



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102820161 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201210185996. 9

CN 102007560 A, 2011. 04. 06, 说明书第 8

(22) 申请日 2012. 06. 05

页 - 第 12 页、附图 1-6.

(30) 优先权数据

审查员 麻芙阳

20110196 2011. 06. 07 FI

(73) 专利权人 ABB 有限公司

地址 芬兰赫尔辛基

(72) 发明人 A·叙塔里南 R·科尔莫南

O·雨伊托

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H01H 19/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010/0038222 A1, 2010. 02. 18, 第
[0056]-[0164] 段、附图 35.

CN 202796598 U, 2013. 03. 13, 权利要
求 3-9、13-14 的部分技术方案, 权利要求 1-2、
10-12、.

CN 103582924 A, 2014. 02. 12, 1-15.

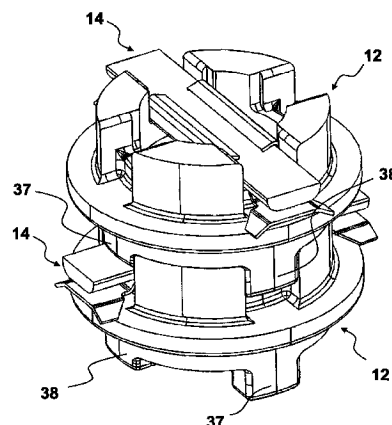
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称

开关

(57) 摘要

本发明提供一种用于使旋转开关的可动触点
(14) 旋转的辊 (12), 该辊包括: 第一槽 (34), 沿着
该辊 (12) 的直径延伸, 并从该辊的上方敞开, 以
容纳与该旋转开关 (1) 的固定触点 (11) 接触的可
动触点 (14); 及第二槽 (36), 其垂直于该第一槽
(34) 设置, 用以容纳与该辊安装在一起的上部辊
的齿 (37、38)。



1. 一种用于使旋转开关的可动触点 (14) 旋转的辊 (12), 其特征在于, 该辊包括:

第一槽 (34), 沿着该辊 (12) 的直径延伸, 并从该辊的上方敞开, 以容纳与该旋转开关 (1) 的固定触点 (11) 接触的可动触点 (14); 以及

第二槽 (36), 垂直于该第一槽 (34) 设置, 用以容纳与该辊安装在一起的上部辊的齿 (37、38), 其中

所述齿 (37、38) 包括一对较短齿 (37), 其位于该辊的底部, 且彼此相对设置, 以与下部辊的第一槽匹配, 并将该下部辊 (12) 的可动触点 (14) 保持在适当位置上, 该辊还包括一对彼此相对设置的较长齿 (38), 以封闭该下部辊的第二槽 (36), 并且所述辊 (12) 由绝缘材料制成。

2. 根据权利要求 1 所述的辊 (12), 其特征在于, 该辊包括限定所述第一槽和第二槽的四个位于辊的上侧的齿。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的辊 (12), 其特征在于, 该辊包括第一齿、第二齿、第三齿及第四齿, 该第一槽 (34) 由该第一齿与该第二齿之间形成的空间以及该第三齿与该第四齿之间的空间限定, 以及该第二槽 (36) 由该第一齿与该第三齿之间的空间以及该第二齿与该第四齿之间的空间限定。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的辊 (12), 其特征在于, 该辊上部的齿的长度相等。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的辊 (12), 其特征在于, 在该辊上部的齿之间存在该辊内部的空的空间。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的辊 (12), 其特征在于, 该辊底部的齿 (37、38) 的宽度及深度与该辊顶部的槽 (34、36) 的宽度及深度相对应。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的辊 (12), 其特征在于, 该辊底部的齿 (37、38) 与该辊顶部的槽 (34、36) 对齐。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的辊 (12), 其特征在于, 该第一槽 (34) 设置为容纳大致为矩形的可动触点 (26), 该可动触点 (26) 的中部具有加宽部, 该加宽部安装于该辊的空的空间内, 并碰撞该辊的齿, 以将该可动触点 (26) 沿纵向保持在该第一槽 (34) 中的适当位置上。

9. 一种开关 (1), 其特征在于, 该开关包括至少两个根据上述任一项权利要求的安装在一起的辊 (12), 其中, 上部辊的底部的齿 (37、38) 置于下部辊的槽 (34、36)。

10. 根据权利要求 9 所述的开关 (1), 其特征在于, 该开关包括位于该开关底部的基础本体 (2) 和位于该开关顶部的机构本体 (5), 该机构本体 (5) 包括多个用于将该开关控制在打开位置及闭合位置的元件, 该开关选择性的包括一个或多个设置在该基础本体 (2) 与该机构本体 (5) 之间的中间本体 (3、4), 其中每个基础本体 (2) 与中间本体 (3、4) 容纳根据上述权利要求 1 至 9 中任一项所述的辊 (12), 以及该机构本体 (5) 容纳力传递辊 (46), 该力传递辊仅在其下侧具有齿 (37、38), 且其上侧包括用于连接到该开关的力传递机构的臂部 (49)。

11. 根据上述权利要求 10 所述的开关 (1), 其特征在于, 机构本体 (5) 及一个或多个中间本体 (3、4) 和该基础本体 (2) 的辊形成该开关的开关轴, 以使一个或多个可动触点 (26) 相对于该开关的固定触点 (11) 旋转。

12. 根据上述权利要求 10 所述的开关 (1), 其特征在于, 基础本体 (2) 包括具有臂部

的杯状圆形空间,所述臂部通过与位于该辊底部的较长齿接触,而限制安装到基础本体(2)的辊(12)的转动。

13. 根据上述权利要求 10 所述的开关(1),其特征在于,机构本体(5)和中间本体(3、4)包括圆孔(43),该辊包括圈部(32),当该辊从上侧安装到所述中间本体(3、4)或所述机构本体(5)时,该圈部防止该辊从该圆孔(43)脱落。

14. 一种安装开关(1)的方法,其特征在于:

将可动触点(26)安装在第一辊的第一槽(34)内;

将第二辊安装到该第一辊,使得该第二辊底部的一对较短齿(37)位于该可动触点(26)上方的该第一辊的第一槽(34),以将所述第一辊的所述可动触点(26)保持在适当位置上,以及该第二辊底部的另一对较长齿(38)位于该第一辊的第二槽(36),以封闭该第一辊的第二槽(36),该第二槽(36)垂直于该第一槽(34)。

开关

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转开关,特别是用于将太阳能电池板与系统连接及切断的多极开关(multipole switches)。在直流电方面的应用上,开关通常串联多个触点,从而实现开关性能的提升。

[0002] 背景技术

[0003] 本发明的目的在于将开关的触点电极(contact poles)尽可能的相互远离,以减小它们之间引发电弧的风险。GB1159729(Santon)披露了如何将两个竖直邻近本体的触点彼此呈 90° 设置。在该专利中,由于触点本体为圆形,固定触点径直的向外指向,因此,在相邻的开关之间需要额外的空间。

[0004] EP0886292A1(Valeo Electronique)披露了一种矩形开关本体,其触点从本体的直侧(direct side)伸出到本体外。因此,在固定触点的连接部与接触部之间形成夹角,使得连接部从本体的外壁垂直突出,而接触部基本上朝向开关的旋转轴。其问题在于图8A中开关8-1的不对称的支撑部存在间隙,使得接触部发生晃动。

[0005] WO 2005069328A1(ABB)披露了一种触点模块,其具有位于本体的相对两侧的两个固定触点,组装在辊(roll)上的旋转触点绕其两个固定触点之间的中点转动,从而形成两个接触间隙。形成有穿过辊的矩形开口,位于矩形开口内的触点包括两个刀片(blade)以及保持刀片相互分离的弹簧元件,触点包括锁定构件,以防止刀片纵向移动。

[0006] EP2107581 A1(Santon)中的触点模块包括可动触点和多个大致设置于触点模块的相对角的固定触点。重叠的模块的可动触点设置成彼此呈 90° 角,使得与连接螺栓连接的固定触点被可选择地配置在重叠的模块上的本体的不同侧,以使连接螺栓彼此之间设置的尽量远,以减小这之间电弧的引发。需要利用绝缘插头覆盖固定触点和连接螺栓的未配置的(unequipped)的空间。除了底部以外,这些触点模块可为相同的,只是需要相互镜像的右手和左手固定触点。每个触点模块的开关轴由柄模块(shank modules)构成。可动触点由两个压在一起的铜片及附接在铜片之间的绝缘纸板构成。这样的问题在于柄模块的轴穿过了连接器,使得导电区域的截面积减小,因而方柄模块的轴必须具有很小的截面积。由此,扭矩导致轴构件上产生极大的剪切力。轴构件与贴近的结合有较小直径轴构件的柄模块之间的空隙导致配备了多个触点模块的开关不能同时起作用。由于纸板绝缘的使用,需要将固定触点从一侧推入两个纸板片之间的空间,因此,固定触点与可动触点的安装困难。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明提供一种模块结构,其中,设置有轨道紧固件及安装托架的、大致为矩形的基础本体容纳固定触点,该固定触点设置在例如堆叠在基础本体上的中间本体的相对角上,重叠的触点模块关于固定触点的位置为相互镜像的。

[0009] 在每一触点模块中,可动触点从顶部看为具有触点弹簧的矩形刀片,可动触点设置于形成开关轴的元件或辊的槽内。除了刀片的容纳固定触点的纵向圆角以外,刀片的横截面为矩形。

[0010] 开关轴由触点模块,特别是辊形成。辊具有从其上方敞开、以容纳可动触点的槽。在装配完成的开关中,重叠的辊以相互转动四分之一的圆周或 90° 交错设置,使得上部辊的较短齿位于下部辊的槽内,以挤压可动触点,并将其保持在适当位置。上部辊的较长齿填充在下部辊的槽孔内(否则槽孔内将留出空间),以免经由这些孔射出电弧并燃烧。位于辊外缘上的齿传递开关轴的扭矩,由于可动触点的接触面仅位于稍大的半径上,因而使间隙的影响充分减小。通过从顶部向辊的槽轻压可动触点,可容易、快速的安装可动触点。还可形成翼部,其位于辊的外缘,且靠近可动触点的接触面,以使电弧的快速熄灭得到缓和。翼部上需要有在固定触点高度处的开口,但也可设置小的翼部,以导引电弧远离辊的外缘,辊的外缘由于烟灰而可能变得轻微导电。可动触点的背侧可设置有较大的电弧壁,以防止电弧与相对的触点对形成短路。当熄灭过程产生的压力波碰撞电弧壁时,壁作为用来加速触点打开的构件起作用。

[0011] 将要位于上部的机构模块包括这样的构件,其不依赖使用者而实现快速的触点操作。

[0012] 中间本体包括设置有容纳辊的肩部的圆孔,在基础本体中,辊由具有臂部的杯状圆形空间容纳,例如当从闭合位置向打开位置打开时,该臂部限制开关轴转动 135° 。由于机构位于开关轴的上端,且臂部限制开关轴下端的运动,因此,还能实现最下方触点的完全的闭合和打开,而不依赖传递开关轴的力的辊之间的空隙。

[0013] 提供左手和右手形式的中间本体及机构本体,从而无需利用疏松元件填充固定触点与连接螺栓的间隙。此外,可以从本体的中线设置到侧面的排气孔。从而,从具有电势差的相邻模块流出的电离气体不易于短路,且不易于产生危险的电弧。

[0014] 从上方看,固定触点大致形成为字母 Y 形。触点模块本体具有用于容纳直部和第一个 Y 形分支的形状,而另一个 Y 形分支起到对可动触点的接触面的作用。当与左手及右手本体装配时,触点的 Y 形分支起到相反的作用。这样,触点变为支撑另一个 Y 形分支,以防止触点扭转运动,允许接触部分转动。此外,无需从固定触点提供左手及右手形式。

附图说明

[0015] 以下将参照附图对本发明的实施例进行详细描述,其中:

[0016] 图 1 示出了配备有四个电极的开关;

[0017] 图 2 示出了触点处于打开位置的触点模块;

[0018] 图 3 示出了触点处于闭合位置的触点模块;

[0019] 图 4 示出了从下方观察到的触点模块;

[0020] 图 5 示出了配备有连接器接线片的开关触点;

[0021] 图 6 示出了从上方观察到的固定触点;

[0022] 图 7 示出了从下方观察到的固定触点;

[0023] 图 8A 示出了从上方观察到的可动触点;

[0024] 图 8B 示出了从下方观察到的可动触点;

[0025] 图 9A 示出了从上方观察到的第二实施例的可动触点;

[0026] 图 9B 示出了从下方观察到的第二实施例的可动触点;

[0027] 图 10 示出了配备有可动触点的辊;

- [0028] 图 11 示出了从下方观察到的辊；
- [0029] 图 12 示出了两个相互连接的辊，每个辊设置有一个可动触点；
- [0030] 图 13 示出了配备有弧形翼部和刀片的辊；
- [0031] 图 14 示出了设置有工作弹簧的机构本体；
- [0032] 图 15 示出了机构的力传递辊；
- [0033] 图 16 示出了从下方观察到的力传递辊；
- [0034] 图 17 示出了机构的曲柄 (crank)；
- [0035] 图 18 示出了从下方观察到的曲柄；
- [0036] 图 19 示出了机构轴；
- [0037] 图 20 示出了从下方观察到的机构轴。

具体实施方式

[0038] 图 1 示出了根据本发明的开关 1，其配备有四个电极，即，除了基础本体 2 以外，开关 1 还包括相互以所谓的卡合连接方式相互连接的三个中间本体 (3、4)，但是作为替代或另外的，使用绝缘材料制造的本体可以以粘接、模制或利用螺栓相互连接。若图中所示的基础本体 2 为右手本体，则基础本体 2 连接有左手中间本体 3，左手中间本体 3 连接有右手中间本体 3，接下来的本体为左手中间本体 3，最后的为右手机构本体。

[0039] 开关可配置为例如九极开关，其具有偶数个中间本体和左手机构本体 5。

[0040] 机构本体 5 具有盖子 (lid) 6，盖子 6 具有用于机构轴 7 的圆孔。当把手安装于开关装置的门上时，机构轴 7 的端部可连接有控制把手或一些开关装置组件中的延伸轴。

[0041] 基础本体和中间本体具有多个用于容纳电流导体的孔，且这些孔利用来自紧挨的中间本体或机构本体的孔的连接螺栓 8 紧固电流导体。在中间本体或机构本体的下表面、朝向中心线一侧设置有排气孔 9，使得重叠的模块的排气孔进一步彼此远离并远离具有电势差的连接器，以防引发电弧。

[0042] 图 2 示出了装配的触点模块 10。由绝缘材料模制的左手中间本体 3 包括用于容纳两个固定触点 11、一个转动辊 12 以及灭弧盘 (extinguishing plates) 13 的空间，灭弧盘 13 由例如铁的磁金属合金制成，可对其选择性的安装。本体的中间设置有圆孔，其容纳辊 12 的圆柱形的下部。通过围绕壁部 15 形成灭弧腔。壁部 15 在灭弧盘的点处具有孔，气体通道从该孔通向本体的较短侧，进而通向排气孔，排气孔设置于上触点的下部，或设置于装配完成的开关的机构模块的下部。壁部 15 具有用于将固定触点的接触部分导引至灭弧腔内的孔。本体中形成用于容纳固定触点的空间，固定触点对于该空间形态锁定 (form-locks)，上部模块防止固定触点从该空间脱离。辊 12 和可动触点 14 分别位于开关打开的位置。在图中的模块中，有四个用于紧固螺栓的通孔。

[0043] 当触点模块构建到基础本体 2 或右手中间本体 4 时，固定触点 11 呈现为对于本体的另一侧镜像。当可动触点 14 为垂直的，或相对于图中所示位置呈 90° 时，用于容纳灭弧盘 13 的空间位于本体的短侧，因此，排气通道较短。

[0044] 图 3 示出了先前图 2 中的触点模块 10，使得辊 12 和可动触点 14 转动到开关 1 的闭合位置。

[0045] 图 4 示出了从左手中间本体 3 的下方观察的触点模块 10。左手中间本体 3 的底部

具有用于灭弧盘的空间,以及在本体 3 下方出现的用于右手中间本体 4 或基础本体 2 的排气通道。用于下方的触点模块 10 的排气孔 9 设置于本体短侧的中部侧,且与中间模块 3 本身的触点 11 相对。可以看出辊 12 的底部位于本体的圆孔内。

[0046] 图 5 示出了具有触点螺栓 8 配备了触点接线片 16 的固定触点 11。固定触点 11 的本体优选为由镀银的铜制造。触点接线片在技术上是用于特别是多股线 (multithread wire) 可靠连接的最好的选择之一。触点螺栓并未与线头直接连接,因此不需通过研磨切断线头,而是将导体线头 (conductor threads) 按压入触点接线片内。触点接线片可为 U- 形或 V- 形,以使线头集中在触点接线片内。可使用例如内梅花或内六角螺栓 (torx-or hexagonal socket-head screws) 的标准止动螺栓作为连接螺栓 8,从工具头的直径考虑,与一字工具或十字工具 (level-or cross-point tool) 相比,连接螺栓 8 提供更好的拧紧扭矩。这样可为工具在本体上设置小孔,从而即使连接螺栓已被完全拧开,连接螺栓也不会脱落。

[0047] 图 6 示出了可用于与触点接线片 16 连接的固定触点 11 的结构。该触点包括两个 Y 形分支,当被配置于右手本体 (2、4) 时,设置于本体的空间容纳用以支撑触点的第一 Y 形分支 17,第二分支 18 位于灭弧腔内,作为触点的接触面使用。在左手本体 3 中,两个 Y 形分支起到相反的作用,即,Y 形分支 17 作为接触面使用,分支 18 将触点支撑在适当位置上。触点的直部分 (direct portion) 包括齿部 19,其用于将固定触点形态锁定于开关的本体。固定触点的连接部 20 向下弯曲,并优选为指向本体的短侧,使得连接螺栓 8 可设置在有利的位置以连接导体。连接部 21 的其他部分向上弯曲以防止触点接线片 16 从其位置上偏移,且圆角还有助于将导体线头平顺的推入触点接线片 16。位于连接部一端的齿部 22 不仅在开关的本体上得到支持,还辅助防止触点接线片 16 在被配置时容易从适当位置脱离。若连接螺栓 8 已朝闭合位置转动几圈,则触点接线片不再从其位置上脱离。触点的连接部的上表面优选为包括通过按压形成的孔 23,其用于当导体被紧固时,使连接螺栓 8 对中。

[0048] 图 7 示出了从下方观察到的固定触点 11。此图示出了 Y 形分支 17、18 的第一侧 24 为倾斜的,在进行接触时,第一侧 24 引导接触面,使得接触面与第一侧 24 之间不产生直接碰撞。由于接触始终在左手及右手本体的同一方向上发生,因此触点的第二侧不必为倾斜的。连接部设置有横向压花 (transversal knurl) 25,即便连接器被拖拽,也可使连接器可靠的保持在本身的位置上。压向导体的线头的触点接线片 16 的内侧也可设置有相应的衬套锤击 (bush-hammering)。可通过改变连接部 20 获得不同实施例的固定触点。例如,连接部 20 可形成为直的,其尺寸可适用于 Abiko ® 类型的推入式连接器。

[0049] 图 8A 示出了包括触点刀片 26 和触点弹簧 27 的可动触点 14。触点刀片 26 优选为由镀银的铜制造。触点刀片为直的刀片,其两个纵向角为圆角,使得横截面轮廓为较窄的字母 D 形,其中间大致为直的部分,以提供足够大的接触面。当开关闭合时,圆角与固定触点 11 的倾斜的或圆形的边缘 24 会合。尽管在功能方面仅需使触点刀片 26 的一个角从与固定触点 11 会合的部分弄圆即可,但是在实践中,可将触点刀片 26 的两个角沿着刀片整个长度弄圆。可动触点 14 包括触点弹簧 27,其优选为由不锈钢板制成。触点弹簧 27 的作用为在连接过程中,将固定及可动铜触点的银板接触面引导在一起,并挤压触点,以减小接触电阻,并诱使电弧到其本身以避免由于电弧而磨损触点刀片 26。触点弹簧 27 优选为与触点刀片 26 的长度相同,在触点刀片 26 的两端以外,触点弹簧 27 与触点刀片 26 的下表面一致,

其中,触点弹簧为弯曲的,以在触点弹簧的头部与触点刀片之间形成空间,以接受按压力,并对固定触点产生按压力。触点弹簧 27 的两端较宽,且超出触点刀片宽度的此部分弯曲形成引导面 28,以防止与固定触点 11 的倾斜边缘接触时发生碰撞。由于引导面较尖锐且为可动触点上最外侧的元件,因此当触点打开时,引导面的外缘容易地接收来自触点刀片 26 的燃弧(burning arc)。触点弹簧 27 的边缘 29 从其中心向触点刀片 26 的边缘弯曲。优选为,触点弹簧具有折叠部 30,折叠部 30 延伸至触点刀片的另一侧,以将触点弹簧紧固,或至少将触点弹簧保持为与触点刀片 26 对齐。边缘的端部与辊 12 的槽 34 的凹口 35 会合,以在纵向上防止可动触点 14 运动。

[0050] 图 8B 示出了从下方观察到的可动触点 14。触点弹簧 27 具有孔 31,触点刀片 26 在孔的位置上分别具有铆钉或隆起部,以防止触点弹簧与触点刀片沿纵向相对彼此滑动。可利用其它锁定方式防止触点刀片与触点弹簧相对彼此滑动。

[0051] 图 9A 示出了可动触点 14 的另一实施例。触点弹簧 27 的两端比触点刀片宽,且触点弹簧的超出触点刀片宽度的此部分向下弯曲以作为引导面 28 使用。引导面 28 在触点弹簧的相对两端横跨在触点刀片的相对两侧,即,引导面 28 始终在容纳固定触点 11 的倾斜边缘的一侧。触点弹簧 27 的边缘 29 从中部朝向触点刀片 26 的边缘弯曲,以保持触点弹簧与触点刀片 26 对齐。触点弹簧 27 在边缘 29 与弯曲端部之间形成锁定齿 62,锁定齿 62 超出触点刀片 26 的宽度,且与形成在槽 34 边缘的凹口 35 会合,使得可动触点不会在槽内沿纵向移动。

[0052] 图 9B 示出了另一实施例的可动触点 14 的下部。触点弹簧 27 上设置有两个用于铆钉的孔 31。由于边缘 29 并未围绕触点刀片弯曲,因此需要利用铆接将触点刀片 26 与触点弹簧 27 保持连接在一起。触点弹簧 27 在引导面的一侧、在边缘 29 与引导面 28 之间变窄,以保证将电弧保持在引导面中,并防止电弧在触点弹簧的中部变宽。由此,引导面一侧上的锁定齿 62 较长,而锁定翼部对称的延伸相同长度,该长度宽于触点刀片 26 的边缘。

[0053] 图 10 示出了由绝缘材料制成的辊 12。辊大致为厚壁管轴的形式,由于需要旋转空隙,辊的直径小于基础本体或中间本体的孔的直径。辊包括位于其外表面的环形圈部(collar)32,环形圈部 32 设置为,当辊从上侧安装时,环形圈部 32 抵靠触点模块的本体。辊的管状部具有盘状中间壁 33,以将不同模块彼此电绝缘。辊的上边缘具有用于容纳可动触点 14 的第一槽 34。第一槽 34 具有齿 35,用于容纳触点弹簧的边缘 29 或锁定齿 62,以防止触点 14 纵向移动。辊 12 具有用于传递开关轴的扭矩的第二槽 36。

[0054] 图 11 示出了从下方观察到的辊 12。辊 12 的下部设置有两个宽槽,其中,形成在两个宽槽之间的颈部形成四个齿。齿的宽度与辊的上边缘的槽的宽度和形式相对应,使得下部辊的上边缘的槽能够容纳上部辊的齿。相对的齿 37、38 具有大致相等的长度,但由于所需的可动触点的厚度及其垂直空隙,较短的齿 37 短于较长的齿 38。下边缘的长齿 38 与辊的上边缘的第一槽 34 对齐,相应的,短齿 37 与辊的上边缘的第二槽 36 对齐。

[0055] 图 12 示出了两个重叠的触点模块 10 的交错的辊 12。两个辊相互呈 90° 角,因此,两个可动触点 14 也相互垂直。安装在下部辊的第一槽上的触点 34 由上部辊的短齿 37 支撑,长齿 38 填充下部辊的第二槽 36 的间隙。两个辊形成开关轴,开关轴的扭矩通过齿在较宽的半径传递,即,以从旋转轴的半径几乎为可动触点的长度。

[0056] 图 13 示出了辊 12 和可动触点 14 的触点弹簧 27 的另一实施例。辊 12 设置有靠

近可动触点 14 的弧形壁 39, 当装配于开关模块时, 弧形壁 39 位于固定触点 11 的后方。弧形壁 39 防止电弧扩大相对的触点对的电弧, 由此可能发生短路情况。当增大的电弧的压力冲击碰到弧形壁 39 时, 在触点非连接的状态下, 加速触点的打开。可动触点的触点弹簧的引导面侧 28 上, 即, 触点弹簧 27 的触点对的接触间隙侧设置有弧形翼部 (40、41), 使得可动触点 14 配合安装在上部的翼部与下部的翼部之间, 或在实践上, 使得辊 12 可自由转动, 而固定触点保持在其位置上。考虑到空隙的原因, 翼部 (40、41) 从辊的环部沿着半径延伸至灭弧腔壁 15 的内径允许的位置。最接近固定触点设置的下部的弧形翼部 40a 十分靠近从颈部 32 的下边缘开始的槽 34, 且弧形翼部 40a 的宽度, 使得固定触点适于通过。当触点打开时, 固定触点 11 与触点刀片 26 之间发生电弧, 但电弧的另一端使触点刀片 26 移至触点弹簧 27 的外缘 28, 触点弹簧 27 的外缘 28 位于外部, 且明显低于触点刀片 26 的接触面。当辊 12 转动更多时, 从固定触点 11 至触点弹簧的引导面 28 的直接视线被打断, 因而电弧需要运行更长路线, 因此电弧被更有效的熄灭。当辊进一步转动时, 其他的弧形翼部 (40b、41) 保持在彼此之间。优选由于制造方面的原因, 上部的弧形翼部 41 相对于各自的下部翼部 40 叠置, 但由于叠置产生不对称的原因, 电弧变弯, 弧形翼部通过在燃烧方面不利的引导电弧而将其熄灭。弧形翼部优选的形成, 使得小颈部 42 形成在固定触点 11 的位置, 颈部使得电弧行程加长, 并引导电弧沿着半径更加远离辊的外缘, 在使用中辊的外缘可能被烟灰覆盖 (sooty), 并因此导电。在触点弹簧 27 的两端, 仅一个引导面在触点弹簧的容纳固定触点的一侧弯曲 28, 因而弧形壁 39 可尽可能靠近触点刀片 26 设置。触点弹簧 27 的边缘 29 垂直向上弯曲, 但第一槽 34 的凹口 35 的齿 35 设置为容纳锁定齿 62, 以将触点 14 纵向的保持在本身的位置。

[0057] 图 14 示出了机构本体 5。其设置有机体本体的 (还有中间本体的) 左手及右手形式。机构本体 5 与中间本体在下部是相似的, 均具有贯穿本体的圆孔 43, 并具有排气孔 9。机构本体具有用于以工具来安装连接螺栓的孔。机构本体的内部容纳机构的元件。各个角落设置有安装托架 44, 安装托架 44 具有用于容纳工作弹簧 45 的第一端的孔。工作弹簧为卷簧, 其是刚性的, 因此无需轴来防其变形。工作弹簧的端部为弯曲的, 使得从弹簧的端部观察时, 位于弹簧端部的弹簧线的直部分形成圆形对角线, 其中, 两端的直部分优选为相互平行。当将弹簧安装在其位置上时, 弹簧的两端可以相互独立地指向任一方向, 但易于机构模块的装配, 线的直部分在第一端优选向下指向, 直部分在第二端点向上。接着可将工作弹簧 45 设置在托架 44 的孔内。开关通常配备两个工作弹簧, 但如果开关具有许多极, 可设置三个或四个工作弹簧。根据弹簧力及所要配备的开关模块, 即便一个工作弹簧也可以是足够的。

[0058] 图 15 示出了机构的力传递辊 46, 力传递辊 46 的圆柱形部 47 的具有的直径是远小于机构本体的孔 43 的空隙。当力传递辊安装在其位置上时, 圈部 48 与本体合。与触点模块 12 类似, 在用于力传递的本体的下方, 力传递辊 46 具有短齿 37 和长齿 38, 力传递辊具有四个设置于圈部 48 顶部、窄扇形的臂部 49, 以及位于旋转轴最顶部的套轴 50。

[0059] 图 16 示出了从下方观察到的机构辊 46。管状本体具有作为延伸的短齿 37 和长齿 38。

[0060] 图 17 示出了曲柄 51。曲柄包括本体 52, 本体 52 具有用于容纳力传递辊 46 的套轴 50 的圆孔 53, 曲柄设置为绕套轴 50 旋转。曲柄的本体包括四个安装托架 54, 安装托架

54 的端部具有用于容纳工作弹簧 45 的一端的孔。弹簧的直部分朝上安装,因此,从上按压曲柄,使得弹簧的端部进入安装托架 54 的孔。

[0061] 曲柄本体 52 上,在相对的安装托架的相对的点处设置有两个上分支 55。

[0062] 图 18 示出了从下方观察到的曲柄 51。曲柄 51 的本体 52 具有孔 53,曲柄 51 的本体 52 的下方,在每个安装托架 54 的点处具有一个扇形的下分支 56。

[0063] 图 19 示出了机构轴 7,机构轴 7 的从开关 1 的盖 (cover)6 突出的部分具有控制把手以及另外与控制把手连接的延伸轴。机构轴 7 的本体 57 上设置有矩形突起 (bossage)58,矩形突起 58 的与另外两侧相比彼此距离较远的较短侧的尺寸用于容纳所谓的节奏弹簧 (rhythm spring)。节奏弹簧为连接到盖的弹簧,诸如形成为字母 U 型的线簧,例如,线簧的直部分从彼此的突起 (bossing) 的短侧相距一定距离。节奏弹簧为一种选择,其可装配于具有多个电极的开关的盖 6 的内侧。如果工作弹簧没能将触点完全推入闭合位置时,节奏弹簧确保机构轴和控制把手稳定的设置为 I 位置,而没有不必要的空隙。工作弹簧通常能够将触点推入闭合位置,因此曲柄 51 的上分支 55 将机构轴 7 推入闭合位置,因而不存在所说的转动空隙。盖 6 的内部、围绕孔设置有柱螺栓 (stud),其与突起 58 的侧面会合,使得机构轴能够在 0 位置与 I 位置之间转动 90° 。

[0064] 图 20 示出了从下方观察的机构轴 7。本体 57 的下部设置有圆柱形延伸部 59,其直径小于本体的直径。延伸部的两个相对侧设置用于容纳曲柄 51 的上分支 55 的扇形中空 60。圆柱体的端部还设置有锥形销 61,用以转动的安装在力传递辊的套轴 50 内。

[0065] 基于对压力弹簧 45 的死点和曲柄 51 的利用实现触点的快速运行。

[0066] 在正常状态下,可动触点 14、可动触点的辊 12 及力传递辊至少从闭合位置向打开位置逆时针转动, 90° , 但最多转动 135° 。工作弹簧 45 逆时针推动曲柄 51,直到机构轴的扇形腔 60 允许上分支 55 运动。盖的多个缺口 (dent)6 限制机构轴运动至一位置,在该位置,与其连接的轴指向开关的 0 位置。

[0067] 当机构轴 7 从 0 位置向 I 位置顺时针转动时,扇形腔 60 在上分支 55 的帮助下使曲柄 51 转动时,曲柄立即开始转动。如果力传递辊 46 以及相应的可动触点 14 朝打开位置转动 135° ,则力传递辊同时开始与曲柄 51 一起转动。如果力传递辊 46 以及相应的可动触点 14 转动小于 135° ,则力传递辊随后开始转动。已转动了最小转动角度 90° 的力传递辊 46 仅在机构轴 7 已转动约 60° 时,由于曲柄的作用而开始转动。

[0068] 机构轴 7 离开 I 位置很小角度,曲柄 51 处于这样的转动位置,该位置上,多个工作弹簧被挤压至其最短位置,此时,它们即将到达死点。此后,当机构轴稍微转动,工作弹簧 45 通过快速运动将曲柄推入 I 位置。接着,曲柄的下分支及辊的可动触点 14 到达 I 位置。在下部辊的长分支 38 的帮助下,基础本体上的凸块限制开关轴的运动,使得可动触点停止在闭合位置。曲柄 51 的下分支 56 被推向抵靠力传递辊 46 的分支 49,由此限制曲柄的朝向其的运动。曲柄的上分支 55 被推向抵靠机构轴的扇形腔的边缘,因此其防止机构轴 7 及其把手转动离开 I 位置,另一方面,机构轴的矩形突起 58 的边缘碰到靠近盖 6 的孔的缺口,以防止把手转过 I 位置。

[0069] 为了使工作弹簧 45 不会使触点转动至闭合位置,且曲柄 51 不会使机构轴转动至 I 位置,可在盖 6 的下方设置所谓的节奏弹簧,即使曲柄没能将把手支撑在 I 位置,节奏弹簧也能将其保持在该位置。

[0070] 当开关打开,机构轴开始从 I 位置向 0 位置逆时针转动时,通过推动曲柄 51 的上分支 55,曲柄 51 开始同时使机构轴 7 的扇形腔 60 运动。当机构轴 7 已逆时针转动约 60° 时,力传递辊 46 连动,触点开始打开。

[0071] 这样确保使用者能够将可能卡在一起的触点移动,当触点被完全焊接时,控制轴也不会转动至 0 位置。当稍微转动时,工作弹簧到达其死点,并使曲柄 51 快速转动至对应于开关 0 位置的起始位置。当曲柄 51 的下分支 56 碰到力传递辊的分支 49 时,下分支 56 使力传递辊转动,并同时使触点转动约 90° ,但当曲柄 51 停止时,开关轴以高速继续自身的转动,然而,使得基础本体的柱螺栓限制从闭合位置转动约 135° 。

[0072] 在一方面,提供了一种开关,其包括形成有基础本体的触点模块,基础本体包括两个固定触点和辊,其容纳可动触点,开关还包括机构本体,其包括用于控制开关到达打开和闭合位置的元件。在辊的上缘设置有第一槽,该第一槽与辊的直径平行,并从上部打开,以容纳可动触点,还设置有垂直于第一槽的第二槽,辊和力传递辊的下缘设置有齿,该齿用于置于下部辊的槽内,以传递开关轴中的力。

[0073] 在基础本体与机构本体之间可设置有由中间本体组成的触点模块,其包括两个固定触点和用于容纳固定触点的辊。辊或力传递辊的下缘较短的相对的齿设置为将下部辊的可动触点保持在一定位置,较长的齿用于封闭下部辊的第二槽。可动触点可包括触点刀片和触点弹簧,可动触点的端部弯曲,以容纳固定触点,并将触点的接触面相互按压。可动触点的触点弹簧的端部可为加宽的,加宽部分弯曲成引导面,当触点闭合时以引导触点,并在非连接状态,加宽部分作为电弧的第二电极操作,以保护触点刀片。加宽部分可设置于可动触点的触点弹簧的中部,加宽部分的边缘沿着触点刀片的侧面弯曲,以适于用以沿纵向锁定可动触点的空间,该空间由设置在辊的第一槽的凹口限定。

[0074] 可动触点的触点弹簧的中部可设置有适于用以沿纵向锁定可动触点的空间的锁定齿,该空间由设置在辊的第一槽的凹口限定。固定触点可设置于触点模块,该触点模块包括连接部和两个 Y 形分支,其中,第一分支设置为形态锁定于本体,以将触点支撑在其位置上,第二分支作为右手本体的固定触点的接触面使用,分别的,第二分支设置为形态锁定于本体,以将触点支撑在适当位置上,第一分支设置为作为左手本体的固定触点的接触面使用。固定触点可设置有接触套,接触套的触点螺栓为内六角或内梅花止动螺栓。

[0075] 使开关轴转动的机构包括设置于机构本体的机构轴、曲柄、工作弹簧及力传递辊,工作弹簧从第一端紧固至本体托架,并从第二端紧固至曲柄托架,机构轴设置为使曲柄转动,曲柄设置为将工作弹簧按压至死点,通过死点后,工作弹簧设置为推动曲柄,曲柄设置为使力传递辊转动,力传递辊设置为在与其连接的辊的帮助下,使可动触点转动至其打开和闭合位置。曲柄可设置有与设置在机构轴的圆柱形延伸部上的扇形腔配合的上齿,以在机构轴与曲柄之间提供自由行程 (free play),以防止使用者影响触点的操作速度。曲柄可设置下齿,其设置为与力传递辊的分支配合,以在曲柄与力传递辊之间提供自由行程,从而当触点位于闭合位置时,允许曲柄从闭合位置转向打开位置,以挤压工作弹簧一定角度,此时工作弹簧位于死点下方,并且机构轴转动约 60° ,且通过曲柄推动,开关使触点在 90° 以上的转动角度自由移动至打开位置。

[0076] 在一方面,提供一种包括本体的开关,本体容纳两个固定触点和用于容纳可动触点的辊。辊包括第一槽,该第一槽与辊的直径平行,并从辊的上方打开,以容纳可动触点,以

与固定触点接触,辊包括垂直于第一槽的第二槽,以及位于辊下部的齿,其将位于下部 辊的槽中。可从图 10 看出,第一槽可限定为存在于四个柱状齿之间的空间,四个柱状齿大致从辊的中部朝向辊上侧延伸。优选的,这些齿彼此相似,具有相同的形式及长度。第二槽可视为垂直于第一槽的纵向空间,且其由与第一槽相同的柱状齿限定。辊可包括第一齿、第二齿、第三齿及第四齿,第一槽由第一齿与第二齿之间形成的空间、辊的中部区域及第三齿与第四齿之间的空间限定;第二槽由第一齿与第三齿之间的空间及第二齿与第四齿之间的空间限定。

[0077] 可以看出,这些槽的上部为打开的,以容纳可动触点和下部辊的齿。这些槽均通过辊的直径,即,他们经由辊的旋转轴通过。

[0078] 在辊的底部,辊包括一对彼此相对设置的较短齿,用以与下部辊的第一槽匹配,并将下部辊的可动触点保持在一定位置,辊还包括一对彼此相对设置的较长齿,用以封闭第二槽,即,下部辊的上侧的齿之间的空间。辊的齿和槽的尺寸设计为使得上部辊的齿完全或至少几乎完全填充在下部辊的槽内。

[0079] 各个辊的底部的齿与辊上部的槽对齐。这样,当可动触点被安装到各个辊的上侧的其中一个槽内时,随着上部辊的齿与下部辊的槽匹配,并大致填充于槽,可将多个相似的辊堆叠在一起。由于在多个连续的辊内的可动触点为相互垂直的设置,因此,连续的辊为相互转动 90° 设置。因此,例如第一辊和第三辊相互处于相同的转动位置。

[0080] 开关包括位于开关下部的基础本体及位于开关上部的机构本体,机构本体包括用于控制开关到打开和闭合位置的元件,开关可选择的包括一个或多个设置于基础本体和机构本体之间的中间本体。也就是说,基础本体可仅为具有开关接触元件的一个本体,或具有多个,例如 1 至 9 中任一个,例如位于基础本体与机构本体之间的中间本体。

[0081] 机构本体可包括力传递辊,力传递辊仅在其下部具有齿。即,力传递辊的下侧与位于基础本体和 / 或中间本体内的辊的下侧类似。机构本体可容纳机构轴,曲柄和力传递辊形成开关轴,以使一个或多个可动触点相对于固定触点转动。实践中,最上部为机构辊,其包括位于辊上部的轴。这些都是具有共同旋转轴的转动元件。力传递辊并不具有任何可动触点,但是其用于将转动力传递至下方的辊,而带动可动触点。

[0082] 第一槽设置为容纳大致为矩形的可动触点,其在触点中部具有加宽部分适配于辊的空的空间,并碰撞齿或辊,以使可动触点在纵向上保持在一定位置。即,在齿上可设置有凹口或缺口,其能够容纳可动触点的加宽部分。

[0083] 基础本体包括具有臂部的杯状圆形空间,通过与设置在最下方的辊的底部的较长齿接触,臂部限制安装在基础本体辊的转动。由此基础本体防止辊堆转动超过所需量。基础本体的臂部或停止元件设置为使得他们大致朝向固定触点的位置。因此,当最下方的辊的较长齿与停止元件会合时,旋转触点与固定触点接触。由此旋转触点设置于辊,使得旋转触点位于与较长齿对齐的槽内。这可应用于开关的所有容纳旋转触点的辊,并且,在所有辊中,旋转触点与辊的较长齿对齐,同时,在连续的辊中,较短齿与下部辊的旋转触点会合,连续的辊的旋转触点彼此相互垂直。

[0084] 中间本体包括圆孔,辊包括圈部,当辊从上方安装于本体上时,圈部防止辊通过孔下落。当辊安装于孔时,辊上侧的齿保持在孔上。辊下侧的较短齿可大致位于孔边缘的高度位置。辊下侧的较长齿在孔边缘的高度位置以下突出。

[0085] 以下继续说明安装方法。首先,放置基础本体,将一个辊安装于设置在基础本体中的腔内。将可动触点安装于辊的第一槽,将固定触点安装于基础本体。接着,将第二本体,例如中间本体,安装在基础本体的上部。将一个辊设置于第二开关本体,使得第二辊底部上的一对短齿位于可动触点之上的第一辊的第一槽,以及第二辊底部上的一对长齿位于第一辊的第二槽。中间本体不是必须的,而可替换的将机构本体直接安装于基础本体。机构本体可包括力传递辊,其起到上述的第二辊的作用。

[0086] 在一方面,设置有用于旋转开关的可动触点,其包括第一触点和第二触点,其中,第一触点和第二触点彼此离开一定距离,以在第一触点和第二触点之间容纳固定触点。第二触点为弹簧元件,构造为弯曲的,从而允许在第一触点和第二触点之间放置固定触点。第二触点可具有用于将第二触点与第一触点相互紧固的紧固部,第一触点和第二触点沿着紧固部相互对齐,该紧固部从可动触点的中部向可动触点的两端延伸一定距离。紧固部可设置为使得其长度大致为可动触点的整体长度的一半。由于其为沿着纵向设置于可动触点的中部,因此其朝向可动触点的两端延伸约可动触点长度的四分之一。第一触点和第二触点沿着紧固部可相互接触。沿着紧固部,第二触点也可至少部分地转动至第一触点的相对侧。

[0087] 第二触点可具有突出部,其从紧固部的平面突出。突出部可与紧固部的平面大致呈 45° 。第二触点可为从突出部开始比第一触点窄,这样通过减小实现第二触点的弯曲功能的弹簧部分提高弹簧作用。

[0088] 突出部可起始于紧固部,或者,可在紧固部与突出部之间设置另外的对齐部。对齐部并不绕第一触点转动,而是仅跟随第一触点的与固定触点连接的一侧。

[0089] 第二触点包括接触面,其与固定触点接触,并抵靠第一触点按压固定触点,接触面大致与第一触点平行对齐。即,支撑部是对于第一触点大致平行的表面,但是由于突出部,其离开第一触点一定距离设置。可设置为,支撑部朝向第一触点的端部,稍微靠近第一触点。二者之间的角度可例如为 $5-15^\circ$ 。这样,弹簧效果,即第二触点抵靠第一触点按压的效果最佳。

[0090] 第二触点可包括引导面,用以将固定触点在第二触点的支撑部与第一触点之间引导,引导面从支撑面的平面突出。引导部与支撑部之间的角度可例如为 5 至 45° 。引导面也可作为曲面,使得与支撑面的夹角在靠近支撑部处最小,而朝向引导面端部的角度增大。引导面可为可动触点的最外侧的元件,以吸引朝向可动触点的燃弧。在一实施例中,第一触点由镀银的铜制成。第二触点可由不锈钢板制成。

[0091] 第一触点可具有圆角,其构造为与固定触点会合。从而,即使以高速容纳,圆角与引导面共同确保固定触点被容纳在触点之间。

[0092] 第二触点可在第二触点的紧固部具有加宽部,加宽部延伸出大于第一触点的宽度,且第二触点的加宽部弯曲,使其在第一触点两侧,沿着第一触点的侧边延伸,使得第二触点的紧固部在可动触点的中部限定出可动触点的外表面,以允许可动触点沿着纵向紧固到旋转触点。在一实施例中,第二触点使得其中部仅延伸至第一触点的侧面,即,当朝向第一触点的侧面弯曲时,第二触点垂直指向第一触点的高度位置。

[0093] 第二触点包括位于可动触点的第一端的用于容纳固定触点的第一容纳部,以及位于可动触点的第二端的用于容纳固定触点的第二容纳部。第一容纳部和第二容纳部可设置在可动触点的不同侧,且为相互镜像。

[0094] 在一方面,设置有用于旋转开关的固定触点,其包括用于与导体连接的连接部。固定触点包括从连接部突出的第一部分和第二部分,第一部分和第二部分大致形成为字母 Y 形,且第一部分和第二部分都可作为将固定触点连接到旋转触点的接触部,以及作为将固定触点支撑于开关的支撑部。固定触点可大体上为对称的,即,第一部分和第二部分从连接部以相同角度延伸。此角度可大致为 45° 。

[0095] 可在矩形开关的两侧使用相同的 Y 形固定触点。也可在左手和右手开关模块上应用相同的触点。整个固定触点优选为由相同材料制成,该材料例如为镀银的铜。

[0096] 第一部分的外缘和第一部分的内缘可为倾斜的。这里的第一部分是指当 Y 形固定触点安装于开关时固定触点的最右侧分支。当固定触点安装于开关一侧的左缘时,固定触点的最右侧设置为与旋转触点接触。当固定触点安装于开关模块的右缘时,固定触点的最左侧与旋转触点接触。在此情况下,内部,即面对固定触点最右侧部分的边缘为倾斜的以接触旋转触点。

[0097] 固定触点可包括从固定触点的端部垂直延伸的齿,齿辅助将固定触点纵向的保持在适当位置上。当固定触点设置于触点接线片,并由螺栓稍微紧固时,齿防止固定触点从触点接线片上滑离开。

[0098] 在一实施例中,固定触点的上表面包括用于容纳螺栓的孔。在另一实施例中,连接部的部分下表面包括用于使连接器保持在适当位置上的压花。由于导体包括抵靠压花设置并被拉紧的薄铜线,因此,导体的薄铜线与压花相适应。在导体与连接部之间产生强摩擦,以防止导体从具有导体的连接部上滑离开。在一实施例中,保持固定触点的触点接线片也可以包括压花,从而导体可以被放置在两个压花面之间。

[0099] 在一实施例中,连接部包括向下弯曲部,其用于辅助容纳用于将导体与固定触点连接的螺栓。

[0100] 在一实施例中,连接部包括位于固定触点一端的向上弯曲部,其弯曲以免触点接线片从其位置上脱离。

[0101] 在一实施例中,固定触点包括从连接部垂直延伸的齿,其用于将固定触点锁定于本体。

[0102] 开关可包括第一类型的第一本体和第二类型的第二本体。第一类型和第二类型可为相互镜像的。两个本体安装在一起,其中,两个本体均容纳类似的固定触点。在第一本体中,第一部分起到接触面的作用,第二部分起到支撑面的作用,在第二本体中,第一部分起到支撑面的作用,第二部分起到接触面的作用。

[0103] 当安装上述开关时,包括以下步骤:提供第一类型的第一本体,将第一固定触点安装于第一本体,提供第二类型的第二本体,以将其重叠的安装于第一本体,将第二固定触点安装于第二本体,其中,第一固定触点和第二固定触点面向开关的相同侧,但彼此不对齐,且其中第一固定触点和第二固定触点为类似的。

[0104] 在一方面,提供了用于旋转开关的旋转机构,该机构包括:机构轴,用于使开关在开关的打开位置和闭合位置之间切换;曲柄,其旋转地连接到机构轴;弹簧,其连接到曲柄,其中,弹簧在开关的打开位置和闭合位置之间具有死点;力传递辊,其旋转地连接到曲柄,其中,机构轴、曲柄及力传递辊具有共同的旋转轴,且其中在机构轴与曲柄的旋转之间存在预定的旋转自由行程,在曲柄与力传递辊的旋转之间存在预定的旋转自由行程。

[0105] 从图 19 及 20 可以看出,机构轴具有辊的形式,把手的轴从辊的表面突出。

[0106] 打开位置和闭合位置优选的设置为,当在两个位置之间切换时,机构轴大致旋转 90° 。连接到曲柄和机构模块的弹簧设置为,在轴旋转的过程中,弹簧具有死点。死点是指弹簧处于其最短位置时的状态。死点设置为,当开关从整个 90° 旋转角度内已旋转了约 75° 至 85° 优选为 80° 时,弹簧到达死点。这样避免了在弹簧的死点后,开关轴的快速旋转尽可能地短,从而当操作开关时伤害开关的使用者。

[0107] 切换机构包括三个不同的部分:机构轴、曲柄及力传递辊,这三部分绕相同的旋转轴转动。机构轴位于最上方,力传递辊位于最下方,曲柄位于机构轴与力传递辊之间。曲柄与机构轴和力传递辊之间存在预定的旋转自由行程。机构的转动设置为使得曲柄随着机构轴的转动而转动,直到弹簧到达死点。到达死点后,相比机构轴,更多是在弹簧的帮助下,两端的转动接合和曲柄转动。如上述所解释,到达弹簧死点之后,机构轴仅转动约 15° 或更小的角度,而曲柄在机构轴与力传递辊之间转动自由行程的量,此量大于机构轴的转动量。该自由行程的量可以是大约 60° 。因此,若机构轴转动约 10° ,则曲柄可能转动约 70° 。

[0108] 通过在机构轴上设置壁扇形面 (wall sector) 设置机构轴与曲柄之间的自由行程,壁扇形面设置为在曲柄的两个臂部之间转动,其中,壁扇形面的角长差与曲柄臂部的角度差限定出机构轴与曲柄之间的旋转自由行程。曲柄优选为具有两个抵靠机构轴一侧的臂部,以及四个抵靠力传递辊的臂部。因此,抵靠机构轴的臂部设置为基本上间隔 180° 。机构轴中的扇形约为 120° ,因此,机构轴与曲柄之间的自由行程大约为 60° 。力传递辊具有四个与曲柄下侧类似的齿。共同的元件的宽度使得机构轴与曲柄之间的自由行程大约也为 60° 。

[0109] 曲柄与力传递辊的接合转动设置为使得力传递辊在弹簧死点前接合到曲柄的旋转。额外的力矩 (moment) 与力传递辊在之前的切换过程中继续转动的程度有关。

[0110] 开关包括容纳机构轴和曲柄的至少一部分的机构本体,机构本体包括用于容纳弹簧一端的安装托架。曲柄包括两个或四个臂部,用于将弹簧安装于各个臂部的一端。弹簧的端部垂直于弹簧的纵向弯曲,弹簧的端部指向相反方向,弹簧的一端连接到曲柄,一端连接到机构本体。曲柄和机构本体可具有多个孔,用于容纳弹簧的圆形截面部分。根据所需的切换功率 (switching power),可在机构模块上设置 1 至 4 个弹簧。

[0111] 机构本体包括盖,机构轴包括位于机构轴的上侧、面对盖的矩形突起,该盖包括多个用于支撑大致为矩形的节奏弹簧的突起 (projection),节奏弹簧驱使该机构轴旋转,并限制该机构轴旋转至 90° 。

[0112] 开关包括一个或多个本体,其容纳开关的一个或多个固定触点,每个本体容纳用于使开关的可动触点转动的辊,力传递辊包括一个以上的齿,其用于安装于最上方的本体的辊的各个凹槽 (recess) 内,使得力传递辊和最上方的本体的辊相互转动的接合。

[0113] 最下方的本体包括停止壁,用于会合最下部辊的齿,以使安装在最下方的本体的辊,还可能是安装在最下方的辊与力传递辊之间的其他辊的转动停止。

[0114] 当切换过程被视为一种方法,其包括以下步骤:使机构轴开始从开关的第一位置转动至第二位置,旋转过程有曲柄的参与,曲柄连接到弹簧,且与机构轴旋转地配合;进一步旋转机构轴,使得弹簧接近其死点,其中,接近弹簧死点时,曲柄与转动的配合于曲柄的力传递辊接合;以及进一步旋转机构轴,使得弹簧通过死点,其中,通过死点之后,该曲柄和

力传递辊旋转,其旋转量大于该机构轴的旋转量。

[0115] 应当了解的是,在权利要求书的范围内,本发明的细节可进行改变。本发明并不限于直流开关,而是可应用于使用相应开关的众多应用中。

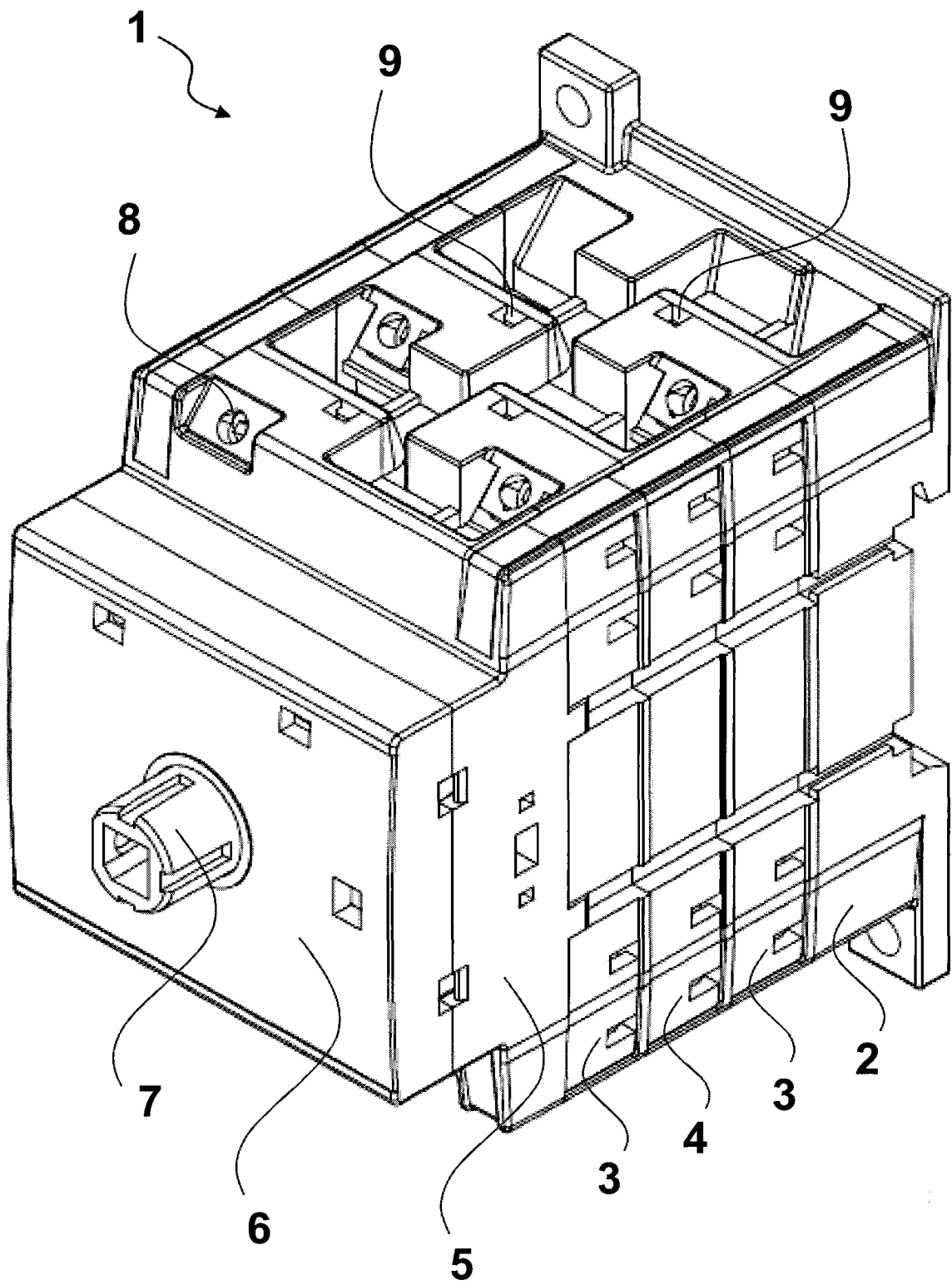


图 1

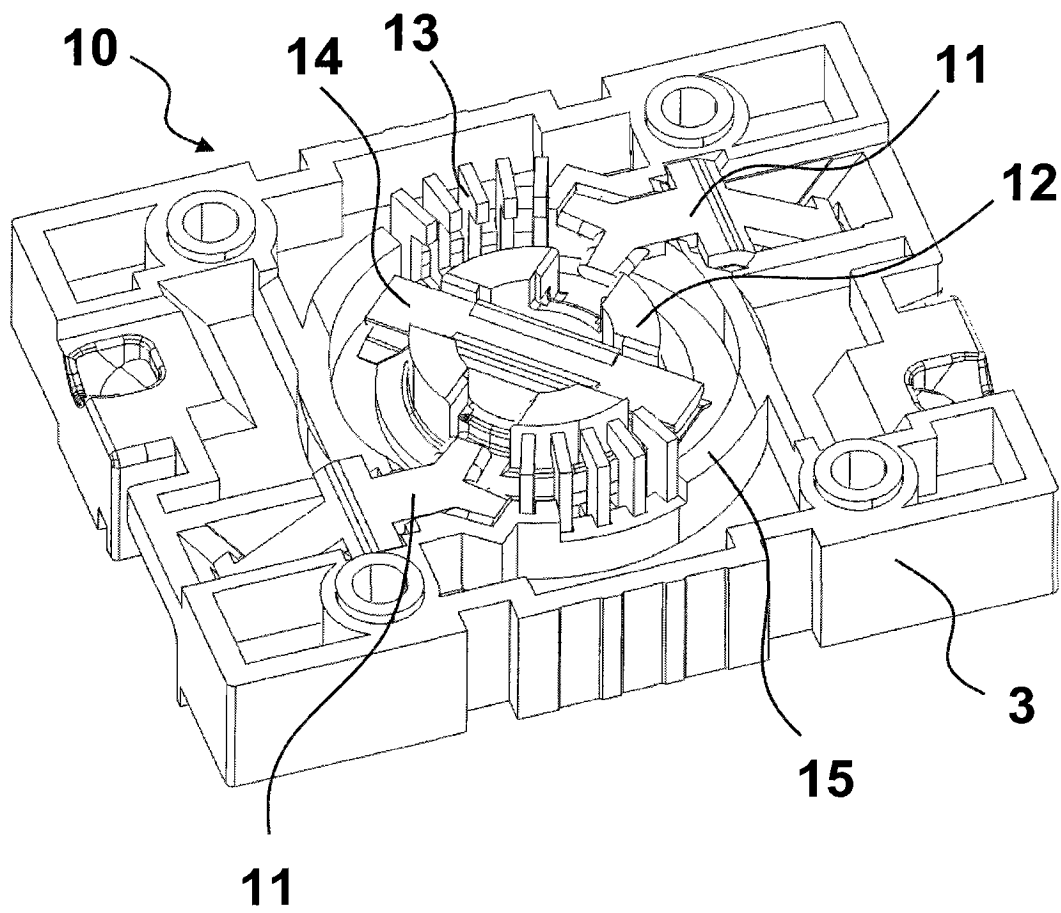


图 2

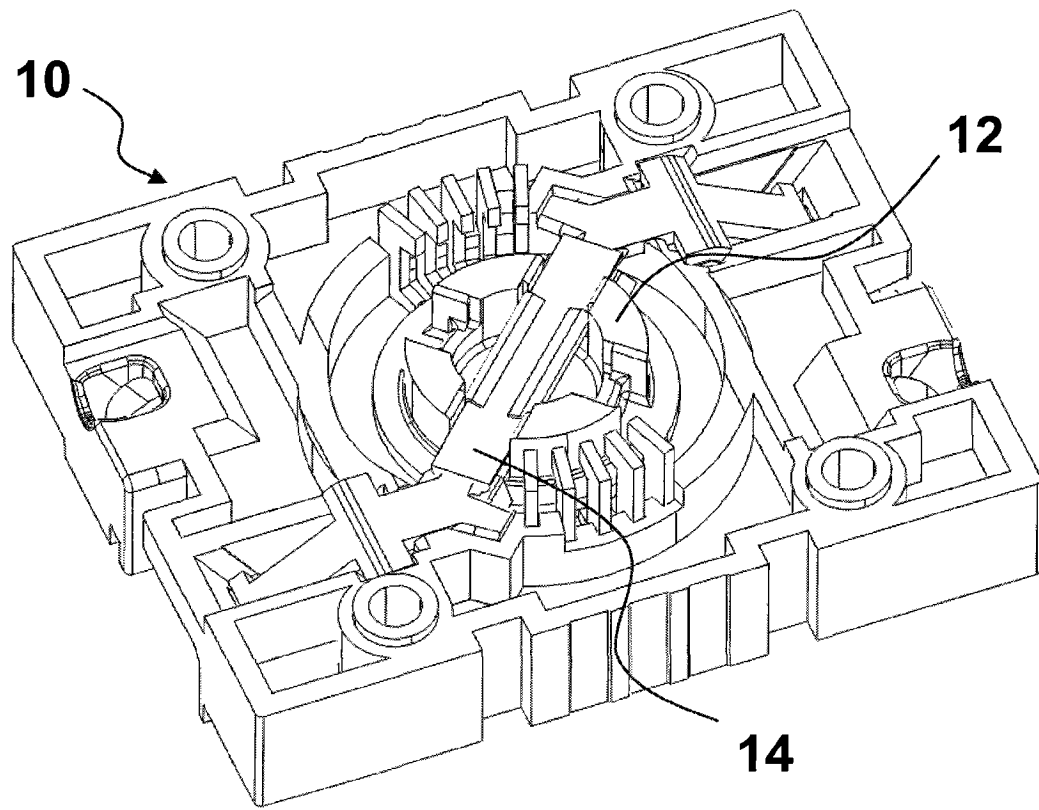


图 3

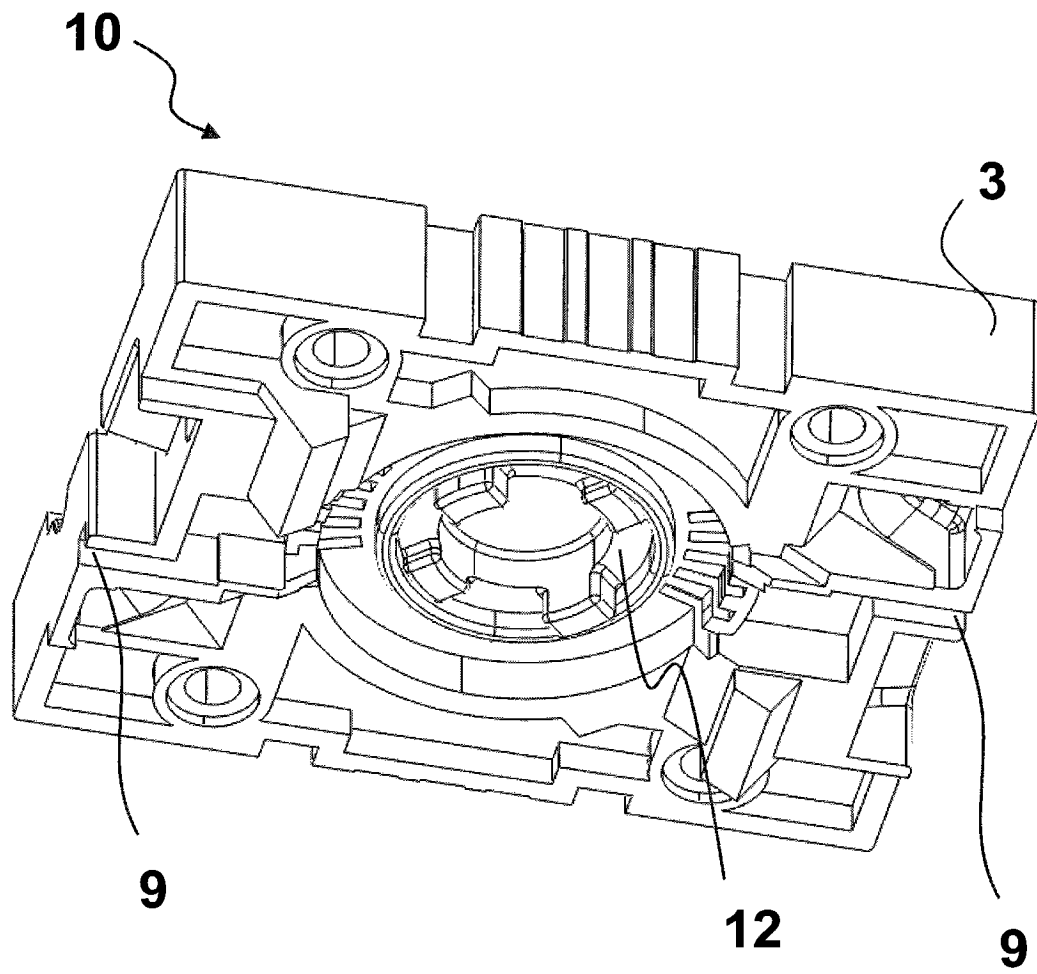


图 4

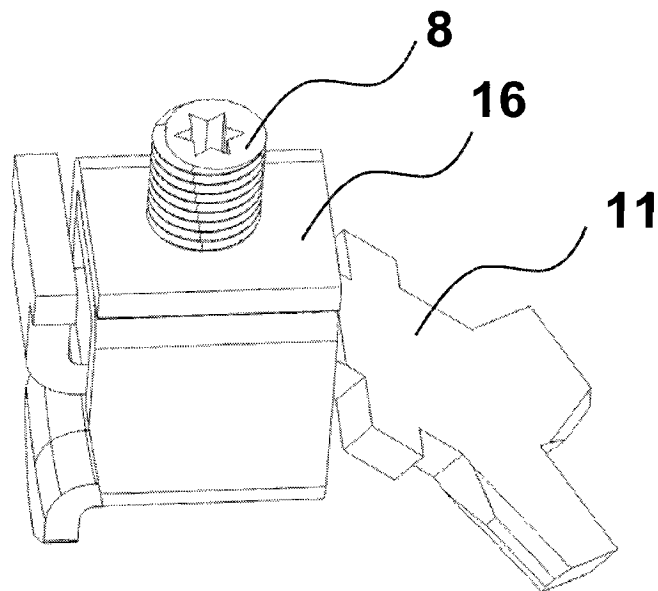


图 5

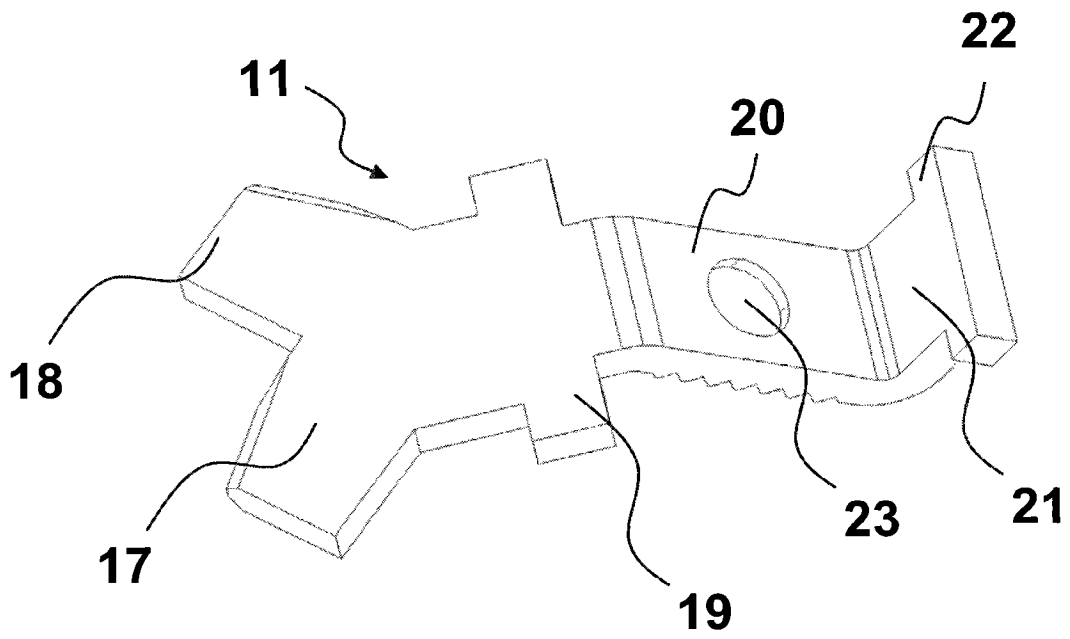


图 6

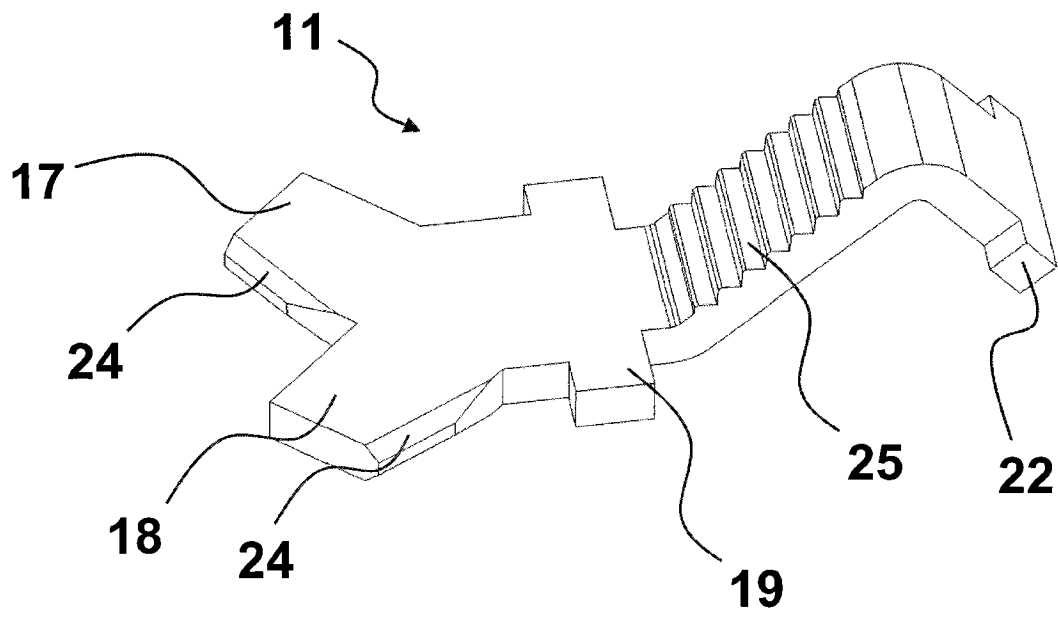


图 7

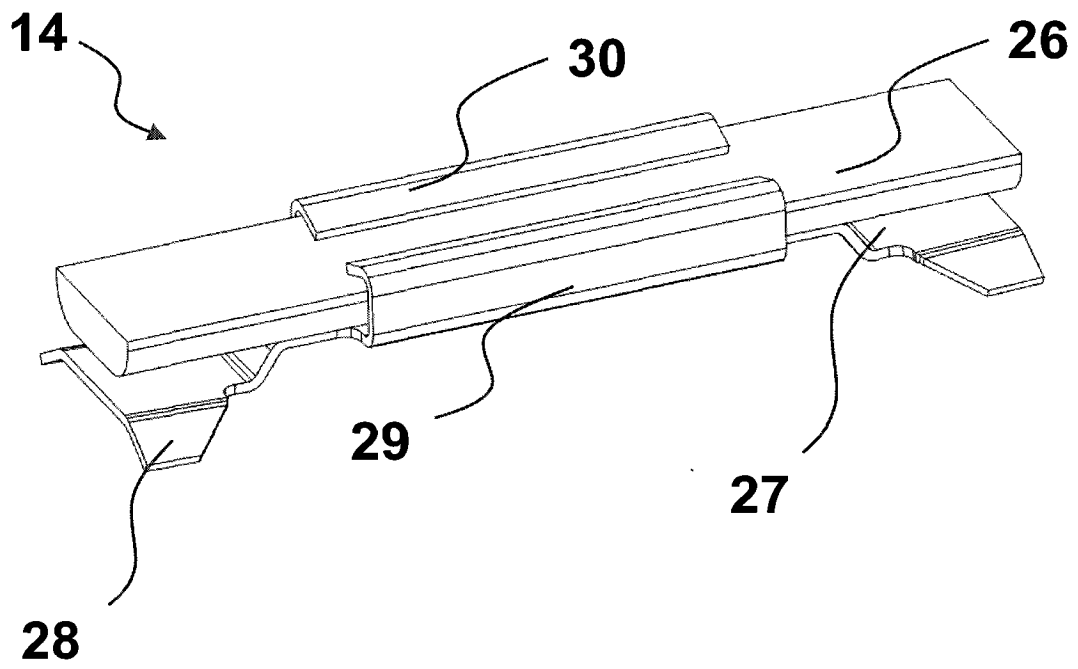


图 8A

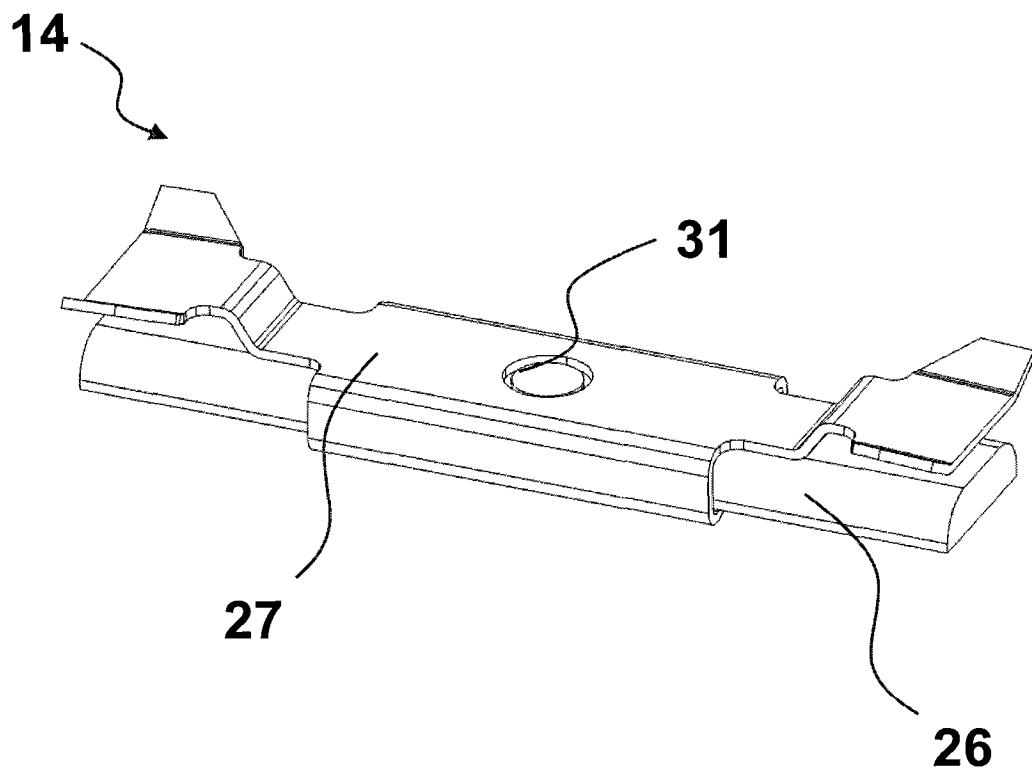


图 8B

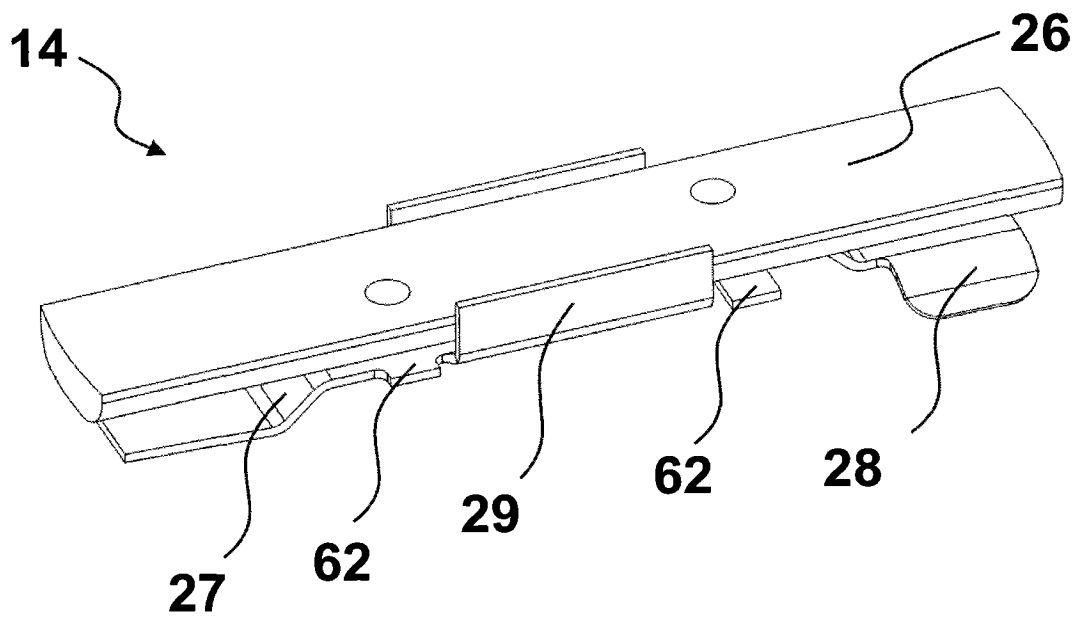


图 9A

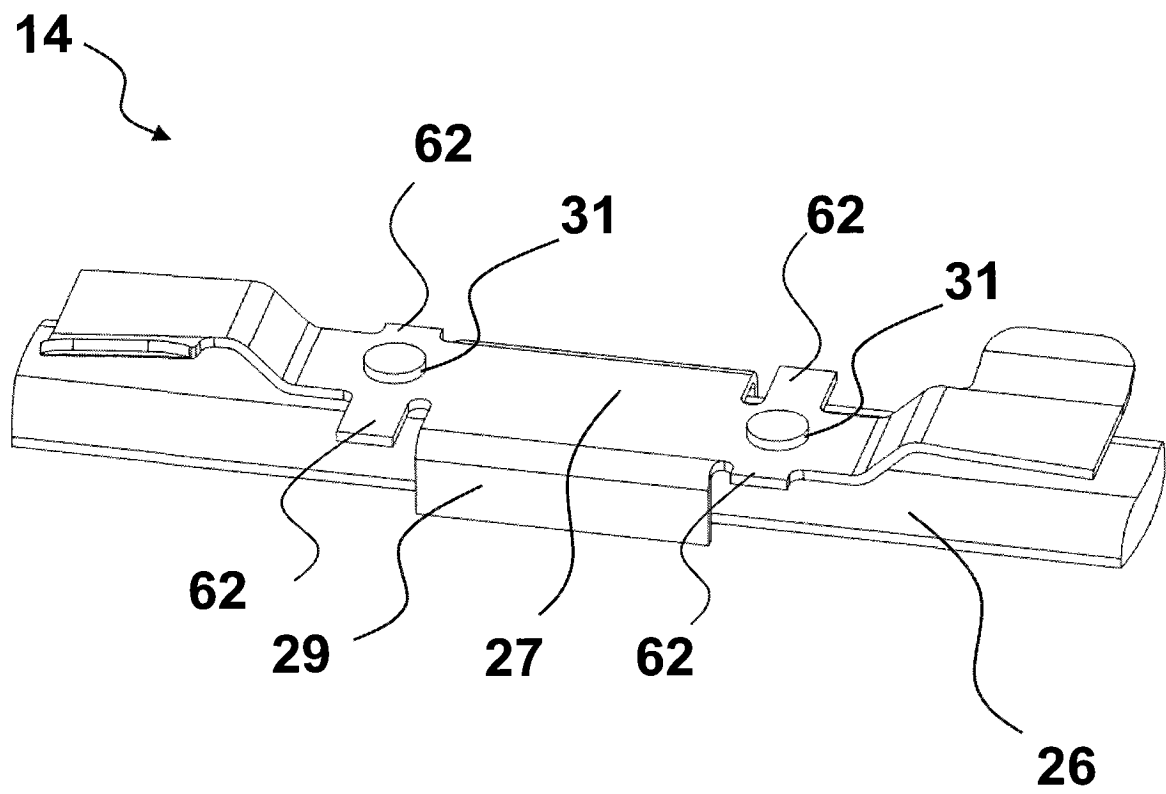


图 9B

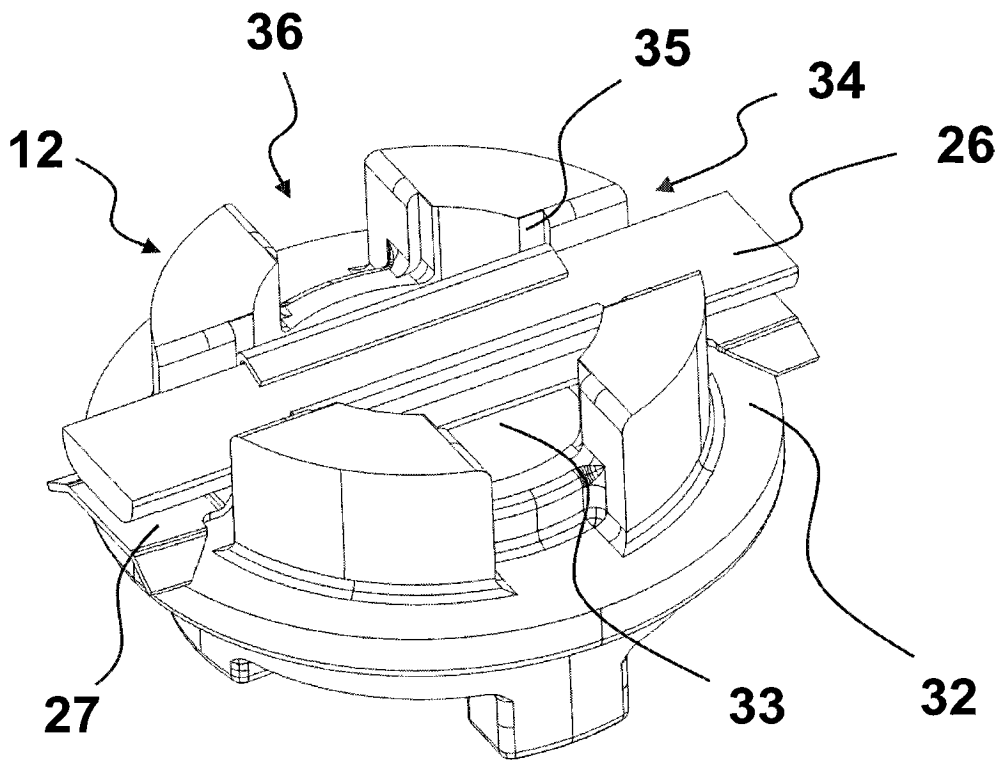


图 10

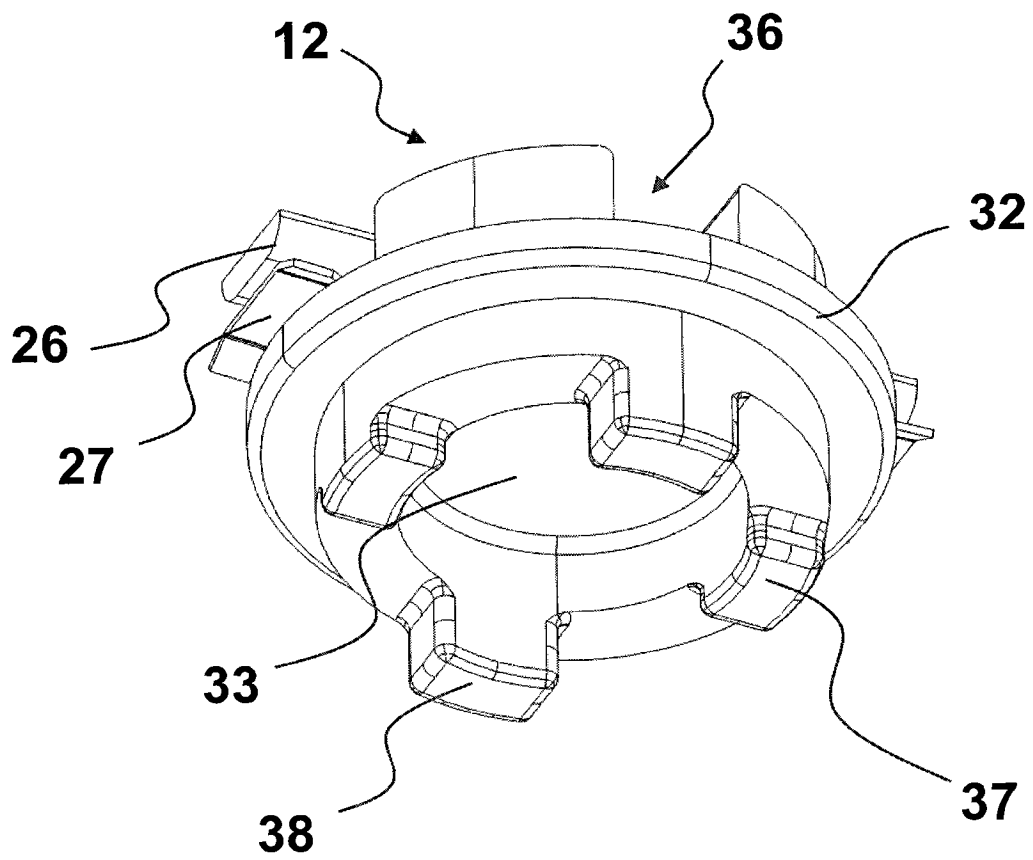


图 11

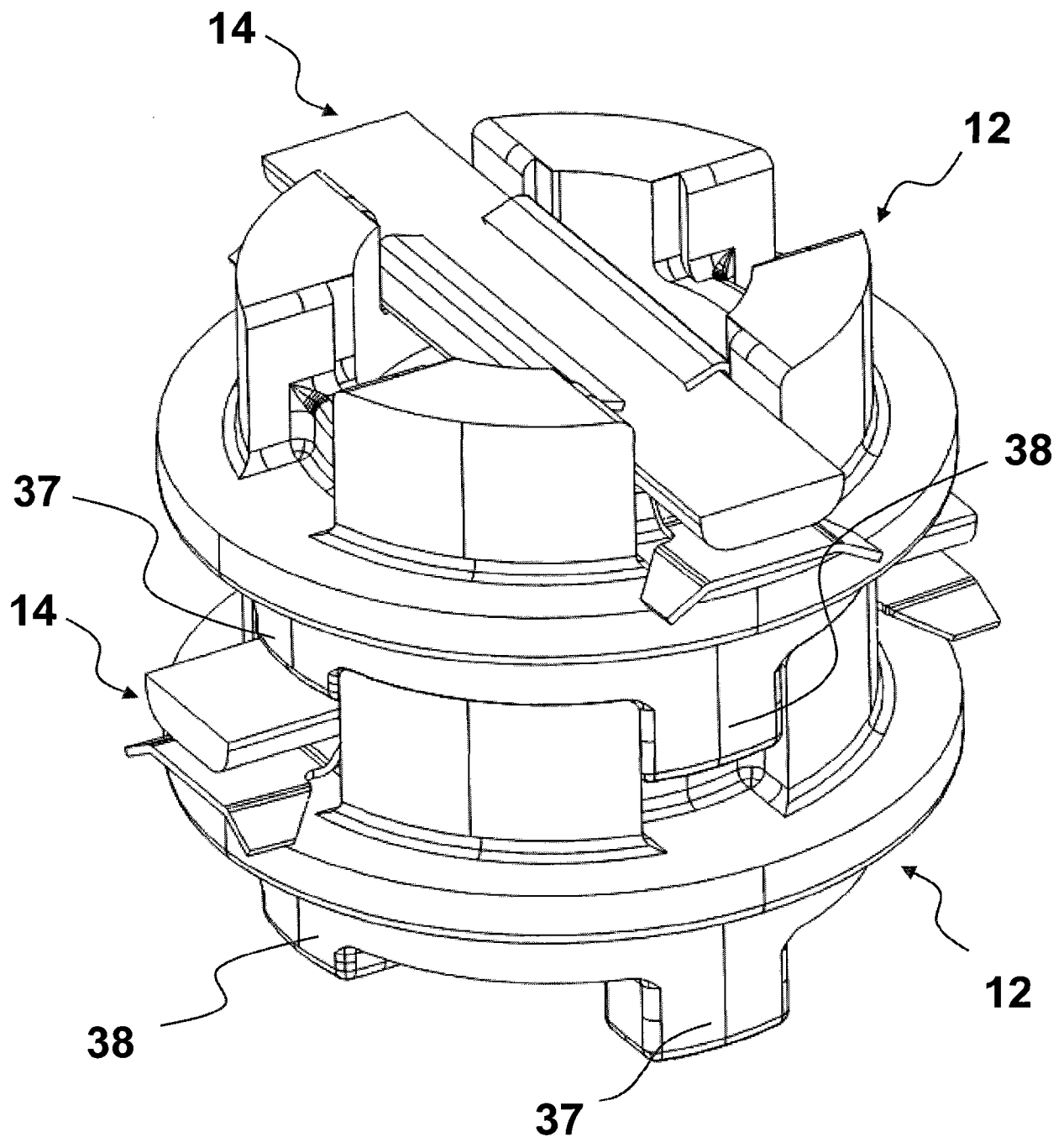


图 12

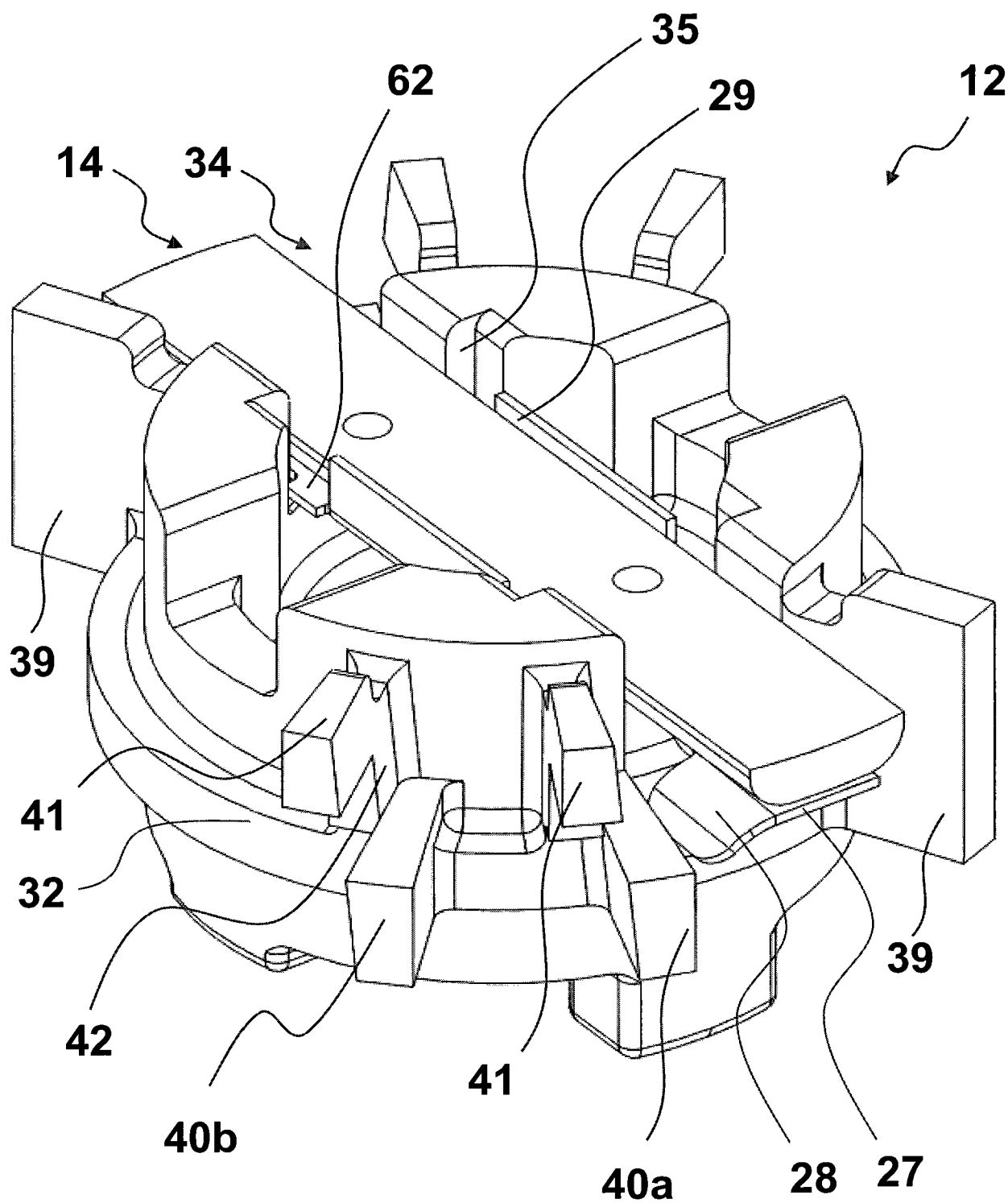


图 13

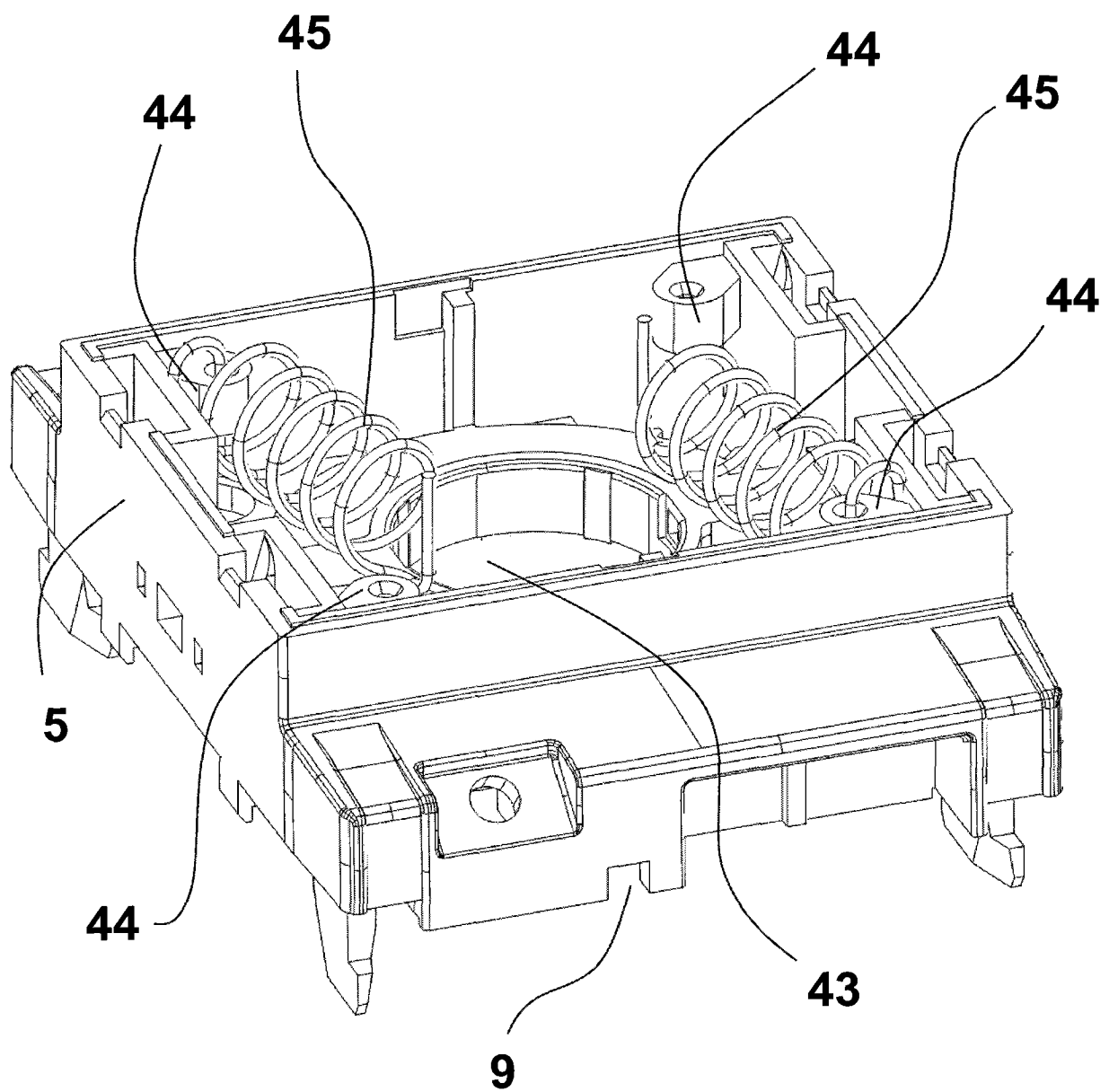


图 14

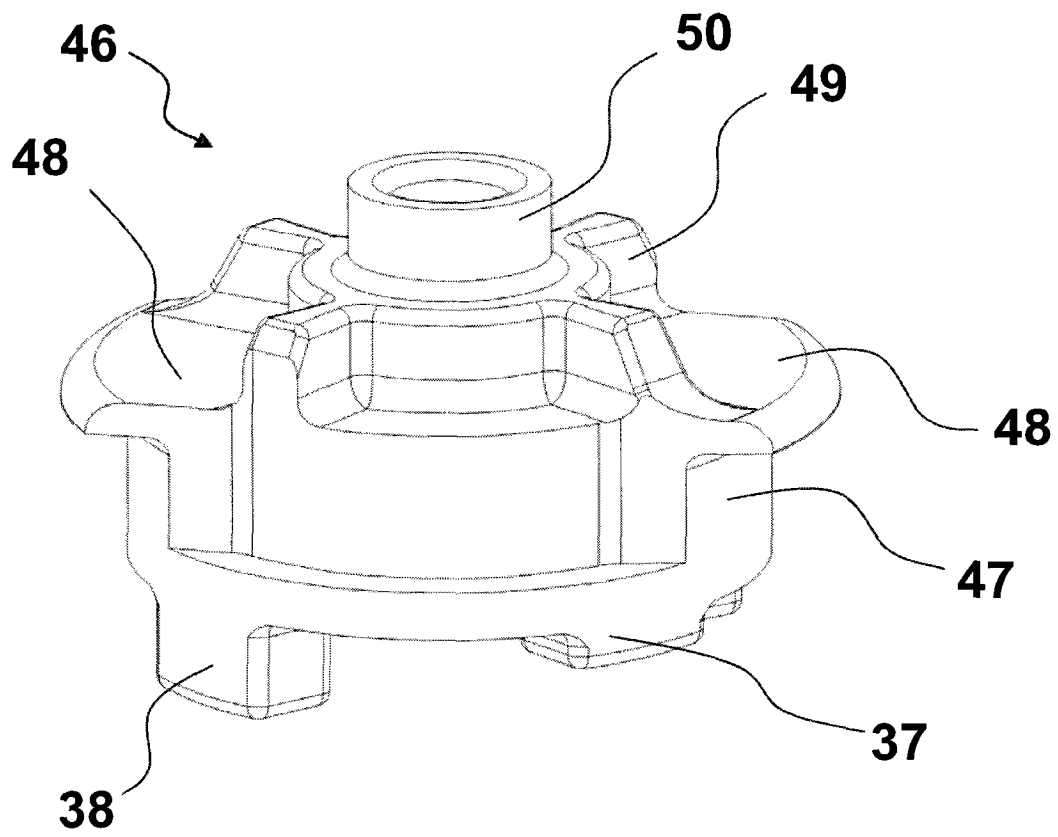


图 15

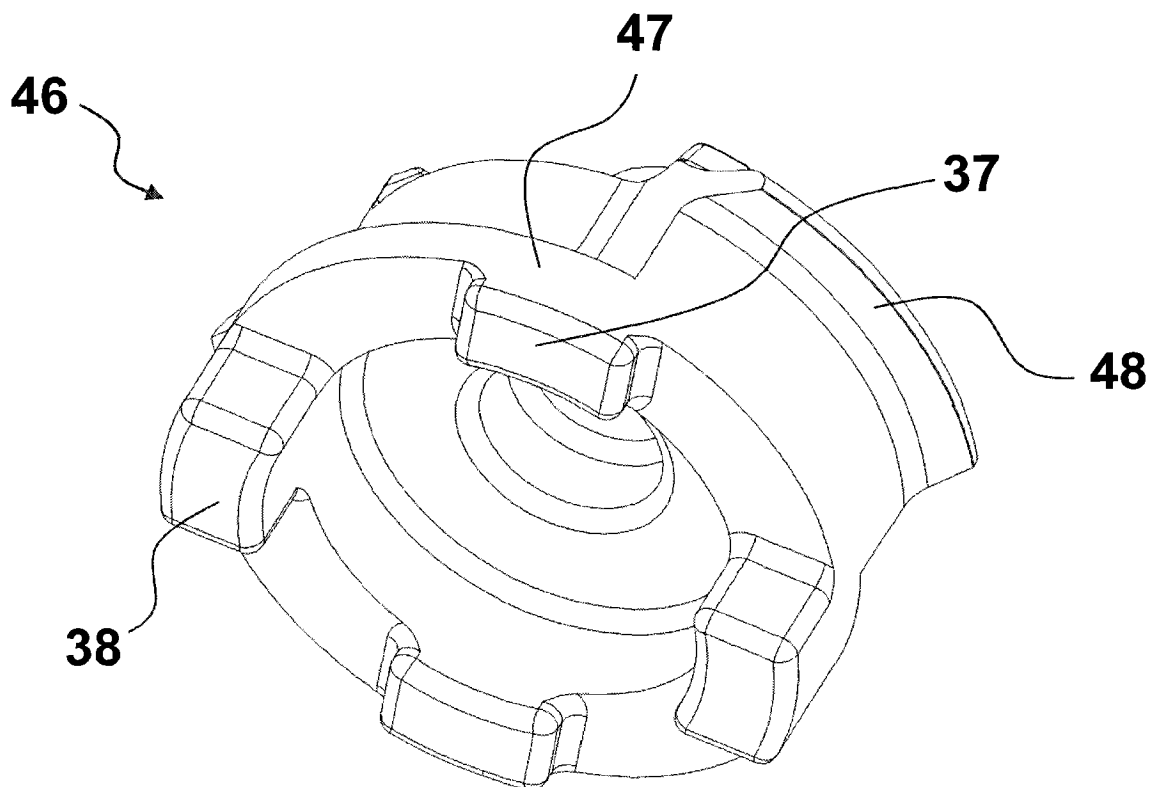


图 16

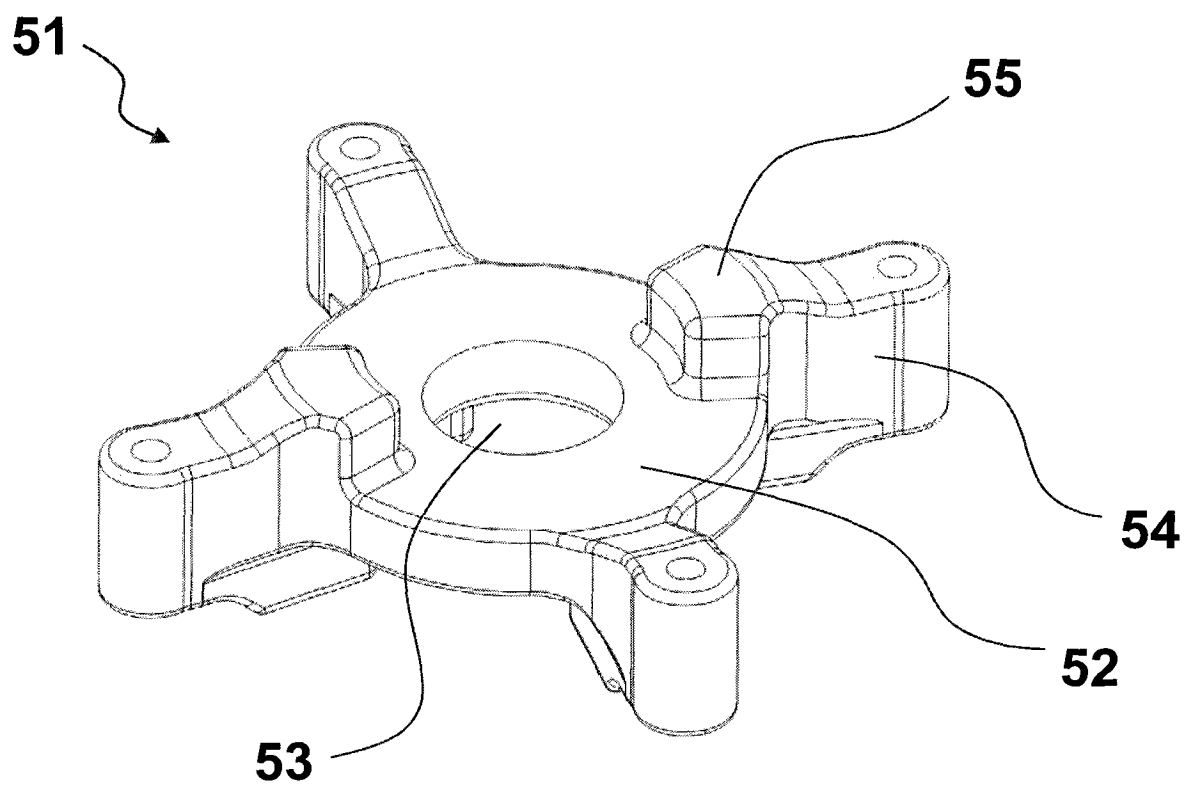


图 17

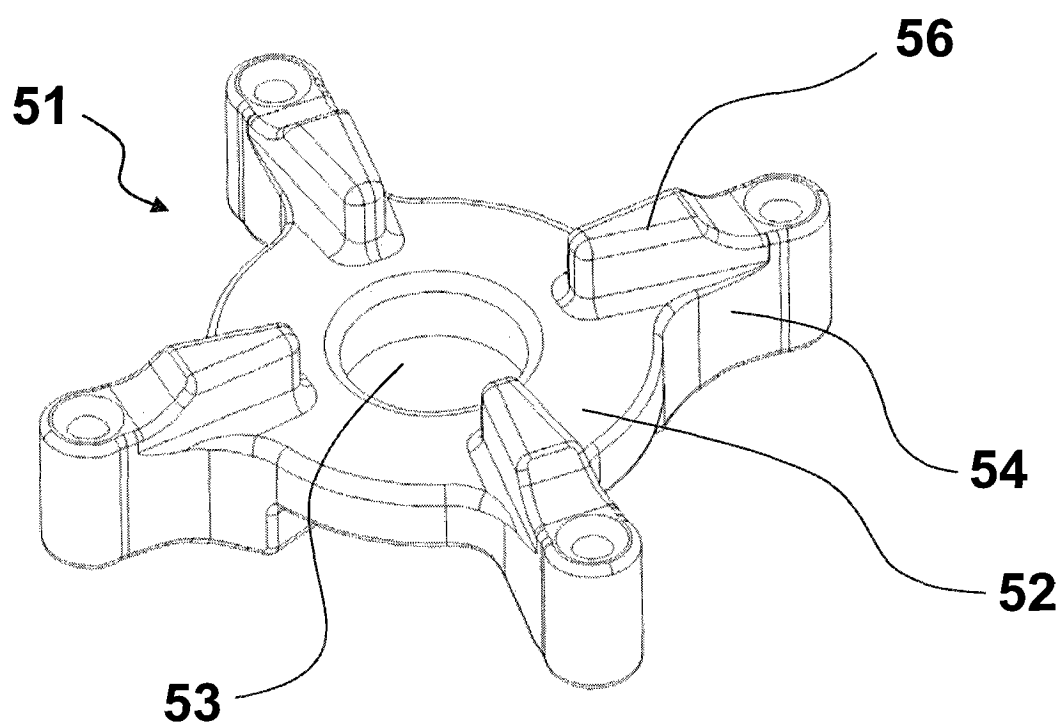


图 18

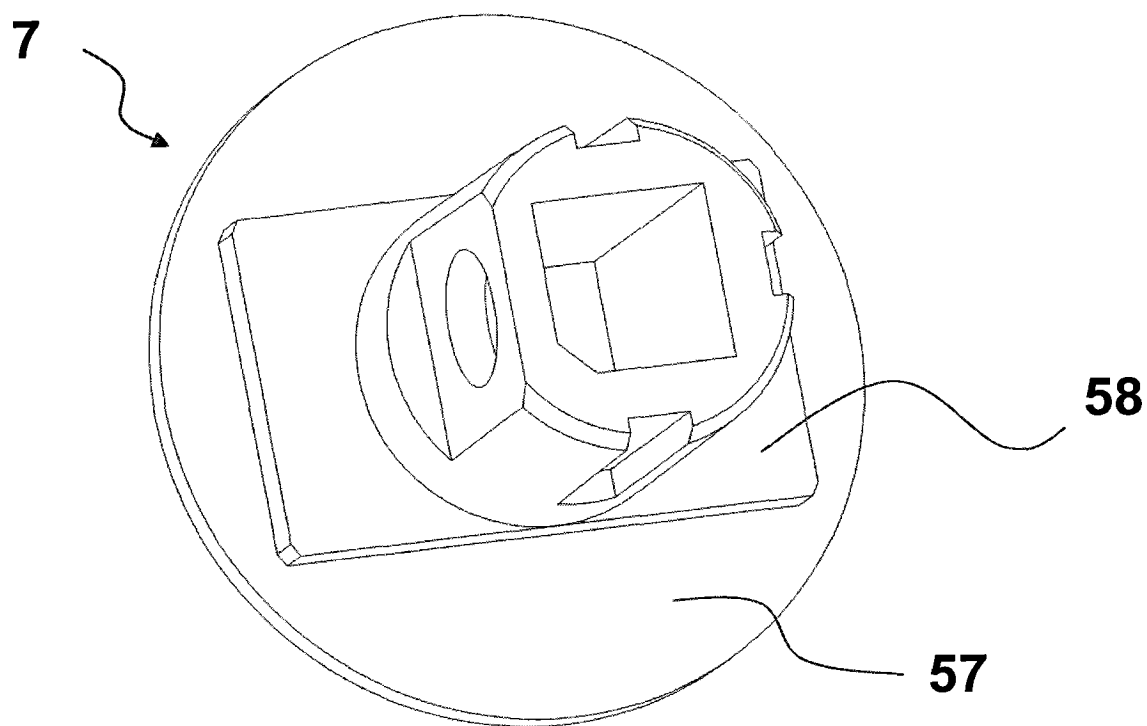


图 19

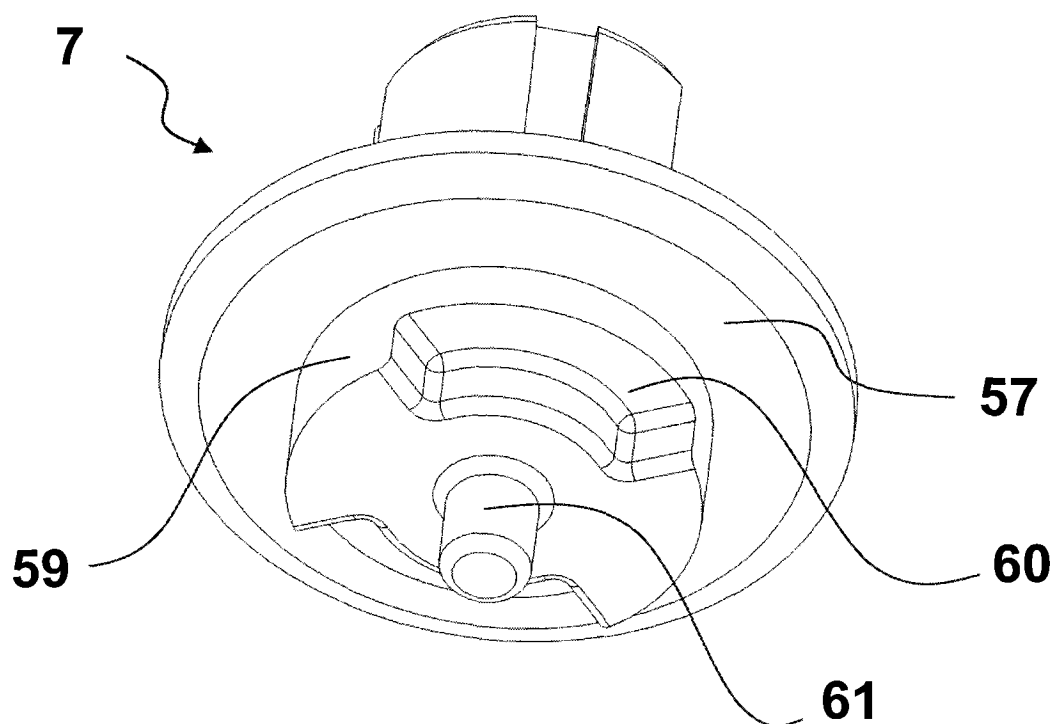


图 20