

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01H 77/10 (2006.01)

H01H 73/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780007515.2

[43] 公开日 2009年3月25日

[11] 公开号 CN 101395689A

[22] 申请日 2007.3.1

[21] 申请号 200780007515.2

[30] 优先权

[32] 2006.3.2 [33] DE [31] 102006009645.2

[86] 国际申请 PCT/EP2007/001748 2007.3.1

[87] 国际公布 WO2007/098943 德 2007.9.7

[85] 进入国家阶段日期 2008.9.2

[71] 申请人 默勒有限公司

地址 德国波恩

[72] 发明人 K·亨德勒

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 曾立

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

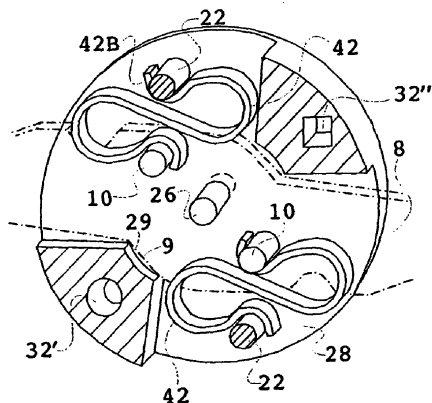
[54] 发明名称

用于电触头系统的开关轴单元

[57] 摘要

本发明涉及一种用于电触头系统的开关轴单元，该触头系统用于使用在一个至少单极的、具有绝缘材料壳体的低压开关中，其中，该开关轴单元包括一个单断或双断的旋转触头(8)，该旋转触头能够在一个开关轴(20)中运动并且被构造为杠杆。该旋转触头(8)的杠杆臂(8A, 8B)承载有至少一个触头段(11A, 11B)，该触头段与至少一个定触头(15A, 15B)处于开关接触。该旋转触头(8)被至少一对接触力弹簧(40, 42, 44)加载，其中，每个接触力弹簧(40, 42, 44A)以其第一端部(40A, 42A, 44A)支撑在开关轴(20)的内部(28)中的一个支撑装置(22)上并且以其第二端部(40B, 42B, 44B)支撑在该旋转触头(8)上的一个支承销(10)上，其中，在断开运动时，支承销(10)与支撑装置(22)之间的连接线移动越过一个翻转点平面(T)并

且由此使该旋转触头(8)保持在断开状态中。本发明提出，这些接触力弹簧被构造为承受弯曲负荷的板簧(42)。



1、一种用于电触头系统的开关轴单元，该触头系统用于使用在一个至少单极的、具有绝缘材料壳体的低压开关中，该开关轴单元包括：

一个至少单断的、在一个开关轴(20)或者一个开关轴段中可以有间隙地运动的、被构造为杠杆的旋转触头(8)，

其中，在该旋转触头(8)上设置了至少一个触头段(11 A, 11 B)，该触头段与至少一个定触头(15A, 15B)处于开关接触，

该旋转触头(8)被至少一对接触力弹簧(40, 42, 44)加载，

其中，每个接触力弹簧(40, 42, 44)以其第一端部(40A, 42A, 44A)支撑在开关轴(20)的内部(28)中的一个支撑装置(22)上并且以其第二端部(40B, 42B, 44B)支撑在该旋转触头(8)上的一个支承销(10)上，

其中，在一断开运动时，支承销(10)与支撑装置(22)之间的连接线移动越过一个翻转点平面(T)并且然后该旋转触头(8)保持在断开状态中，

其特征在于，这些接触力弹簧被构造为承受绕其中心轴线的弯曲负荷的弹簧(40, 42, 44)。

2、根据权利要求1所述的开关轴单元，其特征在于，该开关轴单元包括一个双断的、在一个开关轴(20)或者一个开关轴段中可以有间隙地运动的、被构造为双臂式杠杆的旋转触头(8)，其杠杆臂(8A, 8B)分别承载有一个触头段(11A, 11 B)，这些触头段分别与一个定触头(15A, 15B)处于开关接触。

3、根据权利要求1和2所述的开关轴单元，其特征在于，这些接触力弹簧(40, 42, 44)成对-对称地构造在旋转触头(8)的两侧。

4、根据以上权利要求之一所述的开关轴单元，其特征在于，这些接触力弹簧被构造为板簧(40, 42, 44)，所述板簧的扁平面分别垂直于旋转触头(8)在开关过程期间走过的平面。

5、根据权利要求4所述的开关轴单元，其特征在于，这些板簧（40）构造有一个鼓起。

6、根据权利要求1至4之一所述的开关轴单元，其特征在于，这些板簧（42）分别构造有两个鼓起，这些鼓起构成一个S-弧。

7、根据权利要求4至6之一所述的开关轴单元，其特征在于，这些板簧被构造为双层板弹簧(44)。

8、根据权利要求5,6或者7中任一项所述的开关轴单元，其特征在于，这些板簧(40, 42, 44)的鼓起处于开关轴(20)的空间的边界(28)的内部。

9、根据以上权利要求之一所述的开关轴单元，其特征在于，所述支撑装置(22)由一个构造在该开关轴(20)的内壁之间的轴构成。

10、根据以上权利要求中任一项所述的开关轴单元，其特征在于，在所述旋转触头(8)上具有至少一个导向轮廓(9)，在旋转触头(8)进行旋转运动期间，该导向轮廓与开关轴段（20）上的一个导向边缘（29）共同作用。

11、根据以上权利要求中任一项所述的开关轴单元，其特征在于，所述旋转触头(8)在开关轴段(20)中围绕一个由一长形孔(30)构成边界的导向轴（7）可旋转地被支承。

用于电触头系统的开关轴单元

技术领域

本发明涉及一种用于翻转的电触头系统的开关轴单元，该触头系统用于使用在一个至少单极的、具有绝缘材料壳体的低压开关中。

背景技术

在电触头系统中通常使用弹簧部件以提高接触力。可以使用螺旋弹簧作为弹簧部件，该螺旋弹簧根据设计的不同情况借助于拉力或者借助于压力将接触杠杆向着触头系统的闭合位置的方向加载。不仅在单臂的接触杠杆中而且在双臂的接触杠杆都可以使用接触力加强装置。此外，使用对称设置在接触力弹簧允许有间隙地安装该触头系统。在此，在双臂的接触杠杆中可能的是，在触头段的不同磨损的情况下建立接触力的平衡。尽管触头段高度不对称和旋转轴线的与其相关的位置改变以及作用的接触力弹簧的杠杆臂的长度改变的不对称，也可以保持获得接触力的近似相同性。这种触头系统的进一步拓展导致所谓的翻转触头系统，该翻转触头系统占据一个使触头闭合的稳定位置和一个使触头断开的稳定位置。在此，弹簧部件的力被引导越过一个不稳定的翻转点平面，以致在以一个足够超过所述不稳定的翻转点位置的断开力跳闸之后，该触头系统被保持在断开状态中。

触头系统与其是单臂式还是双臂式系统无关地构成为翻转的触头系统的前提是，一个触头系统具有一个翻转点位置并且接触杠杆或者触头臂可摆动越过该翻转点位置。

由 EP 889 498 A2 公开了一种双臂式触头系统，其具有一个支承在一个长形孔中的开关轴，其中，在触头臂的两侧分别设置有一个接触力拉簧。该拉簧在两侧上悬挂在弹簧销上，这些弹簧销在开关轴段的平行于所述长形孔延伸的空槽中被导向并且加载杠杆臂的、位于对面的作用面。

通常开关轴单元以狭窄的空间边界进行设计。在此，分别必须使用

相对小的弹簧部件。在此，得到一个作用相对较小的翻转点间距。由此，合成的接触力对于公差很敏感。这将导致实际接触力的分散。在触头烧毁之后，杠杆传动比改变并且从而接触力相应地随着其强烈改变。为了产生高的闭合力，必须施加高的弹簧力。因为开关轴通常由塑料制成，所以存在开关轴变形的危险或者其接收力的支承点处于较高的热负荷下。对材料进行加强几乎是不可能的，因为空间需求和材料量已被最佳地设计。因此，支承点遭受相对高的磨损。

在 DE 103 58 828 A1 中描述了一个例子，其中在开关轴的狭窄空间中使用在压力下工作的弹簧部件。该开关轴由相对多数目的零件组成。特别是压簧在旋转触头上的支承装置由一个复杂的并且负荷高的部件(等臂式平衡杆)组成。由于空间限制，弹簧部件必须被设置到其材料负荷能力的极限。此外，用于开关轴中的弹簧部件的支承点的材料厚度相对较薄，以便允许对于所述弹簧还允许一定的行程位移。在开关轴边缘上的小材料厚度是该设计的另一弱点。

这种实施形式的缺点是，由于使用相对较多的零件对于每个部件都提够一个摩擦并且通过大量的部件将带来公差。使用金属产品和塑料注射成型件作为所述部件，它们必须彼此适配地构成。这些部件的制造公差位于一个公差链中，该公差链对于接触力的强度和均衡性、对触头段的（覆盖）位置具有不利影响并且从而产生磨耗和磨损。

如果在相对小的有效杠杆臂的情况下用相对小的接触力弹簧产生大的弹簧力，则必须使用质量优化的弹簧材料，这些材料仍然处于可制造的极限范围内。

发明内容

本发明的目的是，在尽可能不增大几何尺寸并且尽可能降低零件数量的情况下改进一种用于翻转的触头系统的开关轴单元。

根据本发明，该目的通过独立权利要求的特征部分的特征来实现，而由从属权利要求可得到本发明的有利的进一步拓展。

本发明的核心是，接触弹簧被构造为承受绕着其中心轴线的弯曲负荷的弹簧。优选使用板簧。该设置应对于单断或双断的旋转触头都适用。

就此而言，该旋转触头可以被构造为单臂的或双臂的杠杆。

优选这些接触力弹簧成对-对称地位于旋转触头的两侧。旋转触头可以不受这些弹簧妨碍地被一个长形孔限定地由一个终端位置运动到另一终端位置中并且在此由这些接触力弹簧旋转地导向。由此实现了由弹簧状态得出的力矢量的另一摆动区域，分别利用作用较大的杠杆臂甩到接触位置“开”和接触位置“关”中。

该装置允许最佳的杠杆传动比。借助本发明，接触力弹簧的材料负荷（最大的边界应力）保持在可控制的界限内。出现较小的力并且制造公差对于完成的产品质量具有较小的影响。相关的杠杆传动比在附图说明中详细描述。

本发明建议了弯曲的板簧的三种不同的方案。这些板簧承受围绕其中心轴线的弯曲负荷，其中，它们不是平坦地延伸，而是凸出至少一次。

第一方案是，板簧被构造有一个唯一的鼓起。该形状可以称之为 U 或 V 形，其中该 V 形的尖端构成板簧的端部并且分别在那里被支撑。在该鼓起的顶点出现最高的材料应力(边界应力)。

在第二方案中，每个板簧具有两个鼓起，这些鼓起构成一个 S-弧，其中该 S 的端部是板簧的端部并且分别在那里被支撑。因此，这些鼓起超过支撑点之间的假想的线的两侧。

板簧的扁平面分别垂直于旋转触头在一个转换过程期间走过的平面。

板簧的支撑点的位置取决于所选择的板簧形状。S 形要求支撑点相对于开关轴中的自由空间相对对称的位置。然而 V 形只有一个鼓起，并且因此所述支撑点从一个中间位置移动出来并且所述鼓起仅仅位于这些支撑点之间的连接线的一侧。

板簧各自的端部与支承销（支撑点）的直径相适配地圆形弯曲，以致它们在那里具有无间隙的支撑。

作为两个方案的变型方案，优选还这样设计，即板簧被构造为双层板弹簧。不仅可以把弹簧作成 V 形的双层板，而且可作成 S 形的双层板。在附图说明中对 V 形双层板弹簧进行了详细描述和讨论。

优选板簧的鼓起不超过在开关轴内部存在的空间，即这些鼓起位于

这些预给定的边界以内。但是，该空间的稍稍被超过允许材料要求的降低。在提供较大的空间的情况下相应较大和较长构成的板簧承受较小的边界应力。

在一个示例性的实施形式中，这些支撑点的间距为(板簧的端部)7 到 8 mm。在运动到断开位置中时，该间距缩短 3 到 4 mm，由此这些板簧可承受弯曲负荷。这些弹簧可以施加 50 N 数量级的力。因为弹簧力由弹簧变形量和弹簧常数获得，所以在相对大的弹簧变形量时，材料质量(弹簧常数)可以选择较小的值。考虑到这种措施，清楚的是，0.3mm 的最终公差(由制造链和所述部件的可能的间隙得出)在弹簧变形量为 3mm 时大致为 10%。在大量部件时要想将公差保持在几百 μm 的值以下是特别费事的。

在从原始位置运动经过翻转点平面时，接触力弹簧遭受增加的弯曲负荷。在鼓起的边缘区域产生最大的材料应力。已经证实，板簧的最大边界应力可以是大约 1800 N/mm^2 ，而在使用在压力下工作的螺旋弹簧时(例如 DE 38 12 950 C2 中的那些螺旋弹簧，用附图标记 39 表示)，最大的材料应力比这高 5%。另外，通过实验得出，在所述另外的实施形式“双层板簧”中，最高的边界应力为比先前所述的值低 5%。双层板簧的弹簧板条更细地构成，但是这两者都承受力。因此在每个双层板中，边界应力不像单弹簧那样是最高值。

由于建议的弹簧变型方案的不同的空间利用，S 形构成的板簧比 V 形板簧更长(即其可弯曲的长度)。因此，V 形板簧必须比 S 形板簧更厚地构成，以便能提供相同的材料应力。

优选在旋转触头上设置至少一个导向轮廓，该导向轮廓在旋转触头进行旋转运动期间与开关轴段上的一个导向边缘共同作用。所述边缘和轮廓设有间隙，以致旋转触头在翻转点平面的附近仅能偏离很小，这在紧急情况下将导致从翻转点位置中的“折断(Ausbrechen)”。另外的优点在于，在带有间隙地调节所述边缘和轮廓时存在尽可能少的摩擦。

一个以相同的原因描述的特征是，旋转触头在开关轴段中绕着一个导向轴线在一个长形空中有间隙地可转动地被支承。

该装置优选使用在断路器中或者电动机保护开关中。

附图说明

本发明的其他细节和优点从下面借助于附图进行阐述的实施例中得出，其中

图 1 是一个双断的触头系统的示意图；

图 2 是一个具有 S 形板簧的实施形式，其中触头在闭合位置中；

图 3 是一个具有 V 形板簧的实施形式；

图 4 是一个具有 S 形板簧的实施形式，其中触头在断开位置中；

图 5 是一个具有双层板簧的实施形式，其中触头在闭合位置中。

具体实施方式

被构造用于多极断路器的一个极的触头系统以通常的方式通过一个未示出的操纵机构被从关断位置转移到接通位置或者从接通位置转移到关断位置。在有短路电流时，出现强烈的电动力，该电动力将旋转触头由一个接通位置甩到一个排斥位置。为了使旋转触头不会由排斥或者断开位置自己又回复到接通位置中，该触头系统装备有一个翻转跳跃装置，该翻转跳跃装置相对于支承轴线旋转对称地构成。

图中未示出一个建议的、具有单臂式旋转触头的实施形式。

图 1 中示意性示出该翻转跳跃装置，该翻转跳跃装置由双臂式旋转触头 8、开关轴段 20 和两对接触压力弹簧 40, 42, 44 组成。触头段对之间的必要的接触压力通过构造为板簧（其优选由弹簧钢制成）的接触力弹簧 40, 42, 44 产生，在翻转跳跃装置的翻转点中，这些弹簧的力矢量穿过该旋转触头的旋转轴线 26 延伸，由此形成翻转点平面 T。

在本领域中通常公知的是，旋转触头在开关轴中的支承存在两个可能性：要么使旋转触头通过一个实体的轴支承在开关轴中的一个孔中，要么在旋转触头中构造一个孔并且使该旋转触头围绕一个构造在开关轴中的导向轴运动。这两个设计可能性都可以应用在本发明的实施形式中。

旋转对称的旋转触头 8 具有两个杠杆臂 8A 和 8B，这些杠杆臂在端部上分别设有一个可运动的触头段 11 A 和 11 B。这些触头段 11 A, 11 B 在该触头系统闭合的情况下分别与一个接线柱 14A 及 14B 上的定触头段

15A 及 15B 电连接。在旋转触头的上部和下部区域中，在旋转触头上的支承销 10 与开关轴中的一个支撑装置之间分别夹入一对板簧 40, 42, 44。用于板簧的支撑装置 22 包括一个构造在开关轴 20 的内壁之间的轴 22。这些板簧以其一个端部 40A (42A, 44A)作用在开关轴段 22 上并且以另一端部 40B (42B, 44B)作用在这些杠杆臂 8A 或者 8B 之一上。这些接触力弹簧产生沿作用方向 W(参见图 3 或 4)的压力。该作用方向分别在所述端部 40A 和 40B 上延伸。在旋转触头 8 的两侧分别设置两个接触力弹簧，由此旋转触头可以不受妨碍地运动。这些图是纵剖面图，因此只能看见一对接触力弹簧。

这些接触力弹簧的第一端部 40A (42A, 44A)和第二端部 40B (42B, 44B)相对于(开关轴中的)轴 26 在直径相反端上对置。如果旋转触头在短路的情况下被断路，那么所述接触力弹簧并且合力随着它们摆动越过翻转点平面 T，从而在旋转触头上作用有一个延迟的 (aufhaltend) 转矩。支承销 10 和支撑装置 22 之间的连接线移动经过翻转点平面 T 并且使旋转触头 8 保持在断开位置中。图 4 示出一个断开位置。

在旋转触头 8 上具有至少一个圆形的导向轮廓 9，该导向轮廓在旋转触头的旋转运动期间与开关轴段上的圆形导向边缘 29 共同作用。根据附图中的图示，在此具有两个导向轮廓 9 和两个互补的导向边缘。这些边缘和轮廓设有间隙。

旋转触头在开关轴中的支承的间隙可以在大约 100 μm 的范围内。在该触头系统中，一个 (或一些) 导向边缘 29 与一个 (或一些) 导向轮廓 9 之间的间隙比导向轴的间隙重要程度小，因此其值应该总是比边缘和轮廓之间的间隙公差小。

旋转触头构造有一个长形孔 30，该长形孔的纵向延伸应该尽可能地在这样一个方向上延伸，在该方向上可以允许一个间隙运动。垂直于该纵向延伸地，该旋转触头具有最好的导向，由此例如可以实现：在触头的闭合状态中，不会进行离开触头重叠的偏离。但是，通常可以选择长形孔的纵向方向的位置的折中，这在图 1 中表示为倾斜位置。

图 2 作为开关轴段 20 的垂直剖视图示出接触力弹簧 42 的位置及其支撑装置 (轴 22)，该接触力弹簧具有两个 S 形弯曲的鼓起。板簧 42 的

鼓起处于开关轴 20 的空间的边界 28 的内部。相反，在图 5 示出一个图示，在那里接触力弹簧 44 超过所述边界。该触头处于闭合状态中。旋转触头 8 被用虚线表示。在开关轴中设有两个孔 32', 32"，用于卡入驱动轴上的携动元件。在一个试验的构型中，这些板簧具有 5 mm 的宽度和 0.4 和 0.5 mm 之间的厚度，其中，旋转触头具有 4 mm 的宽度。在这种情况下，开关轴中的自由空间大约 10 mm 宽。

图 3 示出具有 V 形板簧 40 的实施形式、板簧的支撑部位 22 或作用部位 10，其中没有明确示出开关轴和在触头断开状态中的旋转触头。省略了所有的其它细节，但是可以看见支承轴线 26 和作用线 W。

在图 4 中，与图 3 类似地(触头在断开位置中)示出 S 形板簧 42 的实施形式。此外，在图 4 中为了阐明接触力弹簧的杠杆传动比示出了半径 R1 和 R2。作用部位 10 在具有半径 R2 的圆上运动，其具有示意性示出的摆动角 SW。由板簧 42 产生的转矩由弹簧力和杠杆臂 H 确定。在该示意图上可以看出，最大的弹簧力相对于杠杆臂成反比。杠杆臂越大，弹簧力越小。通过较长的杠杆臂可以使用较弱的弹簧。也就是说，在材料负荷的观点上有利的是，空间利用尽可能这样进行设计，使得存在大杠杆臂。可以理解的是，力比例与支撑部位 22 和作用部位 10 有关，也就是说，在不同的实施形式方面当然也可能的是，该力比例与所选择的弹簧形状有关。在这种关系下，V 形板簧具有更有利的应力关系，因为它在开关轴中很深地被支撑，并且作用部位 10 在具有半径 R2 的圆上可以进行相对长的位移。

图 5 示出具有双板簧 44 的实施形式，其中该触头在闭合状态中。两对板簧 44 被以透视图示出。清楚的是，对于每个实施例分别使用相同构造的两对接触力弹簧 40, 42, 44。作用线 W 以较大间距 H 在左上部和右下部在旋转轴线 26 旁边延伸。示意性地以点划线示出开关轴段的轮廓，以便表明：在该实施例中板簧 44 的鼓起位于开关轴 20 的空间边界 28 的外部。因此获得一个更大的板簧长度，从而可以降低板簧的最大边界应力。

本发明不局限在图中所述的实施形式，而是也包括所有在本发明的意义上作用相同的实施形式。因此本发明不仅可以用于单断旋转触头，

而且也可以用于双断旋转触头。杠杆臂的构造、其在开关轴中的支承以及杠杆臂和板簧的支点位置可以相应地改变。

参考标号表

- 2 触头系统
- 8 旋转触头
- 8A, 8B 杠杆臂
- 9 导向轮廓
- 10 支承销, 作用部位
- 11A, 11 B 动触头段
- 14A, 14B 接触轨
- 15A, 15B 静触头段
- 20 开关轴
- 22 轴, 支撑装置
- 26 旋转轴线
- 28 开关轴中的自由空间
- 29 开关轴中的导向边缘
- 30 长形孔
- 32', 32"用于驱动轴上的携动件的孔
- 40 接触力弹簧(V-形)
- 40A, 42A, 44A 第一弹簧端部
- 40B, 42B, 44B 第二弹簧端部
- 42 接触力弹簧(S-形)
- 44 作为双层板的接触力弹簧
- R1, R2 半径
- SW 摆动角
- W 作用线

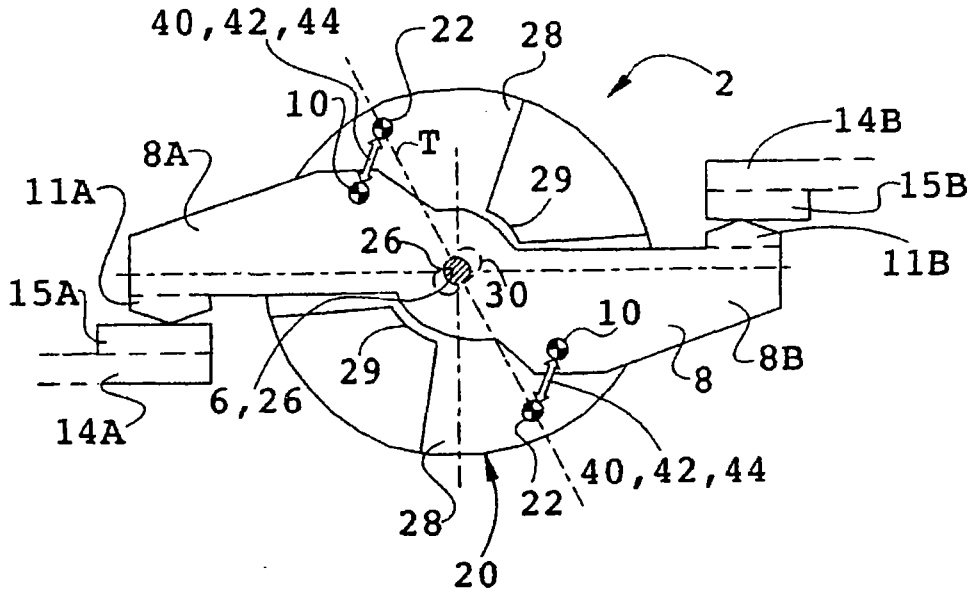


图 1

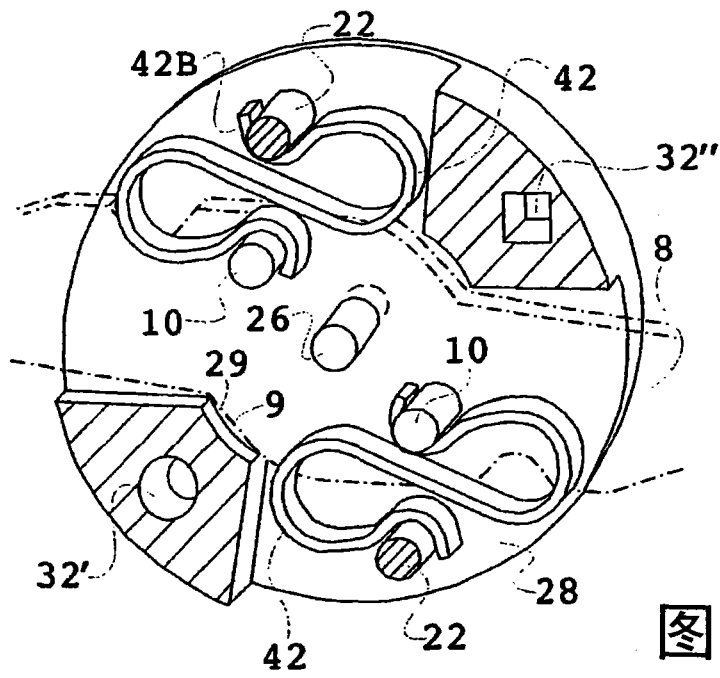


图 2

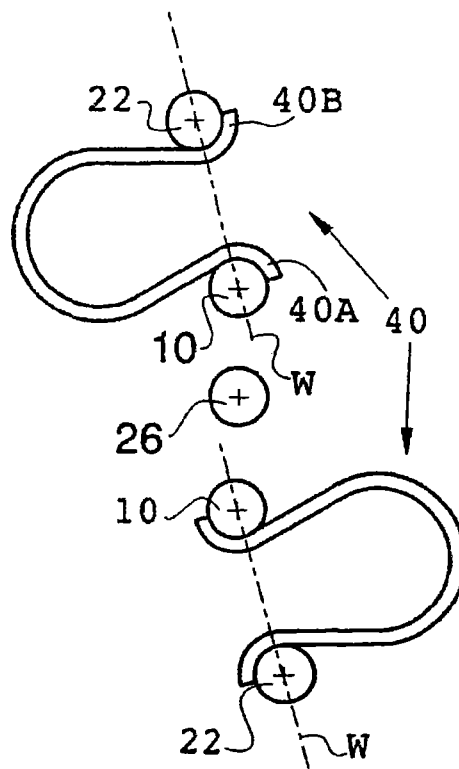


图 3

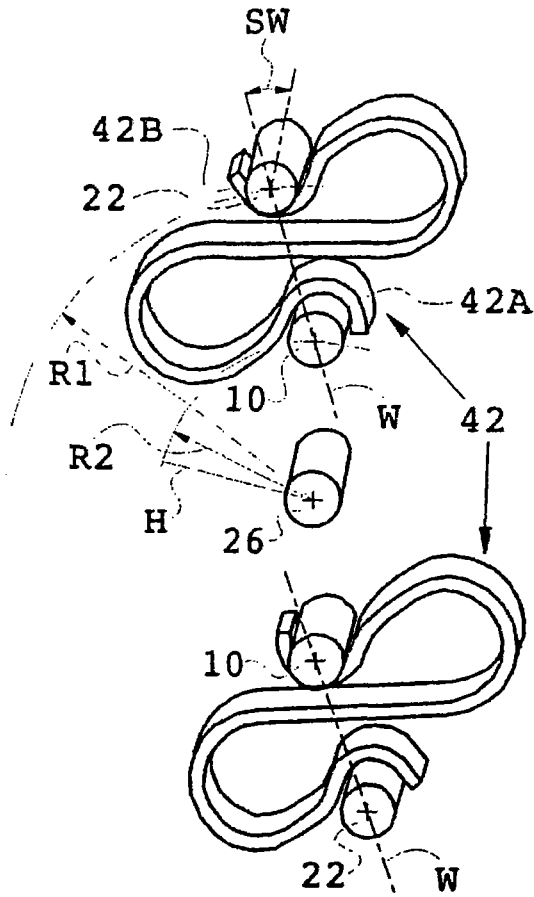


图 4

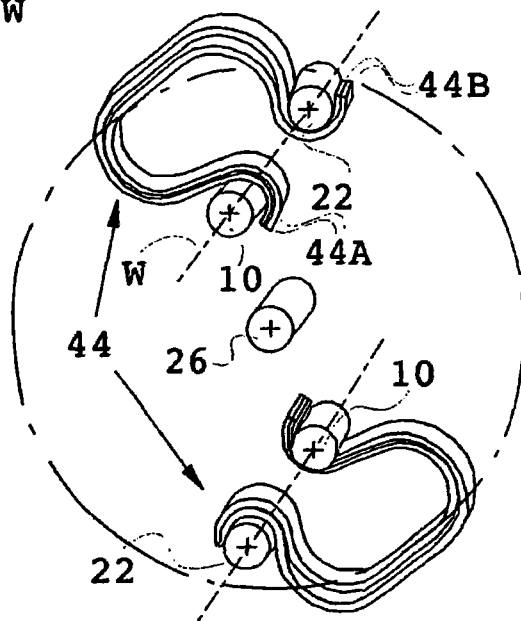


图 5