



(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 I611039 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：102116612

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 10 日

(51)Int. Cl. : C23C16/455 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/11 日本

2012-109798

(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：內田陽平 UCHIDA, YOHEI (JP)

(74)代理人：林秋琴；陳彥希；何愛文

(56)參考文獻：

JP 11-158662A

JP 2002-252208A

審查人員：李明達

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：24 共 38 頁

(54)名稱

氣體供給裝置及基板處理裝置

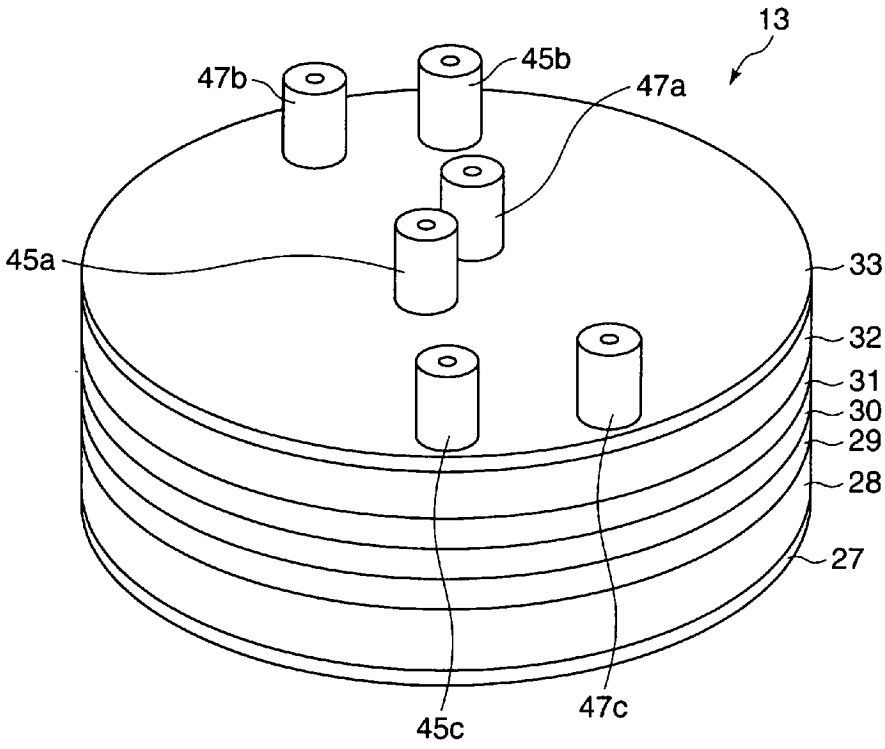
(57)摘要

提供一種在處理空間中可更均勻地將電漿加以分布之氣體供給裝置。

從處理氣體供給源或附加氣體供給源將處理氣體或附加氣體朝處理空間供給的噴淋頭(氣體供給裝置)係具備有複數之氣體分配板、冷卻板、蓋板，將氣體分配板、冷卻板及蓋板加以層積，於最下層之氣體分配板形成有周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室，氣體分配板各自形成有從處理氣體供給源或附加氣體供給源將處理氣體或附加氣體朝周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道，例如，氣體分配板之氣體供給道係分歧成複數分歧道，而處理氣體供給源至各分歧道前端的距離乃為相同。

指定代表圖：

圖 2



符號簡單說明：

- 13 . . . 噴淋頭
- 27 . . . 對向板
- 28 . . . 氣體分配板
- 29 . . . 氣體分配板
- 30 . . . 氣體分配板
- 31 . . . 氣體分配板
- 32 . . . 冷卻板
- 33 . . . 蓋板
- 45a . . . 連接部
- 45b . . . 連接部
- 45c . . . 連接部
- 47a . . . 連接部
- 47b . . . 連接部
- 47c . . . 連接部

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

氣體供給裝置及基板處理裝置

【技術領域】

本發明係關於一種將氣體分配供給至將處理基板之處理空間加以分割所形成的複數區域之氣體供給裝置及基板處理裝置。

【先前技術】

將作為基板之半導體元件用晶圓(以下僅稱為「晶圓」)收納至處理室，而藉由該處理室內所產生之電漿來對晶圓施以電漿處理之基板處理裝置中，為了對晶圓施以均勻的電漿處理，便需要在對向於處理室內之晶圓的處理空間中讓電漿均勻地分布。

電漿分布由於受到處理空間中處理氣體之分布左右，故便提出有一種將處理空間分割成複數區域，而可控制朝各區域導入之處理氣體之流量的基板處理裝置(例如，參照專利文獻 1)。

上述基板處理裝置中，係分別對應於面向處理空間之噴淋頭內所分割之各複數區域而設置複數氣體擴散室，被供給至各氣體擴散室之處理氣體係透過多數氣體孔而朝各區域導入，藉由調整朝各氣體擴散室所供給之處理氣體流量，來控制朝各區域所導入之處理氣體流量。

再者，為了在各區域中讓處理氣體均勻地加以分布，較佳係在各氣體擴散室中讓處理氣體均勻地加以分布，因此，便提出將用以朝各氣體擴散室供給處理氣體之複數氣體供給口相對於該氣體擴散室中心對稱且均勻地配置，再者，讓從氣體供給源至各氣體供給口之各氣體供給道的距離為相同(例如，參照專利文獻 2)。

專利文獻 2 中，如圖 24 所示，係設有均勻地配置有上下貫穿之氣體供給口 250a,250b 的板狀調路板(manifold)(氣體分配板)251，調路板 251 上面形成有分歧之氣體供給溝 252a,252b，各氣體供給溝 252a,252b 中，從氣體供給源(未圖示)之連接場所 253a,253b 至各氣體供給口 250a,250b 之距離乃設定為

相同。

藉此，便可從各氣體供給口 250a 將處理氣體以相同時間點且相同壓力來加以供給，並可從各氣體供給口 250b 將處理氣體以相同時間點且相同壓力來加以供給。

【先前技術文獻】

專利文獻 1：日本特開 2008-117477 號公報

專利文獻 2：美國專利第 7674394 號公報

然而，隨著今後晶圓更大口徑的進展，再者，要求電漿處理，例如乾蝕刻處理之加工的微細化，而需要在處理空間中讓電漿更均勻地分布。因此，噴淋頭中隨著氣體擴散室數量的增加而需要將處理空間分割成數量多的區域，但專利文獻 2 中，由於係在 1 個氣體分配板形成複數氣體供給溝，故考量到各氣體供給溝彼此之干涉等，可形成之氣體供給溝的數量便受到限制。其結果，便無法增加對應於各氣體供給溝之氣體擴散室的數量，而有無法在處理空間中將電漿更均勻地加以分布之問題。

本發明之目的在於提供一種可在處理空間中將電漿更均勻地加以分布之氣體供給裝置及基板處理裝置。

【發明內容】

為了達成上述目的，請求項 1 記載之氣體供給裝置係從氣體供給源將氣體朝處理空間供給之氣體供給裝置，具備有對向於該處理空間且具有多數貫穿孔之對向板、複數氣體分配板、蓋板；依序將該對向板、該複數氣體分配板及蓋板加以層積；最靠近該對向板的該氣體分配板之該對向板側的一面係形成有複數氣體擴散室；該氣體分配板各自形成有從該氣體供給源將該氣體朝該氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道；各個該氣體分配板中，該氣體供給道係分歧成複數分歧道，而該氣體供給源至各該分歧道前端的距離乃為相同。

請求項 2 記載之氣體供給裝置係在請求項 1 記載之氣體供給裝置中，各該分歧道之傳導乃為相同。

請求項 3 記載之氣體供給裝置係在請求項 1 或 2 記載之氣體供給裝置中，該氣體供給裝置係透過該處理空間而對向於圓板狀之基板；該複數氣

體擴散室係含有複數溝狀空間；該複數溝狀空間係以較該基板外緣要對向於外側之方式加以形成。

請求項 4 記載之氣體供給裝置係在請求項 1 至 3 中任一項記載之氣體供給裝置中，該複數氣體分配板各自係由圓板狀構件所構成，該複數氣體擴散室係由該圓板狀構件中心所形成之圓板狀空間、與該圓板狀空間同心地加以形成之該複數溝狀空間所構成。

請求項 5 記載之氣體供給裝置係在請求項 1 至 4 中任一項記載之氣體供給裝置中，從附加氣體供給源朝各該複數氣體擴散室個別地供給附加氣體。

為了達成上述目的，請求項 6 記載之基板處理裝置係具備有將基板朝處理空間收納之處理室、對向於該基板而配置且從氣體供給源將氣體朝該處理空間供給之氣體供給裝置的基板處理裝置，其中該氣體供給裝置係具有對向於該處理空間且具有多數貫穿孔之對向板、複數氣體分配板、蓋板；依序將該對向板、該複數氣體分配板及蓋板加以層積；最靠近該對向板的該氣體分配板之該對向板側的一面係形成有複數氣體擴散室；該氣體分配板各自形成有從該氣體供給源將該氣體朝該氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道；各個該氣體分配板中，該氣體供給道係分歧成複數分歧道，而該氣體供給源至各該分歧道前端的距離乃為相同。

依本發明，由於各氣體分配板各自形成有從氣體供給源將氣體朝氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道，故可藉由增加氣體分配板來容易地增加氣體供給道，且，可增加氣體擴散室的數量而將處理空間分割成更多數的區域。又，各氣體分配板中，氣體供給道係分歧成複數分歧道，而氣體供給源至各分歧道前端的距離乃為相同。其結果，便可在處理空間中將電漿更均勻地加以分布。

【圖式簡單說明】

圖 1 係概略顯示具備有本發明實施形態相關之氣體供給裝置的基板處理裝置構成之剖視圖。

圖 2 為概略顯示圖 1 中噴淋頭構成之立體圖。

圖 3 顯示層積有各氣體分配板、冷卻板及蓋板情況之各氣體供給道的配置樣態的平面圖。

圖 4 係顯示最下層氣體分配板所形成之中央氣體擴散室、周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室之配置樣態的底視圖。

圖 5 係顯示朝周緣氣體擴散室供給氣體之氣體供給道的配置樣態的平面圖。

圖 6 為圖 5 中氣體供給道的剖視圖。

圖 7 係顯示朝周緣氣體擴散室供給附加氣體之氣體供給道的配置樣態的平面圖。

圖 8 係顯示朝最外氣體擴散室供給附加氣體之氣體供給道的配置樣態的平面圖。

圖 9 係顯示朝最外氣體擴散室供給附加氣體之氣體供給道的配置樣態的平面圖。

圖 10 係顯示朝周緣氣體擴散室供給處理氣體之氣體供給道的配置樣態的剖視圖。

圖 11 係顯示朝周緣氣體擴散室供給附加氣體之氣體供給道的配置樣態的剖視圖。

圖 12 係顯示朝最外氣體擴散室供給處理氣體之氣體供給道的配置樣態的剖視圖。

圖 13 係顯示朝最外氣體擴散室供給附加氣體之氣體供給道的配置樣態的剖視圖。

圖 14 係顯示最下層氣體分配板所形成之中央氣體擴散室、周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室之變形例的配置樣態的剖視圖。

圖 15 係顯示最下層氣體分配板所形成之中央氣體擴散室、周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室之變形例的配置樣態的底視圖。

圖 16 係顯示本發明實施樣態相關之氣體供給裝置之第 1 變形例中，朝周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室供給處理氣體之氣體供給道的配置樣態的平面圖。

圖 17 係顯示第 1 變形例中，朝周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室供給附加氣體之氣體供給道的配置樣態的平面圖。

圖 18 係顯示第 1 變形例中，朝周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室供給

處理氣體之氣體供給道的配置樣態的剖視圖。

圖 19 係顯示第 1 變形例中，朝周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室供給附加氣體之氣體供給道的配置樣態的剖視圖。

圖 20 係顯示第 1 變形例中，層積有各氣體分配板、冷卻板及蓋板之情況中，各氣體供給道之配置樣態的平面圖。

圖 21 係顯示第 1 變形例中，最下層氣體分配板所形成之中央氣體擴散室、周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室的配置樣態的底視圖。

圖 22 係顯示本發明實施形態相關之氣體供給裝置之第 2 變形例中，中央氣體擴散室、周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室之配置樣態的剖視圖。

圖 23 為圖 22 中沿 A-A 線之剖視圖。

圖 24 係概略顯示以往的氣體分配板之平面圖。

【實施方式】

以下，便就本發明實施形態參照圖式加以說明。

首先，就本發明實施形態相關之具備有氣體供給裝置的基板處理裝置加以說明。

圖 1 係概略顯示具備有本發明實施形態相關之氣體供給裝置的基板處理裝置構成之剖視圖。

圖 1 中，基板處理裝置 10 係具備有：收納晶圓 W 之腔室 11(處理室)；配置於該腔室 11 內之略中央而載置晶圓 W 之略圓柱狀載置台 12；以對向於該載置台 12 之方式配置於腔室 11 頂部之噴淋頭 13(氣體供給裝置)；以及將腔室 11 內排氣之排氣裝置 14。

載置台 12 係具有為導電體，例如鋁所構成之圓柱狀基部 15、配置於該基部 15 上面之靜電夾具 16、以及覆蓋基部 15 周圍而由絕緣體所構成之遮罩 17。又，靜電夾具 16 係內建有連接至直流電源 18 之靜電電極板 19。再者，載置台 12 係具有以包圍靜電夾具 16 所靜電吸附之晶圓 W 周圍之方式來加以配置，且為半導體，例如矽所構成之聚焦環 20、及包圍該聚焦環 20 周圍之石英構成的遮罩環 21。

載置台 12 之基部 15 透過供電棒 22 及旗下之匹配器 23 而連接有高頻電源 24，該高頻電源 24 係對基部 145 供給高頻電功率，載置台 12 周圍係配

置有具有多數貫穿孔之環板狀排氣板 25。

噴淋頭 13 係從外部的處理氣體源及附加氣體源將處理氣體及附加氣體導入至載置台 12 及噴淋頭 13 之間的處理空間 S。噴淋頭 13 的詳細構成將於後述。

基板處理裝置 10 中，藉由對基板 15 所供給之高頻電功率而於處理空間 S 所產生之電場會激發被導入至處理空間 S 之處理氣體而產生電漿，藉由該電漿來對晶圓 W 實施既定的電漿處理，例如乾蝕刻處理。對晶圓 W 實施既定的電漿處理時，排氣裝置 14 會將腔室 11 內減壓，排氣板 25 會防止處理空間 S 之電漿朝排氣裝置 14 流入。

噴淋頭 13 係具有對向於處理空間 S 而具有多數貫穿孔 26 之對向板 27、4 個氣體分配板 28~31、冷卻板 32 及蓋板 33。對向板 27、氣體分配板 28~31、冷卻板 32 及蓋板 33 均係由外徑相同之圓板狀構件所構成，如圖 2 所示，係依序層積於噴淋頭 13 中。

最靠近對向板 27 之氣體分配板 28 中於對向板 27 側之面(圖 1 中的下面)係形成有中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36。如圖 4 所示，中央氣體擴散室 35 係由形成於氣體分配板 28 中心之圓板狀空間所構成，周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 係由與中央氣體擴散室 35 同心形成之 2 個環槽狀空間所構成。中央氣體擴散室 34 及周緣氣體擴散室 35 之間係形成有壁部 37，且周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 之間係形成有壁部 38，故朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所供給之處理氣體或附加氣體便不會加以混合。又，如圖 1 所示，中央氣體擴散室 34 係以對向於載置台 12 所載置之晶圓 W 的方式加以形成，周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 並不對向於晶圓 W，而係以對向於聚焦環 20 或遮罩環 21 之方式加以形成。

再者，噴淋頭 13 中，係於冷卻板 32 內部設有冷媒通道 32a，藉由在該冷媒通道 32a 內所流動之冷媒來調整冷卻板 32，甚至噴淋頭 13 整體之溫度。

噴淋頭 13 係連接有：連接至處理氣體源而導入處理氣體之處理氣體導入系統 39；連接至附加氣體源而導入附加氣體之附加氣體導入系統 40。處理氣體導入系統 39 中，連接至處理氣體源之配管 41 係藉由分流器 42 分歧

為 2 個配管 43,44，配管 44 再分歧為 2 個配管 44a,44b。配管 43,44a,44b 係分別透過連接部 45a~45c 連接至蓋板 33，而朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 供給處理氣體。又，附加氣體導入系統 40 中，連接至附加氣體源之配管 46 係分歧為 3 個配管 46a~46c。配管 46a~46c 係分別透過連接部 47a~47c 連接至蓋板 33，而朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 供給附加氣體。

處理氣體導入系統 39 中，配管 44b 係配置有閥體 48，依分流器 42 之處理氣體的分配調整及藉由閥體 48 的開閉來個別地調整朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所供給之處理氣體的流量。朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所供給之處理氣體雖係透過對向板 27 之各貫穿孔 26 朝處理空間 S 導入，但如上述般，由於可個別地調整朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所供給之處理氣體的流量，故便能個別地控制朝處理空間 S 中的中央氣體擴散室 34 所對向之部分(以下稱為「中央部分」)、周緣氣體擴散室 35 所對向之部分(以下稱為「周緣部分」)、及最外氣體擴散室 36 所對向的部分(以下稱為「最外部分」)所導入之處理氣體的流量。亦即，處理空間 S 係分割為 3 個部分(中央部分、周緣部分、最外部分)，朝中央部分、周緣部分、最外部分所導入之處理氣體的流量係個別地被加以控制。

附加氣體導入系統 40 中，配管 46a 係配置有閥體 49a，且配管 46c 係配置有閥體 49c，藉由閥體 49a,49c 之開閉，便能個別地調整朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所供給之附加氣體的流量。朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所供給之附加氣體雖係透過對向板 27 之各貫穿孔 26 而導入至處理空間 S，但如上述般，由於可個別地調整朝中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所供給之附加氣體的流量，故便能個別地控制朝處理空間 S 中的中央部分、周緣部分、及最外部分所導入之附加氣體的流量。亦即，關於附加氣體，朝處理空間 S 中的中央部分、周緣部分、最外部分所導入之附加氣體的流量係個別地被加以控制。

噴淋頭 13 中，連接部 45a 及連接部 47a 係配置在蓋板 33 的略中央處，

從連接部 45a 及連接部 47a 各自朝中央氣體擴散室 34 而形成有於厚度方向貫穿該噴淋頭 13 之垂直氣體供給道 50,51。垂直氣體供給道 50,51 各自如圖 4 所示，係於中央氣體擴散室 34 之略中央處開口，故透過垂直氣體供給道 50,51 而朝中央氣體擴散室 34 供給之處理氣體及附加氣體會於中央氣體擴散室 34 中均勻地自由擴散而分布。其結果，由於會從中央氣體擴散室 34 所對應之各貫穿孔 26 朝處理空間 S 之中央部分均勻地導入處理氣體及附加氣體，故該中央部分中會將處理氣體及附加氣體均勻地加以分布，再者，亦可將電漿均勻地加以分布。

又，噴淋頭 13 之氣體分配板 28~31 係各自形成有一個分配處理氣體或附加氣體而朝周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 供給之氣體供給道。

具體而言，氣體分配板 31 如圖 5 或圖 10 所示，在蓋板 33 側之面(圖 10 中的上面)中，係形成有透過連接部 45b 而將導入之處理氣體朝周緣氣體擴散室 35 分配供給之氣體供給道 52。氣體分配板 30 如圖 7 或圖 11 所示，於蓋板 33 側之面(圖 11 中的上面)，係透過連接部 47b 而將導入之附加氣體朝周緣氣體擴散室 35 分配供給之氣體供給道 53。氣體分配板 29 如圖 8 或圖 12 所示，於蓋板 33 側之面(圖 12 中的上面)，係透過連接部 45c 而將導入之處理氣體朝最外氣體擴散室 36 分配供給之氣體供給道 54。又，氣體分配板 28 如圖 9 或圖 13 所示，於蓋板 33 側之面(圖 13 中的上面)，係透過連接部 47c 而將導入之附加氣體朝最外氣體擴散室 36 分配供給之氣體供給道 55。亦即，一個氣體分配板係形成有 1 個氣體供給道。另外，圖 5、7~13 為了簡單地說明，係省略了部分的形狀，各供給道 52~55 之剖面係如圖 6 所示呈 U 字型，寬度及深度分別設定為 5~10mm。

更具體而言，關於朝周緣氣體擴散室 35 所供給之處理氣體，噴淋頭 13 中，係形成有從連接部 45b 於厚度方向貫穿蓋板 33 及冷卻板 32，且連通至氣體供給道 52 端部之連接處 52a 的垂直氣體供給道 56。又，形成有從氣體供給道 52 於厚度方向貫穿氣體分配板 28~31 而開口於周緣氣體擴散室 35(圖 5 中虛線所示)之 4 個垂直氣體供給道 57a~57d。4 個垂直氣體供給道 57a~57d 係相對周緣氣體擴散室 35 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向。

氣體供給道 52 於氣體分配板 31 上面中係從連接處 52a 朝各垂直氣體供

給道 57a~57d 而分歧成各分歧道 52b~52e，於各分歧道 52b~52e 之前端中則各垂直體供給道 57a~57d 會開口。噴淋頭 13 中，由於從連接處 52a 至各分歧道 52b~52e 之前端的距離係設定為相同，故從連接部 45b 至各垂直氣體供給道 57a~57d 之周緣氣體擴散室 35 中之開口部的距離便會相同。又，噴淋頭 13 中，由於垂直氣體供給道 57a~57d 之剖面積係設定為相同，且分歧道 52b~52e 之剖面積亦設定為相同，故從連接部 45b 至各垂直氣體供給道 57a~57d 之周緣氣體擴散室 35 中之開口部的傳導便會相同。

其結果，周緣氣體擴散室 35 中從各垂直氣體供給部 57a~57d 之開口部所供給之處理氣體的流量、壓力及時間點便會相同，藉此，周緣氣體擴散室 35 中處理氣體便會均勻地分布。

另外，圖 5 中，氣體供給道 52 雖係分歧呈俯視 H 字狀，但氣體供給道 52 之分歧形態並不限於此，只要從連接處 52a 至各分歧道 52b~52e 之前端的距離相同的話，則亦可形成為任何形態。

關於朝周緣氣體擴散室 35 所供給之附加氣體，在噴淋頭 13 中係形成有從連接部 47b 於厚度方向貫穿蓋板 33、冷卻板 32 及氣體分配板 31，且連通至氣體供給道 53 端部之連通處 53a 的垂直氣體供給道 58。又，係形成有從氣體供給道 53 於厚度方向貫穿氣體分配板 28~30 而開口於周緣氣體擴散室 35(圖 7 中虛線所示)之 4 個垂直氣體供給道 59a~59d。4 個垂直氣體供給道 59a~59d 係相對周緣氣體擴散室 35 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向。

氣體供給道 53 於分配板 30 上面中係從連接處 53a 朝各垂直氣體供給道 59a~59d 而分歧成各分歧道 53b~53e，於各分歧道 53b~53e 之前端中則各垂直體供給道 59a~59d 會開口。噴淋頭 13 中，由於從連接處 53a 至各分歧道 53b~53e 之前端的距離係設定為相同，故從連接部 47b 至各垂直氣體供給道 59a~59d 之周緣氣體擴散室 35 中之開口部的距離便會相同。又，噴淋頭 13 中，由於垂直氣體供給道 59a~59d 之剖面積係設定為相同，且分歧道 53b~53e 之剖面積亦設定為相同，故從連接部 47b 至各垂直氣體供給道 59a~59d 之周緣氣體擴散室 35 中之開口部的傳導便會相同。

其結果，周緣氣體擴散室 35 中從各垂直氣體供給部 59a~59d 之開口部所

供給之附加氣體的流量、壓力及時間點便會相同，藉此，周緣氣體擴散室 35 中附加氣體便會均勻地分布。

另外，圖 7 中，氣體供給道 53 雖係分歧呈俯視 H 字狀，但氣體供給道 53 之分歧形態並不限於此，只要從連接處 53a 至各分歧道 53b~53e 之前端的距離相同的話，則亦可形成為任何形態。

關於朝最外氣體擴散室 36 所供給之處理氣體，在噴淋頭 13 中係形成有從連接部 45c 於厚度方向貫穿蓋板 33、冷卻板 32 及氣體分配板 31，且連通至氣體供給道 54 端部之連通處 54a 的垂直氣體供給道 60。又，係形成有從氣體供給道 54 於厚度方向貫穿氣體分配板 28,29 而開口於最外氣體擴散室 36(圖 8 中虛線所示)之 4 個垂直氣體供給道 61a~61d。4 個垂直氣體供給道 61a~61d 係相對最外氣體擴散室 36 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向。

氣體供給道 54 於分配板 29 上面中係從連接處 54a 朝各垂直氣體供給道 61a~61d 而分歧成各分歧道 54b~54e，於各分歧道 54b~54e 之前端中則各垂直氣體供給道 61a~61d 會開口。噴淋頭 13 中，由於從連接處 54a 至各分歧道 54b~54e 之前端的距離係設定為相同，故從連接部 45c 至各垂直氣體供給道 61a~61d 之最外氣體擴散室 36 中之開口部的距離便會相同。又，噴淋頭 13 中，由於垂直氣體供給道 61a~61d 之剖面積係設定為相同，且分歧道 54b~54e 之剖面積亦設定為相同，故從連接部 45c 至各垂直氣體供給道 61a~61d 之最外氣體擴散室 36 中之開口部的傳導便會相同。

其結果，最外氣體擴散室 36 中從各垂直氣體供給部 61a~61d 之開口部所供給之處理氣體的流量、壓力及時間點便會相同，藉此，最外氣體擴散室 36 中處理氣體便會均勻地分布。

另外，圖 8 中，氣體供給道 54 雖係分歧呈俯視 H 字狀，但氣體供給道 54 之分歧形態並不限於此，只要從連接處 54a 至各分歧道 54b~54e 之前端的距離相同的話，則亦可形成為任何形態。

關於朝最外氣體擴散室 36 所供給之附加氣體，在噴淋頭 13 中係形成有從連接部 47c 於厚度方向貫穿蓋板 33、冷卻板 32 及氣體分配板 31，且連通至氣體供給道 55 端部之連通處 55a 的垂直氣體供給道 62。又，係形成有從

氣體供給道 55 於厚度方向貫穿氣體分配板 28 而開口於最外氣體擴散室 36(圖 9 中虛線所示)之 4 個垂直氣體供給道 63a~63d。4 個垂直氣體供給道 63a~63d 係相對最外氣體擴散室 36 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向。

氣體供給道 55 於分配板 28 上面中係從連接處 55a 朝各垂直氣體供給道 63a~63d 而分歧成各分歧道 55b~55e，於各分歧道 55b~55e 之前端中則各垂直氣體供給道 63a~63d 會開口。噴淋頭 13 中，由於從連接處 55a 至各分歧道 55b~55e 之前端的距離係設定為相同，故從連接部 47c 至各垂直氣體供給道 63a~63d 之最外氣體擴散室 36 中之開口部的距離便會相同。又，噴淋頭 13 中，由於垂直氣體供給道 63a~63d 之剖面面積係設定為相同，且分歧道 55b~55e 之剖面面積亦設定為相同，故從連接部 47c 至各垂直氣體供給道 63a~63d 之最外氣體擴散室 36 中之開口部的傳導便會相同。

其結果，最外氣體擴散室 36 中從各垂直氣體供給部 63a~63d 之開口部所供給之附加氣體的流量、壓力及時間點便會相同，藉此，最外氣體擴散室 36 中附加氣體便會均勻地分布。

另外，圖 9 中，氣體供給道 55 雖係分歧呈俯視 H 字狀，但氣體供給道 55 之分歧形態並不限於此，只要從連接處 55a 至各分歧道 55b~55e 之前端的距離相同的話，則亦可形成為任何形態。

藉由作為本實施形態相關之氣體供給裝置之噴淋頭 13，氣體分配板 28~31 便會各自形成有從處理氣體源或附加氣體源朝周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 之任一者供給處理氣體或附加氣體的 1 個氣體供給道 52(53、54 或 55)，亦即，由於一個體分配板形成有一個氣體供給道，故如圖 3 所示，即便是在將氣體分配板 28~31、冷卻板 32 及蓋板 33 加以層積而氣體供給道 52~55 之配置處在俯視係重疊的情況，氣體供給道 52~55 各自係可從其他氣體供給道獨立而將處理氣體或附加氣體朝周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 供給。換言之，噴淋頭 13 中，由於不需要考慮到各氣體供給道彼此之干涉等，故可容易地藉由增加氣體分配板來增加氣體供給道，從而，可增加氣體擴散室之數量而將處理空間 S 分割成數量更多之區域。

又，從連接部 45b 至各垂直氣體供給道 57a~57d 之周緣氣體擴散室 35 中

的開口之傳導亦為相同，從連接部 47b 至各垂直氣體供給道 59a~59d 之周緣氣體擴散室 35 中的開口之傳導亦為相同。再者，從連接部 45c 至各垂直氣體供給道 61a~61d 之最外氣體擴散室 36 中的開口之傳導亦為相同，從連接部 47c 至各垂直氣體供給道 63a~63d 之最外氣體擴散室 36 中的開口之傳導亦為相同。其結果，周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 中處理氣體或附加氣體便會均勻地分布。其結果，處理空間 S 中便會朝周緣部分或最外部分均勻地導入處理氣體或附加氣體，在處理空間 S 中可讓電漿更均勻地分布。

上述噴淋頭 13 之複數氣體擴散室係由圓板狀構件之氣體分配板 28 之中心所形成的圓板狀空間之中央氣體擴散室 34、及與該中央氣體擴散室 34 同心地形成之 2 個環槽狀空間的周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 所構成。因此，處理氣體或附加氣體便會透過中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36 朝處理空間 S 均勻地導入，可在處理空間中更確實地將處理氣體或附加氣體所產生之電漿均勻地分布。

又，上述噴淋頭 13 中，周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 係以對向於較晶圓 W 外緣要位於外側之聚焦環 20 及遮罩環 21 之方式來加以形成。藉此，不僅周緣氣體擴散室 35，藉由控制從最外氣體擴散室 36 所導入之處理氣體或附加氣體之流量，便可更細微地控制晶圓 W 外緣附近中所導入之處理氣體或附加氣體之分布，從而可更詳細地控制晶圓 W 外緣附近中之電漿的分布。

再者，上述噴淋頭 13 中，由於係個別地將附加氣體供給至中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36，故可依處理空間 S 中之中央部分、周緣部分及最外部分來控制附加氣體的影響，從而，可更詳細地控制處理空間 S 中電漿之分布。

上述噴淋頭 13 中，對應於各氣體分配板 28~31 之垂直氣體供給道的數量雖為 4 個，但只要是將周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 中各垂直氣體供給道之開口部對稱於周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 來加以配置，且均等地配置於周圍方向，則垂直氣體供給道的數量則不在此限。

又，氣體分配板 28~31 不照此順序層積亦可，只要各垂直氣體供給道

56,57a~57d,58,59a~59d,60,61a~61d,62,63a~63d 不會干涉，則可變更氣體分配板 28~31 之層積順序。

再者，上述噴淋頭 13 中，雖係分別由 1 個空間來構成中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36，但如圖 14 及圖 15 所示，亦可將氣體分配板 28 下面同心狀地形成多數環槽狀空間 64，將各環槽狀空間 64 各自分割為中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36。例如，圖 14 及圖 15 中，內側的 6 道環槽狀空間 64 係構成中央氣體擴散室 34，中央氣體擴散室 34 外側之 3 道環槽狀空間 64 係構成周緣氣體擴散室 35，且最外周的 1 道環槽狀空間 64 係構成最外氣體擴散室 36。另外，圖 14 中，係省略了氣體供給道 55。

以上，雖已就本發明使用實施形態來加以說明，但本發明未限定於上述實施形態。

例如，上述噴淋頭 13 中，雖係於一個氣體分配板形成一個氣體供給道，但亦可於一個氣體分配板形成 2 個氣體供給道。具體而言，噴淋頭 71 係由從下所依序層積之對向板 37、由圓板狀構件所構成之 2 個氣體分配板 65、66、冷卻板 32 及蓋板 33 所構成，氣體分配板 65 與氣體分配板 28 同樣地，係形成有中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36。氣體分配板 66 如圖 16 及圖 18 所示，蓋板 33 側之面(圖 18 中的上面)係形成有透過連接部 45b 而將導入的處理氣體朝周緣氣體擴散室 35 分配供給之氣體供給道 67，並形成有透過連接部 45c 而將導入的處理氣體朝最外氣體擴散室 36 分配供給之氣體供給道 68。又，氣體分配板 65 如圖 17 及圖 19 所示，蓋板 33 側之面(圖 19 中的上面)係形成有透過連接部 47b 而將導入的附加氣體朝周緣氣體擴散室 35 分配供給之氣體供給道 69。再者，氣體分配板 65 係形成有透過連接部 47c 而將導入的附加氣體朝最外氣體擴散室 36 分配供給之氣體供給道 70。另外，圖 16~圖 19 中為了簡單地說明，係省略了部分的形狀。

更具體而言，關於朝周緣氣體擴散室 35 供給之處理氣體，噴淋頭 71 中，係形成有從連接部 45b 連通至氣體供給道 67 端部之連接處 67a 的垂直氣體供給道 72。又，係形成有從氣體供給道 67 於厚度方向貫穿氣體分配板 65、66

而於周緣氣體擴散室 35(圖 16 中虛線所示)開口之 2 個垂直氣體供給道 73a,73b。2 個垂直氣體供給道 73a,73b 係相對周緣氣體擴散室 35 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向(參照圖 21)。

氣體供給道 67 於氣體分配板 66 上面中係從連接處 67a 朝各垂直氣體供給道 73a,73b 而分歧成各分歧道 67b,67c，於各分歧道 67b,67c 之前端中則各垂直氣體供給道 73a,73b 會開口。噴淋頭 71 中，由於從連接處 67a 至各分歧道 67b,67c 之前端的距離係設定為相同，垂直氣體供給道 73a,73b 之剖面面積係設定為相同，且分歧道 67b,67c 之剖面面積亦設定為相同，故從連接部 45b 至各垂直氣體供給道 73a,73b 之周緣氣體擴散室 35 中之開口部的傳導便會相同。

又，關於朝最外氣體擴散室 36 所供給之處理氣體，在噴淋頭 71 中係形成有從連接部 45c 連通至氣體供給道 68 端部之連接處 68a 的垂直氣體供給道 74。又，係形成有從氣體供給道 68 於厚度方向貫穿氣體分配板 65,66 而開口於最外氣體擴散室 36(圖 16 中虛線所示)之 2 個垂直氣體供給道 75a,75b。2 個垂直氣體供給道 75a,75b 係相對最外氣體擴散室 36 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向(參照圖 21)。

氣體供給道 68 於分配板 66 上面中係從連接處 68a 朝各垂直氣體供給道 75a,75b 而分歧成各分歧道 68b,68c，於各分歧道 68b,68c 之前端中則各垂直氣體供給道 75a,75b 會開口。噴淋頭 71 中，由於從連接處 68a 至各分歧道 68b,68c 之前端的距離係設定為相同，垂直氣體供給道 75a,75b 之剖面面積係設定為相同，且分歧道 68b,68c 之剖面面積亦設定為相同，故從連接部 45c 至各垂直氣體供給道 75a,75b 之最外氣體擴散室 36 中之開口部的傳導便會相同。

另外，圖 16 中，氣體供給道 67 雖係分歧呈俯視 V 字狀，氣體供給道 68 亦分歧呈俯視 V 字狀，但氣體供給道 67,68 之分歧形態並不限於此，只要從連接處 67a 至各分歧道 67b,67c 之前端的距離相同的話，又，從連接處 68a 至各分歧道 68b,68c 之前端的距離相同的話，則亦可形成為任何形態。

又，關於朝周緣氣體擴散室 35 所供給之附加氣體，在噴淋頭 71 中係形成有從連接部 47b 連通至氣體供給道 69 端部之連接處 69a 的垂直氣體供給道 76，又，係形成有從氣體供給道 69 於厚度方向貫穿氣體分配板 65 而開口於周緣氣體擴散室 35(圖 17 中虛線所示)之 2 個垂直氣體供給道 77a,77b。

2 個垂直氣體供給道 77a,77b 係相對周緣氣體擴散室 35 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向(參照圖 21)。氣體供給道 69 於分配板 65 上面中係從連接處 69a 朝各垂直氣體供給道 77a,77b 而分歧成各分歧道 69b,69c，於各分歧道 69b,69c 之前端中則各垂直氣體供給道 77a,77b 會開口。噴淋頭 71 中，由於從連接處 69a 至各分歧道 69b,69c 之前端的距離係設定為相同，又，垂直氣體供給道 77a,77b 之剖面面積係設定為相同，且分歧道 69b,69c 之剖面面積亦設定為相同。結果，從連接部 47b 至各垂直氣體供給道 77a,77b 之周緣氣體擴散室 35 中之開口部的傳導便會相同。

又，關於朝最外氣體擴散室 36 所供給之附加氣體，在噴淋頭 71 中係形成有從連接部 47c 連通至氣體供給道 70 端部之連接處 70a 的垂直氣體供給道 78。又，係形成有從氣體供給道 70 於厚度方向貫穿氣體分配板 65 而開口於最外氣體擴散室 36(圖 17 中虛線所示)之 2 個垂直氣體供給道 79a,79b。2 個垂直氣體供給道 79a,79b 係相對最外氣體擴散室 36 之中心而對稱地配置，且均等地配置於周圍方向(參照圖 21)。

氣體供給道 70 於分配板 65 上面中係從連接處 70a 朝各垂直氣體供給道 79a,79b 而分歧成各分歧道 70b,70c，於各分歧道 70b,70c 之前端中則各垂直氣體供給道 79a,79b 會開口。噴淋頭 71 中，由於從連接處 70a 至各分歧道 70b,70c 之前端的距離係設定為相同，垂直氣體供給道 79a,79b 之剖面面積係設定為相同。又，分歧道 70b,70c 之剖面面積亦設定為相同。從而，從連接部 47c 至各垂直氣體供給道 79a,79b 之最外氣體擴散室 36 中之開口部的傳導便會相同。

另外，圖 17 中，氣體供給道 69 雖係分歧呈俯視 V 字狀，氣體供給道 70 亦分歧呈俯視 V 字狀，但氣體供給道 69,70 之分歧形態並不限於此，只要從連接處 69a 至各分歧道 69b,69c 之前端的距離相同的話，又，從連接處 70a 至各分歧道 70b,70c 之前端的距離相同的話，則亦可形成為任何形態。

噴淋頭 71 中，雖係於 1 個氣體分配板形成有 2 個氣體供給道，但藉由複數層積該氣體分配板，則如圖 20 所示，即便是在將氣體分配板 65,66、冷卻板 32 及蓋板 33 加以層積而氣體供給道 67~70 之配置處在俯視係重疊的情況，仍沒必要考慮到各氣體供給道 67~70 彼此之干涉等。從而，可容易地藉由增加氣體分配板來增加氣體供給道，可增加氣體擴散室之數量而將處理

空間 S 分割成數量更多之區域。

上述噴淋頭 13 或噴淋頭 71 中，雖係藉由使用氣體分配板所形成之氣體供給道來將處理氣體或附加氣體均勻地朝周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 加以供給，來於周緣氣體擴散室 35 或最外氣體擴散室 36 中將處理氣體或附加氣體均勻地加以分布，但亦可藉由設置為上下配置而相互連通之 2 個氣體擴散室，來在各氣體擴散室中將處理氣體或附加氣體加以均勻地分布。

具體而言，圖如 22 及圖 23 所示，噴淋頭 80 係由從下依序層積之對向板 27、圓板狀構件所構成之 2 個氣體分配板 81,82、冷卻板 32 及蓋板 33 所構成。氣體分配板 81 與氣體分配板 28 同樣地，係形成有中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36。又，氣體分配板 82 亦與氣體分配板 81 同樣地，係形成有中央氣體擴散室 34、周緣氣體擴散室 35 及最外氣體擴散室 36。

氣體分配板 81 之中央氣體擴散室 34(以下稱作「下面的中央氣體擴散室 34」)及氣體分配板 82 之中央氣體擴散室 34(以下稱作「上面的中央氣體擴散室 34」)係相對各中央氣體擴散室 34 之中心而對稱地配置，且藉由周圍方向均等地配置之複數垂直氣體供給孔 83 來加以連通。又，氣體分配板 81 之周緣氣體擴散室 35(以下稱作「下面的周緣氣體擴散室 35」)及氣體分配板 82 之周緣氣體擴散室 35(以下稱作「上面的周緣氣體擴散室 35」)係相對各周緣氣體擴散室 35 之中心而對稱地配置，且藉由周圍方向均等地配置之複數垂直氣體供給孔 84 來加以連通。再者，氣體分配板 81 之最外氣體擴散室 36(以下稱作「下面的最外氣體擴散室 36」)及氣體分配板 82 之最外氣體擴散室 36(以下稱作「上面的最外氣體擴散室 36」)係相對各最外氣體擴散室 36 之中心而對稱地配置，且藉由周圍方向均等地配置之複數垂直氣體供給孔 85 來加以連通。

噴淋頭 80 中，在被供給至上面的中央氣體擴散室 34 之處理氣體或附加氣體自由擴散而某種程度均勻地分布於上面的中央氣體擴散室 34 後，會藉由於周圍方向均勻地分布之垂直氣體供給孔 83 而朝下面的中央氣體擴散室 34 供給。又，被供給至下面的中央氣體擴散室 34 之處理氣體或附加氣體會

進一步地自由擴散而均勻地分布於下面的中央氣體擴散室 34。在被供給至上面的周緣氣體擴散室 35 之處理氣體或附加氣體自由擴散而某種程度均勻地分布於上面的周緣氣體擴散室 35 後，會藉由於周圍方向均勻地分布之垂直氣體供給孔 84 而朝下面的周緣氣體擴散室 35 供給。又，被供給至下面的周緣氣體擴散室 35 之處理氣體或附加氣體會進一步地自由擴散而均勻地分布於下面的周緣氣體擴散室 35。在被供給至上面的最外氣體擴散室 36 之處理氣體或附加氣體自由擴散而某種程度均勻地分布於上面的最外氣體擴散室 36 後，會藉由於周圍方向均勻地分布之垂直氣體供給孔 85 而朝下面的最外氣體擴散室 36 供給。又，被供給至下面的最外氣體擴散室 36 之處理氣體或附加氣體會進一步地自由擴散而均勻地分布於下面的最外氣體擴散室 36。亦即，噴淋頭 80 中，處理器體或附加氣體會進行 2 次的自由擴散，故可將處理氣體或附加氣體均勻地分布於各氣體擴散室(下面的中央氣體擴散室 34、下面的周緣氣體擴散室 35、下面的最外氣體擴散室 36)中。

【符號說明】

S	處理空間
W	晶圓
10	基板處理裝置
11	腔室
13,71,80	噴淋頭
28~31,65,66,81,82	氣體分配板
34	中央氣體擴散室
35	周緣氣體擴散室
36	最外氣體擴散室
39	處理氣體導入系統
40	附加氣體導入系統
52~55,67~70	氣體供給道

發明摘要

※ 申請案號：102116612

※ 申請日：102/05/10

※IPC 分類：C23C 16/455 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

氣體供給裝置及基板處理裝置

【中文】

提供一種在處理空間中可更均勻地將電漿加以分布之氣體供給裝置。

從處理氣體供給源或附加氣體供給源將將處理氣體或附加氣體朝處理空間供給的噴淋頭(氣體供給裝置)係具備有複數之氣體分配板、冷卻板、蓋板，將氣體分配板、冷卻板及蓋板加以層積，於最下層之氣體分配板形成有周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室，氣體分配板各自形成有從處理氣體供給源或附加氣體供給源將處理氣體或附加氣體朝周緣氣體擴散室及最外氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道，例如，氣體分配板之氣體供給道係分歧成複數分歧道，而處理氣體供給源至各分歧道前端的距離乃為相同。

【英文】

無

圖式

圖 1

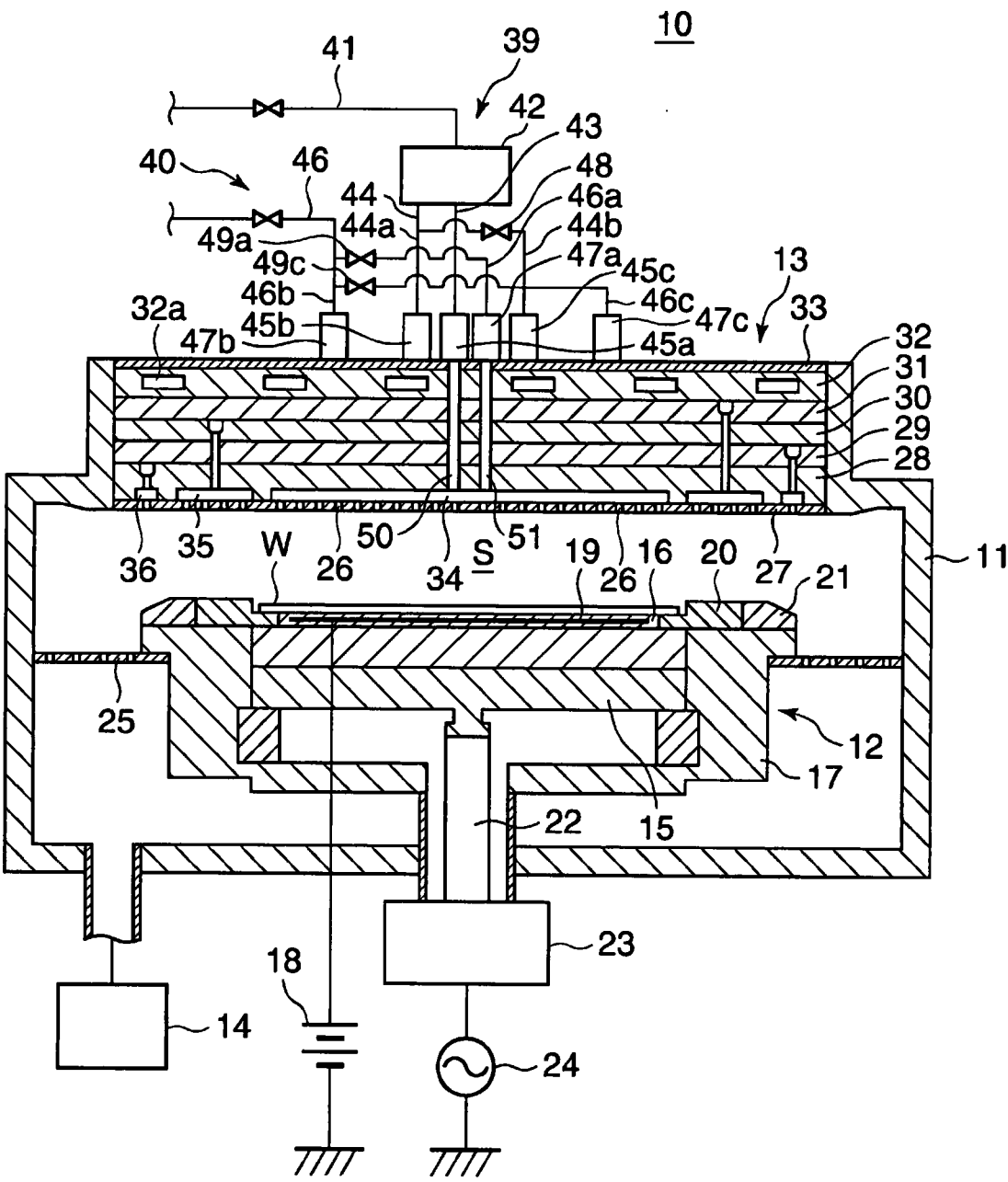


圖 2

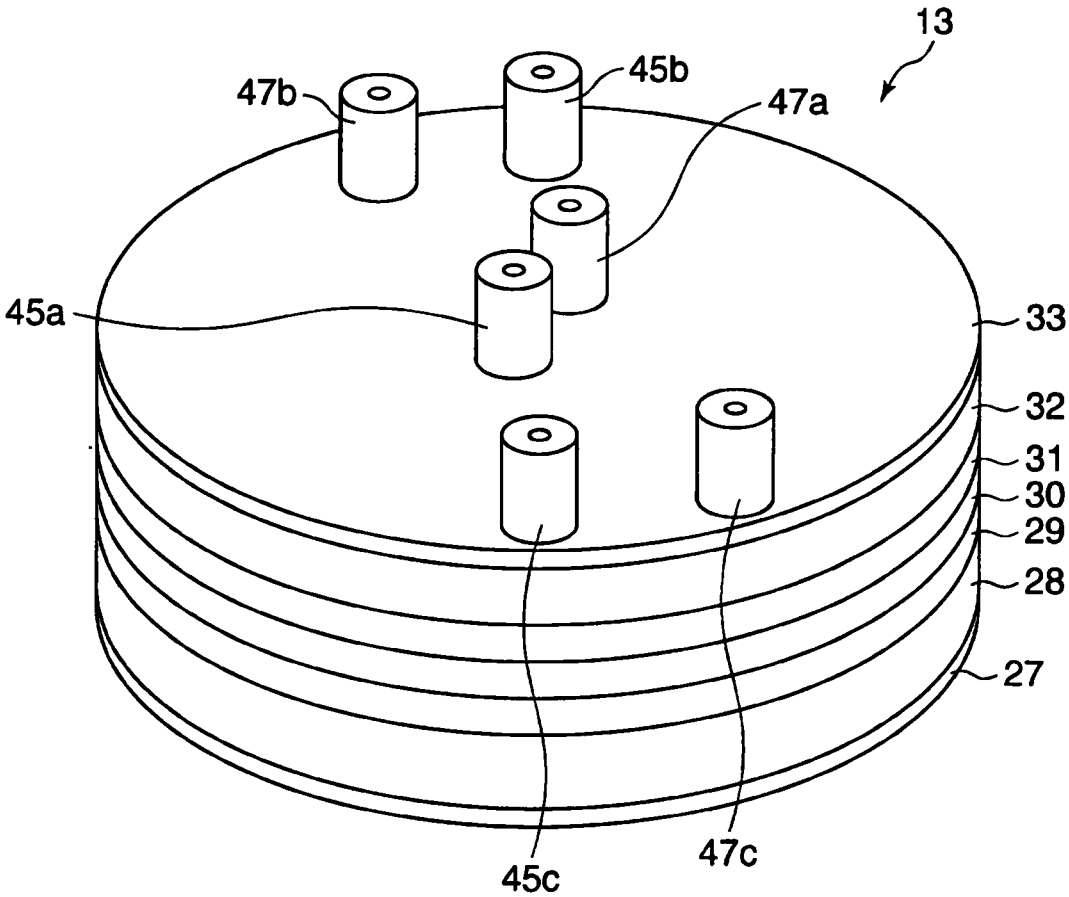


圖 3

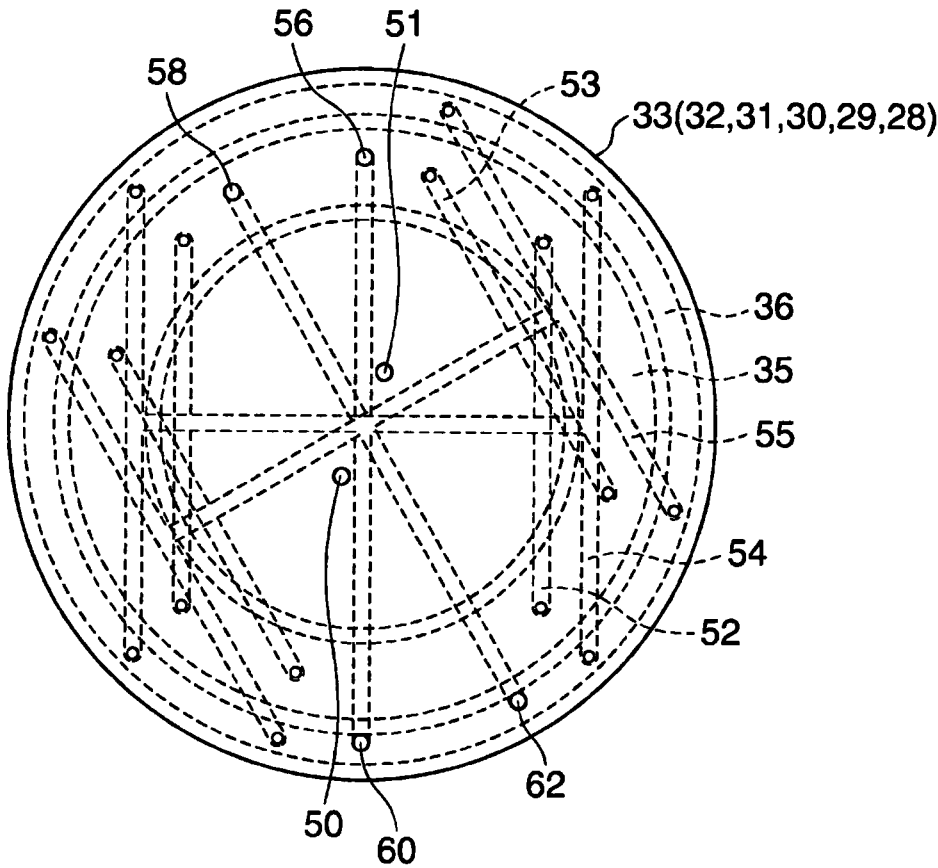
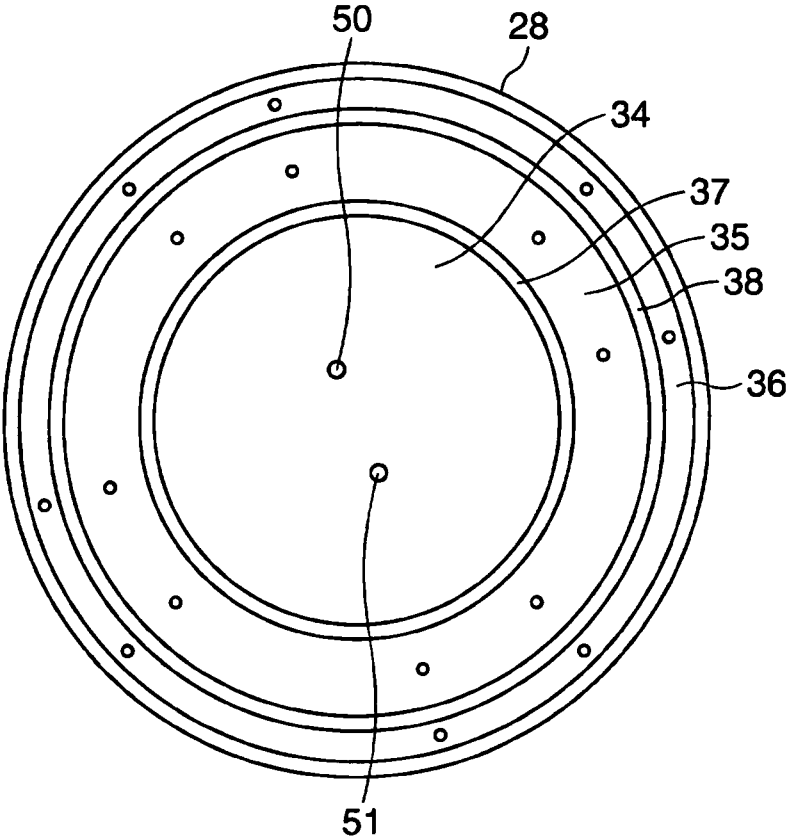


圖 4



6

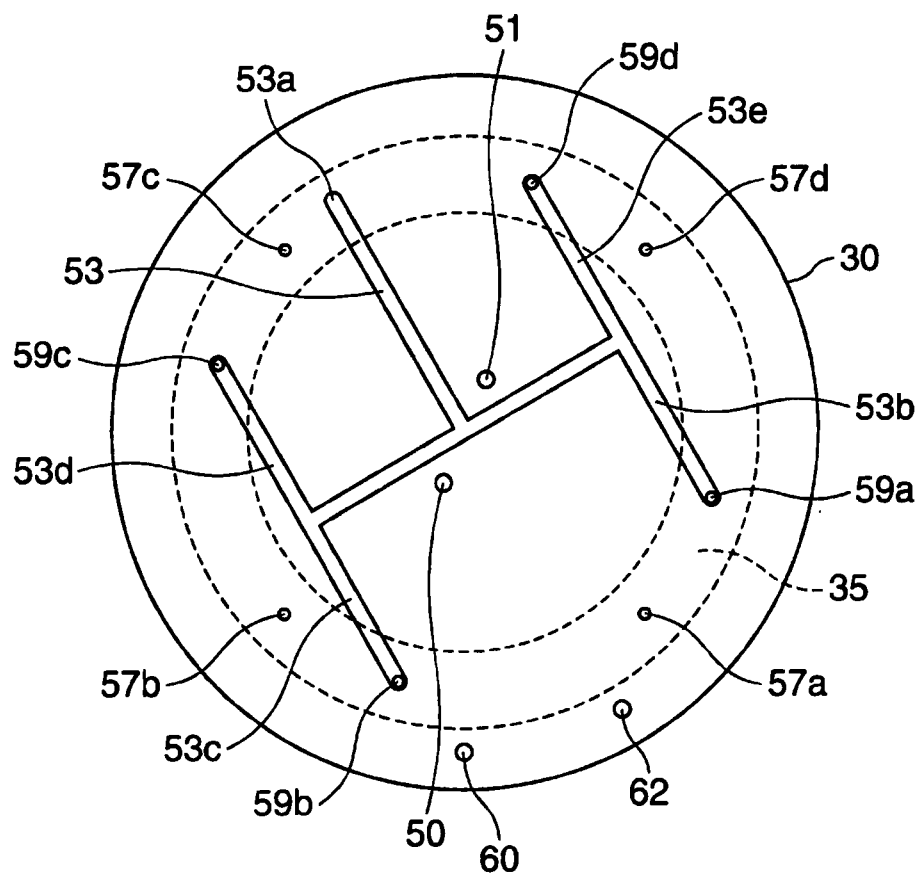


圖 8

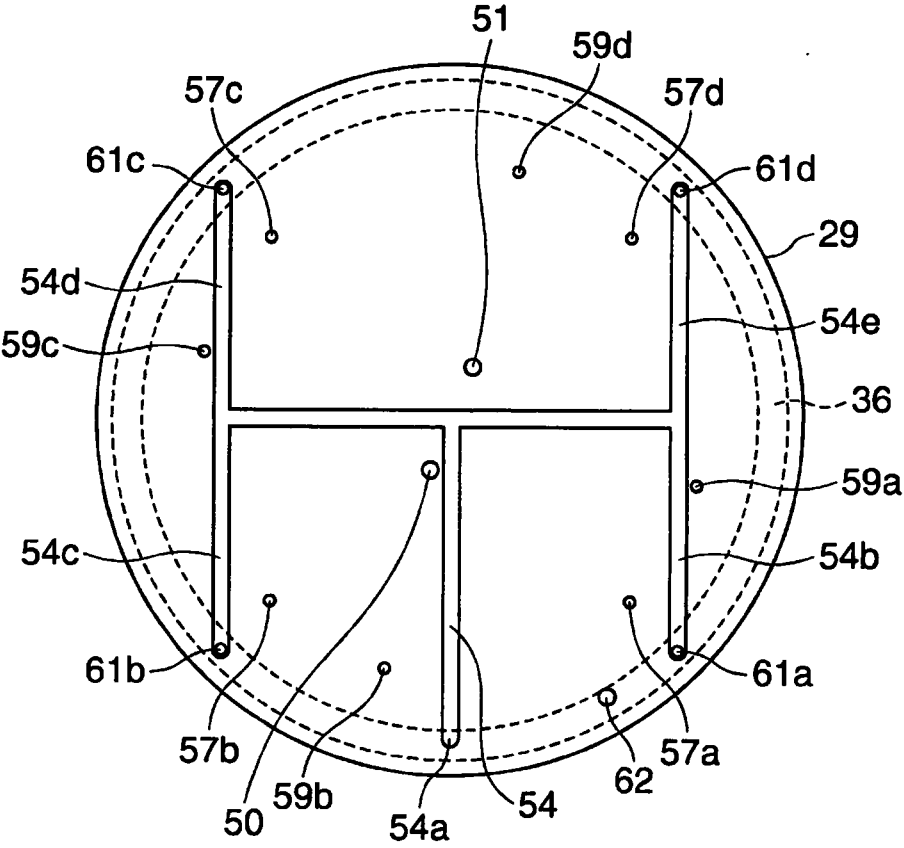


圖 9

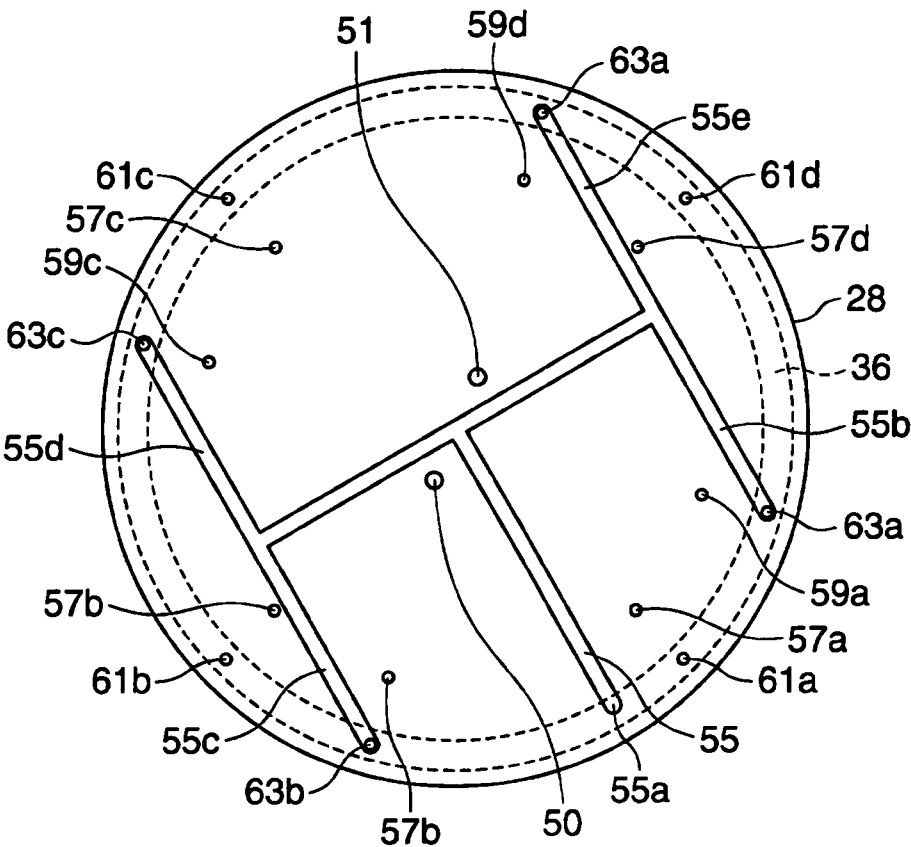


圖 10

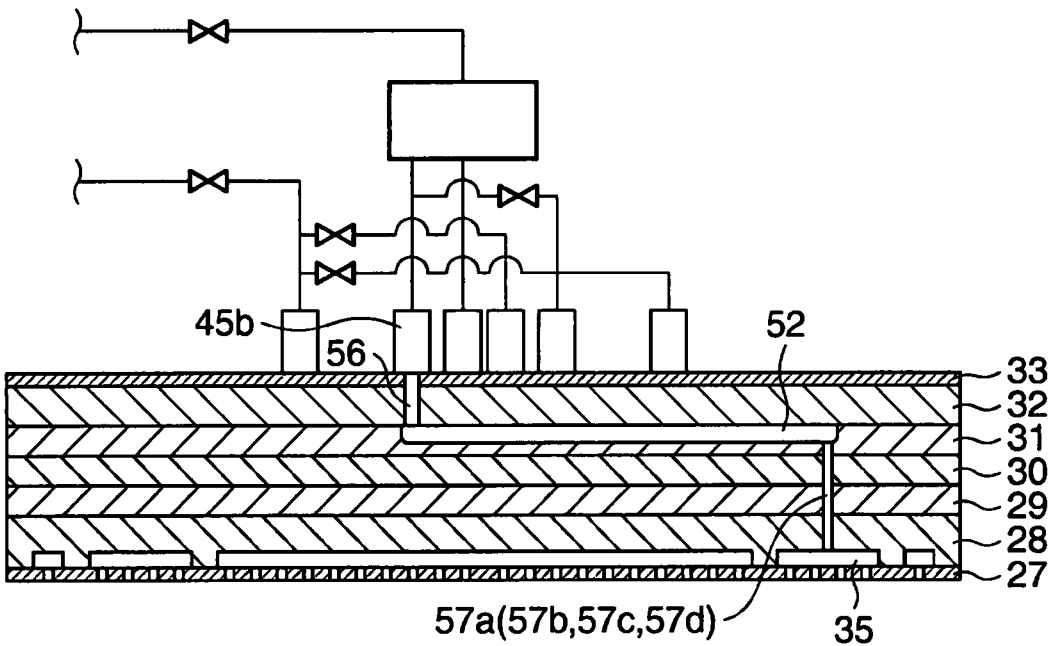


圖 11

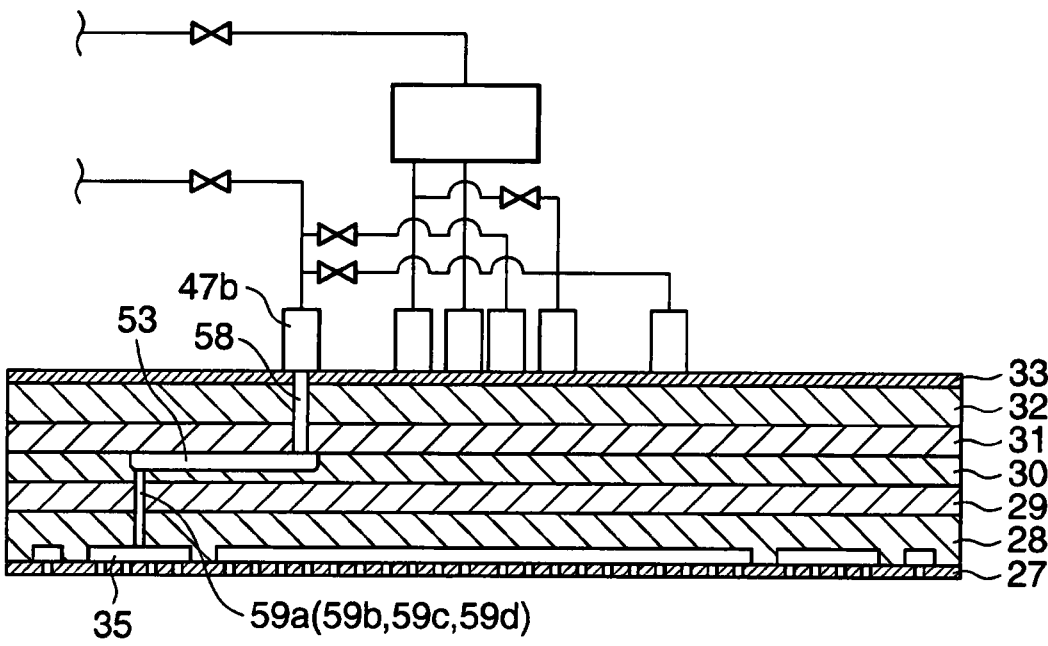


圖 12

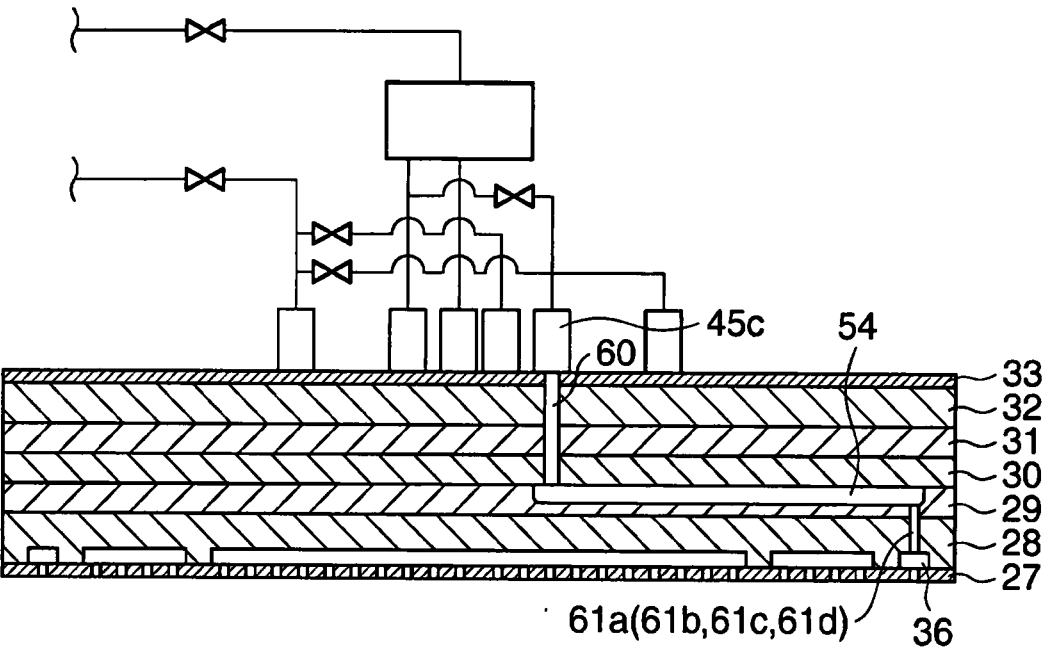


圖 13

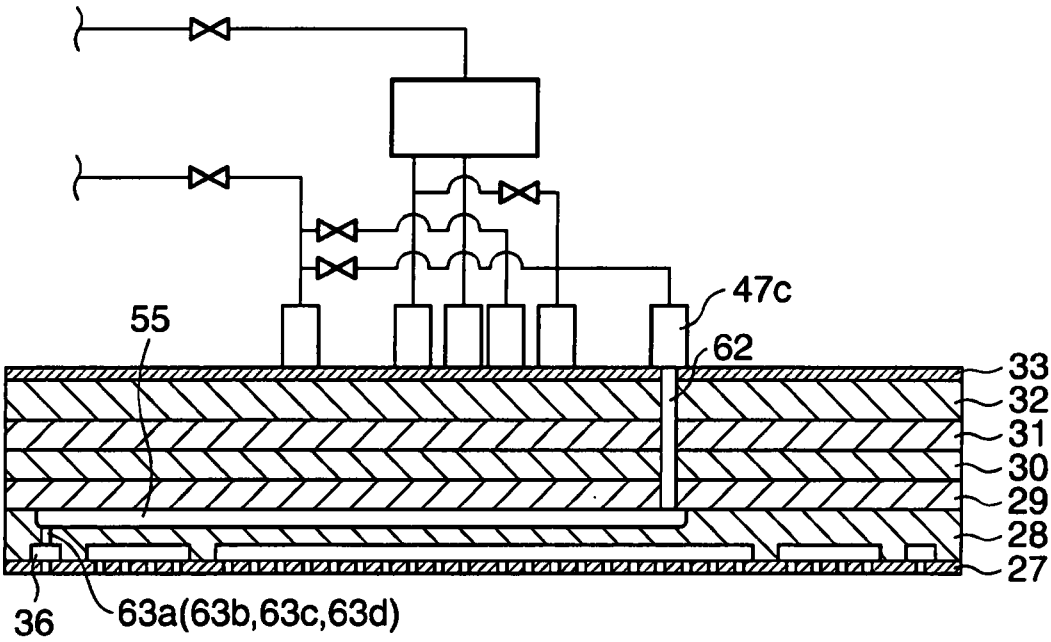


圖 14

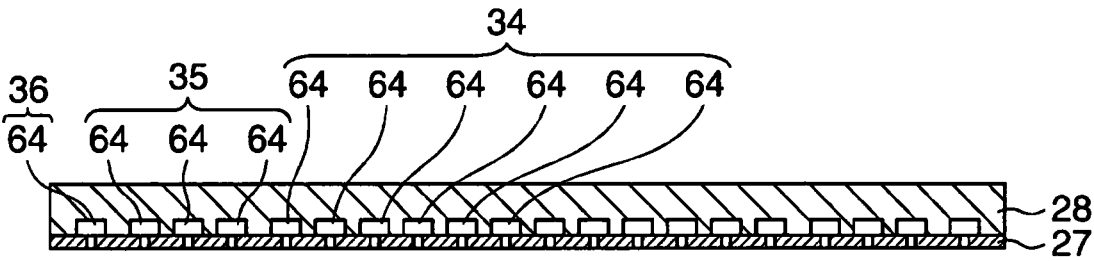


圖 15

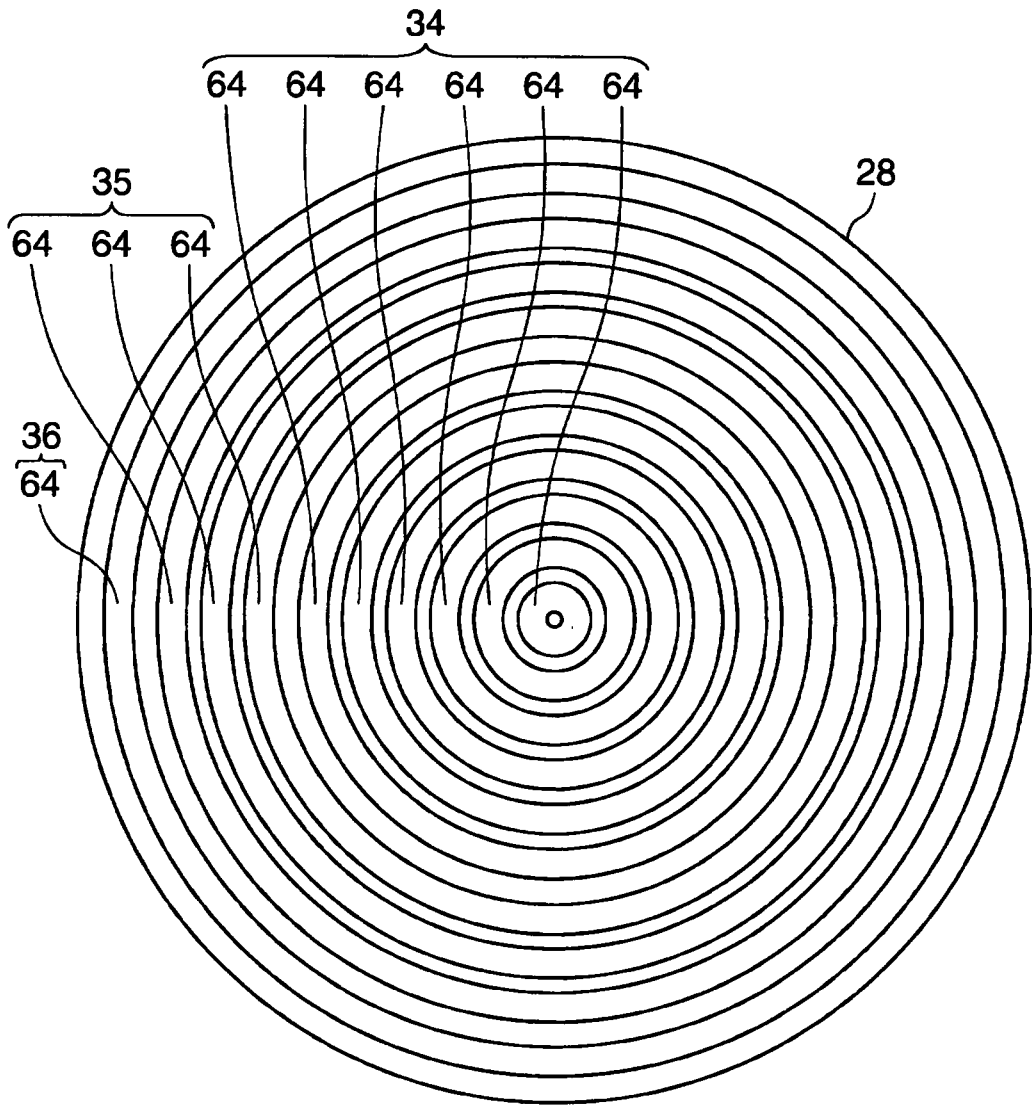


圖 16

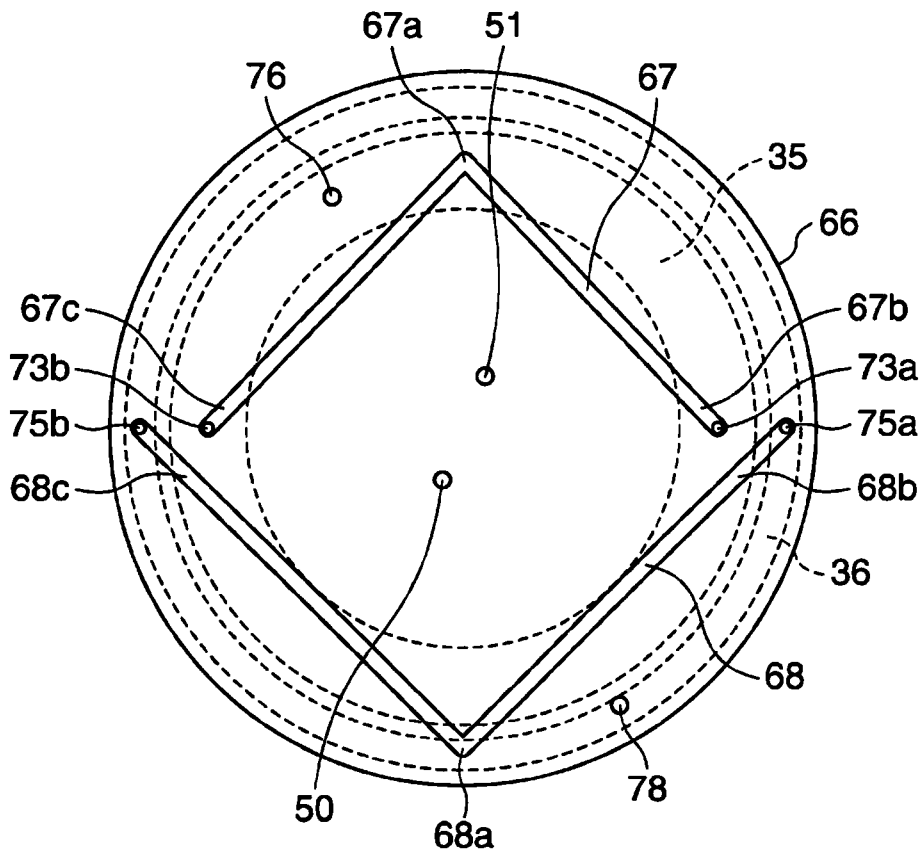


圖 17

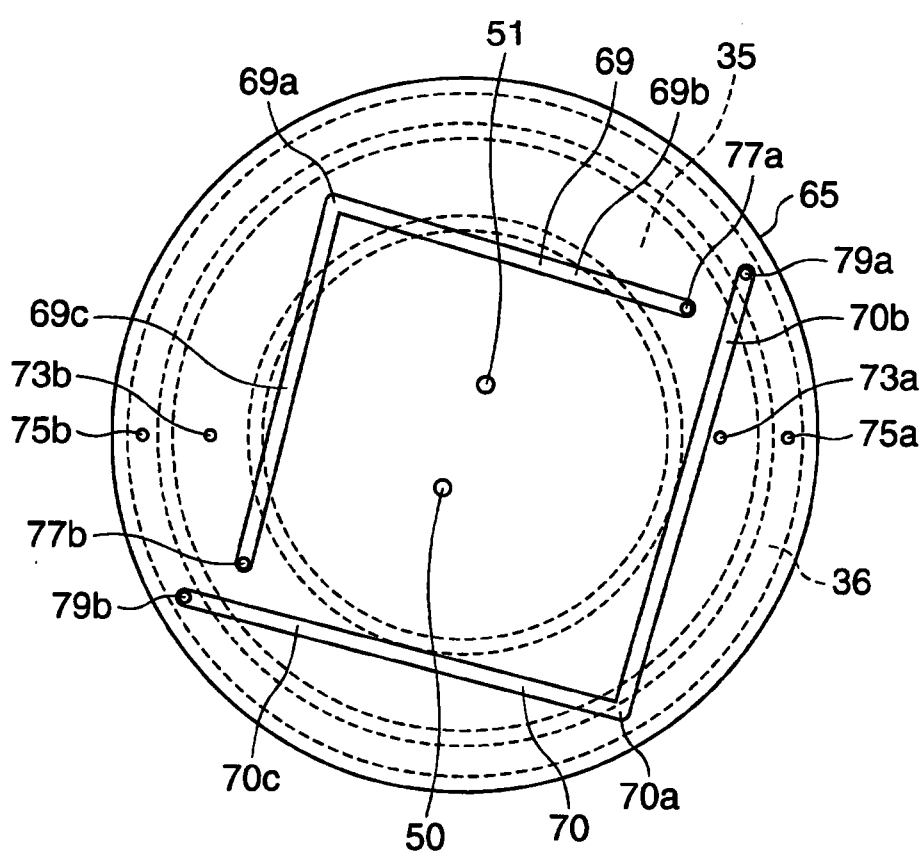


圖 18

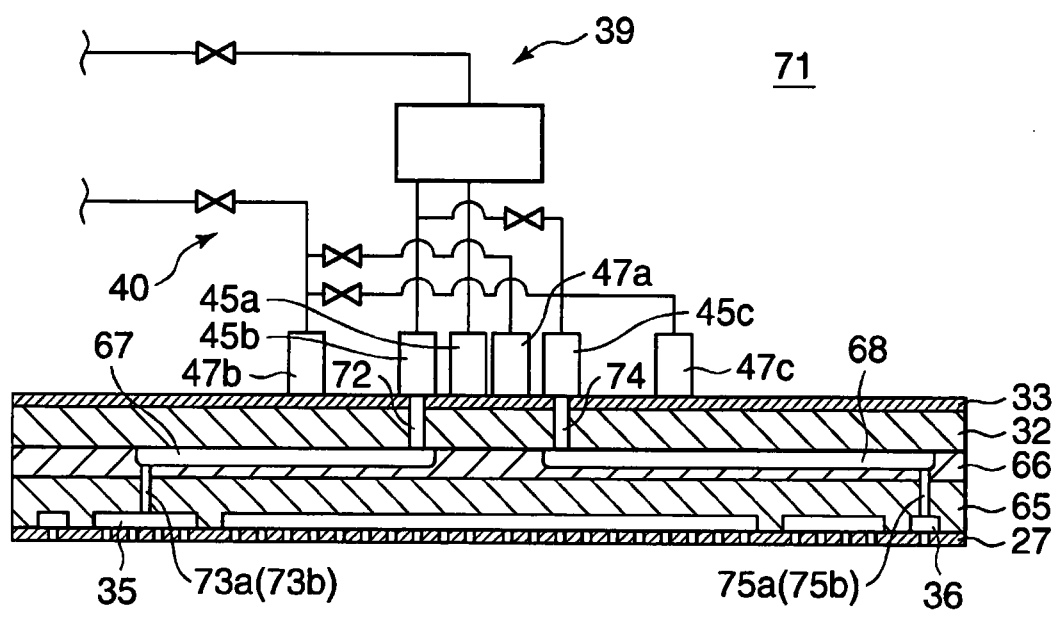


圖 19

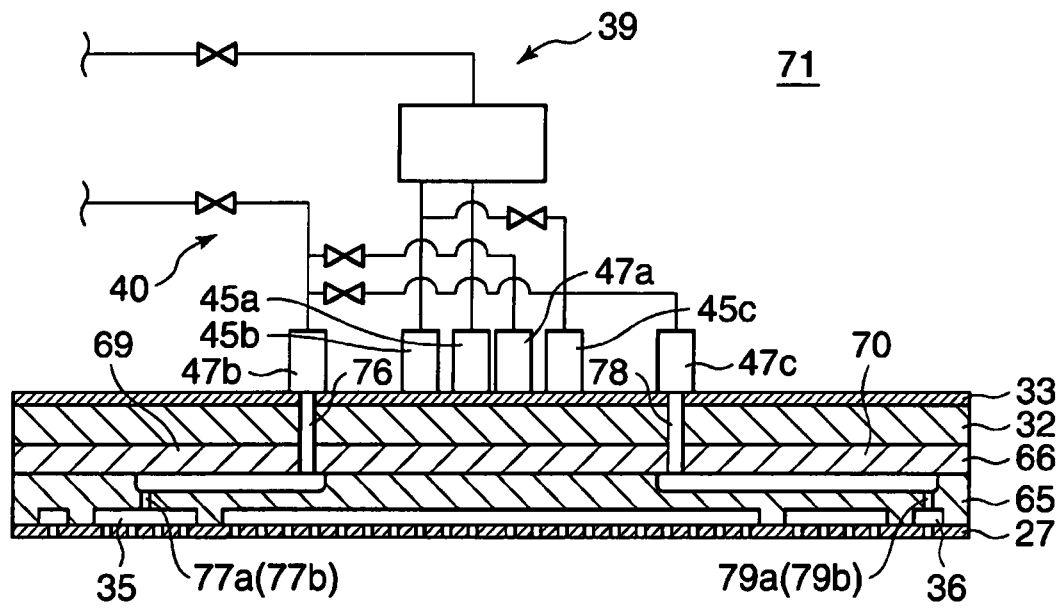


圖 20

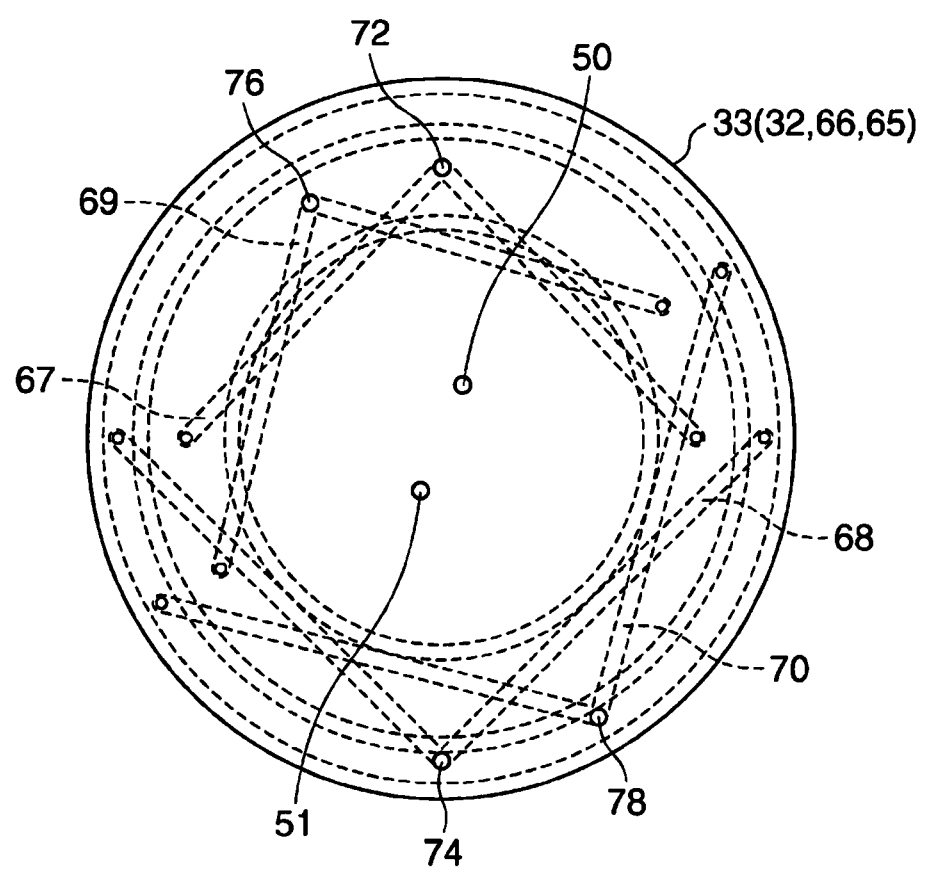


圖 21

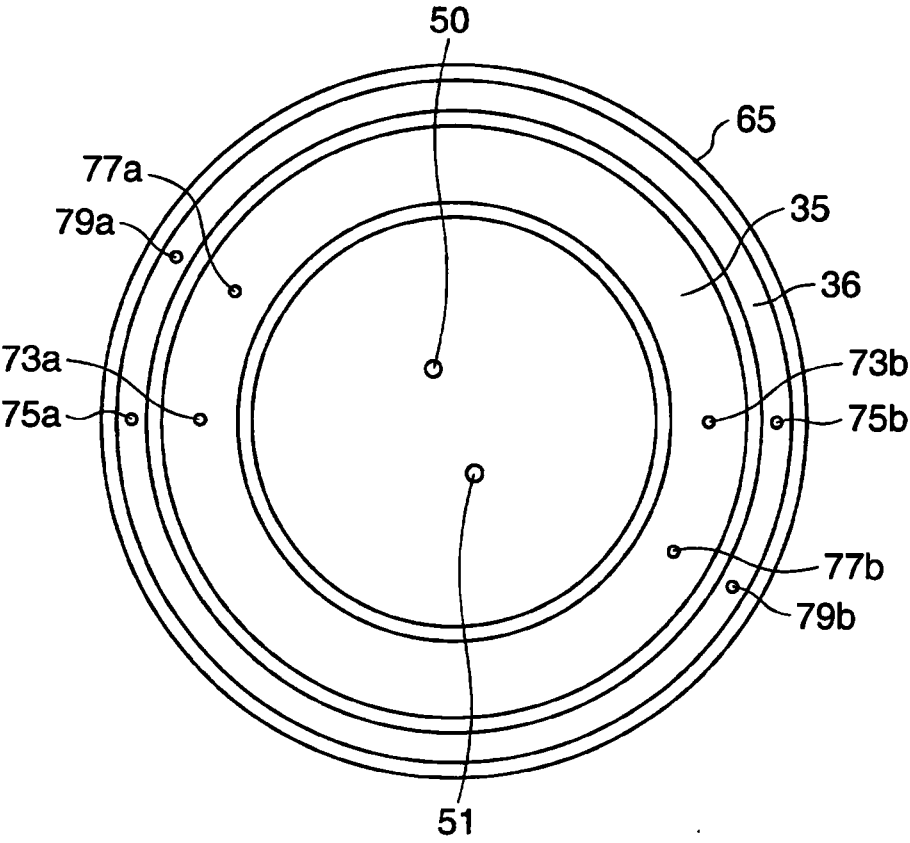


圖 22

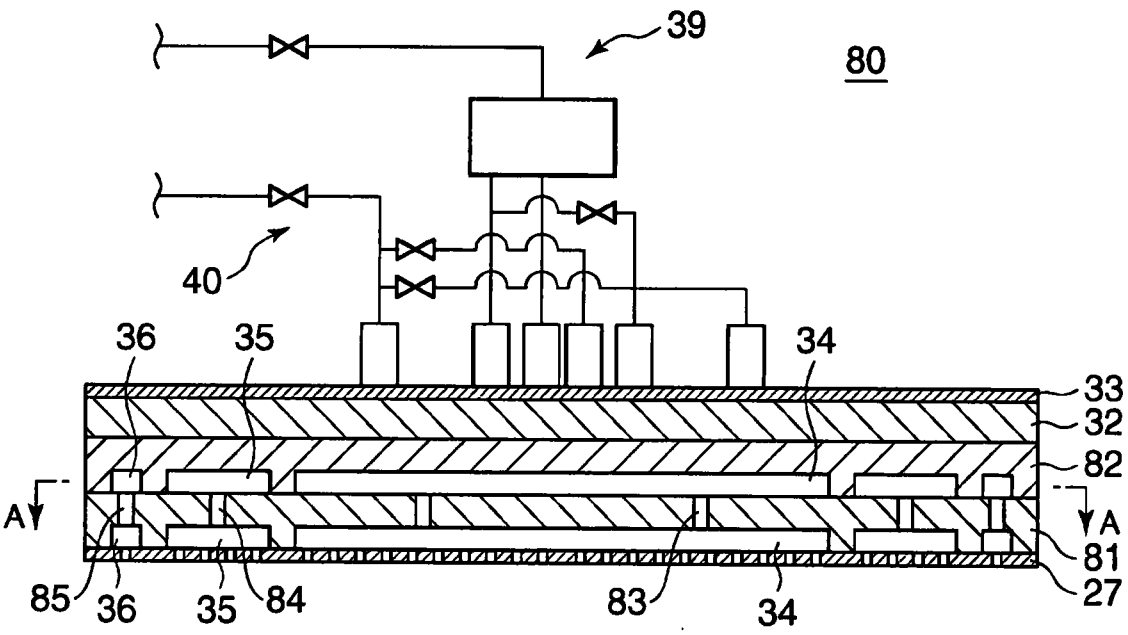


圖 23

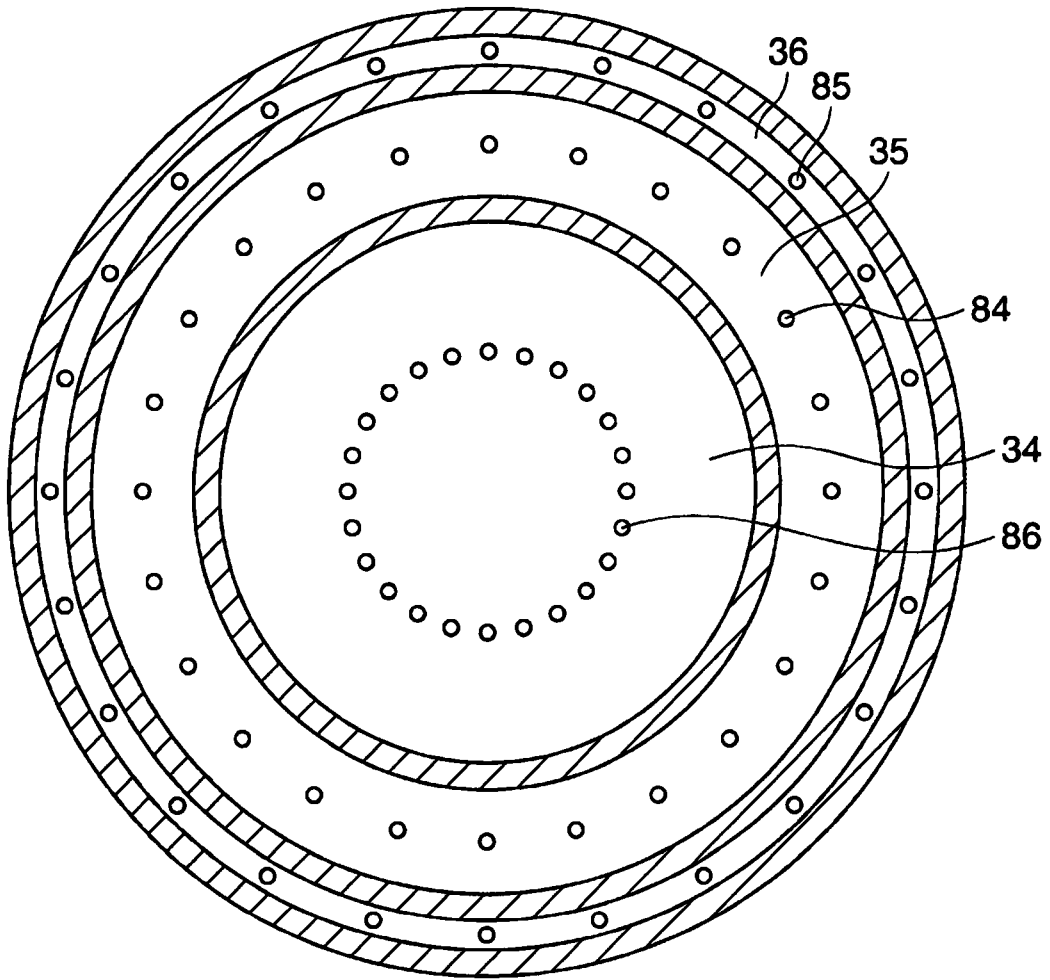
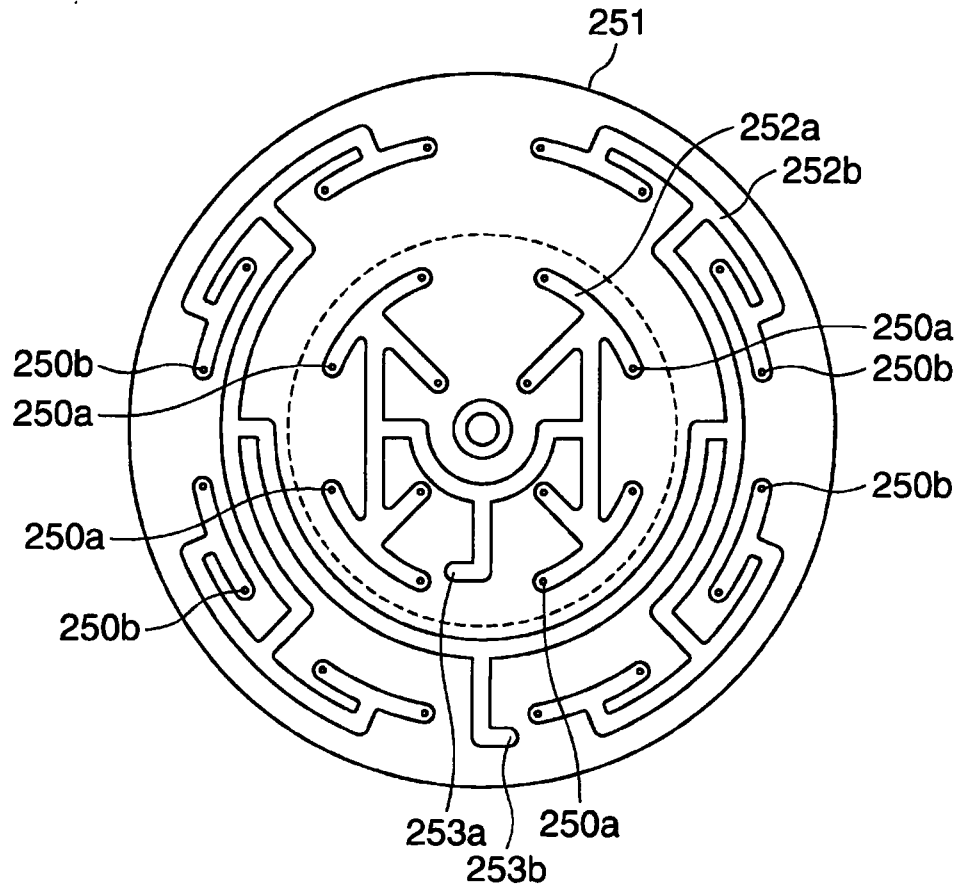


圖 24



【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 13 噴淋頭
- 27 對向板
- 28 氣體分配板
- 29 氣體分配板
- 30 氣體分配板
- 31 氣體分配板
- 32 冷卻板
- 33 蓋板
- 45a 連接部
- 45b 連接部
- 45c 連接部
- 47a 連接部
- 47b 連接部
- 47c 連接部

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種氣體供給裝置，係從包含有處理氣體供給源以及附加氣體供給源之氣體供給源將氣體朝處理空間供給之氣體供給裝置，具備有對向於該處理空間且具有多數貫穿孔之對向板、複數氣體分配板、蓋板；
依序將該對向板、該複數氣體分配板及蓋板加以層積；
最靠近該對向板的該氣體分配板之該對向板側的一面係形成有複數氣體擴散室；
該氣體分配板各自至少形成有從該處理氣體供給源個別地將處理氣體朝該氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道以及從該附加氣體供給源個別地將附加氣體朝該複數氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道；
各個該氣體分配板中，該氣體供給道係分歧成複數分歧道，而該氣體供給源至各該分歧道前端的距離乃為相同。
2. 如申請專利範圍第 1 項之氣體供給裝置，其中各該分歧道之傳導乃為相同。
3. 如申請專利範圍第 1 項之氣體供給裝置，其中該氣體供給裝置係透過該處理空間而對向於圓板狀之基板；
該複數氣體擴散室係含有複數溝狀空間；
該複數溝狀空間係以較該基板外緣要對向於外側之方式加以形成。
4. 如申請專利範圍第 1 項之氣體供給裝置，其中該複數氣體分配板各自係由圓板狀構件所構成，該複數氣體擴散室係由該圓板狀構

件中心所形成之圓板狀空間、與該圓板狀空間同心地加以形成之該複數溝狀空間所構成。

5. 一種基板處理裝置，係具備有將基板朝處理空間收納之處理室、對向於該基板而配置且從包含有處理氣體供給源以及附加氣體供給源之氣體供給源將氣體朝該處理空間供給之氣體供給裝置的基板處理裝置，其中該氣體供給裝置係具有對向於該處理空間且具有多數貫穿孔之對向板、複數氣體分配板、蓋板；依序將該對向板、該複數氣體分配板及蓋板加以層積；最靠近該對向板的該氣體分配板之該對向板側的一面係形成有複數氣體擴散室；該氣體分配板各自至少形成有從該處理氣體供給源個別地將處理氣體朝該氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道以及從該附加氣體供給源個別地將附加氣體朝該複數氣體擴散室之任一者供給之 1 個氣體供給道；各個該氣體分配板中，該氣體供給道係分歧成複數分歧道，而該氣體供給源至各該分歧道前端的距離乃為相同。