

(21)申請案號：099142821

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 08 日

(51)Int. Cl. :

H01L21/677 (2006.01)

H01L21/687 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/04

日本

2010-023502

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司(日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：道木裕一 DOUKI, YUICHI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：14 共 43 頁

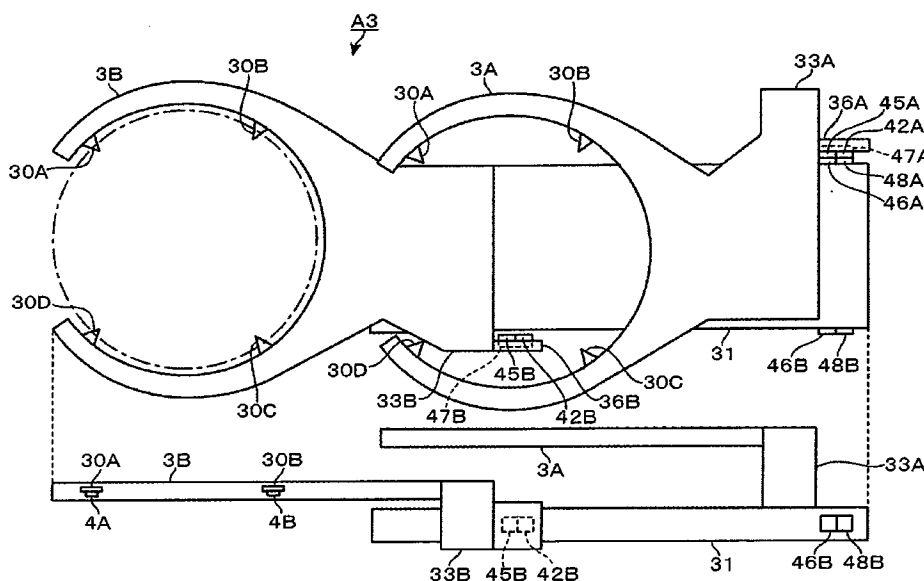
(54)名稱

基板運送裝置、基板運送方法及記憶媒體

SUBSTRATE TRANSFER APPARATUS, SUBSTRATE TRANSFER METHOD AND STORAGE MEDIUM

(57)摘要

一種基板運送方法：從基板載置部接收基板時，能確實檢測出基板的位態是否異常。該基板運送方法包含下列步驟：令該叉部 3A 沿著基體 31 前進，使其相對於固持晶圓 W 的上舉銷 73 上升，藉此叉部 3A 接收該上舉銷 73 上的晶圓 W。此時藉由設於各個固持爪 30A~30D 的應變感測計 4A~4D，檢測出當負載由上方施加於固持爪 30A~30D 時該固持爪 30A~30D 的應變量。依據各個應變感測計的應變量，判斷晶圓 W 的位態是否正常，而在判斷晶圓 W 的位態為異常時，禁止該叉部 3A 後退。



3A: 叉部

3B：叉部

4A：應變感測計

4B：應變感測計

30A~30D：固持爪

31：基體

33A：進退機構

33B：進退機構

36A: 凸片

36B：凸片

42A：電池

42B：電池

45A：傳送部

45B：傳送部

46A: 接收部

46B：接收部

47A：電路單元

47B：電路單元

48A：充電部

48B：充電部

A3：運送臂

(21)申請案號：099142821

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01L21/677 (2006.01)

H01L21/687 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

(30)優先權：2010/02/04 日本

2010-023502

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：道木裕一 DOUKI, YUICHI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：14 共 43 頁

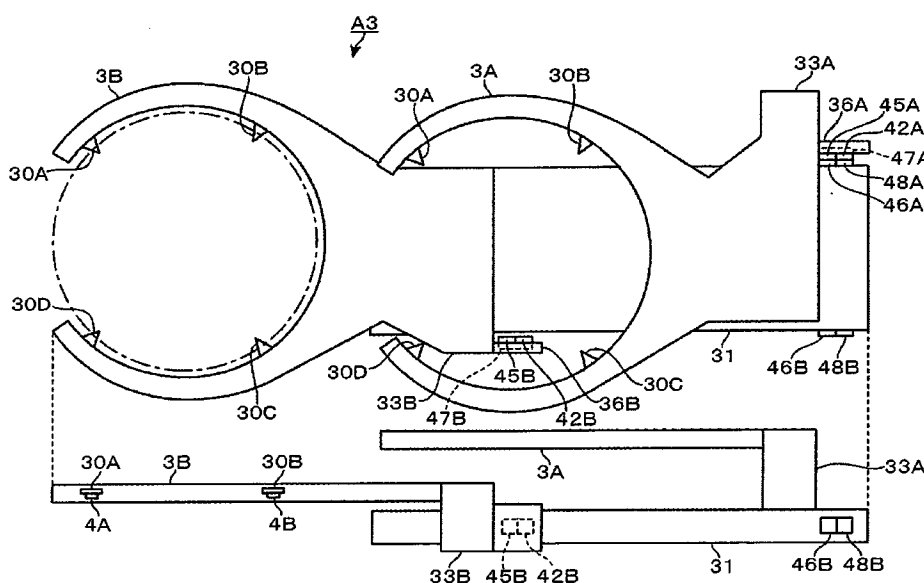
(54)名稱

基板運送裝置、基板運送方法及記憶媒體

SUBSTRATE TRANSFER APPARATUS, SUBSTRATE TRANSFER METHOD AND STORAGE MEDIUM

(57)摘要

一種基板運送方法：從基板載置部接收基板時，能確實檢測出基板的位態是否異常。該基板運送方法包含下列步驟：令該叉部 3A 沿著基體 31 前進，使其相對於固持晶圓 W 的上舉銷 73 上升，藉此叉部 3A 接收該上舉銷 73 上的晶圓 W。此時藉由設於各個固持爪 30A~30D 的應變感測計 4A~4D，檢測出當負載由上方施加於固持爪 30A~30D 時該固持爪 30A~30D 的應變量。依據各個應變感測計的應變量，判斷晶圓 W 的位態是否正常，而在判斷晶圓 W 的位態為異常時，禁止該叉部 3A 後退。



3A：叉部

3B：叉部

4A：應變感測計

4B：應變感測計

30A~30D：固持爪

31：基體

33A：進退機構

33B：進退機構

36A：凸片

36B：凸片

42A：電池

42B：電池

45A：傳送部

45B：傳送部

46A：接收部

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種對基板載置部進行基板的傳遞之基板運送裝置、基板運送方法及記憶媒體。

【先前技術】

於半導體裝置或 LCD(Liquid Crystal Display，液晶顯示器)基板的製程中，進行下列步驟：於裝置內設置複數個對基板進行處理之模組，藉由基板運送裝置依序運送基板至此等模組，來進行既定的處理。上述基板運送裝置，例如如圖 13 所示，固持基板的叉部 11、12 設為可沿著基體 13 自由地進退，且上述基體 13 構成為可繞著鉛直軸周圍自由地旋轉、升降。

又於基板運送裝置，如圖 13 及圖 14 所示，設有用以確認叉部 11、12 是否有從模組接收晶圓 W 之光感測器 14。於上述複數個模組中，例如亦包含以 300°C 左右的高溫對晶圓 W 進行熱處理之加熱模組，因為光感測器 14 無法因應此類的高溫部位，所以介由臂部 15 安裝於基體 13 的前端側，而不是裝在叉部 11、12。

圖 13 及圖 14 所示之例中，構成如下：叉部 11、12 後退至基體 13 的基端側時，藉由光感測器 14 可檢測出於叉部 11、12 的前端側是否有晶圓 W 存在。例如於此例中，自投光部 14a 發光，在晶圓 W 表面反射的光於受光部 14b 受光時，則判斷晶圓 W 存在(參照圖 14(a))；而於受光部 14b 沒有受光時，則判斷晶圓 W 不存在(參照圖 14(b))，可檢測出有無晶圓 W。

但是，在叉部 11、12 後退至基體 13 的基端側時，檢測在叉部 11、12 上有無晶圓 W 之構成中，叉部 11、12 以不確定是否正常地接收晶圓 W 的狀態進行後退動作。因此，即使在例如模組內晶圓破損，或晶圓的傳遞位置偏移等問題發生之情形，因為叉部 11、12 接收晶圓之後，就維持原狀繼續進行後退動作，所以有引起該晶圓落下，晶圓或基板運送裝置破損之所謂 2 次災害之憂慮。

又在已述的構成中，檢測出晶圓 W 不存在於叉部 11、12 上時，無法立即判斷問題於哪個時間點發生的。亦即晶圓 W 不存在於叉部 11、12 上之問題，會發生在下列情形：在模組內發生的情形、在模組與叉部 11、12 之間傳遞晶圓 W 時發生的情形、在運送晶圓 W 中發生的情形。但於已述的構成中，即使是在模組內發生問題的情形，因為接著持續進行後退動作，所以有無法實地檢查問題發生當下後的狀況，難以確認原因之疑慮。

基於諸如此類之問題所要求開發之基板運送裝置，其能於模組內在叉部 11、12 接收晶圓 W 的時間點，檢測出叉部 11、12 是否正常地固持晶圓 W。

又，近年來基於提升產能之目的，而有將模組多層化的傾向，但若堆疊多數的模組，由於實際組裝時的誤差，則發生模組與叉部 11、12 之間的晶圓 W 的傳遞位置與設計資料不同的情形。而且在問題發生時，原因在於基板運送裝置側的情形，亦對該基板運送裝置進行維修，接著進行對模組傳遞晶圓的位置之教示。因此，雖然每個模組都必須進行傳遞晶圓 W 的位置之教示，但是通常的教示需要使用教示用的夾具，若每個模組都進行教示，則於教示夾具的裝卸等動作上花費工夫及時間，作業變的繁雜。因此不使用教示夾具，而是使用可進行上述教示之基板運送裝置的話，則活用性高又方便。

在此，於專利文獻 1 中提到以下的構成：在具有從外側到內側呈放射狀移動而固持晶圓的周邊端之夾持爪之夾持臂中，於夾持爪的一個支持體上設有應變計。於此例中構成如下：在夾持爪固持晶圓的周邊端時，夾持臂藉由應變計檢測出晶圓是否位於正確位置。但該夾持臂，在為了檢測出傳遞晶圓 W 時的高度位置而利用應變計之情形，將臂部的高度位置逐次少量調整直至將晶圓 W 傳遞到模組內為止，這在理論上雖屬可行，但在實際上將會是非常繁雜的作業，所以不甚實際。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

本發明係在上述情況下所製成的，提供一種能確實檢測出從基板載置部接收基板時，基板的位態是否異常之技術。

[解決問題之技術手段]

因此本發明的一種基板運送裝置，其特徵為包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自朝內側突出，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

應變感測計，設於此等固持部中之每一個，當負載由上方施加於固持部時用以檢測該固持部的應變量；

判斷機構，在令該固持框前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收上方載置有基板之基板載置部上的基板時，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止機構，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

又本發明的一種基板運送方法，係使用該基板運送裝置，對上方載置有基板之基板載置部進行基板的傳遞，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；以及

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自朝內側突出，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該基板運送方法之特徵為包含：

接收步驟，在令該固持框前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收基板載置部上的基板；

檢測步驟，藉由設於各個固持部的應變感測計，檢測出當負

載由上方施加於固持部時該固持部的應變量；

判斷步驟，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止步驟，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

又本發明的一種記憶媒體，係可儲存用於基板運送裝置的電腦程式，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；以及

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自朝內側突出，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該記憶媒體之特徵為：該程式裝有用以實施已述之基板運送方法的步驟群。

[對照先前技術之功效]

若根據本發明，於固持部設置應變感測器，依據於固持部上從基板載置部接收基板時由基板的負載產生之應變感測器的應變量，來判斷固持部上的基板的位態是否正常，所以能確實且容易地檢測出於從基板載置部接收基板時基板的位態是否異常。

【實施方式】

以下舉例說明本發明的具有基板運送裝置之基板處理裝置，適用於塗佈、顯影裝置的情形。首先針對將曝光裝置連接至上述塗佈、顯影裝置之光阻圖案形成裝置，一邊參照圖示一邊簡單地說明。圖 1 係顯示上述光阻圖案形成裝置的一種實施的形態之平面圖，圖 2 係其概略立體圖。此裝置構成如下：設有載具區塊 S1，在此載具區塊 S1，傳遞機構 C 將晶圓 W 從載置於載置台 21 上之密閉型的載具 20 取出，傳遞至鄰接於該載具區塊 S1 的處理區塊 S2，且上述傳遞機構 C，接收在處理區塊 S2 所處理之處理完畢的晶圓 W，將其送回上述載具 20。

上述處理區塊 S2，如圖 2 所示，於此例中從下至上依序堆疊之構成為：第 1 區塊(DEV 層)B1，用以進行顯影處理；第 2 區塊

(BCT 層)B2，用以進行於光阻膜的下層側形成的反射防止膜之形成處理；第 3 區塊(COT 層)B3，用以進行光阻液之塗佈處理；第 4 區塊(TCT 層)B4，用以進行於光阻膜的上層側形成的反射防止膜之形成處理。

所謂第 2 區塊(BCT 層)B2 與第 4 區塊(TCT 層)B4，包含：塗佈模組，將用以形成各個反射防止膜之藥液以旋轉塗佈法塗佈；加熱、冷卻系的處理模組群組，用以進行於此塗佈模組所進行之處理的前處理及後處理；運送臂 A2、A4，設於上述塗佈模組與處理模組群組之間，於此等之間進行晶圓 W 的傳遞。亦於第 3 區塊(COT 層)B3 中，除了上述藥劑為光阻液這點之外，其餘與上述構成相同。

另一方面，關於第 1 處理區塊(DEV 層)B1，在一個 DEV 層 B1 內堆疊有 2 層的顯影模組 22。而於該 DEV 層 B1 內，設有用以將晶圓 W 運送至此等 2 層的顯影模組 22 的運送臂 A1。亦即成為以下的構成：運送臂 A1 共用於 2 層的顯影模組 22。另外運送臂 A1~A4，係相當於本發明的基板運送裝置，於後詳述之。

再者，在處理區塊 S2，如圖 1 及圖 3 所示，設有棚架單元 U1，在此棚架單元 U1 的各部彼此之間，藉由設於上述棚架單元 U1 的附近之可自由升降的傳遞臂 D 來運送晶圓 W。從載具區塊 S1 運出之晶圓 W，藉由傳遞機構 C 依序運送至上述棚架單元 U1 的一個傳遞模組，例如對應於第 2 區塊(BCT 層)B2 的傳遞模組 CPL2。第 2 區塊(BCT 層)B2 內的運送臂 A2，自此傳遞模組 CPL2 接收晶圓 W 而運送至各模組(反射防止膜模組及加熱、冷卻系的處理模組群組)，於此等模組中反射防止膜形成在晶圓 W 上。

其後，晶圓 W，藉由棚架單元 U1 的傳遞模組 BF2、傳遞臂 D、棚架單元 U1 的傳遞模組 CPL3 及運送臂 A3，送入第 3 區塊(COT 層)B3，形成光阻膜。像這樣已形成光阻膜的晶圓 W，藉由運送臂 A3 傳遞至棚架單元 U1 的傳遞模組 BF3。另外，已形成光阻膜的晶圓 W，亦有於第 4 區塊(TCT 層)B4 更形成反射防止膜之情形。在此情形，晶圓 W 藉由傳遞模組 CPL4 傳遞至運送臂 A4，在形成

反射防止膜之後，藉由運送臂 A4 傳遞至傳遞模組 TRS4。

另一方面，於 DEV 層 B1 內的上部，設有專用的運送機構即穿梭臂 E，其用以將晶圓 W 直接從設於棚架單元 U1 的傳遞模組 CPL11 運送至設於棚架單元 U2 的傳遞模組 CPL12。已形成光阻膜或甚至反射防止膜的晶圓 W，藉由傳遞臂 D 通過傳遞模組 BF3、TRS4，傳遞至傳遞模組 CPL11，從此處藉由穿梭臂 E 直接運送至棚架單元 U2 的傳遞模組 CPL12，導入至介面區塊 S3。另外，圖 3 中的 CPL 所附的傳遞模組，兼有調溫用的冷卻模組；BF 所附的傳遞模組，兼有可載置複數片晶圓 W 之緩衝模組。

接下來，藉由介面臂 F 將晶圓 W 運送至曝光裝置 S4，在進行既定的曝光處理之後，將其載置於棚架單元 U2 的傳遞模組 TRS6，送回至處理區塊 S2。被送回的晶圓 W，在第 1 區塊(DEV 層)B1 進行顯影處理，藉由運送臂 A1 運送至在棚架單元 U1 中的傳遞機構 C 的接取範圍之傳遞模組 TRS1，再藉由傳遞機構 C 送回至載具 20。

在此雖然圖 4，係顯示第 3 區塊(COT 層)B3，但在圖 1 及圖 4 中，U3 係將包含加熱模組或冷卻模組等熱系模組群組的複數個模組堆疊設置之棚架單元。此等棚架單元 U3 係配置成面對塗佈模組 23，在塗佈模組 23 與棚架單元 U3 之間配置有運送臂 A3。圖 4 中的 24，係在各模組與運送臂 A3 之間，用以進行晶圓 W 的傳遞之運送口。

接下來，針對上述運送臂 A1~A4 進行說明，但因為此等運送臂 A1~A4 係同樣的構成，故以設於第 3 區塊(COT 層)B3 之運送臂 A3 為例說明。此運送臂 A3，如圖 4~圖 6 所示，構成如下：形成包圍著晶圓 W 的周圍而設置之固持框的複數片例如 2 片叉部 3(3A、3B)係可各自沿著基體 31 自由地進退(於圖 4 中的 X 軸方向自由地移動)，且上述基體 31，藉由旋轉機構 32 可繞著鉛直軸自由地旋轉。上述叉部 3A、3B 構成如下：其基端側各自為進退機構 33A、33B 所支持，此等進退機構 33A、33B，藉由使用設於基體 31 內部的正時皮帶之驅動機構(未圖示)，沿著基體 31 移動。

於上述旋轉機構 32 的下方側設有升降台 34，此升降台 34 設為：藉由沿著朝上下方向(圖 4 中的 Z 軸方向)直線狀地延伸之未圖示的 Z 軸導軌而構成驅動部之升降機構，可自由地升降。例如可使用利用滾珠螺桿機構或正時皮帶之機構等眾所皆知之構成，以作為升降機構。此等使用滾珠螺桿機構或正時皮帶之機構，其構成都是藉由馬達 M 的旋轉，而可使升降台 34 自由地升降。於此例中，Z 軸導軌及升降機構，各自為殼體 35 所包覆，此等殼體 35 連接於例如上部側並一體成形。又上述殼體 35，構成如下：其沿著朝 Y 軸方向直線狀地延伸之 Y 軸導軌 36 滑動。

另外於後述的圖 8，為了便於圖示，而省略了升降台 34，並在基體 31 的下方側繪製升降機構 37。此例的升降機構 37，構成如下：藉由馬達 M 使設於上述 Z 軸導軌內部的未圖示之升降軸旋轉，藉此使基體 31 沿著 Z 軸導軌升降，而上述馬達 M 連接至編碼器 38。於圖 8 中的 39 係計算編碼器 38 的脈衝數之計數器。

上述叉部 3A、3B 形成圓弧狀，如圖 5、圖 6 所示，設有由 3 個以上的固持部所構成之固持爪 30，該 3 個以上的固持部係從叉部 3A、3B 的內緣各自突出於內側，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置上述晶圓 W 的背面側周緣部。於此例中，設有用以固持晶圓 W 的周緣部的 4 個地方之 4 個固持爪 30A、30B、30C、30D。於各個此等固持爪 30A~30D 中，設有檢測出當負載由上方施加於固持爪 30A~30D 時該固持爪 30A~30D 的應變量之應變感測器(應變計)4A、4B、4C、4D。在此例中，雖然應變感測器 4A~4D 安裝於固持爪 30A~30D 的各個背面側，但亦可設置於各個固持爪 30A~30D 的內部。

此等應變感測計 4A~4D，係由將細金屬電阻器以既定的圖案形成於薄型絕緣體上所構成。應變感測計 4A~4D 分別以其絕緣體側藉由例如黏接方式安裝於例如上述固持爪 30A~30D 的背面側，測量由被測量物即固持爪 30A~30D 的變形所造成之電阻變化，來換算為應變量。在此情形，若因晶圓 W 的負載而固持爪 30A~30D 變形時，在與此變形同樣比率下，應變感測器 4A~4D 亦變形，因

為由此變形電阻值亦會增大，所以將此利用於測量。此時，因為應變測量器 4A~4D 的電阻值係微小的值，所以使用惠斯登電橋電路，將其變換為電壓。

具體而言，如圖 7 所示，藉由將應變感測器 4A~4D 連接至各個檢測部本體 41A~41D，而構成惠斯登電橋電路。在此檢測部本體 41A~41D，若從電池 42 供給電橋電路的輸入電壓(電橋電源)，則藉由電壓檢測部 43 檢測出電橋電路的輸出電壓，係作為應變量的檢測值而輸出至信號處理部 44。此信號處理部 44，構成如下：於連接至檢測部本體 41A~41D 之每個通道，具有 A/D(類比/數位轉換器)，且於其後段具有 P/S(電源供應器)，將各通道的電壓信號以序列信號的方式依序通過傳送部 45，傳送至基體 31 側的接收部 46。

在此，由上述檢測部本體 41A~41D、電池 42、信號處理部 44、傳送部 45 構成電路單元 47，每個叉部 3A、3B 備有此電路單元 47，其設於叉部 3A、3B 側。另一方面，每個叉部 3A、3B 亦備有用以將上述接收部 46 及電路單元 47 內的電池 42 充電所設的充電部 48，此等設於基體 31 側。

於此例中，上述電路單元 47(47A、47B)係設於叉部 3A、3B 的基端側。於此例中，例如在各自設於叉部 3A、3B 的進退機構 33A、33B 的側部之凸片 36A、36B，設有電路單元 47A、47B。又電路單元 47A、47B 的檢測部本體 41 與各應變感測器 4A~4D，係配線於叉部 3A、3B 的內部。

另一方面，於基體 31 的側部，在其基端側，逐一叉部 3A、3B 設有接收部 46A、46B，且逐一叉部 3A、3B 設有充電部 48A、48B。在此例中，在叉部 3A、3B 從基體 31 伸出的狀態下藉由應變感測器 4A~4D 檢測出應變量，使其利用電路單元 47A、47B 的傳送部 45A、45B，藉由紅外線通信或無線通信等眾所皆知的構成，傳送至接收部 46A、46B。因此當叉部 3A、3B 位於前進至基體 31 的前端側的位置即晶圓 W 的傳遞位置時，電路單元 47A、47B 的傳送部 45A、45B 與接收部 46A、46B 分別互相設於一直線

上，如此在傳送部 45A、45B 與接收部 46A、46B 之間，以非接觸的方式進行資料的傳送接收。

但是，亦可設置成：於基體 31 的側部，在其前端側，逐一叉部 3A、3B 設有接收部 46A、46B，當叉部 3A、3B 位於上述前進位置時，電路單元 47A、47B 的傳送部 45A、45B 與接收部 46A、46B 分別互相面對。此時傳送部 45A、45B 與接收部 46A、46B 之間的資料的傳送接收，係亦能以使傳送部 45A、45B 與接收部 46A、46B 互相接觸的方式進行，亦能以使其互相接近的方式進行。

又在此例中，構成如下：叉部 3A、3B 位於後退至基體 31 的基端側的位置即待機位置時，電路單元 47A、47B 的電池 42A、42B 與充電部 48A、48B 分別互相接觸，來進行電池 42 的充電。

接下來針對設於上述光阻圖案形成裝置的控制部 5，參照圖 8 進行說明。此控制部 5，例如由電腦構成，並具有由程式、記憶體、CPU(Central processing unit，中央處理器)構成之資料處理部，在上述程式中編入了指令(各步驟)，俾於由控制部 5 將控制信號傳送至光阻圖案形成裝置的各部，以進行光阻圖案形成處理或後述的晶圓 W 的傳遞狀態之檢查處理。此程式，儲存於電腦記憶媒體例如軟碟、光碟、硬碟、MO(Magneto-Optical disk，磁光碟)等之記憶部，安裝於控制部 5。

上述程式，包含：用以實行檢查模式之檢查程式 51、用以實行教示模式之教示程式 52 或用以實行對準模式之對準程式 53 等。又控制部 5，構成如下：含有基準資料記憶部 55，亦對下列機構傳送既定的控制信號，下列機構包含：基體 31 的接受部 46A、46B、電腦的顯示機構 61、警告發出機構 62、運送臂 A1~A4 的進退機構 33A、33B 或驅動機構的馬達 M、運送臂 A1~A4 的編碼器 38 或計數器 39。

上述顯示機構 61 例如由電腦的螢幕所構成，在此顯示機構 61，可選擇檢查模式、對準模式或教示模式。又藉由此顯示機構 61，構成如下：可進行既定的基板處理或檢查處理的選擇，或是於各處理中參數的輸入操作，且顯示後述的檢查結果或對準資訊

等。

上述檢查程式 51，係檢查叉部 3A、3B 接收基板載置部上的晶圓 W 時晶圓 W 的位態是否正常之程式，並具有：控制運送臂 A1~A4 的驅動之機構，或是依據應變感測計 4A~4D 的應變量而判斷傳遞至叉部 3A、3B 上的晶圓 W 的位態是否正常之判斷機構。於上述基準資料記憶部 55，儲存著依據在上述晶圓 W 的位態為正常時之各應變感測計的應變量(電壓值)所設定的臨界值，以作為基準資料。在此由於對晶圓所施之處理，而晶圓的重量會改變，所以先行儲存每個處理所因應的基準資料。

儲存於上述檢查程式 51 的判斷機構，係一種機構，其比較儲存於上述基準資料記憶部 55 的基準資料(臨界值)與應變感測計的應變量，在至少有一個的應變感測計 4 的應變量在上述臨界值以下時，就判斷晶圓 W 的位態為異常，且判斷為正常時對運送臂 A1~A4 輸出繼續進行運送處理之指令；另一方面，當發現異常時對運送臂 A1~A4 輸出禁止後退動作的指令，與既定之顯示警告的指令。在此顯示警告係指：於此例中，警告發出機構 62 進行例如燈泡亮燈、發出警告聲或於電腦的顯示機構 61 顯示警告等動作。

上述教示程式 52，係用以實行教示模式之程式，該教示模式教示藉由上述叉部 3A、3B 對基板載置部傳遞晶圓 W 的動作；上述對準程式 53，係在基板載置部與叉部 3A、3B 之間進行晶圓 W 的傳遞時，用以實行對準模式的程式，該對準模式用以確認固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置，但有關此等則於後詳述。

接下來說明於本發明中實行檢查模式之情形的作用。此檢查模式，係於通常的晶圓 W 之處理時所選擇之模式，例如在進行通常的處理時可自動地選擇。又在進行處理時亦可由操作者從顯示機構 61 選擇。若像這樣選擇檢查模式，則會實行檢查程式 51。

在此關於模組，係以使用對晶圓 W 進行熱處理之加熱模組，藉由叉部 3A 對該加熱模組進行晶圓 W 的傳遞之情形為例進行說明。此加熱模組，於各個第 1 區塊(DEV 層)B1、第 2 區塊(BCT 層)B2、第 3 區塊(COT 層)B3、第 4 區塊(TCT 層)B4 中，如上所述

組裝於棚架單元 U3。

此加熱模組，如圖 8 所示，於處理容器 71 內具有熱板 72，且於此熱板 72 設有晶圓 W 的上舉銷 73。圖中的 74 為上舉銷 73 的升降機構。於此構成中，在將晶圓 W 從叉部 3A、3B 傳遞至熱板 72 時，使上舉銷 73 預先上升至熱板 72 的上方側的上方位置，使固持晶圓 W 的叉部 3A、3B 從於上舉銷 73 的上方側之上述前進位置下降。如此晶圓 W 傳遞至該上舉銷 73 上，使叉部 3A、3B 回到後退位置，接下來藉由使上舉銷 73 下降，將晶圓 W 傳遞至熱板 72。又將晶圓 W 從熱板 72 傳遞至叉部 3A、3B 時，令上舉銷 73 上升至上述上方位置，使晶圓 W 從熱板 72 浮升，藉由使叉部 3A、3B 從晶圓 W 的下方側之上述前進位置上升，來進行晶圓 W 傳遞至叉部 3A、3B 上的動作。因此，於此例中，上舉銷 73 相當於基板載置部。圖 8 中的 70 為晶圓 W 的運送口。

首先，在進行處理之前，藉由例如電腦的顯示機構 61 先選擇既定的基準資料。而如圖 9(a)所示，在加熱模組 7 中藉由上舉銷 73 將晶圓 W 向上舉，使晶圓 W 浮上至熱板 72 的上方位置。接下來如圖 9(b)所示，令叉部 3A 前進至晶圓 W 的下方側之後，使叉部 3A 上升，而能從下方側承接晶圓 W，而使其固持在固持爪 30A~30D。若像這樣將晶圓 W 固持在固持爪 30A~30D，則固持爪 30A~30D 因晶圓 W 的負載而變形，所以藉由 4 個應變感測計 4A~4D，如上所述檢測出此變形的程度以作為應變量(電壓值)。

在此進行晶圓 W 的傳遞時，如上所述藉由使叉部 3A 從晶圓 W 的下方側上升至上舉銷 73 的上方側，從上舉銷 73 接收晶圓 W，其後進行後退的動作。另一方面在控制部 5 側，則預先把握晶圓 W 從上舉銷 73 傳遞至固持爪 30A~30D 之時間點。因此，在比固持爪 30~30D 接收上述上舉銷 73 上的晶圓 W 之時間點 T1 稍微後面之時間點 T2(例如比時間點 T1 慢 50 毫秒後的時間點)，取得從各應變感測計 4A~4D 取得的應變量。像這樣於上述時間點 T2 取得各應變感測計 4A~4D 的應變量，係為了在固持爪 30A~30D 確

實從上舉銷 73 接收晶圓 W 之時間點上取得資料。因此「固持爪 30A~30D 接收上述上舉銷 73 上的晶圓 W 之時間」，實際上不僅是接收的時間點 T1，亦包含從該時間點 T1 經過例如 1 秒以內的時間之時間點。

在此當叉部 3A 位於前進位置(傳遞位置)時，雖然電路單元 47A 的傳送部 45A，與基體 31 的接收部 46A 隔離，但因為此等係位於一直線上，所以如上所述於上述 4 個的應變感測器 4A~4D 檢測出的應變量，係從叉部 3A 的傳送部 45A 傳送至基體 31 的接收部 46A，接著傳送至控制部 5。在控制部 5，藉由檢查程式 51 的判斷機構，來比較上述應變量與臨界值，若應變量大於臨界值定為「ON」，若於臨界值以下則定為 OFF，而取得資料。

而從 4 個應變感測器 4A~4D 取得的資料，若全為 ON 則判斷晶圓 W 的位態為正常，繼續進行處理。在此情形，在運送臂 A3 首先如圖 9(c)所示，雖然使叉部 3A 後退至基體 31 的後退位置(待機位置)之後，移動至下一個運送處，但在叉部 3A 位於後退位置時，因為叉部 3A 的電池 42A 與基體 31 的充電部 48A 連接，所以進行上述電池 42A 的充電。

另一方面，從 4 個應變感測器 4A~4D 取得的資料之中，若至少有 1 個為 OFF，則判斷晶圓 W 的狀況為異常，對警告發出機構 62 輸出指令俾於進行警告發出，對運送臂 A3 輸出指令俾使禁止叉部 3A 後退，且輸出指令俾於在加熱模組 7 停止處理。

輸出此叉部 3A 的禁止後退指令時，在運送臂 A3 如圖 9(d)所示，因為禁止後退至上述後退位置，所以在加熱模組 7 內取得晶圓 W 的位態下，會停止驅動。而在輸出該禁止指令時，由操作者進行晶圓 W 的位態發生異常之原因的確認、或恢復處理、維修等。

在此，根據圖 10 說明在晶圓 W 的位態有異常的情形之一例。在晶圓的位態有異常的情形，包含：例如晶圓破損的情形(圖 10(a))或晶圓發生翹曲之情形(圖 10(b))等發生晶圓 W 的形狀變化(變形)的情形；如圖 10(c)所示固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的傳遞位置偏移的情形。

例如如圖 10(a)所示，在晶圓 W 破損時，因為從設於沒有固持晶圓 W 的固持爪 30A、30B 之應變感測計 4A、4B 取得的資料，係以「OFF」輸出，所以發現異常。又如圖 10(b)所示，在晶圓 W 發生翹曲時，由於固持爪 30A~30D 固持晶圓 W 的固持狀態不同，而發生下列情況：承受負載的固持爪 30A 與不太承受那麼多負載的固持爪 30B。因此從設於承受負載的固持爪 30A 之應變感測計 4A 取得的資料為「ON」，但因為從設於沒有承受那麼多負載的固持爪 30B 之應變感測計 4B 取得的資料為「OFF」，所以發現異常。

再者如圖 10(c)所示，當固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的傳遞位置偏移時，例如如圖 11(a)所示，有晶圓 W 朝橫方向偏移的情形，或例如如圖 11(b)所示，有晶圓 W 朝縱方向偏移的情形。如此狀態下根據固持爪 30A~30D 固持晶圓 W 的狀態不同，而固持爪 30A~30D 所承受的負載情況不同，因此會發生從應變感測計 4A~4D 取得的應變量為臨界值以下之情形。例如晶圓 W 朝橫方向偏移的情形(參照圖 11(a))，因為從應變感測計 4C、4D 取得的資料為「ON」，從應變感測計 4A、4B 取得的資料為「OFF」，所以判斷晶圓 W 的位態為異常。又例如晶圓 W 朝縱方向偏移的情形，因為從應變感測計 4B、4C 取得的資料為「ON」，從應變感測計 4A、4D 取得的資料為「OFF」，所以判斷晶圓 W 的位態為異常。

在以上的上述的實施形態中，將應變感測計 4A~4D 設於固持爪 30A~30D，藉此依據在固持爪 30A~30D 上從上舉銷 73 接收晶圓 W 時由該晶圓 W 的負載產生之應變感測計 4A~4D 的應變量，判斷固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位態是否正常，所以當固持爪 30A~30D 從上舉銷 73 接收晶圓 W 時，能確實且容易地檢測出晶圓 W 的位態是否異常。

此應變感測計 4A~4D，相較於光感測計等具有耐熱性，例如在與加熱模組 7 之間進行晶圓 W 的傳遞之情形，即使曝於 350℃ 左右的高溫蒙氣，亦可高精度地檢測出由負載產生的應變量。因此可將應變感測計 4A~4D 設於固持爪 30A~30D，可在固持爪 30A~30D 從上舉銷 73 接收晶圓 W 之時間點，確實檢測出晶圓 W

的位態是否異常。又因為電路單元 47 設於叉部 3A、3B 的基端側，位於遠離熱源的位置，所以相較於叉部 3A、3B 的前端側難以受到熱影響，從此點來看，亦可高精度地檢測出固持爪 30A~30D 的變形量。

又將晶圓 W 從上舉銷 73 傳遞至固持爪 30A~30D 時，在判斷晶圓 W 的位態為異常時，因為禁止叉部 3A 後退至待機位置，所以能抑制 2 次災害的發生。亦即，其原因在於：當叉部 3A 上的晶圓 W 的位態為異常之狀態下，若叉部 3A 後退，則會有發生晶圓 W 落下，或落下的晶圓 W 會與運送臂 A3 碰撞之 2 次災害的危險，而防止此情形發生。像這樣藉由防止 2 次災害，假設即使在傳遞中晶圓 W 的位態有異常的情形，若進行將該晶圓 W 的位態恢復正常之因應就能解決，可在該因應之後立即重新開始處理。

再者，當叉部 3A 從上舉銷 73 接收晶圓 W 時，因為判斷晶圓 W 的位態是否正常，所以在模組內有晶圓破損等之問題時，能及時把握問題的原因。在判斷晶圓 W 的位態為異常時，因為禁止叉部 3A 後退，所以能保存、觀察問題發生時的狀態，易於確認問題發生當下的叉部 3A 或模組內的情況。因此，關於問題的原因是在於模組或是在模組與叉部 3A、3B 之間傳遞晶圓 W 時發生這點，因為易於確認原因，所以能抑制問題再次發生。

再者，又以固持爪 30A~30D，承接上舉銷 73 上的晶圓這種單純的動作進行晶圓 W 的傳遞。因此，不必如從外側推壓來固持晶圓 W 的情形般，由外部施力於晶圓 W 上。因此，在接受晶圓 W 時不易發生晶圓 W 裂開的狀況，而易於反映模組的狀態。亦即在叉部 3A、3B 接收晶圓 W 的時間點該晶圓 W 發生破損或翹曲的情形，易於預測原因在於模組側，易於確認問題的原因。又即使是固持爪 30A~30D 上的晶圓位置的位置偏移，因為能在問題發生當下後查明問題的原因，所以能易於判斷原因在於模組側，或是運送臂 A3 側，從此點來看亦有益於防止問題的再次發生。

另在上述的實施的形態中，雖然在從全部的應變感測計 4 取得的資料為「ON」的情形，判斷晶圓 W 的位態為正常，但從 3

個應變感測計 4 的取得資料為「ON」的情形，亦可假設剩下 1 個應變感測計 4 的取得資料亦為「ON」，而判斷晶圓 W 的位態為正常。

又關於判斷晶圓 W 的位態是否正常，預先根據晶圓 W 的位態為正常時之各應變感測器 4A~4D 的應變量，先求出應變量的合理範圍，若所檢測出的應變量在此合理範圍內即為「ON」，若在合理範圍外即為「OFF」，如此判斷亦可。

接下來針對教示模式及對準模式進行說明。此等，係在例如裝置的啟動時、或維修時，或是在上述的實施形態中，在判斷晶圓 W 的位態為異常的情形等所實施。因為通常係實行所述的檢查模式，所以在實行教示模式及對準模式時，操作者經由顯示機構 61 進行各自的模式的選擇。藉此，構成如下：讀取出教示程式 52 或對準程式 53，從檢查模式切換至教示模式或對準模式。

首先針對教示模式進行說明。此教示模式，係將藉由固持爪 30A~30D 對基板載置部傳遞晶圓 W 的動作教示時選擇的模式。

而上述教示程式 52，構成如下：將藉由固持爪 30A~30D 對基板載置部傳遞晶圓 W 的動作教示時，在上述應變感測計 4A~4D 的應變量產生變化的時間點，讀取管理上述昇降機構 37 的驅動量之高度方向的座標位置，作為傳遞晶圓 W 的高度位置而記憶。

例如以對上述加熱模組 7 之教示為例，針對實行該教示模式的情形進行說明。將藉由固持爪 30A~30D 對上舉銷 73(基板載置部)傳遞晶圓 W 的動作教示時，係指將晶圓 W 從上舉銷 73 傳遞置叉部 3A、3B 的情形，與將晶圓 W 從叉部 3A、3B 傳遞至上舉銷 73 的情形。

例如在將晶圓 W 從上舉銷 73 傳遞至叉部 3A、3B 時，使叉部 3A、3B 沿著基體 31 移動至前進位置(傳遞位置)，接下來使叉部 3A、3B 上升，但若使叉部 3A、3B 上升從上舉銷 73 接收晶圓 W，則依據應變感測器 4A~4D 的應變量取得的資料從「OFF」變為「ON」。在此應變感測器 4A~4D 的應變量產生變化的時間點，藉由計數器 39 讀取管理上述昇降機構 37 的驅動量之高度方向的座

標位置，即編碼器 38 的脈衝數，將此作為傳遞晶圓 W 的高度位置，記憶於在控制部 5 中之取得資料記憶部(未圖示)。

又在將晶圓 W 從叉部 3A、3B 傳遞至上舉銷 73 時，使固持晶圓 W 的叉部 3A、3B 沿著基體 31 移動至前進位置，接下來使叉部 3A、3B 下降，但若使叉部 3A、3B 下降而將晶圓 W 傳遞至上舉銷 73，則依據應變感測器 4A~4D 的應變量取得的資料係從「ON」變為「OFF」。於此應變感測器 4A~4D 的應變量產生變化的時間點，藉由計數器 39 讀取上述升降機構 37 之編碼器 38 的脈衝數，將此作為傳遞晶圓 W 的高度位置，記憶於在控制部 5 中之取得資料記憶部。而依據此傳遞晶圓 W 的高度位置，設定進入模組內的叉部 3A、3B 之進入高度位置。

在如此構成中，可容易地取得在每個模組的傳遞晶圓 W 的高度位置。雖然模組內的上舉銷 73 上之晶圓 W 的高度位置，從設計資料來看係能有某種程度的把握，但模組設為多層化時等，由於實際上組裝時的誤差，傳遞晶圓 W 的高度位置會與設計資料有所不同。因此當教示叉部 3A、3B 時，有必要逐一模組正確地把握傳遞晶圓 W 的高度位置，藉由明白此高度位置，可設定進入模組內之叉部 3A、3B 的進入高度位置。若使用本發明的運送臂 A1~A4，因為例如藉由將晶圓 W 載置於叉部 3A、3B 上，使其從上舉銷 73 的上方側下降，則可知道晶圓 W 從叉部 3A、3B 傳遞至上舉銷 73 的高度位置，所以有效。

接下來針對對準模式進行說明。此對準模式，係進行於固持爪 30A~30D 與基板載置部之間晶圓 W 的傳遞位置之確認時，所選擇的模式。

而若選擇對準模式，則實行上述對準程式 53，此對準程式 53，對於在固持爪 30A~30D 與基板載置部之間進行晶圓 W 的傳遞時上述應變感測計 4A~4D 的應變量，將於逐一應變感測計 4A~4D 所取得的「ON」「OFF」資料，顯示於顯示機構 61，且判斷上述固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置是否正常並顯示於顯示機構 61，在晶圓 W 的位置為正常的情形，於顯示機構 61 顯示上述位

置為正常之意旨，使叉部 3A、3B 後退至後退位置(待機位置)，結束對準模式的確認。在此，固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置為正常的情形係指：從全部的應變感測計 4A~4D 所取得的資料為「ON」。

另一方面，在固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置為異常之情形，構成如下：由警告發出機構 62 進行顯示警告，且禁止後退至叉部 3A、3B 的後退位置。其後亦可由操作者的判斷進行修正作業。例如在顯示機構 61，顯示上述固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置為異常之意旨，以作為顯示警告。在此固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置為異常的情形，係指從應變感測計 4A~4D 所取得的資料，至少有一個為「OFF」。

例如運送臂從模組接收晶圓 W 時，關於在固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置朝橫偏移或朝縱偏移之情形，已示於圖 11(a)、(b)。於此等情形，因為從 2 個應變感測計取得的資料為「OFF」，所以判定固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置為異常，將每個應變感測計 4A~4D 之 ON/OFF 資料，與上述傳遞位置為異常之意旨，顯示於顯示機構 61，而禁止叉部 3A、3B 後退至後退位置。

像這樣藉由顯示每個應變感測計 4A~4D 之 ON/OFF 資料，如圖 11(a)所示，對於叉部 3A、3B 的進行方向，從左側的應變感測器 4C、4D 取得的資料為「ON」，從右側的應變感測器 4A、4B 取得的資料為「OFF」，在此情形，可預測晶圓 W 朝對於叉部 3A、3B 的進行方向之左側偏移。

又如圖 11(b)所示，對於叉部 3A、3B 的進行方向，從後側的應變感測器 4B、4C 取得的資料為「ON」，從前側的應變感測器 4A、4D 取得的資料為「OFF」，在此情形，可預測晶圓 W 朝相對於叉部 3A、3B 的進行方向之後側偏移。

上述修正作業例如由下述動作所實行：藉由顯示機構 61 選擇實行修正模式的修正程式 54。若選擇此修正程式 54，其構成如下：叉部 3A、3B 朝進退方向稍微移動數次，接下來經過既定時間之後(最後移動完叉部 3A、3B 之後經過既定的時間例如 0.5 秒之後)，

再取得依據來自各應變感測計 4A~4D 的應變量之 ON/OFF 資料，若從 3 個以上的應變感測計 4 取得的資料為「ON」，則以固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置為正常，結束修正作業，其以外的情形例如若從 2 個以上的應變感測計 4 取得的資料為「OFF」，則重複修正動作。

此對準，雖然係實施於將晶圓 W 從固持爪 30A~30D 傳遞至基板載置部的情形，或實施於將晶圓 W 從基板載置部傳遞至固持爪 30A~30D 的情形，但假設即使固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置有異常之情形，因為可以早期發現，所以能於傳遞位置的位置偏移量尚小時因應，而易於修正位置的偏移。又在已進行修正作業的情形，可易於進行傳遞位置的修正。

更在對準模式中，亦可從在固持爪 30A~30D 與叉部 3A、3B 之間進行晶圓 W 的傳遞之時間點 T1，到在上述檢查模式中取得應變量的時間點 T2 之間，繼續地取得於各固持爪 30A~30D 中應變感測器 4A~4D 的應變量(電壓值)，依據此資料，進行上述固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置之確認。圖 12 所示之例，係固持爪 30C、30D 在較慢於固持爪 30A、30B 的時間點固持晶圓 W 之例，但像這樣在複數個固持爪 30A~30D 中，固持晶圓 W 的時間點不同的情形，亦可於表示機構 61 顯示其意旨。在此情形，因為在基板載置部與固持爪 30A~30D 之間的晶圓 W 的傳遞發生異常之前，能實行保養或定期檢查，而能防止事故之發生。

又圖 12 所示之資料，其構成為亦可顯示於顯示機構 61。於圖 12(c)、(d)中，以虛線所示之資料，係晶圓 W 在被固持於固持爪 30C、30D 後，又脫離固持爪 30A~30D 的情形，或晶圓 W 發生翹曲的情形。在如此情形中，藉由顯示該資料，即使固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置為異常之情形，亦容易查明原因。

在此於本發明中，關於固持部的數量，只要有 3 個以上無論幾個皆可，又若有 3 個以上的設有應變感測計之固持部，亦可有不設置應變感測計之固持部。又雖然具有檢查模式與教示模式與對準模式，藉此充實運送臂的機能，提高運送臂的活用度，但亦

可構成如下：進行檢查模式與教示模式與對準模式的其中之一；亦可構成如下：進行檢查模式與教示模式、或是教示模式與對準模式、以及檢查模式與對準模式的其中之一。

又在檢查模式中，亦可將從應變感測計 4 取得的「ON」「OFF」資料，或如圖 12 所示之資料，顯示於顯示機構 61，亦可在檢查模式之後選擇修正模式，來修正固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置。

再者本發明的基板運送裝置，不僅是設於第 1~第 4 處理區塊 B1~B4 的運送臂 A1~A4，亦可適用於傳遞機構 C、傳遞臂 D、介面臂 F 或穿梭臂 E。又關於基板載置部，包含在全部的模組中的上舉銷 73 或旋轉夾盤等在叉部 3A、3B 之間進行晶圓 W 的傳遞之全部機構。此時，亦可使固持晶圓 W 之叉部 3A、3B 位於基板載置部的上方側，使基板載置部上升，而基板載置部側接收叉部 3A、3B 上的晶圓 W；或使固持晶圓 W 的基板載置部位於叉部 3A、3B 的上方側，使基板載置部下降，以將晶圓 W 傳遞至叉部 3A、3B 上。再者，本發明不僅可適用於光阻圖案形成裝置，亦可適用於對基板載置部進行基板的傳遞，且具有固持框之全部的基板運送裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示依本發明之光阻圖案形成裝置的實施形態之平面圖。

圖 2 係顯示上述光阻圖案形成裝置之立體圖。

圖 3 係顯示上述光阻圖案形成裝置之側部剖面圖。

圖 4 係顯示設於上述光阻圖案形成裝置的第 3 區塊之概略立體圖。

圖 5 係顯示設於上述第 3 區塊的運送臂之立體圖。

圖 6 係顯示上述運送臂之平面圖。

圖 7 係顯示設於上述運送臂的應變感測計之電路圖。

圖 8 係顯示設於上述光阻圖案形成裝置的控制部之構造圖。

圖 9(a)、(b)、(c)、(d)係說明上述光阻圖案形成裝置的作用之程序圖。

圖 10(a)、(c)係顯示晶圓的位態為異常的情形的實施例之平面圖；圖 10(b)係顯示晶圓的位態為異常的情形的實施例之前視圖。

圖 11(a)、(b)係顯示晶圓的位態為異常的情形的實施例之平面圖。

圖 12(a)、(b)、(c)、(d)係顯示應變感測計的檢測資料之特性圖。

圖 13 係顯示習知的基板運送裝置之立體圖。

圖 14(a)、(b)係顯示習知的基板運送裝置之側視圖。

【主要元件符號說明】

A1~A4：運送臂

B1：第 1 區塊(DEV 層)

B2：第 2 區塊(BCT 層)

B3：第 3 區塊(COT 層)

B4：第 4 區塊(TCT 層)

BF2、BF3、CPL2、CPL3、CPL4、CPL11、CPL12、TRS1、TRS4、TRS6：傳遞模組

C：傳遞機構

D：傳遞臂

E：穿梭臂

F：介面臂

M：馬達

S1：載具區塊

S2：處理區塊

S3：介面區塊

S4：曝光裝置

T1、T2：時間點

U1~U3：棚架單元

W：半導體晶圓

3A、3B、11、12：叉部
4、4A~4D：應變感測計
5：控制部
7：加熱模組
13、31：基體
14：光感測器
14a：投光部
14b：受光部
15：臂部
20：載具
21：載置台
22：顯影模組
23：塗佈模組
24：運送口
30A~30D：固持爪
32：旋轉機構
33A、33B：進退機構
34：升降台
35：殼體
36：Y 軸導軌
36A、36B：凸片
37、74：升降機構
38：編碼器
39：計數器
41、41A~41D：檢測部本體
42、42A、42B：電池
43：電壓檢測部
44：信號處理部
45、45 A、45B：傳送部
46、46 A、46B：接收部

47、47 A、47B：電路單元

48、48 A、48B：充電部

51：檢查程式

52：教示程式

53：對準程式

54：修正程式

55：基準資料記憶部

61：顯示機構

62：警告發出機構

70：運送口

71：處理容器

72：熱板

73：上舉銷

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：99142821

※ 申請日：99.12.8

※IPC 分類：

H01L 21/607 (2006.01)

H01L 21/687 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

基板運送裝置、基板運送方法及記憶媒體

SUBSTRATE TRANSFER APPARATUS, SUBSTRATE TRANSFER
METHOD AND STORAGE MEDIUM

二、中文發明摘要：

一種基板運送方法：從基板載置部接收基板時，能確實檢測出基板的位態是否異常。

該基板運送方法包含下列步驟：令該叉部 3A 沿著基體 31 前進，使其相對於固持晶圓 W 的上舉銷 73 上升，藉此叉部 3A 接收該上舉銷 73 上的晶圓 W。此時藉由設於各個固持爪 30A~30D 的應變感測計 4A~4D，檢測出當負載由上方施加於固持爪 30A~30D 時該固持爪 30A~30D 的應變量。依據各個應變感測計的應變量，判斷晶圓 W 的位態是否正常，而在判斷晶圓 W 的位態為異常時，禁止該叉部 3A 後退。

三、英文發明摘要：

Disclosed is a substrate transfer method which detects securely whether or not it is in a state where mount attitude of a substrate is abnormal when a fork receives the substrate from a substrate mount section.

The substrate transfer method comprises the following steps, advancing the fork alongside the base member, receiving the wafer on the fork by moving up the fork vis-à-vis the push-up pins which keep the wafer, detecting the distortion quantity of each of the retention

parts by the distortion sensor which is provided in each of the retention parts when the load joins in the retention parts from above, judging whether or not attitude of the wafer is normal on the basis of the distortion quantity of each distortion sensor, and prohibiting the retreat of the fork when judging that mount attitude of the wafer is abnormal.

七、申請專利範圍：

1、一種基板運送裝置，其特徵為包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3個以上之固持部，從該固持框的內緣各自朝內側突出，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

應變感測計，設於此等固持部中之每一個，當負載由上方施加於固持部時用以檢測該固持部的應變量；

判斷機構，在令該固持框前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收上方載置有基板之基板載置部上的基板時，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止機構，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

2、如申請專利範圍第1項之基板運送裝置，其中，

該判斷機構，將依據基板的位態為正常時各應變感測計的應變量所設定之臨界值，與各應變感測計的應變量之檢測值加以比較，在至少有一個的應變感測計的應變量在臨界值以下時，則判斷基板的位態為異常。

3、如申請專利範圍第1或2項之基板運送裝置，其中，

具有控制部，在針對藉由該固持部對基板載置部傳遞基板的動作進行教示時，於該應變感測計的應變量產生變化的時間點，讀取管理該驅動部的驅動量之高度方向的座標位置，以作為基板的傳遞位置之高度位置而記憶之。

4、一種基板運送方法，係使用基板運送裝置，對上方載置有基板之基板載置部進行基板的傳遞，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3個以上之固持部，從該固持框的內緣各自突出於內側，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該基板運送方法之特徵為包含：

接收步驟，在令該固持框前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收基板載置部上的基板；

檢測步驟，藉由設於各個固持部的應變感測計，檢測出當負載由上方施加於固持部時該固持部的應變量；

判斷步驟，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止步驟，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

5、如申請專利範圍第4項之基板運送方法，其中，

判斷該基板位態的判斷步驟，將依據基板的位態為正常時各應變感測計的應變量所設定之臨界值，與各應變感測計的應變量之檢測值加以比較，在至少有一個的應變感測計的應變量在臨界值以下時，則判斷基板的位態為異常。

6、如申請專利範圍第4或5項之基板運送方法，其中，包含以下步驟：

在針對藉由該固持部對基板載置部傳遞基板的動作進行教示時，於該應變感測計的應變量產生變化的時間點，讀取管理該驅動部的驅動量之高度方向的座標位置，以作為基板的傳遞位置之高度位置而記憶之。

7、一種記憶媒體，可儲存用於基板運送裝置的電腦程式，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3個以上之固持部，從該固持框的內緣各自突出於內側，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該記憶媒體之特徵為：該程式包含用以實施如申請專利範圍第4或5項之基板運送方法的步驟群。

八、圖式：

接收步驟，在令該固持框前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收基板載置部上的基板；

檢測步驟，藉由設於各個固持部的應變感測計，檢測出當負載由上方施加於固持部時該固持部的應變量；

判斷步驟，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止步驟，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

5、如申請專利範圍第4項之基板運送方法，其中，

判斷該基板位態的判斷步驟，將依據基板的位態為正常時各應變感測計的應變量所設定之臨界值，與各應變感測計的應變量之檢測值加以比較，在至少有一個的應變感測計的應變量在臨界值以下時，則判斷基板的位態為異常。

6、如申請專利範圍第4或5項之基板運送方法，其中，包含以下步驟：

在針對藉由該固持部對基板載置部傳遞基板的動作進行教示時，於該應變感測計的應變量產生變化的時間點，讀取管理該驅動部的驅動量之高度方向的座標位置，以作為基板的傳遞位置之高度位置而記憶之。

7、一種記憶媒體，可儲存用於基板運送裝置的電腦程式，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3個以上之固持部，從該固持框的內緣各自突出於內側，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該記憶媒體之特徵為：該程式包含用以實施如申請專利範圍第4或5項之基板運送方法的步驟群。

八、圖式：

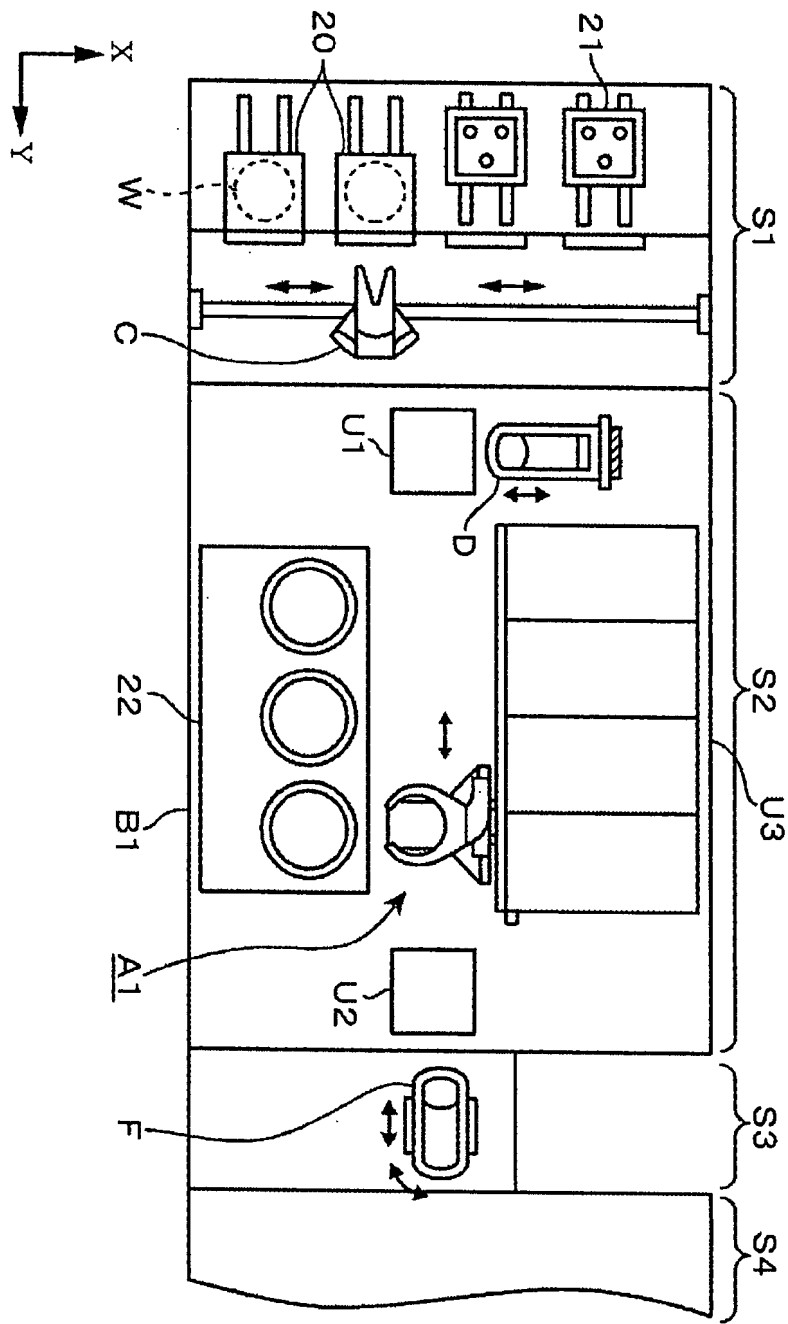
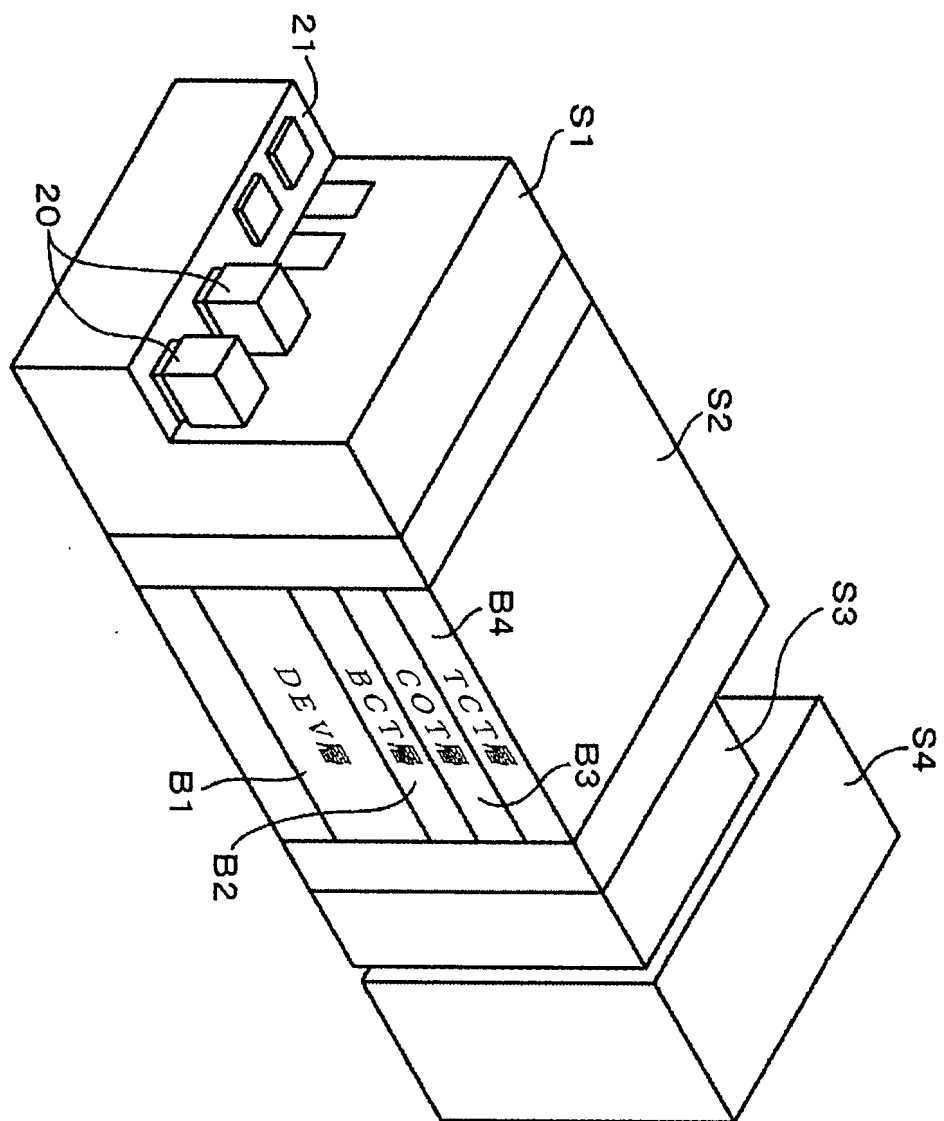


圖 1



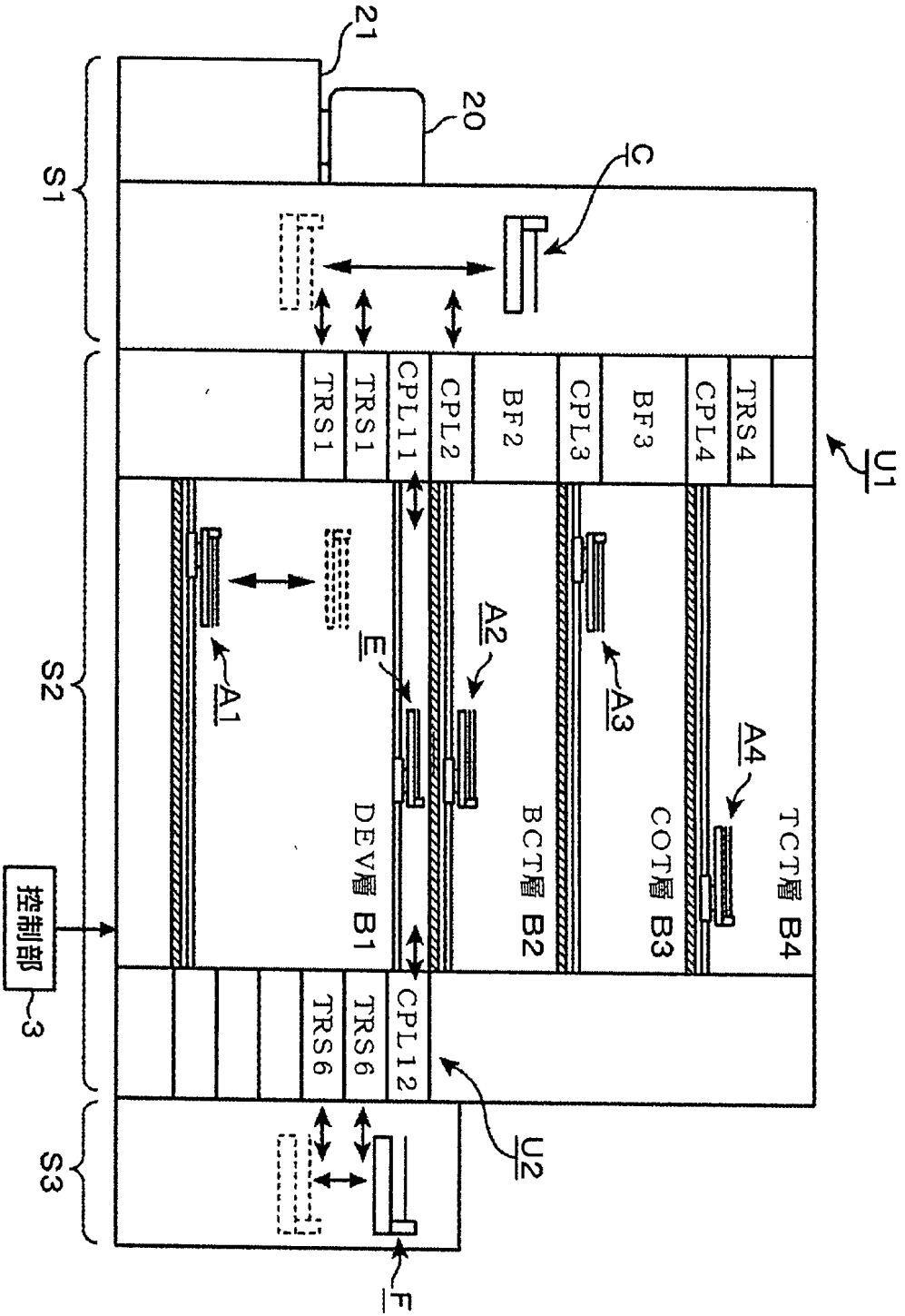


圖 3

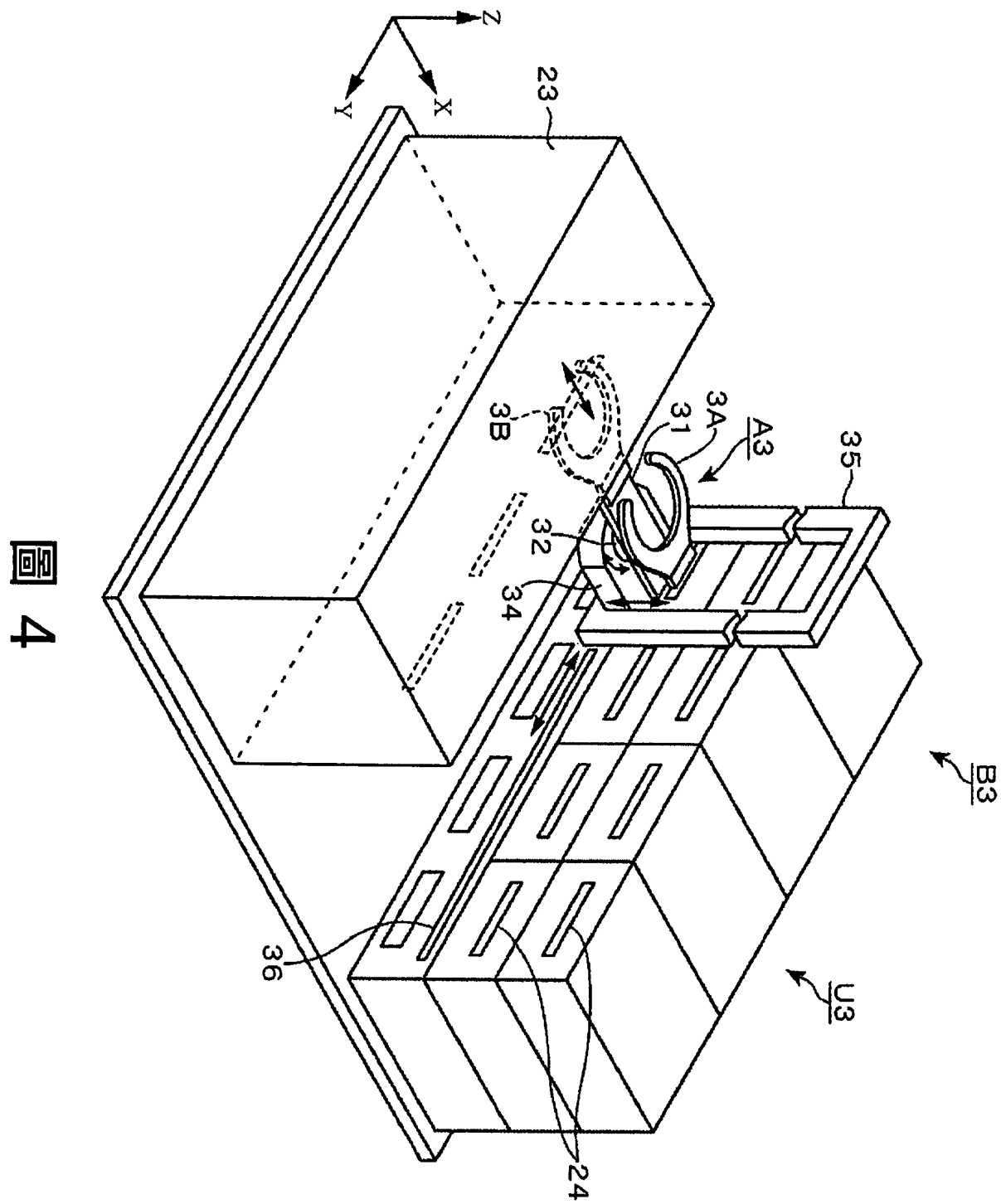


圖 4

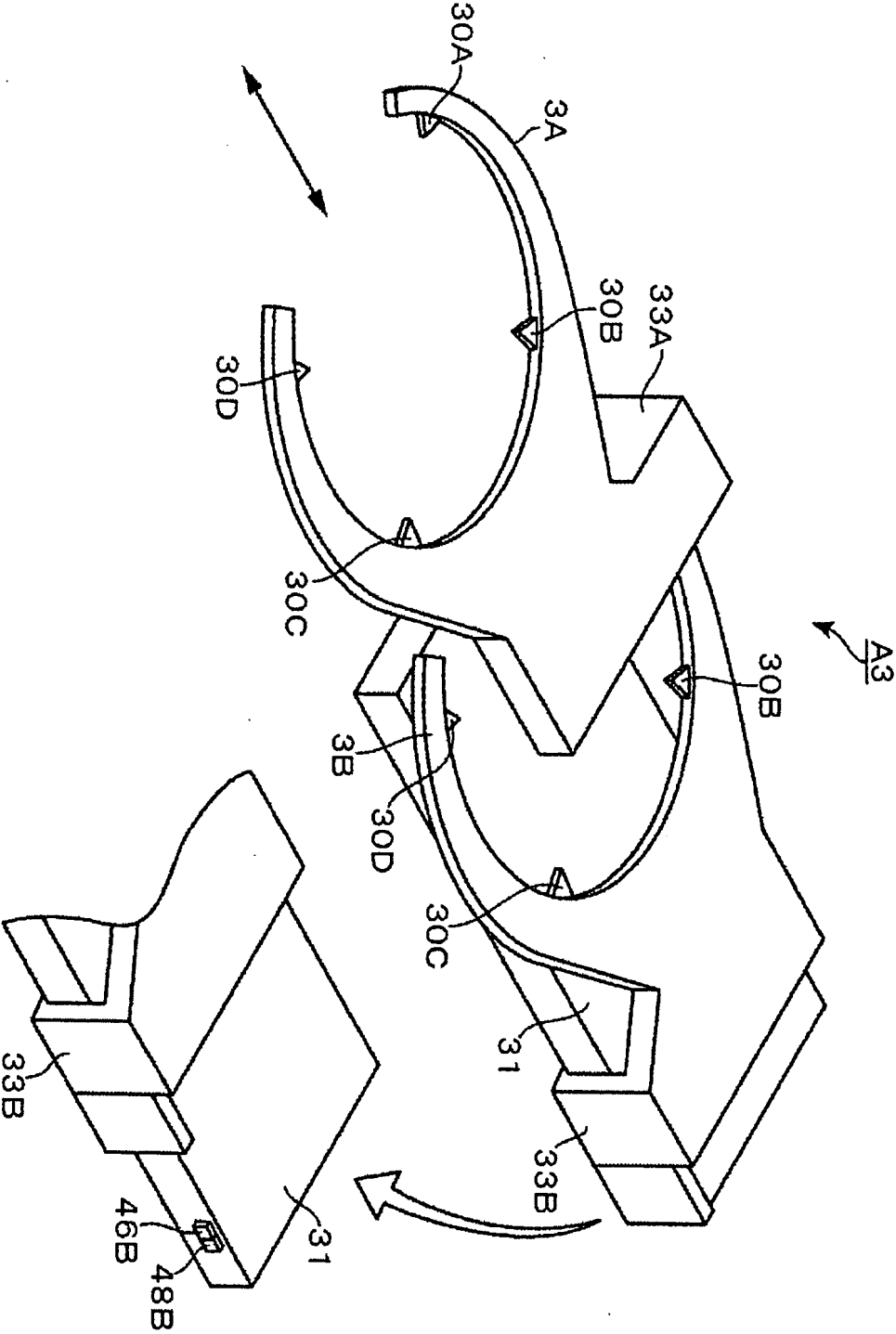


圖 5

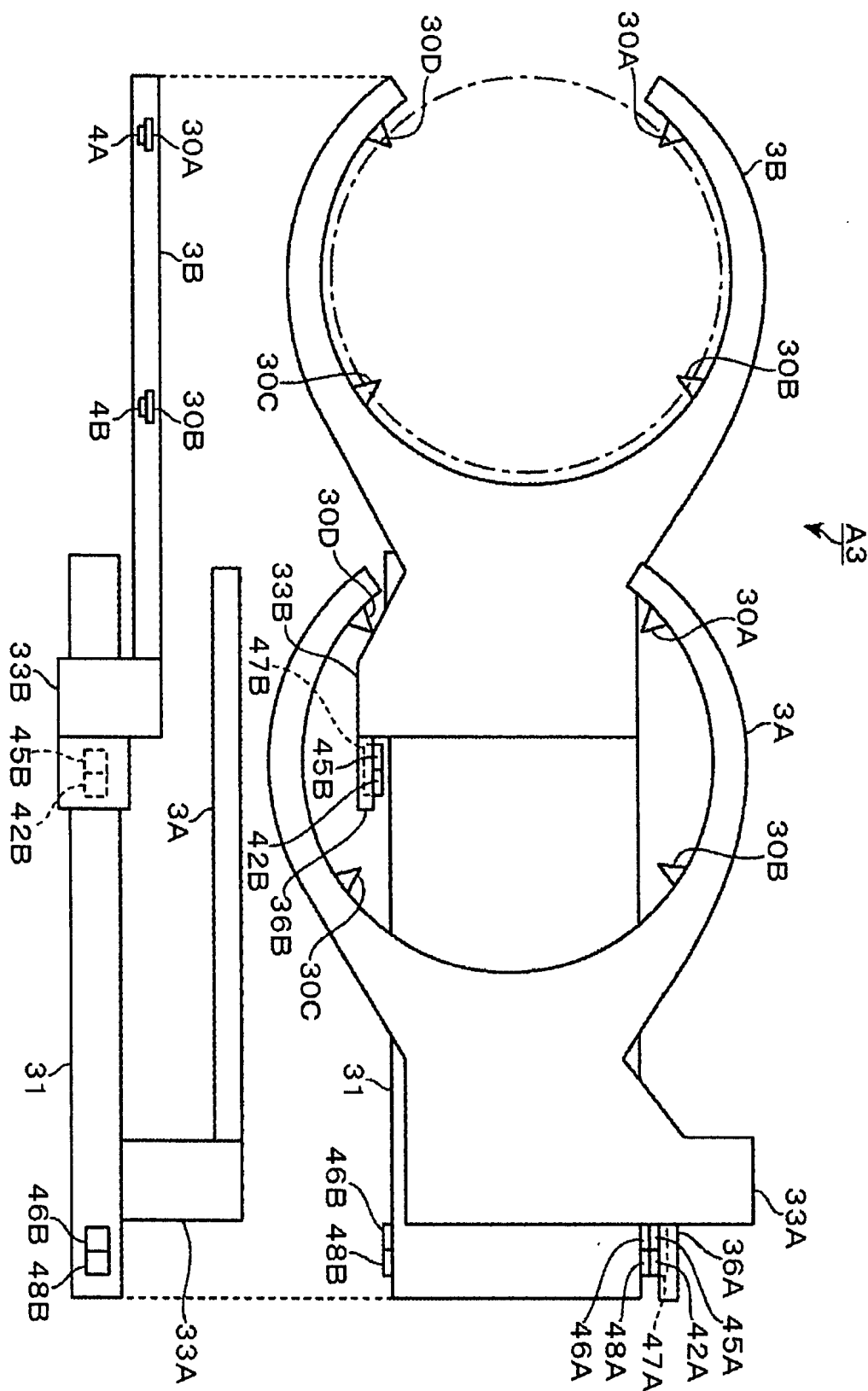


圖 6

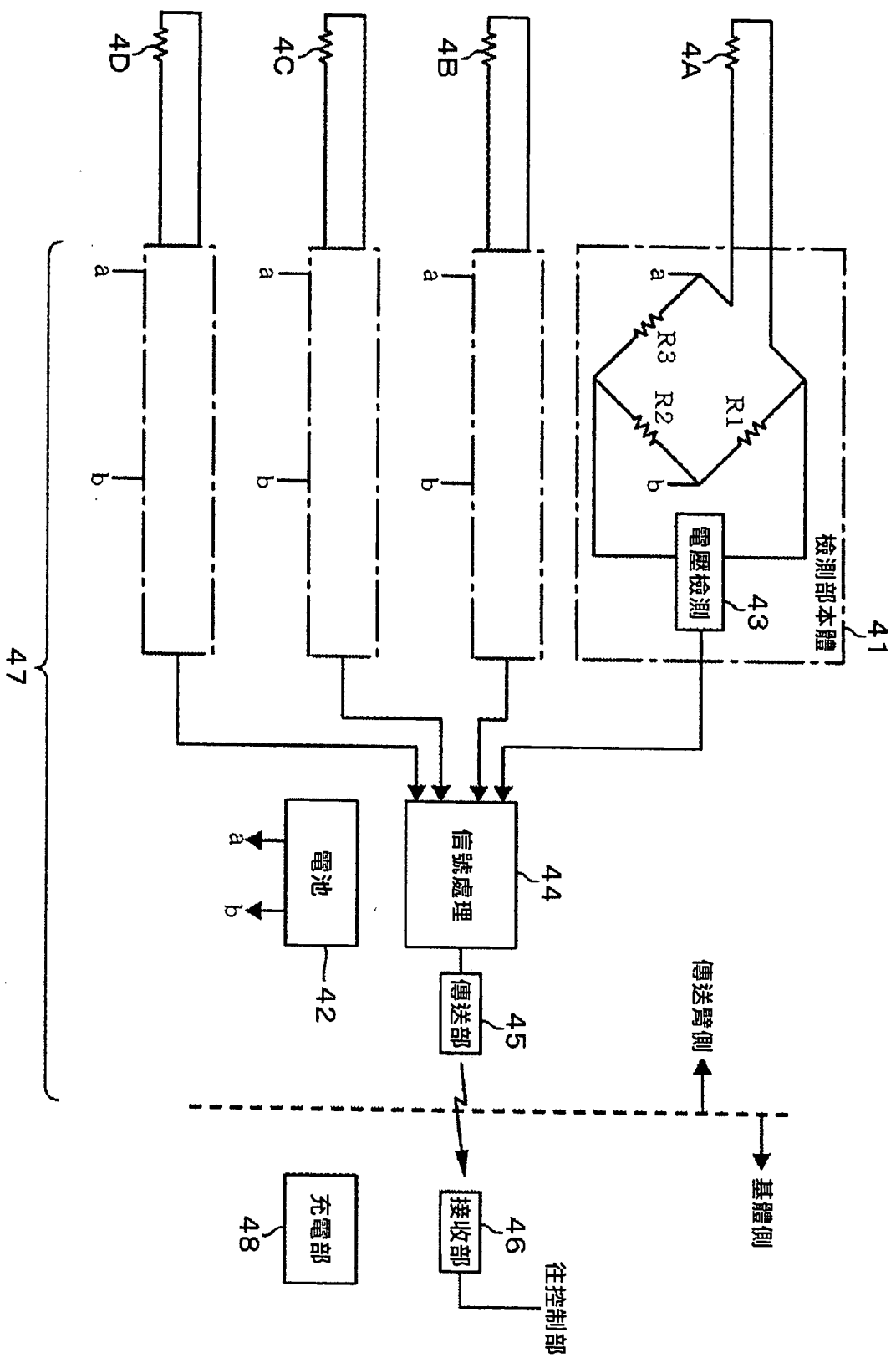


圖 7

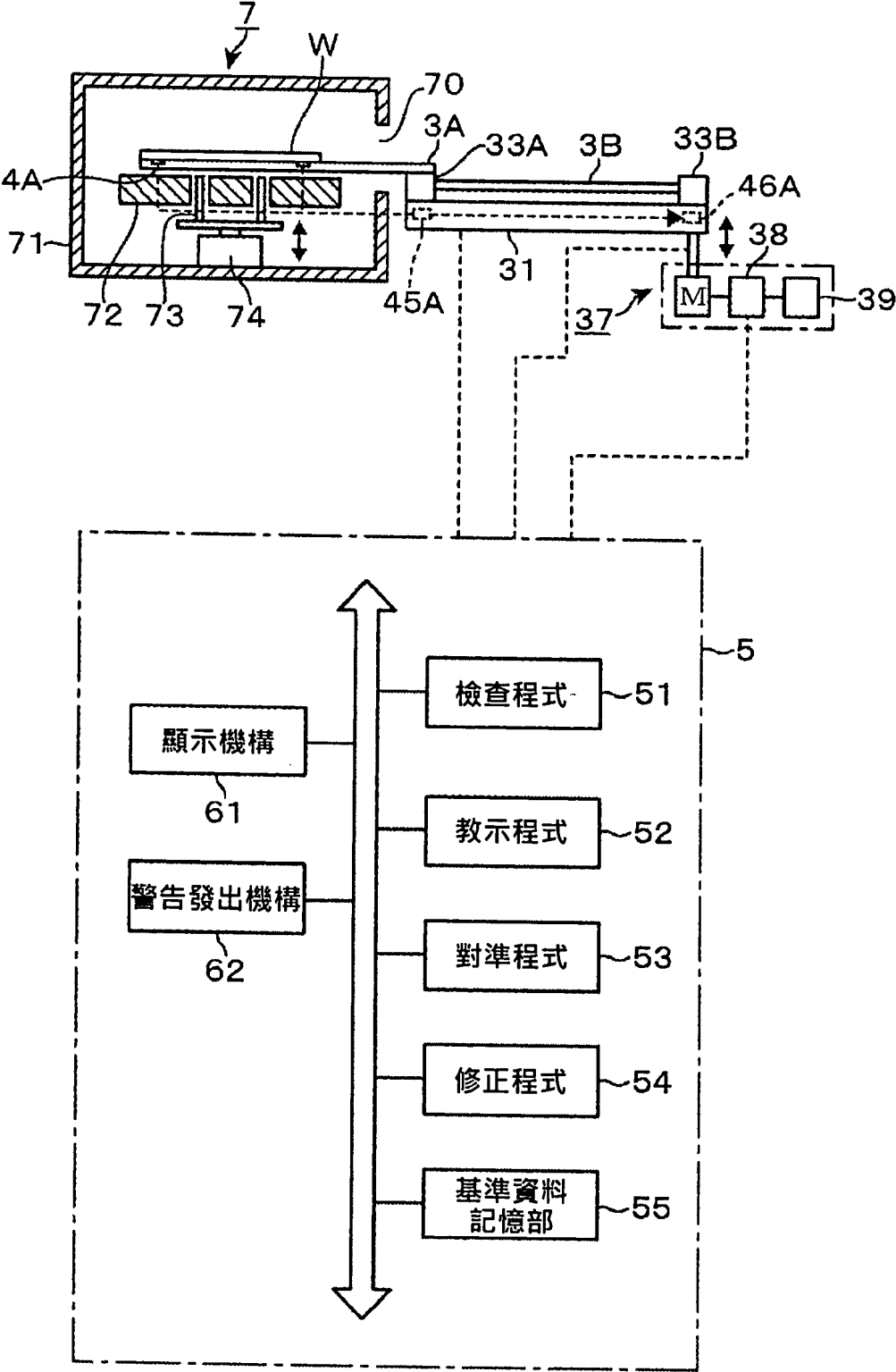


圖 8

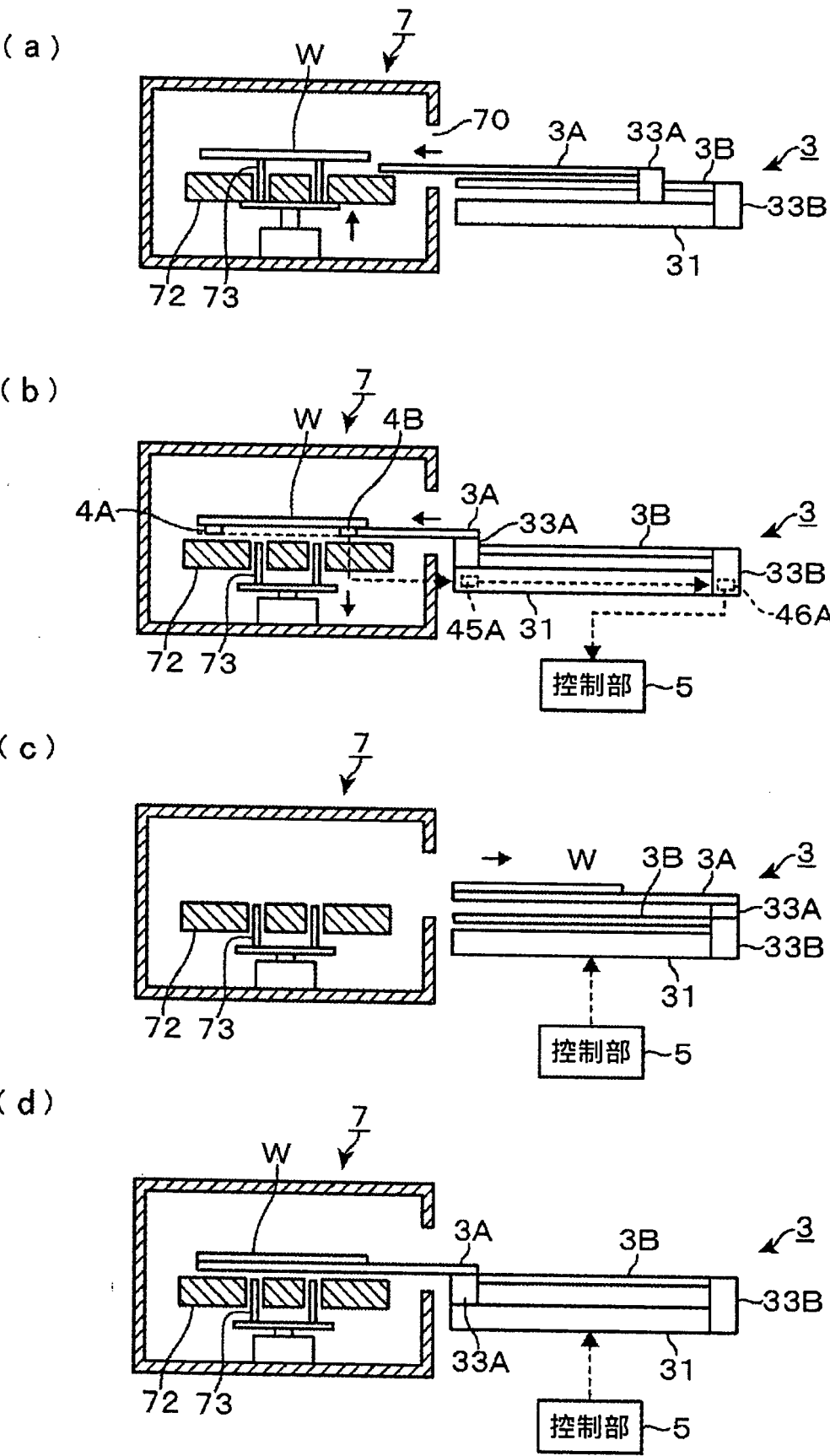


圖 9

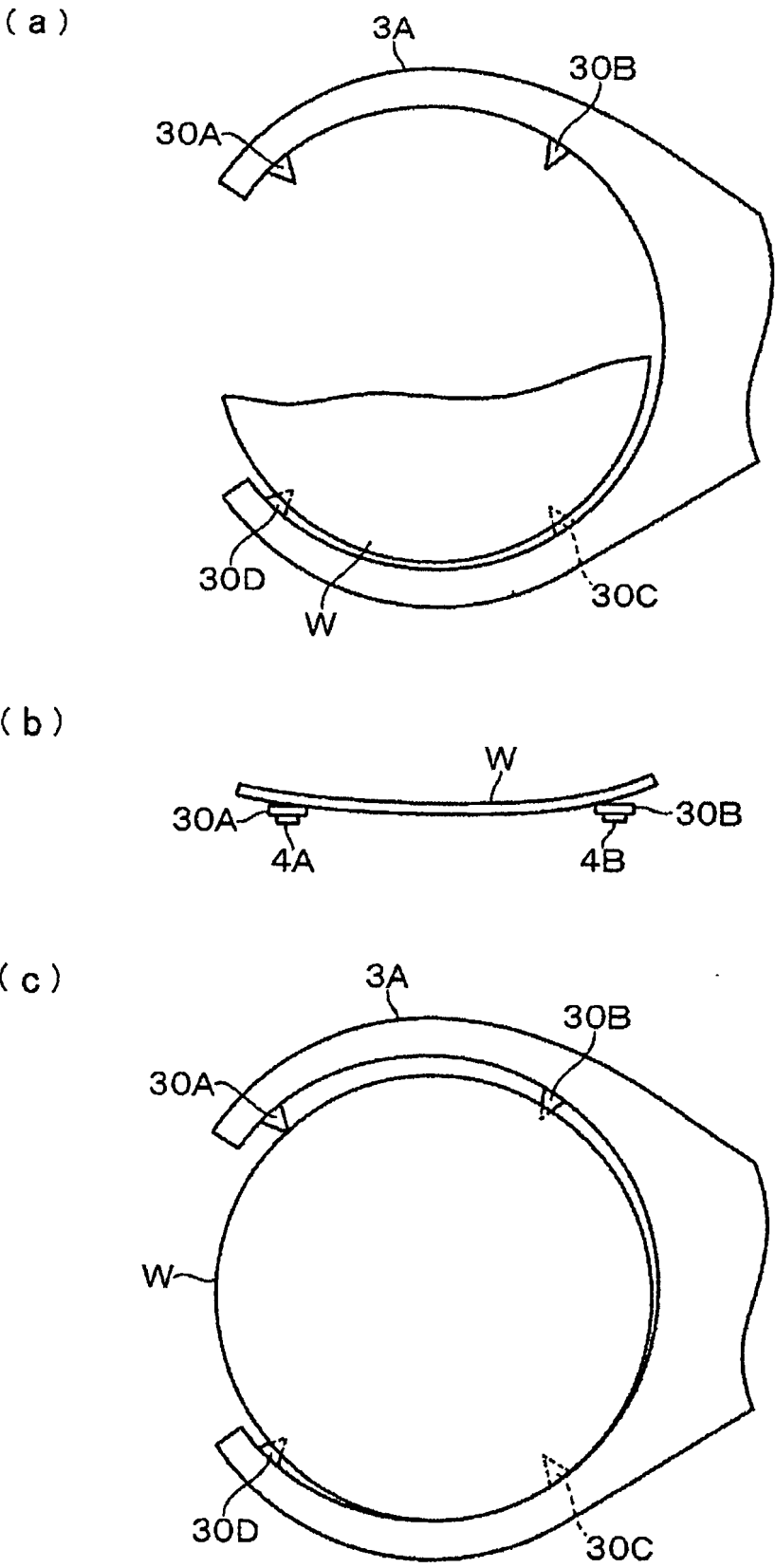
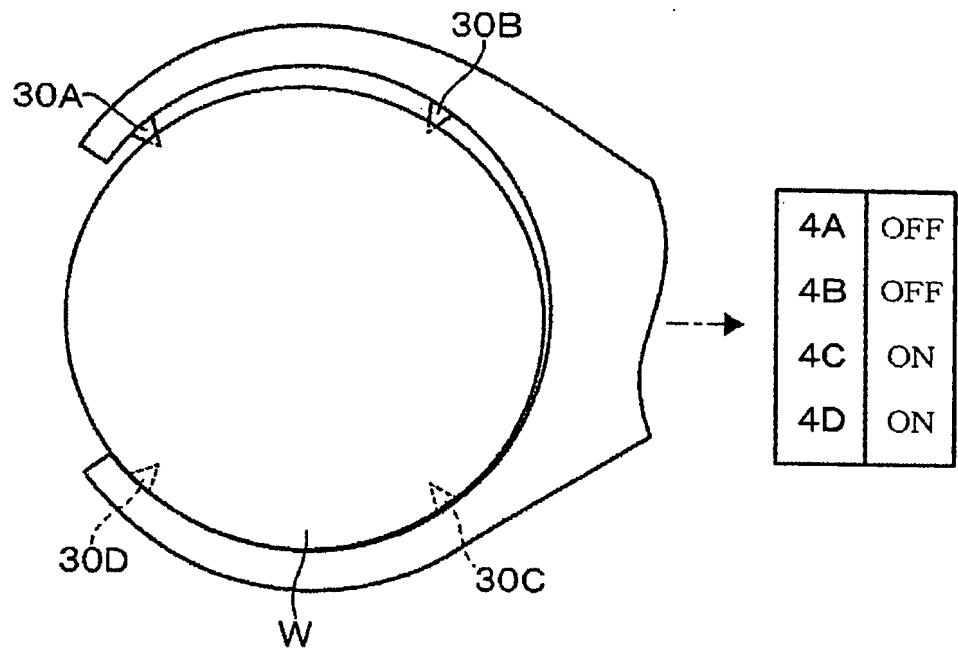


圖 10

(a)



(b)

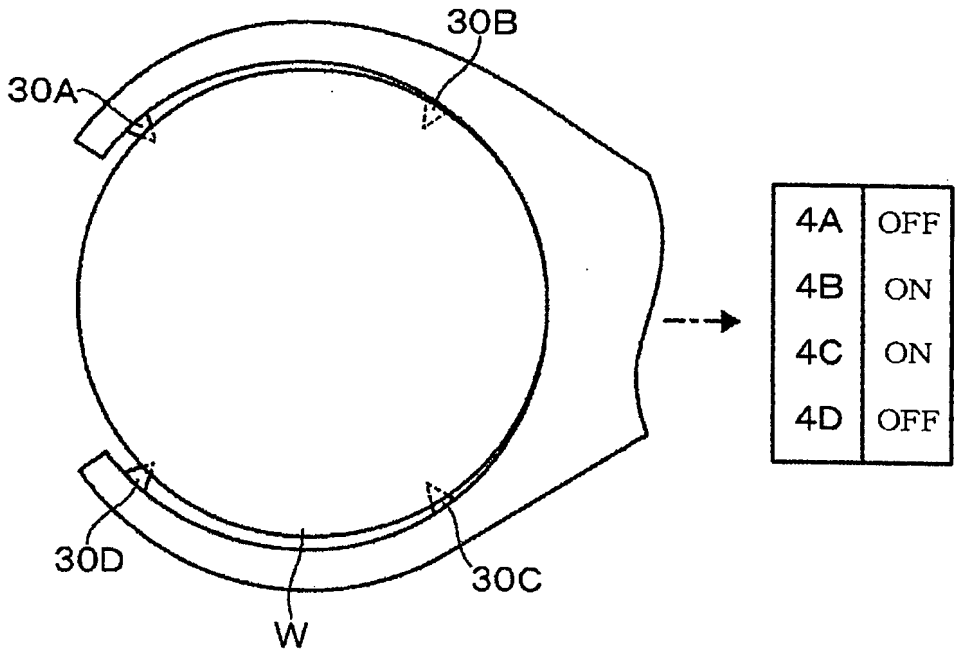


圖 11

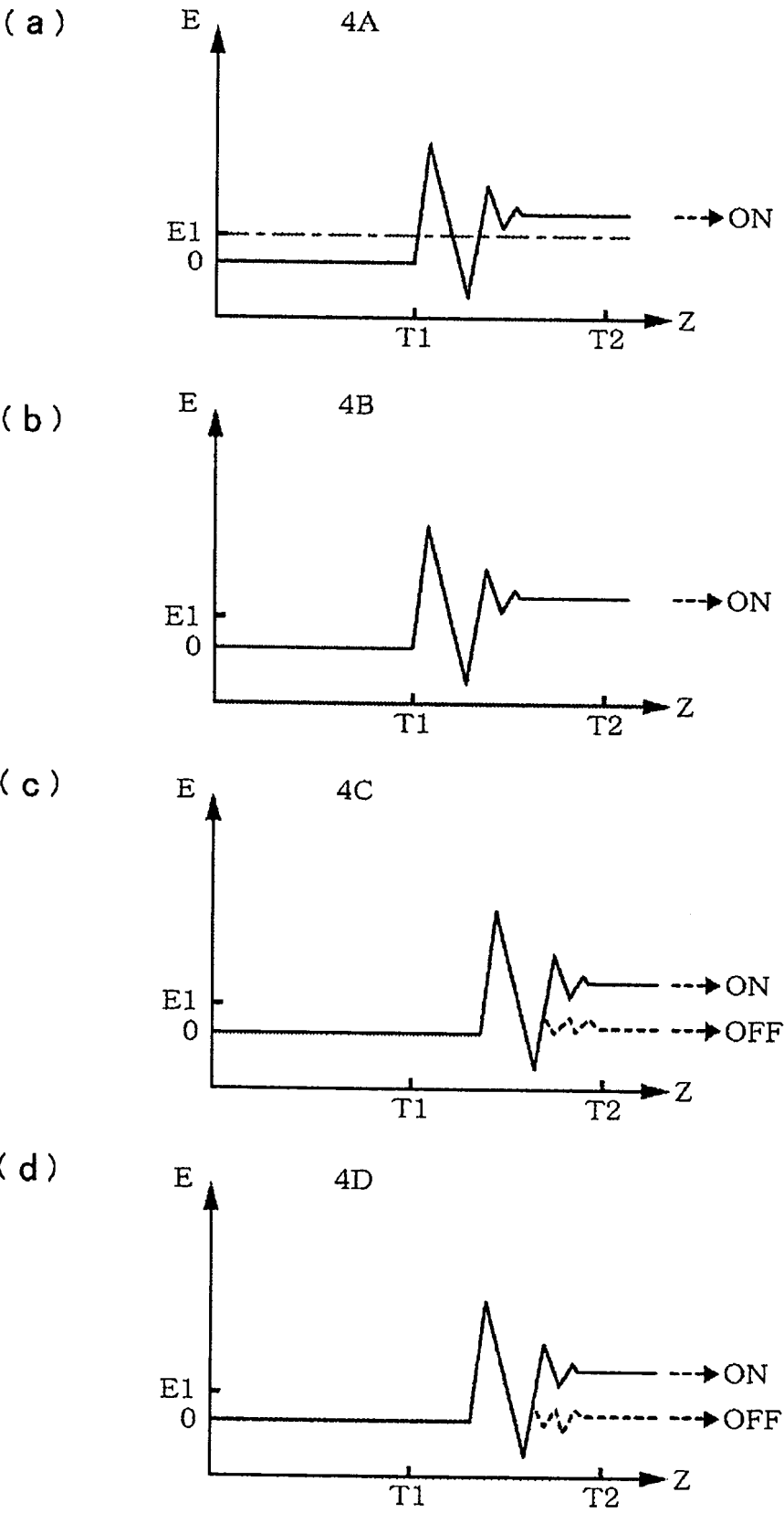


圖 12

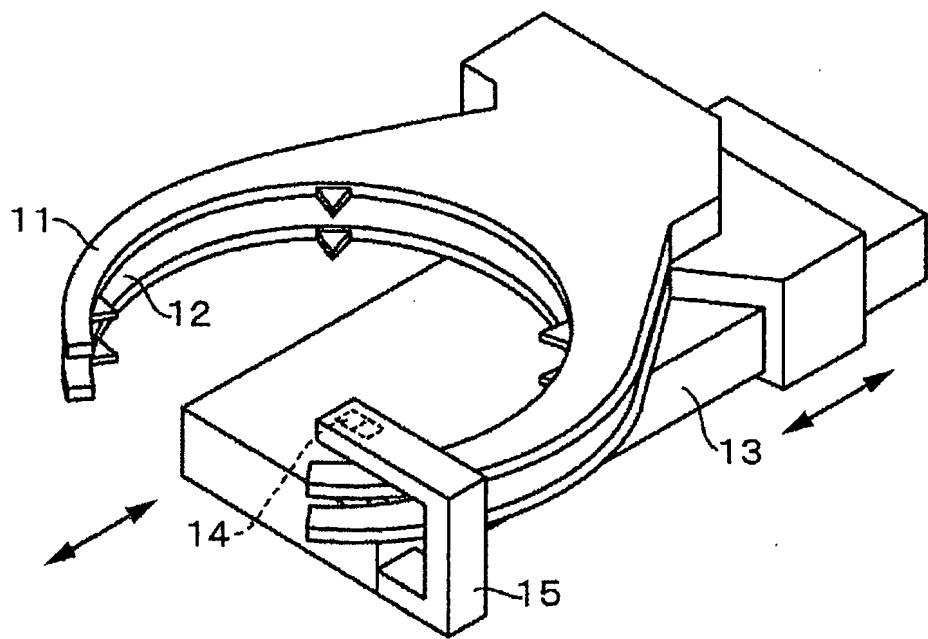
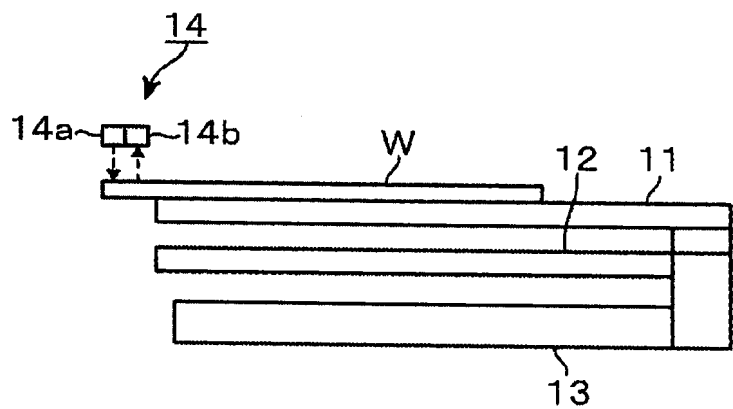


圖 13

(a)



(b)

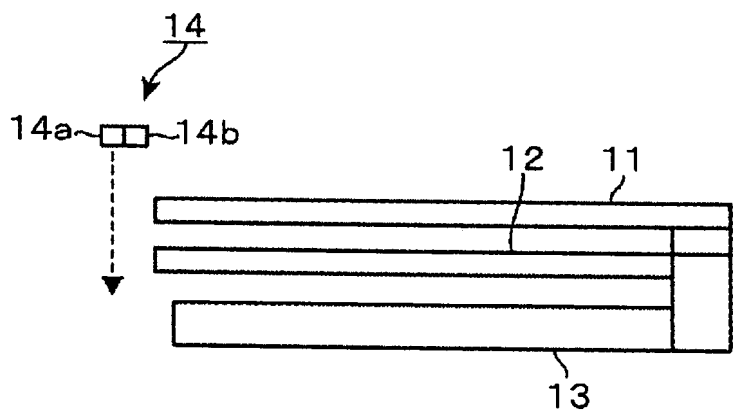


圖 14

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 6 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

A3：運送臂

3A、3B：叉部

30A~30D：固持爪

31：基體

33A、33B：進退機構

36A、36B：凸片

4A、4B：應變感測計

42A、42B：電池

45A、45B：傳送部

46A、46B：接收部

47A、47B：電路單元

48A、48B：充電部

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。

又在已述的構成中，檢測出晶圓 W 不存在於叉部 11、12 上時，無法立即判斷問題於哪個時間點發生的。亦即晶圓 W 不存在於叉部 11、12 上之問題，會發生在下列情形：在模組內發生的情形、在模組與叉部 11、12 之間傳遞晶圓 W 時發生的情形、在運送晶圓 W 中發生的情形。但於已述的構成中，即使是在模組內發生問題的情形，因為接著持續進行後退動作，所以有無法實地檢查問題發生當下後的狀況，難以確認原因之疑慮。

基於諸如此類之問題所要求開發之基板運送裝置，其能於模組內在叉部 11、12 接收晶圓 W 的時間點，檢測出叉部 11、12 是否正常地固持晶圓 W。

又，近年來基於提升產能之目的，而有將模組多層化的傾向，但若堆疊多數的模組，由於實際組裝時的誤差，則發生模組與叉部 11、12 之間的晶圓 W 的傳遞位置與設計資料不同的情形。而且在問題發生時，原因在於基板運送裝置側的情形，亦對該基板運送裝置進行維修，接著進行對模組傳遞晶圓的位置之教示。因此，雖然每個模組都必須進行傳遞晶圓 W 的位置之教示，但是通常的教示需要使用教示用的夾具，若每個模組都進行教示，則於教示夾具的裝卸等動作上花費工夫及時間，作業變的繁雜。因此不使用教示夾具，而是使用可進行上述教示之基板運送裝置的話，則活用性高又方便。

在此，於專利文獻 1 中提到以下的構成：在具有從外側到內側呈放射狀移動而固持晶圓的周邊端之夾持爪之夾持臂中，於夾持爪的一個支持體上設有應變計。於此例中構成如下：在夾持爪固持晶圓的周邊端時，夾持臂藉由應變計檢測出晶圓是否位於正確位置。但該夾持臂，在為了檢測出傳遞晶圓 W 時的高度位置而利用應變計之情形，將臂部的高度位置逐次少量調整直至將晶圓 W 傳遞到模組內為止，這在理論上雖屬可行，但在實際上將會是非常繁雜的作業，所以不甚實際。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻 1：日本特開 2000—340164 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

本發明係在上述情況下所製成的，提供一種能確實檢測出從基板載置部接收基板時，基板的位態是否異常之技術。

[解決問題之技術手段]

因此本發明的一種基板運送裝置，其特徵為包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自朝內側突出，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

應變感測計，設於此等固持部中之每一個，當負載由上方施加於固持部時用以檢測該固持部的應變量；

判斷機構，在令該固持框沿著基體前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收上方載置有基板之基板載置部上的基板時，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止機構，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

又本發明的一種基板運送方法，係使用該基板運送裝置，對上方載置有基板之基板載置部進行基板的傳遞，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；以及

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自朝內側突出，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該基板運送方法之特徵為包含：

接收步驟，在令該固持框沿著基體前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收基板載置部上的基板；

檢測步驟，藉由設於各個固持部的應變感測計，檢測出當負

等。

上述檢查程式 51，係檢查叉部 3A、3B 接收基板載置部上的晶圓 W 時晶圓 W 的位態是否正常之程式，並具有：控制運送臂 A1~A4 的驅動之機構，或是依據應變感測計 4A~4D 的應變量而判斷傳遞至叉部 3A、3B 上的晶圓 W 的位態是否正常之判斷機構。於上述基準資料記憶部 55，儲存著依據在上述晶圓 W 的位態為正常時之各應變感測計的應變量(電壓值)所設定的臨界值，以作為基準資料。在此由於對晶圓所施之處理，而晶圓的重量會改變，所以先行儲存每個處理所因應的基準資料。

儲存於上述檢查程式 51 的判斷機構，係一種機構，其比較儲存於上述基準資料記憶部 55 的基準資料(臨界值)與應變感測計的應變量，在至少有一個的應變感測計 4 的應變量在上述臨界值以下時，就判斷晶圓 W 的位態為異常，且判斷為正常時對運送臂 A1~A4 輸出繼續進行運送處理之指令；另一方面，當發現異常時對運送臂 A1~A4 輸出禁止後退動作的指令，與既定之顯示警告的指令。在此顯示警告係指：於此例中，警告發出機構 62 進行例如燈泡亮燈、發出警告聲或於電腦的顯示機構 61 顯示警告等動作。

上述教示程式 52，係用以實行教示模式之程式，該教示模式教示藉由上述叉部 3A、3B 對基板載置部傳遞晶圓 W 的動作；上述對準程式 53，係在基板載置部與叉部 3A、3B 之間進行晶圓 W 的傳遞時，用以實行對準模式的程式，該對準模式用以確認固持爪 30A~30D 上的晶圓 W 的位置，但有關此等則於後詳述。

接下來說明於本發明中實行檢查模式之情形的作用。此檢查模式，係於通常的晶圓 W 之處理時所選擇之模式，例如在進行通常的處理時可自動地選擇。又在進行處理時亦可由操作者從顯示機構 61 選擇。若像這樣選擇檢查模式，則會實行檢查程式 51。

在此關於模組，係以使用對晶圓 W 進行熱處理之加熱模組，藉由叉部 3A 對該加熱模組進行晶圓 W 的傳遞之情形為例進行說明。此加熱模組，於各個第 1 區塊(DEV 層)B1、第 2 區塊(BCT 層)B2、第 3 區塊(COT 層)B3、第 4 區塊(TCT 層)B4 中，如上所述

組裝於棚架單元 U3。

此加熱模組，如圖 8 所示，於處理容器 71 內具有熱板 72，且於此熱板 72 設有晶圓 W 的上舉銷 73。圖中的 74 為上舉銷 73 的升降機構。於此構成中，在將晶圓 W 從叉部 3A、3B 傳遞至熱板 72 時，使上舉銷 73 預先上升至熱板 72 的上方側的上方位置，使固持晶圓 W 的叉部 3A、3B 從於上舉銷 73 的上方側之上述前進位置下降。如此晶圓 W 傳遞至該上舉銷 73 上，使叉部 3A、3B 回到後退位置，接下來藉由使上舉銷 73 下降，將晶圓 W 傳遞至熱板 72。又將晶圓 W 從熱板 72 傳遞至叉部 3A、3B 時，令上舉銷 73 上升至上述上方位置，使晶圓 W 從熱板 72 浮升，藉由使叉部 3A、3B 從晶圓 W 的下方側之上述前進位置上升，來進行晶圓 W 傳遞至叉部 3A、3B 上的動作。因此，於此例中，上舉銷 73 相當於基板載置部。圖 8 中的 70 為晶圓 W 的運送口。

首先，在進行處理之前，藉由例如電腦的顯示機構 61 先選擇既定的基準資料。而如圖 9(a)所示，在加熱模組 7 中藉由上舉銷 73 將晶圓 W 向上舉，使晶圓 W 浮上至熱板 72 的上方位置。接下來如圖 9(b)所示，令叉部 3A 沿著基體 31 前進至晶圓 W 的下方側之後，使叉部 3A 上升，而能從下方側承接晶圓 W，而使其固持在固持爪 30A~30D。若像這樣將晶圓 W 固持在固持爪 30A~30D，則固持爪 30A~30D 因晶圓 W 的負載而變形，所以藉由 4 個應變感測計 4A~4D，如上所述檢測出此變形的程度以作為應變量(電壓值)。

在此進行晶圓 W 的傳遞時，如上所述藉由使叉部 3A 從晶圓 W 的下方側上升至上舉銷 73 的上方側，從上舉銷 73 接收晶圓 W，其後進行後退的動作。另一方面在控制部 5 側，則預先把握晶圓 W 從上舉銷 73 傳遞至固持爪 30A~30D 之時間點。因此，在比固持爪 30~30D 接收上述上舉銷 73 上的晶圓 W 之時間點 T1 稍微後面之時間點 T2(例如比時間點 T1 慢 50 毫秒後的時間點)，取得從各應變感測計 4A~4D 取得的應變量。像這樣於上述時間點 T2 取得各應變感測計 4A~4D 的應變量，係為了在固持爪 30A~30D 確

- 47、47 A、47B：電路單元
- 48、48 A、48B：充電部
- 51：檢查程式
- 52：教示程式
- 53：對準程式
- 54：修正程式
- 55：基準資料記憶部
- 61：顯示機構
- 62：警告發出機構
- 70：運送口
- 71：處理容器
- 72：熱板
- 73：上舉銷

七、申請專利範圍：

1、一種基板運送裝置，其特徵為包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自朝內側突出，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

應變感測計，設於此等固持部中之每一個，當負載由上方施加於固持部時用以檢測該固持部的應變量；

判斷機構，在令該固持框沿著基體前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收上方載置有基板之基板載置部上的基板時，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止機構，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

2、如申請專利範圍第 1 項之基板運送裝置，其中，

該判斷機構，將依據基板的位態為正常時各應變感測計的應變量所設定之臨界值，與各應變感測計的應變量之檢測值加以比較，在至少有一個的應變感測計的應變量在臨界值以下時，則判斷基板的位態為異常。

3、如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板運送裝置，其中，

具有控制部，在針對藉由該固持部對基板載置部傳遞基板的動作進行教示時，於該應變感測計的應變量產生變化的時間點，讀取管理該驅動部的驅動量之高度方向的座標位置，以作為基板的傳遞位置之高度位置而記憶之。

4、一種基板運送方法，係使用基板運送裝置，對上方載置有基板之基板載置部進行基板的傳遞，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自突出於內側，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該基板運送方法之特徵為包含：

接收步驟，在令該固持框沿著基體前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收基板載置部上的基板；

檢測步驟，藉由設於各個固持部的應變感測計，檢測出當負載由上方施加於固持部時該固持部的應變量；

判斷步驟，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止步驟，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

5、如申請專利範圍第 4 項之基板運送方法，其中，

判斷該基板位態的判斷步驟，將依據基板的位態為正常時各應變感測計的應變量所設定之臨界值，與各應變感測計的應變量之檢測值加以比較，在至少有一個的應變感測計的應變量在臨界值以下時，則判斷基板的位態為異常。

6、如申請專利範圍第 4 或 5 項之基板運送方法，其中，包含以下步驟：

在針對藉由該固持部對基板載置部傳遞基板的動作進行教示時，於該應變感測計的應變量產生變化的時間點，讀取管理該驅動部的驅動量之高度方向的座標位置，以作為基板的傳遞位置之高度位置而記憶之。

7、一種記憶媒體，可儲存用於基板運送裝置的電腦程式，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自突出於內側，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該記憶媒體之特徵為：該程式包含用以實施如申請專利範圍第 4 或 5 項之基板運送方法的步驟群。

八、圖式：

接收步驟，在令該固持框沿著基體前進，使該基體相對於該基板載置部上升之後，接收基板載置部上的基板；

檢測步驟，藉由設於各個固持部的應變感測計，檢測出當負載由上方施加於固持部時該固持部的應變量；

判斷步驟，依據各個應變感測計的應變量，判斷基板的位態是否正常；以及

禁止步驟，在判斷基板的位態為異常時，禁止該固持框後退。

5、如申請專利範圍第 4 項之基板運送方法，其中，

判斷該基板位態的判斷步驟，將依據基板的位態為正常時各應變感測計的應變量所設定之臨界值，與各應變感測計的應變量之檢測值加以比較，在至少有一個的應變感測計的應變量在臨界值以下時，則判斷基板的位態為異常。

6、如申請專利範圍第 4 或 5 項之基板運送方法，其中，包含以下步驟：

在針對藉由該固持部對基板載置部傳遞基板的動作進行教示時，於該應變感測計的應變量產生變化的時間點，讀取管理該驅動部的驅動量之高度方向的座標位置，以作為基板的傳遞位置之高度位置而記憶之。

7、一種記憶媒體，可儲存用於基板運送裝置的電腦程式，該基板運送裝置包含：

固持框，以藉由驅動部自由地升降、進退之方式所構成，包圍著基板的周圍而設置；

3 個以上之固持部，從該固持框的內緣各自突出於內側，且沿著該內緣互相保有間隔而設置，用以載置該基板的背面側周緣部；

該記憶媒體之特徵為：該程式包含用以實施如申請專利範圍第 4 或 5 項之基板運送方法的步驟群。

八、圖式：