

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：**97133351**

※申請日期：**97.8.29**

※IPC 分類：**B25J 18/04 (2006.01)**

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 21/68 (2006.01)

產業用機器人

B65G 49/07 (2006.01)

INDUSTRIAL ROBOT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本電產三協股份有限公司

NIDEC SANKYO CORPORATION

代表人：(中文/英文)

安川 員仁

YASUKAWA, KAZUYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國長野縣諏訪郡下諏訪町5329

5329, SHIMOSUWA-MACHI, SUWA-GUN, NAGANO, 393-8511

JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：（共 2 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 矢澤 隆之
YAZAWA, TAKAYUKI
2. 中島 弘登
NAKAJIMA, HIROTO

國 籍：（中文/英文）

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN

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：

1. 日本；2007年08月31日；特願2007-225687

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種對特定的搬送對象物進行搬送的產業用機器人。

【先前技術】

一直以來，將搬送對象物從收納有搬送對象物之收納部搬出、又將搬送對象物向收納部搬入的產業用機器人得以廣泛利用。作為該種產業用機器人，已知一種基板搬送機器人，其係將作為搬送對象物之半導體晶圓等基板從作為收納部之真空室搬出，且將基板向真空室搬入(例如，參照專利文獻1及2)。

專利文獻1中記載之基板搬送機器人具備：大致L形狀之第1機械臂，其頂點部分可轉動地保持於收納有驅動部之驅動箱上；第2機械臂及第3機械臂，其等之一端側可轉動地保持於第1機械臂之兩端的各端上；以及基板保持部(機械手)，其可轉動地保持於第2機械臂及第3機械臂各自之另一端側。

該基板搬送機器人具備用以個別驅動第1~第3機械臂的3個馬達，在機械手的相對於第2機械臂之轉動中心與機械手的相對於第3機械臂之轉動中心重疊之狀態下，第1~第3機械臂相對於驅動箱回旋。因此，於該基板搬送機器人中，可使回旋徑縮小。再者，該基板搬送機器人係以於1個機械手上搭載僅1塊基板之方式而構成，因而在1次搬入動作或者搬出動作中，僅1塊基板被搬送。

又，專利文獻2中記載之基板搬送機器人亦以與專利文獻1中記載之基板搬送機器人大致相同之方式而構成。

[專利文獻1]日本專利特開平10-163296號公報

[專利文獻2]日本專利特開平7-171778號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

近年來，為設法提高生產性，對於產業用機器人，要求能利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數塊基板。然而，專利文獻1或2中記載之基板搬送機器人係以在1次搬入動作或者搬出動作中僅1塊基板被搬送之方式而構成。亦即，在專利文獻1或2中，並未揭示有可一面縮小回旋徑、一面利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數塊基板之產業用機器人之具體構成。

因此，本發明之課題在於提供一種可一面縮小回旋徑、一面利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數個搬送對象物之產業用機器人之具體構成。

[解決問題之技術手段]

為解決上述問題，本發明之產業用機器人係將搬送對象物從收納有搬送對象物之收納部搬出以及將搬送對象物向收納部搬入者，其特徵在於，具備：搭載複數個搬送對象物之第1機械手及第2機械手；在一端側可轉動地保持第1機械手之第1機械臂、及在一端側可轉動地保持第2機械手之第2機械臂；可轉動地保持第1機械臂之另一端側及第2機械臂之另一端側的共通機械臂；成為第1機械臂相對於

共通機械臂之轉動中心的第1轉動中心部、及成為第2機械臂相對於共通機械臂之轉動中心的第2轉動中心部；以及可轉動地保持共通機械臂之本體部；在第1機械臂及第2機械臂相對於本體部成為收縮狀態之第1機械手及第2機械手之等待狀態下，上述第1機械手及第2機械手重疊地配置，並且於第1機械手及第2機械手上，形成有用以防止轉動時的第1轉動中心部與第2轉動中心部之干擾的退避部。

本發明之產業用機器人具備：第1機械手，其保持於將另一端側保持在共通機械臂上之第1機械臂之一端側；以及第2機械手，其保持於將另一端側保持在共通機械臂上之第2機械臂之一端側；在第1機械手及第2機械手之等待狀態下，第1機械手及第2機械手重疊地配置。因此，本發明中，設置有分別個別地驅動共通機械臂、第1機械臂及第2機械臂之驅動源，且在第1機械手及第2機械手之等待狀態下進行產業用機器人之回旋動作，從而可使共通機械臂、第1機械臂及第2機械臂等之回旋徑(即，產業用機器人之回旋徑)縮小。

又，本發明之產業用機器人具備搭載複數個搬送對象物之第1機械手及第2機械手，於該等第1機械手及第2機械手上，形成有用以防止轉動時的第1轉動中心部與第2轉動中心部之干擾的退避部。因此，即使為了利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數個搬送對象物而在第1機械手及第2機械手大型化時，亦可使第1機械手及第2機械手等之動作無障礙地進行。其結果為，本發明可利用1次搬入動

作或者搬出動作來搬送複數個搬送對象物。

本發明中，較好的是，共通機械臂在從第1機械臂或者第2機械臂相對於共通機械臂之轉動中心的軸方向觀察時，形成為大致三角形狀，且第1轉動中心部及第2轉動中心部各自配置於共通機械臂之不同的角部附近。根據上述構成，可一面提高共通機械臂之剛性，一面將第1機械臂及第2機械臂相對於共通機械臂而平衡性良好地配置。

本發明中，較好的是，第1機械手及第2機械手在等待狀態下接近並相對。以此方式構成後，可使產業用機器人薄型化。

本發明中，較好的是，第1機械手及第2機械手具備：用一塊一塊地搭載搬送對象物之第1搭載部及第2搭載部；以及固定有第1搭載部之基端側及第2搭載部之基端側的固定部；上述第1搭載部與第2搭載部係在與搬送對象物之搬送方向正交之正交方向上隔開特定間隔的狀態下固定於固定部，在正交方向上的第1搭載部及第2搭載部之外側，形成有退避部。以此方式構成後，由於第1搭載部與第2搭載部係在正交方向上隔開特定間隔之狀態下固定於固定部，因而，即使在收納有已搭載(或者將要搭載)於第1搭載部上之搬送對象物的收納部、與收納有已搭載(或者將要搭載)於第2搭載部上之搬送對象物的收納部之間具有隔板的情況下，亦可將搬送對象物適當地搬出或者搬入。

又，為解決上述問題，本發明之產業用機器人係將搬送對象物從收納有搬送對象物之收納部搬出以及將搬送對象

物向收納部搬入者，其特徵在於，具備：搭載複數個搬送對象物之第1機械手及第2機械手；在一端側可轉動地保持第1機械手之第1機械臂、及在一端側可轉動地保持第2機械手之第2機械臂；可轉動地保持第1機械臂之另一端側及第2機械臂之另一端側的共通機械臂；成為第1機械臂相對於共通機械臂之轉動中心的第1轉動中心部、及成為第2機械臂相對於共通機械臂之轉動中心的第2轉動中心部；以及可轉動地保持共通機械臂之本體部；在第1機械臂及第2機械臂相對於本體部成為收縮狀態之第1機械手及第2機械手之等待狀態下，上述第1機械手與第2機械手從上側以此順序重疊地配置，並且於第2機械手上，設置有用以防止轉動時與第1轉動中心部干擾的退避部。

本發明之產業用機器人具備：第1機械手，其保持於將另一端側保持在共通機械臂上之第1機械臂之一端側；以及第2機械手，其保持於將另一端側保持在共通機械臂上之第2機械臂之一端側，且在第1機械手及第2機械手之等待狀態下，第1機械手與第2機械手重疊地配置。因此，設置有分別個別地驅動共通機械臂、第1機械臂及第2機械臂之驅動源，且在第1機械手及第2機械手之等待狀態下進行產業用機器人之回旋動作，從而可使共通機械臂、第1機械臂及第2機械臂等之回旋徑縮小。

又，本發明之產業用機器人具備搭載複數個搬送對象物之第1機械手及第2機械手，且使第1機械手與第2機械手從上側以此順序而重疊。又，在配置於下側之第2機械手

上，形成有用以防止轉動時與第1轉動中心部干擾的退避部。因此，即使為了利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數個搬送對象物而在第1機械手及第2機械手大型化時，亦可使第1機械手及第2機械手等之動作無障礙地進行。其結果為，本發明可利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數個搬送對象物。

[發明之效果]

如上所述，本發明之產業用機器人可一面縮小回旋徑，一面利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數個搬送對象物。

【實施方式】

以下，根據圖式來說明本發明之實施形態。

(產業用機器人之概略構成)

圖1係表示本發明之實施形態的產業用機器人1之平面圖。圖2係從圖1之E-E方向表示產業用機器人1之側視圖。圖3係從圖1之F-F方向表示產業用機器人1之側視圖。圖4係表示圖1所示之組裝有產業用機器人1的半導體製造系統12之概略構成的平面圖。圖5係圖1所示之共通機械臂7之平面圖。圖6係用以說明圖1所示之產業用機器人1之動力傳達機構的概略構成之概念圖。

本形態之產業用機器人1(以下，稱為「機器人1」)係用以搬送作為搬送對象物之薄圓盤狀之半導體晶圓2(以下，稱為「晶圓2」)的機器人。如圖1~圖3所示，該機器人1具備：可搭載二塊晶圓2之第1機械手3；可搭載二塊晶圓2

之第2機械手4；在前端側(一端側)可轉動地保持第1機械手3之第1機械臂5；在前端側(一端側)可轉動地保持第2機械手4之第2機械臂6；可轉動地保持第1機械臂5之基端側(另一端側)及第2機械臂6之端側(另一端側)的共通機械臂7；以及可轉動地保持共通機械臂7之本體部8。於本形態中，以第1機械臂5與共通機械臂7而構成第1機械臂部9，且以第2機械臂6與共通機械臂7而構成第2機械臂部10。再者，於圖3中，省略第1機械手3之一部分及第2機械手4之一部分的圖示。

又，例如，本形態之機器人1被組裝入圖4所示之半導體製造系統12中而使用。具體而言，機器人1被組裝入具備如下部分之半導體製造系統12中而使用，即，在半導體製造系統12與外部裝置(省略圖示)之間進行晶圓2之交付的交付室13、對晶圓2進行特定之處理的處理室14、以及配置有機器人1之移送室15。

如圖4所示，於半導體製造系統12中，移送室15形成為大致直方體狀。於移送室15的1個側面上，例如鄰接配置有2個交付室13，於移送室15之另外3個側面之各個側面上，例如鄰接配置有2個處理室14。在鄰接的交付室13之間及處理室14之間形成有間隔壁16。又，在交付室13或處理室14與移送室15之間，配置有用以使晶圓2出入之門(省略圖示)。

配置於移送室15中之機器人1從交付室13或者處理室14中搬出晶圓2，且向交付室13或者處理室14中搬入晶圓2。

即，第1機械臂部9及第2機械臂部10相對於本體部8而伸縮，以進行相對於交付室13及處理室14的晶圓2之搬出搬入。

具體而言，在將晶圓2搬入時，已收縮之第1機械臂部9或者第1機械臂部10會伸長，第1機械手3或第2機械手4經過門而進入交付室13或處理室14之內部。又，在將晶圓2搬出時，進入到交付室13或處理室14之內部並已伸長之第1機械臂部9或者第1機械臂部10會收縮，第1機械手3或第2機械手4經過門而返回至移送室15中。

再者，在對晶圓2進行處理時的交付室13內之壓力、處理室14內之壓力及移送室15內之壓力均為大氣壓。即，本形態之機器人1係於大氣壓中使用。又，於本形態中，交付室13及處理室14係收納有作為搬送對象物之晶圓2的收納部。

第1機械手3及第2機械手4具備：用以一塊一塊地搭載晶圓2之第1搭載部18及第2搭載部19、以及固定有第1搭載部18之基端側及第2搭載部19之基端側的固定部20。關於該第1機械手3及第2機械手4之詳細的構成，將於以下描述。

如圖1所示，第1機械臂5及第2機械臂6在從上下方向(圖1之紙面垂直方向，圖2、圖3之上下方向)觀察時，形成為如田徑賽用的跑道之形狀。又，第1機械臂5及第2機械臂6形成為中空狀。

共通機械臂7在從上下方向(即，第1機械臂5或者第2機械臂6的相對於共通機械臂7之轉動中心的軸方向)觀察時

之形狀形成為大致三角形狀。具體而言，如圖5所示，共通機械臂7在從上下方向觀察時之形狀形成為大致有兩邊相等之三角形。於本形態中，頂角部7a及頂角部7a以外的2個角部7b所對應之部分形成為大致曲面狀。又，共通機械臂7形成為中空狀。再者，頂角部7a之角度 $\theta 1$ (參照圖5)為約 75° 。又，將作為第1機械臂5的相對於共通機械臂7之轉動中心之下述第1轉動中心部31之中心C1與下述共通機械臂7之轉動中心C連結而成的線，和將作為第2機械臂6的相對於共通機械臂7之轉動中心之下述第2轉動中心部41之中心C2與上述轉動中心C連結而成的線所形成之角度 $\theta 2$ (參照圖5)為約 106° 。

如上所述，第1機械手3之基端側可轉動地連結於第1機械臂5之前端側，第2機械手4之基端側可轉動地連結於第2機械臂6之前端側。又，第1機械臂5及第2機械臂6之基端側可轉動地連結於共通機械臂7。具體而言，第1機械臂5及第2機械臂6在2個角部7b(參照圖5)各自的附近可轉動地連結於共通機械臂7。共通機械臂7可轉動地連結於本體部8。具體而言，在相較從上下方向觀察時的共通機械臂7之中心位置稍靠近頂角部7a之位置(轉動中心C，參照圖5)處，共通機械臂7可轉動地連結於本體部8。又，於上下方向上，第1機械臂5、第1機械手3、第2機械手4、第2機械臂6、共通機械臂7及本體部8自上側以此順序而配置。

本體部8之外形形成為大致圓柱狀。如圖6所示，該本體部8具備：中實旋轉軸22，其配置於徑方向之中心部；第1

中空旋轉軸23，其以覆蓋中實旋轉軸22外周面之方式與中實旋轉軸22配置成同心狀；第2中空旋轉軸21，其以覆蓋第1中空旋轉軸23外周面之方式與中實旋轉軸22配置成同心狀；3個驅動馬達(省略圖示)，其等用以使中實旋轉軸22、第1中空旋轉軸23及第2中空旋轉軸21各自轉動；以及升降機構(省略圖示)，其用以使中實旋轉軸22、第1中空旋轉軸23及第2中空旋轉軸21一起升降。

第2中空旋轉軸21、中實旋轉軸22及第1中空旋轉軸23相互可相對旋轉。於本形態中，第2中空旋轉軸21發揮使共通機械臂7相對於本體部8而轉動之功能，中實旋轉軸22發揮使第1機械臂5相對於本體部8及共通機械臂7而轉動之功能，第1中空旋轉軸23發揮使第2機械臂6相對於本體部8及共通機械臂7而轉動之功能。

於第2中空旋轉軸21之上端側，固定有共通機械臂7。具體而言，以使第2中空旋轉軸21之軸中心與轉動中心C相一致之方式，將共通機械臂7固定於第2中空旋轉軸21之上端側。又，中實旋轉軸22之上端側及第1中空旋轉軸23之上端側配置於共通機械臂7之內部。

於中實旋轉軸22之上端側，固定有配置於共通機械臂7之內部之滑輪24。於第1機械臂5之基端側之底面上，固定有滑輪55，於第1機械臂5之前端側之內部固定有固定軸26。又，於共通機械臂7之內部，且一個角部7b之附近，固定有固定軸27。於該固定軸27之上端，固定有配置於第1機械臂5內部之滑輪25。滑輪55配置於共通機械臂7之內

部。於該滑輪55中，插通有固定軸27，滑輪55相對於固定軸27可轉動。在滑輪24與滑輪55之間，架設有皮帶28。

於第1機械手3之基端側之上表面上，固定有滑輪29。該滑輪29配置於第1機械臂5之前端側之內部。又，於滑輪29中，插通有固定軸26，滑輪29相對於固定軸26可轉動。在滑輪29與滑輪25之間，架設有皮帶30。

於本形態中，藉由滑輪25、55及固定軸27等構成作為第1機械臂5的相對於共通機械臂7之轉動中心的第1轉動中心部31。如圖3所示，該第1轉動中心部31具備覆蓋滑輪55與第1機械臂5之連結部的罩構件32，並配置於共通機械臂7之一個角部7b之附近。再者，於圖6中，省略罩構件32之圖示。

於第1中空旋轉軸23之上端側，固定有配置於共通機械臂7之內部之滑輪34。從該滑輪34至第2機械手4為止的動力傳達機構係以與從滑輪24至第1機械手3為止的動力傳達機構大致相同之方式構成。即，在固定於第2機械臂6之基端側之底面上的滑輪65上，於共通機械臂7之內部，插通有固定於另一角部7b附近之固定軸37，滑輪65相對於固定軸37可轉動。該滑輪65配置於共通機械臂7之內部。又，於固定軸37之上端，固定有配置於第2機械臂6之內部之滑輪35。在滑輪65與滑輪34之間，架設有皮帶38。又，於第2機械手4之基端側之底面上，固定有配置於第2機械臂6之前端側內部之滑輪39。於該滑輪39上，插通有固定於第2機械臂6之前端側內部之固定軸36。滑輪39相對於固定軸

36可轉動。又，在滑輪35與滑輪39之間，架設有皮帶40。

於本形態中，藉由滑輪35、65及固定軸37等而構成作為第2機械臂6的相對於共通機械臂7之轉動中心的第2轉動中心部41。如圖3所示，該第2轉動中心部41具備覆蓋第2機械臂6之上表面側之罩構件42，並配置於共通機械臂7之另一角部7b之附近。再者，圖6中，省略罩構件42之圖示。

此處，於本形態中，滑輪24和25之滑輪間距離、滑輪25和29之滑輪間距離、滑輪34和35之滑輪間距離、及滑輪35和39之滑輪間距離為相等。又，滑輪24的直徑與第2滑輪部25b的直徑之比及滑輪34的直徑與第2滑輪部35b的直徑之比為2：1，第1滑輪部25a的直徑與滑輪29的直徑之比及第1滑輪部35a的直徑與滑輪39的直徑之比為1：2。

因此，於本形態中，在下述伸縮動作時，第1機械手3與第1機械臂5之角度及第1機械臂5與共通機械臂7之角度會變化，但第1機械手3會在在滑輪24之中心(即，本體部8之中心)與滑輪29之中心(即，第1機械手3之轉動中心)連結而成的假想直線上，以朝向固定之狀態而移動。同樣地，在伸縮動作時，第2機械手4與第2機械臂6之角度及第2機械臂6與共通機械臂7之角度會變化，但第2機械手4會在滑輪34之中心與滑輪39之中心連結而成之假想直線上，以朝向固定之狀態而移動。

(第1機械手及第2機械手之構成)

圖7係圖1所示之第1機械手3之平面圖。

如上所述，第1機械手3及第2機械手4具備第1搭載部

18、第2搭載部19、及固定部20。於該第1機械手3及第2機械手4上，基端側之寬度相對於前端側變窄(即，基端側受到限制)，第1機械手3及第2機械手4之全體形成為大致T形狀。如圖7所示，第1搭載部18與第2搭載部19以隔開特定間隔之狀態而固定於固定部20。具體而言，在與作為上述假想直線之方向的晶圓2之搬送方向(圖7之左右方向)X正交的正交方向(圖7之上下方向)Y上隔開特定間隔之狀態下，第1搭載部18與第2搭載部19被固定於固定部20。

第1搭載部18係薄板狀之構件，例如藉由陶瓷所形成。於該第1搭載部18之前端側搭載有晶圓2。又，如圖7所示，正交方向Y上的第1搭載部18之前端側之寬度相較基端側之寬度更寬。

具體而言，從上下方向(圖7之紙面垂直方向)觀察時的正交方向Y上的第1搭載部18之內側係由與搬送方向X平行之直線部18a、朝向正交方向Y之外側傾斜之傾斜部18b、以及與搬送方向X平行之直線部18c所構成。直線部18a、傾斜部18b及直線部18c係從基端側朝向前端側以此順序而形成。直線部18a與傾斜部18b在圓弧部18d上平滑地連接，傾斜部18b與直線部18c在圓弧部18e上平滑地連接。

另一方面，從上下方向觀察時的正交方向Y上的第1搭載部18之外側係由以下部分所構成：與搬送方向X平行之直線部18f；朝向正交方向Y之外側且相較傾斜部18b以更大之角度傾斜的傾斜部18g；以及與搬送方向X平行的直線部18h。直線部18f、傾斜部18g及直線部18h係從基端側朝向

前端側以此順序而形成。直線部18f與傾斜部18g在圓弧部18j上平滑地連接，傾斜部18g與直線部18h在圓弧部18k上平滑地連接。

於本形態中，傾斜部18g及圓弧部18j成為用以防止第1機械手3相對於第1機械臂5轉動時的第1機械手3與第2轉動中心部41之干擾的退避部43。同樣地，傾斜部18g及圓弧部18j成為用以防止第2機械手4相對於第2機械臂6轉動時的第2機械手4與第2轉動中心部41之干擾的退避部43。

又，第1搭載部18之前端側(直線部18c與直線部18h之間)形成為大致E形狀。又，於本形態中，如圖7等所示，於第1搭載部18之前端側，形成有用以吸附晶圓2之吸附部18n。具體而言，以使搭載於第1搭載部18上的晶圓2之中心與吸附部18n大體一致的方式形成吸附部18n。

第2搭載部19係與第1搭載部18同樣地形成，並與第1搭載部18相對於正交方向Y上的固定部20之中心線而對稱配置地固定於固定部20。因此，省略對第2搭載部19之詳細說明。再者，第2搭載部19之直線部19a、傾斜部19b、直線部19c、圓弧部19d和19e、直線部19f、傾斜部19g、直線部19h、圓弧部19j和19k及吸附部19n分別相當於第1搭載部18之直線部18a、傾斜部18b、直線部18c、圓弧部18d和18e、直線部18f、傾斜部18g、直線部18h、圓弧部18j和18k及吸附部18n。

又，於本形態中，傾斜部19g及圓弧部19j成為用以防止第1機械手3相對於第1機械臂5轉動時的第1機械手3與第1

轉動中心部31之干擾的退避部44。同樣地，傾斜部19g及圓弧部19j成為用以防止第2機械手4相對於第2機械臂6轉動時的第2機械手4與第1轉動中心部31之干擾的退避部44。

固定部20形成為大致三角形狀，並構成第1機械手3或者第2機械手4之基端側部分。於第1機械手3上，在固定部20的上表面上固定有滑輪29。又，於第2機械手4上，在固定部20之底面上固定有滑輪39。

再者，於本形態中，正交方向Y上的第1機械手3和第2機械手4之寬度(直線部18h與直線部19h間的距離)H(參照圖7)與2個角部7b間的距離L(參照圖5)大致相等。

(機器人之概略動作)

圖8係用以說明圖1所示之機器人1之概略動作的示圖，圖8(A)表示機器人1之原點復原狀態，圖8(B)表示機器人1之第1機械臂部9之伸縮動作時的狀態。

於本形態中，如圖8(A)所示，第1機械臂部9及第2機械臂部10收縮之狀態成為機器人1之初始狀態(原點復原狀態)。即，第1機械臂5及第2機械臂6相對於本體部8而收縮之原點復原狀態成為第1機械手3及第2機械手4之等待狀態。

於原點復原狀態下，第1機械手3與第2機械手4在上下方向上重疊地配置。具體而言，於原點復原狀態下，如圖8(A)所示，在將第1機械臂5與第2機械臂6相對於正交方向Y上的機器人1之中心線而對稱配置之狀態下，第1機械手3

之下表面與第2機械手4之上表面接近並相對。又，於該狀態下，為使第1機械手3之外形與第2機械手4之外形大體一致，第1機械手3與第2機械手4在上下方向上重疊。

進而，於該狀態下，共通機械臂7之2個角部7b相對於正交方向Y上的機器人1之中心線而對稱地配置。即，第1機械手3之基端側與第2機械手4之基端側的重疊部分、轉動中心C及頂角部7a以此順序配置於正交方向Y上的機器人1之中心線上。再者，於原點復原狀態下，第1機械臂5之前端側及第2機械臂6之前端側配置於離開轉動中心C最遠的位置上。

又，於本形態中，在第2中空旋轉軸21之驅動馬達、中實旋轉軸22之驅動馬達及第1中空旋轉軸23之驅動馬達旋轉，以使第2中空旋轉軸21、中實旋轉軸22及第1中空旋轉軸23以相同之旋轉速度旋轉相同之旋轉角度後，在第1機械手3、第2機械手4及本體部8之相對位置固定之狀態(即，第1機械臂部9及第2機械臂部10相對於本體部8未伸縮之狀態)下，共通機械臂7會以轉動中心C為中心而相對於本體部8進行相對旋轉。即，在驅動馬達之作用下，第2中空旋轉軸21、中實旋轉軸22及第1中空旋轉軸23以相同之旋轉速度旋轉相同之旋轉角度後，機器人1進行回旋動作。

此時，機器人1在原點復原狀態下進行旋轉動作。因此，第1機械臂5之前端側及第2機械臂6之前端側沿著以轉動中心C為中心之假想圓R而移動。又，如圖8(A)所示，回

旋動作時的機器人1之最大徑(回旋徑)D成為第1機械臂5之前端側及第2機械臂6之前端側與轉動中心C間的距離之2倍。

另一方面，在中實旋轉軸22之驅動馬達已停止之狀態下，第2中空旋轉軸21之驅動馬達及第1中空旋轉軸23之驅動馬達旋轉，以使第2中空旋轉軸21及第1中空旋轉軸23以相同之旋轉速度旋轉相同之旋轉角度後，第1機械臂部9相對於本體部8而伸縮。即，如圖8(B)所示，在中實旋轉軸22已停止之狀態下，第2中空旋轉軸21及第1中空旋轉軸23以相同之旋轉速度旋轉相同之旋轉角度後，機器人1進行第1機械臂部9之伸縮動作。

於第1機械手3上，形成有退避部43、44，故於此伸縮動作時，第1機械手3並未與第1轉動中心部31及第2轉動中心部41產生干擾，而是順利地移動。又，於此伸縮動作時，第2機械手4及第2機械臂6在相對於共通機械臂7之相對位置被固定地保持之狀態下與共通機械臂7一起轉動。再者，於第1機械臂部9伸長而使第1機械手3進入到交付室13內或者處理室14內之狀態下，如圖8(B)所示，在第1搭載部18與第2搭載部19之間配置有間隔壁16。

同樣地，在第1中空旋轉軸23之驅動馬達已停止之狀態下，第2中空旋轉軸21之驅動馬達及中實旋轉軸22之驅動馬達旋轉，第2中空旋轉軸21及中實旋轉軸22以相同之旋轉速度旋轉相同之旋轉角度後，第2機械臂部10相對於本體部8伸縮。即，在第1中空旋轉軸23已停止之狀態下，第

2中空旋轉軸21及中實旋轉軸22以相同之旋轉速度旋轉相同之旋轉角度後，機器人1進行第2機械臂部10之伸縮動作。於此伸縮動作時，第1機械手3及第1機械臂5在相對於共通機械臂7之相對位置被固定地保持之狀態下與共通機械臂7一起轉動。

此處，對於本形態之機器人1而言，由於在組裝時等使機器人1成為原點復原狀態(由於機器人1進行原點復原)，因而具備：對中實旋轉軸22的相對於第2中空旋轉軸21之相對轉動位置進行檢測之第1接近感測器(省略圖示)；以及對第1中空旋轉軸23的相對於第2中空旋轉軸21之相對轉動位置進行檢測之第2接近感測器(省略圖示)。第1接近感測器在第1機械臂部9收縮時成為接通狀態，第2接近感測器在第2機械臂部10收縮時成為接通狀態。

於本形態中，在第1接近感測器或者第2接近感測器之一者成為接通狀態時，為第1機械臂部9或者第2機械臂部10之一者伸長而另一者收縮之適當的狀態，推定為原點復原可能的狀態，從而機器人1進行原點復原。另一方面，在第1接近感測器及第2接近感測器之兩者成為斷開狀態時，由於無法把握第1機械臂部9及第2機械臂部10之狀態，故推定為原點復原不可能的狀態，從而在以個別操作使第1接近感測器或者第2接近感測器之一者成為接通狀態之後進行原點復原。

(本形態之主要效果)

如上所說明，本形態之機器人1具備：第1機械手3，其

保持於將另一端側保持在共通機械臂7上的第1機械臂5之一端側；以及第2機械手4，其保持於將另一端側保持在共通機械臂7上的第2機械臂6之一端側；在機器人1進行回旋動作時，第1機械手3與第2機械手4重疊地配置。因此，可縮小機器人1之回旋徑D。

又，機器人1具備分別搭載二塊晶圓2之第1機械手3及第2機械手4，於第1機械手3及第2機械手4上，形成有用以防止伸縮動作時的第1轉動中心部31與第2轉動中心部41之干擾的退避部43、44。因此，即使為了利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送二塊晶圓2而在第1機械手3及第2機械手4大型化時，亦可使第1機械手3及第2機械手4順利地動作。其結果為，於本形態中，可利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送二塊晶圓2。

於本形態中，共通機械臂7從上下方向觀察時形成為大致三角形狀，第1轉動中心部31及第2轉動中心部41分別配置於共通機械臂7之不同的角部7b之附近。因此，可一面提高共通機械臂7之剛性，一面將第1機械臂5及第2機械臂6相對於共通機械臂7而平衡性良好地配置。

於本形態中，在原點復原狀態下，第1機械手3與第2機械手4接近並相對。因此，可使機器人1薄型化。

於本形態中，第1搭載部18與第2搭載部19以於正交方向Y上隔開特定間隔之狀態而固定於固定部20。因此，即使在鄰接之2個交付室13之間或者處理室14之間形成有間隔壁16的情況下，亦可將晶圓2相對於2個交付室13或者處理

室14同時且適當地進行搬出或者搬入。

(其他實施形態)

上述形態為本發明之較佳形態之一例，但並非限定於此，可於不改變本發明要旨之範圍內進行種種變形實施。

於上述形態中，在第1機械手3及第2機械手4之兩者上形成有退避部43、44。除此之外，例如在第1機械手3與第2轉動中心部41產生干擾之虞不存在時，亦可於第1機械手3上僅形成退避部44。又，第1機械手3配置於第1機械臂5之上方，在第1轉動中心部31及第2轉動中心部41與第1機械手3產生干擾之虞不存在時，亦可僅於第2機械手4上形成退避部43、44。進而，在第2機械手4與第2轉動中心部41產生干擾之虞不存在時，亦可於第2機械手4上僅形成退避部44。於該等情況下，亦可一面縮小回旋徑，一面利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數個晶圓2。

於上述形態中，可在第1機械手3及第2機械手4上分別搭載二塊晶圓2。除此之外，例如，亦可搭載三塊以上之晶圓2，以此構成第1機械手3及第2機械手4。

於上述形態中，共通機械臂7在從上下方向觀察到的形狀形成為大致三角形狀，但共通機械臂7在從上下方向觀察到的形狀亦可形成為除大致三角形狀以外的多角形狀或者L形狀。

於上述形態中，機器人1係於大氣中使用的所謂大氣機器人，但機器人1亦可係於真空狀態下使用的所謂真空機器人。即，應用有本發明之構成的機器人並非限定於大氣

機器人。又，於上述形態中，由機器人1所搬送之搬送對象物為圓盤狀之晶圓2，但由機器人1所搬送之搬送對象物亦可為形成為晶圓2以外之圓盤狀的基板，還可為形成為矩形狀等多角形狀的基板等。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之實施形態之產業用機器人的平面圖。

圖2係從圖1之E-E方向表示產業用機器人之側視圖。

圖3係從圖1之F-F方向表示產業用機器人之側視圖。

圖4係表示組裝有圖1所示之產業用機器人的半導體製造系統之概略構成之平面圖。

圖5係圖1所示之共通機械臂之平面圖。

圖6係用以說明圖1所示之產業用機器人之動力傳達機構的概略構成之概念圖。

圖7係圖1所示之第1機械手之平面圖。

圖8係用以說明圖1所示之產業用機器人之概略動作之示圖，圖8(A)表示產業用機器人之原點復原狀態，圖8(B)表示產業用機器人之第1機械臂部進行伸縮動作時的狀態。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 機器人(產業用機器人) |
| 2 | 晶圓(搬送對象物) |
| 3 | 第1機械手 |
| 4 | 第2機械手 |
| 5 | 第1機械臂 |

| | |
|-------|----------|
| 6 | 第2機械臂 |
| 7 | 共通機械臂 |
| 7b | 角部 |
| 8 | 本體部 |
| 13 | 交付室(收納部) |
| 14 | 處理室(收納部) |
| 18 | 第1搭載部 |
| 19 | 第2搭載部 |
| 20 | 固定部 |
| 31 | 第1轉動中心部 |
| 41 | 第2轉動中心部 |
| 43、44 | 退避部 |
| X | 搬送方向 |
| Y | 正交方向 |

五、中文發明摘要：

本發明提供一種可一面縮小回旋徑、一面利用1次搬入動作或者搬出動作來搬送複數個搬送對象物的產業用機器人之具體構成。本發明之機器人1具備：搭載複數個搬送對象物2之第1機械手3、第2機械手4；分別保持第1機械手3、第2機械手4之第1機械臂5、第2機械臂6；保持第1機械臂5及第2機械臂6之共通機械臂7；成為第1機械臂5、第2機械臂6各自的相對於共通機械臂7之轉動中心的第1轉動中心部31、第2轉動中心部41；以及保持共通機械臂7之本體部。第1機械手3與第2機械手4在機器人1進行回旋動作時重疊地配置，在第1機械手3及第2機械手4上，形成有用以和防止第1轉動中心部31及第2轉動中心部41之干擾的退避部43、44。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種產業用機器人，其係將搬送對象物從收納有上述搬送對象物之收納部搬出以及將上述搬送對象物向上述收納部搬入者，其特徵在於，

具備：搭載複數個上述搬送對象物之第1機械手及第2機械手；在一端側可轉動地保持上述第1機械手之第1機械臂、及在一端側可轉動地保持上述第2機械手之第2機械臂；可轉動地保持上述第1機械臂之另一端側及上述第2機械臂之另一端側的共通機械臂；成為上述第1機械臂相對於上述共通機械臂之轉動中心的第1轉動中心部、及成為上述第2機械臂相對於上述共通機械臂之轉動中心的第2轉動中心部；以及可轉動地保持上述共通機械臂之本體部；

在上述第1機械臂及上述第2機械臂相對於上述本體部成為收縮狀態之上述第1機械手及上述第2機械手之等待狀態下，上述第1機械手及上述第2機械手重疊地配置，並且

於上述第1機械手及上述第2機械手上，形成有用以防止轉動時的上述第1轉動中心部與上述第2轉動中心部之干擾的退避部。

2. 如請求項1之產業用機器人，其中

上述共通機械臂在從上述第1機械臂或者上述第2機械臂相對於上述共通機械臂之轉動中心的軸方向觀察時，形成為大致三角形狀，

上述第1轉動中心部及上述第2轉動中心部各自被配置於上述共通機械臂之不同的角部附近。

3. 如請求項1之產業用機器人，其中

上述第1機械手及上述第2機械手係在上述等待狀態下接近並相對。

4. 如請求項1之產業用機器人，其中

上述第1機械手及上述第2機械手具備：用以一塊一塊地搭載上述搬送對象物之第1搭載部及第2搭載部；以及固定有上述第1搭載部之基端側及上述第2搭載部之基端側的固定部；

上述第1搭載部與上述第2搭載部係在與上述搬送對象物之搬送方向正交之正交方向上隔開特定間隔的狀態下固定於上述固定部，在上述正交方向上的上述第1搭載部及上述第2搭載部之外側，形成有上述退避部。

5. 一種產業用機器人，其係將搬送對象物從收納有上述搬送對象物之收納部搬出以及將上述搬送對象物向上述收納部搬入者，其特徵在於，

具備：搭載複數個上述搬送對象物之第1機械手及第2機械手；在一端側可轉動地保持上述第1機械手之第1機械臂、及在一端側可轉動地保持上述第2機械手之第2機械臂；可轉動地保持上述第1機械臂之另一端側及上述第2機械臂之另一端側的共通機械臂；成為上述第1機械臂相對於上述共通機械臂之轉動中心的第1轉動中心部、及成為上述第2機械臂相對於上述共通機械臂之轉

動中心的第2轉動中心部；以及可轉動地保持上述共通機械臂之本體部；

在上述第1機械臂及上述第2機械臂相對於上述本體部成為收縮狀態之上述第1機械手及上述第2機械手之等待狀態下，上述第1機械手與上述第2機械手從上側以此順序重疊地配置，並且

於上述第2機械手上，設置有用以防止轉動時與上述第1轉動中心部干擾的退避部。

十一、圖式：

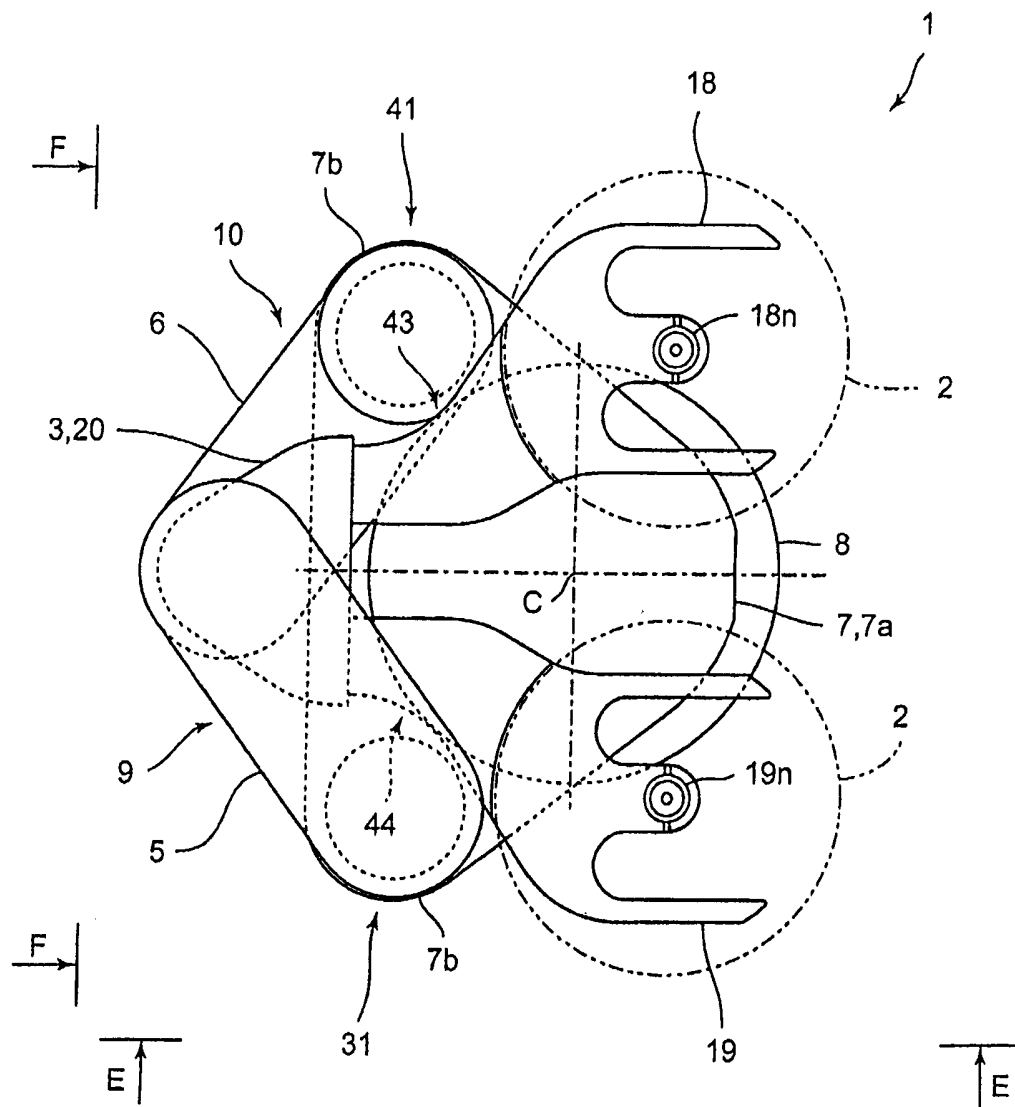


圖1

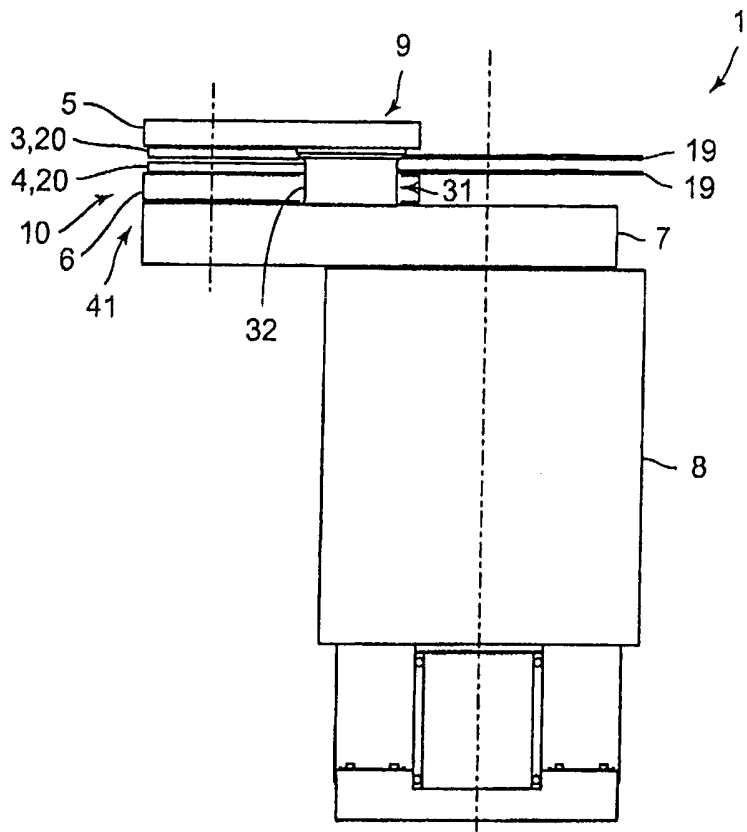


圖2

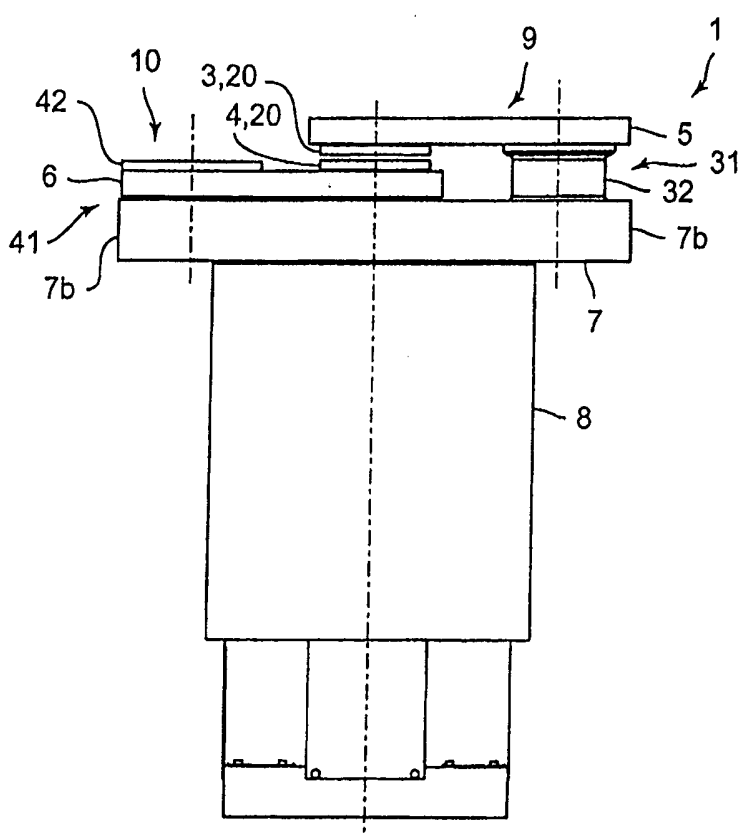


圖3

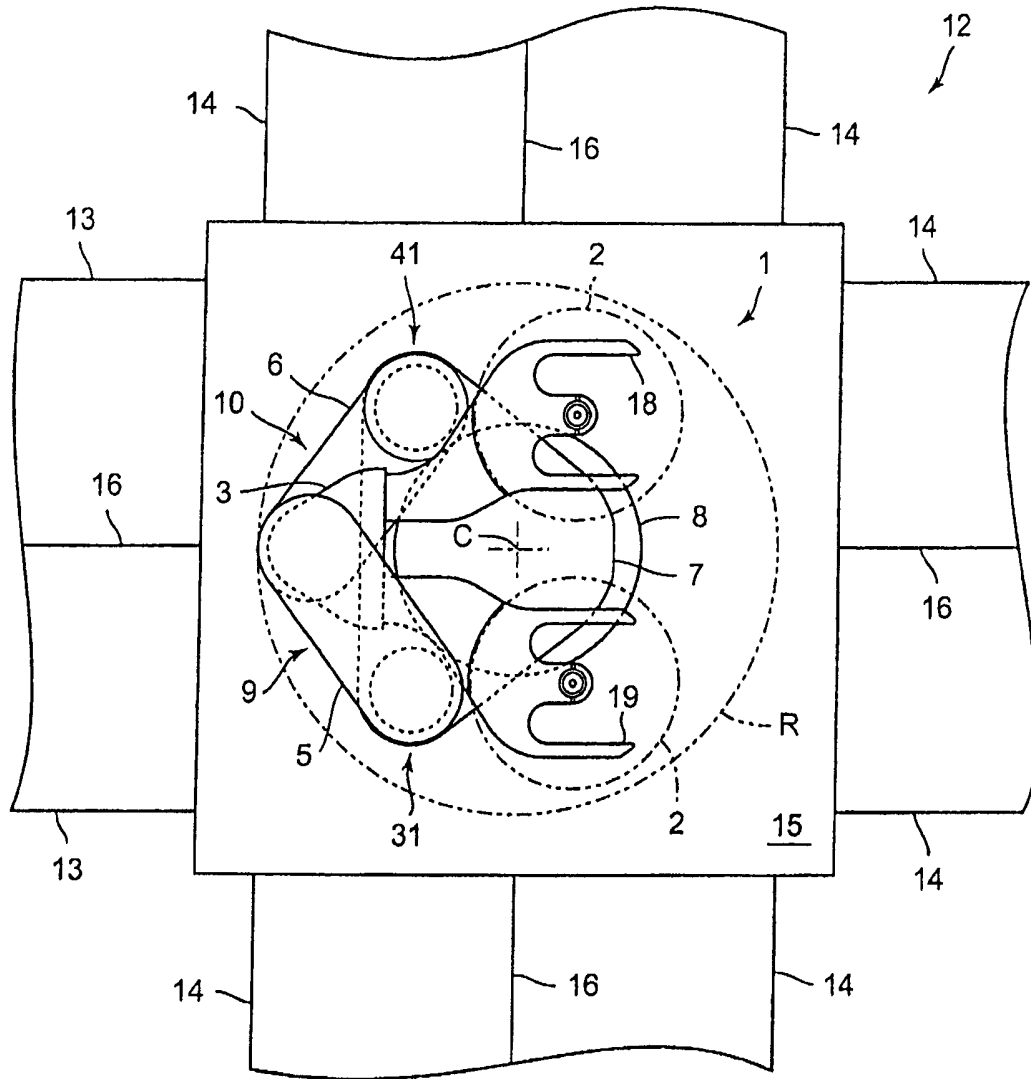


圖4

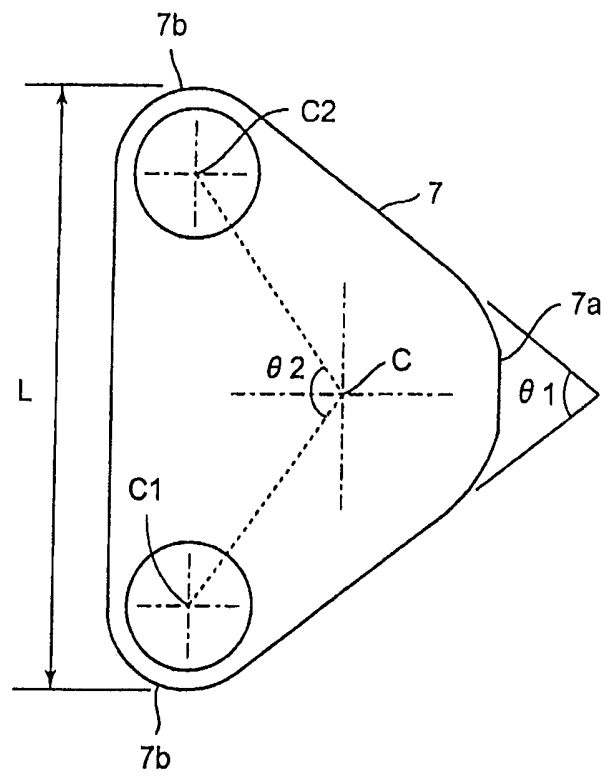


圖5

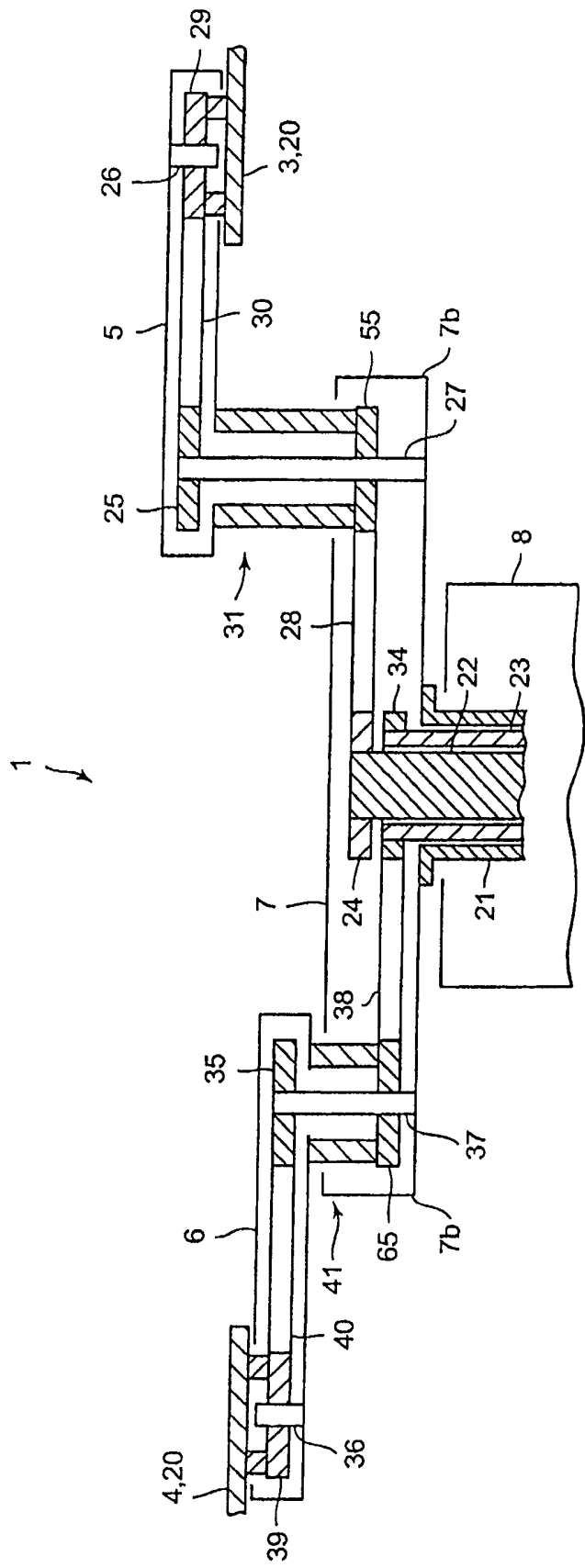


圖6

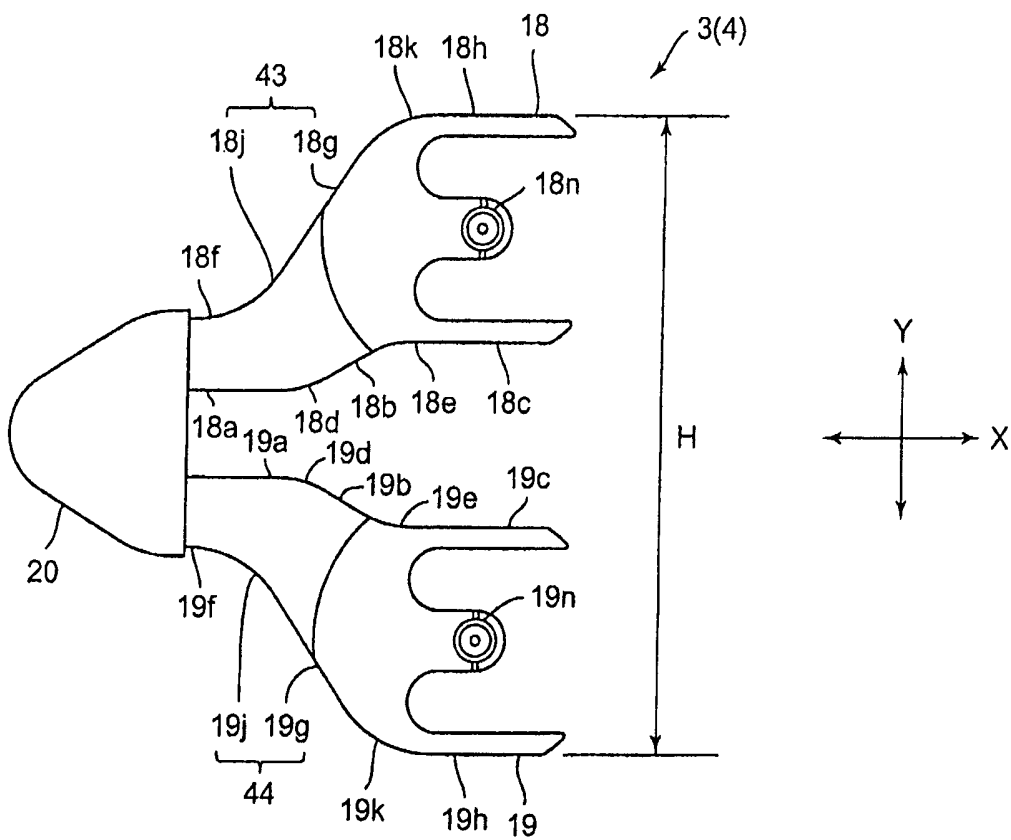


圖 7

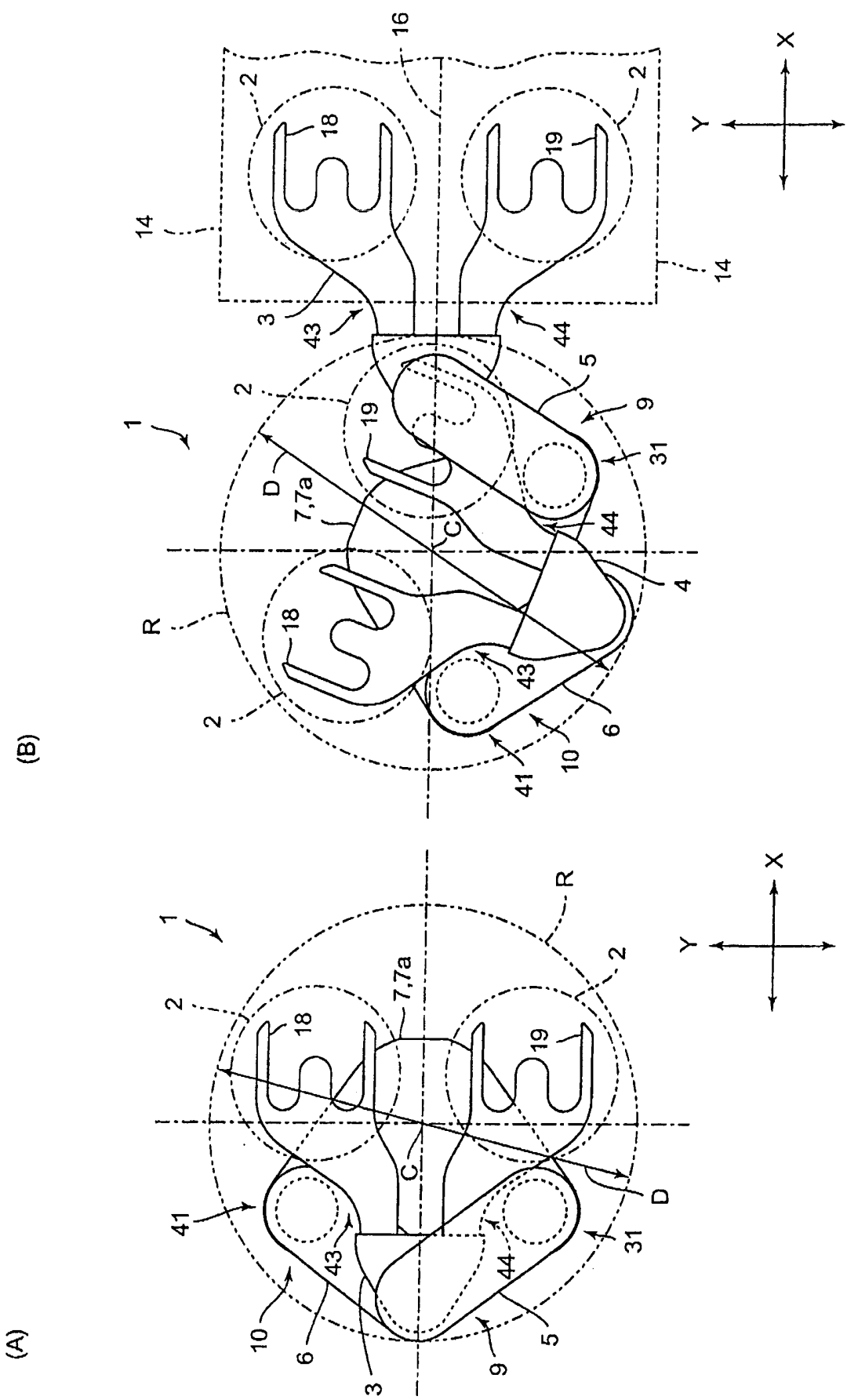


圖8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(8)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

| | |
|-------|-------------|
| 1 | 機器人(產業用機器人) |
| 2 | 晶圓(搬送對象物) |
| 3 | 第1機械手 |
| 4 | 第2機械手 |
| 5 | 第1機械臂 |
| 6 | 第2機械臂 |
| 7 | 共通機械臂 |
| 7a | 頂角部 |
| 9 | 第1機械臂部 |
| 10 | 第2機械臂部 |
| 14 | 處理室(收納部) |
| 16 | 間隔壁 |
| 18 | 第1搭載部 |
| 19 | 第2搭載部 |
| 31 | 第1轉動中心部 |
| 41 | 第2轉動中心部 |
| 43、44 | 退避部 |
| C | 轉動中心 |
| D | 回旋徑 |
| R | 假想圓 |
| X | 搬送方向 |
| Y | 正交方向 |

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)