

發明專利說明書

公告本

(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： 97118569 B>J 15/8(2006.01)
 ※申請日期： 97 5-20 ※IPC 分類：B65G 49/07(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

產業用機械手臂

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. 小山 淳之介
KOYAMA, JUNNOSUKE

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06月05日；特願2007-149267

2. 日本；2007年06月22日；特願2007-164948

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。

五、中文發明摘要：

本發明係關於產業用機器人，其係提供即便以機械構成來把持搬送對象物，亦可抑制對搬送對象物造成之衝擊。本發明之機器人(1)具備：，搭載晶圓(2)之機械手(3A)、以及保持機械手(3A)之第2機械臂(6)的多關節機臂部(4)。機械手(3A)包括：用以把持晶圓(2)之把持部(28A)、以及朝向把持晶圓(2)之方向來對把持部(28A)施力之施力構件，第2機械臂(6)具有偏心構件(31A)，其固定於從機械手(3A)之旋動中心偏心之位置，在開始搬出晶圓(2)之前，該偏心構件抵接於把持部(28A)並使把持部(28A)從晶圓(2)退避，隨著晶圓(2)搬出時之多關節機械臂部(4)之伸縮動作，偏心構件(31A)相對於把持部(28A)進行相對移動，以使把持部(28A)朝向把持晶圓(2)之方向移動之方式，在將晶圓(2)搬出時之多關節機械臂部(4)之伸縮動作處於減速時，把持部(28A)開始把持晶圓(2)。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)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)
3A	機械手
4	多關節機械臂部
5	本體部
6	第2機械臂(機械手保持臂)
7	第1機械臂
26	載置構件
26a、30b	傾斜面
27A	基座構件
28A	壓縮螺旋彈簧(施力構件)
30	抵接構件(抵接部)
30a	鉛直面
31A	偏心構件

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)

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之搬送對象物進行搬送之產業用機器人。

【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之產業用機器人得以廣泛使用。作為該種產業用機器人，已知一將作為搬送對象物之半導體晶圓從作為收納部之真空室搬出、又將半導體晶圓向真空室內搬入之產業用機器人(例如，參照專利文獻1)。

專利文獻1中記載之產業用機器人被組裝入半導體裝置之製造系統中，該產業用機器人將半導體晶圓從自外部帶入半導體晶圓之加載互鎖室(真空室)搬出，且將半導體晶圓向用以對半導體晶圓進行特定之處理的處理室(真空室)搬入。又，該產業用機器人配置於移送室(真空室)中，該移送室配置於加載互鎖室及處理室之周圍。

近年來，為了提高生產性，要求產業用機器人對半導體晶圓之搬送速度實現高速化。另一方面，必須於機械手上可靠地把持半導體晶圓，以便即便在搬送速度高速化時，亦不會導致半導體晶圓於載置有半導體晶圓之機械手上產生位置偏移。此處，於大氣中使用之產業用機器人廣泛地採用藉由真空吸附來把持半導體晶圓之方法，但配置於真空室內之產業用機器人無法藉由真空吸附來把持半導體晶

圓。因此，於專利文獻1中，提出於機械手上把持半導體晶圓之機械式夾鉗機構，作為用以滿足上述搬送速度之高速化要求之方法。

於專利文獻1中提出之夾鉗機構係由以下部分而構成：桿機構，其安裝於機械手上，且抵接於半導體晶圓；以及作動構件，其安裝於可旋動地保持機械手之機械臂上，且使桿機構作動。又，作動構件配置於相對於機械手之旋動中心而偏心之位置處。

又，隨著機械臂與機械手之間的相對旋動而使桿機構作動。如此，專利文獻1中提出之夾鉗機構藉由使桿機構作動而把持、釋放半導體晶圓。

[專利文獻1]日本專利特開2000-308988號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

近年來，半導體裝置正在小型化、薄型化。隨著該半導體裝置之小型化、薄型化，半導體晶圓亦在薄型化。然而，對於專利文獻1中提出之半導體晶圓之夾鉗機構，並未充分考慮將其用來把持該薄型化之半導體晶圓。因此，專利文獻1所記載之半導體晶圓之夾鉗機構在把持半導體晶圓時，可能會對半導體晶圓造成衝擊，使半導體晶圓受損。

另外，於專利文獻1所提出之半導體晶圓之夾鉗機構中，藉由機械臂與機械手之間的相對旋動，配置於從機械手之旋動中心偏心之位置處的作動構件使桿機構動作，從

而把持、釋放半導體晶圓。故用以把持、釋放半導體晶圓之結構變得複雜。

因此，本發明之課題在於提供如下之產業用機器人：即便以機械構成來把持搬送對象物，亦可抑制對搬送對象物造成之衝擊。

而且，本發明之課題在於提供一種可以簡單之構成來把持、釋放搬送對象物之產業用機器人。

為解決上述課題，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，該產業用機器人之特徵在於，包括：機械手，其搭載搬送對象物；多關節機械臂部，其具有2個以上之機械臂，該等機械臂包括於前端側可旋動地保持機械手之機械手保持臂，在搬送對象物進出於收納部時進行伸縮；以及本體部，其可旋動地保持多關節機械臂部；上述機械手包括：用來抵接於搬送對象物以便把持上述搬送對象物之把持部、以及朝向把持搬送對象物之方向來對把持部施力之施力構件，上述機械手保持臂包括偏心構件，其在從機械手之旋動中心相對於機械手保持臂而偏心之位置處，固定於上述機械手保持臂上，在將搬送對象物從收納部開始搬出之前，該偏心構件抵接於把持部而使上述把持部從搬送對象物退避，隨著將搬送對象物從收納部搬出時之多關節機械臂部之伸縮動作，上述偏心構件相對於把持部進行相對移動，以使把持部朝向把持搬送對象物之方向移動，在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂

部之伸縮動作處於定速或減速之情況下，把持部利用施力構件之施力而開始把持搬送對象物。

在本發明之產業用機器人中，在將搬送對象物從收納部開始搬出之前，偏心構件抵接於把持部抵接而使把持部從搬送對象物退避，並且隨著將搬送對象物從收納部搬出時之多關節機械臂部之伸縮動作，偏心構件相對於把持部進行相對移動，以使把持部朝向把持搬送對象物之方向移動。又，在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於定速或減速之情況下，把持部利用施力構件之施力而開始把持搬送對象物。

因此，可在將搬送對象物從收納部搬出時，從多關節機械臂部之伸縮動作開始後，直至多關節機械臂部之伸縮動作變為定速或減速為止之較長時間內，利用偏心構件來控制把持部之移動速度。因此，與專利文獻1中記載之夾鉗機構相比，可使把持部緩慢地抵接於搬送對象物，從而把持搬送對象物。其結果為，利用本發明之產業用機器人，即便以使用有把持部、偏心構件及施力構件之機械構成來把持搬送對象物，亦可抑制對搬送對象物造成之衝擊。

在本發明中，較好的是，在將搬送對象物向收納部開始搬入之前，把持部利用施力構件之施力來把持搬送對象物，並且隨著將搬送對象物向收納部搬入時之多關節機械臂部之伸縮動作，偏心構件相對於把持部進行相對移動，以使把持部朝向從搬送對象物退避之方向移動，進而，在將搬送對象物向收納部搬入時，上述多關節機械臂部之伸

縮動作處於加速或定速之情況下，把持部開始從搬送對象物退避。根據上述構成，可在將搬送對象物向收納部搬入時，從多關節機械臂部之伸縮動作變為加速或定速時起，直至多關節機械臂部之伸縮動作中之較長時間內，使把持部退避。亦即，可使把持部較緩慢地退避。其結果為，可抑制構成把持部之零件等之損傷。

在本發明中，較好的是，把持部配置於作為機械手保持臂側之機械手之基端側，機械手於前端側具有搬送對象物之端部所抵接之抵接部。根據上述構成，在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於定速或減速之情況下，即便利用施力構件之施力而開始把持搬送對象物，亦會由於在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於加速等情況下，搬送對象物之端部抵接於抵接部，從而可抑制搬送對象物之位置偏移。又，在將搬送對象物向收納部搬入時，多關節機械臂部之伸縮動作處於加速或定速之情況下，即便使把持部開始從搬送對象物退避，亦會由於在於將搬送對象物向收納部搬入時，多關節機械臂部之伸縮動作處於加速等情況下，搬送對象物之端部抵接於抵接部，從而可抑制搬送對象物之位置偏移。

在本發明中，較好的是，把持部具有抵接於搬送對象物並可旋動之輓。根據上述構成，即便在把持部抵接於搬送對象物時搬送對象物於機械手上產生位置偏移，亦可將搬送對象物適當地引導至特定之位置，而不會對搬送對象物

造成損傷。

在本發明中，較好的是，把持部朝向把持搬送對象物之把持方向及從搬送對象物退避之退避方向以直線狀移動。根據上述構成，可使把持部之配置空間變窄，從而可實現機械手之小型化、薄型化。

在本發明中，較好的是，把持部具有至少2個軸構件，其等朝向把持方向及退避方向以直線狀被引導。根據上述構成，可利用2個軸構件來防止以把持部之移動方向作為軸中心之把持部旋轉。

在本發明中，較好的是，把持部具有筒狀之凸輪構件，該凸輪構件於內周側形成有偏心構件所抵接之凸輪面。根據上述構成，可以使用有偏心構件及凸輪構件之簡單構成，來使把持部朝向把持搬送對象物之把持方向及從搬送對象物退避之退避方向以直線狀移動。

又，為解決上述課題，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，該產業用機器人之特徵在於，包括：機械手，其搭載搬送對象物；多關節機械臂部，其具有2個以上之機械臂，該等機械臂包括於前端側可旋動地保持機械手之機械手保持臂，在搬送對象物進出於收納部時進行伸縮；以及本體部，其可旋動地保持多關節機械臂部；機械手包括：用來抵接於搬送對象物以便把持搬送對象物之把持部、以及朝向使把持部從搬送對象物退避之方向來對把持部施力之施力構件，機械手保持臂包括偏心構

件，其在從機械手之旋動中心相對於機械手保持臂而偏心之位置處，固定於機械手保持臂上，並可抵接於把持部，隨著將搬送對象物從收納部搬出時之多關節機械臂部之伸縮動作，偏心構件相對於把持部進行相對移動，以使把持部朝向把持搬送對象物之方向移動，在將搬送對象物從收納部開始搬出之前，把持部從搬送對象物退避，並且在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於定速或減速之情況下，把持部藉由抵接於上述把持部之偏心構件而開始把持搬送對象物。

本發明之產業用機器人中，隨著將搬送對象物從收納部搬出時之多關節機械臂部之伸縮動作，偏心構件相對於把持部進行相對移動，以使把持部朝向把持搬送對象物之方向移動。又，在將搬送對象物從收納部開始搬出之前，把持部從搬送對象物退避，並且在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於定速或減速之情況下，把持部藉由抵接於把持部之偏心構件而開始把持搬送對象物。

因此，在將搬送對象物從收納部搬出時，可從多關節機械臂部之伸縮動作開始後，直至多關節機械臂部之伸縮動作變為定速或減速為止之較長時間內，利用偏心構件來控制把持部之移動速度。因此，與專利文獻1中記載之夾鉗機構相比，可使把持部緩慢地抵接於搬送對象物，從而把持搬送對象物。其結果為，利用本發明之產業用機器人，即便以使用有把持部、偏心構件及施力構件之機械構成來

把持搬送對象物，亦可抑制對搬送對象物造成之衝擊。

[解決問題之技術手段]

為解決上述課題，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，該產業用機器人之特徵在於，包括：機械手，其搭載搬送對象物；關節機械臂部，其具有2個以上之機械臂，該等機械臂包括於前端側可旋動地保持機械手之機械手保持臂，在搬送對象物進出於收納部時進行伸縮；以及本體部，其可旋動地保持多關節機械臂部；機械手包括：用來抵接於搬送對象物以便把持搬送對象物之把持部、以及朝向使把持部從搬送對象物退避之方向來對把持部施力之施力構件，把持部包括：把持構件，其可抵接於搬送對象物；以及重量構件，其在隨著多關節機械臂部之伸縮動作而產生的慣性力之作用下，使把持構件朝向把持構件抵接於搬送對象物之方向移動。

在本發明之產業用機器人中，機械手包括：用來抵接於搬送對象物以便把持搬送對象物之把持部、以及朝向使把持部從搬送對象物退避之方向來對把持部施力之施力構件。把持部包括：把持構件，其可抵接於搬送對象物；以及重量構件，其在隨著多關節機械臂部之伸縮動作而產生的慣性力之作用下，使把持構件朝向把持構件抵接於搬送對象物之方向移動。因此，可藉由把持構件及重量構件所形成之簡單構成來把持搬送對象物，又，可藉由施力構件所形成之簡單構成來釋放搬送對象物。

在本發明中，較好的是，把持部配置於作為機械手保持臂側之機械手之基端側，機械手於前端側具有搬送對象物之端部所抵接之抵接部，並且在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於減速之情況下，重量構件使把持構件朝向抵接於搬送對象物之方向移動。根據上述構成，在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於減速之情況下，可利用把持構件來防止搬送對象物之位置偏移，又，在將搬送對象物從收納部搬出時，多關節機械臂部之伸縮動作處於加速或定速之情況下，由於搬送對象物之端部抵接於抵接部，故可利用抵接部來防止搬送對象物之位置偏移。

在本發明中，較好的是，把持部配置於作為機械手保持臂側之機械手之基端側，機械手於前端側具有搬送對象物之端部所抵接之抵接部，並且在將搬送對象物向收納部搬入時，多關節機械臂部之伸縮動作處於加速之情況下，重量構件使把持構件朝向抵接於搬送對象物之方向移動。根據上述構成，在將搬送對象物向收納部搬入時，多關節機械臂部之伸縮動作處於加速之情況下，可利用把持構件來防止搬送對象物之位置偏移，又，在將搬送對象物向收納部搬入時，多關節機械臂部之伸縮動作處於減速之情況下，由於搬送對象物之端部抵接於抵接部，故可利用抵接部來防止搬送對象物之位置偏移。

在本發明中，較好的是，機械手具有限制構件，該限制構件限制把持部在施力構件對把持部之施力方向上活動。

根據上述構成，可對退避時之重量構件進行定位，且可利用隨著多關節機械臂部伸縮動作而產生的慣性力，使把持構件可靠地抵接於搬送對象物。

在本發明中，較好的是，把持部具有將把持構件與重量構件連結並可旋動之大致L形狀之桿構件，把持構件安裝於桿構件之一端側，重量構件安裝於桿構件之另一端側。根據上述構成，可藉由使用有桿構件之簡單構成，於慣性力之作用下，使把持構件朝向抵接於搬送對象物之方向移動。

在本發明中，較好的是，把持構件係可旋動之輓。根據上述構成，即便在把持構件抵接於搬送對象物時搬送對象物於機械手上產生位置偏移，亦可將搬送對象物適當地引導至特定之位置，而不會對搬送對象物造成損傷。

[發明之效果]

如上所述，根據本發明之產業用機器人，即便在以機械構成來把持搬送對象物時，亦可抑制對搬送對象物造成之衝擊。

如上所述，根據本發明之產業用機器人，可以簡單之構成來把持、釋放搬送對象物。

【實施方式】

以下，根據附圖，對本發明之實施形態進行說明。

(第一實施形態)

(產業用機器人之概略構成)

圖1係表示本發明實施形態之產業用機器人1之側視圖。

圖2係表示圖1所示之產業用機器人1之俯視圖，圖2(A)表示多關節機械臂部4處於伸展之狀態，圖2(B)表示多關節機械臂部4處於收縮之狀態。圖3係表示組裝有圖1所示之產業用機器人1的半導體製造系統9之概略構成之俯視圖。圖4係用於說明圖1所示之多關節機械臂部4及機械手3A內之動力傳遞機構之概略剖面圖。圖5係用於說明圖1所示之多關節機械臂部4之伸縮狀態與機械手3A之朝向之間的關係之圖。圖4中表示從圖2(A)之E-E方向觀察時的多關節機械臂部4等之概略剖面。

第一實施形態之產業用機器人1(以下，稱作「機器人1」)，係用於搬送作為搬送對象物之薄圓盤狀之半導體晶圓2(以下，稱作「晶圓2」)之機器人。如圖1、圖2所示，該機器人1包括：搭載晶圓2之機械手3A、可旋動地保持機械手3A並在搬送晶圓2時伸縮之多關節機械臂部4、以及可旋動地保持多關節機械臂部4之本體部5。第一實施形態之多關節機械臂部4係由第2機械臂6及第1機械臂7該2個機械臂所構成。

第一實施形態之機器人1例如被組裝入圖3所示之半導體製造系統9中而使用。具體而言，機器人1被組裝入包括如下各部分之半導體製造系統9中而使用：交接室10，其在半導體製造系統9與外部裝置(未圖示)之間進行晶圓2之交接；處理室11，其對晶圓2進行特定之處理；以及移送室12，其中配置有機器人1。

如圖3所示，在半導體製造系統9中，將複數個(圖3所示

之例中為2個)交接室10及複數個(圖3所示之例中為4個)處理室11配置於移送室12之周圍。又，在交接室10或處理室11與移送室12之間，配置有供晶圓2進出之門(未圖示)。

配置於移送室12中之機器人1將晶圓2從交接室10或處理室11中搬出，並且將晶圓2向交接室10或處理室11搬入。亦即，多關節機械臂部4伸縮，使晶圓2進出於交接室10及處理室11。具體而言，在搬入晶圓2時，收縮之多關節機械臂部4伸展，機械手3A通過門而進入到交接室10或處理室11之內部。又，在搬出晶圓2時，進入到交接室10或處理室11之內部並伸展後之多關節機械臂部4收縮，機械手3A通過門而返回到移送室12中。

在對晶圓2處理時，使交接室10、處理室11及移送室12均成為真空狀態。即，本實施形態之機器人1在真空狀態中使用。再者，於第一實施形態中，交接室10及處理室11係收納有作為搬送對象物之晶圓2之收納部。

如圖1、圖2所示，機械手3A之基端側可旋動地連結於第2機械臂6之前端側。第2機械臂6之基端側可旋動地連結於第1機械臂7之前端側。第1機械臂7之基端側可旋動地連結於本體部5。又，在上下方向上，從上側起依序配置有機械手3A、第2機械臂6、第1機械臂7及本體部5。於本實施形態中，第2機械臂6係於前端側可旋動地保持機械手3A之機械手保持臂。

本體部5之外形形成為大致圓柱狀。該本體部5包括：配置於徑向之中心部之實心轉軸15、以覆蓋實心轉軸15外周

面之方式與實心轉軸15同心狀配置之空心轉軸16、固定於實心轉軸15上端側之帶輪17、用於使實心轉軸15旋動之驅動馬達(未圖示)、以及用於使空心轉軸16旋動之驅動馬達(未圖示)。空心轉軸16之上端固定於第1機械臂7基端側之底面上。

空心轉軸16相對於實心轉軸15可旋轉。又，本體部5具有將實心轉軸15與空心轉軸16連結之連結機構(未圖示)，實心轉軸15與空心轉軸16亦可一體地旋動。

如圖4所示，第1機械臂7形成為具有中空部之大致中空狀。於第1機械臂7基端側之內部，配置有帶輪17。又，於第1機械臂7前端側之內部，固定有固定軸18。

如圖4所示，第2機械臂6亦與第1機械臂7同樣地形成為具有中空部之大致中空狀。於第2機械臂6基端側之底面上，固定有帶輪19。於第2機械臂6前端側之內部，固定有固定軸20。帶輪19包括：配置於第2機械臂6內部之第1帶輪部19a、以及配置於第1機械臂7前端側之內部之第2帶輪部19b。於帶輪19中，插通有一固定軸18，帶輪19相對於固定軸18可旋動。在帶輪17與第2帶輪部19b之間，架設有皮帶21。

於機械手3A基端側之底面上，固定有帶輪22。帶輪22配置於第2機械臂6前端側之內部。又，於帶輪22中，插通有一固定軸20，帶輪22相對於固定軸20可旋動。在帶輪22與第1帶輪部19a之間，架設有皮帶23。

再者，機械手3A之詳細構成以及第2機械臂6與機械手

3A之間的連結部分之詳細構成將於以下描述。

在第一實施形態中，形成如下構成：若空心轉軸16在實心轉軸15被固定之狀態下旋轉，則多關節機械臂部4會伸縮。亦即，若於特定之狀態下空心轉軸16之驅動馬達驅動，則多關節機械臂部4進行伸縮動作。另一方面，形成如下構成：若實心轉軸15與空心轉軸16一體地旋轉，則多關節機械臂部4並不伸縮，而是多關節機械臂部4相對於本體部5進行旋轉。亦即，若於特定之狀態下實心轉軸15之驅動馬達驅動，則多關節機械臂部4進行旋轉動作。

又，在第一實施形態中，帶輪17、19之帶輪間距與帶輪19、22之帶輪間距相等。而且，帶輪17之直徑與第2帶輪部19b之直徑之比為2：1，第1帶輪部19a之直徑與帶輪22之直徑之比為1：2。因此，在本實施形態中，若空心轉軸16在實心轉軸15被固定之狀態下旋轉，則如圖5所示，機械手3A與第2機械臂6之間的角度以及第2機械臂6與第1機械臂7之間的角度會產生變化，但機械手3A在將帶輪17之中心(即本體部5之中心)與帶輪22之中心(即機械手3A之旋轉中心)相連結之假想直線X上以具有固定朝向之狀態而移動。即，本實施形態之機器人1係在多關節機械臂部4伸縮時，機械手3A以朝向固定方向之狀態呈放射狀移動之所謂圓筒形機器人。

再者，圖5(A)表示多關節機械臂部4已伸展至最長之狀態，於該狀態下，從交接室10或處理室11中開始搬出晶圓2。又，圖5(D)表示多關節機械臂部4已收縮至最短之狀

態，於該狀態下，向交接室10或處理室11內開始搬入晶圓2。進而，圖5(B)表示多關節機械臂部4之伸縮動作之正中間之狀態。即，若將多關節機械臂部4在從圖5(A)之狀態直至圖5(D)之狀態為止的期間進行伸縮動作時的第1機械臂7之旋動角度設為 θ ，則圖5(B)表示藉由圖5(A)之狀態的第1機械臂7與圖5(B)之狀態的第1機械臂7所形成之角度(或者藉由圖5(D)之狀態的第1機械臂7與圖5(B)之狀態的第1機械臂7所形成之角度)為 $\theta/2$ 時之狀態。又，圖5(C)表示機械手3A之旋動中心與本體部5之中心一致之狀態。

(機械手以及機械手與第2機械臂之間的連結部分之構成)

圖6係表示圖1所示之機械手3A之主要部分及偏心構件31A之俯視圖。圖7係用於從側面來說明圖2(A)之F部之構成的剖面圖。圖8係用於從側面來說明圖2(A)之G部之構成的剖面圖。圖9係表示圖6之H-H剖面之剖面圖。圖10係用於說明圖6所示之把持部28A之動作之圖。圖11係表示利用圖1所示之機器人1來對晶圓2進行搬出、搬入時，空心轉軸16之驅動馬達之速度與第1機械臂7之旋動角度之間的關係之圖。

再者，圖10(A)表示與圖5(A)之狀態(即，多關節機械臂部4已伸展至最長之狀態)相對應的把持部28A及偏心構件31A之狀態。圖10(B)表示與圖5(B)之狀態(即，多關節機械臂部4之伸縮動作之正中間狀態)相對應的把持部28A及偏心構件31A之狀態。進而，圖10(C)表示與圖5(D)之狀態

(即，多關節機械臂部4已收縮至最短之狀態)相對應的把持部28A及偏心構件31A之狀態。於以下說明中，為方便起見，將圖6之上下方向設為左右方向，將圖6之左右方向設為前後方向。

如圖6等所示，機械手3A包括：用於載置晶圓2之2個載置構件26、固定有2個載置構件26之基端側之基座構件27A、抵接於晶圓2之端部以便把持晶圓2之把持部28A、朝向把持晶圓2之方向來對把持部28A施力的作為施力構件之壓縮螺旋彈簧29A、以及晶圓2之端部所抵接之作為抵接部之抵接構件30。又，如圖9所示，第2機械臂6包括偏心構件31A，該偏心構件31A在從機械手3A之旋動中心CL相對於第2機械臂6而偏心之位置處，固定於第2機械臂6上。

載置構件26為薄板狀構件，例如藉由陶瓷而形成。如上所述，2個載置構件26之基端側固定於基座構件27A上。具體而言，如圖2等所示，使2個載置構件26以於左右方向上隔開特定間隔之狀態彼此大致平行，以此方式將2個載置構件26之基端側固定於基座構件27A上。在載置構件26之基端側，形成有晶圓2端部之下端所抵接之傾斜面26a。具體而言，如圖8所示，傾斜面26a形成為隨著朝向前端側而平緩地下降。另外，如圖2(A)所示，當在上下方向上觀察時，傾斜面26a形成為與抵接於傾斜面26a上的晶圓2之抵接部分之切線方向大致平行。

抵接構件30分別固定於2個載置構件26之前端側。如圖7所示，於該抵接構件30上，形成有晶圓2之端部所抵接之

鉛直面30a、以及晶圓2端部之下端所抵接之傾斜面30b。傾斜面30b從鉛直面30a之下端朝向機械手3A之基端側而形成，並且形成為隨著朝向機械手3A之基端側而平緩地下降。又，如圖2(A)所示，當在上下方向上觀察時，鉛直面30a及傾斜面30b形成為，與抵接於傾斜面30b上的晶圓2之抵接部分之切線方向大致平行。

如下所述，鉛直面30a實現與把持部28A一起把持晶圓2之功能。另外，如下所述，鉛直面30a實現在搬出、搬入晶圓2時防止晶圓2位置偏移之功能。

基座構件27A構成機械手3A之基端側部分。如圖9所示，帶輪22固定於該基座構件27A之底面上。另外，於基座構件27A上，形成有配置有偏心構件31A等之圓形的貫穿孔27Aa。

把持部28A配置於機械手3A之基端側。具體而言，把持部28A安裝於基座構件27A之上表面側。又，把持部28A配置於2個載置構件26之間。如圖6等所示，上述把持部28A包括：抵接於晶圓2並可旋動之2個輓34A、可旋動地保持2個輓34A之大致塊狀之保持構件35A、向圖6之左右方向引導上述輓34A及保持構件35A之2個軸構件36A、以及內周側形成有偏心構件31A所抵接之凸輪面37Aa的筒狀之凸輪構件37A。

2個輓34A以在左右方向上隔開特定間隔之狀態，可旋動地安裝於保持構件35A之前端側。又，輓34A以較保持構件35A之前端更向前端側稍許突出之方式安裝於保持構件

35A上，以便可抵接於晶圓2。

軸構件36A形成為細長之圓柱狀。於該軸構件36A上，形成有壓縮螺旋彈簧29A之端部所抵接之彈簧抵接部36Aa。具體而言，於軸構件36A之長度方向之中間位置上，形成有直徑變大的彈簧抵接部36Aa。又，軸構件36A之前端固定於保持構件35A之基端側，軸構件36A之後端固定於凸輪構件37A之前端側。

2個軸構件36A以在左右方向上隔開特定間隔之狀態，保持於固定在基座構件27A上表面上之滑動軸承38A上。具體而言，在以於前後方向上隔開特定間隔之狀態所配置的2個滑動軸承38A上，保持有各個軸構件36A。在本實施形態中，2個軸構件36A受到滑動軸承38A於前後方向上之直線狀引導。即，2個軸構件36A在滑動軸承38A之作用下，朝向把持晶圓2之把持方向(圖6中之右方向)以及從晶圓2退避之退避方向(圖6中之左方向)以直線狀被引導。因此，本實施形態之把持部28A朝向把持方向及退避方向以直線狀移動。

軸構件36A插通於壓縮螺旋彈簧29A之內周側。又，彈簧抵接部36Aa配置於以在前後方向上隔開特定間隔之狀態所配置的2個滑動軸承38A之間，壓縮螺旋彈簧29A配置於在基端側所配置之滑動軸承38A、與彈簧抵接部36Aa之間。因此，軸構件36A藉由壓縮螺旋彈簧29A而朝向對晶圓2之把持方向施力。即，把持部28A藉由壓縮螺旋彈簧29A而朝向對晶圓2之把持方向施力。

如上所述，凸輪構件37A形成為筒狀。具體而言，凸輪構件37A形成為於上下方向上貫穿有大致四邊形之孔的大致四角筒狀，4個內周面平行地配置於前後方向或左右方向上。在本實施形態中，偏心構件31A抵接於圖6中的凸輪構件37A左側之內周面。即，圖6中的凸輪構件37A左側之內周面為凸輪面37Aa。

如圖9等所示，偏心構件31A形成為厚壁之圓筒狀，利用固定螺桿39A安裝於固定在第2機械臂6前端側之固定軸20之上端。如上所述，偏心構件31A從機械手3A之旋動中心CL偏離。因此，隨著多關節機械臂部4之伸縮動作，偏心構件31A會沿著假想圓Y而相對於機械手3A進行相對移動。

又，偏心構件31A配置於凸輪構件37A之內周面側，與凸輪面37Aa可抵接。本實施形態之偏心構件31A安裝於離機械手3A之旋動中心CL較近之位置處。具體而言，當在上下方向上觀察時，機械手3A之旋動中心CL亦配置於凸輪構件37A之內周面側。

再者，偏心構件31A可固定於固定軸20之上端，亦可以可旋轉之方式安裝於固定軸20之上端。而且，偏心構件31A還可與轉軸20形成為一體。又，如圖9所示，在固定軸20與帶輪22之間配置有軸承40，如上所述，帶輪22相對於固定軸20可旋轉。

在第一實施形態中，如圖2(A)所示，在多關節機械臂部4已伸展之狀態下(即，從交接室10或處理室11中開始搬出

晶圓 2 之前)，把持部 28A 從晶圓 2 退避。即，如圖 10(A) 所示，於上述狀態下，輓 34A 從晶圓 2 上分離。具體而言，於上述狀態下，偏心構件 31A 抵接於凸輪面 37Aa，利用偏心構件 31A 來克服壓縮螺旋彈簧 29A 之施力，使把持部 28A 朝向退避方向移動。另外，如圖 10(A) 所示，於上述狀態下，偏心構件 31A 配置於通過機械手 3A 之旋動中心 CL 而向前後方向延伸之假想中心線與假想圓 Y 在基端側之交點附近之位置處。再者，於多關節機械臂部 4 已伸展之狀態下，偏心構件 31A 亦可配置於通過旋動中心 CL 而向前後方向延伸之假想中心線與假想圓 Y 於基端側之交點處。

另一方面，如圖 2(B) 所示，在多關節機械臂部 4 已收縮之狀態下(即，向交接室 10 或處理室 11 內開始搬入晶圓 2 之前)，把持部 28A 抵接於晶圓 2 並把持著晶圓 2。即，如圖 10(C) 所示，於上述狀態下，輓 34A 抵接於晶圓 2 並把持著晶圓 2。具體而言，於上述狀態下，偏心構件 31A 從凸輪面 37Aa 分離，在壓縮螺旋彈簧 29A 之施力作用下，把持部 28A 向把持方向移動。另外，如圖 10(C) 所示，於上述狀態下，偏心構件 31A 配置於通過機械手 3A 之旋動中心 CL 而向左右方向延伸之假想中心線與假想圓 Y 在圖 10(C) 中的下側之交點附近之位置處。

再者，在把持部 28A 把持著晶圓 2 時，抵接構件 30 之鉛直面 30a 亦抵接於晶圓 2。即，把持部 28A 及鉛直面 30a 把持著晶圓 2。在本實施形態中，如圖 2 所示，把持部 28A 及鉛直面 30a 以大致 120° 之間距抵接於晶圓 2，從而把持部 28A 及

鉛直面30a把持著晶圓2。

又，為了將晶圓2從交接室10或處理室11中搬出，當多關節機械臂部4從伸展之狀態收縮時，偏心構件31A隨著多關節機械臂部4之動作而相對於把持部28A進行相對移動，以使把持部28A向把持方向移動。具體而言，偏心構件31A沿著假想圓Y朝向圖10之逆時針方向相對於把持部28A進行相對移動。

此處，如上所述，在多關節機械臂部4已伸展之狀態下，偏心構件31A配置於通過機械手3A之旋動中心CL而向前後方向延伸之假想中心線與假想圓Y在基端側之交點附近之位置處。因此，在本實施形態中，當多關節機械臂部4從圖5(A)所示之狀態開始收縮時，起初，偏心構件31A之於前後方向之移動量相對於偏心構件31A之旋動角度較小，接著，偏心構件31A之於前後方向之移動量相對於偏心構件31A之旋動角度逐漸變大。即，當多關節機械臂部4開始收縮時，把持部28A緩慢地開始向把持方向移動。

又，如上所述，在第一實施形態中，偏心構件31A安裝於離機械手3A之旋動中心CL較近之位置處，因此，在多關節機械臂部4從伸展狀態直至臨近收縮為止，偏心構件31A抵接於凸輪面37Aa。因此，在偏心構件31A之作用下，把持部28A(具體而言，係指凸輪構件37A)沿正弦曲線順暢地動作。

另外，在多關節機械臂部4從伸展狀態直至臨近收縮為止，偏心構件31A抵接於凸輪面37Aa，故偏心構件31A從

凸輪面37Aa分離之位置係把持部28A靠近晶圓2之位置。再者，在本實施形態中，壓縮螺旋彈簧29A之恢復力較小。因此，即便偏心構件31A從凸輪面37Aa分離，把持部28A亦不會抵接於晶圓2而對晶圓2造成衝擊。

另一方面，為了向交接室10或處理室11內搬入晶圓2，當多關節機械臂部4從收縮狀態伸展時，偏心構件31A隨著多關節機械臂部4之動作而相對於把持部28A進行相對移動，以使把持部28A向退避方向移動。具體而言，偏心構件31A沿著假想圓Y朝向圖10之順時針方向相對於把持部28A進行相對移動。

又，在第一實施形態中，如圖10(B)所示，在圖5(B)所示的多關節機械臂部4之伸縮動作之正中間狀態下，偏心構件31A抵接於凸輪面37Aa，把持部28A未抵接於晶圓2。即，若多關節機械臂部4並未從圖5(B)所示之狀態進一步收縮，則把持部28A不會抵接於晶圓2。

此處，在本實施形態中，在對晶圓2進行搬出、搬入時，空心轉軸16之驅動馬達之旋轉速度如圖11所示而變化。即，空心轉軸16之驅動馬達在加速後，並未以定速旋轉，而是減速。亦即，伴隨空心轉軸16之旋動而進行的多關節機械臂部4之伸縮動作僅為加減速動作，沒有定速動作。

又，在本實施形態中，空心轉軸16之驅動馬達之加速速率與減速速率相等，於圖5(B)所示之狀態下，空心轉軸16之驅動馬達進行加減速切換。即，在開始搬出或搬入晶圓

2之後，當第1機械臂7旋轉 $\theta/2$ 時，多關節機械臂部4進行伸縮動作加減速切換。

如上所述，在本實施形態中，在圖5(B)所示之狀態下，把持部28A並未抵接於晶圓2，從而把持部28A並未把持著晶圓2。因此，在本實施形態中，在多關節機械臂部4收縮時(即，在將晶圓2搬出時)的多關節機械臂部4之減速動作中，把持部28A於壓縮螺旋彈簧29A之施力之作用下，抵接於晶圓2而開始把持晶圓2。即，至少在多關節機械臂部4收縮時，多關節機械臂部4之動作處於加速之情況下，把持部28A並未把持著晶圓2。

又，在本實施形態中，在多關節機械臂部4伸展時(即，將晶圓2搬入時)的多關節機械臂部4之加速動作中，把持部28A在偏心構件31A之作用下，從晶圓2上開始分離(即，開始從晶圓2退避)，釋放晶圓2。即，至少在多關節機械臂部4伸展時，多關節機械臂部4之動作處於減速之情況下，把持部28A並未把持著晶圓2。

再者，在搬出晶圓2時，多關節機械臂部4之動作處於加速之情況下，會在晶圓2上產生朝向機械手3A前端側之相對慣性力。另外，在搬入晶圓2時，多關節機械臂部4之動作處於減速之情況下，亦會在晶圓2上產生朝向機械手3A前端側之相對慣性力。因此，於上述情況下，晶圓2抵接於抵接構件30之鉛直面30a，從而防止晶圓2之位置偏移。

(第一實施形態之主要效果)

如上所說明，在本實施形態中，在開始搬出晶圓2之

前，偏心構件31A抵接於凸輪面37Aa而使把持部28A從晶圓2退避。又，若在搬出晶圓2時多關節機械臂部4收縮，則偏心構件31A相對於把持部28A而進行相對移動，以使把持部28A向把持方向移動。再者，在搬出晶圓2時，多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下，把持部28A在壓縮螺旋彈簧29A之施力之作用下，開始把持晶圓2。

因此，可在搬出晶圓2時的多關節機械臂部4之伸縮動作開始後，直至多關節機械臂部4之伸縮動作變為減速為止的較長時間內，使偏心構件31A抵接於凸輪面37Aa，並可利用偏心構件31A來控制把持部28A之移動速度。因此，可使把持部28A較緩慢地抵接於晶圓2以把持晶圓2。其結果為，在本實施形態中，即便以使用有把持部28A、施力構件29A及偏心構件31A之機械構成來把持晶圓2，亦可抑制對晶圓2造成之衝擊。

在本實施形態中，在開始搬入晶圓2之前，利用壓縮螺旋彈簧29A之施力來把持晶圓2。又，若在搬入晶圓2時多關節機械臂部4伸展，則偏心構件31A相對於把持部28A而進行相對移動，以使把持部28A向退避方向移動，在搬入晶圓2時，多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，把持部28A開始從晶圓2退避。因此，可從搬入晶圓2時的多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，直至多關節機械臂部4之伸縮動作中之較長時間內，使把持部28A從晶圓2退避。其結果為，在本實施形態中，可抑制構成把持部28A之各種零件之損傷。

在本實施形態中，把持部28A配置於機械手3A之基端側，抵接構件30固定於作為機械手3A前端側的載置構件26之前端側。因此，即便在搬出晶圓2時的多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下開始把持晶圓2，亦可在搬出晶圓2時的多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，利用抵接構件30(具體而言，係指鉛直面30a)來防止晶圓2之位置偏移。另外，即便在搬入晶圓2時的多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，把持部28A開始從晶圓2退避，亦可在搬入晶圓2時的多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下，利用抵接構件30來防止晶圓2之位置偏移。

在本實施形態中，把持部28A具有抵接於晶圓2並可旋動之輓34A。因此，在把持部28A抵接於晶圓2時，即便晶圓2在機械手3A上產生位置偏移，亦可在輓34A之作用下，將晶圓2定位於特定之位置，而不會對晶圓2造成損傷。

在本實施形態中，把持部28A朝向把持晶圓2之把持方向及從晶圓2退避之退避方向以直線狀移動。因此，與上述專利文獻1中記載之使用有桿機構之情形相比，可使把持部28A之配置空間變窄，從而可實現機械手3A之小型化、薄型化。另外，在本實施形態中，把持部28A包括受到滑動軸承38A以直線狀引導之2個軸構件36A。因此，可利用2個軸構件36A來防止以把持部28A之移動方向作為軸心之把持部28A旋轉。

在本實施形態中，把持部28A包括凸輪構件37A，該凸

輪構件 37A 在內周側形成有偏心構件 31A 所抵接之凸輪面 37Aa。因此，可使用以偏心構件 31A 及凸輪構件 37A 而形成之簡單構成，來使把持部 28A 朝向把持晶圓 2 之把持方向及從晶圓 2 退避之退避方向以直線狀移動。

(除第一實施形態以外的其他實施形態)

上述實施形態係本發明之較佳實施形態之一例，但並非限定於此，可於不變更本發明之主旨之範圍內進行各種變形實施。

在上述第一實施形態中，在多關節機械臂部 4 收縮時，多關節機械臂部 4 之動作處於減速之情況下，把持部 28A 抵接於晶圓 2 並開始把持晶圓 2。此外，例如像圖 12 所示，在對晶圓 2 進行搬出、搬入時，在空心轉軸 16 之驅動馬達加速後進行定速旋轉、然後進行減速時，亦可在多關節機械臂部 4 收縮時的多關節機械臂部 4 之動作處於定速之情況下，使把持部 28A 抵接於晶圓 2 並開始把持晶圓 2。

於該情況下，亦可使把持部 28A 較緩慢地抵接於晶圓 2 以把持晶圓 2，從而可抑制對晶圓 2 造成之衝擊。再者，即便在空心轉軸 16 之驅動馬達定速旋轉之情形時，亦可在多關節機械臂部 4 收縮時，多關節機械臂部 4 之動作處於減速之情況下，使把持部 28A 抵接於晶圓 2 並開始把持晶圓 2。

又，在上述實施形態中，在多關節機械臂部 4 伸展時，多關節機械臂部 4 之動作處於加速之情況下，把持部 28A 開始從晶圓 2 退避。此外，例如在對晶圓 2 進行搬出、搬入時，在空心轉軸 16 之驅動馬達加速後進行定速旋轉、然後

進行減速時，亦可在多關節機械臂部4伸展時的多關節機械臂部4之動作處於定速之情況下，使把持部28A開始從晶圓2退避。該情況下，亦可使把持部28A從晶圓2較緩慢地退避，可抑制構成把持部28A之各種零件之損傷。即便在空心轉軸16之驅動馬達定速旋轉之情況下，亦可在多關節機械臂部4伸展時之多關節機械臂部4之加速動作中使把持部28A開始從晶圓2退避。

進而，在上述實施形態中，空心轉軸16之驅動馬達之加速速率與減速速率相等，但空心轉軸16之驅動馬達之加速速率與減速速率亦可不同。

在上述實施形態中，把持部28A包括2個軸構件36A。此外，把持部28A亦可包括三個以上之軸構件36A。又，如圖13所示，把持部亦可僅包括一個軸構件46A。於該軸構件46A上，形成有相當於彈簧抵接部36Aa之彈簧抵接部46Aa。而且，於該情況下，可替代保持構件35A，將形成為V形狀之保持構件45A固定於軸構件46A之前端側。再者，在僅使用一個軸構件46A時，為了防止軸構件46A旋轉，較好的是，軸構件46A形成為多角柱狀而非圓柱狀。又，於圖13中，對於與上述實施形態相同之構成，標記相同之符號。

在上述實施形態中，機械手3A包括把持部28A，該把持部28A具有2個軸構件36A，並朝向把持方向及退避方向以直線狀移動。此外，如圖14所示，例如機械手3A亦可包括把持部58A而替代把持部28A，上述把持部58A以如下方式

而構成：具有安裝有輓34A之一對桿59A，該等桿59A以特定之軸60A作為中心而旋轉，從而把持晶圓2。

於該把持部58A上，桿59A形成為L形狀，並在拉伸螺旋彈簧61A之作用下，向把持晶圓2之把持方向施力。又，於桿59A之一端側可旋轉地安裝有輓34A。進而，於桿59A之另一端側可抵接有偏心構件31A。因此，將偏心構件31A安裝於固定軸20上端之特定位置上，藉此可在多關節機械臂部4已伸展之狀態下，例如像圖14(A)所示，偏心構件31A抵接於桿59A，使得桿59A克服拉伸螺旋彈簧61A之施力而旋轉，從而輓34A從晶圓2退避。又，在多關節機械臂部4已收縮之狀態下，例如像圖14(B)所示，偏心構件31A從桿59A上分離，桿59A在拉伸螺旋彈簧61A之施力之作用下旋轉，從而輓34A把持晶圓2。再者，在圖14中，對於與上述實施形態相同之構成，標記相同之符號。

如圖15所示，機械手3A亦可包括把持部68A而替代把持部28A，上述把持部68A以如下方式而構成：包括安裝有輓34A之一對桿69A、以及連接於一對桿69A之間的線狀線材72A，桿69A以特定之軸70A作為中心而旋轉，從而把持晶圓2。

於該把持部68A上，桿69A形成為直線狀，並在拉伸螺旋彈簧61A之作用下，向把持晶圓2之把持方向施力。又，於桿69A之一端側可旋轉地安裝有輓34A，於桿69A之另一端側固定有線材72A之端部。進而，偏心構件31A抵接於線材72A而使線材72A撓曲。因此，將偏心構件31A安裝於

固定軸20上端之特定位置上，藉此可在多關節機械臂部4已伸展之狀態下，例如像圖15(A)所示，偏心構件31A抵接於線材72A，使得線材72A撓曲，桿69A克服拉伸螺旋彈簧61A之施力而旋動，從而輓34A從晶圓2退避。又，在多關節機械臂部4已收縮之狀態下，例如像圖15(B)所示，偏心構件31A從線材72A分離，桿69A在拉伸螺旋彈簧61A之施力之作用下旋動，從而輓34A把持晶圓2。另外，亦可使用薄板狀之皮帶來替代線材72A。又，在圖15中，對於與上述實施形態相同之構成，標記相同之符號。

在上述實施形態中，當多關節機械臂部4如圖2(B)所示已收縮時，如圖10(C)所示，偏心構件31A從凸輪面37Aa分離，於此狀態下，把持部28A抵接於晶圓2。此外，例如亦可以如下方式構成偏心構件31A及凸輪面37Aa等，即，當多關節機械臂部4如圖2(B)所示已收縮時，在偏心構件31A抵接於凸輪面37Aa之狀態下，使把持部28A抵接於晶圓2。

在上述實施形態中，把持部28A在壓縮螺旋彈簧29A之作用下，向把持晶圓2之把持方向施力。此外，例如亦可像圖16所示，把持部78A在作為施力構件之拉伸螺旋彈簧79A之作用下，朝向從晶圓2退避之退避方向施力。

於該情況下，使對拉伸螺旋彈簧79A之一端進行固定的彈簧固定部86Aa形成於軸構件86A上，並且使拉伸螺旋彈簧79A之一端固定於彈簧固定部86Aa上，使拉伸螺旋彈簧79A之另一端固定於配置在基端側之滑動軸承38A上。

又，於該情況下，在軸構件86A之前端經由壓縮螺旋彈簧87A而安裝有輓34A。再者，在圖16中，對於與上述實施形態相同之構成，標記相同之符號。

於該情況下，將偏心構件31A安裝於固定軸20上端之特定位置上，以在多關節機械臂部4已伸展之狀態下，如圖16(A)所示，使偏心構件31A從凸輪構件37A之內周面分離，且在多關節機械臂部4已收縮之狀態下，如圖16(B)所示，使偏心構件31A抵接於圖16中之作為凸輪構件37A右側之側面的凸輪面37Ab。

因此，在多關節機械臂部4已伸展之狀態下，在拉伸螺旋彈簧79A之施力之作用下，輓34A從晶圓2退避。又，在多關節機械臂部4已收縮之狀態下，偏心構件31A抵接於凸輪面37Ab，把持部78A向把持晶圓2之方向移動，以把持晶圓2。另外，當多關節機械臂部4從伸展狀態收縮時，偏心構件31A沿著假想圓Y而向圖16之逆時針方向相對於把持部78A進行相對移動，以抵接於凸輪面37Ab；當多關節機械臂部4從收縮狀態伸展時，偏心構件31A沿著假想圓Y而朝向圖16之順時針方向相對於把持部78A進行相對移動，以從凸輪面37Ab分離。

又，於該情況下，亦與上述實施形態相同，在多關節機械臂部4收縮時，多關節機械臂部4之動作處於減速之情況下，把持部78A在抵接於凸輪面37Ab之偏心構件31A之作用下，抵接於晶圓2而開始把持晶圓2，在多關節機械臂部4伸展時，多關節機械臂部4處於加速之情況下，把持部

78A在拉伸螺旋彈簧79A之施力之作用下，從晶圓2退避。

對於如圖16所示之構成之情況，亦可在搬出晶圓2時，在多關節機械臂部4之伸縮動作開始後直至多關節機械臂部4之伸縮動作變為減速為止之較長時間內，利用偏心構件31A來控制把持部78A之移動速度。因此，可使把持部78A緩慢地抵接於晶圓2，從而把持晶圓2。其結果為，可抑制對晶圓2造成之衝擊。

又，在上述第一實施形態中，朝向把持晶圓2之方向對把持部28A施力之施力構件為壓縮螺旋彈簧29A，但對把持部28A施力之施力構件亦可為板簧等其他彈簧構件或橡膠等彈性構件。

(第二實施形態)

以下，根據附圖，對本發明之第二實施形態進行說明。再者，對於第二實施形態中與上述第一實施形態相同之構成，標記相同之符號。

(產業用機器人之概略構成)

圖1係表示本發明實施形態之產業用機器人1之側視圖。圖17係表示圖1所示之產業用機器人1之俯視圖，圖17(A)表示多關節機械臂部4處於伸展之狀態，圖17(B)表示多關節機械臂部4處於收縮之狀態。圖3係表示組裝有圖1所示之產業用機器人1的半導體製造系統9之概略構成之俯視圖。圖4係用於說明圖1所示之多關節機械臂部4及機械手3B內之動力傳遞機構之概略剖面圖。圖18係用於說明圖1所示之多關節機械臂部4之伸縮狀態與機械手3B之朝向之

間的關係之圖。圖11係表示利用圖1所示之機器人1來對晶圓2進行搬出、搬入時，空心轉軸16之驅動馬達之速度與第1機械臂7之旋動角度之間的關係之圖。再者，圖4表示從圖17(A)之E-E方向觀察時的多關節機械臂部4等之概略剖面。

本實施形態之產業用機器人1(以下，稱作「機器人1」)係用於搬送作為搬送對象物之薄圓盤狀的半導體晶圓2(以下，稱作「晶圓2」)之機器人。如圖1、圖17所示，該機器人1包括：搭載晶圓2之機械手3B、可旋動地保持上述機械手3B並在搬送晶圓2時伸縮之多關節機械臂部4、以及可旋動地保持多關節機械臂部4之本體部5。本實施形態之多關節機械臂部4係由第2機械臂6及第1機械臂7該2個機械臂所構成。

又，本實施形態之機器人1例如被組裝入如圖3所示之半導體製造系統9中而使用。

圖3所示之半導體製造系統9與上述第一實施形態相同，故此處省略其詳細說明，但在第二實施形態中，在搬入晶圓2時，已收縮多關節機械臂部4伸展，機械手3B通過門而進入到交接室10或處理室11之內部。另外，在搬出晶圓2時，進入到交接室10或處理室11內部之已伸展之多關節機械臂部4收縮，機械手3B通過門而返回到移送室12中。

如圖1、圖17所示，機械手3B之基端側可旋動地連結於第2機械臂6之前端側。第2機械臂6之基端側可旋動地連結於第1機械臂7之前端側。第1機械臂7之基端側可旋動地連

結於本體部5。又，在上下方向上，從上側起依序配置有機械手3B、第2機械臂6、第1機械臂7及本體部5。於本實施形態中，第2機械臂6係於前端側可旋動地保持機械手3B之機械手保持臂。

關於圖4之說明，與上述第一實施形態相同，故此處省略其詳細說明，但在第二實施形態中，於機械手3B基端側之底面上，固定有帶輪22。帶輪22配置於第2機械臂6前端側之內部。又，於帶輪22中，插通有一固定軸20，帶輪22相對於固定軸20可旋動。在帶輪22與第1帶輪部19a之間，架設有皮帶23。

再者，機械手3B之詳細構成將於以下描述。

在本實施形態中，形成如下構成：若空心轉軸16在實心轉軸15被固定之狀態下旋動，則多關節機械臂部4會伸縮。亦即，若於特定之狀態下空心轉軸16之驅動馬達驅動，則多關節機械臂部4進行伸縮動作。另一方面，形成如下構成：若實心轉軸15與空心轉軸16一體地旋動，則多關節機械臂部4並不伸縮，而是多關節機械臂部4相對於本體部5進行旋轉。亦即，若於特定之狀態下實心轉軸15之驅動馬達驅動，則多關節機械臂部4進行旋轉動作。

又，在本實施形態中，帶輪17、19之帶輪間距與帶輪19、22之帶輪間距相等。而且，帶輪17之直徑與第2帶輪部19b之直徑之比為2：1，第1帶輪部19a之直徑與帶輪22之直徑之比為1：2。因此，在本實施形態中，若空心轉軸16在實心轉軸15被固定之狀態下旋動，則如圖18所示，機

械手3B與第2機械臂6之間的角度以及第2機械臂6與第1機械臂7之間的角度會產生變化，但機械手3B在將帶輪17之中心(即本體部5之中心)與帶輪22之中心(即機械手3B之旋動中心)相連結之假想直線X上以具有固定朝向之狀態而移動。即，本實施形態之機器人1係在多關節機械臂部4伸縮時，機械手3B以朝向固定方向之狀態呈放射狀移動之所謂圓筒形機器人。

再者，圖18(A)表示多關節機械臂部4已伸展至最長之狀態，於該狀態下，從交接室10或處理室11中開始搬出晶圓2。又，圖18(D)表示多關節機械臂部4已收縮至最短之狀態，於該狀態下，向交接室10或處理室11內開始搬入晶圓2。進而，圖18(B)表示多關節機械臂部4之伸縮動作之正中間之狀態。即，若將多關節機械臂部4在從圖18(A)之狀態直至圖18(D)之狀態為止的期間進行伸縮動作時的第1機械臂7之旋動角度設為 θ ，則圖18(B)表示藉由圖18(A)之狀態的第1機械臂7與圖18(B)之狀態的第1機械臂7所形成之角度(或者藉由圖18(D)之狀態的第1機械臂7與圖18(B)之狀態的第1機械臂7所形成之角度)為 $\theta/2$ 時之狀態。又，圖18(C)表示機械手3B之旋動中心與本體部5之中心一致之狀態。

在第二實施形態中，在對晶圓2進行搬出、搬入時，空心轉軸16之驅動馬達之旋轉速度如圖11所示而變化。即，空心轉軸16之驅動馬達在加速後，並未進行定速旋轉，而是減速。亦即，伴隨空心轉軸16之旋動而進行的多關節機

械臂部4之伸縮動作僅為加減速動作，沒有定速動作。

又，在本實施形態中，空心轉軸16之驅動馬達之加速速率與減速速率相等，在圖18(B)所示之狀態下，空心轉軸16之驅動馬達進行加減速切換。即，在開始搬出或搬入晶圓2之後，當第1機械臂7旋轉 $\theta/2$ 時，多關節機械臂部4進行伸縮動作之加減速切換。

(第二實施形態之機械手之結構)

圖19係表示圖1所示之機械手3B之主要部分之俯視圖，圖19(A)表示把持部28B處於從晶圓2退避之狀態，圖19(B)表示把持部28B處於把持晶圓2之狀態。圖20係圖19所示之機械手3B之主要部分之側視圖。圖7係用於從側面來說明圖17(A)之F部之構成的剖面圖。圖8係用於從側面來說明圖17(A)之G部之構成的剖面圖。再者，於以下說明中，為方便起見，將圖7之上下方向設為左右方向，將圖19之左右方向設為前後方向。

如圖19等所示，機械手3B包括：用於載置晶圓2之2個載置構件26、固定有2個載置構件26之基端側之基座構件27B、抵接於晶圓2之端部以便把持晶圓2之把持部28B、朝向把持部28B從晶圓2退避之方向來對把持部28B施力的作為施力構件之拉伸螺旋彈簧29B、晶圓2之端部所抵接之作為抵接部之抵接構件30、以及限制把持部28B在拉伸螺旋彈簧29B對把持部28B之施力方向上的活動之限制構件31B。

載置構件26為薄板狀之構件，例如藉由陶瓷而形成。如

上所述，2個載置構件26之基端側固定於基座構件27B上。具體而言，如圖2等所示，使2個載置構件26以於左右方向上隔開特定間隔之狀態彼此大致平行，以此方式將2個載置構件26之基端側固定於基座構件27B上。在載置構件26之基端側，形成有晶圓2端部之下端所抵接之傾斜面26a。具體而言，如圖8所示，傾斜面26a形成為隨著朝向前端側而平緩地下降。另外，如圖17(A)所示，當在上下方向上觀察時，傾斜面26a形成為與抵接於傾斜面26a上的晶圓2之抵接部分之切線方向大致平行。

抵接構件30分別固定於2個載置構件26之前端側。如圖7所示，於該抵接構件30上，形成有晶圓2之端部所抵接之鉛直面30a、以及晶圓2端部之下端所抵接之傾斜面30b。傾斜面30b從鉛直面30a之下端朝向機械手3B之基端側而形成，並且形成為隨著朝向機械手3B之基端側而平緩地下降。又，如圖17(A)所示，當在上下方向上觀察時，鉛直面30a及傾斜面30b形成為，與抵接於傾斜面30b上的晶圓2之抵接部分之切線方向大致平行。

如下所述，鉛直面30a實現與把持部28B一起把持晶圓2之功能。另外，如下所述，鉛直面30a實現在搬出、搬入晶圓2時防止晶圓2位置偏移之功能。

基座構件27B構成機械手3B之基端側部分。帶輪22固定於該基座構件27B之底面上。

把持部28B配置於機械手3B之基端側。具體而言，把持部28B安裝於基座構件27B之上表面側。如圖19等所示，

上述把持部 28B 包括：抵接於晶圓 2 並可旋動之 2 個輓 34B、在隨著多關節機械臂部 4 之伸縮動作而產生的慣性力之作用下，用以使輓 34B 朝向輓 34B 抵接於晶圓 2 之方向而移動之 2 個重量構件 35B、將輓與重量構件 35B 連結之 2 個桿構件 36B、以及可旋動地支持桿構件 36B 之 2 個固定軸 37B。2 個輓 34B、2 個重量構件 35B、2 個桿構件 36B 及 2 個固定軸 37B 分別相對於機械手 3B 之左右方向之中心位置而對稱地配置著。在本實施形態中，輓 34B 係抵接於作為搬送對象物之晶圓 2 以把持晶圓 2 之把持構件。

如圖 19 所示，2 個固定軸 37B 固定於基座構件 27B 前端側且左右兩端側。即，2 個固定軸 37B 以在左右方向上隔開特定間隔之狀態固定於基座構件 27B 之前端側。又，如圖 20 所示，固定軸 37B 以從基座構件 27B 之上表面突出之方式固定於基座構件 27B 上。

桿構件 36B 形成為大致 L 形狀。具體而言，桿構件 36B 係由彼此大致以直角連結之大致直線狀之第 1 桿部 36Ba 以及大致直線狀之第 2 桿部 36Bb 所構成。如上所述，桿構件 36B 藉由固定軸 37B 可旋動地支持著。具體而言，第 1 桿部 36Ba 與第 2 桿部 36Bb 之間的連結部藉由固定軸 37B 可旋動地支持著。而且，桿構件 36B 可旋動地支持於固定軸 37B 上，以使大致前後方向成為第 1 桿部 36Ba 之長度方向，使大致左右方向成為第 2 桿部 36Bb 之長度方向，且使第 1 桿部 36Ba 從固定軸 37B 朝向前端側突出，使第 2 桿部 36Bb 從固定軸 37B 朝向左右方向之內側突出。

輓34B安裝於桿構件36B之一端側。具體而言，輓34B可旋動地安裝於第1桿部36Ba之前端側。

重量構件35B係以比重較大之金屬材料等而形成之重物。本實施形態之重量構件35B形成為大致圓盤狀。該重量構件35B安裝於桿構件36B之另一端側。具體而言，重量構件35B固定於第2桿部36Bb之前端側。

限制構件31B形成為平板狀，其配置成與左右方向及上下方向所形成之平面平行。具體而言，限制構件31B固定於2個載置構件26之基端側之上表面上。在本實施形態中，限制構件31B配置於比固定於桿構件36B上之重量構件35B更靠近機械手3B之前端側。又，限制構件31B配置成重量構件35B與其可抵接，該重量構件35B與桿構件36B一起以固定軸37B作為中心而旋動。即，在本實施形態中，使重量構件35B抵接於限制構件31B，藉此來限制把持部28B在拉伸螺旋彈簧29B對把持部28B之施力方向上的活動。

如圖19所示，拉伸螺旋彈簧29B之一端安裝於限制構件31B上，拉伸螺旋彈簧29B之另一端安裝於第2桿部36Bb之前端側。因此，如上所述，把持部28B(具體而言，係指輓34B)在拉伸螺旋彈簧29B之作用下，朝向從晶圓2退避之方向施力。具體而言，將配置於圖19上側之桿構件36B向逆時針方向施力，將配置於圖19下側之桿構件36B向順時針方向施力。

在本實施形態中，如下所述，在隨著多關節機械臂部4

之伸縮動作而產生的慣性力之作用下，使輓34B朝向抵接於晶圓2之方向移動，以此方式來設定第2桿部36Bb之長度、重量構件35B之重量及拉伸螺旋彈簧29B之施力等。

如圖19(A)所示，在本實施形態中，在拉伸螺旋彈簧29B之施力之作用下，把持部28B從晶圓2退避，從而輓34B不抵接於晶圓2。即，把持部28B將晶圓2釋放。再者，此時，重量構件35B抵接於限制構件31B，以限制把持部28B之動作。

另一方面，為了將晶圓2從交接室10或處理室11中搬出，多關節機械臂部4從已伸展之狀態收縮，當多關節機械臂部4之伸縮動作成為減速動作時，於重量構件35B上，朝向機械手3B之基端側而產生相對於基座構件27B之相對慣性力。因此，如圖19(B)所示，桿構件36B克服拉伸螺旋彈簧29B之施力而使輓34B朝向把持晶圓2之方向旋動。即，在搬出晶圓2時，多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下，重量構件35B利用慣性力而使輓34B朝向抵接於晶圓2之方向移動。若桿構件36B克服拉伸螺旋彈簧29B之施力而旋動，則輓34B會抵接於晶圓2以把持晶圓2。又，若多關節機械臂部4收縮後停止，則如上所述，輓34B在拉伸螺旋彈簧29B之施力之作用下，釋放晶圓2。

同樣地，為了向交接室10或處理室11內搬入晶圓2，在多關節機械臂部4從已收縮之狀態伸展後，當多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速時，於重量構件35B上，朝向機械手3B之基端側而產生相對於基座構件27B之相對慣性

力，從而桿構件36B克服拉伸螺旋彈簧29B之施力而使輓34B朝向把持晶圓2之方向旋轉。即，在搬入晶圓2時，多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，重量構件35B利用慣性力而使輓34B朝向抵接於晶圓2之方向移動。若桿構件36B克服拉伸螺旋彈簧29B之施力而旋轉，則輓34B會抵接於晶圓2以把持晶圓2。又，若多關節機械臂部4伸展後停止，則輓34B在拉伸螺旋彈簧29B之施力之作用下，釋放晶圓2。

再者，當把持部28B把持著晶圓2時，抵接構件30之鉛直面30b亦抵接於晶圓2。即，把持部28B及鉛直面30a把持著晶圓2。在本實施形態中，如圖17所示，把持部28B及鉛直面30a以大致 120° 之間距抵接於晶圓2，從而把持部28B及鉛直面30a把持著晶圓2。

又，在搬出晶圓2時，多關節機械臂部4之動作處於加速之情況下，會在晶圓2上產生朝向機械手3B前端側之相對的慣性力。另外，在搬入晶圓2時，多關節機械臂部4之動作處於減速之情況下，亦會在晶圓2上產生朝向機械手3B前端側之相對的慣性力。因此，於上述情況下，晶圓2抵接於抵接構件30之鉛直面30a，從而防止晶圓2之位置偏移。

又，在搬出晶圓2時，多關節機械臂部4之動作處於加速之情況下，以及在搬入晶圓2時，多關節機械臂部4之動作處於減速之情況下，於重量構件35B上，朝向機械手3B之前端側而產生相對於基座構件27B之相對慣性力。此時，重量構件35B抵接於限制構件31B而限制把持部28B的移動。

(第二實施形態之主要效果)

如上所說明，在本實施形態中，機械手3B包括：抵接於晶圓2以便把持晶圓2之把持部28B、以及朝向使把持部28B從晶圓2退避之方向來對把持部28B施力之拉伸螺旋彈簧29B。另外，把持部28B包括：抵接於晶圓2以把持晶圓2之輓34B、以及重量構件35B，其在隨著多關節機械臂部4之伸縮動作而產生的慣性力之作用下，使輓34B朝向抵接於晶圓2之方向而移動。因此，可利用由輓34B及重量構件35B所形成之簡單構成來把持晶圓2，又，可利用由拉伸螺旋彈簧29B所形成之簡單構成來釋放晶圓2。

在本實施形態中，將把持部28B配置於機械手3B之基端側，將抵接構件30固定於作為機械手3B前端側之載置構件26之前端側。又，在搬出晶圓2時，多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下，利用重量構件35B來使輓34B朝向抵接於晶圓2之方向移動。因此，在搬出晶圓2時，多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下，可利用輓34B來防止晶圓2之位置偏移，且在搬出晶圓2時，在多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，可利用抵接構件30(具體而言，係指鉛直面30a)來防止晶圓2之位置偏移。

在本實施形態中，在搬入晶圓2時，在多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，利用重量構件35B來使輓34B朝向抵接於晶圓2之方向移動。因此，同樣地，在搬入晶圓2時，在多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況

下，可利用輓34B來防止晶圓2之位置偏移，並在搬入晶圓2時，在多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下，可利用抵接構件30(具體而言，係指鉛直面30a)來防止晶圓2之位置偏移。

在本實施形態中，機械手3B包括限制構件31B，該限制構件31B限制把持部28B在拉伸螺旋彈簧29B對把持部28B之施力方向上的活動。因此，可對把持部28B從晶圓2後退時(即，釋放晶圓2時)之重量構件35B進行定位。從而，可使隨著多關節機械臂部4之伸縮動作而產生之慣性力適當地作用在重量構件35B上，由此使桿構件36B可靠地旋動。其結果為，能夠使輓34B可靠地抵接於晶圓2。

在本實施形態中，在形成為大致L形狀之桿構件36B之一端側安裝有輓34B，在桿構件36B之另一端側安裝有重量構件35B。因此，可藉由使用有以固定軸37B作為中心而旋動之桿構件36B之簡單構成，於慣性力之作用下，使輓34B朝向抵接於晶圓2之方向移動。

在本實施形態中，把持部28B包括抵接於晶圓2並可旋動之輓34B。因此，在把持部28B抵接於晶圓2時，即便晶圓2在機械手3B上產生位置偏移，亦可在輓34B之作用下，將晶圓2定位於特定之位置，而不會對晶圓2造成損傷。

(除第二實施形態以外的其他實施形態)

上述第二實施形態係本發明之較佳實施形態之一例，但並非限定於此，可在不變更本發明主旨之範圍內進行各種變形實施。

在上述實施形態中，利用拉伸螺旋彈簧29B來對把持部28B朝向從晶圓2退避之方向施力。此外，例如亦可像圖21所示，利用壓縮螺旋彈簧39B來對把持部28B朝向從晶圓2退避之方向施力。於該情況下，如圖21所示，壓縮螺旋彈簧39B之一端安裝於第2桿部36Bb上，壓縮螺旋彈簧39B之另一端安裝於載置構件26(或基座構件27B)上。再者，於圖21中，對於與上述實施形態相同之構成，標記相同之符號。

在上述實施形態中，機械手3B包括把持部28B，該把持部28B使形成為大致L形狀之2個桿構件36B旋轉，以把持、釋放晶圓2。此外，例如像圖22所示，機械手3B亦可包括把持部48B而替代把持部28B，上述把持部48B具有：固定於皮帶41B上之重量構件45B、以及經由保持構件42B而安裝於皮帶41B上之輥34B，使輥34B直線狀移動，藉此來把持、釋放晶圓2。

於該把持部中48B中，皮帶41B例如架設在2個帶輪43B上。又，輥34B可旋轉地安裝於保持構件42B之前端側。而且，在保持構件42B之後端側，安裝有拉伸螺旋彈簧49B之一端，在基座構件27B上，安裝有拉伸螺旋彈簧49B之另一端。與上述實施形態相同，如圖22(A)所示，上述把持部48B通常在拉伸螺旋彈簧49B之施力之作用下，從晶圓2退避。又，在搬出晶圓2時，在多關節機械臂部4之伸縮動作處於減速之情況下，或者在搬入晶圓2時，在多關節機械臂部4之伸縮動作處於加速之情況下，如圖22(B)

所示，把持部48B在慣性力之作用下，利用輓34B來把持晶圓2。再者，在圖22中，對於與上述實施形態相同之構成，標記相同之符號。

又，在圖22所示之把持部48B上，亦可使用線性引導件來替代皮帶41B及帶輪43B。

在上述第二實施形態中，伴隨空心轉軸16之旋動而進行的多關節機械臂部4之伸縮動作僅為加減速動作，沒有定速動作。此外，例如在隨著空心轉軸16之旋動而進行的多關節機械臂部4之伸縮動作中，除加速動作、減速動作之外，還可有定速動作。

又，在上述實施形態中，空心轉軸16之驅動馬達之加速速率與減速速率相等，但空心轉軸16之驅動馬達之加速速率與減速速率亦可不同。

在上述第二實施形態中，輓34B係抵接於作為搬送對象物之晶圓2以把持晶圓2之把持構件。此外，例如，抵接於晶圓2以把持晶圓2之把持構件亦可為固定於桿構件36B一端側之固定構件。又，在上述實施形態中，對把持部28B朝向把持晶圓2之方向施力之施力構件為拉伸螺旋彈簧29B，但對把持部28B施力之施力構件亦可為板簧等其他彈簧構件或者橡膠等彈性構件。

在上述第二實施形態中，重量構件35B抵接於限制構件31B，藉此來限制把持部28B在拉伸螺旋彈簧29B對把持部28B之施力方向上的活動。此外，例如，亦可將桿構件36B抵接於限制構件31B，藉此來限制把持部28B在拉伸螺

旋彈簧29B對把持部28B之施力方向上的活動。

在上述第一、第二實施形態中，機器人1係在多關節機械臂部4進行伸縮時，機械手3A、3B以朝向固定方向之狀態呈放射狀移動之所謂圓筒形機器人。此外，例如，應用有本發明之構成的機器人亦可不為圓筒形機器人。即，亦可將本發明之構成應用於機械手3A、3B之朝向隨著多關節機械臂部之伸縮而變化之機器人。又，在上述實施形態中，多關節機械臂部4係由第2機械臂6及第1機械臂7該2個機械臂所構成，但多關節機械臂部4亦可由3個以上之機械臂而構成。

在上述第一、第二實施形態中，抵接構件30與載置構件26分開形成，並固定於載置構件26上，但具有與抵接構件30相同之功能的抵接部亦可與載置構件26形成為一體。

在上述第一、第二實施形態等中，機器人1係在真空狀態下使用之所謂真空機器人，但機器人1亦可在大氣中使用。即，應用有本發明之構成的機器人並非限定於真空機器人。又，在上述實施形態中，機器人1所搬送之搬送對象物為圓盤狀之晶圓2，但機器人1所搬送之搬送對象物亦可為除晶圓2以外的形成為圓盤狀之基板，還可為形成為矩形等多角形狀之基板等。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明實施形態之產業用機器人之側視圖。

圖2係表示圖1所示之產業用機器人之俯視圖，圖2(A)表示第一實施形態之多關節機械臂部處於伸展之狀態，圖

2(B)表示第一實施形態之多關節機械臂部處於收縮之狀態。

圖3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俯視圖。

圖4係用於說明圖1所示之多關節機械臂部及機械手內之動力傳遞機構之概略剖面圖。

圖5(A)~(D)係用於說明圖1所示之多關節機械臂部之伸縮狀態與機械手之朝向之間的關係之圖。

圖6係表示圖1所示之機械手之主要部分及偏心構件之俯視圖。

圖7係用於從側面來說明圖2(A)之F部之構成的剖面圖。

圖8係用於從側面來說明圖2(A)之G部之構成的剖面圖。

圖9係表示圖6之H-H剖面之剖面圖。

圖10(A)~(C)係用於說明圖6所示之把持部之動作之圖。

圖11係表示利用圖1所示之機器人來對晶圓進行搬出、搬入時，空心轉軸之驅動馬達之速度與第1機械臂之旋動角度之間的關係之圖。

圖12係表示利用本發明之除第一實施形態以外的其他實施形態來對晶圓進行搬出、搬入時，空心轉軸之驅動馬達之速度與第1機械臂之旋動角度之間的關係之圖。

圖13(A)、圖13(B)係用於說明本發明之除第一實施形態以外的其他實施形態之把持部之圖。

圖14(A)、圖14(B)係用於說明本發明之除第一實施形態以外的其他實施形態之把持部之圖。

圖 15(A)、圖 15(B)係用於說明本發明之除第一實施形態以外的其他實施形態之把持部之圖。

圖 16(A)、圖 16(B)係用於說明本發明之除第一實施形態以外的其他實施形態之把持部之圖。

圖 17係表示圖 1所示之產業用機器人之俯視圖，圖 17(A)表示第二實施形態之多關節機械臂部處於伸展之狀態，圖 17(B)表示第二實施形態之多關節機械臂部處於收縮之狀態。

圖 18(A)~(D)係用於說明圖 1所示之多關節機械臂部之伸縮狀態與機械手之朝向之間的關係之圖。

圖 19係表示圖 1所示之機械手之主要部分之俯視圖，圖 19(A)表示把持部處於從晶圓退避之狀態，圖 19(B)表示把持部處於把持晶圓之狀態。

圖 20係圖 19所示之機械手之主要部分之側視圖。

圖 21(A)、圖 21(B)係用於說明本發明之除第二實施形態以外的其他實施形態之施力構件之圖。

圖 22(A)、圖 22(B)係用於說明本發明之除第二實施形態以外的其他實施形態之把持部之圖。

【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)
3A、3B	機械手
4	多關節機械臂部
5	本體部

5	本體部
6	第2機械臂(機械手保持臂)
10	交接室(收納部)
11	處理室(收納部)
28A、28B、48A、 58A、68A、78A	把持部
29A、29B、49B	壓縮螺旋彈簧(施力構件)
30	抵接構件(抵接部)
31A	偏心構件
31B	限制構件
34A、34B	輓
35B、45B	重量構件
36A	軸構件
36B	桿構件
37A	凸輪構件
37Aa	凸輪面
39B	壓縮螺旋彈簧(施力構件)
61A、79A	拉伸螺旋彈簧(施力構件)
CL	旋動中心

十、申請專利範圍：

103. 2. 10
年 月 日修(更)正本

1. 一種產業用機器人，其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，其特徵在於：

包括：機械手，其搭載上述搬送對象物；多關節機械臂部，其具有2個以上之機械臂，該等機械臂包括於前端側可旋動地保持上述機械手之機械手保持臂，且其在上述搬送對象物進出於上述收納部時進行伸縮；以及本體部，其可旋動地保持上述多關節機械臂部；

上述機械手包括：用來抵接於上述搬送對象物以便把持上述搬送對象物之把持部、以及朝向把持上述搬送對象物之方向來對上述把持部施力之施力構件，

上述機械手保持臂包括偏心構件，其係在上述機械手保持臂上之自上述機械手相對於上述機械手保持臂之旋動中心偏心之位置處，固定於上述機械手保持臂上，在將上述搬送對象物從上述收納部開始搬出之前，該偏心構件抵接於上述把持部而使上述把持部從上述搬送對象物退避，

隨著將上述搬送對象物從上述收納部搬出時之上述多關節機械臂部之伸縮動作，上述偏心構件相對於上述把持部進行相對移動，以使上述把持部朝向把持上述搬送對象物之方向移動，

在將上述搬送對象物從上述收納部搬出時，上述多關節機械臂部之伸縮動作處於定速或減速之情況下，上述

把持部係藉由使上述偏心構件相對於上述機械手進行相對移動而利用上述施力構件之施力開始把持上述搬送對象物。

2. 如請求項1之產業用機器人，其中

在將上述搬送對象物向上述收納部開始搬入之前，上述把持部利用上述施力構件之施力來把持上述搬送對象物，並且

隨著將上述搬送對象物向上述收納部搬入時之上述多關節機械臂部之伸縮動作，上述偏心構件相對於上述把持部進行相對移動，以使上述把持部朝向從上述搬送對象物退避之方向移動，

進而，在將上述搬送對象物向上述收納部搬入時，上述多關節機械臂部之伸縮動作處於加速或定速之情況下，上述把持部開始從上述搬送對象物退避。

3. 如請求項1之產業用機器人，其中

上述把持部配置於作為上述機械手保持臂側之上述機械手之基端側，

上述機械手於前端側具有上述搬送對象物之端部所抵接之抵接部。

4. 如請求項1之產業用機器人，其中

上述把持部具有抵接於上述搬送對象物並可旋轉之輓。

5. 如請求項1之產業用機器人，其中

上述把持部朝向上述搬送對象物之把持方向及從上述

搬送對象物之退避方向以直線狀移動。

6. 如請求項5之產業用機器人，其中

上述把持部具有至少2個軸構件，其等朝向上述把持方向及上述退避方向以直線狀被引導。

7. 如請求項5之產業用機器人，其中

上述把持部具有筒狀之凸輪構件，該凸輪構件於內周側形成有上述偏心構件所抵接之凸輪面。

8. 一種產業用機器人，其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，其特徵在於：

包括：機械手，其搭載上述搬送對象物；多關節機械臂部，其具有2個以上之機械臂，該等機械臂包括於前端側可旋動地保持上述機械手之機械手保持臂，且其在上述搬送對象物進出於上述收納部時進行伸縮；以及本體部，其可旋動地保持上述多關節機械臂部；

上述機械手包括：用來抵接於上述搬送對象物以便把持上述搬送對象物之把持部、以及朝向使上述把持部從上述搬送對象物退避之方向來對上述把持部施力之施力構件，

上述機械手保持臂包括偏心構件，其係在上述機械手保持臂上之自上述機械手相對於上述機械手保持臂之旋動中心偏心之位置處，固定於上述機械手保持臂上，並可抵接於上述把持部，

隨著將上述搬送對象物從上述收納部搬出時之上述多

關節機械臂部之伸縮動作，上述偏心構件相對於上述把持部進行相對移動，以使上述把持部朝向把持上述搬送對象物之方向移動，

在將上述搬送對象物從上述收納部開始搬出之前，上述把持部從上述搬送對象物退避，並且在將上述搬送對象物從上述收納部搬出時，上述多關節機械臂部之伸縮動作處於定速或減速之情況下，上述把持部係藉由使上述偏心構件相對於上述機械手進行相對移動而利用抵接於上述把持部之上述偏心構件開始把持上述搬送對象物。

十一、圖式：

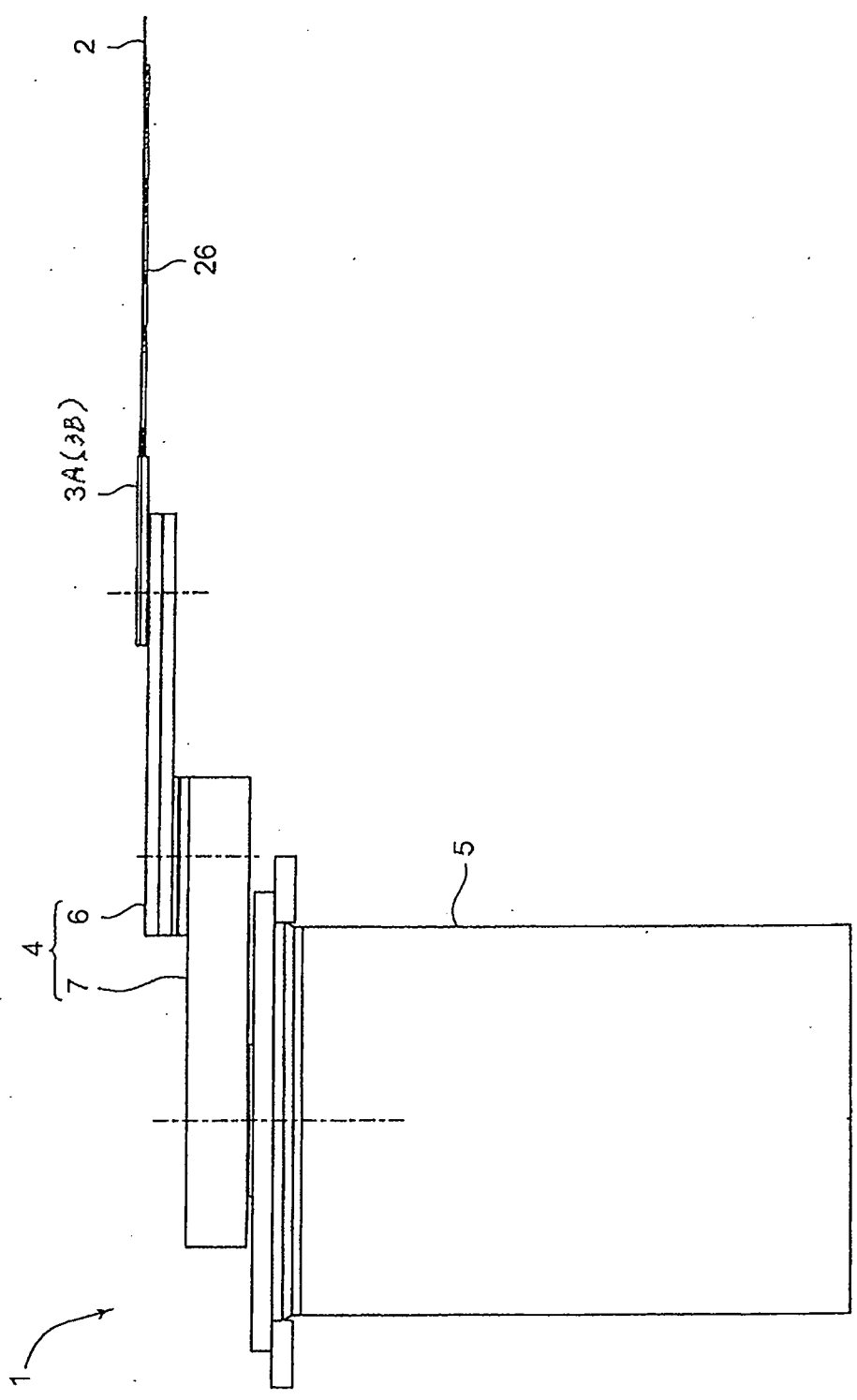


圖1

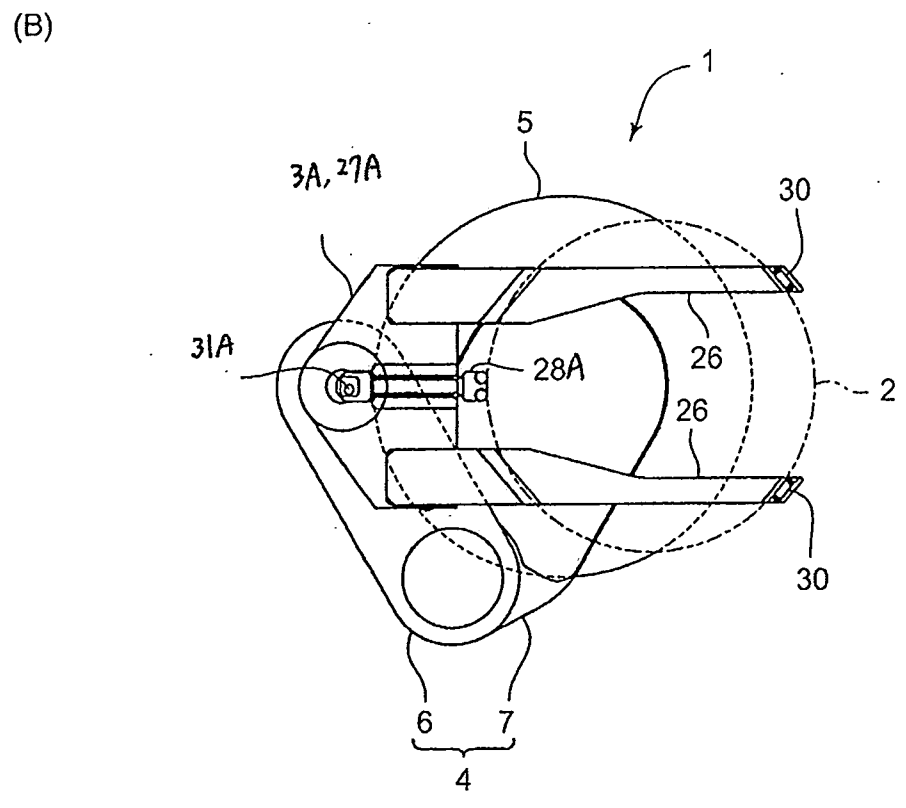
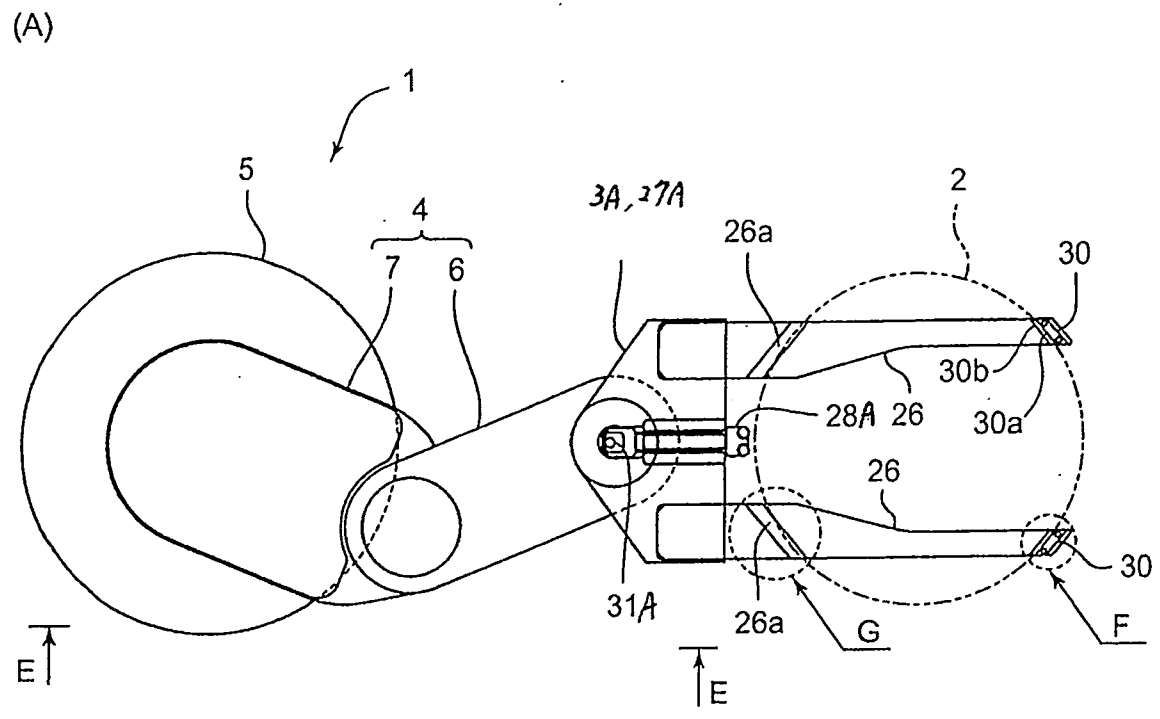


圖 2

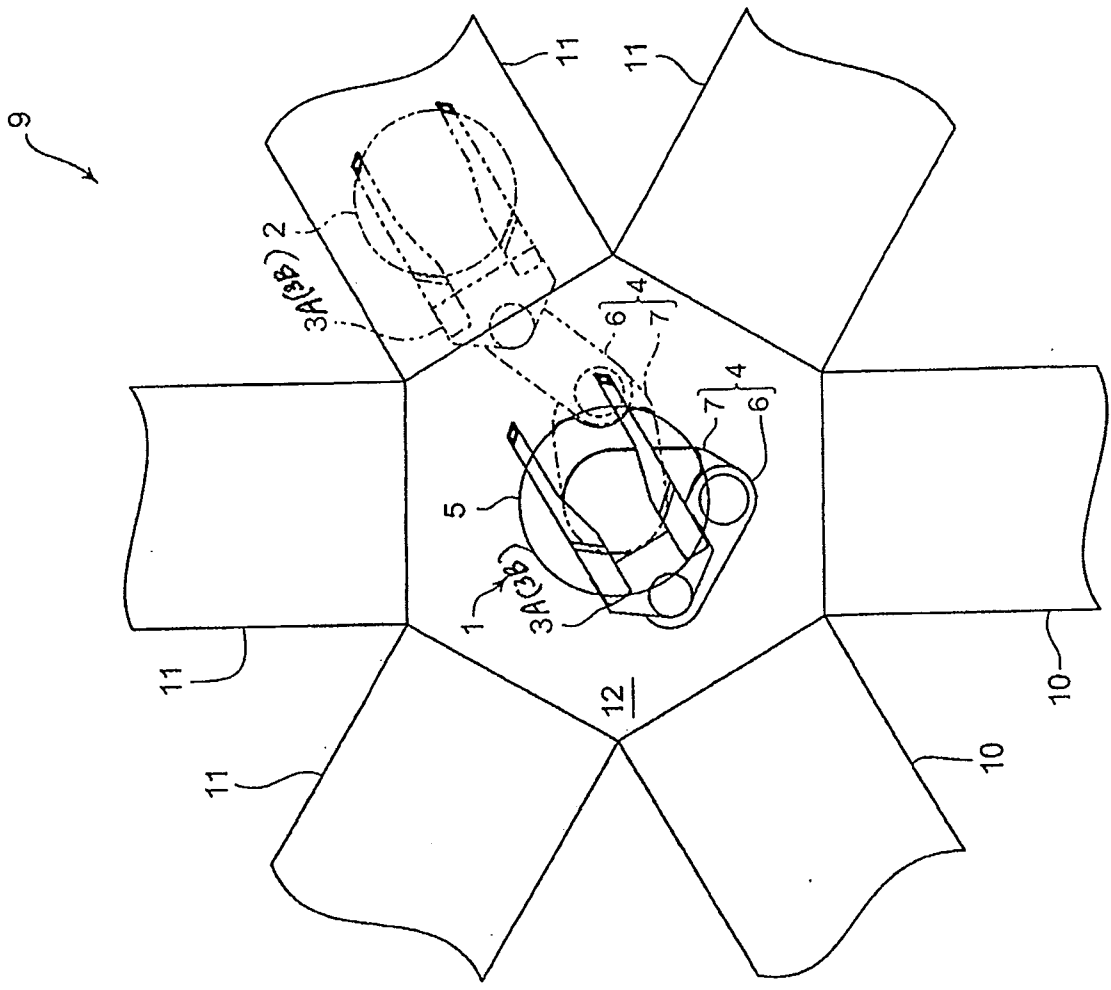


圖3

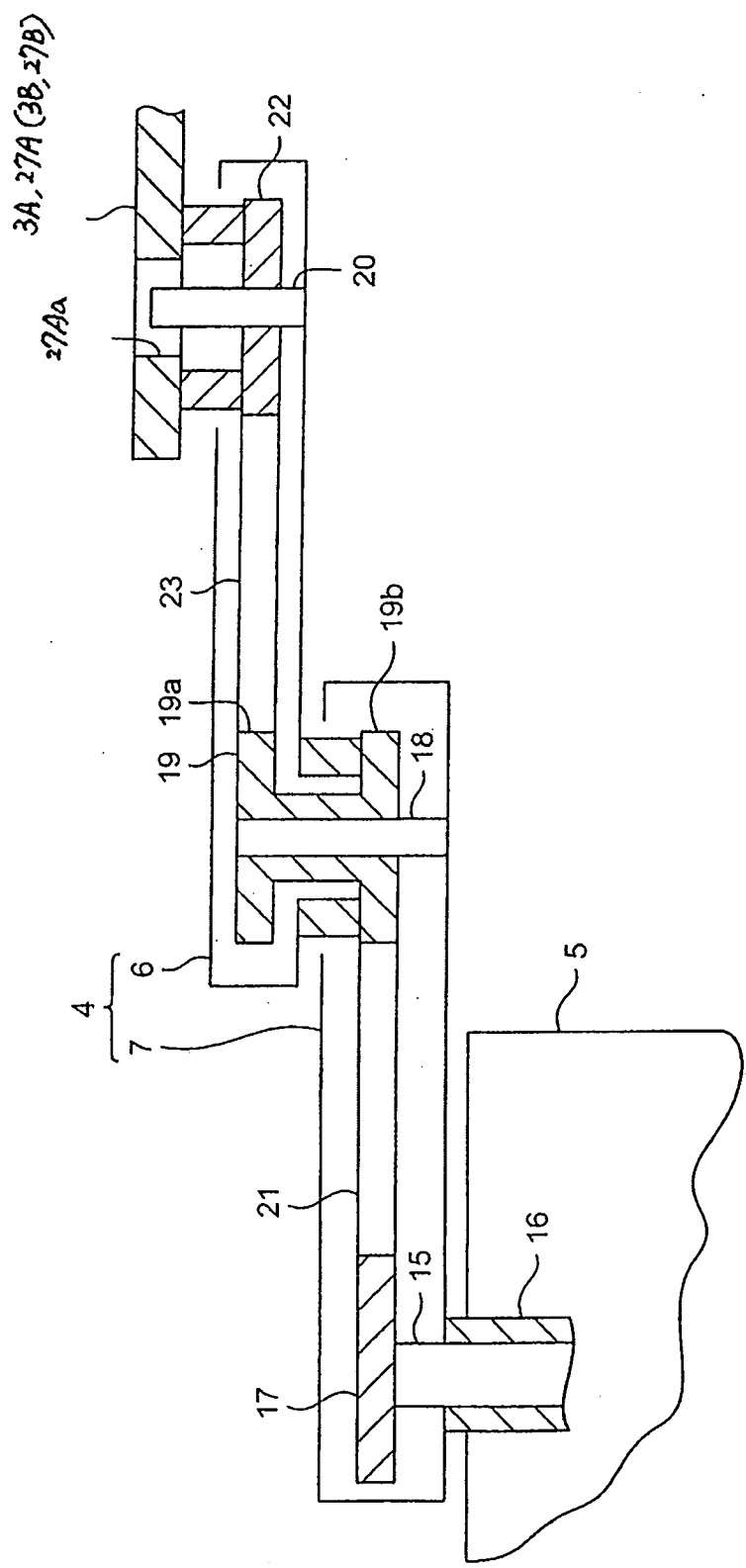


圖4

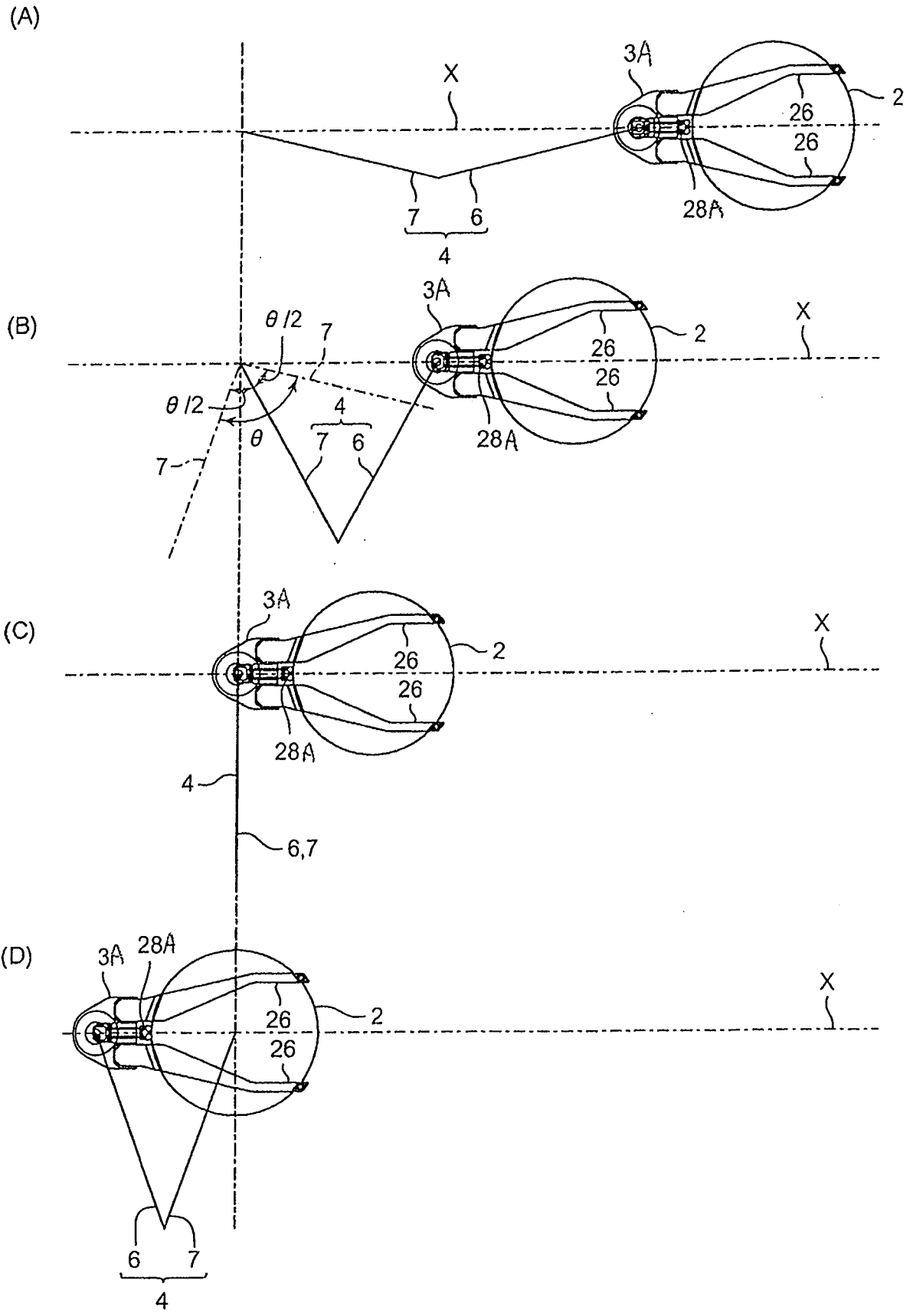


圖5

103. 年 2 月 10 日 修(改)正替換頁

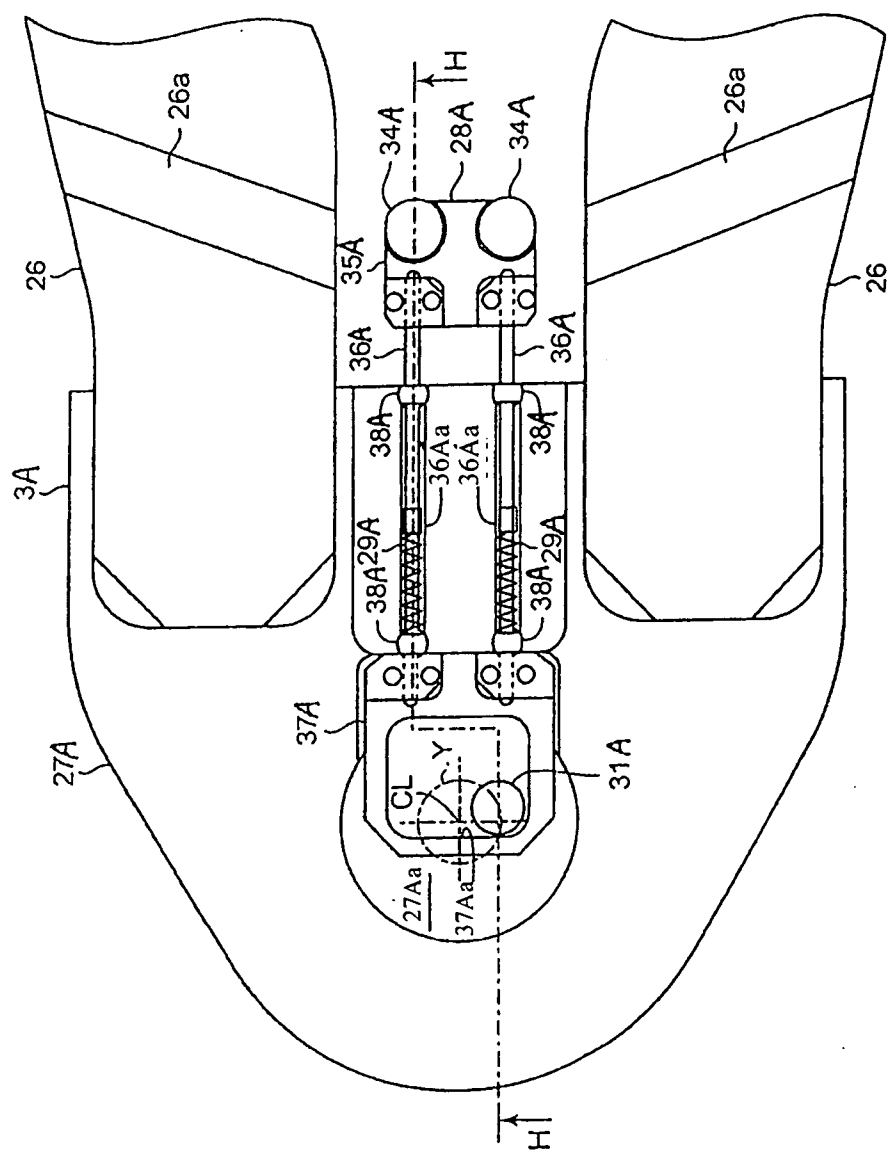


圖6

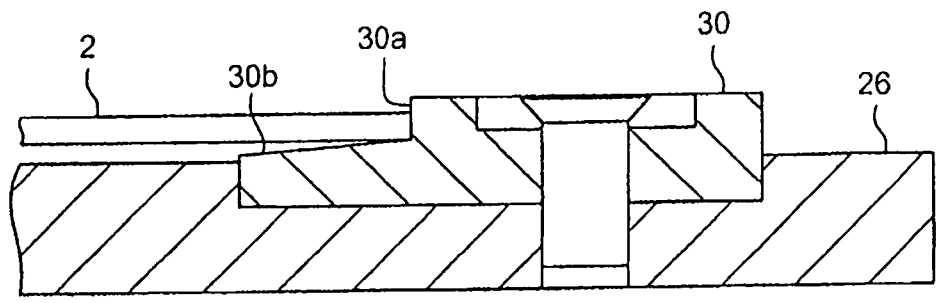


圖7

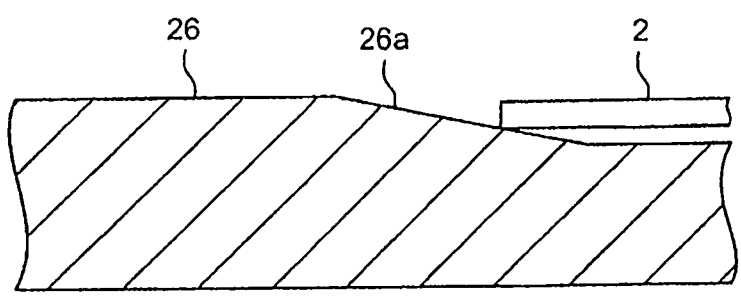


圖8

103. 2. 19
年 月 日修(更)正替換頁

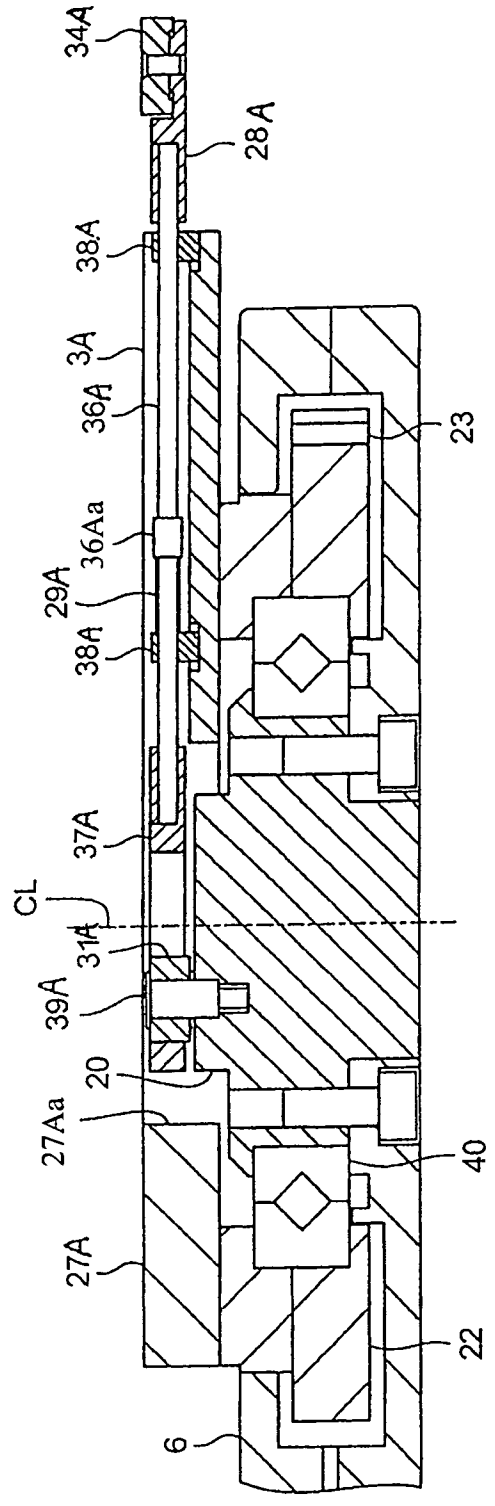


圖 9

103 2 10
年 月 日修(更)正替換頁

第 097118569 號專利申請案
中文圖式替換頁(103 年 2 月)

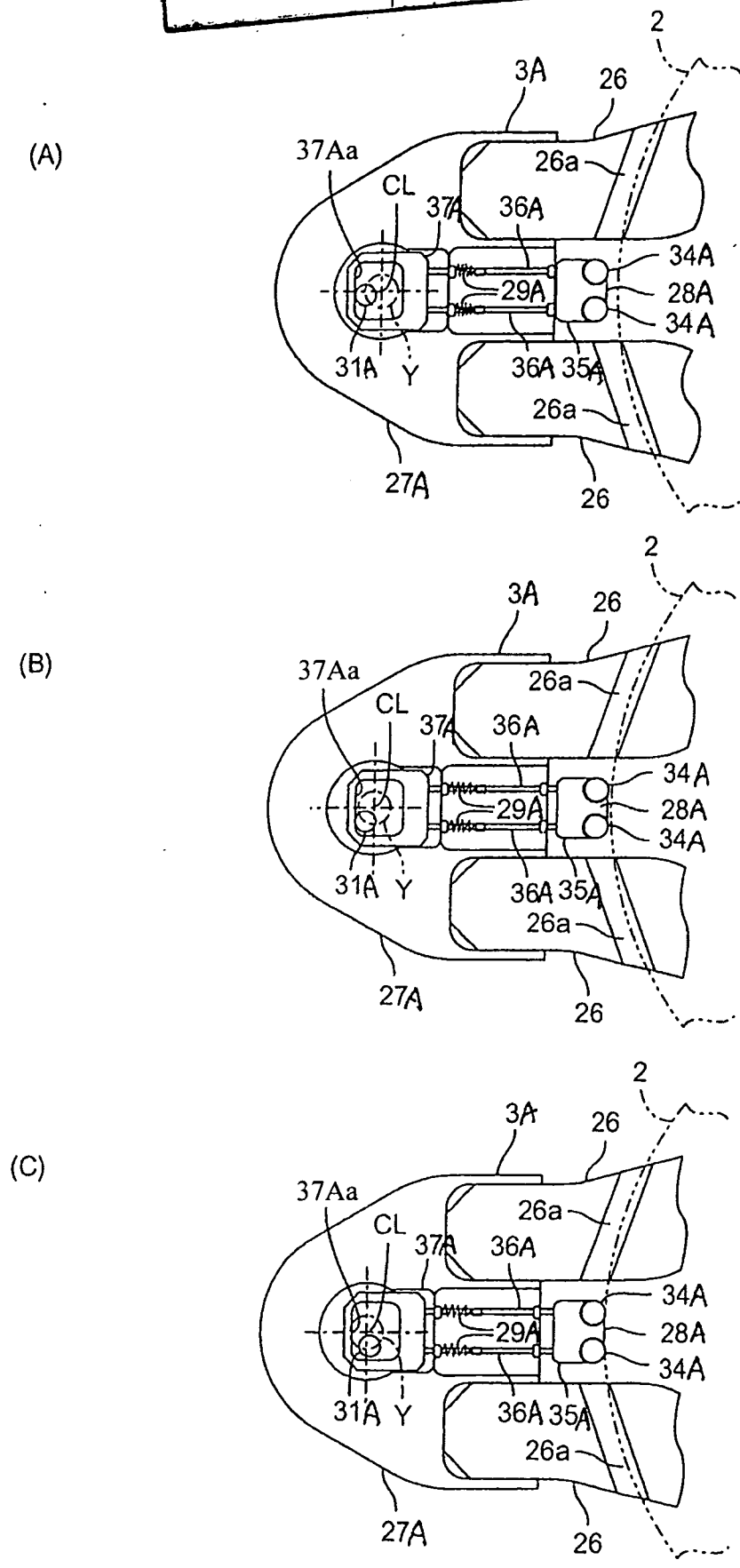


圖 10

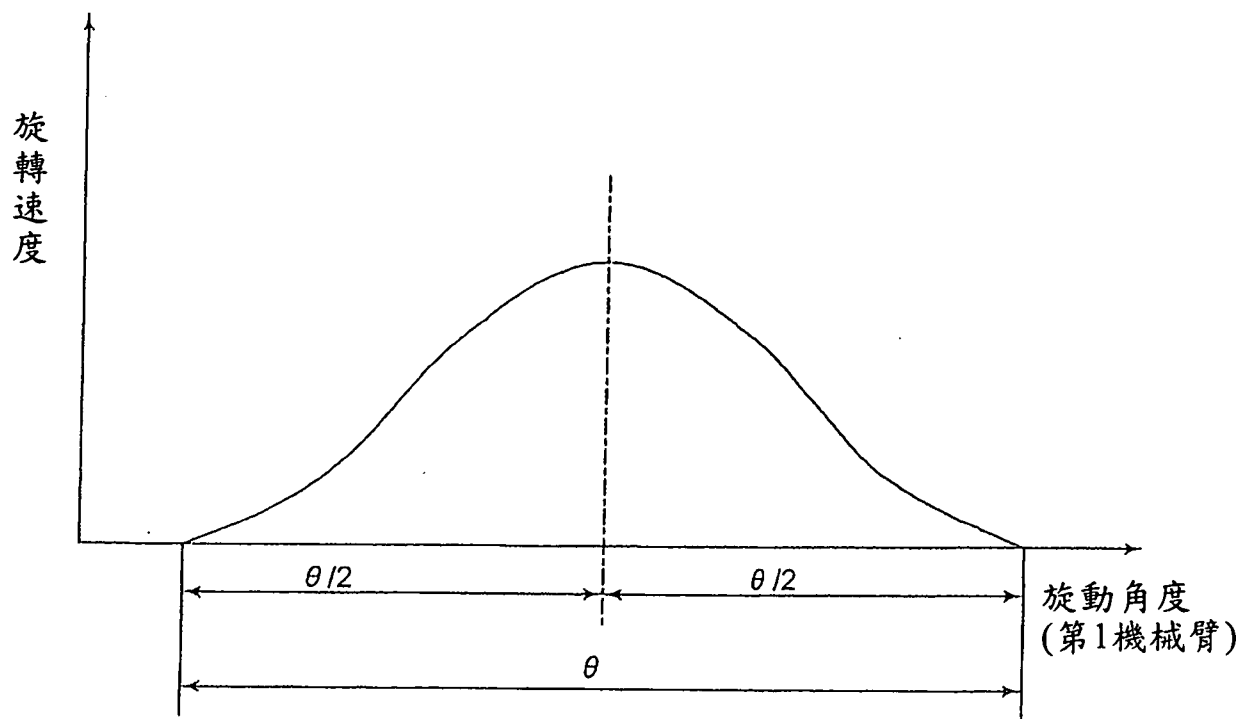


圖11

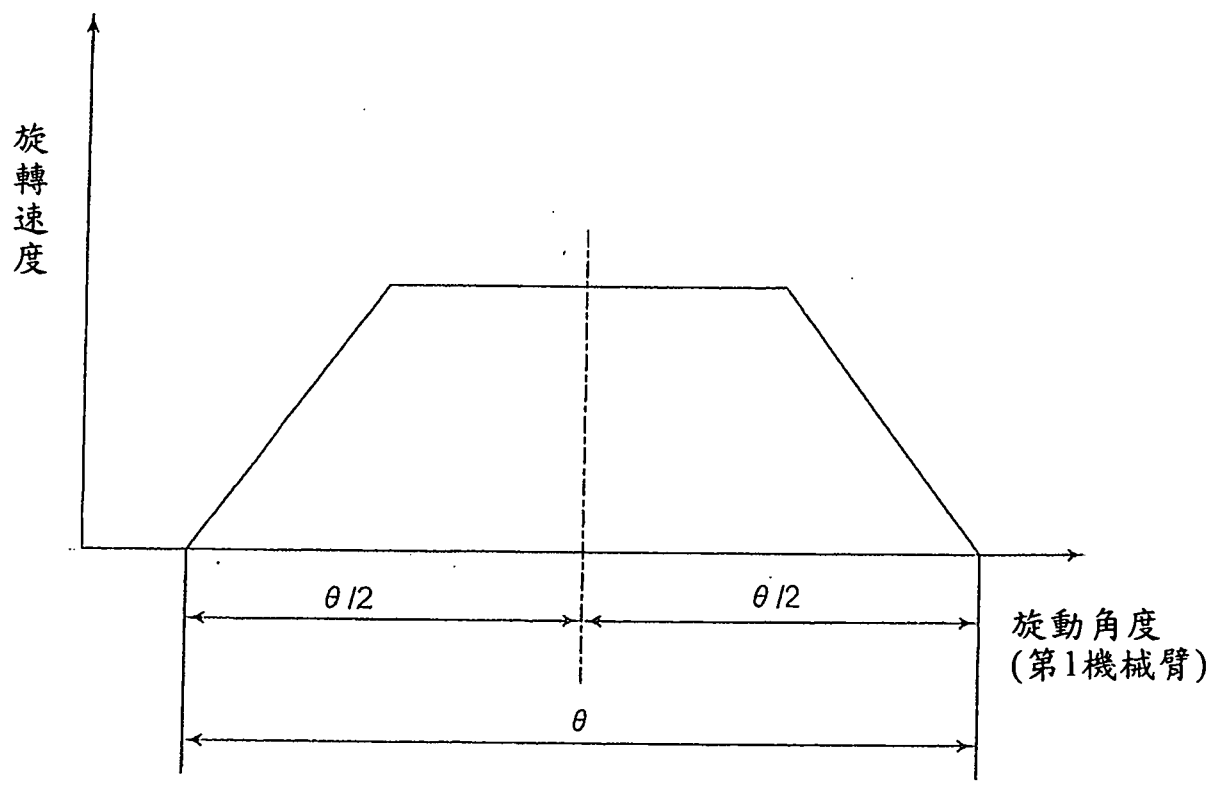
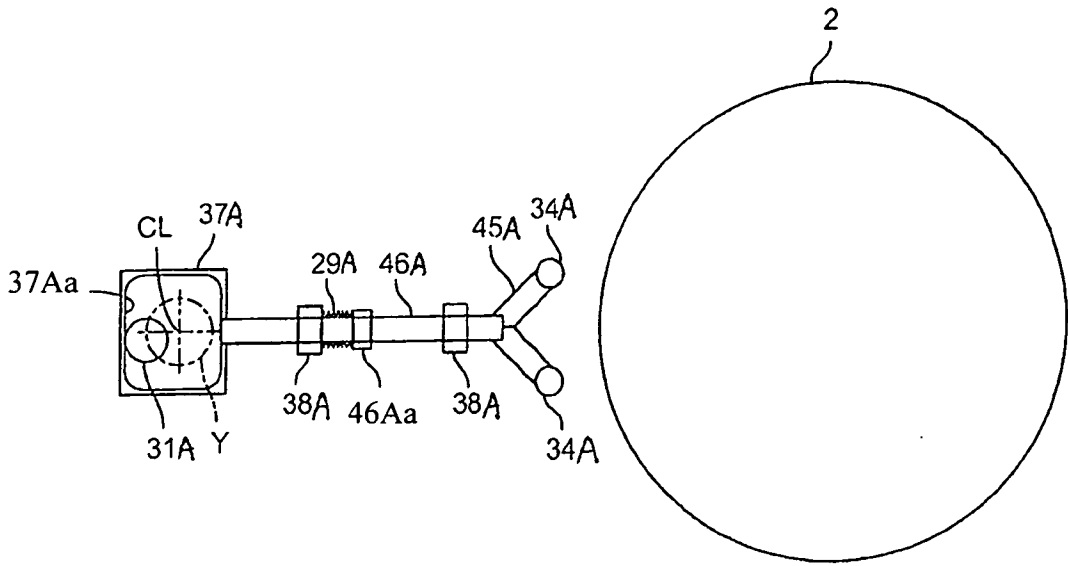


圖12

103 2 10
年 月 日修(更)正替換頁

(A)



(B)

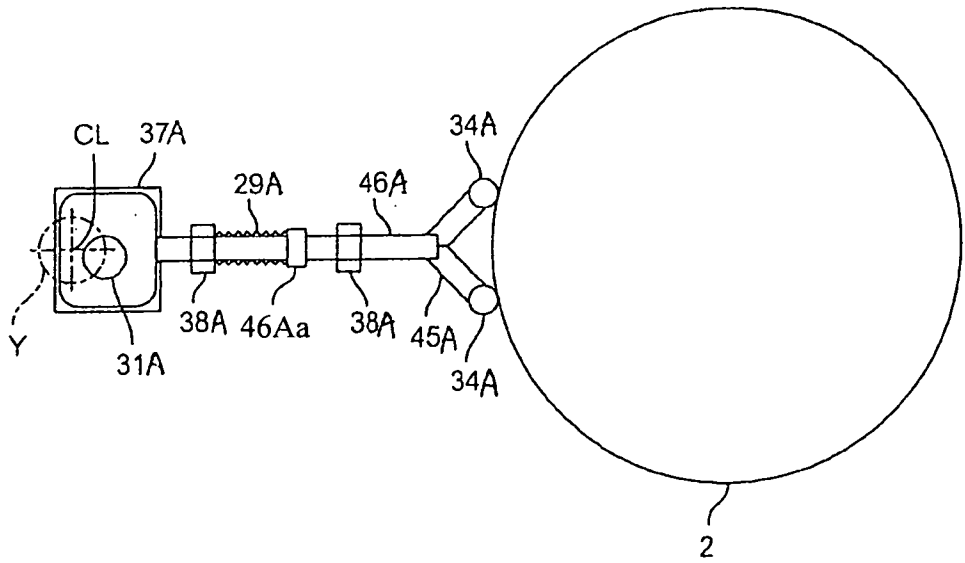


圖 13

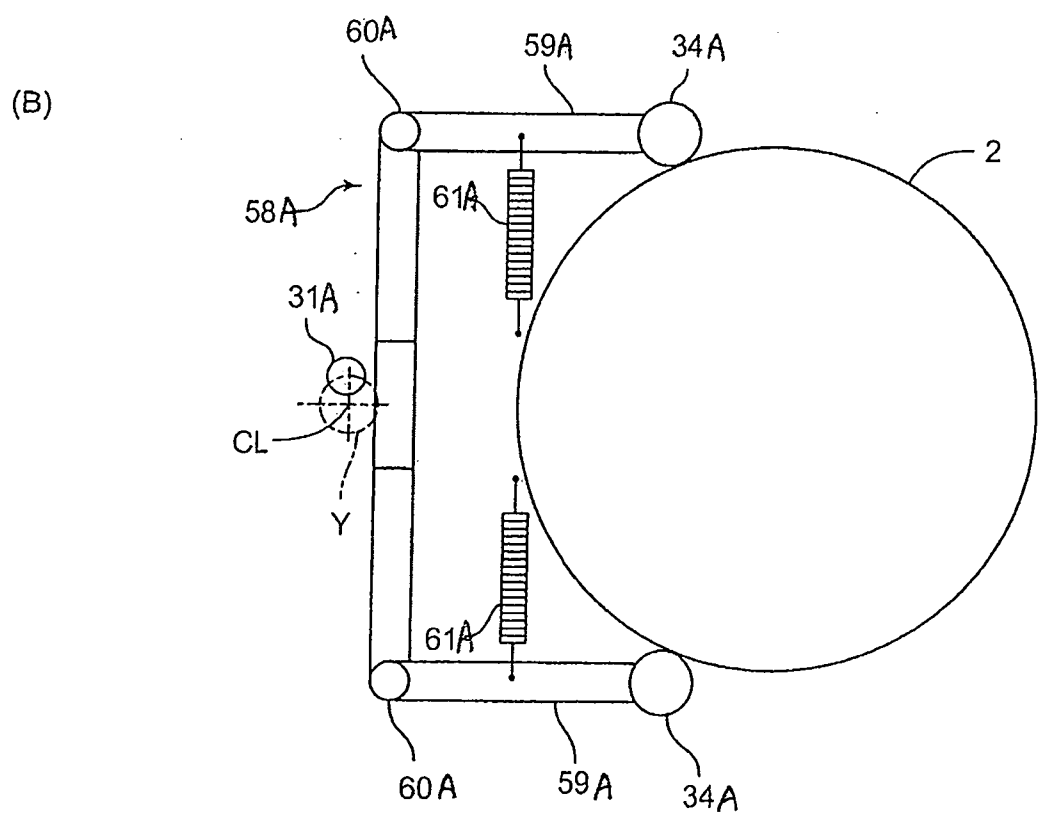
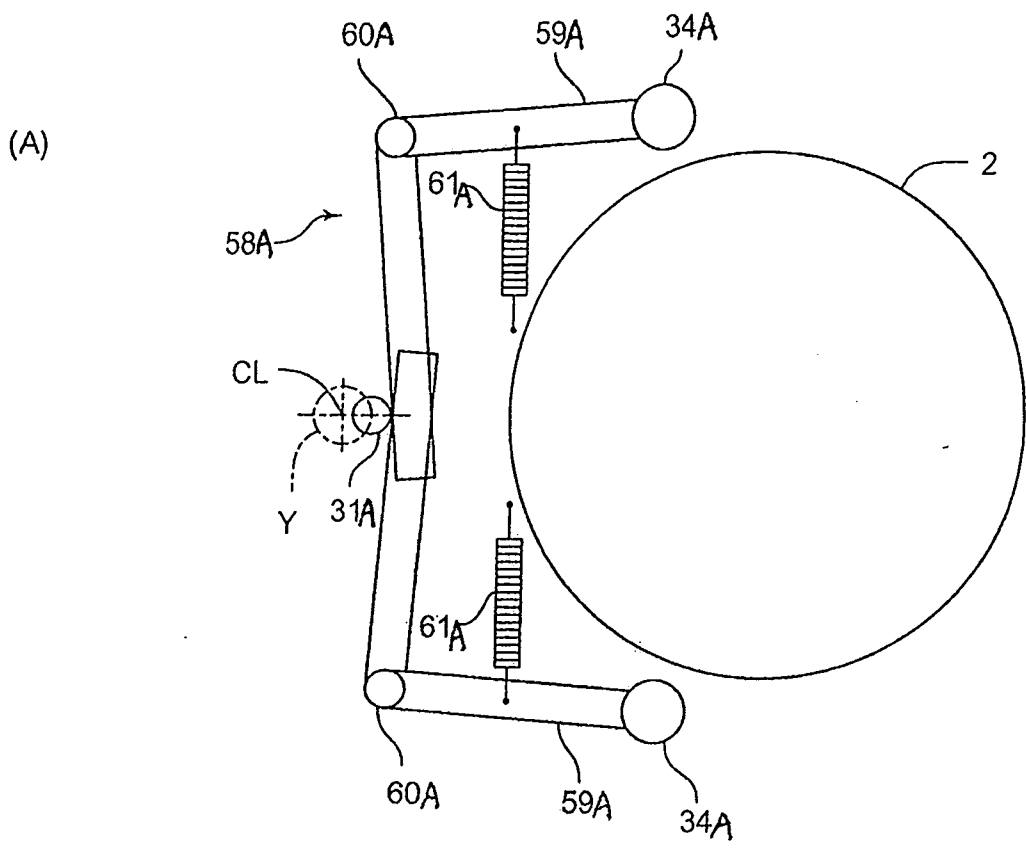


圖 14

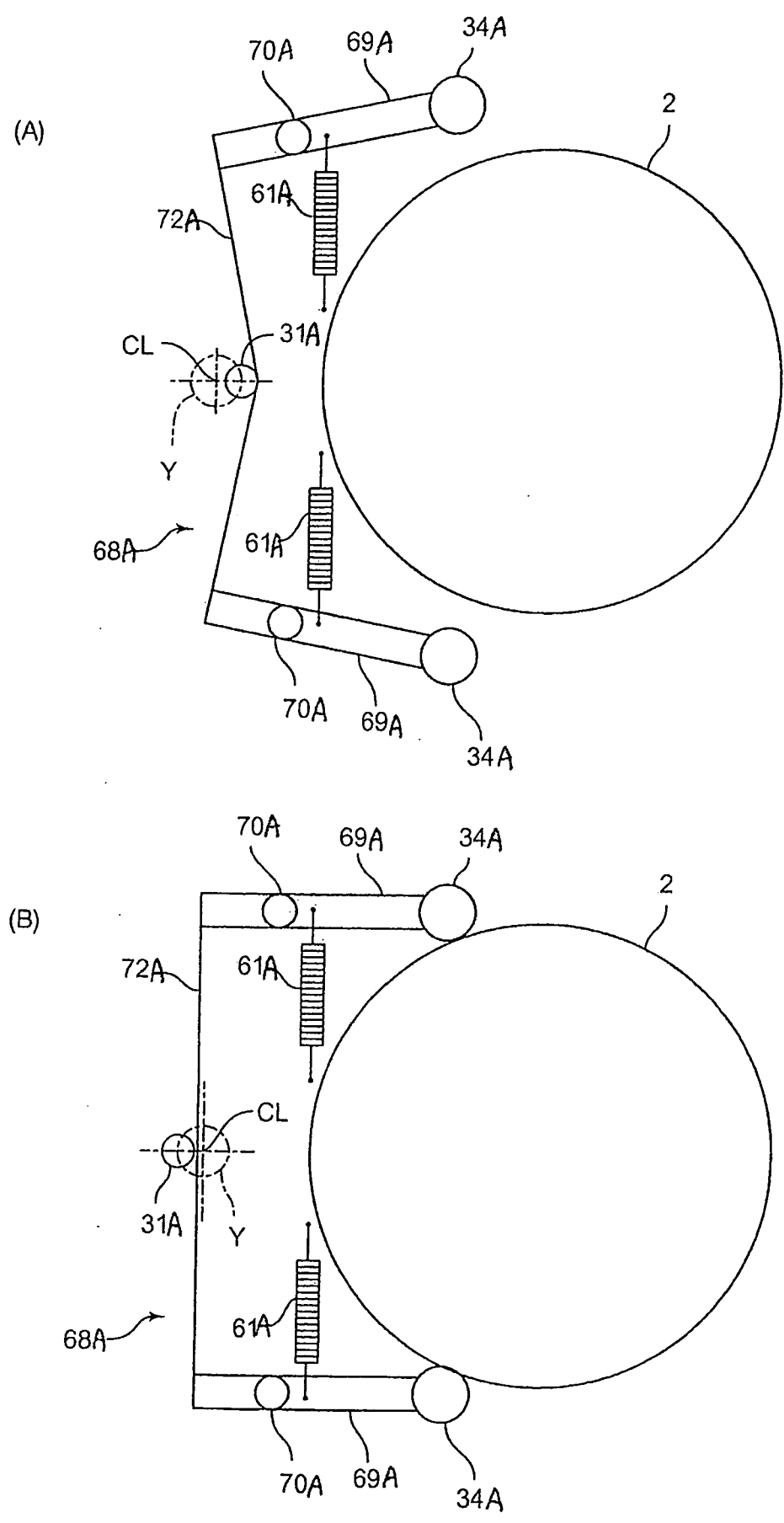


圖 15

103. 2. 10
年 月 日修(更)正替換頁

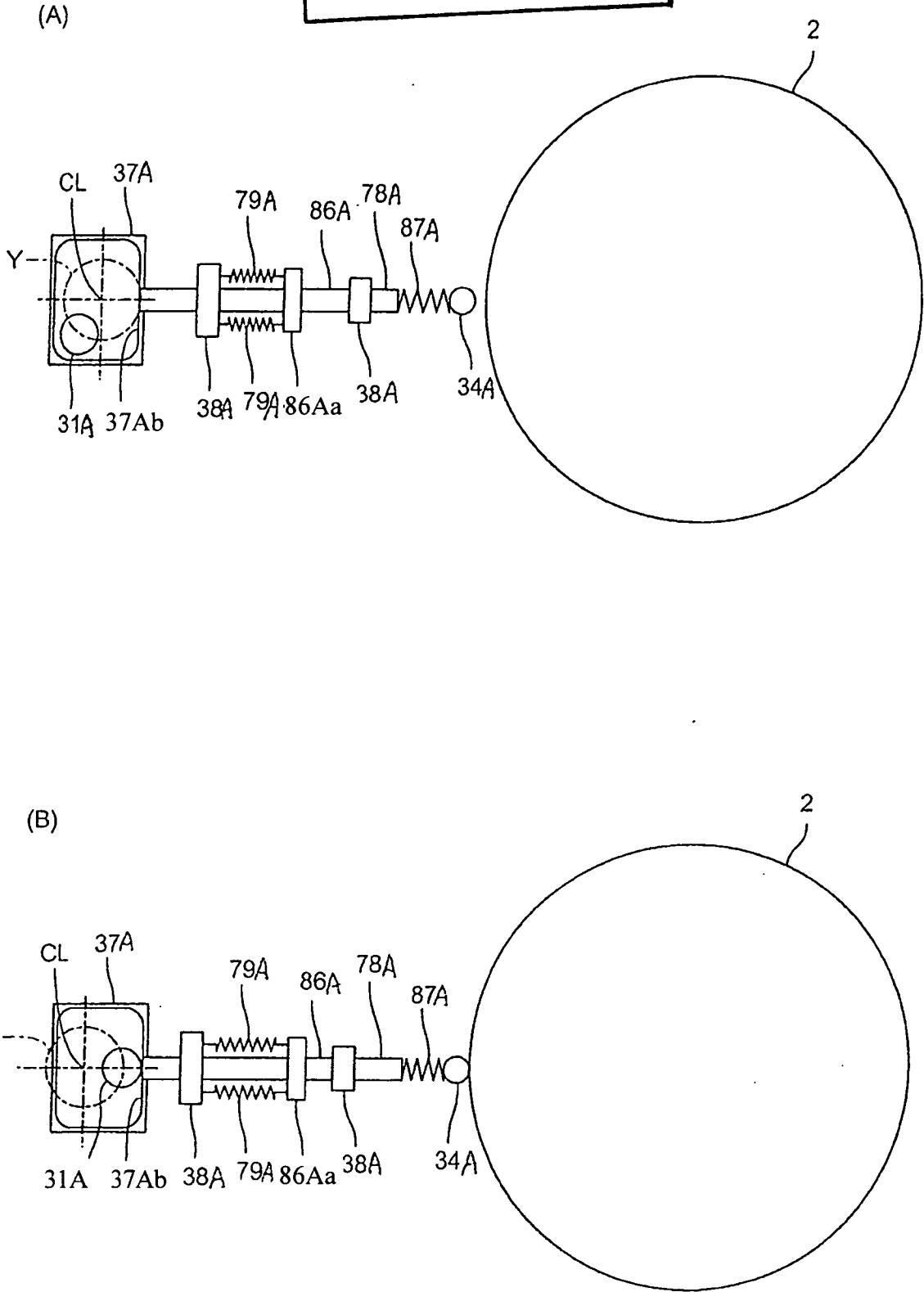
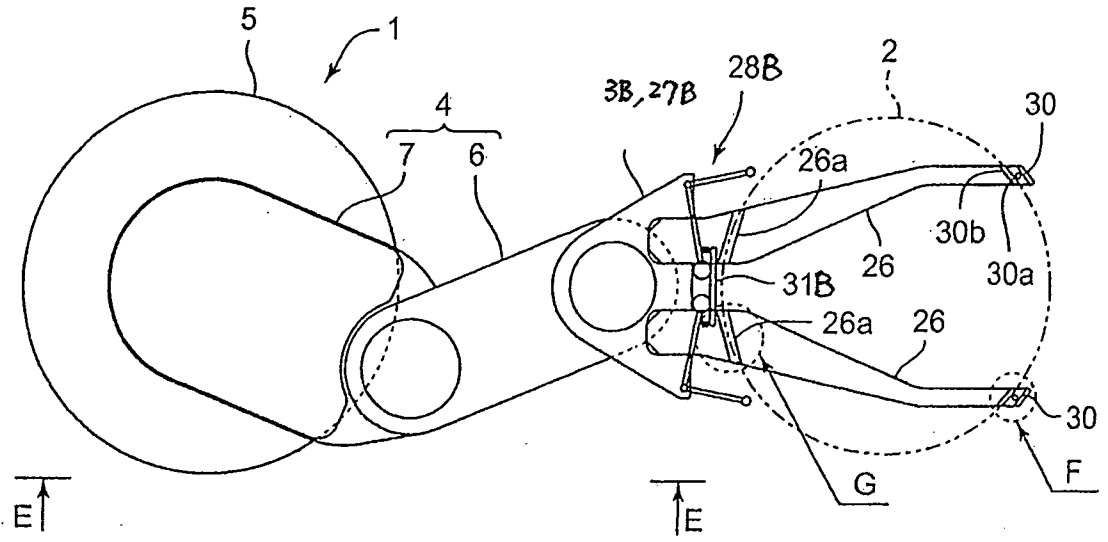


圖16

(A)



(B)

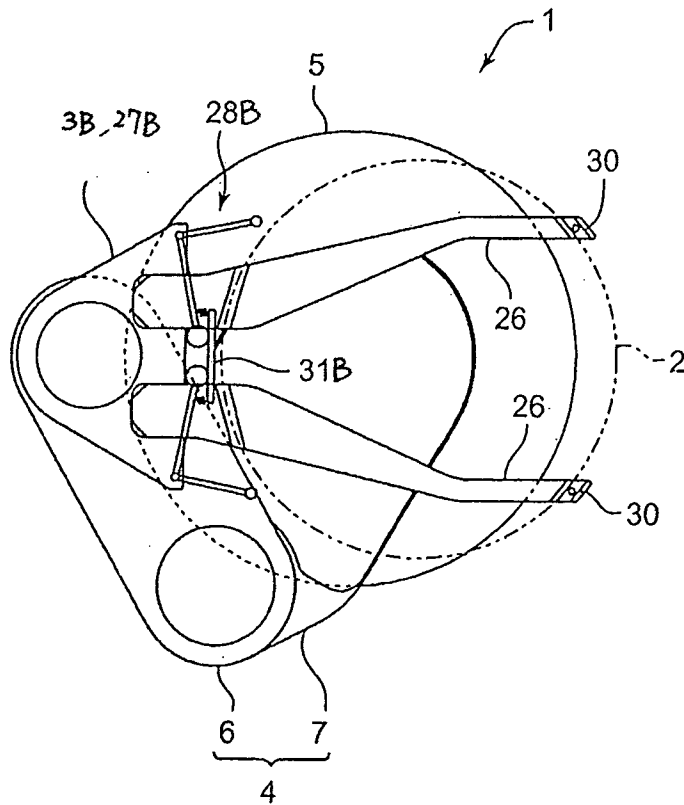


圖 17

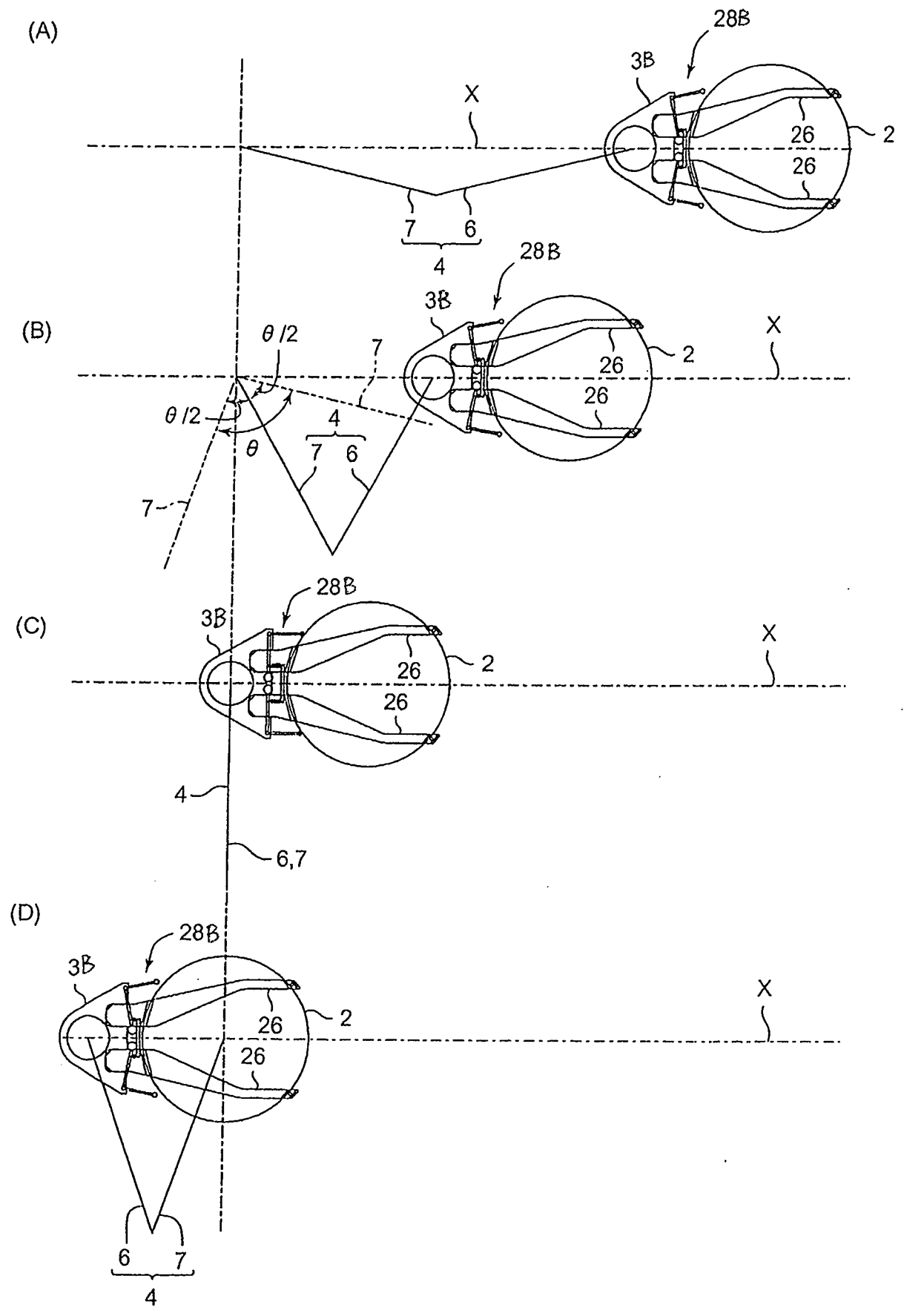


圖 18

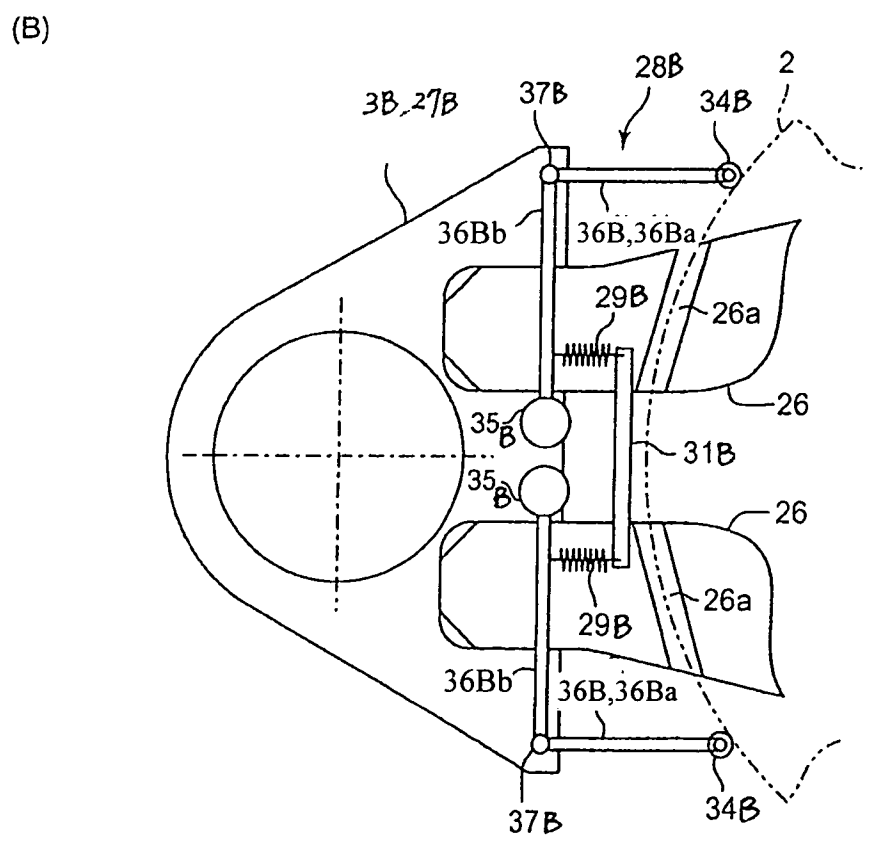
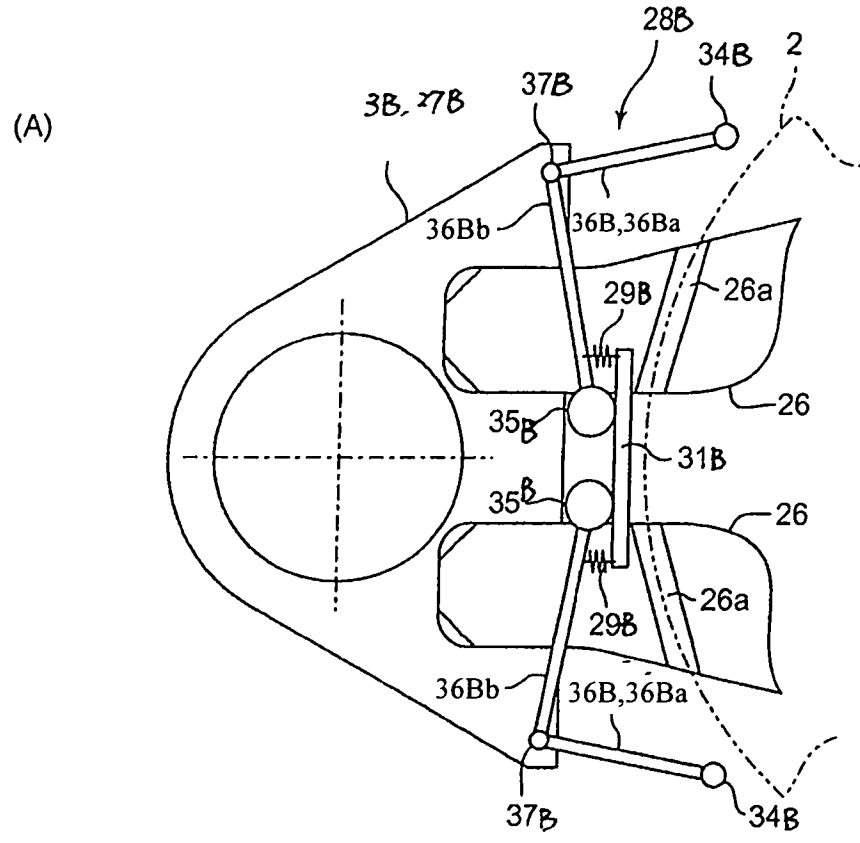


圖19

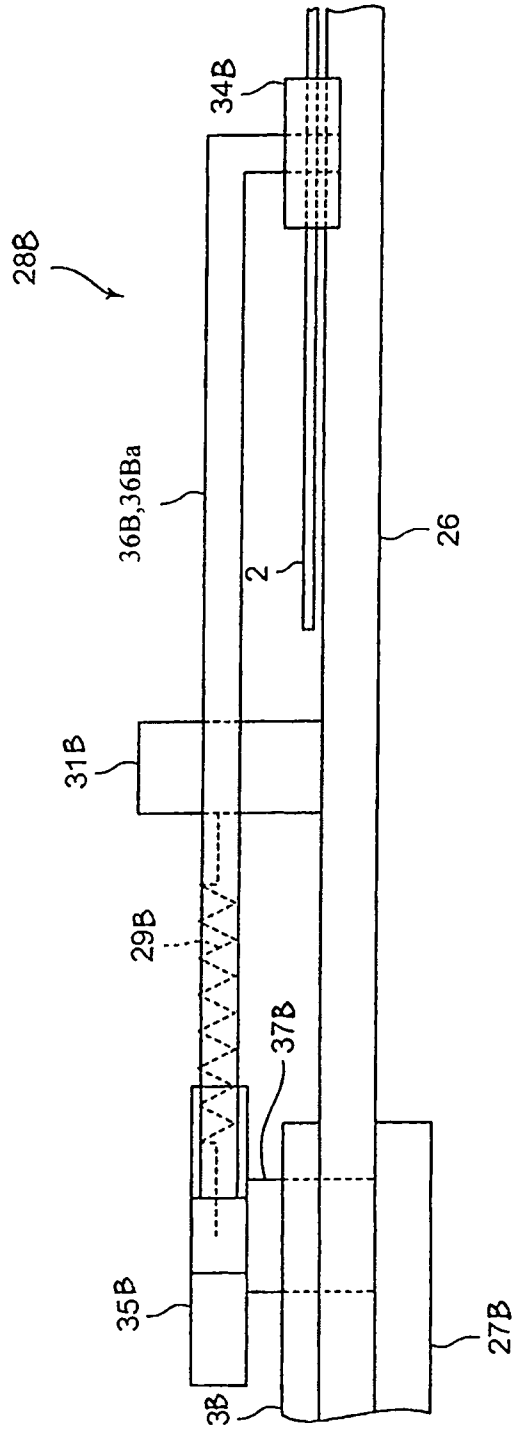
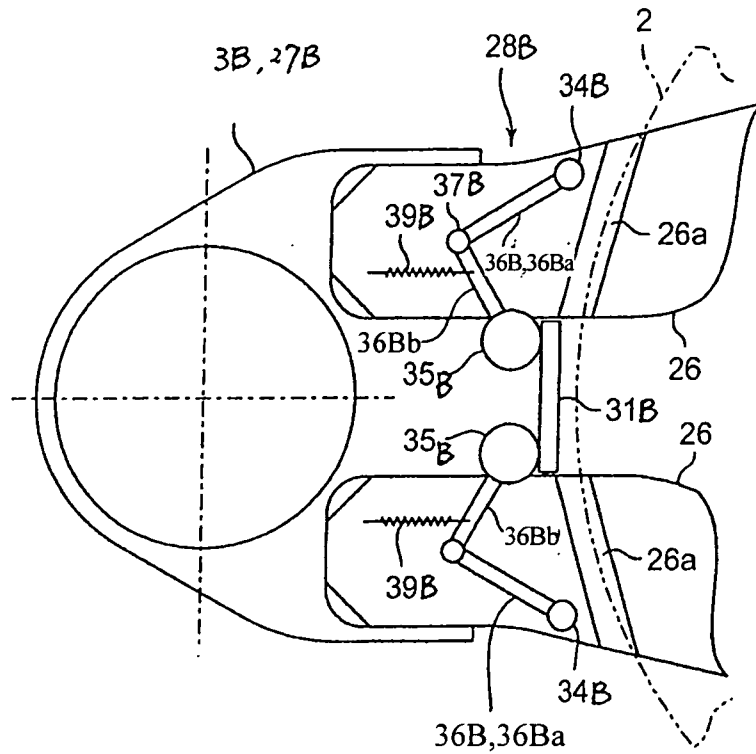


圖20

(A)



(B)

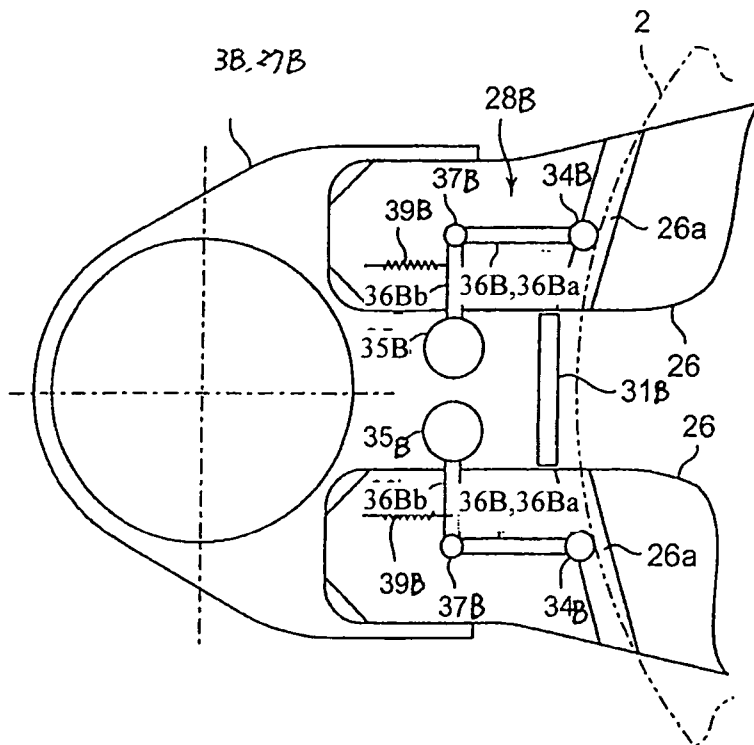


圖 21

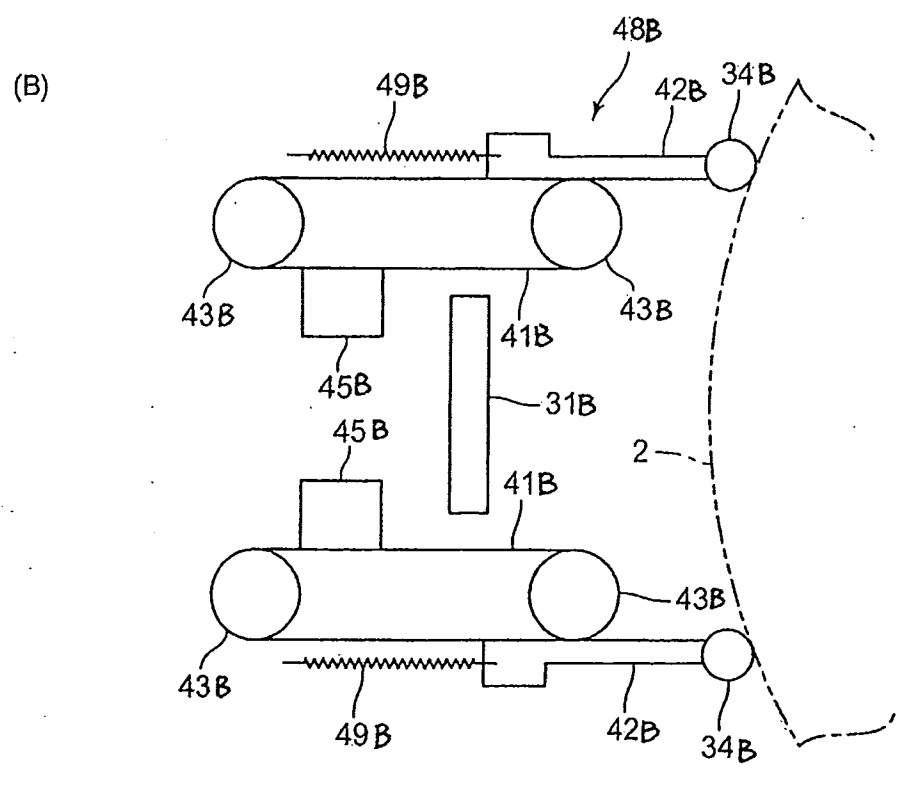
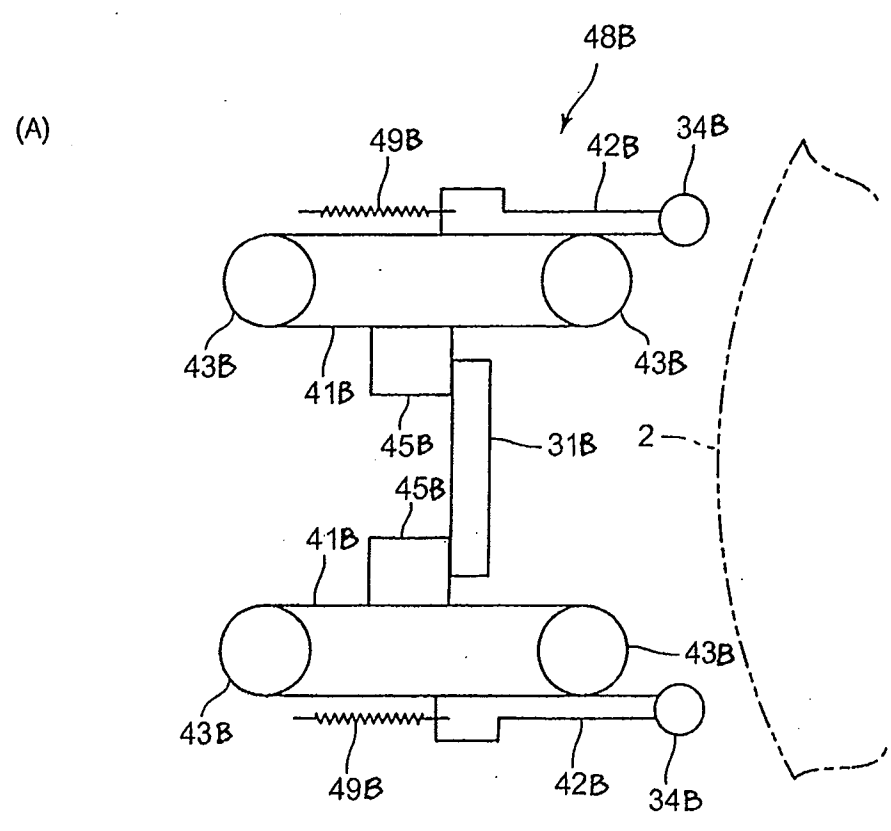


圖 22