



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103457430 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310381478. 9

(22) 申请日 2013. 08. 28

(71) 申请人 日立电梯电机(广州)有限公司

地址 511447 广东省广州市番禺区石楼镇国
贸大道南 636 号之六广日工业园 N 栋

(72) 发明人 郑光远 肖孝优 张放

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 谢伟 曾旻辉

(51) Int. Cl.

H02K 21/38(2006. 01)

H02K 1/24(2006. 01)

H02K 1/14(2006. 01)

H02K 1/17(2006. 01)

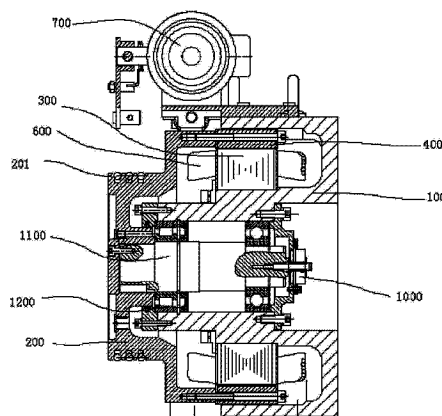
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置

(57) 摘要

本发明公开了一种外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,包括定子和转子,定子包括固定座和安装于固定座上的定子铁芯,转子包括制动轮和固定在制动轮一侧的转子铁芯,转子铁芯的内圆周表面设有多个第一凹槽,定子铁芯的外圆周表面设有多个第二凹槽,至少两个永磁体安装在定子铁芯上。当转子铁芯轴线与定子铁芯磁极的轴线不重合时,会有磁阻力作用在转子上并产生转矩使其趋于磁阻最小的位置,使转子铁芯的轴线与定子铁芯磁极的轴线重合,减小转子的转矩脉动,降低噪音,提高电梯乘坐的舒适性。当励磁绕组通电时,电励磁磁力线的路径与永磁体磁力线的路径形成并联磁路,两个磁场在气隙处和转子相叠加,改善了气隙磁场,增加了气隙总磁通量,降低了噪音。



1. 一种外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,包括定子和转子,定子包括固定座和安装于固定座上的定子铁芯,转子包括制动轮和固定在制动轮一侧的转子铁芯,转子铁芯的内圆周表面设有多个第一凹槽,定子铁芯的外圆周表面设有多个第二凹槽,至少两个永磁体安装在定子铁芯上。

2. 根据权利要求1所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,该驱动装置为电机,电机相数为 q ,所述第一凹槽数量为 Z ,第二凹槽数量为 D ,其满足以下公式: $D=2mq$, $Z=(1\pm 1/q)D$;

式中, $m=1,2,\dots,n$ (n 为正整数)。

3. 根据权利要求1所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,所述电机相数为3,所述第一凹槽数量为32,所述第二凹槽的数量为24。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,还包括制动器、制动臂,制动臂一端可旋转安装于固定座上,另一端通过弹性装置与制动器连接。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,所述永磁体安装于所述第二凹槽的底部位置的定子铁芯上。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,还包括用于检测和控制转子的运行状态的检测控制装置。

7. 根据权利要求1所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,至少两个所述永磁体沿均匀布置在定子铁芯上。

8. 根据权利要求7所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,所述永磁体数量为四个。

9. 根据权利要求7或8所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,相邻所述永磁体相对的一侧磁极相同。

10. 根据权利要求7或8所述的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,其特征在于,所述永磁体为稀土永磁体。

外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电梯驱动装置领域,特别是涉及一种外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置。

背景技术

[0002] 曳引驱动装置是电梯中主要的驱动装置,用于驱动电梯轿厢上下运行,曳引驱动装置的运行稳定性直接决定电梯轿厢的稳定性,从而会影响到乘客乘坐的舒适性。如今对电梯的安全性和乘坐的舒适性要求越来越高,因此,对曳引驱动装置的要求也越来越高。

[0003] 一般的曳引驱动装置采用的是永磁同步电机,这种曳引驱动装置中需要采用大量稀土永磁体,稀土永磁体用量较多时会导致成本很高,增加了企业的负担,并且需要将稀土永磁体很牢固的固定,增加了驱动装置的结构复杂性。也有一种采用开关磁阻调速电机的引驱动装置,这种曳引驱动装置在工作时转矩脉动较大,输出转矩较小,并且噪音很大,降低了乘坐的舒适性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种成本低廉、噪音小的外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置。

[0005] 为了实现本发明的目的,采取的技术方案是:

[0006] 一种外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,包括定子和转子,定子包括固定座和安装于固定座上的定子铁芯,转子包括制动轮和固定在制动轮一侧的转子铁芯,转子铁芯的内圆周表面设有多个第一凹槽,定子铁芯的外圆周表面设有多个第二凹槽,至少两个永磁体安装在定子铁芯上。

[0007] 转子铁芯转动时,转子铁芯和定子铁芯上均设有凹槽,相邻第一凹槽之间形成第一凸起,相邻第二凹槽之间形成第二凸起,每一个凸起形成一个磁极,从而使定子和转子之间构成双凸极结构。第二凸起上安装有绕组,当转子轴线与定子磁极的轴线不重合时,便会有磁阻力作用在转子上并产生转矩使其趋于磁阻最小的位置,即使转子的轴线与定子磁极的轴线重合,在定子铁芯中安装了稀土永磁体,当励磁绕组不通电时,永磁体磁力线不通过气隙而沿定子极身、定子轭部闭合。当线圈绕组通电时,电励磁磁力线的路径与永磁体磁力线的路径形成并联磁路,两个磁场在气隙处和转子相互叠加,改善了气隙磁场,通过绕组电流的通断来控制永磁体磁力线的路径与大小来实现电动机的转矩控制。抑制了电动机的转矩脉动,降低电磁噪音,增加输出转矩,增加了气隙总磁通量,提高了驱动装置的输出转矩,采用这种方式,永磁体主要用于改善气隙磁场,需要用到的永磁体的量很少,成本较低,并且将永磁体固定也相应的变得简单,使整个驱动装置结构更加简单,能够满足大规模生产。

[0008] 下面对技术方案进一步说明:

[0009] 优选的是,该驱动装置为电机,电机相数为 q ,所述第一凹槽数量为 Z ,第二凹槽数量为 D ,其满足以下公式: $D=2mq$, $Z=(1\pm 1/q)D$;式中, $m=1,2,\dots,n$ (n 为正整数)。绕组

的数量一般可以为 1、2、3、4、5、6、7，每一组绕组对应电机一个相数，当绕组的数量、第一凹槽的数量、第二凹槽的数量满足上述公式时，就能达到较好的效果，使驱动装置噪音较低、转矩脉动较小，电梯乘坐更加舒适。

[0010] 优选的是，所述电机相数为 3，所述第一凹槽数量为 32，所述第二凹槽的数量为 24。采用上述参数时，效果更佳，电梯乘坐更加舒适。

[0011] 优选的是，外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置还包括制动器、制动臂，制动臂一端可旋转安装于固定座上，另一端通过弹性装置与制动器连接。

[0012] 优选的是，所述弹性装置为弹簧。弹簧应用广泛，价格低廉，在制动时，制动器失电，处于压缩状态的弹簧恢复形变，拉动制动臂转动，制动臂接触到制动轮，从而使制动轮停止转动，实现制动。

[0013] 优选的是，所述制动器为毂式制动器、板式制动器、碟式制动器或盘式制动器。根据不同的场合和需要，可以选择不同的制动器，方便用户选择。

[0014] 优选的是，所述制动轮另一侧伸出固定座，制动轮上伸出固定座部分的轮面上开有绳槽。制动轮上的绳槽用于放置曳引绳，制动轮同时兼具制动与曳引的功能，提高了制动轮的利用率。

[0015] 优选的是，所述永磁体安装于所述第二凹槽的底部位置的定子铁芯上。这样的安装工艺简单、安装方便。

[0016] 优选的是，外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置还包括用于检测和控制转子运行状态的检测控制装置。检测控制装置的存在方便用户随时检测和控制转子的运行状态，使驱动装置安全可控。

[0017] 优选的是，所述检测装置包括编码器、控制系统，编码器与控制系统电气连接。编码器用于检测转子的运行状态，并将检测到的信号传送到控制系统，控制系统控制转子的运行状态。

[0018] 优选的是，至少两个所述永磁体均匀布置在定子铁芯上。永磁体均匀分布时，其对应的磁场也均匀分布，是驱动装置运行更加稳定，转矩脉动更低，噪音更小。

[0019] 优选的是，所述永磁体嵌入到第二凹槽底部的定子中。这种方式，结构简单，安装永磁体是更加快捷，适合大规模生产。

[0020] 优选的是，所述永磁体数量为四个。四个永磁体时效果更佳。

[0021] 优选的是，相邻永磁体相对的一侧磁极相同。

[0022] 所选的是，所述永磁体为稀土永磁体。

[0023] 优选的是，所述定子铁芯由导磁材料制成。

[0024] 优选的是，所述定子铁芯由多片定子铁芯冲片组成。

[0025] 优选的是，所述转子铁芯由导磁材料制成。

[0026] 优选的是，所述转子铁芯由多片转子铁芯冲片组成。

[0027] 本发明的优点是：

[0028] 转子铁芯转动时，转子铁芯和定子铁芯上均设有凹槽，相邻第一凹槽之间形成第一凸起，相邻第二凹槽之间形成第二凸起，每一个凸起形成一个磁极，从而使定子和转子之间构成双凸极结构。第二凸起上安装有绕组，当转子轴线与定子磁极的轴线不重合时，便会有磁阻力作用在转子上并产生转矩使其趋于磁阻最小的位置，即使转子的轴线与定子磁极

的轴线重合,在定子铁芯中安装了稀土永磁体,当励磁绕组不通电时,永磁体磁力线不通过气隙而沿定子极身、定子轭部闭合。当线圈绕组通电时,电励磁磁力线的路径与永磁体磁力线的路径形成并联磁路,两个磁场在气隙处和转子相互叠加,改善了气隙磁场,通过绕组电流的通断来控制永磁体磁力线的路径与大小来实现电动机的转矩控制。抑制了电机的转矩脉动,降低电磁噪音,增加输出转矩,增加了气隙总磁通量,提高了驱动装置的输出转矩,采用这种方式,永磁体主要用于改善气隙磁场,需要用到的永磁体的量很少,成本较低,并且将永磁体固定也相应的变得简单,使整个驱动装置结构更加简单,能够满足大规模生产。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置的剖视图;

[0030] 图 2 是本发明外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置的左视图;

[0031] 图 3 是本发明外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置中定子、转子的结构示意图。

[0032] 附图标记说明:

[0033] 100. 固定座,200. 制动轮,201. 绳槽,300. 定子铁芯,301. 第二凹槽,302. 第二凸起,303. 定子铁芯冲片,400. 转子铁芯,401. 第一凹槽,402. 第一凸起,500. 稀土永磁体,600. 绕组,700. 制动器,800. 制动臂,900. 弹簧,1000. 编码器,1100. 转轴,1200. 轴承。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明:

[0035] 参阅图 1-3,在本发明的实施例中,一种外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置,包括定子和转子,定子包括固定座 100 和安装于固定座 100 上的定子铁芯 300,转子包括制动轮 200 和固定在制动轮 200 一侧的转子铁芯 400,转子铁芯 400 的内圆周表面设有多个第一凹槽 401,定子铁芯 300 的外圆周表面设有多个第二凹槽 301,至少两个永磁体安装在定子铁芯 300 上。该永磁体为稀土永磁体 500。所述驱动装置为电机,所述定子铁芯 300 上装有绕组 600,所述绕组 600 为励磁绕组,绕组 600 组数为 q ,对应的电机相数为 q ,所述第一凹槽 401 数量为 Z ,第二凹槽 301 数量为 D ,其满足以下公式: $D=2mq$, $Z=(1\pm 1/q)D$;式中, $m=1, 2, \dots, n$ (n 为正整数)。在本实施例中,绕组 600 为三相,所述第一凹槽 401 数量为 32,所述第二凹槽 301 的数量为 24。

[0036] 制动轮 200 可随转子铁芯 400 一起转动,转子铁芯 400 和定子铁芯 300 上均设有凹槽,相邻第一凹槽 401 之间形成第一凸起 402,相邻第二凹槽 301 之间形成第二凸起 302,每一个凸起形成一个磁极,从而使定子铁芯 300 和转子铁芯 400 之间构成双凸极结构。第二凸起 302 上安装有绕组 600,当转子铁芯 400 的轴线与定子铁芯 300 磁极的轴线不重合时,便会有磁阻力作用在转子铁芯 400 上并产生转矩使其趋于磁阻最小的位置,即使转子铁芯 400 的轴线与定子铁芯 300 磁极的轴线重合,在定子铁芯 300 中安装了稀土永磁体,当绕组不通电时,永磁体磁力线不通过气隙而沿定子极身、定子轭部闭合。当绕组 600 通电时,电励磁磁力线的路径与稀土永磁体 500 磁力线的路径形成并联磁路,两个磁场在气隙处和转子铁芯 400 相互叠加,改善了气隙磁场,通过绕组 600 电流的通断来控制永磁体磁力线的路径与大小,从而实现电动机的控制,本发明抑制了电机的转矩脉动,降低电磁噪音,增加输出转矩,增加了气隙总磁通量,降低了噪音,同时提高了驱动装置的输出转矩,采用这种方

式,稀土永磁体 500 主要用于改善气隙磁场,需要用到的永磁体的量很少,成本较低,并且将稀土永磁体 500 固定也相应的变得简单,使整个驱动装置结构更加简单,能够满足大规模生产。

[0037] 转子还包括转轴 1100 和轴承 1200,转轴 1100 一端与制动轮 200 固定连接,转轴 1100 与固定座 100 之间设有两组轴承 1200,两组轴承 1200 分别位于固定座 100 的两侧。

[0038] 外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置还包括制动器 700、制动臂 800,制动臂 800 一端可旋转安装于固定座 100 上,另一端通过弹性装置与制动器 700 连接。所述弹性装置为弹簧 900。制动臂 800 和弹簧 900 的数量均为两个,两个制动臂 800 分别安装于制动轮 200 的两侧,制动臂 800 内侧为圆弧形,该圆弧直径与制动轮 200 直径相适应。在本实施例中制动器 700 为毂式制动器,在其他实施例中制动器 700 还可以是板式制动器、碟式制动器、或盘式制动器。编码器 1000 安装于转轴 1100 上。

[0039] 制动轮 200 远离转子铁芯 400 一侧伸出固定座 100,制动轮 200 上伸出固定座 100 部分的轮面上开有绳槽 201。在其它实施例中,外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置还可以是曳引轮与制动轮分体设计,曳引轮上开有绳槽,曳引轮连接在制动轮 200 远离定子铁芯 400 的一侧。

[0040] 外转子永磁同步磁阻式曳引驱动装置还包括用于检测和控制转子铁芯 400 的运行状态的检测控制装置。该控制检测装置包括编码器 1000、控制系统,编码器 1000 与控制系统电气连接。

[0041] 所述稀土永磁体 500 的数量为至少两个,在本实施例中,优选为四个,四个稀土永磁体 500 均匀布置在定子铁芯 300 上。稀土永磁体 500 采用嵌入的方式固定于第二凹槽 301 底部的定子铁芯 300 中。相邻稀土永磁体 500 相对的一侧磁极相同。

[0042] 定子铁芯 300 由导磁材料制成,定子铁芯 300 由多片定子铁芯冲片 303 组成。转子铁芯 400 由导磁材料制成,转子铁芯 400 由多片转子铁芯冲片 403 组成。

[0043] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

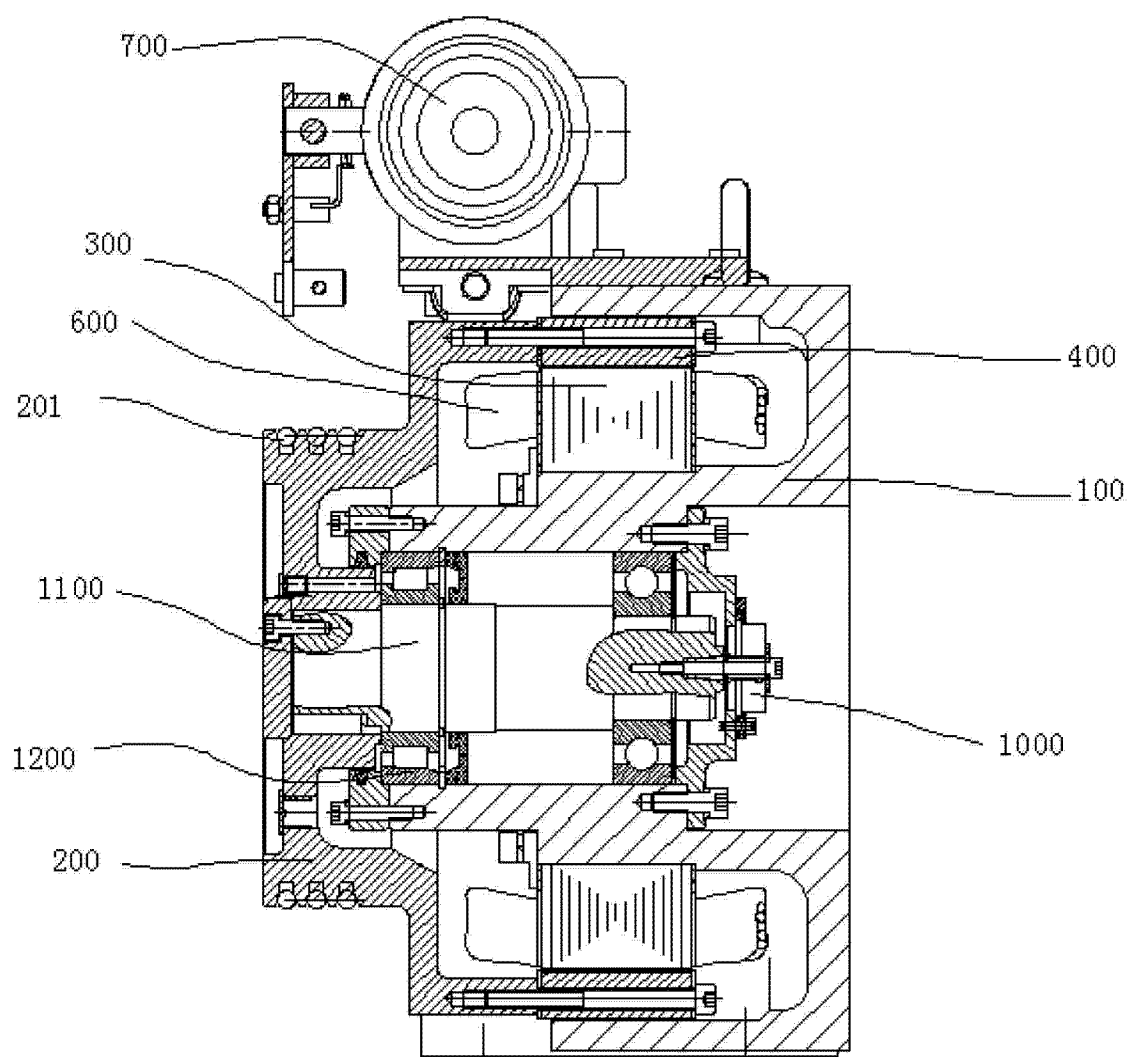


图 1

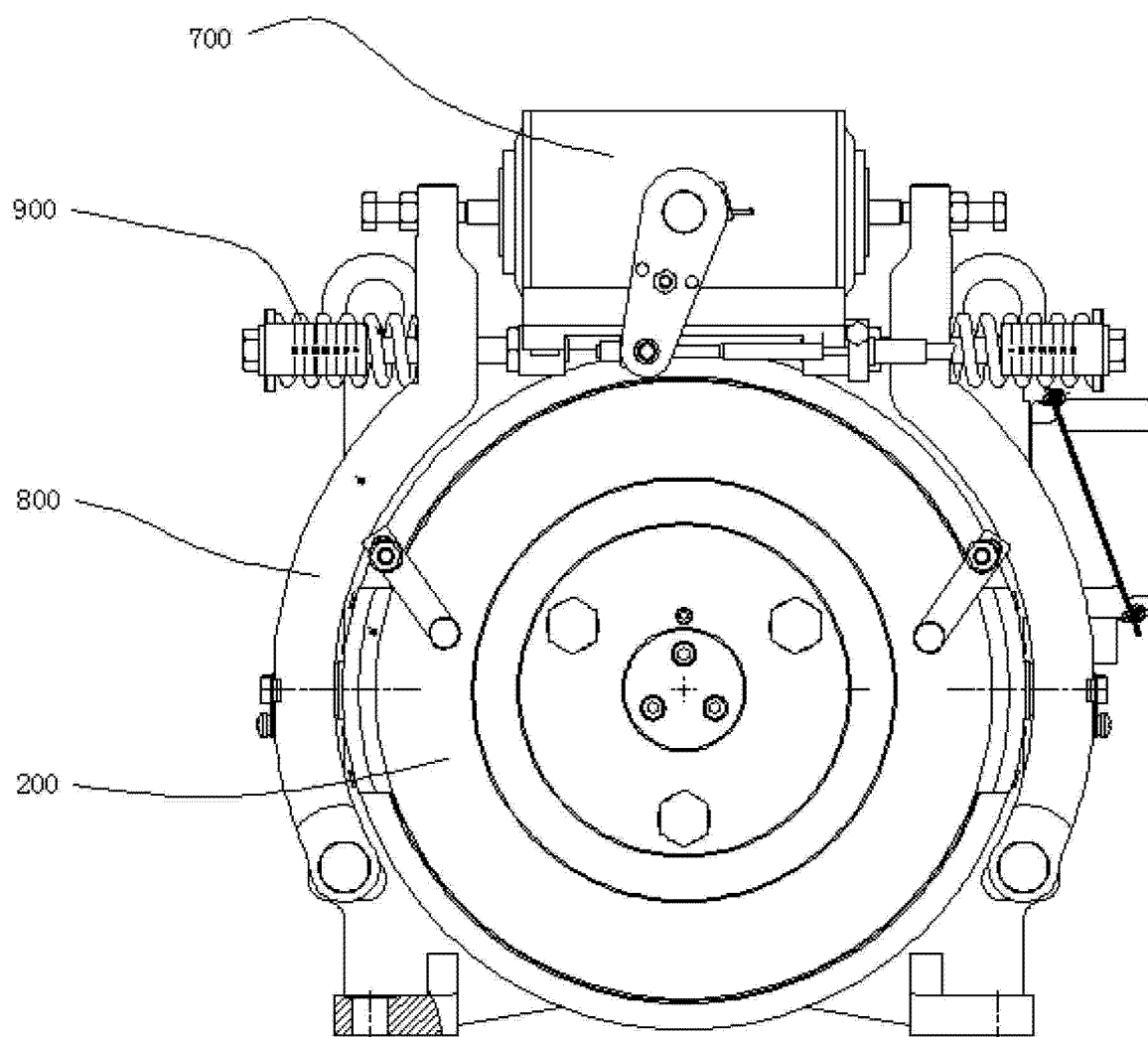


图 2

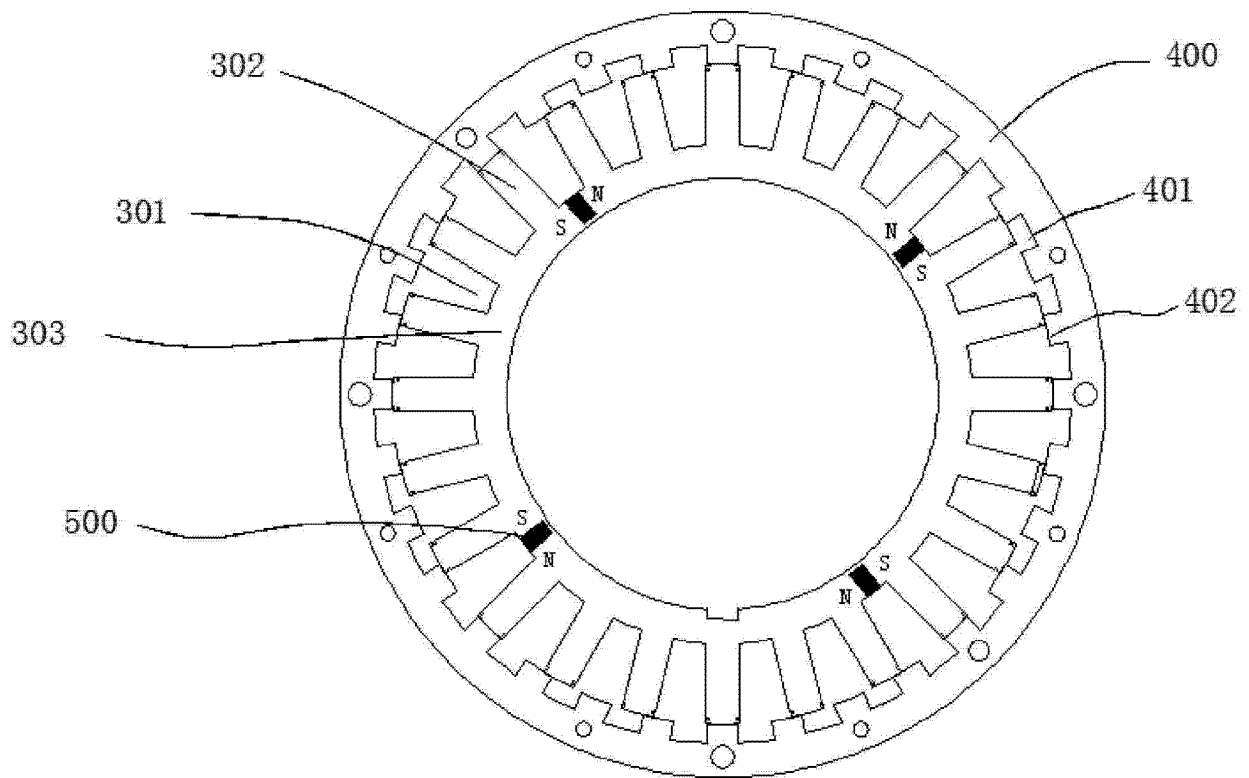


图 3