

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94123962

※ 申請日期：94年7月14日

※IPC 分類：B65G 35/00

一、發明名稱：(中文/英文)

重新定位基板載具的方法及設備

METHODS AND APPARATUS FOR REPOSITIONING SUPPORT FOR A
SUBSTRATE CARRIER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

史維尼瓊西 J

SWEENEY, JOSEPH J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 伊里亞德馬丁 R/ELLIOTT, MARTIN R.

2. 萊斯麥可羅伯特/RICE, MICHAEL ROBERT

國籍：(中文/英文)

1. 美國/USA

2. 美國/USA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2004年7月14日；60/587,752

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於半導體元件製造，尤其涉及用於重新定位用於基材承載件的支撐的方法和裝置。

【先前技術】

半導體元件的製造一般包括進行一系列關於例如矽基材、玻璃板等基材的工序。這些步驟可以包括研磨、沉積、蝕刻、顯影、熱處理等等。通常可以在包括許多處理室的單個處理系統或“工具”中進行多個不同的處理步驟。然而，一般的情況是，需要在製造裝置內部的其他處理位置處進行其他的處理，且因此基材必然在製造裝置內部從一個處理位置傳送到另一個。依據要製造的半導體元件的類型，可能需要在製造裝置中的許多不同的處理位置處進行相當多的處理步驟。

習知係在基材承載件內部將基材從一個處理位置傳送到另一個處理位置，其中基材承載件例如是密封的容器、盒、槽等等。習知亦使用自動的基材承載件傳送裝置，將基材承載件在製造裝置內部的位置之間移動或將基材承載件從基材承載件傳送裝置傳送或將基材承載件傳送至基材承載件傳送裝置，其中自動的基材承載件傳送裝置例如是自動制導的運載裝置、架空傳送系統、基材承載件操作機器人等等。然而，仍需要在傳送操作期間用於支撐基材承載件的改進的方法和設備。

【發明內容】

在本發明的第一態樣中，提供了第一種方法以重新定

位由終端作用器提供的支撐。該第一種方法包括步驟：(1) 使用終端作用器以由基材承載件的底部來支撐基材承載件；(2) 從終端作用器向中間支撐位置傳送基材承載件，其中中間支撐位置由基材承載件的底部來支撐基材承載件；(3) 將終端作用器重新定位接近於基材承載件的架空傳送凸緣；(4) 使用終端作用器以由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；和(5) 從中間支撐位置傳送基材承載件。

在本發明的第二個態樣中，提供用於重新定位由終端作用器提供的支撐的第二種方法。該第二種方法包括步驟：(1) 使用終端作用器以由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；(2) 從終端作用器將基材承載件傳送到中間支撐位置，其中中間支撐位置由基材承載件的底部支撐基材承載件；(3) 將終端作用器重新定位接近基材承載件底部；(4) 使用終端作用器以由基材承載件的底部來支撐基材承載件；和(5) 從中間支撐位置傳送基材承載件。

在本發明的第三個態樣中，提供了第一基材承載件傳送系統。該第一基材承載件傳送系統包括：(1) 適合於由基材承載件底部來支撐基材承載件，和由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件的終端作用器；(2) 中間支撐位置；和(3) 耦接到終端作用器的控制器，且該控制器適合於：(a) 使用終端作用器以由基材承載件底部支撐基材承載件；(b) 從終端作用器將基材承載件傳送到中間支撐位置，其中中間支撐位置由基材承載件底部支撐基材承載件；(c) 將終端作用器重新定位接近基材承載件的架空傳送凸緣；(d) 使用終端作用器以由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；和(e) 從中間支撐位置傳送基材承載件。

在本發明的第四個態樣中，提供了第二基材承載件傳送系統。第二基材承載件傳送系統包括：(1) 適合於由基材承載件底部支撐基材承載件和由基材承載件的架空傳送凸緣支撐基材承載件的終端作用器；(2) 中間支撐位置；和(3) 耦合到終端作用器的控制器，且該控制器適合於：(a) 使用終端作用器以由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；(b) 從終端作用器將基材承載件傳送到中間支撐位置，其中中間支撐位置由基材承載件底部支撐基材承載件；(c) 將終端作用器重新定位接近基材承載件底部；(d) 使用終端作用器以由基材承載件底部支撐基材承載件；和(e) 從中間支撐位置傳送基材承載件。提供了很多其他的態樣，如根據本發明的這些或其他態樣的方法、系統、設備和電腦程式產品。這裡描述的每個電腦程式產品可以藉由電腦可讀媒介（如，載波信號、軟碟、光碟、DVD、硬碟機、隨機存取記憶體等）來執行。

從以下詳細的描述、附屬的申請專利範圍和附圖，本發明的其他特徵和態樣將變得更加顯而易見。

【實施方式】

基材承載件，例如習知晶圓傳送盒（FOUP），可以存儲一個或多個基材。在半導體元件製造製程期間，使用傳送裝置如機械臂的終端作用器將基材承載件從半導體元件製造裝置的第一位置傳送到第二位置。該傳送裝置可藉由支撐基材承載件的第一端（例如，頂端）來將基材承載件從第一位置傳送（例如，藉由升舉）。然而，根據本發明，然後該傳送裝置可藉由支撐基材承載件的第二端（例如，底端）來將該基材承載件傳送到第二位置，反之亦然。例如，在傳送期間，可以從基材承載件的第一端到第二端重

新定位提供給基材承載件的支撐。因此，該方法和設備提供了基材承載件支撐的重新定位。

第 1 圖是由根據本發明實施例的終端作用器 103 支撐的習知晶圓傳送盒 (FOUP) 101 的等距視圖。在一個實施例中，FOUP 101 可以是立方體。儘管在第 1 圖中示為立方體，但是 FOUP 101 可以採用其他的形狀。FOUP 101 可包括包括有頂面 109 和底面 (在第 1 圖中未示出) 的多個側面或表面。FOUP 101 包括在一個或多個側面上的手柄 105，其可以用於手控地傳輸 FOUP 101。FOUP 101 包括耦接到 FOUP 101 的頂面或表面 109 的架空傳送 (OHT) 凸緣 107。OHT 凸緣 107 可包括在基座 114 上和 / 或自基座 114 延伸的多個凸緣 111。OHT 凸緣 107 或 FOUP 101 的底面 (第 1 圖中未示出) 適合於耦接到傳送裝置，例如終端作用器 103。

終端作用器 103 包括頂面 113 和底面 115。以下參考第 4 和 5 圖分別描述終端作用器 103 的頂面 113 和底面 115 的細節。例如，在傳送期間，可將終端作用器 103 用於支撐 FOUP 101。更具體地，終端作用器 103 的底面 115 可使用 (例如，藉由) FOUP 101 (例如，OHT 凸緣 107) 的頂面 109 來支撐 FOUP 101。可選地，如在第 1 圖中所示，終端作用器 103 的頂面 113 可使用 (例如，藉由) FOUP 101 的底面來支撐 FOUP 101。

第 1 圖包括根據本發明實施例的中間支撐位置 117 的等距視圖。在一個實施例中，中間支撐位置 117 可以是架子。中間支撐位置 117 可以包括其他類型的支撐。當從提供支撐到 FOUP 101 的第一面 (例如，底面) 到 FOUP 101 的第二面 (例如，頂面 109) 重新定位終端作用器 103 時，中間支撐位置 117 支撐 FOUP 101 (反之亦然)。在第 1 圖

示出的實施例中，中間支撐位置 117 藉由 FOUP 101 的底面（在第 1 圖中未示出）來支撐 FOUP 101。在其他實施例中，中間支撐位置 117 可藉由 FOUP 101 的另一面和／或另外的面來支撐 FOUP 101。

第 2 圖是第 1 圖的 FOUP 101 的頂視圖。OHT 凸緣 107 的頂面 201 可包括一個或多個用於提供與如第 1 圖的中間支撐位置 117 的終端作用器 103 或支撐裝置對準的凸緣槽 203。在一個實施例中，OHT 凸緣 107 的頂部表面 201 或底部表面（未示出）包括三個凸緣槽 203。可以使用其他數目的槽 203。而且，不同的實施例可包括不同長度、深度和／或形狀和／或槽位置的槽 203。

第 3 圖是第 1 圖的 FOUP 101 的底視圖。FOUP 101 的底部表面 301 包括一個或多個用於提供與例如第 1 圖的中間支撐位置 117 的終端作用器 103 或支撐裝置對準的 FOUP 槽 303。在一個實施例中，FOUP 101 的底部表面 301 包括三個 FOUP 槽 303。可以使用其他數目的 FOUP 槽 303。而且，不同的實施例可包括不同長度、深度、形狀和／或槽位置的 FOUP 槽 303。

第 4 圖是根據本發明實施例的第 1 圖的終端作用器 103 和中間支撐位置 117 的等距視圖。終端作用器 103 的頂部表面 113 可包括一個或多個終端作用器銷 401。當終端作用器支撐 FOUP 101 的底部表面 301 時，該一個或多個終端作用器銷 401 耦接到（例如，插入）包括在 FOUP 101 的底部表面 301 中的相應的 FOUP 槽 303（第 3 圖）。設計該 FOUP 槽 303 和一個或多個終端作用器銷 401，以使一個或多個終端作用器銷 401 與相應的 FOUP 槽 303 的相耦接使得 FOUP 101 與終端作用器 103 相對準。類似地，中間支撐位置 117 可包括一個或多個支撐位置銷 403（例如，

在支撐位置的頂面上)。當中間支撐位置 117 支撐 FOUP 101 的底部表面時，該一個或多個支撐位置銷 403 耦接到（例如，插入）相應的 FOUP 槽 303。設計 FOUP 槽 303 和一個或多個支撐位置銷 403，以使一個或多個支撐位置銷 403 與相應的 FOUP 槽 303 相耦接，使得 FOUP 101 與中間支撐位置 117 相對準。在第 4 圖的實施例中，使用了三個終端作用器銷 401 和 / 或三個支撐位置銷 403，儘管可以使用其他數目的銷。在一個實施例中，一個或多個終端作用器銷 401 和 / 或一個或多個支撐位置銷 403 是動態銷。可以使用其他類型的銷。而且，該一個或多個終端作用器銷 401 和 / 或支撐位置銷 403 可以包括感測器 405（例如，為了檢測精確的承載件位置）。在 2003 年 6 月 3 日申請標題為 “LOCATOR PIN INTEGRATED WITH SENSOR FOR DETECTING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE CARRIER” 的美國專利 No.6,573,522B2 中描述了使用感測器的動態銷，這裡藉由參考將其整體並入文本。

終端作用器 103 可耦接到控制器 407，其適合於在一個或多個方向上移動（例如，控制其移動）終端作用器 103。例如，控制器 407 可以適合於沿著 x-軸、y-軸和 / 或 z-軸（第 4 圖）移動終端作用器。該終端作用器 103、中間支撐位置 117 和控制器 407 可形成基材承載件傳送系統 409。

在第 4 圖的實施例中，設計終端作用器 103 的形狀和一個或多個終端作用器銷 401 的位置，以符合（compliment）中間支撐位置 117 的形狀和在其上一個或多個支撐位置銷 403 的位置。更具體地，當終端作用器 103 和中間支撐位置 117 處在同一平面內時（例如，xy-平面），

終端作用器 103 的每個終端作用器銷 401 和中間支撐位置 117 的每個相應的支撐位置銷 403 可以耦接到（例如，插入）各自的 FOUP 槽 303。在這段時間期間，終端作用器 103 和中間支撐位置 117 都支撐 FOUP 101（例如，藉由 FOUP 101 的底部表面）。

第 5A 圖是根據本發明實施例的終端作用器 103 的底部表面 115 的等距視圖。終端作用器 103 的底面 115 可以包括一個或多個終端作用器凸緣 501。如上所述，終端作用器 103 的底面 115 可使用 FOUP 101 的頂面 109 來支撐 FOUP 101。更具體地，一個或多個終端作用器凸緣 501 適合於例如藉由在 OHT 凸緣 107 下方滑動來耦接到 OHT 凸緣 107。以這種方式，終端作用器 103 使用 OHT 凸緣 107 來支撐 FOUP 101。在一個實施例中，終端作用器 103 包括四個終端作用器凸緣 501。可以使用其他數目的終端作用器凸緣 501。而且，不同的實施例可包括不同形狀、位置和／或大小的終端作用器凸緣 501。在一個實施例中，一個或多個終端作用器凸緣可包括和／或耦接到用於確保終端作用器凸緣 501 與 OHT 凸緣 107 同心性的終端作用器感測器 503。例如，當相對於 OHT 凸緣 107 適合地配置一個或多個終端作用器凸緣 501 時，終端作用器感測器 503 可以表示出來。

第 5B 圖是根據本發明實施例的終端作用器 103 的側視圖。參考第 5B 圖，一個或多個終端作用器凸緣 501 的頂部表面 505 可包括一個或多個終端作用器銷 401。當終端作用器 103 藉由 OHT 凸緣 107 支撐 FOUP 101 時，在終端作用器凸緣 501 的頂部表面 505 上的一個或多個終端作用器銷 401 耦接到（例如，插入）相應的 OHT 凸緣槽（未示出），該 OHT 凸緣槽包括在 OHT 凸緣 107 的底部表面（未

示出)中。設計 OHT 凸緣槽和一個或多個在終端作用器凸緣 501 的頂部表面 505 上的終端作用器銷 401，以使一個或多個終端作用器銷 401 與相應的 OHT 凸緣槽相耦接，使得 FOUP 101 與終端作用器 103 相對準。

現在參考第 1-6 圖並參考第 7-17 圖描述基材承載件傳送系統 409 (第 4 圖) 的示意性的操作，圖中說明了用於重新定位由根據本發明的實施例提供的終端作用器 101 提供的支撐的示意性的方法 601。更具體地，描述了一種用於從 FOUP 101 的第一側向第二側重新定位由基材承載件 (例如，FOUP 101) 的終端作用器 103 提供的支撐的示意性的方法。例如，可以藉由由控制器 407 來執行並存儲於在控制器 407 中、與控制器 407 耦接或者與控制器 407 相連接的記憶體中的電腦程式編碼來進行方法 601 的一個或多個步驟，其中電腦程式編碼例如在任何合適的電腦可讀的媒介 (例如，載波信號、軟碟、光碟、DVD、硬碟機、隨機存取記憶體等) 中。

參考第 6 圖，在步驟 603 中，開始方法 601。在步驟 605 中，使用終端作用器 103 以藉由基材承載件 (例如，FOUP 101) 的底面 301 來支撐基材承載件。可以使用控制器 407 來移動終端作用器，以使終端作用器 103 的頂部表面 113 的終端作用器銷 401 耦接到包括在 FOUP 101 的底部表面 301 中的 FOUP 槽 303，由此終端作用器 103 的頂部表面 113 耦接到 FOUP 101 的底面 301。以這種方式，終端作用器 103 支撐 FOUP 101 的底面 301。可以使用控制器 407 以沿著 x、y 和 z 的一個或多個軸移動終端作用器 103，如上所述，從而將終端作用器 103 耦接到 FOUP 101。第 7 圖說明使用其以藉由根據本發明實施例的基材承載件 (例如，FOUP 101) 的底部來支撐基材承載件的終端作用器

103。例如，終端作用器 103 可以從另一個藉由其底部支撐 FOUP 101 的支撐架子，或從藉由其 OHT 凸緣支撐 FOUP 的架空輸送系統移動 FOUP 101。如在第 7 圖中所示，藉由終端作用器 103 完全支撐 FOUP 101。

在步驟 607 中，從終端作用器 101 向中間支撐位置 117 傳送基材承載件（例如，FOUP 101）。中間支撐位置 117 支撐基材承載件（例如，FOUP 101）的底部 301。例如，當終端作用器正支撐 FOUP 101 的底面 301 時，控制器 407 可以沿著 z-軸（例如，垂直向上或向下）移動終端作用器 103，以使終端作用器與中間支撐位置 117（如在第 7 圖中所示）相比是最近的（例如，稍高些）。

然後，當終端作用器 103 正支撐 FOUP 101 的底面 301 時，控制器 407 沿著 x-軸（例如，水平向左或向右）移動終端作用器 103，以使終端作用器 103 直接位於中間支撐位置 117 的上方。第 8 圖說明直接位於根據本發明實施例的中間支撐位置 117 上方的第 7 圖的終端作用器 103。終端作用器 103 藉由 FOUP 101 的底面 301 完全地支撐 FOUP 101。

然後，當終端作用器 103 正支撐 FOUP 101 的底面 301 時，控制器 407 沿著 z-軸（例如垂直向下）移動終端作用器 103。當終端作用器 103 沿著 z-軸向下移動時，終端作用器 103 完全地支撐 FOUP 101 的底面 301。然而，當終端作用器 103 接近第 9 圖中示出的位置（例如，根據銷 401、403 的相對高度，該位置處終端作用器 103 和中間支撐位置 117 都處在相同的 xy-平面內，或該位置處終端作用器 103 的 xy-平面稍高或稍低於中間支撐位置 117 的 xy-平面）時，終端作用器 103 和中間支撐位置 117 都可以支撐 FOUP 101 的底面 301。例如，終端作用器 103 的每個終端作用器

銷 401 和中間支撐位置 117 的每個相應的支撐位置銷 403 可以耦接到 (例如, 插入) 支撐 FOUP 101 的底面 301 的各自的 FOUP 槽 303。終端作用器 103 和中間支撐位置 117 都支撐 FOUP 101 的底面 301 的時間量是短暫的 (例如, 一秒或更少)。第 9 圖說明使用其以支撐根據本發明實施例的 FOUP 101 的底面 301 的中間支撐位置 117。

當控制器 407 繼續垂直向下移動終端作用器 103 時, 繼續藉由中間支撐位置 117 自底面 301 支撐 FOUP 101, 且終端作用器銷 401 自 FOUP 槽 303 脫離。因此, 終端作用器 103 不再支撐 FOUP 101, 且中間支撐位置 117 可以完全地藉由 FOUP 101 的底部 (例如, 底面) 支撐 FOUP 101。因此, FOUP 101 從終端作用器 103 成功地傳送到中間支撐位置 117 (如第 10 圖中所示)。

在步驟 609 中, 接近基材承載件 (例如, FOUP 101) 的架空傳送 (OHT) 凸緣 107 重新定位終端作用器 103。使用控制器 407 以沿著 x、y 和 z 軸的一個或多個移動不支撐 FOUP 101 的終端作用器 103, 以接近 OHT 凸緣 107 重新定位終端作用器 103。例如, 在從終端作用器 103 向中間支撐位置 117 傳送 FOUP 101 之後, 控制器 407 可以垂直向下移動終端作用器 103。這種垂直向下的移動與步驟 607 的垂直向下的移動可以是連續的, 或可以使用分離的移動。垂直向下移動的結果是, 當中間支撐位置 117 支撐 FOUP 101 時, 終端作用器 103 直接位於中間支撐位置 117 的下方。第 10 圖說明當中間支撐位置 117 支撐根據本發明實施例的 FOUP 101 時, 直接配置在中間支撐位置 117 下方的終端作用器 103。終端作用器 103 在 FOUP 101 的底部表面 301 的下方足夠遠, 以使得在終端作用器 103 的任何水平移動期間 (可以使用比第 10 圖中示出的小或大的垂直

距離，如可以是垂直和水平移動的組合)，終端作用器銷 401 不接觸中間支撐位置 117。

然後，例如，控制器 407 可以沿著 x-軸水平地移動終端作用器 103。控制器 407 移動終端作用器 103，例如移動到開口區域或孔道中（例如，見第 19 圖中的開口區域 1911），以使終端作用器 103 的任何部分都不位於 FOUP 101 的下方，FOUP 101 由中間支撐位置 117 來支撐。例如，在不接觸在半導體元件製造製程期間使用的其他裝置或設備的情況下，孔道限定其中終端作用器可以沿著 z-軸（例如，垂直地）移動的區域。例如，該孔道可以是多列架子和／或製程工具的裝載埠之間的路徑。第 11 圖說明配置在由中間支撐位置 111 支撐的 FOUP 101 下方的終端作用器 103，以使終端作用器 103 的任何部分都不位於根據本發明實施例的 FOUP 101 的下方。

然後，控制器 407 沿著 z-軸（例如，在孔道中垂直地）移動終端作用器 103，以使終端作用器 103 稍高於 FOUP 101。更具體地，移動終端作用器 103，以使終端作用器 103 的底面 115 高於（例如，垂直地）FOUP 的 OHT 凸緣 107 的頂部表面，並使得終端作用器 103 的終端作用器凸緣 501 和任何突起的部件（例如在第 5B 圖的側前視圖中所示的垂直定向的動態銷 401）低於（例如，垂直地）OHT 凸緣 107。由於終端作用器 103 在開口區域中移動，所以終端作用器 103 將不接觸在半導體製造製程期間使用的其他的裝置或設備。如上所述，根據本發明的實施例，第 12 圖說明配置成稍高於 FOUP 101 的終端作用器 103。

控制器 407 水平地移動終端作用器 103（例如，沿著 x 和／或 y 軸），以使終端作用器 103 的底面 115 直接位於 OHT 凸緣 107 的頂部表面 201 上方，且終端作用器凸緣 501

直接位於 OHT 凸緣 107 的下方。如果沿著 z-軸向上移動終端作用器 103，則終端作用器凸緣 501 將耦接到 OHT 凸緣 107（例如，藉由提供終端作用器 103 和 FOUP 101 之間的最終對準、並防止 FOUP 101 在 X-方向上移動期間滑動的動態鎖 401）。以這種方式，接近 FOUP 101 的 OHT 凸緣 107 重新定位終端作用器 103。第 13 圖說明如上所述，根據本發明的實施例，配置接近 FOUP 101 的終端作用器 103。

在步驟 611 中，使用終端作用器 103 以藉由基材承載件（例如，FOUP 101）的 OHT 凸緣 107 來支撐基材承載件（例如，FOUP 101）。控制器 407 沿著 z-軸（例如，垂直地）向上移動終端作用器 103。當沿著 z-軸向上移動終端作用器 103 時，終端作用器凸緣 501 耦接到並支撐 OHT 凸緣 107。終端作用器 103 向上移動的結果是，FOUP 101 沿著 z-軸從中間支撐位置 117 向上升舉。因此，支撐位置 117 的支撐位置鎖 403 自相應的 FOUP 槽 303 脫離。因此，終端作用器 103 藉由 FOUP 101 的 OHT 凸緣 107 完全地支撐 FOUP 101。第 14 圖說明藉由根據本發明實施例的 FOUP 101 的 OHT 凸緣 107 支撐 FOUP 101 的終端作用器 103。

在步驟 613 中，在終端作用器 103 藉由其 OHT 凸緣支撐基材承載件之後，基材承載件（例如，FOUP 101）從中間支撐位置 117 傳送。例如，可以將 FOUP 101 放置在處理或裝載鎖定室（未示出）中。移動終端作用器 103，且因此沿著 z-軸向上升舉 FOUP 101，以使得在終端作用器 103 和 FOUP 101 的水平移動期間，支撐位置 117 鎖不接觸 FOUP 101 的底面 301。因此，終端作用器 101 支撐直接位於中間支撐位置 117 上方的 FOUP 101，如在第 15 圖中所示。

控制器 407 例如將終端作用器 103 水平地（例如，沿著 x 和 / 或 y 軸）移動到開口區域或孔道中，以使終端作用器 103 和藉由終端作用器 103 支撐的 FOUP 101 的任何部分都在中間支撐位置 117 的上方（例如，在上方延伸）。第 16 圖說明終端作用器 103 和配置成高於中間支撐位置 117 的 FOUP 101，且使得終端作用器 103 和 FOUP 101 的任何部分都不位於根據本發明實施例的中間支撐位置 117 的上方。

控制器 407 沿著 z-軸（例如，垂直地）移動終端作用器 103 和由終端作用器 103 支撐的 FOUP 101，以相對於另一元件配置 FOUP 101，其中另一元件例如是包括在半導體元件製造裝置中的裝載鎖定室（未示出）、製程工具的停靠部位等。控制器 407 可以水平地（例如，沿著 x 和 / 或 y 軸）移動終端作用器 103 和 FOUP 101 以相對於該元件配置 FOUP 101。以這種方式，從中間支撐位置 117 傳送 FOUP 101。第 17 圖說明終端作用器和從根據本發明實施例的中間支撐位置 117（例如，且被傳送到例如裝載鎖定室、製程工具的停靠部位、另一支撐位置、存儲架子、傳輸系統等的任何其他希望的位置）傳送的 FOUP。

在步驟 615 中，方法 601 結束。藉由使用第 6 圖的方法 601，可以重新定位由終端作用器 103 提供的支撐。更具體地，當從第一位置向半導體元件製造裝置中的第二位置傳送 FOUP 101 時，可以從 FOUP 101 的第一端（例如，底面 301）至 FOUP 101 的第二端（例如，頂面 109）重新定位基材承載件（例如，FOUP 101）的終端作用器 103 提供的支撐。當使用 FOUP 101 的第一端從第一位置更便利地傳送 FOUP 101 和使用 FOUP 101 的第二端從第二位置更便利地傳送 FOUP 101 時，本方法是便利的。

在一個特定實施例中，可將方法 601 用作從藉由架空傳送凸緣支撐基材承載件的架空傳輸系統將基材承載件傳送到藉由基材承載件的底面支撐基材承載件的製程工具的裝載埠的操作的一部份。例如，可使用終端作用器 103 以藉由由基材承載件的底部支撐基材承載件來將基材承載件從架空傳輸系統移走，其中架空傳輸系統如在前面並入、同樣在 2003 年 8 月 28 日申請的美國專利申請序號 No.10/650,310 和 10/650,480 (例如傳輸系統在運轉時) 中所描述者。繼而，可以重新定位終端作用器 103，以使終端作用器 103 藉由基材承載件的 OHT 凸緣來支撐基材承載件 (如方法 601 中所描述的)。然後基材承載件可配置 (降低) 到製程工具的裝載埠上且可是閉合的 / 開放的，以允許處理包含在基材承載件內部的基材。可以進行反向操作以藉由由其 OHT 凸緣支撐基材承載件來從裝載埠移走基材承載件，並藉由由其底面支撐基材承載件來將基材承載件裝載回架空傳送系統上。

現在參考第 7-17 圖，並參考說明用於重新定位由根據本發明實施例的終端作用器 103 提供的支撐的第二示意性方法 1801 的第 18 圖，描述基材承載件傳送系統 409 進一步的示意性操作。更具體地，描述了一種用於從 FOUP 101 的頂面 109 (例如，第二面) 向底面 301 (例如，第一面) 重新定位由基材承載件 (例如 FOUP 101) 的終端作用器 103 提供的支撐的示意性的方法。方法 1801 的一個或多個步驟例如可以藉由電腦程式編碼來進行，該電腦編碼藉由控制器 407 來執行並存儲與在控制器 407 中、與控制器 407 耦接或者與控制器 407 連接的記憶體中，例如在任何合適的電腦可讀的媒介 (例如，載波信號、軟碟、光碟、DVD、硬碟機、隨機存取記憶體等) 中。

參考第 18 圖，在步驟 1803 中，該方法 1801 開始。在步驟 1805 中，使用終端作用器 103 以藉由基材承載件（例如，FOUP 101）的架空傳送（OHT）凸緣 107 來支撐基材承載件（例如，FOUP 101）。如上所述，終端作用器凸緣 501 可以耦接到並支撐 OHT 凸緣 107。結果，如在第 17 圖中所示，終端作用器 103 藉由 FOUP 101 的 OHT 凸緣 107 來支撐 FOUP 101。例如，當從半導體元件製造裝置的第一位置（例如，裝載鎖定室或停靠部位）傳送 FOUP 101 時，終端作用器 103 使用 OHT 凸緣 107 來支撐 FOUP 101。

在步驟 1807 中，將基材承載件（例如，FOUP 101）從終端作用器 103 傳送到中間支撐位置 117。中間支撐位置支撐 FOUP 101 的底面 301。可以使用控制器 407 以沿著 x、y 和 z 軸的一個或多個移動終端作用器 103，以使得將 FOUP 101 從終端作用器 103 傳送到中間支撐位置 117。例如，控制器 407 可以移動終端作用器 103，且因此沿著 z-軸移動 FOUP 101 以使 FOUP 101 接近（例如，稍高於）中間支撐位置 117。更具體地，控制器 407 配置終端作用器 103 和 FOUP 101，以使當終端作用器 103 和 FOUP 101 水平（例如，沿著 x 和 / 或 y 軸）移動時，FOUP 101 的底面 301 不與支撐位置銷 403 接觸。如在第 16 圖中所示，終端作用器 103 和 FOUP 101 配置成高於中間支撐位置 117。

控制器 407 水平地（例如，沿著 x 和 / 或 y 軸）移動終端作用器 103 且由此移動 FOUP 101，以使在 FOUP 101 的底面 301 中的每個 FOUP 槽 303 都配置成直接位於中間支撐位置 117 的相應的支撐位置銷 403 上方。如在第 15 圖中所示，終端作用器 103 和 FOUP 101 配置成直接位於中間支撐位置 117 的上方。

控制器 407 垂直（例如，沿著 z-軸）向下地移動終端

作用器 103 並由此移動 FOUNP 101。當將 FOUNP 101 的底部表面 301 配置成稍高於中間支撐位置 117 時，支撐位置銷 403 開始進入在 FOUNP 101 的底面 301 中的相應的 FOUNP 槽 303 中。如在第 14 圖中所示的，FOUNP 101 配置成稍高於中間支撐位置 117。

控制器 407 垂直向下地移動終端作用器 103 和 FOUNP 101，直到支撐位置銷 403 與 FOUNP 槽 303 相啮合或接觸(例如，耦接)。如上所述，支撐位置銷 403 可包括用於表示何時和 / 或確定是否相對於 FOUNP 槽 303 合適地配置了一個或多個終端作用器銷 401 和 / 或一個或多個支撐位置銷 403 的感測器 405。當將支撐位置銷 403 合適地配置在(例如，耦接到) FOUNP 槽 303 中時，終端作用器凸緣 501 不與 OHT 凸緣 107 耦接。因此，中間支撐位置 117 完全地支撐 FOUNP 101，且終端作用器 103 不支撐 FOUNP 101。因此，FOUNP 101 從終端作用器 103 傳送到中間支撐位置 117。如在第 13 圖中所示，中間支撐位置 117 支撐 FOUNP 101。

在步驟 1809 中，重新定位終端作用器 103 以接近基材承載件(例如，FOUNP 101)。可以使用控制器 407 以沿著 x、y 和 z 軸的一個或多個移動終端作用器 103，以接近 FOUNP 101 的底面 301 重新定位終端作用器 103。例如，控制器 407 沿著 x 和 / 或 y 軸(例如，向孔道中)水平移動終端作用器 103，以使終端作用器 103 的任何部分都不在 FOUNP 101 的上方(在上方延伸)，FOUNP 101 由中間支撐位置 117 支撐。如在第 12 圖中所示，配置終端作用器 103，以使終端作用器 103 的任何部分都不在 FOUNP 101 的上方延伸。

然後控制器 407 沿著 z-軸向下(例如，在孔道中垂直地)移動終端作用器 103，以使終端作用器 103 低於中間支撐位置 117。配置終端作用器 103，以使得當終端作用器

103 水平（例如，沿著 x 和或 y 軸）移動時終端作用器銷 401 不與中間支撐位置 117 接觸。如在第 11 圖中所示，將終端作用器 103 配置成低於中間支撐位置 117，如上所述。

然後控制器 407 水平（例如，沿著 x 和 / 或 y 軸）移動終端作用器 103，以使終端作用器 103 直接位於中間支撐位置 117 和 FOUP 101 的下方。更具體地，配置終端作用器 103，以使當終端作用器 103 垂直移動時終端作用器 103 和中間支撐位置 117 可以佔用相同的平面（例如 xy 平面），且將終端作用器銷 401 配置成直接位於在 FOUP 101 的底面 301 中的相應的 FOUP 槽 303 的下方。如在第 10 圖中所示，將終端作用器 103 配置成直接位於中間支撐位置 117 和 FOUP 101 的下方，如上所述。以這種方式，接近 FOUP 101 的底面 301 重新定位終端作用器 103。

在步驟 1811 中，使用終端作用器 103 以支撐基材承載件（例如 FOUP 101）的底部。控制器 407 沿著 z-軸（例如，垂直地）向上移動終端作用器 103，以使終端作用器銷 401 與相應的 FOUP 槽 303 相啮合或耦接。然後如第 9 圖中所示，終端作用器 103 支撐 FOUP 101。如上面提到的，終端作用器 103 和中間支撐位置 117 可暫時地同時支撐 FOUP 101。在終端作用器 103 向上移動期間，支撐位置銷 403 自 FOUP 槽 303 脫離。因此，終端作用器 103 支撐 FOUP 101 的底面 303；中間支撐位置 117 不支撐 FOUP 101 的底面 303。

在步驟 1813 中，自中間支撐位置 117 傳送基材承載件（例如，FOUP 101）。可以使用控制器 407 以沿著 x、y 和 z 軸的一個或多個移動終端作用器 103，以使得自中間支撐位置 117 傳送 FOUP 101。例如，控制器 407 沿著 z-軸（例如，垂直地）向上移動支撐 FOUP 101 的底面 301 的終端

作用器 103 至直接位於中間支撐位置上方的位置。更具體地，配置終端作用器 103，以使得當終端作用器 103 水平（例如，沿著 x 和 / 或 y 軸）移動時終端作用器 103 不與中間支撐位置 117 接觸。如第 8 圖中所示，將終端作用器 103 和 FOUP 101 配置成位於中間支撐位置 117 上方，如上所述。

控制器 407 可以水平（例如，沿著 x 和 / 或 y 軸）移動終端作用器 103，以使終端作用器 103 和 FOUP 101 的任何部分都不位於中間支撐位置 117 的上方（例如，在上方延伸）。例如，終端作用器 103 和因此的 FOUP 103 移動到孔道或開口區域中。如第 7 圖中所示，配置終端作用器 103 和 FOUP 101，以使終端作用器 103 和 FOUP 101 的任何部分都不位於中間支撐位置 117 上方。可以沿著 z-軸（例如，垂直地）移動終端作用器 103 並由此移動 FOUP 101，以使 FOUP 101 接近半導體元件製造裝置（例如，架空傳輸器（未示出））的第二位置。以這種方式，自中間支撐位置 117 傳送 FOUP 101。

在步驟 1815 中，方法 1801 結束。藉由使用第 18 圖的方法 1801，重新定位由終端作用器 103 提供的支撐。更具體地，當 FOUP 101 自半導體元件製造裝置中的第一位置（例如，處理或裝載鎖定室）至第二位置（例如，架空傳輸器）傳送時，可以自 FOUP 101 的頂面 109 至 FOUP 101 的底面 301 重新定位由基材承載件（例如 FOUP 101）的終端作用器 103 提供的支撐。當使用 FOUP 101 的頂面更便利地自第一位置傳送 FOUP 101 和使用 FOUP 101 的底面更便利地將 FOUP 101 傳送到第二位置時，本方法是有利的。

當應用在例如前面並入的 2003 年 8 月 28 日申請標題為 “ SUBSTRATE CARRIER HANDLER THAT

UNLOADS SUBSTRATE CARRIERS DIRECTLY FROM A MOVING CONVEYOR” 的美國專利申請 No.10/650,480 的系統中時，本發明尤其有利。

前面的描述只揭示了本發明示意性的實施例。對於本領域技術人員來講，落入本發明範圍內的上面揭示的設備和方法的改進當然是顯而易見的。例如，儘管在描述本方法 601、1801 的一個或多個步驟時提供了對於終端作用器 103 的示意性的移動順序，但是可以使用不同的移動順序以進行本方法 601、1801 的任何步驟。在一個或多個實施例中，控制器 407 適合於進行本方法 601、1801 的一個或多個步驟。可選地，可以使用其他的控制裝置以進行本方法 601、1801 的一個或多個步驟。儘管在一個或多個實施例中，第一端是 FOUP 101 的底面 301 和第二端是 FOUP 101 的頂面 109，但是反之亦然，第一端可以是 FOUP 101 的任一面和第二端可以是 FOUP 101 的任另一面。

而且，儘管終端作用器 103 和 / 或中間支撐位置 117 藉由耦接銷 401、403 以與槽 303 相應（例如，互補）來支撐 FOUP 101 的底面 301，但是可以使用不同的互補裝置來耦接終端作用器 103 和 / 或中間支撐位置 117 和 FOUP 101。類似地，終端作用器凸緣 501 和 OHT 凸緣 107 可以由其他的互補裝置代替。在某些實施例中，中間支撐位置 117 可以由其架空傳送凸緣來支撐基材承載件。

第 19 圖是用於傳送根據本發明的基材承載件的系統 1901 的示意性的前視圖。參考第 19 圖，系統 1901 包括適合於傳送在多個製程工具之間的基材承載件 1905 的架空傳輸系統 1903，多個製程工具包括第 19 圖中所示的第一製程工具 1907。

在本發明的一個或多個實施例中，可以如在前面並入

同樣在 2003 年 8 月 28 日申請的美國專利申請序號 No.10/650,310 和 10/650,480 中所示者，構成架空傳輸系統 1903，且其可以適合於持續處於運轉狀態。可以使用包括不是持續處於運轉狀態的傳輸系統的其他的架空傳輸系統。在第 19 圖的實施例中，架空傳輸系統 1903 適合於藉由每個基材承載件 1905 的架空傳送凸緣 1906 來支撐基材承載件 1905。

製程工具 1907 包括終端作用器 103，其適合於藉由基材承載件 1905 的底部或藉由基材承載件 1905 的架空傳送凸緣 1906 來支撐基材承載件 1905（如剖視圖中所示）。製程工具 1907 包括多個分成如所示兩列的裝載埠 1909a-f。可以使用裝載埠的其他結構和 / 或數量。每個裝載埠 1909a-f 可以適合於支撐、停靠和 / 或打開基材承載件 1905（例如，以允許在基材承載件 1905 內部的基材被取出並在製程工具 1907 內部處理），以及移出和 / 或關閉基材承載件 1905。在示出的實施例中，每個裝載埠 1909a-f 適合於藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件 1905。

製程工具 1907 還包括多個支撐位置 117a-f。支撐位置 117a-f 可以使用其他的數目和 / 或排列。開口區域或孔道 1911 存在於多列支撐位置 117a-f 和限定了其中終端作用器 103 可以沿著 z-軸（例如，垂直地）移動而不與其它的支撐位置和 / 或裝載埠接觸的區域的裝載埠 1909a-f 之間。

控制器 407 與製程工具 1907 相耦接且可以適合於控制製程工具 1907 的操作，包括如前所述的終端作用器 103 的操作（例如，以便於進行方法 601 或 1801）。

在系統 1901 的示意性的操作中，可以使用終端作用器 103 將基材承載件 1905 自架空傳輸系統 1903 卸載，以藉由基材承載件 1905 的底部支撐基材承載件 1905（例如，

見同是在 2003 年 8 月 28 日申請的美國專利申請序號 No.10/650,310 和 10/650,480)。然後可以將基材承載件 1905 放置在支撐位置 117a-f 中之一上，且可以重新定位終端作用器 103 以藉由其架空傳送凸緣 1906 來支撐基材承載件 1905 (如前所述)。然後，基材承載件可以自支撐位置 117a-f 傳送到裝載埠 1909a-f 之一，並藉由基材承載件 1905 的底部被各自的裝載埠支撐。然後可以在裝載埠處停靠並開放基材承載件 1905，並且可以在製程工具 1907 內部處理基材承載件 1905 的基材。其後，可以在裝載埠處關閉並移出基材承載件 1905。然後終端作用器 103 可以將基材承載件 1905 自各自的裝載埠傳送至支撐位置 117a-f 之一，以藉由其架空傳送凸緣來支撐基材承載件 1905。其後，可以重新定位終端作用器 103 (如前所述的)，以藉由基材承載件 1905 的底部來支撐基材承載件 1905。然後可以藉由終端作用器 103 將基材承載件 1905 裝載在架空傳輸系統 1903 上並將其傳送到另一製程工具 (未示出) 或製造裝置內部的其他位置。控制器 407 可以包括用於進行任一上述步驟的電腦程式編碼。當傳輸系統停止或處於運動狀態時，可以進行將基材承載件裝載到架空傳輸系統 1903 上或自架空傳輸系統 1903 卸載的步驟。

當已經參考 FOUP 主要描述了本發明時，將理解可以使用其他類型的基材承載件 (例如，底部開口基材承載件、頂部開口基材承載件等)。同樣，可以以小批量或大批量的基材承載件使用本發明。如這裡使用的，“小批”量基材承載件涉及到適於保持明顯小於一般保持 13 或 25 個基材的習知“大批”量基材承載件的基材的基材承載件。作為例子，在一個實施例中，小批量基材承載件適合於保持 5 個或更少的基材。可以使用其他小批量基材承載件 (例如，

保持 1、2、3、4、5、6、7 或更多個基材但是明顯地少於大批量基材承載件的基材的小批量承載件)。例如，在一個實施例中，每個小批量基材承載件也可以保持用於人工傳送在半導體元件製造裝置內部可以維持的基材承載件的幾個基材。

因此，雖然關於本發明示意性的實施例已經揭示了本發明，但是應當理解，如以下的申請專利範圍限定的，其他的實施例也落在本發明的精神和範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是由根據本發明實施例的終端作用器來支撐的習知晶圓傳送盒 (FOUP) 的等距視圖。

第 2 圖是第 1 圖的 FOUP 的頂視圖。

第 3 圖是第 1 圖的 FOUP 的底視圖。

第 4 圖是根據本發明實施例的第 1 圖的終端作用器和中間支撐位置的等距視圖。

第 5A 圖是根據本發明實施例的第 1 圖的終端作用器底部表面的等距視圖。

第 5B 圖是根據本發明實施例的第 1 圖的終端作用器的側視圖。

第 6 圖說明了用於重新定位由根據本發明實施例的終端作用器提供的支撐的示意性的方法。

第 7 圖說明使用其以由根據本發明實施例的基材承載件 (例如，FOUP) 底部來支撐基材承載件的終端作用器。

第 8 圖說明直接位於根據本發明實施例的中間支撐位置上方的第 7 圖的終端作用器。

第 9 圖說明使用其以支撐根據本發明實施例的 FOUP 的底部側的第 7 圖的中間支撐位置。

第 10 圖說明直接配置在中間支撐位置下方的第 7 圖的終端作用器，而中間支撐位置支撐根據本發明實施例的 FOUNP。

第 11 圖說明配置在由中間支撐位置支撐的 FOUNP 的下方的第 7 圖的終端作用器，以使終端作用器任何部分都不位於根據本發明實施例的 FOUNP 的下方。

第 12 圖說明配置成稍高於根據本發明實施例的 FOUNP 的第 7 圖的終端作用器。

第 13 圖說明設置成最接近根據本發明實施例的 FOUNP 的第 7 圖的終端作用器。

第 14 圖說明由根據本發明實施例的 FOUNP 的 OHT 凸緣支撐 FOUNP 的第 7 圖的終端作用器。

第 15 圖說明直接在根據本發明實施例的中間支撐位置上方支撐 FOUNP 的第 7 圖的終端作用器。

第 16 圖說明終端作用器和配置成高於中間支撐位置的第 7 圖的 FOUNP，且使得終端作用器和 FOUNP 的任何部分都不位於根據本發明實施例的中間支撐位置上方。

第 17 圖說明終端作用器和從根據本發明實施例的中間支撐位置傳送的第 7 圖的 FOUNP。

第 18 圖說明用於重新定位由根據本發明實施例的終端作用器提供的支撐的第二示意性方法。

第 19 圖是用於傳送根據本發明實施例的基材承載件的系統的示意性的正視圖。

【主要元件符號說明】

101 晶圓傳送盒

103 終端作用器

105 手柄

107 凸緣

109	頂面	111	凸緣
113	頂面	114	基座
117	中間支撐位置	201	頂面
203	槽	301	底部表面
303	FOUP 槽	401	銷
403	銷	405	感測器
407	控制器	501	凸緣
503	感測器	505	頂部表面

伍、中文發明摘要：

在第一態樣中，提供一種重新定位由終端作用器提供的支撐的第一方法。該第一方法包括步驟：(1) 使用終端作用器以藉由基材承載件的底部支撐基材承載件；(2) 將基材承載件自終端作用器傳送到中間支撐位置，其中中間支撐位置藉由基材承載件的底部支撐基材承載件；(3) 接近基材承載件的架空傳送凸緣重新定位終端作用器；(4) 使用終端作用器以藉由基材承載件的架空傳送凸緣支撐基材承載件；和(5) 自中間支撐位置傳送基材承載件。本發明亦提供很多其他的態樣。

陸、英文發明摘要：

In a first aspect, a first method is provided repositioning support provided by an end effector. The first method includes the steps of (1) employing the end effector to support a substrate carrier by a bottom of the substrate carrier; (2) transferring the substrate carrier from the end effector to an intermediate support location, wherein the intermediate support location supports the substrate carrier by a bottom of the substrate carrier; (3) repositioning the end effector proximate an overhead transfer flange of the substrate carrier; (4) employing the end effector to support the substrate carrier by the overhead transfer flange of the substrate carrier; and (5) transferring the substrate carrier from the intermediate support location. Numerous other aspects are provided.

拾、申請專利範圍：

1.一種用於重新定位由終端作用器提供的支撐的方法，包括下列步驟：

 使用終端作用器以藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件；

 將基材承載件自終端作用器傳送到中間支撐位置，其中該中間支撐位置係藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件；

 將基材承載件的架空傳送凸緣 (overhead transfer flange)重新定位接近終端作用器；

 使用終端作用器，以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；及

 自中間支撐位置傳送基材承載件。

2.如申請專利範圍第1項所述的方法，其中使用終端作用器以藉由基材承載件的底部支撐基材承載件的步驟，包括使用終端作用器的頂面以藉由基材承載件的底部支撐基材承載件。

3.如申請專利範圍第1項所述的方法，其中使用終端作用器以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件的步驟，包括使用終端作用器的底面以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件。

4.如申請專利範圍第1項所述的方法，其中將基材承載件的架空傳送凸緣重新定位接近終端作用器的步驟包括將終端作用器垂直地移動到自基材承載件橫向移位的區域中。

5.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中自終端作用器向中間支撐位置傳送基材承載件的步驟包括移動終端作用器，以使在中間支撐位置的頂面上的銷與基材承載件底部的相應槽耦接，且終端作用器頂面上的銷不再與基材承載件底部中的相應的槽耦接。

6.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中自中間支撐位置傳送基材承載件包括移動終端作用器，以使耦接到終端作用器的底面的銷與基材承載件的架空傳送凸緣的相應的槽耦接，且中間支撐位置的頂面上的銷不再與基材承載件底部中的相應槽耦接。

7.一種用於重新定位由終端作用器提供支撐的方法，包括下列步驟：

使用終端作用器以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；

自終端作用器將基材承載件傳送至中間支撐位置，其中中間支撐位置藉由基材承載件的底部支撐基材承載件；

將基材承載件的底部重新定位接近終端作用器；

使用終端作用器以藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件；及

自中間支撐位置傳送基材承載件。

8.如申請專利範圍第 7 項所述的方法，其中使用終端作用器以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件的步驟，包括使用終端作用器的底面以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件。

9.如申請專利範圍第7項所述的方法，其中使用終端作用器以藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件的步驟，包括使用終端作用器的頂面以藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件。

10.如申請專利範圍第7項所述的方法，其中將基材承載件的底部重新定位接近終端作用器的步驟，包括將終端作用器垂直地移動到自基材承載件橫向移位的區域中。

11.如申請專利範圍第7項所述的方法，其中自終端作用器向中間支撐位置傳送基材承載件的步驟，包括移動終端作用器，以使中間支撐位置的頂面上的銷與基材承載件底部中相應的槽耦接，且與終端作用器的底面耦接的銷不再與基材承載件架空傳送凸緣相應的槽相耦接。

12.如申請專利範圍第7項所述的方法，其中自中間支撐位置傳送基材承載件的步驟，包括移動終端作用器，以使終端作用器的頂面上的銷與基材承載件底部中相應的槽相耦接，且中間支撐位置的頂面上的銷不再與基材承載件底部中相應的槽耦接。

13.一種基材承載件傳送系統，包括：

一終端作用器，適於藉由基材承載件的底部支撐基材承載件，並藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；

一中間支撐位置；及

一控制器，耦接到終端作用器，且適於：

使用終端作用器以藉由基材承載件的底部支撐基

材承載件；

自終端作用器向中間支撐位置傳送基材承載件，其中該中間支撐位置藉由基材承載件的底部支撐基材承載件；

將基材承載件的架空傳送凸緣重新定位接近終端作用器；

使用終端作用器以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；和

自中間支撐位置傳送基材承載件。

14.如申請專利範圍第 13 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適於使用終端作用器的頂面以藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件。

15.如申請專利範圍第 13 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適合於使用終端作用器的底面以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件。

16.如申請專利範圍第 13 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器還適於藉由將終端作用器垂直地移動到自基材承載件橫向移位的區域中的方式，以將基材承載件的架空傳送凸緣重新定位接近終端作用器。

17.如申請專利範圍第 13 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適合於移動終端作用器，以使中間支撐位置頂面上的銷與基材承載件的底部中相應的槽耦接，且終端作用器的頂面上的銷不再與基材承載件相應的槽耦接。

18.如申請專利範圍第 13 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適合於移動終端作用器，以使與終端作用器的底面耦接的銷與基材承載件的架空傳送凸緣的相應的槽耦接，且中間支撐位置的頂面上的銷不再與基材承載件底部中相應的槽耦接。

19.一種基材承載件傳送系統，包括：

一終端作用器，適於藉由基材承載件的底部來支撐基材承載件，和藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；

一中間支撐位置；及

控制器，耦接到終端作用器，並適於：

使用終端作用器以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件；

自終端作用器向中間支撐位置傳送基材承載件，其中該中間支撐位置藉由基材承載件的底部支撐基材承載件；

將基材承載件的底部重新定位接近終端作用器；

使用終端作用器以藉由基材承載件的底部支撐基材承載件；以及

自中間支撐位置傳送基材承載件。

20.如申請專利範圍第 19 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適於使用終端作用器的底面以藉由基材承載件的架空傳送凸緣來支撐基材承載件。

21.如申請專利範圍第 19 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適合於使用終端作用器的頂面以藉由基材承

載件的底部支撐基材承載件。

22.如申請專利範圍第 19 項所述的基材承載件傳送系統，其中該控制器更適合於藉由將終端作用器垂直地移動到自基材承載件橫向移位的區域中的方式，以將基材承載件的底部重新定位接近終端作用器。

23.如申請專利範圍第 19 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適於移動終端作用器，以使中間支撐位置的頂面上的銷與基材承載件底部中相應的槽耦接，且與終端作用器的底面耦接的銷不再與基材承載件架空傳送凸緣的相應的槽耦接。

24.如申請專利範圍第 19 項所述的基材承載件傳送系統，其中控制器更適合於移動終端作用器，以使終端作用器的頂面上的銷與基材承載件底部中相應的槽耦接，且在中間支撐位置的頂面上的銷不再與基材承載件的底部中相應的槽耦接。

25.一種方法，包括：

使用架空傳輸系統以傳送基材承載件；

使用製程工具的終端作用器，以自架空傳輸系統移走基材承載件，其係藉由基材承載件的底部支撐基材承載件的方式進行；

使用終端作用器，以將基材承載件傳送到製程工具的中間支撐位置；

將基材承載件的架空傳送凸緣重新定位接近終端作用器；

使用終端作用器以自中間支撐位置移出基材承載件，其係藉由基材承載件的架空傳送凸緣支撐基材承載件的方式進行；以及

使用終端作用器以將基材承載件傳送至製程工具的裝載埠。

26.如申請專利範圍第 25 項所述的方法，更包括在裝載埠處停靠(docking)和開啟基材承載件。

27.如申請專利範圍第 26 項所述的方法，更包括使用製程工具處理基材承載件內部的任何基材。

28.如申請專利範圍第 26 項所述的方法，更包括在裝載埠處關閉和移出(undocking)基材承載件。

29.如申請專利範圍第 25 項所述的方法，更包括：

使用終端作用器以經由基材承載件的架空傳送凸緣自裝載埠移走基材承載件；

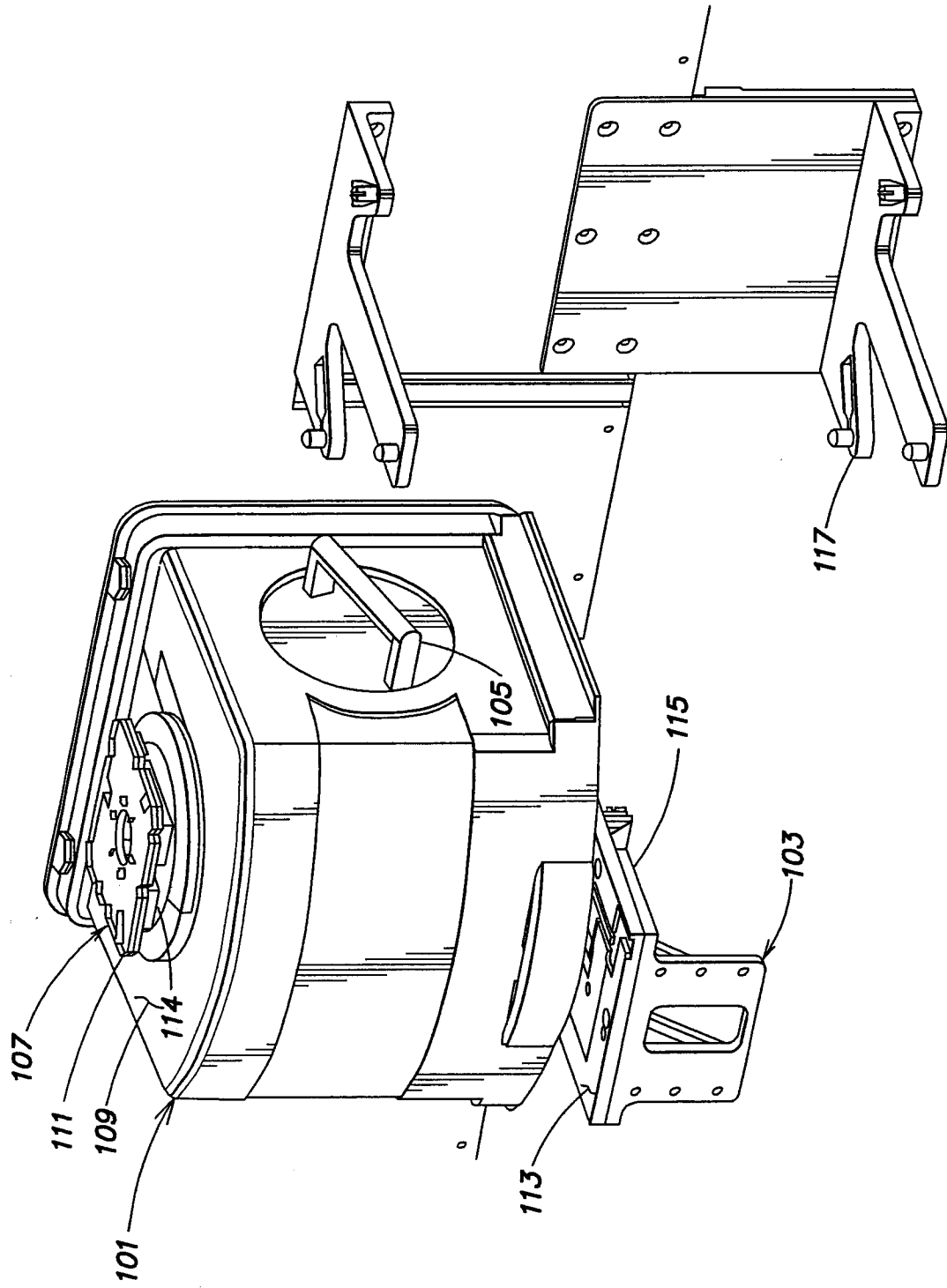
使用終端作用器以將基材承載件傳送到製程工具的中間支撐位置；

將基材承載件底部重新定位接近終端作用器；

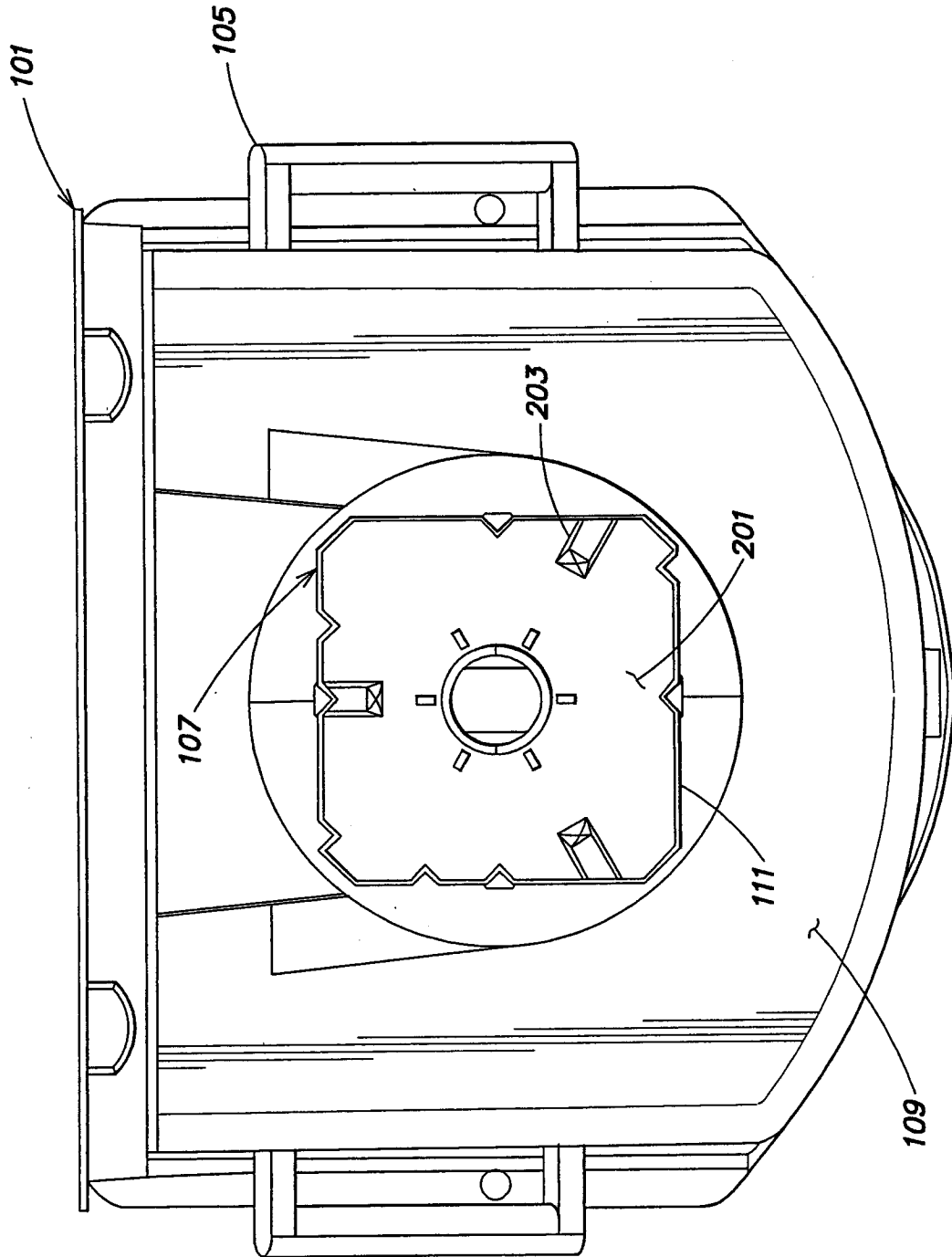
使用終端作用器以自中間支撐位置移走基材承載件，其係藉由基材承載件的底部支撐基材承載件的方式進行；以及

使用終端作用器以將基材承載件裝載到架空傳輸系統上，其係藉由基材承載件的底部支撐基材承載件的方式進行。

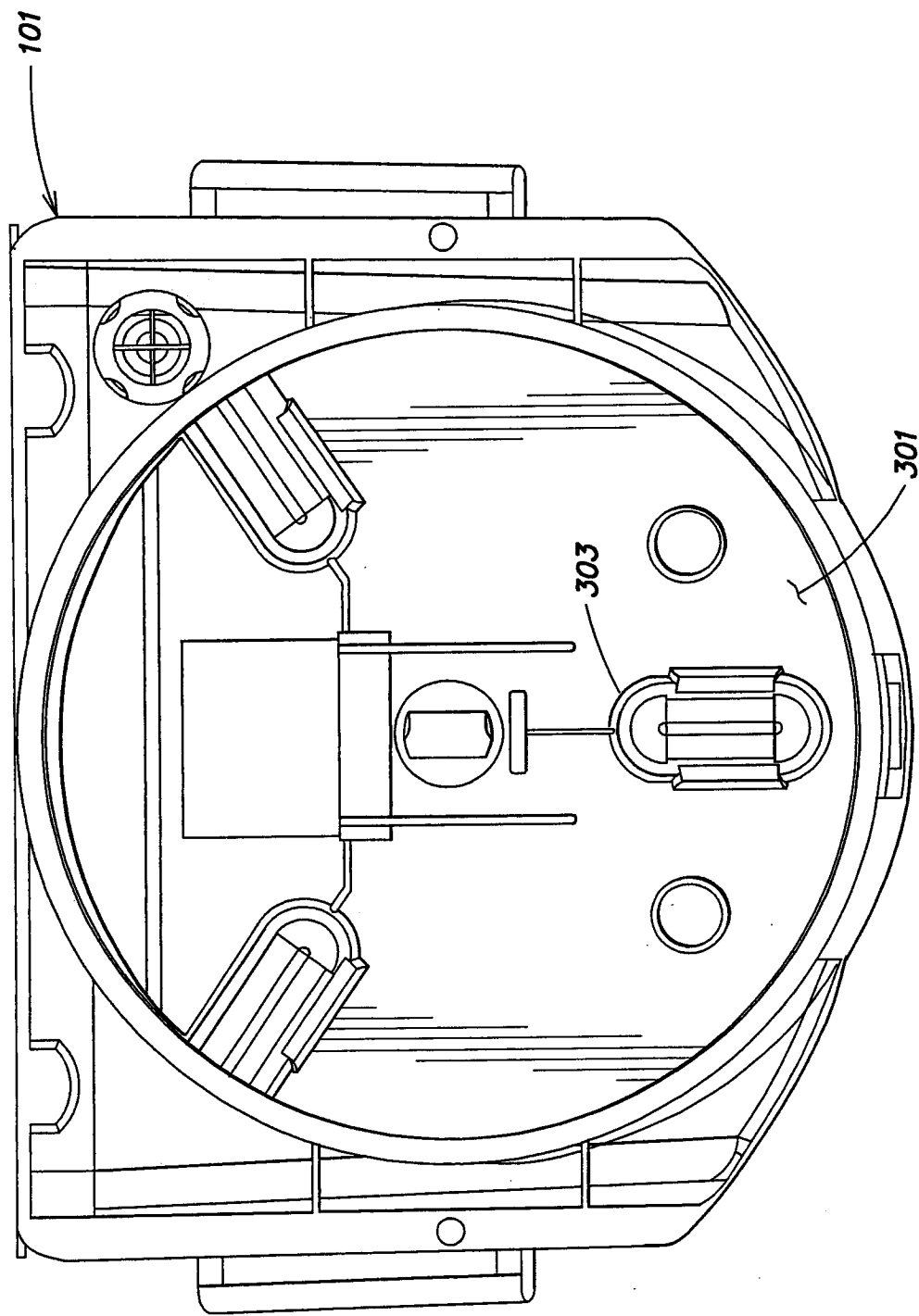
30.如申請專利範圍第29項所述的方法，其中使用終端作用器，以自架空傳輸系統移走基材承載件和使用終端作用器以將基材承載件裝載到架空傳輸系統發生的同時，使架空傳輸系統處於運動狀態。



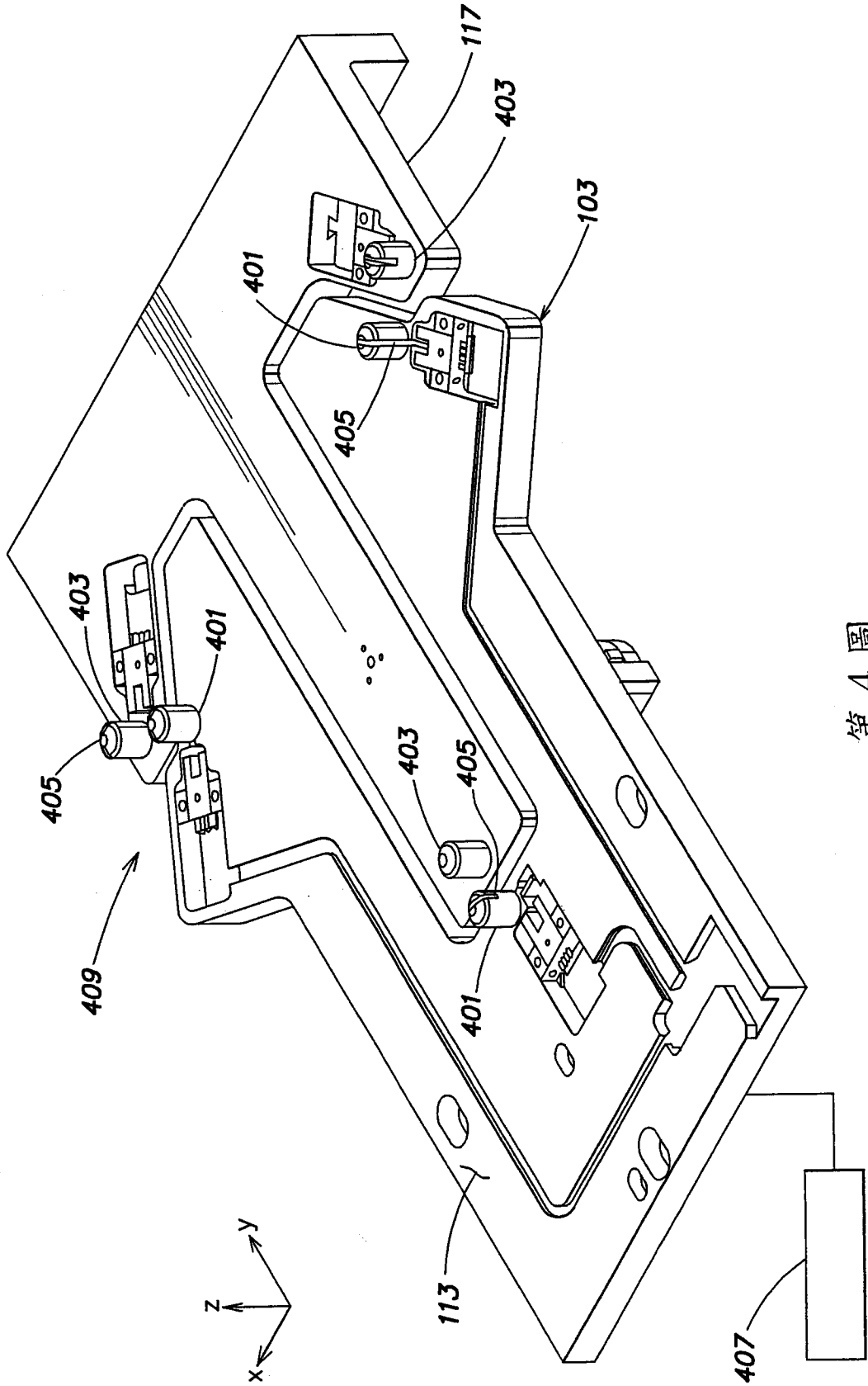
第 1 圖



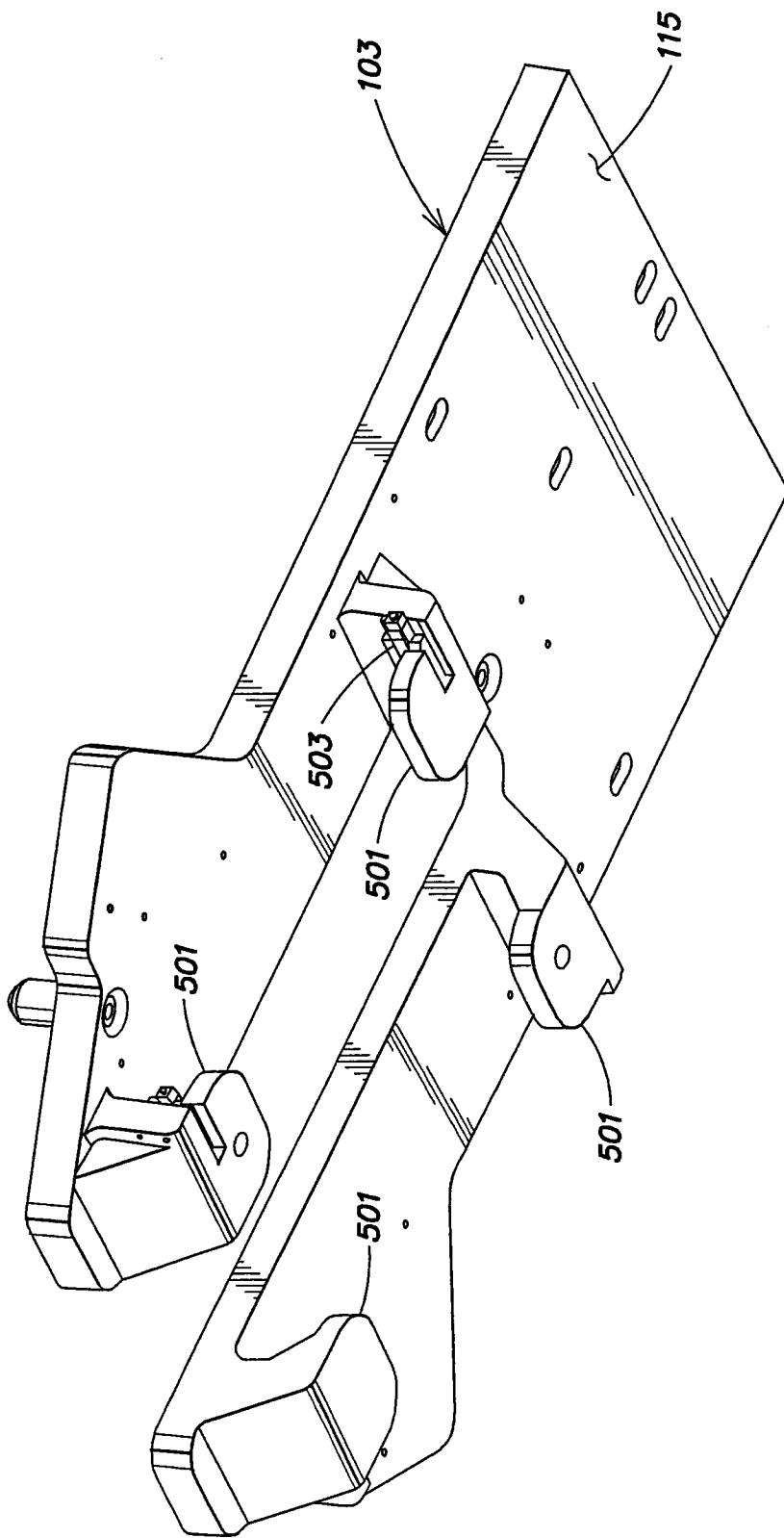
第 2 圖



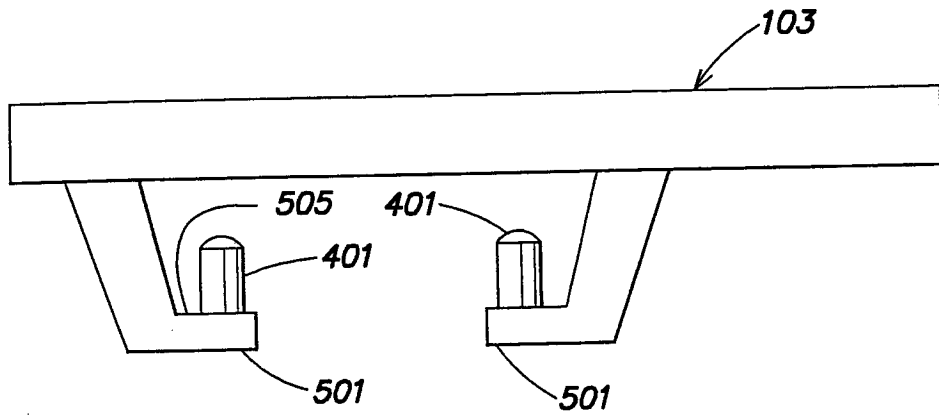
第 3 圖



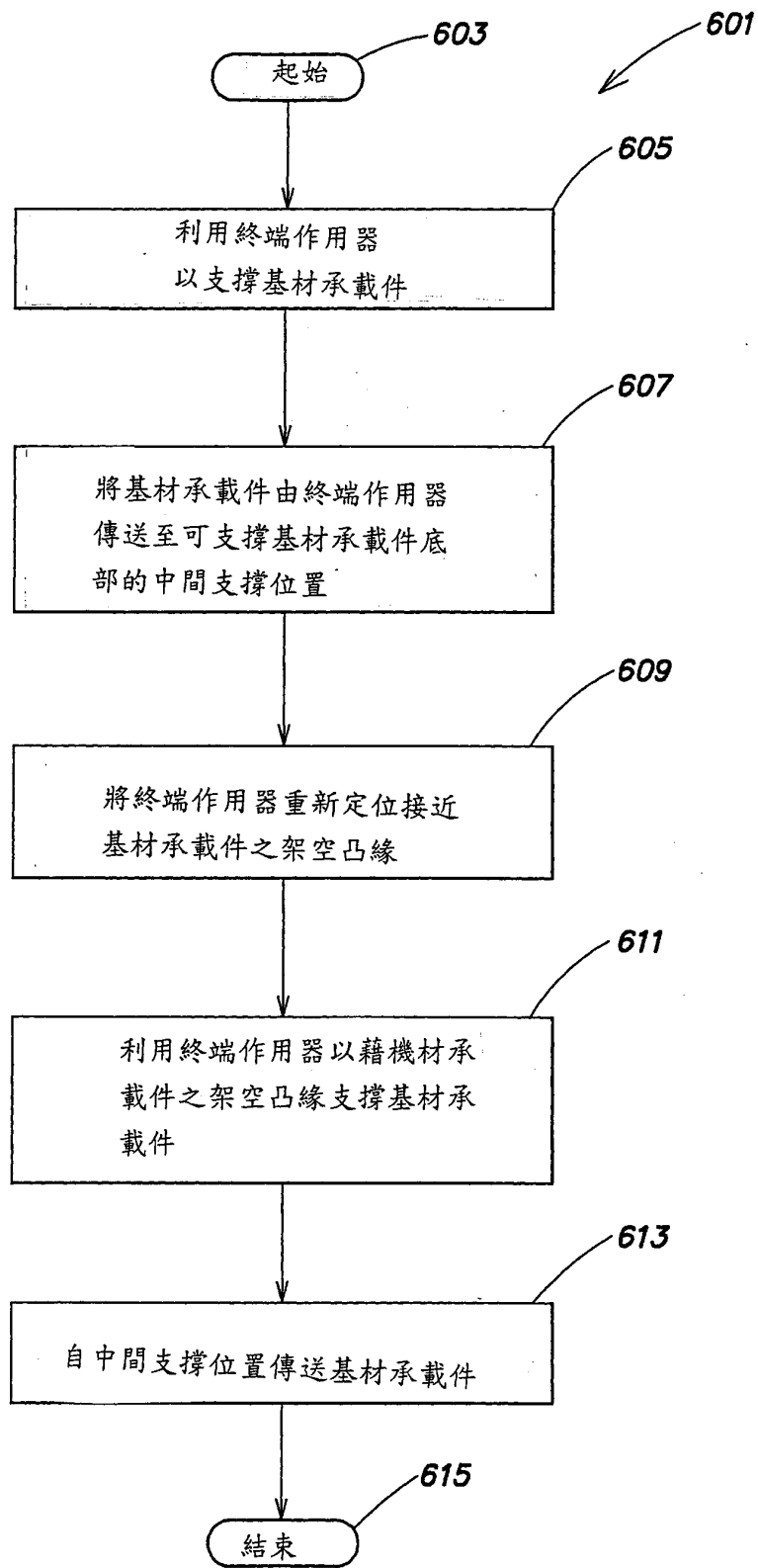
第 4 圖



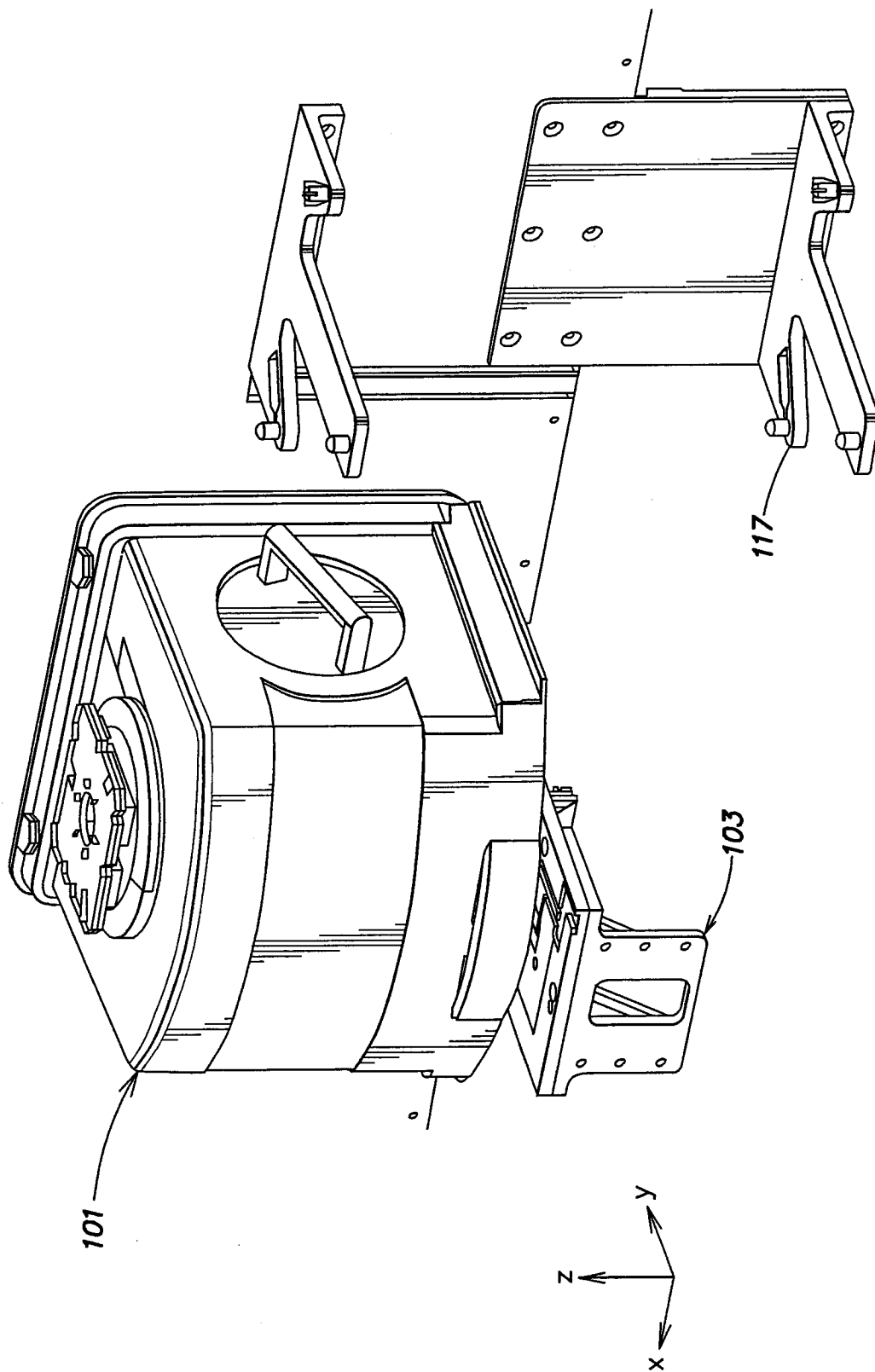
第 5A 圖



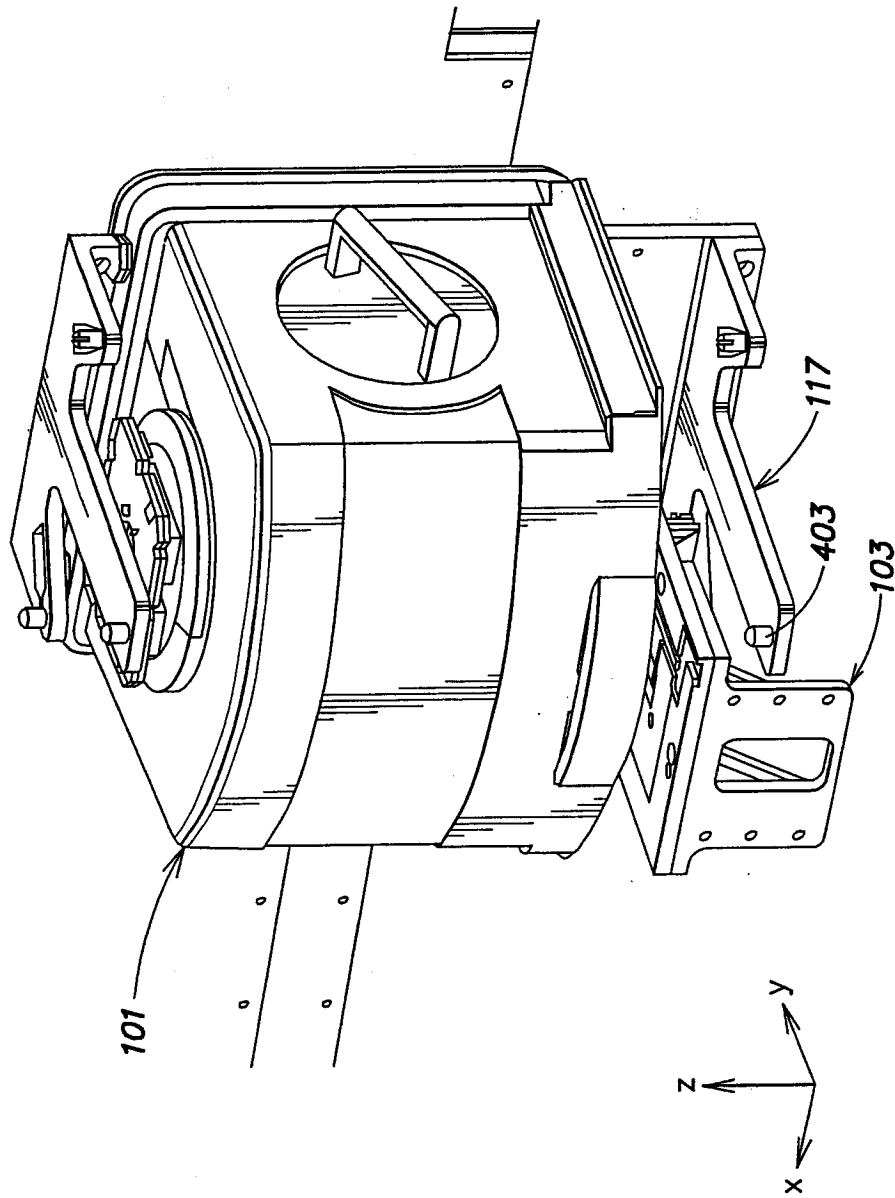
第 5B 圖



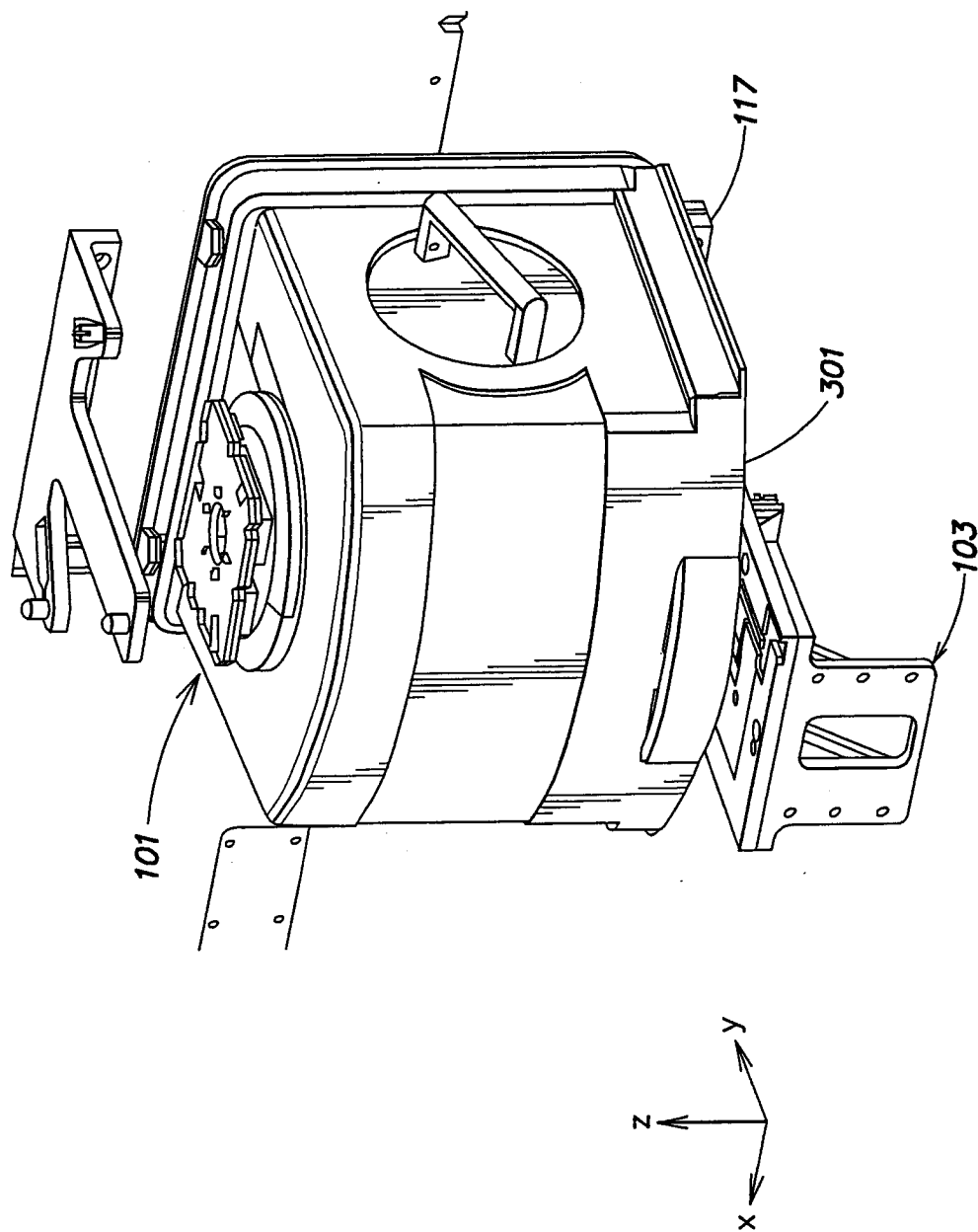
第 6 圖



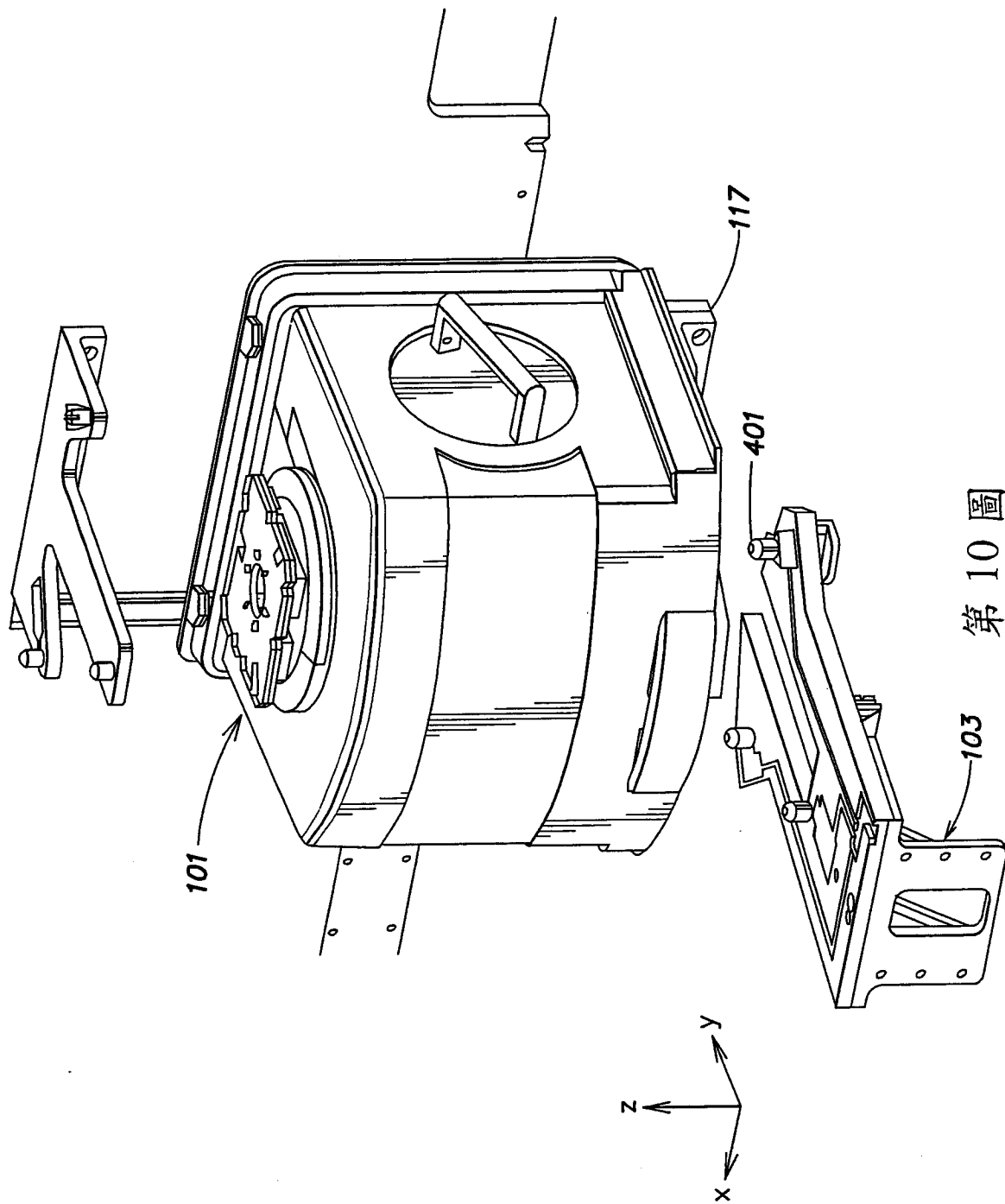
第 7 圖



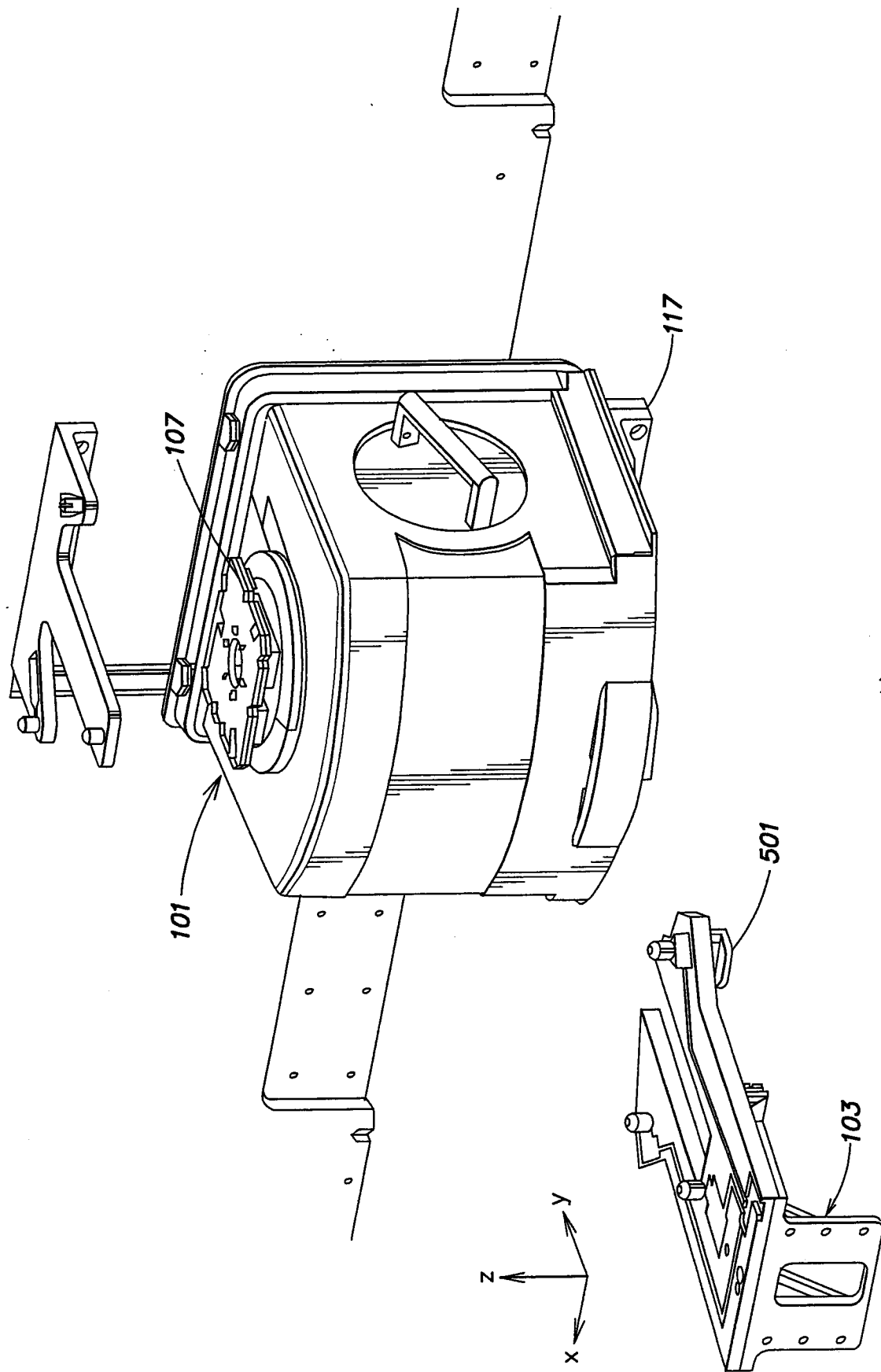
第 8 圖



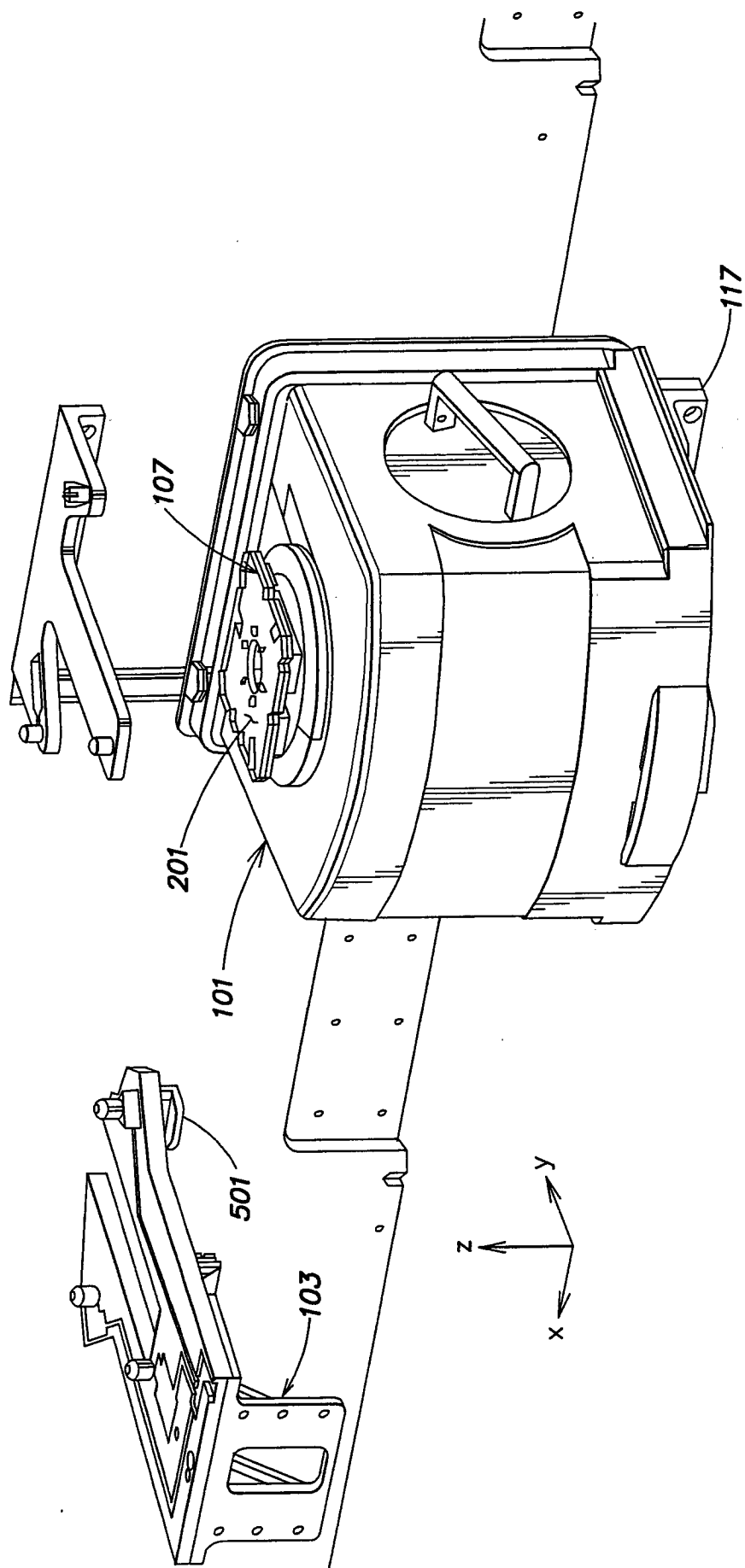
第 9 圖



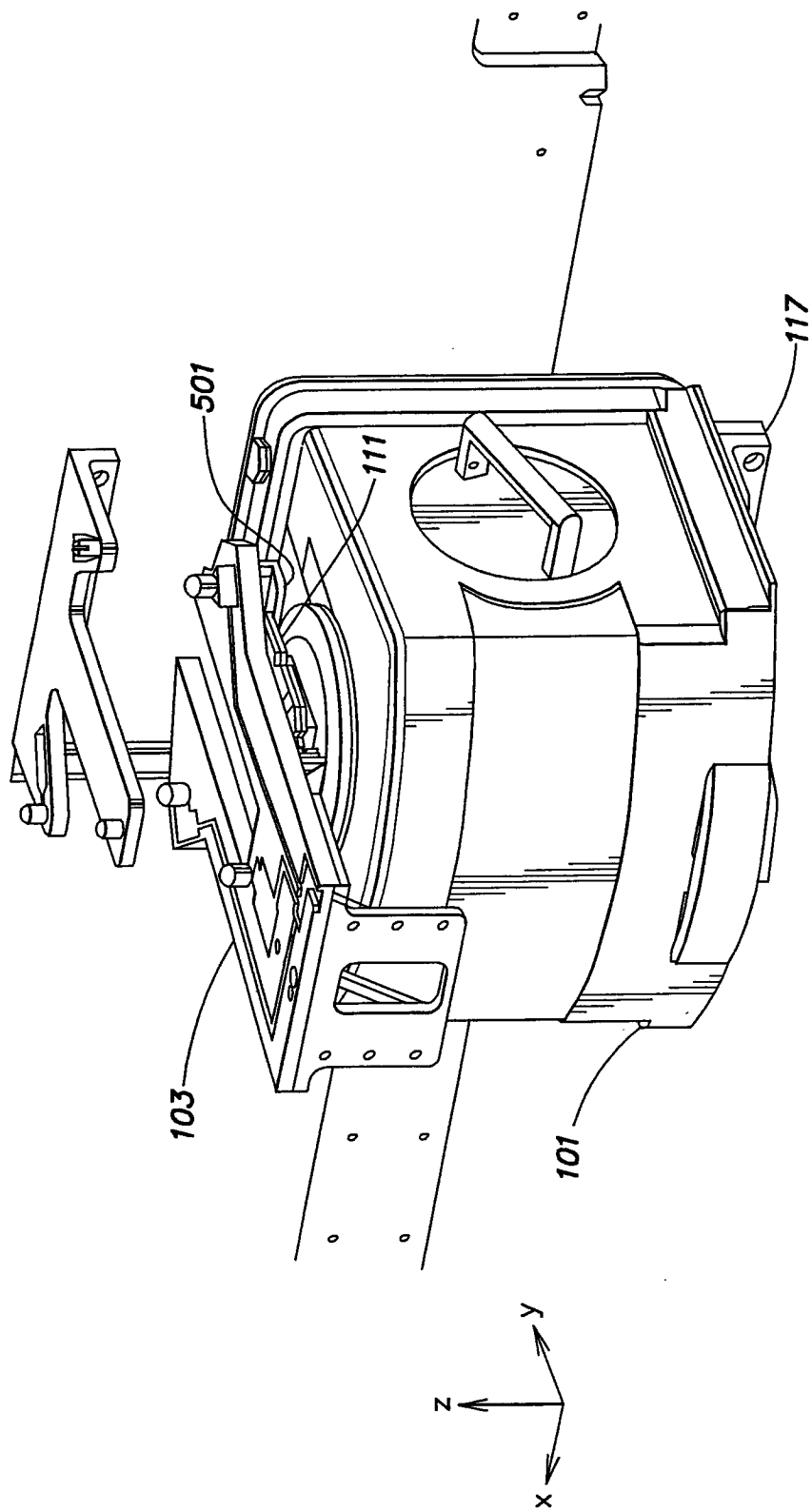
第 10 圖



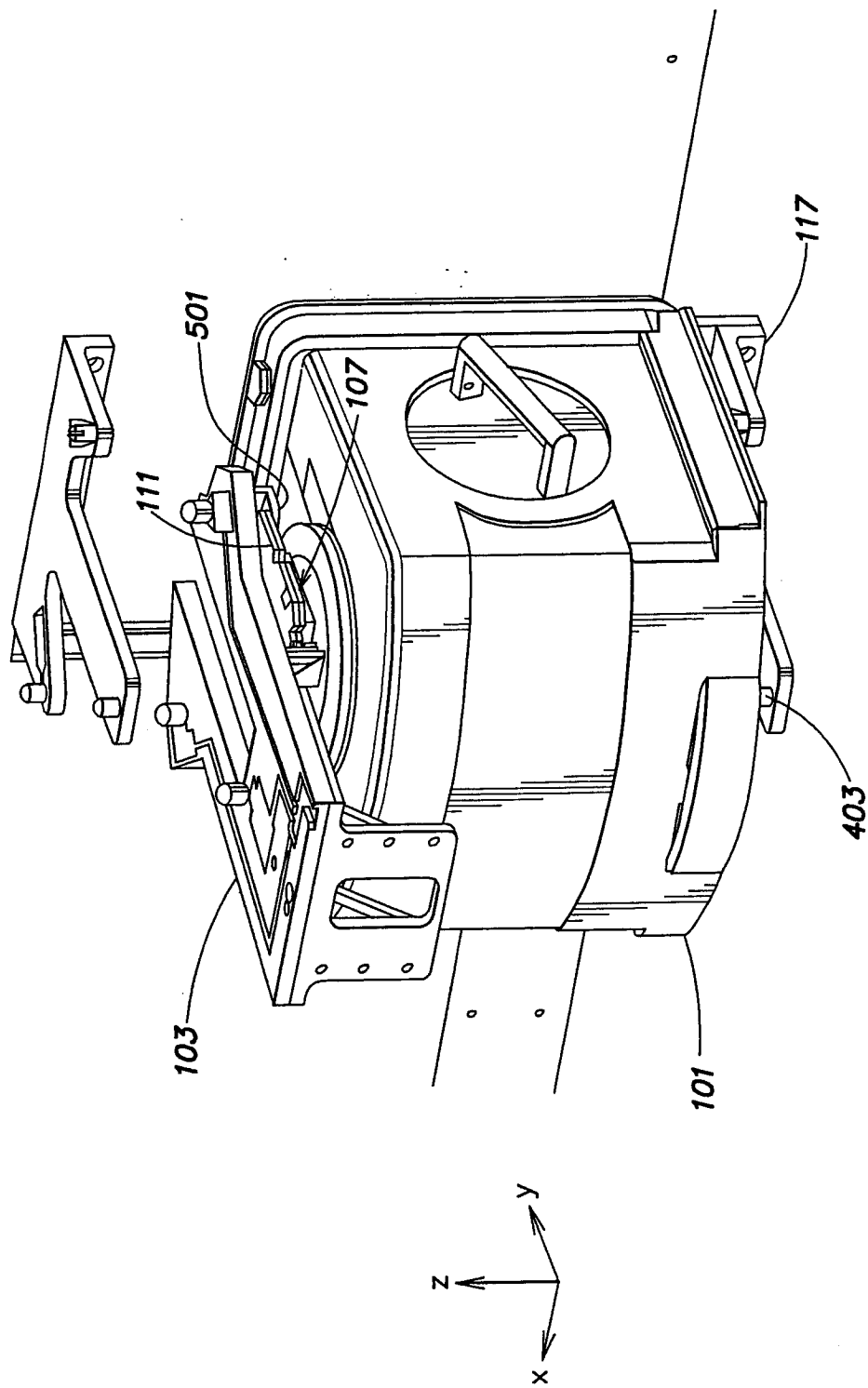
第 11 圖



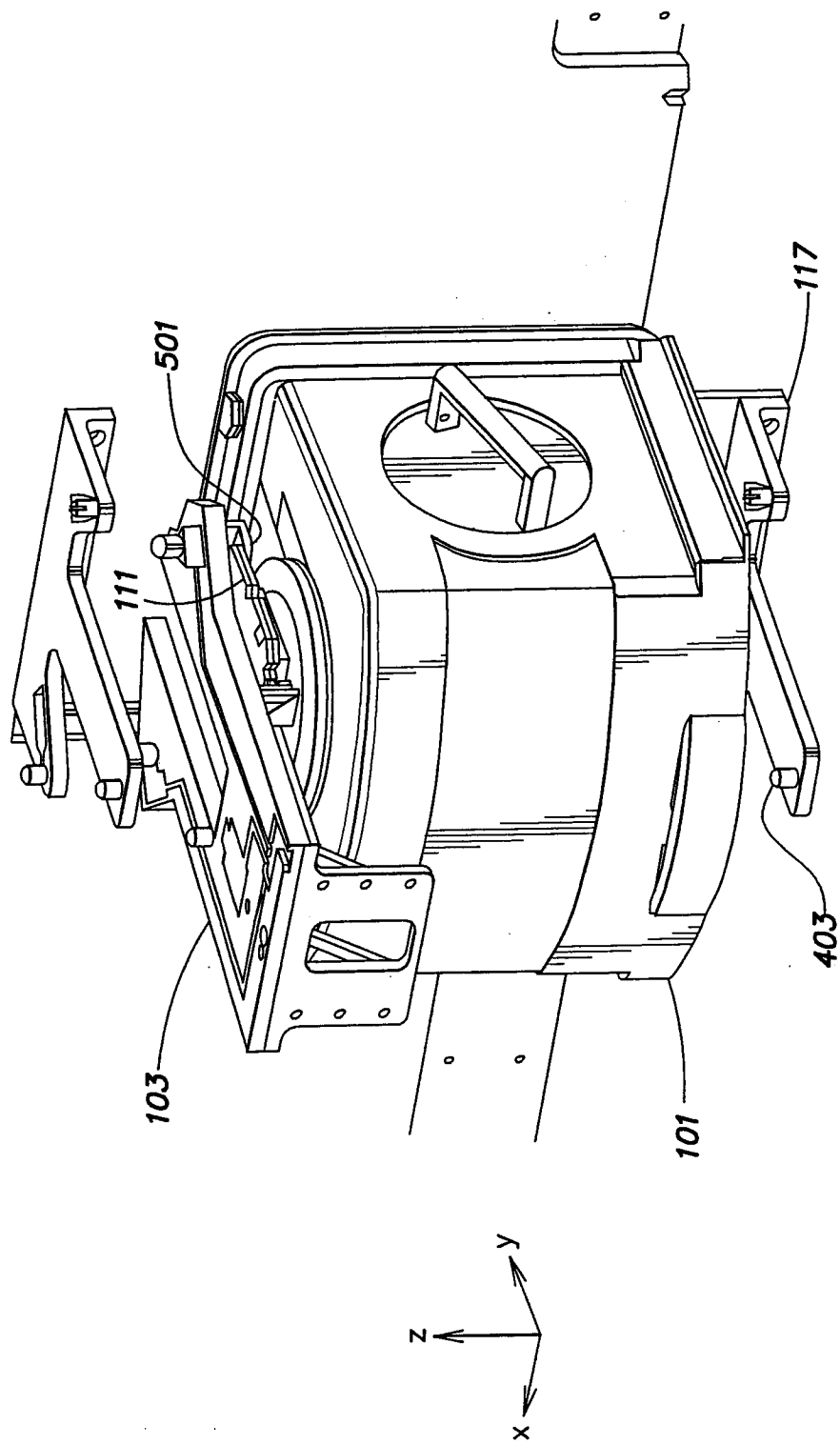
第 12 圖



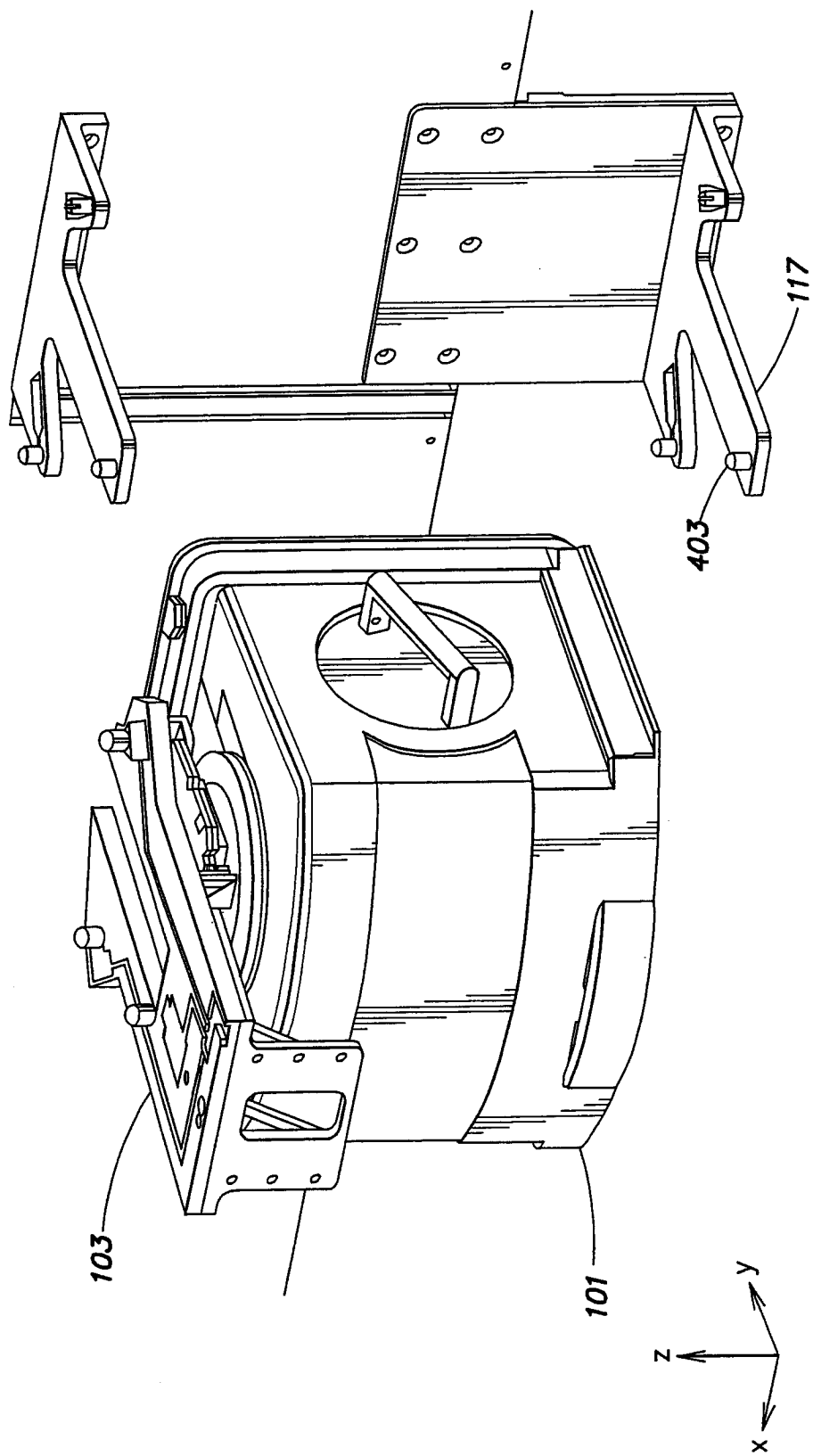
第 13 圖



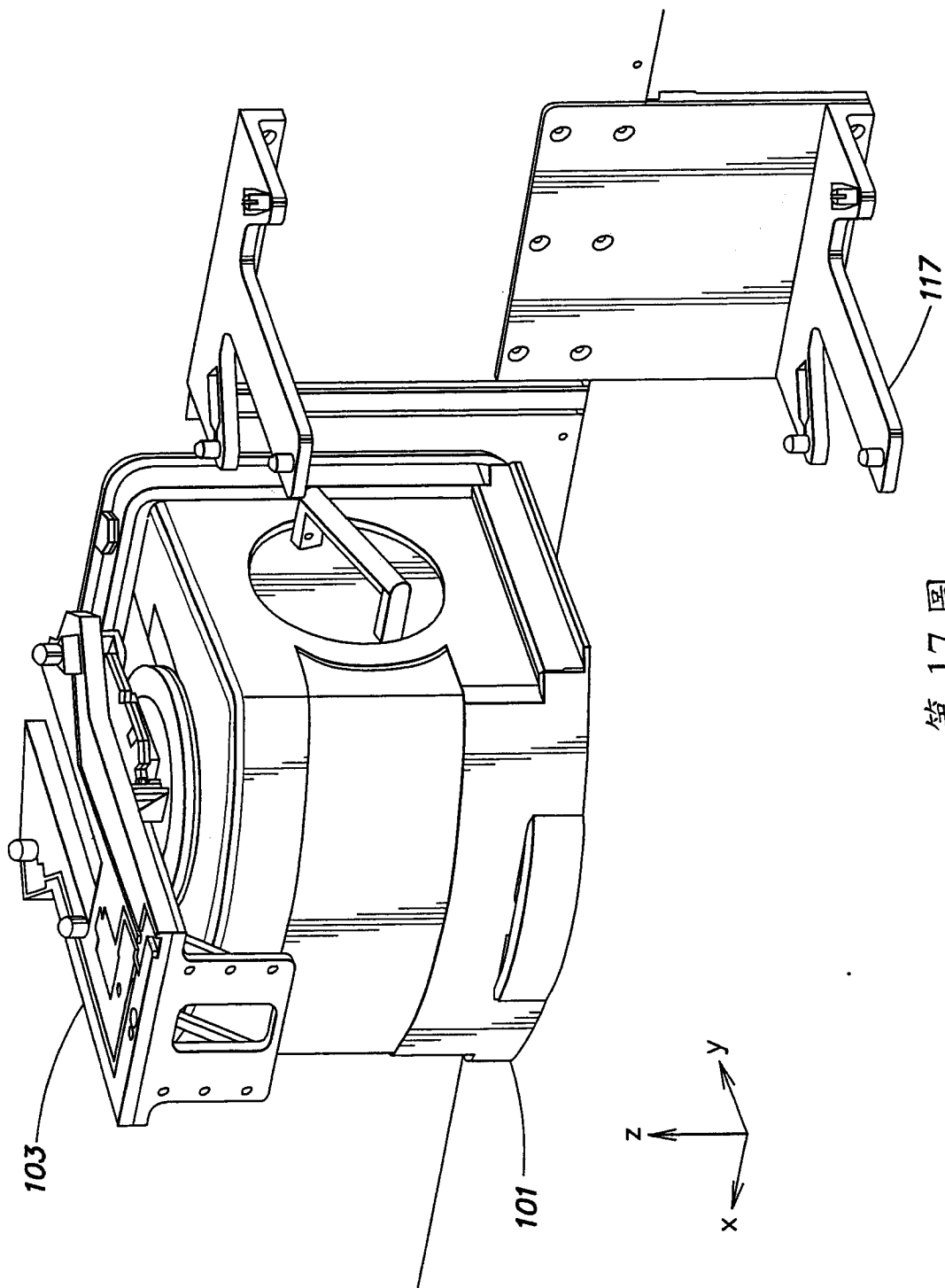
第 14 圖



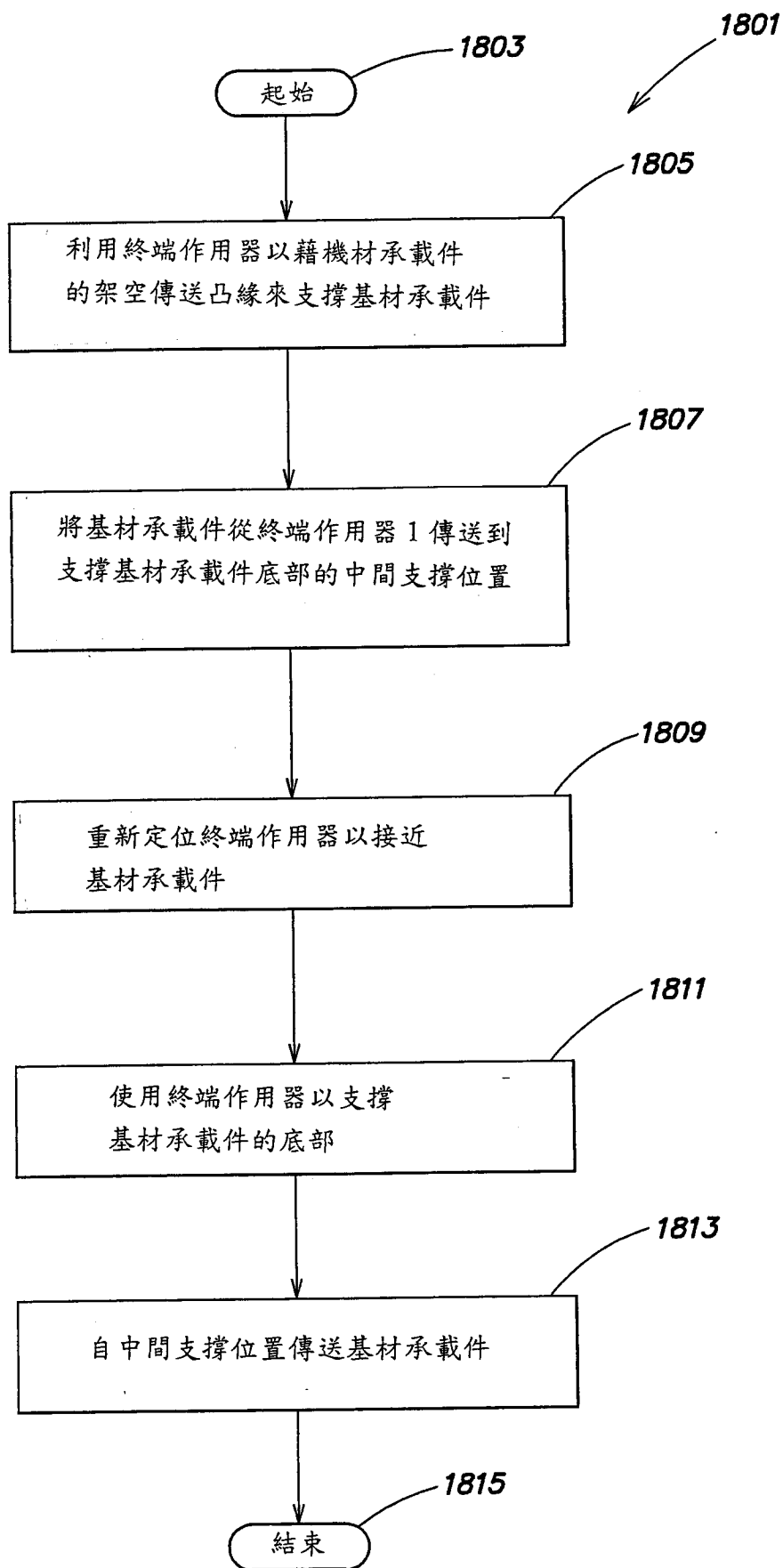
第 15 圖



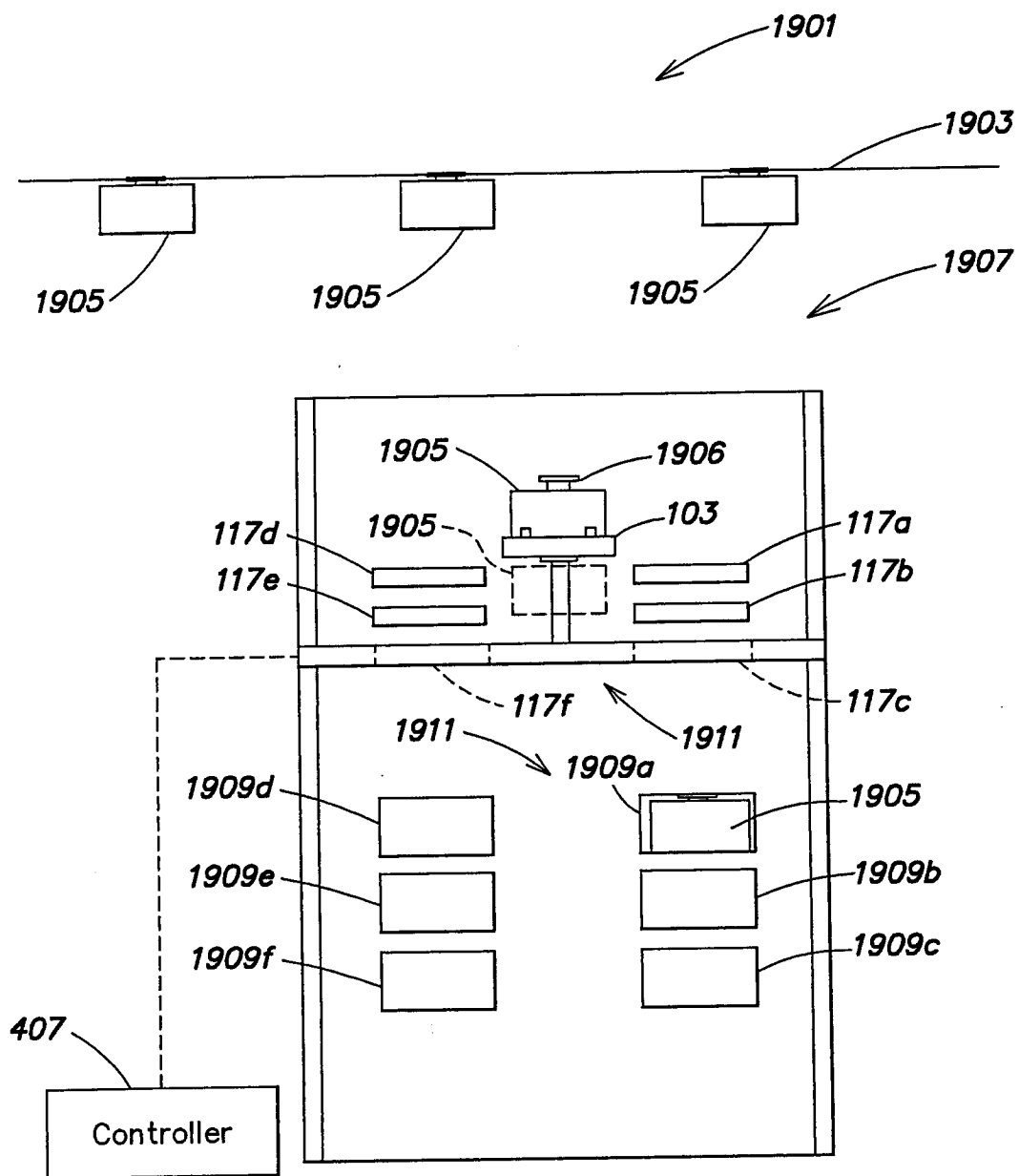
第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖



第 19 圖

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 6 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | | | |
|-----|----------------------------------|-----|--------------------|
| 605 | 利用終端作用器以支撐基材承載件 | 613 | 自中間支撐位置傳送
基材承載件 |
| 607 | 將基材承載件由終端作用器傳送至可支撐基材承載件底部的中間支撐位置 | | |
| 609 | 將終端作用器重新定位接近基材承載件之架空凸緣 | | |
| 611 | 利用終端作用器以藉機材承載件之架空凸緣支撐基材承載件 | | |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無