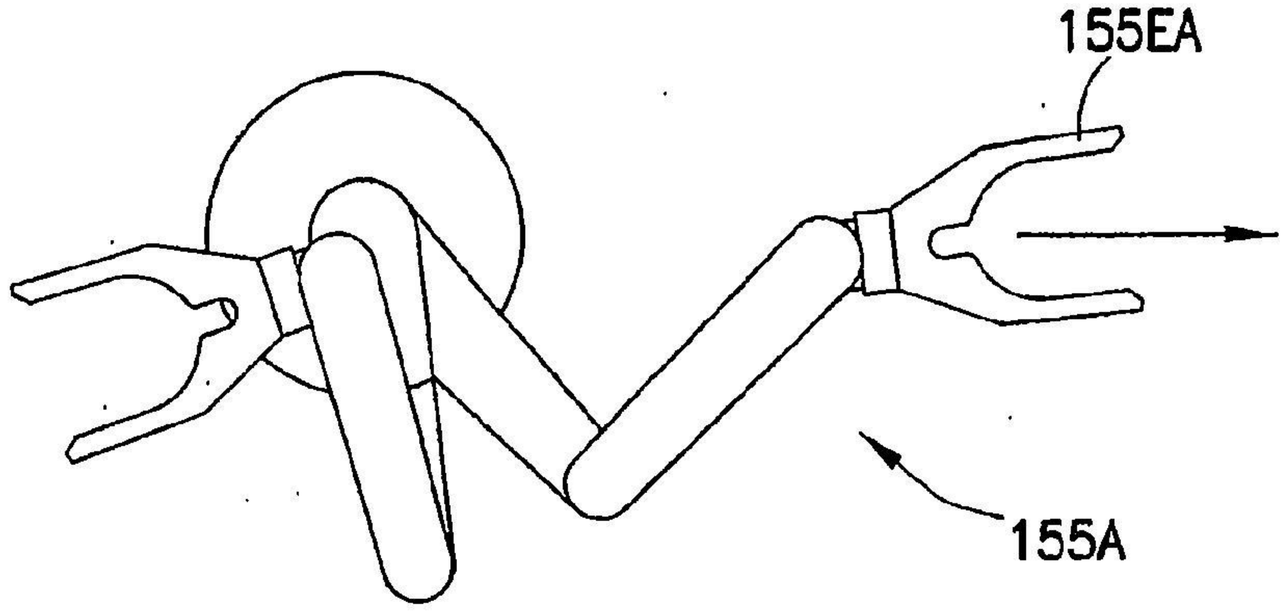
第2L圖



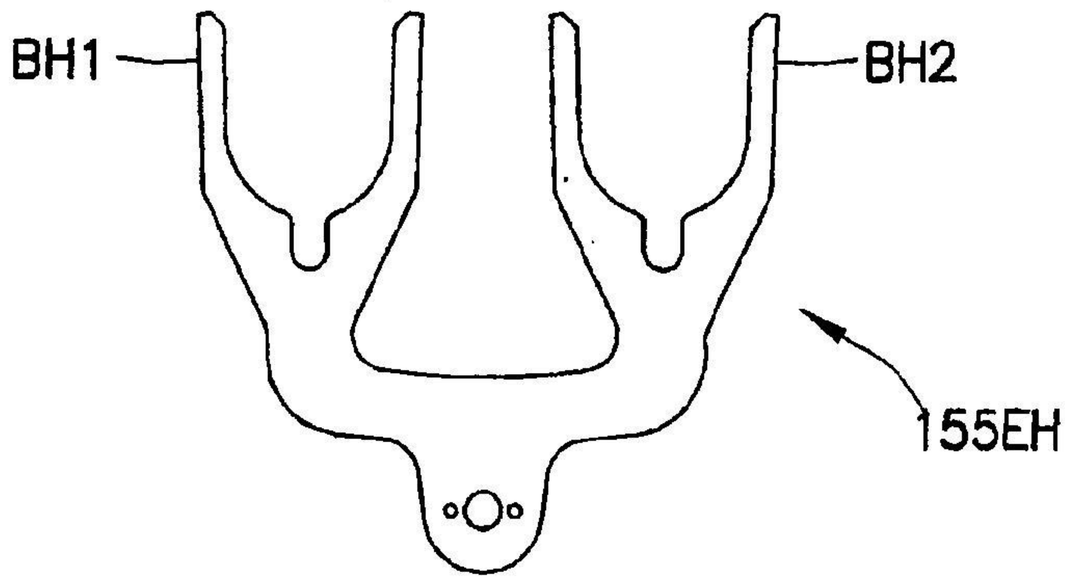
第2M圖



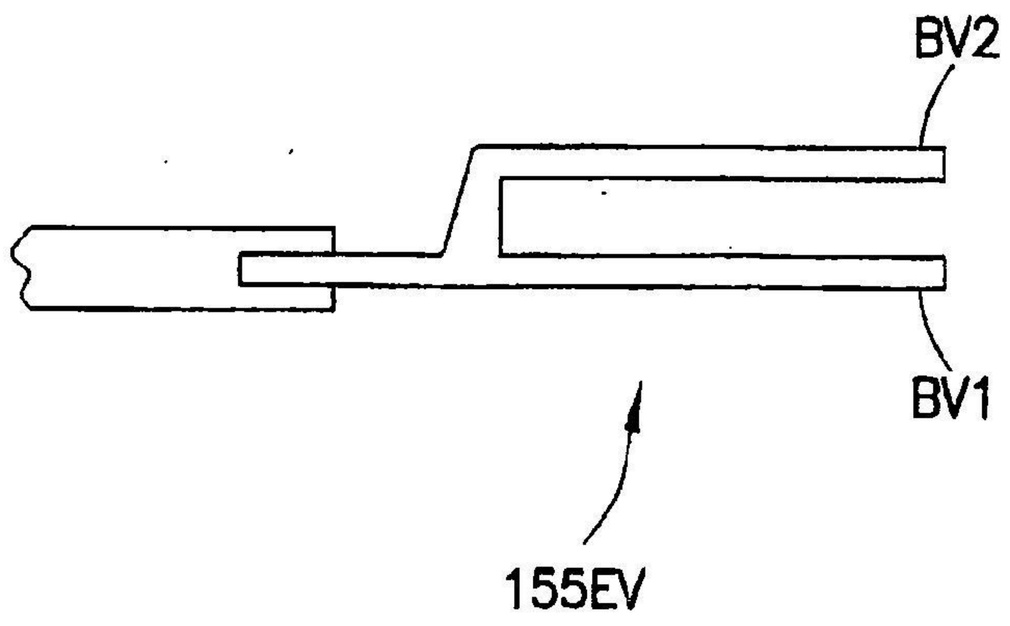
第2N圖



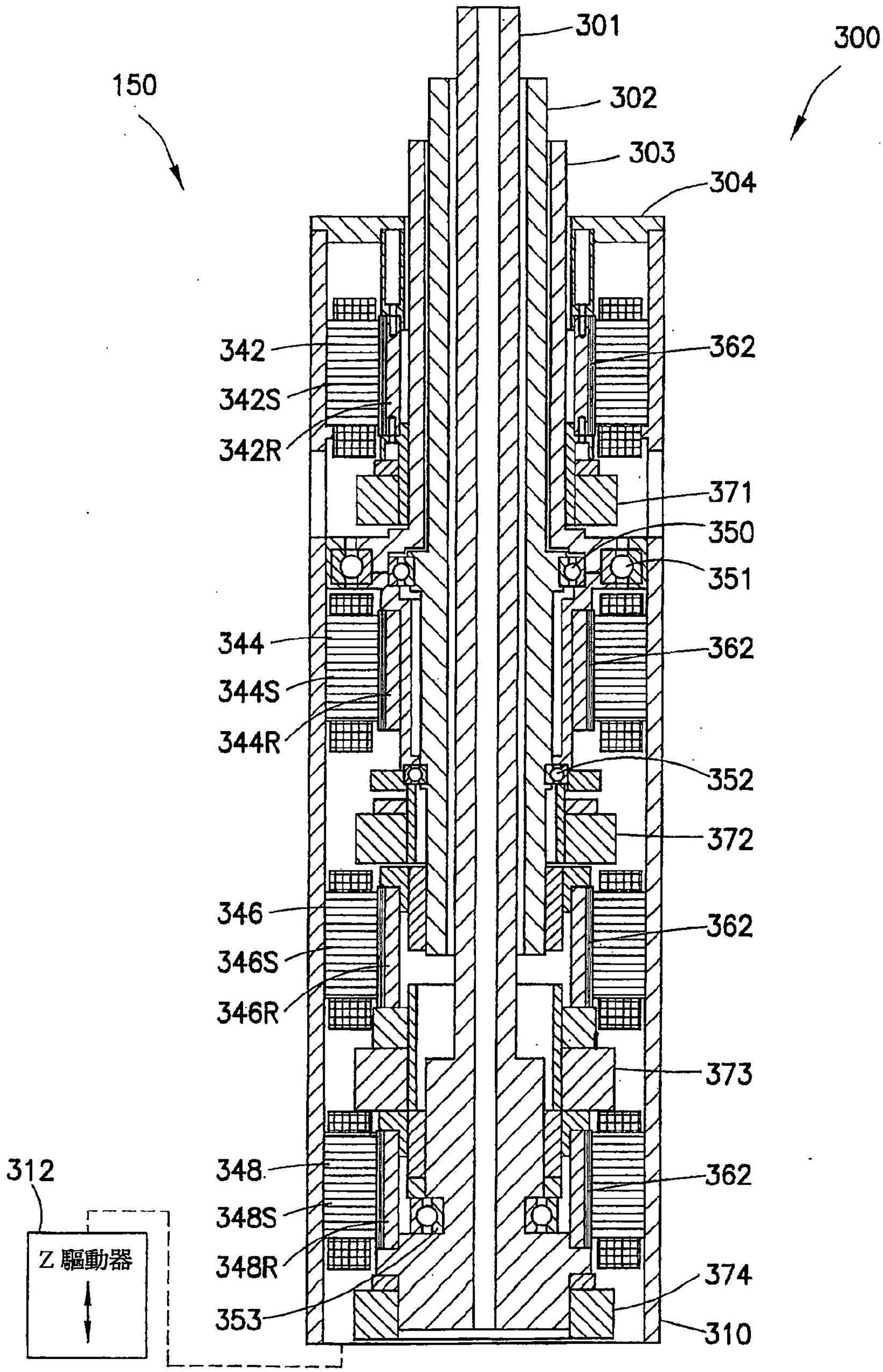
第20圖



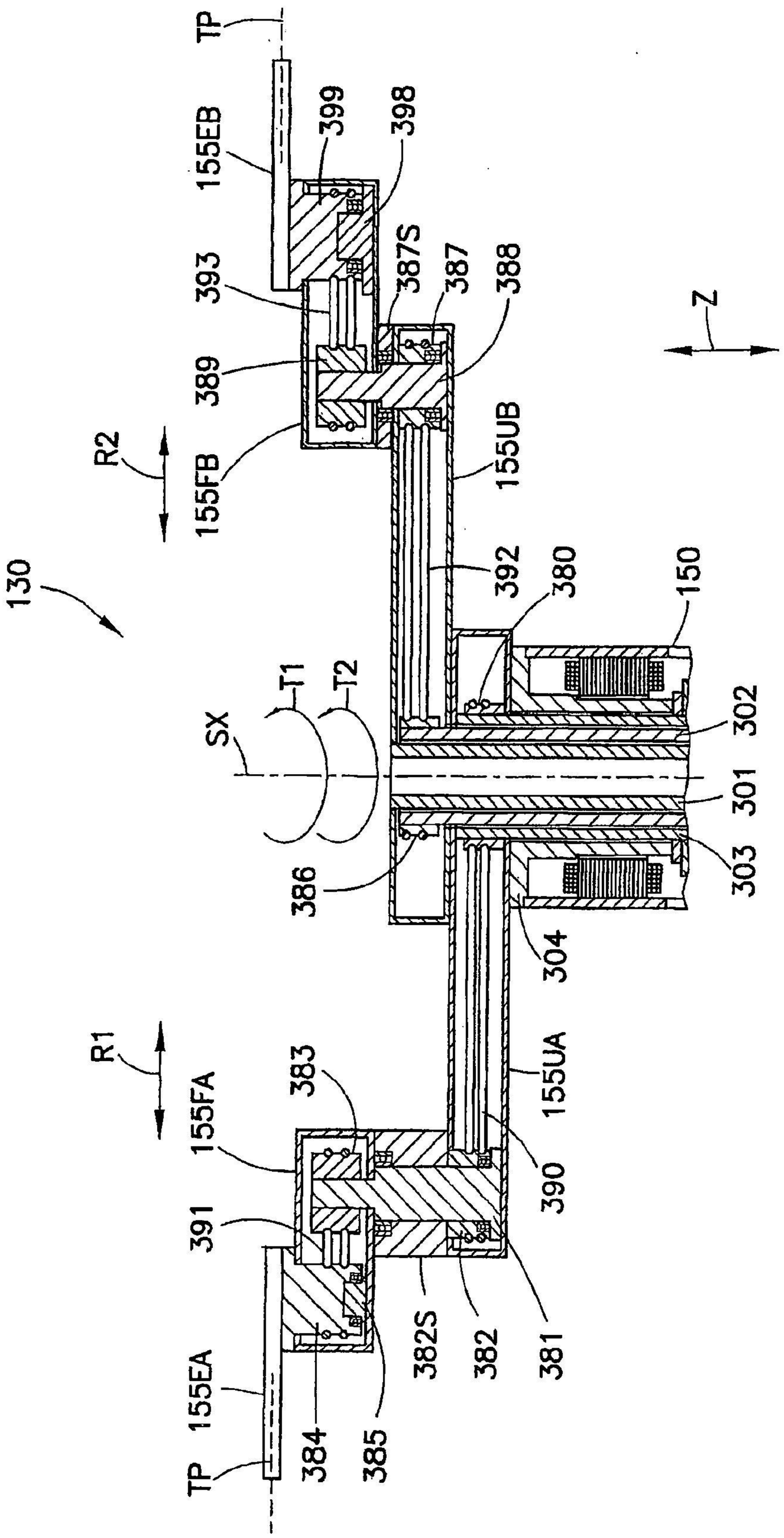
第2P圖



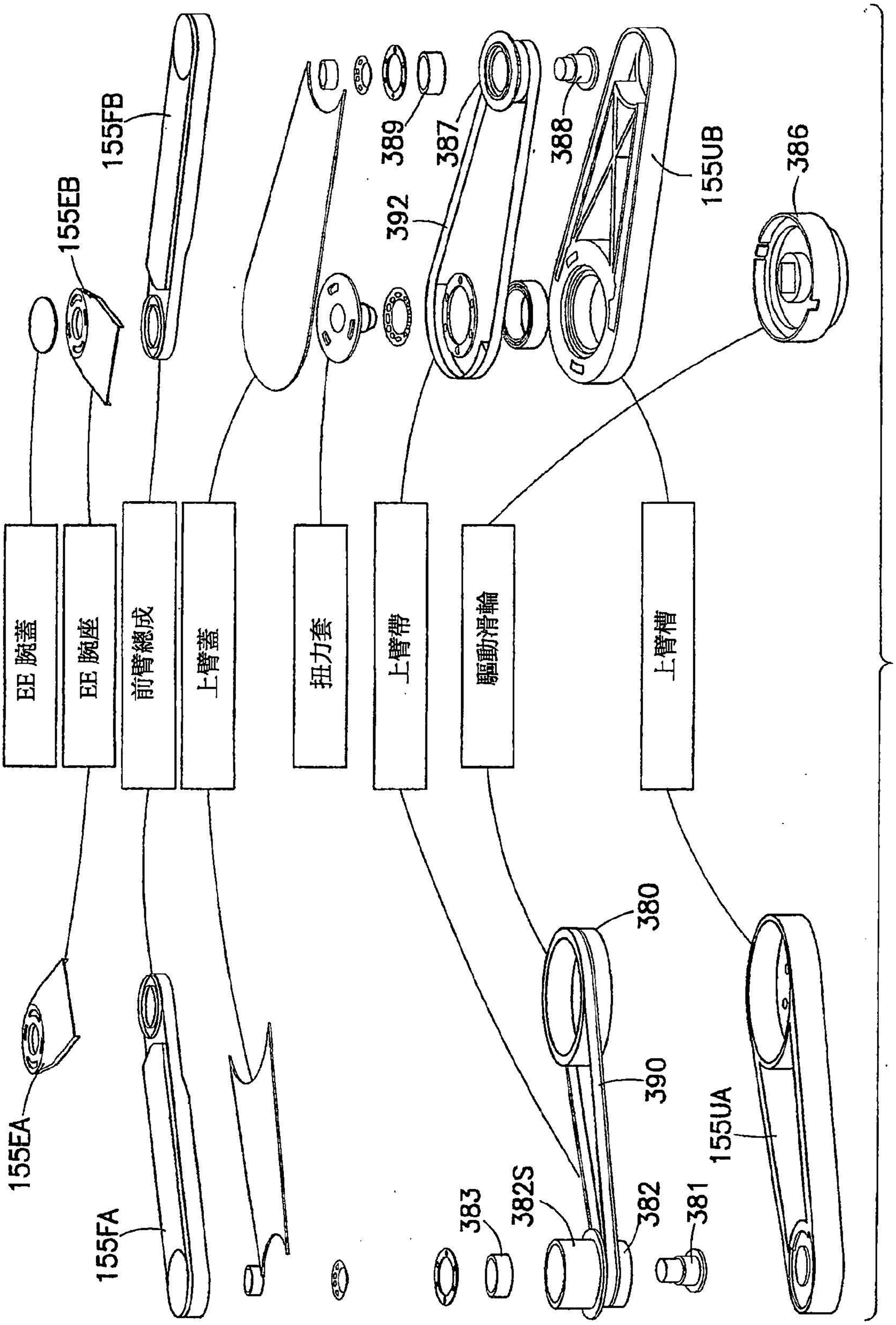
第2Q圖


150
300
301
302
303
304
342
342S
342R
362
371
350
351
344
344S
344R
362
352
372
346
346S
346R
362
373
348
348S
348R
353
362
374
310
312
Z 驅動器

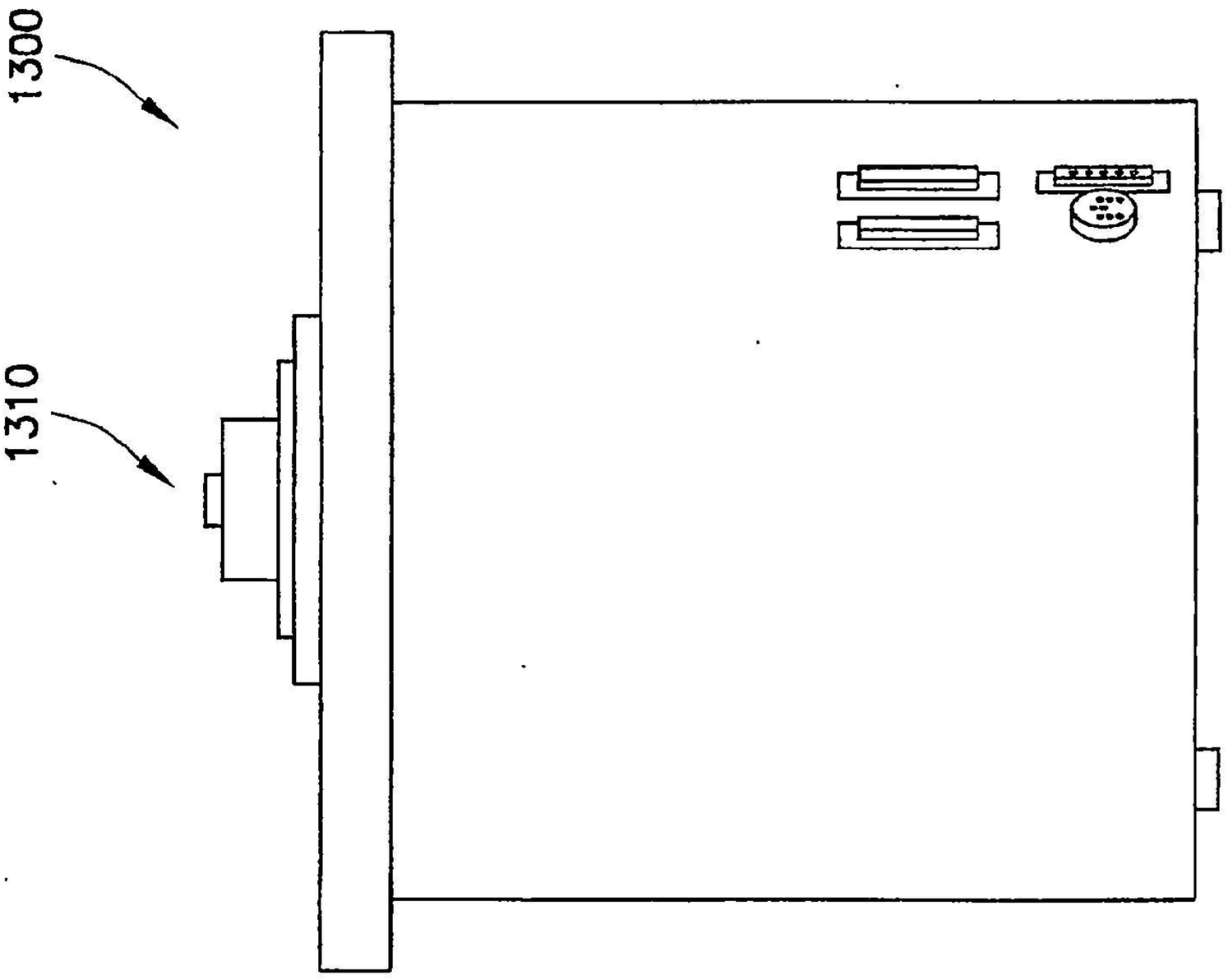
第3圖


TP
155EB
399
398
393
387S
387
388
389
155FB
R2
155UB
130
392
380
150
Z
T1
T2
SX
302
301
303
386
304
155UA
R1
383
155FA
391
390
382S
382
381
TP
155EA
384
385

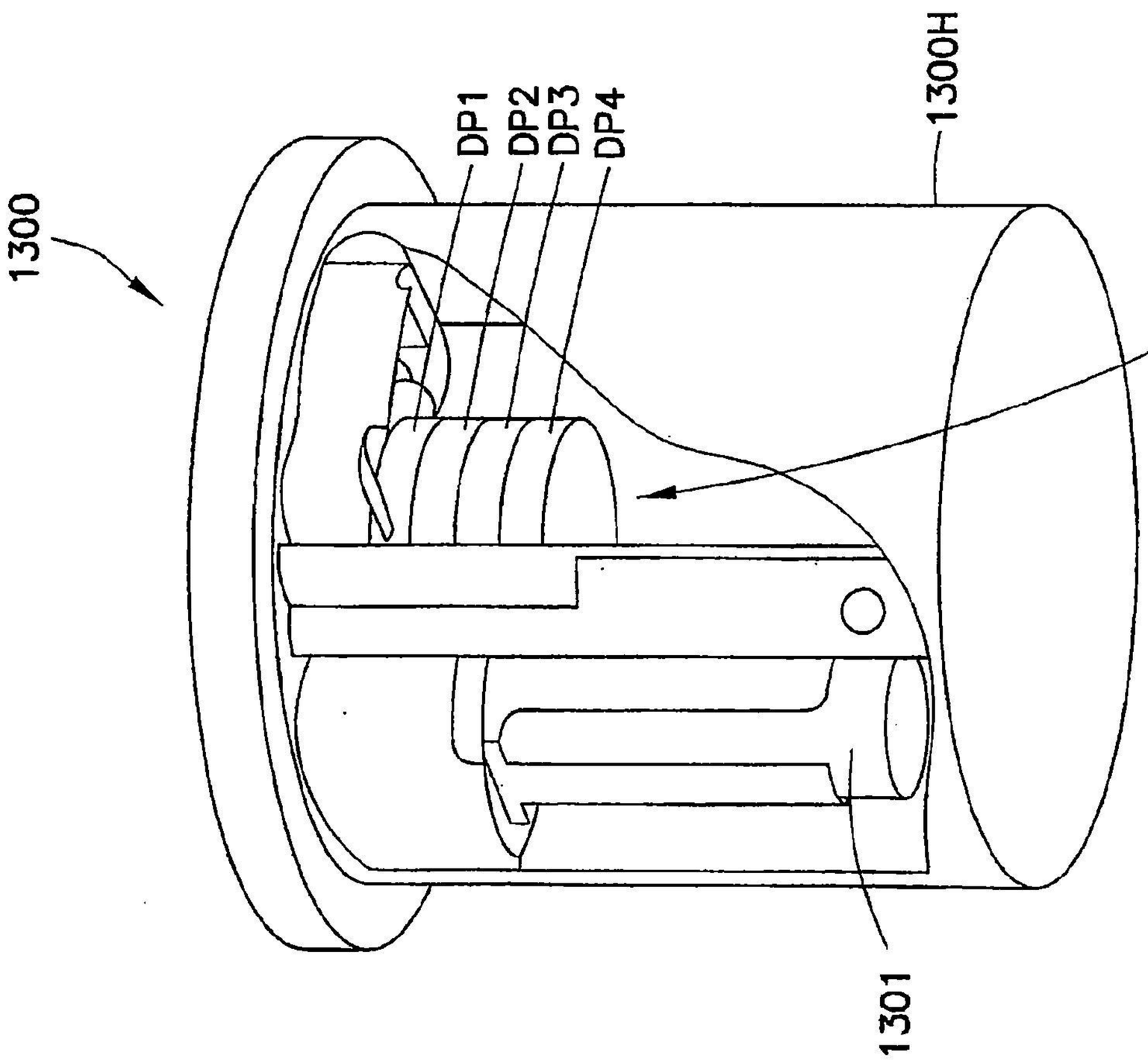
第3A圖


155FB
155EB
389
387
388
392
155UB
386
EE 腕蓋
EE 腕座
前臂總成
上臂蓋
扭力套
上臂帶
驅動滑輪
上臂槽
380
390
155UA
155EA
155FA
383
382S
382
381

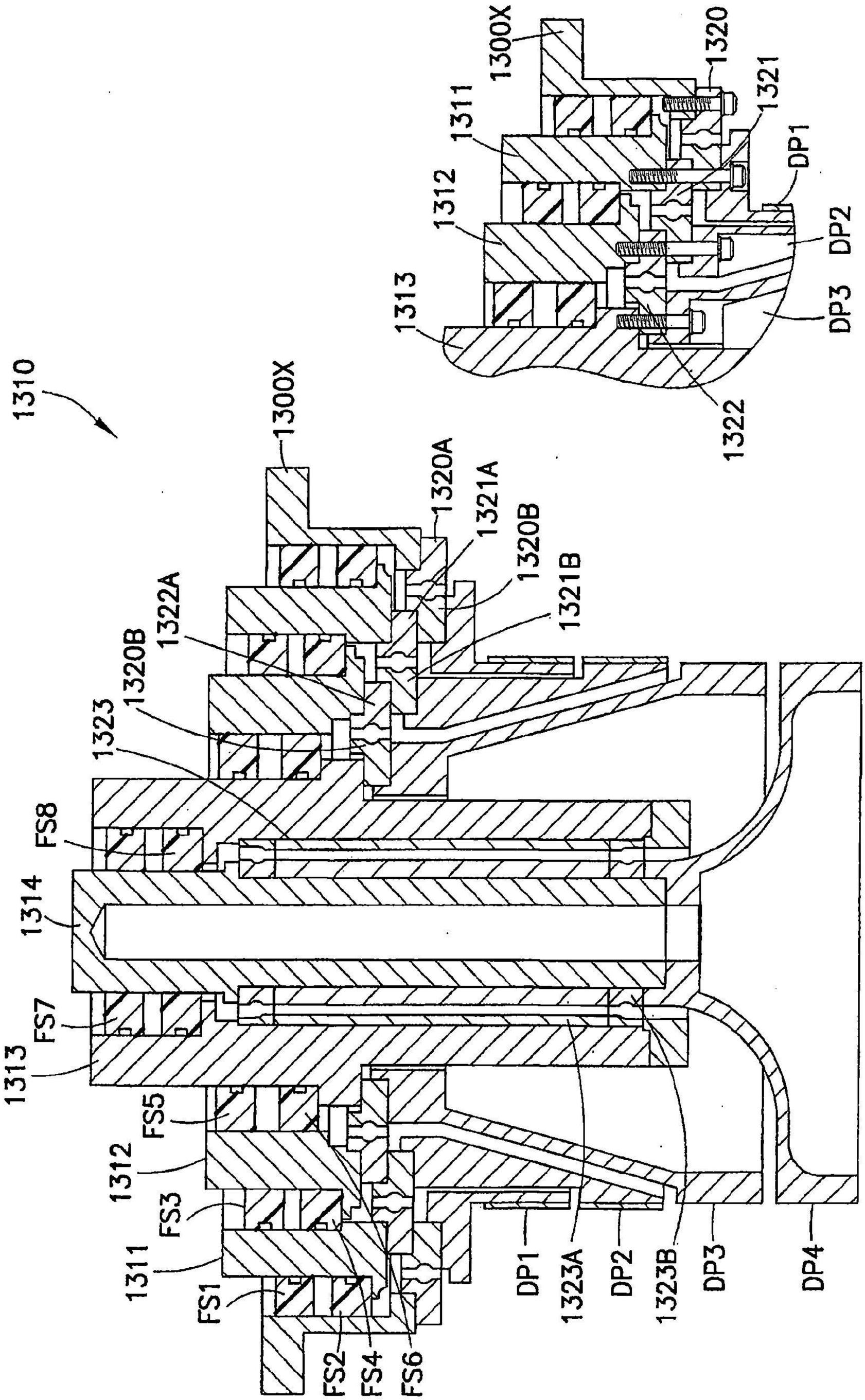
第3B圖



第3D圖

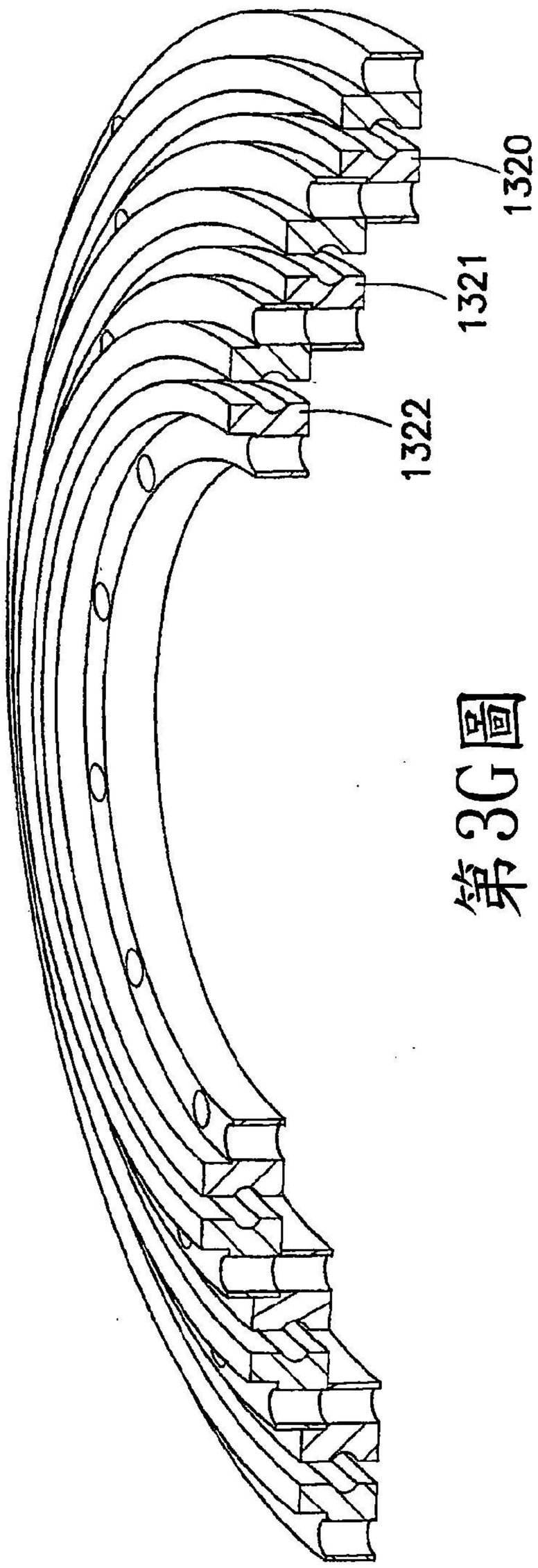


第3C圖

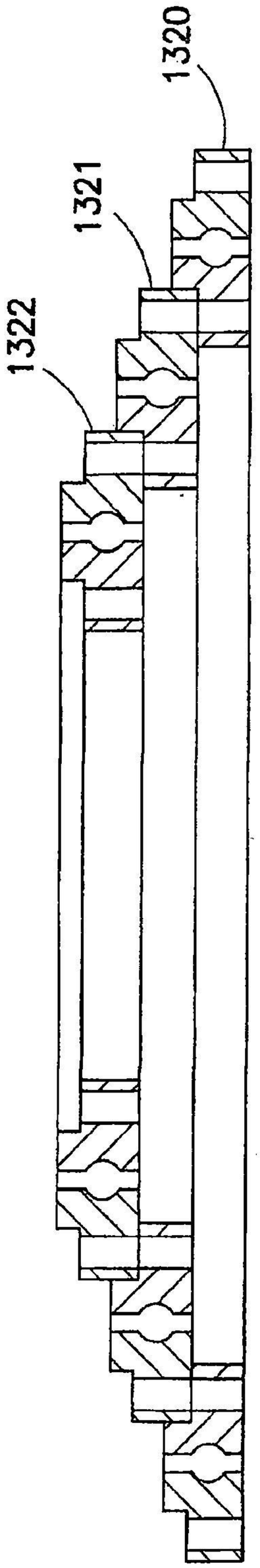

1310
1300X
1320
1321
1311
DP1
1312
DP2
1313
DP3
1322
1320A
1321A
1322A
1320B
1321B
1323
1320B
FS8
1314
FS7
1313
FS5
1312
FS3
1311
FS1
FS2
FS4
FS6
DP1
1323A
DP2
1323B
DP3
DP4

第3E圖

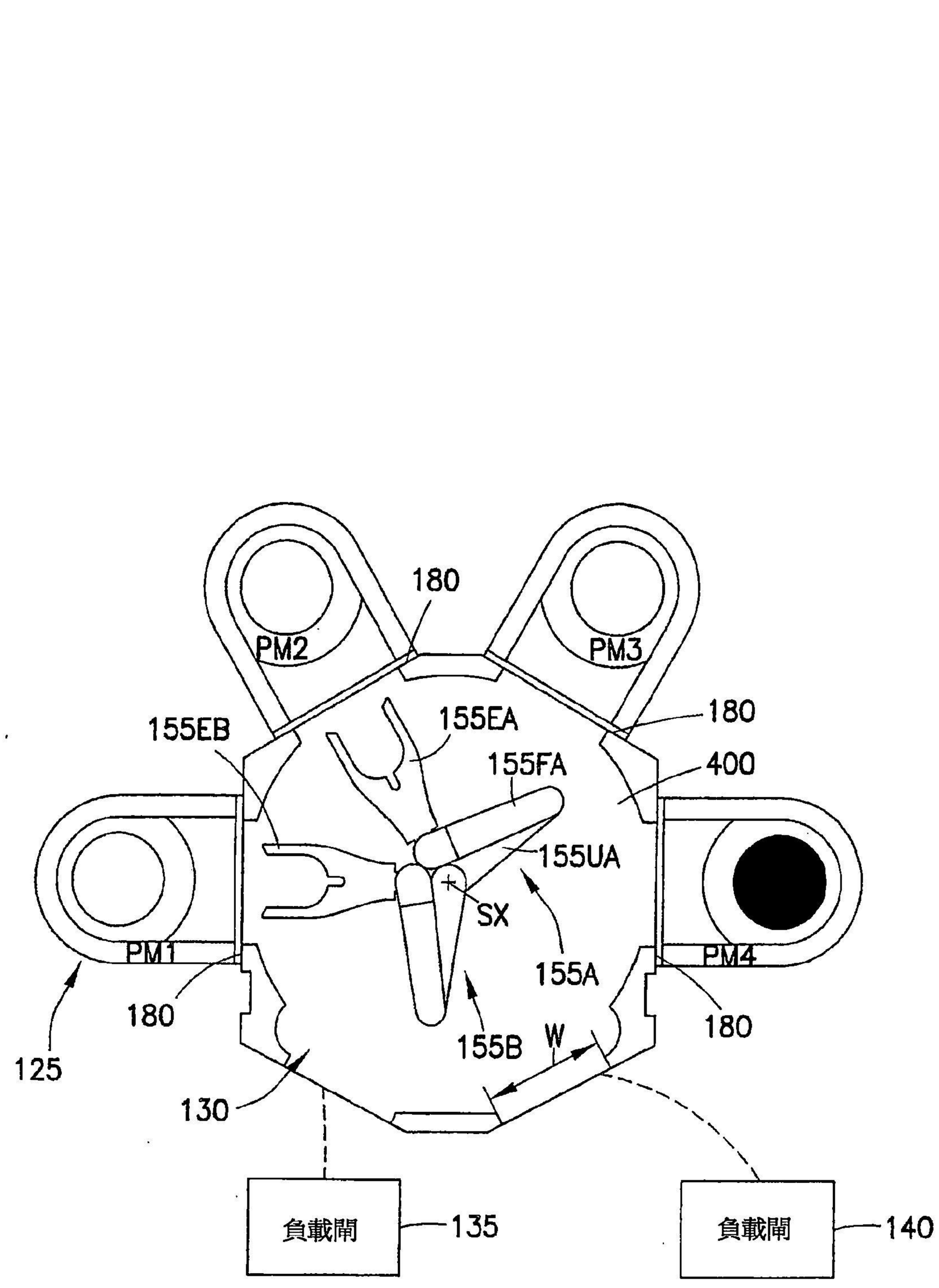
第3F圖



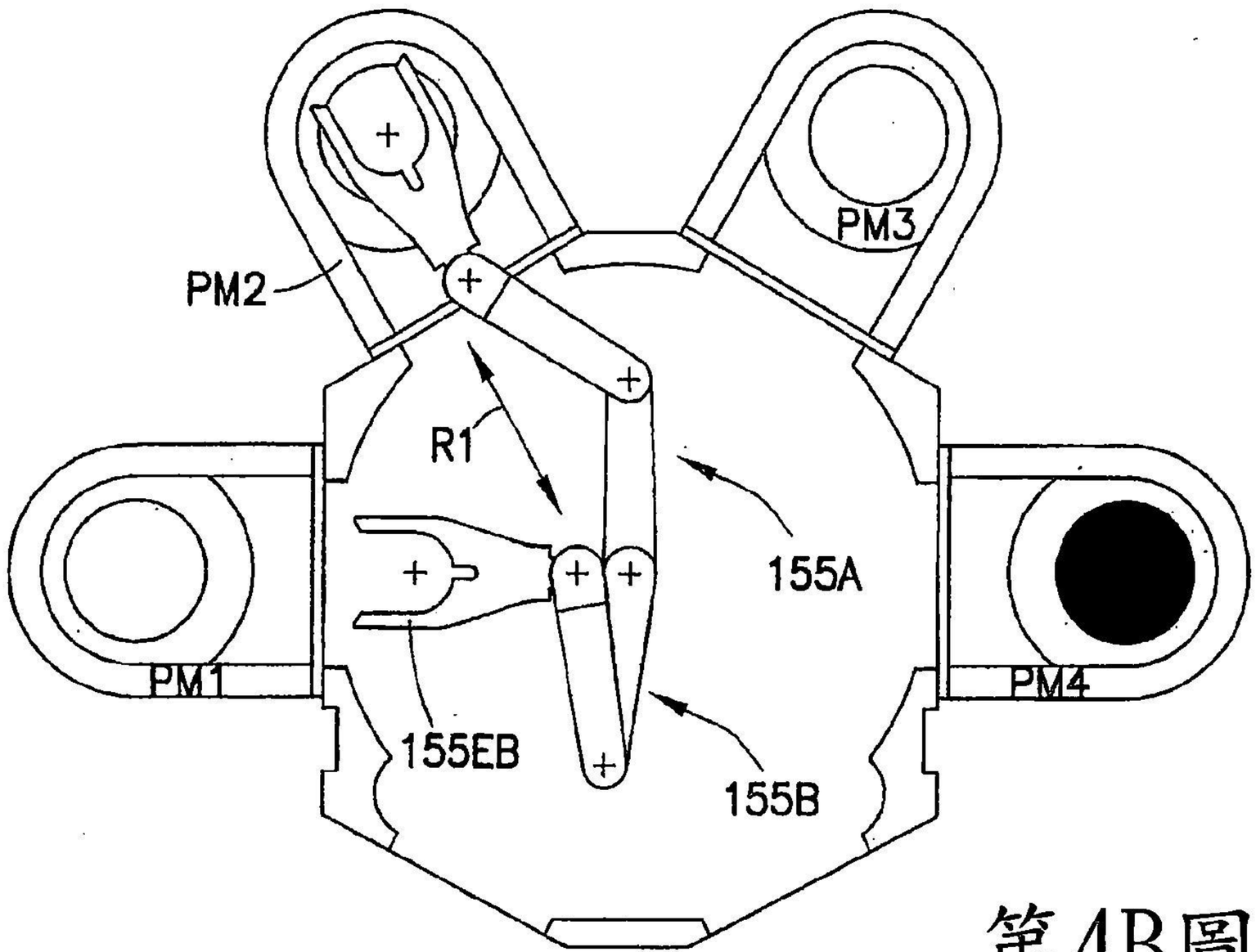
第3G圖



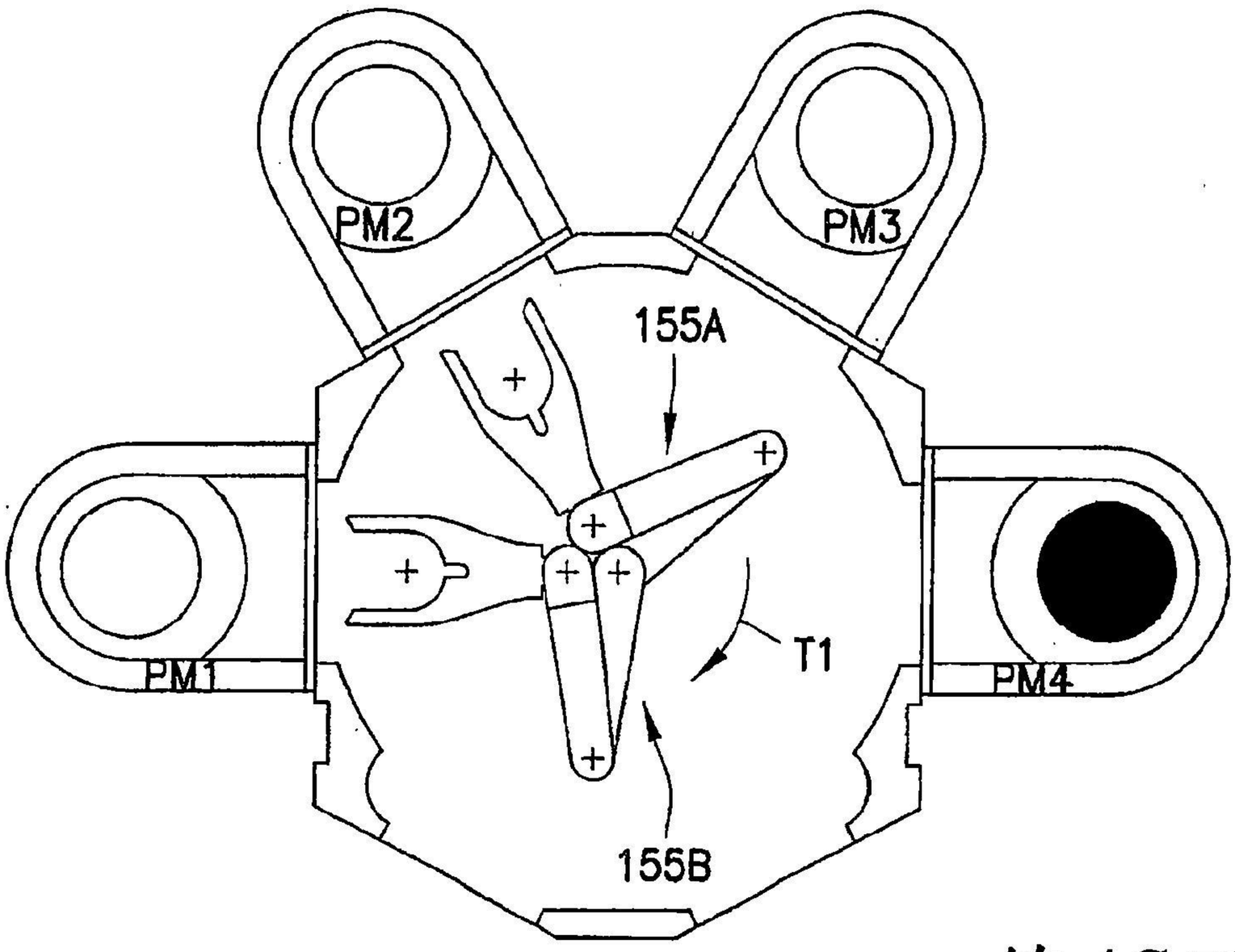
第3H圖


180
PM2
PM3
155EB
155EA
180
155FA
400
155UA
SX
PM1
PM4
155A
180
180
125
155B
W
130
負載閘
135
負載閘
140

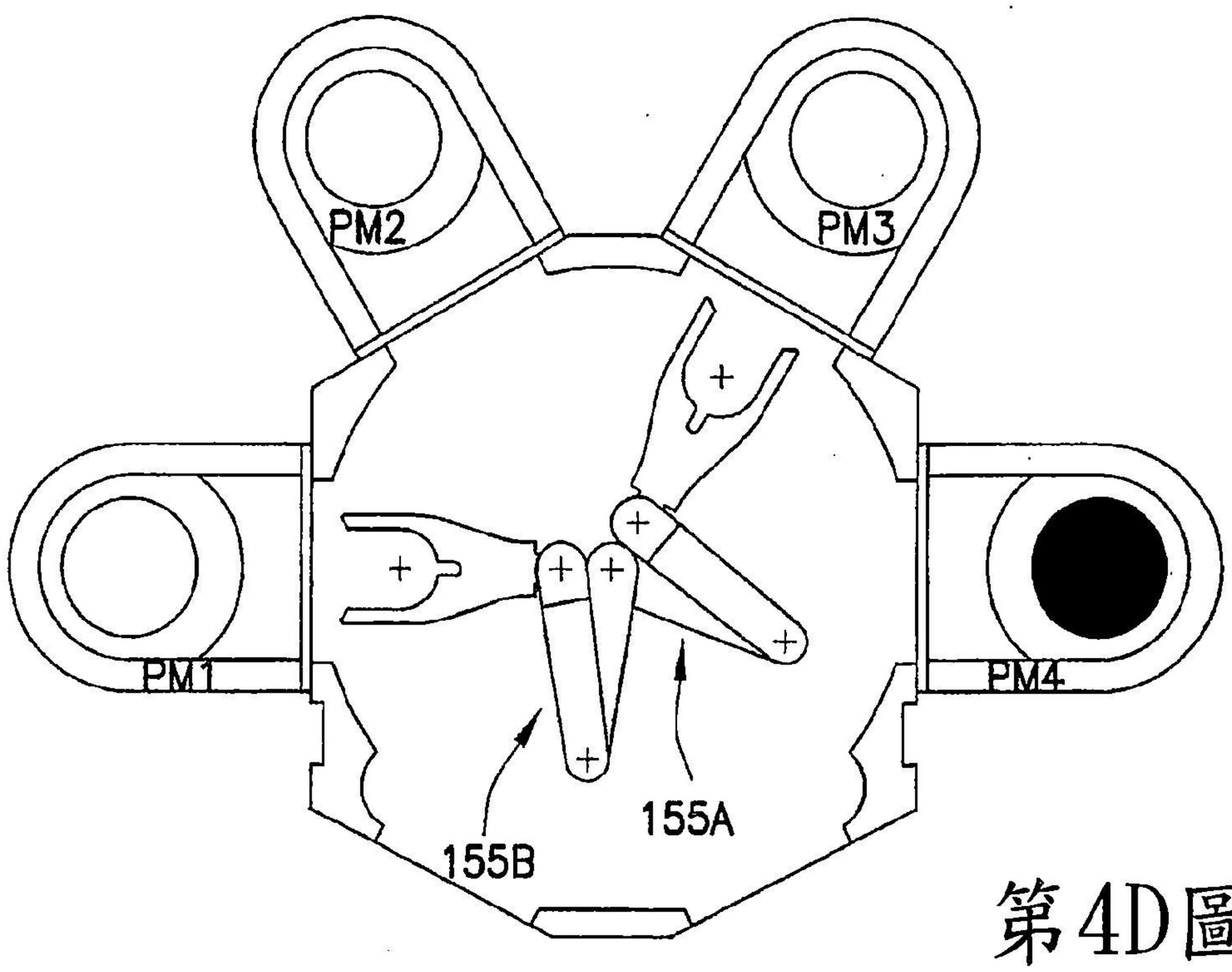
第4A圖



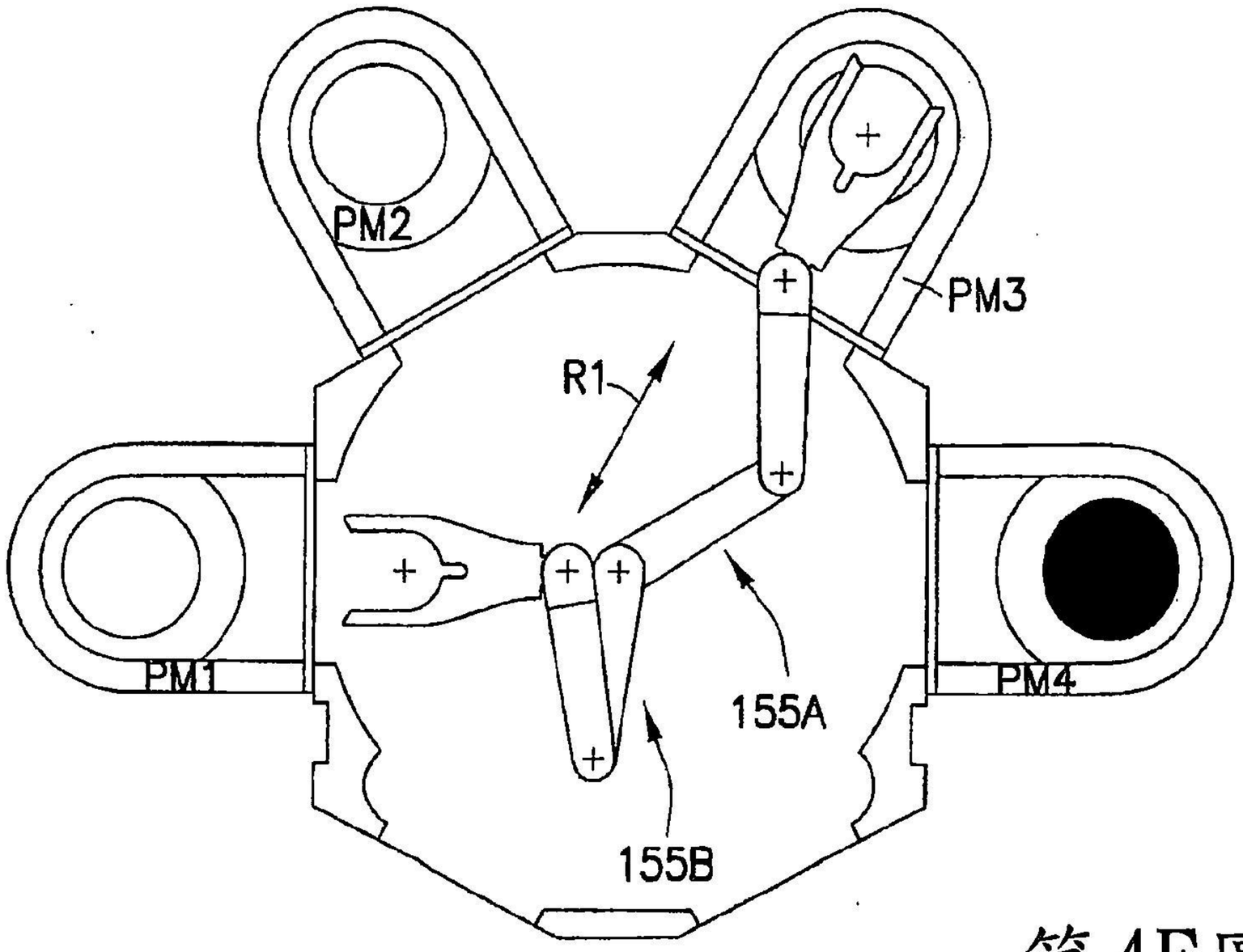
第4B圖



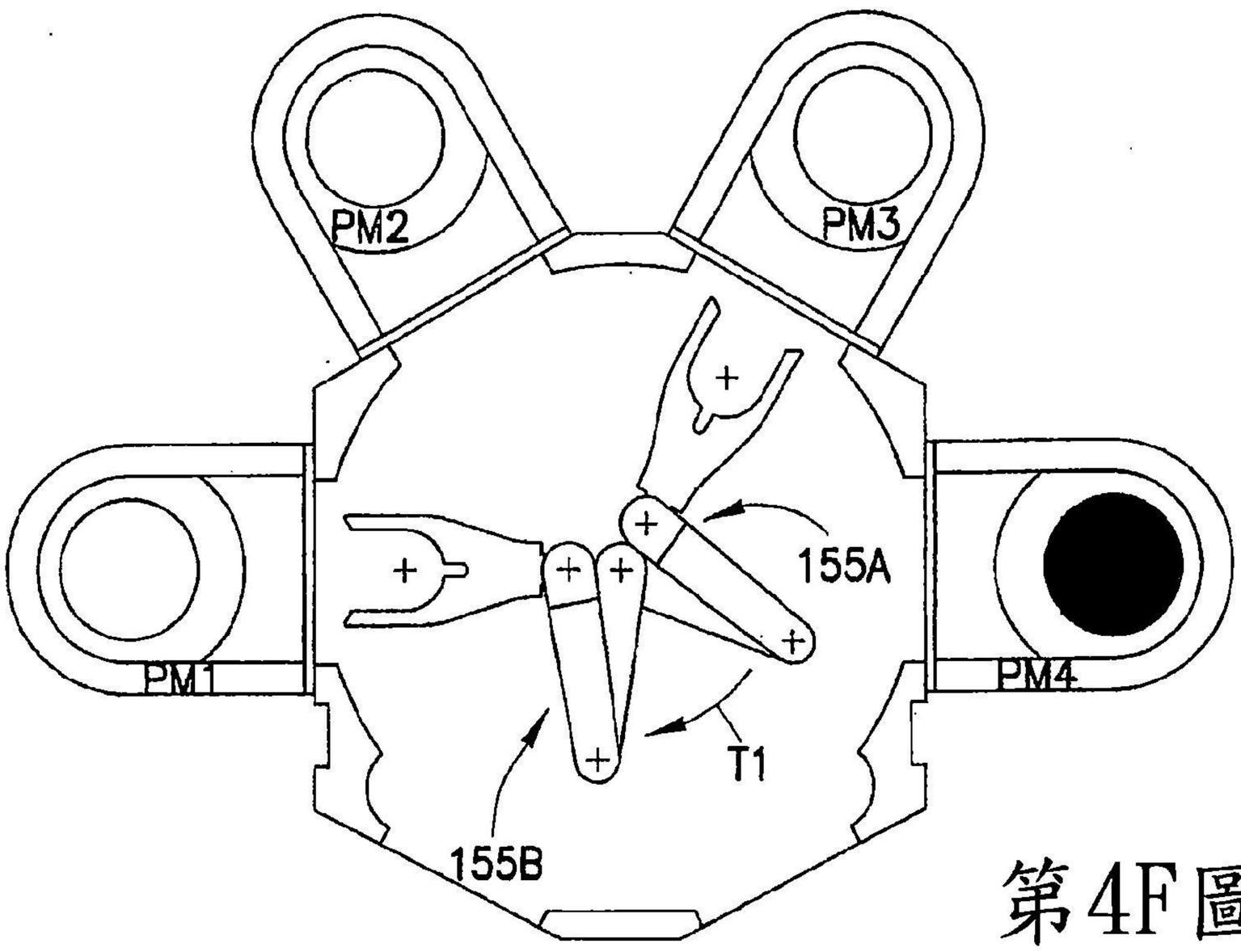
第4C圖



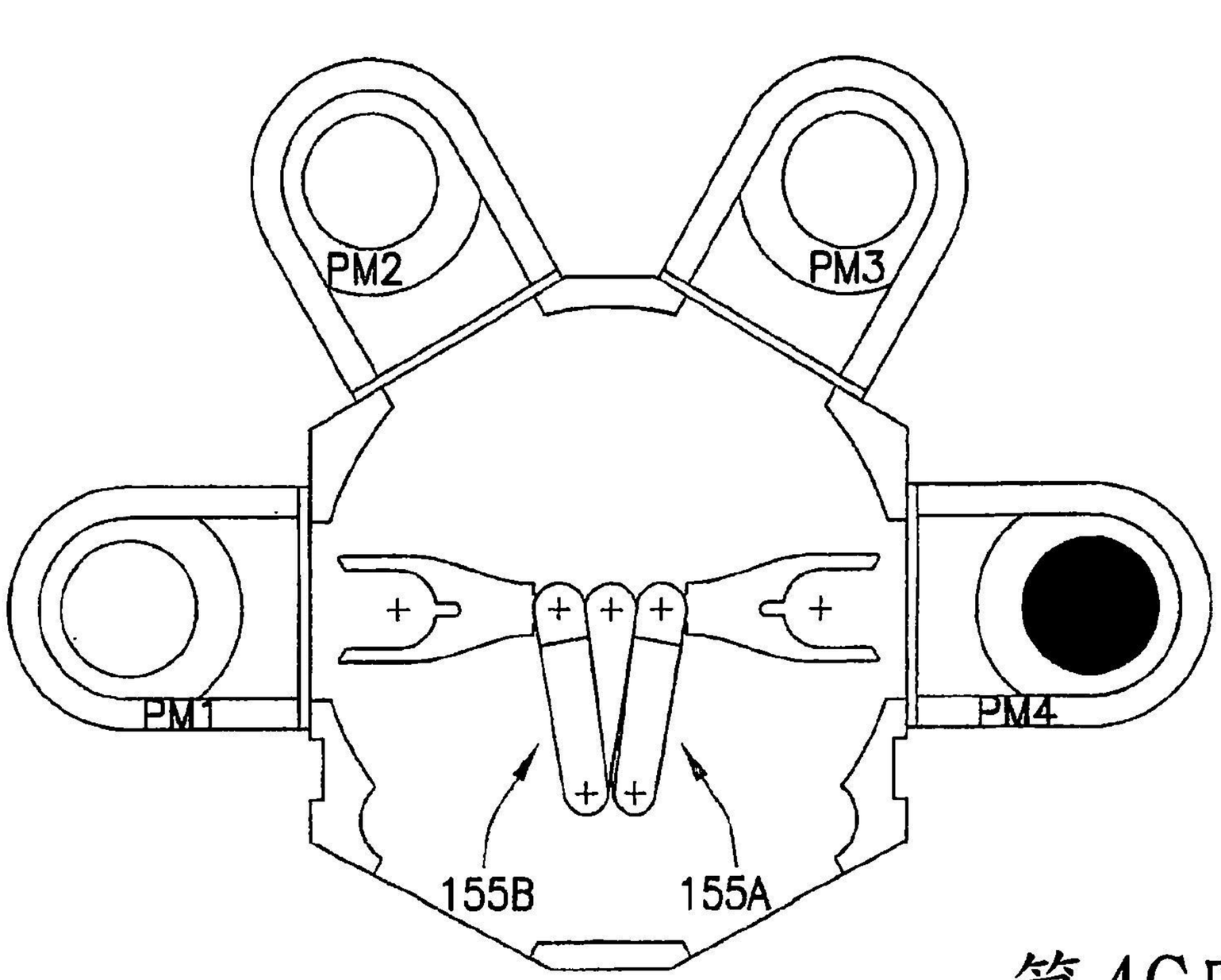
第4D圖



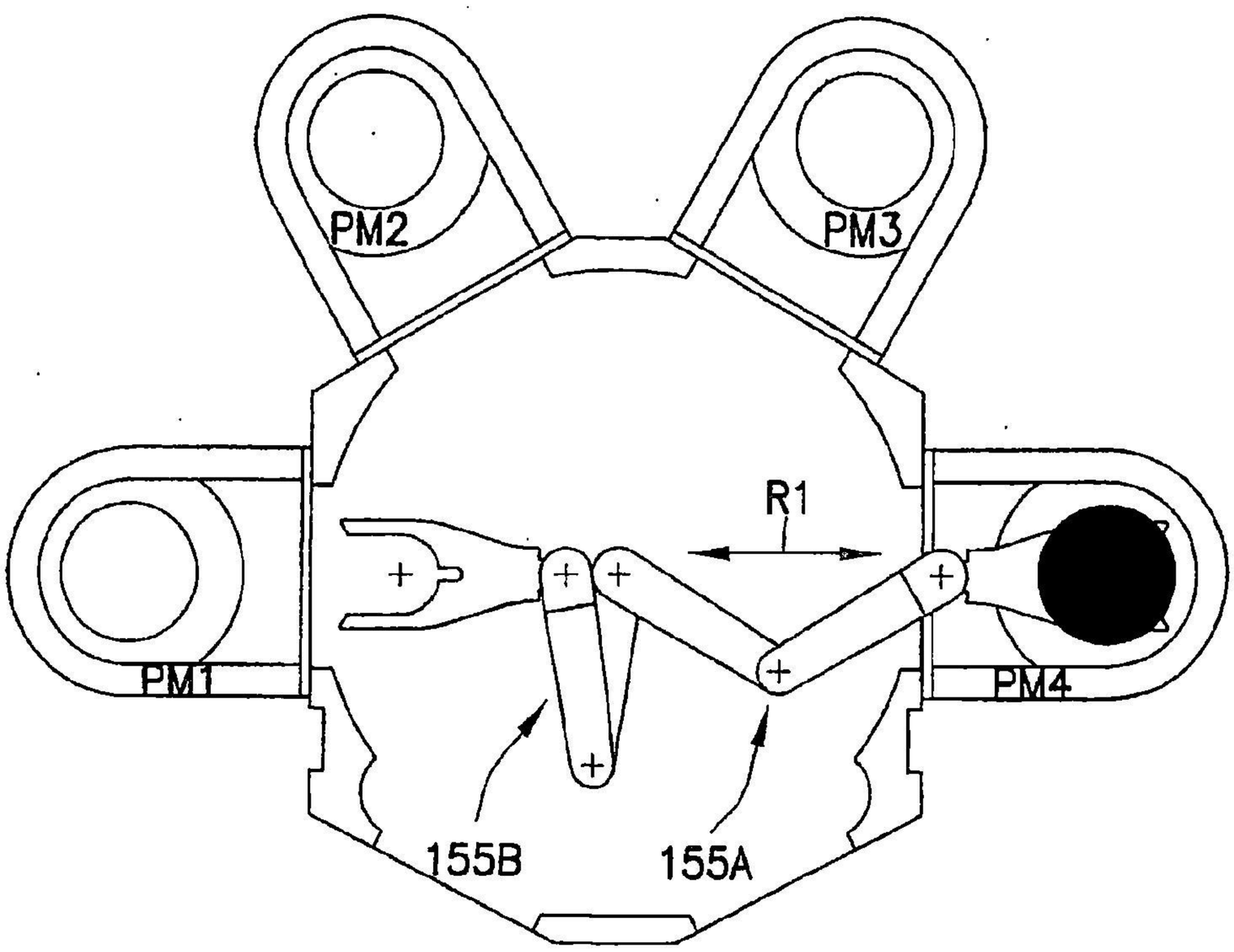
第4E圖



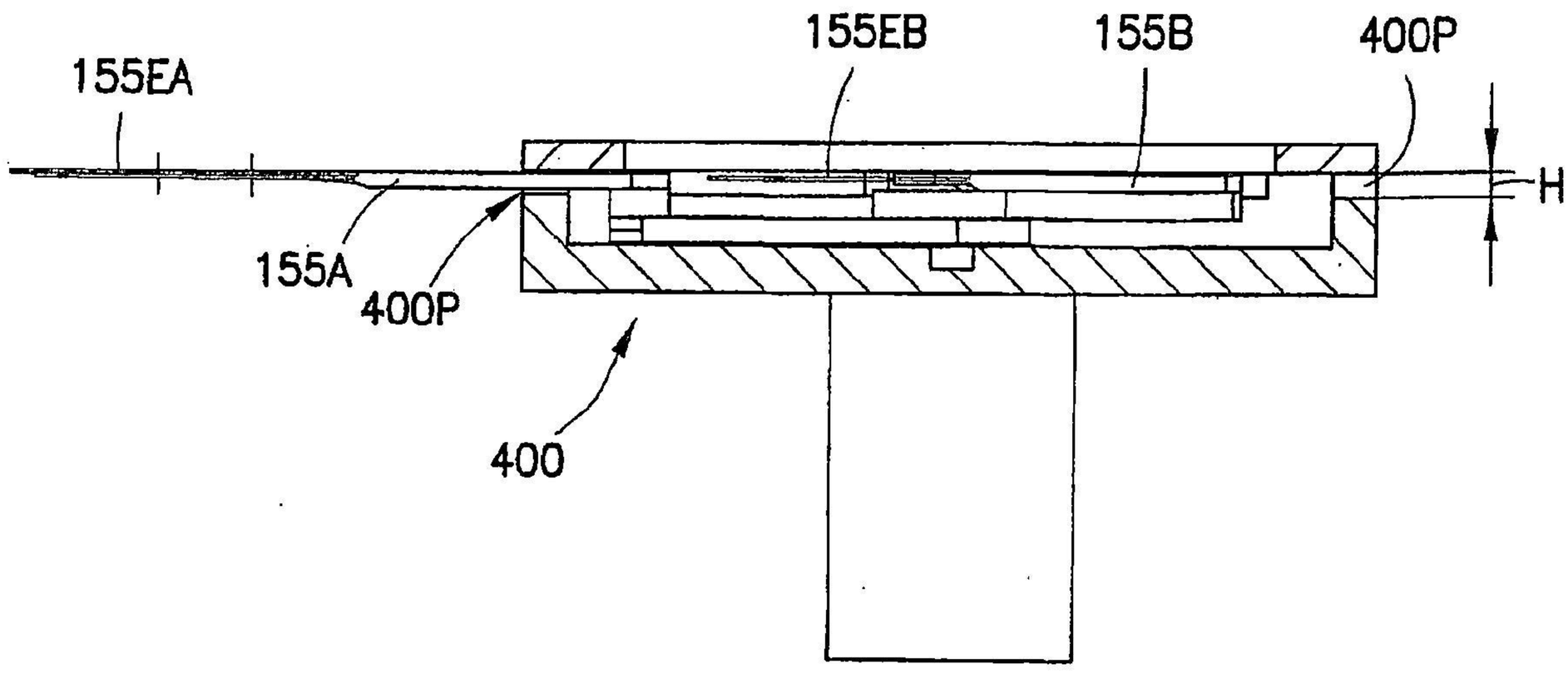
第4F圖



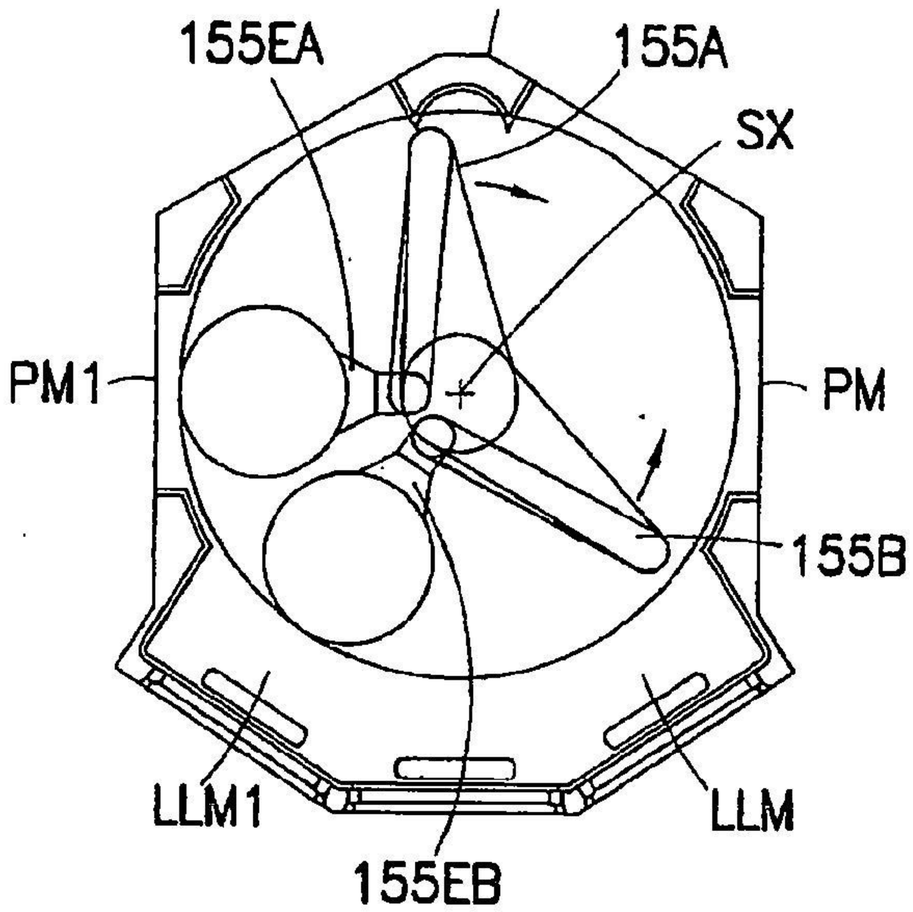
第4G圖


PM2
PM3
R1
PM1
PM4
155B
155A

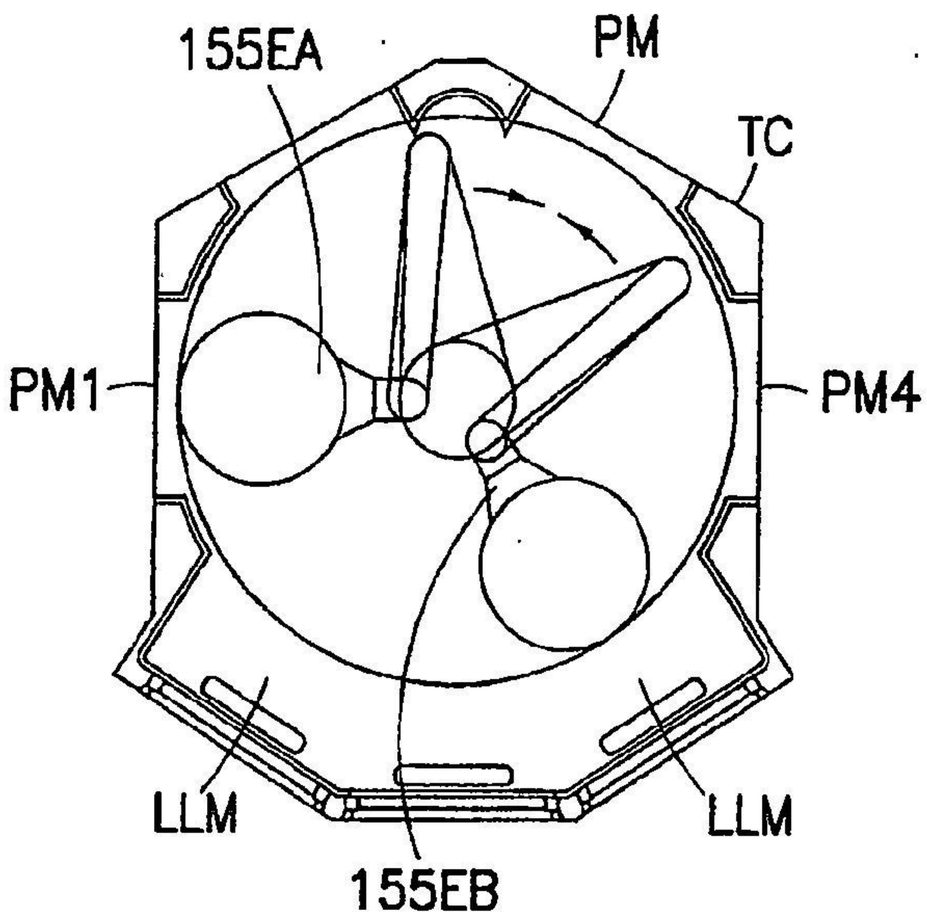
第4H圖


155EA
155EB
155B
400P
H
155A
400P
400

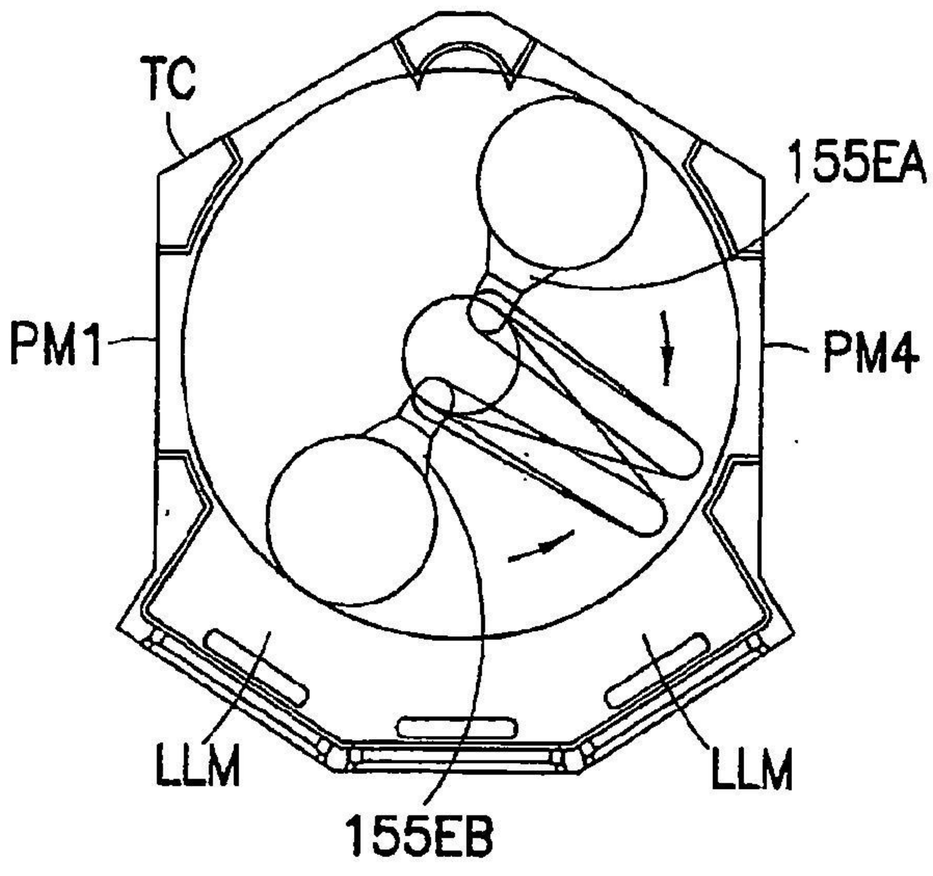
第4I圖



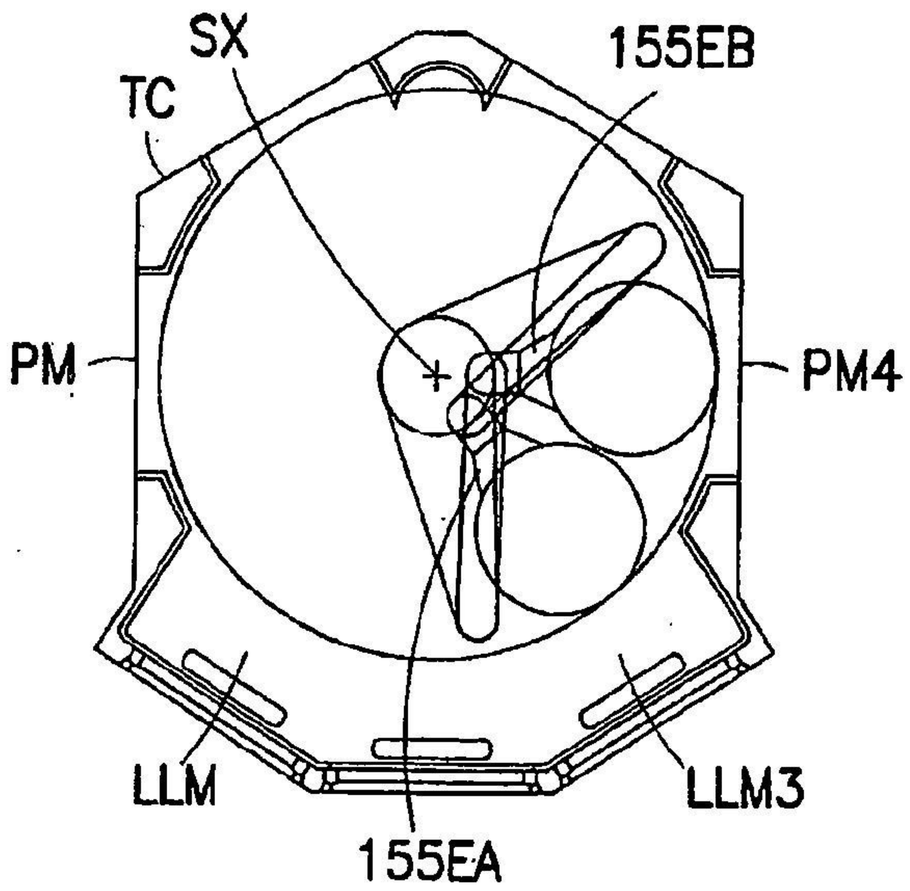
第4J圖



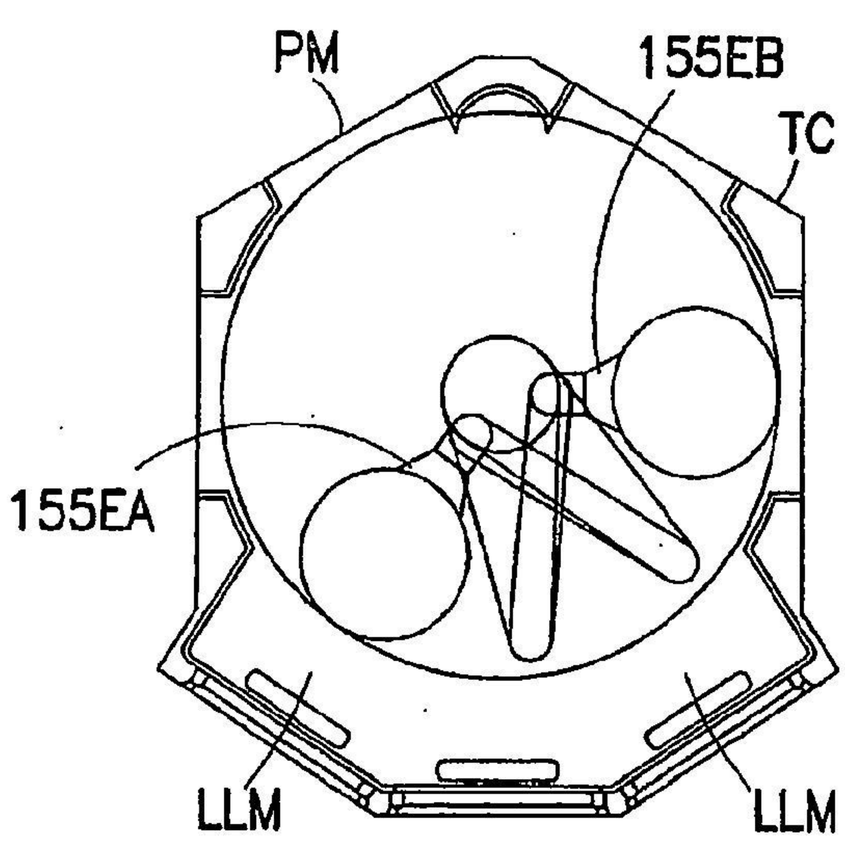
第4K圖



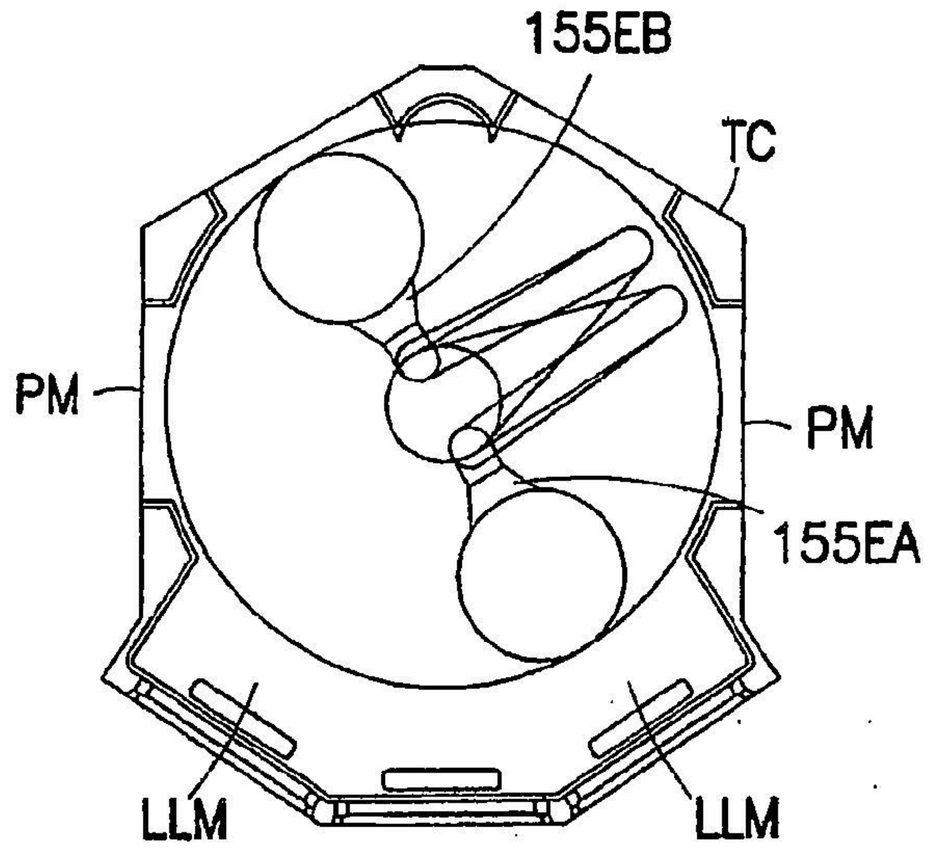
第4L圖



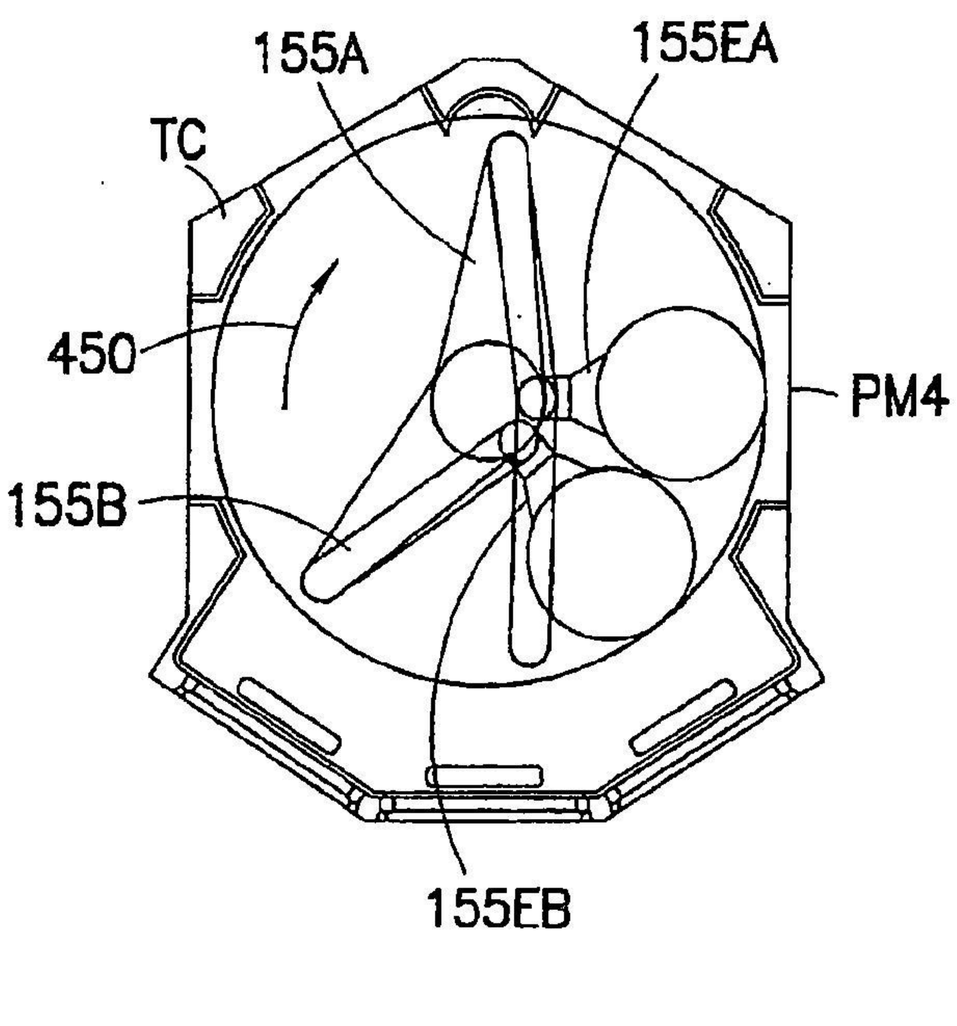
第4M圖



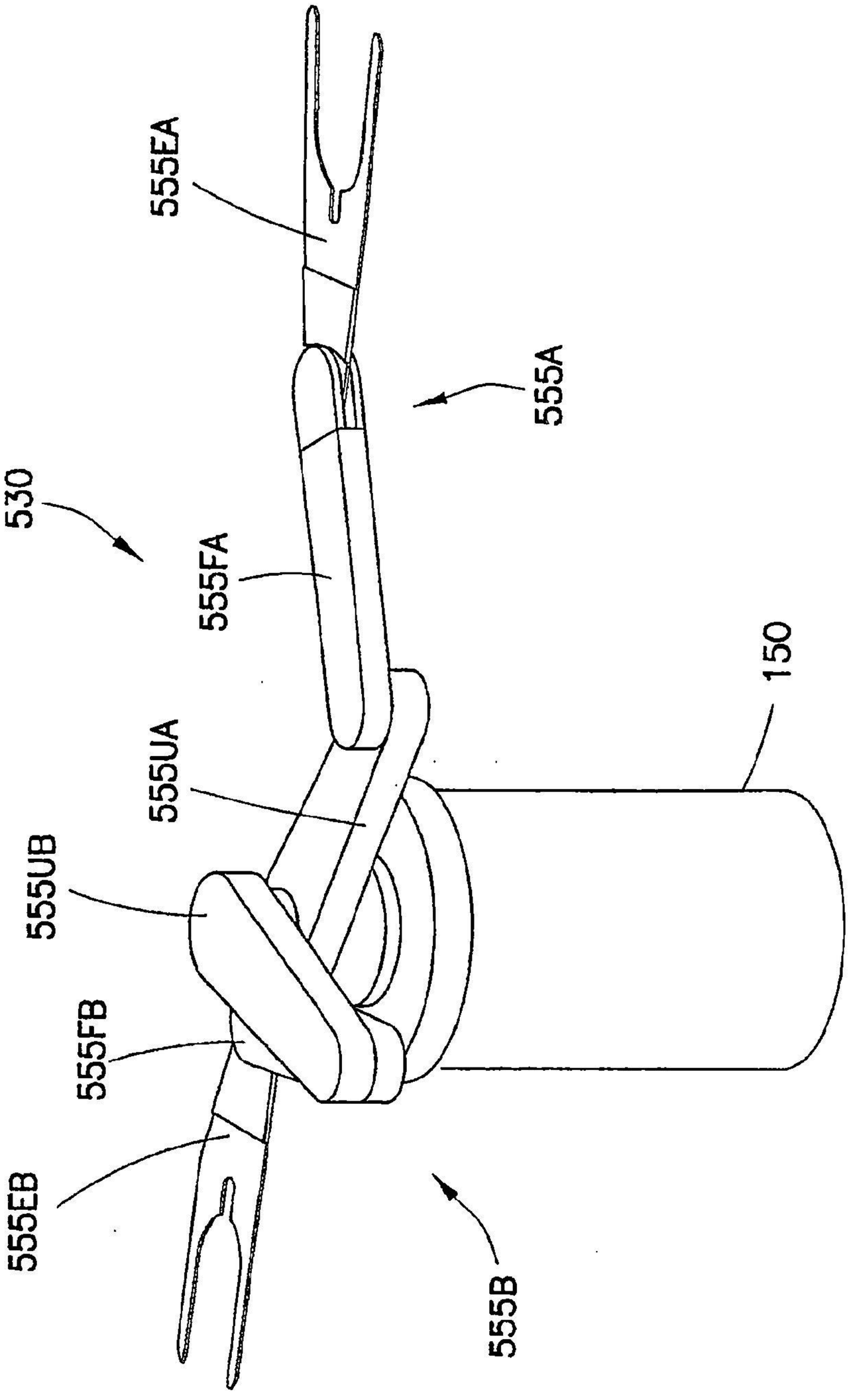
第4N圖



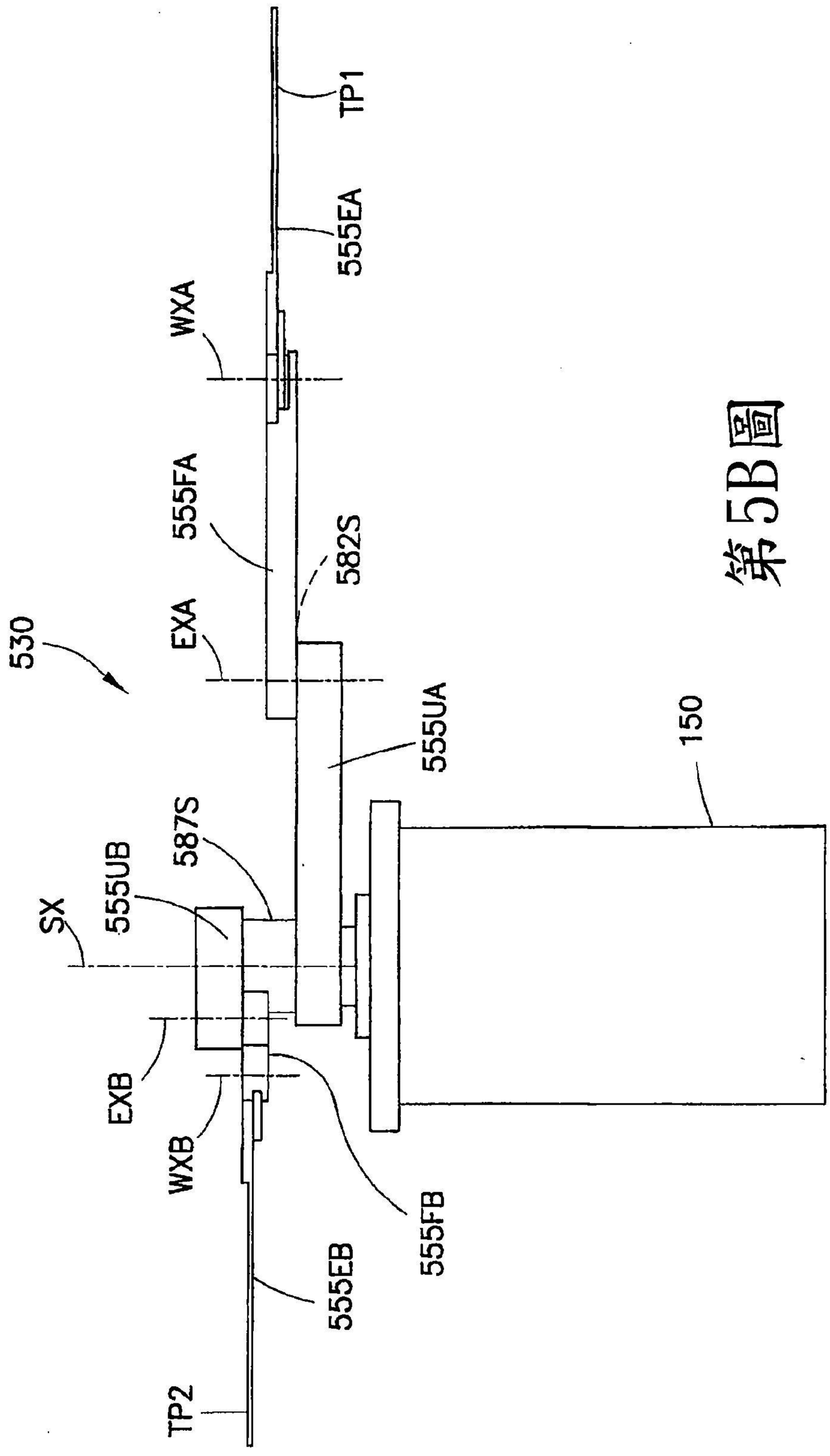
第40圖



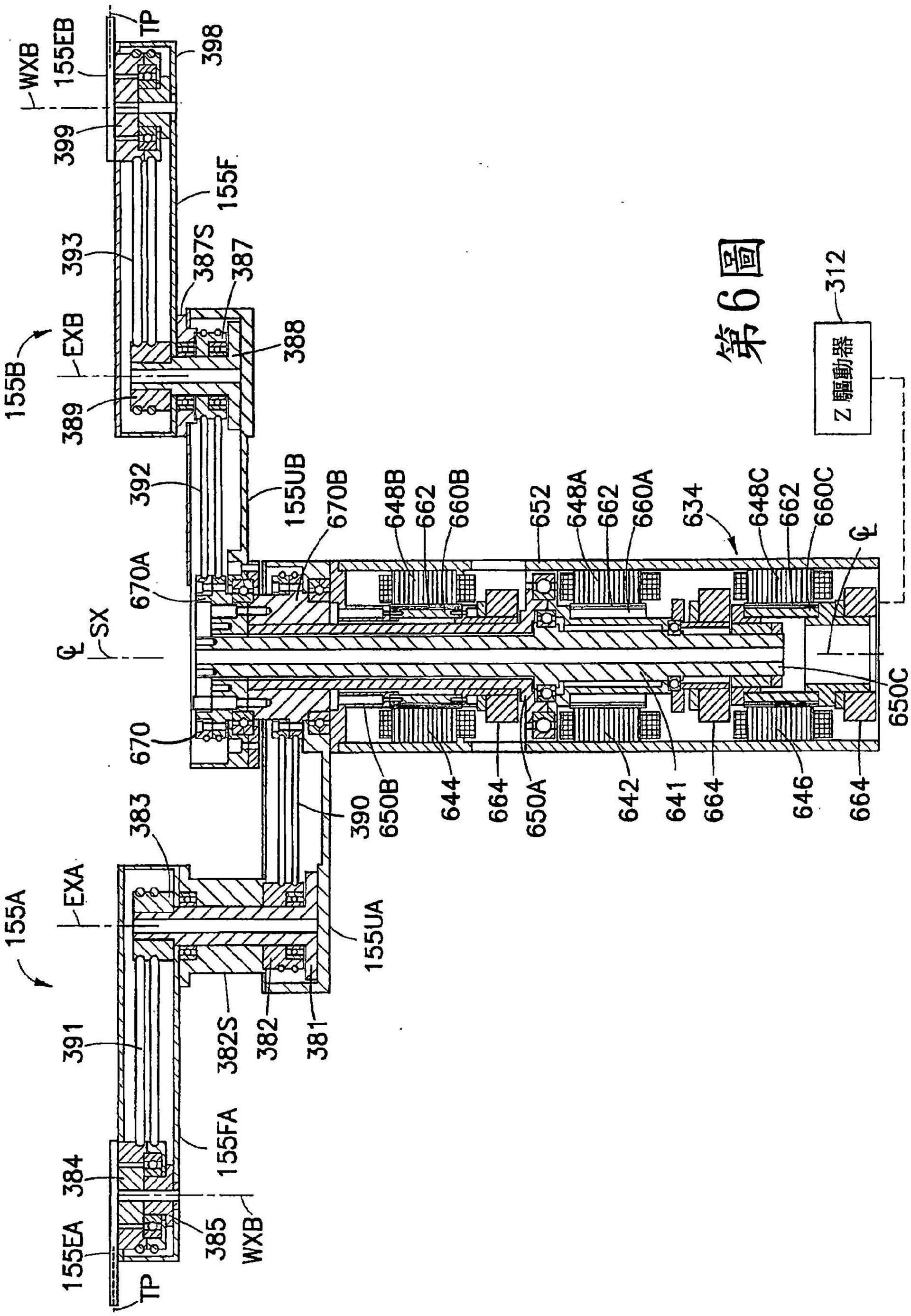
第4P圖



第5A圖


530
TP1
TP2
555EA
555EB
555FA
555FB
555UA
555UB
582S
587S
150
EXA
EXB
WXA
WXB
SX

第5B圖


WXB
155EB
399
393
EXB
155B
389
392
383
EXA
155A
391
384
155EA
TP
398
TP
387S
387
388
155UB
670B
648B
662
660B
652
648A
662
660A
634
648C
662
660C
670A
SX
670
650B
644
664
650A
642
641
664
646
664
650C
390
155UA
382S
382
381
155FA
385
WXB
312
Z 驅動器

第6圖

圖7

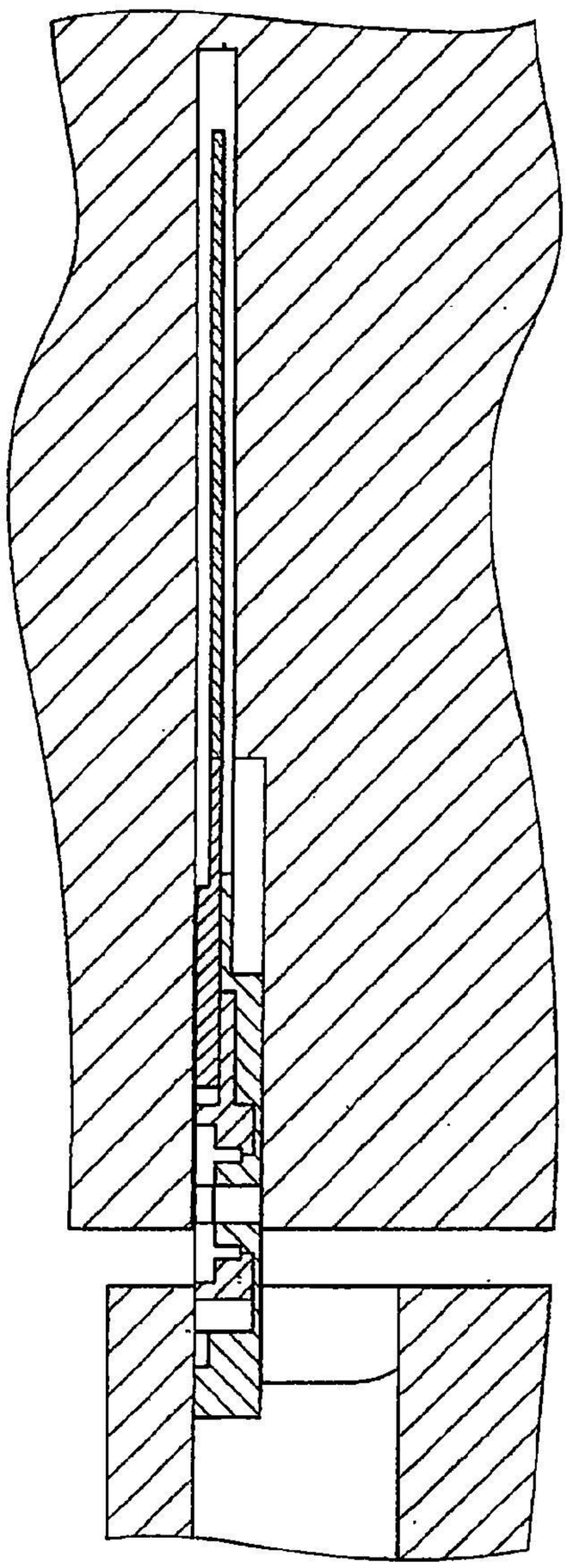
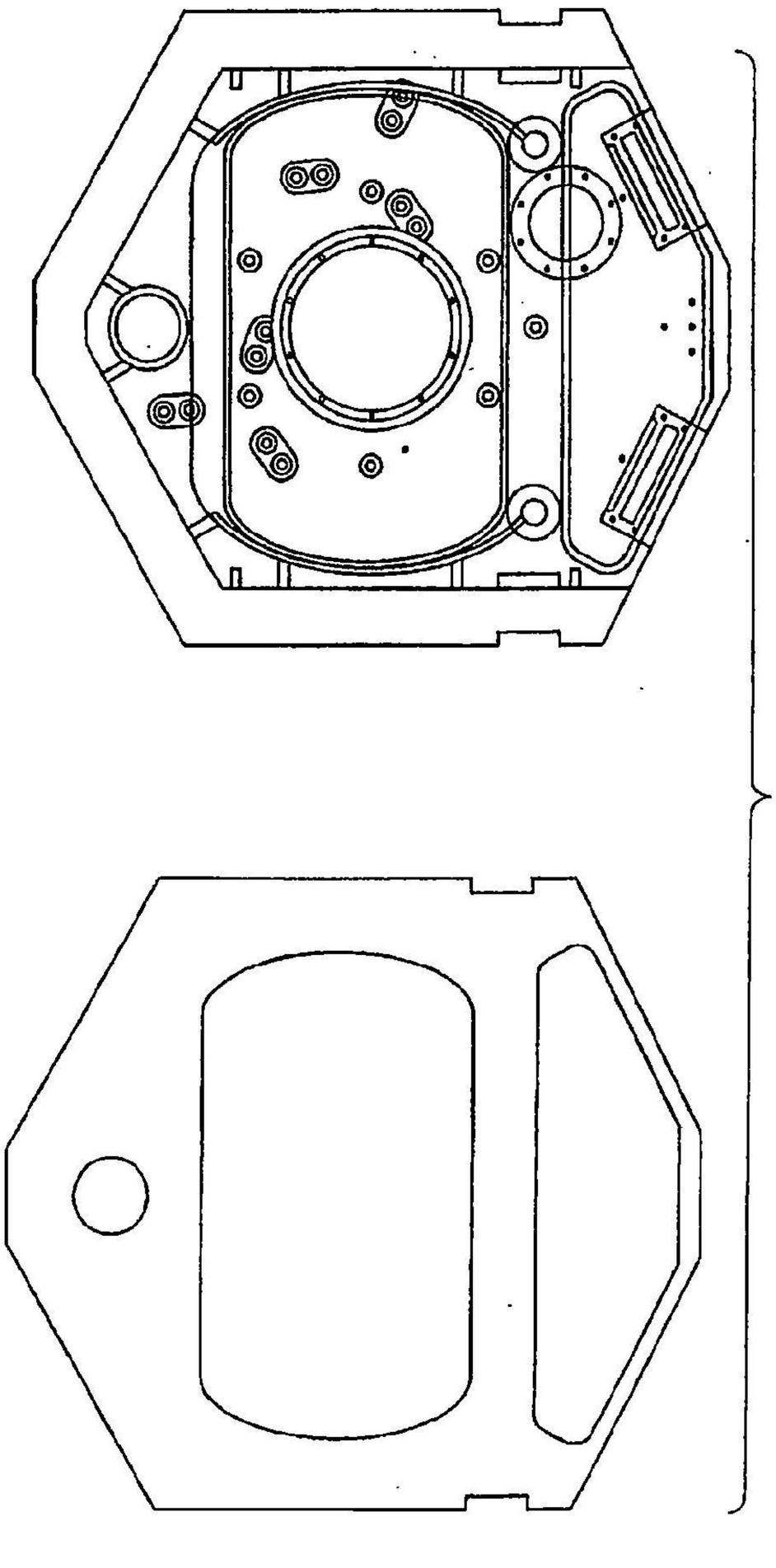
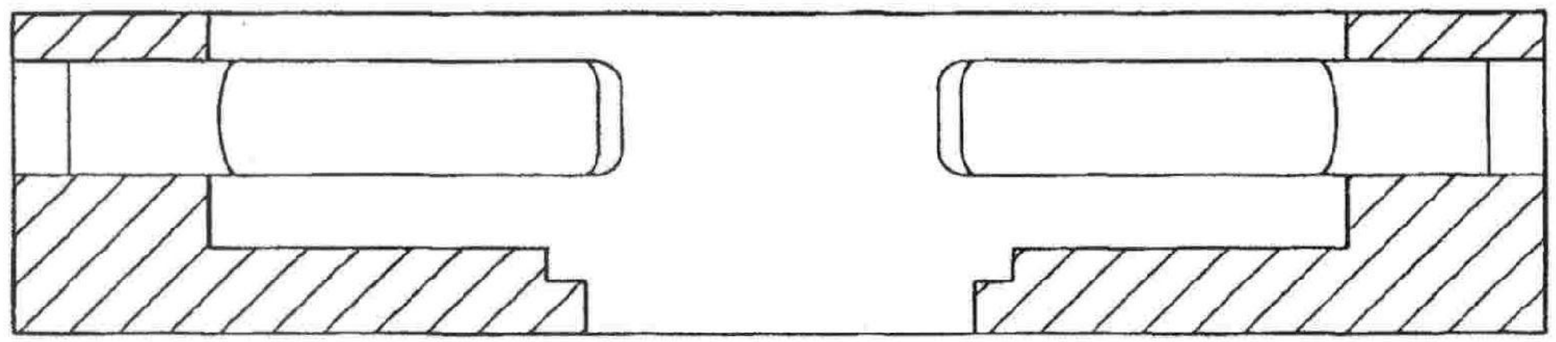
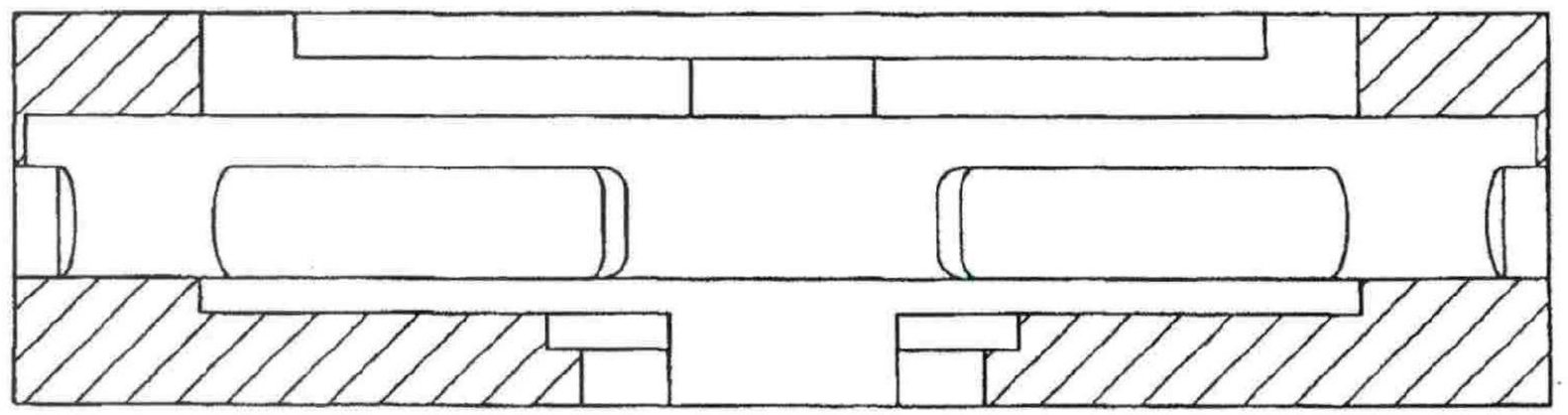


圖8

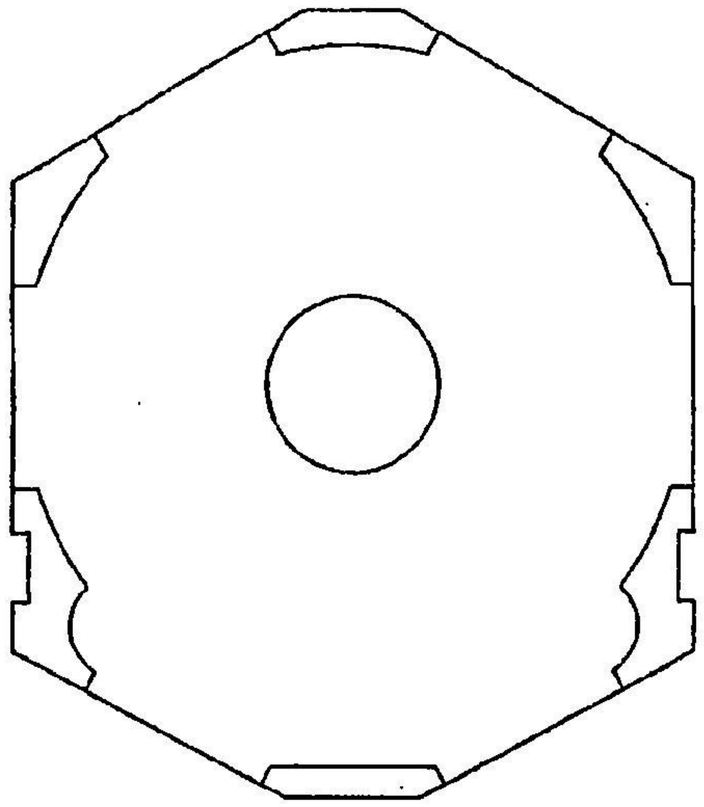




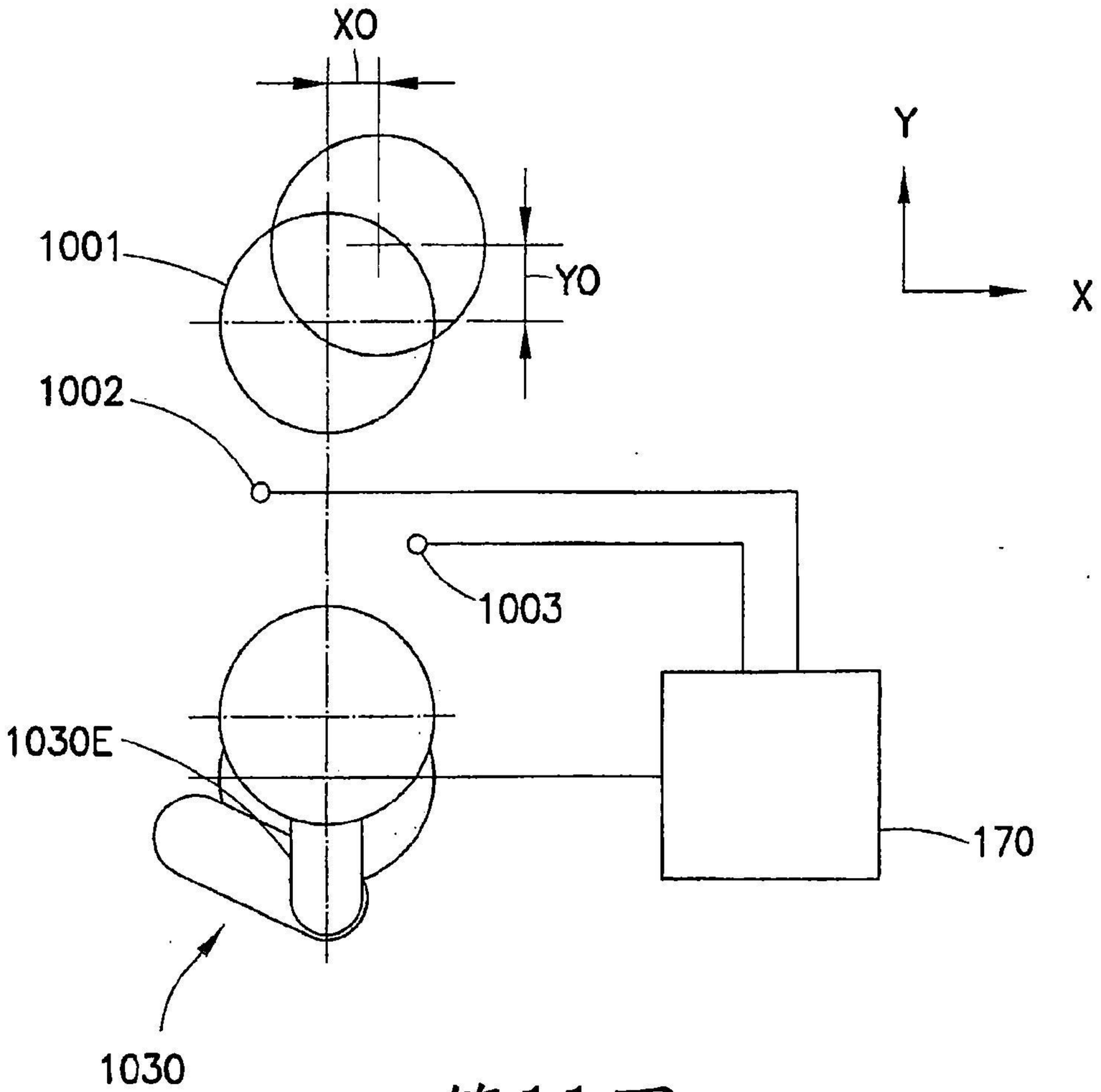
第9A圖



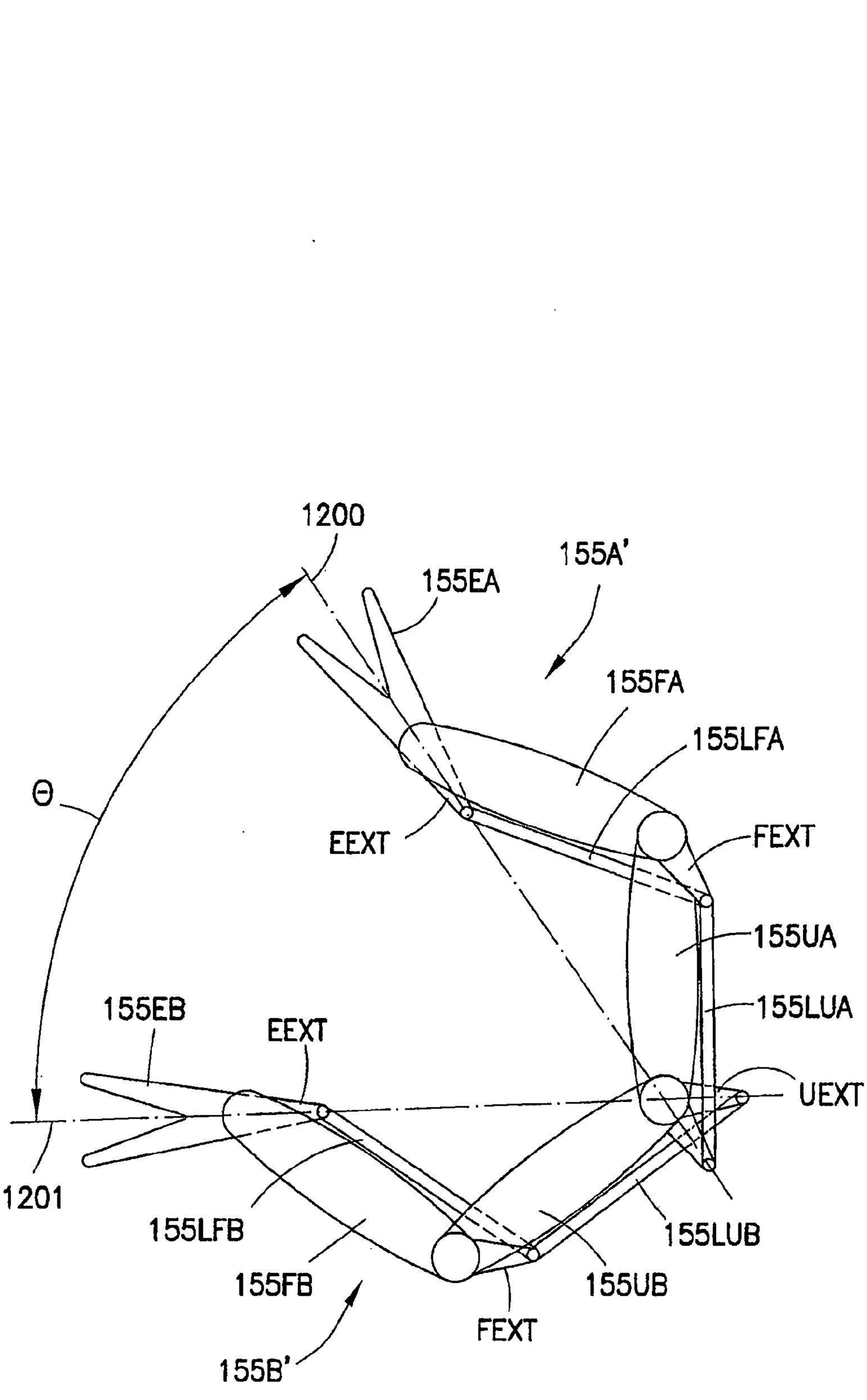
第9B圖



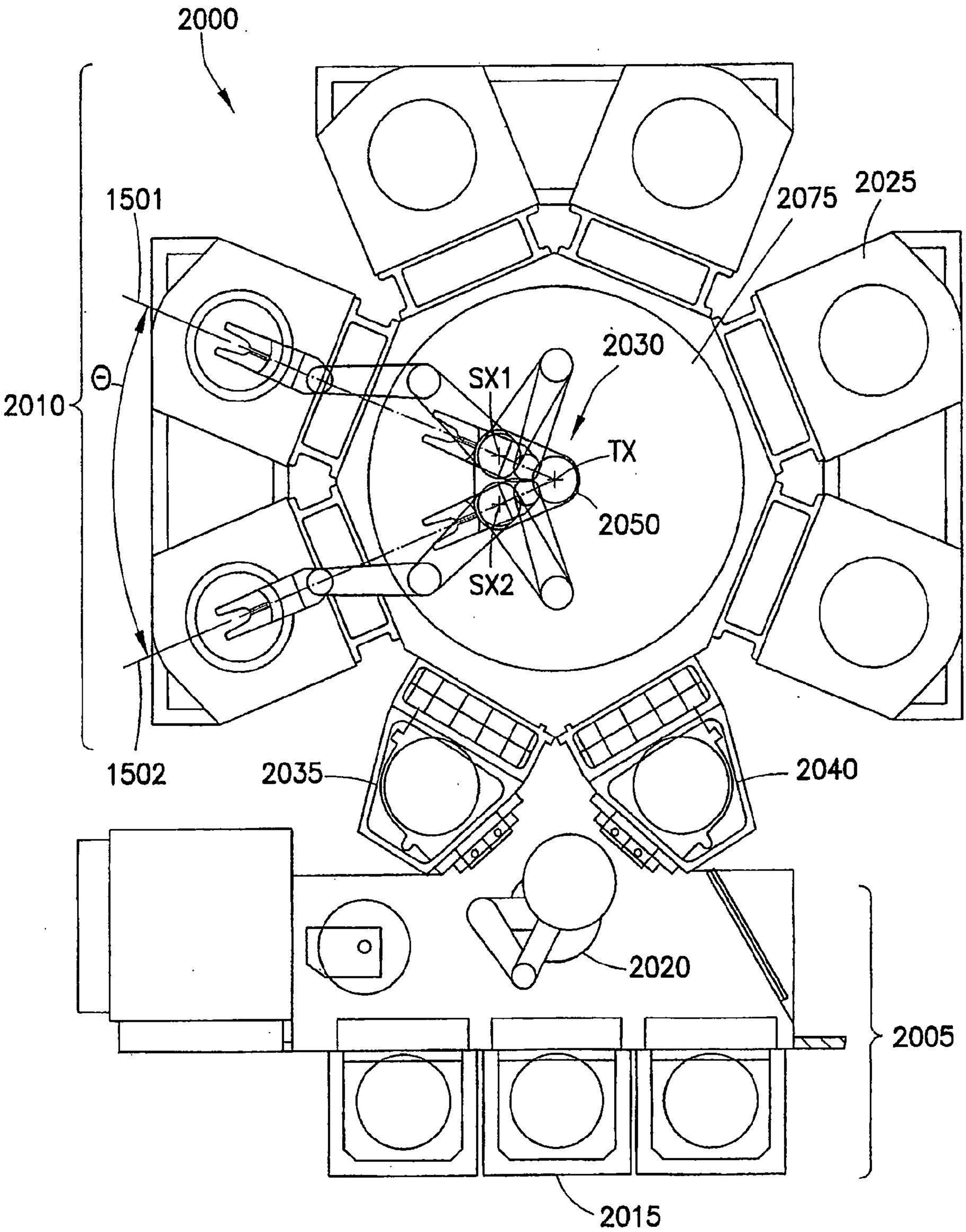
第10圖



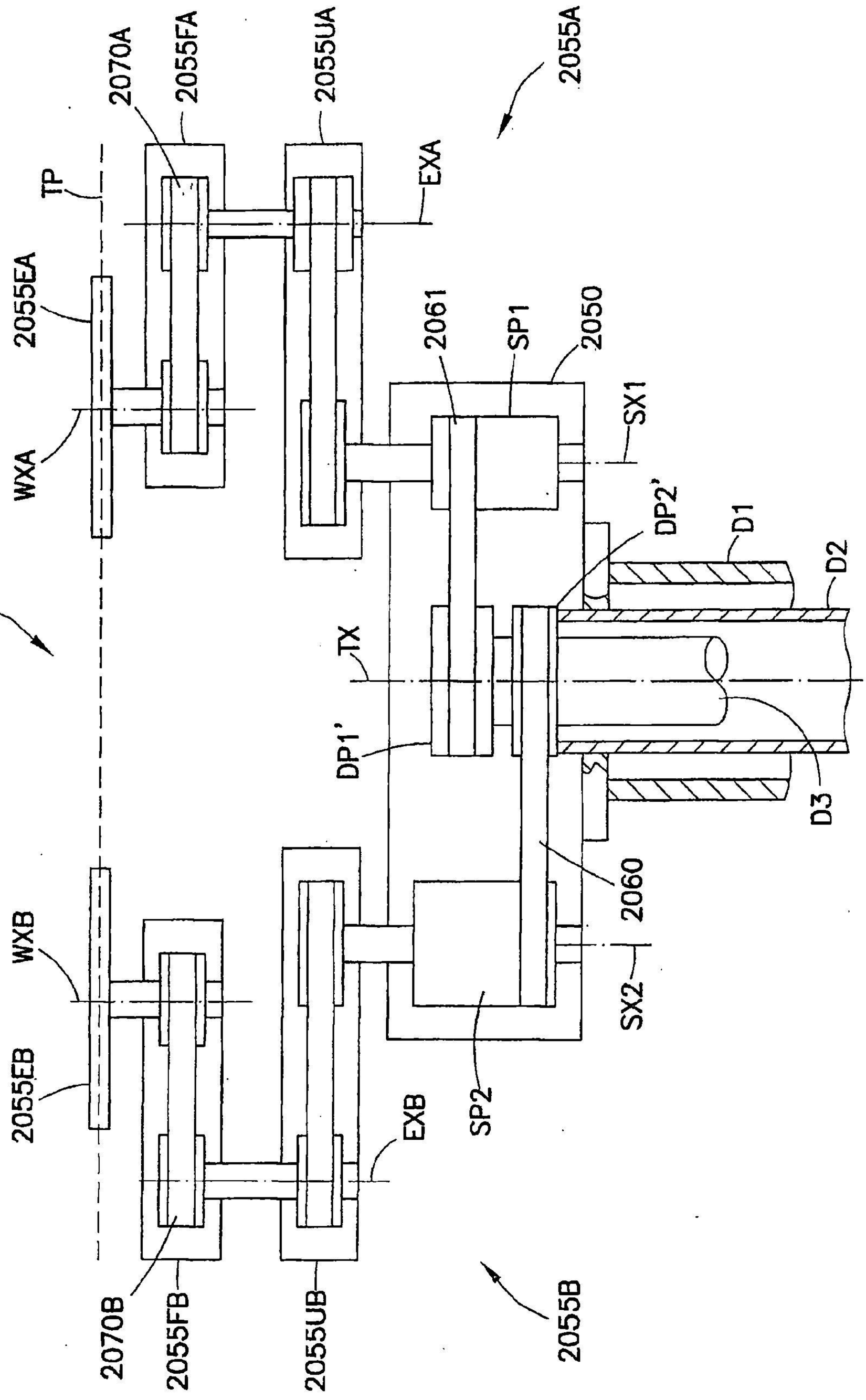
第11圖


1200
155A'
155EA
155FA
155LFA
Θ
EEXT
FEXT
155UA
155LUA
155EB
EEXT
UEXT
1201
155LFB
155LUB
155FB
155UB
FEXT
155B'

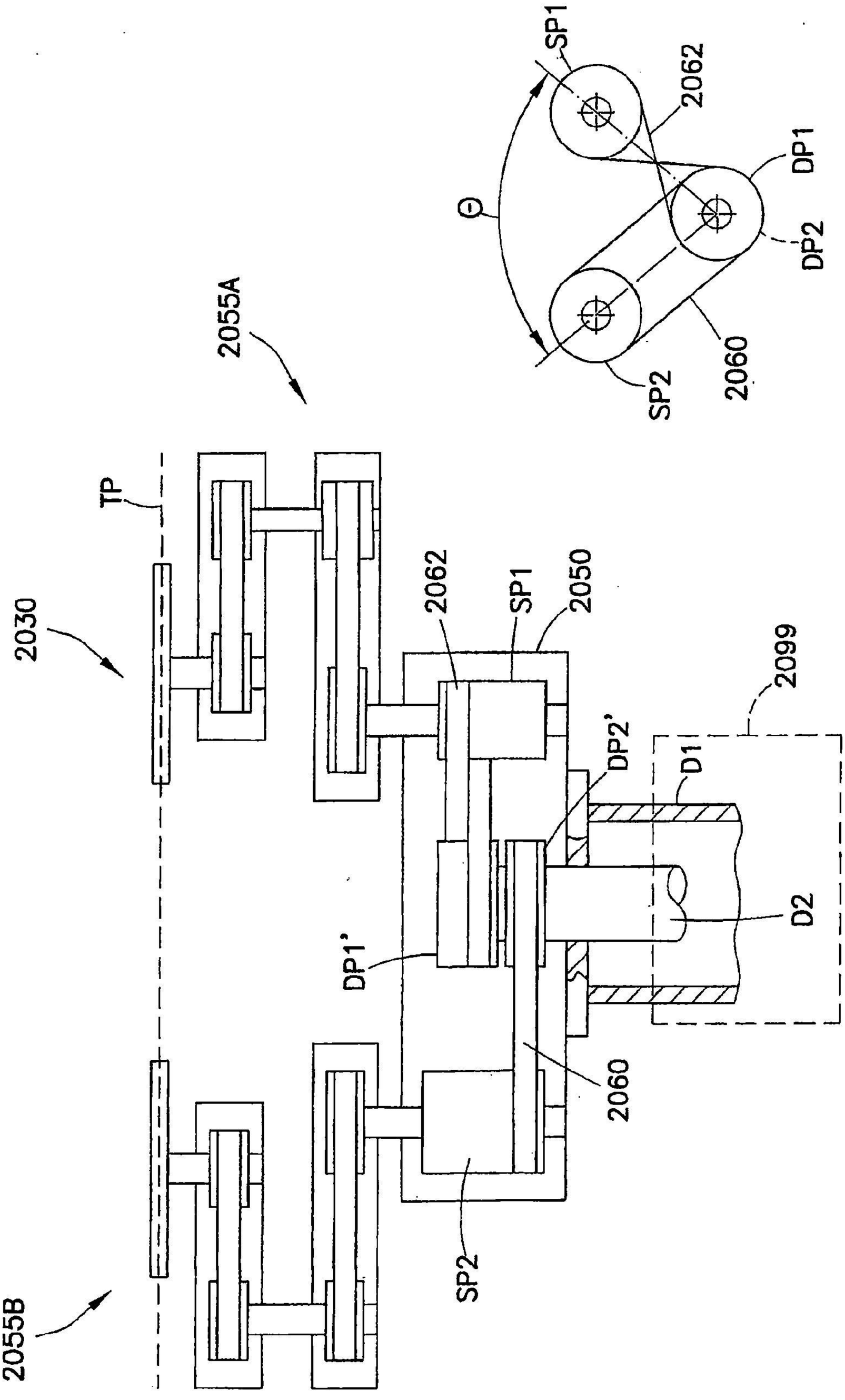
第12圖


2000
1501
2075
2025
2030
SX1
TX
2050
SX2
2010
Θ
1502
2035
2040
2020
2005
2015

第13圖


2030
2070A
2055FA
2055UA
2055A
TP
EXA
2055EA
WXA
2061
SP1
2050
SX1
DP2'
D1
D2
TX
DP1'
D3
2060
SX2
SP2
WXB
2055EB
EXB
2070B
2055FB
2055UB
2055B

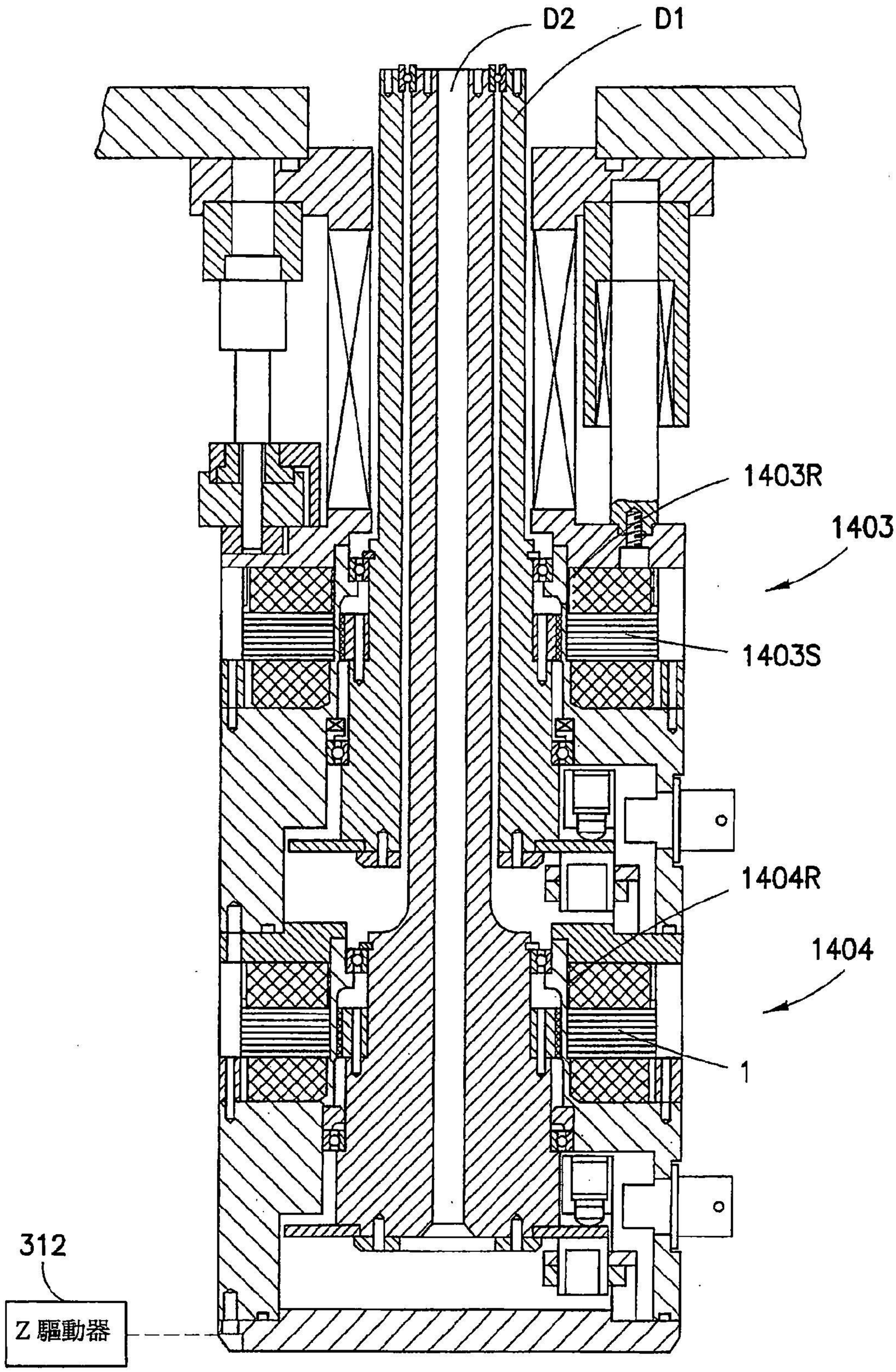
第14圖


2030
TP
2055A
2062
SP1
2050
2099
DP2'
D1
DP1'
D2
2060
SP2
2055B

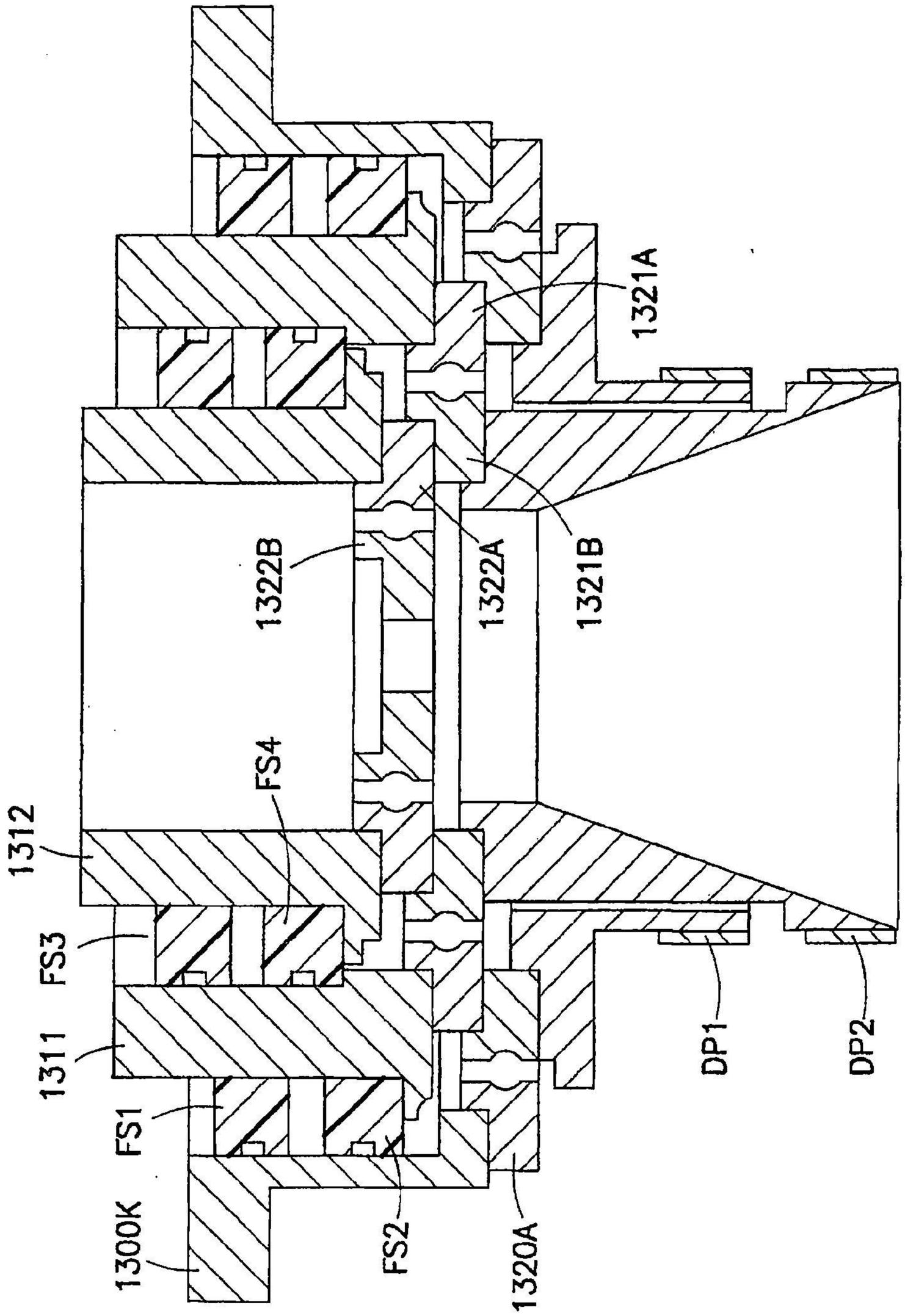
第14A圖

SP1
2062
DP1
DP2
2060
SP2

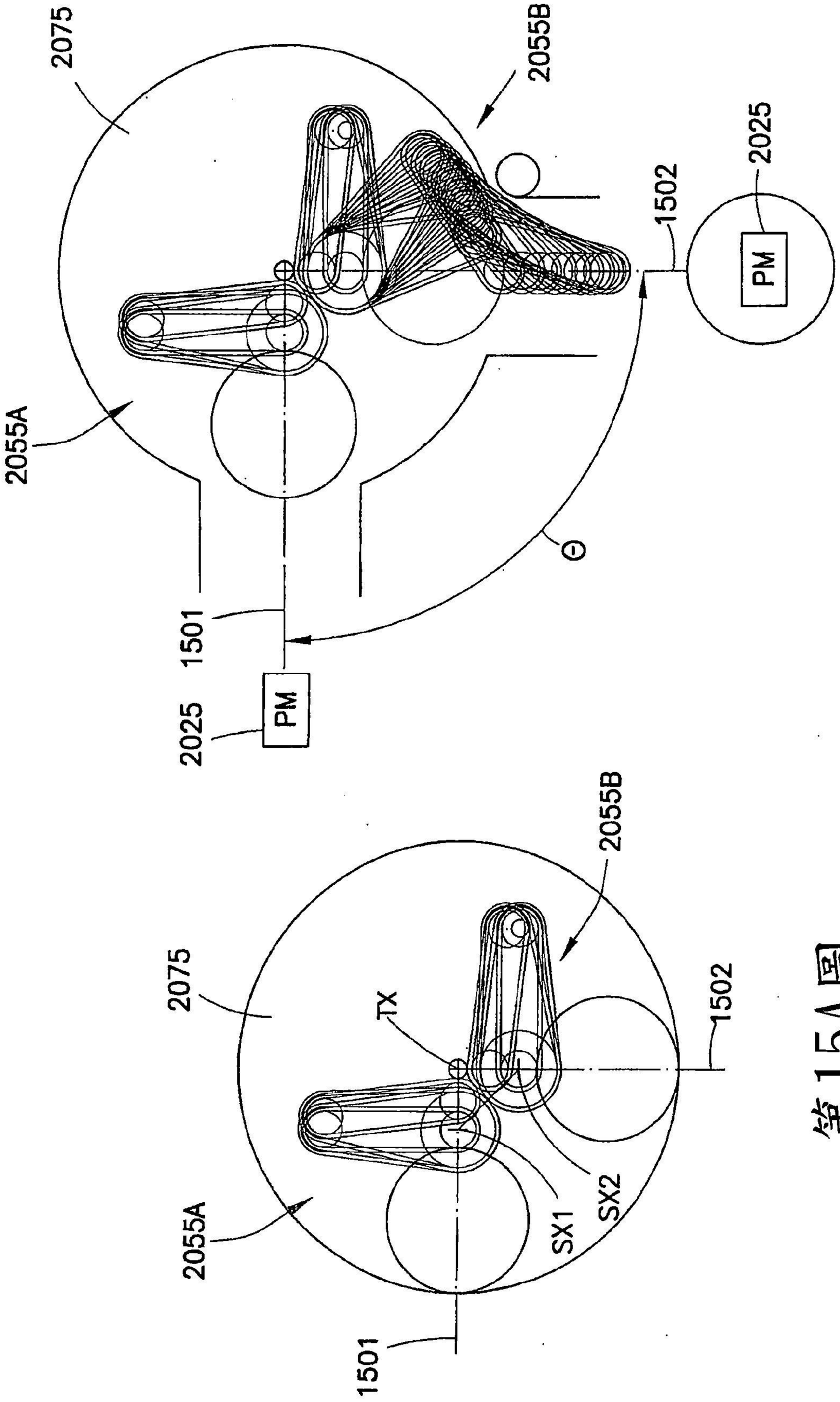
第14B圖



第14C圖

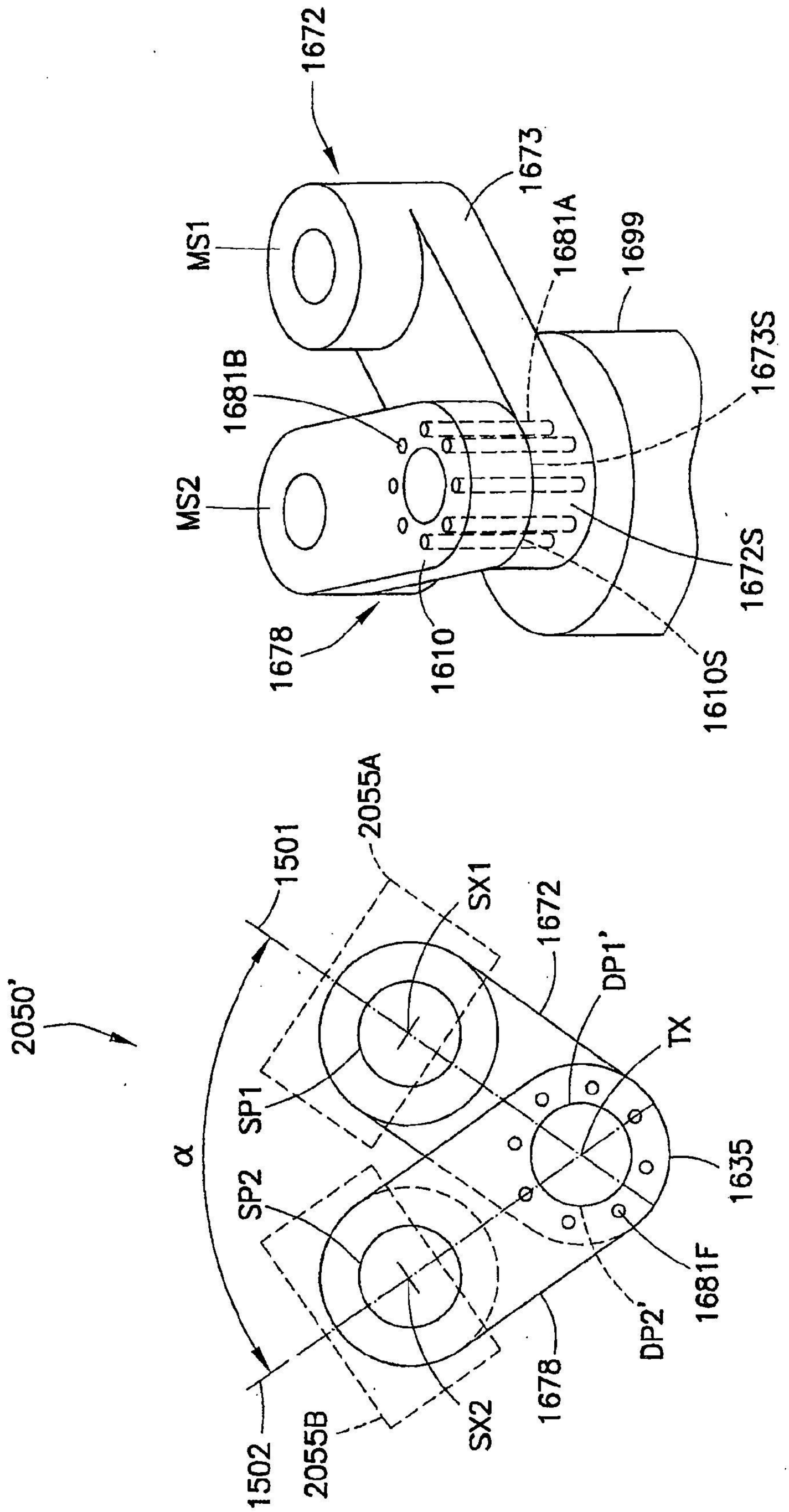

1321A
1322B
1322A
1321B
FS4
1312
FS3
1311
FS1
1300K
FS2
1320A
DP1
DP2

第14D圖



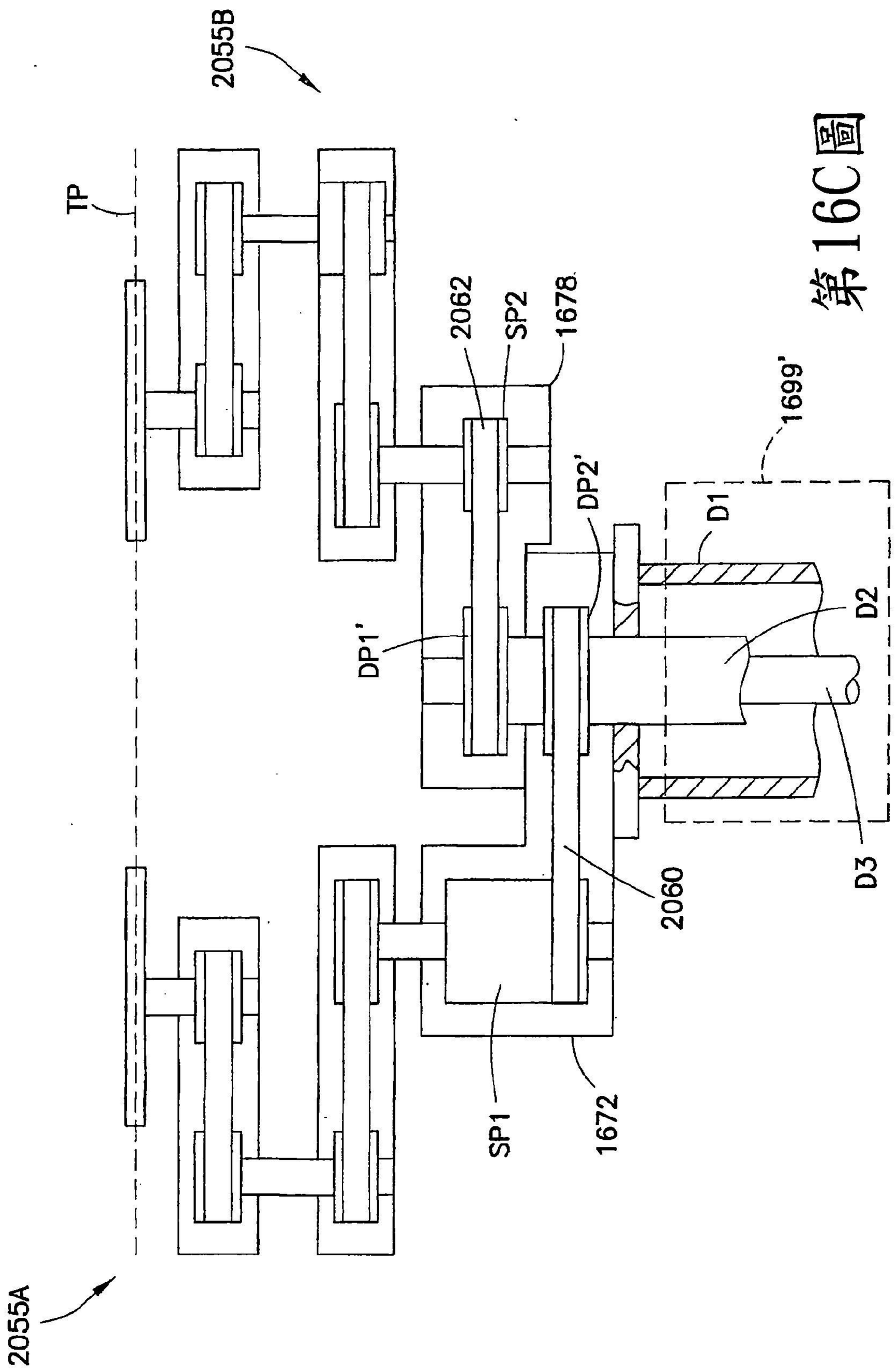
第15B圖

第15A圖

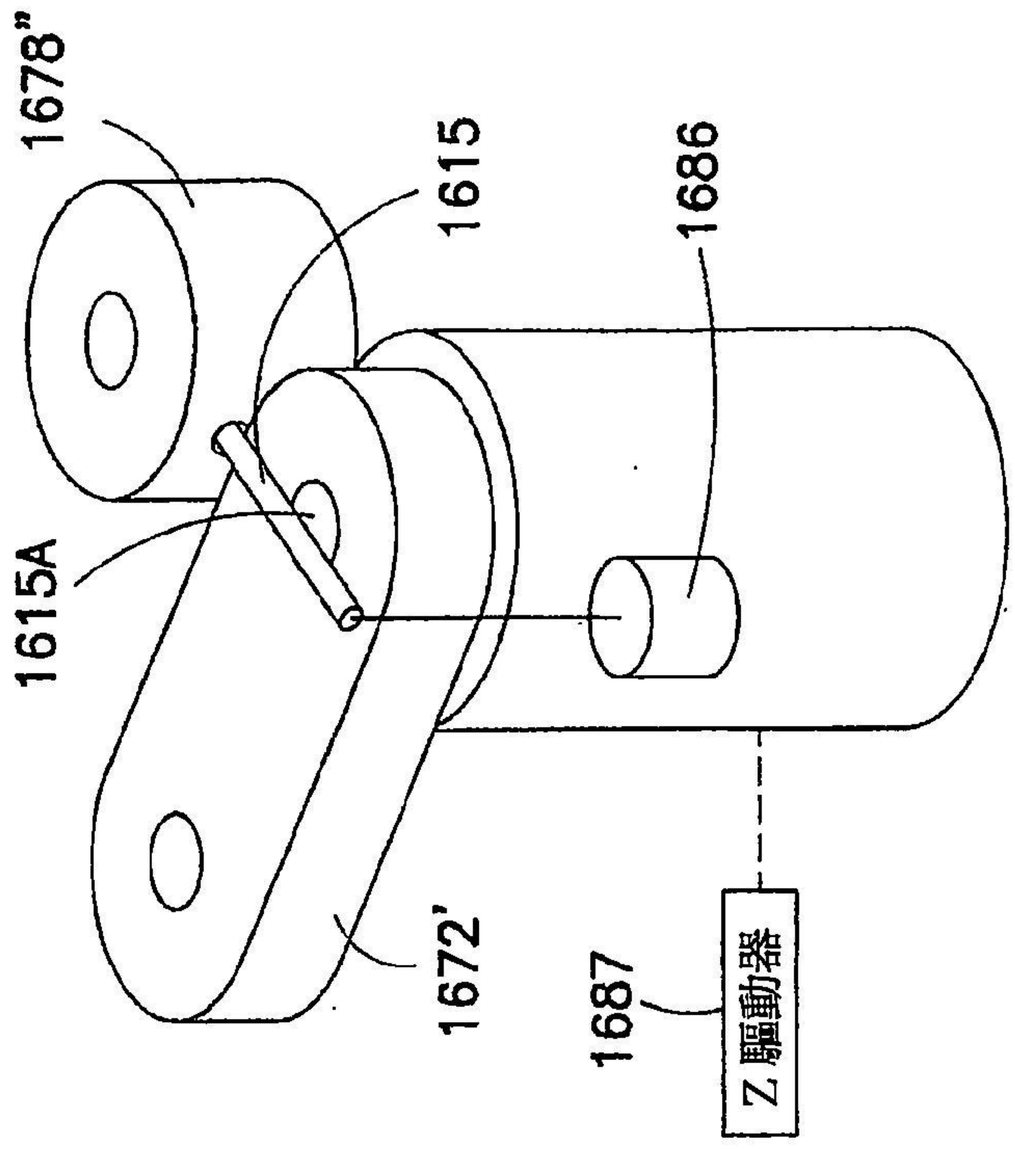

2050'
α
1501
2055A
SX1
SP1
1672
DP1'
TX
1635
SP2
1681F
DP2'
1678
SX2
2055B
1502
1672
1673
MS1
1681A
1699
1681B
1673S
MS2
1672S
1678
1610
10S

第16A圖

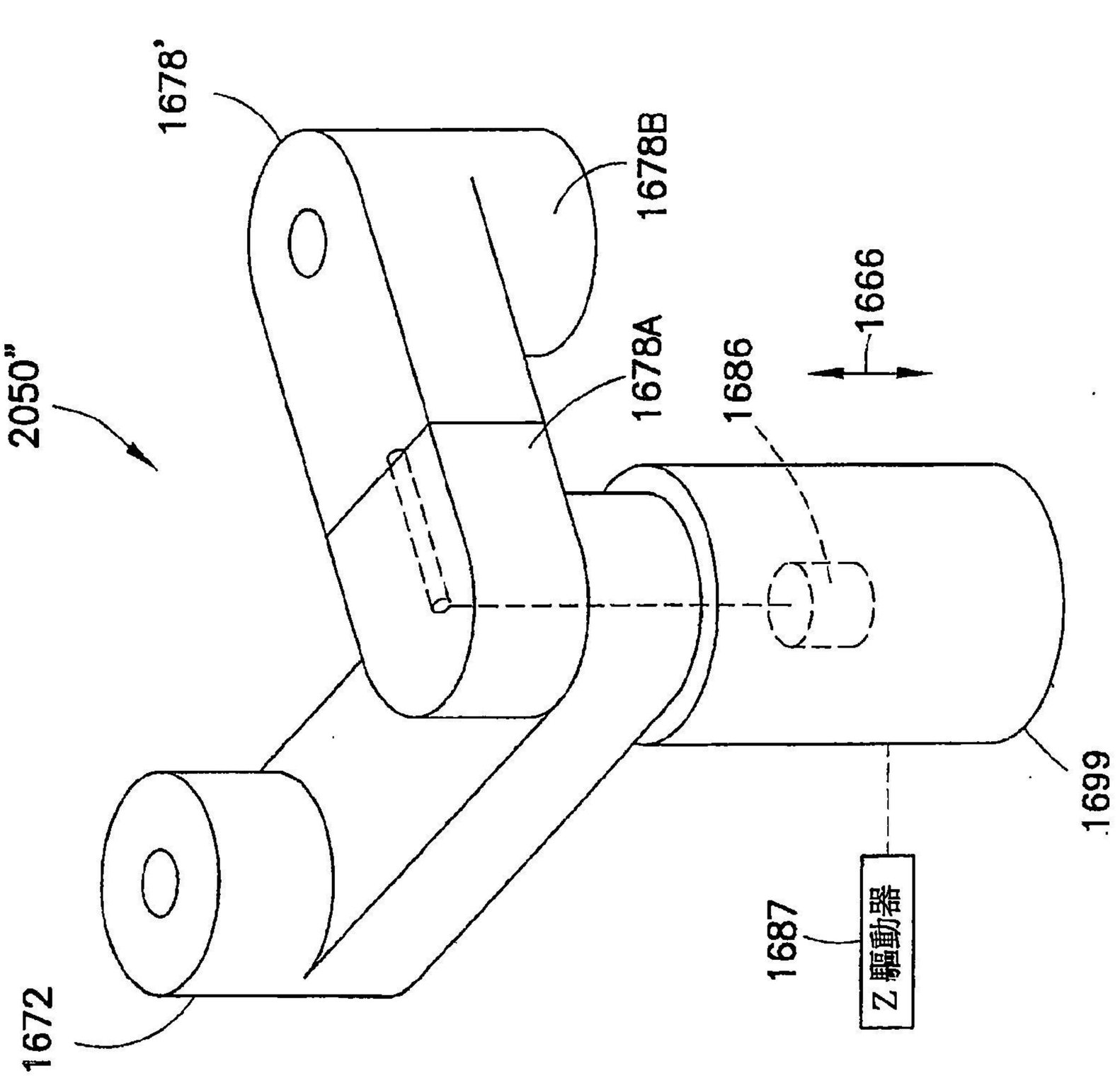
第16B圖


2055B
TP
2062
SP2
1678
DP2'
1699'
D1
D2
D3
DP1'
2060
SP1
1672
2055A

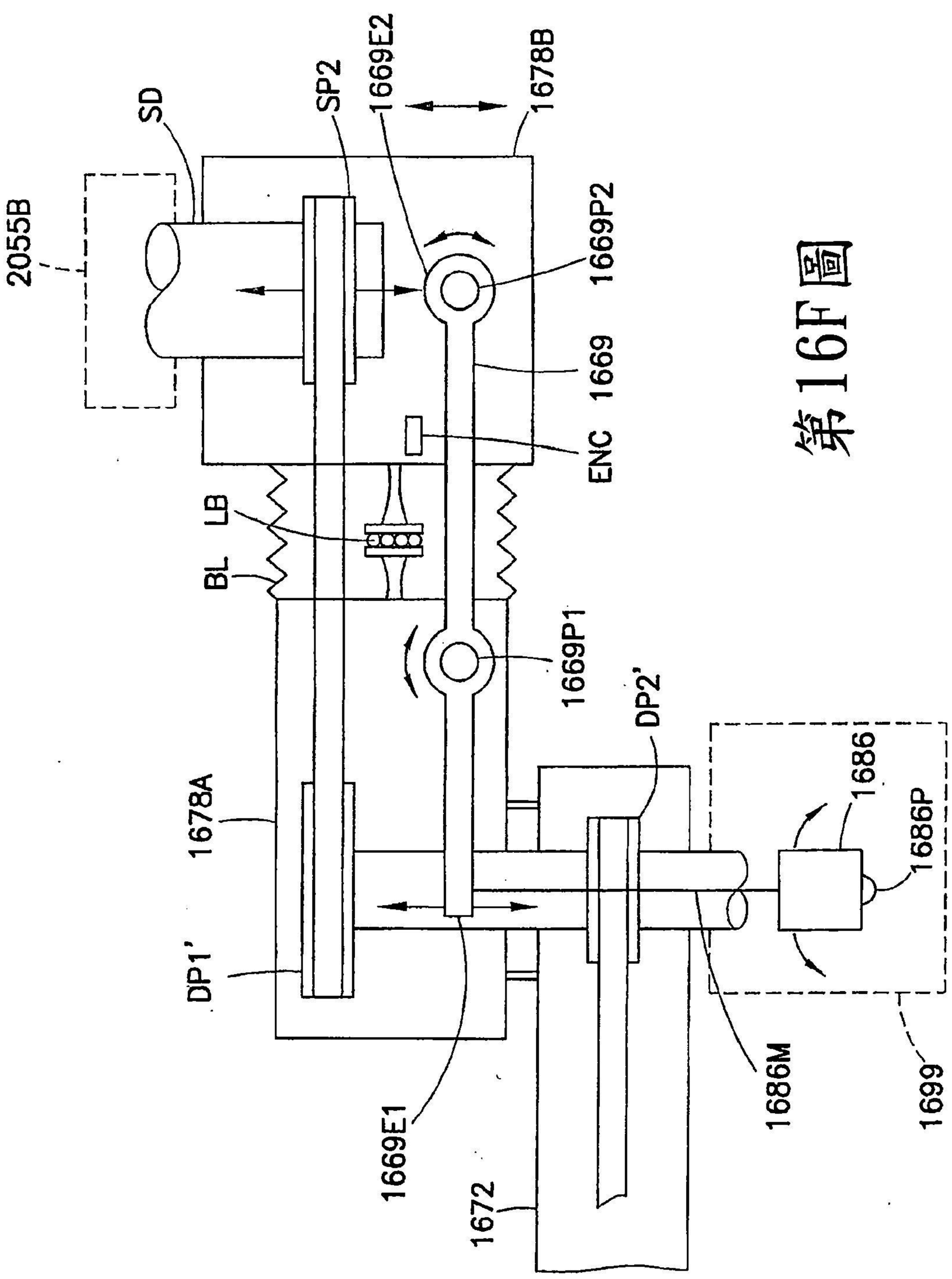
第16C圖


1678"
1615
1686
1615A
1672'
1687
Z 驅動器

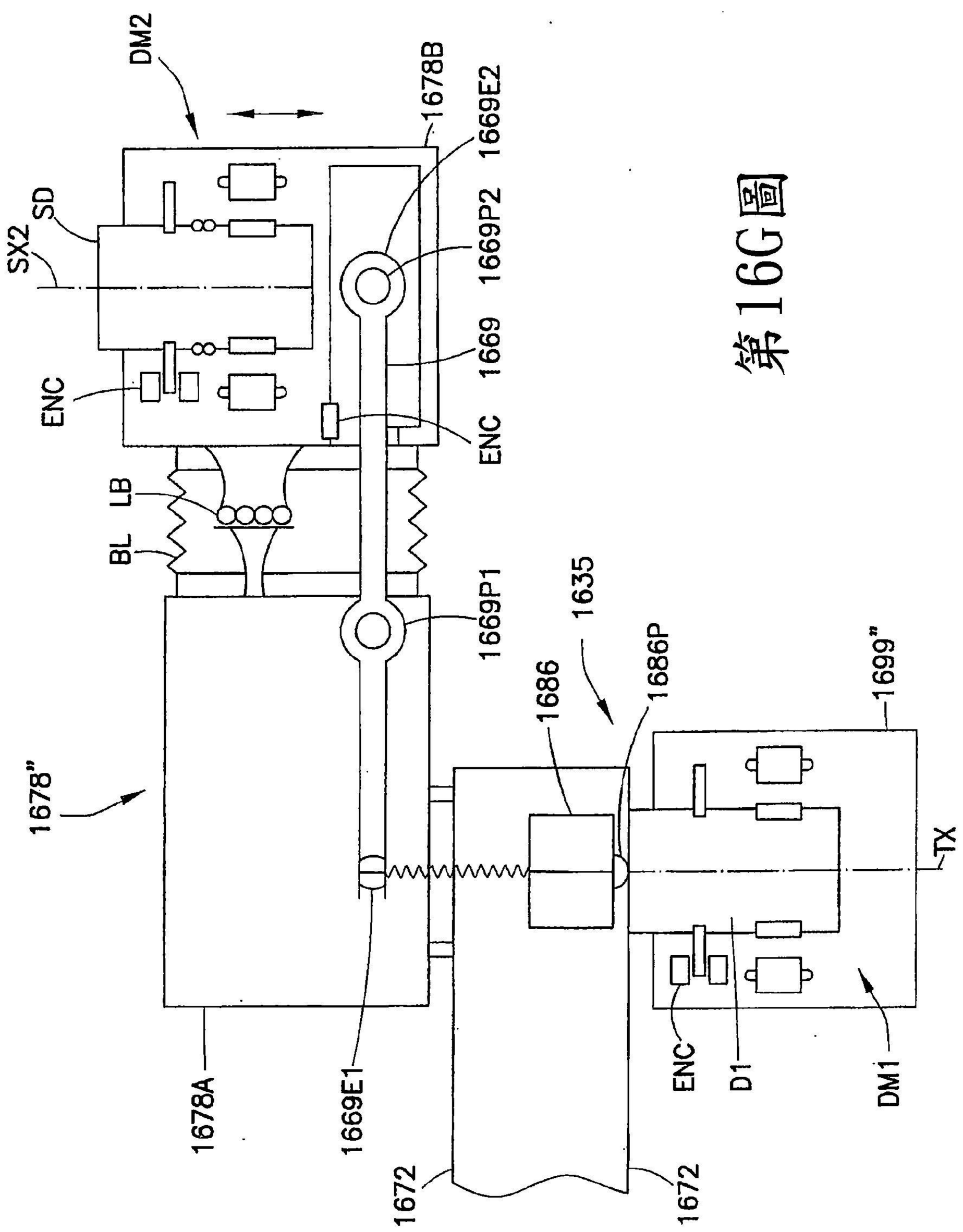
第16E圖


2050"
1678'
1678B
1678A
1686
1666
1672
1687
Z 驅動器
1699

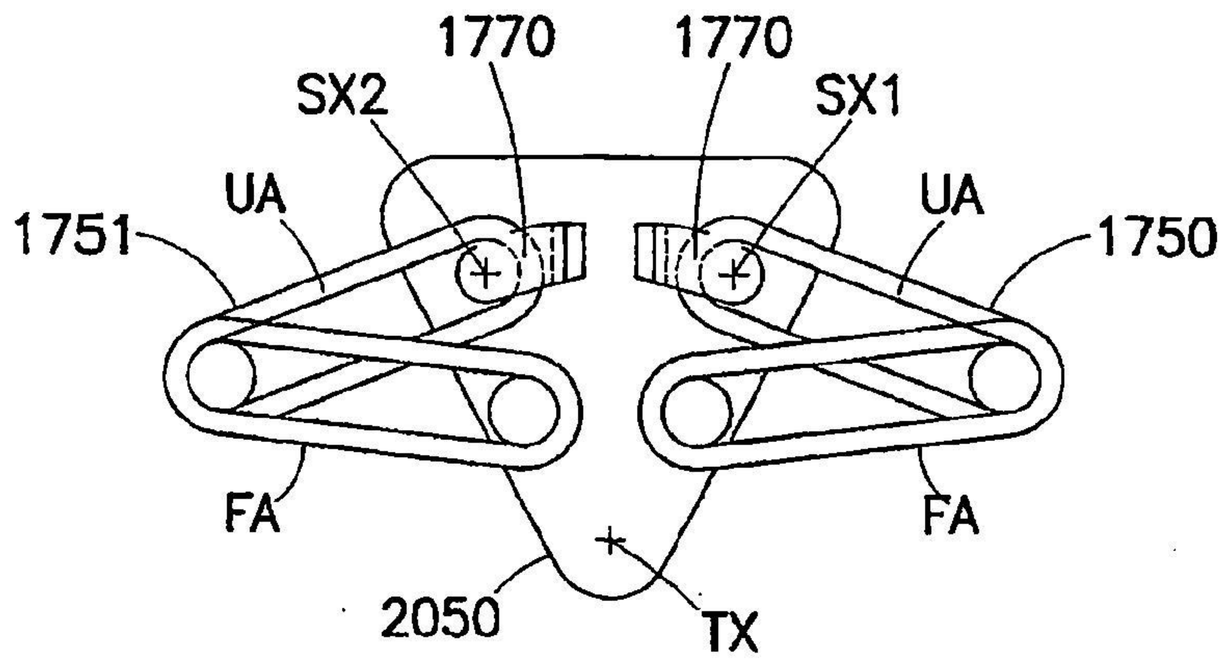
第16D圖


2055B
SD
SP2
1669
1678
1669P2
ENC 1669
BL LB
1669P1
1678A
DP1'
DP2'
1686
1686P
1686M
1699
1669E1
1672

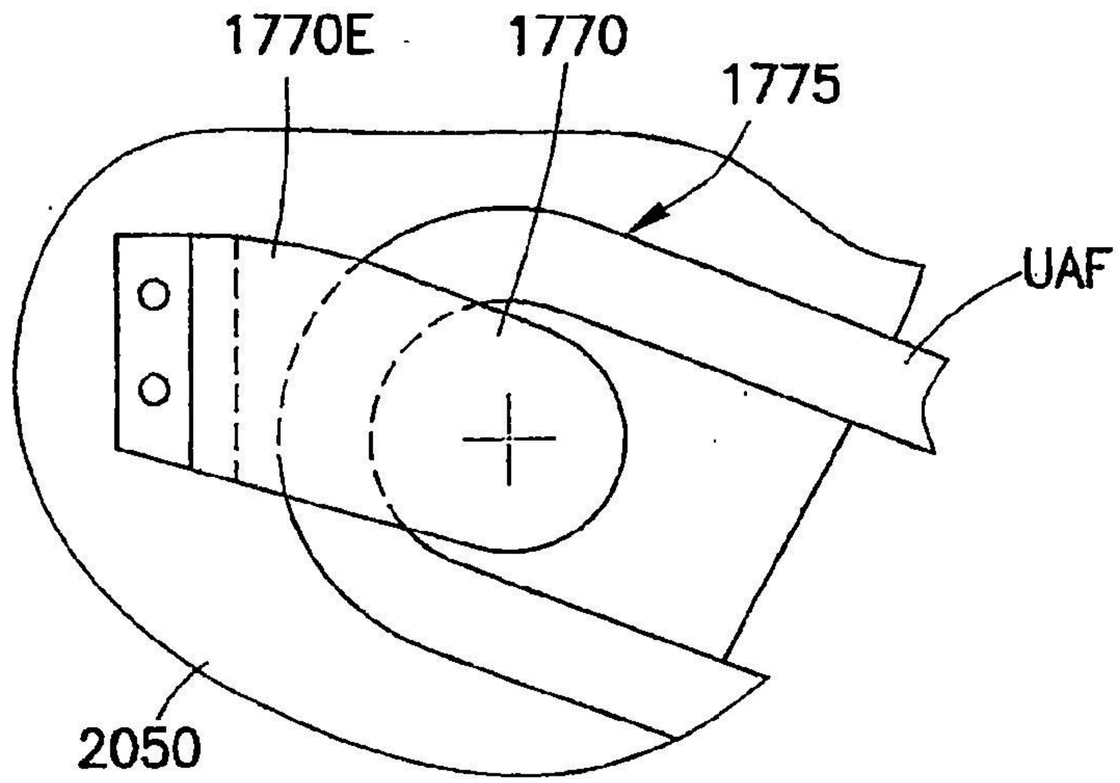
第16F圖


DM2
1678B
1669E2
SD
SX2
1669P2
ENC
1669
LB
ENC
BL
1669P1
1635
1686
1686P
1699"
1678"
TX
1678A
1669E1
1672
ENC
D1
DM1
1672

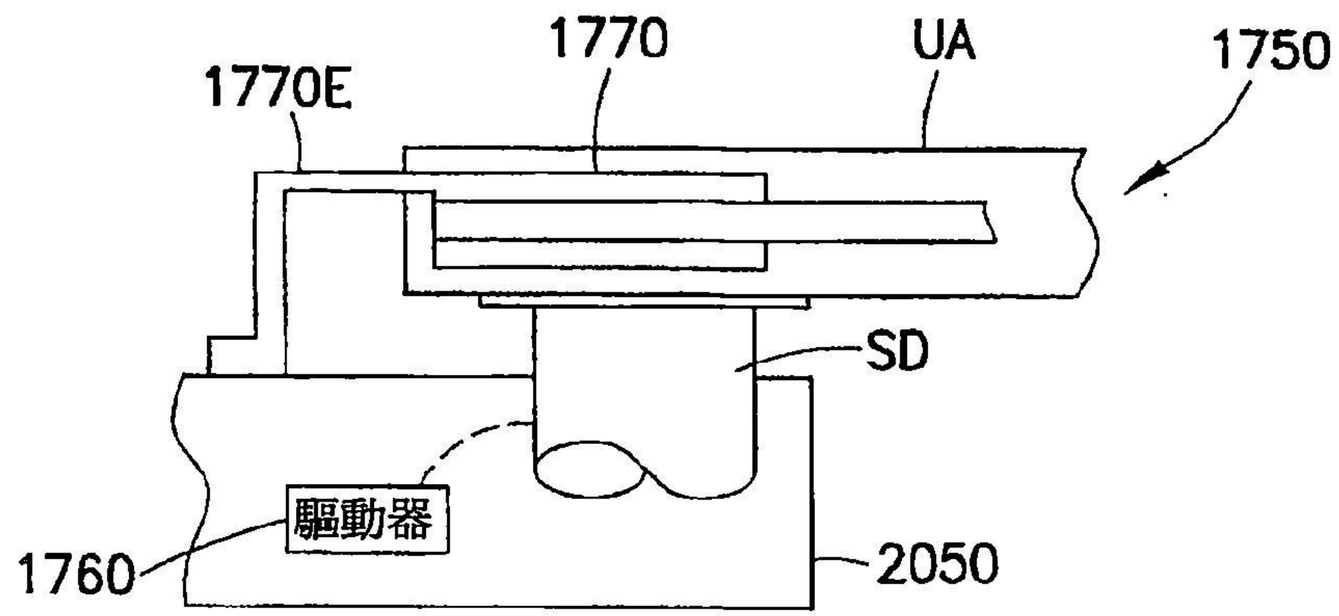
第16G圖



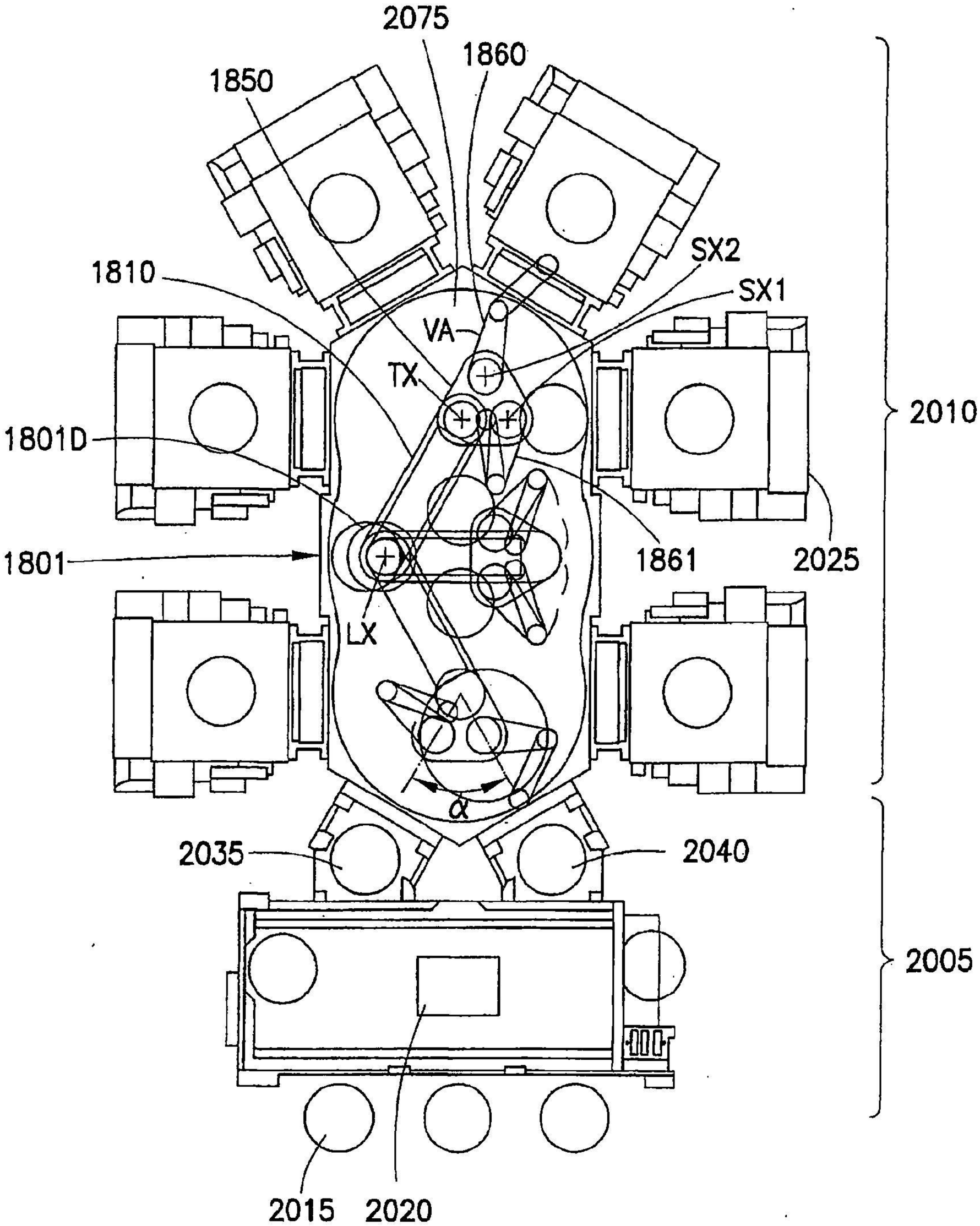
第17A圖



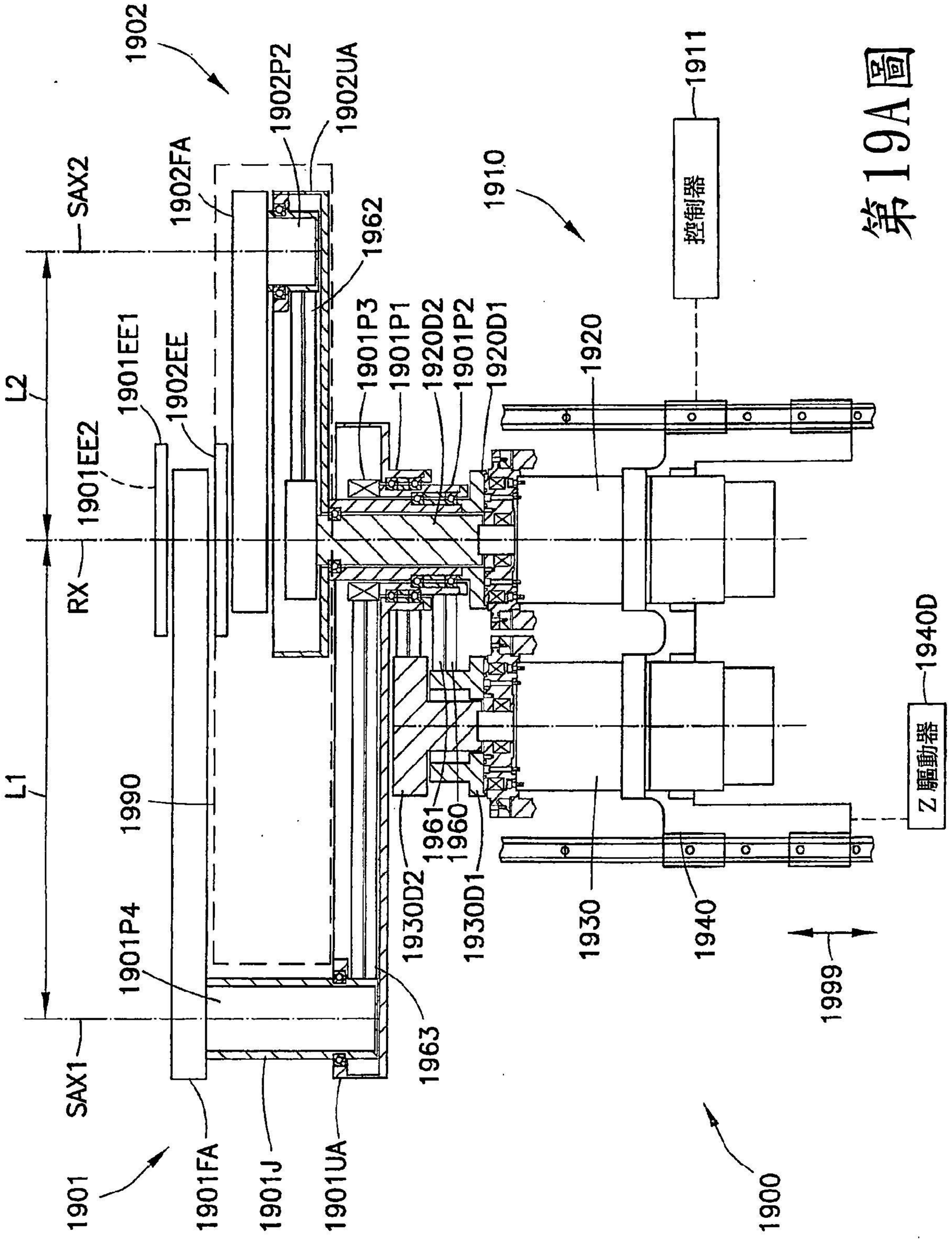
第17B圖



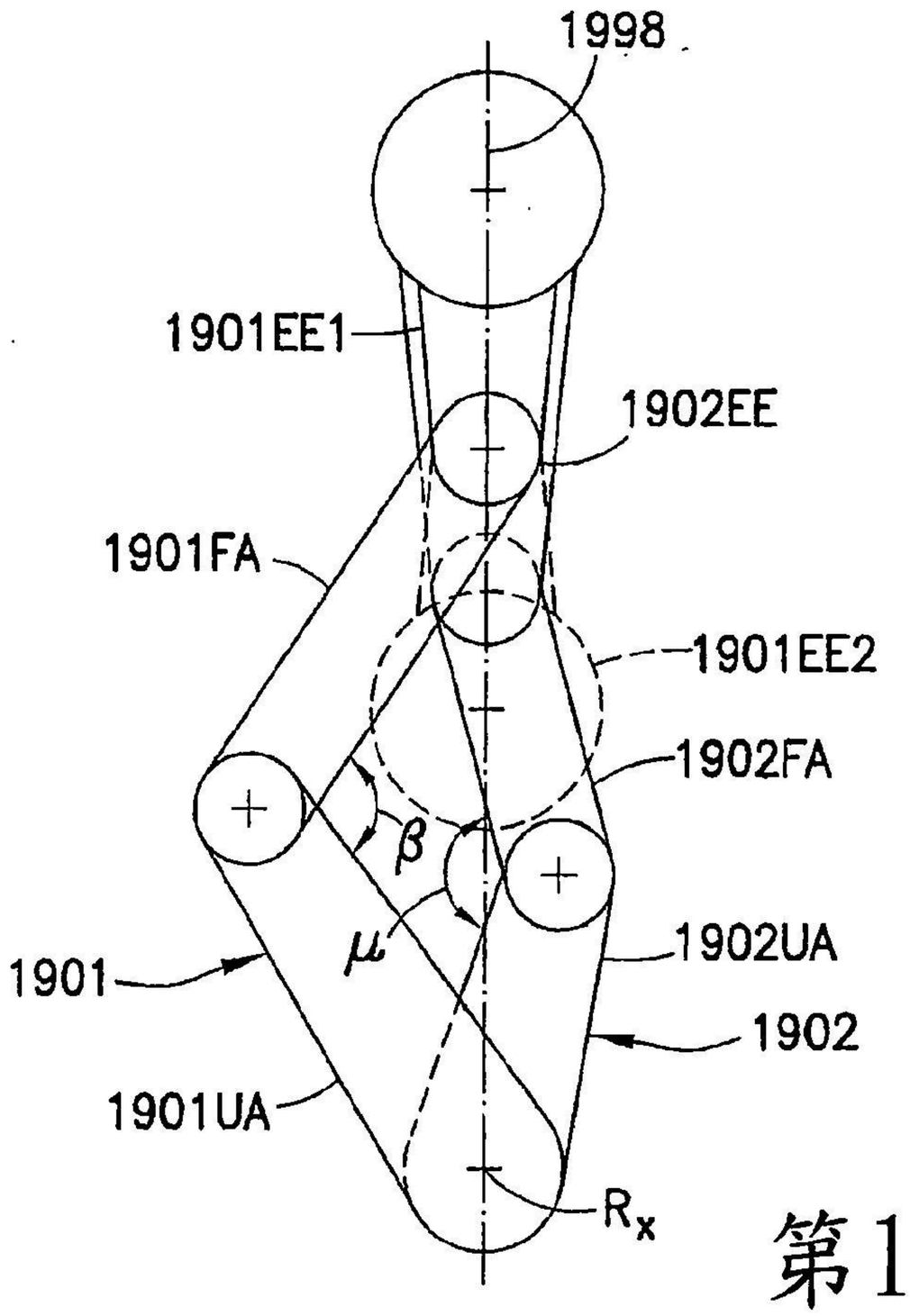
第17C圖


2075
1850
1860
1810
SX2
SX1
VA
TX
1801D
2010
1801
1861
2025
LX
α
2035
2040
2005
2015
2020

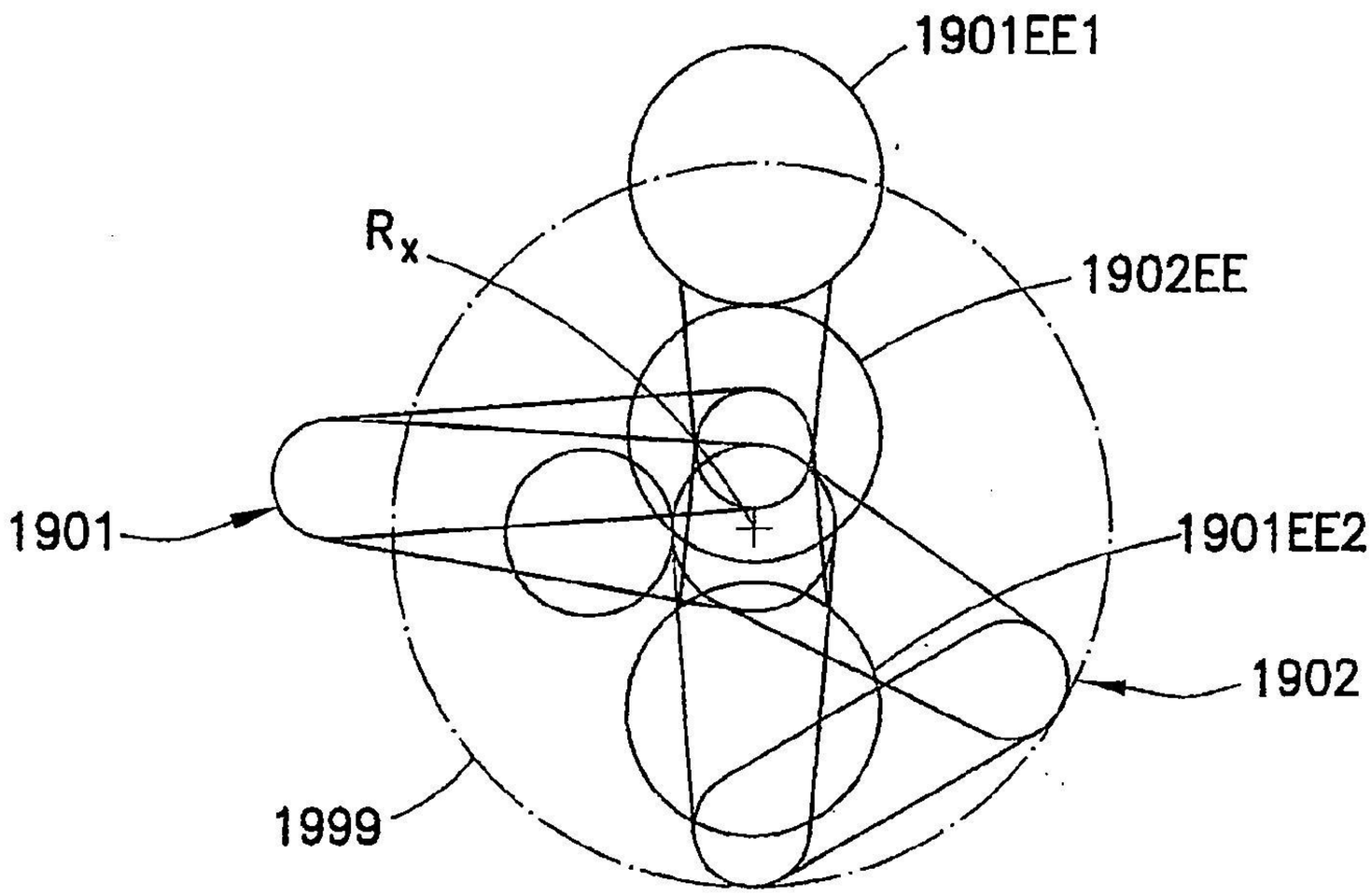
第18圖


1902
1902P2
1902UA
SAX2
1902FA
1962
1910
1911
控制器
1901EE1
1902EE
1901P3
1901P1
1920D2
1901P2
1920D1
1920
L2
1901EE2
RX
L1
1990
1940D
Z 驅動器
1961
1960
1930D2
1930D1
1930
1940
1901P4
1963
1999
SAX1
1901
1901FA
1901J
1901UA
1900

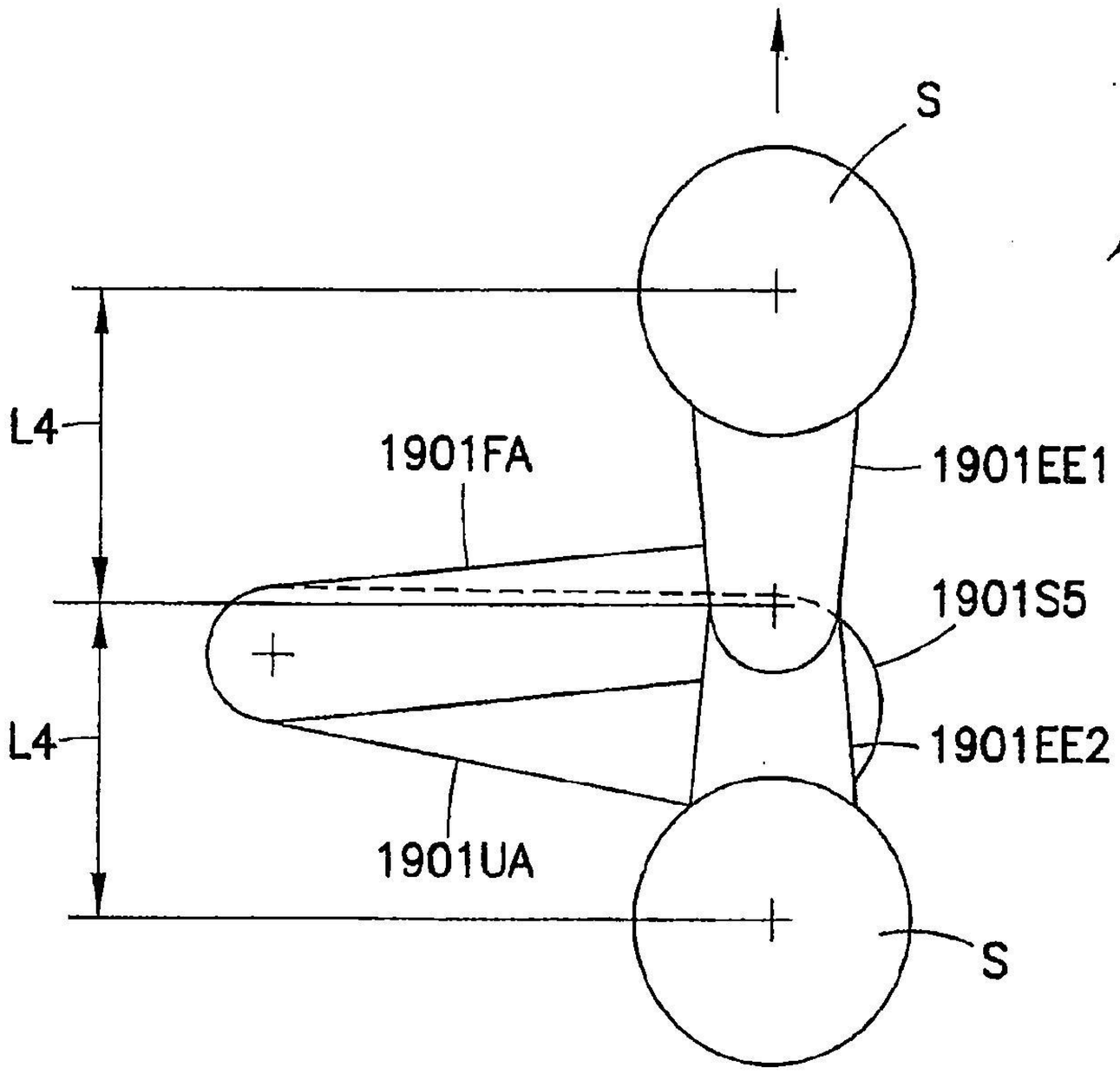
第19A圖


1998
1901EE1
1902EE
1901FA
1901EE2
1902FA
β
μ
1902UA
1901
1902
1901UA
Rx

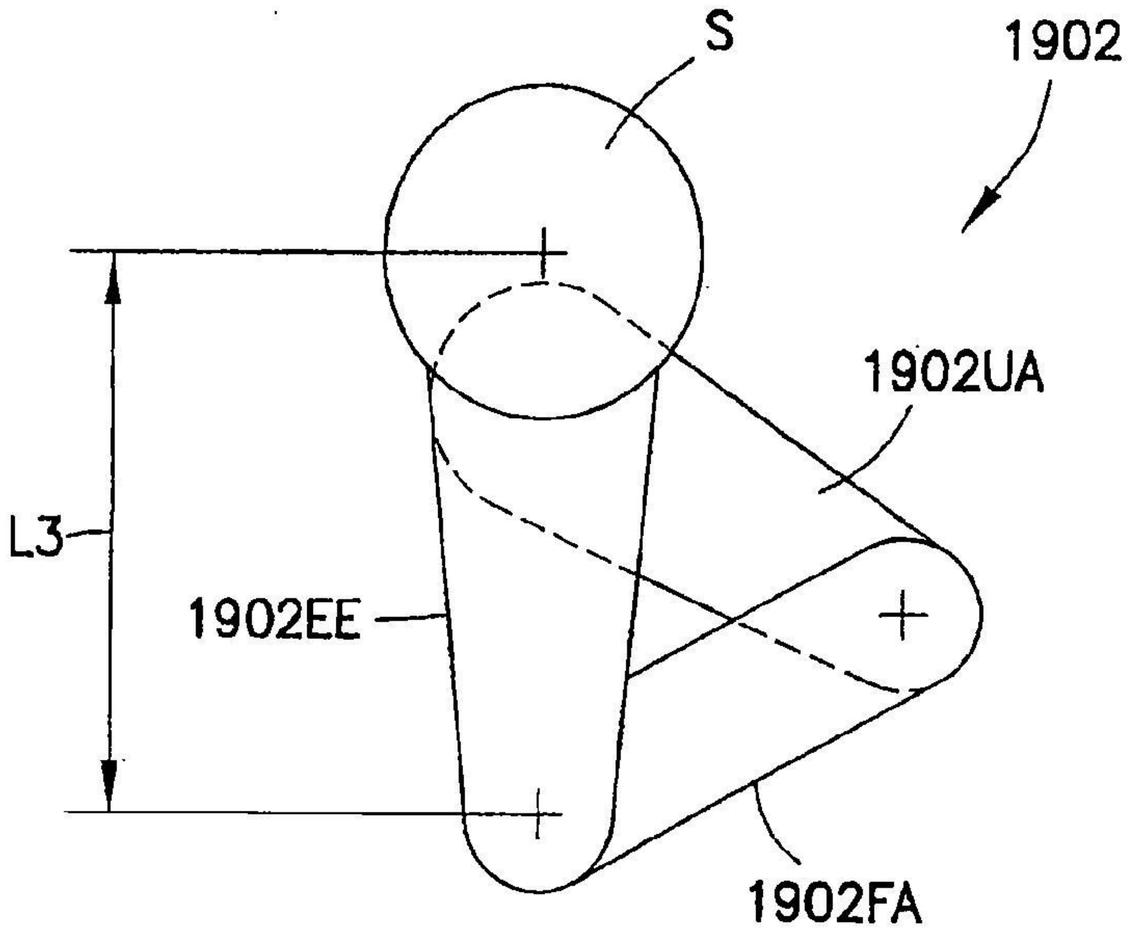
第19B圖


1901EE1
Rx
1902EE
1901
1901EE2
1902
1999

第19C圖


S
1901
L4
1901FA
1901EE1
1901S5
L4
1901EE2
1901UA
S

第19D圖


S
1902
1902UA
L3
1902EE
1902FA

第19E圖