



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202524255 U

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201220184432. 9

(22) 申请日 2012. 04. 26

(73) 专利权人 杨惠忠

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学
源街 258 号

专利权人 卿兆波

(72) 发明人 杨惠忠 卿兆波

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 宋合成

(51) Int. Cl.

H02K 15/09 (2006. 01)

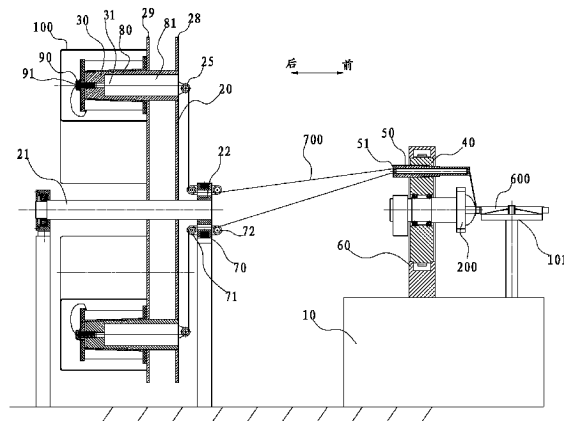
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

绕线装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种绕线装置,包括:机架;支撑转盘,支撑转盘可转动地安装在机架上;多个线锭,多个线锭分别安装在支撑转盘上且多个线锭分布在以支撑转盘的旋转中心为圆心的圆上,线锭具有轴向供线孔;绕线转盘,绕线转盘可转动地安装在机架上且绕线转盘的旋转轴线平行于支撑转盘的旋转轴线,绕线转盘的转速与支撑转盘的转速相同;和绕线轴,绕线轴具有用于供从轴向供线孔供给的绕线穿过的轴向导线孔,绕线轴安装在绕线转盘上且绕线轴的中心轴线与绕线转盘的旋转中心偏离预定距离。根据本实用新型的绕线装置,多条绕线彼此之间的相对定向保持不变不会相互缠绕,可以同时向工件上缠绕多条绕线,自动化程度高,劳动强度低,提高了绕线效率。



1. 一种绕线装置,其特征在于,包括:

机架;

支撑转盘,所述支撑转盘可转动地安装在所述机架上;

多个线锭,所述多个线锭分别安装在所述支撑转盘上且所述多个线锭分布在以所述支撑转盘的旋转中心为圆心的圆上,所述线锭具有轴向供线孔;

绕线转盘,所述绕线转盘可转动地安装在所述机架上且所述绕线转盘的旋转轴线平行于所述支撑转盘的旋转轴线,所述绕线转盘和所述支撑转盘具有相同的转速和转向;和

绕线轴,所述绕线轴具有用于供从所述轴向供线孔供给的绕线穿过的轴向导线孔,所述绕线轴安装在所述绕线转盘上且所述绕线轴的中心轴线与所述绕线转盘的旋转中心偏离预定距离。

2. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述多个线锭沿所述圆的周向均匀布置。

3. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述多个线锭分布在以所述支撑转盘的旋转中心为圆心的多个同心圆上,且同一个圆上的所述线锭沿该圆的周向均匀布置。

4. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述绕线轴贯穿所述绕线转盘以便所述绕线轴的两端分别沿该绕线轴的轴向从所述绕线转盘的前侧和后侧伸出。

5. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述绕线轴包括:

轴体,所述轴体具有中心通孔;

前端盖,所述前端盖安装在所述轴体的前端且具有多个前通孔;和

后端盖,所述后端盖安装在所述轴体的后端且具有多个后通孔,所述多个后通孔在所述绕线轴的轴向上与所述多个前通孔一一对应。

6. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,还包括绕线箱体,所述绕线箱体安装在所述机架上且所述绕线盘可旋转地安装在所述绕线箱体内。

7. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,所述支撑转盘的前表面上安装有与所述多个线锭一一对应的过线轮。

8. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,还包括过线架,安装在所述过线架后侧的多个第一过线轮和安装在所述过线架前侧的多个第二过线轮,所述过线架可转动地安装在所述机架上且位于所述支撑转盘与所述绕线转盘之间,所述过线架的旋转轴线与所述支撑转盘的旋转轴向在同一直线上,所述多个第一过线轮、多个第二过线轮彼此一一对应。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的绕线装置,其特征在于,所述绕线转盘的旋转轴线与所述支撑转盘的旋转轴线在同一直线上。

10. 根据权利要求1所述的绕线装置,其特征在于,还包括线锭支撑轴,所述线锭支撑轴具有中心通孔,所述线锭为水平定向的工字形,所述线锭的前端安装在所述支撑转盘的后表面上,所述线锭支撑轴的前端贯穿所述支撑转盘且所述线锭支撑轴的后端配合在所述线锭内。

11. 根据权利要求10所述的绕线装置,其特征在于,还包括连接螺栓,所述支撑转盘包括沿该支撑转盘的轴向间隔开的前盘板和后盘板,所述线锭的前端安装在所述后盘板的后表面上,所述线锭支撑轴的前端贯穿所述前盘板且所述线锭支撑轴的后端配合在所述线锭内,所述连接螺栓穿过所述线锭的后壁与所述线锭支撑轴相连,所述连接螺栓设有轴向螺

栓线孔。

12. 根据权利要求 1 所述的绕线装置,其特征在于,每个所述线锭外面罩有线筒罩,所述线筒罩安装在所述支撑转盘上。

绕线装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种绕线装置,尤其是涉及一种对电机转子等进行绕制漆包线的绕线装置。

背景技术

[0002] 传统的漆包线绕线机仅能完成单根线的绕线作业,对需要用多根漆包线同时进行绕线作业的条件下,目前只能采取人工绕线作业的方法完成。人工绕线存在作业效率低,绕线质量不稳定,劳动强度大等问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决上述技术问题之一或至少提供一种有用的商业选择。为此,本实用新型的一个目的在于提出一种绕线装置,所述绕线装置可以将多根诸如漆包线的线同时绕制到例如电机的转子上,自动化程度高,劳动强度低,不会出现多根线绕制成麻花状的现象,提高了绕线效率。

[0004] 根据本实用新型的绕线装置,包括:机架;支撑转盘,所述支撑转盘可转动地安装在所述机架上;多个线锭,所述多个线锭分别安装在所述支撑转盘上且所述多个线锭分布在以所述支撑转盘的旋转中心为圆心的圆上,所述线锭具有轴向供线孔;绕线转盘,所述绕线转盘可转动地安装在所述机架上且所述绕线转盘的旋转轴线平行于所述支撑转盘的旋转轴线,所述绕线转盘和所述支撑转盘具有相同的转速和转向;和绕线轴,所述绕线轴具有用于供从所述轴向供线孔供给的绕线穿过的轴向导线孔,所述绕线轴安装在所述绕线转盘上且所述绕线轴的中心轴线与所述绕线转盘的旋转中心偏离预定距离

[0005] 根据本实用新型的绕线装置,支撑转盘和安装在绕线转盘上的绕线轴可以以相同的转动方向和相同的角速度转动,由此,由多个线锭提供的经过供线孔和导线孔的多条绕线的彼此相对的定向保持不变,不会相互缠绕,可以同时向工件上缠绕多条绕线,自动化程度高,劳动强度低,提高了绕线效率。

[0006] 优选地,所述多个线锭沿所述圆的周向均匀布置。

[0007] 优选地,所述多个线锭分布在以所述支撑转盘的旋转中心为圆心的多个同心圆上,且同一个圆上的所述线锭沿该圆的周向均匀布置。

[0008] 优选地,所述绕线轴贯穿所述绕线转盘以便所述绕线轴的两端分别沿该绕线轴的轴向从所述绕线转盘的前侧和后侧伸出。

[0009] 优选地,所述绕线轴包括:轴体,所述轴体具有中心通孔;前端盖,所述前端盖安装在所述轴体的前端且具有多个前通孔;和后端盖,所述后端盖安装在所述轴体的后端且具有多个后通孔,所述多个后通孔在所述绕线轴的轴向上与所述多个前通孔一一对应。

[0010] 优选地,所述绕线装置还包括绕线箱体,所述绕线箱体安装在所述机架上且所述绕线盘可旋转地安装在所述绕线箱体内。

[0011] 优选地,所述支撑转盘的前表面上安装有与所述多个线锭一一对应的过线轮。

[0012] 优选地,所述绕线装置还包括过线架,安装在所述过线架后侧的多个第一过线轮和安装在所述过线架前侧的多个第二过线轮,所述过线架可转动地安装在所述机架上且位于所述支撑转盘与所述绕线转盘之间,所述过线架的旋转轴线与所述支撑转盘的旋转轴向在同一直线上,所述多个第一过线轮、多个第二过线轮彼此一一对应。

[0013] 优选地,所述绕线转盘的旋转轴线与所述支撑转盘的旋转轴线在同一直线上。

[0014] 优选地,所述绕线装置还包括线锭支撑轴,所述线锭支撑轴具有中心通孔,所述线锭为水平定向的工字形,所述线锭的前端安装在所述支撑转盘的后表面上,所述线锭支撑轴的前端贯穿所述支撑转盘且所述线锭支撑轴的后端配合在所述线锭内。

[0015] 优选地,所述绕线装置还包括连接螺栓,所述支撑转盘包括沿该支撑转盘的轴向间隔开的前盘板和后盘板,所述线锭的前端安装在所述后盘板的后表面上,所述线锭支撑轴的前端贯穿所述前盘板且所述线锭支撑轴的后端配合在所述线锭内,所述连接螺栓穿过所述线锭的后壁与所述线锭支撑轴相连,所述连接螺栓设有轴向螺栓线孔。

[0016] 优选地,每个所述线锭外面罩有线筒罩,所述线筒罩安装在所述支撑转盘上。

[0017] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0018] 本实用新型的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0019] 图 1 是根据本实用新型实施例的绕线装置的侧视示意图;

[0020] 图 2 是根据本实用新型实施例的绕线装置的供线组件的主视示意图;

[0021] 图 3 是根据本实用新型实施例的绕线装置的绕线组件的侧视示意图;和

[0022] 图 4 是根据本实用新型实施例的绕线装置的绕线轴的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0024] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“顺时针”、“逆时针”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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0025] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0026] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固

定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0027] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,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”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0028] 下面参考附图描述根据本实用新型实施例的绕线装置。

[0029] 根据本实用新型实施例的绕线装置用于将绕线 700 绕制到待绕线工件(例如转子 600)上,绕线 700 例如可以为漆包线,转子 600 可以为电机的转子。然而,需要理解的是,根据本实用新型实施例的绕线装置并不限于用于将绕线绕制到电机的转子上。为了便于描述,下面以将绕线 700 绕制到电机的转子 600 上为例进行描述。

[0030] 如图 1-4 所示,根据本实用新型的实施例的绕线装置包括:机架 10、支撑转盘 20、多个线锭 30、绕线转盘 40 和绕线轴 50。

[0031] 具体而言,支撑转盘 20 可转动地安装在机架 10 上。例如,支撑转盘 20 可以通过转轴 21 可枢转地设在机架 10 上,支撑转盘 20 固定在转轴 21 上,转轴 21 可以相对于机架 10 枢转。例如。可以在机架 10 上设置对应的轴承 22,转轴 21 通过轴承 22 可转动地支撑在机架 10 上。

[0032] 多个线锭 30 分别安装在支撑转盘 20 上且多个线锭 30 分布在以支撑转盘 20 的旋转中心为圆心的圆上,支撑转盘 20 例如为圆盘。线锭 30 具有轴向供线孔 31(这里,所谓的轴向例如为图 1 中的左右方向)。换言之,每个线锭 30 距离支撑转盘 20 的圆心的距离相等,且线锭 30 具有轴向供线孔 31,从而从线锭 30 上释放的绕线 700 可以从轴向供线孔 31 的后端(图 1 中的左端)穿入轴向供线孔 31,然后从轴向供线孔 31 的前端(右端)穿出,由此向前将绕线供给到绕线轴 50。

[0033] 绕线转盘 40 可转动地安装在机架 10 上且绕线转盘 40 的旋转轴线平行于支撑转盘 20 的旋转轴线,且绕线转盘 40 与支撑转盘 20 具有相同的转速和转向,从而在绕制过程中,从线锭 30 供给到绕线轴 50 的多根绕线之间彼此相对的定向不会发生变化,从而不会相互缠绕。

[0034] 优选地,绕线转盘 40 的旋转轴线与支撑转盘 20 的旋转轴线沿前后方向在同一直线上。由此,可以使绕线装置的走线速度更加平稳,绕制更加舒畅,绕线装置的控制更加简单。

[0035] 如图 1 和图 4 所示,绕线轴 50 可以具有用于供从轴向供线孔 31 供给的绕线 700 穿过的轴向导线孔 51,绕线轴 50 安装在绕线转盘 40 上且绕线轴 50 的中心轴线与绕线转盘 40 的旋转中心偏离预定距离。图 1 中示出了一个绕线轴 50,可以理解的是,绕线转盘 40 上也可以设置多个绕线轴 50,需要说明的是,在使用时,仅使用其中的一个绕线轴 50。

[0036] 根据本实用新型的绕线装置,支撑转盘 20 和安装在绕线转盘 40 上的绕线轴 50 可

以以相同的转动方向即相同的角速度转动,由此,由多个线锭 30 供给的经过轴向供线孔 31 和导线孔 51 的多条绕线 700 在供线孔 31 和导线孔 51 之间始终保持沿轴向方向(如图 1 中的左右方向)移动,并且彼此之间的相对定向不会发生变化,这里所谓定向可以是指多根绕线在支撑转盘 20 和绕线转盘 40 的周向上的相位和/或它们相对于支撑转盘 20 和绕线转盘 40 的相位,因此不会相互缠绕,可以同时向工件(例如转子 600)上缠绕多条绕线 700,自动化程度高,劳动强度低,提高了绕线效率。

[0037] 在实用新型的实施例中,绕线轴 50 上的轴线导线孔 51 可以为沿水平方向设置成一排或多排,相邻的导线孔 51 之间具有预定的距离。当然,导线孔 51 的数量可以大于轴向供线孔 31(线锭 30)的数量。

[0038] 装置如图 2 所示,根据本实用新型的一个实施例,多个线锭 30 可以沿支撑转盘 20 的周向均匀布置。由此,使支撑转盘 20 旋转时更加稳定,不易发生晃动,也不需要支撑转盘 20 上另外增加额外的配重,提高了工作效率。

[0039] 如图 2 所示,根据本实用新型的一个实施例,多个线锭 30 分布在以支撑转盘 20 的旋转中心为圆心的多个同心圆上,且同一个圆上的线锭 30 沿该圆的周向均匀布置。例如,本实施例中在支撑转盘 20 上共分布有十二个线锭 30,十二个线锭 30 被分成两组,分别被布置在两个同心圆上,每组线锭 30 中的相邻的两个线锭 30 之间的距离相等。由此,在支撑转盘 20 上尽量多的布置线锭 30 的同时,也使支撑转盘 20 旋转时更加稳定,不易发生晃动,也不需要支撑转盘 20 上另外增加额外的配重,提高了工作效率。

[0040] 可以理解的是,上述实施例中的 12 个线锭 30 并不限于分布在两个同心圆上,例如可以分布在三个或四个同心圆上。此外,例如当具有 3 个、4 个、5 个或 6 个线锭 30 时,这些线锭 30 可以分布在一个同心圆上。

[0041] 如图 1 所示,根据本实用新型的一个实施例,绕线轴 50 贯穿绕线转盘 30 以便绕线轴 50 的两端沿该绕线轴 50 的轴向(图 1 中的前后方向)分别从绕线转盘 30 的前侧和后侧伸出。换言之,绕线轴 50 贯穿绕线转盘 40,且绕线轴 50 的两端分布从所述绕线转盘 40 的前侧和后侧延伸出。由此可以改善绕线轴对每根绕线 700 的导引。

[0042] 如图 4 所示,根据本实用新型的一个实施例,绕线轴 50 可以包括:轴体 501、前端盖 501 和后端盖 503。

[0043] 具体而言,轴体 501 可以具有中心通孔 5011,该中心通孔 5011 可以沿轴向方向(图 1 和图 4 中的左右方向)延伸。换言之,轴体 501 为中空管。

[0044] 前端盖 502 安装在轴体 501 的前端且具有多个前通孔 5021。

[0045] 后端盖 503 安装在轴体 501 的后端且具有多个后通孔 5031,多个后通孔 5031 在绕线轴 50 的轴向(如图 4 中的左右方向)上与多个前通孔 5021 一一对应。由此,绕线 700 可以依次穿过前通孔 5021、中心通孔 5011 和与前通孔 5021 对应的后通孔 5031,实现绕线 700 沿前后的供给。中心通孔 5011、前通孔 5021 和后通孔 5031 构成导线孔 51。

[0046] 优选地,由于前通孔 5021 和后通孔 5031 的开口处长时间与绕线接触并相互摩擦,容易被磨损,前端盖 502 和后端盖 503 可以可拆卸地安装在轴体 501 上,以便于更换。

[0047] 如图 1 所示,根据本实用新型的实施例,绕线装置还包括绕线箱体 60,绕线箱体 60 通过轴承安装在机架 10 上且绕线盘 40 可旋转地安装在绕线箱体 60 内。由此,可以使绕线盘 40 被安装的更加稳定,方便与机架 10 连接。

[0048] 如图 1 和图 3 所示,根据本实用新型的一个实施例,为了方便过线,支撑转盘 20 的前表面(图 1 中的右表面)上安装有与多个线锭 30 一一对应的过线轮 25。

[0049] 如图 1 所示,根据本实用新型的一个实施例,绕线装置还可以包括过线架 70,安装在过线架 70 后侧的多个第一过线轮 71 和安装在过线架前侧的多个第二过线轮 72,过线架 70 可以通过轴承可转动地安装在机架 10 上且位于支撑转盘 20 与绕线转盘 40 之间,过线架 70 的旋转轴线与支撑转盘 20 的旋转轴向在同一直线上,多个第一过线轮 71、多个第二过线轮 72 轮彼此一一对应。由此,绕线 700 的移动更加平稳和顺畅,减小绕线 700 受到的阻力。

[0050] 如图 1 所示,根据本实用新型的一个实施例,绕线装置还可以包括线锭支撑轴 80,线锭支撑轴 80 具有中心通孔 81,线锭 30 可以为水平定向的工字形,线锭 30 的前端安装在支撑转盘 20 的后表面上,线锭支撑轴 80 的前端贯穿支撑转盘 20 且线锭支撑轴 80 的后端配合在线锭 30 内。由此,可以方便对线锭 30 定位,且方便线锭 30 上的绕线 700 从支撑转盘 20 上引出。

[0051] 进一步地,绕线装置还可以包括连接螺栓 90,支撑转盘 20 包括沿该支撑转盘 20 的轴向间隔开的前盘板 28 和后盘板 29,线锭 30 的前端安装在后盘板 29 的后表面上,线锭支撑轴 80 的前端贯穿前盘板 28 且线锭支撑轴 80 的后端配合在线锭 30 内,连接螺栓 90 穿过线锭 30 的后壁与线锭支撑轴 80 相连,连接螺栓 90 设有轴向螺栓线孔 91。由此可以使线锭 30 上缠绕的绕线 700 通过螺栓线孔 91、中心通孔 81 后被引向绕线转盘 40 上的导线轴 50。

[0052] 如图 1 所示,根据本实用新型的一个实施例,每个线锭 30 外面可以罩有线筒罩 100,线筒罩 100 安装在支撑转盘 20 上。由此,可以对线锭 30 及缠绕在线锭 30 上的绕线 700 进行保护。

[0053] 需要说明的是,支撑转盘 20、绕线转盘 40、绕线箱体 60、过线架 70 可以分别具有彼此独立的机架 10,也可以共用一个一体的机架 10。

[0054] 根据本实用新型的绕线装置的其他构成部件对于本领域的技术人员都是已知的,这里不再详细描述。例如,图 1 中示出了绕线模具 200,绕线模具 200 可以安装在绕线转盘 40 的中心,且延伸到导线轴 50 的前端下方,用于将从导线轴 51 内引出的绕线 700 导引到转子 600 的线槽内。

[0055] 下面描述采用根据本实用新型实施例的绕线装置对电机的转子 600 进行绕线的过程。

[0056] 首先,将转子 600 移动到绕线位置,例如可以是将其上固定有转子 600 的回转盘 101 移动接近绕线模具 200 到绕线位置。

[0057] 然后,将多根绕线 700 分别从多个线锭 30 上穿过对应的螺栓线孔 91、中心通孔 81 后而从支撑转盘 20 的前侧穿出。从支撑转盘 20 穿出后,绕线 700 经过过线轮 25、第一过线轮 71 和第二过线轮 72 后穿过绕线轴 50 的导线孔 51 后,从导线孔 51 的前端穿出。

[0058] 接下来,将从导线孔 51 的前端穿出的多根绕线 700 绕在转子 600 的两个线槽之间的隔壁上。

[0059] 启动绕线装置,使支撑转盘 20 和绕线转盘 40 同时以相同的角速度沿同一反向旋转,在绕线模具 200 的导引下,将多根绕线 700 分别绕制到转子 600 的两个线槽之间的隔壁上。

[0060] 当一个隔壁绕线完毕后,转子 600 在回转盘 101 的带动下分度转动,即转动一个预

定角度,以在与所述一个隔壁相邻的下一个隔壁上绕线。重复上述步骤,直至转子 600 的所有线槽都绕线完毕。最后,切断绕线 700,移动回转盘 101 以远离绕线模具 200,取下已经绕线完毕的转子 600,安装上另一个转子 600 进行绕线。

[0061] 根据本实用新型实施例的绕线装置,能够自动化地同时绕制多根绕线 700,多根绕线 700 在绕制的过程中不会绕制成麻花状,降低了劳动强度低,提高了绕线效率。

[0062] 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实用新型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一定指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何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0063] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

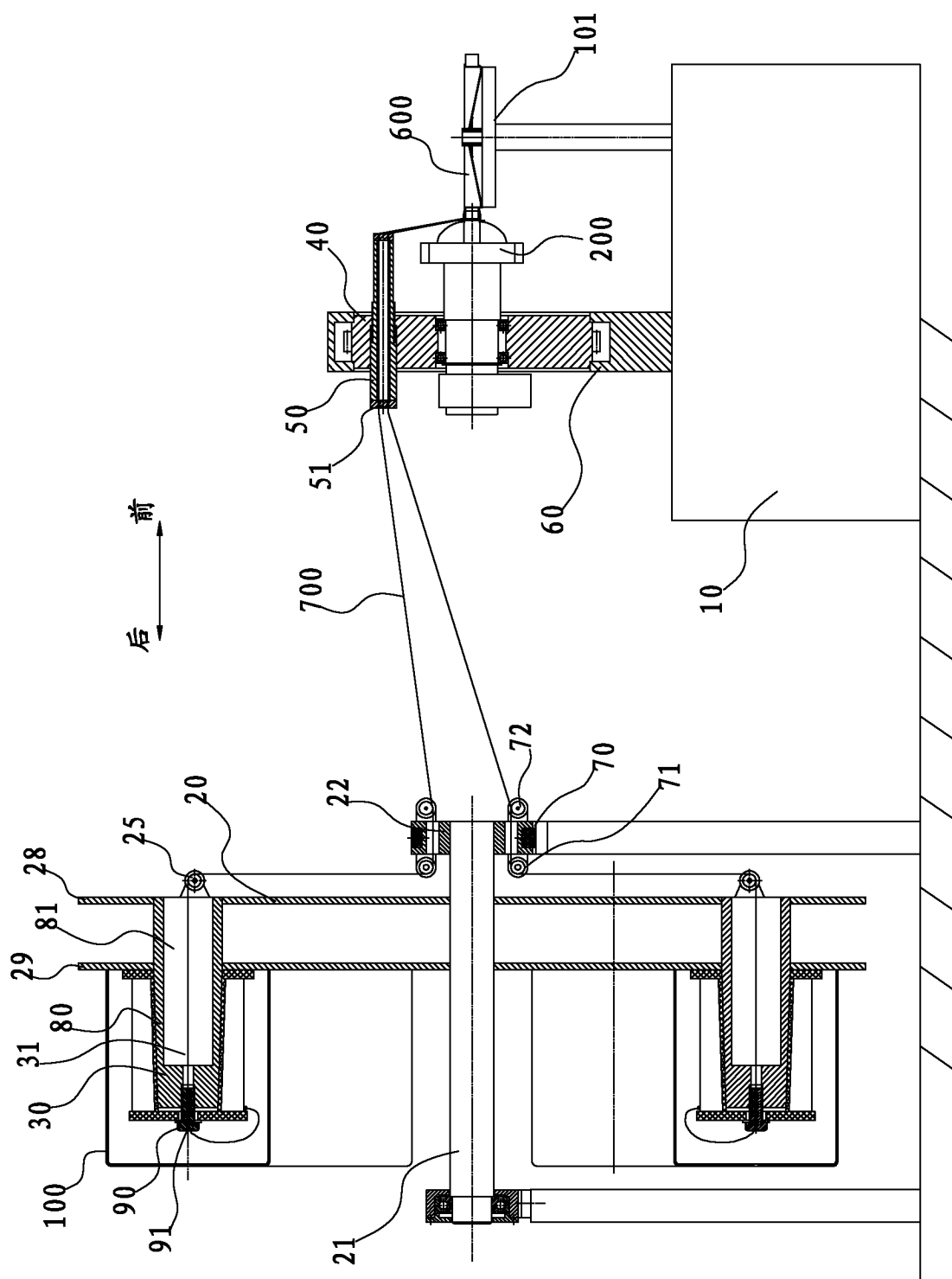


图 1

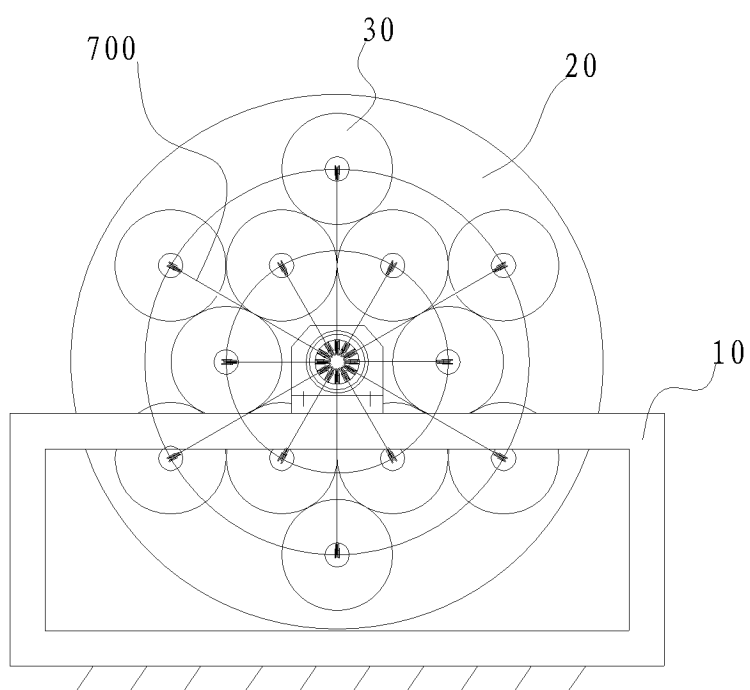


图 2

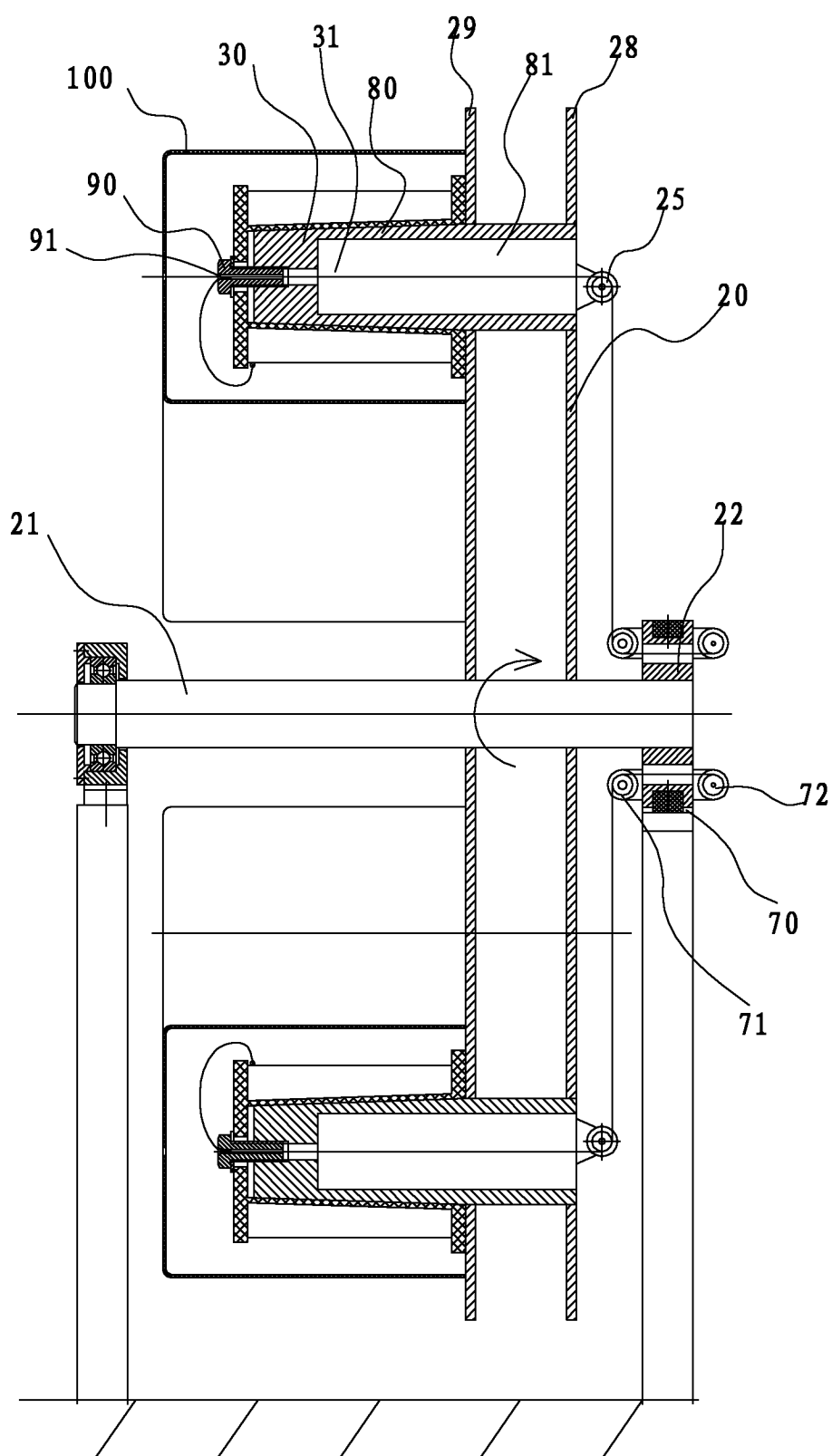


图 3

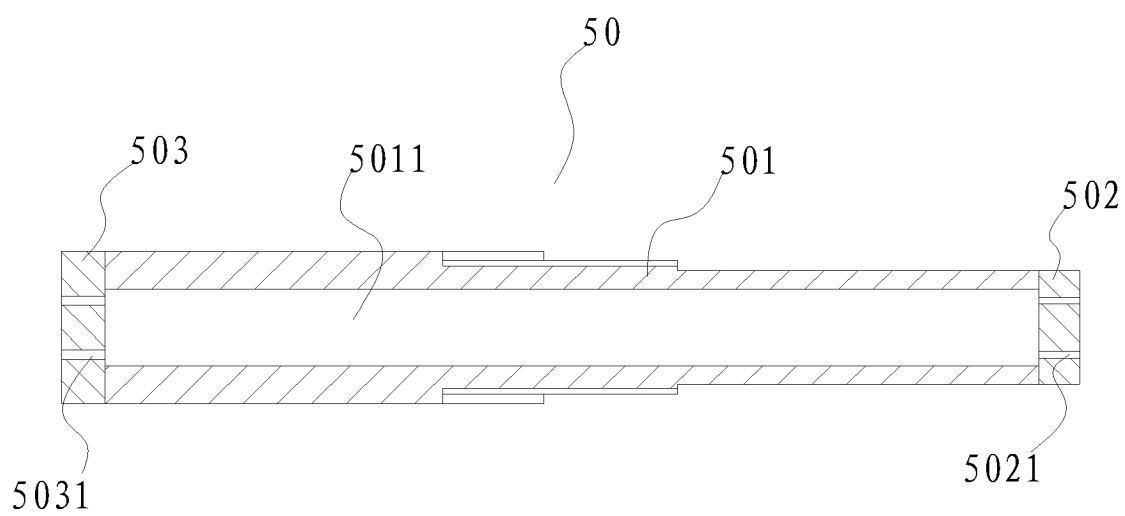


图 4