[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02K 7/12 (2006.01)
F16D 49/00 (2006.01)
F16D 65/14 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380110236.0

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100364214C

[22] 申请日 2003.12.10
[21] 申请号 200380110236.0
[30] 优先权
[32] 2003.4.1 [33] DE [31] 10314886.8
[86] 国际申请 PCT/DE2003/004072 2003.12.10
[87] 国际公布 WO2004/088821 德 2004.10.14
[85] 进入国家阶段日期 2005.10.8
[73] 专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特
[72] 发明人 米夏埃多·哈贝勒
[56] 参考文献
WO02/084846A1 2002.10.24
FR1098914A 1955.8.26
DE2263475A 1974.7.11
DE1538902A 1970.2.26
GB1451165A 1976.9.29
审查员 林 静
[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 曾 立

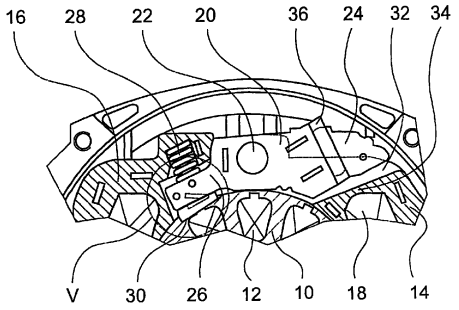
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于电动机的制动装置以及电动机和工具机

[57] 摘要

本发明涉及用于具有一个转子(10)及一个定子的电动机的制动装置，该制动装置尤其用于直流串激电动机，具有一个制动部件(20)，该制动部件可在一个制动位置与一个工作位置之间运动，其中在制动部件(20)上装有一个制动块(30)，该制动块在制动位置中使转子(10)制动。 本发明提出：制动块(30，30’)相对转子(10，10’)的转动方向在转出侧上被安装在制动部件(20，20’)上，在制动位置中，制动部件(20，20’)在转出侧上靠触在一个固定的止挡面(46’)上，其中该止挡面(46’)相对径向具有一个预定的倾斜角，以便达到制动部件(20，20’)的自动夹持，使得制动部件沿该止挡面被朝转子方向上拉。



1. 用于具有一个转子（10，10’）及一个定子的电动机的制动装置，该制动装置具有一个制动部件（20，20’），该制动部件可在一个制动位置与一个工作位置之间运动，其中在制动部件（20，20’）上装有一个制动块（30，30’），该制动块在制动位置中使转子（10，10’）制动，其特征在于：制动块（30，30’）相对转子（10，10’）的转动方向在转出侧上被安装在制动部件（20，20’）上，在制动位置中，制动部件（20，20’）在转出侧上靠触在一个固定的止挡面（46’）上，其中该止挡面（46’）相对径向具有一个预定的倾斜角，以便达到制动部件（20，20’）的自动夹持，使得制动部件沿该止挡面被朝转子方向上拉。

2. 根据权利要求 1 的制动装置，其特征在于：制动部件（20，20’）具有一个带有制动块（30，30’）的、转出侧的制动臂（26，26’）及一个转入侧的分离臂（24，24’）。

3. 根据权利要求 1 或 2 的制动装置，其特征在于：定子具有一个由导磁材料作的转入侧的磁轭部件（14，14’）及一个定子绕组（18）。

4. 根据权利要求 3 的制动装置，其特征在于：制动部件（20，20’）是导磁的及与转入侧的磁轭部件（14，14’）一起相对转子（10，10’）包围着一个电动机气隙，该电动机气隙在制动位置中在转入侧具有恒定的间隙宽度。

5. 根据权利要求 3 的制动装置，其特征在于：在转入侧的磁轭部件

（14，14’）与制动部件（20，20’）的分离臂之间具有一个气隙（32，32’），其中，在转入侧的磁轭部件（14，14’）中，在定子绕组（18）与该相对于制动部件（20，20’）分离臂（24，24’）的气隙（32，32’）之间具有一个窄位置（34），该窄位置构成转入侧的磁轭部件（14，14’）中的磁阻。

6. 根据权利要求 1 或 2 的制动装置，其特征在于：制动部件（20，20’）和/或转入侧的磁轭部件（14，14’）和/或转出侧的磁轭部件（16，16’）具有多个叠片包（TP1 – TP8），每个叠片包由多个电工钢片组成及相对于摆动轴线在轴向上一个接一个地布置。

7. 根据权利要求 1 或 2 的制动装置，其特征在于：设有一个用于支承制动部件（20，20’）的支承销（22，22’），其中支承销（22，22’）通过形状配合及防转动的连接被支承在一个固定的支承部位中。

8. 根据权利要求 1 或 2 的制动装置，其特征在于：制动部件（20，20’）通过压簧（28，28’）向着制动位置的方向被预加载，其中在制动部件（20，20’）上设有一个用于压簧（28，28’）的导向齿形销（48，50），该导向齿形销伸入到压簧（28，28’）中。

9. 根据权利要求 1 或 2 的制动装置，其特征在于：该制动装置用于直流串激电动机。

10. 电动机，具有根据权利要求 1 或 2 的制动装置。

11. 工具机，具有根据权利要求 10 的电动机。

用于电动机的制动装置以及电动机和工具机

技术领域

本发明涉及一种用于电动机的制动装置。

背景技术

由 DE 198 60 396 A1 公开了一种用于直流串激电动机的制动装置，它可实现当该直流串激电动机关断时其转子的制动。为此，公知的制动装置具有一个带有一个制动臂及一个分离臂的摆杆形式的制动部件，其中摆杆形式的制动部件可在一个制动位置与一个工作位置之间摆动。在此，在制动臂上固定有制动块，其中制动臂与制动块通过压簧向着转子的方向上被偏压及在制动位置上制动该转子。

摆杆形式的制动部件的分离臂与其相反地具有的任务是，在工作中使制动臂与制动块从转子上抬起，由此使转子可自由转动。为此分离臂与定子的一个磁轭部件包围一个气隙，以致在定子绕组通过电流时分离臂被吸到磁轭部件上，其中，制动块从转子上抬起。

在该公知的制动装置中，制动臂与制动块在摆杆形式的制动部件上相对转子的旋转方向被设置在转入侧上，与此相反地分离臂在制动部件上被设置在转出侧上。制动块在转入侧的该布置具有其优点，即作用在制动块上的制动力在制动部件上施加一个转矩，由此使由弹簧产生的压紧力受到支持。

发明内容

与此相比，本发明提供一种制动装置，其中制动部件上的制动块相对转子的旋转方向被设置在转出侧上。

根据本发明，提出一种用于具有一个转子及一个定子的电动机的制动装置，该制动装置具有一个制动部件，该制动部件可在一个制动位置与一个工作位置之间运动，其中在制动部件上装有一个制动块，该制动块在制动位置中使转子制动，其中：制动块相对转子的转动方向在转出侧上被安装在制动部件上，在制动位置中，制动部件在转出侧上靠触在一个固定的止挡面上，其中该止挡面相对径向具有一个预定的倾斜角，以便达到制动部件的自动夹持，使得制动部件沿该止挡面被朝转子方向上拉。

这里本发明是出于这样的认识，即定子磁轭中的磁通密度在转入侧大于在转出侧，以致开始部分所述的制动块在转入侧的布置会导致比根据本发明的制动块在转出侧的布置大的功率下降。

在本发明的范围内使用的制动块的概念通常应理解并包括：不仅为被固定在制动部件上的单独的制动块，而且为在制动部件上整体成型出的制动块。

在本发明的一个优选实施例中，制动部件具有一个转出侧的制动臂及一个转入侧的分离臂，及制动块被安装在转出侧的制动臂上。

最好电动机的定子具有一个由导磁材料作的转入侧的磁轭部件及一个定子绕组，其中制动部件最好也是导磁的及与定子的转入侧的磁轭部件一起相对电动机转子包围着一个电动机气隙，该电动机气隙在制动位置中在转入侧基本上具有恒定的间隙宽度。在此情况下，制动部件也用于引导由定子绕组产生的磁通及适配于电动机气隙，以致磁通几乎不受阻碍地通过制动部件。在制动部件的制动位置上，设置在转入侧上的定子磁轭部件尽可能无阶台地及连续地过渡到制动部件的

分离臂。

在定子的转入侧磁轭部件与制动部件的分离臂之间最好具有一个气隙，其中在转入侧的磁轭部件中在定子绕组与用于制动部件的分离臂的气隙之间具有一个窄位置，该窄位置构成转入侧的磁轭部件中的磁阻。在电动机起动时，在该亦被称为“瓶颈”的窄位置中的材料进入饱和，由此用最大的力来吸引摆杆形式的制动部件，于是制动块衬被从转子上抬起，以使得转子可自由转动。

在本发明的一个优选实施例中，制动部件由多个叠片包组成，每个叠片包由多个电工钢片组成及彼此并排地布置。制动部件的该叠片结构与制动部件的整块制造结构相比减小了制动部件中的涡流损失。此外，制动部件被分成多个叠片包允许用相对粗的制造公差得到尺寸很精确的制动部件成品。一种市场上流行的电工钢片例如具有片厚的4%的公差。这意味着例如对于具有额定厚度为 60mm 的叠片包的最大尺寸偏差为 2.4mm。为了补偿该尺寸偏差可改变各个叠片包中的电工钢片的数目。例如当一个叠片包具有过量尺寸时，则可使相邻的叠片包以欠尺寸来制造，其方式是该叠片包含有少些的电工钢片。

最好制动部件通过支承销可摆动地支承，其中支承销通过形状配合及防转动的连接被支承在一个固定的支承部位中。

因此，当制动部件摆动运动时仅发生制动部件与支承销之间的相对运动，相反，支承销相对其支承部位是固定的。这是有利的，因为在支承销与支承部位之间的接触面比支承销与制动部件之间的接触面小得多及因此在相对运动时会更快地磨损。支承销相对其支承部位的固定则改善了支承的机械稳定性及由此提高了制动装置的使用寿命。

支承销与支承部位的形状配合及防转动的连接例如可这样来实现，即支承销在其端侧上被整平，以防止转动。

此外在本发明的一个变型中考虑，通常由弹簧产生的制动力通过制动装置的相应构型附加地支持或取代。为此，在制动位置中制动部件在转出侧上接触在一个固定的止挡面上，其中该止挡面相对转子径向具有一个预定倾斜角，以便达到制动部件的自夹持。在此情况下，作用在制动块及与转子表面相切地定向的制动力导致：制动部件沿该止挡面被朝转子方向上拉，由此使制动块很强地压在转子上。

这里，止挡面相对径向的倾斜角最好在 20° 至 70° 的范围中，该倾斜角可以是其中的任意的中间值。此外制动部件最好通过压簧向着制动位置的方向被预加载，以便使制动块压在转子上，其中在制动部件上设有一个用于压簧的导向齿形销，该销伸入到压簧中。

但本发明并不局限于上述制动装置，而是还包括具有这种制动装置的电动机。

此外本发明还涉及具有这种电动机的工具机，其中可列举例如手持式电钻机、手持式圆锯及磨削机。

附图说明

其它的优点可从下列附图的说明中得到。在附图中表示出本发明的实施例。附图，说明书及权利要求书组合地包含了许多特征。技术人员可合乎目的地详细考察各个特征及总结成有意义的其它组合。

附图为：

图 1：具有根据本发明的制动装置的一个直流串激电动机的一部分的横截面图，

图 2：图 1 中直流串激电动机的纵截面图，

图 3：图 1 及 2 中直流串激电动机的一个定子的透视图，

图 4：图 1 中制动装置的一个支承销的透视图，

图 5：图 1 中制动装置的一个制动部件的透视图，及

图 6：根据本发明的制动装置的一个变换实施例的概要截面图。

具体实施方式

图 1 中的横截面图表示一个电动机的转子 10，其中转子 10 可绕垂直于图面延伸的旋转轴线逆时针方向地转动及具有多个转子绕组 12。

该图还表示出该电动机的定子的一个转入侧的磁轭部件 14 及一个转出侧的磁轭部件 16，其中这两个磁轭部件 14，16 由一种导磁材料组成及引导由定子绕组 18 产生的磁通。

此外表示出一个摆杆形式的制动部件 20，它可绕一个支承销 22 摆动地被支承，其中该摆杆形式的制动部件 20 具有一个设置在转入侧的分离臂 24 及一个设置在转出侧的制动臂 26。

摆杆形式的制动部件 20 的制动臂 26 通过一个压簧 28 被向着转子 10 的方向上预加载，其中压簧 28 支撑在磁轭部件 16 中的一个相应的槽中。这里，在制动臂 26 的向着转子 10 的一侧上装有一个制动块衬，在图 1 中所示的制动位置中该制动块衬接触在转子 10 的外表面上及由此使该转子制动。

摆杆形式的制动部件 20 的分离臂 24 与此相反地具有的任务是：使带有制动块 30 的制动臂 26 从转子 10 上抬起，由此使转子可自由转动。为此，在分离臂 24 与定子的转入侧的磁轭部件 14 之间具有一个气隙 32，以致当定子绕组 18 通电流时分离臂 24 被吸到磁轭部件 14 上，其中摆杆形式的制动部件 20 在顺时针方向上转动及制动块 30 从转子 10 上抬起。

在定子绕组 18 与气隙 32 之间，这里在转入侧的磁轭部件 14 中具有一个窄部位 34，该窄部位构成一个磁阻及在电动机起动时处于饱和，

以致在电动机起动时摆杆形式的制动部件 20 的分离臂 24 被以最大的力吸引。

此外，摆杆形式的制动部件 20 的分离臂 24 被一个短路环 36 围绕，该短路环在制动部件 20 的工作位置中抑制机械振动。

另外应指出，制动部件 20 在其转入侧在工作位置中在内部适配于转子 10 的轮廓，以致在转入侧的磁轭部件 14 及制动部件 20 为一方与转子 10 为另一方之间形成一个恒定的电动机气隙。因此在工作位置中制动部件 20 几乎不干扰由转入侧的磁轭部件 14 通过分离臂 24 流入转子 10 的大量磁通，由此电动机的功率不会由制动装置而减小。

由图 2 及 3 还可看到，定子的转出侧的磁轭部件 16 由具有不同横截面的多个叠片包 TP4 – TP8 组成，而转入侧的磁轭部件 14 由一个单个的叠片包 TP2 组成。此外在每侧边各设有另一叠片包 TP1 及 TP3，其中所有的叠片包 TP1 – TP8 由一些厚度分别为 0.5mm 的电工钢片组成。转出侧的磁轭部件 16 被分成多个叠片包 TP4 – TP8 提供了一个优点，即用相对小的成本可维持长度的公差。

在图 2 中所示的支承销 22 在这里穿过了制动部件 20 及在侧边被悬置在叠片包 TP1 或 TP3 的相应的支承部位中。在此情况下，支承销 22 与支承部位的连接形状配合地及防转动地实现，由此使支承销 22 相对叠片包 TP1 及 TP3 中的支承部位不可转动。这是有利的，因为在这些支承部位上接触面相对地小，这在相对运动时会导致相对大的机械磨损。为此，支承销 22 在它的两个端侧上设有整平部分 38，40，它们可防止支承销 22 的转动。

此外，在制造期间或在放入线圈期间，在支承销 22 的端部与定子绕组 18 之间设有一个垫片 42，它保证了在导磁体与线圈之间的空气隙最小。

另外图5表示出图1中制动装置的制动部件20，其中在制动臂26上设有两个导向齿形销（Führungssporn）48，50，它们伸入到压簧28或一个设在其旁边的另一压簧中及由此使其稳定。

最后，图6表示根据本发明的制动装置的一个变换的实施例，该实施例与上述实施例在很大程度上相一致，因此在下面为了避免重复可参考以上的描述及对于相对应的部件使用相同的标号，为了区分仅通过撇号来指示它们。

该制动装置的一个特点在于，转出侧的磁轭部件16’具有一个止挡面46’，制动部件20’的转出侧接触在该止挡面上。这里，止挡面46’被作成圆弧，它具有在制动部件旋转点(Drehpunkt)上的原点。反作用力FA总是作用通过该旋转点及由此不产生工作力(Servokraft)。

在制动运行中，由于作用在制动块30’上的制动力F_B在止挡面46’上形成一个压紧力F_A及一个面平行的工作力F_S，该工作力使制动臂26’用制动块30’压在转子10’上。

此外在图6中还表示出一个磁力F_M，当定子绕组通电流时该磁力作用在制动部件20’的分离臂24’上及使它由图6所示的制动位置在顺时针方向上转动到工作位置上。

本发明不被限制在以上所述的优选实施例上，而它可具有多种变型及应用，这些变型及应用同样使用本发明的构思及由此落在其保护范围内。

参考标号表

10，10’ 转子	12 定子绕组
14，14’ 磁轭部件	16，16’磁轭部件
18 定子绕组	20，20’制动部件
22，22’ 支承销	24，24’分离臂

26，26’ 制动臂

28，28’ 压力弹簧

30，30’ 制动块

32，32’ 气隙

34 窄部位

36，36’ 短路环

38 整平部分

40 整平部分

42 垫片

46，46’ 止挡面

48 导向齿形销

50 导向齿形销

TP1－TP8 叠片包

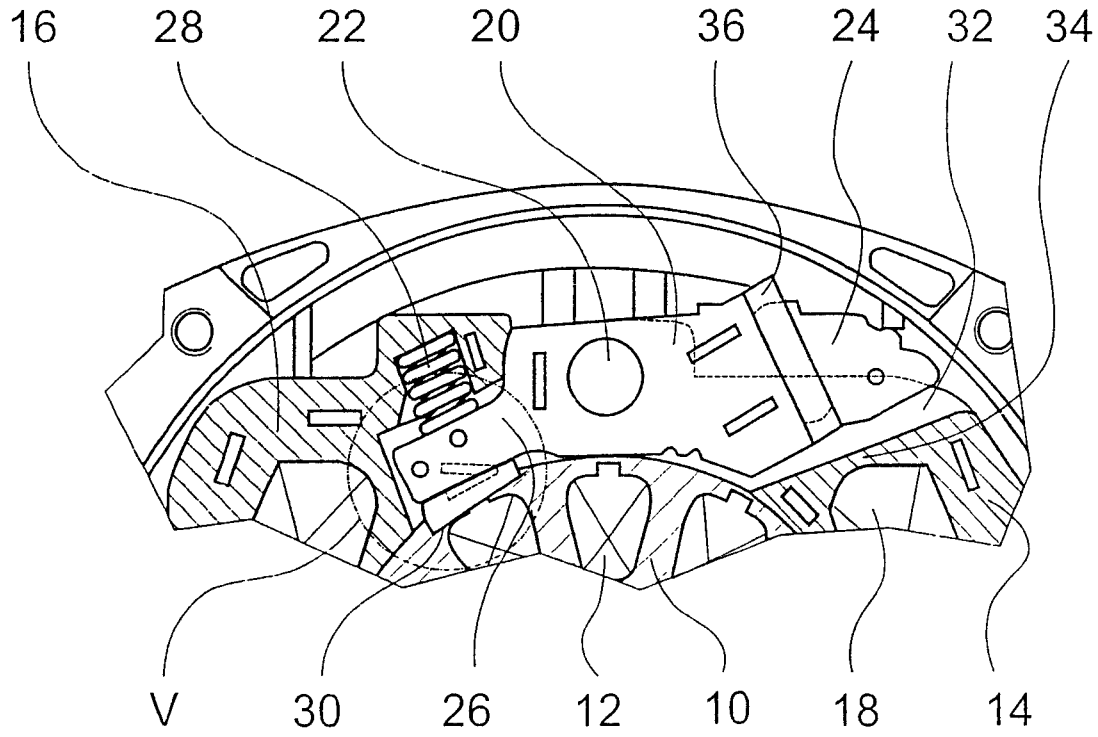
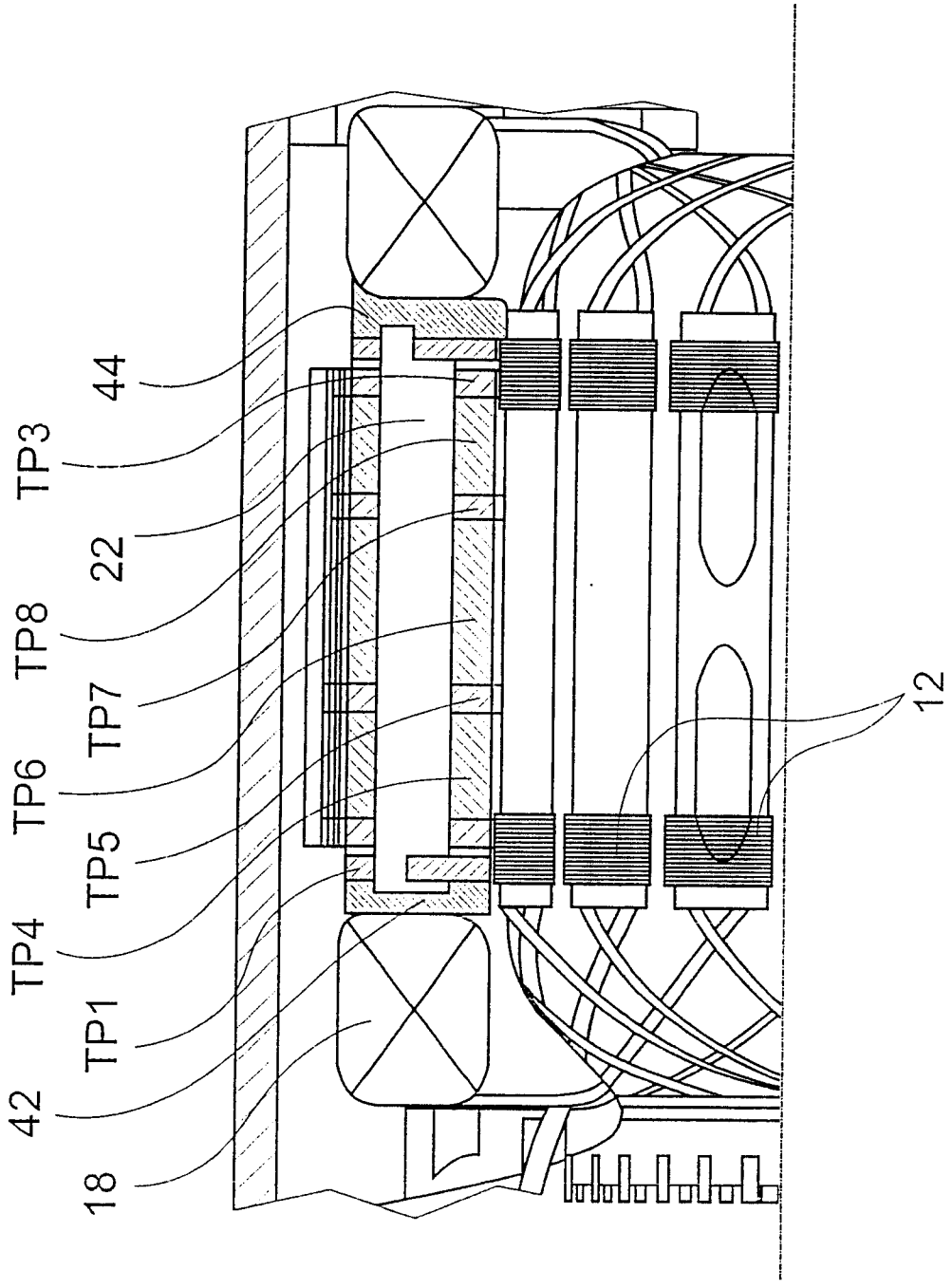


图 1

图 2



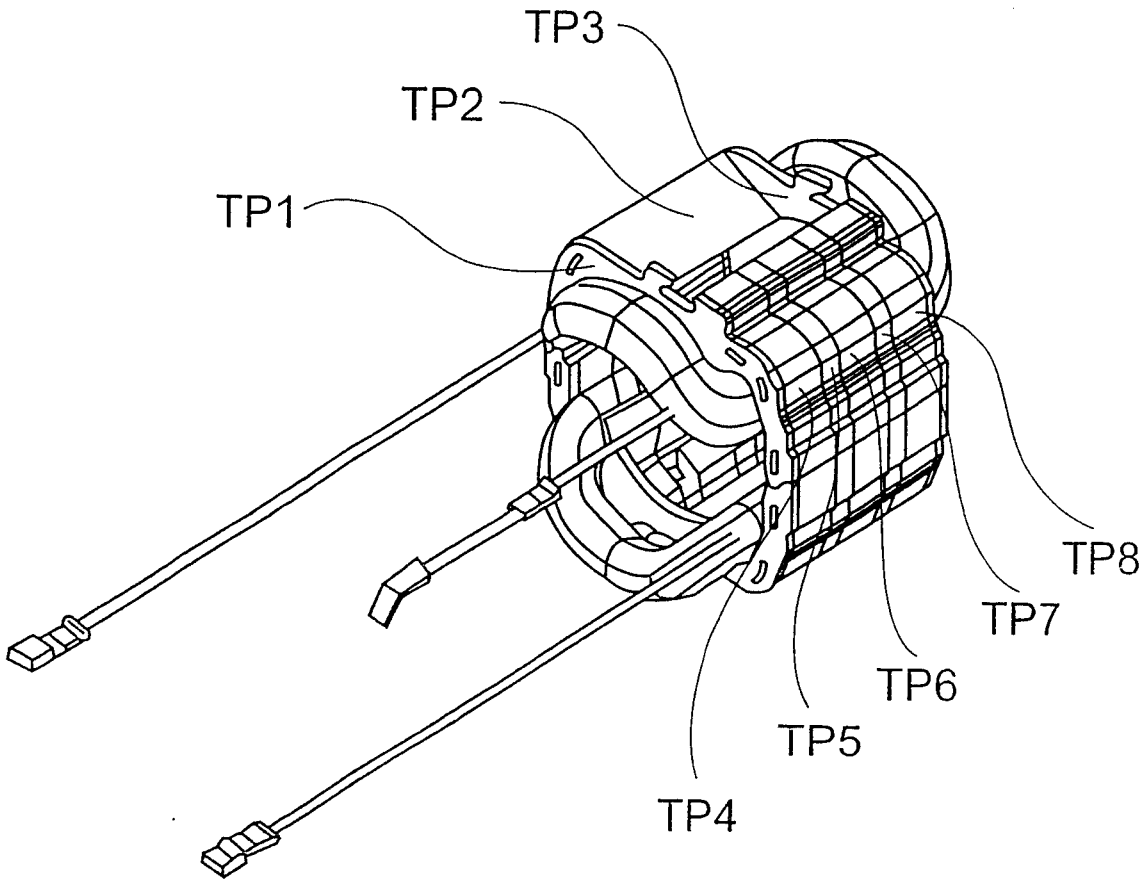


图 3

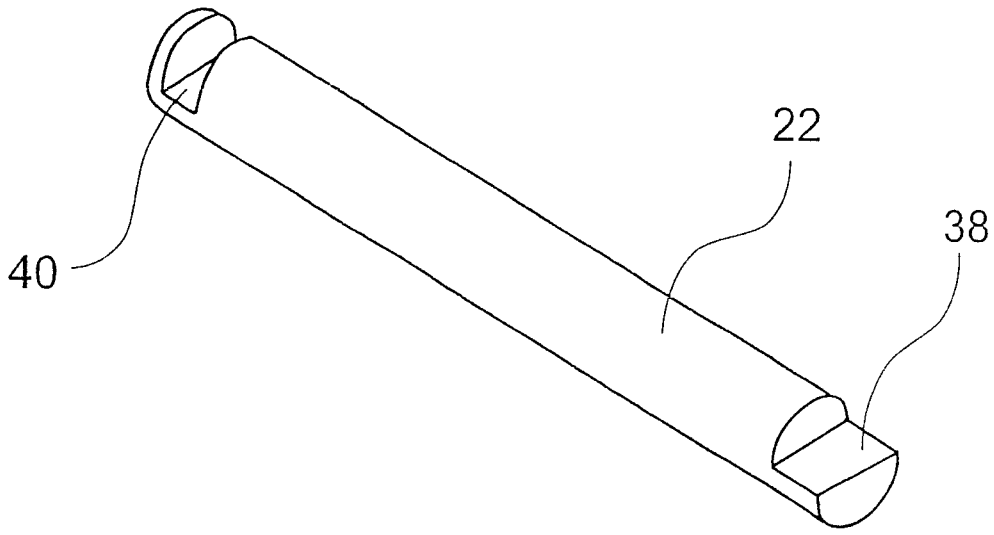


图 4

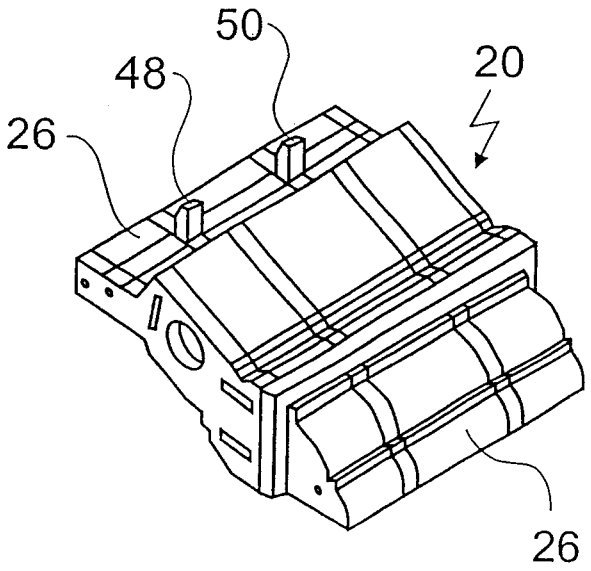


图 5

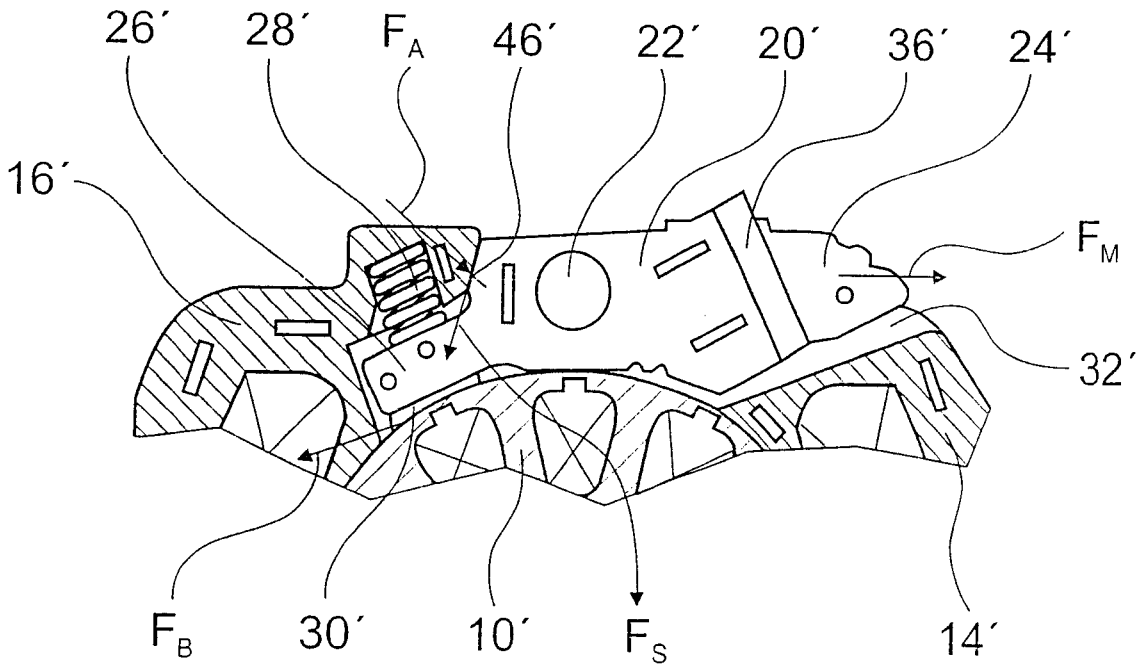


图 6