



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112671187 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(21) 申请号 202110071471.1

(22) 申请日 2021.01.19

(71) 申请人 北京科环新源工程技术有限公司
地址 100000 北京市东城区华丰胡同23号-37

(72) 发明人 肖珊彩 刘锡麟

(74) 专利代理机构 北京方韬法业专利代理事务所(普通合伙) 11303
代理人 朱丽华

(51) Int.Cl.

H02K 15/03 (2006.01)

H02K 15/16 (2006.01)

H02K 7/04 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

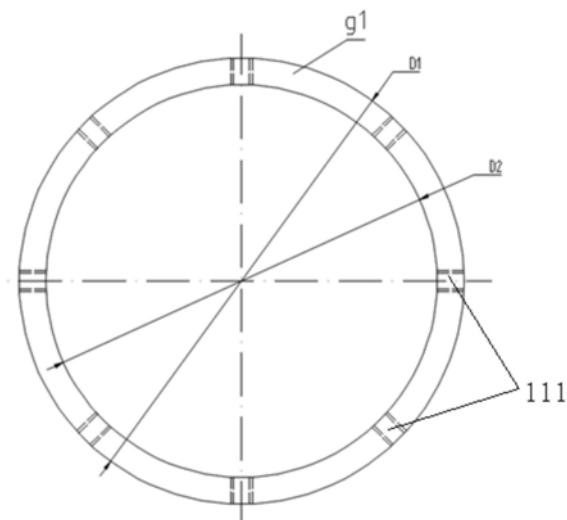
权利要求书3页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

混合磁路实心永磁转子及其装配工装和装配方法

(57) 摘要

本发明公开了一种混合磁路实心永磁转子及其装配工装及装配方法,属于电机领域。该混合磁路实心永磁转子的装配工装包括径向永磁体固定板、切向永磁体固定板、专用夹具一、专用夹具二、径向永磁体安装盒、径向永磁体导向棒、切向永磁体安装盒和切向永磁体导向棒。上述装配工装采用公开的装配方法,能得到启动性能和运行性能更优的混合磁路实心永磁转子永磁电动机。本发明通过装配工装能实现在转子焊接件制备过程中,紧固铝固定板和磁极铁芯的作用,保证多个铝固定板和磁极铁芯在装配后的同心度;还能顺利实现切向永磁体和径向永磁体的安装,降低了装配难度,简单方便,成本低,效果优良。



1. 一种混合磁路实心永磁转子的装配工装,所述混合磁路实心永磁转子包括转子焊接件、切向永磁体和径向永磁体,所述转子焊接件包括衬套、间隔设置在所述衬套外周的铝固定板,和间隔设置在所述铝固定板外周的磁极铁芯,相邻所述铝固定板之间形成安装径向永磁体的径向永磁体槽,相邻所述磁极铁芯之间形成安装切向永磁体的切向永磁体槽,其特征在于,所述装配工装包括径向永磁体固定板、切向永磁体固定板、专用夹具一、专用夹具二、径向永磁体安装盒、径向永磁体导向棒、切向永磁体安装盒和切向永磁体导向棒;

所述径向永磁体固定板和切向永磁体固定板的外部结构分别为所述径向永磁体和切向永磁体的外部结构相同,用于装配所述转子焊接件时替代所述径向永磁体和切向永磁体使用;

所述专用夹具一采用空心圆柱体结构,其空心圆柱体结构的内径尺寸与所述径向永磁体固定板和铝固定板围成圆的外径尺寸相同,且所述圆柱体结构的侧壁上设置有至少8个周向的螺纹孔,分别通过螺钉用于对所述径向永磁体固定板和铝固定板进行紧固;

所述专用夹具二也采用空心圆柱体结构,其空心圆柱体结构的内径尺寸与所述磁极铁芯和切向永磁体固定板围成圆的外径尺寸相同,且所述圆柱体结构的侧壁上设置有至少8个周向的螺纹孔,分别通过螺钉用于对所述磁极铁芯和切向永磁体固定板进行紧固;

所述径向永磁体安装盒采用空心弧形结构,所述空心弧形结构的内腔结构与所述径向永磁体结构相同,所述径向永磁体导向棒与所述径向永磁体结构相同;

所述切向永磁体安装盒采用U型结构,所述U型结构的U型空腔结构与所述切向永磁体结构相同,所述切向永磁体导向棒与所述切向永磁体结构相同。

2. 根据权利要求1所述的混合磁路实心永磁转子的装配工装,其特征在于,所述径向永磁体安装盒内部用于放置两个周向设置的左边径向永磁体和右边径向永磁体。

3. 根据权利要求2所述的混合磁路实心永磁转子的装配工装,其特征在于,所述专用夹具一和专用夹具二的周向均匀加工的螺纹孔数量为电机极数的倍数。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的混合磁路实心永磁转子的装配工装,其特征在于,所述径向永磁体安装盒采用铜板折弯焊接而成,所述切向永磁体安装盒采用铜板折弯而成,所述切向永磁体导向棒和径向永磁体导向棒均采用不导磁材料加工而成。

5. 一种混合磁路实心永磁转子的装配方法,其特征在于,采用权利要求1至4任一项所述的混合磁路实心永磁转子的装配工装,其装配方法包括:

(1) 预先将转子压板压入转轴的规定位置,以及将衬套键装入所述转轴的衬套键槽中,然后将转子焊接件热套入所述转轴中,精车所述转子焊接件的转子外圆到精确尺寸;

(2) 将槽底垫条装入所述转子焊接件的切向永磁体槽底部,将所述切向永磁体安装盒贴紧所述磁极铁芯的端面,所述切向永磁体安装盒的U型端口正对所述切向永磁体槽,夹紧固定在转子槽楔的端部底面,装入所述切向永磁体,采用所述切向永磁体导向棒将其推入切向永磁体槽中,每装完一极切向永磁体,采用临时薄铁板挡住切向永磁体槽口,然后拆下所述切向永磁体安装盒,依次安装另一极的切向永磁体,直至多极切向永磁体均安装完毕;

(3) 将所述径向永磁体安装盒安装固定在所述磁极铁芯的端部,所述径向永磁体安装盒的内腔槽口正对所述径向永磁体槽,每个所述径向永磁体槽中周向对应两块径向永磁体,安装其中左边径向永磁体时,在径向永磁体槽右边插入所述径向永磁体导向棒;将左边径向永磁体装入所述径向永磁体安装盒的左边孔中,用不导磁铜棒推入左边径向永磁体槽

中;左边径向永磁体装完后,用薄铁板挡住左边径向永磁体槽口的大部分;然后抽出预先插入的所述径向永磁体导向棒,将右边径向永磁体装入径向永磁体安装盒的右边孔中,用不导磁铜棒推入右边径向永磁体槽中,移动临时薄铁板,完全挡住已装完的径向永磁体槽的槽口,拆下所述径向永磁体安装盒,依次安装另一极槽的径向永磁体,直至多极径向永磁体均安装完毕;

(4) 压入另一端的转子压板,通过平垫、止退垫片和螺栓,将所述转子焊接件与其两端的转子压板紧固连接,将止退垫片向上翻边;再装入转子挡板键和压入前、后端的转子挡板;

(5) 将铝铆钉从内部穿入所述转子焊接件的铜端环与转子槽楔的相应孔内,在转子槽楔的外部铆平;将小槽铜板的两端折弯部分分别与铜端环用铜铆钉铆牢;并在前、后端的转子挡板上装入若干个平衡块,所述平衡块与转子挡板通过平垫圈、弹簧垫圈和螺钉紧固连接,最后在所述实心永磁转子的裸露表面涂刷环氧保护漆。

6. 根据权利要求5所述的混合磁路实心永磁转子的装配方法,其特征在于,所述步骤(1)中转子焊接件的制备方法包括如下步骤:

a. 将多个所述铝固定板通过金属粘结胶水间隔固定在所述衬套的外周,并在两两相邻的所述铝固定板之间固定所述径向永磁体固定板,将所述专用夹具一套设在所述铝固定板和径向永磁体固定板形成圆的外周上,然后将螺栓拧入所述专用夹具一的周向螺纹孔中,以实现所述铝固定板和径向永磁体固定板的周向紧固,固化20小时以上,保证多个所述铝固定板装配后的同心度;

b. 拆除所述专用夹具一,将多个所述磁极铁芯和切向永磁体固定板通过金属粘结胶水固定在所述铝固定板的外周,并将小槽铜板涂上金属粘结胶水后嵌入所述磁极铁芯的相应槽内,两端分布均匀,以及将转子槽楔打入所述磁极铁芯的相应槽内,两端分布均匀;

c. 将所述专用夹具二套设在所述磁极铁芯和切向永磁体固定板形成圆的外周上,然后将螺栓拧入所述专用夹具二的周向螺纹孔中,以实现多个所述磁极铁芯的周向紧固,保证多个所述磁极铁芯装配的同心度;

d. 拆除所述专用夹具二,将转子槽楔与磁极铁芯焊接,将小槽铜板与铜端环焊接,在小槽铜板与磁极铁芯的接缝处打若干个洋冲孔,然后退出所述径向永磁体固定板和切向永磁体固定板,即完成所述转子焊接件的制备。

7. 根据权利要求6所述的混合磁路实心永磁转子的装配方法,其特征在于,所述步骤c后还包括步骤:在每个所述铝固定板与衬套之间的端部各钻一个孔,然后在每个孔中装入一个涂有金属粘结胶水的圆柱销,固化20小时以上。

8. 根据权利要求7所述的混合磁路实心永磁转子的装配方法,其特征在于,所述步骤a中所述铝固定板和径向永磁体固定板形成的外周上套设至少三个所述专用夹具一,分别位于所述铝固定板和径向永磁体固定板的两端与中间段;

所述步骤c中所述磁极铁芯和切向永磁体固定板形成圆的外周上套设至少三个所述专用夹具二,分别位于所述磁极铁芯的两端与中间段。

9. 根据权利要求5所述的混合磁路实心永磁转子的装配方法,其特征在于,所述切向永磁体采用轴向分块,所述轴向分块的切向永磁体采用所述切向永磁体安装盒和切向永磁体导向棒,逐块装入每极切向永磁体槽中;

所述径向永磁体也采用轴向分块,所述轴向分块的径向永磁体采用所述径向永磁体安装盒和径向永磁体导向棒,逐块装入每极径向永磁体槽中。

10.一种混合磁路实心永磁转子,其特征在于,所述混合磁路实心永磁转子由权利要求5至9任一项所述的混合磁路实心永磁转子的装配方法制备而成。

混合磁路实心永磁转子及其装配工装和装配方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电机领域,特别是涉及一种混合磁路实心永磁转子及其装配工装和装配方法。

背景技术

[0002] 实心转子结构的异步起动永磁同步电动机,一般包括径向磁路实心永磁转子结构、切向磁路实心永磁转子结构及混合磁路实心永磁转子结构。混合磁路实心永磁转子结构的异步起动永磁同步电动机不仅具有启动转矩大、牵入转矩大、过载倍数大,启动电流小的优良启动性能,同时,还具有高效率、高功率因数的优良运行性能,并且能进一步在有限的空间内提高电机输出功率,满足异步启动永磁同步电动机比同容量异步电动机小1-2个机座号的需求。但混合磁路实心永磁转子结构的零部件较多,装配比较困难,现有的装配工装和装配方法不能满足转子装配精度以及永磁体的顺利安装需求,直接影响现有永磁电机的生产效率和电机性能。

[0003] 由此可见,上述现有的混合磁路实心永磁转子的装配工装及装配方法不能满足现有永磁电机的生产需求,仍存在有不便与缺陷,而亟待加以进一步改进。如何能创设一种新的混合磁路实心永磁转子及其装配工装及装配方法,使其能保证混合磁路实心永磁转子的装配精度、永磁体的顺利安装,从而提升永磁电机的生产效率,确保混合磁路实心永磁转子永磁电动机良好的启动性能和运行性能。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种混合磁路实心永磁转子的装配工装,使其能保证混合磁路实心永磁转子的装配精度、永磁体的顺利安装,从而提升永磁电机的生产效率,确保混合磁路实心永磁转子永磁电动机良好的启动性能和运行性能,从而克服现有的永磁电动机装配工序的不足。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种混合磁路实心永磁转子的装配工装,所述混合磁路实心永磁转子包括转子焊接件、切向永磁体和径向永磁体,所述转子焊接件包括衬套、间隔设置在所述衬套外周的铝固定板,和间隔设置在所述铝固定板外周的磁极铁芯,相邻所述铝固定板之间形成安装径向永磁体的径向永磁体槽,相邻所述磁极铁芯之间形成安装切向永磁体的切向永磁体槽,所述装配工装包括径向永磁体固定板、切向永磁体固定板、专用夹具一、专用夹具二、径向永磁体安装盒、径向永磁体导向棒、切向永磁体安装盒和切向永磁体导向棒;

[0006] 所述径向永磁体固定板和切向永磁体固定板的外部结构分别为所述径向永磁体和切向永磁体的外部结构相同,用于装配所述转子焊接件时替代所述径向永磁体和切向永磁体使用;

[0007] 所述专用夹具一采用空心圆柱体结构,其空心圆柱体结构的内径尺寸与所述径向永磁体固定板和铝固定板围成圆的外径尺寸相同,且所述圆柱体结构的侧壁上设置有至少

8个周向的螺纹孔,分别通过螺钉用于对所述径向永磁体固定板和铝固定板进行紧固;

[0008] 所述专用夹具二也采用空心圆柱体结构,其空心圆柱体结构的内径尺寸与所述磁极铁芯和切向永磁体固定板围成圆的外径尺寸相同,且所述圆柱体结构的侧壁上设置有至少8个周向的螺纹孔,分别通过螺钉用于对所述磁极铁芯和切向永磁体固定板进行紧固;

[0009] 所述径向永磁体安装盒采用空心弧形结构,所述空心弧形结构的内腔结构与所述径向永磁体结构相同,所述径向永磁体导向棒与所述径向永磁体结构相同;

[0010] 所述切向永磁体安装盒采用U型结构,所述U型结构的U型空腔结构与所述切向永磁体结构相同,所述切向永磁体导向棒与所述切向永磁体结构相同。

[0011] 进一步改进,所述径向永磁体安装盒内部用于放置两个周向设置的左边径向永磁体和右边径向永磁体。

[0012] 进一步改进,所述专用夹具一和专用夹具二的周向均匀加工的螺纹孔数量为电机极数的倍数。

[0013] 进一步改进,所述径向永磁体安装盒采用铜板折弯焊接而成,所述切向永磁体安装盒采用铜板折弯而成,所述切向永磁体导向棒和径向永磁体导向棒均采用不导磁材料加工而成。

[0014] 本发明还提供一种混合磁路实心永磁转子的装配方法,采用上述的混合磁路实心永磁转子的装配工装,其装配方法包括:

[0015] (1) 预先将转子压板压入转轴的规定位置,以及将衬套键装入所述转轴的衬套键槽中,然后将转子焊接件热套入所述转轴中,精车所述转子焊接件的转子外圆到精确尺寸;

[0016] (2) 将槽底垫条装入所述转子焊接件的切向永磁体槽底部,将所述切向永磁体安装盒贴紧所述磁极铁芯的端面,所述切向永磁体安装盒的U型端口正对所述切向永磁体槽,夹紧固定在转子槽楔的端部底面,装入所述切向永磁体,采用所述切向永磁体导向棒将其推入切向永磁体槽中,每装完一极切向永磁体,采用临时薄铁板挡住切向永磁体槽口,然后拆下所述切向永磁体安装盒,依次安装另一极的切向永磁体,直至多极切向永磁体均安装完毕;

[0017] (3) 将所述径向永磁体安装盒安装固定在所述磁极铁芯的端部,所述径向永磁体安装盒的内腔槽口正对所述径向永磁体槽,每个所述径向永磁体槽中周向对应两块径向永磁体,安装其中左边径向永磁体时,在径向永磁体槽右边插入所述径向永磁体导向棒;将左边径向永磁体装入所述径向永磁体安装盒的左边孔中,用不导磁铜棒推入左边径向永磁体槽中;左边径向永磁体装完后,用薄铁板挡住左边径向永磁体槽口的大部分;然后抽出预先插入的所述径向永磁体导向棒,将右边径向永磁体装入径向永磁体安装盒的右边孔中,用不导磁铜棒推入右边径向永磁体槽中,移动临时薄铁板,完全挡住已装完的径向永磁体槽的槽口,拆下所述径向永磁体安装盒,依次安装另一极槽的径向永磁体,直至多极径向永磁体均安装完毕;

[0018] (4) 压入另一端的转子压板,通过平垫、止退垫片和螺栓,将所述转子焊接件与其两端的转子压板紧固连接,将止退垫片向上翻边;再装入转子挡板键和压入前、后端的转子挡板;

[0019] (5) 将铝铆钉从内部穿入所述转子焊接件的铜端环与转子槽楔的相应孔内,在转子槽楔的外部铆平;将小槽铜板的两端折弯部分分别与铜端环用铜铆钉铆牢;并在前、后端

的转子挡板上装入若干个平衡块,所述平衡块与转子挡板通过平垫圈、弹簧垫圈和螺钉紧固连接,最后在所述实心永磁转子的裸露表面涂刷环氧保护漆。

[0020] 进一步改进,所述步骤(1)中转子焊接件的制备方法包括如下步骤:

[0021] a.将多个所述铝固定板通过金属粘结胶水间隔固定在所述衬套的外周,并在两两相邻的所述铝固定板之间固定所述径向永磁体固定板,将所述专用夹具一套设在所述铝固定板和径向永磁体固定板形成圆的外周上,然后将螺栓拧入所述专用夹具一的周向螺纹孔中,以实现所述铝固定板和径向永磁体固定板的周向紧固,固化20小时以上,保证多个所述铝固定板装配后的同心度;

[0022] b.拆除所述专用夹具一,将多个所述磁极铁芯和切向永磁体固定板通过金属粘结胶水固定在所述铝固定板的外周,并将小槽铜板涂上金属粘结胶水后嵌入所述磁极铁芯的相应槽内,两端分布均匀,以及将转子槽楔打入所述磁极铁芯的相应槽内,两端分布均匀;

[0023] c.将所述专用夹具二套设在所述磁极铁芯和切向永磁体固定板形成圆的外周上,然后将螺栓拧入所述专用夹具二的周向螺纹孔中,以实现多个所述磁极铁芯的周向紧固,保证多个所述磁极铁芯装配的同心度;

[0024] d.拆除所述专用夹具二,将转子槽楔与磁极铁芯焊接,将小槽铜板与铜端环焊接,在小槽铜板与磁极铁芯的接缝处打若干个洋冲孔,然后退出所述径向永磁体固定板和切向永磁体固定板,即完成所述转子焊接件的制备。

[0025] 进一步改进,所述步骤c后还包括步骤:在每个所述铝固定板与衬套之间的端部各钻一个孔,然后在每个孔中装入一个涂有金属粘结胶水的圆柱销,固化20小时以上。

[0026] 进一步改进,所述步骤a中所述铝固定板和径向永磁体固定板形成的外周上套设至少三个所述专用夹具一,分别位于所述铝固定板和径向永磁体固定板的两端与中间段;

[0027] 所述步骤c中所述磁极铁芯和切向永磁体固定板形成圆的外周上套设至少三个所述专用夹具二,分别位于所述磁极铁芯的两端与中间段。

[0028] 进一步改进,所述切向永磁体采用轴向分块,所述轴向分块的切向永磁体采用所述切向永磁体安装盒和切向永磁体导向棒,逐块装入每极切向永磁体槽中;

[0029] 所述径向永磁体也采用轴向分块,所述轴向分块的径向永磁体采用所述径向永磁体安装盒和径向永磁体导向棒,逐块装入每极径向永磁体槽中。

[0030] 本发明还提供一种由上述的混合磁路实心永磁转子的装配方法制备而成的混合磁路实心永磁转子,使其满足转子的装配精度要求,实现永磁体的顺利安装,最终提升永磁电机的生产效率,确保混合磁路实心永磁转子永磁电动机良好的启动性能和运行性能。

[0031] 采用这样的设计后,本发明至少具有以下优点:

[0032] 1.本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装通过采用径向永磁体固定板、切向永磁体固定板、专用夹具一和专用夹具二,能实现在转子焊接件制备过程中,紧固铝固定板和磁极铁芯的作用,并进一步保证了多个所述铝固定板和磁极铁芯在装配后的同心度;还通过切向永磁体安装盒、切向永磁体导向棒、径向永磁体安装盒和径向永磁体导向棒,能顺利实现切向永磁体和径向永磁体的安装,降低了装配难度,简单方便,成本低,效果优良。

[0033] 2.本发明混合磁路实心永磁转子的装配方法通过采用专用的工装,不仅能实现转子焊接件的制备精度要求,还能简单方便的实现永磁体的顺利安装,降低了装配难度,提高了生产效率。

[0034] 3. 本发明装配方法中还通过在转子挡板上安装若干个平衡块, 能提升实心永磁转子的动平衡性能, 提高电动机的启动性能和运行性能。还通过在铝固定板与衬套之间的端部各钻一个孔, 然后在每个孔中装入一个涂有金属粘结胶水的圆柱销, 固化20小时以上, 能进一步保证铝固定板与衬套的固定连接。

[0035] 4. 由本发明装配工装装配制得的混合磁路实心永磁转子, 能满足转子的装配精度要求, 实现永磁体的顺利安装, 最终提升永磁电机的生产效率, 确保混合磁路实心永磁转子永磁电动机良好的启动性能和运行性能。

附图说明

[0036] 上述仅是本发明技术方案的概述, 为了能够更清楚了解本发明的技术手段, 以下结合附图与具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0037] 图1是本发明混合磁路实心永磁转子总装配图的纵向剖视图;

[0038] 图2是图1中的B向视图;

[0039] 图3是图1中的C-C剖视图;

[0040] 图4是图3中去除切向永磁体和径向永磁体的示意图;

[0041] 图5是本发明混合磁路实心永磁转子的转子焊接件的纵向剖视图;

[0042] 图6是本发明混合磁路实心永磁转子的转子焊接件的B-B剖视图;

[0043] 图7a是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中专用夹具一的剖视图;

[0044] 图7b是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中专用夹具一的侧视图;

[0045] 图8a是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中专用夹具二的剖视图;

[0046] 图8b是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中专用夹具二的侧视图;

[0047] 图9a是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中切向永磁体安装盒的剖视图;

[0048] 图9b是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中切向永磁体安装盒的侧视图;

[0049] 图10a是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中切向永磁体导向棒的剖视图;

[0050] 图10b是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中切向永磁体导向棒的侧视图;

[0051] 图11a是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中径向永磁体安装盒的剖视图;

[0052] 图11b是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中径向永磁体安装盒的侧视图;

[0053] 图12a是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中径向永磁体导向棒的剖视图;

[0054] 图12b是本发明混合磁路实心永磁转子的装配工装中径向永磁体导向棒的侧视图。

具体实施方式

[0055] 参照附图1、图2、图3所示, 本实施例混合磁路实心永磁转子的具体结构, 包括: 转子焊接件1、切向永磁体2、槽底垫条3、径向永磁体4、铝铆钉5、平垫6、止退垫片7、螺栓8、

止退垫片9、转子压板10、衬套键11、转子挡板12、转轴13、转子挡板键14、转子压板15、平衡块16、平垫圈17、弹簧垫圈18、螺钉19和铜铆钉20。

[0056] 再参照附图5、图6所示,本实施例混合磁路实心永磁转子中转子焊接件1为部件结构,包括:小槽铜板101、小槽铜板102、磁极铁芯103、槽楔104、圆柱销105、铝固定板106、衬套107、铜端环110,可预先组装焊接而成。

[0057] 再参照附图7a至图12b所示,本实施例混合磁路实心永磁转子的装配工装包括径向永磁体固定板108、切向永磁体固定板109、专用夹具一g1、专用夹具二g2、径向永磁体安装盒g5、径向永磁体导向棒g6、切向永磁体安装盒g3和切向永磁体导向棒g4。

[0058] 该径向永磁体固定板108和切向永磁体固定板109的外部结构分别为所述径向永磁体4和切向永磁体2的外部结构相同,用于装配转子焊接件1时替代该径向永磁体4和切向永磁体2使用。

[0059] 如附图7a和7b所示,该专用夹具一g1采用空心圆柱体结构,其空心圆柱体结构的内径尺寸D2与该径向永磁体固定板108和铝固定板106围成圆的外径尺寸相同,且圆柱体结构的侧壁上设置有至少8个周向的螺纹孔111,分别通过螺钉用于对径向永磁体固定板108和铝固定板106进行紧固。

[0060] 如附图8a和8b所示,该专用夹具二g2也采用空心圆柱体结构,其空心圆柱体结构的内径尺寸D4与该磁极铁芯103和切向永磁体固定板109围成圆的外径尺寸相同,且圆柱体结构的侧壁上设置有至少8个周向的螺纹孔112,分别通过螺钉用于对磁极铁芯103和切向永磁体固定板109进行紧固。

[0061] 实际应用中,该专用夹具一g1和专用夹具二g2的周向均匀加工的螺纹孔数量为电机极数的倍数。

[0062] 如附图11a和11b所示,该径向永磁体安装盒g5采用空心弧形结构,该空心弧形结构的内腔结构与径向永磁体4结构相同。如附图12a和12b所示,径向永磁体导向棒g6与径向永磁体4结构相同。该径向永磁体安装盒g5内部用于放置两个周向设置的左边径向永磁体和右边径向永磁体。

[0063] 如附图9a和9b所示,该切向永磁体安装盒g3采用U型结构,该U型结构的U型空腔结构与切向永磁体2结构相同。如附图10a和10b所示,切向永磁体导向棒g4与切向永磁体2结构相同。

[0064] 上述该混合磁路实心永磁转子的装配工装能实现对实心永磁转子的精密装配,其具体装配步骤如下:

[0065] 参照附图6、7a、7b、8a、8b所示,将铝固定板106与衬套107清洗干净,铝固定板106在与衬套107接触面上涂上金属粘接胶水,如乐泰胶,按图6位置固定在衬套107上;将径向永磁体固定板108均匀布置在衬套107上,即两两相邻的铝固定板106之间,此时,用专用夹具一g1夹紧铝固定板106与径向永磁体固定板108的外圆。可采用三个该专用夹具一g1,分别夹紧在铝固定板106与径向永磁体固定板108的两端与中间段位置,并用对应的螺栓(未标出)拧入专用夹具一的周向螺纹孔111中,实现周向压紧铝固定板106与径向永磁体固定板108,固化20小时以上,如24小时。

[0066] 固化好后,拆除专用夹具一g1,将磁极铁芯103与切向永磁体固定板109按图6位置装配好,铝固定板106与磁极铁芯103接触面之间涂上乐泰胶;将小槽铜板101与小槽铜板

102与磁极铁芯103的接触面上涂上乐泰胶后嵌入磁极铁芯103的相应槽内,两端分布均匀;将转子槽楔104打入磁极铁芯103的相应槽内,两端分布均匀;此时,再用三个专用夹具二g2夹紧磁极铁芯103的外圆,分别夹紧磁极铁芯103的两端及中间段位置;同样用相应螺栓拧入周向螺纹孔112中,周向压紧磁极铁芯103,固化24小时。

[0067] 为了进一步加强铝固定板与衬套的连接牢固性,在铝固定板106与衬套107之间按图6位置两端各钻四个孔,然后装入圆柱销105,圆柱销105表面涂上乐泰胶,同样固化20小时以上。

[0068] 固化好后,拆除专用夹具二g2,将转子槽楔104与磁极铁芯103用不锈钢条焊牢;将小槽铜板101、小槽铜板102分别与铜端环110焊接牢;将小槽铜板与磁极铁芯103的接缝处若干位置处打洋冲孔;退出径向永磁体固定板108与切向永磁体固定板109,即得到该转子焊接件1。

[0069] 进行总装配时,预先将转子压板15压入转轴13的规定位置;将衬套键11装入转轴13的衬套键槽中;将制备好的转子焊接件1热套入转轴13中;精车转子焊接件1的转子外圆到精确尺寸。

[0070] 然后参照附图3、4、9a、9b、10a、10b所示,将槽底垫条3装入转子焊接件1的切向永磁体槽底部,该槽底垫条3采用环氧玻璃布板材质;将切向永磁体安装盒g3贴紧磁极铁芯103的端面,槽口正对切向永磁体槽,夹紧固定在转子槽楔104的端部底面;切向永磁体2采用轴向分块,逐块装入切向永磁体安装盒g3中,用切向永磁体导向棒g4推入切向永磁体槽中;每装完一个切向永磁体极槽,用临时薄铁板挡住切向永磁体槽口;拆下切向永磁体安装盒g3,安装另一极切向永磁体2,直至多极切向永磁体均安装完毕。

[0071] 再参照附图3、4、11a、11b、12a、12b所示,将径向永磁体安装盒g5安装固定在磁极铁芯103的端部,槽口正对径向永磁体槽;径向永磁体4周向分两块;安装其中左边径向永磁体4时,在径向永磁体槽的右边插入径向永磁体导向棒g6;将左边径向永磁体2逐块装入径向永磁体安装盒g5的左边工具孔中,用不导磁铜棒推入左边径向永磁体槽中;一个径向永磁体槽的左边永磁体装完后,用薄铁板挡住左边永磁体槽口的大部分;抽出右边径向永磁体槽中的径向永磁体导向棒g6,将右边径向永磁体4逐块装入右边径向永磁体槽中,用不导磁铜棒推入右边径向永磁体槽中;一个右边径向永磁体槽的右半永磁体4装完后,移动临时薄铁板,完全挡住已装完径向永磁体4的径向磁体槽口;拆下径向永磁体安装盒g6,安装另一极槽的径向永磁体,直至多极径向永磁体均安装完毕。

[0072] 全部切向永磁体2和径向永磁体4装配完后,参照附图1所示,压入非轴伸端转子压板10;经平垫6、止退垫片7、螺栓8,将轴伸端转子压板15、非轴伸端转子压板10与转子焊接件1紧固连接,将止退垫片7向上翻边;经平垫6、止退垫片9、螺栓8,将轴伸端转子压板15、非轴伸端转子压板10与转子焊接件1紧固连接,将止退垫片9向上翻边;装入转子挡板键14,压入前、后转子挡板12。

[0073] 再将铝铆钉5从下方穿入转子焊接件1的铜端环110与转子槽楔104的相应孔内,在转子槽楔104的上方铆平;将小槽铜板101、小槽铜板102两端折弯部分分别与铜端环110用铜铆钉20铆牢;还根据动平衡的需要,在前、后转子挡板12中装入一定数量的平衡块16,平衡块16与转子挡板14经平垫圈17、弹簧垫圈19、螺钉19紧固连接;最后在组装好的实心永磁转子裸露表面刷环氧保护漆,即完成混合磁路实心永磁转子的装配。

[0074] 本实施例中切向永磁体安装盒g3为铜板折弯而成；切向永磁体导向棒g4为不导磁的铜板、铝板或环氧板等材料加工而成；径向永磁体安装盒g5为铜板折弯焊接而成；径向永磁体导向棒g6为不导磁材料加工而成，如铜板、铝板或环氧板等；该转子槽楔3由铜板加工而成；该轴伸端转子压板15与非轴伸端转子压板10由不导磁的材料加工而成；铜端环110为紫铜折弯加工而成，小槽铜板由铜板加工而成；铝固定板106由不导磁材料硬铝板加工而成；磁极铁芯103与衬套107由低碳钢加工而成，转子压板与转子焊接件紧固连接的标准件均为不锈材料。

[0075] 本发明得到的混合磁路实心永磁转子，能满足转子的装配精度要求，实现永磁体的顺利安装，最终提升永磁电机的生产效率，确保混合磁路实心永磁转子永磁电动机良好的启动性能和运行性能。

[0076] 混合磁路实心永磁转子属于实心永磁转子中的一种混合磁路实心永磁结构，具有混合磁路实心永磁转子的异步启动同步运行永磁同步电动机具有大启动转矩、大牵入转矩、大过载倍数、小启动电流的优良启动要求；同时，还具有高效率、高功率因数、高功率密度的优良运行性能，在有限的空间内大幅提高了电机输出功率。并经过本申请的装配工装能简单方便的实现该混合磁路实心永磁转子的装配，保证每块铝固定板均匀布置在衬套上，并保证四件铝固定板装配后的同心度；以及保证每件磁极铁芯均匀布置在铝固定板之上，保证四件磁极铁芯装配的同心度；还保证了切向永磁体和径向永磁体的顺利装配。借助本申请的装配工装，有效解决了现有混合磁路实心永磁转子的生产效率低、装配精度低、永磁体装配困难等直接影响电机生产效率与电机性能的问题，提高了混合磁路实心永磁转子的生产效率。

[0077] 还有，通过混合磁路实心永磁转子中切向和径向永磁体均设计为轴向分块、径向分块结构，这样形成的混合磁路可将电动机的反电势调整至接近电网电压，保证制备的混合磁路异步起动永磁同步电动机有较高的功率因数，空载电流也很小，在有限的转子空间内进一步提高效率；并且使最终制备得到的混合磁路异步起动永磁同步电动机具有大的过载转矩倍数。

[0078] 本申请混合磁路实心永磁转子的装配工装，经借鉴变换，可广泛用于具有其它极数的异步起动永磁同步电动机的混合磁路实心转子结构与生产方法中，用途广泛。

[0079] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”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发明和简化描述，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发明的限制。

[0080] 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“安装”、“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，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0081] 最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，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。

凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

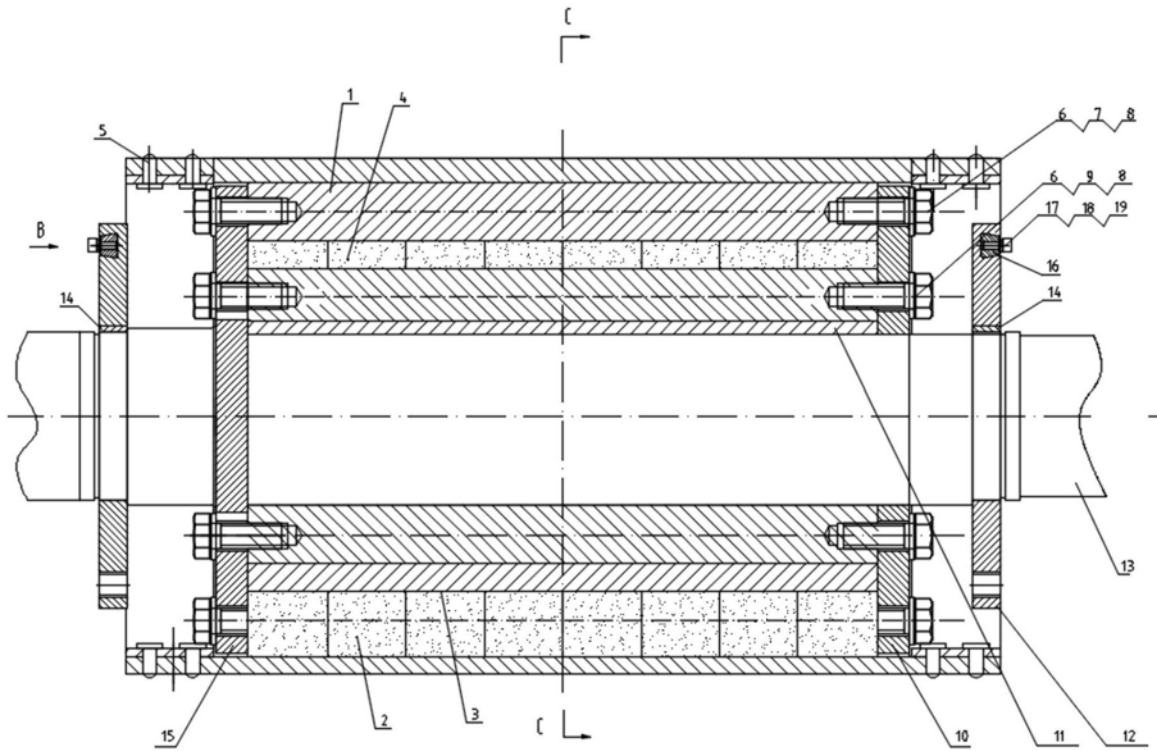


图1

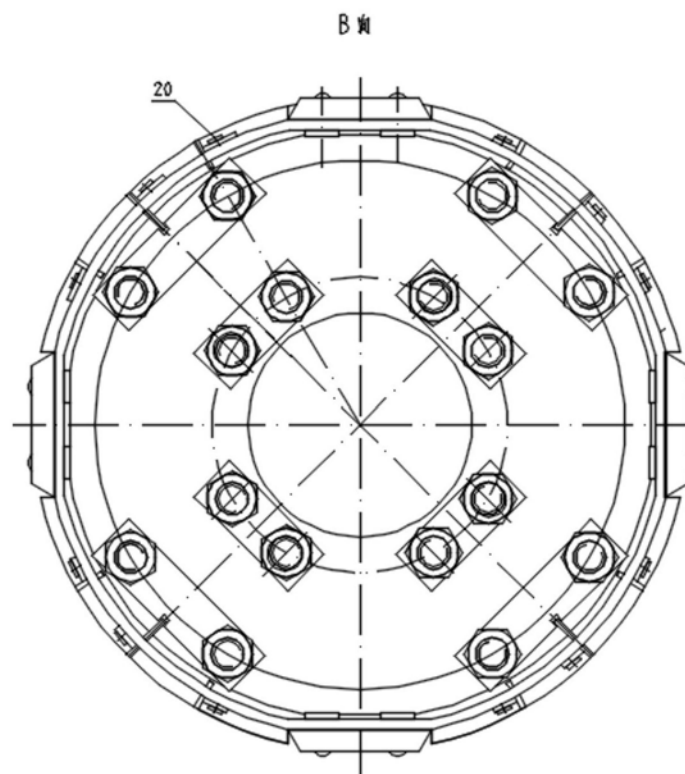


图2

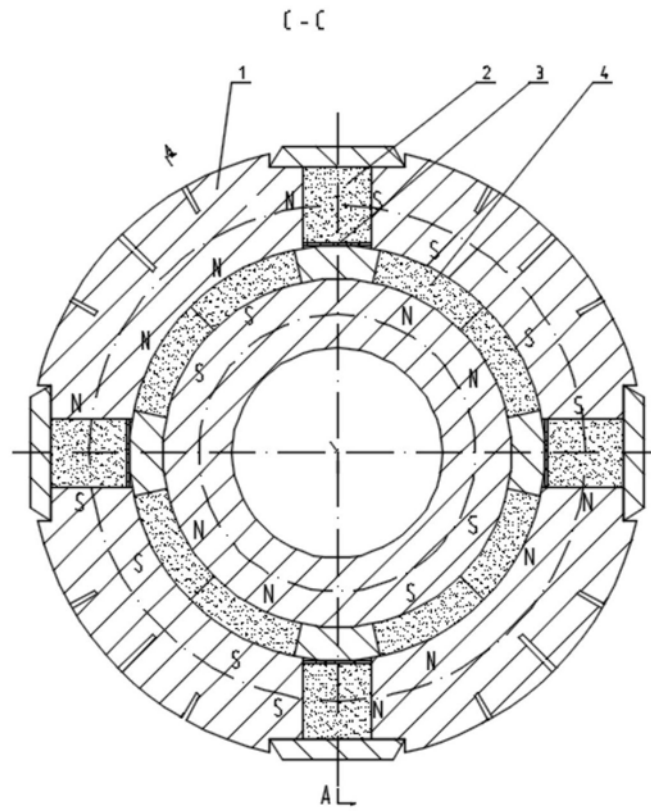


图3

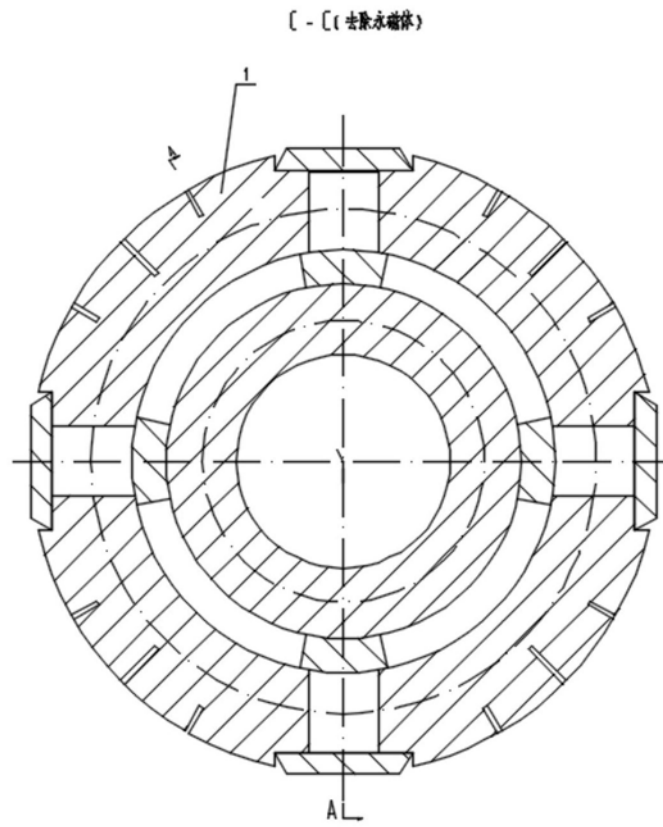


图4

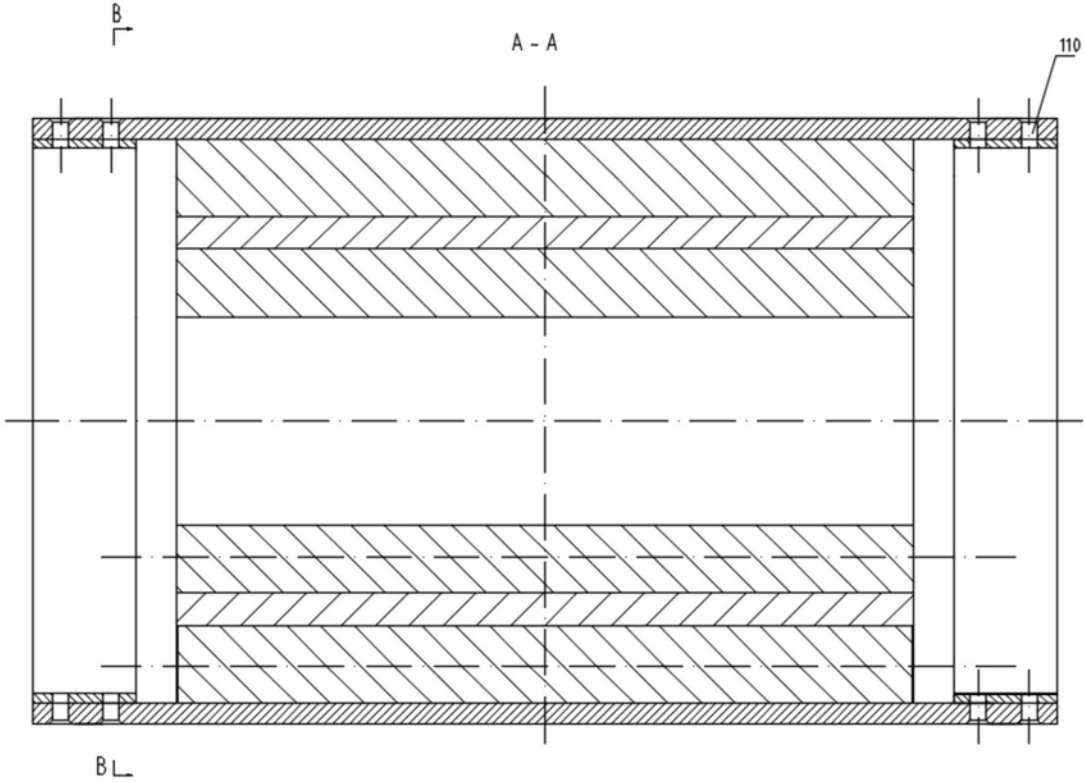


图5

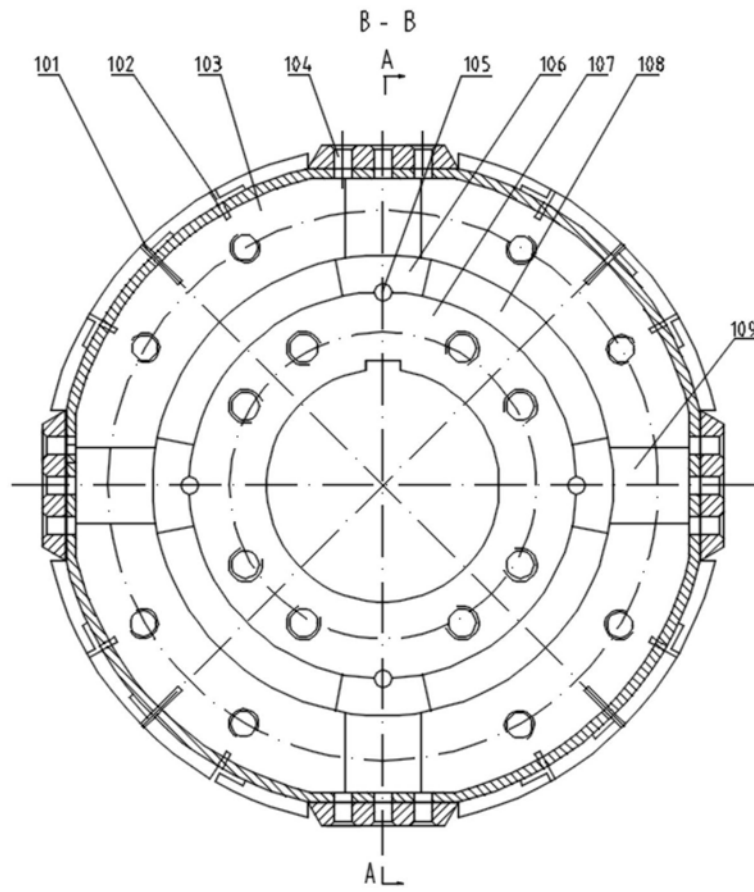


图6

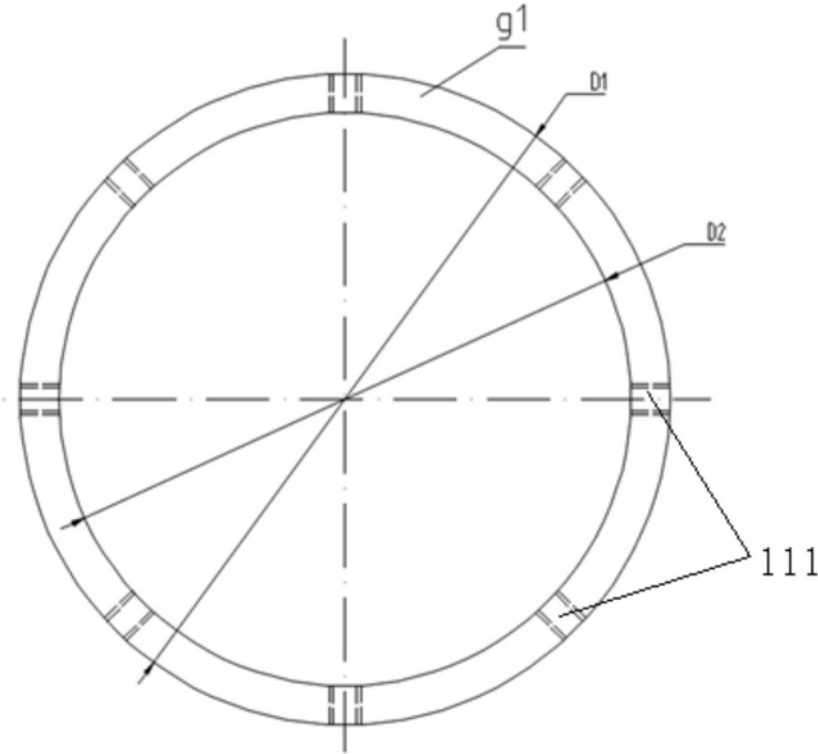


图7a

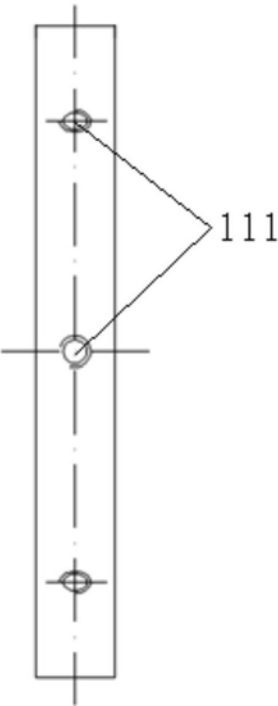


图7b

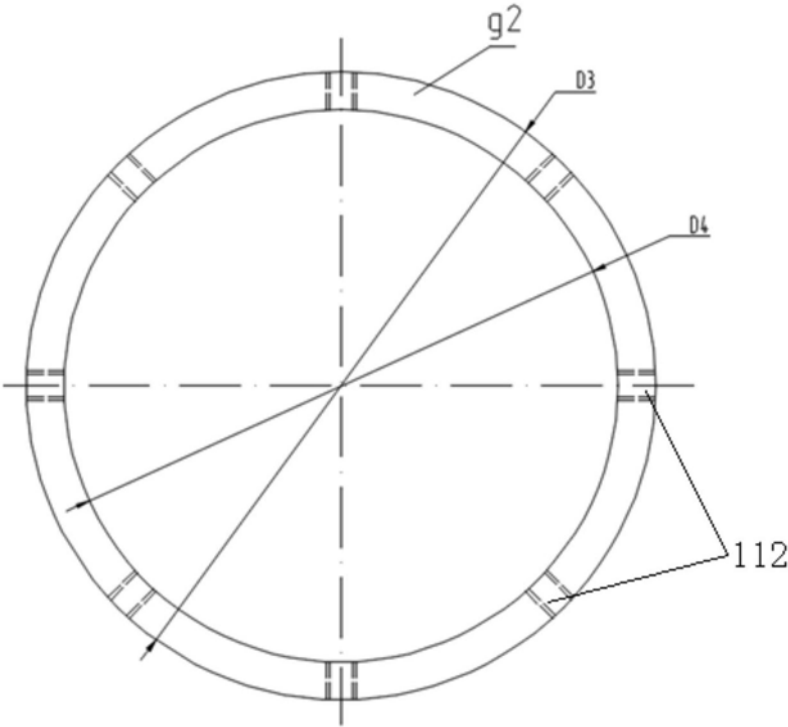


图8a

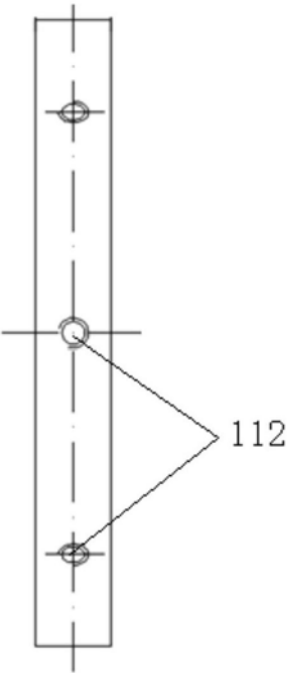


图8b

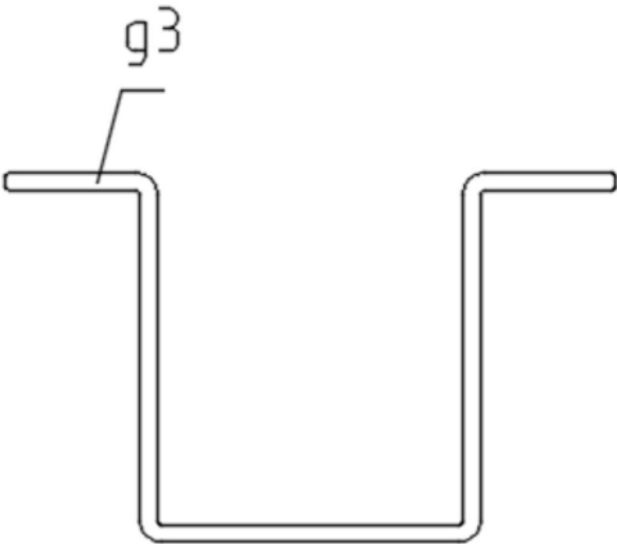


图9a



图9b

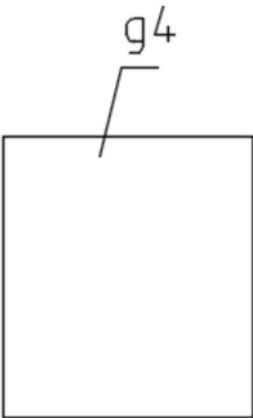


图10a



图10b



图11a



图11b

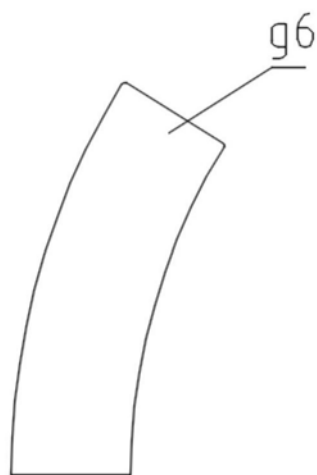


图12a



图12b