



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118174504 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 11

(21) 申请号 202410203734.3

(22) 申请日 2024.02.23

(71) 申请人 北京精雕科技集团有限公司

地址 102308 北京市门头沟区石龙工业区
永安路10号

(72) 发明人 史嘉琛 付江寒 徐润 李凡
周扬 杨昌鹏 付波 王鹏飞

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

专利代理师 许宇江

(51) Int. Cl.

H02K 15/085 (2006.01)

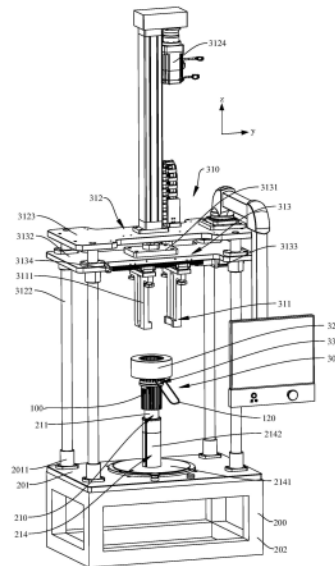
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种电机绕组嵌线设备及嵌线方法

(57) 摘要

本发明涉及电机定子嵌线技术领域,提供一种电机绕组嵌线设备及嵌线方法。其中,电机绕组嵌线设备包括工作台和嵌线组件,工作台设有用于定位并锁紧铁芯的定位工装及控制系统;嵌线组件包括驱动组件、压线部件和束线部件。将绕组线圈按照所需绕组形式约束在定子铁芯端部,然后通过控制系统控制驱动组件将绕组线圈在压线部件及束线部件的作用下,由上而下、由外向内挤压嵌入到电机定子嵌线槽内,从而完成嵌线操作。在本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备中,可通过机器实现定子的任意形式绕组嵌线,尤其双层绕组嵌线,并解决双层绕组层间绝缘问题,大幅提升嵌线效率及电机槽满率,提高电机性能。



1. 一种电机绕组嵌线设备,其特征在于,包括:

工作台(200),设有用于定位铁芯(100)的定位工装(210);

嵌线组件(300),包括驱动组件(310)、压线部件(320)和束线部件(330),所述束线部件(330)套设至所述铁芯(100),所述束线部件(330)沿圆周方向阵列设置有多个用于束缚绕组(120)的束线槽(3331),所述束线槽(3331)的位置和数量均与所述铁芯(100)的嵌线槽(110)相适应;所述驱动组件(310)用于驱动所述压线部件(320)运动,以挤压所述束线部件(330),使所述束线部件(330)沿所述铁芯(100)的外侧表面移动,并使所述绕组(120)嵌设至所述铁芯(100)的嵌线槽(110)。

2. 根据权利要求1所述的电机绕组嵌线设备,其特征在于,所述定位工装(210)包括:定位芯轴(211)、胀套(212)和锁紧件(213);

所述定位芯轴(211)固定于所述工作台(200)的表面;

所述胀套(212)套设于所述定位芯轴(211),所述铁芯(100)适于套设至所述胀套(212);

所述锁紧件(213)抵接所述胀套(212)的上端面,与所述定位芯轴(211)螺纹配合,通过调整所述锁紧件(213)与所述定位芯轴(211)的配合深度,可使所述胀套(212)发生形变以定位并锁紧所述铁芯(100)。

3. 根据权利要求2所述的电机绕组嵌线设备,其特征在于,所述定位芯轴(211)设有限位台阶(2113),所述限位台阶(2113)用于对所述铁芯(100)进行支撑。

4. 根据权利要求2所述的电机绕组嵌线设备,其特征在于,所述定位工装(210)还包括支撑部件(214),所述支撑部件(214)包括相互连接的支撑盘体(2141)和支撑柱(2142),通过所述支撑盘体(2141)和所述支撑柱(2142),所述定位芯轴(211)固定连接于所述工作台(200)。

5. 根据权利要求1所述的电机绕组嵌线设备,其特征在于,所述驱动组件(310)包括压件(311)、第一驱动部件(312)和第二驱动部件(313),所述压件(311)通过所述第二驱动部件(313)安装于所述第一驱动部件(312),所述第二驱动部件(313)用于驱动所述压件(311)沿第一方向进行直线往复运动,所述第一驱动部件(312)用于驱动所述第二驱动部件(313)和所述压件(311)沿第二方向进行直线往复运动,所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

6. 根据权利要求1所述的电机绕组嵌线设备,其特征在于,所述压线部件(320)沿自身的轴向贯穿设置有压线孔(321),所述压线孔(321)的孔壁沿高度方向形成有压线区(322)和导线区(323);

所述导线区(323)沿圆周方向阵列设置有多个导线槽(3231),所述导线槽(3231)的位置和数量均与所述束线槽(3331)相适应;

所述导线槽(3231)用于约束并挤压所述绕组(120);

所述压线区(322)的孔壁抵接于所述铁芯(100)的外侧表面,用于将所述绕组(120)挤压至所述铁芯(100)的所述嵌线槽(110)。

7. 根据权利要求1所述的电机绕组嵌线设备,其特征在于,所述束线部件(330)包括定位部(332)和束线部(333),所述定位部(332)与所述铁芯(100)的嵌线槽(110)相配合进行定位,所述束线部(333)设有所述束线槽(3331)。

8. 一种根据权利要求1至7任一项所述的电机绕组嵌线设备的嵌线方法,其特征在于,

包括：

对成型所述绕组 (120) 和所述铁芯 (100) 进行绝缘处理；
将所述铁芯 (100) 固定于所述定位工装 (210) 上；
将所述绕组 (120) 按所需形式约束在所述铁芯 (100) 的上端；
将所述绕组 (120) 嵌入所述铁芯 (100) 的所述嵌线槽 (110) 内；
对所述铁芯 (100) 外槽口位置的所述绕组 (120) 进行绝缘处理。

9. 根据权利要求8所述的嵌线方法, 其特征在于, 所述将所述绕组 (120) 嵌入所述铁芯 (100) 的所述嵌线槽 (110) 内包括:

将所述束线部件 (330) 套设至所述铁芯 (100), 并与所述压线部件 (320) 扣合, 通过控制系统控制所述驱动组件 (310) 驱动所述压线部件 (320) 及所述束线部件 (330) 向下运动, 将约束在所述铁芯 (100) 端部的所述绕组 (120) 由上而下且由外向内一次性嵌入所述铁芯 (100) 的所述嵌线槽 (110) 内。

10. 根据权利要求8所述的嵌线方法, 其特征在于:

所述对成型所述绕组 (120) 和所述铁芯 (100) 进行绝缘处理可通过绝缘材料缠绕或通过绝缘材料包覆;

将所述绕组 (120) 按所需绕组顺序挂在所述束线部件 (330) 的所述束线槽 (3331) 内, 使所述绕组 (120) 一端被约束在所述铁芯 (100) 的上端;

所述对所述铁芯 (100) 外槽口位置的所述绕组 (120) 进行绝缘处理可以对外槽口位置漆包线进行绝缘材料包覆或对轭部铁芯对应位置进行绝缘防护。

一种电机绕组嵌线设备及嵌线方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电机定子嵌线技术领域,尤其涉及一种电机绕组嵌线设备及嵌线方法。

背景技术

[0002] 在电机的制造工艺过程中,电机定子的绕组嵌设过程对于电机整体的工艺进程有着重要影响,目前绕组的嵌线方法主要分为人工嵌线和机器嵌线。

[0003] 电机设计时,为了抑制反电势谐波、提高反电势正弦度、减小反电势谐波引起的发热、降低电磁振动,通常采用双层绕组,比如双层叠绕组。但是采用这种绕组,需要处理层间绝缘,所以无法使用机器自动嵌线,只能采用人工嵌线。人工嵌线效率低、成本高、槽满率低、电机绕组端部高度高,导致电机铜损较大。现有技术中的嵌线机只能完成单层绕组嵌线,槽满率不高、绕组端部高度较大,也会导致电机铜损较大。且由于嵌线时电机槽口必须有一定的宽度要求,因此对抑制电机齿槽力和齿槽谐波造成很大的约束,限制了齿槽力和齿槽谐波的优化设计方向。

[0004] 因此,为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种电机绕组嵌线设备和方法,能够实现外嵌线型电机任意形式绕组嵌线,并解决了现有机器无法实现双层绕组层间绝缘的问题,还大幅提升电机槽满率,极大地降低了绕组铜损。同时对电机槽口尺寸结构无任何限制,给优化电机性能提供了更大的设计空间。

发明内容

[0005] 本发明的第一方面提供一种电机绕组嵌线设备,用以解决上述技术问题中的缺陷,通过机器实现定子的任意绕组嵌线,尤其双层绕组嵌线,并多方面提高电机性能。

[0006] 本发明的第二方面提供一种电机绕组嵌线设备的嵌线方法。

[0007] 本发明第一方面提供的电机绕组嵌线设备,包括:

[0008] 工作台,设有用于定位铁芯的定位工装;

[0009] 嵌线组件,包括驱动组件、压线部件和束线部件,所述束线部件套设至所述铁芯,所述束线部件沿圆周方向阵列设置有多个用于束缚绕组的束线槽,所述束线槽的位置和数量均与所述铁芯的嵌线槽相适应;所述驱动组件用于驱动所述压线部件运动,以挤压所述束线部件,使所述束线部件沿所述铁芯的外侧面移动,并使所述绕组嵌设至所述铁芯的嵌线槽。

[0010] 根据本发明提供的电机绕组嵌线设备,所述定位工装包括:定位芯轴、胀套和锁紧件;

[0011] 所述定位芯轴固定于所述工作台的表面;

[0012] 所述胀套套设于所述定位芯轴,所述铁芯适于套设至所述胀套;

[0013] 所述锁紧件抵接所述胀套的上端面,与所述定位芯轴螺纹配合,通过调整所述锁紧件与所述定位芯轴的配合深度,可使所述胀套发生形变以定位并锁紧所述铁芯。

[0014] 根据本发明提供的电机绕组嵌线设备,所述定位芯轴设有限位台阶,所述限位台阶用于对所述铁芯进行支撑。

[0015] 根据本发明提供的电机绕组嵌线设备,所述定位工装还包括支撑部件,所述支撑部件包括相互连接的支撑盘体和支撑柱,通过所述支撑盘体和所述支撑柱,所述定位芯轴固定连接于所述工作台。

[0016] 根据本发明提供的电机绕组嵌线设备,所述驱动组件包括压件、第一驱动部件和第二驱动部件,所述压件通过所述第二驱动部件安装于所述第一驱动部件,所述第二驱动部件用于驱动所述压件沿第一方向进行直线往复运动,所述第一驱动部件用于驱动所述第二驱动部件和所述压件沿第二方向进行直线往复运动,所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[0017] 根据本发明提供的电机绕组嵌线设备,所述压线部件沿自身的轴向贯穿设置有压线孔,所述压线孔的孔壁沿高度方向形成有压线区和导线区;

[0018] 所述导线区沿圆周方向阵列设置有多条导线槽,所述导线槽的位置和数量均与所述束线槽相适应;

[0019] 所述导线槽用于约束并挤压所述绕组;

[0020] 所述压线区的孔壁抵接于所述铁芯的外侧表面,用于将所述绕组挤压至所述铁芯的所述嵌线槽。

[0021] 根据本发明提供的电机绕组嵌线设备,所述束线部件包括定位部和束线部,所述定位部与所述铁芯的嵌线槽相配合进行定位,所述束线部设有所述束线槽。

[0022] 本发明的第二方面根据前述实施例任一项所述的电机绕组嵌线设备的提供一种电机绕组嵌线设备的嵌线方法,包括:

[0023] 对成型所述绕组和所述铁芯进行绝缘处理;

[0024] 将所述铁芯固定于所述定位工装上;

[0025] 将所述绕组按所需形式约束在所述铁芯的上端;

[0026] 将所述绕组嵌入所述铁芯的所述嵌线槽内;

[0027] 对所述铁芯外槽口位置的所述绕组进行绝缘处理。

[0028] 根据本发明提供的嵌线方法,所述将所述绕组嵌入所述铁芯的所述嵌线槽内包括:

[0029] 将所述束线部件套设至所述铁芯,并与所述压线部件扣合,通过控制系统控制所述驱动组件驱动所述压线部件及所述束线部件向下运动,将约束在所述铁芯端部的所述绕组由上而下且由外向内一次性嵌入所述铁芯的所述嵌线槽内。

[0030] 根据本发明提供的嵌线方法,所述对成型所述绕组和所述铁芯进行绝缘处理可通过绝缘材料缠绕或通过绝缘材料包覆;

[0031] 将所述绕组按所需绕组顺序挂在所述束线部件的所述束线槽内,使所述绕组一端被约束在所述铁芯的上端;

[0032] 所述对所述铁芯外槽口位置的所述绕组进行绝缘处理可以对外槽口位置漆包线进行绝缘材料包覆或对轭部铁芯对应位置进行绝缘防护。

[0033] 本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备,将绕组设置在束线部件的束线槽内,通过驱动组件驱动压线部件挤压束线部件沿着定子外侧表面移动,这样,绕组即可在压线部

件的挤压下被一次性直接嵌设在定子的嵌线槽内;进一步地,当将至少两个绕组的线圈束缚在束线部件的同一束线槽内时,通过压线部件可以直接将两个绕组嵌设在同一束线槽内,进而实现机器双层绕组或机器多层绕组的嵌设,这样,通过机器对双层绕组的嵌设可以省去人工嵌线的步骤,提高定子嵌线的效率,降低人工成本,另外还可以进一步提高电机的槽满率。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1是本发明实施例提供的定子的结构示意图;

[0036] 图2是本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备的整体结构示意图;

[0037] 图3是本发明实施例提供的嵌线组件的部分结构示意图;

[0038] 图4是图3中沿中心线所在平面的剖面结构示意图;

[0039] 图5是本发明实施例提供的嵌线组件的束线部件的结构示意图;

[0040] 图6是本发明实施例提供的嵌线组件的压线部件的结构示意图;

[0041] 图7是本发明实施例提供的第二驱动部件的装配结构示意图;

[0042] 图8是本发明实施例提供的绕组的结构示意图;

[0043] 图9是本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备的嵌线方法的流程示意图。

[0044] 附图标记:

[0045] 100:铁芯;110:嵌线槽;120:绕组;

[0046] 200:工作台;201:支撑板;2011:限位件;202:支撑底座;210:定位工装;211:定位芯轴;2111:锁紧部;2112:端板;2113:限位台阶;212:胀套;213:锁紧件;214:支撑部件;2141:支撑盘体;2142:支撑柱;

[0047] 300:嵌线组件;310:驱动组件;311:压件;3111:压板;312:第一驱动部件;3122:导向杆;3123:第一安装板;3124:第一驱动缸;313:第二驱动部件;3131:第二安装板;3132:第三安装板;3133:驱动件;3134:导轨;320:压线部件;321:压线孔;322:压线区;323:导线区;3231:导线槽;3232:圆柱部;3233:圆台部;330:束线部件;332:定位部;333:束线部;3331:束线槽。

具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0049] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域

域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0050] 在本申请实施例中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0051] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0052] 在电机制造工艺过程中,电机定子的绕组嵌线过程对于电机整体的工艺进程有着重要作用,目前绕组的嵌线方法主要分为人工嵌线和机器嵌线。其中,电机设计中,为了抑制反电势谐波、提高反电势正弦度、减小反电势谐波引起的发热和降低电磁振动,高速电机的定子通常采用双层绕组。但是采用这种绕组,需要处理层间绝缘,现有技术中无法使用机器完成双层绕组嵌线并解决层间绝缘,因此只能采用人工嵌线的方法。人工制作的电机绕组的端部高度较高、槽满率低,导致电机铜损较大;另外,人工嵌线效率低、成本高,绕组嵌线过程缓慢,影响了电机定子的整体工艺进程。现有嵌线机只能完成单层绕组嵌线,制作的定子槽满率不高、绕组端部高度较大,也导致电机铜损较大。另外,由于嵌线时对电机槽口有一定的宽度要求,这对抑制电机齿槽力和齿槽谐波造成很大的约束,也限制了齿槽力和齿槽谐波的优化设计方向。

[0053] 以下为现有技术中的两种嵌线机:

[0054] 第一种:

[0055] 落线机式嵌线机(专利CN208158376U),是用于内嵌线槽型(即槽口内开)的电机铁芯嵌线。其嵌线工艺为:将绕制好的线圈放到落线杯上,然后转移到嵌线模具上,将铁芯放到嵌线模具上。嵌线机启动,压紧机构的机械臂压紧定子铁芯,嵌线机将线圈嵌入定子槽内。

[0056] 然而该设备存在以下问题:

[0057] 1) 只能完成单层绕组嵌线,无法解决双层绕组嵌线,且无法解决层间绝缘;

[0058] 2) 对槽口宽度要求大;

[0059] 3) 嵌线后绕组端部高度高;

[0060] 4) 槽满率低。

[0061] 第二种:

[0062] 飞叉绕线机(专利CN206349247U),是用于外嵌线槽型(即槽口外开)电机铁芯绕线,如磁电机定子或转子。其绕线方法为:将定子固定在治具上后,定子侧边布置的飞叉摆臂及排线工装慢慢靠近定子,利用电机高速运动,带动飞叉摆臂及漆包线旋转。通过排线工

装,将线圈一圈一圈有序的绕进槽口里。一圈绕完后,定子转动位置,继续绕下一槽,直到所有槽完成绕线。

[0063] 然而该设备存在以下问题:

[0064] 1) 不适于高槽满率电机嵌线;

[0065] 2) 只能实现单层绕组嵌线。

[0066] 综上,现有技术中的嵌线方案存在以下缺点:

[0067] 1) 机器嵌线无法实现双层绕组嵌线;

[0068] 2) 机器嵌线无法实现双层绕组的层间绝缘;

[0069] 3) 人工嵌线效率低、成本高;

[0070] 4) 机器嵌线和人工嵌线的电机绕组端部高度都过高,造成铜损较大;

[0071] 5) 机器嵌线和人工嵌线的槽满率都低;

[0072] 6) 嵌线时电机槽口有一定的宽度要求,对抑制电机齿槽力和齿槽谐波的设计优化造成较大约束,限制了齿槽力和齿槽谐波的优化设计方向。

[0073] 为解决上述技术问题中的缺陷,本发明实施例提供一种电机绕组嵌线设备及嵌线方法。

[0074] 参照图1和图2,本发明提供一种电机绕组嵌线设备,可用于对外嵌线槽型电机的定子铁芯100进行嵌线,该类铁芯100的嵌线槽110位于铁芯100的外圆周面上。参照图2,本发明提供一种电机绕组嵌线设备包括工作台200和嵌线组件300。

[0075] 其中,工作台200设有用于定位铁芯100的定位工装210,工作台200包括支撑板201和支撑底座202,两者固定连接。定位工装210还包括支撑部件214,支撑部件214包括相互连接的支撑盘体2141和支撑柱2142,通过支撑盘体2141和支撑柱2142,定位芯轴211固定连接于工作台200。

[0076] 驱动组件310通过固定安装在支撑板201上的限位件2011和导向杆3122安装于工作台200上。

[0077] 参照图3和图4,定位工装210还包括定位芯轴211、胀套212和锁紧件213,定位芯轴211与支撑柱2142固定连接,定位芯轴211设有锁紧部2111、限位台阶2113和端板2112;由定位芯轴211背离端板2112的端面至限位台阶2113,定位芯轴211的直径逐渐增大,换言之,定位芯轴211的端面到限位台阶2113的侧壁为锥面,锥面的大头连接限位台阶2113。

[0078] 继续参照图3和图4,胀套212套设于定位芯轴211,铁芯100适于套设至胀套212,具体地,胀套212套设在定位芯轴211的锥面上,胀套212的内壁与定位芯轴211的锥面相配合,胀套212内孔呈圆台型;胀套212外壁设有多个内外贯通的长槽,长槽一端贯穿胀套212相应的端面。可以理解的是,通过在胀套212外壁设置长槽,胀套212受到挤压时,胀套212可以产生一定程度的形变,该形变可恢复;具体地,当胀套212内部受到挤压时,胀套212会产生向外的扩张以挤压胀套212外部的铁芯100,胀套212外壁与铁芯100内壁相互挤压,产生正压力,进而产生较强的静摩擦力,从而实现铁芯100的固定。

[0079] 锁紧件213抵接胀套212的上端面,并与定位芯轴211螺纹配合。通过调整锁紧件213与定位芯轴211的配合深度,可使胀套212沿定位芯轴211上下活动。当锁紧件213带着胀套212向下运动时,胀套212受到挤压,其外壁产生一定程度的形变,并挤压铁芯100内壁,从而定位并锁紧铁芯100。

[0080] 本发明实施例提供的嵌线组件300包括驱动组件310、压线部件320和束线部件330。参照图3、图4和图5,束线部件330套设至铁芯100上,束线部件330包括定位部332和束线部333,束线部333沿圆周方向阵列设置有多用于束缚绕组120的束线槽3331,束线槽3331的位置和数量均与铁芯100的嵌线槽110相适应。具体在使用时,定位部332与铁芯100的嵌线槽110相配合进行定位,按照待嵌线铁芯100需要的排线方式,将绕组120挂设在束线槽3331上。驱动组件310驱动压线部件320向下运动,挤压束线部件330,使束线部件330沿铁芯100的外侧表面移动,从而使绕组120嵌设至铁芯100的嵌线槽110。

[0081] 参照图2、图3、图4和图6,束线部件330上方设置压线部件320,压线部件320的下端抵接于束线部件330的束线部333。具体地,压线部件320沿自身的轴向贯穿设置有压线孔321,在使用时,铁芯100可以穿过压线孔321,压线孔321的孔壁沿高度方向形成有压线区322和导线区323。具体地,导线区323包括圆柱部3232和圆台部3233,圆柱部3232设于压线区322和圆台部3233中间,由圆柱部3232与圆台部3233相接的一侧向圆台部3233背离圆柱部3232的一侧,圆台部3233所在位置的压线孔321的孔径逐渐增大,换言之,圆台部3233位置处的压线孔321内壁为锥面,锥面小头与圆柱部3232相接;这样,可以便于压线孔321的加工,降低加工难度且节省材料。

[0082] 导线区323沿圆周方向阵列设置有多导线槽3231,导线槽3231的位置和数量均与束线槽3331相适应;圆台部3233由背离圆柱部3232的一侧朝向圆台部3233与圆柱部3232相接的一侧,导线槽3231的深度逐渐加深;与之相似的,圆柱部3232由圆柱部3232与压线区322相接的一侧朝向圆柱部3232与圆台部3233相接的一侧,导线槽3231的深度逐渐加深;当压线部件320与束线部件330装配时,导线槽3231与束线槽3331一一对应抵接,绕组120可以在导线槽3231与束线槽3331内上下活动。导线槽3231全部倒圆角,从而避免嵌线过程中对绕组120表面的磨损。

[0083] 参照图2,驱动组件310设于压线部件320和束线部件330上方,驱动组件310包括至少一个压件311、第一驱动部件312和第二驱动部件313。

[0084] 第一驱动部件312包括导向杆3122、第一安装板3123和第一驱动缸3124。导向杆3122下端与支撑板201的限位件2011固定连接,上端与第一安装板3123固定连接,包括但不限于螺纹连接。

[0085] 第一驱动缸3124与第一安装板3123固定连接。第一安装板3123上设有穿孔,第一驱动缸3124的输出端可以通过该穿孔与第二驱动部件313固定连接。第一驱动缸3124可以是电缸、气缸或液压缸,具体地可以根据实际情况适应性选择。

[0086] 参照图2和图7,第二驱动部件313安装于第一驱动部件312,第二驱动部件313包括第二安装板3131、第三安装板3132、驱动件3133和导轨3134。第一驱动缸3124通过第二安装板3131与第三安装板3132固定连接,实现第一驱动缸3124推动第二驱动部件313和压件311沿第二方向(第二方向指代图中z方向)进行直线往复运动。

[0087] 第三安装板3132可沿着第二方向在导向杆3122上滑动。在本发明的可选实施例中,第三安装板3132与导向杆3122通过直线轴承连接,降低第三安装板3132在导向杆3122上的滑动摩擦力。

[0088] 导轨3134和驱动件3133设于第三安装板3132背离第二安装板3131的一侧,压件311与驱动件3133的输出端连接,同时压件311与导轨3134滑动连接,驱动件3133可以驱动

压件311沿第一方向(第一方向指代图中的y方向,第一方向和第二方向相互垂直)进行直线往复运动;本发明中驱动件3133为双向丝杠,但不仅局限于双向丝杠,可以为其他任意多行程驱动件,如气缸、小型电缸等。本实施例中,通过双向丝杠及驱动件3133,可任意变换压件311之间的距离,满足不同型号定子铁芯嵌线;

[0089] 参照图2和图7,当第一驱动部件312驱动第二驱动部件313和压件311沿第二方向移动时,压板3111可以抵接在压线部件320上,推动压线部件320和束线部件330沿第二方向移动。

[0090] 参照图2,在本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备中,将完成绝缘处理的绕组120设置在束线部件330的束线槽3331内,通过驱动组件310驱动压线部件320挤压束线部件330沿着铁芯100外侧表面移动,这样,绕组120即可在压线部件320的挤压下被直接嵌设在铁芯100的嵌线槽110内;进一步地,当将至少两个绕组120的线圈束缚在束线部件330的同一束线槽3331内时,通过压线部件320可以直接将两个绕组120嵌设在同一束线槽3331内,以实现机器双层绕组120或任意绕组120的嵌线。解决当前技术中机器无法实现双层绕组120嵌线及层间绝缘的问题,同时可进一步提高电机槽满率,提高嵌线效率及嵌线质量。

[0091] 在本发明的可选实施例中,参照图2,电机绕组嵌线设备还包括控制系统,在使用时,可通过控制系统控制电机绕组嵌线设备的工作过程,提高电机绕组嵌线设备的自动化,降低电机绕组嵌线设备的操作难度,提高作业效率。

[0092] 参照图8和图9,本发明第二方面提供一种电机绕组嵌线设备的嵌线方法,包括以下步骤:

[0093] 第一步,采用绝缘材料对绕组120和铁芯100的嵌线槽110进行绝缘处理,绝缘处理方式可通过绝缘材料缠绕,也可通过绝缘材料包覆实现;

[0094] 第二步,将绝缘处理后的铁芯100固定于定位工装210。固定方式包括但不限于内壁胀紧方式;

[0095] 具体地,将铁芯100套设在胀套212上,令铁芯100的底部担设在定位芯轴211的限位台阶2113上,并将锁紧件213向下拧,实现铁芯100的定位及锁紧。

[0096] 第三步,将束线部件330套设在铁芯100的上端,并使束线槽3331与嵌线槽110的位置相对应。将绝缘处理后的绕组120按所需绕组120的形式约束在束线部件330的束线槽3331内。参照图2,以一个绕组120为例,此时绕组120的线圈一端位于束线部件330内侧,一端位于束线部件330外侧,绕组120通过束线槽3331挂设在束线部件330上,且绕组120的线圈的一端被约束在铁芯100齿部的上端面;绕组120穿过的两个束线槽3331可以间隔多个束线槽3331,具体根据所需绕组120的分布形式确定。

[0097] 第四步,将压线部件320与束线部件330扣合,并启动驱动组件310,使驱动组件310挤压压线部件320及束线部件330向下运动,从而使绕组120由上而下,由外向内一次性全部嵌设至铁芯100的嵌线槽110;

[0098] 第五步,采用绝缘材料对嵌线槽110的槽口位置进行绝缘处理。

[0099] 具体地,可以对槽口位置漆包线进行绝缘材料包覆,也可以对轭部铁芯对应位置进行绝缘防护。

[0100] 可以理解的是,在本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备的嵌线方法中,与前述实施例中电机绕组嵌线设备不同的是,通过对绕组120和铁芯100的嵌线槽110进行预绝缘

处理,解决机器嵌线无法实现双层绕组120的层间绝缘问题;进一步地,通过实现双层绕组120的嵌设,有利于抑制电机反电势谐波,提高反电势正旋度,减小谐波引起的发热,降低电磁振动。

[0101] 另外,本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备及嵌线方法,是将绕组120由上至下嵌入铁芯100的嵌线槽110内,该由上而下的嵌入力可使位于铁芯100端部的绕组120高度进一步降低,从而极大降低电机铜损。

[0102] 再者,在本发明实施例提供的电机绕组嵌线设备及嵌线方法中,由于绕组120是由铁芯100外侧向内嵌入铁芯100的嵌线槽110内,因此对电机定子槽口尺寸结构无任何限制,能给优化电机齿槽力和抑制齿槽谐波提供更大的设计空间。

[0103] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

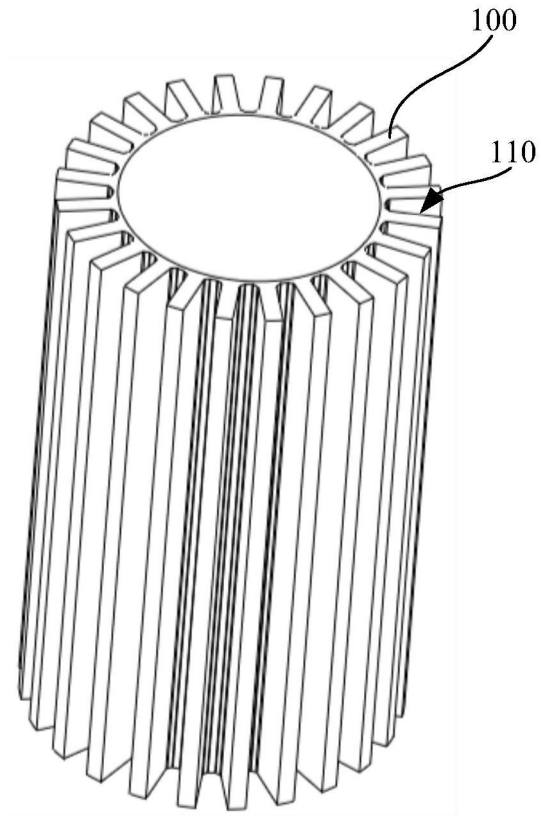


图1

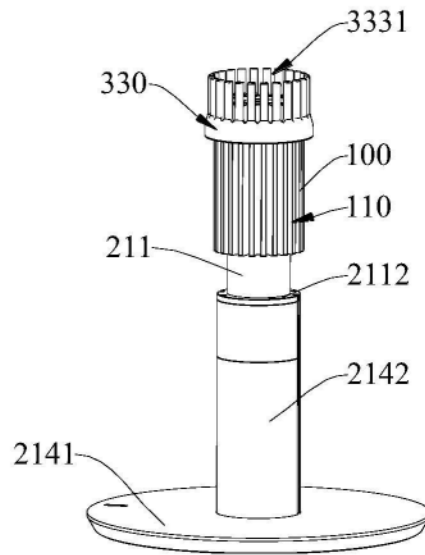


图3

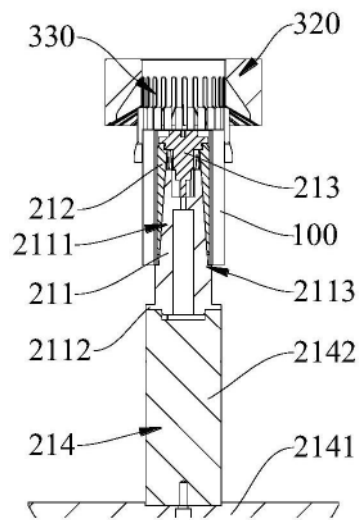


图4

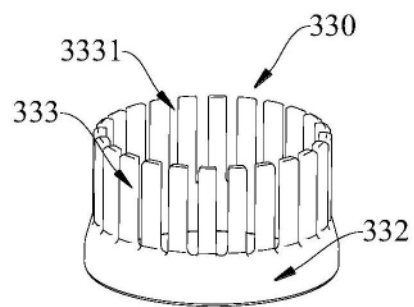


图5

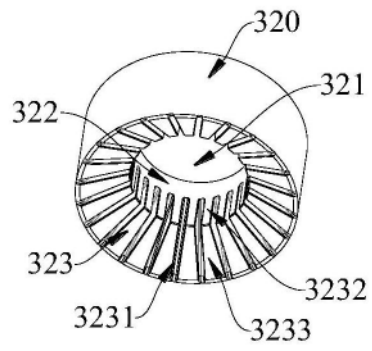


图6

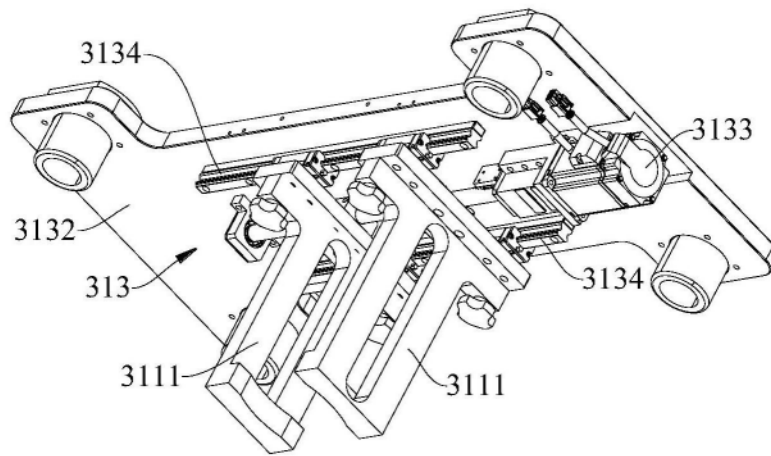


图7

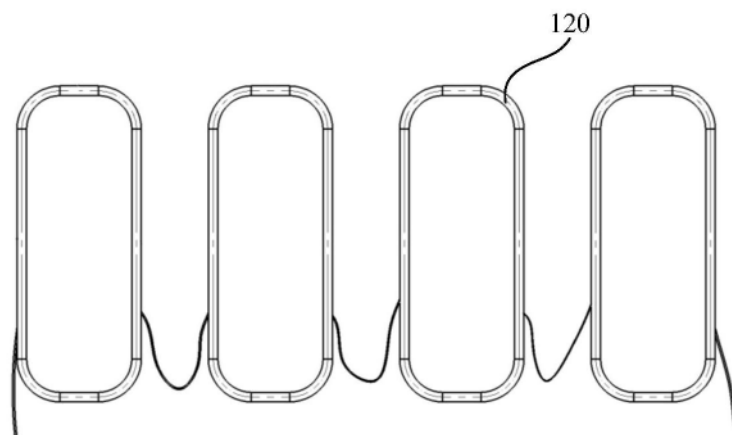


图8

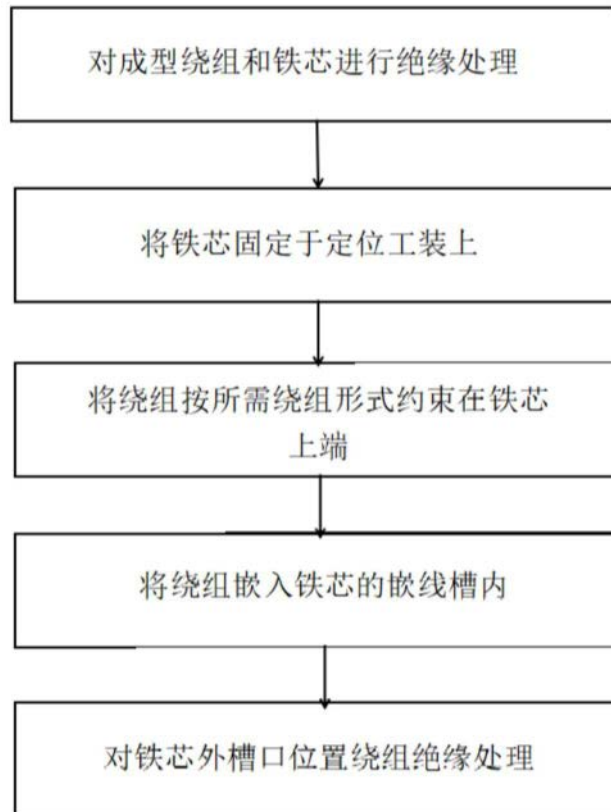


图9