



(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 I556875 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：102109398

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 08 日

(51)Int. Cl. : **B05C11/10 (2006.01)****H01L21/67 (2006.01)**

(30)優先權：2008/05/09 美國

61/127,129

(71)申請人：東京電子 F S I 股份有限公司 (美國) TEL FSI INC. (US)

美國

(72)發明人：拉爾漢斯 傑佛瑞 M LAUERHAAS, JEFFREY M. (US)；科林斯 吉米 D COLLINS, JIMMY D. (US)；蓋斯 崔西 A GAST, TRACY A. (US)；羅斯 亞倫 D ROSE, ALAN D. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 2006-5315A

US 6680253B2

US 2004/0050491A1

審查人員：賴佳琪

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：30 共 76 頁

(54)名稱

適用於容易在開與關之操作模式間轉換之處理室設計之處理微電子工作件的工具及方法

TOOLS AND METHODS FOR PROCESSING MICROELECTRONIC WORKPIECES USING
PROCESS CHAMBER DESIGNS THAT EASILY TRANSITION BETWEEN OPEN AND CLOSED
MODES OF OPERATION

(57)摘要

本發明揭示用於工具設計及其使用的策略，其中該等工具可在關閉或開啟操作模式操作。該等工具依需求容易地在開啟與關閉模式間進行轉換。根據一個一般策略，環境受控之路徑將周圍環境耦合至一個或多個處理室。來自該(等)處理室上游之空氣放大能力允許依需求將大量空氣流引入至該(等)處理室中。另一選擇為，該等流體路徑容易地例如藉由簡單閥致動予以關閉，以阻斷穿過該等路徑到周圍環境之出路。交替之非周圍流體流可接著經由至少部分地與用於周圍空氣引入之路徑一樣之路徑引入至該(等)處理室中。在其他策略中，可移動組件之間的間隙至少藉助流動氣體簾予以密封，而非藉由僅依賴直接實體接觸來進行密封。

Strategies for tool designs and their uses wherein the tools can operate in either closed or open modes of operation. The tools easily transition between open and closed modes on demand. According to one general strategy, environmentally controlled pathway(s) couple the ambient to one or more process chambers. Air amplification capabilities upstream from the process chamber(s) allow substantial flows of air to be introduced into the process chamber(s) on demand. Alternatively, the fluid pathways are easily closed, such as by simple valve actuation, to block egress to the ambient through these pathways. Alternative flows of nonambient fluids can then be introduced into the process chamber(s) via pathways that are at least partially in common with the pathways used for ambient air introduction. In other strategies, gap(s) between moveable components are sealed at least with flowing gas curtains rather than by relying only upon direct physical contact for sealing.

指定代表圖：

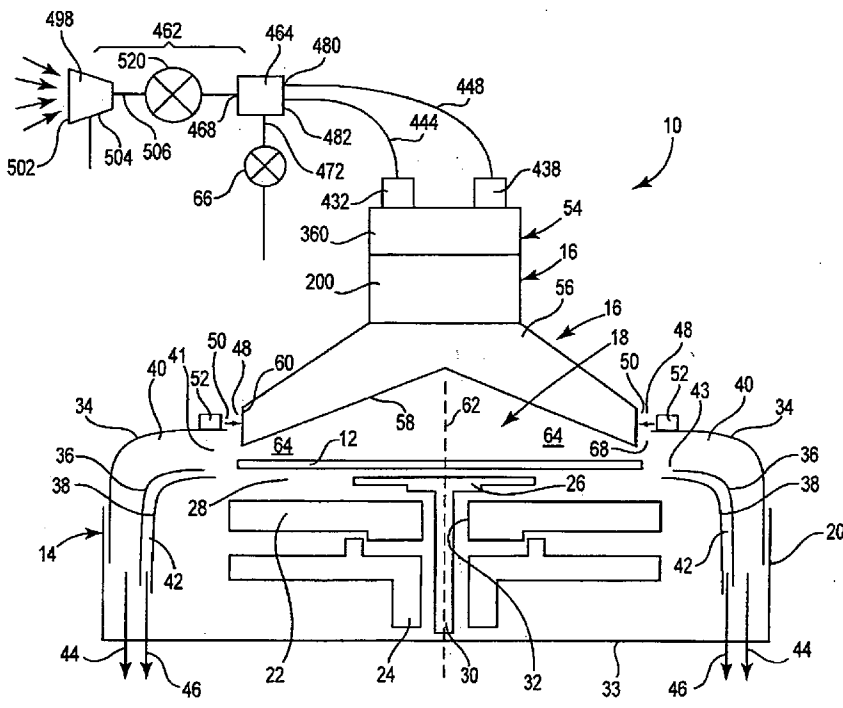


圖1

符號簡單說明：

- 10 . . . 工具
- 12 . . . 工件
- 14 . . . 基底區段
- 16 . . . 障蔽/分配區段
- 18 . . . 處理室
- 20 . . . 外殼
- 22 . . . 卡盤
- 24 . . . 馬達
- 26 . . . 背側分配頭
- 28 . . . 間隙
- 32 . . . 中心腔
- 33 . . . 基底盤
- 34 . . . 環形擋流構件
- 36 . . . 環形擋流構件
- 38 . . . 環形擋流構件
- 40 . . . 管
- 41 . . . 入口
- 42 . . . 管
- 43 . . . 入口
- 44 . . . 出口
- 46 . . . 出口
- 48 . . . 間隙
- 50 . . . 簾
- 52 . . . 構件
- 54 . . . 軸環
- 56 . . . 障蔽板
- 58 . . . 下表面
- 62 . . . 中心軸
- 64 . . . 錐形流通道
- 66 . . . 開啟閥
- 68 . . . 內輪緣
- 200 . . . 進口總成

- 360 . . . 蓮蓬頭分配構件
- 432 . . . 流體入口構件
- 438 . . . 流體入口構件
- 444 . . . 第一供應管子
- 448 . . . 第二供應管子
- 462 . . . 經放大之氣體分佈站
- 464 . . . 歧管
- 468 . . . 經放大之空氣入口
- 472 . . . 加壓氣體入口
- 480 . . . 第一出口
- 482 . . . 第二出口
- 498 . . . 空氣放大器
- 502 . . . 空氣進口
- 504 . . . 加壓氣體入口
- 506 . . . 經放大之空氣出口
- 520 . . . 致動閥

發明摘要

※ 申請案號：

102109398(由981154)95第1)

※ 申請日：

98.5.8

※IPC 分類：

B05C

11/10

(2006.01)

H01L 21/67

(2006.01)

【發明名稱】

適用於容易在開與關之操作模式間轉換之處理室設計之處理微
電子工作件的工具及方法

TOOLS AND METHODS FOR PROCESSING

MICROELECTRONIC WORKPIECES USING PROCESS

CHAMBER DESIGNS THAT EASILY TRANSITION BETWEEN

OPEN AND CLOSED MODES OF OPERATION

【中文】

本發明揭示用於工具設計及其使用的策略，其中該等工具可在關閉或開啓操作模式操作。該等工具依需求容易地在開啓與關閉模式間進行轉換。根據一個一般策略，環境受控之路徑將周圍環境耦合至一個或多個處理室。來自該(等)處理室上游之空氣放大能力允許依需求將大量空氣流引入至該(等)處理室中。另一選擇為，該等流體路徑容易地例如藉由簡單閥致動予以關閉，以阻斷穿過該等路徑到周圍環境之出路。交替之非周圍流體流可接著經由至少部分地與用於周圍空氣引入之路徑一樣之路徑引入至該(等)處理室中。在其他策略中，可移動組件之間間隙至少藉助流動氣體簾予以密封，而非藉由僅依賴直接實體接觸來進行密封。

【英文】

Strategies for tool designs and their uses wherein the tools can operate in either closed or open modes of operation. The tools easily transition between open and closed modes on demand. According to one general strategy, environmentally controlled pathway(s) couple the ambient to one or more process chambers. Air amplification capabilities upstream from the process chamber(s) allow substantial flows of air to be introduced into the process chamber(s) on demand. Alternatively, the fluid pathways are easily closed, such as by simple valve actuation, to block egress to the ambient through these pathways. Alternative flows of nonambient fluids can then be introduced into the process chamber(s) via pathways that are at least partially in common with the pathways used for ambient air introduction. In other strategies, gap(s) between moveable components are sealed at least with flowing gas curtains rather than by relying only upon direct physical contact for sealing.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	工具
12	工作件
14	基底區段
16	障蔽/分配區段
18	處理室
20	外殼
22	卡盤
24	馬達
26	背側分配頭
28	間隙
32	中心腔
33	基底盤
34	環形擋流構件
36	環形擋流構件
38	環形擋流構件
40	管
41	入口
42	管
43	入口
44	出口
46	出口
48	間隙
50	簾

52	構件
54	軸環
56	障蔽板
58	下表面
62	中心軸
64	錐形流通道
66	開啓閥
68	內輪緣
200	進口總成
360	蓮蓬頭分配構件
432	流體入口構件
438	流體入口構件
444	第一供應管子
448	第二供應管子
462	經放大之氣體分佈站
464	歧管
468	經放大之空氣入口
472	加壓氣體入口
480	第一出口
482	第二出口
498	空氣放大器
502	空氣進口
504	加壓氣體入口
506	經放大之空氣出口
520	致動閥

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

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】

適用於容易在開與關之操作模式間轉換之處理室設計之處理微電子工作件的工具及方法

TOOLS AND METHODS FOR PROCESSING

MICROELECTRONIC WORKPIECES USING PROCESS

CHAMBER DESIGNS THAT EASILY TRANSITION BETWEEN

OPEN AND CLOSED MODES OF OPERATION

【技術領域】

本發明係關於用於藉助一個或多個處理流體(包含液體及/或氣體)處理微電子基板之工具。更特定而言，本發明係關於具有經改良處理室設計之此等工具，該等處理室可藉此與周圍環境隔離或依需求將放大供應策略用於對周圍環境之耦合來耦合至周圍環境。

本非臨時專利申請案主張由Lauerhaas等人於2008年5月9日申請之且題為「TOOLS AND METHODS FOR PROCESSING MICROELECTRONIC WORKPIECES USING PROCESS CHAMBER DESIGNS THAT EASILY TRANSITION BETWEEN OPEN AND CLOSED MODES OF OPERATION」之美國臨時專利申請案第61/127,129號之權益，其中該臨時專利申請案之全部內容以引用方式併入本文中。

【先前技術】

微電子工業依賴於各種不同製程來製造微電子裝置。許多製程涉及一其中致使若干不同種的處理流體根據所期望訣竅接觸工作件之處理序列。該等流體可係液體、氣體或其組合。在某些處理中，固體可

懸浮或溶解於一液體中或夾帶於一氣體中。

現公開為美國專利申請案第US-2007/0022948-A1號之受讓人之共同待決美國專利申請案(在下文中稱為共同待決申請案第1號)；以Collins等人之名義於2006年3月15日申請之題為「BARRIER STRUCTURE AND NOZZLE DEVICE FOR USE IN TOOLS USED TO PROCESS MICROELECTRONIC WORKPIECES WITH ONE OR MORE TREATMENT FLUIDS」之具有序列號碼11/376,996且具有代理人檔案號FSI0166US、公開為US-2007-0245954-A1(在下文中稱為共同待決申請案第2號)且係PCT公開申請案WO 2006/107550之一副本之受讓人之共同待決美國專利申請案；以Collins等人之名義於2007年6月20日申請之題為「BARRIER STRUCTURE AND NOZZLE DEVICE FOR USE IN TOOLS USED TO PROCESS MICROELECTRONIC WORKPIECES WITH ONE OR MORE TREATMENT FLUIDS」之具有序列號碼11/820,709且具有代理人檔案號FSI0202/US、公開為US-2008-0008834-A1(在下文中稱為共同待決申請案第3號)之受讓人之共同待決美國專利申請案；及由DeKraker等人於2007年8月7日申請之題為「RINSING METHODOLOGIES FOR BARRIER PLATE AND VENTURI CONTAINMENT SYSTEMS IN TOOLS USED TO PROCESS MICROELECTRONIC WORKPIECES WITH ONE OR MORE TREATMENT FLUIDS」且具有代理人檔案號FSI0215/P1之受讓人之共同待決美國臨時專利申請案第60/963,840號中描述用於處理微電子工作件之創新工具。出於所有目的，該等共同待決美國專利申請案及該等公開案之全部內容以引用方式併入本文中。

處理部分(例如，共同待決美國專利申請案第1號之「處理部分11」)有利地包含允許將選擇性地開啓及關閉一個或多個管路徑之嵌套式管特徵。舉例而言，在該等結構相對移動分開時，一管路徑開啓且在該

等結構之間擴大。在該等結構相對移動在一起時，該等結構之間的管阻塞且大小減小。在較佳實施例中，端視該等可移動管結構怎樣定位，在相同空間體積中可存在多個管。因此，多個管可佔據一最低程度地大於僅由一單個管所佔據體積之體積。由於該等管結構之嵌套式特性，因此該管系統極其小型。該等管用於俘獲各種處理流體(包含液體及/或氣體)以供再循環、丟棄或其他處理。可在不同獨立管中回收不同處理流體以最小化交叉污染及/或對不同流體使用獨特俘獲協定。

該等共同待決美國專利申請案亦描述一創新噴霧嘴/障蔽結構。此結構包含以多種方式(例如藉助一噴霧、一中心分配及一蓮蓬頭)分配處理材料之能力。該障蔽結構覆於下伏工作件上。該障蔽結構之下表面在較佳實施例中成形為使其在該工作件上方界定一錐形流通道。此方法提供許多益處。該錐形流通道幫助促進自該工作件中心向外之徑向流，同時最小化回流區。該錐形亦幫助平滑地收斂並增加接近該工作件之外邊緣之流動流體之速度。此幫助減小液體飛濺效應。下表面之角度亦幫助該下表面上之液體朝向外週邊排出，其中該液體可例如藉由如受讓人之共同待決申請案第3號中所教示之抽吸來收集並移除。該錐形構形亦幫助減小粒子後退至該工作件上之回流。該構形亦藉由更好的流體圍阻來幫助促進化學回收效率。

雖然存在所有該等益處，但仍期望進一步改良。特定而言，將期望使用受讓人之共同待決申請案第1至4號中所述之工具來在一環境隔離之處理室中實施處理。只要期望一受控制之氣氛，即可能期望此情形。一個受研究之受控制之氣氛係一具有低的或甚至大致不具有氧含量之氣氛。氧減小或大量氧缺乏幫助防止一可能易受氧化之處理中微電子工作件上材料之腐蝕。該等工具之當前實施例在蓮蓬頭及空氣進口組件周圍使用一窗葉以幫助封鎖周圍空氣進入至處理室中。然而，即使在窗葉關閉時，比可能期望多的周圍空氣仍可自習用蓮蓬頭及空

氣進口設計周圍進入處理室。另外，該等工具在障蔽板與周圍擋流組件之間包含一環形間隙。周圍空氣亦可透過此間隙進入處理室。

根據一種選項，可藉由以一該等組件進行直接實體接觸以關閉該間隙從而提供所期望密封之方式設計該等工具來消除此等間隙。然而，可能出於至少兩種原因而不期望該等移動組件中之此種接觸。第一，污染粒子可能往往將由將需要在整個間隙周圍產生一良好密封之此種力產生。第二，常常期望使用步進馬達來控制此等組件之移動以使得一控制器可隨時追蹤馬達節距且因此該等組件之位置。然而，需要在整個間隙周圍建立一良好密封之此種力可往往致使一控制器失去馬達節距之計數。知曉並控制該等組件之移動之能力將在丟失步進馬達計數時受到危害。在使用步進馬達部署上文所涉及之窗葉時存在相同顧慮。

清楚地，高度期望能夠在與周圍環境隔離時實施處理。然而，亦並不始終期望具有一可僅在與環境大致完全隔離時操作之處理室。許多製造策略涉及一系列涉及關閉(亦即，與周圍空氣源隔離)及開啓(亦即，耦合至周圍空氣源)操作模式兩者之處理。當然，一製造設備可獲得分別以一關閉或開啓模式操作之單獨、專用工具。但是，此等工具相當昂貴且表示一重大投資。許多工具亦對應地佔據有價值設備空間之較大部分。

因此，期望提供一種可以關閉或開啓操作模式有效地操作具有依需要容易地在開啓與關閉模式之間轉換之能力之工具。

【發明內容】

本發明提供工具設計及其使用策略，其中該等工具可以關閉或開啓操作模式操作。該等工具依需要容易地在開啓與關閉模式之間進行轉換。根據一個一般策略，環境受控之路徑將周圍環境耦合至一個或多個處理室。該(等)處理室上游之空氣放大能力允許依需要將大量空

氣流透過該等路徑引入至該(等)處理室中。另一選擇為，該等流體路徑容易地例如藉由簡單閥致動而關閉以阻止穿過該等路徑到周圍環境之出路。交替之非周圍流體流可接著經由至少部分地與用於周圍空氣引入之路徑一樣之路徑引入至該(等)處理室中。此允許處理在受控制之氣氛中及/或在存在周圍空氣時發生。

在其他策略中，可移動組件之間間隙至少藉助流動氣體簾而非僅藉由依賴於用於密封之直接實體接觸來密封。此最小化粒子產生並視期望允許將步進馬達用於以一可靠、可控制方式在步進馬達計數將受到危害之減小之危險之情形下致動該等組件之移動。舉例而言，此策略可用於以受讓人之共同待決申請案第1-4號中所述之工具來密封擋流板與障蔽板之間的環形間隙。在下文更詳細地描述此策略密封一擋流板與障蔽板之間的間隙之說明性應用。

在一個態樣中，本發明係關於一種用於處理一微電子工作件之系統。該系統包括一容納該工作件之處理室及一以流體方式耦合周圍空氣及該處理室之流體路徑；該系統包括一其中一經放大之周圍空氣流透過該流體路徑引入至該室中之第一狀態，該經放大之周圍空氣流係至少部分地由一透過該處理室上游之一孔流入至該流體路徑中之加壓流體之一流產生；且該系統包括一其中該處理室及該流體路徑之至少一部分與該周圍空氣隔離且其中致使一相對於周圍空氣具有一減小之氧含量之非周圍氣體透過該流體路徑流入至該處理室中之第二狀態。

在另一態樣中，本發明係關於一種用於處理一微電子工作件之系統。該系統包括：一處理室，其容納該工作件；

一流體路徑，其將周圍空氣以流體方式耦合該處理室，該流體路徑包括：

該流體路徑中之一文氏管，其經定位以使得透過該文氏管之一氣體流建立該處理室之一邊界之至少一部分；

一進入至該流體路徑中之孔入口，其位於距該文氏管上游處且以流體方式耦合至一加壓氣體之一源，該孔經構形且該加壓氣體處於一比周圍空氣充足高的壓力以使得穿過該孔且進入該流體路徑中的該加壓氣體之一流將周圍空氣放大地吸引至該流體路徑中，該經放大之周圍空氣穿過該文氏管流入至該處理室中，其中該流體路徑可關閉以將該處理室及該流體路徑之至少一部分與周圍空氣隔離；及

一非周圍氣體之一源，其以流體方式耦合至該處理室，以使得可在該處理室及該流體路徑之至少一部分與周圍環境隔離時透過該流體路徑之該文氏管將該非周圍氣體引入至該處理室中。

在另一態樣中，本發明係關於一種處理一微電子工作件之方法，其包括如下步驟：

將該工作件定位於一處理室中；

使用穿過一孔之一相對低流量之一加壓氣體來產生一經放大之周圍空氣流；

將該經放大之空氣流引入至該處理室中；及

在該經放大之空氣引入至該處理室中間之時間之至少一部分期間，使該工作件經受一處理。

在另一態樣中，本發明係關於一種用於處理一微電子工作件之系統，其包括：

一處理室，其容納該工作件，該處理室包括一將該工作件與周圍空氣隔離之邊界，其中該邊界之一部分包括一流動氣體之一簾；

一可移動蓋，其覆於該工作件上並界定該處理室之一邊界之至少一部分，該蓋包括一其中該蓋在該容納於該處理室中之工作件之一處理期間處於一第一位置之第一狀態及一其中該蓋處於一准許到該室之第二定位之第二狀態之出路且該蓋視情況包括至少一種處理流體透過其引入至該處理室中之至少一個入口；

至少一個邊界構件，其在該蓋處於該第一狀態時具有接近於該蓋但與其間隔開之一邊緣以使得在一工作件處理期間在該蓋與該至少一個邊界構件存在一間隙；

一流動氣體之一簾，其形成該間隙之一邊界以幫助在在該蓋處於該第一狀態時之一處理之至少一部分期間將該處理室與周圍空氣隔離。

在另一態樣中，本發明係關於一種用於處理一微電子工作件之系統，其包括：

一處理室，其容納該工作件，該工作件具有一外週邊；

一可移動蓋，其覆於該工作件上且具有一外週邊，該蓋包括至少一種處理流體透過其引入至該處理室中之至少一個入口；

一可移動邊界，其界定具有接近於該工作件之該外週邊之一入口之一排氣管之至少一部分，該可移動邊界在該工作件之一處理之至少一部分期間具有接近於該蓋之該外週邊但與其間隔開之一內週邊以使得一在該蓋與該可移動邊界之間存在一間隙；及

一流動氣體簾，其跨越該間隙形成一邊界以幫助在該處理之至少一部分期間將該室與周圍空氣隔離。

【圖式簡單說明】

結合隨附圖式參照本發明之實施例之以上描述，本發明之上述及其他優點及其達成方式將變得更加顯而易見，且將更好地理解本發明自身，其中：

圖1係一併入本發明之原理之單晶圓處理工具之一示意圖；

圖2係圖1中所示之工具之軸環及障蔽板總成之一透視圖；

圖3係圖1之工具之軸環中所使用之進口總成及某一相關聯管路之一俯視透視圖；

圖4係圖3中所示之進口總成及某一相關聯管路之一仰視透視圖；

圖5係圖3之進口總成之基底構件之一俯視透視圖；

圖6係圖3之進口總成之基底構件之一仰視透視圖；

圖7係圖3之進口總成之一俯視圖；

圖8係該進口總成沿圖7之線A-A截取之一橫截面；

圖9係管路及一用於給該進口總成之沖洗構件供應沖洗流體之管路夾之一透視圖；

圖10係圖9中所示之夾之一透視圖；

圖11係併入至圖3之進口總成中之沖洗構件之一俯視透視圖；

圖12係圖11之沖洗構件之一仰視透視圖；

圖13係圖13之蓮蓬頭總成之一分解透視圖；

圖14係圖13之蓮蓬頭總成之基底之一俯視透視圖；

圖15係圖14之蓮蓬頭總成之基底之一俯視圖；

圖16係圖1之工具中所使用之經放大之氣體分佈系統之一俯視透視圖；

圖17係圖1之工具中所使用之經放大之氣體分佈系統之一仰視透視圖；

圖18係圖16之經放大之氣體分佈系統中所使用之歧管之一透視圖；

圖19係圖18之歧管之顯示透過該歧管之流體流路徑之一橫截面；

圖20係圖18之歧管之顯示透過該歧管之流體流路徑之另一橫截面；

圖21係圖16之經放大之氣體分佈系統中所使用之空氣放大器之一橫截面；

圖22係一安裝至一擋流構件頂部上之環形氣體產生構件之一俯視透視圖；

圖23係圖22中所示之總成之一部分以橫截面顯示之一特寫透視

圖；

圖24係圖22之擋流構件之一俯視透視圖；

圖25係圖22之環形構件之一仰視透視圖；

圖26係圖22之環形構件之一部分之一特寫透視圖；

圖27示意性地顯示一用於使用氣體流及實體接觸兩者來密封一障蔽板與一毗鄰擋流構件之間的一間隙從而建立一密封之混合技術；

圖28顯示圖27中用於幫助密封該間隙之環形構件之一俯視圖；

圖29顯示圖27中所使用之環形構件之一仰視透視圖；及

圖30顯示圖27之環形構件之一部分以橫截面顯示之一特寫透視圖。

【實施方式】

下文所描述之本發明之實施例並不意欲窮盡列舉或將本發明限於以下實施方式中所揭示之精確形式。而是，選取並描述該等實施例以使得熟習此項技術者可瞭解且理解本發明之原理及實踐。雖然將在對在本文中所引用之受讓人共同待決申請案中所述之創新、單晶圓處理系統(其一實施例可自FSI國際有限公司購得，商標名為ORION)之改良之特定背景中描述本發明，但本發明之原理亦可適用於其他微電子處理系統。

本發明之原理可結合單獨或按批處理工作件之工具予以使用。圖1示意性地顯示一說明性工具10，其使本發明之原理具體化。工具10依需要容易地在開啓與關閉操作模式之間切換。一「關閉模式」操作意指一個或多個工作件之處理在一受控制之環境中發生在工具10之一處理室中，該受控制之環境與該處理器外部之周圍氣氛及工具10之環境受控之流體路徑相隔離。一種受控制之環境係一如下環境：其具有一惰性氣氛，此惰性氣氛相對於周圍環境具有一減小之氧含量，以幫助減小工作件上之易受腐蝕材料在處理期間之腐蝕。惰性氣體(例如，

氮氣、氬氣、二氧化碳或類似氣體)適於建立此等環境。在其他應用中，處理可在減少氣體時發生，其中亦期望和實際一樣將氧排除在外。

一「開啓模式」操作意指一處理在存在周圍空氣時發生，該周圍空氣流入至一處理室中，或另外導致其存在於該處理室中。在本發明之實踐中，使用空氣放大技術透過環境受控之路徑供應至少一部分且較佳大部分的周圍空氣。該等路徑之簡單開啓及關閉動作及空氣放大硬體之致動允許周圍空氣將依需要而引入至該室中或與該室隔離。無須變更外部室邊界自身之實體定位來提供開啓與關閉室模式之間的轉換，從而導致一高度處理均勻度。可允許額外周圍空氣透過一個或多個間隙(如下文所述)或其他孔進入該室，雖然可視期望藉助氣體簾、實體盒、實體障蔽或其他邊界來阻斷該等間隙或孔，以幫助防止周圍空氣經由此等孔口獲得進入該室之出路。

出於圖解說明之目的，工具10具有如下類型，其中一單個工作件12在任何時候容納於工具10中，並易受到一個或多個致使液體、氣體及/或其他處理媒體接觸工作件12之處理。舉例而言，在微電子工業中，可將工具10稱爲一單晶圓處理工具。工作件12通常包括一半導體晶圓或其他處理中微電子基板。

如圖1中示意性地所示，工具10大致包含一基底區段14及一障蔽/分配區段16作爲主要總成。在實際使用中，基底區段14及障蔽/分配區段16將安裝至一框架(未顯示)且封閉於工具10之一外殼(未顯示)內。此安裝可以任一方式發生，例如經由螺釘、螺栓、鉚釘、黏合劑、焊接、夾、托架、其組合或類似物。雖然期望地，區段14及16及/或其組件獨立且以可移除方式安裝以促進服務、維護、升級及/或替代。

基底區段14及障蔽/分配區段16幫助界定工作件12在處理期間定位於其中之處理室18。基底區段14及/或障蔽/分配區段16包含一個或多個允許工作件12加載至處理室18中或自處理室18取出之特徵或能力。

舉例而言，此等特徵及能力可包含一可開啓或關閉以提供所期望出路之門(未顯示)。另一選擇爲且如較佳實踐模式中所涵蓋，基底區段14及障蔽/分配區段16之一者或兩者可相對於彼此移動以提供此出路。便利地，此相對移動在一說明性實施例中可例如藉由升高及降低障蔽分配區段16同時保持基底區段14之至少一部分固定至周圍框架(未顯示)發生。在其中基底區段14包含一個或多個例如受讓人之共同待決申請案第1及2號中所述之可移動擋流構件之實施例中，可升高及降低該擋流構件以促進此出路。

● 基底區段14大致包含一外殼20、卡盤22、馬達24、背側分配頭26及環形擋流構件34、36及38。在處理室18內部，工作件12係由卡盤22支撐及固持。卡盤22可係固定或其可圍繞一中心軸旋轉。出於圖解說明目的，該等圖圖解說明工具10之一其中卡盤22可由馬達24以可旋轉方式驅動以使得工作件12可在處理期間圍繞一軸自旋之實施例。在彼等其中工作件12藉助一旋轉卡盤22自旋之實施例中，該自旋幫助將所分配之處理材料均勻地散佈至工作件12上方。

● 根據現在或今後開發之習用實踐，卡盤22可以各種各樣的不同方式中之任一者來緊固工作件12。較佳地，卡盤22包含緊固地固持工作件12以使得在工作件12與卡盤22之間存在一間隙28之邊緣緊夾結構(未顯示)。此種定位允許處理化學製品(包含沖洗水)將分配至工作件12之上面或下面上。

視情況，工具10可包含用於處理工作件12之下面之分配結構。一說明性背側分配機構顯示爲一大致圓形背側分配頭26，一個或多個處理化學製品可透過其朝向工作件12之下面分配。處理化學製品經由通過卡盤22之中心腔32之軸30供應至背側分配頭26。在其中卡盤22旋轉之實施例中，在軸30與中心腔32之間存在間隙以使得該等部分在卡盤22旋轉時不接觸。背側分配頭26可耦合至一個或多個將在在需要供應

或摻和時分配之處理材料供應(未顯示)。

幫助封閉處理室18之外殼20大致包含基底盤33及可移動環形擋流構件34、36及38。擋流構件34、36及38提供界定排氣管42及44之至少一部分之可移動邊界。管42及44用於俘獲各種處理流體以供再循環、丟棄或其他處理。可在不同獨立管中回收不同處理流體以最小化交叉污染及/或對不同流體使用獨特俘獲協定。管42及44中之每一者具有接近於工作件12之外週邊之一相應入口41及43。管42及44中之每一者具有一材料透過其放出之相應出口44及46。

毗鄰擋流構件可朝向或遠離彼此移動以阻塞或開啓一對應管路徑。舉例而言，在毗鄰擋流構件相對移動分開時，一管路徑在其之間開啓且在該等結構之間擴大。在該等結構相對移動在一起時，該等結構之間的管阻塞且大小減小。出於圖解說明目的，頂部擋流構件34與中間擋流構件36之間的排氣管40開啓，而中間擋流構件36與底部全落下構件38之間的下部排氣管42阻塞。

出於圖解說明目的，工具10包含三個可移動且可嵌套擋流構件34、36及38，其中在該等構件之間可形成兩個排氣管42及44。然而，本發明之其他實施例可包含比此更多或更少數目之擋流構件，且因此一對應更多或更少數目之排氣管。

在基底區段14與障蔽/分配區段16之間存在一間隙48。在工具10以一關閉操作模式操作時，例如工作件12之一其中來自周圍環境或其他源之氧將排除在處理室18之外之處理，期望阻斷及/或消除此間隙48以使得氧不可透過此間隙48獲得進入處理室18之出路。

有利地，本發明之原理允許藉由使用自構件52逐出之流動氣體之一簾50充分地密封間隙48以跨越間隙48形成一邊界從而將室18與室18外部之周圍環境隔離。此呈簾50形式之邊界可在任何時候依需要建立，例如在其中出於任一原因期望將室18與周圍環境隔離之任一處理

之至少一部分期間。一自一適宜之源(未顯示)經由適宜之管路(未顯示)供應至構件52之加壓氣體(例如，氮氣、二氧化碳、氬氣、其組合及類似氣體)可用於形成簾50。

在尤其較佳實施例中，基底區段202係呈受讓人之共同待決申請案第1及2號中所描述及圖解說明之「處理部分11」之形式。在此等實施例中，構件52定位於一擋流構件(較佳，頂部擋流構件34)上且以一在該擋流構件之內邊緣與毗鄰障蔽板結構之外週邊之間產生氣體之一環形簾50之方式效應定位。下文進一步更詳細地描述本發明之一具有此結構之一代表性實施例。

如圖1中示意性地所示，障蔽/分配區段16之一說明性實施例大致包含在中心安裝至障蔽板56上之軸環54。障蔽/分配區段16類似於受讓人之共同待決申請案第1至4號之「分配總成554」且因此可耦合至「可移動構件526」並替代該等共同待決申請案中所述、所示及/或所涉及之障蔽/分配區段。然而，因軸環54及與軸環54相關聯之環境受控之流體路徑之特徵，本發明之障蔽/分配區段16併入環境更受控且可依需要更容易地耦合至周圍環境或與周圍環境隔離之流體路徑。軸環包含安裝至進口總成200之頂部上之蓮蓬頭分配構件360。

障蔽板56之一較佳實施例在受讓人之共同待決申請案第3號中描述為「障蔽板102」。根據此較佳實施例，障蔽板56大致為環形形狀，其具有一下表面262。有利地，障蔽板56之下表面58包含一個或多個幫助收集及移除可能存在之液體之特徵。作為一個策略，如受讓人之共同待決申請案第3號中所述可將抽吸特徵及技術用於液體移除。為此，提供管道70以自障蔽板56之下表面58抽吸液體。經由根據受讓人之共同待決申請案第1及2號之「可移動支撐構件526」之z軸移動，可控制障蔽板56相對於下伏工作件12之定位。

較佳地，至少障蔽板56之下表面58相對於工作件12之下伏平面自

中心軸62沿一徑向向外方向向下成角度以在工作件12與障蔽板56之下表面58之間建立一錐形流通道64。通道64之錐形構形幫助促進自工作件12中心向外之徑向流，同時最小化回流區。該錐形亦幫助平滑地收斂並增加接近工作件12之外邊緣之流動流體之速度。此幫助減小液體飛濺效應。下表面58之角度亦幫助下表面58上之流體到達外週邊，其中所收集之液體可吸離而非向下滴落到工作件12上。該錐形構形亦幫助減小粒子後退至工作件12上之回流。該構形亦藉由更好的流體圍阻來幫助促進化學回收效率。

另外關於此特定實施例，大致環形障蔽板56在一個方面充當處理室18上方之一蓋子或蓋以幫助為工作件處理提供一受保護之環境且幫助使所分配之材料含在處理室18中。然而，由於在許多實施例中，障蔽板56可向上且向下移動，因此大致環形障蔽板56較佳與其他障蔽緊密接近而非直接實體接觸，從而幫助界定處理室18，例如建立間隙48。此最小化可能另外因此接觸而發生之粒子產生。此亦最小化一控制器將丟失可能在障蔽板56之移動過程中發生之步進馬達節距追蹤之危險。

成角度之下表面58可具有各種各樣的幾何條件。舉例而言，該幾何結構可係直線(圓錐)、拋物線、多項式或類似幾何結構中之一者或多者。出於圖解說明目的，下表面58大致沿一徑向向外方向朝向工作件12線性收斂。

障蔽/分配區段16期望包含一個或多個獨立機構以供將處理材料分配至處理室18中。舉例而言，該說明性實施例包含至少一種、較佳至少兩種且更佳至少三種不同分配能力。作為一種能力，包含一向下朝向工作件12噴射一個或多個處理流體之分配結構，其大致跨越工作件12之一半徑以便經由工作件12在噴霧下方之旋轉而獲得完全表面覆蓋。在較佳實施例中，此能力係由一分配結構提供，例如一安裝至障

蔽板56及進口總成200之噴桿。此噴桿之一較佳實施例及將此噴桿併入至一障蔽/分配區段中之方法在受讓人之共同待決申請案第3號中描述為「噴桿178」。

作為另一種分配能力，包含一將處理化學製品大致向下分配至下伏工作件12之中心上之分配結構。在工作件12自旋時，在中心分配之材料分配於工作件表面上方。在較佳實施例中，此能力係由一安裝至進口總成200之中心分配噴嘴總成提供。此噴嘴之一較佳實施例在受讓人之共同待決申請案第3號中描述為「中心分配噴嘴總成518」。此單元之安裝如此共同待決申請案中所述類似地發生且在下文對其進行進一步描述。

另外，安裝且支撐於進口總成200上之蓮蓬頭分配構件360仍提供又一方式將處理材料(通常氣體及/或蒸氣，視情況包含所夾帶材料)引入至處理室18中。該蓮蓬頭分配構件將此等流中之一者或多者分配至下游進口總成200中之對應文氏管形路徑中。自該等文氏管形路徑，該一個或多個流在下游分配至該處理室中。該進口總成之該等文氏管形路徑之文氏管特徵幫助促進該處理室中流之圍阻，從而幫助防止回流至在軸環54上游延伸之環境受控之流體路徑中。

障蔽/分配區段16之分配組件可耦合至經由適宜之供應線路提供之一個或多個處理材料供應(未顯示)。該等材料可在在需要供應或摻和時分配。可使用多種多樣的處理材料，此乃因工具10在可實施之處理類型中頗具撓性。代表性處理材料之僅一小取樣包含氣體及液體，例如，氮氣、二氧化碳、清潔乾燥空氣、蒸汽、氫氣、HF氣體、HF水溶液、異丙醇水溶液或其他酒精及/或表面活性材料、去離子水、氫氧化銨的水溶液或其他溶液、硫酸的水溶液或其他溶液及/或其乾燥物質及前驅物(例如，三氧化硫(SO_3)、硫代硫酸($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$)、過氧硫酸(H_2SO_5)、過硫酸($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$)、氟磺酸(HSO_3F)及氯磺酸(HSO_3Cl))、硝酸

的水溶液或其他溶液、磷酸的水溶液或其他溶液、氯化氫的水溶液或其他溶液、氧化劑(例如過氧化氫及/或臭氧氣體、臭氧水溶液)、表面活性劑、有機酸及溶劑、螯合劑、氧清除劑、其組合及類似物。

經放大之氣體分佈站462位於軸環54上游且以流體方式耦合至蓮蓬頭分配構件360。出於圖解說明目的，站462經由兩條供應線路444及448以流體方式耦合至軸環54。每一個供應線路充當通至蓮蓬頭分配構件360內之一獨立蓮蓬頭室之一餵入線路。在其他實施例中，可視期望使用更多或更少的供應線路。

經放大之氣體分佈站462包含空氣放大器498、閥520及歧管464作為主要組件。歧管464包含一用於接收一經放大之空氣流之入口468及一個或多個用於接收非周圍氣體流之獨立入口。出於圖解說明目的，顯示一單個此種獨立入口472用於給歧管供應一惰性氣體(例如，氮氣、二氧化碳或類似氣體)供應。

空氣放大器498包含一用於接收一加壓氣體流之入口504及一用於接收周圍空氣餵入之空氣進口502。該加壓氣體流流入至空氣放大器498中之流自周圍環境吸入一空氣流。在閥520開啓時，該周圍空氣流流至歧管464。在彼處，空氣經由線路444及448流至蓮蓬頭分配構件360。在閥520關閉時，無論加壓氣體之流進入空氣放大器498之入口504中是否停止(雖然期望在閥520關閉時停止受壓氣體之流進入入口504中)，延伸通過歧管464、供應線路444及448、蓮蓬頭分配構件360及進口總成200之環境受控之流體路徑係與周圍環境隔離。例如一惰性氣體之一個或多個非周圍氣體(例如，氮氣、一蝕刻氣體及/或類似氣體)之一流可藉由開啓閥66經由歧管464透過供應線路444及448引入至該等流體路徑中。若期望進一步將室18與周圍環境隔離以將氧排除在外，或出於任一其他原因，可使用構件52來產生氣體之一簾50以跨越間隙48建立一障蔽。

圖1及2至26更詳細地顯示本發明之原理可藉此併入至受讓人之共同待決申請案第1-4號中所述之障蔽/分配區段中並藉此對其進行修改之代表性策略。作為相對於共同待決申請案第4號中所使用之障蔽/分配區段之修改之一概述，形成軸環54之本發明之空氣進口及蓮蓬頭結構經修改以使得穿過該等組件之氣體流路徑就曝露至周圍環境而言更被隔離。具體而言，延伸通過經放大之氣體分佈站462、供應線路444及448、蓮蓬頭分配構件360及進口總成200之至少部分之氣體囊括路徑部分之環境受控之流體路徑極有效地密封離開周圍環境。因此，不再需要在先前實施例中對於共同待決申請案第1至4號中所示之先前蓮蓬頭及進口總成實施例中所使用之窗葉。由流體路徑策略提供之經改良之隔離貢獻於工具10可藉助其容易地在開啓與關閉操作模式之間切換。

此外，空氣進口及/或蓮蓬頭結構上游包含下文進一步期望描述之空氣放大組件作為一用於依需要將大體積之空氣自周圍環境(周圍環境在此背景中可係任一周圍空氣源，例如一周圍清潔室設備中之經高度純化之空氣或該工具自身之一機器人區中之經高度純化之空氣，在某些情形下，其可甚至比周圍清潔室設備、另一經純化之空氣源或任一其他周圍環境源更純淨)經由一包含蓮蓬頭及空氣進口結構之路徑供應至處理室之策略。因此，該蓮蓬頭結構亦經修改以在無不適當的壓力降之情形下處理由空氣放大組件供應之甚大周圍空氣流，並最小化所得流中之湍流。該蓮蓬頭亦幫助將所得流分配至處理室18中。

在圖2至10中更詳細地顯示併入作為軸環54之一組件之進口總成200。進口總成大致包含頂部構件202、基底構件256及夾緊於頂部構件202與基底構件256之間的沖洗構件324。頂部構件202大致包含本體204、頂部凸緣246、底部凸緣240、壁210及壁220。環形形狀本體204大致具有一底切外壁面206及一平滑反內壁面258。外壁面206經底切以

節省重量並提供對總成硬體之較易接達。內壁面258之平滑輪廓幫助促進穿過進口總成200之較平滑氣體流。壁210及220大致將頂部構件202之內部體積再分成一中心通孔230、一第一D形孔口232及一第二D形孔口234。中心通孔230幫助界定一路徑之管路、電路、光纖、感測器及其他工具元件部分可透過其引導同時與透過D形孔口232及234之流體路徑隔離之一部分。D形孔口232及234幫助界定文氏管形路徑308及316之氣體可透過其引入至具有優良圍阻特性之處理室18中之入口區域310及318。壁210及220幫助加強及鞏固頂部構件202。壁210及202亦幫助在裝配進口總成200及蓮蓬頭分配構件360時支撐蓮蓬頭分配構件360。

壁210及220之頂面214及224以及頂部凸緣246之上面248包含螺紋孔口212及222。該等孔口提供一種使用螺釘(未顯示)將蓮蓬頭分配構件360安裝至進口總成上之緊固方式。使用螺釘亦促進容易拆卸以便於維護及修理。當然，只要在本發明之此及其他緊固背景中使用螺釘，即可使用其他裝配技術，例如鉚釘、膠水、焊接、螺栓、夾、捲帶、其組合及/或類似物。

本體204之底部在其內週邊上包含一環形槽口244。壁210及220亦沿其底部邊緣包含槽口216及226。槽口244、216及226形成一用於在裝配進口總成200之組件時將沖洗構件324夾緊在適當位置之空穴。中心通孔230之一端壁254包含一裝配於沖洗構件324之管路連接338上方之切掉區域250。端壁254亦包含一用於幫助將保持夾342緊固至端壁254之螺紋孔口252，下文將對其進行進一步描述。此夾342繼而幫助將管路供應線路356及358緊固至管路連接338。

底部凸緣240自頂部構件202之下端徑向向外延伸，且頂部凸緣246自頂部構件202之頂部徑向向外延伸。凸緣240及246幫助使本體204變硬，且亦提供一種用於將頂部構件202緊固至其他組件之方式。為

此，底部凸緣240包含用於藉助適宜之扣件(未顯示)將頂部構件202緊固至基底構件254之孔口。類似地，頂部凸緣在其上面248上包含孔口247，其用於將頂部構件緊固至工具10之蓮蓬頭分配構件360及/或框架(未顯示)。

頂部構件202可係由多種多樣的可係疏水或親水之材料形成。在某些實施例中，期望由一疏水材料(例如，一含氟聚合物)製作頂部構件202。在代表性實施例中，聚四氟乙烯係一適宜之材料。

基底構件256通常包含本體258、頂部凸緣296、底部凸緣302、壁266、壁268及凹陷底板270。本體通常包含有小面的外壁面262，及具有平滑輪廓之內壁面262。外壁面262具有小面，以提供重量節省及對總成硬體之較易接達。內壁面262具有平滑輪廓，以促進穿過進口總成200之平滑氣體流。內壁面262亦經形成輪廓，以使得本體258包含一位於基底構件256之頂部與底部中間的變厚壁部分264。變厚壁部分264幫助提供文氏管路徑308及316之喉區域314及322。

頂部凸緣296自基底構件本體258之頂端向外延伸，且在形狀上大致為環形。頂部凸緣296包含孔口300，其用於藉助適宜之扣件將基底構件附接至頂部構件202。頂部凸緣296之上面298可如圖所示係平坦的，以匹配其附接之頂部構件202的底部凸緣240之輪廓。然而，凸緣296及240可視期望具有非平坦之接合輪廓。舉例而言，可提供凹槽、凸起、波狀起伏或其他特徵以幫助在裝配期間對準。視情況，一墊圈(未顯示)可介於凸緣296與240之間，以視期望促進一更流體緊密之密封。

底部凸緣302自本體258之底端向外延伸且在形狀上亦大致為環形。底部凸緣302包含用於藉助適宜之扣件將進口總成緊固至圖1中所示之障蔽板56之通孔306，其較佳具有如關於本文中所引用之受讓人之共同待決申請案第1-4號中之任一者所述特徵所描述之特徵。具有如受讓人之共同待決申請案第3號中所示之整合式噴桿特徵之障蔽板較

佳。在可自FSI國際有限公司購得之ORION工具中包含一具有整合式噴桿特徵之尤其較佳障蔽板之一特定實施例。

壁266及268自本體258之一側延伸。在裝配進口總成200時，壁266及268在頂部構件202之壁210及220下方且分別對準於頂部構件202之壁210及220。因此，壁266及268類似地大致將基底構件256之內部體積再分成一對準於中心通孔230之中心孔口282、對準於D形孔口232之大致D形孔口288及對準於D形孔口234之大致D形孔口290。共同地，D形孔口288及232界定一透過進口總成200之第一文氏管形路徑308，且D形孔口290及238界定一透過進口總成200之第二文氏管路徑316。第一文氏管形路徑308自一入口310延伸至一出口312且包含其中路徑308相對於擴口入口310及出口312收縮之喉區域314。類似地，第二文氏管形路徑316自一入口318延伸至一出口320且包含其中路徑316相對於擴口入口318及出口320收縮之喉區域322。

文氏管形路徑308及316中之每一者允許具有或不具有夾帶成份之氣體引入至具有優良圍阻能力之下伏處理室18中。在使用中，致使一個或多個氣體(例如，空氣、清潔乾燥空氣、蒸汽、氮氣、二氧化碳、氫氣、異丙醇蒸氣、其組合及類似氣體)經由入口310及318進入進口總成200。該一個或多個氣體透過出口312及320向下放出至處理室18中。文氏管形通路308及316在其中期望處理材料(其可係液體、固體或氣體)含在一需要一用於引入處理氣體之開口之室中之情形下充當一圍阻系統。換言之，以一足以穿過文氏管區域之流率，該等流體往往以最小回流沿一個方向流過文氏管。因此，該文氏管充當一邊界，流體材料在其下方含在一下伏處理室中，即使穿過空氣進口502之流體路徑不受到一實體、固體障蔽的阻斷。

舉例而言，在一典型製程期間，可致使組成空氣或其他氣體透過文氏管形路徑308及316進入一處理室。引入空氣或氣體在其通過路徑

308及316之喉區域314及322時加速。移動通過喉區域314及322且進入該室中之相對較高速度空氣或氣體顯著防止薄霧或其他處理液體倒退逃離進口總成200中。與之相反，在一缺乏一喉收縮或足夠高度之空氣進口通路中，處理室薄霧可逃離，從而因處理材料損失及類似原因而導致安全顧慮、污染、減小之處理效能。

在一個說明性操作條件中，將使用約10至約50 cfm入口空氣達成大致全部薄霧及蒸汽圍阻。在此測試中，工作件將以250 rpm在其卡盤上自旋，同時以每分鐘1公升之65°C之去離子水噴射。在此說明性實例中，該等文氏管喉中之每一者之寬度可係1.067英吋，而每一個對應入口及出口皆具有一1.44英吋之寬度。該等文氏管形通路中之每一者之長度可係三英吋。在開放模式中，在吸取或不吸取該室上之一排氣之情形下可使用空氣放大來建立空氣流。在關閉模式中，可吸取一排氣以幫助建立此流。

因對準於中心通孔230，中心孔口282幫助界定一路徑307之管路、電路、光纖、感測器及其他工具元件部分可透過其引導同時與進口總成200之流體路徑308及316隔離且反之亦然之一進一步部分。端壁286中之一者中之孔口284為組件進入及離開底板270附近之中心孔口282之底部提供進出中心孔口282之出路。舉例而言，可透過中心孔口307向下引導管道70且將其接著引導出至進口總成200所附接之障蔽板之抽吸特徵。視情況，用於將沖洗流體供應至沖洗構件324之供應356及358亦可係餵入通孔284，雖然如該等圖中所示安裝此等沖洗供應線路更佳。若不使用此等孔口284中之任一者，則可期望藉助可移動栓塞堵上其。

壁266及268亦用於其他功能。因分別對準於頂部構件202之壁210及220，壁266及268幫助支撐蓮蓬頭分配構件360。壁266及268亦幫助加強及鞏固基底構件256。該等壁之頂面連同頂部凸緣296之上面298

一起緊固地裝配於頂部構件202之底部上以在頂部構件202及基底構件256緊固在一起時幫助將沖洗構件324夾緊在適當位置。

如圖4、6及8中最佳所見，底板270相對於基底構件256之底部凹陷。此在進口總成200安裝至圖1之障蔽板56上處於適當位置時形成一裝配在分配組件上方並容納其之空穴。為此，底板270包含裝配於將供應線路(未顯示)耦合至整合至圖1之障蔽板56中之噴桿(未顯示)之管路連接上方之孔口272及274。孔口278容許通至例如受讓人共同待決申請案第1-4號中所述之一中心分配噴嘴總成(未顯示)之管路連接，而孔口276容許將此中心分配噴嘴總成安裝至底板270。孔口276為將進口總成200附接至該噴桿提供方便。將通孔306附接在基底構件256之底部凸緣302中幫助將進口總成200緊固地固持在適當位置。凹槽323幫助定位且固持墊圈(未顯示)，該墊圈幫助在進口總成200與下伏障蔽板結構之間提供一流體緊密封。

為在在使用一沖洗流體(例如DI(去離子)水)之沖洗操作期間促進基底構件256之均勻潤濕，期望由親水材料製作基底構件256。可藉由藉助一適宜劑量之電離輻射(例如，紫外線輻射、電子束輻射或類似輻射)照射聚伸苯基硫化物(PPS)(大致一疏水材料)來獲得一適宜之親水材料之一個實例。該PPS在供應時常常具有一淺黃色色彩。一適宜劑量之輻射將該PPS之色彩修改為黃褐色而不不適當地危害該PPS之物理性質。常常，該色彩改變係已使該表面變得親水之一視覺指示符。可藉由將水傾倒至經處理之材料上來進行一簡單經驗測試以看水是否成珠或展開。在某些情形下，可觀察一色彩改變且該表面仍保持疏水。可一次或多次地藉助電離能量重新處理該材料直至該表面變得親水。

沖洗構件324最佳顯示於圖11及12中。在較佳實施例中，本文中所示之沖洗構件324大致相同於受讓人之共同待決申請案第4號中所示且詳細描述之「沖洗構件114」。作為一一般概述，沖洗構件324大致

包含一環形本體326，其在頂部構件202及基底構件256緊固在一起時經定大小以裝配於槽口216、226及244內。臂328及330自環形本體326之一側延伸至另一側。所得沖洗構件324結構在經裝配之進口總成200中界定分別對應於文氏管路徑308及316及中心路徑307之孔口332、336及338。期盼沖洗構件324主要分配水作為一沖洗流體，且其可係由疏水及/或親水材料製成。在一個實施例中，沖洗構件324係由聚丙烯製成。

較佳地，進口總成200之組件經裝配以有效地形成一密封結構，且如此可在適當的介面處利用適當的墊圈材料或密封劑，此乃因等此材料及技術自身係眾所周知。舉例而言，較佳在沖洗構件324與頂部構件202之間使用墊圈(未顯示)。亦可在沖洗構件324與基底構件256之間使用墊圈(未顯示)。

沖洗構件324包含如下流體分佈特徵：其允許沖洗流體或其他流體將引入至沖洗構件324且接著以可控制方式自沖洗構件324分配從而沖洗形成文氏管路徑308及316及障蔽板56之下表面之基底構件壁。

為此，流體可經由管路連接338引入至沖洗構件324。為進行分配，環形本體326包含提供於環形本體326之相應部分上的分配噴嘴直通陣列329。每一個陣列329之噴嘴經定向以將流體直接或間接地分配至基底構件58之內壁面262上。額外分配噴嘴陣列331及333亦較佳提供於每一個臂328及330上。該等噴嘴經定向以將流體直接或間接地分配至壁266及268之面上。在受讓人之共同待決申請案第4號中描述關於內部結構(例如，流體路徑)、噴嘴定向、噴嘴圖案之進一步細節及沖洗構件324之其他細節。

為將流體引入至沖洗構件114中，供應管子356及358使用一保持夾342藉助一擴口裝配耦合至管路連接338。保持夾342包含若干管路孔口344，其如本文中所引用之受讓人之共同待決申請案中所述各自具有

一小端及一大端。該大端裝配於管路連接338上方，而該小端容納供應管子356及358。緊固孔口350期望包含母螺紋以允許保持夾342經由孔口252緊固地緊固於基底構件256之一端壁286上，其中在管路連接338上具有良好的夾緊動作。輪廓352為用於此之緊固五金件提供空間。供應管子356及358頂部處之耦合裝置354允許供應管子356及358連接至上游管路(未顯示)。

DI水係一相對於沖洗構件324使用之適宜之沖洗流體。該DI水可視期望冷凍、以環境溫度供應或加熱。已發現使用處於環境溫度(約19°C自26°C)之DI水將頗適宜。

使用雙供應管子356及358來將沖洗流體供應至沖洗構件324係一期望選項。端視所期望沖洗動作，一個管子可用於供應一相對較高、更有力沖洗流體流，而另一管子可用於供應一較低、較不有力沖洗流體流。在某些實務模式中，可同時引入兩種流以達成一甚至更大流。在一個代表性實踐模式中，發現穿過該等管子中之一者以每分鐘五公升之一流率引入DI水將適宜於較高流率，而發現穿過另一管子以每分鐘兩公升之一流率引入DI水將適宜於較低流率。

可使用一適宜之流控制方法論來調變流穿過每一個管子356及358之程度。在某些實踐模式中，閥(未顯示)可設定為開啓或關閉以使得穿過一特定供應管子之流開或關。此具有極易於實施之優點。在此開或關方法論中，如圖解說明使用兩個或更個者供應管子提供對沖洗流率之優良控制。在其他模式中，可經調節流以便可以任一位準調整或在一期望範圍內關閉穿過一個或多個供應管子之流量。在實踐該等種可變流方法論時，一單個供應管子常常將足以提供對引入至沖洗構件324之沖洗流之優良控制。

沖洗構件324提供優良沖洗動作。該等噴嘴較佳緊密接近於被潤濕之表面以使得沖洗流體可以流方式分配至該等表面上，同時最小化

可導致工作件污染之飛濺或滴落。有利地，在較佳實施例中，例如受讓人之共同待決申請案第4號中所述，該等噴嘴大致朝向被潤濕之表面傾斜，具有一分叉構形，且期望地定位成極接近於目標表面，常常係0.1 mm至20 mm、更期望地0.1 mm至5 mm且甚至離該目標表面1 mm。此構形促進流體至被潤濕之表面上之一平滑遞送。選擇分配條件以在流體流與目標表面進行接觸時和實際一樣大致避免飛濺及霧化。在更期望分配條件中，所分配之流可傾倒至該等目標表面上以便該等流在到達該等目標表面時以流方式散佈開。流體散佈幫助該等流盡可能多地潤濕該等表面，例如，最期望潤濕整個表面。

噴嘴圖案經選擇以在此散佈開發生時提供毗鄰流之最小重疊(若存在)。期望在該等流分別到達文氏管形路徑308及316之喉區域314及322時達成完全表面經由分叉流之潤濕。在此階段達成完全表面覆蓋幫助促進到達並跨越以流體方式耦合至該等文氏管表面之障蔽結構之下表面之一進一步、平滑、展開液體流。穿過喉區域314及322加速之氣體流進一步促進散佈並使該障蔽結構之下表面上之液體流變稀疏。

在將水分配至文氏管路徑壁之親水表面上時，觀察到該等親水表面之優良展開動作及覆蓋具有極少飛濺或小滴形成。在沖洗流體移動出文氏管路徑到達障蔽板之毗鄰親水下表面上時，流動沖洗流體之展開平滑且均勻地展開並覆蓋該障蔽板之較低親水表面。在沖洗流體朝向該障蔽板之外週邊向外流動時，期望將抽吸技術用於收集如受讓人之共同待決申請案第3號中所述之至少某些沖洗液體。抽吸可在沖洗時及/或在沖洗結束時發生。

沖洗構件324之位置指示沖洗流體引入至界定喉區域314及322上方之文氏管路徑308及316之表面上。藉由自定位於路徑308及316中向上較高之噴嘴如此引入液體，且藉由定位成接近於路徑308及316之壁，該等噴嘴結構對移動通過毗鄰路徑之流體流具有一微量影響。若

該等噴嘴結構碰巧俘獲濕氣，則水滴往往留下該等表面而非向下流入至其中工作件之污染可能另外成爲一更大危險之室中。

因定位於喉區域314及322上方，該等噴嘴結構亦位於由該等喉提供之圍阻邊界外部。此幫助保護該等噴嘴結構免受污染。此亦允許沖洗到達可能具有剩餘化學製品之所有表面。作爲一額外優點，較容易開發及實施一達成優良表面潤濕之分叉流體流。若該等噴嘴將定位於該等喉區域下方，則併入至該分叉噴嘴圖案中之角度將更臨界且經受更嚴格公差以有效。總而言之，與沖洗構件324及整合至該沖洗構件中之噴嘴陣列相關聯之該等眾多特徵及益處提供急劇減小之粒子污染。

在使用沖洗構件324實施沖洗操作之說明性實踐模式中，沖洗構件324下方之文氏管路徑之親水部分及障蔽板之親水下表面在將一工作件引入至處理室之前藉助沖洗流體預潤濕。由於沖洗係以流方式分配至該等表面上，因此大致避免可導致粒子污染之飛濺及小滴。預潤濕亦幫助確保該等親水表面已徹底沖洗且均勻潤濕。在引入一工作件之前，該等親水表面可視期望乾燥，但此常常頗便利且縮短使該等表面潤濕之循環時間。由於該等所潤濕之表面親水，因此離散小滴往往不形成於該等表面上，且可在微量(若存在)污染之情形下加載、處理及卸載一工作件。文氏管路徑及障蔽板之沖洗因此可在一化學處理步驟之前發生。沖洗亦可在化學處理步驟之間及/或該等步驟期間發生。沖洗構件324之噴嘴可在一沖洗分配結束時抽吸至此後方剩餘液體以避免滴落。

親水表面之初始潤濕一旦建立即大致需要比維持流多的沖洗液體。因此，沖洗液體遞送可經調變以辨識此效應。舉例而言，在潤濕建立之後，沖洗水可此後以一較少流引入。流可例如藉由開啓及關閉閥而以一脈衝方式減小。脈衝頻率及持續時間將經選擇以維持所期望流率曲線，同時提供對沖洗流體之一較低總體消耗。另外，脈衝該沖

洗流體開及關可經由每一個流脈衝之相關聯巨湧來更好地潤濕及洗滌該等親水表面。

蓮蓬頭分配構件360安裝至頂部凸緣246之上面248及進口總成200之壁210及220之頂面。在圖1、2及13-15中更詳細地顯示蓮蓬頭分配構件360。為幫助形成一進入文氏管形路徑308及316中之流體緊密封，墊圈(未顯示)可定位於進口總成200頂部上之凹槽236中。蓮蓬頭分配構件360包含如下特徵：其包含分別位於對應文氏管路徑308及316上游之環境受控之流體路徑之額外部分。蓮蓬頭分配構件360用於幫助建立進入處理室18中之一個或多個氣體及/或蒸氣之更均勻流。出於圖解說明目的，蓮蓬頭分配構件360係由兩個供應管子444及448餵入，其可耦合至相同及/或獨立供應源，因此允許兩種不同處理材料將同時分配至處理室18中。當然，其他實施例可視期望僅包含一單個供應餵入線路或三個或更多個餵入線路。在所圖解說明之實施例中，供應管子444及448兩者皆耦合至經放大之氣體分佈站462，將在下文對其進行進一步描述。

蓮蓬頭分配構件360大致包含底部362及蓋412。底部362大致包含具有上面366之面板364。輪緣368自面板364之外週邊向下突出以幫助硬化及鞏固底部362。側壁376使面板364與一定位於面板364下方之第一凹陷底板370互連。凹陷底板370及側壁376幫助界定蓮蓬頭分配構件360之一第一內部室之一底部部分408，其構成一包含延伸通過蓮蓬頭分配構件360之路徑部分之環境受控之流體路徑之一部分。細長孔口372提供於凹陷底板370中。細長孔口372通向進口總成200之下游第一文氏管路徑308。一凹槽374固持墊圈378以幫助在底部362與蓋412之間提供一流體緊密封。側壁376之一部分具有波浪形輪廓以最大化室部分408之體積，同時仍在上面366上保留用以用於將底部362緊固至蓋412之孔口402之空間。

類似地，一側壁將面板364與一定位於面板364下方之第二凹陷底板380互連。凹陷底板380及側壁400幫助界定蓮蓬頭分配構件360之一第二內部室之一底部室部分410，其構成另一環境受控之流體路徑之一部分。細長孔口382提供於凹陷底板380中。細長孔口382通至進口總成200之下游第二文氏管路徑316。細長孔口372及382之相對大的大小允許蓮蓬頭分配構件360容易地處理經放大之空氣及/或自上游經放大之氣體分佈站462供應之其他氣體之相對高體積流。一凹槽384固持墊圈388以幫助在底部362與蓋412之間提供一流體緊密封。側壁400之一部分具有波浪形輪廓以最大化底部室部分410之體積，同時仍在上面366上保留用以用於將底部362緊固至蓋412之孔口402之空間。面板364之週邊周圍之額外孔口403亦用作扣件以裝配蓮蓬頭分配構件360之底部362及蓋412。面板364之週邊周圍之進一步額外孔口405用作扣件以將蓮蓬頭分配構件360緊固至進口總成200。孔口403及405分別對準於蓋412之外週邊上之對應孔口455及457。

面板364具有一大致直線中心孔口390，其經定大小以裝配於進口總成200之下伏中心通孔230上並對準其。因此，中心孔口390亦提供便利路徑307之一用於透過蓮蓬頭分配總成360引導管路、電及其他組件之部分。界定中心孔口390之邊界之有斜面側壁392包含輪廓406以為在孔口404中使用扣件以將蓮蓬頭分配構件360安裝至進口總成200騰出空間。

蓋412大致包含自面板414之週邊延伸之一圓形面板414及一環形輪緣418，從而鞏固及硬化蓋412。一第一凸起蓋區域420覆於第一凹陷底板370上且界定蓮蓬頭分配構件360內部第一室之一頂部部分422。第一凸起蓋區域420包含輪廓424以為在裝配底部362及蓋412時在孔口454及孔口402中使用扣件騰出空間。一第二凸起蓋區域426覆於第二凹陷底板380上且界定蓮蓬頭分配構件360內部第二室之一頂部部分

428。第二凸起蓋區域426包含輪廓430以爲在裝配底部362及蓋412時在孔口454及孔口455中使用扣件騰出空間。中心孔口452覆於底部362之中心孔口390上，亦幫助提供便利路徑307之一用於透過蓮蓬頭分配構件360之中心引導管路及其他組件之部分。

一個或多個處理材料(通常氣體及/或蒸氣)可經由流體入口構件432及/或438供應至蓮蓬頭分配構件360。該(等)流體中之一者或多者於入口436處進入流體入口構件432且經由導管434流入至蓮蓬頭分配構件360之下游室中。類似地，該等流體中之一者或多者於入口442處進入流體入口構件438且經由導管440流入至蓮蓬頭分配構件360之下游室中。一第一供應管子444藉助適宜之硬體446耦合至第一流體入口構件432(見圖2)，且一第二供應管子448藉助適宜之硬體450耦合至第二流體入口構件438(見圖2)。

在使用中，一個或多個處理流體(尤其一個或多個氣體流)經由第一及/或第二供應管子444及448供應至蓮蓬頭分配構件360。該等供應至每一個管子之處理流體可相同或不同。該等處理流體分別經由導管434及440引入至蓮蓬頭分配構件360之對應室中。該等室內處理流體之壓力大致相同以使得穿過細長孔口372及382之流均勻。期望地，根據習用實踐，期望蓮蓬頭室內該(等)流體之壓力差小於穿過孔口372及382自身之壓力降以促進此均勻流。在透過細長孔口372及382分配時，該(等)所分配流體分別穿過文氏管形路徑308及316大致朝向處理室流動。

參照圖1及16至21，經放大之氣體分佈站462位於蓮蓬頭分配構件360上游。蓮蓬頭分配構件360藉由包含至少第一及第二供應管子444及448之管路以流體方式耦合至經放大之氣體分佈站462。依需要，經放大之氣體分佈站462將處理室18以可控制流體方式耦合至至少一個周圍空氣源及一可獨立於周圍空氣來源之流體(例如，一氣體、蒸氣、

其組合或類似物)之至少一個非周圍源。此等其他氣體及蒸氣之實例包含氮氣、氬氣、二氧化碳、其組合及類似物。

在較佳實施例中，經放大之氣體分佈站462以流體方式耦合至與工具10相關聯之機器人隔間中之一周圍空氣源。此頗有利，此乃因此空氣常常純化至一極高程度，甚至高於工具10外部之一周圍清潔室周圍環境。此允許經放大之氣體分佈站462自一大致無粒子環境吸周圍空氣以極純淨處理微電子工作件。另外，此便利地將站462放置成相對緊密接近於由該站伺候之處理室。當然，經放大之氣體分佈站462亦可視期望放置於其他位置，只要實際可接達一適宜周圍空氣源。其他代表性候選位置包含工具10之其他隔間、周圍清潔室、本地清潔室中之其他工具或甚至遠處工具或清潔室。若空氣放大器498之空氣進口裝配有適當的純化元件部分，空氣放大器498甚至可以流體方式耦合至周圍空氣之其他源，該等源將在透過此元件部分進入空氣放大器498時被至少部分地純化。出於圖解說明目的，經放大之氣體分佈站462顯示為亦耦合至一可獨立於周圍空氣來源之氮氣源。即使處理室18顯示為正由一單個空氣放大器498服務，但在其他實施例中，多於一個空氣放大器可伺候一個或多個處理室。

更詳細地，經放大之氣體分佈站462大致包含一歧管464及空氣放大器498以及介於歧管464與空氣放大器498之間的閥520。歧管464包含具有如下特徵之本體466：其允許歧管464自多個源接收流體且接著將此等流體分配至一個或多個下游目的地，例如供應線路444及448、蓮蓬頭分配構件362、進口總成200及處理室18。為自空氣放大器498接收一經放大之空氣供應，本體466包含藉助經放大之空氣通道470、接合點476及分為兩部分之出口通道478以流體方式耦合至第一及第二出口480及482之經放大之空氣入口468。為自一氮氣供應(未顯示)接收一獨立氮氣氣體供應，本體466包含藉助加壓氣體通道474、接合點476及分

為兩部分之出口通道478以流體方式耦合至第一及第二出口480及482之加壓氣體入口472。第一及第二供應管子484及488將歧管464以流體方式耦合至蓮蓬頭分配構件360。第一及第二供應管子484及488可分別與第一及第二供應管子444及448相同或不同。第一及第二供應管子484及488係使用適宜之硬體492及494緊固至歧管464。安裝凸耳496可用於將經放大之氣體分佈站462安裝於一所期望位置，例如一外殼、框架或類似物上。

空氣放大器498給歧管464、且因此依需要給處理室18供應一經放大之空氣流。一空氣放大器係指一使用一相對低流量之加壓氣體來產生一相對較低壓力氣體之一甚大流之裝置。在許多情形下，較低壓力氣體係周圍空氣。一空氣放大器裝置自一小體積之加壓氣體獲得能量以產生一高速度、高體積、低壓力輸出空氣流。在許多市售單元中達成在自大於1至多達75:1之範圍中之放大率。在本發明中，在自大於1至約25:1較佳自大於約2至約10:1之範圍中之放大率將頗適宜。在一組條件下，發現使用一4:1之放大率將頗適宜。

空氣放大器498包含本體500、空氣進口502、耦合至一例如氮氣之加壓氣體源(未顯示)之加壓氣體入口504、經放大之空氣出口506及安裝凸耳508。在使用中，加壓氣體引入至加壓氣體入口504中。因該空氣放大器之內部結構，該加壓氣體既將一甚大體積之周圍空氣透過空氣進口502吸入至空氣放大器498中，同時亦朝向歧管464沿前方下游推動周圍空氣。

圖21顯示空氣放大器498之額外特徵及空氣放大器498怎樣操作。空氣放大器498之本體500大致係由主要本體構件501、可調整心510及鎖定螺帽512形成。加壓氣體自壓縮氣體入口504流入至環形室514中。加壓氣體流接著由環形間隙516扼製。此導致一遵循所謂的柯恩達曲線之高速度流，從而朝向歧管464指引流。此在空氣進口502處形成

一低壓力區。此自周圍環境吸入一高體積之周圍空氣，從而透過經放大之空氣出口506產生一高體積、高速度輸出流。

一空氣放大器之一尤其較佳實施例係自NEX市售之型號40001可調整空氣放大器，除了具有市售單元之不銹鋼鎖定螺帽係以一由PVDF製造之鎖定螺帽替代之外。替代該PVDF螺帽以覆蓋並保護不銹鋼免受化學曝露。在其他實施例中，該空氣放大器之額外組件或甚至整個空氣放大器可係由PVDF、PTFE及/或其他惰性材料製成。

在此背景中使用空氣放大器498提供許多優點。首先，空氣放大器498使得依需要極容易僅藉由致動閥520開啓或阻斷接達空氣放大器498而將隔離處理室18與周圍空氣隔離或將其耦合至周圍空氣。在開啓與關閉操作模式之間的轉換經由此閥致動而極快速，且空氣放大器498可依需要吸入一大量周圍空氣流。特定而言，該設計使得容易將氧自周圍環境吸至一另外關閉室設計中。

另一優點係關於空氣放大器在處理室18上游之定位。藉由自此上游位置產生空氣流，較若空氣流僅係藉由吸取處理室18下游之一排氣產生之情形，工具10對進入至室18之周圍空氣之流率具有一更大控制程度。僅藉由一下游排氣吸入至處理室18中之空氣之流均勻度可受到該處理室內之事件之一甚大程度的影響，例如，卡盤正自旋之rpm、處理媒體引入至該室中之速率、自旋晶圓之大小及類似事件。與之相反，由一上游空氣放大器所產生之流大致由下游室中之事件隔離，且因此更均勻。在僅使用一下游排氣時，可經歷處理一致性。當然，在使用一空氣放大器時，仍可吸取一下游排氣。然而，此排氣可更為適中，此乃因該排氣在許多實施例中可能用於抽空該室且不給該室供應周圍空氣。

作為另一優點，空氣放大器498可產生空氣流，而無任何發起或持續一所產生流所需之空氣放大器組件移動。此最小化產生與具有移

動組件之硬體相關聯之粒子之危險。此在其中最小化粒子污染極為重要之微電子製作背景中尤其有利。

閥520包含：一帶狀本體522；一導管區域524，一經放大之空氣流透過其自空氣放大器498流動至歧管464，其中導管區域524可經由閥致動開啓或阻塞；一入口526，經放大之空氣透過其進入閥520；一出口528，經放大之空氣透過其退出閥520到達歧管464；及安裝凸耳508。較佳地，閥520通常關閉以便在功率失靈之情形下，阻斷將下游處理室18暴露至周圍空氣。

圖1及22至26更詳細地顯示流動氣體之簾50可怎樣用於跨越呈障蔽板56形式之處理室蓋與呈擋流構件34形式之毗鄰可移動障蔽之間的一間隙建立一障蔽。如該等圖中所示，在障蔽板56之外週邊與擋流構件34之內輪緣68之間存在間隙48。在以一例如工作件12之一其中來自周圍環境或其他源之氧將自處理室18排除在外之處理之關閉操作模式操作工具10時，期望阻斷間隙48以使得氧不可獲得透過間隙48進入處理室18之出路。

擋流構件34大致包含環形擋流板536、上表面538、下表面540、內週邊68、內側壁凸緣544及外側壁凸緣550。凸緣544及550包含凹槽546及552及錐形尖端548及554以促進搭鎖至受讓人之共同待決申請案第1及2號中所示類型之一對應擋流罩(未顯示)上。擋流構件34可向上及向下移動以開啓或阻塞圖1之排氣管40。擋流構件34之向上及向下移動亦可促進晶圓12之加載及卸載。在擋流構件34之內輪緣68與障蔽板56之側壁560之間存在間隙48。在一典型情形下，此間隙之寬度係約1/16英吋(約1.6 mm)。

呈一氣體噴射器環形式之構件52安裝至擋流構件34之上表面538上位於一在障蔽板56之側壁560處噴射一氣體環形簾50之位置。構件52大致包含自面板566向下突出之面板566及輪緣568以鞏固及硬化環

52。氣體入口噴嘴570以可旋合方式插入至入口孔口572中。一適宜加壓氣體(例如，氮氣或類似氣體)之一源(未顯示)藉助管道(未顯示)或其他適宜管路以流體方式耦合至噴嘴570。加壓氣體透過噴嘴570引入至構件52。該氣體接著分配於充氣室580周圍在環52與擋流板536之間。該氣體接著接近於擋流構件34之內輪緣68透過環形噴嘴586朝向障蔽板56之側壁560之面徑向內噴射。扣件588透過孔口574裝配以將環形構件52緊固至擋流構件34之螺紋孔口578。如圖所示，螺紋孔口578經開孔而完全穿過擋流板536，但該等螺紋孔口可經開孔而僅部分穿過擋流板536。作為另一定位替代方案，孔口578可開孔於內側壁凸緣544上以提供更深深度的用於供扣件588坐落。扣件位置處之間隔物576在驅動扣件588時幫助支撐面板566並維持充氣室580之體積。環形噴嘴586口部處之間隔器584幫助維持噴嘴寬度之均勻度。在一典型實施例中，噴嘴寬度係約5/1000英吋。擋流板536之頂表面在充氣室區域中向下步進以幫助在充氣室580中形成更多體積。擋流板536上之一肩590亦幫助定位構件52以便安裝。

以上圖顯示一氣體簾可怎樣獨自用於跨越兩個獨立移動組件之間的一間隙形成一密封。在以上圖之情形下，該等移動組件係障蔽板56及構件52。作為一替代選擇，圖27至30顯示一氣體簾可怎樣結合實體接觸用於在移動組件之間形成一有效密封。該密封策略在用於達成密封之氣體及實體戰術兩者意義上來說為混合策略。此混合策略之一個優點係該等移動組件之間的製造公差被減輕，此乃因該氣體簾可幫助增強一個或多個區域中實體密封之品質。

具體而言，圖27至30顯示可怎樣在包含一障蔽板700及一可移動擋流構件702之移動組件之背景中達成一混合密封策略。在受讓人之共同待決申請案第1至4號中對障蔽板700及可移動擋流構件702之代表性實施例加以描述。障蔽板700包含一帶有一頂表面706及一下表面708

之環形本體704(其一部分示意性地顯示於圖27中)。

作為併入至障蔽板700中之抽吸系統之一部分，一環形槽710接近於環形本體704之外週邊712形成於頂表面706中。抽吸通道714在位於環形本體704之下表面708上之埠716之間延伸至通至槽710之對應埠718。密封環720在槽710上方緊固至環形本體704以密封槽710之頂部開口。密封環720可以任一習用方式緊固至環形本體704。舉例而言，密封環720包含一允許密封環720將藉助咬合環形本體704之頂表面706中之螺紋型腔之扣件724緊固於槽710上方之孔口陣列。

密封環720大致成形為環形，其透過環界定端帶有一槽口(未顯示)以為如受讓人之共同待決申請案第1至4號中所述之噴桿組件騰出空間。另外，密封環720具有為管路組件接達槽710提供出路之出路孔(未顯示)。此允許將在槽710上吸得一真空。該真空幫助將液體材料經由抽吸通道714自下表面708吸入至槽710中。有利地，周長抽吸幫助保持障蔽板700之底部清潔合乾燥且亦幫助防止一下伏工作件上可能另外因水滴或粒子而引起之缺陷。

環形形狀構件730在實體上附接至障蔽板700並幫助跨越障蔽板700與擋流構件702之間間隙732建立一混合密封。構件730包含一大致環形面板734及一自面板734向下延伸之輪緣736。面板734包含複數個充當通道以允許抽吸管道接達障蔽板700之相對大孔口738。相對小孔口740用於使用扣件724將構件730緊固至障蔽板700。切掉區域742為構件730裝配於噴桿及如受讓人之共同待決申請案第1至4號中所述且特定而言如受讓人之共同待決申請案第3號中所述之相關組件上方提供空間。

輪緣736具有一外面744、一底面746及一內面748。該下面成角度以大致匹配下伏擋流構件702之斜率。然而，在密封間隙732時，底面746較佳不直接接觸下伏擋流構件702之表面。更期望，底面746與擋流

構件702分開一小間隙752，該間隙具有在自約0.0005至約0.01英吋範圍中、更期望地自約0.002至約0.005英吋之一厚度。底表面746具有一容納一可壓縮墊圈750之環形凹槽749。在間隙732密封時，墊圈750較佳直接接觸擋流構件702且至少部分地壓縮至某一程度，同時仍維持間隙752。墊圈750之壓縮幫助在該等組件之間形成一良好實體密封。作為代表性替代選擇，可移動擋流構件702可向上移動及/或障蔽板700可向下移動以形成墊圈750之所期望壓縮。

在構件730緊固至障蔽板700時，內面748鄰接障蔽板700及密封環720。凹槽754中之一墊圈(未顯示)幫助在此介面處形成一良好密封。

至少一個且較佳複數個氣體引入通道756延伸通過輪緣736。一般而言，使用自約2個至約10個該等在構件730周圍大致等距間隔之通道將頗適宜。在一個實施例中，發現使用四個此等通道將頗適宜。氣體在入口758處引入至通道756並透過出口760退出。該等通道大致瞄準至擋流構件702上而非間隙732中以使得氣體不直接向下吹進障蔽板700下方之下伏處理室中。構件730與擋流構件702之間的間隙752之體積因此充當一充氣室以幫助分配該氣體並建立一幫助增大間隙732之密封之氣體障蔽。

使用一混合策略改良間隙732之密封，如其中之試驗使用酸性化學方法來處理銅表面之實驗所示。在一組試驗中，使用化學方法來處理一其中一障蔽板與毗鄰擋流構件之間的一間隙係使用如圖27至30中所示之一環形構件密封之工具中之銅表面。在僅使用實體接觸建立間隙732處之密封時，在與一利用實體接觸及氣體流兩者之密封相比較時，銅損失較高。

總之，使用氣體及實體密封策略兩者將銅損失減小約15%至20%。由於銅金屬往往較銅氧化物更抗攻擊，且由於在存在氧之情形下銅往往發生更大程度地氧化，因此另外不同化學處理期間之較大銅

損失往往指示在銅損失更大之情形下存在更多氧。因此，在不希望限制之情形下，由於氣體純化幫助增大處理室與周圍氧之隔離，而據信發生銅損失減小。

本文中所引用之專利、專利文件及出版物之全部揭示內容皆出於好像每一個皆個別併入之所有目的而以其相應全部內容以引用方式併入。

此發明之各種修飾及變更將變得對熟習此項技術者顯而易見，此並不背離本發明之範疇及精神。應理解，此發明並不意欲不適當地由本文中所闡明之說明性實施例及實例加以限制，且此等實例及實施例僅以實例方式呈現，本發明之範疇僅意欲由如下在本文中所闡明之申請專利範圍加以限制。

【符號說明】

10	工具
12	工作件
14	基底區段
16	障蔽/分配區段
18	處理室
20	外殼
22	卡盤
24	馬達
26	背側分配頭
28	間隙
32	中心膛
33	基底盤
34	環形擋流構件
36	環形擋流構件

38	環形擋流構件
40	管
41	入口
42	管
43	入口
44	出口
46	出口
48	間隙
50	簾
52	構件
54	軸環
56	障蔽板
58	下表面
62	中心軸
64	錐形流通道
66	開啓閥
68	內輪緣
70	管道
200	進口總成
202	基底區段
204	本體
206	底切外壁面
208	內壁面
210	壁
212	螺紋孔口
214	頂面

216	槽口
220	壁
222	螺紋孔口
224	頂面
226	槽口
230	中心通孔
232	D形孔口
234	D形孔口
236	凹槽
238	D形孔口
240	底部凸緣
244	槽口
246	頂部凸緣
247	孔口
248	上面
250	切掉區域
252	螺紋孔口
254	端壁
256	基底構件
256	基底構件
258	本體
262	內壁面/外壁面
264	變厚壁部分
266	壁
268	壁
270	底板

272	孔口
274	孔口
274	孔口
276	孔口
278	孔口
282	中心孔口
284	孔口
286	端壁
288	D形孔口
290	D形孔口
296	頂部凸緣
298	上面
300	孔口
302	底部凸緣
306	通孔
307	路徑
308	文氏管路徑
312	出口
314	喉區域
316	第二文氏管路徑
318	入口
320	出口
322	喉區域
323	凹槽
324	沖洗構件
326	環形本體

328	臂
329	分配噴嘴直通陣列
330	臂
331	分配噴嘴陣列
332	孔口
336	孔口
338	孔口
342	保持夾
344	管路孔口
350	緊固孔口
352	輪廓
354	耦合裝置
356	管路供應線路
358	管路供應線路
360	蓮蓬頭分配構件
362	底部
364	面板
366	上面
368	輪緣
370	第一凹陷底板
372	細長孔口
374	凹槽
376	側壁
378	墊圈
380	第二凹陷底板
382	細長孔口

384	凹槽
388	墊圈
390	中心孔口
392	斜面側壁
400	側壁
402	孔口
403	孔口
405	孔口
406	輪廓
408	底部部分
410	底部室部分
412	蓋
414	圓形面板
418	環形輪緣
420	第一凸起蓋區域
424	輪廓
426	第二凸起蓋區域
430	輪廓
432	流體入口構件
434	導管
436	入口
438	流體入口構件
440	導管
442	入口
444	第一供應管子
446	硬體

448	第二供應管子
450	硬體
452	中心孔口
454	孔口
457	孔口
462	經放大之氣體分佈站
464	歧管
466	本體
468	經放大之空氣入口
472	加壓氣體入口
474	加壓氣體通道
476	接合點
478	出口通道
480	第一出口
482	第二出口
484	第一供應管子
492	硬體
494	硬體
496	安裝凸耳
498	空氣放大器
500	本體
502	空氣進口
504	加壓氣體入口
506	經放大之空氣出口
508	安裝凸耳
510	可調整心

512	鎖定螺帽
514	環形室
516	環形間隙
518	中心分配噴嘴總成
520	致動閥
522	帶狀本體
524	導管區域
526	入口
528	出口
536	擋流板
538	上表面
540	下表面
544	凸緣
546	凹槽
548	錐形尖端
550	凸緣
552	凹槽
554	錐形尖端
566	面板
568	輪緣
570	氣體入口噴嘴
572	入口孔口
574	孔口
576	間隔物
578	螺紋孔口
580	充氣室

584	間隔器
588	扣件
590	肩
700	障蔽板
702	可移動擋流構件
704	環形本體
706	頂表面
708	下表面
710	環形槽
712	外週邊
714	抽吸通道
716	埠
718	埠
720	密封環
724	扣件
730	環形形狀構件
732	間隙
734	面板
736	輪緣
738	相對大孔口
740	相對小孔口
742	切掉區域
744	外面
746	底面
748	內面
749	環形凹槽

750	可壓縮墊圈
752	間隙
754	凹槽
756	氣體引入通道

申請專利範圍

1. 一種用於處理一微電子工作件之系統，其包括：

一容納該工作件之處理室，該處理室包括一將該工作件與周圍空氣隔離之邊界，其中該邊界之一部分包含一流動氣體簾；

一可移動蓋，其覆於該工作件上且界定該處理室之一邊界之至少一部份，該蓋包括一其中該蓋在該容納於該處理室中之工作件之一處理期間處於一第一位置時之第一狀態及一其中該蓋處於一准許到該室之第二位置之第二狀態之出路且該蓋視情況包括至少一種處理流體透過其引入至該處理室中之至少一個入口；

至少一個邊界構件，其在該蓋處於該第一狀態時具有接近於該蓋但與其間隔開之一邊緣以使得在一工作件處理期間在該蓋與該至少一個邊界構件存在一間隙；

一流體路徑，其包含一在該間隙上游之充氣室，該流動氣體在該充氣室中被分配並接著被噴出而成為該流動氣體簾，該流動氣體簾形成一跨越該可移動蓋與該邊界構件之間之該間隙的一邊界，以幫助在該蓋處於該第一狀態時之一處理之至少一部分期間，將該處理室與周圍空氣隔離；及

一充氣室，其包含一流體路徑，用以協助將該流動氣體簾之氣流分配至該間隙。

2. 如請求項1之系統，其另包括：

a)一流體路徑，其將周圍空氣以流體方式耦合該處理室，該流體路徑包括：

i. 該流體路徑中之一文氏管，其經定位以使得透過該文氏管之一氣體流建立該處理室之一邊界之至少一部分；

ii. 一進入至該流體路徑中之孔入口，其位於距該文氏管上

游處且以流體方式耦合至一加壓氣體之一源，該孔經構形且該加壓氣體處於一比周圍空氣充足高的壓力以使得穿過該孔且進入該流體路徑中的該加壓氣體之一流將周圍空氣放大地吸引至該流體路徑中，該經放大之周圍空氣穿過該文氏管流入至該處理室中，其中該流體路徑可關閉以將該處理室及該流體路徑之至少一部分與周圍空氣隔離；及

iii. 一非周圍氣體之一源，其以流體方式耦合至該處理室，以使得可在該處理室及該流體路徑之至少一部分與周圍環境隔離時透過該流體路徑之該文氏管將該非周圍氣體引入至該處理室中。

3. 一種用於處理一微電子工作件之系統，其包括：

- a) 一處理室，其容納該工作件，該工作件具有一外週邊；
- b) 一可移動蓋，其覆於該工作件上且具有一外週邊，該蓋包括至少一種處理流體透過其引入至該處理室中之至少一個入口；
- c) 一可移動邊界，其界定具有接近於該工作件之該外週邊之一入口之一排氣管之至少一部分，該可移動邊界在該工作件之一處理之至少一部分期間具有接近於該蓋之該外週邊但與其間隔開之一內週邊以使得一在該蓋與該可移動邊界之間存在一間隙；及
- d) 一流動氣體簾，其跨越該間隙形成一邊界以幫助在該處理之至少一部分期間將該室與周圍空氣隔離；及
- e) 一流體路徑，其包含一在該間隙上游之充氣室，該流動氣體在該充氣室中被分配並接著被噴出而成為該流動氣體簾，該流動氣體簾形成一跨越該可移動蓋與該邊界構件之間之該間隙的一邊界，以幫助在該處理之至少一部分期間，將該處理室與周圍空氣隔離。

4. 如請求項3之系統，其中該流動氣體簾及一位於該可移動蓋與該

可移動邊界間之實體密封幫助將該室與周圍空氣隔離。

5. 如請求項3之系統，其中該流動氣體簾包含該流動氣體的一環形簾。
6. 如請求項3之系統，其中該可移動蓋包含一覆於該處理室之障蔽板及一附接於該障蔽板之環形構件，該環形構件覆於該可移動邊界且具有一表面，該表面與該可移動邊界間被隔開以界定一在該間隙上游之充氣室。
7. 如請求項6之系統，進一步包含一介於該障蔽板與該環形構件之間之環形密封環，其中該環形密封環密封一環形槽，該環形槽係與複數個抽吸通道耦接。
8. 如請求項3之系統，其中該可移動蓋包含一下表面，該下表面相對於工作件之一下伏平面沿一徑向向外方向向下成角度。
9. 一種用於處理一微電子工作件之方法，其包括：
 - a)將該工作件定位於一處理室中，該工作件具有一外週邊
 - b)提供一覆於該工作件之可移動蓋，該可移動蓋具有一外週邊且包括至少一入口，而至少一處理流體透過該至少一入口引入至該處理室中；
 - c)以一可移動邊界界定一排氣管之至少一部分，該排氣管具有接近於該工作件之該外週邊之一入口，該可移動邊界在該工作件之一處理的至少一部分期間具有接近於該蓋之該外週邊但與其間隔開之一內週邊，以使得該蓋與該可移動邊界之間存在一間隙；及
 - d)藉由自一位於該間隙上游的充氣室分配並接著噴出一氣體，以在該處理之至少一部分期間將該室與周圍空氣隔離，其中該氣體係被噴出跨越該間隙而成為一在該可移動蓋與該可移動邊界之間的流動氣體簾，以幫助在該處理之至少一部分期間，將該室與

周圍空氣隔離。

10. 如請求項9之方法，其中該流動氣體簾跨越且通過該間隙。
11. 如請求項9之方法，進一步包含在該可移動蓋與該可移動邊界之間提供一實體密封以幫助該室與周圍空氣隔離之步驟。
12. 如請求項11之方法，進一步包含提供一包含介於該實體密封與該間隙之間之一流體路徑的充氣室之進一步步驟，該充氣室幫助分配該流動氣體簾至該間隙。
13. 如請求項12之方法，包含引入該氣體流通過一個或多個在該移動蓋中之氣體引入通道進入該充氣室之進一步步驟。
14. 如請求項9之方法，包含提供一覆於該處理室之障蔽板及一附接於該障蔽板之環形構件之進一步步驟，該環形構件覆於該可移動邊界且具有一表面，該表面與該可移動邊界間隔開以界定一該間隙上游之充氣室。
15. 如請求項14之方法，包含提供一介於該障蔽板與該環形構件之間之環形密封環之進一步步驟，其中該環形密封環密封一環形槽，該環形槽係與複數個抽吸通道耦接。

圖式

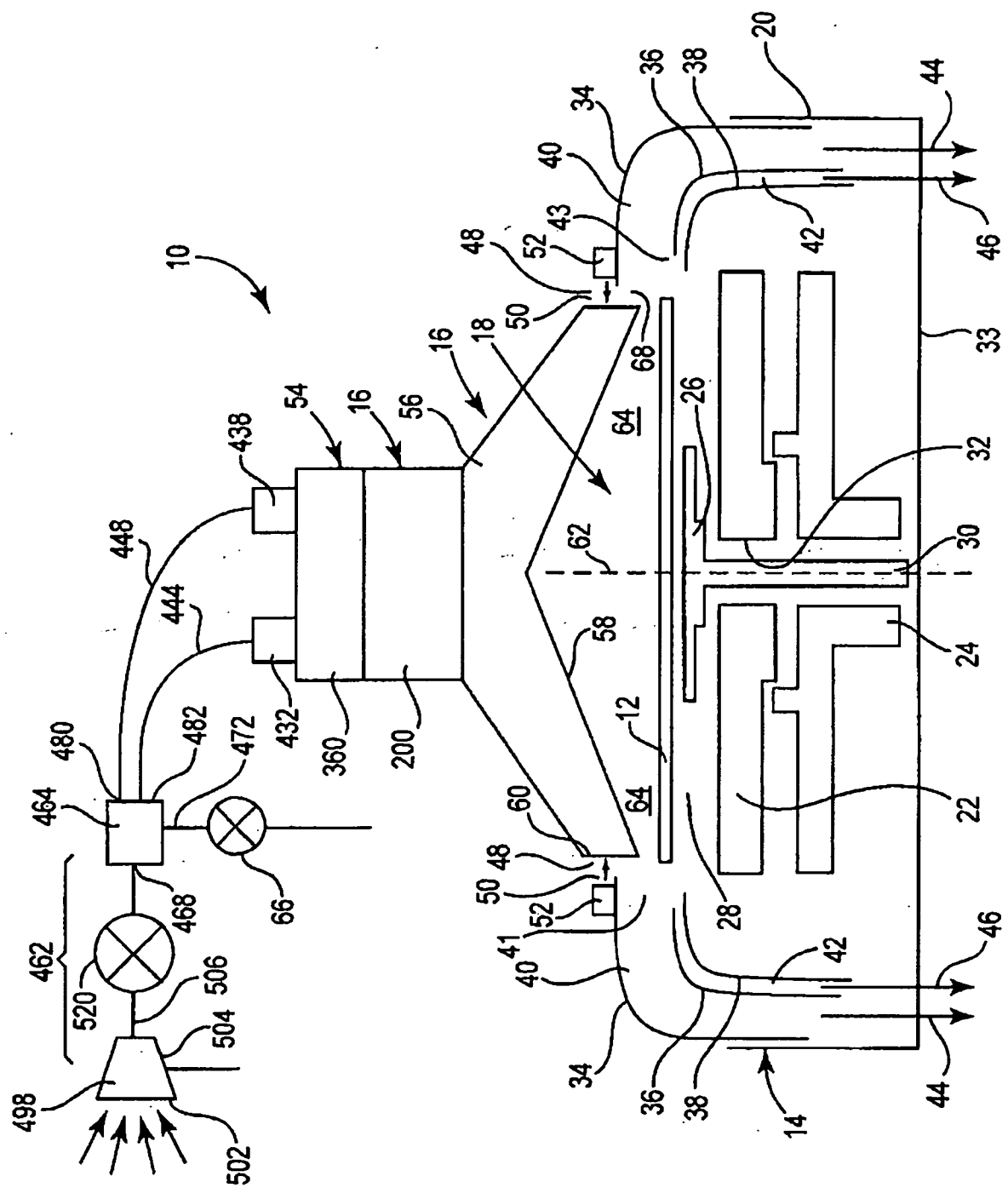


圖1

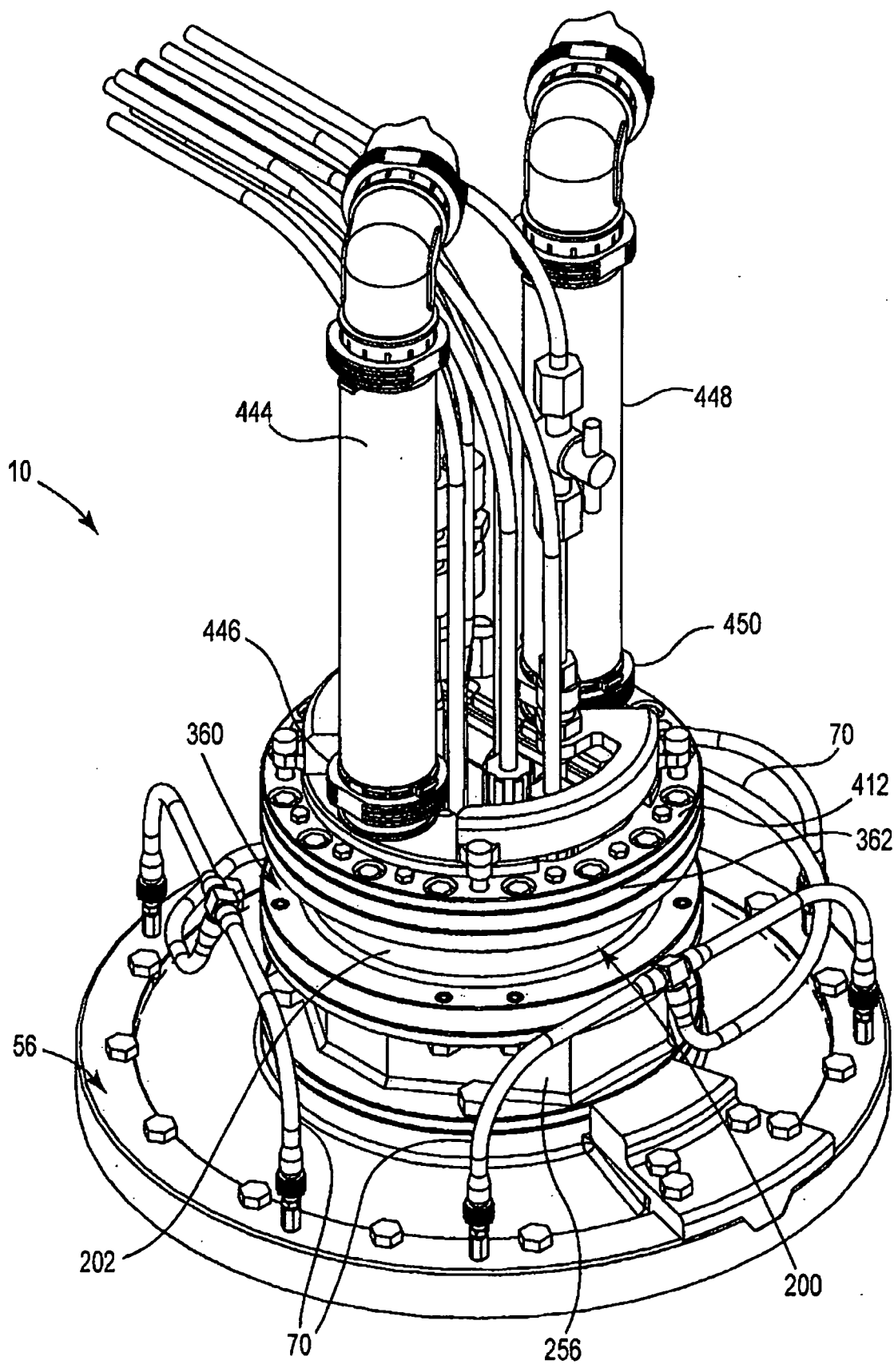


圖2

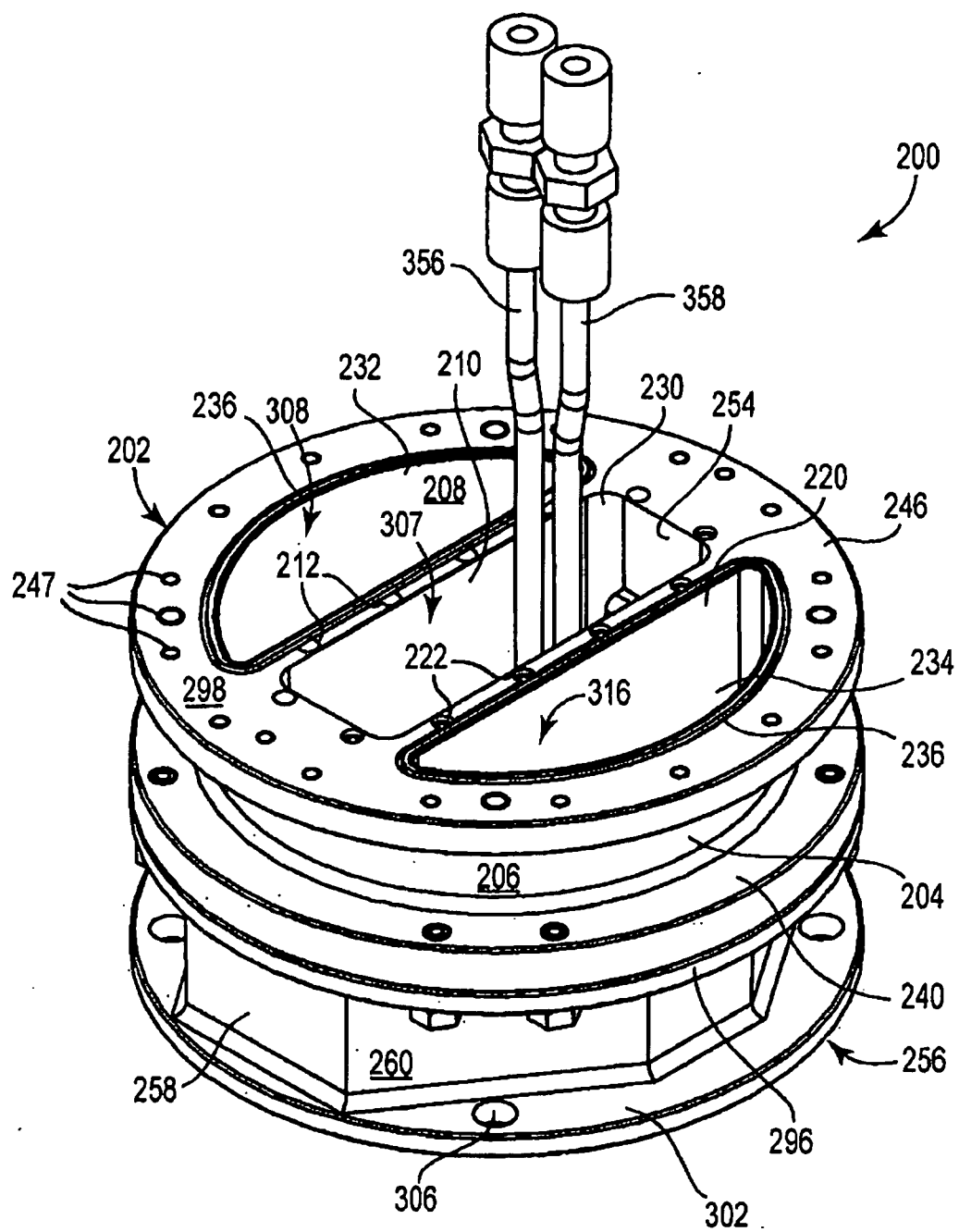


圖3

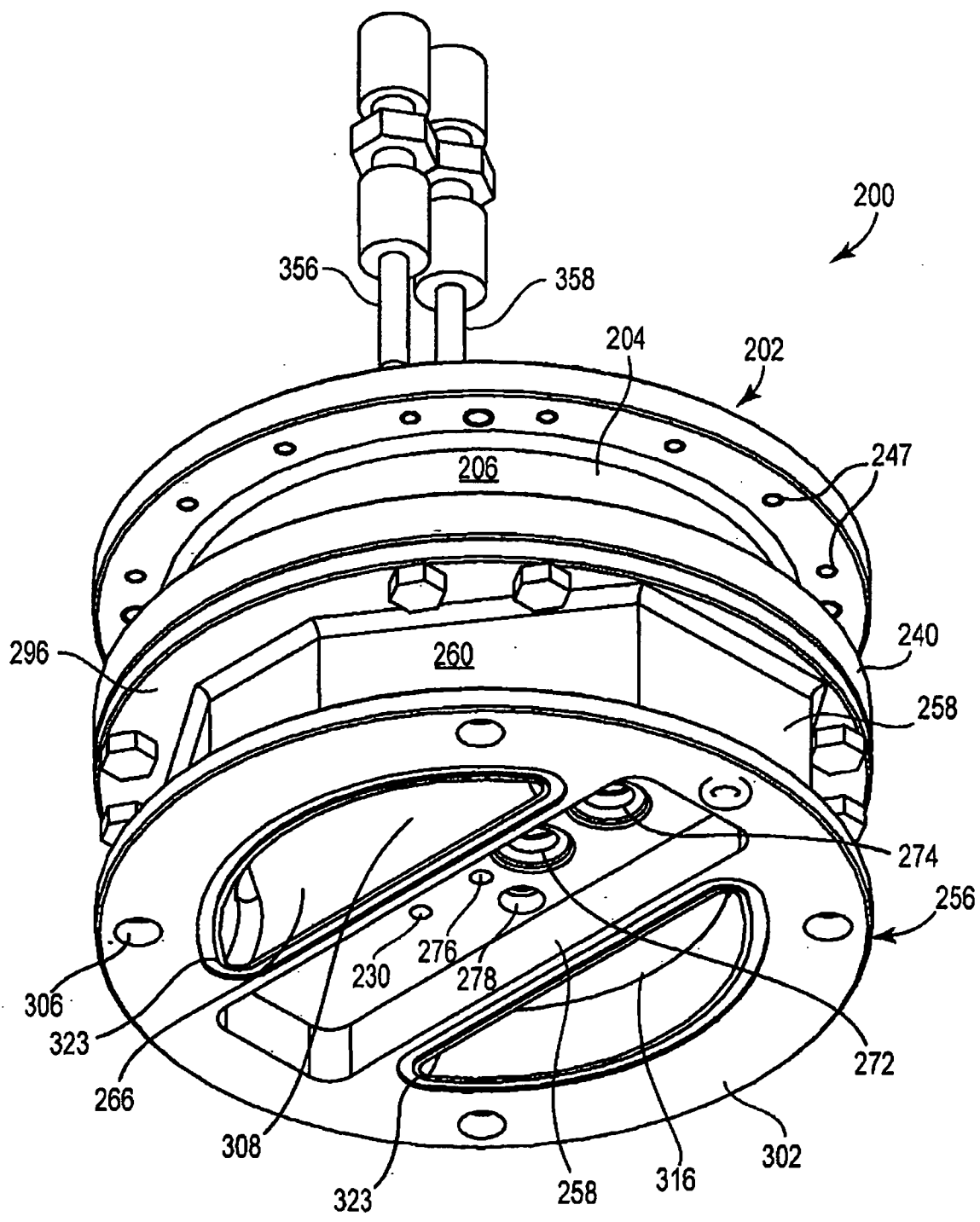


圖4

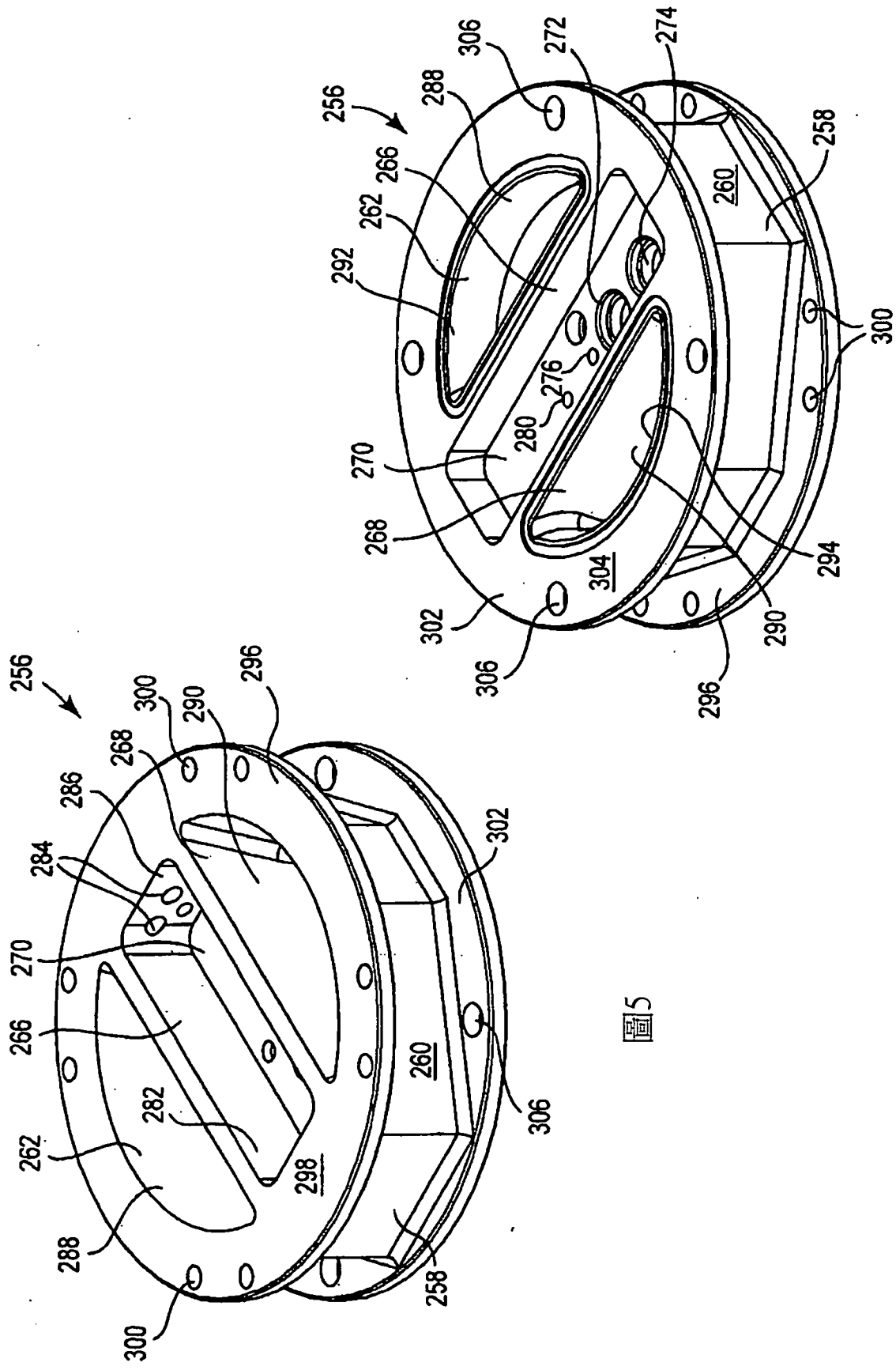


圖5

圖6

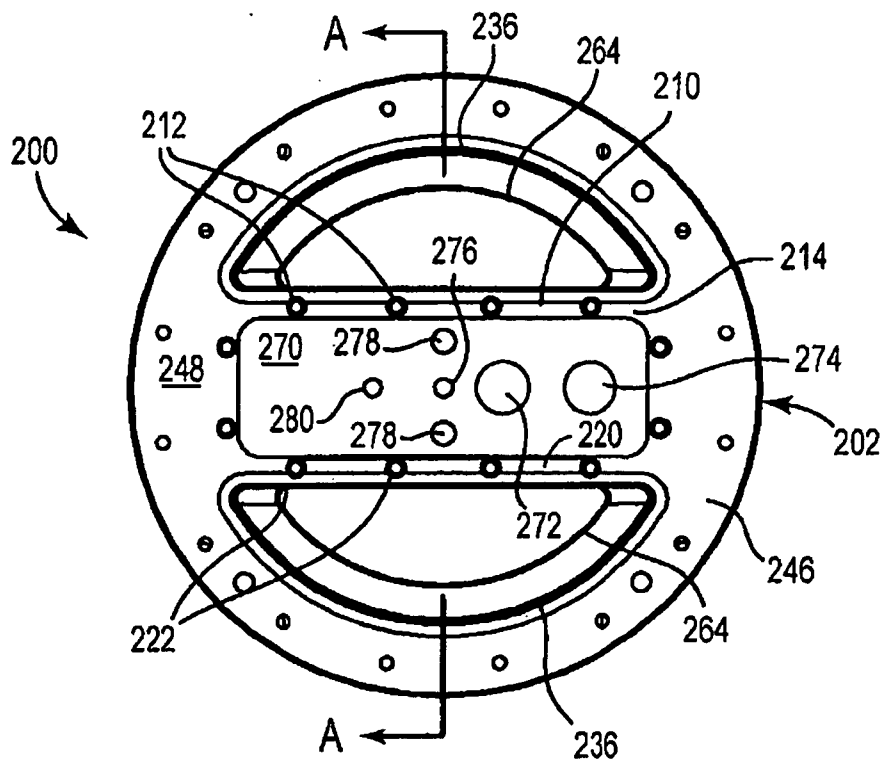


圖7

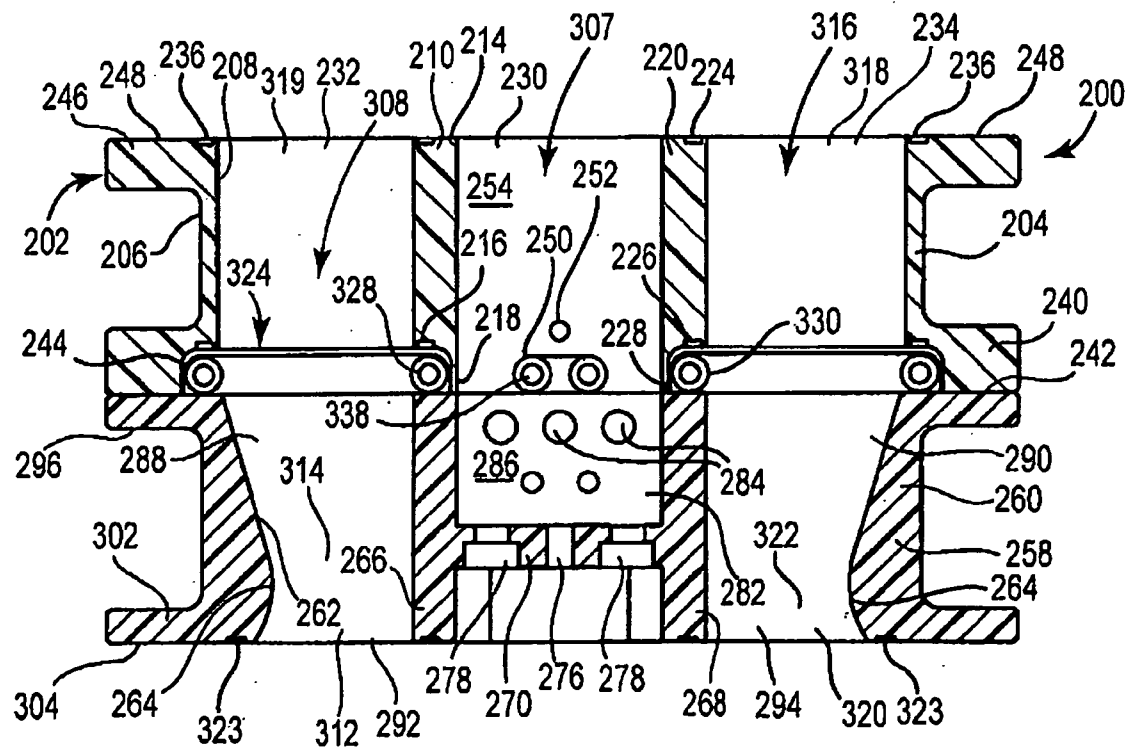


圖8

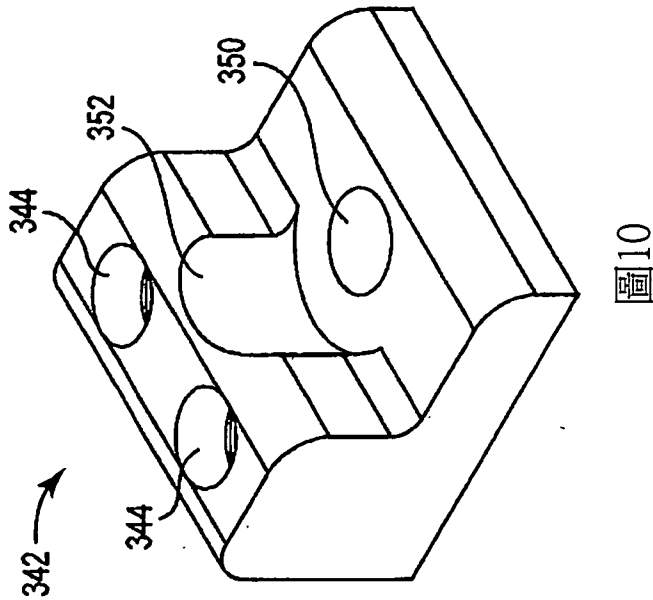


圖10

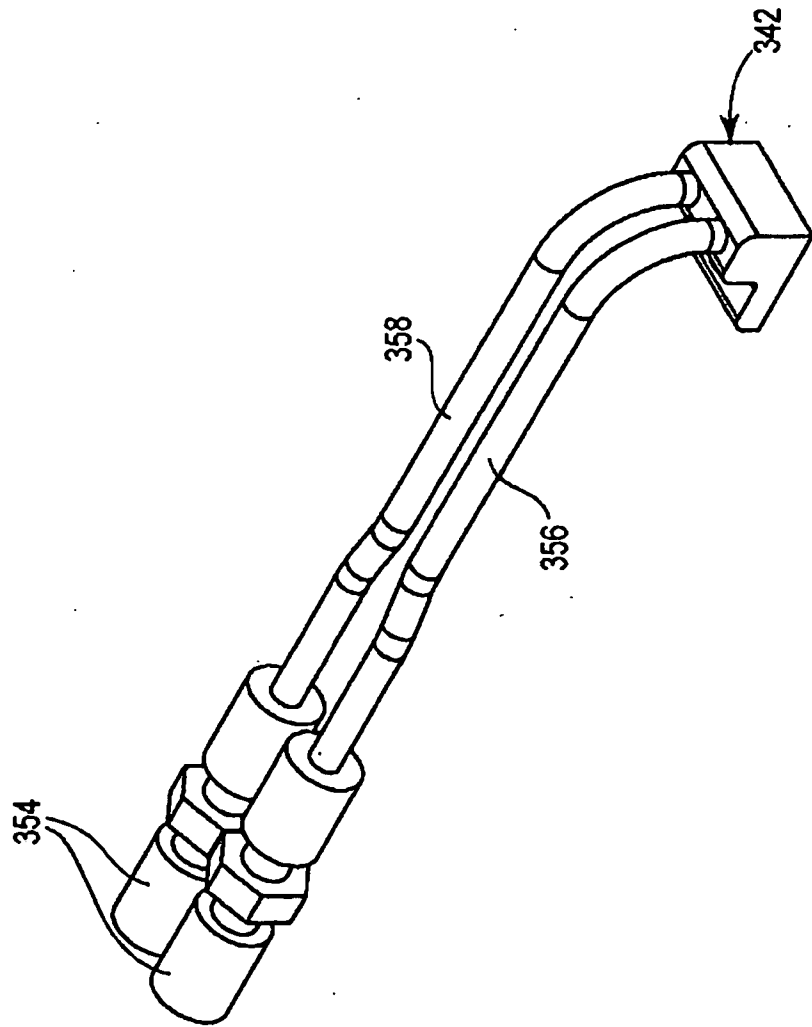


圖9

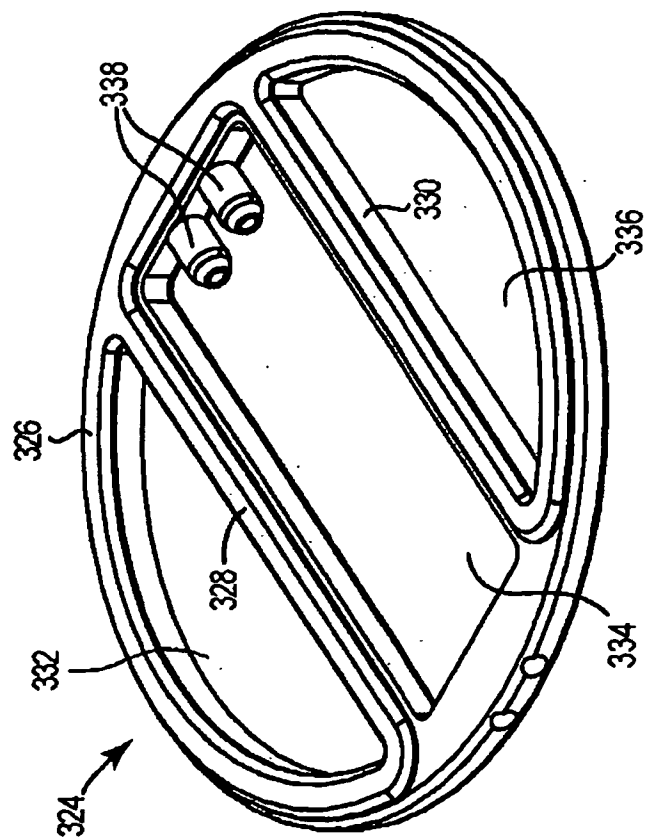


圖11

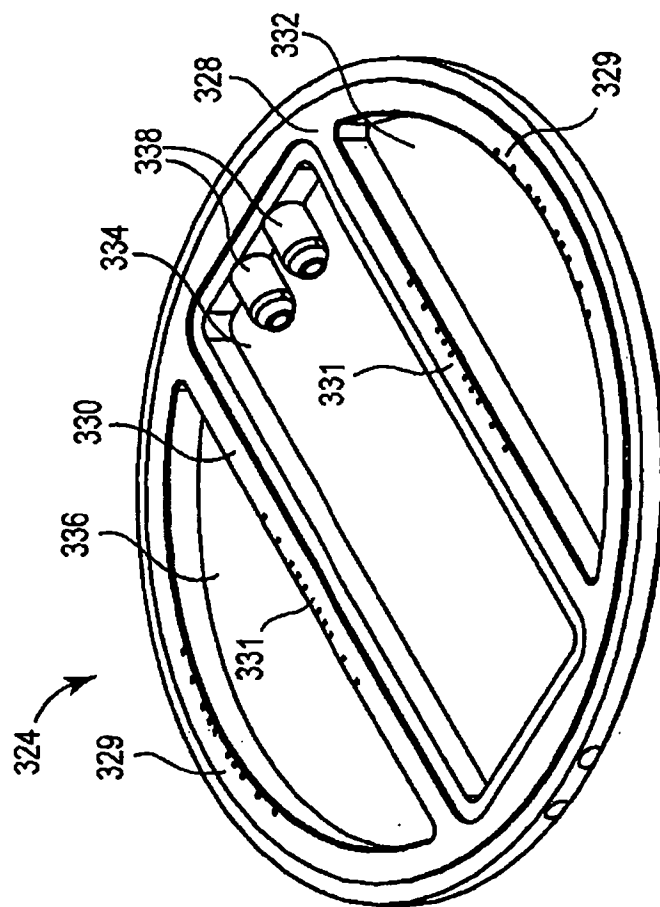


圖12

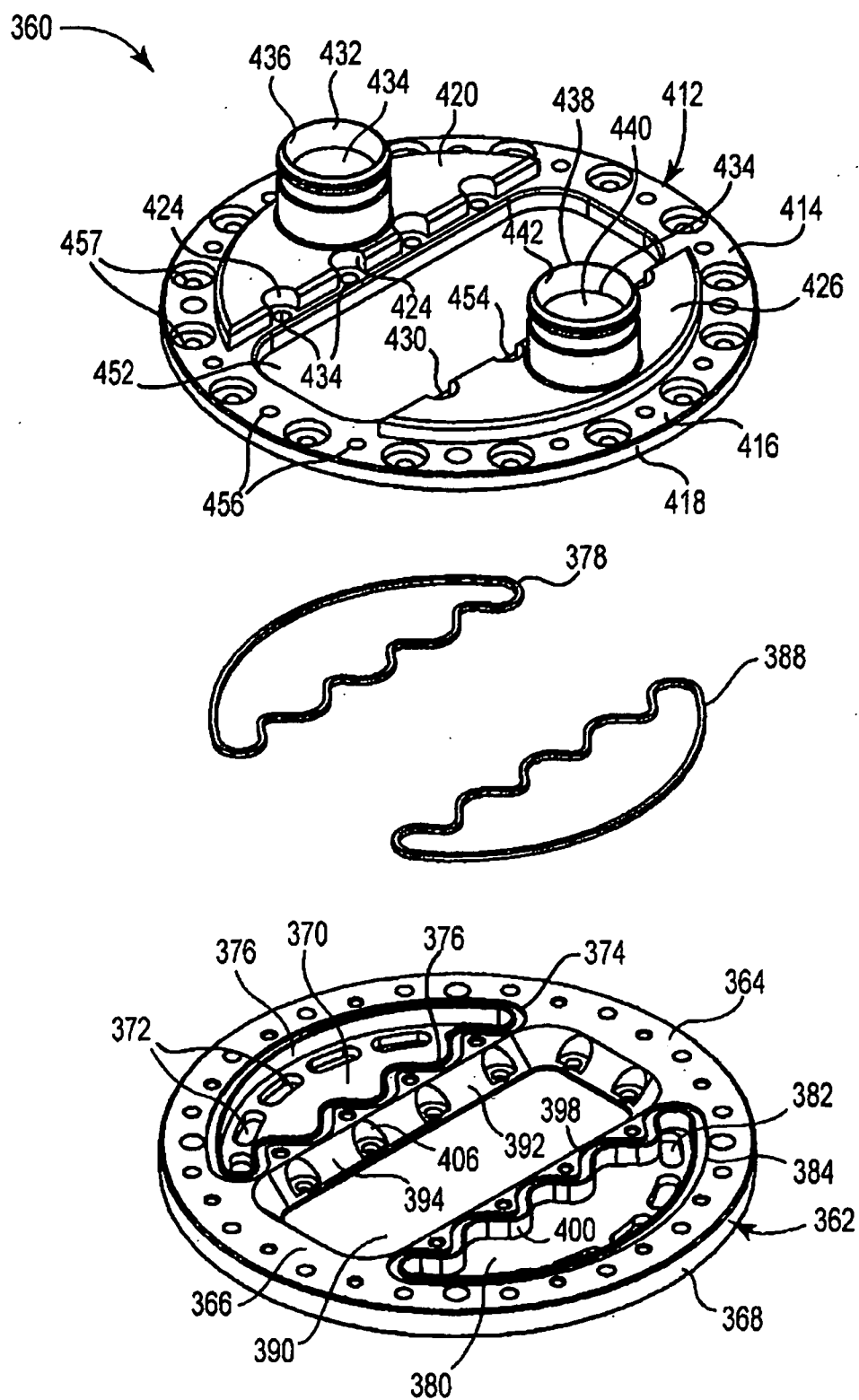


圖13

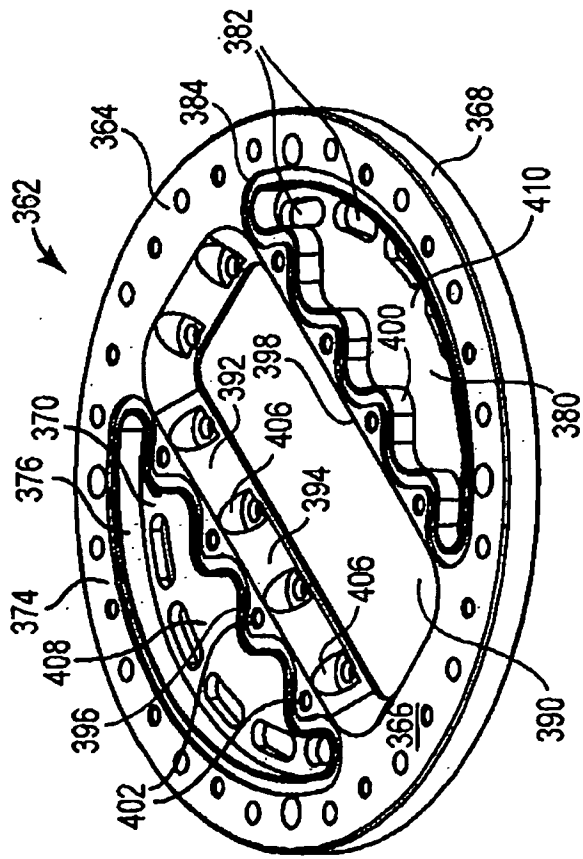


圖14

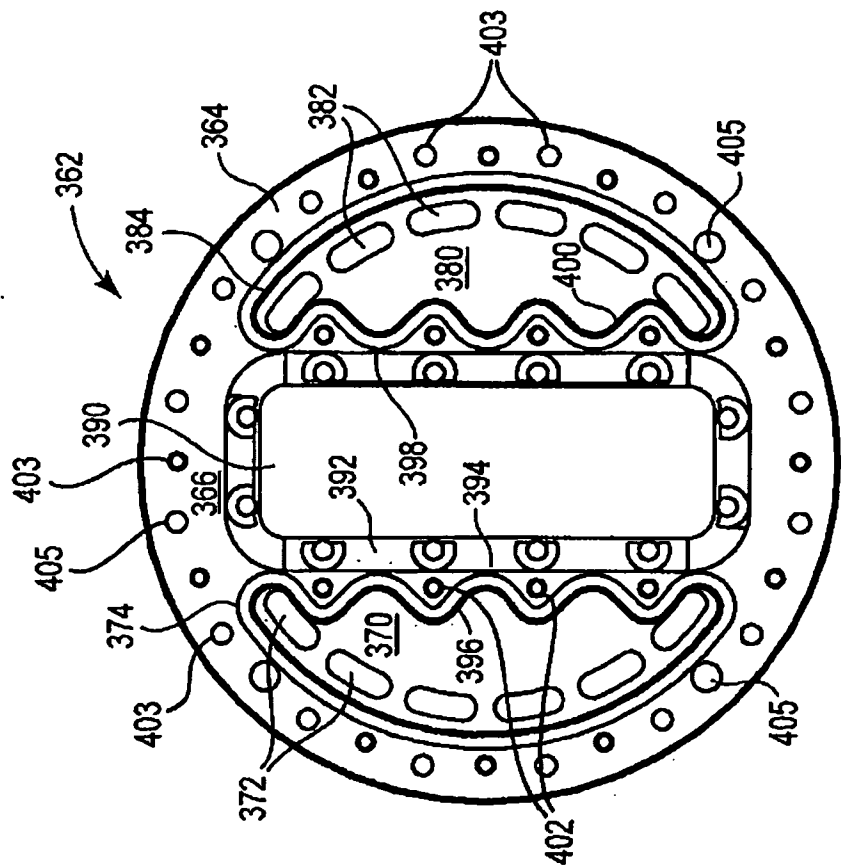


圖15

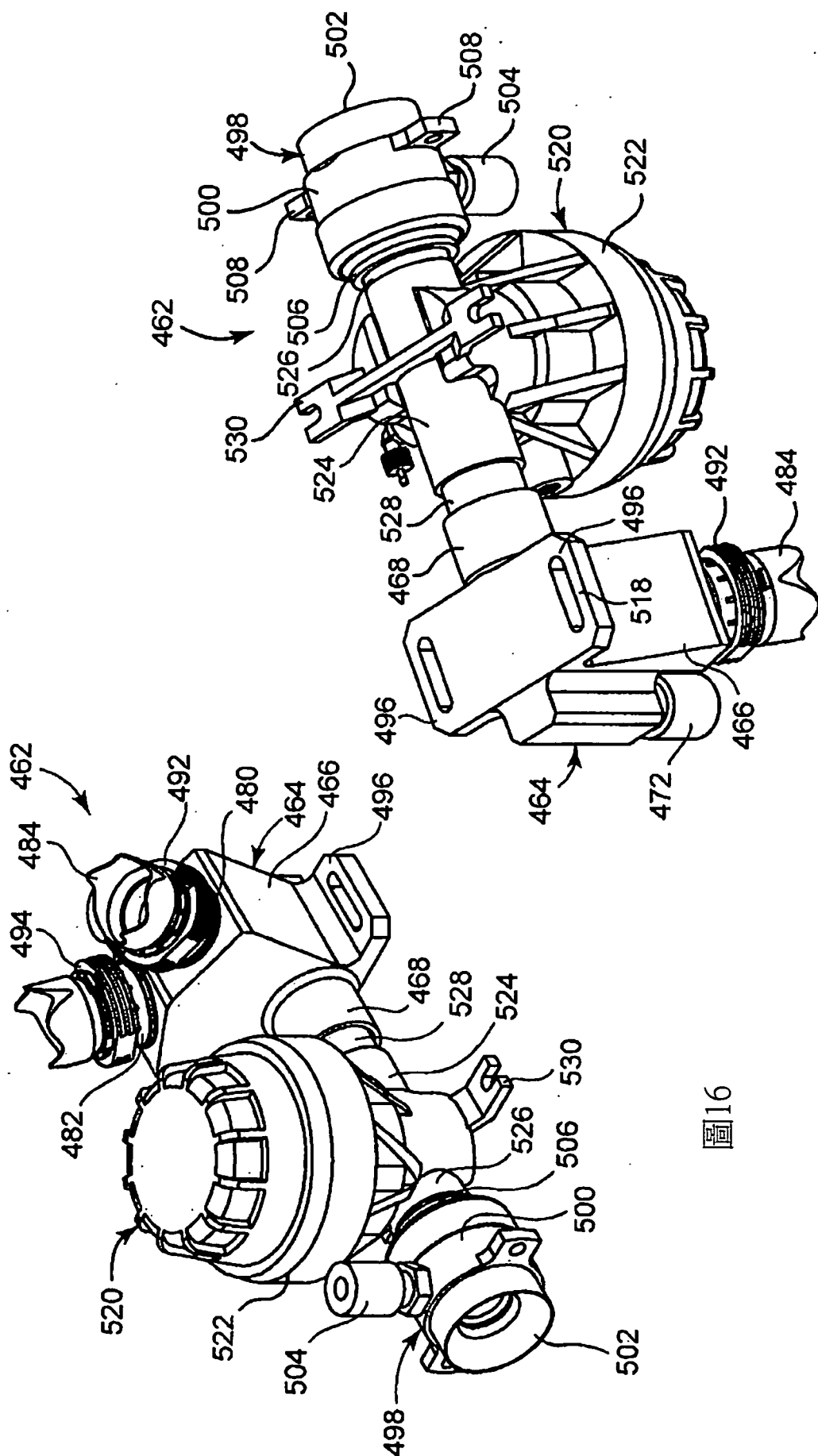


圖 17

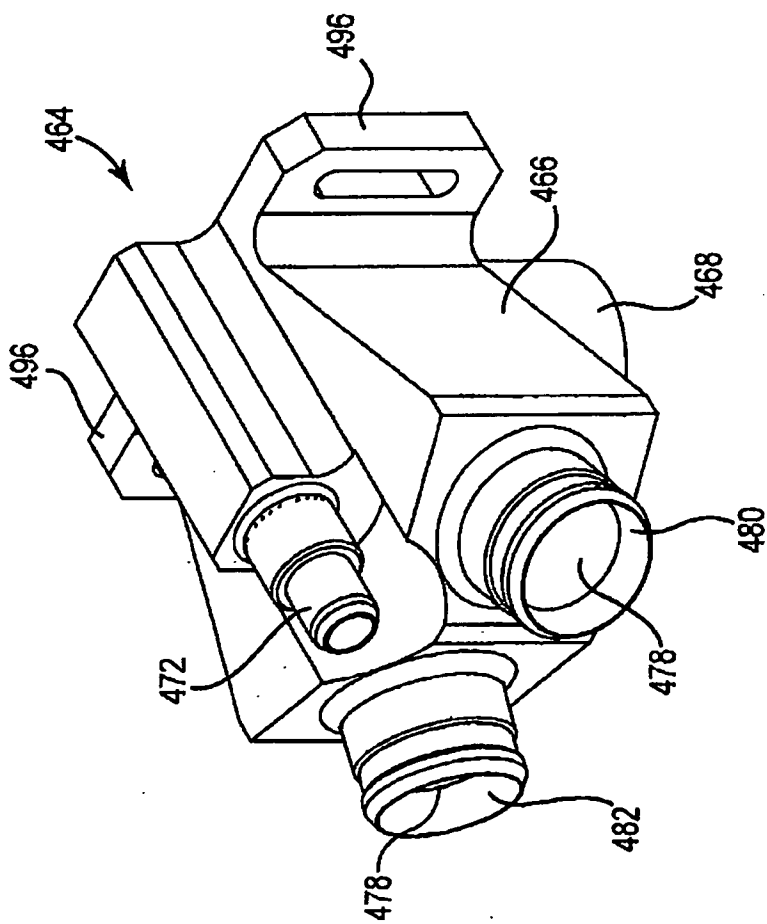


圖18

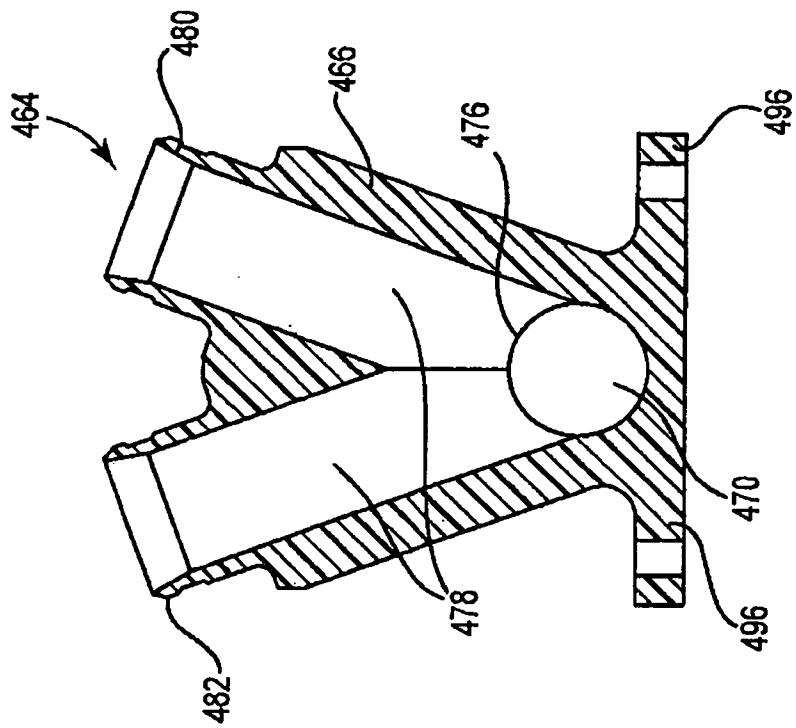


圖19

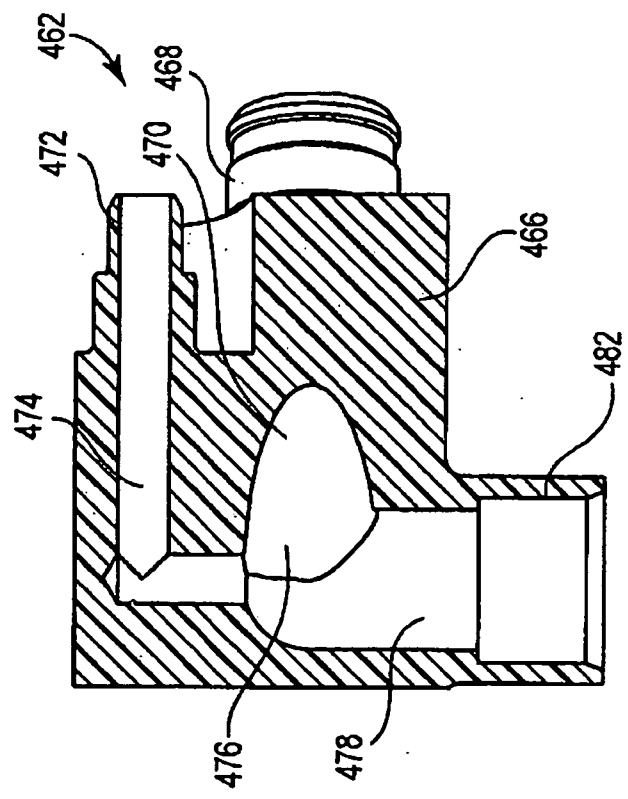


圖20

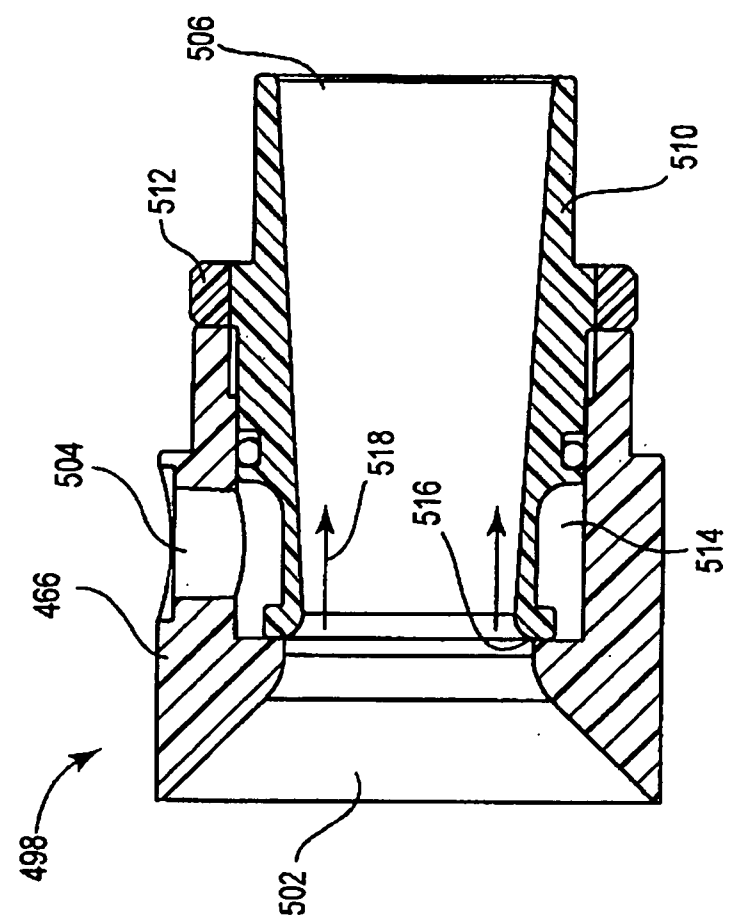


圖21

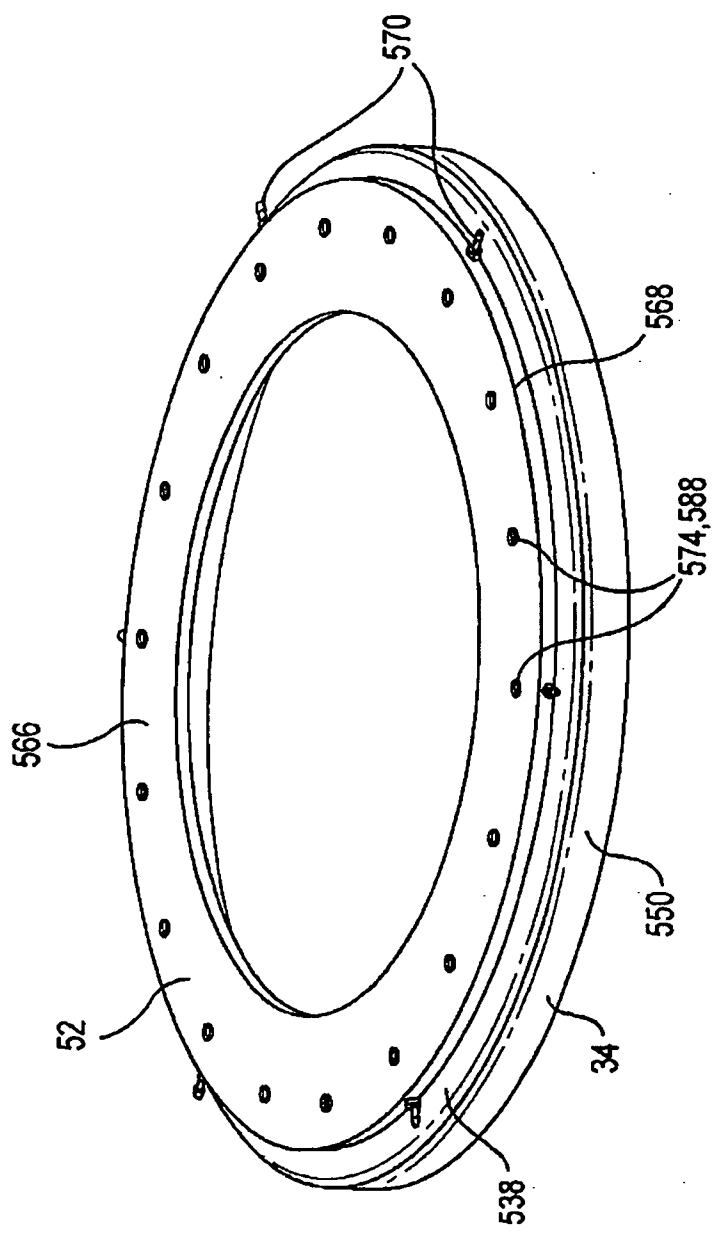


圖 22

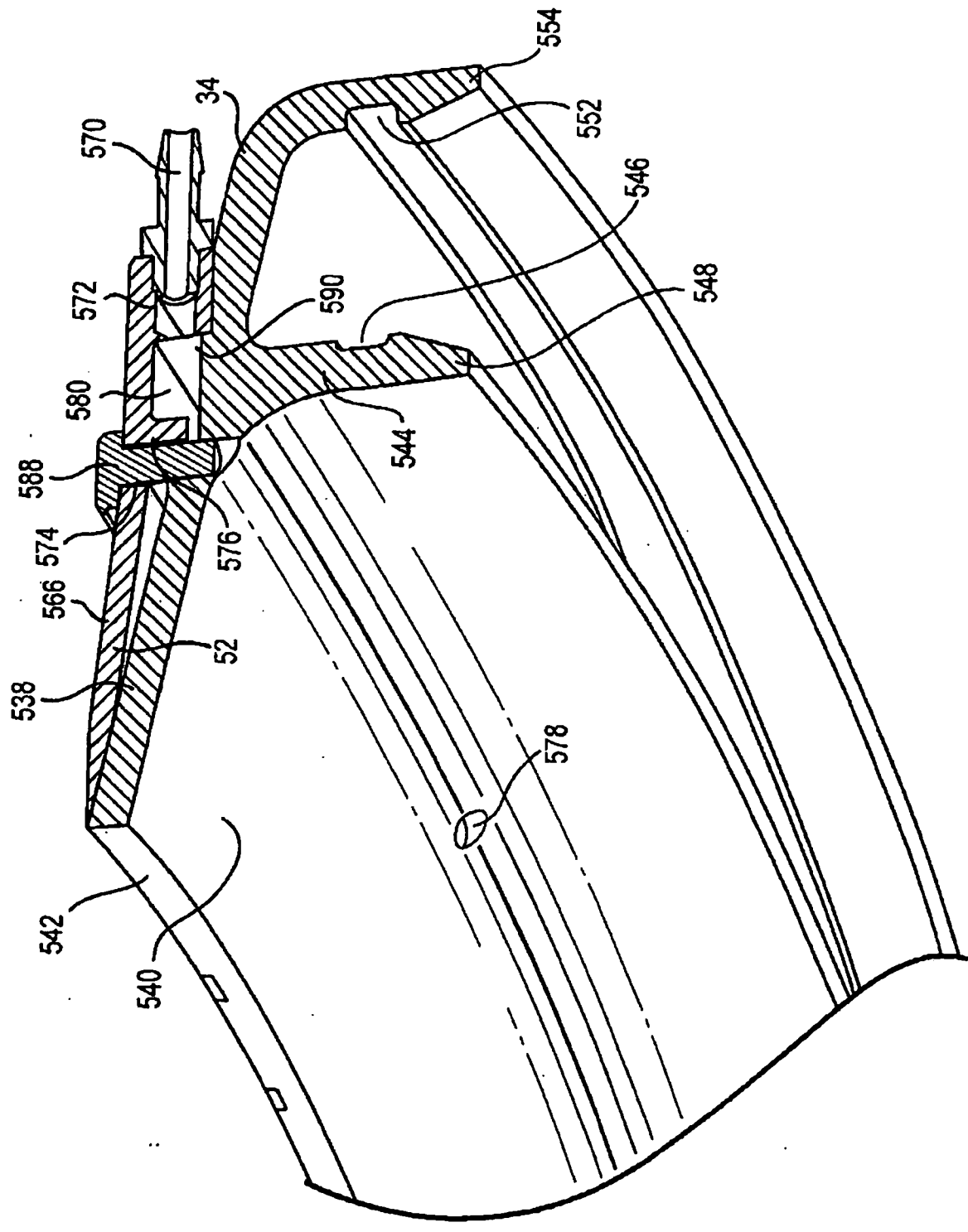


圖23

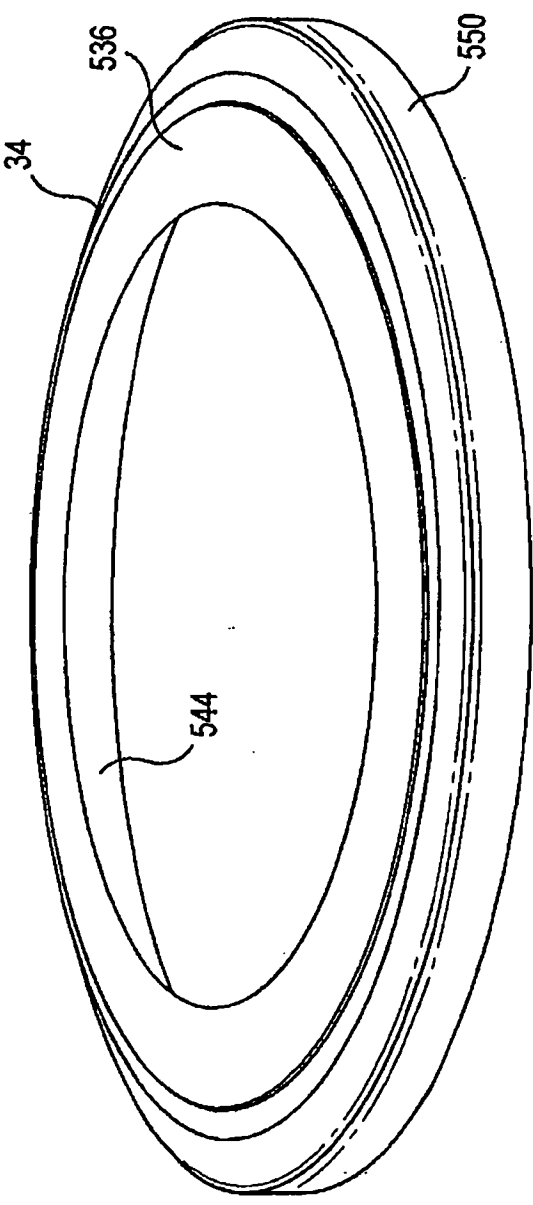


圖24

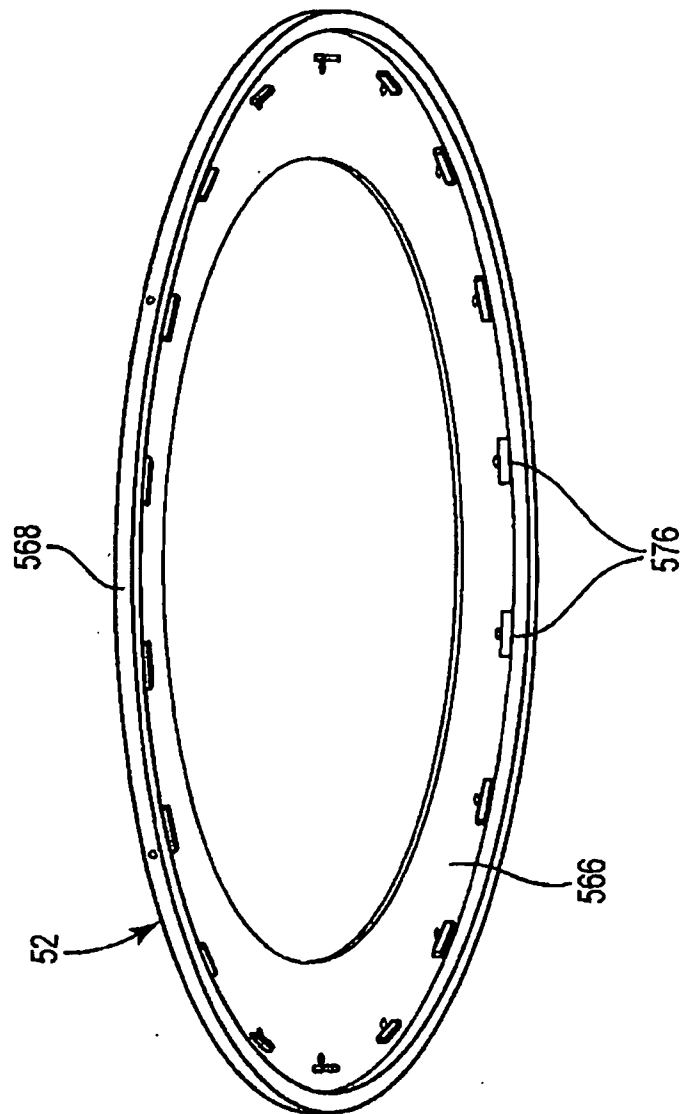


圖25

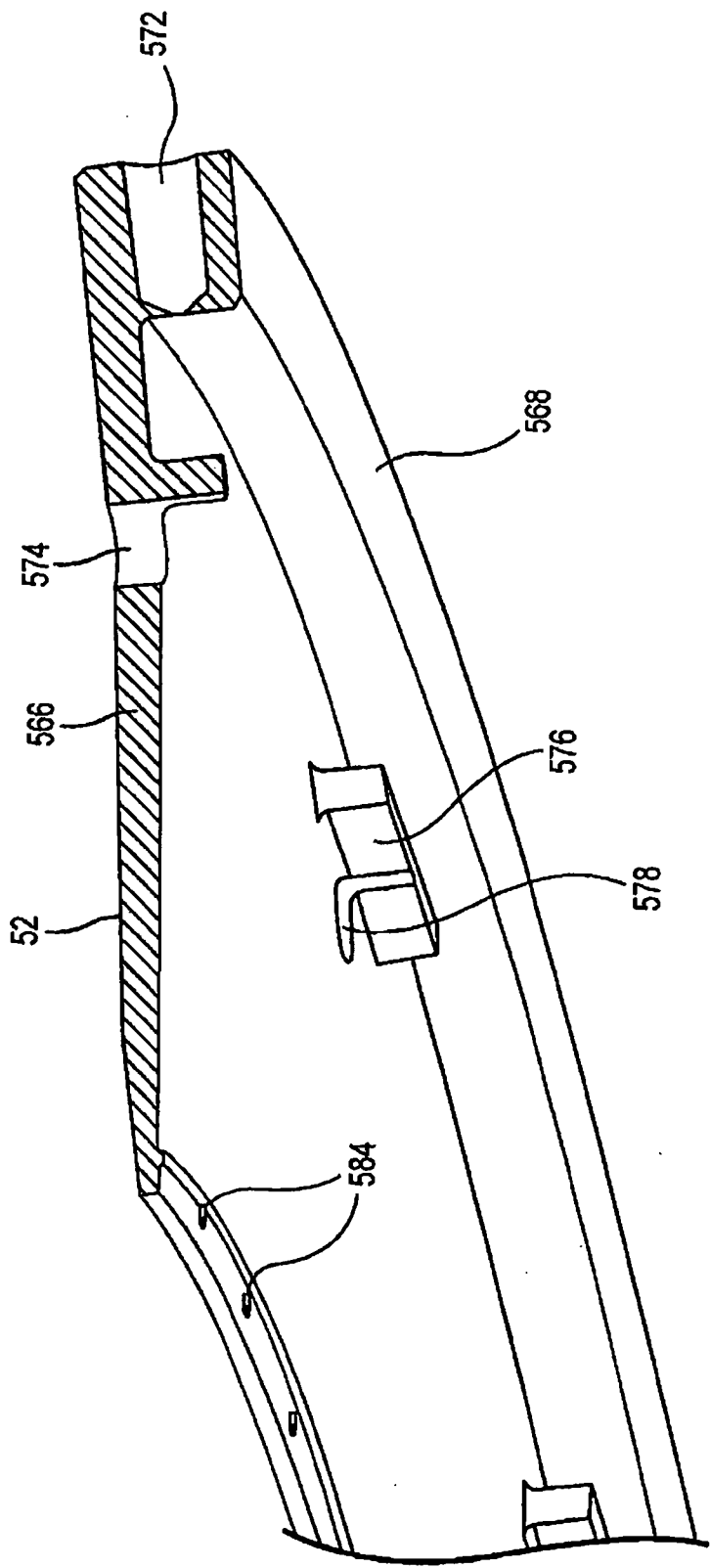


圖26

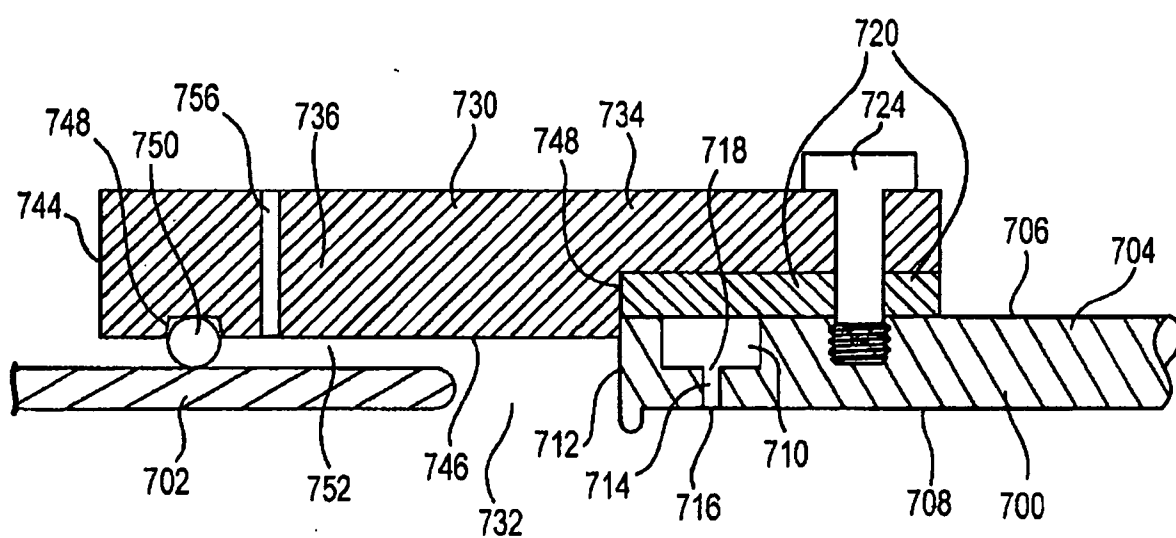


圖27

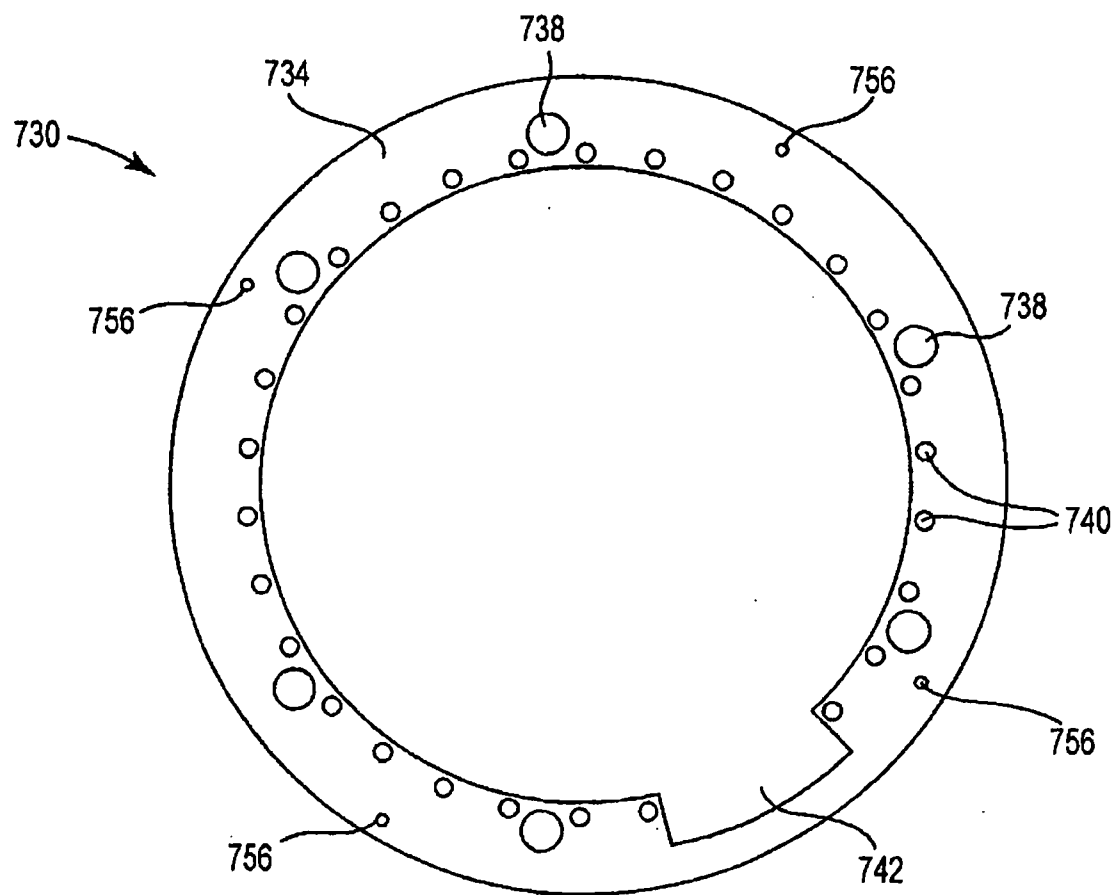


圖28

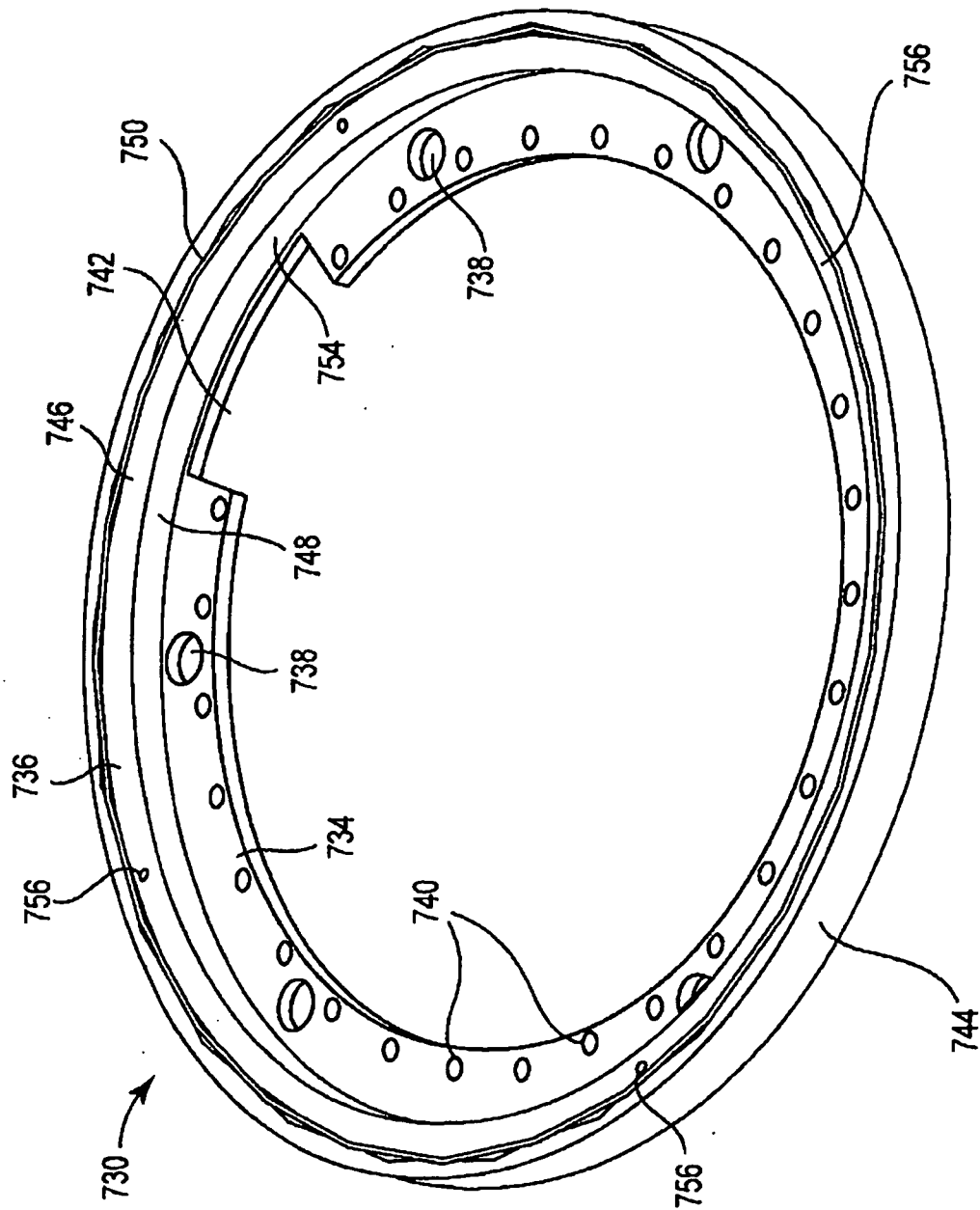
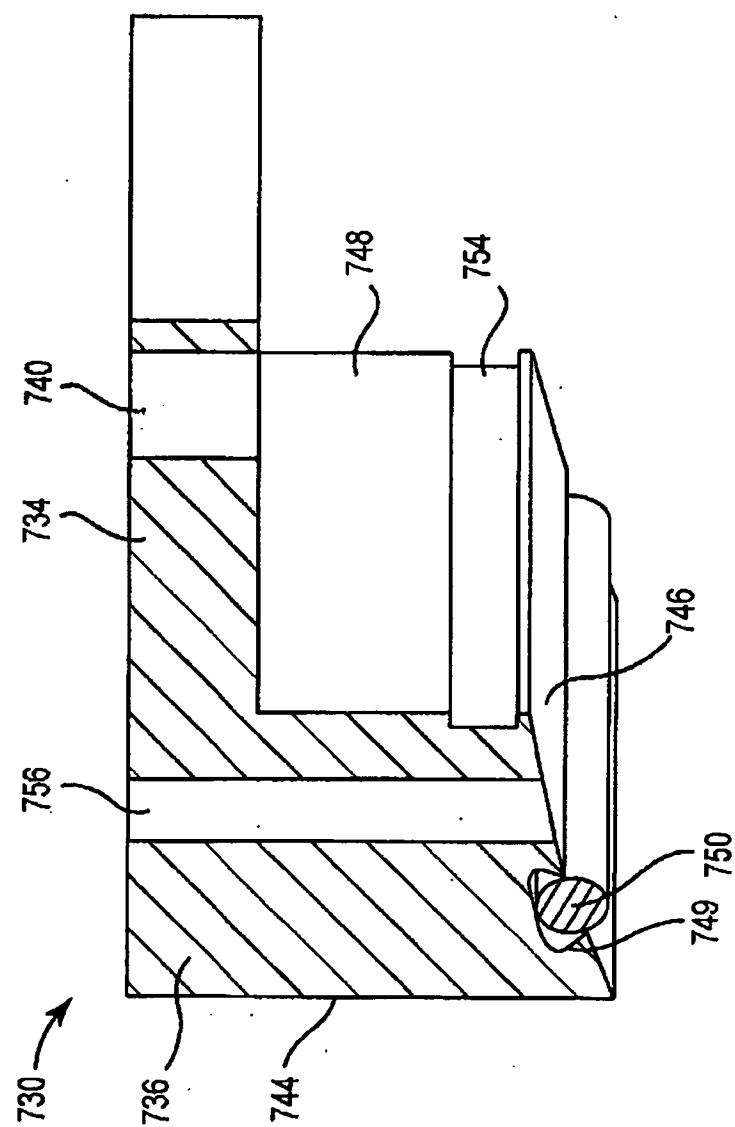


圖 29



30