



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101180696 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 200680017741. 4

(22) 申请日 2006. 05. 24

(30) 优先权数据

102005024669. 9 2005. 05. 30 DE

102005029458. 8 2005. 06. 24 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 11. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/004983 2006. 05. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02006/128630 EN 2006. 12. 07

(73) 专利权人 爱尔伯电子医疗设备公司

地址 德国杜宾根

(72) 发明人 拉尔夫·屈纳 罗兰·亨特

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张文 王艳江

(51) Int. Cl.

H01H 21/26 (2006. 01)

H01H 11/00 (2006. 01)

H01H 21/08 (2006. 01)

H01H 13/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2133042 Y, 1993. 05. 12, 说明书第 2 页第 4 段、图 2.

CN 2369341 Y, 2000. 03. 15, 全文.

DE 19740382 A1, 1999. 03. 11, 全文.

DE 20105851 U1, 2001. 11. 15, 说明书第 6 页第 2 段, 第 9 页第 2 段, 第 10 页第 3 段, 第 11 页倒数第 1 段, 第 13 页第 2 段, 第 14 页第 1 段、图 1b-1b, 6.

DE 8810751 U1, 1988. 11. 24, 说明书第 2 页第 2 段, 第 3 页第 3 段、图 1.

US 3663772, 1972. 05. 16, 说明书第 3 栏第 9 行 - 第 13 行, 第 3 段 - 第 4 段、图 1-4.

审查员 张大海

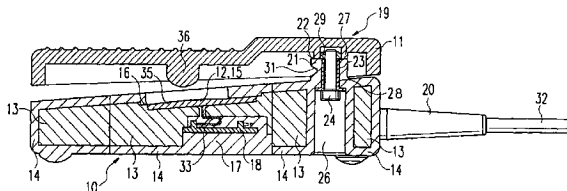
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于电疗设备的脚踏开关

(57) 摘要

本发明涉及一种用于电疗设备的致动装置, 尤其是脚踏开关, 其具有: 底板部件 10; 至少一个踏板部件 11, 其以可倾斜方式连接到底板部件 10; 以及至少一个开关元件 12, 其能通过踏板部件 11 致动。本发明的特征在于至少一个底板部件 10 能够通过挤压涂敷方法或铸造方法制造。



CN 101180696 B

1. 一种用于电疗设备的脚踏开关,其具有:底板部件(10);至少一个踏板部件(11),其以可倾斜方式连接到所述底板部件(10);以及至少一个开关元件(12),其能够通过所述踏板部件(11)致动,

其特征在于

所述底板部件(10)通过挤压涂敷方法或铸造方法制成,使得所述底板部件(10)的机械零件和电气零件都通过所述挤压涂敷方法或所述铸造方法涂敷或封装,从而形成基本液密并且对介质有抵抗力的壳体,其中所述底板部件(10)包括至少一个托架元件(13),所述托架元件至少区域性地包围在挤压涂敷材料(14)或铸造材料内,所述挤压涂敷材料(14)或铸造材料基本上匹配所述托架元件(13)的轮廓,并且其中,防扭结套管(20)与围绕所述托架元件(13)的所述挤压涂敷材料(14)或铸造材料一体地形成。

2. 如权利要求1所述的脚踏开关,

其特征在于所述开关元件(12)固定到所述托架元件(13)或固定在所述托架元件(13)内。

3. 如权利要求1或2所述的脚踏开关,

其特征在于所述开关元件(12)包括键盘组合(15),所述键盘组合置于所述托架元件(13)的凹部(16)内,使得所述键盘组合(15)能够由所述踏板部件(11)接近用以致动。

4. 如权利要求3所述的脚踏开关,

其特征在于所述开关元件(12)包括一组电子求值装置(18),所述电子求值装置连接到所述键盘组合(15)并且置于所述托架元件(13)的另一凹部(17)内,所述另一凹部(17)位于所述托架元件(13)的与所述键盘组合相对的侧面上。

5. 如权利要求1或2所述的脚踏开关,

其特征在于所述开关元件(12)包括:微型开关;簧片开关;和/或包括霍尔传感器、电容传感器和/或感应传感器的开关。

6. 如权利要求1或2所述的脚踏开关,

其特征在于踏板轴承(19)与所述底板部件(10)一体地形成。

7. 如权利要求1或2所述的脚踏开关,

其特征在于踏板轴承(19)是与围绕所述托架元件(13)的所述挤压涂敷材料(14)或铸造材料一体地形成。

8. 如权利要求6所述的脚踏开关,

其特征在于所述踏板轴承(19)包括基座(21),所述基座具有用于所述踏板部件(11)的轴承表面(22),在所述脚踏开关使用时所述轴承表面基本上水平定向。

9. 如权利要求8所述的脚踏开关,

其特征在于所述基座(21)包括至少一个通孔(23),在所述脚踏开关使用时所述通孔(23)基本上是竖直的,并且所述通孔(23)用以容纳能够用来将所述踏板部件(11)固定到所述底板部件(10)的连接装置(24)。

10. 如权利要求1或2所述的脚踏开关,

其特征在于所述防扭结套管(20)与线缆保持件(25)关联,所述线缆保持件一体地形成在所述挤压涂敷材料(14)或所述铸造材料中。

11. 如权利要求1或2所述的脚踏开关,

其特征在于在所述底板部件(10)和所述踏板部件(11)之间的能够倾斜的连接的区域中,所述托架元件(13)包括至少一个开口(26)。

12. 如权利要求1或2所述的脚踏开关,

其特征在于设置有两个、三个或更多踏板部件(11),所述踏板部件相互平行和/或成一角度地设置。

用于电疗设备的脚踏开关

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电疗设备的致动装置,尤其是一种脚踏开关,并且涉及制造这种致动装置的方法。

[0002] 背景技术

[0003] 例如,从文献DE 100 57 589 C1可知具有权利要求1的前序部分所述特征的致动装置。

[0004] 用于电疗设备的脚踏开关必需满足严格的卫生要求。具体地,必须有效地将这种脚踏开关消毒以减小手术室内传染病的危险。在例如从DE 4005 059 C2和DE 198 01 152 A1已知的传统的脚踏开关的情况下,在这点上,存在的问题是为踏板的倾斜运动而设置的踏板轴承由若干零件制成。由于轴承的多件式构造,难以彻底地清洗和/或消毒这些已知的脚踏开关。

[0005] 文献DE 100 57 589 C1中披露的脚踏开关提出了关于有效地消毒的改进方法,其代表这类研究的创立。此脚踏开关包括以可倾斜方式连接到底板部件的踏板部件,使得固定到底板部件的开关元件能够通过踏板部件致动。然后,开关元件传递相应的致动信号到连接到脚踏开关的电疗设备,例如HF电极。此脚踏开关的踏板轴承包括:重新定位装置,其在致动后将踏板移回到初始位置;以及连接件,其使踏板能够倾斜运动。在此脚踏开关中,重新定位装置和连接件组合起来形成弹性连接单元,所述弹性连接单元例如构造成挠性圆锥形元件,其一侧连接到底板部件,另一侧连接到踏板部件。挠性圆锥形元件的存在明显地简化了脚踏开关的清洗。

[0006] 因此整个脚踏开关能够彻底地消毒,其必须设计成完全能够清洗的产品。因而,具体地说,由于材料的选择以及螺纹线缆连接、致动元件和踏板轴承所需的精细的密封,脚踏开关构造起来不但费力而且成本高。尽管从DE 100 57 589 C1已知的上述脚踏开关确实改善了踏板轴承的清洗,但是关于整个脚踏开关的可清洗性,构造仍然相当费力。

[0007] 发明内容

[0008] 因此本发明的目的是改善开始所述类型的致动装置,使得通过相对简单的装置实现整个致动装置的可清洗性。此外,还披露了这种致动装置的制造方法。

[0009] 关于所述致动装置,根据本发明通过权利要求1的主题实现了此目的;关于所述方法,通过权利要求13的主题实现了此目的。

[0010] 本发明基于一种构思,该构思提供一种脚踏开关,其包括底板部件、以可倾斜方式连接到底板部件的至少一个踏板部件以及能够通过踏板部件致动的至少一个开关元件,使得能够通过挤压涂敷方法或铸造方法制造所述至少一个底板部件。

[0011] 这样的优点是底板部件的所有零件——即机械零件和电气零件——都通过挤压涂敷或铸造方法涂敷或封装,使得基本上消除了例如螺纹线缆连接或致动元件等特定零件的密封。此外,还能够以相对较低的成本制造这种致动装置,因为底板部件的形状能够通过挤压涂敷或铸造在单步中制成,但是也不排除多步加工。封闭的底板部件基本上气密地密封,因此满足根据EN 60601-1或IEC 529(EN 60529)中的标准规范要求的IPX8的要求。

[0012] 优选地,底板部件包括至少一个托架元件,其至少部分地通过基本匹配托架元件的轮廓的挤压涂敷或铸造材料包围。托架元件在制造过程中以及在成品中都具有足够的稳定性。

[0013] 另外,开关元件或其它功能元件也附连到托架元件上或者附连到托架元件内,使得托架元件不仅稳定了致动装置而且还用作功能元件的保持件或容接件。

[0014] 开关元件能够包括键盘组合,其置于托架元件的凹部内,使得所述键盘组合能够由所述踏板部件接近用以致动。将开关元件设计成键盘组合的优点在于,能够实现较大的致动表面,例如约 30×20mm 的尺寸。此外,键盘组合是扁平的,因此易于加工成挤压涂敷或铸造工艺的部件。

[0015] 开关元件还能够包括电子求值装置,其连接到键盘组合并且置于托架部件另外的凹部内,所述另外的凹部形成于与键盘组合相对的一侧。因此,致动装置的构造既紧凑又稳定,其中,在使用时电子求值装置稳固地置于涂敷的托架元件中朝下的侧面上。

[0016] 开关元件能够包括:微型开关;簧片开关和/或装有霍尔传感器、电容传感器和/或感应传感器的开关。这样使致动装置具有广泛的使用范围,尤其是关于无触点开关的情况,其能够使所述底板部件被完全涂敷。

[0017] 在另一优选实施方式中,形成有踏板轴承和/或防扭结套管,其与底板部件一体地形成,具体地说,与包围托架元件的挤压涂敷或铸造材料一体地形成。因为这种整体性构造,所以不需要提供用于这些零件的专用密封装置。

[0018] 踏板轴承能够包括基座,所述基座具有用于踏板部件的轴承表面,所述轴承表面在使用时基本上水平放置。此实施方式尤其适于与底板部件——尤其是与围绕托架元件的挤压涂敷或铸造材料——一体地形成的踏板轴承。

[0019] 如果基座包括至少一个竖直朝向的通孔,则能够得到将踏板部件连接到底板部件的简单装置,并且在使用所述设备时,连接装置插过所述通孔,该连接装置能够用来将踏板部件紧固到底板部件。

[0020] 防扭结套管能够同与挤压涂敷或铸造材料一体地形成的线缆保持件关联,从而保护从致动装置引出的电线不受机械拉力。

[0021] 在底板部件和踏板部件之间的可倾斜的连接的区域中,托架元件能够包括至少一个开口。在挤压涂敷或铸造工艺中,挤压涂敷材料能够覆盖此开口,使得材料中的通道位于与托架元件的开口共心的位置。具体地,此通道用来设置连接装置。

[0022] 提供两个、三个或更多踏板部件并将其彼此平行或成一角度地设置是有利的。通过这种致动装置能够执行多种功能,例如用 HF- 电极切割或凝固,并且每个功能都分配给分离的踏板部件。

附图说明

[0023] 下面将参照附图结合示例的实施方式详细描述本发明,图中

[0024] 图 1 是脚踏开关的底板部件的俯视图;

[0025] 图 2a、2b、2c 是脚踏开关的俯视图,其中踏板部件置于不同的位置;

[0026] 图 3 是具有两个踏板的脚踏开关的分解图;

[0027] 图 4 是具有单个踏板的脚踏开关的分解图;

- [0028] 图 5 是根据图 4 的脚踏开关的俯视图；
- [0029] 图 6 示出沿线 A-A 穿过根据图 5 的脚踏开关的截面图；
- [0030] 图 7 示出沿线 B-B 穿过根据图 5 的脚踏开关的截面图；
- [0031] 图 8 是具有开关元件和线缆的底板部件的分解图；
- [0032] 图 9 是从根据图 8 的底板部件下面观察的立体图。
- [0033] 附图标记列表
- | | | |
|--------|-------|----------|
| [0034] | 10 | 底板部件 |
| [0035] | 11 | 踏板部件 |
| [0036] | 12 | 开关元件 |
| [0037] | 13 | 托架元件 |
| [0038] | 14 | 挤压涂敷材料 |
| [0039] | 15 | 键盘组合 |
| [0040] | 16、17 | 凹部 |
| [0041] | 18 | 电子求值装置 |
| [0042] | 19 | 踏板轴承 |
| [0043] | 20 | 防扭结套管 |
| [0044] | 21 | 基座 |
| [0045] | 22 | 轴承表面 |
| [0046] | 23 | 通孔 |
| [0047] | 24 | 连接装置 |
| [0048] | 25 | 线缆保持件 |
| [0049] | 26 | 托架元件中的开口 |
| [0050] | 27 | 对应部件 |
| [0051] | 28 | 护套 |
| [0052] | 29 | 环 |
| [0053] | 30 | 插件 |
| [0054] | 31 | 楔形凹口 |
| [0055] | 32 | 线缆 |
| [0056] | 33 | 带状导线 |
| [0057] | 34 | 狭槽 |
| [0058] | 35 | 接触表面 |
| [0059] | 36 | 突起 |

具体实施方式

[0060] 图 1 示出用于电疗设备的致动装置的底板部件,尤其是用于脚踏开关的底板部件,其能够通过挤压涂敷工艺或铸造工艺制造。能够使用已知的挤压涂敷或铸造工艺生产底板部件 10,关键方面在于底板部件至少在其一个或多个区域内由挤压涂敷或铸造材料完全涂敷或者由挤压涂敷或铸造材料封装,使得形成基本液密并且对介质有抵抗力的(media-resistant)壳体。就这方面来说,不需要完全封装底板部件,但是这种可能性也可

以包括在本发明中,并且产生特别好的效果。替代地,可以省去底板部件的特定区域并且分开地密封这种未涂敷区域的边缘。下面将进一步描述关于这方面的细节。

[0061] 为了制造底板部件 10,托架元件 13——例如图 6 和 7 中所示——通过铸造或挤压涂敷(包覆成型)过程涂敷有例如热塑性聚亚氨脂等材料,其可以为 DESMOPAN[®]、TEXIN[®] 等品牌的。因此,托架元件 13 封闭在涂敷材料 14 中,使得材料基本上与托架元件 13 的轮廓一致,并且依循托架元件 13 的外型。这意味着托架元件 13 的壁涂敷有厚度基本均匀的涂敷材料层 14。这并不排除在某些地方或区域涂敷材料的外型与托架元件 13 的外型不一致的可能性。例如,在踏板轴承 19 附近或者套管 20 附近就能够是这种情况,这些将在下面描述。涂敷材料 14 与托架元件 13 紧密地并置,并且从而形成牢固地连接到托架元件 13 的外层或外壳。从而,底板部件 10 的形状基本上由托架元件 13 的形状决定。

[0062] 因为使用了挤压涂敷工艺,所以基本上不需要另外的加工步骤就获得了产品的最终形状,因此在挤压涂敷或铸造期间实现了产品的定形。此外,外壳、用于踏板部件 11 和套管 20 的连接点、装置的支座以及在某些情况下还有其它功能元件实现了符合 IPX8 的气密密封。此外,通过选择用于铸造或挤压涂敷工艺的适当的材料,例如选择热塑性聚亚氨脂,具体来说,简单地以关于热稳定性和介质稳定性等方式考虑了可清洗性的需求。

[0063] 图 6 和 7 中示出了致动装置的示例实施方式,具体地是根据本发明的脚踏开关。

[0064] 装置的底板部件 10 包括至少部分由挤压涂敷材料 14 覆盖的托架元件 13。托架元件 13 构造成楔形,使得其横截面从托架元件 13 的包括踏板轴承 19 的端部向远端减小。脚踏开关还包括通过踏板轴承 19 以可枢转方式连接到底板部件 10 的踏板部件 11。为此,踏板轴承 19 包括基座 21,基座 21 包括用于踏板部件 11 的轴承表面 22;在使用时,此轴承表面基本水平地定向。如图 1、3、4 和 7 中所示,基座基本横向延伸过底板部件 10 的纵向长度。如图 6 和 7 中能够看出,基座 21 形成为与挤压涂敷材料 14 一体,所述挤压涂敷材料 14 封闭托架元件 13 的至少一些区域。基座 21 还可以构造成分开的零件,然后其再连接到挤压涂敷材料 14,例如通过粘合剂或螺纹来连接。如图 6、7 中所示的单件式的变型特别经济。踏板部件 11 包括对应部件 27,其构造成在使用时与基座 21 对应并且置于基座 21 的轴承表面 22 上。例如,对应部件 27 构造成一体地形成于踏板部件 11 上的圆形或环形突起。踏板部件 11 通过例如穿过基座 21 内的通孔 23 的螺钉等连接装置 24 固定到底板部件 10。通孔 23 基本上竖向地定向,并且在轴承表面 22 内开口。在通孔 23 内置有为螺钉导向的护套 28。螺钉通过位于对应部件 27——即所述突起——内部的螺母或环 29 固定,并且将踏板部件 11 连接到底板部件 10。由于踏板轴承 19 附近基座材料和 / 或踏板材料的弹性,此连接允许倾斜运动。此外,由于底板部件 10 的楔形构造,保证了踏板部件 11 和底板部件 10 彼此隔开踏板部件 11 的倾斜运动所需的距离。

[0065] 另外,踏板部件 11 的倾斜运动由设置在基座内的楔形凹口 31 辅助,所述凹口 31 平行于底板部件 10 的上表面在基座 21 面对底板部件 10 的远端的侧面上延伸。凹口 31 使得此区域内的基座材料产生一定程度的压缩和变形。

[0066] 如图 4 中具体地示出,基座 21 中的通孔 23 是圆形的,每个基座 21 设置有两个这样的孔 23。替代地,如图 3 中所示,特别是在两踏板脚踏开关的情况下,通孔 23 能够是长圆的,而不是圆的,在这种情况下,每个基座 21 中设置一个孔 23 或开口。在所述开口中设置

对应的长形插件 30 以导向螺钉或连接装置 24。长圆孔 23(狭槽)使得可以调整底板部件 10 和踏板部件 11 之间的连接部位,从而改变底板部件 10 上踏板部件 11 的朝向。通过适当地移动插件 30 内的连接件 24,如图 2a、2b 和 2c 中所示,根据脚踏开关使用者的个人偏好,能够将踏板部件 11 调整成平行或倾斜设置。

[0067] 在图 8、9 中能够看出,在托架元件 13 中,在每个踏板轴承 19 附近形成有开口 26,具体地是环形开口 26。在托架元件 13 的挤压涂敷期间,开口 26 的内壁由涂敷材料 14 封闭或内衬,如图 6、7 中能够看出。从而,开口 26 在最终产品中构成管道,连接装置 24 即螺钉被导向进基座 22 内的所述通孔 23 并嵌在其中。

[0068] 除了上述的踏板轴承 19 以外,还可以设置有套管,具体地是防扭结套管 20,其同样与底板部件 10 形成单件,具体地是与挤压涂敷材料 14 形成单件。线缆套管 20 能够适于线缆 32 的最小许用弯曲半径,从而不能超过此弯曲极限。其优点在于连接线缆承受的扭结应力较小。因为常常从设备移去脚踏开关以进行清洗,并且然后线缆 32 绕在脚踏开关周围,所以产生的扭结应力相当大。较长的防扭结套管 20 在线缆连接的区域中限定了较大的弯曲半径,因此避免了线缆 32 与绕起相关联的破坏。因为防扭结套管 20 与挤压涂敷材料 14 一体地形成,所述套管不仅气密地密封,而且还牢固地连接到外壳。

[0069] 图 9 和 7 还示出所述防扭结套管 20 与线缆保持件 25 关联,所述线缆保持件 25 抵抗拉力而紧固线缆 32。线缆保持件 25 在使用时置于托架元件 10 朝向下方的侧面上,并且包括若干个——例如三个——圆形销,线缆 32 蜿蜒绕过这些圆形销。如图 7 中能够看出,线缆保持件 25 由挤压涂敷材料 14 围绕,其进一步固定了线缆 32。

[0070] 底板部件 10 还包括开关元件,所述开关元件如下所述进行设置和构造。

[0071] 具有基本圆形的致动表面或接触表面 35 的键盘组合 15 设置在踏板侧——即在致动装置处于使用状态时托架元件 13 朝向上方的侧面——上的凹部 16 内。键盘组合 15 在上凹部 16 内的设置在图 6 和 8 中能够最清楚地看出。键盘组合 15 通过弹性带状导线 33 连接到电子求值装置 18。在图 8 中能够看出,带状导线 33 引导穿过上凹部 16 中的狭槽 34。例如在键盘的上下文中已知,带状导线设计成扁平、弹性的基片,并且从键盘 15 下侧的中部导出。因此,在键盘组合 15 的下侧能够得到用于粘合的圆周表面,从而组合 15 能够胶粘进凹部 16 中。

[0072] 如图 6 和 9 中所示,电子求值装置 18 置于托架元件 13 的在使用装置的过程中位于下侧的凹部 17 内。

[0073] 虽然托架元件是挤压涂敷制成的,但是在键盘组合 15 的圆形接触表面 35 的区域中留有开孔面积,从而仍然可接触到接触表面 35。在挤压涂敷工艺期间,键盘组合 15 和托架元件 13 的边缘被附加地密封,以增加底板部件 10 的不渗透性。

[0074] 踏板部件 11 上,在与接触表面 35 相对的位置,形成有突起 36,其在闲置位置与接触表面 35 间隔开。通过踏板部分 11 的致动,突起 36 被压在接触表面 35 上并且致动开关元件 12。

[0075] 如图 6 中所示的开关元件 12 以 PushGate™ 的商标名称出售。此致动元件的优点在于切换循环的值能够超过 30×10^6 。此外,此开关元件具有特别扁平的设计,因此特别适于通过挤压涂敷工艺与底板部件 10 一体地形成。此外,此致动元件的机械构造非常简单,并且由于键盘组合而具有致密介质的结构。

[0076] 作为此开关元件的替代或补充,能够使用微型开关、簧片触点、以及具有霍尔传感器或电容和感应传感器的开关。无触点致动元件有特别的意义,因为它们可以具有完全封闭的外壳结构。例如,能够向踏板上附连永磁体,所述永磁体通过踏板的致动而靠近霍尔传感器,从而触发开关信号。但是,如图 6 中所示的致动元件或开关元件 12 与无触点开关元件相比其优点在于使用者接收到已经触发开关信号的触觉和听觉上的确认。此外,不需要调整以使开关路径与切换的实际时间匹配。

[0077] 还可以采用具有快动圆盘的开关元件或由圆顶压花技术制成的开关元件。

[0078] 所属技术领域的技术人员将能够根据特定的相关应用选择适当的开关元件。

[0079] 关于材料,底板部件 10 能够通过铸造或挤压涂敷工艺制造,其优点在于通过选择具有适当肖氏硬度的铸造材料,踏板轴承 19 或线缆套管 20 和装置的支座的硬度或弹性能够最优地匹配于或调整到特定的需求和所述装置的结构细节。如果有需要铸造或挤压涂敷材料的不同肖氏硬度的不同的功能要求,或者如果产品的各部件要使用不同的颜色,则铸造或挤压涂敷工艺也能在不同的阶段中通过使用不同的材料而实施。例如,在两种或更多的颜色时,可以使用特定的热塑性聚亚氨脂 (TPU),或者使用例如具有不同的肖氏硬度的不同种类的 TPU。

[0080] 总之,底板部件能够通过铸造或挤压涂敷工艺制造,其优点在于能够通过极其简单的装置生产气密地密封的外壳,其尤其是在关于用于电疗设备的脚踏开关的可清洗性的需求方面,具有非常重要的地位。另外,本发明的优点还在于例如踏板轴承或防扭结套管等设置在外壳上的零件能够在铸造或挤压涂敷工艺中与底板部件设置成单件。通过铸造或挤压涂敷工艺制造底板部件的另一显著优点在于在外壳上不会留下任何在后来必须密封的开口,因此,通过非常小的结构改型能够改变踏板部件的、关于距离彼此的角度和 / 或间距的位置。此外,通过开关元件的大接触面积方便了角度和 / 或间距的改变。

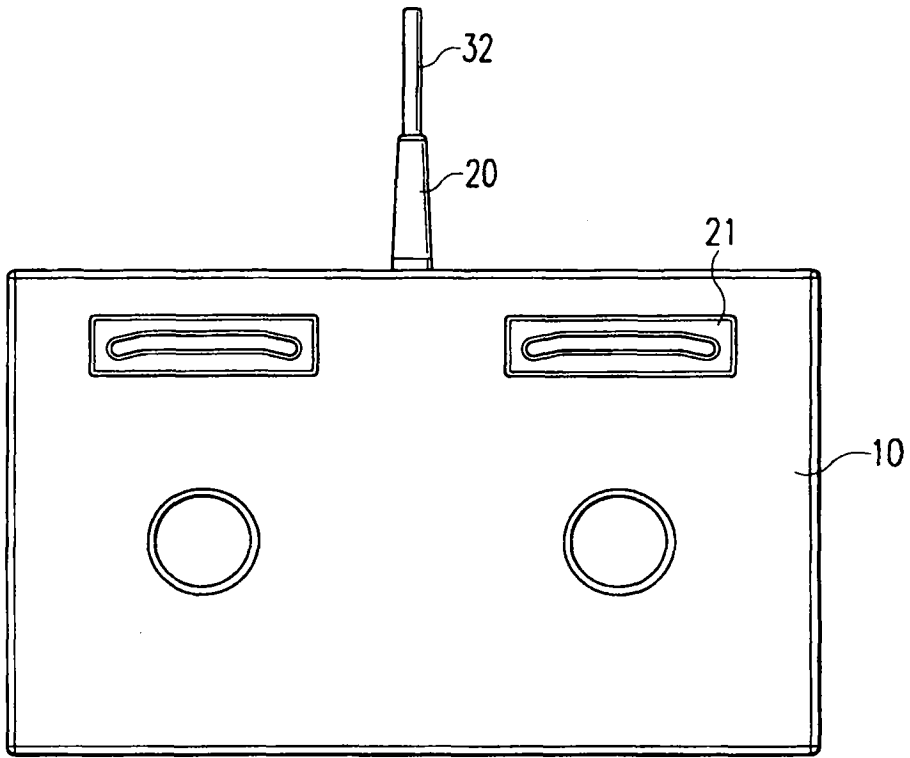


图 1

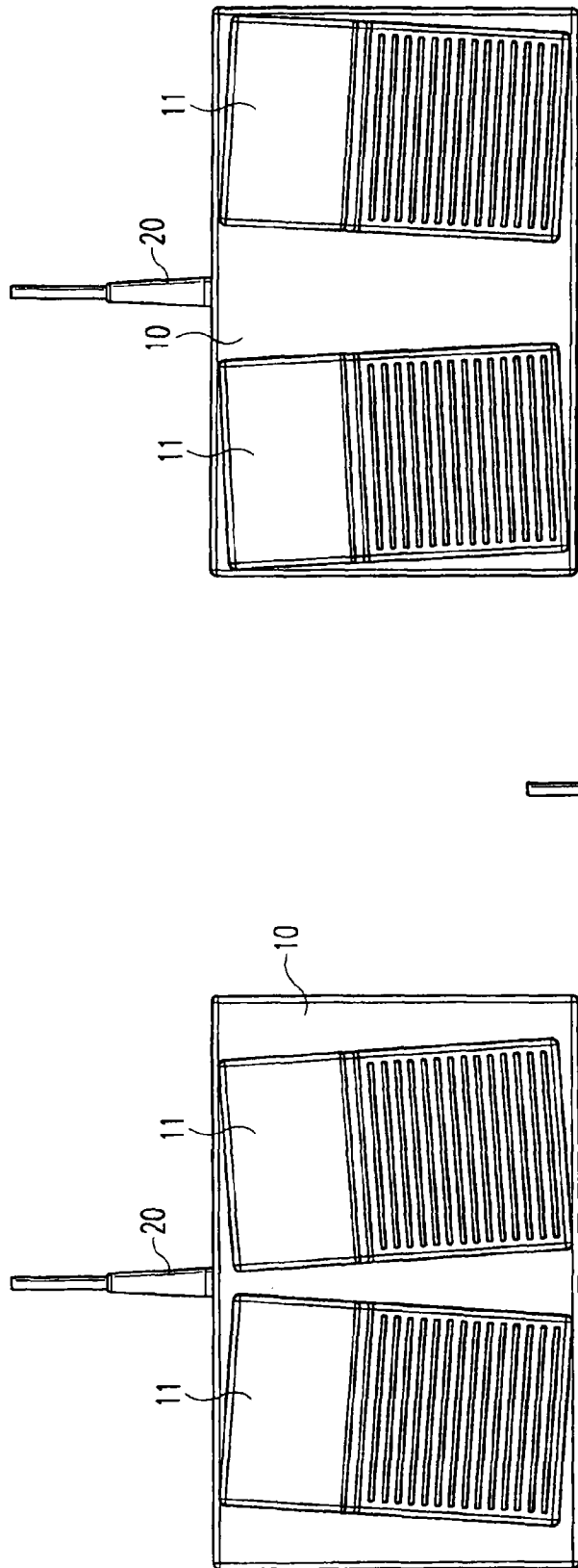


图2a

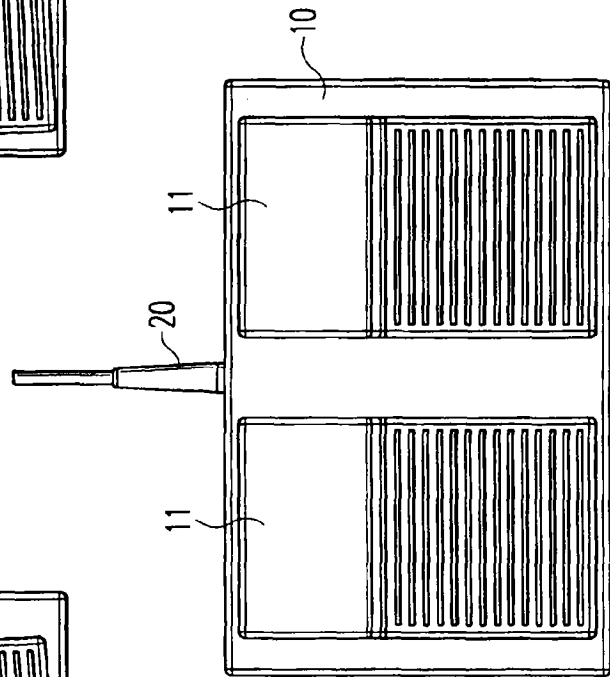


图2b

图2c

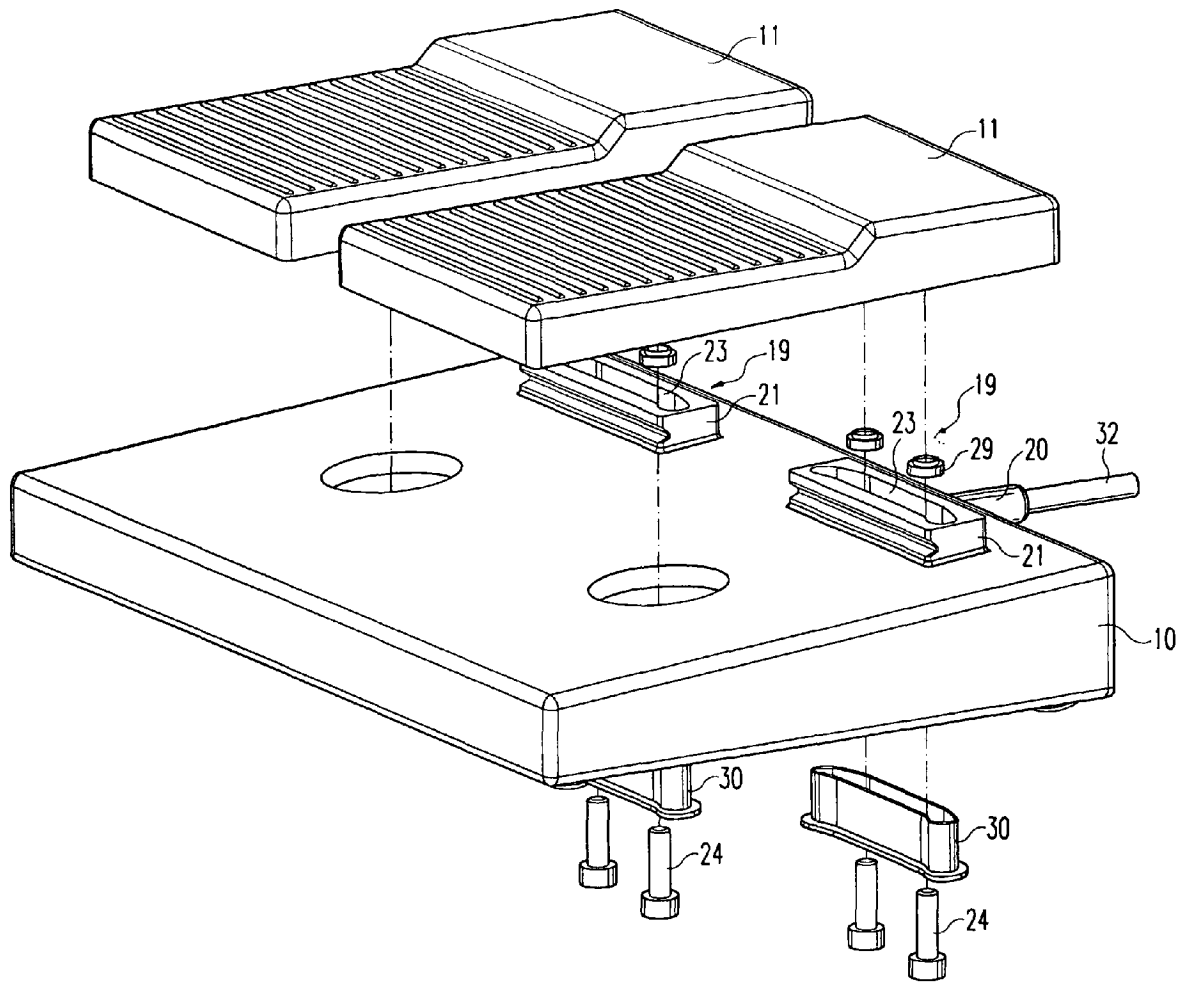


图 3

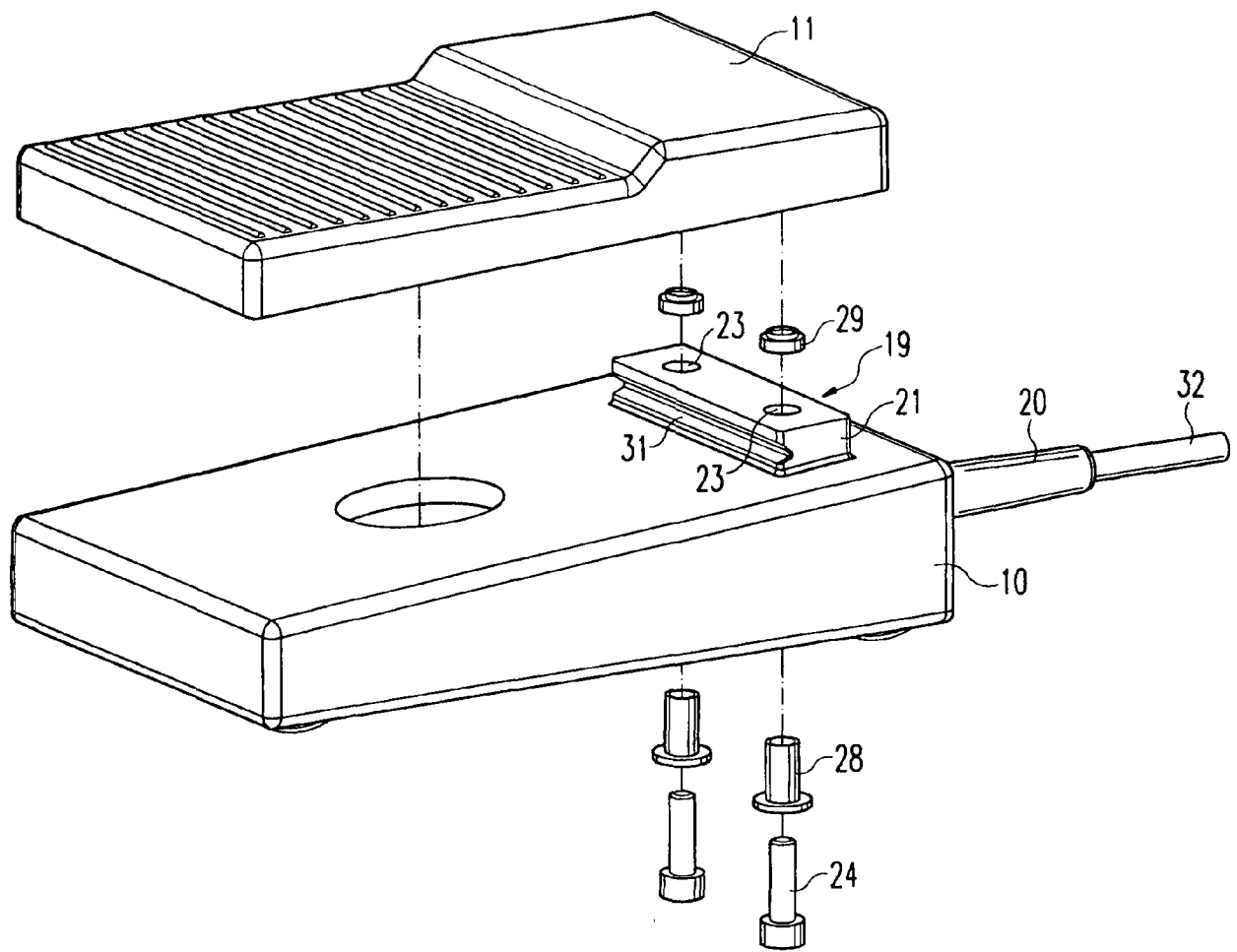


图 4

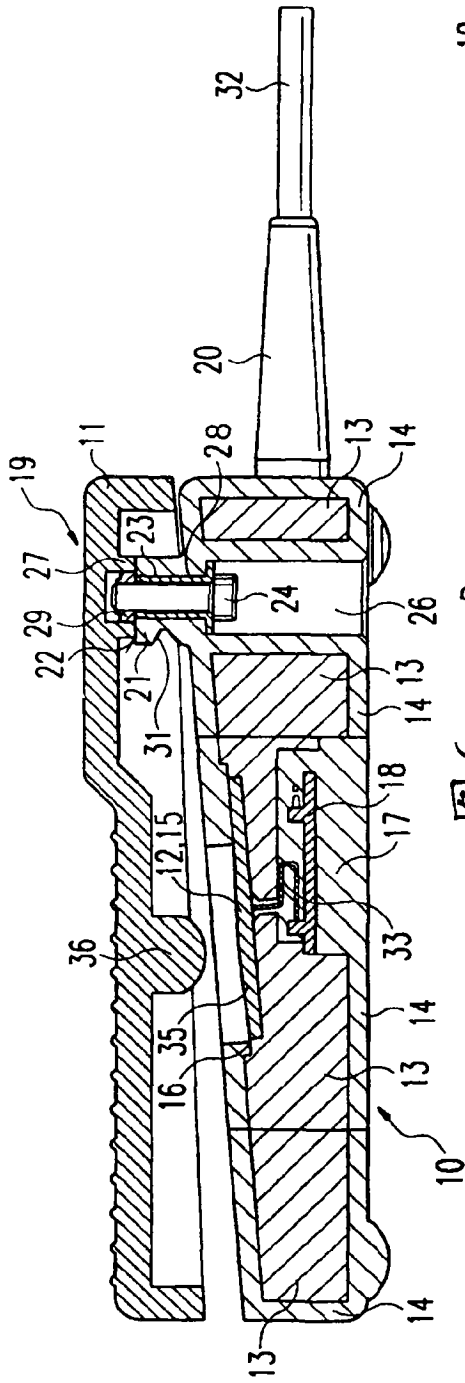


图5

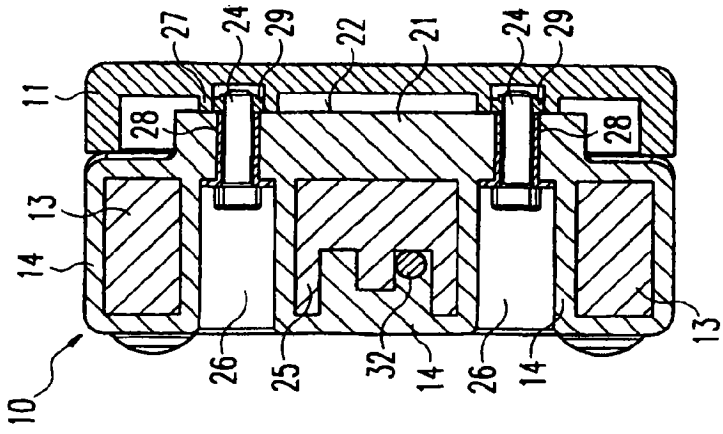


图6

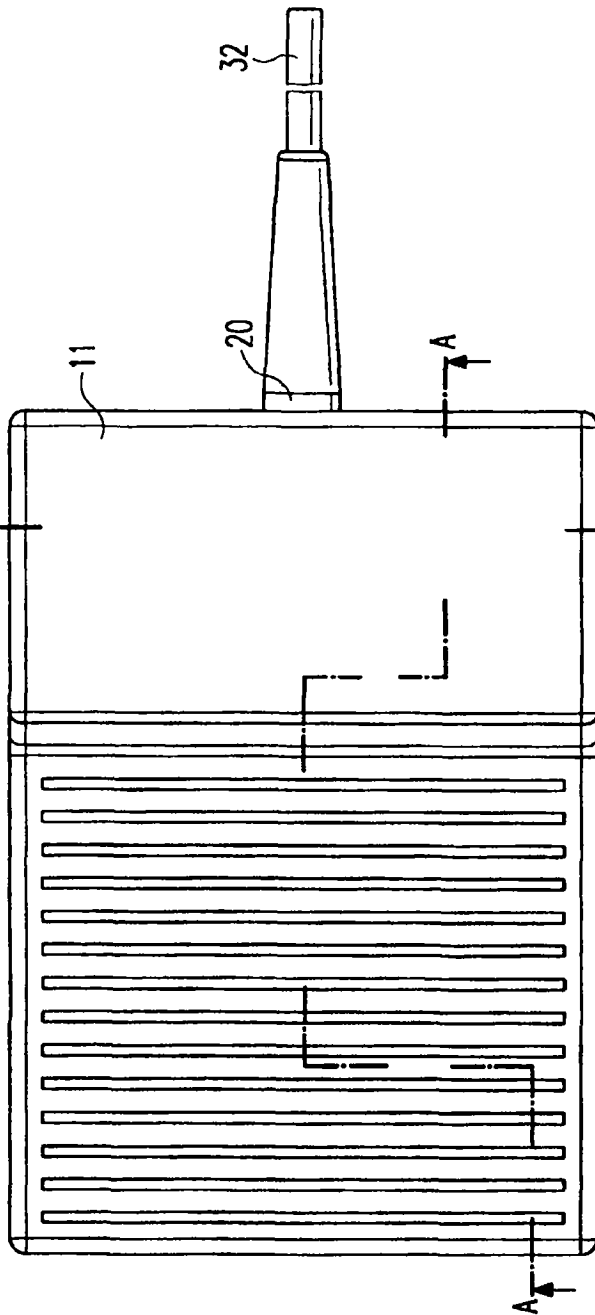


图7

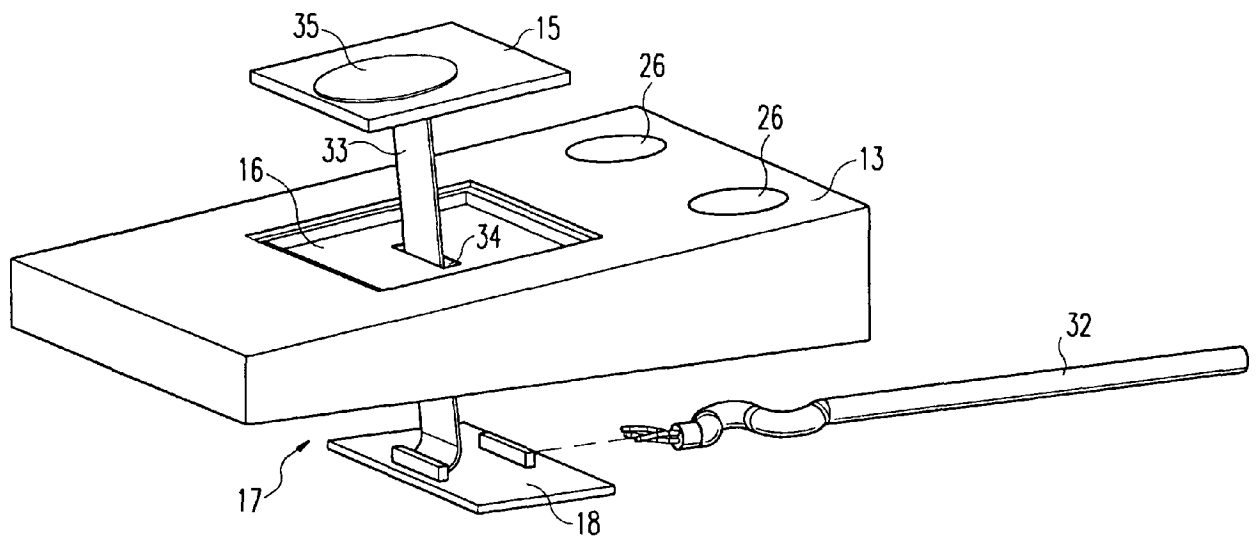


图 8

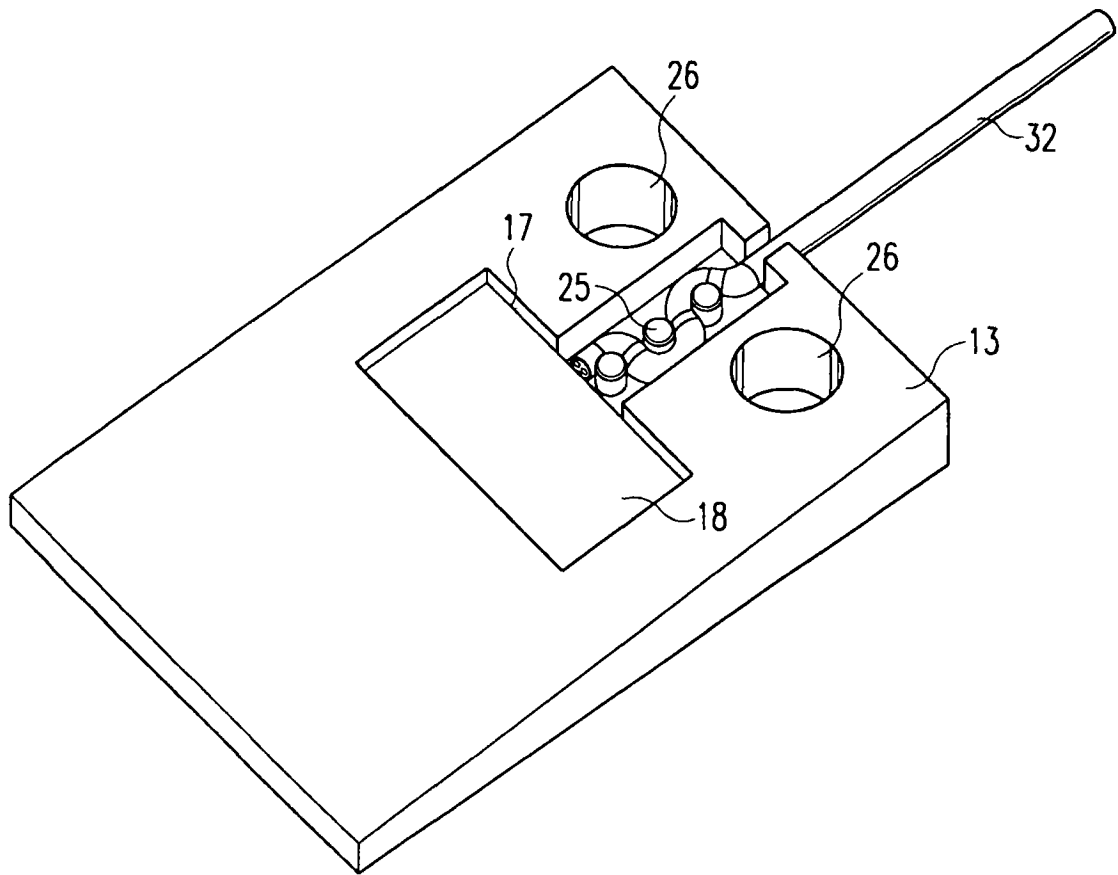


图9