



(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 I614833 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：104142884

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : H01L21/68 (2006.01)

H01L21/677 (2006.01)

(30)優先權：2014/12/24 日本

2014-261085

(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：林德太郎 HAYASHI, TOKUTARO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW 201342515A

US 6198976B1

US 7751922B2

US 2014/0277690A1

審查人員：毛弘瑋

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：17 共 43 頁

(54)名稱

基板運送裝置及基板運送方法

SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE AND SUBSTRATE TRANSPORT METHOD

(57)摘要

本發明旨在將複數之基板以高度運送可靠性一併運送。依一實施型態之基板運送裝置，具備：基台、固持部、至少 3 個檢測部，以及控制部。固持部係設置成可對於基台自由進退，並可以多層方式固持複數之基板。檢測部在各自不同的位置，檢測固持在固持部之基板的外緣。控制部基於檢測部的檢測結果推定基板的位置，並計算出推定之基板的位置與預定之基準位置的偏離量，當判定為計算出之偏離量在臨界值以內時，運送「固持於固持部之複數之基板」。

This invention aims to perform batch transportation of plural substrates at high transportation reliability. A substrate transportation device according to one embodiment of this invention comprises a base, a holder, at least three detectors and a controller. The holder can be moved forward or backward relative to the base, and can hold plural substrates in a multi-stage manner. The detectors detect the outer edge of the substrate held by the holder, respectively, at different locations. The controller estimates the position of the substrate based on the detected result of the detectors, calculates the deviated amount of the estimated position of the substrate from a predetermined reference position, and performs the transportation of the plural substrates held by the holder if it is judged that the calculated deviated amount is within a threshold value.

指定代表圖：

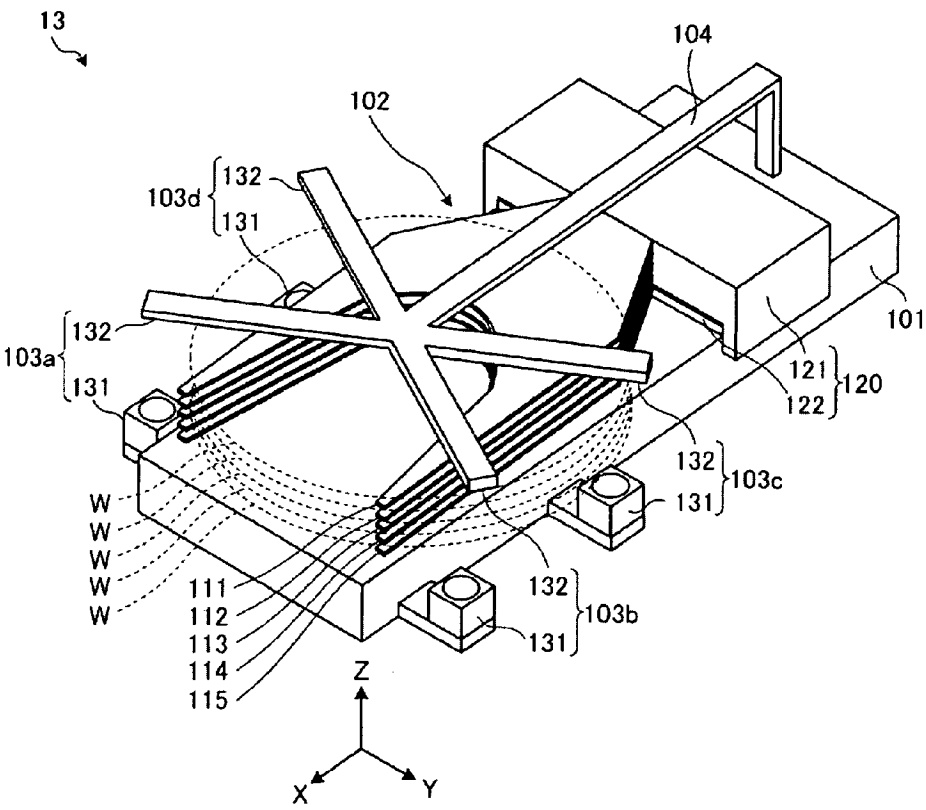


圖 3

符號簡單說明：

- W . . . 晶圓
- 13 . . . 基板運送裝置
- 101 . . . 基台
- 102 . . . 固持部
- 103a~103d . . . 第一檢測部~第四檢測部
- 104 . . . 支持構件
- 111~115 . . . 叉具
- 120 . . . 移動機構
- 121 . . . 第 1 移動機構
- 122 . . . 第 2 移動機構
- 131 . . . 投光部
- 132 . . . 受光部

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板運送裝置及基板運送方法

【英文發明名稱】 SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE AND SUBSTRATE
TRANSPORT METHOD

【技術領域】

【0001】

本發明所揭露之實施型態，係關於基板運送裝置及基板運送方法。

【先前技術】

【0002】

以往，作為運送半導體晶圓或玻璃基板等基板之基板運送裝置，吾人知悉，其具備：可繞鉛直軸旋轉之基台，以及設置成可對於此基台自由進退之叉具。

【0003】

在這種基板運送裝置中，設有感測器，用以判定以叉具固持之基板的位置有無偏離。例如，專利文獻1中揭露有基板運送裝置，其在叉具之前端部具備一個光電感測器，並基於關聯之光電感測器的檢測結果，判定基板的位置有無偏離。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0004】

〔專利文獻1〕

【發明內容】**【0005】**

〔發明欲解決之課題〕

然而，在將上述先前技術適用於能以多層方式固持複數之基板之基板運送裝置時，由於複數之基板可能分別向不同的方向偏離，在以高精度判定有無位置偏離上，恐有困難。判定基板有無位置偏離之精度下降，可能造成運送可靠性下降。

【0006】

一實施型態，其目的在於提供一種基板運送裝置及基板運送方法，能將複數之基板以高度的運送可靠性一併運送。

〔解決問題之方式〕

【0007】

依一實施型態之基板運送裝置，具備：基台、固持部、至少3個檢測部，以及控制部。固持部係設置成可對於基台自由進退，並可以多層方式固持複數之基板。檢測部在各自不同的位置，檢測固持在固持部之基板的外緣。控制部基於檢測部的檢測結果推定基板的位置，並計算出推定之基板的位置與預定之基準位置的偏離量，當判定為計算出之偏離量在臨界值以內時，運送「固持於固持部之複數之基板」。

〔發明之效果〕

【0008】

依一實施型態，能以高度運送可靠性將複數之基板一併運送。

【圖式簡單說明】

【0009】

〔圖1〕圖1為表示依本實施型態之基板處理系統的概略構成之圖式。

〔圖2〕圖2為表示處理單元的概略構成之圖式。

〔圖3〕圖3為依本實施型態之基板運送裝置的立體圖。

〔圖4〕圖4為依本實施型態之基板運送裝置的俯視圖。

〔圖5〕圖5為投光部及受光部之示意側面圖。

〔圖6〕圖6為第一判定處理的說明圖。

〔圖7〕圖7為第二判定處理的說明圖。

〔圖8〕圖8為第三判定處理的說明圖。

〔圖9〕圖9為第三判定處理的說明圖。

〔圖10〕圖10為第三判定處理的說明圖。

〔圖11〕圖11為表示基板運送處理之處理程序的流程圖。

〔圖12〕圖12為表示位置偏離判定處理之處理程序的流程圖。

〔圖13〕圖13為表示暫時載置部的配置之圖式。

〔圖14〕圖14為位置修正處理的說明圖。

〔圖15〕圖15為位置修正處理的說明圖。

〔圖16〕圖16為位置修正處理的說明圖。

〔圖17〕圖17為位置修正處理的說明圖。

【實施方式】

【0010】

〔實施發明之較佳形態〕

以下，參照附加圖式，詳細說明本案所揭露之基板處理裝置及基板處理方法的實施型態。又，本發明不限定於以下所示之實施型態。

【0011】

圖1為表示依本實施型態之基板處理系統的概略構成之圖式。以下，為了使位置關係明確，規定互相垂直的X軸、Y軸及Z軸，並將Z軸正方向定為鉛直向上的方向。

【0012】

如圖1所示，基板處理系統1包含「搬入出站2」及「處理站3」。搬入出站2與處理站3係鄰接設置。

【0013】

搬入出站2包含「載體載置部11」及「運送部12」。在載體載置部11載置複數之載體C，該複數之載體C以水平狀態收容複數片基板，本實施型態中，係半導體晶圓(以下稱作「晶圓W」)。

【0014】

運送部12鄰接載體載置部11而設置，於其內部具備「基板運送裝置13」及「傳遞部14」。基板運送裝置13具備晶圓固持機構，用以固持晶圓W。又，基板運送裝置13能向水平方向及鉛直方向移動，並能以鉛直軸為中心旋轉；使用晶圓固持機構，在載體C與傳遞部14之間運送晶圓W。

【0015】

處理站3係鄰接運送部12而設置。處理站3包含「運送部15」及「複數之處理單元16」。複數之處理單元16，係於運送部15的兩側並列而設置。

【0016】

於運送部15的內部，具備「基板運送裝置17」。基板運送裝置17具備晶圓固持機構，用以固持晶圓W。又，基板運送裝置17能向水平方向及鉛直方向移動，並能以鉛直軸為中心旋轉；使用晶圓固持機構，在傳遞部14與處理單元16之間運送晶圓W。

【0017】

處理單元16，對於由基板運送裝置17運送之晶圓W，進行既定的基板處理。

【0018】

又，基板處理系統1包含「控制裝置4」。控制裝置4例如為電腦，其包含「控制部18」及「儲存部19」。在儲存部19儲存「控制於基板處理系統1中執行的各種處理之程式」。控制部18，藉由讀取並執行儲存於儲存部19的程式，以控制基板處理系統1的動作。

【0019】

又，關聯的程式，係記錄於可由電腦讀取的儲存媒體，亦可自儲存媒體安裝至控制裝置4之儲存部19。作為可由電腦讀取的儲存媒體，例如包含硬碟(HD)、軟性磁碟(FD)、光碟(CD)、磁光碟(MO)及記憶卡等。

【0020】

如上述構成之基板處理系統1中，首先，搬入出站2之基板運送裝置13，從載置於載體載置部11之載體C，將晶圓W取出，並將取出之晶圓W載置於傳遞部

14。載置於傳遞部14之晶圓W，係藉由處理站3之基板運送裝置17，從傳遞部14取出，並向處理單元16搬入。

【0021】

向處理單元16搬入之晶圓W，在利用處理單元16處理後，藉由基板運送裝置17從處理單元16搬出，並載置於傳遞部14。又，載置於傳遞部14之處理完畢的晶圓W，藉由基板運送裝置13，返回載體載置部11之載體C。

【0022】

＜處理單元16的構成＞

接著，就處理單元16之構成，參照圖2說明。圖2為表示處理單元16的概略構成之圖式。

【0023】

如圖2所示，處理單元16包含：腔室20、基板固持機構30、處理流體供給部40及回收杯50。

【0024】

腔室20，係用以收容：基板固持機構30、處理流體供給部40及回收杯50。在腔室20的頂棚部，設有「風機過濾機組(Fan Filter Unit，FFU)21」。風機過濾機組21，於腔室20內形成降流。

【0025】

基板固持機構30包含：固持部31、支柱部32及驅動部33。固持部31將晶圓W水平固持。支柱部32為在鉛直方向延伸的構件，其基端部係藉由驅動部33可旋轉地支持，於其前端部將固持部31水平支持。驅動部33使支柱部32繞著鉛直

軸旋轉。關聯的基板固持機構30，藉由使用驅動部33而使支柱部32旋轉，以支持於支柱部32的固持部31旋轉，藉此，使固持於固持部31的晶圓W旋轉。

【0026】

處理流體供給部40對晶圓W供給處理流體。處理流體供給部40連接於處理流體供給源70。

【0027】

回收杯50係配置成包圍固持部31，藉由固持部31的旋轉，集取自晶圓W飛散的處理液。在回收杯50的底部，形成排液口51；藉由回收杯50集取之處理液，自關聯的排液口51向處理單元16的外部排出。又，在回收杯50的底部形成排氣口52，用以自風機過濾機組21將供給的氣體向處理單元16的外部排出。

【0028】**<基板運送裝置13之構成>**

接著，就依本實施型態的基板運送裝置13之構成參照圖3說明。圖3為表示依本實施型態的基板運送裝置13之構成的圖式。

【0029】

如圖3所示，依本實施型態之基板運送裝置13，具備：基台101、固持部102、複數(在此為四個)檢測部103a～103d，以及支持構件104。

【0030】

基台101能沿Y軸方向移動，並能以Z軸為中心旋轉。固持部102、檢測部103a～103d及支持構件104，係設置於基台101。

【0031】

固持部102能以多層方式固持複數晶圓W。具體而言，固持部102具備：複數(在此為五個)叉具111～115，以及使叉具111～115對於基台101進退之移動機構120。

【0032】

叉具111～115係於Z軸方向多層配置。叉具111～115係從上方至下方依此順序配置。各叉具111～115具有寬幅比晶圓W直徑小之二股形狀。

【0033】

移動機構120，具備：使叉具111～114共同進退之第1移動機構121，以及使叉具115進退之第2移動機構122。如此，移動機構120能在複數叉具111～115之中，使叉具115與其他叉具111～114獨立而進退。

【0034】

檢測部103a～103d係在各自不同的位置，檢測固持於固持部102之晶圓W的外緣。各檢測部103a～103d，分別具備投光部131及受光部132。

【0035】

投光部131及受光部132係配置於：在固持部102後退之狀態(原位置)下，將固持部102所固持之晶圓W自上下夾持之位置。投光部131係配置於固持部102的下方，而安裝於基台101。又，受光部132係配置於固持部102的上方，並透過後述之支持構件104而安裝於基台101。

【0036】

此外，投光部131及受光部132的配置，並非限定於上述例子。例如，亦可將投光部131配置於固持部102的上方，而將受光部132配置固持部102的下方。

又，當檢測部103a～103d為反射型之光學感測器時，亦可將投光部131及受光部132雙方配置於固持部102的上方或是下方。

【0037】

支持構件104係將受光部132自上方支持。此外，支持構件104的形狀不限定於本例。

【0038】

＜檢測部103a～103d之構成＞

接著，就檢測部103a～103d之構成，參照圖4及圖5說明。圖4為依本實施型態之基板運送裝置13的俯視圖。圖5為投光部131及受光部132之示意側面圖。

【0039】

受光部132，係以直線狀排列複數之受光元件之感測器群。例如，可使用線性影像感測器作為受光部132。此外，本實施型態中，係以受光部132為線性影像感測器之情形說明。

【0040】

如圖4所示，各受光部132係配置為：「沿著受光元件的排列方向延伸之假想直線，會通過預定之基準位置o」。「檢測部103a的受光部132」係配置於與「檢測部103c的受光部132」夾著「基準位置o」而互相面對的位置；「檢測部103b的受光部132」係配置於與「檢測部103d的受光部132」夾著「基準位置o」而互相面對的位置。

【0041】

此外，所謂的「基準位置o」係能正常傳遞晶圓W的位置，亦即，當晶圓W正常載置於固持部102時之晶圓W的中心位置(亦即，晶圓W之假想的中心位置)。

【0042】

如圖5所示，投光部131具備光源133及透鏡134。光源133將擴散光照射。透鏡134係配置於光源133的上方，並藉由使從光源133照射的擴散光屈折，而朝向成對的受光部132照射平行光。

【0043】

從投光部131向受光部132照射之平行光，受到固持部102所固持的晶圓W，部分地遮蔽。藉此，受光部132中，在「將來自投光部131之平行光進行受光的受光元件」與「未受光之受光元件」之間，產生受光量的差值。檢測部103a～103d，基於關聯的受光量的差值，檢測晶圓W的外緣。檢測部103a～103d，將檢測結果向控制部18輸出。

【0044】

固持在固持部102之複數晶圓W，可能分別向不同的方向偏離。因此，檢測部103a～103d，可能係檢測同一晶圓W的外緣，也可能係檢測各自不同之晶圓W的外緣。然而，難以判別檢測部103a～103d係「檢測了同一晶圓W的外緣」或是「檢測了不同晶圓W的外緣」。在此，依本實施型態之基板運送裝置13中，藉由進行以下說明之位置偏離判定處理，能以高精度判定有無位置偏離。

【0045】

<位置偏離判定處理的內容>

依本實施型態之位置偏離判定處理，以「第一判定處理」、「第二判定處理」及「第三判定處理」之三階段進行。首先，就「第一判定處理」的內容參照圖6說明。圖6為第一判定處理的說明圖。

【0046】

此外，位置偏離判定處理，係依照控制部18的控制而執行。控制部18例如為中央處理單元(CPU，Central Processing Unit)，藉由以控制部18讀取而執行儲存於儲存部19之未圖示的程式，而執行「第一判定處理」、「第二判定處理」及「第三判定處理」。此外，控制部18亦可不使用程式而僅以硬體構成。

【0047】

又，以下，有時將檢測部103a記載為「第一檢測部103a」，將檢測部103b記載為「第二檢測部103b」，將檢測部103c記載為「第三檢測部103c」，將檢測部103d記載為「第四檢測部103d」。

【0048】

<第一判定處理的內容>

第一判定處理中，控制部18針對所有檢測部103a～103d，判定固持於固持部102之所有晶圓W的外緣，是否包含於檢測範圍內。

【0049】

例如，如圖6所示，當晶圓W大幅偏向第二檢測部103b的方向時，從「第二檢測部103b之投光部131」照射之平行光，變為由關聯的晶圓W整個遮蔽。此時，第二檢測部103b未檢測出晶圓W的外緣。又，例如當整個晶圓W大幅偏向第四檢測部103d的方向時，從「第二檢測部103b之投光部131」照射之平行光變成完全未受到遮蔽而到達受光部132。此時，第二檢測部103b亦未檢測到晶圓W的外緣。

【0050】

控制部18，在第一檢測部103a～第四檢測部103d之中晶圓W的外緣未包含於任何的檢測部103a～103d之檢測範圍內時，判定為在固持於固持部102之任一晶圓W產生位置偏離。另一方面，控制部18，當於第一判定處理判定為所有檢測

部103a～103d檢測出晶圓W的外緣時，判定為所有晶圓W的外緣包含於檢測範圍內，並進行以下說明之第二判定處理。

【0051】

＜第二判定處理的內容＞

接著，就第二判定處理的內容，參照圖7說明。圖7為第二判定處理的說明圖。

【0052】

在第二判定處理，控制部18針對所有檢測部103a～103d，判定檢測出之晶圓W的外緣是否包含於此檢測部103a～103d各別之檢測範圍中的既定範圍(以下，記載為「第一臨界值範圍」)之內。

【0053】

如圖7所示，第一臨界值範圍T係由：『當假定沿著受光部132所具備之受光元件的排列方向之晶圓W偏離，超過預定之「位置偏離」的容許範圍之情形時，晶圓W的外緣之檢測位置』，加以規定。

【0054】

當在某位置檢測出晶圓W的外緣時，此晶圓W自「基準位置o」的偏離量，在假定此晶圓W係沿著受光部132所具備之受光元件的排列方向偏離之情形下，該偏離量為最小。從而，藉由判定由檢測部103a～103d所檢測之晶圓W的外緣，是否包含於第一臨界值範圍T內，能確認此晶圓W的位置偏離，是否有超過檢測部103a～103d各別的檢測範圍中之容許範圍。

【0055】

控制部18，在針對所有檢測部103a～103d，判定為檢測之晶圓W的外緣包含於第一臨界值範圍T內時，進行第三判定處理。

【0056】

＜第三判定處理的內容＞

接著，就第三判定處理的內容參照圖8～圖10說明。圖8～圖10為第三判定處理的說明圖。

【0057】

於第三判定處理，控制部18基於檢測部103a～103d的檢測結果，推定晶圓W的位置(中心位置)，計算出「推定之晶圓W的位置」自「基準位置o」的偏離量，並判定計算出的偏離量是否在臨界值(以下，以「第二臨界值」記載)以內。

【0058】

例如，如圖8所示，係設定成：由第一檢測部103a來檢測晶圓W1的外緣，並由鄰接第一檢測部103a之第二檢測部103b來檢測晶圓W2的外緣。在此，此時由第一檢測部103a進行之檢測位置係設為a'點，由第二檢測部103b進行之檢測位置係設為b'點。

【0059】

關聯的場合，如圖9所示，控制部18假定第一檢測部103a及第二檢測部103b係檢測了同一晶圓Wo'的外緣，並由a'點及b'點計算出晶圓Wo'的中心位置o'。在此，檢測位置a'點與檢測位置b'點，有時為同一晶圓W的外緣，有時為多層載置之不同晶圓W的外緣。因此，假定第一檢測部103a及第二檢測部103b檢測了同一晶圓Wo'的外緣，而由a'點及b'點計算出晶圓Wo'的中心位置o'。

【0060】

具體而言，如圖10所示，若將未產生位置偏離(亦即，中心位置與基準位置o一致)之晶圓Wo的「第一檢測部103a中的檢測位置」設為「a點」，並將「第二檢測部103b中的檢測位置」設為「b點」，則「a點與a'點之距離 Δa 」及「b點與b'點之距離 Δb 」，分別如下：

$$\Delta a = \{ (a' \text{ 點的畫素數}) - (a \text{ 點的畫素數}) \} \times \text{檢測部103a之解析度}$$

$$\Delta b = \{ (b' \text{ 點的畫素數}) - (b \text{ 點的畫素數}) \} \times \text{檢測部103b之解析度}。$$

此外，例如所謂「a點的畫素數」，係意指：「線性影像感測器(亦即受光部132)中，第一檢測部103a之晶圓W的中心側中從起始點至a點中之畫素的數量」。

【0061】

又，若將「基準位置o的座標」設為「o(X, Y)」，將「晶圓W的半徑」設為「R」，將「第一檢測部103a及第二檢測部103b之延伸方向與Y軸所夾的角」分別設為「 θa 及 θb 」，則a點、b點、a'點及b'點的座標，分別如下：

$$a \text{ 點}(Xa, Ya) = (X + R \sin \theta a, Y - R \cos \theta a)$$

$$b \text{ 點}(Xb, Yb) = (X + R \sin \theta b, Y + R \cos \theta b)$$

$$a' \text{ 點}(Xa', Ya') = \{ X + (R + \Delta a) \sin \theta a, Y - (R + \Delta a) \cos \theta a \}$$

$$b' \text{ 點}(Xb', Yb') = \{ X + (R + \Delta b) \sin \theta b, Y + (R + \Delta b) \cos \theta b \}。$$

【0062】

由於已知「晶圓Wo'的半徑R」，故可藉由「a'點及b'點的座標」及「半徑R」，計算出「晶圓Wo'的中心位置o'之座標(X', Y')」。亦即，通過「a'點及b'點」之圓的中心，係位於連結「a'點及b'點」所構成的線段之垂直平分線上，從「a'點(b'點)」到「晶圓Wo'的中心位置o'」之距離，為「R」。因此，「以a'點(b'點)為中心之半徑R的圓」與「垂直平分線」之交點的座標，即為「晶圓Wo'的中

心位置 o' 之座標 (X', Y') 」。此外，「以 a' 點(b' 點)為中心之半徑 R 的圓」與「垂直平分線」有兩個交點，其中，較為靠近基準位置 o 的交點，為「晶圓 Wo' 的中心位置 o' 之座標 (X', Y') 」。

【0063】

然後，控制部18，將「晶圓 Wo' 的中心位置 o' 之座標 (X', Y') 」與「基準位置 o 的座標 (X, Y) 」之間的距離，作為「晶圓 Wo' 的中心位置 o' 自基準位置 o 之偏離量」計算。

【0064】

控制部18也針對檢測部103a～103d之其他組合，進行上述偏離量之計算處理。亦即，控制部18也針對「第二檢測部103b與第三檢測部103c之組合」、「第三檢測部103c與第四檢測部103d之組合」及「第四檢測部103d與第一檢測部103a之組合」，藉由與上述同樣之程序計算出偏離量。

【0065】

然後，控制部18判定「計算出的各偏離量之中為最大值之最大偏離量，是否在預定之第二臨界值以內」，當最大偏離量超過第二臨界值時，判定為「在固持於固持部102之複數晶圓 W 的任一者產生位置偏離」。

【0066】

假定相鄰之兩個檢測部103a～103d係檢測「同一晶圓 Wo' 的外緣」而計算出的偏離量，係比相鄰之兩個檢測部103a～103d係分別檢測「不同晶圓 W 的外緣」的情形之各晶圓 W 的偏離量更大。依本實施型態之基板運送裝置13中，著眼於此點，在每個檢測部103a～103d之組合，計算出當假定相鄰之兩個檢測部103a～103d係檢測「相同的晶圓 Wo' 的外緣」時之晶圓 Wo' 自基準位置 o 的偏離量，

並將此計算出的偏離量之中的最大值，推定為「由固持部102固持之複數晶圓W自基準位置o的最大偏離量」。藉此，吾人理解，若最大偏離量超過第二臨界值，則複數晶圓W之中任一者超過第二臨界值。反之，吾人理解，若最大偏離量在第二臨界值以內，則複數晶圓W皆在第二臨界值以內。

【0067】

如此，依本實施型態之基板運送裝置13中，藉由進行上述第三判定處理，即使在將複數晶圓W以多層方式固持之情形，亦能以高精度判定晶圓W的位置有無偏離。從而，若利用依本實施型態之基板運送裝置13，能將複數晶圓W以高度運送可靠性一併運送。

【0068】

又，依本實施型態之基板運送裝置13中，係設定為：在進行第三判定處理前，先進行第一判定處理及第二判定處理。由於「第一判定處理及第二判定處理」相較於「第三判定處理」處理負荷較小，故相較於從開始先進行「第三判定處理」之情形，能在短時間檢測出晶圓W的位置偏離。

【0069】

＜基板運送裝置13的具體的動作＞

接著，就基板運送裝置13的具體動作，參照圖11說明。圖11為表示基板運送裝置13的處理程序之流程圖。此外，圖11中係表示：在從載體載置部11將晶圓W取出後，直到將「自載體載置部11取出的晶圓W」向傳遞部14搬入為止之處理程序。

【0070】

如圖11所示，首先，控制部18控制基板運送裝置13，執行搬出處理，將晶圓W從「載置於載體載置部11之載體C」搬出(步驟S101)。具體而言，控制部18在使基板運送裝置13移動至與載體C對向的位置後，使固持部102前進，而自載體C同時固持複數(例如，5枚)晶圓W。其後，控制部18使固持部102後退至原位。

【0071】

接著，控制部18在進行了上述位置偏離判定處理後(步驟S102)，控制基板運送裝置13，執行移動處理，移動到與傳遞部14對向的位置(步驟S103)。

【0072】

接著，控制部18於再度進行了「位置偏離判定處理」後(步驟S104)，控制基板運送裝置13，執行搬入處理，將固持在固持部102之複數晶圓W向傳遞部14搬入(步驟S105)。

【0073】

接著，就步驟S102及步驟S104所示之位置偏離判定處理的處理程序，參照圖12說明。

【0074】

如圖12所示，控制部18取得第一檢測部103a～第四檢測部103d的檢測結果(步驟S201)。接著，作為第一判定處理，控制部18判定晶圓W的外緣是否包含於所有檢測部103a～103d之檢測範圍內(步驟S202)。

【0075】

在步驟S202，若判定為晶圓W的外緣包含於所有的檢測部103a～103d之檢測範圍內(步驟S202，是)，則作為第二判定處理，控制部18判定「由檢測部103a～103d分別檢測之晶圓W的外緣」是否均包含於第一臨界值範圍T內(步驟S203)。

【0076】

在步驟S203，若判定為「由檢測部103a～103d分別檢測之晶圓W的外緣」均包含於第一臨界值範圍T內(步驟S203，是)，則控制部18進行第三判定處理。

【0077】

具體而言，控制部18基於第一檢測部103a及第二檢測部103b之檢測結果，計算出晶圓Wo'自基準位置o之偏離量(步驟S204)。又，控制部18基於第二檢測部103b及第三檢測部103c之檢測結果，計算出晶圓Wo'自基準位置o之偏離量(步驟S205)。又，控制部18基於第三檢測部103c及第四檢測部103d之檢測結果，計算出晶圓Wo'自基準位置o之偏離量(步驟S206)。又，控制部18基於第四檢測部103d及第一檢測部103a之檢測結果，計算出晶圓Wo'自基準位置o之偏離量(步驟S207)。然後，控制部18判定：於步驟S204～S207計算出的偏離量之中為最大值之最大偏離量，是否在第二臨界值以內(步驟S208)。

【0078】

於步驟S208，當判定最大偏離量在第二臨界值以內時(步驟S208，是)，控制部18結束位置偏離判定處理，轉而進行圖11所示之步驟S103或是步驟S105之處理。

【0079】

另一方面，「於步驟S202，當晶圓W的外緣不包含於任一檢測部103a～103d的檢測範圍內時(步驟S202，否)」，「於步驟S203，當由任一檢測部103a～103d

檢測出之晶圓W的外緣不包含於第一臨界值範圍T內時(步驟S203，否)」，「於步驟S208，當最大偏離量超過第二臨界值時(步驟S208，否)」，控制部18在進行了「位置修正處理」後(步驟S209)，轉而進行圖11所示之步驟S103或是步驟S105之處理。

【0080】

<位置修正處理的內容>

在此，就步驟S209所示之位置修正處理的內容，參照圖13～圖17說明。圖13為表示暫時載置部的配置之圖式。又，圖14～圖17為位置修正處理的說明圖。

【0081】

如圖13所示，依本實施型態之基板處理系統1，在搬入出站2的運送部12，具備暫時載置部123。暫時載置部123係能將「固持於固持部102之複數晶圓W」多層載置之載置部。

【0082】

如圖14所示，基板運送裝置13，在移動到與暫時載置部123對向的位置後，於固持部102所具備的複數叉具111～115之中，使叉具111～114前進，而將固持於叉具111～114之晶圓W，載置於暫時載置部123。藉此，基板運送裝置13，成為在叉具115固持了一片晶圓W的狀態。此外，基板運送裝置13亦可設定成：在將所有晶圓W載置於暫時載置部123後，使用叉具115取出一片晶圓W。

【0083】

此外，圖14中，係將「固持於叉具115的晶圓W之中心位置」以「P1」表示，並將「沒有產生位置偏離的晶圓W之暫時載置部123之中的中心位置」以「P2」表示。

【0084】

接著，如圖15所示，基板運送裝置13在使叉具111～114後退直至原位置後，使用檢測部103a～103d，檢測固持於叉具115之一片晶圓W的外緣。

【0085】

控制部18基於檢測部103a～103d的檢測結果，計算出固持於叉具115的晶圓W之中心位置P1。例如，控制部18使用三個檢測部103a～103d的檢測結果，於每個檢測部103a～103d之組合執行「計算出晶圓W的中心位置之處理」。亦即，控制部18：「使用第一檢測部103a、第二檢測部103b及第三檢測部103c的檢測結果，計算出晶圓W的中心位置」；「使用第二檢測部103b、第三檢測部103c及第四檢測部103d的檢測結果，計算出晶圓W的中心位置」；「使用第三檢測部103c、第四檢測部103d及第一檢測部103a的檢測結果，計算出晶圓W的中心位置」；「使用第四檢測部103d、第一檢測部103a及第二檢測部103b的檢測結果，計算出晶圓W的中心位置」。然後，控制部18將計算出之複數中心位置的平均值，作為「晶圓W的中心位置P1」計算。又，控制部18計算出「晶圓W的中心位置P1」自基準位置o之偏離量。

【0086】

接著，如圖16所示，藉由「控制部18因應計算出之偏離量，使固持部102的位置改變」，以使「晶圓W的中心位置P1」與「移動前的基準位置o(亦即，圖15所示的基準位置o)」一致。然後，如圖17所示，控制部18使叉具115前進，並將固持於叉具115的晶圓W載置於暫時載置部123。藉此，能解決相關之晶圓W的位置偏離。

【0087】

又，控制部18針對剩餘的晶圓W，反覆進行以下動作：使用叉具115從暫時載置部123取出一片，並基於「檢測部103a～103d之檢測結果」計算出「取出的晶圓W自基準位置o的偏離量」，在因應計算出的偏離量而改變固持部102的位置後，將關聯的晶圓W收容至暫時載置部123之處理。藉此，解決所有晶圓W之位置偏離。其後，控制部18在使「收容於暫時載置部123之所有晶圓W」固持於固持部102，而自暫時載置部123取出後，進行圖11所示的步驟S103或是步驟S105之處理。

【0088】

如此，在依本實施型態的基板運送裝置13中，藉由進行位置修正處理，可以修正位置偏離。

【0089】

此外，雖然上述的例子中，在檢測到位置偏離時一律進行位置修正處理，然而，亦可因應位置偏離的程度，判定是否要進行位置修正處理。例如，當在步驟S202檢測出位置偏離時，由於晶圓W有大幅位置偏離之可能性，故在將「位置修正處理後之晶圓W」向「暫時載置部123」搬入時，叉具115有衝擊「暫時載置部123的側壁等」之虞。在此，當在步驟S202檢測出位置偏離時，控制部18亦可中止基板運送處理，而進行使警報產生等「異常應對處理」。

【0090】

又，當控制部18在步驟S203檢測出位置偏離時，亦可計算出「由檢測部103a～103d檢測出之晶圓W的外緣」自「第一臨界值範圍T的中心位置」之偏離量，而當「計算出的偏離量在既定的臨界值以內時」進行「位置修正處理」，當「計算出的偏離量超過既定的臨界值時」進行「異常應對處理」。又，當控制部18

在步驟S208檢測出位置偏離時，亦可設定為：將「最大偏離量」與「比第二臨界值更大的既定臨界值」比較，並在「最大偏離量在相關的臨界值以內時」進行「位置修正處理」，而在「最大偏離量超過相關的臨界值時」進行「異常應對處理」。

【0091】

又，雖然上述例子中，係設定為「在修正了所有晶圓W的位置偏離後，將所有晶圓W一併自暫時載置部123取出」，然而，控制部18，例如，亦可逐片進行「修正晶圓W的位置偏離，而針對修正後之晶圓W，執行步驟S103或是步驟S105之處理」的動作。

【0092】

如上所述，依本實施型態之基板運送裝置13，具備：基台101；固持部102；至少三個檢測部103a～103d；以及控制部18。固持部102係設置成可對於基台101自由進退，並可以多層方式固持複數晶圓W。檢測部103a～103d，係在各自不同的位置，檢測「固持於固持部102之晶圓W的外緣」。控制部18基於檢測部103a～103d之檢測結果，推定晶圓W的位置，並計算出「推定之晶圓W的位置」與「預定之基準位置o」的偏離量，當判定為計算出之偏離量在第二臨界值以內時，運送「固持於固持部102之複數晶圓W」。

【0093】

從而，若利用依本實施型態之基板運送裝置13，能將複數晶圓W以高度運送可靠性一併運送。

【0094】

此外，雖然上述實施型態，係針對基板運送裝置13具備四個檢測部103a～103d的情形之例子說明，但基板運送裝置13只要至少具備三個檢測部即可。

【0095】

又，雖然上述實施型態中，作為位置偏離判定處理，係表示進行「第一判定處理」、「第二判定處理」及「第三判定處理」的情形之例子，然而，基板運送裝置13，並非一定要進行「第一判定處理」及「第二判定處理」。

【0096】

本發明進一步的效果或變形例，可由通常知識者容易地推導出來。因此，本發明之更為廣範的態樣，並不限定於如上述表示及記載之特定的細節及代表的實施型態。從而，只要不超過由申請專利範圍及其均等物所定義之總括的發明概念之精神或範圍，可進行各種改變。

【符號說明】

【0097】

W	晶圓
1	基板處理系統
4	控制裝置
13	基板運送裝置
16	處理單元
18	控制部
19	儲存部
101	基台

102	固持部
103a～103d	第一檢測部～第四檢測部
104	支持構件
111～115	叉具
120	移動機構
121	第1移動機構
122	第2移動機構
123	暫時載置部
131	投光部
132	受光部
S101～S105、S201～S209	步驟

**公告本****【發明摘要】**

申請日: 104/12/21

IPC分類: H01L 21/68 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01)**【中文發明名稱】** 基板運送裝置及基板運送方法**【英文發明名稱】** SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE AND SUBSTRATE
TRANSPORT METHOD**【中文】**

本發明旨在將複數之基板以高度運送可靠性一併運送。

依一實施型態之基板運送裝置，具備：基台、固持部、至少3個檢測部，以及控制部。固持部係設置成可對於基台自由進退，並可以多層方式固持複數之基板。檢測部在各自不同的位置，檢測固持在固持部之基板的外緣。控制部基於檢測部的檢測結果推定基板的位置，並計算出推定之基板的位置與預定之基準位置的偏離量，當判定為計算出之偏離量在臨界值以內時，運送「固持於固持部之複數之基板」。

【英文】

This invention aims to perform batch transportation of plural substrates at high transportation reliability.

A substrate transportation device according to one embodiment of this invention comprises a base, a holder, at least three detectors and a controller. The holder can be moved forward or backward relative to the base, and can hold plural substrates in a multi-stage manner. The detectors detect the outer edge of the substrate held by the holder, respectively, at different locations. The controller estimates the position of the substrate based on the detected result of the detectors, calculates the deviated amount

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

of the estimated position of the substrate from a predetermined reference position, and performs the transportation of the plural substrates held by the holder if it is judged that the calculated deviated amount is within a threshold value.

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

W	晶圓
13	基板運送裝置
101	基台
102	固持部
103a～103d	第一檢測部～第四檢測部
104	支持構件
111～115	叉具
120	移動機構
121	第1移動機構
122	第2移動機構
131	投光部
132	受光部

【特徵化學式】

無。

【發明圖式】

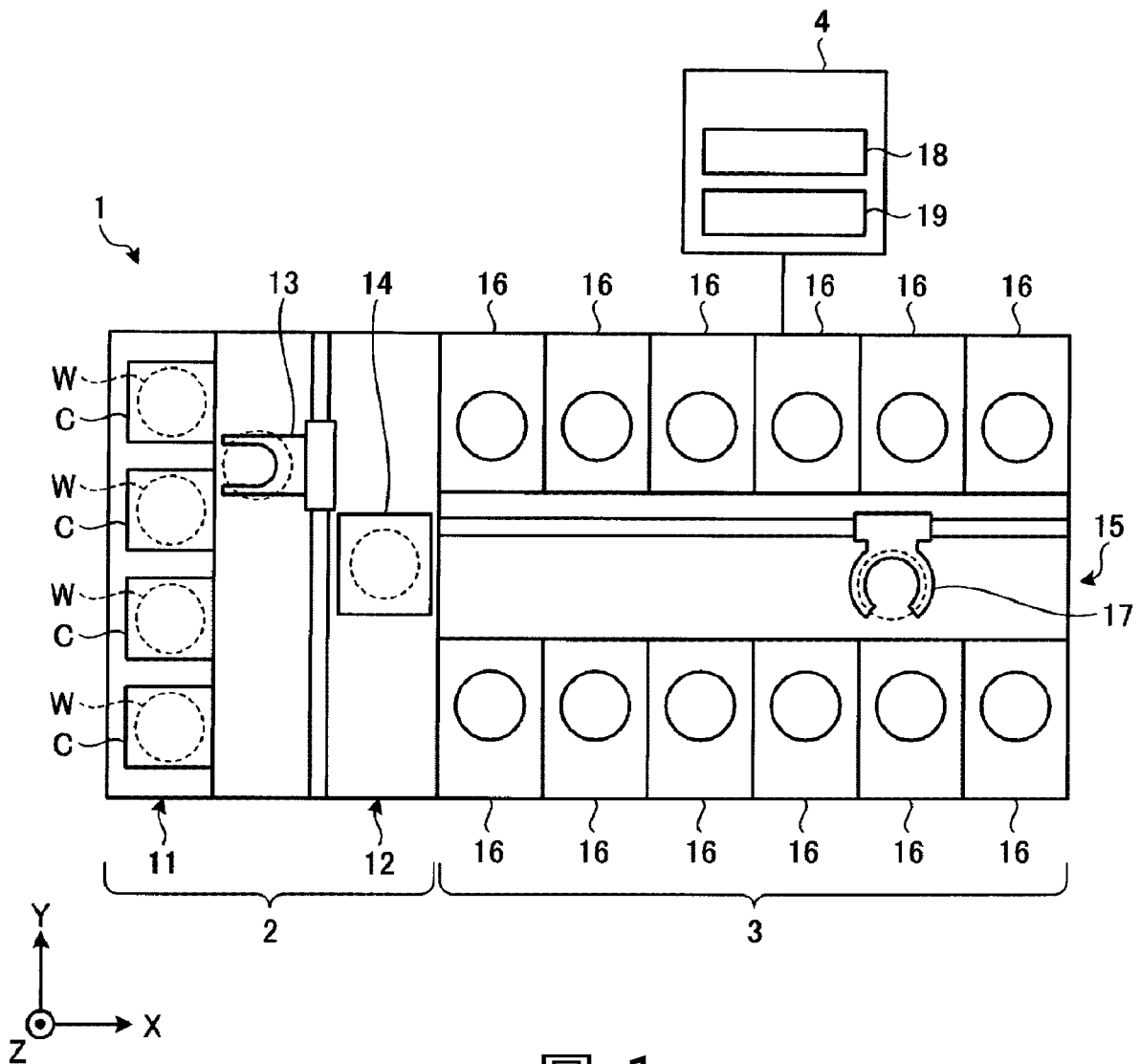


圖 1

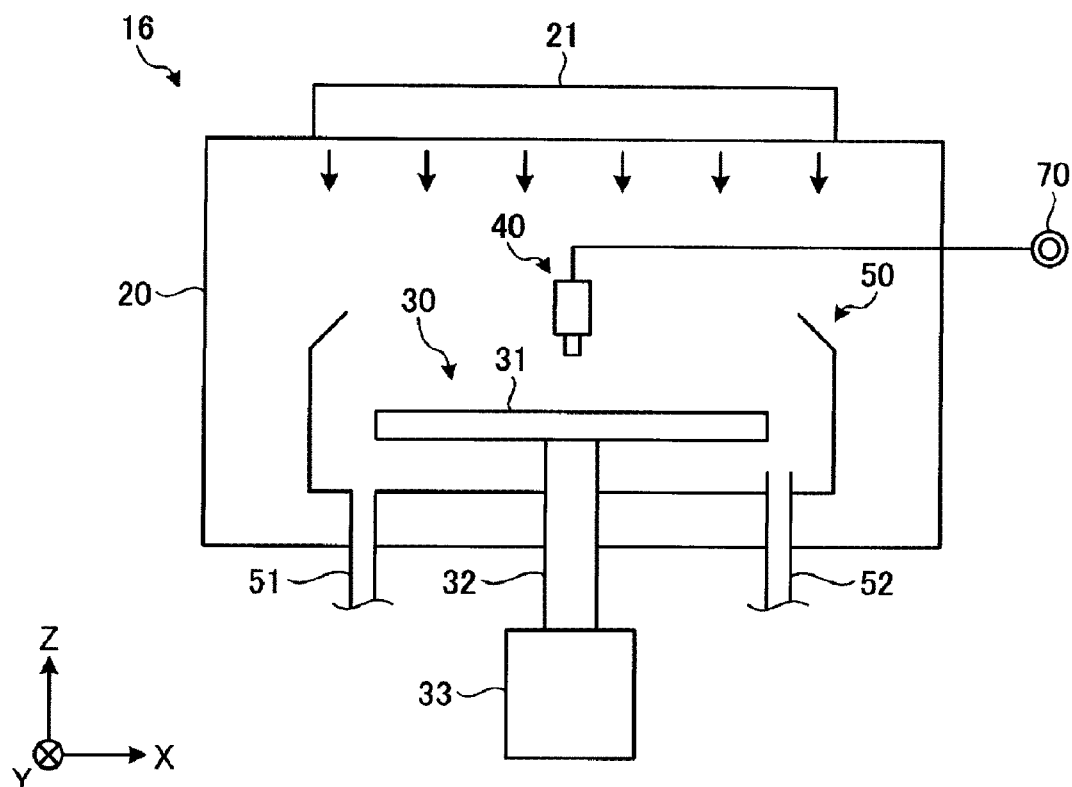


圖 2

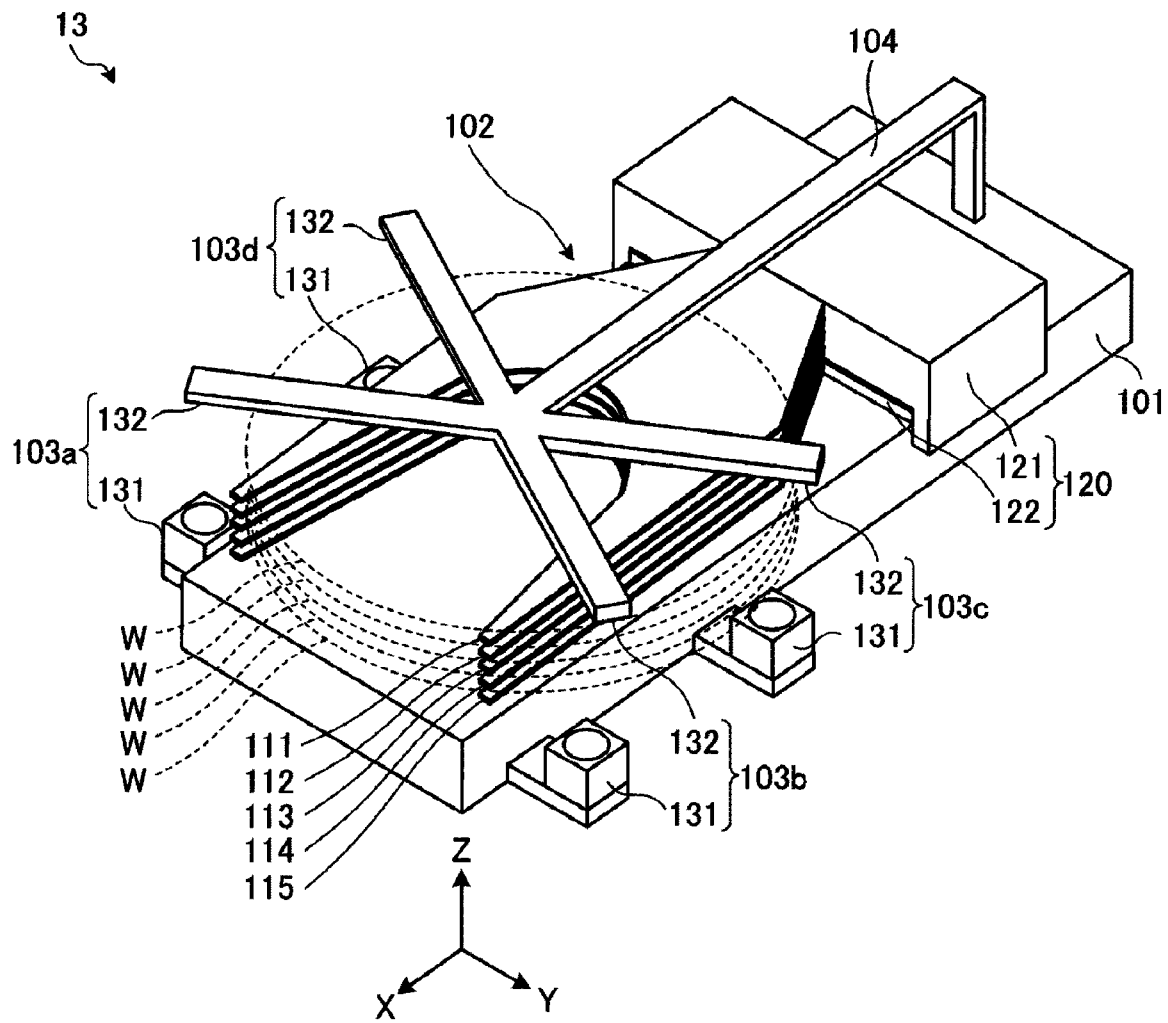


圖 3

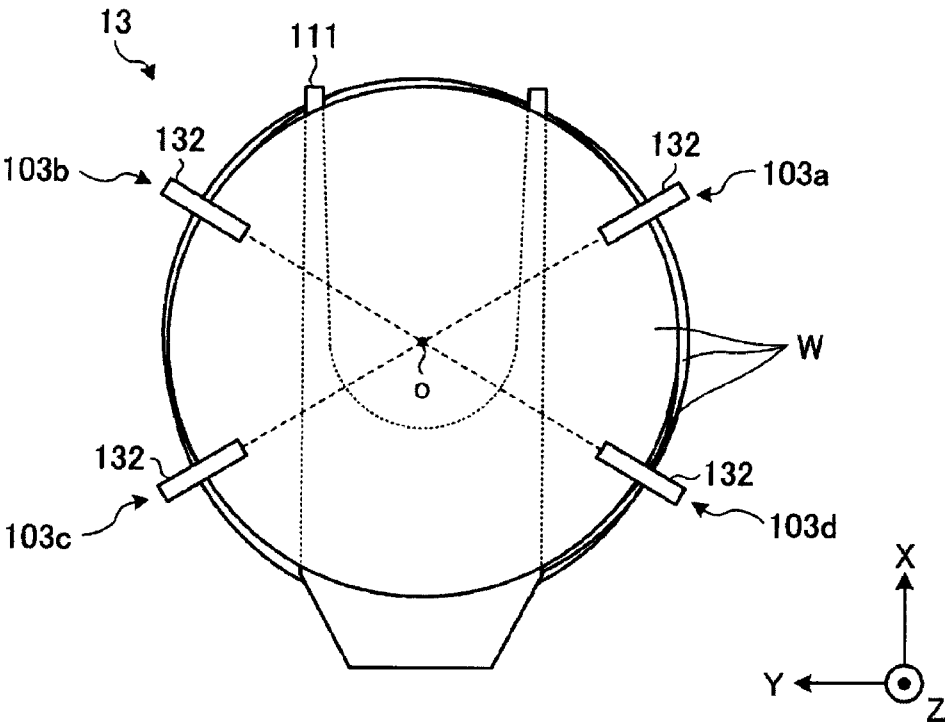


圖 4

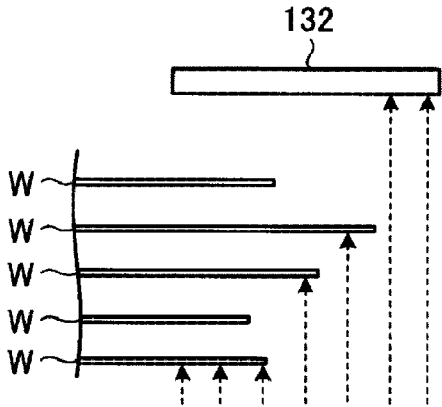


圖 5

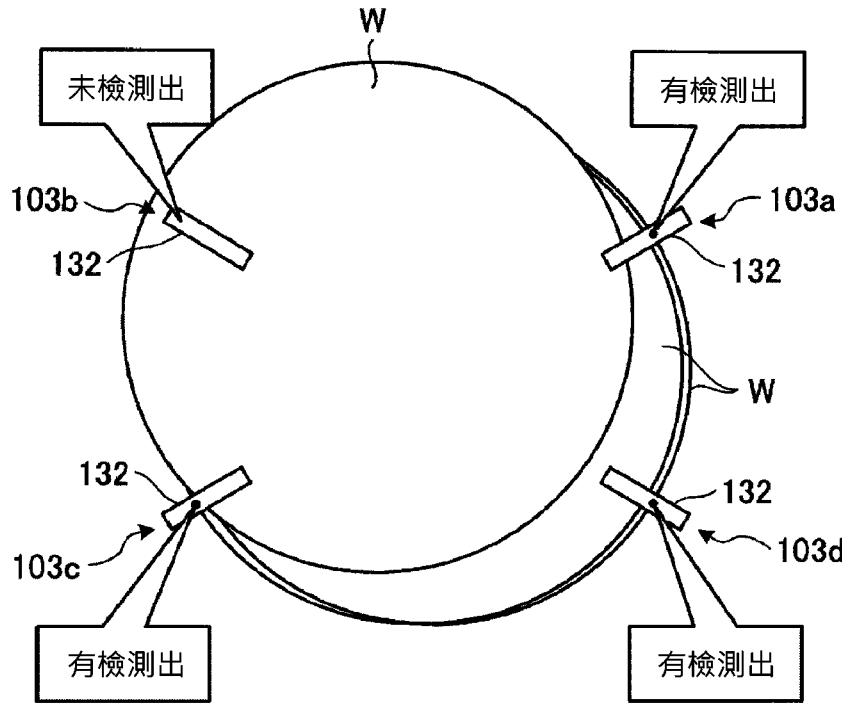


圖 6

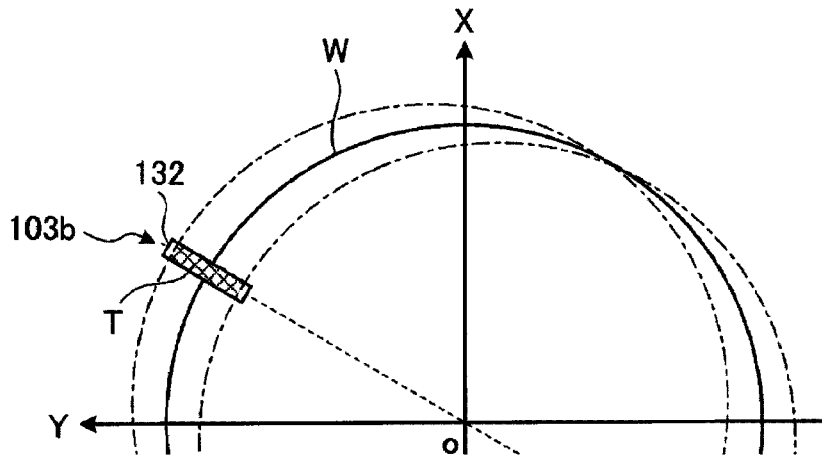


圖 7

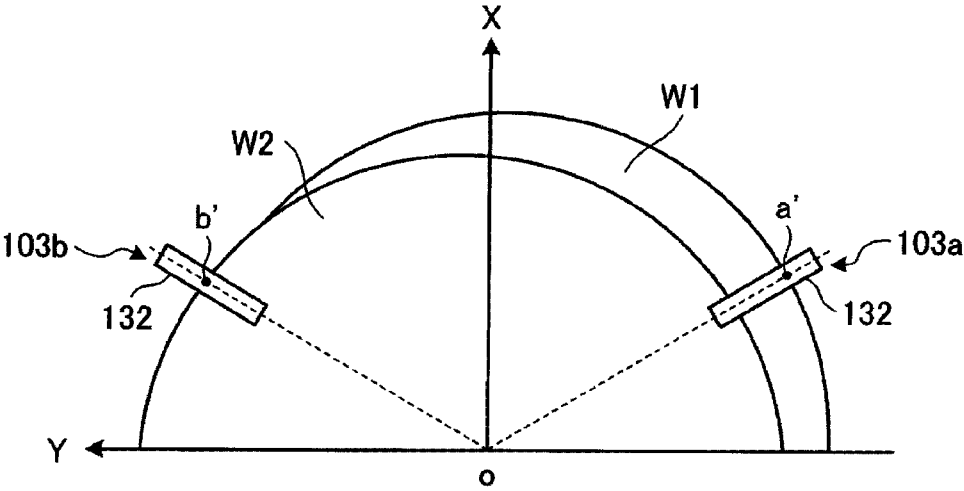


圖 8

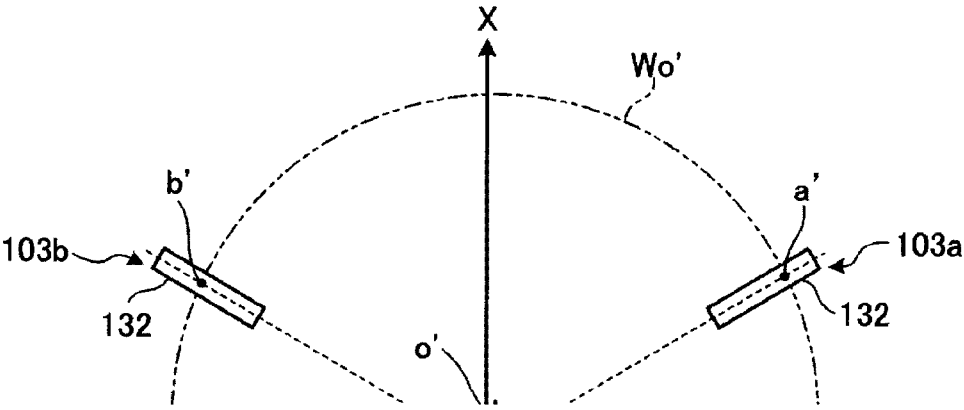


圖 9

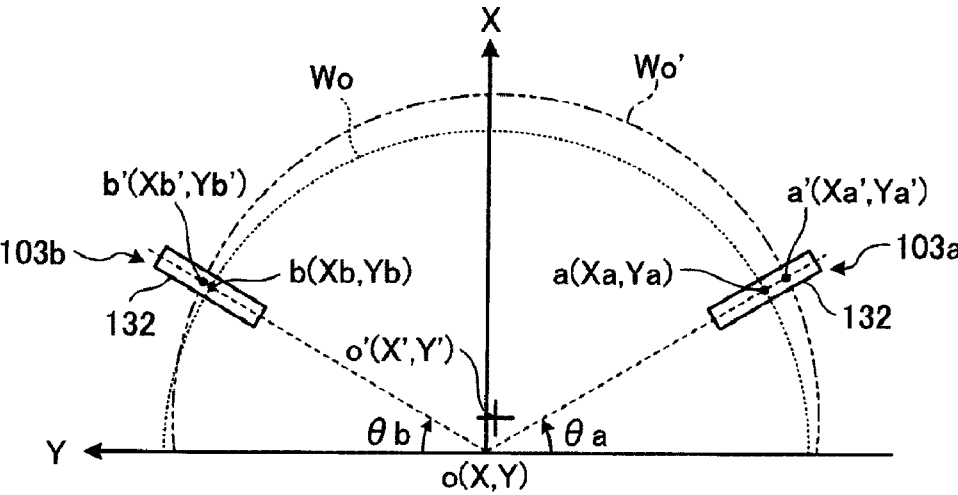


圖 10

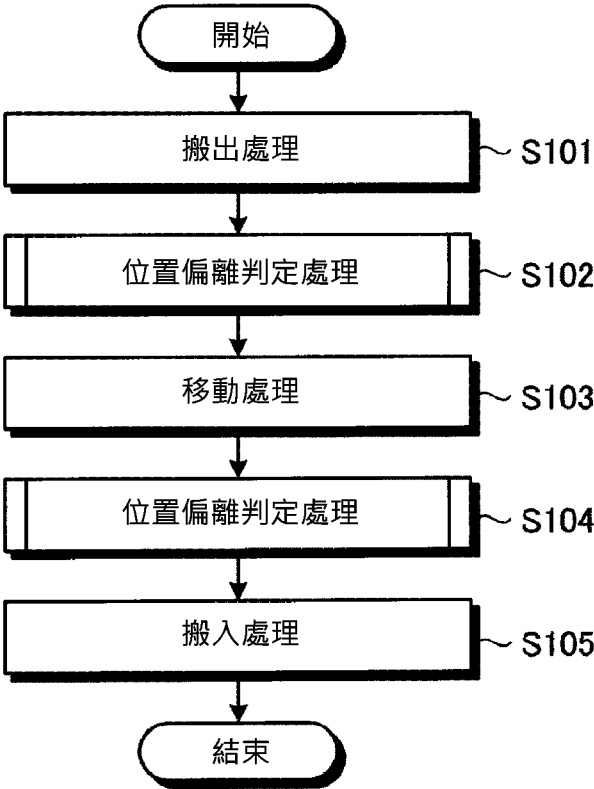


圖 11

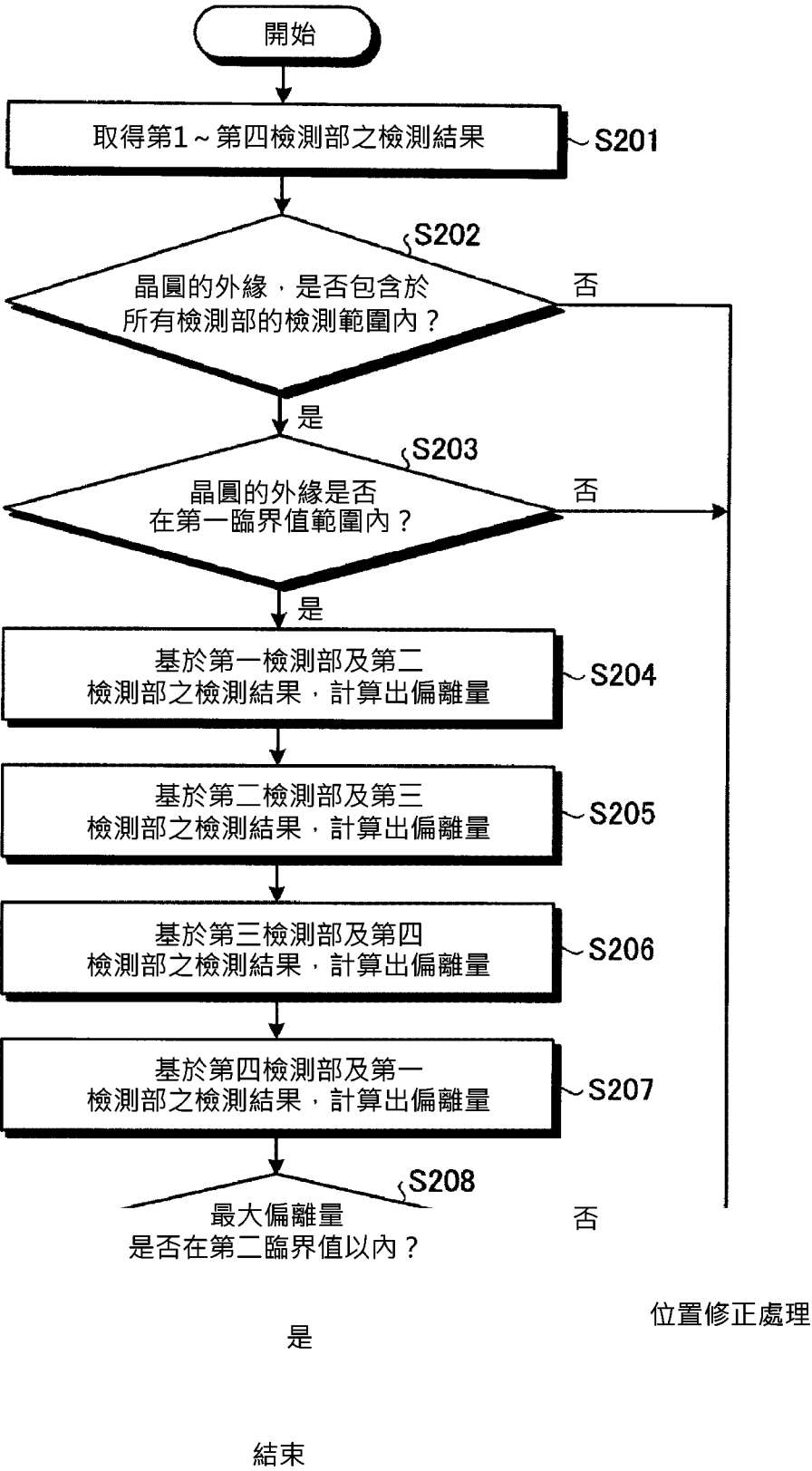


圖 12

圖 13

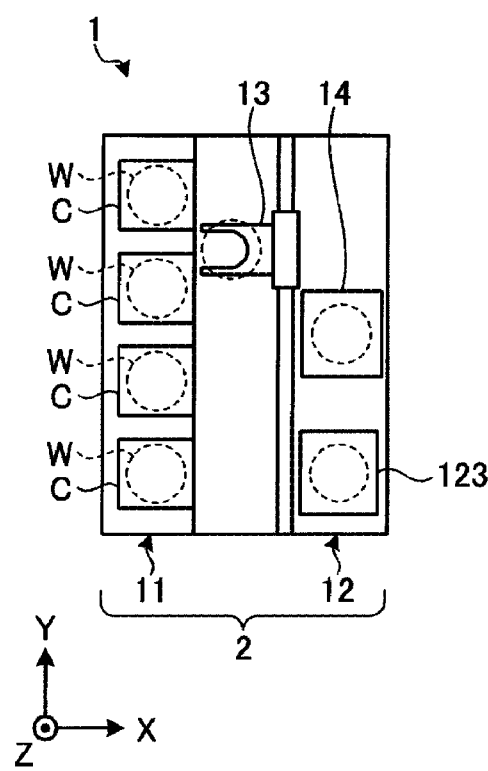


圖 14

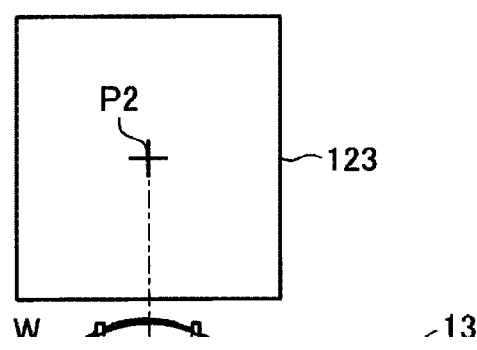


圖 15

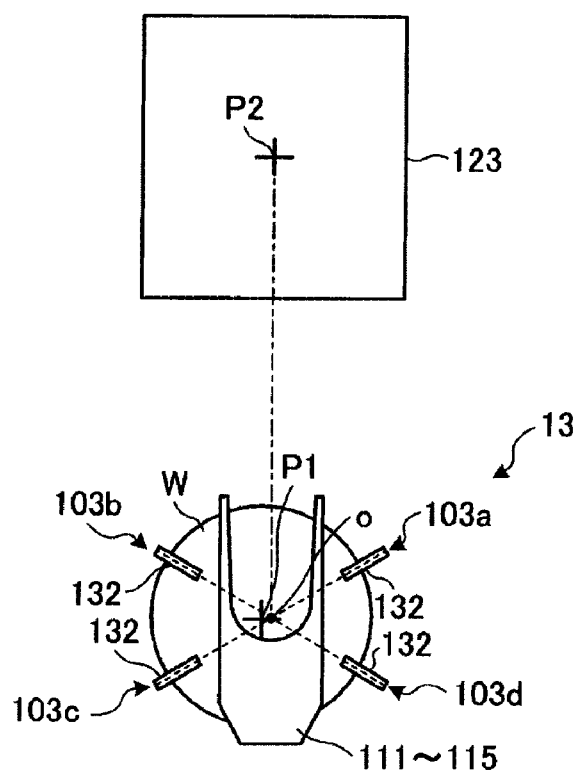
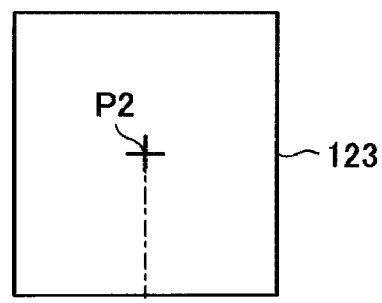


圖 16



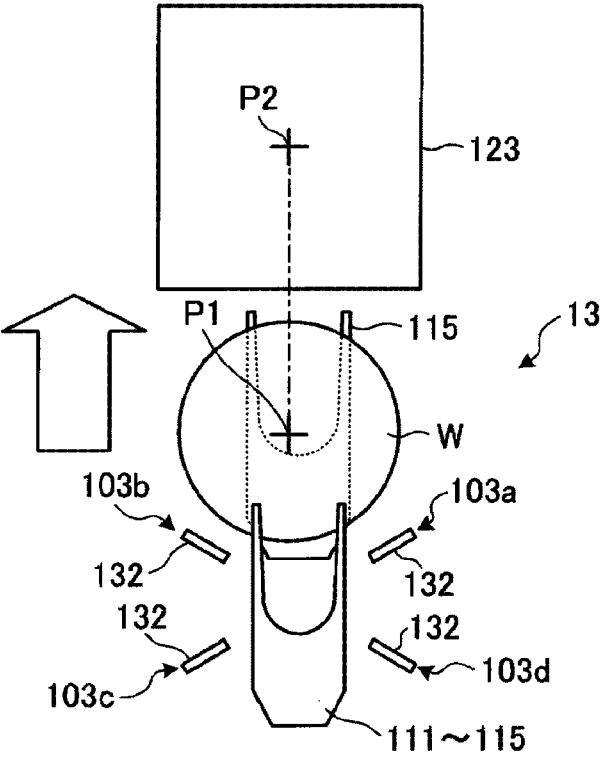


圖 17

of the estimated position of the substrate from a predetermined reference position, and performs the transportation of the plural substrates held by the holder if it is judged that the calculated deviated amount is within a threshold value.

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

W	晶圓
13	基板運送裝置
101	基台
102	固持部
103a～103d	第一檢測部～第四檢測部
104	支持構件
111～115	叉具
120	移動機構
121	第1移動機構
122	第2移動機構
131	投光部
132	受光部

【特徵化學式】

無。

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種基板運送裝置，包含：

基台；

固持部，設置成可對於該基台自由進退，並能以上下多層方式固持複數之基板；

至少三個檢測部，在各自不同的位置，檢測在複數之該基板以上下多層方式固持於該固持部之狀態下的該基板的外緣；以及

控制部，基於該檢測部之檢測結果，推定該基板的位置，並計算出「推定之該基板的位置」與「預定之基準位置」的偏離量，當判定為計算出之該偏離量在臨界值以內時，將「固持於該固持部的複數之該基板」向傳遞部一併搬入。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之基板運送裝置，其中，

推定該基板的位置，係基於相鄰之兩個該檢測部的檢測結果，推定該基板的中心位置；

該預定之基準位置，係成為該基板的基準之中心位置；

該控制部，執行以下之計算：

計算「基於相鄰之兩個該檢測部的檢測結果所推定之基板的中心位置」與「成為該基板的基準之中心位置」的偏離量；

計算「基於其他相鄰之兩個該檢測部的檢測結果所推定之基板的中心位置」與「成為該基板的基準之中心位置」的偏離量；

該控制部判定，該計算出之複數偏離量的最大值，是否在臨界值以內。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之基板運送裝置，其中，

更包含：暫時載置部，可收容固持於該固持部之複數之該基板；

該控制部，在該偏離量超過該臨界值時，使固持於該固持部的複數之該基板之一枚固持於該固持部，並在使剩餘的基板收容於該暫時載置部後，使用該檢測部再度檢測固持於該固持部之該一片基板的外緣；並基於該檢測部之檢測結果，計算出該一片基板自該基準位置之偏離量，且依照計算出之偏離量改變該固持部的位置，使該一片基板的位置與該基準位置一致。

【第4項】

如申請專利範圍第3項之基板運送裝置，其中，

該控制部，在改變該固持部的位置而將該一片基板收容於該暫時載置部之後，針對該剩餘的基板反覆進行以下動作：從該暫時載置部取出另一片基板，並依照該檢測部的檢測結果，計算出該基板自該基準位置的偏離量，依照計算出之偏離量改變該固持部的位置，而將該另一片基板收容於該暫時載置部之處理」；其後，使收容於該暫時載置部之所有該基板，固持於該固持部。

【第5項】

如申請專利範圍第1或2項之基板運送裝置，其中，

該控制部，在針對所有該檢測部，都判定由該檢測部檢測之該基板的外緣，包含於該檢測部的檢測範圍內時，即判定該偏離量是否在臨界值以內。

【第6項】

如申請專利範圍第5項之基板運送裝置，其中，

該控制部，在針對所有該檢測部，都判定「由該檢測部檢測之該基板的外緣，包含於該檢測部的檢測範圍內」，且判定「由該檢測部檢測之該基板的外緣，

包含於該檢測部的檢測範圍之中的既定範圍內」時，即判定該偏離量是否在臨界值以內。

【第7項】

如申請專利範圍第1或2項之基板運送裝置，其中，
該檢測部所具有的受光部，係線性影像感測器。

【第8項】

如申請專利範圍第7項之基板運送裝置，其中，
該線性影像感測器係配置成：使沿著受光元件的排列方向延伸之假想直線，通過該基準位置。

【第9項】

如申請專利範圍第7項之基板運送裝置，其中，
該線性影像感測器係設置於該基台。

【第10項】

一種基板運送方法，使用於基板運送裝置中；
該基板運送裝置，具備：基台；固持部，設置為對於該基台自由進退，並可以上下多層方式固持複數之基板；以及至少三個檢測部，在各自不同的位置，檢測在複數之該基板以上下多層方式固持於該固持部之狀態下的該基板的外緣；
該基板運送方法，包含以下步驟：
檢測步驟，使用該檢測部，在各自不同的位置，檢測在複數之該基板以上下多層方式固持於該固持部之狀態下的該基板的外緣；以及

控制步驟，基於該檢測部的檢測結果推定該基板的位置，計算出「推定之該基板的位置」與「預定之基準位置」的偏離量，當判定為計算出的偏離量在臨界值以內時，將「固持於該固持部之複數之該基板」向傳遞部一併搬入。

【第11項】

如申請專利範圍第10項之基板運送方法，其中，

推定該基板的位置，係基於相鄰之兩個該檢測部的檢測結果，推定該基板的中心位置；

該預定之基準位置，係成為該基板的基準之中心位置；

該控制步驟，進行以下之計算：

計算「基於相鄰之兩個該檢測部的檢測結果所推定之基板的中心位置」與「成為該基板的基準之中心位置」的偏離量；

計算「基於其他相鄰之兩個該檢測部的檢測結果所推定之基板的中心位置」與「成為該基板的基準之中心位置」的偏離量；

該控制步驟並包含：判定該計算出之複數偏離量的最大值，是否在臨界值以內。