

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02K 15/08

H02K 15/09



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02143457.3

[43] 公开日 2003 年 4 月 30 日

[11] 公开号 CN 1414688A

[22] 申请日 2002.9.9 [21] 申请号 02143457.3

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 7 [33] JP [31] 2001 - 271207

[32] 2002. 8. 29 [33] US [31] 10/064923

[71] 申请人 株式会社萌力克

地址 日本静岡県

[72] 发明人 东久顺 近藤浩章

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

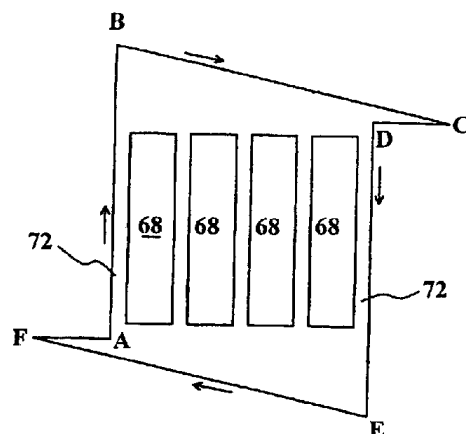
代理人 刘 佳

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 21 页

[54] 发明名称 旋转电机中电枢的缠绕方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种旋转电机例如启动电机，更具体地说，是一种旋转电机的电枢线圈的改进的缠绕方法和装置。这种缠绕装置和方法尤其适用于具有较大直径的导线，可使缠绕针不必进入磁极齿间的槽即可实现缠绕。这是通过如下方式实现的，即缠绕针不在槽的附近时，使导线圆周运动并使其松弛，随后时缠绕针返回所记录的槽中。



ISSN 1008-4274

1.一种旋转电机电枢的缠绕方法,旋转电机的磁心上有多个径向延伸的磁极齿,磁极齿在圆周方向上间隔排列,在相邻的磁极齿之间形成槽,所述方法包括以下步骤:把导线引入槽中,绕着至少一个磁极齿循环移动一股导线,以沿着磁心外圆周侧上的磁极齿喷嘴,形成连续的线圈循环移动包括如下运动,在磁极齿的圆周侧记录下第一个槽时,从枢轴的一侧面连续轴向向前运动至枢轴的另一侧面,在枢轴磁极齿的另一侧上的圆周向前运动记录下第二个槽,轴向回转运动从枢轴的另一侧到枢轴的一侧,圆周回转运动到第一槽,至少一个圆周运动贯穿所记录的各个槽中,并返回其中以使缠绕的导线松弛。

2.如权利要求1所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在至少一个圆周运动中,导线的一个轴向位置改变。

3.如权利要求2所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在两个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

4.如权利要求1所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,两个圆周运动均贯穿所记录的各个槽中,并返回其中以使缠绕的导线松弛。。

5.如权利要求4所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在至少一个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

6.如权利要求5所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在两个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

7.如权利要求1所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,多个相邻的磁极齿被相同的回路所环绕。

8.如权利要求7所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在至少一个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

9.如权利要求8所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在两个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

10.如权利要求7所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,两个圆周运动均贯穿所记录的各个槽中,并返回其中以使缠绕的导线松弛。。

11.如权利要求10所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在至少一个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

12.如权利要求11所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在两个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

13.如权利要求1所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,同时围绕不同的磁极齿形成多个回路。

5 14.如权利要求13所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在至少一个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

15.如权利要求14所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在两个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

10 16.如权利要求13所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,两个圆周运动均贯穿所记录的各个槽中,并返回其中以使缠绕的导线松弛。

17.如权利要求16所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在至少一个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

18.如权利要求17所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,在两个圆周运动中,导线的轴向位置改变。

15 19.一种在径向延伸的电枢磁极上同时缠绕多组线圈的缠绕装置,包括,一个具有配合电枢形状的环状针座环,多个针孔径向穿过针环,以传送多条缠绕磁极齿的导线,一个驱动器,在所述针座环和枢轴间实现相对旋转和轴向运动,以围绕磁极齿缠绕导线。

20 20.如权利要求19所述的电枢的缠绕方法,其特征在于,针状孔的数量等于电枢磁极之间空隙的数量。

旋转电机中电枢的缠绕方法和装置

5 发明背景

本发明涉及旋转电机，更具体地说，涉及一种改进的旋转电机中电枢的缠绕方法及装置。

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。

15 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。

然而，如果粗导线用在常规的缠绕装置上，缠绕中的张力由于导线的厚度而变大。结果缠绕的导线不能沿导片平滑地滑动，也不能顺利地进入线槽。同时在缠绕中导线的曲率变大，也妨碍了缠绕的顺利进行。

20 然而，如果喷嘴以绕圈方式沿着矩形的磁极齿在线槽的外侧移动，具有大曲率的粗导线会妨碍磁极齿的棱角。这妨碍了导线的平滑缠绕，因为导线缠绕线圈末端部分时被很大的拉力拉伸，且粗导线弯曲所产生的反作用力也导致了很大张力。这样，缠绕的导线不能自由地从线圈端部进入线槽，从而阻碍形成稳定均匀的线圈。

25 发明内容

本发明的一方面体现在旋转电机中电枢的缠绕方法，电机的铁芯有多个径向延伸的磁极齿，其中磁极的齿沿圆周间隔分布，在相邻的齿之间形成槽。缠绕方法包括下列步骤：把导线引入线槽，循环移动包括如下运动，在磁极齿的圆周侧记录下第一个槽时，从枢轴的一侧面连续轴向向前运动至枢轴的另一侧面，在枢轴磁极齿的另一侧上的圆周向前运动记录下第二个槽，轴向回转运动

从枢轴的另一侧到枢轴的一侧，圆周回转运动到第一槽。根据本发明，至少一个圆周运动贯穿所记录的各个槽中，并返回其中以使缠绕的导线松弛。本发明的另一方面体现在一种在径向延伸的电枢磁极上同时缠绕多组线圈的缠绕装置。这种缠绕装置包括，一个具有配合电枢形状的环状针座环，多个针孔径向穿过针环，以传送多条缠绕磁极齿的导线，一个驱动器，在所述针座环和枢轴间实现相对旋转和轴向运动，以围绕磁极齿缠绕导线。

附图说明

图1是沿本发明中起动电机旋转轴的剖面图。

图2是沿图1中剖线2-2的剖面图。

10 图3是沿图1中剖线3-3的剖面图，所示的是电机的电刷架的布置。

图4是一个线圈的缠绕模式的展开图。

图5所示的是图2中电枢的端视图，该电枢上环绕着缠绕装置。

图6所示的视图与图5同方向，但对缠绕装置进行了更详细的展示。

图7是图6中缠绕装置的侧视图。

15 图8是缠绕装置局部放大的俯视图。

图9是通过图8所示装置部分的截面图。

图10与图4部分类似，但所示的是缠绕模式。

图11是缠绕模式的透视图。

20 图12 (1)，12 (2)，12 (3) 示出了缠绕装置从图11中点A到点B运动过程中在步骤 (1)，(2)，(3) 中的位置。

图12 (4)，12 (5)，12 (6) 示出了图11中步骤 (4)，(5)，(6) 所示的从点B到点C然后到点D的运动过程中，缠绕装置的位置。

附图12 (7)，12 (8)，12 (9) 示出了图11中步骤 (7)，(8)，(9) 所示的从点D到点E然后到点F的运动过程中，缠绕装置的位置。

25 附图12(10)，12 (11)，12 (12) 示出了图11中步骤 (10)，(11) 和 (12) 所示的从点A到点D的运动中，缠绕装置的位置。

附图12(13)，12 (14)，12 (15) 示出了图11中步骤 (13)，(14) 和 (15) 所示的从点点D到点C再到点F的运动过程中，缠绕装置的位置。

附图13至23是各缠绕步骤中，在缠绕装置剖面图中所示的局部的侧视图。

30 具体实施方式

下面将参照附图进行详细描述。首先参照附图1-3，内燃机起动电机由附图标记51表示，内燃机起动电机由本发明的实施例所示，尽管对其专门的应用作了解释，但对本领域的技术人员来说，很容易将它应用到其他类型的旋转电机上。

- 5 起动电机51由一外壳组成，由标记52表示，外壳包括一圆柱形磁轭，由标记53表述。磁轭53有一圆柱形轴套54，在圆柱形轴套54的内表面上，粘有多个沿圆周分隔的永久磁铁55。在这一实施例中，有四个这样的永久磁铁，且按圆周方向交替分布。优选地方式，这些永久磁铁55由钕等具有高磁能的材料制成。

10 外壳52由前端盖56和后端盖57组成，后端盖57以适宜的方式粘附在磁轭轴套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。。

15 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形环状密封圈63，从而实现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。

20 电枢58由铁芯组成，标记为67，电枢的结构在附图2中示出。电枢58由片状铁芯组成，铁芯包含多个径向延伸的齿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1-3中没有详细示出缠绕磁极齿68形成单个线圈的方法，这里将对其进行简略的描述。绕组末端按下面描述的方法，连接到一整流器，标记为73，更明确地，连接到整流器73的接触片74上。

- 25 参照附图3，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。

30 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的通常构造也是本领域的公知技术，因而除了线圈绕组的方法之外也不再详述。

线圈绕组的形成方法和装置将在下面进行描述。首先，缠绕单个线圈的方法将参照附图4进行描述。形成线圈时，导线80绕给定数目（例如为4个）的每组磁极齿68绕两圈形成一匝线圈。四个磁极齿每组中的线圈通过改变在齿中的缠绕起点而连续形成。

- 5 为此，如附图4所示，每匝线圈的导线80的起点紧固在四个磁极齿中间两个齿68的一个齿的整流器滑片74上，终点则紧固在另一整流器滑片74上。终端整流器滑片74形成下一线圈的起点。这样，导线80紧固在对应于磁极齿68的整流器滑片上，整流器滑片位于给定数目的缠绕着导线80的磁极齿68的中心。因此，线圈是通过80导线从起点和终点的两个整流器滑片斜向引线缠绕而成。
- 10 导线80的缠绕方式不断重复(或同时进行缠绕)。每匝线圈缠绕每组4个磁极齿68，线圈对应整流器滑片74连续形成。

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。

15

图5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14个）相应的喷嘴83，即，83喷嘴的数量与槽71的数量一样多。

- 20 每个喷嘴83径向穿过喷嘴环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形成线圈。这一运动将在下面参照图10进行更详细的描述。

25

- 如图6和7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6）。导孔84用来引导插入的导线，并由于其大直径可容易地将导线插入。导线80穿过导孔84，并插入相应的线槽71，
- 30 导线的给定长度相应于线圈的长度。

现参照图8和9,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中的导线滑出。

- 5 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91,其在导线缠绕中的用途将在后面加以描述。

现参照附图10和11描述缠绕模式和方法。如附图所示,当在4个磁极齿68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,
10 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沿线圈入口72越过其它线圈入口72返回到位置E,然后喷嘴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
15 运动,则导线围绕磁极齿68又形成一个线圈。

附图12(1)至12(15)更详细地示出了在运行过程中喷嘴环82和电枢58的实际定位。这些附图标记对应于附图11中标记的点。在这些附图中仅阐述了一个喷嘴孔83的运动,但很显然,在缠绕过程中,每个喷嘴孔83同时以同样方式运行。

20 现参照图12中的次级附图来描述这些运动:

图12(1),导线80末端由夹线板装置(未示出)夹住并从喷嘴孔83中拉出。

图12(2),喷嘴环82中的导线80被夹住,沿箭头a的方向上拉。

图12(3),喷嘴环82的上拉暂停一段,转子轴61绕箭头b的方向旋转,导线80末端被固定,使导线80的末端沿圆周偏移。随着导线末端的偏移,导线80末端由叶片传动缸91推入整流器73上导线固定部分92的槽(未示出)中。这样,
25 如图4所示,相应于线圈起点的接触片74的槽入口沿圆周方向偏移。

图12(4),接着,喷嘴环越过线圈端部上升到图11中的B点,。

图12(5),当喷嘴环82沿箭头c方向下降,转子轴61沿箭头d方向旋转,将喷嘴环移动到图11中的C点,该点圆周超程。

30 图12(6),转子轴61沿与图12(5)中相反的方向(箭头e所示方向)旋转,

从而喷嘴从图11中的C点移动到D点，该点相应于下一个线槽入口71。

图12 (7)，喷嘴环82沿箭头f的方向下降到图11中的E点，该点超出了线圈末端的下方。

图12 (8)，喷嘴环82沿箭头g的方向上升，从而退回向下超出的部分，转子轴61沿箭头h的方向旋转，带动喷嘴孔83移至图11中的F点，该点圆周方向超出了最初线槽的位置。

图12 (9)，转子轴61沿箭头i的方向旋转，将喷嘴孔83从图11中的F点退回到A点。这样，第一匝的线圈缠绕工作就完成了。

图12 (10)，如附图12 (4) 所示的步骤，喷嘴环82沿箭头j的方向上升，从而开始缠绕第二匝线圈，喷嘴孔83运动到B点，该点向上超程。

图12 (11)，如附图12 (5) 所示的步骤，沿箭头k下降喷嘴环82，从而退回超出的行程，同时，转子轴61沿箭头I的方向旋转，将喷嘴孔83移至C点，该点沿圆周方向超程。

图12 (12)，如附图12 (6) 所示的步骤转子轴61沿箭头m的方向旋转，从而退回超出的行程，喷嘴移动到D点。

图12 (13)，如附图12 (7) 的步骤，喷嘴环82沿箭头n的方向下降，向下超程运动到E点。

图12 (14)，喷嘴环82进一步降低，使给定长度（本例为2匝的长度）的导线80的终端从喷嘴孔83中露出。

图12 (15)，导线终端由叶片传动缸91推入整流器73的导线固定部分92中的凹槽（未示出）中进行固定。导线80终端的凹槽邻接导线始端的凹槽。

接着，对从导线固定部分92向下伸出的导线末端部分进行修剪，通过热砸边，将导线起点和终点粘贴在固定部分92上。

这样，一匝两转的线圈在磁极齿，例如4个磁极齿（图10）上形成。这样，同时利用前述喷嘴环82（附图5和6），形成与所有磁极齿相应的线圈，同时，在一个线圈的形成过程中形成所有的线圈。

图13-23是更详细的方法和装置示意图，按照本发明的缠绕工序逐步示出。

如图13，由托架93，例如搬运机械手托着的电枢58，被缠绕装置94运送到缠绕装置上方，转子轴61的上端被缠绕装置上的卡盘95卡住。缠绕装置94有一夹线板96固定电枢58、上活动叶片97、上活动叶片97的下方的喷嘴环82、固定

叶片98以及喷嘴环82下方的下活动叶片。

夹线板96相对于底座101可垂直移动，以固定电枢58。底座101上有多对径向对应电枢58上槽入口72的导叶片102，一对叶片对应一个入口。

5 上活动叶片97插入导叶片102之间的缺口中,并把导线80推进槽71中。为此，导线80穿过喷嘴环83,导线的尖端与夹线板96接触或靠近。这时，如图13所示，导线80穿过一对导叶片。

接着，如图14所示，电枢58从托架93脱出（图13），被卡盘95卡住，下降并放置在底座101上。接着,夹线板96沿箭头p的方向下降，以夹紧导线102的末端。

10 接着，如图15所示，电枢58下降（或活动叶片99，97，固定叶片98和喷嘴孔83上升），使导线开始向上的移动。导线80上升，置于导叶片102之间。

然后，如图16所示，由夹线板96夹持的导线80的末端，在导线80在向上的行程中脱出，向上的行程停止一端时间。接着，导叶片102相对电枢58沿箭头q的方向旋转，扭转导线80的起始端（这个动作对应图12（3）的步骤）。随着导线80的轻微扭转，下活动叶片99沿箭头r的方向移动，并且导线80的起始端通过15 导流板102之间的缺口，被推进整流器73中的导线固定部分92的的凹槽中（未示出）。

然后，如图17所示，喷嘴孔83上升（或电枢58下降），导线80被拉伸。

图18示出了电枢58，通过图10和11所示的，给定次数的轴向和圆周形的超程往复循环的重复缠绕动作，在电枢58上，将导线80缠绕到磁极齿68。

20 完成缠绕后，将电枢58从缠绕装置中移开，再用托架93（图13）支撑，如图19所示，传送到另一缠绕装置103。定位片104沿箭头s的方向运动，进入铁芯的线槽72入口（未示出），以在旋转方向中定位。

接着，如图20所示，活动叶片105由多对叶片组成，沿箭头t的方向前进到整流器73的导线固定部分92的附近位置，导线80的末端被夹在叶片之间。

25 接着，如图21所示，电枢58沿箭头u的方向旋转，导线80末端沿圆周方向扭转，如图4所示，此工序的目的是偏移导线末端，以连接接触片74，。结果，导线80的末端朝向导线固定部分的槽，与导线起始端相邻。

接着，如图22所示，推进刀片106沿箭头v的方向穿过活动叶片105的间隙前进，并将导线80的末端推进整流器73的导线固定部分的槽中。

30 然后，如图23所示，电枢58下降到置于缠绕装置103下方的刀具107附近。

刀具107沿箭头w的方向前进，导线末端从导线约束部分伸出的末端被剪切。

根据以上所述，在喷嘴的一个循环运动中，喷嘴超过了线圈端部，例如，在轴向向上行程末端；例如，喷嘴圆周运动，通过超程回行；喷嘴在圆周行程末端超过给定位置或槽入口；圆周回行后，喷嘴转换到轴向向下行程。这样，
5 喷嘴在轴向和圆周行程末端超程，然后在回转时或回程后开始下一个行程，从而导线长度有余量，可实现平滑缠绕，在磁极齿上缠绕线圈时不需将喷嘴插入线槽中，而是把导线插入线槽中。特别地，由于喷嘴圆周超程然后回行，缠绕线圈末端时在铁芯的边缘施加的导线的张力被释放，这可防止线圈端部高度不一致，或由于张力的变化产生的不规则缠绕，使线圈端稳定均匀地成形。当然，
10 前面的描述是本发明的优选方案，在不悖离如在权利要求中限定的本发明的精神和范围的情况下，可作出多种改变和改进。

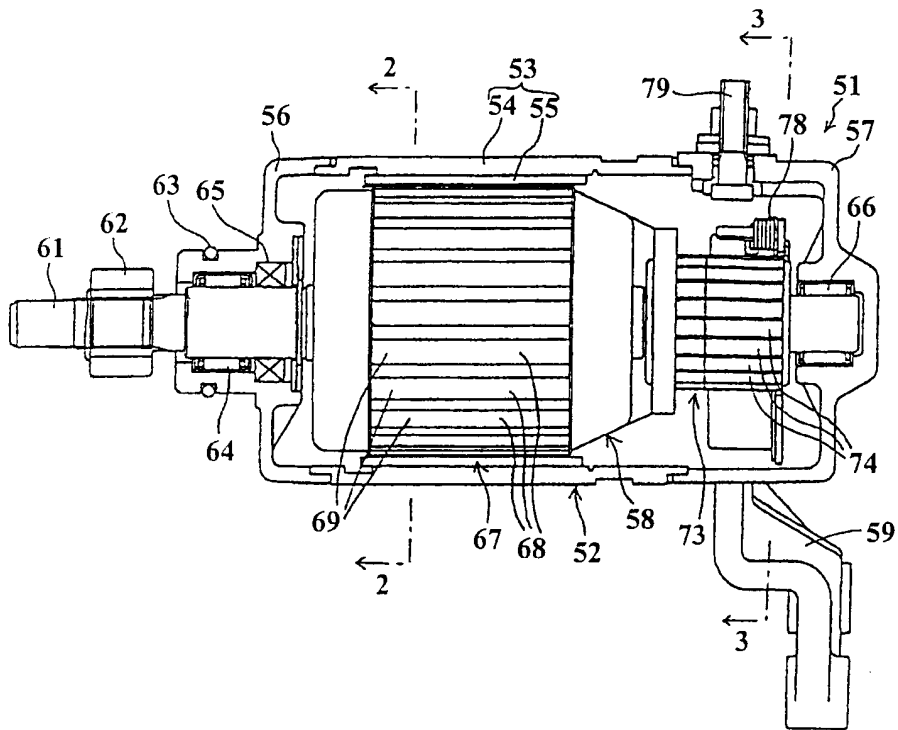


图 1

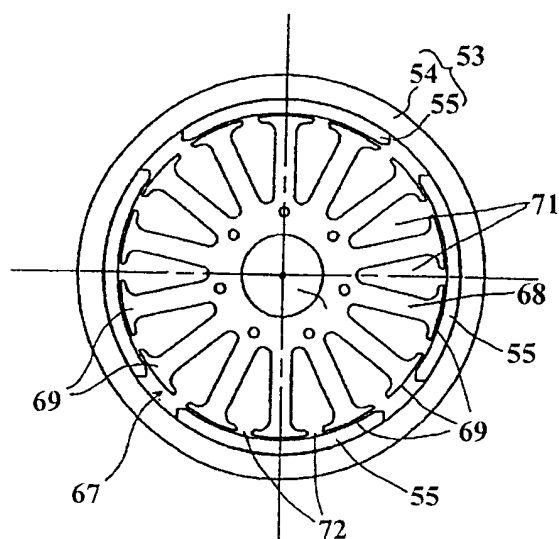


图 2

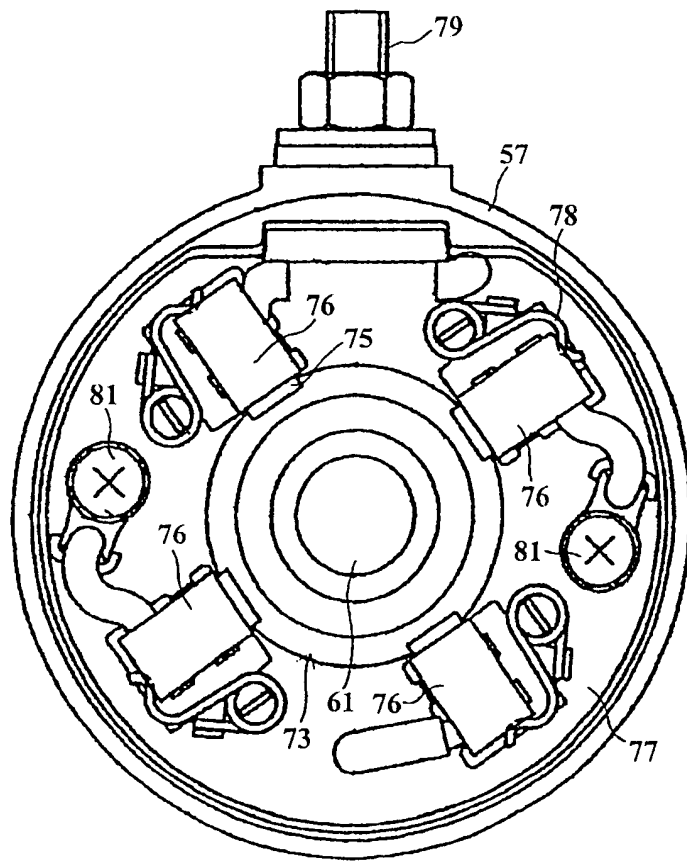


图 3

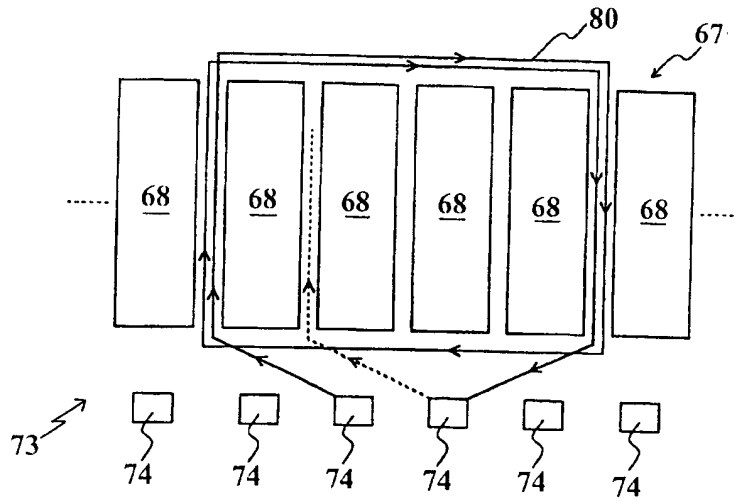


图 4

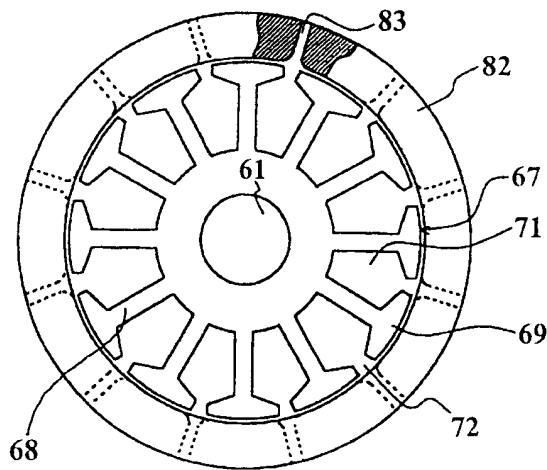


图 5

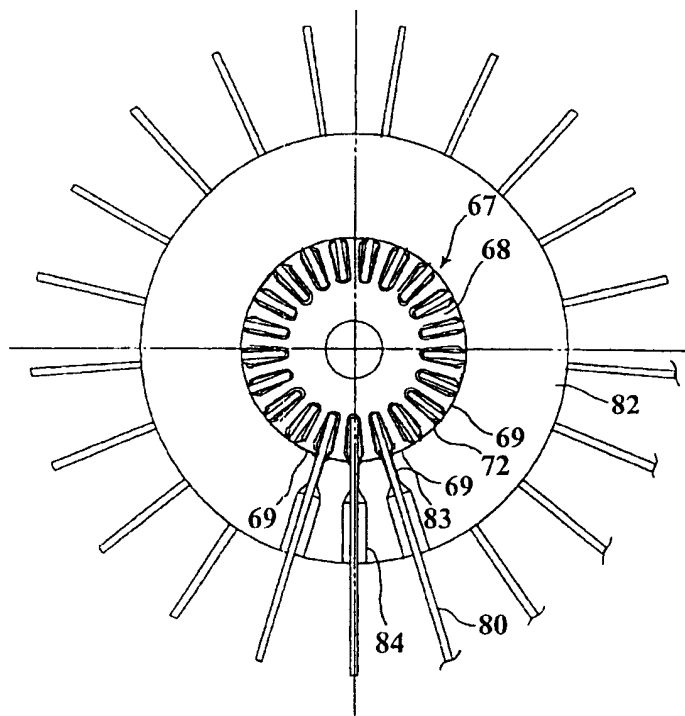


图 6

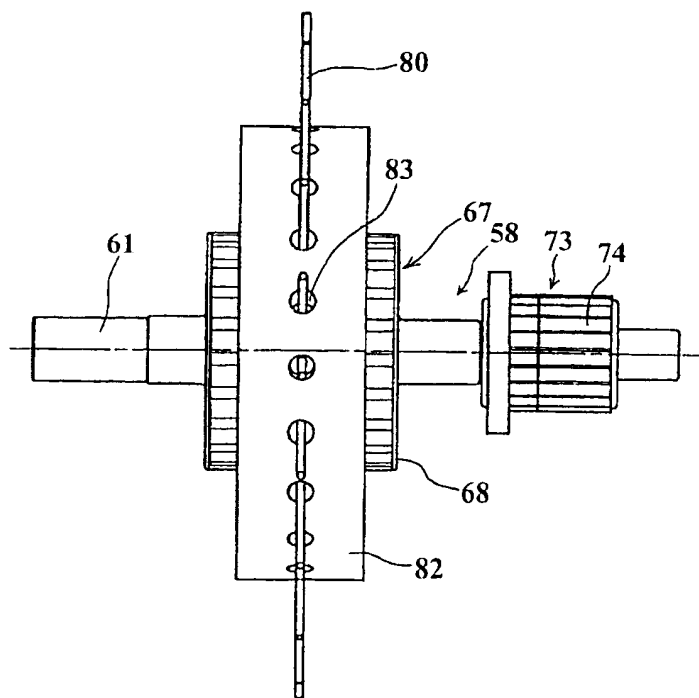


图 7

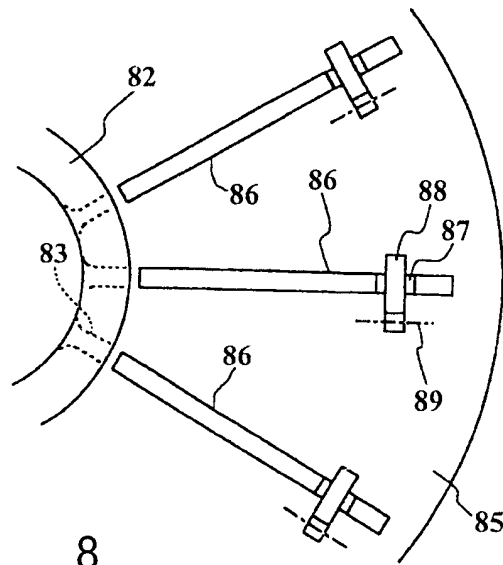


图 8

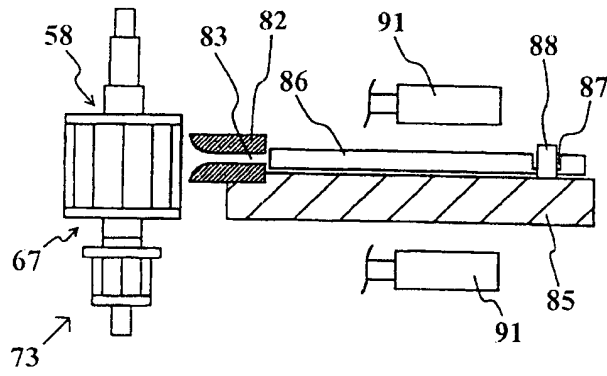


图 9

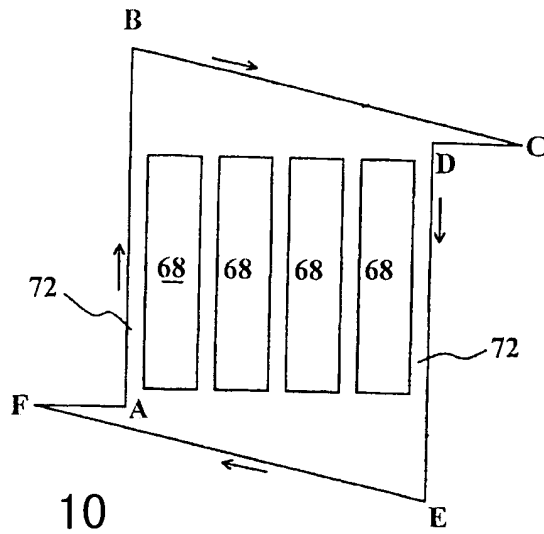


图 10

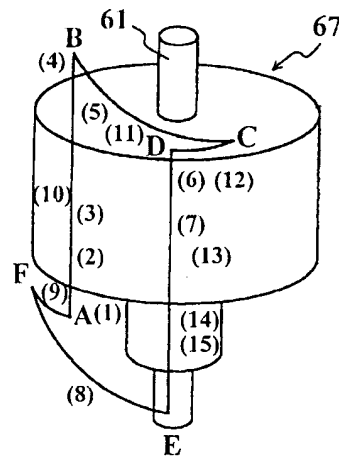


图 11

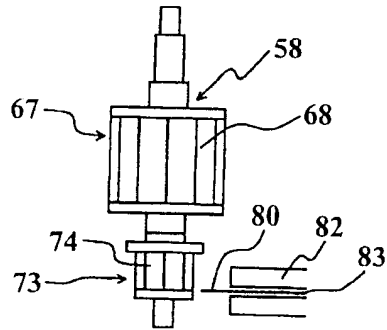


图 12(1)

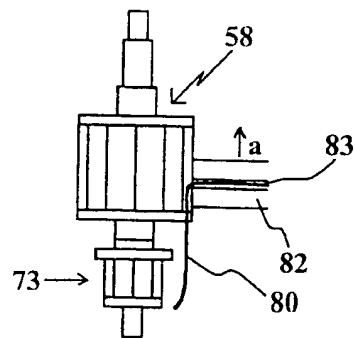


图 12(2)

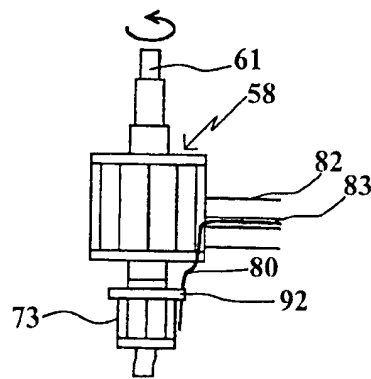


图 12(3)

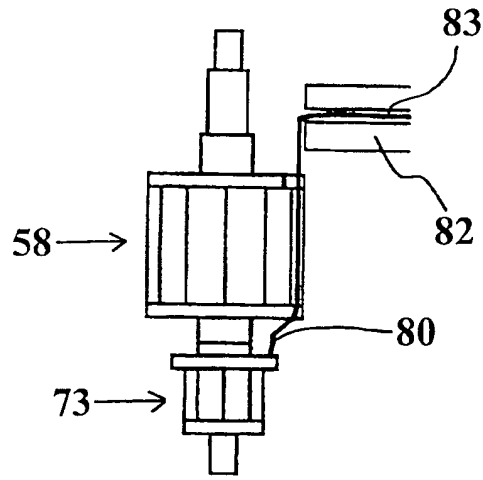


图 12(4)

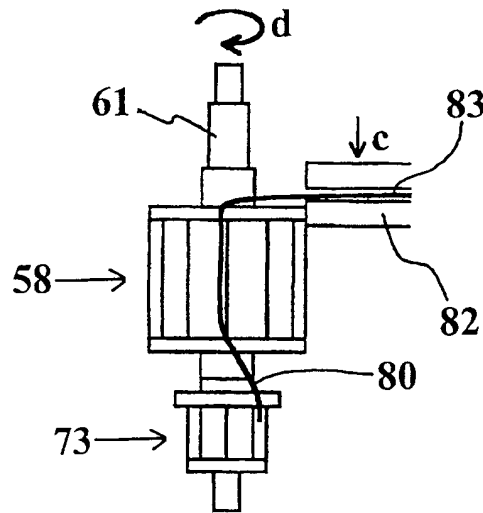


图 12(5)

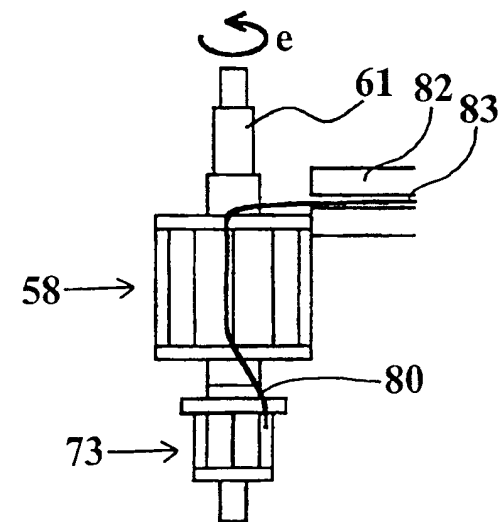


图 12(6)

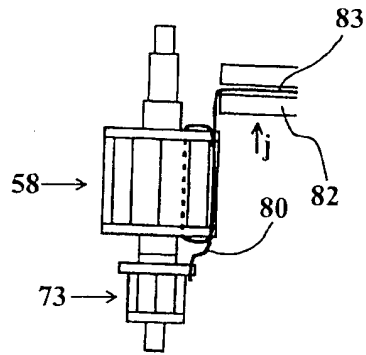


图 12(10)

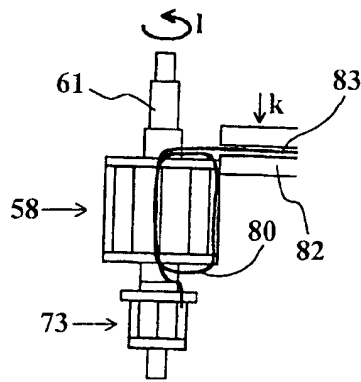


图 12(11)

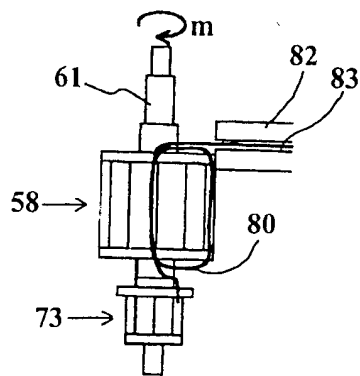


图 12(12)

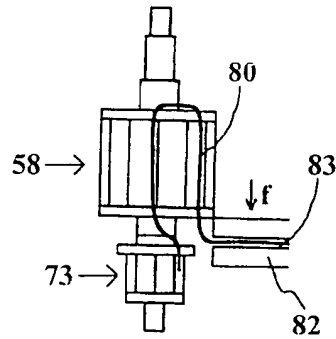


图 12(7)

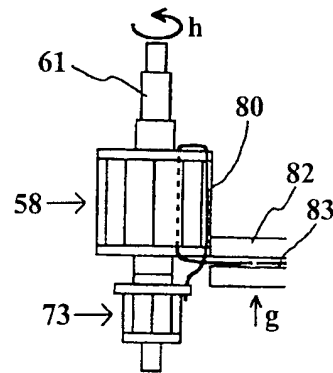


图 12(8)

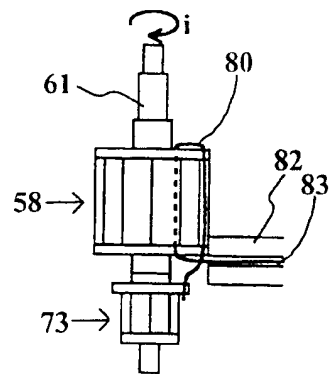


图 12(9)

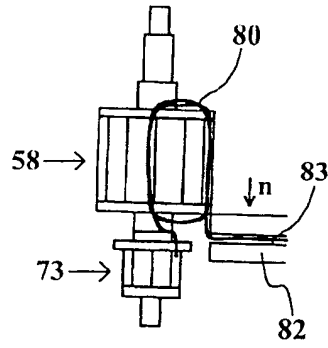


图 12(13)

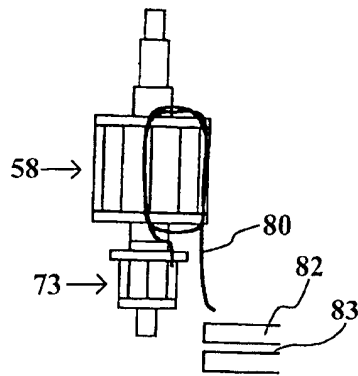


图 12(14)

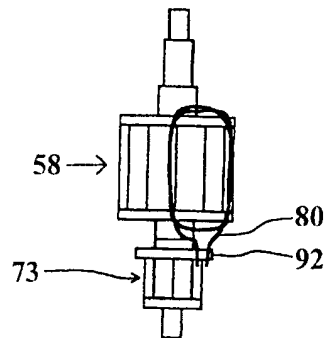


图 12(15)

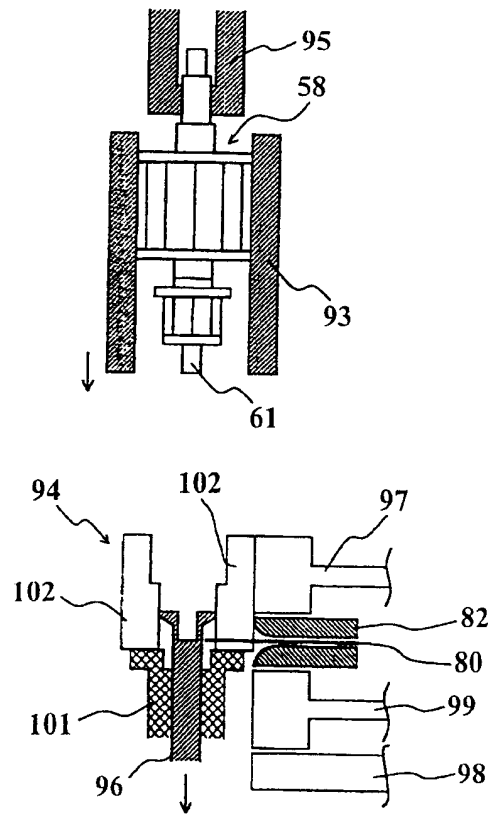


图 13

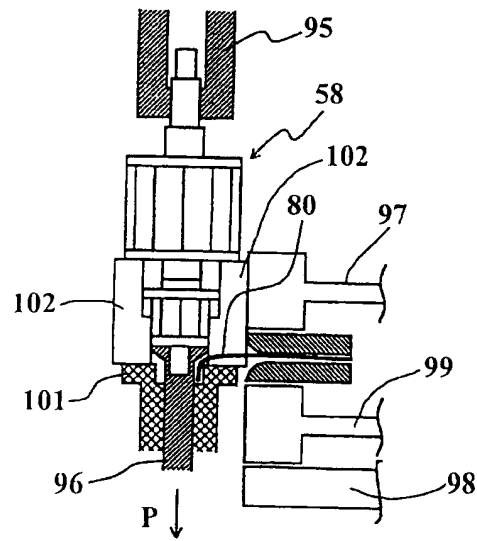


图 14

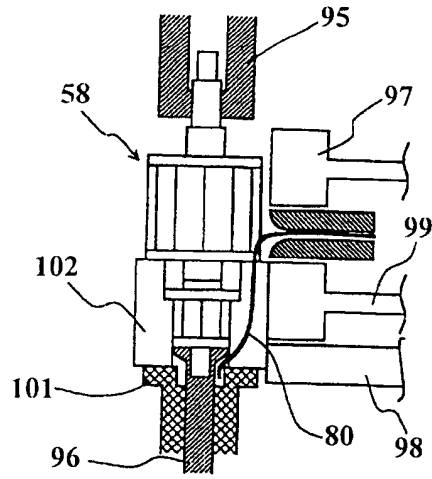


图 15

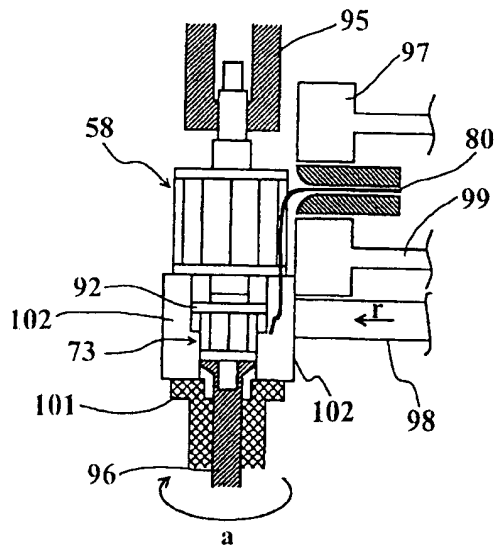


图 16

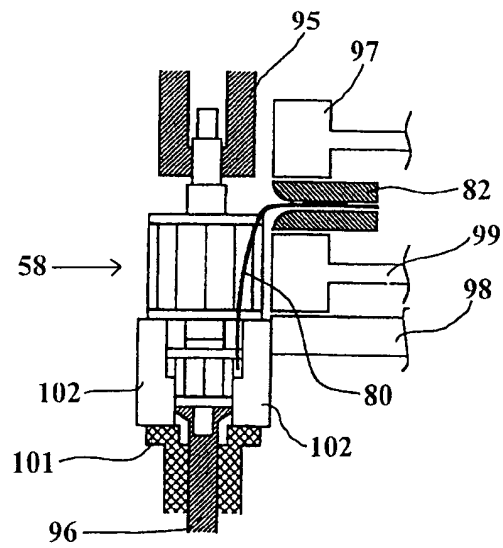


图 17

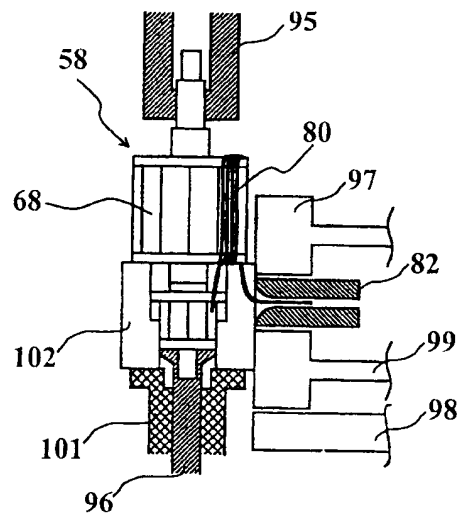


图 18

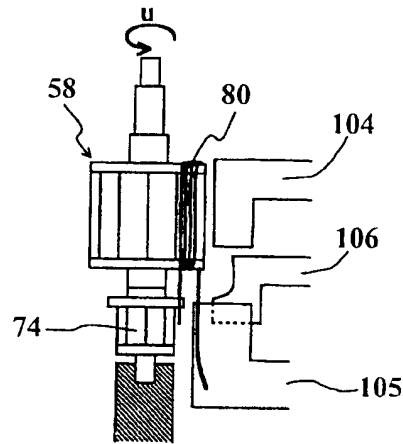


图 21

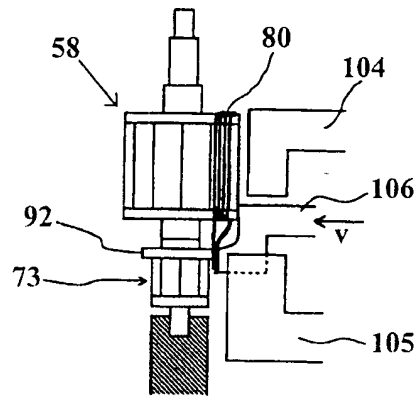


图 22

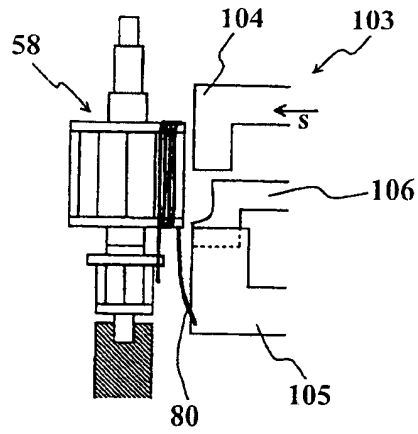


图 19

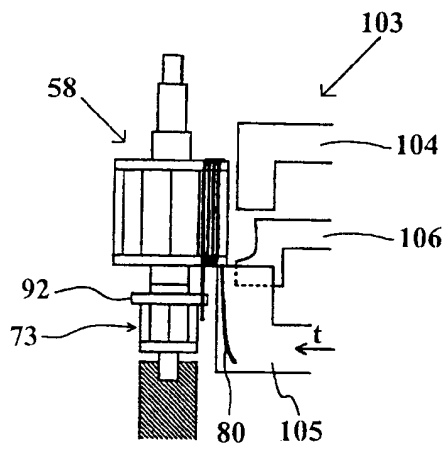


图 20

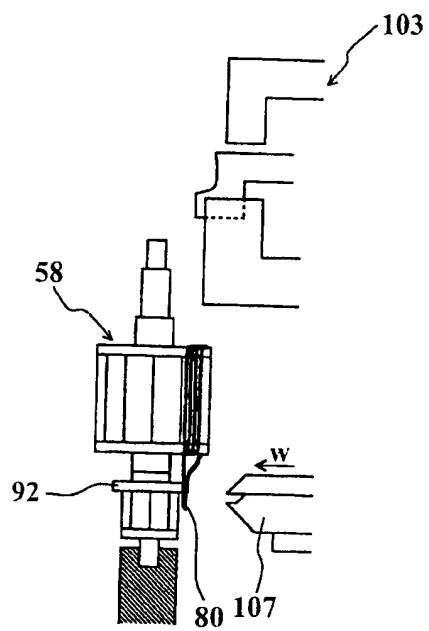


图 23