



(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 I668788 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：106144945

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 21 日

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

(30)優先權：2017/02/14 日本

2017-025350

(71)申請人：日商斯庫林集團股份有限公司 (日本) SCREEN HOLDINGS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：桑原丈二 KUWAHARA, JOJI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200714537A

TW 201409601A

審查人員：張展溢

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：16 共 63 頁

(54)名稱

基板搬送裝置、具備其之基板處理裝置及基板搬送方法

SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE, SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS INCLUDING THE
SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE, AND SUBSTRATE TRANSPORT METHOD

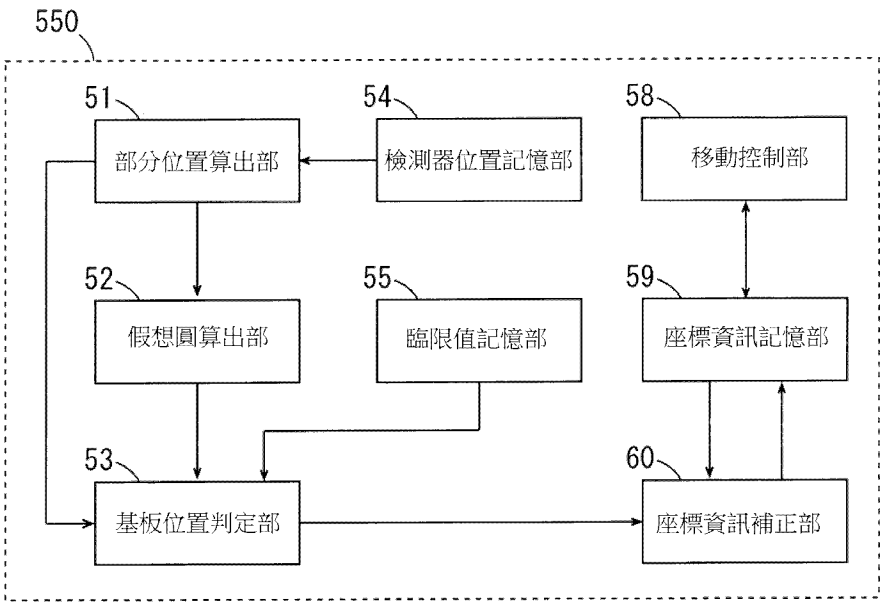
(57)摘要

本發明之部分位置算出部基於第 1～第 5 檢測器之檢測信號算出手部之基板之第 1～第 5 部分之位置。假想圓算出部根據第 1～第 4 部分之位置分別算出 4 個假想圓，並算出各假想圓之中心位置。基板位置判定部算出複數個中心位置間之複數個偏移量。基板位置判定部在複數個偏移量全部為臨限值以下之情形下，基於 4 個假想圓中任一者或全部判定手部之基板之位置。基板位置判定部在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，選擇 4 個假想圓中之通過第 5 部分之位置之假想圓，並基於所選擇之假想圓判定手部之基板之位置。基於判定結果控制基板之搬送動作。

A portion position calculator calculates positions of first to fifth portions of a substrate on a hand based on detection signals of first to fifth detectors. An imaginary circle calculator calculates four different imaginary circles based on the positions of the first to fourth portions, respectively, to calculate a center position of each imaginary circle. A substrate position determiner calculates a plurality of amounts of deviation among the plurality of center positions. When all of the plurality of amounts of deviation are not more than a threshold value, the substrate position determiner determines a position of the substrate on the hand based on any or all of the four imaginary circles. When at least one of the plurality of amounts of deviation exceeds the threshold value, the substrate position determiner selects an imaginary circle of the four imaginary circles, which passes through the position of the fifth portion, and determines the position of the substrate on the hand based on the selected imaginary circle. A substrate transport operation is controlled based on a result of the determination.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 51 . . . 部分位置算出部
 - 52 . . . 假想圓算出部
 - 53 . . . 基板位置判定部
 - 54 . . . 檢測器位置記憶部
 - 55 . . . 臨限值記憶部
 - 58 . . . 移動控制部
 - 59 . . . 座標資訊記憶部
 - 60 . . . 座標資訊補正部
 - 550 . . . 搬送控制部



【圖 6】



I668788

【發明摘要】

【中文發明名稱】

基板搬送裝置、具備其之基板處理裝置及基板搬送方法

【英文發明名稱】

SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE, SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS INCLUDING THE SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE, AND SUBSTRATE TRANSPORT METHOD

【中文】

本發明之部分位置算出部基於第1～第5檢測器之檢測信號算出手部之基板之第1～第5部分之位置。假想圓算出部根據第1～第4部分之位置分別算出4個假想圓，並算出各假想圓之中心位置。基板位置判定部算出複數個中心位置間之複數個偏移量。基板位置判定部在複數個偏移量全部為臨限值以下之情形下，基於4個假想圓中任一者或全部判定手部之基板之位置。基板位置判定部在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，選擇4個假想圓中之通過第5部分之位置之假想圓，並基於所選擇之假想圓判定手部之基板之位置。基於判定結果控制基板之搬送動作。

【英文】

A portion position calculator calculates positions of first to fifth portions of a substrate on a hand based on detection signals of first to fifth detectors. An imaginary circle calculator calculates four different imaginary circles based on the positions of the first to fourth portions, respectively, to calculate a center position of each imaginary circle. A substrate position determiner calculates a plurality of amounts of

deviation among the plurality of center positions. When all of the plurality of amounts of deviation are not more than a threshold value, the substrate position determiner determines a position of the substrate on the hand based on any or all of the four imaginary circles. When at least one of the plurality of amounts of deviation exceeds the threshold value, the substrate position determiner selects an imaginary circle of the four imaginary circles, which passes through the position of the fifth portion, and determines the position of the substrate on the hand based on the selected imaginary circle. A substrate transport operation is controlled based on a result of the determination.

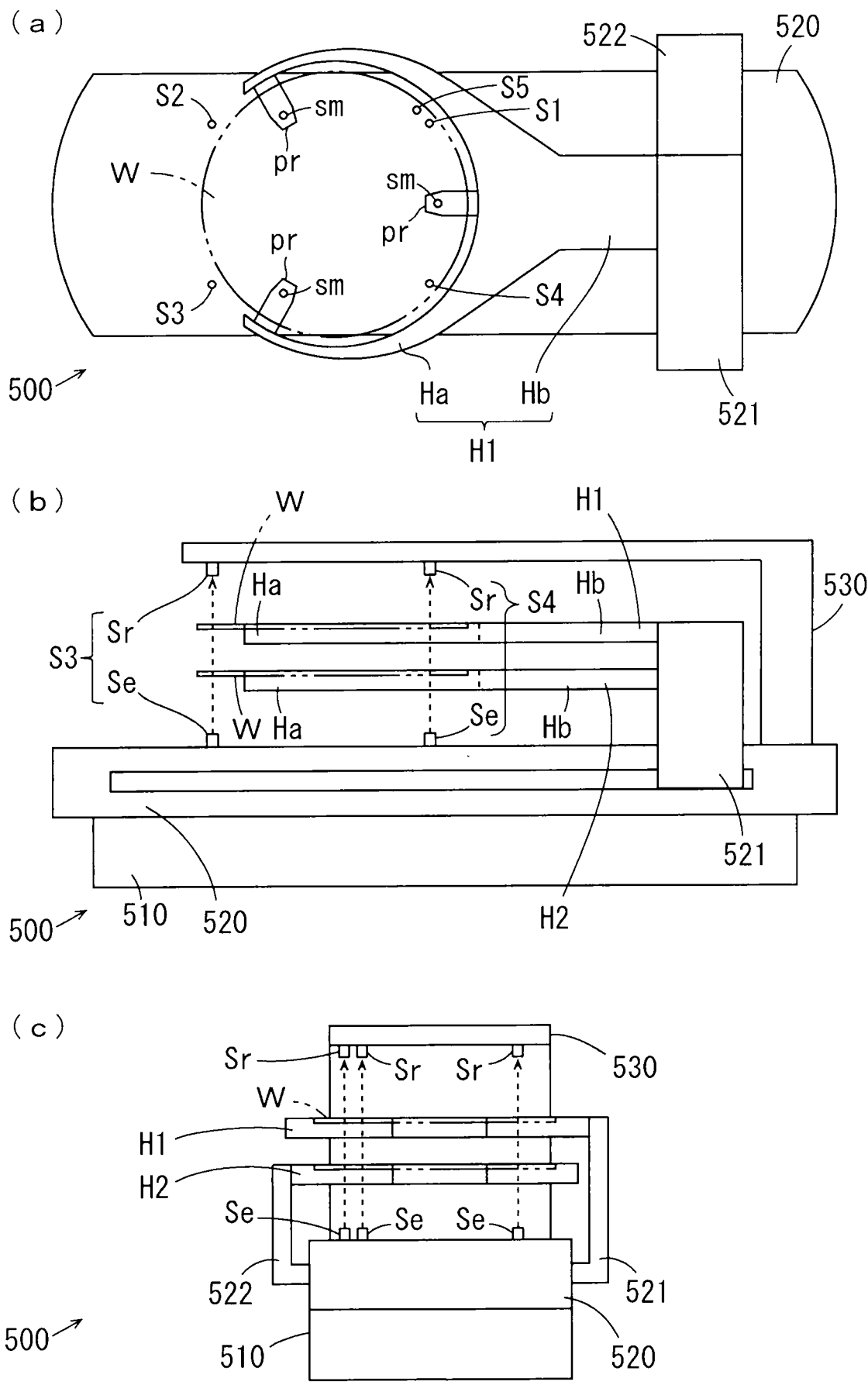
【指定代表圖】

圖6

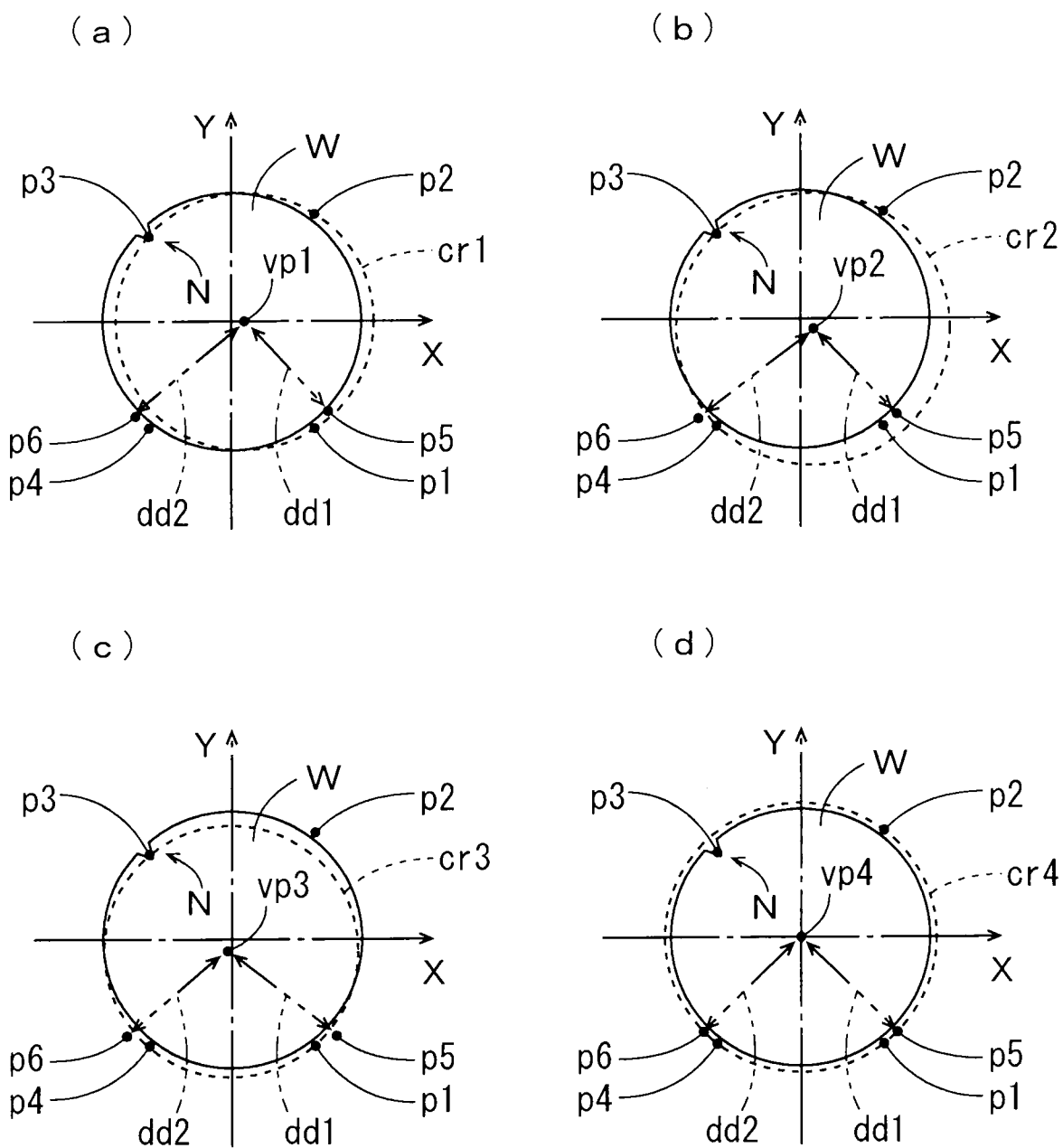
【代表圖之符號簡單說明】

- 51 部分位置算出部
- 52 假想圓算出部
- 53 基板位置判定部
- 54 檢測器位置記憶部
- 55 臨限值記憶部
- 58 移動控制部
- 59 座標資訊記憶部
- 60 座標資訊補正部
- 550 搬送控制部

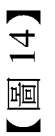
【發明圖式】

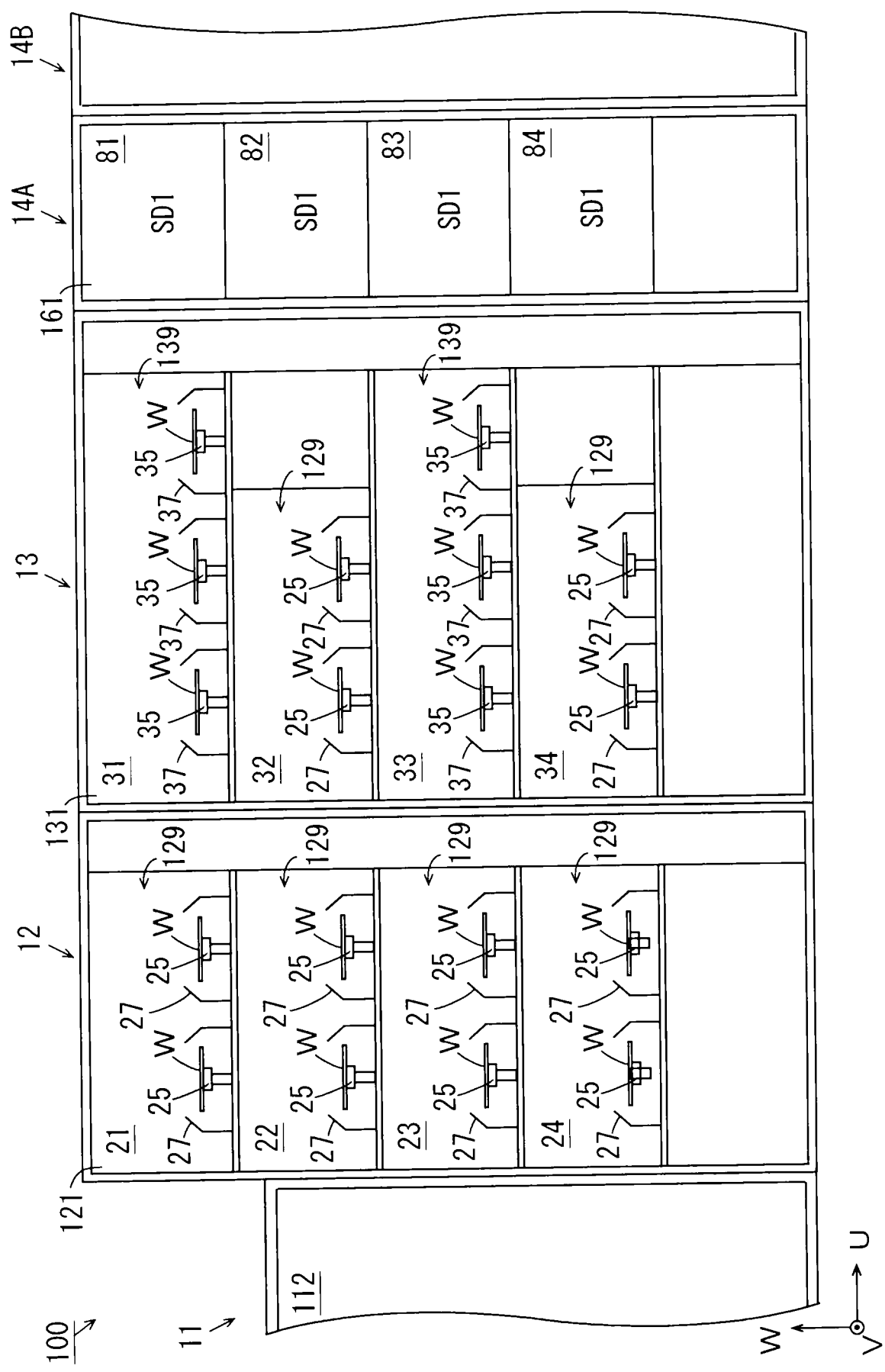


【圖 1】

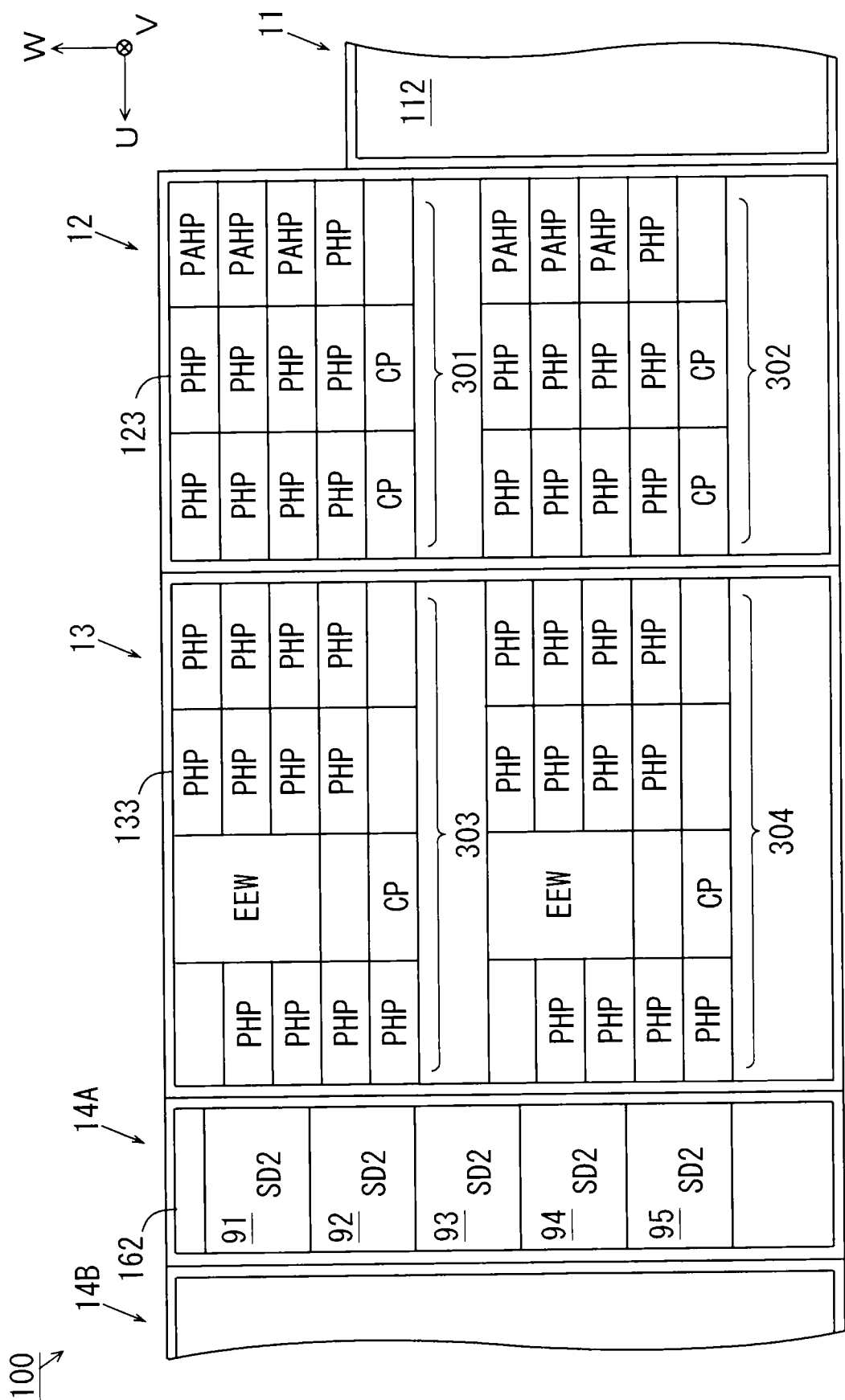


【圖 11】





【圖 15】



【圖 16】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

基板搬送裝置、具備其之基板處理裝置及基板搬送方法

【英文發明名稱】

SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE, SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS INCLUDING THE SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE, AND SUBSTRATE TRANSPORT METHOD

【技術領域】

本發明係關於一種搬送基板之基板搬送裝置、具備其之基板處理裝置及基板搬送方法。

【先前技術】

為了對半導體基板、液晶顯示裝置用基板、電漿顯示器用基板、光碟用基板、磁碟用基板、磁光碟用基板、或光罩用基板等之各種基板進行各種處理，而使用基板處理裝置。

在如上述之基板處理裝置中，一般而言相對於一個基板在複數個處理單元中連續地進行處理。因而，在基板處理裝置設置有在複數個處理單元之間搬送基板之搬送機構(基板搬送裝置)。

例如，日本特開2014-22589號公報所記載之基板處理裝置之搬送機構具有保持基板之手部。又，在搬送機構設置有複數個檢測器。複數個檢測器藉由分別檢測由手部保持之基板之外周部之複數個部分而檢測手部上之基板之位置。就各處理單元記憶表示手部之基板之接收位置及基板之載置位置之座標資訊。在手部預先設定基準位置。若在一個處理單元中基板自特定之位置偏移，則搬送機構之手部在基板之中心自手部之基準位置偏

移之狀態下接收。在此情形下，在將基板載置於另一處理單元前基於複數個檢測器之檢測結果檢測基板相對於手部之基準位置之偏移。基於檢測之偏移以在另一處理單元中將成為由手部載置之基板之中心之位置與另一處理單元之特定之位置的偏移抵消之方式補正座標資訊。基於經補正之座標資訊控制搬送機構。藉此，將基板載置於另一處理單元之特定之位置。

【發明內容】

為了實現基板之處理之進一步高精度化，而謀求將基板正確地搬送至複數個處理單元之特定之位置。在此情形下，必須以更高精度檢測基板相對於手部之基準位置之偏移。

然而，在基板之外周部形成定位用缺口。因而，在上述之基板處理裝置中，若利用複數個檢測器中一個檢測器檢測缺口，則起因於缺口之檢測結果而手部上之基板之位置之檢測精度降低。因而，無法以高精度檢測基板之偏移。

本發明之目的在於提供一種可提高基板之搬送精度之基板搬送裝置、具備其之基板處理裝置及基板搬送方法。

(1)本發明之一態樣之基板搬送裝置係搬送基板者，其具備：可動部；第1驅動部，其使可動部移動；保持部，其構成為保持基板；第2驅動部，其使保持部相對於可動部移動；第1、第2、第3、第4及第5檢測器，其等設置為檢測由保持部保持之基板之外周部之互不相同之第1、第2、第3、第4及第5部分；及搬送控制部，其在基板之搬送時控制第1及第2驅動部；且搬送控制部包含：部分位置算出部，其基於第1、第2、第3、第4及第5檢測器之輸出信號分別算出第1、第2、第3、第4及第5部分之保持部之位置；假想圓算出部，其分別算出通過由部分位置算出部算出之第

1、第2、第3及第4部分之位置中互不相同之3個部分之位置的4個假想圓；位置判定部，其基於由假想圓算出部算出之4個假想圓及由部分位置算出部算出之第5部分之位置判定保持部之基板之位置；及移動控制部，其基於由位置判定部判定之基板之位置控制第1及第2驅動部。

在該基板搬送裝置中，基於第1～第5檢測器之輸出信號分別算出保持部之基板之第1～第5部分之位置。分別算出通過第1～第4部分之位置中互不相同之3個部分之位置之4個假想圓。

於在由第1～第4檢測器分別檢測之第1～第4部分不存在基板之定位用缺口之情形下，4個假想圓全部表示保持部之基板之位置。因而，能夠基於4個假想圓正確地判定保持部之基板之位置。另一方面，於在第1～第4部分中任一者均存在缺口之情形下，僅4個假想圓中一個假想圓表示保持部之基板之位置。此處，於在第1～第4部分中任一者存在缺口之情形下，在第5部分不存在缺口。因而，能夠基於4個假想圓與第5部分之位置選擇表示4個假想圓中之保持部之基板之位置之假想圓。藉此，能夠基於所選擇之假想圓正確地判定保持部之基板之位置。可基於所判定之保持部之基板之位置控制可動部及保持部之移動。其等結果為，基板之搬送精度提高。

(2)可行的是，保持部具有預設之基準位置，在基板被保持時，基板之中心應位於該預設之基準位置，定義第1假想線及第2假想線，前述第1假想線平行於保持部相對於可動部之移動方向且通過基準位置，前述第2假想線與第1假想線正交且通過基準位置，並且平行於與由保持部保持之基板，定義由第1假想線及第2假想線分割之第1、第2、第3及第4區域，第1、第2、第3及第4檢測器配置為在由保持部保持之基板之外周部之檢測時分別位於第1、第2、第

3及第4區域。

在此情形下，即便於在第1～第4檢測器之實際之位置與設計位置之間有誤差之情形下，仍可抑制起因於誤差之基板之位置之判定精度之降低。

(3)可行的是，位置判定部分別算出4個假想圓之中心位置間之偏移量，在所算出之複數個偏移量中至少一者超過預設之臨限值之情形下，基於4個假想圓與第5部分之位置選擇4個假想圓中一個假想圓，將所選擇之一個假想圓之位置判定為保持部之基板之位置。

在此情形下，由於在第1～第4部分中任一者存在基板之缺口，故在第5部分不存在缺口。因而，表示保持部之基板之位置之假想圓通過第5部分之位置。因而，藉由選擇4個假想圓中之通過第5部分之位置之假想圓，而能夠判定保持部之基板之位置。

(4)可行的是，位置判定部在所算出之複數個偏移量均全部為臨限值以下之情形下基於4個假想圓中任一者或全部判定保持部之基板之位置。

在此情形下，在第1～第4部分中任一者均不存在基板之缺口。因而，能夠基於4個假想圓中任一者或全部判定保持部之基板之位置。

(5)可行的是，基板搬送裝置更具備第6檢測器，該第6檢測器設置為檢測由保持部移動之基板之外周部之與第1～第5部分不同之第6部分，部分位置算出部更基於保持部相對於可動部移動時之第6檢測器之輸出信號算出保持部之第6部分之位置，搬送控制部更包含距離算出部，該距離算出部將4個假想圓之各中心位置與第5部分之位置之間之距離算作為第1距離，將4個假想圓之各中心位置與第6部分之位置之間之距離算作為第2距離，位置判定部分別算出4個假想圓之中心位置間之偏移量，在所算出之

複數個偏移量中至少一者超過預設之臨限值之情形下，基於第1、第2、第3及第4部分之位置與由距離算出部算出之複數個第1距離及複數個第2距離選擇4個假想圓中一個假想圓，將所選擇之一個假想圓之位置判定為保持部之基板之位置。

在此情形下，由於在第1～第4部分中任一者存在基板之缺口，故在第5部分及第6部分不存在缺口。因而，表示保持部之基板之位置之假想圓通過第5部分及第6部分之位置。因而，針對4個假想圓中之表示保持部之基板之位置之假想圓，第1距離與第2距離之長度彼此相等。因而，能夠基於針對各假想圓之第1距離及第2距離，自4個假想圓容易地選擇表示保持部之基板之位置之假想圓。因而，能夠以簡單之處理正確地判定保持部之基板之位置。

(6)可行的是，位置判定部在所算出之複數個偏移量全部為臨限值以下之情形下基於4個假想圓中任一者或全部判定保持部之基板之位置。

在此情形下，在第1～第4部分中任一者均不存在基板之缺口。因而，能夠基於4個假想圓中任一者或全部判定保持部之基板之位置。

(7)可行的是，搬送控制部更包含：記憶部，其記憶用於以保持部將基板載置於特定之位置之方式控制移動控制部之控制資訊；及控制資訊補正部，其在基板之搬送時，在保持部將基板載置於特定之位置前，基於由位置判定部判定之位置以將成為由保持部載置之基板之位置與特定之位置之偏移抵消之方式補正控制資訊；且移動控制部基於經補正之控制資訊控制第1及第2驅動部。

在此情形下，可在不根據保持部之基板之位置下將基板正確地載置於特定之位置。

(8)本發明又一態樣之基板處理裝置係對基板進行處理者，其具備：處理單元，其構成為具有支持基板之支持部，並對由支持部支持之基板進行處理；及上述之基板搬送裝置；且基板搬送裝置之移動控制部藉由控制第1及第2驅動部而將基板搬送至處理單元之支持部之特定之位置。

根據該基板處理裝置，能夠在不根據保持部之基板之位置下將基板正確地搬送至處理單元之特定之位置。藉此，處理單元之基板之處理精度提高。

(9)本發明之又一態樣之基板搬送方法係使用基板搬送裝置者，基板搬送裝置具備：可動部；第1驅動部，其使可動部移動；保持部，其構成為保持基板；第2驅動部，其使保持部相對於可動部移動；及第1、第2、第3、第4及第5檢測器，其等設置為檢測由保持部保持之基板之外周部之互不相同之第1、第2、第3、第4及第5部分；且基板搬送方法包含以下步驟：基於第1、第2、第3、第4及第5檢測器之輸出信號分別算出第1、第2、第3、第4及第5部分之保持部之位置之步驟；分別算出通過所算出之第1、第2、第3及第4部分之位置中之互不相同之3個部分之位置之4個假想圓的步驟；基於所算出之4個假想圓與所算出之第5部分之位置判定保持部之基板之位置之步驟；及基於所判定之基板之位置控制第1及第2驅動部之步驟。

在該基板搬送方法中，基於第1～第5檢測器之輸出信號分別算出保持部之基板之第1～第5部分之位置。於在第1～第4部分不存在基板之定位用之缺口之情形下，能夠基於4個假想圓正確地判定保持部之基板之位置。另一方面，於在第1～第4部分中任一者均存在缺口之情形下，能夠基於4個假想圓與第5部分之位置正確地判定保持部之基板之位置。基於所判

定之保持部之基板之位置控制可動部及保持部之移動。其等結果為，基板之搬送精度提高。

【圖式簡單說明】

圖1(a)係第1實施形態之基板搬送裝置之平面圖。

圖1(b)係第1實施形態之基板搬送裝置之側視圖。

圖1(c)係第1實施形態之基板搬送裝置之前視圖。

圖2係顯示複數個檢測器之配置之一例之基板搬送裝置之局部放大平面圖。

圖3係顯示基板搬送裝置之控制系統之構成之方塊圖。

圖4係顯示複數個偏移量全部為0之情形下之手部上之基板與4個假想圓之位置關係之平面圖。

圖5(a)至圖5(d)係顯示複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下之手部上之基板與4個假想圓之位置關係之平面圖。

圖6係顯示搬送控制部之功能性構成之方塊圖。

圖7係顯示基板搬送裝置之基板之基本的搬送動作之流程圖。

圖8係顯示基板搬送裝置之基板之基本的搬送動作之流程圖。

圖9(a)及圖9(b)係用於說明複數個檢測器之配置與基板之位置之判定精度之降低之程度之關係的示意性平面圖。

圖10係第2實施形態之基板搬送裝置之局部放大平面圖。

圖11(a)至圖11(d)係顯示複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下之針對各假想圓之第1及第2距離之關係的平面圖。

圖12係顯示第2實施形態之搬送控制部之功能性構成之流程圖。

圖13係具備第1或第2實施形態之基板搬送裝置之基板處理裝置之示

意性平面圖。

圖14係主要顯示圖13之搬送部之側視圖。

圖15係主要顯示圖13之塗佈處理部、塗佈顯影處理部及洗淨乾燥處理部之基板處理裝置之示意性側視圖。

圖16係主要顯示圖13之熱處理部及洗淨乾燥處理部之基板處理裝置之示意性側視圖。

【實施方式】

以下，針對本發明之實施形態之基板搬送裝置、具備其之基板處理裝置及基板搬送方法，使用圖式進行說明。此外，在以下之說明中，所謂基板係指半導體基板、液晶顯示裝置或有機EL(Electro Luminescence，電致發光)顯示裝置等之FPD(Flat Panel Display，平板顯示器)用基板、光碟用基板、磁碟用基板、磁光碟用基板、光罩用基板或太陽能電池用基板等。

(1)第1實施形態之基板搬送裝置之構成

圖1(a)、圖1(b)、及圖1(c)係第1實施形態之基板搬送裝置500之平面圖、側視圖及前視圖。圖1之基板搬送裝置500包含：移動構件510(圖1(b)及圖1(c))、旋轉構件520、2個手部H1、H2、及複數個檢測器S1～S5(圖1(a))。在本實施形態中設置有5個檢測器S1～S5。移動構件510構成可沿導軌(未圖示)在水平方向上移動。

在移動構件510上設置有可繞上下方向之軸旋轉之大致長方體形狀之旋轉構件520。手部H1、H2分別由支持構件521、522支持於旋轉構件520。手部H1、H2構成可於旋轉構件520之長度方向上進退。在本實施形態中，手部H2位於旋轉構件520之上表面之上方，手部H1位於手部H2

之上方。

手部H1、H2分別包含導引部Ha及臂部Hb。導引部Ha具有大致圓弧形狀，臂部Hb具有長方形狀。在導引部Ha之內周部以朝向導引部Ha之內側之方式形成有複數個(在本例中為3個)突出部pr。在各突出部pr之前端部設置有吸附部sm。吸附部sm連接於吸氣系統(未圖示)。在複數個突出部pr之複數個吸附部sm上載置有基板W。在該狀態下，複數個吸附部sm上之基板W之複數個部位藉由吸氣系統而分別被吸附於複數個吸附部sm。

複數個檢測器S1～S5分別係包含投光部Se及受光部Sr之透過型光電感測器。複數個投光部Se沿與基板W之外周部對應之圓隔以間隔地配置，且安裝於旋轉構件520之上表面。複數個受光部Sr以利用支持構件530(圖1(b)及圖1(c))在旋轉構件520之上方與複數個投光部Se分別對向之方式配置。此外，在圖1(a)中省略支持構件530之圖示。在本實施形態中，在手部H1之進退方向上2個檢測器S2、S3設置於較3個檢測器S1、S4、S5更靠前方。針對5個檢測器S1～S5之配置之細節於後文敘述。自複數個投光部Se朝向上方分別出射光。複數個受光部Sr將分別自對向之投光部Se出射之光作為反饋光受光。

於在各檢測器S1～S5之投光部Se與受光部Sr之間存在基板W之情形下，自投光部Se出射之光不入射至受光部Sr。將光不入射至受光部Sr之狀態稱為遮光狀態。於在各檢測器S1～S5之投光部Se與受光部Sr之間不存在基板W之情形下，自投光部Se出射之光入射至受光部Sr。將光入射至受光部Sr之狀態稱為入光狀態。受光部Sr輸出表示入光狀態及遮光狀態之檢測信號。

將在手部H1、H2之進退方向上手部H1、H2可後退之旋轉構件520上

之界限位置稱為進退初始位置(起始位置)。能夠基於在保持基板W之手部H1在旋轉構件520上自進退初始位置前進時，檢測器S2、S3之檢測信號自入光狀態成為遮光狀態之時序、及檢測器S1、S4、S5之檢測信號自遮光狀態成為入光狀態之時序，檢測由手部H1保持之基板W之外周部之複數個部位之位置。相同地，能夠基於在保持基板W之手部H1在旋轉構件520上朝進退初始位置後退時，檢測器S2、S3之檢測信號自遮光狀態成為入光狀態之時序、及檢測器S1、S4、S5之檢測信號自入光狀態成為遮光狀態之時序，檢測由手部H1保持之基板W之外周部之複數個部分之位置。相同地，能夠檢測由手部H2保持之基板W之外周部之複數個部分之位置。在以下之說明中，將基於檢測器S1、S2、S3、S4、S5之檢測信號分別檢測之基板W之外周部之複數個部分分別稱為部分p1、p2、p3、p4、p5。

在各手部H1、H2中預設保持之基板W之中心應該位處之之基準之位置(以下稱為基準位置)。各手部H1、H2之基準位置係例如沿導引部Ha之內周部形成之圓之中心位置。手部H1、H2之基準位置可為複數個吸附部sm之中心位置。

(2)複數個檢測器S1～S5之配置

圖2係顯示複數個檢測器S1～S5之配置之一例之基板搬送裝置500之局部放大平面圖。在圖2中與位於進退初始位置之手部H1一起顯示有由手部H1保持之基板W。在圖2中，如一點鏈線之箭頭所示般，在圖1之各手部H1、H2中定義具有X軸及Y軸之XY座標系。X軸及Y軸位於平行於由各手部H1、H2保持之基板W之水平面內，在各手部H1、H2之基準位置正交。因而，基準位置之XY座標系之原點為O。在本例中，Y軸定義為相對

於各手部H1、H2之進退方向平行。

如圖2所示，檢測器S1、S2、S3、S4係以在由各手部H1、H2保持之基板W之部分p1、p2、p3、S4之檢測時分別位於由X軸及Y軸分割之4個區域R1、R2、R3、R4之方式固定於旋轉構件520上。剩餘之檢測器S5以在由各手部H1、H2保持之基板W之部分p5之檢測時位於區域R1之方式固定於旋轉構件520上。

在基板W之外周部形成凹口N或定向平面等之定位用缺口。本實施形態之基板W具有凹口N來作為缺口之一例。檢測器S1～S5分別配置為在平面觀察下相對於另一檢測器較基板W之周向之凹口N之長度NL更大地分開。

(3)基板搬送裝置500之控制系統之構成

圖3係顯示基板搬送裝置500之控制系統之構成之方塊圖。如圖3所示，基板搬送裝置500包含：上下方向驅動馬達511、上下方向編碼器512、水平方向驅動馬達513、水平方向編碼器514、旋轉方向驅動馬達515、旋轉方向編碼器516、上手部進退用驅動馬達525、上手部編碼器526、下手部進退用驅動馬達527、下手部編碼器528、複數個檢測器S1～S5、搬送控制部550、及操作部529。

上下方向驅動馬達511根據搬送控制部550之控制使圖1之移動構件510在上下方向上移動。上下方向編碼器512將表示上下方向驅動馬達511之旋轉角度之信號輸出至搬送控制部550。藉此，搬送控制部550能夠檢測移動構件510之上下方向之位置。

水平方向驅動馬達513根據搬送控制部550之控制使圖1之移動構件510在水平方向上移動。水平方向編碼器514將表示水平方向驅動馬達513

之旋轉角度之信號輸出至搬送控制部550。藉此，搬送控制部550能夠檢測移動構件510之水平方向之位置。

旋轉方向驅動馬達515根據搬送控制部550之控制使圖1之旋轉構件520繞上下方向之軸旋轉。旋轉方向編碼器516將表示旋轉方向驅動馬達515之旋轉角度之信號輸出至搬送控制部550。藉此，搬送控制部550能夠檢測在水平面內之旋轉構件520之朝向。

上手部進退用驅動馬達525根據搬送控制部550之控制使圖1之手部H1在旋轉構件520上在水平方向上進退。上手部編碼器526將表示上手部進退用驅動馬達525之旋轉角度之信號輸出至搬送控制部550。藉此，搬送控制部550能夠檢測在旋轉構件520上之手部H1之位置。

下手部進退用驅動馬達527根據搬送控制部550之控制使圖1之手部H2在旋轉構件520上在水平方向上進退。下手部編碼器528將表示下手部進退用驅動馬達527之旋轉角度之信號輸出至搬送控制部550。藉此，搬送控制部550能夠檢測在旋轉構件520上之手部H2之位置。

在圖3中僅顯示檢測器S1～S5中之檢測器S1。檢測器S1～S5之投光部Se根據搬送控制部550之控制朝向受光部Sr出射光。受光部Sr之檢測信號被賦予至搬送控制部550。藉此，搬送控制部550能夠判別各檢測器S1～S5為入光狀態或遮光狀態。搬送控制部550能夠基於複數個檢測器S1～S5之檢測信號及上手部編碼器526之輸出信號算出手部H1之基板W之部分p1～p5之位置。相同地，搬送控制部550能夠基於複數個檢測器S1至S5之檢測信號及下手部編碼器528之輸出信號算出手部H2之基板W之部分p1～p5之位置。

在搬送控制部550連接有操作部529。使用者藉由操作操作部529而能

夠將各種指令及資訊賦予至搬送控制部550。

(4)手部H1、H2之基板W之位置之判定

在本實施形態之基板搬送裝置500中，由檢測器S1～S5檢測手部H1之基板W之部分p1～p5，基於檢測之部分p1～p5之位置判定手部H1之基板W之位置。相同地，由檢測器S1～S5檢測手部H2之基板W之部分p1～p5，基於檢測之部分p1～p5之位置判定手部H2之基板W之位置。基於所判定之基板W之位置，控制上述之上下方向驅動馬達511、水平方向驅動馬達513、旋轉方向驅動馬達515、上手部進退用驅動馬達525及下手部進退用驅動馬達527。此處，說明手部H1之基板W之位置之判定方法。

首先，保持基板W之手部H1朝進退初始位置後退或自進退初始位置前進。藉此，由檢測器S1～S5分別檢測基板W之部分p1～p5。基於檢測器S1～S5之檢測信號及圖3之上手部編碼器526之輸出信號分別算出手部H1之基板W之部分p1～p5之位置。又，算出在XY座標系中通過部分p1、p2、p3、S4中互不相同之3個部分之位置之4個假想圓，且分別算出4個假想圓之中心位置。再者，算出4個中心位置間之複數個偏移量。

圖4係顯示複數個偏移量全部為0之情形下之手部H1上之基板W與4個假想圓之位置關係之平面圖。此外，在圖4中，省略圖2之手部H1之圖示。又，在以下之說明中，將通過部分p1、p2、p3之假想圓稱為假想圓cr1，將通過部分p2、p3、p4之假想圓稱為假想圓cr2，將通過部分p1、p3、p4之假想圓稱為假想圓cr3，將通過部分p1、p2、p4之假想圓稱為假想圓cr4。又，將手部H1之假想圓cr1、cr2、cr3、cr4各自之中心位置設為vp1、vp2、vp3、vp4。

如圖4所示，在中心位置vp1～vp4之間之複數個偏移量全部為0之情

形下，4個中心位置vp1～vp4與手部H1之基板W之中心位置C一致。又，即便在複數個偏移量中至少一者不為0之情形下，在4個中心位置vp1～vp4之間之複數個偏移量全部為預設之臨限值以下時，4個中心位置vp1～vp4與手部H1之基板W之中心位置C大致一致。此處，將臨限值決定為例如在檢測器S1～S5之實際之位置與設計上之安裝位置(設計位置)之間容許之誤差。

如此，在複數個偏移量全部為臨限值以下之情形下，在由檢測器S1～S4檢測之基板W之部分p1～p4中任一者均不存在凹口N。因而，由於4個假想圓cr1～cr4全部表示手部H1之基板W之位置，故能夠基於4個假想圓cr1～cr4中任一者或全部判定手部H1之基板W之位置。

圖5係顯示複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下之手部H1上之基板W與4個假想圓cr1～cr4之位置關係之平面圖。此外，在圖5中，省略圖2之手部H1之圖示。又，在圖5中，基板W與假想圓cr1、cr2、cr3、cr4之位置關係在圖5(a)、圖5(b)、圖5(c)、圖5(d)中個別地顯示。

在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，僅4個中心位置vp1～vp4中一者之中心位置(在本例中為假想圓cr4之中心位置vp4)與手部H1之基板W之中心位置C一致或大致一致(圖5(d))。另一方面，剩餘之3個中心位置(在本例中為假想圓cr1、cr2、cr3之中心位置vp1、vp2、vp3)自手部H1之基板W之中心位置C較一定值更大地偏移(圖5(a)、圖5(b)、圖5(c))。

如此，在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，在由檢測器S1～S4檢測之基板W之部分p1～p4中任一者(在本例中為部分p3)中均存在凹口N。在此情形下，由於在由檢測器S5檢測之基板W之部分p5不存

在凹口N，故表示手部H1之基板W之位置之假想圓通過部分p5之位置。因而，藉由選擇4個假想圓cr1～cr4中之通過部分p5之位置之假想圓(在本例中為假想圓cr4)，而能夠基於所選擇之假想圓判定手部H1之基板W之位置。

(5)搬送控制部550之功能性構成

圖6係顯示搬送控制部550之功能性構成之方塊圖。搬送控制部550包含：部分位置算出部51、假想圓算出部52、基板位置判定部53、檢測器位置記憶部54、臨限值記憶部55、移動控制部58、座標資訊記憶部59、及座標資訊補正部60。搬送控制部550包含：CPU(中央運算處理裝置)、RAM(隨機存取記憶體)、ROM(唯讀記憶體)、及記憶裝置。CPU藉由執行記憶於ROM或記憶裝置等之記憶媒體之電腦程式而實現搬送控制部550之各構成要件之功能。此外，搬送控制部550之一部分或所有構成要件可由電子電路等之硬體實現。

此處，基板搬送裝置500採用接收並搬送位於一個處理單元之特定之位置(以下稱為接收位置)之基板W，並將基板W載置於另一處理單元之特定之位置(以下稱為載置位置)者。接收位置及載置位置以固定之UVW座標系之座標表示。將接收位置之座標稱為接收座標，將載置位置之座標稱為載置座標。

座標資訊記憶部59將接收位置之接收座標及載置位置之載置座標預先記憶為座標資訊。移動控制部58以基於記憶於座標資訊記憶部59之座標資訊(接收座標)自接收位置接收基板W之方式控制圖3之上下方向驅動馬達511、水平方向驅動馬達513、及旋轉方向驅動馬達515，且控制上手部進退用驅動馬達525或下手部進退用驅動馬達527。此時，手部H1或手

部H2在藉由自進退初始位置前進而在接收位置接收基板W後，後退至進退初始位置。

檢測器位置記憶部54將複數個檢測器S1～S5之設計位置記憶為檢測器資訊。部分位置算出部51基於複數個檢測器S1～S5之檢測信號、上手部編碼器526或下手部編碼器528之輸出信號、及記憶於檢測器位置記憶部54之檢測器資訊，算出手部H1或手部H2之基板W之複數個部分p1～p5之位置。

假想圓算出部52根據由部分位置算出部51算出之部分p1～p4之位置分別算出4個假想圓cr1～cr4(圖4及圖5)。又，假想圓算出部52算出所算出之各假想圓cr1～cr4之中心位置vp1～vp4(圖4及圖5)。

臨限值記憶部55記憶上述之臨限值。基板位置判定部53算出由假想圓算出部52算出之複數個中心位置vp1～vp4之間之複數個偏移量。又，基板位置判定部53判定複數個偏移量是否全部為記憶於臨限值記憶部55之臨限值以下。

基板位置判定部53在複數個偏移量全部為臨限值以下之情形下，基於4個假想圓cr1～cr4中任一者或全部判定手部H1或手部H2之基板W之位置。此時，基板位置判定部53可基於中心位置vp1～vp4與基準位置之間之距離選擇用於判定之1個假想圓。例如，可選擇中心位置vp1～vp4與基準位置之間之距離為第n(n為1～4之整數)小之假想圓。或，基板位置判定部53可將所有假想圓cr1～cr4之平均位置判定為手部H1或手部H2之基板W之位置。

另一方面，基板位置判定部53在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，選擇4個假想圓cr1～cr4中之通過由部分位置算出部51算出

之部分p5之位置之假想圓，基於所選擇之假想圓判定手部H1或手部H2之基板W之位置。

座標資訊補正部60基於由基板位置判定部53判定之手部H1或手部H2之基板W之位置算出基板W相對於手部H1或手部H2之基準位置之中心位置C之偏移。又，座標資訊補正部60基於所算出之偏移補正記憶於座標資訊記憶部59之座標資訊(載置座標)。移動控制部58基於記憶於座標資訊記憶部59且經補正之座標資訊(載置座標)，以將在接收位置接收之基板W載置於載置位置之方式控制圖3之上下方向驅動馬達511、水平方向驅動馬達513及旋轉方向驅動馬達515，且控制上手部進退用驅動馬達525或下手部進退用驅動馬達527。此時，手部H1或手部H2自進退初始位置前進。

(6)基板搬送裝置500之動作

圖7及圖8係顯示基板搬送裝置500之基板W之基本的搬送動作之流程圖。以下，針對使用手部H1之基板W之搬送動作進行說明。在初始狀態下，手部H1在旋轉構件520上位於進退初始位置。又，在初始狀態之手部H1上未保持有基板W。

圖6之移動控制部58基於記憶於座標資訊記憶部59之座標資訊(接收座標)使基板搬送裝置500移動至接收位置之附近(步驟S1)，藉由使手部H1前進而接收接收位置之基板W(步驟S2)。又，移動控制部58使接收基板W之手部H1後退至進退初始位置(步驟S3)。此時，部分位置算出部51基於複數個檢測器S1～S5之檢測信號及上手部編碼器526之輸出信號算出基板W之外周部之複數個部分p1～p5之手部H1之位置(步驟S4)。

假想圓算出部52分別算出通過所算出之基板W之部分p1～p4之位置中之互不相同之3個部分之位置之4個假想圓cr1～cr4，且分別算出該等假

想圓cr1～cr4之中心位置vp1～vp4(步驟S5)。

其次，基板位置判定部53算出所算出之複數個中心位置vp1～vp4之間之複數個偏移量(步驟S6)，並判別算出之複數個偏移量是否全部為記憶於臨限值記憶部55之臨限值以下(步驟S7)。

在複數個偏移量全部為臨限值以下之情形下，基板位置判定部53基於4個假想圓cr1～cr4中任一者或全部判定手部H1之基板W之位置(步驟S8)。

其次，座標資訊補正部60基於所判定之基板W之位置算出基板W相對於基準位置之中心位置C之偏移，並基於所算出之結果以將成為由手部H1載置之基板W之位置與載置位置之偏移抵消之方式補正記憶於座標資訊記憶部59之座標資訊(載置座標)(步驟S9)。

之後，移動控制部58基於經補正之座標資訊(載置座標)使基板搬送裝置500開始基板W朝載置位置之搬送(步驟S10)，並將由手部H1保持之基板W載置於載置位置(步驟S11)。藉此，可在不根據手部H1之基板W之位置下將基板W正確地載置於載置位置。

在上述之步驟S7中，在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，基板位置判定部53選擇4個假想圓cr1～cr4中之通過部分p5之位置之1個假想圓(步驟S12)。之後，基板位置判定部53基於所選擇之假想圓判定手部H1之基板W之位置(步驟S13)，並前進至步驟S9。

此外，在上述之搬送動作中，步驟S10之動作可在步驟S3之動作後且步驟S4之動作前執行。在此情形下，部分位置算出部51可在保持接收之基板W之手部H1或手部H2自退初始位置前進時算出基板W之外周部之複數個部分p1～p5之手部H1之位置。之後，可與基板W至載置位置之搬送

動作並行地進行上述之步驟S5～S9之動作或步驟S5～S7、S12、S13、S9之動作。

(7)第1實施形態之效果

在本實施形態之基板搬送裝置500中，基於5個檢測器S1～S5之檢測信號分別算出手部H1、H2之基板W之部分p1～p5之位置。根據部分p1～p4之位置分別算出4個假想圓cr1～cr4。能夠基於4個假想圓cr1～cr4與手部H1、H2之部分p5之位置正確地判定手部H1、H2之基板W之位置。基於所判定之手部H1、H2之基板W之位置控制移動構件510、旋轉構件520及手部H1、H2之移動。其結果為，基板W之搬送精度提高。

有在檢測器S1～S5之實際之位置與設計位置之間產生誤差之情形。針對檢測器S1～S4產生之誤差使基板W之位置之判定精度降低。判定精度之降低之程度相應於檢測器S1～S4之配置而不同。

圖9係用於說明複數個檢測器S1～S4之配置與基板W之位置之判定精度之降低之程度之關係的示意性平面圖。設想將圖2之檢測器S1、S4安裝於自原本應安裝之設計位置在Y方向上偏移微小距離sa之位置之情形。在此情形下，由檢測器S1、S4檢測之基板W之部分p1、p4之位置與實際之位置不同。以下，將基板W之部分p1～p4之實際之位置稱為實際位置rp1～rp4，將在檢測器S1、S4自設計位置偏移微小距離sa之狀態下檢測之基板W之部分p1～p4之位置稱為檢測位置dp1～dp4。

在圖9(a)之例中，於以在基板W之部分p1～p4之檢測時分別位於圖2之區域R1～R4之方式配置檢測器S1～S4下檢測器S1、S4自設計位置偏移微小距離sa。

在此情形下，檢測位置dp2、dp3與實際位置rp2、rp3一致，檢測位

置 $dp1$ 、 $dp4$ 自實際位置 $rp1$ 、 $rp4$ 在Y方向上分別偏移微小距離 sa 。藉此，假想圓 $cr1 \sim cr4$ 之中心位置 $vp1 \sim vp4$ 自原本之基板W之中心位置C偏移距離 $sb1$ 。因而，基板W之位置之判定精度降低距離 $sb1$ 。

在圖9(b)之例中，以在基板W之部分 $p1$ 、 $p2$ 之檢測時位於圖2之區域R1之方式配置檢測器S1、S2且以在基板W之部分 $p3$ 、 $p4$ 之檢測時位於圖2之區域R4之方式配置檢測器S3、S4，並且檢測器S1、S4自設計位置偏移微小距離 sa 。

在此情形下，與圖9(a)之例相同地，檢測位置 $dp2$ 、 $dp3$ 與實際位置 $rp2$ 、 $rp3$ 一致，檢測位置 $dp1$ 、 $dp4$ 自實際位置 $rp1$ 、 $rp4$ 在Y方向上分別偏移微小距離 sa 。藉此，假想圓 $cr1 \sim cr4$ 之中心位置 $vp1 \sim vp4$ 自原本之基板W之中心位置C偏移距離 $sb2$ 。因而，基板W之位置之判定精度降低距離 $sb2$ 。

如圖9(a)及圖9(b)所示，以在基板W之部分 $p1 \sim p4$ 之檢測時分別位於區域R1～R4之方式配置檢測器S1～S4時的判定精度之降低之程度(距離 $sb1$)小於以在基板W之部分 $p1$ 、 $p2$ 之檢測時位於區域R1之方式配置檢測器S1、S2且以在基板W之部分 $p3$ 、 $p4$ 之檢測時位於區域R4之方式配置檢測器S3、S4時的判定精度之降低之程度(距離 $sb2$)。

因而，知悉藉由以在基板W之部分 $p1 \sim p4$ 之檢測時分別位於區域R1～R4之方式配置檢測器S1～S4，而抑制起因於檢測器S1～S4之位置偏移的基板W之位置之判定精度之降低。

(8)第2實施形態之基板搬送裝置

針對第2實施形態之基板搬送裝置，說明與第1實施形態之基板搬送裝置500不同之點。圖10係第2實施形態之基板搬送裝置之局部放大平面

圖。圖10之局部放大平面圖相當於第1實施形態之圖2之局部放大平面圖。

如圖10所示，第2實施形態之基板搬送裝置500除包含上述之檢測器S1～S5外還包含檢測器S6。檢測器S6係具有與檢測器S1～S5各者相同之構成之透過型光電感測器，檢測基板W之外周部之部分。在以下之說明中，將基於檢測器S6之檢測信號檢測之基板W之外周部之部分稱為部分p6。

檢測器S6以在由各手部H1、H2保持之基板W之部分p6之檢測時位於區域R4之方式固定於旋轉構件520上。在本例中，檢測器S5、S6之位置關於Y軸對稱。

在手部H1朝進退初始位置後退時或在手部H1自進退初始位置前進時，在區域R4由檢測器S6檢測基板W之部分p6。圖3之搬送控制部550能夠基於檢測器S6之檢測信號及上手部編碼器526之輸出信號算出手部H1之基板W之部分p6之位置。相同地，搬送控制部550能夠基於檢測器S6之檢測信號及下手部編碼器528之輸出信號算出手部H2之基板W之部分p6之位置。

在本實施形態中，由檢測器S1～S6檢測手部H1之基板W之部分p1～p6，基於檢測之部分p1～p6之位置判定手部H1之基板W之位置。相同地，由檢測器S1～S6檢測手部H2之基板W之部分p1～p6，基於檢測之部分p1～p6之位置判定手部H2之基板W之位置。此處，說明手部H1之基板W之位置之判定方法。

首先，保持基板W之手部H1朝進退初始位置後退或自進退初始位置前進。藉此，由檢測器S1～S6分別檢測基板W之部分p1～p6。基於檢測

器S1～S6之檢測信號及圖3之上手部編碼器526之輸出信號分別算出手部H1之基板W之部分p1～p6之位置。又，算出在XY座標系中通過部分p1、p2、p3、S4中之互不相同之3個部分之位置之4個假想圓cr1～cr4，且分別算出4個假想圓cr1～cr4之中心位置vp1～vp4。再者，算出4個中心位置vp1～vp4間之複數個偏移量。

此時，在複數個偏移量為預設之臨限值以下之情形下，如第1實施形態所說明般，基於4個假想圓cr1～cr4中任一者或全部判定手部H1之基板W之位置。

另一方面，在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，將4個假想圓cr1～cr4之各中心位置vp1～vp4與部分p5之位置之間之距離算作為第1距離。又，將各中心位置vp1～vp4與部分p6之位置之間之距離算作為第2距離。

圖11係顯示複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下之針對各假想圓cr1～cr4之第1及第2距離之關係的平面圖。此外，在圖11中，基板W與假想圓cr1、cr2、cr3、cr4之位置關係與X軸及Y軸一起在圖11(a)、圖11(b)、圖11(c)、圖11(d)中個別地顯示。再者，在圖11(a)～圖11(d)中分別以兩點鏈線表示第1及第2距離dd1、dd2。

在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，在由檢測器S5、S6檢測之基板W之部分p5、p6不存在凹口N。在此情形下，表示手部H1之基板W之位置之假想圓(在本例中為假想圓cr4)通過部分p5、p6之位置。因而，在表示手部H1之基板W之位置之假想圓中，如圖11(d)所示，第1及第2距離dd1、dd2變得相等。再者，部分p1～p4中之存在凹口N中任一部分(在本例中為部分p3)位於表示手部H1之基板W之位置之假想圓

(在本例中為假想圓cr4)之內側。

因而，選擇假想圓cr1～cr4中之第1及第2距離dd1、dd2彼此相等且內包部分p1～p4中任一者之假想圓。又，基於所選擇之假想圓判定手部H1之基板W之位置。

圖12係顯示第2實施形態之搬送控制部550之功能性構成之流程圖。搬送控制部550除包含圖6之搬送控制部550之構成外還包含距離算出部56。距離算出部56基於由部分位置算出部51算出之部分p5、p6之位置，針對由假想圓算出部52算出之各假想圓cr1～cr4算出第1及第2距離dd1、dd2。

基板位置判定部53在假想圓cr1～cr4之中心位置vp1～vp4之間之複數個偏移量全部為記憶於臨限值記憶部55之臨限值以下之情形下，基於4個假想圓cr1～cr4中任一者或全部判定手部H1或手部H2之基板W之位置。

另一方面，基板位置判定部53在複數個偏移量中至少一者超過臨限值之情形下，選擇4個假想圓cr1～cr4中之第1及第2距離dd1、dd2彼此相等且內包部分p1～p4中至少一者之假想圓。之後，基板位置判定部53基於所選擇之1個假想圓判定手部H1或手部H2之基板W之位置。

在本實施形態中，圖12之距離算出部56之上述之算出動作及圖12之基板位置判定部53之上述之判定動作係作為圖8之步驟S12之動作而進行。

(9)第2實施形態之效果

在本實施形態之基板搬送裝置500中，基於根據基板W之部分p1～p4之位置算出之4個假想圓cr1～cr4、及基板W之部分p5、p6之位置，算出

第1及第2距離dd1、dd2。能夠基於所算出之第1及第2距離dd1、dd2容易地選擇表示手部H1或手部H2之基板W之位置之假想圓。因而，能夠以簡單之處理正確地判定手部H1或手部H2之基板W之位置。

(10)基板處理裝置之構成及動作

圖13係具備第1或第2實施形態之基板搬送裝置550之基板處理裝置之示意性平面圖。在圖13以後之圖式中，為了使位置關係明確化而賦予表示彼此正交之U方向、V方向及W方向之箭頭。U方向及V方向在水平面內彼此正交，W方向相當於鉛直方向。

如圖13所示，基板處理裝置100具備：轉位器區塊11、第1處理區塊12、第2處理區塊13、洗淨乾燥處理區塊14A及搬入搬出區塊14B。由洗淨乾燥處理區塊14A及搬入搬出區塊14B構成介面區塊14。以與搬入搬出區塊14B相鄰之方式配置曝光裝置15。在曝光裝置15中，利用浸漬法對基板W進行曝光處理。

轉位器區塊11包含複數個載架載置部111及搬送部112。在各載架載置部111載置有將複數個基板W收納於多段之載架113。在搬送部112設置有主控制部114及基板搬送裝置(轉位器機器人)500e。主控制部114控制基板處理裝置100之各種構成要件。

第1處理區塊12包含：塗佈處理部121、搬送部122及熱處理部123。塗佈處理部121及熱處理部123係以夾著搬送部122對向之方式設置。第2處理區塊13包含：塗佈顯影處理部131、搬送部132及熱處理部133。塗佈顯影處理部131及熱處理部133係以夾著搬送部132對向之方式設置。

洗淨乾燥處理區塊14A包含：洗淨乾燥處理部161、162及搬送部163。洗淨乾燥處理部161、162係以夾著搬送部163對向之方式設置。在

搬送部163設置有基板搬送裝置(搬送機器人)500f、500g。在搬入搬出區塊14B設置有基板搬送裝置500h。基板搬送裝置500h進行基板W相對於曝光裝置15之搬入及搬出。在曝光裝置15設置有用於搬入基板W之基板搬入部15a及用於搬出基板W之基板搬出部15b。

圖14係主要顯示圖13之搬送部122、132、163之側視圖。如圖14所示，搬送部122具有上段搬送室125及下段搬送室126。搬送部132具有上段搬送室135及下段搬送室136。在上段搬送室125設置有基板搬送裝置(搬送機器人)500a，在下段搬送室126設置有基板搬送裝置500c。又，在上段搬送室135設置有基板搬送裝置500b，在下段搬送室136設置有基板搬送裝置500d。

基板搬送裝置500a具備：導軌501、502、503、移動構件510、旋轉構件520、及手部H1、H2。導軌501、502分別設置為在上下方向延伸。導軌503設置為在導軌501與導軌502之間在水平方向(U方向)延伸，且可上下移動地安裝於導軌501、502。移動構件510在水平方向(U方向)上可移動地安裝於導軌503。基板搬送裝置500b至500d之構成與基板搬送裝置500a之構成相同。

搬送部112之基板搬送裝置500e具有用於保持基板W之手部H1，圖13之搬送部163之基板搬送裝置500f、500g及圖14之基板搬送裝置500h分別具有用於保持基板W之手部H1、H2。作為圖13及圖14之基板處理裝置100之基板搬送裝置500a至500h使用上述第1或第2實施形態之基板搬送裝置500。基板搬送裝置500a至500h之搬送控制部550(圖3)在基板搬送動作時由主控制部114總體地控制。基板搬送裝置500a至500h之操作部529(圖3)可為設置於基板搬送裝置500之共通之操作面板。

在搬送部112與上段搬送室125之間設置有基板載置部PASS1、PASS2，在搬送部112與下段搬送室126之間設置有基板載置部PASS3、PASS4。在上段搬送室125與上段搬送室135之間設置有基板載置部PASS5、PASS6，在下段搬送室126與下段搬送室136之間設置有基板載置部PASS7、PASS8。

在上段搬送室135與搬送部163之間設置有載置兼暫存部P-BF1，在下段搬送室136與搬送部163之間設置有載置兼暫存部P-BF2。在搬送部163中，以與搬入搬出區塊14B相鄰之方式設置有基板載置部PASS9及複數個載置兼冷卻部P-CP。

圖15係主要顯示圖13之塗佈處理部121、塗佈顯影處理部131及洗淨乾燥處理部161的基板處理裝置100之示意性側視圖。

如圖15所示，在塗佈處理部121分層地設置有塗佈處理室21、22、23、24。在塗佈處理室21至24各者設置有塗佈處理單元(旋塗機)129。在塗佈顯影處理部131分層地設置有顯影處理室31、33及塗佈處理室32、34。在顯影處理室31、33各者設置有顯影處理單元(旋轉顯影器)139，在塗佈處理室32、34各者設置有塗佈處理單元129。

各塗佈處理單元129具備：保持基板W之旋轉卡盤25、及以覆蓋旋轉卡盤25之周圍之方式設置之杯27。在本實施形態中，在各塗佈處理單元129設置有2組旋轉卡盤25及杯27。

在塗佈處理單元129中，利用未圖示之驅動裝置使旋轉卡盤25旋轉，且複數個處理液噴嘴28(圖13)中任一處理液噴嘴28由噴嘴搬送機構29移動至基板W之上方，自該處理液噴嘴28噴出處理液。藉此，在基板W上塗佈處理液。又，將沖洗液自未圖示之邊緣沖洗噴嘴噴出至基板W之周緣部。

藉此，去除附著於基板W之周緣部之處理液。

在塗佈處理室22、24之塗佈處理單元129中，將抗反射膜用之處理液自處理液噴嘴28供給至基板W。藉此，在基板W上形成抗反射膜。在塗佈處理室21、23之塗佈處理單元129中，將抗蝕膜用之處理液自處理液噴嘴28供給至基板W。藉此，在基板W上形成抗蝕膜。在塗佈處理室32、34之塗佈處理單元129中，將抗蝕覆蓋膜用之處理液自處理液噴嘴28供給至基板W。藉此，在基板W上形成抗蝕覆蓋膜。

顯影處理單元139係與塗佈處理單元129同樣地具備旋轉卡盤35及杯37。又，如圖13所示，顯影處理單元139具備噴出顯影液之2個顯影噴嘴38、及使該顯影噴嘴38在X方向上移動之移動機構39。

在顯影處理單元139中，利用未圖示之驅動裝置使旋轉卡盤35旋轉，且一顯影噴嘴38係一邊在U方向上移動一邊對各基板W供給顯影液，之後，另一顯影噴嘴38一邊移動一邊對各基板W供給顯影液。在此情形下，藉由對基板W供給顯影液，而進行基板W之顯影處理。

在洗淨乾燥處理部161中，分層地設置有洗淨乾燥處理室81、82、83、84。在洗淨乾燥處理室81～84各者中設置有洗淨乾燥處理單元SD1。在洗淨乾燥處理單元SD1中使用未圖示之旋轉卡盤進行曝光處理前之基板W之洗淨及乾燥處理。

圖16係主要顯示圖13之熱處理部123、133及洗淨乾燥處理部162之基板處理裝置100之示意性側視圖。如圖16所示，熱處理部123具有上段熱處理部301及下段熱處理部302。在上段熱處理部301及下段熱處理部302設置有複數個加熱單元PHP、複數個密著強化處理單元PAHP及複數個冷卻單元CP。在加熱單元PHP中進行基板W之加熱處理。在密著強化

處理單元PAHP中進行用於提高基板W與抗反射膜之密著性的密著強化處理。在冷卻單元CP中進行基板W之冷卻處理。

熱處理部133具有上段熱處理部303及下段熱處理部304。在上段熱處理部303及下段熱處理部304中設置有冷卻單元CP、複數個加熱單元PHP及邊緣曝光部EEW。在邊緣曝光部EEW中，在形成於基板W上之抗蝕膜之周緣部之一定寬度的區域進行曝光處理(邊緣曝光處理)。在上段熱處理部303及下段熱處理部304中，以與洗淨乾燥處理區塊14A相鄰之方式設置之加熱單元PHP構成為可進行來自洗淨乾燥處理區塊14A之基板W之搬入。

在洗淨乾燥處理部162中，分層地設置有洗淨乾燥處理室91、92、93、94、95。在洗淨乾燥處理室91～95各者中設置有洗淨乾燥處理單元SD2。在洗淨乾燥處理單元SD2中使用未圖示之旋轉卡盤進行曝光處理後之基板W之洗淨及乾燥處理。

一面參照圖13～圖16一面說明基板處理裝置100之動作。在基板處理裝置100之作動時進行基板搬送裝置500a～500h之基板W之搬送動作。

此處，基板載置部PASS1至PASS9、載置兼冷卻部P-CP、塗佈處理單元129、顯影處理單元139、密著強化處理單元PAHP、冷卻單元CP、加熱單元PHP、邊緣曝光部EEW、及洗淨乾燥處理單元SD1、SD2各者相當於上述之一個處理單元及另一處理單元。各處理單元具有支持部，在支持部設定接收位置及載置位置。例如，在塗佈處理單元129、顯影處理單元139、邊緣曝光部EEW及洗淨乾燥處理單元SD1、SD2各者中，旋轉卡盤為支持部，接收位置及載置位置為旋轉卡盤之旋轉中心。在基板載置部PASS1至PASS9中，3個支持銷為支持部，接收位置及載置位置為3個支

持銷之中心位置。在載置兼冷卻部P-CP、密著強化處理單元PAHP、冷卻單元CP及加熱單元PHP各者中，冷卻板或加熱板為支持部，接收位置及載置位置為冷卻板或加熱板之上表面之中心。

在基板搬送動作時，在圖14中在轉位器區塊11之載架載置部111(圖13)載置有收容未處理之基板W之載架113。基板搬送裝置500e將未處理之基板W自載架113搬送至基板載置部PASS1、PASS3。又，基板搬送裝置500e將載置於基板載置部PASS2、PASS4之處理完成之基板W搬送至載架113。

在第1處理區塊12中，基板搬送裝置500a將載置於基板載置部PASS1之基板W依次搬送至密著強化處理單元PAHP(圖16)、冷卻單元CP(圖16)及塗佈處理室22(圖15)。其次，基板搬送裝置500a將利用塗佈處理室22形成有抗反射膜之基板W依次搬送至加熱單元PHP(圖16)、冷卻單元CP(圖16)及塗佈處理室21(圖15)。繼而，基板搬送裝置500a將利用塗佈處理室21形成有抗蝕膜之基板W依次搬送至加熱單元PHP(圖16)及基板載置部PASS5又，基板搬送裝置500a將載置於基板載置部PASS6之顯影處理後之基板W搬送至基板載置部PASS2。

基板搬送裝置500c將載置於基板載置部PASS3之基板W依次搬送至密著強化處理單元PAHP(圖16)、冷卻單元CP(圖16)及塗佈處理室24(圖15)。其次，基板搬送裝置500c將利用塗佈處理室24形成有抗反射膜之基板W依次搬送至加熱單元PHP(圖16)、冷卻單元CP(圖16)及塗佈處理室23(圖15)。繼而，基板搬送裝置500c將利用塗佈處理室23形成有抗蝕膜之基板W依次搬送至加熱單元PHP(圖16)及基板載置部PASS7。又，基板搬送裝置500c將載置於基板載置部PASS8之顯影處理後之基板W搬送至基板

載置部PASS4。

在第2處理區塊13中，基板搬送裝置500b將載置於基板載置部PASS5之抗蝕膜形成後之基板W依次搬送至塗佈處理室32(圖15)、加熱單元PHP(圖16)、邊緣曝光部EEW(圖16)及載置兼暫存部P-BF1。又，基板搬送裝置500b自與洗淨乾燥處理區塊14A相鄰之加熱單元PHP(圖16)取出曝光裝置15之曝光處理後且熱處理後之基板W。基板搬送裝置500b將該基板W依次搬送至冷卻單元CP(圖16)、顯影處理室31(圖15)、加熱單元PHP(圖16)及基板載置部PASS6。

基板搬送裝置500d將載置於基板載置部PASS7之抗蝕膜形成後之基板W依次搬送至塗佈處理室34(圖15)、加熱單元PHP(圖16)、邊緣曝光部EEW(圖16)及載置兼暫存部P-BF2。又，基板搬送裝置500d自與洗淨乾燥處理區塊14A相鄰之加熱單元PHP(圖16)取出曝光裝置15之曝光處理後且熱處理後之基板W。基板搬送裝置500d將該基板W依次搬送至冷卻單元CP(圖16)、顯影處理室33(圖15)、加熱單元PHP(圖16)及基板載置部PASS8。

在圖13之洗淨乾燥處理區塊14A中，基板搬送裝置500f將載置於載置兼暫存部P-BF1、P-BF2(圖14)之基板W搬送至洗淨乾燥處理部161之洗淨乾燥處理單元SD1(圖15)。繼而，基板搬送裝置500f將基板W自洗淨乾燥處理單元SD1搬送至載置兼冷卻部P-CP(圖14)。圖10之基板搬送裝置500g(圖1)將載置於基板載置部PASS9(圖14)之曝光處理後之基板W搬送至洗淨乾燥處理部162之洗淨乾燥處理單元SD2(圖15)。又，基板搬送裝置500g將洗淨及乾燥處理後之基板W自洗淨乾燥處理單元SD2搬送至上段熱處理部303之加熱單元PHP(圖16)或下段熱處理部304之加熱單元

PHP(圖16)。

在圖14之搬入搬出區塊14B中，基板搬送裝置500h將載置於載置兼冷卻部P-CP之曝光處理前之基板W搬送至曝光裝置15之基板搬入部15a(圖13)。又，基板搬送裝置500h自曝光裝置15之基板搬出部15b(圖13)取出曝光處理後之基板W，並將該基板W搬送至基板載置部PASS9。

在基板處理裝置100中，在各基板搬送裝置500a~500h之基板W之搬送時正確地判定手部H1或手部H2之基板W之位置。因而，即便在基板W之中心位置C自保持其之手部H1、H2之基準位置偏移之情形下，仍能夠基於所判定之手部H1、H2之基板W之位置將基板W正確地搬送至載置位置。藉此，處理單元之基板W之處理精度提高。

(11)其他之實施形態

(a)雖然在上述之實施形態中4個檢測器S1、S2、S3、S4在基板W之部分p1、p2、p3、S4之檢測時分別位於由X軸及Y軸分割之4個區域R1、R2、R3、R4，但本發明並不限定於此。4個檢測器S1、S2、S3、S4在基板W之部分p1、p2、p3、S4之檢測時可並非分別位於4個區域R1、R2、R3、R4。例如，可行的是，檢測器S1、S2配置於區域R1，檢測器S3、S4配置於區域R4。

(b)雖然在上述之實施形態中為了判定手部H1、H2之基板W之位置而算出4個假想圓cr1~cr4，但可為了判定手部H1、H2之基板W之位置而算出5個以上之假想圓。在此情形下，除設置上述之檢測器S1~S6外，必須設置新的相應於用於判定之假想圓之數目的假想圓之算出用檢測器。藉由將5個以上之假想圓用於基板W之位置之判定，而可更正確地判定手部H1、H2之基板W之位置。

(c)在上述之實施形態中，可行的是，基板搬送裝置500之手部H1、H2具有藉由抵接於基板W之外周端部而保持基板W之外周端部之機構而替代吸附基板W之下表面之機構。根據保持基板W之外周端部之手部，由於與基板W之外周端部之抵接部分磨耗，而基板W之中心位置C有可能以自基準位置偏移之狀態由手部保持。即便在如上述之情形下，由於正確地判定手部之基板W之位置，故仍可將基板W正確地載置於原本應載置之位置。

(d)在上述之實施形態中，複數個檢測器S1～S6之投光部Se以自基板W之下方之位置朝向基板W之上方之方式出射光。但不限定於其，複數個檢測器S1～S6之投光部Se可以自基板W之上方之位置朝向基板W之下方之方式出射光。

(e)在上述之實施形態中，複數個檢測器S1～S6之受光部Sr配置為將自複數個投光部Se出射且通過基板W之移動路徑之透過光作為反饋光受光。但不限定於其，複數個受光部Sr可配置為將自複數個投光部Se出射且在基板W之移動路徑反射之光作為反饋光受光。

(f)在上述之實施形態中，由手部H1、H2保持之基板W之外周部之複數個部分p1～p6係由光學式檢測器S1～S6檢測。但不限定於其，由各手部H1、H2保持之基板W之外周部之複數個部分p1～p6可由超音波感測器等其他之複數個檢測器檢測。

(12)申請專利範圍之各構成要件與實施形態之各要件之對應

以下，針對申請專利範圍之各構成要件與實施形態之各要件之對應之例進行說明，但本發明並不限定於下述之例。

在上述之實施形態中，基板搬送裝置500、500a～500h各者係基板搬

送裝置之例，旋轉構件520係可動部之例，上下方向驅動馬達511、水平方向驅動馬達513、旋轉方向驅動馬達515及移動構件510係第1驅動部之例，手部H1、H2係保持部之例，上手部進退用驅動馬達525或下手部進退用驅動馬達527係第2驅動部之例。

又，基板W之部分p1、p2、p3、S4、p5、p6分別係基板之外周部之第1、第2、第3、第4、第5及第6部分之例，檢測器S1、S2、S3、S4、S5、S6分別係第1、第2、第3、第4、第5及第6檢測器之例，搬送控制部550係搬送控制部之例，部分位置算出部51係部分位置算出部之例，假想圓cr1、cr2、cr3、cr4係4個假想圓之例，基板位置判定部53係位置判定部之例，移動控制部58係移動控制部之例。

再者，Y軸係第1假想線之例，X軸係第2假想線之例，第1距離dd1係第1距離之例，第2距離dd2係第2距離之例，距離算出部56係距離算出部之例，座標資訊係控制資訊之例，座標資訊記憶部59係記憶部之例，座標資訊補正部60係控制資訊補正部之例，基板處理裝置100係基板處理裝置之例，基板載置部PASS1～PASS9、載置兼冷卻部P-CP、塗佈處理單元129、顯影處理單元139、密著強化處理單元PAHP、冷卻單元CP、加熱單元PHP、邊緣曝光部EEW及洗淨乾燥處理單元SD1、SD2各者係處理單元之例。

作為申請專利範圍之各構成要件亦能夠使用具有申請專利範圍所記載之構成或功能之其他各種構成要件。

【符號說明】

- 11 轉位器區塊
- 12 第1處理區塊

13	第2處理區塊
14	介面區塊
14A	洗淨乾燥處理區塊
14B	搬入搬出區塊
15	曝光裝置
15a	基板搬入部
15b	基板搬出部
21	塗佈處理室
22	塗佈處理室
23	塗佈處理室
24	塗佈處理室
25	旋轉卡盤
27	杯
28	處理液噴嘴
29	噴嘴搬送機構
31	顯影處理室
32	塗佈處理室
33	顯影處理室
34	塗佈處理室
35	旋轉卡盤
37	杯
38	顯影噴嘴
39	移動機構

51	部分位置算出部
52	假想圓算出部
53	基板位置判定部
54	檢測器位置記憶部
55	臨限值記憶部
56	距離算出部
58	移動控制部
59	座標資訊記憶部
60	座標資訊補正部
81	洗淨乾燥處理室
82	洗淨乾燥處理室
83	洗淨乾燥處理室
84	洗淨乾燥處理室
91	洗淨乾燥處理室
92	洗淨乾燥處理室
93	洗淨乾燥處理室
94	洗淨乾燥處理室
95	洗淨乾燥處理室
100	基板處理裝置
111	載架載置部
112	搬送部
113	載架
114	主控制部

121	塗佈處理部
123	熱處理部
125	上段搬送室
126	下段搬送室
129	塗佈處理單元/旋塗機
131	塗佈顯影處理部
132	搬送部
133	熱處理部
139	顯影處理單元/旋轉顯影器
161	洗淨乾燥處理部
162	洗淨乾燥處理部
163	搬送部
301	上段熱處理部
302	下段熱處理部
303	上段熱處理部
304	下段熱處理部
500	基板搬送裝置
500a	基板搬送裝置/搬送機器人
500b	基板搬送裝置
500c	基板搬送裝置
500d	基板搬送裝置
500e	基板搬送裝置/轉位器機器人
500f	基板搬送裝置/搬送機器人

500g	基板搬送裝置/搬送機器人
500h	基板搬送裝置
501	導軌
502	導軌
503	導軌
510	移動構件
511	上下方向驅動馬達
512	上下方向編碼器
513	水平方向驅動馬達
514	水平方向編碼器
515	旋轉方向驅動馬達
516	旋轉方向編碼器
520	旋轉構件
521	支持構件
522	支持構件
525	上手部進退用驅動馬達
526	上手部編碼器
527	下手部進退用驅動馬達
528	下手部編碼器
529	操作部
530	支持構件
550	搬送控制部
C	中心

CP	冷卻單元
cr1	假想圓
cr2	假想圓
cr3	假想圓
cr4	假想圓
dd1	第1距離
dd2	第2距離
dp1	檢測位置
dp2	檢測位置
dp3	檢測位置
dp4	檢測位置
EEW	邊緣曝光部
H1	手部
H2	手部
Ha	導引部
Hb	臂部
N	凹口
NL	長度
PAHP	密著強化處理單元
PASS1	基板載置部
PASS2	基板載置部
PASS3	基板載置部
PASS4	基板載置部

PASS5	基板載置部
PASS6	基板載置部
PASS7	基板載置部
PASS8	基板載置部
PASS9	基板載置部
PHP	加熱單元
P-BF1	載置兼暫存部
P-BF2	載置兼暫存部
P-CP	載置兼冷卻部
pr	突出部
p1	部分
p2	部分
p3	部分
p4	部分
p5	部分
p6	部分
R1	區域
R2	區域
R3	區域
R4	區域
rp1	實際位置
rp2	實際位置
rp3	實際位置

rp4	實際位置
S1	檢測器
S2	檢測器
S3	檢測器
S4	檢測器
S5	檢測器
S6	檢測器
SD1	洗淨乾燥處理單元
SD2	洗淨乾燥處理單元
Se	投光部
Sr	受光部
sa	微小距離
sb1	距離
sb2	距離
sm	吸附部
vp1	中心位置
vp2	中心位置
vp3	中心位置
vp4	中心位置
W	基板

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種基板搬送裝置，其係搬送基板者，其具備：

可動部；

第1驅動部，其使前述可動部移動；

保持部，其構成為保持基板；

第2驅動部，其使前述保持部相對於前述可動部移動；

第1、第2、第3、第4及第5檢測器，其等設置為檢測由前述保持部保持之基板之外周部之互不相同之第1、第2、第3、第4及第5部分；及

搬送控制部，其在基板之搬送時控制前述第1及第2驅動部；且

前述搬送控制部包含：

部分位置算出部，其基於前述第1、第2、第3、第4及第5檢測器之輸出信號分別算出前述第1、第2、第3、第4及第5部分在前述保持部上之位置；

假想圓算出部，其分別算出通過由前述部分位置算出部算出之前述第1、第2、第3及第4部分之位置中之互不相同之3個部分之位置的4個假想圓；

位置判定部，其基於由前述假想圓算出部算出之4個假想圓及由前述部分位置算出部算出之前述第5部分之位置判定在前述保持部上之基板之位置；及

移動控制部，其基於由前述位置判定部判定之基板之位置控制前述第1及第2驅動部。

【第2項】

如請求項1之基板搬送裝置，其中前述保持部具有預設之基準位置，在基板被保持時，基板之中心應位於該預設之基準位置；且

定義第1假想線及第2假想線，前述第1假想線平行於前述保持部相對於前述可動部之移動方向且通過前述基準位置，前述第2假想線與前述第1假想線正交且通過前述基準位置，並且平行於由前述保持部保持之基板，定義由前述第1假想線及前述第2假想線分割之第1、第2、第3及第4區域；

前述第1、第2、第3及第4檢測器配置為在由前述保持部保持之基板之外周部之檢測時分別位於前述第1、第2、第3及第4區域。

【第3項】

如請求項1或2之基板搬送裝置，其中前述位置判定部分別算出前述4個假想圓之中心位置間之偏移量，在所算出之複數個偏移量中至少一者超過預設之臨限值之情形下，基於前述4個假想圓與前述第5部分之位置選擇前述4個假想圓中一個假想圓，並將所選擇之一個假想圓之位置判定為在前述保持部上之基板之位置。

【第4項】

如請求項3之基板搬送裝置，其中前述位置判定部在前述所算出之複數個偏移量全部為前述臨限值以下之情形下，基於前述4個假想圓中任一者或全部判定在前述保持部上之基板之位置。

【第5項】

如請求項1或2之基板搬送裝置，其更具備第6檢測器，該第6檢測器設置為檢測由前述保持部移動之基板之外周部之與前述第1～第5部分不同之第6部分；且

前述部分位置算出部基於前述保持部相對於前述可動部移動時之前述第6檢測器之輸出信號進一步算出在前述保持部上之前述第6部分之位置；

前述搬送控制部更包含距離算出部，該距離算出部將前述4個假想圓之各中心位置與前述第5部分之位置之間之距離算作為第1距離，將前述4個假想圓之各中心位置與前述第6部分之位置之間之距離算作為第2距離；

前述位置判定部分別算出前述4個假想圓之中心位置間之偏移量，在所算出之複數個偏移量中至少一者超過預設之臨限值之情形下，基於前述第1、第2、第3及第4部分之位置與由前述距離算出部算出之複數個第1距離及複數個第2距離選擇前述4個假想圓中一個假想圓，並將所選擇之一個假想圓之位置判定為在前述保持部上之基板之位置。

【第6項】

如請求項5之基板搬送裝置，其中前述位置判定部在前述所算出之複數個偏移量全部為前述臨限值以下之情形下，基於前述4個假想圓中任一者或全部判定在前述保持部上之基板之位置。

【第7項】

如請求項1或2之基板搬送裝置，其中前述搬送控制部更包含：

記憶部，其記憶用於以前述保持部將基板載置於特定之位置之方式控制前述移動控制部之控制資訊；及

控制資訊補正部，其在基板之搬送時，在前述保持部將基板載置於前述特定之位置前，基於由前述位置判定部判定之位置以將成為由前述保持部載置之基板之位置與前述特定之位置之偏移抵消之方式補正前述控制資訊；且

前述移動控制部基於前述經補正之控制資訊控制前述第1及第2驅動部。

【第8項】

一種基板處理裝置，其係對基板進行處理者，其具備：

處理單元，其構成為具有支持基板之支持部，對由前述支持部支持之基板進行處理；及

如請求項1或2之基板搬送裝置；且

前述基板搬送裝置之前述移動控制部藉由控制前述第1及第2驅動部而將基板搬送至前述處理單元之前述支持部之特定之位置。

【第9項】

一種基板搬送方法，其係使用基板搬送裝置者，且

前述基板搬送裝置具備：

可動部；

第1驅動部，其使前述可動部移動；

保持部，其構成為保持基板；

第2驅動部，其使前述保持部相對於前述可動部移動；及

第1、第2、第3、第4及第5檢測器，其等設置為檢測由前述保持部保持之基板之外周部之互不相同之第1、第2、第3、第4及第5部分；且

前述基板搬送方法包含以下步驟：

基於前述第1、第2、第3、第4及第5檢測器之輸出信號分別算出前述第1、第2、第3、第4及第5部分在前述保持部上之位置之步驟；

分別算出通過前述所算出之前述第1、第2、第3及第4部分之位置中之互不相同之3個部分之位置之4個假想圓的步驟；

基於前述所算出之4個假想圓與前述所算出之前述第5部分之位置判定在前述保持部上之基板之位置之步驟；及

基於前述所判定之基板之位置控制前述第1及第2驅動部之步驟。