



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101409490 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 200710170199. 2

(22) 申请日 2007. 10. 08

(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 环文军 张建文 叶伟成

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 杨松龄

CN 1512647 A, 2004. 07. 14, 说明书第 8 页第 19-20 页及附图 1.

US 4822958 A, 1989. 04. 18, 说明书第 4 栏第 64 行至第 5 栏第 37 行.

WO 2006/094894 A2, 2006. 09. 14, 说明书第 6 页第 24-29 行及附图 3.

US 2007/0007838 A1, 2007. 01. 11, 说明书第 0050-0051 段及附图 1A-1D.

审查员 李娜

(51) Int. Cl.

H02K 23/00 (2006. 01)

H01R 39/04 (2006. 01)

H02K 1/22 (2006. 01)

H02K 5/04 (2006. 01)

H01R 39/18 (2006. 01)

H02K 1/17 (2006. 01)

A47L 9/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0201300 A1, 2004. 10. 14, 说明书摘要、第 0069-0073 和 0103 段及附图 1A-1B 和 10.

US 2004/0201300 A1, 2004. 10. 14, 说明书摘要、第 0069-0073 和 0103 段及附图 1A-1B 和 10.

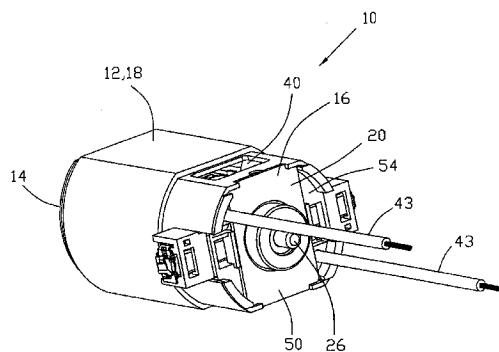
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

电动机

(57) 摘要

一种小型永磁直流电动机, 其具有一用于容纳永久磁铁定子和转子的外壳, 其中所述转子具有一直径为 $23\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 的转子铁心和一圆柱形换向器, 且所述转子铁心具有 12 个极, 所述电动机具有超过 25 瓦的输出功率, 且所述电动机的预期使用寿命为至少 600 个小时。



1. 一种小型高压 PMDC 电动机,包括:一外壳(12);以及一转子(22),所述转子具有一枢轴(26),与枢轴(26)啮合的转子铁心(28),在转子铁心(28)附近与所述枢轴(26)啮合的换向器(30),缠绕在所述转子铁心(28)的极上且终止于所述换向器(30)的整流子片(36)的转子绕组(32),

其特征在于:所述转子铁心(28)的直径为 $23\text{mm} \pm 3\text{mm}$,且所述转子铁心(28)具有12个极,所述换向器(30)为一圆柱形换向器,所述圆柱形换向器的直径小于 20mm ,并具有24个整流子片(36),

所述电动机的输出功率大于25瓦,且所述电动机的预期使用寿命为至少600个小时。

2. 根据权利要求1所述的电动机,其中所述电动机的额定输出功率为大于或等于30瓦。

3. 根据权利要求1或2所述的电动机,其中所述整流子片(36)形成直径为 $15\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 的圆柱形表面。

4. 根据权利要求1或2所述的电动机,其中所述转子铁心(28)的轴向长度为小于或等于 30mm 。

5. 根据权利要求1或2所述的电动机,其中所述外壳(12)是圆柱形的。

6. 根据权利要求5所述的电动机,其中外壳(12)是由两个在对角线方向上面对的平面形侧面与另外两个弓形侧面相接合而形成的圆柱形,其中弓形永久磁铁(24)被设置在所述弓形侧面的内侧表面上。

7. 根据权利要求6所述的电动机,其中所述外壳(12)在两个所述弓形侧面之间的外直径小于 40mm 。

8. 根据权利要求7所述的电动机,其中电刷的长度为 $12\text{mm} \pm 4\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求7所述的电动机,其中通过外壳(12)的平面并且包括磁通环(18)测得的电机高度为 $31\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 。

10. 一种吸尘器电动刷辊附属装置,其包括根据上面任一项权利要求所述的电动机,其中所述电动机用来驱动所述刷辊。

电动机

技术领域

[0001] 该发明涉及一种电动机,特别是涉及一种高功率的小型 PMDC(永磁直流)电动机。

背景技术

[0002] 目前许多装置和设备中都使用电动机,许多设备都希望电动机的体积能够更小、重量能够更轻、功率能够更高,比较典型的如用于真空吸尘器中的刷辊的电动机。

[0003] 这种电动机位于吸尘器的地板清洁附属装置中,因此希望其能够越轻越好,以便于减小整个附属装置的重量。而且,电动机的尺寸越小,整个附属装置的尺寸也就越小,这样将有利于使吸尘器在更小或者更狭窄的空间中工作,尤其是像床下或沙发下等一些低矮狭窄的场合。

[0004] 相应地,技术人员还希望能够在不增大电动机尺寸的条件下提高小型 PMDC 电动机的输出功率;或者说在不降低输出功率的条件下减小小型 PMDC 电动机的体积。

[0005] 一般地,用于电动刷辊的电动机具有尺寸为 70mm×40mm 的圆柱形外壳,其输出功率一般情况下小于 20 瓦,其中输出功率的瓦特值是使用一种被称作为功率表的电动机标准测试设备而测量得出的。

[0006] 基于我们对电动机所作的改进,可以设计出输出功率至少为 30 瓦,或者更高为 35 瓦的电动机,这必将受到广大吸尘器制造厂家和消费者的极大青睐。

发明内容

[0007] 相应地,根据本发明的一个方面,提供一种小型 PMDC 电动机,其包括:外壳;以及转子,转子具有一个枢轴,与枢轴啮合的转子铁心,在转子铁心附近与枢轴啮合的换向器,缠绕在转子铁心的极上并终止于换向器整流子片的绕组,其中转子铁心的直径为 23mm±3mm,且其具有 12 个极,换向器的形状为圆柱形,电动机的输出功率为大于 25 瓦,且其预期寿命为至少 600 个小时。

[0008] 优选地,所述电动机的额定输出功率为大于或等于 30 瓦。

[0009] 优选地,所述换向器具有 24 个整流子片。

[0010] 优选地,所述换向器整流子片在圆柱形外表面之间的直径为 15mm±2mm。

[0011] 优选地,所述转子铁心的轴向长度为小于或等于 30mm。

[0012] 优选地,所述外壳是圆柱形的。

[0013] 优选地,所述外壳是圆柱形的,且所述圆柱形外壳由在对角线方向面对的两个平面形侧面和另外两个弓形侧面接合而成,其中弓形永久磁铁设置在所述弓形侧面的内部,这样的结构设计将会使得电动机具有高度较低的外形。

[0014] 优选地,所述外壳的两个弓形侧面之间的外直径小于 40mm。

[0015] 优选地,其中电刷的长度为 12mm±4mm。

[0016] 优选地,通过外壳的平面并且如果存在的话包括磁通环测得的电机高度为 31mm±3mm。

[0017] 根据本发明的第二方面,还提供一种包括如上面所述的电动机的真空吸尘器电动刷辊附属装置,其中所述电动机用于驱动所述刷辊。

附图说明

[0018] 作为例子,本发明的一个优选实施例将参照附图进行详细的描述,其中:

[0019] 附图 1 是根据本发明的一个优选实施例的电动机的透视图;

[0020] 附图 2 是附图 1 中所示电动机的截面图;

[0021] 附图 3 是附图 1 中所示电动机的端盖的内部结构图;

[0022] 附图 4 是附图 1 中所示电动机一部分的转子的视图;以及

[0023] 附图 5 是附图 4 中所示转子的绕组的绕组。

具体实施方式

[0024] 附图 1 中示出了一种用于驱动吸尘器的刷辊的小型 PMDC 电动机 10,所述电动机 10 位于吸尘器的刷子头部。这种吸尘器装置是一种公知的电动工具,其可提供良好的清洁效果,尤其是用于如毯子或地毯等的清洁。其中,电动机的尺寸,特别是电动机外壳的直径或轴向高度是降低电动刷子高度的最主要影响因素。

[0025] 如附图 2 中所示的电动机,其具有成延伸的罐形金属外壳 12,所述罐形具有一封闭端 14 和一开口端 16,其中开口端 16 由一端盖 20 所封闭,磁通环 18 啮合在外壳 12 的外表面上,并被看作是外壳 12 的一部分。一般情况下,磁通环的作用是用于减小电动机外壳磁通回线的磁阻。

[0026] 外壳 12 里容纳转子 22 和形成定子的永久磁铁 24。所述转子 22 具有一枢轴 26,转子铁心 28 和换向器 30 都安装在该枢轴 26 上,转子绕组 32 缠绕在转子铁心 28 的极上并终止于换向器 30 的整流子片 36 的柄脚 34 上,风扇 38 被固定在转子铁心 28 上并与外壳 12 的开口部分 40 相配合,其转动时可使得空气流动以冷却电动机 10。

[0027] 外壳 12 的封闭端 14 具有容纳轴承 53 的轮毂,所述轮毂用来旋转地支撑所述转子 22 的枢轴 26 的一端。

[0028] 端盖 20 支撑电动机端子(在该实施例中其与引线 42 相连接)和由两个笼状电刷 44 形成的电刷齿轮,其中电刷 44 通过与换向器 30 之间的滑动电接触将电能从电动机端子传输到绕组上。

[0029] 如附图 2 和 3 中所示,端盖 20 具有一个支撑枢轴 26 的轴承 52 的金属板 50,金属板 50 与外壳 12 的开口端 16 相啮合,并通过挤压外壳的边缘而使其固定在相应位置。电刷插板 54 固定在金属板 50 的内表面上,所述电刷插板是一个由工程塑胶材料制成的电绝缘支撑元件,其用来支撑电动机端子 42,电刷 44,特别是用于容纳电刷滑动的电刷笼 46 的铜衬部分,以及其它可能的电子元件,如噪声抑制电容 56,二极管(未示出)等。电刷弹簧 48 设置在电刷笼 46 的内部,其用于推动电刷 44 与换向器的整流子片 36 之间的接触。

[0030] 如图中所示,电刷笼 46 也可以被固定到电刷插板上。可选地,电刷笼是由电刷插板的一部分整体形成的沟道,电刷可以被滑动地收容在其中。然而,为了提高电动机的使用寿命,增加了电刷 44 的长度;而且,为了容纳更长的电刷,电刷笼 46 和电刷插板 54 都被加长,从而使得电刷笼 46 在径向上延伸超过电动机外壳 12 的径向尺寸。当电刷 44 对准或者

被安装到水平板上时,电动机在垂直方向上的尺寸不会由于电刷 44 长度的增加而增大。

[0031] 对于优选实施例中的电动机而言,所用的电刷长度为 12mm。可以预料到,对于直径为 40mm 及以下的电动机而言,相比于以前使用的长度为 6mm 的电刷,使用长度在 8-16mm 之间电刷将会使得电动机的寿命得到大幅度的提高。

[0032] 为了使常用的 300 系列电动机的额定输出功率大于 25 瓦,其中的永久磁铁使用的是由高能稀土材料烧结而成的弓形磁体,电动机被设计为在空载状况下转速超过 10000rpm 的高速电动机,其中 300 系列电动机外壳的外直径约为 30mm。在该实施例中,在 29mm 外直径的基础上再加上磁通环 18 的厚度 1mm,整个外壳的外直径将达到 31mm,考虑到该外直径尺寸可以有 10% 的变化范围,整个电动机外壳的外直径尺寸范围为 $31\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 。

[0033] 电动机设计为运行在经全波整流的交流线电压,因此这里的电动机是一个高压直流 (HVDC) 电动机。

[0034] 另外,还希望能够增加电动机的使用寿命,所熟知的是,为了使任何电动机具有更高的输出功率,可以简单地通过提高电源电压或降低绕组电阻来实现,这将会相应地增加电动机的电流及其输出功率,但同时也将会显著地降低电动机的有效使用寿命。

[0035] 在该实施例中,电动机的电源被设计为使用由 110V 交流电压经过全波整流后得到的 110V 直流电压,电动机的输出功率可以达到 30 瓦及以上,且其平均使用寿命将达到至少 600 个小时。

[0036] 如附图 4 所示的转子 22 具有一个 12 极的转子铁心 28,其中转子绕组 32(附图 4 中未示出)被缠绕在其上。转子绕组连接到换向器 30 的柄脚 34 上,其中换向器 30 用于与电刷滑动接触以将电能从电源传输到转子绕组上。换向器 30 具有 24 个换向器整流子片 36,即为常见的 24 铜条式换向器。

[0037] 转子绕组的实际排列方式如附图 5 所示,可以看出,转子绕组具有 24 个线圈,其中每个线圈在其尾部与相邻的换向器整流子片相连接,每个绕组缠绕在转子铁心的五个极上,并且每组的五个极固定或支撑两个线圈。通过这种方式,缠绕在相同的两组极上的两个线圈连接到相邻的换向器整流子片,其中每个换向器整流子片同时与两个线圈相连。在这种情况下,每个换向器整流子片上承担的负载将会减小,从而使得电动机在不产生过大早期磨损的条件下承载较大的负载。

[0038] 附图 5 中所示的转子绕组排列方式是通过一种双扭绕组设备来完成的,因此从图中可以看出柄脚 a 和柄脚 m 上都连接有两根导线,它们分别是缠绕过程中的起始引线和终止引线。

[0039] 另外,通过将换向器自身的径向尺寸设计的尽可能地小,还使得电刷物理磨损也得到了降低。在这种情况下,将圆柱形换向器设计为半径为 7mm 的 24 铜条式换向器,应该知道,对于任何一个半径为 10mm 及以下,优选为 8mm 及以下的 24 铜条式换向器,由于降低了换向器接触面相对于电刷之间运动的面速度,相对于普通的 24 铜条式换向器而言,电刷物理磨损程度将会得到显著的改善,其中换向器的半径指的是从轴向中心点到电刷接触面的外表面之间的距离。

[0040] 为了进一步地使电动机更加小型化,还可以进一步减小转子铁心的长度,例如,转子的轴向长度可以被设计为 30mm 及以下。

[0041] 尽管上面参考附图对本发明的一个实施例进行了详细的描述,本领域技术人员还

应当知道的是,对于本发明的众多可能的改进也应当落入到本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围可通过参考下面的权利要求来进行限定。

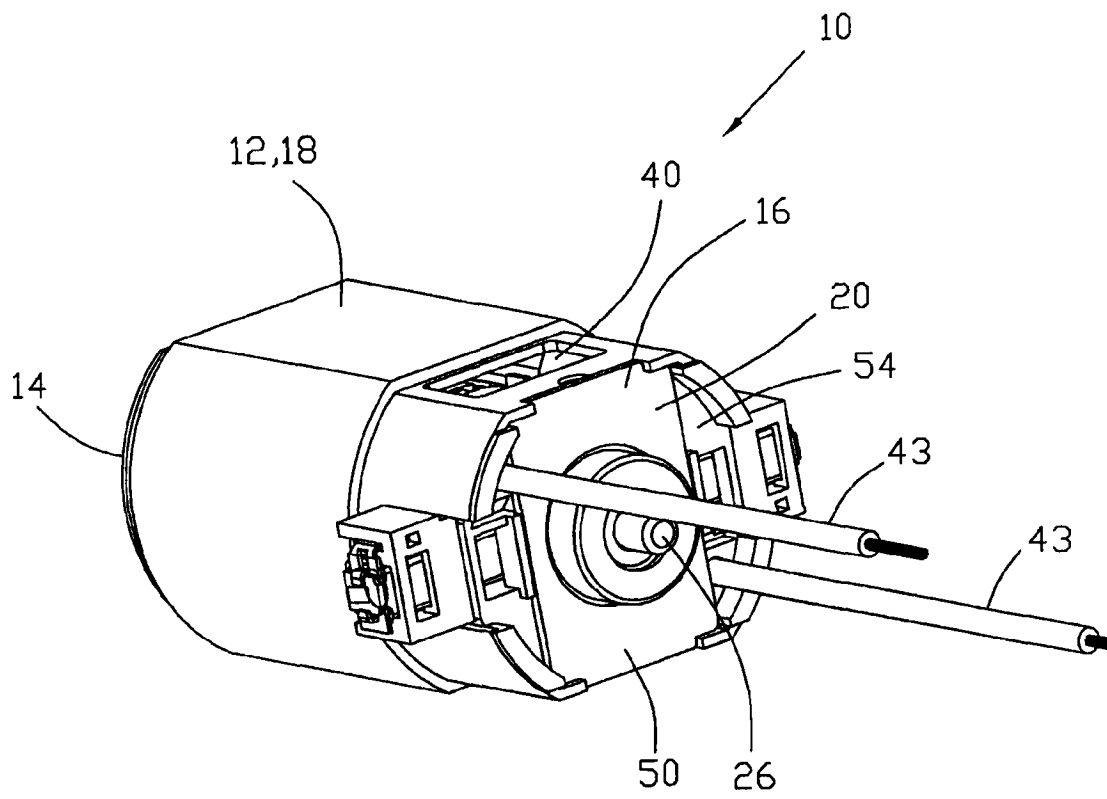


图 1

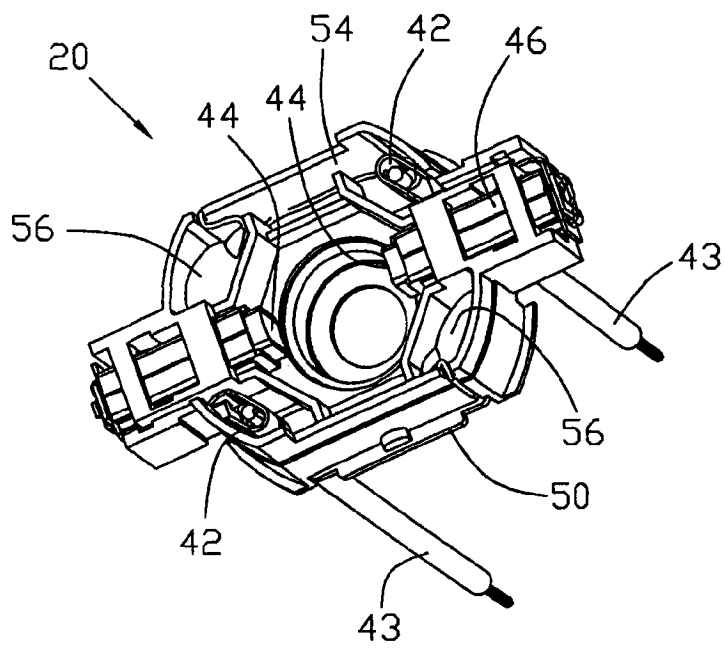


图 3

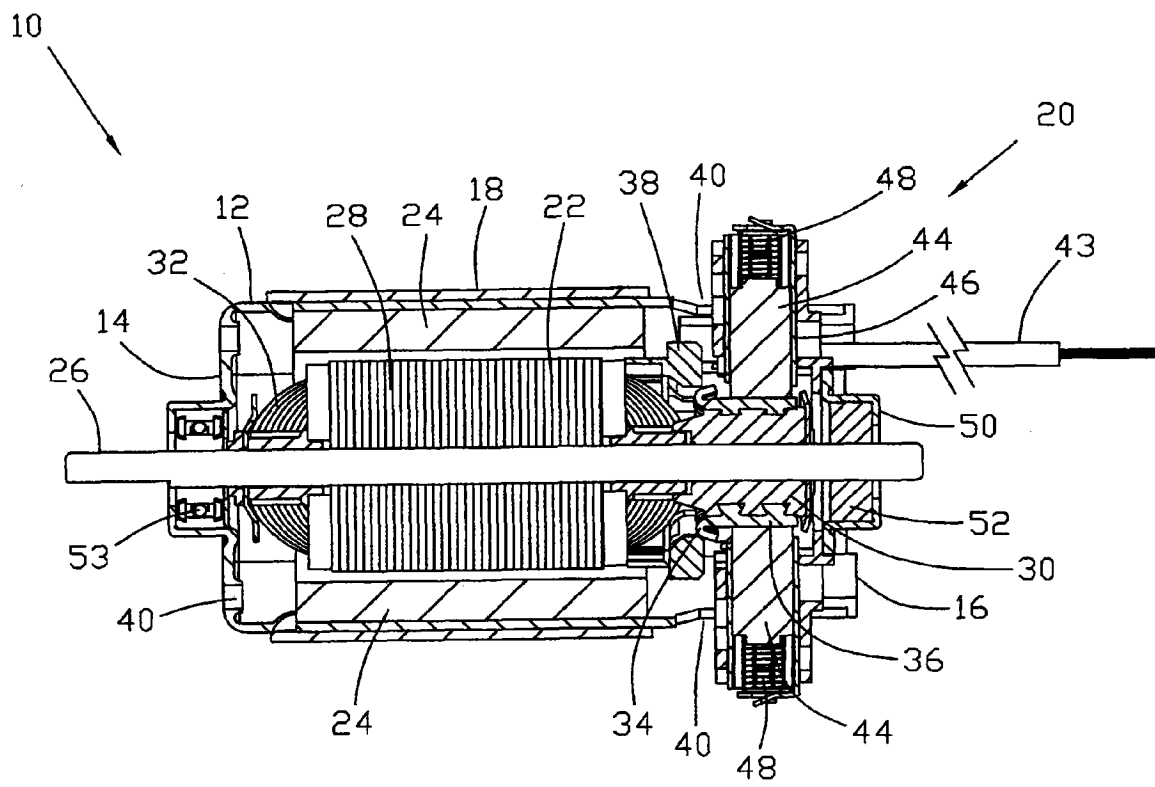


图 2

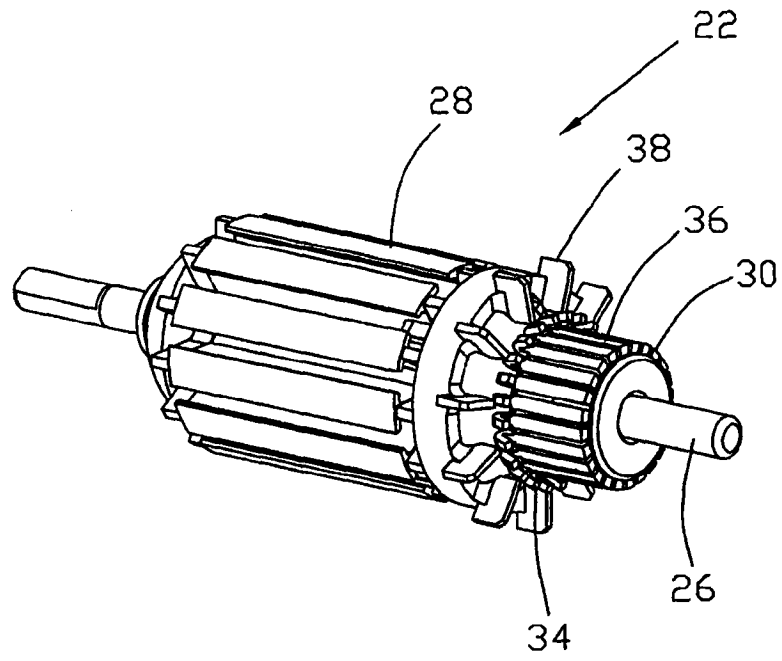


图 4

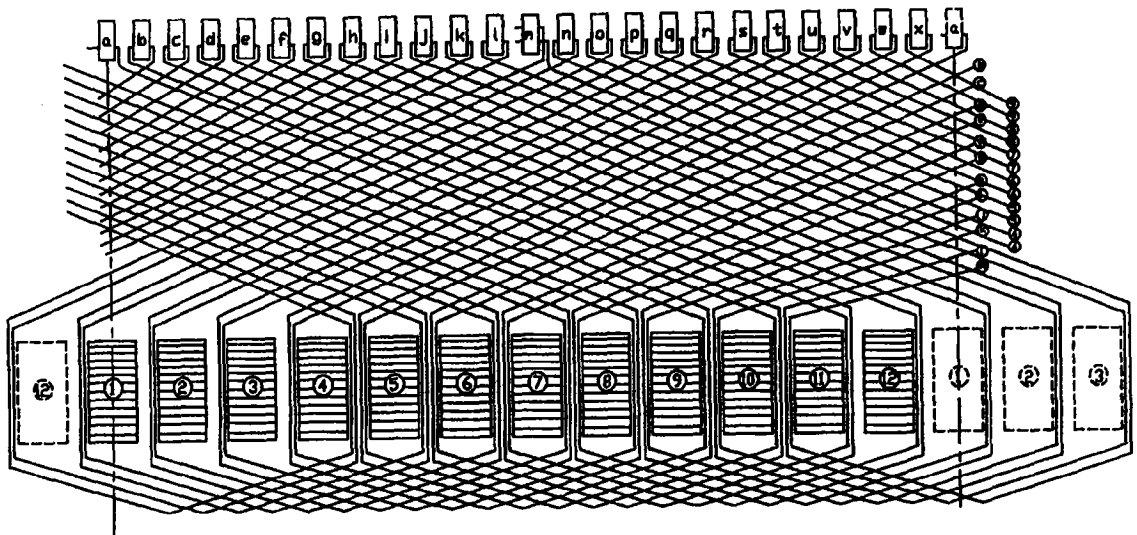


图 5