(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108466869 A
(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201810409706.1

(22)申请日 2018.05.02

(71)申请人 浙江科技学院
地址 310023 浙江省杭州市留和路318号

(72)发明人 蔡炯炯 滕登晖 王子辉 曹阳 张亚成

(74)专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公司 33214
代理人 李久林 李杰

(51)Int.Cl.
B65H 57/28(2006.01)
B65H 54/20(2006.01)
B65H 54/74(2006.01)

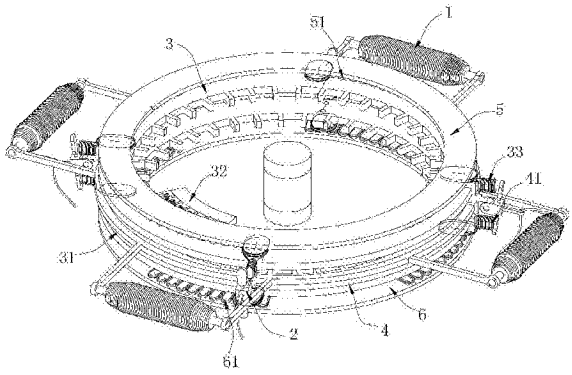
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种高速精密络筒机的拨叉装置及其运行方法

(57)摘要

本发明涉及纺织设备技术领域，一种高速精密络筒机的拨叉装置，包括由电机驱动的用于绕线的纱筒，以及用于引导纱线走向的拨叉，以及驱动所述拨叉往复移动的驱动装置；所述驱动装置包括第一旋转件、第二旋转件、第一供电环和第二供电环；第一旋转件与第二旋转件同心设置且旋转方向相反；所述拨叉能够交替吸合固定在第一旋转件的第一电磁体上和第二旋转件的第二电磁体上，第一旋转件和第二旋转件携拨叉运动的往返路径构成纱筒的实时卷程路径；该拨叉运行装置通过两个始终对向运行的第一旋转件和第二旋转件，带动拨叉往复运行实现导纱换向和快速行走；该方案绕开驱动电机高频率往返，从而避开了对加速度要求苛刻的问题。



CN 108466869 A

1.一种高速精密络筒机的拨叉装置，包括由电机驱动的用于绕线的纱筒，以及用于引导纱线走向的拨叉，以及驱动所述拨叉往复移动的驱动装置；其特征在于：所述驱动装置包括第一旋转件、第二旋转件、第一供电环和第二供电环；第一旋转件与第二旋转件同心设置且旋转方向相反；所述拨叉定位于第一旋转件和第二旋转件之间，第一旋转件上设有用于吸附拨叉的第一电磁体，第二旋转件上设有用于吸附拨叉的第二电磁体；所述拨叉能够交替吸合固定在第一旋转件的第一电磁体上和第二旋转件的第二电磁体上，第一旋转件和第二旋转件携拨叉运动的往返路径构成纱筒的实时卷程路径；所述第一供电环上设有用于向第一电磁体供电的第一供电区域，第二供电环上设有用于向第二电磁体供电的第二供电区域；第一供电区域和第二供电区域轴向对应，且所述拨叉定位在轴向区域内；所述拨叉的往返路径不大于第一供电区域、第二供电区域的区域范围。

2.根据权利要求1所述的一种高速精密络筒机的拨叉装置，其特征在于：所述第一旋转件和第二旋转件均为弧形电机，弧形电机包括呈环形状的长次级，以及处于长次级的环形圈内的短次级；短次级呈弧形并作用于长次级使其周向旋转。

3.根据权利要求1所述的一种高速精密络筒机的拨叉装置，其特征在于：所述第一供电区域内设有沿第一供电环周向规则设置的多个第一供电柱，第二供电区域内设有沿第二供电环周向规则设置的多个第二供电柱。

4.根据权利要求4所述的一种高速精密络筒机的拨叉装置，其特征在于：所述第一供电环上沿其周向等间距规则设置有多个第一供电区域，第二供电环上沿其周向等间距规则设置有多个第二供电区域，第一供电区域和第二供电区域数量相等且轴向一一对应；所述拨叉和纱筒的数量与之匹配，拨叉分别处于每个轴向区域内，纱筒与拨叉一一对应。

5.根据权利要求5所述的一种高速精密络筒机的拨叉装置，其特征在于：所述拨叉固定在拨叉定位环上，拨叉定位环上固定有纱筒架用于架设纱筒。

6.一种高速精密络筒机的拨叉运行方法，其特征在于包括如权利要求1～6中任一项所述的高速精密络筒机的拨叉装置；所述纱筒的预期绕线形状为圆柱形，其采用如下步骤：

步骤1，所述拨叉吸附在第一旋转件上，并由第一旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第一路径，此时纱筒定速旋转绕线；

步骤2，所述拨叉吸附在第二旋转件上，并由第二旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第二路径，此时纱筒定速旋转绕线；

循环重复上述步骤1和步骤2，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反。

7.一种高速精密络筒机的拨叉运行方法，其特征在于包括如权利要求1～6中任一项所述的高速精密络筒机的拨叉装置；所述纱筒的预期绕线形状为平顶锥形，包括锥形部和柱形部；其采用如下步骤：

步骤1，所述拨叉吸附在第一旋转件上，并由第一旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第一路径，此时纱筒定速旋转绕线；

步骤2，所述拨叉吸附在第二旋转件上，并由第二旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第二路径，此时纱筒定速旋转绕线；

在锥形部绕线时，循环重复上述步骤1和步骤2；同一循环周期中，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反；每个循环周期与上一个循环周期相比，第一路径和第二路径的路径长度按一定规律减小；

在柱形部绕线时，绕线时，循环重复上述步骤1和步骤2；同一循环周期中，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反；每个循环周期中的第一路径和第二路径的路径长度相等。

一种高速精密络筒机的拨叉装置及其运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及纺织设备技术领域，尤其涉及一种高速精密络筒机的拨叉装置及其运行方法。

背景技术

[0002] 络筒及纱筒：

[0003] 络筒机是纺织行业的专用设备，络筒就是将细纱工序送来的管纱在络筒机上退绕并连接起来，经过清纱张力装置，清除纱线表面附着的杂质、棉结、粗结、细结等，使纱在一定张力下卷绕成符合要求的筒子，便于运输和后续工序的高速退绕。

[0004] 根据后半工序过程的需要，纱筒可以为圆筒形、平截头锥形或者其他形状。在市面上，圆筒大致呈平截头锥形，即两边窄中间宽的式样。形成上述纱筒的一些重要的因素是退绕和绕线的速度，纱线的密度，张紧力及分布形式。

[0005] 深槽滚筒卷绕技术：

[0006] 深槽滚筒卷绕技术就是将纱线缠绕驱动筒子(导向装置)上，该圆筒表面有弧形的槽，纱线绕在其中。当纱筒绕其轴线旋转式，纱线由纱线导向装置提供，其中导向装置也按轴线旋转，纱线在槽筒中沿着弧形槽弧向移动，当纱筒不断地旋转时，纱线既能沿纱筒轴向铺设在纱筒上，又能沿纱筒径向铺设在纱筒上。

[0007] 目前驱动筒子上卷绕纱线的一些最成熟的系统如“精密型”、及“固定交叉角型”。“固定交叉角型”系统生产的线圈密度适中，但是染液渗透不是很理想；“紧密卷装型”系统生产的线圈染液渗透不是很理想，密度很高；“精密性”系统使用的筒子相对精密，适合卷绕任何种类的纱线，具有均衡的直径，纱线分层系统有规律且分布规则，现在广泛被使用。

[0008] 下面主要介绍下几种成熟的“精密型”系统，并在设备上已经用于应用，具体如下：

[0009] 1)青岛宏大纺机九十年代从意大利萨维奥公司引进ESPERO自动络筒机生产技术。目前，青岛宏大已形成了大批量生产ESPERO自动络筒机的能力，实现了自动络筒机引进技术的消化吸收再创新。ESPERO之后，青岛宏大又开发出了NUOVO自动络筒机，其性能进一步提升。NUOVO机型在原有ESPERO技术的基础上进行了10项改进，包括汉化国产软件开发、全新电气设计、新型游动风机、新颖外观设计以及变频节能控制等，产品可节能10％以上。而近几年青岛宏大自主研发的新一代自动络筒机JWG1001(SMARO型)自动络筒机，更是集机、电、气、仪控测于一体，采用了多项节能增效的措施，现已实现批量生产，在棉纺、羊绒、粘胶、绢和混纺等生产领域得到广泛应用。青岛宏大开发的新型自动络筒机主要技术特点为：1)适应高速卷绕的纱路和槽筒的传动。新机的机械卷绕速度达到2200米/分，纱路的卷绕角减小，槽筒传动方式的改进保证了槽筒在高速下平稳运转。2)保证筒子成形良好的防叠机构和张力控制装置。采用新型电子防叠机构和电磁加压张力装置，按卷绕及筒子成型及密度的要求，控制纱线的卷绕张力，使络筒张力趋向恒定。3)使用先进的新型接头装置，使接头更加接近原纱，提高布面质量以及后道工序生产效率。4)具有智能化的机电一体化系统用电气控制代替复杂的机械结构，提高机电一体化水平，降低成本，降低能耗，便于操作和

维修。

[0010] 2)FADIS公司的MIT技术,MITO系列的滚筒机代表了一个绕线平台的新概念。MITO机器提供最好的质量,生产力,降低的运营成本。①质量:由于以下功能的组合,可以获得传统带槽鼓机无法实现的最佳均匀包装,“在线”纱线张力电子控制,分辨率为0.1克,确保对卷绕张力进行持续的控制和调整;卷取的压力的气动数字控制臂与0.01巴其确保最佳的封装密度的分辨率;②生产力:使用经过阳极氧化处理的高质量铝桶加速至1400米/分钟(机械速度可达1800米/分钟)。多亏了安装各主轴一个逆变器,它是可以处理不同的物品在同一时间。通过位于驱动器中的触摸屏工业PC,可以为处理,设置和保存的参数创建工作图表。记得先前设置的图表的代码就足够了。最多可以保存999个工作图表。用于卷绕主轴,或整个机器。MITO的机器有3种不同的间距,因此可以选择150到250毫米的十字(取决于所选的圆筒)。但是该公司产品被国外垄断,价格高昂。

[0011] 但是槽筒卷绕技术中槽筒螺旋沟槽的深度和宽度变化无规则很难采用机加工方法而且其外表面和沟槽表面与纱线长期的高速摩擦极易磨损报废是纺织机械中的关键损耗件之一。而且在络筒过程中,有时上下相领数层沙泉会几种卷绕在相同的位置模式同在表面形成密集或凹凸不平的条带。图2是是纱筒重绕的实物图。重叠的危害主要:

[0012] 1)重叠条带使筒子与滚筒接触不良,凸起部分的纱线受到过度摩擦损伤,造成后加工工序纱线断头,纱身起毛。

[0013] 2)重叠的纱条会引起筒子卷绕密度不均,筒子卷绕容量减小。

[0014] 3)重叠筒子的纱线退绕时,由于纱线相互嵌入或紧密堆叠,使退绕阻力增加,还会产生脱圈和乱纱。

[0015] 4)重叠过于严重的筒子将会妨碍染液渗透,以致染色不均。

[0016] 横动导纱卷绕技术

[0017] 横动导纱卷绕技术采用直线电机充当导向装置或者用旋转电机通过传送带使拨叉装置横向移动。直线电机的动子相当于滑杆,拨叉置于滑杆上,是一个平行于纱筒轴线方向往复运动的纱线导向装置,纱线穿过拨叉缠绕在纱筒上。主要优点是该直线电机可以实现纱线的精确快速导向,且没有复杂的机械结构,绕线效果好,能耗低,摩擦小,控制方便等等,可以通过控制就可以方便的更改导向装置的频率和振幅,基本满足络纱的工艺,而且可控性强。直接用直线电机的动子驱动拨叉装置比用旋转电机通过传送带驱动拨叉装置的效率更高;旋转电机通过传送带使拨叉装置横向移动与直线电机运动类似,只是用传送机构代替了直线电机的动子,不过这样的效果是使电机的效率下降,机器的成本也上升,增加了机械传动机构使响应熟读下降,但目前仍然使用比较广泛。

[0018] 目前,已经有几种横动导纱方式申请了专利,其中一些已经在设备上进行了应用。具体如下:

[0019] 1)欧瑞康赐来福

[0020] 从管纱到筒子的自动络筒过程中,新型PreciFX纱线横动装置取消了槽筒,实现了软件的智能控制,这一重大技术突破,可与日新月异的计算机技术相媲美。PreciFX缔造完美筒子,满足未来需求。数字控制和监测筒子成形:PreciFX控制软件凝结了欧瑞康赐来福(Oerlikon Schlafhorst)公司在筒子成形方面丰富的专业知识和经验,相对于其它任何纱线横动系统,其柔性导纱杆的导线速度和稳定性都得到显著提高。欧瑞康赐来福准确把握

络筒技术发展脉搏，全新推出面向未来的PreciFX纱线智能横动装置，为客户的生产创造更多潜在价值，为纱线的下游客户带来更高的产品质量，更稳定灵活的生产过程，更丰厚的收益。PreciFX装置使染色筒子实现质量突破。生产染色筒子时PreciFX装置的优势尤为明显。因为PreciFX能对导纱杆进行智能控制，确保筒子纱在卷绕过程中的精确排布。所以染色筒子不仅完全没有重叠而且筒子密度均匀一致。导纱杆能精确调整包括筒子端面纱线在内的整个筒子纱的横动周期、速度及其排布。筒子端面的密度和整个筒子的密度一致吻合。即使处于最大化的生产状态下，PreciFX装置可以确保客户随时重复生产出染色效果极佳的筒子。

[0021] 2)瑞士SSM公司

[0022] SSM公司的横动导纱技术主要应用于络丝机上，通过两种方式实现纱线横动技术。伺服电机正反转带动皮带轮实现横向往复运动。如图1所示的横动导纱技术示意图，1为驱动电机，带动齿形带2，经过导向轮3和4，带动固定在齿形带上的导纱器5沿与传动辊6轴线平行的直线做左右往复运动。通过导纱器5的往复运动引导纱线完成卷绕。同样的，也需要与导纱器前方的导纱板配合引导纱线进入导纱器上的拨叉中。这种结构成本较低，结构也较简单，但对齿形带要求较高。2.2.2桨叶式拨叉横动技术：拨叉为桨叶式，利用伺服电机带动两片桨叶拨动纱线，伺服电机的转向不需改变。这种结构形式结构复杂，并且加入了传送机构，输出效率下降，相比较而言已属于落后技术。

[0023] 3)意大利SAVIo公司

[0024] 该方式(如图2)也是通过伺服电机的正反转实现横动技术，类似于SSM公司的结构形式，但又有区别。其将驱动电机置于一端，取消一个导向轮，通过电机正反转，带动皮带或钢丝绳往复运动。同样的，在皮带或钢丝绳上固定一个带有拨叉的导纱器，用来引导纱线往复运动。该种结构与SSM公司结构相比，取消一个导向轮，结构简单，维护方便，较易实现，但是也使用了传送机构，降低了电机的使用效率。

[0025] 4)苏拉公司

[0026] 苏拉公司所采用的方式也是通过伺服电机正反转带动皮带来实现横动，与SSM公司和SAVIO公司类似，但其安装角度与其他公司有所区别，如图3所示。

[0027] 5)青岛宏大纺织机械有限责任公司

[0028] 参见图4，本产品一种络筒机的横动导纱装置的实施例，包括：纱筒1、导纱器2，所述的导纱器2是简单的拨叉或导纱勾，导纱器2直接安装在直线电机8的动级4，直线电机定级9上设置线型滑轨10，线型滑轨10的长度大于或等于导纱动程，直线电机8上装有位置回馈系统5，所述的纱筒1与一支撑辊3接触，支撑辊3由支撑辊电动机6驱动，直线电机8和支撑辊电动机6由控制驱动器7控制。青岛宏达该产品提供了一种络筒机的横动导纱装置，包括：纱筒、支撑辊、支撑辊电动机、导纱器，其特点是：所述的导纱器为拨叉或导纱勾，导纱器直接安装在一直线电机的动级，所述直线电机定级上设置线型滑轨，所述线型滑轨的长度大于或等于导纱动程，所述直线电机上装有位置回馈系统。本发明将电能直接转为导纱器的直线运动，省去了普通电机旋转运动到导纱器横向往复运动的转换机构，提高了传动效率，减少了由于转换装置带来的能量损耗和噪音。同时纱筒由独立的电动机驱动，横动导纱和纱筒卷绕分设，减少了叠纱的产生。

[0029] 上述方案采用直线电机直接驱动导纱器高频次往返的方案，具有快响应、高精度、

高可控性的优点。但要实现高速高精密卷绕，目前直线电机的加速度很难满足该种驱动方式的要求。纱筒的长度通常为20cm，如要实现超过2000-3000米每分钟的速度，则需导纱来回的频率在20Hz左右，即电机的加速度需求在64G左右，目前的绝大部分直线电机很难满足要求。如要进一步提高生产力，即提高电机运动的频率，加速度的满足则更加困难。

发明内容

[0030] 为了解决上述问题，本发明的第一目的在于提供一种自动络筒机拨叉运行装置，该拨叉运行装置通过两个始终对向运行的第一旋转件和第二旋转件，带动拨叉往复运行实现导纱换向和快速行走；该方案绕开驱动电机高频率往返，从而避开了对加速度要求苛刻的问题。本发明的第二目的是提供上述自动络筒机的运行方法。

[0031] 为了实现上述的目的，本发明采用了以下的技术方案：

[0032] 一种高速精密络筒机的拨叉装置，包括由电机驱动的用于绕线的纱筒，以及用于引导纱线走向的拨叉，以及驱动所述拨叉往复移动的驱动装置；其特征在于：所述驱动装置包括第一旋转件、第二旋转件、第一供电环和第二供电环；第一旋转件与第二旋转件同心设置且旋转方向相反；所述拨叉定位于第一旋转件和第二旋转件之间，第一旋转件上设有用于吸附拨叉的第一电磁体，第二旋转件上设有用于吸附拨叉的第二电磁体；所述拨叉能够交替吸合固定在第一旋转件的第一电磁体上和第二旋转件的第二电磁体上，第一旋转件和第二旋转件携拨叉运动的往返路径构成纱筒的实时卷程路径；所述第一供电环上设有用于向第一电磁体供电的第一供电区域，第二供电环上设有用于向第二电磁体供电的第二供电区域；第一供电区域和第二供电区域轴向对应，且所述拨叉定位在轴向区域内；所述拨叉的往返路径不大于第一供电区域、第二供电区域的区域范围。

[0033] 作为优选，所述第一旋转件和第二旋转件均为弧形电机，弧形电机包括呈环形状的长次级，以及处于长次级的环形圈内的短次级；短次级呈弧形并作用于长次级使其周向旋转。

[0034] 作为优选，所述第一供电区域内设有沿第一供电环周向规则设置的多个第一供电柱，第二供电区域内设有沿第二供电环周向规则设置的多个第二供电柱。

[0035] 作为优选，所述第一供电环上沿其周向等间距规则设置有多个第一供电区域，第二供电环上沿其周向等间距规则设置有多个第二供电区域，第一供电区域和第二供电区域数量相等且轴向一一对应；所述拨叉和纱筒的数量与之匹配，拨叉分别处于每个轴向区域内，纱筒与拨叉一一对应。

[0036] 作为优选，所述拨叉固定在拨叉定位环上，拨叉定位环上固定有纱筒架用于架设纱筒。

[0037] 一种高速精密络筒机的拨叉运行方法，其特征在于包括如上述的高速精密络筒机的拨叉装置；所述纱筒的预期绕线形状为圆柱形，其采用如下步骤：

[0038] 步骤1，所述拨叉吸附在第一旋转件上，并由第一旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第一路径，此时纱筒定速旋转绕线；

[0039] 步骤2，所述拨叉吸附在第二旋转件上，并由第二旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第二路径，此时纱筒定速旋转绕线；

[0040] 循环重复上述步骤1和步骤2，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反。

[0041] 一种高速精密络筒机的拨叉运行方法，其特征在于包括如上述的高速精密络筒机的拨叉装置；所述纱筒的预期绕线形状为平顶锥形，包括锥形部和柱形部；其采用如下步骤：

[0042] 步骤1，所述拨叉吸附在第一旋转件上，并由第一旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第一路径，此时纱筒定速旋转绕线；

[0043] 步骤2，所述拨叉吸附在第二旋转件上，并由第二旋转件带动拨叉沿其旋转方向运行第二路径，此时纱筒定速旋转绕线；

[0044] 在锥形部绕线时，循环重复上述步骤1和步骤2；同一循环周期中，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反；每个循环周期与上一个循环周期相比，第一路径和第二路径的路径长度按一定规律减小；

[0045] 在柱形部绕线时，绕线时，循环重复上述步骤1和步骤2；同一循环周期中，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反；每个循环周期中的第一路径和第二路径的路径长度相等。

[0046] 本发明采用上述技术方案，该技术方案涉及一种自动络筒机拨叉运行装置及其运行方法；该拨叉运行装置通过两个始终对向运行(旋转方向相反)的第一旋转件和第二旋转件，拨叉能够交替吸合固定在第一旋转件和第二旋转件上，从而实现拨叉往复运行进行导纱换向和快速行走。具体的有益效果为：1)大大降低了对驱动电机的要求。驱动电机只要单向旋转，保持小范围变速即可。2)可大幅度提高拨叉头往返频率、速度和加速度。拨叉装置往复运动的频率高，可达到20Hz甚至更高。

附图说明

[0047] 图1为现有横动导纱技术示意图。

[0048] 图2为现有纱筒重绕的实物图。

[0049] 图3为苏拉公司所采用的横动导纱技术示意图。

[0050] 图4为青岛宏大纺织机械有限责任公司的络筒机的横动导纱装置。

[0051] 图5为本发明的自动络筒机拨叉运行装置示意图。

[0052] 图6为电机动子的运动轨迹速度拆分图。

[0053] 图7为实施例2中的拨叉运行方法示意简图一。

[0054] 图8为实施例2中的拨叉运行方法示意简图二。

[0055] 图9为实施例3中的拨叉运行方法示意简图一。

[0056] 图10为实施例3中的拨叉运行方法示意简图二。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图，对本发明的优选实施方案作进一步详细的说明。

[0058] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0059] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以

特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0060] 实施例1：

[0061] 如图5所示的一种高速精密络筒机的拨叉装置，包括由电机驱动的用于绕线的纱筒1，以及用于引导纱线走向的拨叉2，以及驱动所述拨叉2往复移动的驱动装置。

[0062] 所述驱动装置包括第一旋转件3、第二旋转件4、第一供电环5和第二供电环6。第一旋转件3与第二旋转件4同心设置且旋转方向相反。所述第一旋转件3和第二旋转件4均为弧形电机，弧形电机包括呈环形状的长次级31，以及处于长次级31的环形圈内的短次级32。短次级32呈弧形并作用于长次级31使其周向旋转。

[0063] 所述拨叉2定位于第一旋转件3和第二旋转件4之间，拨叉2固定在拨叉2定位环上，拨叉2定位环上固定有纱筒1架用于架设纱筒1。所述拨叉2是石墨烯纤维构成，石墨烯纤维质量轻，且导电率优于铜和铝。拨叉2受作旋转运动的弧形电机长次极上吸引，拨叉2会连接在电机的次级上，所述纱线穿过拨叉2缠绕在纱筒1上。

[0064] 所述第一旋转件3上设有用于吸附拨叉2的第一电磁体33，第二旋转件4上设有用于吸附拨叉2的第二电磁体41。所述拨叉2能够交替吸合固定在第一旋转件3的第一电磁体33上和第二旋转件4的第二电磁体41上，第一旋转件3和第二旋转件4携拨叉2运动的往返路径构成纱筒1的实时卷程路径。

[0065] 所述第一供电环5上设有用于向第一电磁体33供电的第一供电区域，第一供电区域内设有沿第一供电环5周向规则设置的多个第一供电柱51。第二供电环6上设有用于向第二电磁体41供电的第二供电区域，第二供电区域内设有沿第二供电环6周向规则设置的多个第二供电柱61。所述第一供电区域和第二供电区域轴向对应，且所述拨叉2定位在轴向区域内。所述拨叉2的往返路径不大于第一供电区域、第二供电区域的区域范围。

[0066] 具体地，所述第一供电环5上沿其周向等间距规则设置有多个第一供电区域，第二供电环6上沿其周向等间距规则设置有多个第二供电区域，第一供电区域和第二供电区域数量相等且轴向一一对应。所述拨叉2和纱筒1的数量与之匹配，拨叉2分别处于每个轴向区域内，纱筒1与拨叉2一一对应。在其中一个实施例中，第一供电环5上设有4个第一供电区域，第二供电环6上设有4个第二供电区域，纱筒1与拨叉2的数量都是4个。

[0067] 该技术方案涉及一种自动络筒机拨叉2运行装置及其运行方法。该拨叉2运行装置通过两个始终对向运行(旋转方向相反)的第一旋转件3和第二旋转件4，拨叉2能够交替吸合固定在第一旋转件3和第二旋转件4上，从而实现拨叉2往复运行进行导纱换向和快速行走。拨叉2装置吸附于动子的电磁铁上来改变运动方向，依靠大惯性物体带动小惯性物体，只要吸附到位，就能实现拨叉2头高加速度和高频次往返。

[0068] 具体的有益效果为：1)大大降低了对驱动电机的要求，驱动电机只要单向旋转，小范围变速即可。2)可大幅度提高拨叉2往返频率、速度和加速度。拨叉2装置往复运动的频率高，可达到20Hz甚至更高，可以采用本专利提出的开关磁链电机也可以通过其他电机来实现。3)传动刚性高，可以实现纱线的精确快速定位和绕制。由于拨叉2与弧形电机通过刚性连接，只要电磁铁吸附到位，既可避免启动，变速换向时间因中间传动环节的弹性形变，或者反向间隙造成的运动滞后现象。4)提出了次级外置的外转子弧形开关磁链电机驱动结构，利用了开关磁链电机次级成本低，安装方便，电机整体又具有同步电机能耗低，推力密度高，控制方便的优点。采用本专利提出的电机配合可以得到较高的性价比5)采用4个络筒

为一组的组合模式，可充分利用驱动电机，降低成本，提高效率。6)满足络纱工艺要求，可调节性高，可广泛应用于化纤，棉纱，纺织等纺织行业领域中。

[0069] 环形长次级31运动速度控制

[0070] 为了方便高速纱筒1的控制，本发明中可以通过对长次级31的小幅度的变速控制，使得高速纱筒1只要恒速旋转即可。

[0071] 由图6可得弧形电机长次级31的运动轨迹呈圆弧型，所以拨叉2装置的运动轨迹也呈圆弧形，拨叉2装置的线速度可分解呈水平方向的速度和竖直方向的速度，只要保证如下图所示的水平方向的速度恒定，即可与恒速的高速纱筒1配合，得到均匀卷绕的效果。若沿水平方向的速度为v，则线圈沿切线方向即旋转的线速度为$v'=v*\frac{\theta}{\sin\theta}$，即电机次级旋转线速度是一个与$\frac{\theta}{\sin\theta}$成比例的一个变化的量。

[0072] 拨叉2控制通断电和通电方式

[0073] 由上述方案可知，第一旋转件3和第二旋转件4是相对反向转动的，第一电磁体33和第二电磁体41用于吸附固定拨叉2，拨叉2能够交替吸合固定在第一旋转件3的第一电磁体33上和第二旋转件4的第二电磁体41上，第一旋转件3和第二旋转件4携拨叉2运动的往返路径。而第一旋转件3上的第一电磁体33只有在通过第一供电区域时才实现通电，第二旋转件4上的第二电磁体41只有在通过第二供电区域时才实现通电；如此实现第一旋转件3和第二旋转件4之间的衔接交替吸附。进一步地，第一供电区域中的多个第一供电柱51并非全部串联，第二供电区域中的多个第二供电柱61也并非全部串联，第一供电柱51和第二供电柱61中可由系统控制通断电，从而改变第一旋转件3和第二旋转件4携拨叉2运动的路径长度。

[0074] 实施例2：

[0075] 本实施例是涉及一种自动络筒机拨叉运行方法，该拨叉运行方法采用如实施例1中所记载的高速精密络筒机的拨叉装置。该实施例中，纱筒1的预期绕线形状为圆柱形，其采用如下步骤：

[0076] 步骤1，所述拨叉2吸附在第一旋转件3上，并由第一旋转件3带动拨叉沿其旋转方向运行第一路径，此时纱筒1定速旋转绕线。

[0077] 步骤2，所述拨叉2吸附在第二旋转件4上，并由第二旋转件4带动拨叉沿其旋转方向运行第二路径，此时纱筒1定速旋转绕线。

[0078] 循环重复上述步骤1和步骤2，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反。

[0079] 如图7～8所示，为了便于表述络筒机的拨叉装置的运动过程及其控制策略，本发明专利将3维图形转化成2维图形，将图中的外弧形电机A(即第一旋转件3，包括长动子和短初级)和内弧形电机B(即第二旋转件4，包括长动子和短初级)以同心圆的方式放置，但是外弧形电机置于内弧形电机的外围。本发明提出的高速精密络筒机组中外弧形电机A的长次级31上设有绕组A1、A2、A3和A4(即第一电磁体33)，内弧形电机B的长次级31上设有绕组B1、B2、B3和B4(即第二电磁体41)，4个拨叉a、b、c和d置于络筒机的端部。

[0080] 具体步骤如下：

[0081] ①在电机启动前，4个拨叉a、b、c和d置于络筒机的端部，且不通电。

[0082] ②电机启动后，自动络筒机的具体工作过程是外弧形电机A及其上的绕组A1、A2、

A3和A4逆时针旋转，内弧形电机B及其上的绕组B1、B2、B3和B4顺时针旋转。

[0083] ③当绕组B1在D点吸附拨叉a，并从D点旋转到E点，到达E点后绕组B1出供电区域而断电；与此同时，绕组A1从C点旋转到K点过程中，绕组A1在K点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组A1吸附。

[0084] ④绕组A1从K点旋转到L点过程，到达L点后绕组A1出供电区域而断电；与此同时，绕组B4由G点转动D点，绕组B4在D点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组B4吸附。

[0085] ⑤当绕组B4在D点吸附拨叉a，并从D点旋转到E点，到达E点后绕组B4出供电区域而断电；与此同时，绕组A2从C点旋转到K点过程中，绕组A2在K点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组A2吸附。

[0086] ⑥绕组A2从K点旋转到L点过程，到达L点后绕组A2出供电区域而断电；与此同时，绕组B3由G点转动D点，绕组B3在D点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组B3吸附。

[0087] ⑦、⑧、⑨……

[0088] 实施例3：

[0089] 本实施例是涉及一种自动络筒机拨叉运行方法，该拨叉运行方法采用如实施例1中所记载的高速精密络筒机的拨叉装置。该实施例中，所述纱筒1的预期绕线形状为平顶锥形，包括锥形部和柱形部。其采用如下步骤：

[0090] 步骤1，所述拨叉吸附在第一旋转件3上，并由第一旋转件3带动拨叉沿其旋转方向运行第一路径，此时纱筒1定速旋转绕线。

[0091] 步骤2，所述拨叉吸附在第二旋转件4上，并由第二旋转件4带动拨叉沿其旋转方向运行第二路径，此时纱筒1定速旋转绕线。

[0092] 在锥形部绕线时，循环重复上述步骤1和步骤2。同一循环周期中，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反。每个循环周期与上一个循环周期相比，第一路径和第二路径的路径长度按一定规律减小。

[0093] 在柱形部绕线时，绕线时，循环重复上述步骤1和步骤2。同一循环周期中，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反。每个循环周期中的第一路径和第二路径的路径长度相等。

[0094] 如图9～10所示，为了便于表述络筒机的拨叉装置的运动过程及其控制策略，本发明专利将3维图形转化成2维图形，将图中的外弧形电机A(包括长动子和短初级)和内弧形电机B(包括长动子和短初级)以同心圆的方式放置，但是外弧形电机置于内弧形电机的外围。本发明提出的高速精密络筒机组中外弧形电机A的长次级31上设有绕组A1、A2、A3和A4(即第一电磁体33)，内弧形电机B的长次级31上设有绕组B1、B2、B3和B4(即第二电磁体41)，4个拨叉a、b、c和d置于络筒机的端部。

[0095] 具体步骤如下：

[0096] ①在电机启动前，4个拨叉a、b、c和d置于络筒机的端部，且不通电。

[0097] ②电机启动后，自动络筒机的具体工作过程是外弧形电机A及其上的绕组A1、A2、A3和A4逆时针旋转，内弧形电机B及其上的绕组B1、B2、B3和B4顺时针旋转。

[0098] ③当绕组B1在D点吸附拨叉a，并从D点旋转到E点，到达E点后绕组B1出供电区域而

断电；与此同时，绕组A1从C点旋转到K点过程中，绕组A1在K点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组A1吸附。

[0099] ④绕组A1从K点旋转到L点过程，到达L点后绕组A1出供电区域而断电；与此同时，绕组B4由G点转动D点，绕组B4在D点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组B4吸附。

[0100] ⑤当绕组B4在D点吸附拨叉a，并从D点旋转到M点，到达M点后绕组B4断电；与此同时，绕组A2从C点旋转到N点过程中，绕组A2在N点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组A2吸附；此过程中，携带拨叉a运动的内弧形电机B速度变慢，而未携带拨叉a的外弧形电机A速度变快，以使绕组A2和绕组B4同步对接。

[0101] ⑥绕组A2从N点旋转到J点过程，到达J点后绕组A2断电；与此同时，绕组B3转动到H点，绕组B3在H点通电并且对拨叉a产生吸附力，此时拨叉a由绕组B3吸附；此过程中，携带拨叉a运动的外弧形电机A速度变慢，而未携带拨叉a的内弧形电机B速度变快，以使绕组A2和绕组B3同步对接。

[0102] ⑦、⑧、⑨……

[0103] 依照上述步骤，可以实现构成锥形部绕线；在锥形部绕线完成之后，对柱形部绕线；该区域中，同一循环周期中，第一路径和第二路径的路径重叠，运行方向相反，每个循环周期中的第一路径和第二路径的路径长度相等。需要说明的是，该步骤中，当拨叉a、b、c和d吸附在外弧形电机A时，外弧形电机A的转动相对较内弧形电机B慢；当拨叉a、b、c和d吸附在内弧形电机B时，内弧形电机B的转动相对较外弧形电机A慢。

[0104] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

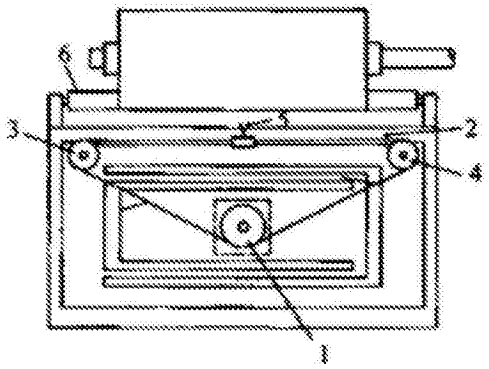


图1

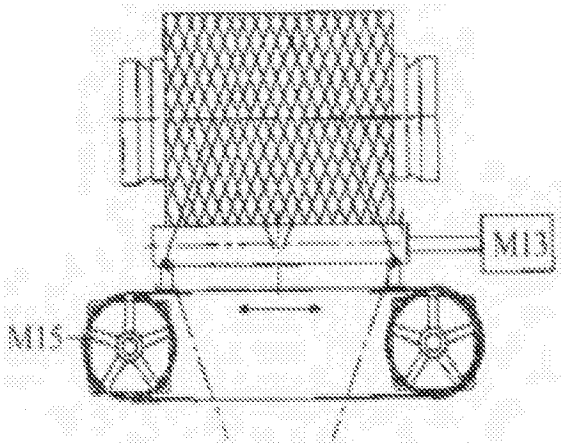


图2

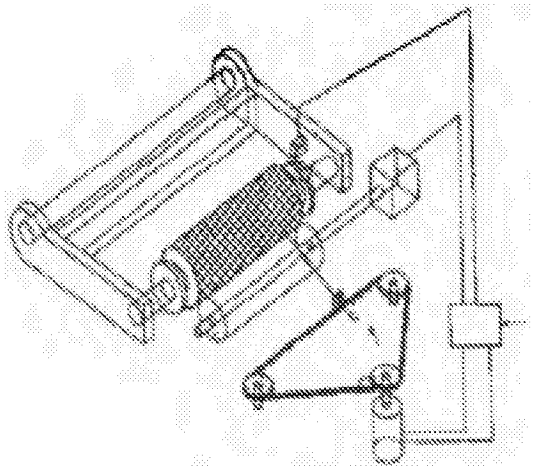


图3

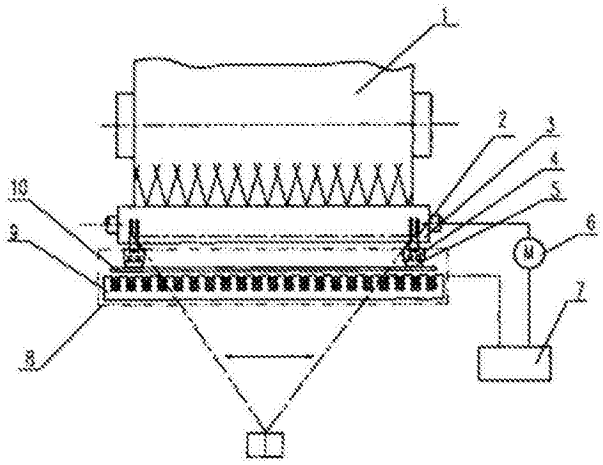


图4

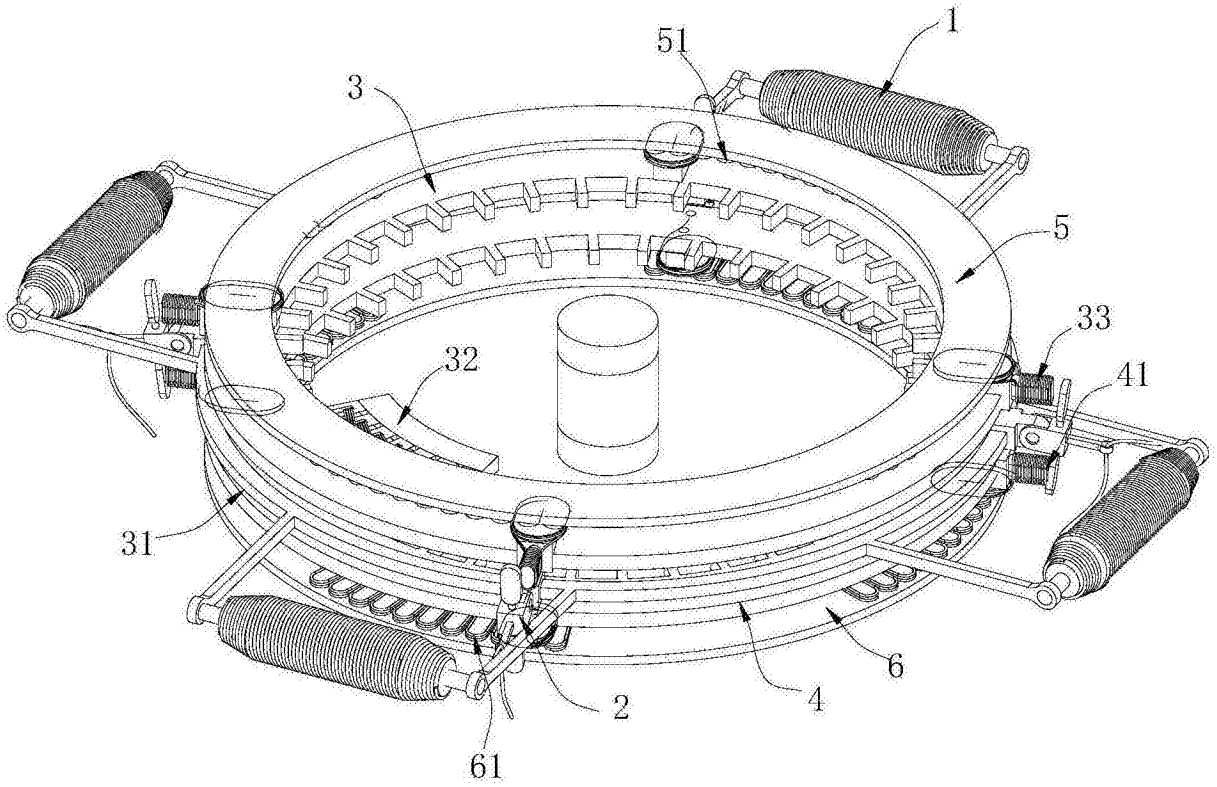


图5

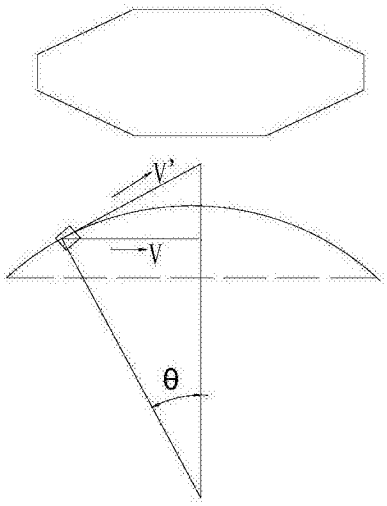


图6

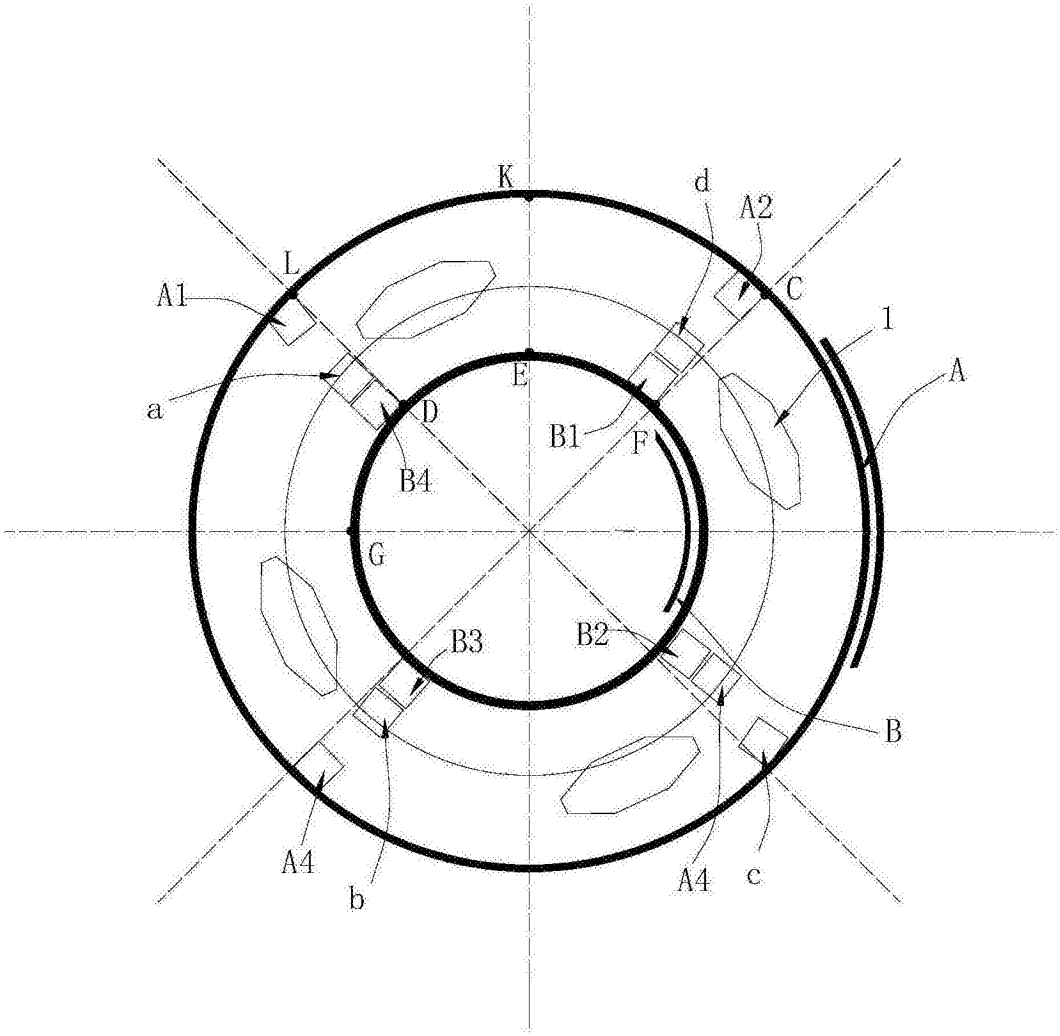


图7

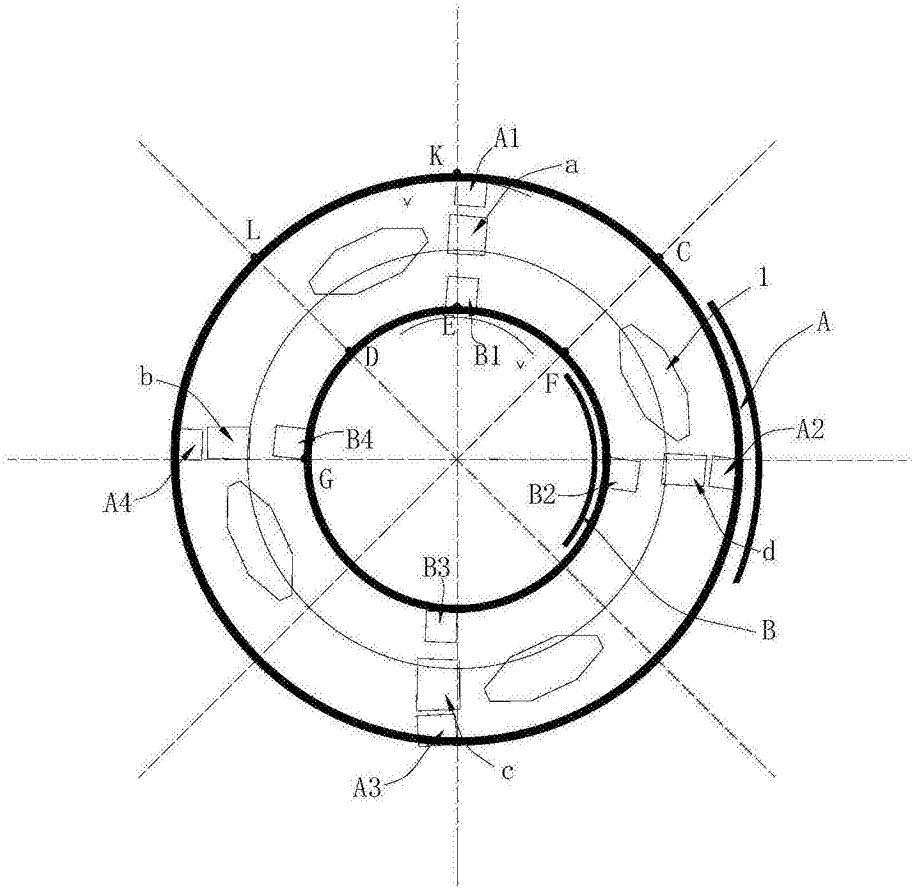


图8

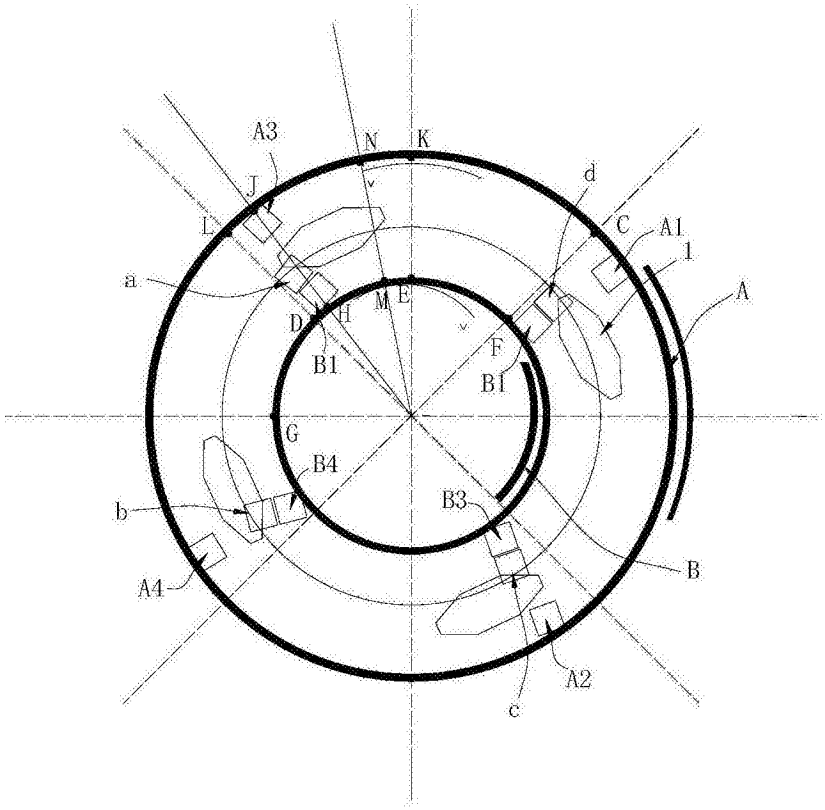


图9

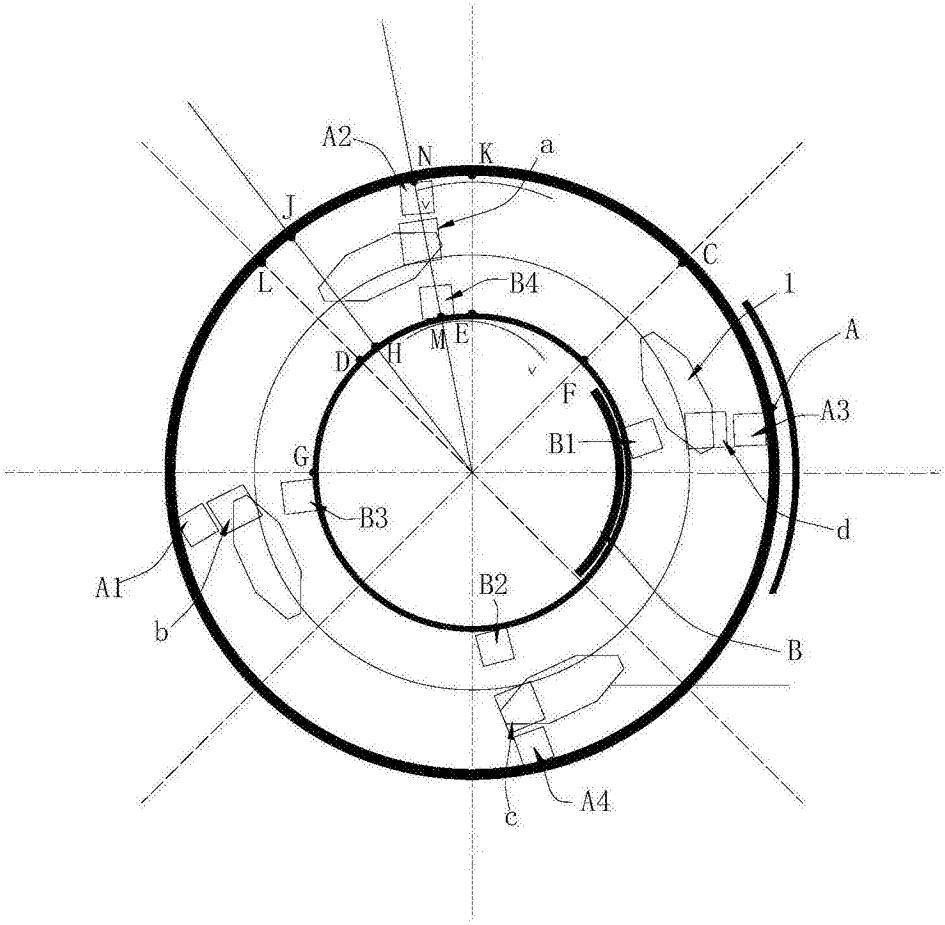


图10