



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410063913.4

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1574552A

[22] 申请日 2004.6.10

[21] 申请号 200410063913.4

[30] 优先权

[32] 2003.6.10 [33] JP [31] 2003-165145

[32] 2004.6.3 [33] US [31] 10/709882

[71] 申请人 株式会社萌力克

地址 日本静岡県

[72] 发明人 高野正 有吉勇人

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

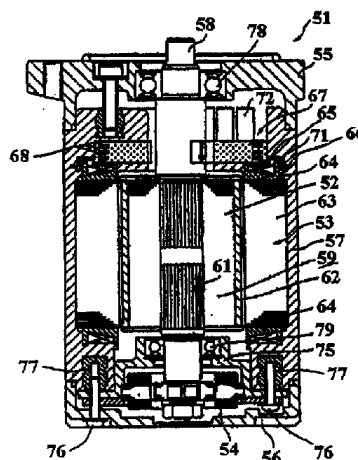
代理人 李家麟

权利要求书1页 说明书9页 附图25页

[54] 发明名称 旋转电气设备的线圈端子电路结构

[57] 摘要

带有多相电枢的多种实施方式的电气设备，该电气设备包括具有最大效率和用于自动化技术能力的终端电路，也用线圈排列成所需类型电路的方式提供更大的灵活性。



1、多相旋转电机中用于互连线圈端子的终端结构，其适于安装在铁芯的一个轴端上，铁芯的周围间隔排列着多个极齿，电气线圈绕在该极齿的四周，所述的终端结构包括多个导体，该导体的数目至少与相数相同，并且被焊接成间隔排列的关系，每个所述的导体具有终端端子，该端子向外伸展并超出焊接材料以外，并且具有导线接收凹口，其中该凹口用于接收从所述线圈绕组相应一个出发的线圈导线，实际上，所有所述的导线接收凹口位于一公共轴平面中。

2、权利要求1提出的终端结构，其中实际上所有的终端接收凹口开口在同一个方向上。

3、权利要求2提出的终端结构，其中所有的终端接收凹口位于同一个公共平面上，并且面向同一方向。

4、权利要求3提出的终端结构，其中沿轴向地终端接收凹口开口。

5、权利要求4提出的终端结构，其中，终端接收凹口被配置成当与线圈导线端子接收时自那里成带状绝缘。

6、权利要求3提出的终端结构，其中沿径向地终端接收凹口开口。

7、权利要求3提出的终端结构，其中通过角相关引线位置来限定终端接收凹口，并且卷曲引线位置来保持线圈导线端子。

8、权利要求1提出的终端结构，其中导体沿轴向相互间隔排列。

9、权利要求8提出的终端结构，其中每相包括多个互连导体，每个导体至少具有两个沿圆周间隔排列的终端端部，该终端端部用于接收来自所述线圈绕组中的一个线圈导线端。

10、多相旋转电机中用于互连线圈端子的终端结构，该结构适于安装在铁芯的一个轴端上，铁芯的周围间隔排列着多个极齿，电气线圈绕在极齿的四周，所述的终端结构包括多个导体，该导体的数目至少与相数相同，并且被焊接成间隔排列的关系，每个所述的相由多个互连的导体组成，每个导体至少具有两个沿圆周间隔排列的终端端部，用于接收来自所述线圈绕组中的一个线圈导线端。

11、权利要求10提出的终端结构，其中相沿轴向相互间隔排列。

12、权利要求11提出的终端结构，其中每个具体相终端元件由多个连接部分构成，连接部分由同心圆上的弧构成。

旋转电气设备的线圈端子电路结构

5 发明背景

本发明涉及旋转电机的线圈端子电路结构，更特别地是涉及便于多相电机的线圈绕组终端连接的结构。

多相旋转电机，例如或者电动机或者发电机，大家是非常熟悉的，其由电枢组成，电枢由一个铁芯组成，该铁芯具有多个在圆周上间隔排列的极齿，线圈绕在这些极齿上。在这些结构中，每一相的线圈端子与其各自相的终端导体相连，终端导体再依次与外部相端子相连。为了互相绝缘或其它原因，通常将相导体插入一个绝缘的焊接材料中。线圈绕组终端端子轴向向外地处于不同轴上，并分布在圆周位置。另外，终端导体通常具有相同的结构。作为这种类型的一个实施方式，这种类型的结构已经在日本公开的专利申请中公开了，专利申请号是Hei6233483 (A)。

这种类型结构具有几个不利之处，这限制了它的应用和通用性，并增加了成本。例如因为这些相的终端端子位于不同的轴向位置，必须用手工进行电机组装，这增加了成本也增加了可能存在的不可靠性。使用普通的相导体使提供不同数目的极齿和线圈变得困难，同时也损害了能被利用的接线模式。

20 因此，本发明的主要目的就是提供一种多相终端连接，其可使线圈绕组端子的连接变得容易，并且在能利用的接线模式上提供更大的通用性。

发明简介

本发明的第一个特点是其适用于配备在多相旋转电机的终端结构，用于对线圈端子互连，并且其适用于安装在铁芯的一个轴端上，铁芯的周围间隔排列着多个极齿，电气线圈绕在极齿上。终端结构包括多个导体，其数目至少与相数相同，并且将这些导体被焊接成间隔排列的关系。每一个导体有终端端子，其向外伸展超出焊接材料以外并且至少具有两个在圆周上间隔排列的端子部分，该间隔排列的终端端子具有线接收凹口，其用于从线圈绕组中对应的一个接收一个线圈线端子。根据这个特点：基本上，所有的接收凹口位于公共的轴平面上。

在具有第一个特点的一些实施方式中，导体之间沿轴向间隔排列，而在其它的一些实施方式中，它们在圆周上互相间隔排列。

发明的另一个特点是其适用于配备在多相旋转电机的终端结构，用于对线圈端子互连，并且其适用于安装在铁芯的一个轴端上，该铁芯具有多个在圆周上间隔排列的极齿，电气线圈绕在极齿上。终端结构包括多个导体，其数目至少与相数相同，并且将这些导体被焊接成间隔排列的关系。每一相包括多个互连导体，每一个互连导体至少具有两个在圆周上间隔排列的终端端子部分，该间隔排列的端子部分从线圈绕组的对应的一个接收一个线圈线端子。

在一些结合这个其它特点的实施方式中，导体彼此之间沿轴方向间隔排列。

10 附图简要说明

图1是本发明实施例的旋转电机的沿轴方向的横截面图。

图2是一个电气图，其示出了可用在本发明第一个实施方式中的一个第一种接线模式。

15 图3是一个部分与图2相似的电气图，其示出了可用在本发明第一个实施方式中的一个第二种接线模式。

图4是一个放大的侧视图，其示出了如何利用依照本发明提出的终端结构将一个线圈绕组端子连接和去除。

图5是一原理图，其示出了根据本发明的第一个实施方式对线圈绕组进行互连的方法。

20 图6A-6C是顶部俯视图，其示出了第一实施方式中三相终端的连接方法。

图7是一个部分与图2和图3相似的电气图，其示出了可用在本发明第二实施方式中的第一种接线模式。

图8是一个部分与图2、图3和图7相似的电气图，其示出了可用在本发明第二实施方式中的第二种接线模式。

25 图9是一个部分与图5相似的原理图，其示出了根据本发明第二实施方式对线圈绕组进行互连的方法。

图10A-10C是部分与图6A-6C相似的顶部俯视图，其示出了第二实施方式中三相终端的连接方式。

30 图11是一个部分与图2、3、7和8相似的电气图，其示出了可用在本发明第三实施方式中的第一种接线模式。

图12是一个部分与图2、3、7、8和11相似的电气图，其示出了可用在本发明第三实施方式中的第二种接线模式。

图13是一个部分与图5和图9相似的原理图，其示出了本发明第三实施方式中三相终端的连接方式。

- 5 图14A-14C是部分与图6A-6C和10A-10C相似的顶部的俯视图，其示出了第三实施方式中三相终端的连接方法。

图15是部分与图2、3、7、8和11相似的电气图，其示出了可用在本发明第四实施方式中的第一种接线模式。

- 10 图16是部分与图2、3、7、8、11和12相似的电气图，其示出了可用在本发明第四实施方式中的第二种接线模式。

图17是一个部分与图5、9和13相似的原理图，其示出了根据本发明第四实施方式对线圈绕组进行互连的方法。

图18A-18C是部分与图6A-6C、10A-10C和14A-14C相似的顶部的俯视图，其示出了第四实施方式中三相终端的连接方式。

- 15 图19是一终端电路单元的顶部俯视图，该终端电路单元具有一种对线圈绕组端子连接的不同实施方式。

图20是图19所示实施方式的侧视图。

图21是一个部分与图20相似的侧视图，但是它示出的终端电路单元与电枢末端连接，如断面所示。

- 20 图22是定子的一个顶部俯视图，基体相终端部件的不同实施方式构成的电枢，该图是沿图23的22-22线得到的，

图23是朝图22的23-23线方向看的侧视图。

图24是朝图22的24-24线方向看的侧视图。

图25是定子底部的俯视图，其是沿图24的25-25线的电枢。

- 25 图26是顶部俯视图，其示出了在组装位置的三相具体和公共终端部件。

图27是一顶部俯视图，该图仅示出了第一相的具体终端部件。

图28在焊接到接收线末端前，第一基体相终端部件的第一实施方式的侧视图。

- 30 图29是部分与图28相似的第一基体相终端部件的侧视图，示出了形成外部终端的另一种方法，其显示在阴影确定的位置。

图30是一顶部俯视图，该图仅示出了第二基体相终端部件。

图31是第二基体相终端部件在弯曲形成外部终端前和在接收线末端弯曲前的侧视图，其显示在阴影确定的位置。

图32是一顶部俯视图，其仅示出了第三基体相终端部件。

5 图33弯曲接收导线末端前，第三基体相终端部件的侧视图。

图34是一顶部俯视图，其仅示出了公共终端部件。

图35是弯曲接收线末端前，公共终端部件的测试图。

详细说明

现在首先仔细参考附图中的图1，通常由51标出的电机作为一种体现本发明的多相旋转电机的实施方式。那些对本领域技术熟练的技术人员将容易地理解：
10 本发明同样地适用于多相发电机。在描述的实施方式中，电机51是三相、无刷电机，其包括通常由52标出的转子、通常由53标出的定子和通常由54标出的磁极位置检测器。这些组件包含在电机壳体中，该壳体包括上方的盖子55和下方的盖子56，它们被适当地固定在圆柱形树脂机壳57的相对端。

15 转子52包括轴颈的转子轴58，其提供电机51的旋转轴，以某种方式描述。一个转子铁芯59通过齿条联接81或其它确保其随电机轴58旋转。转子铁芯59是由薄片金属或固体金属片构成的迭层物体，它是圆柱形的。多个在圆周间隔排列的磁片62用任何合适的方法连接在铁芯59的外围表面上。

20 定子53包括一个定子轭63，其由用薄片金属构成的迭片结构组成，有一个外环，象从该部分多个在圆周上间隔排列的极齿沿径向向内方向向转子铁芯59伸展。极齿的数目可以是任意需要的值（例如12、16或18），该极齿沿与磁片62相反的方向伸出。槽（未示出）形成在两个相邻的极齿之间，如本领域技术人员非常清楚的那样。

25 上部和下部的线轴绝缘体一半64设置在定子轭63的周围。这些线轴绝缘体一半64包住极齿并且部分伸入两个极齿之间的槽，这样可以规定线轴绝缘体一半64相对定子轭63的位置。线圈绕组65向上向下穿绕过设置在绝缘体一半64上方和下方的合适表面上的每一个磁极齿两边的槽上，形成一个圆环形的线圈65。每一个线圈65有两个线圈端子66，线圈端子66向外弯曲并且沿径向与电机轴成直角，线圈绕组65伸出并穿过一个槽口（将在下文参考图4进行描述），槽设
30 置在上部绝缘子64的外壁上。

通常在67指出的一个终端结构被安装在定子53上端的上方。终端电路单元67具有三层结构，在三层结构中，按照三相U、V和W，将一个基体相终端元件58沿轴向间隔排列固定。通过使用树脂材料68插入铸模，将这些三层、基体相终端元件68固定在每一个片状结构中。每一个基体相终端元件68具有多个整体式终端零件71，其在两侧沿径向向外伸出，从而在每一相绕组的开始端和末端处连接线圈绕组端子66。每一个终端零件71的一端被弯成直角，并将其制成与转子轴平行。利用下文参照图4描述的方法，将终端零件71的弯曲端与每一个线圈65的线圈端子66搭合连接。在这种情况下，对于所有的线圈65，线圈端子66的轴向位置是相同的。每个三层、具体相终端元件68上的终端零件71的弯曲部位置与线圈端子66的位置成一条直线。因此，采用这种结构可以尽可能地使用更多的自动装配。三层、具体相终端元件68与设置在每一相U、V和W的各自外输出终端72相连。

通过将终端电路的树脂和圆柱壳体57的模铸树脂焊接在一起，将终端电路单元67和定子53一起固定在一个零件上。通过将紧固件73拧入铸模在其上的插入零件74将上方的盖子55固定在树脂铸模壳体57的上端。通过将带螺纹的紧固件76拧入插入零件77，将下方的盖子56固定在树脂铸模壳体57的下端，并与磁极位置检测器54的夹具75固定在一起。

最后，转子轴58有通过轴承78用上方的盖子55轴颈的上端、和轴承79用夹具75支撑的下端。

如下文即将描述的那样，参照图2和图3，除了简化线圈导线端子66的连接方式外，因为终端零件71的公共轴位置和具体相终端元件68的构造，所以允许在如何连接相线圈上具有一个很大宽度。这些图分别显示了一个具有18个线圈的电机的36个线圈绕组端子的终端电路结构，以及根据本发明如何将它们连接成两个线圈串连一组、三组并联的连接方法。特别图2示出了一个具有两个线圈串连成一组、三组并联连接的Y形连接图，而图3是一个具有两个线圈串连成一组、三组并联连接的 Δ 形连接图

参照图4对线圈导线端子66与各自的终端电路36连接的方式进行描述。先前提到的穿过一个槽口的线圈导线端子66的直角弯曲部出现在图中，并用参考数字81标识。同时从这幅图也可以看到，在具体相终端元件68上的每个终端零件71的端部形成一个V形槽82。通过将终端电路单元67连接到定子53，终端零

件71被压入线圈端子66，并且线圈端子66被压入各自的V形槽82中。利用这种连接，适于线圈端子66的槽不需要一定是一个V形槽，其也可以是一个U形槽或者任何形状的槽，只要槽口82的边缘与线圈端子66上的绝缘覆层相交，以确保电气的连续性。

5 压入配合后，通过熔融或用钨进行钨极电弧惰性气体保护焊将每个终端零件71与线圈端子66连接。在这个情况下，因为线圈端子66被压入V形槽82，所以定位容易，并且连接的可靠性可以改善，因为压入配合的状态是相当牢固。此外，因为所有终端末端71的连接位置沿轴向排列在同一位置，诸如熔融的连接操作变得容易。

10 现在参照图5和图6A-6C，对这个实施例中图2或图3所示的电路连接方式的形成进行描述。如图5所示，36个终端零件（每一个先前用参考数字71标示）按顺时针圆周方向进行编号，从顶端指定的1沿径向一直到36，成放射状伸出。如点划线所示，将这些从1到36的终端零件连接起来，作为三层、具体相终端元件68。更明确地，这些标记从1到36的终端零件被几个导电条连接起来用作每一相，
15 分别如图6（A）、6（B）和6（C）所示。在每一层，具体相的终端元件由多个模型元件构成，它们组成两个同心圆上的弧，其中每一个从标记1到36的终端元件中选择的元件处形成沿径向的突起，在此处，线圈端子与每一个模型元件连接。单个元件没有编号，但是对每一相的连接线圈端子66进行了编号，其编号按照图5使用的编号方法。

20 现在参照图7-10C所示的实施方式，这个实施方式大致与先前图2-6C描述的实施方式相似，但是它易于进行三个线圈串连成一组、两组并联方法的形成，或者是如图7所示的一个Y形接法，或者是如图8所示的 Δ 形接法。象先前图9所示的实施方式显示的那样，36个终端零件（先前它们中的每一个用参考数字71标识）按照顺时针圆周方向进行编号，从顶端指定的1沿径向一直到36，成放射状
25 伸出。如前面，使用几个导电条将终端零件1-36连接起来作为一相分别如图10（A）、10（B）和10（C）所示。在每一层，具体相的终端元件由多个模型元件构成，它们构成两个同心圆上的弧，其中每一个从标记1到36的终端元件中选择的元件处形成沿径向的突起，在此处，线圈端子与每一个模型元件连接。单个元件没有编号，但是对每一相连接的线圈端子66进行了编号，其编号按照图9
30 使用的编号方法。

现在参照图11-14C的实施方式，这个实施方式通常与先前描述的两个实施方式相似。然而这个实施方式允许一个的六线圈并联的连接方式，或者如图11所示的Y形连接或如图12所示的 Δ 形连接。如前面的实施例，图13显示：36个终端零件（其中的一个先前用参考数字71标识）按照顺时针圆周方向进行编号，

5 从顶端指定的1沿径向一直到36，成放射状伸出。也如前面那样，使用几个导电条将终端零件1-36连接起来作为一相，分别如图14（A）、14（B）和14（C）所示。在每一层中，具体相的终端元件由多个模型元件构成，模型元件构成两个同心圆上的弧，其中每一个从标记1到36的终端元件中选择的元件处形成沿径向的突起，在此处，线圈端子与每一个模型元件连接。单个元件没有编号，但是

10 对每一相连接的线圈端子66进行了编号，其编号按照图13使用的编号方法。

现在参照图15-18C的实施方式，这个实施方式基本与先前描述的三个实施方式相同。然而这个实施方式允许6个线圈串连的连接方式，或者采用图15所示的Y形连接，或者采用图16所示的 Δ 形连接。如先前的实施方式，图17显示：36个终端零件（其中的每一个先前用参考数字71标识）其中每一个从标记1到36

15 的终端元件中选择的元件处形成沿径向的突起，成放射状伸出。也如前面那样，使用几个导电带将终端零件1-36连接作为一相，分别如图17（A）、17（B）和17（C）。每一层，具体相的终端元件由多个模型元件构成，模型元件构成两个同心圆上的弧，其中每一个通过从标记1-36的终端元件选择的零件处形成沿径向的突起，并且在该处线圈端子与每一个模型零件相连。单个元件没有编号，但是

20 对每一相连接的线圈端子66进行了编号，其编号按照图17使用的编号方法。

应该注意：在图2、7、11和15所示的Y形连接的实施方式中，有一个用C标识的公共点（电路图的中心），其通常与U、V和W相的一个6个线圈进行连接，其中6个线圈为一组。在上述的三层终端电路单元中，包含公共点C的模型零件可以形成在具体相的终端元件的一层中，或者形成一个单个层。当具有公共点C

25 的模型零件形成一个单个层时，它可以与定子的三层终端电路单元67连接端的相对端连接。

在迄今所描述的所有实施方式中，具体相的终端元件的终端零件71有槽82，槽82容纳线圈线端子66，槽82在轴方向正对容纳一个沿径向伸出的线圈线端子66。接着描述图19-21所示的实施方式，在该实施方式中，具体相的终端元件安

30 可以是先前描述的任何类型，但是导线连接是一个不同的方式。因为，这是唯

一的不同之处，所以仅对结构部分进行详细描述，具有同样通用结构的元件如先前描述的那样，用同一参考数字标识。

在这个实施方式，一个连接件91，当沿轴向观看时，其是V形的，该连接件91形成在三层、具体相的终端元件的每一个终端零件71的端子处，终端元件在终端电路单元67内分层。定子53上的线圈绕组65的线圈端子66安装在每一个终端零件71的连接件91内，并且其通过熔融或其它连接。在这种情况下，将线圈端子66安装到V形连接件91上是理想的，然后将V形连接件91压接固定和保持在线圈端子66上。

在迄今所描述的所有实施方式中，所有具体相的终端元件已经形成了，从具有弯曲空间的一般平板以弓形的形式终端元件和从此沿径向向外伸展来接收线圈绕组末端，利用焊接树脂将各自相保持在沿轴向间隔排列的位置。接着描述图22-35所示的实施方式，其中采用一个不同的方法形成和间隔排列具体相的终端元件。除了这个结构基本与先前已经描述的实施例相同外，它们也用同一参考数字标识并且还仅对需要理解这个实施方式的地方进行讨论。为了同样的理由，如前面利用的那样，采用同样的参考数字53仅对定子和电枢组装进行显示和描述。尽管具体相的终端元件与先前描述的不同，但是终端电路单元也用参考数字67标识。

如在先前图中注释的那样，采用一个不同的方式，形成具体相和公共终端元件，并将其间隔排列，它们的功能基本上与向前描述的实施方式相同，这个实施方式也显示了一个用在Y形连接线圈的公共终端。在这个实施方式中，三相具体终端元件一般用101、102和103标识。公共终端一般用104标识。

与先前描述的实施方式不同，这里，具体相终端元件之间沿轴向间隔排列并形成一般从平曲形零件并沿径向弯曲来接收线圈线末端，终端零件沿轴向向平曲形零件伸展，而在这个实施方式中，三相具体终端元件101、102和103和公共终端104从导电材料构成的平行薄板形成，平形薄板被弯曲成半径不同的弧状并且利用焊接材料固定在同一位置，但是在圆周上互相间隔排列。

此外，就公共终端元件104来讲，在图28、图29（终端元件101）、图31（终端元件102）、图33（终端元件103）和图39（公共终端104）的不弯曲零件的各自平面图上看到，每一个零件由两个或更多的沿轴向伸展的突起105形成，其形成终端元件来接收各自的线圈导线端子66，这是为了将各自相或公共端与线

圈连接。

在形成平板形状后，具体相终端元件101、102、103和104被弯曲成不同半径的曲线，分别如图27、30、32和34所示。突起或终端零件105被弯曲并在同一轴向位置上形成一个开口来接收各自的线圈端子66。然后将曲形终端元件101、

5 102、103和104设置在它们相关的半径位置，如图22和26所示，并利用焊接树脂材料69维持它们的相互关系。同前面相同，可以通过压接最后通过熔融或钨极电弧惰性气体保护焊接保持导线端子66。

最初将参考数字106标识的外部连接制成轴向突起，如图28和33所示，或者其被形成圆周上的突起，该突起沿轴向弯曲，如图29和31所示。

10 因而通过前面的描述，描述和列举的实施方式使多相电枢的组装具有最大的效率，并且可以使用自动化技术对线圈进行排列，也为将线圈排列成期望的电路类型提供了更大的灵活性，这些都变得显而易见。当然，那些对本领域技术熟练的技术人员将容易的理解：描述的实施方式仅仅是本发明采用的模型，

15 可以对其进行各种改变和修改，但没有超出本发明的精神和范围，如附件权利要求定义的那样。

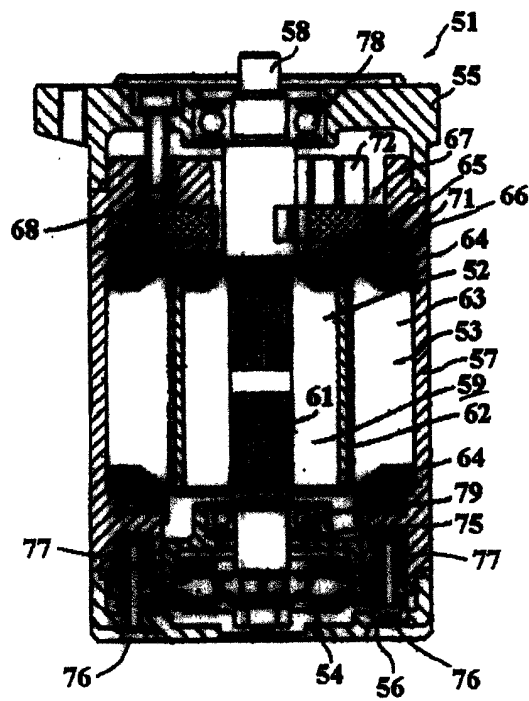


图 1

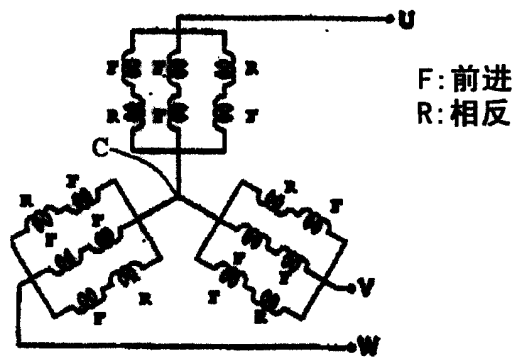


图 2

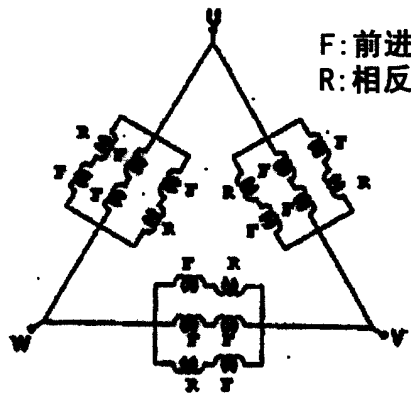


图 3

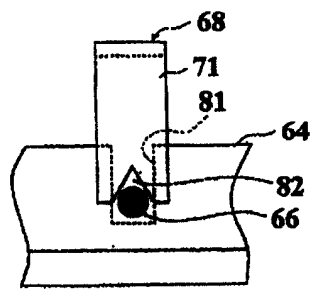


图 4

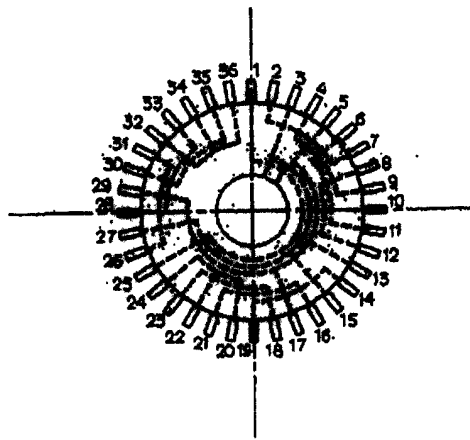
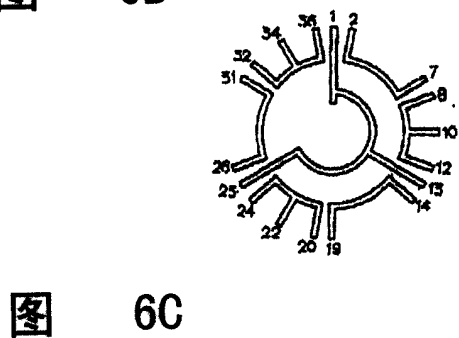
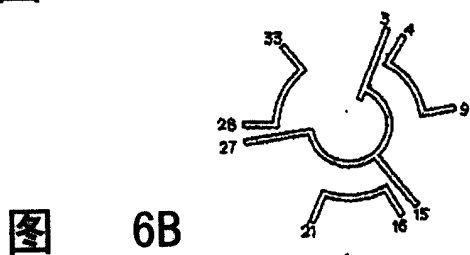
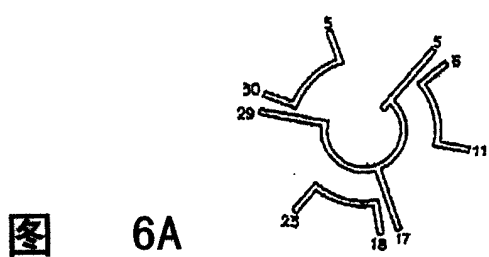


图 5



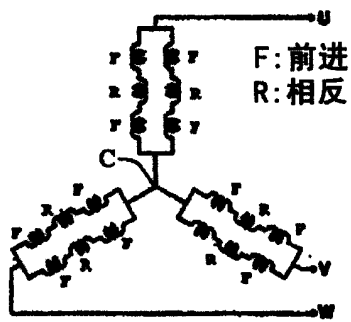


图 7

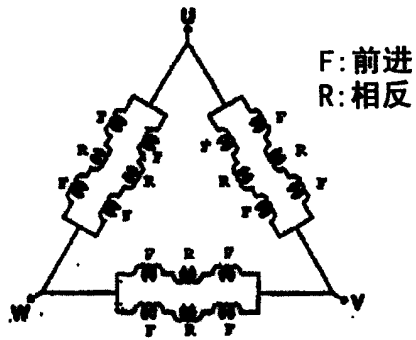


图 8

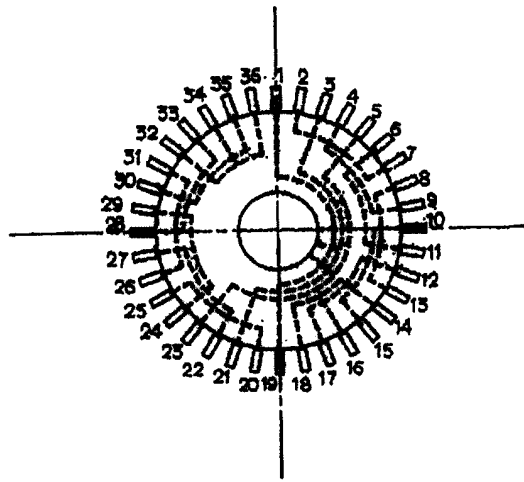


图 9

图 10A

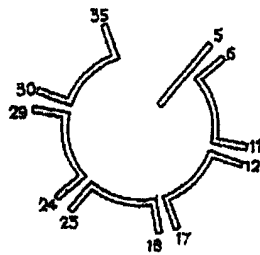


图 10B

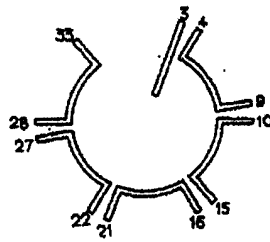
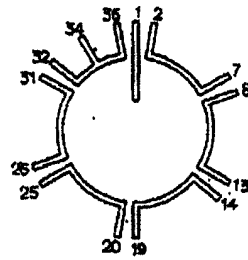


图 10C



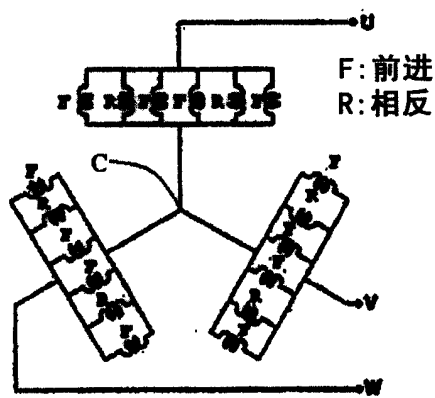


图 11

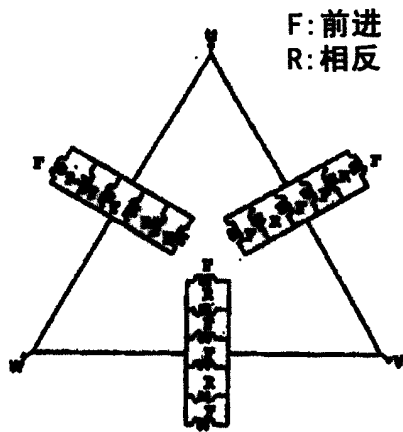


图 12

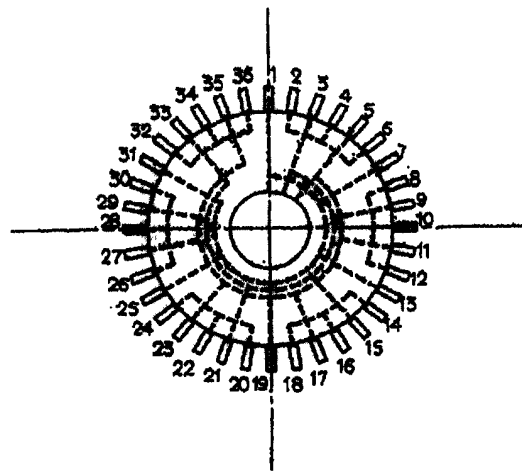


图 13

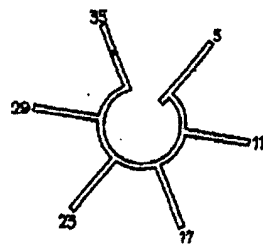


图 14A

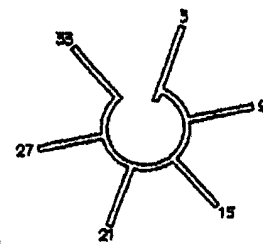


图 14B

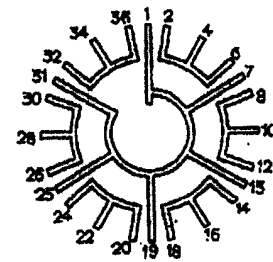


图 14C

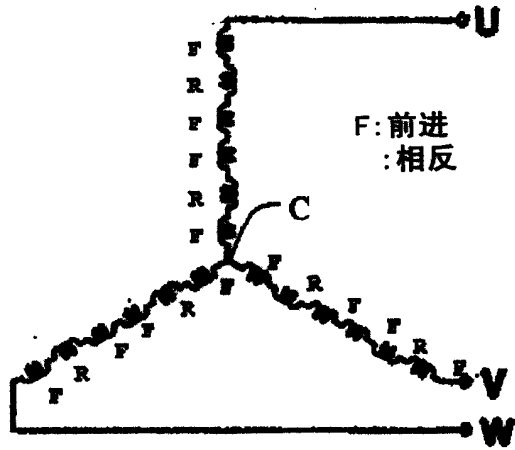


图 15

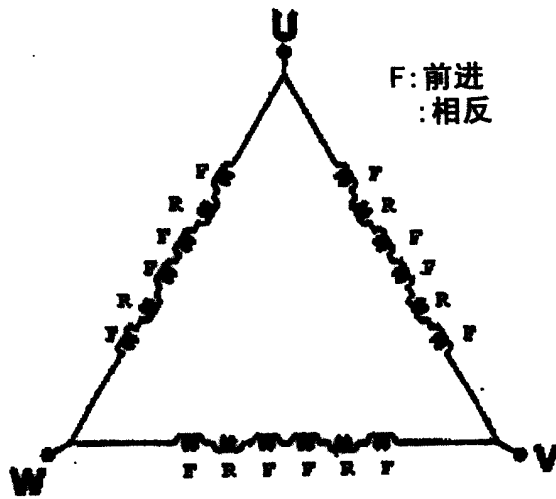


图 16

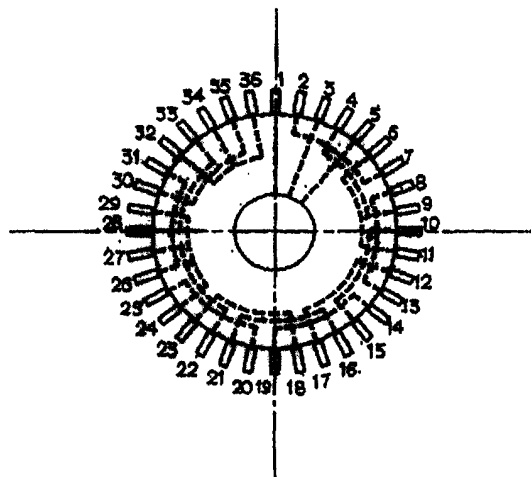


图 17

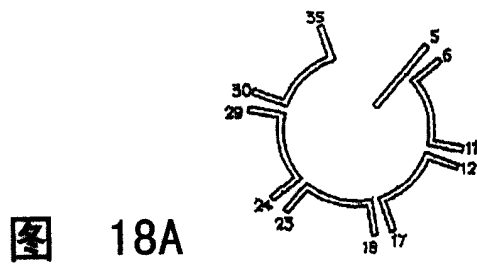


图 18A

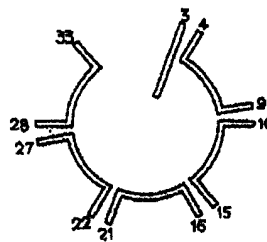


图 18B

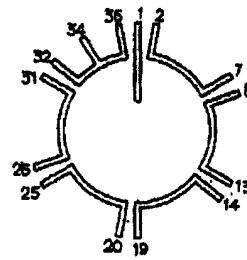


图 18C

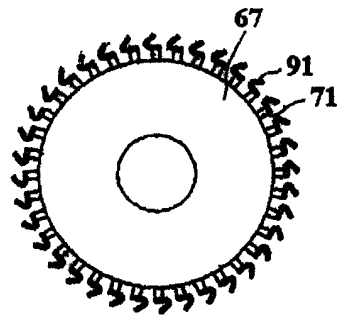


图 19

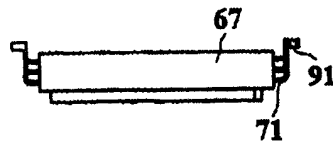


图 20

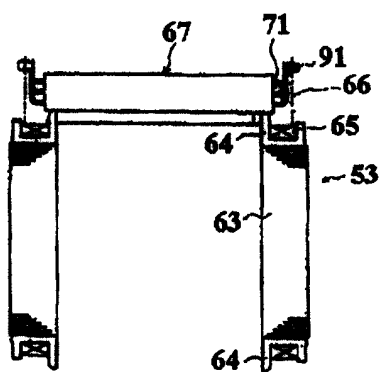


图 21

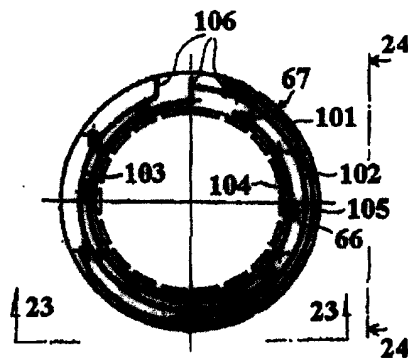


图 22

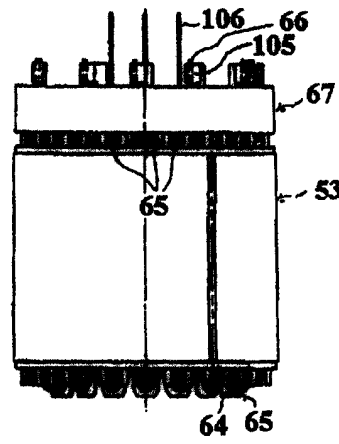


图 23

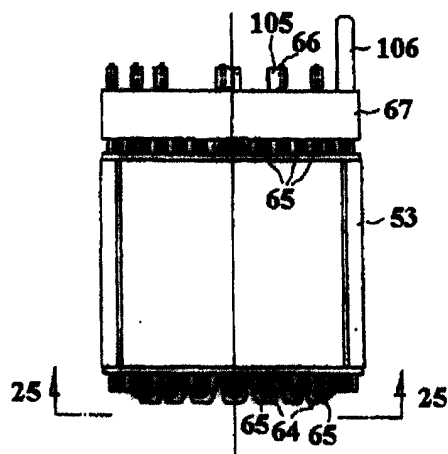


图 24

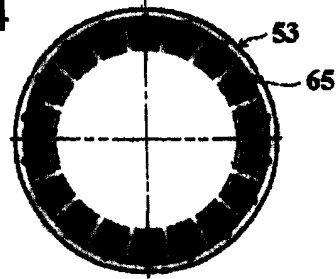


图 25

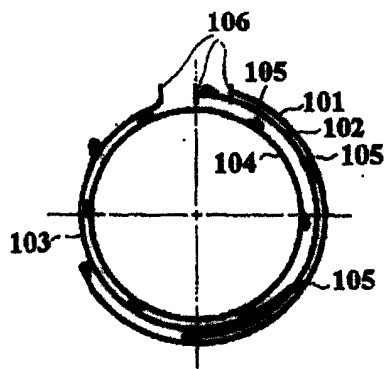


图 26

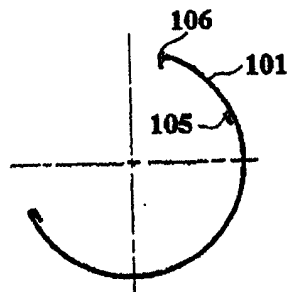


图 27



图 28



图 29

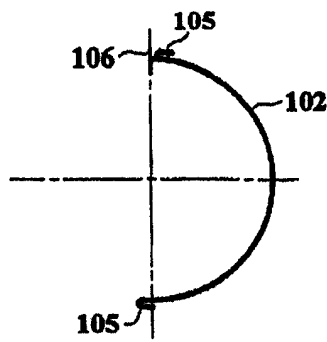


图 30

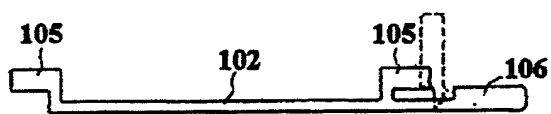


图 31

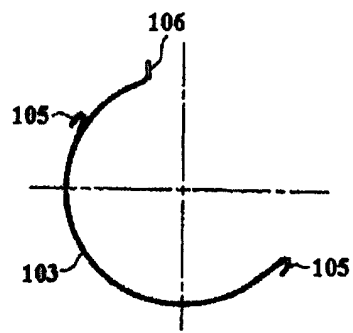


图 32

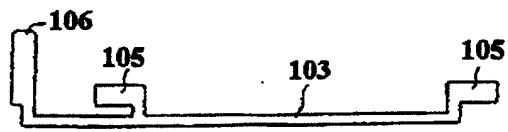


图 33

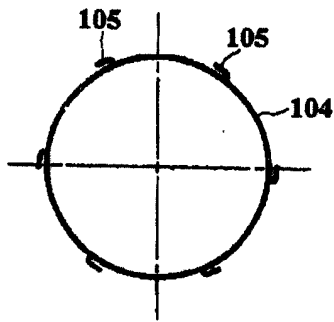


图 34

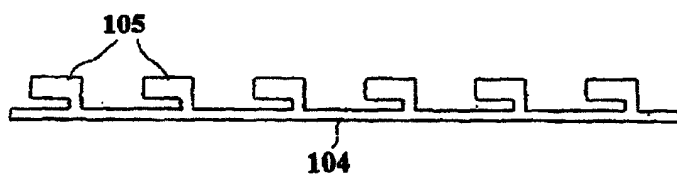


图 35