



(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 I630079 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 21 日

---

(21) 申請案號：105132552 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 07 日

(51) Int. Cl. : **B25J9/08 (2006.01)** **B25J5/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2015/11/16 日本 JP2015-223770

2016/03/14 世界智慧財產權組織 PCT/JP2016/001449

(71) 申請人：川崎重工業股份有限公司 (日本) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA  
(JP)

日本

(72) 發明人：橋本康彦 HASHIMOTO, YASUHIKO (JP)；日比野聰 HIBINO, SATORU (JP)；山根秀士 YAMANE, HIDESHI (JP)；水本裕之 MIZUMOTO, HIROYUKI (JP)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

(56) 參考文獻：

JP 4-217478A

JP 2007-185746A

JP 2009-184099A

JP 2009-291869A

審查人員：王銘志

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：36 共 66 頁

---

(54) 名稱

末端效應器、機器人、及機器人之作業方法

(57) 摘要

本發明之製造系統具備：產業用機器人，其具有機械臂及安裝於該機械臂之機械手；及作業站，其具有設有供機械手握住之握柄的機器。

指定代表圖：

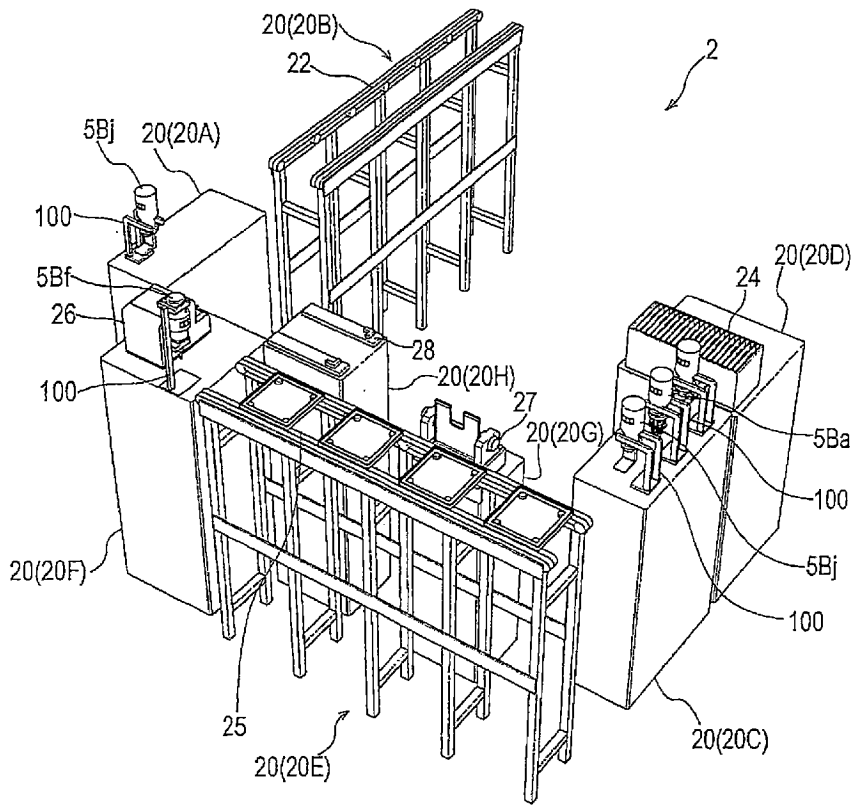


圖 1

符號簡單說明：

2 . . . 作業站

5Ba . . . 單夾頭型手

5Bj . . . 基板搬送用手

5Bf . . . 螺絲起子型手

20、20A~20H . . . 台

22、25 . . . 輸送帶

24 . . . 箱

26 . . . 螺釘供給裝置

27 . . . 姿勢轉換裝置

28 . . . 夾具

100 . . . 支架

具。專利文獻 2 中，公開有此種產業用機器人。

【0006】 專利文獻 2 中記載之產業用機器人中，對機器人之手腕部設有機器人側工具更換器，對點焊槍或處理工具等各工具設有工具側工具更換器。並且，此產業用機器人中，藉由機器人之動作，解除機器人側工具更換器與工具側工具更換器之結合，藉由將機器人側工具更換器與其他工具之工具側工具更換器結合而自動更換工具。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻 1]日本專利特開 2007-307628 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2009-184099 號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0008】 專利文獻 1 中公開有服務機器人租賃，但產業用機器人租賃並不如服務機器人租賃般容易。產業用機器人中，末端效應器所要求之功能會因使用者而不同且專用性高，故而工業上難以製造（即，量產）末端效應器。進而，通常，暫時安置於製造現場之產業用機器人係於嚴酷之環境下長時間作業。由此可推斷產業用機器人租賃會耗費與購買同樣之成本，認為產業用機器人不適合租賃。

【0009】 又，本申請之發明者提出由作業人員與複數個機器人共用一個作業站（作業站中包含作業單元）的製造系統。該製造系統中，作業人員、及第 1~n 個機器人（n 為整數）共有一個作業站，其中之任一者均能

輪換地使用作業站。為了實現該系統，要求機器人具有通用性，但若為此於各機器人設置如專利文獻 1 般之機器人側工具更換器則成本會膨脹，故而並不現實。又，先前之工具側工具更換器係與機器人側工具更換器對應之界面，作業人員難以直接使用具備先前之工具側工具更換器之工具。故而，為了由機器人與作業人員共有一個作業站，作業站分別需要面向機器人之工具與面向作業人員之工具，故而影響空間，成本亦增高。

【0010】 鑒於以上內容，本發明中，為了抑制使用產業用機器人之製造系統之導入成本，提供一種使用產業用機器人之製造系統及其構築方法、以及適用於上述製造系統之末端效應器、具備其之機器人及該機器人之作業方法。

[解決問題之技術手段]

【0011】 本發明之一實施形態之製造系統之特徵在於，其具備：  
產業用機器人，其具有機械臂及安裝於該機械臂之機械手；及  
作業站，其具有設有供上述機械手握住之握柄的機器。

【0012】 又，本發明之一實施形態之製造系統之構築方法之特徵在於包括如下步驟：

形成具備具有握柄之機器及支撐上述機器之台的作業站；

以租賃或購買之方式獲得具備抓持上述握柄之機械手及安裝有該機械手之機械臂的產業用機器人；及

將上述機器人導入至上述作業站。

【0013】 又，本發明之一實施形態之末端效應器係安裝於機械臂之手腕部，該末端效應器之特徵在於具備：

機械手，其與上述手腕部連結；及

機器，其具有供上述機械手及作業人員抓持之握柄、及與該握柄結合之功能部。

【0014】 又，本發明之一實施形態之機器人之特徵在於，其具備：  
機械臂；

上述末端效應器，其安裝於上述機械臂之手腕部；及

機器人控制裝置，其控制上述機械臂及上述末端效應器之動作。

【0015】 又，本發明之一實施形態之機器人之作業方法係使用具有供作業人員抓持之握柄的機器、具備機械臂及安裝於該機械臂之機械手的產業用機器人之作業方法，其特徵在於包括如下步驟：

使上述機械臂及上述機械手動作，利用上述機械手抓持上述機器之上述握柄；及

一面保持上述機械手對於上述機器之上述握柄之抓持，一面使上述機械臂及上述機器動作而使上述機器作用於對象物。

【0016】 上述製造系統及其構築方法、以及適用於上述製造系統之末端效應器、具備其之機器人及該機器人之作業方法中，機器人利用機械手握住機器之握柄，藉此使機械手與機器一體化。並且，利用與機械手一體化之機器可使機械手之功能得以擴展或補充。

【0017】 握柄係被機械手抓持，於機械手與握柄之接合部，並不要求機器人側與機器側的配線或配管的連接。故而，握柄可以經濟的價格製造。故而，使用者能以較低的成本獲得具有具備共通形態之握柄的複數個機器。並且，進行抓持動作之機械手的通用性較高，故而，與設有專用性高

之機械手的情況相比，使用者能以相對低的成本獲得機器人。故而，能抑制使用產業用機器人之製造系統之導入成本。

[發明之效果]

【0018】 根據本發明，能抑制使用產業用機器人之製造系統之導入成本。

### 【圖式簡單說明】

【0019】

圖 1 係表示本發明之一實施形態之作業站之一例的圖。

圖 2 係表示機器人於圖 1 之作業站進行作業之狀況的圖。

圖 3 係表示作業人員於圖 1 之作業站進行作業之狀況的圖。

圖 4 係表示本發明之一實施形態之產業用機器人之概略構成的圖。

圖 5 係表示圖 4 所示之機器人之機械臂之連接構成的圖。

圖 6 係本發明之一實施形態之末端效應器之立體圖。

圖 7 係基礎手及其所抓持之擴展手之握柄的俯視圖。

圖 8A 係本實施形態之抓持指之俯視圖。

圖 8B 係與圖 8A 所示之抓持指對應的擴展手之握柄之俯視圖。

圖 9A 係變形例之抓持指之俯視圖。

圖 9B 係與圖 9A 所示之抓持指對應的擴展手之握柄之俯視圖。

圖 10 係圖 6 所示之末端效應器之側視圖。

圖 11 係表示作業人員抓持圖 6 所示之末端效應器之擴展手的狀況的側視圖。

圖 12 係產業用機器人之配管系統及配線系統之概念圖。

圖 13 係表示產業用機器人之配線系統之構成的圖。

圖 14 係表示單夾頭型擴展手的立體圖。

圖 15 係表示雙轉筒夾頭型擴展手之立體圖。

圖 16 係表示單吸附型擴展手之側視圖。

圖 17 係表示雙吸附型擴展手之立體圖。

圖 18 係表示雙轉筒吸附型擴展手之側視圖。

圖 19 係具備螺絲起子型擴展手之末端效應器之立體圖。

圖 20 係圖 19 之螺絲起子型擴展手之側視圖。

圖 21 係使用圖 19 所示之擴展手時產業用機器人之配管及配線的概念圖。

圖 22 係矽塗布槍型擴展手與抓持其之基礎手之立體圖。

圖 23 係表示自腳架卸下矽塗布槍型擴展手之狀況的圖。

圖 24 係晶圓搬送用擴展手之側視圖。

圖 25 係表示玻璃板搬送用擴展手之立體圖。

圖 26 係表示圖 25 之玻璃板搬送用擴展手之使用態樣的圖。

圖 27 係表示基板搬送用擴展手之立體圖。

圖 28 係圖 27 之基板搬送用擴展手及抓持其之基礎手之側視圖。

圖 29 係表示設有支架之台之一例的側視剖面圖。

圖 30 係表示支架之座板與擴展手之握柄的立體圖。

圖 31 係表示支架與擴展手之定位機構的圖。

圖 32 係表示製造系統之構築方法之流程的圖。

圖 33 係表示末端效應器之基礎手之變形例 1 的側視圖。

圖 34 係表示末端效應器之基礎手之變形例 2 的側視圖。

圖 35 係表示擴展手之握柄之變形例 1 的側視圖。

圖 36 係設於機械臂之手指尖部的手眼裝置之立體圖。

### 【實施方式】

【0020】 以下，參照圖式對於本發明之實施形態進行說明。本發明之一實施形態之產業用機器人（以下，有時簡稱為「機器人 1」）例如用於以線上生產方式或單元生產方式組裝電氣、電子零件等而製造產品的製造工場。該製造工場中，由至少一個機器、及支撐該機器之台（腳架或平台）形成機器人 1 及作業人員之作業站 2。再者，本說明書及申請專利範圍中表述為「作業站」時，可包含作業單元。

〔作業站 2〕

【0021】 首先，自作業站 2 之概要起進行說明。

【0022】 圖 1 中表示由複數個台 20 形成之作業站 2 之一例，圖 2 中表示機器人 1 於該作業站 2 進行作業之狀況，圖 3 中表示作業人員於該作業站 2 進行作業之狀況。該作業站 2 中，進行基板之移送、元件之姿勢轉換、元件向基板之組裝等作業。然而，於作業站 2 進行之作業並不限於上述作業，亦可為對於工件或元件進行移送、姿勢轉換、組裝、焊接、塗裝、檢查等各種作業中之至少一者。

【0023】 如圖 1~3 所示，於本實施形態之作業站 2，設置有複數個台 20。於自被導入至作業站 2 之機器人 1（或作業人員）觀察時之右側設置有台 20A 及台 20B，該台 20A 設有用於支撐後述之擴展手 5B 的支架 100，該台 20B 具備搬出基板之輸送帶 22。於自機器人 1（或作業人員）觀察時



之左側設置有台 20C 及台 20D，該台 20C 設有用於支撐擴展手 5B 之複數個支架 100，該台 20D 設有供以垂直姿勢收容組裝於基板之板狀元件的箱 24。又，於自機器人 1（或作業人員）觀察時之正面，設有：台 20E，其設有搬入基板之輸送帶 25；台 20F，其設有供給用於將元件組裝於基板之螺釘的螺釘供給裝置 26、及用於支撐擴展手 5B 之支架 100；台 20G，其設有使板狀元件自垂直姿勢向水平姿勢進行姿勢轉換之姿勢轉換裝置 27；及台 20H，其設有當將元件組裝於基板時對基板進行位置保持的夾具 28。再者，該等台 20 之構成或配置並無限定，可根據作業站 2 內進行之作業而相應地設置至少一個台 20。

【0024】 如上所述，藉由自機器人 1 觀察時配置成門形的台 20（20A~H），組成作業站 2，又，規定了作業站 2 中機器人 1 及作業人員之導入位置。再者，台 20（20A~H）之配置並不限於門形，亦可為 L 字形、I 字形等。該作業站 2 可由機器人 1 與作業人員共有。又，該作業站 2 可由複數個機器人 1 共有。共有作業站 2 之複數個機器人 1 只要可安裝後述之基礎手 5A，則亦可具有不同之機構。再者，此處，所謂共有作業站 2 係指各共有者使用一個作業站 2。

【0025】 [ 機器人 1 ]

繼而，對於機器人 1 之構成進行說明。

【0026】 圖 4 係表示本實施形態之機器人 1 之概略構成之立體圖，圖 5 係表示圖 4 所示之機器人 1 之機械臂 10 之連接構成的圖。如圖 4 及圖 5 所示，本實施形態之機器人 1 係具備左右之機械臂（以下簡稱為「臂」）10A、10B 的雙腕之水平多關節型機器人。左右之臂 10A、10B 可獨立動作，亦可

彼此關聯地動作。然而，本發明所適用之機器人 1 並不限於本實施形態，不論水平多關節型、垂直多關節型，只要為具有至少 1 根機械臂之產業用機器人即可。

【0027】 機器人 1 具備台車 17 及支撐於台車 17 之一對臂 10A、10B。於各臂 10A、10B 之手腕部 13，裝設有末端效應器 5。再者，圖 4 中，省略了末端效應器 5。又，臂 10A、10B 及末端效應器 5 之動作係藉由配設於台車 17 內之機器人控制裝置 6 控制。於台車 17 之正面，設有配置有未圖示之配管或配線之連接部的界面 171。

【0028】 左右之臂 10A、10B 具有實質上類似之構造，當未特意區分左右之臂 10A、10B 時，省略後綴之字母而表示為「臂 10」。各臂 10 具備第 1 連桿 11、第 2 連桿 12、及具有安裝有末端效應器 5 之機械界面 14 的手腕部 13，且其等係串聯連接。

【0029】 第 1 連桿 11 係藉由旋轉關節 J1 而與固定在台車 17 之上表面的基軸 16 連結。第 1 連桿 11 可圍繞通過基軸 16 之軸心之垂直的旋轉軸線轉動。又，第 2 連桿 12 係藉由旋轉關節 J2 而與第 1 連桿 11 之前端連結。第 2 連桿 12 可圍繞限定於第 1 連桿 11 之前端之垂直的旋轉軸線轉動。

【0030】 手腕部 13 經由直進關節 J3 及旋轉關節 J4 而與第 2 連桿 12 之前端連結。手腕部 13 可藉由直進關節 J3 而相對於第 2 連桿 12 升降移動。又，手腕部 13 可藉由旋轉關節 J4 而圍繞與第 2 連桿 12 垂直之旋轉軸線轉動。

【0031】 上述構成之臂 10 具有對應於各關節 J1~J4 而設之 4 個控制軸。並且，於臂 10，以與各控制軸對應之方式，設有驅動用伺服馬達、檢

測伺服馬達之旋轉角之編碼器、及將伺服馬達之動力傳遞至關節之動力傳遞機構（任一者均未圖示）。各伺服馬達藉由機器人控制裝置 6 進行伺服控制，從而沿臂 10 之手腕部 13 所教示之軌道移動。

【0032】 此處，對於安裝於臂 10 之手腕部 13 的末端效應器 5 進行詳細說明。圖 6 係本發明之一實施形態之末端效應器 5 之立體圖，圖 7 係基礎手 5A 及其所抓持之擴展手 5B 之握柄 81 之俯視圖，圖 10 係圖 6 所示之末端效應器 5 之側視圖，圖 11 係表示作業人員抓持圖 6 所示之末端效應器 5 之擴展手 5B 的狀況的側視圖。

【0033】 如圖 6~11 所示，末端效應器 5 係由基礎手 5A 及擴展手 5B 構成。

【0034】 基礎手 5A 係能抓持對象物之機械手。本實施形態之基礎手 5A 係具備一對抓持指 72 之夾鉗型手，一對抓持指 72 以一面維持彼此之平行一面靠近之方式並進，藉此抓持對象物。

【0035】 本實施形態之基礎手 5A 具備載台 70、支撐於載台 70 之致動器 73、及由致動器 73 驅動之一對抓持指 72。

【0036】 於載台 70 設有機器人界面 71。該機器人界面 71 與設於臂 10 之手腕部 13 之機械界面 14 結合。本實施形態之載台 70 為平板形狀，但載台 70 之態樣並不限於此。

【0037】 一對抓持指 72 藉由致動器 73 驅動，以一面維持平行一面彼此靠近、相離之方式並進移動。致動器 73 由線性導軌與驅動源之組合構成。本實施形態之線性導軌係由滑塊及軌道構成，驅動源為氣壓缸。然而，致動器 73 並不限於本實施形態，例如，亦可使用馬達或油壓缸作為驅動源，

亦可使用齒條齒輪或汽缸等作為線性導軌。

【0038】 擴展手 5B 連接於基礎手 5A 而擴展或變更基礎手 5A 所具備之功能。擴展手 5B 具備握柄 81 及與握柄 81 結合之功能部 82。

【0039】 握柄 81 係擴展手 5B 中之與基礎手 5A 接合的被接合部。藉由基礎手 5A 握住握柄 81，而使基礎手 5A 與擴展手 5B 一體地接合。又，藉由基礎手 5A 放開握柄 81，而使基礎手 5A 與擴展手 5B 解除接合。

【0040】 握柄 81 之外形呈圓柱形狀或圓筒形狀。以下，將該圓柱或圓筒之軸心之延伸方向稱為「軸心方向」。本實施形態之握柄 81 呈於軸心方向之中途形成有窄細部 84 的圓筒形狀，圓筒之內周為與功能部 82 連接之配線或配管之導引部 87。由該導引部 87 限制配線或配管之路徑，藉此，能防止當握柄 81 接合於基礎手 5A 時配線或配管被夾於基礎手 5A 與握柄 81 之間。導引部 87 可設定為能限制配線或配管之路徑的各種構成。例如，可將不同於握柄 81 之托架作為導引部 87，將該托架設於遠離握柄 81 之位置。總之，導引部 87 構成為使基礎手 5A 與握柄 81 接合之部分與配線或配管隔離即可。

【0041】 於握柄 81 之外周面，設有供基礎手 5A 之抓持指 72 卡合的卡合部 83。該卡合部 83 係對應於基礎手 5A 之抓持指 72 之數量、位置及形狀。本實施形態之基礎手 5A 具有一對抓持指 72，與其對應之卡合部 83 係形成於握柄 81 之外周面的溝槽。溝槽經由握柄 81 之軸心而對稱地設置。卡合部 83 之溝槽的溝槽寬度為可供抓持指 72 嵌入之溝槽寬度，且與抓持指 72 之寬度（粗細度）相同或稍大。

【0042】 本實施形態中，於一對抓持指 72 之對向之各個面設有凹凸

形狀，與該凹凸形狀嵌合之凹凸形狀係由在握柄 81 之外周面沿切線方向延伸之溝槽形成。若將基礎手 5A 之抓持指 72 作為接合部，則與其對應之接合收容部為握柄 81，若將抓持指 72 之凹凸形狀作為狹義的接合部，則與其對應之狹義的接合收容部為握柄 81 之卡合部 83 之凹凸形狀。例如，如圖 8A 及圖 8B 中放大所示般，當抓持指 72 被切劃為三角形狀，且於抓持指 72 之對向之面形成有 2 個面狀之接合部時，與其對應之 2 個面狀之接合收容部設於握柄 81 之卡合部 83。此處，2 個面狀之接合收容部係由在握柄 81 之外周面沿圓周方向延伸之 2 個溝槽之底面形成。又，例如，如圖 9A 及圖 9B 中放大所示，當於抓持指 72 之對向之面形成有一個面狀之接合部時，與其對應之一個面狀之接合收容部設於握柄 81 之卡合部 83。此處，2 個面狀之接合收容部係由在握柄 81 之外周面沿圓周方向延伸之一個溝槽之底面形成。

**【0043】** 於握柄 81 被基礎手 5A 之抓持指 72 抓持之狀態下，抓持指 72 嵌入至卡合部 83 之溝槽。即，成為猶如一對抓持指 72 陷入握柄 81 之外周面的態樣。藉此，相對於抓持指 72（即，基礎手 5A），完成握柄 81 之軸心方向位置與旋轉相位之定位，並且，握柄 81 以無法自被定位之狀態相對於基礎手 5A 而相對移動的方式得以位置保持。

**【0044】** 握柄 81 之外徑為 30~50 mm。此種尺寸之握柄 81 便於作業人員握住。又，形成於握柄 81 之外周面的卡合部 83 亦與握住握柄 81 之作業人員之手指卡合。如此，藉由使作業人員之手指卡合於握柄 81 之卡合部 83，使作業人員之手指不易在握柄 81 之外周面上滑動，從而能使作業人員穩定地握住擴展手 5B。

【0045】 圖 6、10 及 11 所示之擴展手 5B 係 4 點吸附型手，該擴展手 5B 之功能部 82 具備設於 4 處之吸附墊 92。然而，如下文所述，4 點吸附型手僅為擴展手 5B 之一例。

【0046】 作為擴展手 5B 之 4 點吸附型手具備握柄 81、與握柄 81 結合之基底板 90、支撐於基底板 90 之 2 根臂構件 91、及於各臂構件 91 各設 2 個的吸附墊 92。各臂構件 91 由 3 個連桿連接而成。並且，所有吸附墊 92 之下端之高度相同。以此種 4 點吸附型手，例如，為了處理板狀之對象物，能利用吸附墊 92 吸附該對象物之周緣部之 4 處。

【0047】 繼而，對於上述構成之機器人 1 之配管及配線系統之構成進行說明。圖 12 係機器人 1 之配管系統及配線系統之概念圖，圖 13 係對於機器人 1 之配線系統之構成進行說明的塊圖。

【0048】 如圖 12 所示，基礎手 5A 之致動器 73 例如包含使抓持指 72 活動之氣壓缸，該氣壓缸經由電磁閥 62 及配管而與空氣源 61 連接。電磁閥 62 之動作藉由機器人控制裝置 6 控制，且藉由機器人控制裝置 6 控制基礎手 5A 之抓持動作、鬆開動作。

【0049】 又，擴展手 5B 之吸附墊 92 經由電磁閥 52 及配管而與負壓源 51 連接。電磁閥 52 例如為電磁線圈致動器，搭載於擴展手 5B，或雖不搭載於擴展手 5B 但作為擴展手 5B 之附屬要素而配置於擴展手 5B 附近。或者，電磁閥 52 亦可配置於遠離擴展手 5B 之位置。若鬆開電磁閥 52，則吸附墊 92 與負壓源 51 藉由配管而連接，能於吸附墊 92 之前端產生吸引力。

【0050】 電磁閥 52 係與控制設於作業站 2 之至少一個機器之動作的機器控制裝置 54 電性連接。圖 12 中，機器控制裝置 54 表示為控制擴展手

5B 之動作的控制手段，但機器控制裝置 54 亦可構成爲，獨立於擴展手 5B 而設，或代替該擴展手 5B，來控制輸送帶 22、25 或螺釘供給裝置 26 等擴展手 5B 以外之機器之動作。又，當於作業站 2 進行作業者僅限於機器人 1 時，機器人控制裝置 6 亦可兼具機器控制裝置 54 之功能。

【0051】 於機器控制裝置 54，經由界面 32 及配線而電性連接有操作輸入裝置 53、模式選擇裝置 59 及機器人控制裝置 6。界面 32 亦可例如設於台 20 之外表面。

【0052】 於操作輸入裝置 53，由作業人員輸入有吸附墊 92 之吸附/鬆開之指令。操作輸入裝置 53 基於該指令而對電磁閥 52 輸出吸附 (ON) / 鬆開 (OFF) 之指令訊號。為了能使作業人員一面握住擴展手 5B 之握柄 81 一面進行輸入操作，操作輸入裝置 53 可爲例如腳踏開關、設於擴展手 5B 之握柄 81 之按鈕開關、或、設於擴展手 5B 之握柄 81 之槓桿開關。

【0053】 於模式選擇裝置 59，由作業人員輸入自動模式與手動模式之選擇指令。模式選擇裝置 59 基於該指令輸出自動模式 (ON) / 手動模式 (OFF) 之指令訊號。

【0054】 如圖 13 所示，機器控制裝置 54 具備模式切換開關 58，該模式切換開關 58 基於自模式選擇裝置 59 輸入之指令訊號，將操作輸入裝置 53 與機器人控制裝置 6 中之一者選擇性地與電磁閥 52 電性連接。手動模式下，模式切換開關 58 進行切換以使電磁閥 52 與操作輸入裝置 53 電性連接。即，手動模式下，電磁閥 52 基於自作業人員輸入至操作輸入裝置 53 之操作而動作。又，自動模式下，模式切換開關 58 進行切換以使電磁閥 52 與機器人控制裝置 6 經由繼電器 57 而電性連接。即，自動模式下，電磁閥 52 基於

處理對象物（例如，使其活動或放置）。

**【0060】** 〔末端效應器 5 之使用態樣（II）〕

當使用基礎手 5A 與擴展手 5B 之複合體作為末端效應器 5 時，首先，機器人 1 之臂 10 之手腕部 13 之機械界面 14 與末端效應器 5 之基礎手 5A 之機器人界面 71 結合，基礎手 5A 裝設於臂 10。

**【0061】** 繼而，機器人 1 使臂 10 及基礎手 5A 動作，而利用基礎手 5A 之抓持指 72 來抓持擴展手 5B 之握柄 81。藉此，基礎手 5A 與擴展手 5B 接合。此處，模式選擇裝置 59 切換為自動模式，基礎手 5A 之動作、及擴展手 5B 之動作由機器人控制裝置 6 控制。

**【0062】** 如上所述，裝設於機器人 1 之臂 10 的基礎手 5A 與擴展手 5B 之複合體係作為具有擴展手 5B 之功能部 82 之功能的機器人 1 之末端效應器 5 而動作。本實施形態中，基礎手 5A 與擴展手 5B 之複合體係作為 4 點吸附型手發揮功能，能吸附對象物以處理對象物。

**【0063】** 〔末端效應器 5 之使用態樣（III）〕

當使用擴展手 5B 單體時，擴展手 5B 並不作為機器人 1 之末端效應器 5 發揮功能，而使作為供作業人員操縱之工具發揮功能。故而，模式選擇裝置 59 切換為手動模式。如圖 11 所示，作業人員握住擴展手 5B 之握柄 81 而將擴展手 5B 移動至所需之位置、例如吸附墊 92 之前端位於對象物之上方近處之位置之後，操控操作輸入裝置 53 而使吸附墊 92 產生吸引力。又，作業人員握住擴展手 5B 之握柄 81 而使擴展手 5B 移動至所需之位置、例如對象物之放置目標位置之後，操控操作輸入裝置 53 而使吸附墊 92 鬆開對象物。



【0064】 如以上說明所述，本實施形態之機器人 1 具備臂 10、安裝於臂 10 之手腕部 13 之末端效應器 5、及控制臂 10 及末端效應器 5 之動作的機器人控制裝置 6。

【0065】 並且，本實施形態之末端效應器 5 具備與臂 10 之手腕部 13 連結的基礎手 5A(機械手)、及與基礎手 5A 連接之擴展手 5B(機器之一例)。該擴展手 5B 具有供基礎手 5A 及作業人員抓持之握柄 81、及與該握柄 81 結合之功能部 82。

【0066】 作為上述之擴展手 5B，作業人員亦可使用，當作業人員於作業站 2 進行作業時，作業人員可握住擴展手 5B 之握柄 81 操控擴展手 5B，且使用該擴展手 5B 進行作業。如此，上述末端效應器 5 中，擴展手 5B 可由機器人 1 與作業人員共用。

【0067】 因擴展手 5B 能由機器人 1 與作業人員共用，故而，能削減先前必要之作業人員用機器(工具)所消耗之成本、設置空間等。又，當機器人 1 與作業人員輪換時，無須更換機器，故而輪換變得簡便。

【0068】 進而，上述機器人 1 利用基礎手 5A 握住擴展手 5B 之握柄 81，藉此使基礎手 5A 與擴展手 5B 一體化。並且，利用與基礎手 5A 一體化之擴展手 5B，擴展或補充基礎手 5A 之功能。如此，無須改變機器人 1 之構造，便能擴展機器人 1 之功能而提高機器人 1 之通用性。

【0069】 又，本實施形態中，擴展手 5B 之功能部 82 有時包含搭載或附屬於擴展手 5B 之至少一個致動器。例如，於圖 4 所示之 4 點吸附型擴展手 5B 之功能部 82，具備經由配管而與負壓源 51 連接的至少一個吸附汽缸。使該配管開閉之電磁閥 52(電磁線圈致動器)係附屬於擴展手 5B 之致

動器之一例。

【0070】 如此，使擴展手 5B 之功能部 82 動作的致動器若搭載或附屬於擴展手 5B，則能使擴展手 5B 獨立於機器人 1 及基礎手 5A 而動作。藉此，更容易實現作業人員可使用擴展手 5B 進行作業的構造。

【0071】 又，本實施形態中，握柄 81 呈圓筒形狀，其外周面具有供基礎手 5A 之抓持指 72 或作業人員之手指卡合的卡合部 83。此處，基礎手 5A 具有靠近、相離之平行的一對抓持指 72。又，卡合部 83 包含經由握柄 81 之軸心而對稱地設置的溝槽，該溝槽係以可供抓持指 72 嵌入之溝槽寬度、在握柄 81 之外周面與切線方向平行地延伸。

【0072】 上述構成之末端效應器 5 中，藉由握柄 81 之卡合部 83 與基礎手 5A 之抓持指 72 的卡合，能使擴展手 5B 相對於基礎手 5A（即，臂 10）定位。又，藉由握柄 81 之卡合部 83 與作業人員之手指的卡合，能使作業人員穩定地處理擴展手 5B。

【0073】 又，本實施形態中，於擴展手 5B，附設有使功能部 82 動作之電磁閥 52（致動器）、操作輸入裝置 53、及與機器人控制裝置 6 電性連接之機器控制裝置 54。該機器控制裝置 54 使自操作輸入裝置 53 及機器人控制裝置 6 中選擇之一者與電磁閥 52 電性連接。

【0074】 上述操作輸入裝置 53 可為例如腳踏開關、或設於握柄 81 之按鈕開關或者槓桿開關。此種操作輸入裝置 53 適於供作業人員一面握住擴展手 5B 一面進行操作。

【0075】 於上述機器控制裝置 54，電性連接有輸入自動模式與手動模式之選擇指令的模式選擇裝置 59。並且，當自模式選擇裝置 59 輸入有自

動模式之選擇指令時，機器控制裝置 54 使機器人控制裝置 6 與電磁閥 52 電性連接。即，解除擴展手 5B 之控制系統與作業人員操作之操作輸入裝置 53 的連接，使擴展手 5B 之控制系統與機器人 1 之控制系統連接。又，當自模式選擇裝置 59 輸入有手動模式之選擇指令時，機器控制裝置 54 使操作輸入裝置 53 與電磁閥 52 電性連接。即，解除擴展手 5B 之控制系統與機器人 1 之控制系統的連接，使擴展手 5B 之控制系統與作業人員操作之操作輸入裝置 53 連接。

【0076】 如此，可自操作輸入裝置 53 及機器人控制裝置 6 中選擇一者與電磁閥 52 電性連接，故而，可切換擴展手 5B 由機器人控制裝置 6 控制之狀態（自動模式）、與擴展手 5B 經由操作輸入裝置 53 而由作業人員操作之狀態（手動模式）。

【0077】 〔 機器人 1 之作業方法 〕

此處，對於上述構成之機器人 1 之作業方法進行說明。

【0078】 首先，機器人 1 使臂 10 及基礎手 5A 動作，而利用基礎手 5A 之抓持指 72 來抓持保持於支架 100 之擴展手 5B 之握柄 81。

【0079】 如上所述，機器人 1 利用基礎手 5A 握住擴展手 5B 之握柄 81，藉此，基礎手 5A 與擴展手 5B 接合。藉由如此使擴展手 5B 接合於基礎手 5A，而擴展或補充機器人 1 之功能。

【0080】 繼而，機器人 1 一面保持基礎手 5A 對擴展手 5B 之握柄 81 之抓持一面使臂 10 及擴展手 5B 動作，而使擴展手 5B 作用於對象物。此處，當作業人員使用擴展手 5B 且到達其跟前時，於使擴展手 5B 動作之前，解除擴展手 5B 之控制系統與作業人員操作之操作輸入裝置 53 的連接，使擴

展手 5B 之控制系統與機器人 1 之控制系統連接。

【0081】 進而，機器人 1 可解除基礎手 5A 對擴展手 5B 之握柄 81 之抓持，使臂 10 及基礎手 5A 動作，而使基礎手 5A 作用於對象物。如此，機器人 1 亦可自基礎手 5A 卸下擴展手 5B 而使用基礎手 5A 處理對象物。

【0082】 〔擴展手 5B 之變形〕

上述實施形態之擴展手 5B 為 4 點吸附型手，但擴展手 5B 並不限於此，可根據所需之功能而採用多種構造。例如，擴展手 5B 可為 (a) 抓持式手、(b) 非抓持式手、(c) 作為工具、器械發揮功能之工具手、器械手、及 (d) 搬送手中之至少一種。因此，以下，對於末端效應器 5 之擴展手 5B 之變形進行說明。以下之說明中，有時，在圖式中對於與上述實施形態相同或類似之構件標注相同符號，且省略說明。

【0083】 (a) 抓持式手

抓持式手包括一對手指滑動之滑動式夾鉗、一對手指旋轉之旋轉式夾鉗、具備複數個手指之多指夾鉗等。

【0084】 圖 14 係表示單夾頭型擴展手 5B 之立體圖。圖 14 所示之擴展手 5B 為單夾頭型手 5Ba。該單夾頭型手 5Ba 具備握柄 81、固定於握柄 81 之基板 110、安裝於基板 110 之擴展板 111、及支撐於擴展板 111 之平行開閉形夾頭 112。夾頭 112 例如可為具備一對抓持爪、一面使一對抓持爪維持彼此之平行一面使其等並進之氣壓缸、對一對抓持爪之並進進行導引之線性導軌的空氣夾頭。

【0085】 夾頭 112 之抓持爪 113 小於基礎手 5A 之抓持指 72，適宜抓持基礎手 5A 之抓持指 72 難以抓持的較小的對象物。於基板 110 之 4 個

不同的位置，設有以 2 個為一組的擴展板 111 安裝孔。藉此，可選擇擴展板 111 對於基底板 110 之安裝位置。並且，可根據所需之功能，而調整擴展板 111 對於基底板 110 之安裝位置。

【0086】 圖 15 係表示雙轉筒夾頭型擴展手 5B 之立體圖。圖 15 所示之擴展手 5B 為雙轉筒夾頭型手 5Bb。該雙轉筒夾頭型手 5Bb 具備握柄 81、固定於握柄 81 之旋轉致動器 115、藉由旋轉致動器 115 旋轉驅動之轉檯 116、以及安裝於轉檯 116 之第 1 夾頭 117 及第 2 夾頭 118。第 1 夾頭 117 與第 2 夾頭 118 進而為例如由一對抓持爪、一面使一對抓持爪維持彼此之平行一面使其並進之氣壓缸、及對一對抓持爪之並進進行導引之線性導軌等構成的空氣夾頭。

【0087】 第 1 夾頭 117 與第 2 夾頭 118 係以隔 90 度之相位安裝於轉檯 116。故而，第 1 夾頭 117 與第 2 夾頭 118 中之一者能成為水平朝向之姿勢，另一者能成為垂直朝向之姿勢。2 個夾頭 117、118 既可具備態樣相同之抓持爪，亦可具備態樣各不相同之抓持爪。或者，亦可代替第 1 夾頭 117 與第 2 夾頭 118 中之一個夾頭而設置吸附墊等其他要素。

#### 【0088】 (b) 非抓持式手

非抓持式手包括利用撈、鉤、穿刺、黏著、真空吸附、磁性吸附、及靜電吸附等抓持以外之方式將對象物固定於手的類型。

【0089】 圖 16 係表示單吸附型擴展手 5B 之側視圖。圖 16 所示之擴展手 5B 為單吸附型手 5Bc。該單吸附型手 5Bc 具備握柄 81、固定於握柄 81 之基底板 120、及安裝於基底板 120 之吸附汽缸 122。於自吸附汽缸 122 進退之導桿之前端設有吸附墊 123。

【0090】 圖 17 係表示雙吸附型擴展手 5B 之立體圖。圖 17 所示之擴展手 5B 為雙吸附型手 5Bd。雙吸附型手 5Bd 係對上述單吸附型手 5Bc 進行擴展，且具備 2 個吸附汽缸 122。該雙吸附型手 5Bd 具備握柄 81、固定於握柄 81 之基板 120、固定於基板 120 之支撐板 121、及固定於支撐板 121 之 2 個吸附汽缸 122。於各吸附汽缸 122，在自吸附汽缸 122 進退之導桿之前端設有吸附墊 123。

【0091】 雙吸附型手 5Bd 具備 2 個吸附汽缸 122，藉此，能將工件吸附於各吸附墊 123，從而同時搬送 2 個工件。又，亦能將一個工件吸附於 2 個吸附墊 123。

【0092】 圖 18 係表示雙轉筒吸附型擴展手 5B 之側視圖。圖 18 所示之擴展手 5B 為雙轉筒吸附型手 5Be。該雙轉筒吸附型手 5Be 具備握柄 81、固定於握柄 81 之旋轉致動器 125、藉由旋轉致動器 125 旋轉驅動之轉檯 126、及安裝於轉檯 126 之 2 個吸附汽缸 127。於各吸附汽缸 127，在自吸附汽缸 127 進退之導桿之前端設有吸附墊 128。2 個吸附汽缸 127 係以隔 90 度之相位安裝於轉檯 126。藉此，能使 2 個吸附汽缸 127 中之一者成為水平朝向之姿勢，使另一者成為垂直朝向之姿勢。

#### 【0093】 (c) 工具手、器械手

工具手、器械手包括弧焊槍、點焊槍、磨砂機、研磨機、去毛刺機、木銼、鑽頭、噴槍、接著劑槍、砂塗布槍、自動螺絲起子、雷射切斷槍、水噴槍等自身實際進行作業的工具或器械。

【0094】 圖 19 係螺絲起子型擴展手 5B 之立體圖，圖 20 係圖 19 之螺絲起子型擴展手 5B 之側視圖。圖 19 及圖 20 所示之擴展手 5B 為螺絲起子

型手 5Bf。該螺絲起子型手 5Bf 具備握柄 81、與握柄 81 結合之基底板 130、及支撐於基底板 130 之自動螺絲起子 131。自動螺絲起子 131 係由電動馬達 132（電動致動器）及旋轉工具 133 構成。

【0095】 當機器人 1 使用該螺絲起子型手 5Bf 時，機器人 1 利用裝設於臂 10 之手腕部 13 的基礎手 5A 抓持握柄 81。又，當作業人員使用該螺絲起子型手 5Bf 時，作業人員既可抓持握柄 81，亦可抓持自動螺絲起子 131 之電動馬達 132 之外殼。

【0096】 圖 21 中表示當採用螺絲起子型手 5Bf 時機器人 1 之配管及配線系統之構成。電動馬達 132 藉由配線且經由機器控制裝置 54 而與電源 55 連接。於操作輸入裝置 53a 輸入自動螺絲起子 131 之正轉/逆轉/OFF 之指令。操作輸入裝置 53a 根據該指令而輸出正轉/逆轉/OFF 之指令訊號。機器控制裝置 54 基於自操作輸入裝置 53a 輸入之指令訊號來切換電動馬達 132 與電源 55 的連接/切斷及電流之流動。

【0097】 圖 22 係矽塗布槍型擴展手 5B 之立體圖。圖 22 所示之擴展手 5B 為矽塗布槍型手 5Bg。該矽塗布槍型手 5Bg 具備握柄 81、與握柄 81 結合之基底板 135、及支撐於基底板 135 之矽塗布槍 136。當機器人 1 使用該矽塗布槍型手 5Bg 時，機器人 1 利用裝設於臂 10 之手腕部 13 的基礎手 5A 抓持握柄 81。又，當作業人員使用該矽塗布槍型手 5Bg 時，作業人員既可抓持握柄 81，亦可抓持矽塗布槍 136 之外殼。

【0098】 圖 23 中一併表示矽塗布槍型手 5Bg、抓持其之基礎手 5A、及支撐不使用時之矽塗布槍型手 5Bg 的腳架 88。於該腳架 88 設有堵住支撐之矽塗布槍 136 之吐出口以防止矽乾燥的防乾燥夾具 89。

【0099】 圖 24 係晶圓搬送用擴展手 5B 之側視圖。圖 24 所示之擴展手 5B 係用於搬送圓盤狀之半導體晶圓的晶圓搬送用手 5Bh。該晶圓搬送用手 5Bh 具備握柄 81、與握柄 81 結合之俯視時呈剪刀形狀之基板 93、以及用於將晶圓保持於基板 93 之空氣夾頭 94 及抓持爪 95。空氣夾頭 94 及抓持爪 95 抓持載置於基板 93 之晶圓的邊緣，藉此使晶圓固定於基板 93。再者，當擴展手 5B 為晶圓搬送用手 5Bh 時的機器人 1 之配管及配線系統係與將圖 12 所示之負壓源 51 改稱為空氣源者相同，該空氣源與空氣夾頭 94 經由配管及電磁閥 52 而連接。

【0100】 (d) 搬送手

搬送手具有作為不保持致動器等驅動部而用於搭載並運送對象物的支撐具的功能。搬送手可根據對象物而成為適當的形狀。以下，對於搬送玻璃板等板狀之對象物的搬送手、及搬送比玻璃板小之基板等板狀對象物的搬送手進行說明。

【0101】 圖 25 係玻璃板搬送用擴展手 5B 之側視圖。圖 25 所示之擴展手 5B 為當搬送玻璃板等板狀對象物時使用之玻璃板搬送手 5Bi。該玻璃板搬送手 5Bi 具備握柄 81、及與握柄 81 結合之支撐板 140。支撐板 140 係沿一方向較長地延伸之板狀構件。於支撐板 140 之上表面設有墊 141，載置於支撐板 140 之玻璃板抵接於該墊 141。

【0102】 圖 26 係表示圖 25 之玻璃板搬送用擴展手 5B 之使用態樣的圖。如圖 26 所示，上述玻璃板搬送手 5Bi 係以一對使用，且分別與裝設於雙腕機器人 1 之左右之臂 10A、10B 的基礎手 5A 接合。玻璃板係藉由 2 個玻璃板搬送手 5Bi 之支撐板 140 自下方撈起，且以載置於支撐板 140 之狀態



搬送。

【0103】 圖 27 係基板搬送用擴展手 5B 之側視圖。圖 27 所示之擴展手 5B 係當搬送基板等板狀對象物時使用之基板搬送用手 5Bj。該基板搬送用手 5Bj 具備握柄 81、及與握柄 81 結合之支撐板 145。支撐板 145 之板狀構件呈彎曲成 L 字狀之形態，且一體地具有側部 145a 與底部 145b。

【0104】 圖 28 係表示圖 27 之基板搬送用擴展手 5B 之使用態樣的圖。如圖 28 所示，上述基板搬送用手 5Bj 係以一對使用，且分別與裝設於雙腕機器人 1 之左右之臂 10A、10B 的基礎手 5A 接合。於使 2 個基板搬送用手 5Bj 之底部 145b 彼此相向之狀態下，利用支撐板 145 之側部 145a 自左右兩側夾住基板，利用支撐板 145 之底部 145b 自下方撈起且保持基板。基板以支撐於支撐板 145 之底部 145b 的狀態搬送。

【0105】 以上例示出擴展手 5B 之變形，但擴展手 5B 之變形並不限於上述方式，可根據使用者之要求設計、製作。

【0106】 〔 支架 100 〕

此處，對用於將上述擴展手 5B 載置於台 20 的支架 100 進行說明。

【0107】 圖 29 係表示設有鉤體 100 之台 20 之一例的側視剖面圖，圖 30 係表示鉤體 100 之座板 102 與擴展手 5B 之握柄 81 的立體圖，圖 31 係表示支架 100 與擴展手 5B 之定位機構的圖。再者，圖 30 中，僅表示擴展手 5B 之握柄 81，省略了功能部 82。

【0108】 如圖 1~3、及圖 29、30 所示，擴展手 5B 係以不抵接於台 20 之上表面之方式、且便於機器人 1 或作業人員取出之方式，藉由支架 100 保持為自台浮起的狀態。

【0109】 支架 100 係由固定於台 20 之上表面的腳 101、及支撐於腳 101 之座板 102 構成。

【0110】 座板 102 係板狀之構件，且形成有供擴展手 5B 之握柄 81 之窄細部 84 插入的插槽 103。插槽 103 之寬度小於握柄 81 之窄細部 84 之直徑，且大於握柄 81 之窄細部 84 以外之部分。又，於座板 102 上之插槽 103 之周圍，形成有供握柄 81 之窄細部 84 上方之部分落入的板厚方向之凹部 105。藉由使握柄 81 嵌入至該凹部 105，使擴展手 5B 相對於支架 100 而於垂直方向及水平方向上定位。

【0111】 如圖 31 所示，於座板 102 上之凹部 105 之底面，設有定位銷 104。另一方面，於擴展手 5B 之較之握柄 81 之窄細部 84 更上部，形成有向下開口的定位孔 85。並且，藉由將定位銷 104 插入至嵌於座板 102 之凹部 105 的握柄 81 之定位孔 85，使擴展手 5B 相對於支架 100 而於水平旋轉方向上定位，即，使擴展手 5B 之旋轉相位相對於支架 100 而定位。又，藉由將定位銷 104 插入至定位孔 85，而限制擴展手 5B 對於支架 100 之相對旋轉。

【0112】 再者，圖 29 中例示之台 20 支撐單吸附型手 5Bc，與單吸附型手 5Bc 之吸附汽缸 122 連接的配管（管體）34 導入至台 20 之殼體 31 內。再者，亦可設置配管 34 之捲繞器 35，以能夠調整自台 20 引出之配管 34 的長度。又，於台 20 之殼體 31，內置由用於使單吸附型手 5Be 動作之機器控制裝置 54、負壓源 51、電磁閥 52、介於電源 55 與機器控制裝置 54 之間之電源裝置 55a 等。並且，於台 20 之殼體 31 之外表面設有界面 32。於該界面 32，設有收容與機器人 1 連接之配線、配管 33 之接合部的接合收容部

321、操作輸入裝置 53 之連接部 323、及包含模式選擇裝置 59 等之操作盤 322 等。

【0113】 接合收容部 321 與機器控制裝置 54（進而是擴展手 5B 之驅動部）電性連接。再者，為了使於形成作業站 2 之台 20 之任一界面 32 均能使用型號相同之配線或配管連接機器人 1 之界面 171，而使設於各台 20 之接合收容部 321 之形態（形狀或尺寸）共通。

【0114】 〔製造系統及其構築方法〕

此處，對安裝於製造工場之製造系統、及其構築方法進行說明。該製造系統中使用上述機器人 1 及末端效應器 5。

【0115】 製造系統係由至少 1 台機器人 1 及至少一個作業站 2 構成。作業站 2 係由至少一個機器（機械及器械）、及支撐其之台 20 形成。機器包含至少一個擴展手 5B。以下，參照圖 32 對此種製造系統之構築方法進行說明。

【0116】 使用者首先對於構築製造系統時於作業站 2 進行之作業、及該作業所需之機器進行研究（步驟 S1）。台 20 與機器係對應於製造工場中進行之作業。此處，作為一例，針對在作業站 2 進行將板狀元件組裝於基板之作業的情況，使用圖 1 研究作業中所需之機器。

【0117】 為了將基板搬入作業站 2，需要輸送帶 25。為了對基板實施作業，需要對基板進行位置保持之夾具 28。為了將基板自輸送帶 25 移載至夾具 28，於自作業站 2 之機器人 1 或作業人員觀察時之左右兩側分別需要基板搬送用手 5Bj。為了自箱 24 中取出組裝於基板之板狀元件，需要單夾頭型手 5Ba。理想的是，單夾頭型手 5Ba 配置於箱 24 附近。為了將自箱 24

取出之垂直姿勢之板狀元件轉換為水平姿勢，需要姿勢轉換裝置 27。為了將已成為水平姿勢之板狀元件載置於由夾具 28 位置保持之基板，可使用一對基板搬送用手 5Bj。為了利用螺釘使基板與板狀元件緊固，需要螺釘供給裝置 26 與螺絲起子型手 5Bf。為了將組裝有板狀元件之基板自作業站 2 搬出，需要輸送帶 22。

【0118】 上述示例中，作為作業站 2 之作業所需之機器，可列舉擴展手 5B、輸送帶 22、25、姿勢轉換裝置 27、螺釘供給裝置 26、箱 24、夾具 28 等。然而，機器係對應於製造工場中進行之作業，並不限於上述示例。

【0119】 使用者完成對於作業所需之機器之研究後，繼而，研究設有該等機器之台 20（腳架或平台）或其分佈（步驟 S2）。圖 1 中，於一個作業站 2 配置有複數個台 20，但台 20 亦可為 1 個。又，圖 1 中，配置於自機器人 1 或作業人員觀察時之左側的台 20C 與台 20D 係獨立，但其等亦可為一個台 20。

【0120】 如上所述，完成台 20 與機器之研究之後，繼而，使用者獲得台 20 與機器（步驟 S3）。台 20 與機器主要是根據使用者之期望（即，根據作業）而定製。

【0121】 上述示例中用於作業之機器中的、輸送帶 22、25、姿勢轉換裝置 27、螺釘供給裝置 26、箱 24、及夾具 28 可任意地定製及預製。又，亦可利用製造工場已有之機器。

【0122】 上述示例中用於進行作業之機器中的擴展手 5B 係一對基板搬送用手 5Bj、單夾頭型手 5Ba、及螺絲起子型手 5Bf。該等擴展手 5B 具有形態（即，形狀及尺寸）共通之握柄 81、及對應於各種功能之功能部 82。

換而言之，擴展手 5B 之握柄 81 之形狀及尺寸於該製造系統中得以標準化，且根據該標準製作各擴展手 5B。

【0123】 握柄 81 並非先前之高價的工具更換器，其與基礎手 5A 之抓持指 72 接合時，不會伴有軸、配管或配線等之接合。故而，握柄 81 自身為廉價者，從而，擴展手 5B 與具備先前之工具更換器的工具相比，能抑制作成成本。

【0124】 上述擴展手 5B 原則上為定製的。其原因在於，對擴展手 5B 所要求之功能根據各個使用者而有所不同，且專用性高。

【0125】 擴展手 5B 之設計、製作既可由機器人製造商進行，亦可由使用者進行。或者，亦可為，機器人製造商提供共通之握柄 81，使用者進行連結於握柄 81 之功能部 82 之設計、製作。此處，使用者亦可準備製造工場中已有的機器或市售之機器作為功能部 82，且將握柄 81 連結於該功能部 82，藉此製作擴展手 5B。若複數個擴展手 5B 具備共通形狀之握柄 81，則功能部 82 之態樣並無限定。

【0126】 再者，通用性高之擴展手 5B 亦可由機器人製造商工業上製造後由使用者租賃。若如此採用預製之擴展手 5B，則可省略擴展手 5B 之設計、製作步驟，故而能提早構築製造系統。

【0127】 台 20 可為利用根據支撐之機器而以定製之方式設計、製作者、或是預製者。例如，作為輸送帶 22、25 之台 20，可利用與輸送帶 22、25 對應之預製的腳架。又，例如，支撐有定製之擴展手 5B 的台 20 可利用如下類型：支架 100 安裝於預製之台 20 之殼體 31，且內置有用於使擴展手 5B 動作之各種要素。

【0128】 於台 20，亦可設有收容與機器人 1 連接之配線及/或配管之接合部的至少一個接合收容部 321。該接合收容部 321 至少與一個機器電性連接。並且，當台 20 為複數個時，設於各台 20 之接合收容部 321 可具有共通之形態（即，形狀及尺寸）。

【0129】 當台 20 與機器備好後，繼而，於製造工場形成作業站 2（步驟 S4）。作業站 2 即便至少一部由預製之台 20 或機器構成，亦為綜合性定製者。即，作業站 2 可根據使用者之個別要求而構成。

【0130】 使用者以租賃或購買之方式自機器人製造商獲得於上述之作業站 2 進行作業之機器人 1（步驟 S5）。此處，若使用者租賃機器人 1，則能進一步抑制製造系統之導入成本。

【0131】 機器人 1 具備台車 17、支撐於台車 17 之臂 10、裝設於臂 10 之基礎手 5A、及存放於台車 17 之機器人控制裝置 6。機器人 1 具有形狀及尺寸統一的基礎手 5A 之抓持指 72（即，與擴展手 5B 之接合機構）。換言之，與握柄 81 同樣，基礎手 5A 之抓持指 72 之形狀及尺寸於該製造系統中已標準化，各機器人 1 之基礎手 5A 具有符合該標準之抓持指 72。故而，若各機器人 1 具有符合標準之基礎手 5A 之抓持指 72，則臂 10 之態樣（例如，單腕/雙腕、連桿或關節之數量、連桿之連接方向等）並無限定。例如，第 1 機器人 1 可為單腕且具有 3 軸之臂 10，第 2 機器人 1 可為雙腕且具有 6 軸之臂 10。

【0132】 最後，藉由將預製之至少 1 台機器人 1 導入至定製之作業站 2，而構築製造系統（步驟 S6）。再者，機器人 1 之導入伴有機器人 1 向作業站 2 之設置作業、或配線、配管之連接作業。

【0133】 上述製造系統中，機器人 1 能於作業站 2 進行作業，作業人員能於同一作業站 2 進行與機器人 1 相同之作業。例如，作業人員與機器人 1 輪換地導入至作業站 2 而繼續於作業站 2 進行作業。

【0134】 又，上述製造系統中，第 1 機器人 1 能於作業站 2 進行作業，第 2 機器人 1 能於同一作業站 2 進行與第 1 機器人 1 相同之作業。例如，第 1 機器人 1 之維護中，第 2 機器人 1 導入至作業站 2 而繼續於作業站 2 進行作業。

【0135】 又，上述製造系統中，能將機器人 1 導入至進行與作業站 2 不同之作業（或相同作業）的另一作業站 2。於如此跨及複數個作業站 2 進行作業之機器人 1 中，機器人控制裝置 6 亦可構成爲，記憶有各作業站 2 中進行之作業之教示程式，讀出並執行與所導入之作業站 2 對應的教示程式。

【0136】 如以上之說明所述，本實施形態之製造系統具備：產業用機器人 1，其具有機械臂 10、及與其連接之基礎手 5A（機械手）；及作業站 2，其具有設有供基礎手 5A 握住之握柄 81 的擴展手 5B（機器之一例）。並且，作業站 2 具有複數個擴展手 5B，擴展手 5B 之各個握柄 81 具有共通之形態（即，形狀及尺寸）。

【0137】 又，如以上之說明所述，上述實施形態之製造系統之構築方法包括如下步驟：形成作業站 2，該作業站 2 具備具有握柄 81 之擴展手 5B（機器之一例）及支撐擴展手 5B 之台 20；以租賃或購買之方式獲得產業用機器人 1，該產業用機器人 1 具備抓持握柄 81 之基礎手 5A（機械手之一例）及與其連接之機械臂 10；及，將機器人 1 導入至作業站 2。此處，於形成作

業站 2 之步驟中，可包括如下步驟：獲得具有具備共通形態之握柄 81 的複數個擴展手 5B。

【0138】 上述製造系統中，於基礎手 5A 與握柄 81 之接合部，無需配線或配管之連接。故而，無需於握柄 81 設置連接器等，能以經濟的價格製造握柄 81。故而，使用者能以較低的成本獲得具有具備共通形態之握柄 81 的複數個機器。進而，因進行抓持動作之基礎手 5A 之通用性高，故而，與具備專用性高的機械手之情況相比，使用者能以低成本獲得機器人 1。故而，根據本實施形態之製造系統及其構築方法，能抑制使用產業用機器人之製造系統之導入成本。

【0139】 又，上述製造系統中，於機器人 1 進行作業時、及作業人員進行作業時共通使用的配線或配管不經過基礎手 5A 與握柄 81 之接合部而連接於擴展手 5B。藉此，於機器人 1 進行作業時、及作業人員進行作業時，能使對於擴展手 5B 之配線或配管共通。再者，僅於機器人 1 進行作業時使用、而於作業人員進行作業時不使用之配線或配管可設為經過基礎手 5A 與握柄 81 之接合部。

【0140】 上述實施形態之製造系統中，機器人 1 具有複數個機械臂 10，連接於機械臂 10 之各個基礎手 5A 具有共通之形態（即，形狀及尺寸）。再者，具有共通形態之複數個基礎手 5A 具有具備共通形態之抓持指 72。於具有共通形態之複數個基礎手 5A，基礎手 5A 之掌部之形態、用於使抓持指 72 動作之致動器 73 之構造可不同。

【0141】 上述實施形態之製造系統亦可具有複數個機器人 1，而機器人 1 之各個基礎手 5A 具有共通之形態。



【0142】 又，上述實施形態之製造系統之構築方法中，獲得機器人 1 之步驟亦可包含如下步驟：獲得具有具備共通形態之基礎手 5A 的複數個機器人 1。

【0143】 如此，不論機器人 1 為單腕還是雙腕，又，不論機器人 1 之台數，只要導入至作業站 2 之機械臂 10 上安裝的基礎手 5A 之形態共通，則任一基礎手 5A 均能握住擴展手 5B 之握柄 81。即，可由複數個機器人臂 10 共用擴展手 5B。藉此，機器人 1 之更換或輪換變得容易。進而，機器人製造商只要提供具有共通之基礎手 5A 的機器人 1 即可，故而，機器人 1 之通用性高，能以租賃之方式提供機器人 1。

【0144】 又，上述實施形態之製造系統中，作業站 2 具有支撐擴展手 5B 之台 20，台 20 具有收容與機器人 1 連接之配線及/或配管 33 之接合部的至少一個接合收容部 321。該接合收容部 321 與擴展手 5B 電性連接。作業站 2 具有複數個台 20，台 20 之各個接合收容部 321 具有共通之形態。

【0145】 藉此，與機器人 1 連接之配線及/或配管 33 之接合部能與任一台 20 之接合收容部 321 接合。又，某一台 20 之接合收容部 321 均能接合於與任一機器人 1 連接之配線及/或配管 33 之接合部。故而，製造系統之構築變得容易。

【0146】 再者，上文已假設於製造工場新安裝作業站 2 的情況並進行說明，但亦可利用設於製造工場之現有之設備或機器來構築作業站 2。

【0147】 例如，當於製造工場存在現有之設備或機器時，亦可利用其等構築作業站 2。此情況下，於上述製造系統之構築方法中之獲得台 20 與機器的步驟（步驟 S3）中，獲得之台 20 與機器中之至少 1 個亦可為現有之

設備或機器。關於此種新導入至作業站 2 之機器，具代表性的有：具有握柄 81 之擴展手 5B、其周邊機器（例如操作輸入裝置 53、機器控制裝置 54、模式選擇裝置 59 等）及配線、配管等。

【0148】 如此，藉由利用現有之設備、機器構築作業站 2，能削減製造系統之導入成本，縮短製造系統之構築所需之時間，進而，無需用於新的作業站 2 之設置空間。故而，製造系統之導入變得更容易。

【0149】 又，以上述方式構築之製造系統中，當因需求降低或產品變更等而無需機器人 1 時，歸還機器人 1，解散製造系統，但作業站 2（即，構成其之設備或機器）可繼續用作供作業人員作業之作業站。即，即便製造系統無法繼續維持，作業站 2 亦可保留作為使用者之有用財產。

【0150】 以上已對本發明之較佳實施形態進行了說明，但上述構成可以例如以下方式變更。

【0151】 例如，上述實施形態中，末端效應器 5 之基礎手 5A 係具備藉由氣壓缸驅動之一對抓持指 72 的夾鉗型手，然而，基礎手 5A 只要為能握住或鬆開對象物之機械手，則亦可具備 3 根以上之抓持指 72，且於抓持指 72 亦可具有關節。例如，作為基礎手 5A，亦可採用具有旋轉之一對手指的角度開閉夾鉗型手、利用 3 根以上之手指抓持對象物的夾鉗型手、或束縛對象物之夾頭型手等。

【0152】 又，基礎手 5A 並不限於自側方抓持擴展手 5B 之握柄 81 的類型。例如，如圖 33 所示，亦可為末端效應器 5 之基礎手 5A 之一對抓持指 72 自載台 70 向下方垂下的類型。此情況下，卡合部 83 亦可包含經由握柄 81 之軸心而對稱地設置的 2 根溝槽，該 2 根溝槽係以抓持指 72 可嵌入之

溝槽寬度於握柄 81 之外周面與軸心方向平行地延伸。進而，亦可於基礎手 5A 之一對抓持指 72 設置爪 72a，且於形成在握柄 81 之卡合部 83 即 2 根溝槽中之至少一者的內部設有供該爪 72a 嵌入的凹部 83a。如此，藉由使爪 72a 嵌入至凹部 83a，能對基礎手 5A 與擴展手 5B 進行軸心方向之定位。

【0153】 又，基礎手 5A 之抓持指 72 之形態亦不限於本實施形態，只要於擴展手 5B 之握柄 81 設置與基礎手 5A 之抓持指 72 之形態對應的卡合部 83，則亦可例如，如圖 34 所示，在基礎手 5A 之一對抓持指 72 之對向面形成至少一個爪（凸部）。此情況下，於擴展手 5B 之握柄 81，設置接納基礎手 5A 之抓持指 72 之爪的接納部（例如，凹部）。

【0154】 又，例如，上述實施形態中，擴展手 5B 之握柄 81 係呈圓筒形狀，但握柄 81 之形狀並不限於此。例如，如圖 35 所示，擴展手 5B 之握柄 81 亦可呈圓柱形狀。於該握柄 81，亦在圓柱形狀之握柄 81 之周面形成有收容基礎手 5A 之抓持指 72 的溝槽狀之卡合部 83。

【0155】 再者，圖 35 中表示有設於臂 10 之手指尖部的手眼裝置 40。圖 36 係設於臂 10 之手指尖部的手眼裝置 40 之立體圖。如圖 35 及圖 36 所示，手眼裝置 40 具備安裝於機械臂 10 之手腕部 13 之支撐板 41、設於支撐板 41 之海綿罩 44 及照明 43、以及內設於海綿罩 44 之相機 42。海綿罩 44 亦兼具作為線束導引件之功能。

【0156】 上述手眼裝置 40 之支撐板 41 亦可插設於臂 10 之機械界面 14 與基礎手 5A 之機器人界面 71 之間。利用如此安裝於臂 10 之手眼裝置 40，能於末端效應器 5 附近拍攝末端效應器 5 之狀況。

【0157】 以上已說明本發明之較佳實施形態（及變形例）。所屬技術

領域中具有通常知識者可根據該說明而瞭解本發明之多種改良或其他實施形態。故而，上述說明應僅解釋為例示，其目的在於將本發明之最佳實施態樣教示給所屬技術領域中具有通常知識者。可於不脫離本發明之精神的範圍內，對其構造及/或功能之細節進行實質性變更。

**【符號說明】****【0158】**

1	產業用機器人
2	作業站
5	末端效應器
5A	基礎手（機械手）
5B	擴展手（機器之一例）
6	機器人控制裝置
10	機械臂
13	手腕部
14	機械界面
20	台
51	負壓源
52	電磁閥（致動器之一例）
53、53a	操作輸入裝置
54	機器控制裝置
59	模式選擇裝置
61	空氣源

62	電磁閥
70	載台
71	機器人界面
72	抓持指
72a	爪
73	致動器
81	握柄
82	功能部
83	卡合部

圖式

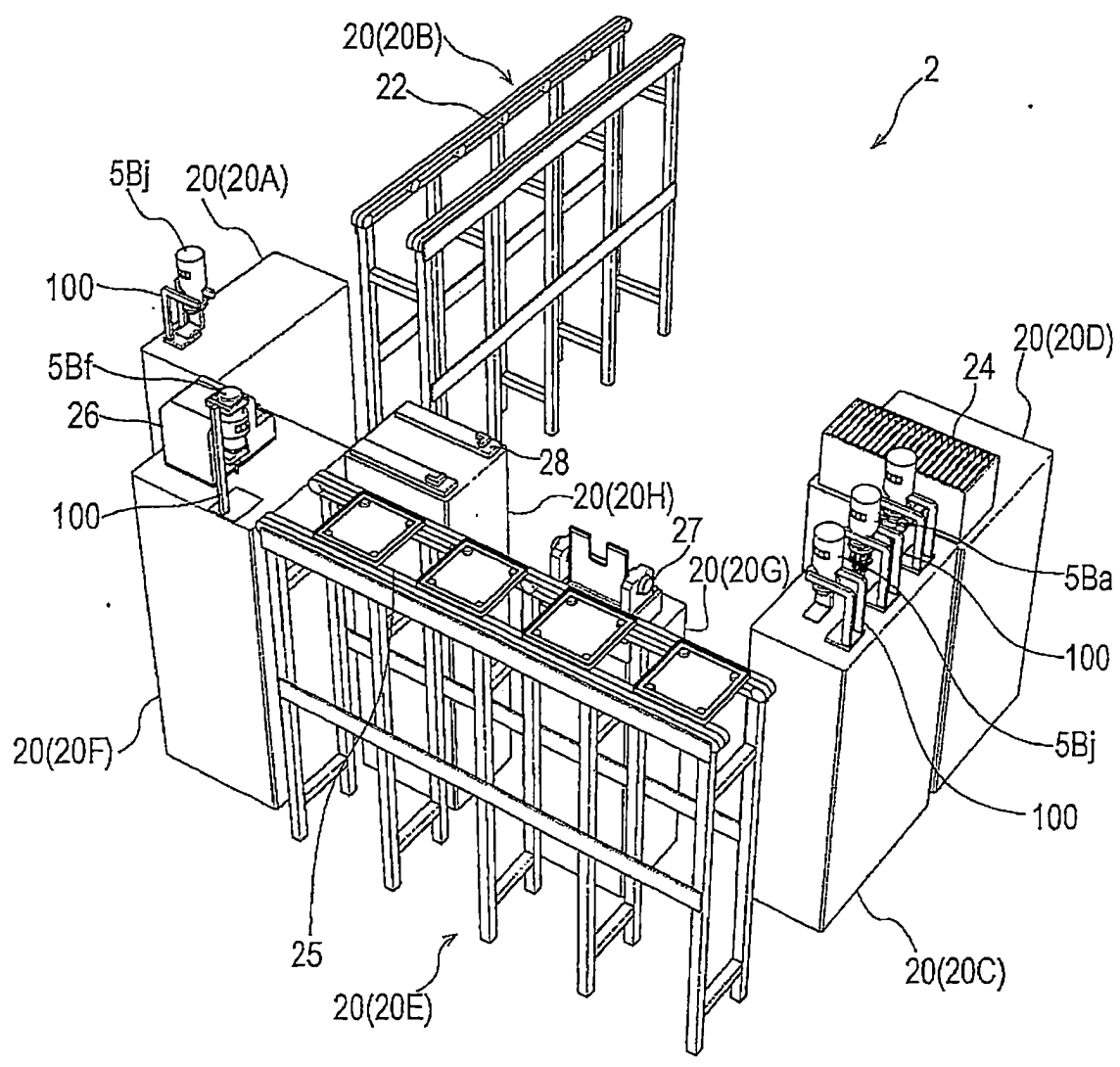


圖 1

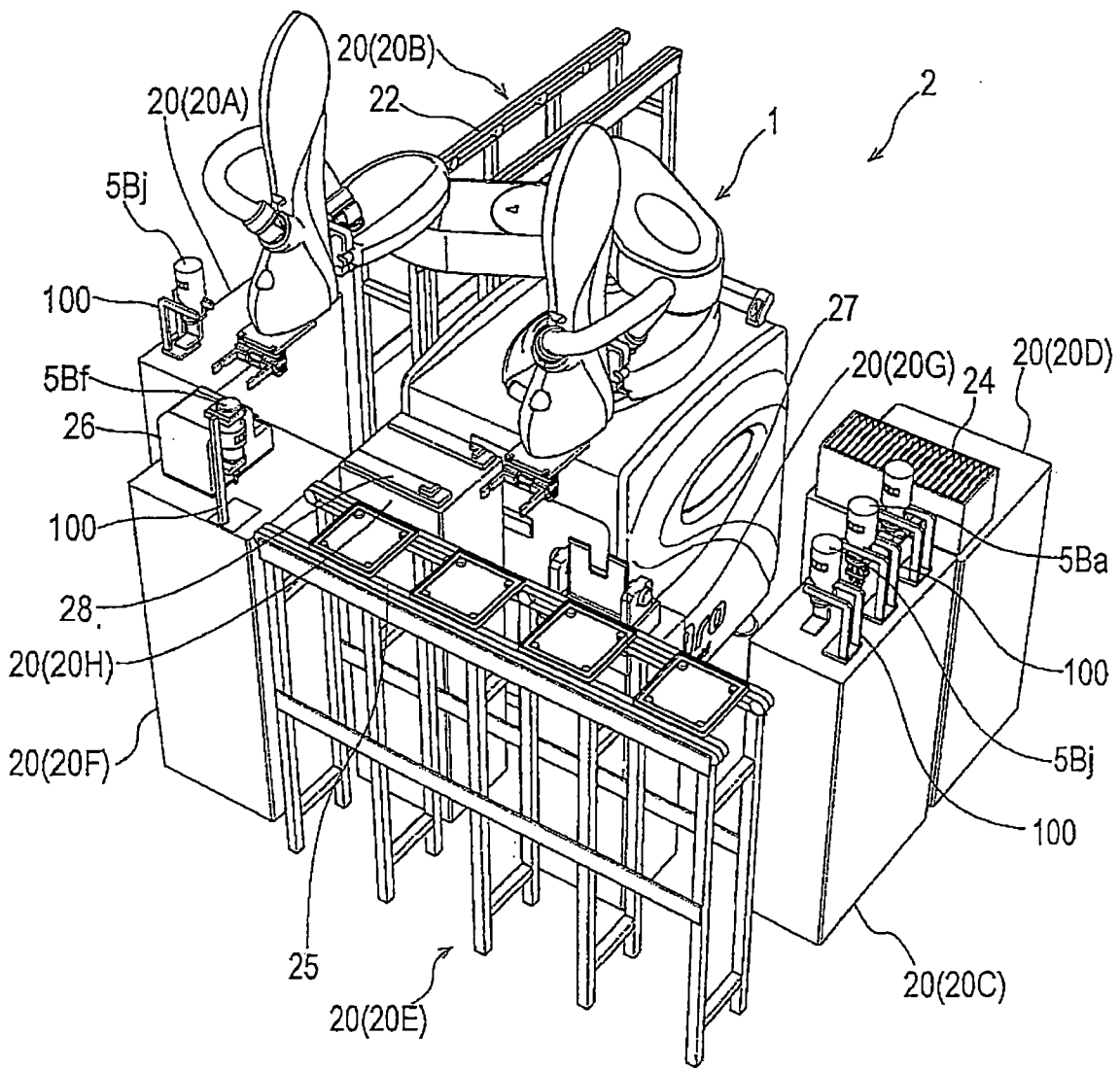


圖 2

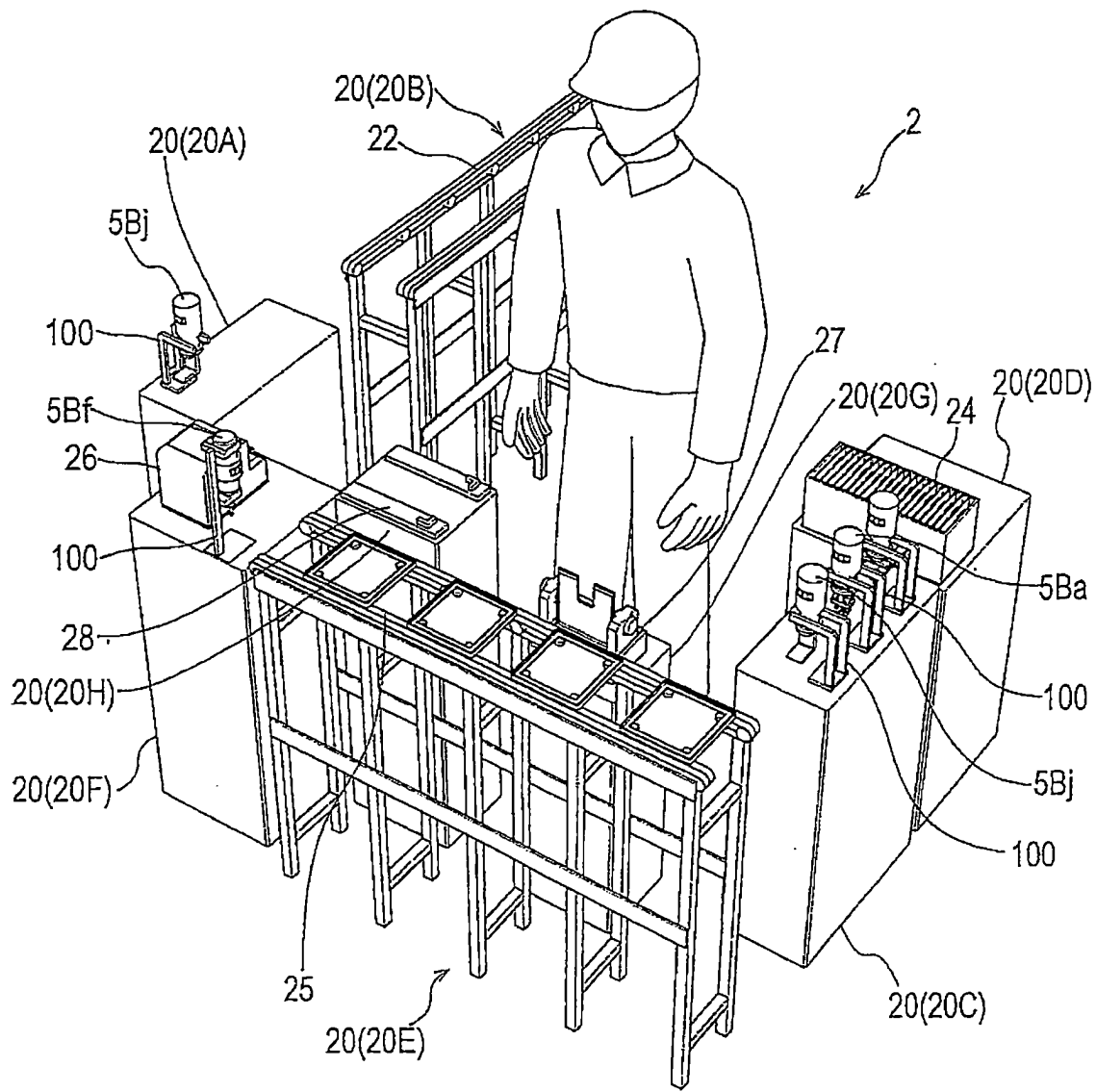


圖 3



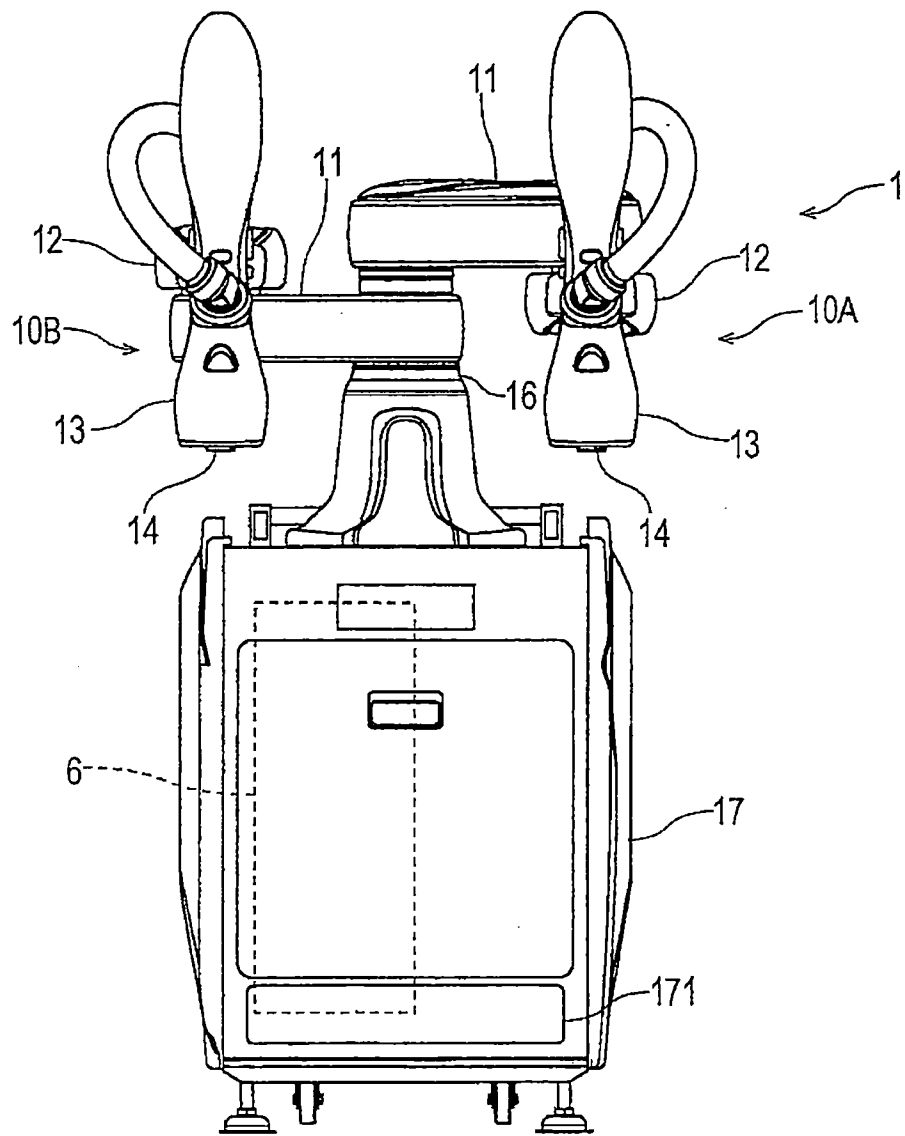


圖 4

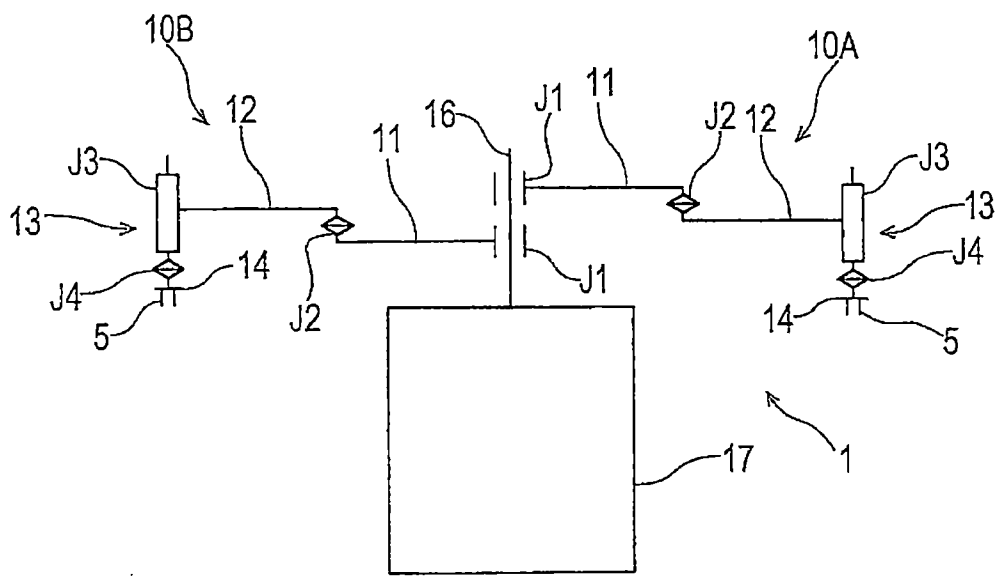


圖 5

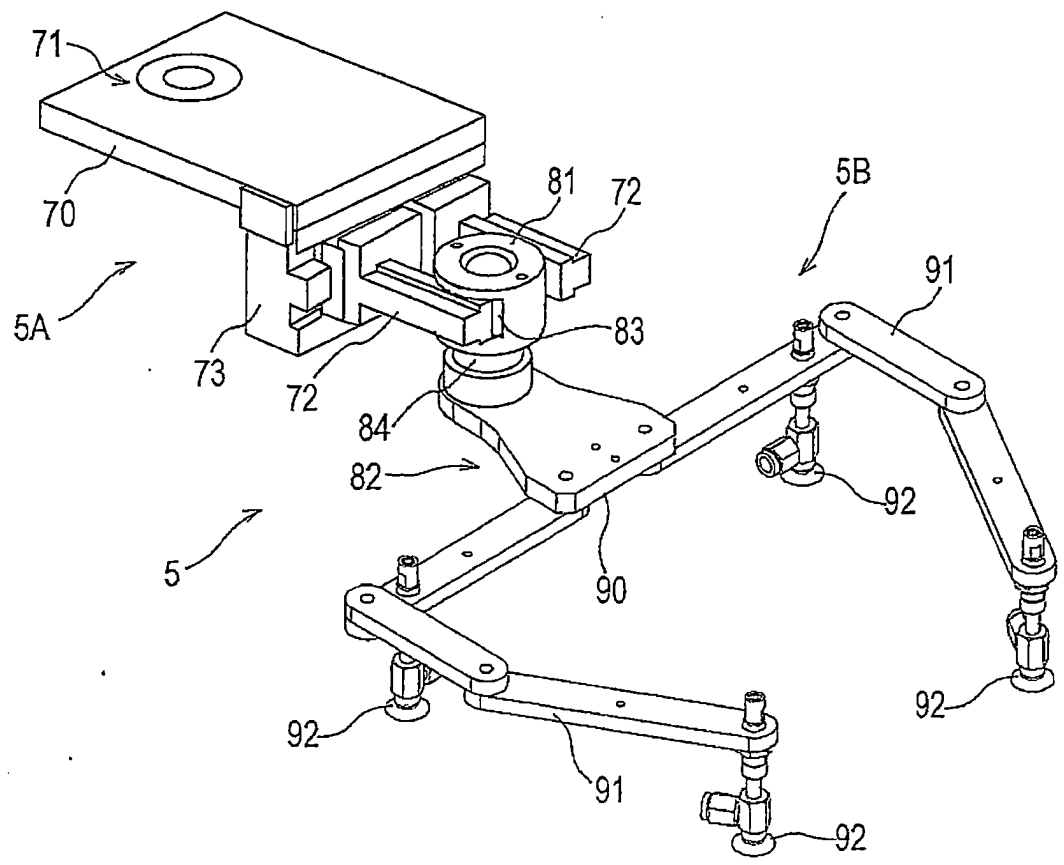


圖 6

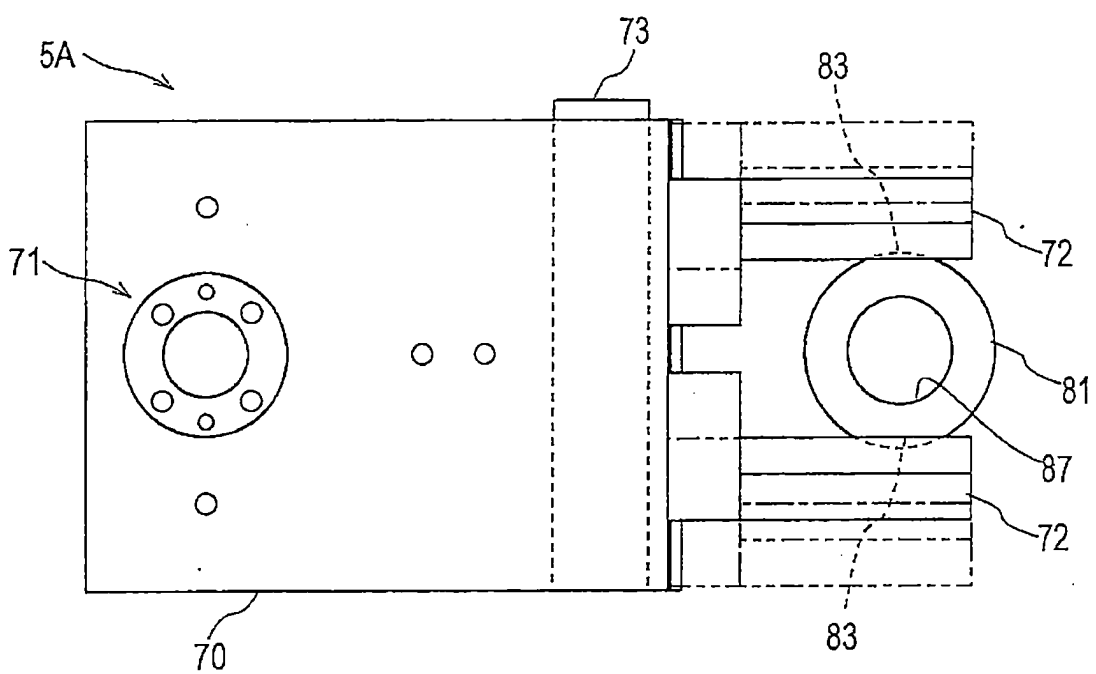


圖 7

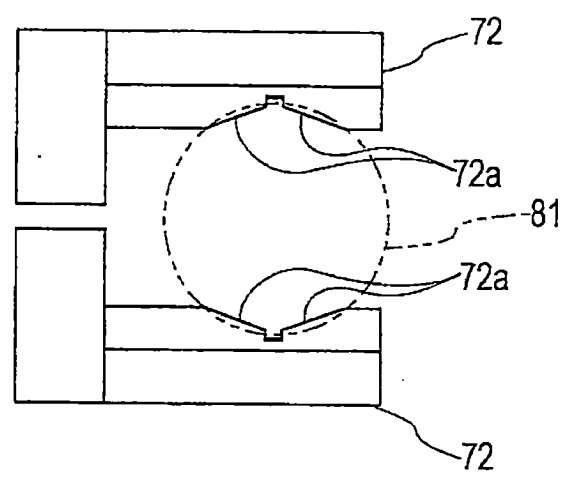


圖 8A

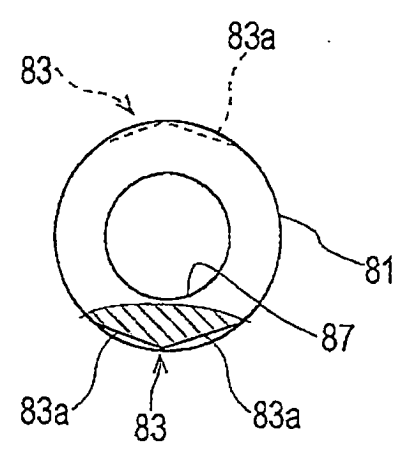


圖 8B

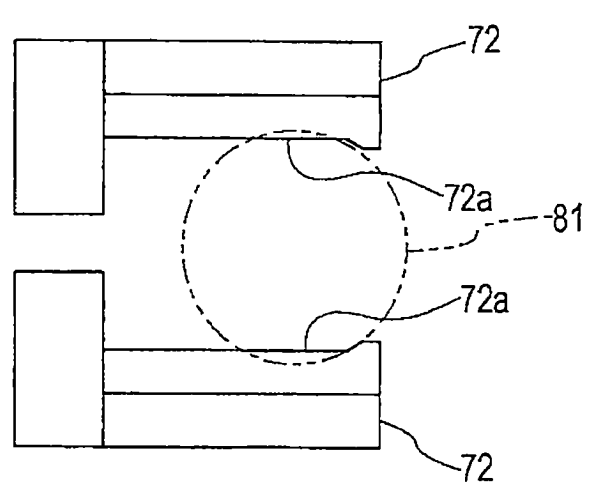


圖 9A

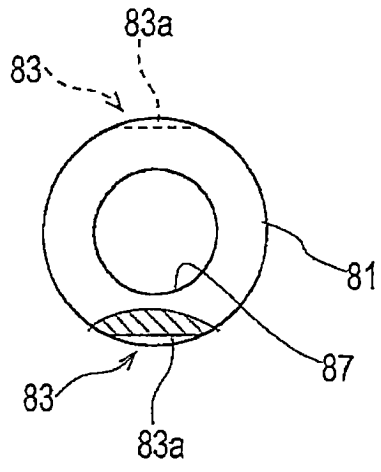


圖 9B

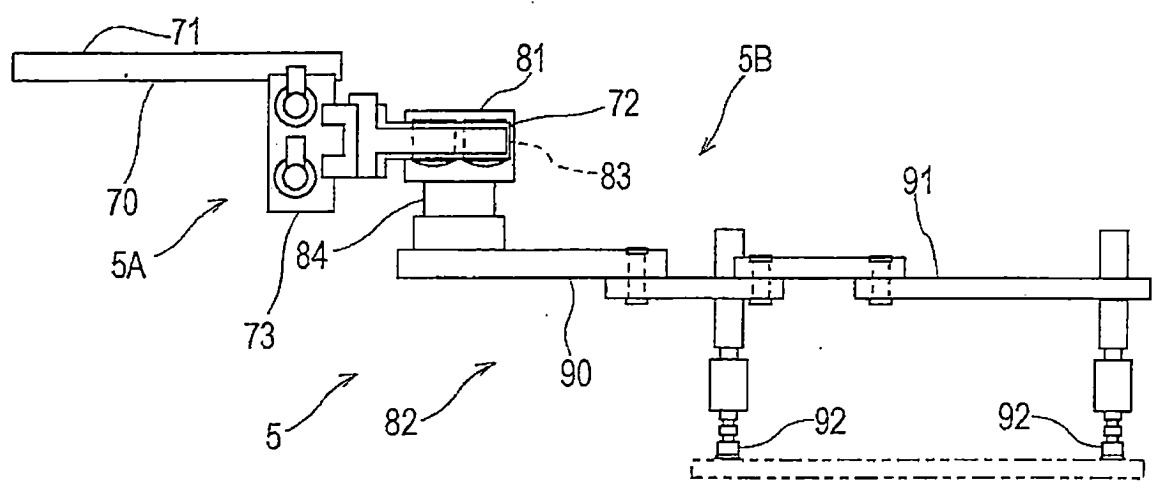


圖 10

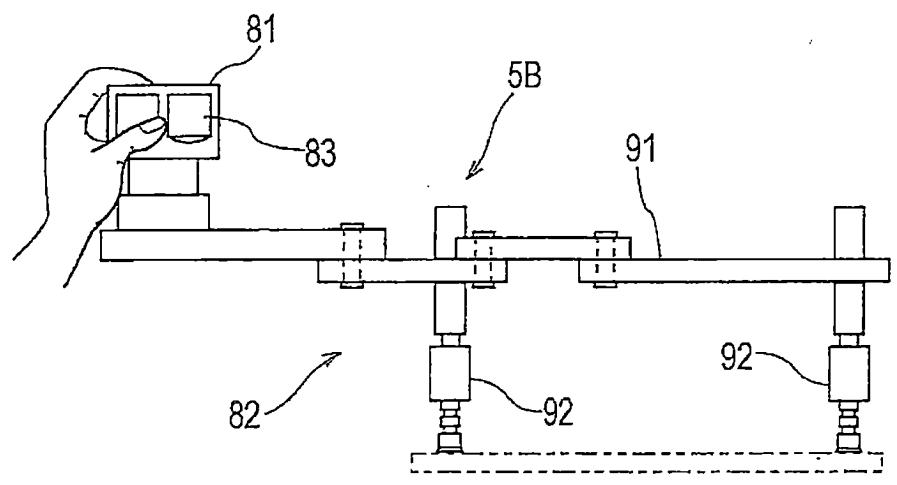


圖 11

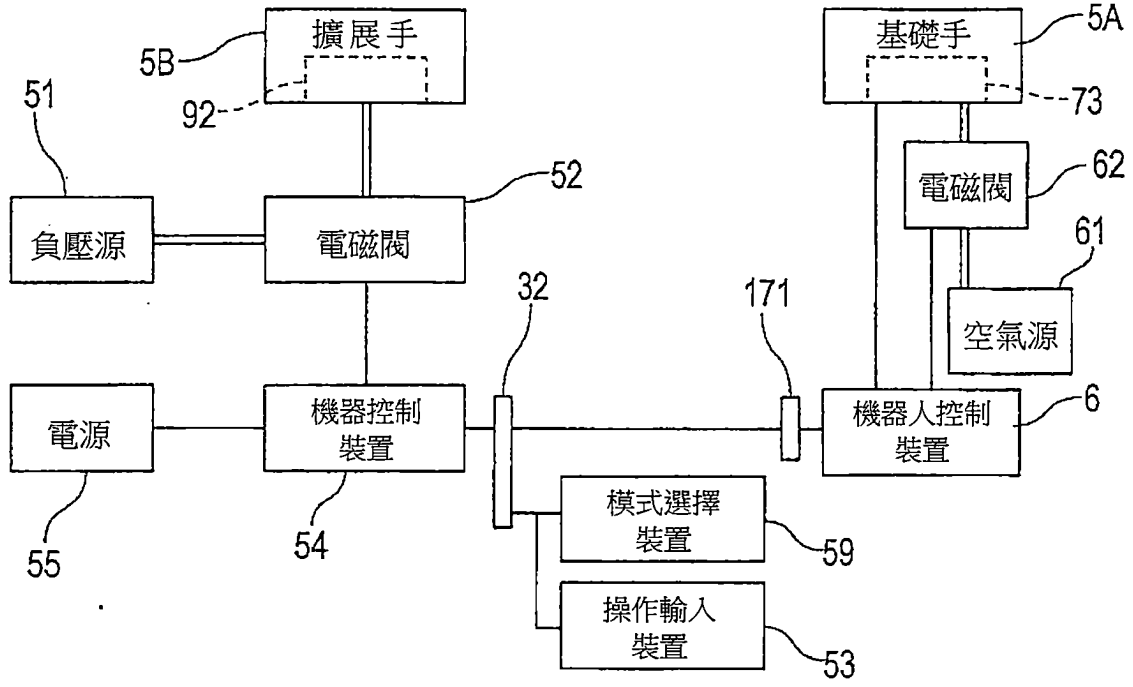


圖 12

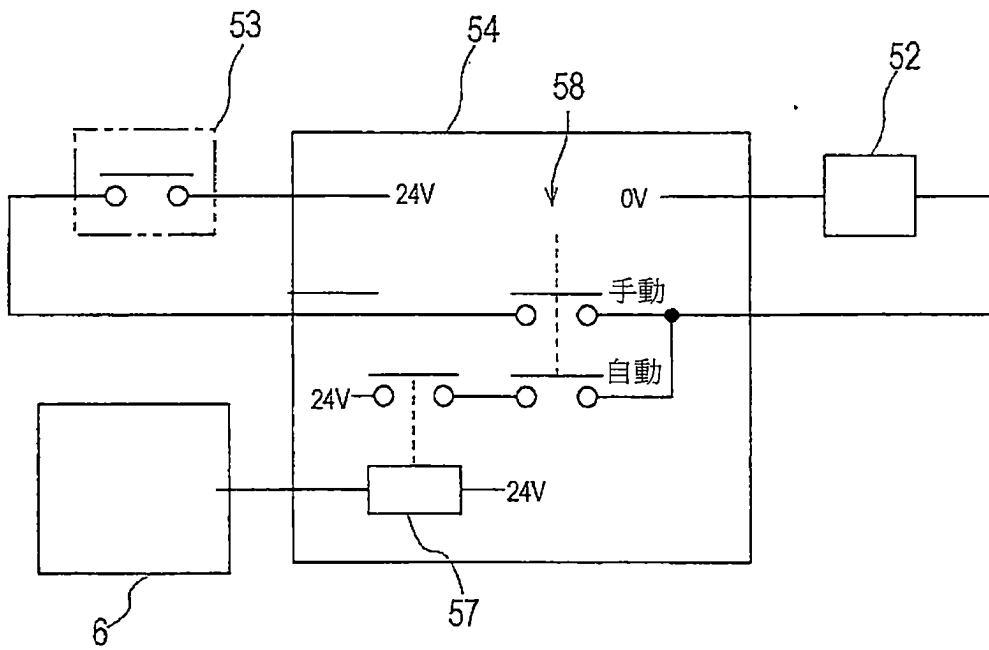


圖 13

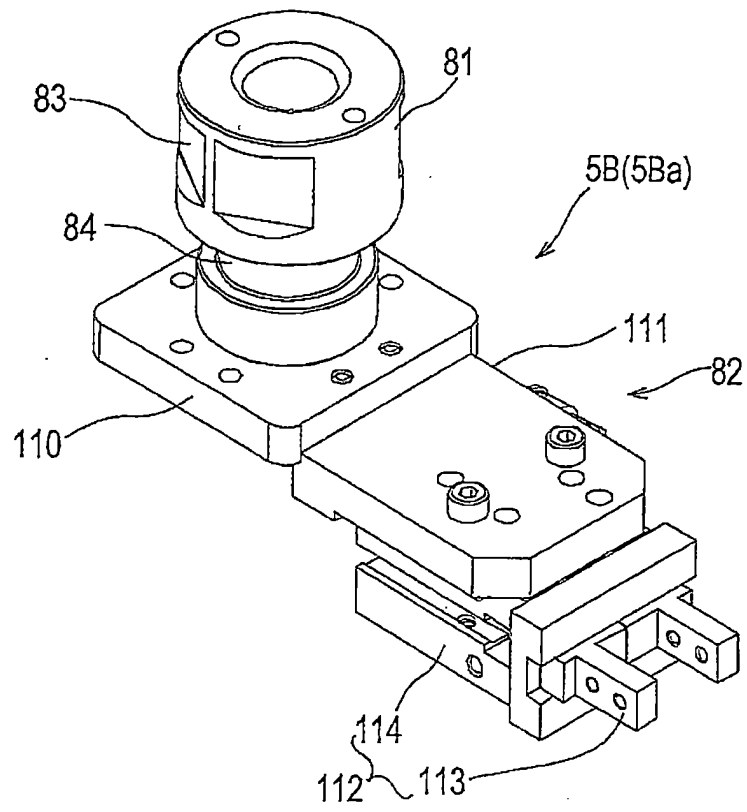


圖 14

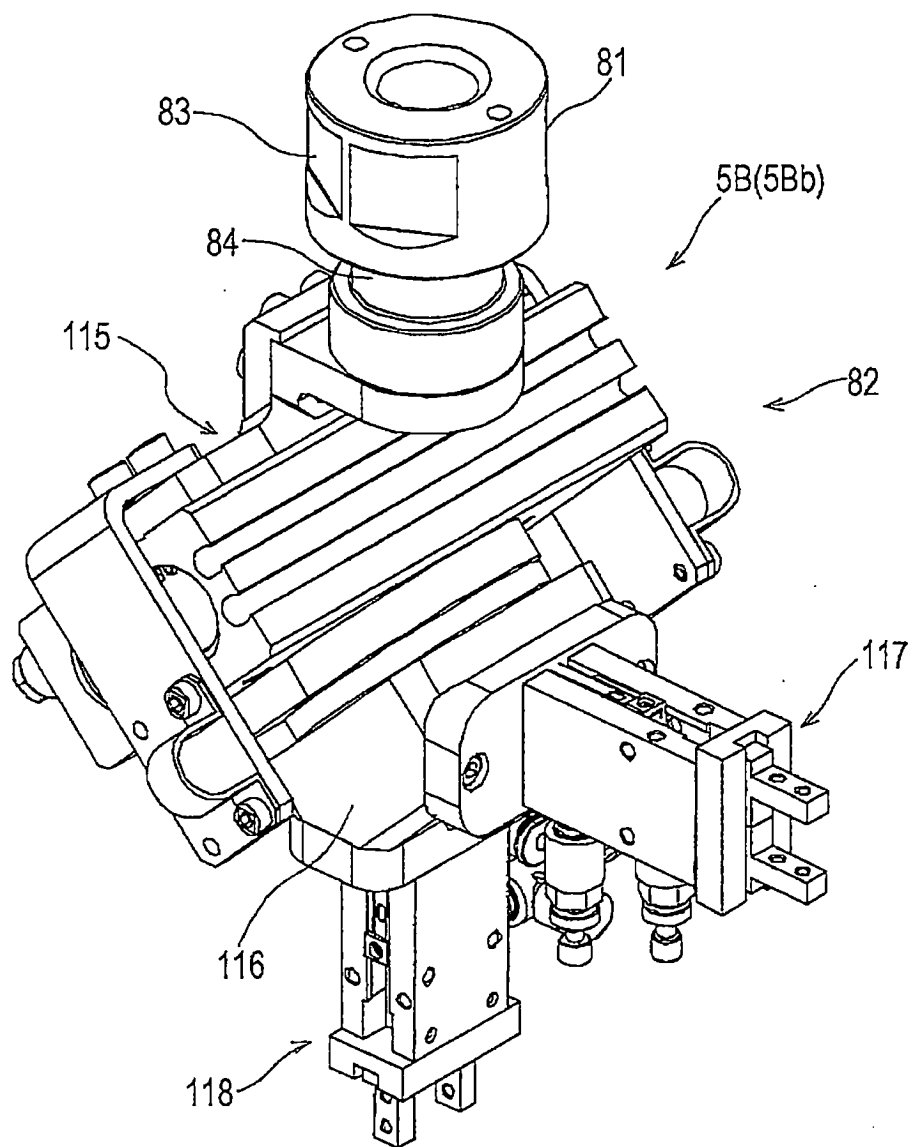


圖 15

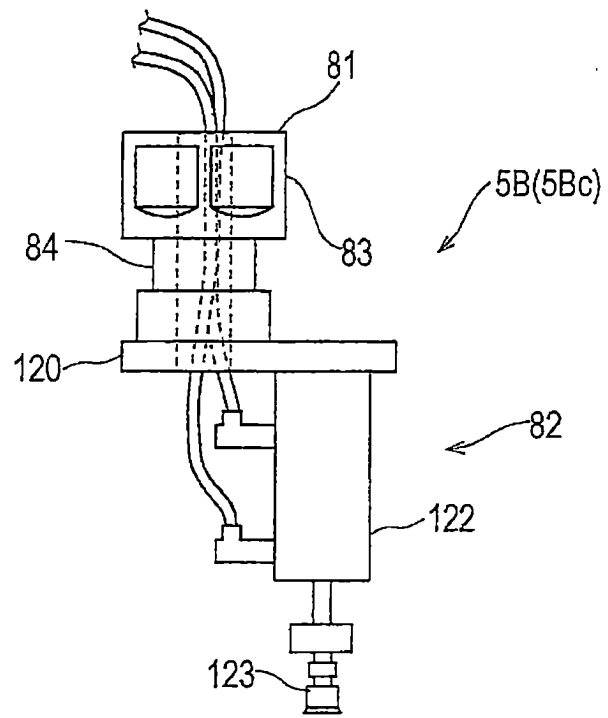


圖 16



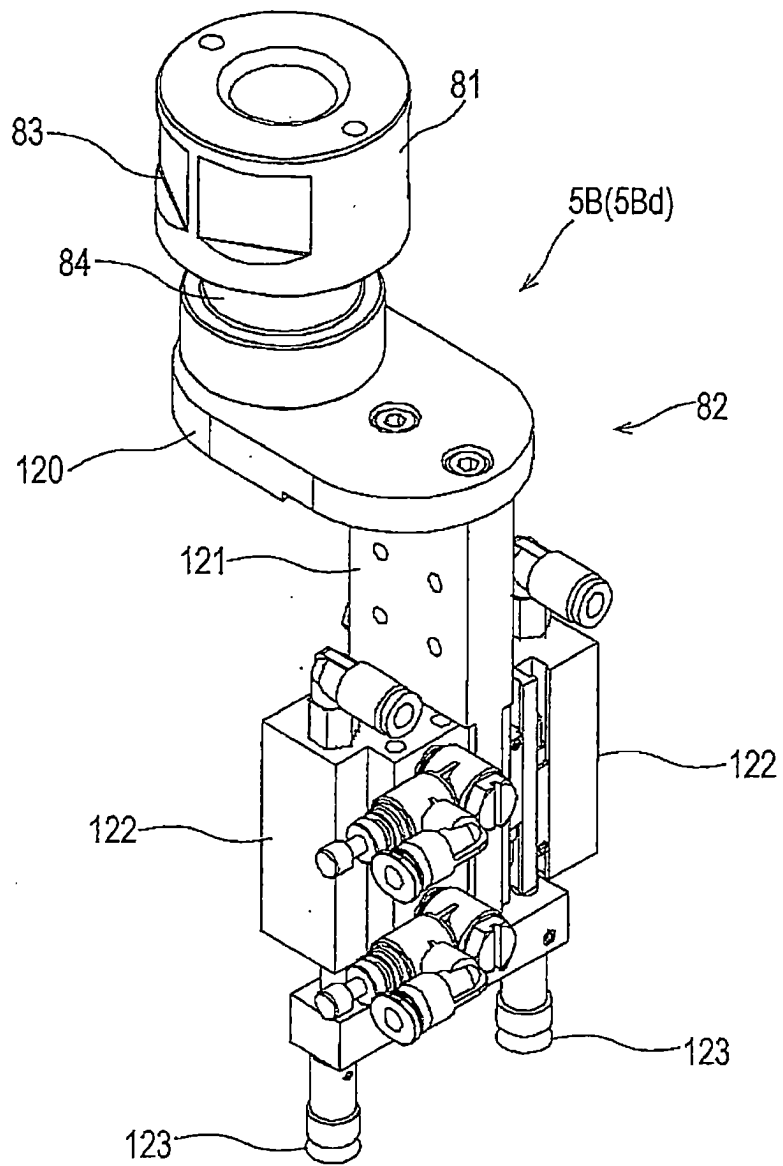


圖 17

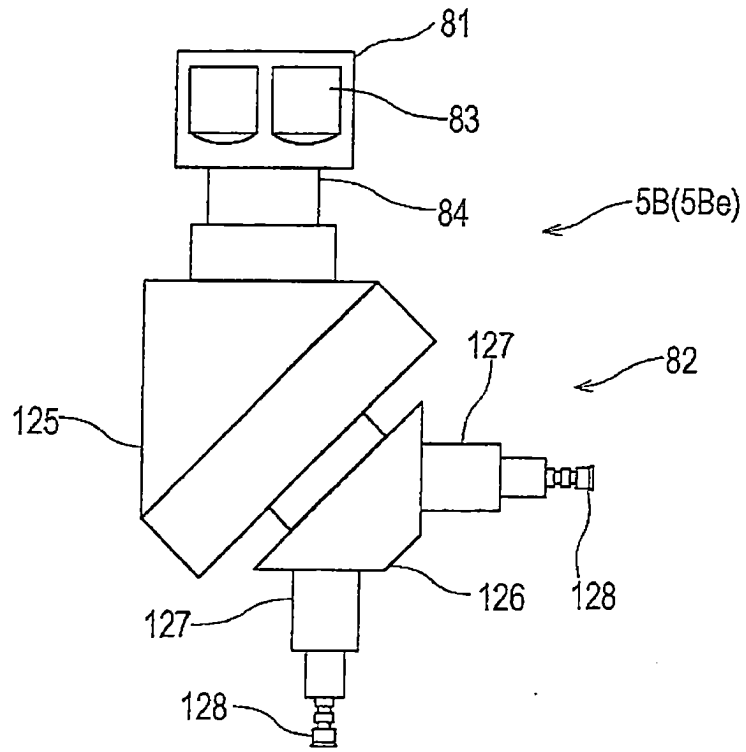


圖 18

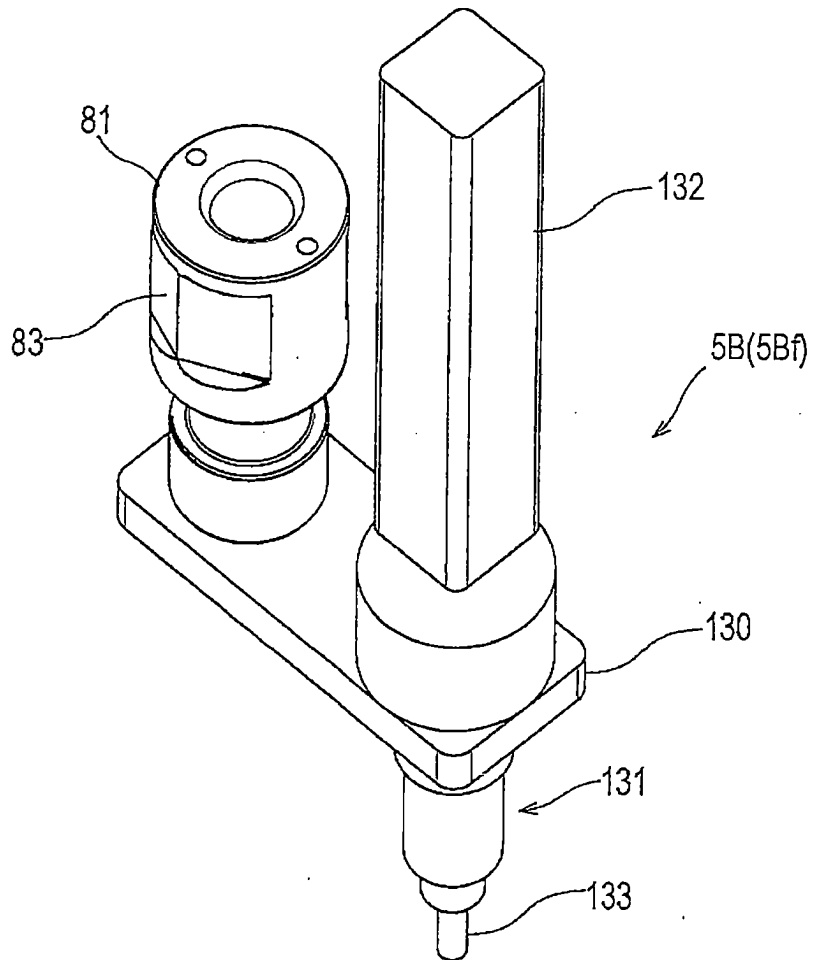


圖 19

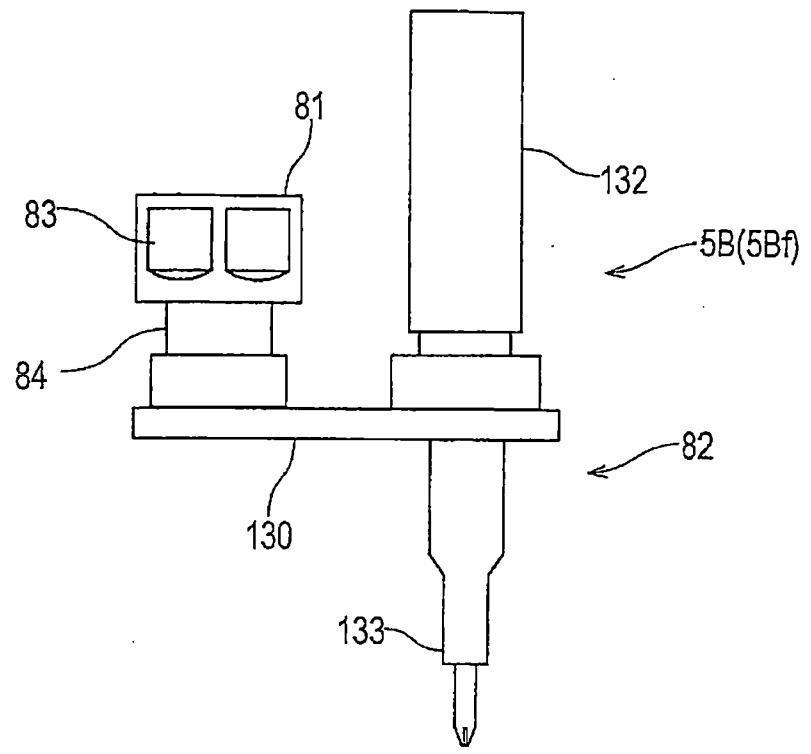


圖 20

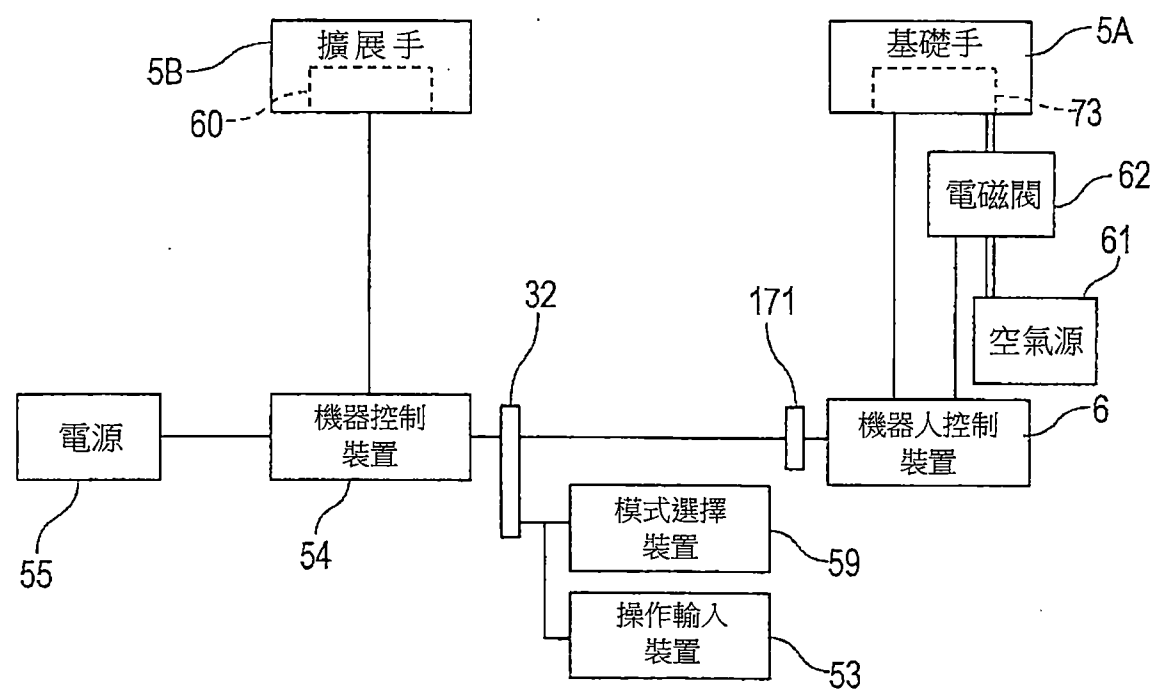


圖 21

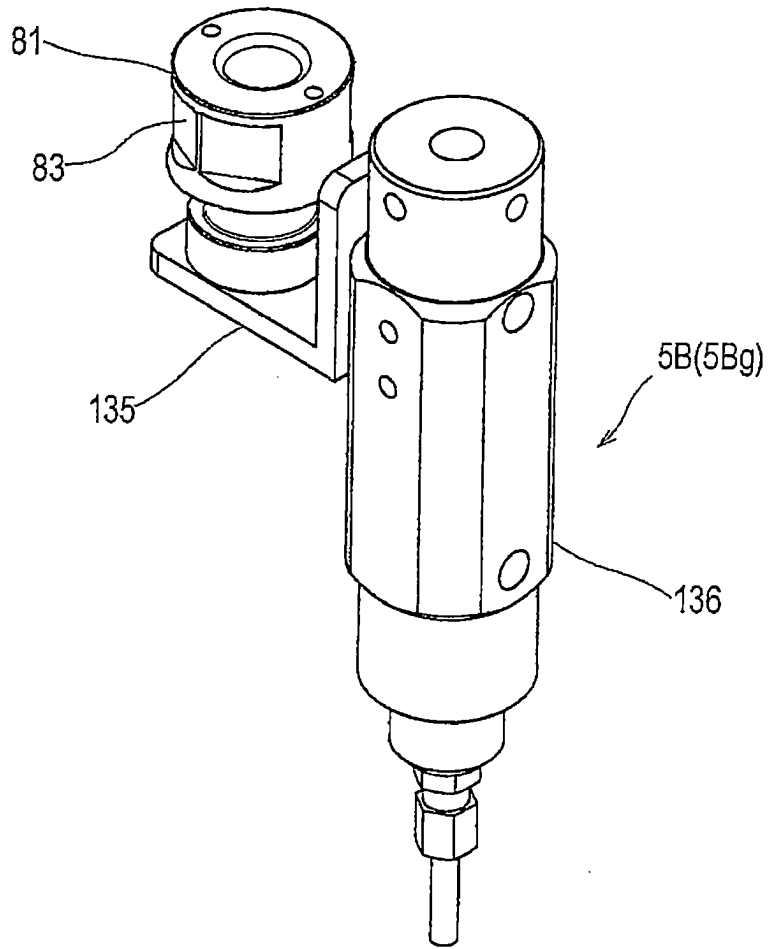


圖 22

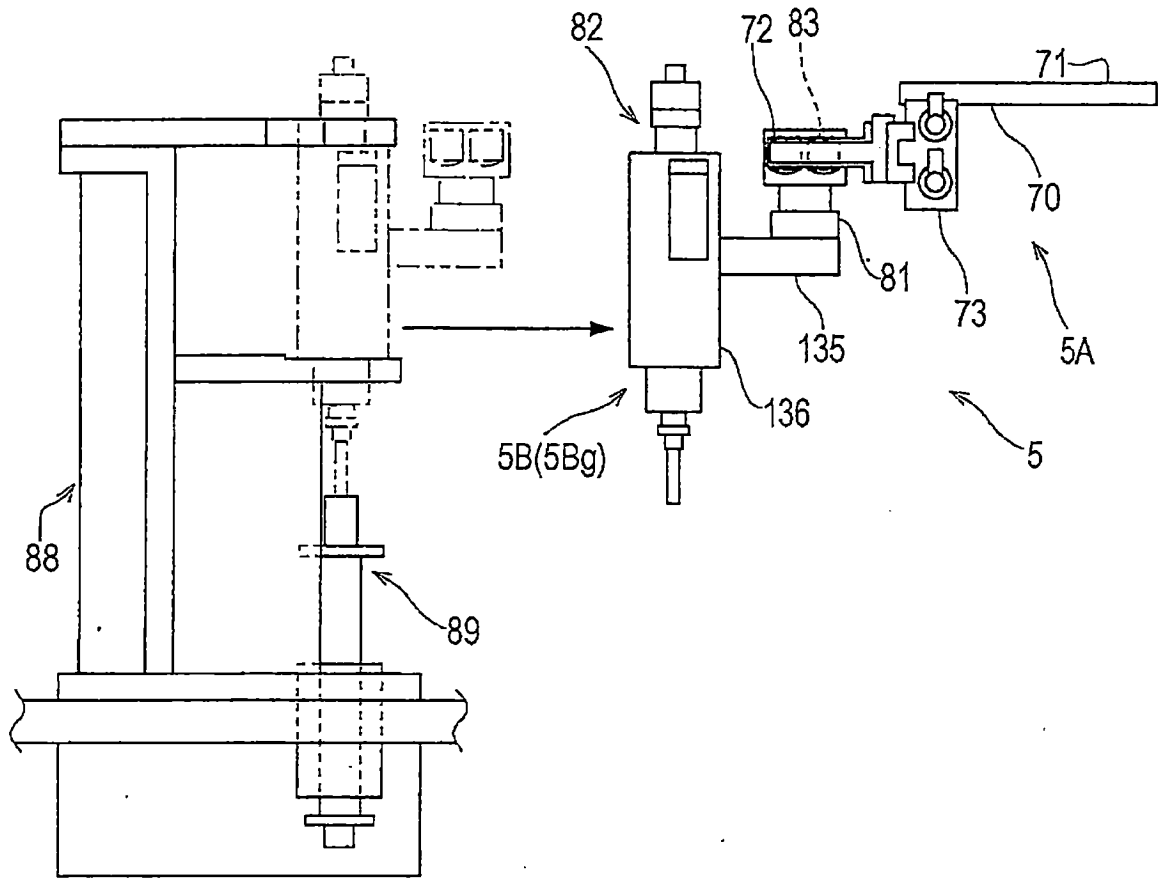


圖 23

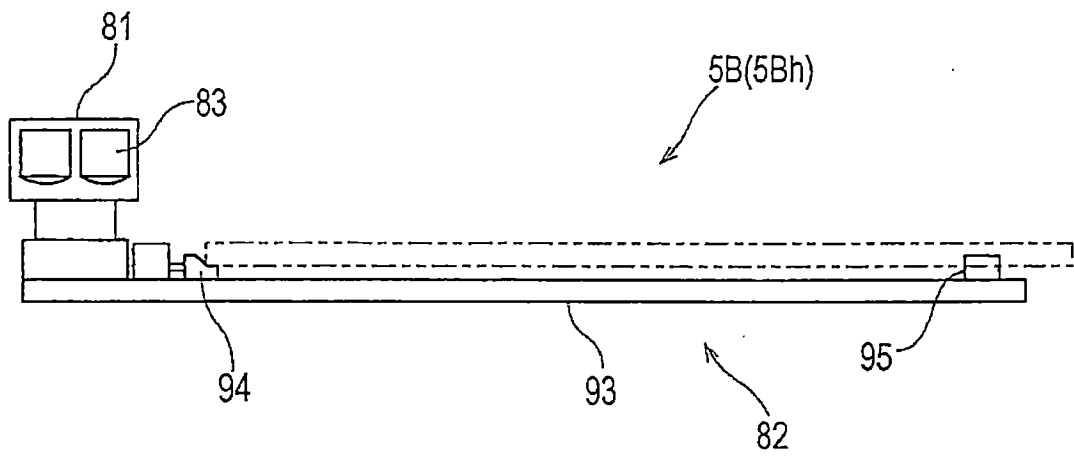


圖 24

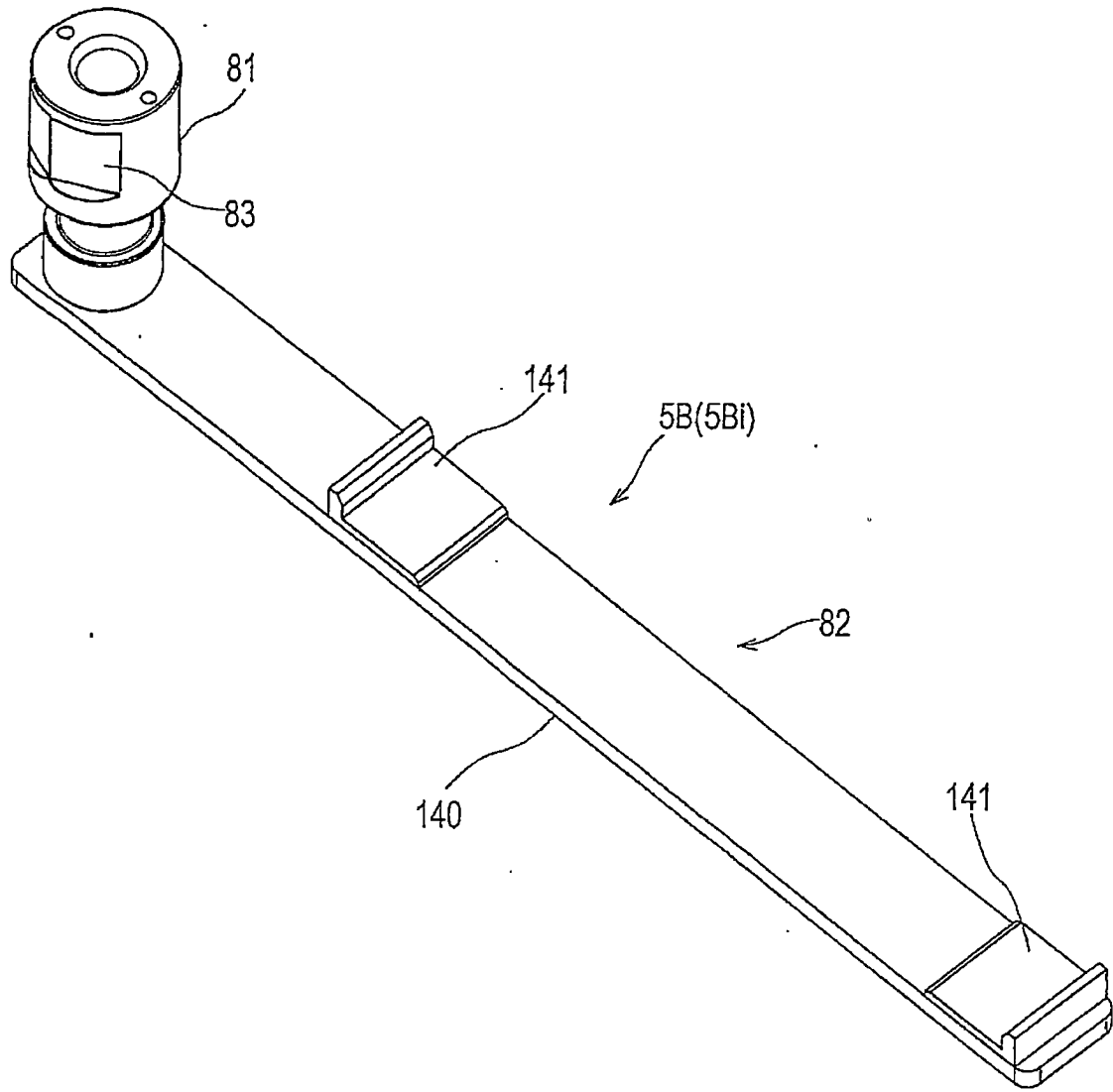


圖 25

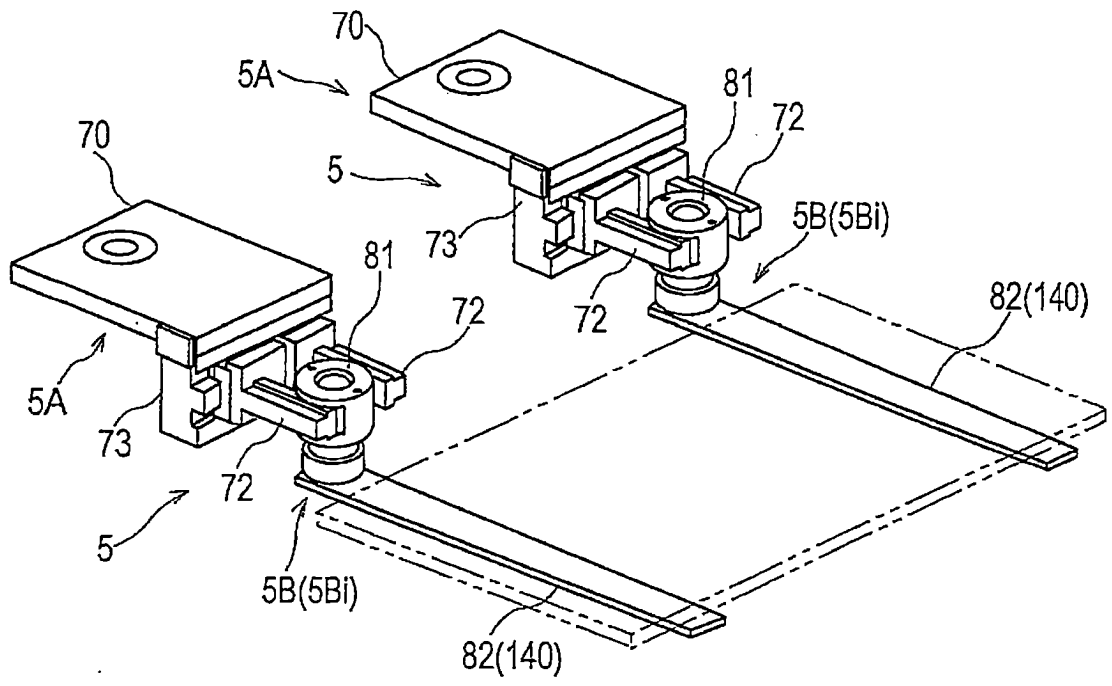


圖 26

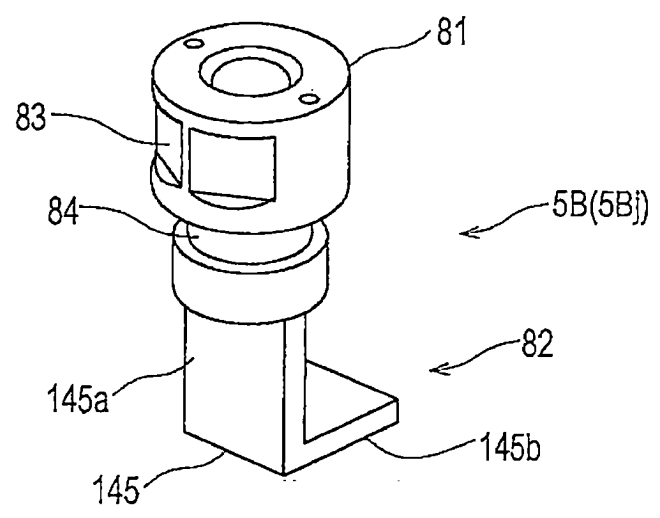


圖 27

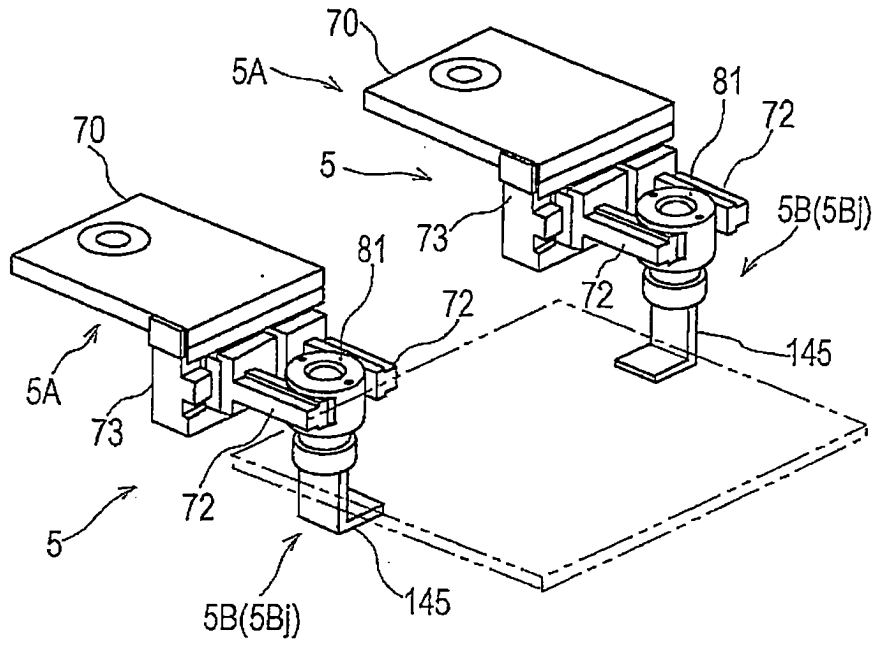


圖 28

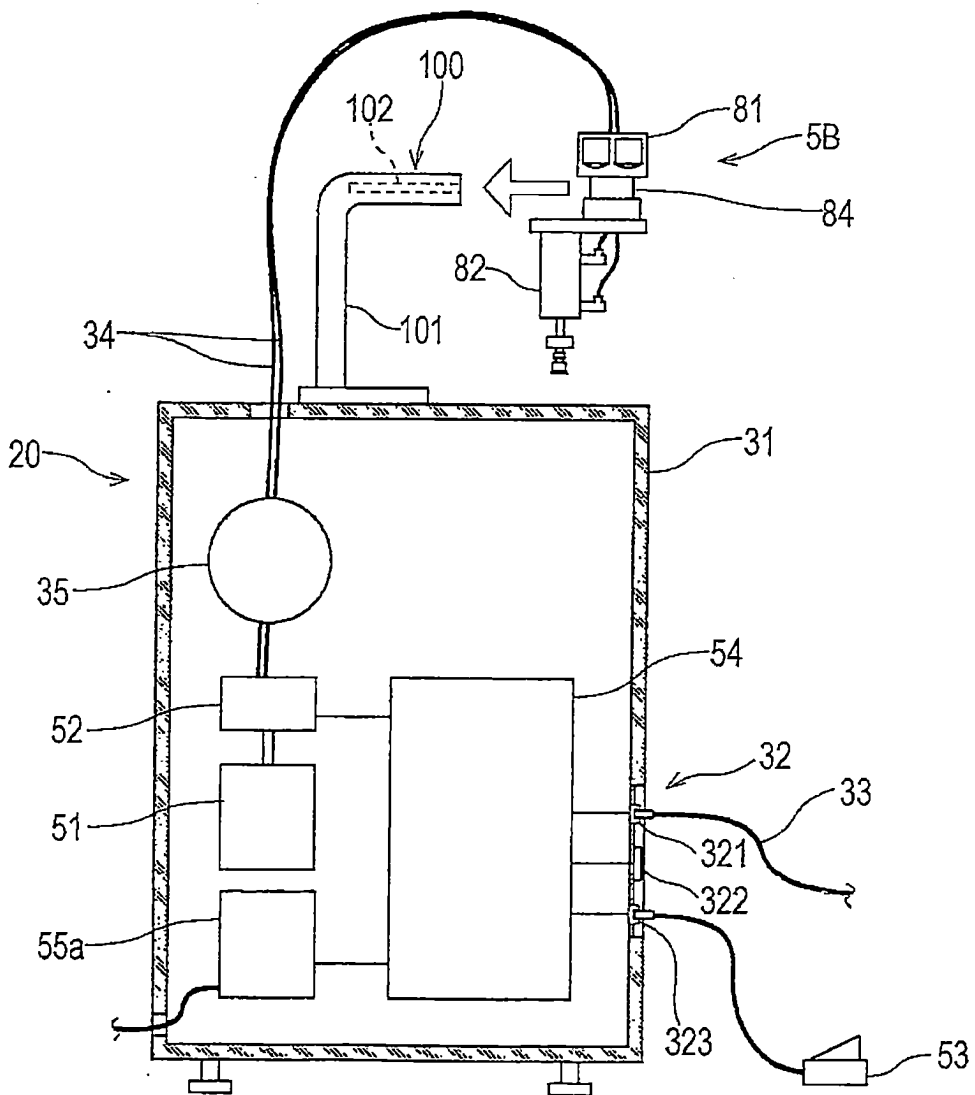


圖 29



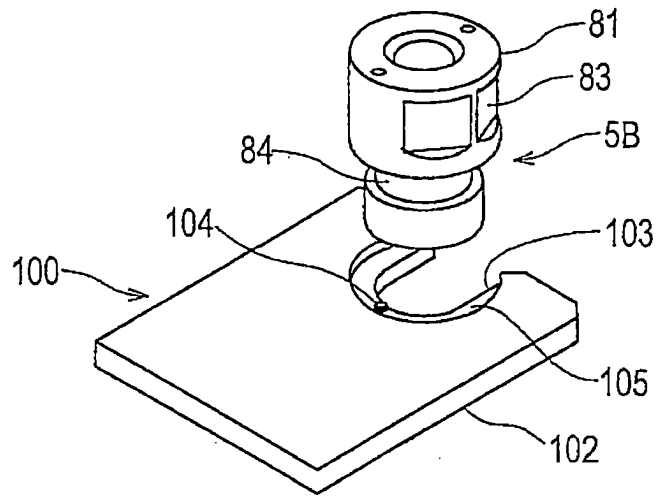


圖 30

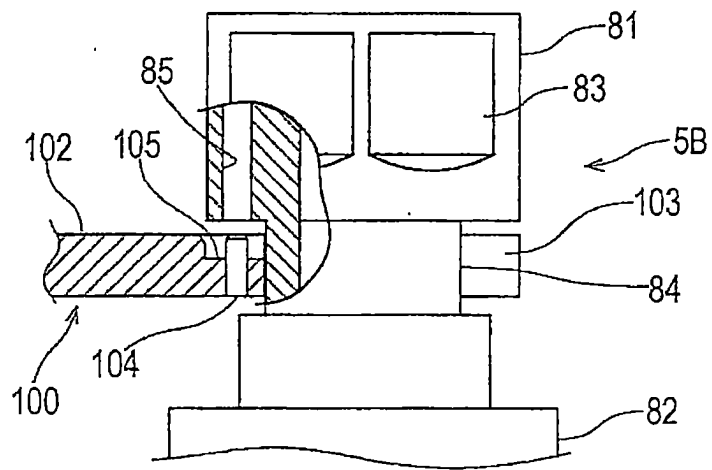


圖 31

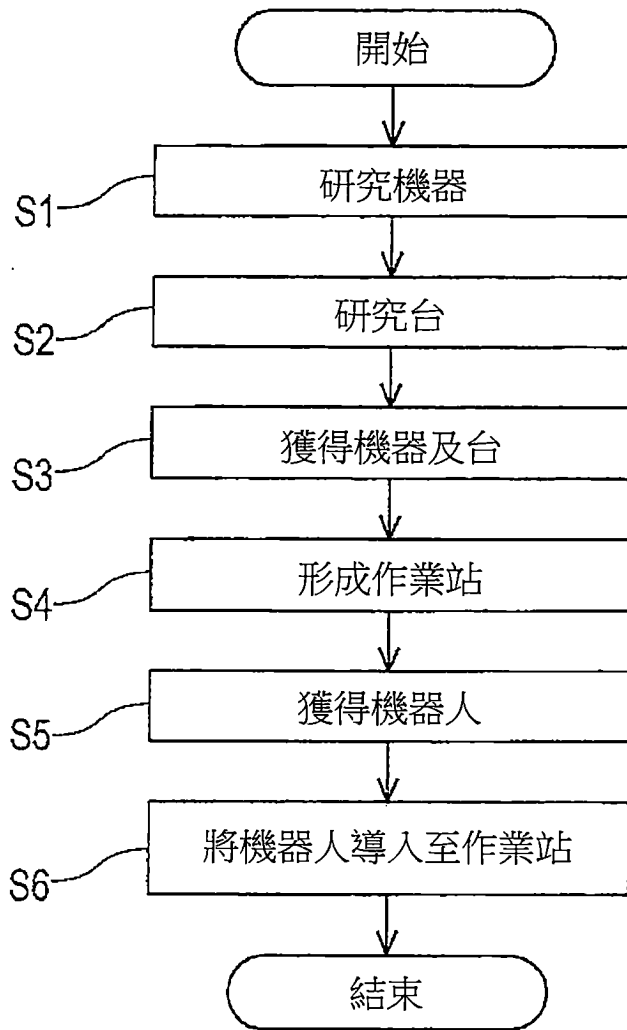


圖 32

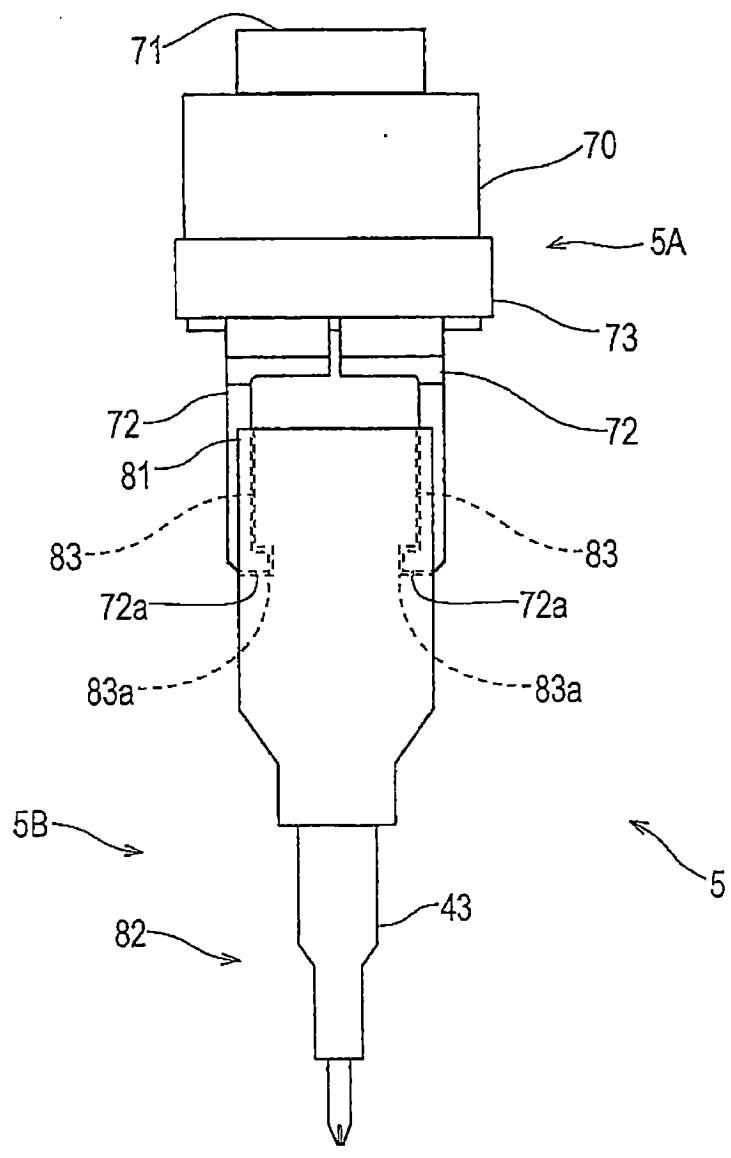


圖 33

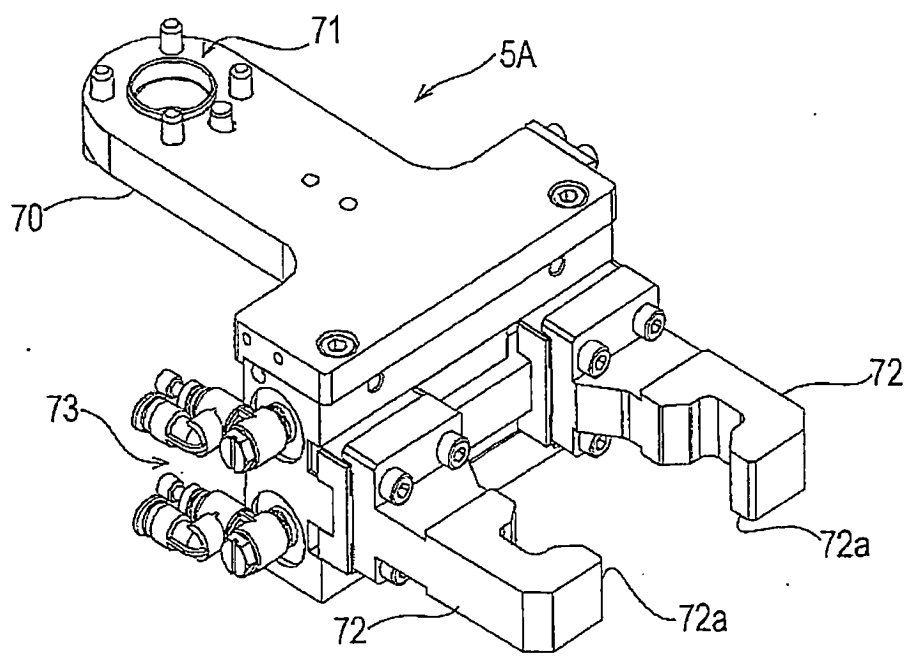


圖 34

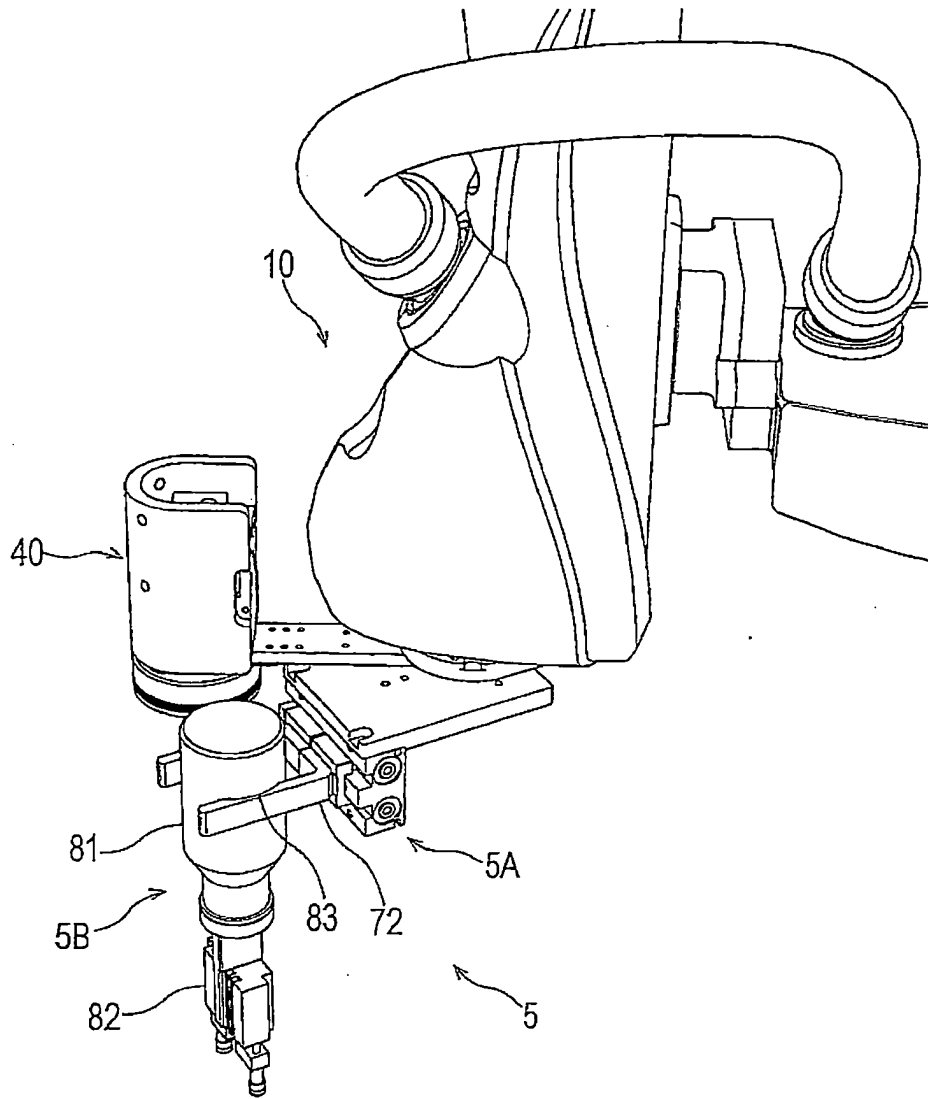


圖 35

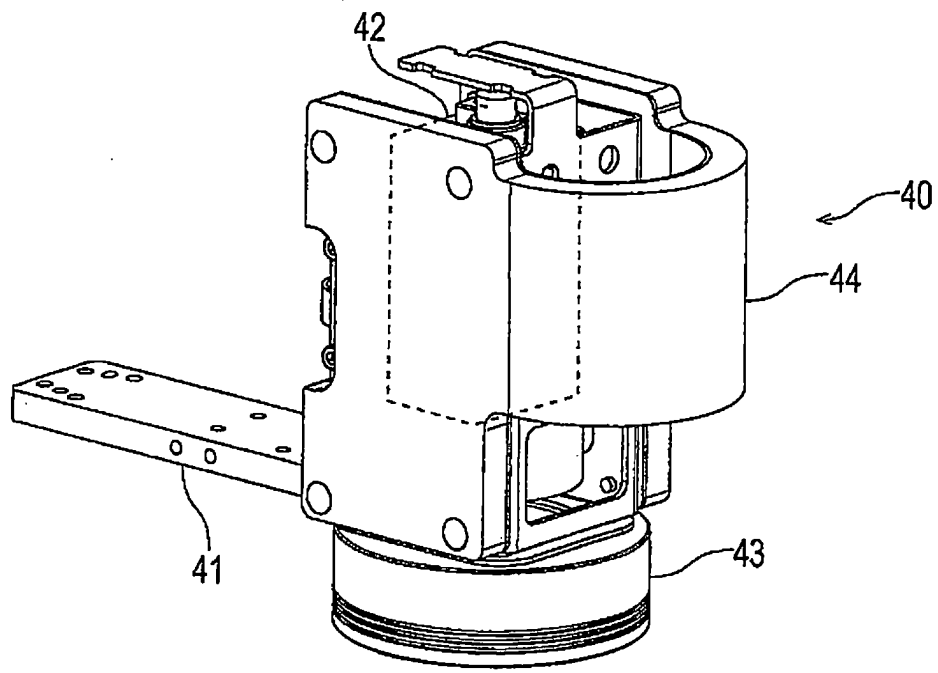


圖 36

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

2	作業站
5Ba	單夾頭型手
5Bj	基板搬送用手
5Bf	螺絲起子型手
20、20A~20H	台
22、25	輸送帶
24	箱
26	螺釘供給裝置
27	姿勢轉換裝置
28	夾具
100	支架

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

末端效應器、機器人、及機器人之作業方法

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種使用產業用機器人之製造系統及其構築方法、以及適用於上述製造系統之末端效應器、具備其之機器人及該機器人之作業方法。

## 【先前技術】

【0002】 作為機器人之銷售態樣之一，可列舉租賃。例如，專利文獻 1 中，公開有包括服務機器人之租賃的銷售系統。

【0003】 專利文獻 1 之服務機器人銷售系統中，服務機器人係由包含各種感測機構或驅動系統等之內裝構造體、及包圍內裝構造體之外裝構造體構成，內裝構造體以租賃之方式提供給使用者，外裝構造體以定製之方式提供給使用者。

【0004】 上述之所謂服務機器人一般為導引機器人、受理機器人、對話機器人、清掃機器人等使用於服務業範圍內的機器人。與服務機器人相對，有主要於汽車或電子零件之製造製程中代替人類進行作業的產業用機器人。一般而言，產業用機器人具備機械臂、及安裝於機械臂之手腕部的末端效應器。該末端效應器械有與使用機器人之製造製程相應的功能。

【0005】 然而，已知有產業用機器人，其為了具備通用性，於機械臂之手腕部設有自動工具更換器，自動地更換安裝於機械臂之手腕部的工

自機器人控制裝置 6 輸入之操作訊號而動作。

【0055】 表 1 中，表示操作輸入裝置 53、模式選擇裝置 59、及機器人控制裝置 6 各自之輸出訊號與電磁閥 52 之開閉的關係。手動模式下，對應於來自操作輸入裝置 53 之指令訊號之 ON/OFF 而使電磁閥 52 開/閉。又，自動模式下，經由繼電器 57 而獲取來自機器人控制裝置 6 之指令訊號，且對應於該指令訊號之 ON/OFF 而使電磁閥 52 開/閉。

【0056】 [表 1]

模式選擇裝置 之輸出訊號	操作輸入裝置 之輸出訊號	機器人控制裝置 之輸出訊號	擴展手之電磁閥 之動作
OFF (手動模式)	ON		ON (開)
	OFF		OFF (閉)
ON (自動模式)		ON	ON (開)
		OFF	OFF (閉)

【0057】 此處，對於上述末端效應器 5 之使用方法進行說明。末端效應器 5 可使用 (I) 基礎手 5A 單體、(II) 基礎手 5A 與擴展手 5B 之複合體、及 (III) 擴展手 5B 單體等各態樣。

【0058】 [末端效應器 5 之使用態樣 (I)]

當以單體之形式使用基礎手 5A 作為末端效應器 5 時，機器人 1 之臂 10 之手腕部 13 之機械界面 14 與末端效應器 5 之基礎手 5A 之機器人界面 71 結合，基礎手 5A 裝設於臂 10。又，模式選擇裝置 59 切換為自動模式，基礎手 5A 之動作、即基礎手 5A 之抓握動作與鬆開動作由機器人控制裝置 6 控制。

【0059】 如上所述，裝設於機器人 1 之臂 10 的基礎手 5A 係作為機器人 1 之夾鉗型手發揮功能。即，機器人 1 能使用基礎手 5A 抓持對象物以



# 發明摘要

I630079

※ 申請案號：105132552

※ 申請日：

※IPC 分類：

## 【發明名稱】(中文/英文)

末端效應器、機器人、及機器人之作業方法

## 【中文】

本發明之製造系統具備：產業用機器人，其具有機械臂及安裝於該機械臂之機械手；及作業站，其具有設有供機械手握住之握柄的機器。

## 【英文】

無

## 申請專利範圍

1. 一種末端效應器，其安裝於機械臂之手腕部，該末端效應器具備：

機械手，其與上述手腕部連結；及

機器，其具有供上述機械手及作業人員抓持之握柄、及、包含至少一個致動器且與該握柄結合之功能部，

機器控制裝置，與上述至少一個致動器、從上述作業人員輸入上述末端效應器之操作之操作輸入裝置、及控制上述機械臂及上述末端效應器之動作之機器人控制裝置電性連接，

上述機器控制裝置使自上述操作輸入裝置及上述機器人控制裝置中選擇之一者與上述至少一個致動器電性連接。

2. 如申請專利範圍第 1 項之末端效應器，其中，上述握柄呈圓筒形狀或圓柱形狀，其外周面具有供上述機械手之抓持指或上述作業人員之手指卡合的卡合部。

3. 如申請專利範圍第 2 項之末端效應器，其中，上述機械手具有靠近、相離之平行的一對抓持指，於上述一對抓持指之對向之面設有凹凸形狀，

上述卡合部具有與設於上述一對抓持指之上述凹凸形狀相嵌合的凹凸形狀。

4. 如申請專利範圍第 2 項之末端效應器，其中，上述機械手具有靠近、相離之平行的一對抓持指，

上述卡合部包含經由上述握柄之軸心而對稱地設置的溝槽，該溝槽以上述手指可嵌入之溝槽寬度於上述握柄之上述外周面與軸心方向平行地延伸。

5.如申請專利範圍第 4 項之末端效應器，其中，於上述一對抓持指設有爪，

於上述溝槽設有供上述爪嵌入之凹部。

6.如申請專利範圍第 1 項之末端效應器，其中，於上述機器控制裝置，電性連接有輸入自動模式與手動模式之選擇指令的模式選擇裝置，

上述機器控制裝置係當自上述模式選擇裝置輸入上述自動模式之選擇指令時，使上述機器人控制裝置與上述至少一個致動器電性連接，當自上述模式選擇裝置輸入上述手動模式之選擇指令時，使上述操作輸入裝置與上述至少一個致動器電性連接。

7.如申請專利範圍第 1 項之末端效應器，其中，上述操作輸入裝置為腳踏開關、設於上述握柄之按鈕開關、或設於上述握柄之槓桿開關。

8.如申請專利範圍第 1 項之末端效應器，其中，於上述功能部設有經由配管而連接於負壓源之至少一個吸附墊，

上述至少一個致動器包含設於上述配管之電磁閥。

9.如申請專利範圍第 1 項之末端效應器，其中，於上述功能部設有旋轉工具，

上述至少一個致動器包含驅動上述旋轉工具之電動馬達。

10.一種機器人，其具備：

機械臂；

如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之末端效應器，其安裝於上述機械臂之手腕部；及

機器人控制裝置，其控制上述機械臂及上述末端效應器之動作；

操作輸入裝置，從作業人員輸入上述末端效應器之操作。

11. 一種機器人之作業方法，其係使用具有供作業人員抓持之握柄的機器、具備機械臂及安裝於該機械臂之機械手的產業用機器人之作業方法，其包括如下步驟：

使上述機械臂及上述機械手動作，利用上述機械手抓持上述機器之上述握柄；及

一面保持上述機械手對於上述機器之上述握柄之抓持，一面使上述機械臂及上述機器動作而使上述機器作用於對象物，

上述機器之控制系統可選擇性地連接於上述作業人員操作之操作輸入裝置與上述機器人之控制系統，

於使上述機器動作之前，更包括如下步驟：解除上述機器之控制系統與上述操作輸入裝置之連接，使上述機器之控制系統與上述機器人之控制系統連接。

12. 如申請專利範圍第 11 項之機器人之作業方法，其中，更包括如下步驟：解除上述機械手對於上述機器之上述握柄之抓持，使上述機械臂及上述機械手動作而使上述機械手作用於對象物。