



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02826367.7

[43] 公开日 2005 年 7 月 6 日

[11] 公开号 CN 1636081A

[22] 申请日 2002.12.20 [21] 申请号 02826367.7

[30] 优先权

[32] 2001.12.26 [33] US [31] 10/036,321

[86] 国际申请 PCT/US2002/040631 2002.12.20

[87] 国际公布 WO2003/057943 英 2003.7.17

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.28

[71] 申请人 应用材料股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 约瑟夫·J·史帝文斯

德米翠·露波默斯基 伊安·潘乔

多诺·J·欧嘉度

霍华德·J·葛伦尼斯

尤克-法伊·埃德温·莫克

吉利西·迪克希特

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

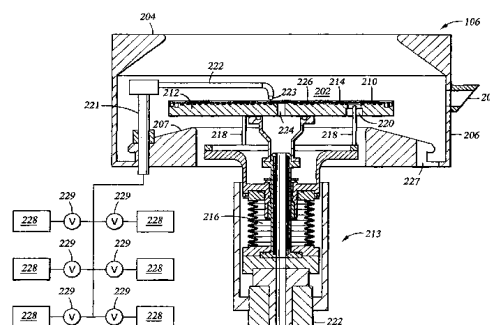
代理人 王玉双 臧建明

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称 无电电镀系统

[57] 摘要

用于电镀基板的方法与设备,其中该设备包含一中心基板传送密封体,其具有至少一基板传送机械手臂定位于其中。提供有一与中央基板传送密封件相通的基板作用室,该室可被至少一基板传送机械手臂所进入。提供有一与中央基板传送密封件相通的电镀室,该室可被至少一基板传送机械手臂所进入。提供有一与中央基板传送密封件相通的基板喷洗式旋干室,该室至少可被一基板传送机械手臂所进入,及提供有一与中央基板传送密封件相通的回火室,该室可被至少一基板传送机械手臂所进入。同时也提供至少一与基板传送室相通的基板箱装载器,其可被至少一基板传送机械手臂所进入。



- 1.一种半导体处理设备，至少包含：
- 一可旋转基板支撑件，设置为支撑一基板呈一面朝上结构；
- 一蒸发屏蔽，具有一直径大致等于该可旋转基板支撑件及一实质平坦下
- 5 表面，该蒸发屏蔽可选择定位在该可旋转基板支撑件上，该蒸发屏蔽具有至少一孔形成于其中，用以使一处理溶液经由该孔而通至该支撑件的下表面；
- 及
- 一流体配送组件，设置为经由该至少一孔配送一处理流体至一基板上。
- 2.如权利要求 1 所述的半导体处理设备，其中上述的蒸发屏蔽的下表面
- 10 在处理位置中，定位于离开该基板支撑件约 1mm 至约 5mm 处。
- 3.如权利要求 1 所述的半导体处理设备，其中上述的蒸发屏蔽可选择地移动于一基板处理位置与一基板装载位置之间。
- 4.如权利要求 1 所述的半导体处理设备，其中上述的蒸发屏蔽被设置为维持处理流体于由基板表面及具有外密封件的蒸发屏蔽下表面所界定的处
- 15 理区域中。
- 5.如权利要求 4 所述的半导体处理设备，其中上述的蒸发屏蔽被设置为经由凹面力量维持处理流体于处理区域中。
- 6.如权利要求 1 所述的半导体处理设备，其中上述的蒸发屏蔽是可选择性旋转的。
- 20 7.一种半导体电镀系统，至少包含：
- 一中央传送密封件；
- 一第一基板传送机械手臂，定位于该基板传送密封件的第一区域中；
- 一第二基板传送机械手臂，定位于该基板传送密封件的第二区域中；
- 一第一基板箱装载器，与该基板传送密封件的第一区域相通；
- 25 一第二基板箱装载器，与该基板传送密封件的第二区域相通；
- 一活化密封件，与该基板传送密封件的第一区域相通；
- 一基板电镀密封件，与该基板传送密封件的第一区域相通；
- 一基板喷洗式旋干密封件，与该基板传送密封件的第二区域相通；
- 一基板回火密封件，与该基板传送密封件的第二区域相通；及

一基板递换，定位于该基板传送密封件中并与该第一区域及第二区域相通。

- 8.如权利要求7所述的半导体电镀系统，其中该活化密封件包含：
一可旋转安装基板支撑件，设置为支撑一基板呈面朝上位置；及
5 一活化流体配送组件，定位于该基板支撑件上并与活化流体源及清洗流体源的至少一个经由至少一个选择致动流量控制阀加以相通。

- 9.如权利要求7所述的半导体电镀系统，其中该电镀密封件包含：
一可旋转基板支撑件，设置为支撑一基板呈一面朝上位置；
一可旋转安装蒸发屏蔽，具有一实质平坦的下表面及一电镀流体配送通
10 道形成在其中；及

一电镀流体配送组件，设置为配送一电镀流体进入该蒸发屏蔽的电镀流体配送通道中。

- 10.如权利要求9所述的半导体电镀系统，其中该蒸发屏蔽被设置为移动于一基板处理位置与一基板装载位置之间，其中该处理位置包含将该实质平
15 坦下表面定位于接近该基板支撑件的上表面。

11.如权利要求9所述的半导体电镀系统，其中该蒸发屏蔽在处理位置中，被设置为定位在离开基板支撑件约1mm至约10mm。

- 12.一种将金属镀在一基板上的方法，至少包含步骤：
将一基板由第一基板传送机械手臂从第一箱装载器取回，该机械手臂定
20 位于一基板传送密封件中；

由该第一基板传送机械手臂将基板传送至一与基板传送密封件相通的活化室，作活化处理；

由该第一基板传送机械手臂将该基板由活化室移开，并传送该基板至与基板传送密封件相通的电镀密封件，作电镀处理；

- 25 由该第一基板传送机械手臂将该基板由该电镀密封件移开，并将该基板定位至一在基板传送密封件中的递换位置；

由一定位于该基板传送密封件中的第二基板传送机械手臂，将该基板从该递换位置取回，并将基板传送至一与基板传送密封件相通的喷洗式旋干密封件中，作喷洗式旋干处理；

- 30 由该第二机械手臂从该喷洗式旋干密封件移开该基板，并传送该基板至

与基板传送密封件相通的一回火室中，作回火处理；及

由该第二基板传送机械手臂，将基板传送至与基板传送密封件相通的第二箱装载器中。

5 13.如权利要求 12 所述的方法，其中该活化处理包含在一可旋转安装基板支撑件上旋转该基板，同时将一活化流体配送至该基板表面上。

14.如权利要求 12 所述的方法，其中该电镀处理包含旋转该在一可旋转安装基板支撑件上的基板，同时将一电镀溶液配送至该基板表面上。

15.如权利要求 12 所述的方法，其中上述的电镀处理包含：

将一蒸发屏蔽定位于一装载位置；

10 将该基板定位至一基板支撑件；

将该蒸发屏蔽定位于一处理位置，其中该处理位置被设置为定位该蒸发屏蔽的下平坦表面离开该基板约 1mm 至约 10mm 之间；

将一电镀溶液配送入由基板及蒸发屏蔽所界定的处理区域中；

15 通过旋转该蒸发屏蔽及基板支撑件的至少一个，而搅动在处理区域中的电镀溶液；及

通过将该蒸发屏蔽定位于装载位置中，而将基板从电镀密封件移开，并由第一基板传送机械手臂取回该基板。

20 16.如权利要求 12 所述的方法，其中上述的喷洗式旋干处理包含以第一转速转动在一可旋转基板支撑件上的基板，同时，将一清洗溶液配送至基板上，终止该清洗溶液的配送；及以第二转速旋转该基板，以旋干该基板，其中该第一转速低于该第二转速。

17.如权利要求 12 所述的方法，其中上述的第一基板传送机械手臂定位于该基板传送室的第一区域中并被设置为进入第一箱装载器、活化密封件、电镀密封件及递换位置。

25 18.如权利要求 12 所述的方法，其中上述的第二基板传送机械手臂定位于该基板传送室的第二区域中并被设置为进入第二箱装载器、回火密封件、喷洗式旋干密封件及递换位置。

无电电镀系统

技术领域

- 5 本发明大致关于无电电镀系统。

背景技术

次四分之一微米的多层金属化是下一代超大规模集成电路(VLSI)及极大规模集成电路(ULSI)的主要技术。在这些集成技术的心脏的多层内连线具有高深宽比特性，其包含接触、导孔、线路、插塞及其它特性。因此，这些特性的可靠信息对于 VLSI 及 ULSI 的成功以及增加个别基板上的集成电路密度、质量及可靠度是很重要的。因此，已经有相当大量的努力以想要改进具有高深宽比的无孔隙的次四分之一微米特性的形成，即具有高宽比约 4: 1 或更大的特性的形成。

15 由于铝的低电阻率、对二氧化硅(SiO_2)基板的优越黏着性、容易作出图案、及可以以中等价位取得相当高的 Al 纯度，元素铝(Al)及铝合金已经被方便地用于作为导电材料，以在集成电路半导体处理技术中，形成线路、插塞及其它特性。然而，铝仍具有相对高的电阻率，及较差的电移动特性。因此，当电内连线的宽度愈窄时，即进入次四分之一微米范围时，铝的电阻及电移动特性具有对使用铝内连线特性形成的集成电路的电阻-电容(R-C)时间延迟特性有负面影响。由于铝的缺点，铜及铜合金近来变成用以填充于集成电路中的次四分之一微米高深宽比内联机特性的选择金属，因为铜及铜合金具有较铝低的电阻率，因此，产生了具有较佳时间延迟特性的 RC 电路。

25 然而，在集成电路工艺中，使用铜的问题是铜并不容易以传统半导体处理技术沉积入高深宽比特性中。例如，物理气相沉积(PVD)技术可以用以沉积铜，然而，已知 PVD 铜沉积会在高深宽比特性中，很难取得适当的底部填充。另外，化学气相沉积(CVD)也可以用以沉积铜，然而，除了使用不稳定前驱物外，CVD 也具有低沉积速率，因此，产量低。

因此，需要一种设备，用以可靠地沉积铜进入集成电路的高深宽比特性

中。

发明内容

本发明的实施例大致提供用以电镀基板的方法与设备。本发明的示例电路设备包含一中央基板传送密封件，其具有至少一基板传送机械手臂定位于其中。提供了一与中央基板传送密封件相通的基板作用室，该室可被至少一基板传送机械手臂所进入。提供有一与中央基板传送密封件相通的电镀室，该室可被至少一基板传送机械手臂所进入。提供有一与中央基板传送密封件相通的基板喷洗式旋干室，该室至少可被一基板传送机械手臂所进入，及提供有一与中央基板传送密封件相通的回火室，该室可被至少一基板传送机械手臂所进入。同时也提供至少一与基板传送室相通的基板箱装载器，其可被至少一基板传送机械手臂所进入。

本发明的实施例还提供了一半导体电镀系统，其包含一中央传送密封件、一第一基板传送机械手臂，定位于该基板传送密封件的第一区域中，及一第二基板传送机械手臂，定位于基板传送密封件的第二区域中。提供有一与基板传送密封件第一区域相通的第一基板箱装载器，也提供有一与基板传送密封件第二区域相通的第二基板箱装载器。提供有一与基板传送密封件第一区域相通的作用密封件，及一与基板传送密封件第一区域相通的基板电镀密封件。提供有一与基板传送密封件第二区域相通的基板喷洗式旋干密封件及一与基板传送密封件的第二区域相通的基板回火密封件。并提供有一基板递换(handoff)，其定位在基板传送密封件中并与第一区域及第二区域相通。

本发明的实施例还提供一种方法，用以电镀一金属在一基板上，其中该方法包含步骤：用定位在一基板传送密封件中的第一基板传送机械手臂自第一箱装载位置取回一基板，并用第一基板传送机械手臂将该基板传送至与该基板传送密封件相通的活化室，作活化处理。该方法还包含用该第一基板传送机械手臂自活化室移开该基板，并将该基板传送至与基板传送密封件相通的电镀密封件，作电镀处理，然后，用该第一基板传送机械手臂自该电镀密封件移开该基板，并将该基板定位于在基板传送密封件中的递换位置中。该方法还包含用定位在该基板传送密封件中的第二基板传送机械手臂，将基板自递换位置取回，并将该基板传送至一与基板传送密封件相通的喷洗式旋干

密封件中，作喷洗式旋干处理，并用该第二机械手臂从该喷洗式旋干处密封件中移开该基板，并将该基板传送至一与该基板传送密封件相通的回火室，作回火处理。一旦回火处理完成，则该方法包含用该第二基板传送机械手臂，将该基板传送至与基板传送密封件相通的第二箱装载器。

5 上述本发明的特定、优点及目的可加以详细了解并通过参考附图中的实施例而加以详细了解。然而，应注意的是，附图只示出本发明的典型实施例，因此，并不用作限制本发明的范围，因为本发明可以适用于其它等效实施例中。

10 附图说明

图 1 为本发明的示范性电镀系统结构。
图 2 为本发明的示范性活化室。
图 3A 为本发明的面朝上型无电电镀室。
图 3B 为示于图 3A 的实施例中的基板支撑件的中心部分的剖面图。
15 图 4A 为本发明的示范性电镀室。
图 4B 为示于图 4A 的电镀室的基板支撑件的外部分的详细剖面图。
图 4C 为示于图 4A 的示范性电镀室的基板支撑件及蒸发屏蔽在电镀处理时的示意剖面图。
图 4D 为本发明的电镀室的基板支撑件、蒸发屏蔽及外密封的示范性剖面图。
20 图 5A 为加入本发明电镀系统中的示范性朝下电镀系统。
图 5B 为示于图 5A 的电镀室实施例的示范性基板支撑件与电镀屏蔽的剖面图。

其中，附图标记说明如下：

25	100	电镀系统	101	基板传送室	102	机械手臂
	103	基板定位器	104	箱装载器	105	箱装载器
	106	处理室	107	处理室	108	喷洗式旋干室
	109	回火室	110	开口	202	处理隔间
	204	顶	206	侧壁	207	底部分

	208	狭缝阀	210	基板	212	基板支撑件
	214	基板收纳面	216	抬举致动组件	218	抬举销
	220	孔径	221	支撑件	222	配送臂
	223	喷嘴	224	真空端口	226	孔径
5	227	排出口	228	流体源	229	控制阀
	300	电镀室	301	基板支撑件	302	基板
	303	基板接收面	304	真空孔径	305	箍环密封
	306	真空密封	307	油封	308	电气接触
	309	抬举销	310	抬举组件	311	马达
10	313	基部件	314	臂部分	315	喷嘴
	316	加热器	317	电镀流体供给系统	318	控制阀
	319	流体源	400	电镀室	401	支撑件
	402	臂组件	403	蒸发屏蔽	404	下表面
	405	气体通道	406	排出通道	407	凹面
15	408	区域	409	中空内部分	410	下构件
	411	流体密封	500	电镀室	501	头组件
	502	电镀室	503	支撑件	504	下表面
	505	区域	506	端口	507	碗部

20 具体实施方式

本发明大致提供一无电电镀系统，其被设置为将铜电镀至具有在其上形成高深宽比特性的半导体基板上。图1示出了本发明的示范性电镀系统100，其中电镀系统100包含一中央基板传送室101，其具有至少一基板传送机械手臂102定位于其中。一基板递换位置或基板定向器103可以定位在两机械手臂102的中间。每一机械手臂102可以设置为接取至少一个基板箱装载器、至少两个基板处理室、及该基板递换位置。例如，一第一基板传送机械手臂102可以定位在密封件/室101的第一区中，即密封件101的右侧，而一第二

基板传送机械手臂 102 可以定位在密封件 101 的第二区域中,即在密封件 101 的左侧,如同图 1 所示。基板传送室 101 可以与一真空系统(未示出)相通,因此,可以维持在一降低压力,以降低基板污染。或者,室 101 可以包含一密封件,其可以维持在大气压力下。然而,如利用密封件结构,则一空气过滤系统可以加入,以降低在基板密封区域中的污染成份。室 101 也可以包含多个开口 110,即狭缝阀,定位在其圆周,用以使来自室 101 的基板经由机械手臂 102 相通至各处理室或储存组件,各处理室或储存组件是通过开口/阀 110 附接至室 101 的。

一或多个基板箱装载器 104、105 可以与基板传送室 101 相通。箱装载器 104、105 可以大致被设置为在其中存放基板,以允许通过机械手臂 102 通过在其中收纳基板卡匣取得基板。因此,例如箱装载器 104 可以被填充以被指定用于处理新基板,而箱装载器 105 可以是空的箱装载器,被设置为在其中收纳已处理的基板。处理室 106 可以被设置为无电活化室。在此结构中,室 106 可以收纳一来自箱装载器 104 由机械手臂 102 从其中拉出的新基板,以在无电电镀前,作活化处理。处理室 107 可以被设置为无电沉积室,因此,室 107 可以经由机械手臂 102 接收一来自活化室 106 的基板。处理室 108 可以被设置为喷洗式旋干(SRD)室,因此,SRD 室 108 可以接收一经机械手臂 102 的来自电镀室 107 的基板,用以在电镀处理后,清洗及干燥基板。处理室 109 可以设置为一基板回火室,因此,回火室 109 可以由 SRD 室 108 接收一基板,用以在喷洗式旋干处理后作回火。

系统 100 大致被设置为在单体设备/系统中处理基板,即使将要被电镀的基板放入系统 100 中,并使被电镀的基板输出,而不必将基板传送至另一处理室/系统中。因此,系统 100 提供一整合处理系统,其能活化用以电镀的基板、在电镀前清洗一基板、电镀一基板、喷洗式旋干一基板、及回火一基板,这些均在一单一处理系统内完成。单体/整合处理系统 100 相比传统电镀系统,允许较低的污染、较低缺陷率并增加产量。再者,由于整合/单体结构的结果,系统 100 使用一远比传统电镀系统小的距离。这是重大的优点,因为较少的距离,造成所需支持系统 100 的清净室空间的减少,也降低了操作成本。

图 2 示出了本发明示范性的清洁进出活化室/密封件 106。活化室/密封件

106 包含一处理隔间 202, 具有一顶部 204、侧壁 206、及一锥状或倾斜底部 207。一基板支撑件 212 安排在室 106 的大致中心位置。该基板支撑件 212 包含一基板接收面 214, 其被设置为接收及稳固一基板 210 于其上, 呈一“朝上”位置, 即该基板的生产表面是背向基板支撑件的。接收面 214 也可以包含一环形排出通道(未示出)形成接近于基板接收面 214 的圆周。排出通道可以起作用以将自基板边缘流出的流体排出基板支撑件 212 外, 并最小化其间的化学反应及可能的室污染。基板支撑件 212 可以包含一真空端口 224, 定位在接收面 214 上并与一真空源(未示出)相通。因此, 真空端口 224 可以用来供给负压至基板 210 的背面, 以将基板 210 真空吸引至基板支撑件 212。真空凹槽或孔径 226 可以形成在接收面 214 内并可以与真空端口 224 相通, 以作为分配真空吸引力的目的。

基板支撑件 212 可以由陶瓷材料, 例如铝土 Al_2O_3 、涂铁氟龙金属(例如铝或不锈钢)、碳化硅(SiC)、或其它半导体处理技术中所知的适当材料所制成。在此所用的例如铁氟龙为例如 Tefzel(ETFE)、Halar(ECTFE)、PFA、PTFE、FEP、PVDF 等的氟化聚合物的一般名称。室 106 可以包含一开口, 其是例如形成穿过侧壁 106 的狭缝阀 208, 其提供给基板传送机械手臂 102 的入口, 以将基板取出或送入室 106 中。在另一结构中, 基板支撑件 212 可以将基板 210 升高穿过处理隔间 202 的顶 204, 以提供经由一安排在基板支撑件 212 下的抬举致动组件 216 进出该室 106。抬举致动组件 216 可以包含抬举销 218, 其被设置为经由垂直运动选择地升高或降低基板 210, 并通过形成在基板支撑件 212 中的孔径 220。因此, 抬举销 218 可以起作用以升高或降低基板 210 离开基板收纳面 214, 用以通过一基板传送机械手臂 102 从室 106 移开, 该机械手臂被设置为由室顶部 204 进出室 106。

一马达 222 可以被连接至基板支撑件 212, 以对其施加旋转动作, 其起作用以旋转安排在基板支撑件 212 上的基板 210。在一实施例中, 抬举销 218 可以安排在基板支撑 212 下的一位置, 以允许基板支撑件 212 不关于抬举销 218 旋转。在另一实施例中, 抬举销 218 可以与基板支撑件 212 一起旋转。基板支撑件 212 可以经由形成在其中的电阻性加热组件(未示出)加热, 其可以起作用以选择地加热基板 210 至一想要处理或活化的温度。基板支撑件 212 的基板接收面 214 可以做成实际接收基板 210 的背面大小, 以提供基板 210

的均匀加热,这被认为是降低第一晶片作用,及活化室 106 的启始时间,因而,增加活化处理的效率及产量。

例如,喷嘴 223 的流体分配件或装置可以安排在室 106 中,并被设置为输送例如一化学处理溶液、一活化溶液、去离子水、一酸液、或其它可以用于无电电镀活化处理中的化学溶液的流体至基板 210 的表面。喷嘴 223 大致安排在一可枢转安装的配送臂 222 上,该臂可旋转移动于支撑件 221。因此,喷嘴 223 适用于在支撑件 221 轴上枢转,而允许喷嘴 223 被径向定向于基板 210 上,枢转于相当于配送臂 222 的半径的弧形上。因此,喷嘴 223 可以由基板 210 中心上的一位置经在基板 210 表面上的弧形枢转至基板 210 的圆周。再者,虽然在图 2 中配送臂 222 被安装在室 106 内,本发明的实施例考虑该臂及喷嘴组件可以安装在室/密封件 106 外,并经由一开放顶型结构等效地将活化溶液配送至基板 210。另外,当喷嘴 223 被定位在基板的中心上,喷嘴 223 可以被设置为从基板中心向外方向配送活化流体。喷嘴 223 的结构允许活化室 106 流出为最小,随后最小化于室 106 中的 COO 事件。

可以包含活化溶液及清洗溶液的至少一流体源 228 可以经由一导管连接至喷嘴 223,该导管流经支撑件 221 的内部分、臂构件 222 及喷嘴 223。流体控制阀 229 可以连接于流体源 228 及支撑件 221 的内部分之间,以选择地变化在活化处理中的流体混合、浓度或其它流体特性。流体源 228 可以被一自动系统,例如微处理机为主的控制系统(未示出)所控制,以正确地管理到喷嘴 223 的活化溶液混合及流量。因为有多个流体源 228,基板 210 可以被清洗并具有一活化溶液施加至其中。

基板支撑件 212 的旋转可以经由施加至马达 216 的电力的选择而加以调整或控制。马达 216 的调整或控制可以经由一微处理机为主的控制系统(未示出)完成,该系统被设置为依据一处理程序、一预定旋转顺序、使用者规格、或其它可用以控制半导体处理室/密封件中的基板的旋转参数,而选择地施加电力至马达 216。因此,在清洗溶液或活化溶液被配送至基板表面上的时间,基板支撑件 212 可以以相当缓慢的速度旋转,例如于 5rpm 至约 500rpm 之间。低旋转速度操作可以促成有效清洗及以类似旋涂工艺般地,使活化溶液更均匀扩散于整个基板表面上。在清洗或活化溶液配送工艺后,基板支撑件 212 可以以较高的旋转速度旋转,以类似于旋干工艺的方式,从基板表面去除过

量活化或清洗溶液。若有必要，这些较高的旋转速度可以高至 10,000rpm。另外，若需要的话，基板支撑件 212 可以适用于以逆旋转或以正逆方向交互旋转，以进一步将活化流体更均匀分散于整个基板基板 210 的表面上。室 106 还包含一排出口 227，定位在室 106 的下或底部。排出口 227 操作以收集自底 207 的锥部/斜面部流出的流体(活化溶液或清洗溶液)。虽然传统活化处理设计只使用活化溶液一次，即所用活化流体没有回收或再循环，但排出口 270 可以与活化流体回收或再循环设备相通，该回收或再循环设备被设置为回收用于室 106 中作进一步活化处理的活化流体。

图 3A 是本发明示范性的面朝上型电镀室/密封件 107 的实施例。示范性电镀室 300 结构上类似于图 2 所示的活化室 106，即电镀室 300 包含一底部分、侧壁、一顶部分、一狭缝阀、及一中心定位基板支撑件 301 定位于其中。基板支撑件 301 包含一上基板接收面 303，被设置为支撑基板 302 于其上，用以处理。基板接收面 303 包含一真空孔径 304，其对中于基板接收面 303 上。真空孔径 304 可以与一真空源(未示出)相通并包含一箍环密封 305 定位在真空孔径 304 的圆周，如同图 3B 所示。箍环密封 305 大致被设置为可密封地啮合基板 302 的底或背侧，以真空吸引基板 302 至基板接收面 303，作处理用。基板支撑件 301 可以包含一真空密封 306，其由箍环密封 305 径向定位向外。真空密封 306 配合箍环密封 305，以在箍环密封 305 及真空密封 306 间的区域中的基板 302 的背面，形成一负压区域。负压区域操作以真空吸引基板 302 至基板接收面 303。

基板接收面 303 另外包含一油封 307，其定位在接近基板支撑件 301 的基板接收面 303 的圆周的真空密封 306 的径向向外。油封 307 大致操作以将配送至基板 302 的流体从基板支撑件 301 流出，使得在配送流体与基板支撑件间的化学反应可以最小，因而，降低室/密封件污染事件。基板支撑件 301 可以另外包含一加热器 316，安排在基板支撑件 301 的内部中或在该基板接收面上。例如加热器 316 可以是一电阻性加热组件，形成在基板支撑件 301 的内部内，其可以经由从基板支撑件 301 的底部分延伸的电气接触 308，提供电力。或者，基板支撑件 301 可以具有流体通道(未示出)形成在其中，使得一受热流体可以流经该流体通道，以提供热给基板支撑件 301。另外，若想要一特定电镀操作，该流体通道可以通过通入冷却流体，而用以冷却基板

支撑件 301。基板支撑件 301 的下部分包含一抬举组件 310，其被设置为促使抬举销 309，用以实现抬举基板 302 于基板接收面 303 之上的目的。另外，一马达 311 与基板支撑件 301 相通，用以实现施加旋转动作至其上的目的。

5 电镀室 300 还包含一流体配送装置 312，定位于接近基板支撑件 301 的圆周。配送装置 312 大致包含一基部件 313，其连接至一延伸在基板 302 表面上的臂部分 314。臂部分 314 的终端包含一流体配送喷嘴 315，其被设置为配送电镀流体至基板 302 的表面上。流体配送喷嘴 316 与该臂 314 及基部件 313 的中空内部分相通。该臂及基部件的中空内部分与一电镀流体供给系统 317 相通。类似于图 2 的活化室 106 的流体供给系统 317 大致包含多个流
10 体源 319 及流体控制阀 318。因此，流体供给系统 317 可以经由臂 314 及基部件 313 的中空内部分，提供一电镀溶液至配送喷嘴 315，其中电镀溶液可以为几个流体源 319 的含量的组合。

图 4A 示出了本发明的无电电镀室的另一实施例的剖面图。以类似于图 2 及 3 所示的室的方式，电镀室 400 再次包含一室/密封件，具有侧壁，底部
15 分及一顶部分。室 400 同时包含一可旋转安装基板支撑件 401 及一流体配送臂组件 402。因此，室 400 再次以面朝上结构支撑住一基板，用以电镀。然而，室 400 另外包含一电镀蒸发屏蔽 403，定位在基板支撑件 401 之上。电镀蒸发屏蔽可以安装在室 400(未示出)的唇部或至一致动组件(未示出)，其被设置为将蒸发屏蔽移动于一处理位置及一基板装载位置之间。可以旋转安装
20 的电镀蒸发屏蔽 403 大致包含一中空上部分 409，其附着至一碟形下部分 410。中空上部分 409 被设置为将一从流体配送臂组件 402 接收的电镀流体传送至定位在基板支撑件 401 上的基板的表面上，因此，该中空上部分可以操作为一电镀流体配送通道，用以从一流体源传送一电镀流体至基板表面。碟形下部分 410 大致包含一孔，沿着碟形下部分 410 的轴形成，其中该孔与
25 中空上部分 409 作流体相通。碟形下部分 410 的下表面被设置为实质平坦并在与定位在基板支撑件 401 上的基板的上表面平行的方位定位。因此，由流体配送臂组件 402 所配送的流体被中空内部分 409 所接收，并经其间被传送至由被处理的基板上表面及碟形下部分 410 下表面所界定的体积 408 中，如同在图 4C 所示。当流体填入体积 408 时，一凹面 407 形成于接近被处理的
30 基板的圆周及碟形下部分 410。因此，蒸发屏蔽 403 可以相对于基板支撑件

401 作旋转，使得包含于区域 408 中的电镀流体经由一扰流作用加以循环。然而，虽然在区域 408 中的电镀流体有循环，但凹面 407 维持流体于区域 408 中，使得在电镀处理时，并不需要额外的流体被加入至区域 408 中。另外，蒸发屏蔽 403 可以被设置为相对于基板支撑件 401 作对抗旋转或搅动，这可以操作以进一步加强含于区域 408 中的电镀流体的扰流作用。

应注意，电镀蒸发屏蔽 403 可以被设置为移动于一处理位置及一装载位置之间，该处理位置是碟形件 410 的下表面接近基板支撑件 401 的位置，该装载位置是基板传送机械手臂可以进入室 400，用以将基板送入取出室 400 的位置。在处理位置中，电镀蒸发屏蔽可以被定位，以使得从被处理的基板的上表面至碟形件 410 的下表面间的距离在约.5mm 至约 5mm 之间。然而，可以想出在基板及蒸发屏蔽 403 间的间距可以增加至例如约 10mm。无论如何，在蒸发屏蔽 403 及基板支撑件 401 间的间距被设置为使得当一电镀流体被引入区域 408 及相关构件被转动时，凹面 407 可以被维持。另外，基板支撑件 401 可以包含一环形气体通道 405，定位在接近基板支撑件 401 的圆周，如图 4B 所示。气体通道 405 可以与一气体源(未示出)相通，因此，可以用以在接近被处理的基板的边缘的背面上，产生一气体屏蔽或密封。因此，被配送于被处理的基板的前侧上的电镀流体可以通过来自气体通道 405 的向外气体流，而被防止行进至基板的背面并在其上造成电镀。再者，基板支撑件 401 可以包含一环形流体排出通道 406 形成在基板支撑件 401 的上表面中，并在气体通道 405 的径向外侧接近基板支撑件 401 的圆周处。流体排出通道 406 可以在被处理的基板边缘下，因此，通道 406 可以接收来自基板边缘的流体流出。流体排出通道 406 可以使被接收于其中的流体经由基板支撑件 401 与使其被排出的基板支撑件 401 的下部分相通。

在如图 4A 所示的电镀室 400 的另一实施例中，蒸发屏蔽 403 可以被修改成包含一外流体密封 411，如图 4D 所示。外流体密封 411 可以操作以维持被配送的流体于蒸发屏蔽 403 与基板间的区域中。密封 411 可以附接至蒸发屏蔽 403，使得外流体密封 411 同时也可以移动于一处理位置与一基板装载位置之间。当基板支撑件 401 相对于蒸发屏蔽 403 的旋转速率很高以克服将电镀流体保持于区域 408 中的凹面力量时，外密封 411 是相当有用的。在此结构中，密封 411 可以被设置为靠着在排除区域中的将被处理的基板的边

缘,使得在区域 408 中的流体不能进入基板边缘附近的流体排出。或者,密封 411 可以定位于接近基板边缘附近并且不实际与基板表面啮合。另外,一外密封 411 可以用以防止进入的电镀流体流至基板支撑件 401 的边缘,即外密封 411 可以用以将溢流流体引入安排在外密封 411 径向内部的环形流体排出通道 406 中。

图 5A 示出了电镀室 107 的另一实施例。此另一电镀室 500 大致包含一头组件 501,被设置为在其上支撑一基板,同时,将基板悬置于电镀室 502 中作处理。因此,在此结构中,基板大致被支撑于面朝下结构,即生产表面背向支撑件,呈一朝下方向,使得电镀溶液可以从基板下被配送至电镀室 502 中的基板。基板可以经由头组件 501 的垂直移动,而被放置在电镀室 502 中并从电镀室 502 中移开。头组件 501 的下部分大致包含一可旋转安装的基板支撑件 503,其被设置为支撑一基板于其下表面 504。下表面 504 可以包含一真空吸引组件、一机械吸引组件、或其它装置/组件,其被设置为将基板固定于其上。电镀室 502 包含一实质平坦的碗部 507,其对中于电镀室 502 中。碗部 507 包含一对中的流体注入/回收端口 506。端口 506 可以与一电镀流体供给(未示出)相通并可以设置为将一电镀流体由流体供给配送至碗部 507。端口 506 可以用作一回收端口,因为端口 506 可以选择地与一电镀流体回收装置(未示出)相通。

在操作中,电镀设备 500 可以在基板支撑件 503 的下表面 504 上接收一基板。基板被基板支撑件 503 接收可以通过具有在升高位置中的头组件进行,即该基板支撑件 503 被升高至电镀室 502 的顶部外。在此位置中,当其在升高位置时,一基板传送机械手臂,例如如图 1 所示的传送机械手臂 102 可以用以传送一基板接近基板支撑件 503。一旦一基板接近基板支撑件 503,一真空源(未示出)可以与下表面 504 相通,因此,基板可以被真空吸引至下表面 504。一旦基板被固定至基板支撑件 503,头组件 501 可以降低基板支撑件 503 至一处理位置。该处理位置可以例如为一位置,其中下表面 504 在碗部 507 下约 1mm 至 10mm。一旦基板在处理位置时,电镀流体可以经由端口 506 配送。电镀流体操作以填入于基板与碗部 507 间的区域 505 中。一旦溶液填满区域 505,则基板支撑件 503 可以旋转及/或搅动以促进电镀处理。再者,类似方式可以对图 4A 所示的电镀室加以运用,该电镀溶液可以经由凹

面被维持于区域 505 中，或者，也可以使用一外密封结构。再者，电镀溶液可以被持续由端口 506 配送并允许在电镀处理时，向外流经碗部 507。

一旦基板在电镀室 107 处理时，与所用的特定电镀结构无关，基板可以通过基板传送机械手臂 102 移去并被传送至喷洗式旋干室 108。基板的从电镀室 107 传送至喷洗式旋干室 108 可以包含通过第一传送机械手臂 102 将基板经由定位/递换位置 103 送至一第二传送机械手臂 102。喷洗式旋干室 108 大致包含一可旋转安装基板支撑件，具有一流体配送装置定位于基板支撑件上。因此，基板可以被固定至基板支撑件，以较高的额定速度旋转并具有一清洗流体配送至该基板表面上。旋转活动的离心力操作使配送于其上的清洗溶液沿着被清洗溶液所吸收的表面污染，并向基板的圆周外并在边缘上进入流体排出。进入基板表面的清洗溶液的流动可以被终止，及基板可以持续被基板支撑件以高额定速度旋转，因此，使得剩余清洗溶液以干燥方式脱离基板。

一旦基板在室 108 中被清洗及干燥，基板可以被基板传送机械手臂 102 从室 108 移开并被传送至回火室 109。回火室 109 可以包含一基板支撑件，其被设置为接收及支撑一基板于其上，用以回火处理。室 109 可以还包含一加热装置，例如一电阻性加热组件或加热灯，例如，其可用作在一预定时间提高在室 109 中的温度至一预定程度。在室 109 中的温度提高操作将回火定位在室 109 中的基板支撑件上的基板。一旦基板的回火处理完成于室 109 中，基板传送机械手臂 102 可以从室 109 移开已回火基板，并传送基板至一箱装载器 105。

在操作中，本发明的示例电镀系统 100 可以被用作电镀铜至具有次四分之一微米大小特性形成于其上的基板上。具有次四分之一微米大小特性形成于其上的基板可以被存放于一卡匣中，卡匣可以经由箱装载器 104 的选择附着至基板传送室 101，而与系统 100 相通。一旦箱装载器 104 接收该卡匣，基板传送机械手臂 102 可以操作以从箱装载器 104 抽回个别基板，用以于系统 100 中处理。例如，机械手臂 102 可以从一箱装载器 104 取回一基板，并传送基板进入活化室 106。一般而言，从箱装载器 104 将基板移开包含打开一定位在室 101 及箱装载器 104 间的狭缝阀 110。同样地，当从箱装载器 104 移开的基板将被引入活化室 106 时，在活化室 106 及基板传送室 101 间的一

狭缝阀 110 或其它类型的阀可以被打开,使得基板可以被引入室 106 中。一旦基板被定位于活化室 106 中,狭缝阀 110 可以关闭,以将活化室 106 与传送室 101 分隔。

一旦基板被定位在基板支撑件 212 上,可以经由孔径 224 施加真空,而将基板真空吸引至基板接收面 214。一旦基板被吸引至基板支撑件 212,基板支撑件 212 可以被马达 222 旋转。当基板旋转时,流体配送喷嘴 223 可以配送一清洗溶液至基板表面。随后,一活化溶液可以配送至基板表面上。清洗溶液及活化溶液可以都被储存在流体储存单元 228 的组合中,并经由阀 229 的选择致动,而选择地混合/施加至基板表面。当溶液被基板支撑件 212 的旋转,而被径向推向外时,基板支撑件 212 允许配送于其上的溶液被均匀配送至基板的整个表面上。该向外推溶液从基板支撑件 212 的边缘脱离,或被接收于在基板支撑件 212 的圆周旁的环状流体排出端口中。该溶液然后通至室 106 的底部 207,并被收纳于流体排出口 227 中,用以回收及可能的再生。一旦活化溶液被配送于基板表面上,一清洗溶液可以被应用至基板表面上。

一旦活化处理完成,基板可以由活化室 106 被基板传送机械手臂 102 经由传送室 101 及活化室 106 间的狭缝阀 110 的开放加以移开。机械手臂然后经由另一定位在电镀室 107 及传送室 101 间的狭缝阀 110,而传送基板至电镀室 107。假设如图 3A 的电镀室 107 的实施例被使用,基板可以被基板传送机械手臂 102 定位在基板支撑件 301。一真空然后被施加至基板的背面,以将基板真空吸引至基板支撑件 301。基板支撑件 301 然后可以经由马达 311 的作用而旋转,而一电镀溶液被流体配送喷嘴 315 配送至基板表面。在溶液配送处理时,基板支撑件的旋转速度可以例如在约 50rpm 至约 2000rpm 的范围间。基板支撑件 301 的旋转使得电镀溶液径向向外行进,因此,电镀溶液由基板支撑件 301 的边缘脱离并被回收于室 300 的流体排出中。流体排出可以与电解质补充系统相通,该系统被设置为补充后序使用。一旦电镀处理完成,基板可以从电镀室移开。将基板从电镀室 300 移开再次涉及将基板传送机械手臂 102 移动入室 300 中,用以取回已电镀基板的目的。取回程序包含促使抬举销 309,使得机械手臂 102 可以啮合被电镀基板的下侧,用以从室 300 移开。一旦机械手臂 102 从电镀室取回基板,基板可以被传送至一喷洗式旋干室 108 中。将基板传送至喷洗式旋干室 108 的程序可以包含由一第一

基板传送机械手臂经由递换站/定向器 103 将基板传送至第二基板传送机械手臂。

或者，若如图 4A 中的电镀室被利用时，一略微不同的电镀方法也可以使用。例如，使用室 400，操作屏蔽 403 可以移动至一基板装载位置，使得一基板可以定位在室 400 中的基板支撑件 401 中。一旦基板被定位在基板支撑件 401 上，蒸发屏蔽 403 可以被移入处理位置。该处理位置可以例如包含将该蒸发屏蔽 403 的下表面 404 定位于基板表面上的约 3 至 5mm 处。或者，该间隔可以在约 1mm 至约 10mm 间的范围中。当蒸发屏蔽在处理位置中，电镀溶液可以被流体配送臂 402 配送进入蒸发屏蔽 403 的内部部分。蒸发屏蔽 403 将电镀溶液通入基板与蒸发屏蔽 403 间的区域 408。电镀溶液的计算数量可以通过流体配送臂 402 加以配送，使得区域 408 被填满，及一凹面 407 形成于将要电镀的基板的圆周部旁。一旦区域 408 被填满并形成凹面 407 时，基板支撑件 401 及蒸发屏蔽 403 可以彼此相对地旋转。相关构件的旋转可以包含只有基板支撑件 401、只有蒸发屏蔽 403、或在活化屏蔽 403 中的基板支撑件 401。再者，旋转包含一相关构件逆向旋转，以基本上前后向搅动。无论如何，相关件的旋转使得在区域 408 中的电镀溶液被循环，因此，促成电镀。然而，在循环处理时，并不需要引入额外电镀溶液，因为凹面 407 维持电镀溶液于区域 408 中。因此，如图 4 中所示的电镀室利用比传统装置少的电镀溶液，该传统装置用作连续配送一电镀流体至基板表面。

当在室 400 中完成电镀处理时，基板支撑件 401 的旋转可以增加，使得由旋转所产生的离心力克服了凹面力量。这使得在区域 408 中的电镀溶液被向外推并被流体排出端口所回收。蒸发屏蔽 403 然后被移动至一装载位置，及基板被机械手臂 102 从室 400 移开，用以传送在电镀程序中的下一室，该下一室可以为喷洗式干旋室 108。

一旦基板被定位在喷洗式旋干室 108 中，该基板被吸引至一可旋转安装的基板支撑件。该基板支撑件然后被旋转，同时，一清洗溶液被配送至基板表面上。基板支撑件的旋转速度可以在约 30rpm 至约 10000rpm 的范围中，然而，可以想出旋转的转速可以低至约 10rpm 或高至约 30000rpm。不管转速如何，该清洗溶液被向外推动于基板的整个表面上，因此，清洗溶液操作以洗去残留在基板表面上的残留电镀溶液或未附着的微粒。清洗溶液的配送

然后可以终止，同时，基板支撑件持续旋转。基板支撑件的持续旋转操作以使残留清洗溶液脱离基板表面，因而，使基板表面干燥。在清洗及干燥工艺中，基板支撑件的转速可以随清洗工艺的转速增加，例如在约 2000rpm 至约 10000rpm 或更高的范围中。

5 一旦清洗及干燥工艺完成，基板可以被传送至回火室 109。在回火室 109 中，基板可以定位于基板支撑件上，同时，室 109 内的温度可以在一预定时间段升高至一预定温度。该预定温度及持续时间可以依据半导体工艺程序加以决定，其中，温度及持续时间被计算，以足够回火在电镀室 107 中被镀在基板上的层。

10 一旦回火工艺完成，基板被基板传送机械手臂 102 从回火室移开，并放置于基板接收箱装载器 105 中。一般而言，基板接收箱装载器 105 与基板箱装载器 104 是箱装载器被设置为接收可能从传送室 101 选择卸下的卡匣。因此，将要电镀的基板可以被一放置在箱装载器 104 的卡匣所引入的系统 100 中，而完成或已电镀基板则可以被箱装载器 105，从系统 100 移开。

15 在本发明的另一实施例中，电镀室 107 及喷洗式旋干室 108 可以组合成单体室。在此实施例中，单体室可以设置为在第一阶段中，旋转及配送电镀溶液至基板上，在第二阶段中，配送清洗溶液及旋干基板。然而，当电镀及清洗/旋干室组合时，再回收电镀溶液变得很困难，因为清洗溶液可能混在一起。因此，如果组合室实施例被实施的话，则一般而言，电镀溶液就不会被
20 再使用。然而，可以想出的是，也可能在室的排出部分中装有分离装置，以将清洗溶液从电镀溶液中分开，因此，允许电镀溶液的再回收。

虽然，前述是针对本发明的实施例，但本发明的其它或进一步实施例也可以在不脱离本发明的基本范围下加以完成，本发明的范围由以下的权利要求书的范围加以决定。

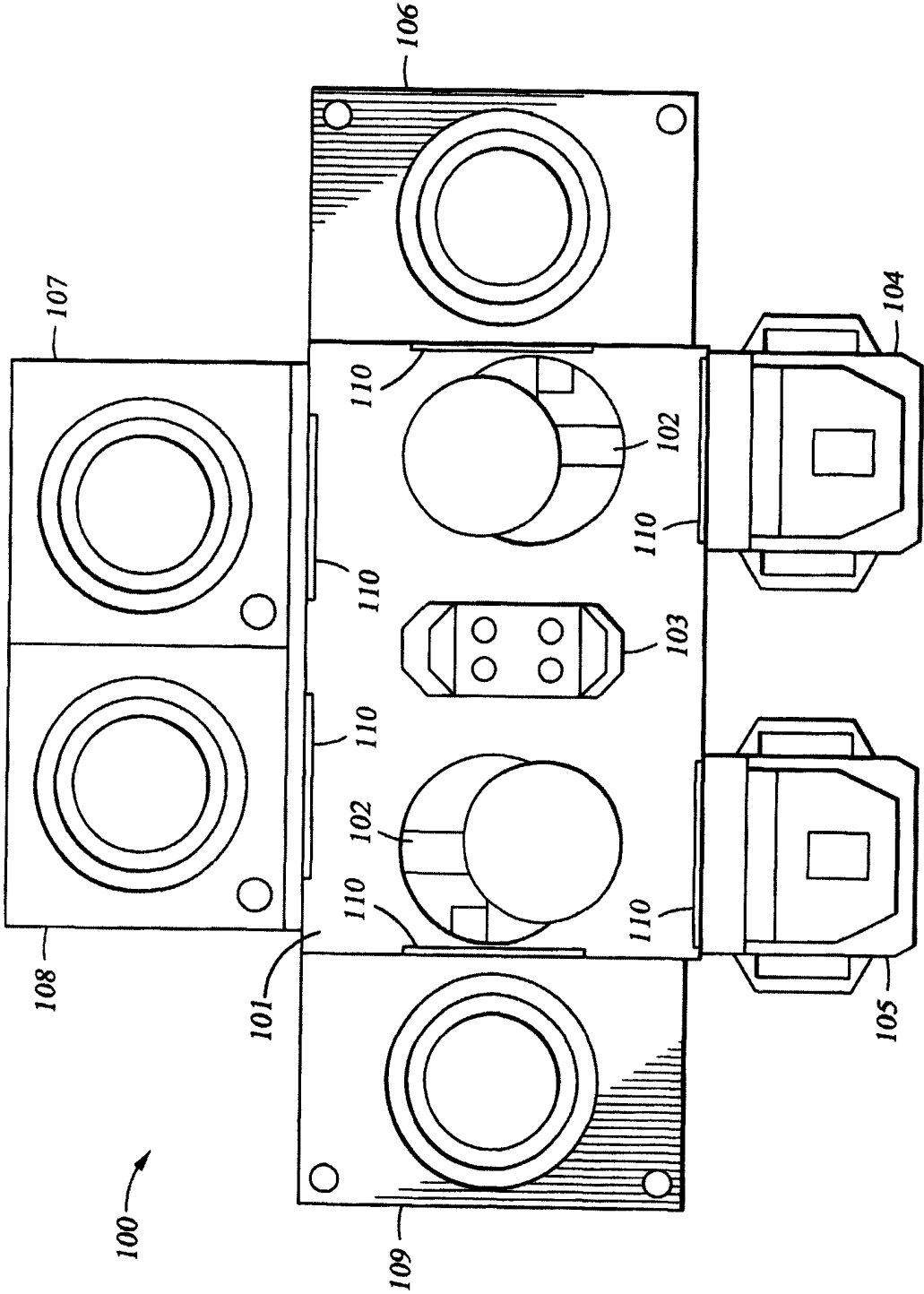


图 1

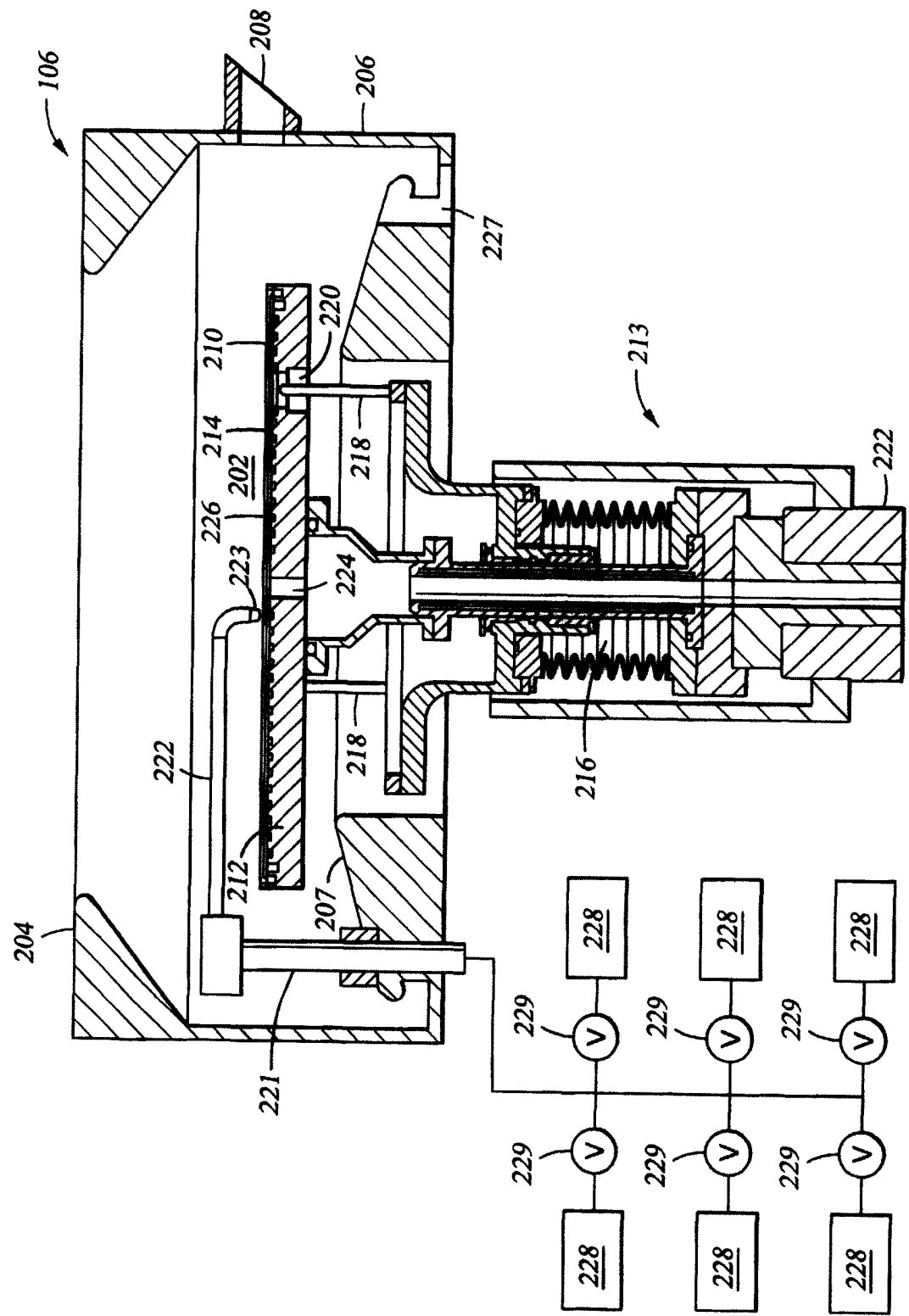


图 2

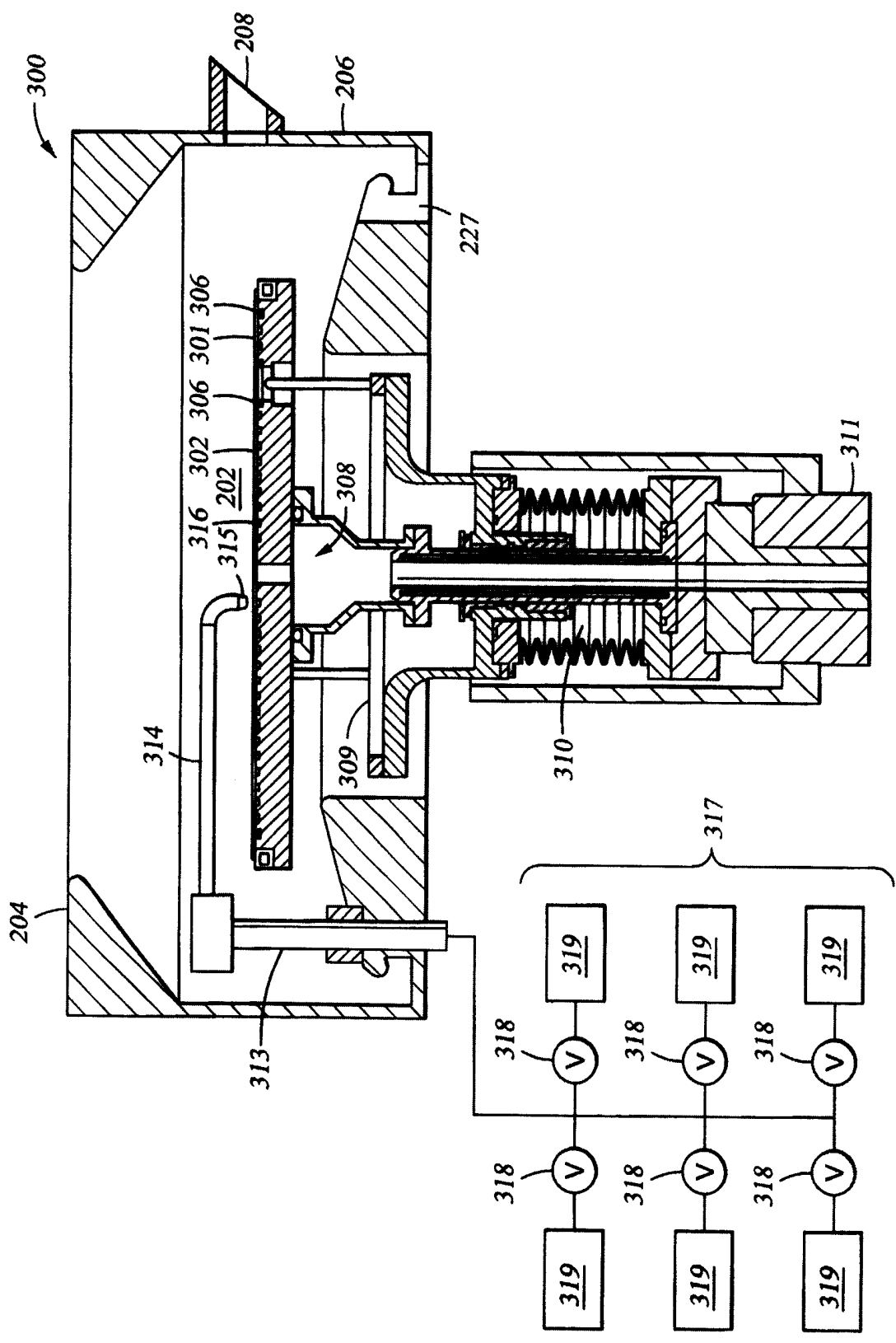


图 3A

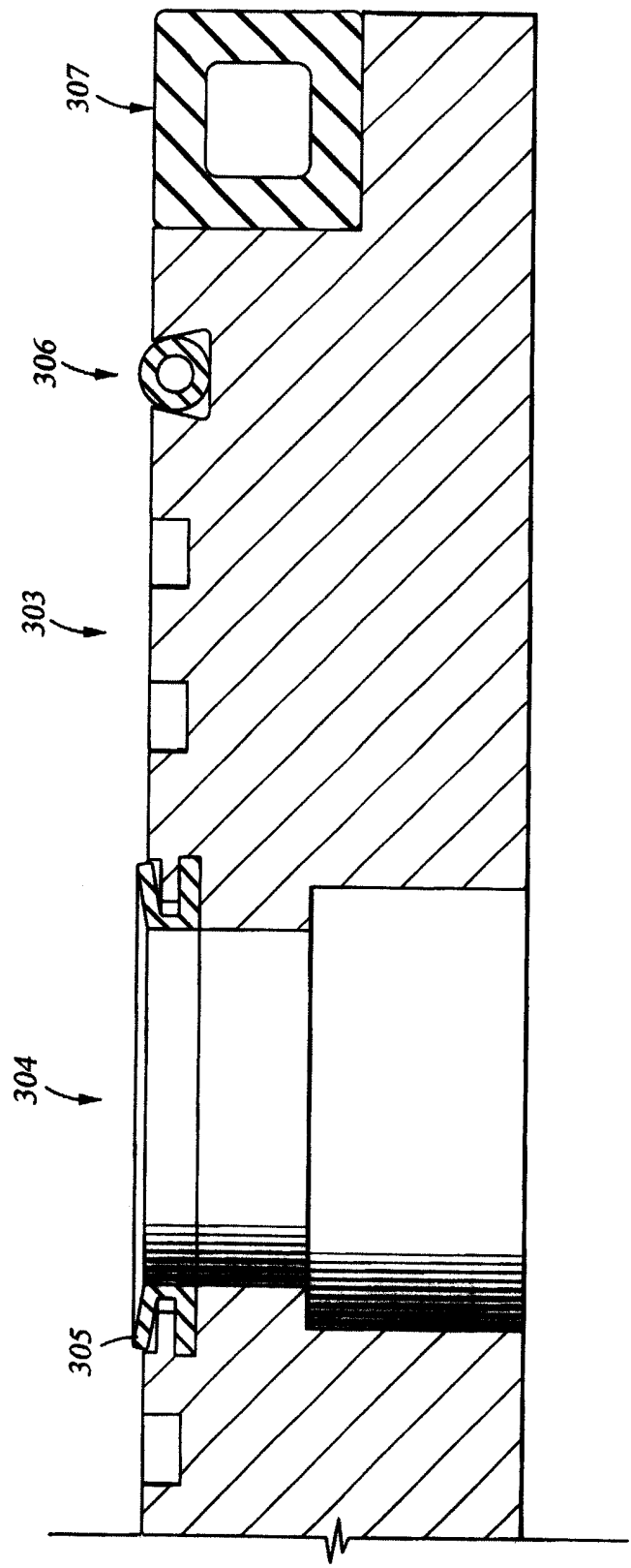


图 3B

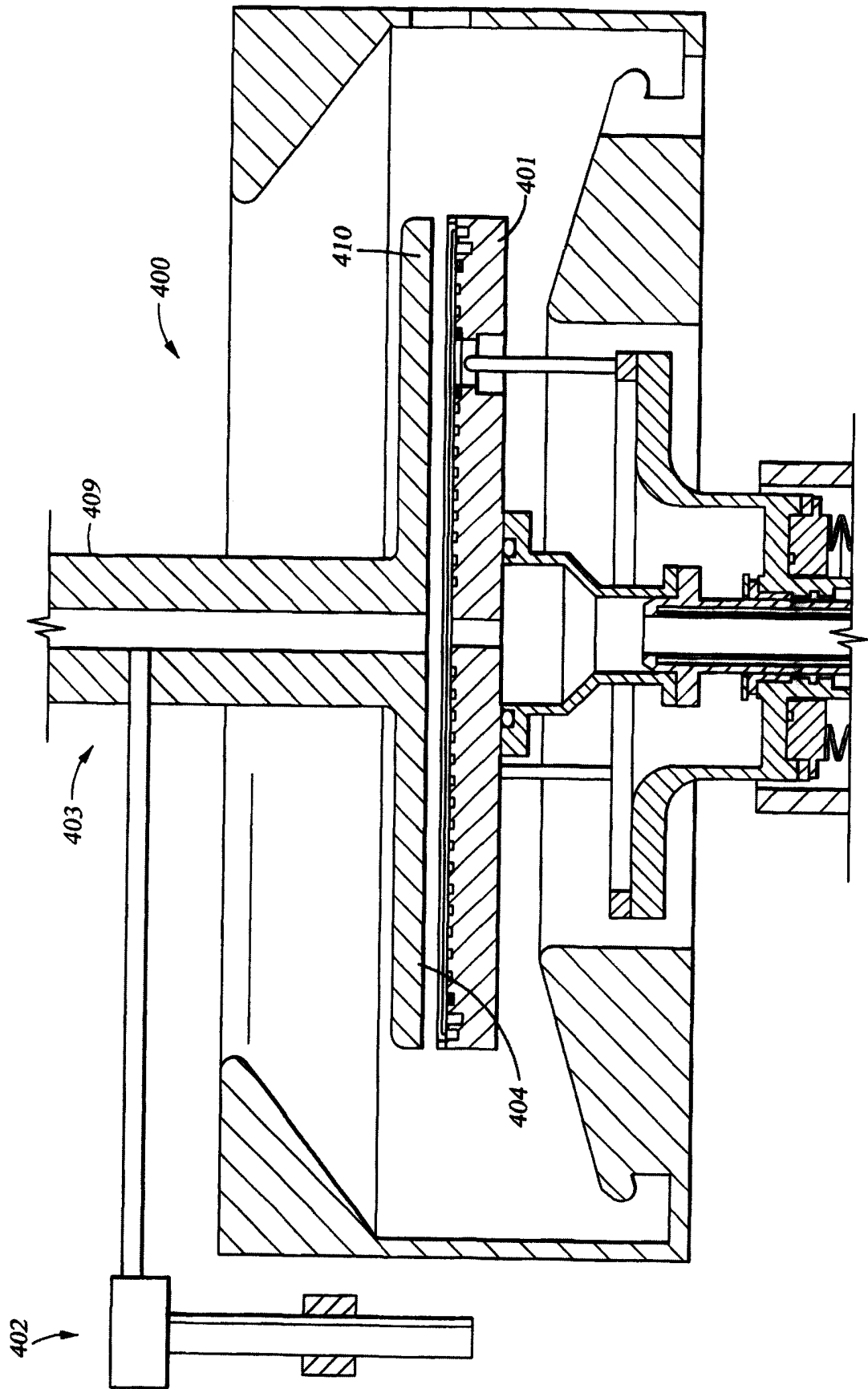


图 4A

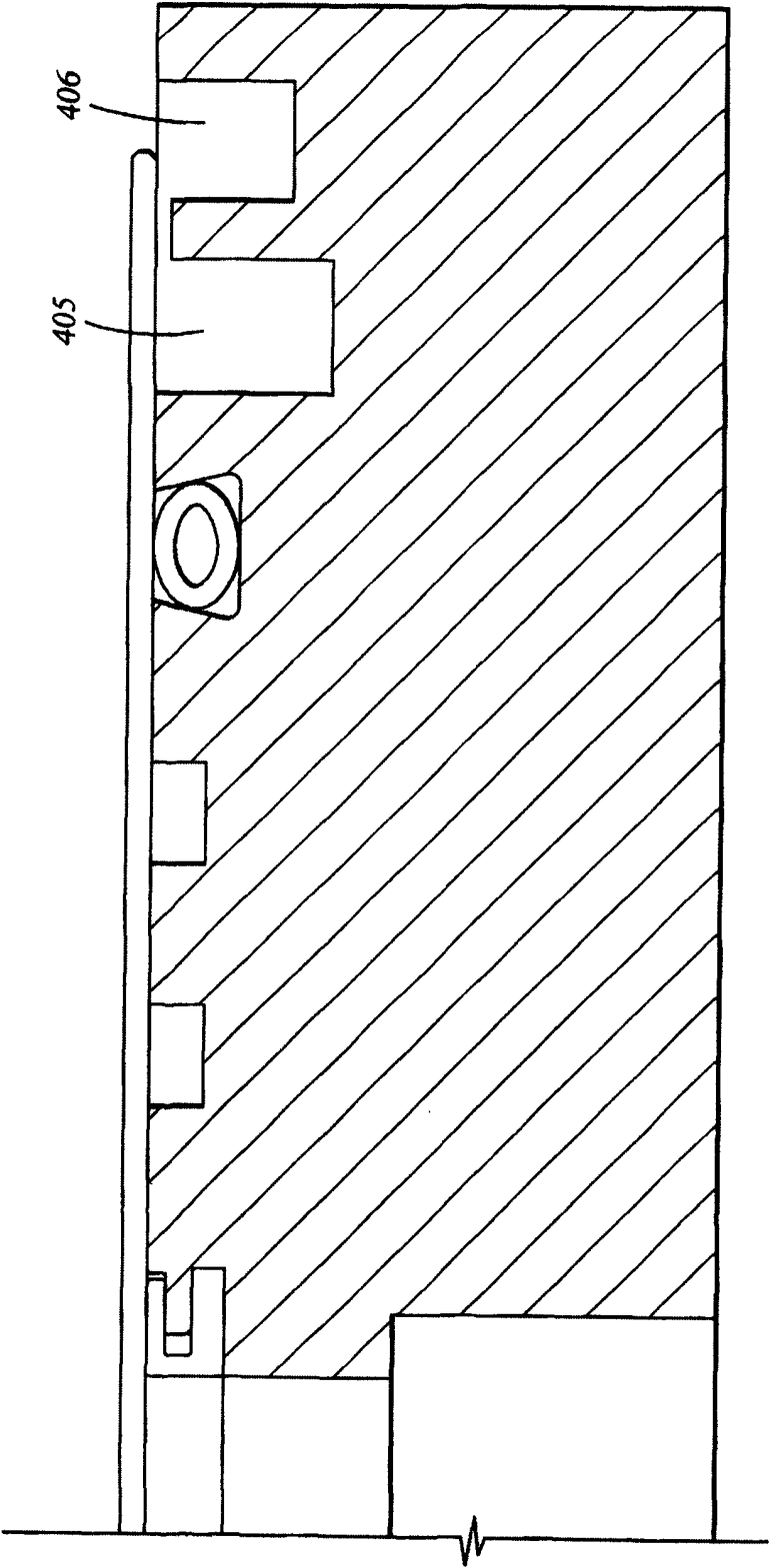


图 4B

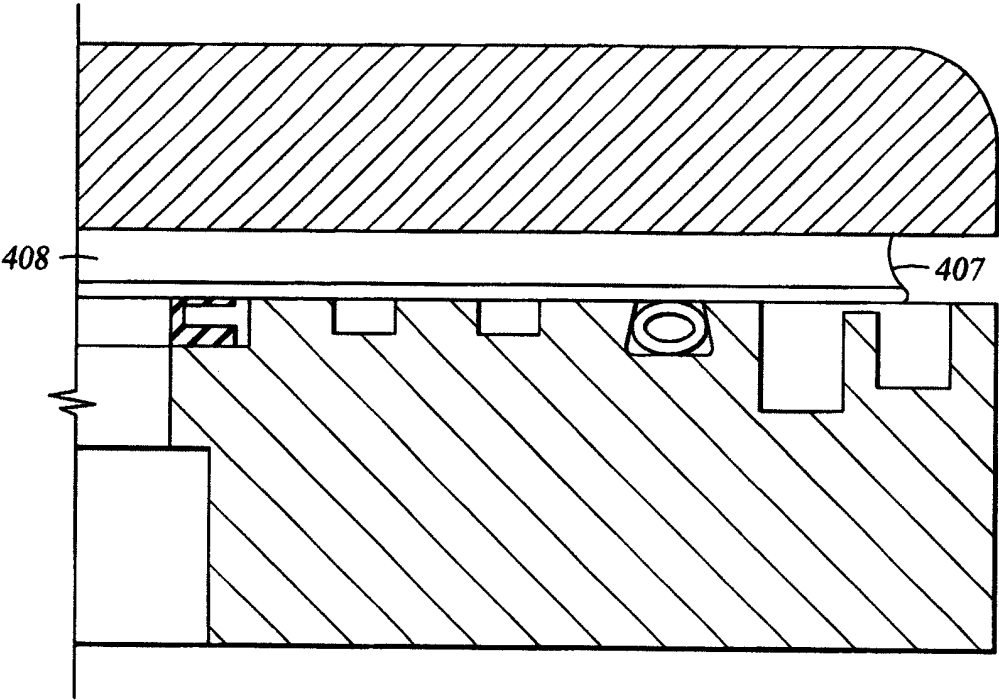


图 4C

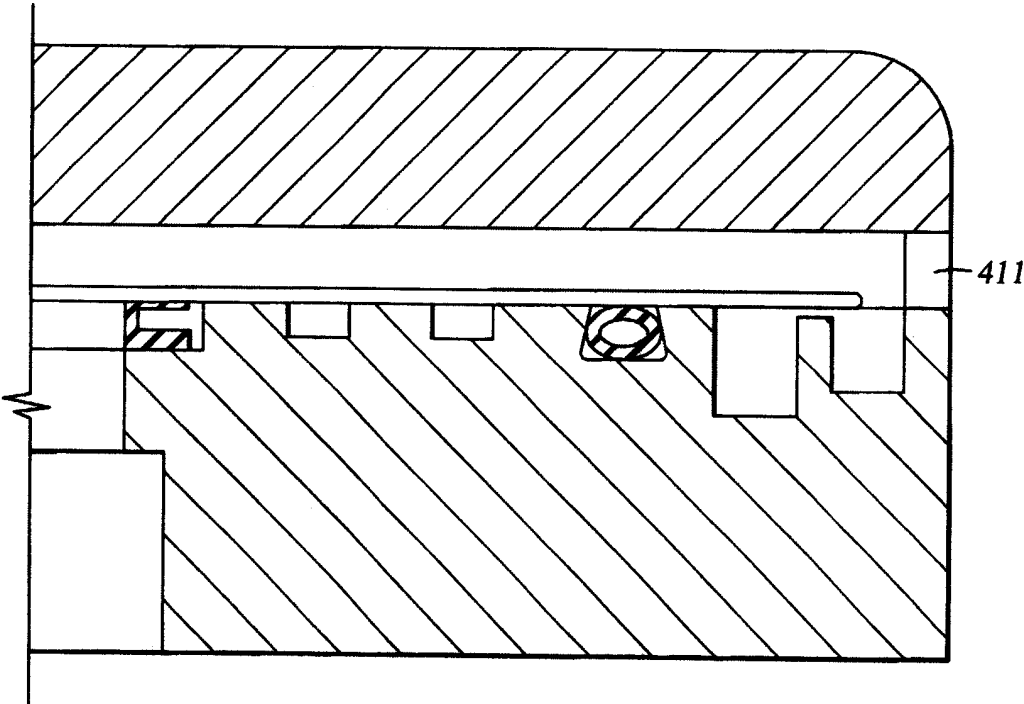


图 4D

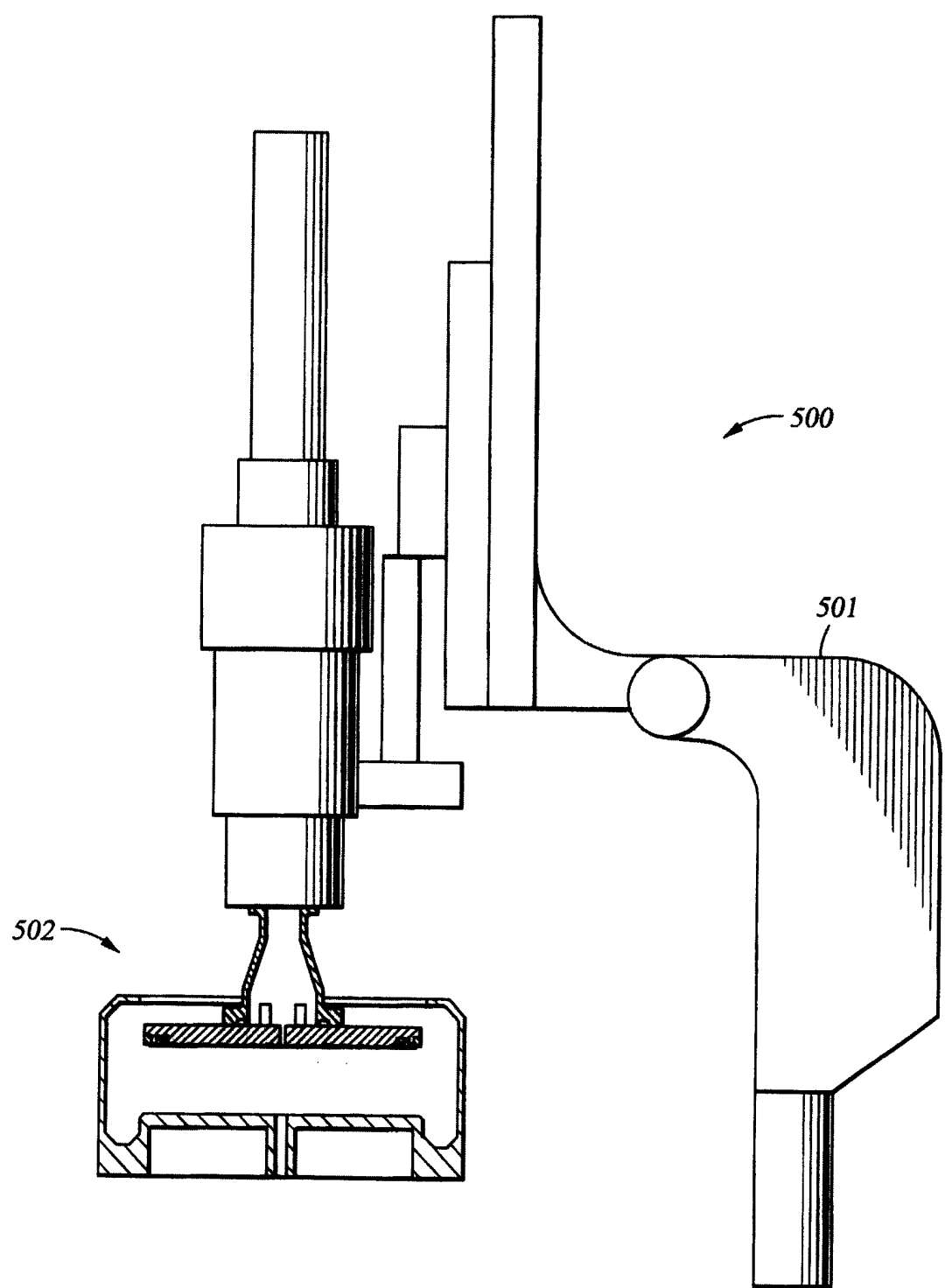


图 5A

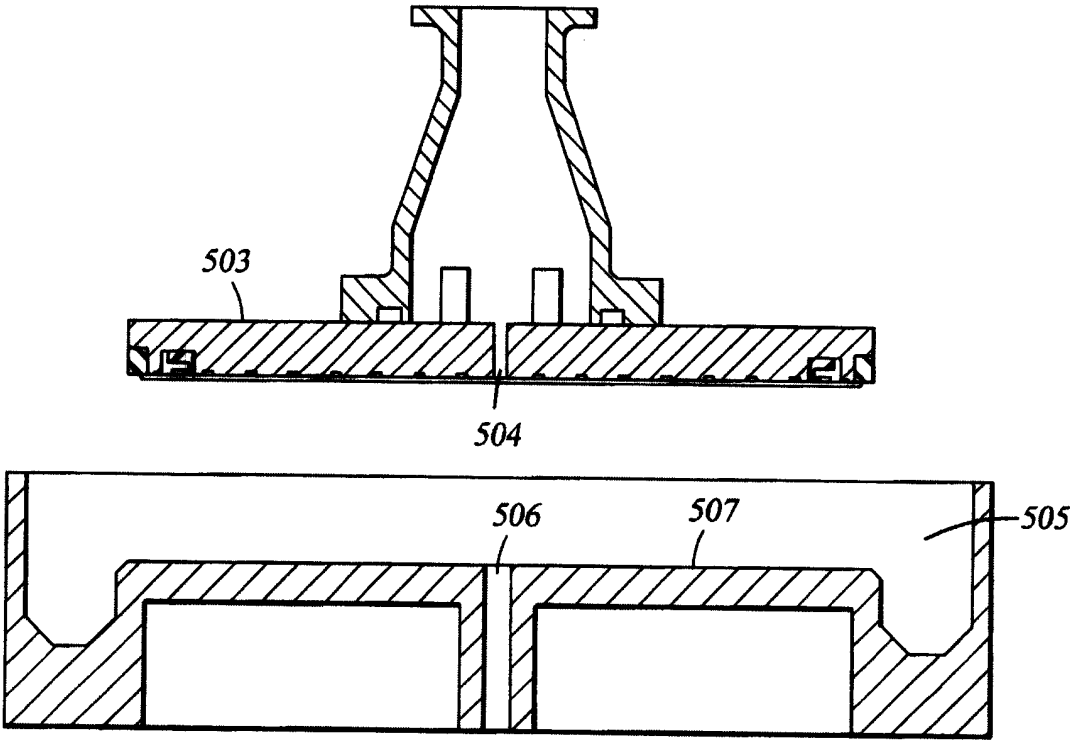


图 5B