



(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 I717675 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：108100577

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 07 日

(51) Int. Cl. : **H01L21/304 (2006.01)**

(30) 優先權：2018/02/14 日本 2018-023995

(71) 申請人：日商斯庫林集團股份有限公司 (日本) SCREEN HOLDINGS CO., LTD. (JP)
日本(72) 發明人：谷貴志 TANI, TAKASHI (JP) ; 谷澤成規 TANIZAWA, SHIGEKI (JP) ; 秋山剛志
AKIYAMA, TAKASHI (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW 201703111A

TW 201729256A

JP 2009-099599A

JP 2013-172079A

JP 2016-063035A

JP 2017-183568A

審查人員：孫建文

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 36 頁

(54) 名稱

基板處理裝置

(57) 摘要

本發明是一種對基板供給處理液的基板處理裝置，包括：噴嘴管（412），朝基板噴出處理液；送液管（411），連接於噴嘴管（412），並朝噴嘴管（412）輸送處理液；以及抽吸管（413），於較送液管（411）更靠下游側處連接於噴嘴管（412），並對噴嘴管（412）內的處理液進行抽吸。至少自抽吸管（413）的連接位置起下游側的噴嘴管（412）的內徑為抽吸管（413）的內徑以下。藉此，抽吸處理液的抽吸力充分地作用至噴嘴管內。因而，於噴嘴管內不易殘留處理液，從而能夠防止處理液的液滴下落。

指定代表圖：

符號簡單說明：

411 . . . 送液管

411A . . . 送液流路

412 . . . 噴嘴管

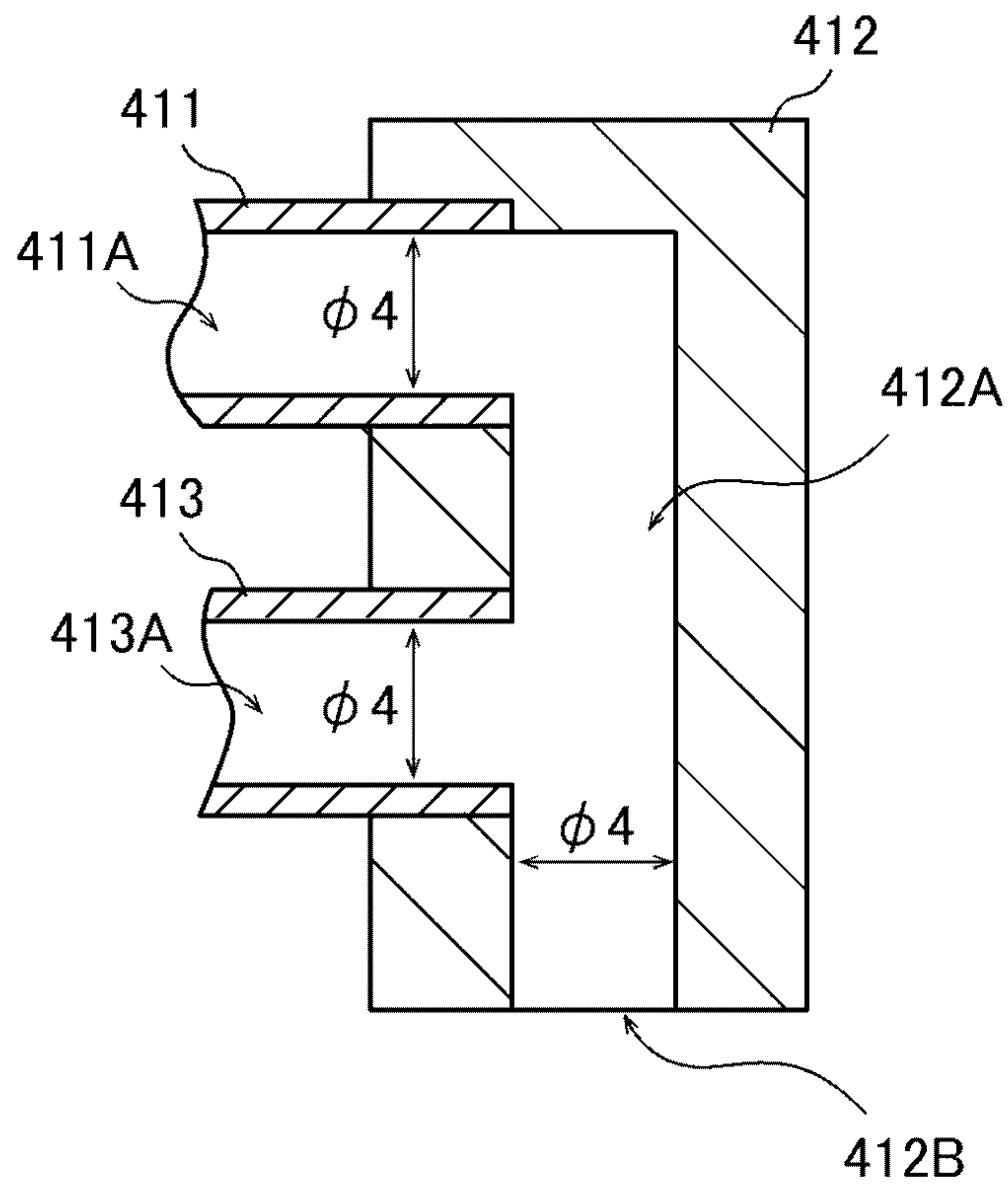
412A . . . 噴嘴流路

412B . . . 噴出口

413 . . . 抽吸管

413A . . . 抽吸流路

$\Phi 4$. . . 直徑



【圖6】



I717675

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 基板處理裝置**【中文】**

本發明是一種對基板供給處理液的基板處理裝置，包括：噴嘴管（412），朝基板噴出處理液；送液管（411），連接於噴嘴管（412），並朝噴嘴管（412）輸送處理液；以及抽吸管（413），於較送液管（411）更靠下游側處連接於噴嘴管（412），並對噴嘴管（412）內的處理液進行抽吸。至少自抽吸管（413）的連接位置起下游側的噴嘴管（412）的內徑為抽吸管（413）的內徑以下。藉此，抽吸處理液的抽吸力充分地作用至噴嘴管內。因而，於噴嘴管內不易殘留處理液，從而能夠防止處理液的液滴下落。

【指定代表圖】 圖 6。**【代表圖之符號簡單說明】**

411：送液管

411A：送液流路

412：噴嘴管

412A：噴嘴流路

412B：噴出口

413：抽吸管

413A：抽吸流路

φ4：直徑

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板處理裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種對基板表面噴出處理液的基板處理裝置。

【先前技術】

【0002】 先前，於半導體晶圓的製造步驟中，將光阻劑（photoresist）液、蝕刻（etching）液、清洗液、純水等各種處理液供給至基板表面。於所述處理液的供給處理中，存在當停止處理液的供給時，自處理液的噴出口產生非預想的液滴的下落，即所謂「滴液現象（dripping）」的情況。此種液滴下落成為基板表面的不均（nonuniformity）的原因，因此需要避免。專利文獻 1 中揭示了一種抑制所述液滴下落的基板處理裝置。

【0003】 於專利文獻 1 記載的基板處理裝置中，於設置於藥液噴嘴的、自流入口至噴出口的路徑內連接有排氣口。於排氣口連接有負壓源。當藥液噴嘴通過基板上方時，使負壓源動作來進行抽吸動作。藉此，藥液噴嘴的流路內的藥液被抽吸，從而能夠防止藥液下落至基板。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本專利特開 2017-183568 號公報

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

但是，於專利文獻 1 記載的藥液噴嘴中，存在無法充分防止液滴下落的情況。例如，當進行抽吸動作時，於藥液噴嘴的流路路徑大於連接於排氣口的配管的內徑的情況下，有可能將殘存於藥液噴嘴內的流路內的處理液朝排氣口側抽吸的抽吸力不能充分發揮作用。

【0006】 因此，本發明的目的在於提供一種防止液滴下落的基板處理裝置。

[解決課題之手段]

【0007】 為了解決所述課題，本申請案的第 1 發明為對基板供給處理液的基板處理裝置，且所述基板處理裝置包括：噴嘴管，朝所述基板噴出處理液；送液管，連接於所述噴嘴管，並朝所述噴嘴管輸送處理液；抽吸管，於較所述送液管更靠下游側處連接於所述噴嘴管，並對所述噴嘴管內的處理液進行抽吸；以及處理部，對所述基板進行保持，藉由自所述噴嘴管噴出的處理液來進行所述基板的處理，且至少自所述抽吸管的連接位置起下游側的所述噴嘴管的內徑為所述抽吸管的內徑以下。

【0008】 本申請案的第 2 發明是根據第 1 發明的基板處理裝置，其中所述送液管的內徑為自所述抽吸管的連接位置起上游側的所述噴嘴管的內徑以下。

【0009】 本申請案的第 3 發明是根據第 1 發明或第 2 發明的基板處理裝置，其中自所述抽吸管的連接位置起下游側的所述噴嘴管

的內徑小於自所述連接位置起上游側的內徑。

【0010】 本申請案的第 4 發明是根據第 1 發明或第 2 發明的基板處理裝置，其中所述噴嘴管的內徑、所述送液管的內徑、及所述抽吸管的內徑為相同。

【0011】 本申請案的第 5 發明是根據第 1 發明至第 4 發明中的任一基板處理裝置，其包括：噴射器，對所述抽吸管內進行抽吸；開閉閥，對連接所述抽吸管與所述噴射器的路徑進行開閉；以及流體箱，與所述處理部鄰接地配置，收容處理液相關設備，且所述開閉閥配置於所述流體箱附近。

【0012】 本申請案的第 6 發明是根據第 1 發明至第 5 發明中的任一基板處理裝置，其中所述處理液為發泡狀態的液體。

【0013】 本申請案的第 7 發明是根據第 1 發明至第 6 發明中的任一基板處理裝置，其中所述送液管兼用作對所述噴嘴管內的處理液進行抽吸的管。

【0014】 本申請案的第 8 發明是根據第 7 發明的基板處理裝置，其中自所述送液管被抽吸的處理液與自所述抽吸管被抽吸的處理液分別被回收至不同的收集罐。

【0015】 本申請案的第 9 發明是根據第 1 發明至第 8 發明中的任一基板處理裝置，其中所述噴嘴管沿著鉛垂方向延伸。

【0016】 本申請案的第 10 發明是根據第 1 發明至第 9 發明中的任一基板處理裝置，其中於停止自所述送液管輸送處理液前，開始自所述抽吸管抽吸所述噴嘴管內的處理液。

[發明的效果]

【0017】 根據本申請案的第 1 發明～第 10 發明，抽吸處理液的抽吸力能夠充分地作用至噴嘴管內。藉此，於噴嘴管內不易殘留處理液，從而能夠防止處理液的液滴下落。

【0018】 尤其，根據本申請案的第 2 發明，能夠抑制噴嘴管內的處理液的流速。

【0019】 尤其，根據本申請案的第 5 發明，能夠縮短自開閉閥到噴嘴管的距離。藉此，抑制噴射器所產生的抽吸力的衰減，從而使抽吸力更容易作用至噴嘴管內。其結果，能夠進一步防止處理液的液滴下落。

【0020】 尤其，根據本申請案的第 7 發明，能夠抽吸殘留於噴嘴管的上游側的處理液。其結果，能夠進一步防止處理液的液滴下落。

【0021】 尤其，根據本申請案的第 10 發明，於停止來自噴嘴管的處理液的噴出前，開始進行抽吸，藉此能夠逐漸減少處理液的噴出。其結果，於停止噴出後所抽吸的處理液的量變少，從而能夠更快地自噴嘴管內抽吸處理液。其結果，能夠防止剛剛停止噴出後的處理液的液滴下落。

【圖式簡單說明】

【0022】

圖 1 是基板處理裝置的平面圖。

圖 2 是處理單元的平面圖。

圖 3 是處理單元的縱剖面圖。

圖 4 是表示送液管及抽吸管的連接狀態的一例的圖。

圖 5 是表示控制部與處理單元內的各部的連接的框圖。

圖 6 是送液管、噴嘴管及抽吸管的剖面圖。

圖 7 是變形例的送液流路、噴嘴流路及抽吸流路的剖面圖。

圖 8 是表示自送液流路抽吸噴嘴流路的處理液時的送液管及抽吸管的連接狀態的一例的圖。

【實施方式】

【0023】 < 1.基板處理裝置的整體構成 >

圖 1 是本實施方式的基板處理裝置 100 的平面圖。基板處理裝置 100 是在半導體晶圓的製造步驟中，對圓板狀的基板 W（矽基板）的表面進行處理的裝置。基板處理裝置 100 進行對基板 W 的表面供給處理液的液處理、以及使基板 W 的表面乾燥的乾燥處理。

【0024】 基板處理裝置 100 包括：分度器（indexer）101、多個處理單元 102、主搬運機器人 103、及多個流體箱 104。

【0025】 分度器 101 是用於自外部搬入處理前的基板 W，並且將處理後的基板 W 搬出至外部的部位。在分度器 101 中，配置有多個收容多個基板 W 的載體（carrier）。並且，分度器 101 包含省略圖示的移送機器人。移送機器人在分度器 101 內的載體與處理單元 102 或主搬運機器人 103 之間，移送基板 W。再者，載體中，例如，可使用將基板 W 收納於密閉空間的公知的前端開啟式統集

盒 (Front Opening Unified Pod, FOUP) 或標準機械界面 (Standard Mechanical Inter Face, SMIF) 盒、或者收納基板 W 與外部空氣接觸的開放式晶匣 (Open Cassette, OC)。

【0026】 處理單元 102 是逐片地處理基板 W 的所謂單片式的處理部。多個處理單元 102 配置於主搬運機器人 103 的周圍。本實施方式中，配置在主搬運機器人 103 的周圍的四個處理單元 102 是沿高度方向積層成三層。即，本實施方式的基板處理裝置 100 總共包括十二台處理單元 102。多個基板 W 是於各處理單元 102 中並列地處理。但是，基板處理裝置 100 所包括的處理單元 102 的數量並不限定於十二台，例如亦可以是二十四台、十六台、八台、四台、一台等。

【0027】 主搬運機器人 103 是用於在分度器 101 與多個處理單元 102 之間搬運基板 W 的機構。主搬運機器人 103 例如包括保持基板 W 的手 (hand)、以及使手移動的臂 (arm)。主搬運機器人 103 自分度器 101 取出處理前的基板 W，而搬運至處理單元 102。另外，當處理單元 102 中的基板 W 的處理完成後，主搬運機器人 103 自所述處理單元 102 取出處理後的基板 W，而搬運至分度器 101。

【0028】 流體箱 104 與各處理單元 102 鄰接地配置。於流體箱 104 中，收納朝處理單元 102 供給處理液的供給源、以及連接於所述供給源的配管等處理液相關設備。處理液相關設備包括：導管、接頭、閥、流量計、調整器 (regulator)、泵、及溫度調節器等。

【0029】 <2.處理單元的構成>

接著，對處理單元 102 的構成進行說明。以下，對基板處理裝置 100 所含的多個處理單元 102 之中的一個進行說明，但其它處理單元 102 亦具有同等的構成。

【0030】 圖 2 是處理單元 102 的平面圖。圖 3 是處理單元 102 的縱剖面圖。如圖 2 及圖 3 所示，處理單元 102 包括：腔室 10、基板保持部 20、旋轉機構 30、處理液供給部 40、處理液收集部 50、及控制部 60。

【0031】 腔室 10 是內置用於對基板 W 進行處理的處理空間 11 的框體。腔室 10 包括：側壁 12、頂板部 13、及底板部 14。側壁 12 包圍處理空間 11 的側部。頂板部 13 覆蓋處理空間 11 的上部。底板部 14 覆蓋處理空間 11 的下部。基板保持部 20、旋轉機構 30、處理液供給部 40、及處理液收集部 50 是收容於腔室 10 的內部。於側壁 12 的一部分設置有用於向腔室 10 內搬入基板 W 及自腔室 10 搬出基板 W 的搬入搬出口、以及使搬入搬出口開閉的擋板 (shutter) (均省略圖示)。

【0032】 如圖 3 所示，於腔室 10 的頂板部 13 設置有風機過濾器單元 (fan filter unit, FFU) 15。風機過濾器單元 15 包括高效空氣 (High Efficiency Particulate Air, HEPA) 過濾器等集塵過濾器、以及使氣流產生的風機 (fan)。當使風機過濾器單元 15 動作時，將設置基板處理裝置 100 的潔淨室 (clean room) 內的空氣擷取至風機過濾器單元 15，藉由集塵過濾器而潔淨化，並供給至腔室 10 內的處理空間 11。藉此，在腔室 10 內的處理空間 11 內，形成潔

淨的空氣的向下流 (down flow)。

【0033】 另外，於側壁 12 的下部的一部分上連接著排氣導管 16。自風機過濾器單元 15 供給的空氣於腔室 10 的內部形成向下流之後，通過排氣導管 16 向腔室 10 的外部排出。

【0034】 基板保持部 20 是於腔室 10 的內部，水平地（以法線朝向鉛垂方向的姿勢）保持基板 W 的機構。基板保持部 20 包括圓板狀的自旋底座 (spin base) 21 及多個夾持銷 (chuck pin) 22。多個夾持銷 22 沿自旋底座 21 的上表面的外周部，以等角度間隔而設置。基板 W 在使形成圖案的被處理面朝向上側的狀態下，保持於多個夾持銷 22。各夾持銷 22 與基板 W 的周緣部的下表面及外周端面接觸，從自旋底座 21 的上表面經由微小的空隙將基板 W 支撐於上方的位置。

【0035】 於自旋底座 21 的內部設置有用於切換多個夾持銷 22 的位置的夾持銷切換機構 23。夾持銷切換機構 23 是對多個夾持銷 22，於保持基板 W 的保持位置與解除基板 W 的保持的解除位置之間進行切換。

【0036】 旋轉機構 30 是用於使基板保持部 20 旋轉的機構。旋轉機構 30 是收容在設置於自旋底座 21 的下方的馬達蓋 31 的內部。如圖 3 中以虛線所示，旋轉機構 30 包括自旋馬達 (spin motor) 32 及支撐軸 33。支撐軸 33 沿鉛垂方向延伸，其下端部與自旋馬達 32 連接，並且上端部固定在自旋底座 21 的下表面的中央。當使自旋馬達 32 驅動時，支撐軸 33 以其軸芯 330 為中心而旋轉。

並且，與支撐軸 33 一同，基板保持部 20 及基板保持部 20 所保持的基板 W 亦以軸芯 330 為中心而旋轉。

【0037】 處理液供給部 40 是對基板保持部 20 所保持的基板 W 的上表面供給處理液的機構。處理液供給部 40 具有三根送液管 411。如圖 2 所示，送液管 411 的一端被支撐於馬達 42。送液管 411 以支撐於馬達 42 側的端部為基端部，並自該基端部沿水平方向延伸。三根送液管 411 分別於內部具有沿著水平方向延伸的、供處理液流通的流路。

【0038】 於送液管 411 的另一端設置有噴嘴管 412。噴嘴管 412 具有與送液管 411 的流路連通的流路。噴嘴管 412 以其流路沿著鉛垂方向的姿勢設置於送液管 411 的另一端。

【0039】 於噴嘴管 412 連接有沿著水平方向延伸的抽吸管 413。抽吸管 413 具有與噴嘴管 412 的流路連通的流路。抽吸管 413 的流路是沿水平方向延伸。抽吸管 413 是於停止自噴嘴管 412 朝基板 W 噴出處理液時，抽吸殘留於噴嘴管 412 內的處理液而防止液滴下落的所謂的回吸（suck back）用的配管。

【0040】 送液管 411、噴嘴管 412 及抽吸管 413 例如由聚四氟乙烯（polytetrafluoroethylene，PTFE）等氟樹脂形成。再者，由送液管 411、噴嘴管 412、及抽吸管 413 構成的處理液噴出單元的數量並不限定於三根，亦可為一根、兩根、或四根以上。對送液管 411、噴嘴管 412 及抽吸管 413，下面將進行詳述。

【0041】 送液管 411、噴嘴管 412 及抽吸管 413 藉由馬達 42 的驅

動，而如圖 2 中的箭頭所示那樣，以馬達 42 為中心，沿著水平方向各別地轉動。藉此，噴嘴管 412 於基板保持部 20 所保持的基板 W 的上方的處理位置與較處理液收集部 50 更靠外側的退避位置之間移動。當噴嘴管 412 配置於基板 W 上方的處理位置時，對送液管 411 供給處理液，並自送液管 411 朝噴嘴管 412 輸送。接著，自噴嘴管 412 向基板 W 的上表面噴出處理液。另外，於停止噴出時，殘留於噴嘴管 412 內的處理液被抽吸至抽吸管 413。藉此，防止來自噴嘴管 412 的液滴下落。

【0042】 對各送液管 411 分別連接用以供給處理液的供液部。另外，對各抽吸管 413 連接對抽吸管 413 的流路內進行抽吸的噴射器。圖 4 是表示送液管 411 及抽吸管 413 的連接狀態的一例的圖。圖 4 中，示出作為處理液而供給 SPM 清洗液的情況的例子。SPM 清洗液是將硫酸 (H_2SO_4) 與過氧化氫水 (H_2O_2) 混合而成的液體。SPM 清洗液具有於配管內容易變成發泡狀態的性質。

【0043】 供液部具有硫酸供給源 451 及過氧化氫水供給源 452。連接於硫酸供給源 451 及過氧化氫水供給源 452 的各者的流路於下游側合流，並連接於送液管 411。於與硫酸供給源 451 連接的流路中途設置有第一閥 461。另外，於與過氧化氫水供給源 452 連接的流路中途設置有第二閥 462。

【0044】 當將第一閥 461 及第二閥 462 打開時，自硫酸供給源 451 排出的硫酸與自過氧化氫水供給源 452 排出的過氧化氫水合流，成為 SPM 清洗液而供給至送液管 411。接著，自噴嘴管 412 向基

板保持部 20 所保持的基板 W 的上表面噴出所述 SPM 清洗液。

【0045】 另外，抽吸管 413 連接於噴射器 453。於與噴射器 453 連接的路徑中途設置有作為開閉閥的第三閥 463。當驅動噴射器 453，並打開第三閥 463 時，抽吸管 413 的流路內的氣體朝向噴射器 453 被抽吸。所述抽吸力亦作用至噴嘴管 412 內，從而殘留於噴嘴管 412 的流路內的處理液被抽吸至抽吸管 413 的流路內。藉此，噴嘴管 412 內的處理液的殘留得以抑制。其結果，自噴嘴管 412 朝基板 W 的處理液的下滴得以抑制。

【0046】 於抽吸管 413 的路徑中途連接有收集罐 454。自噴嘴管 412 抽吸的處理液通過抽吸管 413 而被回收至收集罐 454。再者，圖 4 中，收集罐 454 收容於流體箱 104 中，但亦可配置於流體箱 104 的外部。

【0047】 硫酸供給源 451、過氧化氫水供給源 452 及噴射器 453 收容於流體箱 104 中。而且，第三閥 463 配置於流體箱 104 附近。所謂流體箱 104 附近例如是流體箱 104 內且流體箱 104 的內壁附近。如上所述，流體箱 104 與處理單元 102 鄰接地配置。因此，藉由於所述流體箱 104 的內壁側配置第三閥 463，自第三閥 463 至噴嘴管 412 的抽吸管 413 的路徑長度進一步縮短。藉此，與抽吸管 413 的路徑長度長的情況相比，噴射器 453 所產生的抽吸力的衰減得以抑制，而容易使抽吸力作用至噴嘴管 412 內。其結果，能夠進一步防止處理液的液滴下落。再者，為了抑制抽吸力的衰減，較佳為將抽吸管 413 的路徑長度構成得更短。因此，第三閥

463 可配置於流體箱 104 的外部，亦可配置於處理單元 102 內。

【0048】 雖將後述，但本實施方式中，於停止朝送液管 411 供給 SPM 清洗液之前，驅動噴射器 453，而開始抽吸殘留於噴嘴管 412 內的處理液。藉此，能夠減少於處理液的噴出停止後所抽吸的處理液的量。而且，能夠更快地自噴嘴管 412 內抽吸處理液。

【0049】 另外，三根送液管 411 分別噴出相互不同的處理液。作為處理液的例子，除了所述的 SPM 清洗液之外，還可列舉 SC1 清洗液（氨水、過氧化氫水及純水的混合液）、SC2 清洗液（鹽酸、過氧化氫水及純水的混合液）、DHF（Dilute Hydrofluoric Acid）清洗液（稀氫氟酸）、純水（去離子水）、臭氧水或包含臭氧水的混合液等。

【0050】 處理液收集部 50 是收集使用後的處理液的部位。如圖 3 所示，處理液收集部 50 包括內杯體 51、中杯體 52 及外杯體 53。內杯體 51、中杯體 52 及外杯體 53 能夠藉由省略圖示的升降機構而相互獨立地升降移動。

【0051】 內杯體 51 包括包圍基板保持部 20 的周圍的圓環狀的第一引導板 510。中杯體 52 包括位於第一引導板 510 的外側並且上側的圓環狀的第二引導板 520。外杯體 53 包括位於第二引導板 520 的外側並且上側的圓環狀的第三引導板 530。另外，內杯體 51 的底部是展開至中杯體 52 及外杯體 53 的下方為止。而且，於所述底部的上表面，自內側起依次設置有第一排液槽 511、第二排液槽 512 及第三排液槽 513。

【0052】 自處理液供給部 40 的各噴嘴管 412 噴出的處理液被供給至基板 W 後，因由基板 W 的旋轉而產生的離心力，而向外側飛散。接著，自基板 W 飛散的處理液被收集至第一引導板 510、第二引導板 520 及第三引導板 530 中任一者。使收集至第一引導板 510 的處理液通過第一排液槽 511，向處理單元 102 的外部排出。使收集至第二引導板 520 的處理液通過第二排液槽 512，向處理單元 102 的外部排出。使收集至第三引導板 530 的處理液通過第三排液槽 513，向處理單元 102 的外部排出。

【0053】 如上所述，所述處理單元 102 具有多條處理液的排出路徑。因此，能夠針對每個種類分別回收供給至基板的處理液。因而，經回收的處理液的廢棄或再生處理亦可以根據各處理液的性質而分別進行。

【0054】 控制部 60 是用於對處理單元 102 內的各部進行動作控制的部件。圖 5 是表示控制部 60 與處理單元 102 內的各部的連接的框圖。如圖 5 中概念性地表示般，控制部 60 包括具有中央處理單元（central processing unit，CPU）等處理器 61、隨機存取記憶體（random access memory，RAM）等記憶體 62、及硬式磁碟機等儲存部 63 的電腦。在儲存部 63 內，安裝有用於執行處理單元 102 中的基板 W 的處理的電腦程式 P。

【0055】 另外，如圖 5 所示，控制部 60 與所述風機過濾器單元 15、夾持銷切換機構 23、自旋馬達 32、三個馬達 42、處理液供給部 40 的閥 461、閥 462、閥 463、處理液收集部 50 的升降機構、

及噴射器 453 分別可通信地連接著。控制部 60 將儲存部 63 中所儲存的電腦程式 P 及資料暫時讀取至記憶體 62，並基於所述電腦程式 P，處理器 61 進行運算處理，藉此來對所述各部進行動作控制。藉此，進行處理單元 102 中的基板 W 的處理。

【0056】 <3.各配管的流路>

以下，對送液管 411、噴嘴管 412 及抽吸管 413 各者的流路進行說明。圖 6 是送液管 411、噴嘴管 412 及抽吸管 413 的剖面圖。

【0057】 噴嘴管 412 於內部具有噴嘴流路 412A。噴嘴流路 412A 沿著鉛垂方向延伸。以下，將沿著鉛垂方向延伸的噴嘴流路 412A 的上方稱為「上游」，將下方稱為「下游」。噴嘴流路 412A 的直徑自上游至下游為固定。噴嘴流路 412A 的直徑例如設為 $\phi 4[\text{mm}]$ 。噴嘴流路 412A 的下游開口，從而形成朝基板 W 噴出處理液的噴出口 412B。

【0058】 送液管 411 連接於噴嘴管 412 的上部。送液管 411 於內部具有送液流路 411A。送液流路 411A 沿著水平方向延伸。送液流路 411A 與噴嘴流路 412A 的上游側相連。本實施方式中，送液流路 411A 的直徑與噴嘴流路 412A 的直徑相同。即，送液流路 411A 的直徑例如設為 $\phi 4[\text{mm}]$ 。

【0059】 抽吸管 413 連接於噴嘴管 412。抽吸管 413 與噴嘴管 412 的連接部位於較噴嘴管 412 與送液管 411 的連接部更靠下游處。抽吸管 413 於內部具有抽吸流路 413A。抽吸流路 413A 沿著水平方向延伸。抽吸流路 413A 與較送液流路 411A 更靠下游側的噴嘴

流路 412A 相連。本實施方式中，抽吸流路 413A 的直徑與噴嘴流路 412A 及送液流路 411A 的直徑相同。即，抽吸流路 413A 的直徑例如設為 $\phi 4[\text{mm}]$ 。

【0060】 再者，送液管 411、噴嘴管 412 及抽吸管 413 可為一個零件，亦可為不同的零件。

【0061】 如圖 4 所說明般，藉由控制部 60 將第一閥 461 及第二閥 462 打開，而對送液管 411 供給處理液。所述處理液自送液流路 411A 朝噴嘴流路 412A 被輸送，並自噴出口 412B 朝基板 W 噴出。其後，藉由控制部 60 將第一閥 461 及第二閥 462 關閉，而停止朝送液管 411 供給處理液。而且，停止自噴嘴管 412 的噴出口 412B 朝基板 W 噴出處理液。

【0062】 當停止噴出處理液時，控制部 60 驅動噴射器 453，並打開第三閥 463。藉此，於抽吸流路 413A 中產生抽吸力，並藉由該抽吸力，將噴嘴流路 412A 內的處理液朝抽吸流路 413A 抽吸。藉由所述抽吸，噴嘴流路 412A 內的處理液的殘留得以抑制，從而防止自噴嘴流路 412A 朝基板 W 的液滴下落。再者，詳細而言，當對處理液進行抽吸時，不產生朝基板 W 的液滴下落的程度的處理液殘留於噴嘴流路 412A 內。

【0063】 所述抽吸於即將停止噴出處理液之前開始。即，於自噴出口 412B 噴出著處理液的狀態下，開始處理液的抽吸。具體而言，控制部 60 於關閉第一閥 461 及第二閥 462 之前，進行噴射器 453 的驅動與第三閥 463 的開放。藉此，噴嘴流路 412A 內的處理

液逐漸減少，在停止噴出的時機，殘留於噴嘴流路 412A 的處理液變少。因此，於剛剛停止噴出後，能夠自噴嘴流路 412A 朝抽吸流路 413A 以短時間抽吸處理液，從而能夠抑制因自重而致的液滴下落。

【0064】 此處，於送液流路 411A 的直徑大於噴嘴流路 412A 的直徑的情況下，噴嘴流路 412A 內的處理液的流速變快。如此，藉由朝抽吸流路 413A 的處理液的抽吸力，來自噴出口 412B 的處理液的噴出的壓力占主導。因此，即便於自噴出口 412B 噴出處理液的狀態下開始處理液的抽吸，所抽吸的處理液的量亦少。

【0065】 與此相對，本實施方式中，送液流路 411A 與噴嘴流路 412A 具有相同的直徑。因此，能夠抑制噴嘴流路 412A 內的處理液的流速。因而，即便於自噴出口 412B 噴出處理液的狀態下，亦能夠容易朝抽吸流路 413A 抽吸處理液。藉此，能夠進一步抑制剛剛停止噴出後的液滴下落。

【0066】 另外，本實施方式中，抽吸流路 413A 與噴嘴流路 412A 具有相同的直徑。因此，接近於抽吸流路 413A 中產生的抽吸力的大小的抽吸力作用至噴嘴流路 412A 內。此處，對於直徑小的流路與直徑大的流路，於以相同的抽吸力對流路內的處理液進行抽吸的情況下，直徑大的流路能夠抽吸的處理液的量變少。因而，假設，當噴嘴流路 412A 的直徑大於抽吸流路 413A 的直徑時，存在於抽吸流路 413A 中產生的抽吸力未充分作用至噴嘴流路 412A，而無法朝抽吸流路 413A 抽吸噴嘴流路 412A 內的處理液的情況。

於該情況下，於噴嘴流路 412A 內殘留處理液，而有可能產生液滴下落。此處，本實施方式中，藉由將抽吸流路 413A 的直徑與噴嘴流路 412A 的直徑設為相同，能夠將殘留於噴嘴流路 412A 內的處理液充分地抽吸至抽吸流路 413A。

【0067】 尤其，本實施方式中，處理液為比重較（例如較純水）高，且，表面張力較（例如較純水）低的 SPM 清洗液。高比重且低表面張力的藥液極容易產生因自重而致的下滴。因此，設為自停止噴出處理液之前開始處理液的抽吸，從而抽吸力充分作用至噴嘴流路 412A 內的構成。藉此，抑制噴嘴流路 412A 內的處理液的殘留，從而能夠進一步防止處理液因自重而致的下滴。

【0068】 <4.基板 W 的處理>

以下，對如所述般構成的基板處理裝置 100 中的基板 W 的處理的一例進行說明。

【0069】 當藉由主搬運機器人 103 將基板 W 搬入至腔室 10 內時，基板保持部 20 藉由多個夾持銷 22 而水平地保持所搬入的基板 W。其後，控制部 60 使旋轉機構 30 的自旋馬達 32 驅動，而使基板 W 開始旋轉。繼而，控制部 60 驅動馬達 42，而使噴嘴管 412 朝與基板 W 的上表面相向的處理位置移動。接著，控制部 60 將圖 4 的第一閥 461 及第二閥 462 打開，從而自噴嘴管 412 朝向基板 W 的上表面噴出硫酸與過氧化氫水的混合液即 SPM 清洗液。SPM 清洗液的溫度例如設為 150°C ~ 200°C。

【0070】 於噴出規定時間的 SPM 清洗液後，控制部 60 驅動噴射

器 453，並且打開第三閥 463，從而使自噴嘴流路 412A 朝抽吸流路 413A 的抽吸力產生。藉此，於自噴嘴流路 412A 朝基板 W 噴出 SPM 清洗液的狀態下，開始自噴嘴流路 412A 朝抽吸流路 413A 抽吸 SPM 清洗液。其後，控制部 60 將第一閥 461 及第二閥 462 關閉，而停止供給 SPM 清洗液。

【0071】 於朝基板 W 的各種處理液的供給完成後，基板處理裝置 100 使基板 W 的表面乾燥。當基板 W 的乾燥處理結束時，解除多個夾持銷 22 對基板 W 的保持，主搬運機器人 103 將處理後的基板 W 自基板保持部 20 取出，並搬出至腔室 10 的外部。

【0072】 如上所述，藉由將送液流路 411A、噴嘴流路 412A 及抽吸流路 413A 各自的直徑設為相同，能夠防止來自噴嘴流路 412A 的處理液的液滴下落。其結果，能夠精度良好地處理基板 W 的表面。尤其，本例中示出的處理液是 SPM 清洗液。所述 SPM 清洗液比重較高且表面張力較低。此種高比重且低表面張力的藥液極容易產生因自重而致的下滴。尤其，於如 SPM 清洗液般的發泡性的處理液中，存在發泡狀態激烈，於因由發泡產生的氣體而被截斷且中斷的狀態下，無法充分抽吸噴嘴流路 412A 內的處理液的情況。但是，於所述基板處理裝置 100 中，噴嘴流路 412A 內的處理液即便是如 SPM 清洗液般的因氣體而被截斷的發泡狀態的處理液，亦能夠對噴嘴流路 412A 內的 SPM 清洗液進行抽吸。而且，能夠防止因自重而致的下滴。

【0073】 < 5.變形例 >

以上，已對本發明的實施方式進行說明，但是本發明並不限定於所述實施方式。

【0074】 於所述實施方式中，將送液流路 411A、噴嘴流路 412A 及抽吸流路 413A 各自的直徑設為相同，但並不限定於此。

【0075】 圖 7 是變形例的送液流路 411A、噴嘴流路 412A 及抽吸流路 413A 的剖面圖。於圖 7 中，送液流路 411A 與抽吸流路 413A 具有不同的直徑。

【0076】 送液流路 411A 具有 $\phi 6[\text{mm}]$ 的直徑。另外，噴嘴流路 412A 於上游側具有 $\phi 6[\text{mm}]$ 的直徑，於下游側具有 $\phi 4[\text{mm}]$ 的直徑。詳細而言，自與抽吸流路 413A 的連接位置起下游側的噴嘴流路 412A 的直徑為 $\phi 4[\text{mm}]$ 。另外，自與抽吸流路 413A 的連接位置起上游側的噴嘴流路 412A 的直徑為 $\phi 6[\text{mm}]$ 。即便是此種構成，接近於抽吸流路 413A 中產生的抽吸力的抽吸力亦作用至自與抽吸流路 413A 的連接位置起下游側處，從而能夠良好地抽吸 SPM 清洗液。

【0077】 再者，只要自與抽吸流路 413A 的連接位置起下游側的噴嘴流路 412A 的直徑為抽吸流路 413A 的直徑以下即可。另外，只要送液流路 411A 的直徑為自與抽吸流路 413A 的連接位置起上游側的噴嘴流路 412A 的直徑以下即可。

【0078】 另外，送液流路 411A 可兼用作對殘留於噴嘴流路 412A 內的處理液進行抽吸的抽吸流路。圖 8 是表示自送液流路 411A 抽吸噴嘴流路 412A 的處理液時的送液管 411 及抽吸管 413 的連接狀

態的一例的圖。

【0079】 送液管 411 亦連接於噴射器 455。於自送液管 411 朝噴射器 455 的路徑中途設置有第四閥 464。第四閥 464 與第三閥 463 同樣地配置於流體箱 104 附近。當打開第四閥 464 並驅動噴射器 455 時，於送液管 411 內產生抽吸力。藉由所述抽吸力，殘留於噴嘴管 412 的噴嘴流路 412A 的上游側的處理液被朝送液管 411 的送液流路 411A 抽吸。藉此，能夠抑制殘留於噴嘴流路 412A 的上游側的處理液朝基板 W 下滴的可能。

【0080】 於連接於噴射器 455 的路徑中途連接有收集罐 456。自噴嘴管 412 抽吸至送液管 411 的處理液被回收至該收集罐 456。即，自送液管 411 抽吸的處理液與自抽吸管 413 抽吸的處理液分別被回收至不同的收集罐。再者，收集罐 454、收集罐 456 既可配置於流體箱 104 的內部，亦可配置於外部。

【0081】 另外，處理液可為 SPM 液以外的處理液。

【0082】 關於以上所說明的基板處理裝置 100 的細節部分的構成，可以與本申請案的各圖不同。另外，亦可以將所述實施方式及變形例中所出現的各元件，於不產生矛盾的範圍內適當加以組合。

【符號說明】

【0083】

10：腔室

11：處理空間

- 12：側壁
- 13：頂板部
- 14：底板部
- 15：風機過濾器單元
- 16：排氣導管
- 20：基板保持部
- 21：自旋底座
- 22：夾持銷
- 23：夾持銷切換機構
- 30：旋轉機構
- 31：馬達蓋
- 32：自旋馬達
- 33：支撐軸
- 40：處理液供給部
- 42：馬達
- 50：處理液收集部
- 51：內杯體
- 52：中杯體
- 53：外杯體
- 60：控制部
- 61：處理器
- 62：記憶體

- 63：儲存部
- 100：基板處理裝置
- 101：分度器
- 102：處理單元
- 103：主搬運機器人
- 104：流體箱
- 330：軸芯
- 411：送液管
- 411A：送液流路
- 412：噴嘴管
- 412A：噴嘴流路
- 412B：噴出口
- 413：抽吸管
- 413A：抽吸流路
- 451：硫酸供給源
- 452：過氧化氫水供給源
- 453、455：噴射器
- 454、456：收集罐
- 461：第一閥
- 462：第二閥
- 463：第三閥
- 464：第四閥

510：第一引導板

511：第一排液槽

512：第二排液槽

513：第三排液槽

520：第二引導板

530：第三引導板

P：電腦程式

W：基板

$\phi 4$ 、 $\phi 6$ ：直徑

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種基板處理裝置，其對基板供給處理液，且所述基板處理裝置包括：

噴嘴管，朝所述基板噴出處理液，且具有噴出口；

送液管，連接於所述噴嘴管，並朝所述噴嘴管輸送處理液；

抽吸管，於較所述送液管更靠下游側處且在到所述噴出口之前連接於所述噴嘴管，並對所述噴嘴管內的處理液進行抽吸；以及

處理部，對所述基板進行保持，藉由自所述噴嘴管噴出的處理液來進行所述基板的處理，且

至少自所述抽吸管的連接位置起到下游側的所述噴出口的所述噴嘴管的內徑為所述抽吸管的內徑以下。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的基板處理裝置，其中，

所述送液管的內徑為自所述抽吸管的連接位置起上游側的所述噴嘴管的內徑以下。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的基板處理裝置，其中

自所述抽吸管的連接位置起下游側的所述噴嘴管的內徑小於自所述連接位置起上游側的內徑。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的基板處理裝置，其中

所述噴嘴管的內徑、所述送液管的內徑、及所述抽吸管的內

徑為相同。

【第5項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的基板處理裝置，其包括：

噴射器，對所述抽吸管內進行抽吸；

開閉閥，對連接所述抽吸管與所述噴射器的路徑進行開閉；

以及

流體箱，與所述處理部鄰接地配置，收容處理液相關設備；

且

所述開閉閥配置於所述流體箱附近。

【第6項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的基板處理裝置，其中

所述處理液為發泡狀態的液體。

【第7項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的基板處理裝置，其中

所述送液管兼用作對所述噴嘴管內的處理液進行抽吸的管。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的基板處理裝置，其中，自所述送液管抽吸的處理液與自所述抽吸管抽吸的處理液分別被回收至不同的收集罐。

【第9項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的基板處理裝置，其中

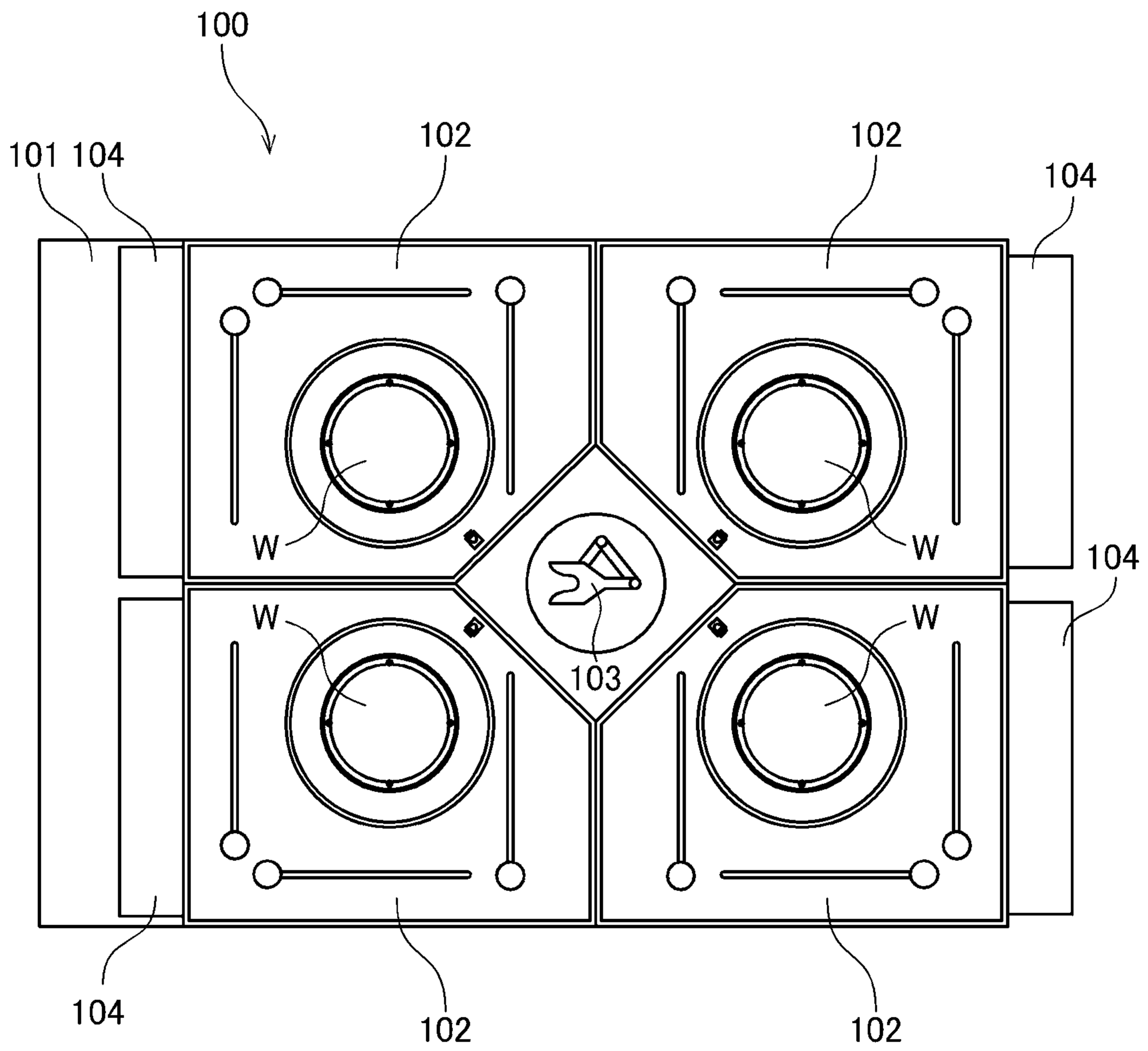
所述噴嘴管沿著鉛垂方向延伸。

【第10項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的基板處理裝

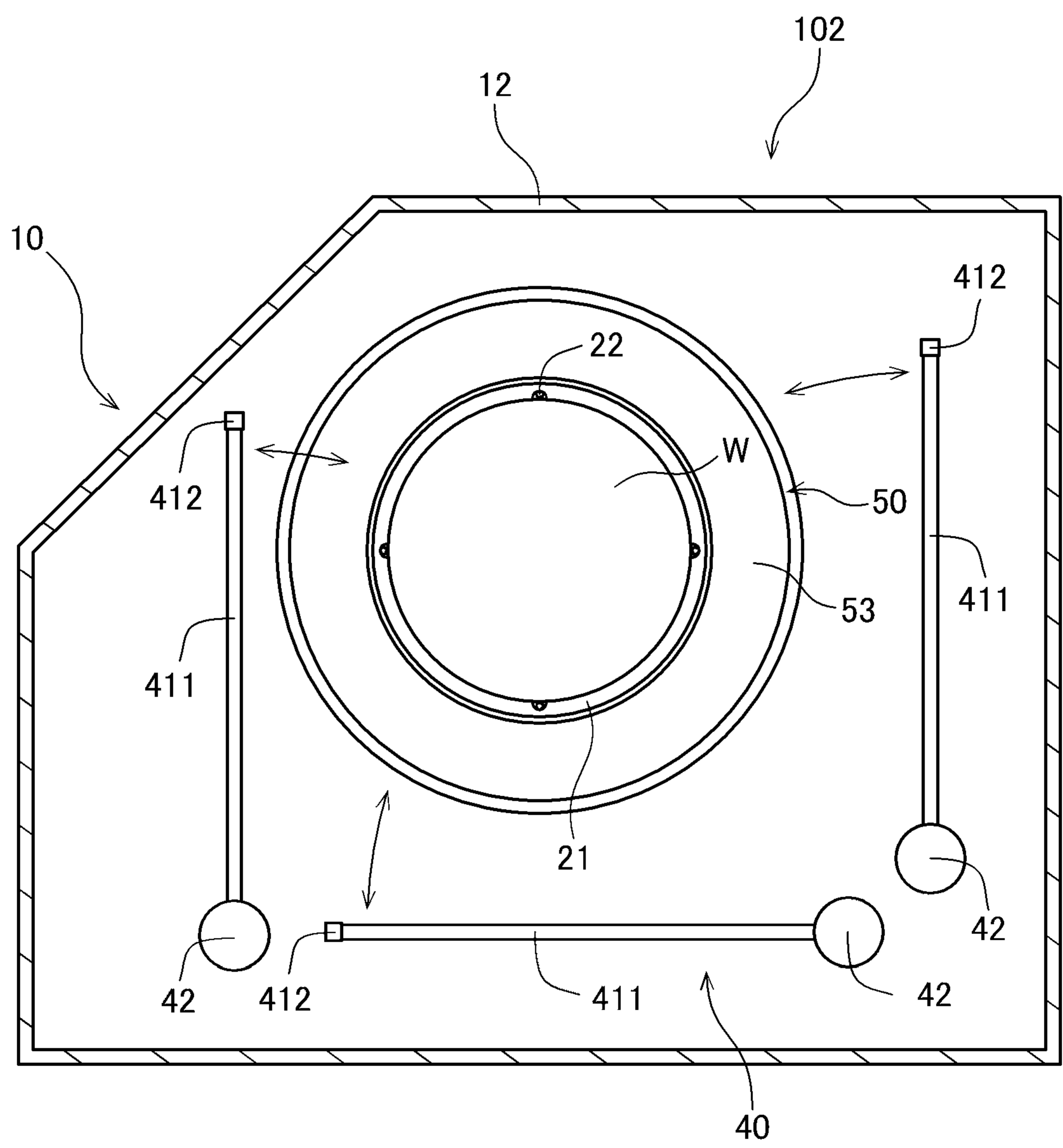
置，其中

於停止自所述送液管輸送處理液前，開始自所述抽吸管抽吸
所述噴嘴管內的處理液。

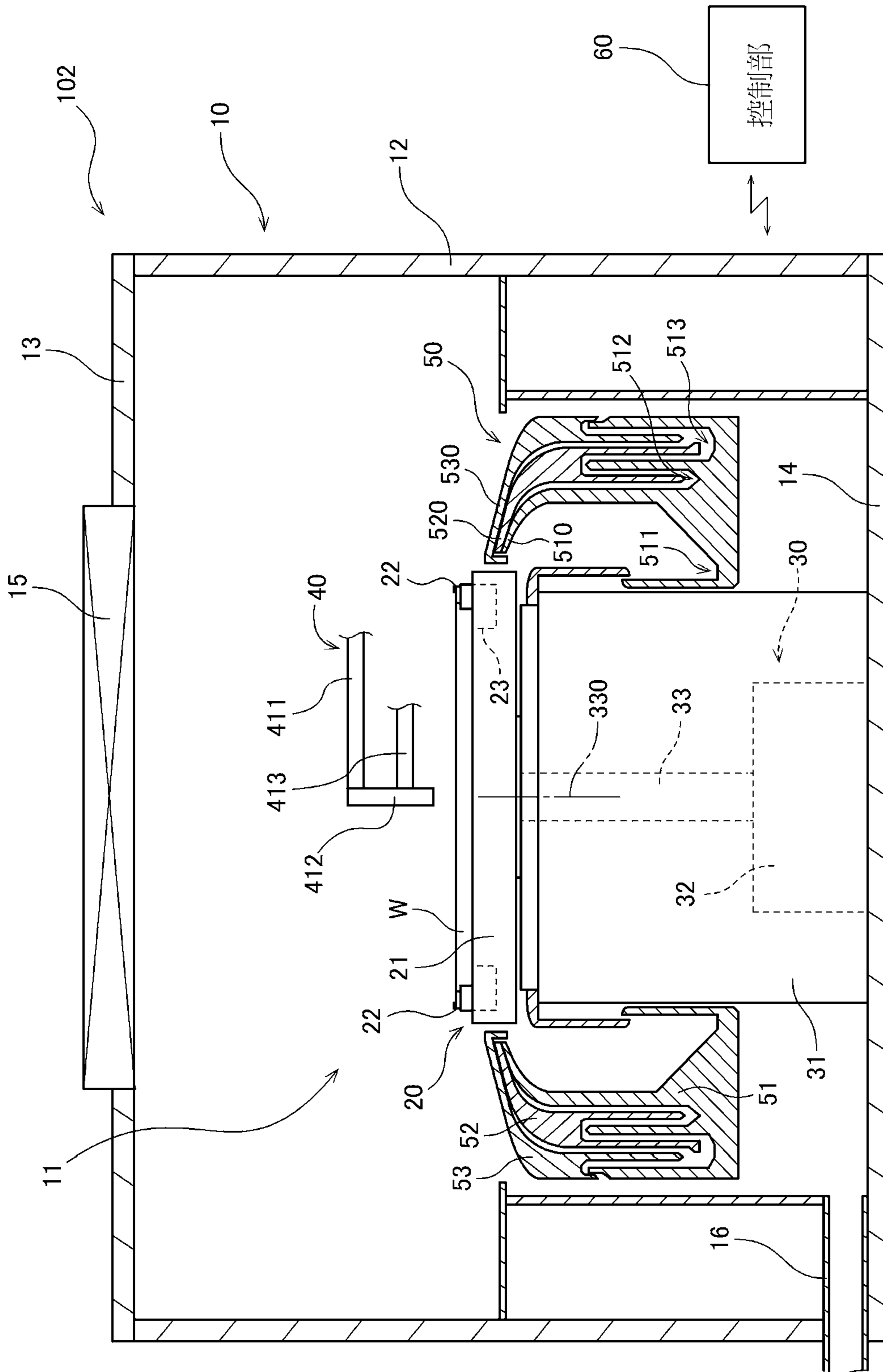
【發明圖式】



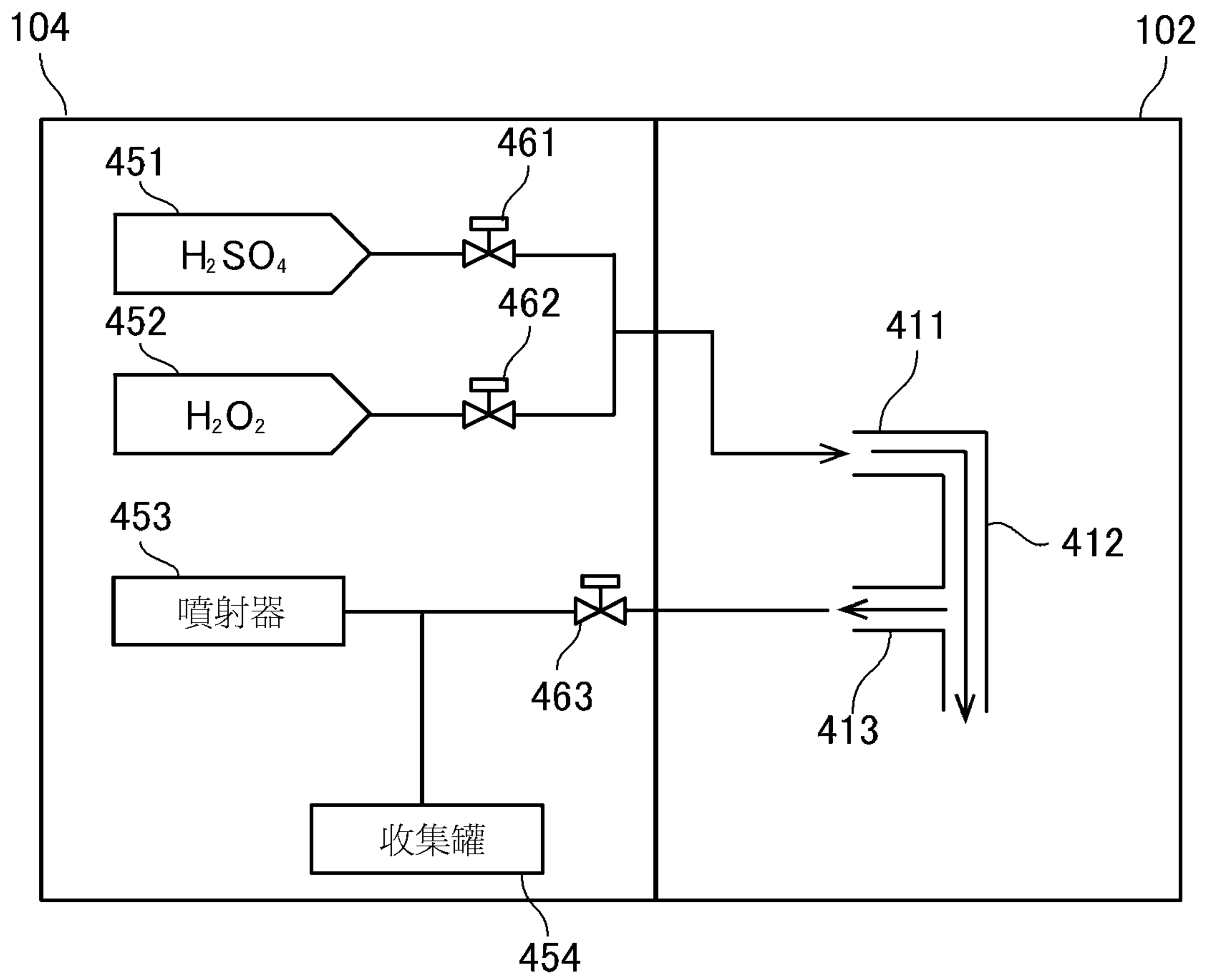
【圖1】



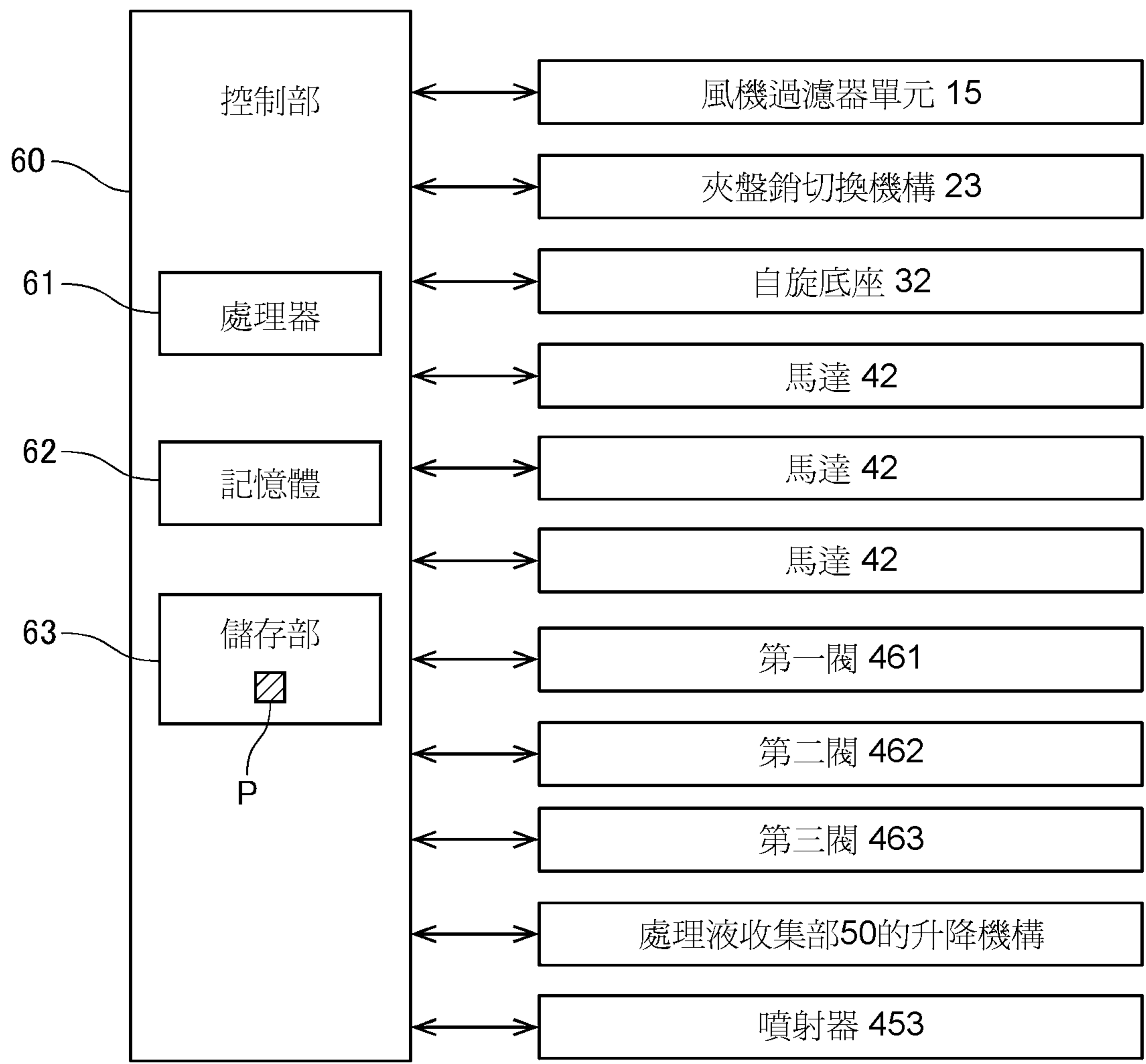
【圖2】



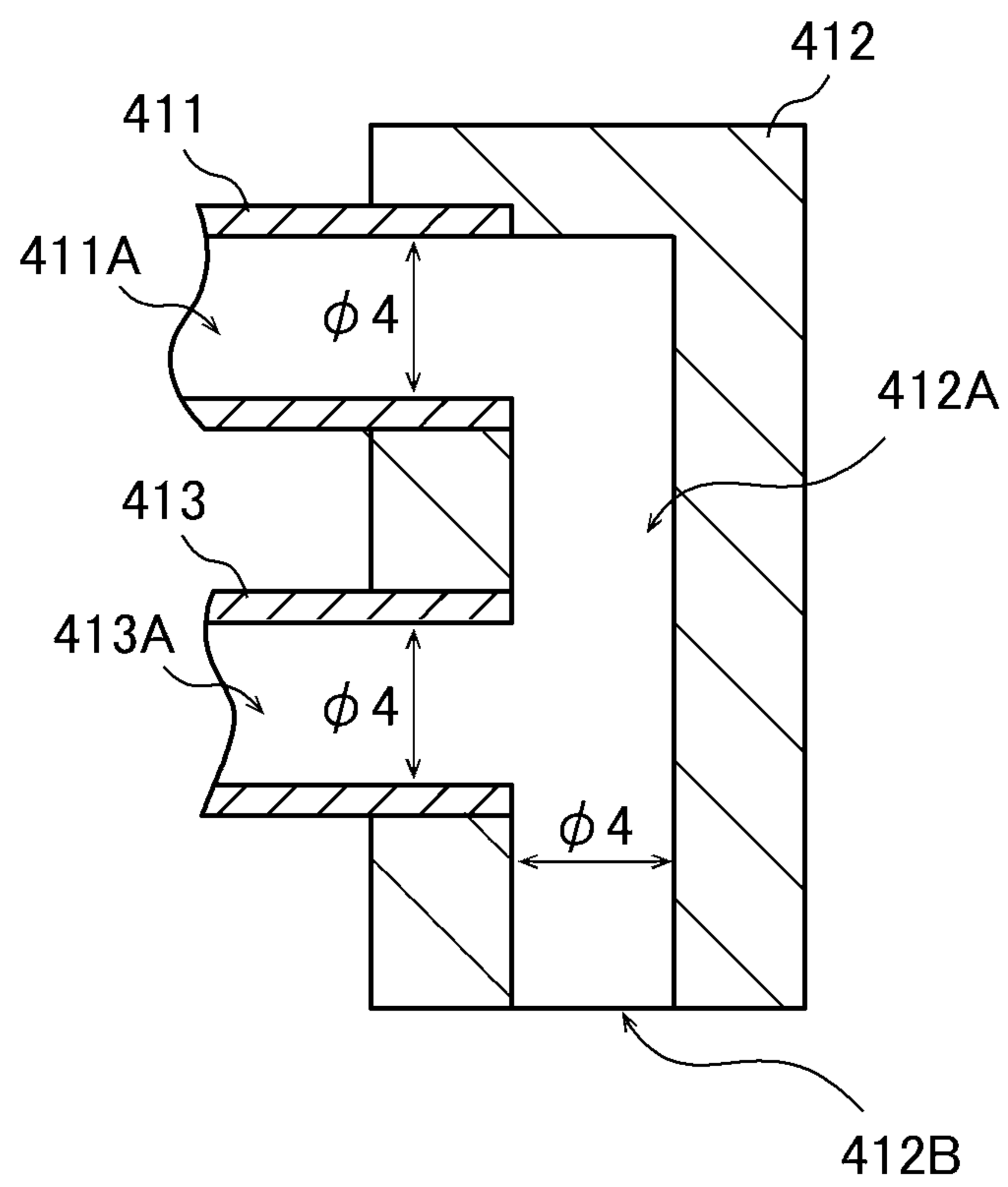
【圖3】



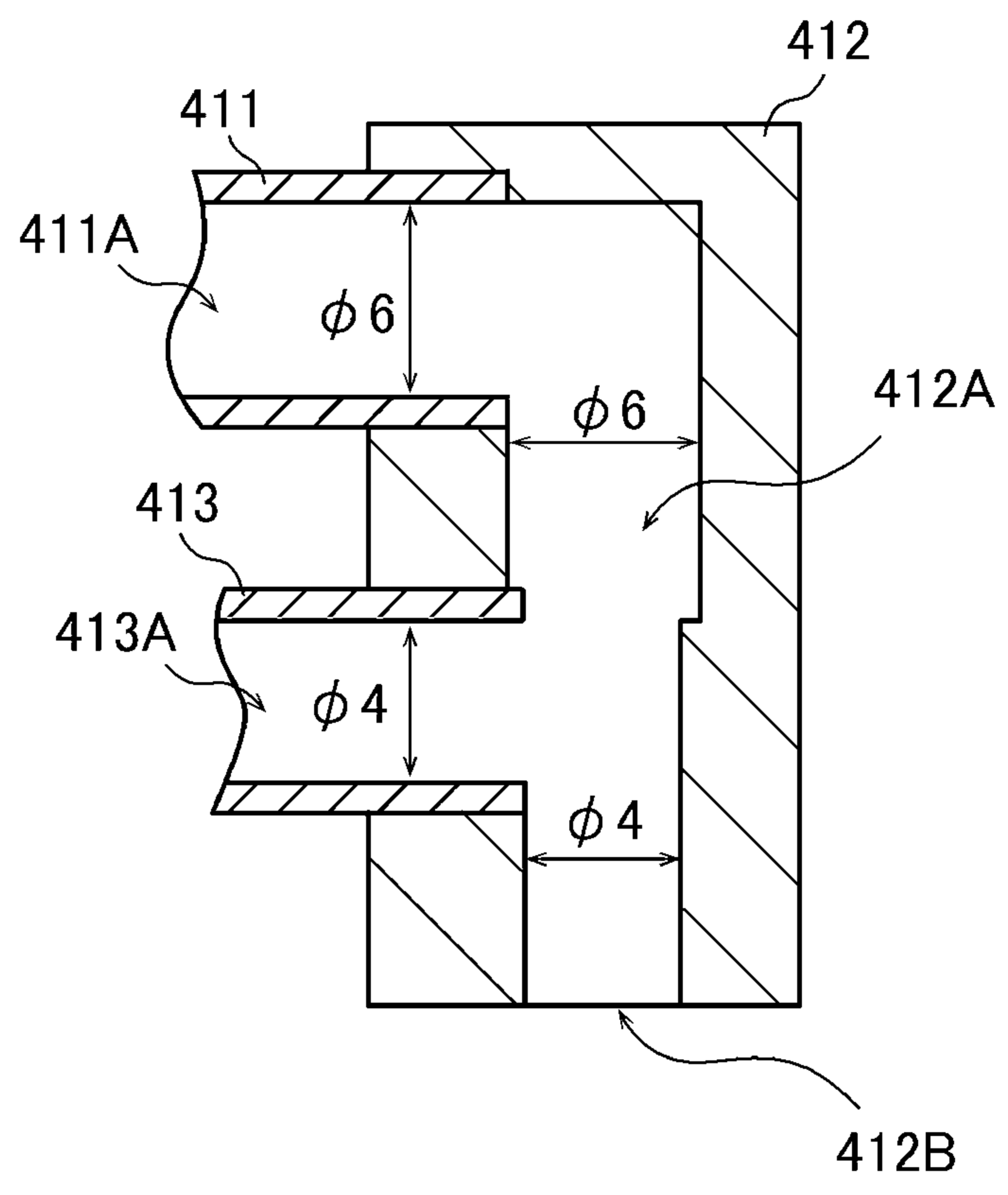
【圖4】



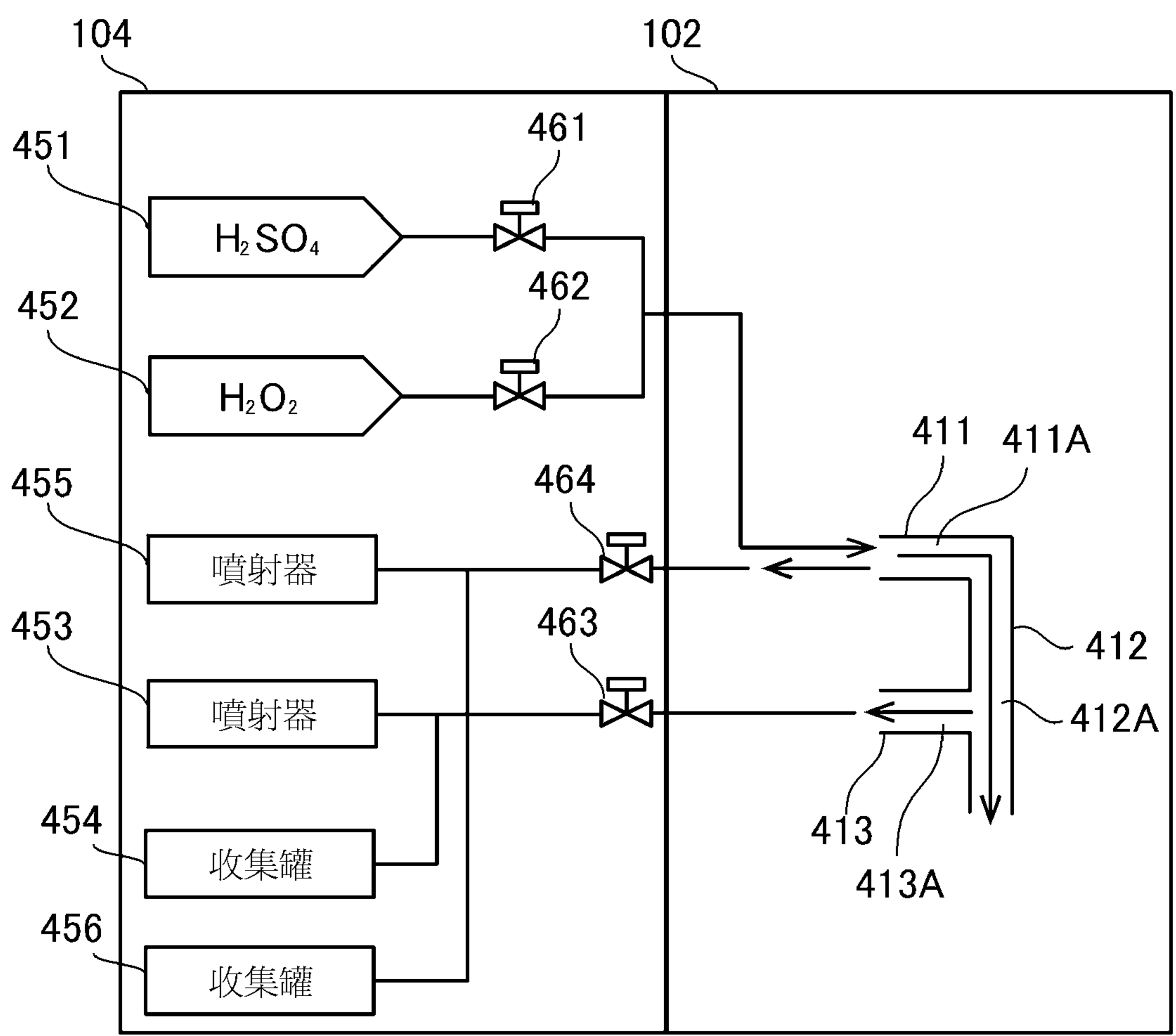
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】