



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94105552.3

[45]授权公告日 1998 年 1 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1037220C

[22]申请日 94.4.14 [24]颁证日 97.10.25

[21]申请号 94105552.3

[30]优先权

[32]93.4.14 [33]GB[31]9307671.9

[32]93.8.12 [33]GB[31]9316744.3

[73]专利权人 德昌电机股份有限公司

地址 瑞士拉绍德封

[72]发明人 刘清式

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 林道棠

[56]参考文献

GB2202383 1988. 9.21 H02K15/00

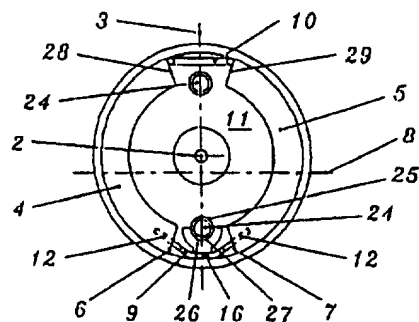
审查员 郑鸿飞

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 一种具有磁分隔件的永磁直流电机

[57]摘要

两个弧形磁体通过包含设在磁体两自由端间的刚性插入件和设在磁体另两个自由端间的可弹性变形 U 形件的定位件装置夹持在外壳内。插入件具有两个将磁体纵向定位在外壳内的对向延伸部和与端帽中的对应定位装置接合以确定端帽相对于外壳的角度位置以保证最佳换向的定位装置。对应定位装置可含与插入件接触的接地导电件。插入件用作磁体间的分路,使磁轴线在磁化中移到离开纵轴线靠向插入件一侧的平面上,以降低转子径向振动与噪音。



权 利 要 求 书

1.一种永磁直流电动机, 包含:

5 一个外壳(1), 该外壳(1)具有一条位于一个对称平面(3)上的纵向轴线(2);

在该对称平面(3)的相对侧对称地设置在外壳(1)内的永久磁体装置(4 和 5), 该磁体装置具有至少两个纵向伸展的自由边缘(6 和 7), 以及产生一个其轴线位于一个相对于上述对称平面(3)垂直伸展的第二平面(8)上的磁场; 和

10 在上述第二平面的相对侧上的具有不同结构的定位件装置(9 和 10), 该定位件装置用于使永久磁体装置(4 和 5)在外壳(1)内在角度上定位;

其特征在於: 定位件装置(9 和 10)包含一个刚性插入件(9), 该插入件(9)在上述两个自由边缘(6 和 7)之间纵向地伸展并与之接合, 而且
15 横向跨过上述对称平面(3)来伸展。

2.如权利要求 1 所述的永磁直流电动机, 其特征在于:

所述外壳(1)具有一个封闭端(11);

所述插入件(9)具有两个朝相反方向伸展的侧向延长部(12), 它们
20 分别设置在永久磁体装置(4 和 5)的一个端面与外壳的封闭端(11)之间并
与之接触, 以将永久磁体装置(4 和 5)在纵向方向上定位在外壳(1)
内。

3.如权利要求 2 所述的永磁直流电动机, 其特征在于:

所述外壳(1)具有一个开放端(13);

设有一个端帽(14)来封闭外壳(1)的开放端(13); 而且

25 插入件(9)在与外壳(1)的开放端(13)相邻的部位具有第一定位装置
(16), 这第一定位装置用于与设在端帽(14)上的、在形状上与其互补的
第二定位装置接合, 以使端帽(14)相对于外壳(1)在角度上定位。

- 4.如权利要求3所述的永磁直流电动机, 其特征在于:
所述外壳(1)是由金属制成的;
所述插入件(9)是由导电材料制成的, 并与金属外壳(1)接合;
第二定位装置(15)包含一个在端帽(14)内的凹槽;
5 第一定位装置(16)伸入到端帽(14)的上述凹槽内并在端帽(14)内提供一个接地点。
- 5.如权利要求4所述的永磁直流电动机, 其特征在于:
在端帽(14)中安装了两个电刷组件(17和18);
其中一个电刷组件(17)设有一个弹性接片(19)以与设在插入件(9)
10 上的第一定位装置(16)接合。
- 6.如权利要求4所述的永磁直流电动机, 其特征在于:
在端帽(14)中安装了两个电刷组件(17和18);
第一定位装置(16)上设有弹性凸起(20)以与其中一个电刷组件(17)
接合。
- 15 7.如权利要求4所述的永磁直流电动机, 其特征在于:
插入件(9)由铁磁材料制成, 它在永久磁体装置(4和5)的自由边缘
(6和7)之间提供一个磁分路;
含有磁场的轴线的第二平面(8)位于纵向轴线(2)的跟插入件(9)的
同一侧上。
- 20 8.如权利要求4所述的永磁直流电动机, 其特征在于:
插入件(9)具有一个纵向伸展的平坦中间部份(21)和两个从上述中
间部份(21)扩展的朝相反方向倾斜的侧边部份(22);
侧边部份(22)具有与磁体(4和5)的纵向伸展的自由边缘(6和7)接
合平行的边缘(23)。
- 25 侧边部份(22)的伸展越出上述平行边缘(23)的部份构成侧向延长
部(12)。
- 9.如权利要求8所述的永磁直流电动机, 其特征在于:
在外壳(1)的封闭端(11)上形成有至少一个孔(24), 该孔具有朝内的

凸缘(25);

从插入件(9)的中间部份(21)的一端垂直地伸展的一个定位部份(26)具有一个在形状上与上述凸缘(25)互补并与该凹缘(25)接合以将插入件(9)定位在外壳(1)内的凹槽(27)。

5 10.如权利要求 1 所述的永磁直流电动机, 其特征在于:

所述永久磁体装置(4 和 5)包含两个分立的弧形磁体并具有另外两个纵向伸展的自由边缘(28)和(29);

定位件装置(9 和 10)所包含的另外的定位件(10)是非刚性的并且是弹性地与上述两个另外的纵向伸展的自由边缘(28 和 29)接合。

10 11.如权利要求 1 所述的永磁直流电动机, 其特征在于所述永久磁体装置(4 和 5)由可弹性变形的材料制成并构成一个其圆心角大于 180 度的部份环形横截面的单个磁体的一体构成部份。

说明书

一种具有磁体定位件的永磁直流电动机

5 本发明涉及一种永磁直流(PMDC)电动机, 更具体地说, 涉及一种用于定位永磁直流电动机的磁体的装置。

 一个常见的 PMDC 电动机包含: 一个外壳, 该外壳具有位于一个对称平面上的纵向轴线; 安装在外壳之内的永久磁体, 这些永久磁体位于上述对称平面的相对侧, 并具有至少两个纵向伸展的自由边缘, 10 以及产生一个其轴线位于一个第二平面上的磁场, 所述第二平面垂直于所述的对称平面; 位于上述第二平面的相对侧的具有不同结构的、用于使永久磁体在外壳中在角度上定位的定位件装置。

 如 GB2202383A 所公开的, 定位件装置可以包含两个从外壳的在所述第二平面的一侧的侧壁上压出的翼状物。然而, 这需要在外壳的成形过程中增加外加的冲压工序。为了提供使永久磁体在外壳中纵向 15 定位的装置, 还需要进行另外的加工。因此, 如果从外壳的侧壁上压出凸起以提供纵向定位装置, 则必须至少增加一道冲压工序。

 本发明的目的是简化 PMDC 电动机的制造和组装。

 本发明的上述目的是通过采用定位件装置来实现的, 这种定位件 20 装置包括一个纵向地伸展在磁体装置的自由边缘之间并横跨电动机的对称平面的刚性插入件。

 本发明提供了一种 PMDC 电机, 它包含: 一个具有位于一个对称平面上的纵向轴线的外壳; 安装在外壳之内的永久磁体装置, 该永久磁体装置称地装在上述对称平面的相对侧, 具有至少两个纵向伸展的自由边缘, 以及产生一个其轴线位于和上述对称平面相垂直的第二平 25 面上的磁场; 位于上述第二平面相对侧的具有不同结构的定位件装置, 该定位件装置包含一个刚性插入件, 该插入件纵向地伸展在磁体

的自由边缘之间并横跨电机的对称平面与永久磁体装置的两个自由边缘接合以使永久磁体装置在外壳内在角度上定位。

5 在一个优选实施例中，所述外壳具有一个封闭端，所述插入件具有两个分别朝相反方向伸展的侧向延长部，它们放置在永久磁体装置的一个端面与外壳的封闭端之间并与之相接触，以在纵向方向上将永久磁体装置定位在外壳之中。这种结构大大地简化了永久磁体装置在外壳中的定位，并消除了在外壳成形过程中所需的重复冲压工序。

10 在另一个有利的结构中，设有一个端帽来封闭外壳的一个开放端，插入件在与外壳的开放端相邻的部位设有第一定位装置，端帽具有与第一定位装置互补的第二定位装置以与第一定位装置接合以使端帽相对于外壳在角度上定位。这样，通过提供在不同位置上带有定位装置的插入件来跟设在装到环形截面的外壳上的环形截面的端帽中的第二定位装置接合，就可以改变端帽相对于外壳的角度位置。因此，端帽所携带的电刷组件可以相对于磁体准确地定位，从而优化了换向。

15 插入件可以由绝缘材料制成，例如用塑料模压而成。当外壳用金属制成时，插入件也可以用金属之类的导电材料制成并可以与外壳接合。在这种情况下，在端帽中的定位装置可以构成一个凹槽，而第一定位装置可伸入这一凹槽中以在端帽中提供一个接地点。在另一种结构中，第二定位装置可以包含一个凸起，而第一定位装置可以包含一个形成在插入件中用以接受所述凸起的凹陷。为了在端帽中提供接地点，有必要采用由导体材料制成的定位装置或为此设置外加的导电元件。

25 当外壳用金属制成，而插入件由金属之类的导电材料制成时，插入件可以形成有一个纵向伸展的平坦中间部份，带有两个从该中间部份扩展向相反的方向倾斜的侧边部份。该侧边部份可以具有用于与磁体的纵向伸展自由边缘接合的平行边缘。侧向延长部可以由侧边部份的伸出上述平行边缘之外的那一部份构成。

在一个装有这样一种插入件的电动机中，在外壳的封闭端上可以形成有至少一个孔，该孔具有一个朝内的凸缘，从上述中间部份的一端伸出的定位部份可以具有一个其形状与上述凸缘互补的凹槽，该凹槽可与上述凸缘接合以将插入件定位在外壳内。

5 作为进一步改进，插入件可以由具有低导磁率的铁磁材料制成，
 以在永久磁体装置的自由边缘之间设置一个磁分路(或者是至少提供一个比设在第二平面的另一侧的磁分路更为有效的磁分路)。结果是在
 10 将永久磁体装置组装在外壳内以后，当采用正常充磁操作来磁化该永久磁体装置时，磁通就多一些集中在纵向轴线的装有插入件的那一
 侧，从而使包含磁轴线的第二平面也位于纵向轴线的跟插入件的同一侧上。因此，转子在磁场作用下始终朝向插入件偏置，可以利用转子的由此产生的径向偏移来降低转子的振动，进而降低电动机在运转过程中的噪音。

 在一种结构形式中，永久磁体装置由两块分立的弧形磁体构成并
 15 具有另外两个纵向伸展的自由边缘。在这样的情况下，定位件装置包含一个外加的定位件，该定位件与上述两个另外的纵向伸展的自由边缘接合并将其定位。如果磁体是由刚性材料制成，例如用颗粒材料烧结而成，则上述定位件最好是可弹性变形的，以适应由于磁体在其大小、形状、和位置上的微小不规则所引起的间隔变化。如果磁体由可
 20 弹性变形的材料制成，例如磁性橡胶(亦即在橡胶中掺入颗粒状永磁材料)，上述外加的定位件可以是一个刚性构件，其形状可以与上述刚性插入件的形状相同。

 在永久磁体装置包含两块分立的、通过胶合独立地固定到外壳的内侧上的磁体时，也可以不采用该外加定位件。在这样的情况下，构
 25 成定位件装置的刚性插入件用于在将永久磁体固定到外壳之前对磁体进行定位，同时也可以顺带起到确定端帽的角度位置、提供端帽内的接地点、以及用于偏置磁轴线的磁分路的作用。

 在另一种结构形式中，在永久磁体装置由可弹性变形的材料制成

的情况下，该磁体装置可以是圆心角大于 180° 的一个部份环形横截面形状的单个磁体的一体构成部份。在这样的情况下，上述刚性插入件用于将磁体保持就位，使磁体不需要通过诸如胶合的方式独立地固定到外壳上。

5 以下将结合附图对本发明的优选实施例进行详细的说明。在附图中，

图 1 是实施本发明的 PMDC 电动机的侧视剖视图；

图 2 是构成图 1 所示电动机的部件的刚性插入件的俯视图；

图 3 是构成图 1 所示电动机的部件的端帽的内部端视图；

10 图 4 是图 1 所示电动机的部份的内部端视图；

图 5 和 6 是和图 4 一样的、示出实施本发明的另外两种电动机的部件的内部端视图；

图 7 是相当于图 1 的部份侧视剖视图，图 8 是相当于图 3 的端帽的内部端视图，它们示出一种带有经改进的刚性插入件的电动机；

15 图 9、10、11 分别是刚性插入件的另一种优选形式的俯视图、侧视剖视图和端视图；

图 12 是和图 4 一样的、示出装有图 9 至 11 所示的刚性插入件的 PMDC 电动机的部件。

20 图 1 所示的 PMDC 电动机的外壳 1 具有一个封闭端 11 和一个开放端 13，后者用一个由塑料材料模塑而成的绝缘端帽 14 封闭住。转子 30 具有轴 31，轴的两端分别支承在安装在外壳封闭端 11 和端帽 14 中的轴承 32 和 33 之中。

25 如图 4 所示，两个烧结的弧形磁体 4 和 5 对称地设置在外壳 1 内在含有外壳 1 的纵向轴线 2 的对称平面 3 的两侧。一个由低碳钢制成的插入件 9 横跨对称平面 3 伸展，与磁体 4、5 的纵向伸展的自由边缘 6 和 7 接合，以使磁体 4 和 5 在外壳中在角度上定位。一个和插入件 9 一起构成了定位件装置的可弹性变形的 U 形定位件 10 与磁体 4、5 的另外两个纵向伸展的自由边缘 28 和 29 接合，以将磁体 4 和 5 牢

固地夹持就位。

如图 2 所示，插入件 9 具有两个朝相反方向伸出的侧向延长部 12，它们分别放置在磁体 4、5 中的一个与外壳 1 的封闭端 11 之间并与之相触，从而在纵向方向上将磁体 4 和 5 定位在外壳 1 之中。

5 如图 1 和 3 所示，电刷 34 装在电刷组件 17 和 18 上以跟安装在轴 31 上的换向器 35 接合。每一个电刷组件 17 和 18 具有一个端子延长部 36，它穿过一个在端帽 14 中的槽伸出。如图 2 所示，刚性插入件 9 形成有以纵向延长部 16 的形式呈现的第一定位装置。该延长部 16 与形成在模制的塑料端帽 14 中的互补第二定位装置接合，以使该端帽相
10 对于外壳在角度上定位，进而保证电刷对准磁体。所述第二定位装置含有一个容纳形成在电刷组件 17 上用于与延长部 16 接触的弹性接片 19 的凹槽 15。

如图 1 所示，第一定位装置的延长部 16 放置在外壳 1 的开放端 13 的附近，并防止端帽 14 在凹槽 15 将延长部 16 容纳在其内的角度
15 位置以外的部位插入外壳 1 内。

如图 2 所示，延长部 16 位于插入件 9 的中心线上。这种结构适用于需要在两个方向上旋转的电动机。然而，如果要求电动机仅仅在一个方向上旋转，则可以将延长部 16 放置在如图中以虚线示出的位置 16A 和 16B 上，以改变端帽 14 和电刷 34 相对于磁体 4、5 的角度位
20 置以优化换向。

在制造电动机的过程中，在借助于插入件 9 和具有 U 形弹簧的形状的外加的定位件 10 将磁体 4、5 放置在外壳中以后，通过充磁使磁体 4、5 磁化，在充磁过程中，磁体承受一个垂直对于称平面 3 的、沿着一条经过电动机的纵向轴线 2 的轴线取向的强磁场。然而，低碳
25 钢插入件 9 起到了一个磁分路的作用，它使磁场集中到外壳中的装有插入件 9 的那一侧上，从而使磁场的轴线从纵向轴线 2 朝插入件 9 的方向位移，使之位于如图 4 所示的与平面 3 垂直的第二平面 8 上。其结果是：当转子 30 安装在外壳 1 中时，它就受磁力驱动朝向插入件 9。

可以将这个磁偏置设置成使轴 31 在旋转中始终在一个恒定的角度位置上与轴承 32 和 33 的内表面接触。这就可以降低轴 31 在轴承 32 和 33 中的振动、亦即所谓的轴承颤动、从而将磨损和噪音降到最低。如果电动机安装成使其磁偏置与地心吸力对准以促使轴 31 与轴承表面的最下部份接触，就可以获得更好的效果。

在图 5 所示的另一种实施例中，磁体 4、5 由磁性橡胶条制成，它们以粘结的方式固定到外壳 1 的内表面上。如图所示，构成定位装置的刚性插入件 9 放置在磁体 4、5 的纵向伸展的自由边缘 6 与 7 之间以在磁体粘固到外壳上时将磁体定位。尽管在图 5 中没有示出，可以在磁体 4、5 的另外的纵向伸展的自由边缘 28 与 29 之间设置外加的定位件。在此情况下，该外加定位件可以是刚性定位件，它以公盈配合方式与磁体 4、5 接合，这是因为通过橡胶磁体的轻微局部变形能够很容易地适应该公盈配合。

在图 6 所示的实施例中，单条的橡胶磁体安装在外壳 1 内以形成一个其圆心角大于 180 度的部份环形横截面的单个磁体。在上述磁体的纵向伸展的自由边缘 6 与 7 之间安装一个与图 4 中所示插入件完全相同的低碳钢插入件 9。上述磁体包含两个连成整体的部份，它们形成对称放置的磁体装置 4 和 5，其作用方式实际上与图 5 所示的实施例中的两个磁体 4 和 5 相同。然而，采用图 6 所示的结构，磁体装置的安装简化，因为两个磁体是一个单件磁体的两个部份，一体形成有一个起外加定位件作用的中间部份。因此，可以通过插入件 9 将此橡胶磁体件夹持就位而不需要通过胶接或其他方式将橡胶磁体件固定到外壳 1 上。

在图 1-6 所示的实施例中，刚性插入件 9 具有与外壳 1 的内表面形状相一致的弧形横截面形状。然而，也可以采用平坦的插入件，尤其是在不需要由插入件在外壳 1 与端帽之间形成电气连接时。

在图 7、8 所示的实施例中，采用了改进的插入件 9。在此，插入件 9 上的延长部 16 没有一个弹性凸起 20，该凸起具有向上突起的

形状来与设在端帽 14 上的第二定位装置的凹槽 15 中的电刷组件 17 接合。在这一结构中，电刷组件 17 与电刷组件 18 完全相同，因此插入件 9 可设置在带有常规电刷组件的电动机中。

图 9-11 中所示的插入件 9 类似于图 2 中所示的插入件 9，只是在
5 两步冲压操作中成形，形成一个平坦的中间部份 21、两个从上述中间部份 21 扩展的向相反方向倾斜的侧边部份 22、一个从中间部份 21 的一端垂直向外伸出的定位部份 26、以及一个从中间部份 21 的另一端伸出的纵向延长部 16。为了便于弯折插入件 9 以形成上述的扩展的侧边部份 22，在冲压操作的第一阶段中在插入件的本体上形成有槽 37。

10 如图 9 所示，侧边部份 22 具有在其绝大部分长度上伸展的平行边缘 23，以与磁体 4、5 的纵向伸展的自由边缘 6 和 7 接合，如图 12 所示。然而，在插入件 9 的一端，侧边部份 22 伸展超出边缘 23 以形成用于将磁体 4、5 的端部与外壳 1 的封闭端分离开的侧向延长部 12。这样，通过在扩展侧边部份 22 上形成侧向延长部 12 和边缘 23，
15 侧向延长部 12 和边缘 23 设置成在径向方向上朝内离开外壳 1 并在离开磁体 4、5 角部的部位更牢靠地与磁体 4、5 接合。如图 9 和 10 所示，插入件 9 的另一端呈拔梢状以利于磁体 4、5 插入外壳 1 内。

在图 12 所示的实施例中，在外壳 1 的封闭端 11 上冲压出通气孔或安装孔 24，这些孔具有朝内的凸缘 25。其中一个孔 24 的凸缘 25
20 与插入件 9 的定位部份 26 上的在形状上与凸缘 25 互补的凹槽 27 接合以将插入件定位在外壳 1 内。如图所示，孔 24 和凸缘 25 都是圆形的，凹槽 27 是部份圆形的，但也可以采用非圆形的形状。

说明书附图

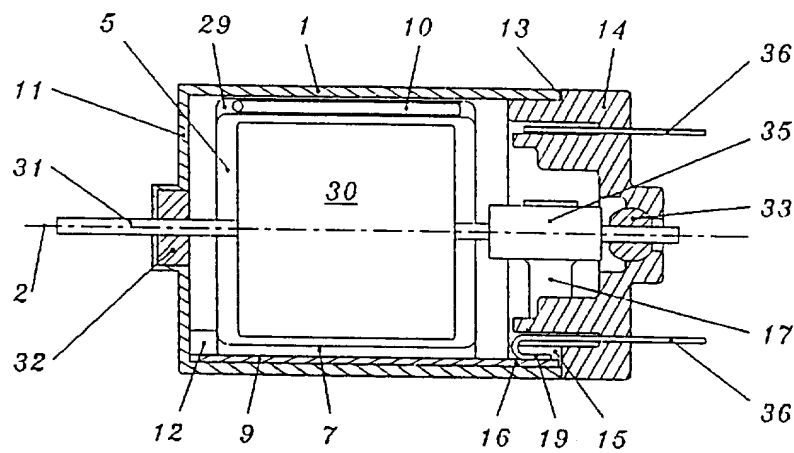


图 1

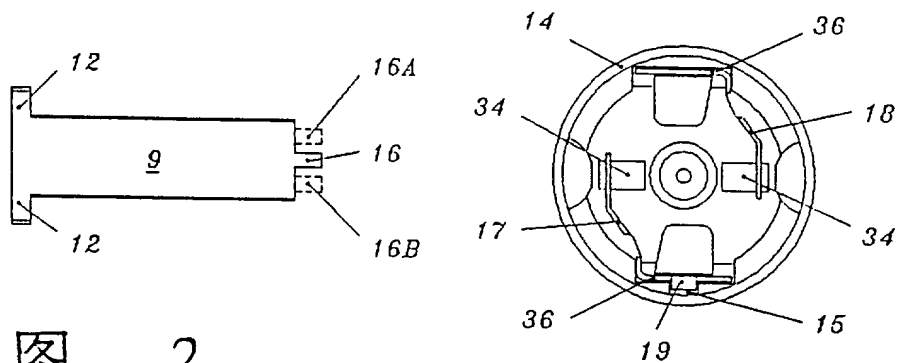


图 2

图 3

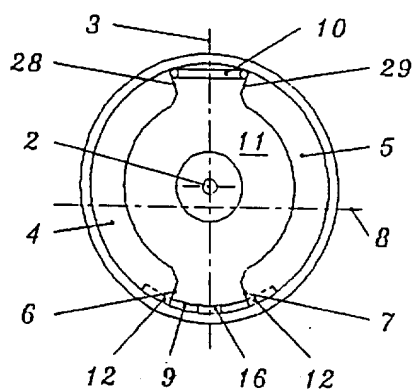


图 4

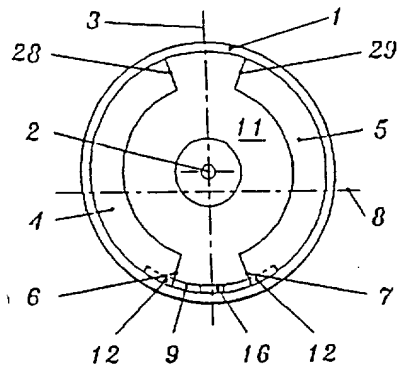


图 5

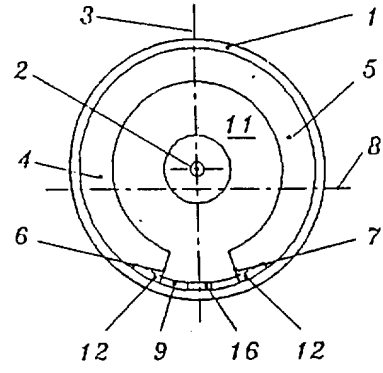


图 6

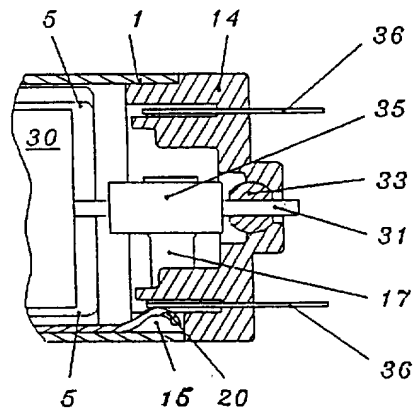


图 7

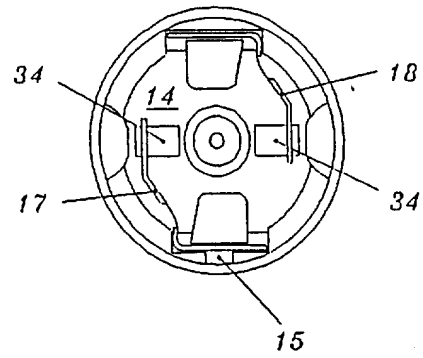


图 8

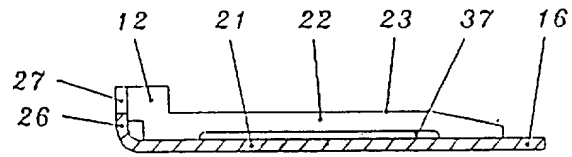


图 10

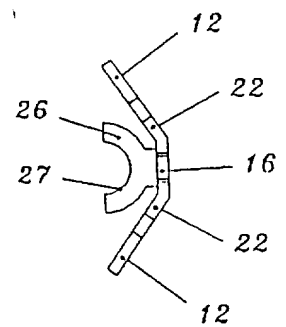


图 11

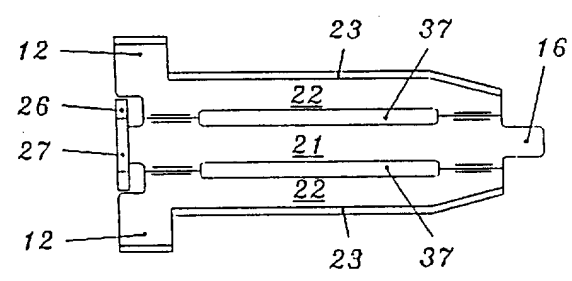


图 9

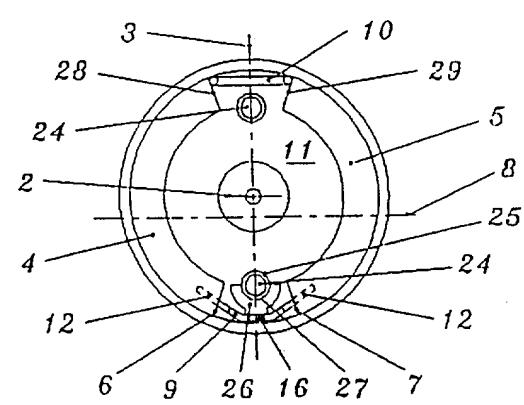


图 12