



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201145437 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：099139787

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 18 日

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

(30)優先權：2009/11/19 日本 2009-263822

(71)申請人：愛發科股份有限公司 (日本) ULVAC, INC. (JP)

日本

(72)發明人：藤井佳詞 FUJII, YOSHINORI (JP)

(74)代理人：林志剛

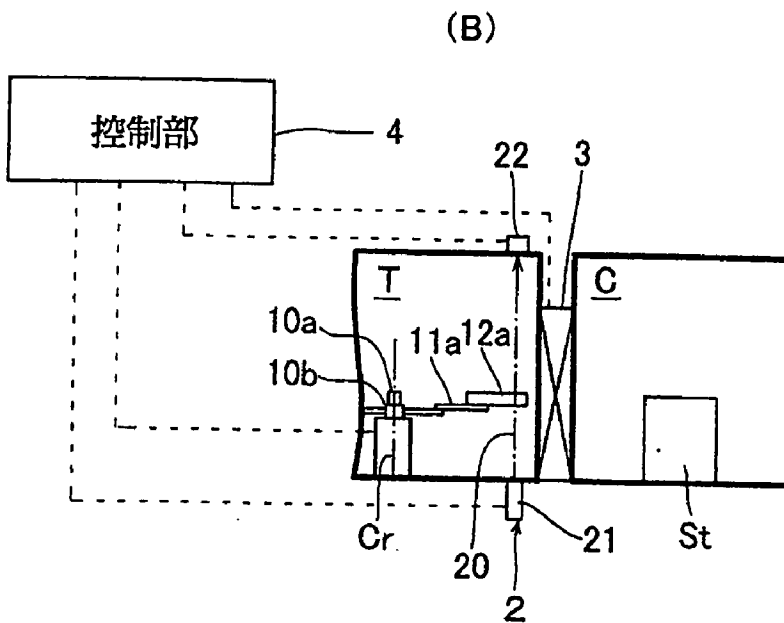
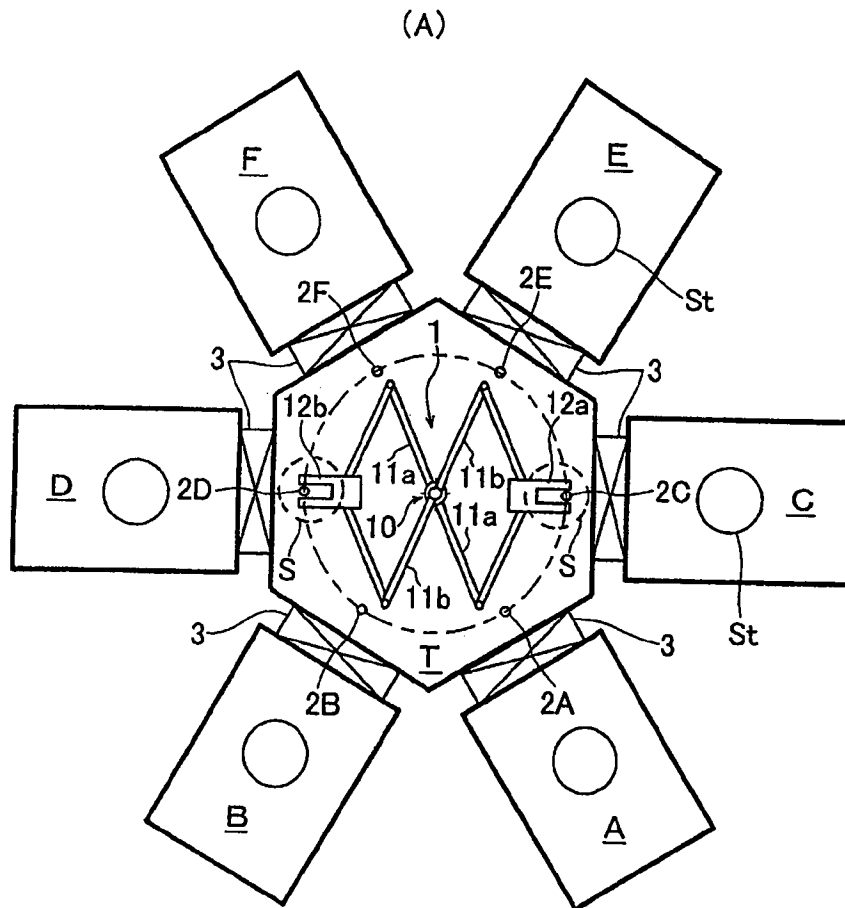
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

基板中心位置之特定方法

(57)摘要

提供一種能夠將藉由搬送機器人而作了保持的基板之中心位置以良好精確度而特定出來的基板中心位置之特定方法。藉由複數之雷射感測器(2)，而檢測出基板(S)之 3 點的邊緣位置。將當各雷射感測器(2)之輸出狀態作切換時的從雷射光(20)之光點中心起直到基板邊緣為止的最短距離分別作取得。以使所取得的最短距離成為相等的方式，來對於所檢測了邊緣位置作修正，並根據修正後的邊緣位置，來特定出基板(S)之中心位置。



- 1：搬送機器人
- 2：雷射感測器
- 2A：雷射感測器
- 2B：雷射感測器
- 2C：雷射感測器
- 2D：雷射感測器
- 2E：雷射感測器
- 2F：雷射感測器
- 3：區隔閥
- 4：控制部
- 10：馬達
- 10a：旋轉軸
- 10b：旋轉軸
- 11a：機器臂
- 11b：機器臂
- 12a：機器手
- 12b：機器手
- 20：雷射光
- 21：投光部
- 22：受光部
- A：裝載鎖定室
- B：裝載鎖定室
- C：處理室
- D：處理室
- E：處理室
- F：處理室
- S：基板
- St：基板平台
- T：搬送室



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201145437 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：099139787

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 18 日

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

(30)優先權：2009/11/19 日本 2009-263822

(71)申請人：愛發科股份有限公司 (日本) ULVAC, INC. (JP)
日本

(72)發明人：藤井佳詞 FUJII, YOSHINORI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

基板中心位置之特定方法

(57)摘要

提供一種能夠將藉由搬送機器人而作了保持的基板之中心位置以良好精確度而特定出來的基板中心位置之特定方法。藉由複數之雷射感測器(2)，而檢測出基板(S)之 3 點的邊緣位置。將當各雷射感測器(2)之輸出狀態作切換時的從雷射光(20)之光點中心起直到基板邊緣為止的最短距離分別作取得。以使所取得了的最短距離成為相等的方式，來對於所檢測了邊緣位置作修正，並根據修正後的邊緣位置，來特定出基板(S)之中心位置。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關於經由被設置在處理裝置處之搬送機器人而被作保持的基板之中心位置的特定方法。

【先前技術】

於先前技術中，作為對於基板施加成膜處理或者是蝕刻處理等之各種處理的裝置，如圖1中所示一般之具備有以將配置有搬送機器人1之中央的搬送室T作包圍的方式而配置複數之裝載鎖定室A、B與複數之處理室C乃至F，並藉由搬送機器人1，來將投入至裝載鎖定室A、B中之基板S搬送至處理室C乃至F處、或者是在各處理室C乃至F之相互間作搬送的構成之處理裝置（所謂的叢集工具裝置），係為週知。

為了將藉由處理裝置所進行處理之基板的每一枚之半導體元件的收率提高，邊緣除外區域係日益被作狹小化。於此，所謂邊緣除外區域，係指並不形成半導體元件之基板的週緣區域。當直徑200mm之矽基板的情況時，係將從基板邊緣起5mm之區域作為邊緣除外區域，但是，在大口徑之直徑300mm之矽基板的情況時，係將從基板邊緣起1mm~3mm之區域作為邊緣除外區域。

為了與邊緣除外區域之狹小化相對應，係對於由搬送機器人所致之對各處理室之基板的搬送之精確度有所要求。特別是，當對於載置在處理室內之基板載置台上的基板

作夾鉗的情況時，係有必要對於該基板之邊緣除外區域作夾鉗。故而，爲了將基板以良好精確度來搬送至基板載置台之特定的位置處，係有必要對於藉由搬送機器人而被作保持之基板的中心位置作正確的特定。作爲此種特定出中心位置之方法，藉由感測器來檢測出靜止之基板外周的3點之邊緣位置，並將以所檢測出的邊緣位置作爲頂點的三角形之3邊的垂直2等分線之交點（外心）作爲基板之中心位置而特定出來一事，係爲週知（例如，參考專利文獻1）。

作爲上述檢測出邊緣位置之感測器，一般係使用有光電感測器，該光電感測器，係具備有將具有特定之光點徑的光作投光之投光部、和對於此光作受光之受光部，並當光被基板所遮蔽而使得受光部處之光量成爲臨限值以下時，將輸出狀態從ON而切換爲OFF。

此受光部處之光量，係與相對於光之光點面積的遮蔽面積之比例成正比。例如，當將光電感測器之臨限值設定爲50%的情況時，如圖7中所示一般，若是光20之光點面積的一半被基板S所遮蔽，則輸出狀態係從ON而被切換爲OFF，基板S之邊緣位置 E_s 係被檢測出來。於此，由於相較於光20之光點徑 D_s ，基板S之直徑係爲大，因此，係能夠將遮蔽光20之基板邊緣視爲直線。故而，若是將臨限值設定爲50%，則所檢測出之邊緣位置 E_s 和光20之光點中心 C_s ，係成爲略一致。另外，圖7中之附加有陰影線的部分，係代表光20中之被基板S所遮蔽了的部分。

另外，在此種感測器中，多係爲了能夠將由於歷年劣化而使得光量降低的情況或者是附著了塵埃的情況等之異常檢測出來，而將臨限值設定爲90%左右之高的值。當將光電感測器之臨限值設定爲90%的情況時，如圖8中所示一般，若是光20之光點面積的10%被基板所遮蔽，則輸出狀態係從ON而被切換爲OFF，基板S之邊緣位置Es係被檢測出來，但是，此時之邊緣位置Es，係並不會與光點中心Cs相一致，在兩者之間，係產生有偏差G。

若是藉由如此這般地將臨限值設定爲90%的同一之光電感測器來檢測出複數之邊緣位置，並根據此些來特定出基板中心位置，則在各邊緣位置處之上述偏差G係成爲同等。於此情況，若是依據所檢測出的各邊緣位置來想定假想圓弧，則此假想圓弧係會位置在較基板外周而更以上述偏差G之量而靠向內側處，但是，此假想圓弧之中心，係與基板中心相一致。

相對於此，當使用相異之複數的光電感測器來檢測出複數之邊緣位置，並特定出基板中心位置的情況時，若是由於光電感測器之個體差異而使得各光電感測器之受光部的面積有所相異，則會成爲在各光電感測器處而上述偏差G互爲相異。因此，通過所檢測出的各邊緣位置之假想圓弧的中心，係並不會與基板中心相一致，而有著無法將基板中心位置以良好精確度而特定出來的問題。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

〔專利文獻1〕日本特開2007-335613號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

本發明，係有鑑於上述之點，而以提供一種能夠對於藉由搬送機器人而被作保持的基板之中心位置以良好精確度而特定出來的基板中心位置之方法一事，作為課題。

〔用以解決課題之手段〕

為了解決上述課題，本發明，係為一種對於經由搬送機器人而被作了保持的基板之中心位置作特定的基板中心位置之特定方法，該搬送機器人，係在同一平面內而作旋轉以及伸縮動作並在複數之處理室間而將基板作搬送，該基板中心位置之特定方法，其特徵為：係具備有將具有特定之光點徑的光作投光之投光部、和對於此光作受光之受光部，藉由當前述光被基板所遮蔽並使得前述受光部處之光量成為了特定之臨限值以下時而對輸出狀態作切換的複數之光電感測器，來檢測出藉由前述搬送機器人所作了保持的前述基板之外周的至少3點之邊緣位置，並將當各光電感測器之輸出狀態被作切換時的從前述光之光點中心起直到基板邊緣為止的最短距離分別作取得，而根據所取得的最短距離來對前述邊緣位置作修正，並根據修正後的邊緣位置來特定出前述基板之中心位置。

若依據本發明，則由於就算是當各光電感測器之輸出

狀態被作切換時的從光點中心起直到基板邊緣為止的最短距離係在各光電感測器處而互為相異的情況時，亦能夠根據複數之光電感測器的最短距離來對於邊緣位置作修正，並根據所修正了的邊緣位置來特定出基板中心位置，因此，係能夠將被保持在搬送機器人處之基板的中心位置以良好精確度而特定出來。

在本發明中，若是以使複數之光電感測器的最短距離成為同等的方式來對於邊緣位置作修正，則係能夠以更高的精確度來特定出基板之中心位置，而為理想。

在本發明中，亦可藉由下述方式來對於邊緣位置作修正：亦即是，以使複數之光電感測器的最短距離成為同等的方式來對於各光電感測器之臨限值作調整，並藉由對臨限值作了調整的光電感測器來再度檢測出邊緣位置。

又，為了解決上述課題，本發明，係為一種對於經由搬送機器人而被作了保持的基板之中心位置作特定的基板中心位置之特定方法，該搬送機器人，係在同一平面內而作旋轉以及伸縮動作並在複數之處理室間而將基板作搬送，該基板中心位置之特定方法，其特徵為：係具備有將具有特定之光點徑的光作投光之投光部、和對於此光作受光之受光部，藉由當光被基板所遮蔽並使得受光部處之光量成為了特定之臨限值以下時而對輸出狀態作切換的複數之光電感測器，來檢測出藉由搬送機器人所作了保持的基板之外周的至少2點之邊緣位置，並將當各光電感測器之輸出狀態被作切換時的從光之光點中心起直到基板邊緣為止

的最短距離分別作取得，而根據所取得了的最短距離來對前述邊緣位置作修正，並根據修正後的邊緣位置來根據前述基板之半徑而特定出前述基板之中心位置。

若依據本發明，則由於就算是根據2點之邊緣位置與基板半徑來特定之基板之中心位置的情況時，亦能夠對於邊緣位置，而進行當光電感測器之輸出狀態被作切換時的從光點中心起直到基板邊緣為止的最短距離之量的修正，並根據所修正了的邊緣位置與基板半徑來特定出基板中心位置，因此，係能夠將被保持在搬送機器人處之基板的中心位置以良好精確度而特定出來。

在本發明中，亦可設為：一面使搬送機器人之將基板作保持的機器手作掃描移動，一面將被形成在此機器手處之貫通孔的外周之複數的邊緣位置藉由同一之光電感測器而檢測出來，並根據所檢測出了的複數之邊緣位置來特定出前述貫通孔之中心位置，而將從所特定出了的中心位置起直到各個的邊緣位置為止之距離的平均值、和前述貫通孔之實際的半徑，此兩者間之差分求取出來，再根據此差分而算出最短距離，而將此最短距離記憶在記憶手段中，並取得從記憶手段所讀出了的最短距離。

在本發明中，亦可設為：使前述搬送機器人在至少2個的高度位置處作升降，並將在各高度位置處之被設置於前述搬送機器人處的指標部之位置，使用光電感測器而特定出來，再根據所特定出的指標部之位置，來算出光電感測器之光軸的傾斜度，並根據所算出了的光軸之傾斜度和

當檢測出邊緣位置時之前述基板的高度位置，來對於邊緣位置更進一步作修正。若依據此，則由於就算是在光電感測器之光軸有所傾斜的情況時，亦能夠對起因於該傾斜之邊緣位置的偏差作修正，因此，與上述之對應於最短距離所進行的邊緣位置之修正相輔相成地，而能夠對於基板中心位置更進一步作正確的特定。

故而，藉由在將基板搬送至處理室內之基板載置台處時而適用本發明，由於係能夠根據正確地特定出來之基板中心位置來將基板作搬送，因此，係成為能夠將基板以良好精確度來搬送至基板載置台之適當的位置處。

在本發明中，係亦可使用以當在複數之處理室間而將基板作搬送時而將基板檢測出來的方式所配置了的光電感測器，來檢測出邊緣位置。

【實施方式】

以下，藉由圖1中所示之處理裝置，來針對適用了本發明之實施形態作說明。在處理裝置之搬送室T處，係被設置有具備週知之構造的搬送機器人1，並且，在裝載鎖定室A、B以及各處理室C乃至F之間的連結處之近旁，係被設置有將基板S檢測出來之檢測手段2。

搬送室T和裝載鎖定室A、B以及各處理室C乃至F，係分別經由區隔閘（隔離閘）3而被作區隔。在裝載鎖定室A、B以及各處理室C乃至F之內部，係被設置有進行基板S之授受的基板平台St。另外，像是搬送機器人1、檢測手

段 2 以及區隔閥 3 一般之構成處理裝置的各種感測器或是驅動機構，係被與進行處理裝置之控制的控制手段 4 作連接。

在本實施形態中，作為多關節式之搬送機器人 1，係以使用了蛙腿式之搬送機器人 1 的情況為例而作說明，但是，係亦可使用純量（scalar）型之搬送機器人。

搬送機器人 1，係將相當於動作部分之機器臂 11、和作為將此機器臂 11 旋轉、伸縮以及自由上下驅動的驅動手段之馬達 10，作複數之具備。

如圖 1（B）中所示一般，各馬達 10 之旋轉軸 10a、10b，係被作同心配置，在旋轉軸 10a、10b 處，係作為連結機構而被連結有機器臂 11a、11b。在此些之機器臂 11a、11b 的前端處，係分別被連結有以將基板 S 作了載置的狀態來作保持之機器手 12a、12b。

機器手 12a、12b，係以在旋轉方向上而具備有特定之間隔的方式而被作設置。於圖 1（A）中所示之搬送機器人 1，係將機器手 12a、12b 在旋轉方向上而具備有 180 度之間隔地而作設置。藉由對於旋轉軸 10a、10b 之旋轉角以及旋轉方向作適當的控制，機器手 12a、12b 係成為可自由伸縮以及旋轉。進而，藉由以省略圖示之週知的升降手段（例如空氣汽缸或者是馬達等）來對於旋轉軸 10a、10b 之高度作控制，機器手 12a、12b 係成為可自由升降。

參考圖 2，針對機器手 12（12a、12b）作說明。機器手 12，係具備有：在機器臂 11 處而透過省略圖示之齒輪箱

來作連結的基端部 13、和從此基端部 13 而分歧為雙股狀並延伸的一對之手指部 14。在各手指部 14 之橫切過檢測手段 2 的部分處，係被形成有具備著較檢測手段 2 之雷射光點徑而更大之徑（例如 3mm）的平面視之為圓形的貫通孔（以下，稱為「指標部」）15。

作為檢測手段 2，例如，係使用有雷射感測器等之具備有週知構造的透過式或者是反射式之光電感測器。在本實施形態中，作為檢測手段 2，係針對使用有：對於在同一平面上而可自由旋轉以及伸縮地被作驅動之搬送機器人 1 的機器手 12a、12b 來垂直投光，並且以當在裝載鎖定室 A、B 以及各處理室 C 乃至 F 之間來搬送基板 S 時而檢測出基板 S 的方式所作了配置的雷射感測器 2A 乃至 2F 之情況為例，來作說明。

雷射感測器 2，係具備有：將具有特定之光點徑（例如 1.5mm ~ 2mm）之雷射光 20 作投光的投光部 21、和受光此雷射光 20 之受光部 22，並為當由於基板 S 而使雷射光 20 被作遮蔽並且使在受光部 22 處之光量成為特定之臨限值以下時而對於輸出狀態作切換者。

在本實施形態中，係使用搬送機器人 1，而例如將被投入至裝載鎖定室 A 中之基板 S 搬送至處理室 C 處，並將在處理室 C 處而被施加了特定之處理的基板 S 搬送至處理室 E 處，再將在處理室 E 處而被施加了特定之處理的基板 S 回送至裝載鎖定室 A 處。同樣的被投入至裝載鎖定室 B 處之基板 S，係在處理室 D 以及處理室 F 處而依序被施加處理，之後

再被回送至裝載鎖定室 B 處。

在如此這般地搬送基板 S 時，爲了將藉由機器手 12a、12b 而作了保持的基板 S 以良好精確度來遞交至各處理室 C 乃至 F 之基板平台 St 處，係需要對於藉由機器手 12a、12b 所保持了的基板 S 之中心位置正確地特定出來。

作爲特定出基板中心位置之方法，係如同上述專利文獻 1 中所記載一般，而週知有：檢測出基板外周之 3 點的邊緣位置，並根據所檢測出的邊緣位置來特定出基板中心位置。作爲用以檢測出邊緣位置之感測器，係能夠使用上述雷射感測器 2。此雷射感測器 2 之臨限值，係對於由於歷年劣化所導致之光量的降低作考慮，而多係設定爲 90% 左右。

若是將雷射感測器 2 之臨限值設定爲 90%，則如同參考圖 8 而已作了說明一般，在雷射感測器 2 之輸出狀態作切換時的雷射光 20 之光點中心 Cs 與邊緣位置 Es 係並不會相一致，在兩者之間係產生偏差 G。而，當使用如此這般地將臨限值設定爲 90% 的複數之雷射感測器 2 來檢測出 3 點之邊緣位置的情況時，若是由於雷射感測器 2 之個體差異而使得各雷射感測器 2 之受光部 22 的面積成爲相異，則在各雷射感測器 2 處，上述偏差 G 係會成爲相異。

在本實施形態中，係取得各雷射感測器 2 之輸出狀態作切換時的從光點中心 Cs 起直到基板邊緣爲止的偏差量（以下，稱爲「最短距離」）G，並以使所取得了的最短距離 G 成爲相等的方式，來對於所檢測出的邊緣位置作修正

，並根據修正後的邊緣位置來特定出基板中心位置。

針對在本實施形態中之基板中心位置之特定方法，以將存在於裝載鎖定室 A 之基板平台 St 上的基板 S 搬送至處理室 C 處時而特定出基板中心位置的情況為例，來作說明。

首先，在將基板 S 作了保持的狀態下，使機器手 12a 從裝載鎖定室 A 而縮短至搬送室 T 處，之後，在使機器手 12a 於搬送室 T 中而朝向左方向作旋轉時，使用雷射感測器 2A，來檢測出圖 3 中所示之邊緣位置 Es1。而後，一面接著使機器手 12a 在搬送室 T 中而朝向左方向旋轉，一面使用雷射感測器 2C，來檢測出圖 3 中所示之邊緣位置 Es2。之後，在使機器手 12a 從搬送室 T 而一直伸長至處理室 C 之基板平台 St 處並將基板 S 作遞交時，使用雷射感測器 2C，來檢測出圖 3 中所示之邊緣位置 Es3。另外，藉由雷射感測器 2C 所檢測出之邊緣位置 Es2、Es3，係設為作了雷射感測器 2A 與雷射感測器 2C 之間的距離量之修正者。

接著，取得在邊緣位置 Es1 乃至 Es3 之檢測中所使用了的雷射感測器 2A、2C 之最短距離 G。此最短距離 G，係只要將根據後述之方法而計算出來並且儲存在控制部 4 內之省略圖示的如同記憶體一般之記憶手段中者作讀出即可。

於此，針對計算出最短距離 G 之方法，以計算出雷射感測器 2A 之最短距離 G 的情況為例，來作說明。

首先，使用未圖示之治具等，將基板保持在機器手 12 之手指部 14 的適當之位置處。在如此這般而將基板作了保持的狀態下，以使機器手 12 橫切過雷射感測器 2A 的方式，

來使機器手 12 在 X-Y 方向上作掃描移動。此時，在基板邊緣每次橫切過雷射感測器 2A 時，由於雷射感測器 2A 之輸出狀態係在 ON、OFF 之間作切換，因此，係藉由雷射感測器 2A 而檢測出複數之邊緣位置。經由將所檢測出的複數之邊緣位置作平均化，而算出通過此些之邊緣位置的假想基板之中心位置。接著，將從所計算出之假想基板的中心位置起直到各邊緣位置為止的距離分別計算出來，並藉由將所算出了的距離作平均化而算出假想基板之半徑。藉由從實際之基板半徑（例如 150mm）而將上述所計算出的假想基板半徑減去所得到了的數值 β ，係相當於從雷射感測器 2A 之輸出狀態作切換時的光點中心 C_s 起直到基板邊緣為止的上述最短距離 G 。

藉由使用此種方法，針對雷射感測器 2A 以外之雷射感測器 2C，係亦能夠將最短距離 G 計算出來。

又，作為計算出最短距離 G 之其他方法，係存在有根據在進行機器手 12 之位置校正時所求取出之資訊來求出雷射感測器 2A 之最短距離 G 的方法。

為了進行機器手 12 之位置校正，係有需要特定出機器手 12 之基準位置。作為此基準位置，一般而言，係將被設置在機器手 12 之手指部 14 處的指標部 15 之中心位置特定出來。此時，若是以使並未將基板作保持之手指部 14 橫切過雷射感測器 2A 的方式，來使機器手 12 在 X-Y 方向上作掃描移動，則如圖 4 中所示一般，在指標部 15 每次橫切過雷射感測器 2A 時，由於雷射感測器 2A 之輸出狀態係在 ON、

OFF之間作切換，因此，係藉由雷射感測器 2A 而檢測出指標部 15 外周的複數之邊緣位置。藉由將所檢測出的複數之邊緣位置平均化，而特定出指標部 15 的中心位置。

在本實施形態中，係將從如此這般所特定出來之指標部 15 的中心位置起直到上述所檢測出來之指標部 15 外周的複數之邊緣位置為止的距離分別計算出來，並藉由將所算出了的距離作平均化而算出指標部 15 之半徑。而後，從實際之指標部 15 的半徑（例如 1.5mm）而減去上述所計算出之指標部 15 的半徑。藉由此減算所得到之數值 α ，係代表從當雷射感測器 2A 之輸出狀態作切換時的光點中心 C_s 起直到指標部 15 之邊緣為止的最短距離。係得知了：在此數值 α 與上述數值 β （最短距離 G ）之間，係存在有如同下述式（1）所表現一般之相關關係。

$$\beta = -\alpha + K \cdot \cdot \cdot (1)$$

在上述（1）中之「 K 」，係為定數，例如係為 0.3。另外，相關關係，係並不被限定於如同上述式（1）一般之以一次函數所表現的關係，而亦可為例如藉由二次函數所表現的關係。

故而，係能夠在使用雷射感測器 2A 來特定出指標部 15 之中心位置時，而計算出數值 α ，並藉由將所算出了的數值 α 代入至上述式（1）中，來算出雷射感測器 2A 之最短距離 G 。

另外，在對於雷射感測器 2A 之臨限值作改變並將數值 β （最短距離 G）以及數值 α 計算出來後，其結果，係得知了：藉由上述式（1）所表現之相關關係，不論是對於何種臨限值，均會成立。

接著，當上述所取得了的最短距離 G 係在各雷射感測器 2A、2C 處而為相異的情況時，係根據所取得了的雷射感測器 2A、2C 之最短距離，來對於所檢測出的邊緣位置 Es1 乃至 Es3 作修正。例如，若是假設雷射感測器 2A、2C 之最短距離分別為 G1、G2，則係對於邊緣位置 Es1 作最短距離 G1 之量的修正，並且對於邊緣位置 Es2、Es3 作最短距離 G2 之量的修正。若依據此，則係以使最短距離 G1、G2 成為同等（於此情況，係為 0）的方式，來對於邊緣位置 Es1 乃至 Es3 作修正。

又，作為其他的修正方法，係亦可將上述最短距離 G1、G2 中之 1 個的最短距離 G1 作為基準，並因應於最短距離 G1 與最短距離 G2 之間的差分，來對於邊緣位置 Es2、Es3 作修正。

又，作為其他之修正方法，係亦能夠以使最短距離 G 成為同等的方式來對於各雷射感測器 2 之臨限值作調整，並使用對臨限值作了調整的複數之雷射感測器 2 來再度檢測出邊緣位置。於此，係能夠根據藉由上式（1）所表現之相對關係來求取出成為所期望之最短距離 G（數值 β ）的數值 α 。而後，若是預先計算出在使雷射感測器 2 之臨限值作了變化時的數值 α 之變化，則係能夠求取出會成為

所期望之數值 a 的雷射感測器 2 之臨限值。故而，係能夠以使最短距離 G 成爲相等的方式，來對於各雷射感測器 2 之臨限值作調整。

接著，根據如同上述一般而作了修正的邊緣位置，來特定出基板中心位置。亦即是，係將以修正後的邊緣位置作爲頂點之三角形的外心，作爲基板中心位置而特定出來。

如同以上所說明一般，在本實施形態中，係藉由複數之雷射感測器 2，來將藉由機器手 12 而被作了保持的基板 S 之外周的 3 點之邊緣位置 E_{s1} 乃至 E_{s3} 檢測出來，並取得從當各雷射感測器 2 之輸出狀態作切換時的光點中心 C_s 起直到基板邊緣爲止的最短距離 G ，並在所取得了的最短距離 G 於各雷射感測器 2 處而爲相異的情況時，以使最短距離 G 成爲同等的方式來對於邊緣位置 E_{s1} 乃至 E_{s3} 作修正，並根據修正後的邊緣位置來特定出基板中心位置。

若依據本實施形態，則由於係以使各雷射感測器 2 之最短距離 G 成爲相等的方式來對於邊緣位置作修正，並根據修正後的邊緣位置來特定出基板中心位置，因此，若是對於通過修正後的邊緣位置之假想圓弧作想定，則此假想圓弧之中心與基板中心係相互一致。故而，由於就算是在使用複數之雷射感測器 2 而對於邊緣位置 E_{s1} 乃至 E_{s3} 作檢測的情況時，亦能夠將藉由機器手 12 而作了保持的基板 S 之中心位置以良好精確度而特定出來，因此，係能夠以良好精確度來搬送至處理室 C 乃至 F 之基板平台 St 處。

另外，如圖 5 中所示一般，由於雷射感測器 2 之投光部 21 以及受光部 22 的安裝誤差等，會有雷射感測器 2 之光軸產生傾斜的情況。進而，由於如同前述一般，上述搬送機器人 1 係能夠作升降，因此，係會有藉由機器手 12 而作了保持的基板 S 之高度位置成爲相異的情況。當雷射感測器 2 之光軸有所傾斜的情況時，依存在對邊緣位置作檢測時之基板 S 的高度位置，會有起因於光軸之傾斜而使得所檢測出之邊緣位置有所偏差的情形。

因此，較理想，係如同以下所說明一般，求取出雷射感測器 2 之光軸的傾斜，並對於起因於所求取出之光軸的傾斜之邊緣位置的偏差作修正。

首先，如同在計算出上述最短距離 G 時所作了說明一般，將特定出被設置在手指部 14 處的指標部 15 之中心位置的一連串之處理（參考圖 4），在如圖 5 中所示一般之相異之 2 個的高度位置 h_1 、 h_2 處而進行。於此，會有在相異之複數的高度位置處而光點徑爲相異的情況。於此情況，若是在相異之複數的高度位置處而分別求取出數值 α ，並使用所求取出之數值 α 來依據上式（1）而計算出在各高度位置處的最短距離 G，則係能夠在各高度位置處而對於邊緣位置以良好精確度來作修正。

當雷射感測器 2 之光軸並未傾斜的情況時，指標部 15 之中心位置，在 2 個的高度位置 h_1 、 h_2 係會相一致，但是，當雷射感測器 2 之光軸有所傾斜的情況時，指標部 15 之中心位置，在 2 個的高度位置 h_1 、 h_2 係會相異。

當指標部 15 之中心位置在 2 個的高度位置 h_1 、 h_2 處而為相異的情況時，係根據此些之 2 個的位置 h_1 、 h_2 處之指標部 15 的中心位置之差分、和高度位置 h_1 、 h_2 之差分，來求取出雷射感測器 2 之光軸的傾斜 θ 。而後，根據所求取出之光軸的傾斜 θ 、和在檢測出邊緣位置時而被保持在機器手 12 上之基板 S 的高度位置，來計算出起因於光軸之傾斜 θ 所產生的邊緣位置之偏差量，並對於所檢測出的邊緣位置，進行所計算出之偏差量的量之修正。若依據此，則就算是在雷射感測器 2 之光軸有所傾斜的情況時，亦能夠將藉由機器手 12 而作了保持的基板 S 之中心位置以良好精確度而特定出來。

又，在上述實施形態中，雖係針對根據 3 點之邊緣位置來特定出基板中心位置的方法而作了說明，但是，作為其他之基板中心位置之特定方法，係亦可使用根據 2 點之邊緣位置和既知之基板半徑來特定出基板中心位置之方法。

當使用將臨限值設定為 90% 之雷射感測器 2 並檢測出 2 點的邊緣位置，再根據所檢測出之邊緣位置與既知之基板半徑來特定出基板中心位置的情況時，若是對於通過所檢測出之邊緣位置的具備有既知之基板半徑的假想圓弧作想定，則由於上述之偏差 G ，此假想圓弧之位置與基板位置係並不會相一致。因此，假想圓弧之中心與基板中心係並不會一致，而無法將藉由機器手 12 而作了保持的基板之中心位置以良好精確度而特定出來。

因此，當如此這般地根據 2 點之邊緣位置和基板半徑來特定出基板中心位置的情況時，係使用雷射感測器 2 來檢測出 2 點的邊緣位置，並取得各雷射感測器 2 之上述最短距離 G ，再對於所檢測出之 2 點的邊緣位置來作最短距離 G 之量的修正，而根據修正後之 2 點的邊緣位置與既知之基板半徑來特定出基板中心位置。由於係如此這般地而設為根據作了最短距離 G 之量的修正之邊緣位置來特定出基板中心位置，因此，係能夠將藉由機器手 12 而作了保持的基板之中心位置以良好精確度而特定出來。

另外，如圖 6 中所示一般，係作為通過作了最短距離 G 之量的修正後之 2 點的邊緣位置 $Es1'$ 、 $Es2'$ 並具備有既知之基板半徑 r 的假想圓弧，而想定有 2 個的假想圓弧 $S1$ 、 $S2$ ，但是，由於進行邊緣位置檢測時之機器手 12 的位置係為既知，因此，係只要選擇接近該位置之假想圓弧 $S1$ ，並將此假想圓弧 $S1$ 之中心位置 $Pc1'$ 特定出來即可。

另外，亦會有搬送機器人 1 進行伸縮、旋轉，並在從雷射感測器 2 之輸出狀態作切換起（亦即是超過雷射感測器 2 之臨限值起）直到讀取搬送機器人 1 之編碼資訊（位置資訊）為止的期間中而產生延遲時間的情況。此延遲時間，係起因於雷射感測器 2 之回應時間、或者是起因於直到控制部 4 根據從雷射感測器 2 而來之訊號而對於上述編碼資訊作讀取為止所耗費的時間。若是產生此種延遲時間，則邊緣位置係會有所偏差。例如，當搬送機器人 1 之手指部 14 以 $1000\text{mm}/\text{sec}$ 而動作的情況時，若是在直到控制部 4 對

於編碼資訊作讀取為止的期間中而產生1msec之延遲時間，則起因於此，邊緣位置係會產生1mm之偏差。

爲了對於此種起因於延遲時間之邊緣位置的偏差作修正，較理想，係將延遲時間預先輸入至控制部4中並使其作記憶，而對於此延遲時間、手指部14之動作方向以及動作速度作考慮，來計算出起因於延遲時間所產生的邊緣位置之偏差量，再對於邊緣位置進行所計算出之偏差量之量的修正。又，作爲其他方法，亦可設爲使搬送機器人1將動作中之全部的編碼資訊與時間一同預先作記憶，並使控制部4取得從接收了編碼資訊的時間點起而回遡了上述延遲時間之時間點處的編碼資訊，並根據所取得了的編碼資訊，來求取出邊緣位置。藉由對於此種起因於延遲時間之邊緣位置的偏差作修正，係能夠對於基板之中心位置而以更加良好之精確度來作特定。

【圖式簡單說明】

〔圖1〕（A）以及（B），係爲對於具備有搬送機器人之處理裝置作模式性展示的平面圖以及剖面圖。

〔圖2〕對本發明之實施形態的機器手作展示之平面圖。

〔圖3〕對於特定出指標部15之中心位置的方法作說明之模式圖。

〔圖4〕對於在基板外周處所檢測到之3點的邊緣位置作展示之圖。

〔圖 5〕對於求取出雷射光之光軸之傾斜度的方法作說明之模式圖。

〔圖 6〕對於根據 2 點之邊緣位置與基板半徑而特定出基板之中心位置的方法作說明之模式圖。

〔圖 7〕對於藉由基板而將雷射光之光點面積的一半作了遮蔽之狀態作展示之圖。

〔圖 8〕對於在藉由基板而將雷射光之光點面積的 10% 作了遮蔽之狀態下，於雷射光點中心與邊緣位置之間所產生的偏差作展示之圖。

【主要元件符號說明】

1：搬送機器人

2：雷射感測器

12：機器手

20：雷射光

21：投光部

22：受光部

S：基板

A、B：裝載鎖定室

C、D、E、F：處理室

Cs：光點中心

Ds：光點徑

Es1 ~ Es3：邊緣位置

G：最短距離

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099139787

※申請日：099年11月18日

※IPC分類：H01L 21/68 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

基板中心位置之特定方法

二、中文發明摘要：

提供一種能夠將藉由搬送機器人而作了保持的基板之中心位置以良好精確度而特定出來的基板中心位置之特定方法。

藉由複數之雷射感測器(2)，而檢測出基板(S)之3點的邊緣位置。將當各雷射感測器(2)之輸出狀態作切換時的從雷射光(20)之光點中心起直到基板邊緣為止的最短距離分別作取得。以使所取得了的最短距離成為相等的方式，來對於所檢測了邊緣位置作修正，並根據修正後的邊緣位置，來特定出基板(S)之中心位置。

201145437

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種基板中心位置之特定方法，係為對於藉由搬送機器人所保持的基板之中心位置作特定的基板中心位置之特定方法，該搬送機器人係在同一平面內而作旋轉以及伸縮動作並在複數之處理室間而將基板作搬送，

該基板中心位置之特定方法，其特徵為：

係具備有將具有特定之光點直徑的光作投光之投光部、和對於此光作受光之受光部，藉由當前述光被基板所遮蔽並使得前述受光部處之光量成爲了特定之臨限值以下時而對輸出狀態作切換的複數之光電感測器，來檢測出藉由前述搬送機器人所作了保持的前述基板之外周的至少3點之邊緣位置，並將當各光電感測器之輸出狀態被作切換時的從前述光之光點中心起直到基板邊緣爲止的最短距離分別作取得，而根據所取得了的最短距離來對前述邊緣位置作修正，並根據修正後的邊緣位置來特定出前述基板之中心位置。

2. 如申請專利範圍第1項所記載之基板中心位置之特定方法，其中，係以使所取得了的最短距離成爲相同的方式，來對於前述邊緣位置作修正。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所記載之基板中心位置之特定方法，其中，係以使前述複數之光電感測器的前述最短距離成爲相同的方式，來對於各光電感測器之前述臨限值作調整，並藉由對臨限值作了調整後之光電感測器，來再度檢測出邊緣位置，而藉由此來進行邊緣位置之

修正。

4. 一種基板中心位置之特定方法，係為對於藉由搬送機器人所保持的基板之中心位置作特定的基板中心位置之特定方法，該搬送機器人，係在同一平面內而作旋轉以及伸縮動作並在複數之處理室間而將基板作搬送，

該基板中心位置之特定方法，其特徵為：

係具備有將具有特定之光點直徑的光作投光之投光部、和對於此光作受光之受光部，藉由當前述光被基板所遮蔽並使得前述受光部處之光量成爲了特定之臨限值以下時而對輸出狀態作切換的光電感測器，來檢測出藉由前述搬送機器人所支承的前述基板之外周的2點之邊緣位置，並將當前述光電感測器之輸出狀態被作切換時的從前述光之光點中心起直到基板邊緣爲止的最短距離作取得，而對前述邊緣位置作所取得了的前述最短距離之量的修正，並根據修正後的邊緣位置與前述基板之半徑，來特定出前述基板之中心位置。

5. 如申請專利範圍第1項至第4項中之任一項所記載之基板中心位置之特定方法，其中，

係一面使搬送機器人之將基板作保持的機器手作掃描移動，一面將被形成在此機器手處之貫通孔的外周之複數的邊緣位置藉由同一之光電感測器而檢測出來，並根據所檢測出了的複數之邊緣位置來特定出前述貫通孔之中心位置，而將從所特定出了的中心位置起直到各個的邊緣位置爲止之距離的平均值、和前述貫通孔之實際的半徑，此兩

者間之差分求取出來，再根據此差分而算出最短距離，而將此最短距離記憶在記憶手段中，並取得從記憶手段所讀出了的最短距離。

6. 如申請專利範圍第1項至第5項中之任一項所記載之基板中心位置之特定方法，其中，

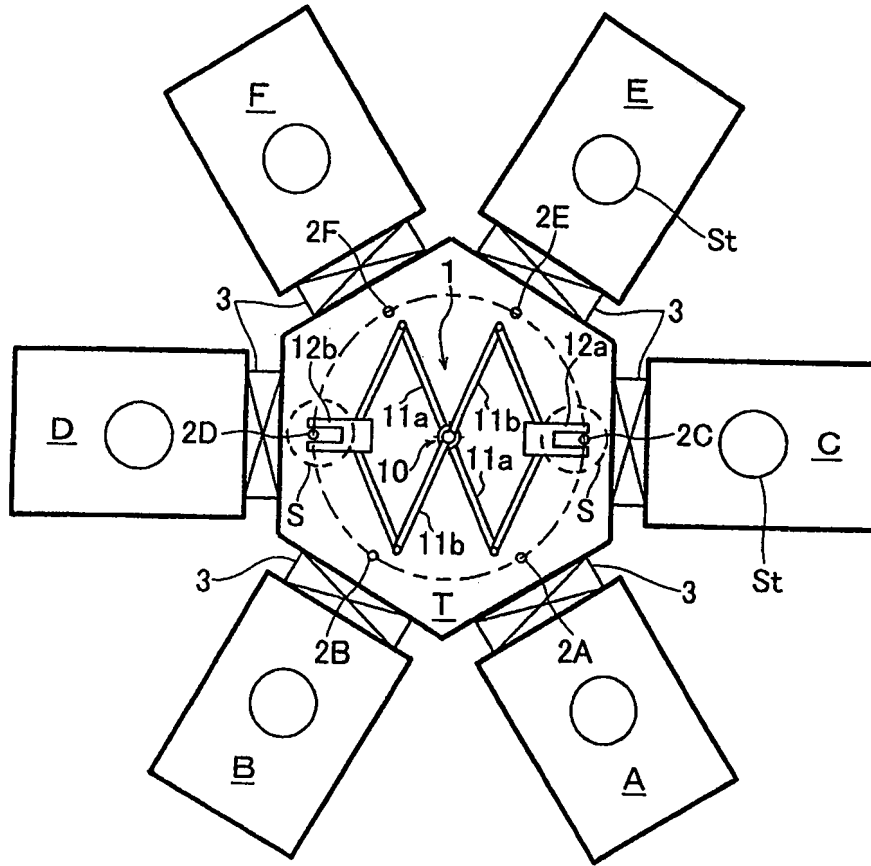
係使前述搬送機器人在至少2個的高度位置處作升降，並將在各高度位置處之被設置於前述搬送機器人處的指標部之位置，使用前述光電感測器而特定出來，再根據所特定出的指標部之位置，來算出前述光電感測器之光軸的傾斜度，並根據所算出了的前述光軸之傾斜度和當檢測出前述邊緣位置時之前述基板的高度位置，來對於前述邊緣位置更進一步作修正。

7. 如申請專利範圍第1項至第6項中之任一項所記載之基板中心位置之特定方法，其中，

係使用以當在前述複數之處理室間而搬送基板時而檢測出基板的方式所配置了的光電感測器，來檢測出前述邊緣位置。

圖 1

(A)



(B)

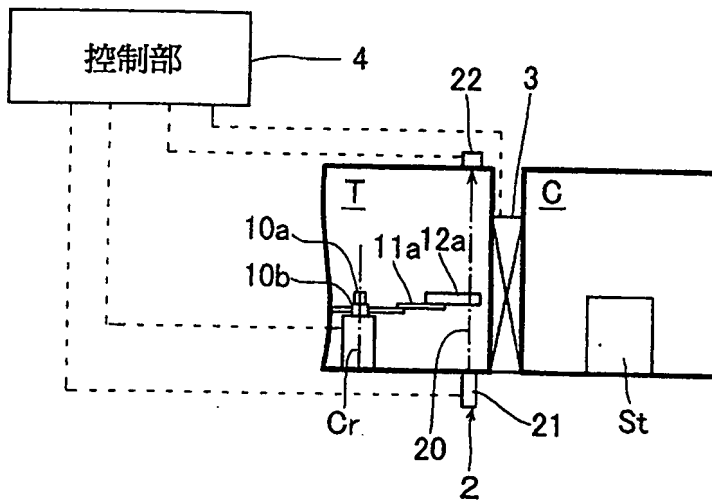


圖2

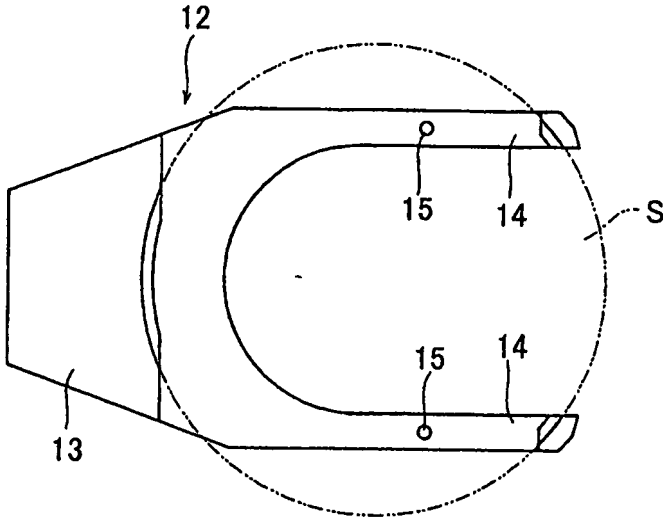


圖3

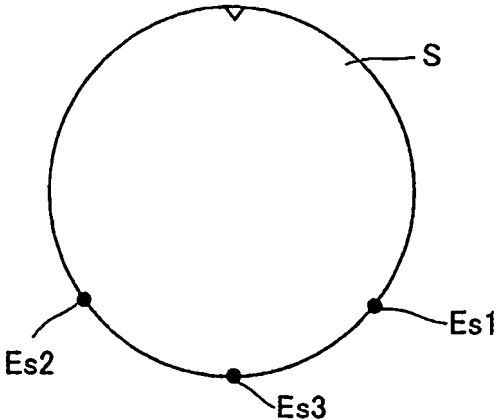


圖4

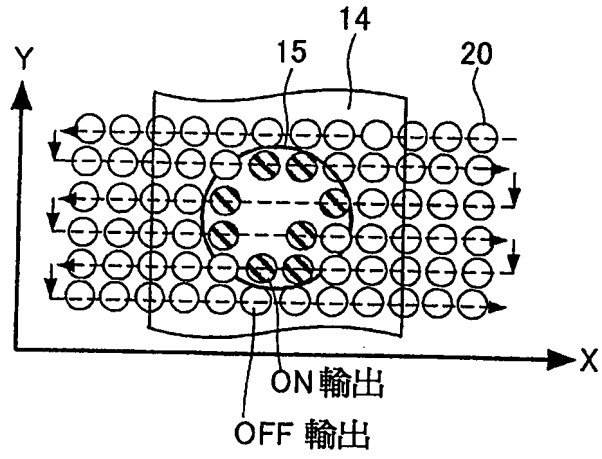


圖5

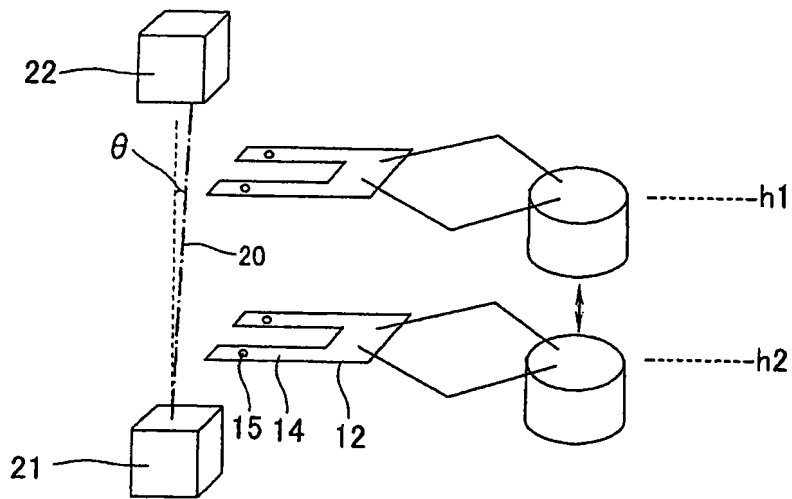


圖6

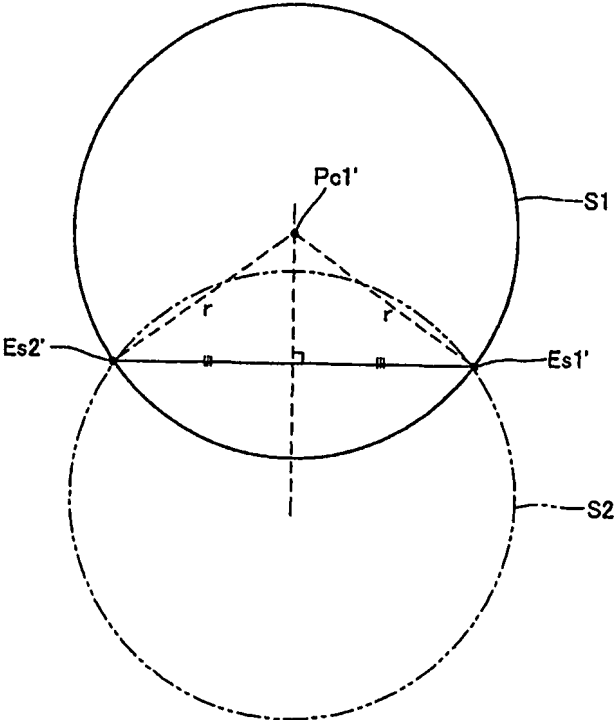


圖7

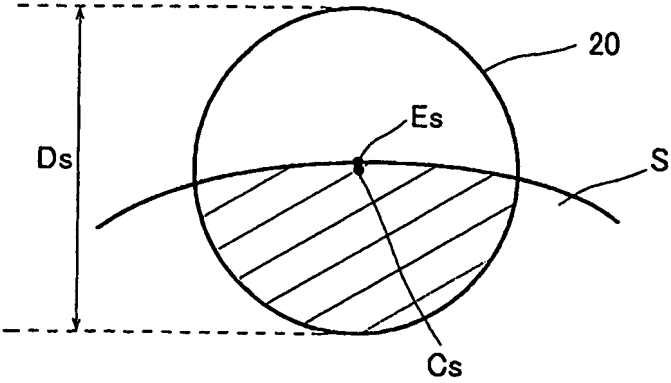
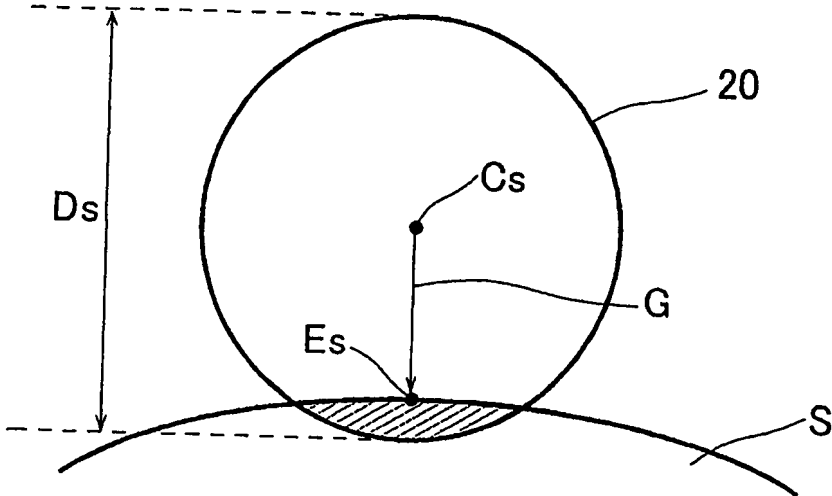


圖 8



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：搬送機器人

2：雷射感測器

2A、2B、2C、2D、2E、2F：雷射感測器

3：區隔閥

4：控制部

10：馬達

10a、10b：旋轉軸

11a、11b：機器臂

12a、12b：機器手

20：雷射光

21：投光部

22：受光部

S：基板

A、B：裝載鎖定室

C、D、E、F：處理室

T：搬送室

St：基板平台

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