(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 113386328 A
(43)申请公布日 2021.09.14

(21)申请号 202110633544.1

(22)申请日 2021.06.07

(71)申请人 太原理工大学
地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

(72)发明人 梁建国 赵晓冬 张志雄 江连运 张奇 李辉

(74)专利代理机构 太原荣信德知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14119
代理人 杨凯 连慧敏

(51)Int.Cl.
B29C 53/58(2006.01)
B29C 53/80(2006.01)

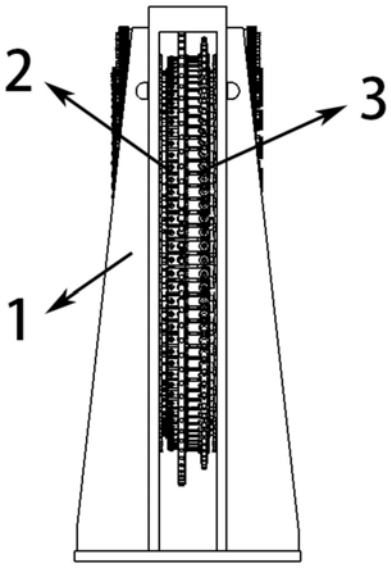
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种多束纤维螺旋缠绕设备

(57)摘要

本发明属于纤维缠绕设备技术领域，具体涉及一种多束纤维螺旋缠绕设备，包括机架、多束导丝头自转部分、多束导丝头径向伸缩部分，所述多束导丝头自转部分与多束导丝头径向伸缩部分均安装在机架上，所述多束导丝头自转部分与多束导丝头径向伸缩部分连接。本发明通过使多个导丝头自转部分与多个导丝头径向伸缩部分绕轴一圆周均布组成多束导丝头自转部分与多数导丝头径向伸缩部分，使绕轴一圆周均布的多个导丝头可以同步发生自转与径向伸缩运动，实现了多束纤维单层同步螺旋缠绕，极大提高了生产效率，避免了因单束或少束纤维缠绕而产生的单束或少束纤维交叉现象，极大地减少了应力集中现象，提高了成型产品的各项力学性能并使其寿命大大延长。



CN 113386328 A

1.一种多束纤维螺旋缠绕设备,其特征在于:包括机架(1)、多束导丝头自转部分(2)、多束导丝头径向伸缩部分(3),所述多束导丝头自转部分(2)与多束导丝头径向伸缩部分(3)均安装在机架(1)上,所述多束导丝头自转部分(2)与多束导丝头径向伸缩部分(3)连接;

所述多束导丝头径向伸缩部分(3)包括驱动部件二(301)、齿轮三(302)、外圈大齿轮二(303)、内支撑环二(304)、内圈大齿轮二(305)、齿轮四(306)、轴二(307)、齿轮五(308)、齿条(309)、拨叉(310),所述驱动部件二(301)的输出轴与齿轮三(302)连接,所述齿轮三(302)与外圈大齿轮二(303)啮合,所述外圈大齿轮二(303)与内支撑环二(304)连接,所述内支撑环二(304)与机架(1)通过螺纹连接固定,所述外圈大齿轮二(303)与内圈大齿轮二(305)通过螺纹连接固定,所述内圈大齿轮二(305)与齿轮四(306)啮合,所述齿轮四(306)与轴二(307)连接,所述轴二(307)与齿轮五(308)连接,所述齿轮五(308)与齿条(309)啮合,所述齿条(309)的一端安装在机架(1)的滑道内,所述齿条(309)的另一端端安装有拨叉(310)。

2.根据权利要求1所述的一种多束纤维螺旋缠绕设备,其特征在于:所述多束导丝头自转部分(2)包括驱动部件一(201)、齿轮一(202)、外圈大齿轮一(203)、内支撑环一(204)、内圈大齿轮一(205)、齿轮二(206)、轴一(207)、蜗轮一(208)、导丝头(209)、卡箍(210),所述驱动部件一(201)安装在机架(1)内,所述驱动部件一(201)的输出轴与齿轮一(202)通过键与键槽的方式连接,所述齿轮一(202)与外圈大齿轮一(203)外啮合,所述外圈大齿轮一(203)与内支撑环一(204)连接,所述内支撑环一(204)与机架(1)通过螺纹连接固定,所述外圈大齿轮一(203)与内圈大齿轮一(205)通过螺纹连接固定,所述内圈大齿轮一(205)与齿轮二(206)啮合,所述齿轮二(206)与轴一(207)通过键与键槽的方式连接,所述轴一(207)一端加工为蜗杆,所述轴一(207)的蜗杆与蜗轮一(208)啮合,所述蜗轮一(208)与导丝头(209)通过花键连接,所述导丝头(209)末端安装有卡箍(210)。

3.根据权利要求2所述的一种多束纤维螺旋缠绕设备,其特征在于:所述导丝头(209)绕轴三(A)呈圆周均匀分布。

4.根据权利要求1所述的一种多束纤维螺旋缠绕设备,其特征在于:所述多束导丝头自转部分(2)与多束导丝头径向伸缩部分(3)的个数相同且一一对应,所述多束导丝头径向伸缩部分(3)的拨叉(310)与多束导丝头自转部分(2)的卡箍(210)连接。

5.根据权利要求2所述的一种多束纤维螺旋缠绕设备,其特征在于:所述外圈大齿轮二(303)与内支撑环二(304)同轴心安装,所述外圈大齿轮一(203)与内支撑环一(204)同轴心安装。

6.根据权利要求1所述的一种多束纤维螺旋缠绕设备,其特征在于:所述驱动部件二(301)的输出轴与齿轮三(302)通过键与键槽的方式连接,所述齿轮四(306)与轴二(307)通过键与键槽的方式连接,所述轴二(307)与齿轮五(308)通过键与键槽的方式连接。

一种多束纤维螺旋缠绕设备

技术领域

[0001] 本发明属于纤维缠绕设备技术领域，具体涉及一种多束纤维螺旋缠绕设备。

背景技术

[0002] 纤维增强复合材料具有质量轻、力学性能好以及耐腐蚀、耐高温等特点，因此纤维增强复合材料广泛的应用于国防、航空、航天、船舶、潜水器等各行各业，对国家安全、国家科技水平与国民经济水平有着极大的贡献。

[0003] 纤维缠绕工艺是纤维增强复合材料成型工艺的一种，具有易于实现机械化和自动化，成型产品综合性能好，成型工件形状灵活等的优点。因此其成为应用最为广泛的纤维增强复合材料成型工艺。纤维缠绕设备是纤维缠绕工艺实现的具体途径，纤维缠绕设备极大程度上决定了纤维缠绕制品的各项力学性能。纤维缠绕工艺一般分为环向缠绕、螺旋缠绕与纵向平面缠绕，其中环向缠绕与螺旋缠绕的使用最为广泛。因此纤维螺旋缠绕设备在纤维缠绕工艺中有着极为重要的作用。但目前我国国内的纤维螺旋缠绕设备技术水平仅局限于单束或少束纤维同时缠绕，其缠绕效率低、缠绕精度差，易发生应力集中现象，所成型的产品寿命较短、强度较低，且不适用于大规模、成批量生产。

发明内容

[0004] 针对上述纤维螺旋缠绕设备技术水平仅局限于单束或少束纤维同时缠绕的技术问题，本发明提供了一种缠绕效率高、不易产生交叉、寿命长的多束纤维螺旋缠绕设备。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案为：

[0006] 一种多束纤维螺旋缠绕设备，包括机架、多束导丝头自转部分、多束导丝头径向伸缩部分，所述多束导丝头自转部分与多束导丝头径向伸缩部分均安装在机架上，所述多束导丝头自转部分与多束导丝头径向伸缩部分连接；

[0007] 所述多束导丝头径向伸缩部分包括驱动部件二、齿轮三、外圈大齿轮二、内支撑环二、内圈大齿轮二、齿轮四、轴二、齿轮五、齿条、拨叉，所述驱动部件二的输出轴与齿轮三连接，所述齿轮三与外圈大齿轮二啮合，所述外圈大齿轮二与内支撑环二连接，所述内支撑环二与机架通过螺纹连接固定，所述外圈大齿轮二与内圈大齿轮二通过螺纹连接固定，所述内圈大齿轮二与齿轮四啮合，所述齿轮四与轴二连接，所述轴二与齿轮五连接，所述齿轮五与齿条啮合，所述齿条的一端安装在机架的滑道内，所述齿条的另一端端安装有拨叉。

[0008] 所述多束导丝头自转部分包括驱动部件一、齿轮一、外圈大齿轮一、内支撑环一、内圈大齿轮一、齿轮二、轴一、蜗轮一、导丝头、卡箍，所述驱动部件一安装在机架内，所述驱动部件一的输出轴与齿轮一通过键与键槽的方式连接，所述齿轮一与外圈大齿轮一外啮合，所述外圈大齿轮一与内支撑环一连接，所述内支撑环一与机架通过螺纹连接固定，所述外圈大齿轮一与内圈大齿轮一通过螺纹连接固定，所述内圈大齿轮一与齿轮二啮合，所述齿轮二与轴一通过键与键槽的方式连接，所述轴一一端加工为蜗杆，所述轴一的蜗杆与蜗轮一啮合，所述蜗轮一与导丝头通过花键连接，所述导丝头末端安装有卡箍。

[0009] 所述导丝头绕轴三呈圆周均匀分布。

[0010] 所述多束导丝头自转部分与多束导丝头径向伸缩部分的个数相同且一一对应，所述多束导丝头径向伸缩部分的拨叉与多束导丝头自转部分的卡箍连接。

[0011] 所述外圈大齿轮二与内支撑环二同轴心安装，所述外圈大齿轮一与内支撑环一同轴心安装。

[0012] 所述驱动部件二的输出轴与齿轮三通过键与键槽的方式连接，所述齿轮四与轴二通过键与键槽的方式连接，所述轴二与齿轮五通过键与键槽的方式连接。

[0013] 本发明与现有技术相比，具有的有益效果是：

[0014] 本发明通过使多个导丝头自转部分与多个导丝头径向伸缩部分绕轴一圆周均布组成多束导丝头自转部分与多数导丝头径向伸缩部分，二者通过多个卡箍与拨叉连接使导丝头既可以自转也可以径向伸缩，且二者由驱动部件一与驱动部件二分别提供动力与控制，最终使绕轴一圆周均布的多个导丝头可以同步发生自转与径向伸缩运动，实现了多束纤维单层同步螺旋缠绕，极大提高了生产效率，避免了因单束或少束纤维缠绕而产生的单束或少束纤维交叉现象，极大地减少了应力集中现象，提高了成型产品的各项力学性能并使其寿命大大延长。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图；

[0016] 图2为本发明的剖视图；

[0017] 图3为本发明另一结构示意图。

[0018] 其中：1为机架，2为多束导丝头自转部分，3为多束导丝头径向伸缩部分，201为驱动部件一，202为齿轮一，203为外圈大齿轮一，204为内支撑环一，205为内圈大齿轮一，206为齿轮二，207为轴一，208为蜗轮，209为导丝头，210为卡箍，301为驱动部件二，302为外圈大齿轮二，303为齿轮三，304为内支撑环二，305为内圈大齿轮二，306为齿轮四，307为轴二，308为齿轮五，309为齿条，310为拨叉，A为轴三。

具体实施方式

[0019] 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。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。

[0020] 在本发明的描述中，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，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0021] 一种多束纤维螺旋缠绕设备，包括机架1、多束导丝头自转部分2、多束导丝头径向伸缩部分3，多束导丝头自转部分2与多束导丝头径向伸缩部分3均安装在机架1上，多束导丝头自转部分2与多束导丝头径向伸缩部分3连接；

[0022] 多束导丝头径向伸缩部分3包括驱动部件二301、齿轮三302、外圈大齿轮二303、内支撑环二304、内圈大齿轮二305、齿轮四306、轴二307、齿轮五308、齿条309、拨叉310，驱动部件二301的输出轴与齿轮三302连接，齿轮三302与外圈大齿轮二303啮合，外圈大齿轮二303与内支撑环二304连接，内支撑环二304与机架1通过螺纹连接固定，外圈大齿轮二303与内圈大齿轮二305通过螺纹连接固定，内圈大齿轮二305与齿轮四306啮合，齿轮四306与轴二307连接，轴二307与齿轮五308连接，齿轮五308与齿条309啮合，齿条309的一端安装在机架1的滑道内，齿条309的另一端端安装有拨叉310。多束导丝头自转部分2的驱动部件一201可单独控制导丝头209进行转动；多束导丝头径向伸缩部分3驱动部件二301可单独控制导丝头209进行伸缩运动；多束导丝头自转部分2的驱动部件一201与多束导丝头径向伸缩部分3驱动部件二301可以同时进行控制，两套控制系统相互独立，互不干涉。

[0023] 进一步，多束导丝头自转部分2包括驱动部件一201、齿轮一202、外圈大齿轮一203、内支撑环一204、内圈大齿轮一205、齿轮二206、轴一207、蜗轮一208、导丝头209、卡箍210，驱动部件一201安装在机架1内，驱动部件一201的输出轴与齿轮一202通过键与键槽的方式连接，齿轮一202与外圈大齿轮一203外啮合，外圈大齿轮一203与内支撑环一204连接，内支撑环一204与机架1通过螺纹连接固定，外圈大齿轮一203与内圈大齿轮一205通过螺纹连接固定，内圈大齿轮一205与齿轮二206啮合，齿轮二206与轴一207通过键与键槽的方式连接，轴一207一端加工为蜗杆，轴一207的蜗杆与蜗轮一208啮合，蜗轮一208与导丝头209通过花键连接，导丝头209末端安装有卡箍210。

[0024] 进一步，优选的，导丝头209绕轴三A呈圆周均匀分布。

[0025] 进一步，多束导丝头自转部分2与多束导丝头径向伸缩部分3的个数相同且一一对应，多束导丝头径向伸缩部分3的拨叉310与多束导丝头自转部分2的卡箍210连接。

[0026] 进一步，优选的，外圈大齿轮二303与内支撑环二304同轴心安装，外圈大齿轮一203与内支撑环一204同轴心安装。

[0027] 进一步，优选的，驱动部件二301的输出轴与齿轮三302通过键与键槽的方式连接，齿轮四306与轴二307通过键与键槽的方式连接，轴二307与齿轮五308通过键与键槽的方式连接。

[0028] 本发明的工作流程为：首先缠绕内胆瓶口位置，由于瓶口位置的直径在不断变化，由小变大，为保证缠绕的均匀性，每一束纤维在与内胆的接触面积也是逐渐变大的，在完成瓶口到瓶身的过度时，纤维与内胆的接触面积是最大的。由于纤维呈扁平状，所以导丝头也是同样的形状，从瓶口位置开始缠绕时，驱动部件二301的输出轴开始正转，使齿轮三302开始转动，齿轮三302与外圈大齿轮二303啮合，因此外圈大齿轮二303同时开始转动，内圈大齿轮二305与外圈大齿轮二303相对固定与其一起转动，此时，由于齿轮四306与内圈大齿轮二305啮合，则齿轮四306带动轴二307一起转动，同时安装在轴二308上的齿轮五308开始转动，带动齿条309向C端前进，齿条309B端的拨叉310带动卡箍210运动，于是安装有卡箍210的导丝头209开始向C端运动，此时所有导丝头均保持同步运动。待运动到合适的位置时，驱动部件二301停止转动，所有动作停止。此时导丝头209伸出到适宜位置，纤维侧面开始缠绕，使内胆开始周向转动，与轴向移动，同时驱动部件二301输出轴开始反向旋转，控制其转速使导丝头209伴随内胆封头处曲率半径的变化而缩回，与此同时驱动部件一201输出轴开始正转，使齿轮二202开始转动，齿轮二202与外圈大齿轮一203啮合，因此外圈大齿轮一203

同时开始转动，内圈大齿轮一205与外圈大齿轮一203相对固定与其一起转动，此时，由于齿轮二206与内圈大齿轮一205啮合，则齿轮二206带动轴一207一起转动，轴一207右端加工为蜗杆，带动蜗轮208旋转，由于导丝头209与蜗轮208通过花键连接，所以导丝头209也开始转动，时所有导丝头均保持同步运动。控制驱动部件一201的转速，使导丝头随着内胆封头处曲率半径的变化而自转。此时导丝头既自转又径向缩回。

[0029] 待缠绕到瓶口与瓶身的过度位置时，导丝头缩回到最大位置，且纤维与内胆接触面积最大，此时驱动部件一201与驱动部件二301停止转动。继续驱动内胆进行轴向移动与周向转动，对瓶身进行螺旋缠绕，在此阶段，导丝头不发生运动。

[0030] 在完成瓶身的缠绕后，在另一端的瓶身与封头过度位置时，驱动部件二301输出轴开始正向旋转，控制其转速使导丝头209伴随内胆封头处曲率半径的变化而伸出，同时驱动部件一201输出轴开始正向旋转，控制驱动部件一201的转速，使导丝头随着内胆封头处曲率半径的变化而自转。此时导丝头既自转又径向伸出。配合内胆的轴向运动与周向转动，完成内胆另一端的螺旋缠绕，从而完成了内胆第一层的螺旋缠绕操作。

[0031] 上面仅对本发明的较佳实施例作了详细说明，但是本发明并不限于上述实施例，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化，各种变化均应包含在本发明的保护范围之内。

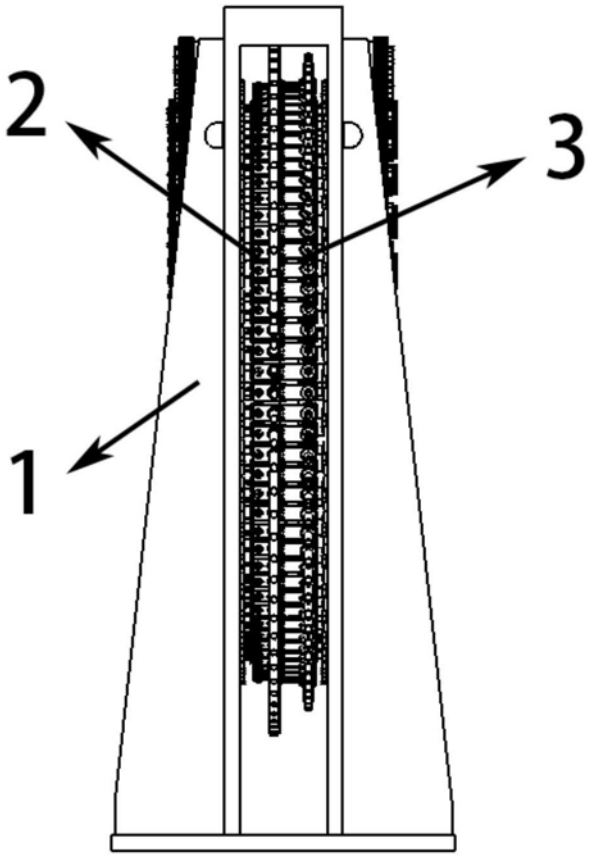


图1

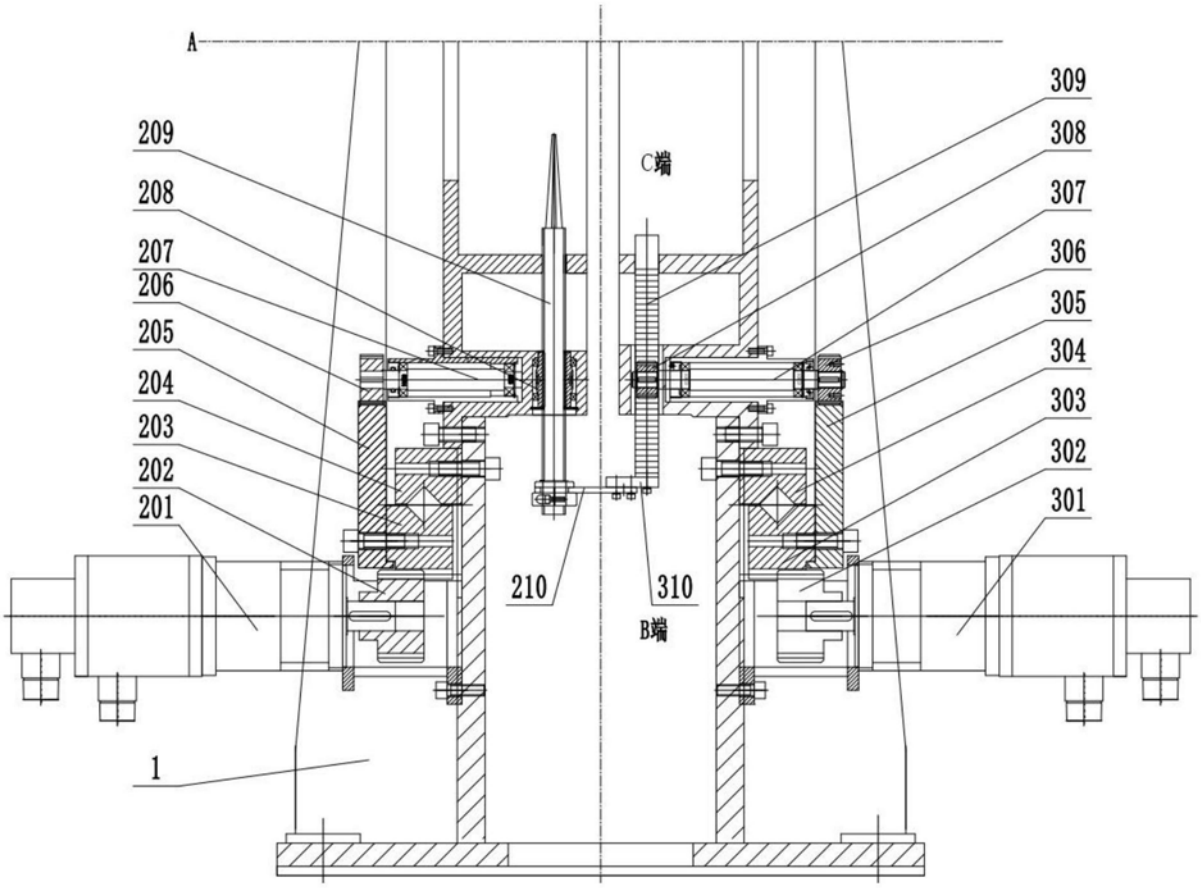

A
209
208
207
206
205
204
203
202
201
309
308
307
306
305
304
303
302
301
C端
210
310
B端
1

图2

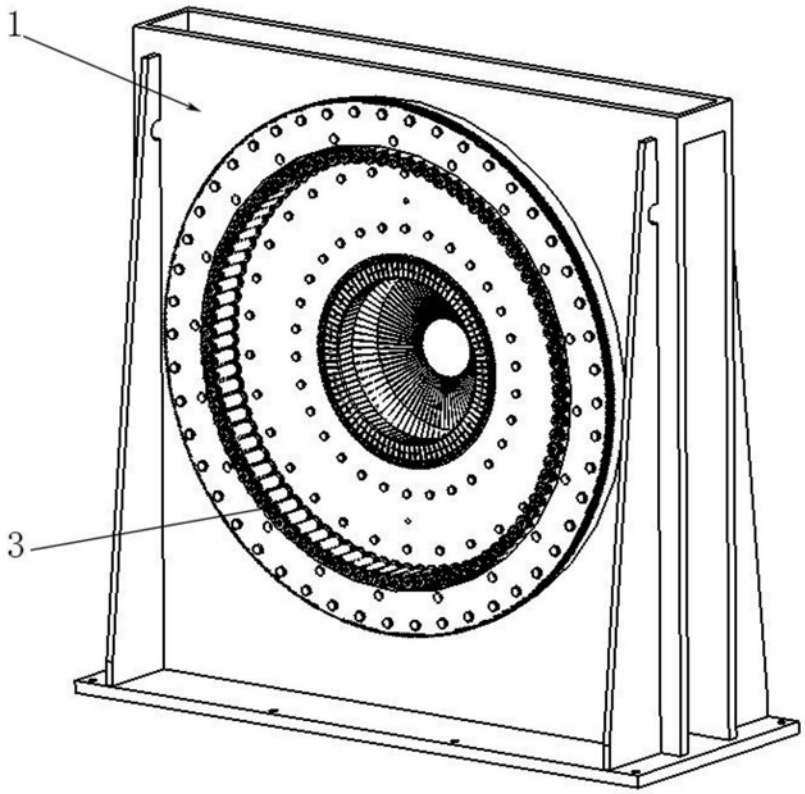


图3