



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104617716 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201310539317. 8

(22) 申请日 2013. 11. 04

(71) 申请人 联合汽车电子有限公司

地址 201206 上海市浦东新区榕桥路 555 号

(72) 发明人 王东阳 刘飞 吴雪薇

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

代理人 丁纪铁

(51) Int. Cl.

H02K 15/02(2006. 01)

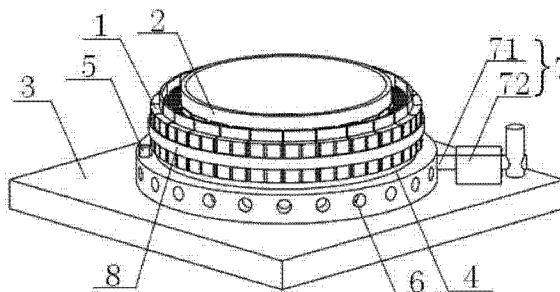
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

分割式定子铁芯的组装方法及所用的装配工装

(57) 摘要

本发明公开了一种分割式定子铁芯的组装方法及装配工装,包括:以内胎的外圆柱面为基准面,在拼接台上放置第一个铁芯单元,铁芯单元外侧面的定位凹槽与拼接台顶面的定位件嵌合定位;通过铁芯单元的连接凸部和连接凹部依次拼接其它铁芯单元,形成圆环状的定子铁芯;使用箍环箍紧定子铁芯;利用激光对每条焊缝的两端进行点焊预固定;箍环将每条焊缝分为上下两段,利用激光对每条焊缝的上下两段进行点焊焊接。本发明利用内胎和箍环拼接铁芯单元,可以提高焊接变形抗力,结合对称原则点焊预固定和点焊焊缝,保证了定子铁芯成圆精度,提高了连接强度,同时点焊单点能量输出低,铁芯热影响区小,变形少,可以保证内水套与定子铁芯顺利套接和紧密贴合。



1. 一种分割式定子铁芯的装配工装,所述定子铁芯包括若干个铁芯单元(1),每个铁芯单元(1)的一侧连接端形成有连接凸部(112),另一侧连接端形成有与连接凸部(112)相嵌合的连接凹部(113),所述每个铁芯单元(1)的外侧面形成有一定位凹槽(114),其特征在于,所述工装包括底座(3)、圆柱形内胎(2)、圆环形拼接台(4)和箍环(8),所述拼接台(4)安装在底座(3)上并可绕其中心轴转动,所述内胎(2)位于拼接台(4)内部并固定在底座(3)上,所述拼接台(4)的中心轴与内胎(2)的中心轴重合,所述拼接台(4)的顶面设有与一铁芯单元(1)的定位凹槽(114)嵌合的定位件(5)。

2. 根据权利要求1所述的分割式定子铁芯的装配工装,其特征在于,所述拼接台(4)的外圆周面设有若干分度定位孔(6),所述分度定位孔(6)的数量与铁芯单元(1)的数量相同,所述底座(3)上装有一可插拔的限位件(7),所述限位件(7)与分度定位孔(6)相配合。

3. 根据权利要求1所述的分割式定子铁芯的装配工装,其特征在于,所述箍环(8)的内侧面与铁芯单元(1)的外侧面相贴合。

4. 根据权利要求1所述的分割式定子铁芯的装配工装,其特征在于,所述铁芯单元(1)的内侧面与内胎(2)的外圆柱面相贴合。

5. 根据权利要求1所述的分割式定子铁芯的装配工装,其特征在于,所述铁芯单元(1)的底面与拼接台(4)的顶面相贴合。

6. 根据权利要求2所述的分割式定子铁芯的装配工装,其特征在于,所述限位件(7)包括定位销(71)和供定位销(71)插入的安装块(72)。

7. 根据权利要求1所述的分割式定子铁芯的装配工装,其特征在于,所述箍环(8)的外侧面具有螺纹。

8. 一种利用权利要求1所述装配工装实现的分割式定子铁芯的组装方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,以内胎的外圆柱面为基准面,在拼接台上放置第一个铁芯单元,所述铁芯单元的内侧面与内胎的外圆柱面贴合,铁芯单元外侧面的定位凹槽与拼接台顶面的定位件嵌合定位;

步骤2,通过铁芯单元的连接凸部和连接凹部依次拼接其它铁芯单元,形成圆环状的定子铁芯,相邻铁芯单元的连接端形成一条垂直焊缝;

步骤3,使用箍环箍紧定子铁芯;

步骤4,利用激光对每条焊缝的两端进行点焊预固定;

步骤5,箍环将每条焊缝分为上下两段,利用激光对每条焊缝的上下两段进行点焊焊接。

9. 根据权利要求8所述的分割式定子铁芯的组装方法,其特征在于,在步骤5中,利用激光从下至上对上段焊缝进行点焊,且从上至下对下段焊缝进行点焊。

10. 根据权利要求9所述的分割式定子铁芯的组装方法,其特征在于,在步骤4中,采用对称焊接的焊接顺序对所有焊缝进行点焊预固定。

11. 根据权利要求9所述的分割式定子铁芯的组装方法,其特征在于,在步骤5中,采用对称焊接的焊接顺序对所有焊缝的上下两段进行点焊焊接。

12. 根据权利要求8所述的分割式定子铁芯的组装方法,其特征在于,在步骤4和步骤5中,激光垂直于焊缝入射。

分割式定子铁芯的组装方法及所用的装配工装

技术领域

[0001] 本发明与新能源汽车的电机制造技术有关,尤其涉及一种分割式定子铁芯的组装方法及配套使用的装配工装。

背景技术

[0002] 新能源汽车作为一种新型环保交通工具受到越来越多的关注,由于其使用电机直接驱动汽车,所以对电机的散热性能要求较高。在电机中,热量主要的来源是电机定子铁芯上的线圈在工作时产生的热量,所以电机的散热主要采用贴合在铁芯外表面的内水套将热量带走。由此可见,定子铁芯和内水套的顺利装配和充分贴合对电机的散热起到至关重要的作用,这就要求定子铁芯有非常高的成圆质量,也就是说,铁芯之间既要有很高的连接强度,成型后又要满足高精度的圆柱度尺寸要求。

[0003] 目前,定子铁芯的成型主要有两种方式,一种是整体式定子铁芯,一种是分割式定子铁芯,其中分割式定子铁芯因其加工方便、原材料利用率高,便于绕线,正被广泛应用。而分割式定子铁芯的成圆工艺目前也有两种主要方法,一种是通过产品结构设计使分割铁芯单元直接嵌接成圆,另一种是通过一定的定子铁芯结构配以氩弧焊等进行组装成型。

[0004] 如公开号为 CN201008102Y 的实用新型专利公开了一种电动车的电动机分割式定子铁芯,该定子铁芯的芯片由两片以上的倒“工”字形的单片组件构成,每个单片组件的外圆部分向内延伸的两端设有凹孔和凸柱,该定子铁芯通过相邻单片组件之间的凹孔和凸柱相互嵌接成圆。这种通过轭部的凹孔和凸柱的结构配合成圆的定子铁芯,其连接强度较低,抗振效果差。

[0005] 如公开号为 CN102545402A 的发明专利公开了一种拼接电机定子,利用氩弧焊对扇形定子冲片形成的垂直拼缝进行焊接固定成圆。由于氩弧焊在焊接时会产生大量的热量,因此焊接后的定子铁芯残余应力较大,会导致铁芯变形严重,无法满足成型后圆柱度尺寸的高精度要求。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种分割式定子铁芯的组装方法及所用的装配工装,可以保证成型后的定子铁芯连接强度高,铁芯热影响区小,变形少,圆柱度精度高,可以实现定子铁芯与内水套顺利套接且紧密贴合,提高电机散热性能。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供的分割式定子铁芯的装配工装,所述定子铁芯包括若干个铁芯单元,每个铁芯单元的一侧连接端形成有连接凸部,另一侧连接端形成有与连接凸部相嵌合的连接凹部,所述每个铁芯单元的外侧面形成有一定位凹槽,所述工装包括底座、圆柱形内胎、圆环形拼接台和箍环,所述拼接台安装在底座上并可绕其中心轴转动,所述内胎位于拼接台内部并固定在底座上,所述拼接台的中心轴与内胎的中心轴重合,所述拼接台的顶面设有与一铁芯单元的定位凹槽嵌合的定位件。

[0008] 进一步的,所述拼接台的外圆周面设有若干分度定位孔,所述分度定位孔的数量

与铁芯单元的数量相同,所述底座上装有一可插拔的限位件,所述限位件与分度定位孔相配合。

[0009] 在上述结构中,所述箍环的内侧面与铁芯单元的外侧面相贴合。所述铁芯单元的内侧面与内胎的外圆柱面相贴合。所述铁芯单元的底面与拼接台的顶面相贴合。

[0010] 其中优选的,所述限位件包括定位销和供定位销插入的安装块。

[0011] 进一步的,所述箍环的外侧面具有螺纹。

[0012] 本发明还提供一种分割式定子铁芯的组装方法,包括以下步骤:

[0013] 步骤 1,以内胎的外圆柱面为基准面,在拼接台上放置第一个铁芯单元,所述铁芯单元的内侧面与内胎的外圆柱面贴合,铁芯单元外侧面的定位凹槽与拼接台顶面的定位件嵌合定位;

[0014] 步骤 2,通过铁芯单元的连接凸部和连接凹部依次拼接其它铁芯单元,形成圆环状的定子铁芯,相邻铁芯单元的连接端形成一条垂直焊缝;

[0015] 步骤 3,使用箍环箍紧定子铁芯;

[0016] 步骤 4,利用激光对每条焊缝的两端进行点焊预固定;

[0017] 步骤 5,箍环将每条焊缝分为上下两段,利用激光对每条焊缝的上下两段进行点焊焊接。

[0018] 其中,在步骤 5 中,利用激光从下至上对上段焊缝进行点焊,且从上至下对下段焊缝进行点焊。

[0019] 优选的,在步骤 4 中,采用对称焊接的焊接顺序对所有焊缝进行点焊预固定,在步骤 5 中,采用对称焊接的焊接顺序对所有焊缝的上下两段进行点焊焊接。

[0020] 较佳的,在步骤 4 和步骤 5 中,激光垂直于焊缝入射。

[0021] 本发明的有益之处在于:

[0022] 1) 不同于目前现有的成圆方法,本发明主要采用工装配合的分段式激光点焊工艺,不但提高了连接强度,而且激光点焊输出热量小,且为脉冲式间隔两段焊接,不会引起局部温度过高,热影响区小,有利于热量充分传递扩散,避免热量积聚造成热变形增加,可以获得良好的圆柱度精度;

[0023] 2) 本发明采用的装配工装中,内胎结构稳定强度高,既能作为分割式铁芯单元拼接的基准面,又能在焊接过程中提供一定的变形抗力,防止铁芯变形;

[0024] 3) 铁芯单元外侧的箍环可以使铁芯单元之间拼接更加紧密,减小拼接间隙,有利于激光点焊;

[0025] 4) 采用本发明组装的定子铁芯可以实现与内水套地顺利套接,保证水套与定子的紧密贴合,提高电机散热性能。

附图说明

[0026] 图 1 是铁芯单元的结构示意图;

[0027] 图 2 是装配工装的结构示意图;

[0028] 图 3 是铁芯单元在装配工装上拼接后的示意图;

[0029] 图 4 是图 3 的主视图;

[0030] 图 5 是本发明一个定子铁芯点焊的顺序示意图。

[0031] 其中附图标记说明如下：

[0032] 1 为铁芯单元；112 为连接凸部；113 为连接凹部；114 为定位凹槽；2 为内胎；3 为底座；4 为拼接台；5 为定位件；6 为分度定位孔；7 为限位件；71 为定位销；72 为安装块；8 为箍环；9 为焊缝。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0034] 本发明所描述的组装方法(或称为成圆方法)及装配工装适用于分割式(也称为分体式、分块式等)定子铁芯,这种定子铁芯包括若干个铁芯单元 1,在本实施例中,以 24 个铁芯单元为例,铁芯单元 1 是由多块形状尺寸相同的冲压片组成。

[0035] 如图 1 所示,每个铁芯单元 1 的一侧连接端形成有连接凸部 112(形状可以为半圆形、半椭圆形、燕尾形或方形等),另一侧连接端形成有与连接凸部 112 相嵌合的连接凹部 113。此外,每个铁芯单元 1 的外侧面形成有一定位凹槽 114。

[0036] 组装该铁芯单元形成定子铁芯时,采用的装配工装包括底座 3、圆柱形内胎 2、圆环形拼接台 4、箍环 8,如图 2、图 3 所示。拼接台 4 安装在底座 3 上并可绕其中心轴转动,拼接台 4 的中心轴与内胎 2 的中心轴重合。内胎 2 位于拼接台 4 内部并固定在底座 3 上,内胎 2 的外圆柱面作为拼接铁芯单元时的基准面。拼接台 4 的顶面设有一个定位件 5,该定位件 5 的作用是定位第一个铁芯单元的位置,其与铁芯单元外侧的定位凹槽 114 相配合。

[0037] 此外,如图 2 所示,拼接台 4 的外圆周面设有分度定位孔 6,分度定位孔 6 的数量与铁芯单元 1 的数量相同,每个分度定位孔与一个铁芯单元相对应。底座 3 上还装有一可插拔的限位件 7,在本实施例中,限位件 7 包括一定位销 71 和一安装块 72,其中安装块 72 固定在底座 3 上,安装块 72 中具有一供定位销 71 插入的通孔,定位销 71 与分度定位孔 6 相配合。

[0038] 箍环 8 的外侧面带有螺纹,其内侧面与铁芯单元 1 的外侧面相贴合,可通过箍环螺纹调节箍紧力,保证拼接后的定子尺寸。铁芯单元 1 的内侧面与内胎 2 的外圆柱面相贴合。通过内胎 2 和箍环 8 能够在成圆拼接时有效地保证定子的圆柱度,杜绝拼接缝隙,增加后续激光点焊过程中铁芯的变形抗力,降低焊接变形。

[0039] 本发明提供的分割式定子铁芯的组装方法,包括以下步骤：

[0040] 步骤 1,以内胎 2 的外圆柱面为基准面,在拼接台 4 上放置第一个铁芯单元(铁芯单元预先绕好线圈),该铁芯单元 1 的内侧面与内胎 2 的外圆柱面贴合,铁芯单元 1 外侧面的定位凹槽 114 与拼接台 4 顶面的定位件 5 嵌合定位；

[0041] 步骤 2,通过铁芯单元的连接凸部 112 和连接凹部 113 依次拼接其它铁芯单元,形成圆环状的定子铁芯,相邻铁芯单元的连接端形成一条垂直焊缝 9;在本实施例中,铁芯单元的两侧连接端的外部均具有一缺口,相邻铁芯单元拼接后形成一凹槽式的焊缝；

[0042] 步骤 3,使用箍环 8 箍紧定子铁芯,如图 3 所示；

[0043] 步骤 4,将拼接成圆的定子铁芯和底座 3 水平放置在焊接工作台上,调整激光头,使出射的激光束垂直于焊缝面；

[0044] 步骤 5,进行点焊预固定,即利用激光对每条焊缝 9 的两端(如图 4 中的两圆圈处)进行点焊；

[0045] 步骤6,进行点焊焊缝,箍环8将每条焊缝9分为上下两段,利用激光对每条焊缝的上下两段进行点焊焊接,优选的是,利用激光从下至上对上段焊缝进行点焊,且从上至下对下段焊缝进行点焊,如图4中箭头所示方向。

[0046] 在本实施例中,优选的拼接台4为双层圆环形,定位件5位于下层圆环结构的顶面,上层圆环结构位于下层圆环结构上并位于定位件5内侧,两层圆环结构的内侧圆周面形成一圆柱面,如图4所示,铁芯单元1的底面与拼接台4的上层圆环结构顶面相接触。当然,拼接铁芯单元的工装也可以采用简单的单层圆环结构的拼接台。

[0047] 在步骤4和步骤5中,采用对称焊接的焊接顺序对所有焊缝进行点焊预固定以及对上下两段进行点焊焊接,以本实施例中24个铁芯单元为例,点焊预固定和点焊焊缝的焊接顺序最佳的如图5所示,其中先按照从1到24的顺序对焊缝进行点焊预固定,再按照该顺序进行点焊焊缝,该焊接顺序首先按照“米”字形点焊,即先焊接“十”字形,再焊接“X”形,然后依次对称焊接其它焊缝,这种对称焊接可有效地减少残余应力产生,降低焊接后铁芯变形,提高定子铁芯成圆精度。当然,在铁芯单元拼接足够精确的情况下,再结合点焊预固定和点焊焊缝的方式,即使采用简单的对称原则,如先焊接“十”字形,其它焊缝按顺序对称焊接或者依次焊接。当焊缝数量为奇数时,可以采用近似对称的焊接顺序进行点焊预固定以及点焊焊缝。

[0048] 进行对称焊接时,可以借助工装中的分度定位孔6和限位件7中的定位销71轻松实现,即点焊第一条焊缝时,将定位销71插入这条焊缝相对应的分度定位孔中,焊接完成后,拔出定位销71,将拼接台4绕其中心轴转动,使与第一条焊缝中心对称的第二条焊缝移动至焊接位置(激光束垂直于焊缝),将定位销7插入第二条焊缝相对应的分度定位孔中,点焊第二条焊缝,依次重复直至所有焊缝点焊完成。由于拼接台4的中心轴与内胎2的中心轴重合,所以可以保证焊接完一条焊缝后旋转到另一条焊缝位置时,焦点位置仍落在焊缝上,保证激光出射头到每条焊缝的距离一致。

[0049] 本发明首先利用内胎和箍环固定拼接好铁芯单元,这样可以提高焊接时的变形抗力,再通过激光点焊的工艺,结合对称性原则,通过点焊预固定和点焊焊缝方式进行焊接,保证了定子铁芯的成圆精度。这种激光点焊焊接拼缝的方式,不但可以提高连接强度,而且点焊单点能量输出低,铁芯热影响区小,变形少,内外端面齐整,尺寸精度提高,可以实现内水套与定子铁芯的顺利套接,保证电机有效散热和高效运行。

[0050] 以上通过具体实施例对本发明进行了详细的说明,该实施例仅仅是本发明的较佳实施例,其并非对本发明进行限制。在不脱离本发明原理的情况下,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下对工装中定位件和限位件的结构、工装的组成、拼接台的结构、焊接顺序等方面通过任何修改、等同替换、改进等方式所获得的所有其它实施例,均应视为在本发明所保护的技术范畴内。

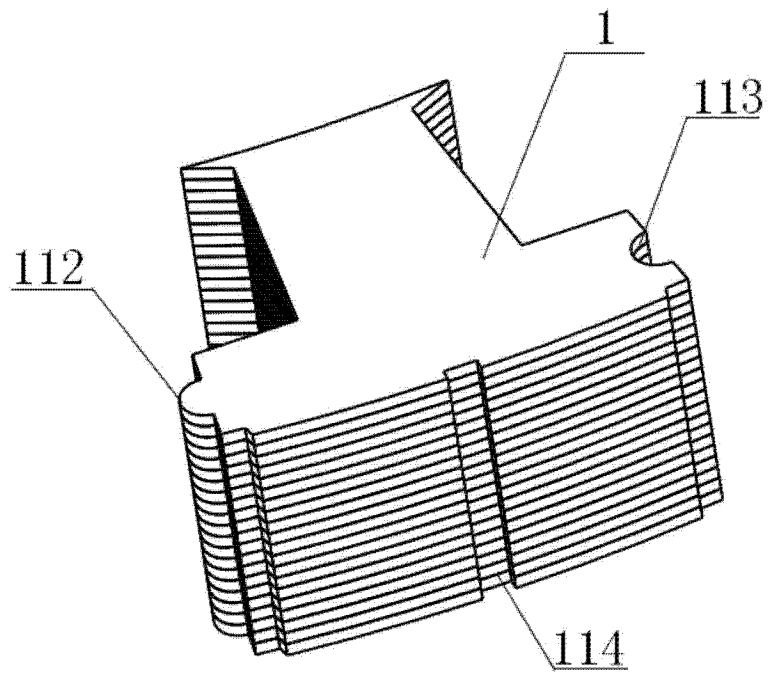


图 1

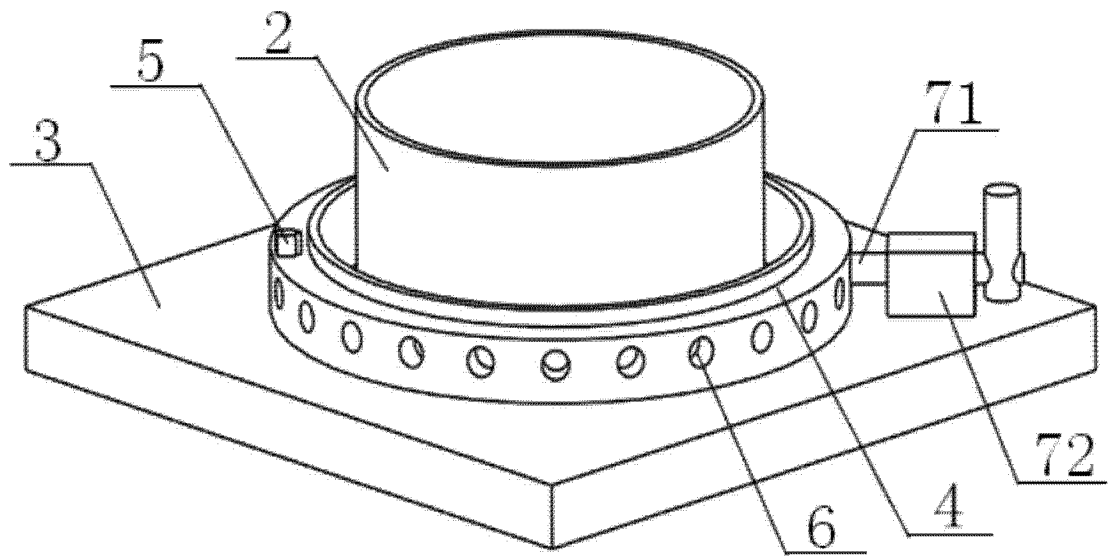


图 2

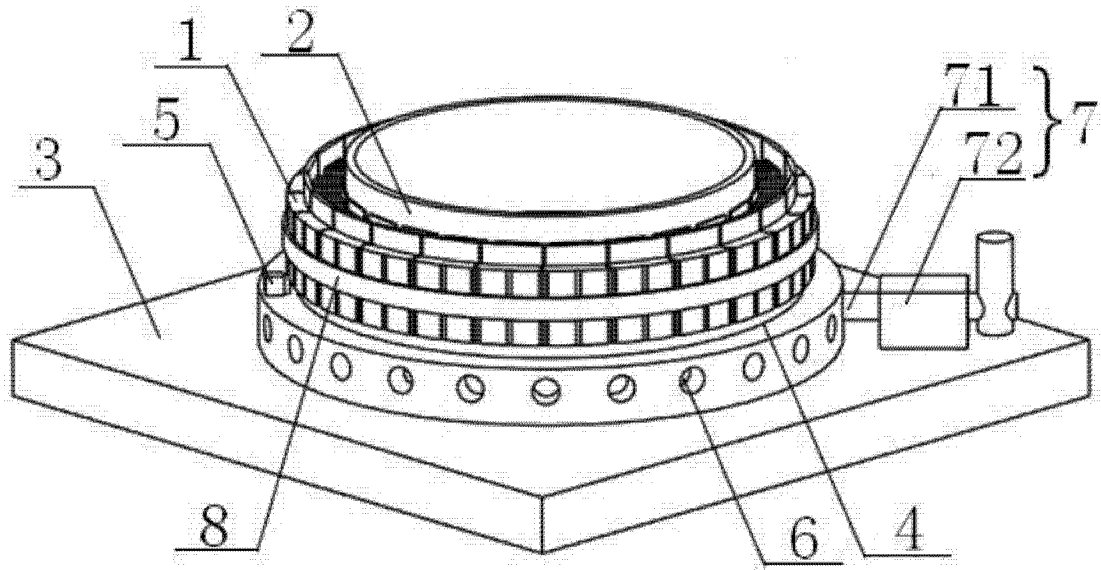


图 3

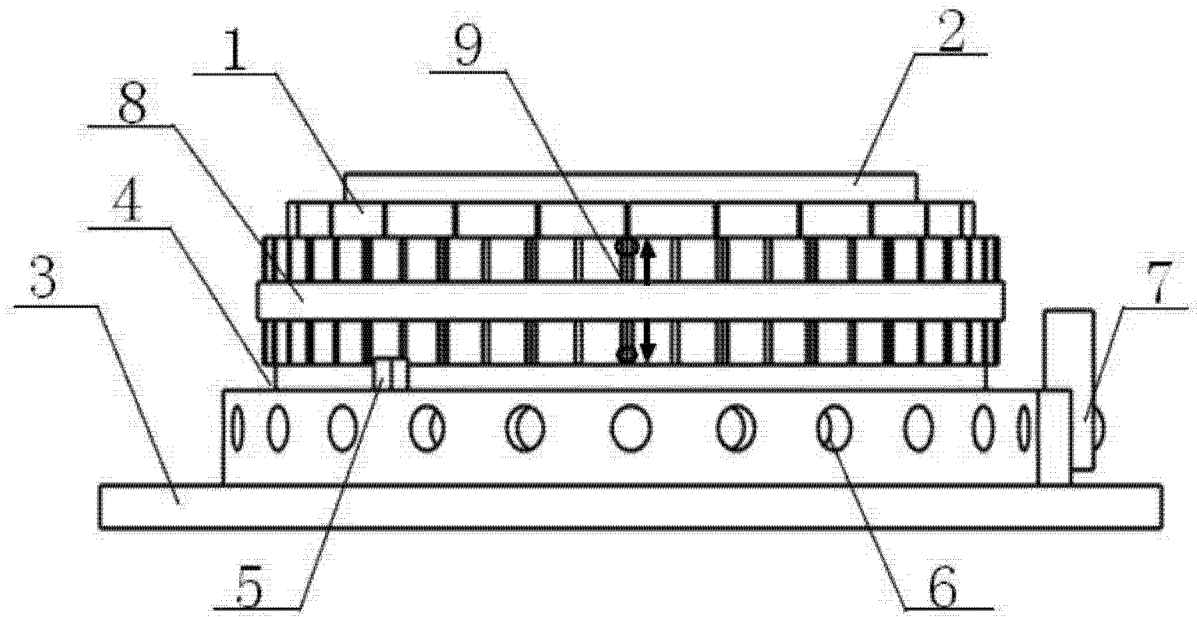


图 4

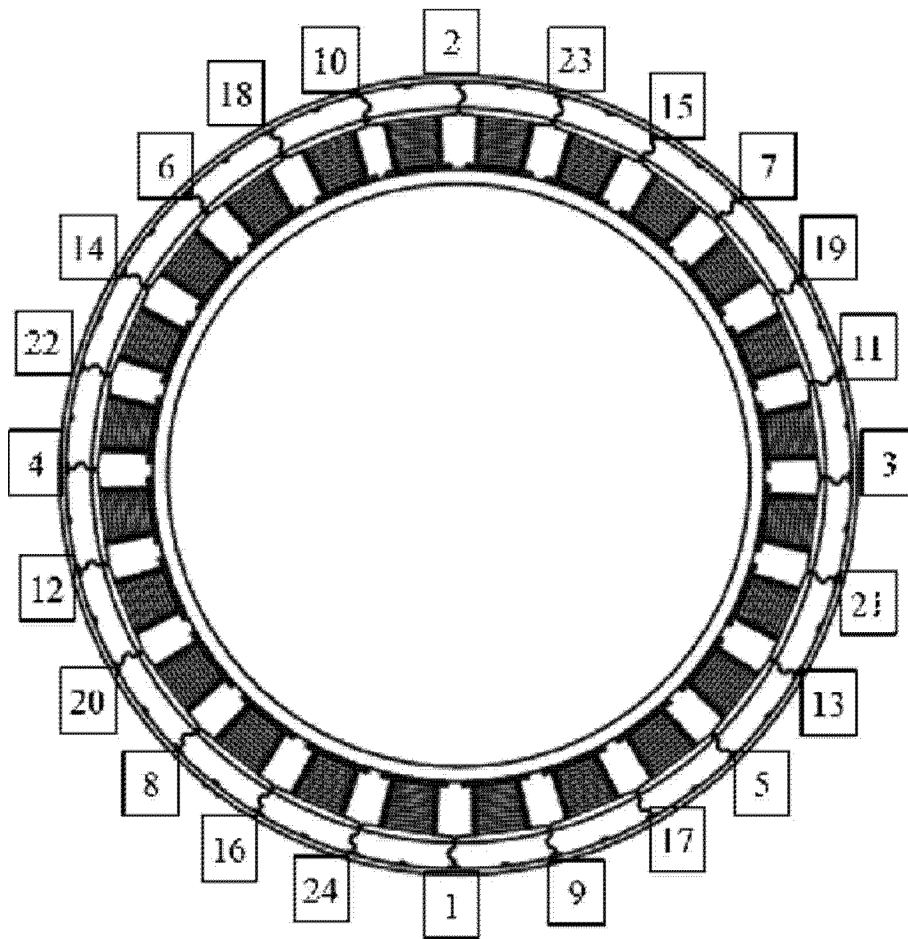


图 5