



(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 I548467 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：100142271

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B08B3/04 (2006.01)****B08B3/08 (2006.01)****H01L21/30 (2006.01)**

(30)優先權：2010/12/24 日本

2010-288614

2011/10/07 日本

2011-223208

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：田中曉 TANAKA, SATORU (JP)；折居武彥 ORII, TAKEHIKO (JP)；丸山裕隆

MARUYAMA, HIROTAKA (JP)；南輝臣 MINAMI, TERUOMI (JP)；中森光則

NAKAMORI, MITSUNORI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW 200913025A

審查人員：謝宏榮

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：12 共 28 頁

(54)名稱

基板處理方法及基板處理裝置

SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

(57)摘要

本發明旨在提供一種基板處理方法及基板處理裝置，在使用具揮發性之乾燥液使基板乾燥時，防止於基板表面產生水漬而導致細微微粒附著。

本發明中揭示一種基板處理方法及基板處理裝置，在以處理液對基板進行液體處理後以揮發性處理液進行乾燥處理，其特徵在於包含下列步驟：對該基板供給處理液以進行處理；對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；對形成有該處理液液體膜之基板供給揮發性處理液；停止對該基板供給該揮發性處理液；及去除該揮發性處理液以使基板乾燥；且對該基板進行加熱之步驟在供給該揮發性處理液之步驟前開始，對該基板進行加熱，俾在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板表面溫度高於露點溫度。

The invention is directed to providing a substrate processing method and a substrate processing apparatus, preventing adherence of fine particles resulting from generating watermarks on the surface of a substrate while drying the substrate with a volatile drying liquid.

The invention discloses a substrate processing method and a substrate processing apparatus for performing a drying treatment with a volatile process liquid after performing a liquid treatment on a substrate with a process liquid, the invention being characterized in the following procedures: supplying the process liquid to the substrate to perform treatment; heating the substrate on which a liquid film of the process liquid is formed; supplying the volatile process liquid to the substrate where the liquid film of the process liquid is formed; stopping supplying the volatile process liquid to the substrate; and removing the volatile process liquid to dry the substrate; wherein the procedure of heating the substrate begins heating the substrate before

the procedure of supplying the volatile process liquid, so that the surface temperature of the substrate is higher than dew-point temperature before the surface of the substrate is exposed from the volatile process liquid.

指定代表圖：

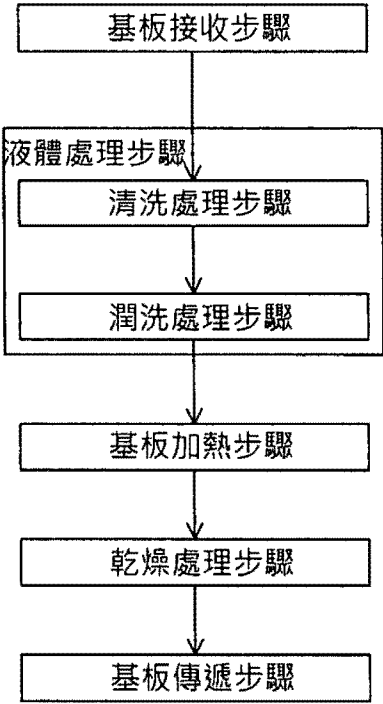
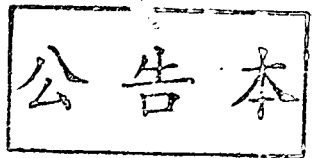


圖 3



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100142271

B08B 3/04 (2006.01)

※ 申請日：100.11.18 ※IPC 分類：

B08B 3/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 21/30 (2006.01)

基板處理方法及基板處理裝置

SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE
PROCESSING APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明旨在提供一種基板處理方法及基板處理裝置，在使用具揮發性之乾燥液使基板乾燥時，防止於基板表面產生水漬而導致細微微粒附著。

本發明中揭示一種基板處理方法及基板處理裝置，在以處理液對基板進行液體處理後以揮發性處理液進行乾燥處理，其特徵在於包含下列步驟：對該基板供給處理液以進行處理；對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；對形成有該處理液液體膜之基板供給揮發性處理液；停止對該基板供給該揮發性處理液；及去除該揮發性處理液以使基板乾燥；且對該基板進行加熱之步驟在供給該揮發性處理液之步驟前開始，對該基板進行加熱，俾在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板表面溫度高於露點溫度。

三、英文發明摘要：

The invention is directed to providing a substrate processing method and a substrate processing apparatus, preventing adherence of fine particles resulting from generating watermarks on the surface of a substrate while drying the substrate with a volatile drying liquid.

The invention discloses a substrate processing method and a

substrate processing apparatus for performing a drying treatment with a volatile process liquid after performing a liquid treatment on a substrate with a process liquid, the invention being characterized in the following procedures: supplying the process liquid to the substrate to perform treatment; heating the substrate on which a liquid film of the process liquid is formed; supplying the volatile process liquid to the substrate where the liquid film of the process liquid is formed; stopping supplying the volatile process liquid to the substrate; and removing the volatile process liquid to dry the substrate; wherein the procedure of heating the substrate begins heating the substrate before the procedure of supplying the volatile process liquid, so that the surface temperature of the substrate is higher than dew-point temperature before the surface of the substrate is exposed from the volatile process liquid.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在以處理液對基板液體處理後藉由揮發性處理液進行乾燥處理之基板處理方法及基板處理裝置。

【先前技術】

自以往，製造半導體零件或平面顯示器等時，使用基板處理裝置以各種處理液對半導體晶圓或液晶基板等基板施行液體處理，其後施行使處理液附著之基板乾燥之乾燥處理。在此，作為在基板處理裝置中藉由處理液進行之液體處理，有以清洗液或蝕刻液等化學液對基板表面進行清洗處理或蝕刻處理者，或以純水等潤洗液對經清洗處理或蝕刻處理之基板表面進行潤洗處理者等。

於此基板處理之乾燥處理中，作為乾燥液可使用IPA(Isopropyl alcohol)等具揮發性之化學液，對基板表面噴吐揮發性處理液以取代潤洗液等，藉此使基板迅速乾燥(參照例如專利文獻1。)

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【專利文獻1】日本特開2007-227467號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

然而，近年來伴隨著形成於基板表面之電路圖案或蝕刻遮罩圖案等之細微化，於基板處理時殘存在基板表面之更細微的微粒亦成為問題。上述習知之基板處理中，於乾燥處理時伴隨著揮發性處理液之氣化基板被冷卻而導致大氣中之水分在基板上結露，產生水漬而有更細的微粒附著在基板表面之虞。

因此，在以揮發性處理液進行乾燥處理之基板處理裝置內部亦可進行使大量乾燥空氣流動，在低濕度環境下使基板乾燥之基板處理。

然而，上述習知之基板處理中，因需乾燥空氣而會導致基板處理所需之營運費用增大。

[解決課題之手段]

在此本發明中揭示一種基板處理方法，在以處理液對基板進行液體處理後藉由供給揮發性處理液進行乾燥處理，其特徵在於包含下列步驟：

對該基板供給處理液以進行處理；

對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；

對形成有該處理液液體膜之基板供給揮發性處理液；

停止對該基板供給該揮發性處理液；及

去除該揮發性處理液以使基板乾燥；

且對該基板進行加熱之步驟在供給該揮發性處理液之步驟前開始，對該基板進行加熱，俾在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板表面溫度高於露點溫度。

且該處理液係用來進行將對基板上表面供給之化學液去除而進行潤洗之步驟之潤洗液，在該進行潤洗之步驟前更包含以化學液體處理該基板之步驟，

對該基板進行加熱之步驟係使用高溫潤洗液對基板進行加熱。

且對該基板進行加熱之步驟係朝該基板上表面供給該高溫潤洗液。

且對該基板進行加熱之步驟係朝該基板上表面及下表面供給該高溫潤洗液。

且使用 $30^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之潤洗液作為該高溫潤洗液。

且使用 $20^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之揮發性處理液作為該揮發性處理液，使用 $30^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之潤洗液作為該高溫潤洗液。

且在對該基板上表面供給該揮發性處理液之步驟期間內對該基板下表面供給該高溫潤洗液。

且本發明中揭示一種基板處理裝置，在以處理液對基板進行液體處理後藉由供給揮發性處理液進行乾燥處理，其特徵在於包

含：

處理液供給機構，用來對該基板供給處理液；

揮發性處理液供給機構，用來對該基板供給揮發性處理液；

基板加熱機構，用來對該基板進行加熱；及

控制機構，用來控制該揮發性處理液供給機構及該基板加熱機構；

且該控制機構實行下列步驟：

自該處理液供給機構對該基板供給處理液以處理該基板；

藉由該基板加熱機構對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；

自該揮發性處理液供給機構對形成有該處理液液體膜之該基板供給揮發性處理液；

停止自該揮發性處理液供給機構對該基板供給揮發性處理液；

去除該揮發性處理液以使該基板乾燥；

且對該基板進行加熱之步驟在供給該揮發性處理液之步驟前開始，該基板加熱機構對該基板進行加熱，俾在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板表面溫度高於露點溫度。

且該基板處理裝置更包含：

化學液供給機構，用來對該基板供給化學液；及

潤洗液供給機構，以供給用來去除該化學液之潤洗液；

且該控制部更實行下列步驟：

自該化學液供給機構對該基板供給化學液以處理該基板；及

自該潤洗液供給機構對該基板供給潤洗液以對該基板進行潤洗處理；

且對該基板進行加熱之步驟係使用高溫潤洗液對該基板進行加熱。

且對該基板進行加熱之步驟係朝該基板上表面供給該高溫潤洗液。

且對該基板進行加熱之步驟係朝該基板上表面及下表面供給

該高溫潤洗液。

且使用 $30^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之潤洗液作為該高溫潤洗液。

且使用 $20^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之揮發性處理液作為該揮發性處理液，使用 $30^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之潤洗液作為該高溫潤洗液。

且在對該基板上表面供給該揮發性處理液之步驟期間內朝該基板下表面供給該高溫潤洗液。

且本發明中揭示一種基板處理裝置，在以處理液對基板進行液體處理後藉由供給揮發性處理液進行乾燥處理，其特徵在於包含：

處理液供給機構，用來對該基板供給處理液；

揮發性處理液供給機構，用來對該基板供給揮發性處理液；

基板加熱機構，用來對該基板進行加熱；及

電腦可讀取之記錄媒體，記錄有基板處理程式；

且該基板處理程式實行下列步驟：

自該處理液供給機構對該基板供給處理液以處理該基板；

藉由該基板加熱機構對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；

自該揮發性處理液供給機構對形成有該處理液液體膜之該基板供給揮發性處理液；

停止自該揮發性處理液供給機構對該基板供給揮發性處理液；及

去除該揮發性處理液以使該基板乾燥；

且對該基板進行加熱之步驟在供給該揮發性處理液之步驟前開始，該基板加熱機構對基板進行加熱，俾在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板表面溫度高於露點溫度。

[發明之效果]

又，本發明中，於進行使用揮發性處理液之乾燥處理時，加熱基板俾在基板表面自揮發性處理液露出前基板表面溫度高於露點溫度，藉此即使於乾燥處理時因揮發性處理液之氣化熱而導致基板表面溫度降低，乾燥處理中之基板表面溫度仍高於露點溫

度，故於基板表面不會發生結露，可防止於基板表面產生水漬而導致細微微粒附著。

【實施方式】

以下參照圖式並同時說明關於依本發明之基板處理裝置及於此基板處理裝置使用之基板處理方法以及用以令基板處理裝置處理基板之基板處理程式之具體構成。

如圖1所示，基板處理裝置1包含基板送入送出台4、基板運送室5與基板處理室6。基板送入送出台4形成於基板處理裝置1前端部，將以水平狀態收納複數片(例如25片。)基板2(在此係半導體晶圓。)之載具3加以載置。基板運送室5形成於基板送入送出台4後部，運送基板2。基板處理室6形成於基板運送室5後部，施行基板2之清洗或乾燥等各種處理。

基板送入送出台4以密接基板運送室5前壁7之狀態沿左右隔著間隔載置4個載具3。

基板運送室5於內部收納基板運送裝置8與基板傳遞台9。基板運送裝置8在經載置於基板送入送出台4之任一個載具3與基板傳遞台9之間運送基板2。

基板處理室6於中央部收納基板運送裝置10。於基板運送裝置10左右兩側排成一行配置基板處理部11~22。

又，基板運送裝置10在基板運送室5基板傳遞台9與各基板處理部11~22之間逐一運送基板2。各基板處理部11~22逐一處理基板2。

各基板處理部11~22構成相同，作為代表說明關於基板處理部11之構成。基板處理部11如圖2所示，包含：

基板固持機構23，用以水平固持基板2並同時使其旋轉；

處理液供給機構24，用以朝由基板固持機構23固持之基板2上表面噴吐處理液(清洗液或潤洗液)；

揮發性處理液供給機構25，朝由基板固持機構23固持之基板2上表面噴吐具揮發性之乾燥液；及

惰性氣體噴吐機構26，朝由基板固持機構23固持之基板上表面噴吐惰性氣體。

此等基板固持機構23、處理液供給機構24、揮發性處理液供給機構25與惰性氣體噴吐機構26由控制機構27控制。又，控制機構27控制基板運送裝置8、10等基板處理裝置1整體。

基板固持機構23於旋轉軸28上端部呈水平狀態具有圓板狀平台29。於平台29周緣部沿圓周方向隔著間隔安裝有接觸基板2周緣部水平固持基板2之複數個基板固持體30。旋轉軸28連接旋轉驅動機構31。旋轉驅動機構31藉由令旋轉軸28及平台29旋轉使由基板固持體30固持之基板2旋轉。此旋轉驅動機構31連接控制機構27，藉由控制機構27控制旋轉。

且基板固持機構23具有於平台29周圍在上方形形成開口，可任意昇降之杯體32。杯體32包圍載置於平台29之基板2，防止處理液或乾燥液飛散，並回收處理液或乾燥液。杯體32連接昇降機構33，藉由昇降機構33可令杯體32相對於基板2上下昇降。此昇降機構33連接控制機構27，藉由控制機構27控制昇降。

處理液供給機構24以可移動處理液噴吐噴嘴34之方式經配置在較平台29更上方。處理液噴吐噴嘴34連接移動機構35，藉由移動機構35令處理液噴吐噴嘴34在基板2外方之退避位置與基板2中央正上方之噴吐開始位置之間移動。此移動機構35連接控制機構27，藉由控制機構27控制移動。

且處理液供給機構24經由可切換清洗液之供給・潤洗液之供給・停止之切換閥38連接用以對處理液噴吐噴嘴34供給清洗液(氟化氫)之清洗液供給源36與用以供給潤洗液(純水)之潤洗液供給源37。在清洗液供給源36與切換閥38之間插設流量調整器39，藉由流量調整器39調整自處理液噴吐噴嘴34對基板2供給之清洗液流量。此流量調整器39連接控制機構27，藉由控制機構27控制流量。另一方面，在潤洗液供給源37與切換閥38之間插設流量調整器40與作為加熱機構之加熱器41，藉由流量調整器40調整自處理液噴吐噴嘴34對基板2供給之潤洗液流量，並藉由加熱器41調整潤洗液

液溫。此流量調整器40及加熱器41連接控制機構27，藉由控制機構27控制流量並控制溫度。又，處理液供給機構24可對基板2供給由加熱器41加熱之潤洗液，藉此對基板2加熱，具有作為基板加熱機構之功能。

揮發性處理液供給機構25以可移動乾燥液噴吐噴嘴42之方式配置在較平台29更上方。乾燥液噴吐噴嘴42連接移動機構43，藉由移動機構43令乾燥液噴吐噴嘴42在基板2外方退避位置與基板2中央上方之噴吐開始位置之間移動。此移動機構43連接控制機構27，藉由控制機構27控制移動。

且揮發性處理液供給機構25經由流量調整器45與加熱器51連接用以對乾燥液噴吐噴嘴42供給作為揮發性處理液之乾燥液(IPA)之乾燥液供給源44。藉由流量調整器45調整或停止供給自乾燥液噴吐噴嘴42對基板2供給之乾燥液流量，藉由加熱器51調整乾燥液液溫。此流量調整器45及加熱器51連接控制機構27，藉由控制機構27控制流量並控制溫度。

惰性氣體噴吐機構26以可移動惰性氣體噴吐噴嘴46之方式配置在較平台29更上方。惰性氣體噴吐噴嘴46連接移動機構47，藉由移動機構47令惰性氣體噴吐噴嘴46在基板2外方退避位置與基板2中央上方噴吐開始位置之間移動。此移動機構47連接控制機構27，藉由控制機構27控制移動。

且惰性氣體噴吐機構26經由流量調整器49連接用以對惰性氣體噴吐噴嘴46供給惰性氣體(氮氣)之惰性氣體供給源48，藉由流量調整器49調整或停止供給自惰性氣體噴吐噴嘴46對基板2供給之惰性氣體流量。此流量調整器49連接控制機構27，藉由控制機構27控制流量。

基板處理裝置1如以上說明構成，根據在可由控制機構27(電腦)讀取之記錄媒體50所記錄之基板處理程式於各基板處理部11~22處理基板2。又，記錄媒體50係可記錄基板處理程式等各種程式之媒體即可，可係ROM或RAM等半導體記憶體型記錄媒體亦可係硬碟或CD-ROM等碟型記錄媒體。

上述基板處理裝置1中，藉由基板處理程式，按照圖3所示之步驟圖如以下說明處理基板2。

首先，基板處理程式如圖3所示，實行藉由各基板處理部11~22之基板固持機構23，自基板運送裝置10接收基板2之基板接收步驟。

於此基板接收步驟中，基板處理程式如圖4所示，藉由控制機構27控制基板固持機構23之昇降機構33，令杯體32下降至既定位置。其後，基板固持體30自基板運送裝置10接收基板2，支持基板。其後，藉由控制機構27控制基板固持機構23之昇降機構33，令杯體32上昇至既定位置。

其次，基板處理程式如圖3所示，實行藉由處理液(在此係氟化氫及純水)對以基板接收步驟接收之基板2進行液體處理之液體處理步驟。在此，液體處理步驟由下列者構成：

清洗處理步驟，以氟化氫對基板2進行清洗處理；及

潤洗處理步驟，在清洗處理步驟後進行對基板2供給純水以自基板2去除氟化氫之潤洗處理。

於清洗處理步驟中基板處理程式如圖5所示，藉由控制機構27控制旋轉驅動機構31，令基板固持機構23之平台29及由平台29之基板固持體30固持之基板2以既定旋轉速度旋轉。且藉由控制機構27控制移動機構35，令處理液供給機構24之處理液噴吐噴嘴34移動至基板2中央部上方。又，藉由控制機構27開放並控制流量調整器39之流量，自處理液噴吐噴嘴34朝基板2上表面噴吐由清洗液供給源36供給之常溫氟化氫一定時間。其後，藉由控制機構27封閉控制流量調整器39，令處理液噴吐噴嘴34停止噴吐氟化氫。又，處理液噴吐噴嘴34可以於基板2中央部上方停止之狀態朝基板2上表面中央部噴吐氟化氫，亦可藉由移動機構35在基板2中央部上方與基板2外周端緣上方之間移動並同時朝基板2上表面噴吐氟化氫。

其後，於潤洗處理步驟中基板處理程式如圖6所示，藉由控制機構27控制旋轉驅動機構31，令基板固持機構23之平台29及由平

台29之基板固持體30固持之基板2以既定旋轉速度旋轉。在此狀態下，藉由控制機構27控制移動機構35，令處理液供給機構24之處理液噴吐噴嘴34移動至基板2中央部上方。又，藉由控制機構27在停止控制加熱器41之狀態下開放並控制流量調整器40之流量，不以加熱器41加熱由潤洗液供給源37供給之純水而保持常溫，直接自處理液噴吐噴嘴34朝基板2上表面噴吐純水一定時間。

其次，基板處理程式如圖3所示，實行對以液體處理步驟進行液體處理之基板2加熱之基板加熱步驟。

此基板加熱步驟中基板處理程式如圖7所示，藉由控制機構27控制旋轉驅動機構31，令基板固持機構23之平台29及由平台29之基板固持體30固持之基板2以既定旋轉速度旋轉。在此狀態下，藉由控制機構27驅動控制加熱器41並開放且控制流量調整器40之流量，以加熱器41加熱由潤洗液供給源37供給之純水至既定溫度(例如60℃)，自處理液噴吐噴嘴34朝基板2上表面噴吐純水一定時間。其後，藉由控制機構27封閉控制流量調整器40，令處理液噴吐噴嘴34停止噴吐純水並停止控制加熱器41。

如此，於基板加熱步驟中，藉由令較於液體處理步驟使用之處理液溫度高溫之液體(潤洗液)朝基板2上表面噴吐以熱傳導加熱基板2。在此，加熱基板2，俾後述乾燥處理步驟中基板2之表面溫度高於露點溫度。

在此，雖記載潤洗處理步驟與基板加熱步驟為個別步驟，但於基板加熱步驟對基板2上表面噴吐高溫潤洗液時，可與潤洗處理同時進行基板加熱步驟。藉此，可縮短於基板處理裝置1之基板處理時間，可提升處理能力。另一方面，因使用高溫潤洗液導致影響擴及於較潤洗處理步驟前之步驟(在此雖係清洗處理步驟，但有時亦係蝕刻處理步驟等。)中之處理時(例如因基板2溫度上升而導致以蝕刻液進行之蝕刻獲得進展時等。)，只要在基板加熱步驟前以常溫潤洗液進行潤洗處理步驟，即可防止有因加熱基板2而發生之虞之不良影響。

其次，基板處理程式如圖3所示，實行對在基板加熱步驟加熱

之基板2進行乾燥處理之乾燥處理步驟。

此乾燥處理步驟中基板處理程式如圖8所示，藉由控制機構27控制旋轉驅動機構31，令基板固持機構23之平台29及由平台29之基板固持體30固持之基板2以既定旋轉速度旋轉。在此狀態下，藉由控制機構27控制移動機構43，令揮發性處理液供給機構25之乾燥液噴吐噴嘴42移動至基板2中央部上方，藉由控制機構27開放並控制流量調整器45之流量，自乾燥液噴吐噴嘴42朝基板2上表面噴吐由乾燥液供給源44供給之高溫(例如50°C)IPA一定時間。在此乾燥液噴吐噴嘴42亦可以在基板2中央部上方停止之狀態朝基板2上表面中央部噴吐高溫IPA，亦可藉由移動機構43在基板2中央部上方與基板2外周端緣上方之間移動並同時朝基板2上表面噴吐高溫乾燥液。

且於乾燥處理步驟中基板處理程式如圖9所示，藉由控制機構27控制旋轉驅動機構31，令基板固持機構23之平台29及由平台29之基板固持體30固持之基板2以既定旋轉速度旋轉。在此狀態下，藉由控制機構27控制移動機構43，令揮發性處理液供給機構25之乾燥液噴吐噴嘴42朝基板2外周端緣上方移動。此時，藉由控制機構27控制移動機構47，令惰性氣體噴吐機構26之惰性氣體噴吐噴嘴46移動至基板2中央部上方後，令其追隨乾燥液噴吐噴嘴42朝基板2外周端緣上方移動。藉由控制機構27開放並控制流量調整器45、49之流量，自乾燥液噴吐噴嘴42及惰性氣體噴吐噴嘴46朝基板2上表面噴吐由乾燥液供給源44及惰性氣體供給源48供給之高溫(例如50°C)IPA與常溫氮氣一定時間。其後，藉由控制機構27封閉控制流量調整器45、49，停止自乾燥液噴吐噴嘴42及惰性氣體噴吐噴嘴46噴吐IPA及氮氣。

如此，於乾燥處理步驟，朝基板2上表面噴吐具揮發性之乾燥液，藉此以乾燥液取代於基板2上表面殘留之水分，使乾燥液與水分一齊蒸發而使基板2上表面乾燥。

此時，因使用具揮發性之乾燥液，乾燥液氣化時會自基板2奪走氣化熱，導致基板2表面整體或是一部分溫度降低。基板2表面

附近空氣濕度為70%時，於基板2表面之露點溫度為 19.1°C ，而基板2表面溫度為常溫(25°C)時，基板2表面溫度會因氣化熱自常溫降低至露點溫度以下。已藉由實驗確認因此大氣中之水分會於基板2表面結露，因結露而於基板2表面產生水漬，導致細微微粒附著。

在此，於本發明中，緊接在乾燥處理步驟前進行基板加熱步驟，預先加熱基板2表面，俾在基板2表面自乾燥液露出前乾燥處理中之基板2表面溫度高於露點溫度(例如以 60°C 之潤洗液加熱基板2表面，俾基板2之表面溫度為 35°C)。

已確認如此即使於乾燥處理步驟中乾燥處理中之基板2表面溫度因乾燥液之氣化熱降低，亦可維持基板2之表面溫度高於露點溫度，於基板2表面不會發生結露，可防止於基板2表面產生水漬，導致細微微粒附著。

又，加熱基板2時，雖加熱基板2俾在基板2表面自乾燥液露出前乾燥處理中之基板2表面溫度高於露點溫度即可，但使用潤洗液等高溫液體加熱基板2時，基板2表面附近之濕度會因液體水分而增加，伴隨此，露點溫度亦會上昇(例如溫度為 25°C ，濕度為70%時露點溫度為 19.1°C ，而濕度一旦為90%露點溫度即會上昇至 23.2°C)。亦即，使用潤洗液等液體加熱基板2時，液體溫度若過低(例如未滿 30°C)，乾燥處理中基板2之表面溫度即無法高於露點溫度，另一方面，即使液體溫度夠高(例如超過 70°C)，伴隨著濕度增加露點溫度亦會上昇，結果會導致乾燥處理中基板2之表面溫度無法高於露點溫度。因此，亦需考慮伴隨濕度增加露點溫度之上昇，使用既定溫度範圍之液體加熱基板2。因此，作為潤洗液宜使用 $30^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之潤洗液，此時作為乾燥液宜使用 $20^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之乾燥液。

基板處理程式最後如圖3所示，實行自各基板處理部11~22之基板固持機構23傳遞基板2至基板運送裝置10之基板傳遞步驟。

此基板傳遞步驟中基板處理程式如圖10所示，藉由控制機構27控制基板固持機構23之昇降機構33，令杯體32下降至既定位置。又，將由基板固持體30支持之基板2傳遞至基板運送裝置10。

其後，藉由控制機構27控制基板固持機構23之昇降機構33，令杯體32上昇至既定位置。又，此基板傳遞步驟亦可與先前之基板接收步驟同時進行。

如以上說明，於上述基板處理裝置1中，依按照基板處理程式實行之基板處理方法實行下列步驟：

開始朝基板2供給揮發性處理液；及

停止朝基板2供給揮發性處理液；

且在停止對基板2供給揮發性處理液前，特別是在基板2表面自乾燥液露出前實行對基板2加熱之基板加熱步驟，加熱基板2俾乾燥處理中基板2之表面溫度高於露點溫度，其後進行乾燥處理。

因此，於上述基板處理裝置1中，即使在乾燥處理時基板2之表面溫度因具揮發性之乾燥液之氣化熱降低，基板2表面自乾燥液露出前基板2之表面溫度亦高於露點溫度，故於基板2表面不會發生結露，可防止於基板2表面產生水漬而導致細微微粒附著。

上述基板處理裝置1中，雖藉由於基板加熱步驟對基板2供給高溫潤洗液加熱基板2，但不限於此，亦可對基板2供給高溫乾燥液以加熱基板2。且如圖11所示，作為基板處理部52亦可於平台29上方配置LED燈53，藉由以LED燈53照射基板2加熱基板2。藉由LED燈53之照射基板2之溫度可急速昇溫，故維持乾燥液液體膜俾基板2表面不自乾燥液露出之時間短即可，可抑制乾燥液消耗量於少量。且亦可在開始供給乾燥液前昇溫，俾基板表面溫度高於露點溫度。且如圖12所示，作為基板處理部54亦可於平台29中央部形成噴吐口55，自噴吐口55供給高溫流體(在此係潤洗液)，自基板2背面加熱基板2。於此等實施形態中，亦在基板2表面上維持潤洗液或乾燥液液體膜，不使基板2表面露出，加熱俾基板表面溫度高於露點溫度。

且基板加熱步驟在上述基板處理裝置1內雖係在乾燥處理步驟前進行，但其實在基板2表面自乾燥液露出前加熱基板2即可，亦可不在乾燥處理步驟開始時完全昇溫至高於露點溫度之溫度。亦即，亦可於乾燥處理步驟中亦進行基板加熱步驟。例如亦可在

液體處理步驟(潤洗處理步驟)結束後，對基板2供給乾燥液，並對基板2背面供給高溫(例如30°C~80°C)純水一定時間(例如5秒期間)後停止以加熱基板2，其後(例如5秒後)，一併對基板2供給乾燥液與惰性氣體。此時，雖亦可對基板2背面供給高溫乾燥液，但為抑制乾燥液消耗量，宜供給高溫純水。且在基板2表面溫度經加熱至高於露點溫度之溫度之時點，宜停止供給高溫純水或乾燥液。

又，上述基板處理裝置 1 中，雖作為清洗液使用氟化氫，作為潤洗液使用純水，作為揮發性處理液使用 IPA，但不限於此，本發明亦可適用於使用其他處理液時或進行蝕刻處理等其他處理時。

【圖式簡單說明】

- 圖1係顯示基板處理裝置之俯視圖。
- 圖2係顯示基板處理部之示意圖。
- 圖3係顯示基板處理方法之步驟圖。
- 圖4係基板處理部之動作說明圖(基板接收步驟)。
- 圖5係同動作說明圖(清洗處理步驟)。
- 圖6係同動作說明圖(潤洗處理步驟)。
- 圖7係同動作說明圖(基板加熱步驟)。
- 圖8係同動作說明圖(乾燥處理步驟前半)。
- 圖9係同動作說明圖(乾燥處理步驟後半)。
- 圖10係同動作說明圖(基板傳遞步驟)。
- 圖11係顯示另一基板處理部之示意圖。
- 圖12係顯示又一基板處理部之示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1...基板處理裝置
- 2...基板
- 3...載具
- 4...基板送入送出台

- 5...基板運送室
- 6...基板處理室
- 7...前壁
- 8...基板運送裝置
- 9...基板傳遞台
- 10...基板運送裝置
- 11~22...基板處理部
- 23...基板固持機構
- 24...處理液供給機構
- 25...揮發性處理液供給機構
- 26...惰性氣體噴吐機構
- 27...控制機構
- 28...旋轉軸
- 29...平台
- 30...基板固持體
- 31...旋轉驅動機構
- 32...杯體
- 33...昇降機構
- 34...處理液噴吐噴嘴
- 35...移動機構
- 36...清洗液供給源
- 37...潤洗液供給源
- 38...切換閥
- 39、40、45、49...流量調整器
- 41、51...加熱器
- 42...乾燥液噴吐噴嘴
- 43、47...移動機構
- 44...乾燥液供給源
- 46...惰性氣體噴吐噴嘴
- 48...惰性氣體供給源

50...記錄媒體

52、54...基板處理部

53...LED燈

55...噴吐口

七、申請專利範圍：

1.一種基板處理方法，在以處理液對基板進行液體處理後，藉由供給揮發性處理液以進行乾燥處理，其特徵在於包含下列步驟：

對該基板之表面及背面供給處理液以進行處理；

對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；

對形成有該處理液液體膜之基板表面供給揮發性處理液；

停止對該基板供給該揮發性處理液；及

去除該揮發性處理液以使基板乾燥；

且對該基板進行加熱之步驟，係藉由對該基板背面，供給從該處理液進行處理之步驟中途起開始加熱之處理液，而在供給該揮發性處理液之步驟前開始，並於供給該揮發性處理液之步驟中對該基板表面供給該揮發性處理液，同時以固定時間對該基板背面供給加熱之處理液，且對該基板進行加熱以使得在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板之表面溫度高於露點溫度。

2.如申請專利範圍第 1 項之基板處理方法，其中，該處理液係為用來將對基板表面供給之化學液去除而進行潤洗之步驟的潤洗液，在該進行潤洗之步驟前更包含以化學液體處理該基板之步驟，

對該基板進行加熱之步驟係使用高溫潤洗液對基板進行加熱。

3.如申請專利範圍第 2 項之基板處理方法，其中，使用 30℃~70℃之潤洗液作為該高溫潤洗液。

4.如申請專利範圍第 2 項之基板處理方法，其中，使用 20℃~70℃之揮發性處理液作為該揮發性處理液，使用 30℃~70℃之潤洗液作為該高溫潤洗液。

5.一種基板處理裝置，在以處理液對基板進行液體處理後，藉由供給揮發性處理液進行乾燥處理，其特徵在於包含：

處理液供給機構，用來對該基板之表面及背面供給處理液；

揮發性處理液供給機構，用來對該基板表面供給揮發性處理液；

基板加熱機構，用來對該基板進行加熱；及

控制機構，用來控制該揮發性處理液供給機構及該基板加熱機構；

且該控制機構實行下列步驟：

自該處理液供給機構對該基板之表面及背面供給處理液以處理該基板；

藉由該基板加熱機構對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；

自該揮發性處理液供給機構對形成有該處理液液體膜之該基板表面供給揮發性處理液；

停止自該揮發性處理液供給機構對該基板供給揮發性處理液；

去除該揮發性處理液以使該基板乾燥；

且對該基板進行加熱之步驟，係藉由對該基板背面，供給從該處理液進行處理之步驟中途起開始加熱之處理液，而在供給該揮發性處理液之步驟前開始，並於供給該揮發性處理液之步驟中對該基板表面供給該揮發性處理液，同時以固定時間對該基板背面供給加熱之處理液，且該基板加熱機構對該基板進行加熱，俾在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板表面溫度高於露點溫度。

6.如申請專利範圍第 5 項之基板處理裝置，其中，

該處理液係為用來將對基板表面供給之化學液去除而進行潤洗之步驟的潤洗液，在該進行潤洗之步驟前更包含以化學液體處理該基板之步驟，

對該基板進行加熱之步驟係使用高溫潤洗液對該基板進行加熱。

7.如申請專利範圍第 6 項之基板處理裝置，其中，使用 30°C~70°C 之潤洗液作為該高溫潤洗液。

8.如申請專利範圍第 6 項之基板處理裝置，其中，使用 20°C~70°C 之揮發性處理液作為該揮發性處理液，且使用 30°C~70°C 之潤洗液作為該高溫潤洗液。

9.一種基板處理裝置，在以處理液對基板進行液體處理後，藉由供給揮發性處理液進行乾燥處理，其特徵在於包含：

處理液供給機構，用來對該基板之表面及背面供給處理液；

揮發性處理液供給機構，用來對該基板表面供給揮發性處理液；

基板加熱機構，用來對該基板進行加熱；及

電腦可讀取之記錄媒體，記錄有基板處理程式；

且該基板處理程式實行下列步驟：

自該處理液供給機構對該基板之表面及背面供給處理液以處理該基板；

藉由該基板加熱機構對形成有該處理液液體膜之該基板進行加熱；

自該揮發性處理液供給機構對形成有該處理液液體膜之該基板表面供給揮發性處理液；

停止自該揮發性處理液供給機構對該基板供給揮發性處理液；及

去除該揮發性處理液以使該基板乾燥；

且對該基板進行加熱之步驟，係藉由對該基板背面，供給從該處理液進行處理之步驟中途起開始加熱之處理液，而在供給該揮發性處理液之步驟前開始，並於供給該揮發性處理液之步驟中對該基板表面供給該揮發性處理液，同時以固定時間對該基板背面供給加熱之處理液，且該基板加熱機構對基板進行加熱，俾在該基板表面自該揮發性處理液露出前該基板表面溫度高於露點溫度。

八、圖式：

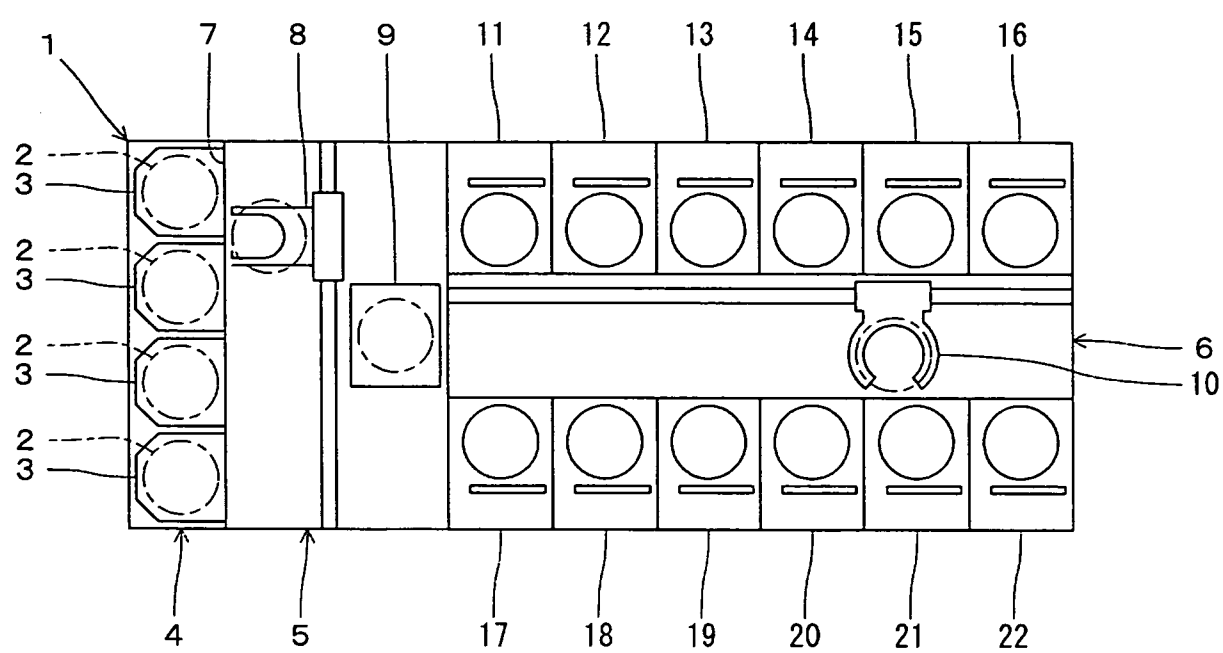


圖 1

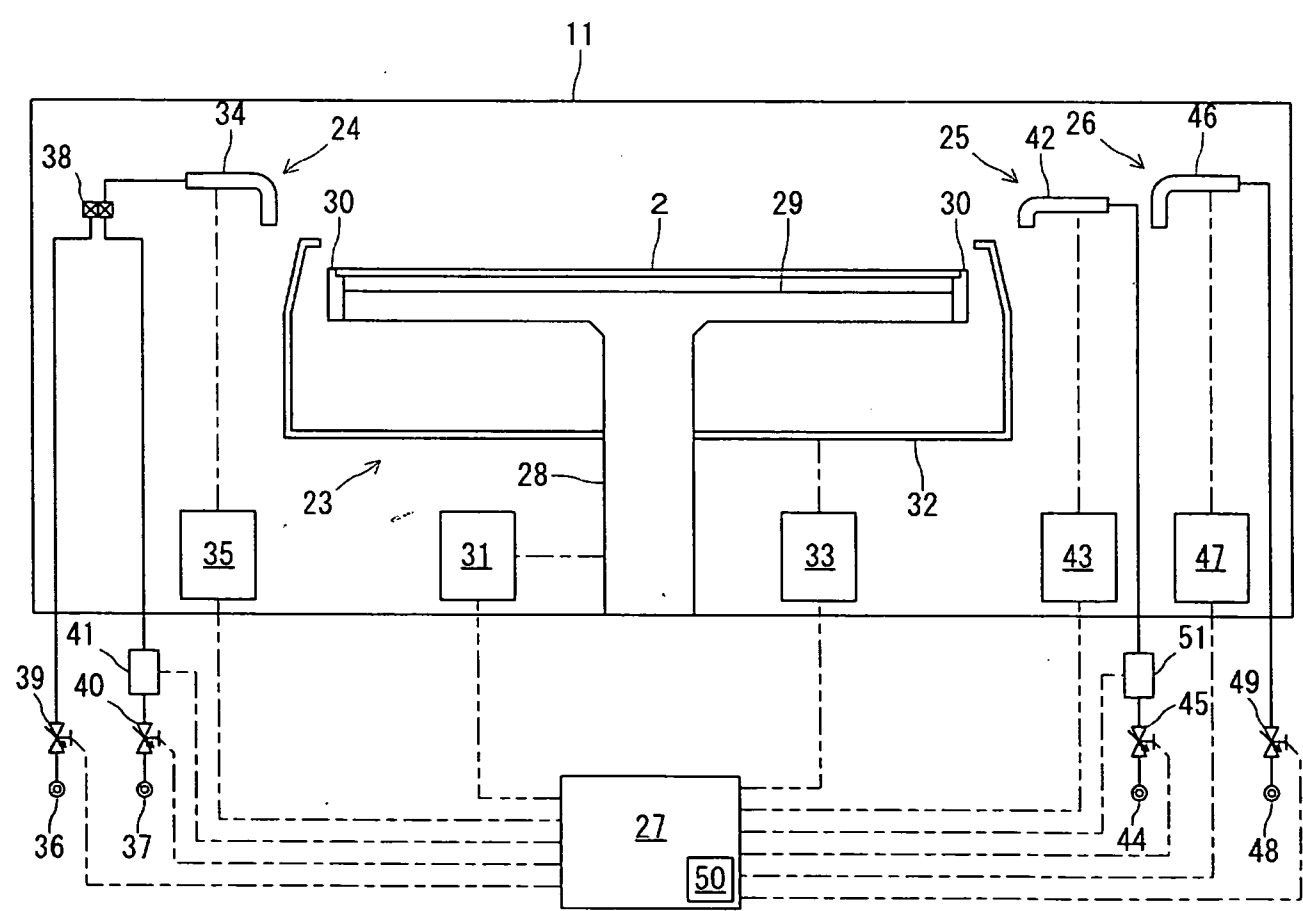


圖 2

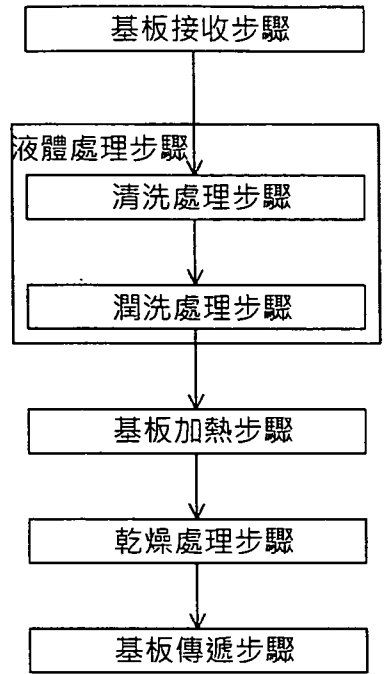


圖 3

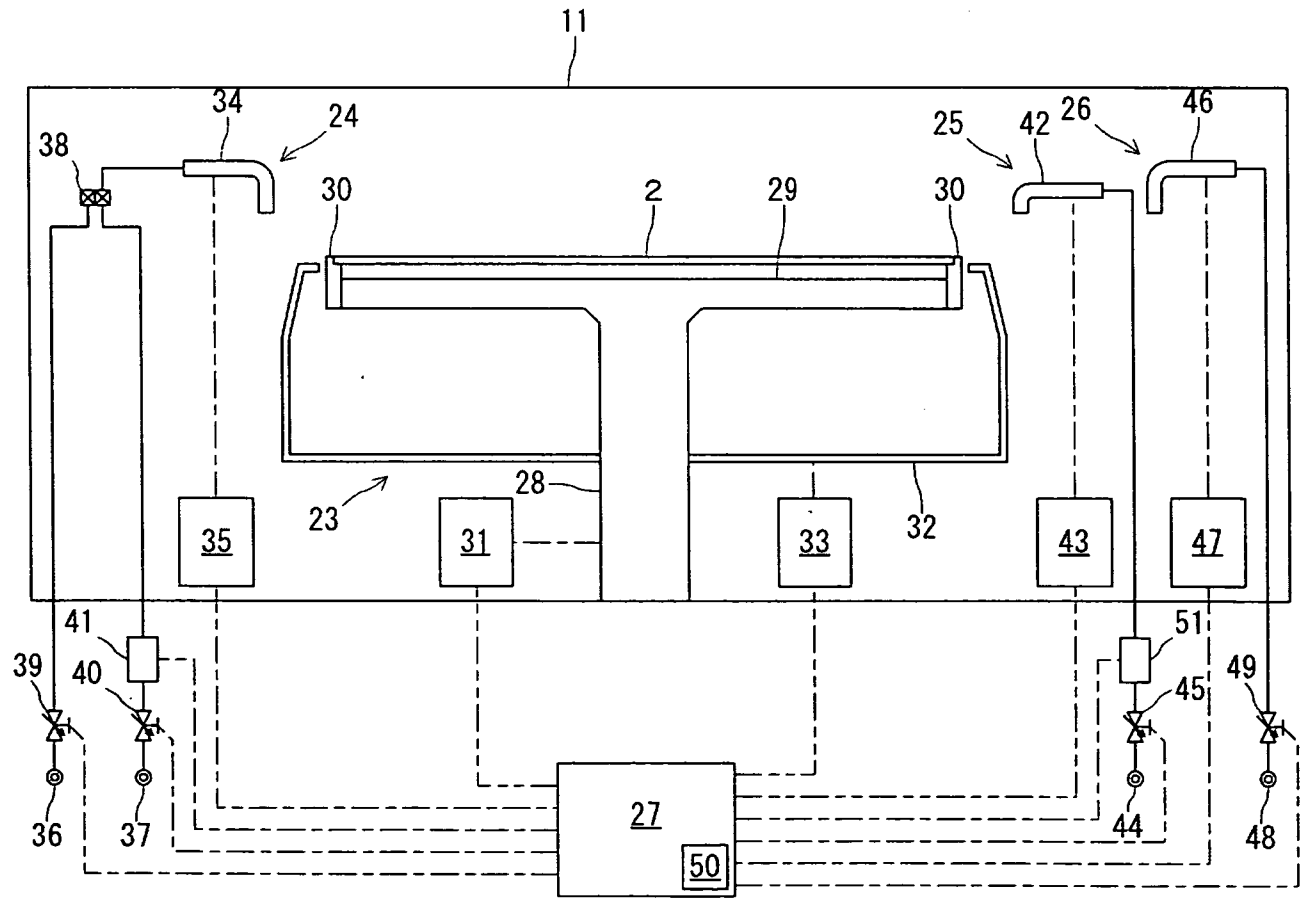


圖 4

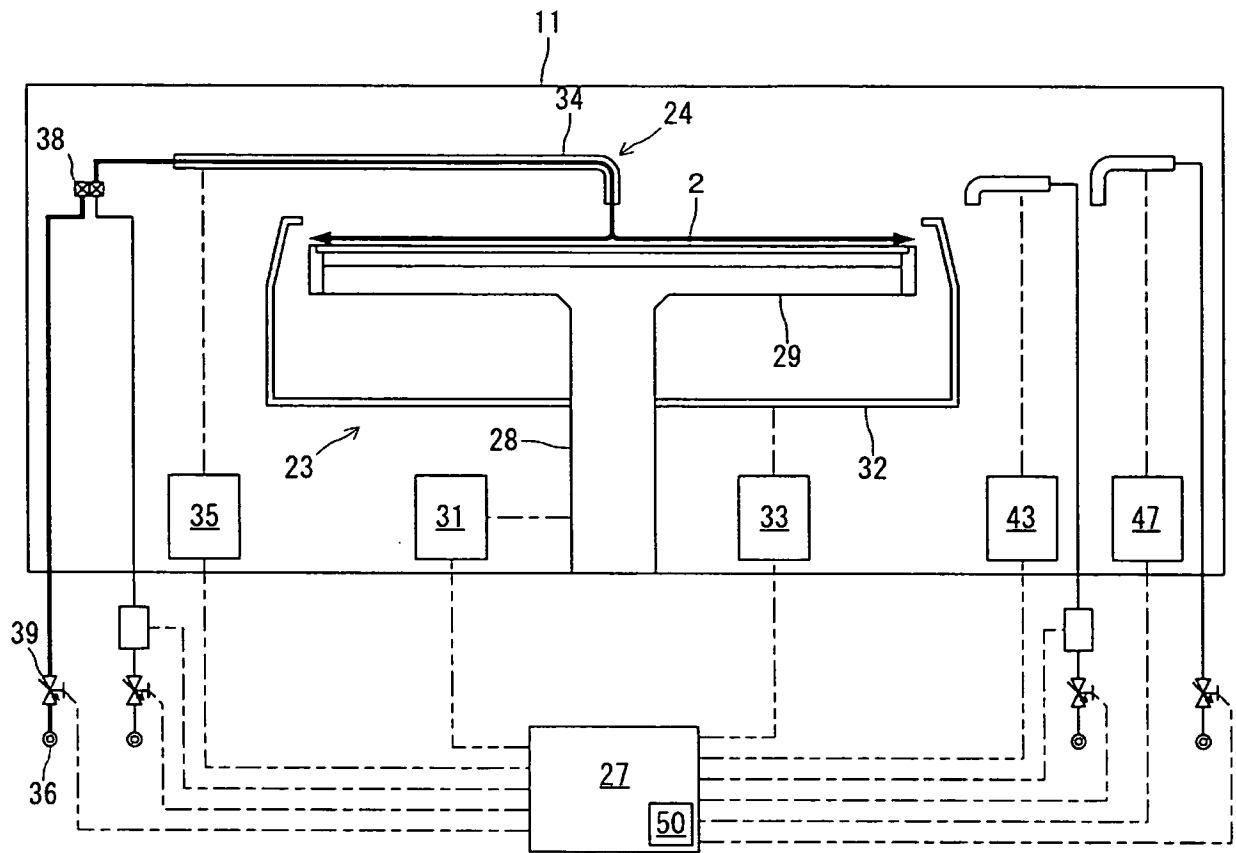


圖 5

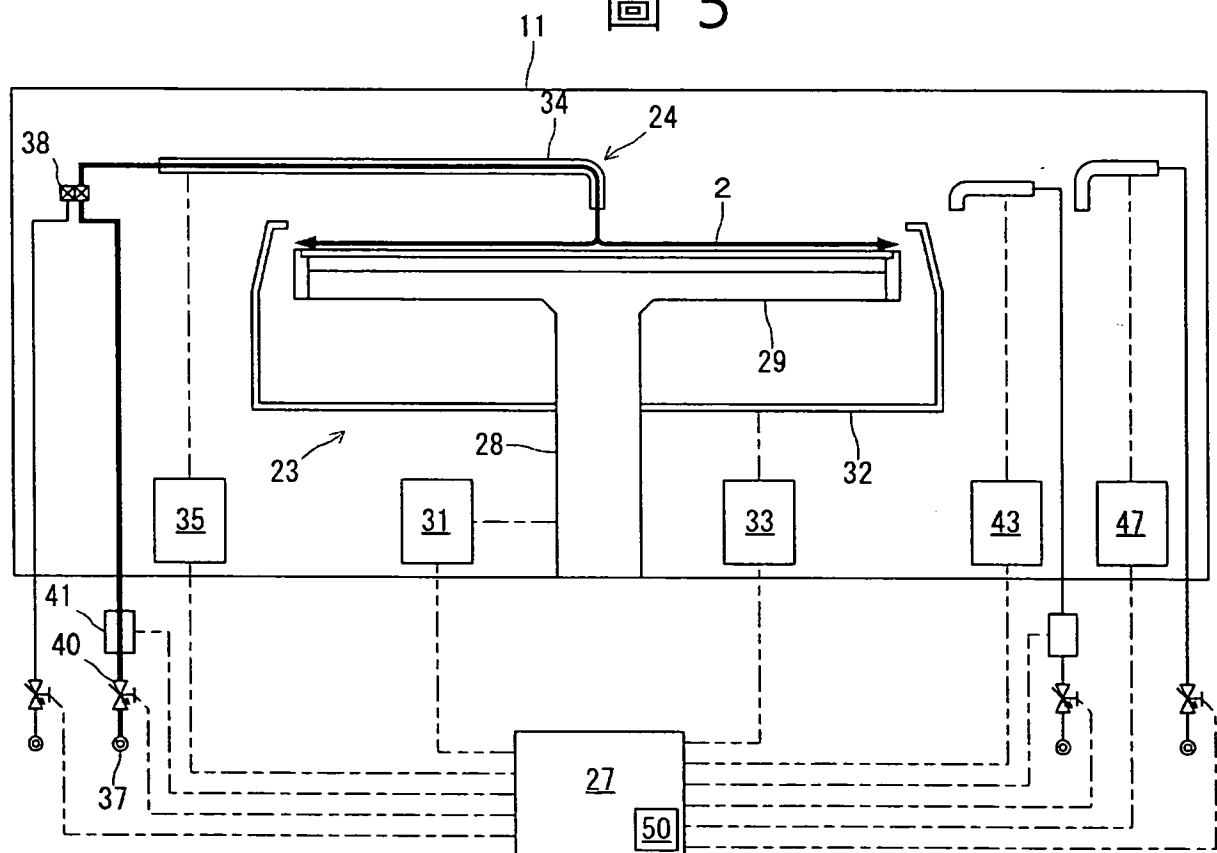


圖 6

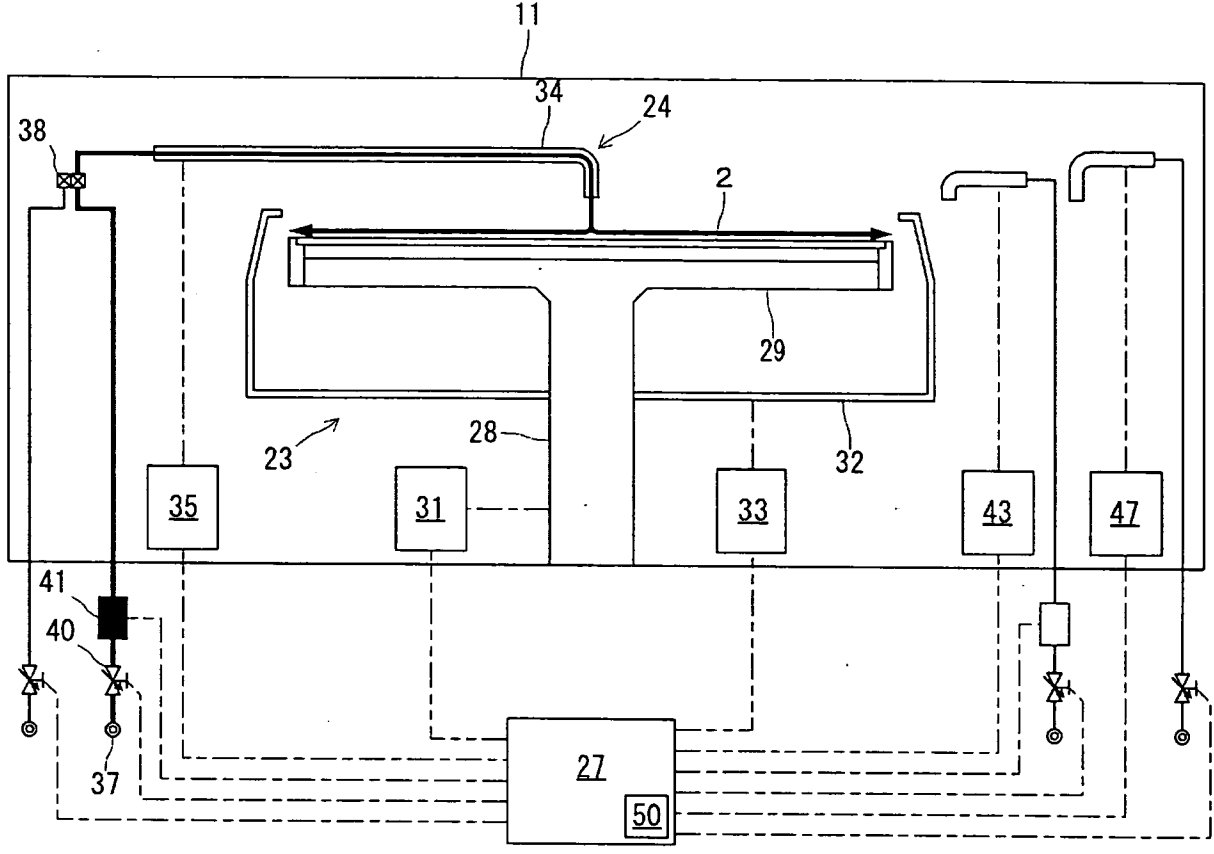


圖 7

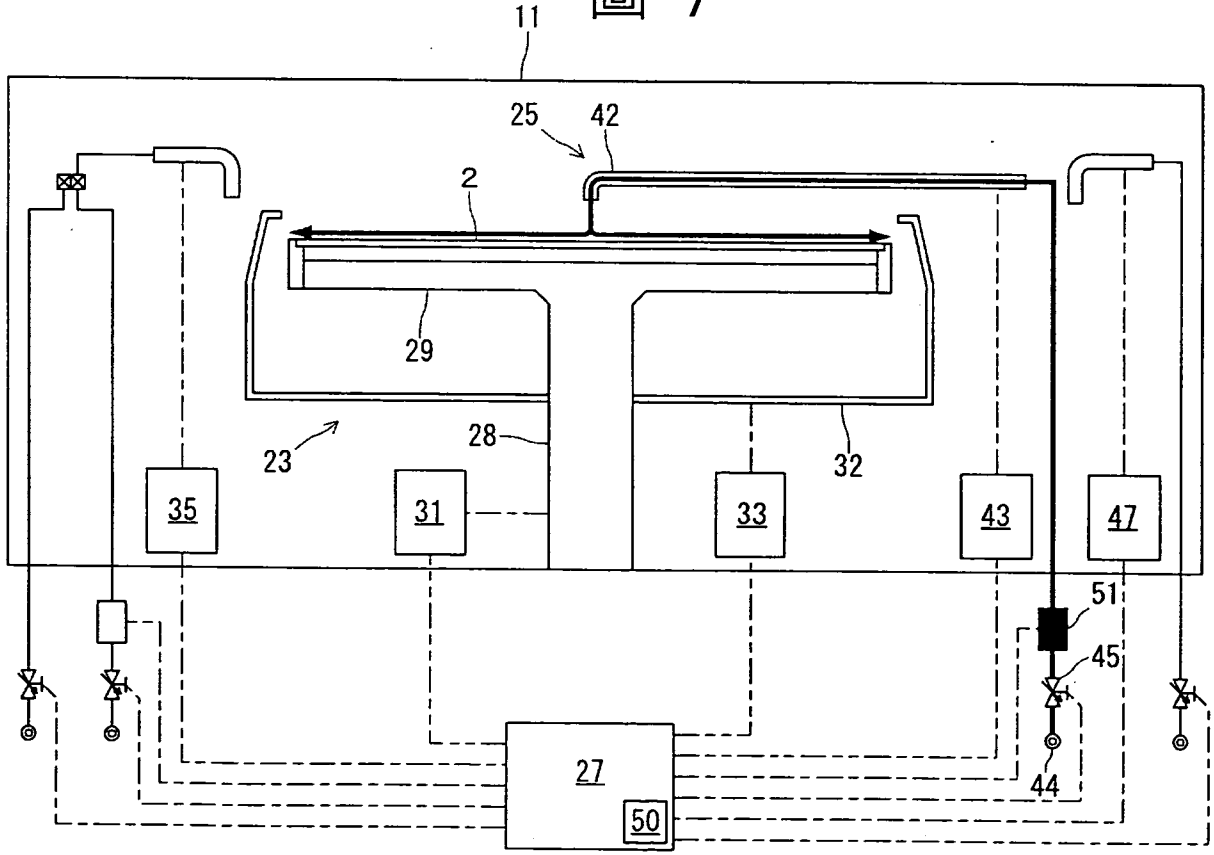
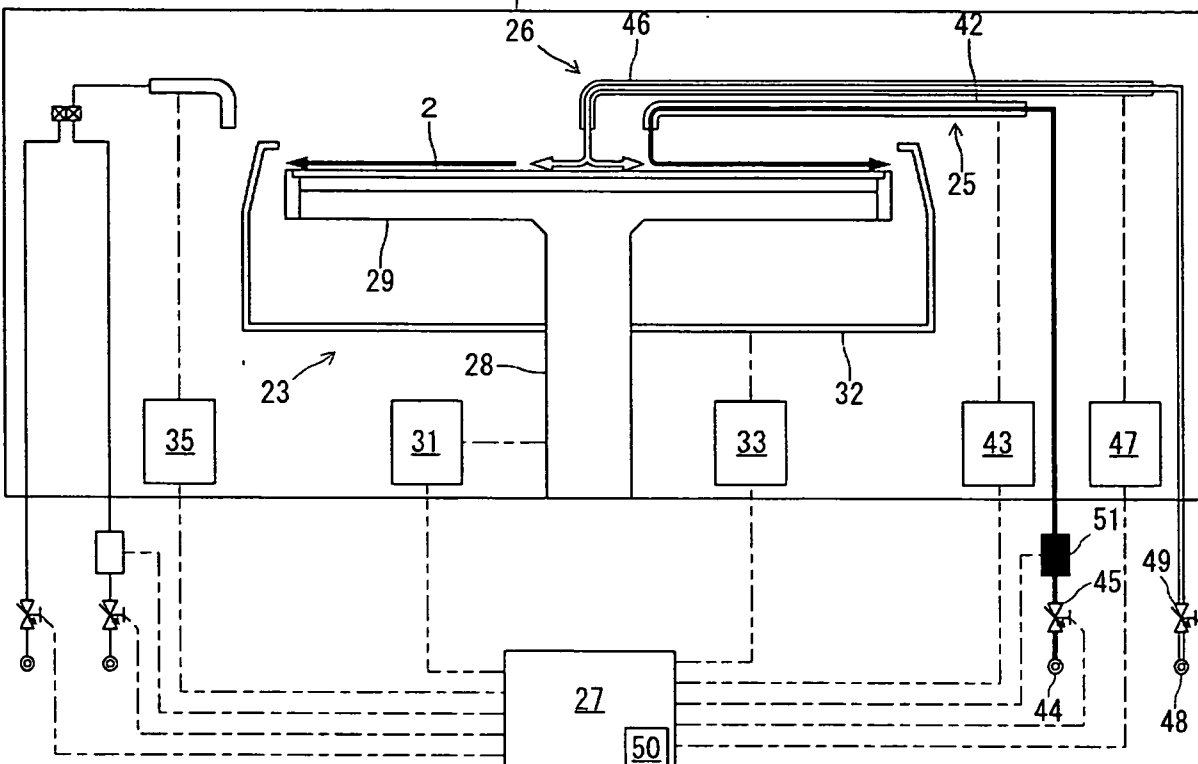


圖 8



11 /

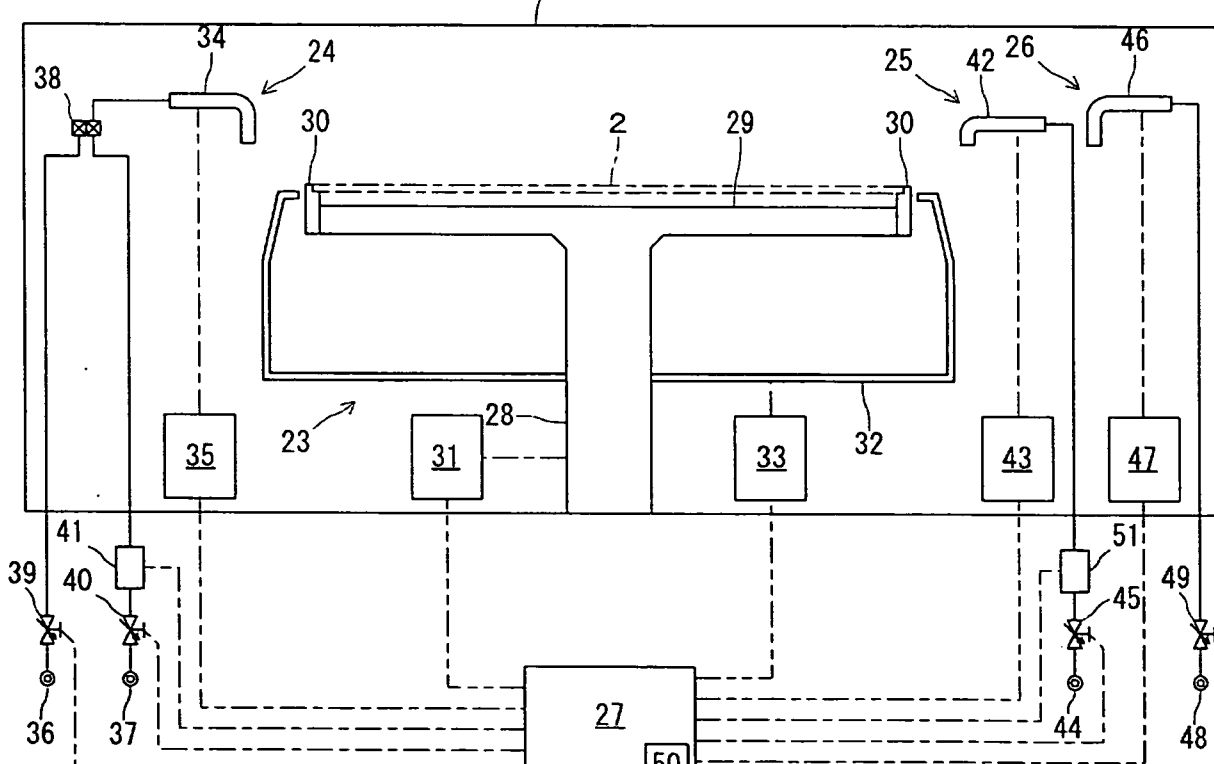


圖 10

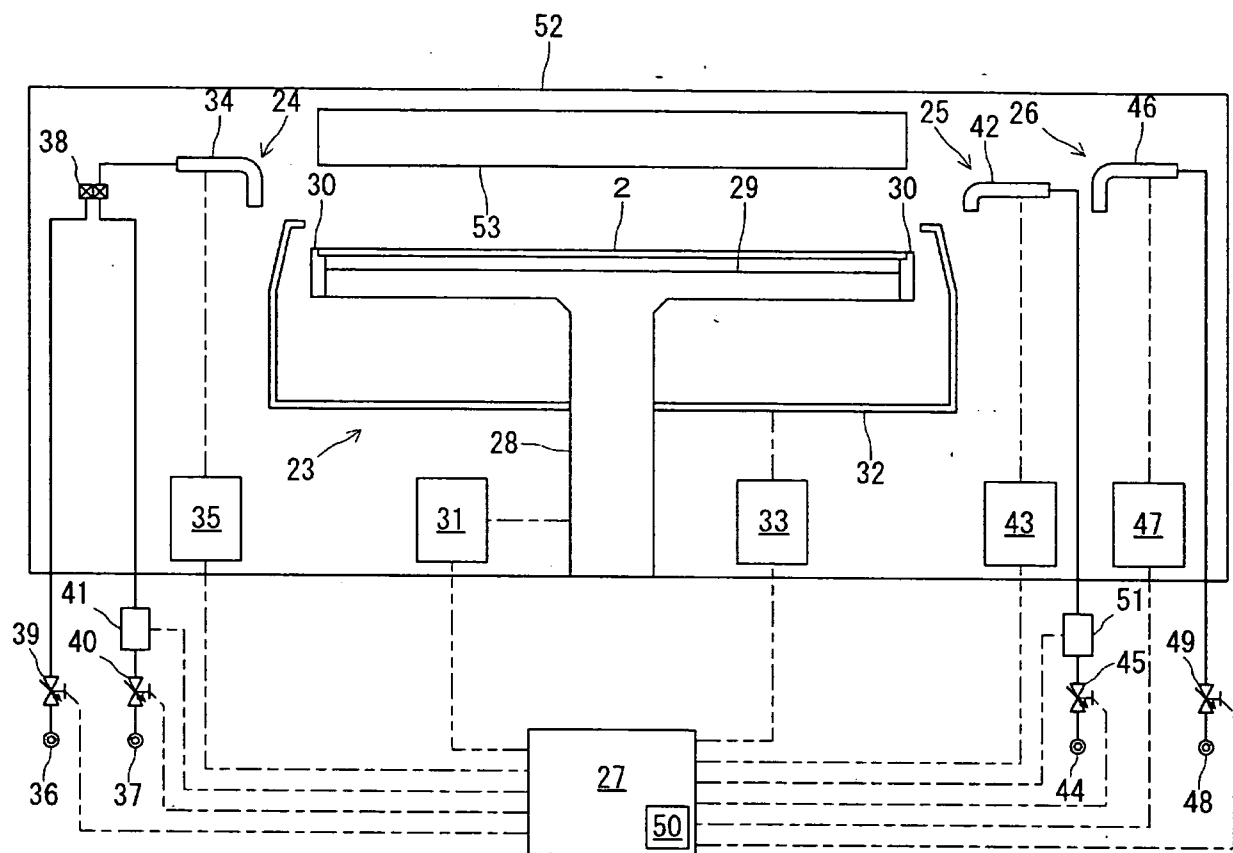


圖 11

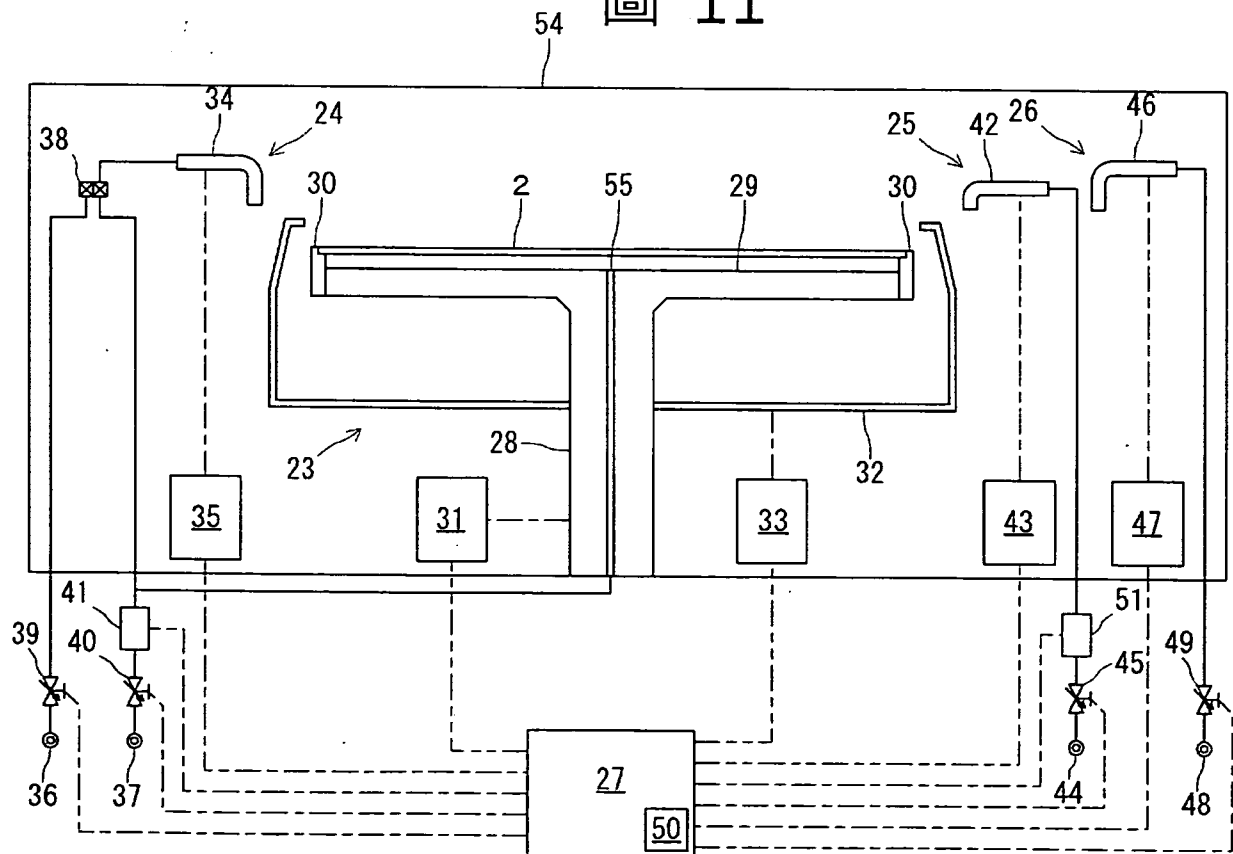


圖 12