(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 107370315 A
(43)申请公布日 2017.11.21

(21)申请号 201710794753.8

(22)申请日 2017.09.06

(71)申请人 常州航空工模具有限公司
地址 213022 江苏省常州市新北区衡山路52-1号

(72)发明人 朱顺林 王水俊 黎阳来

(74)专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理事务所(普通合伙) 11367
代理人 蒋路帆

(51)Int.Cl.
H02K 15/10(2006.01)

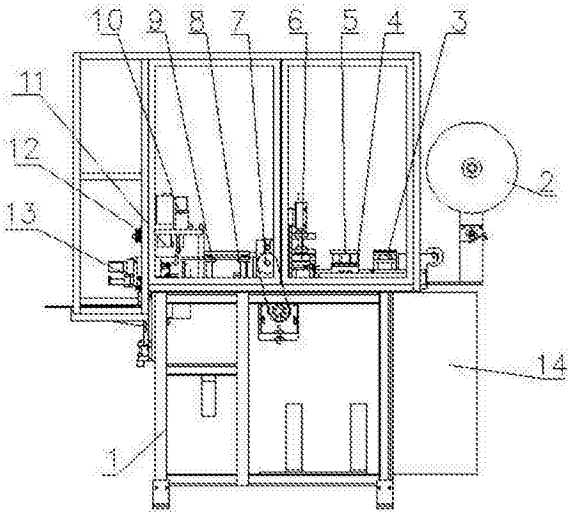
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种电机定子槽绝缘纸的插入设备

(57)摘要

本发明提供了一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，包括机架、放卷装置、加热装置、压痕装置、预成型装置、第一成型装置、送纸装置、切角装置、插纸装置、切断装置、第二成型装置、分度装置、定子定位装置和电器柜组件；通过将绝缘纸一次成型的过程分成多级成型，在每次成型的过程中释放了绝缘纸的成型内应力，并且在反复加热成型过程中，保证了绝缘纸成型后的稳定性，同时采用伺服电机驱动，可以精确控制绝缘纸送纸的长度，当电机叠厚发生变化时，只需调整送纸长度的设定值即可，操作简单方便，并且减少了绝缘纸送纸的长度误差，降低了绝缘纸插入后绝缘纸长度和电机叠厚高度的误差，提高了电机的整体性能。



CN 107370315 A

1.一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，包括机架(1)、放卷装置(2)、加热装置(3)、压痕装置(4)、送纸装置(7)、切角装置(8)、插纸装置(9)、切断装置(10)、第二成型装置(11)和电器柜组件(14)，其特征在于：还包括预成型装置(5)和第一成型装置(6)；所述预成型装置(5)和第一成型装置(6)位于压痕装置(4)和送纸装置(7)之间，对绝缘纸进行预成形和第一次加工成型。

2.根据权利要求1所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：所述预成型装置(5)包括预一成型模组(51)和预二成型模组(52)，所述预一成型模组(51)位于预二成型模组(52)的前方。

3.根据权利要求2所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：所述预一成型模组(51)包括预一上模具(511)和预一下模具(512)，预一上模具(511)和预一下模具(512)为凸凹模，结构均为辊轮状，预一上模具(511)和预一下模具(512)配合处边缘为斜边，使绝缘纸宽度边缘向下成一定角度折起。

4.根据权利要求3所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：所述预二成型模组(52)包括预二成型上模具(521)和预二成型下模具(522)，预二成型上模具(521)和预二成型下模具(522)为凸凹模，结构均为辊轮状，预二成型上模具(521)和预二成型下模具(522)配合处边缘为竖直边，使绝缘纸宽度边缘向下成U字型折起。

5.根据权利要求4所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：第一成型装置(6)包括模具(61)和加热定型部件(62)，所述模具(61)为倒梯形结构，左右斜面与加热定型部件(62)配合，加热定型部件(62)分左右两部分，为平板类零件，其端面与模具(61)配合处为斜面，相对模具(61)左右移动，加热定型部件(62)具有一定的温度，温度范围为80℃～120℃，与模具(61)配合实现绝缘纸宽度边缘U字型结构的定型。

6.根据权利要求5所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：还包括分度装置(12)和定子安装装置(13)，分度装置(12)安装在机架(1)的侧面，定子安装装置(13)安装在分度装置(12)侧面。

7.根据权利要求6所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：所述分度装置(12)包括分度轮(121)、支撑轮(122)、驱动装置(123)、调节装置(124)和安装板(125)；安装板(125)安装在机架(1)上，支撑轮(122)和驱动装置(123)安装在安装板(125)上，分度轮(121)安装在支撑轮(122)上，并与驱动装置(123)接触，调节装置(124)安装在安装板(125)下方。

8.根据权利要求7所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：所述定子安装装置(13)包括导向板(131)、定子定位装置(132)和定子压紧装置(133)，所述导向板(131)安装在分度轮(121)上，定子定位装置(132)安装在导向板(131)上，定子压紧装置(133)安装在机架(1)上，高度和定子定位装置(132)相同。

9.根据权利要求8所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：所述定子压紧装置(133)包括摆动机构、摆臂和压紧气缸，摆动机构安装在机架(1)上，摆臂安装在摆动机构上，压紧气缸安装在摆臂上，压紧气缸的中心和定子定位装置(132)的中心重合。

10.根据权利要求9所述的一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，其特征在于：所述送纸装置(7)包括框架，上压轮、下驱动轮、传动部件和电机，框架安装在机架(1)上，上压轮和下驱动轮安装在框架上，上压轮位于下驱动轮上方，并与下驱动轮保持一定间隙，传动部件安

装在下驱动轮的端部，电机和传动部件相连，所述电机为伺服电机。

一种电机定子槽绝缘纸的插入设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种插纸装置，特别涉及电机定子槽绝缘纸的插入设备。

背景技术

[0002] 电机是指依据电磁感应定律实现电能转换或传递的一种电磁装置，电机由转子和定子组成，在电机的定子铁芯上，往往设置有多个嵌线槽并嵌入励磁绕组，以保证电机能够正常工作；由于励磁绕组是由导线组成，为了避免励磁绕组与定子铁芯之间出现导电情况，即使定子铁芯与励磁绕组之间保持绝缘，目前采用的方式有两种：第一种方式，采用注塑的方式在铁芯的嵌线槽以及铁芯的表面成型为一层厚度为0.5至1mm的绝缘层，采用这种方法在定子铁芯的嵌线槽中成型绝缘层，工艺流程不但复杂，而且除了注塑设备外，还需要温控制设备以及压力控制等设备进行辅助，因此，不但成本高，而且生产时间也很长；第二种方式，采用插纸设备将绝缘纸插入到嵌线槽中，只需要相应的插纸设备即可，即通过插纸设备将绝缘纸送入到嵌线槽中，这种方式相对比较简单方便，并且成本相对比较低；采用第二种方法利用插纸设备将绝缘纸插入到嵌线槽中，首先需要将绝缘纸成型然后插入到定子的嵌线槽中，目前使用插入设备的成型方法主要有两种，一种是冷成型，即将绝缘纸卷曲成一定形状传入定子的嵌线槽，该方法依靠嵌线槽的形状对绝缘纸进行限制，该方法会导致绝缘纸和电机定子槽的贴合度差，影响线圈绕线的摆列和线圈的密度，影响电机的输出力；第二种方法是热成型，即先将绝缘纸加热，然后成型为与嵌线槽相似的形状，使绝缘纸发生永久变形，该方法绝缘纸和电机定子槽的贴合精度好，例如专利“CN103840624A”一种新型插纸装置，可以实现热成型中的压纹，加热、定型和插入的功能，但是该种方式绝缘纸插入嵌线槽后，嵌线槽必须立刻缠绕线圈，不然绝缘纸在冷却的过程中容易变形，影响与定子槽的贴合精度，影响线圈绕线的摆列，容易返工重做，影响工作效率。

发明内容

[0003] 为克服现有技术中存在以下问题：电机定子槽绝缘纸的插入设备热成型技术中，绝缘纸插入嵌线槽后，嵌线槽必须立刻缠绕线圈，不然绝缘纸在冷却的过程中容易变形，影响与定子槽的贴合精度，影响线圈绕线的摆列，并且很容易返工重做，影响工作效率；本发明提供了一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，包括机架、放卷装置、加热装置、压痕装置、送纸装置、切角装置、插纸装置、切断装置、第二成型装置和电器柜组件，其特征在于：还包括预成型装置和第一成型装置；所述预成型装置和第一成型装置位于压痕装置和送纸装置之间，对绝缘纸进行预整形和第一次加工成型。

[0004] 在此基础上，所述预成型装置包括预一成型模组和预二成型模组，所述预一成型模组位于预二成型模组的前方。

[0005] 在此基础上，所述预一成型模组包括预一上模具和预一下模具，预一上模具和预一下模具为凸凹模，结构均为辊轮状，预一上模具和预一下模具配合处边缘为斜边，使绝缘纸宽度边缘向下成一定角度折起。

[0006] 在此基础上，所述预二成型模组包括预二成型上模具和预二成型下模具，预二成型上模具和预二成型下模具为凸凹模，结构均为辊轮状，预二成型上模具和预二成型下模具配合处边缘为竖直边，使绝缘纸宽度边缘向下成U字型折起。

[0007] 在此基础上，第一成型装置包括模具和加热定型部件，所述模具为倒梯形结构，左右斜面与加热定型部件配合，加热定型部件分左右两部分，为平板类零件，其端面与模具配合处为斜面，相对模具左右移动，加热定型部件具有一定的温度，温度范围为80℃～120℃，与模具配合实现绝缘纸宽度边缘U字型结构的定型。

[0008] 在此基础上，还包括分度装置和定子安装装置，分度装置安装在机架的侧面，定子安装装置安装在分度装置侧面。

[0009] 在此基础上，所述分度装置包括分度轮、支撑轮、驱动装置、调节装置和安装板；安装板安装在机架上，支撑轮和驱动装置安装在安装板上，分度轮安装在支撑轮上，并与驱动装置接触，调节装置安装在安装板下方。

[0010] 在此基础上，所述定子安装装置包括导向板、定子定位装置和定子压紧装置，所述导向板安装在分度轮上，定子定位装置安装在导向板上，定子压紧装置安装在机架上，高度和定子定位装置相同。

[0011] 在此基础上，所述定子压紧装置包括摆动机构、摆臂和压紧气缸，摆动机构安装在机架上，摆臂安装在摆动机构上，压紧气缸安装在摆臂上，压紧气缸的中心和定子定位装置的中心重合。

[0012] 在此基础上，送纸装置包括框架，上压轮、下驱动轮、传动部件和电机，框架安装在机架上，上压轮和下驱动轮安装在框架上，上压轮位于下驱动轮上方，并与下驱动轮保持一定间隙，传动部件安装在下驱动轮的端部，电机和传动部件相连，所述电机为伺服电机。

[0013] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0014] 1、通过通过预成型装置、第一成型装置和定型装置的配合，将绝缘纸一次成型的过程分成多级成型，在每次整形的过程中释放了绝缘纸的成型内应力，并且在反复的加热成型过程中，提高了绝缘纸的可塑性，保证了成型后的稳定性。

[0015] 2、牵引机构通过伺服电机驱动，可以精确控制绝缘纸送纸的长度，当电机嵌线槽高度发生变化时，只需调整送纸长度即可，避免了现有定长输送需更换零部件的工作，操作简单方便，同时伺服电机驱动减少了绝缘纸送纸的长度误差，降低了绝缘纸插入后绝缘纸长度和电机嵌线槽高度的误差，提高了电机的整体性能。

附图说明

[0016] 图1是本发明的结构示意图；

[0017] 图2是本发明的右视结构示意图；

[0018] 图3是预一成型模组的结构示意图；

[0019] 图4是预二成型模组的结构示意图；

[0020] 图5是第一成型装置的结构示意图；

[0021] 图6是分度装置的结构示意图；

[0022] 图7是定子安装装置的结构示意图。

[0023] 图中：1、机架，2、放卷装置，3、加热装置，4、压痕装置，5、预成型装置，51、预一成型

模组，511、预一上模具，512、预一下模具，52、预二成型模组，521、预二成型上模具，522、预二成型下模具，6、第一成型装置，61、模具，62、加热定型部件，7、送纸装置，8、切角装置，9、插纸装置，10、切断装置，11、第二成型装置，12、分度装置，121、分度轮，122、支撑轮，123、驱动装置，124、调节装置，125、安装板，13、定子安装装置，131、导向板，132、定子定位装置，133、定子压紧装置，14、电器柜组件。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图和实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0025] 如图1-图7所示，本发明示意性的示出了一种电机定子槽绝缘纸的插入设备。

[0026] 本发明披露一种电机定子槽绝缘纸的插入设备，如图1所示，包括机架1、放卷装置2、加热装置3、压痕装置4、预成型装置5、第一成型装置6、送纸装置7、切角装置8、插纸装置9、切断装置10、第二成型装置11、分度装置12、定子安装装置13和电器柜组件14；如图2所示，该设备为双工位设备，即两个工位都可以同时工作，除机架1和电器柜组件14外，其余装置均为两套，放卷装置2位于机架1的上方，加热装置3、压痕装置4、预成型装置5、第一成型装置6、送纸装置7、切角装置8、插纸装置9、切断装置10、第二成型装置11依次固定布置在机架1上，和机架1固定连接，分度装置12和定子安装装置13位于机架1的侧面，电器柜组件14位于放卷装置端机架1的下方。

[0027] 该设备加工的绝缘纸材料为额定宽度的卷状带材母卷，绝缘纸母卷包括绝缘纸和纸芯，绝缘纸的宽度与电机嵌线槽展开宽度相当，放卷装置是对绝缘纸母卷进行放卷，将绝缘纸由卷状释放为带状。

[0028] 如图1所示，放卷装置2为被动放卷，即送纸装置7伺服牵引绝缘纸带动放卷装置2进行放卷，放卷装置2位于机架1的上方，放卷装置2包括放卷机架和放卷轮部件，放卷机架竖直安装，底部与机架固定连接，中部安装一检测平台，用于检测绝缘纸的有无，放卷机架上方的端部安装一放卷轮部件，放卷轮部件为悬臂式安装在放卷机架，绝缘纸母卷位于放卷轮部件中间，并将绝缘纸母卷固定，放卷轮部件在牵引机构的作用下和绝缘纸母卷一起转动，将绝缘纸由卷状释放为带状。

[0029] 加热装置3固定安装在机架1的上方，位于放卷装置2和压痕装置4之间，加热装置3包括电力加热器、隔热板和受热工作组件，受热工作组件对绝缘纸进行加热，内部为安装电力加热器，加热部件的上下方均有隔热板，防止热量散失影响加热效果，绝缘纸有放卷机构放出后进入受热工作组件，当绝缘纸从受热工作组件通道通过时，加热部件对绝缘纸进行加热操作，使绝缘纸改性，便于后面的压痕装置4工作。

[0030] 压痕装置4固定安装在机架1的上方，位于加热装置3的后道，压痕装置4包括压痕轮安装部件和压痕轮组组成，压痕轮安装部件包括安装架和安装轴，安装轴分上下安装轴，通过安装架固定在机架部件上，安装架上有可调节上下安装轴距离的调节装置，压痕轮组为凸凹式圆片压痕结构，分别安装在上下安装轴上，压痕轮组的数量由绝缘纸折痕的数量决定，绝缘纸在压痕轮组的中间通过，压痕轮组凸凹模之间的挤压使绝缘纸上产生压痕，通过调节上下安装轴之间的距离可以调节压痕的深浅，适应不同工艺的需求。

[0031] 预成型装置5固定安装在机架1的上方，位于压痕装置4和第一成型装置6之间，对

绝缘纸宽度边缘进行预整形，使绝缘纸宽度边缘向下折起，预成型装置包括安装部件和预整形轮组，安装部件包括两端的安装架和安装轴，安装轴分上下安装轴通过安装架固定在机架部件上，安装架上有可调节上下安装轴距离的调节装置；如图3所示，预成型装置5包括预一成型模组51和预二成型模组52，所述预一成型模组51位于预二成型模组52的前方；预一成型模组51包括预一上模具511和预一下模具512，预一上模具511和预一下模具512为凸凹模，结构均为辊轮状，预一上模具511和预一下模具512配合处边缘为斜边，斜边最低端为绝缘纸宽度两个边缘的压痕处，当绝缘纸通过预一成型模组51时，绝缘纸宽度边缘部分受到预一成型模组51的制约向下一定角度的折起；预二成型模组52包括预二成型上模具521和预二成型下模具522，预二成型上模具521和预二成型下模具522为凸凹模，结构均为辊轮状，预二成型上模具521和预二成型下模具522配合处边缘为竖直边，当绝缘纸通过预二成型模组52时，绝缘纸宽度边缘折起部分受到预二成型模组52的制约继续向下折起成U字型。

[0032] 第一成型装置6固定安装在机架1的上方，位于预成型装置5和送纸装置7之间，将绝缘纸宽度边缘的折起成型到短U字形并使侧边最终成型，第一成型装置6包括模具61和加热定型部件62，模具61为倒梯形结构，左右斜面与加热定型部件62配合，加热定型部件62分左右两部分，为平板类零件，其端面与模具61配合处为斜面，相对模具61左右移动并将绝缘纸压贴在模具61侧斜面上，加热定型部件62通过电力加热器加热具有一定的温度，温度范围为80℃～120℃，绝缘纸从模具61和加热定型部件62中间穿过，当绝缘纸通过时，加热定型部件62对绝缘纸进行加热操作，使绝缘纸的U字形定型。

[0033] 送纸装置7固定安装在机架1的上方，位于第一成型装置6和切角装置8之间，送纸装置7包括框架、上压轮、下驱动轮、传动部件和电机，框架与机架相连，上压轮组和下驱动轮安装在框架上，上压轮安装在下驱动轮的上方，与下驱动轮保持一定间隙，传动部件安装在下驱动部件的端部，电机安装在送纸装置所处机架的正下方，所述框架由左右两块安装板组成，下驱动轮固定安装在框架上，其一端与传动部件相连，传动部件采用同步齿形带的传动，传动部件和电机相连，电机为伺服电机，采用伺服电机和同步齿形带的配合可以精确控制下驱动轮转过的距离，精确控制绝缘纸送纸的长度，当电机嵌线槽高度发生变化时，只需调整送纸长度即可，避免了定长输送时更换零部件的工作，操作简单方便，同时伺服电机驱动减少了绝缘纸送纸的长度误差，降低了绝缘纸插入后绝缘纸长度和电机嵌线槽高度的误差，提高了电机的整体性能。

[0034] 切角装置8固定安装在机架1的上方，位于切断装置10和插纸装置9之间，切角装置8可根据产品所需绝缘纸长度进行调节。切角装置8安装在付底板轨道上。绝缘纸已成型好了的侧边通过切纸装置，切纸刀在气缸驱动下按产品倒角形式进行切倒角。

[0035] 插纸装置9固定安装在机架1的上方，位于纸装置7和第二成型装置11之间，插纸装置9包括底座、滑动装置和插纸架，底座为钢结构焊接的架子，用于支撑插纸装置9，位于机架1的上方，和机架1固定连接；滑动装置安装在底座上方，滑动装置包括驱动部件、导向部件和滑动平台，驱动装置为气缸，导向装置为直线导轨和滑块部件，滑动平台安装在滑块上，可以沿直线导轨前后移动；插纸架安装在滑动平台上，插纸架包括本体和插杆，本体为一个平板，竖直放置，其下端和滑动平台固定相连，其上端有安装插杆的安装位置，安装位置关于本体对称分布，插杆为4个细长杆件，水平安装在插纸架本体的上端，4个细长杆件相互平行，一边两个沿插纸架本体对称分布，由于绝缘纸折边处的强度较好，4个细长杆件的

端部对应绝缘纸成型后的折边处，方便将绝缘纸插入电机定子内，工作时，滑动平台上的气缸动作，带动滑动平台运动，从而带动插纸架移动，插纸架成型后的绝缘纸插入到定子内。

[0036] 切断装置10固定安装在机架1的上方，位于插纸装置9和第二成型装置11之间，紧贴第二成型装置11的端部，切断装置10包括机架和切断刀两部分，机架包括安装框架和驱动机构，驱动机构为气缸，安装在安装框架的上部，用于驱动切断刀上下移动，切断刀为平刀，包括刀架和刀片两部分，刀片安装在刀架内，整个切断刀成刀片向下布置，当气缸向下伸出时，整个切断刀向下移动，对绝缘纸进行斩切切断。

[0037] 第二成型装置11固定安装在机架1的上方，位于切断装置10和分度装置12之间，第二成型装置11为绝缘纸最终成型的装置，第二成型装置11包括框架和模具两部分，模具包括上模具、左右模具和中心模具；中心模具固定设置。上模具在气缸驱动下向下运动将绝缘纸压紧在中心模上，左右模具在气缸驱动下水平运动将绝缘纸压紧在中心模上，下模具在气缸驱动下向上运动将绝缘纸压紧在中心模上，合拢后模具之间的间隙即是绝缘纸成型的形状。左右模具为受热部件，将绝缘纸加热定型。框架的上部用于固定上模具的驱动装置，框架的下部用于固定下模具，框架的左边和右边有用于左模具和右模具加热部件。

[0038] 如图1所示，分度装置12固定安装在机架1的侧面，位于第二成型装置11的后道，用于对电机定子进行旋转分度，如图6所示，分度装置12包括分度轮121、支撑轮122、驱动装置123、调节装置124和安装板125组成，安装板125为竖直安装在机架1上，分度轮121和支撑轮122安装在安装板125的右边，驱动装置123安装在安装板125的左边，部分伸出安装板125的右边，调节装置124安装在安装板125的下边；安装板125为一平板做成的框架结构，分度轮121为外表面四周带有齿轮的齿轮圈，四周有三个支撑轮122，通过支撑轮122固定在安装板125，支撑轮122安装在安装板125，可以围绕其安装轴旋转，支撑轮122沿圆柱方向的外表面为V型，其V型用于对分度轮121进行定位，驱动装置123包括伺服电机、驱动齿轮和过渡齿轮，伺服电机安装在安装板125的左边，其输出轴端伸出安装板125的右边，其上安装有驱动齿轮，驱动齿轮旁边安装过渡齿轮，过度齿轮与驱动齿轮和分度轮121啮合，将伺服电机的动力转递给分度轮121，从而驱动分度轮121转动；调节装置124位于安装板125的下端，用于调节安装板125的高度，用于保证安装后电机定子槽的高度与第二成型装置11成型绝缘纸的高度一致，保证绝缘纸的顺利插入。

[0039] 如图1所示，定子安装装置13安装在分度装置12后面，用于对定子的安装固定，如图7所示，定子安装装置13包括导向板131、定子定位装置132和定子压紧装置133组成，导向板131安装在分度轮121上，与分度轮121固定连接，定子定位装置132安装在导向板131上，定子压紧装置133安装在机架1上；导向板131位一圆形的平板，中间有与定子嵌线槽形状相似的孔，该孔为绝缘纸插入定子时的导向孔，便于绝缘纸插入定子；定子定位装置132主要对电机定子的径向进行定位，为定位的芯轴结构，利用定子内孔对定子定位；电机定子的轴向定位一端利用导向板131，另一端利用定子压紧装置133执行，定子压紧装置133包括摆动机构、摆臂和压紧气缸，摆动机构驱动摆臂打开和闭合，从而实现定子的更换和工作，压紧气缸安装在摆臂上，其安装位置和电机定子的中心点对应，压紧气缸工作时压紧电机定子，从而实现电机定子的轴向固定。

[0040] 其工作原理为：

[0041] 绝缘纸由放卷装置2释放成带材的绝缘纸，经过加热装置3加热、压纹装置4压痕，

预成型装置5将边缘折起一定的角度，第一成型装置6将边缘U字形折起定形，送纸装置7牵引输送，切角装置8切角，第二成型装置11最终加工成型，将绝缘纸加工成与定子嵌线槽相同的结构，然后切断装置10将绝缘纸切断成和电机嵌线槽高度相同的长度，然后插纸装置9将成型后的绝缘纸插入嵌线槽内，一个槽插纸完成后，分度装置12工作将定子旋转一个嵌线槽的角度，继续下一个槽的插纸工作，当所有的槽均完成后，定子压紧装置133打开，取下完成的定子，安装上新的定子，定子压紧装置133闭合，压紧定子，继续下一个周期的定子绝缘纸插入工作。

[0042] 上述说明示出并描述了本发明的优选实施例，如前所述，应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式，不应看作是对其他实施例的排除，而可用于各种其他组合、修改和环境，并能够在本文所述发明构想范围内，通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围，则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

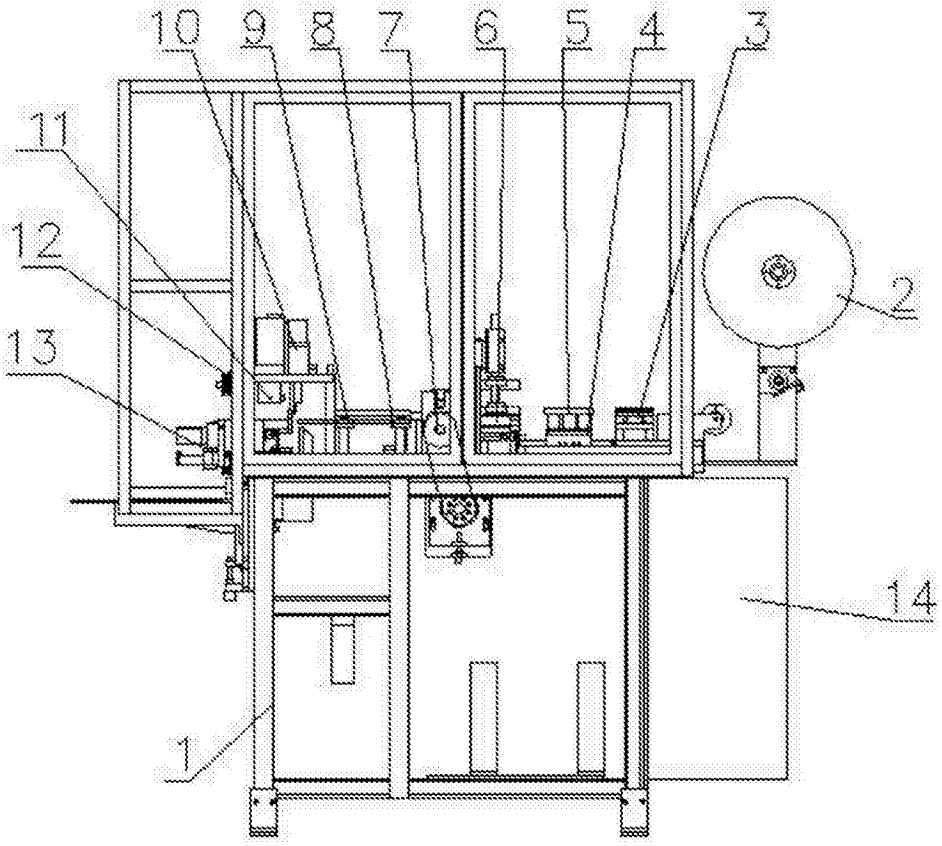


图1

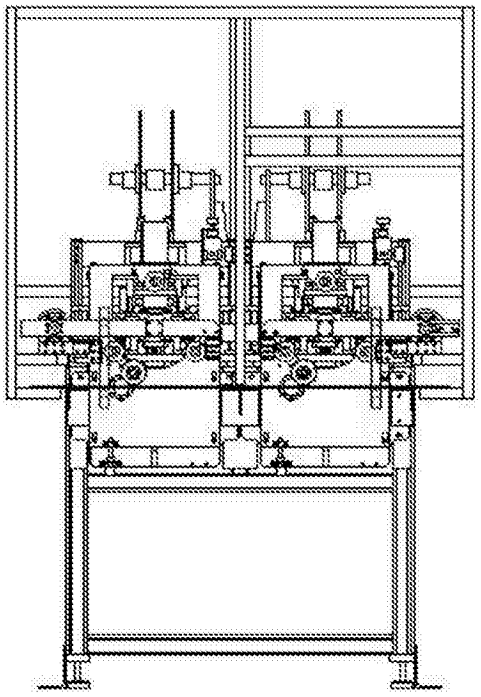


图2

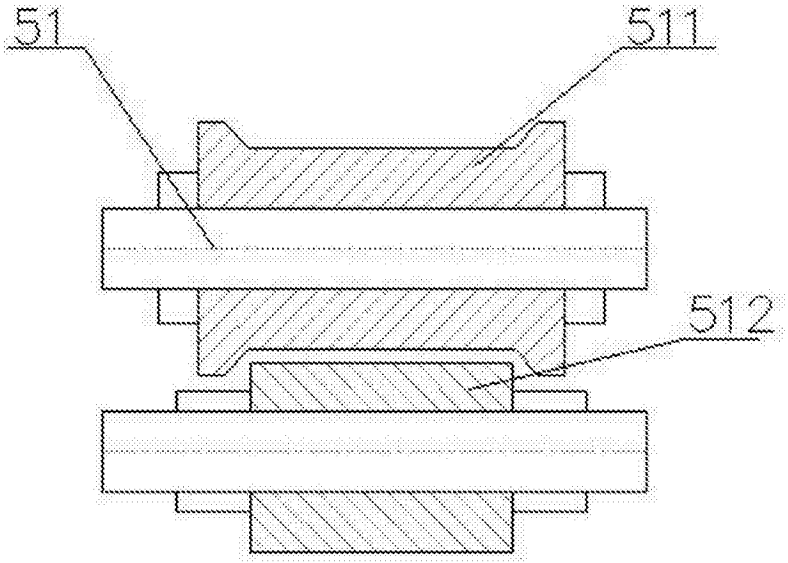


图3

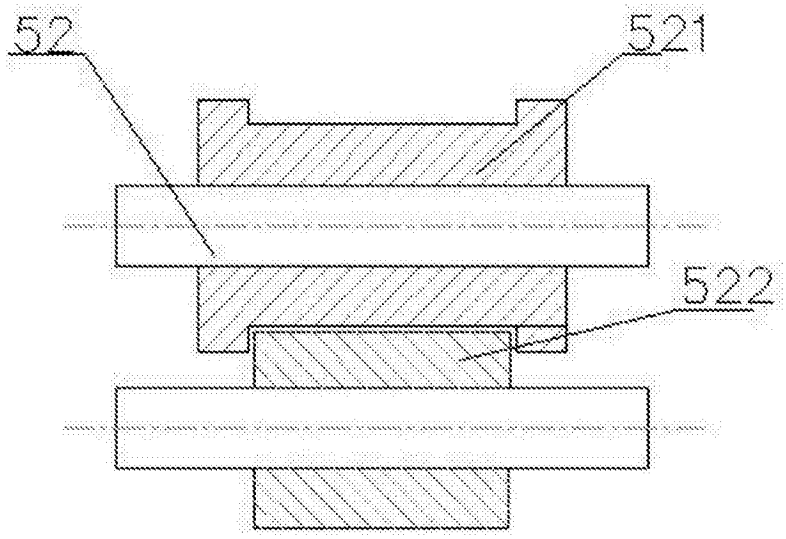


图4

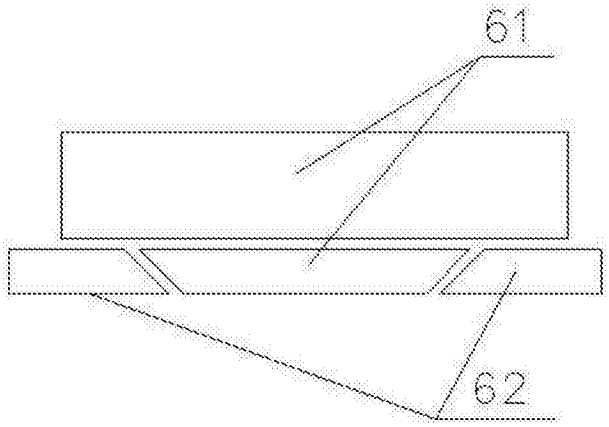


图5

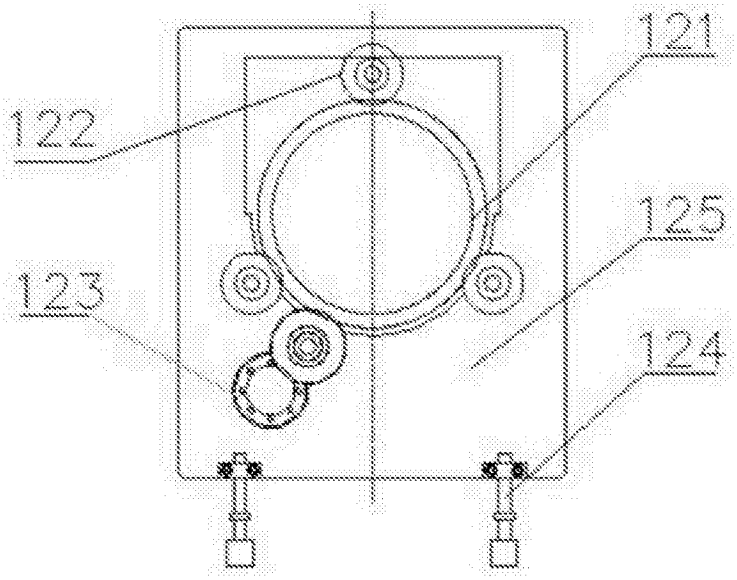


图6

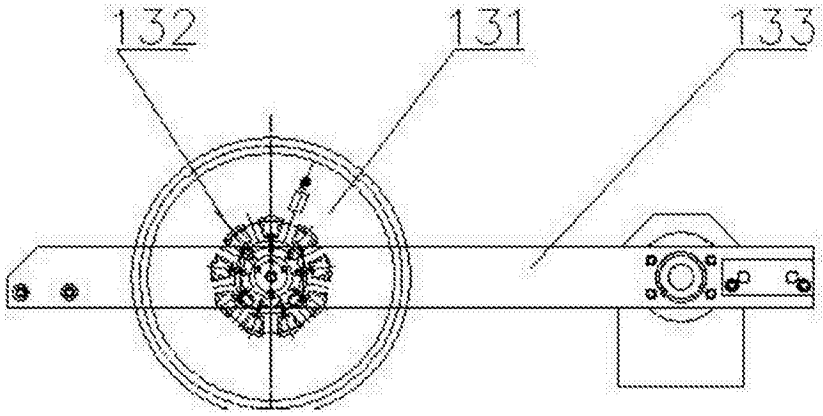


图7