



(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 I860346 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：109112670

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 15 日

(51) Int. Cl. : F17D1/02 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

(30) 優先權：2019/04/15 美國

62/834,241

(71) 申請人：美商蘭姆研究公司 (美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)
美國

(72) 發明人：斯圖姆夫 約翰 福爾登 STUMPF, JOHN FOLDEN (US)；龍 達米恩 LONG, DAMIEN (US)；中島 諾曼 NAKASHIMA, NORMAN (US)；李瑟 卡爾 費德瑞克 LEESER, KARL FREDERICK (US)

(74) 代理人：許峻榮

(56) 參考文獻：

TW I615498B

TW 200940741A

CN 1105256C

CN 1397755A

US 2008/0302434A1

US 2015/0075660A1

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：12 共 73 頁

(54) 名稱

氣體輸送用的模組元件系統

(57) 摘要

在一實施例中，被揭露的儀器係用於一氣體輸送盒之中的至少一氣體基元基板。每一該至少一氣體基元基板具有將安裝一氣體輸送元件於其上的至少一位置。該至少一位置具有形成於該氣體基元基板的主體之中的至少一氣體輸送元件輸入埠及一氣體輸送元件出口埠。至少一第一對塘孔包含分別形成於該氣體輸送元件的位置的一上游側及一下游側的一氣體流路徑。其他儀器及系統亦加以揭露。

In one embodiment, the disclosed apparatus is at least one gas-primitive substrate for use in a gas-delivery box. Each of the at least one gas-primitive substrates has at least one location on which a gas-delivery component is to be mounted. The at least one location has at least a gas-delivery component inlet port and a gas-delivery component outlet port formed within a body of the gas-primitive substrate. At least one first pair of bore holes comprising a gas-flow path is formed on an upstream side and a downstream side, respectively, of the location of the gas-delivery component. Other apparatuses and systems are disclosed.

指定代表圖：

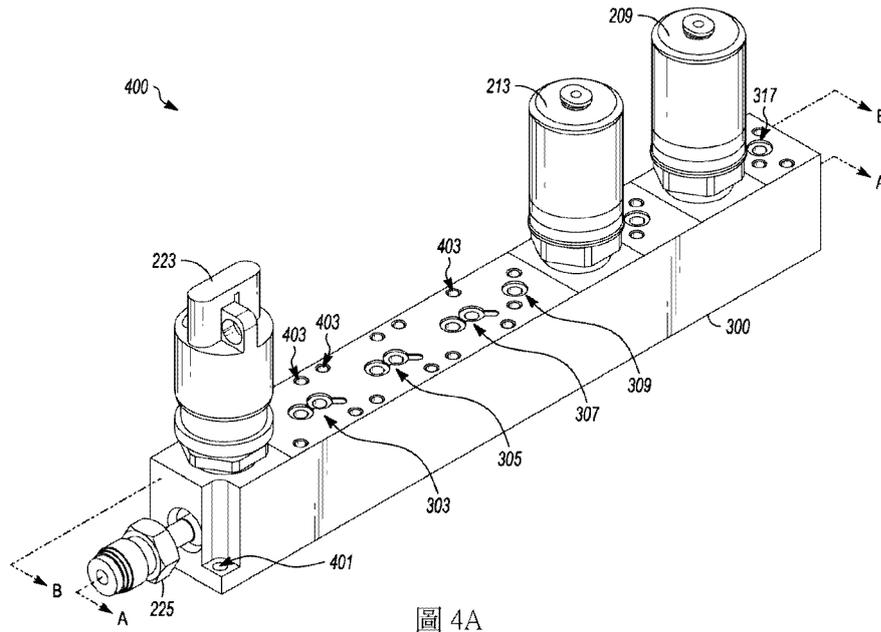


圖 4A

符號簡單說明：

209:吹掃閥

213:質量流控制器入口
閥

223:防護警告標示
(LOTO)閥

225:氣體接頭元件

300:設施入口基元基板

303:調節器

305:轉換器

307:濾器

309:氣體分流埠

317:出口埠

400:立體圖

401:基板安裝孔

403:氣體輸送元件安裝
孔



I860346

【發明摘要】

【中文發明名稱】 氣體輸送用的模組元件系統

【英文發明名稱】 MODULAR-COMPONENT SYSTEM FOR GAS

DELIVERY

【中文】

在一實施例中，被揭露的儀器係用於一氣體輸送盒之中的至少一氣體基元基板。每一該至少一氣體基元基板具有將安裝一氣體輸送元件於其上的至少一位置。該至少一位置具有形成於該氣體基元基板的主體之中的至少一氣體輸送元件輸入埠及一氣體輸送元件出口埠。至少一第一對搪孔包含分別形成於該氣體輸送元件的位置的一上游側及一下游側的一氣體流路徑。其他儀器及系統亦加以揭露。

【英文】

In one embodiment, the disclosed apparatus is at least one gas-primitive substrate for use in a gas-delivery box. Each of the at least one gas-primitive substrates has at least one location on which a gas-delivery component is to be mounted. The at least one location has at least a gas-delivery component inlet port and a gas-delivery component outlet port formed within a body of the gas-primitive substrate. At least one first pair of bore holes comprising a gas-flow path is formed on an upstream side and a downstream side, respectively, of the location of the gas-delivery component. Other apparatuses and systems are disclosed.

【指定代表圖】 圖 4A

【代表圖之符號簡單說明】

209:吹掃閥

213:質量流控制器入口閥

223:防護警告標示 (LOTO) 閥

225:氣體接頭元件

300:設施入口基元基板

303:調節器

305:轉換器

307:濾器

309:氣體分流埠

317:出口埠

400:立體圖

401:基板安裝孔

403:氣體輸送元件安裝孔

【發明說明書】

【中文發明名稱】 氣體輸送用的模組元件系統

【英文發明名稱】 MODULAR-COMPONENT SYSTEM FOR GAS

DELIVERY

【技術領域】

【0001】 [主張優先權] 本申請案主張以下優先權：美國專利申請案第 62/834241 號，申請於 2019 年 4 月 15 日，發明名稱為「MODULAR-COMPONENT SYSTEM FOR GAS DELIVERY」，在此藉由引用將其全部內容併入本文。

【0002】 在此揭露的申請標的關聯於在半導體及相關產業中使用的各種不同類型的設備。更具體而言，本揭露申請標的關聯於用以製造或維修一氣體輸送盒的元件，該氣體輸送盒用於輸送，例如，在半導體處理設備之中使用的氣體及使用各種不同類型氣體的其他類型的設備所使用之氣體。

【先前技術】

【0003】 氣體板或氣體盒在半導體製造設備中加以使用以輸送複數氣體至一真空處理室以沉積或蝕刻在基板上的膜。這些氣體盒包含複數的氣體質量流控制器（MFC），每一氣體類型對應一或多個 MFC。一 MFC 及該 MFC 的相關元件（例如，閥、調節器、濾器、及相似類型的氣體輸送元件）經常安裝於一「氣體棒」之上且互相耦合。一般而言，許多氣體棒（例如，三至三十以上）加以使用以提供必要的氣體至一半導體處理工具的處理室。在一處理工具上，每一運行可能需要不同的氣體、流量、及壓力。

【0004】 因為終端使用者對處理類型、氣體類型及流量、晶圓廠的作業需求、感測器資料需求、等等，有著多樣的需求，氣體盒通常對每一終端使用者及每一處理應用高度地加以客製。目前最先進的高純度氣體流科技可能係使用表面安裝氣體流動元件的一整合氣體系統（IGS）。該IGS裝置使用許多小型、高度模組化的零件，以組成一氣體棒。因為氣體棒具有在氣體棒彼此間重複的一有限組的配置，所以相同配置的許多小型、高度模組化的零件可能一再地重複。目前的系統具有過多的模組性，允許大量的配置，但僅有此等配置的一小子集合曾加以使用。這些系統需要長時間以組裝、整合、及測試，且容易出錯。這意味著快速的客製氣體盒的配置係不可能的。更多的庫存列項目必須被追蹤及入庫。除此之外，任何設計的檔案化耗費過多的時間。在最先進的三維CAD模型化系統中，每一部件需要加以模型化且接著加以約束在該氣體盒的一組零件之中。因為在目前的IGS系統之中有著許多部件，氣體盒的設計耗費過多的時間。該過多的設計及建造時間意味著在用於半導體處理工具的氣體盒的高度客製化的現實之中，目前系統的成本係過高的。

【0005】 因此，在此所述的各種不同的實施例中，本揭露申請標的描述被用以快速組合各種不同的空氣棒類型的有限數量的基元基板。

【0006】 在本章節中描述的資訊係加以提供，以對熟悉本技藝者提供以下揭露申請標的的一背景，且不應被設想為一被承認的先前技術。

【發明內容】

【0007】 在一例示實施例中，本揭露申請標的描述使用於一氣體輸送盒之中的至少一氣體基元基板，而該至少一氣體基元基板每一者包含一氣體輸送元

件將安裝於其上的至少一位置，該至少一位置包含形成在該氣體基元基板的一本體之中的至少一氣體輸送元件入口埠及一氣體輸送元件出口埠。本揭露申請標的的例示實施例亦包含至少一第一對搪孔，其包含分別形成於該氣體輸送元件的該位置的一上游側及一下游測之上的一氣體流路徑。

【0008】 在另一例示實施例中，本揭露申請標的描述在一氣體輸送盒之中用於一標準底板之上的複數的氣體基元基板，該複數的氣體基元基板每一者包含：將安裝一氣體輸送元件於其上的至少一位置，該至少一位置包含形成在該氣體基元基板的一本體之中的至少一氣體輸送元件入口埠及一氣體輸送元件出口埠，該氣體基元基板加以配置為該氣體輸送元件將僅自該氣體基元基板的一最上表面加以安裝；至少一第一對搪孔，包含分別形成於該氣體輸送元件的該位置的一上游側及一下游測之上的氣體流路徑，在該複數氣體基元基板其中至少若干之中該至少一對搪孔至少部分佈設在與其他搪孔的橫剖面分離的一橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；及至少一埠，選自包含一吹掃埠及一氣體分流埠的埠，位在該複數的氣體基元基板至少若干之中。

【0009】 在另一例示實施例中，本揭露申請標的描述一氣體基元基板，其包含：具有一氣體接頭元件的一設施入口；具有一氣體分流埠、一吹掃埠、及一出口埠的氣體基元基板，該氣體分流埠、該吹掃埠、及該出口埠每一者係加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制耦合；該氣體基元基板加以配置以接受氣體輸送元件，該氣體輸送元件包含一二埠防護警告標示（LOTO）閥、一調節器、一轉換器、一濾器、一額外的二埠閥、及一三埠閥；該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含有分別形成在每一該氣體輸送元件的一位置的一上游側及下游測之上的一氣體流路

徑；且該氣體基元基板具有：大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約239.5 mm的總長度、大約30.5 mm的在相鄰的氣體輸送元件之間的中心至中心間隔，且配置成當與相鄰的氣體基元基板一起佈置時具有大約30.5 mm的節距距離。

【0010】 在另一例示實施例中，本揭露申請標的描述一氣體基元基板，其包含：具有一氣體接頭元件的一設施入口；該氣體基元基板具有一氣體分流埠、一吹掃埠、及一出口埠，該氣體分流埠、該吹掃埠、及該出口埠每一者加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂歧管互連機制加以耦合。該氣體基元基板加以配置以接受氣體輸送元件，該氣體輸送元件包含一二埠防護警告標示（LOTO）閥、一額外的二埠閥、及一三埠閥；且該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含有分別形成在每一該氣體輸送元件的一位置的一上游側及下游測之上的一氣體流路徑；且該氣體基元基板具有：大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約148.0 mm的總長度、大約30.5 mm之相鄰的氣體輸送元件之間的中心至中心間隔，且建構成當與相鄰的氣體基元基板一起佈置時具有大約30.5 mm的節距距離。

【0011】 在另一例示實施例之中，本揭露申請標的描述一氣體基元基板，其包含：具有一入口埠及一出口埠的該氣體基元基板，每一該入口埠及出口埠加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂歧管互連機制加以耦合；該氣體基元基板加以配置以接受氣體輸送元件，該氣體輸送元件包含一第一二埠閥、及一第二二埠閥；且該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含有分別形成在每一該氣體輸送元件的一位置的一上游側及下游測之上的一氣體流路徑；且該氣體基元基板具有：大約28.6 mm的寬度、大約

33.8 mm的總高度、大約99.5 mm的總長度、大約30.5 mm之相鄰的氣體輸送元件之間的中心至中心間隔，且建構成當與相鄰的氣體基元基板一起佈置時具有大約30.5 mm的節距距離。

【0012】 在另一例示實施例中，本揭露的申請標的描述一氣體基元基板，其包含：具有一入口埠及一出口埠的該氣體基元基板，每一該入口埠及出口埠加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制加以耦合；該氣體基元基板加以配置以接受可在沒有一分離出口閥的情況下加以安裝的一質量流控制器；且該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含有形成在入口埠及出口埠之間的一氣體流路徑；且該氣體基元基板具有：大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約44.5 mm的總長度，且配置成當與相鄰的氣體基元基板一起佈置時具有大約30.5 mm的節距距離。

【0013】 在另一例示實施例中，本揭露的申請標的描述一氣體基元基板，其包含：具有一入口埠、一吹掃埠、及一出口埠的氣體基元基板，每一該入口埠、吹掃埠、及出口埠加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制加以耦合；包含一二埠閥及一三埠閥的氣體輸送元件；且該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔含有分別形成在該二埠閥及三埠閥每一者的一位置的一上游側及一下游測之上的一氣體流路徑；且該氣體基元基板具有：大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約118.0 mm的總長度，且配置成當與相鄰的氣體基元基板一起佈置時具有大約30.5 mm的節距距離。

【0014】 在另一例示實施例中，本揭露申請標的描述一氣體基元基板，其包含：具有一入口埠、一額外的氣體埠、及一出口埠的氣體基元基板，每一該入

口埠、該額外氣體埠、及該出口埠加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂歧管互連機制加以耦合；氣體輸送元件，包含一第一二埠閥及一第二二埠閥，該氣體基元基板加以配置以安裝高達二個質量流控制器在相反方向上；且該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含有分別形成在該第一二埠閥及該第二二埠閥每一者的一位置的一上游側及一下游測之一氣體流路徑；且該氣體基元基板具有：大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約118.0 mm的總長度，且配置成當與相鄰的氣體基元基板一起佈置時具有大約30.5 mm的節距距離。

【0015】 在另一例示實施例之中，本揭露申請標的描述一氣體基元基板，其包含：具有一入口埠及一出口埠的氣體基元基板，每一該入口埠及出口埠加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂歧管互連機制加以耦合；包含一二埠閥的一氣體輸送元件；及該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含有分別形成在該二埠閥每一者的一位置的一上游側及一下游測之一氣體流路徑；且該氣體基元基板具有：大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約118.0 mm的總長度，且配置成當與相鄰的氣體基元基板一起佈置時具有大約30.5 mm的節距距離。

【圖式簡單說明】

【0016】 圖1顯示使用本揭露申請標的之各種不同實施例的一氣體輸送盒的一例示實施例的一立體圖；

【0017】 圖2A顯示根據本揭露申請標的之串聯耦合的、且以氣體輸送元件填充的一些氣體基元基板的一例示實施例的一立體圖；

【0018】圖2B顯示，根據本揭露申請標的，以氣體輸送元件填充的一連串的氣體元件基元基板的一例示實施例的一平面圖；

【0019】圖3A至3D顯示各種不同類型及尺寸的可調整氣體元件的基元基板的例示實施例；

【0020】圖3E至3G顯示各種不同類型及尺寸的具有整合閥的氣體元件基元基板的例示實施例；

【0021】圖3H-A及3H-B顯示圖3A至3D的各種不同大小的可調整氣體元件的基元基板及圖3E至3G的具有整合閥的氣體元件基元基板的具體例示實施例；

【0022】圖3I顯示，用於決定例如圖3A的基元基板的基板至基板距離（節距距離）的一例示實施例；

【0023】圖3J-A及3J-B顯示，用於決定例如圖3A的基元基板高度的一例示實施例；

【0024】圖3K顯示，用於決定例如圖3A的基元基板長度的一例示實施例；

【0025】圖3L顯示根據本揭露申請標的之各種不同的實施例的串聯安裝於一氣體元件基元基板之上的氣體輸送元件的一例示佈置的一例的一平面圖；

【0026】圖4A至4C顯示根據圖3A的設施入口基元基板的額外細節，該設施入口基元基板被用作，例如，將氣體供應器與圖1的氣體輸送盒耦合的一設施入口；

【0027】圖5A及5B顯示根據圖3C的雙二埠閥基元基板的額外細節，該雙二埠閥基元基板被用以安裝例如一吹掃氣體入口閥及一吹掃氣體轉換器；

【0028】 圖6A至6C顯示根據圖3E的雙閥基板的額外細節，該雙閥基板係例如與一關斷閥及吹掃閥之組合加以使用；

【0029】 圖7A及7B顯示根據圖3F的雙二埠閥基板的額外細節，該雙二埠閥基板被用以例如安裝二個質量流控制器；

【0030】 圖8A及8B顯示根據圖3G的單二埠閥基板的額外細節，單二埠閥基板被用作一單關斷閥；

【0031】 圖9顯示一典型二埠閥的一例，以說明氣體元件基元基板各種不同者的寬度的決定是如何做成的；

【0032】 圖10A及10B顯示說明氣體元件基元基板各種不同者的高度如何決定的例子；

【0033】 圖11顯示先前技術的底出口歧管系統；及

【0034】 圖12顯示根據本揭露申請標的之各種不同實施例的一頂歧管系統的例子。

【實施方式】

【0035】 本揭露申請標的現在將藉由參考一些普遍及具體的如在各個不同的附隨圖式之中所說明的實施例加以詳細說明。在後續的描述中，為了提供對本揭露申請標的的詳盡理解而加以闡述數個具體細節。然而，對熟悉此技藝者而言將係明顯的，本揭露申請標的的在不具備若干或全部這些特定細節的情況下被實踐。在其他例中，習知的處理步驟、構造技術、或結構未加以詳細描述以免模糊本揭露申請標的。

【0036】本揭露申請標的之一創新係可被用以形成與（例如）半導體處理工具一起使用的任何習知的氣體盒或氣體板的一唯一最小組合、及減少的或最小尺寸的基元基板。目前的系統具有對按訂單集成（**integration-to-order, ITO**）組裝方案的有效設計及建構氣體盒而言太多的自由度（例如，一過度的模組化）。如在此所揭露，使用七個氣體歧管的基板基元的一氣體系統設計的各種不同的實施例，該基板基元可加以配置使得用於任何半導體處理工具的任何的氣體輸送系統可以加以建構。該七個基板基元係以允許其被改裝至現存氣體輸送盒的尺寸及使得大部分或全部可能的元件佈置成為可能的特性加以生產。

【0037】一旦組合，該基板基元加以安裝至一標準底面之上，該標準底面通常而言對任何習知的氣體棒配置係通用的。該外殼、該系統介面、及驅動該處理氣體閥的氣動庫（**pneumatic bank**）亦係標準化及通用的。從而，該氣體盒的設計僅需要將少數的標準元件加以放置及限制於一模型之中以產生一新的氣體盒組零件。此硬體結構的標準化及用於形成該氣體連結之基元的有限組合節省了顯著的設計時間。對該氣體盒的建構而言，所有該硬體結構元件、基元基板、及氣體流元件可加以採購及納入庫存。因此，一氣體盒的製造的前置時間可以（例如）自8到12周減少為1到2周。

【0038】現在參考圖1，其顯示使用本揭露申請標的的各種不同的實施例的一氣體輸送盒100的一例示實施例的一立體圖。如熟悉本技藝者所知，該氣體輸送盒100可自一些來源取得。該氣體輸送盒100可加以配置以容納一些氣體輸送通道以向（例如）如在半導體及相關產業中使用的各種不同類型的蝕刻及沉積設備（例如基於電漿的蝕刻及沉積設備）的一或多的設備氣體入口供給線供給氣體。例如，在各種不同的實施例中，該氣體輸送盒100可加以配置為少於10個通

道、10到20個通道、或多於20個通道，其中每一通道可以與各種不同的氣體供應（例如各種不同的前驅氣體）加以耦合。該氣體輸送盒100包含一底面101，本揭露申請標的的各種不同的元件可加以固定（例如，以螺絲鎖緊或其他物理或化學附著或黏著）至該底面101，如以下更細節的描述。該氣體輸送盒100加以顯示為包含以氣體輸送元件（如，閥、質量流控制器、壓力轉換器、壓力調節器、等等）加以填充的複數的氣體元件基元103。該氣體元件基元基板各種不同者在以下詳述。

【0039】 一標準的氣體輸送盒（如該氣體輸送盒100）可維持不變且可從而直接實現在此所述的該氣體元件基元基板。該底面101、外殼、印刷電路板、電纜、氣動庫、及其他元件（並非所有的以上元件都必然顯示）每者皆係本技藝所習知。

【0040】 圖2A根據本揭露申請標的顯示一些氣體元件基元基板的一例示實施例的一立體圖200，該數個氣體元件基元基板係串聯耦合且以氣體輸送元件加以填充。如圖2A中所佈置，該氣體元件基元基板及氣體輸送元件包含於圖1的氣體輸送盒100之中使用的一氣體輸送通道。從而，圖2A的立體圖200僅呈現為本揭露申請標的的一例示實施例的一概述。在閱讀及理解本揭露申請標的之後，在所屬技術領域中具有通常知識者將認識到該氣體輸送通道之部分可能全部或部分與其他氣體輸送通道的其他部分加以組合（例如，串聯、並聯、或各種不同的串並聯組合）。圖2A的各種不同的氣體元件基元基板在以下詳述。

【0041】 在此例示實施例中，該立體圖200被顯示為包含一個二埠閥基元基板201及一個設施入口基元基板207。該二埠閥基元基板201被顯示為包含一個二埠閥203（例如，一開關氣動閥）。一質量流控制器205自二埠閥基元基板201

橋接至設施入口基元基板207。因此，質量流控制器205自該設施入口基元基板的一出口埠（未明確地顯示在圖2A之中）橫跨至該二埠閥基元基板201的一入口埠（亦未明確地顯示在圖2A之中）。該設施入口基元基板207及該二埠閥基元基板201的每一者，在以下分別參考圖4A至4A及圖8A及8B加以詳述。圖2A的立體圖200亦顯示為包含一吹掃閥209、一吹掃埠211、一質量流控制器入口閥213、一氣體分流埠215、一濾器217、一轉換器219、一調節器221、一防護警告標示（LOTO）閥223、及一氣體接頭元件225。

【0042】 吹掃閥209及吹掃埠211允許一吹掃氣體（如，氮、氧、氬、各種不同類型的前驅氣體、等等）吹掃質量流控制器205。該氣體分流埠215允許一額外的氣體流流入或流出該設施入口基元基板207（在濾器217及質量流控制器入口閥213之間）。吹掃閥209、吹掃埠211、氣體分流埠215、及其他的每一者，可能藉由一頂岐管互連機制與其他基元基板或其他位置加以耦合，以下參考圖12詳述。

【0043】 該質量流控制器入口閥213針對該質量流控制器205提供一額外的隔離手段（例如，額外的一開關閥）。該濾器217可能包含一使用點濾器以移除由該濾器217的上游處的一或多的元件（如，閥、調節器、等等）所掉落的大於一特定切面直徑的大部分或全部的顆粒狀污染物。該轉換器219可能包含一壓力轉換器。在各種不同的實施例中，該調節器221係一壓力調節器，其提供該氣體通道所使用的幾乎不變的一壓力。

【0044】 在閱讀及理解本揭露申請標的之後，在所屬技術領域中具有通常知識者將認識到非所有這些元件（如，閥、MFC、濾器、等等）在所有應用中皆可能被使用或被需要。本技藝中該具備一般技術水準者將更加認識到該氣體元

件基元基板的其他應用可能包含此等基板的額外者以及在基元基板上或與其一起所安裝或包含的其他元件。

【0045】 LOTO閥223係針對考量人身安全及設備安全的應用所設計。例如，在美國，職業安全與健康管理局（OSHA）主管各工業標準，其中包含在設備維護時，將機械或設備停止運作以防釋出危險物質（如危險氣體）之能力。在世界上大多數的國家或區域中，存在著相似的政府機關。

【0046】 舉例而言，該LOTO閥223可被用以避免在一維護程序時（例如，自一或多氣體元件基元基板替換一或多元件）可能對人身安全或機械安全及作業特別有害的一或多氣體的釋放。在一具體例子中，所屬技術領域中具有通常知識者知悉矽烷（ SiH_4 ）氣體係矽及氫的無機、無色、氣態的一化合物，該化合物具有強還原性且在空氣中係自燃的。因此，若加以混合，氧及矽烷可能潛在地爆炸或點燃。LOTO閥223可避免該等氣體如此疏忽的釋放。

【0047】 在各種不同的實施例中，該氣體接頭元件225可能包含本技藝中習知的一管接頭（例如，管接頭可取得自，例如，Swagelok Company of Solon, Ohio, USA或Parker Hannifin Corporation of Cleveland, Ohio, USA）。在其他實施例中，舉例來說，氣體接頭元件225可擴口成如本技藝中所習知的一VCR[®]金屬對金屬密封件，或焊接至一公VCR[®]管頭。在其他實施例中，該氣體接頭元件225可能加以形成為，例如，一VCO[®] O環面密封接頭（VCR[®]及VCO[®]密封接頭係Swagelok Company of Solon, Ohio, USA的註冊商標）。本技術領域通常知識者將認識到亦可能使用其他類型的接頭。

【0048】 現在參考圖2B，根據本揭露申請標的，顯示以氣體輸送元件填充的一系列氣體元件基元基板的一例示實施例的一平面圖230。該平面圖230提供

各種不同元件（例如，閥、調節器、濾器、等等）可能被置於在此所述的各種不同的氣體元件基元基板之上的一順序的一實施例。

【0049】 舉例而言，當該氣體輸送盒100（見圖1）係受到維修或維護中，該LOTO閥223通常放置於所有其他元件的上游以保護人員及設備。該調節器221接著被放置於LOTO閥223的下游。如果該調節器221係一壓力調節器，該調節器221可被設定為在圖2B的串聯的氣體元件基元基板（該氣體通道）之中所使用的氣體提供一幾乎不變的壓力。該轉換器219位於調節器221的緊鄰下游以監控，例如，在該氣體通道之中的壓力。該濾器217被安裝在該氣體分流埠215的上流以過濾例如與額外的元件（如其他氣體元件基元基板等（未顯示））共用的氣體流。質量流控制器入口閥213（在此實施例中包含一個二埠閥）位在氣體分流埠215的下游以避免對其他的氣體元件基元基板的氣流中斷而仍能夠關斷流入質量流控制器205的氣體。吹掃閥209係在質量流控制器入口閥213的下流及質量流控制器205的上游。吹掃閥209從而允許質量流控制器205的吹掃以允許在不需關斷LOTO閥223（其亦會關斷經由氣體分流埠215流至其他元件的氣體）的情況下質量流控制器205的吹掃（例如，由於該質量流控制器205失效）。

【0050】 在閱讀及理解本揭露申請標的之後，在所屬技術領域中具有通常知識者將快速認識到以圖2B的氣體輸送元件加以填充的一系列氣體元件基元基板的一例示的實施例的該平面圖230可能在該各種不同的氣體流元件不同於圖中所顯示的順序的情況下加以配置。從而，該氣體輸送元件的位置可能對一給定的應用而言，以認為適合的任何理想的順序加以配置。

【0051】 圖3A至3D顯示各種不同的類型及大小的可配置氣體元件的基元基板的例示實施例。如圖3A中所顯示，一設施入口基元基板300的一例包含一氣

體接頭元件302，且該設施入口基元基板300在各種不同的位置加以配置以接受一二埠LOTO閥301、一調節器303、一轉換器305、一濾器307、一氣體分流埠309、一額外的二埠閥311、一吹掃埠313、一三埠閥315、及一出口埠317。從而，該設施入口基元基板300可能相同或相似於圖2A及2B的該設施入口基元基板207。熟悉本技藝中者將認識到以上所顯示的各種不同的佈置可能亦以其他方式加以配置。例如，取決於一特定應用，該調節器303、該轉換器305、一濾器307、及該額外的二埠閥311的位置可能全部互換。因此，在圖3A至圖3D之中的各種不同的氣體輸送元件的位置的提出僅作為瞭解本揭露申請標的的各種不同的實施例之輔助。

【0052】 如圖3B所示，額外的設施入口基元基板320之一例包含一氣體接頭元件322且該設施入口基元基板320在各種不同的位置加以配置以接受一二埠LOTO閥321、一氣體分流埠323、一額外的二埠閥325、一吹掃埠327、一三埠閥329、及一出口埠331。

【0053】 如圖3C所示，一雙二埠閥基元基板340之一例（例如，一二埠/二埠基板）被顯示為包含一入口埠341、及一出口埠347，且在各種不同的位置加以配置以接受一第一二埠閥343及一第二二埠閥345。

【0054】 圖3D顯示一雙單埠基元基板350（例如，一個一埠/一埠基板）之一例，其包含一入口埠351及出口埠353。該雙單埠基元基板350可能例如與一MFC一同加以使用，因為在該基板之中的該出口埠353，該MFC可在沒有一分離的出口閥的情況下加以安裝。

【0055】 圖3E至3G顯示具有整合閥的各種不同類型及大小的氣體元件基元基板的例示實施例。在所屬技術領域中具有通常知識者將認識到每一有整合

閥的基板可快速地使用各種不同的圖3A至3D的基板加以建構。然而，將已整合的該等閥作為該基板之一部份將加速下述的氣體輸送通道的生產。

【0056】舉例而言，圖3E顯示一雙閥基板360的一例（例如，一個二埠/三埠基板），其包含一入口埠361、一出口埠369、一吹掃埠365，及進一步包含用於二埠閥363及三埠閥367的位置。二埠閥363允許一關斷作業，且三埠閥367（結合該吹掃埠365）允許如熟悉技藝者可認識到的一吹掃作業。

【0057】圖3F顯示一雙二埠閥基板370（例如，一個二埠/二埠基板）的一例，其包含一入口埠371、一出口埠379、一額外的氣體埠375、一第一二埠閥373、及一第二二埠閥377。該雙二埠閥基板370可供例如以相反方向安裝的二個質量流控制器（例如，連接在一起的MFC）。

【0058】圖3G顯示一單二埠閥基板380（例如一個二埠基板）的一例，其包含一入口埠381、一出口埠385、及一二埠閥383。該單二埠閥基板380提供一單關斷閥。另外，該單二埠閥基板380可能相同或相似於圖2A及2B的該二埠閥基元基板201。

【0059】圖3A至3D的可配置氣體元件的基元基板的埠的各種不同者，及圖3E至3G的氣體元件基元基板，可加以耦合至在一頂歧管系統之中其他埠及/或基板，如以下參考圖12所詳述。舉例而言，一基板的入口埠341、351、361、371、381每一者可以加以耦合至或耦合自在其他基板上的出口埠317、331、347、353、369、379、385的各種不同一或多者。該頂歧管系統允許自該基元基板的頂側形成每一這些連結，而非如先前技術的圖11所示的自下方（或一較低側）形成。

【0060】熟悉本技藝者現在將認識到圖3A及3B的氣體元件基元設施入口基板每一者，可能與圖3C至3G的各種不同的氣體元件基元基板組合以快速準備

將安裝於例如氣體輸送盒100（見圖1）之中的任何數量的氣體輸送通道。另外，圖3A至3G的基元基板亦藉由參考圖4A至8B的特定者加以詳細顯示。舉例而言，圖4A至4C顯示根據圖3A的可配置氣體元件的基元基板用作例如圖1的氣體輸送盒的一設施入口的額外細節。進一步，參考圖4A至8B的特定者，亦顯示數個位置（未明確地標示或編號，但對熟悉技術者是可理解的），用於使用各種不同類型的扣件以將氣體輸送元件各種不同者安裝至各種不同基板。例如，在各種不同的實施例中，可能以金屬的「C」密封件或「W」密封件以密封該氣體路徑安裝該氣體輸送元件。在這些扣件中使用的螺絲係特別低摩擦的、高強度的螺絲以鎖入該金屬密封件。在所屬技術領域中具有通常知識者認識這些類型的扣件（可取自，例如，American Seal and Engineering, Orange, Connecticut, USA及Fujikin® of America, Inc., Fremont, California, USA）。在其他實施例中，如機器螺絲的扣件可能被使用。

【0061】 所屬技術領域中具有通常知識者將進一步認識到每一該氣體元件基元基板可能被加工或以其他方式加以形成自各種不同的材料。例如，對於超高純度（UHP）氣體系統，在半導體工業中的標準（例如，由Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI), Milpitas, California, USA所頒佈），包含「對使用於……超高純度半導體生產應用的316L不鏽鋼……之規範」，根據SEMI規範F20，其使用一雙重溶解以改善純度。SEMI的「不鏽鋼元件之濕面的表面狀態規範」，使用根據SEMI標準F19的電解拋光內部表面以用於所有氣體及液體。對例如氯化氫（HCL）或溴化氫（HBr）之高腐蝕性氣體，可能使用有著高腐蝕抗性的抗腐蝕材料，包含本技藝中習知的各種不同的高性能合金（亦被稱為超合金）。這些高性能合金包含，例如，Inconel®（可自不同的來源取得，包

含Inco Alloys International, Inc., Huntington, West Virginia, USA) 或Hastelloy® (可自不同的來源取得, 包含Haynes Stellite Company, Kokomo, Indiana, USA及Union Carbide Corporation, New York, New York, USA)。在其他例子之中, 例如, 非UHP氣體系統, 該基板可能形成自(例如)不必然合乎SEMI標準的316L級不鏽鋼。更進一步, 對不輸送苛性的或腐蝕性的氣體的應用, 另一材料可能被用以形成該基板。舉例而言, 在這些應用之中, 該基板可能形成自304級不鏽鋼、6061鋁或其他鋁合金、銅或鋅合金(例如, 黃銅), 或各種不同類型的可加工且/或可塑形的聚合物及高性能塑膠(例如, Delrin®或Kepital®, 二者皆係本技藝中所習知)。

【0062】在閱讀及理解本揭露申請標的之後, 所屬技術領域中具有通常知識者將進一步認識到在此所述的各種不同類型的氣體輸送元件可能藉由, 例如, 機器螺絲輔以一金屬密封件(例如, 如上所討論)加以安裝至各種不同的基元基板。在這些例子中, 每一密封件可能就氬洩漏率最大值大約 10^{-9} 托升每秒加以檢查。在其他例子中, 取決於被輸送氣體的類型, 本技藝中習知的, 由 Kalrez® 所製造的 O 環或其他類型的全氟化彈性體或含氟彈性材料, 可能被用以避免氣體在氣體輸送元件及基元基板之間洩漏。

【0063】進一步, 在閱讀及理解本揭露申請標的之後, 所屬技術領域中具有通常知識者將認識到或多或少的氣體元件基元基板可能被利用於各種不同的應用中, 且該氣體元件基元基板的數量可能針對在不同工業中所使用的各種不同的處理工具或設備所使用的一特定類型的氣體輸送盒 100 (見圖 1) 的特定類型而改變。舉例而言, 在資料儲存工業之中, 與用以生產藉由一原子層沉積(ALD) 技術所製造的膜的處理工具相比, 用以生產薄膜頭的一處理工具可能需要較少

的氣體元件基元基板（例如，較少的氣體通道）。並且，本技術領域通常知識者將認識到各種不同的氣體元件基元基板每一者的氣體輸送元件的佈置可能取決於特定的使用及應用而改變。因此，這些各種不同的佈置每一者應被認為係在隨附的本發明申請專利範圍之中。

【0064】圖 3H-A 及 3H-B 顯示圖 3A 至 3D 的該可配置氣體元件的基元基板及圖 3E 至 3G 的具有整合閥的氣體元件基元基板的各種不同尺寸的具體的例示實施例。如圖 3H-A 及 3H-B 所示，這七個基元基板（四個可配置氣體元件的基元基板 382、及三個氣體元件基元基板 384），允許氣體盒的所有配置的建構。該各種不同的尺寸匹配（例如）該底面 101 的安裝圖案（見圖 1），本揭露申請標的之基元基板的各種不同者可附接至該底面 101。進一步，如以下參考圖 3I 至 3K 所詳述，該尺寸加以選擇以沿著各種不同的該基元基板的一長度及在整個基元基板之上適配標準元件，如：二埠及三埠閥。這些尺寸每一者僅為協助所屬技術領域中具有通常知識者獲得對本揭露申請標的較佳的理解而提供。然而，在閱讀及理解本揭露申請標的之後，該具備一般技術水準者將理解到不同於那些在此被提供的尺寸可能被用在一給定的應用中。

【0065】舉例而言，繼續參考圖 3H-A，在一具體例示實施例之中，該設施入口基元基板 300 係允許（例如）一個二埠 LOTO 閥、一調節器、一轉化器、一濾器、一個二埠閥、一個三埠閥、氣體分享、及吹掃的一設施入口。總長 d_1 可能係大約 239.5 mm，寬度 d_2 可能係大約 28.6 mm，埠間距離 d_3 可能係大約 11.2 mm，及距離 d_4 可能係大約 109.2 mm。

【0066】在另一具體例示實施例之中，該額外的設施入口基元基板 320 係允許（例如）一個二埠 LOTO 閥、一個二埠閥、一個三埠閥、氣體分享、及吹掃

的一設施入口。總長 d_5 可能係大約 148.0 mm，寬度 d_6 可能係大約 28.6 mm，埠間距離 d_7 可能係大約 11.2 mm，及距離 d_8 可能係大約 109.2 mm。

【0067】 在另一具體例示實施例之中，雙二埠閥基元基板 340 係一個二埠/二埠閥基板，其允許（例如）以串聯方式安裝二個元件。總長度 d_9 可能係大約 99.5 mm，寬度 d_{10} 可能係大約 28.6 mm，埠間距離 d_{11} 可能係大約 11.2 mm，及距離 d_{12} 可能係大約 90.7 mm。

【0068】 在另一具體例示實施例之中，雙單埠基元基板 350 係一個一埠/一埠基板，其允許（例如）可在沒有一分離出口閥的情況下加以安裝的一 MFC（由於出口埠 353 在該基板之中）。總長度 d_{13} 可能係大約 44.5 mm，寬度 d_{14} 可能係大約 28.6 mm，埠間距離 d_{15} 可能係大約 11.2 mm，及距離 d_{16} 可能係大約 35.7 mm。

【0069】 在其他例子中，且現在繼續參考圖 3H-B，在一具體例示實施例中，雙閥基板 360 係一個二埠/三埠閥，其允許（例如）一關斷閥及吹掃閥。總長度 d_{17} 可能係大約 118.0 mm，寬度 d_{18} 可能係大約 28.6 mm，距離 d_{19} 可能係大約 73.0 mm，及一距離 d_{20} 可能係大約 21.6 mm。

【0070】 在另一具體例示實施例之中，雙二埠閥基板 370 係一個二埠/二埠閥，其允許（例如）安裝於相反方向的二個 MFC（例如，相連接的質量流控制器）。總長度 d_{21} 可能係大約 118.0 mm，寬度 d_{22} 可能係大約 28.6 mm，一距離 d_{23} 可能係大約 73.0 mm，及距離 d_{24} 可能係大約 21.6 mm。

【0071】 在另一具體例示實施例之中，單二埠閥基板 380 係一個二埠閥，其允許（例如）單一關斷閥。總長度 d_{25} 可能係大約 118.0 mm，一寬度 d_{26} 可能係大約 28.6 mm，距離 d_{27} 可能係大約 24.0 mm，距離 d_{28} 可能係大約 21.6 mm。

【0072】圖 3I 顯示一例示實施例，例如，用於圖 3A 的基元基板的一基板-基板距離（節距距離）之決定。圖 3I 考慮基元基板的間隔（節距間隔）。最小化一棒至棒寬度的間隔可增加或最大化所完成組件的可用空間。由於一元件的安裝凸緣尺寸加上公差（例如，參見如以下圖 9 所示一典型閥 901），可取得的一最小間距係大約 29 mm。一對火焰衝擊板（flame-impingement panel）386（用於許多氣體盒之中）被安裝在氣體棒之間（例如，該對的其中之一各自在該氣體棒的一側）。在各種不同的實施例之中，包含 FIP 板 386 的凸緣的厚度係 0.8 mm。因此，由於 FIP 板 386 的安裝凸緣寬度及厚度，在相鄰氣體棒之間的一最小間隔變為大約 29.8 mm。在各種不同的具體例示實施例之中，因公差疊加而增加了大約 0.7 mm，導致如圖 3I 之中所示的大約 30.5 mm 的一節距距離， d_{29} 。為比較之目的，目前市面上的氣體輸送基板僅允許 35.6 mm 的最小間隔。

【0073】圖 3J-A 及 3J-B 顯示（例如）圖 3A 的基元基板的高度之決定的例示實施例。在各種不同的實施例之中，一氣體基板的高度的考量係為了最小化基板塊體的高度以增加或最大化所完成組件的可用空間。為了吹掃一 MFC 的上游（且參考圖 3J-A 及 3J-B 的該設施入口基元基板 300），該三埠閥 315 位置係在吹掃埠 313 有一出口位置，且可能實現在位於額外的二埠閥 311 位置處的一個二埠關斷閥的下游而伴隨有一連接斜角搪孔 319。該連接斜角搪孔 319 連接該二埠閥 311 位置及該三埠閥 315 位置，從而在該二閥之間形成一氣體路徑於該二埠閥的該出口及該三埠閥的一入口之間。連接該二埠的連接斜角搪孔 319 基於角度及搪孔直徑的選擇而決定塊體的一最小高度。在一具體例示實施例之中，該最小高度的距離 d_{30} 係 33.8 mm。基元基板的高度之決定以下藉由參考圖 10A 及 10B 詳述。

【0074】圖 3K 顯示(例如)圖 3A 的基元基板的長度之決定的一例示實施例。圖 3K 的設施入口基元基板 300 可最小化基板塊體的一長度以增加或最大化一完成組件的可用空間。在此例中，因為前文參考圖 3I 所討論之大約 30.5 mm 的尺寸的安裝考量，在各種不同的實施例中，該 30.5 mm 的水平間隔(例如，可能被重複三次的，大約 30.5 mm 的一距離 d_{32})可能在垂直方向加以重複。例如，在水平及垂直方向二者有相同的距離可允許橋接在元件位置之間的元件被水平或垂直地使用。如所屬技術領域中具有通常知識者在閱讀及理解本揭露申請標的之後將了解，另一距離 d_{33} ，大約 24.5 mm，可能也被重複三次。

【0075】圖 3L 根據本揭露申請標的的各種不同實施例，顯示在一氣體元件基元基板之上以串聯方式安裝之氣體輸送元件的一例示佈置的一例的平面圖。根據本揭露申請標的，以串聯方式耦合且以氣體輸送元件填充的該氣體元件基元，亦於下文參考圖 2A 及 2B 加以討論。

【0076】在一具體例示實施例之中，LOTO 閥 223 係第一安裝的元件且在維修氣體輸送盒 100 時可保護人員(見圖 1)。調節器 221 係在轉換器 219 的上游，如此轉換器 219 可以指示調節器 221 的設定。濾器 217 係在該調節器 219 的下游以捕捉大部分或全部的由調節器 221 所產生的微粒。該濾器 217 亦在該氣體分流埠 215 的上游，所以複數的氣體棒可能在共享氣體時加以過濾。一個二埠閥(例如，該質量流控制器入口閥 213)係在該氣體分流埠 215 的下游，如此當啟動該二埠閥時，其他線路不加以關閉。一個三埠閥(例如，吹掃閥 209)係在該二埠閥的下游以允許在不必要手動關閉 LOTO 閥 223 的情況下，經由該吹掃埠 211 進行吹掃。該三埠閥亦在該 MFC 205 的上游以允許在 MFC 失效(例如，在一封閉位置)時吹掃該 MFC 的上游。

【0077】現在參考圖 4A 至 4C，顯示根據圖 3A 的該設施入口基元基板 300 被用作（例如）圖 1 的該氣體輸送盒的一設施入口的額外細節。該設施入口基元基板 300 被顯示為包含該 LOTO 閥 223、該質量流控制器入口閥 213、及該吹掃閥 209，每一都已安裝。然而，顯示這些閥僅係為更完整地對所屬技術領域中具有通常知識者說明該額外細節的一整體概念。因此，許多閥的其他配置或其他氣體輸送元件係可能的。

【0078】圖 4A 係該設施入口基元基板 300 的立體圖 400，且被顯示為包含複數的基板安裝孔 401 的其中之一及一些氣體輸送元件安裝孔 403。該基板安裝孔 401 可能係（例如）一通孔，其允許該設施入口基元基板 300 藉由（例如）一機器螺絲或本技藝中習知的其他扣接裝置被物理安裝至圖 1 的氣體輸送盒 100。該氣體輸送元件安裝孔 403 可能係（例如）螺絲孔，允許各種不同氣體輸送元件，藉由機器螺絲或其他本技藝中習知的扣接裝置，與金屬密封件（例如 C 密封件或 W 密封件，如上所述）或亦於上文描述的 O 環一起，加以安裝至該設施入口基元基板 300 的。

【0079】圖 4B 顯示在圖 4A 的剖面 A-A 的一例示的橫剖面圖 410。該橫剖面圖 410 顯示複數的搪孔 405，該搪孔 405 將用以連接各種不同的氣體輸送元件的埠位置各種不同者加以連接至在該設施入口基元基板 300 之中流動的氣體。舉例而言，一搪孔 405 使調節器 303 的位置連接到 LOTO 閥 223 的位置。該搪孔 405 可能藉由各種不同的加工、蝕刻、及其他本技藝中習知的方法（例如機械鑽孔或雷射鑽孔）加以形成。

【0080】圖 4C 顯示在圖 4A 的剖面 B-B 的例示的一橫剖面圖 420。該橫剖面圖 420 顯示額外的搪孔，該搪孔將用於連接該各種不同的氣體輸送元件的埠

位置各種不同者連接至在設施入口基元基板 300 之中流動的氣體。因此，剖面 A-A 及剖面 B-B 的每一搪孔可能至少部分地佈設在該設施入口基元基板 300 的主體之內的分離的橫剖面之中。所屬技術領域中具有通常知識者將認識到，若干或全部在此所述的該氣體基元基板可能相似地加以建構，以具有搪孔在此所述的該氣體基元基板的該對應主體之中的一或多的橫剖面之中。在圖 4C 的此例示實施例之中，搪孔 407 的一水平剖面可能自該設施入口基元基板 300 的一端加以鑽孔或以其他方式加工或蝕刻。在此實施例之中，該搪孔 407 的該水平剖面具有在該搪孔 407 被形成之後加以焊接、形成、放置、或嵌入的一封蓋材料 409。在具體的例示實施例之中，在該內部通道如上所述加以電解拋光後，該封蓋材料 409 被焊接到位。在另一具體例示實施例之中，該封蓋材料 409 係鎖入設施入口基元基板 300 的開放端的一機器螺絲。在此例中，一 O 環材料（例如，取決於所輸送的氣體類型，Kalrez[®]或本技藝中習知的其他類型的全氟化彈性體或含氟彈性材料）可能被用以避免氣體自該封蓋材料 409 周圍洩漏。

【0081】圖 5A 及 5B 顯示根據圖 3C 中的雙二埠閥基元基板 340 被用於安裝（例如）一吹掃氣體入口閥及一吹掃氣體轉換器的額外細節。然而，這些閥之描述僅為了對所屬技術領域中具有通常知識者更完整的說明該額外細節的一整體概念。因此，許多閥的其他配置或其他氣體輸送元件係可能的。

【0082】圖 5A 係該雙二埠閥基元基板 340 的一立體圖 500，且被顯示為包含複數的基板安裝孔 501 其中之一及數個氣體輸送元件安裝孔 503。該基板安裝孔 501 可能係（例如）一通孔，其允許該雙二埠閥基元基板 340 藉由（例如）一機器螺絲或本技藝中所習知的其他扣接裝置的方法加以物理安裝於圖 1 的該氣體輸送盒 100。該氣體輸送元件安裝孔 503 可能（例如）係螺絲孔，用以允許

各種不同氣體輸送元件藉由機器螺絲或其他本技藝中習知的扣接裝置加以安裝至該雙二埠閥基元基板 340。

【0083】圖 5B 顯示在圖 5A 的剖面 C-C 的例示的一橫剖面圖 510。該橫剖面圖 510 顯示複數的搪孔 505，該搪孔將用於連接各種不同氣體輸送元件的埠位置各種不同者連接至在雙二埠閥基元基板 340 之中流動的氣體。例如，一搪孔 505 將入口埠 341 連接至第一二埠閥 343 的位置。接著，第一二埠閥 343 的位置被連接到第二二埠閥 345 的位置，後者接著連接到該出口埠 347。如圖 4B，搪孔 505 之形成可能藉由各種不同的加工、蝕刻、及其他本技藝中習知的方法，例如機械鑽孔或雷射鑽孔。

【0084】圖 6A 至 6C 顯示根據圖 3E 之中的雙閥基板 360 用於（例如）一關斷閥及吹掃閥的組合的額外細節。該雙閥基板 360 被顯示為包含該二埠閥 363 及該三埠閥 367，其二者已安裝於該雙閥基板 360。然而，這些閥之顯示僅為了對所屬技術領域中具有通常知識者更完整說明該額外細節的一整體概念。因此，許多閥的其他配置或其他氣體輸送元件係可能的。

【0085】圖 6A 係該雙閥基板 360 的一立體圖 600，且被顯示為包含複數的基板安裝孔 601 其中之一及數個氣體輸送元件安裝孔 603。如圖 4A 至 5B 中所示之例示實施例，基板安裝孔 601 可能（例如）係一通孔，其允許雙閥基板 360 藉由（例如）一機器螺絲或本技藝中所習知的其他扣接裝置的方法加以物理安裝於圖 1 的該氣體輸送盒 100。該氣體輸送元件安裝孔 503 可能（例如）係螺絲孔，用以允許各種不同氣體輸送元件藉由機器螺絲或其他本技藝中習知的扣接裝置加以安裝至該雙閥基板 360。

【0086】圖 6B 顯示在圖 6A 的剖面 D-D 的例示的一橫剖面圖。該橫剖面圖 610 顯示複數的搪孔 605，藉由搪孔 605 將各種不同的入口埠 361 連接至二埠閥 363 及將吹掃埠 365 連接至三埠閥 367。如上所述，搪孔 605 之形成可能藉由各種不同的加工、蝕刻、及其他本技藝中所習知的方法，例如，機器鑽孔或雷射鑽孔。

【0087】圖 6C 顯示在圖 6A 的剖面 E-E 的例示的一橫剖面圖 620。該橫剖面圖 620 顯示一額外的搪孔 607，該額外的搪孔 607 將（例如）該二埠閥 363 及該三埠閥 367 連接至彼此及該出口埠 369（未顯示於圖 6C）。在此例示實施例之中，搪孔 607 的一水平剖面可能自雙閥基板 360 的一端加以鑽孔或以其他方式加工或蝕刻而得。亦於此實施例之中所顯示，搪孔 607 的該水平剖面具有在搪孔 607 加以形成之後所焊接、形成、放置、或嵌入的一封蓋材料 609。在一具體例示實施例之中，封蓋材料 609 係在該內部通道已如上述電解拋光之後加以焊接定位。在另一具體例示實施例之中，封蓋材料 609 係鎖入該雙閥基板 360 之開放端的一機器螺絲。在此例中，一 O 環材料（例如，取決於所輸送的氣體類型，Kalrez[®]或本技藝中習知的其他類型的全氟化彈性體或含氟彈性材料）可能被用以避免氣體自該封蓋材料 609 周圍洩漏。

【0088】圖 7A 及 7B 顯示根據圖 3F 的雙二埠閥基板 370 用以（例如）安裝二個質量流控制器的額外細節。雙二埠閥基板 370 被顯示為包含第一二埠閥 373 及第二二埠閥 377，其二者皆顯示為已安裝。然而，這些閥之顯示僅係為了對所屬技術領域中具有通常知識者更完整說明該額外細節的一整體概念。因此，許多閥的其他配置或其他氣體輸送元件係可能的。

【0089】圖 7A 係雙二埠閥基板 370 的一立體圖 700，且被顯示為包含複數的基板安裝孔 701 其中之一及一些氣體輸送元件安裝孔 703。基板安裝孔 701 可能係（例如）通孔，其允許該雙二埠閥基板 370 藉由（例如）機器螺絲或本技藝中所習知的其他扣接裝置的方法加以物理安裝於圖 1 的該氣體輸送盒 100。該氣體輸送元件安裝孔 703 可能（例如）係螺絲孔，用以允許各種不同氣體輸送元件藉由機器螺絲或其他本技藝中習知的扣接裝置加以安裝至雙二埠閥基板 370。

【0090】圖 7B 顯示在圖 7A 的剖面 F-F 的例示的一橫剖面圖 710。該橫剖面圖 710 顯示複數的搪孔 705，其將用以連接該各種不同的氣體輸送元件的埠位置的各種不同者連接至在雙二埠閥基板 370 之內流動的氣體。例如，搪孔 705 的一第一者將入口埠 371 連接至第一二埠閥 373，第一二埠閥 373 接著經由搪孔 705 的一第二者將第一二埠閥 373 連接至該額外的氣體埠 375。該額外的氣體埠 375 亦經由搪孔 705 連接至第二二埠閥 377，第二二埠閥 377 接著藉由該搪孔 705 連接至該出口埠 379。搪孔 705 之形成可能藉由各種不同的加工、蝕刻、及其他本技藝中所習知的方法，例如，機器鑽孔或雷射鑽孔。

【0091】圖 8A 及 8B 顯示根據圖 3G 的單二埠閥基板 380 被用作（例如）一單關斷閥的額外細節。單二埠閥基板 380 被顯示為包含該二埠閥 383。然而，此閥之顯示僅係為了對所屬技術領域中具有通常知識者更完整說明該額外細節的一整體概念。因此，許多閥的其他配置或其他氣體輸送元件係可能的。

【0092】圖 8A 係單二埠閥基板 380 的一立體圖 800，且被顯示為包含複數的基板安裝孔 801 其中之一及數個氣體輸送元件安裝孔 803。該基板安裝孔 801 可能（例如）係通孔，其允許單二埠閥基板 380 藉由（例如）機器螺絲或本技藝中所習知的其他扣接裝置的方式加以物理安裝圖 1 的氣體輸送盒 100。該氣

體輸送元件安裝孔 803 可能（例如）係螺絲孔，用以允許各種不同氣體輸送元件藉由機器螺絲或其他本技藝中習知的扣接裝置加以安裝至該單二埠閥基板 380。

【0093】圖 8B 顯示在圖 8A 的剖面 G-G 的例示的一橫剖面圖 810。該橫剖面圖 810 顯示複數的搪孔 805，該搪孔 805 將用於連接各種不同的氣體輸送元件的埠位置各種不同者連接至在單二埠閥基板 380 之中流動的氣體。例如，搪孔 805 的一第一者將入口埠 381 連接至二埠閥 383，接著將二埠閥 383 經由該搪孔 805 的一第二者連接至該出口埠 385。如上所述，搪孔 805 之形成可能藉由各種不同的加工、蝕刻、及其他本技藝中所習知的方法，例如機械鑽孔或雷射鑽孔。

【0094】圖 9 顯示一典型閥 901（或任何其他的氣體輸送元件）的一例以說明如圖 3A 至 3G 所示的該氣體元件基元基板各種不同者的一寬度如何決定。典型閥 901 可能包含，例如，LOTO 閥 223 或二埠閥 203（見圖 2A），或三埠閥 315（見圖 3A）。典型閥 901 的寬度 d_{33} ，至少部分地決定氣體元件基元基板各種不同者的最小寬度，以最大化或增加完成的一氣體棒組件的可用空間。

【0095】在一具體例示實施例之中，由於該典型閥 901 的安裝凸緣的尺寸（在此例中大約 28.6 mm）加上凸緣的公差的寬度 d_{33} ，可得到的最小間隔係大約 29 mm。在半導體製造設施之中，若干設備製造商亦將額外的空間用於（例如）將在相鄰氣體棒之間安裝的火焰衝擊板（FIP）。在此具體例示實施例之中，大約 0.8 的 mm 的 FIP 厚度係加以選擇。因此，由於該安裝凸緣寬度及該 FIP 厚度，在相鄰氣體棒之間的最小間隔係大約 29.8 mm。由於公差疊加，大約 0.7 mm 的一額外數量接著被加入此實施例之中，導致大約 30.5 mm 的最小寬度。相較於本揭露申請標，目前的氣體輸送棒僅允許 35.6 mm 的最小間隔。因此，在有二十四個氣體輸送基板的一氣體輸送盒之中，節省了超過大約 122 mm（約略 4.8

英吋)的總寬度。以另外的角度思考，根據本揭露申請標的的實施例，所節省的大於約 122 mm 的寬度允許另外四個氣體輸送基板加入圖 1 的氣體輸送盒 100。

【0096】然而，在閱讀及理解本揭露申請標的之後，所屬技術領域中具有通常知識者將認識到此最小寬度的實施例僅係被提供以說明一例。該所屬技術領域中具有通常知識者將認識到，取決於在此具體例示實施例所示的至少若干考量，可能發現及利用各種不同的其他最小寬度。

【0097】圖 10A 及 10B 顯示用以說明各種不同的氣體元件基元基板的高度係如何決定的例子。例如，在各種不同的實施例之中，基板的一高度可能被減少或最小化以增加或最大化已完成的基板組件的可用空間。

【0098】圖 10A 係該設施入口基元基板 300 的一立體圖 1000，且強調，如上參考圖 3A 及 4A 至 4C 所述的，二埠閥 311、吹掃埠 313、及三埠閥 315 的位置。亦如上所述，在一實施例之中，一質量流控制器（未顯示於圖 10A 之中）可能使用該質量流控制器上游的三埠閥 315 及三埠閥 315 上游的二埠閥 311 加以吹掃，且該吹掃埠 313 被配置在該二閥 311、315 之間。為在該二埠閥 311 的一出口及該三埠閥 315 的一入口之間連接一氣體輸送路徑，一斜角搪孔被包含於其中如以下參考圖 10B 所述。將該二埠相連的該搪孔由於該搪孔的角度（由閥之間的分隔距離所決定）及該搪孔的直徑指定該基板的一最小高度。

【0099】圖 10B 顯示在圖 10A 的剖面 H-H 的例示的一橫剖面圖 1010。該剖面圖 1010 顯示，在該設施入口基元基板 300 之中連接二埠閥 311 位置的出口及三埠閥 315 位置的入口的一搪孔 1001。所屬技術領域中具有通常知識者將認識到搪孔 1001 的一角度結合搪孔 1001 的一直徑，指定了該設施入口基元基板 300 的一整體最小高度 d_{34} 。該角度的「陡度」可能被減少，但在二埠閥 311 的出

口及三埠閥 315 的入口的位置之間的距離 d_{35} 增加。因此，在閱讀及理解本揭露申請標的之後，在所屬技術領域中具有通常知識者可以決定整體最小高度 d_{34} 或距離 d_{35} 是否應選擇加以最小化，或是否對一給定的應用應考慮在該二距離之間的一折衷方案。

【0100】 現在參考圖 11，其顯示先前技術的一底部出口歧管系統 1100。在該底部出口歧管系統 1100 之中，一氣體耦合點 1101（例如，一氣體連接）加以附接（連接）於一氣體輸送元件 1105（例如，一氣體閥）的一較低側。該氣體耦合點 1101 接著允許氣體經由管路 1103 輸送至或自該氣體輸送元件 1105。如熟悉本技藝者將認識到，在接取該氣體耦合點 1101 及該管路 1103 時，可能存在相當的困難。所有連接、或斷連，係自該氣體輸送元件 1105 底下所做成，其中即便為了接取一單一連接，也可能需要移除在一氣體盒之中相當大部分的元件。

【0101】 圖 12 根據本揭露申請標的的各種不同的實施例，顯示一頂歧管系統 1210 的一例。在該頂歧管系統 1210 之中，各種不同連接係經氣體耦合點 1211 自或至氣體輸送元件 1215（例如，氣體閥）加以進行。使用例如各種類型的 C 密封件、W 密封件、O 環或上述其他技術和元件以附接氣體耦合點 1211。該氣體耦合點 1211 允許氣體經由管路 1213 輸送至或自該氣體輸送元件 1215 之中的互連的元件。管路 1213 可能藉由本技藝中各種不同的技術（如，焊接）加以連接至該氣體耦合點 1211。在各種不同的實施例之中，該氣體耦合點 1211 及該管路 1213 可能自各種不同的材料加以形成，且根據前述的 SEMI 標準加以準備（如，電解拋光）。在其他實施例之中，前述的其他材料可能被用以形成該氣體耦合點 1211 及該管路 1213。

【0102】如熟悉本技藝者將可快速認識的，該頂岐管系統 1210 允許所有的（例如，該氣體耦合點 1211 至該基板的）連接自上述的各種不同的該氣體元件基元基板的一最上側加以做成。從而，該頂岐管系統 1210 允許對該基板及相連的氣體輸送元件可觀的容易度及可存取性。

【0103】進一步，該頂岐管系統 1210 允許，與圖 11 的該底部出口岐管系統 1100 相比，更為快速的組合或重組。有該頂岐管系統 1210 的情況下，所有的基板可以被安裝至氣體輸送盒 100 的底面 101 之上（見圖 1）。該氣體耦合點 1211 及該管路 1213 接著自該基板的頂部加以安裝，從而允許在一氣體輸送系統之中所有元件的快速可配置性。此外使用該頂岐管系統 1210 改變該氣體輸送系統的各種不同層面，並不需要（如圖 11 所示的先前技術系統之下所需要的）拆卸整個氣體系統以拉出該歧管。

【0104】總的來說，在此包含的本揭露申請標的普遍地描述或關聯於可加以配置以快速組合在一半導體製造環境（fab）之中的工具作業中所使用的氣體輸送盒的氣體元件基元基板。如此的工具可以包含各種不同類型的沉積工具（包含基於電漿的工具，例如原子層沉積（ALD）、化學氣相沉積（CVD）、電漿輔助 CVD（PECVD）、等等）及蝕刻工具（例如，活性離子蝕刻（RIE）工具），以及各種不同類型的熱爐（如快速熱退火及氧化）、離子佈植、及在各種不同半導體製造環境中會出現及本技術領域通常知識者所習知的各種不同的其他製程及量測工具。然而，本揭露申請標的不侷限於半導體環境且可被用於一些機械工具環境之中，如在機器人組裝、製造、及加工環境（如，包含那些使用物理氣相沉積（PVD 工具）的作業）之中的氣體控制作業、以及各種不同的其他環境。閱讀及理解在此提供的本揭露申請標的之後，在本技術領域通常知識者將理解到

本揭露申請標的的各種不同的實施例可能被用於其他類型的處理工具以及廣泛的各種不同的其他工具、設備、及元件。

【0105】 如在此所使用，該詞「或」可能以包括性或排他性的意思理解。進一步，在本技術領域通常知識者在閱讀及理解被提供的本揭露之後將理解其他的實施例。進一步，在閱讀及理解在此提供的本揭露之後，本技術領域通常知識者將快速了解在此提供的技術及例子的各種不同的組合可能全被施用在各種不同的配置中。

【0106】 雖然各種不同的實施例係分別討論，這些個別的實施例不意在被設想為獨立的技术或設計。如上指出，各種不同的部分每一者可能係互相關聯的且各自可能分別被使用或與其他在此討論的實施例結合。例如，雖然方法、操作、及製程的各種不同的實施例已加以描述，但這些方法、操作、及製程可能被分離地或以各種不同組合地加以使用。

【0107】 因此，可以做出許多修改及改變，此對閱讀及了解在此所提供的本揭露之後的本技術領域通常知識者而言將是顯而易見的。進一步，在本揭露範圍中功能性相當的方法及裝置，除了那些已枚舉的之外，將對前述的熟悉技藝者而言係顯而易見的。若干實施例、材料、及構造技術的部分及特徵可能被包含於其他實施例、材料、及構造技術，或被其取代。如此的修改及改變係預期為落入隨附的請求項的範圍之中。因此，本揭露僅被隨附的請求項的用語，以及這些請求項所賦予的權利所相當的全部範圍所限制。也需要了解，此處所使用的術語僅係為描述具體實施例且非旨在進行限制。

【0108】 本揭露的摘要係被提供以允許讀者迅速確定本技術揭露的本質。該摘要係以其不被用以詮釋或限制本請求項的理解之下所提出。並且，在前述的

實施方法中，可以見到各種不同的特徵可能在一實施例中為精簡本揭露而群組在一起。此揭露方法不應被詮釋為限制本案請求項。因此，下述的發明申請專利範圍在此併入實施方法章節，每一請求項作為個別的實施例存在。

【0109】 [以下的編號例係本揭露申請標的之具體實施例]例 1：用於一氣體輸送盒中的至少一氣體基元基板。每一該至少一氣體基元基板具有至少一位置，於其上將安裝一氣體輸送元件。該至少一位置具有形成在該氣體基元基板的主體之中的至少一氣體輸送元件入口埠及一氣體輸送元件出口埠。包含一氣體流路徑的至少一第一對搪孔分別加以形成在該氣體輸送元件的位置的一上游側及一下游側之上。

【0110】 例 2：例 1 的氣體基元基板，進一步包含：至少一氣體基元基板入口埠，配置以將氣體基元基板與一氣體供應線耦合；及至少一氣體基元基板出口埠，用以將該氣體基元基板與選自包含一設備氣體入口供應線及一後接的氣體基元基板的元件的至少一後接元件加以耦合。

【0111】 例 3：任何一前述例的氣體基元基板，其中該至少一第一對搪孔係以一角度且在氣體基元基板之中加以形成。

【0112】 例 4：任何一前述例的氣體基元基板，其中複數的氣體基元基板加以配置以在氣體輸送盒之中彼此至少部分地以串聯方式耦合。

【0113】 例 5：任何一前述例的氣體基元基板，其中該至少一第一對搪孔至少部分佈設於自其他搪孔的橫剖面分離的一橫剖面之中，二橫剖面皆佈設於氣體輸送基板的主體之中。

【0114】 例 6：任何一前述例的氣體基元基板，其中該至少一氣體基元基板包含總共七個氣體基元基板，任何標準氣體輸送盒可由其加以組合。

【0115】 例 7：例 6 的氣體基元基板，其中該七個氣體基元基板其中至少一些包含具有整合閥的氣體基元基板。

【0116】 例 8：任何一前述例的氣體基元基板，其中複數的該至少一氣體基元基板可加以配置以組合在一半導體製造環境之中的工具作業所使用的氣體輸送盒。

【0117】 例 9：任何一前述例的氣體基元基板，其中複數的氣體輸送元件每一者加以配置為僅自氣體基元基板的一最上表面加以安裝。

【0118】 例 10：任何一前述例的氣體基元基板，其中氣體輸送盒係用於一半導體製造環境的標準的一氣體輸送盒。

【0119】 例 11：任何一前述例的氣體基元基板，其中該氣體輸送元件包含選自包含以下者之元件的至少一元件：二埠氣體閥、三埠氣體閥、質量流控制器、質量流量計、調節器、轉換器、及濾器。

【0120】 例 12。任何一前述例的氣體基元基板，進一步包含選自包含以下者的埠之至少一埠：一吹掃埠、及一氣體分流埠。

【0121】 例 13。例 12 的氣體基元基板，其中該至少一埠每一者與其餘埠的至少一埠及該等氣體輸送元件其中一或多者經由至少一第二對搪孔加以耦合，該至少一第二對搪孔包含分別在該至少一埠的位置的一上游側及一下游側之上加以形成的一氣體流路徑。

【0122】 例 14：例 12 或例 13 的氣體基元基板，其中該至少一埠每一者係包含一頂岐管系統之一部份的一氣體耦合點，從而配置成僅自該至少一埠定位於其上的該氣體基元基板的一最上部份而與包含其他氣體基元基板的其他氣體輸送元件形成連接。

【0123】 例 15：用於一氣體輸送盒之中的一標準底面之上的複數的氣體基元基板。該複數的氣體基元基板每一者包含至少一位置，一氣體輸送元件係安裝於該至少一位置之上，且該至少一位置包含於該氣體基元基板的主體之中形成的至少一氣體輸送元件入口埠及一氣體輸送元件出口埠，該氣體基元基板加以配置使該氣體輸送元件僅由該氣體基元基板的一最上表面加以安裝。包含一氣體流路徑的至少一第一對搪孔分別在該氣體輸送元件的位置的一上游側及一下游側加以形成，在該複數的氣體基元基板其中至少若干之中，該至少一對搪孔至少部份佈設於與其他搪孔的一橫剖面分離的一橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設於該氣體基元基板的主體之中。選自包含一吹掃埠及一氣體分流埠的埠的至少一埠係在該複數的氣體基元基板其中至少若干之中加以形成。

【0124】 例 16：例 15 的該氣體基元基板，其中該至少一埠每一者係與其餘埠的至少一埠及氣體輸送元件其中一或多者經由至少一第二對搪孔加以耦合，該至少一第二對搪孔包含分別在該至少一埠的位置的一上游側及一下游側之上加以形成的一氣體流路徑。

【0125】 例 17：例 15 或例 16 的氣體基元基板，其中該至少一埠每一者係包含一頂岐管系統之一部份的一氣體耦合點，從而配置成僅自該至少一埠定位於其上的該氣體基元基板的一最上部份而與包含其他氣體基元基板的其他氣體輸送元件形成連接。

【0126】 例 18：一氣體基元基板，包含具有一氣體接頭元件、一氣體分流埠、一吹掃埠、及一出口埠的一設施入口。該氣體分流埠、吹掃埠、及出口埠每一者皆藉由一頂岐管互連機制加以配置以與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合。該氣體基元基板加以佈置以接受氣體輸送元件，包含：一二埠防護警告標

示 (LOTO) 閥、一調節器、一轉換器、一濾器、一額外的二埠閥、及一三埠閥。該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在該氣體輸送元件每一者的位置的一上游側及一下游側加以形成的一氣體流路徑。該氣體基元基板具有大約 28.6 mm 的寬度、大約 33.8 mm 的總高度、大約 239.5 mm 的總長度、在相鄰氣體輸送元件之間大約 30.5 mm 的中心至中心間隔，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時加以配置為具有大約 30.5 mm 的節距距離。

【0127】 例 19：一氣體基元基板，包含具有一氣體接頭元件、一氣體分流埠、一吹掃埠、及一出口埠的一設施入口。該氣體分流埠、吹掃埠、及出口埠每一者皆藉由一頂岐管互連機制加以配置以與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合。該氣體基元基板加以佈置以接受氣體輸送元件，包含：一二埠防護警告標示 (LOTO) 閥、一額外的二埠閥、及一三埠閥。該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在每一該氣體輸送元件的位置的一上游側及一下游側加以形成的一氣體流路徑。該氣體基元基板進一步具有大約 28.6 mm 的寬度、大約 33.8 mm 的總高度、大約 148.0 mm 的總長度、在相鄰氣體輸送元件之間大約 30.5 mm 的中心至中心間隔，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時加以配置為具有大約 30.5 mm 的節距距離。

【0128】 例 20：一氣體基元基板，包含一入口埠及一出口埠。該入口埠及該出口埠的每一者加以配置為與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制加以耦合。該氣體基元基板接受氣體輸送元件，包含：一第一二埠閥、及一第二二埠閥。該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在每一該氣體輸送元件的位置的一上游側及一下游側加以形成的

一氣體流路徑。該氣體基元基板具有大約 28.6 mm 的寬度、大約 33.8 mm 的總高度、及大約 99.5 mm 的總長度、在相鄰氣體輸送元件之間大約 30.5 mm 的中心至中心間隔，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時加以配置為具有大約 30.5 mm 的節距距離。

【0129】 例 21：一氣體基元基板，包含一入口埠及一出口埠。該入口埠及出口埠的每一者加以配置以與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制加以耦合。該氣體基元基板加以配置以接受可以在沒有一分離出口閥的情況下加以安裝的一質量流控制器。該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含在入口埠及出口埠之間加以形成的一氣體流路徑。該氣體基元基板具有大約 28.6 mm 的寬度、大約 33.8 mm 的總高度、大約 44.5 mm 的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約 30.5 mm 的節距距離。

【0130】 例 22：一氣體基元基板，包含一入口埠、一吹掃埠、及一出口埠，該入口埠、吹掃埠、及出口埠的每一者加以配置以與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制加以耦合。該氣體基元基板進一步包含含有一二埠閥及一三埠閥的氣體輸送元件。該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在二埠閥及三埠閥每一者的位置的上游側及下游測之上加以形成的一氣體流路徑。該氣體基元基板具有大約 28.6 mm 的寬度、大約 33.8 mm 的總高度、大約 118.0 mm 的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約 30.5 mm 的節距距離。

【0131】 例 23：一氣體基元基板、包含一入口埠、一額外的氣體埠、及一出口埠。該入口埠、額外的氣體埠、及出口埠每一者加以配置以與其他氣體基元

基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制加以耦合。該氣體基元基板進一步包含含有一第一二埠閥及一第二二埠閥的氣體輸送元件，而該氣體基元基板加以配置為安裝高達二個質量流控制器在相反方向上。該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在該第一二埠閥及該第二二埠閥每一者的位置的一上游側及一下游側之上加以形成的一氣體流路徑。該氣體基元基板具有大約 28.6 mm 的寬度、大約 33.8 mm 的總高度、大約 118.0 mm 的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約 30.5 mm 的節距距離。

【0132】 例 24：一氣體基元基板，包含一入口埠及一出口埠。該入口埠及出口埠的每一者加以配置以與其他氣體基元基板或其他位置藉由一頂岐管互連機制加以耦合。該氣體基元基板進一步包含含有一二埠閥的一氣體輸送元件。該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在該二埠閥每一者的一位置的一上游側及一下游側之上加以形成的一氣體流路徑。該氣體基元基板具有大約 28.6 mm 的寬度、大約 33.8 mm 的總高度、大約 118.0 mm 的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約 30.5 mm 的節距距離。

【符號說明】

【0133】

100:氣體輸送盒

101:底面

103:氣體元件基元

- 200:立體圖
- 201:二埠閥基元基板
- 203:二埠閥
- 205:質量流控制器
- 207:設施入口基元基板
- 209:吹掃閥
- 211:吹掃埠
- 213:質量流控制器入口閥
- 215:氣體分流埠
- 217:濾器
- 219:轉換器
- 221:調節器
- 223:防護警告標示（LOTO）閥
- 225:氣體接頭元件
- 230:平面圖
- 300:設施入口基元基板
- 301: 二埠LOTO閥
- 302:氣體接頭元件
- 303:調節器
- 305:轉換器
- 307:濾器
- 309:氣體分流埠

- 311:二埠閥
- 313:吹掃埠
- 315:三埠閥
- 317:出口埠
- 319:連接斜角搪孔
- 320:設施入口基元基板
- 321:閥
- 322:氣體接頭元件
- 323:氣體分流埠
- 325:二埠閥
- 327:吹掃埠
- 329:三埠閥
- 331:出口埠
- 340:雙二埠閥基元基板
- 341:入口埠
- 343:第一二埠閥
- 345:第二二埠閥
- 347:出口埠
- 350:雙單埠基元基板
- 351:入口埠
- 353:出口埠
- 360:雙閥基板

- 361:入口埠
- 363:二埠閥
- 365:吹掃埠
- 367:三埠閥
- 369:出口埠
- 370:雙二埠閥基板
- 371:入口埠
- 373:第一二埠閥
- 375:額外的氣體埠
- 377:第二二埠閥
- 379:出口埠
- 380:單二埠閥基板
- 381:入口埠
- 382:可配置氣體元件的基元基板
- 383:二埠閥
- 384:氣體元件基元基板
- 385:出口埠
- 386:火焰衝擊 (FIP) 板
- 400:立體圖
- 401:基板安裝孔
- 403:氣體輸送元件安裝孔
- 405:搪孔

407:搪孔

409:封蓋材料

410:橫剖面圖

420:橫剖面圖

500:立體圖

501:基板安裝孔

503:氣體輸送元件安裝孔

505:搪孔

510:橫剖面圖

600:立體圖

601:基板安裝孔

603:氣體輸送元件安裝孔

605:搪孔

607:搪孔

609:封蓋材料

610:橫剖面圖

620:橫剖面圖

700:立體圖

701:基板安裝孔

703:氣體輸送元件安裝孔

705:搪孔

710:橫剖面圖

800:立體圖

801:基板安裝孔

803:氣體輸送元件安裝孔

805:搪孔

810:橫剖面圖

901:閥

1000:立體圖

1001:搪孔

1010:橫剖面圖

1100:底部出口岐管系統

1101:氣體耦合點

1103:管路

1105:氣體輸送元件

1210:頂岐管系統

1211:氣體耦合點

1213:管路

1215:氣體輸送元件

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種至少一氣體基元基板，用於一氣體輸送盒之中，該至少一氣體基元基板每一者包含：

至少一位置，在其之上將安裝一氣體輸送元件，該至少一位置包含形成於該氣體基元基板的主體之中的至少一氣體輸送元件入口埠及一氣體輸送元件出口埠；及

至少一第一對搪孔，包含分別形成於該氣體輸送元件的位置的上游側及下游側的一氣體流路徑，

其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中。

【請求項2】如請求項1之氣體基元基板，進一步包含：

至少一氣體基元基板入口埠，配置以將該氣體基元基板與一氣體供應線耦合；及

至少一氣體基元基板出口埠，用以將該氣體基元基板與選自包含以下者之元件的至少一後接元件耦合：一設備氣體入口供應線及一後接氣體基元基板。

【請求項3】如請求項1之氣體基元基板，其中該至少一第一對搪口每一者係以一角度且在該氣體基元基板之中加以形成。

【請求項4】如請求項1之氣體基元基板，其中複數的氣體基元基板加以配置為在該氣體輸送箱之中與彼此至少部分地以串聯方式耦合。

【請求項5】如請求項1之氣體基元基板，其中該至少一氣體基元基板包含總共七個氣體基元基板，任何標準氣體輸送盒可由該七個氣體基元基板加以組合。

【請求項6】如請求項5之氣體基元基板，其中，該七個氣體基元基板其中至少一些包含具有整合閥的氣體基元基板。

【請求項7】如請求項1之氣體基元基板，其中複數的該至少一氣體基元基板可加以配置以組合在一半導體製造環境的工具的作業所使用的氣體輸送盒。

【請求項8】如請求項1之氣體基元基板，其中該氣體基元基板每一者係加以配置使該氣體輸送元件僅自各別的氣體基元基板的一最上表面加以安裝。

【請求項9】如請求項1之氣體基元基板，其中該氣體輸送盒係在一半導體製造環境之中所使用的一標準氣體輸送盒。

【請求項10】如請求項1之氣體基元基板，其中該氣體輸送元件包含選自包含以下者之元件的至少一元件：二埠氣體閥、三埠氣體閥、質量流控制器、質量流量計、調節器、轉換器、及濾器。

【請求項11】如請求項1之氣體基元基板，進一步包含至少一埠，選自包含以下者的埠：一吹掃埠及一氣體分流埠。

【請求項12】如請求項11之氣體基元基板，其中該至少一埠每一者係與至少一其餘埠及一或更多的氣體輸送元件經由至少一第二對搪孔加以耦合，該至少一第二對搪孔包含分別形成於該至少一埠的位置的上游側及下游側的一氣體流路徑。

【請求項13】如請求項11之氣體基元基板，其中該至少一埠每一者係包含一頂岐管系統之一部份的一氣體耦合點，藉此，配置成僅自該至少一埠定位於其上的該氣體基元基板的一最上部份而與包含其他氣體基元基板的其他氣體輸送元件形成連接。

【請求項14】一種複數的氣體基元基板，用於一氣體輸送盒之中的一標準底面之上，該複數的氣體基元基板每一者包含：

至少一位置，在該至少一位置之上將安裝一氣體輸送元件，該至少一位置包含在該氣體基元基板的主體之中加以形成的至少一氣體輸送元件入口埠及一氣體輸送元件出口埠，該氣體基元基板係配置成使該氣體輸送元件將僅自該氣體基元基板的一最上表面加以安裝；

至少一第一對搪孔，包含分別形成於該氣體輸送元件的位置的一上游側及一下游側的一氣體流路徑，在該複數的氣體基元基板至少若干之中，該至少一對搪孔至少部份地佈設於自其他搪孔的橫剖面分離的一橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設於該氣體基元基板的主體之中；及

至少一埠，選自包含一吹掃埠及一氣體分流埠的埠，位在該複數的氣體基元基板至少若干之中。

【請求項15】如請求項14之氣體基元基板，其中該至少一埠每一者係與至少一其餘埠及一或更多的該氣體輸送元件經由至少一第二對搪孔加以耦合，該至少一第二對搪孔包含分別形成於該至少一埠的位置的上游側及下游側的一氣體流路徑。

【請求項16】如請求項14之氣體基元基板，其中該至少一埠每一者係包含一頂岐管系統之一部份的一氣體耦合點，藉此，配置成僅自該至少一埠定位於其上的該氣體基元基板的一最上部份而與包含其他氣體基元基板的其他氣體輸送元件形成連接。

【請求項17】一種氣體基元基板，包含：

一設施入口，含有一氣體接頭元件；

該氣體基元基板具有一氣體分流埠、一吹掃埠、及一出口埠，該氣體分流埠、吹掃埠、及出口埠每一者係配置為藉由一頂歧管互連機制而與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合；

該氣體基元基板加以配置以接受氣體輸送元件，該等氣體輸送元件包含二埠防護警告標示（LOTO）閥、調節器、轉換器、濾器、額外的二埠閥、及三埠閥；

該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在該氣體輸送元件每一者的一位置的上游側及下游側加以形成的一氣體流路徑，其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；
及

該氣體基元基板具有大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約239.5 mm的總長度、在相鄰氣體輸送元件之間大約30.5 mm的中心至中心間隔，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時加以配置為具有大約30.5 mm的節距距離。

【請求項18】一種氣體基元基板，包含：

一設施入口，具有一氣體接頭元件；

該氣體基元基板具有一氣體分流埠、一吹掃埠、及一出口埠，該氣體分流埠、吹掃埠、及出口埠每一者係配置以藉由一頂歧管互連機制而與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合；

該氣體基元基板加以配置以接受包含以下者的氣體輸送元件：二埠防護警告標示（LOTO）閥、額外的二埠閥、及三埠閥；及

該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在每一該氣體輸送元件的一位置的上游側及下游側加以形成的一氣體流路徑，其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；及

該氣體基元基板具有大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約148.0 mm的總長度、在相鄰氣體輸送元件之間大約30.5 mm的中心至中心間隔，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約30.5 mm的節距距離。

【請求項19】一種氣體基元基板，包含：

該氣體基元基板具有一入口埠及一出口埠，該入口埠及該出口埠每一者加以配置以藉由一頂岐管互連機制而與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合；

該氣體基元基板加以配置以接受包含以下者的氣體輸送元件：一第一二埠閥、及一第二二埠閥；及

該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在每一該氣體輸送元件的一位置的上游側及下游側加以形成的一氣體流路徑，其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；及

該氣體基元基板具有大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約99.5 mm的總長度、在相鄰氣體輸送元件之間大約30.5 mm的中心至中心間隔，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約30.5 mm的節距距離。

【請求項20】一種氣體基元基板，包含：

該氣體基元基板具有一入口埠及一出口埠，該入口埠及該出口埠每一者加以配置以藉由一頂岐管互連機制而與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合；

該氣體基元基板加以配置以接受可在沒有一分離出口閥的情況下加以安裝的一質量流控制器；及

該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含在該入口埠及該出口埠之間加以形成的一氣體流路徑，其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；及

該氣體基元基板具有大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約44.5 mm的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約30.5 mm的節距距離。

【請求項21】一種氣體基元基板，包含：

該氣體基元基板，具有一入口埠、一吹掃埠、及一出口埠，該入口埠、吹掃埠、及出口埠每一者加以配置以藉由一頂岐管互連機制而與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合；

氣體輸送元件，包含二埠閥及三埠閥；及

該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在該二埠閥及三埠閥每一者的一位置的上游側及下游側加以形成的一氣體流路徑，其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一

橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；及

該氣體基元基板具有大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約118.0 mm的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約30.5 mm的節距距離。

【請求項22】一種氣體基元基板，包含：

該氣體基元基板具有一入口埠、一額外的氣體埠、及一出口埠，該入口埠、額外的氣體埠、及出口埠每一者係配置以藉由一頂歧管互連機制而與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合；

氣體輸送元件，包含一第一二埠閥及一第二二埠閥，該氣體基元基板加以配置以安裝高達二個質量流控制器在相反方向上；及

該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在該第一二埠閥及第二二埠閥每一者的一位置的上游側及下游側加以形成的一氣體流路徑，其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；及

該氣體基元基板具有大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約118.0 mm的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約30.5 mm的節距距離。

【請求項23】一種氣體基元基板，包含：

該氣體基元基板具有一入口埠及一出口埠，該入口埠及出口埠每一者加以配置以藉由一頂岐管互連機制而與其他氣體基元基板或其他位置加以耦合；

一氣體輸送元件，包含一二埠閥；及

該氣體基元基板進一步具有至少一第一對搪孔，該至少一第一對搪孔包含分別在每一該二埠閥的一位置的上游側及下游側加以形成的一氣體流路徑，其中該至少一第一對搪孔至少部分地佈設在與其他搪孔的一橫剖面分離的橫剖面之中，該二橫剖面皆佈設在該氣體基元基板的主體之中；及

該氣體基元基板具有大約28.6 mm的寬度、大約33.8 mm的總高度、大約118.0 mm的總長度，及當與相鄰氣體基元基板一同被佈置時，加以配置為具有大約30.5 mm的節距距離。

【發明圖式】

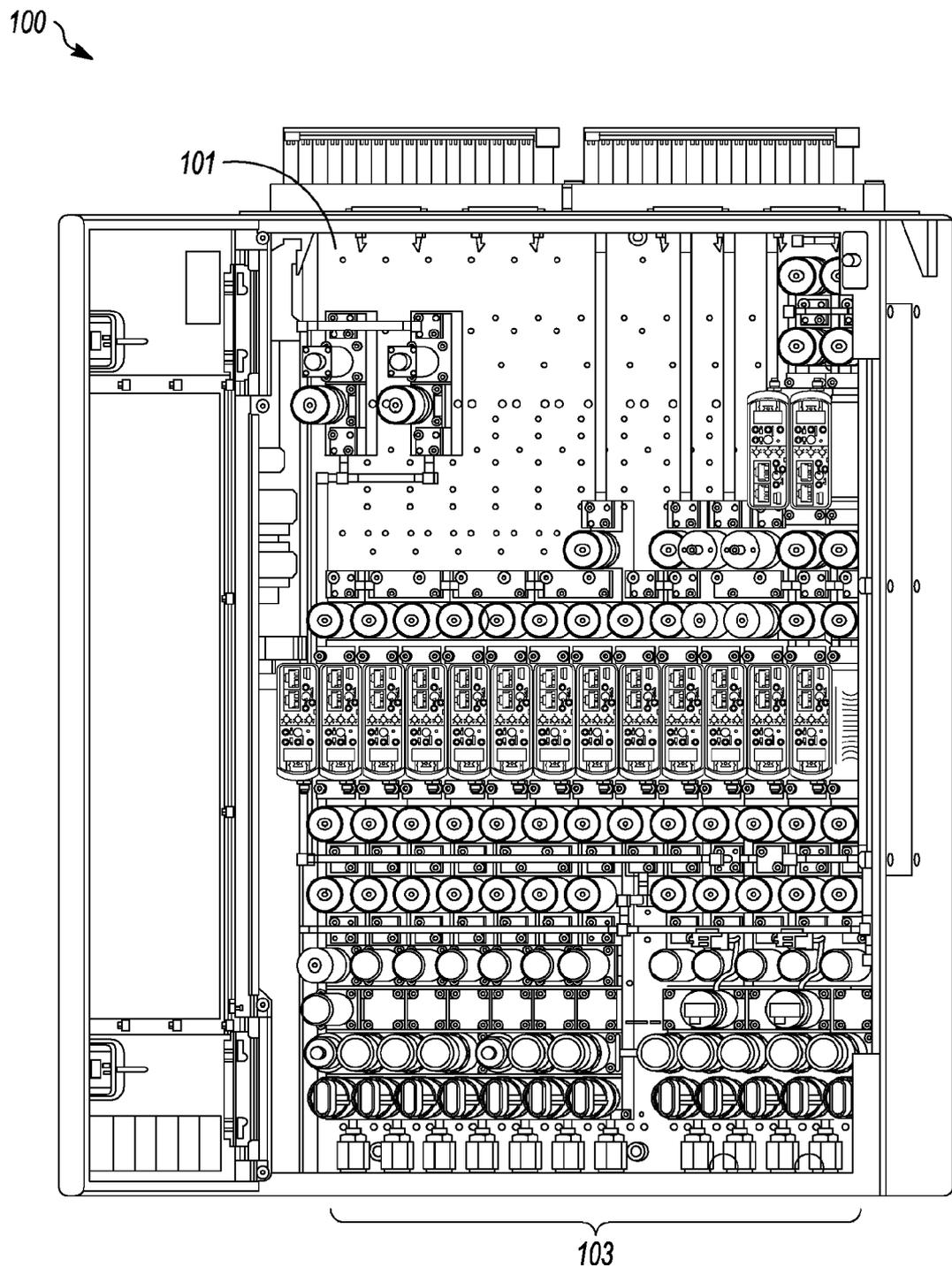


圖 1

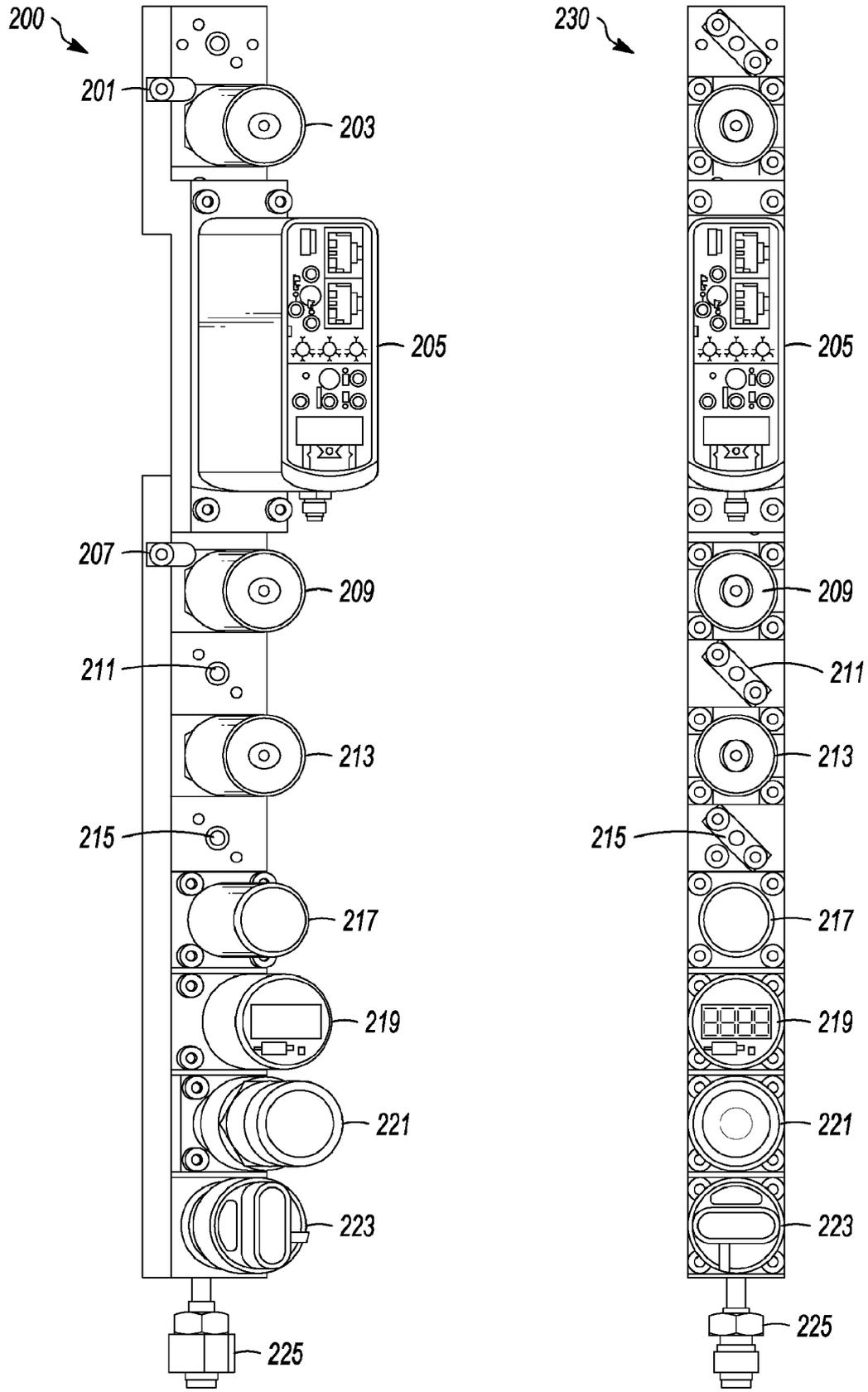


圖 2A

圖 2B

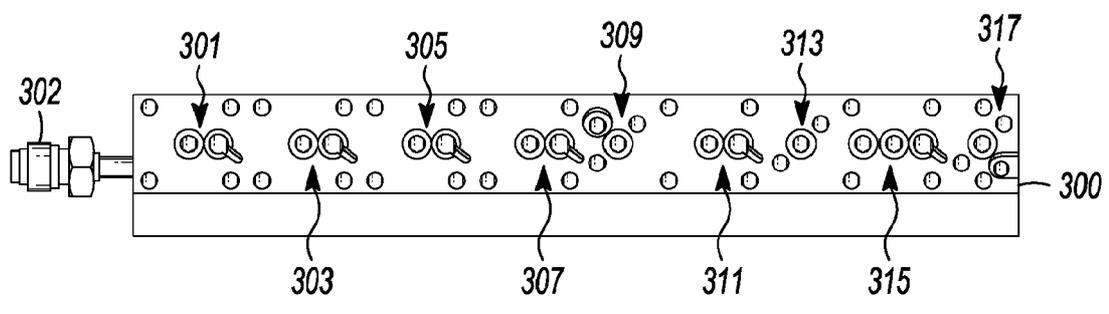


圖 3A

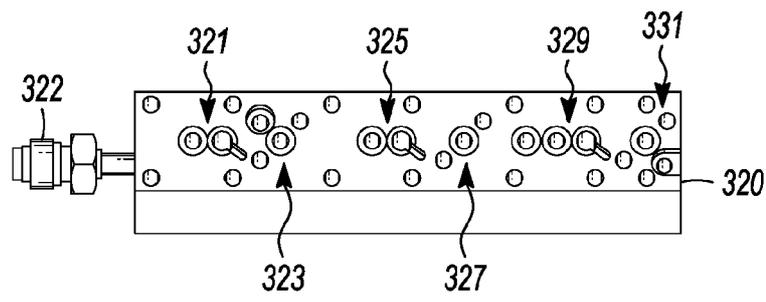


圖 3B

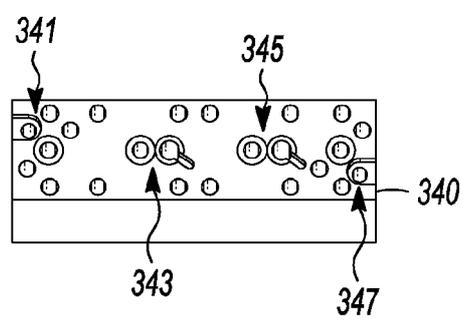


圖 3C

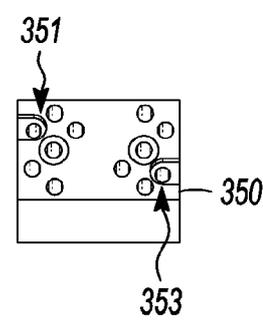


圖 3D

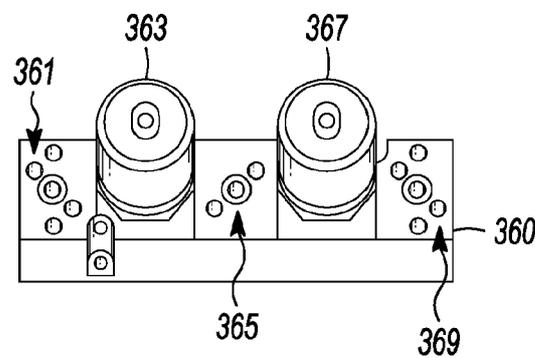


圖 3E

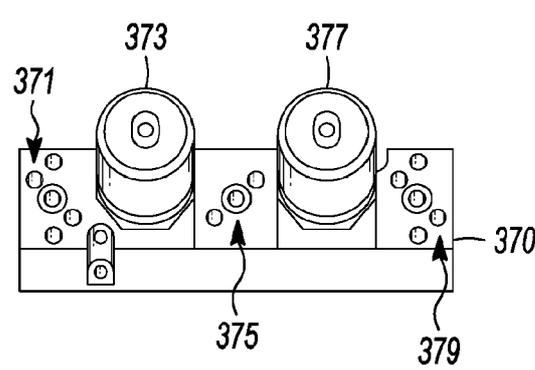


圖 3F

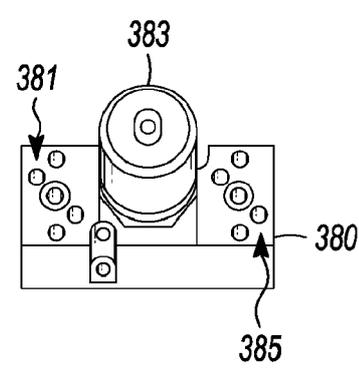


圖 3G

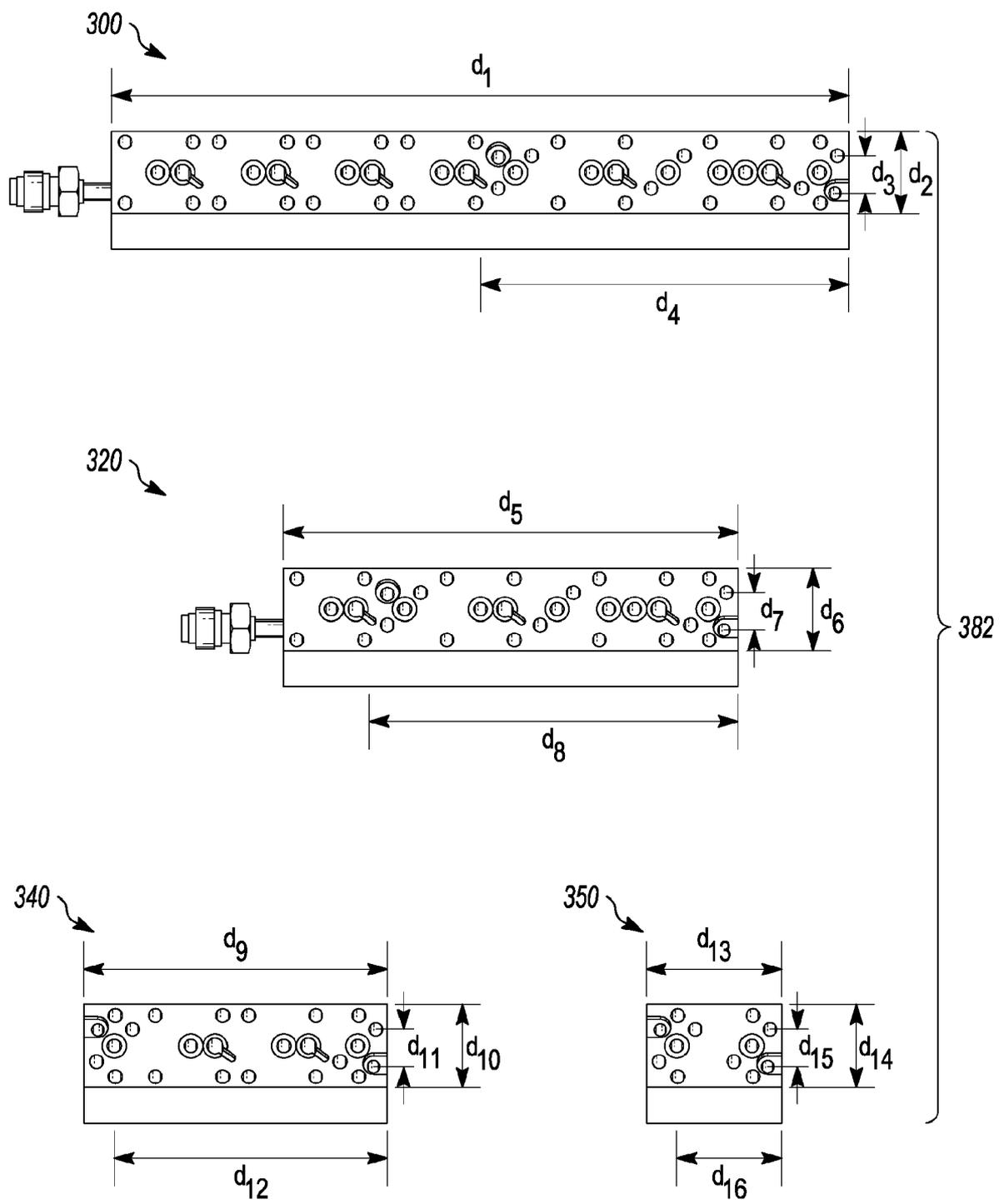


圖 3H-A

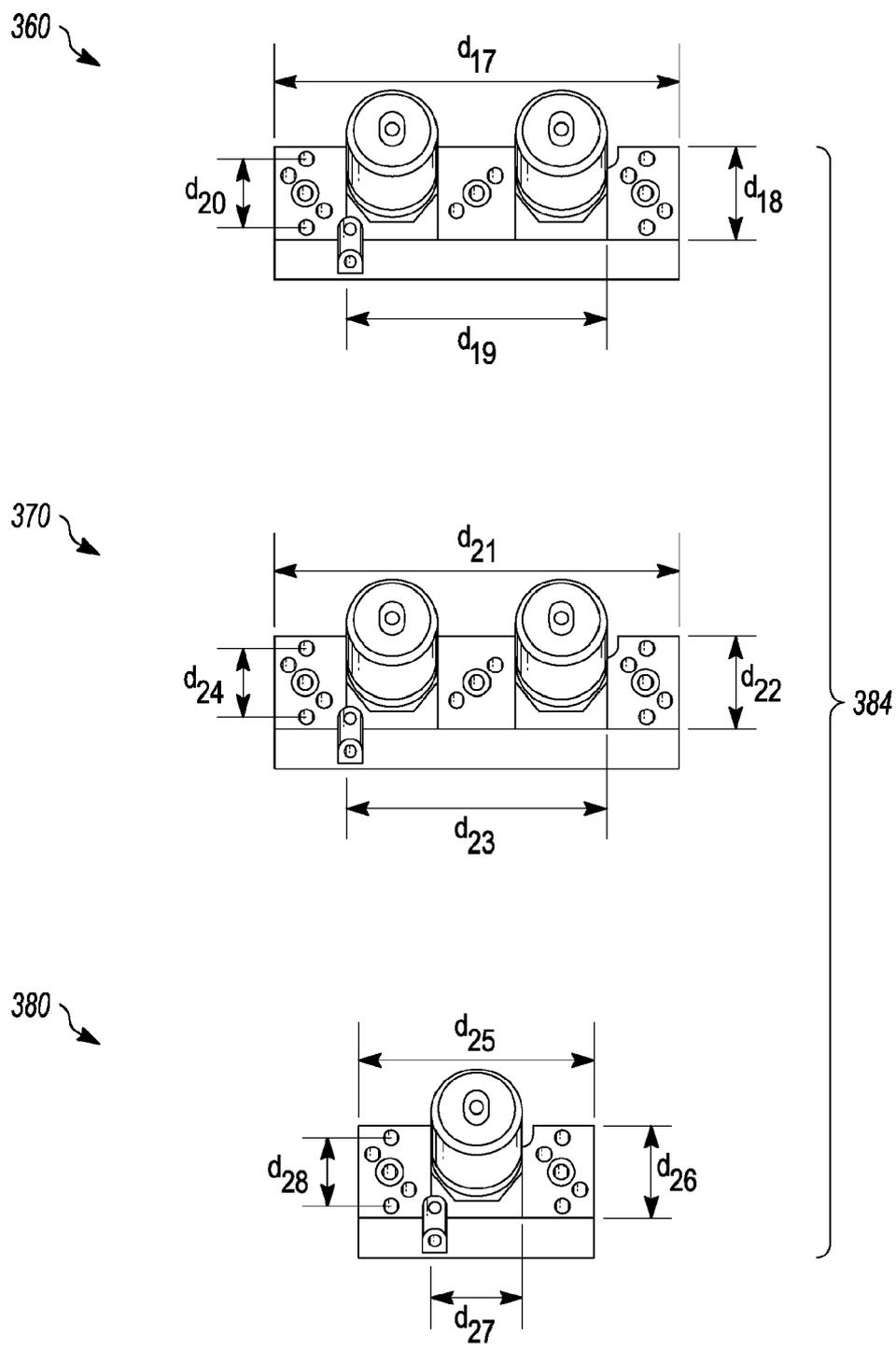


圖 3H-B

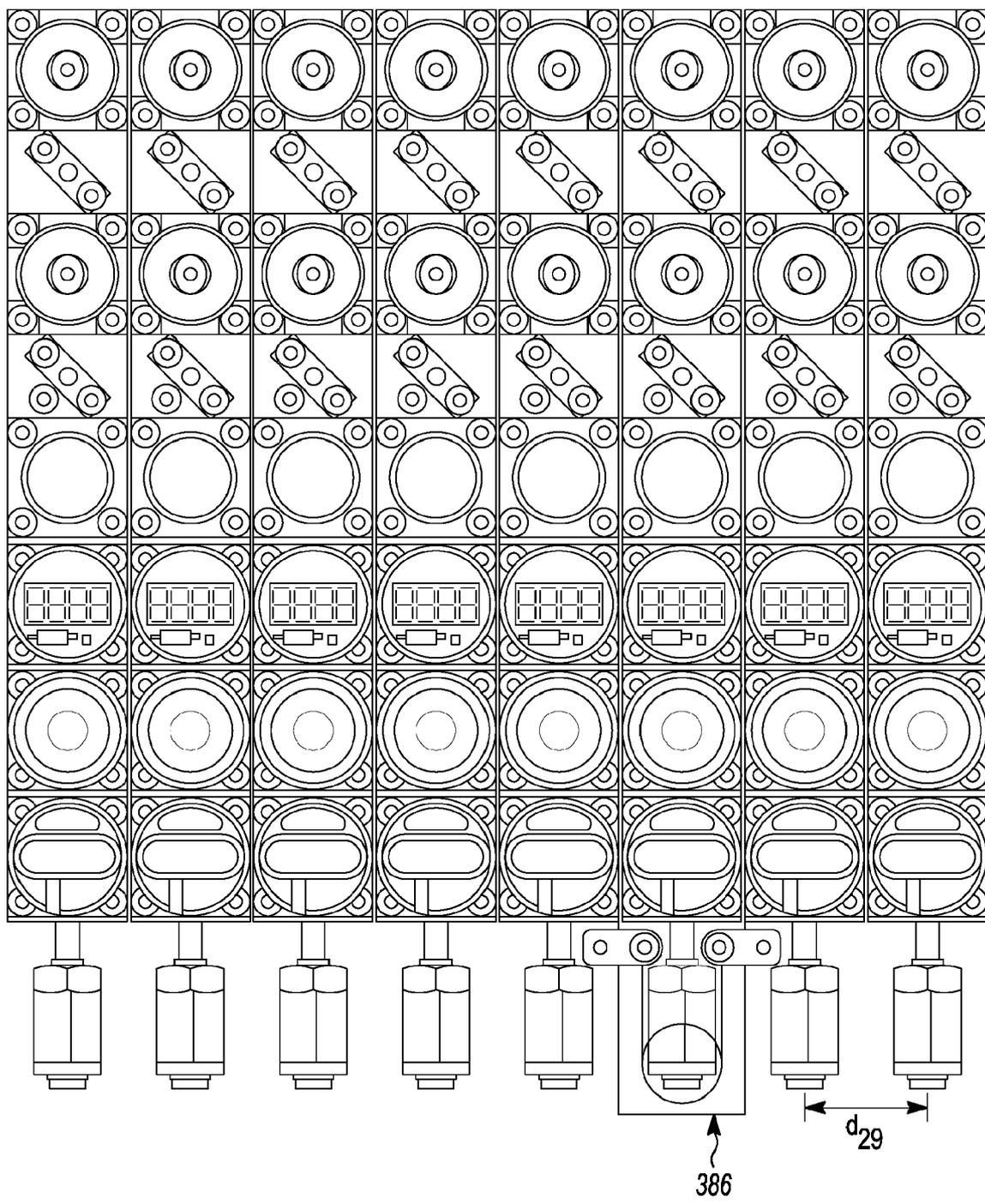


圖 3I

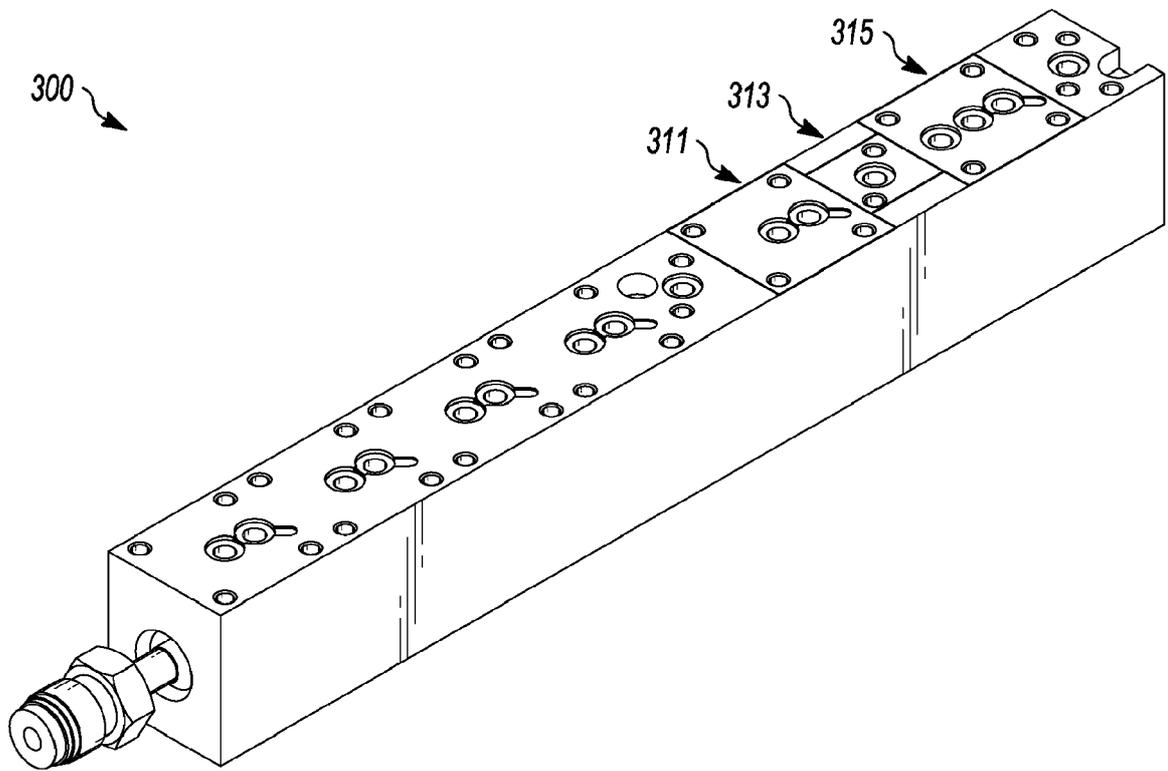


圖 3J-A

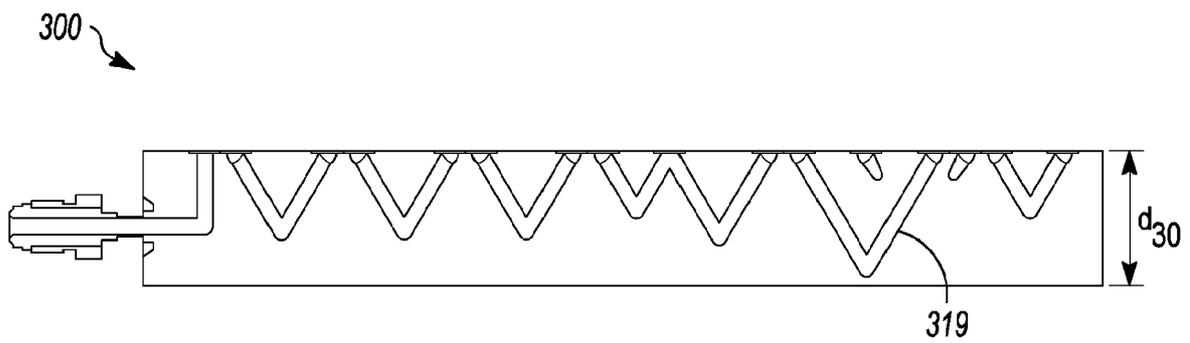


圖 3J-B

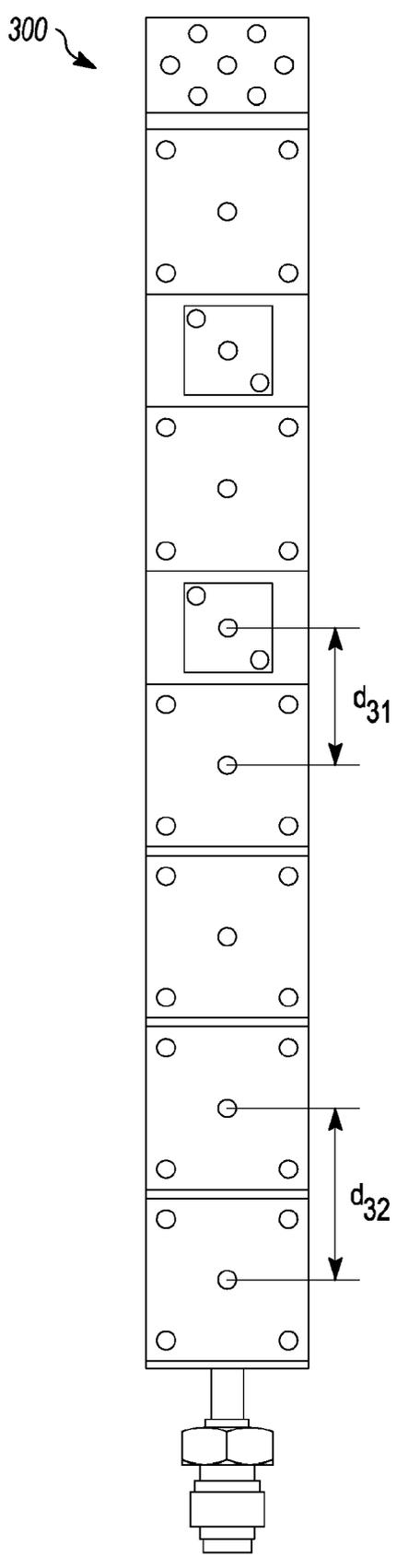


圖 3K

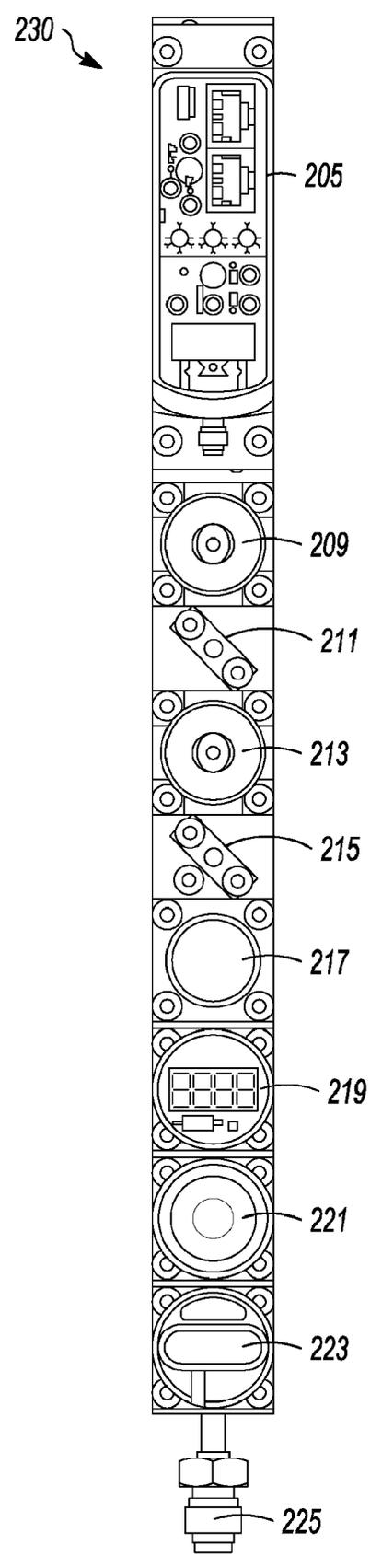


圖 3L

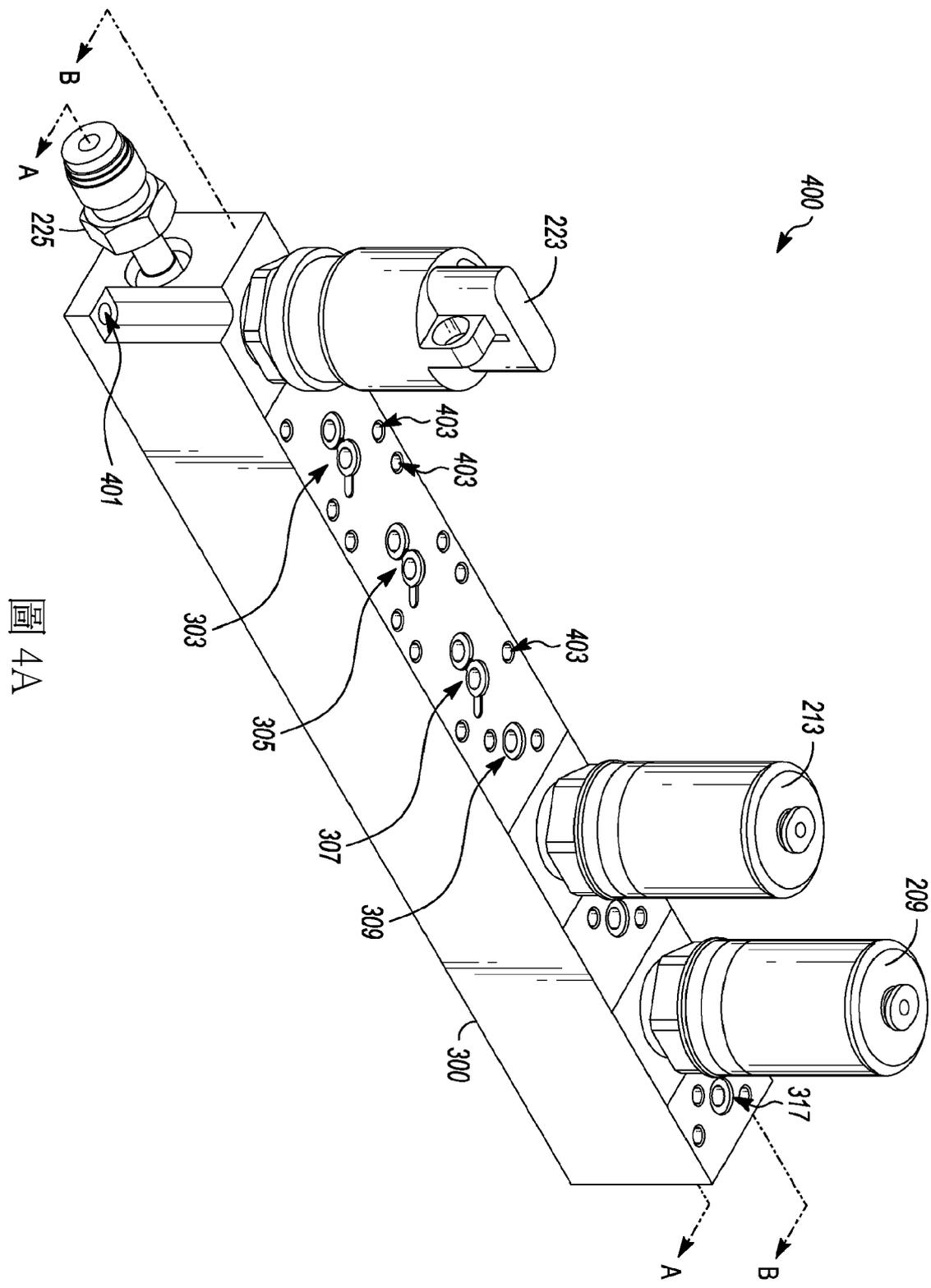


圖 4A

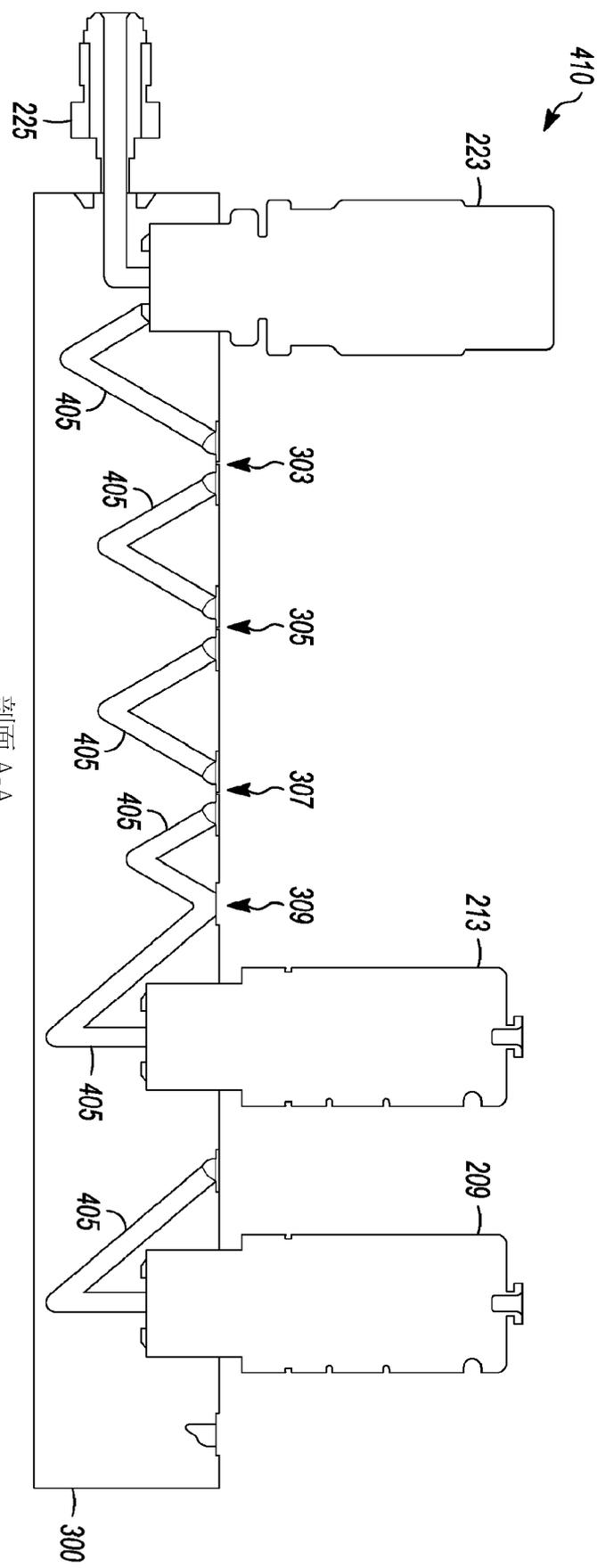
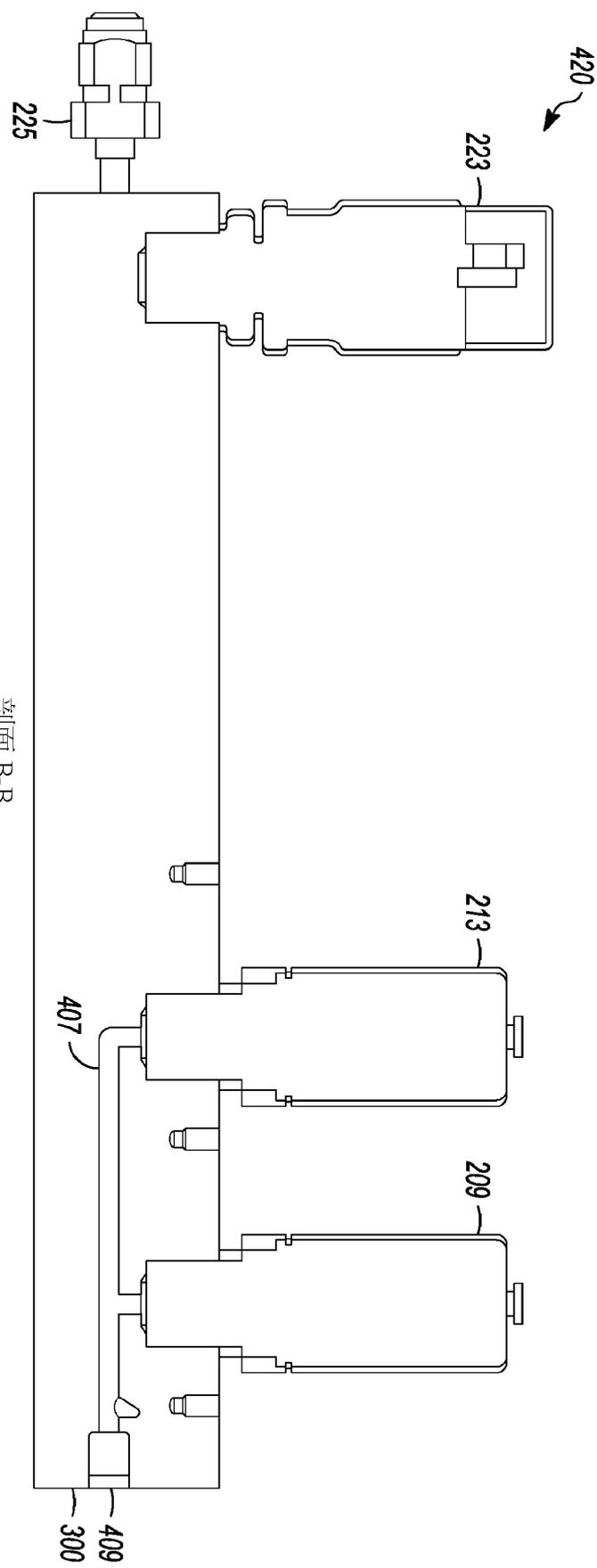


圖 4B



剖面 B-B
圖 4C

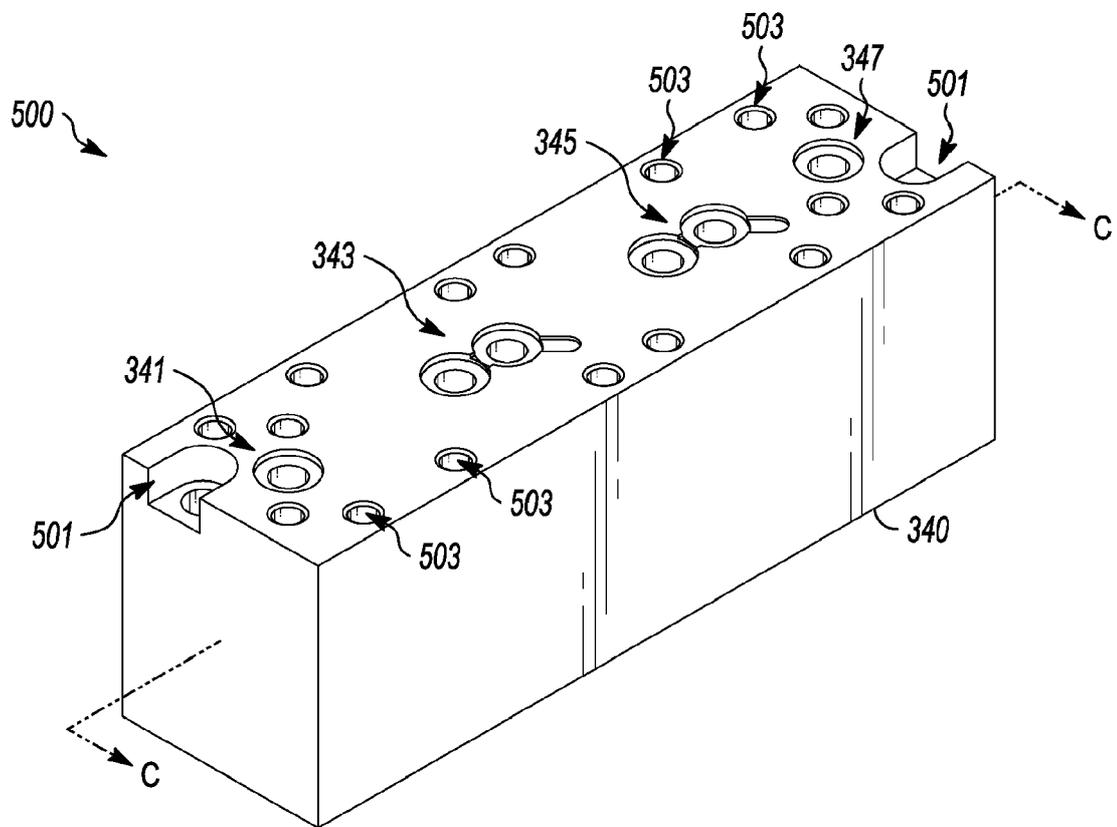
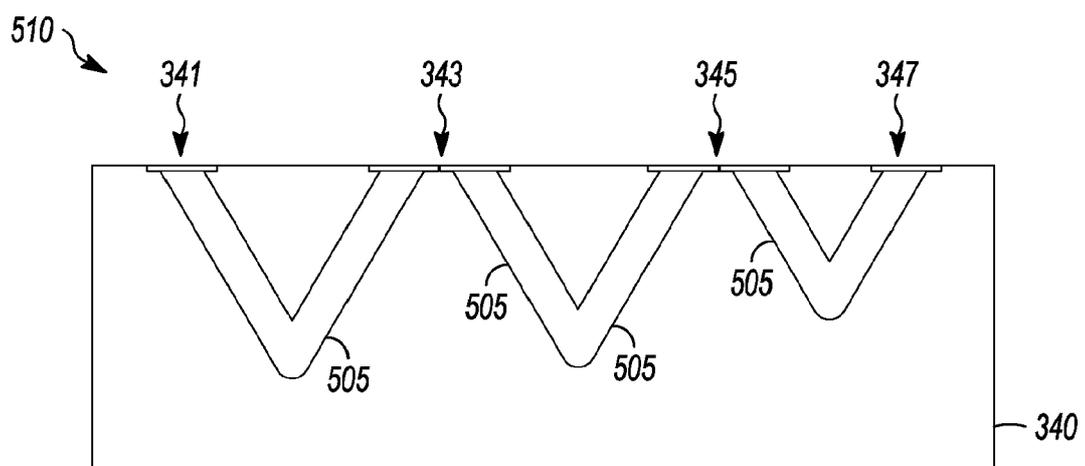


圖 5A



剖面 C-C

圖 5B

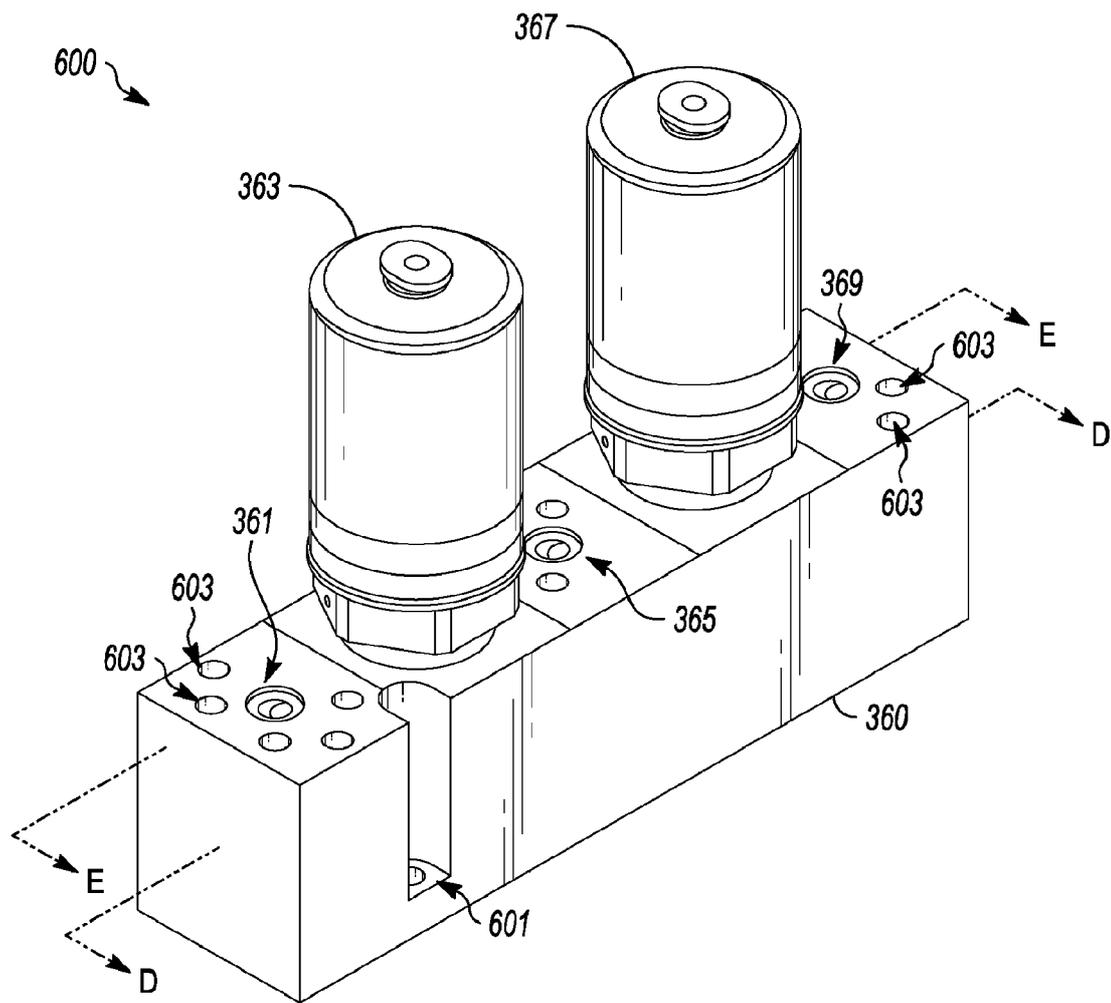
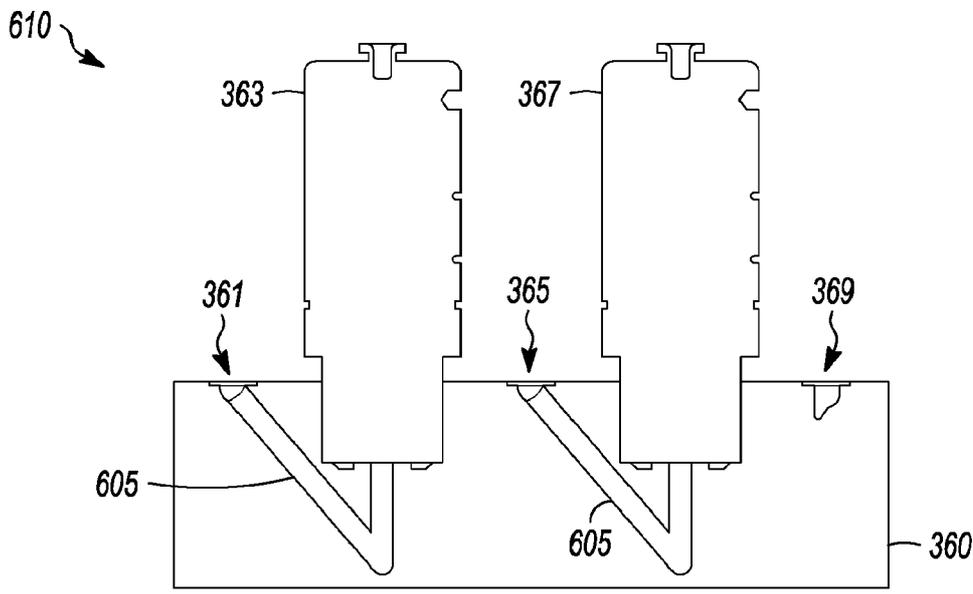
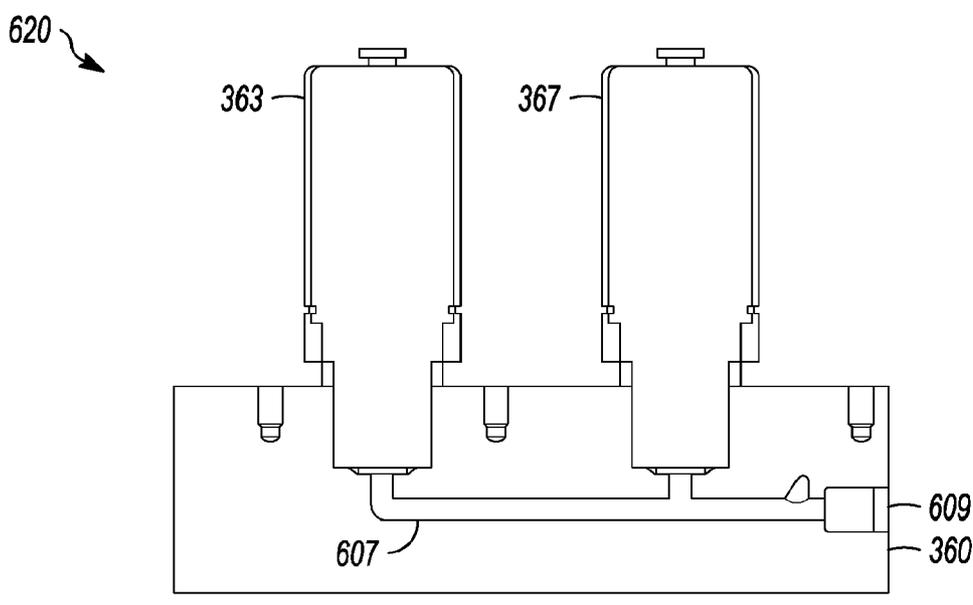


圖 6A



剖面 D-D

圖 6B



剖面 E-E

圖 6C

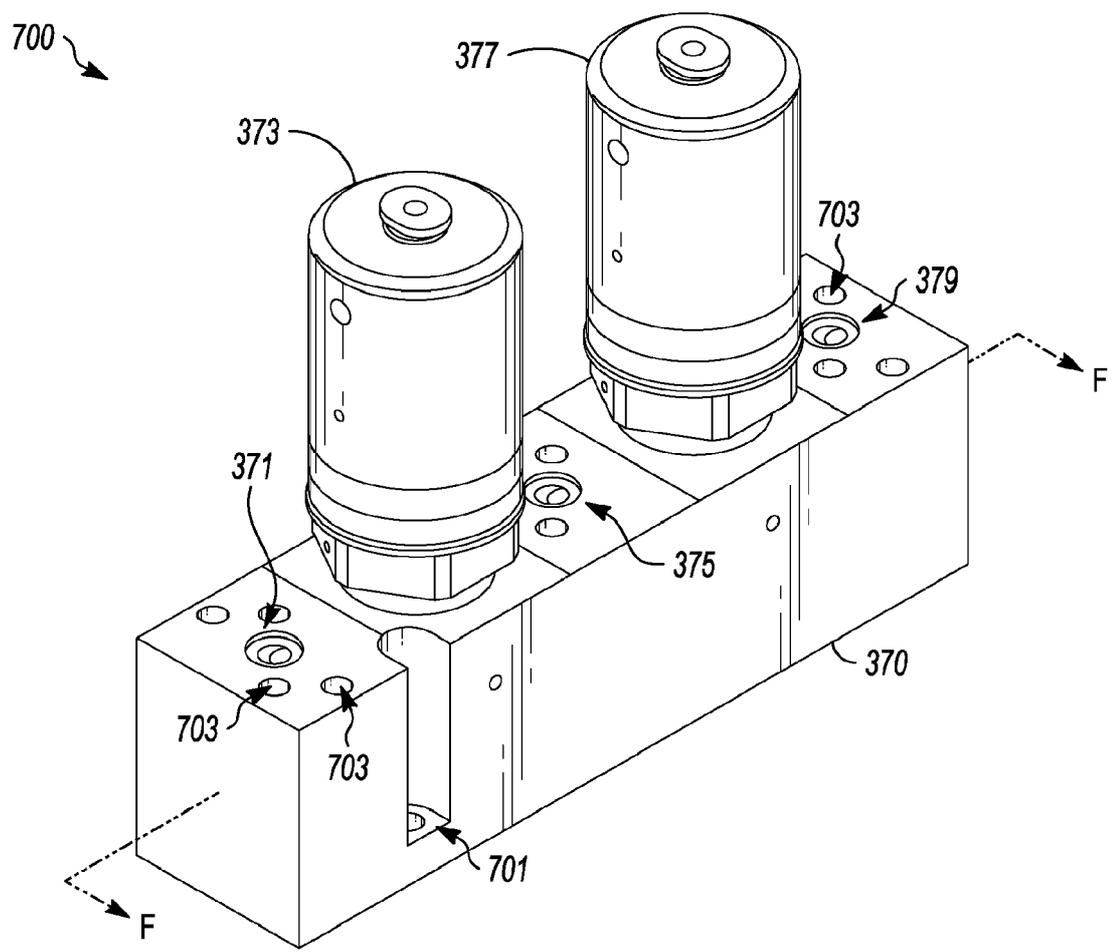
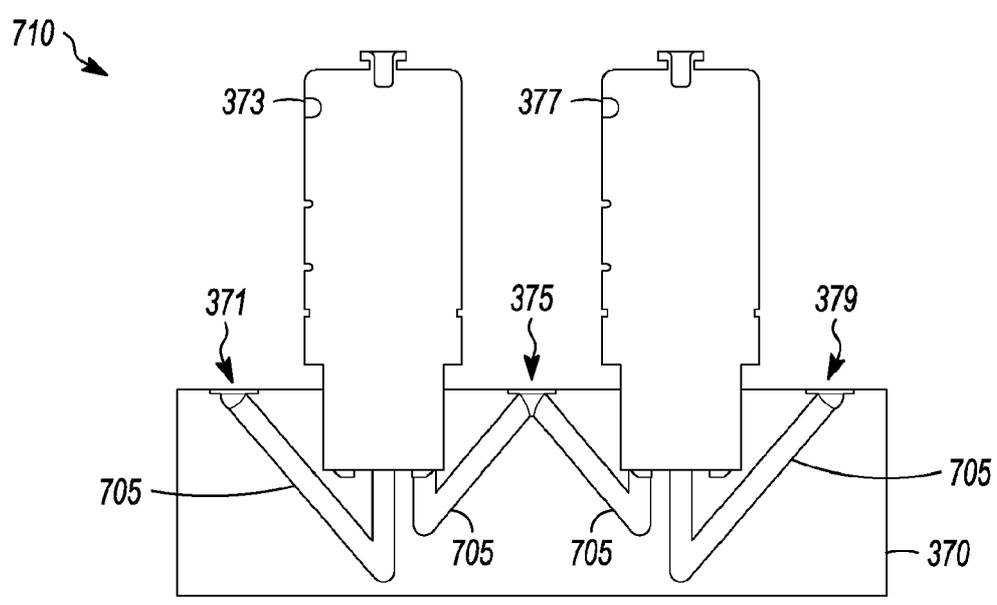


圖 7A



剖面 F-F

圖 7B

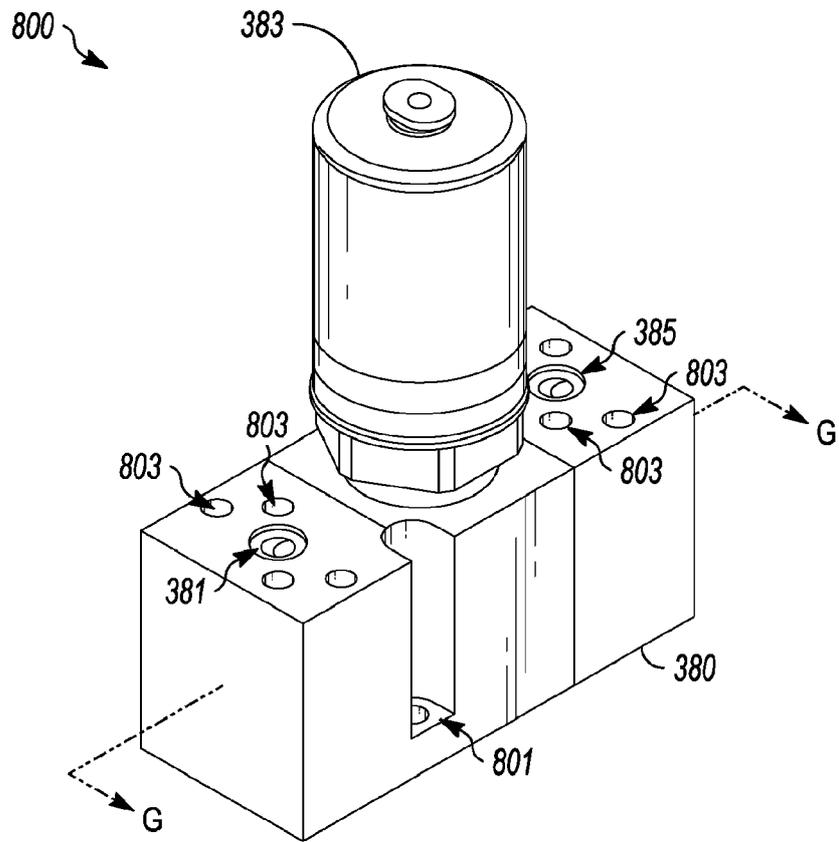
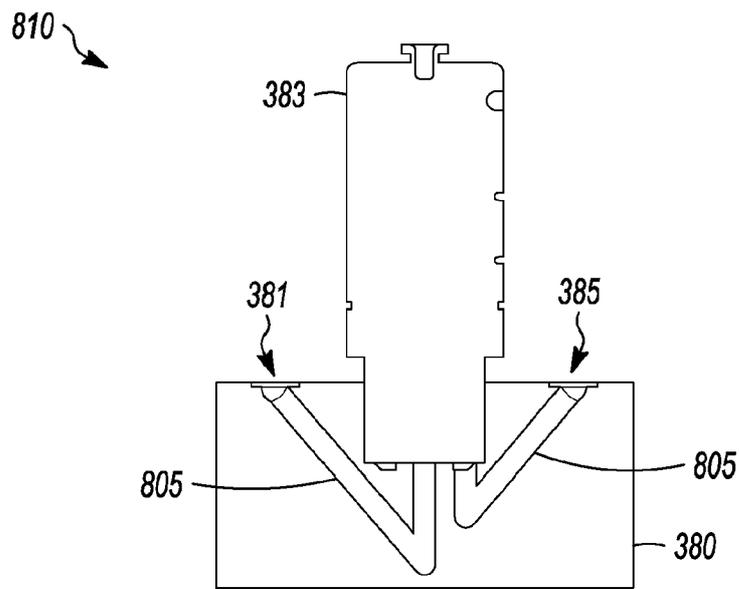


圖 8A



剖面 G-G

圖 8B

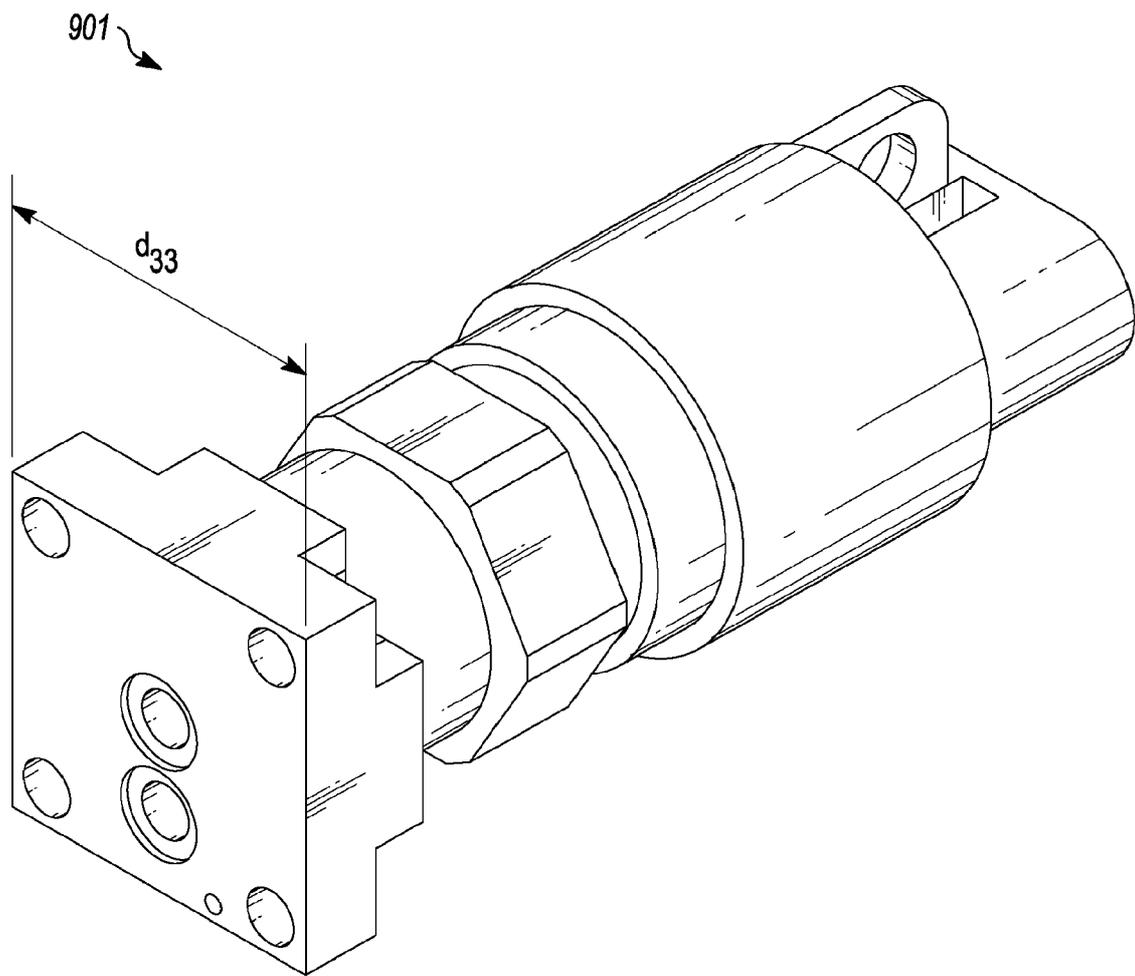


圖 9

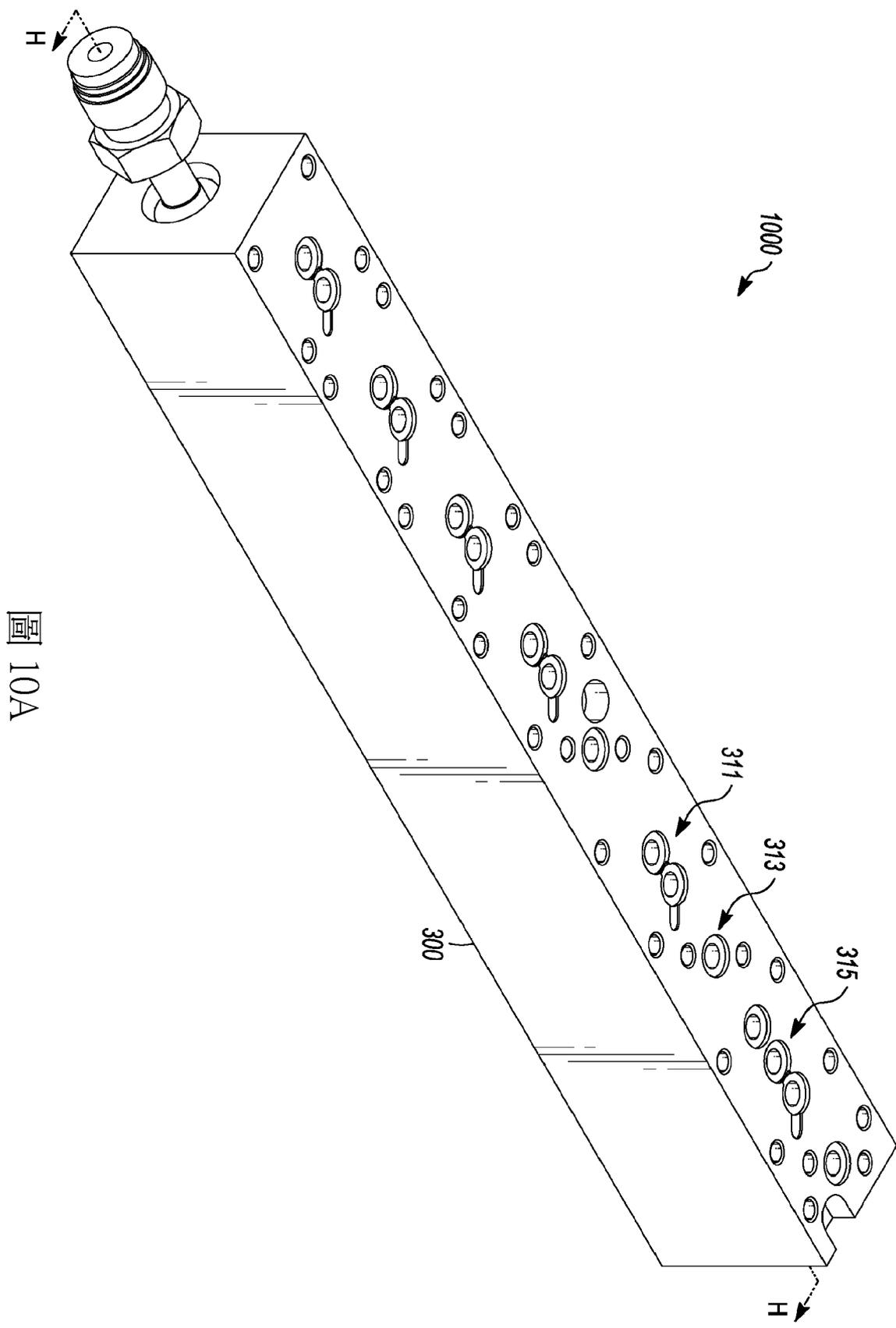
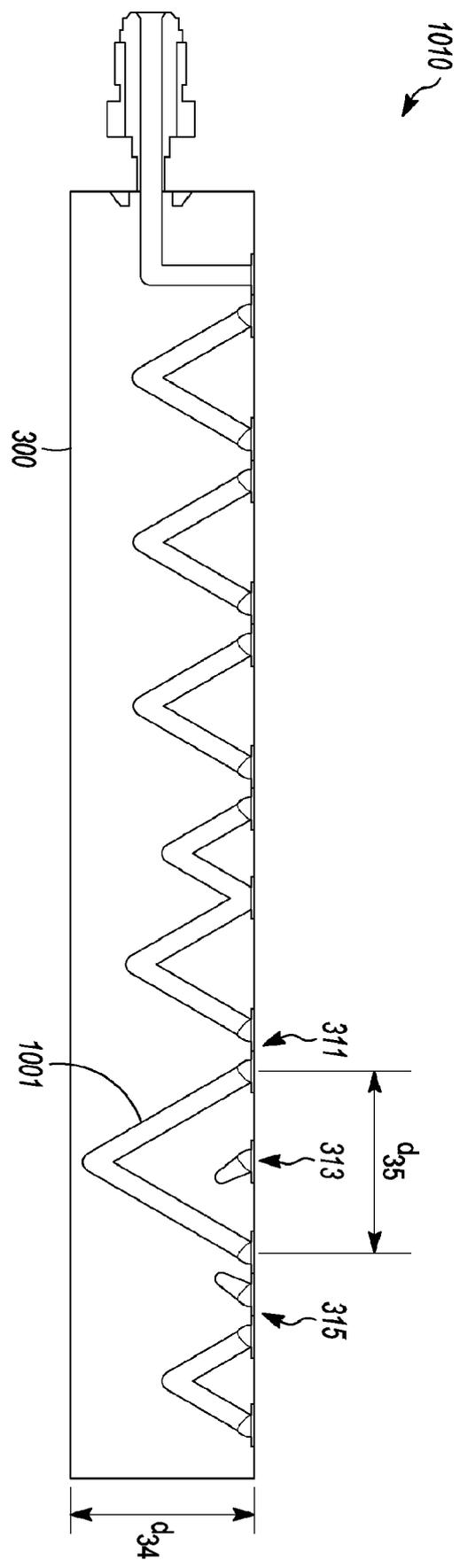


圖 10A



剖面 H-H

圖 10B

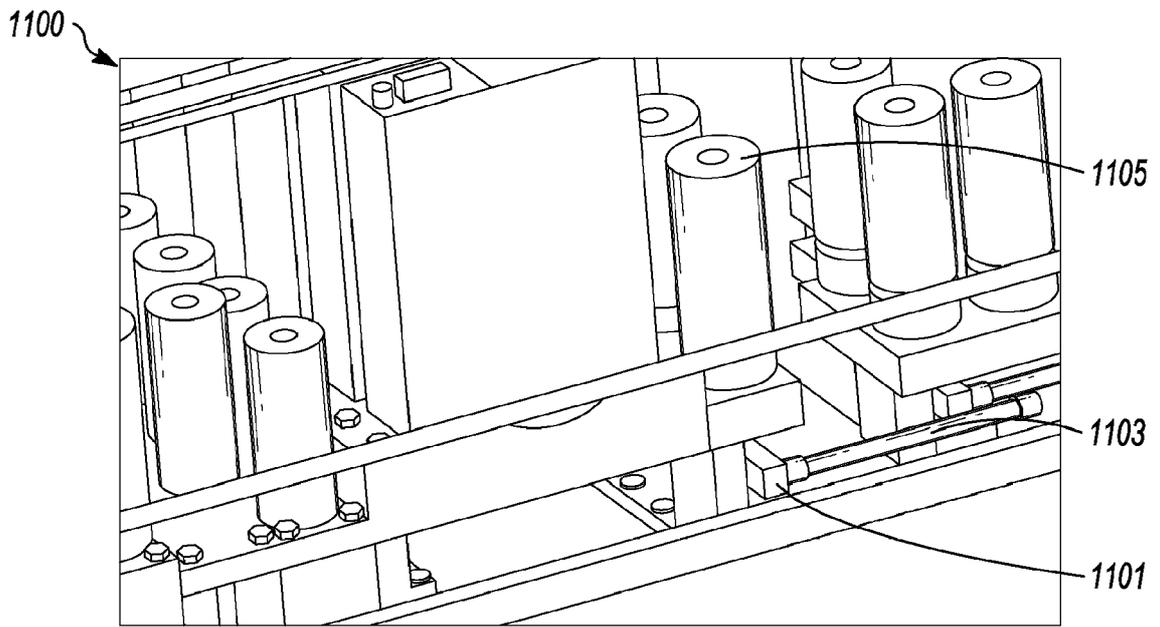


圖 11

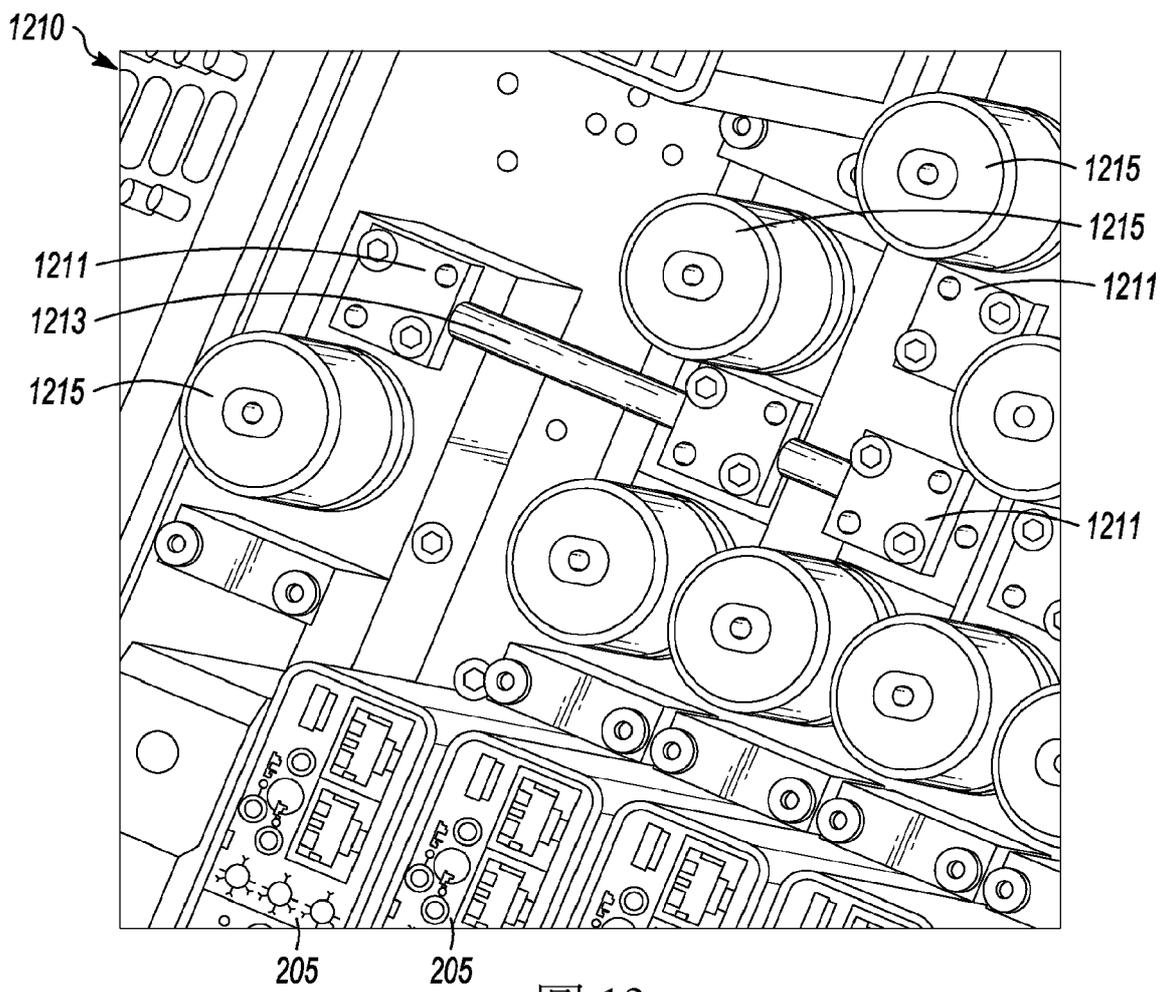


圖 12