公告本

380281

88.8.26修正
補充

附件二

申請日期	86.10.29
案號	86116020
類別	H01L 21/265

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

380281

第86116020號 發明 ~~新型~~ 專利說明書 修正本 (88年8月26日)

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中文	系列晶圓處理用離子植入系統與方法
	英文	ION IMPLANTATION SYSTEM AND METHOD ADAPTED FOR SERIAL WAFER PROCESSING
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	玉井忠素
	國籍	日本國
	住、居所	日本國神奈川縣藤沢市本藤沢4-2-1
三、申請人	姓名（名稱）	荏原製作所股份有限公司
	國籍	日本國
	住、居所（事務所）	日本國東京都大田區羽田旭町11番1號
	代表人姓名	前田滋

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

日 本

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☑有 □無主張優先權

1996年 10月 30日 特 願 平 8-288860（主 張 優 先 權）

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（1）

此申請案係基於1996年10月30日申請之日本專利申請案平8-288860，其整個內容併入本文列為參考。

發明背景

a）發明領域

本發明係有關一種離子植入系統與方法，尤其是有關一種適合於大直徑晶圓之高劑量離子植入之系列晶圓處理型離子植入系統與方法。

b）相關技藝之說明

習知之晶圓高電流離子植入係使用批式處理。例如，複數個晶圓以圓周方向放置在圓錐板之內圓錐表面上。當圓錐板繞著其中心軸旋轉時，晶圓繞著圓錐板之中心軸旋轉。各旋轉晶圓橫過在旋轉軌道上之離子束輻射區域而於此時植入離子。

放置在圓錐板內表面上之各晶圓藉由離心力而推靠此表面。圓錐板之內表面係由具有良好熱導性之橡膠等所製成，由而冷却與內表面緊密接觸之晶圓。各晶圓在其曝露於離子束時每一次旋轉加熱一次，而在另一期間予以冷却。在離子植入期間使溫度保持於90至100℃或更低。

複數個晶圓以圓周方向配置在上述批式處理系統中，因此，若各晶圓為大者，則系統變得巨大。再者，由於批式處理之晶圓的數量大，若晶圓尺寸大，則在同時處理很多晶片。此對於許多產品類型之小型製造並不適合。圓錐之旋轉可能產生顆粒，其可能降低生產率。

發明概述

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（2 ）

本發明之目的係提供一種適合於大尺寸晶圓之離子植入系統與方法。

依據本發明之一方面，係提供一種離子植入方法，其中在包含至少一個或多個晶圓之第一晶圓組沿著與離子束之路徑交叉之第一軌道路徑旋轉時及在包含至少一個或多個晶圓之第二晶圓組沿著與離子束之路徑交叉之第二軌道路徑旋轉時（第二軌道路徑之至少一部份與第一軌道路徑不同）進行離子植入。

當第一及第二晶圓組在與離子束之路徑交叉之軌道路徑上移動時，離子被植入至晶圓組之晶圓。橫過離子束路徑之晶圓組經由此晶圓組之軌道路徑回到最初的位置。當離子被植入一晶圓組時，另一晶圓組能自一晶圓組之動作獨立地移動。

依據本發明之另一方面，係提供一種離子植入方法，包括下列步驟：當第一晶圓沿著與離子束路徑交叉之一方向移動時植入離子；在第一晶圓完全離開離子束路徑之前，藉由使第二晶圓沿著一方向移動至離子束路徑中，而使離子同時植入至第一晶圓與第二晶圓之部份區域；在第一晶圓完全離開離子束路徑後，於第二晶圓沿著一方向移動時植入離子；以及在第二晶圓完全離開離子束路徑前，藉由使第一晶圓沿著一方向移動至離子束路徑中，而使離子同時植入至第一及第二晶圓之部份區域。

在一晶圓離開離子束路徑前，使另一晶圓進入離子束路徑。因此可能改進離子束的使用效率。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（3 ）

依據本發明之另一方面，係提供一種藉由使各包含至少一個或多個晶圓之第一及第二晶圓組沿著至少具有與離子束路徑交叉之共通軌道截面之各別第一及第二軌道路徑旋轉而植入離子之離子植入方法，其中當第一及第二晶圓組之一在共通軌道截面上移動時，沿著第一或第二軌道路徑之第一與第二晶圓組間之相對距離改變。

由於當晶圓間之相對距離改變時兩晶圓組在軌道路徑上旋轉，故可能在離子植入至另一晶圓組時將一晶圓組移動至恰在離子束路徑之前。

依據本發明之另一方面，係提供一種離子植入系統，包括：用於承納至少一個或多個晶圓及使至少一個或多個晶圓沿著與離子束路徑交叉之第一軌道路徑旋轉之第一晶圓輸送裝置；以及用於承納至少一個或多個晶圓及使至少一個或多個晶圓沿著與離子束路徑交叉之第二軌道路徑旋轉之第二晶圓輸送裝置。

第一及第二晶圓輸送裝置之提供能使兩晶圓組在軌道路徑上獨立地旋轉。

如上所述，離子能經由單一晶圓處理而予以有效率地植入。

圖式之簡單說明

第1A至1D圖為依據本發明實例之離子植入方法之概念的說明圖。

第2A至2D圖為依據本發明實例，使用於說明離子植入方法之離子植入系統的前視圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（4）

第3A和3B圖及第4圖為依據本發明實例之離子植入系統的截面平面圖。

第5圖為顯示依據本發明實例之離子植入系統之晶圓輸送機構之輪廓的透視圖。

第6圖為顯示第5圖所示手臂驅動機構與手臂間之聯接部份的截面圖。

第7圖為顯示第5圖所示之第一輔助臂與第二輔助臂間之聯接部份的截面圖。

第8圖為顯示第5圖所示之第二輔助臂與晶圓承納器間之聯接部份的截面圖。

第9圖為顯示其中相對於離子束晶圓承納表面為傾斜者之晶圓輸送機構的側面圖。

較佳實例之詳細說明

將參照第1A至1D圖說明依據本發明實例之離子植入系統。

如第1A圖所示，晶圓1和2係沿著垂直方向（X方向）配置在一線上，離子植入之表面則如第1A圖所看到般對著左邊（-Z方向）。向+Z方向移動之離子束3具有寬度W且曝露延伸於與圖式板垂直之方向（Y方向）之長條形區域4。例如，若具有直徑W之圓形截面之離子束於Y方向掃描，則條形區域4之整個區域能曝露在離子掃描範圍內。當保持晶圓1與2間之相對位置時，晶圓1與2對著線中之+X方向向下移動。當各晶圓橫過離子束輻射區4時，離子即被植入。

如第1B圖所示，在晶圓2完全橫過離子束輻射區4後，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（5　）

其如虛線CL1所指示般向上（-X方向）輸送。在此輸送期間，晶圓1以恆定速度向+X方向移動。

如第1C圖所示，晶圓1及2向+X方向移動。於此情況下，晶圓1及2之垂直位置與第1A圖所示者相反。

如第1D圖所示，在晶圓1完全橫過離子束輻射區4後，其如虛線CL2所指示般向上（-X方向）輸送，而位於晶圓2之上。之後，如第1A圖所示，晶圓1及2向著+X方向向下移動。

重複第1A至1D圖所示之程序直至完成晶圓1及2之離子植入。

單一晶圓可沿著X方向交互地移動以進行離子植入。然而，於此情況下，晶圓的輸送方向僅需在晶圓之外周邊自離子束輻射區4完全離開後予以反向。因此，離子束的使用效率降低。

然而，於此實例中，兩晶圓能藉由於其間提供一機械可控制空間，例如，約10mm而予以輸送。離子束輻射區4之寬度W通常約為50至40mm。因此，於第1A圖所示之階段，在晶圓2自離子束輻射區4完全離開前，晶圓1進入此區4。因此能改進離子束的使用效率。

於第1A至1D圖所說明之離子植入方法中，晶圓1及2在第1A及1C圖過程中在軌道路徑上移動。第1B及1D圖所示之軌道路徑CL1及CL2並非總是相同，而是軌道路徑CL1與CL2上之兩晶圓間之距離隨著時間而變。若兩晶圓間之距離總是為恆定，則在另一晶圓自此區域完全離開前，不可能使

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（6 ）

一晶圓進入離子束輻射區。於該種情況下，則與此實例相反般，離子無法有效率地植入兩晶圓中。

當兩晶圓之相對距離偶然地改變時進行離子植入，使得有效率之單一晶圓處理（更嚴格地說，至少兩晶圓之同時處理）變成可能。假如兩晶圓間之相對距離隨著離子植入的時間而變，則兩晶圓之軌道路徑可為相同路徑。

於第1A至1D圖中，已描述兩晶圓之批式處理。若各組之晶圓的相對位置固定，則可使用兩組複數個之晶圓取代原使用之兩片晶圓進行上述處理。同樣地，也可以使用三組或更多組複數個之晶圓。

其次，將說明用以實施參照第1A至1D圖所述之離子植入方法之離子植入系統。第2A至2D圖為沿著離子束入射方向所看到之依據本發明實例之離子植入系統的前視圖。

如第2A圖所示，此實例之離子植入系統係由晶圓輸送機構10A及10B所構成。晶圓輸送機構10A包含水平旋轉機構20A，手臂驅動機構30A，可伸展手臂40A，及晶圓承納器50A。思考XYZ正交座標系，其中Z軸係沿著離子束前進方向（自第2A圖之圖式板的前表面至後表面之方向）設定，X軸係沿著向下垂直方向（第2A圖中之下側方向）設定，及Y軸係沿著如第2A圖所看到之左側方向設定。

手臂驅動機構30A係安裝在水平旋轉機構20A上。水平旋轉機構20A能繞著平行於X軸之旋轉軸旋轉手臂驅動機構30A。

可伸展手臂40A係安裝在手臂驅動機構30A上。晶圓承

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（7 ）

納器50A係安裝在可伸展手臂40A之末梢端上。晶圓承納器50A藉由使用靜電叉柱將晶圓吸住並承納在晶圓承納表面上。在晶圓承納器中形成氣體噴出孔並曝露於晶圓承納表面上，使得氣體能供應於晶圓承納表面與晶圓間之空間中。於晶圓承納器50a中供應冷却水以冷却氣體。填充晶圓承納表面與晶圓間之空間之氣體的功能係作為熱傳導介質並冷却由離子植入所加熱之晶圓。可伸展手臂40A能於與X軸方向平行之方向移動晶圓承納器50A。

相對於與XZ平面平行且通過晶圓承納器50A之中心的虛擬平面，晶圓輸送機構10B具有對稱於晶圓輸送機構10A之結構。與晶圓輸送機構10A相似，晶圓輸送機構10B包含水平旋轉機構20B，手臂驅動機構30B，可伸展手臂40B，及晶圓承納器50B。

當植入離子時，晶圓承納器50A或50B之晶圓承納表面設定為，例如，如第2A圖（其顯示晶圓承納表面兩者設定為垂直於Z軸）所示，垂直於Z軸。於此狀態之晶圓承納器50A的背面（離子束之下游）安裝著離子流偵測器60。離子束於XY平面通常具有圓形截面，並於Y軸方向掃描以曝露被離子流偵測器60所覆蓋之區域。

未被晶圓承納器50A及50B所截取之離子束變成入射在能測量離子流大小之離子流偵測器60上。

水平旋轉機構20A和20B及手臂驅動機構30A和30B係由控制器70所控制。

第3A圖為顯示於第2A圖所示狀態之離子植入系統之截

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（8 ）

面平面圖。能夠被騰空之處理室5經由形成在該室側壁中之視窗6與離子束源（未示出）相通。向+Z方向移動之離子束7經由視窗6導入處理室5中。沿著Y軸掃描離子束7。以第2A圖說明之晶圓輸送機構10A及10B安裝在此處理室5中，而由晶圓承納器50A及50B所承納之一個或兩個晶圓曝露於離子束7。於晶圓承納器50A及50B之背面安裝離子流偵測器60。

負載鎖定室80A及80B經由閘門閥聯接至處理室5之側壁。晶圓移轉手臂81在負載鎖定室80A或80B與晶圓承納器50A或50B間運送晶圓。此晶圓轉移方法之細節將於後文參照第4圖說明之。

其次，參照第2A至2D圖及第3A和3B圖，將要說明離子植入期間欲進行之晶圓轉移方法。

如第2A圖所示，承納垂直於Z軸之晶圓之晶圓承納器50A及50B以其間恆定之空間排列在一線上並向下移動（向+X方向）。在各晶圓橫過由離子流偵測器60所覆蓋之區域（離子束輻射區1E)時植入離子。晶圓承納器50B位於晶圓承納器50A之下且在晶圓承納器50B之上端自離子束輻射區1E離開後之即時狀態示於第2A圖，其相當於第1B圖所示之狀態。

如第2B圖所示，驅動水平旋轉機構20B以約80° 繞著平行於X軸之旋轉軸旋轉手臂驅動機構30B。第3B圖為顯示旋轉手臂驅動機構30B後之狀態的截面平面圖。當手臂驅動機構30B旋轉時，可伸展手臂40B及晶圓承納器50B旋轉，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（9 ）

而晶圓承納器50B回縮至離子流偵測器60之後邊及側邊。

如第2B圖所示，藉由驅動可伸展手臂40B而使晶圓向上移動（以線形動作至-X方向）。第2B圖顯示當晶圓承納器50B之中心上升至通常與離子流偵測器60相同高度時之狀態。於此期間，晶圓承納器50A亦以恆定速度向下移動。

如第2C圖所示，當晶圓承納器50B之下端上升至稍微高於離子流偵測器60之上端的位置時，停止上升晶圓承納器50B。

如第2D圖所示，藉由驅動水平旋轉機構20B至晶圓承納器50B稍微高於晶圓承納器50A之位置而旋轉手臂驅動機構30B。然後，以兩晶圓承納器50A及50B之固定位置關係降低晶圓承納器50A及50B。

當晶圓承納器50A之上端自離子束輻射區1E離開時，類似於第2B及2C圖之情形驅動水平旋轉機構20A及手臂驅動機構30A，以將晶圓承納器50A輸送至晶圓承納器50B之上。當晶圓承納器50A及50B降低時，回復到第2A圖所示之狀態。

視需要重複進行上述操作以完成晶圓之離子植入。

如第2A及2D圖所示，離子植入期間，各晶圓之路徑通常相同。在第2B及2C圖所示之處理期間，由晶圓承納器50B所承納之晶圓沿著離子流偵測器60之右側上的路徑上升，而由晶圓承納器50A所承納之晶圓則沿著離子流偵測器60之左側上的路徑上升。

如上所述，在離子植入期間兩晶圓在相同路徑上移動

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(10)

而在沒有離子植入之期間在不同路徑上移動。該種軌道路徑能提供兩晶圓之有效率之離子植入。離子植入期間兩晶圓之路徑無需一致，只要兩路徑與離子束前進路徑交叉即可。

離子植入區由各晶圓之下端移動至上端，此動作方向不變。若在離子植入期間晶圓交互地移動，則離子植入區的動作方向相反。當方向相反時，離子植入由剛剛完成離子植入之區域開始，因此，有在晶圓的某些區域晶圓的冷却變得不足的可能性。然而，關於第2A至2D圖所描述之方法，離子植入區的動作方向總是相同。因此，在晶圓的整個面積上冷却效率並非不規則，因而能實現有效率之冷却。

其次，將參照第4圖說明轉移負載鎖定室與晶圓承納器間之晶圓的晶圓轉移方法。

第4圖為顯示類似於第3A及3B圖所示之離子植入系統的截面平面圖。可伸展手臂40B能於X方向線性地移動晶圓承納器50B，且亦能繞著平行於YZ平面之旋轉軸以約90°旋轉之。

於晶圓承納器50B縮回至如第3B圖所示之離子流偵測器60之後邊及側邊之狀態，晶圓承納器50B繞著平行於YZ平面之旋轉軸以約90°旋轉。

如第4圖所示，晶圓承納器50B之晶圓承納表面變成平行於YZ平面，此晶圓保持於此狀態。停止已供應至晶圓承納表面與晶圓間之空間中之熱傳導介質氣體並釋放由靜電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（11）

叉柱吸住之晶圓。

然後提升於與室5之內表面接觸之安裝狀態之容置於處理室5中之晶圓提升機構8，再如虛線8a所指示般移動至晶圓承納器50B之較低位置。安裝在此晶圓提升機構8上之複數個插銷與接近晶圓背表面外緣之面積接觸，以將其稍微提升離開晶圓承納表面。轉移手臂81之尖端插在晶圓與晶圓承納表面之間再予以升高以提升晶圓。轉移手臂81將由尖端承納之晶圓轉移至負載鎖定室80A之內部。其次，自負載鎖定室80A拾起尚未經處理之新晶圓，再放置在晶圓提升機構8之插銷上。容置在原始位置中之晶圓提升機構8將晶圓放置在晶圓承納器50B之晶圓承納表面上。此晶圓由靜電叉柱吸住，再將熱傳導介質氣體導入晶圓承納表面與晶圓間之空間中。以90°旋轉晶圓承納器50B以保持晶圓直立。然後旋轉手臂驅動機構30B以保持晶圓垂直於Z軸。重複第2A至2D圖所述之程序以再度進行離子植入。

由晶圓承納器50A所承納之晶圓能以類似於晶圓承納器50B之方式交換。

當由一晶圓輸送機構之晶圓承納器所承納之晶圓交換時，另一晶圓輸送機構可單獨地被驅動以繼續進行離子植入，或者另一晶圓輸送機構之晶圓承納器可縮回至離子流偵測器60之後邊及側邊以截取離子植入。若在驅動僅一晶圓輸送機構時進行離子植入，則此機構之晶圓承納器可連續交互地移動。

在負載鎖定室80A中之晶圓交換的期間，另一負載鎖

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（12）

定室80B之閘門閥保持關閉。

在上述處理期間水平旋轉機構20A和20B以及手臂驅動機構30A和30B的操作係由第2A圖所示之控制器70予以控制。

第5圖為顯示晶圓輸送機構10A之輪廓的透視圖。另一晶圓輸送機構10B具有與晶圓輸送機構10A成鏡面對稱之結構。

水平旋轉機構20A係由水平旋轉軸21A及馬達22A所構成。定時皮帶23A延伸於水平旋轉軸21A與馬達22A之間。當驅動馬達22A時，旋轉水平旋轉軸21A。

手臂驅動機構30A係安裝在水平旋轉軸21A之頂端。當驅動馬達22A時，手臂驅動機構30A能繞著水平旋轉軸21A旋轉。手臂驅動機構30A係由雙軸結構之手臂驅動軸31A，及馬達34A和35A所構成。手臂驅動軸31A具有分別予以水平支撐之中心軸32A及外軸33A。

定時皮帶36A延伸於中心軸32A與旋轉中心軸32A之馬達34A之驅動軸之間。另一定時皮帶37A延伸於外軸33A與旋轉外軸33A之馬達35A之驅動軸之間。

可伸展手臂40A係由安裝在外軸33A上之第一輔助手臂41A及可旋轉地安裝在第一輔助手臂41A之末稍端上之第二輔助手臂42A所構成。晶圓承納器50A可旋轉地安裝在第二輔助手臂42A之末稍端上。

若中心軸與外軸32A及33A同時旋轉，則可伸展手臂40A旋轉而未改變第一和第二輔助手臂41A和42A與晶圓承

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（13）

納器50A的相對位置。若僅旋轉外軸33A而中心軸32A保持靜止，則可伸展手臂40A藉由改變第一與第二輔助手臂41A與42A間之角度而伸展或縮回。即使可伸展手臂40A伸展或縮回，晶圓承納表面的方向沒有改變，此乃由於晶圓承納器50A係依據可伸展手臂40A之伸展/縮回的改變而改變其晶圓承納表面與第二輔助手臂42A間之角度之故。

因此，當旋轉外軸33A而中心軸32A保持靜止時，晶圓承納器50A能於一方向線形地移動。晶圓承納器50A之晶圓承納表面的方向僅在中心軸及外軸32A及33A兩者同時旋轉時能予以改變。

其次，參照第6至8圖，將說明手臂驅動機構30A，可伸展手臂40A及晶圓承納器50A之結構。示於第2A圖之另一手臂驅動機構30B，可伸展手臂40B及晶圓承納器50B具有相同結構。為了使其易於了解，固定在一起之元件一致示於第6至8圖。然而，事實上，其係由分開之元件所製成，再視製造，組合或其他因素等情況，由螺絲等予以固定。

第6圖為包含中心軸之手臂驅動軸31A的部份截面圖。如前所述，手臂驅動軸31A係由中心軸32A及外軸33A所構成。外軸33A固定至第一輔助手臂41A，再插入固定於安裝在殼套30Aa中之軸承30Ab中。

外軸33A經由磁性流體密封MS及球軸承BB1而藉由殼套30Aa予以可旋轉地支撐。殼套30Aa之內部與外部藉由磁性流體密封MS以氣密予以分開。中心軸32A藉由球軸承BB2及BB3以外軸33A予以旋轉地支撐。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（14）

滑輪33Aa安裝在外軸33A之近端中。定時帶37A延伸於第5圖所示之馬達35A之驅動軸與滑輪33Aa之間，因而當馬達35A旋轉時，外軸33A旋轉。

另一滑輪32Aa共軸地安裝接近於插入至外軸33A中之中心軸32A之近端上。定時皮帶36A延伸於滑輪32Aa與第5圖所示之馬達34A之驅動軸之間。

中心軸32A之末稍端插入第一輔助手臂41A中，而滑輪32Ab則安裝在中心軸32A之末稍端上。

氣體流動通道32Ac形成在中心軸32A中，此通道打開其一端及外周緣表面。氣體流動通道32Ac於其一端與形成於氣體流動通道連接元件32Ad中之另一氣體流動通道32Ae連接。此連接元件32Ad藉由球軸承BB4而可旋轉地連接於中心軸32A，並裝配至形成於殼套30Aa中之凹穴中。氣體流動通道32Ac與32Ae間之區域以密封元件SR1予以密封。

氣體流動通道32Ac亦於其外周緣表面與界定於中心軸32A與外軸33A間之空穴CV1連接。

空穴CV1與殼套30Aa中之空間藉由密封元件SR2以氣密予以分開。空穴CV1經由安裝著球軸承BB2之區域與於第一輔助手臂41A中之另一空穴CV2相通。連接於氣體流動通道32Ae之真空泵（未示出）能將於第一輔助手臂41A中之空穴CV2抽成真空。

外軸33A備有兩個冷却水管道33Ab及33Ac，其一端於外軸33A之外周緣表面開口並與界定於外軸33A及軸承承納器30Ab間之環形空穴CV3及CV4連接。此等空穴CV3及CV4由

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（15）

鐵氟隆環TR1將彼此分開。冷却水管道33Ab及33Ac分別構成冷却水之供應管道及回流管道。兩冷却水管道間之小量漏水不致成為臨界操作問題。因此，藉由鐵氟隆環TR1之分隔已是以提供足夠之性能。空穴CV3及CV4藉由密封元件SR3及SR4自殼套30Aa之內部以氣密予以分開。

空穴CV3及CV4與形成於軸承承納器30Ab中之冷却水管道30Ac及30Ad相通。冷却水能經由冷却水管道30Ac及空穴CV3導入至冷却水管道33Ab。冷却水管道33Ac中之冷却水能經由空穴CV4及冷却水管道30Ad予以排出。冷却水管道33Ab及33Ac與配置在第一輔助手臂41A中之冷却水管41Af及41Ag連接。

第7圖為顯示第5圖所示之第一輔助手臂41A與第二輔助手臂42A間之連接區域的截面圖。

中心中空軸41Ab及外中空軸41Ac同軸地安裝在第一輔助手臂41A之末梢端上。中心軸41Ab及外軸41Ac之一端固定於第一輔助手臂41A之內壁，其另一端通過第一輔助手臂41A之側壁並延伸至外部。

中空旋轉軸42Aa固定於第二輔助手臂42A之近端。中心軸41Ab及外軸41Ac插入此旋轉軸42Aa中，其係藉由球軸承BB5及BB6可旋轉地安裝在第一輔助手臂41A上。第一輔助手臂41A之內空穴CV2與第二輔助手臂42A之內空穴CV5經由界定於旋轉軸42Aa之內表面與外軸41Ac之外表面間之圓柱空穴彼此連接。第一輔助手臂41A之外表面與第二輔助手臂42A之外表面間之連接區域藉由密封元件SR5而製成氣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（16）

密。當內空穴CV2之內部抽真空時，內空穴CV5之內部同時被抽真空。

旋轉軸42Aa經由定時皮帶41Aa連接於第6圖所示之滑輪32Ab。滑輪41Ah安裝在插入第二輔助手臂42A之內空穴CV5中之外軸41Ac之末梢端上。定時皮帶42Ab連接於滑輪41Ah。

中心軸41Ab中界定著冷却水管道41Ad。另一冷却水管道41Ae界定於中心軸41Ab之外表面與外軸41Ac之內表面之間。冷却水管道41Ad經由冷却水管41Af與第6圖所示之冷却水管道33Ac相通。

在第二輔助手臂42A之側邊上之冷却水管道41Ad及41Ae之端部係藉由第二輔助手壁42A之內表面予以閉合。安裝在外軸41Ac之末梢端上之密封元件SR5自內空穴CV5分開冷却水管道41Ae，而裝配在中心軸41Ab之末梢端中之鐵氟隆環TR2分開冷却水管道41Ad及41Ae。

配置在第二輔助手臂42A中之冷却水管42Ac及42Ad分別與冷却水管道41Ad及41Ae連接。

第7圖所示之結構中，冷却水管道41Ad及41Ae之內部並未藉由密封元件而自手臂41A及42A之外部分開。替代地，冷却水管道41Ad經由鐵氟隆環TR2定位於接近冷却水管道41Ae之處，而冷却水管道41Ae則經由密封元件SR5定位於接近內空穴CV5之處。因此，即使水經由機械滑動構件自冷却水管道泄漏，其亦不會排至手臂41A及42A之外部，亦即，至第3A圖所示之處理室5的內部。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（17）

因此可能經由手臂之旋轉構件循環冷卻水而不致降低處理室5之內部的真空度。

第8圖為顯示第5圖所示之第二輔助手臂42A與晶圓承納器50A間之連接區域的截面圖。此連接區域之基本結構與第7圖所示之第一及第二輔助手臂41A及42A者相同。

中心軸42Ae及外軸42Af安裝在第二輔助手臂42A之末梢端上。配置在中心軸42Ae中之冷卻水管道42Ag經由冷卻水管42Ac與第7圖所示之冷卻水管道41Ad連接，而界定於中心軸42Ae與外軸42Af間之另一冷卻水管道42Ah則經由冷卻水管42Ad與第7圖所示之冷卻水管道41Ae相通。

旋轉軸50Aa及固定於晶圓承納器50A之滑輪50Af係繞著中心軸42Ae及外軸42Af裝配並由球軸承BB7及BB8予以可旋轉地支撐。定時皮帶42Ab延伸於第7圖所示之滑輪50Af與滑輪41Ah之間。密封環SR6插入第二輔助手臂42A與旋轉軸50Aa間之滑動區域中，以保持手臂及軸氣密。

冷卻水管道50Ab及50Ac形成於旋轉軸50Aa中，其分別與冷卻水管道42Ag及42Ah相通。冷卻水管道42Ah與50Ac間之連接區域藉由密封環SR7自內空穴CV5分開，而冷卻水供應及回流管道由鐵氟隆環TR3予以分開。

冷卻水環線管道50Ad形成在晶圓承納器50A中，而此管道50Ad之兩端與冷卻水管道50Ab及50Ac相通。

自第6圖所示之冷卻水管道30Ac供應之冷卻水經由空穴CV3，冷卻水管道33Ab，冷卻水管41Af，冷卻水管道41Ad，冷卻水管42Ac，及冷卻水管道42Ag和50Ab輸送至冷

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（18）

卻水管道50Ad。於冷卻水管道50Ad中流動並冷卻由晶圓承納器50A所承納之晶圓的水，在通過冷卻水管道50Ac及42Ah，冷卻水管42Ad，冷卻水管道41Ae，冷卻水管41Ag，冷卻水管道33Ac，空穴CV4及冷卻水管道30Ad後予以回收。

氣體流動通道50Ae形成在晶圓承納器50A中，此通道係使用於將熱傳導介質氣體導入晶圓與晶圓承納表面間之空間中。氣體流動通道50Ae在不同於晶圓承納表面之區域中開口並與可撓曲氣體管51連接。此氣體管51延伸至第3A圖所示之處理室的外部。因此氣體能經由氣體管51及氣體流動通道50Ae導入至晶圓與晶圓承納表面間之空間中。例如，供應氬氣等。

輔助手臂之空穴CV2及CV5的內部能經由第6圖所示之氣體流動通道32Ae予以抽真空。離子植入之前，第3a圖所示之處理室5的內部抽真空至約1×10^{-6}至1×10^{-5}托，而輔助手臂之內空穴CV2及CV5的內部則抽真空至約0.1至1托。抽真空至此程度之內空穴CV2及CV5能使用第7及8圖所示之密封環SR5及SR6提供足夠氣密。

其次，將說明手臂的動作。示於第6圖之滑輪32Ab對第7圖所示之旋轉軸42Aa的齒輪比為2:1。示於第7圖之滑輪41Ah對第8圖所示之滑輪50Af的齒輪比為1:2。

參照第6圖，當僅旋轉外軸33A而中心軸32A保持靜止時，旋轉第一輔助手臂41A，由而以相當於各滑輪之齒輪比之量旋轉第二輔助手臂42A及晶圓承納器50A。若第一與

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（19）

第二輔助手臂41A及42A的長度相等，則晶圓承納器50A於一方向線性地移動，而不改變其晶圓承納器表面之方向。當晶圓承納器50A線性地移動時，晶圓能如第2A至2D圖所描述般予以運送。

亦參照第6圖，當中心軸32A及外軸33A兩者以相同旋轉角度同時旋轉時，第一和第二輔助手臂41A和42A以及晶圓承納器50A旋轉而其間之位置關係保持恆定。藉由旋轉手臂而不改變其位置關係，可能使晶圓承納表面的方向呈水平，如第4圖所述。

上述實例中，離子植入係藉由使晶圓位在垂直於離子束前進方向而進行，如參照第2A至4圖所述者。若相對於離子束晶圓承納表面為傾斜者且手臂縮回並伸展，則離子能傾斜地植入晶圓。

第9圖為顯示晶圓輸送機構10A之側面圖，其中相對於離子束，晶圓承納表面為傾斜者。為了傾斜相對於離子束3之前進方向之晶圓承納器50A之晶圓承納表面，例如，手臂驅動軸31A之中心軸及外軸以所希望之角度同時旋轉，即可在固定可伸展手臂40A之姿勢並保持可伸展手臂40A與晶圓承納器50A間之恆定位置關係狀態下旋轉可伸展手臂40A。

於此情況下，僅有外軸旋轉而手臂驅動軸31A之中心軸則固定，由而伸展及縮回可伸展手臂。於此情況下，相對於離子束3之前進方向為傾斜者之晶圓承納器50A之晶圓承納表面橫過離子束3。以此方式，離子能傾斜地植入至

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（20）

晶圓。

由於晶圓承納表面及其動作方向為平行者，晶圓表面之任何區域於Z軸方向以相同位置橫過離子束3。因此，離子能均勻地植入在晶圓之整個表面上。

若手臂驅動軸31A之高度（於X軸方向之位置）設定為等於離子束3路徑的高度，則即使改變相對於離子束3之前進方向之晶圓承納表面的傾斜角度，晶圓承納表面之路徑與離子束3之路徑間之交叉點幾乎不變化。亦即，晶圓承納表面之路徑與離子束3之路徑間之交叉點並非視相對於離子束3之前進方向之晶圓承納表面的傾斜角度而定。因此，即使改變離子植入的角度，晶圓表面上之離子束3的強度能維持恆定。

本發明已以較佳實例說明之。本發明並非僅限於上述實例。可清楚得知各種修飾，改良，組合等能由熟知此項技藝者予以完成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：系列晶圓處理用離子植入系統與方法）

本發明係有關一種適合於小量生產許多產品類型之系列晶圓處理型離子植入系統與方法。此離子植入方法在包含至少一個或多個晶圓之第一晶圓組沿著與離子束之路徑交叉之第一軌道路徑旋轉時及在包含至少一個或多個晶圓之第二晶圓組沿著與離子束之路徑交叉之第二軌道路徑旋轉時（第二軌道路徑之至少一部份與第一軌道路徑不同）植入離子。

英文發明摘要（發明之名稱：ION IMPLANTATION SYSTEM AND METHOD ADAPTED FOR SERIAL WAFER PROCESSING）

A serial wafer processing type ion implantation system and method suitable for small production of many product types. The ion implantation method implants ions while a first wafer group including at least one or more wafers is rotated along a first orbital path intersecting with a path of an ion beam and while a second wafer group including at least one or more wafers is rotated along a second orbital path intersecting with the path of the ion beam, at least a portion of the second orbital path being different from the first orbital path.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1. 一種離子植入方法，其中離子植入係在包含至少一個或多個晶圓之第一晶圓群沿著與離子束之路徑交叉之第一軌道路徑旋轉時及在包含至少一個或多個晶圓之第二晶圓群沿著與離子束之路徑交叉之第二軌道路徑旋轉時進行，而該第二軌道路徑之至少一部份與該第一軌道路徑不同者。

2. 如申請專利範圍第1項之離子植入方法，其中該第一及第二軌道路徑係於相同位置與離子束之路徑交叉者。

3. 如申請專利範圍第1項之離子植入方法，其中：

離子束之路徑具有沿著該第一及第二軌道路徑的寬幅；以及

旋轉該第一及第二晶圓群，由而在該第一及第二晶圓群之一自離子束之路徑離開之前，另一者進入離子束之路徑。

4. 一種離子植入方法，包括下列步驟：

在沿著與離子束之路徑交叉之一方向移動第一晶圓時植入離子；

在該第一晶圓自離子束之路徑完全離開前，藉由沿著一方向將第二晶圓移動至離子束之路徑中，而將離子同時植入該第一晶圓及第二晶圓之部份區域；

在該第一晶圓自離子束之路徑完全離開後，在沿著一方向移動該第二晶圓時植入離子；以及

在該第二晶圓自離子束之路徑完全離開前，藉由沿著一方向將該第一晶圓移動至離子束之路徑中，而

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

同時將離子植入至該第一第二晶圓之部份區域。

5. 一種離子植入方法，係藉由沿著至少具有與離子束之路徑交叉之共通軌道截面之各別第一及第二軌道路徑旋轉各包含至少一個或多個晶圓之第一及第二晶圓群而植入離子，其中在該第一及第二晶圓群之一在共通軌道截面上移動時，沿著該第一或第二軌道路徑之該第一與第二晶圓群間之相對距離改變者。

6. 一種離子植入方法，係藉由沿著共通軌道路徑旋轉各包含至少一個或多個晶圓之第一及第二晶圓群而植入離子，其中沿著該共通軌道路徑之該第一與第二晶圓群間之距離改變者。

7. 一種離子植入系統，包括：

第一晶圓輸送裝置，係用於承納至少一個或多個晶圓及使至少一個或多個晶圓沿著與離子束路徑交叉之第一軌道路徑旋轉；以及

第二晶圓輸送裝置，係用於承納至少一個或多個晶圓及使至少一個或多個晶圓沿著與離子束路徑交叉之第二軌道路徑旋轉。

8. 如申請專利範圍第7項之離子植入系統，其中該第一軌道路徑與該第二軌道路徑不同者。

9. 如申請專利範圍第7項之離子植入系統，其中：

離子束路徑具有沿著該第一及第二軌道路徑的寬幅；以及

該第一及第二晶圓輸送裝置旋轉各晶圓，使得在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

由該第一及第二晶圓輸送裝置之一所承納之晶圓自離子束路徑離開之前，由該第一及第二晶圓輸送裝置之另一者所承納之晶圓進入離子束路徑。

10.如申請專利範圍第7項之離子植入系統，其中該第一及第二軌道路徑至少具有與離子束路徑交叉之共通軌道截面，且該第一及第二晶圓輸送裝置旋轉各晶圓，使得在由該第一晶圓輸送裝置所承納之第一晶圓在共通軌道截面上移動時，沿著該第一或第二軌道路徑，由該第一及第二輸送裝置所承納之第一與第二晶圓間之距離改變。

11.如申請專利範圍第7項之離子植入系統，其中該第一及第二晶圓輸送裝置承納並沿著共通軌道路徑旋轉晶圓同時改變晶圓間之相對距離者。

12.如申請專利範圍第7項之離子植入系統，其中各該第一及第二晶圓輸送裝置能傾斜相對於離子束路徑之晶圓承納表面，能旋轉晶圓而不改變該第一及第二軌道路徑與離子束路徑間之相交點者。

13.如申請專利範圍第7項之離子植入系統，其中：

該第一晶圓輸送裝置包括：

第一可伸展手臂，係用於在其末梢端承納晶圓；以及

第一旋轉裝置，係用於繞著離子束路徑之外部區域中之軸旋轉該第一可伸展手臂；以及

該第二晶圓輸送裝置包括：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

第二可伸展手臂，係用於在其末梢端承納晶圓；及

第二旋轉裝置，係用於繞著離子束路徑之外部區域中之軸旋轉該第二可伸展手臂。

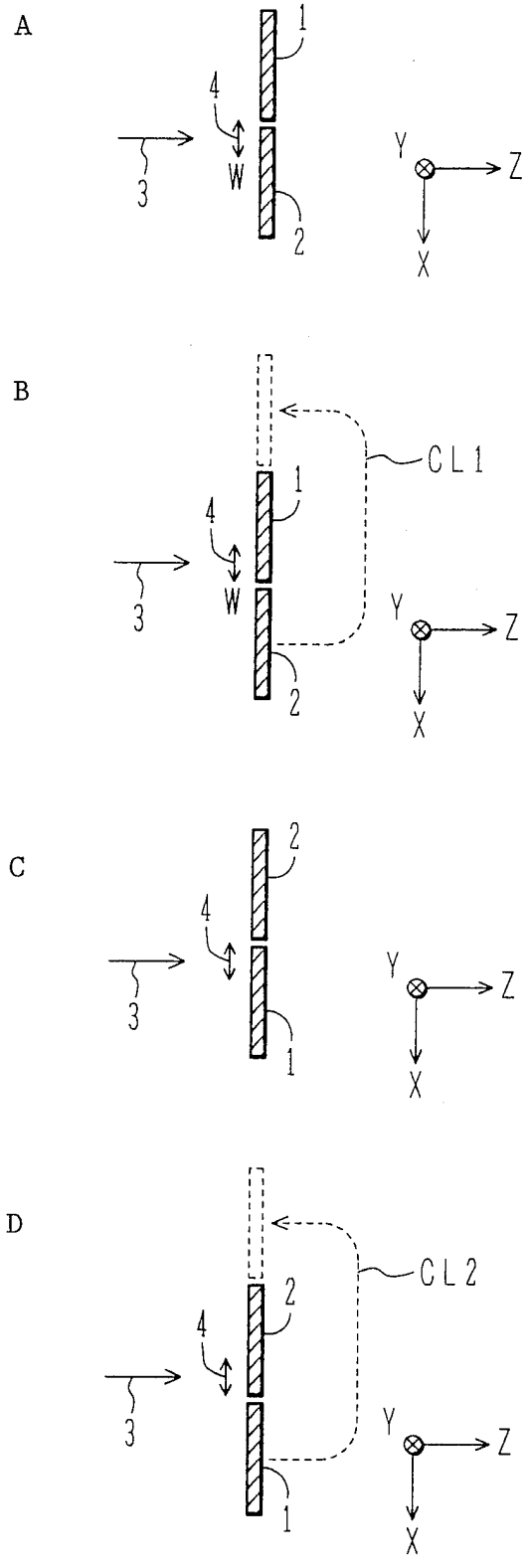
14.如申請專利範圍第13項之離子植入系統，又進一步包括分別配置在該第一及第二可伸展手臂中用以運送冷却晶圓用之冷却介質之第一及第二流動管道，該第一及第二流動管道各具有供應管道及回流管道。

15.如申請專利範圍第14項之離子植入系統，其中：

該第一可伸展手臂包含由第一鉸接單元予以可旋轉地連接之兩個輔助手臂；以及

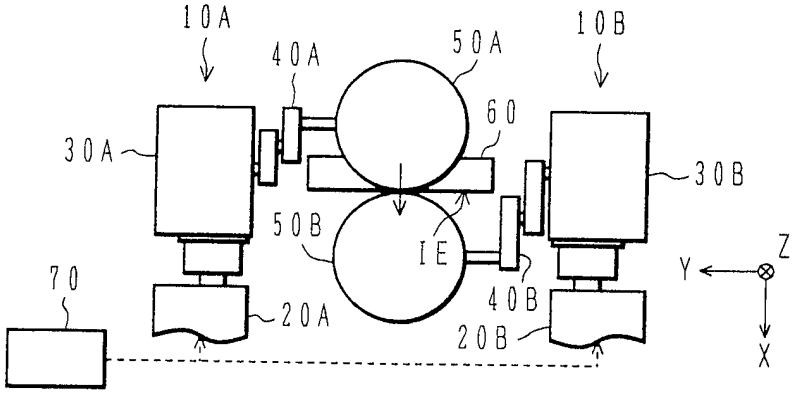
該第一流動管道之供應管道及回流管道係由同軸配置之兩個圓柱部份界定之中心空穴及繞著該中心空穴之管狀空穴所形成，該中心空穴及該管狀空穴係由在分別固定於界定該中心空穴之側壁中之兩個輔助手臂之兩元件間之滑動部份之環元件予以分開，及該管狀空穴及兩個輔助手臂之內空穴係由在分別固定於界定該管狀空穴之外表面之側壁中之兩個輔助手臂之兩個元件間之滑動部份之另一環元件予以分開。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

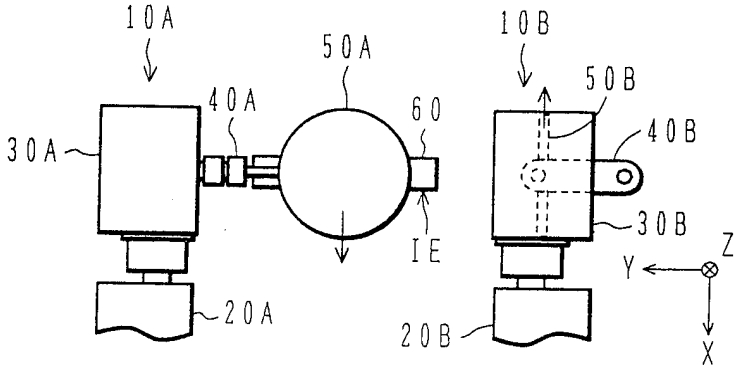


第 1 圖

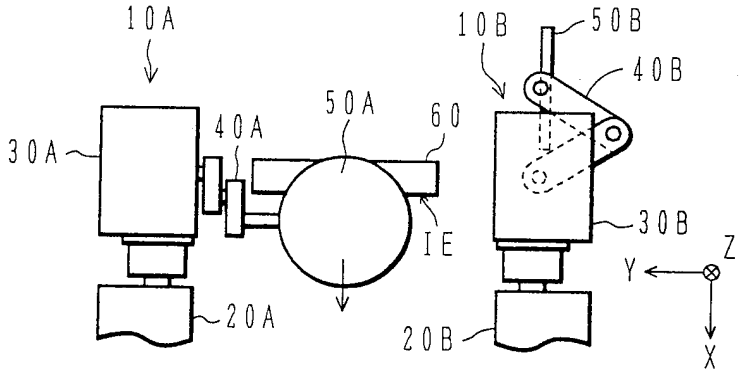
A


10A
40A
50A
10B
60
30A
30B
50B
IE
Y
Z
70
40B
20A
20B
X

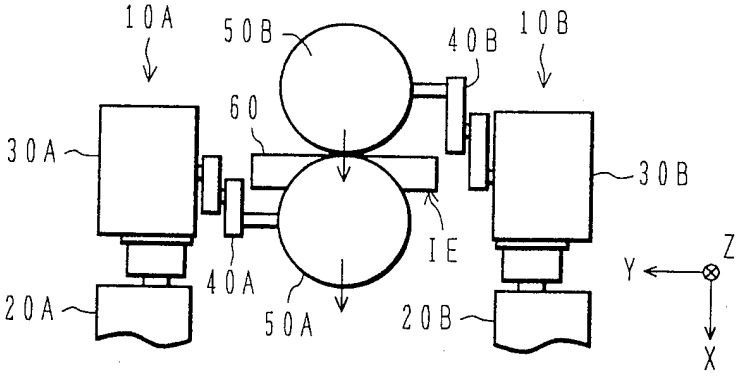
B


10A
50A
10B
50B
40A
60
40B
30A
30B
IE
Z
Y
20A
20B
X

C

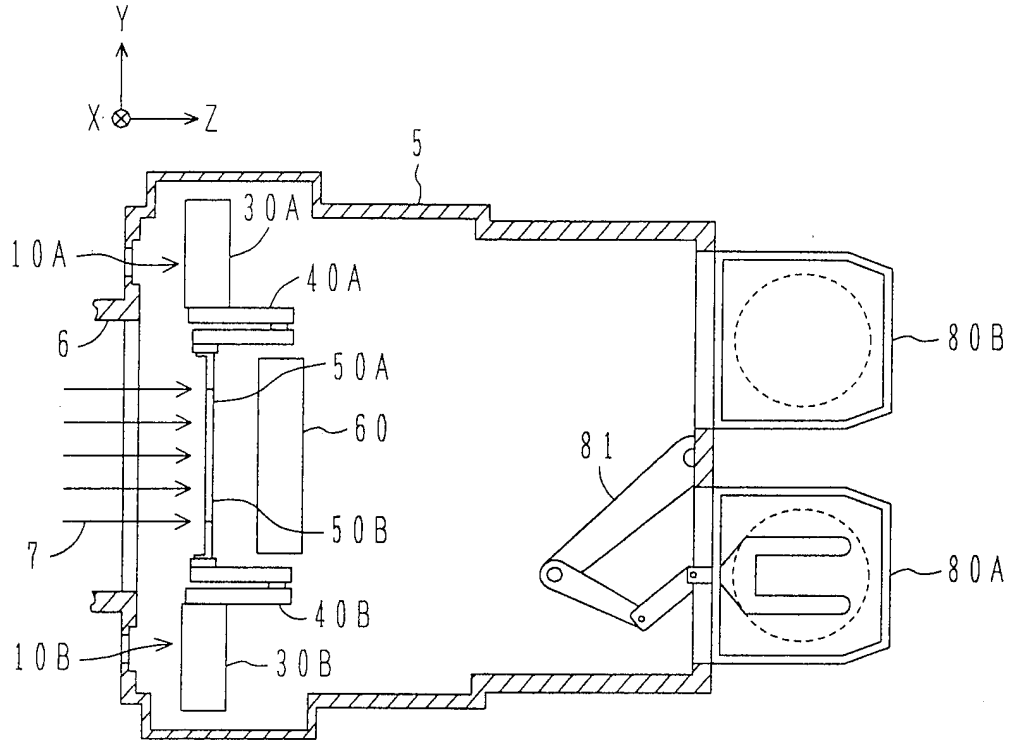

10A
10B
50B
40B
40A
50A
60
30A
IE
30B
Z
Y
20A
20B
X

D

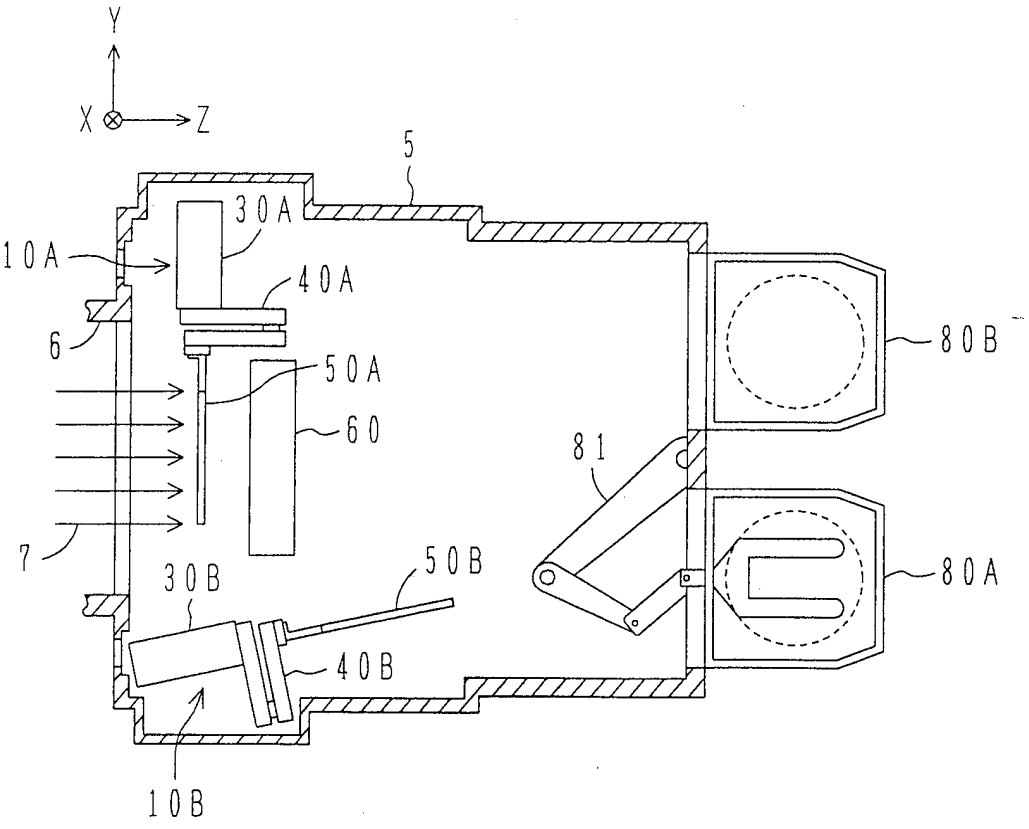

10A
50B
40B
10B
60
30A
30B
IE
Z
Y
40A
20A
50A
20B
X

第 2 圖

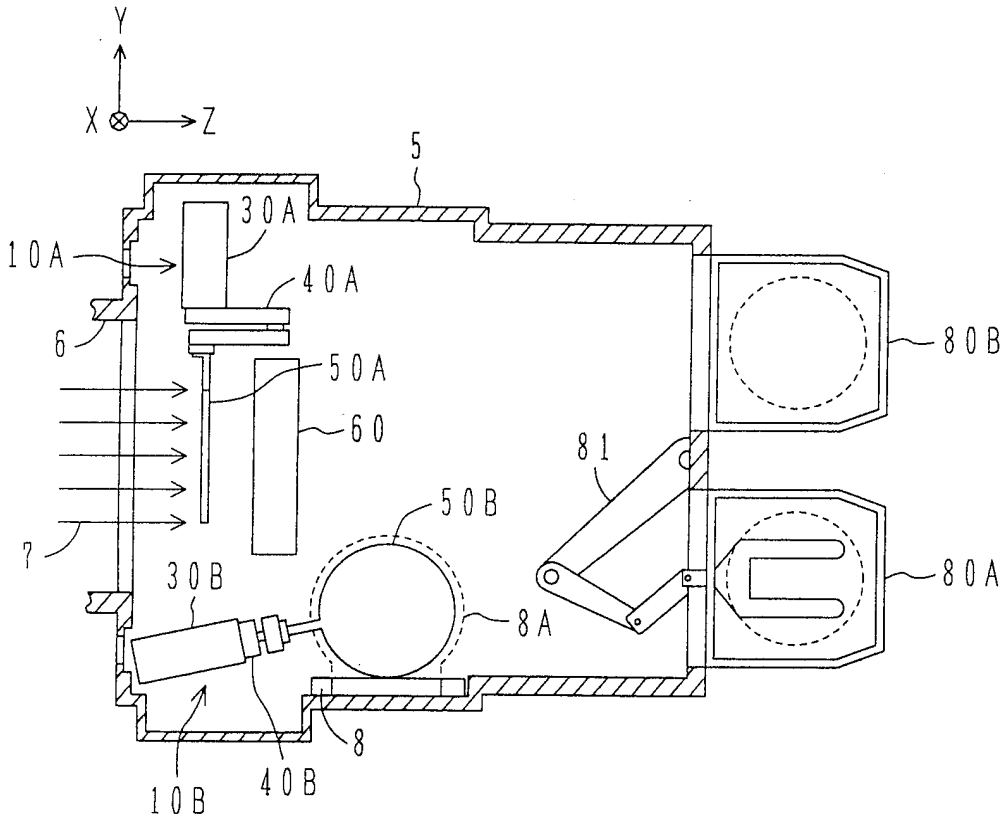
A


Y
X
Z
5
30A
10A
40A
6
50A
60
80B
81
50B
7
80A
40B
10B
30B

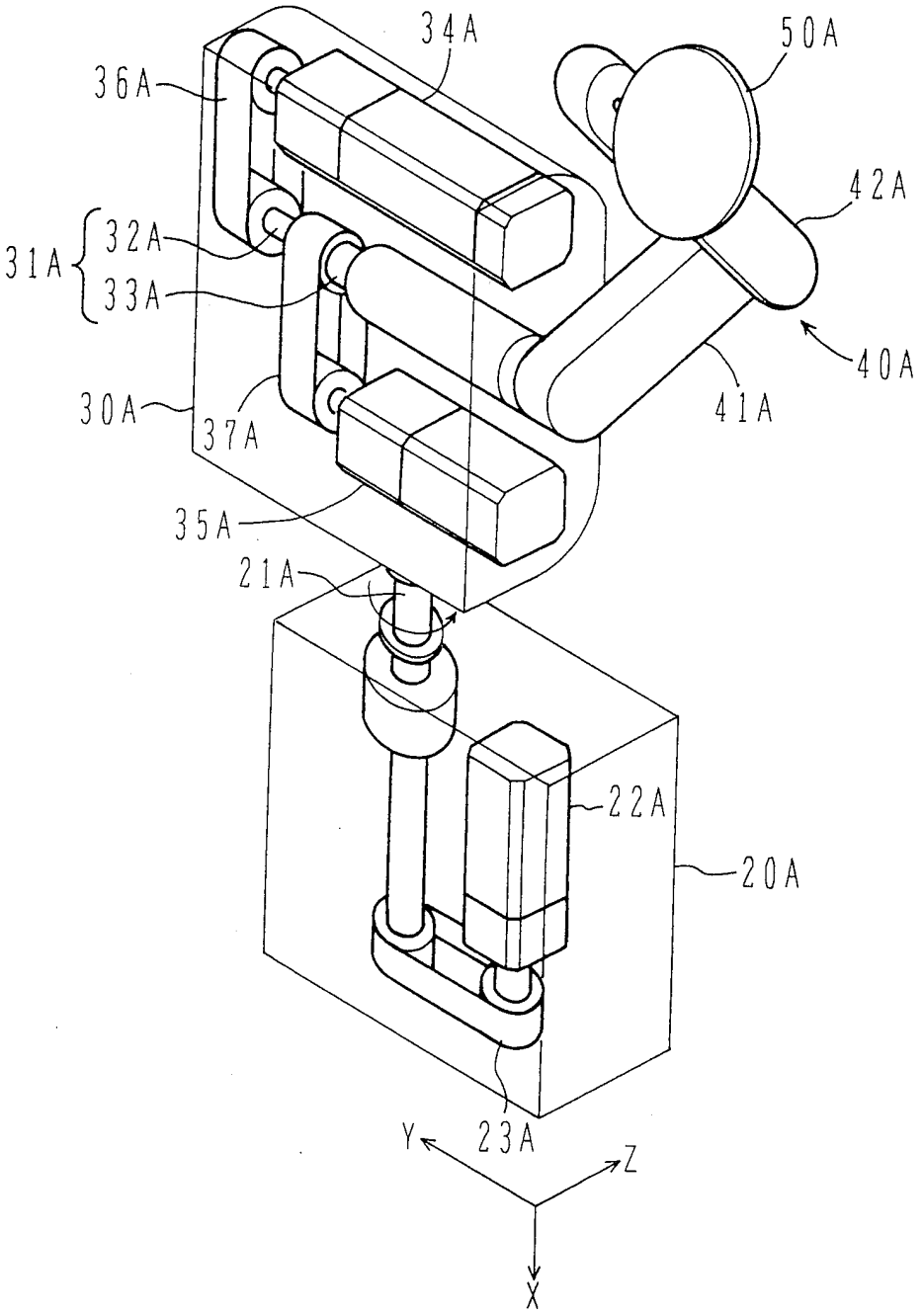
B


Y
X
Z
5
30A
10A
40A
6
50A
60
80B
81
7
80A
30B
50B
40B
10B

第 3 圖

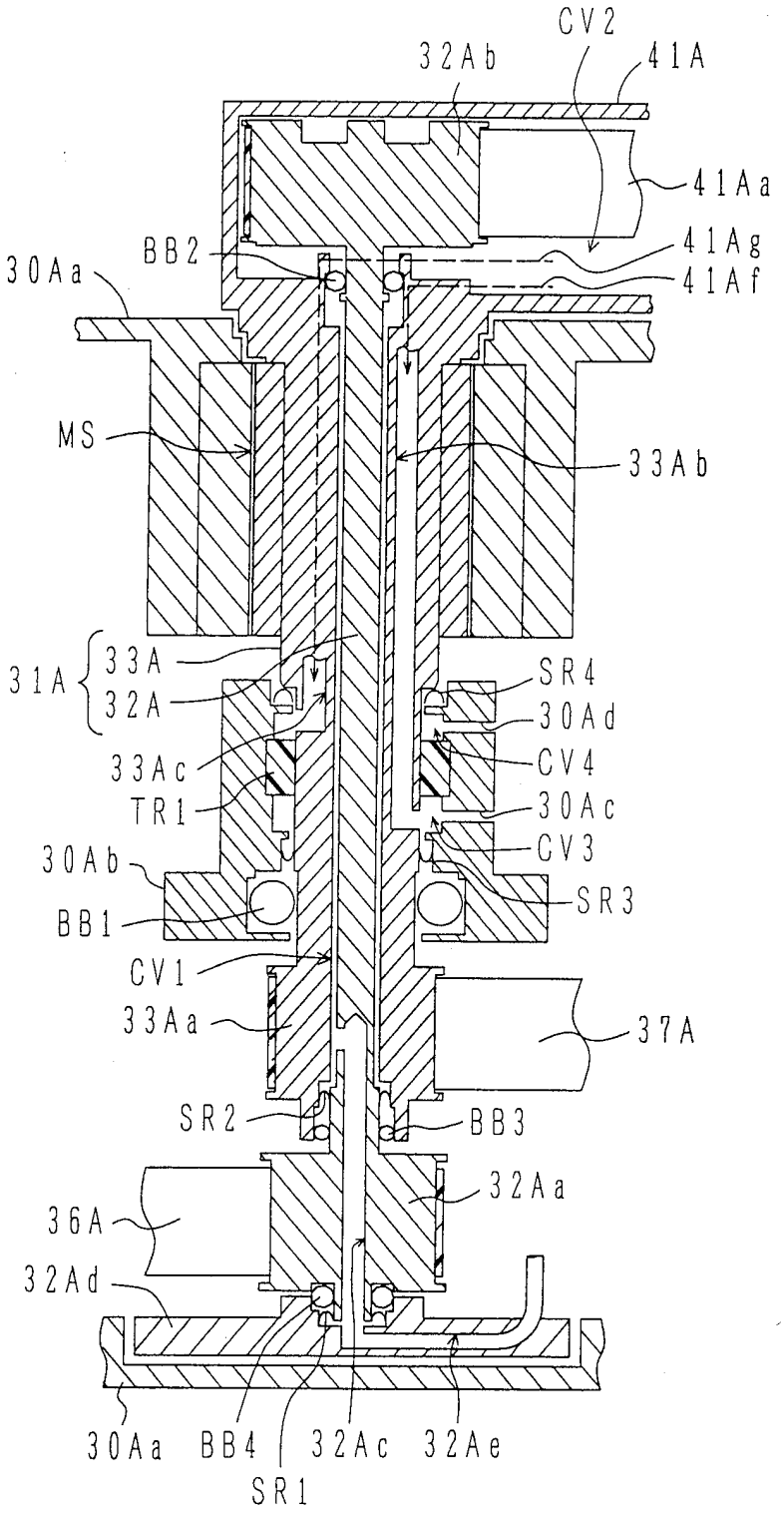


第 4 圖

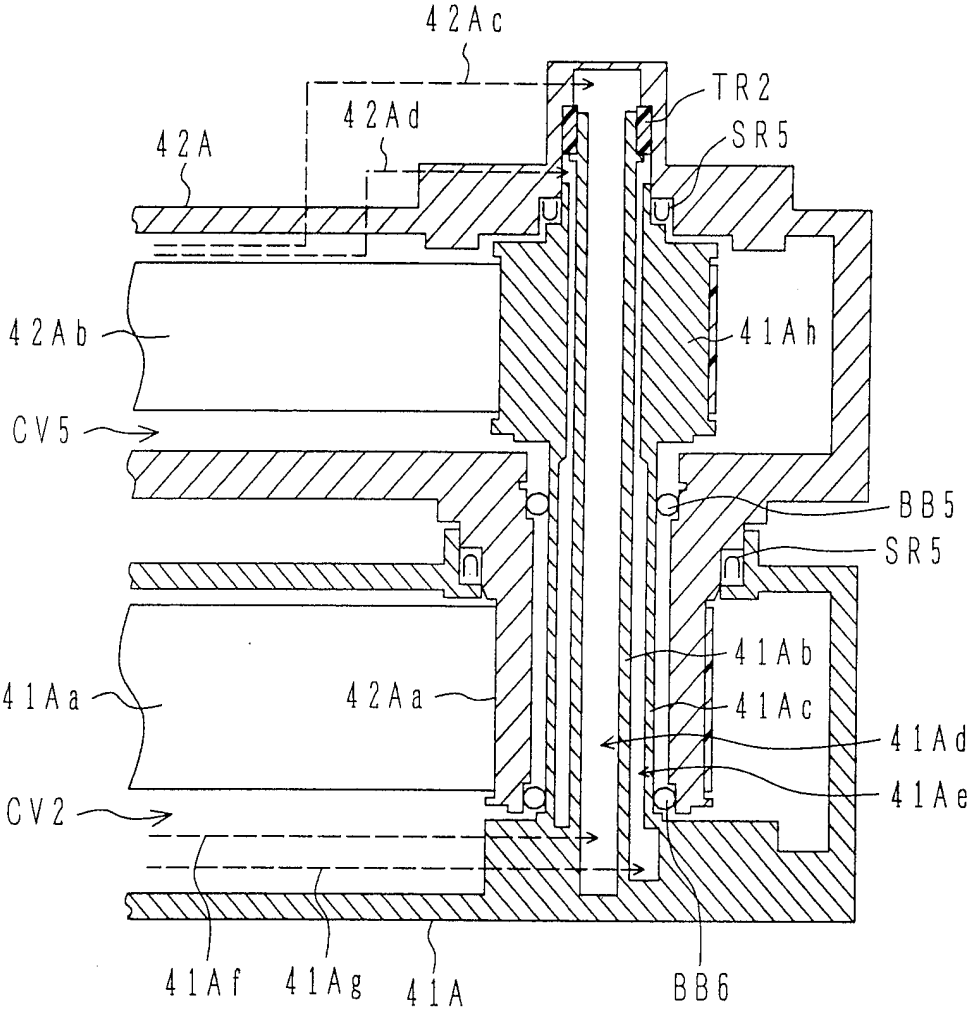

10A
34A
50A
36A
42A
31A
32A
33A
40A
30A
37A
41A
35A
21A
22A
20A
23A
Y
Z
X

第 5 圖

380281

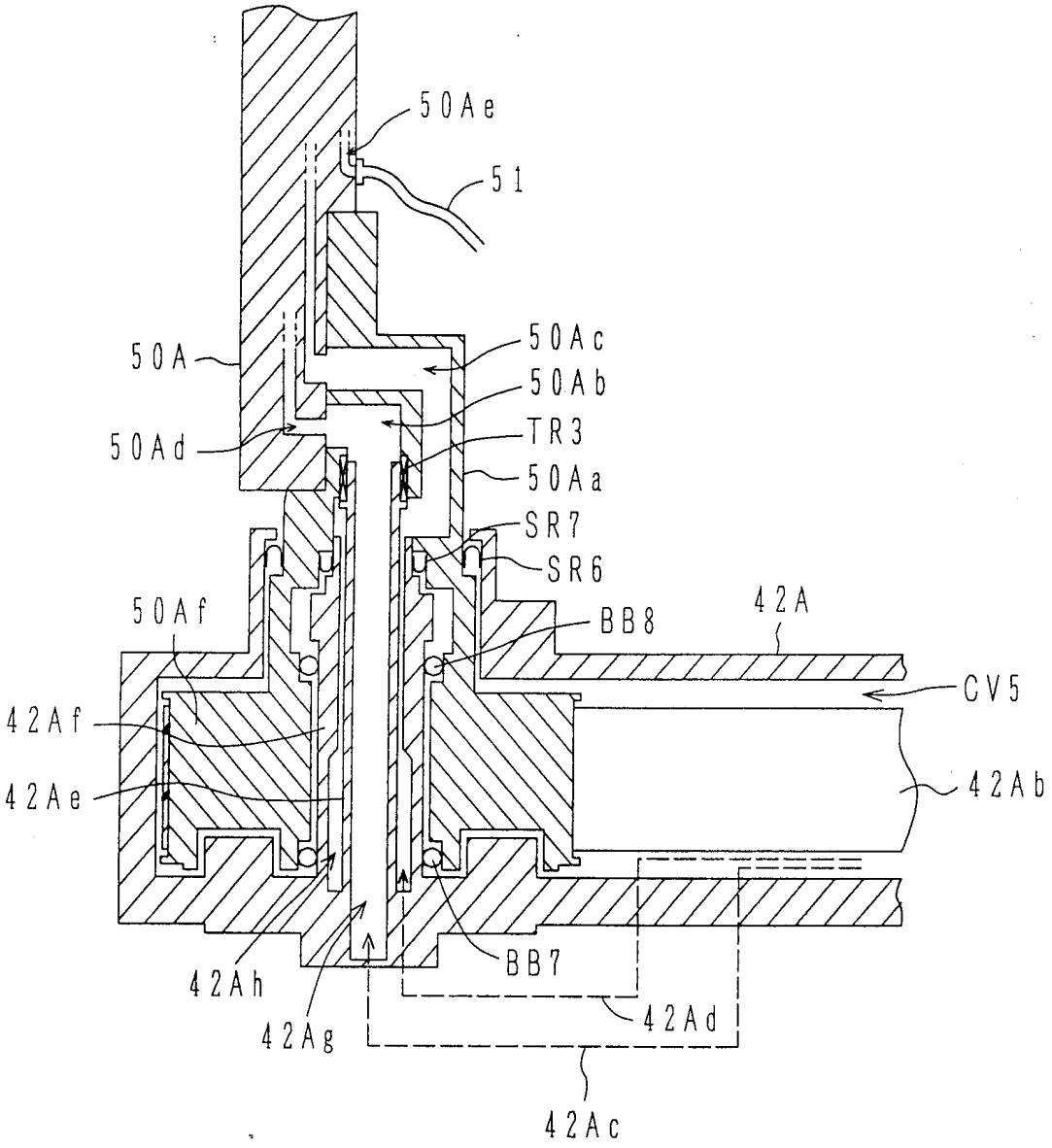

CV2
32Ab
41A
41Aa
41Ag
41Af
BB2
30Aa
MS
33Ab
31A
33A
32A
SR4
30Ad
CV4
33Ac
TR1
30Ac
CV3
30Ab
SR3
BB1
CV1
33Aa
37A
SR2
BB3
32Aa
36A
32Ad
30Aa
BB4
SR1
32Ac
32Ae

第 6 圖

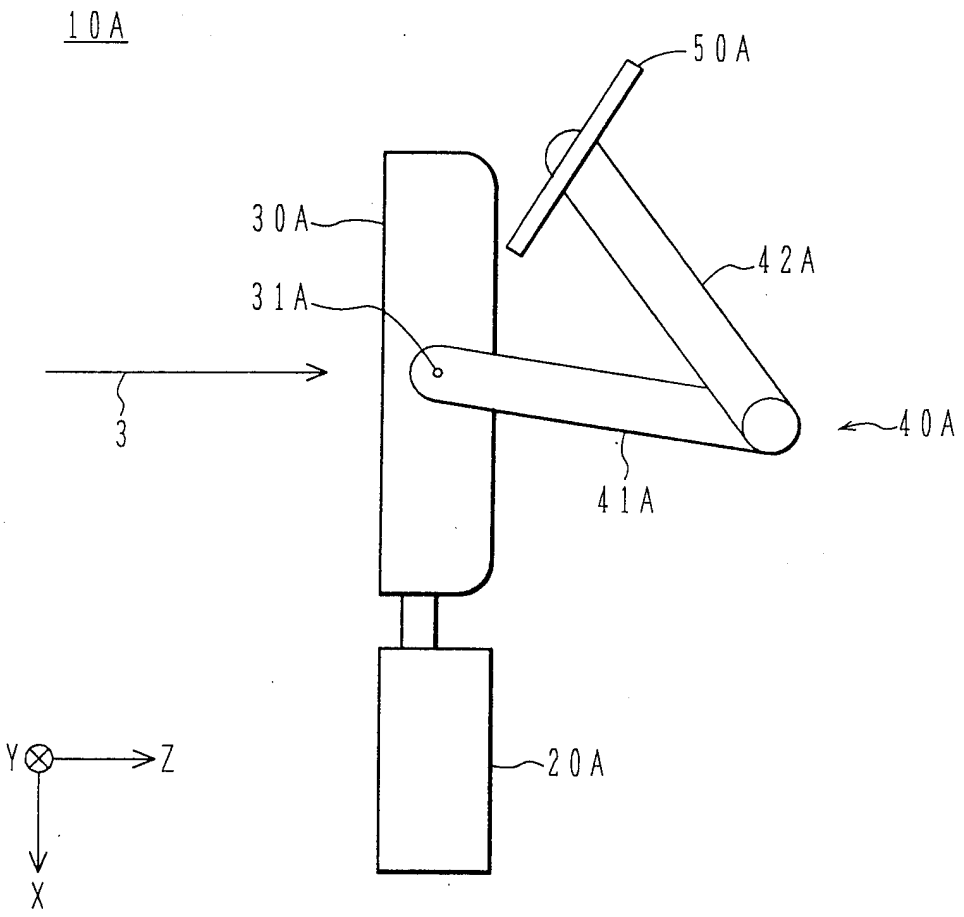

42Ac
42Ad
42A
TR2
SR5
42Ab
41Ah
CV5
BB5
SR5
41Ab
41Aa
42Aa
41Ac
41Ad
41Ae
CV2
41Af
41Ag
41A
BB6

第 7 圖

380281


50Ae
51
50A
50Ac
50Ab
50Ad
TR3
50Aa
SR7
SR6
50Af
BB8
42A
CV5
42Af
42Ae
42Ab
BB7
42Ah
42Ag
42Ad
42Ac

第 8 圖



第 9 圖