

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16K 15/18

F16K 15/20 F16K 31/44



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97196557.9

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1107182C

[22] 申请日 1997.7.14 [21] 申请号 97196557.9

[30] 优先权

[32] 1996.7.19 [33] US [31] 60/022,151

[86] 国际申请 PCT/US97/12231 1997.7.14

[87] 国际公布 WO98/03810 英 1998.1.29

[85] 进入国家阶段日期 1999.1.19

[71] 专利权人 罗伯特·B·查飞

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 罗伯特·B·查飞

[56] 参考文献

US2767735 1956.10.23

US5343889 1994.09.06

US679519 1901.07.30

审查员 张立泉

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

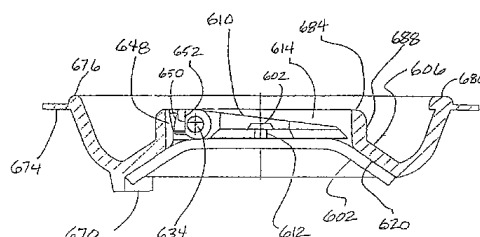
代理人 程 伟

权利要求书 7 页 说明书 28 页 附图 28 页

[54] 发明名称 用于充气物体的阀门

[57] 摘要

自密封阀门包括借助活动的悬臂(610)在阀室(606)内定位的膜片(602)，其在空气入口(614)中心悬臂将膜片悬挂在安装点(612)的上方。悬臂(610)是一个旋转的膜片挂臂，该挂臂具有一个借助一对销子(634)固定在彼邻空气入口(614)内壁(618)上的固定端。在内壁的铰接销(634)之间有一异形段(648)，该异形段与异形端(650)对接，以提供至少四种不同的相互作用。第一种相互作用使悬臂(610)保持在阀门闭合位置。第二种相互作用引起阀门向闭合条件偏置。第三种相互作用使阀门锁至在开口位置，第四种相互作用有利于装配。



ISSN 1008-4274

1. 一种自密封阀门，该阀门包括：

阀室，该阀室有包括内壁的流体入口，该阀室还具有一个面对阀室内部的阀座；

阀门组合件，该组合件有选择地遮盖流体入口以提供自密封，该组合件包括：

柔韧的膜片，该膜片的面积大于流体入口面积，它具有面对阀室内部的第一表面和面对阀室外部的第二表面，该第二表面包括与阀座接合的柔韧膜片的周边；以及，

支撑零件，其将柔韧膜片悬挂在阀室中的悬浮位置上，以便允许柔韧膜片至少有一部分周边按第一方向离开阀座朝阀室内部运动到打开位置，并允许柔韧膜片至少有一部分周边按与第一方向相反的第二方向运动，以致柔韧膜片的周边与阀座在关闭位置接合；以及

箱体，该箱体具有内部、外部、在内部与外部之间转移流体的端口以及将内部与外部分开的壁面，其中阀室附着在靠近箱体端口的壁面上，以致在该箱体内部和外部之间转移流体都通过阀室的流体入口；

其中支撑零件和柔韧膜片的结构和布局致使在不高于10 磅每平方英寸的压力下流体注入箱体的作用足以引起至少有一部分柔韧膜片的周边按第一方向运动进入打开位置，以允许流体流入该箱体。

2. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中该柔韧膜片是由支撑零件悬挂的，以致在该柔韧膜片的下方不存在结构。

3. 根据权利要求 1 的自密封阀门, 进一步包括将柔韧膜片固定在支撑零件上的装置, 以及允许当自密封阀门处于密封状态下在第一方向上用手工移动该柔韧膜片的至少一部分周边, 以便清洗该自密封阀门的装置。

4. 根据权利要求 1 的自密封阀门, 其中支撑零件包括悬臂, 该悬臂在其第一端通过配置在该悬臂第一端和内壁之间的铰接组件附着在阀室的内壁上;

该柔韧膜片被配置在悬臂上, 以便允许柔韧膜片至少有一部分周边按第一方向离开阀座朝阀室内部运动到打开位置, 并允许柔韧膜片至少有一部分周边按第二方向朝着阀室外部运动, 以致在关闭位置柔韧膜片的周边与阀座接合, 从而提供自密封。

5. 根据权利要求 4 的自密封阀门, 进一步包括:

支架, 它刚性地固定在流体入口的内壁上, 该支架具有位于该支架第一表面上的铰接销;

突台, 该突台位于悬臂的第一端并具有与铰接销配合的支承孔; 以及

表面, 该表面配置在与悬臂的突台咬合的支架上, 以限制悬臂在水平位置上方的运动。

6. 根据权利要求 5 的自密封阀门, 进一步包括从支架的第一表面上突起的有角度的表面, 该表面与悬臂的突台衔接, 以便在逐渐促使悬臂的第二端和至少一部分柔韧膜片的周边按第一方向朝阀室内部运动进入打开位置时逐渐移动悬臂的突台, 该有角度的表面和突台相互作用以便推动悬臂的第二端和那至少一部分柔韧膜片周边按第一方向运动到关闭位置。

7. 根据权利要求 6 的自密封阀门，进一步包括配置在支架第一表面内的凹槽，该凹槽在悬臂的第二端和至少一部分柔韧膜片周边按第一方向运动到锁定的打开位置时与悬臂的突台衔接，并且将悬臂和至少一部分柔韧膜片周边保持在锁定的打开位置。
8. 根据权利要求 4 的自密封阀门，进一步包括从阀室的阀座上突起的肋，该肋至少与一部分柔韧膜片的外周边密合，以致在按第一方向推动柔韧膜片时肋对正在按第一方向运动的悬臂和那至少一部分柔韧膜片周边提供阻力，并且按第二方向将悬臂和柔韧膜片推到关闭位置。
9. 根据权利要求 4 的自密封阀门，进一步包括阻止悬臂和柔韧膜片按第二方向运动通过流体入口越过关闭位置的装置。
10. 根据权利要求 4 的自密封阀门，其中该自密封阀门组件包括悬臂和柔韧膜片两部分。
11. 根据权利要求 4 的自密封阀门，进一步包括适合将悬臂和至少一部分柔韧膜片周边锁定在锁定的打开位置上的锁定装置。
12. 根据权利要求 11 的自密封阀门，进一步包括将悬臂和至少一部分柔韧膜片周边从锁定的打开位置释放的释放装置，以允许悬臂和至少一部分柔韧膜片周边按第二方向运动到关闭位置。

13. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中支撑零件和柔韧膜片的结构和布局致使建立在箱体内的流体压力足以引起至少有一部分柔韧膜片的周边按第二方向运动到缺少流体注入的关闭位置，以使柔韧膜片的外周边与阀座接合，从而该阀门组件提供了密封。
14. 根据权利要求 1 的自密封阀门，该阀门进一步包括：

适合在箱体内没有流体压力或没有流体注入箱体时将柔韧膜片保持在关闭位置的装置。
15. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中阀室的安装与箱体的壁面齐平，以便使阀室的外表面和阀门组件基本上与箱体的壁面在同一平面或在箱体的壁面之下。
16. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中阀室是一个单独的部件，该部件带有包括位于阀室周边的凸缘的第一部分，以使其可以直接附着于箱体壁面上，以及包括阀座和流体入口的第二部分。
17. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中阀门组件和阀室的结构和布置使该柔韧膜片的至少一部分周边在第一和第二方向上非轴向地运动。
18. 根据权利要求 1 的自密封阀门，进一步包括适合将阀室与流体注入、释放或压力控制设备连接和断开的装置。
19. 根据权利要求 1 的自密封阀门，进一步包括适合在阀门的各工作阶段之一，包括流体注入、释放、压力控制和自密封阶段使柔韧膜片保持在阀室内的装置。

20. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中液体入口和阀门组件使界于阀室内部和外部之间的低压力区域内的大体积流体的转移成为可能。
21. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中该阀门是这样构成和布置的，以使阀门组件的任何一部分可以受到控制，以调节在该自密封阀门内部和外部之间的流体转移。
22. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中的流体入口的直径为至 2.5 厘米，以使在阀室的内部和外部之间可以有在低压范围内的大量的流体通过。
23. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中的阀门组件是暴露的，该阀门组件的任何部分都可以被接触到，以便调节该自密封阀门内部与外部之间的流体转移。
24. 根据权利要求 1 的自密封阀门，进一步包括防护罩组件，该组件有选择地遮盖和露出阀室的流体入口。
25. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中支撑零件包括附着在阀室内壁上的悬臂，该悬臂有一个在两端都有直径递增的开口的沟槽，以允许柔韧膜片的可压缩柄保留在任何一个直径递增的开口内并且沿着该沟槽做侧向运动；以及

配置在悬臂一端和阀室内壁之间的弹簧和配置在悬臂第二段和阀室内壁之间的锁定组件，以致悬臂和柔韧膜片在膜片柄在槽内侧向朝直径递增的开口运动压缩安装在铰链中的弹簧且未锁定锁定组件时可以围绕着铰链的铰接点按照朝向阀门组件外部的方向运动。

26. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中支撑零件包括一个在阀座之间横跨阀室的流体入口延伸的止动肋，该止动肋包括一个朝外部延伸到流体入口中的垂直的支撑柱；并且

柔韧膜片包括配置在柔韧膜片的第二表面上的柄和配置在柔韧膜片的第一表面上与止动肋的支撑柱配合的锥形槽，以致柔韧膜片的柄可以被抓住，而柔韧膜片的周边可以绕轴向下转动进入支撑柱周围的阀室。

27. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中支撑零件包括至少一个刚性附着在阀门组件内壁上的肋，至少一个这样的肋在其中配置有沟槽，而膜片上有从第二表面突起的匹配肋，该匹配肋有一个与沟槽配合的狭窄段和一个将膜片固定到那至少一个肋上的扩展段，该膜片还包括一个目标区，在施于该目标区的压力的作用下该目标区向下绕轴旋转进入阀门组件。

28. 根据权利要求 27 的自密封阀门组件，该组件进一步包括锁定装置，该装置将柔韧膜片的目标区锁定在锁定的打开位置，以便进一步增强自密封阀门的吹洗。

29. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中该阀是止回阀。

30. 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中该阀门组件和阀室是这样构成和布置的，以使该阀门组件可以拆卸或用其他的阀门组件取代。

- 31.** 一种将悬臂和柔韧膜片安装到自密封阀室内的方法，该方法包括下述步骤：

提供悬臂，该悬臂至少有一个在悬臂的第一端的突台，在该突台上包括一个为与铰接销配合设计的支承孔，以及安装在悬臂上的柔韧膜片，以便在悬臂没有任何运动的情况下允许柔韧膜片至少有一部分周边能够运动；

将悬臂和柔韧膜片放进自密封阀室的流体入口，以便使支承孔与安装在固定在自密封阀室的流体入口的内壁上的支架的第一表面上的铰接销配合；以及

使带有柔韧膜片的悬臂向下绕轴转动，使它们进入并通过自密封阀室的流体入口达到关闭位置。

- 32.** 根据权利要求 1 的自密封阀门，其中的支撑零件包括悬臂，该悬臂包括在其第一端有至少一个突台，突台上有支承孔，支承孔与阀室内壁的铰接栓相吻合，阀组件可以被卸下并被替换上另一阀组件。

用于充气物体的阀门

本发明的技术领域

本发明涉及一种自密封阀门，更具体地说，涉及包括自密封阀门的任何低压充气设备。

本发明的现有技术

美国专利第5,267,363号(下文称之为“363号专利”)和第5,367,726号(下文称之为“726号专利”)提出了一种适合给可充气物体充气 and 放气的阀门和马达。图62和图63分别为363号专利和726号专利揭示的复阀组合件的某个实施方案的俯视图和剖视图。该阀门包括可安装在充气物体壁上的法兰152，其位置靠近充气物体的充放气的空气转移口。在法兰152上有一喉部1521，空气在充气物体的内部和外部之间转移时全通过该喉部。该喉部1521是由环形凸缘1522定义的。此外，包括盖1533的盖组件153用于可掀开地盖住喉部1521。在环形凸缘的外侧配置了环形底座1531。盖1533借助铰接组件1532附着在底座上。借助由盖上的锁定凸台1535和底座上的锁定凹槽1536组成的锁定装置可以将盖锁定在关闭位置中。当盖关闭时，密封垫1534被抵在凸缘1522的顶面1523上，以致密封垫受到压缩，从而使复阀组件密封。

在复阀组件153内配置有阀门组件154。阀门组件包括膜片1544和阀杆1547。阀杆和膜片由附着在盖1533上的阀杆座1549支撑着。复阀组件还包括由充气输入端1542和阀座1543定义的

结构，以使膜片停留在关闭位置，以便进一步形成复阀组件密封。膜片可以单独地在充气输入端进出并且借助按压复阀组件内的按钮 1546 可以将膜片轴向向下推到打开位置。在借助配置在阀杆内推斥阀杆座部分的弹簧 1548 释放该按钮时，膜片又抵在关闭位置上。

因此，363 号和 726 号专利揭示了一种能够用于给可充气装置充气 and 放气的阀门，其中在充气期间膜片离开阀座沿轴向朝可充气装置的内部运动，而为了使阀门密封膜片将沿轴向朝阀座方向运动。但是，363 号和 726 号专利所揭示的复阀组件大约是 4" × 5"，所以在充气物体内部安装需要相当大的空间。但是，许多充气物体不能适应这种尺寸的阀门组件，所以需要能够安装到较小的充气物体中的较小的阀门组件。此外，许多充气物体具有异形表面，所以需要能够安装在异形表面区的阀门。363 号和 726 号专利所揭示的复阀需要制造和组装 9 个独立的零件，所以该复阀昂贵且难以制造、组装和维护。所以，需要一种零件比较少、制造组装成本低且易于维护的阀门。再者，363 号和 726 号专利所揭示的阀门有多余的零部件用于密封阀门，从而提高了成本。所以，需要一种阀门，该阀门不需要多余的结构来实现自密封就能提供适当的密封。还有，由于阀门将插在可充气装置内，所以需要易于使用、易于清洗和易于维修的阀门。

因此，本发明的目的是提供一种适合在可充气装置中使用的自密封阀门组件。

本发明的概述

按照本发明的一个实施方案，自密封阀门包括一个有流体入口的阀室。该阀室的结构致使在阀室内部和外部之间转移的流体

都通过该流体入口。自密封阀门还包括阀门组件，该组件有选择地遮盖流体入口，以提供自密封的气动密封。流体入口是由阀室内壁定义的，而且阀室还包括基本上面对着阀室内部的阀座。阀门组件包括一悬臂，该悬臂的第一端借助配置在悬臂第一端和内壁之间的铰接组合件附着到阀室的内壁上。悬臂的第二端可以围绕着铰接组合件的铰接点按第一方向从闭合位置朝阀室内部运动到打开位置，也可以围绕着铰接点按照与第一方向相反的第二方向从打开位置运动到闭合位置。阀门组合件进一步包括柔韧的膜片，该膜片的面积大于流体入口面积且其第一表面对着阀室的内部，第二表面对着阀室外部。该柔韧膜片安装在悬臂上，以允许至少有一部分柔韧膜片的周边按第一方向朝阀室内部运动，离开阀座，达到打开位置，也允许至少有一部分柔韧膜片的周边按第二方向运动，以使柔韧膜片的周边在关闭位置抵在阀座上。

这个自密封阀门组件的实施方案可以活络地附着到靠近流体在充气物体的内部和外部之间转移的流体转移口的充气物体壁上，以致在充气物体的内部和外部之间转移的流体都通过自密封阀门的流体入口。采用这种设计，充气物体的充气作用将使柔韧膜片至少有一部分周边和悬臂的第二端按第一方向运动进入打开位置，以允许流体流入充气物体。此外，在没有流体流入时，在充气物体内部建立的流体压力将足以使柔韧膜片的那至少一部分周边和悬臂按第二方向运动到关闭位置。此外，采用这种设计，自密封阀门组件自动打开，以允许增高可充气装置的压力，自动关闭，以保持可充气装置的压力，并且在低压下维持可充气装置气动密封。这种自密封阀门组件容易使用和维护，而且浮动的膜片可能容易操作以便给充气物体放气。此外，这种自密封阀门组件比较小，可以在较小的充气物体上和/或在充气物体的异形区上使用。再者，这种自密封阀门只有为数不多的几个零件，因此制造成本比较低。

自密封阀门的这个实施方案还可以带锁定装置，该装置用于将悬臂和柔韧膜片的那至少一部分周边锁定在锁定的打开位置。此外，这个实施方案可以带释放结构，该结构将从打开位置释放悬臂和柔韧膜片的那个至少一部分周边，以允许悬臂和柔韧膜片向关闭位置运动。

自密封阀门组件的这个实施方案还可以带减少柔韧膜片挠曲的结构，但柔韧膜片的那个向打开位置运动的至少一部分周边除外。

自密封阀门组件的这个实施方案还可以带阻止悬臂和柔韧膜片按第二方向运动到诸如流体入口之外的超越关闭位置的地方。

自密封阀门的这个实施方案还可以带可拆卸的连接结构，该结构可以将阀门连接到任何可充气或放气的装置上。

自密封阀门的这个实施方案还可以带一个盖，这个盖可长期固定在自密封阀门上，以便有选择地保护和暴露自密封阀门的流体入口。

自密封阀门的这个实施方案还可以带易于在自密封阀室上拆装悬臂和柔韧膜片的结构，以便易于固定和/或维护自密封阀门。

依据本发明自密封阀门的另一个实施方案包括阀室和阀门组件，前者具有由内壁定义的流体入口，后者有选择地盖住流体入口以提供气动密封。阀室包括面对阀室内部的阀座，而且阀室的结构要求在阀室内部和外部之间转移的流体度通过流体入口。阀门组件包括支撑零件，该零件将柔韧膜片悬挂在阀室内的

浮动位置上,以允许柔韧膜片至少有一部分周边按第一方向离开阀座运动到打开位置和允许柔韧膜片的那个至少一部分周边按与第一方向相反的第二方向运动以使柔韧膜片的周边在关闭位置抵在阀座上。柔韧膜片的表面积大于流体入口面积,其第一表面面对阀门组件的内部、第二表面面对阀门组件的外部。柔韧膜片的第二表面包括抵在阀座上提供气动密封的柔韧膜片的周边。阀门组件进一步包括将柔韧膜片安装到支撑零件上和允许手工操作使柔韧膜片的那个至少一部分周边按第一方向向阀室内运动以吹洗自密封阀门的结构。

自密封阀门组件的这个实施方案能够可拆卸地附着到充气物体的壁面上,其附着位置靠近在充气物体内部和外部之间转移流体的流体转移口,以致所有在充气物体内部和外部之间转移的流体都通过自密封阀门的流体入口。采用这种设计,充气物体的充气作用将使柔韧膜片的那个至少一部分周边按第一方向运动进入打开位置以允许流体流入充气物体。此外,在充气物体内部形成的压力在没有流体流入时将足以引起柔韧膜片的那个至少一部分周边按第二方向运动到关闭位置。此外,采用这种设计,自密封阀门组件自动打开以便给可充气装置增压、自动关闭以保持可充气装置内的压力、而且在可充气装置内在低压下维持气动密封。此外,这种自密封阀门组件容易使用和维护,而浮动的膜片容易操作、易于给充气物体放气。而且,这种自密封阀门组件小巧,能够用在较小的可充气装置上和/或可充气装置的异形表面上。此外,这种自密封阀门只有为数不多的几个零件,因此能够降低制造成本。

自密封阀门的这个实施方案可以包括配置在将柔韧膜片悬挂在浮动位置的悬臂的一端与阀室内壁之间的铰接组件,以使悬

臂和柔韧膜片可以绕轴向下转动进入阀室，以便给可充气装置充气 and 吹洗。

自密封阀门的这个实施方案还可以包括附着在阀室内壁上的悬臂，该悬臂有沟槽，在沟槽的两端有直径递增的开口，以致允许柔韧膜片的可压缩柄保持在直径递增的开口内或沿着沟槽侧向移动。这种变型还可以包括配置在悬臂一端和阀室内壁之间装有弹簧的铰链和配置在悬臂的第二端和阀室内壁之间的锁定组件。采用这种设计，当膜片柄在沟槽内向直径递增的开口之一移动、压缩安装在铰链内的弹簧使锁定组件摆脱锁定时，悬臂和柔韧膜片可以围绕着装在弹簧的铰链的铰接点朝阀门组件的外部方向运动。

自密封阀门的这个实施方案可以包括一个止动肋，该止动肋跨过阀门的流体入口在阀座之间延伸。止动肋可以包括一个垂直的支撑柱，该支撑柱朝自密封阀门的外部延伸进流体入口。柔韧膜片可以包括配置在柔韧膜片第二表面上的一个柄和配置在柔韧膜片第一表面上的锥形槽。锥形槽与止动肋的支撑柱配合，以致可以抓住柔韧膜片的柄，柔韧膜片的周边可以围绕支撑柱向下转入阀室，以使可充气装置放气。

自密封阀门的这个实施方案还可以包括至少一个附着在阀门组件的内壁上的肋。这至少一个肋可以有一个配置在其上的沟槽，而膜片可以有一个从第二表面突起的匹配肋。该匹配肋可以有一个与沟槽配合的狭窄段和将柔韧膜片固定到肋上的扩展段。膜片还可以包括一个目标区，该目标区在施于目标区的压力作用下向下绕轴旋转进入阀门组件，以允许给可充气装置充气或放气。

依据本发明在自密封阀室内安装悬臂和柔韧膜片的方法的实施方案包括提供悬臂步骤，该悬臂在其第一端至少有一个突台，在该突台上包括为与铰接销配合而设计的支承孔，而且有柔韧膜片安装在悬臂上，以便在悬臂没有任何运动的情况下允许柔韧膜片至少有一部分周边能够运动。悬臂和柔韧膜片被放进自密封阀室的流体入口，以便使支承孔与安装在固定在自密封阀室的流体入口的内壁上的支架的第一表面上的铰接销配合。带柔韧膜片的悬臂向下绕轴转动，进入并通过自密封阀室的流体入口到达关闭位置。采用这种设计，自密封阀门容易维护而且在现有的自密封阀室中容易安装新悬臂和柔韧膜片。

依据本发明一个实施方案的止回阀包括具有由内壁定义的流体入口的阀室，该阀室有一个面对阀室内部的阀座而且该阀室的结构要求在阀室内部和外部之间转移的流体通过流体入口。该止回阀还有一个可以有选择地盖住流体入口的阀门组件。该阀门组件包括一个支撑零件，该支撑零件在阀室内柔韧膜片悬挂在浮动位置上，以使柔韧膜片至少有一部分周边离开阀座按第一方向向打开位置移动并且允许柔韧膜片的那个至少一部分周边按照与第一方向相反的第二方向移动，以致柔韧膜片的周边在关闭位置抵在阀座上。该阀门组件还包括面积大于流体入口面积的柔韧膜片，该膜片的第一表面面对阀室的内部，而第二表面面对阀室的外部，该第二表面包括抵在阀座上的柔韧膜片周边。此外，阀门组件包括将柔韧膜片安装到支撑零件上并允许手动操作使柔韧膜片的那个至少一部分周边按第一方向运动。采用这种设计，止回阀可以用于密封充气物体和控制流体进入充气物体的流动。

附图简要说明

通过下面结合附图的详细介绍本发明的其他目的和特征将变得明朗起来。应当理解附图仅仅是为了说明的目的，决无限制本发明的倾向。

通过下面的附图将更全面地理解上述的和其他的目标和优点，其中：

图 1 至图 2 是依据本发明附着在充气物体上的自密封阀门的第一实施方案的侧视图，其中膜片处于密封位置；

图 3 是图 1 所示阀门的剖视图，说明正在充气的充气物体；

图 4 和图 5 分别为与图 1 所示阀门对应的侧视图和正视图，说明阀门在可充气装置的内部压力作用下处于关闭位置；

图 6 至图 7 分别为图 1 所示阀门的侧视图和正视图，说明放气过程；

图 8 和图 9 分别是俯视图和侧视剖面图，说明依据本发明自密封阀门的第二实施方案；

图 10 和图 11 是第二实施方案的正视和俯视剖面图，包括防护罩；

图 12 至图 16 说明第二实施方案的各种工作状态，包括贴合状态、未贴合状态、静止状态和充气状态；

图 17 至图 19 是依据本发明自密封阀门的第三实施方案的剖视图；

图 20 和图 21 分别是第三实施方案的俯视图和侧视剖面图，其中没有安装膜片；

图 22 和图 23 分别是图 17 所示阀门采用的膜片的俯视图和侧视图；

图 24 和图 25 分别是依据本发明自密封阀门的第四实施方案的阀室的俯视图和侧视剖面图；

图 26 至图 28 分别是第四实施方案的膜片悬挂器的俯视图、端视图和侧视图；

图 29 至图 32 是一对俯视图和侧视剖面图，说明图 24 所示阀门处于两种工作状态，贴合状态和未贴合状态；

图 33 至图 36 是侧视剖面图，分别说明图 24 所示阀门处于四种工作状态，包括充气状态、贴合状态、压力控制状态和放气状态；

图 37 至图 39 分别是依据本发明自密封阀门的第五实施方案的阀室的端视图、俯视图和侧视剖面图；

图 40 和图 41 是图 37 所示阀门的膜片悬挂器的俯视图和侧视图；

图 42 和图 43 是图 37 所示阀门的俯视图和侧视剖面图，说明阀室、悬臂和膜片；

图 44 至图 47 是侧视剖面图，分别说明图 37 所示阀门处于四种工作状态，包括充气状态、贴合状态、压力控制状态和放气状态；

图 48 和图 49 分别用俯视图和侧视剖面图说明依据本发明的自密封阀门的第六实施方案，侧视图表示阀门处于贴合状态；

图 50 和图 51 分别说明图 48 所示阀门处于两种工作状态，充气状态和放气状态；

图 52 至图 54 是侧视剖面图，用表示阀门处于三种工作状态（包括贴合状态、压力控制状态和放气状态）的侧视剖面图说明依据本发明的自密封阀门的第七优选实施方案；

图 55 和图 56 是图 52 所示阀门的俯视图，分别表示无悬臂和有悬臂的阀门；

图 57 和图 58 分别表示图 52 所示阀门的入口壁面与悬臂啮合或未啮合的部分；

图 59 说明图 52 所示阀门的悬臂处于工作状态；

图 60 是俯视图，说明图 52 所示阀门的悬臂处于锁定的打开状态；

图 61 说明在安装期间图 52 所示阀门的悬臂被放入阀室；

图 62 是现有技术的自密封阀门的俯视图；

图 63 是依据现有技术自密封阀门的剖视图；以及

图 64 说明可采用本发明的自密封阀门的任何实施方案的可充气装置。

本发明的详细叙述

本发明的自密封阀门可以安装在充气物体内，例如图 64 所示的具有自密封阀门 12 的充气垫 10。这种充气垫可以充气、放气，而且充气垫的压力可以采用下文揭示的本发明的任何一种自密封阀门进行控制。虽然在在下面介绍的自密封阀门的各种实施方案和实施例中对充气物体的充气的介绍都涉及使用空气，但是应当理解任何适当的流体都可以用于充气，例如水或氮气，而且这类流体与本发明的自密封阀门一起使用在本发明范围之内。还应当理解，虽然充气垫是作为可以使用本发明的任何一种阀门的充气物体予以说明的，但是自密封阀门可以与任何充气物体一起使用，例如充气家具或体育用品，诸如充气椅、充气垫和充气枕；充气的安全设施，诸如救生用具、屏障、减振器和缓冲垫；充气的医疗器材，诸如支托器、模型和教具；充气的行李器材，诸如行李的填充材料和衬垫材料；充气的娱乐器材，诸如游泳辅助设备、浮体、管和环；充气的运载工具和运载工具的零部件，诸如小船、充气筏和轮胎；充气的支撑结构，诸如建筑物、便携式箱包、充气平台、充气滑道等等。

应当进一步理解，下文揭示的任何一种依据本发明的阀门都可以与诸如美国专利第 5,267,363 号（下文称之为 363 号专利）和美国专利第 5,367,726 号（下文称之为 726 号专利）所揭示的马达一起使用，在此将这两份专利并入，以供参考。此外应当理解本发明的自密封阀门优选的工作范围为大约 $0 - 0.7 \text{ kg/cm}^2$ 。依据本发明，大约 $0 - 0.07 \text{ kg/cm}^2$ 的范围被定义为低压范围，大约 $0.07 - 0.14 \text{ kg/cm}^2$ 的范围被定义为中压范围，大约 $0.14 - 0.7 \text{ kg/cm}^2$ 的范围被定义为相对的高压范围。应当理解，已经规定优选的工作范围是不超过 0.7 kg/cm^2 ，但是任何在 0.7 kg/cm^2 以上阀门仍然提供自密封的压力都被纳入本发明的范围。

参照图 1，阀门 10 坐在充气物体 12 之中，它有一个定义内部空间 16 的外壳 14。内部空间由流体或气体填充，通常是由空气填充。阀门 10 有一个模塑的塑料框 20，该塑料框包括一圆形法兰外周边 22，该周边通常与外壳 14 在同一平面上。阀门优先选用 PVC 或聚氨酯构成，刚性和强度更高的材料可以用于压力较高的应用。直径小于外周边 22 直径的阀壁 24 定义了一个向内部空间或从内部空间转移空气的圆形开口 26。该开口最外面的直径优先是 2.5 cm 或更大。阀壁 24 有一个直径恒定段 25 和向外扩大的锥形段 28，该锥形段的开口直径逐渐增大到圆形的大直径段 30。在阀壁 24 的上缘的最上端有带倒圆的内缘，以便在用嘴给物体充气的情况下比较舒适。

止动肋 36 跨过增大的直径部分 30 延伸。竖直地向圆形开口 26 延伸的支撑柱 38 定位在止动肋的中心。浮动膜片 46 被支撑在支撑柱上。在该膜片的顶面有一个中心定位柄 42，在其底面上有一个与支撑柱 38 配对的锥形槽 44。因此，肋提供稳定性并限制膜片向内部空间运动。膜片 40 通常是圆形的、易变形的、而且是非常柔韧的，该膜片的直径略小于大直径段 30 的内径而大于段 25 的直径。锥形段 28 有一充当肩部的向内的壁面 29，膜片的外周边 46 与该壁面接触。凹槽 44 和支撑柱 38 有助于保持膜片对中。

膜片 40 可以非必选地通过系绳 48 与框 20 相连，该系绳完全可以不是这种非必选的系绳而是软线或吊索。优选的是膜片不通过其他刚性方式与阀门的其余任何部分连接。

参照图 2 和图 3，说明充气期间的阀门。首先参照图 3，该图是相对图 1 和图 2 旋转 90°的视图，沿着箭头 50 方向提供空气。可以借助马达象采用手动泵或脚动泵那样，或用嘴吹、或用

某种其他充气设备供应空气。马达可以类似于美国专利第 5,267,363 号介绍的那样运动。由于膜片 40 的柔韧性,周边 46 相对于对中柄 42 弯曲。在向物体内部提供空气时,膜片自动向内弯曲,无需附加的用户干预就允许空气流入物体内部。

当充气物体用箭头 60 表示的空气压力增压时,图 4 和图 5 是分别与图 2 和图 3 对应的视图。当不再提供空气、内部空间处于压力下时,该压力自动将膜片推离支撑柱 38,以致周边 46 受到挤压、抵在框架的锥形段 28 的内壁 29 上。在挤压框架时,这样贴合的膜片形成气动密封。对于压力稍高的情况,或为了更可靠地减少空气损失,可以进一步提供盖 64、肋或其他刚性零件。为了防止盖脱落,盖可以有系绳 65。盖有助于形成气动密封,因为当物体承受压力时膜片的柄接触盖,因此还有助于阻止膜片变形。盖可以是类似于塑料奶瓶通用的搭锁型。为了更长久的密封,盖可以与“O”型圈结合,以便与用作止回阀的膜片结合提供密封。可以使用各种其他盖附着方法,例如卡口配合等。

图 6 和图 7 是放气期间阀 10 的视图。为了放气,用户用两个手指抓住柄 42 并挤压柔韧膜片以允许空气象箭头 62 指示的那样逸出。这种作用使膜片升高离开支撑柱。为了降低压力,用户可以直接推膜片,以允许一些空气逸出。用户采用这种方式可以将空气完全放掉,但是比拆除膜片要耗费更多的时间。如果使用盖,首先要把它拆除。

按照本发明,阀门自动打开,以适应自动增压,并且自动关闭以保持压力。为了减压和放气,用户可以非常容易地抓住膜片并将它通过入口拆除。在低压下没有必要有附加的盖,但是在较高的压力盖或许是有用的而且可能是必要的。

图 8 至图 16 说明适合低压至中压的任何可充气装置使用的本发明的自密封阀门 75 的另一实施方案。象上述的实施方案那样，阀门是自密封的，允许快速充气 and 放气，而且提供调整和控制可充气装置压力简易方法。

与图 1 所示阀门相似，阀门使用阀室 78，该阀室带由凸缘 79 定义的大口环形进气道，该进气道的中心位于阀室内。凸缘的内壁 84 朝增宽的阀室下方开口，以提供适合阀膜膜片 88 的阀座 81。阀室的外缘 89 有一个法兰周边以适合附着到可充气装置的胆或膜 77 上。

阀膜膜片 88 是可变形的并且具有中心定位且向上延伸的带凸缘 108 的柄 96，在空气入口的开口内包含的是膜悬挂器 80，该悬挂器一端（点 A）固定在入口壁 84 上，另一端（点 B）锁定在对面的壁上。悬挂器跨过内壁 84 的宽度并且将浮动的膜片 88 固定在阀室内。悬挂器不限制在膜片的周边处的运动。以至外周边 92 在充气、移动和再次插入期间可以向下弯曲。

在悬挂器中膜片柄 96 卡在勾槽 100 中。该勾槽允许位置连续变化。膜片有两个位置，在勾槽的两端，在那里膜柄 96 座在直径增大的开口中（102 和 103）。在阀室中心的开口 102，膜片卡得比较松，在需要对相当大的体积和压力充气的情况下，膜片自动向下移动以使气流最大（见图 16），充气后向上运动到达密封位置（见图 12）。

尽管悬挂器允许膜片在入口内垂直运动，以获得适当的充气和密封，但是它也在可充气装置内压力上升期间阻止膜垂直升起得过多。

指尖在膜柄 96 上的动作将推动膜片在勾槽 100 内侧向滑动到远离中心的开口 103（见图 13）。这个开口定位在悬挂器末端附近，在那里悬挂器刚性地附着在空气入口的内壁上（点 A）。毗邻这个附着点，悬挂器与装有弹簧的绞链 112 结合，该绞链对同侧的较高压力做出反应，在需要将膜片从中心位置移动到远离中心位置时使悬挂器脱开锁定。在悬挂器未锁定时，膜片未贴合，借此允许可充气装置放气（见图 14 和图 15）。

当膜片旋出空气入口时，它接触该入口壁，并且向内弯曲成 U 型。U 型剖面当旋入阀室时膜片恢复到它原来的形状。

膜片上的柄 96 有一个突起的环形表面 140，该表面限制浮动膜片在垂直方向的自由运动。它阻止膜片在其自重作用下离开阀座下垂或向下弯曲，而且作为制动环（或止回阀）保持膜片在密封位置即使在装置内没有空气压力的情况下也是如此。这个特征在手动放气期间是特别重要的，在这种场合空气的喷发可能是间歇的。这个锁定位置（见图 12）防止呼吸之间或泵的冲程之间的空气损失。由于在该锁定位置膜片不能突然下落，所以即使可充气装置内压力下降到不能支撑浮动膜片的重量，膜片也可以阻止突发的空气损耗。

在某些条件下，充气前将膜片置于非锁定（非贴合）位置（如图 16 所示）可以提高充气效率。在使用低压、大容积、稳定态充气源的情况下，非锁定位置可以增大气流。

由于膜片下面的区域是无障碍的，膜片的底部可以通过可充气装置的挠性膜出入，从而提供一种将膜片从非锁定位置移动到锁定位置的方法。

膜片的锁定端可以有一个开口 144，以支撑圆柱形的柱塞 148。在可充气装置增压时，柱塞在孔内垂直滑动，并且随着膜片上升到密封位置被迫向上运动。该柱塞可以手动下压（例如借助指尖）以便暂时中断密封。因此，用户为了调整装置内的压力可以释放少量的空气。此外，在空气入口内任何允许触及膜片（例如用指尖探入）的其他区域都可以用于这种目的，在该区域内借助指尖的直接接触可以使膜片暂时摆脱贴合。

图 17 至图 23 说明适合在低压至中压的任何可充气装置中使用的本发明的自密封阀门的另一实施方案。类似于上述的实施方案，阀门是自密封的，允许快速充气 and 放气，而且提供调整和控制可充气装置增压的简易方法。

该阀门采用阀室 200，该阀室带由壁面 204 定义的在阀室内对中的大口环形进气道。壁面 204 朝增宽的阀室下方开口，以提供适合阀膜膜片 212 的阀座 208。阀室的外缘 216 适合附着到组成可充气装置的薄膜或膜片上。

该阀门将大口的进气口与固定的膜片悬挂器 220 结合。该膜片悬挂器由多根附着在进气口内壁 224 上向内延伸的肋 228 的整体形态组成，阀门膜片可拆卸地附着在膜片悬挂器上，而且膜片位于阀室内悬挂在该悬挂器上。

悬挂器肋的整体形态通常形成 Y 型悬挂器 228，其中肋从进气口内壁向内径向延伸到入口通道的中心。靠近上方入口，单根的肋以某个角度延伸，在平行并置中形成第三轮幅。根据定位，这些肋在肋之间形成空间，即沟槽 232，从膜片顶面突起的匹配肋 236 插在这些沟槽中，以将膜片定位。在悬挂器肋并置点这些肋呈反“L”形轮廓，沟槽 239 的底部比该沟槽的顶部狭窄。沟

槽的加宽部分 240 容纳在膜片的匹配肋顶部突起的增大区 244, 以形成悬挂膜片的“悬挂器”, 借此固定阀门膜片和阀室的垂直定位。

水平定位是借助将阀膜膜片 212 锁定在悬挂器沟槽 232 中来实现的。在沟槽末端附近由沟槽中的突起形成的收缩部 248 捉住膜片匹配肋的增大区 244 并阻止膜片在工作时水平移动。

在阀门膜片 212 的中心附近, 在膜片肋表面附加的增补部分 252 对悬挂器沟槽 232 提供有限的干扰, 以将膜片保持在关闭(完全密封的)位置并阻止阀膜膜片在自重作用下离开阀座下垂或向下弯曲。为了充气 and 放气, 这种干扰容易克服。在充气期间外部的空气压力将迫使膜片脱离关闭位置。作用在目标区 256 的指尖压力启动放气, 还将克服上述干扰。

在膜片肋中心附近的增补部分 252 具有附加功能。这种有限的干扰在两个方向起作用。除了将阀膜膜片 212 保持在关闭位置之外, 它还在放气期间将阀膜膜片保持在脱离阀座的打开位置 260。在放气期间增补部分在膜片底部设置障碍, 以便阻止膜片向上运动, 维持阀门处于打开位置。

作用在目标区 256 的指尖压力可以用于暂时中断密封, 并为受控的释放空气创造条件, 从而提供一种简易方法调整和控制可充气装置的压力。取消指尖压力后阀门自动密封。

为了安装和更换阀膜膜片 212, 将该膜片通过进气口的外部插入或从膜片悬挂器 220 上拆除。

为了将膜片牢固地定位在阀室内以及为了通过进气口提供最大的空气流将肋配置成一定的形状。为了暂时中断密封给手动偏移膜片创造条件，也需要将这些肋配置成一定的形状。

为了更大量地释放空气（诸如在放气期间），肋和膜片形成另一种组态，以致在进一步手动挤压膜片时，该膜片将移动到某个点，在该点将保持处于局部打开位置，以有利于空气释放。

在工作位置，膜片被固定在点 264。不管可充气装置的内部压力如何，该点都与膜片上的锁定唇 268 结合起固定关闭位置的作用。为了以最大的气流快速充气，如果膜片上的锁定唇处于锁定位置，可以在点 256 处用手将膜片按压到孔内来摆脱锁定。在增压时，膜片自动移动到锁定位置。在暂时中断密封期间，膜片将正常地停留在锁定位置。为了在放气期间最迅速地释放空气，进一步偏移膜片将使它移动进入非锁定位置 260。

在另一种阀室组态中，进气口的外部凸缘是可拆卸的零件而且可以与阀室分开。可拆卸的凸缘本身将根据使用该阀门的装置的增压/性能要求适应各种内部组态。

图 24 至图 36 说明本发明的自密封阀门的另一实施方案。膜片（300）借助活动的水平臂（312）定位在阀室（304）内，该水平臂将膜片悬挂在进气口（308）的中央。这个臂（即旋转的膜片悬挂器（312））可拆卸地包含在阀室的进气口内，一端毗邻进气口的内壁（316）横向固定。在需要给可充气装置充气和放气时，这个附着点的形态允许悬挂器绕轴向下转动进入阀室，并为阀膜膜片脱离贴合和打开进入内胆的通气道创造条件。

悬挂器朝进气口内壁扩张形成几乎布满空气入口的“桨叶”表面（320）。桨叶水平延伸的表面在柔韧膜片（300）前后转动

从贴合位置转到非贴合位置时提高柔韧膜片表面的稳定性。该桨叶还有利于指尖操纵悬挂器实现压力控制。如图所示的桨叶在其周边处有连续的表面。正在考虑的使用更开放的桨叶结构（例如辐射状的肋）的另一种桨叶构型倾向于在这种揭示的范围内。

枢轴点（324）包括借助一对肋（329）悬挂在绕轴旋转的悬挂器（312）下面的“铰接销”（328）和带配对凹槽（332）的表面，该配对凹槽是在从进气口内壁（316）向内水平延伸的一对固定臂（340）的内壁（336）上形成的。

枢轴点与从阀室和悬臂两者开始延伸的表面突起结合发挥作用，以便：

（A）限制阀膜膜片的运动，以阻止阀膜膜片向外运动进入进气口（在增压时可能发生），或阻止膜片通过阀室旋转、进入可充气装置；

（B）以另一种方式将膜片固定在打开位置和关闭位置；

（C）将悬挂器和膜片悬挂在本质上关闭的位置，而允许两者震颤、响应外部或内部压力变化、从局部打开状态变化到密封状态。

为了实现（A），悬挂铰接销（328）的一对肋（329）的垂直尾端（356）正对着进气口的内壁上的点F（360），以阻止悬挂器向上旋转超过水平位置。当一对固定臂正对着悬挂器顶部的下面时（见图32），悬挂器的向下旋转受这对固定臂（340）限制。

在某些应用中，为了实现（A）补充支撑可能是必要的。点L（364）可以沿着进气口的内周界加在不同的位置上。它包括从进气口的内壁向内延伸的悬伸的突起，该突起正对着旋转悬挂器的桨叶表面的周界。

为了实现（B），从旋转悬挂器内壁伸出的第二对突起（368）可拆卸地与固定臂（340）的小突出部（372）咬合。一旦向下（打开）取向，由这个小突出部和配对的突起形成的障碍阻止悬挂器自由地反转到水平位置，因此维持阀门处于打开位置以利于放气。这种障碍可以很容易的克服，无论是手动（借助通过内胆的柔韧膜向下按压到磨片的底部）还是靠增压（来自全面充气或内胆压力的内部气压）。

突起和对置表面与固定臂（340）的弹簧作用结合起来发挥作用。弹簧作用（它是一种在垂直方向臂的细长轮廓导致的横向弯曲）允许臂向内弯曲。在发生这种情况时臂的组合宽度挤压并克服突起和对置表面形成的障碍。固定臂以这种方式横向弯曲的能力使悬挂器（和膜片）能够可拆卸地固定在打开位置或关闭位置上。

图 32 描述上述的弯曲。与这里揭示的阀门一样，人们认为另一种弯曲的来源是旋转悬挂器内部的弯曲可以补充或取代固定臂的弹簧作用。

为了实现（C），悬挂器内壁上的突起 368 有一倾斜表面。当施加压力使悬挂器向下旋转时，该斜面迫使这对固定臂压缩（使用臂的弹簧作用）。撤除压力后，弹簧臂返回其原始位置。在返回时它压在斜面上使悬挂器（和膜片）回升到水平（密封）位置。阀门以这种方式自由弯曲的能力有利于：

(1) 提高手动充气的效率。当手动充气涉及脉动式注入空气时，在脉动之间阀门自动密封是重要的（防止空气损失）；

(2) 为调整（控制）充压创造条件。为了在使用该装置时能够控制空气的释放，重要的是悬挂器是可触及的且能自由运动，以有利于膜片的局部打开（指尖的动作）和此后膜片的自动密封。

这对肋（329）包含分段的铰接销，它们从悬挂器顶部的下面向下弯曲。这些肋的侧向弯曲提供了将悬挂器附着到阀室或从中拆除的方法。当悬挂器处于工作位置（铰接并打开）时，在点 M 处悬挂器顶面的横向运动导致肋向内弯曲，允许铰接销移动，脱离固定臂上的配对表面并离开铰接点。当铰接销以其弯曲的外缘在 U 点滑过该销的匹配表面发生向内弯曲。在点 V 处边缘的倒圆与铰接销弯曲的外缘结合以减少障碍并允许拆除和插入悬挂器。

反转这种横向运动使铰接销咬合。包含铰接销的肋再次向内弯曲，以允许铰接销移动到铰接位置。

拆除和插入悬挂器（和阀门膜片）不是该阀门正常操作的一部分（它仅仅发生在将新悬挂器或膜片装入阀室时），或者是作为维护功能。

1. 图 37 至图 47 仍然是说明本发明的自密封阀门的另一种实施方案。在图 24 至图 36 所示阀门的简化变型中膜片也借助活动的水平臂（404）定位在阀室（400）内，该水平臂将阀门膜片悬挂在阀室进气口的中心。象图 24 至图 36 所示阀门那样，这个臂（旋转的膜片悬挂器）可拆卸地处于阀室的进气口（408）内，一端横向固定在进气口的内壁（412）上。象图 24 至图 36 所示

阀门那样，在需要给可充气装置充气或放气时，附着点的构型允许悬挂器绕轴向下旋转进入阀室，使阀门膜片摆脱贴合并且打开进入内胆的通气道。

象图 24 至图 36 所示阀门那样，膜片的旋转悬挂器包括与进气口同心并且布满绝大部分进气口的桨叶表面（416）。

作为阀门膜片（420），由不透气的柔韧材料制成的圆盘悬挂在桨叶表面的中心。孔的构型（422）允许从膜片顶部的中心突起的圆形法兰（423）通过旋转臂的下面并将膜片锁定在悬挂位置。

两条从桨叶表面向进气口凸缘（432）上的沟槽段（428）延伸的平行肋（424）包括与沟槽侧壁（444）上的凹槽区（440）匹配的铰接销（436），因此定义了一个枢轴点。

在肋之间有与它们平行的片簧（448）从桨叶表面延伸到进气口壁面。该片簧的形态是压在从进气口内壁上凹进的倾斜表面（452）上以使旋转臂（和附着的阀膜膜片）保持在水平位置，而在充气 and 放气时允许两者向下旋转进入阀室。

与阀室的凸缘成一整体、垂直于旋转臂的平行肋并且恰好在平行肋上方的另一条肋（456）作为屏障阻止旋转臂向上旋转越过水平位置。

在臂旋转时，片簧末端（460）在包括角形物（452）的凹槽区（461）中运动。这个区域和片簧末端提供某种组态，该组态：

（1）允许旋转臂在施加压力时向内旋转在压力消除时返回水平位置（见图 44 和图 45）；

(2) 可拆卸地与肋咬合, 这种咬合使旋转臂将阀门保持在打开状态以利于放气 (见图 31);

(3) 限制旋转臂向下进入阀室的运动 (见图 47)。

可以想象, 阀门在这种组态下将采用与图 24 至图 36 所示的阀门基本相同的方式工作。

本发明的自密封阀门的进一步变化用图 48 至图 51 予以说明, 这些变化涉及支撑在阀室内固定位置上的柔韧膜片, 该膜片的定位使膜片的外径与阀室的匹配壁面贴合并且在充气后提供完全气密的密封, 这种密封仅仅来源于充气内胆内增压产生的向外的压力, 这种压力迫使膜片保持在贴合位置 (见图 49)。

同样, 在充气期间向内的压力使柔韧膜片与阀座脱离, 提供通道以使空气注入装置 (见图 50)。

为了控制空气的释放和为了放气, 膜片的位置进一步允许膜片离开阀座为排放空气提供通道的手动局部放气 (见图 51)。

这种类型的阀门与上述类型阀门的区别在于该阀膜膜片在阀室内的附着点相对阀座保持固定位置。阀膜膜片分功能取决于附着点的固定位置, 而利用膜片未附着表面的柔韧性交替地提供密封和空气通道。

本发明的自密封阀门的优选型用图 52 至图 61 予以说明。膜片 602 借助活动的悬挂臂 610 定位在阀室 606 内, 该悬挂臂将膜片悬挂在位于进气口 614 中心的安装点 612 上。该悬挂臂是旋转膜片悬挂器, 它可拆卸地包容在阀室的进气口内, 毗邻进气口内壁的一端固定。悬挂臂一端的附着点相对内壁的组态允许悬挂臂

绕轴向下旋转进入阀室，一种在需要给可充气装置充气 and 放气时使膜片从阀座 620 上（关闭位置）移开、打开进入可充气装置内胆的通气道（打开位置）的运动。

悬挂臂 610 朝进气口的内壁方向向外扩张形成“桨叶”表面 622，该桨叶表面几乎布满进气口 614。悬挂臂的桨叶表面在柔韧膜片随着悬挂臂从关闭位置旋转到打开位置时为柔韧膜片提供稳定性。悬挂臂扩张的桨叶表面还增强悬挂臂的可操作性，例如借助用户的指尖控制可充气装置的压力。桨叶表面向外突起到点 626，延伸悬挂臂的长度。这个突起压在柔韧膜片上，借此阻止它在向下压悬挂臂以便控制压力或放气时向内弯曲。

参照图 58，悬挂臂将一对以平行并置方式从桨叶表面 622 朝进气口 614 的内壁 618 延伸的突台 630 并入。该悬挂臂可以借助在每个突台上的与一对铰接销 634 配合的支承孔 633 固定在进气口内。这对铰接销作为进气口内壁的一部分从两个从内壁朝进气口中心延伸的支架 636 上突起。在至少一个支架内壁上的铰接销和进气口的内壁之间有一个异形段 648。这个异形段与突台的异形端 650 对接，提供至少四种不同的相互作用的可能性。第一种可能是突台表面 651 压在内壁表面 652 上，限制臂在水平位置上方旋转，借此将阀膜膜片固定在本质上关闭的位置并阻止悬挂臂和膜片在阀室外运动。

第二种可能是突台的倾斜表面 655 压在壁面上的反向斜面 656 上。这个反向斜面的倾斜角使突台在将悬挂臂向下压到阀室中时逐渐向内挤压。在充气期间（借助空气压力）和放气期间（用手移动悬挂臂将阀门从阀座上移开）可能发生这种情况。挤压突台还导致相反的作用，以致突台随着向下的压力消除“弹回”它原来的位置并迫使悬挂臂和膜片返回关闭位置。

参照图 60，第三种可能是悬挂臂全面受压，突台旋转稍微超出内壁上的倾斜表面 656（见图 57）到达异形内壁上有凹槽 660 的位置，这种组态允许突台稍微伸出并将旋转臂锁定在锁定的打开位置。

这个锁定的打开位置使通过阀室的气流最大并且在某些条件下将提高充气 and 放气两者的效率。这个锁定的打开位置有一个容易越过的突起，该突起将对诸如指尖操作（例如在突台的突起点 664 上施加压力）或可充气装置的内部压力作出反应。

旋转臂的突台还可以借助悬挂臂内的通道 666 延伸以便增强悬挂臂的横向弯曲。悬挂臂的弯曲可以用于两种情况，即上述的臂的操作和在阀室内将臂安装到工作位置或从该位置上拆除（见图 59）。有用的是旋转臂可以由用户在现场拆装，因此用户将拿着带附着膜片的悬挂臂利用突台的弯曲通过“挤压”突台来安装和/或拆卸悬挂臂和膜片。突台的异形端 650 与内壁的异形段 648 接合以允许悬挂臂从水平位置上方插入阀座（如图 61 所示），借此提高悬挂臂的易维护性和易安装性。在安装期间，“受挤压的”悬挂臂可以垂直插入进气口，使突台对着铰接销 634。当支承孔和铰接销对正后，用户将释放作用在突台上的挤压力，借此突台将向外弹出与铰接销咬合。然后使悬挂臂和膜片向下旋转越过水平位置进入阀室，突台将进一步延伸使悬挂臂进入工作位置，在该位置悬挂臂的异形端 650 和异形内壁 648 阻止悬挂臂在水平位置上方运动。

还应该明白为了安装悬挂臂和膜片突台的异形端和内壁的异形段将接合以便在用户推动悬挂臂就位时自动挤压突台，借此消除任何“挤压”悬挂臂的要求，至少对于部分安装是如此。

进一步补充的是，突台的异形端和内壁的异形段相结合将在定位时使支承孔和铰接销定位，无需要求用户凭视觉将悬挂臂移到定位点。

因此枢轴点以及悬挂臂突台的异形端与内壁的异形段相结合发挥作用，使阀门膜片在阀室中的活动稳定，以便：

(A)限制膜片的运动，借此阻止膜片向外运动进入或通过进气口（在充压时可能发生这种情况）和阻止膜片向内运动通过阀室进入可充气装置；

(B)将膜片交替地固定在打开和关闭位置；

(C)将膜片悬挂在全然关闭的位置上，而且允许膜片颤动，从局部打开状态到密封状态，以便对外部或内部压力作出响应；

(D)有利于用户安装和拆卸旋转臂和膜片。

自密封阀的这种实施方案的另一种变形将从阀室底面突起的、毗邻柔韧膜片边缘部分且与之同心的局部肋 670。当膜片向下（即向内）弯曲时，膜片的边缘压在该肋上，提供与膜片的回弹力一起发挥作用的阻力，以便有助于将膜片推回水平（密封）位置。

这种实施方案的另一种变形包括将阀室 606 与任何充气设备（诸如手动泵、脚动泵、电动泵和来自远地泵站的延伸空气管道等）相联的结构。参照图 55 和图 56，阀室的周界是由法兰 674 形成的，该法兰充当充气物体口的附着点。毗邻法兰内部是外缘 676。该突缘包括突台 680（或螺纹等）以便将阀门和充气源可拆卸的连接。这些突台或螺纹与配对的突台或螺纹咬合，后者可

以是任何泵、变径接头或空气管道接头的一部分。咬合时进气口的突缘 684 (见图 60) 与泵变径接头或空气管道接头上匹配的突缘压缩咬合 (接触) 提供充分的密封连接。人们可以进一步设想, 作为另一种连接阀室和充气设备的结构, 进气口的外壁 688 (见图 60) 可以与螺纹或适合直接或间接附着或安装到熟悉这项技术的人已知的任何充气/放气源上的其它结构合并。人们还可以进一步设想, 上述的自密封阀门实施方案可以提供一个盖, 这个盖将为阀门中暴露的悬挂臂和膜片提供额外的保护/防护。参照图 55, 这个自密封阀门的实施方案可以包括位于阀室周界附近的空腔 692, 以便将可拆卸的盖附着到可充气装置上 (以遮盖和保护进气口)。这个盖可以包括配对的塞子, 在将塞子插入孔时它将发挥作用, 无论盖是否在用, 都将由装置夹持盖。

应当理解, 对于本发明上述的每个自密封阀门实施方案, 阀室的凸缘都可以是可拆卸的, 换言之, 与阀室不是一个整体, 所以, 阀门的空气入口既可以是永久性的也可以可拆卸地附着到阀室上。

应当理解, 上述的每种自密封阀门都是操作简单、价格便宜、在任何低压、中压或较高压力的可充气装置中支持充气、放气和压力控制的阀门。此外, 上述的每种自密封阀门都不需要密封可充气装置的机械结构, 也不需要可充气装置的手动密封。换言之, 可充气装置的密封是自动的, 是在可充气装置的内部压力下完成的, 所以, 上述的每种阀门都是自密封的。

上述的每种自密封阀门在柔韧膜片下没有任何结构, 换言之, 上述的每种自密封阀门都用结构零件将柔韧膜片悬挂在浮动位置上。上述的每种自密封阀门的优点在于该阀门允许膜片在充气期间自由的弯曲, 借此增大气流。

上述的每种自密封阀门还是容易使用的，因为它们随着空气流入自动打开、自动密封且正常地偏至到关闭位置，而且能够在待充气物体内部压力的作用下偏至到关闭位置。此外，上述的每种自密封阀门的柔韧膜片都是容易操纵的，以致可充气物体可以放气或者在可充气物体内的压力可以控制。

在介绍了本发明的几种自密封阀门的实施方案之后，对于那些熟悉此项技术的人显然可以在不脱离本发明的范围的情况下作出其它的变化、特征和改进。例如可以改变开口尺寸以适应待充气物体的尺寸。又如，为了给可充气建筑（如网球场的球形顶）提供空气，开口与诸如可充气枕垫所用的阀门相比可能非常大。该阀门还可以与连接到开口 26 上的延伸管一起提供，以便于手动或用嘴充气。

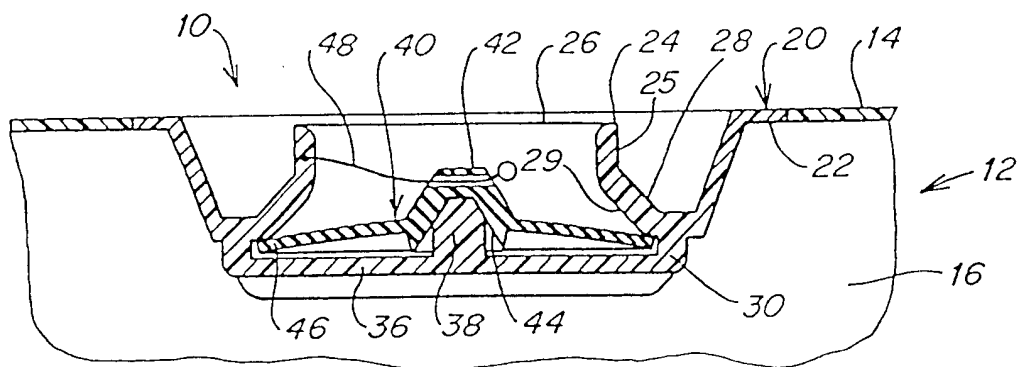


图 1

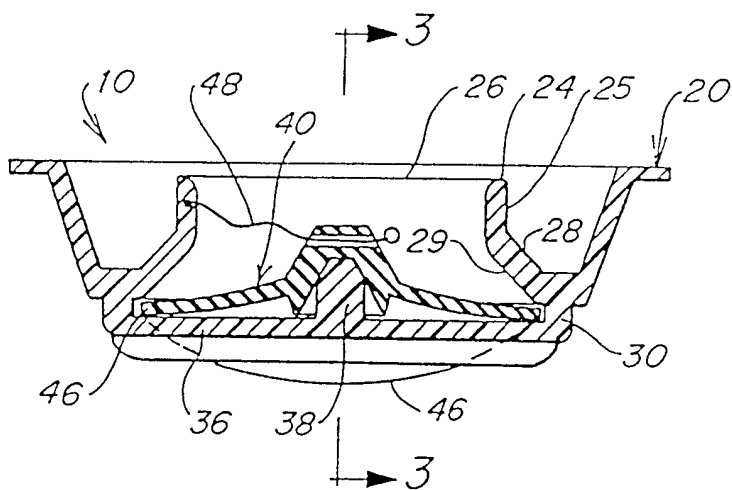


图 2

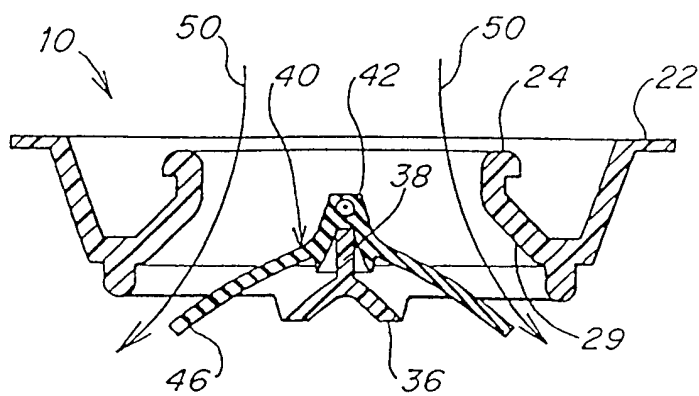


图 3

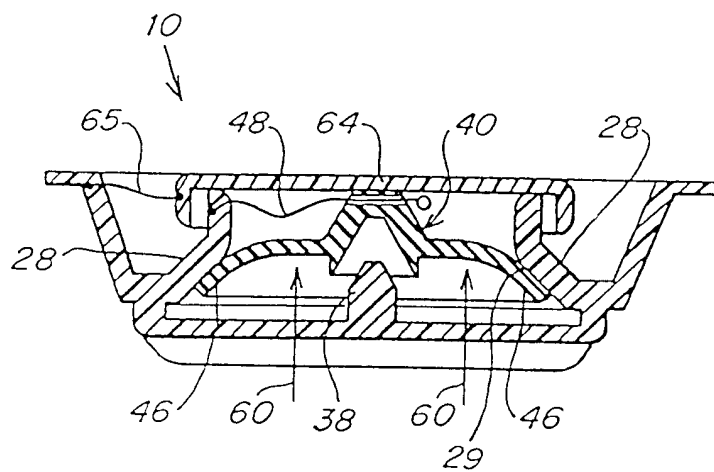


图 4

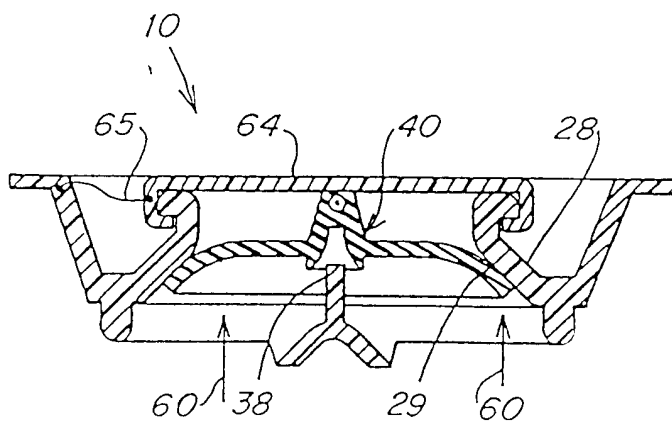


图 5

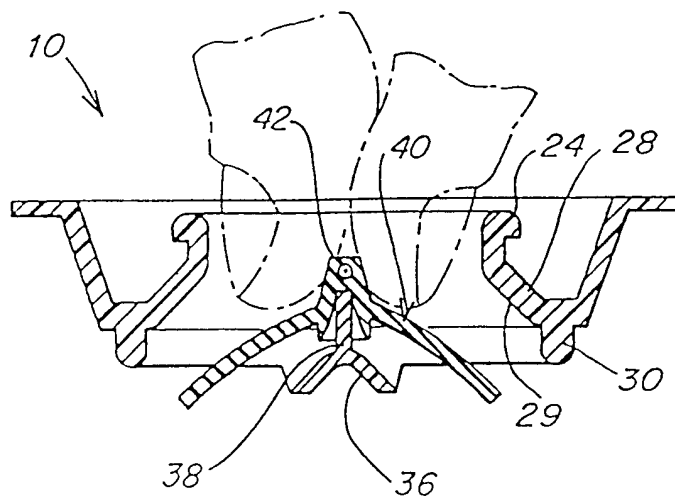


图 6

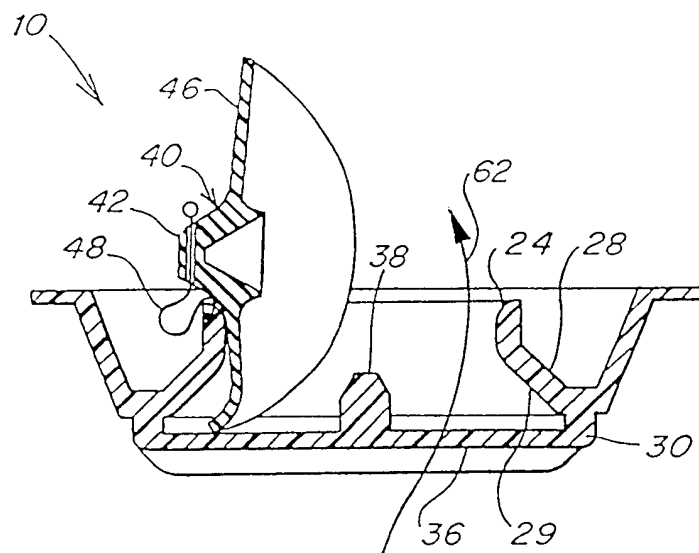


图 7

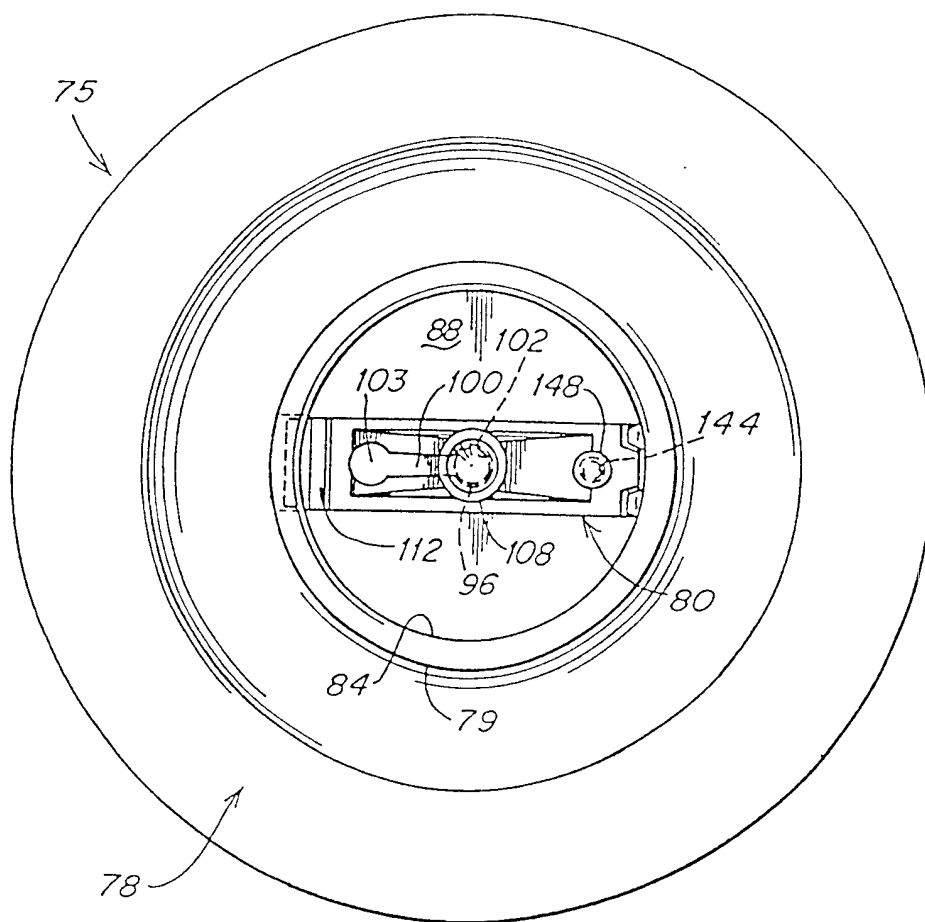


图 8

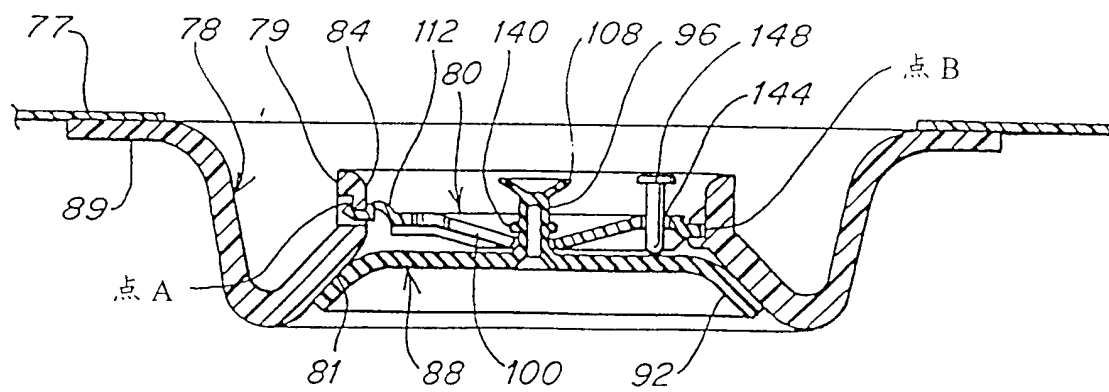


图 9

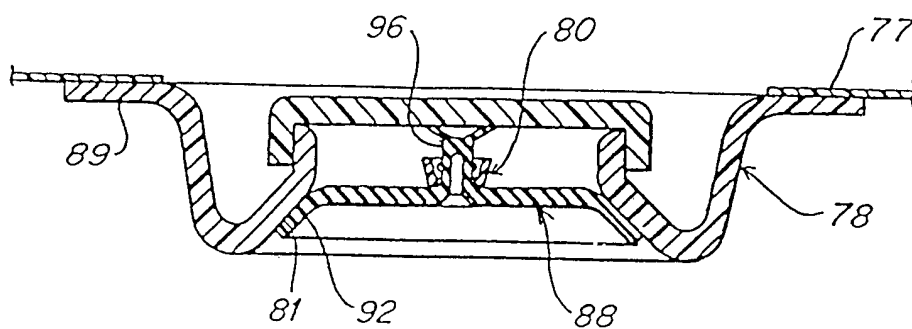


图 10

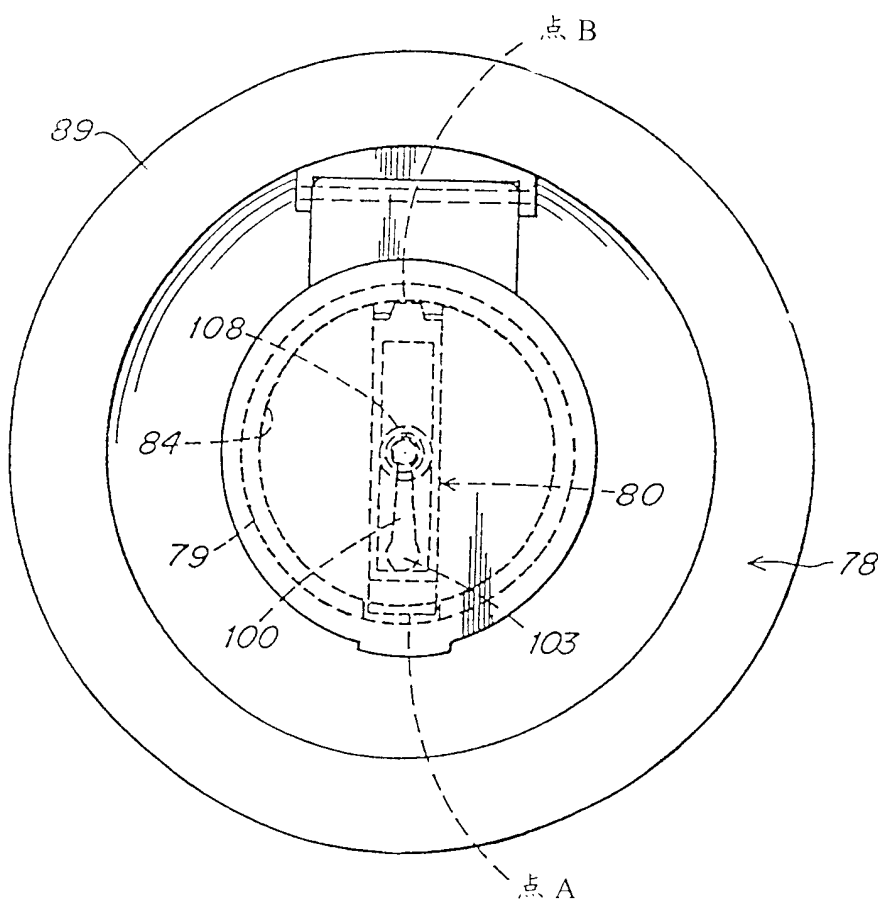


图 11

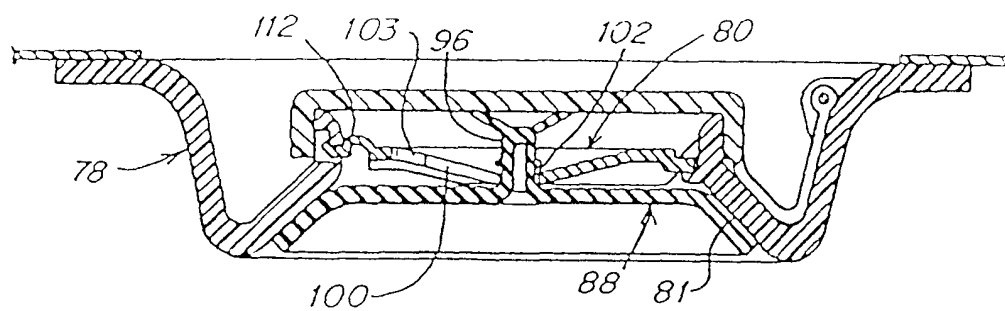


图 12

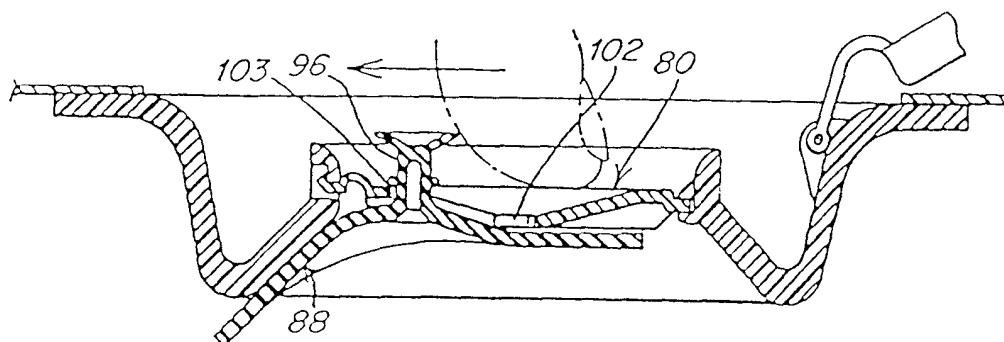


图 13

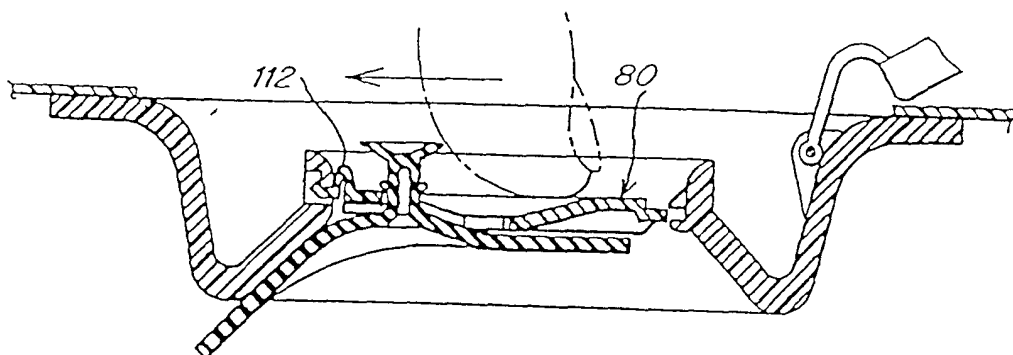


图 14

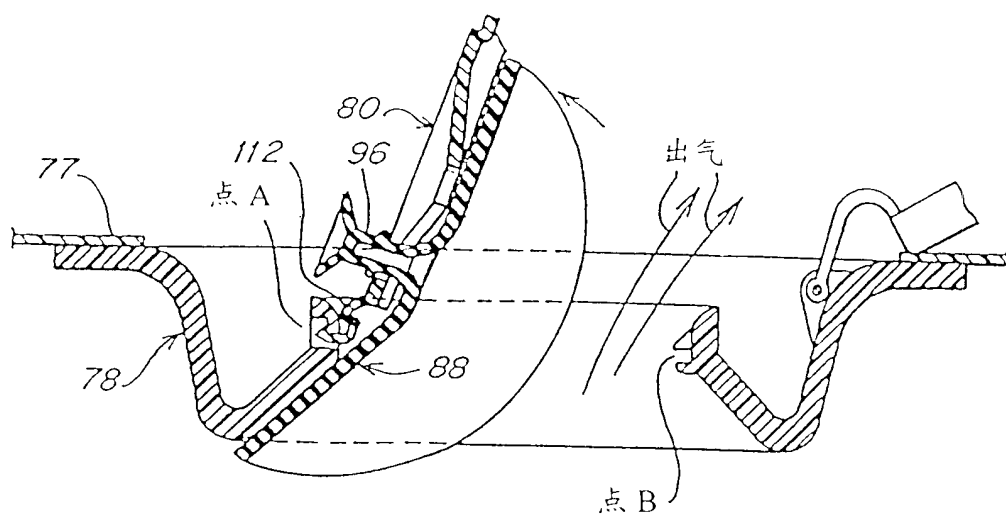


图 15

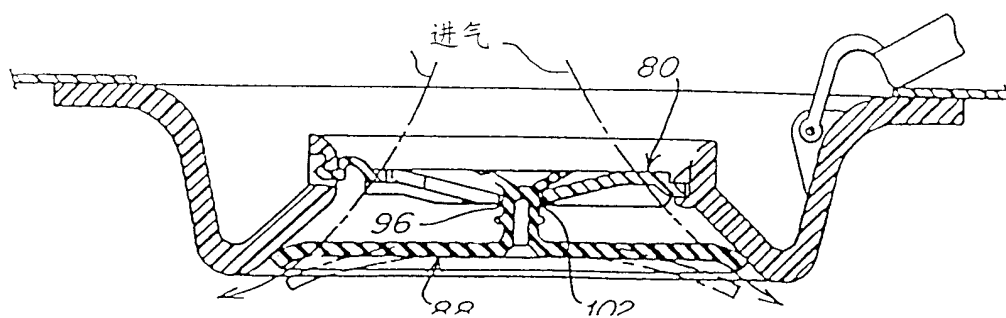


图 16

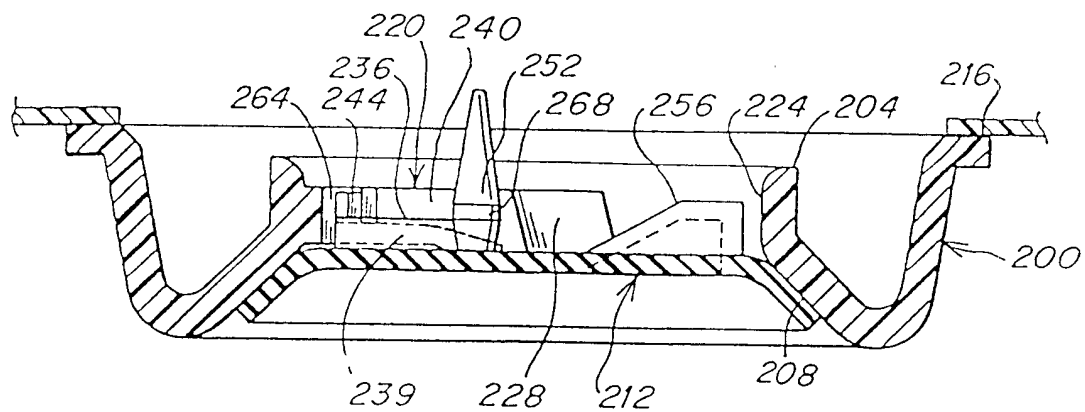


图 17

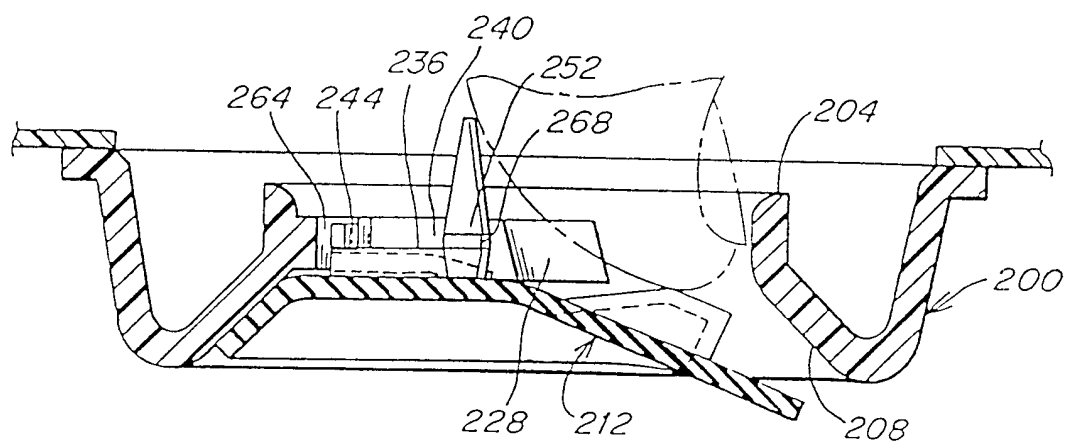


图 18

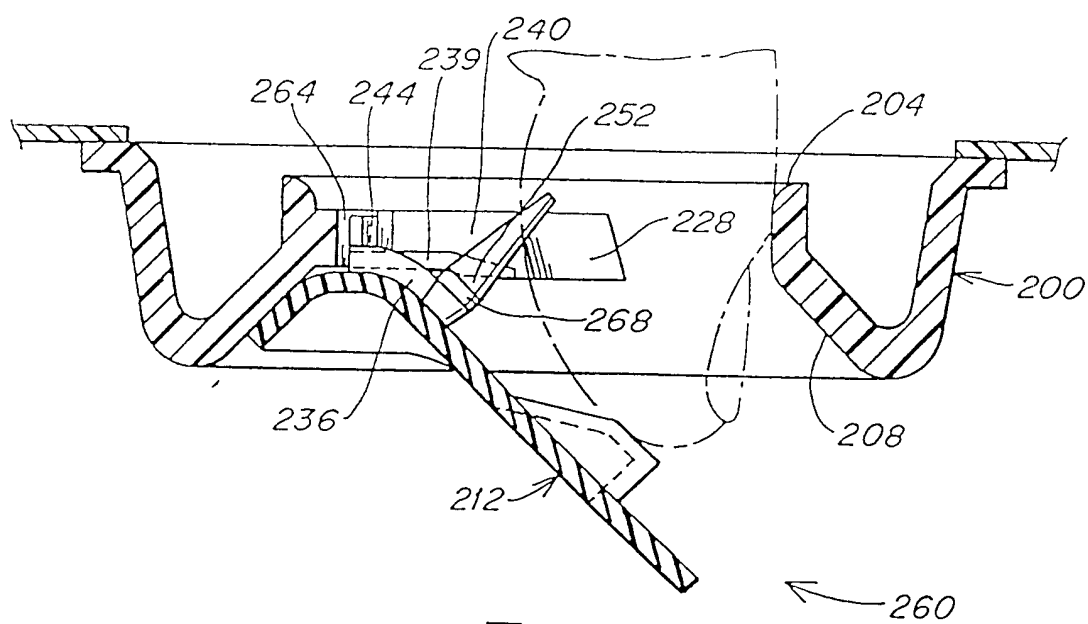


图 19

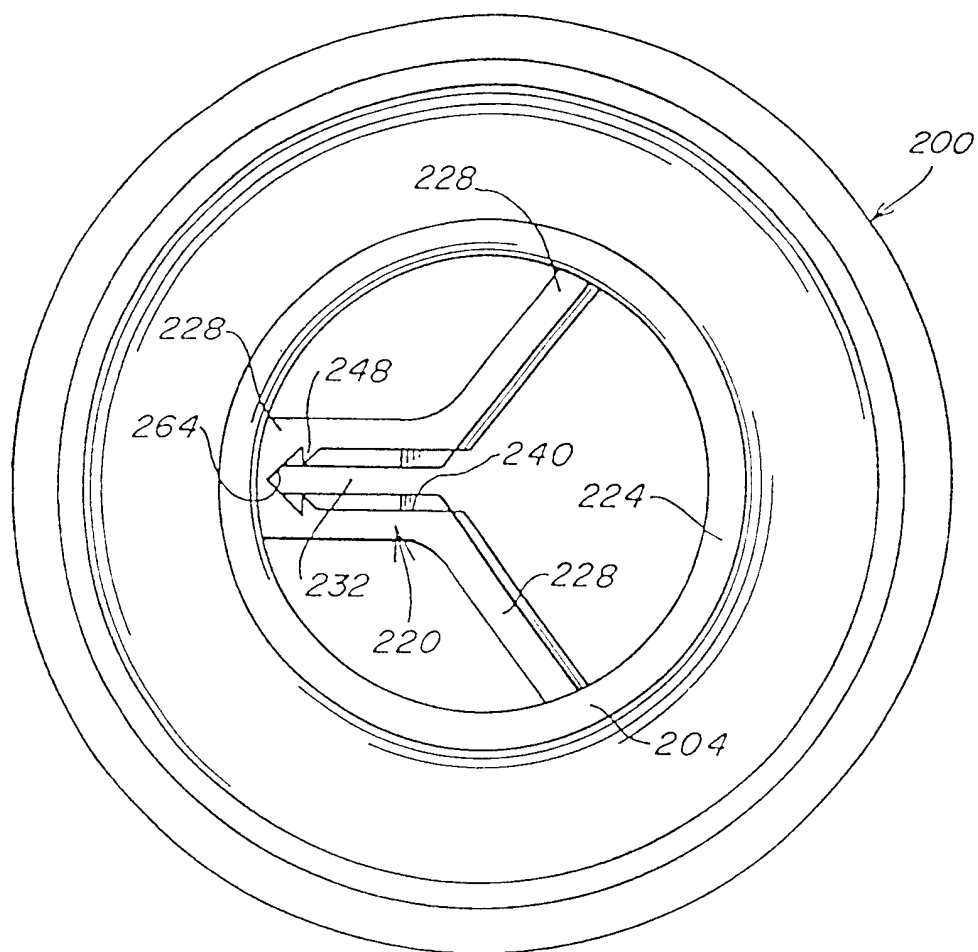


图 20

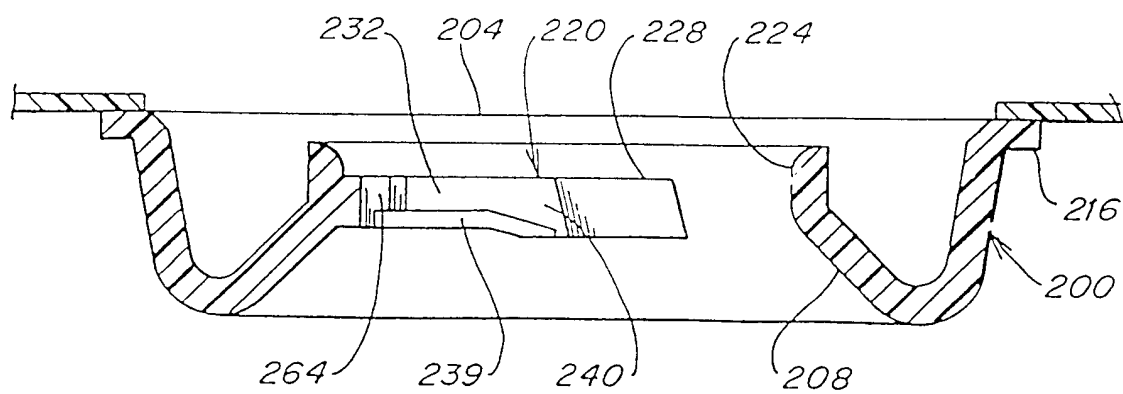


图 21

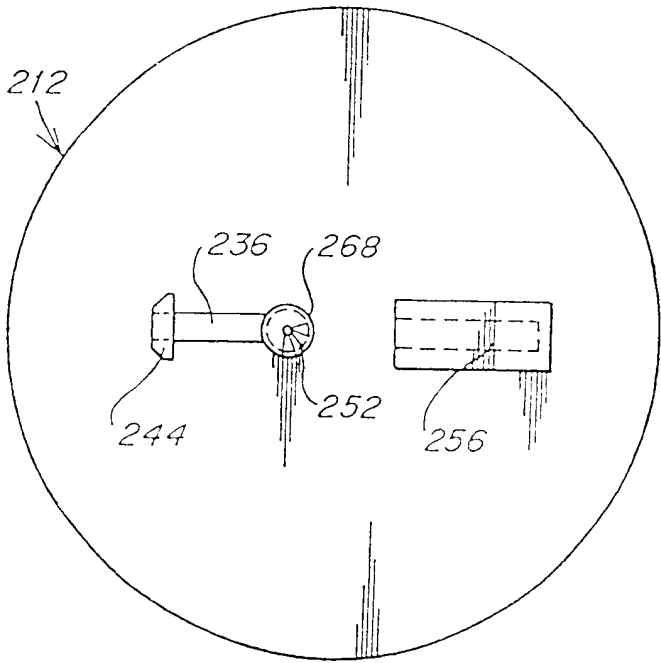


图 22

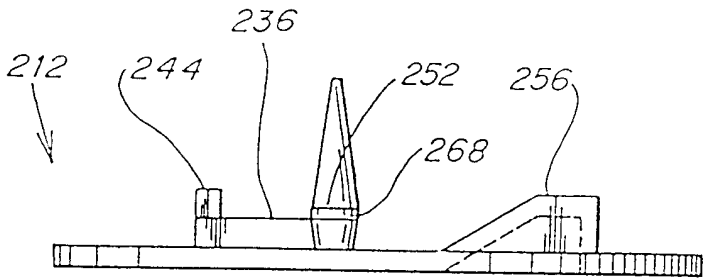


图 23

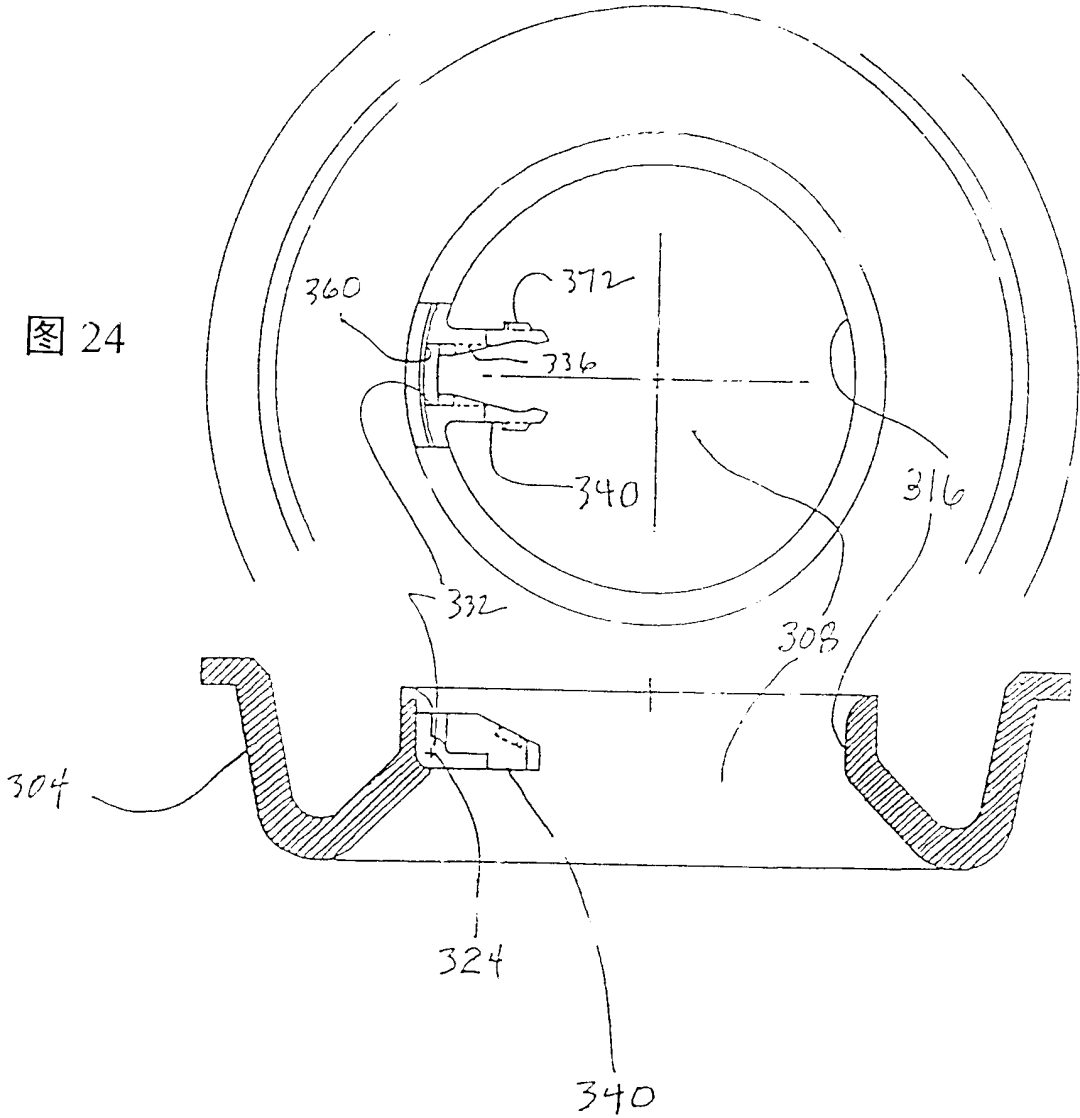
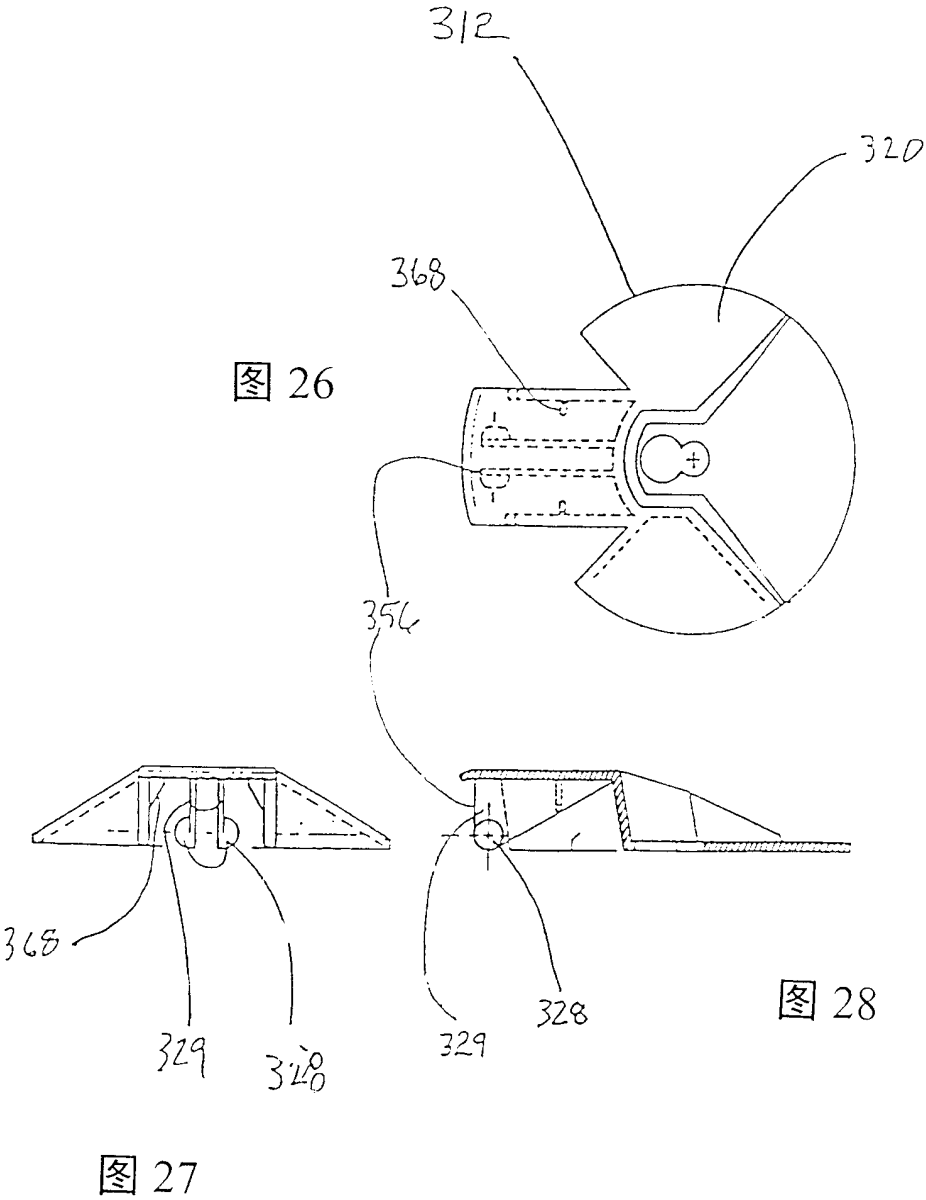


图 25



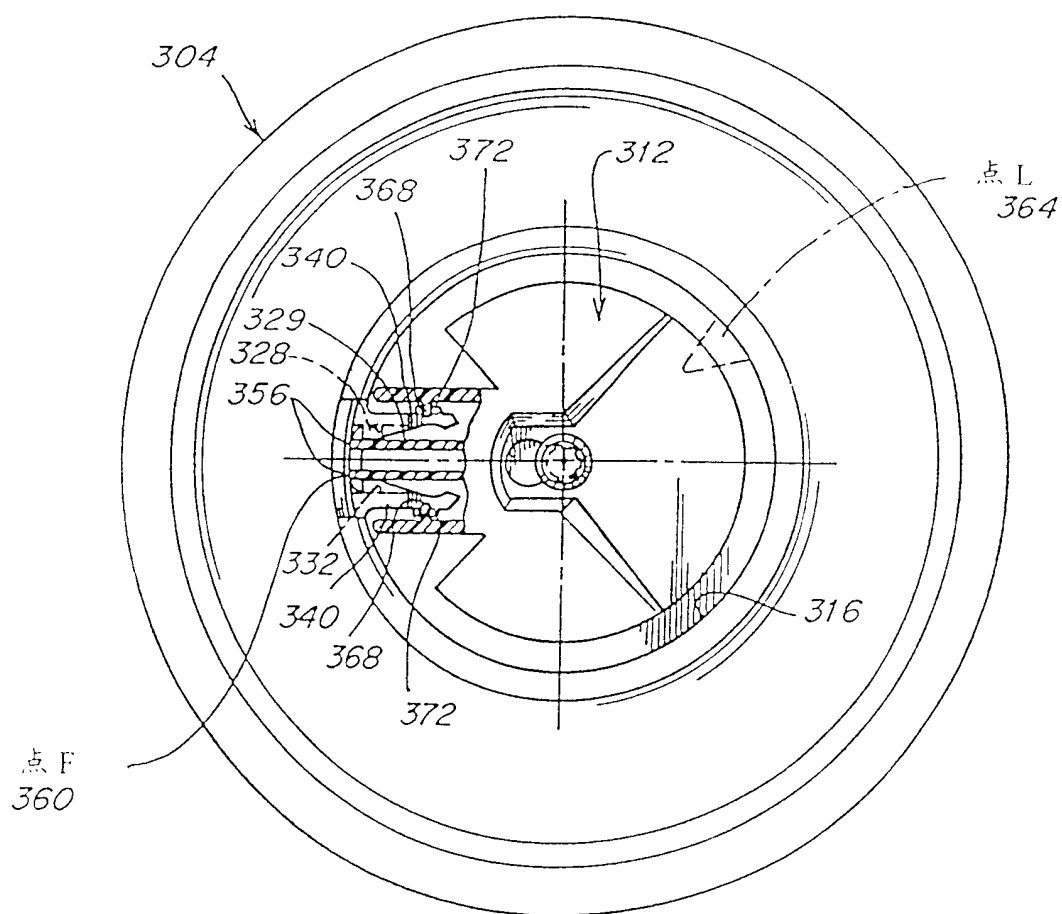


图 29

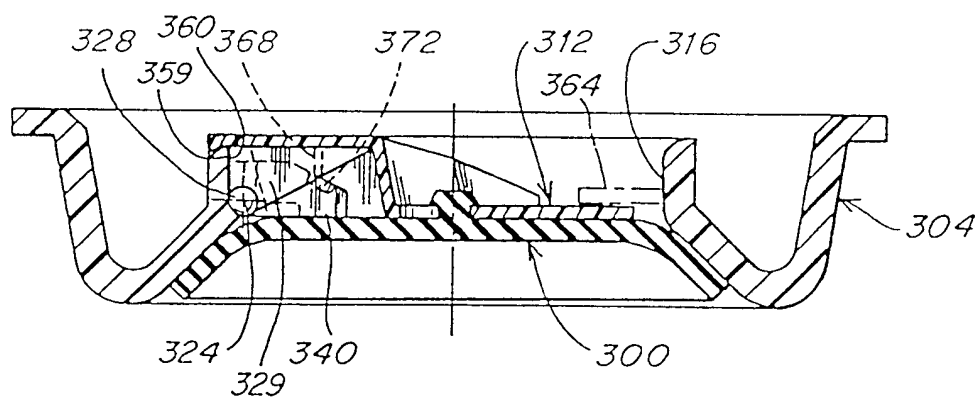


图 30

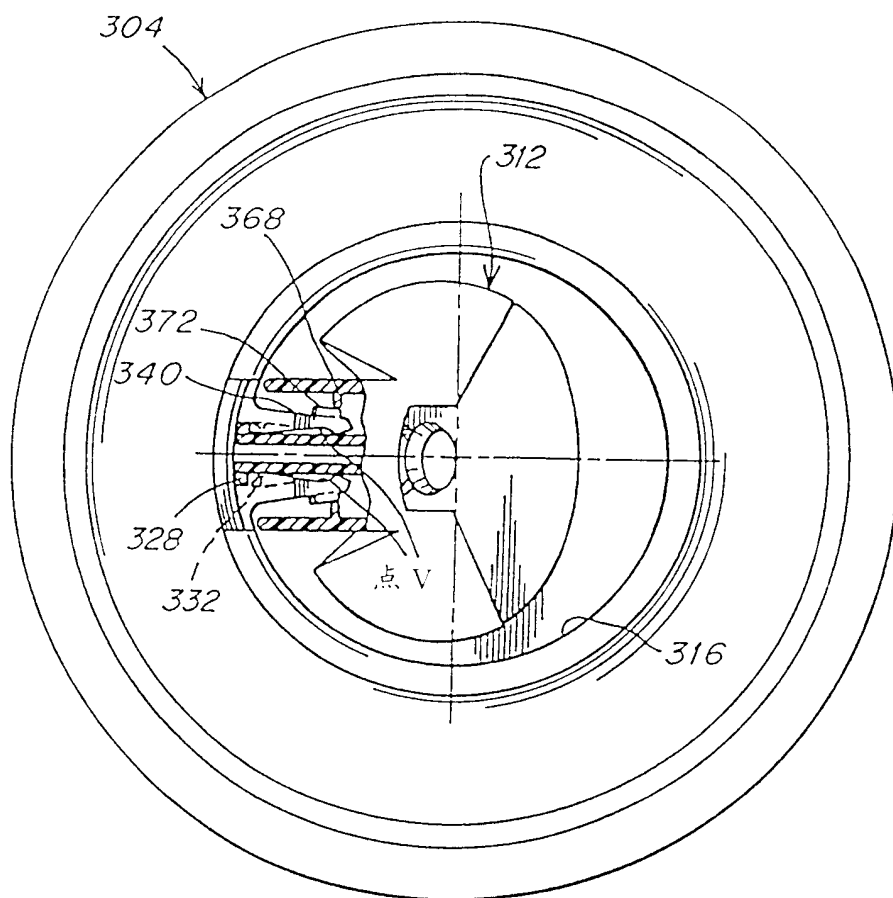


图 31

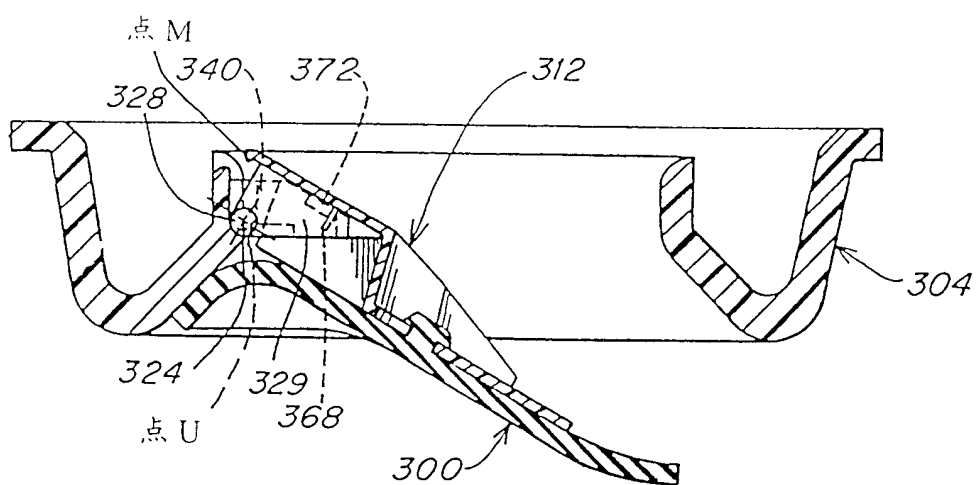


图 32

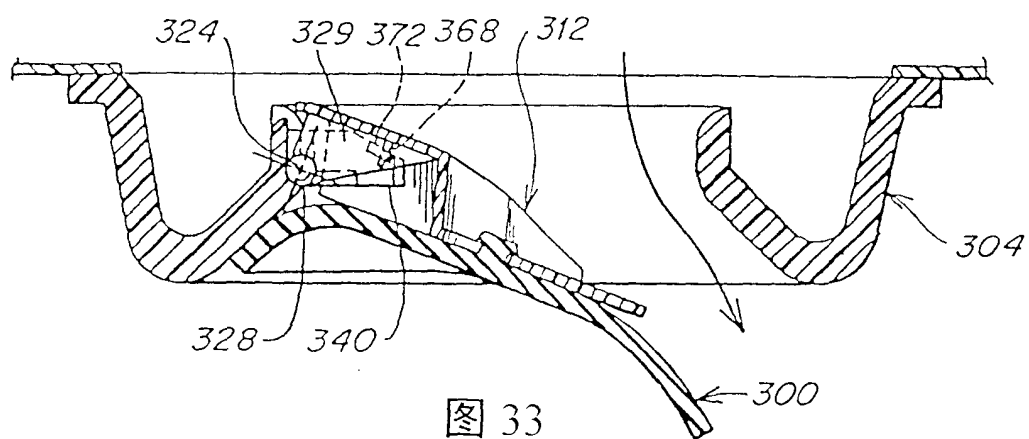


图 33

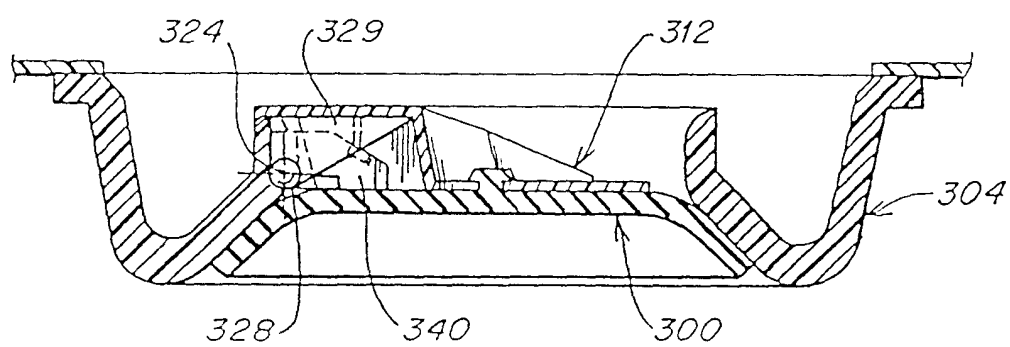


图 34

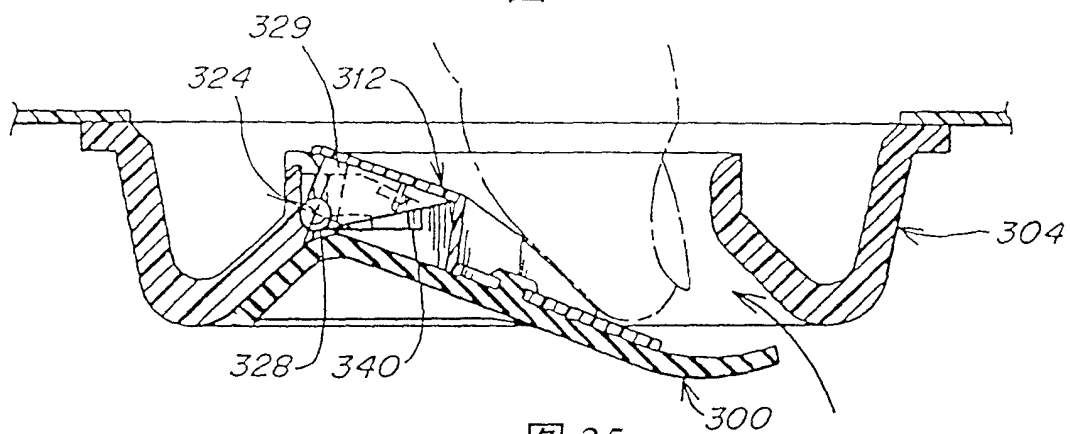


图 35

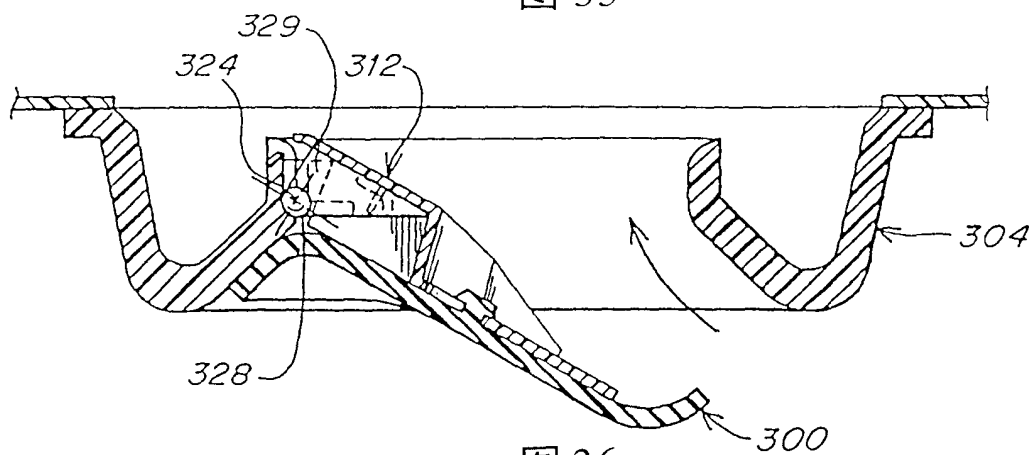


图 36

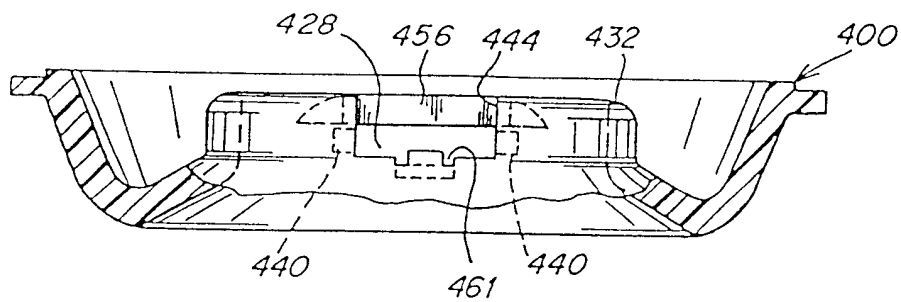


图 37

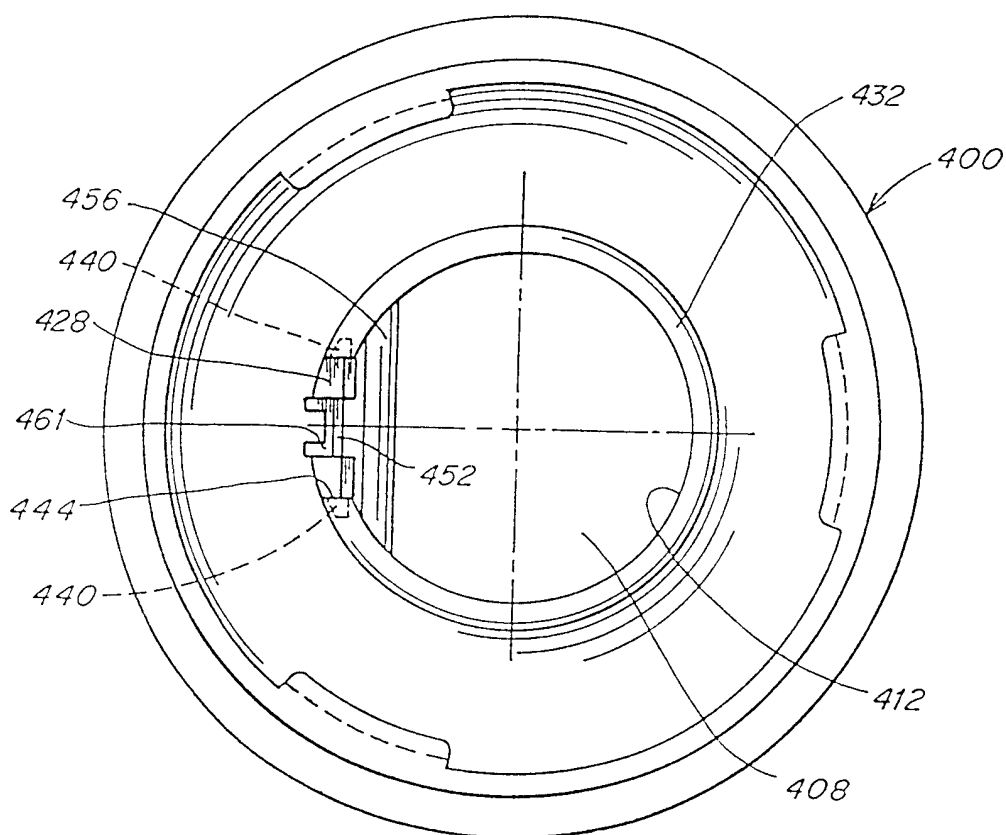


图 38

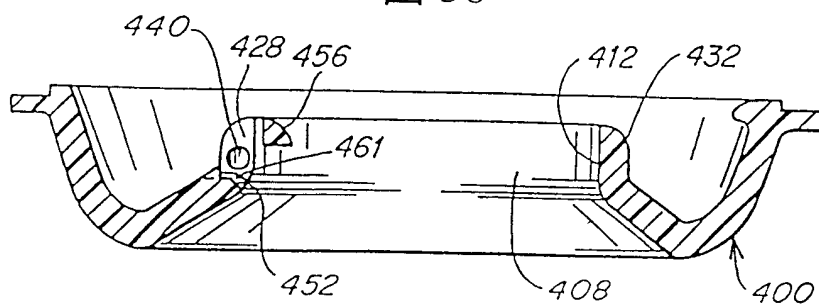


图 39

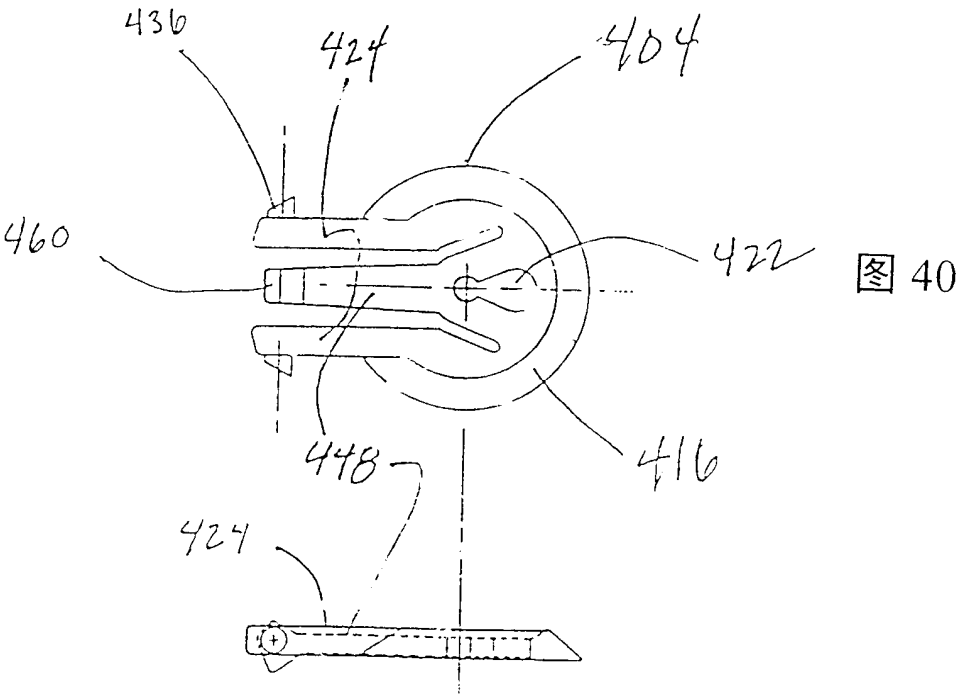


图 41

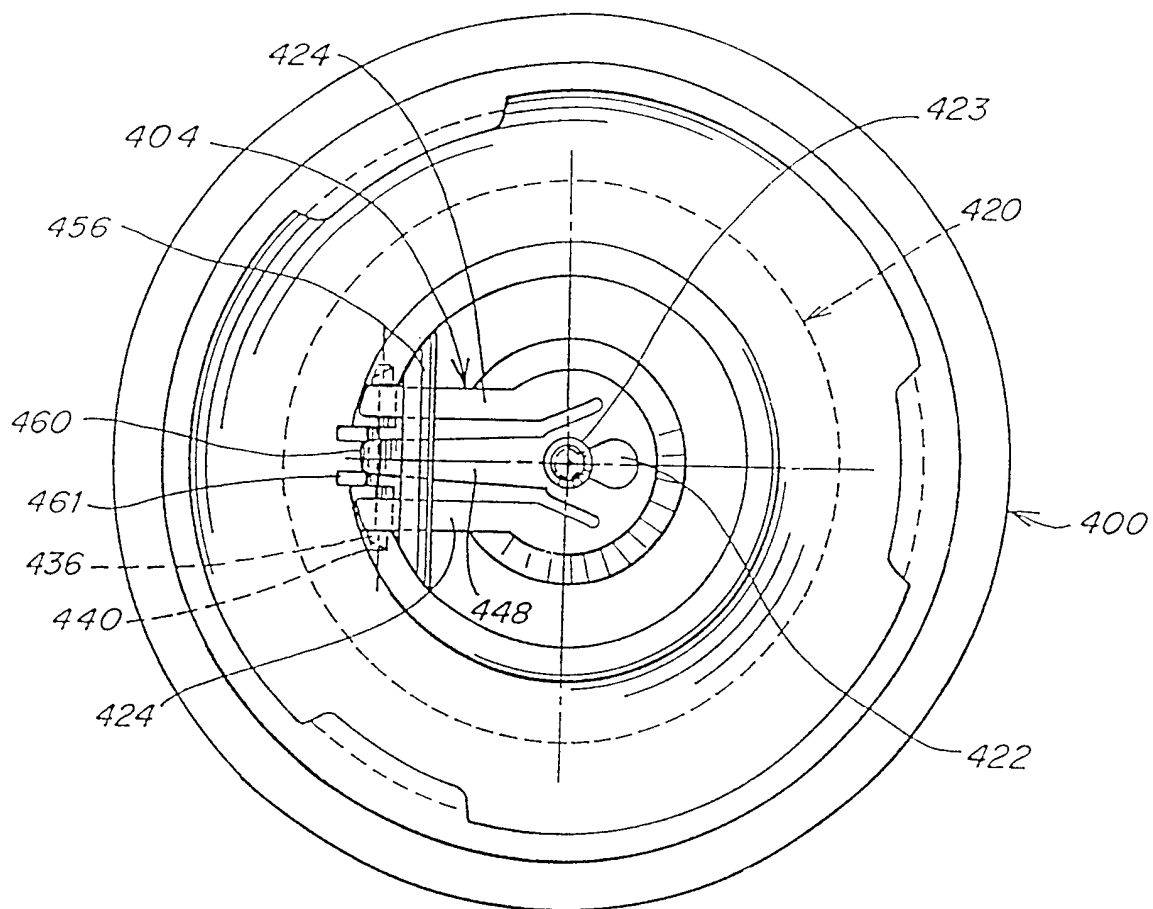


图 42

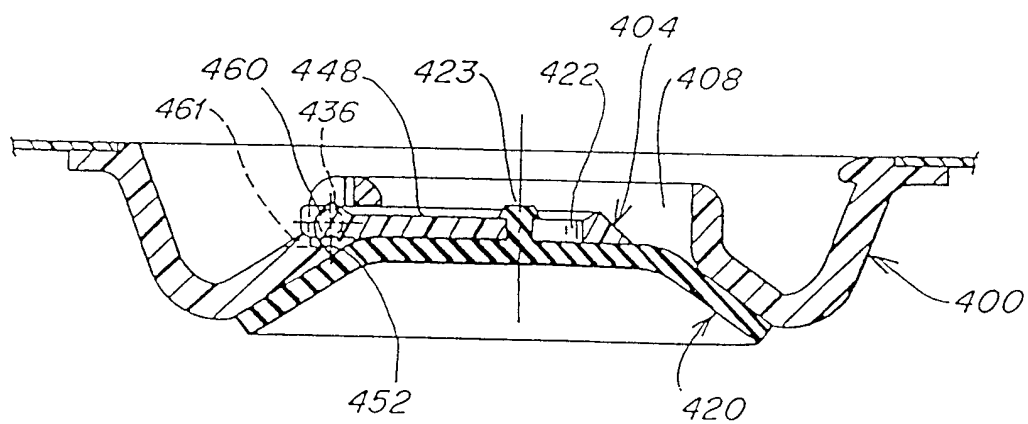


图 43

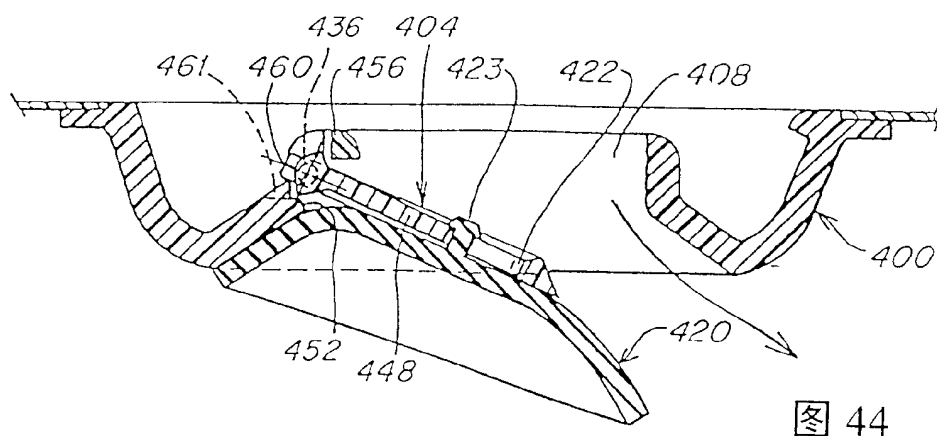


图 44

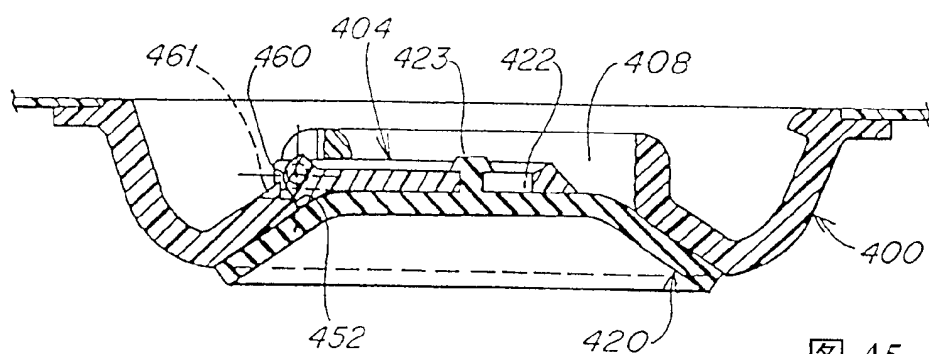


图 45

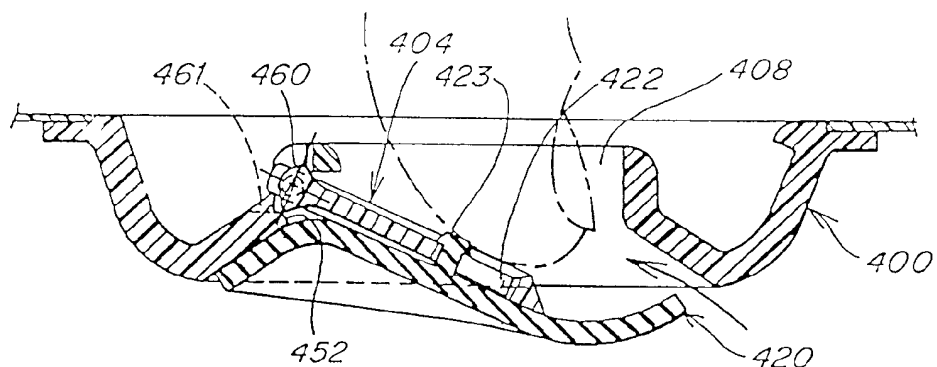


图 46

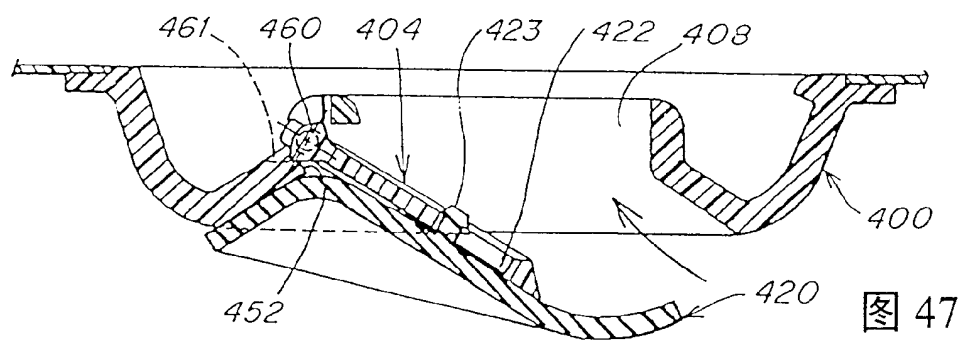


图 47

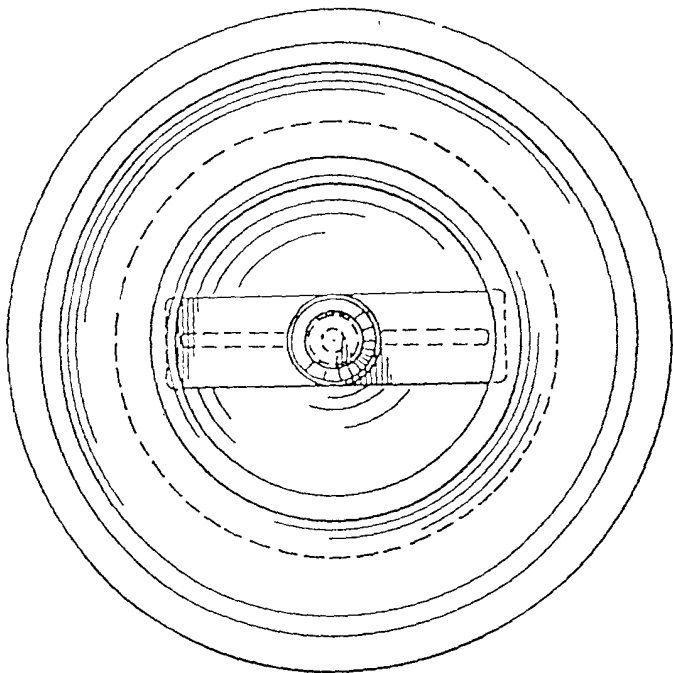


图 48

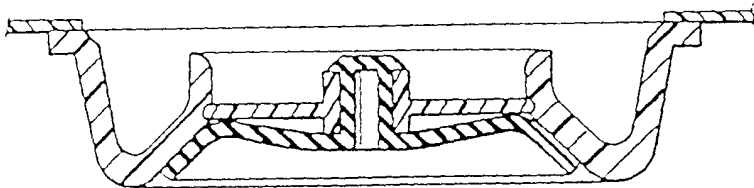


图 49

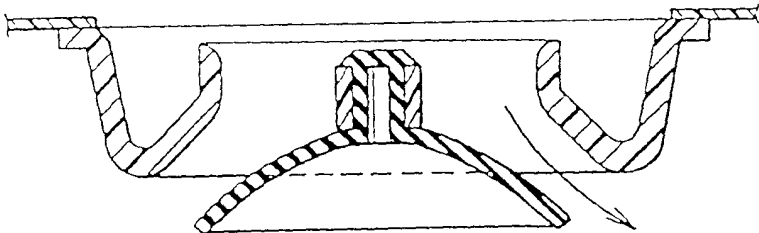


图 50

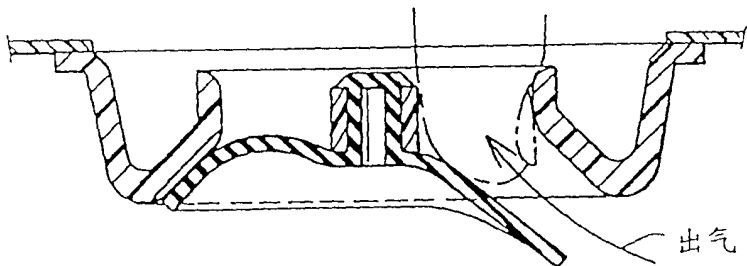


图 51

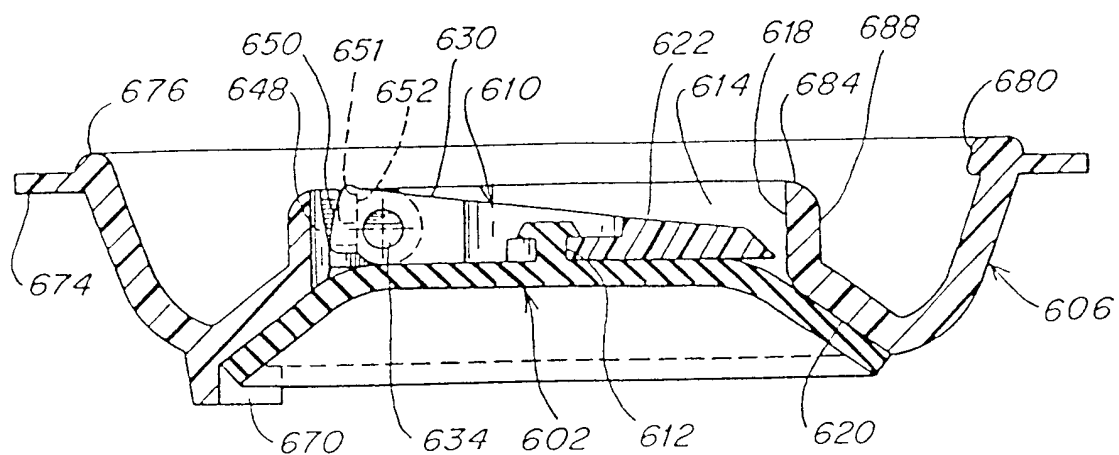


图 52

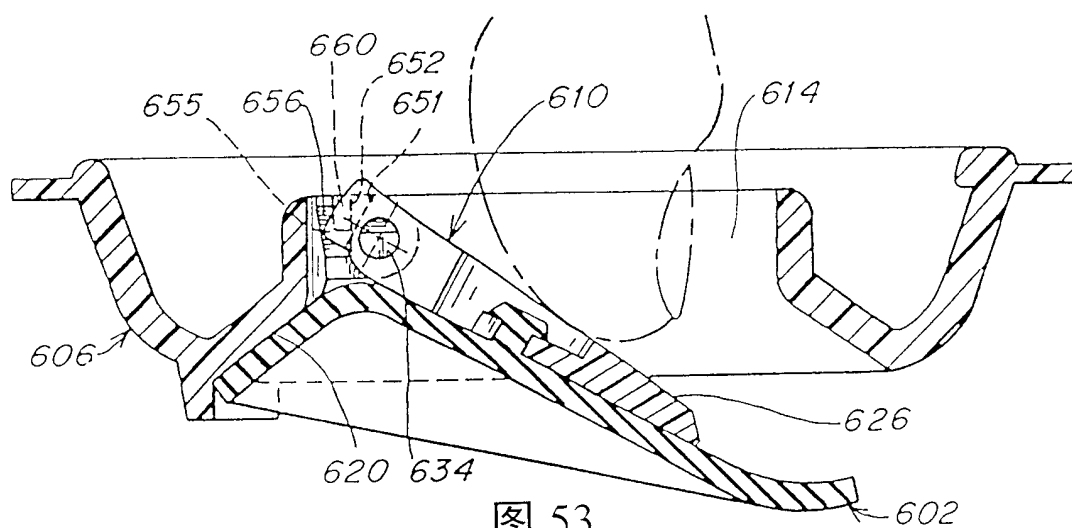


图 53

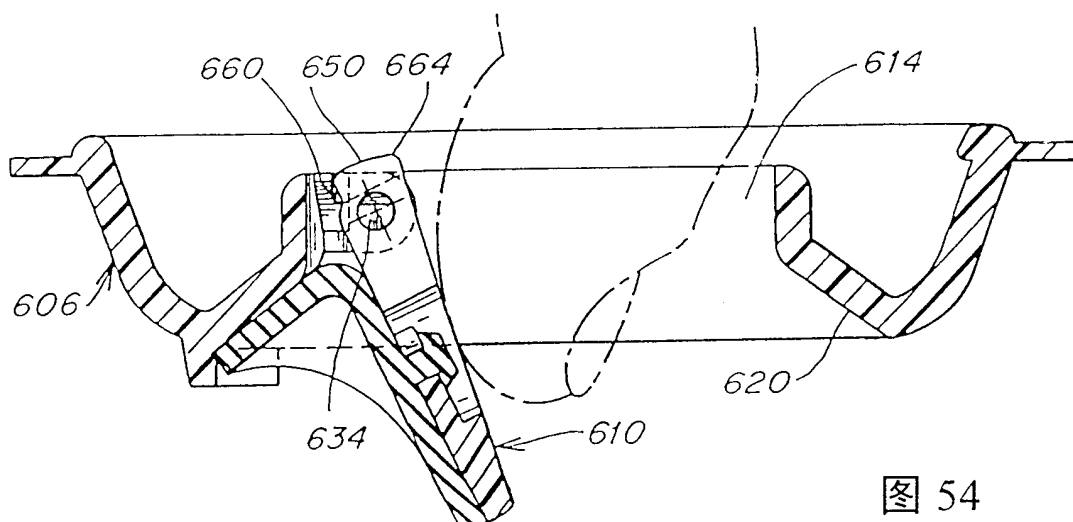


图 54

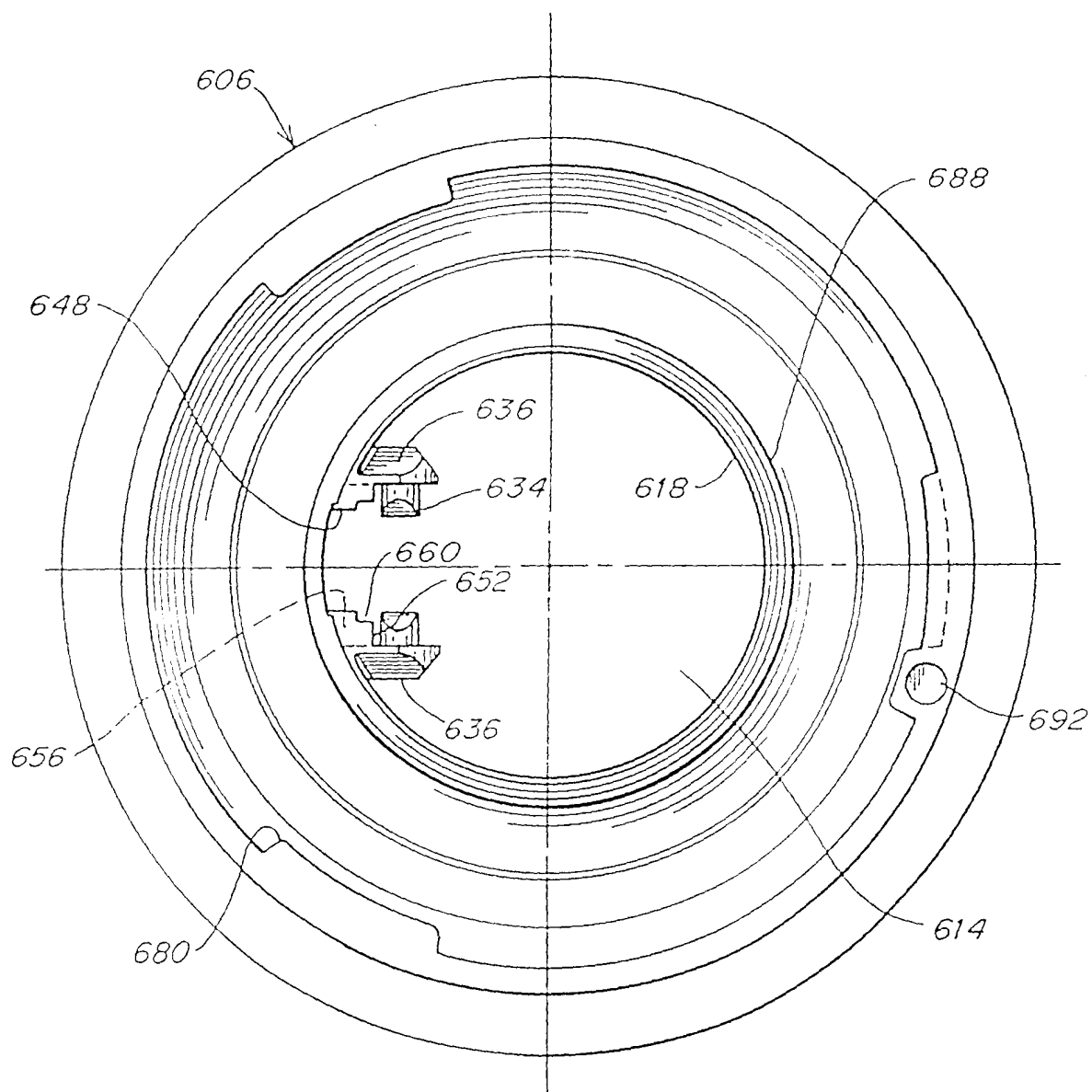


图 55

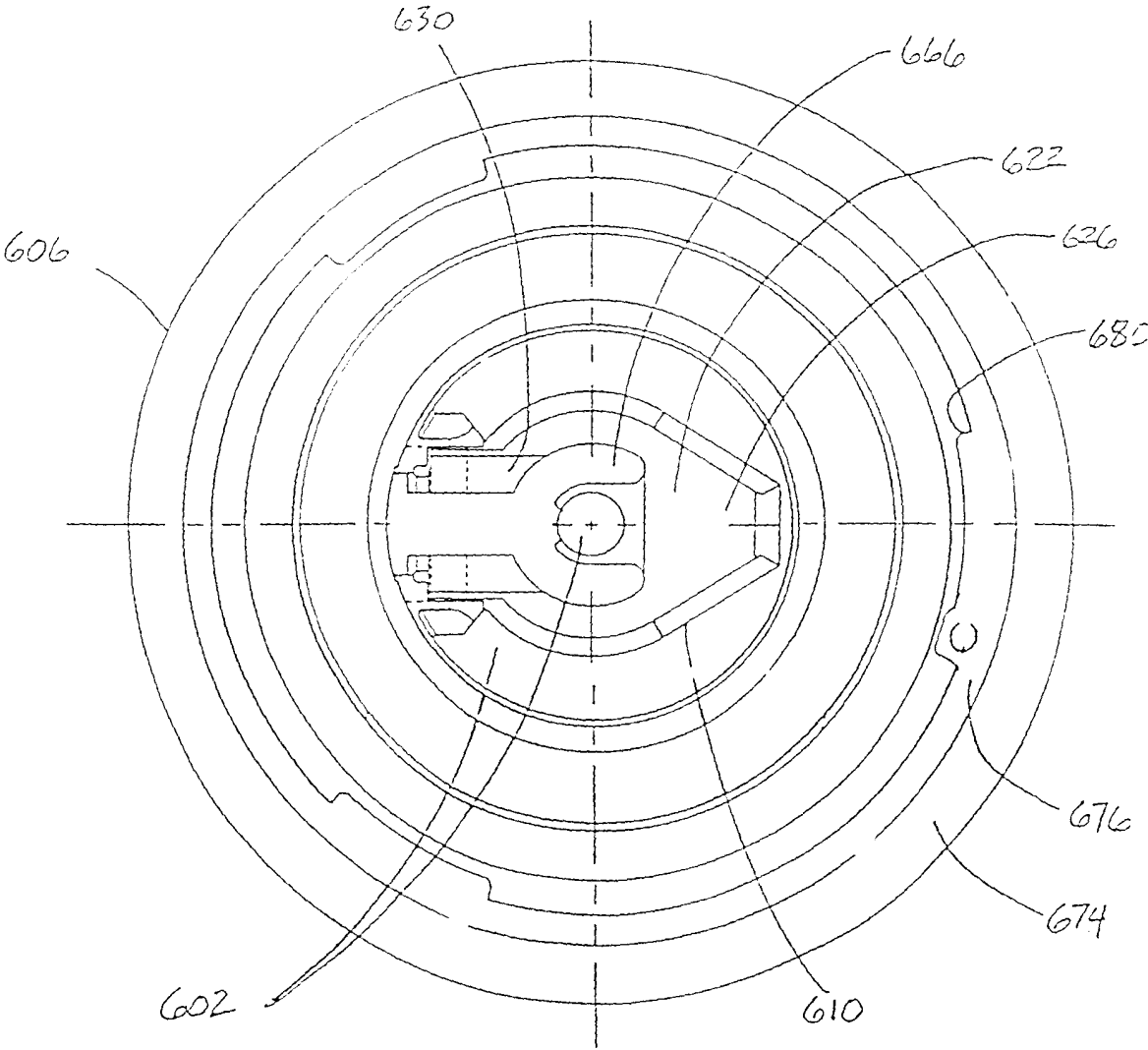


图 56

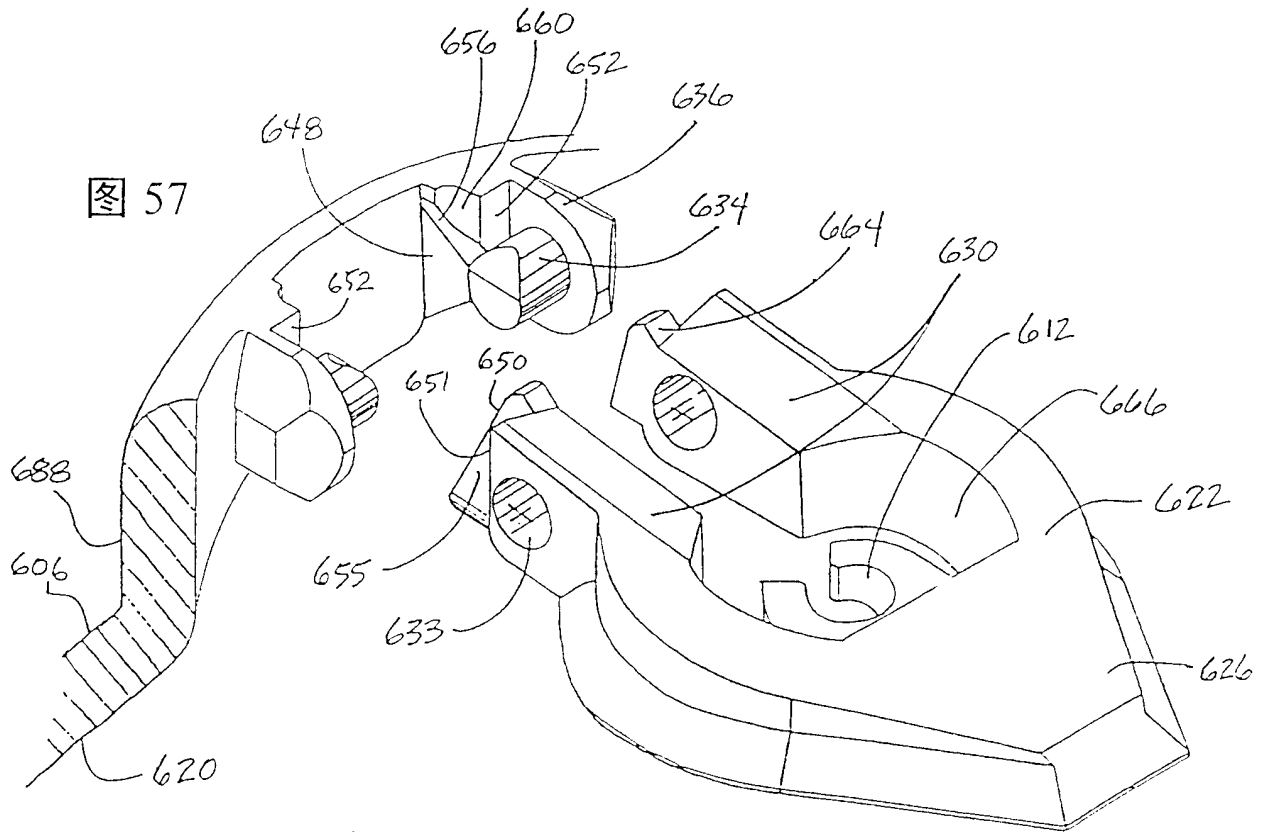


图 57

图 58

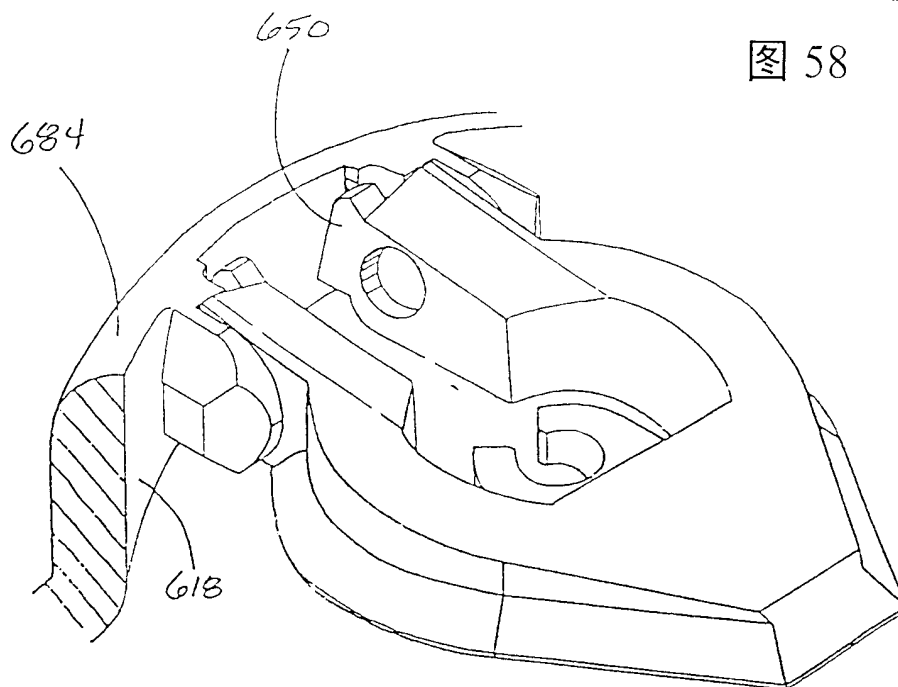


图 59

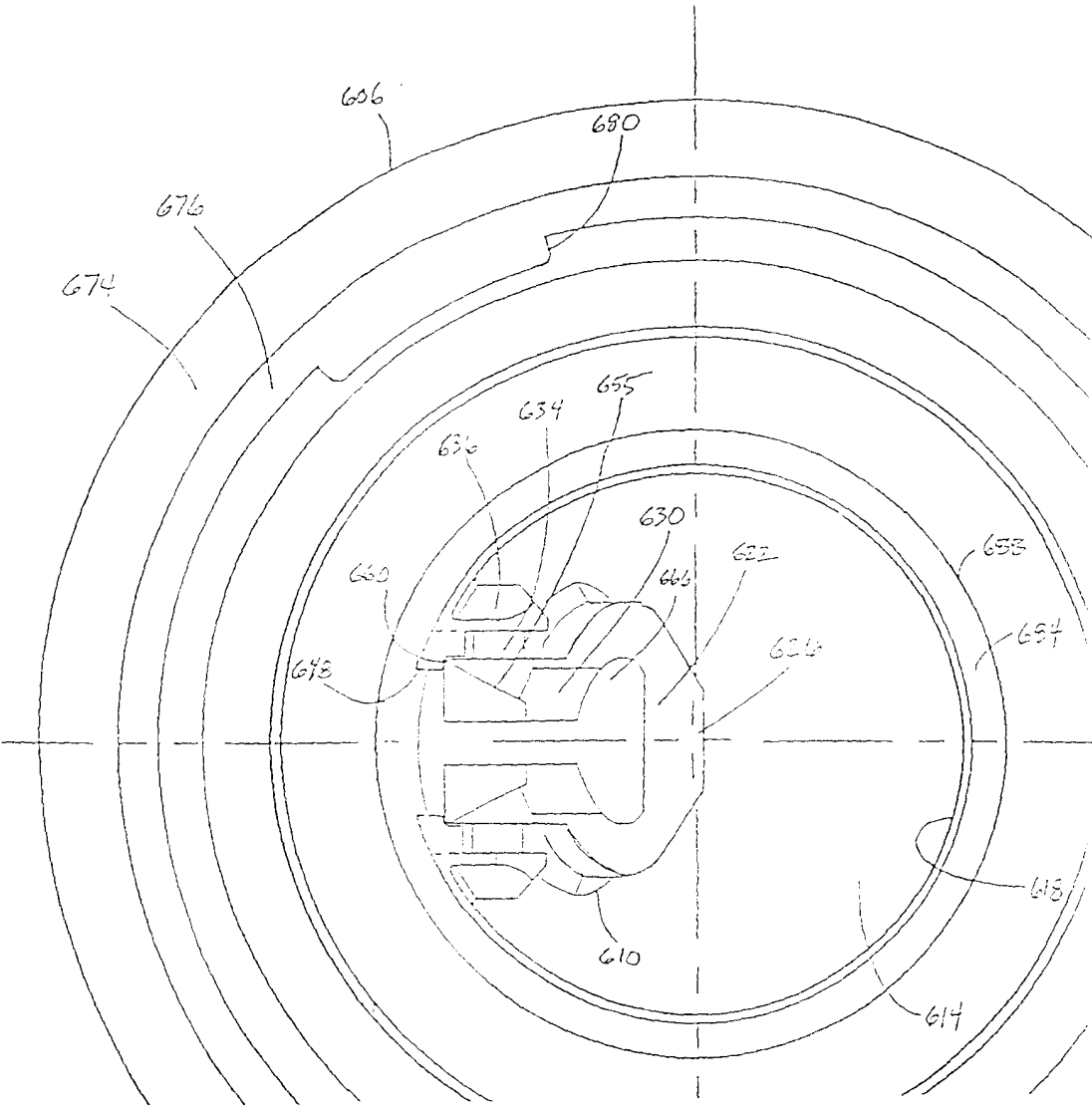


图 60

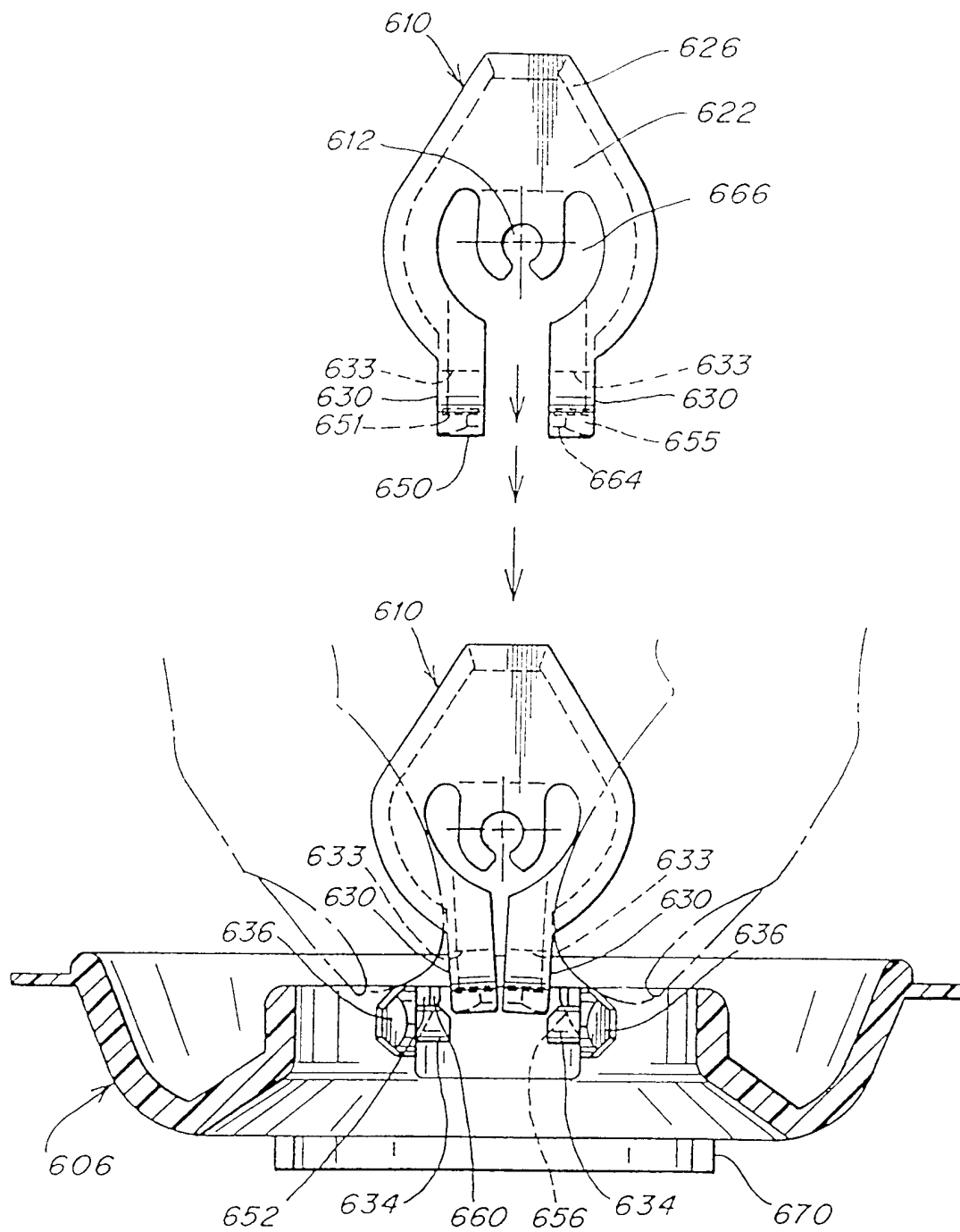


图 61

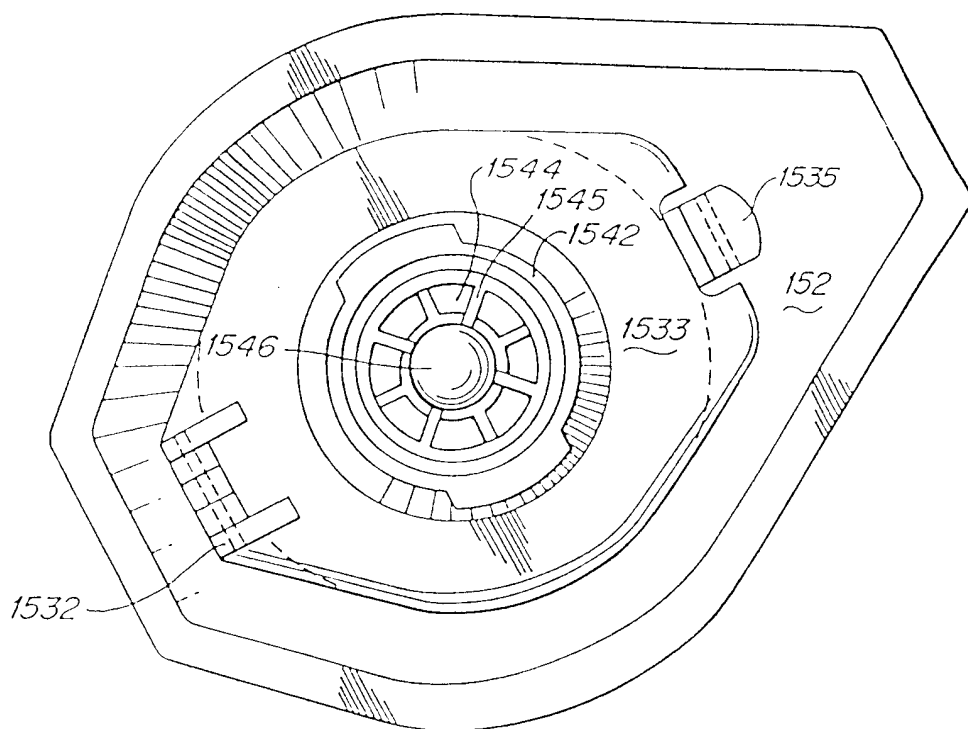


图 62
(现有技术)

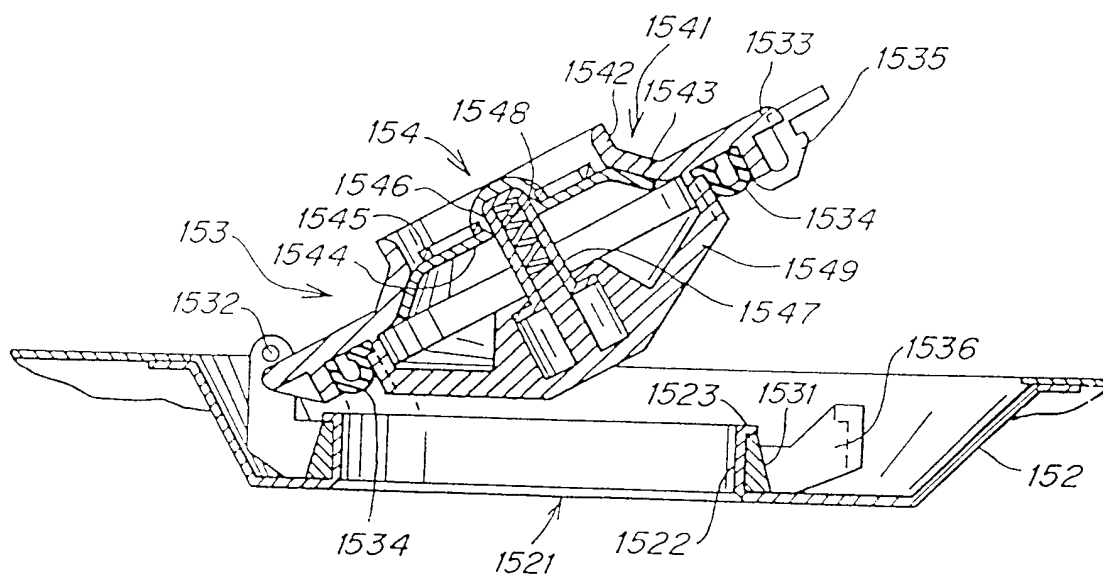


图 63
(现有技术)

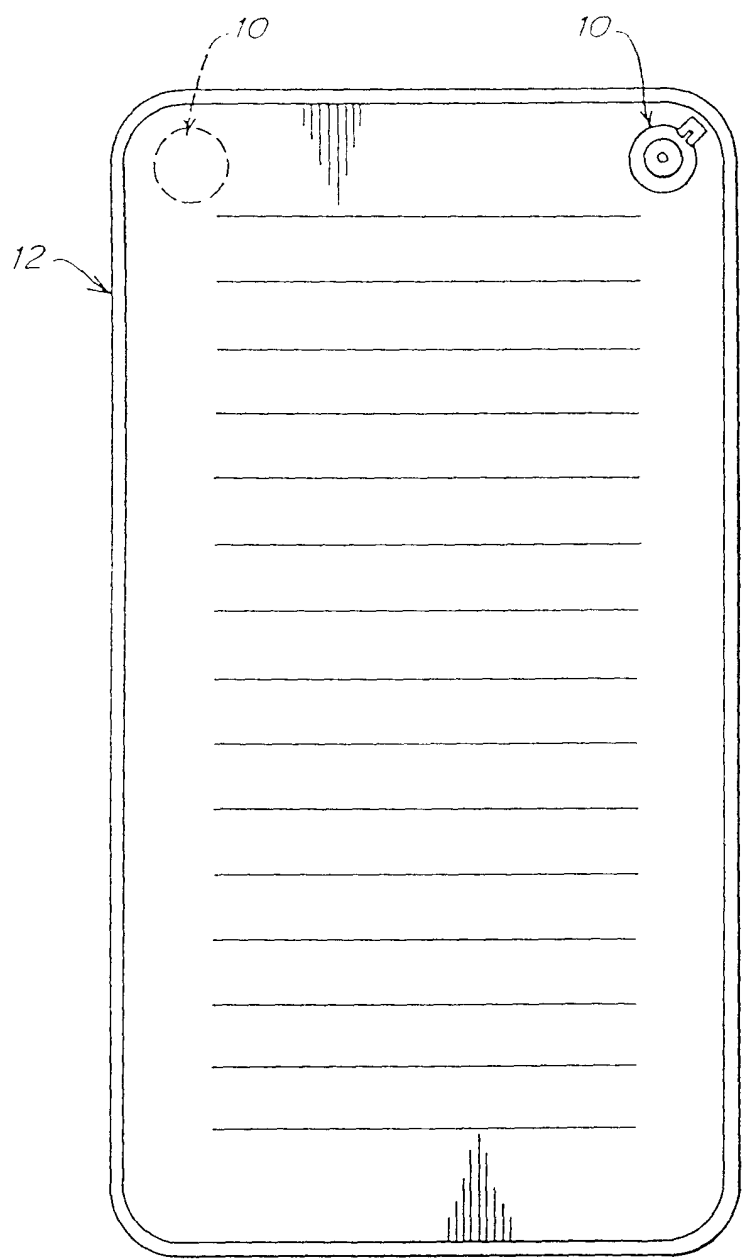


图 64