

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02K 3/34

H02K 1/26 H02K 15/09



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02143733.5

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1409463A

[22] 申请日 2002.9.9 [21] 申请号 02143733.5

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 7 [33] JP [31] 2001 - 271367

[32] 2002. 8. 29 [33] US [31] 10/064925

[71] 申请人 株式会社萌力克

地址 日本静岡県

[72] 发明人 永井研二 近藤浩章

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

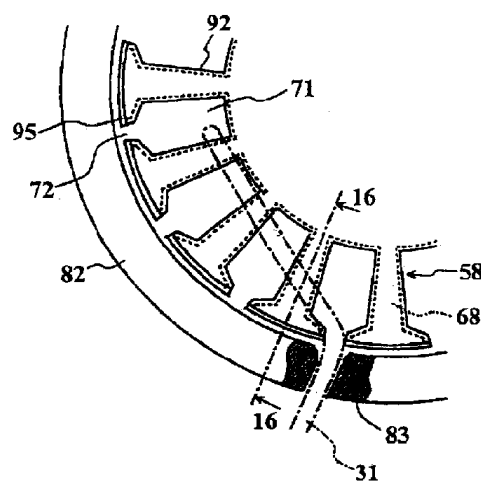
代理人 刘 佳

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 14 页

[54] 发明名称 旋转电机中电枢的绝缘体

[57] 摘要

本发明实施例的旋转电动机具有伸出壁，在绕制着线圈的绝缘体的支壁部分的前端，该伸出壁作为导线的导轨。因此，当导线缠绕在槽的外侧从而在磁极齿上形成线圈时，线圈末端的导线被导入磁极齿间的槽入口，从而实现顺畅地绕制运作。另外，伸出臂可防止绕在磁极齿上的导线从槽中滑出。



ISSN 1008-4274

1.一种旋转电动机，包括一个电枢，该电枢具有一个由磁性物质制成的圆形磁芯和多个从磁芯伸出的呈放射状且沿圆周间隔开由永久磁铁制成的磁极齿，
5 每个磁极齿形成一个截面基本上为矩形的磁极，在圆周方向上相邻的磁极齿间形成凹槽，绝缘体至少覆盖部分磁极齿的磁芯部分，线圈绕组绕在磁极齿的磁芯，绝缘体插在两者之间，每个绝缘体在凹槽的开口侧上有轴向突出的端部，以便在缠绕中引导线圈的导线进入凹槽中。

2. 根据权利要求1所述旋转电动机，其特征在于，绝缘体轴向伸出的末端
10 在磁极齿中心伸出的轴向长度，比在临近的槽侧边所伸出的要大，从而在绕制过程中将线圈绕组的导线轴向移动到槽中。

3. 根据权利要求2中所述的旋转电动机，其特征在于，绝缘体轴向伸出的末端朝着槽的侧边逐渐变少。

4.根据权利要求2中所述的旋转电动机，其特征在于，绝缘体延展伸出的末端
15 端朝着槽侧边的部分是弯曲的。

5. 根据权利要求1中所述的旋转电动机，其特征在于，线圈绕组的导线直径不小于1mm.

6. 根据权利要求1中所述的旋转电动机，其特征在于，磁芯是由多个层状平板制成的，绝缘体的通道状结构至少围绕在所述层状结构的轴向最外部。

20 7. 根据权利要求6所述的旋转电动机，其特征在于，每个磁极齿在磁芯的末端形成一扩大部分，以形成通向槽的狭窄入口，绝缘体轴向伸出的末端部分缠绕着磁极齿的扩大部分。

8. 根据权利要求7所述的旋转电动机，其特征在于，绝缘体轴向伸出的端部在磁极齿中心轴向延展伸的程度，比在相邻的槽的侧边伸出的程度大，从而
25 在绕制过程中使线圈绕组的导线沿轴向向槽移动。

9. 根据权利要求8所述的旋转电动机，其特征在于，绝缘体轴向伸出的末端朝着槽的侧边逐渐变少。

10. 根据权利要求8所述的旋转电动机，其特征在于，绝缘体轴向伸出的末端朝着槽侧边的部分是弯曲的。

旋转电机中电枢的绝缘体

5 发明背景

本发明涉及一种旋转电动机,特别是一种旋转电机中改进的电枢结构,该结构包括改进的电枢绝缘体。

目前有许多关于旋转电机的申请。例如,将旋转电机用作内燃机的起动电机。在这一申请中,直流电机(DC)由蓄电池驱动以起动电机。通常,起动电机包含一个定子,该定子由柱面磁轭组成,多个磁块沿圆周粘合于磁轭的内表面。带着线圈的电枢(转子)相对着磁铁布置,并提供电流以驱动形成启动电机输出轴的电枢旋转轴。电机输出轴通过减速齿轮、超速离合器驱动内燃机的曲轴,以众所周知的方式启动内燃机。

磁铁通常可通过对铁酸盐类型的材料进行磁化而制得。线圈通过将导线(通常,细导线的直径为0.9mm或更小)缠绕在每个径向排列的电枢磁极的齿上而制成,这些齿通常为T型。此时,磁极的齿上覆盖着缠绕着导线的绝缘体。为了减少尺寸并增加功率,起动电动机采用已开发出来的高能钕磁体来代替铁酸盐磁体。采用该高能钕磁体后,可减小磁体的厚度而电极的输出功率增加。采用该高能钕磁体后,用导线制成的线圈直径大约为1mm或更大,从而使与磁能量相应的电流可顺利通过。

粗导线由于有很大的刚性,因此将其绕在磁极齿上形成线圈需要很大的拉力。从而,在磁极齿线圈的末端表面上产生与该拉力相应的很大的压力。形成该绕组的方法和设备在名称为“用于旋转电动机电枢的绕制方法和装置”的在先专利申请中公开,序列号——,也是本受让人所申请的,该申请是基于日本申请,其序列号为2001-271207,申请日为2001年9月7日。

尽管上述申请中公开的线圈缠绕方法和装置很有效,但仍然有许多地方可进一步改进。特别是,磁极齿的外形、绝缘体至少部分缠绕在磁极齿之间的凹槽中,该绝缘体使缠绕的导线挂断而不是使导线顺畅地通过凹槽。这将导致缠绕的中断并可能产生不规则的线圈。此外,导线与绝缘体边缘的接触会导致在

缠绕中损害导线的绝缘性。

参见图1-3可更好的理解这些问题，图1-3分别所示的是绕线操作过程中缠绕装置的侧视图、沿着线2-2的横截面图及与图2的横截面图方向垂直的横截面图。如图所示，形成绕线式线圈的粗导线31的直径约为1mm或更大，该粗导线缠绕在板状磁极33上呈放射状伸出的给定数量(在图中是3个)的磁极齿32上。磁极33与具有柱状部分的绝缘体34装配在一起，且绝缘体至少部分覆盖在磁极齿32上。绝缘体34由绝缘物质制成，并且能防止由于导线和磁极齿32间相接触而导致的短路。

如图3中所示，绝缘体34的柱状部分，具有沟状结构和恒定的厚度。沟状由覆盖层线圈端面35和侧面36形成，端面覆盖着磁极齿32的径向外表面，侧面36对着磁极齿32间的槽37。在磁极齿32的上下两个表面上（仅示出了上表面）放置有绝缘体34。它们都有一个基本上为字母C形的横截面。

根据在前提到的申请中所描述的方法，导线31由围绕着磁极33的喷嘴环39中的喷嘴38所提供。导线31通过在磁极齿32末端的扩大部分间形成的槽入口41，被插入到槽37中。

于是，喷嘴环39或磁极33旋转并轴向移动，从而使喷嘴38相对磁极齿32循环移动形成线圈。如图3所示，当喷嘴环39移动且导线31插入槽入口41中，特别是当喷嘴38沿图2中箭头a所示方向移动时，导线31与磁极齿32的一棱或靠近绝缘体34棱的一点接触。

因此，当使用前述普通绝缘体来完成缠绕时，导线31先在磁极齿32（绝缘体34）的一棱干涉磁极齿，然后才进入槽37中，因此缠绕动作不能流畅进行，导致产生不规则线圈的可能性大大增加。另外，导线31与覆盖磁极齿的绝缘体34接触的结果是，在磁极齿较锋利的棱处，导线31的绝缘层会被剥落。而且，使用粗导线时，导线缠绕磁极齿，由于导线31的很大刚性而导致导线从槽入口处滑出的可能性大大增加。

因此本发明的主要目的是提供一种用于旋转电动机的电枢的绝缘体，在其中导线可以容易顺畅的缠绕在磁极齿上，并且导线可稳定地保持在磁极齿上，特别是线圈由粗导线绕制而成时。

发明内容

旋转电动机，包括一个电枢，该电枢具有一个由磁性物质制成的圆形磁芯

图24部分与图17, 22和23类似, 但所示的是本发明的第四实施例。

具体实施方式

首先参见附图4到6, 内燃机的起动电机用附图标记51来表示。起动电机51是根据本发明实施例而构造的, 虽然已描述了其特定的应用, 但本领域技术人员会很容易地想到将其应用到其他类型的旋转电机。

起动电机51由一个外部箱组件组件, 用附图标记52来表示, 该组件包括一个圆柱磁轭部分, 由附图标记53表示。磁轭部分53包括一圆柱形壳54, 在其内表面粘合由沿圆周方向间隔开的永磁体55。在这一实施例中, 有4个这样的永磁体55, 并且沿圆周方向交替设置。优选地, 这些永磁体55是由一种具有高能磁性的钕类材料制成。

箱体外壳52由前端盖56和后端盖57组成, 两端盖以适宜的方式连接在磁轭轴套54末端, 从而限定出一封闭空间, 转子以电枢的形式在此封闭区间内, 转子标记为58, 转子由枢轴引导。后端盖57上有一固定架59, 以使附件固定到连带发动机的机体上。

转子或电枢58包括电枢轴61, 其前端有转向机构62, 该转向机构62与相关的内燃机调速轮上的转向机构相联系。后端盖57有一突出端, 其中有一个O形密封环63, 从而实现对转向机构的良好密封。电枢轴61的末端在端盖57中被减磨轴承64用作轴颈。油封装置65与轴承64的后部紧邻布置。在另一种类似的方式中, 电枢轴61末端在端盖57带着的减磨轴承66中用作轴颈。

电枢58由磁芯组成, 标记为67, 电枢的结构在附图5中示出。电枢58由片状铁芯组成, 磁芯包含多个放射状延伸的齿68, 齿68有一增大的磁头部分69。齿68沿圆周相互间隔排列, 在其间形成槽71。增大的磁头部分69之间有一细口72开向槽71。

尽管在图4-6中没有详细示出缠绕磁极齿68形成单个线圈的方法, 但在在先的申请中已提到, 这一申请是基于申请号为2001-271207的日本申请。绕组末端按上述申请所述的方法, 连接到标记为73的整流器上, 更明确地, 连接到整流器73的接触片74上。

如图6所示, 电刷75由电刷支架76支撑, 支架76安装在整流器板或电刷支架77上。电刷75通过弹簧78与整流器滑片74接合。

电流通过后端盖57上的接线盒79给绕组通电。电流从接线端81输送给电刷

- 和多个从磁芯伸出的呈放射状且沿圆周间隔开由永久磁铁制成的磁极齿，每个磁极齿形成一个截面基本上为矩形的磁极，在圆周方向上相邻的磁极齿间形成凹槽，绝缘体至少覆盖部分磁极齿的磁芯部分，线圈绕组绕在磁极齿的磁芯，绝缘体插在两者之间，每个绝缘体在凹槽的开口侧上有轴向突出的端部，以便
- 5 在缠绕中引导线圈的导线进入凹槽中。

附图说明

- 图1是现有技术中，绕制线圈时缠绕装置中一部分的顶视图。
- 图2是沿图1中剖线2-2的横截面图。
- 图3是从图2的垂直方向看的侧视图。
- 10 图4是根据本发明构造的沿起动电机旋转轴的横截面图。
- 图5是沿图4中剖线5-5的横截面图。
- 图6是沿图4中剖线6-6的横截面图，并且示出了电动机的电刷运载装置的分布。
- 图7是一个线圈的缠绕模式的展开图。
- 15 图8示出了安置有图5中缠绕装置的电枢的端视图。
- 图9是与图8同方向的视图，更详细地展示了缠绕装置。
- 图10是图9所示装置的侧视图。
- 图11所示的是缠绕装置的顶视图。
- 图12所示的是图11中机械装置部分的横截面图。
- 20 图13部分与图7相似，但所示的是缠绕模式。
- 图14是缠绕模式的透视图。
- 图15部分与图1相似，但所示的是根据本发明的线圈。
- 图16是沿图15中线16-16横截面图，部分类似图2，。
- 图17部分与图3类似，但所示的是本发明。
- 25 图18是根据本发明实施例构造的绝缘体的顶视图。
- 图19是沿图18中线19-19的横截面图。
- 图20是图18和19中所示的绝缘体的底视图。
- 图21是置于层状绕组上的绝缘体的横截面图。
- 图22部分与图17类似，但所示的是本发明的另一实施例。
- 30 图23部分与图17和22类似，但所示的是本发明的第三实施例。

75. 这样的电路布置是本领域的公知技术, 因此不再详述。同样, 由于起动电机51的通常结构也是本领域的公知技术, 因而除了线圈绕组上的绝缘装置之外也不再详述。

尽管发明是为了解决绝缘体的结构, 在后面将参考图15至24进行更详细的说明, 可以相信在尚未授权的申请号为-----的申请中, 其中对至少一部分的绕制方法和装置的描述, 可使本领域技术人员更好地理解和实践本发明。因此, 下面将主要参考图7至14对本发明的装置和方法进行描述。

图7所示的是上述线圈绕制方法的示意图, 在线圈的形成中, 导线31绕过每组给定数目(本例中为4个)的磁极齿68两次, 制成具有两匝的线圈。通通过齿模改变齿上的绕制起点, 可连续地制得每组四个磁极齿的线圈。

如图7所示, 此时, 每个线圈的导线31的起始端被固定到四个极齿间中两个极齿68中的一个齿的整流器滑片74上, 其终端固定到下一个整流器滑片74上。终端的整流器滑片74构成下一个线圈的起点。这样, 导线31紧固在对应于磁极齿68的整流器滑片74上, 整流器滑片位于给定数目的缠绕着导线31的磁极齿68的中间。因此, 线圈是通过导线31从起点和终点的两个整流器滑片斜向引线缠绕而成。导线31的缠绕动作不断重复(或同时进行缠绕), 连续形成对应整流器滑片74的线圈, 每匝线圈缠绕每组4个磁极齿68。

在缠绕过程中, 使用一个粗导线(直径为1毫米或更大)时, 喷嘴供给导线, 导线在槽外边绕两圈, 如图所示, 将导线引入槽中, 从而缠绕磁极齿形成线圈。本发明中, 具有与径向磁极齿相应的且数目相同的喷嘴, 分布在铁芯圆周的外侧, 与磁极齿68相应且数量相同的线圈同时从铁芯67外圆周侧形成。

图8是本发明中执行前述缠绕动作的缠绕装置的示意图, 包括一个转子。已经知道, 线槽71形成在电枢67径向的磁极齿68之间。喷嘴环82围绕相应的电枢67安装。喷嘴环82具有多个与槽71的数量(图中为12个)相应的喷嘴83, 即, 83喷嘴的数量与槽71的数量一样多。

每个喷嘴83呈放射状穿过喷嘴环82。喷嘴83的内圆周面的末端构成导线80的出口, 在拐角处做成倒角或圆形, 以便保护导线的绝缘层。导线从喷嘴83中供给, 通过各自的线槽入口72插入线槽71中。

接着, 喷嘴环82和铁芯67任一或两者旋转并轴向运动, 使每个喷嘴相对于磁极齿68作循环运动, 从而导线缠绕磁极齿68形成线圈。这一运动将在下面参

照图13和14进行更详细的描述。

如图9和10所示,在此实施例中,喷嘴环82具有21个喷嘴83,每个喷嘴各自对应于电枢67的21个槽71。喷嘴孔83径向穿过喷嘴环82,并在圆周外侧有很大的直径部分,上面形成喷嘴导孔84(图9)。导孔84用来引导插入的导线,并由
5 于其大直径可容易地将导线插入。导线31穿过导孔84,并插入相应的线槽71,导线的给定长度相应于线圈的长度。

现参照图11和12,喷嘴环82安装在一个可旋转的转盘85上。导管86在喷嘴孔83外侧的转盘85上。每根导管86在其径向外端形成,在上侧有一切口87,塞子88枢轴地安装在每个切口87的轴89上。塞子88用来防止插入导管86中的导线
10 滑出。

电枢58位于喷嘴环82的中央。导线通过导管86,从喷嘴环82中的喷嘴83供给到电枢的线槽71中。转盘85的上面和下面有叶片传动缸92,其在导线缠绕中的用途将在后面加以描述。

现参照附图13和14描述缠绕模式和方法。如附图所示,当在4个磁极齿68
15 上缠绕导线时,喷嘴孔83沿指定路径从A→B→C→D→E→F→A作循环运动。即,喷嘴沿一个线槽入口72从位置A到位置B越过一个齿68,然后沿圆周越过槽入口72运动到位置C,位置C在被缠绕的磁极齿组的末端。然后喷嘴回退到槽末端的入口72位置D。

接着,喷嘴83沿线槽入口72越过其它线槽入口72返回到位置E,然后喷嘴
20 83沿圆周越过最初的线槽入口72到位置F,再沿线圈末端返回到位置A。喷嘴重复运动,则导线围绕磁极齿68又形成一个线圈。

这种重复运动是通过使上述喷嘴环82缠绕电枢磁芯而完成的,喷嘴83相对磁芯在槽71的外侧移动。从喷嘴83伸出的粗导线31以一定曲率从喷嘴口中拉出来,然后通过槽入口72进入槽71中并绕制在磁极齿68上。

25 作为本发明重要部分的绝缘体,线圈以上述方式缠绕其上,下面将参考图18至20进行详细描述,除了将在以下提到的那样,绝缘体的两个对半部分,用附图标记92表示,与现有技术的结构大体一致。因此相同的或相似的部分的标记与图1至3中的相同。

绝缘体92由一个中轴壳部分93构成,其中形成有通孔94,用以穿过电枢轴
30 61。从中轴壳部分93伸出的柱状部分至少部分地覆盖在磁极齿68上。绝缘体92

由绝缘物质制成，从而防止由于导线和磁极齿68之间接触而产生的短路。

如图17所示，绝缘体的支柱部分，有一个通道形的结构并且具有恒定的厚度。如图1-3所示的现有技术一样，通道结构是由覆盖层线圈端面35和侧面36形成，端面覆盖着磁极齿68的径向外表面，侧面36对着磁极齿32间的槽37。在
5 磁极齿68的上下两个表面上（仅示出了上表面）放置有绝缘体92。它们都有一个基本上为字母C形的横截面。

如图18的顶视图中所示，根据本发明的绝缘体92在其支壁部分36的外围末端上有向上伸出的侧壁95。这些伸出壁95的形状可以是图22中示出的梯形或图23中的三角形，或是在图17和24中所示的椭圆形的弧状。在任何方案中，导线
10 通过侧边引入槽71中。

将图15-17与图1-3进行比较可以看到这一运转。因此，当喷嘴环82移动以使导线31插入电枢槽入口72时，也就是说，但喷嘴环83沿图16中箭头b所示方向移动时，即使导线31会碰到绝缘体92，它仍然可以由伸出壁95的侧边引导，顺畅地引入磁极齿68侧面槽入口72中。此外，伸出壁95防止导线31在磁极齿68上
15 缠绕时从槽71中滑出。

从上述描述中可知，伸出臂在绝缘体支壁部分向上的末端作为导线导轨，因此，当导线被绕在槽的外侧在磁极齿上形成线圈时，在线圈末端的导线被向前导如入磁极齿间的槽入口，具有顺畅的导线缠绕运作。此外，这一伸出臂防止磁极齿上绕制的导线从槽中滑出。当然,上述内容的是本发明的优选实施例，
20 在不违背本发明发明主旨和范围的情况下，作出的变化和修改均应包括在权利要求所限定的本发明所请求保护的范围之内。

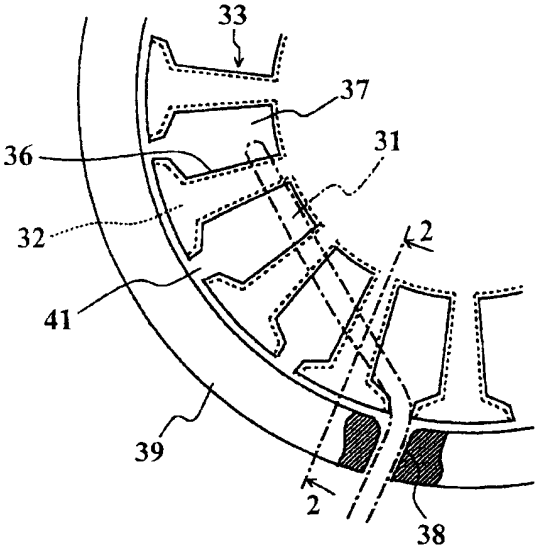


图 1

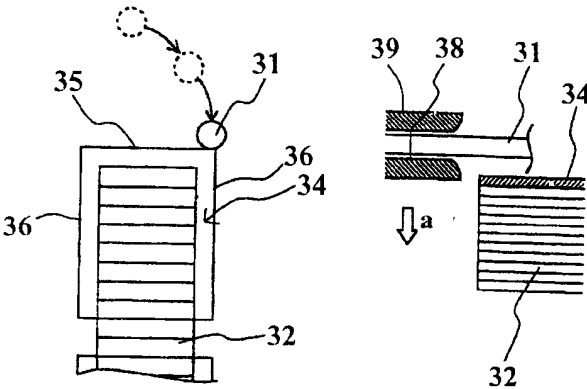


图 3

图 2

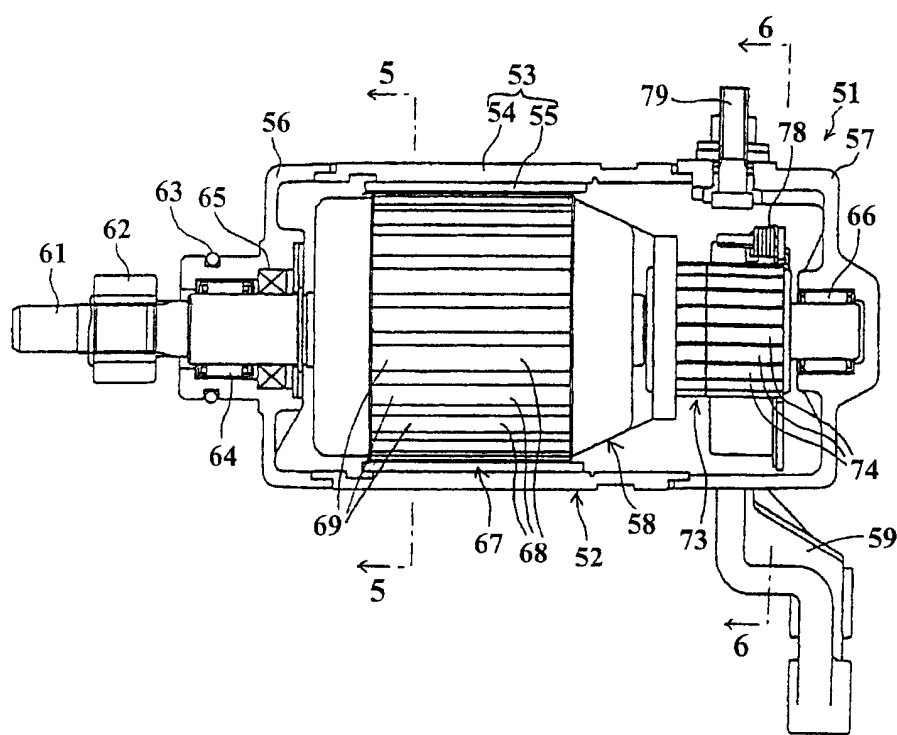


图 4

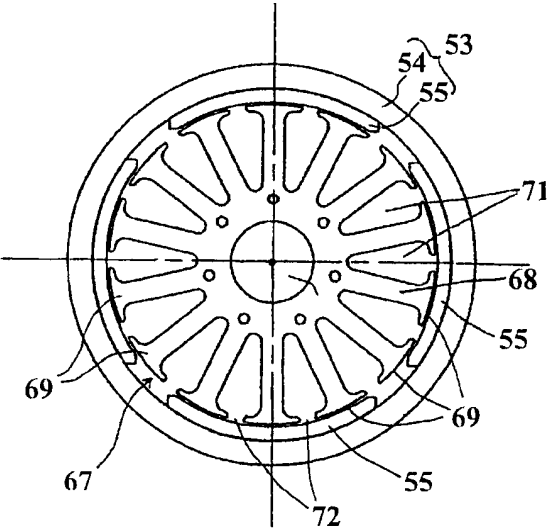


图 5

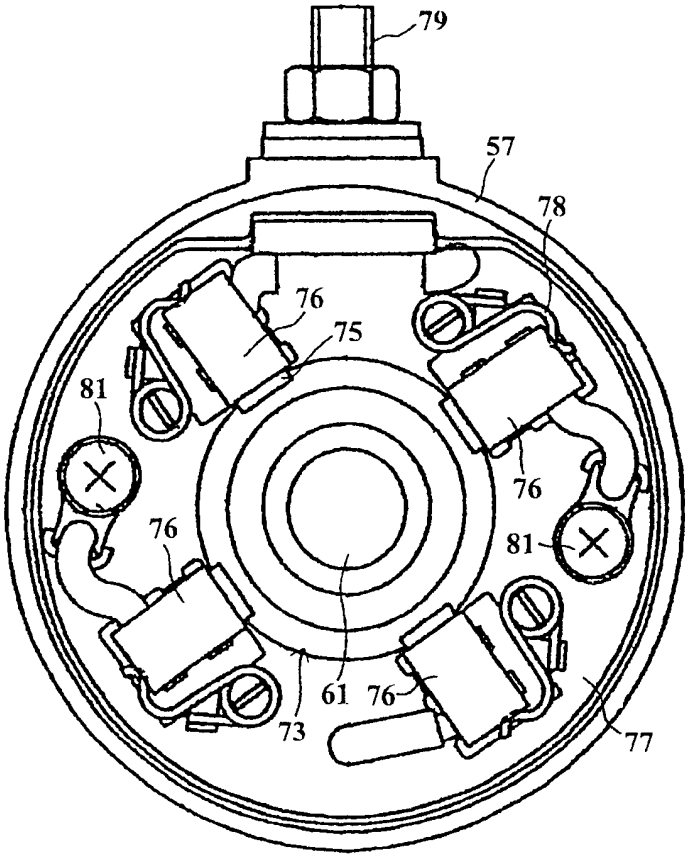


图 6

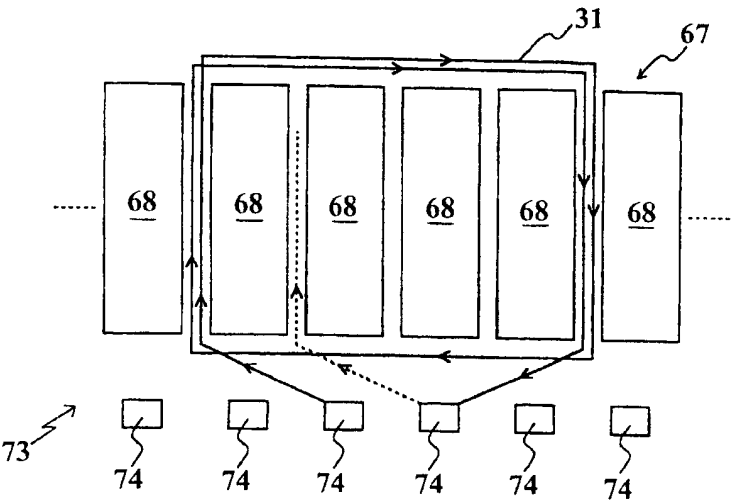


图 7

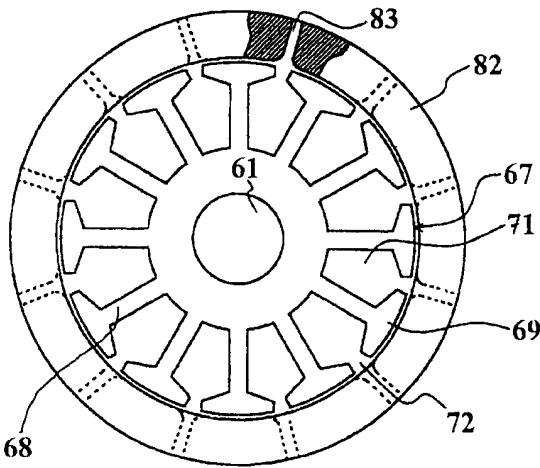


图 8

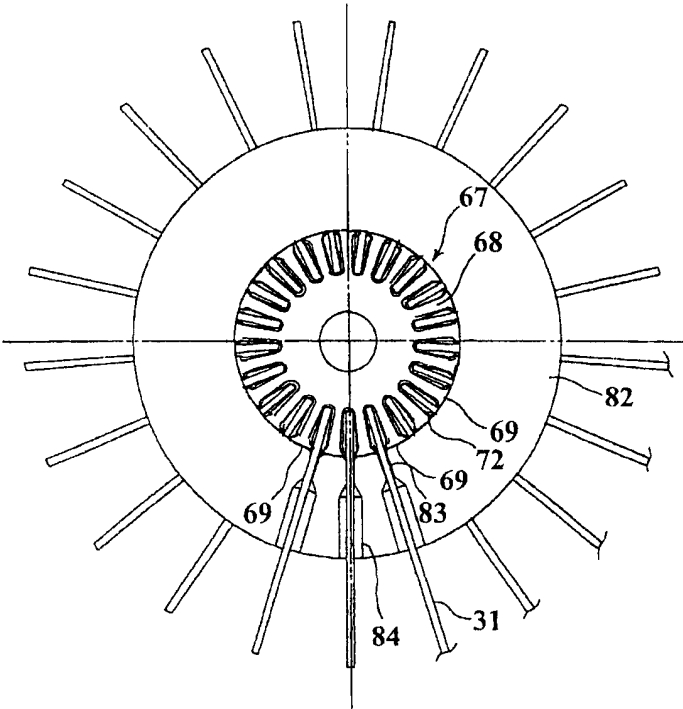


图 9

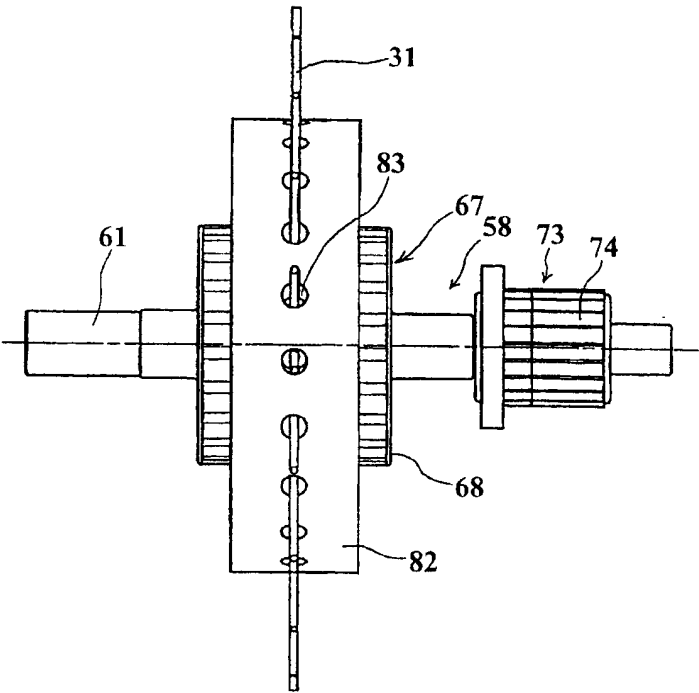


图 10

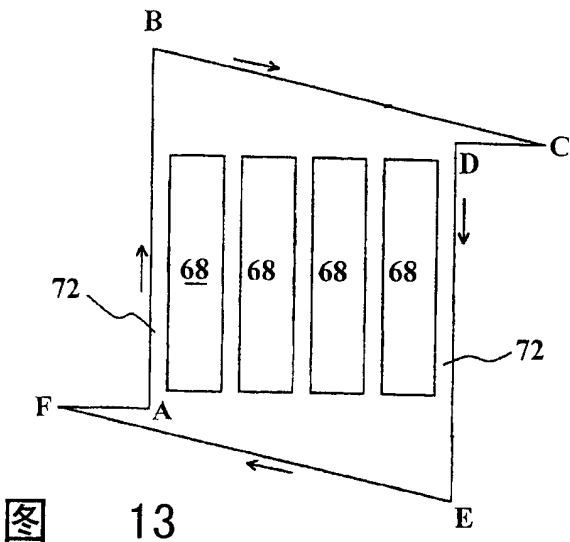


图 13

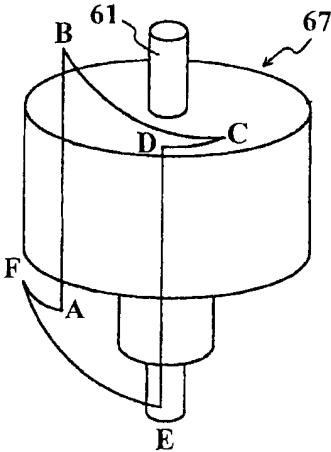


图 14

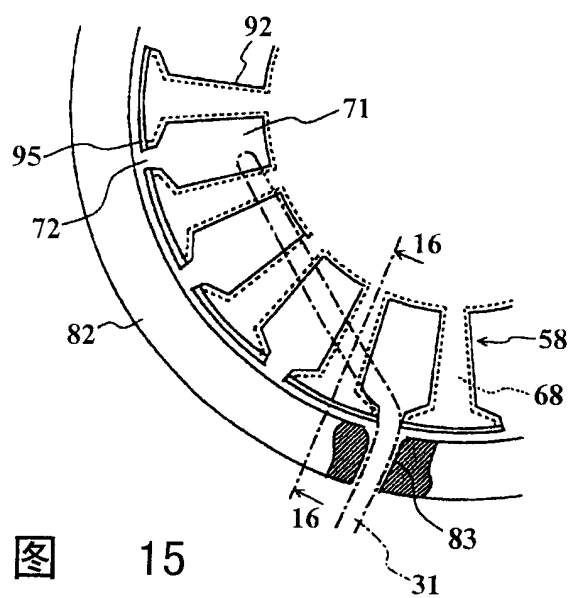


图 15

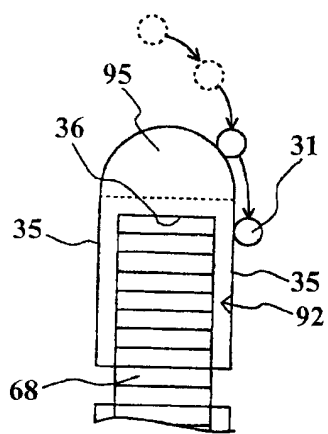


图 17

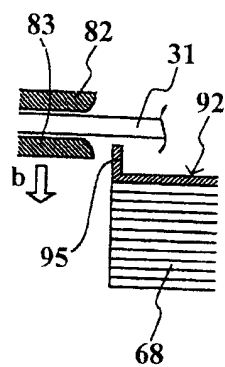


图 16

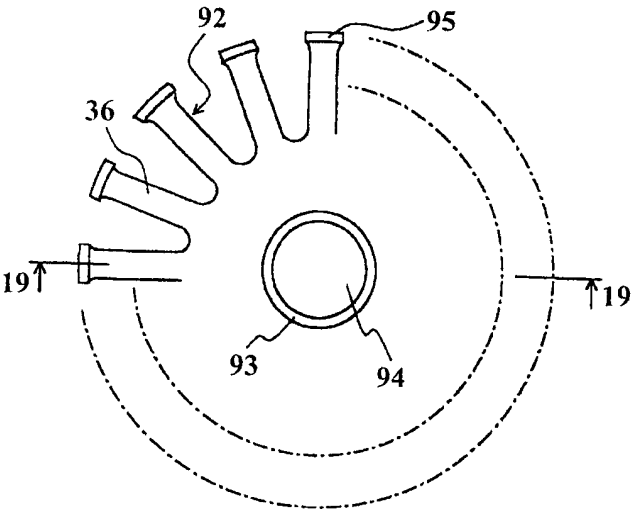


图 18

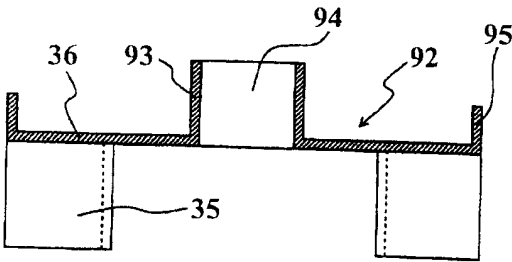


图 19

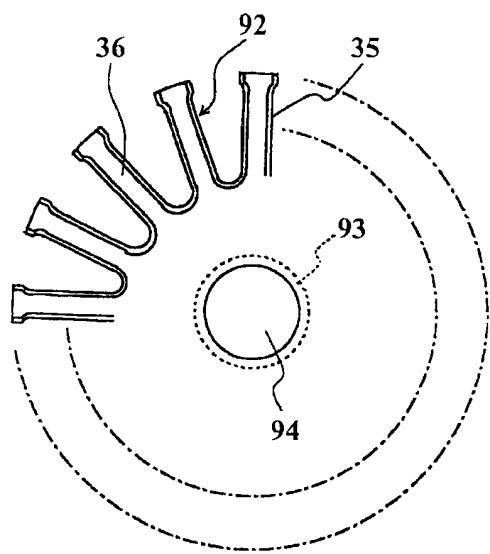


图 20

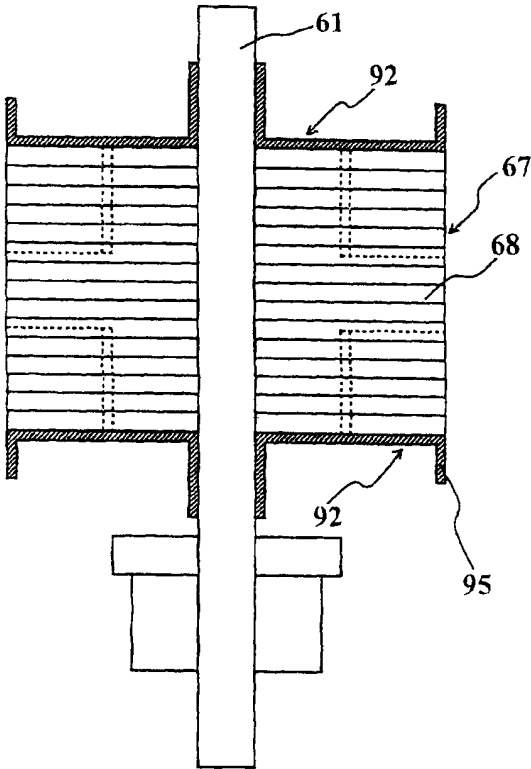


图 21

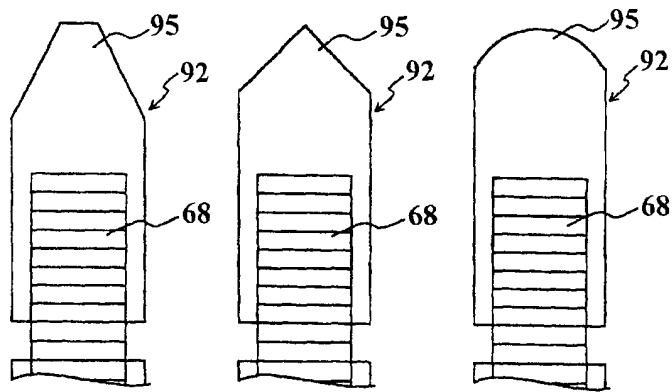


图 22 图 23 图 24