

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510003773.6

[51] Int. Cl.

H01L 21/00 (2006.01)

H01L 21/68 (2006.01)

C25D 7/12 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100382235C

[22] 申请日 1999.11.24

[21] 申请号 200510003773.6

分案原申请号 99813794.4

[30] 优先权

[32] 1998.11.28 [33] US [31] 60/110,136

[73] 专利权人 ACM 研究公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 王 辉 费利克斯·故特曼

沃哈·努克

[56] 参考文献

JP5-243236A 1993.9.21

US5620581A 1997.4.15

US5670034A 1997.9.23

US5324410A 1994.6.28

审查员 朱永全

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 付建军

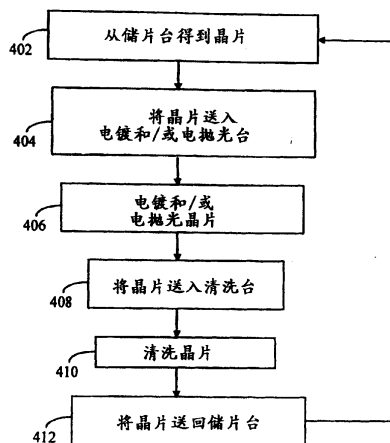
权利要求书 5 页 说明书 31 页 附图 55 页

[54] 发明名称

电镀和/或电抛光晶片的电镀和/或电抛光台
以及方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于电镀和/或电抛光晶片的电镀和/或电抛光台和方法，该电镀和/或电抛光台包含：一个机架；至少一个装在机架上的电镀和/或电抛光槽，所述电镀和/或电抛光槽具有电解液容器以及适当形成的用以盖在所述电解液容器上的盖板；以及盖板提升组件，被构造成使所述盖板在第一位置和第二位置间移动，其中所述盖板在所述第一位置时盖在所述电解液容器上，而当在所述第二位置时，所述盖板从所述电解液容器上被提起。



1. 一种用于电镀和/或电抛光晶片的电镀和/或电抛光台，包含：
机架；

至少一个装在机架上的电镀和/或电抛光槽，所述电镀和/或电抛光槽具有电解液容器以及被形成为用于盖在所述电解液容器上的盖板；
以及

盖板提升组件，被构造成使所述盖板在第一位置和第二位置间移动，其中所述盖板在所述第一位置时盖在所述电解液容器上，而当在所述第二位置时，所述盖板从所述电解液容器上被提起，

其中所述电镀和/或电抛光槽包括用于容纳晶片的晶片夹以及晶片夹组件，当所述盖板在所述第一位置时，晶片夹组件使所述晶片夹在第一和第二位置间移动，

其中当所述晶片夹在所述第一位置时，所述晶片夹组件打开所述晶片夹，而当所述晶片夹在所述第二位置时所述晶片夹组件关闭所述晶片夹。

2. 权利要求 1 的电镀和/或电抛光台，其中还包含至少两个电镀和/或电抛光槽。

3. 权利要求 2 的电镀和/或电抛光台，其中所述至少两个电镀和/或电抛光槽是纵向叠置装在机架上的。

4. 权利要求 1 的电镀和/或电抛光台，其中所述盖板提升组件包含：

与所述盖板和所述机架相连的导轨；以及

与所述导轨相连的致动器，所述致动器被构造成使所述盖板在所述第一和所述第二位置间移动。

5. 权利要求 4 的电镀和/或电抛光台，其中所述致动器为一个气缸。

6. 权利要求 4 的电镀和/或电抛光台，其中所述导轨在所述机架上水平布设，并且其中所述致动器使得所述盖板在所述第一和所述第

二位置之间水平地移动。

7. 权利要求 6 的电镀和/或电抛光台，还包括：

用于容纳晶片的晶片夹；以及

连接于所述晶片夹的一个晶片夹组件，其中所述晶片夹组件被构造当所述盖板在所述第一位置时晶片夹组件使所述晶片夹在第一竖直位置和第二竖直位置间移动，其中当所述晶片夹在所述第一竖直位置时所述晶片夹组件打开所述晶片夹，而当所述晶片夹在所述第二竖直位置时所述晶片夹组件关闭所述晶片夹，并且其中所述晶片夹组件被装在所述盖板上，并且其中所述致动器使所述晶片夹、所述晶片夹组件和盖板一起在所述第一和所述第二位置之间水平移动。

8. 权利要求 7 的电镀和/或电抛光台，其中所述晶片夹包括：

顶部；以及

底部，所述底部具有用于当将晶片保持在所述顶部和所述底部之间时露出晶片表面的开口。

9. 权利要求 8 的电镀和/或电抛光台，其中所述晶片夹还包括连接于所述顶部的纹路板。

10. 权利要求 8 的电镀和/或电抛光台，其中所述晶片夹组件还包括被构造打开和关闭所述晶片夹的弹簧组件。

11. 权利要求 10 的电镀和/或电抛光台，其中所述弹簧组件包括：
具有第一和第二端的杆，所述第一端与所述底部相接合；以及
设置在所述杆的所述第二端与所述顶部之间的弹簧，

其中当使得所述晶片夹移动到所述第一竖直位置时，所述杆使得所述顶部与所述底部相分离并且所述弹簧被压缩在在所述杆的所述第二端与所述顶部之间，以及

其中当使得所述晶片夹移动到所述第二竖直位置时，所述弹簧延伸以使得所述顶部与所述底部相接合。

12. 权利要求 8 的电镀和/或电抛光台，其中所述晶片夹组件还包括：

具有第一和第二端的轴，所述第一端固定于所述顶部；

与所述轴的所述第二端相连接的托架；以及

与所述托架相连接的致动器组件，所述致动器组件用于使得所述晶片夹在所述第一和所述第二竖直位置之间移动。

13. 权利要求 12 的电镀和/或电抛光台，其中所述致动器组件还包括：

导轨；

连接于所述托架的导螺杆；以及

连接于所述导螺杆的马达，其中所述马达使得所述导螺杆转动以使得所述托架沿所述导轨移动。

14. 权利要求 12 的电镀和/或电抛光台，其中所述晶片夹组件还包括被构造成使得所述晶片夹转动的转动组件。

15. 权利要求 14 的电镀和/或电抛光台，其中所述转动组件包括：

与所述轴相连接的传动带；以及

与所述传动带相连接的马达。

16. 权利要求 14 的电镀和/或电抛光台，还包括与所述托架相连接的滑环组件，其中所述轴在所述滑环组件内转动。

17. 权利要求 16 的电镀和/或电抛光台，其中所述滑环组件被构造成将电荷输送到所述轴。

18. 权利要求 17 的电镀和/或电抛光台，其中所述滑环组件包括电刷组，所述电刷组被构造成在所述轴转动的同时向所述轴施加电荷。

19. 权利要求 16 的电镀和/或电抛光台，其中所述滑环组件被构造成将真空、减压气体和/或加压气体输送到形成在所述轴中的至少一个入口中。

20. 权利要求 19 的电镀和/或电抛光台，其中所述滑环组件包括：形成在所述滑环组件中的至少一个入口；

被设置在所述滑环组件与所述轴之间的多个密封件，用以在形成于所述滑环组件中的所述入口与形成于所述轴中的所述入口之间形成至少一个有刻度的空腔。

21. 一种用于操作电镀和/或电抛光台以便于电镀和/或电抛光半导

体晶片的方法，所述电镀和/或电抛光台具有：

机架；

至少一个装在机架上的电镀和/或电抛光槽，所述电镀和/或电抛光槽具有电解液容器以及被形成为用于盖在所述电解液容器上的盖板；以及

盖板提升组件，

所述方法包括：

a) 使用所述盖板提升组件使得所述至少一个槽的所述盖板移动到第一位置以盖在所述电解液容器上；

b) 当所述盖板处于第一位置时，将待处理的一个晶片装载于所述至少一个槽中；

c) 使用所述至少一个槽处理所装载的晶片；

d) 从所述至少一个槽中卸载所处理的晶片；

e) 为任何数量的待处理晶片重复 b)、c) 和 d)；以及

f) 使得所述至少一个槽的所述盖板移动到第二位置，以便于从所述电解液容器处提升所述盖板。

22. 权利要求 21 的方法，其中至少一个槽还包括晶片夹和连接于所述晶片夹的晶片夹组件，并且其中 b) 包括：

在所述晶片夹未打开时，使用所述晶片夹组件使得所述晶片夹移动到第一竖直位置以打开所述晶片夹；

在所述晶片夹打开时，将所述晶片接收在所述晶片夹中；以及

使用所述晶片夹组件使得所述晶片夹移动到第二竖直位置以关闭所述晶片夹。

23. 权利要求 22 的方法，其中所述晶片夹还包括转动组件，并且其中 c) 包括：

当所述晶片夹处于第二竖直位置时使用所述转动组件使得所述晶片夹转动。

24. 权利要求 23 的方法，其中 d) 包括：

使用所述晶片夹组件使得所述晶片夹移动到所述第一竖直位置以

打开所述晶片来；以及

从所述晶片夹中取出所处理的晶片。

电镀和/或电抛光晶片的 电镀和/或电抛光台以及方法

本发明是申请号为 99813794.4, 发明名称为“在电镀和/或电抛光期间装载和定位半导体工件的方法与设备”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

本发明一般涉及到在工件的工艺处理过程中装载和定位半导体工件的方法和设备。更确切地说, 本发明涉及到在半导体工件的电镀和/或电抛光期间电镀和/或电抛光晶片的电镀和/或电抛光台和方法。

背景技术

一般说来, 半导体器件是制造或制作在盘状的称为晶片或切片的半导体材料上的。更确切地说, 晶片起初是从硅锭上切下来的。然后晶片经过多次掩蔽、腐蚀和淀积工艺而形成半导体器件的电子学电路。

在过去的数十年间, 半导体工业是半导体器件的功能按照摩尔定律增长, 摩尔定律预言, 半导体器件的功能每 18 个月将提高一倍。半导体器件功能的这种提高因减小了器件的特征尺寸(即, 存在于器件中的最小尺寸)而部分地达到了。事实上, 半导体器件的特征尺寸已迅速地由 $0.35\mu\text{m}$ 降为 $0.25\mu\text{m}$, 而现在为 $0.18\mu\text{m}$ 。无疑, 这种趋向更小的半导体器件的趋势看来已进展至超出 $0.18\mu\text{m}$ 的阶段。

然而, 开发更强劲的半导体器件的一个潜在限制因素是互连线(单个半导体器件的引线以及将任何数目的半导体器件连在一起的导体引线)信号延迟的增大。随着半导体器件特征尺寸的减小, 器件中的互连线密度增大。然而, 互连线的更加接近增加了互连线的线间电容, 从而引起更大的互连线信号延迟。一般说来, 已发现互连线延迟随特征尺寸减小的平方而增大。与之对照, 已发现栅延迟(即, 半导体器件的栅极

或台面的延迟)随特征尺寸减小而线性增大。

一个常规的补偿这种互连线延迟增大的办法是增加多个金属层。然而,这个办法的缺点是制作附加的金属层连带着增加了生产成本。而且,这些附加的金属层产生了附加发热,这对芯片性能和可靠性都是不利的。

因此,半导体工业已开始使用铜而非铝制作金属互连线。再者,铜的电迁徙(意为由铜制成的引线在电流负荷下减薄的趋势较弱)较铝弱。

然而,在半导体工业广泛使用铜之前,需要有新的工艺技术。更确切地说,可在晶片上用电镀工艺和/或用电抛光工艺腐蚀来制作铜层。一般说来,在电镀和/或电抛光工艺中,将晶片置于电解液中,然后向晶片供给电荷。这样,在电镀和/或电抛光工艺中就需要一个晶片夹来装载晶片并向晶片供给电荷。

发明内容

在本发明的典型实施方案中,在晶片的电镀和/或电抛光期间晶片夹组件包含接受晶片的晶片夹。晶片夹组件也包含致动器组件使晶片夹在第一和第二位置间移动。在第一位置时晶片夹打开。而在第二位置时晶片夹关闭。

本发明提供一种在电解液中电镀和/或电抛光晶片的电镀和/或电抛光槽,包含:一个保持晶片的晶片夹;一个容纳电解液的电解液容器;一个晶片夹组件,该晶片夹组件被配备成使所述晶片夹在第一和第二位置间移动,其中所述晶片夹在所述第一位置时打开,在所述第二位置时关闭,其中所述晶片夹在所述第二位置时被置于所述电解液容器中。

本发明提供一种在电镀和/或电抛光晶片期间保持晶片的方法,所述方法包括:在晶片夹内提供晶片;用所述晶片夹组件使晶片夹在第一和第二位置间移动,其中所述晶片夹在所述第一位置时打开,在所述第二位置时关闭,其中所述晶片夹在处于所述第二位置时被置于电解液容器中。

根据本发明的一种用于电镀和/或电抛光晶片的电镀和/或电抛光

台, 包含:

一个机架;

至少一个装在机架上的电镀和/或电抛光槽, 所述电镀和/或电抛光槽具有电解液容器以及适当形成的用以盖在所述电解液容器上的盖板; 以及

盖板提升组件, 被构造成使所述盖板在第一位置和第二位置间移动, 其中所述盖板在所述第一位置时盖在所述电解液容器上, 而当在所述第二位置时, 所述盖板从所述电解液容器上被提起。

根据本发明的一种用于操作电镀和/或电抛光台以便于电镀和/或电抛光半导体晶片的方法, 所述电镀和/或电抛光台具有:

一个机架;

至少一个装在机架上的电镀和/或电抛光槽, 所述电镀和/或电抛光槽具有电解液容器以及适当形成的用以盖在所述电解液容器上的盖板; 以及

盖板提升组件,

所述方法包括:

a) 使用所述盖板提升组件使得所述至少一个槽的所述盖板移动到第一位置以盖在所述电解液容器上;

b) 当所述盖板处于第一位置时, 将待处理的一个晶片装载于所述至少一个槽中;

c) 使用所述至少一个槽处理所装载的晶片;

d) 从所述至少一个槽中卸载所处理的晶片;

e) 为任何数量的待处理晶片重复 b)、c) 和 d); 以及

f) 使得所述至少一个槽的所述盖板移动到第二位置, 以便于从所述电解液容器处提升所述盖板。

附图说明

在本说明书的结论部分明确地指出了本发明的要点并清楚地提出了权利要求。然而, 参照以下与权利要求相关的描述和附图, 可在构成

和操作方法两方面最好地了解本发明，在附图中相同的部分可由同样的数字来代表。

图 1 为一种典型实施方案的晶片处理设备俯视图；

图 2 为图 1 所示晶片处理设备沿 2-2 线截取的剖面图；

图 3 为图 1 所示晶片处理设备沿 3-3 线截取的另一剖面图；

图 4 为用图 1 所示晶片处理设备处理晶片的流程；

图 5 为图 1 所示晶片处理设备的一种替代结构的俯视图；

图 6 为图 5 所示晶片处理设备沿 6-6 线截取的剖面图；

图 7 为图 5 所示晶片处理设备沿 7-7 线截取的另一剖面图；

图 8 为图 1 所示晶片处理设备的另一种替代结构的俯视图；

图 9 为图 1 所示晶片处理设备还有另一种替代结构的俯视图；

图 10 为图 1 所示晶片处理设备再有另一种替代结构的俯视图；

图 11 为图 10 所示晶片处理设备沿 11-11 线截取的剖面图；

图 12 为图 10 所示晶片处理设备沿 12-12 线截取的另一剖面图；

图 13 为图 1 所示晶片处理设备的另一种替代结构；

图 14 为图 13 所示晶片处理设备沿 14-14 线截取的剖面图；

图 15 为图 13 所示晶片处理设备沿 15-15 线截取的另一剖面图；

图 16 为一电镀和/或电抛光槽的一种典型实施方案的剖面图；

图 17 为图 16 所示的电镀和/或电抛光槽一部分的俯视图；

图 18A~18C 为晶片夹组件的一种典型实施方案的剖面图；

图 19 为图 18A~18C 所示晶片夹组件一种替代结构的剖面图；

图 20 为图 18A~18C 所示晶片夹组件另一种替代结构的剖面图；

图 21 为图 18A~18C 所示晶片夹组件还有另一种替代结构的剖面图；

图 22A 和 22B 为图 18A~18C 所示晶片夹组件再有另一种替代结构的剖面图；

图 23 为晶片夹的一种典型实施方案的剖面图；

图 24 为图 23 所示晶片夹一种替代结构的剖面图；

图 25 为图 23 所示晶片夹另一种替代结构的剖面图；

- 图 26 为图 23 所示晶片夹还有另一种替代结构的剖面图；
- 图 27 为图 23 所示晶片夹再有另一种替代结构的剖面图；
- 图 28 为图 23 所示晶片夹另一种替代结构的剖面图；
- 图 29 为图 23 所示晶片夹还有另一种替代结构的剖面图；
- 图 30 为图 23 所示晶片夹再有另一种替代结构的剖面图；
- 图 31A 和 31B 为图 16 所示电镀和/或电抛光台一种替代结构的侧视图；
- 图 32A 和 32B 为图 31A 和 31B 所示电镀和/或电抛光台的俯视图；
- 图 33A 和 33B 为图 31A 和 31B 所示电镀和/或电抛光台的正视图；
- 图 34 为图 31A 和 31B 所示电镀和/或电抛光槽的一种典型实施方案的俯视图；
- 图 35 为图 34 所示电镀和/或电抛光槽的一种典型实施方案的侧视图；
- 图 36 为图 34 所示电镀和/或电抛光槽一部分的俯视图；
- 图 37 为图 36 所示部分的侧视图；
- 图 38 为图 34 所示电镀和/或电抛光槽另一部分的俯视图；
- 图 39 为图 38 所示部分的侧视图；
- 图 40A 和 40B 为图 38 所示部分沿 40 线截取的剖面图；
- 图 41 为图 38 所示部分沿 41 线截取的剖面图；
- 图 42 为图 38 所示部分沿 42 线截取的另一剖面图；
- 图 43 为图 34 所示电镀和/或电抛光槽一部分的剖面图；
- 图 44 为图 34 所示电镀和/或电抛光槽另一部分的透视图；
- 图 45 为图 34 所示电镀和/或电抛光槽还有另一部分的透视图；
- 图 46 为图 34 所示电镀和/或电抛光槽再有另一部分的底视图；
- 图 47 为图 46 所示部分的侧视图；
- 图 48 为图 47 所示侧视图一部分的放大图；
- 图 49 为晶片夹一种典型实施方案的部件分解透视图；
- 图 50 为图 49 所示晶片夹一种典型实施方案的部件分解透视图；
- 图 51 为图 49 所示晶片夹的剖面图；

图 52A 和 52B 为图 49 所示晶片夹的剖面图；

图 53A~53G 为图 51 所示晶片夹一部分的各种替代结构的剖面图；

图 54 为用图 51 所示晶片夹操纵晶片的流程；

图 55 为晶片夹一种替代实施方案的剖面图；

图 56 为晶片夹第二种替代实施方案的剖面图；

图 57 为晶片夹第三种替代实施方案的剖面图；

图 58 为晶片夹第四种替代实施方案的剖面图；

图 59 为晶片夹第五种替代实施方案的剖面图；

图 60 为晶片夹第六种替代实施方案的剖面图；

图 61 为晶片夹第七种替代实施方案的剖面图；

图 62 为晶片夹第八种替代实施方案的剖面图；

图 63 为晶片夹第九种替代实施方案的剖面图；

图 64 为晶片夹第十种替代实施方案的剖面图；

图 65 为晶片夹第十一种替代实施方案的剖面图；

图 66 为晶片夹第十二种替代实施方案的剖面图；

图 67 为晶片的俯视图。

具体实施方式

为了更彻底地了解本发明，下面描述了许多具体细节，如具体的材料、参数等。然而应承认，这种描述不意味着限制本发明的范围，而是能更全面和更完整地描述典型实施方案。

另外，本发明的要点特别适于与半导体工件或晶片的电镀和/或电抛光相关的用途。所以，在这方面描述了本发明的典型实施方案。然而应承认，这种描述不意味着限制本发明的用途或应用。更正确地说，这样的描述能够更全面和更完整地描述典型实施方案。

现在参见图 1，晶片处理设备 100 被配置成用于电镀和/或电抛光半导体工件或晶片。在一种典型实施方案中，晶片处理设备 100 包含电镀和/或电抛光台 102、清洗台 104、储片台 108 和 110、以及机械手 106。

现在参见图 4，晶片处理设备 100 所执行关于处理步骤以流程格式

来描述。再参见图 1, 机械手 106 由储片台 108 和 110 (图 4, 框 402) 取得未处理的半导体工件或晶片。机械手 106 由储片台 108 和 110 取得的晶片被传递至电镀和/或电抛光台 102 (图 4, 框 404)。如下面更详细描述, 晶片在电镀和/或电抛光台 102 中被电镀和/或电抛光 (图 4, 框 406)。电镀和/或电抛光过的晶片由机械手 106 传递至清洗台 104 (图 4, 框 408)。晶片在清洗台 104 中清洗和干燥 (图 4, 框 410)。清洗和干燥过的晶片由机械手 106 传递回储片台 108 和 110 (图 4, 框 412)。然后可对另一个未处理晶片重复整个工艺过程。然而应承认, 可对图 4 所示步骤和上面的描述做出各种修改, 而没有背离本发明的范围。

现在参见图 2, 在本发明的典型实施方案中, 电镀和/或电抛光台 102 及清洗台 104 包括五个电镀和/或电抛光槽 112 及五个清洗槽 114。因此, 一次可电镀和/或电抛光多达五个晶片。然而应承认, 电镀和/或电抛光台 102 及清洗台 104 可依照具体应用包括任何数目的电镀和/或电抛光槽 112 及清洗槽 114。例如, 对于小量应用, 电镀和/或电抛光台 102 及清洗台 104 可分别配备一个电镀和/或电抛光槽 112 及一个清洗槽 114。另外, 应承认, 电镀和/或电抛光槽 112 与清洗槽 114 数之比可依照具体应用而变。例如, 在一种应用中, 电镀和/或电抛光工艺过程比清洗工艺过程需要更长的处理时间, 晶片处理设备 100 就可配备的电镀和/或电抛光槽 112 可多于清洗槽 114。作为选择, 对于电镀和/或电抛光工艺过程比清洗工艺过程需要较短处理时间的情形, 晶片处理设备 100 就可配备的电镀和/或电抛光槽 112 少于清洗槽 114。

如图 2 所示, 电镀和/或电抛光槽 112 及一个清洗槽 114 为纵向叠置。按照这种方式, 可增加处理的晶片数目而不增加晶片处理设备 100 的占地 (所占用的地皮面积)。在竞争日益激烈的半导体工业中, 增大每平方英尺晶片处理设备 100 占地面积的晶片处理数是有利的。

再参加图 1, 如上所述, 从储片台 108 和 110 得到未处理的晶片, 然后将处理过的晶片返回储片台 108 和 110。更确切地说, 参见图 3, 在此典型实施方案中, 储片台 108 和 110 (图 1) 包含装晶片的卡式晶片盒 116。如图 3 所示, 配备机械手 106 从卡式晶片盒 116 取去未处理

的晶片，并把晶片传递至任一电镀和/或电抛光槽 112（图 2）。配备的机械手 106 从任一清洗槽 114（图 2）将处理过的晶片送回卡式晶片盒 116。虽然图 3 所示的是单卡式晶片盒 116 应承认，储片台 108 和 110（图 1）可包含任何数目的卡式晶片盒 116。

另外，储片台 108 和 110 可依照具体应用可包含各种结构。例如，储片台 108 和 110 每个可包含至少一个卡式晶片盒 116。在一种结构中，储片台 108 提供一个卡式晶片盒 116 装未处理的晶片。取出晶片，经过处理，再送回储片台 108 的卡式晶片盒 116。在处理完来自储片台 108 卡式晶片盒 116 的晶片前，储片台 110 提供了另一个装有未处理晶片的卡式晶片盒 116。一旦处理了来自储片台 108 卡式晶片盒 116 的晶片，就可开始处理来自储片台 110 卡式晶片盒 116 的未处理晶片。然后从储片台 108 卡式晶片盒 116 取去处理过的晶片，换上另一个装有未处理晶片的卡式晶片盒 116。按照这种方式，晶片处理设备 100 可连续运转而没有非故意的中断。

在另一种结构中，储片台 108 可提供装有未处理晶片的卡式晶片盒 116。储片台 110 提供一个空的卡式晶片盒 116。来自储片台 108 卡式晶片盒 116 的未处理晶片被处理后送回到储片台 110 的空卡式晶片盒 116。这种结构也便于处理设备 100 连续运转。然而，这种结构的优点是可指定两个储片台 108 和 110 之一用于未处理晶片，而另一个用于处理过的晶片。按照这种方式，操作者或机械手就不大可能将含处理过晶片的卡式晶片盒 116 误当作含未处理晶片者，或是相反。

在参见图 2，晶片处理设备 100 包含机架单元，晶片处理设备 100 的各种电器和机械部件，如电源、泵、阀门等都装在其中。再参见图 1，晶片处理设备 100 也包括计算机 132 来控制晶片处理设备 100 的操作。更确切地说，计算机 132 可配备适当的软件程序来完成图 4 所示及与图 4 相关的上述工艺步骤。

应承认，可对晶片处理设备 100 的结构作各种修改而没有背离本发明的构思和/或范围。在这方面，在下面的描述和相关的图中，将描述和叙述本发明的各种替代实施方案。然而应承认，这些替代实施方案不意

味着证明可对本发明做出的所有修改。更正确地说,这些替代实施方案只是证明某些可能的修改。

参见图 5~7,在本发明的一种替代实施方案中,晶片处理设备 100 包含储片台 500。参见图 7,储片台 500 配备一机械手 502 来升降卡式晶片盒 116。因此,当晶片从卡式晶片盒 116 取出和送入时,可减少机械手 106 的纵向移动。按照这种方式,可提高机械手 106 的操作速率以适应晶片处理设备 100 的整体处理速率。

参见图 8,在本发明的另一种替代实施方案中,晶片处理设备 100 包含机械手 800 来做横向移动(图 8 所示 x 方向)。因此,机械手 800 不必绕其垂直轴转动。

参见图 9,在本发明还有一种替代实施方案中,晶片处理设备 100 包含一叠 902 电镀和/或电抛光槽 112(图 2)及清洗槽 114(图 2)。因此,可进一步减少处理设备 100 的占地。

参见图 10~12,在本发明再有一种替代实施方案中,晶片处理设备 100 包含三叠 1002、1004 和 1006 电镀和/或电抛光槽 112(图 12)及清洗槽 114(图 12)。应承认,依照具体应用,可将各叠 1002、1004 和 1006 配备为不同组合的电镀和/或电抛光槽 112。例如,可将 1002 和 1006 两叠配备为只含电镀和/或电抛光槽 112。而叠 1004 可只配备为清洗槽 114。作为选择,每一叠也可配备为电镀和/或电抛光槽 112 及清洗槽 114 的组合。晶片处理设备 100 也配备有做横向(图 10 中所示 y 方向)移动的机械手 1008。参见图 12,晶片处理设备 100 还包含另外的卡式晶片盒 1202,以便为晶片处理设备 100 提供额外的处理容量。

至此,已描述了含电镀和/或电抛光台 102(图 1)及清洗台 104(图 2)的晶片处理设备 100。然而应承认,可配备晶片处理设备 100 只含电镀和/或电抛光台 102(图 1)。例如,参见图 9,

可配备晶片处理设备 100 只含叠 902 的电镀和/或电抛光台 102(图 1)。因此,晶片处理设备 100 只电镀和/或电抛光晶片而没有清洗晶片。处理过的晶片可在单独的晶片清洗设备中进行清洗。作为选择,处理过的晶片可在另一台晶片处理设备的清洗台中进行清洗。

另外，晶片处理设备 100 可包含其他的晶片处理台。例如，参见图 13，在本发明的另一种实施方案中，晶片处理设备 100 包含化学机械磨平（CMP）台 1302。按照这种方式，晶片除了电镀和/或电抛光及清洗外，还可磨平或抛光。进行这些处理的具体顺序可依照具体应用而变。例如，在一种应用中，晶片可在电镀和/或电抛光台 102 中电镀，在清洗台 104 中清洗，然后在 CMP 台 1302 中磨平。在另一种应用中，晶片可开始在电镀和/或电抛光台 102 中电抛光，在清洗台 104 中清洗，然后在 CMP 台 1302 中磨平。

这样在描述了晶片处理设备的各种典型实施方案后，下面将描述电镀和/或电抛光槽 112 的典型实施方案。现在参见图 16 和 17，在本发明的一个典型实施方案中，电镀和/或电抛光槽 112 包含电解液容器 1608、晶片夹 1604、以及晶片夹组件 1600。

参见图 16，在此典型实施方案中，电解液容器 1608 装有电镀和/或电抛光晶片 1602 的电解液。在电镀和/或电抛光期间，晶片夹 1604 持有晶片 1602。晶片夹组件 1600 使晶片夹 1604 在电解液容器 1608 中定位。晶片夹组件 1600 也使晶片夹 1604 转动，以提高电镀和/或电抛光工艺的均匀性。

在此典型实施方案中，参见图 17，电解液容器 1608 最好由隔板 1610、1612、1614、1616 和 1618 分成几部分 1620、1622、1624、1626、1628 和 1630。然而应承认，电解液容器可依照具体应用由任何数目的隔板分成任何数目的适当部分。

参见图 16，在此典型实施方案中，泵 1654 将电解液 1656 从储罐 1658 抽至电解液容器 1608 中。更确切地说，电解液 1656 流经过滤器 1652 和液体质量流量控制器（LMFCs）1646、1648 和 1650。过滤器 1652 从电解液 1656 除去污染物和不希望的颗粒。LMFCs 1646、1648 和 1650 分别控制各部分 1620、1624 和 1628（图 17）的电解液流。然而应承认，电解液 1656 可依照具体应用而用任何方便的方法来提供。

如上所述，在电镀和/或电抛光期间，晶片夹 1604 持有晶片 1602。在此典型实施方案中，机械手 106 向晶片夹 1604 送入或提供晶片 1602。

如上面所讨论的,机械手 106 可从卡式晶片盒 116 (图 3) 或前面的处理台或处理设备得到晶片 1602。晶片 1602 也可依照具体应用由操作者手动装进晶片夹 1604。

如下面更要详述的,在接受晶片 1602 后,晶片夹 1604 关闭以持有晶片 1602。然后晶片夹组件 1600 将晶片夹 1604 和晶片 1602 定位在电解液容器 1608 中。更确切地说,在此典型实施方案中,晶片夹组件 1600 将晶片夹 1604 和晶片 602 定位在隔板 1610、1612、1614、1616 和 1618 (图 17) 上方,以在晶片 1602 底面与隔板 1610、1612、1614、1616 和 1618 (图 17) 顶部之间形成一间隙。

在此典型实施方案中,电解液 1656 流入 1620、1624 和 1628 部分 (图 17) 并与晶片 1602 底面接触。电解液 1656 流过晶片 1602 底面与隔板 1610、1612、1614、1616 和 1618 (图 17) 之间形成的间隙。电解液 1656 再经 1622、1626 和 1630 部分 (图 17) 回到储罐 1658。

如下面更要详述的,晶片 1602 与一个或多个电源 1640、1642 和 1644 相连。再者,置于电解液容器 1608 中的一个或多个电极 1631、1634 和 1636 与电源 1640、1642、1644 相连。当电解液 1656 与晶片 1602 接触时,形成了电镀和/或电抛光晶片 1602 的回路。当晶片 1602 带电而对电极 1632、1634 和 1636 具有负电位时,则进行电镀。当晶片 1602 带电而对电极 1632、1634 和 1636 具有正电位时,晶片 1602 则适当地进行电抛光。另外,当晶片 1602 电镀时,电解液 1656 最好为硫酸溶液。而晶片 1602 电抛光时,电解液 1656 最好为磷酸溶液。然而应承认,依照具体应用电解液 1656 可包括各种化学品。

另外,如下面更要详述的,晶片夹组件 1600 可使晶片 1602 转动和/或振动,以便使晶片 1602 的电镀和/或电抛光更均匀。在晶片 1602 电镀和/或电抛光后,从电解液容器 1608 中取出晶片 602。更确切地说,晶片夹组件 1600 从电解液容器 1608 中提起晶片夹 1604。然后打开晶片夹 1604。机械手 106 从晶片夹 1604 取去晶片 1602,然后提供另一个晶片 1602 供电镀和/或电抛光用。为了更详细地描述电镀和/或电抛光工艺,参见 1999 年 1 月 15 日提出的美国专利申请 Ser. No. 09/232,864,题为

PLATING APPARATUS AND METHOD, 此处引用全部内容作为参考, 以及 1999 年 8 月 7 日提出的 PCT 专利申请 No. PCT/US99/15506, 题为 **METHODS AND APPARATUS FOR ELECTROPOLISHING METAL INTERCONNECTIONS ON SEMICONDUCTOR DEVICES**, 此处引用全部内容作为参考。

如较早所述, 上面已提供了电镀和/或电抛光槽 112 的具体细节, 以便更全面和更完整地描述本发明。这样, 可修改电镀和/或电抛光槽 112 的各个方面而没有背离本发明的构思和/或范围。例如, 虽然已将电镀和/或电抛光槽 112 叙述和描述为具有多个部分的电解液容器 1608, 电镀和/或电抛光槽 112 还可包含一静态浴。

这样在描述了一种典型的电镀和/或电抛光槽和方法后, 下面将描述晶片夹 1604 和晶片夹组件 1600 的一种典型实施方案。作为要点, 为了清楚和方便起见, 此后将把晶片夹 1604 和晶片夹组件 1600 与半导体晶片的电镀结合起来描述。然而应承认, 晶片夹 1604 和晶片夹组件 1600 可与任何适宜的晶片处理工艺, 如电抛光、清洗、腐蚀等结合使用。另外, 应承认, 晶片夹 1604 和晶片夹组件 1600 可与非半导体晶片的各种工件处理结合使用。

参见图 18A~18C, 如上所述, 在电镀和/或电抛光期间, 晶片夹组件 1600 将晶片夹 1604 定位在电解液容器 1608 中 (图 16)。另外, 配备晶片夹组件 1600 来打开和关闭晶片夹 1604, 以装入和取去晶片 1602。

更确切地说, 在此典型实施方案中, 晶片夹组件 1600 包含致动器组件 1860 和弹簧组件 1894。配备致动器组件 1860 使晶片夹 1604 在第一位置和第二位置间移动。在此实施方案中, 配置致动器组件 1860 使晶片夹 1604 在高位和低位间移动。在第一位置, 配置弹簧组件 1894 打开晶片夹 1604, 使之能取去和装入晶片 1602。在第二位置, 配置弹簧组件 1894 来关闭晶片夹 1604。

在此实施方案中, 致动器组件 1860 包含马达 1828、齿轮 1822 和 1824、以及导杆 1820。马达 1828 经托架 1816、导杆 1820 及齿轮 1822 和 1824 与轴 1802 相连。更确切地说, 马达 1828 经齿轮 1822 和 1824

使导杆 1820 转动, 转换为托架 1816 沿导轨 1826 的移动。托架 1816 与轴 1802 相连, 后者刚性连接至晶片夹 1604 的顶部 1858。按照这种方式, 马达 1828 可升降晶片夹 1604。然而应承认, 晶片夹 1604 可用任何适宜的专职和方法如气动致动器、磁力等来升降。再者应承认, 马达 1828 可包括直流伺服马达、步进马达等。

虽然图 18A~18C 所示为单导轨 1826, 应承认依照具体应用可使用任何数目的导轨 1826。另外, 参见图 19, 在本发明的一种替代实施方案中, 在托架 1816 和另一托架 1906 间配置连接件 1902 和 1904。连接件 1902 和 1904 可随导杆 1820 升降晶片夹 1604 而在托架 1906 与 1816 间移动。这样, 托架 1816 就不大会卡在导轨 1826 上。然而应承认, 任何适宜型的连接件都可用于托架 1906 与 1816 间的移动。

继续参见图 18A~18C, 弹簧组件 1894 包含套环 1804、多个杆 1806、以及多个弹簧 1808。杆 1806 刚性地固定套环 1804 和晶片夹 1604 底部 1856 上。弹簧 1808 套在杆 1806 上, 并置于套环 1804 与晶片夹 1604 顶部 1858 之间。另外, 套环 1804 不与轴 1802 相连。因此, 如图 18B 所示, 随着晶片夹 1604 上升, 套环 1804 触及盖板 1810。如图 18C 所示, 杆 1806 防止晶片夹 1604 底部 1856 进一步上升。然而, 弹簧 1808 压缩, 使晶片夹 1604 的顶部 1858 继续上升。这样, 晶片夹 1604 打开, 装入和取出晶片 1602。

按照上述方式及图 18A~18C 所示, 升高晶片夹 1604 的单一动作也使晶片夹 1604 打开。降低晶片夹 1604 的逆动作也关闭晶片夹 1604。更确切地说, 从图 18C 开始, 当晶片 1602 已装在晶片夹 1604 中时, 马达 1828 使晶片夹 1604 开始下降。如图 18B 所示, 随着马达 1828 使晶片夹 1604 下降, 弹簧 1808 张开使晶片夹 1604 关闭。

除了弹簧 1808 施力以外, 对晶片夹 1604 顶部 1858 和底部 1856 间形成的腔体 1830 供给真空和/或减压气体, 产生附加的力使晶片夹 1604 保持合在一起。更确切地说, 参见图 18B, 晶片夹组件 1600 包含配有入口 1870 和 1872 的滑环组件 1838。滑环组件 1838 也包含多个多个密封件 1842 以形成腔体 1866 和 1868。在此典型实施方案中, 经入口 1870、

管道 1874、以及管线 1832 向腔体 1830 提供真空和/或减压气体。为了有助于腔体 1830 的密封,晶片夹 1604 也包含设在顶部 1858 与底部 1856 之间的密封件 1878。

另外,参见图 18B,如前面的简短描述及下面更要详述的,在电镀和/或电抛光期间向晶片 1602 施加电荷。更确切地说,在此典型实施方案中,滑环组件 1838 包含电刷 1844、弹簧 1846、以及螺钉 1848。另外,如下面更要详述的,晶片夹 1604 包含与管线 1850 电接触的导电件 1880,及与晶片 1602 电接触的弹簧件 1882。因此,电荷经螺钉 1848、弹簧 1846、电刷 1844、轴 1802、管线 1850、导电件 1880、以及弹簧件 1882 施加至晶片 1602 上。这样,螺钉 1848、弹簧 1846、电刷 1844、轴 1802、管线 1850、导电件 1880、以及弹簧件 1882 都是由导电材料制成的。另外,由于轴可以转动,电刷 1844 是由导电的低摩擦材料如石墨制成的。

如下面更要详述的,为有助于使弹簧件 1882 和导电件 1880 在电镀和/或电抛光期间与电解液隔离,晶片夹 1604 包含密封件 1884。在本发明的这个典型实施方案中,向腔体 1892 供给正压气体以检查密封件 1884 的密封质量。更确切地说,正压气体经入口 1872、管道 1876、以及管线 1850 来供给。晶片夹 1604 也包含密封件 1886 和 1888,以有助于密封腔体 1892。作为选择,可向腔体 1892 提供真空和/或减压气体,以检查密封件 1884 的密封质量。在晶片夹 1604 从电解液中取出时,可向腔体 1892 供给正压气体,以吹去晶片夹 1604 上的电解液。

如上所述,配备晶片夹组件 1600 使晶片夹 1604 转动以提高电镀和/或电抛光工艺的均匀性。更确切地说,在电镀和/或电抛光期间,晶片夹组件 1600 以 5~100 转/分的转速使晶片夹 1604 转动。然而应承认,晶片夹 1604 可依照具体应用而以不同的转速来转动。

另外,如下面更要详述的,晶片夹组件 1600 使晶片夹 1604 转动以有助于在电镀和/或电抛光后除去晶片夹 1604 上的电解液。在此过程中,晶片夹组件 1600 以 300~5000 转/分的转速,最好为 500 转/分,转动晶片夹 1604。然而应承认,晶片夹组件 1600 可依照具体应用以不同的转速来转动晶片夹 1604。如图 20 所示,在此过程中,当晶片夹 1604 在打

开位置时, 晶片夹 1604 可以转动。因此, 在一种替代实施方案中, 晶片夹组件 1600 包含轴承 2002(图 20)。在此典型实施方案中, 轴承 2002 被描述为置于套环 1804 和盖板 1810 之间。然而应承认, 轴承 2002 可依照具体应用而置于不同位置。例如, 如果去掉套环 1804 或减小其尺寸, 轴承 2002 可置于顶部 1858 与盖板 1810 之间。另外, 应承认, 晶片夹组件 1600 可依照具体应用以不同的速率转动晶片夹 1604。

参见图 18A, 晶片夹组件 1600 包含转动组件 1864 以转动晶片夹 1604。在此典型实施方案中, 转动组件 1864 包含马达 1836 及与轴 1802 相连的传动带 1834。在此典型实施方案中, 马达 1836 和传动带 1834 置于托架 1816 下面。然而应承认, 马达 1836 和传动带 1834 可置于不同的位置来使轴 1802 转动。例如, 参见图 21, 晶片夹组件 1600 被描述为马达 1836 和传动带 1834 置于托架 1816 上面。作为选择, 马达 1836 可经齿轮而非传动带 1834 与轴 1802 相连。马达 1836 也可直接与轴 1802 相连。在此实施方案中, 马达 1836 可包括直流伺服马达、步进马达等。另外, 应承认, 转动组件 1864 可包括其他各种机构来使晶片夹 1604 转动。例如, 可将转动组件 1864 配置为电磁系统来使晶片夹 1604 转动。

参见图 18A~18C, 在此典型实施方案中, 轴 1802 由抗蚀的金属或金属合金如不锈钢制成。为了减小摩擦, 与密封件 1842 和电刷 1844 接触的轴 1802 表面被机加工至约 5 微米, 最好为 2 微米的表面粗糙度。另外, 在此典型实施方案中, 晶片夹组件 1600 包含置于轴 1802 与盖板 1810 间的轴承 1812 和 1814。晶片夹组件 1600 也包含置于轴 1802 和托架 1816 间的轴承 1818。轴承 1812、1814、1818 可包括球轴承、轴衬、低摩擦材料等。

如上所述, 滑环组件 1838 被配置成提供真空和/或减压气体、减压气体、正压气体, 并与轴 1802 电连接。至此, 如图 18A~18C 具体描述的, 滑环组件 1838 被表示为固定在托架 1816 上。与之对照, 参见图 22A 和 22B, 在本发明的一种替代实施方案中, 晶片夹组件 1600 包含滑环组件 2200, 当晶片夹 1604 升降时滑环组件 2200 保持不动。更确切地说, 轴 1802 随晶片夹 1604 升降而经滑环组件 2200 滑动。

在下面的描述和附图中,描述和叙述本发明的各种替代实施方案。应承认,这些替代实施方案不意味着包括可对本发明做出的所有可能的修改和变通。更正确地说,这些替代实施方案只意味着证明了某些可能的修改和变通。

参见图 23,在一种替代实施方案中,晶片夹 1604 的导电件 1880 被描述为没有密封件 1888(图 18A)。另外,弹簧 2302 向导电件 1880 施加电荷。对照图 18C 所示的导线 1890,当晶片夹 1604 打开时,弹簧 2302 将导电件 1880 完全提起。

现在参见图 24,在另一种替代实施方案中,晶片夹 1604 被描述为含 Z 形截面的密封件 1884。与 L 形截面的密封件 1884(图 18A)相比可以更可靠地保持弹簧件 1882 的位置。然而应承认,可形成含各种截面的密封件 1884。下面将就这方面,描述和叙述许多可能的截面。

现在参见图 25,在还有另一种替代实施方案中,晶片夹 1604 被描述为含有在顶部 1858 中形成的管线 1832 和 1852。然而应承认,可以各种形式形成 832 和 1852。例如,可沿顶部 1858 表面形成沟槽。。管线 1832 和 1852 可为嵌入沟槽的管子。按照这种方式,管线 1832 和 1852 可更可靠地就位。

现在参见图 26,在再有另一种替代实施方案中,晶片夹 1604 被描述为含有用螺母 2602 固定在底部 1856 上的杆 1806。杆 1806 的端部和螺母 2602 都由封帽 2604 封住以防在电镀和/或电抛光期间接触电解液。

现在参见图 27,在一种替代实施方案中,图 26 所示的替代实施方案被描述为含 Z 形截面的密封件 1884。如上所述,这种截面可以更可靠地保持弹簧件 1882 的位置。

现在参见图 28,在另一种替代实施方案中,晶片夹 1604 被描述为含有管线 1852。因此,当晶片夹 1604 关闭时,先向管线 1852 提供真空和/或减压气体以加大是晶片夹 1604 合起来的力。在电镀和/或电抛光后可向管线 1852 供给正压气体以有助于吹去晶片夹 1604 上的电解液。

现在参见图 29,在还有另一种替代实施方案中,晶片夹 1604 被描述为含有管线 2902,以向晶片 1602 表面提供真空和/或减压气体以及正

压气体。因此,在晶片夹 1604 关闭后,向管线 1852 和 2902 提供真空和/或减压气体,以加大使晶片夹 1604 合起来的力。在电镀和/或电抛光后,可向管线 1852 供给正压气体以有助于吹去晶片夹 1604 上的电解液。然后,打开晶片夹 1604,间隙为 1~3 mm,最好为 1.5 mm。在晶片夹 1604 打开后,可向管线 2902 供给正压气体以有助于取下晶片 1602。

现在参见图 30,在再有另一种替代实施方案中,晶片夹 1604 被描述为含有单管线 3002。因此,可同时向腔体 3004 和晶片 1602 表面提供真空和/或减压气体以及正压气体。

参见图 31~33,更详细地描述了电镀和/或电抛光台 102 的一种典型实施方案。如上所述,电镀和/或电抛光台 102 含有一个或多个电镀和/或电抛光槽 112。更确切地说,在此典型实施方案中,电镀和/或电抛光台 102 包含三个装在框架 3202 上的电镀和/或电抛光槽 112。然而,如较早所述,依照具体应用可将任何数目的电镀和/或电抛光槽 112 装在框架 3202 上。

在此典型实施方案中,电镀和/或电抛光台 102 也包含导轨 3204 和汽缸 3206 以使晶片夹组件 1600 移动。更确切地说,汽缸 3206 使晶片夹组件 1600 转换为沿着装在框架 3202 上的导轨 3204 的移动。按照这种方式,如图 32A 和 32B 所示,晶片夹组件 1600 和晶片夹 1604 可从电解液容器 1608 中提起,以便维修电镀和/或电抛光槽 112,包括晶片夹组件 1600 和晶片夹 1604。更确切地,在图 32B 中,电镀和/或电抛光槽 112 被描述为晶片夹组件 1600 被提起来处于打开位置。在图 32A 中,电镀和/或电抛光槽 112 被描述为晶片夹组件 1600 在电解液容器 1608 上面处于关闭位置。然而应承认,可使用各种致动器来提起晶片夹组件 1600。

参见图 31A、32A 和 33A,电镀和/或电抛光槽 112 包含电解液容器 1608 和晶片夹组件 1600。如图 32A 所示,晶片夹组件 1600 包含盖板 1810 以盖住电解液容器 1608。这样,盖板 1810 包括一排气口 3208,以排除来自电解液容器 1608 中的蒸汽。按照这种方式,在电镀和/或电抛光台 102 中的每个电镀和/或电抛光槽 112 都可独立排气,这样整个电镀

和/或电抛光台 102 (图 32A 和 33A) 就不大需要大型的排气系统。

如图 31A 和 32A 所示, 晶片 1602 可经狭槽 1892 送入电解液容器 1608 和由之取出。更确切地说, 如上所述, 机械手 106 将晶片 1602 送入电解液容器 1608 和由之取出。虽然狭槽 1892 被描述为形成在电解液容器 1608 上, 但也可形成在盖板 1810 上。

如较早所述, 晶片夹 1604 持有晶片 1602 (图 18A)。参见图 31A, 在此典型实施方案中, 晶片夹组件 1600 使晶片降入电解液容器 1608 中以进行电镀和/或电抛光。在完成电镀和/或电抛光后, 晶片夹组件 1600 升高, 以取下晶片 1602 和装入新的晶片 1602。

现在参见图 37, 如上所述, 晶片夹组件 1600 (图 31A) 包含托架 1816。在此典型实施方案中, 托架 1816 经轴 1802 与晶片夹 1604 相连 (图 18A)。更确切地说, 如下面更要详述的, 轴 1802 固定在晶片夹 1604 的顶部 1858。另外, 滑环组件 1838 固定在托架 1816 上。因此, 轴 1802 被置于滑环组件 1838 中。

现在参见图 35, 应承认晶片夹组件 1600 的一部分处于盖板 1810 下面。现在参见图 34, 在此典型实施方案中, 托架 1816 包含导轨 1826。更确切地说, 在此典型实施方案中, 每个导轨 1826 包含设在轴衬 3404 内的杆 3402。杆 3402 装在盖板 1810 上, 而轴衬 3404 与托架 1816 相连。另外, 在此典型实施方案中, 备有四个导轨 1826。然而应承认, 依照具体应用, 可使用任何数目的导轨 1826。

现在参见图 35, 配备马达 1828 是托架 1816 沿导轨 1826 移动。更确切地说, 马达 1828 与导轨 1826 接合使托架 1816 移动。另外, 如上所述, 在此典型实施方案中, 托架 1816 与托架 1906 相连。更确切地说, 托架 1816 和 1906 经连接件 1902 和 1904 相连, 使能在托架 1816 和 1906 间移动。如较早所述, 连接件 1902 和 1904 减小了托架 1816 和 1906 卡在导轨 1826 上的可能性。

现在参见图 37, 如上所述, 配备转动的晶片夹 1604。现在参见图 35, 配备马达 1836 使晶片夹 1604 转动 (图 37)。更确切地说, 在此典型实施方案中, 马达 1836 经传动带 1834 使轴 1802 转动。再参见图 37,

轴 1802 固定在晶片夹 1604 的顶部 1858。另外，轴 1802 在滑环组件 1838 中转动。

继续参见图 37，如上所述，晶片夹 1604 包含多个弹簧组件 1894，使晶片夹 1604 打开和关闭。更确切地说，在此典型实施方案中，晶片夹 1604 包含六个弹簧组件 1894。然而应承认，依照具体应用，可使用任何数目的弹簧组件 1894。

继续参见图 37，在此典型实施方案中，每个弹簧组件 1894 都包含杆 1806，其一端为杆头而非套环 1804（图 18A）。更确切地说，参见图 40A 和 40B，杆 1806 的一端固定在晶片夹 1604 的底部 1856。其另一端包含一杆头 4002。另外，弹簧 1808 套在杆 1806 上，置于顶部 1858 与杆头 4002 之间。因此，当晶片夹 1604 在底未时，弹簧 1808 张开，施力使顶部 1858 和底部 1856 保持关闭。随着晶片夹 1604 升高，杆头 4002 最终触及盖板 1810 的下侧（图 34）。因此，弹簧 1808 压缩，杆 1806 使顶部 1858 与底部 1856 分开而打开晶片夹 1604。

如上所述，参见图 37，除了弹簧组件 1894 所施的力外，也提供真空和/或减压使晶片夹 1604 合在一起。参见图 41，在此典型实施方案中，向密封件 4104 形成的腔体 1830 提供真空和/或减压。在较早的描述中及图 18A~18V 所示，在底部 1856 中形成腔体 1830，并由密封件 1878 密封。与之相比，再参见图 41，密封件 4104 可容易地用任何适宜的紧固件和/或方法，如螺钉、螺栓、粘接剂等装入底部 1856。更确切地说，在此典型实施方案中，用一个环 4106 与密封件 4104 相接，可用适宜的紧固件如螺钉、螺栓等将环 4106 紧固在底部 1856 上。环 4106 有助于分散密封件 4104 附近由紧固件施加的力。另外，使用密封件 4104 比在底部 1856 中形成腔体 1830 更便宜和更可靠。密封件 4104 可包括任何柔顺材料如氟（氟碳）橡胶、硅橡胶等。

参见图 42，如上所述，可向腔体 1892 提供真空和/或减压以检查和/或提高密封件 1884 形成的密封。另外，也如上所述，可向腔体 1892 提供压缩气体，以检查密封件 1884 形成的密封，提高密封件 1884 形成的密封，吹洗残留的电解液及其他各种目的。

然而,当向腔体 1892 提供真空和/或减压气体时,在晶片 1602 和顶部 1852 间可渗漏一些真空和/或减压气体。这样,即使停止了提供真空和/或减压气体,当晶片夹 1604 (图 37) 处于打开位置时,晶片 1602 可贴在顶部 1852 上,这样就不易取出晶片 1602。参见图 46~48,为防止晶片 1602 (图 42) 贴在在顶部 1852 上(图 42),可在晶片 1602 (图 42) 和顶部 1852 间(图 42)加一带有纹路的板 4600。在此实施方案中,纹路板 4600 在与晶片 1602 (图 42) 接触的整个表面上形成了多道沟槽 4602。这样,渗漏到晶片 1602 (图 42) 背面的真空和/或减压气体都容易地消失。因此,晶片 1602 (图 42) 就不容易贴在顶部 1852 上(图 42)。

再参见图 41 和 42,在此典型实施方案中,可分别经接头 4102 (图 41) 和 4202 (图 42 向腔体 1830 和 1892 提供真空、减压气体和/或压缩气体。现在参见图 38,分别从管道 1874 经管线 1832 和从管道 1876 经管嘴 1852 向接头 4102 (图 41) 和接头 4202 (图 42) 提供真空减压气体和/或压缩气体。

参见图 43,经滑环组件 1838 向轴 1802 中形成的管道 1874 和 1876 提供真空、减压气体、和/或压缩气体。如上所述,配备滑环组件 1838 使在轴 1802 转动时向轴 1802 中提供真空和/或减压气体。更确切地说,如上所述,密封件 1842 在轴 1802 与滑环组件 1838 间形成腔体 1866 和 1868 (图 18B),可经入口 1870 和 1872 向之引入真空和/或减压气体。

参见图 16,如上所述,保持晶片 1602 与电解液容器 1608 中的电解液 1656 表面平行,有助于提高电镀和/或电抛光工艺的均匀性。在这方面,参见图 43,可将托架 1816 配置得与晶片夹 1858 平行。

参见图 44,托架 1816 与滑环组件 1838 的对准可用分别调节多个螺钉 4312 和多个定位螺钉 4314 来调整。更确切地说,托架 1816 与滑环组件 1838 之间的间隙可用分别调节螺钉 4312 和定位螺钉 4314 来增减。在此实施方案中,至少使用三个螺钉 4312 和三个定位螺钉 4314 基本上就可各个方向上调节滑环组件 1838 与托架 1816 的关系。然而应承认,可使用各种装置和方法来调节托架 1816 与滑环组件 1838 对准。

参见图 45，顶部 1858 与轴 1802 的对准可通过分别调节多个螺钉 4304 和一个定位螺钉 4306 来调整。在此实施方案中，调节螺钉 4304 和定位螺钉 4306 来调整顶部 1858 与短茎 4302 的对准。更确切地说，可用螺钉 4304 和定位螺钉 4306 来调整顶部 1858 与短茎 4302 之间的间隙。在此实施方案中，使用三个螺钉 4304 和位于顶部 1858 与短茎 4302 中心的定位螺钉 4306 可从各个方向基本上调整顶部 1858 与短茎 4302 的对准。

另外，在此实施方案中，短茎 4302 用多个螺栓 4308 与轴 1802 相连。按照这种方式，可从轴 1802 取去顶部 1858 而无须重调对准。如较早所述，晶片夹 1604（图 37）可因各种原因如检查、修理、保养等而取出。为便于以后的再对准，参见图 43，在此实施方案中，短茎 4302 与轴 1802 用榫头和榫孔形接头连接。另外，螺栓 4308 只与短茎 4302 和轴 1802 接触。按照这种方式，调节螺栓 4308 不影响顶部 1858 与短茎 4302 的对准。

这样描述了晶片夹组件的各种典型实施方案后，下面将描述晶片夹 1604 的各种典型实施方案。现在参见图 49，晶片夹 1604 包含底部 1856 和顶部 1858。底部 1856 做成含有开孔，以在电镀和/或电抛光期间露出晶片 1602 的底面。

在一种典型实施方案中，底部 1856 和顶部 1858 是由任何适宜的电绝缘和耐酸抗蚀材料，如陶瓷、聚四氟乙烯（商品名 TEFLON）、聚氯乙烯（PVC）聚氟茚乙烯（PVDF）、聚丙烯等制成。作为选择，底部 1856 和顶部 1858 可由任何导电材料（如金属、金属合金等）敷以电绝缘和耐酸抗蚀材料来制作。在此典型实施方案中，底部 1856 和顶部 1858 是由金属层与塑料层的夹层材料制成的。金属层提供了整体性和强度。塑料层提供了对电解液的防护。

按照本发明的各个方面，晶片夹 1604 包含弹簧 1882、导电件 1880、以及密封件 1884。如较早所述，本发明特别适于与持有晶片相关的用途。一般说来，半导体晶片基本上为圆形。因此，晶片夹 1604 的各种零部件（即，底部 1856、密封件 1884、导电件 1880、弹簧件 1882、以及顶

部 1858) 都基本上表示为圆形。然而应承认, 晶片夹 1604 的各种零部件可依照具体应用而包括各种形状。例如, 参见图 67, 晶片 6700 可做成有一直边 6702。这样, 晶片夹 1604 的各种零部件可做成适合于直边 6702。

现在参见图 51, 当晶片 1602 被置于底部 1856 与顶部 1858 之间时, 按照本发明的一个方面, 弹簧件 1882 最好沿晶片 1602 边缘与晶片 1602 接触。弹簧件 1882 最好也与导电件 1880 接触。这样, 当导电件 1880 施加有电荷时, 电荷就经弹簧件 1882 传导至晶片 1602。

如图 51 所示, 在此典型实施方案中, 弹簧件 1882 设在晶片 1602 与导电件 1880 的唇部 1880a 之间。因此, 当施加压力使底部 1856 与顶部 1858 合起来时, 弹簧件 1882 使晶片 1602 与导电件 1880 间保持电接触。更确切地说, 线圈形弹簧件 1882 的顶部和底部分别与晶片 1602 和唇部 1880a 接触。另外, 弹簧件 1882 可与唇部 1880a 用任何适宜的方法如钎焊、熔焊等接合以形成较好的电接触。

晶片 1602 与导电件 1880 的接触点数可随线圈形弹簧件 1882 的数目而改变。按照这种方式, 施于晶片 1602 的电荷可较均匀地分布在晶片外缘附近。例如, 对于 200 mm 的晶片, 定性地施加相当于 1~10 A 的电荷。如果弹簧件 1882 与晶片 1602 形成 1000 个触点, 则对于 200 mm 的晶片, 所施的电荷减小至相当于每个触点 1~10 mA。

在此典型实施方案中, 导电件 1880 至今被叙述和描述具有唇部 1880a。然而应承认, 导电件 1880 可包括各种结构以与弹簧件 1882 电接触。例如, 导电件 1880 可制成没有唇部 1880a。在这种结构中, 导电件 1880 的侧面可与弹簧件 1882 形成电接触。而且, 导电件 1880 可一起去掉。电荷可直接施加至弹簧件 1882 上。然而, 在这种结构中, 在弹簧件 1882 施加电荷的部分可形成热点。

弹簧件 1882 可由任何导电和抗蚀材料制成。在此典型实施方案中, 弹簧件 1882 是由金属或金属合金(如不锈钢、弹簧钢、钛等)制成。弹簧件 1882 也可敷以抗蚀材料(如铂、金等)。按照本发明的一个方面, 弹簧件 1882 被制成环状的线圈形弹簧。然而, 常规的线圈形弹簧

截面可沿线圈长度而改变。更确切地说,一般,常规的线圈形弹簧具有椭圆截面,有长径和短径。在线圈形弹簧的一部分,椭圆截面的长径和短径可分别取纵向和横向。然而,这会总椭圆截面典型地沿线圈形弹簧的长度方向扭曲和旋转。于是,在线圈形弹簧的另一部分,椭圆截面的长径和短径可分别取横向和纵向。线圈形弹簧截面的这种不均匀性可引起与晶片 1602 的不均匀电接触,导致不均匀的电镀。

生产在其长度方向上具有均匀截面的线圈形弹簧是困难的,成本也不允许。这样,按照本发明的一个方面,弹簧件 1882 由多个线圈形弹簧构成,以保持基本上均匀的截面。在本发明的一个实施方案中,当弹簧件 1882 置于唇部 1880A 顶上时,所施电荷是由唇部 1880a 经弹簧件 1882 的全长传导的。因此,在这种结构中,多个线圈形弹簧不必是电互连的。然而,如较早所述,在本发明的另一种结构中,电荷可直接施加至弹簧件 1882 上。在这种结构中,多个线圈形弹簧是用任何适宜的方法如钎焊、熔焊等电连接起来的。在此实施方案中,弹簧件 1882 包含多个线圈形弹簧,每个线圈形弹簧长 1~2 英寸。然而应承认,弹簧件 1882 可依照具体应用而包含任何数目任何长度的线圈形弹簧。而且,如较早所述,弹簧件 1882 可包括任何适宜的柔性和导电材料。

参见图 50 和 51,弹簧件 1882 可包含弹簧架 5002。在此典型实施方案中,当弹簧件 1882 为线圈形弹簧时,弹簧架 5002 可做成穿过线圈形弹簧螺旋中心的杆。弹簧架 5002 便于控制弹簧件 1882,尤其是当弹簧件 1882 包含多个线圈形弹簧时。另外,弹簧架 5002 提供了结构支撑以减少不希望的弹簧件 1882 变形。在此典型实施方案中,弹簧架 5002 最好由抗蚀材料(如铂、钛、不锈钢等)制成。而且,弹簧架 5002 可为导电的或非导电的。

导电件 1880 可由任何方便的导电抗蚀材料制成。在此典型实施方案中,导电件 1880 是由金属或金属合金(如钛、不锈钢等)敷以抗蚀材料(如铂、金等)制成。

电荷可经传输线 5104 和电极 5102 施加至导电件 1880 上。应承认,传输线 5104 可包括任何方便的导电体。例如,传输线 5104 可包括铜、

铝、金等制成的导线。另外，传输线 5104 可用任何方便的方法与电源 1640、1642 和 1644（图 16）相连。例如，如图 18A 所示，传输线 5104 可经顶部 1858 并沿顶部 1858 上表面走线。

电极 5102 最好做成柔性的。因此，当施压使底部 1856 和顶部 1858 合起来时，电极 5102 顺从地保持与导电件 1880 的电接触。在这方面，电极 5102 可包括扁簧组件、线圈形弹簧组件等。电极 5102 可由任何方便的导电材料（如任何金属、金属合金等）制成。在此典型实施方案中，电极 5102 由抗蚀材料（如钛、不锈钢等）制成。另外，可在顶部 1858 周围设置任何数目的电极 5102，以向导电件 1880 施加电荷。在此典型实施方案中，在顶部 1858 周围以约 90° 的近似相等间隔设置了四个电极 5102。

如上所述，为电镀金属层，晶片 1602 浸在电解液中并施加电荷。当晶片 1602 带电具有的电位高于电极 1632、1634 和 1636 时（图 16），电解液中的金属离子迁徙至晶片 1602 表面形成金属层。然而，如果弹簧件 1882 和导电件 1880 暴露在电解液中，施加电荷时就会引起短路。另外，在电镀工艺期间，当晶片 1602 含有金属籽层时，金属籽层可起阳极的作用，弹簧件 1882 可起阴极的作用。这样，可在弹簧件 1882 上形成金属层，晶片 1602 上的籽层可被电抛光（即，除去）。弹簧件 1882 短路和除去晶片 1602 上的籽层可降低在晶片 1602 上形成的金属层均匀性。

这样，按照本发明的各个方面，密封件 1884 使弹簧件 1882 及导电件 1880 与电解液绝缘。密封件 1884 最好由抗蚀材料如氟（氟碳）橡胶、硅橡胶等制成。再者，虽然在图 51 所示的这个典型实施方案中，密封件 1884 含有 L 形截面，应承认，密封件 1884 也依照具体应用而包括各种形状和结构。密封件 1884 各种结构的某些实例示于图 53A~53G。然而应承认，图 53A~53G 所示的各种结构只是一些实例，并不意味着表示密封件 1884 的每种和种种可能的替代结构。

如上所述和如图 51 所示，弹簧件 1882 和密封件 1884 沿晶片 1602 外缘与晶片 1602 接触。更确切地说，弹簧件 1882 和密封件 1884 与晶

片 1602 外缘的宽度区 5106 接触。一般，晶片 1602 的这个区域以后不能用来制作微电子结构等。这样，按照本发明的一个方面，宽度区 5106 只占晶片 1502 总表面积的一小部分。例如，对于 300 mm 的晶片，宽度区 5106 保持在 2~6 mm 之间。然而应承认，依照具体应用，宽度区 5106 可占晶片 1602 总表面积的任何比例。例如，在一种应用中，淀积在晶片 1602 上的金属层的量可比晶片 1602 的可用面积更重要。这样，晶片 1602 表面积的大部分可用来与弹簧件 1882 和密封件 1884 接触，以接受施加的大电荷。

现在参见图 54，用晶片夹 1604（图 51）进行的工艺处理步骤以流程的格式来表示。参见图 51，打开晶片夹 1604（图 54，框 5402）以接受待处理的晶片 1602。更确切地说，底部 1856 可相对于顶部 1858 下降。作为选择，顶部 1858 也可相对于底部 1856 上升。如较早所述，可样各种方法打开晶片夹 1604，如气动、弹簧、真空、磁力等。

如果晶片夹 1604 是空的（图 54，判定框 5404~5408 的‘是’分支），则提供或装入待处理的新晶片 1602（图 54，框 5408）。然而，如果晶片夹 1604 装有前面处理过的晶片，则由晶片夹 1604 取出前面处理过的晶片（图 54，判定框 5404~5406 的‘否’分支），然后装入新晶片 1602（图 54，框 5408）。如上所述，用机械手 106（图 16）完成晶片 1602 的操作。再者，可有卡式晶片盒 116（图 3）得到晶片 1602 以及将晶片 1602 返回卡式晶片盒 116（图 3）。

在晶片夹 1604 装入晶片 1602 后，可关闭晶片夹 1604（图 54，框 5410）。如较早所述，底部 1856 可相对于顶部 1858 上升。作为选择，顶部 1858 可相对于底部 1856 下降。如上所述，当晶片夹 1604 关闭时，弹簧件 1882 形成与晶片 1602 和导电件 1880 的电接触。另外，导电件 1880 形成了与电极 5102 的电接触。

在晶片夹 1604 关闭后，晶片夹 1604 降入电解液容器 1608（图 16）中（图 54，框 5412）。如上所述，晶片 1602 浸入电解液。再者，如上所述，密封件 1884 防止电解液与弹簧件 1882 及导电件 1880 接触。

当晶片 1602 浸入电解液中时，电荷施加至晶片 1602 上（图 54，框

5414)。更确切地说，在此典型实施方案中，电荷经传输线 5104、导体 5102、导电件 1880、以及弹簧件 1882 施加至晶片 1602 上。如上所述，弹簧件 1882 在晶片 1602 外缘形成多个触点以使施于晶片 1602 的电荷分布得更均匀。另外，如上所述，弹簧件 1882 与导电件 1880 形成多个触点以使施于弹簧件 1882 的电荷分布得更均匀。应承认，可在晶片夹 1604 降入电解液容器 1608 (图 16) 之前或之后施加电荷。

如较早所述，晶片夹 1604 可转动以使电镀在晶片 1602 (图 16) 上的金属层更均匀。如图 16 所示，在此典型实施方案中，晶片夹 1604 可绕 z 轴转动。另外，晶片夹 1604 可沿 x-y 平面振动。

再参见图 51，在晶片 1602 电镀和/或电抛光后，晶片夹 1604 则可从电解液容器 1608 (图 16) 中提起 (图 54，框 5416)。按照本发明的另一方面，供给干燥气体 (如氩、氮等) 以除去残留的电解液。更确切地说，参见图 52A，经喷嘴 5202 供给干燥气体以除去密封件 1884 与晶片 1602 接合处残留的电解液。应承认，依照具体应用可使用任何数目的喷嘴 5202。另外，在喷嘴供给干燥气体时，晶片夹 1604 可转动。这样，喷嘴 5202 可为固定的，也可为可动的。

晶片夹 1604 提起后，打开晶片夹 1604 (图 54，框 5402)。取出处理过的晶片 (图 54，判定框 5404~5406 的‘否’分支)。可供给干燥气体 (如氩、氮等) 以除去残留的电解液。更确切地说，参见图 52B，喷嘴 5204 供给干燥气体以除去导电件 1880、弹簧件 1882 以及密封件 1884 上残留的电解液。另外，在喷嘴 5204 供给干燥气体时，晶片夹 1604 可转动。这样，喷嘴 5204 可为固定的，也可为可动的。

在提供新晶片后 (图 54，框 5408)，可重复整个工艺过程。然而应承认，可对图 4 所示的工艺步骤做出各种修改而没有背离本发明的构思和范围。

在下面的描述和有关附图中，将描述和叙述本发明各方面的各种替代实施方案。然而应承认，这些替代实施方案不意味着证明可对本发明做出的所有各种修改。更正确地说，这些替代实施方案只是证明了许多可能修改中的某一些而没有背离本发明构思和/或范围。

现在参见图 55, 在本发明的一种典型替代实施方案中, 按照本发明的各方面, 晶片夹 5500 包含吹洗管线 5506、喷嘴 5508 和喷嘴 5510。在此典型实施方案中, 吹洗管线 5506、喷嘴 5508 和 5510 向弹簧件 5514 和密封件 5504 送入干燥气体(如氩、氮等)。按照这种方式, 在处理晶片 1602 后, 可吹去弹簧件 5514 和密封件 5504 的残留电解液。如上所述, 保持弹簧件 5514 没有电解液, 便于更均匀地电镀。另外, 吹去密封件 5504 的电解液可在处理下一晶片时更好地密封。如图 55 所示, 在此典型实施方案中, 吹洗管线 5506、喷嘴 5508 和 5510 都做在导电件 5502 中。另外, 吹洗管线 5506 可与加压管线 1852 (图 18A) 相连。然而应承认, 晶片夹 5500 可以各种方式适当地配备吹洗管线 5506、喷嘴 5508 和 5510 而没有背离本发明的构思和/或范围。而且, 应承认, 在晶片夹 5500 中可制作任何数目的吹洗管线 5506、喷嘴 5508 和 5510。

现在参见图 56, 在本发明的另一种典型替代实施方案中, 按照本发明的各方面, 晶片夹 5600 包含吹洗管线 5602 和多个喷嘴 5604。在此典型实施方案中, 吹洗管线 5602 和多个喷嘴 5604 向密封件 5606 送入干燥气体(如氩、氮等)。按照这种方式, 在处理过晶片 1602 并从晶片夹 5600 取出后, 可吹去密封件 5606 顶上的残留电解液。如图 56 所示, 在此典型实施方案中, 吹洗管线 5602 和多个喷嘴 5604 可做在顶部 5608 中。然而应承认, 晶片夹 5600 可以各种方式适当地配备吹洗管线 5602 和多个喷嘴 5604 而没有背离本发明的构思和/或范围。而且, 应承认, 在晶片夹 5600 中可制作任何数目的吹洗管线 5602 和喷嘴 5604。

现在参见图 57, 在本发明还有另一种典型替代实施方案中, 按照本发明的各方面, 晶片夹 5700 包有吹洗管线 5702 及多个喷嘴 5704 和 5710。在此典型实施方案中, 吹洗管线 5702 及多个喷嘴 5704 和 5710 向密封件 5706 和弹簧件 5712 分别送入干燥气体(如氩、氮等)。按照这种方式, 在处理过晶片 1602 并从晶片夹 5700 取出后, 可吹去密封件 5706 和弹簧件 5712 顶上的残留电解液。如图 57 所示, 在此典型实施方案中, 吹洗管线 5702 及多个喷嘴 5704 和 5710 可做在顶部 5708 中。然而应承认, 晶片夹 5700 可以各种方式适当地配备吹洗管线 5702 及多个

喷嘴 5704 和 5710 而没有背离本发明的构思和/或范围。而且,应承认,在晶片夹 5700 中可制作任何数目的吹洗管线 5702 及喷嘴 5704 和 5710。

现在参见图 58,在本发明再有另一种典型替代实施方案中,按照本发明的各方面,晶片夹 5800 包有吹洗管线 5802 及多个密封环 5804 和 5806。在此典型实施方案中,密封环 5806 形成了导电件 5808 与底部 5810 间的密封。同样,密封环 5804 形成了导电件 5808 与顶部 5812 间的密封。所以向吹洗管线 5802 送入正压气体并检漏,就可检查晶片 1602 与密封件 5814 间的密封质量。作为选择,可对吹洗管线 5802 抽气产生负压来检查晶片 1602 与密封件 5814 间的密封质量。如果使用最后一过程,为防止电解液被吸入吹洗管线 5802,在处理晶片 1602 后应停止吹洗管线 5802 的抽气,然后在取出晶片 1602 前经吹洗管线 5802 送入正压气体。在处理过晶片 1602 并从晶片夹 5800 取出后,经吹洗管线 5802 送入干燥气体(如氩、氮等),可吹去弹簧件 5816 和密封件 5814 的残留电解液。

现在参见图 59,在本发明还再有的另一种典型替代实施方案中,按照本发明的各方面,晶片夹 5900 包含梯形的密封件 5902。在处理晶片 1602 后晶片夹 5900 转动时,梯形的密封件 5902 便于除去密封件 5902 的残留电解液。在此典型实施方案中,密封件 5902 的角度 5904 可为 $0\sim 60^\circ$ 的范围,最好为 20° 。

现在参见图 60,在本发明还有另一种典型替代实施方案中,按照本发明的各方面,晶片夹 6000 包含吹洗管线 6002。在此典型实施方案中,吹洗管线 6002 是经底部 6006 和密封件 6004 形成的。经洗管线 6002 送入正压气体,可检查晶片 1602 与密封件 6004 间的密封质量。作为选择,可对吹洗管线 6002 抽气产生负压来检查晶片 1602 与密封件 6004 间的密封质量。如上所述,如果使用最后一过程,为防止电解液被吸入吹洗管线 6002,在处理晶片 1602 后应停止吹洗管线 6002 的抽气,然后在取出晶片 1602 前经吹洗管线 6002 送入正压气体。

现在参见图 61,在本发明还有的另一种典型替代实施方案中,按照本发明的各方面,晶片夹 6100 包含吹洗管线 6102、吹洗管线 6108、以

及多个密封环 6116 和 6104。在此典型实施方案中，密封环 6116 形成了导电件 6118 与顶部 6110 间的密封。同样，密封环 6104 形成了导电件 6118 与底部 6106 间的密封。所以，可用吹洗管线 6102 和/或吹洗管线 6108 检查晶片 1602 与密封件 6112 间的密封质量。

更确切地说，在一种结构中，可向吹洗管线 6102 和吹洗管线 6108 送入压缩气体并检漏来检查密封质量。在另一种结构中，可对吹洗管线 6102 和吹洗管线 6108 抽气产生负压以检查晶片 1602 与密封件 6112 间的密封质量。在还有另一种结构中，可向吹洗管线 6102 或吹洗管线 6108 之一送入压缩气体，而另一个抽气产生负压。当用负压检漏时，为防止电解液吸入吹洗管线 6102 和/或吹洗管线 6108，在处理晶片 1602 后应停止抽气，然后在取出晶片 1602 前经吹洗管线 6102 和/或吹洗管线 6108 送入正压气体。在处理过晶片 1602 并从晶片夹 6100 取出后，经吹洗管线 6102 和/或吹洗管线 6108 送入干燥气体（如氩、氮等），可吹去密封件 6112 和弹簧件 6114 的残留电解液。

现在参见图 62，在本发明的另一种典型替代实施方案中，按照本发明的各方面，晶片夹 6200 包含弹簧件 6208、导电件 6210 以及密封件 6206。在此典型实施方案中，弹簧件 6208 和导电件 6210 都置于密封件 6206 内。这种结构的优点是弹簧件 6208、导电件 6210 以及密封件 6206 可预先组装起来。

晶片夹 6200 还包含经密封件 6214 和导电件 6210 形成的吹洗管线 6214 和多个喷嘴 6212。经吹洗管线 6214 送入正压气体，可检查晶片 1602 与密封件 6206 间的密封质量。作为选择，可对吹洗管线 6214 抽气产生负压来检查晶片 1602 与密封件 6206 间的密封质量。如上所述，如果使用前一工艺，为防止电解液吸入吹洗管线 6214，在处理晶片 1602 后应停止吹洗管线 6214 的抽气，然后在取出晶片 1602 前经吹洗管线 6214 送入正压气体。

现在参见图 63，在本发明还有另一种典型替代实施方案中，晶片夹 6300 包含吹洗管线 6302 和多个喷嘴 6304。在此典型实施方案中，吹洗管线 6302 和多个喷嘴 6304 向密封件 6310、导电件 6308 以及弹簧件 6306

上送入干燥气体（如氩、氮等）。按照这种方式，在处理过晶片 1602 并从晶片夹 6300 取出后，可吹去密封件 6310、导电件 6308 以及弹簧件 6306 顶上的残留电解液。如图 63 所示，在此典型实施方案中，吹洗管线 6302 和多个喷嘴 6304 可做在顶部 6312 中。然而应承认，晶片夹 6300 可以各种方式适当地配备吹洗管线 6302 及多个喷嘴 6304 而没有背离本发明的构思和/或范围。而且，应承认，在晶片夹 6300 中可制作任何数目的吹洗管线 6302 及喷嘴 6304。

现在参见图 64，在本发明再有另一种典型替代实施方案中，晶片夹 6400 包含密封件 6402。在此典型实施方案中，密封件 6402 做成具有方形内槽以放置弹簧件 6404。这种结构的优点是更可靠地放置弹簧件 6404。然而应承认，可依照具体应用制成各种形状的密封件 6402。

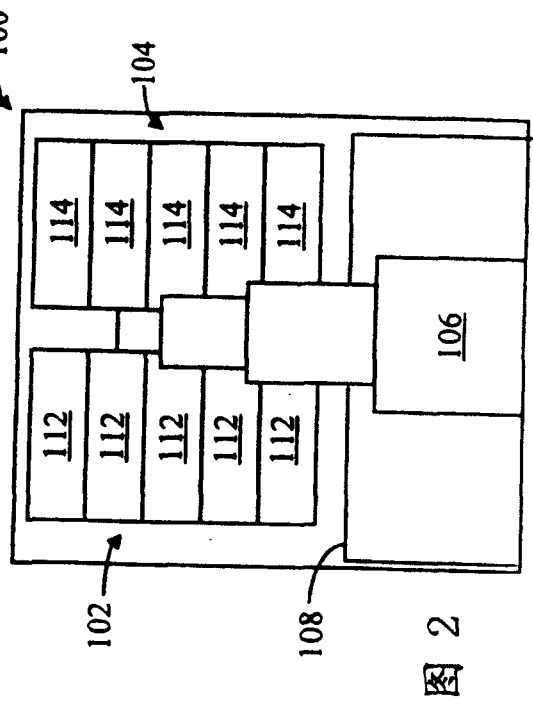
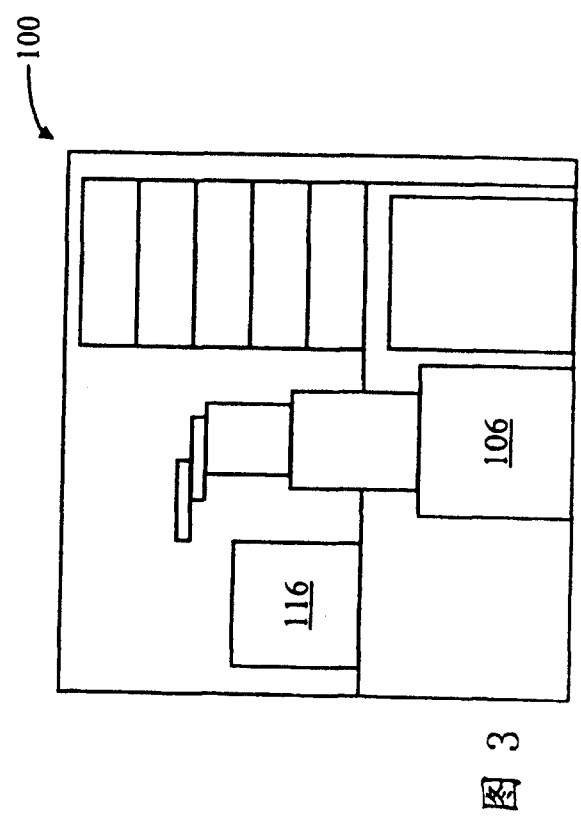
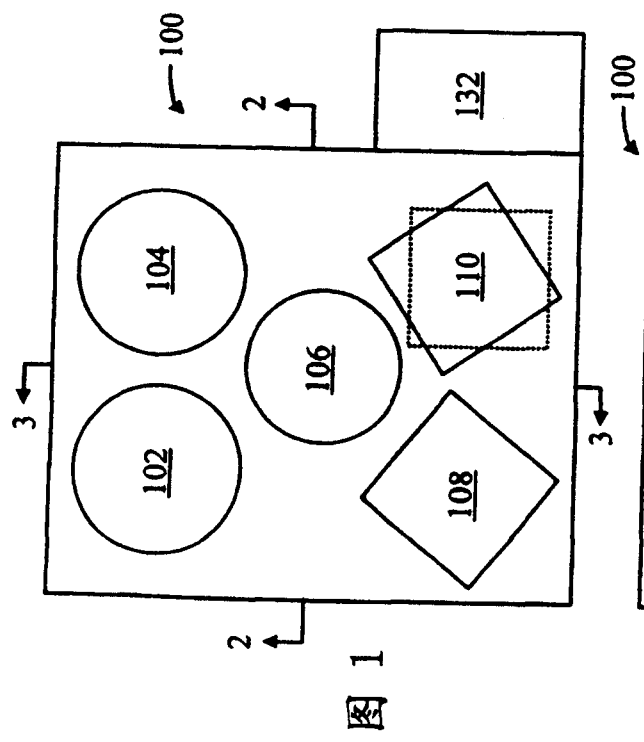
现在参见图 65，在本发明还有另一种典型替代实施方案中，按照本发明的各方面，晶片夹 6500 包含吹洗管线 6502、吹洗管线 6508、以及密封环 6506。在此典型实施方案中，密封环 6506 形成了底部 6504 和顶部 6510 间的密封。所以，晶片 1602 与密封件 6512 间的密封质量可用吹洗管线 6502 和/或吹洗管线 6508 来检查。

更确切地说，在一种结构中，可向吹洗管线 6502 和吹洗管线 6508 送入压缩气体并检漏来检查密封质量。在另一种结构中，可对吹洗管线 6502 和吹洗管线 6508 抽气产生负压以检查晶片 1602 与密封件 6512 间的密封质量。在还有另一种结构中，可向吹洗管线 6502 或吹洗管线 6508 之一送入压缩气体，而另一个抽气产生负压。当用负压检漏时，为防止电解液吸入吹洗管线 6502 和/或吹洗管线 6508，在处理晶片 1602 后应停止抽气，然后在取出晶片 1602 前经吹洗管线 6502 和/或吹洗管线 6508 送入正压气体。在处理过晶片 1602 并从晶片夹 6500 取出后，经吹洗管线 6502 和/或吹洗管线 6508 送入干燥气体（如氩、氮等），可吹去密封件 6512 和弹簧件 6514 的残留电解液。

现在参见图 66，在本发明再有的另一种典型替代实施方案中，按照本发明的各方面，晶片夹 6600 包含梯形密封件 6602。在处理晶片 1602 后晶片夹 6600 转动时，梯形的密封件 6602 便于除去密封件 6602 的残

留电解液。在此典型实施方案中，密封件 6602 的角度 6604 可为 0~60° 的范围，最好为 20°。

如较早所述，虽然结合附图所示的许多替代实施方案描述了本发明，还是可以做出各种修改而没有背离本发明的构思和/或范围。因此，本发明应不被解释为限于附图及上述的具体形式。



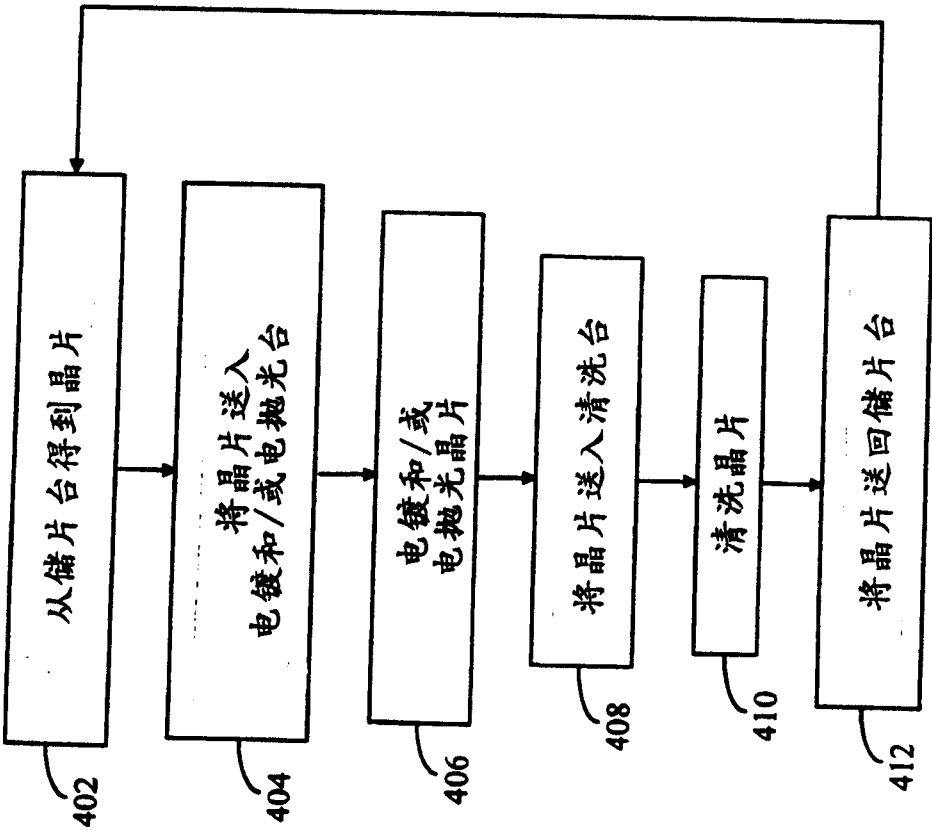


图 4

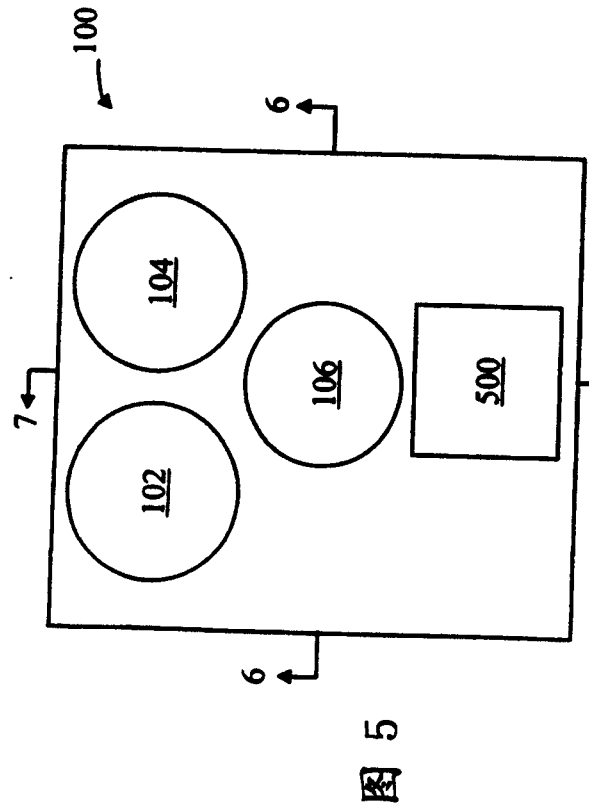


图 5

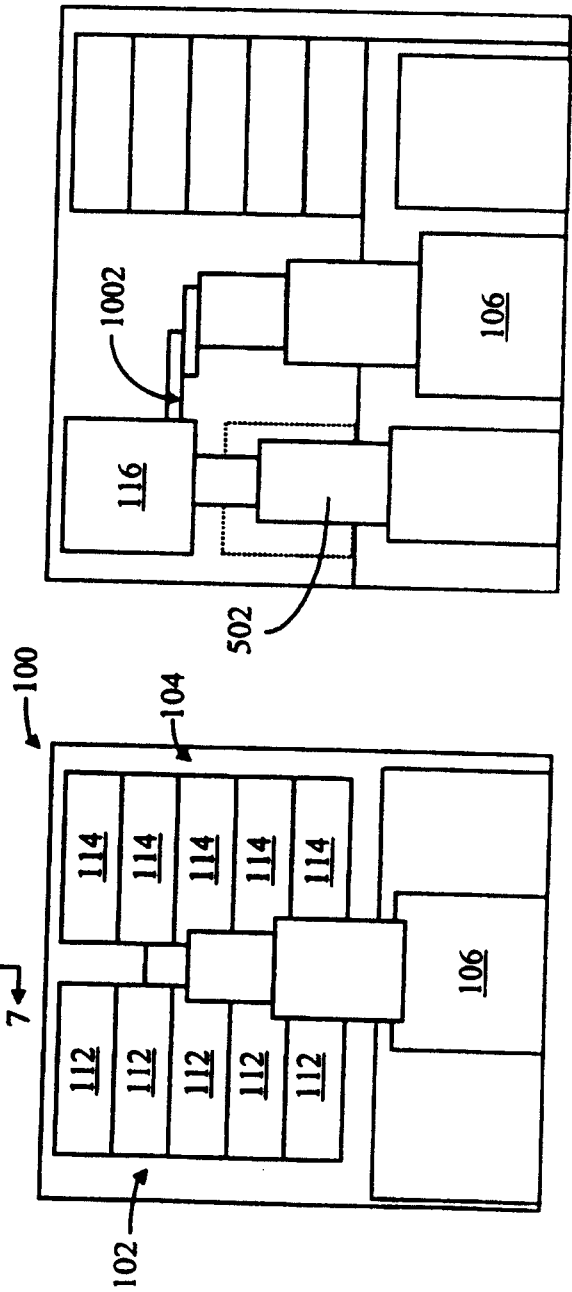


图 6

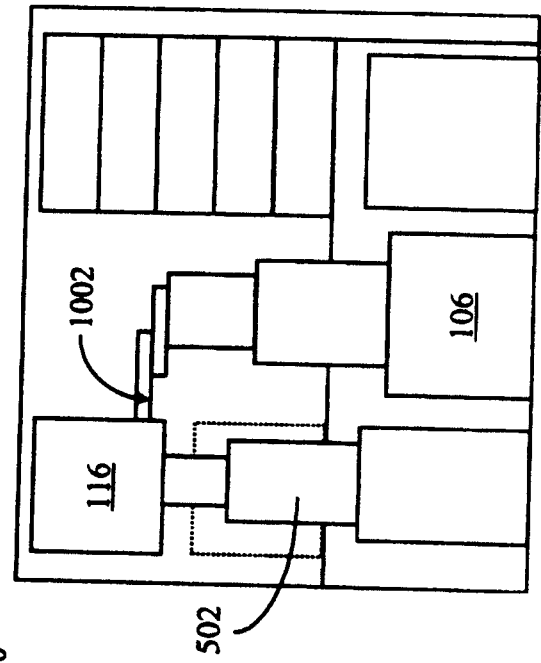


图 7

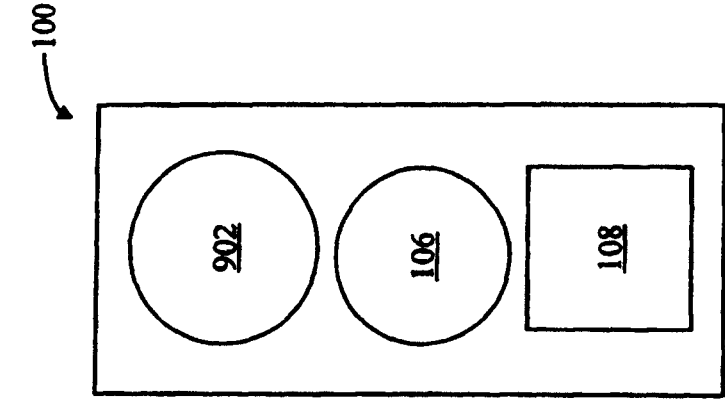


图 9

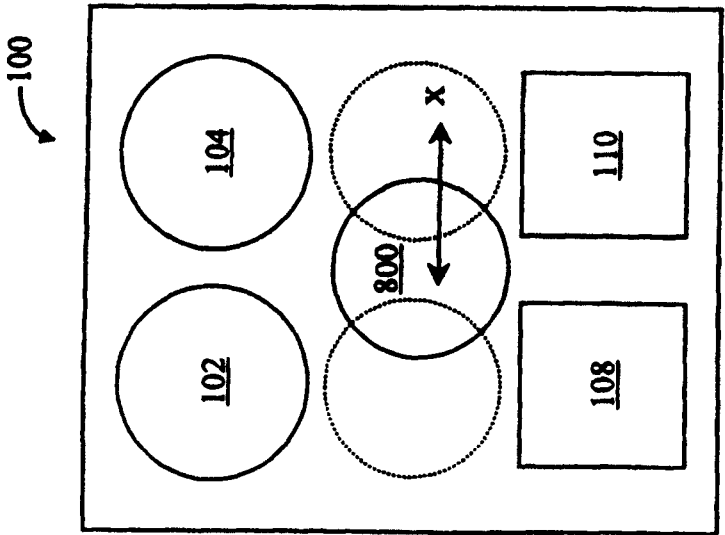
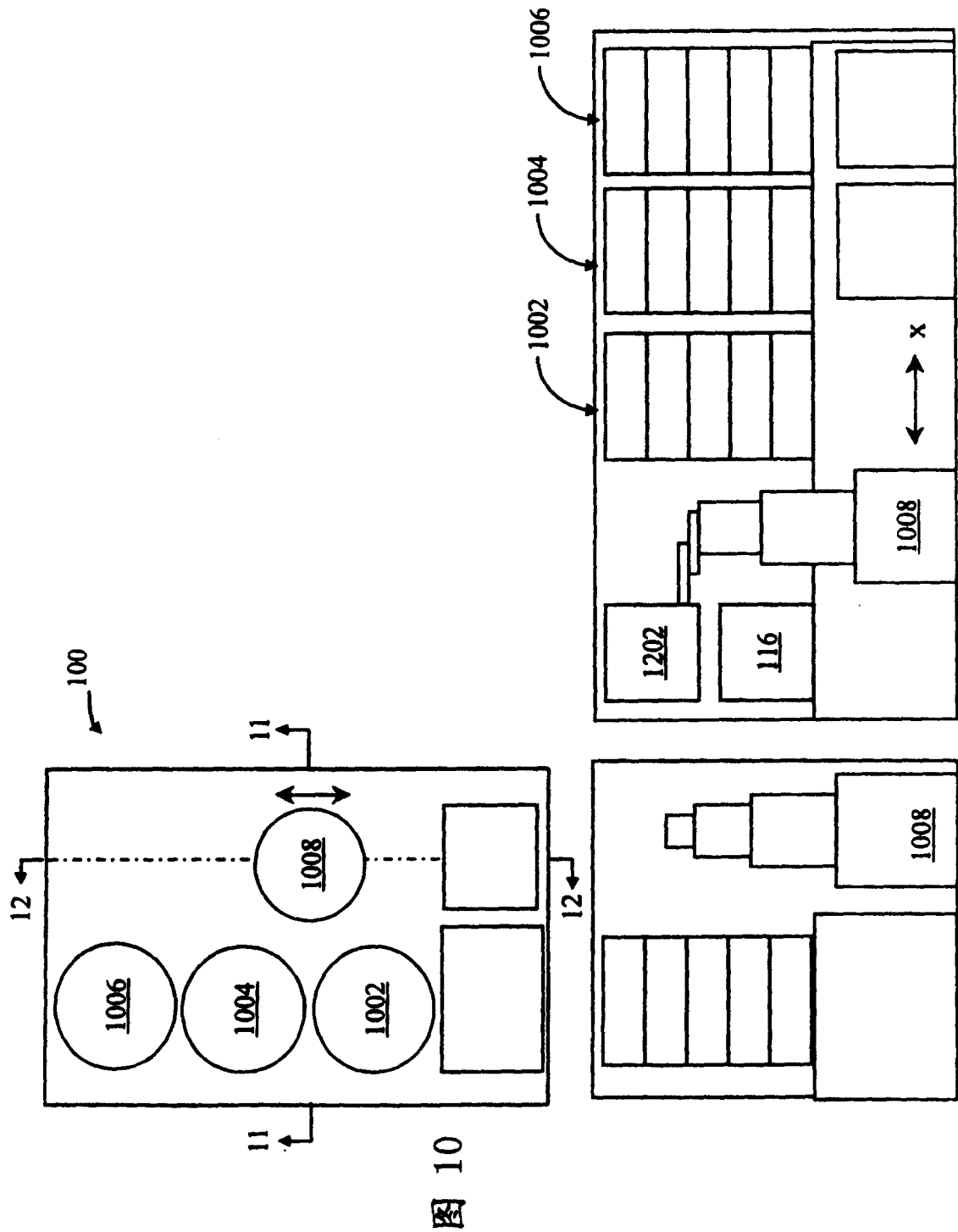


图 8



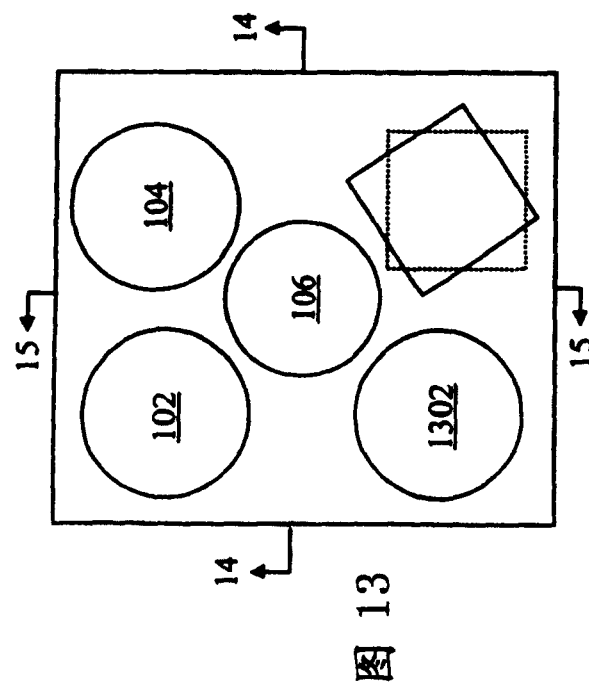


图 13

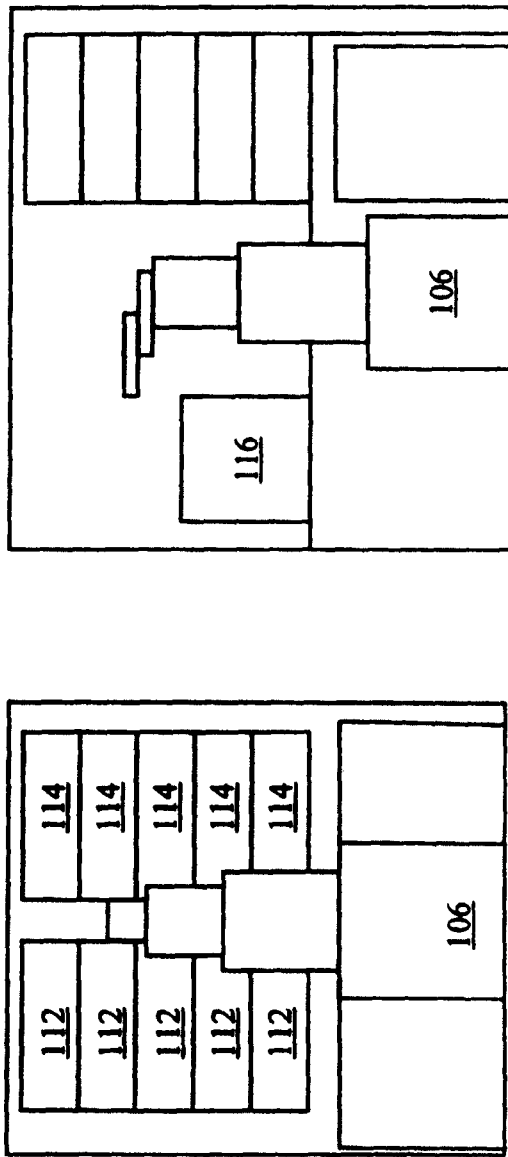


图 14

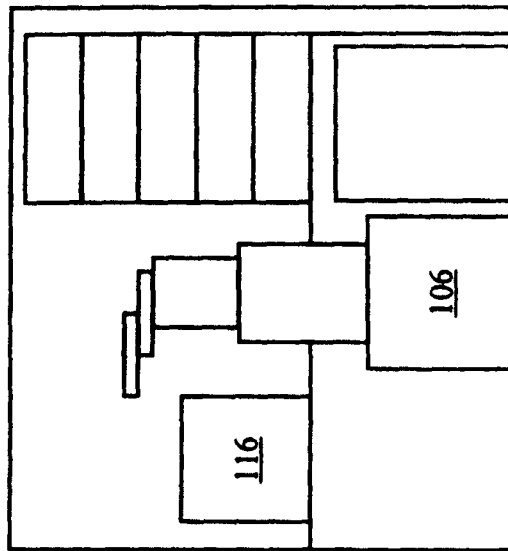


图 15

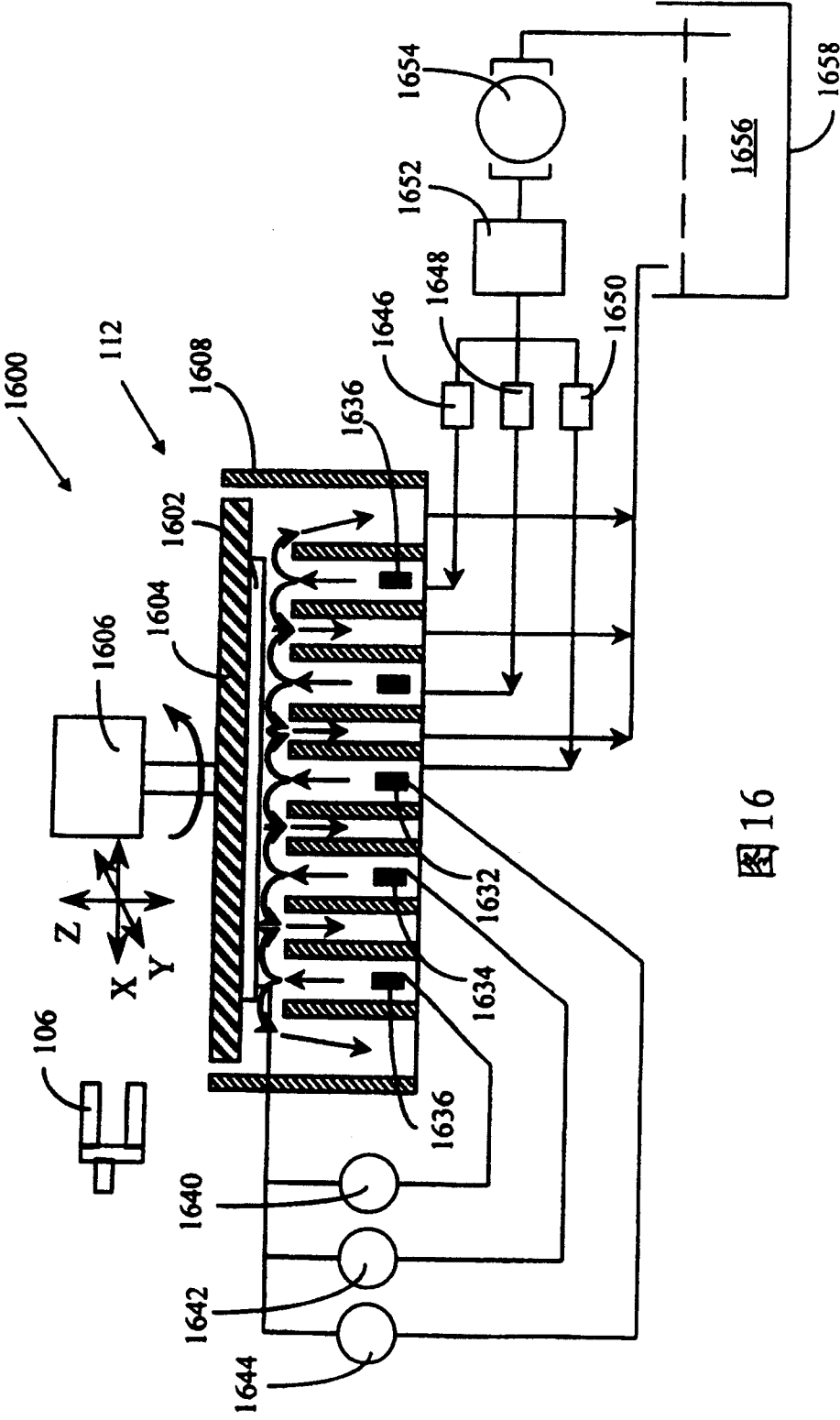


图 16

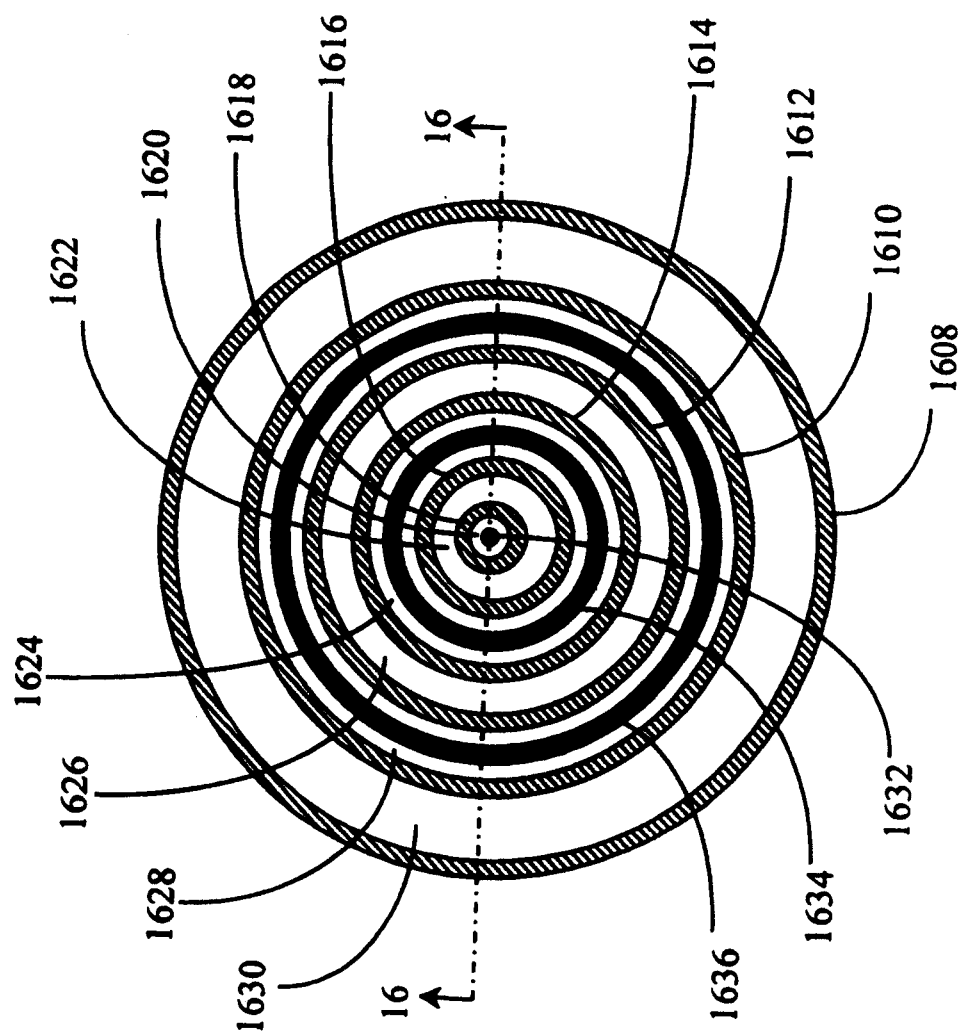


图 17

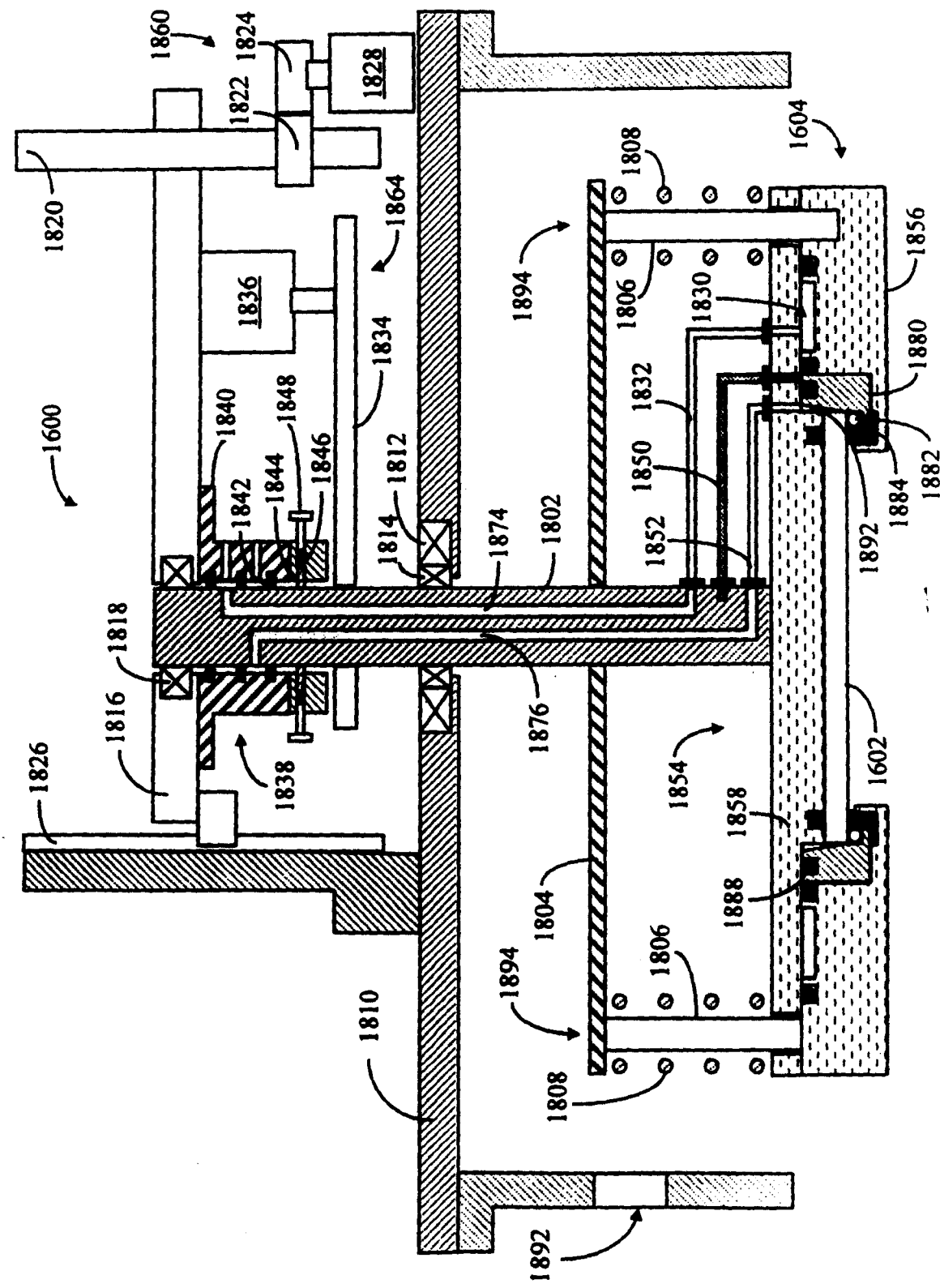


图 18A

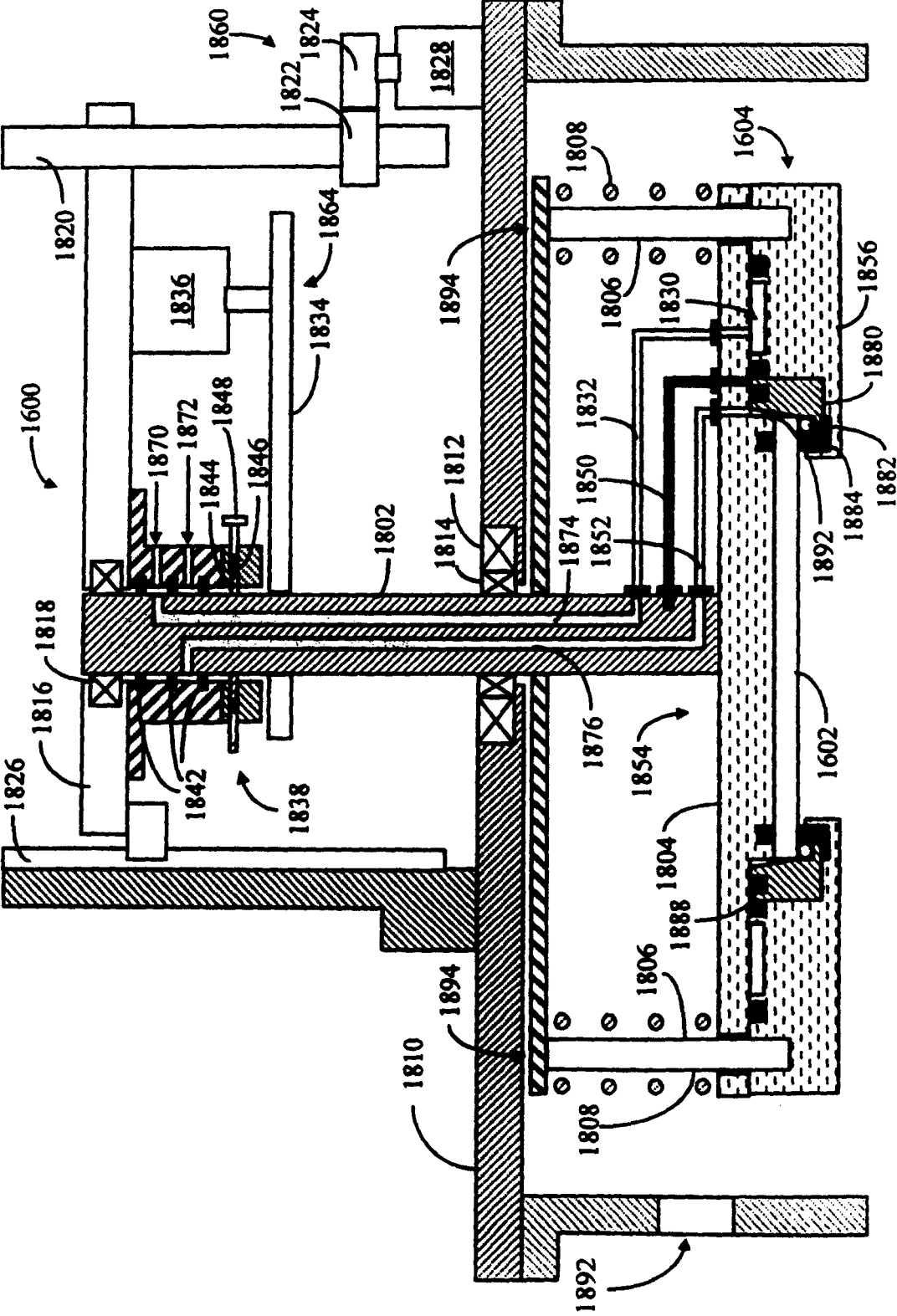
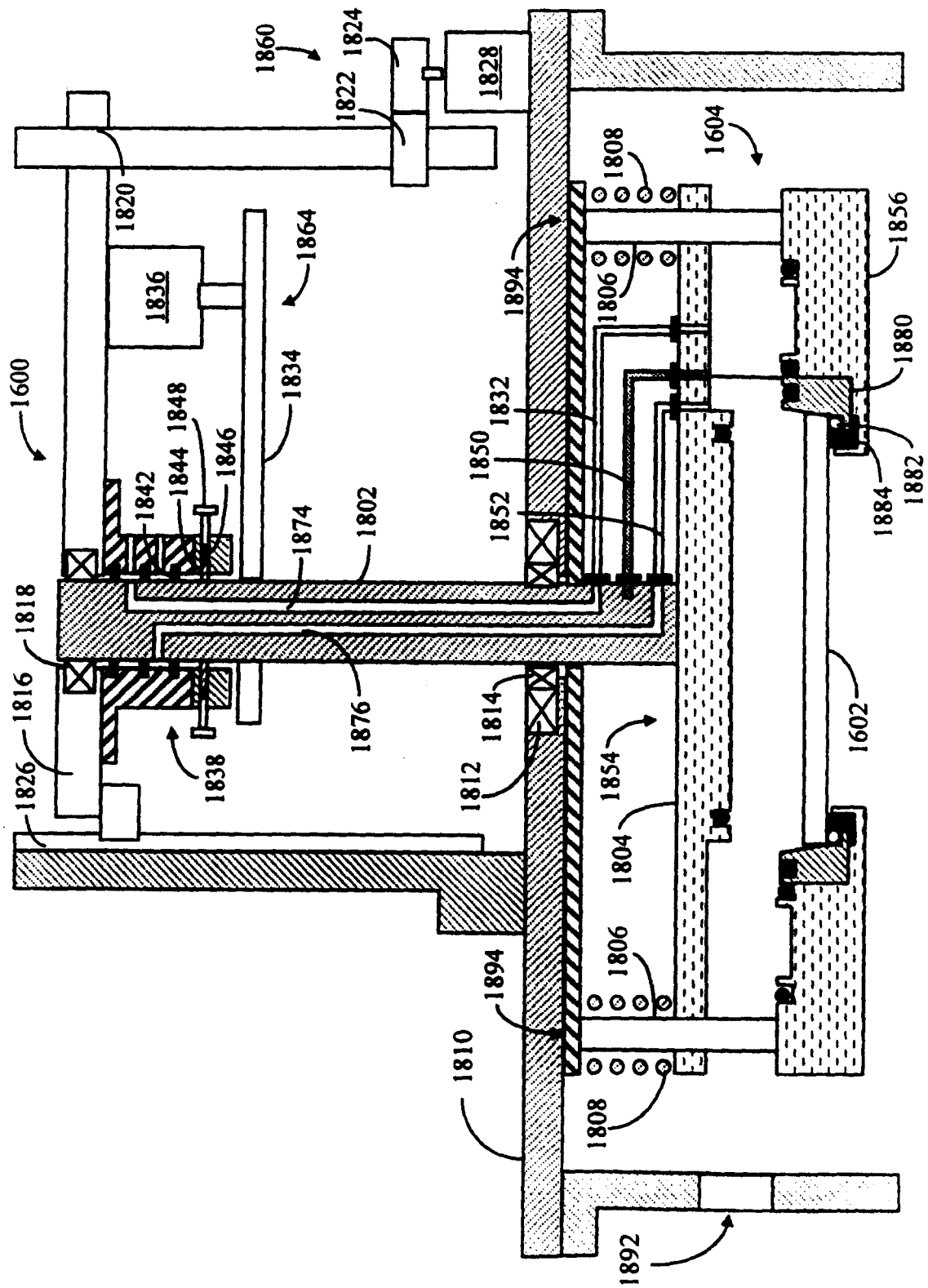


图 18B



180

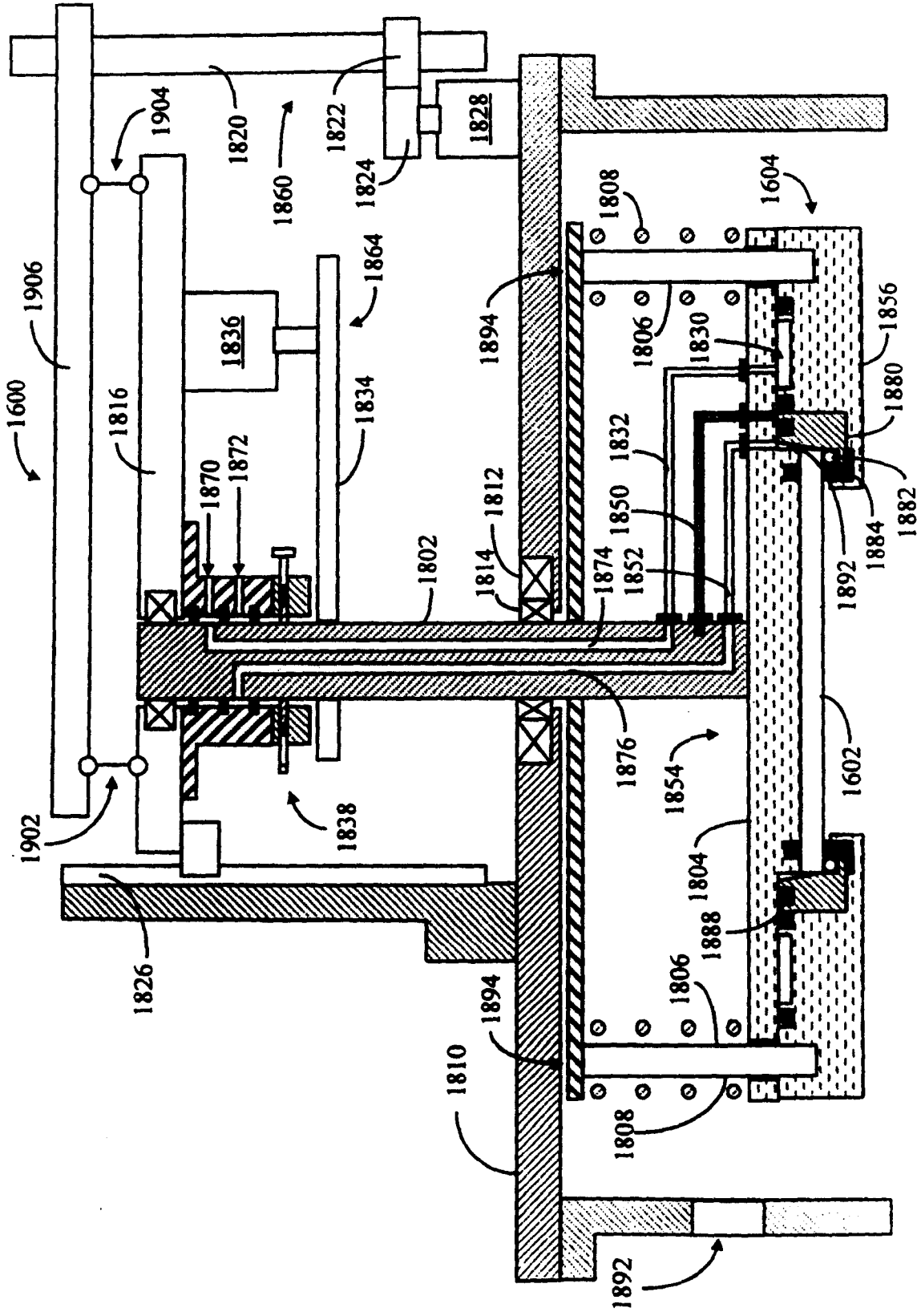


图 19

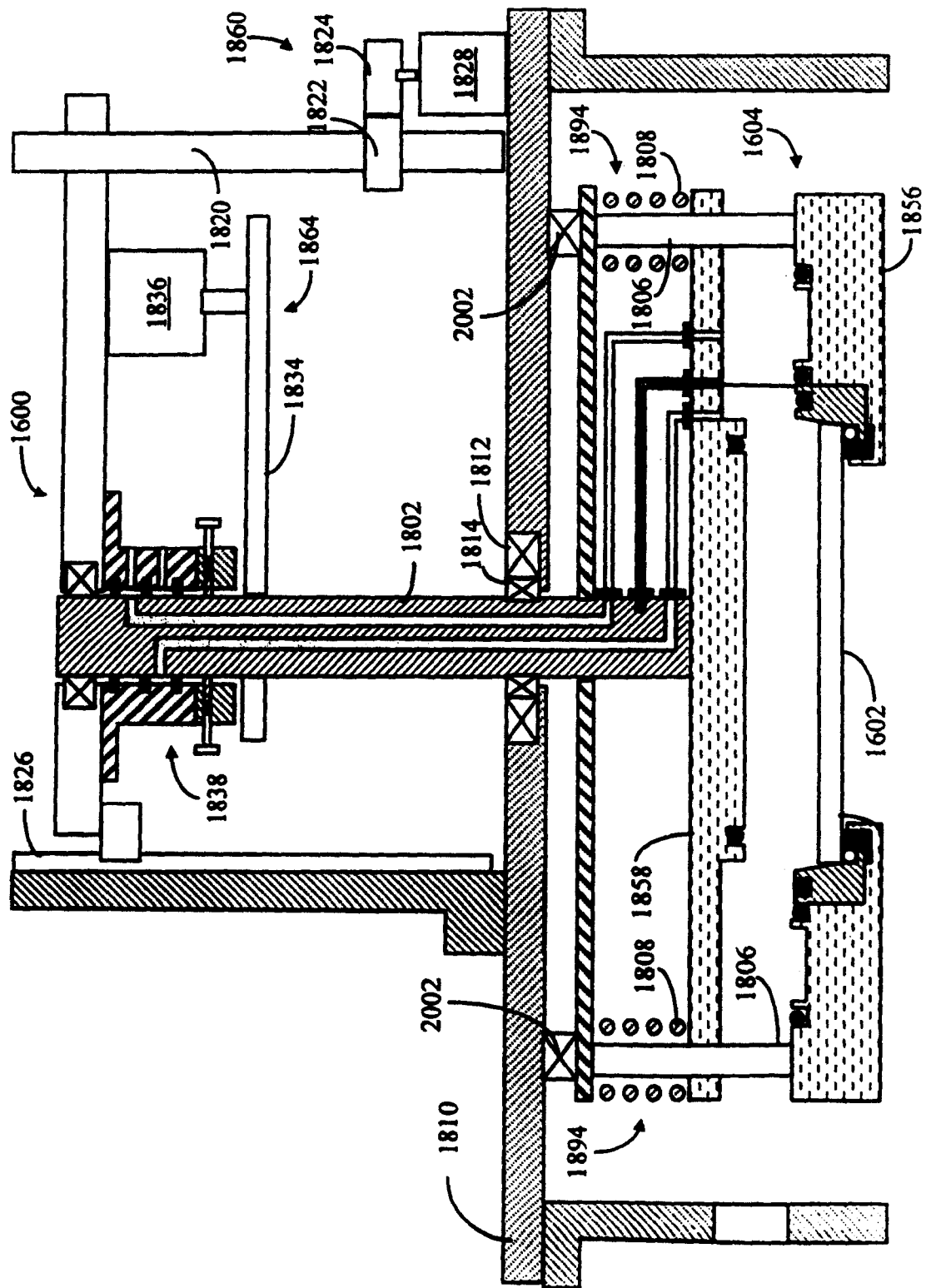


图 20

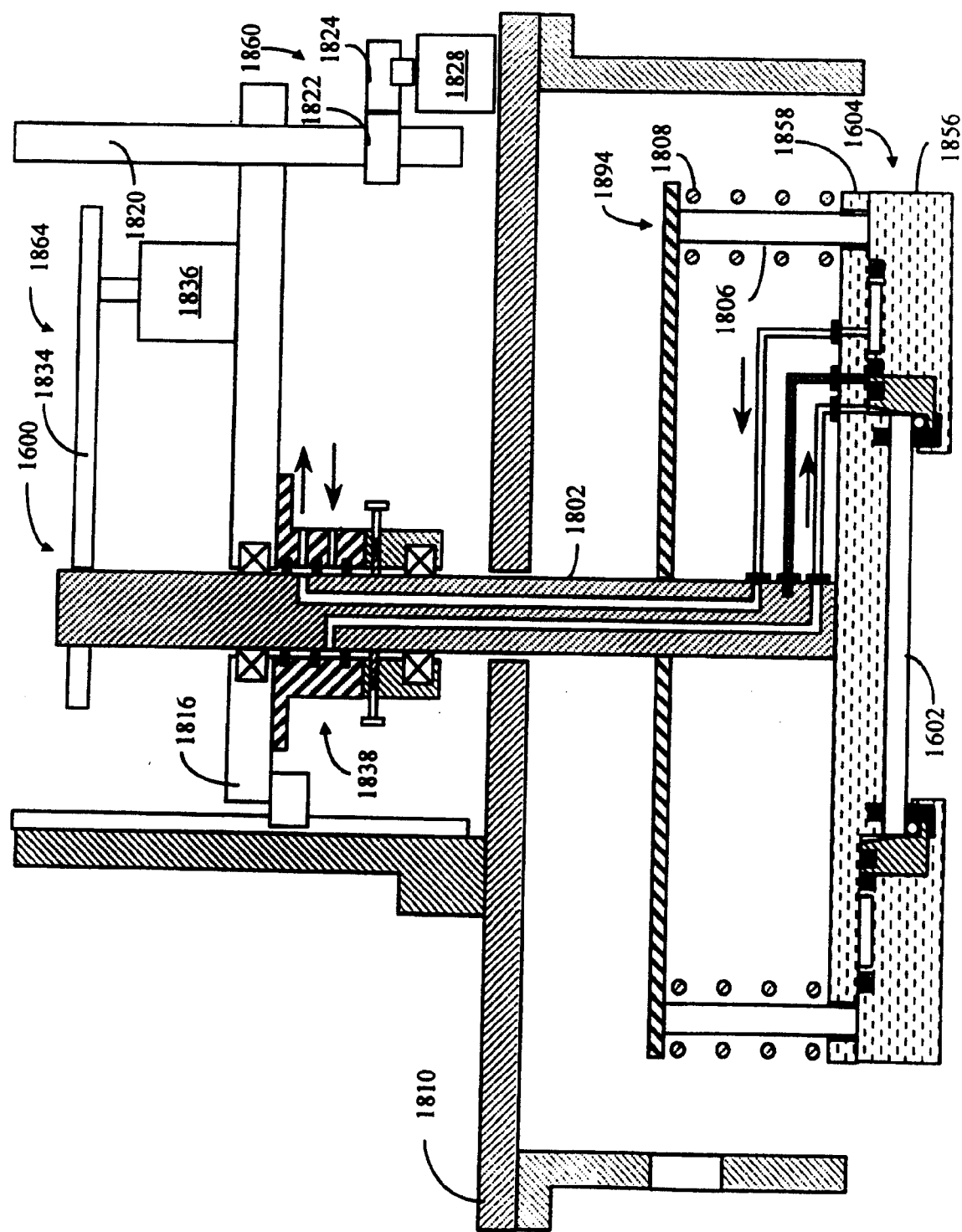


图 21

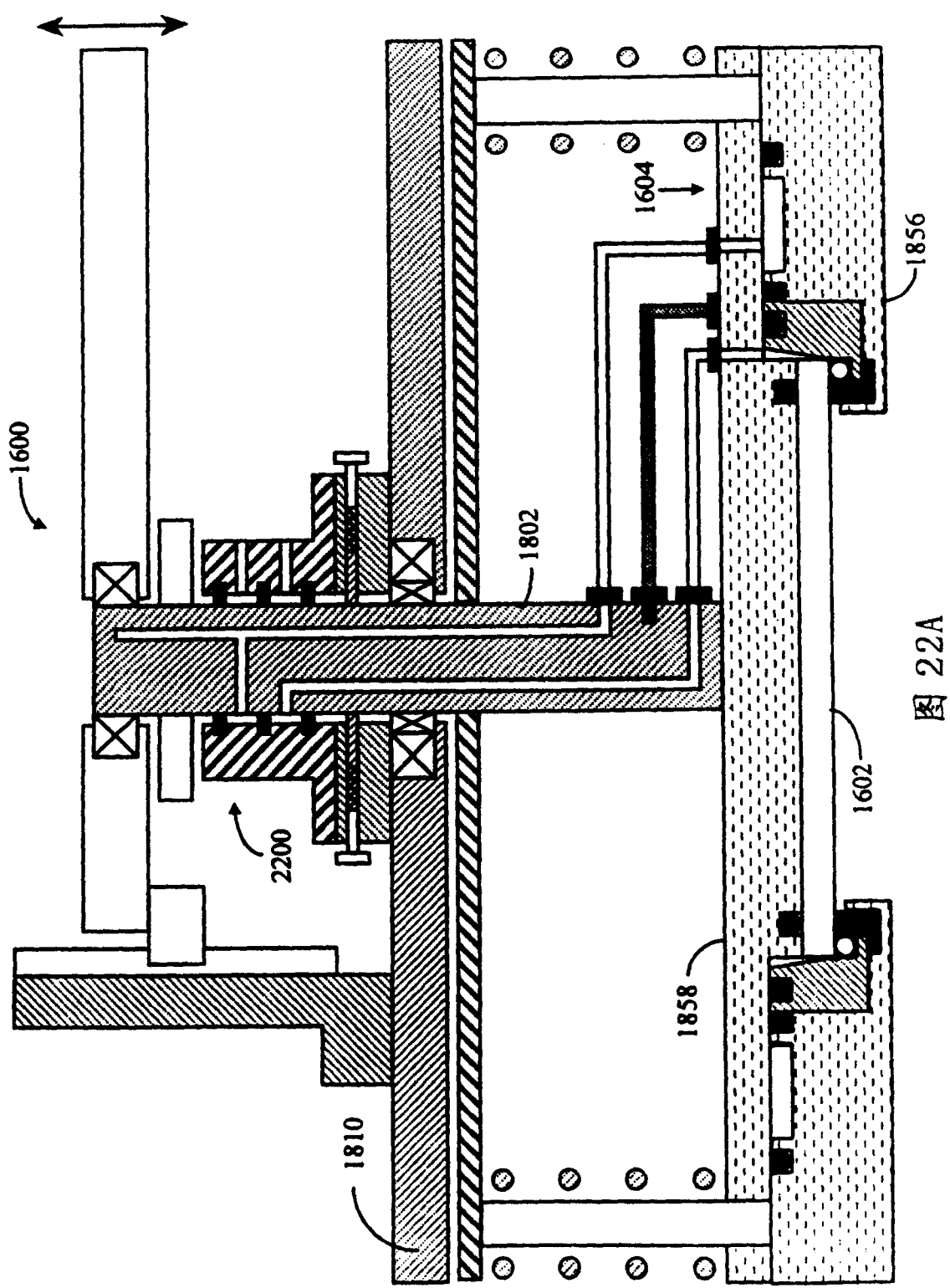


图 22A

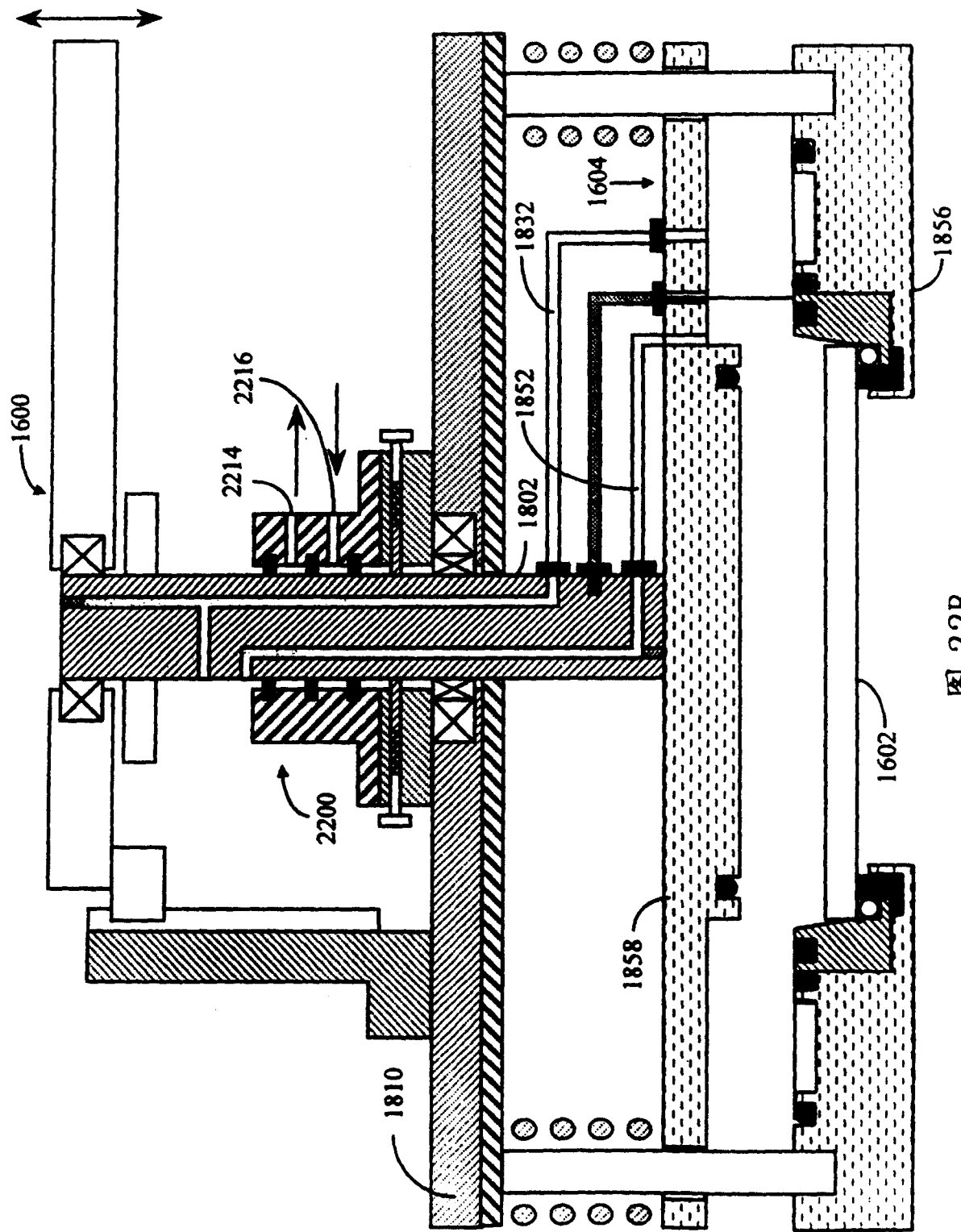


图 22B

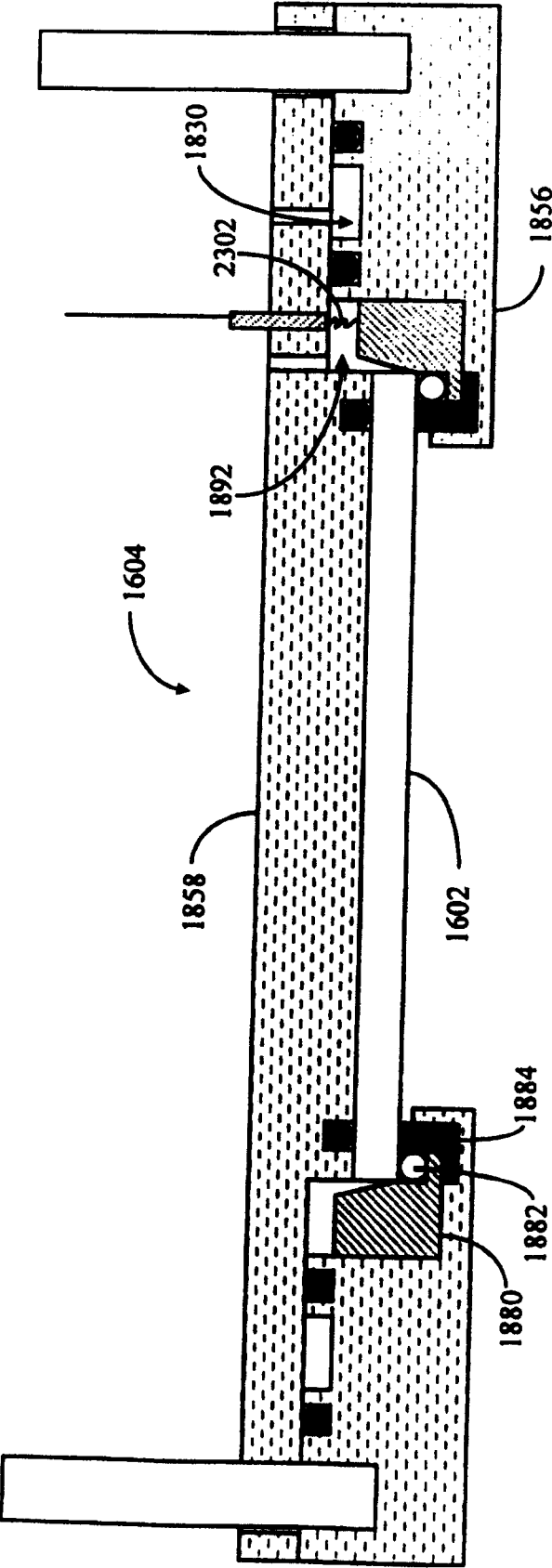


图 23

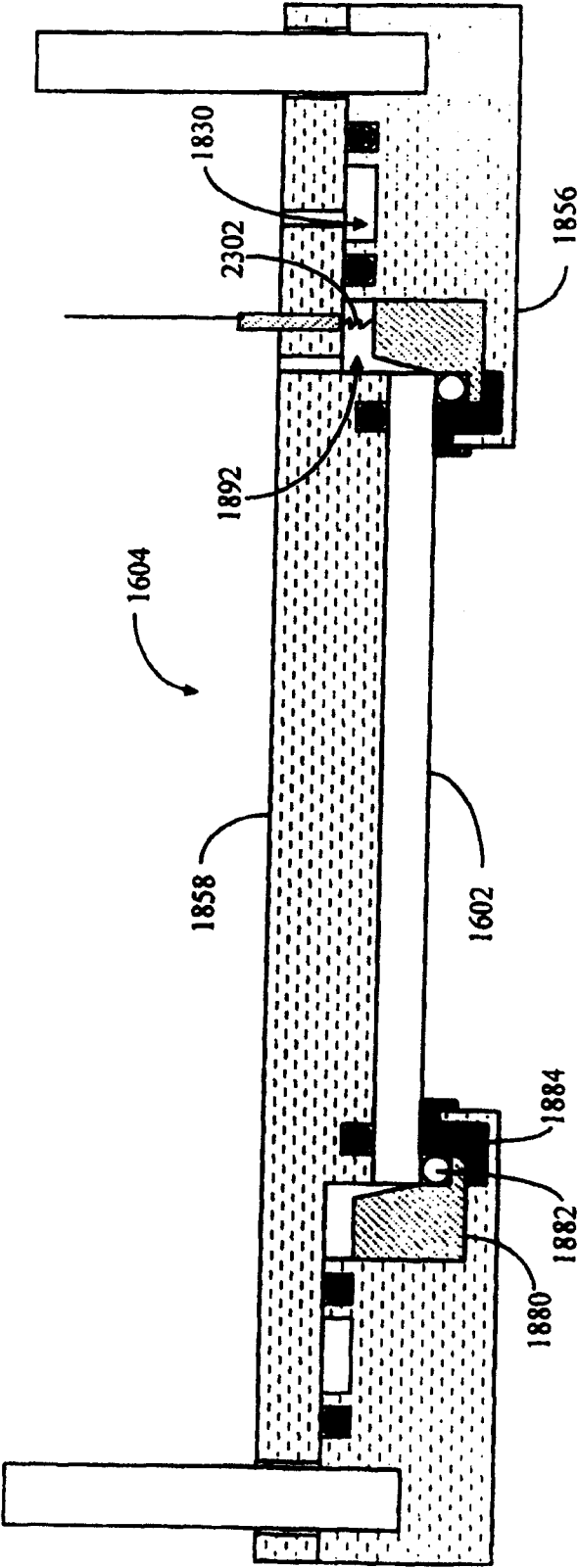


图 24

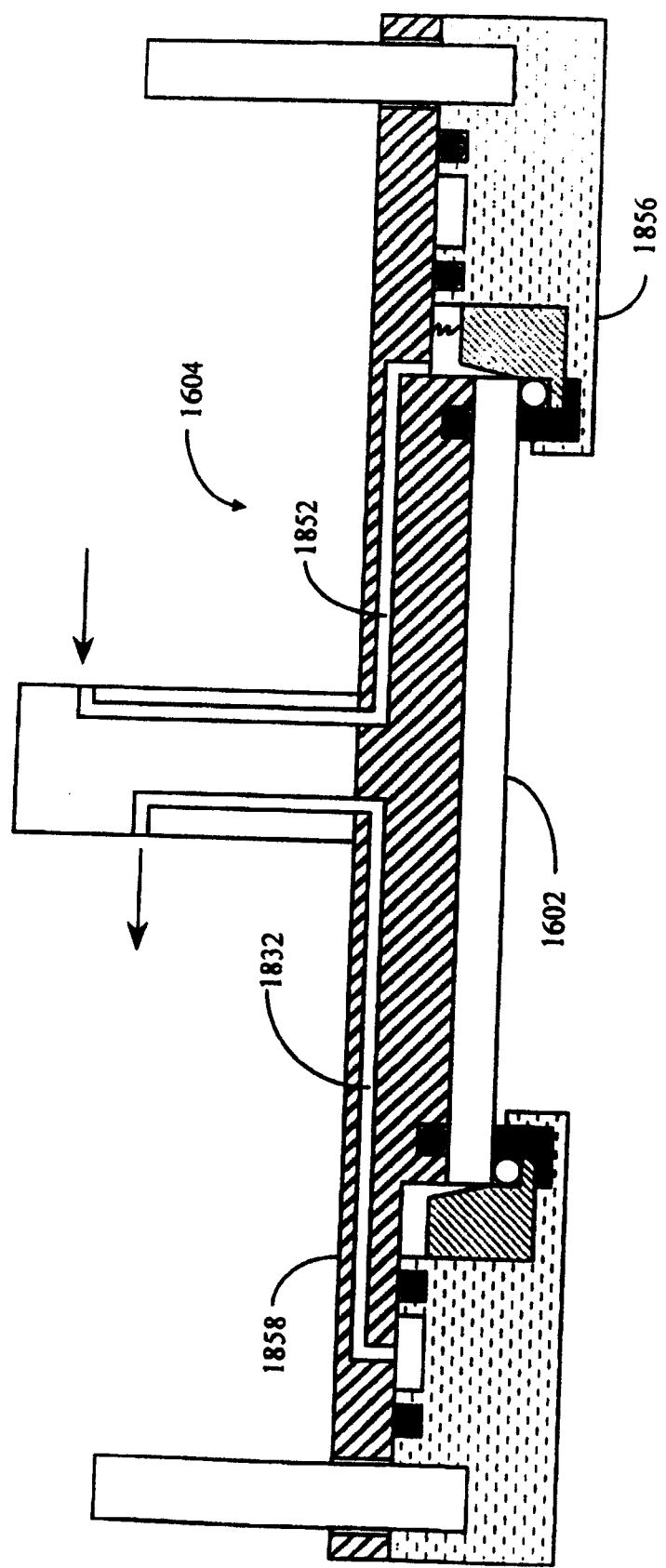


图 25

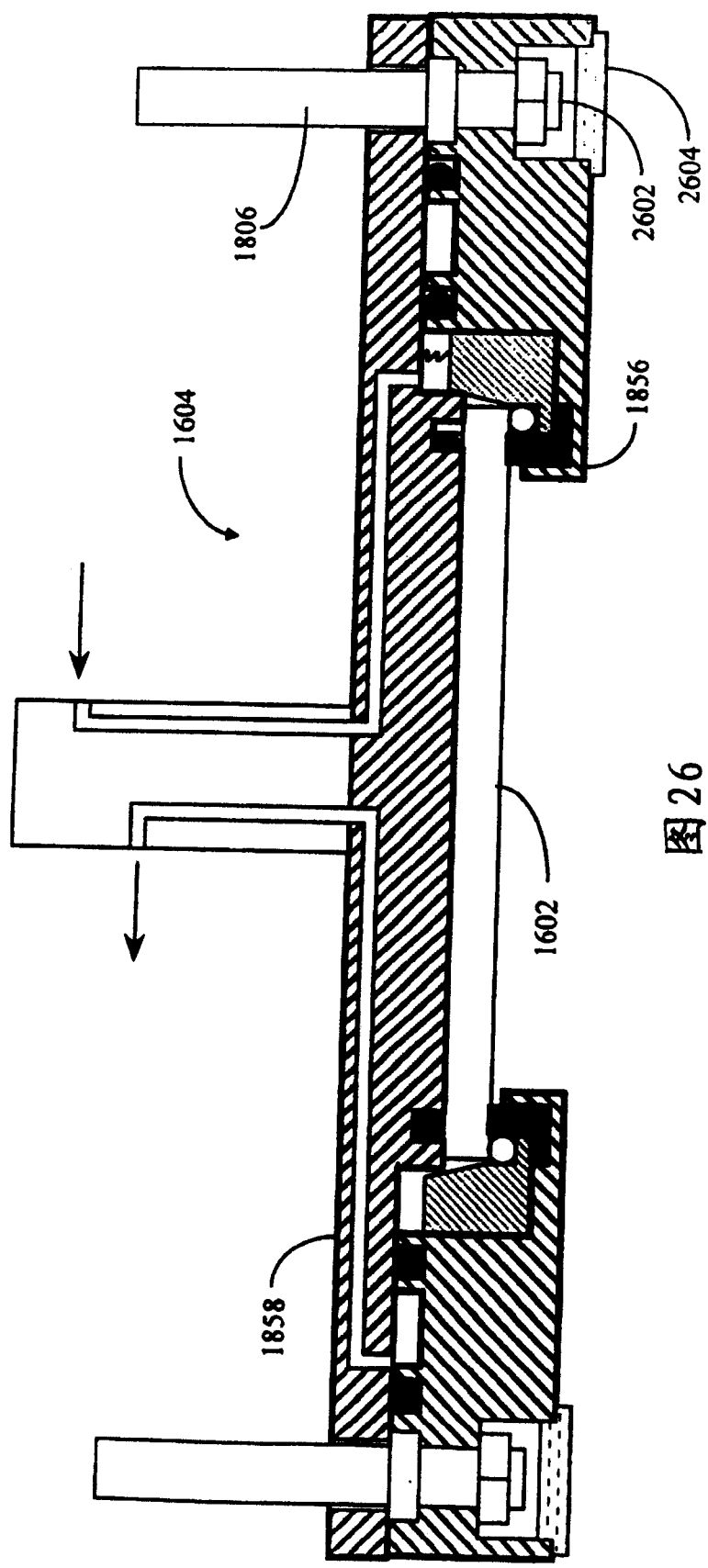


图 26

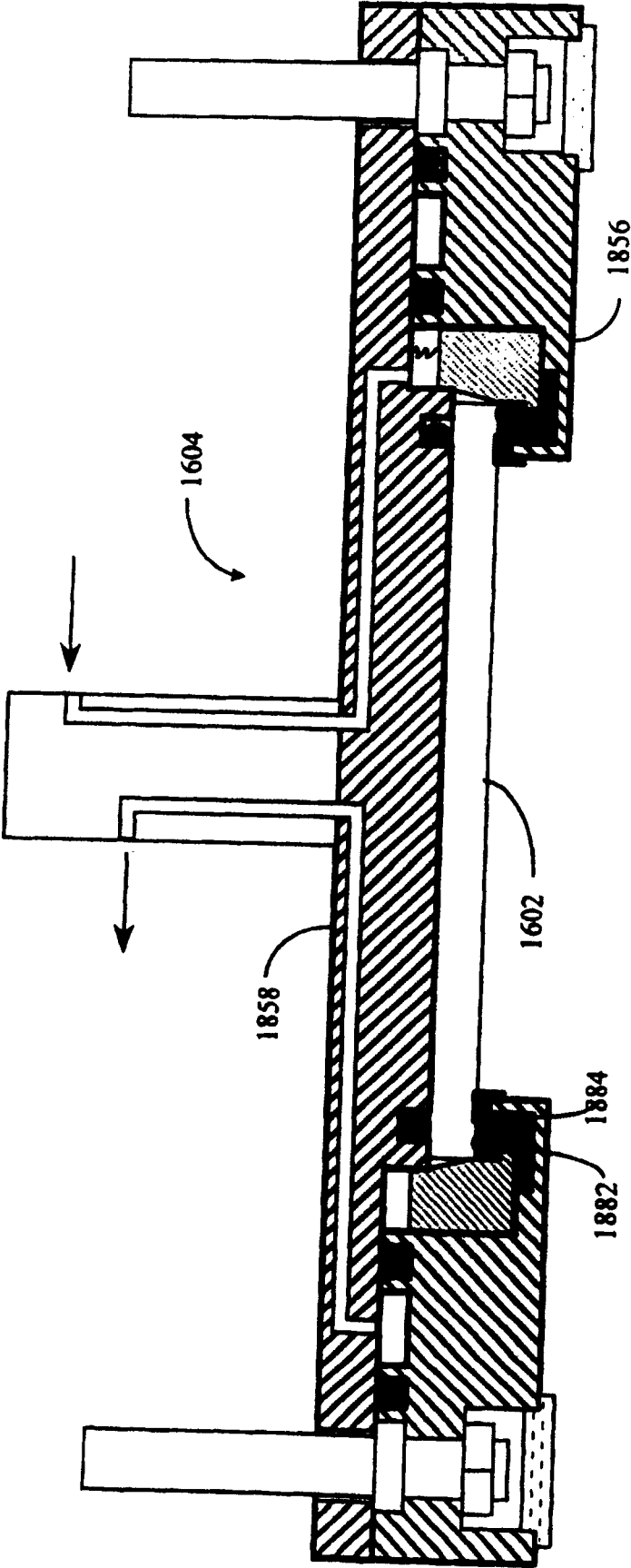


图 27

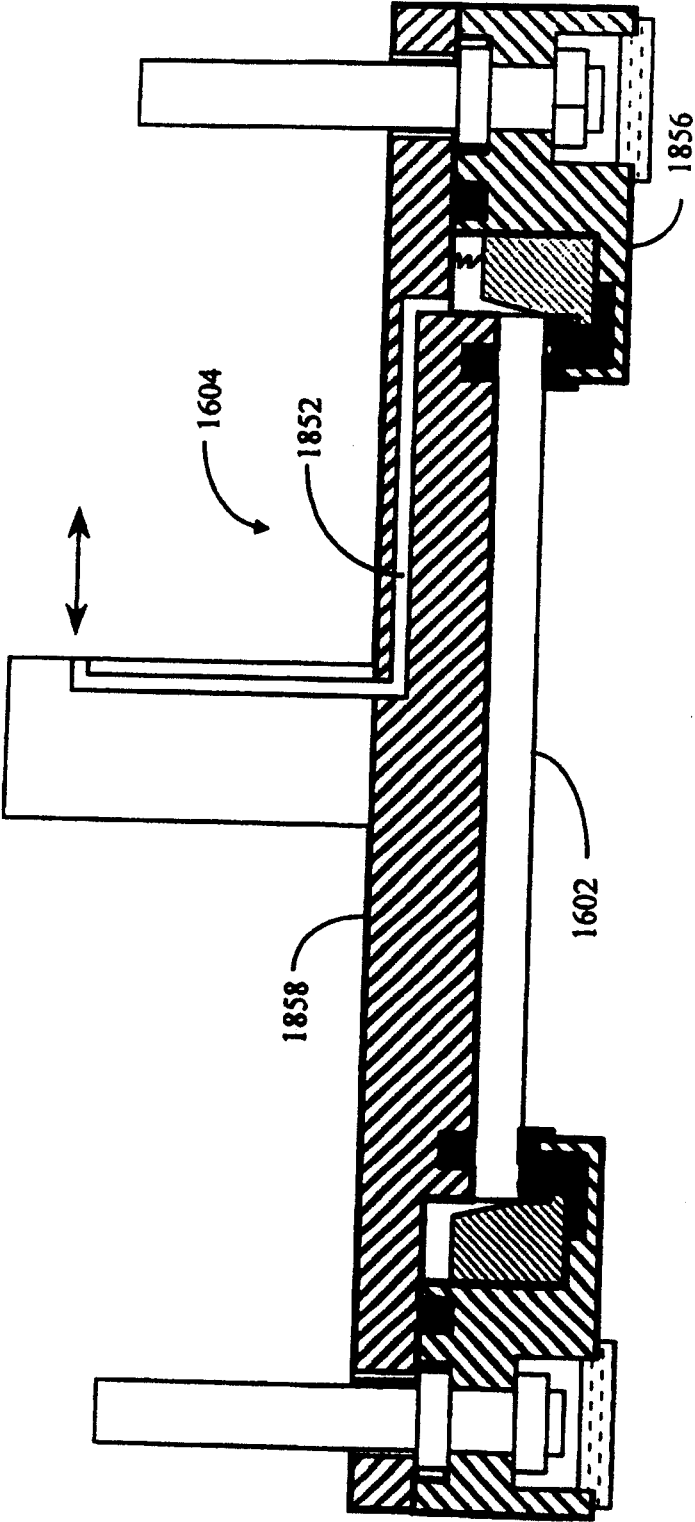


图 28

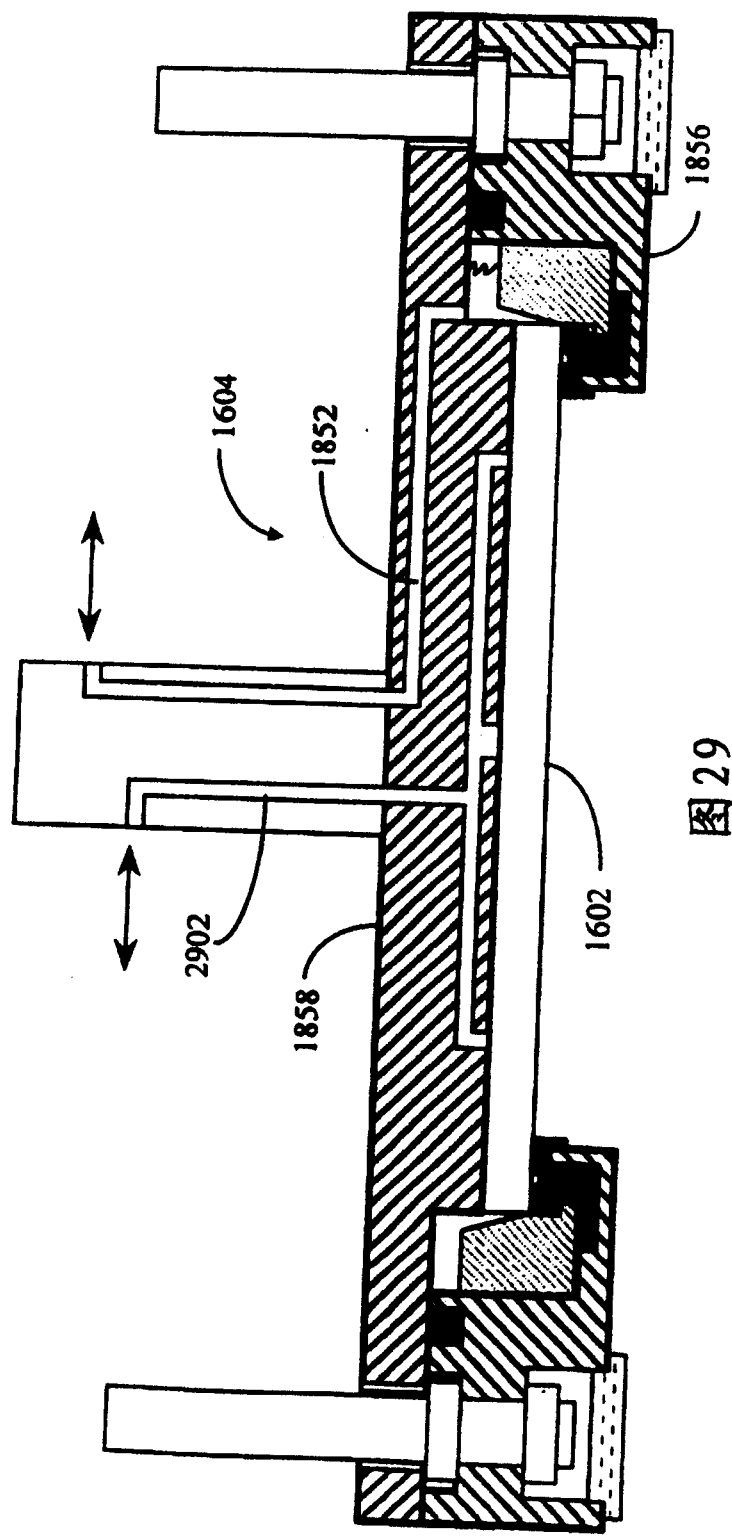


图 29

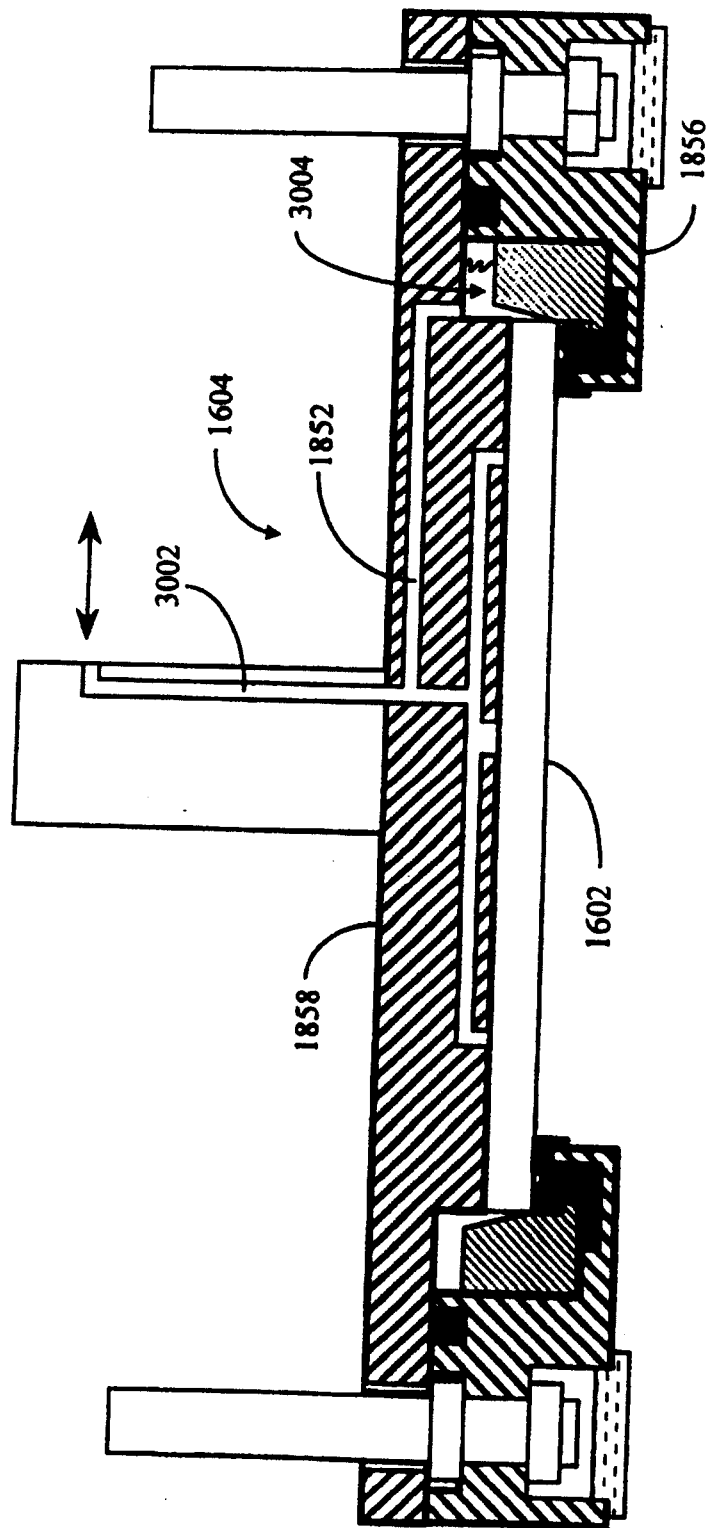


图 30

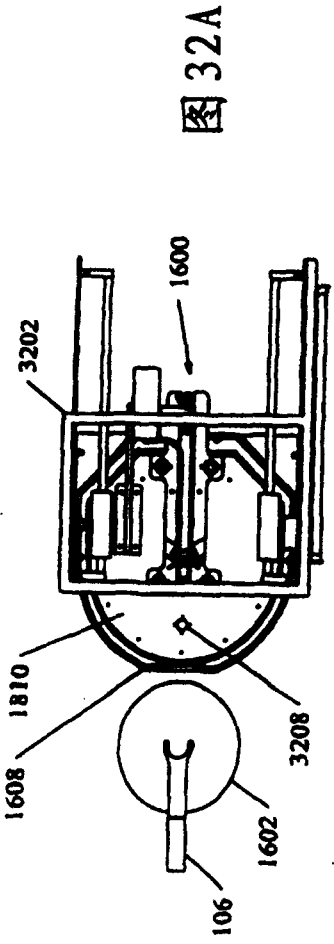


图 32A

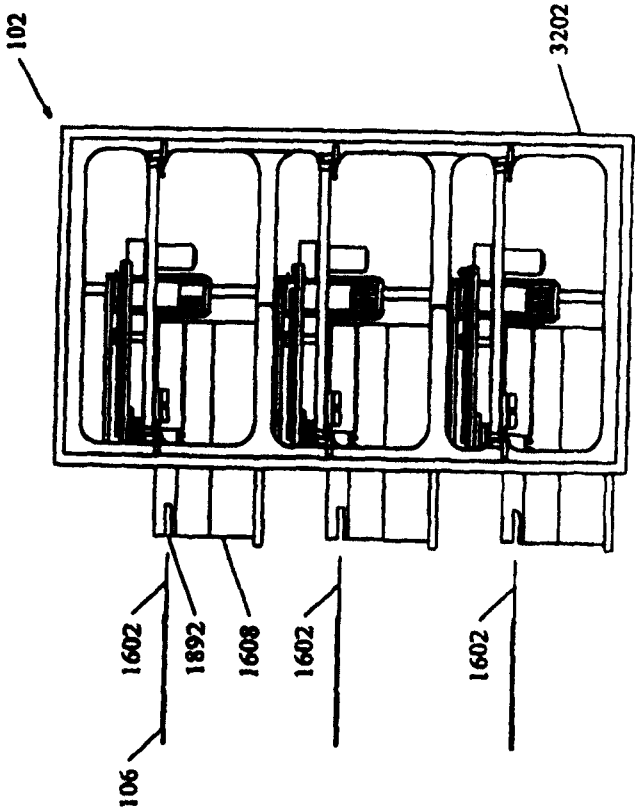


图 31A

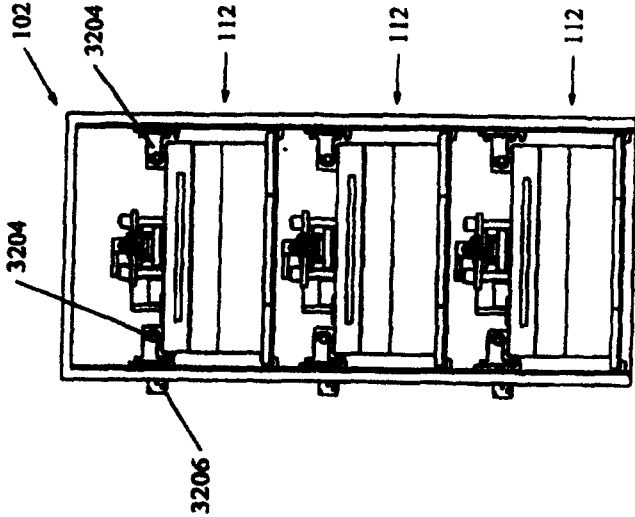


图 33A

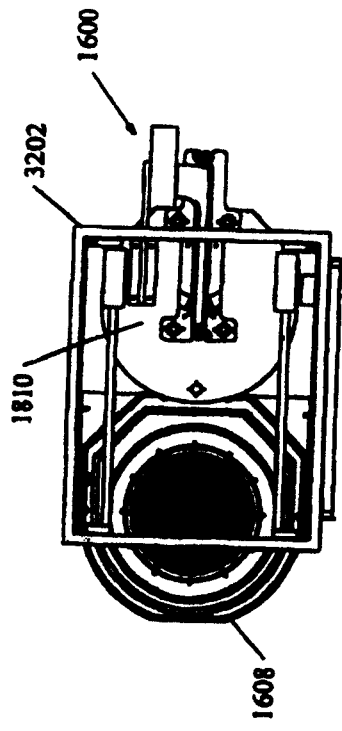


图 32B

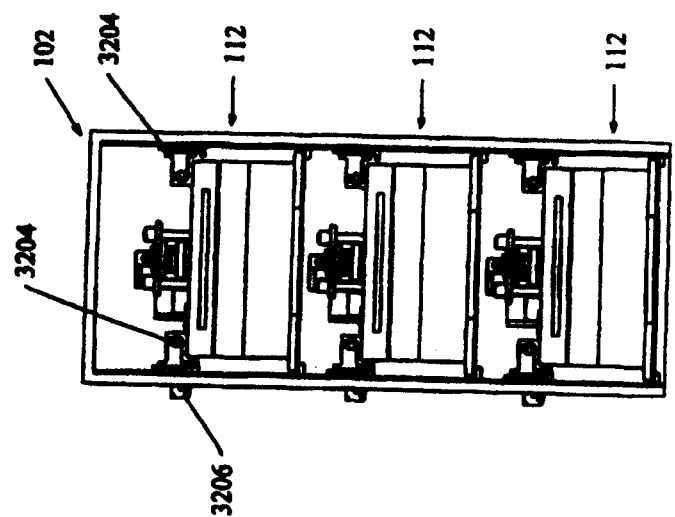


图 33B

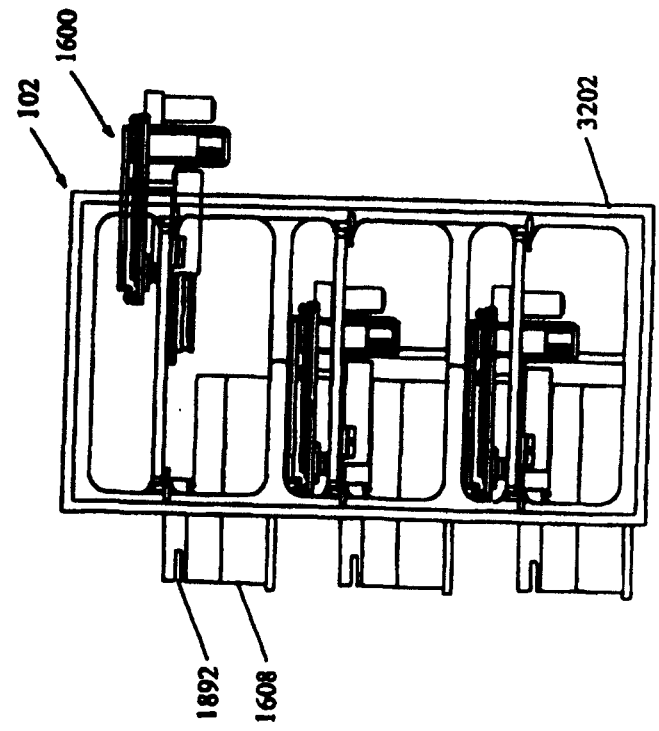


图 31B

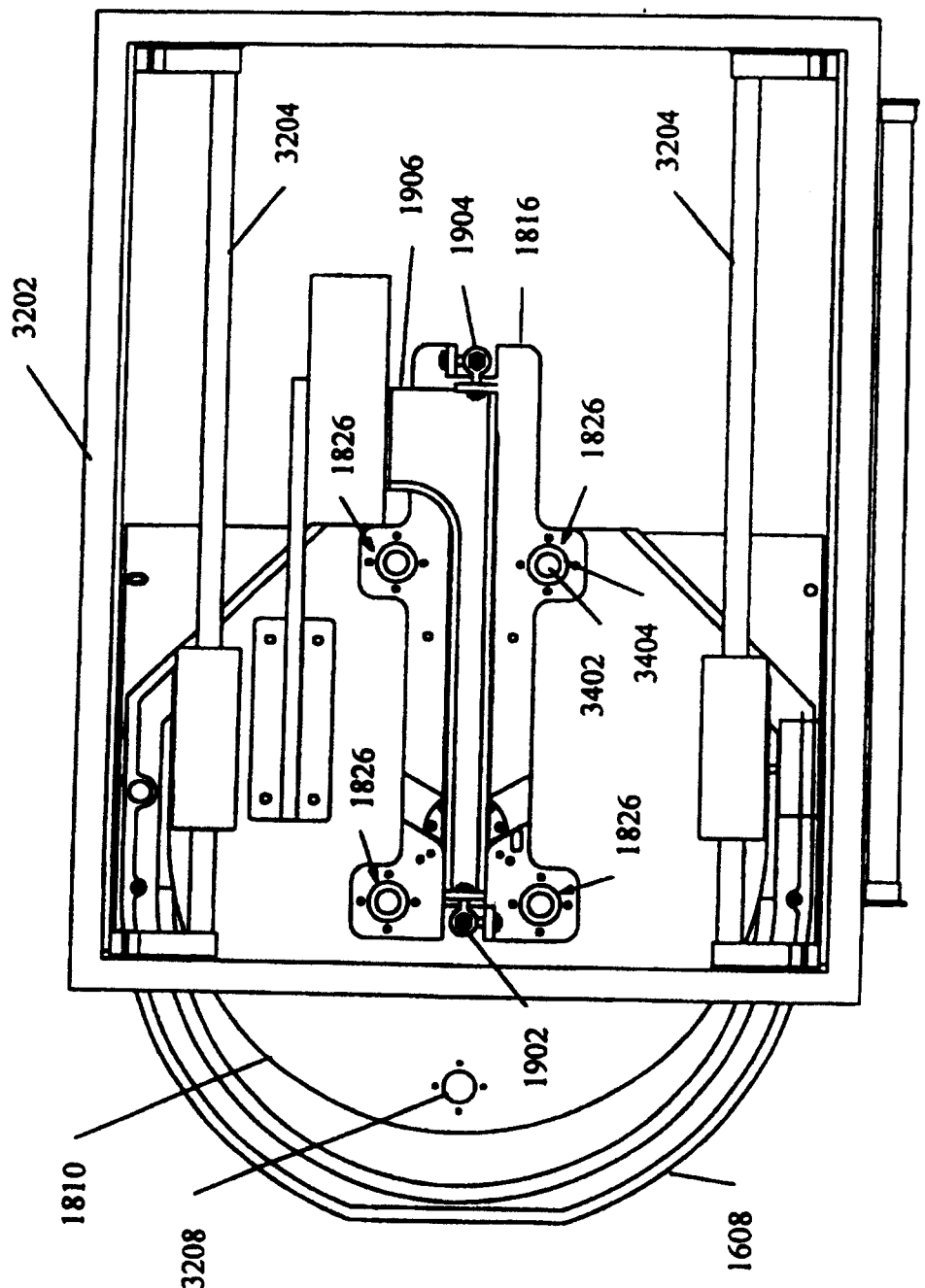


图 34

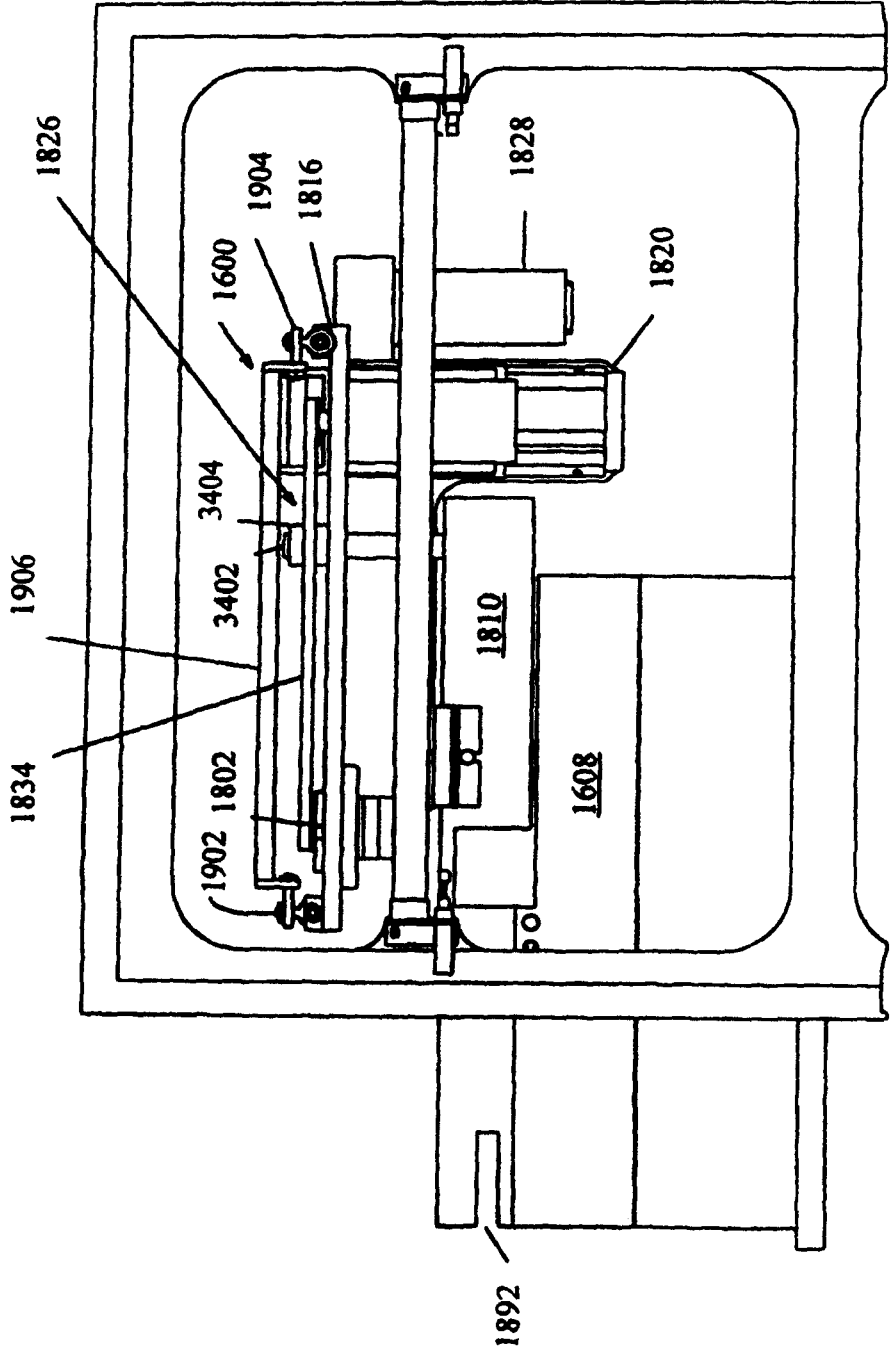


图 35

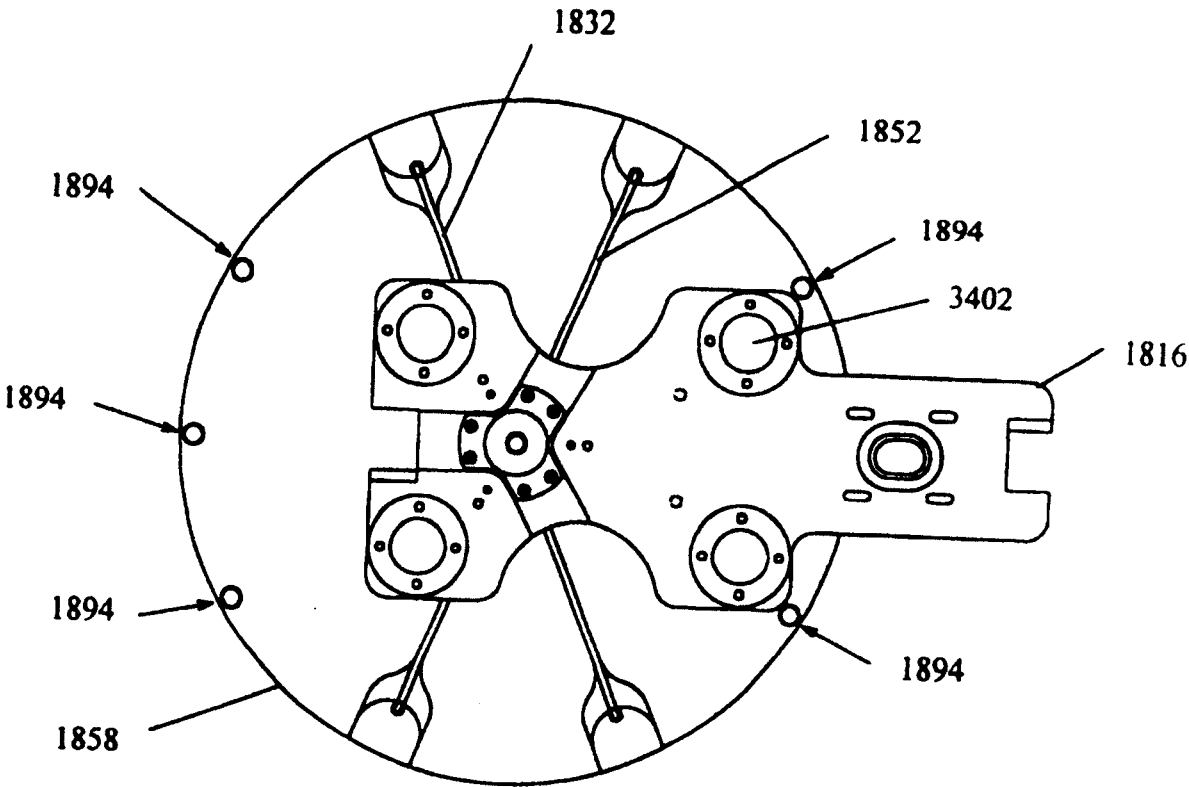


图 36

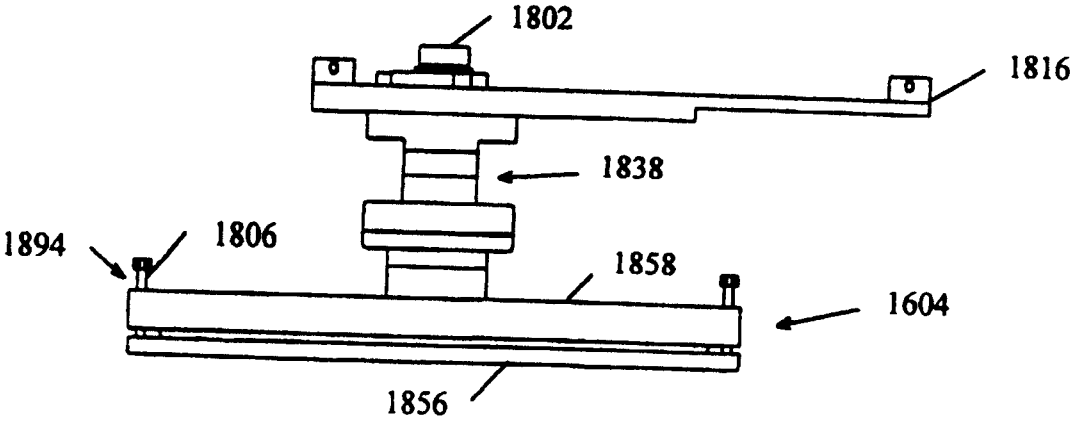


图 37

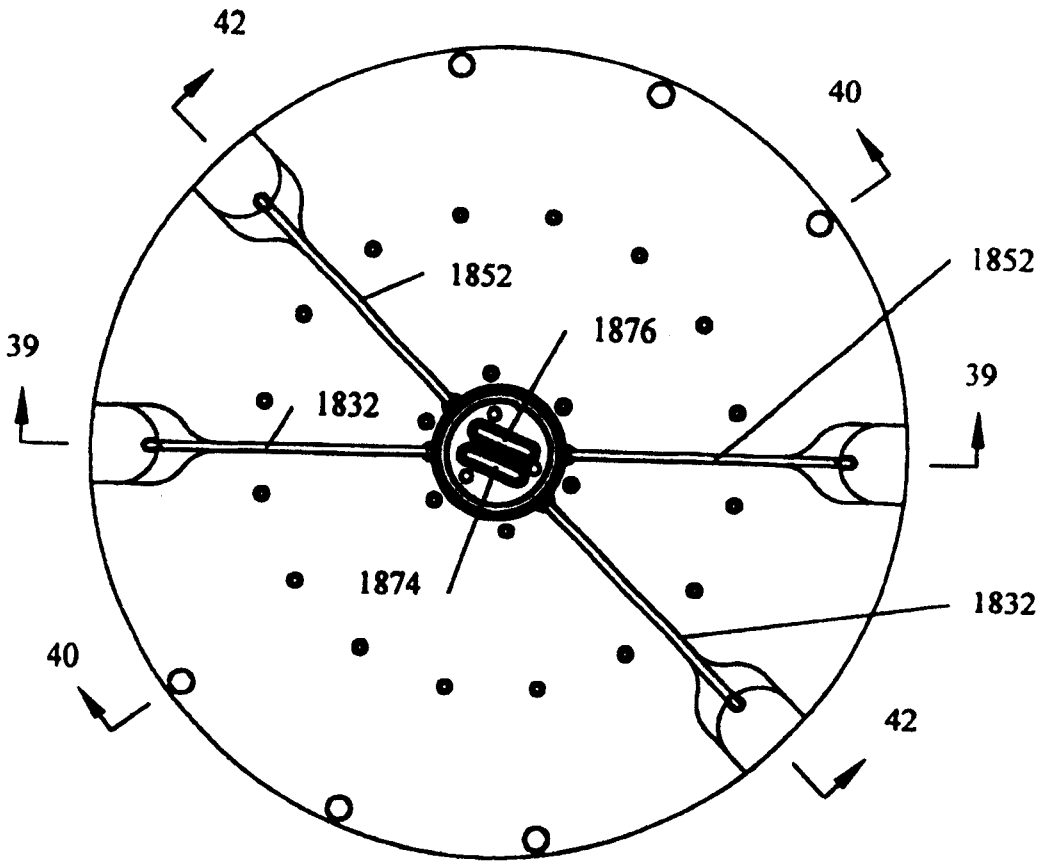


图 38

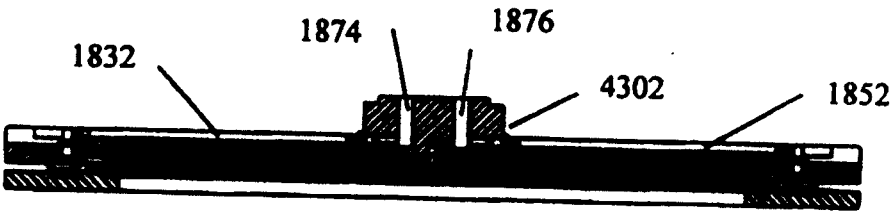


图 39

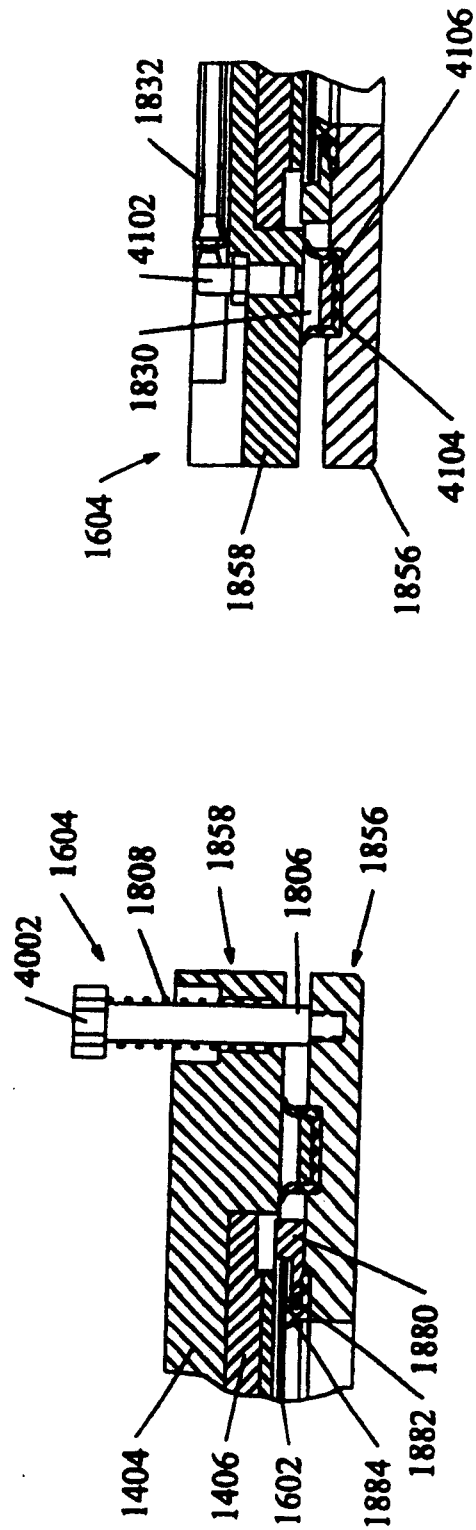


图 40A

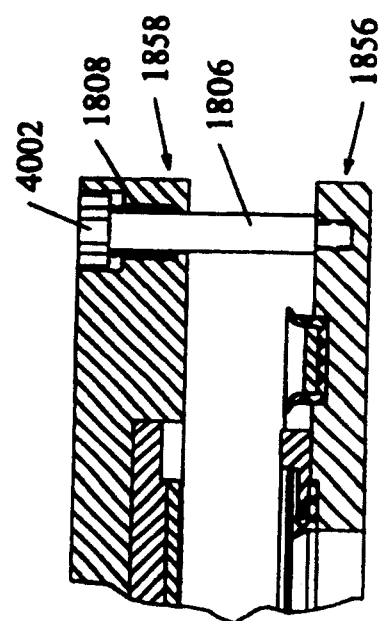


图 40B

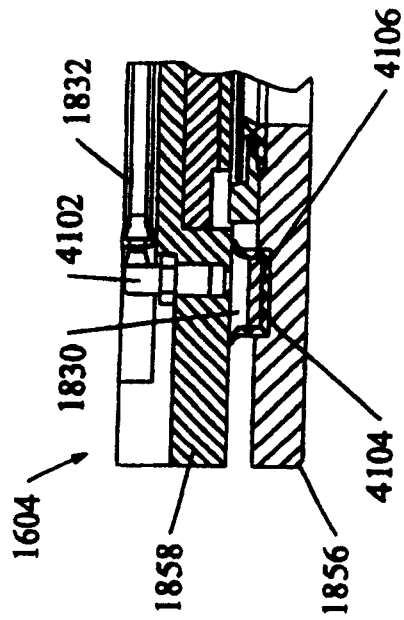
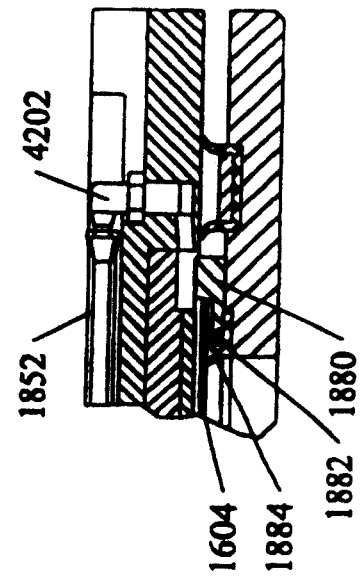


图 41



42

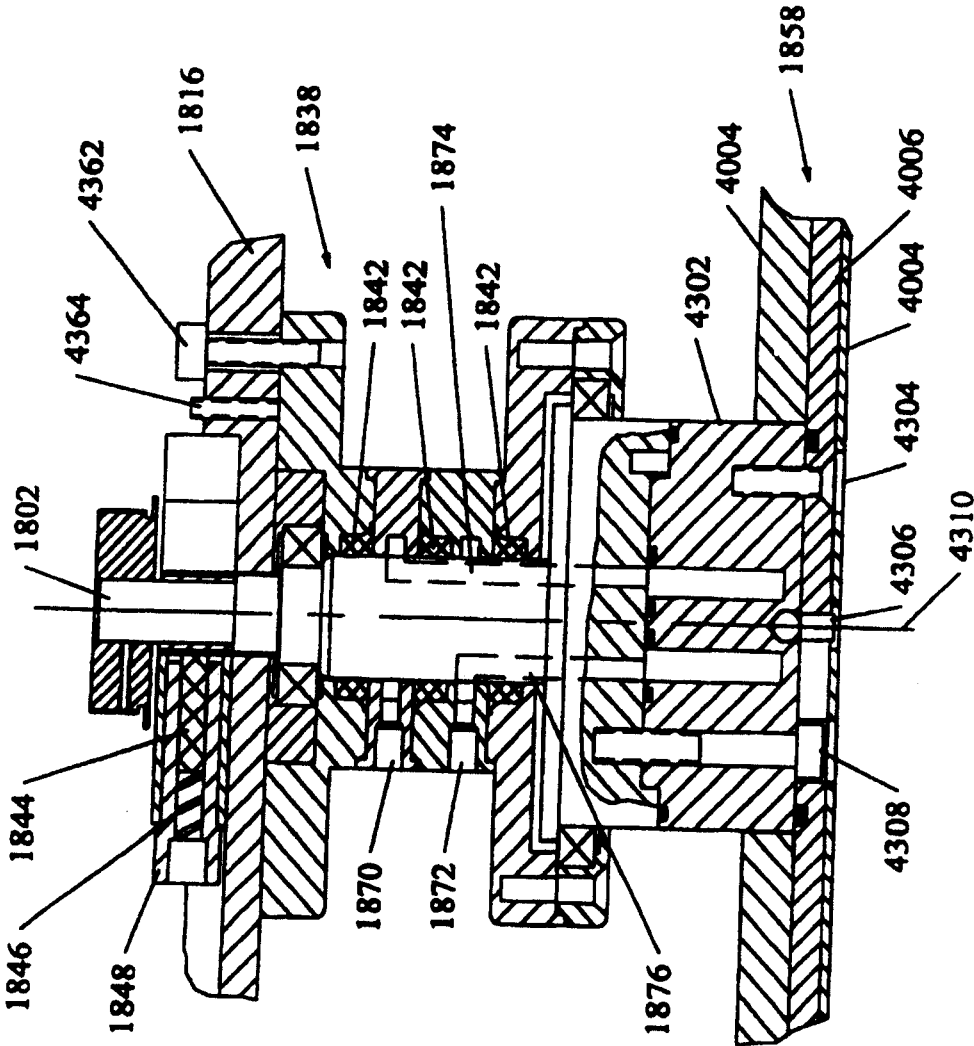


图 43

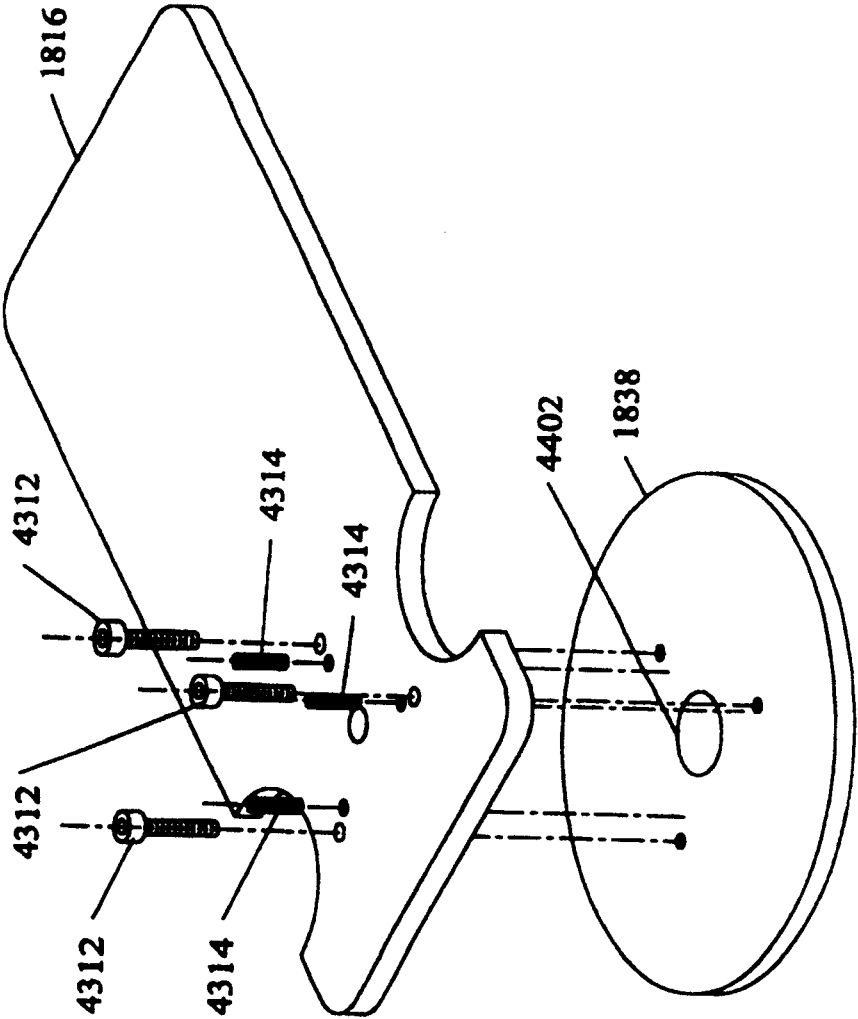


图 44

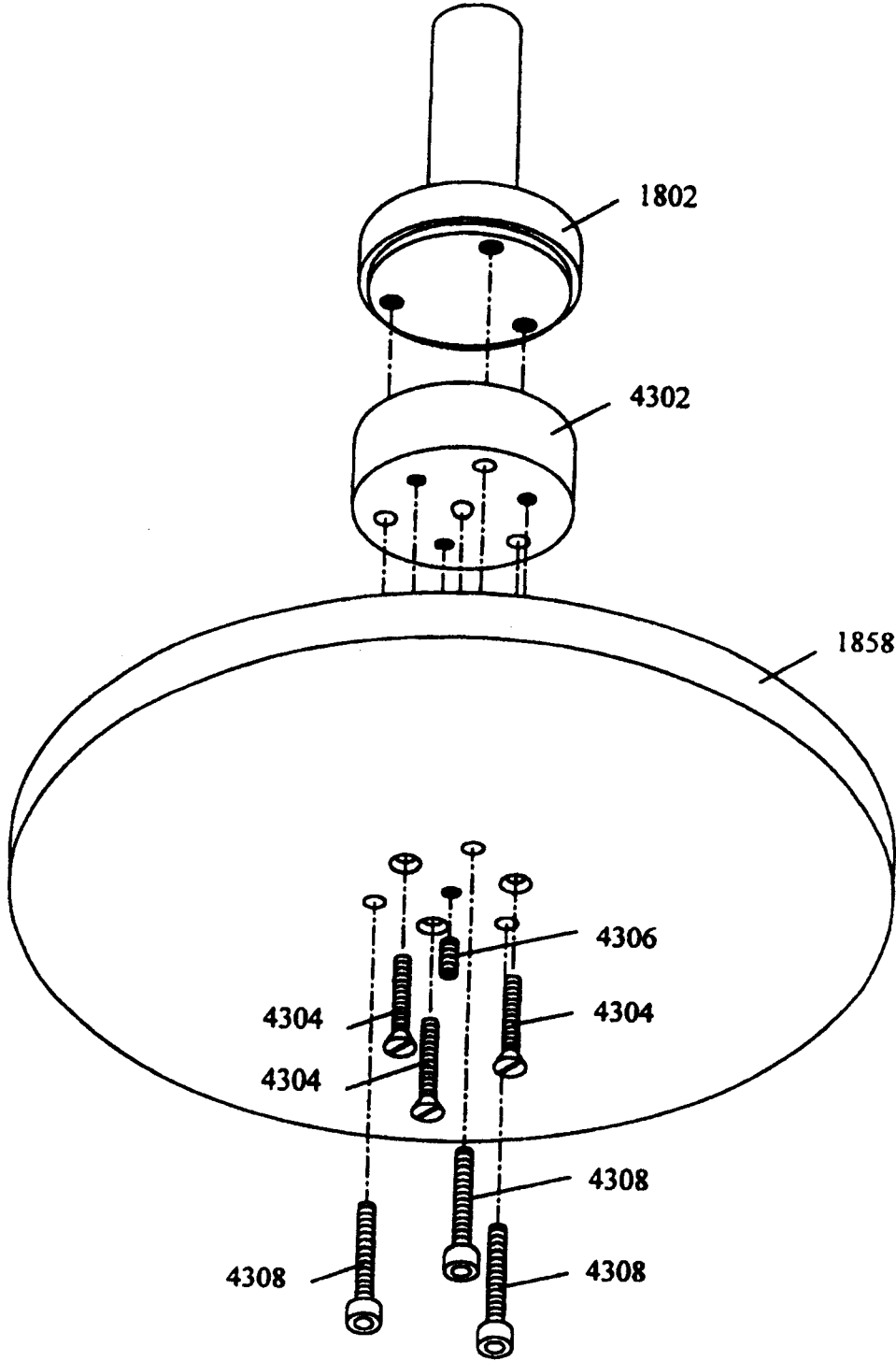


图 45

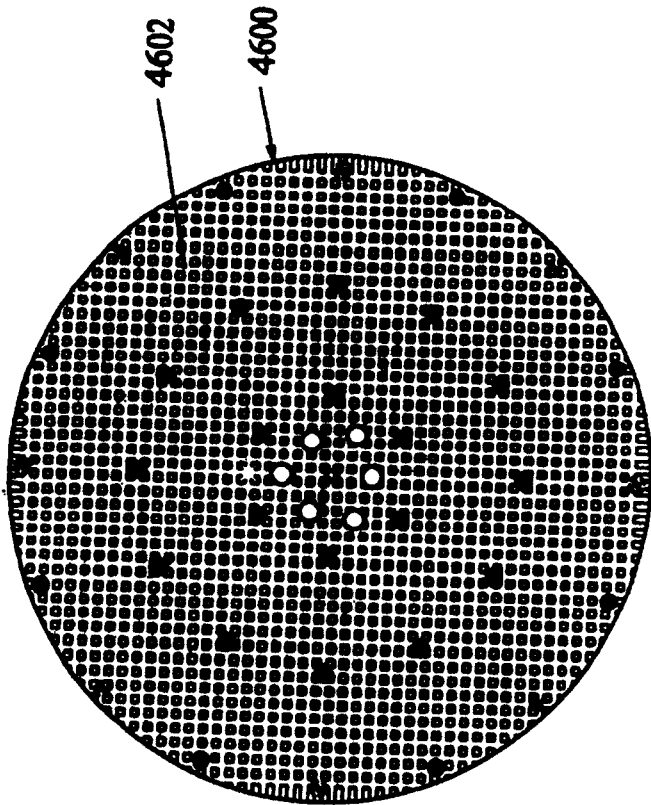


图 46



图 47



图 48

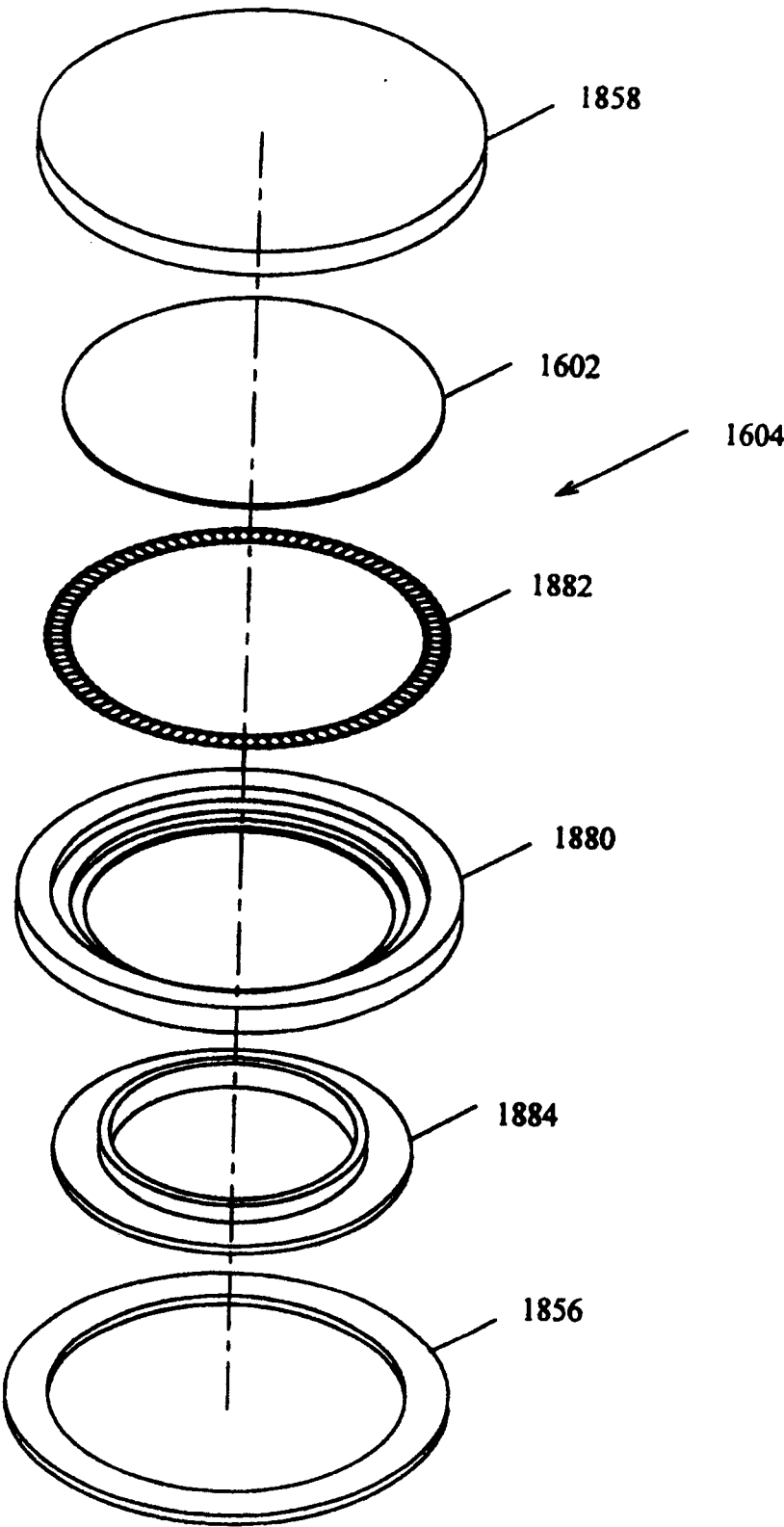


图 49

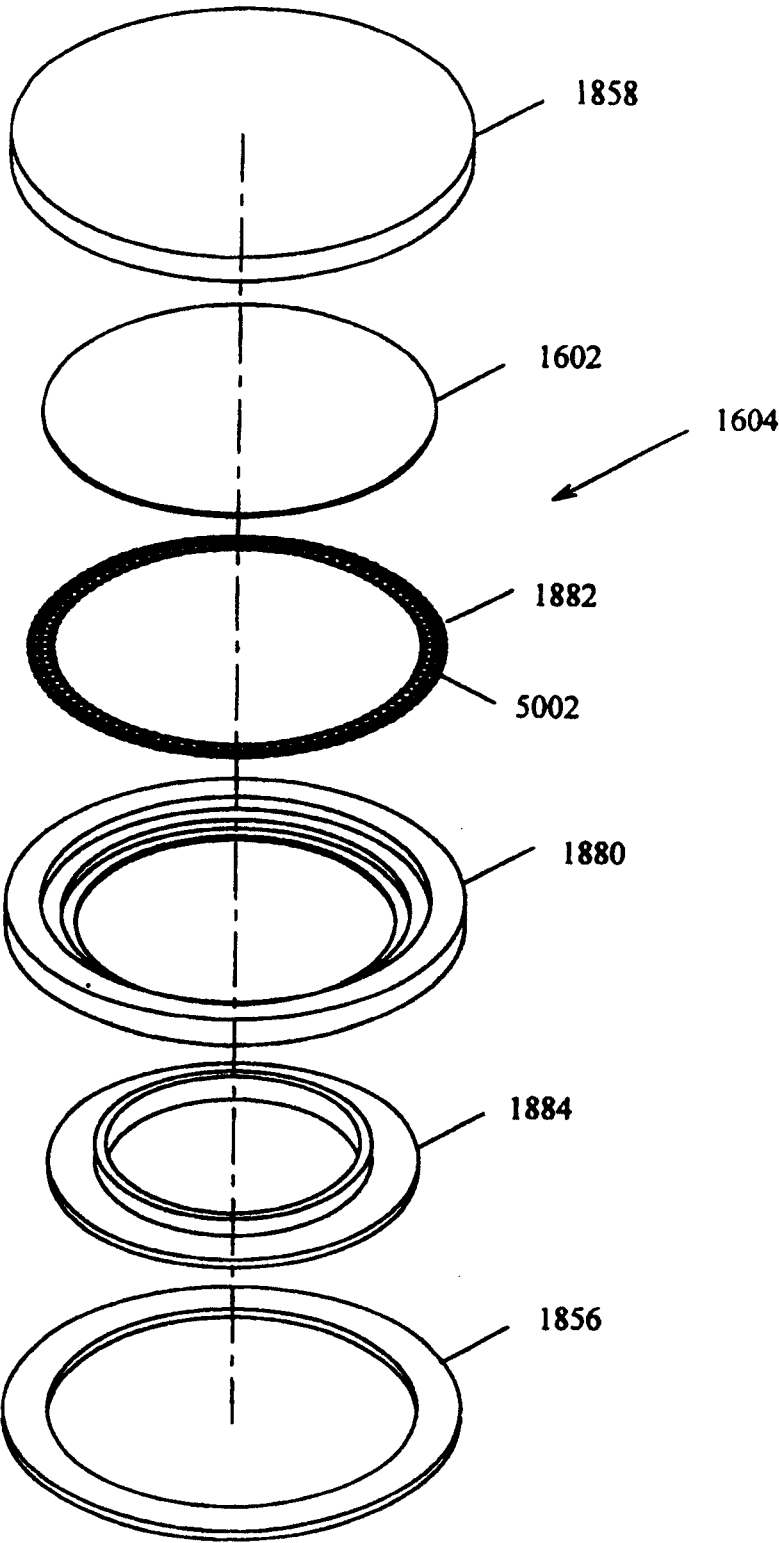


图 50

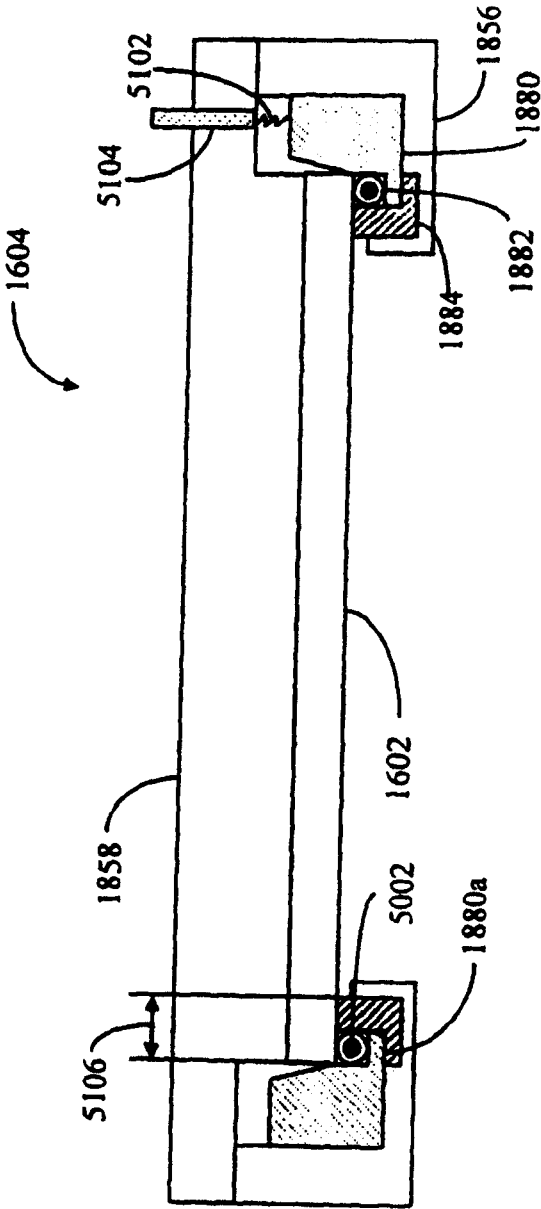


图 51

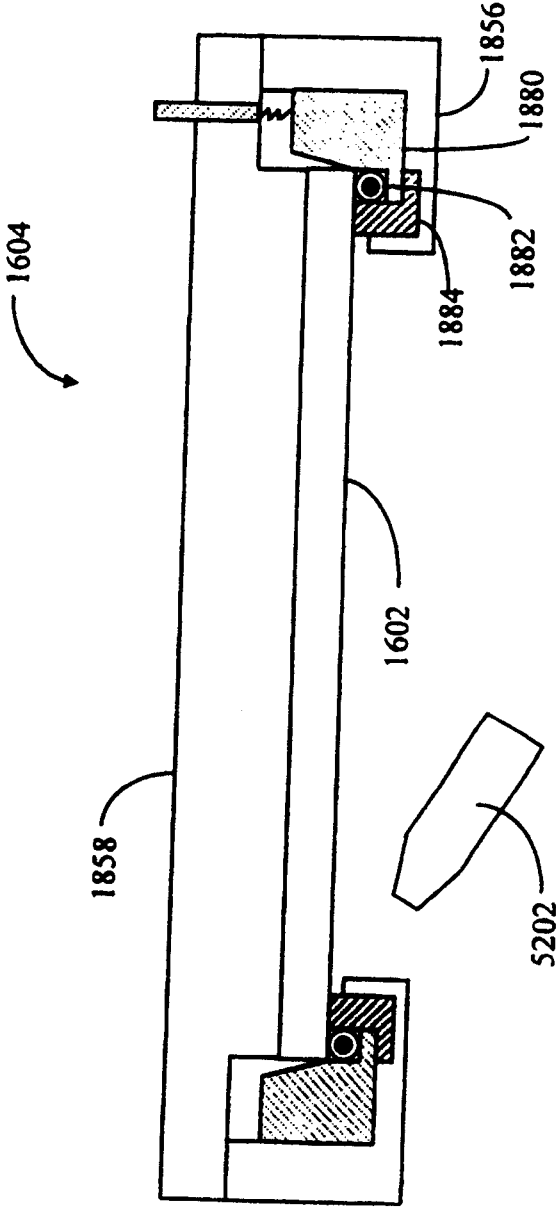


图 52A

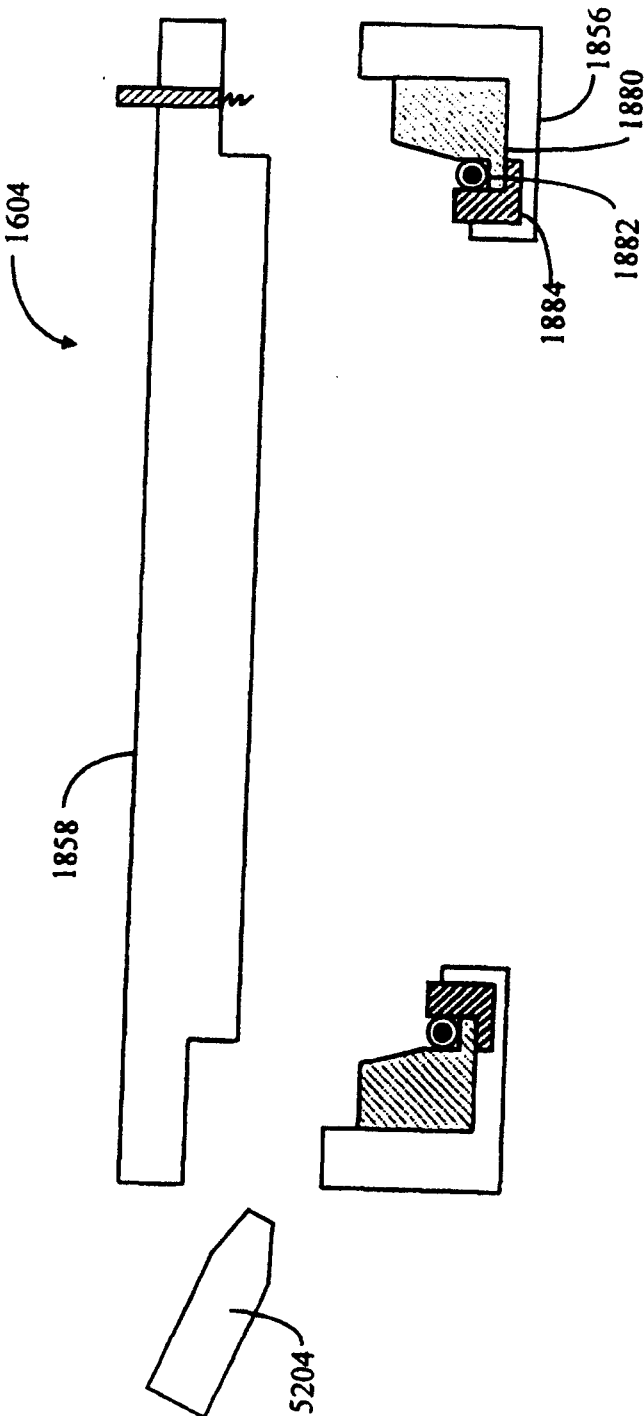


图 52B



图 53A

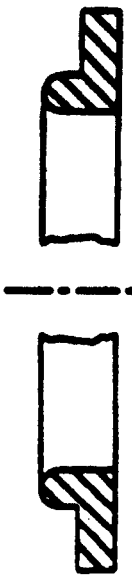


图 53B

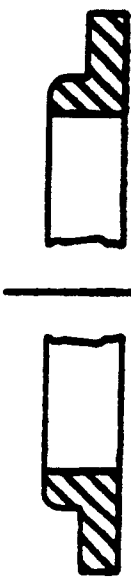


图 53C

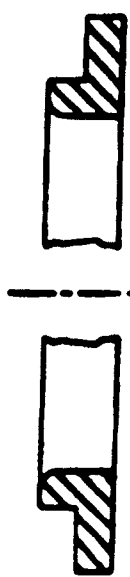


图 53D

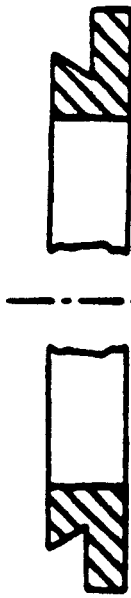


图 53E

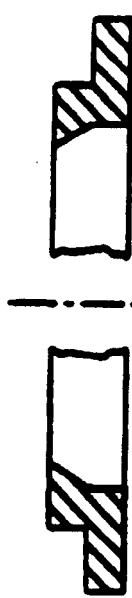


图 53F

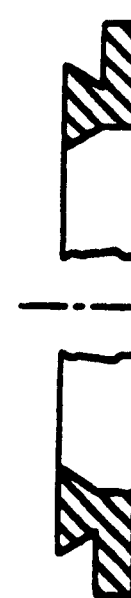


图 53G

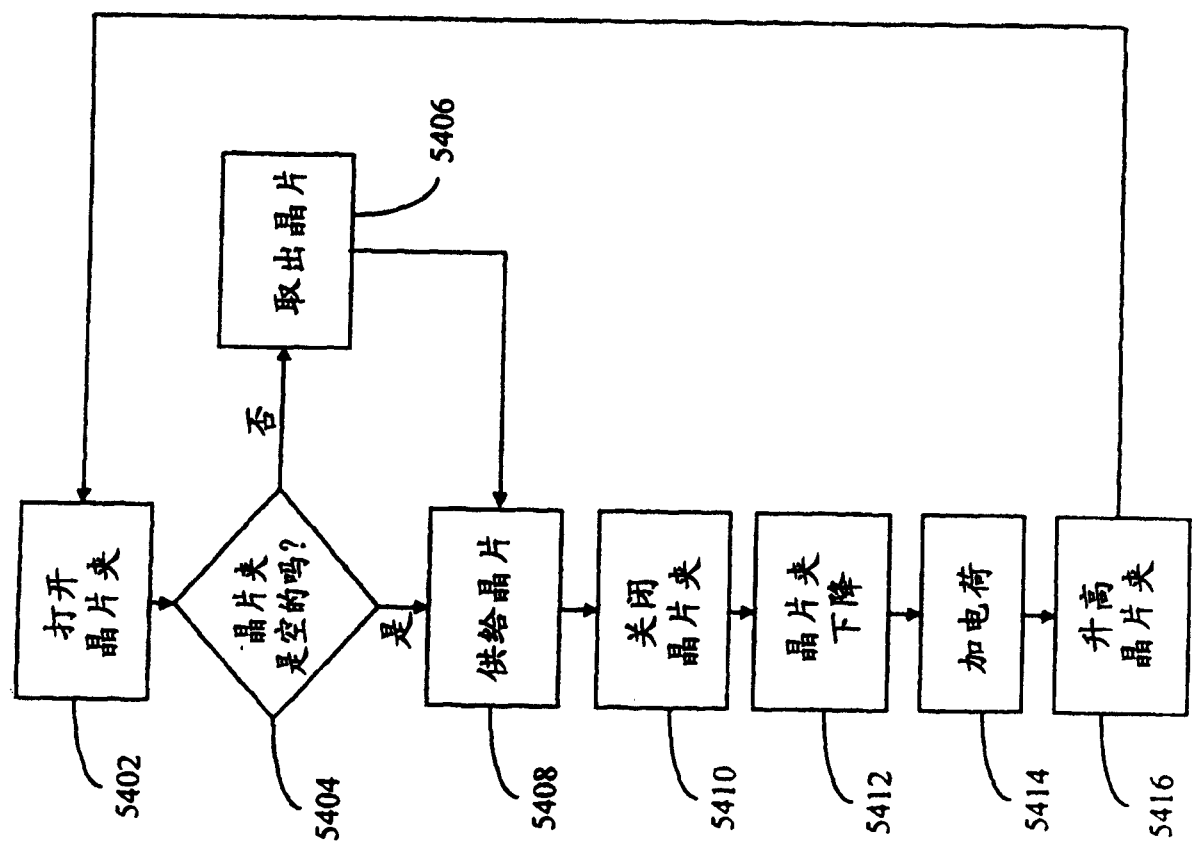


图 54

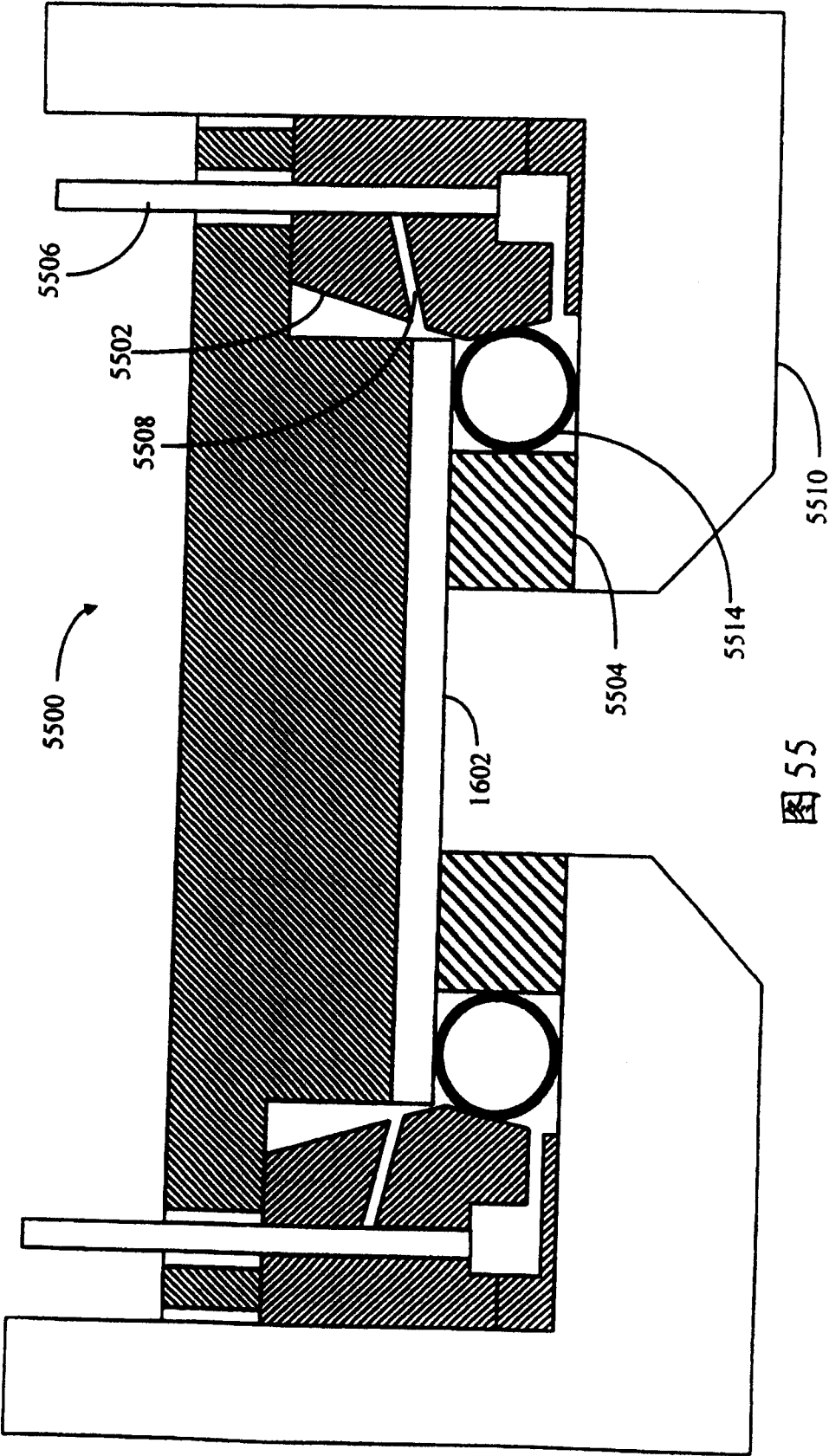


图 55

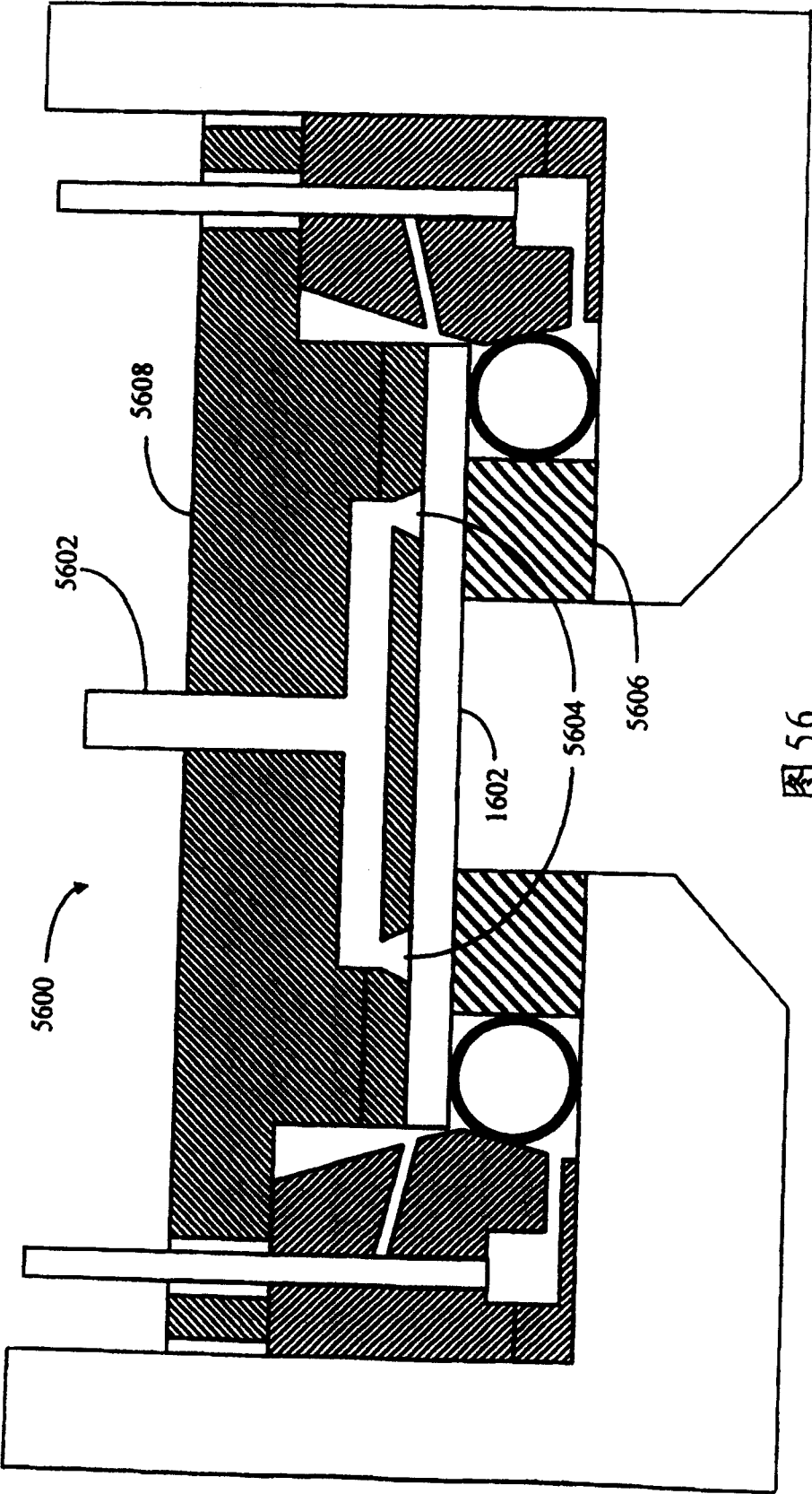


图 56

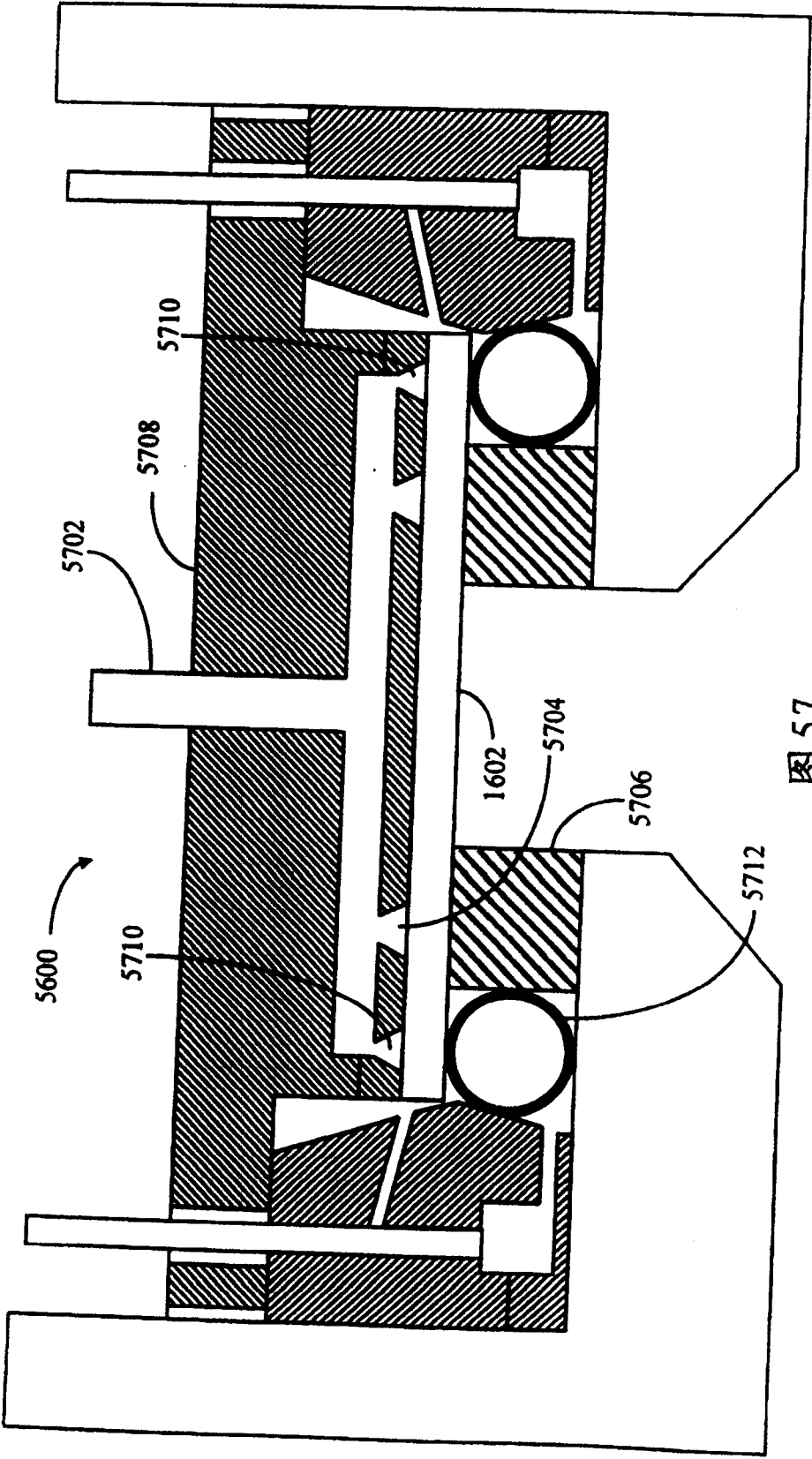


图 57

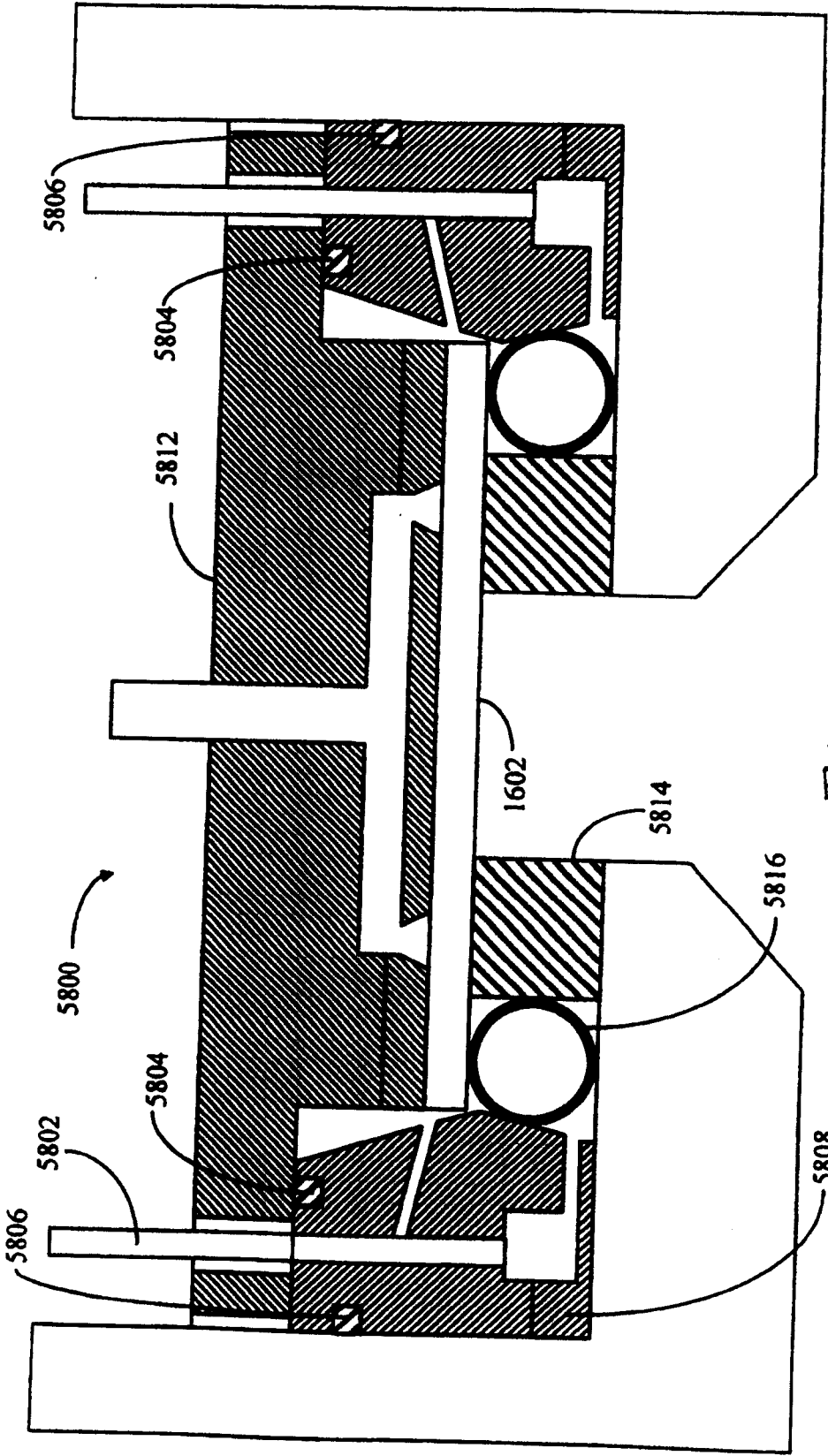


图 58

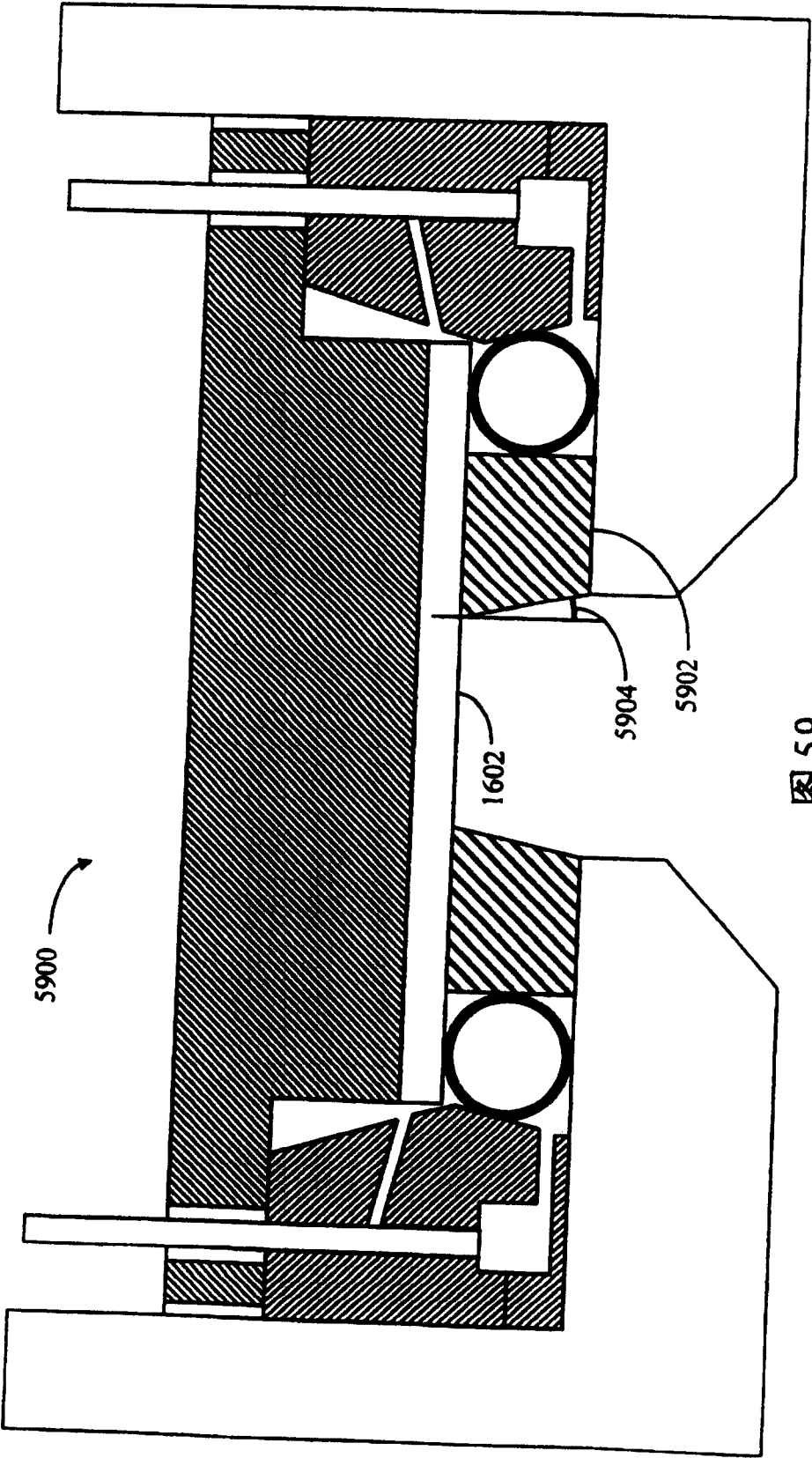


图 59

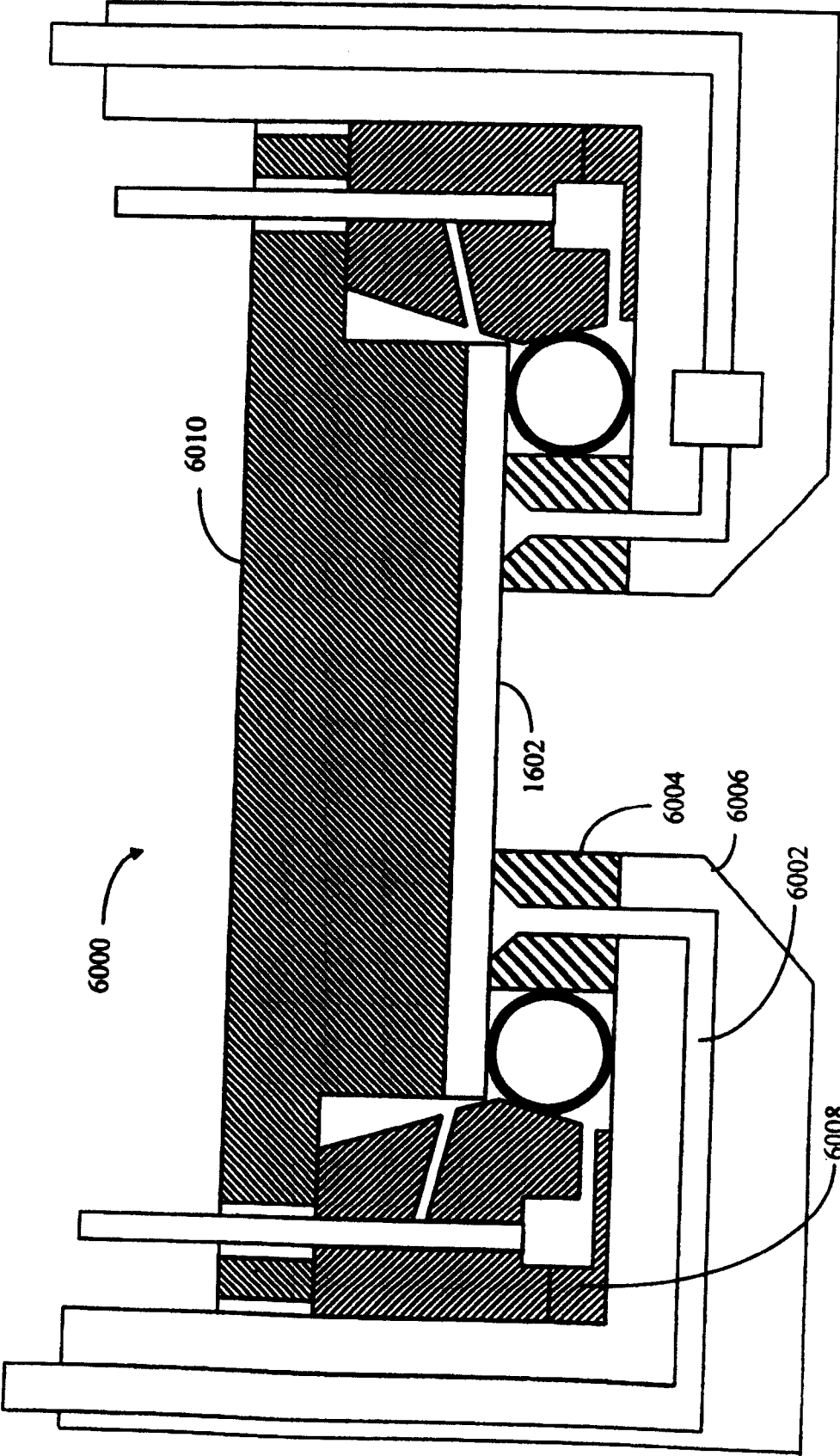
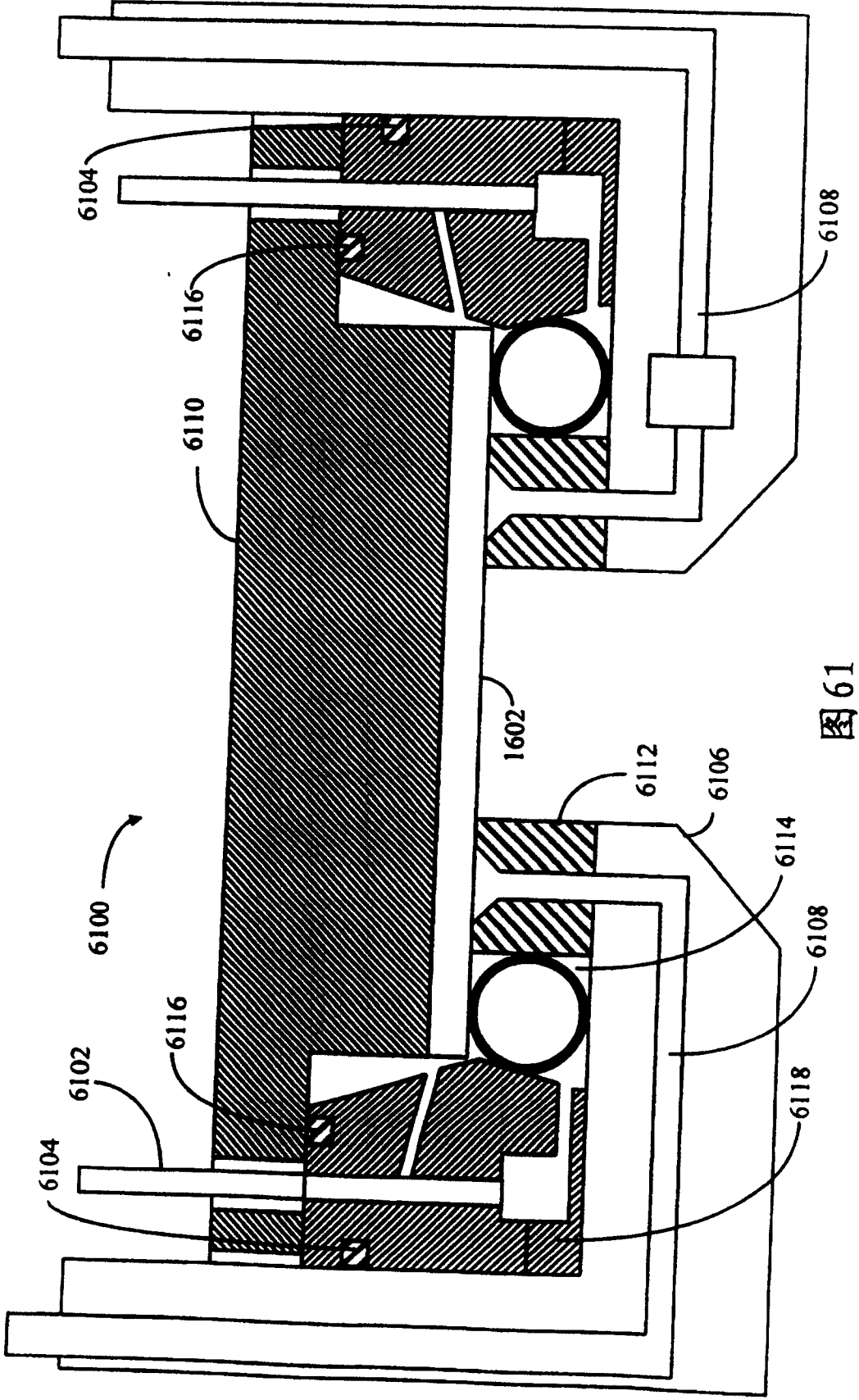


图 60



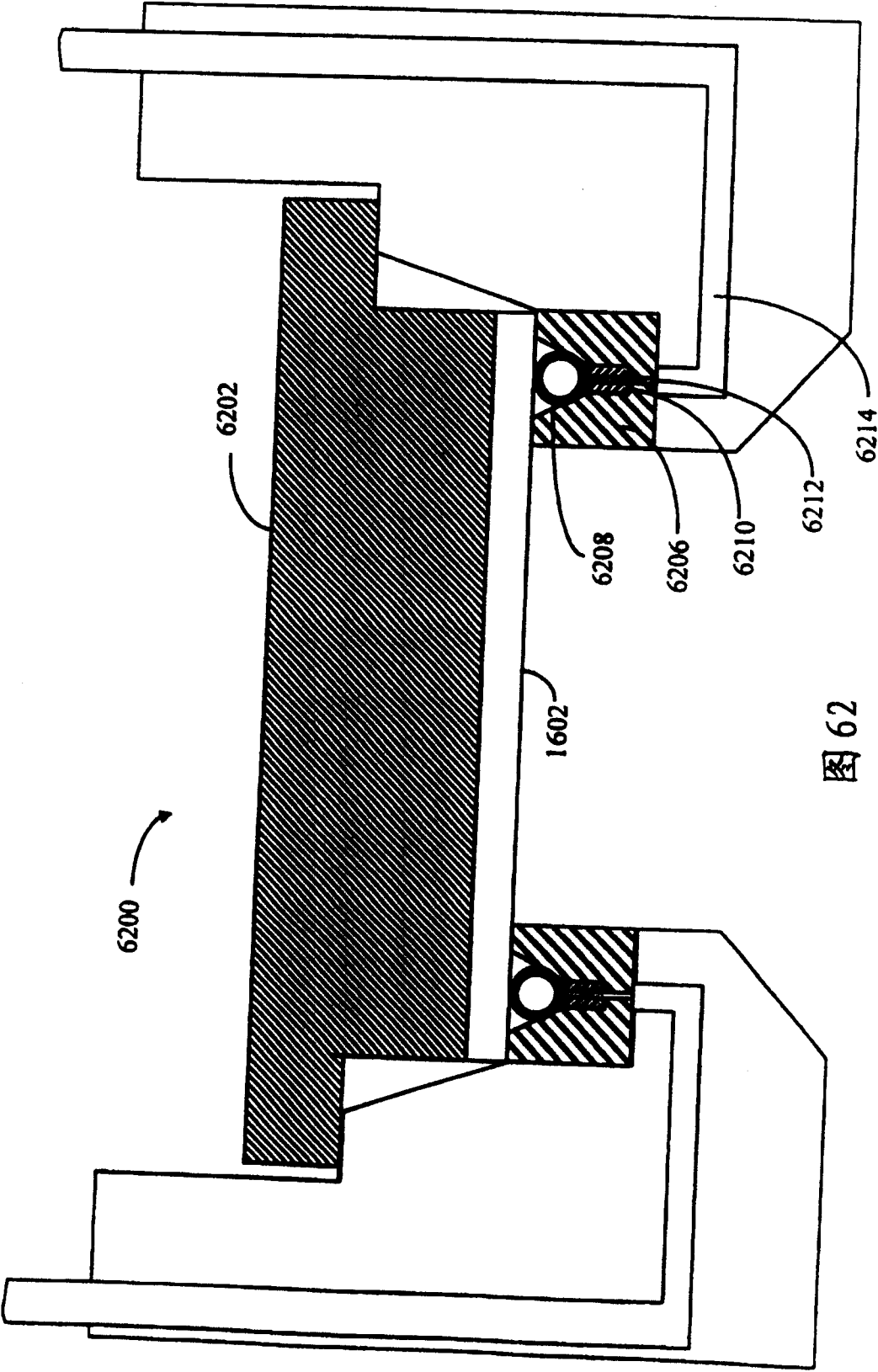


图 62

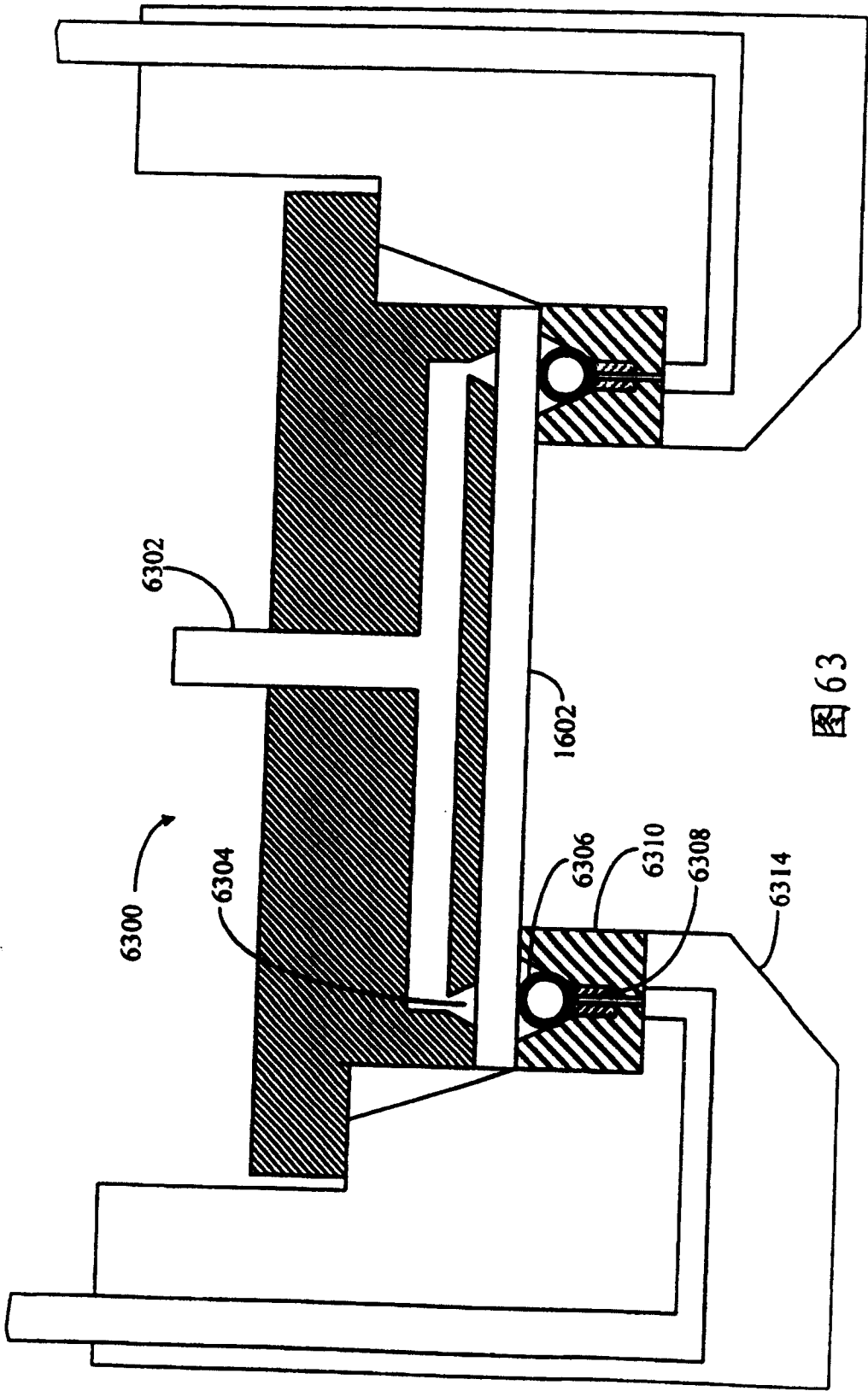


图 63

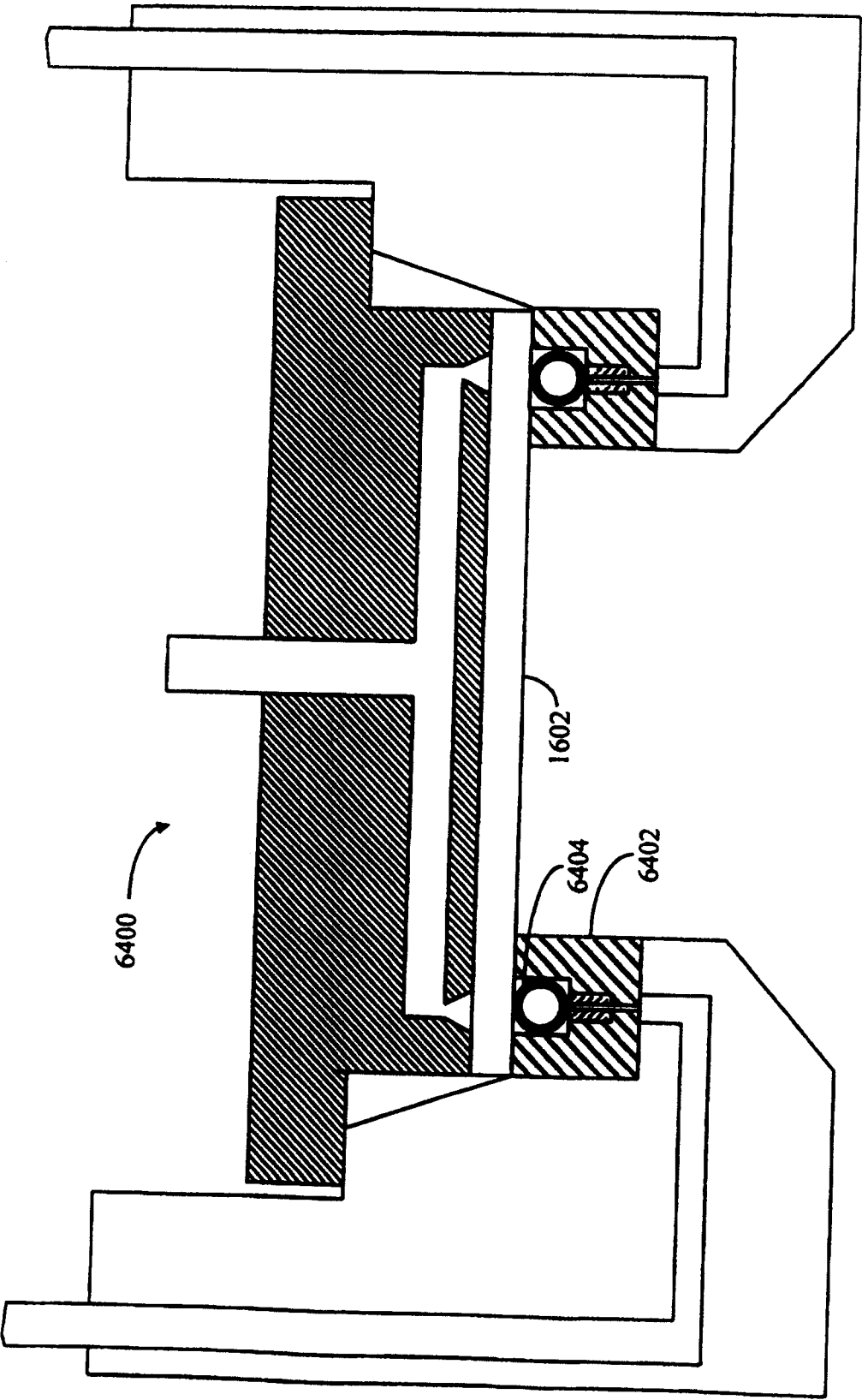


图 64

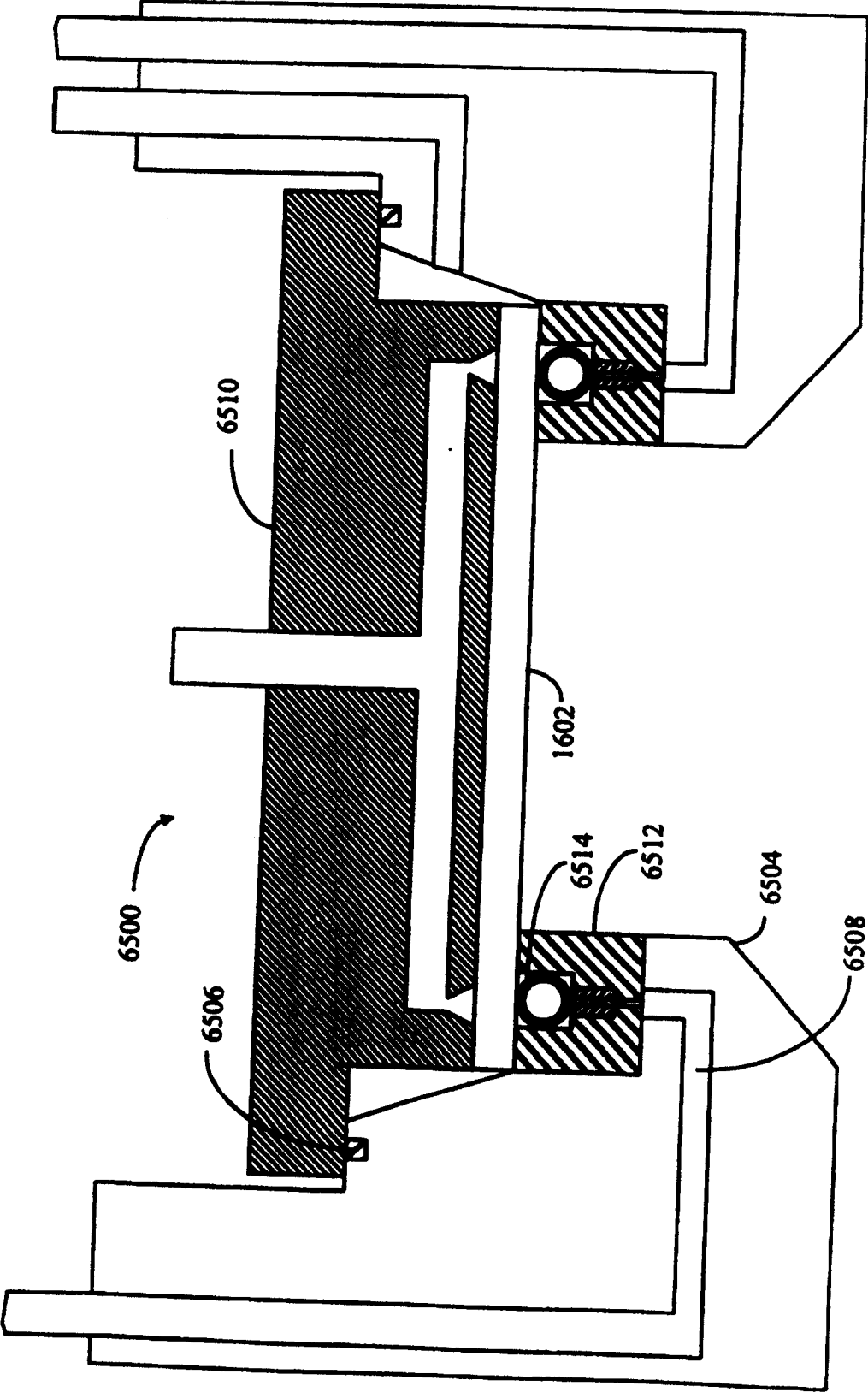


图 65

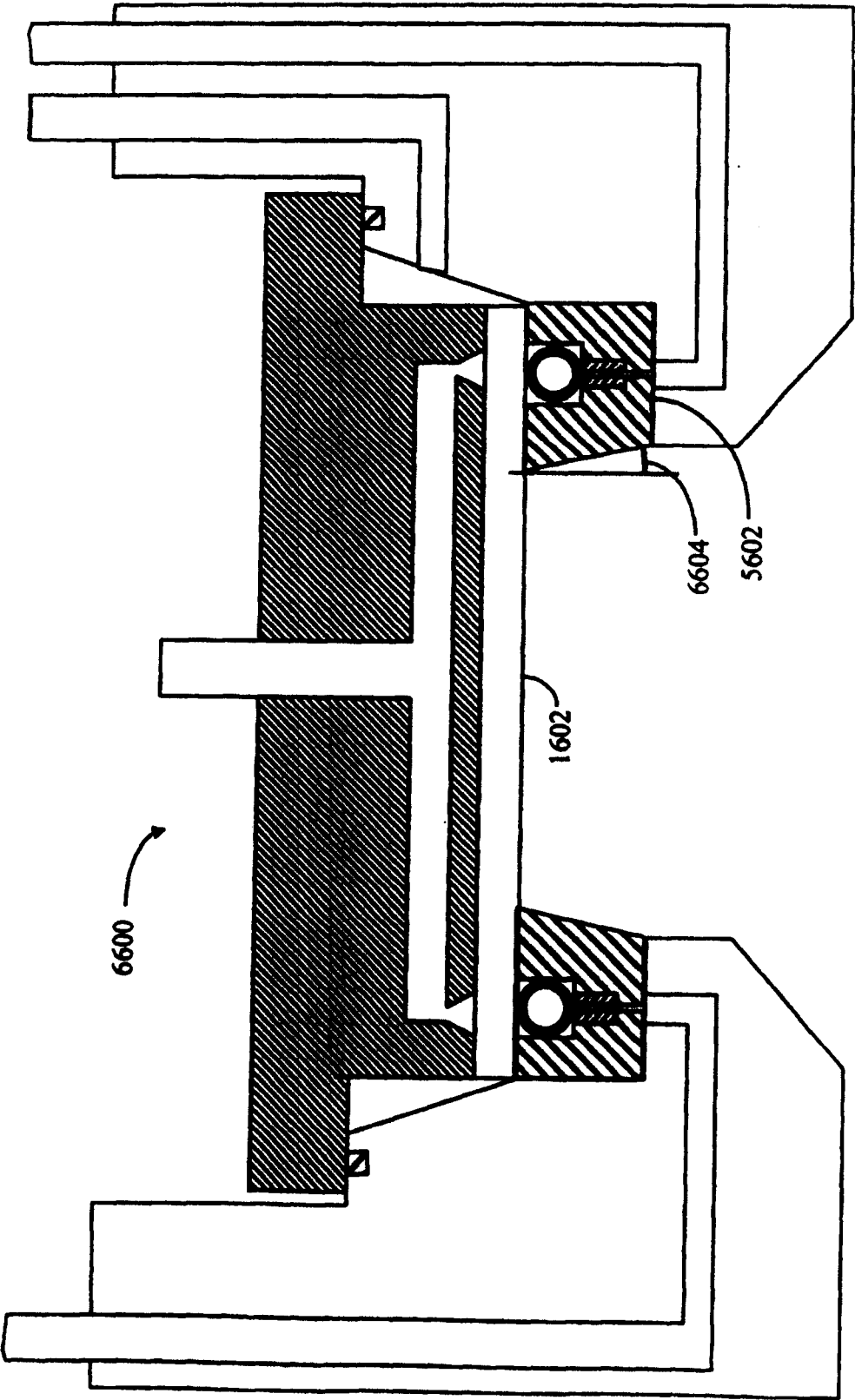


图 66

