

發明專利說明書 200536689

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94110563

B25J 9/66

※申請日期：94 年 04 月 01 日

※IPC 分類：B65G 49/07

H01L 21/68

一、發明名稱：

(中) 搬運裝置及其控制方法以及真空處理裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 愛發科股份有限公司
(英) ULVAC, INC.

代表人：(中) 1. 中村久三
(英) 1. NAKAMURA, KYUZO

地 址：(中) 日本國神奈川縣茅崎市萩園二五〇〇
(英) 2500, Hagisono, Chigasaki-shi, Kanagawa-ken, 253-8543,
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 南展史
(英) MINAMI, HIROFUMI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 吾鄉健二
(英) AGO, KENJI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 川口崇文
(英) KAWAGUCHI, TAKAFUMI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 小池土志夫
(英) KOIKE, TOSHIO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

5. 姓 名：(中) 湯山純平
(英) YUYAMA, JUNPEI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

- 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/04/02 ; 2004-109683 ☒ 有主張優先權

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

5. 姓 名：(中) 湯山純平
(英) YUYAMA, JUNPEI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

- 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/04/02 ; 2004-109683 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種例如將半導體晶圓等的搬運對象物進行搬運的搬運裝置，尤其是，關於一種適用於具備一個或複數處理室的半導體製造裝置等的搬運裝置。

【先前技術】

以往被提案在半導體製造裝置中，在進行各種加工處理的處理室搬出搬入基板的搬運裝置（例如，參照專利文獻 1）。

在該以往的搬運裝置中，將同心三軸構成的第一臂、第二臂、第三臂成為分別獨立地旋轉的狀態。

又，各旋轉軸是對於設在臂旋轉用馬達的減速機藉由皮帶加以連結。

又，在第一臂的前端部旋轉自如地連結有第一從動臂的基端部，同時在第二臂的前端部旋轉自如地連結有第二從動臂的基端部，而在此些第一及第二從動臂的前端部安裝有第一基板支持台。

又，在第三臂的前端部旋轉自如地連結有第三從動臂的基端部，同時在上述第二臂的前端部與上述第二從動臂同心狀地旋轉自如地連結有第四從動臂的基端部，而在此些第二及第四從動臂的前端部安裝有第二基板支持台。

專利文獻 1：日本專利第 3204115 號公報。

(2)

【發明內容】

在該以往裝置中，在第一、第二基板支持台均最接近於同心旋轉軸而使兩基板支持台正對於上下方向的狀態（可旋轉狀態），兩基板支持台是有關於通過同心旋轉軸的直線上互相位於相同側。

如此，若將大尺寸的基板載置於基板支持台來進行旋轉動作時，則從基板端至旋轉中心的距離變長，而有搬運裝置的旋轉半徑變大的問題。

又，若將該旋轉半徑變大的搬運裝置裝入半導體製造裝置時，則收容搬運裝置的中央室的尺寸變大，而半導體製造裝置整體的設置面積會變大。

又，在如此地旋轉半徑大的以往裝置中，若旋轉裝置，則在基板支持台上的基板施加較大離心力，因此若加速搬運裝置的旋轉速度時，則基板支持台上基板位置偏離而有無法搬運的問題。

又，在以往的搬運裝置中，各旋轉軸藉由皮帶被連結在設於臂旋轉用馬達的減速機，因此以周圍的溫度變化，材料的經時變化等任一原因使得皮帶拉力變化時，有減速機的旋轉力無法正確地傳動至各旋轉軸的情形，或是藉由臂旋轉用馬達的正轉、反轉而在各旋轉軸也有產生滯後作用的情形。在此種情形下，載置於基板支持台的基板無法搬運至正確位置。

還有，在以往的搬運裝置中，有各旋轉軸、臂旋轉用馬達、減速機等構成零件較多，使得製作費用變高，同時

(3)

在此些構成零件有滑動部分變多，而保養費用也變高。

又，在減速機中消耗傳動力之故，因而作為臂旋轉用馬達必須使用發生轉矩較大的馬達，結果，使得搬運裝置的尺寸變大，而且製作費用變高。

而且在減速機中會消耗傳動力，因此作為臂旋轉用馬達必須使用發生扭矩較大的馬達，結果，搬運裝置的尺寸變大，同時製作費用變高。

還有，在以往的搬運裝置中，以角度檢測器來檢測臂旋轉用馬達的馬達軸的旋轉角度來進行其控制，未直接檢測各旋轉軸的旋轉角，因此無法確認各旋轉軸是否依照賦予臂旋轉用馬達的旋轉指令進行旋轉，而有載置於基板支持台的基板無法搬運至正確位置之虞。

本發明是考慮上述問題而創作者，其目的是在於提供一種在支持尺寸大的基板等搬運對象物來進行旋轉動作時，旋轉半徑不會變大，而在將搬運裝置組裝於半導體製造裝置等的真空處理裝置時不會使裝置整體的設置面積變大的搬運裝置。

又，本發明之目的是在於提供一種加快搬運裝置的旋轉速度時，施加於搬運對象物的離心力不會變大，而可防止支持部上的搬運對象物的偏位的搬運裝置。

又，本發明之目的是在於提供一種藉由將旋轉用馬達的旋轉驅動力正確地傳動至搬運用臂而且正確地檢測旋轉軸的旋轉角度，可將搬運部的搬運對象物搬運至正確位置，而且減少構成零件數、保養費用與製作費用低廉的搬運

(4)

裝置。

爲了達成上述目的所創作的申請專利範圍第 1 項所述的發明的搬運裝置，其特徵爲：具備，具有以所定同心旋轉軸作爲中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第一搬運部的第一連桿機構；使用與上述第一連桿機構共通的臂所構成且具有以上述同心旋轉軸作爲中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第二搬運部的第二連桿機構；以及驅動上述臂的驅動手段；上述第一及第二搬運部是構成不會互相干涉地分別超越上述同心旋轉軸進行移動。

申請專利範圍第 2 項所述的發明是在申請專利範圍第 1 項所述的發明中，上述第一及第二連桿機構是由朝水平方向動作的平行四節連桿機構所構成，具備該第一及第二連桿機構的一對臂的開口角通過成爲 180 度的死點位置的死點位置通過機構。

申請專利範圍第 3 項所述的發明是在申請專利範圍第 1 項所述的發明中，上述驅動手段是具有被固定於上述第一及第二連桿機構的臂且同心狀地配設的第一至第三驅動軸，及分別控制該第一至第三驅動軸的旋轉的驅動控制部。

申請專利範圍第 4 項所述的發明是在申請專利範圍第 1 項所述的發明中，又具備朝垂直方向移動上述第一及第二連桿機構的垂直移動機構。

申請專利範圍第 5 項所述的發明是在申請專利範圍第

(5)

1 項所述的發明中，上述驅動手段具有分別配設於上述第一至第三驅動軸的所定部位的永久磁鐵，及與上述永久磁鐵對應所設置的電磁定子，構成對於上述電磁定子依據所定資訊能供給驅動電流。

申請專利範圍第 6 項所述的發明是在申請專利範圍第 1 項所述的發明中，上述驅動手段具有分別檢測上述第一至第三驅動軸的旋轉角度的角度感測器，構成依據在該角度感測器所得到的結果來控制上述第一至第三驅動軸的旋轉。

申請專利範圍第 7 項所述的發明是控制申請專利範圍第 1 項至第 6 項所述的搬運裝置的方法，具有藉由將上述第一及第二連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝相同方向僅旋轉相等角度，而將上述第一及第二搬運部以上述同心旋轉軸作為中心進行旋轉的步驟。

申請專利範圍第 8 項所述的發明是控制申請專利範圍第 1 項至第 6 項所述的搬運裝置的方法，具有上述第一連桿機構或第二連桿機構中，藉由將其中一方的連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝互相相反方向僅旋轉相等角度，同時藉由將另一方的連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為朝互相相同方向僅旋轉相等角度，而將上述第一搬運部或上述第二搬運部的任一方朝通過上述同心旋轉軸的直線方向移動的步驟。

申請專利範圍第 9 項所述的發明是控制申請專利範圍第 1 項至第 6 項所述的搬運裝置的方法具有，具有在將上

(6)

述第一及第二搬運部分別移動至可旋轉的領域之際，藉由將上述第一及第二連桿機構的一對臂分別以上述同心旋轉軸作為中心朝相反方向僅旋轉相等角度，而將上述第一及第二搬運部朝上述可旋轉的領域方向移動，上述第一搬運部或第二搬運部的任一搬運部到達上述可旋轉的領域之時刻，藉由將包括到達該可旋轉的領域的搬運部的連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝相同方向僅旋轉相等角度，而將該搬運部以上述同心旋轉軸作為中心進行旋轉之同時，藉由將包括未到達上述可旋轉的領域的搬運部的連桿機構的一對臂分別以上述同心旋轉軸作為中心朝相等方向僅旋轉相等角度，而將該搬運部朝上述可旋轉的領域的方向繼續移動的步驟。

申請專利範圍第 10 項所述的發明是具有申請專利範圍第 1 項至第 6 項所述的搬運裝置的搬運室，及被連通於上述搬運室，使用上述搬運裝置構成交接處理對象物的真空處理室的真空處理裝置。

本發明的情形，第一搬運部與第二搬運部作成不會互相干涉地分別超越共通的同心旋轉軸進行移動。因此可將位於第一及第二搬運部的搬運對象物分別移動至旋轉的旋轉軸近旁（收縮位置）。

又，第一搬運部與第二搬運部位於該收縮位置時，上下方向地可重疊第一搬運部與第二搬運部，因此在收縮位置支持大搬運對象物來進行旋轉時，與以往技術相比較可減少旋轉半徑，藉此可將搬運裝置構成小型精緻者。

(7)

又，依照本發明，可將各搬運對象物配置在旋轉的旋轉軸近旁，因此與以往技術相比較，加快搬運裝置的旋轉速度，也不會使施加於搬運對象物的離心力變大，在旋轉之際使得搬運部上的搬運對象物產生偏位的情形。

一方面，在本發明中，上述第一及第二連桿機構是由朝水平方向動作的平行四節連桿機構所構成，具備該第一及第二連桿機構的一對臂的開口角通過成為 180 度的死點位置的死點位置通過機構時，又，驅動手段是具有被固定於第一及第二連桿機構的臂且同心狀地配設的第一至第三驅動軸，及分別控制該第一至第三驅動軸的旋轉的驅動控制部時，可將驅動第一及第二搬運部的第一及第二連桿機構的軌跡作成最小值，因此可得致更小設置面積的搬運裝置。

又，在本發明中，在具備朝垂直方向移動第一及第二連桿機構的垂直移動機構時，不會受到在處理室內的晶圓等的搬運物交接機構（例如起重機構）的動作時間，而可昇降搬運部，因此在短時間內可進行處理室內的搬運對象物的交接，又可縮短裝置整體的搬運對象物的更換時間。

又，在第一及第二連桿機構的伸縮動作時，可將在上下方向隔著間隔所配置的第一及第二搬運部，藉由垂直移動機構，分別一致於搬運物的搬運線，因此處理室的開口部高度較小就可以，而使得處理室的高度因該份量會變低，可將裝置作成小型精緻化。

又，在本發明中，驅動手段具有分別配設於上述第一

(8)

至第三驅動軸的所定部位的永久磁鐵，及與上述永久磁鐵對應所設置的電磁定子，構成對於上述電磁定子依據所定資訊能供給驅動電流時，藉由電磁定子與永久磁鐵的磁性作用所發生的旋轉力，經由第一至第三驅動軸而直接正確地傳動至第一及第二連桿機構，因此以馬達的正轉、反轉，不會有滯後作用產生在旋轉，可將第一及第二搬運部的搬運對象物搬運至正確位置。

而且依照本發明，構成零件較少之故，因而可將製作費用抑制較低，而且滑動部較少，因此可將保養費用抑制較低。又，不需減速機等，不會消耗傳動力。因此，馬達的發生扭矩較小者就足夠，使得馬達的尺寸變小，可將製作費用抑制較低，而且可減小搬運裝置的尺寸。

又，在本發明中，藉由角度感測器分別檢測第一至第三驅動軸的旋轉角度，而依據其結果控制上述第一至第三驅動軸的旋轉時，可直接確認各旋轉軸是否按照賦予馬達的旋轉指令進行旋轉，因此，可將第一及第二搬運部的搬運對象物搬運至正確位置。

在本發明中，藉由將第一及第二連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝相同方向僅旋轉相等角度，而將上述第一及第二搬運部以上述同心旋轉軸作為中心進行旋轉。

又，第一連桿機構或第二連桿機構中，藉由將其中一方的連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝互相相反方向僅旋轉相等角度，同時藉由將另一方的連桿機構

(9)

的一對臂以上述同心旋轉軸作為朝互相相同方向僅旋轉相等角度，而將上述第一搬運部或上述第二搬運部的任一方朝通過上述同心旋轉軸的直線方向移動。

如此，藉由組合此種動作，其中一方的搬運部位在收縮位置的狀態下，朝一方向伸縮另一方的搬運部，又，第一及第二搬運部均位在其收縮位置的狀態下，可旋轉第一及第二連桿機構。

如此地，依照本發明，將載置於其中一方的搬運部的搬運對象物移動至搬運處，而將此使用另一方的搬運部與搬運處的搬運對象物可交換，成為可謀求搬運對象物的更換時間的縮短化。

又，在本發明中，在將第一及第二搬運部分別移動至可旋轉的領域之際，藉由將第一及第二連桿機構的一對臂分別以同心旋轉軸作為中心朝相反方向僅旋轉相等角度，而將第一及第二搬運部朝可旋轉的領域方向移動，第一搬運部或第二搬運部的任一搬運部到達可旋轉的領域之時刻，藉由將包括到達該可旋轉的領域的搬運部的連桿機構的一對臂以同心旋轉軸作為中心朝相同方向僅旋轉相等角度，而將該搬運部以同心旋轉軸作為中心進行旋轉之同時，藉由將包括未到達可旋轉的領域的搬運部的連桿機構的一對臂分別以同心旋轉軸作為中心朝相等方向僅旋轉相等角度，而將該搬運部朝可旋轉的領域的方向繼續移動，則第一及第二連桿機構的可動部分不會相撞於搬運裝置周邊的構造物，而可分別移動至收縮位置。

(10)

又，依照具備本發明的搬運裝置的真空處理裝置，成為可將處理對象物順利且迅速地取出和放入在處理室，而對於提高生產量有很大幫助。

又，本發明的搬運裝置是旋轉半徑較小，因此可小型精緻化加工半導體晶圓或液晶顯示面板等的半導體製造裝置等。

依照本發明，在支持尺寸大的基板等搬運對象物來進行旋轉動作時，旋轉半徑不會變大，而在將搬運裝置組裝於半導體製造裝置等的真空處理裝置時，可減小裝置整體的設置面積。

又，依照本發明，加速搬運裝置的旋轉速度時，施加於搬運對象物的離心力不會變大，而在支持部上不會有搬運對象物的偏位。

又，依照本發明，藉由將旋轉用馬達的旋轉驅動力正確地傳動至搬運用臂而且正確地檢測旋轉軸的旋轉角度，可將搬運部的搬運對象物搬運至正確位置，而且減少構成零件數，同時可減低保養費用與製作費用。

【實施方式】

以下，參照圖式詳細說明本發明較理想的實施形態。

第 1 圖是表示本發明的第一實施形態的搬運裝置的基本構成的俯視圖；第 2 圖是表示同搬運裝置的基本構成的縱斷面圖。

如第 1 圖及第 2 圖所示地，本實施形態的搬運裝置 1

(11)

是具有：分別從中心側同心狀地豎設的第一驅動軸 1a，第二驅動軸 1b 及第三驅動軸 1c，對於此些第一至第三驅動軸 1a~1c，分別傳動下述的驅動手段 6 的旋轉動力，成為各該旋轉被控制的狀態。

在第一驅動軸 1a 的上端部以水平狀態安裝固定有第一臂 2，在第二驅動軸 1b 的上端部以水平狀態安裝固定有第二臂 3，而在第三驅動軸 1c 的上端部以水平狀態安裝固定有第三臂 4。

又，第一至第三驅動軸 1a~1c，是藉由下述的垂直移動機構 11 成為可朝垂直方向移動。

在本實施形態中，設有以下所說明的可動臂組件 14。

亦即，在本實施形態的可動臂組件 14，從動臂 2a 在水平面內可旋轉地被連結於直線狀地延伸的第一臂 2 前端部，同時從動臂 4a 在水平面內可旋轉地被連結於直線狀地延伸的第三臂 4 前端部，又此些從動臂 2a 與從動臂 4a 的前端部，對於支軸 8a 被連結成可同心狀地互相旋轉的狀態。

這時候，從動臂 2a、4a 是設於各該基端部的旋轉軸 7a、7b 使用如未圖示的軸承被安裝，又，從動臂 2a 與從動臂 4a 的前端部，使用如未圖示的軸承安裝在支軸 8a。

在支軸 8a 固定有支持台 9a，而在該支持台 9a，安裝有，如表示於日本特開 2002-200584 公報的公知的姿勢控制機構 13a 成為支持台 9a，經常地對於伸縮移動方向可

(12)

保持平行姿勢。

在該支持台 9a，安裝有用以載置搬運物的如晶圓的第一托架（第一搬運部）10a。

如此地，在本實施形態中，藉由第一臂 2，第三臂 4，從動臂 2a，從動臂 4a 來構成平行四節連桿構造的第一連桿組（第一連桿機構）12a。

又，在該第一連桿組 12a，第一臂 2 與第三臂 4 的開口角超過 180 度的狀態（以下稱為死點位置），設有支持台 9a 與第一托架 10a 通過第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉中心軸上所用的下述的第一死點位置通過機構 5a。

一方面，第二臂 3 是與上述第一臂 2 及從動臂 2a 接觸（干涉）地設置比這些還長的水平臂部 30a 與朝垂直方向延伸的垂直臂部 30b 形成大約 C 狀，又在從動臂 2a 的上方位置，從動臂 3a 在水平面內可旋轉地被連結於第二臂 3 的折回部 30c。

又，在上述從動臂 4a 的基端部上，不會與第一臂 2 及支持台 9a 接觸地在其上方能旋轉在水平面內旋轉地被連結有直線狀地延伸的從動臂 4b，又該從動臂 4b 與上述從動臂 3a 的前端部，同心狀地互相可旋轉地被連結在支軸 8b。

在此，從動臂 3a，4b 是例如使用未圖示的軸承來安裝設於各該基端部的旋轉軸 7c，7d。

又，從動臂 4a 的旋轉軸 7b 的中心與從動臂 4b 的旋轉軸 7d 的中心定位成一致。

(13)

又，連結從動臂 3a 與從動臂 4b 的前端部，也例如使用未圖示的軸承。

在支軸 8b 固定有支持台 9b，而在該支持台 9b，安裝有，如表示於上述的日本特開 2002-200584 公報的公知的姿勢控制機構 13b 成為支持台 9b，經常地對於伸縮移動方向可保持平行姿勢。

在該支持台 9b，安裝有用以載置搬運物的如晶圓的第二托架 10b。

如此地，在本實施形態中，藉由第二臂 3，第三臂 4，從動臂 3a，從動臂 4b 來構成具有位於上述第一托架 10a 上方的第二托架 10b 的平行四節連桿構造的第二連桿組（第二連桿機構）12b。

又，此些第一及第二連桿組 12a，12b 是共通地使用第三臂 4，惟藉由上述的構成，移動各該第一及第二托架 10a、10b 之際成為互相地不會接觸（干涉）的狀態。

又，在該第二連桿組 12b，第二臂 3 與第三臂 4 的開口角超過 180 度的狀態，設有支持台 9b 與第二托架 10b 通過第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉中心軸上所用的下述的第二死點位置通過機構 5b。

又，在本實施形態中，第一臂 2，第二臂 3，第三臂 4，從動臂 2a，從動臂 3a，從動臂 4a，從動臂 4b 的臂長（旋轉軸間的長度），是都作成相同。

第 3 圖是表示本實施形態的搬運裝置的具體性構成的俯視圖；第 4 圖是表示同搬運裝置的構成的縱斷面圖；第

(14)

5 (a) , (b) 圖是表示同搬運裝置的死點位置通過機構的動作的說明圖。

如第 4 圖所示地，本實施形態的搬運裝置 1 是上述的可動臂組件 14 配置於真空槽 20 內的底部，而第一至第三驅動軸 1a ~ 1c 是被收容在設於真空槽 20 下方的本體部 15 內。

本體部 15 是具有被安裝於真空槽 20 下部的安裝凸緣 37，在該安裝凸緣 37 的下部，氣密地安裝有可伸縮的蛇腹狀風箱 36 的一端部，在該風箱 36 的另一端部氣密地安裝有外殼 61，又在外殼 61 的下部，固定有外套 62a、62b、62c 所構成。

又，在安裝凸緣 37，朝垂直方向安裝有兼具如線導件的導軌的數支支柱 38，外殼 61 與外套 62a、62b、62c 藉由如線襯套的滑動機構 39 沿著支柱 38 能昇降地所構成。

在支柱 38 的下端部安裝有支持基板 40。又，藉由設於支持基板 40 的所定位置的直動用馬達 51 的驅動力，來旋轉被安裝於外套 62a 的球螺釘螺帽 53 的球螺釘 52 而成為昇降本體部 15。

一方面，在第一驅動軸 1a 與第二驅動軸 1b 之間，及第二驅動軸 1b 與第三驅動軸 1c 之間，第三驅動軸與外殼 61 之間，分別配設有互相氣密地滑動自如地連結所用的如磁性流體，O 形環，威爾遜封閉等所構成的軸封閉機構 63a、63b、63c。

(15)

以下，說明旋轉控制第一至第三驅動軸 1a~1c 的驅動手段，及用以將第一及第二連桿組 12a、12b 朝垂直方向移動的垂直移動機構 11。

本實施形態的驅動手段 6 與垂直移動機構 11，是具有如下的構成。

如第 4 圖所示地，在第一、第二、第三驅動軸 1a、1b、1c 的下端部，分別安裝有永久磁鐵 32a、32b、32c，及用以檢測各驅動軸 1a~1c 的旋轉角度的感測器靶 33a、33b、33c。

此些永久磁鐵 32a、32b、32c 是分別由單體或複數個磁性體所構成。

又，感測器 33a、33b、33c，是碟片形狀或圓筒形狀者較適用，在其全周全面地於下述的檢測器 35a、35b、35c 形成有給予磁場變化的如形成有凹凸部分，或是給予光學性變化的如形成有開縫狀圖案。

一方面，在外套 62a、62b、62c 的內壁，電磁線圈 34a、34b、34c 安裝於與上述永久磁鐵 32a、32b、32c 磁性地結合的最適當位置。

在此，電磁線圈 34a、34b、34c，是構成依據來自控制指令裝置 54 的旋轉指令從旋轉控制機構 55 供給所定電流。

又在外套 62a、62b、62c 的內壁，檢測器 35a、35b、35c 分別安裝於對著感測器靶 33a、33b、33c 最適當位置。

(16)

又，構成將以檢測器 35a、35b、35c 所檢測的第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉角度資訊反饋至旋轉控制機構 55，俾正確地控制第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉。

如第 4 圖所示地，具有此種構成的本實施形態，當由控制指令裝置 54 有旋轉指令發至旋轉控制機構 55，則電流由旋轉控制機構 55 供給至電磁線圈 34a、34b、34c，把力量施加於被磁性地結合的永久磁鐵 32a、32b、32c，而使第一至第三驅動軸 1a~1c 進行旋轉。

這時候，與第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉之同時，感測器靶 33a、33b、33c 也旋轉，因此把在檢測器 35a、35b、35c 所檢測的各驅動軸 1a~1c 的旋轉角度資訊反饋至旋轉控制機構，藉此來控制第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉。

又，在朝垂直方向動作第一至第三驅動軸 1a~1c 時，藉由將直動用馬達 51 進行動作，隨著風箱 3b 的伸縮，沿著支柱 38 來昇降外殼 61 與外套 62a、62b、62c。

這時候，第一至第三驅動軸 1a~1c 與外殼 61 一起昇降之故，因而使得安裝於第一至第三驅動軸 1a~1c 的可動臂組件 14 的垂直方向位置成為有所變化。

以下，說明表示於第 2 圖的死點位置通過機構 5a、5b 的構成。

如第 3 圖及第 4 圖所示地，在本實施形態中，在上述的第一驅動軸 1a 固定著第一驅動帶輪 21a，並且在固定於從動臂 4a 的基端部的中空旋轉軸 17 的下端部固定著第

(17)

一從動帶輪 21b 成為中心軸與中空旋轉軸 17 一致的狀態。又，在此些第一驅動帶輪 21a 與第一從動帶輪 21b 之間繞掛著皮帶 22a。

如此，構成有藉由此些第一驅動帶輪 21a，第一從動帶輪 21b，皮帶 22a，將第一臂 2 與第三臂 4 的開口角超過 180 度，把支持台 9a 與第一托架 10a 通過第一至第三驅動軸 1a~1c 的同心旋轉軸上所用的第一死點位置通過機構 5a。

一方面，在第二驅動軸 1b 的上端部固定著第二驅動帶輪 21c，並且將中心軸一致於從動臂 4b 的旋轉軸 7d 而固定著第二從動帶輪 21d，在此些第二驅動帶輪 21c 與第二從動帶輪 21d 之間繞掛著皮帶 22b。

如此，構成有藉由此些第二驅動帶輪 21c，第二從動帶輪 21d，皮帶 22b，將第二臂 3 與第三臂 4 的開口角超過 180 度，把支持台 9b 與第二托架 10b 通過第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉中心軸上所用的第二死點位置通過機構 5b。

又，本實施形態之場合，第一死點位置通過機構 5a 的第一驅動帶輪 21a 與第一從動帶輪 21b 的直徑是作成相同，又，第二死點位置通過機構 5b 的第二驅動帶輪 21c 與第二從動帶輪 21d 的直徑是作成相同。

又，將所有第一驅動帶輪 21a，第一從動帶輪 21b，第二驅動帶輪 21c，第二從動帶輪 21d 的直徑作成相同也可以。

(18)

以下，使用第 5 (a) ， (b) 圖說明本實施形態的死點位置通過機構的動作。

又，在第 5 (a) ， (b) 圖中，爲了說明的方便上，將第一連桿組 12a 與第二連桿組 12b 分別表示。

首先，將第一死點位置通過機構 5a 的動作，位於收縮位置的第一連桿組 12a 通過死點位置而移動至延伸位置的情形作爲例子加以說明。

朝互相相反方向僅旋轉第一，第三驅動軸 1a、1c 相同角度〔在第 5 (a) 圖中，將第一驅動軸 1a (第一臂 2) 朝 CW (順時鐘) 方向，將第三驅動軸 1c (第三臂 4) CCW (反時鐘) 方向〕，則在第一臂 2 與第三臂 4 的開口角成爲 180 度的時刻，第一連桿組 12a 是成爲死點位置狀態。

在此，朝 CW 方向旋轉第一驅動軸 1a 所定角度 θ ，則對於第一驅動軸 1a 成爲同心地安裝的第一驅動帶輪 21a 也朝 CW 方向僅旋轉角度 θ 。

與此並行，第三驅動軸 1c 是朝 CCW 方向僅旋轉角度 θ ，因此，從第三臂 4 所觀看的第一驅動帶輪 21a 的相對性旋轉是在 CW 方向角度成爲兩倍的 2θ 。

該第一驅動帶輪 21a 的旋轉運動是經由皮帶 22a 被傳動至第一從動帶輪 21b 之故，因而第一從動帶輪 21b 對於第三臂 4 也相對地朝 CW 方向僅旋轉角度 2θ 。

如此地，當旋轉第一，第三驅動軸 1a、1c 時，則第一從動帶輪 21b 也旋轉，從動臂 4a 對於第三臂 4 進行旋

(19)

轉之故，因而第一連桿組 12a 是脫出死點位置狀態，第一托架 10a 及支持台 9a，是成為超過第一，第二，第三驅動軸 1a、1b、1c 共通的同心旋轉軸進行移動。

又，將位於延長位置的第一連桿組 12a，通過死點位置而回到收縮位置時，朝相反方向進行所有以上所說明的動作。

以下，將第二死點位置通過機構 5b 的動作，位於收縮位置的第二連桿組 12b 通過死點位置而移動至延長位置的情形作為例子加以說明。

朝互相相反方向僅旋轉第二，第三驅動軸 1b、1c 相同角度〔在第 5(b) 圖中，將第二驅動軸 1b（第二臂 3）朝 CW 方向，將第三驅動軸 1c（第三臂 4）朝 CCW 方向〕，則在第二臂 3 與第三臂 4 的開口角成為 180 度的時刻，第二連桿組 12b 是成為死點位置狀態。

在此，朝 CW 方向旋轉第一驅動軸 1a 所定角度 θ ，則對於第二驅動軸 1b 成為同心地安裝的第二驅動帶輪 21c 也朝 CW 方向僅旋轉角度 θ 。

與此並行，第三驅動軸 1c 是朝 CCW 方向僅旋轉角度 θ ，因此，從第三臂 4 所觀看的第二驅動帶輪 21c 的相對性旋轉是在 CW 方向角度成為兩倍的 2θ 。

該第二驅動帶輪 21c 的旋轉運動是經由皮帶 22b 被傳動至第二從動帶輪 21d 之故，因而第二從動帶輪 21d 對於第三臂 4 也相對地朝 CW 方向僅旋轉角度 2θ 。

如此地，當旋轉第二，第三驅動軸 1b、1c 時，則第

(20)

一從動帶輪 21d 也旋轉，從動臂 4b 對於第三臂 4 進行旋轉之故，因而第二連桿組 12b 是脫出死點位置狀態，第二托架 10b 及支持台 9b，是成為超過第一，第二，第三驅動軸 1a、1b、1c 共通的同心旋轉軸進行移動。

又，將位於延長位置的第二連桿組 12b，通過死點位置而回到收縮位置時，朝相反方向進行所有以上所說明的動作。

以下，使用第 6 圖至第 8 圖，針對於本實施形態的搬運裝置 1 的動作，將半導體製造裝置的處理室（未圖示）內的經處理的晶圓 B 與未處理晶圓 A 更換時作為例加以說明。

在此為在第二托架 10b 上有未處理晶圓 A，而在第一托架 10a 上沒有晶圓的狀態。

如第 6（a）圖所示地，首先將第一及第二連桿組 12a、12b 作成收縮位置狀態。這時候，第一及第二托架 10a、10b 是在上下方向成為相對向，同時晶圓 A 是位在第一至第三驅動軸 1a～1c 的同心旋轉軸近旁的位置。

在該狀態，同時地朝相同方向僅旋轉第一至第三驅動軸 1a～1c 相同角度，則第一至第三臂 2～4 的相對位置是不會變化，因此可動臂組件 14 整體是在保持收縮狀態下以第一至第三驅動軸 1a～1c 的同心旋轉軸作為中心進行旋轉。結果，可將兩件托架 10a、10b 與位於處理室內的經處理的晶圓 B 作成正對向〔第 6（a）圖〕。

又，本來是可動臂組件 14 位在收縮位置狀態時，第

(21)

一連桿組 12a 與第二連桿組 12b 是成爲重疊的狀態，惟爲了說明的方便上，在圖中稍偏離地表示。

又，朝互相相反方向僅旋轉第一，第三驅動軸 1a、1c 相同角度〔在第 6(a) 圖中，將第一驅動軸 1a (第一臂 2) 朝 CW 方向，將第三驅動軸 1c (第三臂 4) 朝 CCW 方向〕，則第一連桿組 12a 是成爲死點位置狀態〔第 6(b) 圖〕，藉由上述第一死點位置通過機構 5a 的動作，第一連桿組 12a 是脫出死點位置狀態，而第一托架 10a 及支持台 9a 是超過第一至第三驅動軸 1a~1c 共通同心旋轉軸進行移動。

再繼續旋轉第一，第三驅動軸 1a、1c，則第一托架 10a 是到達延長位置〔第 6(c) 圖〕。

在該狀態下，第一托架 10a 是位於經處理晶圓 B 的下方側之故，因而將垂直移動機構 11 進行動作，俾將第一至第三驅動軸 1a~1c 朝垂直上方移動而將包括第一連桿組 12a 的可動臂 14 整體朝上方移動，藉由第一托架 10a 接受經處理的晶圓 B。

之後，爲了將位於延長位置的第一托架 10a 回到收縮位置，與先前的動作相反地朝互相相反方向僅旋轉第一，第三驅動軸 1a、1c 相同角度〔在第 6(c) 圖中，將第一驅動軸 1a 朝 CCW 方向，將第三驅動軸 1c 朝 CW 方向〕，則第一連桿組 12a 是再成爲死點位置狀態〔第 7(d) 圖〕，惟藉由第一死點位置通過機構 5a 的動作，第一連桿組 12a 是脫出死點位置狀態，而第一托架 10a 及支持台

(22)

9a 是超過第一至第三驅動軸 1a~1c 共通同心旋轉軸進行移動。

再繼續旋轉第一，第三驅動軸 1a、1c，則第一托架 10a 是回到第一連桿組 12a 的收縮位置〔第 7(e) 圖〕。

在該狀態下，第一及第二托架 10a、10b 是上下方向地正相對向。又，兩晶圓 A、B 也在上下方向地正相對向的狀態，位於第一至第三驅動軸 1a~1c 的同心旋轉軸近旁。

又，與至今的第一，第三驅動軸 1a、1c 的上述一連串的動作並行，將第二驅動軸 1b（第二臂 3）朝與第三驅動軸 1c 相同方向僅旋轉相同角度，則第二連桿組 12b 是保持收縮位置狀態下以第一至第三驅動軸 1a~1c 的同心旋轉軸作為中心進行旋轉〔第 6(b) 圖至第 7(e) 圖〕，因此第二托架 10b 上的晶圓 A 是不會移動而在第一至第三驅動軸 1a~1c 的同心旋轉軸近旁旋轉，不會與搬運裝置周邊的構造物相撞。

又，朝互相相反方向僅旋轉第二，第三驅動軸 1b、1c 相同角度〔在第 7(e) 圖中，將第二驅動軸 1b（第二臂 3）朝 CW 方向，將第三驅動軸 1c（第三臂 4）朝 CCW 方向〕，則第二連桿組 12b 是成為死點位置狀態〔第 6(b) 圖〕，藉由第二死點位置通過機構 5b 的動作，第二連桿組 12b 是脫出死點位置狀態，而第二托架 10b 及支持台 9b 是超過第一至第三驅動軸 1a~1c 共通同心旋轉軸進行移動。

(23)

再繼續旋轉第二，第三驅動軸 1b、1c，則第二托架 10b 與晶圓 A 是到達第二連桿組 12b 的延長位置〔第 8 (g) 圖〕。

在該狀態下，將垂直移動機構 11 進行動作，俾將第一至第三驅動軸 1a~1c 朝垂直下方移動而將第二托架 10b 上的未處理晶圓 A，交接給未圖示的處理裝置。

之後，爲了將位於延長位置的第二托架 10b 回到收縮位置，與先前的動作相反地朝互相相反方向僅旋轉第二，第三驅動軸 1b、1c 相同角度〔在第 8 (g) 圖中，將第二驅動軸 1b (第二臂 3) 朝 CCW 方向，將第三驅動軸 1c (第三臂 4) 朝 CW 方向〕，則第二連桿組 12b 是再成爲死點位置狀態〔第 8 (h) 圖〕，惟藉由第二死點位置通過機構 5b 的動作，第二連桿組 12b 是脫出死點位置狀態，而第二托架 10b 及支持台 9b 是超過第一至第三驅動軸 1a~1c 共通同心旋轉軸進行移動。

再繼續旋轉第二，第三驅動軸 1b、1c，則第一托架 10a 是回到收縮位置〔第 8 (i) 圖〕。

在該狀態下，第一及第二托架 10a、10b 是上下方向地正相對向，又晶圓 B 是位於第一至第三驅動軸 1a~1c 的同心旋轉軸近旁。

又，與至今的第二，第三驅動軸 1b、1c 的上述一連串的動作並行，將第一驅動軸 1a (第一臂 2) 朝與第三驅動軸 1c 相同方向僅旋轉相同角度，則第一連桿組 12a 是保持收縮位置狀態下以第一至第三驅動軸 1a~1c 作爲中

(24)

心進行旋轉〔第 7 (f) 圖至第 8 (i) 圖〕，因此第一托架 10a 上的晶圓 A 是不會移動而在第一至第三驅動軸 1a ~ 1c 的同心旋轉軸近旁旋轉，不會與搬運裝置周邊的構造物相撞。

如此地，可將半導體製造裝置的處理室內的經處理的晶圓 B 有效率地在短時間與未處理晶圓 A 更換。

以下，使用第 9 圖及第 10 圖說明將第一連桿組 12a 與第二連桿組 12b，分別從可旋轉的領域移動至可旋轉的領域內的方法。

該動作是在剛起動搬運裝置 1 之後，分別將第一連桿組 12a 與第二連桿組 12b，作成其收縮位置〔例如表示於第 6 (a) 圖的狀態〕的情形等成為必需。

在第 9 (a) 圖至第 9 (c) 圖及第 10 (a) ， (b) 圖中，以一點鏈線表示的圓是表示如半導體製造裝置的真空隔壁位置，第一連桿組 12a 與第二連桿組 12b 是在位於該圓內時成為可旋轉的狀態。

在此，如第 9 (a) 圖所示地，考量剛起動搬運裝置 1 之後，第一連桿組 12a 與第二連桿組 12b 的一部分，位於上述可旋轉領域外的情形。

在該情形，首先在第 9 (a) 圖中，將第一驅動軸 1a (第一臂 2) 朝 CW 方向，將第二驅動軸 1b (第二臂 3) 朝 CCW 方向，而將第三驅動軸 1c (第三臂 4) 朝 CCW 方向僅旋轉相同角度。

藉此，支持台 9a 與第一托架 10a 是有關於第一連桿

(25)

組 12a 沿著成爲線對稱的對稱軸的直線 16a 進行後退，而支持台 9b 與第二托架 10b 是有關於第二連桿組 12b 沿著成爲線對稱的對稱軸的直線 16b 進行後退。

如此，將第一至第三驅動軸 1a~1c 仍朝相同方向繼續旋轉，則第二連桿組 12b，是藉由第二死點位置通過機構 5b 的動作通過死點位置〔第 9 (b) 圖〕，而到達可旋轉的收縮位置〔第 9 (c) 圖〕。

又，在第二連桿組 12b 到達可旋轉的收縮位置的時候，將第二驅動軸 1b 的旋轉方向從 CCW 方切換成 CW 方向，並將第一驅動軸 1a 朝 CW 方向，將第二驅動軸 1b 朝 CW 方向，將第三驅動軸 1c 朝 CCW 方向僅旋轉相同角度。

藉此，第一連桿組 12a 是藉由第一死點位置通過機構 5a 的動作通過死點位置之故，因此支持台 9a 與第一托架 10a 是繼續沿著直線 16a 後退，惟第一驅動軸 1a 與第二驅動軸 1b 朝相同方向僅旋轉相同角度之故，因而第二連桿組 12b，是仍保持收縮位置狀態下，成爲以第一至第三驅動軸 1a~1c 的同心旋轉軸作爲中心進行旋轉。

仍再繼續旋轉第一至第三驅動軸 1a~1c，則第一連桿組 12a 到達收縮位置狀態〔第 10 (e) 圖〕。在該狀態下，第一及第二托架 10a、10b 是在上下方向形成正相對向。

藉由進行此種動作，可將第一連桿組 12a 與第二連桿組 12b 分別從可旋轉的領域外移動至可旋轉的領域內。

(26)

又，第一連桿組 12a 與第二連桿組 12b 的位置關係與第 9 (a) 圖相反時，也與上述動作同樣地旋轉第一至第三驅動軸 1a~1c 就可以。

如上所述地依照本實施形態，可將第一及第二托架 10a、10b 上的晶圓等移動至第一至第三驅動軸 1a~1c 的同心旋轉軸近旁，因此即使在收縮位置支持大晶圓等進行旋轉時，與習知技術相比較也可減小旋轉半徑，藉此可謀求裝置的小型精緻化。

又，依照本實施形態，與習知技術相比較，即使加速搬運裝置的旋轉速度，也不會使施加於晶圓等的離心力變大，而在旋轉之際也不會使第一及第二托架 10a、10b 上的晶圓等產生偏位。

又，依照本實施形態，藉由電磁線圈 34a~34c 與永久磁鐵 32a~32c 的磁性作用所發生的旋轉力，經由第一至第三驅動軸 1a~1c 直接正確地被傳動至第一及第二連結組 12a、12b 之故，因而以馬達的正轉，反轉，在旋轉不會產生滯後，而可將第一及第二托架 10a、10b 上的晶圓等搬運至正確位置。

又，在本實施形態中，將以檢測器 35a、35b、35c 所檢測的第一至第三驅動軸 1a~1c 的旋轉角度 1a~1c 的旋轉角度的資訊反饋來控制第一至第四驅動軸 1a~1c 的旋轉，可將第一及第二托架 10a、10b 上的晶圓等搬運至正確位置。

而且，依照本實施形態，構成零件較少之故，因而可

(27)

將製作費用抑制成較低，同時滑動部較少之故，因而可將保養費用抑制成較低。又，不需要減速機等，而不會有傳動力的消耗。因此，馬達的發生扭矩較小者就足夠，故馬達的尺寸變小，可將製作費用抑制成較低，同時可減小搬運裝置 1 的尺寸。

第 11 圖是表示本發明的第二實施形態的搬運裝置的構成的俯視圖；第 12 圖是表示同搬運裝置的構成的縱斷面圖；第 13 (a)，(b) 圖是表示同搬運裝置的死點位置通過機構的動作的說明圖。以下，與上述實施形態相對應的部分賦予相同符號而省略其詳細說明。

如第 11 圖所示地，本實施形態的搬運裝置 1A，是第二連桿組 12b 的臂長作成比第一連桿組的臂長還長者。

在本實施形態中，第一至第三臂 2~4 中，將第二臂 3 與第三臂 4 的長度作成比第一臂 2 還長，又，對應於各從動臂 3a、4b 的長度作成比從動 2a、4a 還長。

又，在藉由第二驅動軸 1b 所驅動的第二臂 3 的中腹部分，從動臂 4a 以設於其基端部的旋轉軸 7b 為中心在水平面內進行旋轉地被連結。又，該從動臂 2a 與從動臂 4a 是與上述實施形態同樣，各該前端部對於支持台 9a 的支軸 8a 互相同心狀地可旋轉地被連結，藉此，構成著第一連桿組 12a。

一方面，對於第二連桿組 12b，具有與上述實施形態的情形相同的構成。

亦即，在第二臂 3 的前端部有從動臂 4b 以設於其基

(28)

端部的旋轉軸 7d 作為中心而在水平面內被連結成可旋轉，同時在第三臂 4 的前端部有從動臂 3a 以設於其基端部的旋轉軸 7c 作為中心而在水平面內被連結成可旋轉，又此些從動臂 4b 與從動臂 3a 的前端部，對於支持台 9b 的支軸 8b 互相同心狀地可旋轉地被連結。

這時候，不會與第一連桿組 12a 接觸（干涉）地，設定第二臂 3 與第三臂 4 的長度，同時加長旋轉軸 7c、7d 的長度，成為從動臂 3a、4b 位於支持台 9a 上方的位置的構成。

又，在支持台 9b 安裝有上述的第二托架 10b，藉此，構成不會與第一托架 10a 互相地干涉而具有位於其上方的第二托架 10b 的第二連桿組 12b。

又，本實施形態的情形，在第二驅動軸 1b 固定有驅動帶輪 25，同時在從動臂 2a 的旋轉軸 7a 將中心軸作成一致而固定著第一從動帶輪 21b，在此些驅動機構 25 與第一從動帶輪 21b 之間繞掛著皮帶 22a。

如此，藉由此些驅動帶輪 25，第一從動帶輪 21b，皮帶 22a，構成上述同樣的第一死點位置通過機構 5a。

又，在從動臂 3a 的旋轉軸 7c 將中心軸作成一致而固定著第二從動帶輪 21d，在該第二從動帶輪 21d 與上述驅動帶輪 25 之間繞掛著皮帶 22b，藉由此些驅動帶輪 25，第二從動帶輪 21d，皮帶 22b，構成上述同樣的第二死點位置通過機構 5b。

首先，將第一死點位置通過機構 5a 的動作，以位於

(29)

收縮位置的第一連桿組 12a 通過死點位置而移動至延長位置的情形作為例子加以說明。

朝互相相反僅旋轉第一，第三驅動軸 1a、1c 相同角度〔第 13 (a) 圖中，將第一驅動軸 1a (第一臂 2) 朝 CW 方向，將第二驅動軸 1b (第二臂 3) 朝 CCW 方向〕，則第一臂 2 與第二臂 3 的開口度成為 180 度的時候，第一連桿組 12a 是成為死點位置狀態。

在此，朝 CCW 方向再旋轉第二驅動軸 1b 角度 θ ，則對於第二驅動軸 1b 成為同心地安裝的驅動帶輪 25 也朝 CCW 方向僅旋轉角度 θ 。

與此並行，第一驅動軸 1a 是朝 CW 方向僅旋轉角度 θ ，因此從第一臂 2 觀看的驅動帶輪 25 的相對性旋轉是在 CCW 方向，角度是成為兩倍的 2θ 。

該驅動帶輪 25 的旋轉運動是經由皮帶 22a 被傳動至第一從動帶輪 21b，因此第一從動帶輪 21b，對於第一臂 2 也相對地朝 CCW 方向僅旋轉角度 2θ 。

如此地，當第一，第二驅動軸 1a、1b 旋轉，則第一從動帶輪 21b 也旋轉，而從動臂 2a 對於第一臂 2 進行旋轉，因此第一連桿組 12a 是脫出死點位置，第一托架 10a 及支持台 9a 是成為超過第一，第二，第三驅動軸 1a、1b、1c 共通的同心旋轉軸而移動。

又，欲將延長位置的第一連桿組 12a 通過死點位置而回到收縮位置時，則相反方向地進行在以上所說明的所有動作。

(30)

又，將第二死點位置通過機構 5b 的動作，以位於收縮位置的第二連桿組 12b 通過死點位置而移動至延長位置的情形作為例子加以說明。

朝互相相反僅旋轉第二，第三驅動軸 1b、1c 相同角度〔第 13 (b) 圖中，將第三驅動軸 1c (第三臂 4) 朝 CW 方向，將第二驅動軸 1b (第二臂 3) 朝 CCW 方向〕，則第二臂 3 與第三臂 4 的開口度成為 180 度的時候，第二連桿組 12b 是成為死點位置狀態。

在此，朝 CCW 方向再旋轉第二驅動軸 1b 角度 θ ，則對於第二驅動軸 1b 成為同心地安裝的驅動帶輪 25 也朝 CCW 方向僅旋轉角度 θ 。

與此並行，第三驅動軸 1c 是朝 CW 方向僅旋轉角度 θ ，因此從第三臂 4 觀看的驅動帶輪 25 的相對性旋轉是在 CCW 方向，角度是成為兩倍的 2θ 。

該驅動帶輪 25d 的旋轉運動是經由皮帶 22b 被傳動至第二從動帶輪 21d，因此第二從動帶輪 21d，對於第三臂 4 也相對地朝 CCW 方向僅旋轉角度 2θ 。

如此地，當第二，第三驅動軸 1b、1c 旋轉，則第二從動帶輪 21d 也旋轉，而從動臂 3a 對於第三臂 4 進行旋轉，因此第二連桿組 12b 是脫出死點位置狀態，第二托架 10b 及支持台 9b 是成為超過第一，第二，第三驅動軸 1a、1b、1c 共通的同心旋轉軸而移動。

又，欲將延長位置的第二連桿組 12b 通過死點位置而回到收縮位置時，則相反方向地進行在以上所說明的所有

(31)

動作。

依照具有此種構成的本實施形態，除了與上述實施形態同樣的效果之外，安裝有第一從動帶輪 21b 的旋轉軸 7c 與安裝有第二從動帶輪 21d 的旋轉軸 7a 是與上述實施形態不相同而成為獨立構造，因此裝配作業較簡單，而具有縮短裝配作業時間的優點。其他構成及作用效果是與上述實施形態相同，因此省略其詳細說明。

第 14 圖是概略地表示具備本發明所致的搬運裝置的真空處理裝置的實施形態的構成的俯視圖。

如第 14 圖所示地，在本發明的真空處理裝置的一例的半導體製造裝置 40 中，在上述搬運裝置 1 所設置的搬運室 41 周圍，配設有可進行三個並列加工處理的處理室 42、43、44，及用以搬入晶圓的搬入室 45，及用以搬出晶圓的搬出室 46。

此些處理室 42～44，搬入室 45，搬出室 46 是被連接於未圖示的真空排氣系統，而在與各該搬運室 41 之間，設有隔離閥 42a～46a。

藉由上述搬運裝置 1 取出被收納於搬入室 45 的未處理晶圓 50a，並保持該晶圓而搬運至如處理室 42。

這時候，搬運裝置 1 是藉由進行上述的動作，從處理室 42 接受經處理晶圓 50b，並將該晶圓搬運至其他如處理室 43。

以下同樣地，使用搬運裝置 1，在處理室 42～44，搬入室 45，搬出室 46 間，進行未處理晶圓 50a 及經處理晶

圖 50b 的交接。

依照具有此種構成的本實施形態，可提供裝置整體的設置面積較小的半導體製造裝置。

又，本發明是並不限定於上述實施形態，可進行各種變更。

例如，在上述實施形態中，作為第一及第二連桿機構，使用平行四節連桿構造所構成者，惟本發明是並不限定於此，也可採用其他連桿機構。

但是，從旋轉半徑的小徑化及刪減零件數的觀點上，使用上述平行四節連桿構造所構成者較理想。

又，在上述實施形態的死點位置通過機構中，使用帶輪與皮帶，惟代替皮帶也可使用金屬線也可以，又使用鏈條與鏈輪也可以。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是表示本發明的第一實施形態的搬運裝置的基本構成的俯視圖。

第 2 圖是表示同搬運裝置的基本構成的縱斷面圖。

第 3 圖是表示同實施形態的搬運裝置的具體構成的俯視圖。

第 4 圖是表示同搬運裝置的構成的縱斷面圖。

第 5 (a)，(b) 圖是表示同搬運裝置的死點位置通過機構的動作的說明圖。

第 6 (a) ~ (c) 圖是表示同搬運裝置的動作的說明

(33)

圖（其 一）。

第 7（d）～（f）圖是表示同搬運裝置的說明圖（其二）。

第 8（g）～（i）圖是表示同搬運裝置的說明圖（其三）。

第 9（a）～（c）圖是表示在同搬運裝置中將第一及第二連桿組從可旋轉的領域外移動至可旋轉的領域內的方法的方法的說明圖（其一）。

第 10（d），（e）圖是表示在同搬運裝置中將第一及第二連桿組從可旋轉的領域外移動至可旋轉的領域內的方法的方法的說明圖（其二）。

第 11 圖是表示本發明的第二實施形態的搬運裝置的構成的俯視圖。

第 12 圖是表示同搬運裝置的構成的縱斷面圖。

第 13（a），（b）圖是表示同搬運裝置的死點位置通過機構的動作的說明圖。

第 14 圖是概略表示具備本發明所致的搬運裝置的真空處理裝置的實施形態的構成的俯視圖。

【主要元件符號說明】

1：搬運裝置

1a：第一驅動軸

1b：第二驅動軸

1c：第三驅動軸

(34)

2：第一臂

2a：從動臂

3：第二臂

3a：從動臂

4：第三臂

4a：從動臂

5a：第一死點位置通過機構

5b：第二死點位置通過機構

6：驅動手段

7a、7b、7c、7d：旋轉軸

8a、8b：支軸

9a、9b：支持台

10a：第一托架（第一搬運部）

10b：第二托架（第二搬運部）

11：垂直移動機構

12a：第一連桿組（第一連桿機構）

12b：第二連桿組（第二連桿機構）

14：可動臂組件

21a：第一驅動帶輪

21b：第一從動帶輪

21c：第二驅動帶輪

21d：第二從動帶輪

22a、22b：皮帶

30a：水平腕部

(35)

3 0 b : 垂 直 腕 部

3 0 c : 折 回 部

五、中文發明摘要

發明之名稱：搬運裝置及其控制方法以及真空處理裝置

本發明的課題是針對於提供一種在支持大尺寸的基板等的搬運對象物來進行旋轉動作時旋轉半徑不會變大，而在將搬運裝置組裝於半導體製造裝置等的真空處理裝置時裝置整體的設置面積不會變大的搬運裝置。

本發明用以解決手段是：搬運裝置 1 是具有第一及第二連桿組 12a、12b。第一連桿組 12a 是具有以設成同軸狀的第一～第三驅動軸 1a～1c 的同心旋轉軸為中心可旋轉的第一及第三臂 2、4，並搬運第一托架 10a。第二連桿組 12b 是具有以第一～第三驅動軸 1a～1c 的同心旋轉軸為中心可旋轉的第二及第三臂 3、4，並搬運第二托架 10b。第一及第二連桿組 12a、12b 是構成第一及第二托架 10a、10b 不會互相干涉地分別超越第一～第三驅動軸 1a～1c 的同心旋轉軸進行移動。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1.一種搬運裝置，其特徵為：具備，

具有以所定同心旋轉軸作為中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第一搬運部的第一連桿機構；

使用與上述第一連桿機構共通的臂所構成且具有以上述同心旋轉軸作為中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第二搬運部的第二連桿機構；以及

驅動上述臂的驅動手段；

上述第一及第二搬運部是構成不會互相干涉地分別超越上述同心旋轉軸進行移動。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的搬運裝置，其中，上述第一及第二連桿機構是由朝水平方向動作的平行四節連桿機構所構成，具備該第一及第二連桿機構的一對臂的開口角通過成為 180 度的死點位置的死點位置通過機構。

3.如申請專利範圍第 1 項所述的搬運裝置，其中，上述驅動手段是具有被固定於上述第一及第二連桿機構的臂且同心狀地配設的第一至第三驅動軸，及分別控制該第一至第三驅動軸的旋轉的驅動控制部。

4.如申請專利範圍第 1 項所述的搬運裝置，其中，又具備朝垂直方向移動上述第一及第二連桿機構的垂直移動機構。

5.如申請專利範圍第 1 項所述的搬運裝置，其中，上述驅動手段具有分別配設於上述第一至第三驅動軸的所定部位的永久磁鐵，及與上述永久磁鐵對應所設置的電磁定

(2)

子，構成對於上述電磁定子依據所定資訊能供給驅動電流。

6.如申請專利範圍第 1 項所述的搬運裝置，其中，上述驅動手段具有分別檢測上述第一至第三驅動軸的旋轉角度的角度感測器，構成依據在該角度感測器所得到的結果來控制上述第一至第三驅動軸的旋轉。

7.一種控制搬運裝置的方法，其特徵為：

上述搬運裝置是具備：

具有以所定同心旋轉軸作為中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第一搬運部的第一連桿機構；

使用與上述第一連桿機構共通的臂所構成且具有以上述同心旋轉軸作為中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第二搬運部的第二連桿機構；以及

驅動上述臂的驅動手段；

上述第一及第二搬運部是構成不會互相干涉地分別超越上述同心旋轉軸進行移動；

具有藉由將上述第一及第二連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝相同方向僅旋轉相等角度，而將上述第一及第二搬運部以上述同心旋轉軸作為中心進行旋轉的步驟。

8.如申請專利範圍第 7 項所述的控制搬運裝置的方法，其中，具有上述第一連桿機構或第二連桿機構中，藉由將其中一方的連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝互相相反方向僅旋轉相等角度，同時藉由將另一方的

(3)

連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝互相相同方向僅旋轉相等角度，而將上述第一搬運部或上述第二搬運部的任一方朝通過上述同心旋轉軸的直線方向移動的步驟。

9.如申請專利範圍第7項所述的控制搬運裝置的方法，其中，具有，

在將上述第一及第二搬運部分別移動至可旋轉的領域之際，

藉由將上述第一及第二連桿機構的一對臂分別以上述同心旋轉軸作為中心朝相反方向僅旋轉相等角度，而將上述第一及第二搬運部朝上述可旋轉的領域方向移動，

上述第一搬運部或第二搬運部的任一搬運部到達上述可旋轉的領域之時刻，藉由將包括到達該可旋轉的領域的搬運部的連桿機構的一對臂以上述同心旋轉軸作為中心朝相同方向僅旋轉相等角度，而將該搬運部以上述同心旋轉軸作為中心進行旋轉之同時，

藉由將包括未到達上述可旋轉的領域的搬運部的連桿機構的一對臂分別以上述同心旋轉軸作為中心朝相等方向僅旋轉相等角度，而將該搬運部朝上述可旋轉的領域的方向繼續移動的步驟。

10.一種真空處理裝置，其特徵為具備：

具有以所定同心旋轉軸作為中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第一搬運部的第一連桿機構；使用與上述第一連桿機構共通的臂所構成且具有以上述同心

(4)

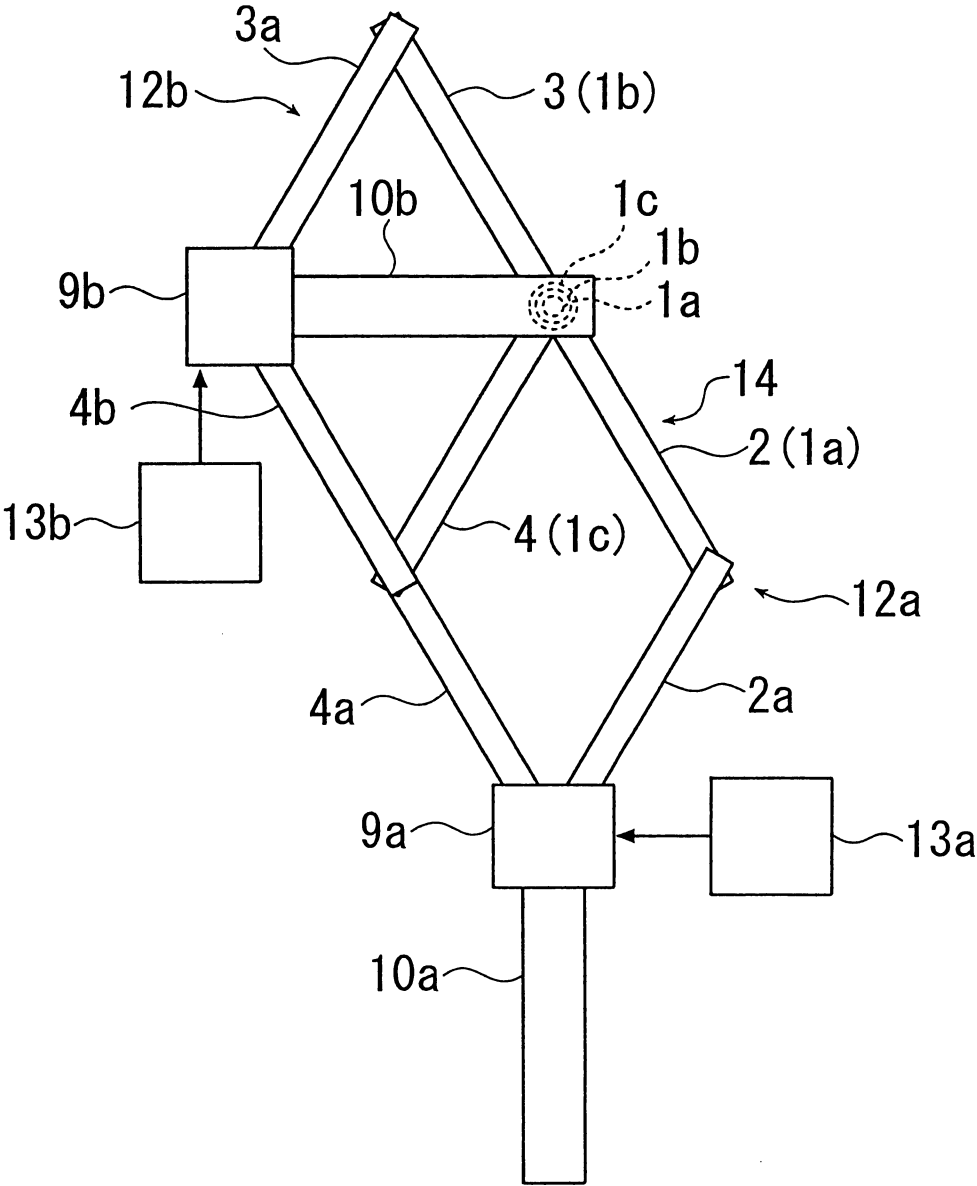
旋轉軸作為中心可旋轉的一對臂，設有用以搬運搬運對象物的第二搬運部的第二連桿機構；以及驅動上述臂的驅動手段；上述第一及第二搬運部是構成不會互相干涉地分別超越上述同心旋轉軸進行移動的搬運裝置，及

具有上述搬運裝置的搬運室，及

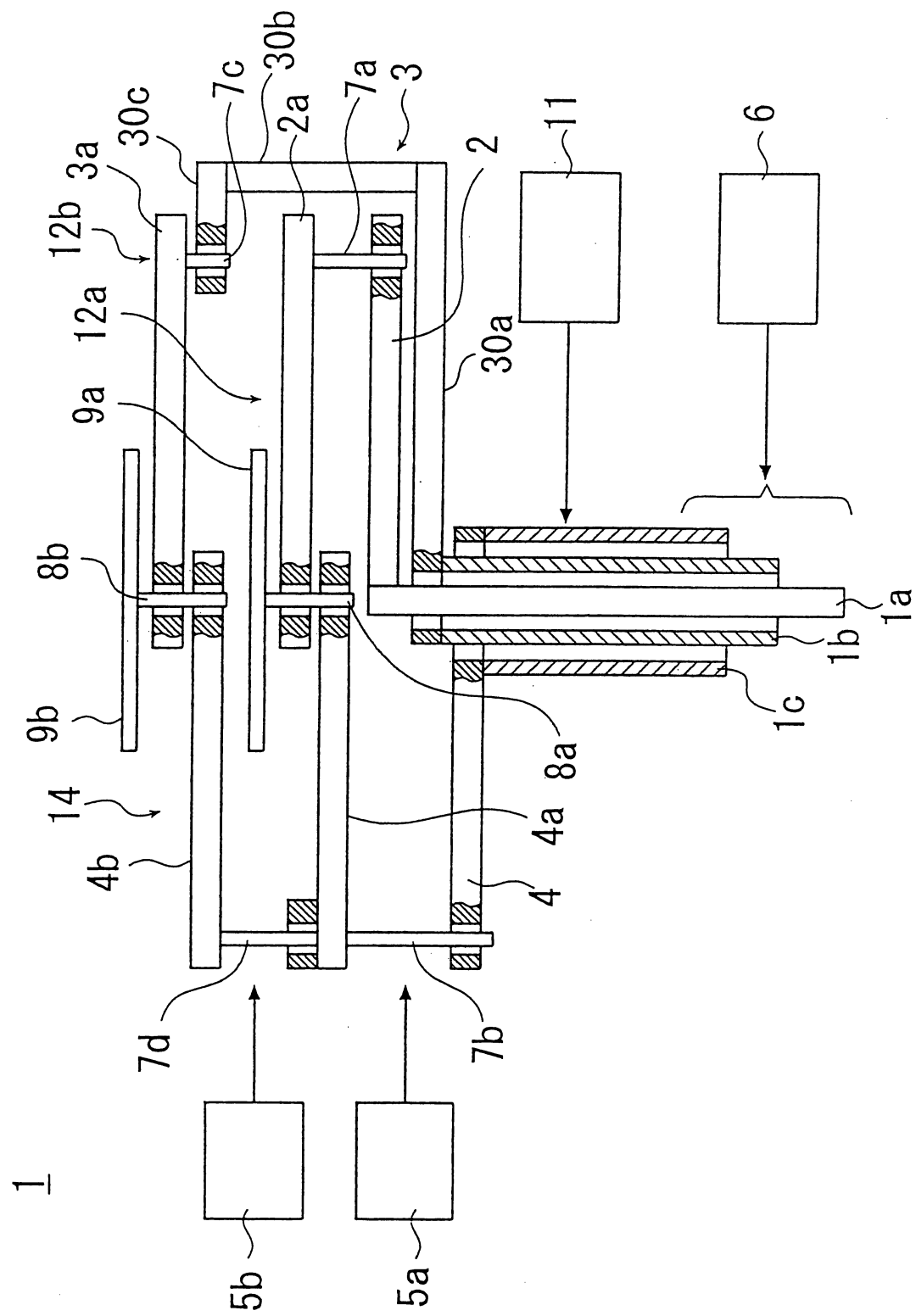
被連通於上述搬運室，使用上述搬運裝置構成交接處理對象物的真空處理室。

第1圖

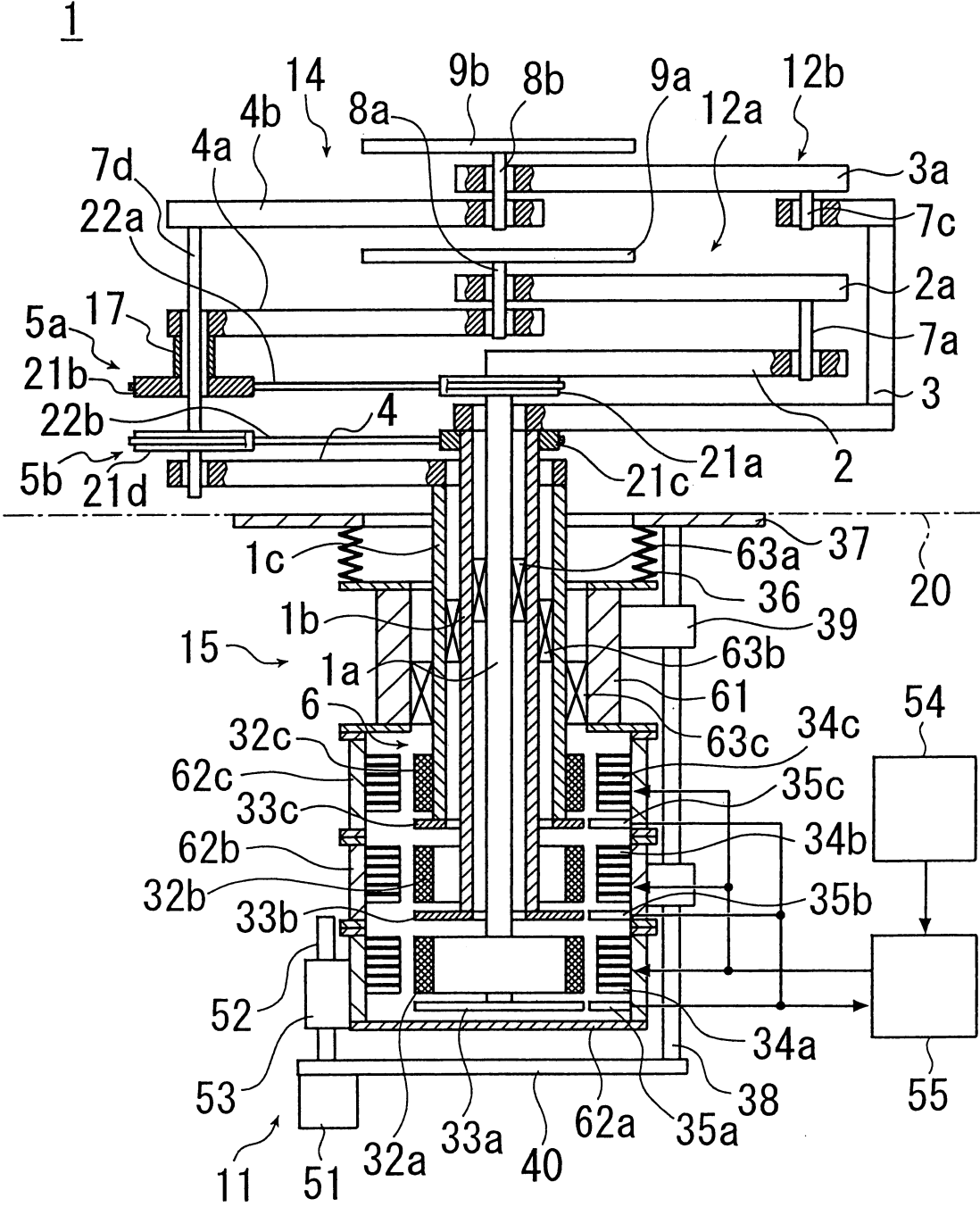
1



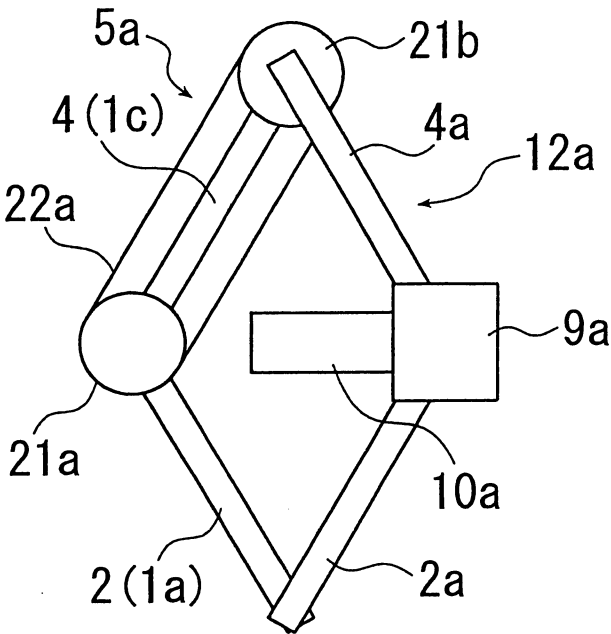
第2圖



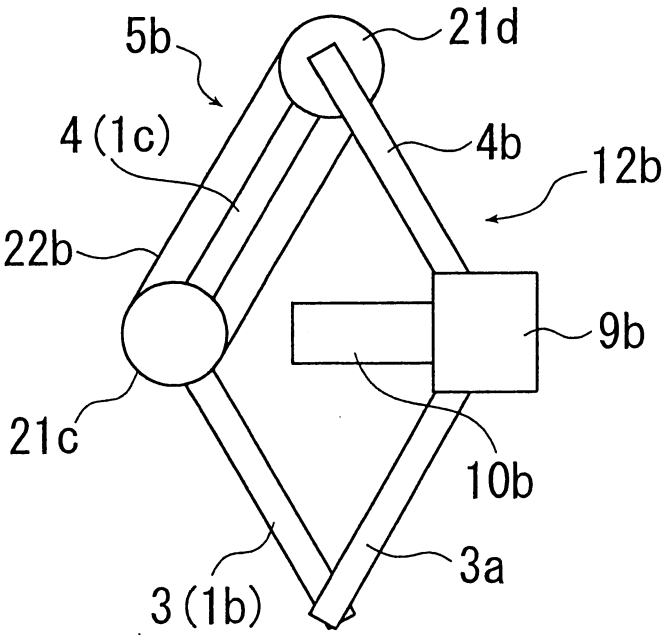
第4圖



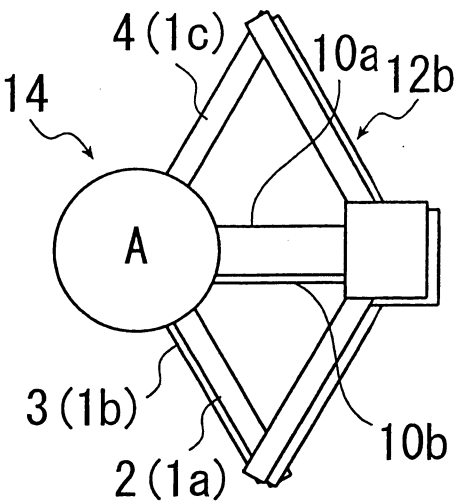
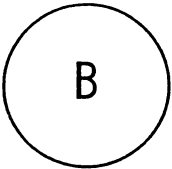
第5(a)圖



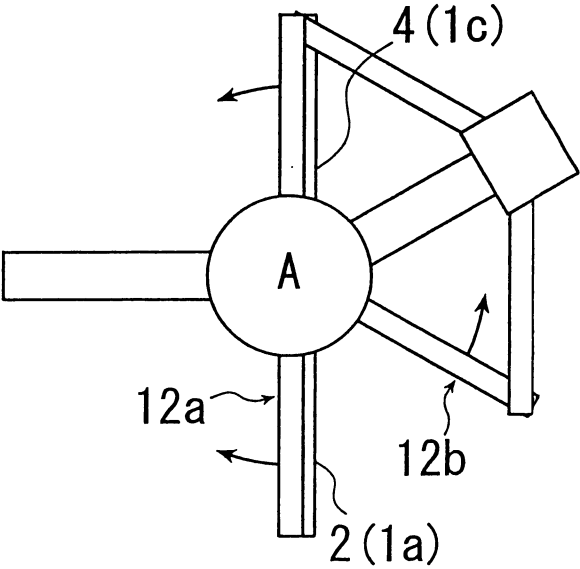
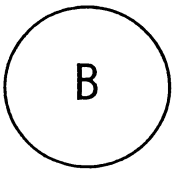
第5(b)圖



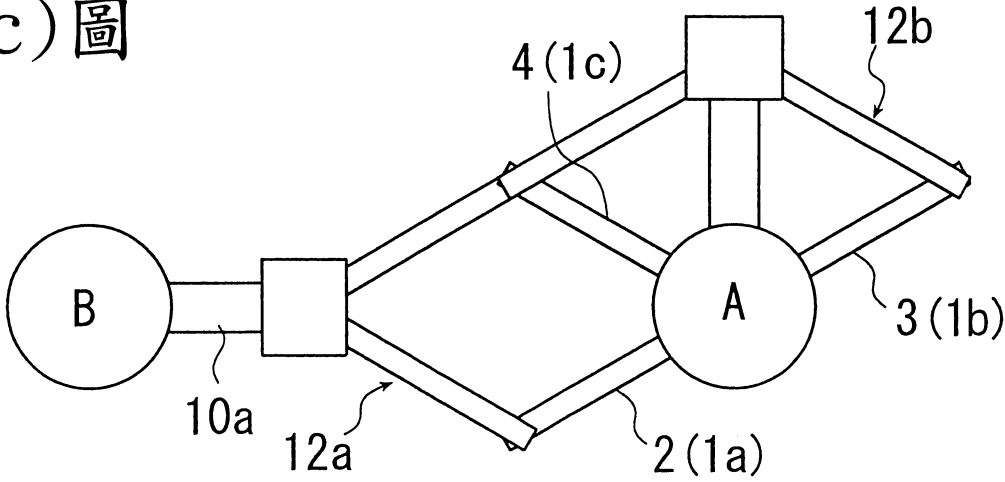
第6(a)圖



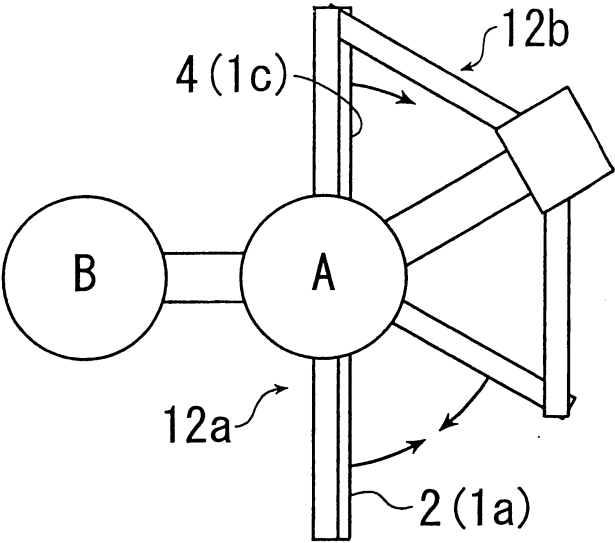
第6(b)圖



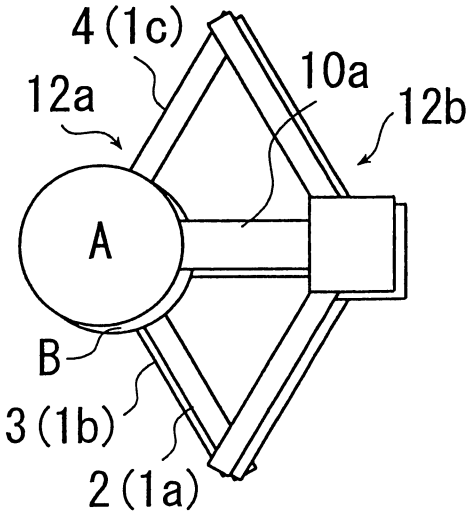
第6(c)圖



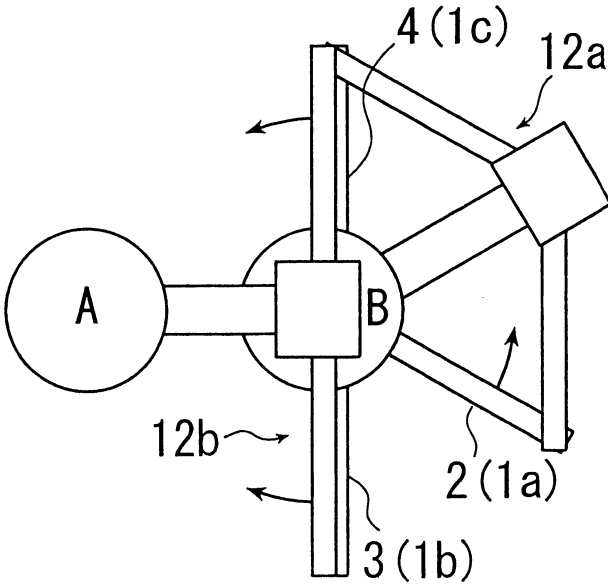
第7(d)圖



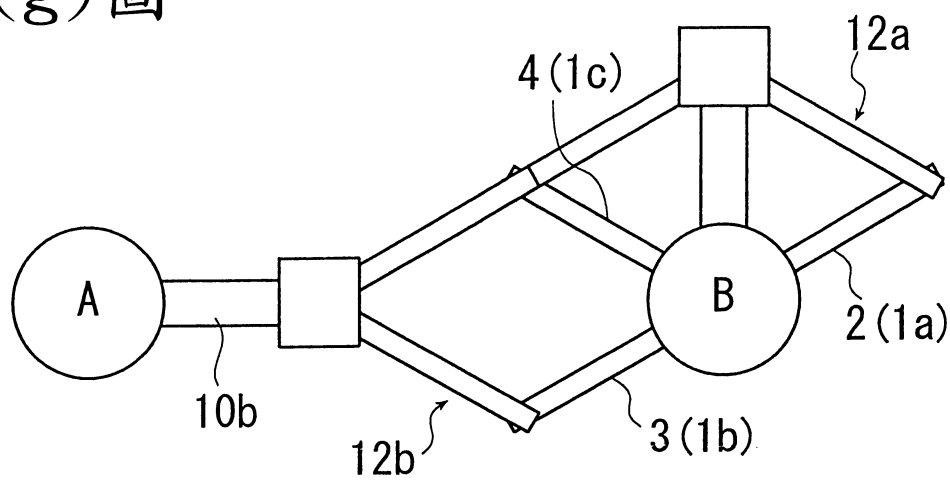
第7(e)圖



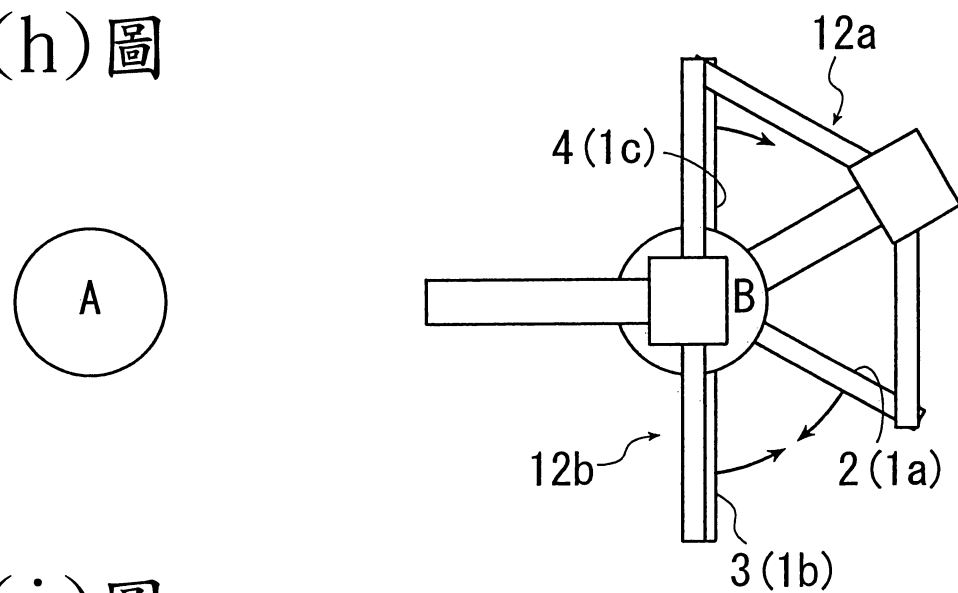
第7(f)圖



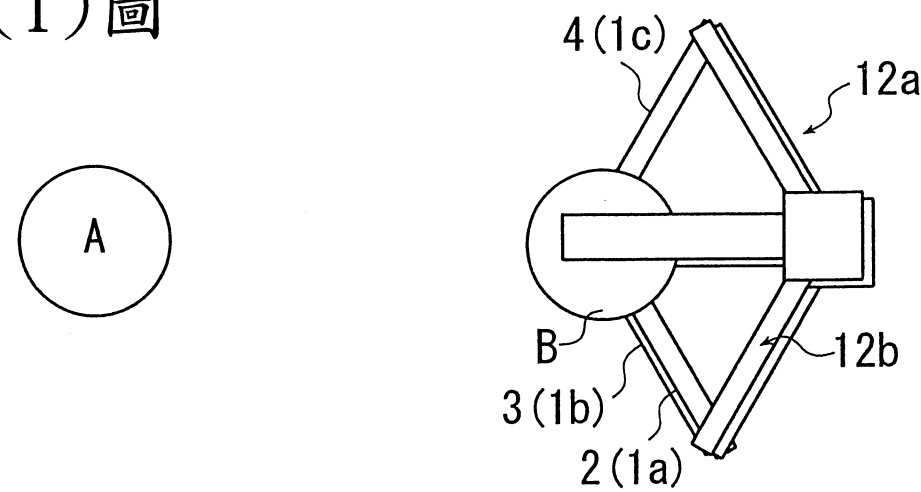
第8(g)圖



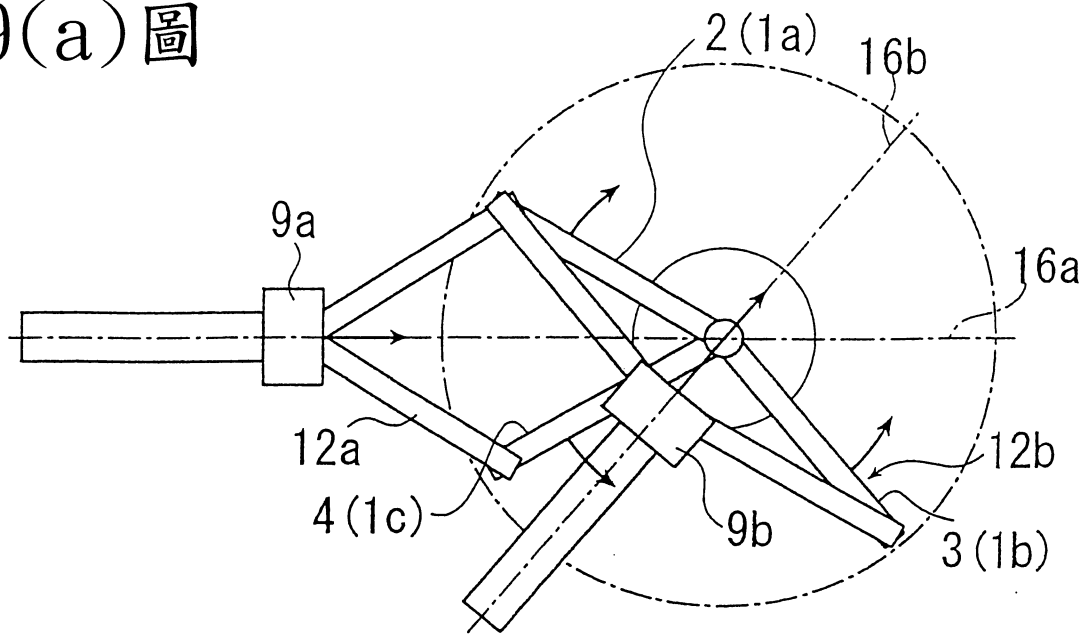
第8(h)圖



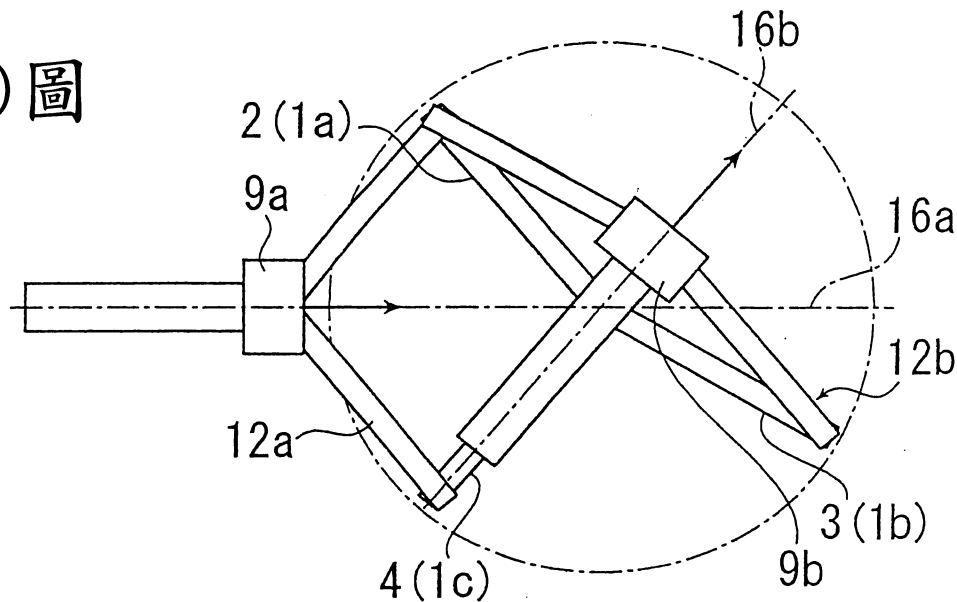
第8(i)圖



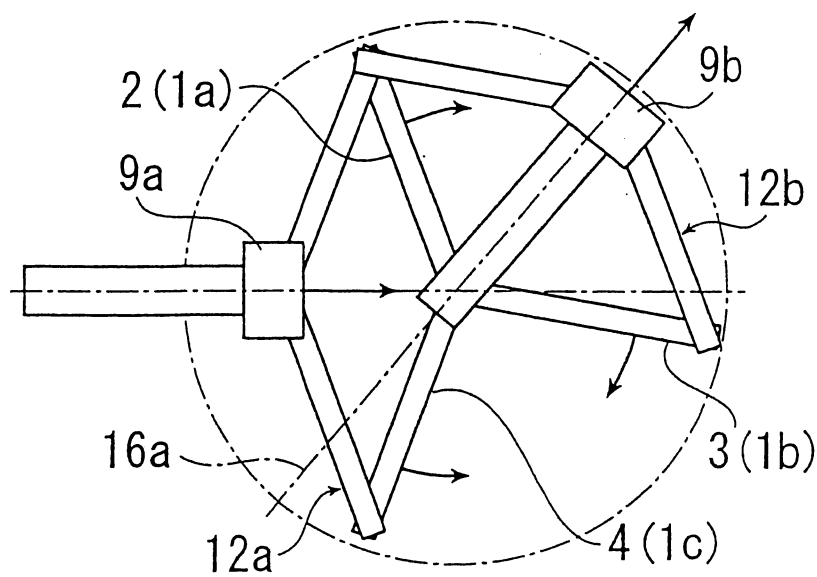
第9(a)圖



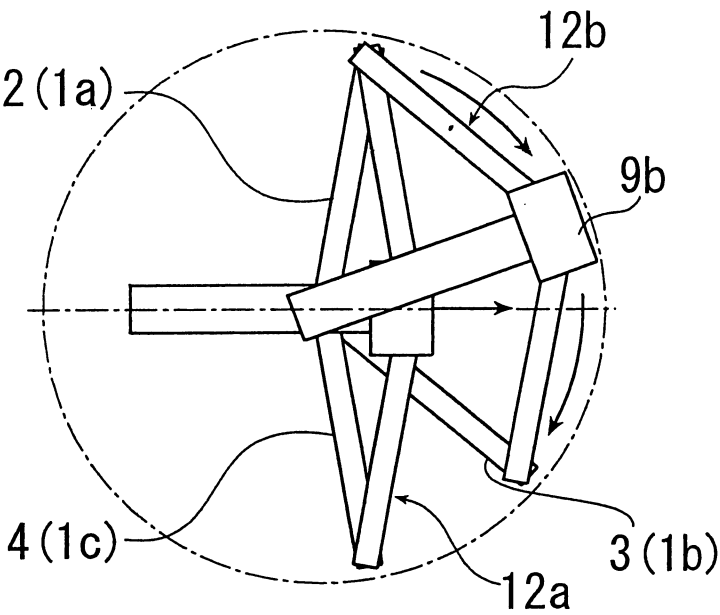
第9(b)圖



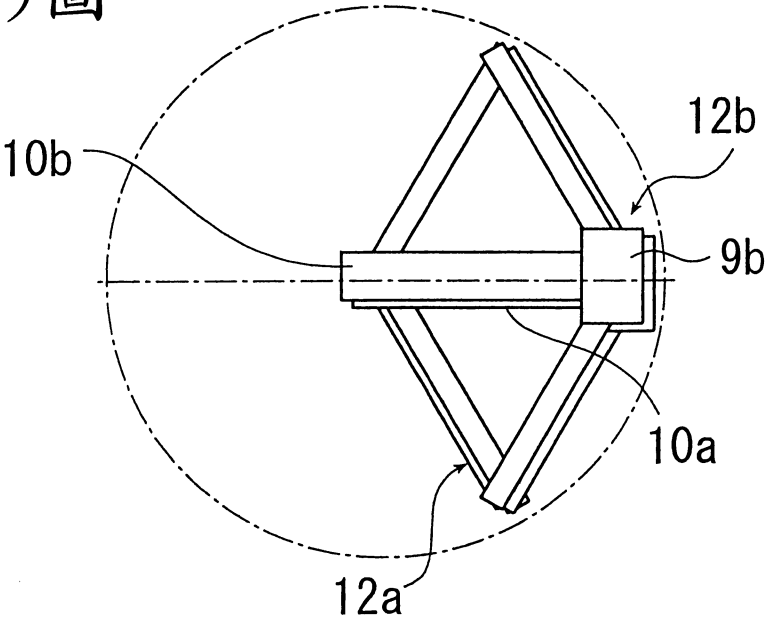
第9(c)圖



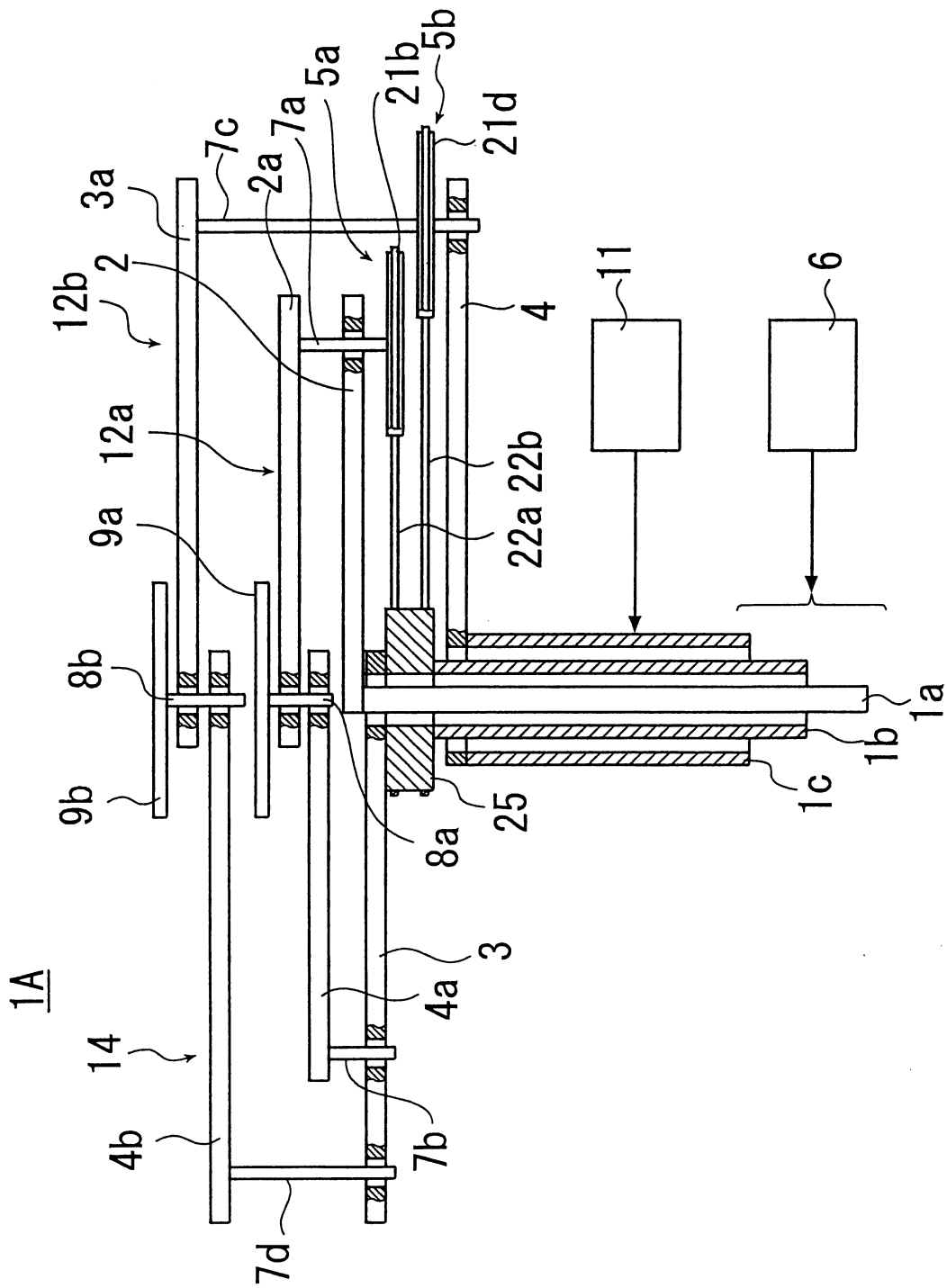
第10(d)圖



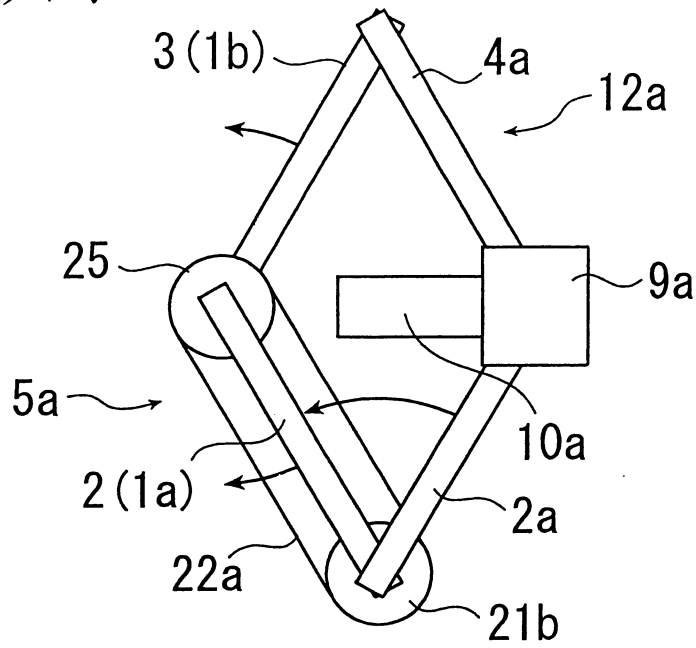
第10(e)圖



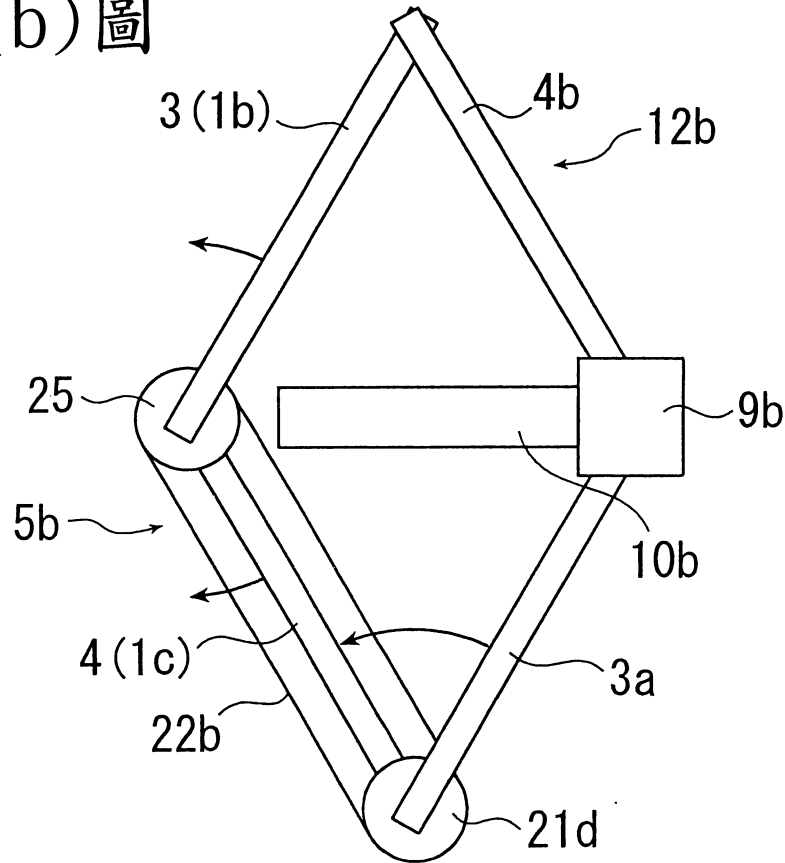
第12圖



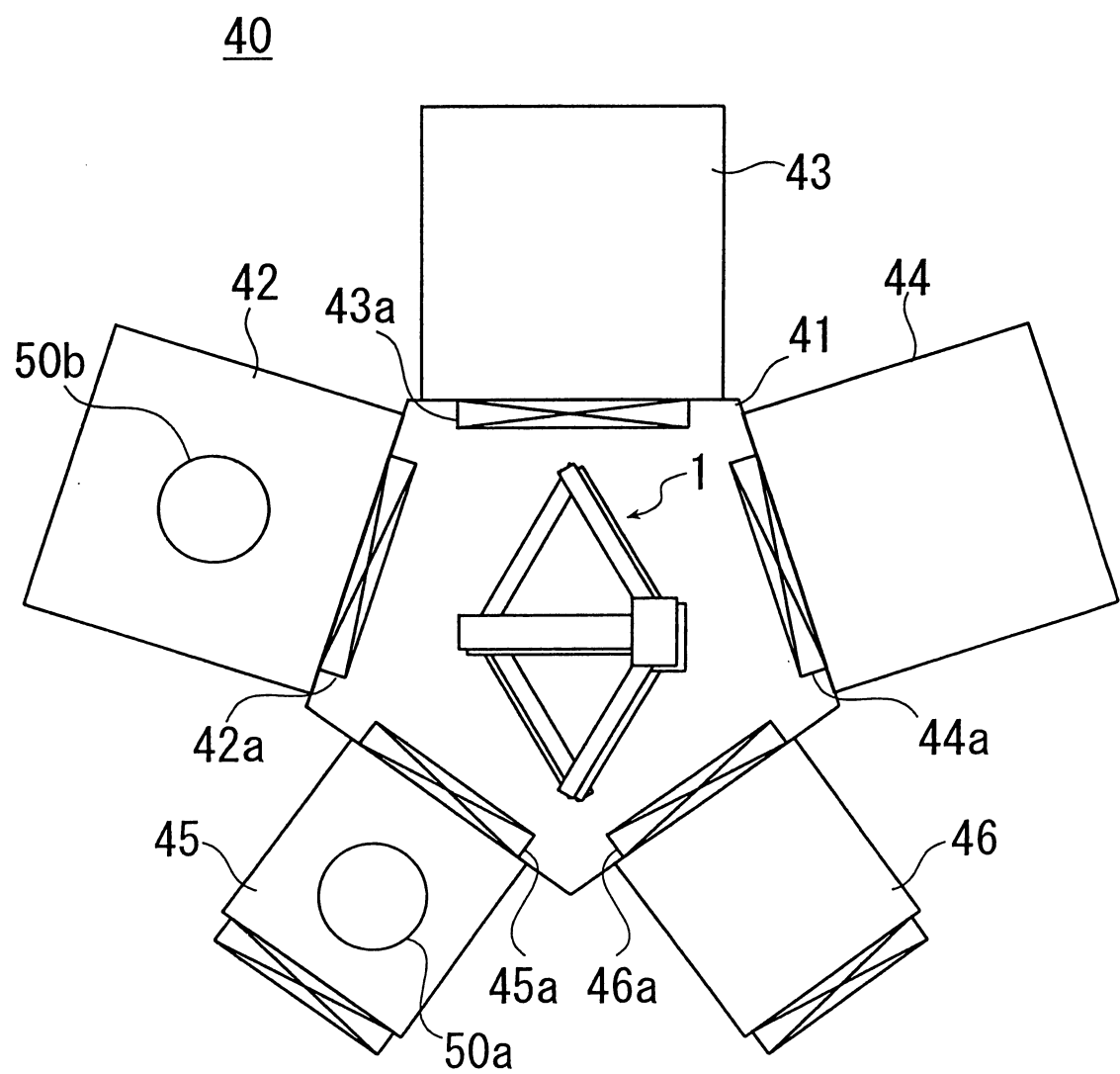
第13(a)圖



第13(b)圖



第14圖



七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：搬運裝置

1a：第一驅動軸

1b：第二驅動軸

1c：第三驅動軸

2：第一臂

2a：從動臂

3：第二臂

3a：從動臂

4：第三臂

4a、4b：從動臂

9a、9b：支持台

10a：第一托架(第一搬運部)

10b：第二托架(第二搬運部)

12a：第一連桿組(第一連桿機構)

12b：第二連桿組(第二連桿機構)

13a、13b：姿勢控制機構

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無