



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101003895 B

(45) 授权公告日 2011.10.19

(21) 申请号 200610023328.0

(22) 申请日 2006.01.16

(73) 专利权人 中微半导体设备(上海)有限公司

地址 201201 上海市浦东新区华东路 5001
号金桥出口加工区(南区)中央大道 188
号

(72) 发明人 张宝戈 何乃明 王树林 傅丽
吕青

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
31002

代理人 王洁

(51) Int. Cl.

C23C 16/44 (2006.01)

C23C 16/455 (2006.01)

C23C 16/458 (2006.01)

H01L 21/205 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6022414 A, 2000.02.08, 全文.

WO 2004/049413 A1, 2004.06.10, 全文.

CN 1375575 A, 2002.10.23, 说明书第 2 页第
1 行至 3 行.

US 5683516 A, 1997.11.04, 说明书第 3 栏第
15 行至第 6 样 14 行.

US 6387764 B1, 2002.05.14, 全文.

EP 0835950 B1, 2001.09.26, 说明书第 5 样
第 7 行至第 12 行及附图 8.

US 5332442 A, 1994.07.26, 说明书第 5 样第
8 行至第 6 样第 4 行及附图 2.

审查员 闫蕾

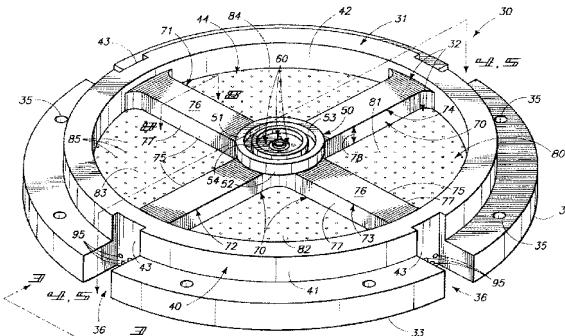
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 13 页

(54) 发明名称

一种传送反应物到基片的装置及其处理方法

(57) 摘要

一种传送反应物到基片的装置及其处理方法, 包括一个支撑部件, 具有一个朝上的表面, 可旋转地支撑基片; 一个传送元件, 包括一个具有外边沿的主体, 主体具有一第一表面和一个相对的第二表面, 第二表面靠近基片放置, 其中传送元件的第二表面中形成一个纵长的大体上连续的通道, 通道与反应物源连通, 所述纵长的大体上连续的通道将反应物传送到基片上。



1. 一种传送反应物到基片的装置,包括:

一个支撑部件,其具有一个朝上的表面,并可以旋转地支撑基片;

一个传送元件,包括一第一表面和一个相对的第二表面和主体,其中,第二表面靠近基片放置,传送元件的第二表面中形成有一纵长的大体上连续的通道,所述纵长的大体上连续的通道具有一个第一末端和一个相对的第二末端,其中所述传送元件的主体具有一个中心区域,所述第一末端位于所述传送元件的中心区域,而所述第二末端则靠近外边沿设置,每个大体上连续的通道包括若干个流体扩散通道,每个流体扩散通道上设置有用于连通流体扩散通道和第二表面的纵长的槽,流体扩散通道与所述第二表面之间的夹角的取值范围为0~60度,所述纵长的大体上连续的通道包含若干个所述纵长的槽,当从所述纵长的大体上连续的通道的第一末端向所述外边沿方向测量时,该每个所述纵长的槽的深度尺寸递减,所述纵长的大体上连续的通道与反应物源连通,并且所述纵长的大体上连续的通道将反应物传送到基片上。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,大体上连续的通道的第一末端位于所述传送元件的中心区域,大体上连续的通道的第二末端靠近所述主体的外边沿。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,其中所述大体上连续的通道包括至少两条大体上共轴向排列对齐的连续通道。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,其中所述大体上连续的通道包括至少三条大体上互成120度角错开间隔设置的连续通道。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,其中所述大体上连续的通道包括至少四条大体上互成90度角错开间隔设置的连续通道。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述纵长的槽与第二表面成一个角度关系,角度的范围为45度到90度。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,在第二表面中具有一个反应腔,纵长的槽与所述反应腔连通。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述纵长的大体上连续的通道相互间紧密靠近并间隔地排列,其中所述每个通道分别具有到第二表面的变化的深度。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,其中所述支撑部件内包括电阻式加热元件。

10. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,其中多种反应物分别与每个大体上纵长的连续通道连通,其中所述反应物从每个所述大体上连续的通道的纵长的槽中选出,以在所述基片上形成沉积产物。

11. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所有纵长的槽具有相同的宽度尺寸,并且每个纵长的槽的宽度尺寸恒定。

12. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述每个纵长的槽各自具有不相同宽度尺寸,并且每个纵长的槽的宽度尺寸恒定不变。

13. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述传送元件还包括设置于传送元件上的若干个清洁源通道,用于与清洁气体源或清洗气体源相连通。

14. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每个大体连续的通道所传送的反应物源的数量与放置于其下方的基片的转速相适应匹配。

15. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于,每个大体连续的通道分别传送的反应物源的量从所述第一末端到所述第二末端方向依次递增。

16. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,每个大体连续的通道的尺寸分别不同。

17. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,每个大体连续的通道的尺寸都相同。

18. 一种将反应物沉积到基片表面上的方法,包括下列步骤:

(1) 提供一个旋转基座,可以在大体水平方向上旋转地支撑基片;

(2) 提供反应物源,当其互相发生化学反应时,可生成一种沉积在所述基片表面上的最终产物;

(3) 提供传送元件,传送元件包括一第一表面和一个相对的第二表面和主体,其中,第二表面靠近基片放置,传送元件的第二表面中形成有一纵长的大体上连续的通道,所述纵长的大体上连续的通道具有一个第一末端和一个相对的第二末端,其中所述传送元件的主体具有一个中心区域,所述第一末端位于所述传送元件的中心区域,而所述第二末端则靠近外边沿设置,每个大体上连续的通道包括若干个流体扩散通道,每个流体扩散通道上设置有用于连通流体扩散通道和第二表面的纵长的槽,流体扩散通道与所述第二表面之间的夹角的取值范围为 0 ~ 60 度,纵长的槽的深度尺寸沿径向由中心区域向外边沿方向依次递减,所述纵长的大体上连续的通道与反应物源连通,并且所述纵长的大体上连续的通道将反应物传送到基片上;

(4) 将所述基片与传送元件间隔排列并相对于传送元件旋转,其中在所述基片表面和传送元件之间形成一个化学反应区域;

(5) 通过纵长的反应物传送通道传送可变数量的所述反应物到所述化学反应区域,以产生一定量的大体均匀的可沉积于所述旋转的基片的表面上的最终产物。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,大体上连续的通道的第一末端位于所述传送元件的中心区域,大体上连续的通道的第二末端靠近所述主体的外边沿。

一种传送反应物到基片的装置及其处理方法

[0001] 所属技术领域

[0002] 本发明涉及一种传送反应物到半导体基片的装置及其处理方法，特别是指一种传送气相化学物质到基片表面以通过化学气相沉积或相同方法在其上沉积均一的薄膜或层的装置。

背景技术

[0003] 化学气相沉积是半导体制造中的一个关键工艺环节。该工艺通过热反应或沉积特定的气相化学物质而生成稳定的化合物，这些生成的化合产物会沉积到半导体晶片的表面上。现有技术中有大量的设备实例，如美国专利第 5,683,516、6,022,414 及 6,387,764 号所揭露的用于将各种物质均匀沉积于半导体晶片上的设备。

[0004] 尽管这些各式装置都在不同程度上是成功的，但现有技术需要将半导体晶片尽可能地靠近其所配置的气体喷淋头 (showerhead) 或如前面提到的专利中所揭露的喷射装置 (injector)，以提高沉积在半导体晶片上的薄膜质量。然而，当半导体晶片与对应的气体喷淋头或注射装置之间的距离变小时，气体喷淋头的温度会增加且沿着气体喷淋头表面会发生温度变化，造成半导体晶片上沉积的产物层的均一性下降并形成产生颗粒的聚合物。再者，到现在为止，被大量使用的各种气体喷淋头的设计中，多种化学物质会在气体喷淋头中混合，然后再逸出气体喷淋头并在紧密靠近该气体喷淋头的半导体晶片上沉积为薄膜或层。然而，在这样的配置中，在气体喷淋头内部有时会发生聚合反应，从而导致不理想的台阶覆盖或造成沉积的层或薄膜材料产生缺陷。

[0005] 因此，本发明的主旨是提供一种传送反应物到基片的装置及方法，其可以克服现有技术和方法中的缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是提供一种传送反应物到基片的装置，包括一个支撑部件，具有一个朝上的表面，可旋转地支撑一个基片；一个传送元件，包括一个具有外边沿的主体，主体具有一个第一表面和一个相对的第二表面，其中第二表面靠近基片放置，其中传送元件的第二表面中形成一个纵长的大体上连续的通道，并与一个反应物源连通，并且所述纵长的大体上连续的通道将反应物传送到基片上。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种传送反应物到基片的装置，包括一个可在大致水平方向上旋转地支撑基片的基座和一个传送元件，传送元件包括一个具有中心区域和外边沿的主体，所述传送元件包括若干个纵长的反应物传送通道，每个通道具有一个位于所述传送元件的中心区域的第一末端和一个相对的位于靠近所述主体的所述外边沿的第二末端，每个通道都与一个反应物源相连通，其中每个所述反应物传送通道的尺寸都设计为可分别沿每个所述反应物传送通道传送每种可变数量的反应物，其中若干个反应物传送通道互相靠近设置，以便所述各种反应物发生化学反应，以产生产物并大体均匀地被沉积到所述旋转的基片的表面上。

[0008] 本发明的再一目的是提供一种传送反应物到旋转的基片的装置,包括多种反应物,其可以相互发生化学反应以产生一个被传送到旋转的基片的表面的最终产物;和一个与所述各种反应物连通的传送元件,其位于所述旋转的基片的上方,其中所述传送元件将所述各种反应物传送到所述传送元件和所述旋转的基片的之间的反应区域,并以一种方式使得所述最终产物是所述传送元件中的逸出的所述反应物在所述反应区域中化学反应生成的,其中所述传送元件尺寸设计为传送可变量的反应物,以使所述一定量的最终产物以依照放置于所述传送元件下方的所述旋转的基片的部分区域的旋转速度生成,并获得所述最终产物在所述旋转的基片的表面大体一致的沉积。

[0009] 本发明的又一目的是提供一种传送反应物到基片的装置,包括一个流体传送元件,具有一个主体,包括一个第一表面,一个相对的第二表面,和一个外边沿,其中第一表面包括一个大体位于中心与多种反应物连通的反应物传送区域,这些反应物将由所述流体传送元件传送至一个位于靠近所述流体传送元件的第二表面的化学反应区域,其中第一表面进一步包括若干个结构件,结构件从所述位于中心的反应物传送区域沿径向向外延伸至所述主体的外边沿,其中第一表面进一步包括位于所述各个结构件之间的中间区域,其中所述中间区域中形成若干个通道,并使反应物源通过,其中每个若干个结构件上至少形成一个流体扩散通道,其中所述流体扩散通道具有一个第一末端与所述位于中心的反应物传送区域连通,和一个位于靠近所述外边沿的相对的第二末端,其中所述流体扩散通道在所述位于中心的反应物传送区域和所述外边沿之间沿一个角度方向设置,其中所述流体扩散通道的第一末端位于靠近所述主体的第一表面,而所述流体扩散通道的第二末端位于靠近第二表面,其中在所述主体的第二表面中形成若干个具有不同深度的纵长的槽,并分布使每个所述流体扩散通道与第二表面流体连通,每个所述纵长的槽沿着从所述第一末端到所述流体扩散通道的第二末端的方向测量,其深度尺寸递减,其中被传送到所述位于中心的反应物传送区域的反应物进入所述流体扩散通道的所述第一末端,然后通过每个所述纵长的槽,以便接下来被传送到所述位于靠近第二表面的化学反应区域。

[0010] 更进一步地,本发明还提供一种将反应物沉积到基片表面上的方法,其包括如下步骤:提供一个旋转基座,其可在大体水平方向上旋转地支持基片;提供反应物源,当其互相发生化学反应时,可生成一种沉积在所述基片表面上的最终产物;提供一个反应物传送元件,其在内部形成有至少一个纵长的反应物传送通道,使所述反应物传送元件与反应物源连通;将所述基片与反应物传送元件间隔排列并相对于反应物传送元件旋转,其中在所述基片表面和所述反应物传送元件之间形成一个化学反应区域;通过所述纵长的反应物传送通道,传送可变数量的所述反应物到所述化学反应区域以产生一定量大体均匀沉积于所述旋转的基片的表面上的最终产物。

[0011] 本发明又一目的是提供一种传送反应物到基片的装置,包括一个支撑部件,其具有一个朝上的表面,可旋转地支撑一个基片;一个传送元件,包括一个具有外边沿的主体,主体具有一个第一表面和一个相对的第二表面,其中第二表面靠近基片放置,其中所述传送元件中形成一个大体连续的流体扩散通道,并进一步与反应物源连通,其中在第二表面中形成若干个反应物传送通道,并向第一表面延伸,与所述连续的流体扩散通道连通,其中每个所述反应物传送通道传送的所述反应物的总量使得所述反应物在所述靠近的旋转的基片的上沉积量大体均匀。

[0012] 本发明的再一目的是提供一种传送反应物到基片的装置,包括一传送元件,包括一第一表面和一个相对的第二表面,其中第二表面靠近基片放置,传送元件的第二表面上形成有一纵长的大体上连续的通道,通道与反应物源连通,并且所述纵长的大体上连续的通道将反应物传送到基片上,所述传送元件还包括若干清洁源通道延伸于所述第一表面和第二表面。

[0013] 本发明的上述以及其它目的将在后文中被更详细地描述。

附图说明

[0014] 本发明的较佳实施方式将在下文中结合附图详述。

[0015] 图 1 是本发明的用于传送反应物的装置的一部分的第一视角正视图。

[0016] 图 2 是本发明的用于传送反应物的装置的一部分的第二视角正视图。

[0017] 图 3 是从图 1 所示的传送反应物到基片的装置沿剖面线 3-3 剖分而得的部分分解放大视图。

[0018] 图 4 是图 1 中沿剖面线 4-4 而得的横向剖视图。

[0019] 图 5 是图 1 中沿剖面线 5-5 而得的横向分解放大剖视图。

[0020] 图 6 是图 3 中沿剖面线 7-7 而得的横向分解放大剖视图。

[0021] 图 7 是运用本发明思路的一个化学气相沉积腔室的简化示意图。

[0022] 图 8 是图 1 中沿剖面线 8-8 而得的横向分解放大并做了一定程度简化的剖视图,其显示了本发明的一个特征,即若干个连续通道的一种排列方式。

[0023] 图 9 是图 1 中沿剖面线 8-8 而得的横向分解放大并做了一定程度简化的剖视图,其显示了本发明的另一个特征,即若干个连续通道的另一种排列方式。

[0024] 图 10 是图 1 中沿剖面线 8-8 而得的横向分解放大并做了一定程度简化的剖视图,并显示了本发明的再一个特征,即若干个连续通道的第三种排列方式。

[0025] 图 11A 至图 11D 是运用于本发明中的几种不同的连续通道的简化横向分解剖视图。

[0026] 图 12A 和 12B 是显示本发明中的清洁源通道的不同形状的简化横向分解剖视图。

[0027] 图 13 是本发明的传送元件的第二种形式的简化横向分解剖视图。

[0028] 图 14 是本发明的传送元件的第二种形式的第二简化横向分解剖视图。

[0029] 图 15A 和 15B 是本发明第三种实施例的两种变形的简化横向分解剖视图。

[0030] 图 16 是本发明又一实施例的简化横向分解剖视图。

[0031] 图 17 是本发明的一种变形的一部分的正视图。

[0032] 图 18 是本发明的又一变形的一部分的正视图。

具体实施方式

[0033] 请参考图 7,该简化图可以帮助轻易理解本发明的一种传送反应物到基片的装置以及运用该装置的方法。如图所示,一种传送反应物到基片的装置用数字 10 来表示。装置 10 被设置在或放置在一个化学气相沉积腔室中,此腔室用数字 11 表示。化学气相沉积腔室 11 具有一个腔壁 12,其构成一个内部腔室 13,此腔室 13 容纳并处理一片基片或半导体晶片,该基片或半导体晶片用数字 14 表示。在图 7 所示的设置中,化学气相沉积腔室 11

具有一个顶面 15 及分别连通到装置 10 多种反应物 20、21 和 22 或其中的一种。应当指出的是,多种阀门或其它控制装置(未图示)通常会被用来测量装置 10 中这些反应物的量。如图 7 所示,一个基座 23 被用来支撑半导体晶片,使半导体晶片位于装置 10 和基座 23 之间并大致呈水平方向放置。基座可以被加工成包括一加热元件,加热元件可以是:电阻式加热元件、线圈感应式加热元件、灯泡式加热元件及其他可以将热能传递给半导体晶片 14 的加热方式的元件。基座 23 被设置为能以预先设定的转速转动半导体晶片 14。半导体晶片被放置在一个位于装置 10 和基座 23 之间的化学反应区域 24。应当指出的是,本发明可以应用于如图 7 所示的单个反应腔室的情况,也可以应用于包含若干个处理平台的腔室,在其中若干个基片 14 在不同的处理平台上可以被同时处理,每一个处理平台内设置有一个基座 23 并对应设置一个反应物传送元件 10(在后文中会详述到)。本发明 10 的目的之一是提供一种沉积反应物 20、21 和 / 或 22 到基片 14 的表面 25 的方法。此方法,大体来讲,包括如下步骤:提供一个旋转基座 23,其大体上水平地并旋转地支撑一个基片,例如一个半导体晶片 14;提供反应物源 20、21 和 22,当其互相发生化学反应时,可生成一种沉积在基片 14 的表面 25 上的最终产物。本发明的处理方法还进一步包括提供一个反应物传送元件,如 10,其内部设置有若干个纵长的反应物传送通道和 / 或反应物传送路径,这将在后文中详述,并将反应物传送元件 10 与反应物源 20、21 和 22 相连通。如图 7 所示,此方法进一步包含一个步骤:将基片,如半导体晶片 14,与所述反应物传送元件 10 间隔配置并使基片可旋转,其中,在基片 14 的表面 25 和所述反应物传送元件之间形成一个化学反应区域 24。此方法还包括另外一个步骤,即,将可变数量的反应物 20、21 和 22 通过该纵长的反应物传送通道和 / 或反应物传送路径传送到化学反应区域 24,以在旋转的基片 14 的表面 25 上沉积产生一定量的大体均匀的最终产物。本发明包括几个具有不同发明特征的实施例,每个发明实施例中的共有部件会用相同的数字标出。

[0034] 请参考图 1-6 并以此为例说明本发明,可以看到,一种传送反应物到基片的装置 10 的第一种形式,包含一个由数字 30 表示的流体传送元件,其与图 7 所示的用数字 20、21 和 22 表示的一种或多种反应物或化学物质连通。流体传送元件 30,在下文中将称为传送元件,包括一个主体 31,其具有一个朝外的第一表面 32(图 1)和一个朝内的第二表面 33(图 2)。进一步的,主体 31 由外边沿 34 包围。如图 1 及其后的图所示,在外边沿 34 上设置若干个安装孔 35,其可装入贯通的紧固件(未图示),用以在化学气相沉积腔室 11 的顶面 15 的固定位置上支持或紧固传送元件 30。进一步地,在沿外边沿 34 周围的预定位置上设置有各个凹口 36,其重要性将在后文详述。如图 10 所示,本发明的另一个变形中,可在第二表面 33 中具有一个反应腔 37。当反应物 20、21 和 22 被传送元件 30 传送至反应区域 24 中时,反应腔 37 可以促进反应物的化学反应。

[0035] 进一步地,请参考图 1-6、14、17 和 18,可以看到,主体 31 的总体构造大体为圆形。然而,主体 31 也可被制造为其它形状而非图示的圆形。如图 1-7、14、17 和 18 所示,主体 31,更确切地指,主体 31 的第一表面 32,包含一个大体上竖直方向的外接圆的凸缘部件 40,其沿着外边沿 34 的径向方向向内间隔排列。凸缘 40 具有一个第一外朝向表面 41 和一个相对的第二内朝向表面 42。更进一步地,如附图所示,的凹口 43 设置在第一外朝向表面 41 内,并与设置在外边沿 33 上的凹口 36 对应配合或竖直对齐。从图 1 和其后的附图中可以看出,第二内朝向表面 42 形成了一个内腔 44。

[0036] 请参考图 1,4,5,6 和 14,本发明的传送反应物 10 的装置的第一外朝向表面 32 包括一个大致位于中心位置的反应物传送区域,在后文中将用数字 50 标示。此反应物传送区域 50 在图中画为圆形的设置,而其它的形状也将同样适用。在前述的附图中,反应物传送区域 50 具有一个主体 51,其具有一个外朝向表面 52 和一个相对的内朝向表面 53。以图 1 所示为例,一个通道 54 设置于主体 51 中,其可以容纳一个合适的密封圈,用以将反应物传送区域 50 与传送反应物源 20、21 和 22 的管道密封连接。通过观察图 1,4,5 和 6 可以看出,位于中心的反应物传送区域 50 由用数字 60 标示的若干个反应物通道包围。反应物通道 60 如前述一样与反应物源 20、21 和 22 连通。反应物通道包括第一,第二和第三通道,分别为 61,62 和 63(图 4),并与纵长的大体上一致尺寸的流体扩散通道相连通,这在后文中将详细讨论。

[0037] 请参考图 1 和图 4 为例,作为第一外朝向表面 32 的一个特征,本发明的传送反应物的装置 10 包括若干个用数字 70 标示的结构件,其在本发明中,典型地由位于中心的反应物传送区域 50 径向地向外延伸至主体 31 的外边沿 34。如图 1 及其后附图所示,若干个结构件 70 包括第一,第二,第三和第四结构件,分别为 71-74,按照大体上均等空间间隔的方式排列。通过观察图 17 和图 18 可以看出,它们显示了本发明的另外两种变形形式,传送元件 30 可以制造为仅包含两个结构件,它们大体上呈共轴方向对齐放置(图 17),或三个结构件,互相之间间隔为 120 度(图 18)。每个结构件包含一个主体部 75,其从位于中心的反应物传送区域 50 的外朝向表面 52 向外延伸,直至外接圆的凸缘部件 40 的第二内朝向表面 42。进一步地,主体部 75 包括一个顶面 76,和一对相对的、大体上平行的侧壁 77。每个结构件 70 的主体部 75 的高度或厚度尺寸由标识线 78 所示(图 1)。此外,仍参考图 1,第一外朝向表面 32 包括置于各自结构件 70 之间的中间区域 80。中间区域用第一,第二,第三和第四区域标记,分别为 81-84。如图所示,若干个通道 85 从中间区域 80 延伸穿过,并提供一个气体通道以允许清洁或清洗气体通过,以保证本发明的装置 10 在化学气相沉积环境中有效使用(图 7)。例如,当装置 10 用于沉积时,清洁气体,如 N₂,可以输入至通道 85 以防止颗粒形成和沉积在传送元件 30 的第二表面 33 的中间区域部分。再者,当清洗装置 10 时,清洗气体,如, NF₃ 可以被一起输入至通道 85 及大体纵长的通道 86。通过观察图 4 可以看出,每个中间区域 80 的厚度尺寸小于各自结构件 70 的厚度尺寸 78,当然,也可以二者具有相等的厚度尺寸或中间区域 80 的厚度尺寸大于各自结构件 70 的厚度尺寸 78。如图 12A 所示,通道 85 可以在它整个长度方向上具有大体一致的横向或直径尺寸。另一方面,如图 12B 所示,通道可以具有可变的横向或直径尺寸,例如通过减少尺寸的区域 86。当然,通道可以是如图 12A 和图 12B 所示两种通道形式的混合。

[0038] 请参考图 4 和图 5 为例,应当指出,本发明的装置 10 包含在传送元件 30 的第二表面 33 中形成的若干个纵长的大体上连续的通道 86(图 2),它们与反应物源 20、21 和 22 相连通。图 2 显示的是大体上连续的通道的一种可能设置,其中在第二表面 33 周围等间隔设置有互补组的通道 86。然而,如图 17 和图 18 所示,其它的设置也可以应用并且也在本发明的范围之内。大体上连续的通道 86 包含若干个用数字 90 标示的流体扩散通道,并标示以第一,第二,第三,分别为 91、92 和 93(图 3),它们位于各个结构件 70 中,并且在本发明的一种形式中,在位于中心的反应物传送区域 50 和主体 31 的外边沿 34 之间呈锐角方向设置(图 4)。在这种情况下,根据本发明的形式不同,每个流体扩散通道具有和第二表面 33 的

一个夹角，此夹角在 0 度和大约 60 度范围内。本发明的一种形式的实例是，流体扩散通道 90 相对于第二表面近乎平行间隔排列，如图 14 和图 16 所示。进一步地，本发明的其它形式，流体扩散通道 90 相对于第二表面 33 呈小于大约 60 度的锐角方向，分别如图 4，图 15A 和图 15B 所示。每个流体扩散通道 91-93 具有第一末端 94 及相对的第二末端 95，该第一末端 94 位于中心的反应物传送区域 50 内并分别与各反应物 21-23 连通；该相对的第二末端 95 位于靠近外边沿 34 位置（图 5）。如图 5 所示，每个流体扩散通道 90 的第一末端 94 分别靠近第一表面 32 设置，并且第二末端 95 靠近第二表面 33 设置。更清楚的图示为如图 3 所示，每个流体扩散通道 90 均由一个内直径尺寸 96 定义。如图 5 所示，每个流体扩散通道 91-93 分别具有不同的内直径尺寸。然而，在发明的某些形式下，内直径尺寸可以为相同的尺寸。需要指出的是，各个流体扩散通道 91-93 的内直径尺寸是根据输入的反应物 20-22 的类型来决定的。如图 5 所示为例，应当指出，第一、第二和第三流体扩散通道，即 91、92 和 93，分别与位于中心的反应物传送区域 50 中的第一，第二和第三通道 61, 62 和 63 连通。应当指出的是，第一，第二和第三通道 61, 62 和 63 可以以各种方式分支以同时为一个以上流体扩散通道 90 输入选择的反应物 20、21 和 22。本发明中，流体扩散通道 90 的一种较佳实施方式是钻孔 90。

[0039] 请参考图 2 和图 3 为例，可以看出本发明的装置 10，更确切的指，大体纵长的通道 86 进一步包含若干个纵长的槽，这些槽由数字 100 标示，槽 100 设置于主体 31 的第二表面 33 中并与每个流体扩散通道 90 分别相通。图 8-10, 11A-D ; 12A 和 12B 可以更清晰地图示，每个分别与流体扩散通道 90 连通的槽 100 可以沿长度方向具有大体一致的横向或宽度尺寸（例如，图 11A, 12A 和 12B）；或不均匀的尺寸（图 11B, 11C 和 11D）。更进一步地，如图 8-10 所示，各个纵长的槽 100 可以相对于第二表面 33 呈某一角度，角度范围从大约 45 度（图 8）到大约 90 度（图 9）。如图 10 所示，在本发明的某种形式中，每个槽都与传送元件 30 的下表面 33 形成的反应腔 37 连通。从图 13 和图 14 中可见，纵长的槽 100，在本发明的一种形式中，沿它整个的长度方向上测量，具有大体一致的深度尺寸。如图中所示，纵长的大体连续的槽 100 被标记为第一，第二和第三槽，分别记为 101-103（图 3）。每个纵长的槽或通道 100 具有一个第一末端 104 和一个相对的第二末端 105（图 4）。如图 4 所示，大体纵长的槽 100 的第一末端 104 处在位于中心的反应物传送区域 50 之中，其第二末端 105 则位于靠近或邻近外边沿 34 的位置。应当指出的是，每个纵长的大体连续的槽 100 与可能分别包含第一，第二或第三反应物 20、21 和 22 的反应物源连通，这取决于流体扩散通道 90 与哪一个槽 100 相连接。如图 2, 3 和 4 所示，每个纵长的大体连续的槽 100 相互紧密间隔排列。进一步地，在本发明的一种形式中，如图 4 所示为例，从第二表面 33 测量，每个槽 100 具有变化的深度尺寸。如图中所绘，纵长的大体连续的槽 100 从位于中心的反应物传送区域 50 径向向外延伸，并在每个纵长的流体扩散通道 90 的长度方向上流体连通。实际操作中，这将在后文中详述，多种反应物 20、21 和 22，分别从纵长的大体连续的槽 100 中逸出，以在化学反应区域 24 内产生一个产物，接下来它会沉积到一个基片上，如一个放置于基座 23 上的半导体晶片 14。

[0040] 参考图 4 可以看到，此图仅代表本发明若干种形式中的一种，每个纵长的槽 100 沿着从每个大体连续的槽的第一末端 104 到外边沿 34 或第二末端 105 的方向测量，其深度尺寸递减。通过观察图 2 最易看出，每个纵长的槽 100 的宽度是大体上恒定的。然而，应当指

出的是,每个槽各自的宽度尺寸是可以变化的。更确切地,第一,第二和第三槽 101-103 可以根据逸出的反应物的不同具有不同的宽度尺寸。更进一步地,在本发明的另外一种可能的形式中,沿着从中心区域 50 到外边沿 34 的方向测量,每个槽 100 可以具有连续变化的宽度尺寸。这样的具有连续变化的宽度尺寸的槽 100 的设置,在如图 13 或图 14 所示的槽 100 的深度尺寸大体上恒定的情况下尤其适用。因此,每个槽的深度和宽度尺寸可以相同、不同或根据装置 10 提供的反应物作出各种不同的组合。然而,在任何情况下,每个槽 100 的深度和宽度尺寸的设定,都应当能够提供分别适量的每种反应物 20、21 和 22 至化学反应区域 24,以得到一个最终产物来大致均匀地沉积于基片的表面 25 上。从不同区域及沿每个纵长的槽 100 提供或逸出的反应物的量的选择,应当基于下面的由基座 23 旋转的基片 14 的转速而决定。换句话说,应当理解,基片或半导体晶片 14 的外边沿相对于它的中心区域来说转速较高。正因为此,每个纵长的槽 100 被设计为具有倾斜或递减的深度尺寸或剖面,以传送可变量的反应物 20-22。这些反应物生成一定量的最终产物,这些产物将在位于装置 10 的下方的半导体基片 14 上生成大致均匀的覆盖或薄膜。正如前所述,根据输入的反应物,每个纵长的槽 100 可以具有相同或不同的尺寸。

[0041] 在图 15A 所示的本发明的另一种形式中,若干个离散的反应物传送通道 110 替代了前述的槽 100。在这种情况下,分别在第二表面 32 中形成同连续流体扩散通道 90 连通的各个反应物传送通道 110。应当指出的是,各个反应物传送通道传递的反应物 20、21 和 22 的量设计为利于沉积大致均匀的反应物,或可由反应物的化学反应生成副产物沉积到靠近的旋转的基片 14 上。从图 15A 和图 16 可以看到,若干个反应物传送通道 110 中,沿长度方向,每个通道都具有大体上相同或均匀的横向、或内直径尺寸。应用本发明中此种形式的反应物传送通道 110,可以看出,沿着从中心区域 50 到外边沿 34 的方向测量时,尺寸大致相同的反应物传送通道 110 之间的间距在递减。参见图 15A 和图 16,可以看到,每个反应物传送通道的长度可以大致相同(图 16);或进一步地,沿着从中心区域 50 到外边沿 34 的方向测量时,长度可以递减(图 15A)。在本发明的又一种形式中,如图 15B,各个反应物传送通道 110 可以具有不同的横向、或内直径尺寸。在本发明的此种形式下,可以看出,沿着从中心区域 50 到外边沿 34 的方向测量时,各个反应物传送通道 110 的横向、或内直径尺寸递增。这一设置使得输送的反应物 20、21,和 22 的量是根据下方放置的基片 14 转速而定,以获得一个大致均匀的覆盖。

[0042]

操作说明

[0043] 本发明的前述实施例的操作已经阐述得非常明晰,在此处做一简单小结。

[0044] 如图所示,一种传送反应物到基片的装置 10 包括一个支撑部件,此处显示为一个基座 23,其具有一个朝上的表面,并可旋转地支撑一片基片,此处显示为供处理的半导体晶片 14;更进一步地,装置 10 包括一个传送元件 30,其包括一个由外边沿 34 环绕的主体 31,并具有一第一表面 32 和一相对的第二表面 33。在图 7 所示的设置中,第二表面 33 靠近基片 14 放置。更进一步地,传送元件 30 的第二表面 33 中形成一个纵长的大体上连续的通道 86,并与标示为数字 20、21 和 22 的反应物源相连通。如前所述,此装置 10 设计为可将反应物传送到化学反应区域 24,以在基片(此处为半导体晶片 14)的表面上沉积大致均匀的产物。

[0045] 更确切地,一种传送反应物到基片的装置 10 包括,如前所述,一个可在大致水平

方向上旋转地支撑一基片 14 的基座 23, 更进一步地, 装置 10 包括一个主体 31, 其大致包括一个中心区域 50 和一个外边沿 34。传送元件 30 包括若干个纵长的反应物传送通道 86, 其包含若干个独立的流体扩散通道 90 和对应的槽 100。每个流体扩散通道 90 具有一个位于传送元件 30 的中心区域 50 的第一末端 94, 均与此处标示为数字 20-22 的一个反应物源分别连通。更进一步地, 每个由各个通道 86 的一部分构成的流体扩散通道 90, 具有一个位于靠近主体 31 的外边沿 34 的相对于第一末端 94 的第二末端 95。每个反应物传送通道 86 的尺寸设计为可以沿其长度方向传送可变量的反应物。更进一步地, 若干个反应物传送通道 86 互相靠近, 以方便反应物 20-22 在化学反应区域 24 内发生反应, 以在旋转的基片 14 的表面 25 上生成大致均匀的产物。正如前文讨论的, 每个纵长的反应物传送通道 86 均由各自的流体扩散通道 90 和一个对应的纵长的槽 100 构成。纵长的反应物传送通道 86 所传送反应物的数量与置于其下方的基片 14 的转速相适应配合。更进一步地, 从沿着每个槽 100 的第一末端 105 向其第二末端 104 的方向测量, 每个纵长的传送通道 86 所传送的反应物 20-22 的量递增。

[0046] 如图 2 所示, 若干个反应物传送通道 86 沿着从中心区域 50 到外边沿 34 的方向径向向外延伸。如前所述, 大体纵长的反应物传送通道 86 包括一个具有大体上恒定的内径尺寸 96 的流体扩散通道 90 以及一个与之连通的纵长的槽 100。沿着从每个纵长的槽的第一末端 104 向其第二末端 105 的方向测量, 每个纵长的槽 100 深度尺寸递减。如同前面讨论的一样, 纵长的传送通道 86 可以具有相同或不相同的尺寸。此外, 应当指出, 每个流体扩散通道 90 和纵长的槽 100 的尺寸是设计为分别可以传送可变量的反应物 20-22, 其结果为在化学反应区域 24 中产生与放置在传送元件 30 之下的旋转的基片 14 的转速相关的一定量的最终产物。本发明可使旋转的基片 14 的表面沉积生成大体均匀的最终产物。如图所示, 传送元件 30 包含若干个互补的大体连续的纵长的传送通道 86, 其从中心区域 50 径向地向周围放射开来。

[0047] 本发明包括一种将反应物 20-22 沉积到基片 14 的表面上的方法。本方法包括如下步骤: 提供一可大体水平地并旋转地支持一基片 14 的旋转基座 23; 并进一步提供反应物源 20-22, 当其互相发生化学反应时, 可生成一种沉积在基片 14 的表面 25 上的最终产物。本发明的方法还包括下一步骤, 即提供一个反应物传送元件 30, 其在内部形成有若干个纵长的反应物传送通道 86 或路径 110, 并使所述反应物传送元件 30 与反应物源 20-22 连通。此外, 此方法还包含另一步骤, 将所述基片 14 与所述反应物传送元件 30 相互间隔配置, 且基片 14 相对于传送元件 30 可以旋转, 在基片 14 的表面 25 和反应物传送元件 30 之间形成一个化学反应区域 24。更进一步地, 本方法包含另一步骤, 通过纵长的反应物传送通道 86 或路径 110, 传送可变数量的反应物 20-22 到所述化学反应区域 24, 以在旋转的基片 14 的表面 25 上沉积产生一定量的大体均匀的最终产物。在如上所述的实施方法中, 每个反应物传送通道 86 进一步包含一个纵长的具有相对的第一及第二末端 (分别标记为 94 和 95) 的流体扩散通道 90 以及一个与流体扩散通道 90 相连通的纵长的槽 100 或通道 110, 其中纵长的槽 100 或通道 110 的深度尺寸和 / 或横向尺寸的设计有利于反应物 20、21 和 22 或最终产物大致均匀地沉积在旋转的基片 14 上。

[0048] 由此可见, 本发明提供了一种方便的方法, 应用此方法, 半导体基片可以以不同于以往的方法被处理, 并避免了现有技术下相同此目的设备中出现的多种弊端。

[0049] 按照专利法律规定的要求,本发明的详细地描述了所发明的具体结构及其处理方法的特征。然而,应当理解,尽管此处介绍的内容包含了较佳的实施例,本发明并不限于本文中所显示及描述的特性。因此,本发明此处声明,对本发明的实施的各种任何形式的均等改变或变形均被包括于所附的权利要求书中的保护范围内。

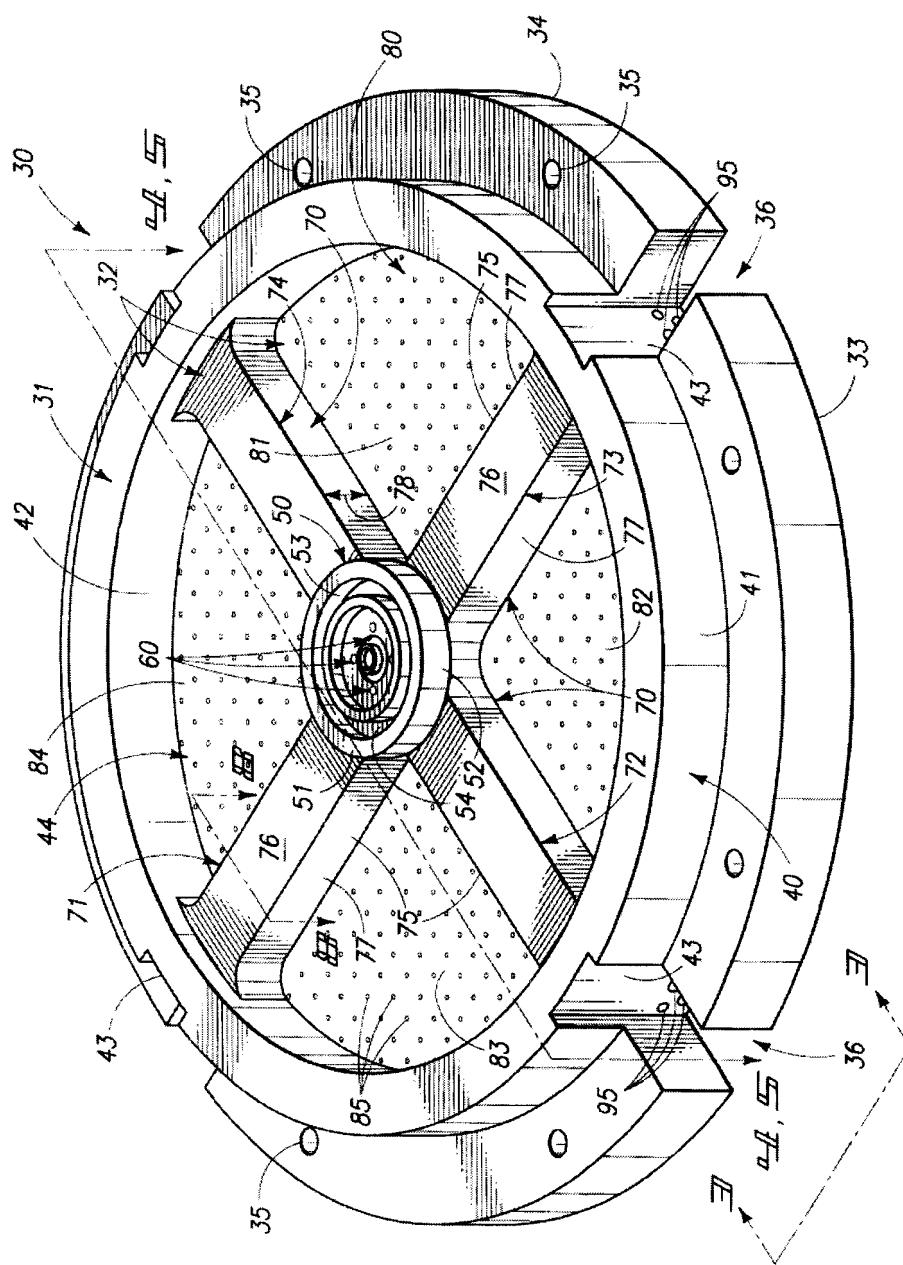


图 1

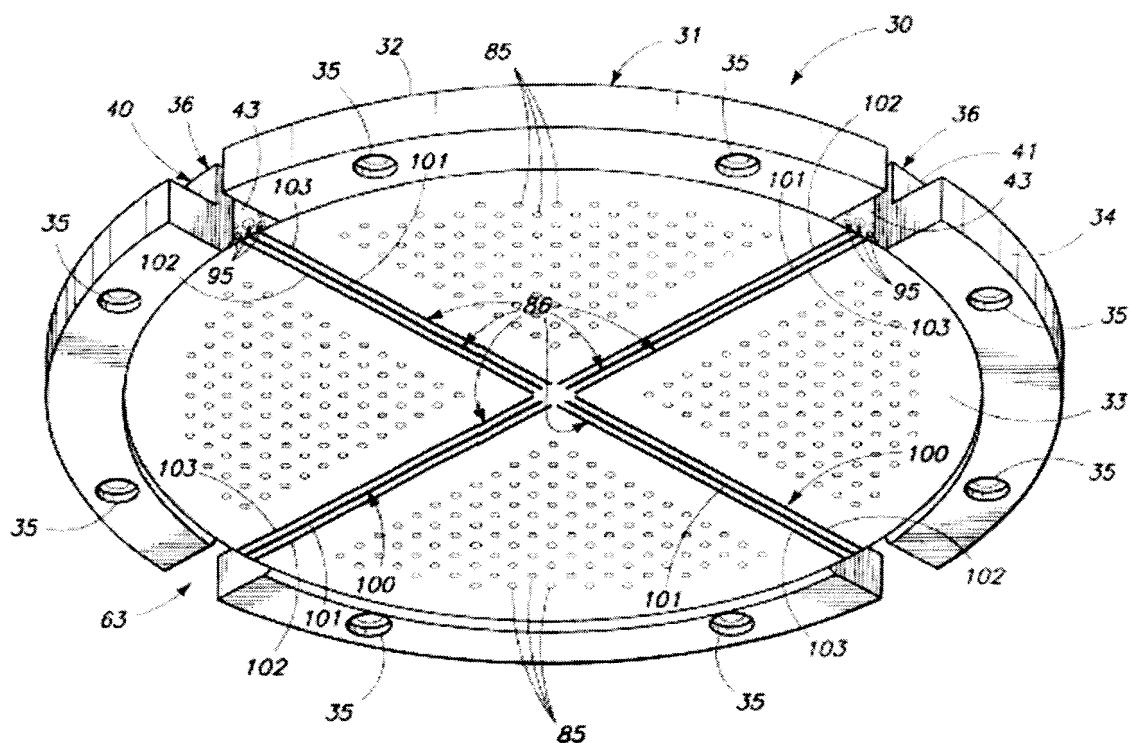


图 2

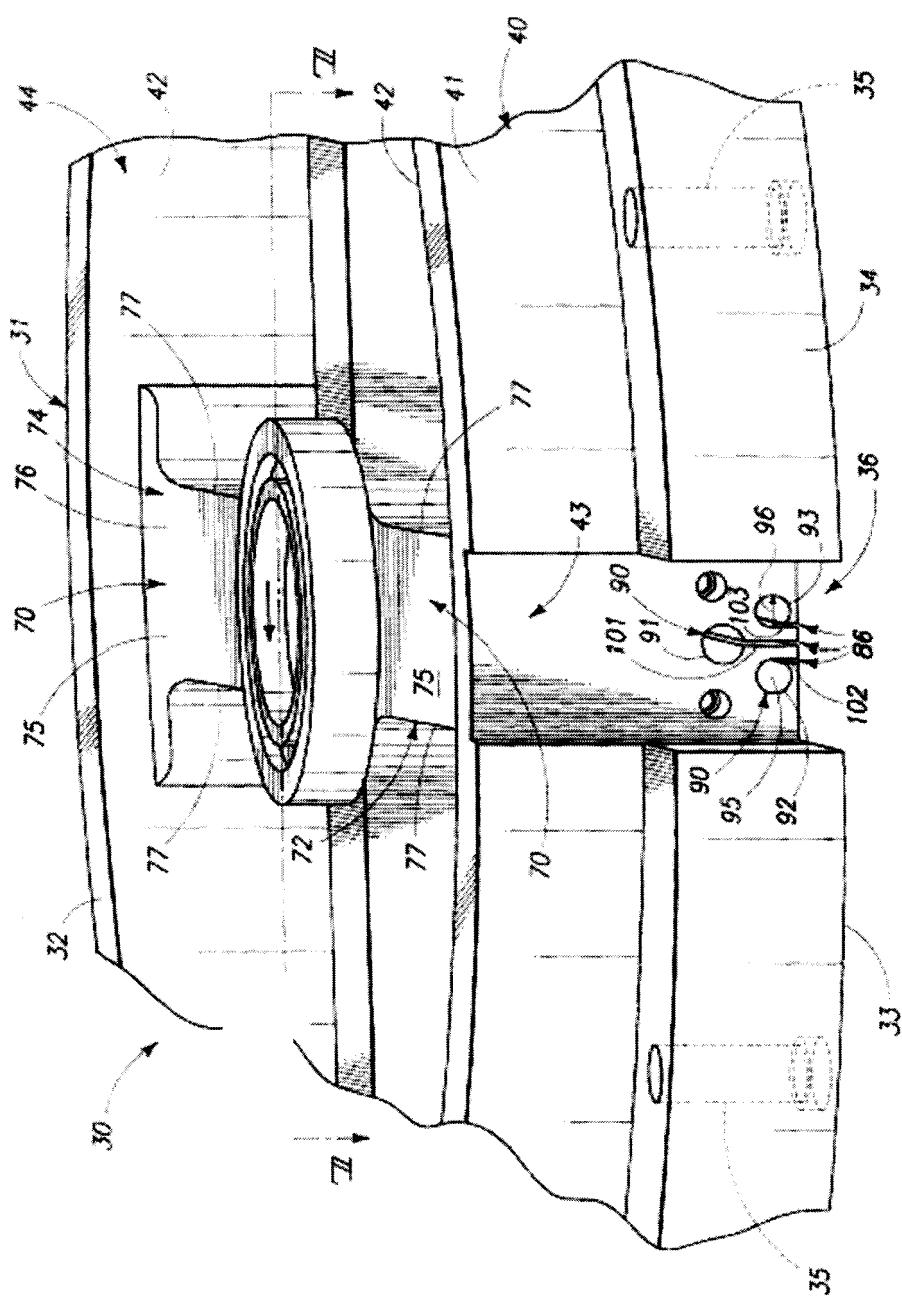


图 3

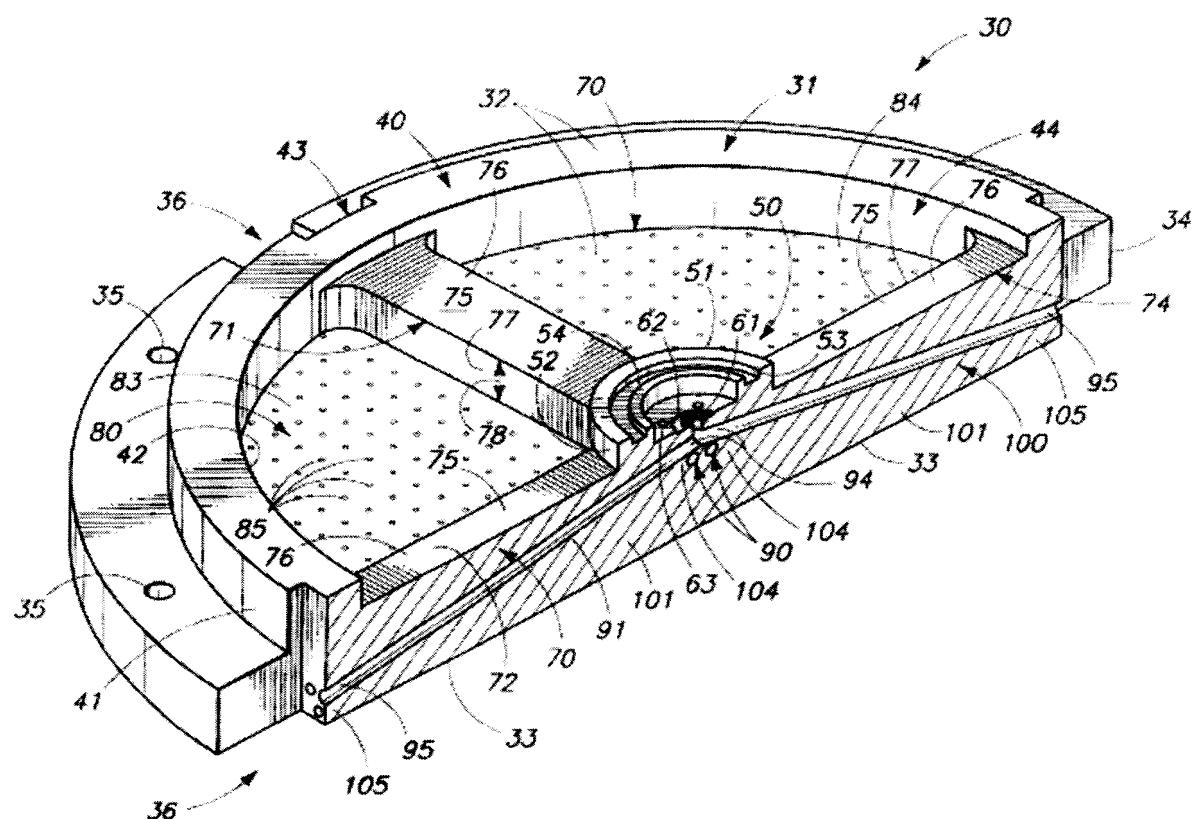


图 4

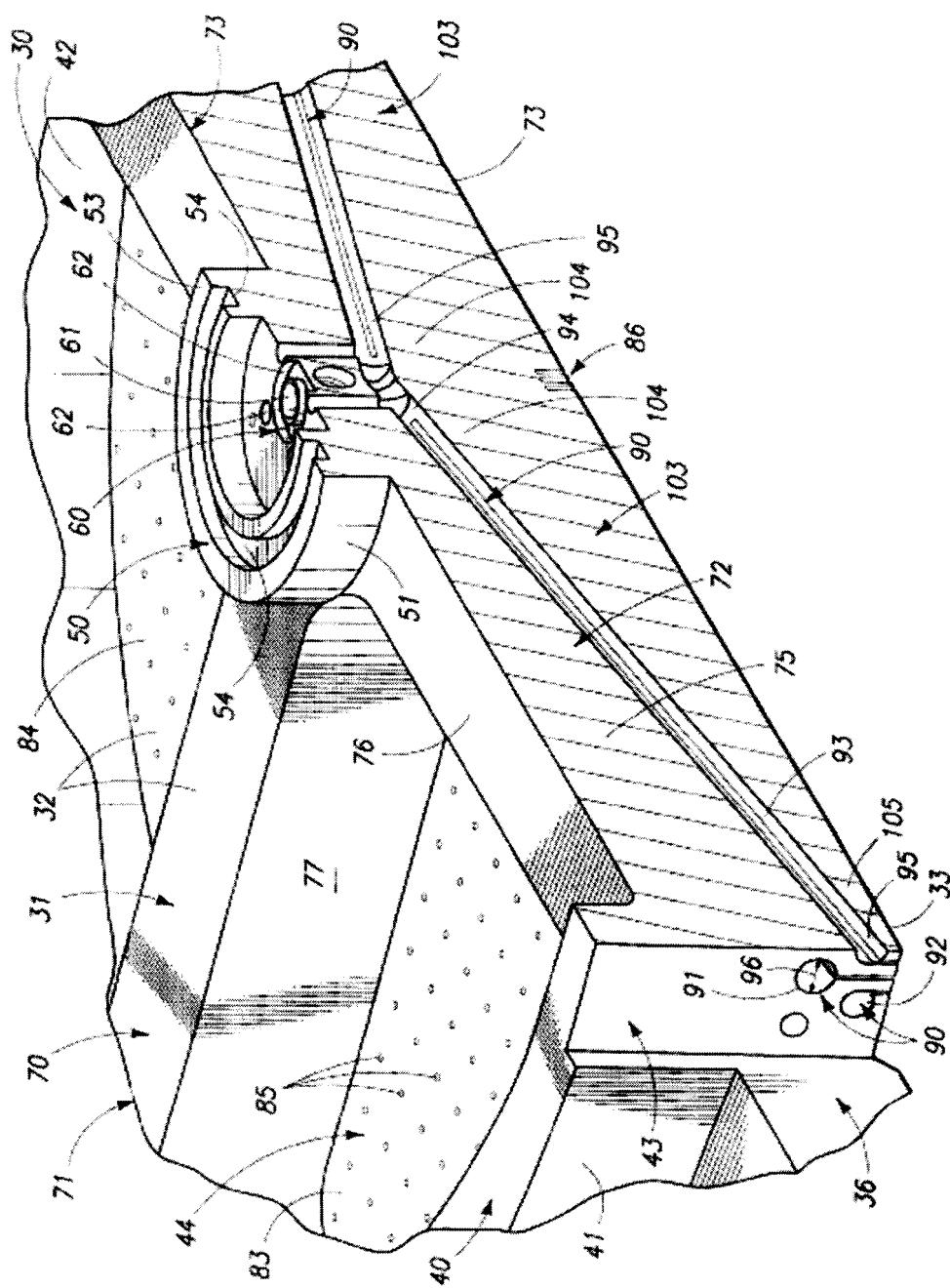


图 5

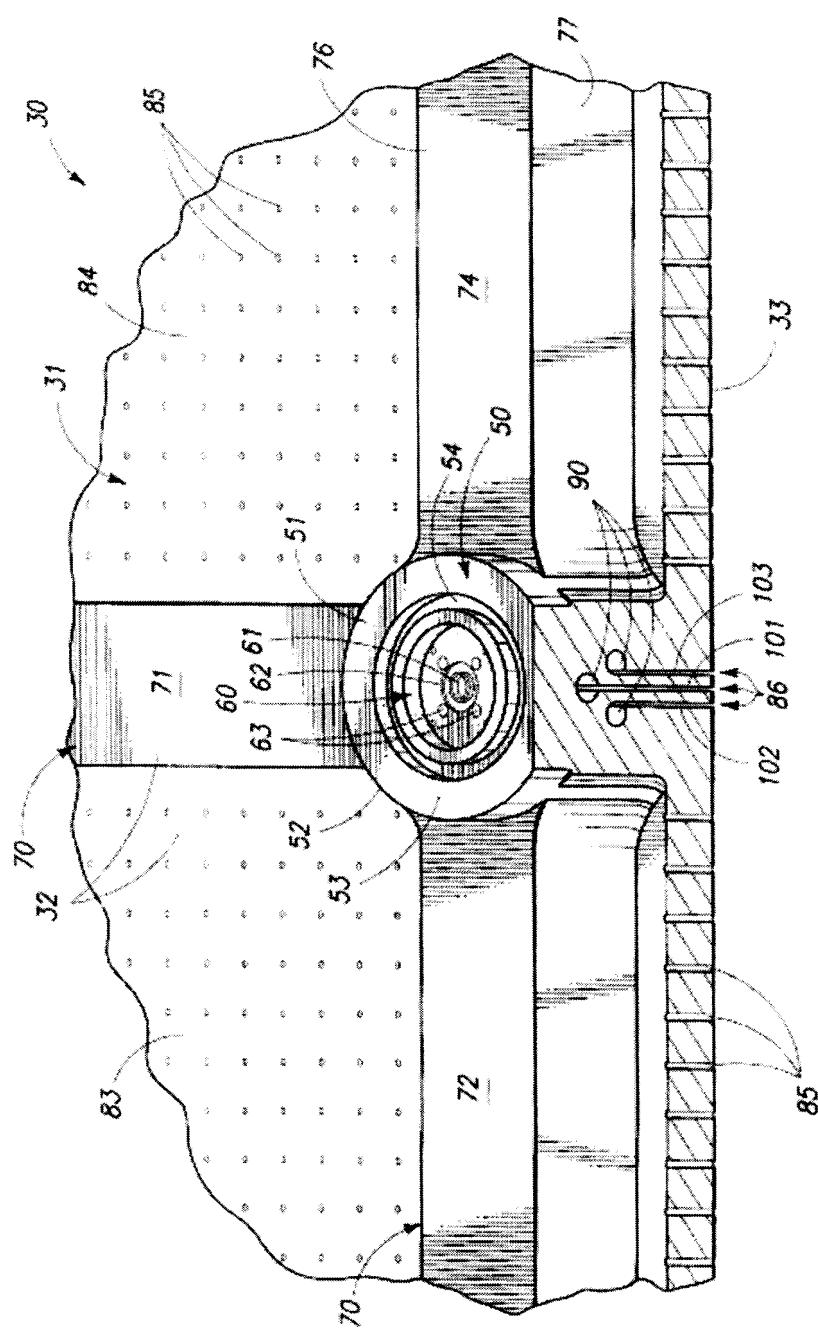


图 6

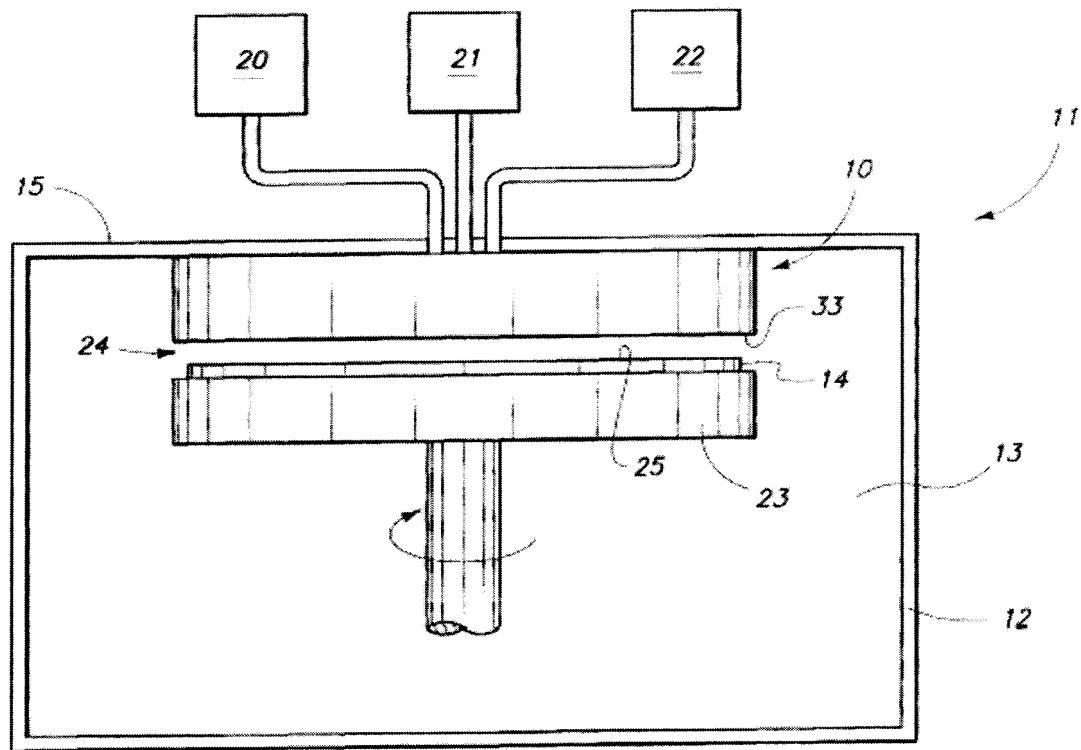


图 7

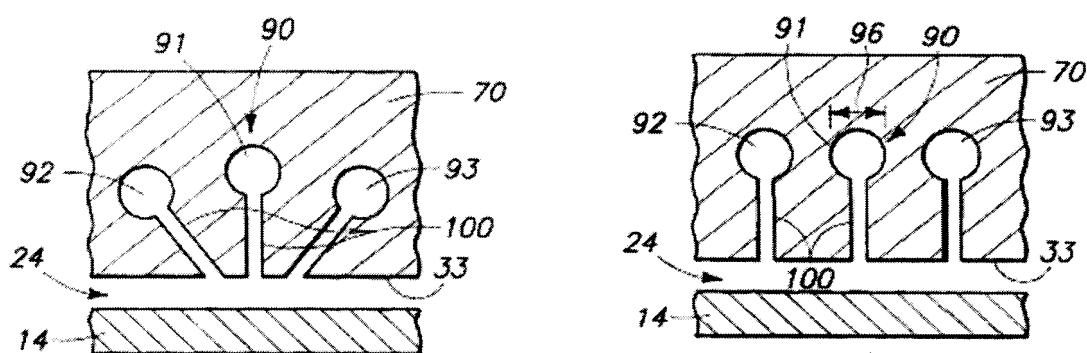


图 8

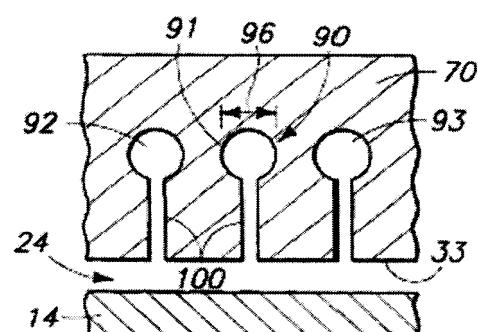


图 9

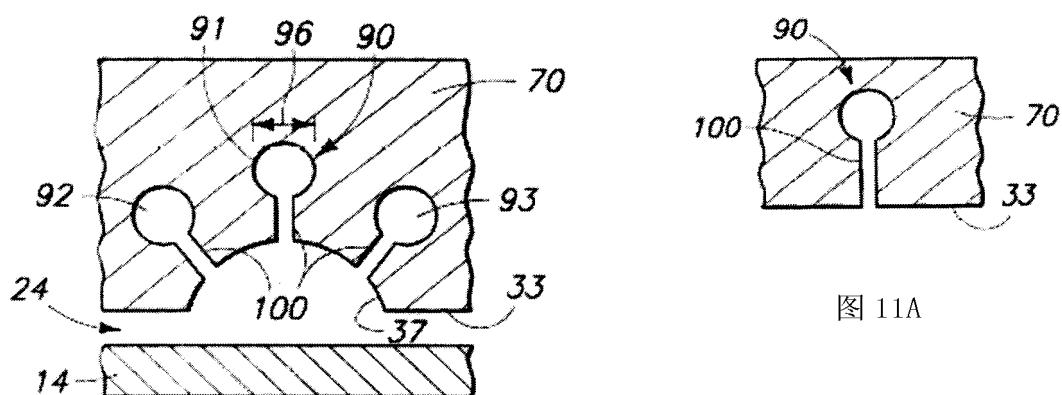


图 10

图 11A

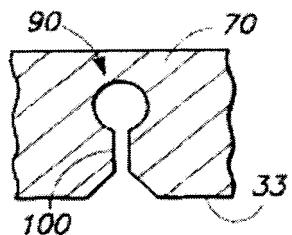


图 11B

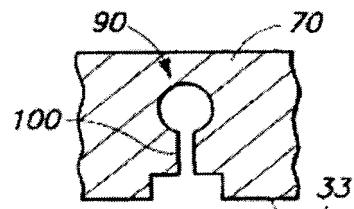


图 11C

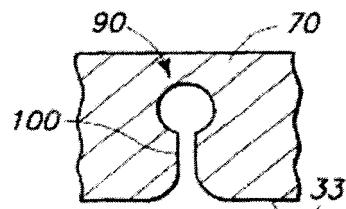


图 11D

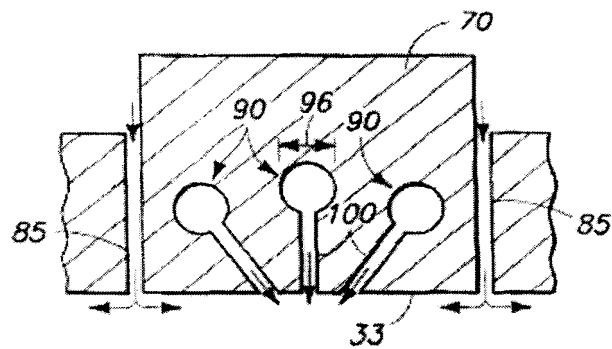


图 12A

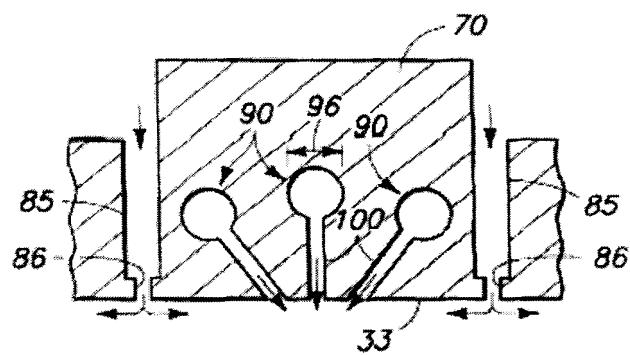


图 12B

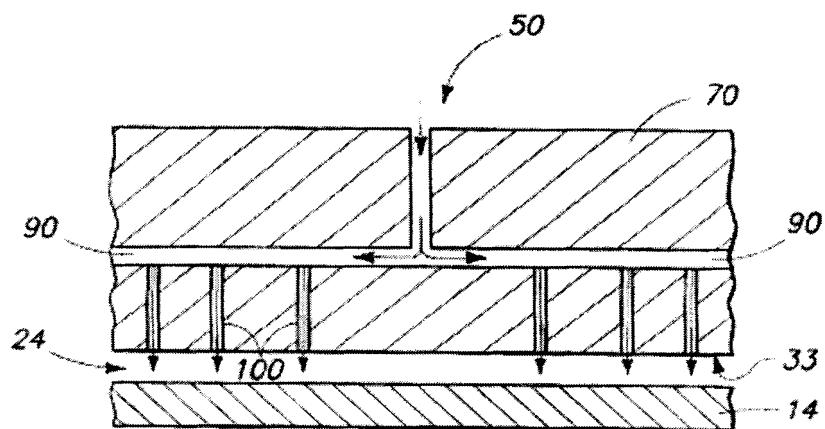
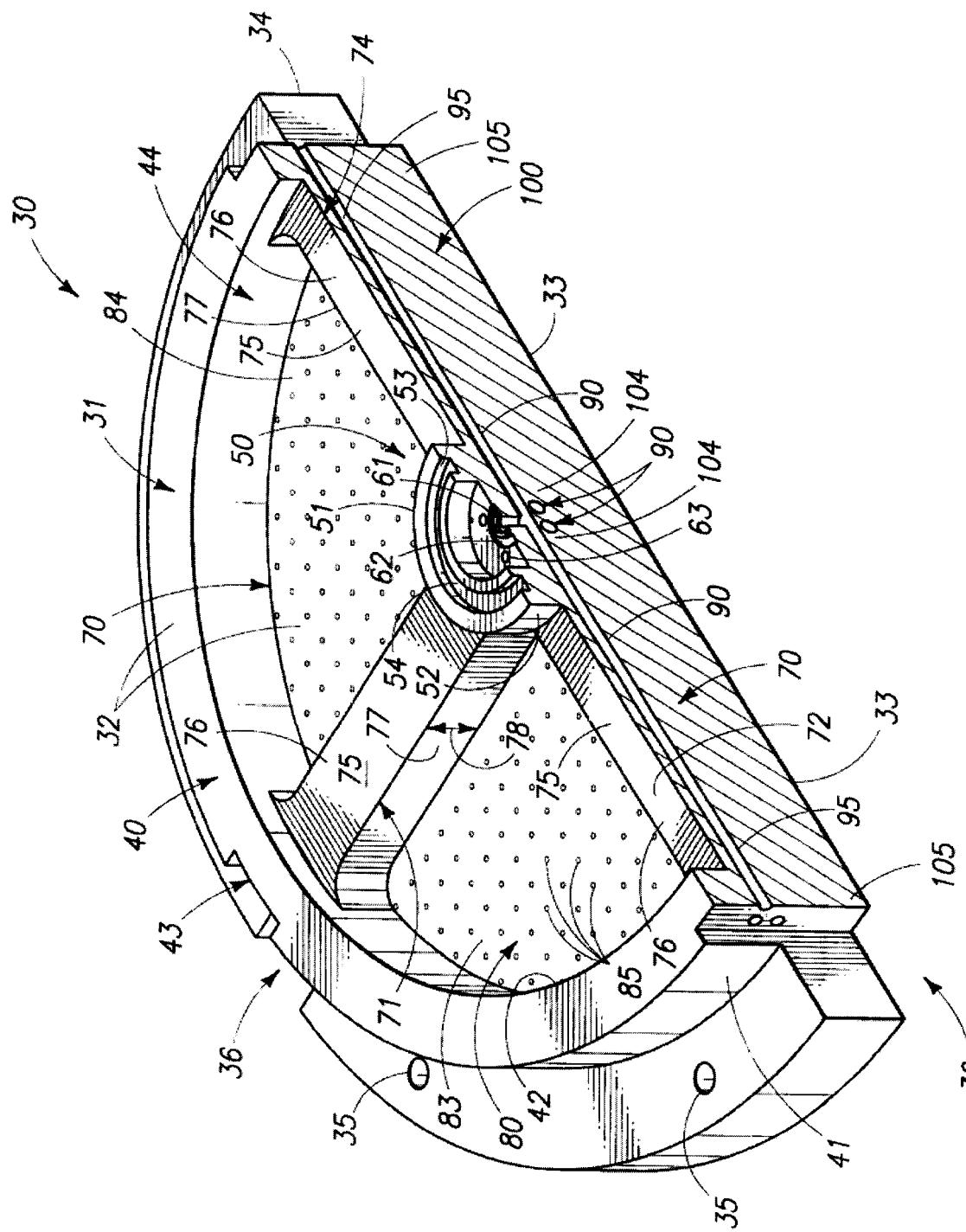


图 13



14
圖

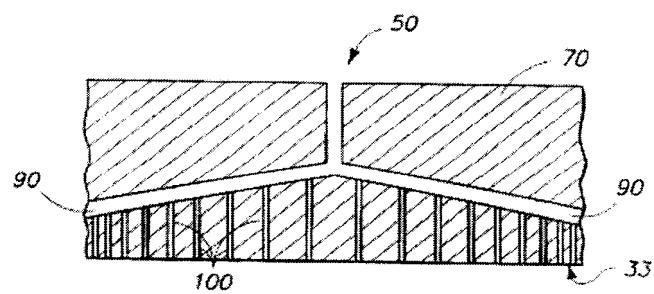


图 15A

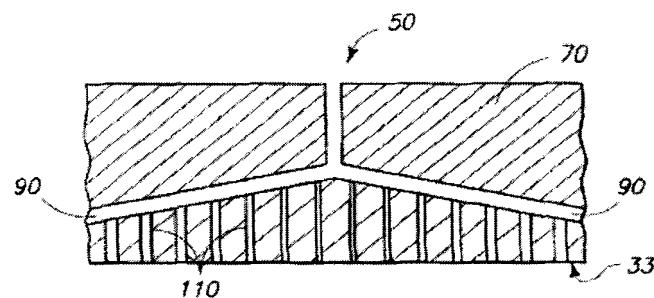


图 15B

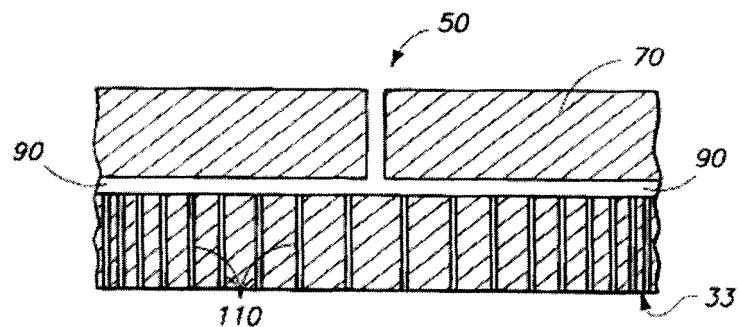


图 16

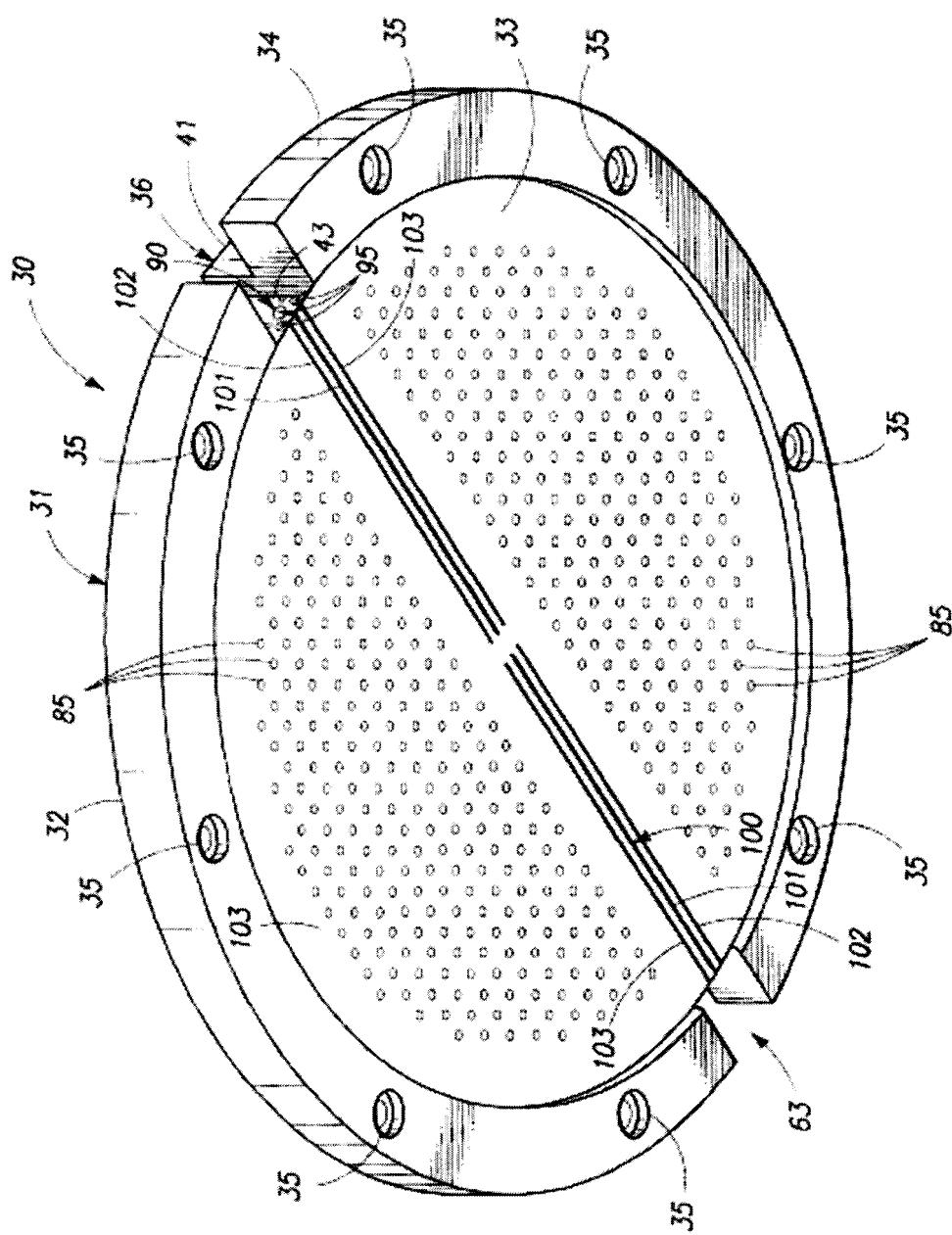


图 17

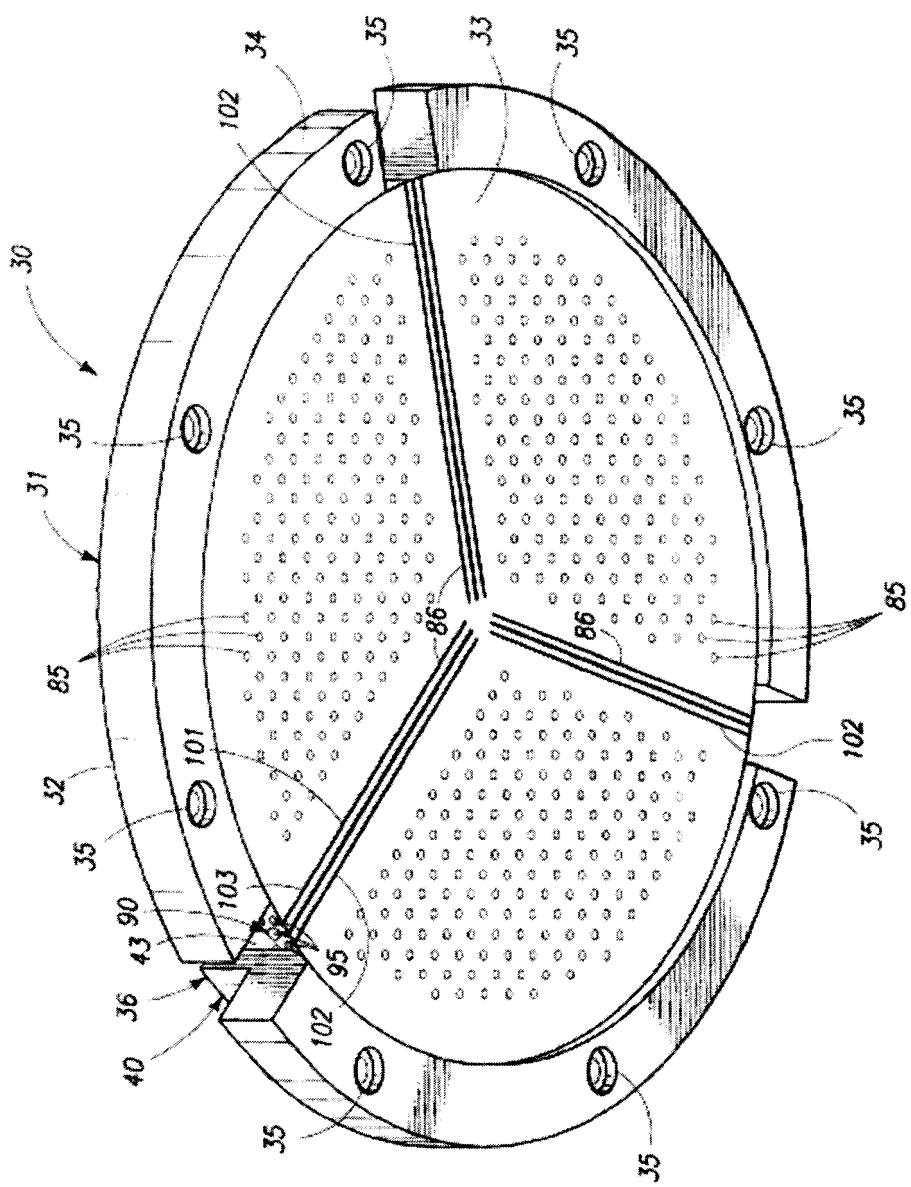


图 18