



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104578619 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410847311. 1

CN 103066775 A, 2013. 04. 24,

(22) 申请日 2014. 12. 31

CN 2543191 Y, 2003. 04. 02,

(73) 专利权人 佛山市吉星家电有限公司

CN 202058578 U, 2011. 11. 30,

地址 528222 广东省佛山市南海区小塘新境  
奇石工业区佛山市吉星家电有限公司

US 2005/0061906 A1, 2005. 03. 24,

审查员 姚雪梅

(72) 发明人 黄宝钗 吴树填 曾显祥 张兆芝

(74) 专利代理机构 佛山市永裕信专利代理有限公司 44206

代理人 朱永忠

(51) Int. Cl.

H02K 15/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102684420 A, 2012. 09. 19,

CN 102684420 A, 2012. 09. 19,

CN 204316283 U, 2015. 05. 06,

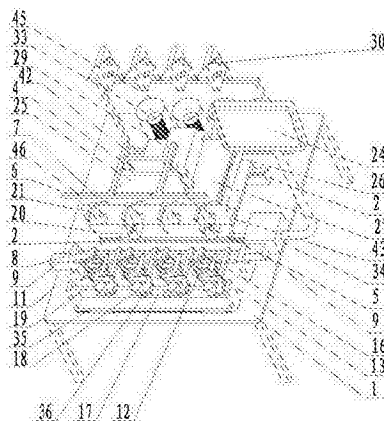
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

定子绕线机

(57) 摘要

一种定子绕线机, 设有机架、夹具台、工作台和控制台, 夹具台设置有定子夹具座、定子固定装置、夹线 / 断线装置, 工作台设置有送线装置、绕线装置、X 轴运动装置作左右往复运动、Y 轴运动装置作前后往复运动、Z 轴运动装置作上下往复运动, Z 轴伺服电机驱动凸轮曲轴连杆机构运动并带动 Z 轴拖板作上下往复运动, 工作台与夹具台相邻, 绕线装置的摆臂呈“Π”形, 摆臂前臂端部侧向垂直装有绕线针, 摆臂前臂和绕线针可伸入 / 移离定子夹具座上定子本体的中空部和上部进行绕线工序。本发明的定子绕线机, 能为新型风扇电机的定子本体进行机械化、全自动化、高速、精确的漆包线绕线工序, 整个绕线过程无需用人手操作或干预。



1. 一种定子绕线机,其特征在于:设有机架(1)、夹具台、工作台和控制台;

——所述夹具台设置有定子夹具座(12),定子夹具座(12)中空并设有定子放入槽(13),定子本体(15)放置在定子放入槽(13)中,定子夹具座(12)侧面设有定子固定装置夹紧定子本体(15),定子夹具座(12)旁边设有夹线/断线装置,定子夹具座(12)下部设置有定子夹具座驱动电机(36)驱动定子夹具座(12)作旋转往复运动;

——所述工作台设置有X轴运动装置作左右往复运动、Y轴运动装置作前后往复运动、Z轴运动装置作上下往复运动;

——所述X轴运动装置包括X轴导轨(2)、X轴拖板(26)、X轴伺服电机(41),X轴导轨(2)安装于机架(1)上,X轴拖板(26)安装于X轴导轨(2)上,X轴伺服电机(41)与X轴拖板(26)连接并驱动X轴拖板(26)作左右往复运动;

——所述Y轴运动装置包括Y轴导轨(5)、Y轴拖板(27)、Y轴伺服电机(32),Y轴导轨(5)安装于X轴拖板(26)上,Y轴拖板(27)安装于Y轴导轨(5)上,Y轴伺服电机(32)与Y轴拖板(27)连接并驱动Y轴拖板(27)作前后往复运动;

——所述Z轴运动装置包括Z轴支架(42)、Z轴导轨(4)、Z轴拖板(25)、凸轮曲轴连杆机构(28)、Z轴伺服电机(29),Z轴支架(42)垂直安装于Y轴拖板(27)上,Z轴导轨(4)安装于Z轴支架(42)上,Z轴拖板(25)安装于Z轴导轨(4)上,Z轴伺服电机(29)与凸轮曲轴连杆机构(28)连接并驱动凸轮曲轴连杆机构(28)运动,凸轮曲轴连杆机构(28)与Z轴拖板(25)连接并带动Z轴拖板(25)作上下往复运动;

——所述工作台还设置有送线装置、绕线装置;

——所述绕线装置包括摆臂支承板(43)、摆臂(21)、摆臂气缸(7)、绕线针(20),摆臂支承板(43)安装在Z轴拖板(25)上,摆臂(21)呈“Π”形,摆臂(21)后臂端部安装于摆臂支承板(43)上,摆臂气缸(7)与摆臂(21)后臂端部连接并驱动摆臂(21)转动,摆臂(21)前臂端部侧向垂直装有绕线针(20),绕线针(20)头设有漆包线通孔(44);

——所述送线装置包括线盒(45)、张力器(30)、导线架(6),漆包线(33)存放于线盒(45)内并从线盒(45)的开口伸出并依次经过张力器(30)、导线架(6)的定向孔(46)、绕线针(20)头的漆包线通孔(44)、到达夹线/断线装置;

——所述工作台与夹具台相邻,工作台的绕线装置的摆臂(21)前臂和绕线针(20)可伸入/移离定子夹具座(12)上定子本体(15)的中空部和上部;

——所述控制台设置有主控制器(34)对各伺服电机、各气缸进行程序控制,主控制器(34)还连接有显示屏(24)显示运行步骤和动作参数;

——所述定子固定装置包括夹紧爪(11)、连杆(8)、夹紧爪气缸(9),夹紧爪(11)安装在定子夹具座(12)的侧面,夹紧爪(11)上部形状与定子本体(15)形状匹配,夹紧爪(11)下部通过连杆(8)与夹紧爪气缸(9)连接,夹紧爪气缸(9)通过连杆(8)驱动夹紧爪(11)作张开/闭合动作;

——所述夹线/断线装置包括活塞夹(16)、活塞夹气缸(18)、活塞夹支承板(19)、活塞夹支承板驱动电机(17)、活塞夹支承板导轨(35),活塞夹支承板导轨(35)安装在机架(1)上,活塞夹支承板(19)安装在活塞夹支承板导轨(35)上,活塞夹支承板驱动电机(17)与活塞夹支承板(19)连接并驱动活塞夹支承板(19)沿活塞夹支承板导轨(35)运动,活塞夹(16)安装在活塞夹支承板(19)上并位于定子夹具座(12)旁边,活塞夹气缸(18)与活塞夹

(16) 连接并驱动活塞夹(16)作张开 / 闭合动作。

2. 根据权利要求 1 所述的定子绕线机,其特征在于:所述送线装置、绕线装置与定子夹具座(12)、定子固定装置、夹线 / 断线装置一一对应配置,所述定子绕线机设置有 1 ~ 10 组相互对应配置的送线装置、绕线装置与定子夹具座(12)、定子固定装置、夹线 / 断线装置。

## 定子绕线机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风扇电机制造技术领域,特别涉及一种定子绕线机。

### 背景技术

[0002] 参见图 1~图 2 所示,现有的一种新型风扇电机定子,由定子本体 15 和主、副绕组组成,定子本体 15 由定子铁芯 101 及与定子铁芯匹配包裹的绝缘骨架 102 组成,定子本体沿环圆等份排布有八个绕组芯 131、132、133、134、135、136、137、138 和八个空槽 104,每个绕组芯呈矩形体,每个空槽呈扇形体,绝缘骨架的外圆周还设有八组外挡板 105 和六个接线柱 151、152、153、154、155、156,一个主绕组 141 串联绕线于奇数的绕组芯上,三个副绕组 142、143、144 按先后次序均各自串联绕线于偶数的绕组芯 103 上,各个绕组芯 103 之间的相连的漆包线经外挡板 105 外沿排布,各个绕组的两端漆包线头分别焊接在相应的接线柱 106 上。

[0003] 这种新型风扇电机定子的各绕组只需缠绕在对应的矩形体绕组芯上,在相同额定功率条件下,使绕组的漆包线消耗量比原来手工落线的绕组减少了 25 ~ 30 %,同时,整个定子的体积也缩小了,定子外壳也变扁了,金属耗材也大为减少,故其生产成本大幅度降低,生产效率大幅度提高,并适合使用全自动机械式定子绕线机进行绕线。

[0004] 但现有技术中还没有出现针对这种新型定子的自动化、高速绕线机,而使用人手绕线效率太低、成本太高、精度不稳定、无法实现金属耗材的节省。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种全自动高速定子绕线机,能为上述新型风扇电机定子的定子本体进行机械化、全自动化、高速、精确的漆包线绕线工序,整个绕线过程无需用人手操作或干预。

[0006] 本发明所提出的技术解决方案是这样的:

[0007] 一种定子绕线机,设有机架 1、夹具台、工作台和控制台。

[0008] 所述夹具台设置有定子夹具座 12,定子夹具座 12 中空并设有定子放入槽 13,定子本体 15 放置在定子放入槽 13 中,定子夹具座 12 侧面设有定子固定装置夹紧定子本体 15,定子夹具座 12 旁边设有夹线 / 断线装置,定子夹具座 12 下部设置有定子夹具座驱动电机 36 驱动定子夹具座 12 作旋转往复运动;

[0009] 所述工作台设置有 X 轴运动装置作左右往复运动、Y 轴运动装置作前后往复运动、Z 轴运动装置作上下往复运动;

[0010] 所述 X 轴运动装置包括 X 轴导轨 2、X 轴拖板 26、X 轴伺服电机 41,X 轴导轨 2 安装于机架 1 上,X 轴拖板 26 安装于 X 轴导轨 2 上,X 轴伺服电机 41 与 X 轴拖板 26 连接并驱动 X 轴拖板 26 作左右往复运动;

[0011] 所述 Y 轴运动装置包括 Y 轴导轨 5、Y 轴拖板 27、Y 轴伺服电机 32,Y 轴导轨 5 安装于 X 轴拖板 26 上,Y 轴拖板 27 安装于 Y 轴导轨 5 上,Y 轴伺服电机 32 与 Y 轴拖板 27 连

接并驱动 Y 轴拖板 27 作前后往复运动；

[0012] 所述 Z 轴运动装置包括 Z 轴支架 42、Z 轴导轨 4、Z 轴拖板 25、凸轮曲轴连杆机构 28、Z 轴伺服电机 29，Z 轴支架 42 垂直安装于 Y 轴拖板 27 上，Z 轴导轨 4 安装于 Z 轴支架 42 上，Z 轴拖板 25 安装于 Z 轴导轨 4 上，Z 轴伺服电机 29 与凸轮曲轴连杆机构 28 连接并驱动凸轮曲轴连杆机构 28 运动，凸轮曲轴连杆机构 28 与 Z 轴拖板 25 连接并带动 Z 轴拖板 25 作上下往复运动；

[0013] 所述工作台还设置有送线装置、绕线装置；所述送线装置包括线盒 45、张力器 30、导线架 6；所述绕线装置包括摆臂支承板 43、摆臂 21、摆臂气缸 7、绕线针 20，摆臂支承板 43 安装在 Z 轴拖板 25 上，摆臂 21 呈“Π”形，摆臂 21 后臂端部安装于摆臂支承板 43 上，摆臂气缸 7 与摆臂 21 后臂端部连接并驱动摆臂 21 转动，摆臂 21 前臂端部侧向垂直装有绕线针 20，绕线针 20 头设有漆包线通孔 44；

[0014] 漆包线 33 存放于线盒 45 内并从线盒 45 的开口伸出并依次经过张力器 30、导线架 6 的定向孔 46、绕线针 20 头的漆包线通孔 44、到达夹线 / 断线装置；

[0015] 所述工作台与夹具台相邻，工作台的绕线装置的摆臂 21 前臂和绕线针 20 可伸入 / 移离定子夹具座 12 上定子本体 15 的中空部和上部；

[0016] 所述控制台设置有主控制器 34 对各伺服电机、各气缸进行程序控制，主控制器 34 还连接有显示屏 24 显示运行步骤和动作参数。

[0017] 所述定子固定装置包括夹紧爪 11、连杆 8、夹紧爪气缸 9，夹紧爪 11 安装在定子夹具座 12 的侧面，夹紧爪 11 上部形状与定子本体 15 形状匹配，夹紧爪 11 下部通过连杆 8 与夹紧爪气缸 9 连接，夹紧爪气缸 9 通过连杆 8 驱动夹紧爪 11 作张开 / 闭合动作。

[0018] 所述夹线 / 断线装置包括活塞夹 16、活塞夹气缸 18、活塞夹支承板 19、活塞夹支承板驱动电机 17、活塞夹支承板导轨 35，活塞夹支承板导轨 35 安装在机架 1 上，活塞夹支承板 19 安装在活塞夹支承板导轨 35 上，活塞夹支承板驱动电机 17 与活塞夹支承板 19 连接并驱动活塞夹支承板 19 沿活塞夹支承板导轨 35 运动，活塞夹 16 安装在活塞夹支承板 19 上并位于定子夹具座 12 旁边，活塞夹气缸 18 与活塞夹 16 连接并驱动活塞夹 16 作张开 / 闭合动作。

[0019] 所述送线装置、绕线装置与定子夹具座 12、定子固定装置、夹线 / 断线装置一一对应配置，所述定子绕线机设置有 1 ~ 10 组相互对应配置的送线装置、绕线装置与定子夹具座 12、定子固定装置、夹线 / 断线装置。

[0020] 与现有技术相比，本发明具有如下显著效果：

[0021] (1) 本发明的定子绕线机，能为上述新型风扇电机定子的铁轭进行机械化、全自动化、高速、精确的绕上漆包线组，无需再用人手操作或干预，极大提高了生产效率，缩短生产时间，节省了大量的人力成本和材料成本，填补了技术空白。

[0022] (2) 采用一套的 X 轴运动装置、Y 轴运动装置、Z 轴运动装置组合作为整个工作台进行三维动作的基础，同时可设置多套一一对应配置的送线装置、绕线装置与定子夹具座、定子固定装置、夹线 / 断线装置，大大提高了同步生产效率，节约了能耗。

[0023] (3) 定子绕线机在绕线过程中起最关键作用是 Z 轴运动装置，因为绕线针围绕定子的铁轭进行快速绕圈动作的过程中，垂直方向上的动作行程是最长的，这是由定子的铁轭的横截面呈垂直矩形所决定的，因此，只要在 Z 轴方向上动作速度能尽量提高，整台定子

绕线机的生产效率就能同步提高。

[0024] 如果在 Z 轴方向上采用由 Z 轴驱动电机带动皮带转轮再带动 Z 轴拖板动作的传动方式,因为绕线装置需要在 Z 轴上做快速的上下往复运动,所以 Z 轴驱动电机就只能采用不断的正向、反向交替的输出,皮带转轮也是不断的正向、反向交替的转动来传动,在实验中证明,采用这种传动方式最高频率只能达到 200 转 / 秒,因为 Z 轴驱动电机不断的正向、反向交替的输出会减慢其输出的频率,而且皮带转轮也会因为承受不了更高频率的不断正向、反向交替转动而打滑,导致 200 转 / 秒就是这种传动结构的极限了。

[0025] 本发明的定子绕线机在 Z 轴方向上采用由 Z 轴驱动电机带动凸轮曲轴连杆机构再带动 Z 轴拖板动作的传动方式,则完全避免了采用皮带转轮传动的缺点,因为采用凸轮曲轴连杆机构时,Z 轴驱动电机只需要做单向的输出,可以大大提高输出频率,避免了做往复运动的能量和速度的损耗,而凸轮曲轴连杆机构本身就具有使被传动端进行往复动作的特征,所以同样能使 Z 轴拖板做上下往复运动,而且凸轮曲轴连杆机构内部是通过轴承进行连接,不存在打滑现象,所以这种传动方式的速度可以大大提高,在实验中证明,采用这种传动方式最高频率能达到 500 转 / 秒,换言之,相同定子的生产时间可以缩短 60%。

#### 附图说明

[0026] 图 1 是现有的新型风扇电机定子立体结构示意图。

[0027] 图 2 是现有的新型风扇电机定子俯视结构示意图。

[0028] 图 3 是本发明的定子绕线机的前部视角的未放入定子本体 15 的立体结构示意图。

[0029] 图 4 是本发明的定子绕线机的后部视角的放入定子本体 15 的立体结构示意图。

[0030] 图 5 是本发明的定子绕线机的放入定子本体 15 的主视结构示意图。

[0031] 图 6 是本发明的定子绕线机的夹具台的定子夹具座 12、定子固定装置的夹紧爪 11、夹线 / 断线装置的活塞夹 16、绕线机构的摆臂 21 前臂端部、绕线针 20 以及放入定子本体 15 的局部放大的结构示意图。

[0032] 图 7 是本发明的定子绕线机的 Z 轴拖板 25、Z 轴导轨 4、凸轮曲轴连杆机构 28、Z 轴伺服电机 29 的局部放大结构示意图。

#### 具体实施方式

[0033] 通过下面实施例对本发明作进一步详细阐述。

[0034] 参见图 1 ~ 图 7 所示,一种定子绕线机,设有机架 1、夹具台、工作台和控制台。

[0035] 夹具台设置有定子夹具座 12,定子夹具座 12 中空并设有定子放入槽 13,定子本体 15 放置在定子放入槽 13 中,定子夹具座 12 侧面设有定子固定装置夹紧定子本体 15,定子夹具座 12 旁边设有夹线 / 断线装置,定子夹具座 12 下部设置有定子夹具座驱动电机 36 驱动定子夹具座 12 作旋转往复运动;定子固定装置包括夹紧爪 11、连杆 8、夹紧爪气缸 9,夹紧爪 11 安装在定子夹具座 12 的侧面,夹紧爪 11 上部形状与定子本体 15 形状匹配,夹紧爪 11 下部通过连杆 8 与夹紧爪气缸 9 连接,夹紧爪气缸 9 通过连杆 8 驱动夹紧爪 11 作张开 / 闭合动作;夹线 / 断线装置包括活塞夹 16、活塞夹气缸 18、活塞夹支承板 19、活塞夹支承板驱动电机 17、活塞夹支承板导轨 35,活塞夹支承板导轨 35 安装在机架 1 上,活塞夹支承板 19 安装在活塞夹支承板导轨 35 上,活塞夹支承板驱动电机 17 与活塞夹支承板 19 连接并驱

动活塞夹支承板 19 沿活塞夹支承板导轨 35 运动, 活塞夹 16 安装在活塞夹支承板 19 上并位于定子夹具座 12 旁边, 活塞夹气缸 18 与活塞夹 16 连接并驱动活塞夹 16 作张开 / 闭合动作。

[0036] 工作台设置有 X 轴运动装置作左右往复运动、Y 轴运动装置作前后往复运动、Z 轴运动装置作上下往复运动; X 轴运动装置包括 X 轴导轨 2、X 轴拖板 26、X 轴伺服电机 41, X 轴导轨 2 安装于机架 1 上, X 轴拖板 26 安装于 X 轴导轨 2 上, X 轴伺服电机 41 与 X 轴拖板 26 连接并驱动 X 轴拖板 26 作左右往复运动; Y 轴运动装置包括 Y 轴导轨 5、Y 轴拖板 27、Y 轴伺服电机 32, Y 轴导轨 5 安装于 X 轴拖板 26 上, Y 轴拖板 27 安装于 Y 轴导轨 5 上, Y 轴伺服电机 32 与 Y 轴拖板 27 连接并驱动 Y 轴拖板 27 作前后往复运动; Z 轴运动装置包括 Z 轴支架 42、Z 轴导轨 4、Z 轴拖板 25、凸轮曲轴连杆机构 28、Z 轴伺服电机 29, Z 轴支架 42 垂直安装于 Y 轴拖板 27 上, Z 轴导轨 4 安装于 Z 轴支架 42 上, Z 轴拖板 25 安装于 Z 轴导轨 4 上, Z 轴伺服电机 29 与凸轮曲轴连杆机构 28 连接并驱动凸轮曲轴连杆机构 28 运动, 凸轮曲轴连杆机构 28 与 Z 轴拖板 25 连接并带动 Z 轴拖板 25 作上下往复运动。

[0037] 工作台还设置有送线装置、绕线装置; 所述送线装置包括线盒 45、张力器 30、导线架 6; 所述绕线装置包括摆臂支承板 43、摆臂 21、摆臂气缸 7、绕线针 20, 摆臂支承板 43 安装在 Z 轴拖板 25 上, 摆臂 21 呈“Π”形, 摆臂 21 后臂端部安装于摆臂支承板 43 上, 摆臂气缸 7 与摆臂 21 后臂端部连接并驱动摆臂 21 转动, 摆臂 21 前臂端部侧向垂直装有绕线针 20, 绕线针 20 头设有漆包线通孔 44; 漆包线 33 存放于线盒 45 内并从线盒 45 的开口伸出并依次经过张力器 30、导线架 6 的定向孔 46、绕线针 20 头的漆包线通孔 44、到达夹线 / 断线装置。

[0038] 工作台与夹具台相邻, 工作台的绕线装置的摆臂 21 前臂和绕线针 20 可伸入 / 移离定子夹具座 12 上定子本体 15 的中空部和上部。

[0039] 控制台设置有主控制器 34 对各伺服电机、各气缸进行程序控制, 主控制器 34 还连接有显示屏 24 显示运行步骤和动作参数。

[0040] 送线装置、绕线装置与定子夹具座 12、定子固定装置、夹线 / 断线装置一一对应配置。定子绕线机设置有 1 ~ 10 组相互对应配置的送线装置、绕线装置与定子夹具座 12、定子固定装置、夹线 / 断线装置。在本实施例中, 定子绕线机设置 4 组相互对应配置的送线装置、绕线装置与定子夹具座 12、定子固定装置、夹线 / 断线装置。

[0041] 本发明的定子绕线机的工作步骤如下:

[0042] 漆包线 33 并从线盒 45 的开口伸出并依次经过张力器 30、导线架 6 的定向孔 46、绕线针 20 头的漆包线通孔 44、到达夹线 / 断线装置, 夹线 / 断线装置的活塞夹气缸 18 驱动活塞夹 16 作闭合动作夹紧漆包线 33。

[0043] 将定子本体 15 放置在定子夹具座 12 上。

[0044] 定子固定装置的夹紧爪气缸 9 通过连杆 8 驱动夹紧爪 11 闭合紧密固定定子本体 15, 定子夹具座 12 转动至初始复位位置。

[0045] 工作台的 X 轴运动装置、Y 轴运动装置、Z 轴运动装置共同配合动作, 使绕线装置的摆臂 21 前臂和绕线针 20 可伸入 / 移离定子夹具座 12 上定子本体 15 的中空部和上部, 从而完成各种绕线动作。

[0046] 需要对定子本体 15 的接线柱 151、152、153、154、155、156 绕线时, 定子夹具座驱动

电机 36 驱动定子夹具座 12 旋转,使定子夹具座 12 上的定子本体 15 的目标接线柱 106 转动到绕线针 20 的相应动作区域,绕线装置的摆臂 21 在摆臂气缸 7 的作用下由竖直方向摆动 90° 转成水平方向,摆臂 21 前臂端部的绕线针 20 也随之从水平方向变为竖直方向,然后,绕线装置下降使绕线针 20 接近定子本体 15 的接线柱 106 并围绕定子本体 15 的接线柱 106 进行绕线,绕线完成后绕线装置抬升使绕线针 20 移离定子本体 15。

[0047] 需要对定子本体 15 的绕组芯 131、132、133、134、135、136、137、138 绕线时,定子夹具座驱动电机 36 驱动定子夹具座 12 旋转,使定子夹具座 12 上的定子本体 15 的目标绕组芯 131、132、133、134、135、136、137、138 转动到绕线针 20 的相应动作区域,绕线装置的摆臂 21 在摆臂气缸 7 的作用下由水平方向摆动 90° 转成竖直方向,摆臂 21 前臂端部的绕线针 20 也随之从竖直方向变为水平方向,然后,绕线装置下降使绕线针 20 接近定子本体 15 的绕组芯 131、132、133、134、135、136、137、138 并围绕定子本体 15 的绕组芯 131、132、133、134、135、136、137、138 进行绕线,绕线完成后绕线装置抬升使绕线针 20 移离定子本体 15。

[0048] 绕线工序的顺序如下:

[0049] 首先,定子夹具座驱动电机 36 旋转定子夹具座 12,使定子夹具座 12 上的定子本体 15 的第二接线柱 152 转动到绕线针 20 的相应动作区域,摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动 90° 使绕线针 20 转动到垂直方向并下降接近定子本体 15,然后绕线针 20 对第二接线柱 152 开始绕线并完成设定的第二接线柱 152 的绕线圈数,然后摆臂 21 抬升离开定子本体 15,定子夹具座驱动电机 36 驱动定子夹具座 12 旋转,使第一绕组芯 131 转动到绕线针 20 的相应动作区域,摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动 90° 使绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15,然后绕线针 20 对第一绕组芯 131 开始绕线并完成设定的主绕组 141 的绕线圈数,然后,绕线针 20 移离定子本体 15,定子夹具座 12 逆时针旋转 90°,绕线针 20 牵引漆包线 33 绕过对应的外挡板 105,第三绕组芯 133 转动到绕线针 20 的相应动作区域,绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15 并完成设定的主绕组 141 的绕线圈数,然后,绕线针 20 移离定子本体 15,依此类推,直至绕满第五绕组芯 135 和第七绕组芯 137 为止,至此,完成了主绕组 141 的绕线步骤。

[0050] 然后,定子夹具座驱动电机 36 旋转定子夹具座 12,使定子夹具座 12 上的定子本体 15 的第三接线柱 153 转动到绕线针 20 的相应动作区域,摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动 90° 使绕线针 20 转动到垂直方向并下降接近定子本体 15,然后绕线针 20 对第三接线柱 153 开始绕线并完成设定的第三接线柱 153 的绕线圈数,然后摆臂 21 抬升离开定子本体 15,定子夹具座驱动电机 36 驱动定子夹具座 12 旋转,使第二绕组芯 132 转动到绕线针 20 的相应动作区域,摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动 90° 使绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15,然后绕线针 20 对第二绕组芯 132 开始绕线并完成设定的第一副绕组 143 的绕线圈数,然后,绕线针 20 移离定子本体 15,定子夹具座 12 逆时针旋转 90°,绕线针 20 牵引漆包线 33 绕过对应的外挡板 105,第四绕组芯 134 转动到绕线针 20 的相应动作区域,绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15 并完成设定的第一副绕组 142 的绕线圈数,然后,绕线针 20 移离定子本体 15,依此类推,直至绕满第六绕组芯 136 和第八绕组芯 138 为止,至此,完成了第一副绕组 142 的绕线步骤。

[0051] 然后,定子夹具座驱动电机 36 旋转定子夹具座 12,使定子夹具座 12 上的定子本体 15 的第四接线柱 154 转动到绕线针 20 的相应动作区域,摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动 90°



使绕线针 20 转动到垂直方向并下降接近定子本体 15, 然后绕线针 20 对第四接线柱 154 开始绕线并完成设定的第四接线柱 154 的绕线圈数, 然后摆臂 21 抬升离开定子本体 15, 定子夹具座驱动电机 36 驱动定子夹具座 12 旋转, 使第二绕组芯 132 转动到绕线针 20 的相应动作区域, 摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动  $90^\circ$  使绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15, 然后绕线针 20 对第二绕组芯 132 开始绕线并完成设定的第二副绕组 143 的绕线圈数, 然后, 绕线针 20 移离定子本体 15, 定子夹具座 12 逆时针旋转  $90^\circ$ , 绕线针 20 牵引漆包线 33 绕过对应的外挡板 105, 第四绕组芯 134 转动到绕线针 20 的相应动作区域, 绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15 并完成设定的第二副绕组 143 的绕线圈数, 然后, 绕线针 20 移离定子本体 15, 依此类推, 直至绕满第六绕组芯 136 和第八绕组芯 138 为止, 至此, 完成了第二副绕组 143 的绕线步骤。

[0052] 然后, 定子夹具座驱动电机 36 旋转定子夹具座 12, 使定子夹具座 12 上的定子本体 15 的第五接线柱 155 转动到绕线针 20 的相应动作区域, 摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动  $90^\circ$  使绕线针 20 转动到垂直方向并下降接近定子本体 15, 然后绕线针 20 对第五接线柱 155 开始绕线并完成设定的第五接线柱 155 的绕线圈数, 然后摆臂 21 抬升离开定子本体 15, 定子夹具座驱动电机 36 驱动定子夹具座 12 旋转, 使第二绕组芯 132 转动到绕线针 20 的相应动作区域, 摆臂气缸 7 驱动摆臂 21 转动  $90^\circ$  使绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15, 然后绕线针 20 对第二绕组芯 132 开始绕线并完成设定的第三副绕组 144 的绕线圈数, 然后, 绕线针 20 移离定子本体 15, 定子夹具座 12 逆时针旋转  $90^\circ$ , 绕线针 20 牵引漆包线 33 绕过对应的外挡板 105, 第四绕组芯 134 转动到绕线针 20 的相应动作区域, 绕线针 20 呈水平方向并下降接近定子本体 15 并完成设定的第三副绕组 144 的绕线圈数, 然后, 绕线针 20 移离定子本体 15, 依此类推, 直至绕满第六绕组芯 136 和第八绕组芯 138 为止, 至此, 完成了第三副绕组 144 的绕线步骤。

[0053] 然后, 定子夹具座 12 逆时针旋转  $135^\circ$ , 绕线针 20 牵引漆包线 33 绕过对应的外挡板 105 并将漆包线 33 绕到第六接线柱 156 上, 按设定的绕圈数量绕完设定的第六接线柱 156 的圈数, 夹线 / 断线装置的活塞夹支承板驱动电机 17 驱动活塞夹支承板 19 沿活塞夹支承板导轨 35 向外侧动作, 活塞夹 16 夹紧漆包线 33 头并扯断活塞夹 16 与第六接线柱 156 之间的漆包线 33, 绕线过程完成。

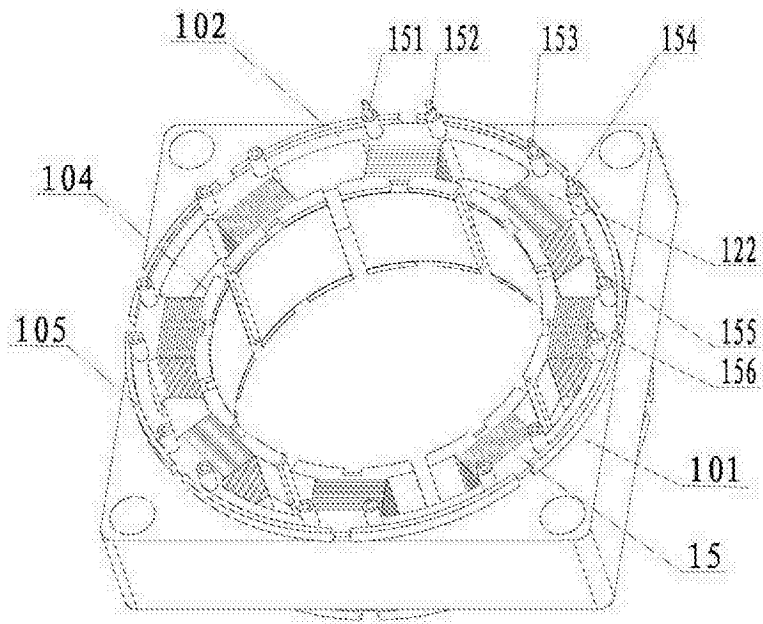


图 1

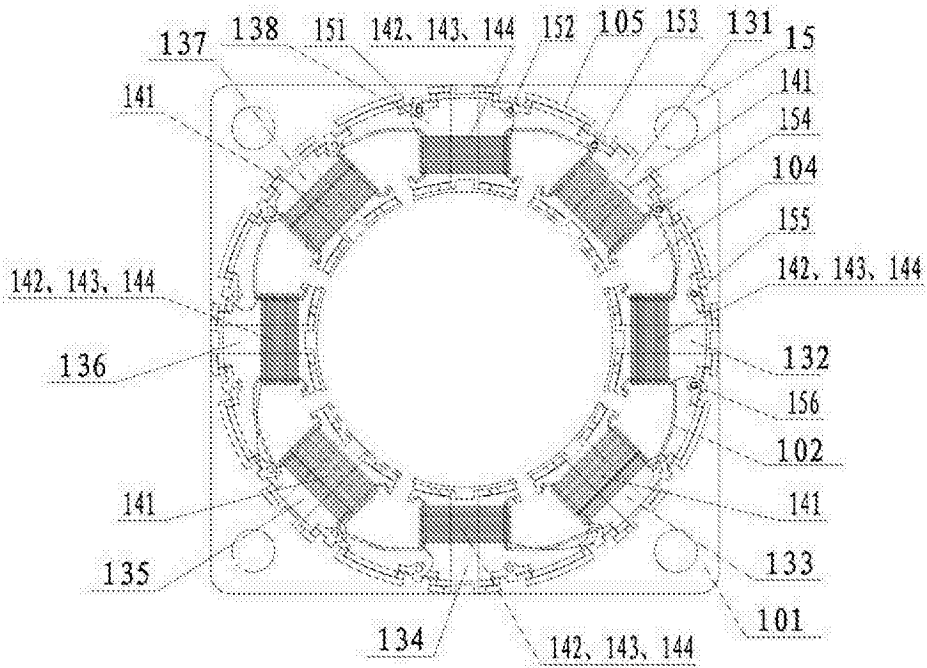


图 2

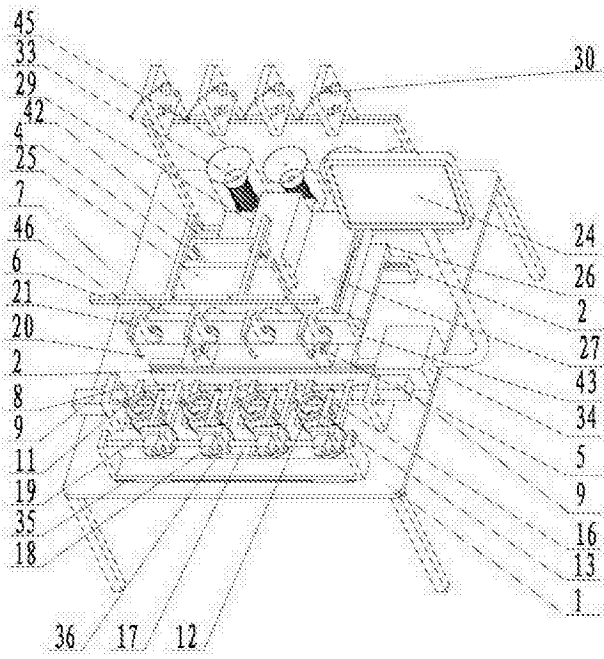


图 3

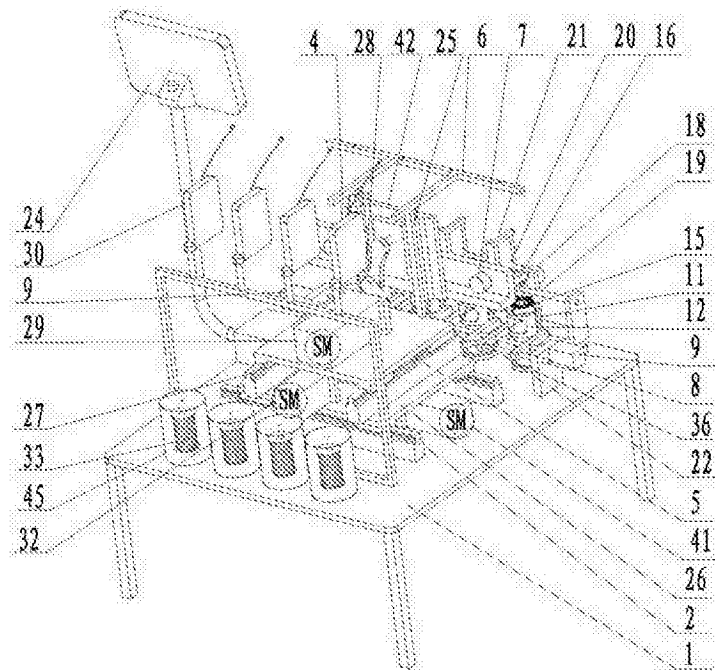


图 4

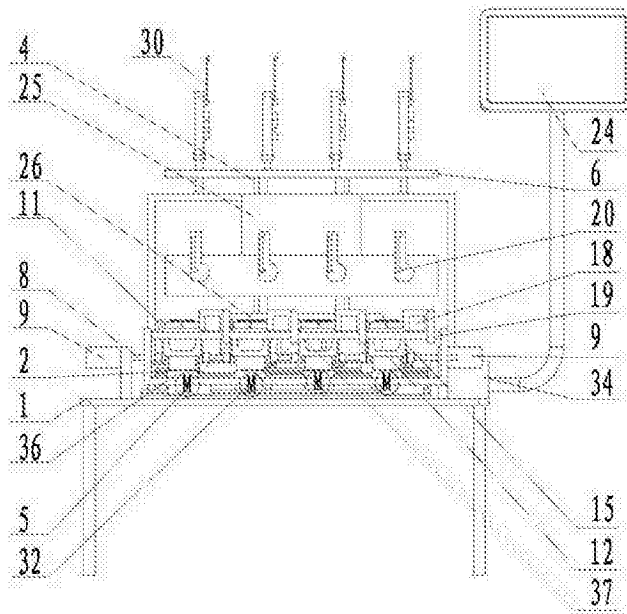


图 5

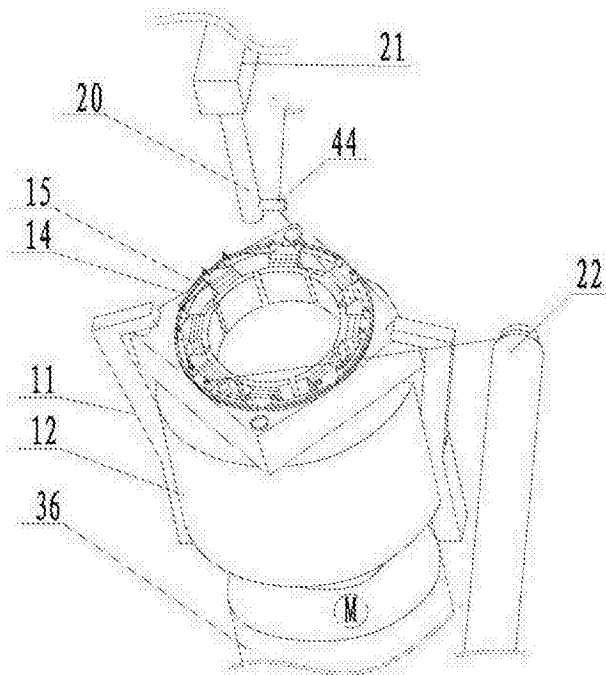


图 6

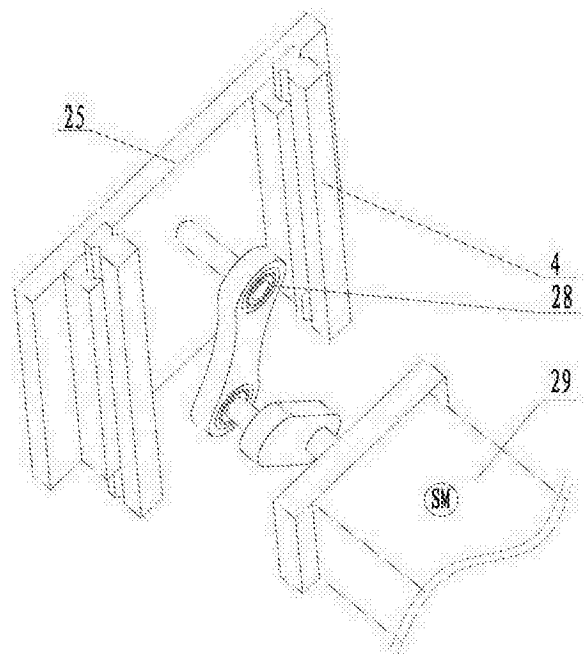


图 7