

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

766539

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96122094

※申請日期：96年06月20日

※IPC分類：

一、發明名稱：

H=IL $\frac{21}{20}$, $\frac{21}{28}$

(2006.01)

(中) 成膜裝置及成膜方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 東京威力科創股份有限公司
(英) TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中) 1. 佐藤潔
(英) 1. SATO, KIYOSHI

地 址：(中) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號
(英) 3-6, Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 掛川崇
(英) KAKEGAWA, TAKASHI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ； 2006/06/20 ； 2006-170585 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：成膜裝置及成膜方法

本發明之成膜裝置的特徵係具備：

處理室，其係區劃用以對基板實施成膜處理的處理空間；

平台，其係設於上述處理室內，用以載置上述基板；

基板用加熱手段，其係設於上述平台，用以加熱上述基板；

噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；

氣體供給機構，其係經由上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體；

冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑頭；及

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1:成膜裝置,2:處理室,2a:支撐構件,
2b:板構件,3:平台,4:噴灑頭,4A:溫度檢出感測器,
6:冷卻構件,21:平台保持構件,22:搬出入口,23:閘閥,
24:排氣管,25:排氣手段,27:罩蓋,27a:排氣空間,
28a:排氣口,29:排氣管,29a:排氣手段,31:支撐構件,
32:晶圓用加熱器,33:晶圓支撐銷,34:支撐板,
35:驅動機構,41:基底部,41a:第 1 氣體流路,
41b:第 2 氣體流路,42:噴灑板,51:間隔件部,
62:冷卻用鰭,63:冷卻氣體導入管,64:冷卻氣體吐出管,
66:氣體吹出口(冷卻氣體吐出孔),67:冷卻氣體供給源,
70:板狀構件,71:加熱器,74:板狀構件,
81:氣體供給區塊,81a:第 1 氣體供給管,
81b:第 2 氣體供給管,82:氣體供給源,83:氣體供給源,
84:氣體供給源,85:氣體供給源,86:氣體供給源,
87:氣體供給機器群,100:控制部,101:記憶部,
S:處理空間,V1:閥,W:晶圓

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

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關藉由化學氣相沉積（Chemical Vapor Deposition；CVD）來對基板形成所定的薄膜之成膜裝置及成膜方法。

【先前技術】

在半導體製造工程中，爲了埋入形成於被處理體的半導體晶圓（以下稱爲晶圓）的配線間的孔穴，或作爲壁壘層，使 Ti、Al、Cu 等的金屬或 WSi、TiN、TiSi 等的金屬化合物堆積，而形成薄膜。該等金屬或金屬化合物的薄膜的成膜手法之一，有 CVD 法。此方法相較於物理氣相沉積（PVD：Physical Vapor Deposition），具有埋入性良好的優點。

CVD 成膜裝置是具備：設置於處理室（chamber）內，內藏有加熱器的晶圓用的平台、及以能夠對向於上述平台的上方之方式設置的處理氣體吐出用的噴灑頭。處理室內的處理空間是形成所定的真空度。平台上的晶圓會一面被加熱至所定的溫度，一面從噴灑頭來將處理氣體連續地供給至處理室內，藉此在晶圓表面產生化學反應，該反應物會被堆積於晶圓表面，進行成膜。

可是，例如使用 TiCl_4 及 NH_3 作爲處理氣體在晶圓上形成 TiN 膜時，爲了避免從處理氣體產生之低次的 TiCl_x 附著於晶圓，有時噴灑頭之接觸於處理空間的部位的溫度

控制必要。爲了此目的，有時也會在噴灑頭側設置加熱器。

另一方面，爲了使良好的膜質的薄膜形成密著性及階梯覆蓋率（Step Coverage）佳，有時會利用 CVD 之一手法亦即被稱爲 SFD（sequential flow deposition）的手法來進行成膜處理。SFD 是重複進行將含成膜原料的處理氣體斷續地供給至處理室內的處理空間之週期，藉此分子層積層於晶圓，而形成所望厚度的薄膜之手法。

利用 SFD 來進行成膜時，爲了促進斷續性的化學反應，必須以更短時間來賦予處理氣體能量，因此，通常相較於進行以往的 CVD 時，設於平台的加熱器的溫度會被設定成更高溫。然而，一旦如此平台的加熱器的溫度變高，則在成膜處理中接觸於處理空間的噴灑頭表面的溫度會接受自加熱器所輻射的熱而上昇，使得在該噴灑頭表面也容易形成處理氣體所產生的膜。

在如此的狀況中，一旦在噴灑頭附著膜，則該膜會吸收熱，而導致噴灑頭更昇溫。然後，因該昇溫，更容易在噴灑頭附著膜，使得該噴灑頭更昇溫，陷入所謂的惡性循環。其結果，噴灑頭側的加熱器無法溫度控制，亦即會有不能對成膜處理進行必要的噴灑頭的溫度控制之虞。並且，當噴灑頭爲鎳製時，若不能進行噴灑頭的溫度控制而導致噴灑頭的溫度超過容許的範圍，則鎳化合物會生成於噴灑頭，而成爲粒子發生的要因。

在此，日本特開 2002-327274（特別是段落 0038、圖

1) 中揭示有在噴灑頭的上方設置加熱手段，更在該加熱手段的上方設有冷卻手段之成膜裝置。然而，如 SFD 那樣，噴灑頭因來自處理空間側的熱而昇溫時，被要求抑止該昇溫的溫度控制時，就揭示於該公報的冷卻手段而言，因為冷卻作用不會直接作用於噴灑頭，而由加熱手段的上方來進行，所以冷卻的應答性差，亦即依然無法達成精度佳地控制面向處理空間之噴灑頭表面的溫度。

【發明內容】

本發明是著眼於以上的問題點，予以有效地解決的創作。本發明的目的是在於提供一種可將面向於處理空間的噴灑頭的表面溫度精度佳地控制於設定溫度之成膜裝置及成膜方法。

本發明之成膜裝置的特徵係具備：

處理室，其係區劃用以對基板實施成膜處理的處理空間；

平台，其係設於上述處理室內，用以載置上述基板；

基板用加熱手段，其係設於上述平台，用以加熱上述基板；

噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；

氣體供給機構，其係經由上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體；

冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑

頭；及

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭。

若根據此特徵，則冷卻手段的冷卻作用會直接作用於噴灑頭，冷卻的應答性佳，亦即可將面向處理空間的噴灑頭表面的溫度予以精度佳地控制於設定溫度。藉此，可在基板間進行均一性高的成膜處理。

例如，上述冷卻手段係具有：複數的冷卻用鰭、及對該冷卻用鰭供給冷卻用氣體的冷卻用氣體供給路。

此情況，最好上述複數的冷卻用鰭係分別立起成延伸於橫方向的板狀，上述複數的冷卻用鰭係互相平行配列，上述冷卻用氣體供給路係應使冷卻用氣體從延伸於上述複數的冷卻用鰭之間的橫方向的間隙的一端側往另一端側流通，具有開口於該一端側的氣體吹出口。

又，最好上述冷卻手段及上述噴灑頭用加熱手段係收納於具備排氣口的框體之中。

又，最好上述噴灑頭係具有連通至上述多數的氣體吐出孔的氣體擴散室，在上述氣體擴散室配置有上述噴灑頭的上側部與下側部之間的熱傳導用的多數個柱部。

又，本發明的成膜裝置，最好更具備：

溫度檢出部，其係用以檢測出對應於上述噴灑頭的下側之溫度；及

控制部，其係根據上述溫度檢出部的溫度檢出值來控制上述噴灑頭用加熱手段。

又，最好上述氣體供給機構可同時或分別分割成多數個週期來將第 1 處理氣體及第 2 處理氣體供給至處理空間。此情況，例如上述第 1 處理氣體為鈦化合物的氣體，上述第 2 處理氣體為氮氣體。

又，本發明之氣體供給裝置，係被組裝於成膜裝置來使用的氣體供給裝置，該成膜裝置係具備：區劃用以對基板實施成膜處理的處理空間之處理室，及設於上述處理室內，用以載置上述基板之平台，

其特徵為具備：

噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；

冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑頭；及

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭。

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭。

若根據此特徵，則冷卻手段的冷卻作用會直接作用於噴灑頭，冷卻的應答性佳，亦即可將面向處理空間的噴灑頭表面的溫度予以精度佳地控制於設定溫度。藉此，可在基板間進行均一性高的成膜處理。

又，本發明之成膜方法，係使用成膜裝置來對基板實施成膜處理的方法，該成膜裝置係具備：

處理室，其係區劃用以對基板實施成膜處理的處理空

間；

平台，其係設於上述處理室內，用以載置上述基板；

基板用加熱手段，其係設於上述平台，用以加熱上述基板；

噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；

氣體供給機構，其係經由上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體；

冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑頭；及

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭，

其特徵係具備：

將基板載置於平台上的工程；

藉由上述基板用加熱手段來加熱上述基板的工程；

藉由上述氣體供給機構經上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體的工程；

藉由設於上述噴灑頭上方的上述冷卻手段來冷卻上述噴灑頭的工程；及

藉由設於上述冷卻手段上方的上述噴灑頭用加熱手段來隔著上述冷卻手段加熱上述噴灑頭的工程。

又，本發明之記憶媒體的特徵係具備用以使具有上述特徵的成膜方法實施於電腦之電腦可讀取的電腦程式。

另外，基板可舉半導體晶圓或 LCD 基板、玻璃基板

、陶瓷基板等。

【實施方式】

圖 1 是表示本發明之一實施形態的成膜裝置的概略剖面圖。本實施形態的成膜裝置 1 是藉由 SFD 在基板亦即晶圓 W 上形成 TiN 薄膜的裝置。

該成膜裝置 1 具有構成氣密的大略圓筒狀的處理室 2。在處理室 2 的底部中央，突出於下方的圓筒狀（比處理室 2 更小徑）的平台保持構件 21 會經由密封環來安裝。藉由處理室 2 來規定（包圍）處理空間 S。處理室 2 及平台保持構件 21 是具有未圖示的加熱機構，該等加熱機構可由未圖示的電源來給電而加熱至所定的溫度。

在處理室 2 的側壁設有用以進行晶圓 W 的搬出入之搬出入口 22。此搬出入口 22 可藉由閘閥 23 來開閉。

在平台保持構件 21 的側壁連接排氣管 24。在此排氣管 24 連接排氣手段 25。此排氣手段 25 可接受來自後述控制部 100 的控制信號而作動。藉此，處理室 2 內會被減壓至所定的真空度。

在處理室 2 中設有用以水平載置基板（晶圓 W）的載置台（平台 3）。平台 3 是藉由圓筒形狀的支撐構件 31 來支撐。支撐構件 31 的下端是經由未圖示的密封環來安裝於平台保持構件 21。

在平台 3 內埋入有晶圓用加熱器 32。此晶圓用加熱器 32 是由未圖示的電源來供給電，藉此將晶圓 W 加熱至所

定的溫度。

在平台 3 中，用以支撐晶圓 W 而使昇降的 3 根（僅圖示 2 根）晶圓支撐銷 33 是設成可對平台 3 的表面突沒。該等的晶圓支撐銷 33 是被固定於支撐板 34，隨著藉由含馬達的驅動機構 35 來昇降支撐板 34 而昇降。

在處理室 2 的上部設有支撐構件 2a。以能夠經由此支撐構件 2a 來對向於平台 3 的方式設有噴灑頭 4。圖 2 是噴灑頭 4 的縱剖面圖。一邊參照圖 2，一邊說明有關噴灑頭 4 的構成。噴灑頭 4 是藉由基底部 41、間隔件部 51 及噴灑板 42 所構成。在基底部 41 的中央下面部設有間隔件部 51，在間隔件部 51 的下面側設有噴灑板 42。圖中 40 是將間隔件部 51 及噴灑板 42 固定於基底部 41 的螺絲，圖中 40a 是螺孔。

基底部 41 是形成偏平的圓形狀。在其下端的外側設有凸緣部。此凸緣部會被支撐於上述支撐構件 2a。在基底部 41 的內部分別形成有互相被區劃的第 1 氣體流路 41a 及第 2 氣體流路 41b。

並且，在比基底部 41 的凸緣部還要上側部，設有檢測出基底部 41 的該上側部的溫度之檢出部，亦即感測器 4A。此溫度檢出感測器 4A 會將對應於檢出溫度的電氣信號傳送給後述的控制部 100。另外，基底部 41 是隔著間隔件部 51 來連接至噴灑板 42，因此藉由該溫度檢出感測器 4A 所檢測出的溫度是形成在噴灑頭 4 中面向於處理空間 S 的表面溫度的值。

圖 3 是表示構成圖 2 的噴灑頭之間隔件部的上面的立體圖。圖 4 是表示圖 3 的間隔件部的下面的立體圖。間隔件部 51 是具有：圓板部 52、及在該圓板部 52 的周緣分別突出於上下的突緣部 53、54。突緣部 53 的上面是緊貼於上述基底部 41。突緣部 54 的下面是緊貼於噴灑板 42。藉由突緣部 53、圓板部 52 及基底部 41 所圍繞的空間是作為第 1 氣體擴散室 52a。又，藉由突緣部 54、圓板部 52 及噴灑板 42 所圍繞的空間是作為第 2 氣體擴散室 52b。

第 1 氣體擴散室 52a 是與基底部 41 的第 1 氣體流路 41a 連通。並且，在圖 3 及圖 4 中雖圖示被省略，但實際如圖 2 所示，經由設於圓板部 52 的厚度方向的中間路 50 來連通基底部 41 的第 2 氣體供給路 41b 與第 2 氣體擴散室 52b。

如圖 3 所示，在圓板部 52 的上面側，例如彼此取間隔來延伸至上方的多數個柱部亦即突出物 55 會被設成島狀。該等各突出物 55 的上面（前端面）是接於基底部 41 的下面。藉由後述的冷卻構件 6 來冷卻基底部 41 時，各突出物 55 會效率佳地將基底部 41 的冷氣（冷熱）傳至間隔件部 51。藉此，該間隔件部 51 的表面及連接於該間隔件部 51 的噴灑板 42 的表面之溫度會被高精度地控制。

在本實施形態中，間隔件部 51 的直徑為 340mm。並且，在間隔件部 51 中接於基底部 41 的面積的合計為 385cm^2 程度。此合計面積是間隔件部 51 對基底部 41 投射區域的面積的約 42%。

如圖 4 所示，在圓板部 52 的下面設有在該下面全體彼此取間隔延伸至下方的多數個突起（突出物） 56。該等各突出物 56 的前端面是接於噴灑板 42 的上面。並且，以能夠在厚度方向貫通各突出物 56 及圓板部 52 的方式穿設有氣體導入孔 57a。氣體導入孔 57a 是與第 1 氣體擴散室 52a 連通。

另外，在圖 3 中，基於圖示方便，氣體導入孔 57a 只描繪數個。然而，實際上是以能夠對應於圖 4 的各突出物 56 之方式設有多數個。並且，圖 3 及圖 4 只不過是模式性地顯示圓板部的上面及下面者，突出物 55 及突出物 56 的大小、各突出物間的間隔、各突出物 55，56 的個數可分別適當變更。

噴灑板 42 形成圓板狀的構件，在厚度方向穿設有多數的氣體吐出孔。氣體吐出孔是例如在噴灑板 42 全體配列成矩陣狀。該等的氣體吐出孔是藉由連通至第 1 氣體擴散室 52a 的第 1 氣體吐出孔 42a、及連通至第 2 氣體擴散室 52b 的第 2 氣體吐出孔 42b 所構成。第 1 及第 2 氣體吐出孔 42a、42b 是交替配列。

被供給至第 1 氣體流路 41a 的氣體是經由第 1 氣體擴散室 52a 及氣體導入孔 57a 來從氣體吐出孔 42a 噴灑狀地吐出至處理空間 S，供給至平台 3 上的晶圓 W。又，被供給至第 2 氣體流路 41b 的氣體是經由中間路 50 及第 2 氣體擴散室 52b 來從氣體吐出孔 42b 噴灑狀地吐出至處理空間 S，供給至平台 3 上的晶圓 W。亦即，被供給至第 1 氣

體流路 41a 的氣體、及被供給至第 2 氣體流路 41b 的氣體不會在噴灑頭 4 內互相混合。

其次，圖 5 是表示噴灑頭 4 上方的構成立體圖。如圖 5 所示，在基底部 41 上設有例如由鋁所構成的冷卻構件 6。

基底部 41 的上面與冷卻構件 6 的下面是以能夠在全面密接的方式藉由未圖示的螺絲等來固定。又，為了有效率地進行熱傳導，可在基底部 41 與冷卻構件 6 之間設置碳石墨、金屬、陶瓷等高熱傳導率的材質所形成的構件。圖 6 是冷卻構件 6 的上面圖。冷卻構件 6 是藉由圓板狀的基部 61、及在該基部 61 的上面立起的多數個冷卻用鰭 62 所構成。各冷卻用鰭 62 是形成延伸於橫方向的板狀，冷卻用鰭 62 是互相平行配列。

基部 61 的中央是形成後述之氣體供給區塊 81 的連接區域。在該基部 61 的中央，角形的孔 61a 會被設於基部 61 的厚度方向。經由該孔 61a 來連接後述的氣體供給區塊 81 至噴灑頭 4。

如圖 6 所示，在基部 61 上，以能夠從該基部 61 的一端往其中心的方式配設有冷卻氣體導入管 63。冷卻氣體導入管 63 是連接至在基部 61 上沿著其直徑伸長的冷卻氣體吐出管 64 的中央部。並且，在基部 61 上，以能夠圍繞氣體供給區塊 81 的連接區域之方式設有側管 65。側管 65 的兩端是連接至冷卻氣體吐出管 64。

在冷卻氣體吐出管 64 及側管 65 中，用以在冷卻用鰭

62 間的橫長間隙沿著冷卻用鰭 62 的伸長方向來吐出氣體的氣體吹出口（冷卻氣體吐出孔） 66 會分別取間隔設置。並且，在冷卻氣體導入管 63 連接儲存有冷卻氣體例如乾燥空氣的冷卻氣體供給源 67。圖中 V1 是閥，可接受控制部 100 的電氣信號來控制從冷卻氣體供給源 67 往冷卻氣體導入管 63 之冷卻氣體的給斷。

若根據控制部 100 的電氣信號來開啓閥 V1，則如圖 7 所示，所定流量的冷卻氣體會從冷卻氣體供給源 67 經由冷卻氣體導入管 63 來流入冷卻氣體吐出管 64 及側管 65，由冷卻氣體吐出孔 66 來吐出。所被吐出的冷卻氣體，如圖中箭號所示，沿著冷卻用鰭 62 往冷卻構件 6 的周緣部。此時，冷卻用鰭 62 及基部 61 的表面會暴露於冷卻氣體的氣流而被冷卻。如此一來，一旦冷卻構件 6 被冷卻，則隣接的噴灑頭 4 會被冷卻。

另外，冷卻構件 6、冷卻氣體導入管 63、冷卻氣體吐出管 64、側管 65 及冷卻氣體供給源 67 為構成申請專利範圍所稱的冷卻手段。又，冷卻氣體導入管 63、冷卻氣體吐出管 64 及側管 65 為構成冷卻用氣體供給路。

又，如圖 8 所示，在冷卻用鰭 62 的上部，隔著由鋁所構成的板狀構件 70 來設置噴灑頭用加熱手段，亦即圓板狀的噴灑頭用加熱器 71。此加熱器 71 可隔著板狀構件 70 及冷卻構件 6 來加熱噴灑頭 4。噴灑頭用加熱器 71 是例如具有由上下以絕緣材的橡膠薄板 73 來夾住發熱電阻體 72 的構成。圖中 74 是例如由鋁所構成的板狀構件。噴

灑頭用加熱器 71 亦可使用在金屬板中埋入發熱電阻體者。但，由謀求裝置的輕量化的觀點來看，最好是採用上述那樣的構成。

從噴灑頭 4 的溫度檢出感測器 4A 來接受電氣信號的控制部 100 會將電氣信號傳送至噴灑頭用加熱器 71，然後調整該加熱器 71 的輸出，而使該溫度檢出感測器 4A 的檢出值可成為預定的溫度。噴灑頭用加熱器 71 是在如此之控制部 100 的控制下，經由冷卻構件 6 來加熱噴灑頭 4。

藉由發自噴灑頭用加熱器 71 的熱及已述的冷卻構件 6 的冷氣（冷熱），在噴灑頭 4 之面向處理空間 S 的表面，TiN 膜的成膜會被抑止，另一方面，在處理空間 S 中可取得對晶圓 W 進行良好的成膜處理之溫度控制。另外，在成膜處理中，為了防止 TiN 膜形成於噴灑頭 4 表面，最好其表面的溫度控制在 185℃ 以下。

在基底部 41 的上部中央設有氣體供給區塊 81。如圖 1 所示，在氣體供給區塊 81 設有第 1 氣體供給管 81a 及第 2 氣體供給管 81b。

第 1 氣體供給管 81a 的一端會被連接至第 1 氣體流路 41a。然後，第 1 氣體供給管 81a 的另一端會分歧而連接至儲存有第 1 處理氣體的 NH_3 氣體之氣體供給源 82、及儲存有載流氣體（carrier gas）的 N_2 （氮）氣體之氣體供給源 83。

又，第 2 氣體供給管 81b 的一端會被連接至第 2 氣體流路 41b。然後，第 2 氣體供給管 81b 的另一端會分歧而

連接至儲存有第 2 處理氣體的 TiCl_4 氣體之氣體供給源 84、儲存有載流氣體的 N_2 氣體之氣體供給源 85，及儲存有洗滌氣體的 ClF_3 氣體之氣體供給源 86。

並且，在各氣體供給管 81a，81b 中設有藉由閥及質量流控制器等所構成的氣體供給機器群 87。此氣體供給機器群 87 可接受來自後述控制部 100 的控制信號，而控制各處理氣體的給斷。另外，各氣體供給源 82～86、各氣體供給管 81a，81b、及氣體供給機器群 87 是相當於申請專利範圍所稱的氣體供給機構。

圖 9 是表示成膜裝置 1 的上面的立體圖。如圖 1 及圖 9 所示，在處理室 2 上，隔著板構件 2b 設有收納冷卻構件 6 及噴灑頭用加熱器 71 的框體之罩蓋 27。在圖 1 中 27a 是被罩蓋 27 所圍繞的排氣空間。在罩蓋 27 的上部設有開口於排氣空間 27a 的排氣口 28a。在排氣口 28a 連接排氣管 29 的一端。排氣管 29 的另一端是被連接至排氣手段 29a。

從冷卻氣體的吐出孔 66 所吐出的冷卻氣體是在將冷卻構件 6 予以冷卻後，經由排氣空間 27a 利用排氣手段 29a 來從排氣管 29 除去。

在本實施形態的成膜裝置 1 中設有例如由電腦所構成的控制部 100。控制部 100 是具備由程式、記憶體、CPU 所構成的資料處理部等。在上述程式中編有指令，亦即使控制部 100 可將控制信號送至成膜裝置 1 的各部，實施後述的各作用，藉此對晶圓 W 形成 TiN 膜。並且，例如在

記憶體中設有寫入處理壓力、處理時間、氣體流量、電力值等的處理參數的值（處方）之區域。CPU 在執行上述程式的各指令時，該等的處理參數會被讀出，對應於該參數值的控制信號會被送至成膜裝置 1 的各部。

該程式（亦包含與處理參數的輸入用畫面相關的程式）是例如儲存於藉由軟碟、CD（Compact Disc）、MO（光磁碟）等所構成的記憶媒體亦即記憶部 101，然後適當地安裝於控制部 100。

其次，一邊參照圖 10 一邊說明有關上述成膜裝置 1 的作用，在晶圓 W 表面形成 TiN 膜的成膜方法。

首先，藉由排氣手段 25 來對處理室 2 內進行抽真空。然後，從氣體供給源 83 以所定的流量來供給惰性氣體的 N_2 氣體至處理室 2 內。並且，此時，藉由晶圓用加熱器 32 來將平台 3 加熱至所定的溫度例如 $600^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 程度。而且，處理室 2 之未圖示的加熱器亦被加熱，處理室 2 內會被維持於所定的溫度。

晶圓用加熱器 32 及處理室 2 之上述未圖示的加熱器昇溫後，從冷卻氣體供給源 67 例如以流量 $150\text{L}/\text{min}$ 來供給冷卻氣體至冷卻氣體吐出管 64。此冷卻氣體會自冷卻氣體吐出孔 66 吐出，冷卻構件 6 會被冷卻（步驟 S1）。另外，例如與冷卻氣體的供給大致同時作動排氣手段 29a，對排氣空間 27a 進行排氣。

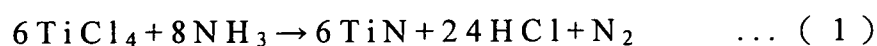
在冷卻氣體的供給開始後，氣體噴灑頭用加熱器 71 會昇溫而隔著冷卻構件 6 來加熱噴灑頭 4。在此，噴灑頭

4 的溫度會被控制，而使例如藉由溫度檢出感測器 4A 所檢測出的溫度可被維持於所定的值、例如 165℃（步驟 S2）。

然後，閘閥 23 會被開啓，藉由未圖示的搬送臂來將晶圓 W 搬入處理室 2 內。然後，藉由該搬送臂與晶圓支撐銷 33 的共同作業，晶圓 W 會被載置於平台 3 的上面，閘閥 23 會被關閉（步驟 S3）。

被載置於平台 3 的晶圓 W 會被加熱至所定的溫度（步驟 S4）。

圖 11 是沿著時間序列來表示在晶圓 W 上形成 TiN 膜的薄膜之工程的氣體的給斷及壓力的控制的圖表。一旦載置於平台 3 的晶圓 W 被加熱至所定的溫度，處理室 2 內的溫度被維持於所定的溫度，且處理室 2 內的壓力例如維持於 260Pa，則如圖 11 所示，在時刻 t1，兩處理氣體的供給會被開啓。然後，從時刻 t1 至 t2 為止，例如 TiCl₄ 氣體及 NH₃ 氣體會分別以所定的流量來供給至處理室 2 內。該等 TiCl₄ 氣體及 NH₃ 氣體是反應成下記的式（1）那樣，在晶圓 W 的表面形成 TiN 膜（步驟 S5）。



接著，在時刻 t2，TiCl₄ 氣體及 NH₃ 氣體的供給會被停止，殘留於處理室 2 內之未反應的氣體或反應副生成物會被除去。此時，例如可供給 N₂ 氣體作為清淨氣體。然後，在 TiCl₄ 氣體的供給維持停止下，NH₃ 氣體的供給會以所定的流量進行所定時間（詳細是 NH₃ 氣體外，還供給

N_2 氣體作為其載流氣體)。藉此，成膜於晶圓 W 上的 TiN 中所含的殘留氮會藉由 NH_3 氣體而還原。藉由此還原反應而產生的氮化物會從處理室 2 內除去。

然後， NH_3 氣體的供給會被停止，該處理室 2 內的殘留 NH_3 氣體會被排氣。此時，例如亦可供給 N_2 氣體。以上，至時刻 t_3 的時間點，完成 1 週期。

然後，與從時刻 t_1 到時刻 t_3 為止所進行者同樣的步驟群會被重複進行。例如，時刻 $t_1 \sim t_3$ 的步驟群會被重複 10 週期以上、最好是 30 週期以上，至取得所望的 TiN 膜為止。有關此週期數是根據在 1 週期所形成的薄膜的膜厚來適當地調整。

在 TiN 膜完成形成於晶圓 W 表面後， $TiCl_4$ 及 NH_3 的兩處理氣體的供給會被停止，以所定時間進行處理室 2 內的清淨。然後，將 NH_3 氣體與載流氣體的 N_2 氣體一起供給至處理室 2 內，進行晶圓 W 上的 TiN 膜表面的氮化處理。如此，對所定片數的晶圓 W 以同樣的工程重複進行成膜處理。

在所定片數的晶圓 W 之成膜處理後，為了除去附著於處理室 2 內的不要成膜物，而對該處理室 2 內供給 ClF_3 氣體，進行洗滌。

若依照前述的成膜裝置 1，則在噴灑頭 4 的上方設有藉由冷卻氣體來冷卻的冷卻構件 6，更於其上設有噴灑頭用加熱器 71。因此，從處理空間 S 側藉由晶圓用加熱器 32 所幅射的熱或從處理室 2 之未圖示的加熱手段所幅射的

民國 99 年 6 月 修正
年 月 日 補充

熱，造成噴灑頭 4 的溫度過度昇溫的事態，可藉由設於噴灑頭 4 正上方的冷卻構件 6 的冷卻作用來抑止。而且，可藉由輔助性地活用冷卻構件 6 上方的噴灑頭用加熱器 71 來調整冷卻作用的程度，因此可將面向處理空間 S 的噴灑頭表面的溫度予以精度佳地控制於設定溫度。所以，可在晶圓 W 間進行均一性高的 TiN 膜的成膜處理。

並且，在構成處理氣體的第 1 擴散室 52a 的間隔件部 51 的上面設有多數的突出物 55，而且，在構成處理氣體的第 2 擴散室的間隔件部 51 的下面亦設有多數的突出物 56。突出物 55 是接於基底部 41，突出物 56 是接於噴灑板 42，藉此在基底部 41 與間隔件部 51 之間乃至在間隔件部 51 與噴灑板 42 之間，熱傳導會被效率佳地進行。藉此亦可將間隔件部 51 及噴灑板 42 表面的溫度予以更高精度控制於設定溫度。

另外，就冷卻手段而言，亦可取代像上述成膜裝置那樣設置冷卻構件 6 及氣體吐出管 64 等，例如可採用將內部設置通氣室的區塊設置於噴灑頭 4 與加熱器 71 之間，而使冷卻氣體流通於該通氣室的構成。或，冷卻手段亦可使用藉由熱電元件（Peltier device）所構成的冷卻構件。

或，例如流通冷卻液的流路被設於表面的板，亦可作為冷卻手段來設於噴灑頭 4 上。但，如已述的實施形態那樣設置使用冷卻氣體的冷卻手段之構成，不需要冷卻液流通用的配管設置，因此構成成膜裝置 1 的零件佈局的自由度高，且可抑止裝置的大型化，較為理想。並且，就上述

的實施形態而言，各冷卻用鰭 62 是立起設置，在各鰭 62 間的間隙流通冷卻氣體之構成，因此可擴大暴露於冷卻氣體的冷卻構件 6 的表面積，另一方面可壓低冷卻構件 6 的樓板面積。所以，可有效地抑止裝置的大型化。

另外，在上述的成膜工程中是重複進行脈衝性導入處理氣體至處理室 2 內的週期，階段性積層膜，但亦可進行連續性供給處理氣體的 CVD 成膜處理。又，亦可非同時供給 TiCl_4 氣體及 NH_3 氣體至處理室 2 內，而是分別交替供給，藉此將處理空間 S 的環境予以交替地多數次切換成 TiCl_4 氣體的環境及 NH_3 氣體的環境，而使能夠交替進行晶圓 W 上之 Ti 原子層（或分子層）的形成及氮化，形成 TiN 膜。

又，例如亦可對噴灑頭 4 施加高頻，使電漿發生於處理室 2 內，利用該電漿的能量及晶圓用加熱器 32 的熱能量來對晶圓 W 進行成膜。

另外，在上述實施形態中是舉 TiN 膜的成膜處理為例來進行說明，但並非限於此，成膜裝置 1 亦可適用於 Ti 膜等其他膜的 CVD 成膜處理。

又，亦可將由上述成膜裝置 1 的噴灑頭 4、及其上方的冷卻構件 6 以及用以對該冷卻構件 6 供給氣體的各配管、加熱器 71 所構成的氣體供給裝置視為發明。

另外，含成膜裝置 1 之本發明的成膜裝置、或上述氣體供給裝置是對於進行 SFD 那樣因來自平台加熱器等的處理空間側的熱而使得噴灑頭 4 的溫度形成比控制對象溫度

更高的處理時特別有效。

<實施例>

接著，爲了確認本發明的效果，而查證以下的實施例及比較例。

在以下的實施例中是使用已述的成膜裝置 1。另一方面，在比較例中是使用圖 12 所示的以往例的成膜裝置 9。在此，成膜裝置 9 是除了以下說明的相異點以外，其餘則與成膜裝置 1 大略同樣構成。在圖 12 中，有關具有和成膜裝置 1 同樣構成的各部是使用與成膜裝置 1 同樣的符號。另外，設於成膜裝置 9 的控制部的圖示雖被省略，但成膜裝置 9 的控制部也是與控制部 100 同樣，可控制成膜裝置 9 的各部，而使能夠在晶圓 W 形成 TiN 膜。

與成膜裝置 1 的相異點，是成膜裝置 9 在噴灑頭 104 的上方未設有冷卻構件 6 及罩蓋 27 等。取而代之，加熱器 91 被積層於噴灑頭 104 上。並且，在加熱器 91 上積層隔熱材 92。

又，成膜裝置 9 的噴灑頭 104 是取代具有前述構成的間隔件部 51，而設置具有以往構成的間隔件部 93。利用圖 13 來說明有關間隔件部 93 的構成。圖 13 是表示構成圖 12 的成膜裝置 9 的噴灑頭之間隔件部 93 的上面的立體圖。如圖 13 所示，在間隔件部 93 的圓板部 152 的上面未設有突出物。取而代之，沿著圓板部 152 的直徑方向來設置彼此正交的 2 根肋材 94。肋材 94 的上面會緊貼於基底部

41 的下面。間隔件部 93 的直徑是與成膜裝置 1 的間隔件部 51 的直徑相同 340mm，但在間隔件部 93 中接於基底部 41 的面積的合計為 276cm^2 。這是相當於間隔件部 93 對基底部 41 投射區域的面積的約 30%，要比間隔件部 51 接於基底部 41 的面積更小。

<實施例 1-1>

利用成膜裝置 1，按照本發明的實施形態前述的程序來對晶圓 W 進行 TiN 膜的成膜。成膜處理中，加熱器 71 的溫度是被設定成 165°C ，從冷卻氣體供給源 67 供給至冷卻構件 6 的冷卻氣體的流量是被設定成 $150\text{L}/\text{min}$ 。並且，在噴灑頭 4 的表面（與處理空間 S 接觸的面）暫時性地貼附有由熱電對所構成的溫度檢出感測器（TC），一邊變更平台 3 的晶圓用加熱器 32 的溫度，一邊調查藉由上述溫度檢出感測器（TC）所檢測出之噴灑頭 4 的溫度。

<比較例 1-1>

利用成膜裝置 9 來對晶圓 W 進行 TiN 膜的成膜。成膜處理中，一邊變更平台 3 的晶圓用加熱器 32 的設定溫度，一邊調查藉由安裝於噴灑頭 104 表面的溫度檢出感測器（TC）所檢測出之該噴灑頭 104 的溫度。噴灑頭 104 上的加熱器 91 的設定溫度為 170°C 。

圖 14A 是表示實施例 1-1 及比較例 1-1 的結果。如圖 14A 的圖表所示，若平台 3 的加熱器 32 的溫度設定較高

，則相較於實施例 1-1，在比較例 1-1 中，藉由噴灑頭 104 表面的溫度檢出感測器 TC 所檢測出的溫度會急劇地變高。因此，由圖表可知，實施例 1-1 之面向處理空間 S 的噴灑頭 4 的表面溫度相較於比較例 1-1 之噴灑頭 104 的表面溫度，會被壓制。

又，實施例 1-1 的圖表的傾斜度要比比較例 1-1 的圖表的傾斜度小。由此可謂，在實施例 1-1 中，相較於比較例 1-1，噴灑頭的溫度上昇會被壓制。

<實施例 1-2>

在成膜裝置 1 中，在面向於處理空間 S 的噴灑頭 4 表面，預先形成（預塗佈）有 TiN 膜。利用如此的成膜裝置 1，作為實施例 1-2，按照本發明的實施形態前述的程序來對晶圓 W 進行 TiN 膜的成膜。成膜處理的各種條件是與實施例 1-1 同樣，且在噴灑頭 4 的表面（與處理空間 S 接觸的面）暫時性地貼附有由熱電對所構成的溫度檢出感測器（TC），一邊變更平台 3 的晶圓用加熱器 32 的溫度，一邊調查藉由上述溫度檢出感測器（TC）所檢測出之噴灑頭 4 的溫度。

<比較例 1-2>

與實施例 1-2 同樣，在成膜裝置 9 中，在面向處理空間 S 的噴灑頭 104 表面預先形成（預塗佈）有 TiN 膜。利用如此的成膜裝置 9 來對晶圓 W 進行 TiN 膜的成膜。成

膜處理的各種條件是與比較例 1 - 1 同樣，且一邊變更平台 3 的晶圓用加熱器 32 的設定溫度，一邊調查安裝於噴灑頭 104 表面的溫度檢出感測器（TC）所檢測出之該噴灑頭 104 的溫度。

圖 14B 是表示實施例 1-2 及比較例 1-2 的結果。如圖 14B 的圖表所示，相較於實施例 1-2，在比較例 1-2 中，藉由上述溫度檢出感測器 TC 所檢測出之噴灑頭 4 的溫度會變高。因此，由此圖表可知，實施例 1-2 的噴灑頭 4 的表面溫度相較於比較例 1-2 的噴灑頭 104 的表面溫度，會被壓制。

並且，在圖 14B 的圖表的 $600^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 附近的溫度範圍中，實施例 1-2 的圖表的傾斜度要比比較例 1-2 的圖表的傾斜度小。由此可謂，在此溫度範圍中，就實施例 1-2 而言，相較於比較例 1-2，噴灑頭的溫度上昇會被壓制。

<實施例 2>

在實施例 2 是利用已述的成膜裝置 1，按照本發明的實施形態前述的程序來對 500 片的晶圓 W 依序進行 TiN 膜的成膜。在該等的成膜處理時，溫度檢出感測器 4A 所顯示之噴灑頭 4 的溫度變化、及該噴灑頭 4 上的加熱器 71 的輸出會被監控。另外，控制部 100 的程式是設定成可調整加熱器 71 的溫度，亦即在成膜處理中感測器 4A 的溫度應被維持於 165°C 。

<比較例 2>

在比較例 2 是利用已述的成膜裝置 9，按照本發明的實施形態前述的程序來對 500 片的晶圓 W 依序進行 TiN 膜的成膜。在該等的成膜處理時，溫度檢出感測器（與溫度檢出感測器 4A 同樣設置）所顯示之噴灑頭 104 的溫度變化、及該噴灑頭 104 上的加熱器 91 的輸出會被監控。另外，成膜裝置 9 之控制部的程式是設定成可調整加熱器 91 的溫度，亦即在成膜處理中上述溫度檢出感測器的溫度應被維持於 170℃。

圖 15A 是表示實施例 2 及比較例 2 所被監控的溫度。實施例 2 是按設定的溫度 165℃推移。相對的，比較例 2 則是在剛處理開始之後，超過所被設定的溫度 170℃，然後隨著時間的經過，溫度更上昇。

圖 15B 是表示實施例 2 之加熱器 71 的輸出及比較例 2 之加熱器 92 的輸出。圖 15B 的圖表的橫軸所示的時間是對應於圖 15A 的圖表的橫軸所示的時間。如圖 15B 的圖表所示，實施例 2 之加熱器 71 的輸出是在剛處理開始之後上昇至 90%程度後，下降至 50%程度，在該 50%周邊安定。相對的，在比較例 2 中則是在剛開始之後輸出降低，約成 0%。

由圖 15A 及圖 15B 的圖表可知，在實施例 2 中，可藉由冷卻構件 6 及加熱器 71 來將噴灑頭 4 安定地溫度控制。因此，噴灑頭 4 之對向於處理空間 S 的表面溫度會被適當地控制，可抑止其表面之 TiN 膜的成膜。另一方面，在

比較例 2 中，即使加熱器 71 的輸出為零，照樣噴灑頭 104 的溫度持續上昇。亦即，可知噴灑頭 104 的溫度無法充分地控制。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示本發明的成膜裝置之一實施形態的概略剖面圖。

圖 2 是表示圖 1 的成膜裝置的噴灑頭的擴大剖面圖。

圖 3 是表示構成圖 2 的噴灑頭之間隔件部的上面的立體圖。

圖 4 是表示圖 3 的間隔件部的下面的立體圖。

圖 5 是表示圖 2 的噴灑頭的上方的各構件的構成立體圖。

圖 6 是表示圖 2 的噴灑頭的上方的冷卻構件的上面圖。

圖 7 是用以說明對圖 6 的冷卻構件供給冷卻氣體的狀態的上面圖。

圖 8 是表示圖 2 的噴灑頭的上方的加熱器的剖面圖。

圖 9 是表示圖 1 的成膜裝置的上面側的各構件的構成立體圖。

圖 10 是表示晶圓的成膜方法之一實施形態的流程圖。

圖 11 是表示圖 10 的成膜工程中之各處理氣體的開啓或關閉供給的說明圖。

圖 12 是表示作為比較例用的以往成膜裝置的概略剖面圖。

圖 13 是表示構成圖 12 的成膜裝置的噴灑頭之間隔件部的上面的立體圖。

圖 14A 是表示有關噴灑頭未被預塗佈時，使用本發明的成膜裝置之一實施形態的成膜處理時、及使用以往的成膜裝置的成膜處理時，噴灑頭的溫度。

圖 14B 是表示有關噴灑頭被預塗佈時，使用本發明的成膜裝置之一實施形態的成膜處理時、及使用以往的成膜裝置的成膜處理時，噴灑頭的溫度。

圖 15A 是表示本發明的成膜裝置之一實施形態的噴灑頭的溫度、及以往的成膜裝置的噴灑頭的溫度。

圖 15B 是表示本發明的成膜裝置之一實施形態的加熱器的輸出、及以往的成膜裝置的加熱器的輸出。

【主要元件符號說明】

1：成膜裝置

2：處理室

2a：支撐構件

2b：板構件

3：平台

4：噴灑頭

4A：溫度檢出感測器

6：冷卻構件

- 9：成膜裝置
- 21：平台保持構件
- 22：搬出入口
- 23：閘閥
- 24：排氣管
- 25：排氣手段
- 27：罩蓋
- 27a：排氣空間
- 28a：排氣口
- 29：排氣管
- 29a：排氣手段
- 31：支撐構件
- 32：晶圓用加熱器
- 33：晶圓支撐銷
- 34：支撐板
- 35：驅動機構
- 40a：螺絲孔
- 41：基底部
- 41a：第1氣體流路
- 41b：第2氣體流路
- 42：噴灑板
- 42a：第1氣體吐出孔
- 42b：第2氣體吐出孔
- 50：中間路

- 51：間隔件部
- 52：圓板部
- 52a：第1氣體擴散室
- 52b：第2氣體擴散室
- 53：突緣部
- 54：突緣部
- 55：突出物
- 56：突出物
- 57a：氣體導入孔
- 61：基部
- 61a：角形的孔
- 62：冷卻用鰭
- 63：冷卻氣體導入管
- 64：冷卻氣體吐出管
- 65：側管
- 66：氣體吹出口（冷卻氣體吐出孔）
- 67：冷卻氣體供給源
- 70：板狀構件
- 71：加熱器
- 72：發熱電阻體
- 73：橡膠薄板
- 74：板狀構件
- 81：氣體供給區塊
- 81a：第1氣體供給管

81b：第 2 氣體供給管

82：氣體供給源

83：氣體供給源

84：氣體供給源

85：氣體供給源

86：氣體供給源

87：氣體供給機器群

91：加熱器

93：間隔件部

94：肋材

100：控制部

101：記憶部

104：噴灑頭

152：圓板部

S：處理空間

S1：步驟

S2：步驟

S3：步驟

S4：步驟

S5：步驟

V1：閥

十、申請專利範圍

第 96122094 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 99 年 6 月 14 日修正

P1-8

1. 一種成膜裝置，其特徵係具備：
處理室，其係區劃用以對基板實施成膜處理的處理空間；
平台，其係設於上述處理室內，用以載置上述基板；
基板加熱手段，其係設於上述平台，用以加熱上述基板；
噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；
氣體供給機構，其係經由上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體；
冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑頭；及
噴灑頭加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭。
2. 如申請專利範圍第 1 項之成膜裝置，其中，上述冷卻手段係具有：複數的冷卻用鰭、及對該冷卻用鰭供給冷卻用氣體的冷卻用氣體供給路。
3. 如申請專利範圍第 2 項之成膜裝置，其中，
上述複數的冷卻用鰭係分別立起成延伸於橫方向的板狀，

上述複數的冷卻用鰭係互相平行配列，

上述冷卻用氣體供給路係應使冷卻用氣體從延伸於上述複數的冷卻用鰭之間的橫方向的間隙的一端側往另一端側流通，具有開口於該一端側的氣體吹出口。

4. 如申請專利範圍第 1～3 項中任一項所記載之成膜裝置，其中，上述冷卻手段及上述噴灑頭用加熱手段係收納於具備排氣口的框體之中。

5. 如申請專利範圍第 1～3 項中任一項所記載之成膜裝置，其中，

上述噴灑頭係具有連通至上述多數的氣體吐出孔的氣體擴散室，

在上述氣體擴散室配置有上述噴灑頭的上側部與下側部之間的熱傳導用的多數個柱部。

6. 如申請專利範圍第 1～3 項中任一項所記載之成膜裝置，其中，更具備：

溫度檢出部，其係用以檢測出對應於上述噴灑頭的下側部之溫度；及

控制部，其係根據上述溫度檢出部的溫度檢出值來控制上述噴灑頭用加熱手段。

7. 如申請專利範圍第 1～3 項中任一項所記載之成膜裝置，其中，上述氣體供給機構可同時或分別分割成多數個週期來將第 1 處理氣體及第 2 處理氣體供給至處理空間。

8. 如申請專利範圍第 7 項之成膜裝置，其中，上述

第 1 處理氣體為鈦化合物的氣體，上述第 2 處理氣體為氮氣體。

9. 一種氣體供給裝置，係被組裝於成膜裝置來使用的氣體供給裝置，該成膜裝置係具備：區劃用以對基板實施成膜處理的處理空間之處理室，及設於上述處理室內，用以載置上述基板之平台，

其特徵為具備：

噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；

冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑頭；及

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭。

10. 如申請專利範圍第 9 項之氣體供給裝置，其中，上述冷卻手段係具有：複數的冷卻用鰭、及對該冷卻用鰭供給冷卻用氣體的冷卻用氣體供給路。

11. 如申請專利範圍第 10 項之氣體供給裝置，其中

上述複數的冷卻用鰭係分別立起成延伸於橫方向的板狀，

上述複數的冷卻用鰭係互相平行配列，

上述冷卻用氣體供給路係應使冷卻用氣體從延伸於上述複數的冷卻用鰭之間的橫方向の間隙的一端側往另一端側流通，具有開口於該一端側的氣體吹出口。

12. 如申請專利範圍第 9～11 項中任一項所記載之氣體供給裝置，其中，上述冷卻手段及上述噴灑頭用加熱手段係收納於具備排氣口的框體之中。

13. 如申請專利範圍第 9～11 項中任一項所記載之氣體供給裝置，其中，

上述噴灑頭係具有連通至上述多數的氣體吐出孔的氣體擴散室，

在上述氣體擴散室配置有上述噴灑頭的上部側部與下部側部之間的熱傳導用的多數個柱部。

14. 如申請專利範圍第 9～11 項中任一項所記載之氣體供給裝置，其中，更具備：

溫度檢出部，其係用以檢測出對應於上述噴灑頭的下部之溫度；及

控制部，其係根據上述溫度檢出部的溫度檢出值來控制上述噴灑頭用加熱手段。

15. 一種成膜方法，係使用成膜裝置來對基板實施成膜處理的方法，該成膜裝置係具備：

處理室，其係區劃用以對基板實施成膜處理的處理空間；

平台，其係設於上述處理室內，用以載置上述基板；

基板用加熱手段，其係設於上述平台，用以加熱上述基板；

噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；

氣體供給機構，其係經由上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體；

冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑頭；及

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭，

其特徵係具備：

將基板載置於平台上的工程；

藉由上述基板用加熱手段來加熱上述基板的工程；

藉由上述氣體供給機構經上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體的工程；

藉由設於上述噴灑頭上方的上述冷卻手段來冷卻上述噴灑頭的工程；及

藉由設於上述冷卻手段上方的上述噴灑頭用加熱手段來隔著上述冷卻手段加熱上述噴灑頭的工程。

16. 如申請專利範圍第 15 項之成膜方法，其中，上述冷卻手段係具有：複數的冷卻用鰭、及對該冷卻用鰭供給冷卻用氣體的冷卻用氣體供給路，

藉由上述冷卻手段來冷卻上述噴灑頭的工程，係包含對上述冷卻用鰭供給上述冷卻用氣體的工程。

17. 如申請專利範圍第 16 項之成膜方法，其中，上述複數的冷卻用鰭係分別立起成延伸於橫方向的板狀，

上述複數的冷卻用鰭係互相平行配列，

上述冷卻用氣體供給路係應使冷卻用氣體從延伸於上述複數的冷卻用鰭之間的橫方向的間隙的一端側往另一端側流通，具有開口於該一端側的氣體吹出口。

18. 如申請專利範圍第 15～17 項中任一項所記載之成膜方法，其中，上述冷卻手段及上述噴灑頭用加熱手段係收納於具備排氣口的框體之中。

19. 如申請專利範圍第 15～17 項中任一項所記載之成膜方法，其中，

上述噴灑頭係具有連通至上述多數的氣體吐出孔的氣體擴散室，

在上述氣體擴散室配置有上述噴灑頭的上側部與下側部之間的熱傳導用的多數個柱部。

20. 如申請專利範圍第 15～17 項中任一項所記載之成膜方法，其中，

上述成膜裝置更具備：

溫度檢出部，其係用以檢測出對應於上述噴灑頭的下側部之溫度；及

控制部，其係根據上述溫度檢出部的溫度檢出值來控制上述噴灑頭用加熱手段，

上述成膜方法更具備：

藉由上述溫度檢出部來檢測出對應於上述噴灑頭的下側部之溫度的工程；及

藉由上述控制部，根據上述溫度檢出部的溫度檢出值來控制上述噴灑頭用加熱手段的工程。

21. 如申請專利範圍第 15～17 項中任一項所記載之成膜方法，其中，藉由上述氣體供給機構經上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體的工程係包含：同時或分別分割成多數個週期來將第 1 處理氣體及第 2 處理氣體供給至處理空間，使薄膜的成份層重疊於基板而積層的工程。

22. 如申請專利範圍第 21 項之成膜方法，其中，上述第 1 處理氣體為鈦化合物的氣體，上述第 2 處理氣體為氮氣體。

23. 一種記憶媒體，其特徵係具備使申請專利範圍第 15～22 項中任一項所記載的成膜方法實施於電腦之電腦可讀取的電腦程式，該成膜方法係使用成膜裝置來對基板實施成膜處理的方法，該成膜裝置係具備：

處理室，其係區劃用以對基板實施成膜處理的處理空間；

平台，其係設於上述處理室內，用以載置上述基板；

基板用加熱手段，其係設於上述平台，用以加熱上述基板；

噴灑頭，其係對向於上述平台來設置，具有多數的氣體吐出孔；

氣體供給機構，其係經由上述噴灑頭來對上述處理室內供給處理氣體；

冷卻手段，其係設於上述噴灑頭的上方，冷卻該噴灑頭；及

噴灑頭用加熱手段，其係設於上述冷卻手段的上方，

隔著該冷卻手段來加熱上述噴灑頭。

圖 1

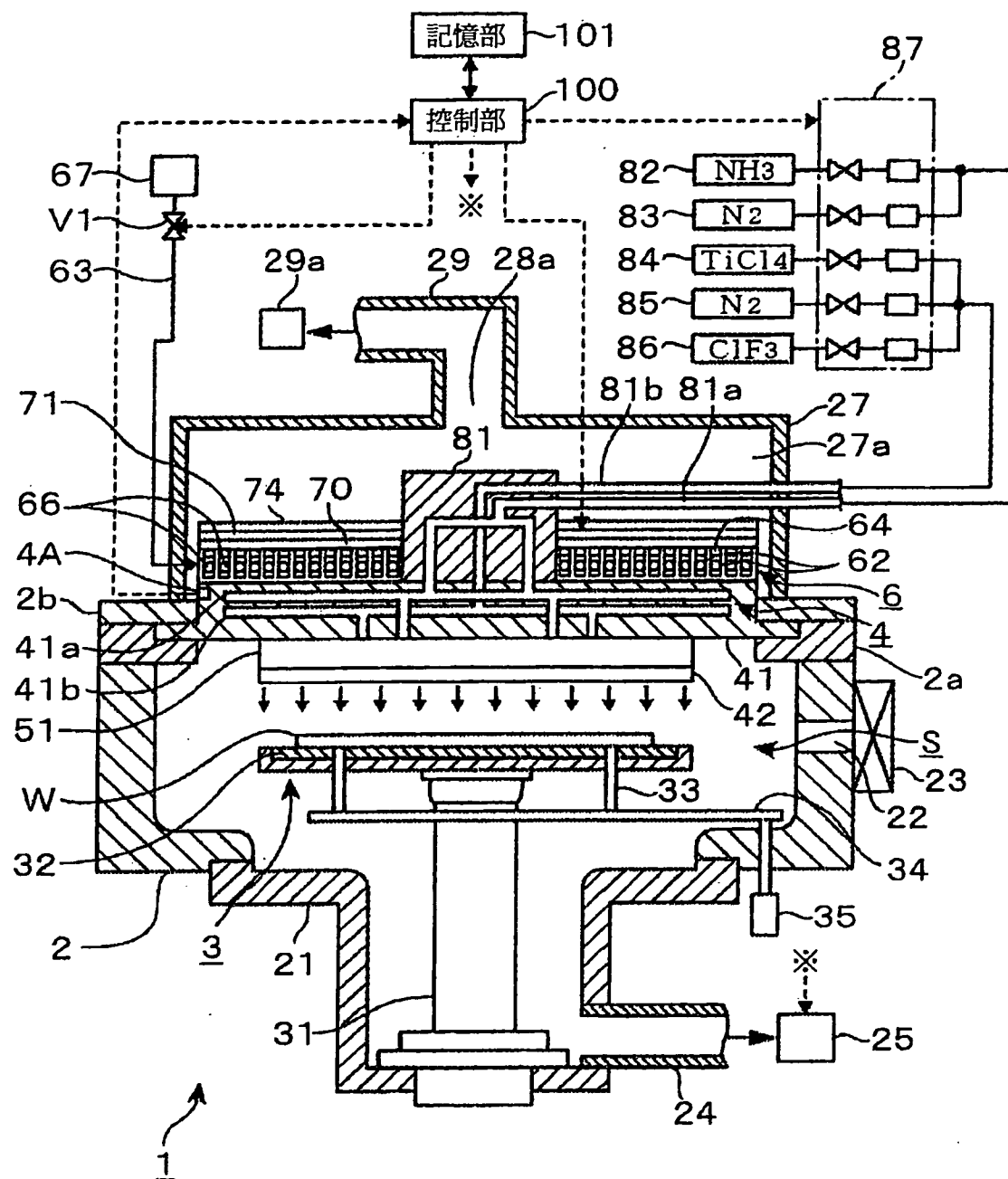
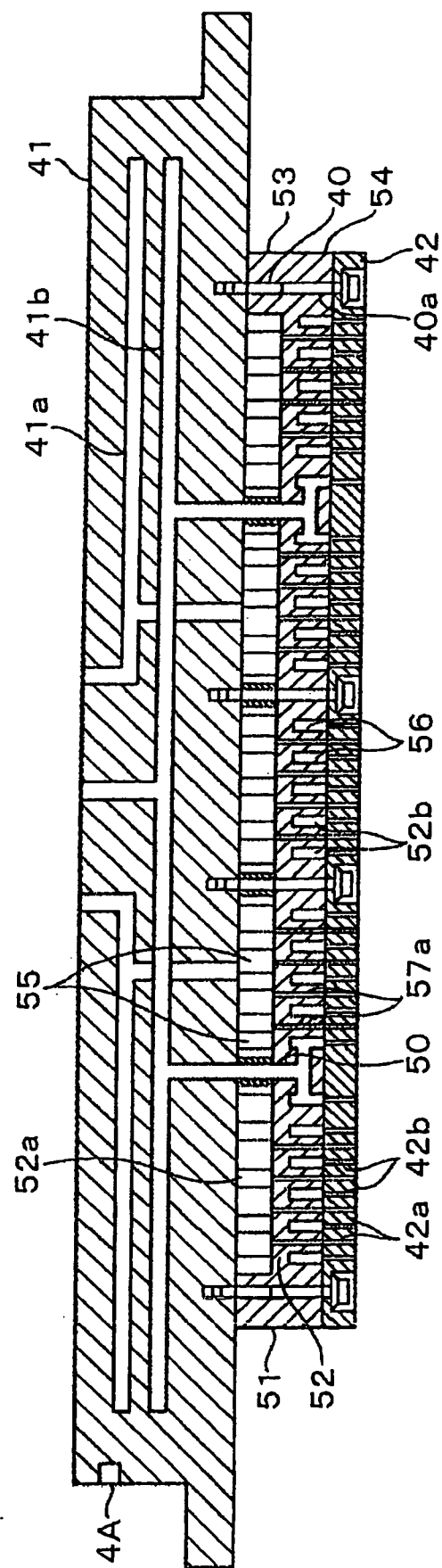


圖2

4



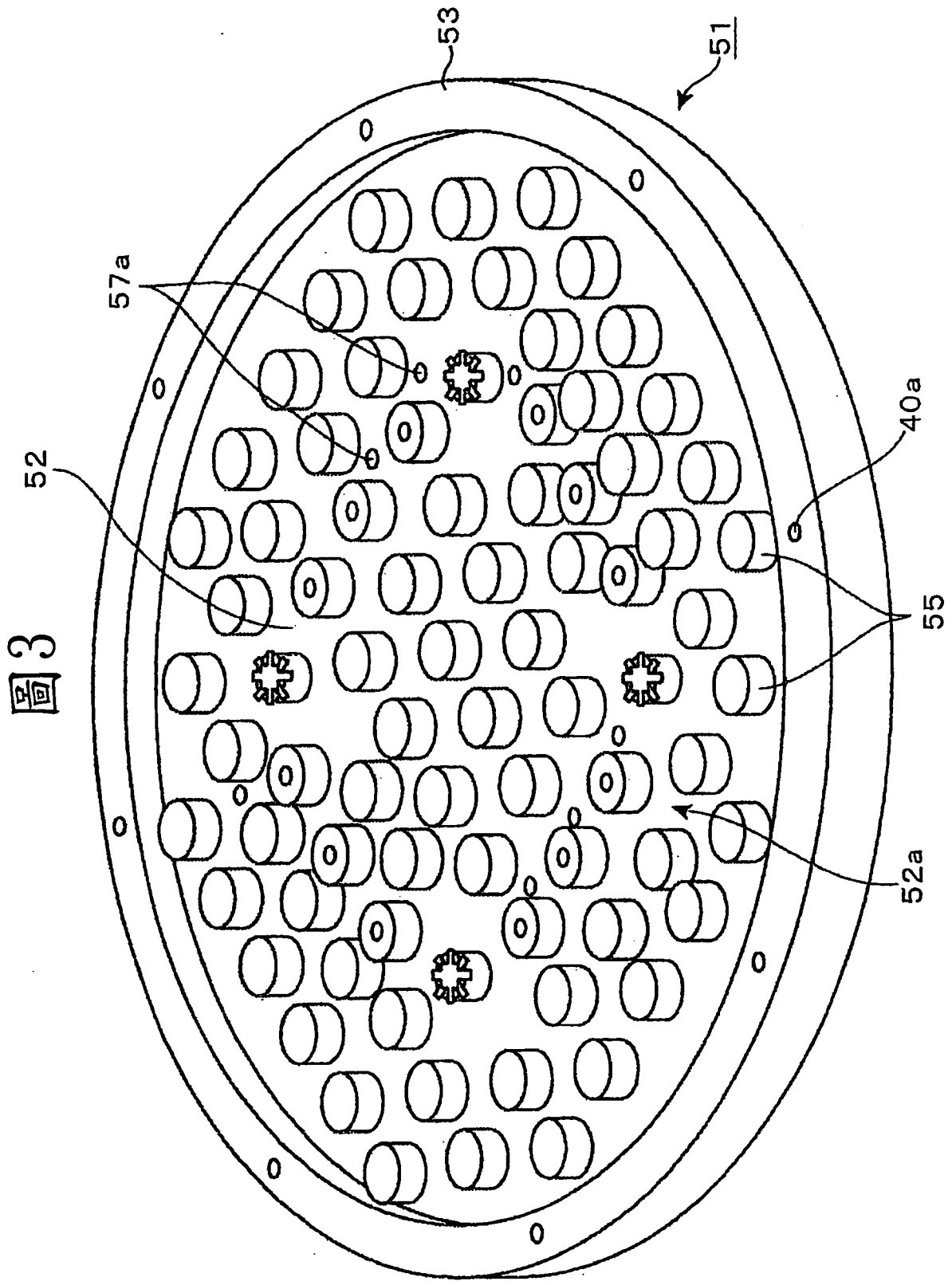
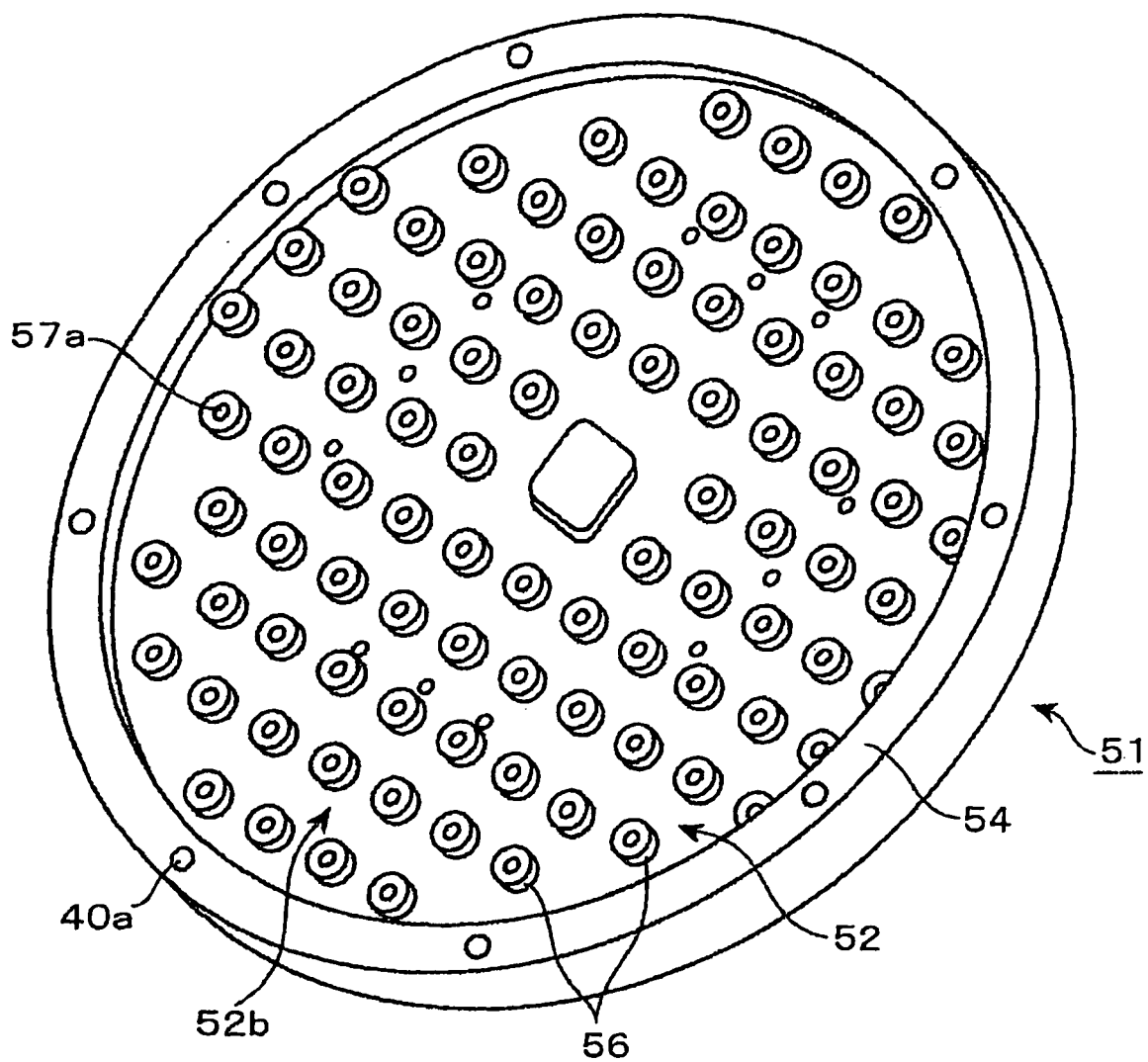


圖3

圖4



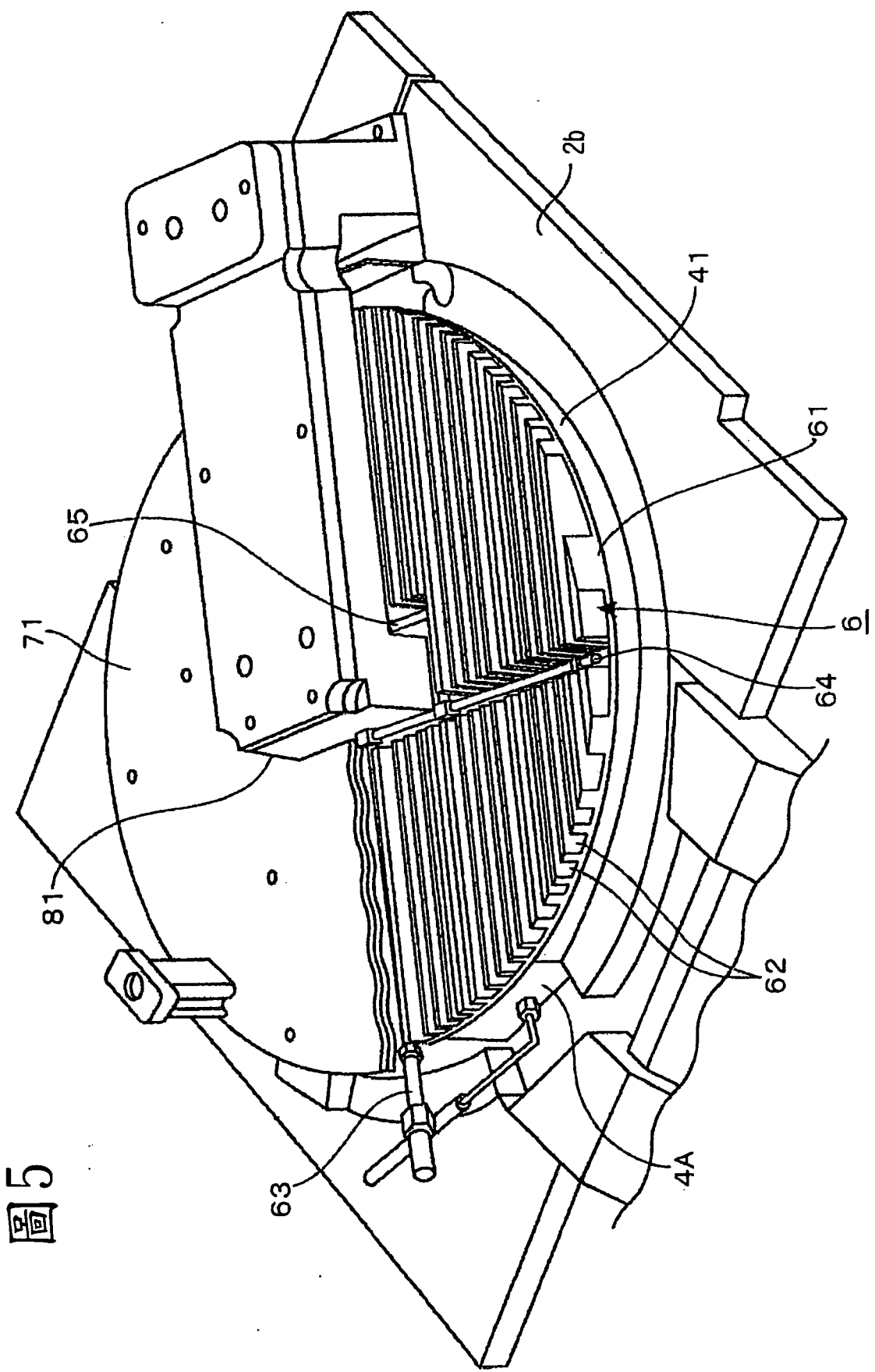
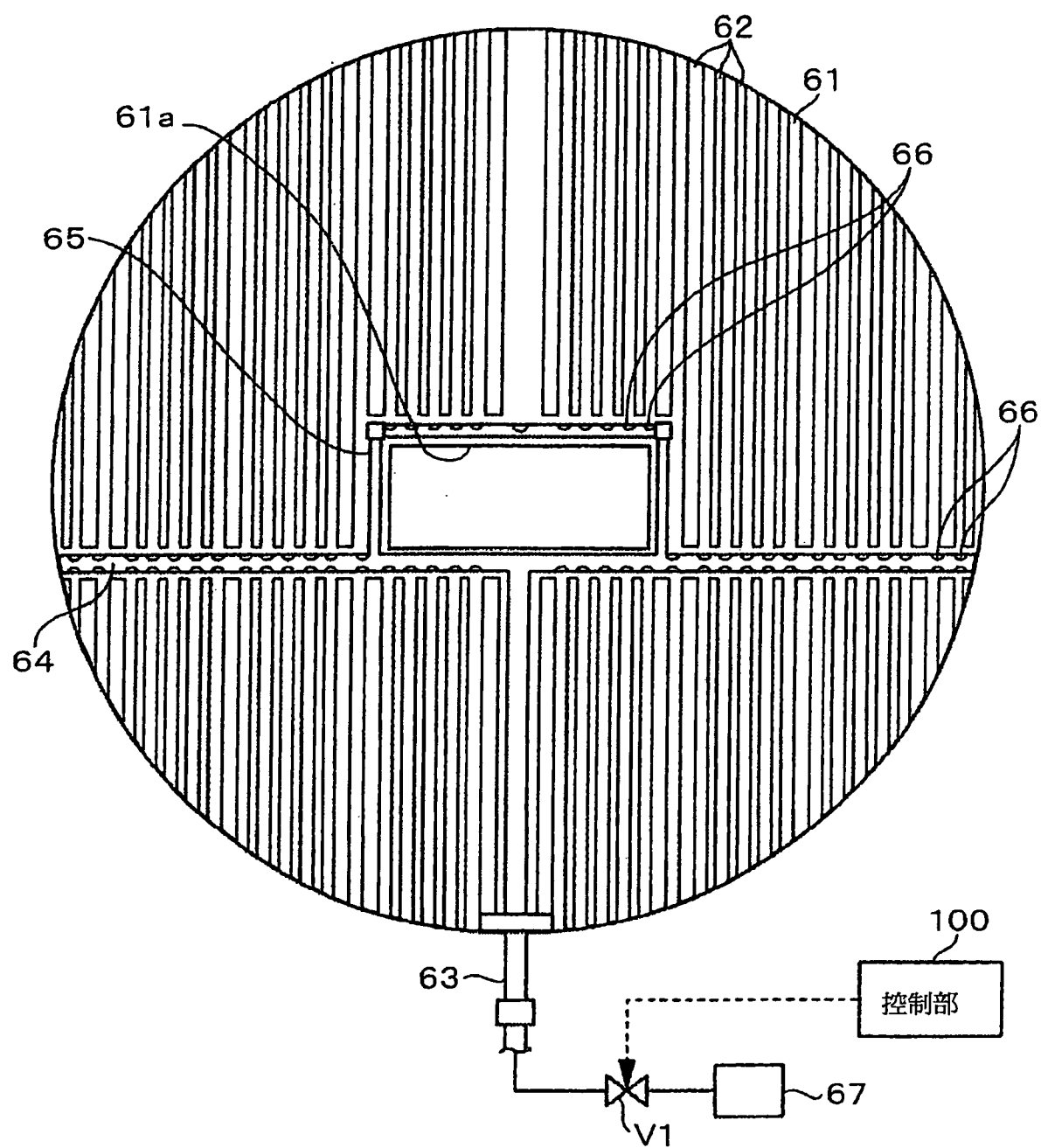


圖5

圖6



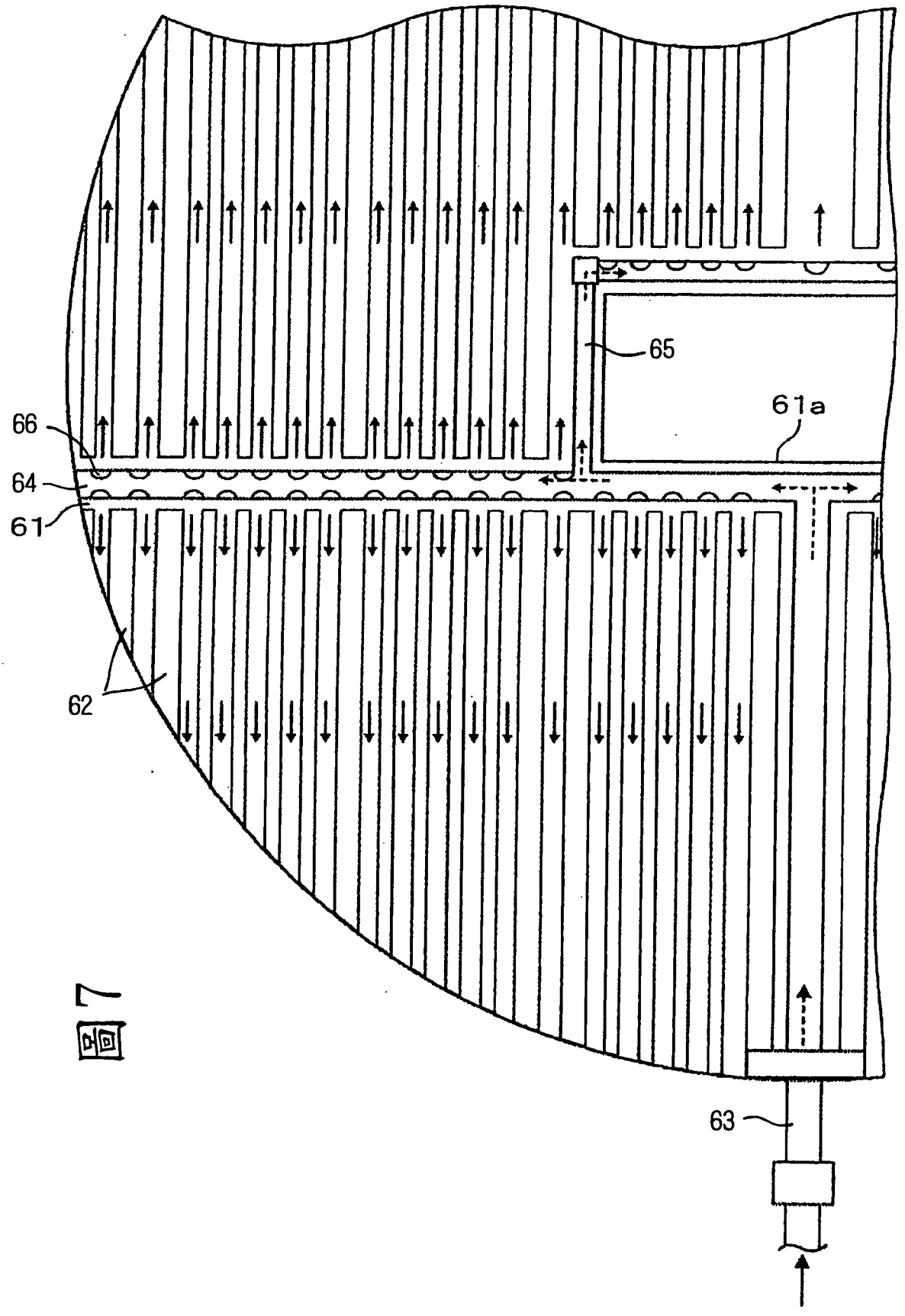
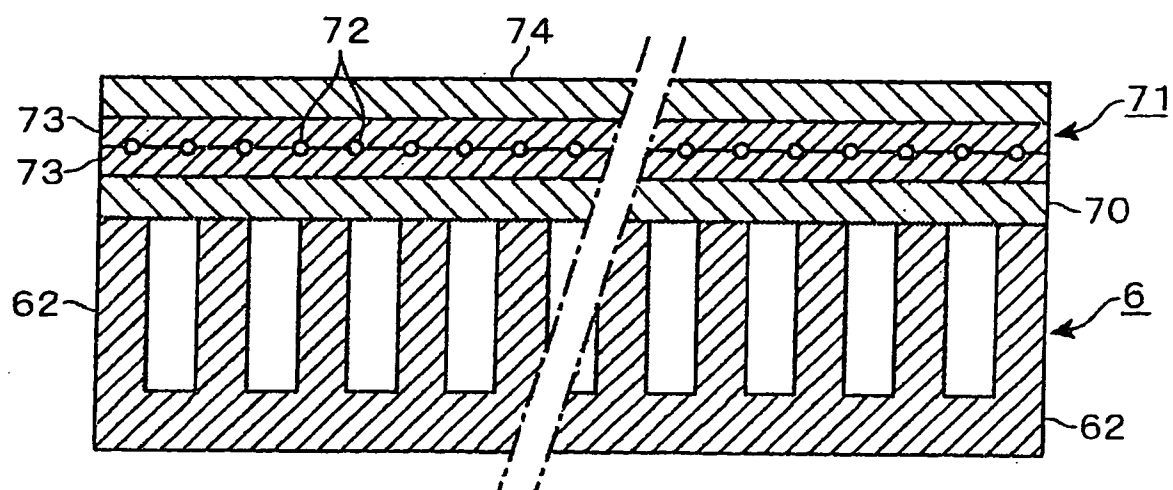


圖 7

圖8



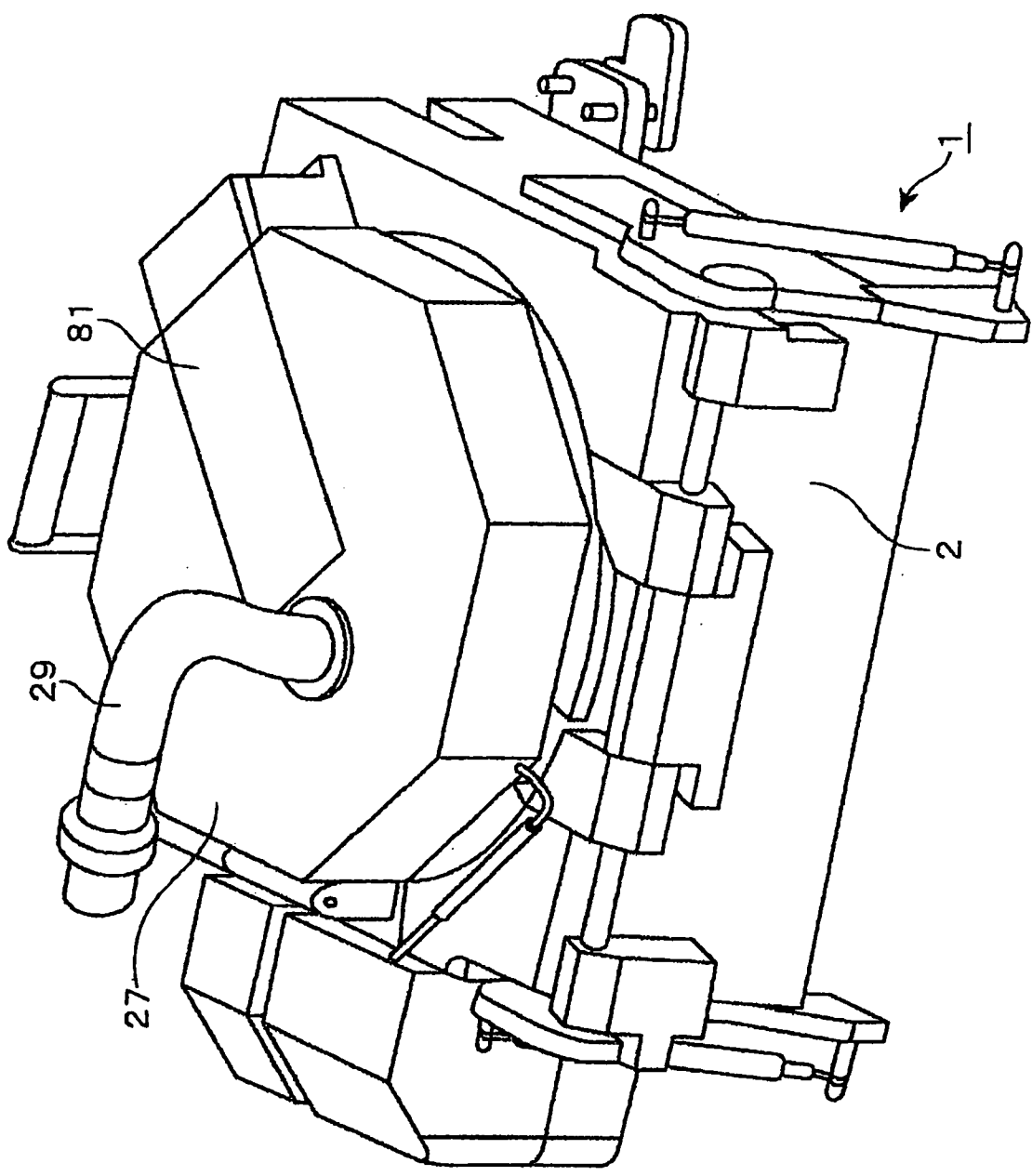


圖9

圖 10

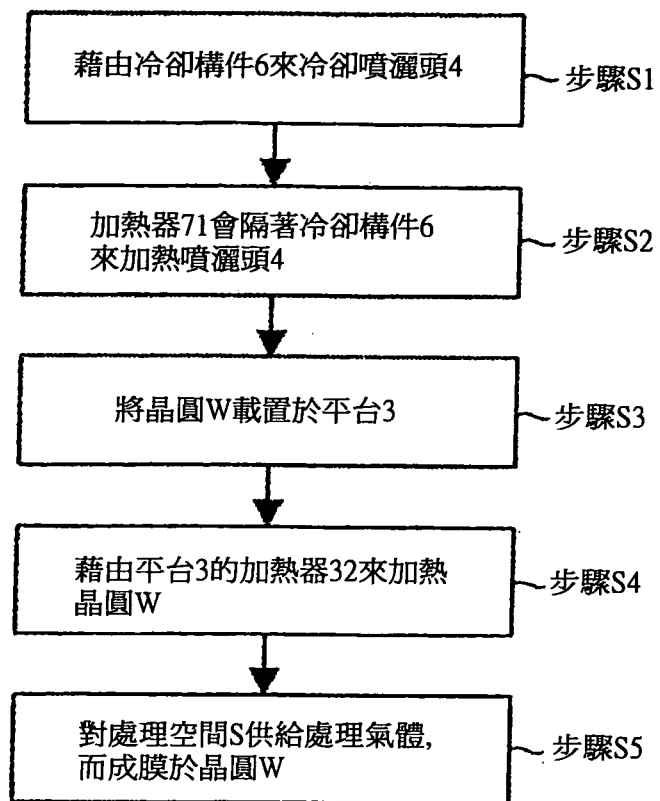


圖11

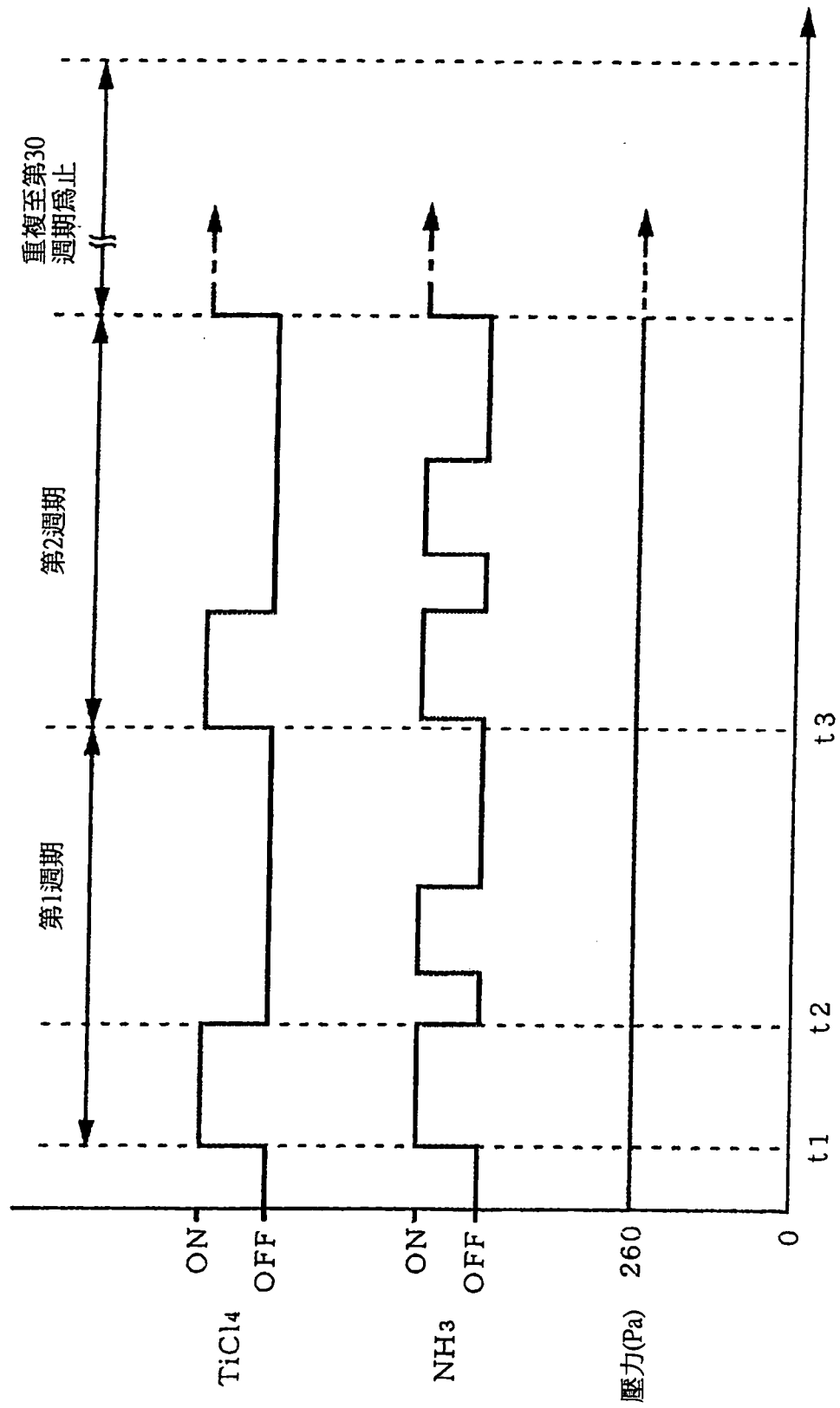


圖 12

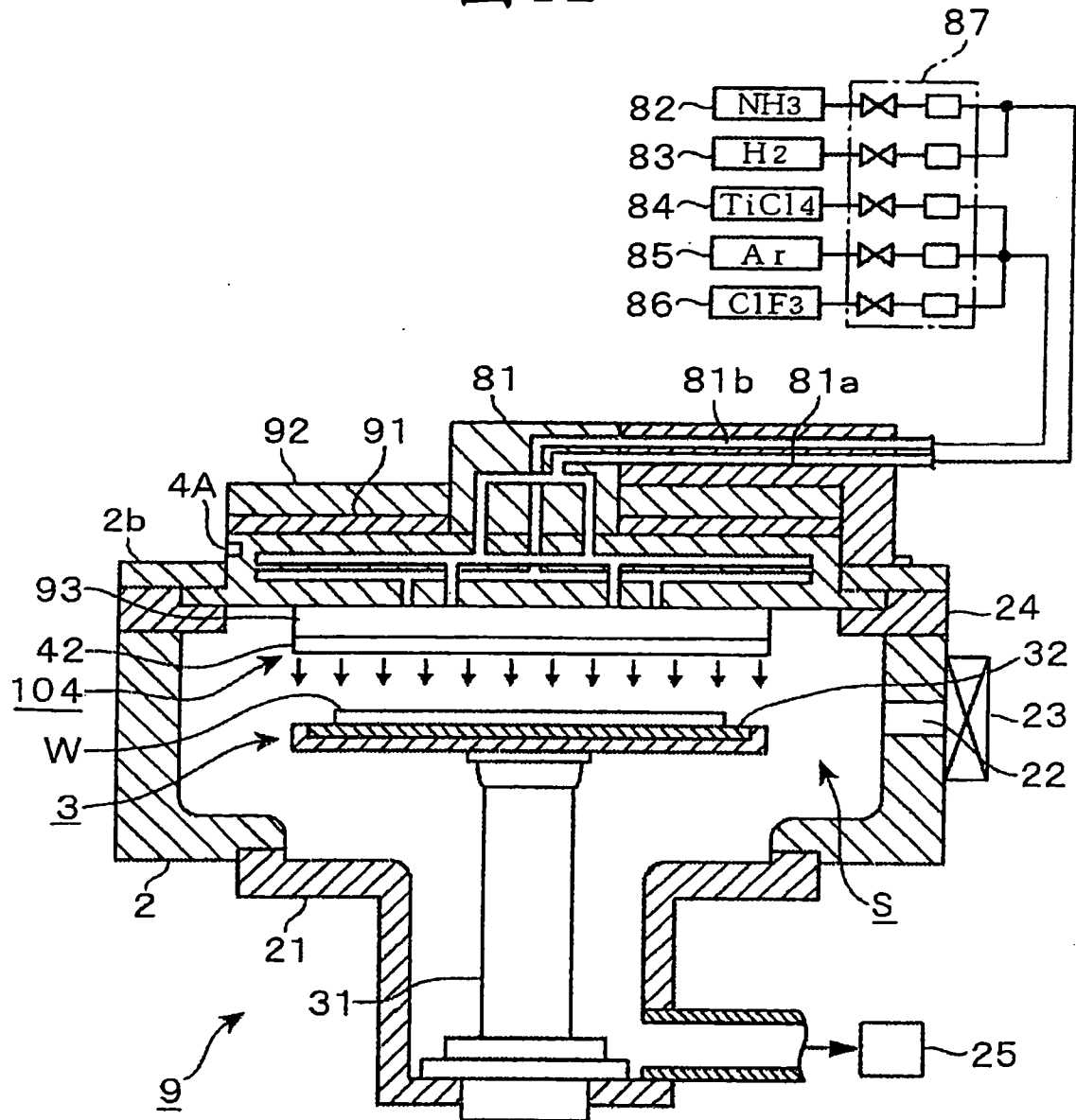


圖13

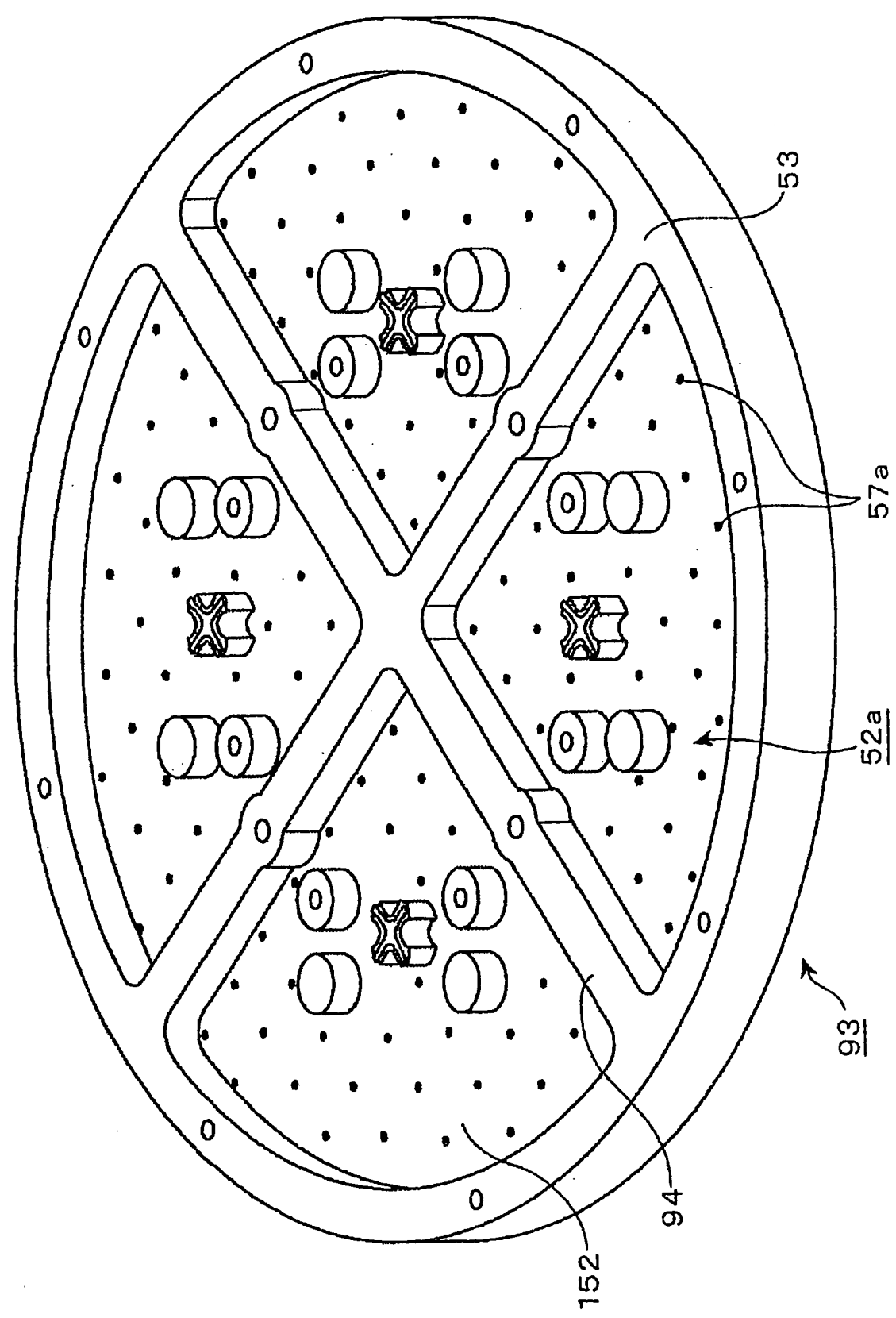


圖 14A

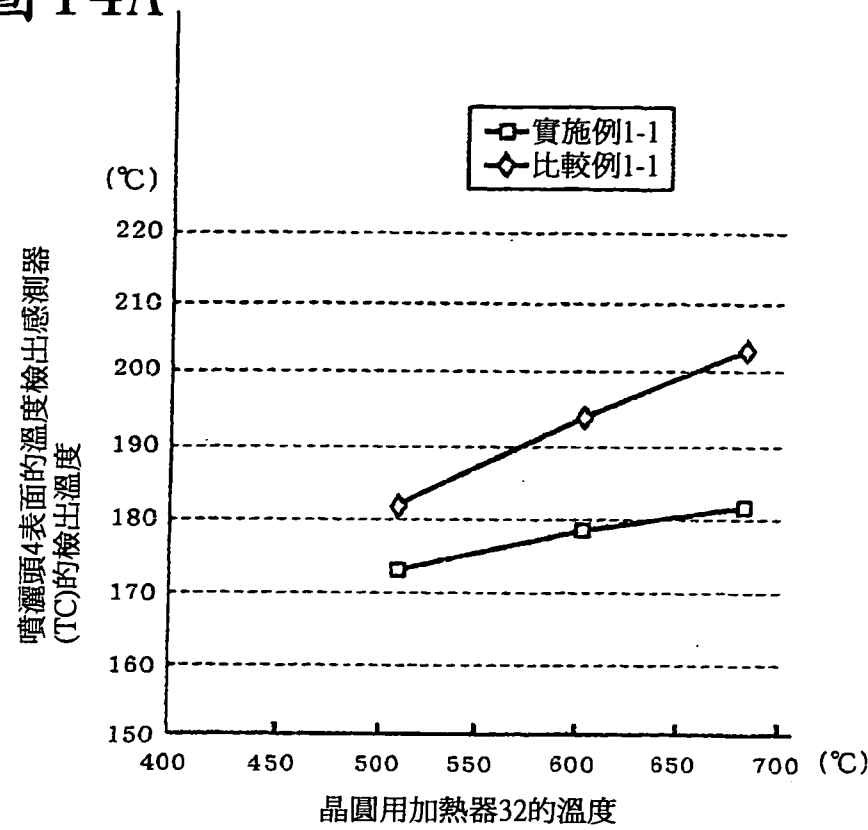


圖 14B

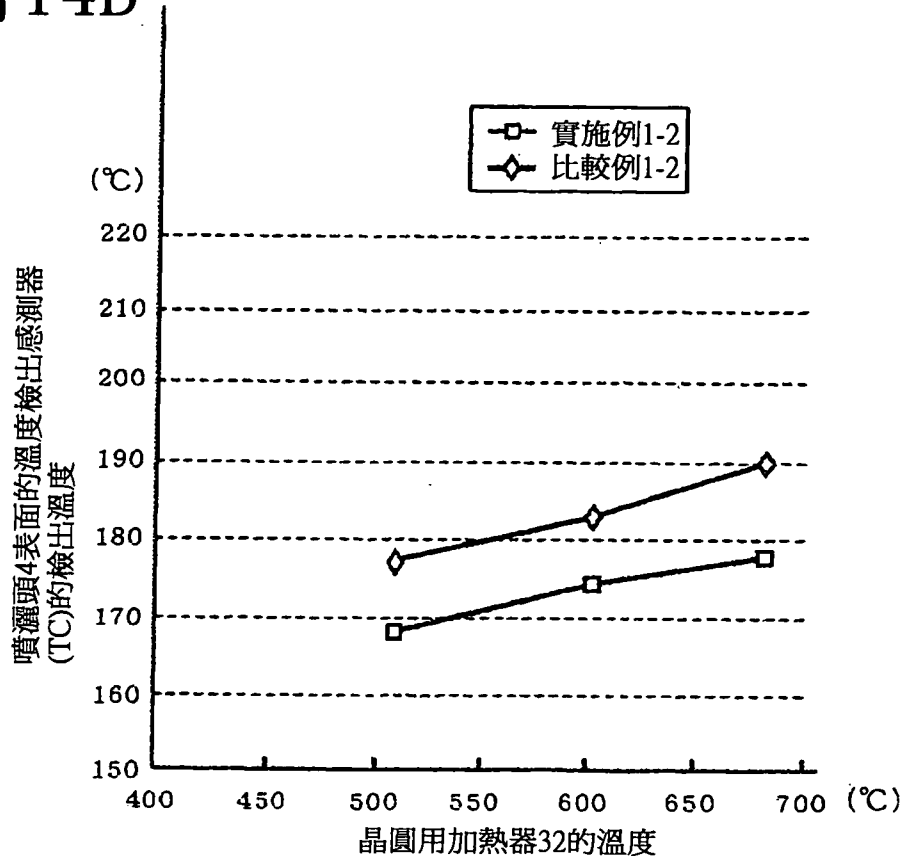


圖 15A

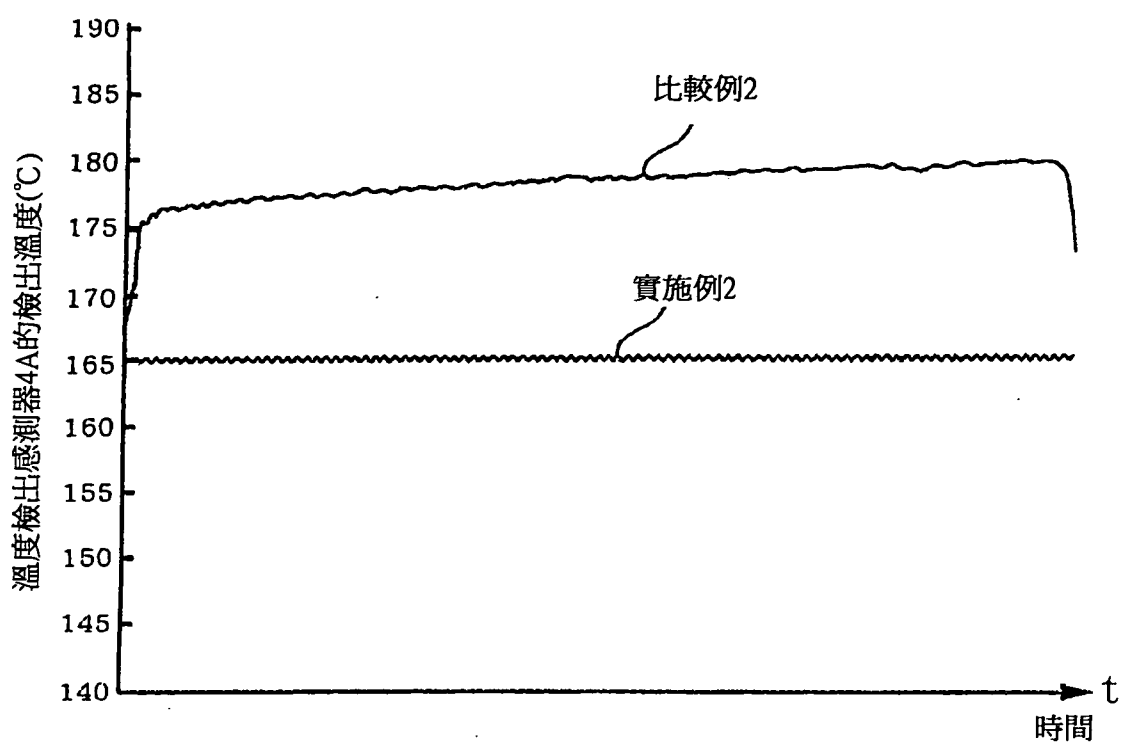


圖 15B

