

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C23C 16/455 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480005271.0

[43] 公开日 2006年3月29日

[11] 公开号 CN 1754008A

[22] 申请日 2004.4.14

[21] 申请号 200480005271.0

[30] 优先权

[32] 2003.4.16 [33] US [31] 10/417,592

[86] 国际申请 PCT/US2004/011477 2004.4.14

[87] 国际公布 WO2004/094693 英 2004.11.4

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.26

[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 崔寿永 上泉元 罗伯特·I·格林  
侯力

[74] 专利代理机构 上海新高专利商标代理有限公司  
代理人 楼仙英

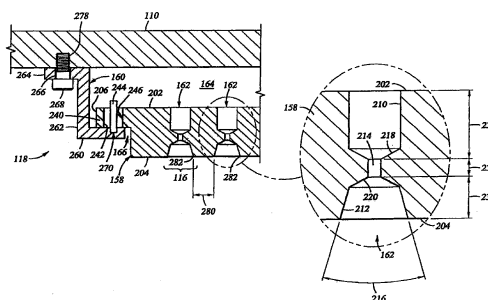
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

### [54] 发明名称

用于大面积等离子增强化学气相淀积的气体分配板组件

### [57] 摘要

本发明提供一种用于在工艺腔中分配气体的气体分配板组件的装置。在一具体实施例中，一气体分配板组件包括一扩散板，该扩散板具有若干个在该扩散板上游侧与一下游侧之间通过的气体通道。这些气体通道中的至少一个包括由一节流孔连接的一第一孔和一第二孔。该第一孔从该扩散板的上游侧延伸，而该第二孔从该扩散板的下游侧延伸。该节流孔具有分别小于该第一和第二孔的直径。



1. 一种用于工艺腔的气体分配板组件，包括：  
扩散板，具有上游侧与下游侧；及
- 5 若干个在该扩散板的该上游侧与下游侧之间通过的气体通道，其中这些气体通道中的至少一个，包括：  
第一孔，是从该上游侧延伸且具有第一直径；  
第二孔，是与该第一孔同心地从该下游侧延伸，且具有第二直径；及  
流动地连接该第一孔与该第二孔的节流孔，且具有比该第一孔与该第
- 10 二孔小的直径。
2. 如权利要求 1 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的第二孔程喇叭状。
3. 如权利要求 2 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的第二孔呈约 22 到至少约 35 度的喇叭状角。
- 15 4. 如权利要求 1 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的上游侧表面未电镀铝而下游侧表面经过电镀。
5. 如权利要求 1 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的扩散板进一步包括：  
第一板，具有该气体通道的该第一孔的至少一部份形成于其内；及
- 20 第二板，连接至该第一板，且具有该气体通道的该第二孔的至少一部份形成于其内。
6. 如权利要求 1 所述的气体分配板组件，其特征在于，进一步包括：  
悬挂板，具有实质多边形孔径，且适于支撑该扩散板于工艺腔中。
7. 如权利要求 6 所述的气体分配板组件，其特征在于，进一步包括：
- 25 若干个在该悬挂板与扩散板间延伸的销，这些销中至少一个与形成在该悬挂板或扩散板之一中的槽的配合，是可容纳热膨胀之差。
8. 如权利要求 1 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的扩散板是多边形。
9. 如权利要求 1 所述的气体分配板组件，其特征在于，通过该扩散板
- 30 形成的这些节流孔中的至少一个具有与其它节流孔中至少一个不同的流

动限制特性。

10. 一种用于工艺腔的气体分配板组件，包括：  
扩散板组件，具有铝上游侧与下游侧；及  
若干个在该扩散板组件的该上游侧与该下游侧之间通过的气体通道，  
5 其中这些气体通道中至少一个，包括：  
从该上游侧延伸的第一孔；  
流动地连接至该第一孔底部的节流孔；及  
喇叭状第二孔，是从该节流孔延伸至该下游侧，其中该节流孔的直径  
小于该第一孔与该第二孔。
- 10 11. 如权利要求 10 所述的气体分配板组件，其特征在于，第一孔的  
该底部是渐缩、斜面、圆角或切角中至少一个。
12. 如权利要求 10 所述的气体分配板组件，其特征在于所述的第二  
孔呈约 22 到至少约 35 度的喇叭状角。
13. 如权利要求 10 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的下游  
15 游侧表面具有电镀涂层且该上游侧表面未电镀铝。
14. 如权利要求 10 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的下游  
与上游侧表面具有电镀涂层。
15. 如权利要求 10 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的扩散  
板组件进一步包括：  
20 第一板，具有该气体通道的该第一孔的至少一部份形成于其内；及  
第二板，连接至该第一板，且具有该气体通道的该第二孔的至少一部份  
形成于其内。
16. 如权利要求 10 所述的气体分配板组件，其特征在于，进一步包  
括：  
25 悬挂板，具有限定一实质多边形孔径的向内延伸凸缘，其中该悬挂板  
的该凸缘适于支撑该扩散板组件。
17. 如权利要求 16 所述的气体分配板组件，进一步包括：  
若干个在该悬挂板与扩散板之间延伸的销，这些销中的至少一个定位  
于形成在该悬挂板或扩散板中的一个的槽内。
- 30 18. 如权利要求 10 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的扩

散板是多边形。

19. 如权利要求 18 所述的气体分配板组件，其特征在于，通过该扩散板形成的这些节流孔中的至少一个，具有与其它节流孔中的至少一个不同的流动限制特性。

5 20. 一种用于工艺腔的气体分配板组件，包括：

多边形铝质扩散板组件，具有对着上板设置的下板，该扩散板组件的上游侧限定于该上板中，该扩散板组件的下游侧限定于该下板中；及

若干个在该扩散板的中央区域的该上游侧与下游侧之间通过的气体通道，其中这些气体通道中的至少一个，包括：

10 第一孔，是从该上游侧延伸；

喇叭状第二孔，是与该第一孔同心地从该下游侧延伸，而且具有的直径至少约等于或大于该第一孔的直径；及

节流孔，流动地连接该第一孔与第二孔，而且具有小于该第一孔的直径。

15 21. 如权利要求 20 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的介于相邻第二孔的喇叭状边缘的间隔约 25 毫吋。

22. 如权利要求 20 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的扩散板组件的该上游侧与该下游侧限定至少约 1.2 吋的厚度。

20 23. 如权利要求 20 所述的气体分配板组件，其特征在于，所述的从该扩散板组件的该上游侧延伸的该第一孔具有约 0.093 至约 0.218 吋的直径。

## 用于大面积等离子增强化学气相淀积的气体分配板组件

### 5 技术领域

本发明涉及一种在工艺腔中用于分配气体的气体分配板组件及方法。

### 背景技术

10 液晶显示器或平板是通常用于有源矩阵显示器(如计算机与电视监视器)。通常,平板包括夹置一层液晶材料于其间的二层玻璃板。至少一玻璃板包括连接至电源供应器的设置于其上的至少一导电膜。从电源供应器供应至该导电膜的电源改变该液晶材料的方向,在显示器上产生可视图象,如文字或图形。一种常常用以生产平板的制程是等离子增强化学气相淀积(PECVD)。

15 等离子增强化学气相淀积通常是用于在如平板或半导体晶片的基材上淀积薄膜。等离子增强化学气相淀积(PECVD)一般是通过将前体气体(precursor gas)引入含有平板的真空腔而实现。该前体通常是被向下引导通过一位置靠近工艺腔顶部的分配板。在该工艺腔内的前体气体是通过从一个或若干连接至该工艺腔的射频(RF)来源施加的射频电源获得能量  
20 (如激发)成为等离子。被激发气体反应后,在位于温度控制基材支撑件上的平板表面上形成一层材料。在平板容置一层低温多晶硅的应用中,该基材支撑件可被加热至超过摄氏 400 度。在反应中产生的挥发性副产品会从该工艺腔经过排气系统抽吸出去。

由 PECVD 技术加工的平板代表性地较大,常常超过 360 毫米 x460 毫米和 1 平方米尺寸的范围。可预见在未来大面积基材将达到和超过 4 平方米。特别是与用于 200 毫米和 300 毫米半导体晶片制程的气体分配板相比,用以提供均匀制程气体流过平板的气体分配板在尺寸上成比例地大。

用于平板工艺的大型气体分配板具有一些导致气体分配板制造费用高的制造问题。例如,通过气体分配板形成的气流孔的直径,相对于该气体分配板的厚度较小(例如一通过 1.2 英寸厚板的 0.062 英寸直径孔),导致  
30

在孔形成时钻头断裂情况高频率地发生。移走断裂钻头既耗时而且可能造成整个气体分配板损伤。此外，当通过气体分配板而形成的气流孔数目正比于平板的尺寸时，形成于各板内的大量的孔在制造该板时不利地造成故障的可能性高。再者，高数量的孔与最少化钻头断裂需要的关注结合，会导致较长的制造时间，因而提高制造费用。

由于材料与制造气体分配板的费用很高，以可有效率和费用经济的方法制造的配置，来研发气体分配板将是有益的。再者，为配合超过 1.2 平方米的平板制程，下一代气体分配板的尺寸会增加，上述问题的解决越来越重要。

虽然满足设计大型气体分配板的成本考虑很重要，性能特性必定不能忽略。例如，气流孔的配置、位置与密封直接地影响到淀积性能，如淀积均匀性和清洗特性。例如，如果通过气体分配板形成的气流孔产生太多的背压，用以清洗该板的游离氟会有一再结合的倾向，不利地降低清洗的效果。再者，因为氟通常是一膜污染物，气体分配板的表面积应构成为促进在其间的良好流动，同时提供氟附着于该板的最小面积。

因此，需要经过改进的气体分配板组件。

### 发明内容

本发明提供一种在工艺腔中用于分配气体的气体分配板组件的装置。在具体实施例中，气体分配板组件包括扩散板，其具有若干个在该扩散板的上游侧与下游侧之间流通的气体通道。该气体通道中的至少一个包括由节流孔连接的第一孔与第二孔。该第一孔从扩散板的上游侧延伸，而该第二孔从下游侧延伸。该节流孔具有分别小于第一孔或第二孔的直径。

### 附图说明

本发明的特征可以通过参考以下结合附图的详细说明而容易地了解，其中：

图 1 是具有本发明的气体分配板组件的一具体实施例的工艺腔的剖面示意图；

图 2 是图 1 中所示气体分配板组件的部份剖面图；

图 3 是一气体分配板组件的另一具体实施例的部份剖面图；

图 4 是图 2 中所示的气体分配板组件的部份上视图；

图 5 是包括一扩散板组件的气体分配板组件的另一具体实施例的部份剖面图；及

5 图 6 是图 5 中的气体分配板组件的一具体实施例的另一部份剖面图。

为有助于了，尽可能地使用相同的附图标记表示附图中共有的相同组件。

#### 附图标记说明

10	100 系统	102 工艺腔
	104 气源	106 壁
	108 底部	110 盖组件
	112 制程容积	114 抽吸加压通气室
	116 穿孔区	118 气体分配板组件
15	120 内侧	122 电源
	124 铝本体	126 底侧
	128 孔	130 电源
	132 加热器	134 上侧
	138 基材支撑组件	140 玻璃基材
20	142 主轴	146 风箱
	148 遮蔽框架	150 提升销
	154 提升板	156 轴环
	158 扩散板	160 悬挂板
	162 气体通道	164 加压通气室
25	166 孔径	168 上部
	170 下部	180 连接口
	182 清洗源	202 上游侧
	204 下游侧	206 边界
	210 第一孔	212 第二孔
30	214 节流孔	216 喇叭状角

	218 底部	220 底部
	230 第一深度	232 深度
	234 长度	244 定位销
	246 槽	260 第二凸缘
5	262 主体	264 第一凸缘
	266 安装孔	268 孔固定件
	270 孔	280 距离
	282 孔边缘	300 气体分配板组件
	500 分配板组件	502 扩散板组件
10	504 调整板	506 扩散板
	508 气体通道	510 加压通气室
	512 制程区	520 第一孔
	522 第二孔	524 节流孔
	542 衬套	544 销
15	546 定位特征	600 固定系统
	602 固定件	604 螺帽
	606 头部	608 柄部
	610 螺纹部份	612 平底扩孔
	614 上表面	616 孔
20	618 孔	620 颈部
	622 槽	624 孔
	624 下游侧	650 扩散板组件
	652 调整板	654 扩散板
	660 气体通道	

25

### 具体实施方式

本发明提供一种在工艺腔中用于提供传送气体的气体分配板组件。本发明以下的示范性说明是参考一配置用于处理大面积基材的等离子增强化学气相淀积系统，如来自 AKT(美国加州圣塔克拉市应用材料公司的分部)的等离子增强化学气相淀积(PECVD)系统。然而，应了解本发明可应用



在其它系统配置中，如刻蚀系统、其它化学气相淀积系统及任何在一工艺腔中需要分配气体的其它系统，包括配置以处理圆形基材的这些系统。

图 1 是一等离子增强化学气相淀积系统 100 的具体实施例的剖面图。系统 100 一般包括一连接至一气源 104 的工艺腔 102。工艺腔 102 具有部份地限定一制程容积 112 的壁 106 与一底部 108。制程容积 112 典型地是经过在壁 106 上的一通道口(未显示)存取，其有助于—基材 140 移入与移出工艺腔 102。壁 106 与底部 108 典型地是从一整块铝或其它与制程能兼容的材料制成。壁 106 支撑一盖组件 110，该盖组件 110 含有一将制程容积 112 连接至一排气口(包括各种未显示的抽吸组件)的抽吸加压通气室 10 114。

一温度控制基材支撑组件 138 是中置于工艺腔 102 内。支撑组件 138 在制程中支撑基材 104。在一具体实施例中，基材支撑组件 138 包括一铝本体 124，其封装至少一个内嵌式加热器 132。

设置于支撑组件 138 内的加热器 132(如一电阻元件)是连接至一电源 15 130 且可控制地加热支撑组件 138 与位于其上的玻璃基材 140 至一预定温度。典型地在一 CVD 制程中，根据待淀积材料的淀积制程参数而定，加热器 132 会维持玻璃基材 140 在介于约摄氏 150 到至少约 460 度之间的均匀温度。

通常，支撑组件 138 具有一底侧 126 与一上侧 134。上侧 134 支撑玻璃基材 140。上侧 134 支撑玻璃基材 140。底侧 126 具有一与其连接的主轴 142。主轴 142 连接该支撑组件 138 至一提升系统(未显示)，该提升系统在一升高的制程位置(如图标)和一有助于将基材传送至和自工艺腔 102 传送的较低位置之间移动支撑组件 138。另外主轴 142 提供一导管，供电线与热电偶在支撑组件 138 与系统 100 其它组件之间的导线用。

25 一风箱 146 连接在支撑组件 138(或主轴 142)与工艺腔 102 的底部 108 之间。该风箱 146 提供在制程容积 112 与工艺腔 102 外部大气之间的真空密封，而有助于支撑组件 138 的垂直运动。

支撑组件 138 通常是接地，使得由一电源 122 供给位于盖组件 110 与基材支撑组件 138(或位于/接近该腔的盖组件的其它电极)之间的气体分配板组件 118 的射频电源，可激发出现在支撑组件 138 与分散板组件 118 间 30

的制程容积 112 内的气体。来自电源 122 的射频电源通常是经过选择与该基材的尺寸相称，以驱动该化学气相淀积制程。

另外支撑组件 138 支撑一限制周边的遮蔽框架 148。通常遮蔽框架 148 防止在基材 140 与支撑组件 138 的边缘淀积，使得基材不会粘到支撑组件 5 138。

支撑组件 138 具有若干个穿通设置的孔 128，以容纳若干个提升销 150。提升销 150 通常是由陶瓷或经电镀的铝构成。通常当提升销是在一正常位置(即相对支撑组件 138 抽回)时，提升销 150 具有实质上与支撑组件 138 的一上侧 134 齐平或稍为凹下的第一端。该第一端典型地呈喇叭状 10 以防止提升销 150 掉下通过孔 128。此外，提升销 150 具有一延伸至支撑组件 138 底侧 126 之上的第二端。提升销 150 可由一提升板 154 相对支撑组件 138 加以致动，以从支撑面 130 突出，因而将基材置放在一与支撑组件 138 分开的位置。

提升板 154 是置于基材支撑组件 138 的底侧 126，与工艺腔 102 的底部 108 之间。提升板 154 是借助一环绕部份主轴 142 的轴环 156 连接至一 15 致动器(未显示)。风箱 146 包括一上部 168 与一下部 170，允许主轴 142 与轴环 156 独立移动，同时维持制程容积 112 与工艺腔 102 外部的环境隔离。通常，当支撑组件 138 与提升板 154 彼此相对移近时，提升板 154 会被致动以造成提升销 150 从上侧 134 伸出。

20 盖组件 110 为制程容积 112 提供一上部边界。盖组件 110 通常可移除或开启，以维修工艺腔 102。在一具体实施例中，该盖组件 110 是由铝制造。

盖组件 110 包括一连接至外部泵系统(未显示)的抽吸通气室 114 形成 25 于其内。抽吸通气室 114 是用以均匀地从制程容积 112 和工艺腔 102 中将气体和制程副产物引导出去。

盖组件 110 典型地包括一入口 180，由气源 104 提供的制程气体是经过该入口 180 导入工艺腔 102。入口 180 也连接至一清洗源 182。清洗源 182 通常提供一清洁剂(如游离氟)导入工艺腔 102，以从工艺腔硬 30 件(包括气体分配板组件 118)移除淀积副产品及薄膜。

气体分配板组件 118 是连接至盖组件 110 的内侧 120。气体分配板组

件 118 通常是经配置以充分跟随玻璃基材 140 的轮廓，例如用于大面积基材的多边形与晶片的圆形。气体分配板组件 118 包括一穿孔区域 116，经过该区域由气源 104 供应的制程与其它气体被传送至制程容积 112。气体分配板组件 118 的穿孔区域 116 经配置以提供通过气体分配板组件 118 进入工艺腔 102 的气体的均匀分配。可采用受益于本发明的一气体分配板组件，在 2001 年 8 月 8 日由 Keller 等申请的 09/922,219 号美国专利；由 Blonigan 等于 2002 年 5 月 6 日申请的 10/140,324 号；2003 年 1 月 7 日申请的 10/337,483 号；及 2002 年 11 月 12 日授予 White 等的 6,477,980 号美国专利中记载，因此通过引用全部被合并进本发明。

10 气体分配板组件 118 典型地包括由一悬挂板 160 悬挂的扩散板 158。扩散板 158 与悬挂板 160 可选择性地至少包含一单一构件(如图 3 中所示的气体分配板组件 300)。若干个气体通道 162 是通过扩散板 158 而形成，以允许一预定分散的气体通过气体分配板组件 118 进入制程容积 112。悬挂板 160 维持扩散板 158 与盖组件 110 的内表面 120 为空间隔离的关系，因而限定一加压通气室 164 于其间。加压通气室 164 允许气体流经盖组件 110 以均匀地分布在扩散板 158 整个宽度，使得气体均匀地供应至中央穿孔区域 116 之上，而且以一均匀分配方式流过气体通道 162。

15 悬挂板 160 典型地由不锈钢、铝或镍或其它可传导射频的材料制造。悬挂板 160 包括一中央孔径 166，其有助于使气体无障碍地从形成于盖组件 110 中的气体入口 180，经过扩散板 158 的气体通道 162 流过悬挂板 160。悬挂板 160 通常提供一安装面，用于连接扩散板 158 至盖组件 110 或腔壁 106。

20 扩散板 158 典型地由不锈钢、铝或镍或其它射频传导材料制造。扩散板 158 被配置成一厚度，可维持孔径 166 二侧的足够平坦度而不会相反地影响基材制程。在一具体实施例中，扩散板 158 具有约 1.2 英吋的厚度。

25 图 2 是扩散板 158 的部份剖面图。扩散板 158 包括一面对盖组件 110 的第一或上游侧 202，及一面对支撑组件 138 的相对的第二或下游侧 204。在一具体实施例中，扩散板 158 由铝制造而且在至少该下游侧 204 上经电镀。已发现下游侧 204 的电镀可提高等离子体的均匀性。上游侧 202 可视需要不电镀以限制在清洗时氟的吸收，氟随后在制程中会被释出而且成为一

30

污染源。

在一具体实施例中，各气体通道 162 由一节流孔 214 连接至一第二孔 212 的第一孔 210 限定，节流孔 214、第二孔 212 与第一孔 210 经组合以形成一通过扩散板 158 的流体路径。第一孔 210 上从扩散板 158 的上游侧 5 202 延伸一第一深度 230 至一底部 218。第一孔 210 的底部 218 可为渐缩、成斜面、切角或成圆角，以使气体从第一孔流进节流孔 210 时的流动限制最小。第一孔 210 通常具有一约 0.093 英吋至约 0.218 英吋的直径，而且在一具体实施例中为约 0.156 英吋。

第二孔 212 是形成于扩散板 158 中，且从下游侧 204 延伸一约 0.250 10 英吋至约 0.375 英吋的深度 232。第二孔 212 的直径通常约 0.187 英吋至 0.375 英吋，而且可呈约 22 到至少 35 度的角度 216 的喇叭状。在一具体实施例中，第二孔 212 具有 0.320 英吋的直径，该喇叭状角度 216 约 35 度。在另一具体实施例中，相邻第二孔 212 的孔边缘 282 间的距离 280 约 25 到 85 毫吋。第一孔 210 的直径通常(但不限于)至少等于或小于第二孔 212 15 的直径。第二孔 212 的底部 220 可为渐缩、成斜面、切角或成圆角，以使气体从节流孔 214 流出，进入第二孔 212 时的气体压力损失最小。再者，当节流孔 214 接近使用时的下游侧 204，以使第二孔 212 和面对基材的下游侧的暴露表面积最小时，扩散板 158 暴露于腔清洁过程中提供的氟中的下游侧面积会减少，因而减少淀积膜的氟污染。

20 节流孔 214 通常连接第一孔 210 的底部 218 和第二孔 212 的底部 220。该节流孔通常具有约 0.25 毫米至约 0.76 毫米的直径(约 0.02 至 0.3 英吋)，而且典型地具有约 0.040 至约 0.085 英吋的长度 234。节流孔 214 的长度 234 与直径(或其它几何形状特性)是加压通气室 164 的背压的主要来源，其提高通过扩散板 158 的上游侧的气体的均匀分散。节流孔 214 在若干个 25 通道 162 中典型地均匀配置，然而，通过节流孔 214 的限制在气体通道 162 中可被不同地配置，以提高扩散板 158 的一区域相对于另一区域更多的气体流过。例如，在靠近扩散板 158 的周边 206 的这些气体通道 262 中，节流孔 214 可具有一较大的直径及/或一较短的长度 234，使得较多气体流过穿孔区 116 的边缘，以增加玻璃基材周边的淀积率。

30 当节流孔 214 的长度 234 相当短，而且位于二较大直径孔 210、212

之间时,节流孔214可有效地以最小钻头断裂可能性在本发明的扩散板158内制造。因此,相对于常规的有在穿孔区域形成上千气体通道而经常发生钻头断裂且须将其抽出而产生费用的扩散板,本发明的扩散板158能以一减低的费用制造。再者,因为扩散板158直接暴露于经由盖组件110进入清洁剂的上游侧202的表面积,比常规具有直接形成于该板上游侧的气流节流孔的扩散板相当小,经电镀的扩散板158在经过清洁循环的过程时具有减少氟停留的倾向,因而减少在制程中可能释放的氟量。

节流孔214提供的整体限制直接影响扩散板158的上游背压,而且因此应配置以防止所在清洗中使用的游离氟再结合。就这点而言,节流孔直径应与孔的数量平衡。当增加节流孔直径以允许使用较少的孔而减低制造费用时,相邻第二孔212的边缘282之间的间隔可在25至50毫吋的较低范围中选择,以达到比常规具有较大气流孔密度的扩散板更均匀的淀积性能。

在图2的具体实施例中,悬挂板160与扩散板158是以一有助于扩散板158的热膨胀与收缩的方式连接,而没有翘曲、变形或以影响气流通过气体分配板组件118的均匀性的方式相反地对扩散板158施加力。在一具体实施例中,悬挂板160是一多边形框架,其包括一从主体262向外延伸的第一凸缘264,与一在第一凸缘264相反的方向往内延伸的第二凸缘260。另一选择是,悬挂板160可为一有凸缘的圆柱。第一凸缘264包括若干个安装孔266,各对准一形成于盖组件110内的螺孔278。孔固定件268分别通过安装孔266,且螺旋入螺孔278以固设悬挂板160至盖组件110。

第二凸缘260包括若干个分别维持置一定位销244的孔270于其内。定位销244(其中之一显示于图2中)从第二凸缘260朝第一凸缘264与盖组件110的内表面120向上延伸。通过扩散板158形成的孔或槽246适于分别容置一定位销244。

此外请参考图4中所示的悬挂板160的部份俯视剖面图,在扩散板158中的槽246相对于定位销244足够大,以允许扩散板158相对于定位销244移动,以有助于补偿在扩散板158、悬挂板160与盖组件110间的热膨胀差异。如图4所示,槽246典型地在正交方向沿扩散板158的各侧定位,

以配合板组件 118 沿二轴向的膨胀。或者是，槽 246 可径向地配置用于圆形气体分配板。因此，当气体分配板组件 118 加热及冷却时，扩散板 158 相对盖组件 110 自由地移动，因而维持不致有造成气体分配板组件 118 5 曲或改变通过气体分配板组件 118 的气流模式的扭曲或其它受力情形。另一选择是，槽可形成在悬挂板 160 中，以容置从扩散板 158 延伸的销。

图 5 是气体分配板组件 500 的另一具体实施例的部份剖面图。气体分配板组件 500 包括设置于与上述类似的盖组件 110 的一悬挂板 160 与一扩散板组件 502。扩散板组件 502 包括一连接至扩散板 506 的调整板 504。若干个气体通道 508 是形成通过调整板 504 与扩散板 506，以从一界定于 10 气体分配板组件 500 与盖组件 110 之间的加压通气室 510，分配气体至一工艺腔的制程区域 512。

气体通道 508 是经配置成与上述的气体通道 162 类似，除了各气体通道 508 的上游部份形成通过调整板 504，而下游部份形成于扩散板 506 中。例如，至少一部份第一孔 520 形成于调整板 504 内，而至少一部份第二孔 15 形成于扩散板 506 中。一流动地连接第一与第二孔 520、522 的节流孔 524，可至少部份地形成于调整板 504 或扩散板 506 中的至少一个。

在图 5 所示具体实施例中，第一孔 520 形成通过调整板 504 且部份在扩散板 506 中。第二孔 522 与节流孔 524 是形成于扩散板 506 内。因为节流孔 524 的孔长度与深度(即，在一板内的位置)最小化，在各板 504、506 20 中分别制造孔与节流孔 520、522、524 允许更有效率的制造，进一步减少钻头段断裂的发生，因而更减少制造费用。

若干个定位特征 546 被设置于调整板 504 与扩散板 506 间，以确保形成于调整板 504 的气体通道 508 的部份，与扩散板 506 之间的配合与对准。在一具体实施例中，定位特征 546 是若干个定位销 544(已显示其中之一)， 25 是置于调整板 504 与扩散板 506 间。在图 5 所示的具体实施例中，定位销 544 从扩散板 506 延伸且啮合一经压配通过调整板 504 的配合衬套 542。销 544 可加以定位，使得气体通道 508 的对准，及在调整板 504 与扩散板 506 相对于盖组件 110 的预定方位得以确保。调整板 504 与扩散板 506 可以任何种方式固设在一起，包括固定件、铆钉、 丝、软焊、焊接、粘着、 30 夹具与其类似方式。

图 6 包括若干个气体通道 660 的气体分配板组件 650 的另一具体实施  
例的部份剖面图，这些若干个气体通道 650 是形成通过一调整板 652 与一  
扩散板 654，其中调整板 652 是可调整地固定于扩散板 654。在图 6 的具  
体实施例中，调整板 652 与扩散板 654 是借助一分离式固定系统 600(图 6  
5 中显示其一)以正常间隙连接。气体通道 660 是以类似上述气体通道 508  
的方式配置。

各分离式固定件系统 600 包括一固定件 602 与一配合螺帽 604，二者  
通常均由铝或其它适合材料制造。在使用铝固定件，以使最小化固定件材  
料对制程的影响是有利的应用中，分离式固定件系统 600 允许调整板 652  
10 与扩散板 654 分开，而传统铝固定件将会卡住而需要移除和再螺入组件。  
此允许更换调整板 652 以改变气体通道 660 的流动特征，因而允许气体分  
配板组件 650 适合为一特定制程修改而无须更换整个组件。此特征在先前  
组合的由 Blonigan 等于 2003 年 1 月 7 日申请的 10/337,483 号美国专利申请  
(事务所档号 7651 号)中进行详述讨论。

15 在一具体实施例中，固定件 602 具有一头部 606、一柄部 608 及一螺  
纹部份 610。头部 606 典型地置于一形成在调整板 652 上表面 614 内的平  
底扩孔 612。一孔 616 是通过调整板 652 形成，与平底扩孔 612 同心，以  
容置固定件 602 的柄部 608。柄部 608 通过一经由扩散板 654 形成而与孔  
616 同心地对准的孔 618。柄部 608 通常包括一当固定件 602 承受一超过  
20 一预定量的扭矩时可适于切变的颈部 620。

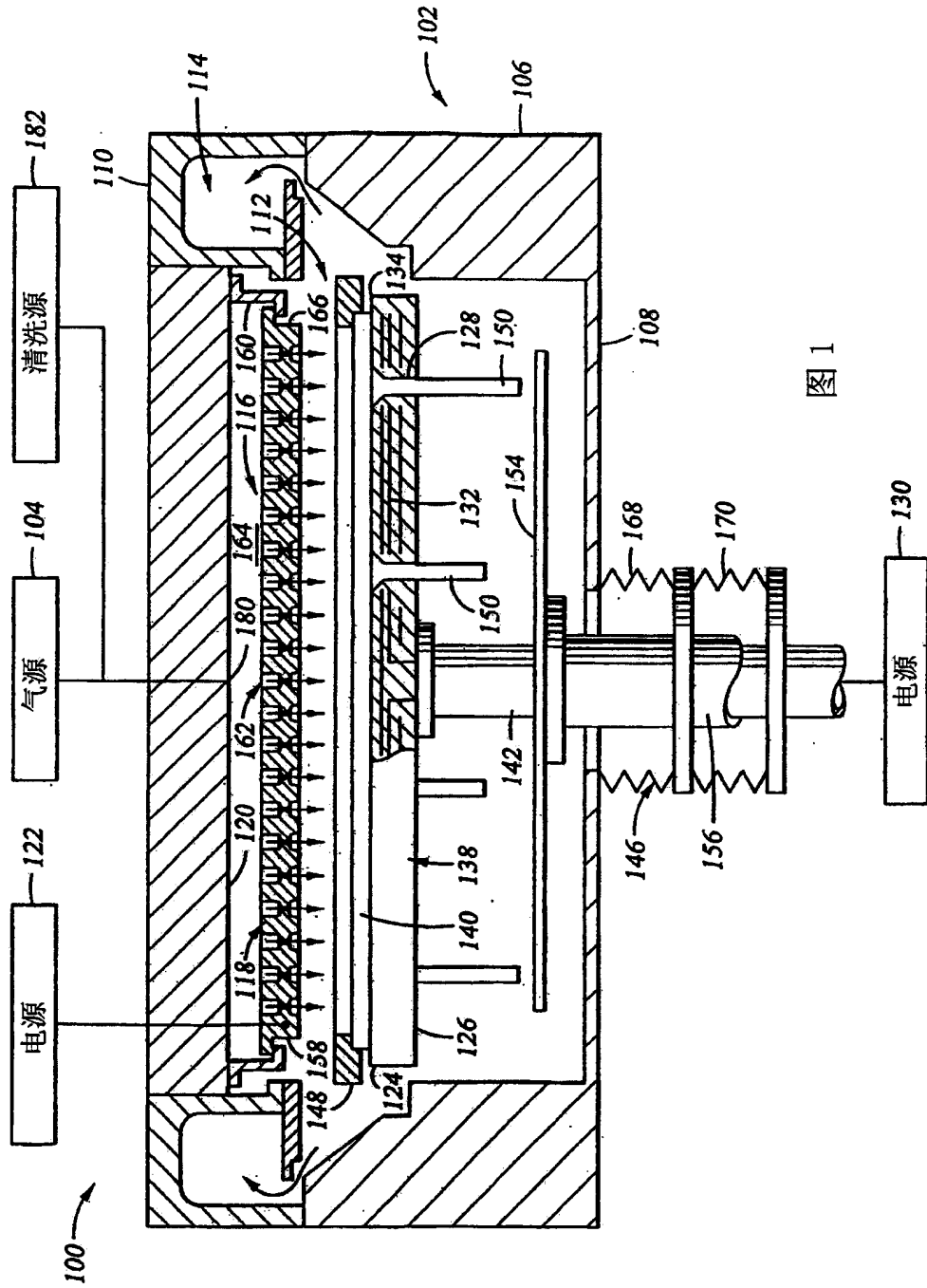
螺帽 604 典型地置于一形成在与调整板 652 相对的扩散板 654 下游侧  
624 的槽 622。槽 622 是与一通过扩散板 654 形成的孔 618 连通。柄部 608  
通过孔 616、618，以露出螺纹部份 610 于槽 622 中。置于槽 622 中的螺帽  
604 是与固定件 602 的螺纹部份 610 配合。槽 622 经配置以当固定件 602  
25 被螺紧而迫使板 652、654 彼此靠紧时，防止螺帽 604 旋转。此外，扩散  
板组件 650 的双板配置进一步有利于经济地制造气体通道 660，是借助充  
分降低在制造时形成节流孔 694 所需的距离，因而进一步减少制造时钻头  
断裂的发生。

因此，本发明已提供一制造费用经济的气体分配板组件。再者，该气  
30 体分配板组件通过改变横跨该板宽度的节流孔配置及/或通过更换该组件

之一的板，而有利地允许调整气体流动特征。

虽然结合现有技术已经示出和详细说明本发明的几个较佳实施例，本领域技术人员可容易地想出很多其他变化的具体实施例，而仍不脱离以上的说明。





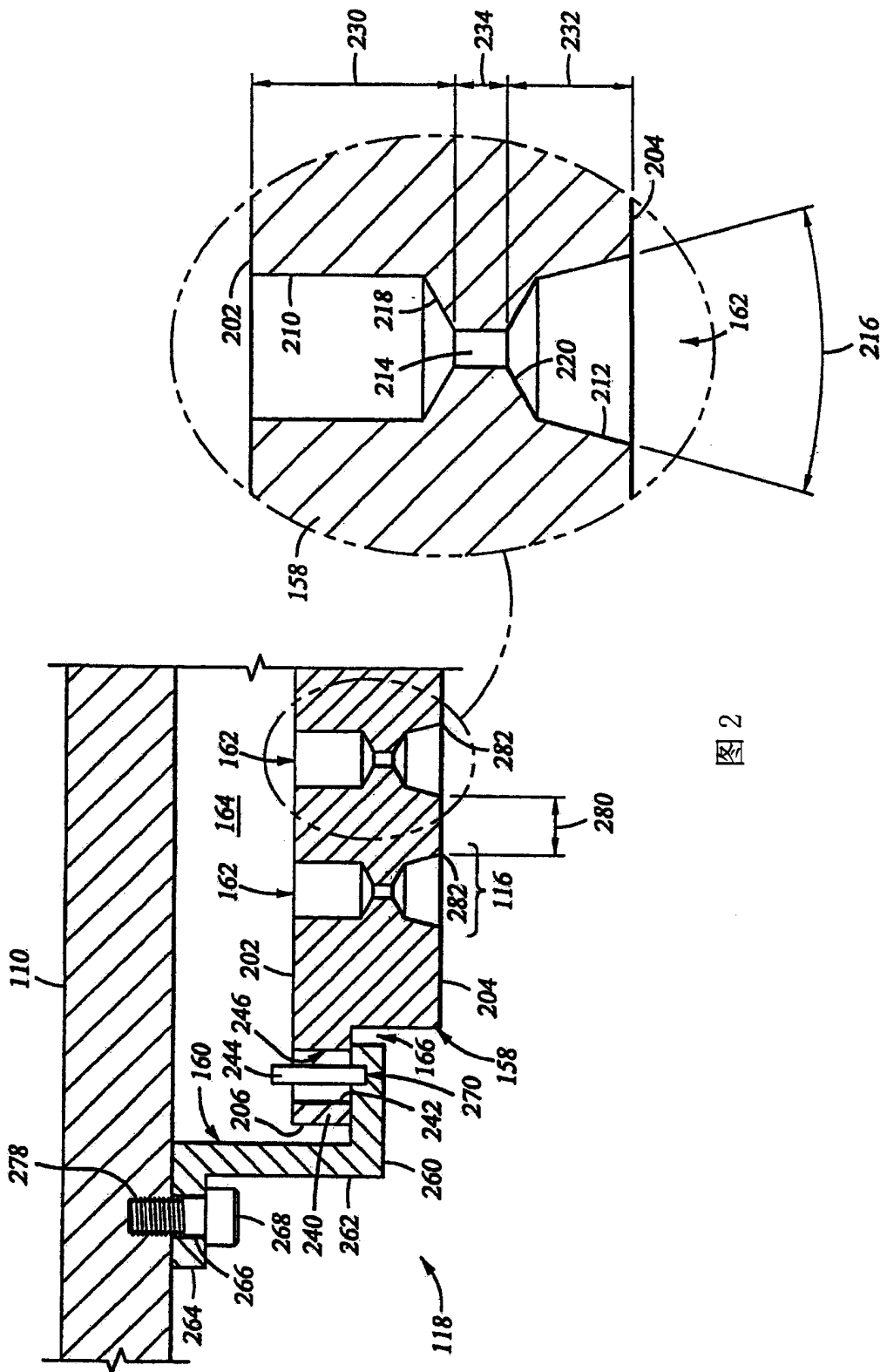


图 2

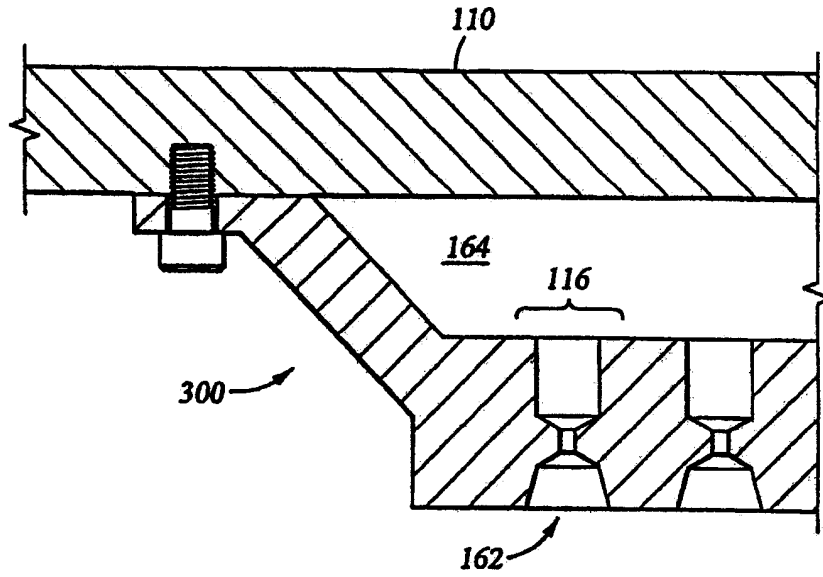


图 3

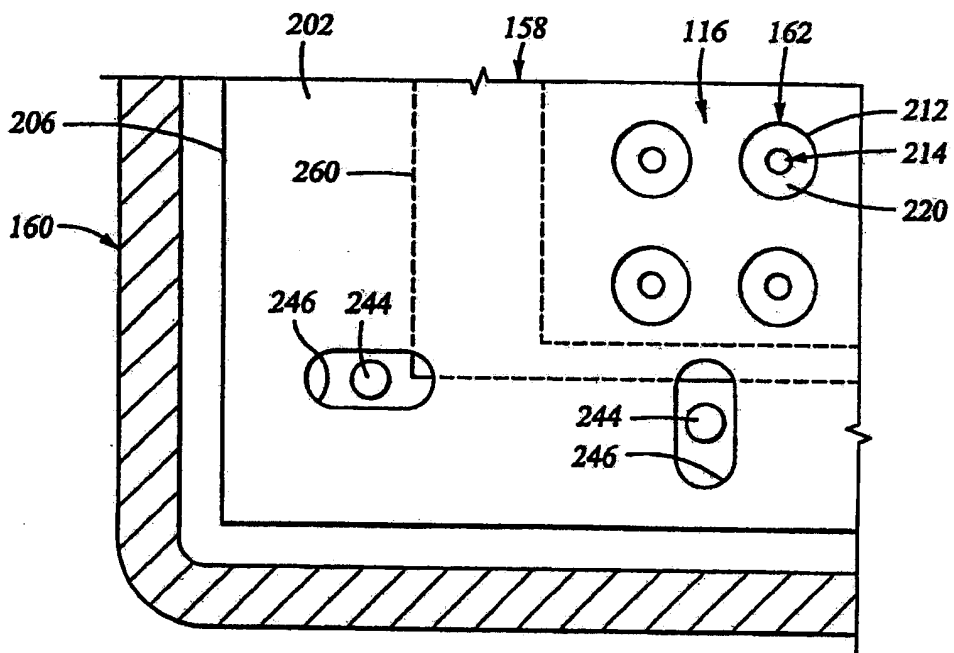


图 4

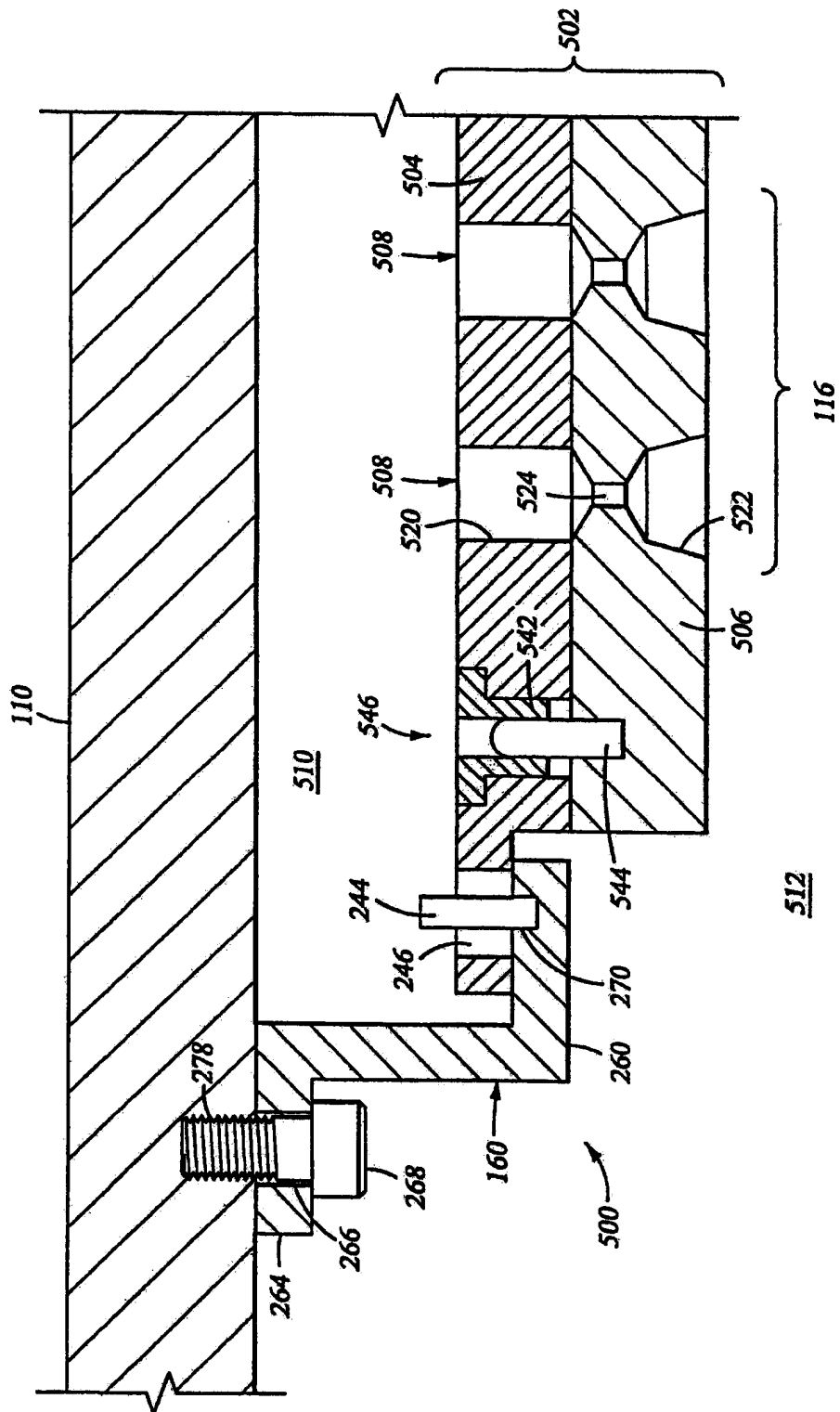


图 5

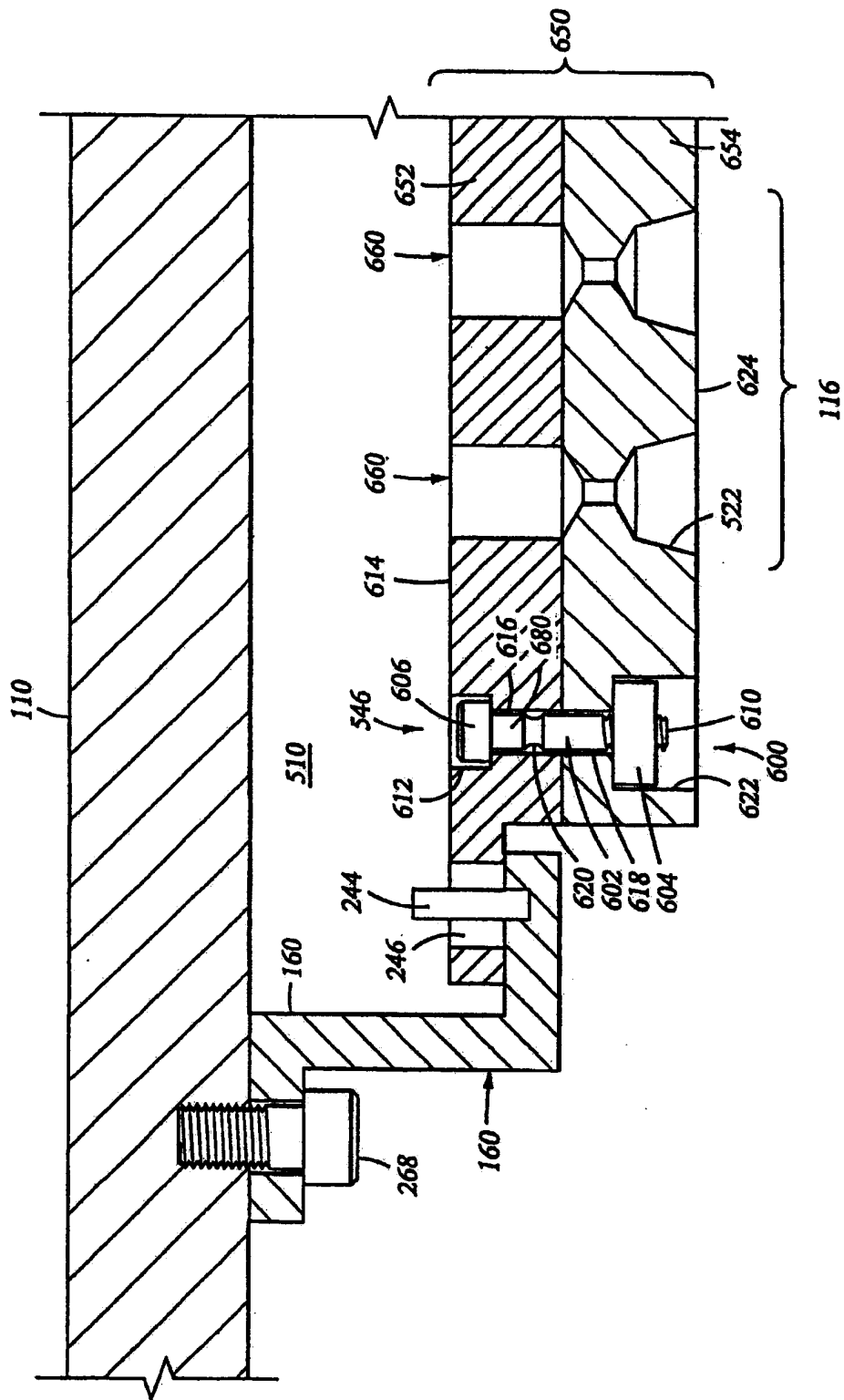


图 6