



(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 201001602 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098104531

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 12 日

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

(30)優先權：2008/04/03 日本 2008-097113

(71)申請人：大日本網屏製造股份有限公司 (日本) DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：町田英作 MACHIDA, EISAKU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：14 共 58 頁

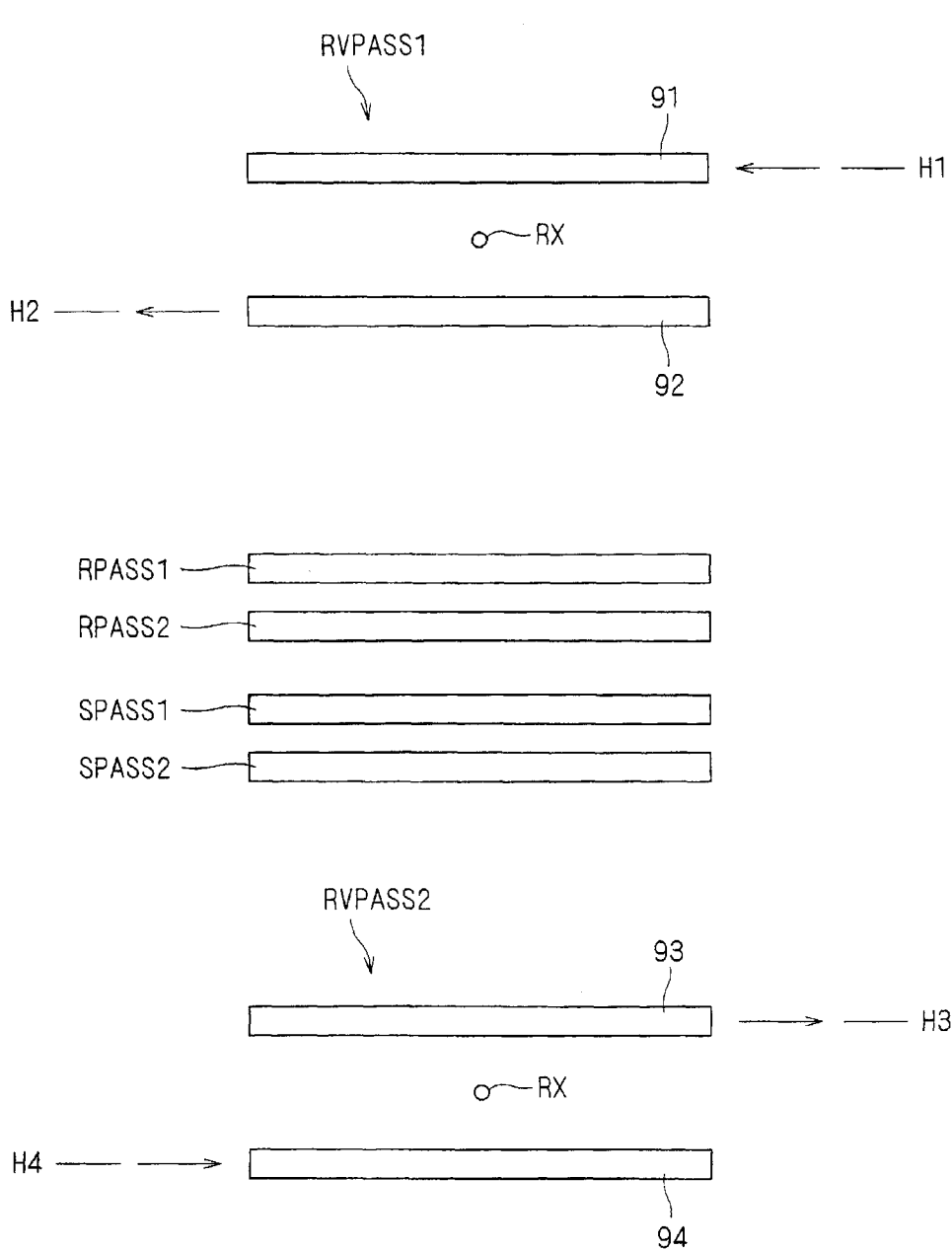
(54)名稱

基板處理裝置及基板處理方法

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

(57)摘要

本發明提供一種能夠一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間的基板處理裝置及基板處理方法。翻轉交接部 RVPASS2 包含第 3 保持機構 93 以及第 4 保持機構 94。第 3 保持機構 93 與第 4 保持機構 94 夾著旋轉中心軸 RX 而設置於上下對稱位置上，並圍繞著旋轉中心軸 RX 之周圍旋轉 180°而調換彼此之位置。搬入側之搬運機器人於高度位置 H4 將基板交給第 3 保持機構 93 或者第 4 保持機構 94。藉由翻轉交接部 RVPASS2 而正反翻轉後之基板由搬出側之搬運機器人於高度位置 H3 上自第 3 保持機構 93 或者第 4 保持機構 94 收取。搬入側之搬運機器人可於先行之基板的翻轉處理結束之前，開始搬運後續之基板。



91：第 1 保持機構

92：第 2 保持機構

93：第 3 保持機構

94：第 4 保持機構

H1：高度位置

H2：高度位置

H3：高度位置

H4：高度位置

RPASS1：回送載置部

RPASS2：回送載置部

RVPASS1：翻轉交接部

RVPASS2：翻轉交接部

RX：旋轉中心軸

SPASS1：傳送載置部

SPASS2：傳送載置部



(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 201001602 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098104531

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 12 日

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

(30)優先權：2008/04/03 日本 2008-097113

(71)申請人：大日本網屏製造股份有限公司 (日本) DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：町田英作 MACHIDA, EISAKU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：14 共 58 頁

(54)名稱

基板處理裝置及基板處理方法

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

(57)摘要

本發明提供一種能夠一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間的基板處理裝置及基板處理方法。翻轉交接部 RVPASS2 包含第 3 保持機構 93 以及第 4 保持機構 94。第 3 保持機構 93 與第 4 保持機構 94 夾著旋轉中心軸 RX 而設置於上下對稱位置上，並圍繞著旋轉中心軸 RX 之周圍旋轉 180°而調換彼此之位置。搬入側之搬運機器人於高度位置 H4 將基板交給第 3 保持機構 93 或者第 4 保持機構 94。藉由翻轉交接部 RVPASS2 而正反翻轉後之基板由搬出側之搬運機器人於高度位置 H3 上自第 3 保持機構 93 或者第 4 保持機構 94 收取。搬入側之搬運機器人可於先行之基板的翻轉處理結束之前，開始搬運後續之基板。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種對複數個半導體基板、液晶顯示裝置用玻璃基板、光罩用玻璃基板、光碟用基板等(以下，簡稱為「基板」)進行連續處理之基板處理裝置以及基板處理方法。

【先前技術】

眾所周知，半導體或液晶顯示器等產品，係藉由對上述基板實施清洗、塗佈光阻劑、曝光、顯影、蝕刻、形成層間絕緣膜、熱處理、切割等一系列之諸多處理而製造。一般而言，1台基板處理裝置係由將執行該等各種處理之處理單元、與將基板搬運至處理單元之搬運機器人組裝而構成。例如，組裝有對基板實施光阻劑塗佈處理之塗佈處理單元、對基板實施顯影處理之顯影處理單元以及於其等之間搬運基板之搬運機器人的裝置被廣泛用作所謂之塗佈機&顯影機。

作為如此之基板處理裝置之一例，例如於專利文獻1中揭示有如下塗佈機&顯影機，其中，係由1台搬運機器人與作為其搬運對象之複數個處理單元構成一個單元，將複數個單元並列設置，並且於單元間設置基板交接部，經由基板交接部，於鄰接之單元之搬運機器人之間進行基板交接。

專利文獻1中揭示之裝置係對基板實施光阻劑塗佈處理以及顯影處理者，亦考慮到將與其同樣地將經由基板交接

部連接複數個單元之單元構造，適用於進行其他類型處理之裝置、例如使用刷子清洗基板之清洗處理裝置中。亦即，經由基板交接部而連接集成有未處理基板及處理完畢之基板的索引器單元、與配置有刷洗單元之清洗處理單元，藉此構成清洗處理裝置。索引器單元以及清洗處理單元分別配設有各單元專用之搬運機器人。

[專利文獻1]日本專利特開2005-93653號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於具有如上所述之單元構造之基板處理裝置中，若各單元中之處理步驟數增多，則搬運機器人之搬運步驟會變多，從而導致搬運速率受限。為了改善此問題，考慮到由單元間之基板交接部實施一些基板處理，而減少單元之處理步驟數。亦即，基板交接部，除了具有於單元間交接基板該原本之作用以外，亦兼作基板處理部。例如，考慮到於單元中配置有刷洗單元之清洗處理裝置中，由基板交接部實施基板之正反翻轉處理。藉由基板交接部來實施先前於單元內中實施之基板處理，藉此，減少單元之處理步驟數，亦使搬運機器人之搬運負擔得以減輕。

然而，當基板交接部進行一些基板處理之情形時，會產生如下新問題，即，搬運機器人無法於該基板處理結束前，將下一個基板搬入至基板交接部，亦即，無法開始下一個基板之搬運動作。解決此問題之最簡便方法係增加進行基板處理之交接部的數量，但進行正反翻轉處理之交接

部即翻轉交接部的尺寸較大，故就裝置之整體布局之情況而言，無法輕易增加其段數。尤其是，當進入基板交接部之任一方之搬運機器人的垂直方向動作範圍受到限制之情形時，極難將進行正反翻轉處理之翻轉交接部設置成多段積層構造。

本發明係鑒於上述課題而完成者，其目的在於提供一種能夠一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間之基板處理裝置及基板處理方法。

[解決問題之技術手段]

為解決上述課題，請求項1之發明係一種基板處理裝置，其係連續處理複數個基板，且包含：傳送側區段，其係具有第1搬運機器人，並送出基板；收取側區段，其係具有第2搬運機器人，並收取自上述傳送側區段送出之基板；及翻轉交接部，其係設於上述傳送側區段與上述收取側區段之間，並使自上述第1搬運機器人移交來之基板之表面與背面翻轉，而使上述第2搬運機器人收取；上述翻轉交接部包含：保持基板之第1保持機構、保持基板之第2保持機構、及使上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著沿水平方向之旋轉中心軸之周圍旋轉之旋轉驅動機構；上述第1保持機構以及上述第2保持機構夾著上述旋轉中心軸而設於對稱位置上；上述旋轉驅動機構使上述第1保持機構及上述第2保持機構以於第1位置與第2位置之間相互調換之方式旋轉；上述第1搬運機器人於上述第1位置

將基板交給上述第1保持機構或者上述第2保持機構；上述第2搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構或者上述第2保持機構收取翻轉後之基板。

又，請求項2之發明係於請求項1之發明之基板處理裝置中上述第1搬運機器人包含 m 個(m 為1以上之整數)搬運手臂，能夠同時搬運 m 片基板；上述第2搬運機器人包含 n 個(n 為1以上之整數)搬運手臂，能夠同時搬運 n 片基板；上述第1保持機構以及上述第2保持機構分別包含數量與 m 或 n 中較大者同數之基板保持機構。

又，請求項3之發明係一種基板處理裝置，其係連續處理複數個基板，且包含：處理區段，其係具有搬運機器人及由該搬運機器人搬運基板之處理部；索引器區段，其係具有移載機器人，將未處理基板交給上述處理區段，並且自上述處理區段收取處理完畢之基板；第1翻轉交接部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，使自上述移載機器人移交來之未處理基板之表面與背面翻轉，並使上述搬運機器人收取；及第2翻轉交接部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，使自上述搬運機器人移交來之處理完畢之基板之表面與背面翻轉，並使上述移載機器人收取；上述第1翻轉交接部包括：保持基板之第1保持機構、保持基板之第2保持機構、及使上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著沿著水平方向之第1旋轉中心軸之周圍旋轉之第1旋轉驅動機構；上述第2翻轉交接部包括：保持基板之第3保持機構、保持基板之第4保持機構、

及使上述第3保持機構及上述第4保持機構圍繞著沿著水平方向之第2旋轉中心軸之周圍旋轉之第2旋轉驅動機構；上述第1保持機構以及上述第2保持機構夾著上述第1旋轉中心軸而設於對稱位置上；上述第3保持機構以及上述第4保持機構夾著上述第2旋轉中心軸而設於對稱位置上；上述第1旋轉驅動機構使上述第1保持機構及上述第2保持機構以於第1位置與第2位置之間相互調換之方式旋轉；上述第2旋轉驅動機構使上述第3保持機構及上述第4保持機構以於第3位置與第4位置之間相互調換之方式旋轉；上述移載機器人於上述第1位置將未處理基板交給上述第1保持機構或上述第2保持機構，並且於上述第3位置自上述第3保持機構或者上述第4保持機構收取處理完畢之基板；上述搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構或者上述第2保持機構收取未處理基板，並且於上述第4位置將處理完畢之基板交給上述第3保持機構或者上述第4保持機構。

又，請求項4之發明係於請求項3之發明之基板處理裝置中，上述移載機器人包含 m 個(m 為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運 m 片基板；上述搬運機器人包含 n 個(n 為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運 n 片基板；上述第1保持機構、上述第2保持機構、上述第3保持機構及上述第4保持機構分別包含與 m 或者 n 中較大者同數之基板保持機構。

又，請求項5之發明係於請求項3之發明之基板處理裝置中進一步包含第1載置部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，並載置自上述移載機器人移交來之未處

理基板，使上述搬運機器人收取；第2載置部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，並載置自上述搬運機器人移交來之處理完畢之基板，使上述移載機器人收取。

又，請求項6之發明係於請求項3至5中任一項發明之基板處理裝置中上述處理部包含背面清洗單元，其清洗基板之背面。

又，請求項7之發明係一種基板處理方法，其係自送出基板之傳送側區段之第1搬運機器人，以使基板之表面與背面翻轉之翻轉交接部為中繼，將複數個基板連續搬運至收取基板之收取側區段之第2搬運機器人，其包含以下步驟：a)上述第1搬運機器人於第1位置將基板交給上述翻轉交接部之第1保持機構之步驟；b)上述第2搬運機器人於第2位置自上述翻轉交接部之第2保持機構收取基板之步驟；c)使上述翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著沿著水平方向之旋轉中心軸之周圍旋轉180°，並使上述第1保持機構移動至上述第2位置，使上述第2保持機構移動至上述第1位置之步驟；d)上述第1搬運機器人於上述第1位置將基板交給上述第2保持機構之步驟；e)上述第2搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構收取基板之步驟；f)使上述翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著上述旋轉中心軸之周圍旋轉180°，並使上述第1保持機構移動至上述第1位置，使上述第2保持機構移動至上述第2位置之步驟；及g)反覆步驟a)

至步驟f)之步驟。

又，請求項8之發明係於請求項7之發明之基板處理方法，其中上述第1搬運機器人包含m個(m為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運m片基板；上述第2搬運機器人包含n個(n為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運n片基板；上述第1保持機構以及上述第2保持機構分別包含與m或者n中較大者同數之基板保持機構。

又，請求項9之發明係一種基板處理方法，其係於具有處理部之處理區段之搬運機器人與索引器區段之移載機器人之間連續搬運複數個基板，其該方法包含以下步驟：a)上述移載機器人於第1位置，將未處理基板交給使基板之表面與背面翻轉之第1翻轉交接部之第1保持機構之步驟；b)上述搬運機器人於第2位置，自上述第1翻轉交接部之第2保持機構收取未處理基板之步驟；c)使上述第1翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著沿著水平方向之第1旋轉中心軸之周圍旋轉180°，並使上述第1保持機構移動至上述第2位置，使上述第2保持機構移動至上述第1位置之步驟；d)上述移載機器人於上述第1位置將未處理基板交給上述第2保持機構之步驟；e)上述搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構收取未處理基板之步驟；f)使上述第1翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著上述第1旋轉中心軸之周圍旋轉180°，並使上述第1保持機構移動至上述第1位置，使上述第2保持機構移動至上述第2位置之步驟；及g)反覆步驟a)至步驟

f)之步驟。

又，請求項10之發明係於請求項9之發明之基板處理方法中，其進一步包含以下步驟：h)上述移載機器人於第3位置，自使基板之表面與背面翻轉之第2翻轉交接部的第3保持機構收取處理完畢之基板之步驟；i)上述搬運機器人於第4位置，將處理完畢之基板交給上述第2翻轉交接部之第4保持機構之步驟；j)使上述第2翻轉交接部之上述第3保持機構以及上述第4保持機構圍繞著沿著水平方向之第2旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第3保持機構移動至上述第4位置，使上述第4保持機構移動至上述第3位置之步驟；k)上述移載機器人於上述第3位置自上述第4保持機構收取處理完畢之基板之步驟；l)上述搬運機器人於上述第4位置將處理完畢之基板交給上述第3保持機構之步驟；m)使上述第2翻轉交接部之上述第3保持機構以及上述第4保持機構圍繞著上述第2旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第3保持機構移動至上述第3位置，使上述第4保持機構移動至上述第4位置之步驟；及n)反覆步驟h)至步驟m)之步驟。

又，請求項11之發明係於請求項10之發明之基板處理方法中上述移載機器人包含m個(m為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運m片基板；上述搬運機器人包含n個(n為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運n片基板；上述第1保持機構、上述第2保持機構、上述第3保持機構以及上述第4保持機構分別包含與m或者n中較大者同數之基板保持機構。

又，請求項12之發明係於請求項7至10中任一項發明之基板處理方法中上述處理部清洗基板之背面。

[發明之效果]

根據請求項1之發明，由於第1保持機構以及第2保持機構夾著旋轉中心軸而設於對稱位置上，旋轉驅動機構使第1保持機構及第2保持機構以於第1位置與第2位置之間相互調換之方式旋轉，且傳送側區段之第1搬運機器人於第1位置將基板交給第1保持機構或者第2保持機構，收取側區段之第2搬運機器人於第2位置自第1保持機構或者第2保持機構收取翻轉後之基板，因此第1搬運機器人便可於先行之基板之翻轉處理結束之前，開始搬運後續之基板，故能一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間。

又，根據請求項3之發明，由於第1保持機構以及第2保持機構夾著第1旋轉中心軸而設於對稱位置，第3保持機構以及第4保持機構夾著第2旋轉中心軸而設於對稱位置，且第1旋轉驅動機構使第1保持機構以及第2保持機構以於第1位置與第2位置之間相互調換之方式旋轉，第2旋轉驅動機構使第3保持機構以及第4保持機構以於第3位置與第4位置之間相互調換之方式旋轉，移載機器人於第1位置將未處理基板交給第1保持機構或者第2保持機構，並且於第3位置自第3保持機構或者第4保持機構收取處理完畢之基板，搬運機器人於第2位置自第1保持機構或者第2保持機構收取未處理基板，並且於第4位置將處理完畢之基板交給第3

保持機構或者第4保持機構，因此移載機器人以及搬運機器人便可於先行之基板之翻轉處理結束之前，開始搬運後續之基板，故能一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間。

尤其是根據請求項5之發明，由於具有載置由移載機器人交給之未處理基板且使搬運機器人收取之第1載置部，及載置由搬運機器人交給之處理完畢之基板且使移載機器人收取之第2載置部，故而亦可進行不伴隨翻轉處理之基板交接。

根據請求項7之發明，第1搬運機器人可於先行之基板之翻轉處理結束之前，開始搬運後續之基板，故能一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間。

又，根據請求項9之發明，移載機器人可於先行之未處理基板之翻轉處理結束之前，開始搬運後續之未處理基板，故能一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短機器人之待機時間。

又，根據請求項10之發明，搬運機器人可於先行之處理完畢之基板之翻轉處理結束之前，開始搬運後續之處理完畢之基板，故能一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短機器人之待機時間。

【實施方式】

以下，參照圖式，詳細說明本發明之實施形態。

圖1係本發明之基板處理裝置1之平面圖。又，圖2係自

圖1之A-A線進行觀察之圖，圖3係自圖1之B-B線進行觀察之圖。再者，圖1至圖3中，為明確其等之方向關係，標註以Z軸方向作為垂直方向、以XY平面作為水平面之XYZ正交座標系。基板處理裝置1係對複數片半導體晶圓等之基板W連續進行擦洗清洗處理之清洗裝置，且由並列設置索引器單元ID以及清洗處理單元SP之2個單元(處理區段)而構成。又，基板處理裝置1包含控制部5，該控制部5對設於索引器單元ID以及清洗處理單元SP中之各動作機構進行控制，使之執行基板W之清洗處理。

索引器單元ID，係將自裝置外收取之未處理基板交給清洗處理單元SP，並且將自清洗處理單元SP收取之處理完畢之基板搬出至裝置外之單元。索引器單元ID，包含載置載體C之複數個載體台11(本實施形態中為4個)、自各載體C取出未處理基板W並將處理完畢之基板W收納於各載體C上之移載機器人IR。

收納有未處理基板W之載體C係自裝置外部藉由AGV(Automated Guided Vehicle，自動導向車)等而搬入且載置於各載體台11上。又，裝置內之刷洗處理已結束之基板W再次儲存於載體台11上所載置的載體C內。儲存有處理完畢之基板W之載體C亦藉由AGV等而搬出至裝置外部。亦即，載體台11係起到集成未處理基板W以及處理完畢之基板W的基板集成部之功能。再者，作為載體C之形態，除了將基板W收納於密閉空間內之FOUP(front opening unified pod，前開式晶圓盒)之外，亦可為SMIF(Standard

Mechanical Inter Face，機械標準介面)晶圓盒或使收納基板W曝露於外部氣體中之OC(open cassette，開放式晶圓匣)。

移載機器人IR包含搬運手臂12、搭載該搬運手臂12之手臂台13，以及活動台14。活動台14，與平行於載體台11之排列(沿Y軸方向)而延伸之滾珠螺桿15旋接，並且可自由滑動地設置於2根導軌16、16上。因此，若藉由省略圖示之旋轉馬達而使滾珠螺桿15旋轉，則包含活動台14在內之移載機器人IR整體將沿Y軸方向進行水平移動。

活動台14上搭載有手臂台13。於活動台14中，內設有對手臂台13進行驅動使其圍繞沿著垂直方向(Z軸方向)之軸心迴轉之馬達、以及使該手臂台13沿垂直方向升降移動之馬達(均省略圖示)。繼而，該手臂台13上搭載有搬運手臂12。如圖1所示，搬運手臂12於平面觀察時形成為叉狀。搬運手臂12係由叉狀部分支撐基板W之下表面。又，搬運手臂12構成為，藉由內具於手臂台13中之驅動機構(圖示省略)使多關節機構進行彎曲伸展動作，藉此能夠沿水平方向(手臂台13之迴轉半徑方向)進行進退移動。

藉由如此之構成，搬運手臂12便能進行沿著Y軸方向之水平移動、升降移動、水平面內之迴轉動作以及沿著迴轉半徑方向之進退移動。繼而，移載機器人12，使利用叉狀部分支撐基板W之搬運手臂12進入載置於載體台11上之載體C以及後述之基板交接部50，從而於載體台11與基板交接部50之間搬運基板W。

鄰接於索引器單元ID設有清洗處理單元SP。於索引器單元ID與清洗處理單元SP之間設有用於阻斷環境氣體之隔離壁19，貫通該隔離壁19之一部分設置著基板交接部50。亦即，基板交接部50設於索引器單元ID與清洗處理單元SP之連接部分，係為了兩單元間基板W之交接而介於該兩者之間。

本實施形態之基板交接部50係由翻轉交接部RVPASS1、2段回送載置部RPASS1、RPASS2、2段傳送載置部SPASS1、SPASS2、翻轉交接部RVPASS2以由上而下之順序沿垂直方向積層而成。上側之翻轉交接部RVPASS1以及2段回送載置部RPASS1、RPASS2，係為了將處理完畢之基板W自清洗處理單元SP交給索引器單元ID而介於該兩者之間。另一方面，下側之翻轉交接部RVPASS2以及2段傳送載置部SPASS1、SPASS2係為了將未處理基板W自索引器單元ID交給清洗處理單元SP而介於該兩者之間。關於基板交接部50之詳情，於下文敘述。

清洗處理單元SP係對基板W進行刷洗處理之單元，且包含：對基板W之表面進行刷洗處理之表面清洗處理部SS1；對基板W之背面進行刷洗處理之背面清洗處理部SS2；使基板W正反翻轉之翻轉部FR、RF；以及，對表面清洗處理部SS1、背面清洗處理部SS2以及翻轉部FR、RF交接基板W之搬運機器人TR。於清洗處理單元SP中，表面清洗處理部SS1與背面清洗處理部SS2隔著搬運機器人TR而相向配置。具體而言，表面清洗處理部SS1位於裝置背

面側，背面清洗處理部SS2位於裝置正面側。再者，所謂基板W之「表面」係指基板W之主面中形成有圖案之面，所謂「背面」係指表面之相反側之面。又，所謂基板W之「上表面」係指基板W之主面中朝向上側之面，所謂「下表面」係指朝向下側之面(與是否為表面抑或是背面無關)。

如圖2所示，表面清洗處理部SS1係由具有相同構成之4個表面清洗處理單元SS積層配置而成。表面清洗處理單元SS具有旋轉夾盤21，其使表面朝向上側之基板W保持水平姿勢而圍繞沿著垂直方向之軸心進行旋轉；清洗刷22，其抵接或接近於旋轉夾盤21上所保持之基板W之表面進行刷洗；噴嘴23，其對基板W之表面噴出清洗液(例如純水)；以及，杯罩(圖示省略)，其環繞於使旋轉夾盤21旋轉驅動之旋轉馬達24以及旋轉夾盤21上所保持之基板W的周圍等。

另一方面，背面清洗處理部SS2係由具有相同構成之4個背面清洗處理單元SSR積層配置而成。背面清洗處理單元SSR具有：旋轉夾盤31，其使背面朝向上側之基板W保持水平姿勢而圍繞沿著垂直方向之軸心進行旋轉；清洗刷32，其抵接或接近於旋轉夾盤31上所保持之基板W之背面進行刷洗；噴嘴33，其對基板W之背面噴出清洗液(例如純水)；以及，杯罩(圖示省略)，其環繞於使旋轉夾盤31旋轉驅動之旋轉馬達34以及旋轉夾盤31上所保持之基板W的周圍等。再者，進行表面清洗之表面清洗處理單元SS之旋轉

夾盤21即便為自背面側保持基板W而採用真空吸附方式亦不存在問題，但進行背面清洗之背面清洗處理單元SSR之旋轉夾盤31為了自表面側保持基板W而必須採用機械式夾握基板端緣部之形式。

2個翻轉部FR、RF，設置於與配置著搬運機器人TR之搬運路徑上之索引器單元ID相反側的端部((+X)側端部)。翻轉部FR使表面朝向上側之基板W上下翻轉180°而使其背面朝向上側。相反，翻轉部RF使背面朝向上側之基板W上下翻轉180°而使其表面朝向上側，

搬運機器人TR，包含2個搬運手臂42a、42b、搭載該等搬運手臂42a、42b之手臂台43、及基座44。基座44固定設置於清洗處理單元SP之框架上。因此，搬運機器人TR不會整體於水平方向上移動。

基座44上搭載著手臂台43。於基座44中，內設有對手臂台43進行驅動使其圍繞沿垂直方向(Z軸方向)之軸心迴轉之馬達以及使手臂台43沿垂直方向升降移動之馬達(均省略圖示)。而且，於該手臂台43上，於上下方形隔開特定間距而配設有2個搬運手臂42a、42b。如圖1所示，搬運手臂42a、42b平面觀察時均形成為叉狀。搬運手臂42a、42b係由叉狀部分分別支撐1片基板W之下表面。又，搬運手臂42a、42b構成為，藉由內設於手臂台43中之驅動機構(圖示省略)使多關節機構進行彎曲伸展動作，藉此，便能分別獨立地沿水平方向(手臂台43之迴轉半徑方向)進退移動。

藉由如此之構成，搬運機器人TR，便可使2個搬運手臂42a、42b分別單獨進入表面清洗處理部SS1、背面清洗處理部SS2、翻轉部FR、RF以及基板交接部50，並於其等之間進行基板W之交接。再者，作為搬運機器人TR之升降驅動機構，亦可採用使用滑輪與正時皮帶之皮帶傳送機構等其它機構。

又，控制部5，對設於基板處理裝置1中之各種動作機構進行控制。控制部5之作為硬體之構成與普通電腦相同。亦即，控制部5具有進行各種演算處理之CPU(central processing unit，中央處理單元)、記憶基本程式之讀取專用之記憶體即ROM(read only memory，唯讀記憶體)、記憶各種資訊之讀寫自由之記憶體即RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)以及記憶有控制用軟體或資料等之磁光碟。

繼而，對基板交接部50之詳情進行說明。如上所述，基板交接部50，包含2段回送載置部RPASS1、RPASS2、2段傳送載置部SPASS1、SPASS2以及2段翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2。其中，翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2，係使基板W之表面與背面翻轉180°而進行交接者，故除了基板交接之外，亦兼具翻轉部之功能。

圖4係翻轉交接部RVPASS2之側視圖。又，圖5係翻轉交接部RVPASS2之立體圖。再者，以下將對翻轉交接部RVPASS2進行說明，但翻轉交接部RVPASS1之構成亦與翻轉交接部RVPASS2完全相同。翻轉交接部RVPASS2，具有

支撐板81、固定板82、一對線性導軌83a、83b、一對支撐部件85a、85b、一對汽缸87a、87b、第1活動板86a、第2活動板86b以及旋轉式致動器88。

支撐板81設置為沿垂直方向延伸。於支撐板81之一面之中央部，垂直設置有沿水平方向延伸之固定板82。又，於支撐板81之上述一面上，隔著固定板82而延伸設置有一對線性導軌83a、83b。線性導軌83a、83b，以沿著垂直方向延伸之方式而設置，且設置為關於固定板82相互對稱。

於線性導軌83a中，介以連結部件84a而以自由滑動之方式安裝有沿水平方向延伸之支撐部件85a。支撐部件85a上連結有汽缸87a，支撐部件85a藉由該汽缸87a而被引導至線性導軌83a且沿著垂直方向升降。支撐部件85a，於升降移動時，亦始終維持著沿水平方向延伸之姿勢。又，於支撐部件85a上，以與固定板82之一面相向之方式安裝著第1活動板86a。

同樣地，於線性導軌83b上，介以連結部件84b而以自由滑動之方式安裝著沿水平方向延伸之支撐部件85b。支撐部件85b上連結著汽缸87b，支撐部件85b藉由該汽缸87b而被引導至線性導軌83b且沿著垂直方向升降。支撐部件85b，於進行升降移動時，亦始終維持著沿水平方向延伸之姿勢。又，於支撐部件85b上，以與固定板82之另一面(與上述一面向反側之面)相向之方式安裝著第2活動板86b。

旋轉式致動器88，使支撐板81圍繞沿水平方向(Y軸方

向)之旋轉中心軸RX進行旋轉。若支撐板81旋轉，則連結於該支撐板81之第1活動板86a、第2活動板86b以及固定板82均一面維持相互之位置關係一方面以旋轉中心軸RX為中心進行旋轉。

如圖5所示，第1活動板86a、第2活動板86b以及固定板82形成為平板狀。又，如圖4所示，於固定板82之與第1活動板86a相向之一面上，豎立設置著複數個支撐銷89a，而於固定板82之與第2活動板86b相向之另一面上，豎立設置著複數個支撐銷89b。進而，於第1活動板86a之與固定板82相向之面上豎立設置著複數個支撐銷89c，於第2活動板86b之與固定板82相向之面上豎立設置著複數個支撐銷89d。

圖6係表示搬運機器人TR之搬運手臂42a進入翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2之情況的圖。於本實施形態中，支撐銷89a、89b、89c、89d各自以沿著基板W之外周之方式而配置有6個。於此，翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2係以旋轉中心軸RX沿著Y軸方向之方式而設置。另一方面，如圖1所示，移載機器人IR以及搬運機器人TR，分別使搬運手臂12以及搬運手臂42a、42b沿著X軸方向進入基板交接部50。亦即，搬運手臂12以及搬運手臂42a、42b，自垂直於旋轉中心軸RX之水平方向(圖4中為垂直於紙面之方向)相對於翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2而進退。

繼而，如圖6所示，於不會與自垂直於旋轉中心軸RX之水平方向進退移動之搬運手臂42a產生干擾之位置上，豎

立設置著6個支撐銷89a。再者，圖6中表示出支撐銷89a之配置，但其它支撐銷89b、89c、89d亦以與支撐銷89a相同之方式設置。又，搬運機器人TR之搬運手臂42b，自與搬運手臂42a同一之方向相對於翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2進退，防止與支撐銷89a、89b、89c、89d產生干擾。進而，移載機器人IR之搬運手臂12亦具有與搬運手臂42a、42b略微不同之形狀，但可自X軸方向相對於翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2進退，與支撐銷89a、89b、89c、89d不會產生干擾。

又，於固定板82之上述一面以及其他面上分別設有光學式偵測感測器80a、80b。進而，於第1活動板86a之與固定板82相向之面上設有偵測感測器80c，而於第2活動板86b之與固定板82相向之面上設有偵測感測器80d。偵測感測器80a、80b、80c、80d，分別對複數個支撐銷89a、89b、89c、89d是否支撐著基板W進行光學性偵測。

基板交接部50之其它要素、即2段回送載置部RPASS1、RPASS2以及2段傳送載置部SPASS1、SPASS2係分別於平板狀底板上豎立設置複數個(例如3個)固定支撐銷而構成。該固定支撐銷係設於不與進入基板交接部50之搬運手臂12以及搬運手臂42a、42b產生干擾之位置上。因此，索引器單元ID之移載機器人IR以及清洗處理單元SP之搬運機器人TR便能分別進入各個回送載置部RPASS1、RPASS2以及傳送載置部SPASS1、SPASS2，進行基板W之交接。再者，回送載置部RPASS1、RPASS2以及傳送載置部SPASS1、

SPASS2亦分別設有檢測有無基板W之光學式偵測感測器。

繼而，對基板處理裝置1之動作進行說明。基板處理裝置1，由於具有進行基板W之表面清洗處理之表面清洗處理部SS1、以及進行背面清洗處理之背面清洗處理部SS2，因此可根據目的進行各種圖案之清洗處理。例如，不僅可僅清洗基板W之表面，相反亦可僅清洗背面，而且亦可進行兩面清洗。關於執行何種清洗處理，可藉由記載著基板W之搬運順序(基板之搬運順序稱為「流程」)以及處理條件之參數而設定。於本實施形態中，以對基板W僅清洗背面之情形為例來說明基板處理裝置1之動作。

當僅清洗基板W之背面之情形時，將下表1之流程設定成配方，並按照該流程搬運基板W。

[表 1]

步驟	搬運目的地
1	索引器單元ID
2	翻轉交接部RVPASS2
3	背面清洗處理部SS2
4	翻轉交接部RVPASS1
5	索引器單元ID

具體而言，首先，未處理基板W以收納於載體C中之狀態下自裝置外部藉由AGV等而搬入至索引器單元ID之載體台11上。繼而，索引器單元ID之移載機器人IR自載體C將未處理基板W取出，且搬運至基板交接部50之翻轉交接部RVPASS2。已收取未處理基板W之翻轉交接部RVPASS2使該基板W正反翻轉。繼而，翻轉後之基板W由清洗處理單

元 SP 之搬運機器人 TR 收取。關於經由翻轉交接部 RVPASS2 之基板 W 交接動作，進而於下文加以描述。

繼而，搬運機器人 TR，將所收取之未處理基板 W 搬運至背面清洗處理部 SS2 之任一背面清洗處理單元 SSR。於背面清洗處理單元 SSR 中，一方面藉由旋轉夾盤 31 來保持背面朝向上側之基板 W 且使其旋轉，一方面自噴嘴 33 中將清洗液供給至基板 W 之背面。該狀態下，清洗刷 32 抵接或接近基板 W 之背面而沿水平方向進行掃描，藉此，對基板 W 實施背面之刷洗處理。再者，背面清洗處理部 SS2 之 4 個背面清洗處理單元 SSR 係具有相同構成之平行處理單元，故而，可使搬運機器人 TR 將基板 W 搬運至任一背面清洗處理單元 SSR。

背面清洗處理結束後之基板 W 藉由搬運機器人 TR 自背面清洗處理單元 SSR 取出，且搬運至基板交接部 50 之翻轉交接部 RVPASS1。已收取到處理完畢之基板 W 之翻轉交接部 RVPASS1 使該基板 W 正反翻轉。繼而，翻轉後之處理完畢之基板 W 藉由移載機器人 IR 被儲存於載體 C 中。

於上述例中，假設當經由傳送載置部 SPASS1、SPASS2 以及回送載置部 RPASS1、RPASS2 進行基板 W 之交接時，必須藉由清洗處理單元 SP 之翻轉部 FR、RF 進行基板 W 之翻轉處理。於該情形時，搬運機器人 TR 之搬運步驟增多，基板處理裝置 1 之整體處理速度因搬運機器人 TR 而受到限制。

因此，於本實施形態中，係經由翻轉交接部 RVPASS1、

RVPASS2而於索引器單元ID之移載機器人IR與清洗處理單元SP之搬運機器人TR之間進行基板W之交接。翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2不僅於兩機器人間進行基板交接，而且亦進行基板W之翻轉處理。因此，可減少搬運機器人TR之搬運步驟。然而，若於翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2對先行之基板W進行翻轉處理動作之期間，移載機器人IR以及搬運機器人TR無法搬運下一個基板W，則移載機器人IR以及搬運機器人TR之動作將產生待機時間，導致基板處理裝置1之處理量低下。

因此，以如下方式經由翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2而實施基板W之交接。於此，對經由翻轉交接部RVPASS2自移載機器人IR將基板W交給搬運機器人TR基板W之情形加以說明。圖7至圖12係對經由翻轉交接部RVPASS2進行基板W之交接的動作加以說明之圖。

首先，如圖7所示，保持著表面朝向上側之未處理基板W之移載機器人IR的搬運手臂12進入固定板82與第2活動板86b之間，並於基板W到達複數個支撐銷89d之正上方的位置停止。繼而，藉由搬運手臂12下降，使得基板W由複數個支撐銷89d支撐。交接未處理基板W之搬運手臂12後退，而自翻轉交接部RVPASS2退出。

繼而，如圖8所示，藉由汽缸87a使第1活動板86a下降，並且藉由汽缸87b使第2活動板86b上升。藉此，表面朝向上側之基板W由固定板82之支撐銷89b與第2活動板86b之支撐銷89d保持。

於該狀態下，如圖9所示，第1活動板86a、第2活動板86b以及固定板82均藉由旋轉式致動器88而圍繞旋轉中心軸RX旋轉180°。結果，由支撐銷89b以及支撐銷89d所保持之基板W之表面與背面被翻轉，使得基板W之背面朝向上側。

繼而，如圖10所示，藉由汽缸87a使第1活動板86a下降，並且藉由汽缸87b使第2活動板86b上升。繼而，如圖11所示，第1活動板86a以及第2活動板86b離開固定板82，並藉由固定板82之複數個支撐銷89b而支撐背面朝向上側之基板W。

其後，藉由搬運機器人TR之搬運手臂42b(或者搬運手臂42a)進入基板W之下方並上升，而由搬運手臂42b收取基板W。繼而，如圖12所示，已收取到未處理基板W之搬運手臂42b後退，而自翻轉交接部RVPASS2退出。又，保持著後續之未處理基板W的移載機器人IR之搬運手臂12進入固定板82與第1活動板86a之間，且之後重複相同之步驟。如此，經由翻轉交接部RVPASS2而自移載機器人IR將基板W依次交給搬運機器人TR。

以上，就經由翻轉交接部RVPASS2交接未處理基板W之情形進行說明，但當經由翻轉交接部RVPASS1自搬運機器人TR將處理完畢之基板W交接至移載機器人IR之情形時亦進行相同之動作。

圖13係對經由翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2交接基板W之概念進行說明之圖。翻轉交接部RVPASS1，包含由固

定板82與第1活動板86a構成之第1保持機構91、及由固定板82與第2活動板86b構成之第2保持機構92。第1保持機構91及第2保持機構92，係藉由旋轉式致動器88而圍繞沿水平方向之旋轉中心軸RX進行旋轉。於此，第1保持機構91與第2保持機構92夾著旋轉中心軸RX而設於上下對稱位置上。繼而，第1保持機構91以及第2保持機構92一方面維持關於旋轉中心軸RX之對稱位置關係，一方面藉由旋轉式致動器88而一體旋轉。因此，若旋轉式致動器88使第1保持機構91以及第2保持機構92圍繞旋轉中心軸RX旋轉 180° ，則便能使第1保持機構91與第2保持機構92之位置相互調換。

例如，如圖13所示，使翻轉交接部RVPASS1之第1保持機構91以及第2保持機構92分別位於高度位置H1、H2，且旋轉式致動器88使第1保持機構91以及第2保持機構92旋轉 180° ，則第1保持機構91位於高度位置H2上，並且第2保持機構92位於高度位置H1上。若旋轉式致動器88進而使第1保持機構91以及第2保持機構92旋轉 180° ，則恢復原樣，第1保持機構91位於高度位置H1上，並且第2保持機構92位於高度位置H2上。亦即，翻轉交接部RVPASS1係藉由旋轉式致動器88使第1保持機構91以及第2保持機構92以 180° 為單元進行旋轉，從而使第1保持機構91以及第2保持機構92以於高度位置H1與高度位置H2之間相互調換之方式進行旋轉。

同樣地，翻轉交接部RVPASS2，包含由固定板82與第1

活動板86a構成之第3保持機構93、及由固定板82與第2活動板86b構成之第4保持機構94。第3保持機構93以及第4保持機構94，藉由旋轉式致動器88而圍繞沿水平方向之旋轉中心軸RX進行旋轉。於此，第3保持機構93與第4保持機構94夾著旋轉中心軸RX而設於上下對稱位置上。繼而，第3保持機構93以及第4保持機構94一方面維持著關於旋轉中心軸RX之對稱位置關係。一方面藉由旋轉式致動器88而一體旋轉。因此，若旋轉式致動器88使第3保持機構93以及第4保持機構94圍繞旋轉中心軸RX進行180°旋轉，則可使第3保持機構93與第4保持機構94之位置相互調換。

例如，若使翻轉交接部RVPASS2之第3保持機構93以及第4保持機構94分別位於高度位置H3、H4上，且旋轉式致動器88使第3保持機構93以及第4保持機構94旋轉180°，則第3保持機構93位於高度位置H4上，並且第4保持機構94位於高度位置H3上。若旋轉式致動器88進而使第3保持機構93以及第4保持機構94旋轉180°，則恢復原樣，第3保持機構93位於高度位置H3上，並且第4保持機構94位於高度位置H4上。亦即，翻轉交接部RVPASS2，係藉由旋轉式致動器88使第3保持機構93以及第4保持機構94以180°為單元進行旋轉，而使第3保持機構93以及第4保持機構94以於高度位置H3與高度位置H4之間相互調換之方式進行旋轉。

索引器單元ID之移載機器人IR必然於高度位置H4將未處理基板W交接至進行上述動作之翻轉交接部RVPASS2之第3保持機構93或者第4保持機構94。已由翻轉交接部

RVPASS2進行正反翻轉之未處理基板W，必然於高度位置H3自第3保持機構93或者第4保持機構94藉由清洗處理單元SP之搬運機器人TR而收取。亦即，第3保持機構93以及第4保持機構94，位於高度位置H4時變成專用於搬入未處理基板W者，而位於高度位置H3時則變成專用於搬出未處理基板W者。

另一方面，清洗處理單元SP之搬運機器人TR必然於高度位置H1將處理完畢之基板W交給翻轉交接部RVPASS1之第1保持機構91或者第2保持機構92。由翻轉交接部RVPASS1進行正反翻轉之處理完畢之基板W，必然於高度位置H2自第1保持機構91或者第2保持機構92藉由索引器單元ID之移載機器人IR而收取。亦即，第1保持機構91以及第2保持機構92，位於高度位置H1時變成專用於搬入處理完畢之基板W者，而位於高度位置H2時則變成專用於搬出處理完畢之基板W者。

如此，設於索引器單元ID與清洗處理單元SP之間的翻轉交接部RVPASS2，使自移載機器人IR所交接之未處理基板W的表面與背面翻轉並由搬運機器人TR收取。同樣地，設於索引器單元ID與清洗處理單元SP之間的翻轉交接部RVPASS1，使自搬運機器人TR所交接之處理完畢之基板W的表面與背面翻轉並由移載機器人IR收取。

於此，注重於移載機器人IR將未處理基板W搬入至翻轉交接部RVPASS2之搬運控制。移載機器人IR於高度位置H4將已自載體C取出之第1片未處理基板W搬入至翻轉交接部

RVPASS2之第4保持機構94，並於第3保持機構93以及第4保持機構94旋轉180°之後，移載機器人IR於高度位置H4將第2片未處理基板W搬入至第3保持機構93。於第4保持機構94到達高度位置H3之時刻，搬運機器人TR便可將第1片未處理基板W搬出。關於基板W是否自第4保持機構94搬出，可藉由偵測感測器80b來偵測。若將第2片基板W搬入至第3保持機構93，並且將第1片基板W自第4保持機構94搬出，則第3保持機構93以及第4保持機構94立即旋轉180°。

繼而，若偵測到第1片未處理基板W自第4保持機構94搬出，則控制部5對移載機器人IR進行控制，以使第3片未處理基板W自載體C搬運至翻轉交接部RVPASS2。亦即，於先行之基板W(於此為第2片未處理基板W)之翻轉處理結束之前，便開始搬運後續之基板W(第3片未處理基板W)。結果，可將移載機器人IR之待機時間縮短至最低限度。

搬運機器人TR將處理完畢之基板W搬入至翻轉交接部RVPASS1之情形時，亦進行同樣之搬運控制，故可將搬運機器人TR之待機時間縮短至最低限度。藉此，能提昇基板處理裝置1整體之處理量。

但是，即便具有兩個與僅包含1段基板W之保持機構之翻轉部FR、RF相同的翻轉交接部(基板交接部50整體為4個)來代替翻轉交接部RVPASS1(或者翻轉交接部RVPASS2)，亦能於先行之基板W之翻轉處理結束之前開始搬運後續之基板W。然而，2個翻轉交接部之積層高度，

必須高於本實施形態之翻轉交接部RVPASS1(或者翻轉交接部RVPASS2)。例如，使 $\phi 300$ mm之基板W翻轉之翻轉交接部的高度最低為300 mm以上，2個之積層高度則將為600 mm以上。相對於此，可使夾著旋轉中心軸RX而包含2段保持機構的本實施形態之翻轉交接部RVPASS1(或者翻轉交接部RVPASS2)之高度小於600 mm。因此，可將基板交接部50之整體高度抑制為最低限度。

由於清洗處理單元SP之搬運機器人TR不於水平方向上移動，故可使垂直方向之移動範圍變得相對較大，相對於此，索引器單元ID之移載機器人IR亦沿水平方向移動，故難以使垂直方向之移動範圍增大至與搬運機器人TR同等程度。根據本實施形態，由於可藉由一個翻轉交接部RVPASS1(或者翻轉交接部RVPASS2)，進行與具有2個僅包含1段保持機構之翻轉交接部時相同之搬運控制，因此，能一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面將移載機器人IR以及搬運機器人TR之待機時間縮短至最低限度。結果，可將基板交接部50收納於垂直方向之移動範圍受到限制之移載機器人IR所能進入之高度範圍內，且，可將移載機器人IR以及搬運機器人TR之待機時間縮短至最低限度，從而提高基板處理裝置1之處理量。

以上，就本發明之實施形態進行了說明，但本發明除了上述形態以外，亦可於不脫離其主旨之範圍內進行各種變更。例如，上述實施形態中，舉例說明了用以於索引器單元ID與清洗處理單元SP之間使基板W正反翻轉而進行交接

之翻轉交接部 RVPASS1、RVPASS2，但亦可於具有搬運機器人來傳送基板 W 之傳送側單元、與具有搬運機器人來收取自傳送側單元所傳送之基板 W 之收取側單元之間，設置與上述實施形態相同之翻轉交接部。傳送側單元之搬運機器人，可於先行之基板 W 之翻轉處理結束之前，開始搬運後續之基板 W，故可將搬運機器人之待機時間縮短至最低限度。又，可將基板交接部中所含之翻轉交接部之數量抑制為最低限度，且減小搬運機器人之升降移動範圍。

作為如此包含傳送側單元與收取側單元之構成，例如可列舉經由基板交接部而並列設置進行光阻劑塗佈處理之單元或進行顯影處理之單元的塗佈機 & 顯影機。尤其是，於與液浸曝光裝置對應之塗佈機 & 顯影機中，有時為了清洗基板背面而進行翻轉處理，若於單元間之基板交接部設置與上述實施形態相同之翻轉交接部，則可將搬運機器人之待機時間縮短至最低限度。

又，於上述實施形態中，係於一個翻轉交接部設置 2 個保持機構，但保持機構之數量並不限定為 2 個。例如，當經由翻轉交接部進行交接之至少一個搬運機器人包含 2 個搬運手臂而同時搬運 2 片基板 W 時，翻轉交接部可包含 4 個保持機構。於該情形時，如圖 14 所示，將 4 個保持機構分為各 2 個，夾著旋轉中心軸 RX 而設於對稱位置上。亦即，由保持機構 95、96 構成之第 1 保持部 101 與由保持機構 97、98 構成之第 2 保持部 102 夾著旋轉中心軸 RX 而設於上下對稱位置上。繼而，第 1 保持部 101 以及第 2 保持部 102，一方

面維持著關於旋轉中心軸RX之對稱位置關係，一方面進行一體旋轉。因此，若使第1保持部101以及第2保持部102圍繞旋轉中心軸RX旋轉 180° ，則保持機構95、96與保持機構97、98之位置將相互調換。

於圖14之例中，若使保持機構95、96分別位於高度位置H5、H6上，使保持機構97、98分別位於高度位置H7、H8上，並使第1保持部101以及第2保持部102圍繞旋轉中心軸RX旋轉 180° ，則保持機構95、96分別位於高度位置H8、H7上，而保持機構97、98則分別位於高度位置H6、H5上。若使第1保持部101以及第2保持部102進而旋轉 180° ，則保持機構95~98返回至原來之位置。

當搬運機器人將2片基板W同時搬入至包含如此之4個保持機構的翻轉交接部時，將於高度位置H7以及高度位置H8，將基板W同時交給保持機構95、96或者保持機構97、98。繼而，當將經正反翻轉之2片基板W同時搬出時，則於高度位置H5以及高度位置H6由保持機構95、96或者保持機構97、98同時收取基板H。即便如此，亦能一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間。

翻轉交接部亦可進而包含段數較多之保持機構。亦即，於經由翻轉交接部而交接基板W之一個搬運機器人(例如，移載機器人IR)包含m個(m為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運m片基板，且另一搬運機器人(例如，搬運機器人TR)包含n個(n為1以上之整數)搬運手臂，同時搬運n片基板之

情形時，可使夾著旋轉中心軸RX而設於對稱位置上之第1保持部101以及第2保持部102分別具有數量與m或者n中較大者相同之保持機構。上述實施形態說明之例示，係第1保持部101以及第2保持部102中分別具有一個保持機構之 $m=n=1$ 之情況。如此，能一方面同時搬運m或者n片，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間。又，能將翻轉交接部之數量抑制為最低限度，縮小搬運機器人之升降移動範圍。再者，作為使翻轉交接部之保持機構之段數增加之具體構成，可進而設置複數段與圖4相同之多段構成。

又，於上述實施形態之基板處理裝置1中，亦可設定進行基板W之表面清洗處理之流程。於該情形時，亦取決於在哪一步驟中進行表面清洗處理，且有時於基板交接部50中並不進行基板W之翻轉處理。當於基板交接部50不進行基板W之翻轉處理之情形時，可經由2段回送載置部RPASS1、RPASS2以及/或者2段傳送載置部SPASS1、SPASS2，於移載機器人IR與搬運機器人TR之間進行基板W之交接。又，翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2亦可不進行正反翻轉處理，而僅進行基板W之交接。於該情形時，自相同高度位置對翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2進行基板W之搬入與搬出。當然，若於翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2中進行與不進行翻轉處理之情形同時存在時，則變得極難控制，因此，當基板交接部50不進行翻轉處理之情形時，較好的是設置回送載置部RPASS1、RPASS2以及傳送載置部SPASS1、SPASS2。

又，於上述實施形態之基板處理裝置1中，可使2個翻轉部FR、RF成為與翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2相同之構成。有時會將清洗處理單元SP之搬運機器人TR之搬運手臂42a、42b嚴格區分。例如，將上側之搬運手臂42a專用於處理完畢之基板W之搬運，而將下側之搬運手臂42b專用於未處理基板W之搬運，以防止未處理基板W之微粒等轉印至清洗後之基板W。另一方面，搬運機器人TR，通常使用2個搬運手臂42a、42b，進行如調換未處理基板W與處理完畢之基板W的搬運動作(即所謂之同時調換動作)。

於如此之情形時，若於最終清洗處理之後設定進行翻轉處理之流程，則會產生必須由原本用以搬運未處理基板W之下側搬運手臂42b來保持最終清洗處理結束之基板W的狀況。亦即，為了於翻轉部中進行同時調換，首先由下側之搬運手臂42b收取翻轉後之基板W，之後，可由上側之搬運手臂42a搬入最終清洗後之基板W。因此，於基板處理裝置1中，若使2個翻轉部FR、RF成為與翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2相同之構成，則由上側之搬運手臂42a將最終清洗後之基板W交給翻轉部之後，可同樣由上側之搬運手臂42a收取翻轉後之基板W，因此能嚴格區分使用搬運手臂42a、42b。

又，於上述實施形態中，係使索引器單元ID與清洗處理單元SP連接，但亦可使表面清洗專用之單元連接於索引器單元ID，進而使背面清洗專用之單元連接於表面清洗專用

之單元。於該情形時，可於索引器單元ID與表面清洗專用之單元之間、以及表面清洗專用之單元與背面清洗專用之單元之間設置本實施形態之翻轉交接部。

又，於上述實施形態之基板交接部50中，回送載置部RPASS1、RPASS2以及傳送載置部SPASS1、SPASS2並非必須者，故於基板處理裝置1中僅進行背面清洗處理時，可僅設置翻轉交接部RVPASS1、RVPASS2。

【圖式簡單說明】

圖1係本發明之基板處理裝置之平面圖；

圖2係自A-A線觀察圖1之基板處理裝置之圖；

圖3係自B-B線觀察圖1之基板處理裝置之圖；

圖4係翻轉交接部之側視圖；

圖5係翻轉交接部之立體圖；

圖6係表示搬運機器人之搬運手臂進入翻轉交接部中之情況的圖；

圖7係經由翻轉交接部之基板之交接動作的說明圖；

圖8係經由翻轉交接部之基板之交接動作的說明圖；

圖9係經由翻轉交接部之基板之交接動作的說明圖；

圖10係經由翻轉交接部之基板之交接動作的說明圖；

圖11係經由翻轉交接部之基板之交接動作的說明圖；

圖12係經由翻轉交接部之基板之交接動作的說明圖；

圖13係經由翻轉交接部之基板W之交接概念的說明圖；及

圖14係經由翻轉交接部之基板W之交接概念的說明圖。

【主要元件符號說明】

1	基板處理裝置
5	控制部
12, 42a, 42b	搬運手臂
50	基板交接部
82	固定板
86a	第1活動板
86b	第2活動板
91	第1保持機構
92	第2保持機構
93	第3保持機構
94	第4保持機構
95, 96, 97, 98	保持機構
101	第1保持部
102	第2保持部
ID	索引器單元
IR	移載機器人
RPASS1, RPASS2	回送載置部
RVPASS1, RVPASS2	翻轉交接部
RX	旋轉中心軸
SP	清洗處理單元
SPASS1, SPASS2	傳送載置部
SS	表面清洗處理單元
SS1	表面清洗處理部
SS2	背面清洗處理部

SSR

背面清洗處理單元

TR

搬運機器人

W

基板

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 98104531

※ 申請日： 98.2.12

※IPC 分類：H01L 21/677 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

基板處理裝置及基板處理方法

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE
PROCESSING METHOD

二、中文發明摘要：

本發明提供一種能夠一方面將翻轉交接部之數量減少至最低限度，一方面極力縮短搬運機器人之待機時間的基板處理裝置及基板處理方法。翻轉交接部 RVPASS2 包含第3保持機構93以及第4保持機構94。第3保持機構93與第4保持機構94夾著旋轉中心軸RX而設置於上下對稱位置上，並圍繞著旋轉中心軸RX之周圍旋轉180°而調換彼此之位置。搬入側之搬運機器人於高度位置H4將基板交給第3保持機構93或者第4保持機構94。藉由翻轉交接部 RVPASS2 而正反翻轉後之基板由搬出側之搬運機器人於高度位置H3上自第3保持機構93或者第4保持機構94收取。搬入側之搬運機器人可於先行之基板的翻轉處理結束之前，開始搬運後續之基板。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種基板處理裝置其係連續處理複數個基板，且包含：

傳送側區段，其係具有第1搬運機器人，並送出基板；

收取側區段，其係具有第2搬運機器人，並收取自上述傳送側區段送出之基板；及

翻轉交接部，其係設於上述傳送側區段與上述收取側區段之間，並使由上述第1搬運機器人交給之基板的表面與背面翻轉，而由上述第2搬運機器人收取；

上述翻轉交接部包括：

保持基板之第1保持機構；

保持基板之第2保持機構；及

使上述第1保持機構及上述第2保持機構圍繞著沿水平方向之旋轉中心軸之周圍旋轉之旋轉驅動機構；

上述第1保持機構及上述第2保持機構夾著上述旋轉中心軸而設於對稱位置上；

上述旋轉驅動機構使上述第1保持機構及上述第2保持機構以於第1位置與第2位置之間相互調換之方式旋轉；

上述第1搬運機器人於上述第1位置將基板交給上述第1保持機構或者上述第2保持機構；

上述第2搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構或者上述第2保持機構收取翻轉後之基板。

2. 如請求項1之基板處理裝置，其中

上述第1搬運機器人包含 m 個(m 為1以上之整數)搬運手

臂，以同時搬運 m 片基板；

上述第2搬運機器人包含 n 個(n 為1以上之整數)搬運手臂，以同時搬運 n 片基板；

上述第1保持機構及上述第2保持機構分別包含與 m 或 n 中較大者同數之基板保持機構。

3. 一種基板處理裝置，其係連續處理複數個基板，且包含：

處理區段，其係具有搬運機器人及藉由該搬運機器人搬運基板之處理部；

索引器(indexer)區段，其係具有移載機器人，將未處理基板交給上述處理區段，並且自上述處理區段收取處理完畢之基板；

第1翻轉交接部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，使自上述移載機器人移交之未處理基板之表面與背面翻轉，而使上述搬運機器人收取；及

第2翻轉交接部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，使自上述搬運機器人移交之處理完畢的基板之表面與背面翻轉，而使上述移載機器人收取；

上述第1翻轉交接部包含：

保持基板之第1保持機構；

保持基板之第2保持機構；及

使上述第1保持機構及上述第2保持機構圍繞著沿著水平方向之第1旋轉中心軸之周圍旋轉之第1旋轉驅動機構；

上述第2翻轉交接部包含：

保持基板之第3保持機構；

保持基板之第4保持機構；及

使上述第3保持機構及上述第4保持機構圍繞著沿著水平方向之第2旋轉中心軸之周圍旋轉之第2旋轉驅動機構；

上述第1保持機構及上述第2保持機構夾著上述第1旋轉中心軸而設於對稱位置上；

上述第3保持機構及上述第4保持機構夾著上述第2旋轉中心軸而設於對稱位置上；

上述第1旋轉驅動機構使上述第1保持機構及上述第2保持機構以於第1位置與第2位置之間相互調換之方式旋轉；

上述第2旋轉驅動機構使上述第3保持機構及上述第4保持機構以於第3位置與第4位置之間相互調換之方式旋轉；

上述搬運機器人於上述第1位置將未處理基板交給上述第1保持機構或上述第2保持機構，並且於上述第3位置自上述第3保持機構或者上述第4保持機構收取處理完畢之基板；

上述搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構或者上述第2保持機構收取未處理基板，並且於上述第4位置將處理完畢之基板交給上述第3保持機構或者上述第4保持機構。

4. 如請求項3之基板處理裝置，其中

上述移載機器人包含 m 個(m 為1以上之整數)搬運手臂，以同時搬運 m 片基板；

上述搬運機器人包含 n 個(n 為1以上之整數)搬運手臂，以同時搬運 n 片基板；

上述第1保持機構、上述第2保持機構、上述第3保持機構及上述第4保持機構分別包含與 m 或者 n 中較大者同數之基板保持機構。

5. 如請求項3之基板處理裝置，其進一步包含：

第1載置部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，並載置自上述移載機器人移交之未處理基板而使上述搬運機器人收取；及

第2載置部，其係設於上述索引器區段與上述處理區段之間，並載置自上述搬運機器人移交之處理完畢之基板而使上述移載機器人收取。

6. 如請求項3至5中任一項之基板處理裝置，其中

上述處理部包含背面清洗單元，其清洗基板之背面。

7. 一種基板處理方法，其係自送出基板之傳送側區段之第1搬運機器人，以使基板之表面與背面翻轉之翻轉交接部為中繼，將複數個基板連續搬運至收取基板之收取側區段之第2搬運機器人，且該方法包含以下步驟：

a) 上述第1搬運機器人於第1位置將基板交給上述翻轉交接部之第1保持機構之步驟；

b) 上述第2搬運機器人於第2位置自上述翻轉交接部

之第2保持機構收取基板之步驟；

c) 使上述翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著沿著水平方向之旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第1保持機構移動至上述第2位置，使上述第2保持機構移動至上述第1位置之步驟；

d) 上述第1搬運機器人於上述第1位置將基板交給上述第2保持機構之步驟；

e) 上述第2搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構收取基板之步驟；

f) 使上述翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著上述旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第1保持機構移動至上述第1位置，使上述第2保持機構移動至上述第2位置之步驟；及

g) 反覆步驟a)至步驟f)之步驟。

8. 如請求項7之基板處理方法，其中

上述第1搬運機器人包含m個(m為1以上之整數)搬運手臂，以同時搬運m片基板；

上述第2搬運機器人包含n個(n為1以上之整數)搬運手臂，以同時搬運n片基板；

上述第1保持機構以及上述第2保持機構分別包含與m或者n中較大者同數之基板保持機構。

9. 一種基板處理方法，其係於具有處理部之處理區段之搬運機器人與索引器區段之移載機器人之間連續搬運複數個基板者，且包含以下步驟：

a) 上述移載機器人於第1位置，將未處理基板交給使基板之表面與背面翻轉之第1翻轉交接部的第1保持機構之步驟；

b) 上述搬運機器人於第2位置，自上述第1翻轉交接部之第2保持機構收取未處理基板之步驟；

c) 使上述第1翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著沿著水平方向之第1旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第1保持機構移動至上述第2位置，使上述第2保持機構移動至上述第1位置之步驟；

d) 上述移載機器人於上述第1位置將未處理基板交給上述第2保持機構之步驟；

e) 上述搬運機器人於上述第2位置自上述第1保持機構收取未處理基板之步驟；

f) 使上述第1翻轉交接部之上述第1保持機構以及上述第2保持機構圍繞著上述第1旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第1保持機構移動至上述第1位置，使上述第2保持機構移動至上述第2位置之步驟；及

g) 反覆步驟a)至步驟f)之步驟。

10. 如請求項9之基板處理方法，其進一步包含以下步驟：

h) 上述移載機器人於第3位置，自使基板之表面與背面翻轉之第2翻轉交接部之第3保持機構收取處理完畢之基板之步驟；

i) 上述搬運機器人於第4位置，將處理完畢之基板交給上述第2翻轉交接部之第4保持機構之步驟；

j) 使上述第2翻轉交接部之上述第3保持機構以及上述第4保持機構圍繞著沿著水平方向之第2旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第3保持機構移動至上述第4位置，使上述第4保持機構移動至上述第3位置之步驟；

k) 上述移載機器人於上述第3位置自上述第4保持機構收取處理完畢之基板之步驟；

l) 上述搬運機器人於上述第4位置將處理完畢之基板交給上述第3保持機構之步驟；

m) 使上述第2翻轉交接部之上述第3保持機構以及上述第4保持機構圍繞著上述第2旋轉中心軸之周圍旋轉 180° ，並使上述第3保持機構移動至上述第3位置，使上述第4保持機構移動至上述第4位置之步驟；及

n) 反覆步驟h)至步驟m)之步驟。

11. 如請求項10之基板處理方法，其中

上述移載機器人包含m個(m為1以上之整數)搬運手臂，以同時搬運m片基板；

上述搬運機器人包含n個(n為1以上之整數)搬運手臂，以同時搬運n片基板；

上述第1保持機構、上述第2保持機構、上述第3保持機構以及上述第4保持機構分別包含與m或者n中較大者同數之基板保持機構。

12. 如請求項7至10中任一項之基板處理方法，其中

上述處理部清洗基板之背面。

八、圖式：

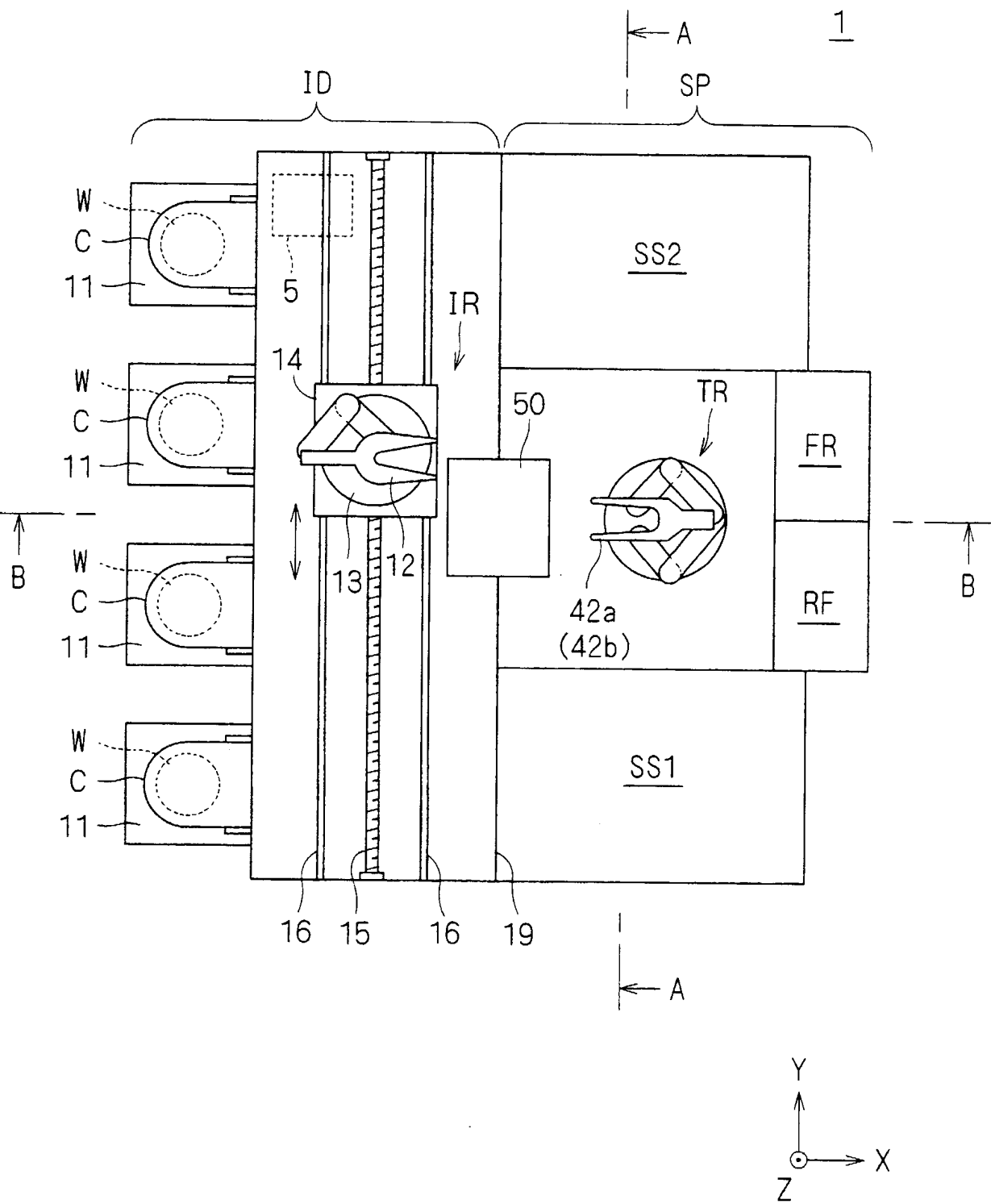


圖 1

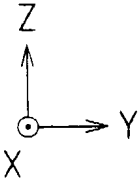
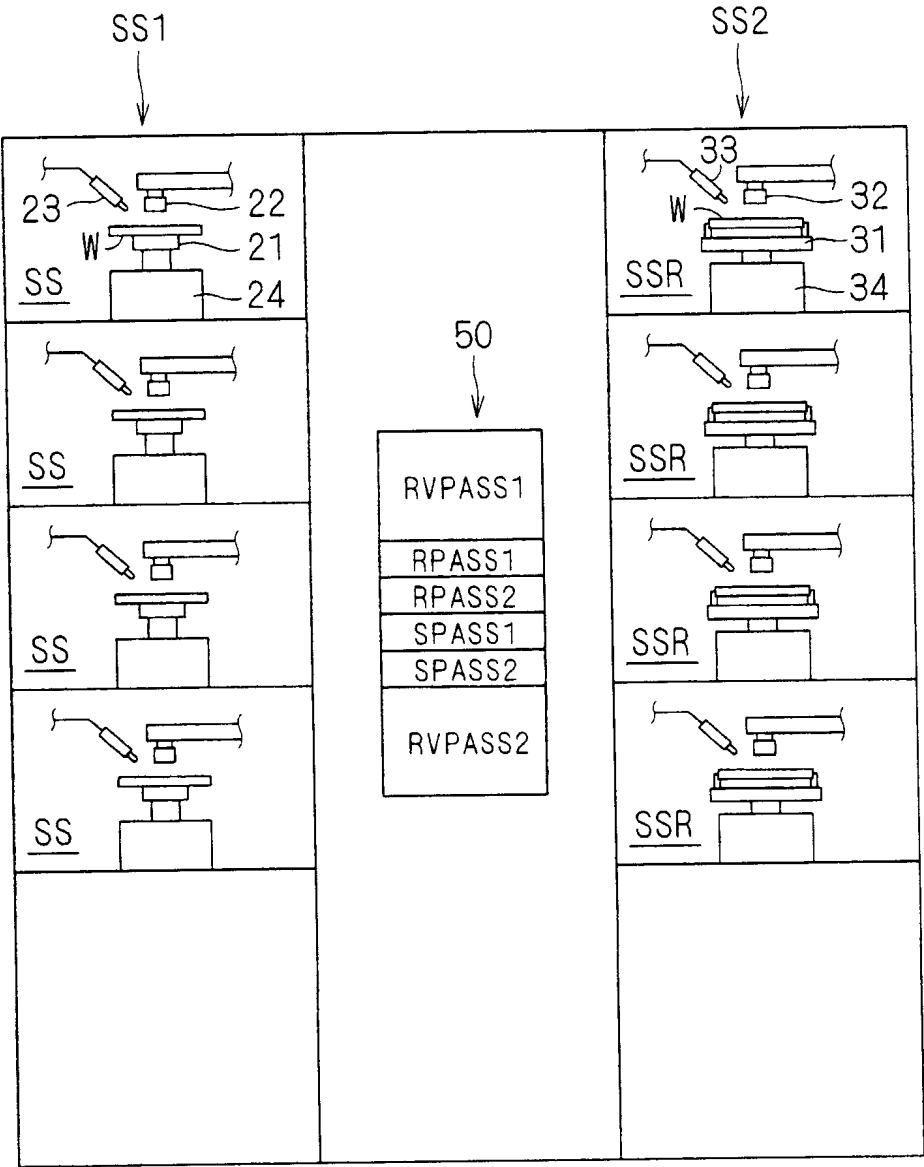


圖2

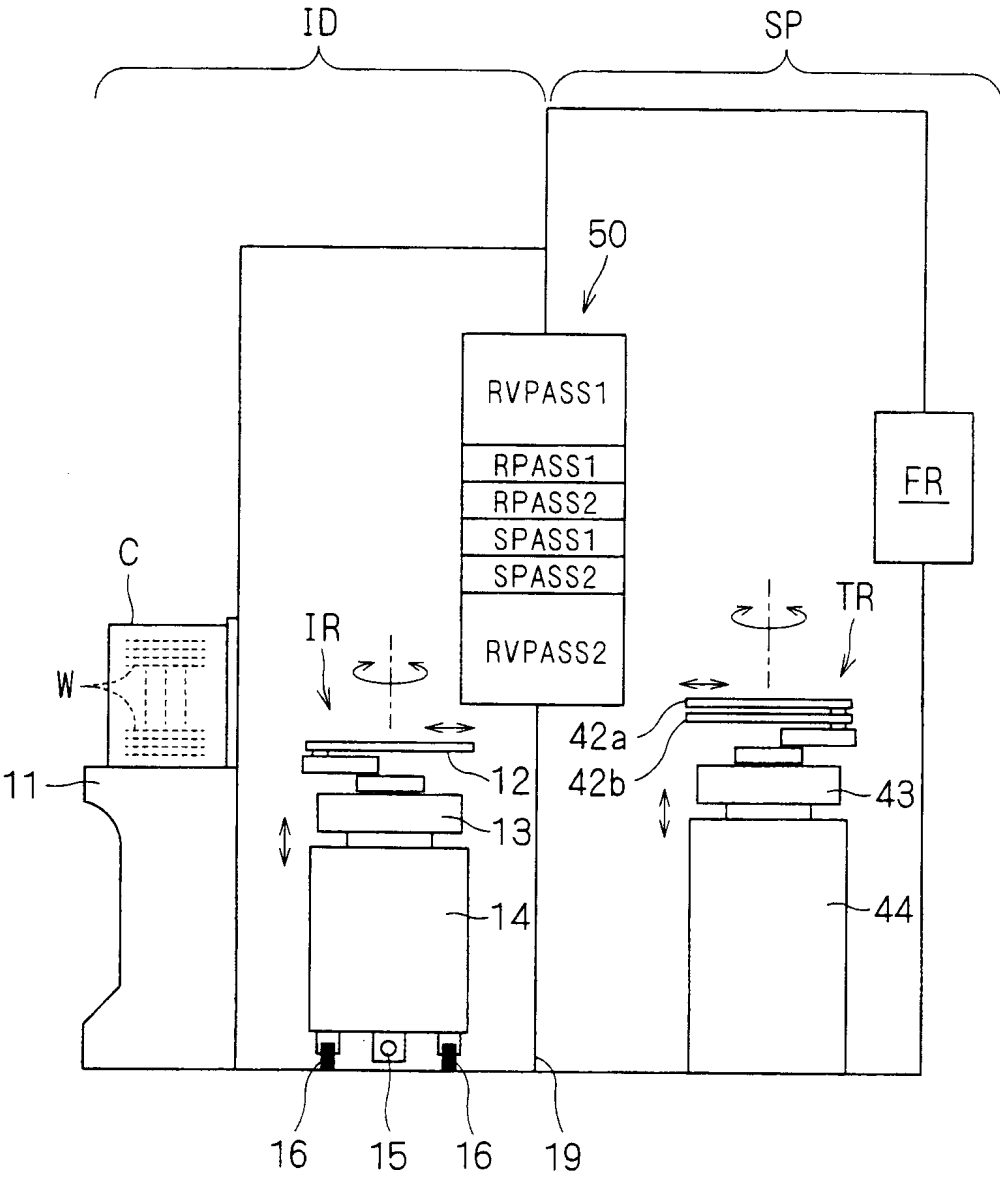


圖3

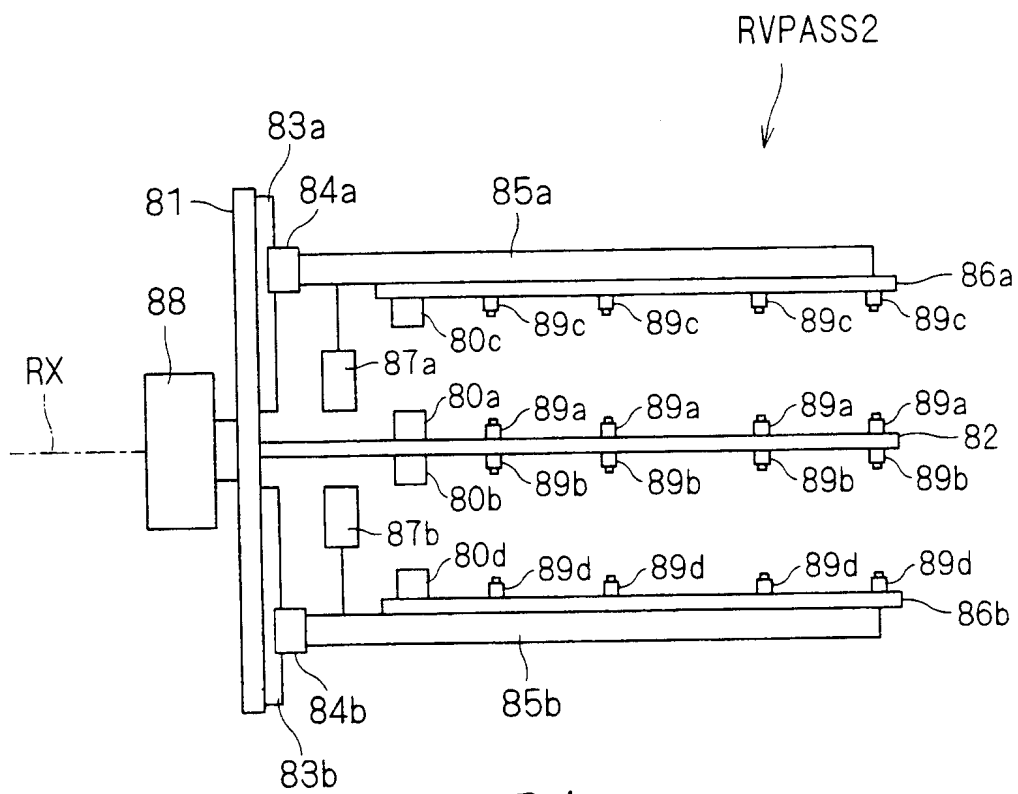


圖4

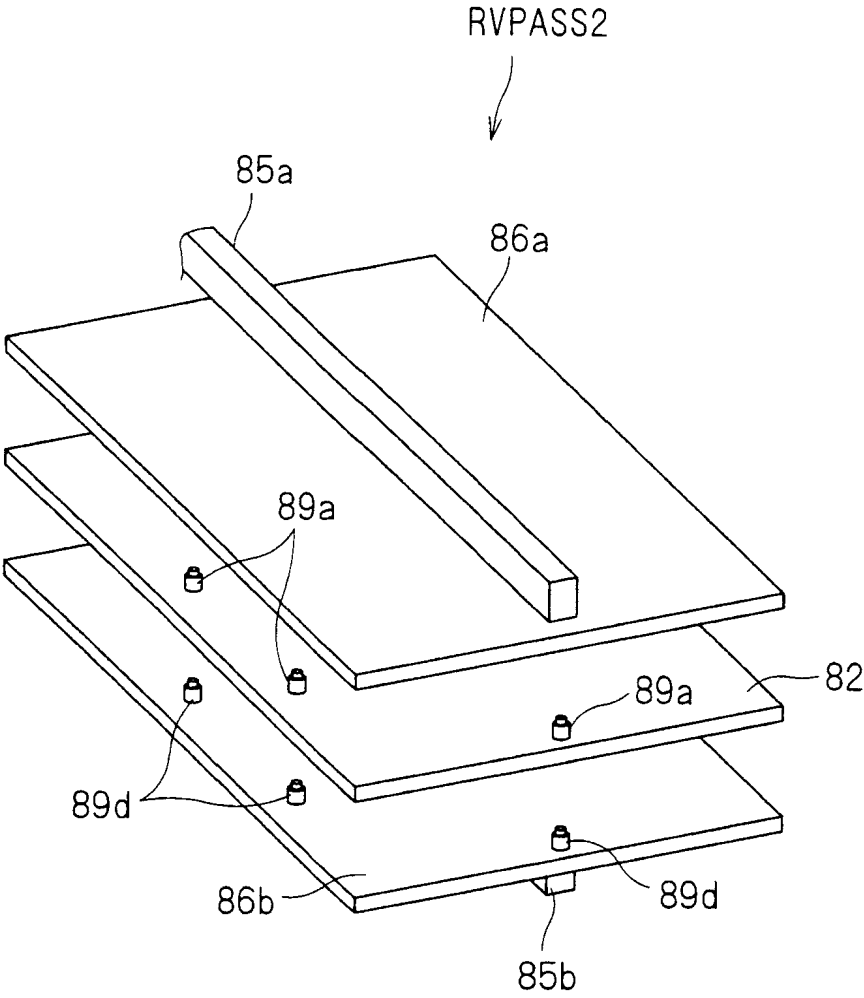


圖5

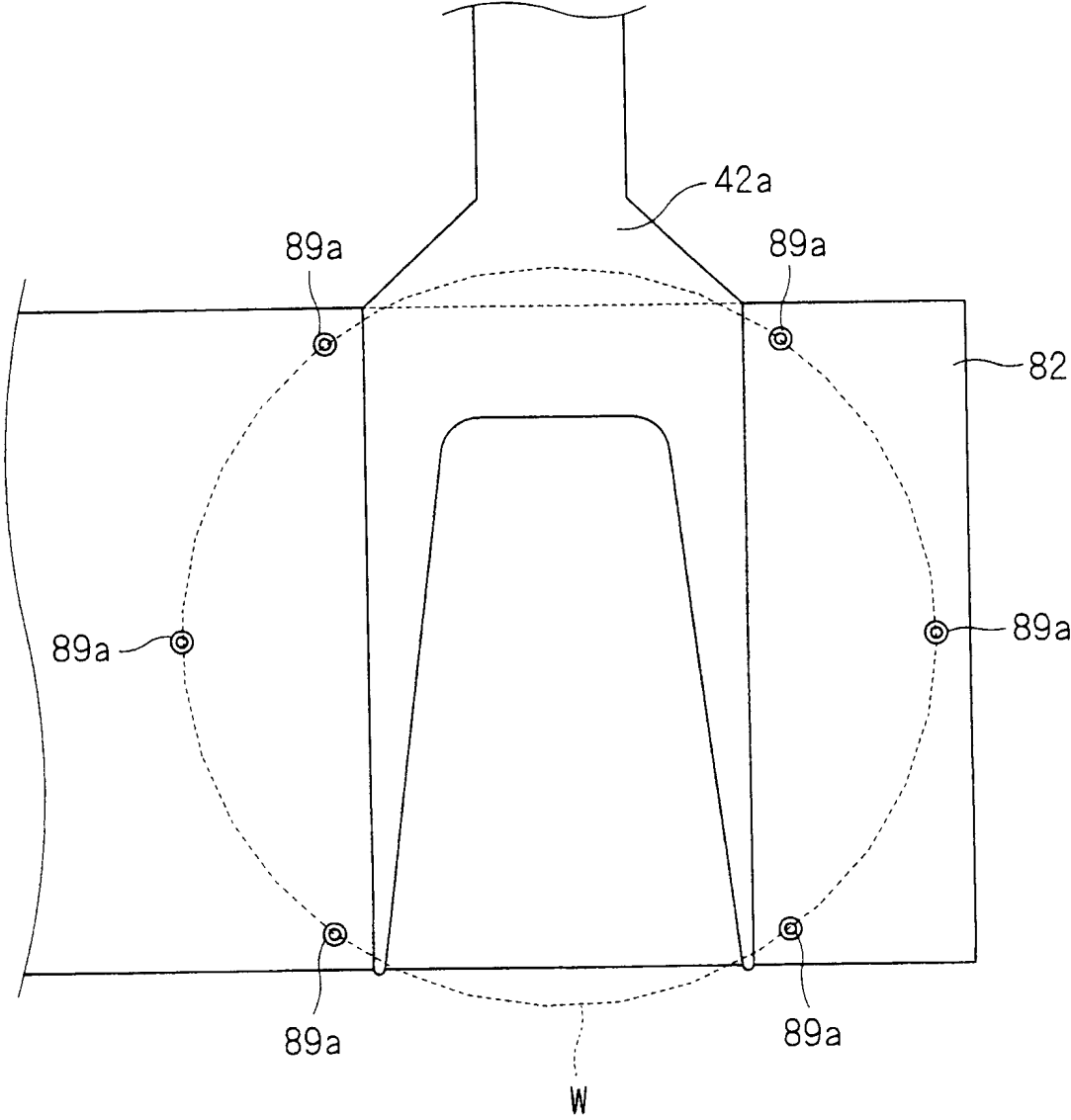


圖6

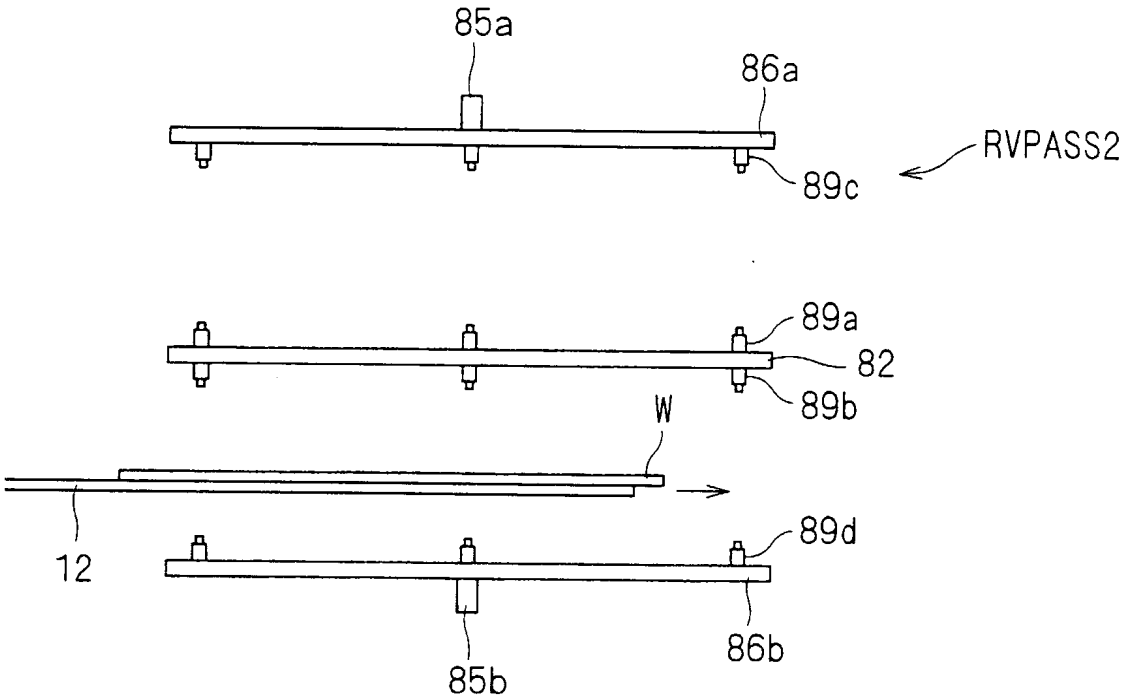


圖 7

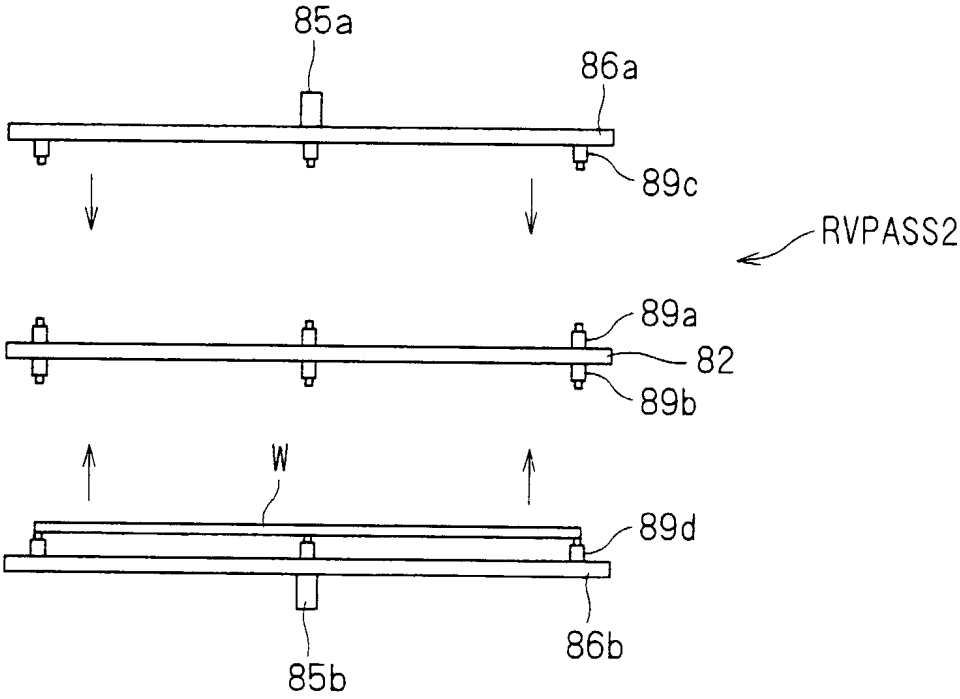


圖 8

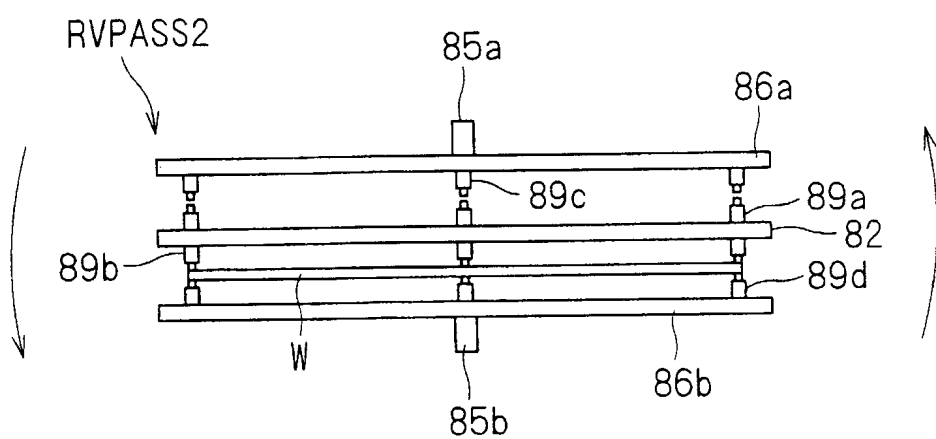


圖 9

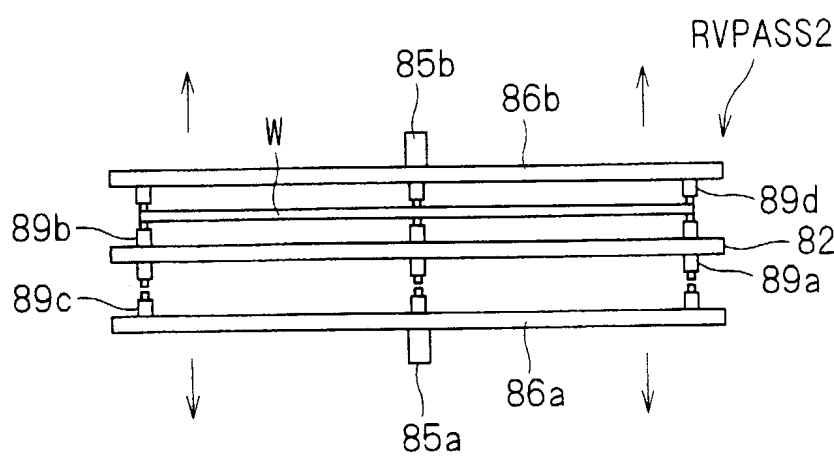


圖 10

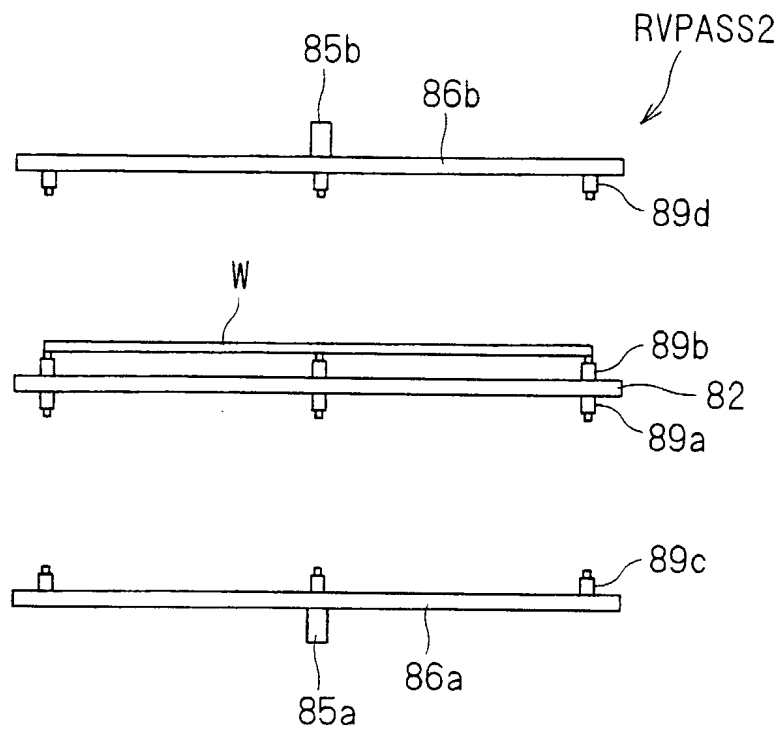


圖 11

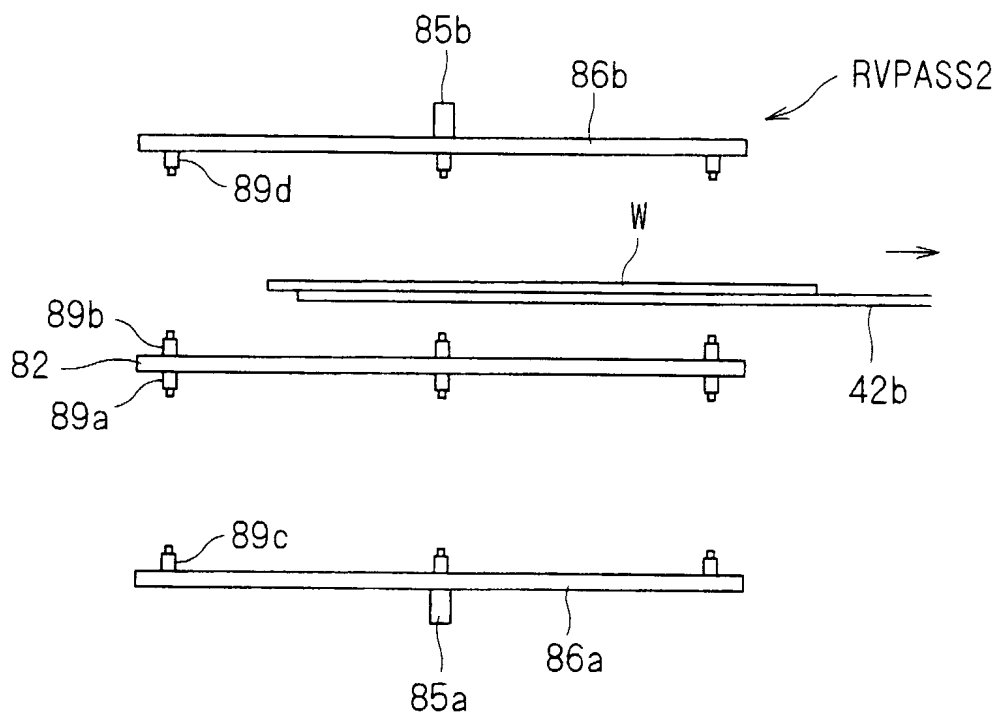


圖 12

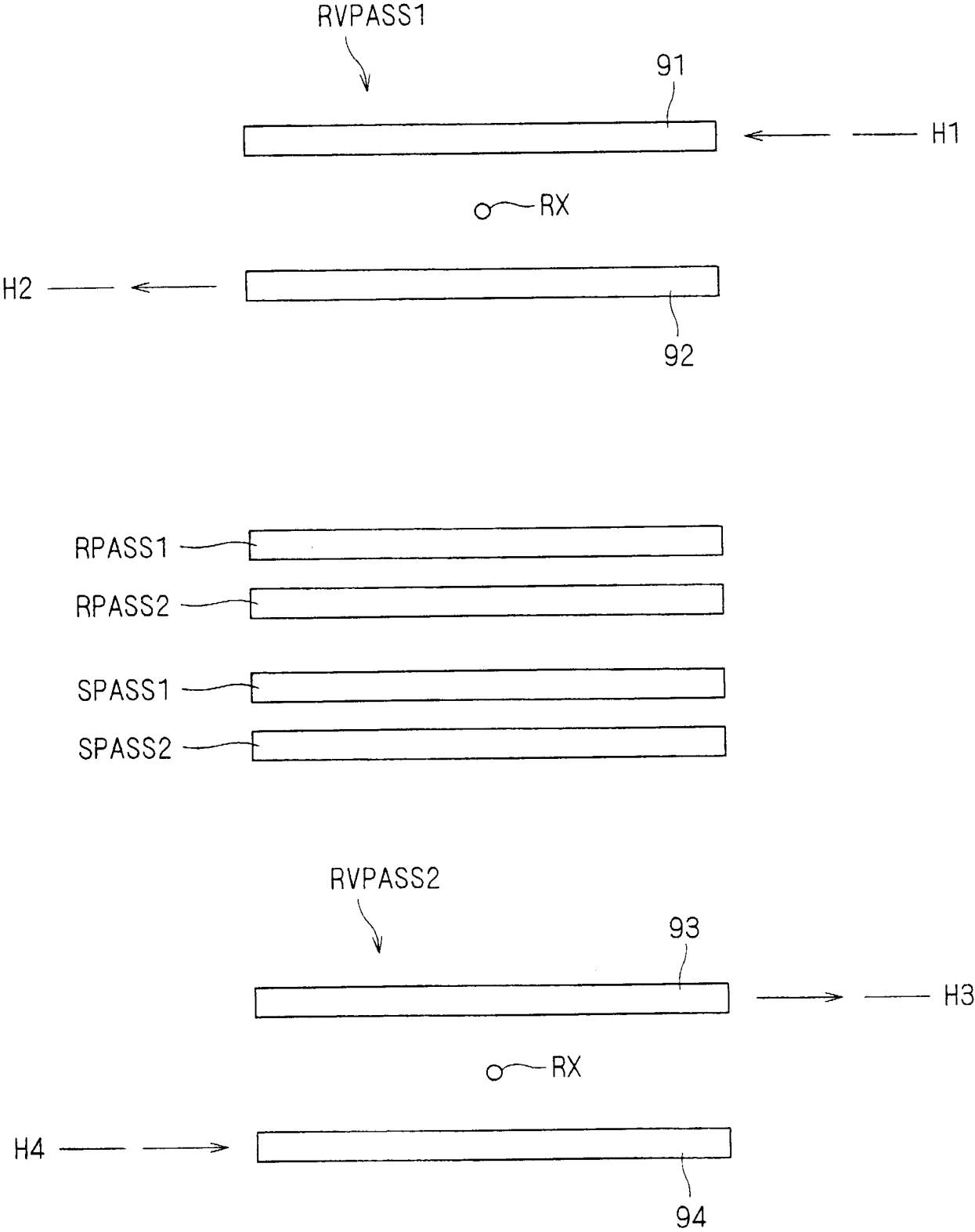


圖13

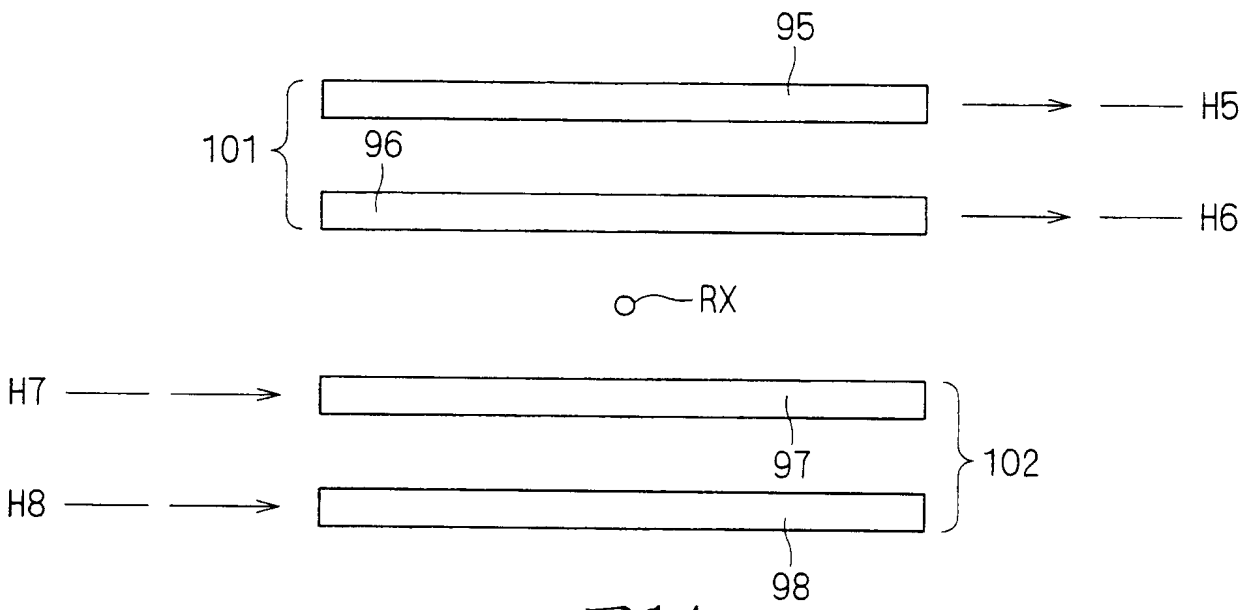


圖14

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(13)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

91	第1保持機構
92	第2保持機構
93	第3保持機構
94	第4保持機構
H1, H2, H3, H4	高度位置
RPASS1, RPASS2	回送載置部
RVPASS1, RVPASS2	翻轉交接部
RX	旋轉中心軸
SPASS1, SPASS2	傳送載置部

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)