



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I500491 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：101108130

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 09 日

(51) Int. Cl. : **B25J15/00 (2006.01)****B25J9/08 (2006.01)**

(30) 優先權：2011/09/26 日本

2011-209881

(71) 申請人：安川電機股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI (JP)
日本(72) 發明人：日野一紀 HINO, KAZUNORI (JP)；安藤隆治 ANDO, RYUJI (JP)；島田克彥
SHIMADA, KATSUHIKO (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

JP 2003-77980A

US 7286890B2

US 7661921B2

US 2005/0026324A1

審查人員：王銘志

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：7 共 29 頁

(54) 名稱

機械手及機械人

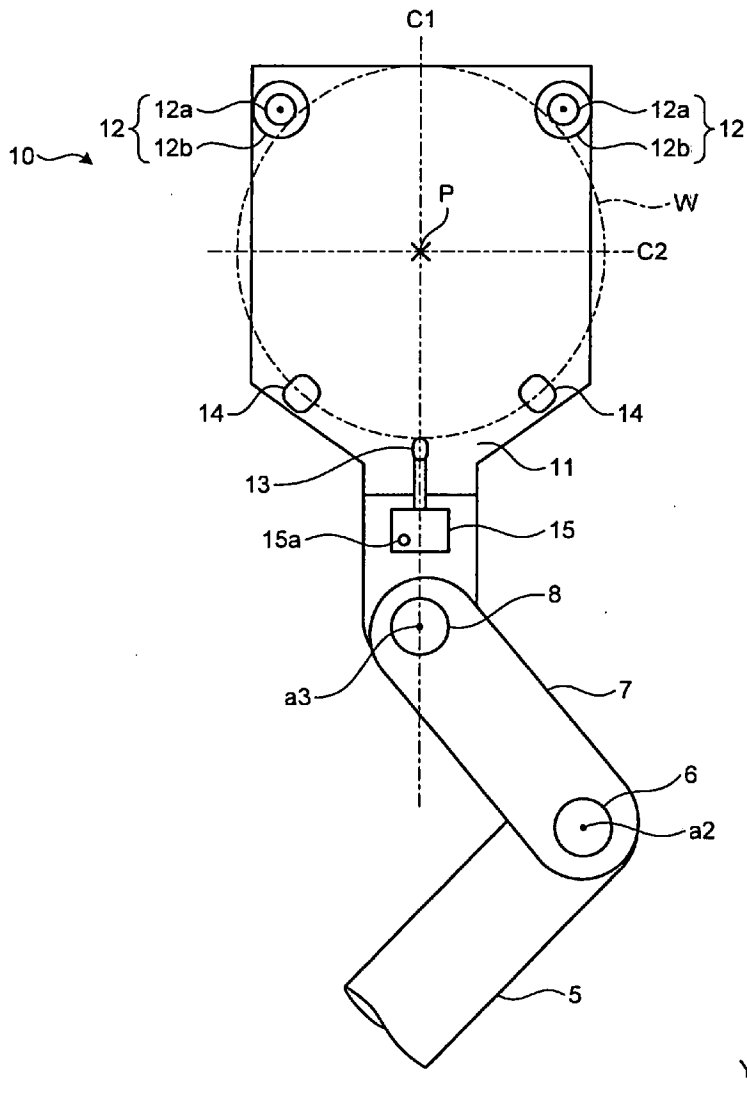
ROBOT HAND AND ROBOT

(57) 摘要

根據一實施例的機械手及機械人包含支撐單元。該支撐單元是設置於一基座上，並接觸板的該周邊邊界來抓持該板。該支撐單元中至少一者係在抵住該板的該周邊邊界時轉動。

A robot hand and a robot according to an embodiment include supporting units. The supporting units are arranged on a base and contact the peripheral border of a board to grip the board. At least one of the supporting units rotates while abutting on the peripheral border of the board.

第2圖



- 5 . . . 臂部
- 6 . . . 關節
- 7 . . . 臂部
- 8 . . . 關節
- 10 . . . 機械手
- 11 . . . 平板
- 12 . . . 固定爪
- 12a . . . 滾輪
- 12b . . . 接收座
- 13 . . . 活動爪
- 14 . . . 接收座
- 15 . . . 驅動單元
- 15a . . . 通報燈
- C1 . . . 軸線
- C2 . . . 軸線
- P . . . 中心
- W . . . 板

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101108130

※申請日：101年03月09日

※IPC分類：B25J1/5 (2006.01)

B25J9/8 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

機械手及機械人

Robot hand and robot

二、中文發明摘要：

根據一實施例的機械手及機械人包含支撐單元。該支撐單元是設置於一基座上，並接觸板的該周邊邊界來抓持該板。該支撐單元中至少一者係在抵住該板的該周邊邊界時轉動。

三、英文發明摘要：

A robot hand and a robot according to an embodiment include supporting units. The supporting units are arranged on a base and contact the peripheral border of a board to grip the board. At least one of the supporting units rotates while abutting on the peripheral border of the board.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件代表符號簡單說明：

5：臂部

6：關節

7：臂部

8：關節

10：機械手

11：平板

12：固定爪

12a：滾輪

12b：接收座

13：活動爪

14：接收座

15：驅動單元

15a：通報燈

C1：軸線

C2：軸線

P：中心

W：板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明所討論之實施例是有關於一種機械手及一種機械人。

【先前技術】

傳統用以運送如半導體晶圓之類板片的板片板材輸送機械人是已為人知的。此種機械人具有一機械手，其包含複數個抓持構件，例如抓持爪，並可夾住放置在機械手上抓持構件之間的板材周邊邊界，以供在預定位置處抓持該板材。

例如，日本專利申請案早期公開第 H10-279068 號中揭露一種板輸送裝置，其包含一機械手，具有一活動導件，其係為一活動的抓持構件，以及一固定導件，其係為一固定的抓持構件，並可利用該活動導件將一板壓抵於該固定導件的壁表面上，以進行抓持作業。

但是，該傳統的機械手有一項問題在於該抓持構件很容易因為重覆的壓迫而磨損。為此理由之故，該抓持構件要很頻繁地更換，因此其在維修上會有許多的問題。

一實施例的態樣是針對前述問題來達成的，而該實施例的目的在於提供一種機械手及一種機械人，其可抑制構件的磨損，以減低維修的困擾。

【發明內容】

根據一實施例之態樣的機械手及機械人包含有支撐單元。該等支撐單元係設置於一基座上，並接觸一板的周邊邊界，以抓持該板。該等支撐單元的至少一者係抵住該板的周邊邊時是會轉動的。

根據一實施例的態樣，其可抑制構件的磨損，以減減低維修的困擾。

透過參閱下面的詳細說明，並配合於所附圖式，其將可以更清楚地理解本發明及其許多附帶優點，進而可以輕易地得到全面的瞭解。

【實施方式】

在下文中將配合所附圖式詳細解釋根據本發明一實施例的機械手及機械人。

在下文中，其主要說明的板是一半導體晶圓。

本發明中夾住並抓持該板周邊邊界的抓持構件主要指的是一種“抓持爪”。再者，本發明所採用的“抓持爪”的“抓持”，除了夾住該板周邊邊界以外，還包括在預定位置處的支撐。換言之，該“抓持爪”亦可稱為“支撐單元”。

第 1 圖是一顯示出根據實施例之機械人 1 之架構範例的圖。為使得其說明能夠理解，第 1 圖中顯示出一個三維直角座標系統，其包括有 Z 軸，其正向是垂直向上的方向。該直角座標系統亦被用於其他用來解說以下的圖式中。

如第 1 圖所示，機械人 1 是一關節型機械人，包含一基座 2、臂部 3、5 和 7、關節 4、6 和 8、以及一機械手

10。

一控制裝置 20 連接至機械人 1。板的抓持作業及輸送作業是由被控制裝置 20 所控制的機械人 1 執行的。再者，該控制是根據先前儲存於控制裝置 20 教導數據而執行。

臂部 3 從基座 2（見該圖中的雙頭箭號 a0）以可滑動方式被設置於垂直方向（Z 軸方向）。因此，機械手 10 可沿著垂直方向升高及下降。

臂部 5 透過關節 4 連接至臂部 3。在此時，臂部 5 係以可繞著關節 4 之旋轉軸線 a1 轉動的方式被支撐（參見繞著旋轉軸線 a1 的雙頭箭號）。同樣的，臂部 7 是透過關節 6 連接至臂部 5。在此時，臂部 7 係以可繞著關節 6 之旋轉軸線 a2 轉動的方式被支撐（參見繞著旋轉軸線 a2 的雙頭箭號）。

機械手 10 是一末端作用器（end effector），可抓持放置於其上之例如半導體晶圓之類的板。機械手 10 透過關節 8 連接至臂部 7 的終端。在此時，機械手 10 係以可繞著關節 8 之旋轉軸線 a3 轉動的方式被支撐（參見繞著旋轉軸線 a3 的雙頭箭號）。

在本發明中，關節 4、關節 6、及關節 8 每一者之中均包含一驅動機構（未顯示），例如致動器及馬達。臂部 5、臂部 7、及機械手 10 可根據該驅動機構的驅動而在圖面的 XY 平面上進行旋轉作業。

第 1 圖中顯示出機械人 1 包含有一機械手 10。但是，

機械手的數量並不限於一個。例如，可以類似類比時鐘之分針及時針的重疊方式繞著旋轉軸線 a3 設置複數個機械手。

接著，將配合第 2 圖來解釋根據實施例的機械手 10 的架構範例。第 2 圖是一顯示出根據實施例之機械手 10 架構範例的圖式。第 2 圖中所示的圖式是機械手 10 自 Z 軸正向觀視時的平面圖。在本發明中，有關於臂部 5、關節 6、臂部 7、關節 8、旋轉軸線 a2、及旋轉軸線 a3 已在第 1 圖中做過說明的將予以省略。

如第 2 圖所示，機械手 10 包含一平板 11、固定爪 12、一活動爪 13、接收座 14、以及一驅動單元 15。固定爪 12 包含一可沿著板 W 周邊邊界轉動的滾輪 12a 及一接收座 12b。再者，滾輪 12a 及接收座 12b 係連接成一體，接收座 12b 可與滾輪 12a 一起轉動。

平板 11 是一個亦稱為底座或基座的構件，可供板 W 放置於其上。在此，在第 2 圖中顯示出平板 11 的形狀是類似於鏟子。但是，平板 11 的形狀並不限於鏟子。再者，平板 11 就功能而言，可稱為“置放單元”。

固定爪 12 是一固定的抓持爪，其設置在平板 11 上且不會自給定位置移動開。例如，固定爪 12 是設置在靠近於平板 11 前端處。再者，第 2 圖中顯示出在平板 11 前端的二側末端處設置一對固定爪 12。

在固定爪 12 的情形中，滾輪 12a 是與板 W 的周邊邊界接觸，而接收座 12b 則是自下方（換言之，在 Z 軸正向

方向上)支撐著板 W。再者，固定爪 12 的細節將於下文中配合第 4A 圖及第 4B 圖再說明。

活動爪 13 是可活動的抓持爪。例如，活動爪 13 是設置在靠近於平板 11 的尾端處，而能沿著圖面中的 X 軸滑動。活動爪 13 的細節將於下文中配合第 3 圖再解釋。

與接收座 12b 一樣，接收座 14 是一個可自下方支撐板 W 的構件。再者，第 2 圖中顯示出在平板 11 尾端的二側末端處設有一對接收座 14。

驅動單元 15 是一驅動機構，可用以滑動活動爪 13。例如，驅動單元 15 是一空氣缸或類似者所構成。

在本發明中將配合第 3 圖來解釋活動爪 13 的操作。第 3 圖是一顯示出活動爪 13 之操作的圖式。第 3 圖中顯示出機械手在自 Y 軸負向觀視的情形。在此情形中，第 3 圖的上半部代表板 W 已置放但未被抓持的情形，而第 3 圖的下半部則代表板 W 被抓持的情形。

如第 3 圖上半部中所示，在板 W 被抓持之前，板 W 是僅由接收座 12b 及接收座 14 自下方支撐。在此時，有一餘隙“i”存在於板 W 與抓持爪之間，例如，固定爪 12 的滾輪 12a。再者，雖然板 W 與活動爪 13 有餘隙存在，但此種情形則未顯示出。

接收座 12b 及接收座 14 具有預定的高度，並根據板 W 下表面與平板 11 上表面間之高度設定一預定之餘隙而支撐板 W。因此之故，可以防止顆粒附著至板 W 上。

如第 3 圖下半部所示，尙當板 W 被抓持時，機械人 1

會讓驅動單元 15 將活動爪 13 朝向平板 11 的前端滑動（參見圖式中的箭號 101）（換言之即朝向圖式中 X 軸的正向）。

接著，滑動的活動爪 13 會沿著讓板 W 接觸到固定爪 12 並填滿餘隙“i”而使板 W 周邊邊界接觸到固定爪 12 之滾輪 12a 的方向來壓迫板 W（參見圖式中的箭號 102）。

其結果是板 W 的周邊邊界會夾住於固定爪 12 與活動爪 13 之間，因之而使板 W 被抓持。

在本發明中將配合第 7 圖來解釋傳統之固定爪 12' 的架構範例。第 7 圖是顯示出傳統固定爪 12' 的架構範例的圖式。如第 7 圖所示，該傳統的固定爪 12' 是由例如可供板 W 抵住其上的一側壁及一自下方支撐板 W 的接收座一體而固定地形成。

因此之故，當板 W 被重覆地壓迫於該側壁上時（參見圖式中的雙頭箭號 106），在該側壁的一特定區域內會被重覆地施加應力，因此會很容易發生磨損“a”（參見圖式中由封閉曲線 M1 圍繞的部位）。

由於當磨損“a”產生時，板 W 在平板 11 上的位置會偏移，因此每一次都必須更換固定爪 12'。換言之，在維修上會有許多困擾。

回到第 3 圖，其係設定板 W 周邊邊界接觸到滾輪 12a，其在根據本發明的機械手 10 中會沿著該周邊邊界轉動。因此，由於其可以防止應力重覆地施加至一特定區域上，所以可以防止固定爪 12 的磨損，以減少維修上的困擾

再者，在第 3 圖上半部所示板 W 是僅由下方支撐的情形中，除了 X 軸方向上的餘隙以外，在 XY 平面有許多機會會發生偏移。

就此而言，根據本實施例的機械手 10 是被動地轉動滾輪 12a，其係沿著板 W 周邊邊界抵靠在板 W 上以修正 XY 平面上的偏移，並導引板 W 至預定的位置。此點的詳細情形將在下文中配合第 5A 圖及第 5B 圖解釋。

回到第 2 圖來說明板 W 的該預定位置。在第 2 圖中，板 W 是由該對固定爪 12 及活動爪 13 以三點支撐的方式抓持。

在本發明中，其係設定板 W 的預定位置是板 W 在此種狀態下所處的位置。下文中，其係設定板 W 在預定位置處的中心是中心 P，平行 X 軸通過中心 P 的軸線是軸線 C1，而平行 Y 軸通過中心 P 的軸線是軸線 C2。

可以設置一通報單元，其計算活動爪 13 操作的次數，並根據操作的次數來通報使用者更換固定爪 12 的時間。例如，第 2 圖中顯示出驅動單元 15 包含一通報燈 15a，其會根據活動爪 13 的操作次數而點亮。使用者可利用通報燈 15a 的點亮做為指示更換固定爪 12 之時間的信號。該通報燈 15a 可以設置在不同於驅動單元 15 的位置處。通報裝置並不限於燈。

接著將配合第 4A 圖及第 4B 圖來解釋固定爪 12 的架構範例。第 4A 圖及第 4B 圖是顯示出固定爪 12 之架構範

例的圖式。在第 4A 圖中顯示出固定爪 12 自 Z 軸正向觀視時的平面圖，而第 4B 圖中則顯示出第 4A 圖中 A-A' 剖面自 Y 軸負向觀視時的剖面圖。

在第 4A 圖及第 4B 圖中是顯示出第 2 圖中該對固定爪 12 中由軸線 C1 分割開的左側固定爪 12。右側固定爪 12 是設定成具有相同架構。

雖然解說會部份與第 2 圖的解說重覆，但固定爪 12 是如第 4A 圖及第 4B 圖所示包含有滾輪 12a 及接收座 12b。再者，滾輪 12a 及接收座 12b 是連接成一體。滾輪 12a 抵住板 W 周邊邊界上而被動地沿著板 W 的周邊邊界轉動。

接收座 12b 是一個亦稱為支柱的件，係與滾輪 12a 形成為一體，可隨著滾輪 12a 轉動。換言之，滾輪 12a 及接收座 12b 構成一個轉動體，其可沿著板 W 的周邊邊界轉動。再者，接收座 12b 具有的最大寬度是超過滾輪 12a 的直徑。接收座 12b 可讓板 W 於置於其上一個寬度超出滾輪 12a 直徑的區域內，以從下方支撐板 W。

滾輪 12a 及接收座 12b 是以可轉動的方式設置成能繞著平板 11 上的一旋轉軸線 a4 而轉動（參見圖式中的雙頭箭號 103）。換言之，固定爪 12 是一個固定而可旋轉的抓持爪，其如前所述是不會移位的，但是以可旋轉的方式設置於平板 11 上。固定爪 12 所具有的安裝結構是一根支撐銷 12aa，其係設置成貫穿過平板 11 且由一附著於平板 11 內部之軸承 12ab 以及形成為一體的滾輪 12a 和接收座 12b

來承載，例如，如第 4B 圖所示。

在採用該種安裝結構時，最好是在“滾輪 12a 及接收座 12b”與平板 11 之間或是在平板 11 與支撐銷 12aa 之間設置一餘隙，以使得滾輪 12a 及接收座 12b 能平順地轉動。

如第 4A 圖及第 4B 圖所示，自各自的形狀來看，滾輪 12a 及接收座 12b 可分別稱為“圓柱部位”，其係形成為圓柱體的形狀，以及“環圈部位”，其係以環圈式的形狀自圓柱部份突伸出。換言之，該“圓柱部位”的外側周邊表面會接觸到板 W 周邊邊界的末端表面，而“環圈部位”的上表面會接觸到板 W 周邊邊界的下表面。

接著將配合第 5A 圖及第 5B 圖來解釋滾輪 12a 在板 W 抵靠住時的操作。第 5A 圖及第 5B 圖是顯示出滾輪 12a 操作的圖式。在第 5A 圖及第 5B 圖中，只有解說所必要的構件被顯示出，而與滾輪 12a 一起轉動的接收座 12b 則未顯示出。另外第 5B 圖中則放大並顯示出第 5A 圖中的區域 M2。

首先，其係假設一對滾輪 12a 設置在軸線 C1 的對稱位置處，其中每一滾輪 12a 與軸線 C1 間間距是“n”，如第 5A 圖所示。以此方式，最好該對滾輪 12a 是配置在該活動爪 13 壓迫板 W 之軌跡的對稱位置上。

在本發明中，如第 5A 圖實線板 W 所示，在許多情形中，板 W 在被抓持前是放置成在 XY 平面上偏離於位在預定位置上的虛擬板 W0。例如，如第 5A 圖所示，其係假設

板 W 的中心 Q 是向著軸線 C1 的左側及軸線 C2 的下側偏離開該預定的中心位置 P。

在此狀態下，其係假設活動爪 13 是沿著 X 軸方向推抵板 W。在此情形中，板 W 並未同時壓著該對滾輪 12a，而是僅抵住由封閉曲線 M2 圍繞的左側滾輪 12a。

在本發明中，其係假設板 W 是如第 5B 圖所示在接觸點“m”處抵住滾輪 12a 上。在此情形中，板 W，其係抵住位在通過滾輪 12a 轉動中心並平於活動爪 13 壓迫方向之軸線 C3 的右側的接觸點“m”，是透過該抵靠表面的壓迫力量而沿著逆時鐘方向被動地轉動滾輪 12a（參見箭號 104）。雖然並未顯示出，該轉動可透過額外加設的接收座 12b（參見第 4A 圖及第 4B 圖）與板 W 周邊邊界接觸著接收座 12b 上表面的下表面間的摩擦力而進行。

隨著滾輪 12a 的轉動，板 W 會在轉動自身的過程中將其方向自壓迫方向改變成箭號 105 的方向而移動。接著，板 W 會因抵住位在軸線 C1 相對對稱位置上的右側滾輪 12a 而停止移動，並定位在由板 W0 標示的該預定位置處。換言之，板 W 會在沿著 XY 平面修正其偏移時被導引至該預定位置，並由該對固定爪 12 及活動爪 13 抓持。

接著，由於滾輪 12a 是在板 W 被導引的過程中，一邊轉動一邊抵靠在板 W 上，因此只有滾輪 12a 外側周邊表面上的特定區域不會接受到因抵靠而造成之應力。換言之，因為滾輪 12a 磨損會受到抑制，因此更換作業或類似者等維修上的困擾可以減低。

雖然並未顯示出，但接收座 12b（參見第 4A 圖及第 4B 圖）在由下側支撐板 W 時會隨著滾輪 12a 旋轉，因此板 W 可平順地移動而不會刮傷下表面。

如前所述，由於滾輪 12a 及接收座 12b（參見第 4A 圖及第 4B 圖）在被動地轉動時，會因他們與板 W 之間的抵靠表面而造成摩擦力，構成滾輪 12a 與接收座 12b 的外側周邊表面的材料最好是能夠在該等外側周邊表面與板 W 周邊邊界接觸時產生預定的摩擦力。

前面已說明過第 5A 圖及第 5B 圖中所顯示的是位在軸線 C1 左側的滾輪 12a。但是，很明顯的，雖然左右有別，位在右側的滾輪 12a 也會進行相同的操作。

到目前為止已經解說過會因抵住板 W 上而被動地轉動的滾輪 12a 是包含於固定爪 12 內。但是，滾輪 12a 亦可設置在一個位在板 W 會被壓迫至其上的一側上的抓持構件內。

因此，另外一種範例將配合第 6A 圖及第 6B 圖來說明。第 6A 圖是顯示出根據另外一種範例的機械手 10A 的架構範例的圖式。第 6B 圖顯示出根據另一另外一種範例的機械手 10B 的架構範例。

第 6A 圖及第 6B 圖中與根據實施例之機械手 10 中相同的零組件只有在解說該等零組件時才需要。

如第 6A 圖所示，根據該另外一種範例的機械手 10A 包含一滾輪 13a，做為可由驅動單元 15 滑動來壓迫板 W 的抓持構件。滾輪 13a 係以可轉動方式繞著旋轉軸線 a5

設置。

當板 W 被放置成在 XY 平面上偏離開時，在滾輪 13a 抵靠在板 W 上，因為與第 5A 圖及第 5B 圖相同的理由之故，滾輪 13a 亦會轉動。換言之，由於只有外側周邊表面上的特定區域不易受到應力作用之故，因此可以抑制磨損，而減少維修的困擾。

類似的滾輪 13a' 係可繞著顯示於第 6B 圖中之機械手 10B 的旋轉軸線 a6 旋轉地移動，在壓迫側可以設置複數個抓持構件，由一連接構件 13b 連接在一起而能互相平行地滑動。在此情形中，不僅可以防止滾輪 13a' 的磨損，機械手亦能在板 W 之偏移很大時應付該偏移。

如前所述，根據實施例的機械手包含一做為基座的平板及複數個設置在該平板上並接觸一板的周邊邊界來抓持該板的抓持爪。該等抓持爪中至少一者可在抵住板之周邊邊界時轉動。

因此，根據實施例的機械手，可將構件的磨損抑制，以減少維修的困擾。

另外，前已針對實施例解說過，當機械手包含一對固定爪時，該二固定爪均包含各自的滾輪。但是，本實施例並不限於此。例如，可以僅有一固定爪包含一滾輪。

在此情形中，當置放於平板上的板是一直是朝向固定方向偏移時，或是當板的周邊邊界有一部份是呈 R 形形狀時，只有抵住該範圍內的固定爪包含一滾輪，因此至少該範圍內的磨損可被抑制。因此，板的形狀可以不限於圓形

僅有特定之固定以此方式包含滾輪的點，亦可同樣地適用於活動爪。

在轉動體是滾輪的實施例中已經解說過。但是，本實施例並不僅限於此。例如，該實施例中可以採用其中抵住板上的區域是球形轉動體的抓持構件。

再者，在該實施例中已解說過抓持構件是設置成靠近於平板的前端或尾端。抓持構件的設置位置並不限於此。

再者，在該實施例中主要是解釋的是板是半導體晶圓。很明顯的，板可以不區分型式來應用。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是一圖式，顯示出根據一實施例的機械人之架構範例。

第 2 圖是一圖式，顯示出根據該實施例之機械手的架構範例。

第 3 圖是一圖式，顯示出一活動爪的操作。

第 4A 圖及第 4B 圖是顯示出一固定爪架構範例的圖式。

第 5A 圖及第 5B 圖是顯示出一滾輪操作的圖式。

第 6A 圖及第 6B 圖是顯示出根據另外範例的機械手架構範例的圖式。

第 7 圖是一圖式，顯示出傳統固定爪的架構範例。

【主要元件符號說明】

- 1：機械人
- 2：基座
- 3：臂部
- 4：關節
- 5：臂部
- 6：關節
- 7：臂部
- 8：關節
- 10：機械手
- 10A：機械手
- 10B：機械手
- 11：平板
- 12：固定爪
- 12'：固定爪
- 12a：滾輪
- 12aa：支撐銷
- 12ab：軸承
- 12b：接收座
- 13：活動爪
- 13a：滾輪
- 13a'：滾輪
- 13b：連接構件
- 14：接收座

- 15 : 驅動單元
- 15a : 通報燈
- 20 : 控制裝置
- 101 : 箭號
- 102 : 箭號
- 103 : 雙頭箭號
- 104 : 箭號
- 105 : 箭號
- 106 : 雙頭箭號
- a : 磨損
- a0 : 雙頭箭號
- a1 : 軸線
- a2 : 軸線
- a3 : 旋轉軸線
- a4 : 旋轉軸線
- a5 : 旋轉軸線
- a6 : 旋轉軸線
- C1 : 軸線
- C2 : 軸線
- C3 : 軸線
- i : 餘隙
- m : 接觸點
- M1 : 封閉曲線
- M2 : 封閉曲線

n : 間 距

P : 中 心

Q : 中 心

W : 板

W0 : 板

七、申請專利範圍：

1. 一種機械手，包括：複數個支撐單元，設置於基座上並接觸板的周邊邊界以抓持該板，該等支撐單元中至少一者是在抵住該板的該周邊邊界時轉動的旋轉支撐單元；其中該旋轉支撐單元包含：

圓柱部位，其形成為圓柱形的形狀，且其外側周邊表面接觸該板之該周邊邊界的末端表面；以及

環圈部位，其係形成為以環圈形狀從該圓柱部位突伸出，且其上表面接觸到該板的該周邊邊界的下表面，且

該旋轉支撐單元在抵住該板的該周邊邊界時，根據該環圈部位與該板之該周邊邊界的該下表面間的摩擦力而轉動。

2. 根據申請專利範圍第 1 項的機械手，其中

該支撐單元中至少一者是可移動支撐單元，其在該板抵住該旋轉支撐單元之方向壓迫該板，且

該旋轉支撐單元沿著被該可移動支撐單元抵靠之該板的該周邊邊界轉動。

3. 根據申請專利範圍第 2 項的機械手，其中該旋轉支撐單元包含至少一對支撐單元，其相對於該可移動支撐單元壓迫該板之軌跡而配置於對稱位置上。

4. 根據申請專利範圍第 2 項的機械手，其中

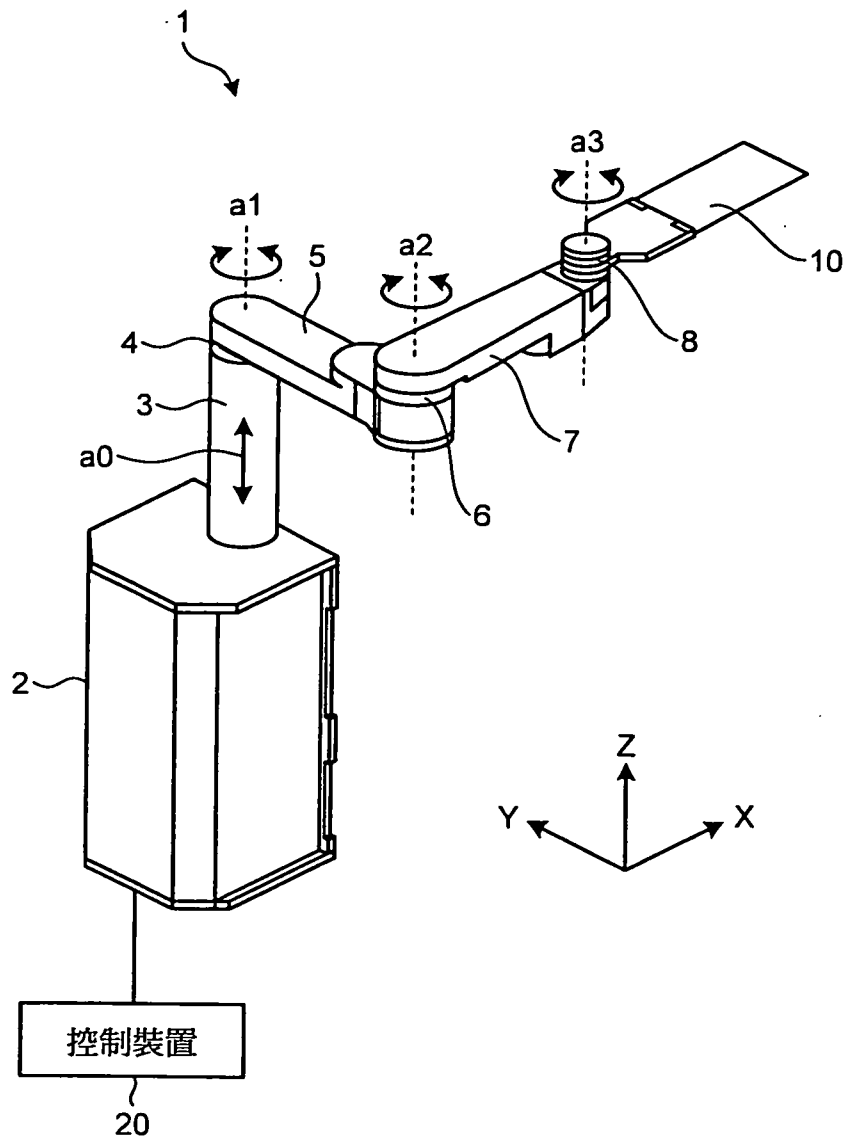
該旋轉支撐單元是設置於靠近該基座之前導端處，以及

該可移動支撐單元是設置靠近於該基座的尾端處。

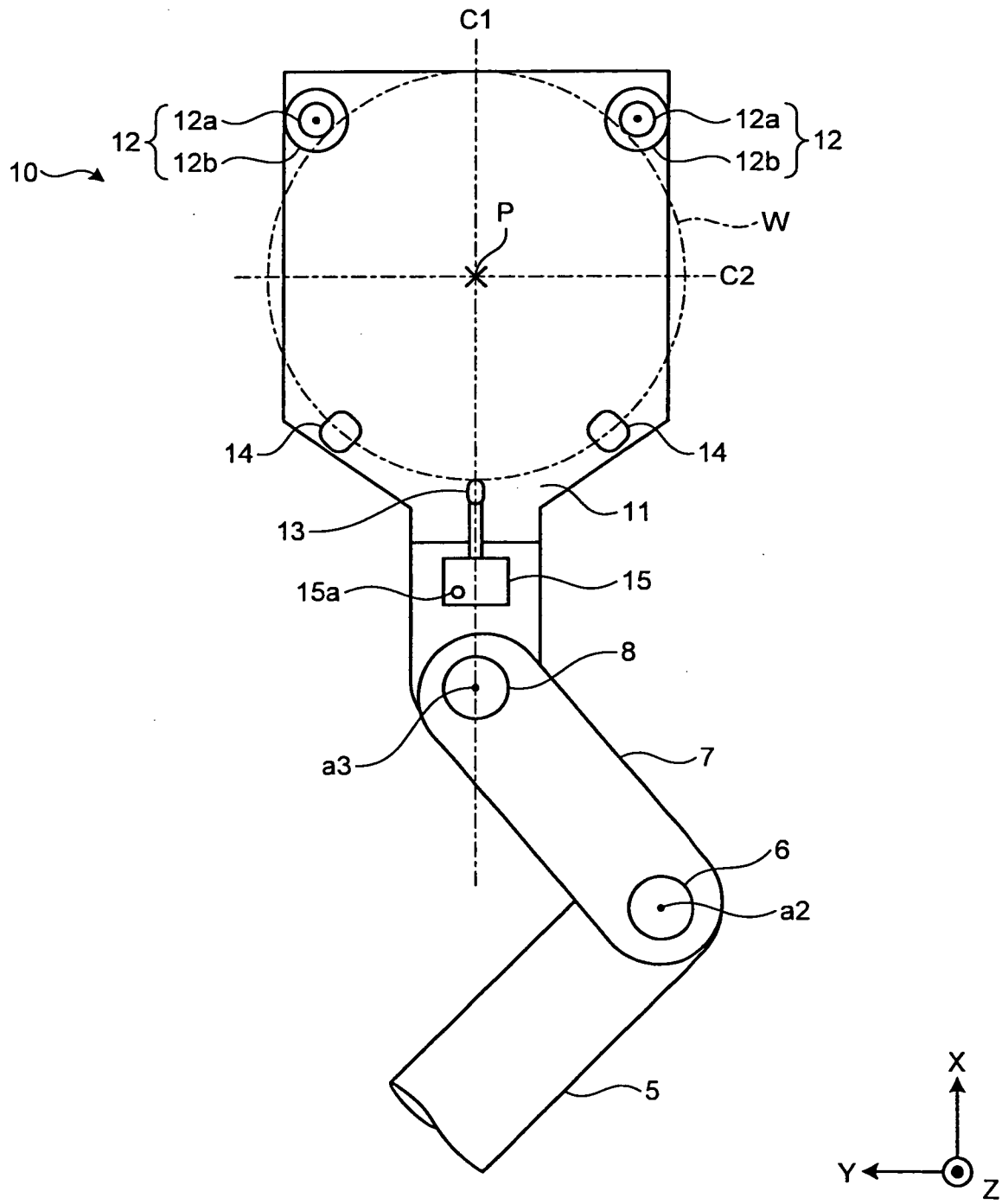
5. 根據申請專利範圍第 2 項的機械手，進一步包括通報單元，其計數該可移動支撐單元操作的次數，以根據操作次數來通知使用者該旋轉支撐單元的更換時間。

6. 一種機械人，包括根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項的機械手。

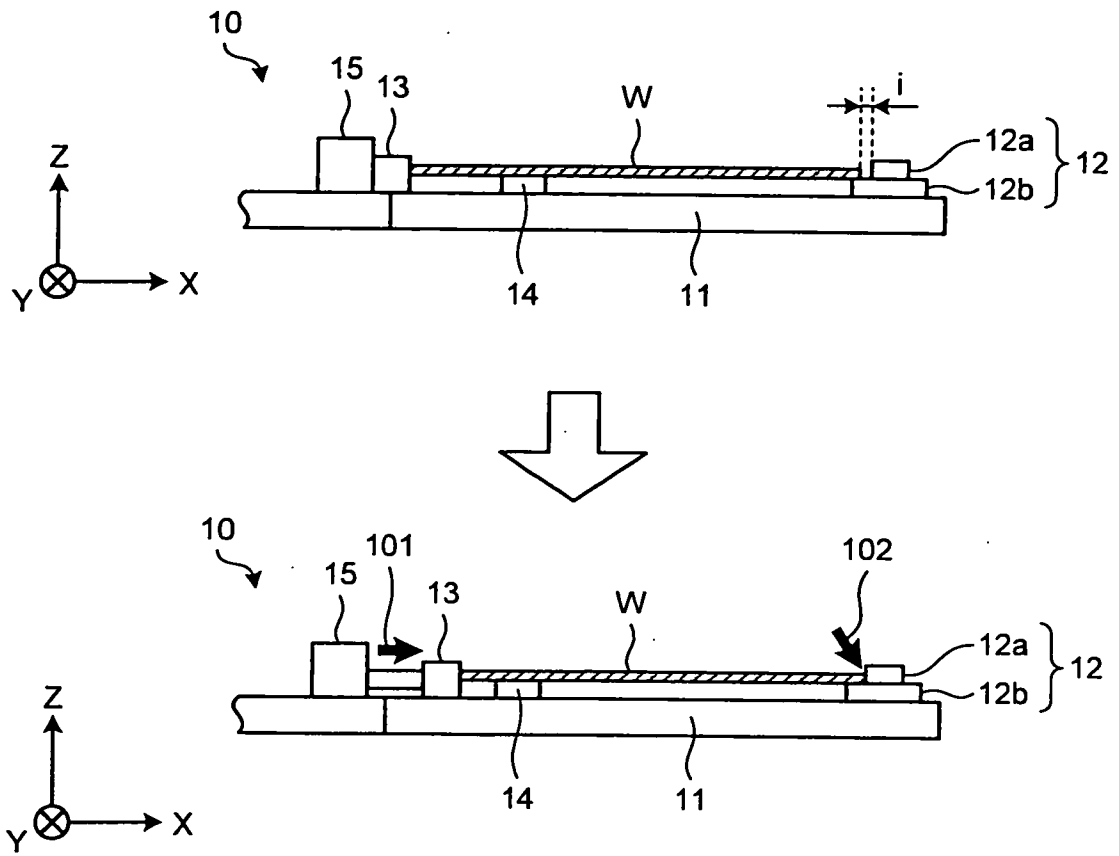
第1圖



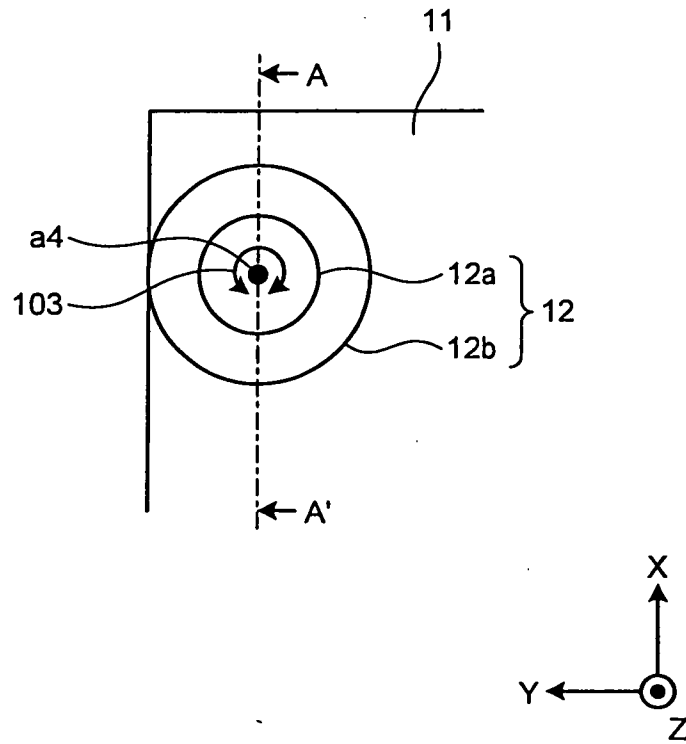
第2圖



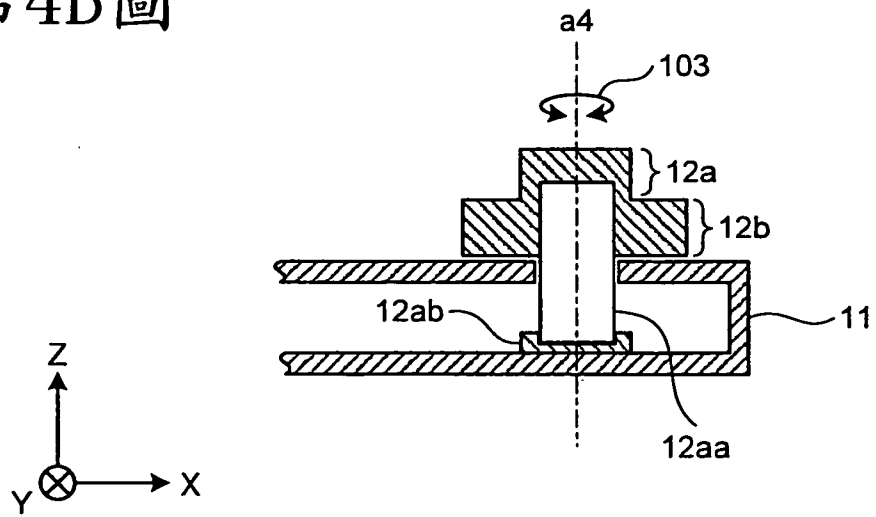
第3圖



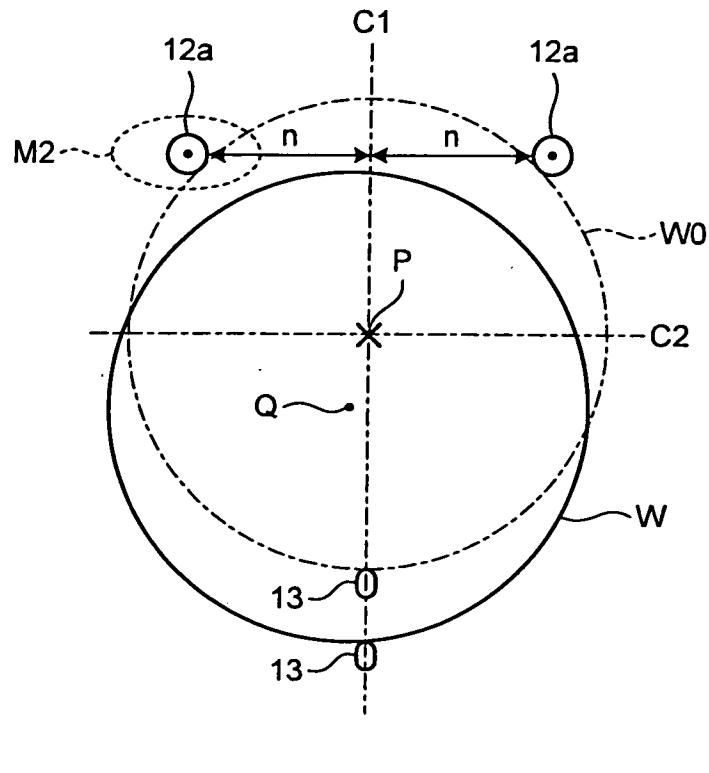
第4A圖



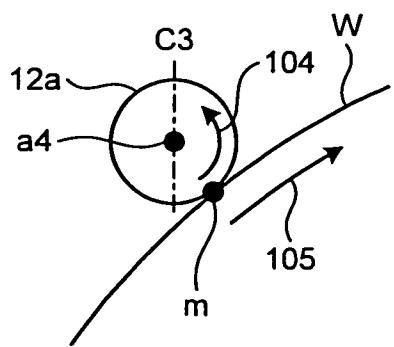
第4B圖



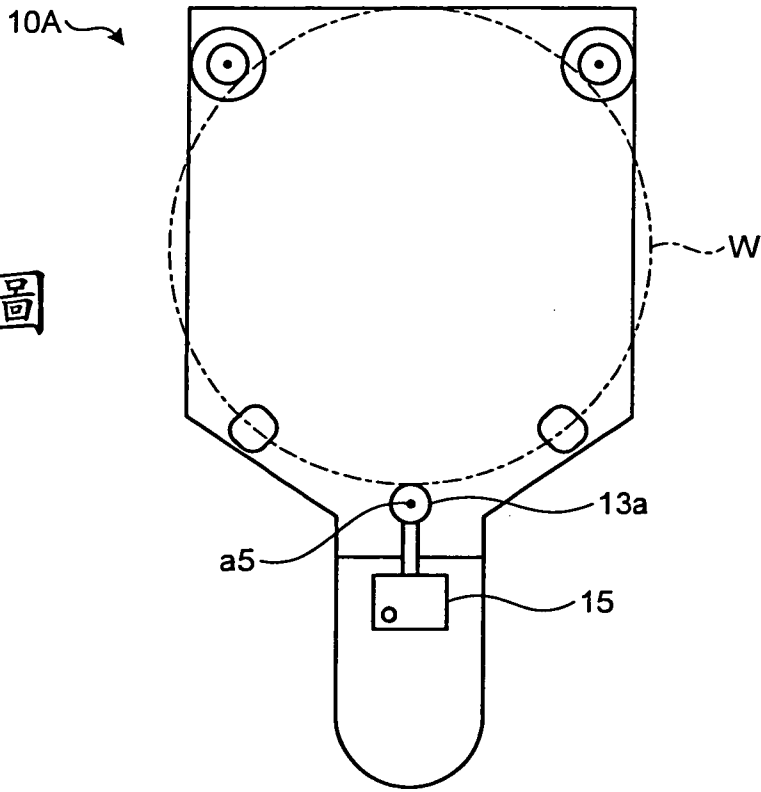
第5A圖



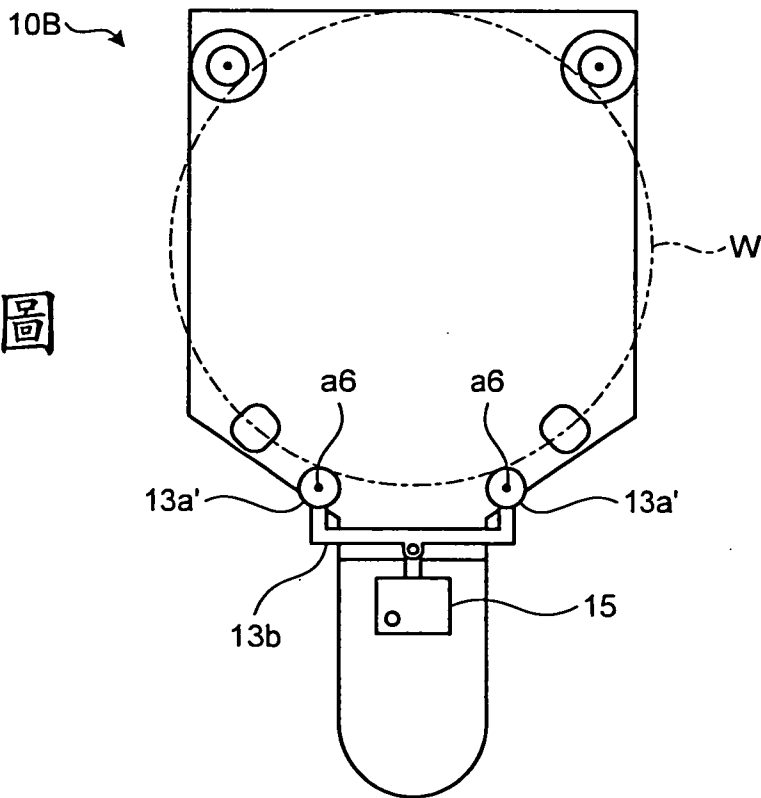
第5B圖



第6A圖



第6B圖



第7圖

