

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：96140946

※申請日期：96.10.3)

※IPC 分類：B05C 11/00 (2006.01)
B05D 1/00 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

塗布方法及塗布裝置

COATING METHOD AND COATING APPARATUS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) (簽章)

東京威力科創股份有限公司 / TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中文/英文) (簽章) 佐藤 潔 / SATO, KIYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

〒107-8481 日本國東京都港區赤坂五丁目 3 番 6 號

3-6 Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中文/英文) 大塚 慶崇 / OTSUKA, YOSHITAKA

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

2. 姓 名：(中文/英文) 中滿 孝志 / NAKAMITSU, TAKASHI

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

3. 姓 名：(中文/英文) 篠崎 賢哉 / SHINOZAKI, KENYA

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 受理國家（地區）：日本 JP

申請日期：2006 年 11 月 28 日

申請案號：特願 2006-320007

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於以浮起運送方式在被處理基板上形成處理液之塗布膜的塗布方法及塗布裝置。

【先前技術】

LCD等平面顯示器(FPD)之製造處理中，於光微影步驟，常使用將具有狹縫狀噴吐口之長形抗蝕劑噴嘴相對地掃描而在被處理基板(玻璃基板等)上塗布抗蝕劑液的非旋轉塗布法。

就像這種非旋轉塗布法之1種形式而言，已知有浮起運送方式，例如如專利文獻1所開示，將用以支持FPD用矩形被處理基板(例如玻璃基板)之台座以浮起式地構成，在台座上將基板維持浮起於空中，在水平的一方向(台座長邊方向)運送，於運送中途的既定位置，以設置於台座上方的長形抗蝕劑噴嘴，向通過正下方之基板以帶狀噴吐抗蝕劑液，藉此從基板上之一端到另一端塗布抗蝕劑液。

浮起運送方式，相較於以往一般的噴嘴移動方式，亦即將基板固定在吸附式台座上，而於其上方使長尺形抗蝕劑噴嘴於水平方向移動之狀態，將抗蝕劑液以帶狀噴吐來從基板上之一端至另一端塗布抗蝕劑液之方式，由於係維持固定長尺形抗蝕劑噴嘴之狀態，進行塗布掃描，因此對於基板大型化(亦即抗蝕劑噴嘴之重厚長大化)有利。

採用浮起運送方式之習知的抗蝕劑塗布裝置，為了將基板在浮起式台座上實施浮起運送，具備：一對引導軌道，配置於台座之左右兩側；左右一對滑動機構，沿著此等之引導軌道而平行地直進移動；左右一系列的吸附墊，依固定間隔以可離合方式吸附於基板之左右兩邊部；板彈簧等連結構件，各別將此等左右一系列之吸附墊與左右之滑動機構連結，並且追隨基板之浮起高度而上下地位移。

通常，基板之浮起高度(浮起量)係由從浮起台座之頂面對基板提供之氣體(一般為空氣)之壓力所規定，對於沿著運送方向所區分

之浮起台座上的每一個區域，設定最適的浮起量。亦即，於實施基板之搬入及搬出的台座兩端部區域(搬入區域及搬出區域)，設定例如 250~350 μm 之較大浮起量，由抗蝕劑噴嘴對基板上供給抗蝕劑液之台座中心部區域(塗布區域)，例如設定 30~60 μm 之小浮起量。然後，於浮起台座上，將基板從搬入區域通過塗布區域至搬出區域浮起運送時，改變基板之浮起高度，且於運送方向之各位置，隨基板之浮起高度而使各位置之連結機構上下地位移。

又，於浮起運送方式，為了在抗蝕劑噴嘴與基板之間形成固定狹窄的間隙，不僅要求將基板之浮起高度以高精度一致地控制在設定值，也需要正確地管理抗蝕劑噴嘴之高度位置，在裝置設定時或裝置運轉的過渡期間，測定抗蝕劑噴嘴對於台座之相對高度位置或間隙，並基於此測定值，實施基準值之起始化或誤差之校正。

以往，為了測定台座與抗蝕劑噴嘴之間的間隙，會將塊狀治具在台座上以其測定點突出到台座之外(橫)的方式載置，並在該治具之測定點，從下往上抵住度盤規之觸針，從度盤規讀取值測定台座頂面(基準)之高度位置，接著，取下治具，在抗蝕劑噴嘴之下端，從下往上抵住度盤規之觸針，並從度盤規讀取值測定抗蝕劑噴嘴下端之高度位置。然後，將第 1 測定值(台座頂面之高度位置)減去第 2 測定值(抗蝕劑噴嘴下端之高度位置)，以其差值作為間隙測定值。

[專利文獻 1] 日本特開平 2005-244155

【發明內容】

[發明欲解決之問題]

習知的浮起運送式抗蝕劑塗布裝置，如上所述，利用浮起台座對於基板提供之氣體之壓力可變地控制基板之浮起高度(浮起量)，並使保持基板之吸附墊或連結構件追隨基板之浮起高度而上下地位移。然而，浮起運送中，會有基板之前端部及後端部上下振動而上下偏擺的問題。亦即，基板之前端在幾乎完全覆蓋台座頂面之各列或各個別噴出口或抽吸口之瞬間，從台座側受到的浮起壓力劇烈變

動，會在基板發生鉛直方向振動，且基板之後端在各列或各個別噴出口或抽吸口開放於大氣之瞬間，浮起壓力劇烈變動也會於基板產生鉛直方向振動。此時，保持基板之吸附墊或連結構件也會與基板一體地振動。如此，於浮起運送時，基板之前端部及後端部上下偏擺會造成抗蝕劑塗布膜之膜厚不安定，有時會發生條紋狀塗布不均。

又，如上所述為了測定抗蝕劑噴嘴之高度位置，使用度盤規之習知手法，不僅度盤規之設置或操作麻煩，而且因為是接觸式，會有損傷抗蝕劑噴嘴，或度盤規觸針被抗蝕劑污染，而容易誤偵測的問題。

本發明，有鑑於如上述習知技術之問題而產生，其目的在於提供一種浮起運送方式之塗布方法及塗布裝置，使浮起運送中，被處理基板之前端部或後端部不發生上下偏擺而正確安定地控制基板之浮起高度，並且提高塗布膜之膜厚品質。

再者本發明之目的在於提供一種浮起運送方式之塗布裝置，能將噴嘴之高度位置簡便且安全正確測定。

[解決問題之方式]

為達成上述目的，本發明之塗布裝置，具備：台座，用以使矩形的被處理基板以氣體壓力浮起；運送部，具有使浮起在前述台座上之狀態的前述基板以可離合方式保持的保持部，且為使在前述台座上沿既定運送方向使前述基板浮起運送而將保持著前述基板之前述保持部於前述運送方向移動；處理液供給部，具有配置於前述台座上方之長形噴嘴，為了在前述基板上形成處理液之塗布膜，而向以前述浮起運送而通過前述噴嘴正下方之前述基板，藉由前述噴嘴噴吐處理液；前述保持部具有：實質上不彎曲的保持構件，將前述基板之4個角落局部地保持；及升降部，使前述保持構件升降移動或者位移。

又，本發明之塗布方法，於頂面設有多數噴出口之台座上，沿著運送方向成一系列依序設置：搬入區域，用以將矩形的被處理基板搬入前述台座上；塗布區域，用以在前述基板上塗布處理液；搬出

區域，用以將前述基板從前述台座搬出；以從前述台座之噴出口噴出的氣體壓力使前述基板從前述台座上浮起，並將前述基板之4個角落以實質上不彎曲且可升降之保持構件局部保持的狀態，將前述基板從前述搬入區域運送到前述搬出區域，並於中途之前述塗布區域內，以配置於上方之噴嘴噴吐處理液並在前述基板上塗布前述處理液。

本發明中，運送部具備之保持部或保持構件，由於將基板之4個角落實質上不彎曲地保持，因此，當運送部在台座上將矩形基板浮起運送時，即使從台座側受到的浮起壓力變動，也能藉著保持部或保持構件之堅硬的保持力或拘束力，而能抑制基板之前端部或後端部上下偏擺。

依照本發明塗布方法之一較佳態樣，將台座上之基板之浮起高度依照各搬入區域、塗布區域及搬出區域個別設定，並在將基板從搬入區域運送到搬出區域之期間，因應基板之浮起高度變化而使各保持構件升降移動或位移。此情形，較佳為，在運送中使前列保持構件彼此及後列保持構件彼此各以同一時點升降移動或升降位移。

於本發明塗布裝置之一較佳態樣，保持構件具有：4個吸附墊，可各自吸附在基板4個角落的背面；及第1及第2墊支持部，將各吸附墊於運送方向限制各自於鉛直方向之位移而支持於隔著既定間隔之2個部位。此情形，為了吸收第1及第2墊支持部間之升降誤差，第1及第2墊支持部雙方，具有能使吸附墊在其周圍於鉛直面內可旋轉位移的水平旋轉軸，第1及第2墊支持部其中之一，具有使吸附墊可在水平方向直動位移之直動軸，為較佳。又，較佳態樣為，升降部，具有：第1及第2促動器，將第1及第2墊支持部各自獨立升降驅動；及升降控制部，將第1及第2促動器之驅動動作統括控制。在此，第1促動器，可具：第1馬達；第1傳動機構，將此第1馬達之旋轉驅動力轉變成第1墊支持部於鉛直方向之直進運動。第2促動器，可具：第2馬達；第2傳動機構，使此第2馬達之旋轉驅動力轉變成第2墊支持部於鉛直方向之直進運動。

以此方式，依照使吸附墊以 2 軸升降移動而吸附結合於基板之 4 個角落的構成，能安定確實地保持吸附墊之水平姿勢，進一步保持基板前端部及後端部之水平度。

又，於一較佳態樣，升降控制部，包含用於各自偵測第 1 及第 2 馬達之旋轉角的第 1 及第 2 編碼器，為了控制第 1 墊支持部之升降移動距離，以第 1 編碼器之輸出信號作為反饋信號而控制第 1 馬達之旋轉量，並且為了控制第 2 墊支持部之升降移動距離，而以第 2 旋轉編碼器之輸出信號作為反饋信號，而控制第 2 馬達之旋轉量。或就另一較佳態樣而言，升降控制部，也可具有為了各自偵測第 1 及第 2 墊支持部之升降移動距離的第 1 及第 2 距離感測器。此情形亦可為，為了控制第 1 墊支持部之升降移動距離，而以第 1 距離感測器之輸出信號作為反饋信號來控制第 1 馬達之旋轉量，並為了控制第 2 墊支持部之升降移動距離，而以第 2 距離感測器之輸出信號作為反饋信號來控制第 2 馬達之旋轉量。

本發明之一較佳態樣中，尚具備吸附墊水平調節部，以各吸附墊之頂面整體相對於噴嘴之噴吐口的高度位置，成為均一水平之方式，在第 1 及第 2 墊支持部之間相對地調節吸附墊之支點之高度位置。

依照本發明之一較佳態樣，運送部具有：一對引導軌道，在台座兩側於前述運送方向延伸；滑動機構，裝載保持部，並可沿著引導軌道移動；及運送驅動部，使滑動機構沿著引導軌道而直進驅動。

又，於一較佳態樣，設置為了使噴嘴升降移動之噴嘴升降機構，同時，為了以光學方式測定與正下方之測定對象物間的距離間隔，尚設置安裝在噴嘴或支持該等而一體升降移動之噴嘴支持體的光學式距離感測器。較佳為，以此光學式距離感測器，測定與吸附墊間的距離間隔，或測定與台座上之基板間的距離間隔。

再者，依照本發明之一較佳態樣，於運送部之保持部，安裝有為了以光學偵測噴嘴之高度位置的光學式位置感測器。此光學式位置感測器，較佳為與至少 1 個吸附墊一體地設置，較佳為以運送方

向作為前方而設在台座之左右兩側。就較佳態樣而言，此光學式位置感測器，可具有：投光部，相對於運送方向以平行或斜向角度以大致水平地射出光束；受光面，隔著噴嘴之下端部可從上方出入之大小的間隙與投光部之射出面正向面對；及受光部，產生代表光束是否已到達受光面之電信號。

[發明之效果]

依照本發明之塗布方法及塗布裝置，藉由如上述構成及作用，使浮起運送中不發生被處理基板之前端部或後端部上下偏擺，而正確安定地控制基板之浮起高度，能提高塗布膜之膜厚品質。再者，依照本發明之塗布裝置，由於具備像上述光學式位置感測器，能簡便且安全正確地測定噴嘴的高度位置。

【實施方式】

[實施發明之最佳形態]

以下，參照附圖說明本發明之較佳實施形態。

圖 1 顯示能適用本發明塗布裝置之一構成例的塗布顯影處理系統。此塗布顯影處理系統 10，設置於清淨室內，以例如矩形玻璃基板作為被處理基板 G，並實施於 LCD 製造處理中的光微影步驟中的清洗、抗蝕劑塗布、預烘、顯影及後烘等一連串處理。曝光處理於與此系統鄰接設置之外部曝光裝置 12 進行。

此塗布顯影處理系統 10，於中心部配置橫長的處理站(P/S)16，於其長邊方向(X方向)兩端部配置匣盒站(C/S)14及界面站(I/F)18。

匣盒站(C/S)14，為系統 10 之匣盒搬入出埠，具備：匣盒台座 20，於水平方向(Y方向)最多並排載置 4 個可將基板 G 多段重疊而收容多片的匣盒 C；及運送機構 22，對於此台座 20 上之匣盒 C 進行基板 G 之搬出入。運送機構 22，具有能將基板 G 以 1 片單位或 2 片單位保持之運送臂 22a，可於 X、Y、Z、 θ 4 軸動作，能與鄰接的處理站(P/S)16 側進行基板 G 之遞送。

處理站(P/S)16，在水平的系統長邊方向(X方向)延伸平行且反

向相向的一對線 A、B，依處理流程或步驟依序配置各處理部。

更詳細而言，於從匣盒站(C/S)14 側往界面站(I/F)18 側的上流部之處理線 A，沿著第 1 平流運送通道 34 從上游側起，依序成一系列配置：搬入單元(IN PASS)24、清洗處理部 26、第 1 熱處理部 28、塗布處理部 30、第 2 熱處理部 32。

更詳言之，搬入單元(IN PASS)24 從匣盒站(C/S)14 運送機構 22 將未處理之基板 G 以 1 片單位或 2 片單位接取，於既定的作業時間，逐片地投入第 1 平流運送通道 34。清洗處理部 26，沿著第 1 平流運送通道 34，從上游側依序地設置：準分子 UV 照射單元(E-UV)36 及擦磨清洗單元(SCR)38。第 1 熱處理部 28，從上游側起依序地設置黏附單元(AD)40 及冷卻單元(COL)42。

塗布處理部 30，從上游側起依序地設置：傳遞單元(PASS)43、抗蝕劑塗布單元(COT)44、傳遞單元(PASS)45 及減壓乾燥單元(VD)46，同時在傳遞單元(PASS)43、45 與抗蝕劑塗布單元(COT)44 之間，設有用以將基板 G 之運送暫時從第 1 平流運送通道 34 往外(橫)繞道的運送裝置 47 及旁通運送通道 49。更詳細而言，上游側傳遞單元(PASS)43 將從第 1 熱處理部 28 以平流運送過來的基板 G 遞送給旁通運送通道 49 之運送裝置 47，運送裝置 47 將所接取的基板 G 經由旁通運送通道 49 而搬入抗蝕劑塗布單元(COT)44。然後，運送裝置 47 將於抗蝕劑塗布單元(COT)44 結束抗蝕劑塗布處理之基板 G 搬出並經由旁通運送通道 49 經由交給下游側的傳遞單元(PASS)45。從傳遞單元(PASS)45，基板 G 再次於第 1 平流運送通道 34 上以平流送入減壓乾燥單元(VD)46。減壓乾燥單元(VD)46，具有：可收容基板 G 並可減壓之腔室，以及用以將基板 G 以平流地搬出入此腔室的運送機構。

第 2 熱處理部 32，從上游側起依序地設置：預烘單元(PRE-BAKE)48 及冷卻單元(COL)50。位於第 2 熱處理部 32 之下游側鄰的第 1 平流運送通道 34 終點，設有傳遞單元(PASS)52。於第 1 平流運送通道 34 上以平流運送過來的基板 G，從此終點之傳遞單元

(PASS)52 被遞送到界面站(I/F)18。

另一方面，從界面站(I/F)18 側往匣盒站(C/S)14 側之下游部之處理線 B，沿著第 2 平流運送通道 64 從上游側起依序成一系列配置：顯影單元(DEV)54、後烘單元(POST BAKE)56、冷卻單元(COL)58、檢查單元(AP)60 及搬出單元(OUT PASS)62。在此，後烘單元(POST BAKE)56 及冷卻單元(COL)58 構成第 3 熱處理部 66。搬出單元(OUT PASS)62，將來自於第 2 平流運送通道 64 之已處理完畢的基板 G 逐片地接取，以 1 片單位或 2 片單位遞送給匣盒站(C/S)14 之運送機構 22。

兩處理線 A、B 之間，設有輔助運送空間 68。又，亦可利用能將基板 G 以 1 片單位水平地載置的穿梭機構(shuttle)(未圖示)以驅動機構(未圖示)，於處理線方向(X 方向)雙向移動。

界面站(I/F)18，具有運送裝置 72，其用於將基板 G 與上述第 1 及第 2 平流運送通道 34、64 或鄰接之曝光裝置 12 進行遞送，此運送裝置 72 周圍配置有旋轉台座(R/S)74 及周邊裝置 76。旋轉台座(R/S)74 係使基板 G 在水平面內旋轉之台座，且用於在遞送到曝光裝置 12 時，轉換長方形基板 G 之方向。周邊裝置 76，例如印字曝光器(TITLER)或周邊曝光裝置(EE)等係設於第 2 平流運送通道 64 之上之層。圖示雖省略，於周邊裝置 76 之下，設有從運送裝置 72 接取基板 G 而乘載於第 2 平流運送通道 64 之始點的傳遞單元(PASS)。

圖 2 顯示此塗布顯影處理系統之中，對於 1 片基板 G 的所有步驟的處理步驟。首先，於匣盒站(C/S)14，運送機構 22 從台座 20 上其中之一的匣盒 C 取出 1 片或 2 片基板 G，將取出的基板 G 搬入處理站(P/S)16 之處理線 A 側之搬入單元(IN PASS)24(步驟 S1)。從搬入單元(IN PASS)24 將基板 G 以既定作業時間，逐片地移載或投入第 1 平流運送通道 34 上。

被投入第 1 平流運送通道 34 之基板 G，最初在清洗處理部 26 依序藉由準分子 UV 照射單元(E-UV)36 及擦磨清洗單元(SCR)38 被施以紫外線清洗處理及擦磨清洗處理(步驟 S2、S3)。擦磨清洗單元

(SCR)38 對於在第一平流運送通道 34 上水平地移動的基板 G，藉由施以刷洗清洗或吹送清洗，從基板表面將粒子狀污垢除去，之後施以沖洗處理，最後使用空氣刀等使基板 G 乾燥。擦磨清洗單元(SCR)38 中一連串的清洗處理結束，則基板 G 維持此狀態從第 1 平流運送通道 34 下來，通過第 1 熱處理部 28。

於第 1 熱處理部 28，基板 G 最初在黏附單元(AD)40 使用蒸氣狀 HMDS 被施以黏附處理，使被處理面疏水化(步驟 S4)。於此黏附處理結束後，基板 G 以冷卻單元(COL)42 冷卻至既定的基板溫度(步驟 S5)。此後，基板 G 從第 1 平流運送通道 34 下來，運送到塗布處理部 30。

進入塗布處理部 30，則基板 G 從傳遞單元(PASS)43 經由旁通運送通道 49 而搬入抗蝕劑塗布單元(COT)44，藉由使用長形狹縫噴嘴之浮起運送的非旋轉法，在基板頂面(被處理面)塗布抗蝕劑液。接著，經由旁通運送通道 49 及傳遞單元(PASS)45 被送到減壓乾燥單元(VD)46，在此，接受利用減壓之常溫乾燥處理(步驟 S6)。

搬出塗布處理部 30 的基板 G，從第 1 平流運送通道 34 下來，通過第 2 熱處理部 32。於第 2 熱處理部 32 中，基板 G 最初於預烘單元(PRE-BAKE)48 接受作為抗蝕劑塗布後之熱處理或曝光前之熱處理的預烘(步驟 S7)。藉由此預烘，將殘留在基板 G 上之抗蝕劑膜中的溶劑蒸發除去，強化抗蝕劑膜對於基板之密合性。其次，基板 G 於冷卻單元(COL)50 冷卻至既定之基板溫度(步驟 S8)。然後，基板 G 從第 1 平流運送通道 34 終點之傳遞單元(PASS)52 被送到界面站(I/F)18 之運送裝置 72。

於界面站(I/F)18，基板 G 以旋轉台座 74 例如轉換 90 度之方向後，被搬入周邊裝置 76 之周邊曝光裝置(EE)，於此接受用於將附著在基板 G 之周邊部的抗蝕劑於顯影時除去的曝光後，送到相鄰的曝光裝置 12(步驟 S9)。

於曝光裝置 12，基板 G 上之抗蝕劑被曝光為既定的電路圖案。然後，結束圖案曝光之基板 G，從曝光裝置 12 返回界面站(I/F)18(步

驟 S9)，首先被搬入周邊裝置 76 之印字曝光器(TITLER)，於此處在基板上之既定部位記錄既定資訊(步驟 S10)。然後，基板 G，藉由運送裝置 72 被搬入布設於處理站(P/S)16 之處理線 B 側之第 2 平流運送通道 64 之始點傳遞單元(PASS)。

如此一來，基板 G 這次在第 2 平流運送通道 64 上往處理線 B 之下游側運送。於最初之顯影單元(DEV)54，基板 G 以平流運送之期間，被施以顯影、沖洗、乾燥之一連串顯影處理(步驟 S11)。

於顯影單元(DEV)54 結束一連串顯影處理之基板 G，維持此狀態承載於第 2 平流運送通道 64，依序通過第 3 熱處理部 66 及檢查單元(AP)60。於第 3 熱處理部 66，基板 G 最初於後烘單元(POST-BAKE)56 接受作為顯影處理後之熱處理的後烘(步驟 S12)。於此後烘，將殘留於基板 G 上之抗蝕劑膜之顯影液或清洗液蒸發除去，強化抗蝕劑圖案對於基板之密合性。其次，基板 G 於冷卻單元(COL)58 冷卻至既定的基板溫度(步驟 S13)。檢查單元(AP)60，對於基板 G 上之抗蝕劑圖案，實施非接觸式的線寬檢查或膜質、膜厚檢查等(步驟 S14)。

搬出單元(OUT PASS)62，從第 2 平流運送通道 64 將已完成所有步驟之處理的基板 G 逐片地接取，並以 1 片單位或 2 片單位地遞送給匣盒站(C/S) 14 之運送機構 22。於匣盒站(C/S)14 側，運送機構 22 將從搬出單元(OUT PASS)62 以 1 片單位或 2 片單位接取的處理完畢的基板 G，收容於任意(通常為原先的)的匣盒 C(步驟 S1)。

於此塗布顯影處理系統 10 中，本發明可適用於塗布處理部 30 內之抗蝕劑塗布單元(COT)44。以下，就圖 3~圖 17，詳加說明將本發明適用於抗蝕劑塗布單元(COT)44 之一實施形態。

圖 3~圖 5 顯示此實施形態之中，抗蝕劑塗布單元(COT)44 整體構成，圖 3 為概略平面圖、圖 4 為立體圖、圖 5 為概略正面圖。

如圖 3 所示，抗蝕劑塗布單元(COT)44 具有在第 1 平流運送通道 34(圖 1)之運送方向(X 方向)長向地延伸的台座 80。應接受塗布處理之新的基板 G，藉由運送裝置 47 從旁通運送通道 49 以箭頭 F_A 所示，被搬入台座 80 之運送上流端的區域(搬入區域 M_1)。然後，在台

座 80 上如箭頭 F_B 所示藉由浮起運送而接受過非旋轉法之抗蝕劑塗布處理的基板 G ，從台座 80 之運送下游端之區域(搬出區域 M_5)以箭頭 F_C 所示，被運送到旁通運送通道 49 側之運送裝置 47。於台座 80 之長邊方向中心部之區域(塗布區域 M_3)之上方，配置有用以對於基板 G 供給抗蝕劑液之長形抗蝕劑噴嘴 82。

如圖 4 所示，台座 80 之構成為，使基板 G 利用氣體壓力之力量而浮在空中之浮起式台座，對其頂面噴出既定氣體(通常為空氣)之多數噴出口 88 形成為一面。並且，配置在台座 80 左右兩側之直進運動型的基板運送部 84，將浮在台座 80 上之基板 G 以可離合方式保持並將基板 G 在台座長邊方向(X 方向)運送。基板 G 在台座 80 上以其一對邊與運送方向(X 方向)平行，另一對邊與運送方向垂直的水平姿勢，被浮起運送。

台座 80 在其長邊方向(X 方向)，被分割成 5 個區域 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 、 M_5 (圖 5)。左端的區域 M_1 為搬入區域，依照圖 3，如上所述應接受塗布處理之新的基板 G 從旁通運送通道 49 被搬入於此搬入區域 M_1 。於此搬入區域 M_1 ，有多根頂升銷 86 隔著既定間隔被配置，該等係用於從運送裝置 47 之運送臂接取基板 G 而裝載於台座 80 上，可在台座下方之原位置與台座上方往動位置之間升降移動。此等頂升銷 86，例如藉由使用空氣缸筒(未圖示)之搬入用頂升銷升降部 85(圖 12)而升降驅動。

此搬入區域 M_1 亦為基板 G 之浮起運送開始的區域，此區域內之台座頂面，為了使基板 G 以搬入用之浮起高度或浮起量 H_a 浮起，以固定密度設有多數將高壓或正壓之壓縮空氣噴出的噴出口 88。在此，搬入區域 M_1 中，基板 G 之浮起高度 H_a ，不需特別的高的精度，例如保持在 $250\sim 350\ \mu\text{m}$ 之範圍內即可。又，於運送方向(X 方向)，搬入區域 M_1 之尺寸較佳為超過基板 G 之尺寸。再者，於搬入區域 M_1 ，可設有用於將基板 G 在台座 80 上進行位置對準用的調準部(未圖示)。

設定於台座 80 之長邊方向中心部的區域 M_3 ，為抗蝕劑液供給區

域或塗布區域，基板 G 在通過此塗布區域 M_3 時，接受來自於上方之抗蝕劑噴嘴 82 的抗蝕劑液 R 供給。塗布區域 M_3 中的基板浮起高度 H_b ，規定為抗蝕劑噴嘴 80 之下端(噴吐口)與基板頂面(被處理面)之間的塗布間隙 S(例如 $200 \mu\text{m}$)。此塗布間隙 S 為影響抗蝕劑塗布膜之膜厚或抗蝕劑消耗量的重要參數，需要以高精度維持固定。因此，於塗布區域 M_3 之台座頂面，例如以如圖 6 所示排列圖案，混雜設置：噴出口 88，為了將基板 G 以所望浮起高度 H_b 浮起，噴出高壓或正壓壓縮空氣；及抽吸口 90，以負壓將空氣吸入。然後，對於位在基板 G 之塗布區域 M_3 內的部分，從噴出口 88 利用壓縮空氣施加垂直往上之力量，同時，抽吸口 90 利用負壓抽吸力施加垂直往下方向之力量，來控制相對抗的雙向力的平衡，藉此，使塗布用之浮起高度 H_b 維持在設定值(例如 $30\sim 50 \mu\text{m}$)附近。

運送方向(X 方向)之塗布區域 M_3 尺寸，只要是在抗蝕劑噴嘴 82 正下方能安定地形成像上述狹窄的塗布間隙 S 的程度的大小即可，通常可較基板 G 之尺寸小，例如 $1/3\sim 1/4$ 左右即可。

如圖 6 所示，於塗布區域 M_3 ，在對於運送方向(X 方向)成固定傾斜的角度的直線 M 上，交替地配置噴出口 88 與抽吸口 90，並在相鄰的各列之間，於直線 C 上之間距設置適當的偏移量 α 。依照該配置圖案，不僅能使噴出口 88 及抽吸口 90 之混雜密度均勻而使台座 80 上之基板浮起力均勻化，而且可使基板 G 在運送方向(X 方向)移動時，於基板各部，噴出口 88 及抽吸口 90 相對向之時間比例均勻化，藉此，能防止形成在基板 G 上塗布膜附著到噴出口 88 或抽吸口 90 之痕跡或複印痕跡。於塗布區域 M_3 之入口，較佳為使基板 G 之前端部能在與運送方向垂直的方向(Y 方向)安定地受到均勻的浮起力的方式，增高排列在同方向(直線 J 上)之噴出口 88 及抽吸口 90 的密度。又，於塗布區域 M_3 ，亦較佳為，在台座 80 之兩側緣部(直線 K 上)，為了防止基板 G 之兩側緣部下垂，而僅配置噴出口 88。

再者，於圖 5，設定在搬入區域 M_1 與塗布區域 M_3 之間的中間區域 M_2 ，為用於在運送中使基板 G 之浮起高度位置從搬入區域 M_1 中的

浮起高度 H_a 變化或過渡到塗布區域 M_3 中的浮起高度 H_b 的過渡區域。此過渡區域 M_2 內，亦可在台座 80 之頂面混雜配置噴出口 88 與抽吸口 90。於此情形，可將抽吸口 90 之密度沿著運送方向逐漸增大，藉此於運送中使基板 G 之浮起高度逐漸地從 H_a 往 H_b 移動。或者，亦可在此過渡區域 M_2 中，不含抽吸口 90，而僅以適當配置圖案配置噴出口 88。

塗布區域 M_3 之下游側鄰之區域 M_4 ，為用以在運送中使基板 G 之浮起量從塗布用之浮起量 H_b 改變為搬出用浮起高度 H_c (例如 $250 \sim 350 \mu\text{m}$) 的過渡區域。此過渡區域 M_4 中，台座 80 之頂面亦可混雜配置噴出口 88 與抽吸口 90，於此情形，可使抽吸口 90 之密度沿著運送方向逐漸減小。或者，亦可不含抽吸口 90，而僅以適當配置圖案設置噴出口 88。又，如圖 6 所示，與塗布區域 M_3 同樣地，過渡區域 M_4 亦較佳為，為防止形成在基板 G 上之抗蝕劑塗布膜附著到複印痕跡，將抽吸口 90 (及噴出口 88) 配置在對於基板運送方向 (X 方向) 成固定傾斜之角度的直線 E 上，並於相鄰的各列間，在排列間距設置適當的偏移量 β 。

台座 80 之下游端 (右端) 之區域 M_5 為搬出區域。在抗蝕劑塗布單元 (COT) 44 接受過塗布處理之基板 G ，從此搬出區域 M_5 藉由運送裝置 47 (圖 1) 經由旁通運送通道 49 而移送到下游側之減壓乾燥單元 (VD) 46 (圖 1)。於此搬出區域 M_5 ，在台座之頂面，以固定之密度設有多數用以使基板 G 以搬出用之浮起高度 H_c 浮起的噴出口 88，同時，為了將基板 G 從台座 80 上卸載並遞送給運送裝置 47，多數根頂升銷 92 隔著既定之間隔，在台座下方之原位置與台座上方之往動位置間，以可升降移動地設置。此等頂升銷 92，例如藉由使用空氣缸筒 (未圖示) 作為驅動源之搬出用頂升銷升降部 95 (圖 12) 而升降驅動。

抗蝕劑噴嘴 82，具有能將台座 80 上之基板 G 從一端到另一端含蓋的狹縫狀噴吐口 82a，以可升降地安裝在門形或 Γ 字形的框架 138 (圖 3、圖 11)，並與來自於抗蝕劑液供給機構 96 (圖 12) 之抗蝕劑液供給管 98 (圖 4) 連接。

基板運送部 84，如圖 3、圖 4 及圖 7 所示，具備：左右一對引導軌道 100L、100R，平行地配置在台座 80 之兩側；左右一對滑動機構 102L、102R，於運送方向(X 方向)以可移動地配置在此等引導軌道 100L、100R 上；運送驅動部 104，使兩滑動機構 102L、102R 同時或平行地在兩引導軌道 100L、100R 上直進移動；及保持部 106，用於將基板 G 以可離合方式保持，裝載於兩滑動機構 102L、102R。運送驅動部 104 由直進型驅動機構，例如，線性馬達構成。

保持部 106，如圖 3、圖 4、圖 7~圖 9 所示，具有：4 個吸附墊 108(1)、108(2)、108(3)、108(4)，與基板 G 之 4 個角落之背面(下表面)以真空吸附力結合；一對墊支持部 110a、110b，將各吸附墊 108(i)(i=1~4)於運送方向(X 方向)隔著固定間隔的 2 部位限制鉛直方向之位移而支持；一對墊促動器 112a、112b，使該等一對墊支持部 110a、110b 各自獨立地升降移動或升降位移。

更詳細而言，各吸附墊 108(i)，如圖 9 及圖 10 所示，在例如由不銹鋼鋼(SUS)所構成之直方體形狀的墊本體頂面，設有多個抽吸口 114。再者，如圖示之構成例，為提高對於基板之密合性或吸附力，使橡膠的伸縮套 116 露出一部分而裝著於各抽吸口 114。各抽吸口 114 通過墊本體內之真空通路而與外部之真空管 118(圖 8)連接。此真空管 118，與墊吸附控制部 115(圖 12)之真空源(未圖示)連通。

墊支持部 110a、110b，例如為不銹鋼鋼(SUS)所構成 L 字形剛體棒。前部之墊支持部 110a，其下端部(基端部)於鉛直方向延伸而與前部墊促動器 112a 結合，其上端部於水平方向延伸而與該吸附墊 108(i)之前部結合。後部之墊支持部 110b，其下端部(基端部)於鉛直方向延伸而與後部墊促動器 112b 結合，其上端部於水平方向延伸而與該吸附墊 108(i)之後部結合。

在此，吸附墊 108(i)與兩墊支持部 110a、110b 間的結合關係，較佳為能將兩墊支持部 110a、110b 間之升降誤差以吸附墊 108(i)側吸收之構成。為此，較佳為兩墊支持部 110a、110b 兩者具有能將吸附墊 108(i)在其周圍於鉛直面內旋轉位移的水平旋轉軸，且兩墊

支持部 110a、110b 之其中之一，具有能使吸附墊 108(i) 在水平方向直動位移之直動軸。此實施形態例如圖 10 所示，於吸附墊 108(i) 之前部經由接合部 120a 而安裝前部軸承 122a，同時，於吸附墊 108(i) 之後部經由 X 方向之直動引導件 120b 安裝後部軸承 122b，兩墊支持部 110a、110b 之水平上端部各與前部軸承 122a 及後部軸承 122b 結合。

前部墊促動器 112a，具有：例如伺服馬達 124a；及傳動機構 126a，由將此伺服馬達 124a 之旋轉驅動力轉變成前部墊支持部 110a 之鉛直方向直進運動的例如直動引導件一體型滾珠螺桿機構所構成。後部墊促動器 112b，具有：例如伺服馬達 124b；及，傳動機構 126b，由將此伺服馬達 124b 之旋轉驅動力轉變成後部墊支持部 110b 之鉛直方向直進運動的例如直動引導件一體型滾珠螺桿機構所構成。兩伺服馬達 124a、124b 安裝著用於偵測各別的旋轉角的旋轉編碼器(未圖示)。藉由以此等之旋轉編碼器之輸出信號作為反饋信號來各別控制兩伺服馬達 124a、124b 之旋轉量，能使前部及後部墊支持部 110a、110b 之升降移動距離大致正確地一致。

再者，於此實施形態之中，為了使對於兩墊支持部 110a、110b 之上述升降移動控制的精度更為提高，如圖 8 及圖 9 所示，設有各別實測兩墊支持部 110a、110b 之升降位置或升降移動距離而反饋的線性刻度尺 127a、127b。各線性刻度尺 127a、127b，具有：刻度部 126，安裝於滑動機構 102L(102R)，於 Z 方向延伸；刻度讀取部 128，用於以光學地讀取此刻度部 126 之刻度，安裝在各墊支持部 110a、110b。

此實施形態之保持部 106，如上所述，由於藉由不使各吸附墊 108(i) 實質地彎曲的堅硬的一對墊支持部 110a、110b，利用一對墊促動器 112a、112b 以 2 軸升降驅動，故能將各吸附墊 108(i) 保持固定姿勢(尤其水平姿勢)而安定地升降移動。

又，於基板運送部 84，將裝載於滑動機構 102L、102R 之各部與定置的控制部或用力供給源予以連接的電配線或配管等，皆收納在

可撓性的纜索輸送帶(cable veyor)(未圖示)。

於圖 9，前列左側之吸附墊 108(1)，安裝有與該等為一體的光學式位置感測器 130。前列右側之吸附墊 108(2)，亦同樣安裝著與該等為一體的光學式位置感測器 130。此光學式位置感測器 130，係取代以往度盤規，用於測定抗蝕劑噴嘴 82 高度位置者，其構成及作用參照圖 9、圖 16、圖 17 於後詳述。

如上所述，藉由形成在台座 80 頂面之多數噴出口 88，以及對於該等供給浮起力產生用之壓縮空氣的壓縮空氣供給機構 134(圖 11)，以及於台座 80 之塗布區域 M_3 內與噴出口 88 混雜形成之多數抽吸口 90，及對於該等供給真空之壓力的真空供給機構 136(圖 11)，構成台座基板浮起部 135(圖 12)，在搬入區域 M_1 或搬出區域 M_5 使基板 G 浮起適於搬出入或高速運送之浮起高度 H_a 、 H_c ，於塗布區域 M_3 使基板 G 浮起適於安定且正確地進行抗蝕劑塗布掃描的設定浮起高度 H_b 。

圖 11 顯示噴嘴升降機構 132、壓縮空氣供給機構 134 及真空供給機構 136 之構成。噴嘴升降機構 132，具有：門形框架 138，在塗布區域 M_3 上以跨過與運送方向(X方向)垂直之水平方向(Y方向)之方式架設；鉛直直線運動機構 140L、140R，安裝在此門形框架 138；移動體(升降體)之噴嘴支持體 142，水平地地跨越在此等鉛直直線運動機構 140L、140R 之間。各鉛直直線運動機構 140L、140R 之驅動部，例如，具有脈衝馬達 144L、144R、滾珠螺桿 146L、146R 及引導構件 148L、148R。脈衝馬達 144L、144R 之旋轉力藉由滾珠螺桿機構(146L、148L)、(146R、148R)在鉛直方向之直線運動轉換，抗蝕劑噴嘴 82 與升降體之噴嘴支持體 142 一體在鉛直方向升降移動。藉由脈衝馬達 144L、144R 之旋轉量及旋轉停止位置，可以任意地控制抗蝕劑噴嘴 82 之升降移動量及高度位置。噴嘴支持體 142，例如由角柱的剛體所構成，抗蝕劑噴嘴 82 可經由凸緣、螺栓等而以可離合方式地安裝於其一側面。

壓縮空氣供給機構 134 具有：正壓歧管 150，在台座 80 頂面所

分割成的多數區域的各區域，與噴出口 88 連接；壓縮空氣供給管 154，對於該等正壓歧管 150，送入例如來自於工廠用力之壓縮空氣源 152 的壓縮空氣；調節器 156，設置於此壓縮空氣供給管 154 中途。真空供給機構 136，具有：負壓歧管 158，在台座 80 頂面所分割成的多數區域的各區域，與抽吸口 90 連接；真空管 162，對於此等之負壓歧管 158 送入來自於例如工場用力之真空源 160 的真空；及節流閥 164，設於此真空管 162 之中途。

又，此抗蝕劑塗布單元(COT)44，為了測定抗蝕劑噴嘴 82 與基板 G 或各吸附墊 108(i)間的距離間隔，如圖 11 所示，在噴嘴支持體 142 安裝著光學式距離感測器 166(166L、166R)。此光學式距離感測器 166，與噴嘴支持體 142 及抗蝕劑噴嘴 82 一體地升降移動，能以光學方式測定從任意高度位置至正下方的物體，亦即台座 80 上之基板 G 間的距離間隔，或與各吸附墊 108(i)間的距離間隔。為實施此光學距離測定，光學式距離感測器 166，包含：投光部，對於垂直下方投射光束；及受光部，將從該光束射到的物體(基板或吸附墊)反射回來的光於因應測定距離之位置受光。圖示之構成例，係使用左右一對光學式距離感測器 166L、166R，於左右兩側分別測定與基板 G 或吸附墊 108(i)間的距離。

圖 12 顯示此實施形態之抗蝕劑塗布單元(COT)44 中，控制系之主要構成。控制器 170，包含 1 或多個微電腦，其控制單元內之各部，尤其抗蝕劑液供給機構 96、噴嘴升降機構 132、台座基板浮起部 135、基板運送部 84(運送驅動部 104、墊吸附控制部 115、墊促動器 112)、搬入用頂升銷升降部 85、搬出用頂升銷升降部 95 等各個的動作與整體動作(順序)。尤其，控制器 170 具有程式記憶體，存放執行關於塗布處理的一切控制或關於各種附加功能的一切控制的程式(軟體)，微電腦之中央演算控制部(CPU)從程式記憶體逐次地讀取所需的程式而執行。又，程式之保存管理，可使用硬碟、光碟、快閃記憶體等各種記憶媒體。

其次，說明此實施形態之抗蝕劑塗布單元(COT)44 之中的塗布處

理動作。控制器 170，依照存放在像上述程式記憶體之抗蝕劑塗布處理用程式，控制一連串的塗布處理動作。

當藉由運送裝置 47(圖 1)將未處理的新的基板 G 搬入台座 80 之搬入區域 M_1 ，則頂升銷 86 於往動位置接取該基板 G。運送裝置 47 之運送臂退出後，頂升銷 86 下降，將基板 G 下降至運送用之高度位置，亦即浮起高度 H_a (圖 5)為止。接著，調準部(未圖示)作動，從四方將推壓構件(未圖示)對於浮起狀態之基板 G 推壓，基板 G 於台座 80 上進行位置對準。又，於寬方向(Y 方向)，台座 80 之尺寸較基板 G 之尺寸稍小，基板 G 之左右兩端部會稍微突出到台座 80 之外(例如 6~10mm 左右)。

基板運送部 84 在搬入部 M_1 待機，若調準動作結束，則基板 G 之 4 個角落與保持部 106 之吸附墊 108(1)、108(2)、108(3)、108(4) 分別上下地相對。緊接著，各位置之保持部 106 使前部及後部墊促動器 112a、112b 同時作動，使前部及後部墊支持部 110a、110b 以同一時點及動程上升移動，並使吸附墊 108(i)從原位置(退避位置)上升到往動位置(保持位置)。於緊接於此之前，墊吸附控制部 115 開啟對於吸附墊 108(1)~108(4)之真空供給，4 個吸附墊 108(1)~108(4)各從下方在固定之高度位置與基板 G 之 4 個角落的背面接觸並以真空吸附力結合。如此一來，基板 G 的基板整體受到來自於台座 80 之空氣壓力的浮起力，同時僅其 4 個角落藉由保持部 106 之 4 個吸附墊 108(1)~108(4)而局部地吸附保持。當保持部 106 接取基板 G，則緊接著，調準部使推壓構件往既定位置退避。

其次，基板運送部 84，於使基板 G 之 4 個角落保持在保持部 106 之吸附墊 108(1)~108(4)的狀態，開始基板 G 之浮起運送。亦即，運送驅動部 104 將左右之兩滑動機構 102L、102R 從運送始點位置往運送方向(X 方向)以較高速度的固定速度直進移動。以此方式，基板 G 會在台座 80 上以浮起運送往塗布區域 M_3 移動，很快地，於基板 G 之前端部到達抗蝕劑噴嘴 82 正下方附近之設定位置的時點，基板運送部 84 結束此第 1 階段的基板運送。此時，噴嘴升降機構 132，使

抗蝕劑噴嘴 82 於上方之退避位置待機。

基板 G 若停止，則噴嘴升降機構 132 作動，將抗蝕劑噴嘴 82 下降至垂直下方，於噴嘴噴吐口 82a 與基板 G 之間的距離間隔或間隙 S 到達設定值之時點，停止噴嘴下降動作。接著，抗蝕劑液供給機構 96 藉由抗蝕劑噴嘴 82，朝向基板 G 之頂面開始抗蝕劑液之噴吐。另一方面，基板運送部 84 開始第 2 階段之基板運送。此第 2 階段亦即塗布時之基板運送，選擇較低速的固定速度 V_A 。如此一來，於塗布區域 M_3 內，基板 G 以水平姿勢於運送方向(X 方向)以固定速度 V_A 移動，同時長形抗蝕劑噴嘴 82 朝向正下方之基板 G，將抗蝕劑液 R 以固定流量成帶狀噴吐，藉此，如圖 13 所示，從基板 G 之前端側往後端側形成抗蝕劑液之塗布膜 RM。

於塗布區域 M_3 ，像上述塗布處理結束，則將基板 G 朝向搬出區域 M_5 運送。在此，基板運送部 84 轉換成運送速度較大的第 3 階段基板運送。然後，基板 G 到達搬出區域 M_5 內之運送終點位置，則基板運送部 84 停止第 3 階段之基板運送。緊接著，墊吸附控制部 115 停止對於吸附墊 108(1)~108(4)之真空供給，同時，保持部 106 之前部及後部墊促動器 112a、112b 作動，使前述及後部墊支持部 110a、110b 於同一時點及動程下降移動，使各吸附墊 108(i)從往動位置(保持位置)往原位置(退避位置)下降。如此，4 個吸附墊 108(1)~108(4)一齊地從基板 G 之 4 個角落分離。取而代之，頂升銷 92 為了將基板 G 卸載，從台座下方之原位置往台座上方之往動位置上升。

然後，搬出機亦即運送裝置 47，從旁通通路 49 接近搬出區域 M_5 ，從頂升銷 92 接取基板 G，並搬出到台座 80 之外。基板運送部 84，將基板 G 遞送給頂升銷 92 後，立即地以高速度返回搬入區域 M_1 。於如上所述將處理完畢之基板 G 搬出搬出區域 M_5 的時點，搬入區域 M_1 開始將其次應接受塗布處理的新的基板 G 搬入、調準或運送。

如上所述，於此實施形態，採用以下構成：基板運送部 84 中，將在台座 80 上浮起狀態之基板 G 之 4 個角落以 4 個吸附墊 108(1)~108(4)局部地保持，同時將各吸附墊 108(i)以實質不彎曲地以豎

硬的墊支持部 110 支持，且藉由墊促動器 112 之升降驅動力往所望高度位置升降移動或升降位移。而且藉由一對墊支持部 110a、110b 及一對墊促動器 112a、112b，以 2 軸地升降驅動，且伺服地控制，因此，能將各吸附墊 108(i) 保持固定姿勢(尤其水平姿勢)而安定地升降移動或升降位移。

依照像這種基板運送部 84 之構成，能使基板 G 於台座 80 上浮起運送的當中，即使是基板 G 之前端將台座頂面的各列或各個別噴出口 88 或抽吸口 90 幾乎完全覆蓋之瞬間，或基板 G 之後端將各列或各個別噴出口 88 或抽吸口 90 開放於大氣之瞬間，從台座 80 側受到之浮起壓力劇烈地變動，仍能藉由保持部 106 之堅硬保持力或拘束力而抑制基板 G 之前端部或後端部上下偏擺。

又，於台座 80 上將基板 G 從搬入區域 M_1 通過塗布區域 M_3 以浮起運送到搬出區域 M_5 時，可以因應於各區域的每一個設定的基板浮起高度，而將各吸附墊 108(1)~108(4) 之高度位置適當地可變控制。

更詳細而言，首先於即將開始基板 G 之浮起運送前及剛開始後，吸附墊 108(1)~108(4) 能一致地在同一高度位置，以使得基板 G 成為大致水平地在搬入區域 M_1 內所設定的浮起高度 H_a 。

然後，於基板 G 之前端通過搬入區域 M_1 與塗布區域 M_3 之間的過渡區域 M_2 時，配合在此區間之基板浮起高度從 H_a 變成 H_b ，前列左右之保持部 106 使前列各組之墊促動器(112a、112b)作動而使前列左右之吸附墊 108(1)、108(2) 於相同時點恰下降相同高低差($H_a - H_b$)。如此，當基板 G 之前端進入塗布區域 M_3 而到達抗蝕劑噴嘴 82 正下方時，再者，於塗布處理掃描(第 2 階段之基板運送)開始時，如圖 14 所示，能藉由前列左右保持部 106 之堅硬拘束力而將基板 G 之前端部安定確實地水平保持在設定浮起高度 H_b 。藉此，能提高形成在基板 G 之前端部的抗蝕劑塗布膜 RM 膜厚均勻性。又，基板 G 之前端部於抗蝕劑噴嘴 82 正下方移動時，基板 G 之後端為浮起高度 H_a 且尚在搬入區域 M_1 內。

又，基板 G 之後端通過過渡區域 M_2 時，保持部 106 亦使後列各

組墊促動器(112a、112b)作動而使後列之吸附墊 108(3)、108(4)於相同時點恰下降相同高低差(H_a-H_b)。如此，基板 G 之後端於塗布區域 M_3 通過抗蝕劑噴嘴 82 正下方時，圖示省略，由於後列左右之保持部 106 之堅硬拘束力，能將基板 G 之後端部安定確實地水平保持在設定浮起高度 H_b 。藉此，形成於基板 G 之後端部的抗蝕劑塗布膜 RM 的膜厚均勻性可以提高。於基板 G 之後端部通過抗蝕劑噴嘴 82 正下方時，基板 G 之前端進入搬出區域 M_5 內而以浮起高度 H_c 移動。

為了檢查或校正各吸附墊 108(i)對於抗蝕劑噴嘴 82 之水平度，可利用安裝在噴嘴升降機構 132 之噴嘴支持體 142 的光學式距離感測器 166L(166R)。亦即如圖 15 所示，藉由使吸附墊 108(1)在光學式距離感測器 166L 的正下方移動，可以檢查從光學式距離感測器 166L 的距離間隔，亦即從抗蝕劑噴嘴 82 之距離間隔是否在吸附墊 108(1)頂面之各部分為均勻的。再者，控制前部及後部墊促動器 112a、112b，而使與吸附墊 108(1)之頂面間的距離間隔 L 在對應於前部及後部墊支持部 110a、110b 之支點的位置為相等，也可實施吸附墊 108(1)之水平調整。又，圖 15 僅顯示前列左側之吸附墊 108(1)，但是，對於其他吸附墊 108(2)、108(3)、108(4)，也可實施同樣的水平檢查或校正。

其次，參照圖 9、圖 16、圖 17，對於此實施形態中，設於保持部 106 之光學式位置感測器 130 的構成及作用加以說明。如上所述，將此光學式位置感測器 130 係取代習知的度盤規使用在抗蝕劑噴嘴 82 高度位置測定。

如圖 9 所示，例如使前列左側吸附墊 108(1)的墊本體於運送方向(X方向)延長，並於其延長區塊 172 安裝光學式位置感測器 130，更詳細而言，於延長區塊 172，在其長邊方向中心部以抗蝕劑噴嘴 82 之下端部可從上方出入之大小形成溝部 174，夾持著此溝部 174 在兩側配置投光部 176 及受光部 178。

如圖 17 所示，投光部 176，具有光學地結合於例如發光二極體或雷射二極體等之發光元件 180 的光纖 182，從此光纖 182 端面(出

射面)以與運送方向(X方向)平行或斜向角度，以大致水平地朝向受光部 178 射出光束 LB。受光部 178，具有光學地結合在例如光二極體等受光元件(光電轉換元件)184 的光纖 186，此光纖 186 之端面(受光面)與投光部 176 之出射面正向面對。控制器 170，將投光部 176 之發光元件 180 予以發光驅動，並藉由從受光部 178 之受光元件 184 得到輸出信號，能夠判斷從投光部 176 射出之光束 LB 是否橫斷溝部 174 而入射到受光部 178 之受光面，換言之，可判定光束 LB 之傳播是否被遮斷在溝部 174 內。

使用此光學式位置感測器 130 測定抗蝕劑噴嘴 82 高度位置時，首先，如圖 16 所示，找出台座 80 之頂面(基準)之高度位置。更詳細而言，將如圖示的治具 187 載置在台座 80 上，使光學式位置感測器 130 讀取此治具 187 突出於台座 80 外之 L 字形探針 186a 的前端。亦即，利用保持部 106 之墊促動器(112a、112b)及墊支持部(110a、110b)之升降驅動，使光學式位置感測器 130 從較台座 80 為低的位置緩慢地上升，並偵測 L 字形探針 186a 之前端在溝部 174 內遮斷光束 LB 時，光學式位置感測器 130 之高度位置。此高度位置，可使用保持部 106 具備的編碼器或線性刻度尺讀取。又，L 字形探針 186a 之前端可設定在與台座 80 之頂面對應的高度位置。

其次，將治具 187 從台座 80 取下，改成如圖 17 所示，使噴嘴升降機構 132 作動而將抗蝕劑噴嘴 82 從塗布處理用之基準的高度位置緩慢下降。此時如圖所示，使抗蝕劑噴嘴 82 之下端(噴吐口)位於光學式位置感測器 130 之溝部 174 正上方。如此，偵測抗蝕劑噴嘴 82 之下端(噴吐口)進入光學式位置感測器 130 之溝部 174 而遮斷光束 LB 時，抗蝕劑噴嘴 82 之高度位置。此噴嘴高度位置，可利用例如噴嘴升降部 132 之馬達 144L(144R)具備的編碼器(EC)188 讀取。如此一來，能夠測定抗蝕劑噴嘴 82 之塗布處理用基準高度位置與台座 80 之間的距離間隔(間隙)。於此間隙測定值與設定值不同的情形，校正抗蝕劑噴嘴 82 基準之高度位置使其一致即可。

如上所述，於此實施形態之抗蝕劑塗布單元(COT)44，藉由在基

板運送部 84 之保持部 106 安裝像上述光學式位置感測器 130，能將抗蝕劑噴嘴 82 高度位置以光學式、簡便且安全地(不傷噴嘴)，而且高精度地偵測。

又，藉由使用安裝在噴嘴升降機構 132 之噴嘴支持體 142 的光學式距離感測器 166L(166R)來測定與台座 80 上(尤其塗布區域 M_3)上之基板 G 的距離間隔，能從此距離測定值測定抗蝕劑噴嘴 82 之噴吐口 82a 與基板 G 之間的間隙 S 或浮起高度 H_b 。此情形，如上所述，由於能隨時檢查或校正抗蝕劑噴嘴 82 之基準高度位置，所以可以提高使用光學式距離感測器 166L(166R)之測定功能之可靠性。

圖 16 及圖 17 僅顯示與前列左側吸附墊 108(1)一體設置之光學式位置感測器 130，但是，與前列右側吸附墊 108(2)一體設置之光學式位置感測器 130 也可與上述同樣地設進行噴嘴高度測定。藉此，能使抗蝕劑噴嘴 82 左右兩端部之高度位置一致，並可調整噴嘴噴吐口 82a 之平行度。

上述實施形態中，光學式位置感測器 130 係與前列左右之吸附墊 108(1)、108(2)一體設置，但是也可為與後列左右之吸附墊 108(3)、108(4)一體設置，或與 4 個吸附墊 108(1)~108(4)其中任一者一體地設置，或亦可從吸附墊 108(i)分離而安裝在墊支持部(110a、110b)或墊促動器(112a、112b)。再者，本發明之光學式位置感測器 130 亦可設置於與本發明之保持部以不同構成或作用地保持基板之可升降移動的保持部。

本發明中，被處理基板不限於 LCD 用玻璃基板，也可為其他平面板顯示器用基板、光罩、印刷基板等。基板上所塗布之處理液亦不限於抗蝕劑液，也可為例如層間絕緣材料、介電體材料、配線材料等處理液。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示本發明可適用之塗布顯影處理系統之構成平面圖。

圖 2 顯示上述塗布顯影處理系統中之處理步驟流程圖。

圖 3 顯示實施形態中，抗蝕劑塗布單元整體構成概略平面圖。

圖 4 顯示上述抗蝕劑塗布單元整體構成之立體圖。

圖 5 顯示上述抗蝕劑塗布單元整體構成之概略前視圖。

圖 6 顯示上述抗蝕劑塗布單元內之台座塗布區域中，噴出口與吸入口之排列圖案例平面圖。

圖 7 顯示上述抗蝕劑塗布單元中，基板運送部之構成一部分剖面側面圖。

圖 8 顯示上述基板運送部中，保持部之構成擴大側面圖。

圖 9 顯示上述基板運送部中，保持部之構成立體圖。

圖 10 顯示上述保持部中，墊支持部支持吸附墊之較佳構成例立體圖。

圖 11 顯示上述抗蝕劑塗布單元中，噴嘴升降機構、壓縮空氣供給機構及真空供給機構構成。

圖 12 顯示上述抗蝕劑塗布單元中，控制系之主要構成方塊圖。

圖 13 顯示上述抗蝕劑塗布單元中，在基板上形成有抗蝕劑塗布膜之側面圖。

圖 14 顯示上述抗蝕劑塗布單元中，在基板之前端部形成有抗蝕劑塗布膜時，各部之狀態側面圖。

圖 15 顯示於上述抗蝕劑塗布單元，實施吸附墊之水平檢查或校正之方法的階段側面圖。

圖 16 顯示上述抗蝕劑塗布單元中，使用實施形態之光學式位置感測器測定台座高度之方法立體圖。

圖 17 顯示上述抗蝕劑塗布單元中，使用實施形態之光學式位置感測器測定抗蝕劑噴嘴之高度位置的方法側面圖。

【主要元件符號說明】

C 匣盒

G 基板

EE 周邊曝光裝置

TITLER 印字曝光器

- 10 塗布顯影處理系統
- 12 外部曝光裝置
- 14 匣盒站(C/S)
- 16 處理站(P/S)
- 18 界面站(I/F)
- 20 匣盒台座
- 22 運送機構
- 22a 運送臂
- 24 搬入單元(IN PASS)
- 26 清洗處理部
- 28 第1熱處理部
- 30 塗布處理部
- 32 第2熱處理部
- 34 第1平流運送通道
- 36 準分子UV照射單元(E-UV)
- 38 擦磨清洗單元(SCR)
- 40 黏附單元(AD)
- 42 冷卻單元(COL)
- 43 傳遞單元(PASS)
- 44 抗蝕劑塗布單元(COT)
- 45 傳遞單元(PASS)
- 46 減壓乾燥單元(VD)
- 47 運送裝置
- 48 預烘單元(PRE-BAKE)
- 49 旁通運送通道
- 50 冷卻單元(COL)
- 52 傳遞單元(PASS)
- 54 顯影單元(DEV)

- 56 後烘單元(POST BAKE)
- 58 冷卻單元(COL)
- 60 檢查單元(AP)
- 62 搬出單元(OUT PASS)
- 64 第2平流運送通道
- 66 第3熱處理部
- 68 輔助運送空間
- 72 運送裝置
- 74 旋轉台座(R/S)
- 76 周邊裝置
- 80 台座
- 82 抗蝕劑噴嘴
- 82a 噴吐口
- 84 基板運送部
- 85 頂升銷升降部
- 86 頂升銷
- 88 噴出口
- 90 抽吸口
- 92 頂升銷
- 95 頂升銷升降部
- 96 抗蝕劑液供給機構
- 98 抗蝕劑液供給管
- 100L、100R 引導軌道
- 102L、102R 滑動機構
- 104 運送驅動部
- 106 保持部
- 108(1)、108(2)、108(3)、108(4) 吸附墊
- 110a、110b 墊支持部
- 112、112a、112b 墊促動器

- 114 抽吸口
- 115 墊吸附控制部
- 116 伸縮套
- 118 真空管
- 120a 接合部
- 120b 直動引導件
- 122a 軸承
- 122b 軸承
- 124a 伺服馬達
- 124b 伺服馬達
- 124 編碼器或線性刻度尺
- 126a 傳動機構
- 126b 傳動機構
- 126 刻度部
- 127a、127b 線性刻度尺
- 128 刻度讀取部
- 130 光學式位置感測器
- 132 噴嘴升降機構
- 134 壓縮空氣供給機構
- 135 台座基板浮起部
- 136 真空供給機構
- 138 框架
- 140L、140R 鉛直直線運動機構
- 142 噴嘴支持體
- 144L、144R 脈衝馬達
- 146L、148L、146R、148R 滾珠螺桿機構
- 148L、148R 引導構件
- 150 正壓歧管
- 152 壓縮空氣源

200836840

- 154 壓縮空氣供給管
- 156 調節器
- 158 負壓歧管
- 162 真空管
- 164 節流閥
- 166、166L、166R 光學式距離感測器
- 170 控制器
- 172 延長區塊
- 174 溝部
- 176 投光部
- 178 受光部
- 180 發光元件
- 182 光纖
- 184 受光元件(光電轉換元件)
- 186 光纖
- 186a L字形探針
- 187 治具

五、中文發明摘要：

本發明之課題在於浮起運送中不使得被處理基板之前端部或後端部上下偏擺而能正確安定地控制基板之浮起高度，並且提高塗布膜之膜厚品質。基板運送部 84，具備：一對引導軌道 100L、100R，在浮起式台座 80 之兩側平行地配置，使基板 G 以氣體壓力之力浮起於空中；一對滑動機構 102L、102R，以能於運送方向(X 方向)移動地安裝在此等引導軌道上；運送驅動部，在兩引導軌道 100L、100R 上使兩滑動機構滑動機構 102L、102R 同時或平行地直進移動；保持部 106，為了將基板 G 之 4 個角落以可離合方式保持，而裝載於兩滑動機構 102L、102R。

六、英文發明摘要：

Make neither the front end part nor the rear end part of the substrate flop while float transporting, control the floating height of the substrate accurately and with stability, and improve the thickness of film quality of the coating film.

Substrate transportation part 84 prepares a couple of guide rail 100L and 100R arranged on both sides of floating type stage 80 in parallel where the substrate G is floated in the air by power of gas pressure, a couple of slider 102L and 102R that is possible to move in direction of transportation (direction of X) on these guide rails and is installed, the transportation drive part where straight advancement is moved in both sliders 102L and 102R on both guide rails 100L and 100R simultaneously or in parallel, and the holding part 106 installed in both sliders 102L and 102R to hold four corners of the substrate G detachable.

十、申請專利範圍：

1. 一種塗布裝置，具備：

台座，藉由氣體壓力使矩形的被處理基板浮起；

運送部，具備將於該台座上成浮起狀態之該基板以可離合方式保持的保持部，為使該基板在該台座上沿既定運送方向浮起運送，使保持著該基板之該保持部沿該運送方向移動；及

處理液供給部，具有配置在該台座上方之長形噴嘴，為了在該基板上形成處理液之塗布膜，而朝向以該浮起運送通過該噴嘴正下方之該基板，由該噴嘴噴吐處理液；

該保持部具備：實質上不彎曲的保持構件，將該基板之四個角落局部地保持；以及升降部，使該保持構件升降移動或位移。

2. 如申請專利範圍第 1 項之塗布裝置，其中，該保持構件具備：4 個吸附墊，可以分別吸附在該基板 4 個角落的背面；以及

第 1 及第 2 墊支持部，在沿該運送方向隔著既定間隔的 2 個部位，將各該吸附墊限制其在鉛直方向的位移而支持著。

3. 如申請專利範圍第 2 項之塗布裝置，其中，該第 1 及第 2 墊支持部兩者均具有水平旋轉軸，能使該吸附墊繞該水平旋轉軸在鉛直面內旋轉位移，且該第 1 及第 2 墊支持部其中一者具有能使該吸附墊於水平方向直動位移的直動軸。

4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之塗布裝置，其中，該升降部具有：第 1 及第 2 促動器，用以將該第 1 及第 2 墊支持部各自獨立地升降驅動；及升降控制部，將該第 1 及第 2 促動器之驅動動作統括地控制。

5. 如申請專利範圍第 4 項之塗布裝置，其中，

該第 1 促動器具有：第 1 馬達；及第 1 傳動機構，將該第 1 馬達之旋轉驅動力轉變成該第 1 墊支持部於鉛直方向之直進運動；

該第 2 促動器具有：第 2 馬達；及第 2 傳動機構，將該第 2 馬達之旋轉驅動力轉變成該第 2 墊支持部在鉛直方向之直進運動。

6. 如申請專利範圍第 5 項之塗布裝置，其中，該升降控制部包含分別用於偵測該第 1 及第 2 馬達之旋轉角的第 1 及第 2 編碼器；為了控制該第 1 墊支持部之升降移動距離，將該第 1 編碼器之輸出信號作為反饋信號而控制該第 1 馬達之旋轉量；並且為了控制該第 2 墊支持部之升降移動距離，將該第 2 編碼器之輸出信號作為反饋信號而控制該第 2 馬達之旋轉量。

7. 如申請專利範圍第 5 項之塗布裝置，其中，該升降控制部具有分別用於偵測該第 1 及第 2 墊支持部之升降移動距離的第 1 及第 2 距離感測器；為了控制該第 1 墊支持部之升降移動距離，將該第 1 距離感測器之輸出信號作為反饋信號，而控制該第 1 馬達之旋轉量；並為了控制該第 2 墊支持部之升降移動距離，將該第 2 距離感測器之輸出信號作為反饋信號，而控制該第 2 馬達之旋轉量。

8. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之塗布裝置，其中，具有吸附墊水平調節部，於該第 1 及第 2 墊支持部之間相對地調節該吸附墊之支點之高度位置，以使相對於該噴嘴之噴吐口的高度位置在各該吸附墊之頂面整體成為均一水平。

9. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之塗布裝置，其中，該運送部具有：

- 一對引導軌道，在該台座之兩側沿該運送方向延伸；
- 滑動機構，裝載該保持部，並可沿著該引導軌道移動；
- 運送驅動部，將該滑動機構沿著該引導軌道直進驅動。

10. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任 1 項之塗布裝置，其中，具有：

- 噴嘴升降機構，用以使該噴嘴升降移動；
- 光學式距離感測器，為了以光學方式測定與正下方之測定對象物間的距離間隔，而安裝在該噴嘴或支持該噴嘴而一體地升降移動的噴嘴支持體上。

11. 如申請專利範圍第 10 項之塗布裝置，其中，使該光學式距離感測器測定與該吸附墊間之距離間隔。

12. 如申請專利範圍第 10 項之塗布裝置，其中，使該光學式距離感測器測定與該台座上之該基板間的距離間隔。

13. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任 1 項之塗布裝置，其中，在該保持部，安裝有光學式位置感測器，用以光學偵測該噴嘴之高度位置。

14. 如申請專利範圍第 13 項之塗布裝置，其中，該光學式位置感測器與至少 1 個該吸附墊一體地設置。

15. 如申請專利範圍第 13 項之塗布裝置，其中，若以該運送方向作為前方，該光學式位置感測器係設置於該台座之左右兩側。

16. 如申請專利範圍第 13 項之塗布裝置，其中，該光學式位置感測器包含：

投光部，相對於該運送方向成平行或斜角，朝大致水平方向射出光束；及

受光部，與該噴嘴之下端部隔著可讓該噴嘴之下端部從上方出入之大小的間隙，具有與該投光部之出射面正向面對的受光面，並產生表示該光束是否已到達該受光面之電信號。

17. 一種塗布方法，在頂面設有多數噴出口之台座上，沿著運送方向依序成一系列地設置：搬入區域，用於將矩形的被處理基板搬入該台座上；塗布區域，用於在該基板上塗布處理液；及搬出區域，用以將該基板從該台座搬出；

利用由該台座之噴出口噴出的氣體壓力，使該基板在該台座上浮起，

並以實質上不彎曲之可升降的保持構件，將該基板之 4 個角落局部保持之狀態，將該基板從該搬入區域運送到該搬出區域，並

於中途之該塗布區域內，藉由配置在上方的噴嘴噴吐處理液，而將該處理液塗布在該基板上。

18. 如申請專利範圍第 17 項之塗布方法，其中，將該台座上之該基板之浮起高度，對於各該搬入區域、該塗布區域及該搬出區域各別地設定，

於將該基板從該搬入區域運送到該搬出區域為止的期間，因應於該基板之浮起高度變化，而使各該保持構件升降移動或位移。

19. 如申請專利範圍第 18 項之塗布方法，其中，在該運送中，使前列的保持構件彼此間及後列的保持構件彼此間，各於同一時點升降移動或位移。

十一、圖式：

於將該基板從該搬入區域運送到該搬出區域為止的期間，因應於該基板之浮起高度變化，而使各該保持構件升降移動或位移。

19. 如申請專利範圍第 18 項之塗布方法，其中，在該運送中，使前列的保持構件彼此間及後列的保持構件彼此間，各於同一時點升降移動或位移。

十一、圖式：

圖式

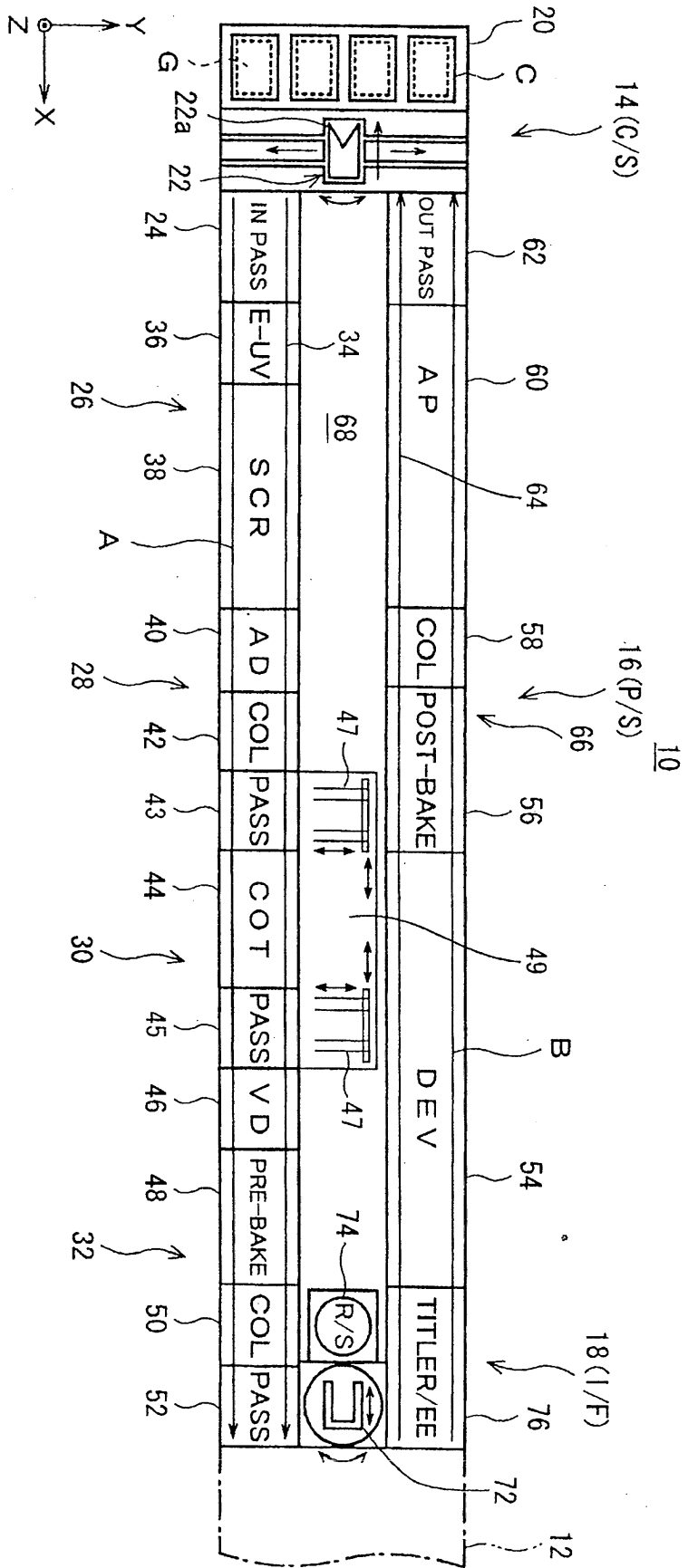


圖 1

圖式

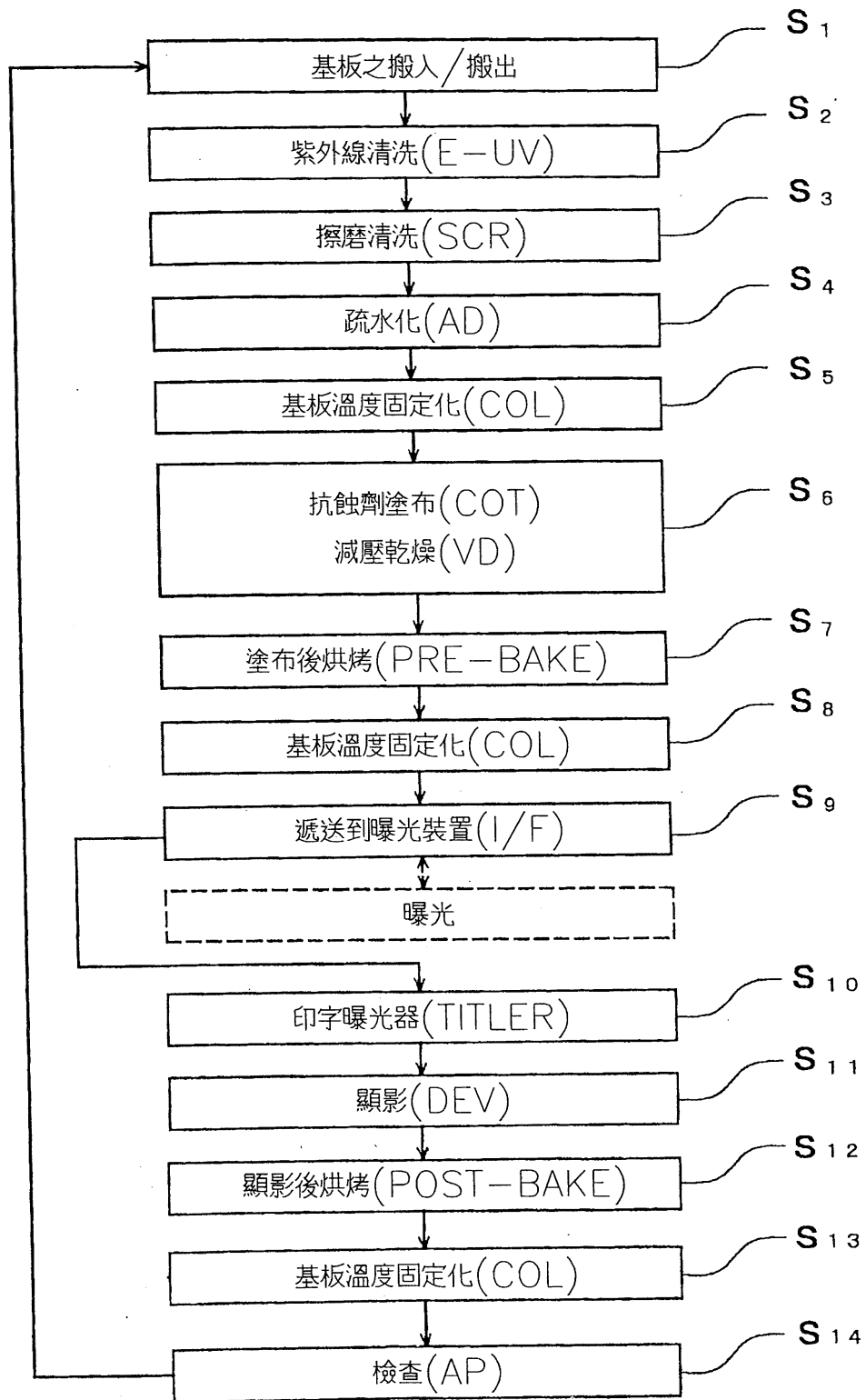


圖 2

圖式

圖 3

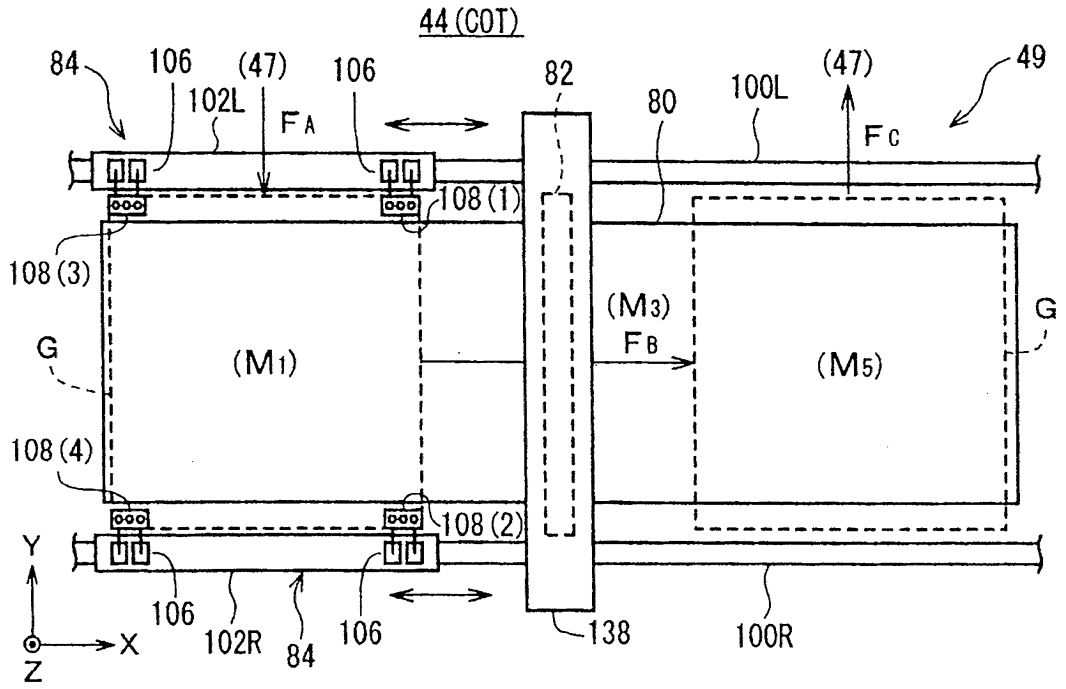
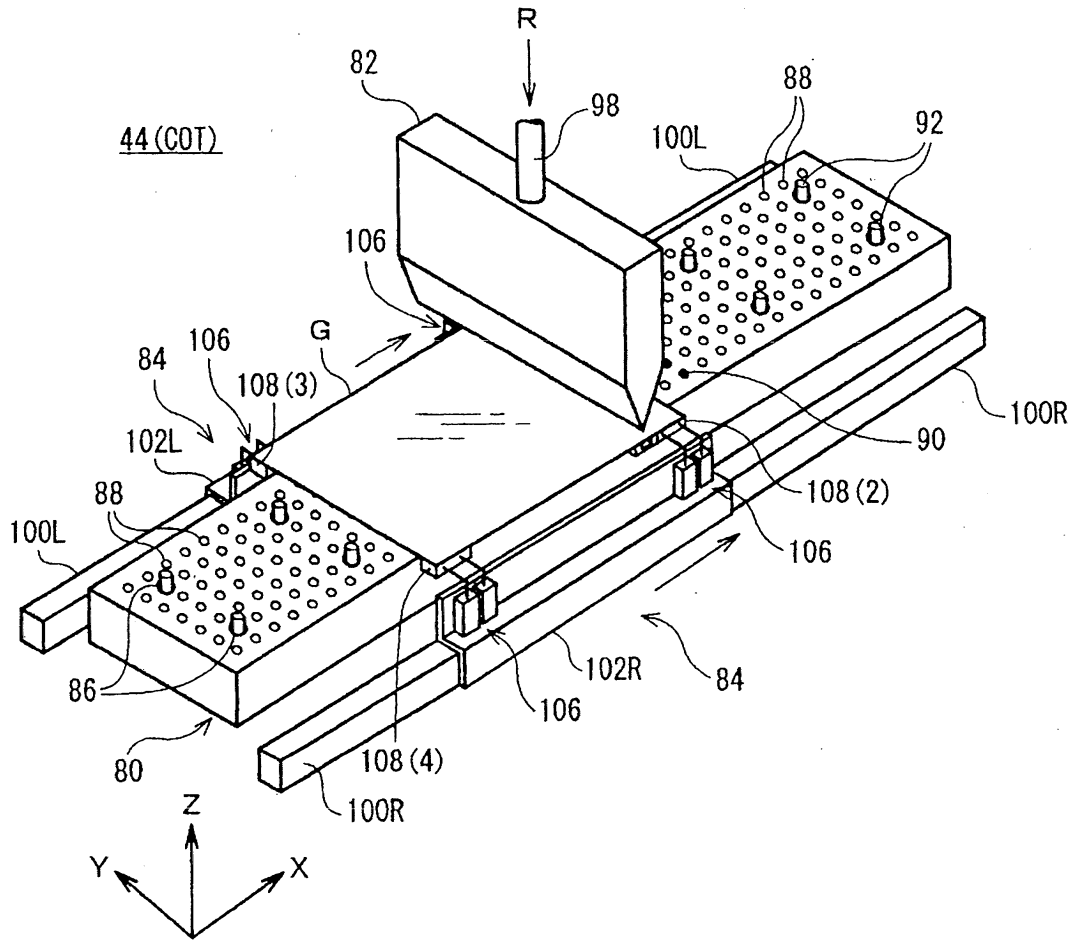
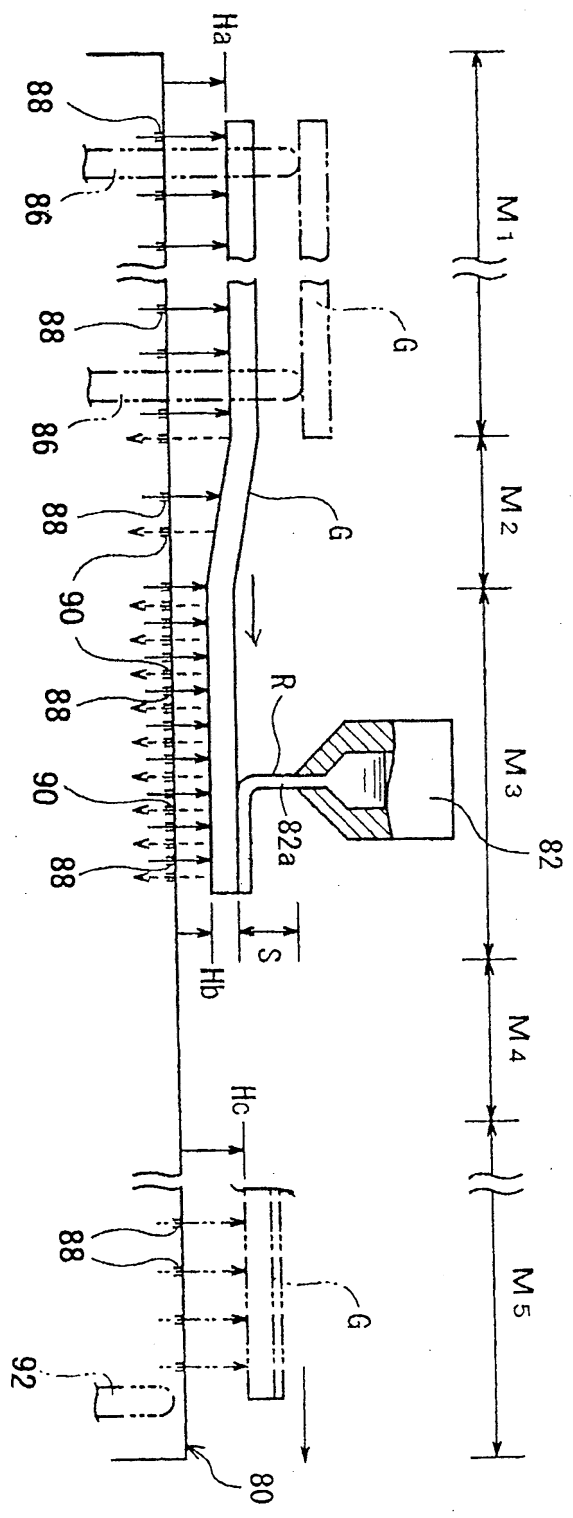
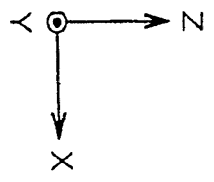


圖 4



圖式

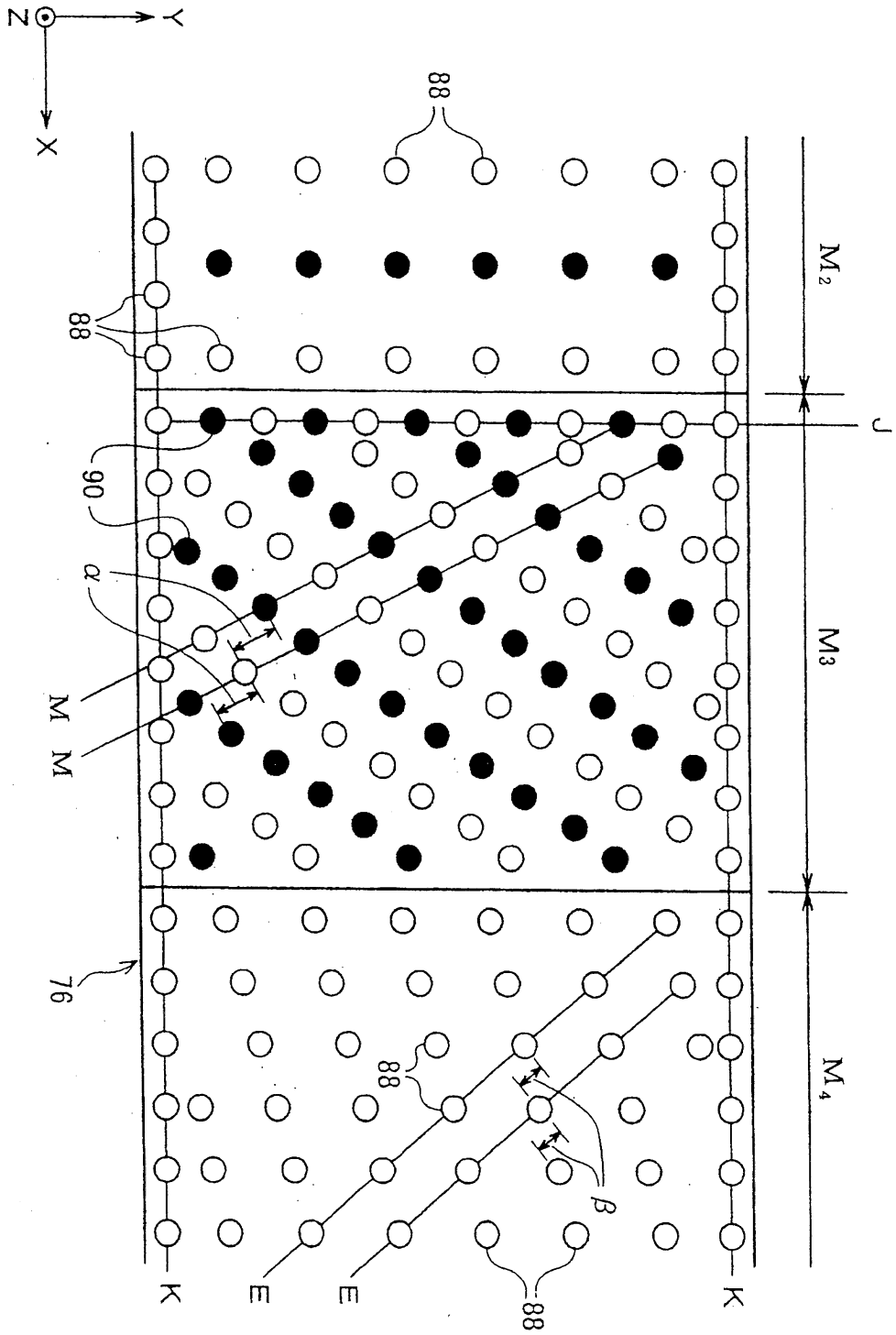


44 (CONT)

5

圖式

6



圖式

圖 7

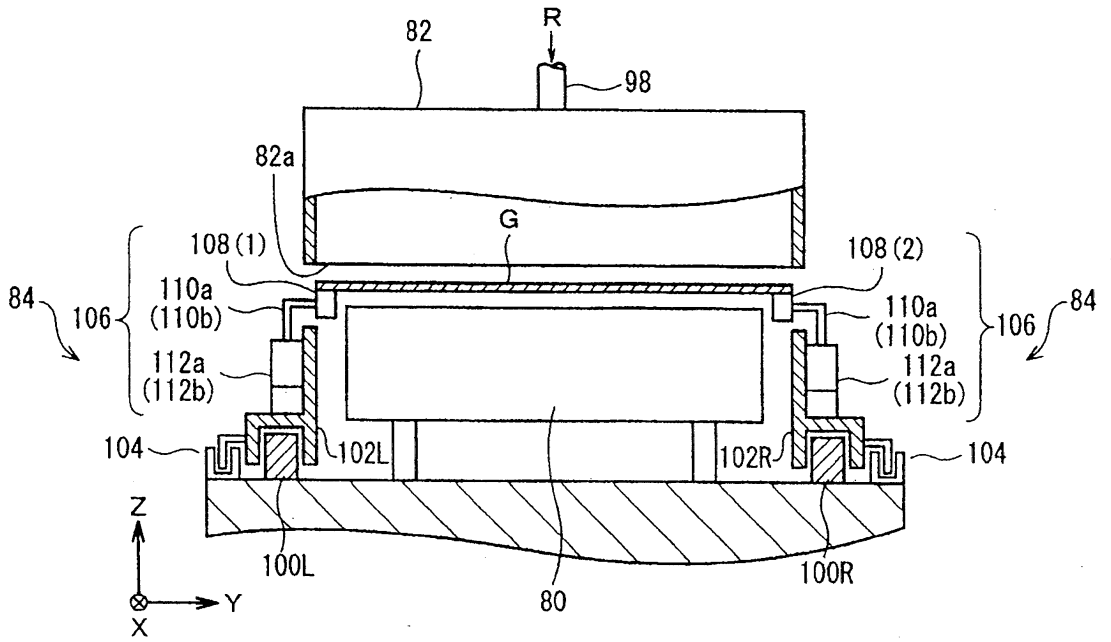
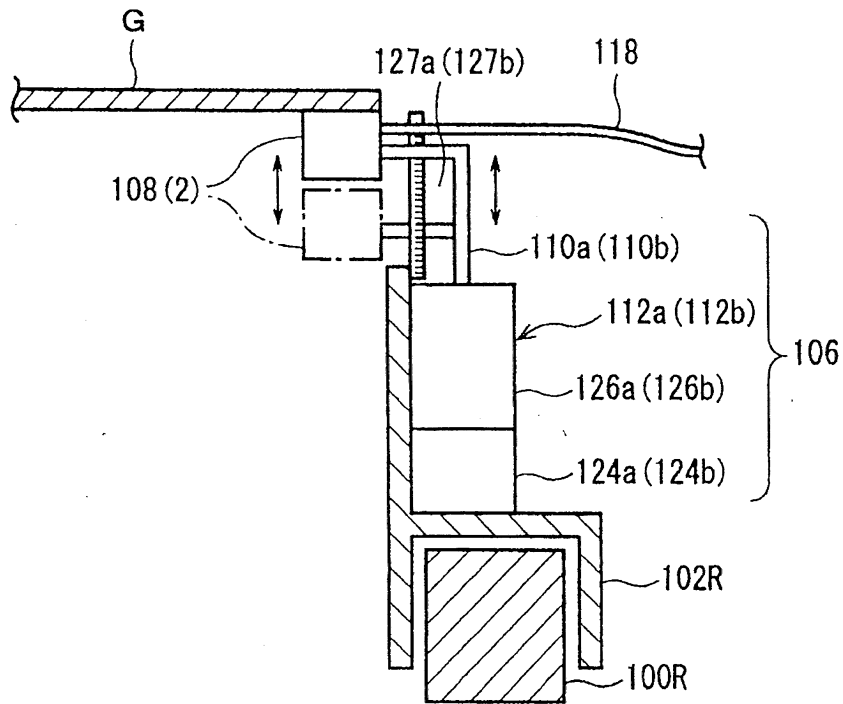


圖 8



圖式

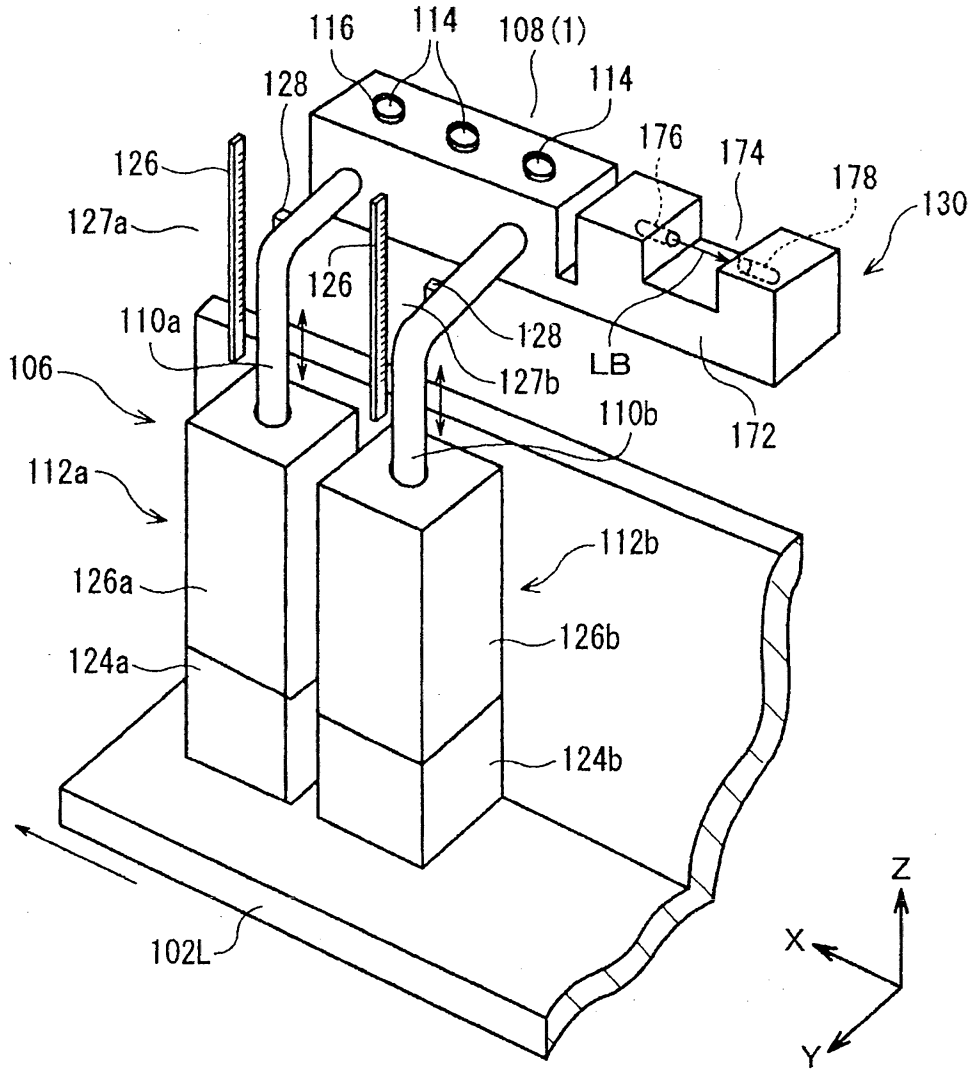


圖 9

圖式

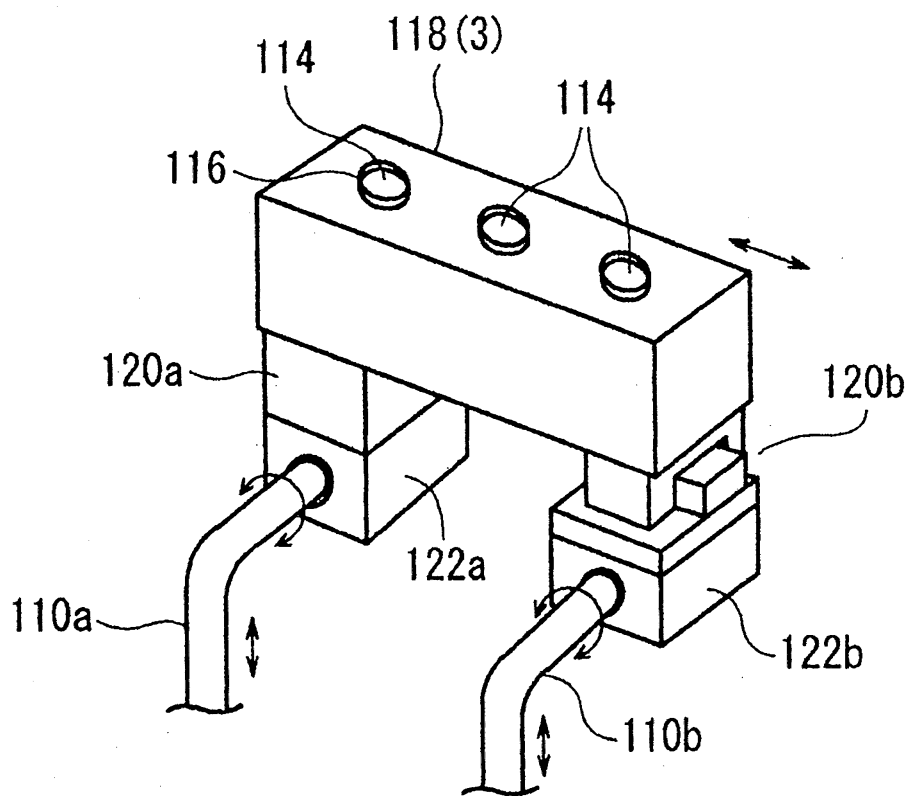


圖 10

圖式

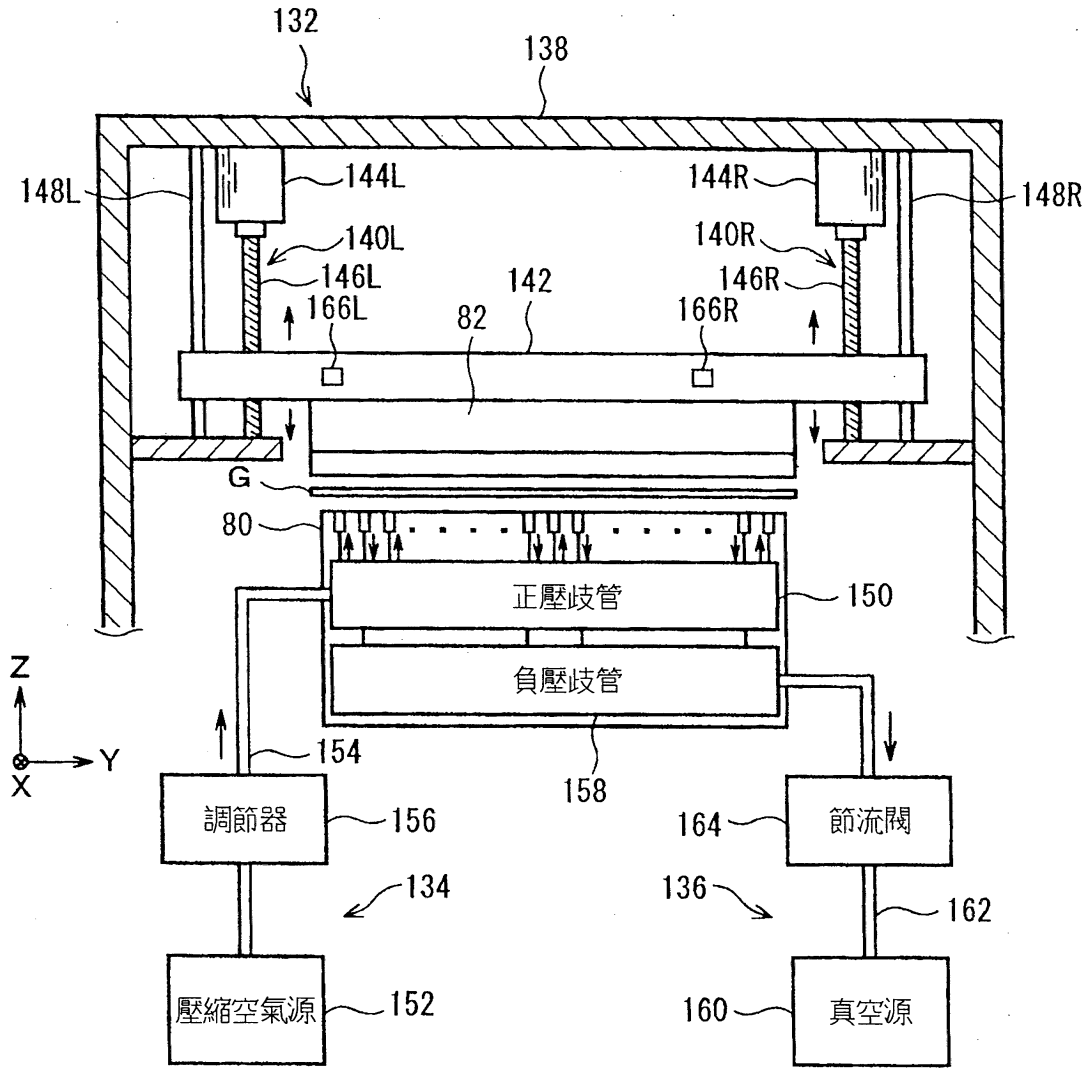


圖 11

圖式

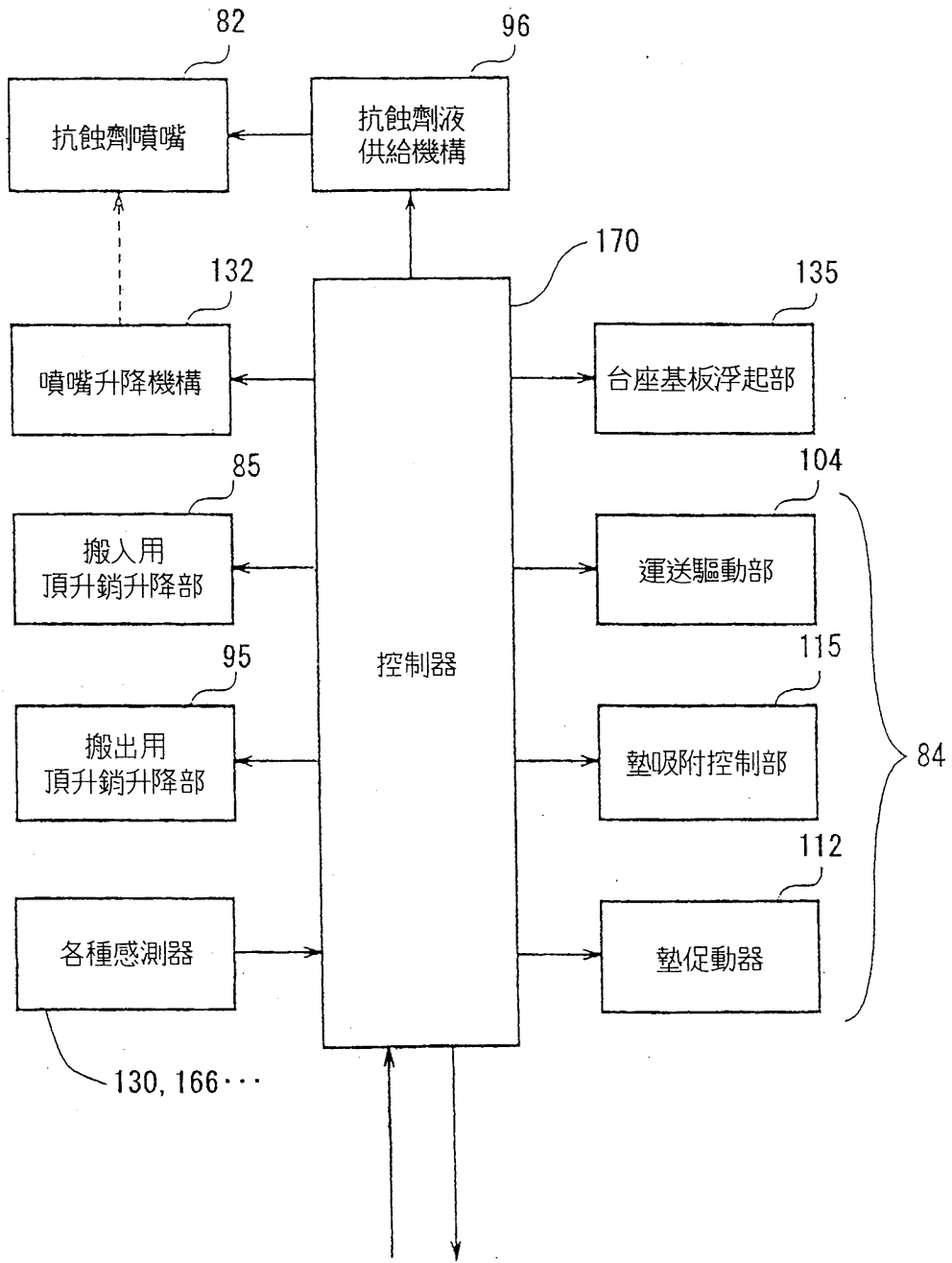


圖 12

圖式

圖 13

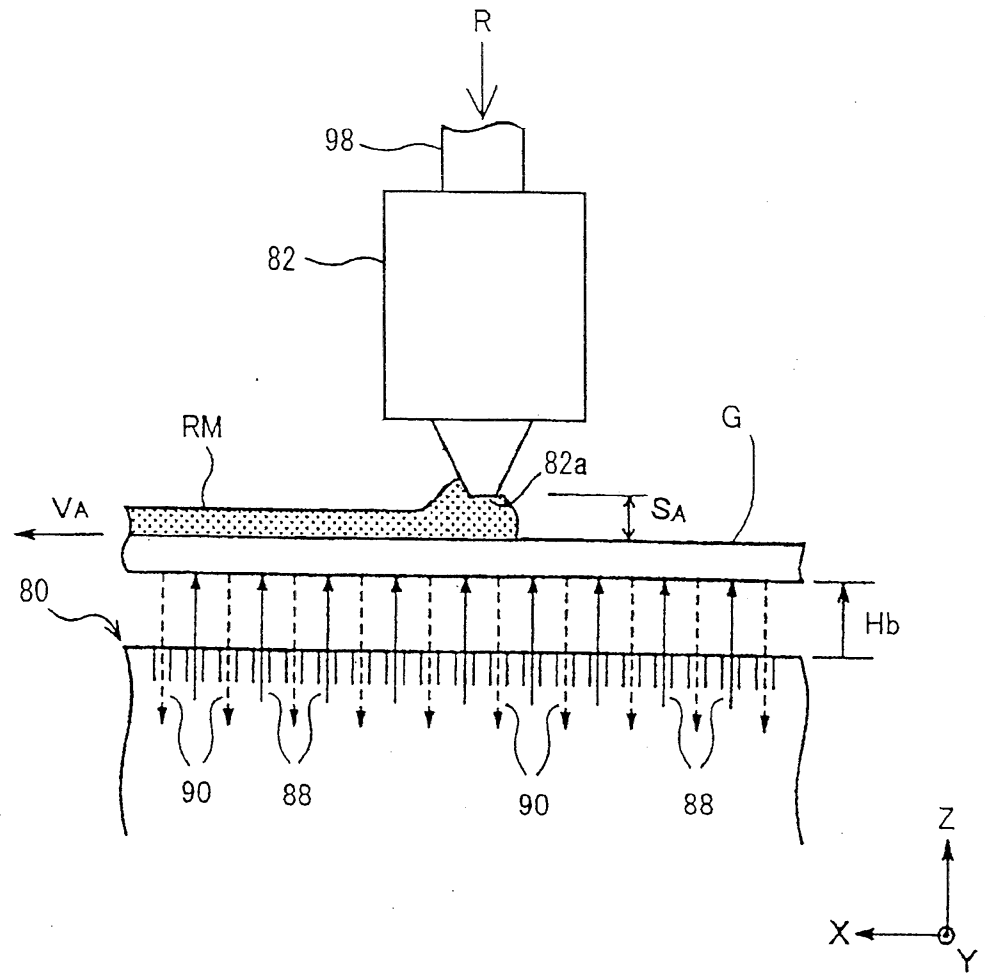
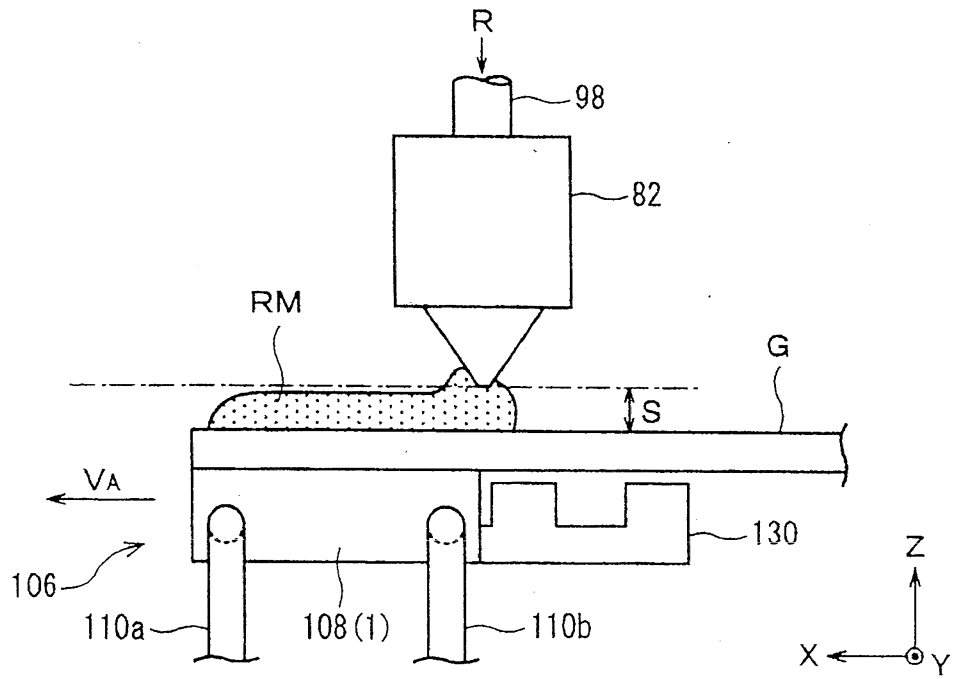


圖 14



圖式

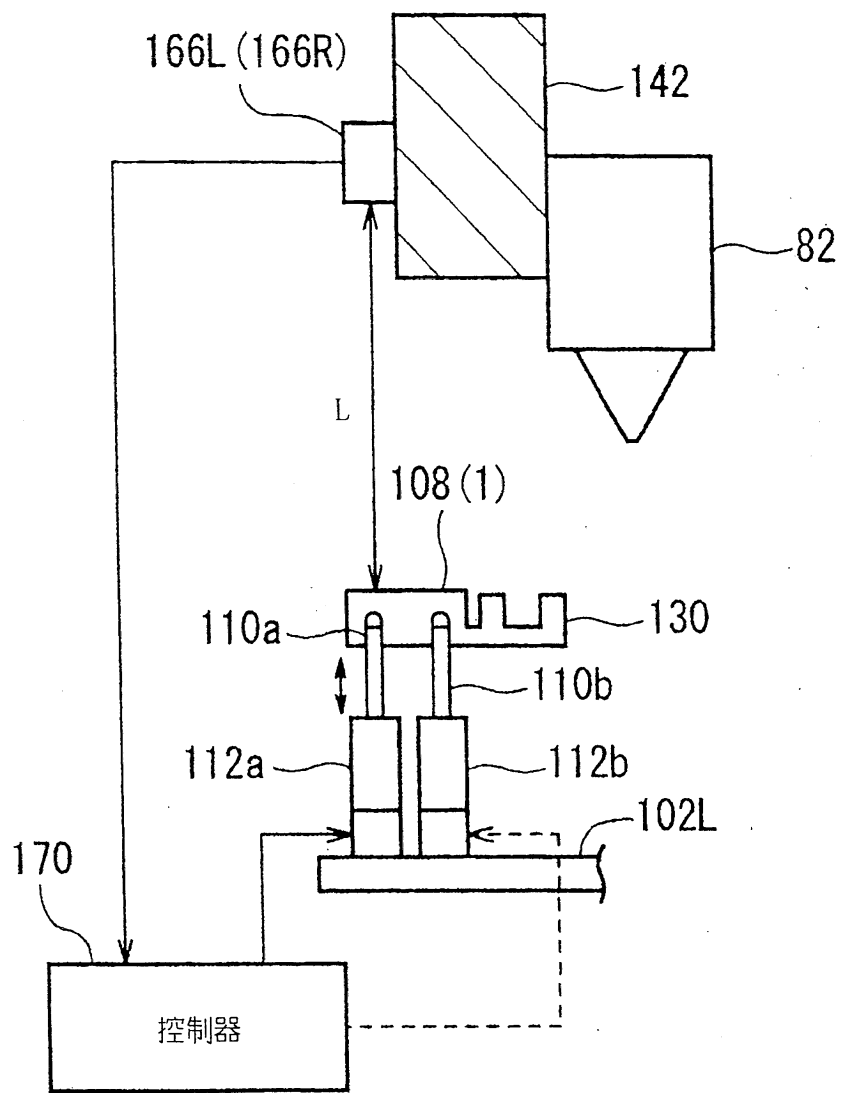


圖 15

圖式

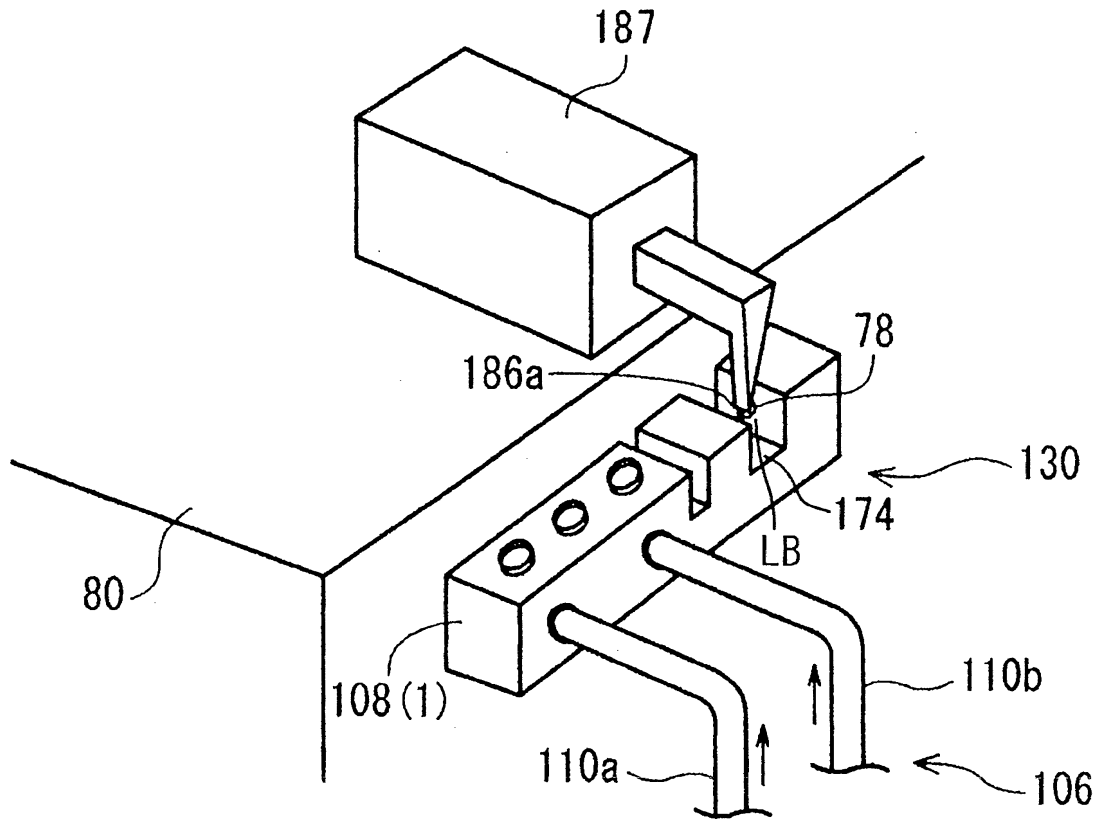


圖 16

圖式

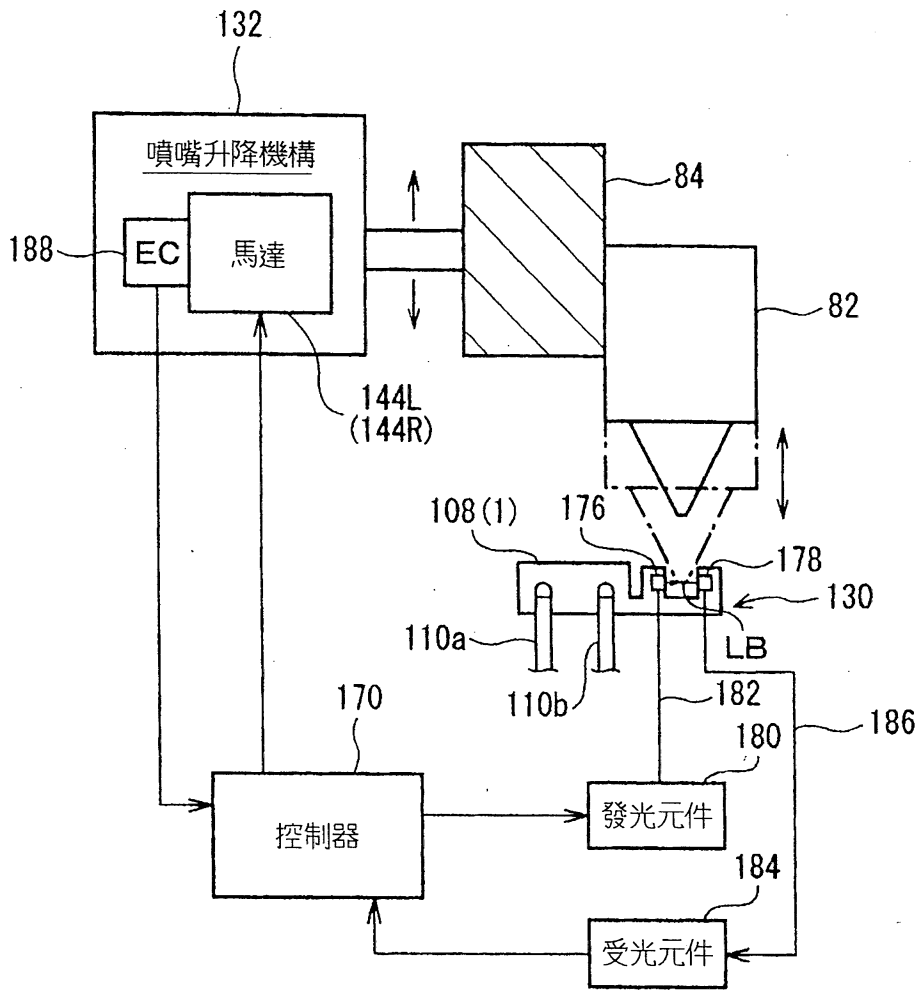


圖 17

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

G 基板

44 抗蝕劑塗布單元(COT)

80 台座

82 抗蝕劑噴嘴

84 基板運送部

86 頂升銷

88 噴出口

90 抽吸口

92 頂升銷

98 抗蝕劑液供給管

100L、100R 引導軌道

106 保持部

108(2)、108(3)、108(4) 吸附墊

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無