



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92100110.X

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

[45]授权公告日 1995 年 4 月 19 日

H02K 13/04

[24]颁证日 95.2.5

[21]申请号 92100110.X

[22]申请日 92.1.18

[30]优先权

[32]91.1.18 [33]JP[31]5069/91

[73]专利权人 马渊马达株式会社

地址 日本千叶县

[72]发明人 松田新一 冈崎启 石井久喜

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

H02K 15/04

代理人 曹济洪 王忠忠

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 小型电动机的电枢及其上绕制线圈的方法

## [57]摘要

小型直流电动机的电枢装有一些灭火花电容器的电枢,该电枢包括一个换向器和一个印刷电路板,该换向器有  $n$  片径向换向片,每隔一个的换向片的端部朝电枢的轴向弯曲,该径向换向片经一个绝缘件固定到电枢铁芯的一端;上述电容器装在印刷电路板上,印刷电路板有多个通孔, $n/2$  片弯曲的换向器端部即插入并固定入这些通孔中;电气接线借助于印刷电路板进行。

## 权 利 要 求 书

---

1. 小型电动机的一种电枢，具有多个卷绕在一个铁芯上的线圈和灭火花电容器，且可转动地安置在具有多个磁极的一个定子中，其特征在于其换向器和印刷电路板，该换向器有  $n$  片( $n$  为任何正偶数) 径向换向片，每隔一个的所述换向片其端部朝所述电枢的轴向弯曲， 所述径向换向片经一个绝缘件固定到电枢铁芯的一端，而印刷电路板有  $n/2$  个通孔，所述端部弯曲的  $n/2$  片换向片即插入并固定入所述  $n/2$  个通孔中，所述多个电容器也装在印刷电路板上，电气接线通过所述印刷电路板进行。

2. 如权利要求 1 所述的小型电动机的电枢，其特征在于，所述各电容器的负极借助于印刷线路彼此连接起来，而电容器的正极则连接到所述印刷电路板上的所述通孔。

3. 如权利要求 2 所述的小型电动机的电枢，其特征在于，插入并固定入所述通孔的  $n/2$  片换向片和其余  $n/2$  片相应的换向片用一些外跨接线彼此连接起来。

4. 如权利要求 1 所述的小型电动机的电枢，其特征在于，所述印刷电路板具有这样的结构： 所述各电容器的负极借助于印刷线路彼此连接起来，而所述各电容器的正极借助于印刷线路连接到所述各通孔，设在相应各换向片各位置的  $n/2$  个接线端子连接到所述印刷电路板上的所述通孔，且所述各相应换向片的端部弯曲，且钎焊到所述接线端子的位置。

5. 如权利要求 1 所述的小型电动机的电枢，其特征在于，所述铁芯上设有一些滑槽，在一个形成所述换向器的绝缘圆柱体上设有所述各滑槽所引导的突出件，以便给所述换向片定位。

6. 一种在小型电动机的一种电枢上绕制绕圈的方法，该电枢具有多个卷绕在一个铁芯上的线圈、灭火花电容器和一个换向器，且可转动地安置在具有多个磁极的一个定子中，其特征在于其换向器和印刷电路板，该换向器有  $n$  片( $n$  为任何正偶数) 径向换向片，所述径向换向片每隔一个的换向片其端部朝所述电枢的轴向弯曲；所述径向换向片经一个绝缘件固定到电枢铁芯的一端，印刷电路板有  $n/2$  个通孔，所述端部弯曲的  $n/2$  片换向片即插入并固定入所述  $n/2$  个通孔中，所述多个电容器也装在印刷电路板上；多个所述线圈是在所述换向器压配合到电枢轴上在所述换向器与所述铁芯之间形成一个间隙时在所述换向片与所述铁芯之间形成一个间隙的情况下绕制的，而所述换向器是在线圈绕制完毕之后压配合得使所述换向器与所述铁芯之间没有间隙形成，从而将各换向片与线圈的各端子端连接起来。

## 小型电动机的电枢及在其上绕制线圈的方法

本发明总的说来涉及小型电动机的一种电枢，更具体地说，涉及小型直流电动机的一种装有一些灭火花电容器的电枢，该电枢的结构使电枢的线圈绕制工作可连续地协调地进行，装配工作可轻易地进行。本发明还涉及在这种电枢上绕制线圈的方法。

小型直流电动机的装有一些灭火花电容器的普通型式电枢（例如 6 线圈 4 极小型电动机的电枢），通常具有下列结构。

图 8 是应用于本发明的小型电动机电枢主要部分的侧视图。图 9 是沿图 8 的 A-B-C-D 线截取的剖视图。在图 8 和图 9 中，编号 1 是具有六个电枢磁极 2 的铁芯，铁芯的轴向中心固定装设有电枢轴 3；4 是绝缘圆柱体，固定装设在电枢轴 3 的一端；5 是换向器，固定装设在绝缘圆柱体 4 的外周边上，其外周边上有六个换向片 6；7 是个固定环；8 是个印刷电路板，安插在铁芯 1 与换向器 5 之间，其外周边上有三个灭火花电容器 9；10 是线圈，卷绕在构成铁芯 1 的六片电枢磁极 2 上，且经端子引线（图中未示出）与换向片 6 连接。电容器 9 经印刷电路板 8 上形成预定电路的预制线路（图中未示出）与换向器 5 及线圈 10 连接。

图 10 是图 8 和 9 所示电枢的电路图。与图 8 和 9 中同样的部件用同样的编号表示。图 10 中，电容器 9 是个极化铝电解电容器，其三个负极短接，其正极则分别接换向片 61、63 和 65。

图 11 是例示换向片 6、电容器 9 和线圈 10 之间的接线的展开图。图 11 中，编号 61-66 为换向片；91-93 为电容器；101-106 为线圈。电容器 91-93 的各负极短接，电容器 91 的正极则接换向片 62 和 65，电容器 92

的正极接换向片61和64，电容器93的正极分别接换向片63和66。线圈101-106的绕线从换向片61开始，绕成线圈101和104，引到换向片65上。接着，绕线从换向片56延伸，在环绕线圈104之后，绕成线圈105和102，引到换向片63。绕线再从换向片63继续延伸，在环绕线圈102之后，绕成线圈103和106。

具上述结构的电枢可转动地配置在这样一个定子上，该定子由四个磁极组成，四个磁极配置得使不同的磁极交替出现在空心圆柱形外壳的圆周方向上。电枢借助于经沿圆周方向间隔90度角配置的馈电电刷馈来的电力平稳转动。

如上所述，装配普通型式的电枢时，将线圈10绕在图9的六极电枢2上，装配其上装有电容器9的印刷电路板8，装配换向器5，然后将线圈10的端子引线（图中未示出）接到换向片6上。这种方案的线圈绕制作业（即将绕在电枢磁极2上的绕组连接到换向片6的作业）缺乏连续性，作业过程往往有许多不必要的中断，作业本身既麻烦，又花费大量时间和劳力。

为解决线圈绕制作业中的上述问题，有人设计了一种将印刷电路板8装配入铁芯1中的装置，该装置将线圈10绕制到电枢电极2上时是在换向器5已装配好的情况下进行的。虽然这种方案有这样的好处：线圈可连续绕制和接线，但事先装在印刷电路板8上的电容器9可能会妨碍线圈10的绕制作业。为避免这一点，电容器9就得在线圈10绕制好之后才能安装。这使电容器9的安装位置不稳定，从而使转子平衡方面有问题。为解决这个问题，可能需要采用平衡锤的平衡调节以及其它一些附加作业，从而增加工时。

本发明的目的是提供小型电动机的这样一种电枢，这种电枢的结构使线圈的绕制作业可以连续进行，而且给装配作业带来方便。

本发明另一个目的是提供一种换向片的形状适用于本发明的换向

器。

本发明的另一个目的是提供一种有助于线圈绕制作业的连续进行和给装配作业带来方便的印刷电路板。

本发明的另一个目的是提供这样一种铁芯和换向器，该铁芯和换向器的结构使各换向片在其在线圈绕制在铁芯的情况下压配合到电枢轴上时可以相对于铁芯配置在预定位置上。

本发明的另一个目的是提供一种能防止绕组松开的线圈绕制方法。

在本说明书所公开的实施例中，小型直流电动机装有一些灭火花电容器的电枢包括一个换向器和一个印刷电路板。换向器有  $n$  片径向换向片，每间隔一个的换向片其端部弯向电枢的轴向，经一个绝缘件固定到电枢铁芯的一端。印刷电路板有  $n/2$  个通孔， $n/2$  片弯曲的换向片端部即插入并固定入这些通孔中，灭火花电容器即装在印刷电路板上。

图 1 是本发明的主要部分的纵向剖视图。

图 2 是实施本发明的印刷电路板的放大图。

图 3 是实施本发明的另一个印刷电路板的放大图。

图 4 是实施本发明的换向器放大的正视图。

图 5 是图 4 的纵向剖视图。

图 6 有助于说明本发明在电枢磁极上绕制线圈的方法的一个实例。

图 7 有助于说明线路的接线。

图 8 是普通型式电枢的主要部分的纵向剖视图。

图 9 是沿图 8 的 A-B-C-D 线截取的横向剖视图。

图 10 是一个电枢的电路图。

图 11 有助于说明普通型式电枢的线路接线。

图 1 是本发明一个实施例的主要部分的纵向剖视图。与图 8 至 10 同样的部件都用相应同样的编号表示。图 1 中，设在线圈 10 轴向端的每隔一个的换向片 6 (即六个径向配置的换向片中的三个换向片) 弯向电枢的

轴向方向。这三个换向片 6 配置得使其在轴向通过印刷电路板 8。编号 11 表示钎焊部分，16 是绝缘纸，用以将铁芯 1 与换向片 6 绝缘起来。

图 2 是图 1 所示的印刷电路板一个例子的放大图。

图 2 中，编号 8a 表示以 120 度等间距的中心角形成的臂部。各臂部分 8a 的外圆周端有焊区 13-1、13-2 和 13-3，以及 14-1、14-2 和 14-3，电容器 9 的正极和负极即固定并焊接到各该焊区上。编号 12-1、12-2 和 12-3 是以 120 度等间距设在对应于各臂部 8a 的位置上的通孔，这些通孔形成得使六个换向片中的三个换向片（其结构稍后即将说明）通过这些通孔。这些通孔 12-1 至 12-3 附近设有焊区，铜箔印刷线路即形成在这些通孔 12-1 至 12-3 的焊区与电容器 9 的焊区 13-1 至 13-3 和 14-1 至 14-3 之间，如图 2 所示。

图 3 是印刷电路板另一个实例的放大图。

图中所示的印刷电路板 8 上设有接线端子 15-1、15-2 和 15-3（如图中阴影部分所示）以 120 度的等间距配置在与弧内周边上的通孔 12-1 至 12-3 互成等角的位置上。接线端子 15-1 接通孔 12-3 的焊区，接线端子 15-2 接通孔 12-1 的焊区，接线端子 15-3 则接通孔 12-2 的焊区，如图中虚线所示。这些接线是由印刷线路通过堆置各印刷电路板、外跨接线或其它适当的装置完成的。

这些接线端子 15-1 至 15-3 连接到六个换向片 61 至 66 中的三个换向片，不包括插入并固定入通孔 12-1 至 12-3 的三个换向片，这稍后即将说明。

图 4 和 5 是图 1 所示的换向片一个实施例的放大正视图和放大侧视图。与图 1 相同的部件用图 1 相同的编号表示。在图 4 和 5 中，各换向片 6 与换向器 5 的各元件形成一个整体，以 60 度的中心角等间距放射状地配置。六个换向片中在圆周方向上交替出现的三个换向片朝轴向弯曲，并通过设在图 2 和 3 所示的印刷电路板上的通孔 12-1、12-2 和

12-3。编号4a表示与绝缘圆柱体4形成一个整体且可伸缩地固定到图1所示的铁芯1上的突出件。

下面就上述结构说明电枢的装配、线圈绕制和接线的步骤。

图6和7是说明本发明一个实施例中各换向片与各线圈之间的线路接线主要部分的端视图和展开图。与图10相同的部件用图10相同的编号表示。图6中，编号21-26表示绕有线圈101-106的电枢磁极，对应于图1所示的六个电枢磁极2。换向片62、64和66朝轴向弯曲。

图6和图7中，线圈101-106是在轴向使换向器5和换向片61-66偏离原位置一段距离（例如3毫米）形成间隙的情况下绕制的。就是说，线圈绕线从换向片61开始，绕成线圈101和104，延伸到换向片65，环绕线圈104，绕成线圈105和102，延伸到换向片63，环绕线圈102，绕成线圈103和106，引到换向片61上。因此，这时没有在换向片62、64和66与线圈101-106之间进行任何接线。绕线的接线可无需环绕线圈102和104，直接在换向片63与线圈103之间以及换向片65与线圈105之间进行。但之所以要环绕线圈102和104是为了防止绕线松开，因为在绕线圈101-106之后将换向器5和换向片61-66压配合到它们的原位置时绕线往往会松开。线圈绕制完毕之后，绝缘圆柱体4经图1所示的绝缘纸16压配合到铁芯1上。从图4和5中可以看到，绝缘圆柱体4上设有突出件4a，从图1中可以看到，铁芯1上设有滑槽1a，与突出件4a接合。突出件4a与滑槽1a接合可以避免绝缘圆柱体4（即换向器5和换向片61-66）在旋转方向上偏离其相对位置。

当后侧装有图2所示的电容器9的印刷电路板8（图2）安置在图1所示的换向片6上时，图6所示的换向片62、64和66通过设在印刷电路板8上的通孔12-1至12-3，且伸出印刷电路板8的表面。

在此情况下，将换向片62、64和66的突出部分钎焊到通孔12-1、12-2和12-3的焊区上，将换向片61、63和65钎焊到绕制好的线圈的端子

引线部分上。然后用一个外跨接线将换向片61钎焊到通过通孔12-2的换向片64上。将换向片63和65钎焊到通过通孔12-3和12-1的换向片66和62上。这些钎焊作业完毕之后，就得出图10和11所示带电路的电枢。

当采用图3所示的印刷电路板时，电容器9装在印刷电路板8上，印刷电路板8则如上所述安置在图1所示的换向片6上，使印刷电路板8与相应于换向片61、63和65配置的接线端子15-3、15-1和15-2接触。

在此情况下，将与接线端子15-3、15-1和15-2接触的换向片61、63和65分别钎焊到突出通孔12-1、12-2和12-3各焊区外的换向片62、64和66上。然后将换向片61、63和65钎焊到绕制好的线圈的端子引线部分上。

图3中所示的印刷电路板8，其结构是各换向片61、63和65与印刷电路板8上的换向片64、66和62相连接，这种结构的印刷电路板无需象图2所示的印刷电路板8那样使用外跨接线，而且减少了钎焊点的数目。

由于钎焊是在印刷电路板8为换向片62、64和66所支撑的情况下进行的，因而提高了换向片6安装到印刷电路板8上的安装强度。

在本实施例中，虽然是就6线圈4极小型电动机的电枢进行说明的，但本发明也适用于 $n$ 个线圈 $p$ 个磁极( $n$ 和 $p$ 为任何正偶数)小型电动机的任何电枢。

如上所述，本发明由于线圈的绕制作业是自始至终毫不中断地连续进行的，因而使线圈的绕制易于进行，而且实质上提高了工作效率。此外，本发明还可以防止线圈绕组松开。

本发明的电枢是在线圈绕制好之后装配其上装有电容器的印刷电路板并钎焊各线路接线完成的，因而实质上可缩短时间和装配工作所需要的工时。

本发明能将各电容器安装到印刷电路板上各预定的位置上，因而既能提高各电容器定位的精确性，又能稳定转子的平衡。

图 1

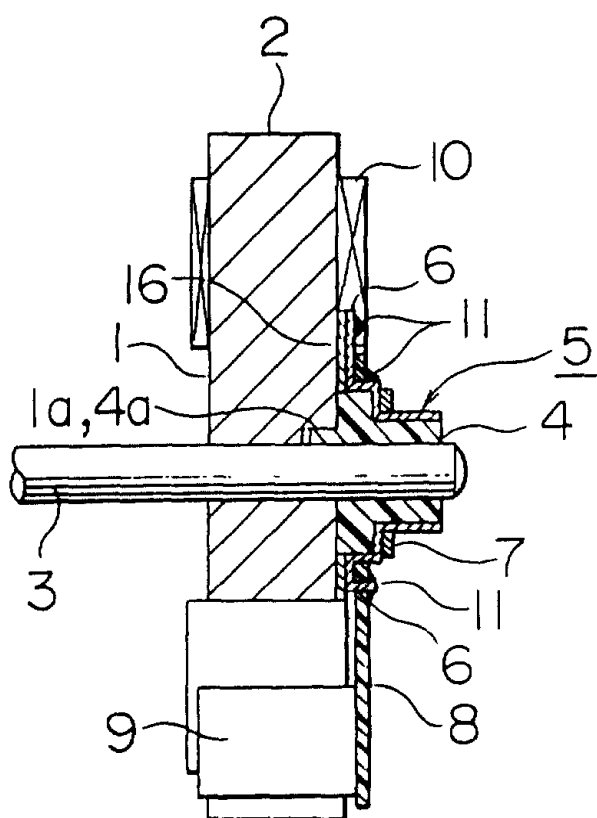


图 2

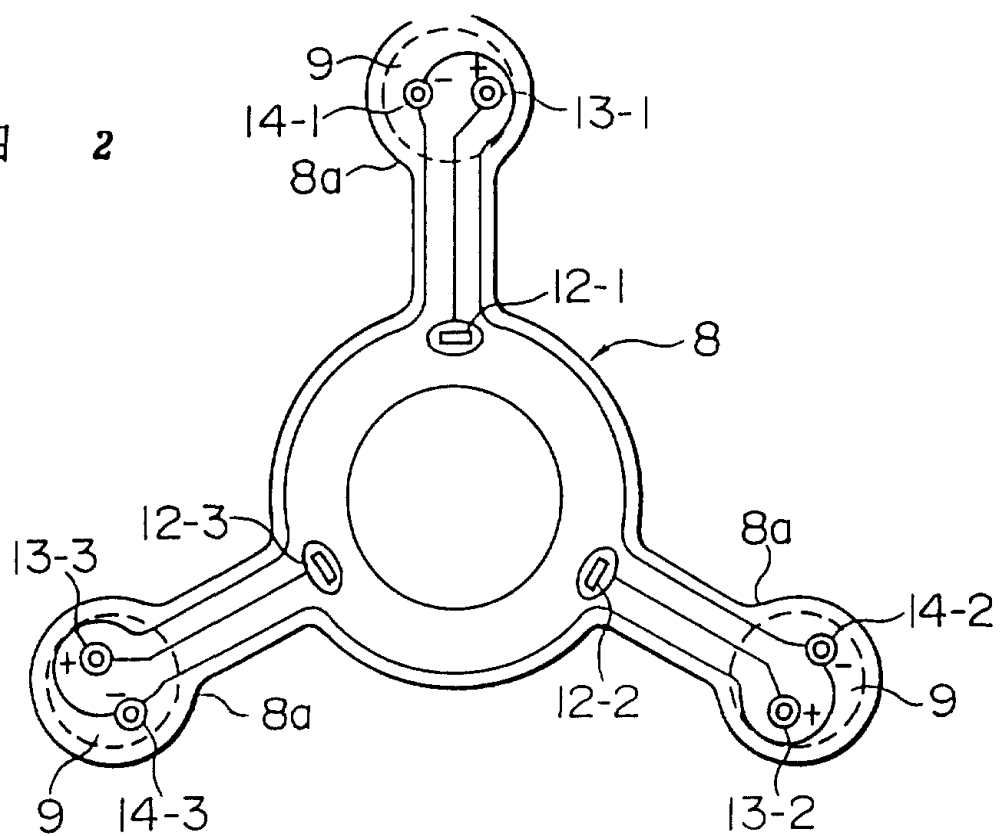
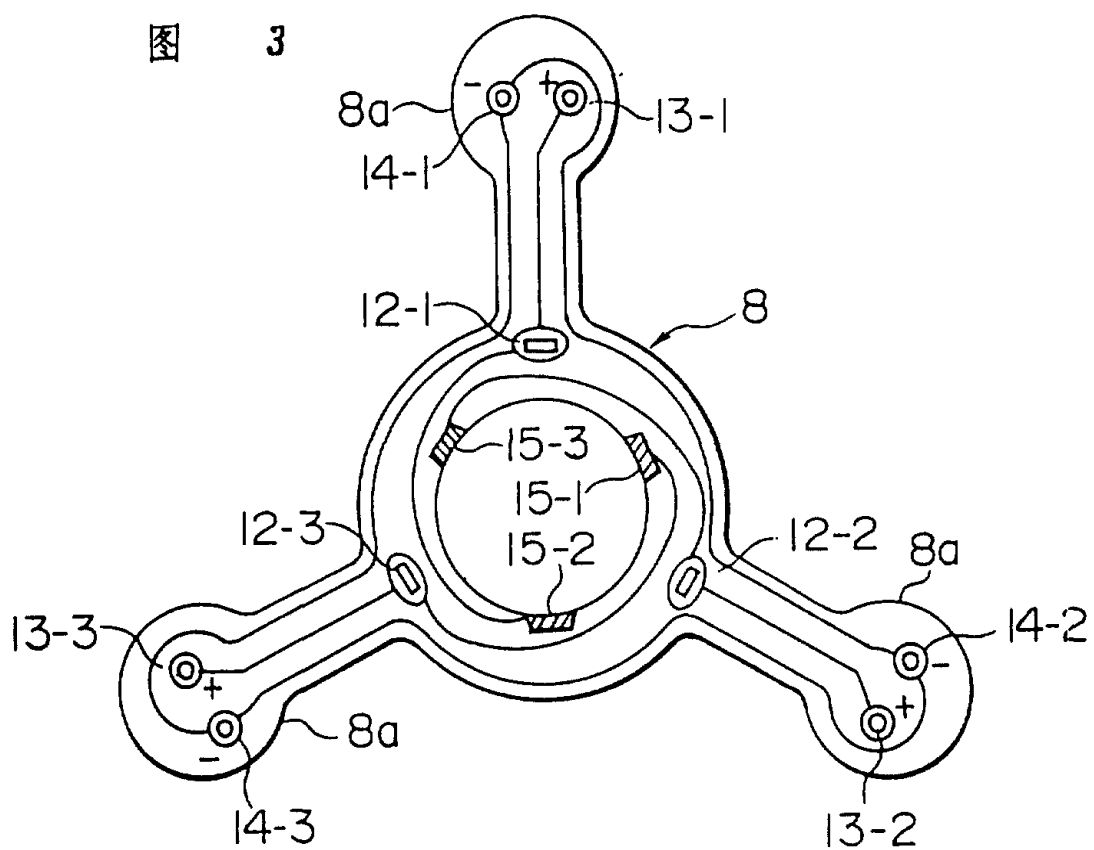
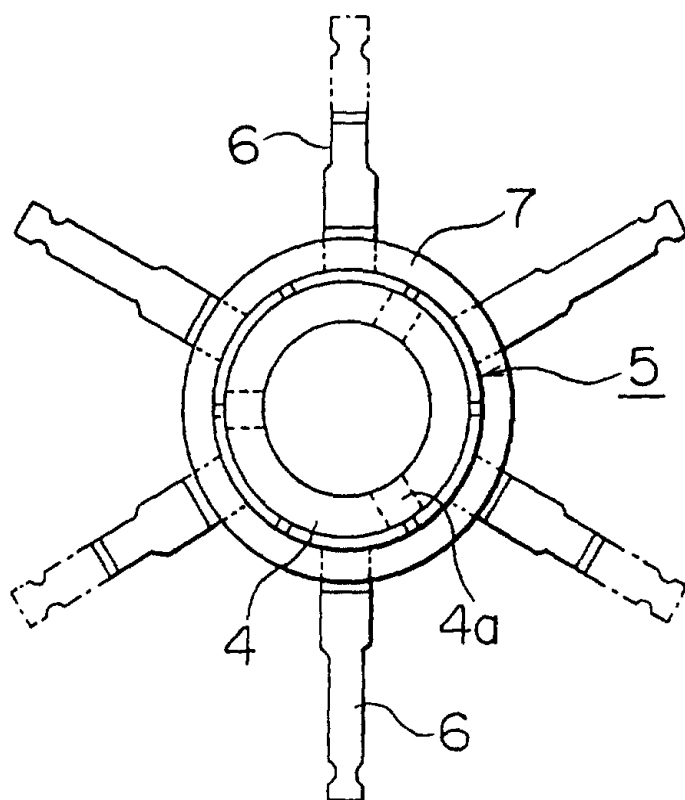


图 3



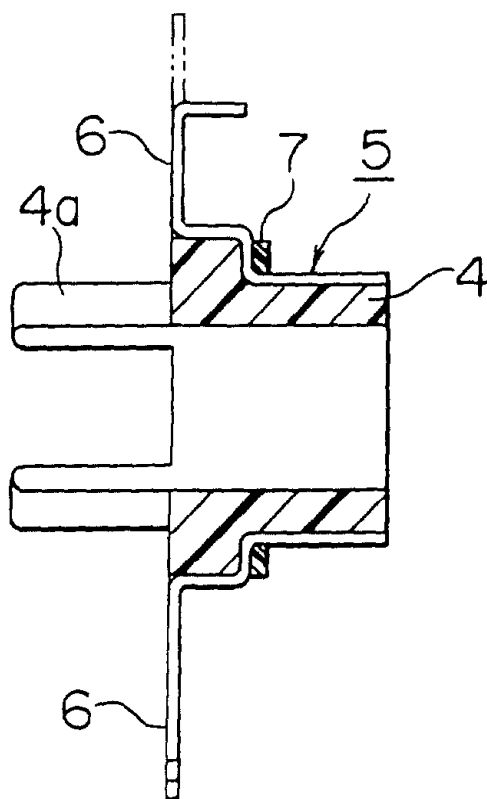
图

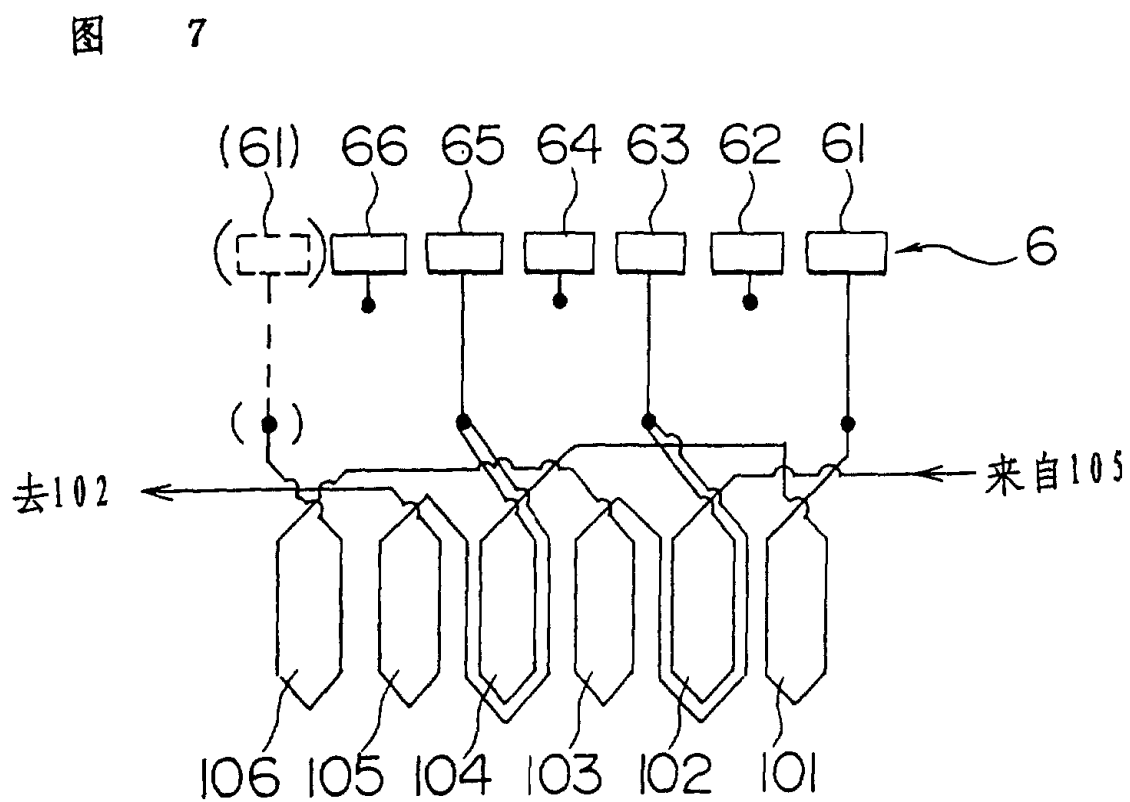
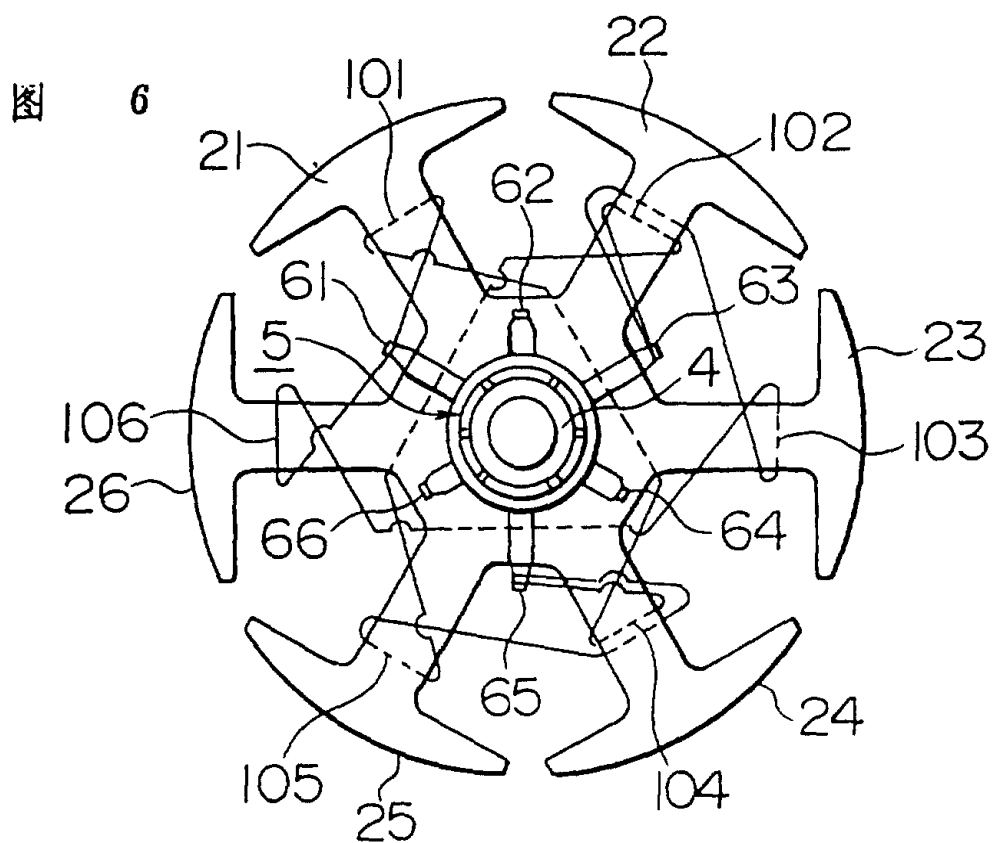
4



图

5





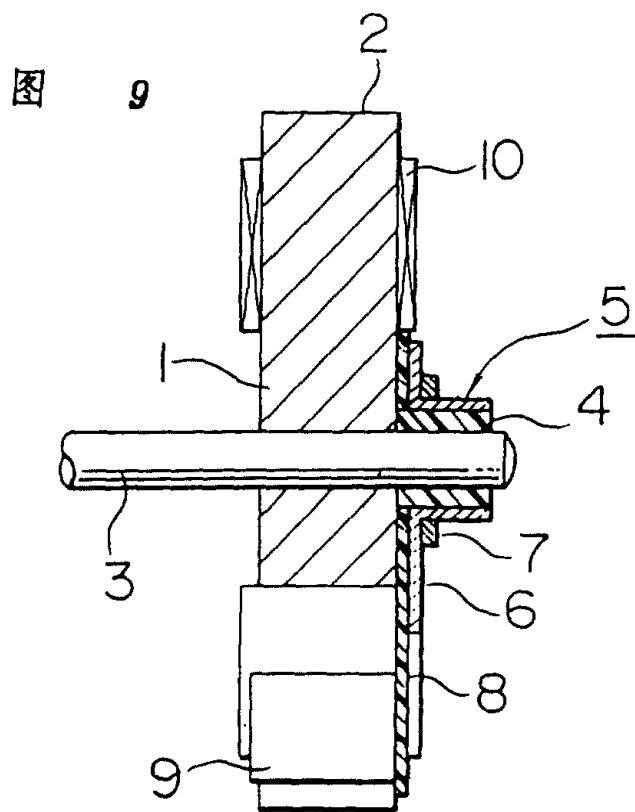
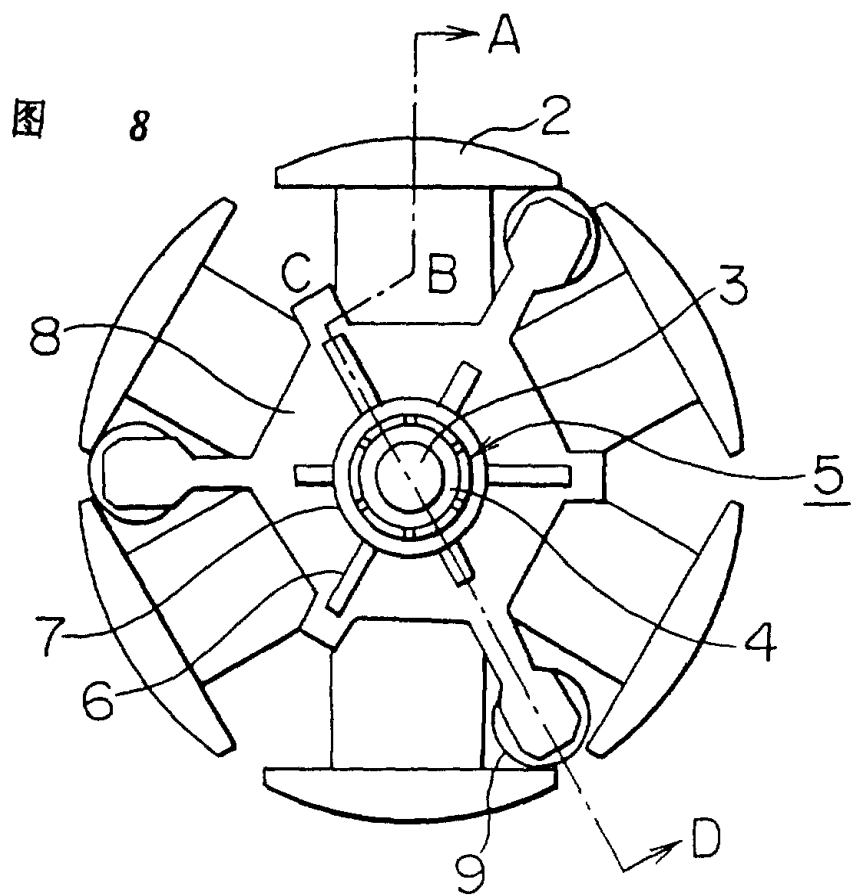


图 10

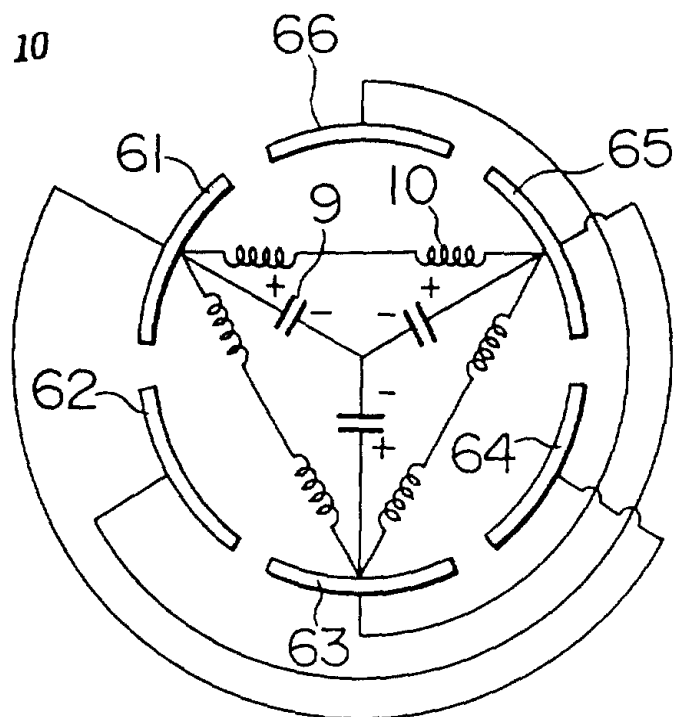


图 11

