



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203554088 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201320660509. X

(22) 申请日 2013. 10. 24

(73) 专利权人 捷和电机制品(深圳)有限公司
地址 518104 广东省深圳市宝安区沙井坐岗
大岗工业区环镇路10号1-7栋

(72) 发明人 何亮 杨锡辉 陈晓军

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H02K 1/16(2006. 01)

H02K 1/27(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

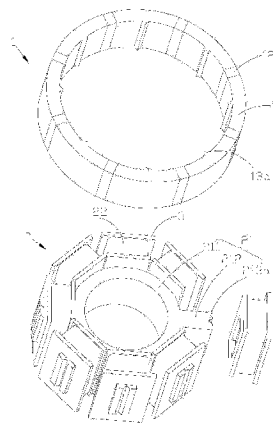
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 实用新型名称

闭口槽电机

(57) 摘要

本实用新型适用于电机技术领域,提供了一种闭口槽电机,旨在解决现有技术中固定式衬套与铁芯配合过程中槽满率低和容易出现漏磁的问题。该闭口槽电机,其特征在于,包括可拆分的衬套以及铁芯,衬套包括多个交替设置以组成封闭圆环的第一导磁块和第一隔磁块,铁芯包括与衬套固定配合的支架体以及设置于支架体上的第一线圈,支架体包括与衬套同轴设置的固定环以及多个沿固定环的径向延伸至第一导磁块以安装第一线圈的延伸臂,第一导磁块、第一隔磁块和延伸臂的数量相同。该闭口槽电机利用交替设置的第一导磁块和第一隔磁块构成封闭衬套,以防止出现漏磁现象;并利用可拆分的衬套和铁芯,以充分提供线圈的槽满率,而且安装方便,结构简单。



1. 一种闭口槽电机,其特征在于,包括可拆分的衬套以及铁芯,所述衬套包括多个交替设置以组成封闭圆环的第一导磁块和第一隔磁块,所述铁芯包括与所述衬套固定配合的支架体以及设置于所述支架体上的若干第一线圈,所述支架体包括与所述衬套同轴设置的固定环以及沿所述固定环的径向对应延伸至各个所述第一导磁块以分别安装各个所述第一线圈的多个延伸臂,所述第一导磁块、所述第一隔磁块和所述延伸臂的数量相同。

2. 如权利要求1所述的闭口槽电机,其特征在于,各所述第一导磁块设有朝向所述支架体突出的第一定位齿,各所述延伸臂的末端设有与所述第一定位齿配合的第一定位齿槽;或者

各所述延伸臂的末端设有朝向所述衬套凸出的第一定位凸起,各所述第一导磁块设有与所述第一定位凸起配合的第一定位凹槽;或者

各所述第一导磁块设有与所述延伸臂的末端配合的第一凹陷槽。

3. 如权利要求1或者2所述的闭口槽电机,其特征在于,还包括与所述衬套同轴设置且相对于所述衬套和所述铁芯同轴转动的第一转子,所述衬套位于所述铁芯的外围,所述第一转子包括设置于所述衬套外围的转子铁壳、设置于所述转子铁壳上并位于所述转子铁壳与所述衬套之间的第一转子永磁体以及固定连接于所述转子铁壳并穿过所述固定环以相对于铁芯转动的第一转子轴。

4. 如权利要求1或者2所述的闭口槽电机,其特征在于,所述衬套位于所述铁芯的外围,所述闭口槽电机还包括固定连接于所述固定环的第二转子轴以及与所述衬套同轴设置且位于所述衬套外围的第一定子,第一定子包括设置于所述衬套外围的定子外壳以及设置于所述定子外壳上并位于所述定子外壳与所述衬套之间的定子永磁体。

5. 如权利要求1或者2所述的闭口槽电机,其特征在于,所述衬套设置于所述铁芯的内部,所述闭口槽电机还包括与所述衬套同轴设置且相对于所述衬套和所述铁芯同轴转动的第二转子,所述第二转子包括穿过所述衬套并相对于所述衬套和所述铁芯转动的第三转子轴以及设置于所述第三转子轴之轴壁上并随所述第三转子轴转动的第二转子永磁体。

6. 如权利要求1或者2所述的闭口槽电机,其特征在于,所述衬套设置于所述铁芯的外部,所述闭口槽电机还包括穿过所述固定环并与所述支架体固定连接的第四转子轴、设置于所述衬套外围并与所述衬套同轴设置的复合环以及与所述复合环可拆分连接的第二铁芯,所述第二铁芯包括与所述复合环固定配合的绕线基体以及设置于所述绕线基体上的若干第二线圈,所述复合环位于所述支架体与所述绕线基体之间,所述绕线基体包括与所述复合环同轴设置且位于所述复合环外围的封闭环以及沿所述封闭环的径向对应延伸至所述复合环以分别安装各个所述第二线圈的多个连接臂。

7. 如权利要求6所述的闭口槽电机,其特征在于,所述复合环包括多个交替设置以组成封闭圆环的第二导磁块和第二隔磁块,所述连接臂沿所述封闭环的径向延伸至所述第二导磁块,且所述第二导磁块、所述第二隔磁块和所述连接臂的数量相同。

8. 如权利要求7所述的闭口槽电机,其特征在于,各所述第二导磁块设有朝向所述绕线基体突出的第二定位齿,各所述连接臂的末端设有与所述第二定位齿配合的第二定位齿槽;或者

各所述连接臂的末端设有朝向所述复合环凸出的第二定位凸起,各所述第二导磁块设有与所述第二定位凸起配合的第二定位凹槽;或者

各所述第二导磁块设有与所述连接臂的末端配合的第二凹陷槽。

闭口槽电机

技术领域

[0001] 本实用新型属于电机技术领域,尤其涉及一种闭口槽电机。

背景技术

[0002] 通常,电机的定子或者转子,相邻齿的外围留有一定间距的槽口宽,用于绕线工序以及避免相邻齿间的漏磁现象。但由于绕线时需要预留绕线机走针位的缘故,绕线齿所绕铜线的槽满率低。同时,由于齿部与轭部的不等宽,对绕线设备的要求也相对比较高。

[0003] 中国实用新型专利(公布号:CN102290944A)公开了一种闭口槽永磁同步电机,该闭口槽永磁同步电机采用第一衬套封闭定子槽的槽口,以解决齿槽转矩大、转速波动大等问题,并明显减少高次谐波。然而,该闭口槽永磁同步电机之第一衬套的材质与定子或者转子完全一样,均为导磁体,这将导致相邻齿间的漏磁现象非常严重,电机的效率受到严重制约;同时,该闭口槽永磁同步电机利用带绝缘层的圆形第一衬套封闭定子外圆,具有较大的位置局限性;而且采用传统的绕线方式,绕线工艺复杂。

[0004] 中国实用新型专利(公布号:CN101009439A)中公开了一种马达定子装置,包括具有多个齿部和第一定位槽的定子以及绕设于齿部的线圈,待线圈绕设于各齿部后再将齿的结合部结合于定子内壁的第一定位槽内而完成组装,利用线圈预先绕设于定子内的各齿部的方式以提高导线占积率、使用效率及降低顿转转矩而不影响其刚性。但是,所述绕线方式需要将每个齿部单独进行组装,组装工作量非常大,成本很高;该马达定子装置的齿部数量较多并且仅靠第一定位槽进行定位,组装后各齿部与转子间的距离公差难以控制,很难获得均匀气隙,也会影响电机的转矩脉动、转动噪音等性能。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种闭口槽电机,采用可拆分的衬套与铁芯配合,旨在解决现有技术中固定式衬套与铁芯配合的问题。

[0006] 本实用新型是这样实现的,一种闭口槽电机包括可拆分的衬套以及铁芯,所述衬套包括多个交替设置以组成封闭圆环的第一导磁块和第一隔磁块,所述铁芯包括与所述衬套固定配合的支架体以及设置于所述支架体上的若干第一线圈,所述支架体包括与所述衬套同轴设置的固定环以及沿所述固定环的径向对应延伸至各个所述第一导磁块以分别安装各个所述第一线圈的多个延伸臂,所述第一导磁块、所述第一隔磁块和所述延伸臂的数量相同。

[0007] 进一步地,各所述第一导磁块设有朝向所述支架体突出的第一定位齿,各所述延伸臂的末端设有与所述第一定位齿配合的第一定位齿槽;或者

[0008] 各所述延伸臂的末端设有朝向所述衬套凸出的第一定位凸起,各所述第一导磁块设有与所述第一定位凸起配合的第一定位凹槽;或者

[0009] 各所述第一导磁块设有与所述延伸臂的末端配合的第一凹陷槽。

[0010] 进一步地,所述闭口槽电机还包括与所述衬套同轴设置且相对于所述衬套和所述

铁芯同轴转动的第一转子,所述衬套位于所述铁芯的外围,所述第一转子包括设置于所述衬套外围的转子铁壳、设置于所述转子铁壳上并位于所述转子铁壳与所述衬套之间的第一转子永磁体以及固定连接于所述转子铁壳并穿过所述固定环以相对于铁芯转动的第一转子轴。

[0011] 进一步地,所述衬套位于所述铁芯的外围,所述闭口槽电机还包括固定连接于所述固定环的第二转子轴以及与所述衬套同轴设置且位于所述衬套外围的第一定子,第一定子包括设置于所述衬套外围的定子外壳以及设置于所述定子外壳上并位于所述定子外壳与所述衬套之间的定子永磁体。

[0012] 进一步地,所述衬套设置于所述铁芯的内部,所述闭口槽电机还包括与所述衬套同轴设置且相对于所述衬套和所述铁芯同轴转动的第二转子,所述第二转子包括穿过所述衬套并相对于所述衬套和所述铁芯转动的第三转子轴以及设置于所述第三转子轴之轴壁上并随所述第三转子轴转动的第二转子永磁体。

[0013] 进一步地,所述衬套设置于所述铁芯的外部,所述闭口槽电机还包括穿过所述固定环并与所述支架体固定连接的第四转子轴、设置于所述衬套外围并与所述衬套同轴设置的复合环以及与所述复合环可拆分连接的第二铁芯,所述第二铁芯包括与所述复合环固定配合的绕线基体以及设置于所述绕线基体上的若干第二线圈,所述复合环位于所述支架体与所述绕线基体之间,所述绕线基体包括与所述复合环同轴设置且位于所述复合环外围的封闭环以及沿所述封闭环的径向对应延伸至所述复合环以分别安装各个所述第二线圈的多个连接臂。

[0014] 进一步地,所述复合环包括多个交替设置以组成封闭圆环的第二导磁块和第二隔磁块,所述连接臂沿所述封闭环的径向延伸至所述第二导磁块,且所述第二导磁块、所述第二隔磁块和所述连接臂的数量相同。

[0015] 优选地,各所述第二导磁块设有朝向所述绕线基体突出的第二定位齿,各所述连接臂的末端设有与所述第二定位齿配合的第二定位齿槽;或者

[0016] 各所述连接臂的末端设有朝向所述复合环凸出的第二定位凸起,各所述第二导磁块设有与所述第二定位凸起配合的第二定位凹槽;或者

[0017] 各所述第二导磁块设有与所述连接臂的末端配合的第二凹陷槽。

[0018] 本实用新型的闭口槽电机利用交替设置的第一导磁块和第一隔磁块构成封闭衬套,以防止相邻两第一导磁块之间出现漏磁现象;另外,利用可拆分的衬套和铁芯,可以将第一线圈直接绕设于延伸臂上或者采用单独绕线方式将第一线圈绕设于绕线架上再套设于延伸臂上,可以充分提供线圈的槽满率,而且安装方便,结构简单。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型实施例提供的闭口槽电机的衬套与第一铁芯配合的结构示意图。

[0020] 图 2 是图 1 中衬套与第一铁芯的分解示意图。

[0021] 图 3 是图 1 中衬套与支架体配合的一结构示意图。

[0022] 图 4 是图 1 中衬套与支架体分解的另一结构示意图。

[0023] 图 5 是图 1 中衬套与支架体分解的又一结构示意图。

[0024] 图 6 是本实用新型实施例提供的闭口槽电机的定子与转子配合的一示意图,表示的是一种外转子电机。

[0025] 图 7 是本实用新型实施例提供的闭口槽电机的定子与转子配合的另一示意图,表示的是一内转子电机。

[0026] 图 8 是本实用新型实施例提供的闭口槽电机的定子与转子配合的又一示意图,表示的是另一内转子电机。

[0027] 图 9 是本实用新型实施例提供的闭口槽电机的定子与转子配合的再一示意图,表示的是又一内转子电机。

[0028] 图 10 是图 9 中定子之复合环与绕线基体配合的结构示意图。

[0029] 图 11 是图 10 中复合环与绕线基体分解的一结构示意图。

[0030] 图 12 是图 10 中复合环与绕线基体分解的另一结构示意图。

[0031] 图 13 是图 10 中复合环与绕线基体分解的又一结构示意图。

具体实施方式

[0032] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0033] 请参照图 1 至图 3,本实用新型实施例提供的闭口槽电机包括可拆分的衬套 1 以及第一铁芯 2,所述衬套 1 包括多个交替设置以组成封闭圆环的第一导磁块 11 和第一隔磁块 12,所述第一铁芯 2 包括与所述衬套 1 固定配合的支架体 21 以及设置于所述支架体 21 上的若干第一线圈 22,所述支架体 21 包括与所述衬套 1 同轴设置的固定环 211 以及沿所述固定环 211 的径向对应延伸至各个所述第一导磁块 11 以分别安装各个所述第一线圈 22 的多个延伸臂 212,所述第一导磁块 11、所述第一隔磁块 12 和所述延伸臂 212 的数量相同。可以理解地,绕线时,可以利用绕线机(图未示)直接将第一线圈 22 绕设于所述延伸臂 212 上,或者采用单独绕线方式将第一线圈 22 绕设于绕线架 3 上并将绕线架 3 套接于延伸臂 212 上;安装时,首先进行第一线圈 22 的绕设步骤,然后将衬套 1 套装于具有第一线圈 22 的支架体 21 上并与支架体 21 固定配合,由于衬套 1 由第一导磁块 11 和第一隔磁块 12 组成封闭圆环,这样,便形成闭口槽结构。可选地,所述第一隔磁块 12 的宽度可以调整,由此控制定子及转子间的气隙来获得转矩脉动,提高电机性能。该闭口槽电机利用可拆分的衬套 1 与第一铁芯 2 配合,可以大幅度提高绕线的槽满率并降低绕线工序的成本,而且利用第一导磁块 11 和第一隔磁块 12 组成封闭圆环,可以防止相邻两第一导磁块 11 之间出现漏磁现象。

[0034] 请参照图 1,进一步地,所述衬套 1 是采用粉末冶金的方法将所述第一导磁块 11 和所述第一隔磁块 12 一次压制成型而获得。可以理解地,将第一导磁块 11 和第一隔磁块 12 放入粉末冶金模具内,该粉末冶金模具(图未示)内具有可抽离的活动挡板(图未示);在装粉工序中,利用该活动挡板分隔开不同功能的原料粉末;完成装粉工序后,将该活动挡板抽离,以对装填好的不同粉末一起进行整体压制得到复合结构的衬套 1 胚体;高温共烧热处理以获得第一导磁块 11 和第一隔磁块 12 交替出现的衬套 1。利用粉末冶金方法获得的封闭衬套 1,具有精度高的特点,而且装配后有利于电机获得距离均匀的气隙,从而提高电机

性能的一致性。利用第一导磁块 11 和第一隔磁块 12 压制成一体的衬套 1, 不仅可以用于封闭内转子电机的转子和 / 或者定子, 还可以用于封闭外转子电机的定子, 应用广泛。可选地, 各所述第一导磁块 11 的弧度相同, 各所述第一隔磁块 12 的弧度相同。

[0035] 请再次参照图 1, 进一步地, 所述第一导磁块 11 的原料为铁粉、镍粉、铁基或镍基软磁复合材料粉末、非晶软磁材料、纳米晶软磁材料, 所述第一隔磁块 12 的原料为非导磁材料。可选地, 所述第一隔磁块 12 的原料为铝或者铜。可以理解地, 第一导磁块 11 相当于传统的定子或者转子的外齿部, 第一隔磁块 12 采用非导磁材料制成以与传统的气隙作用相同, 有效地降低了相邻第一导磁块 11 之间的漏磁现象。

[0036] 请参照图 1 和图 2, 进一步地, 所述支架体 21 为硅钢叠片, 或者由软磁材料制成的粉末冶金件。可选地, 所述软磁材料为铁基与镍基复合材料、非晶态软磁合金或者纳米晶软磁合金。可以理解地, 所述固定环 211 与所述延伸臂 212 由一体成型制成, 支架体 21 与衬套 1 固定连接时, 在支架体 21 与衬套 1 之间形成用于容置第一线圈 22 的空间, 第一线圈 22 绕设于延伸臂 212 上并由衬套 1 封闭。可选地, 各延伸臂 212 沿所述固定环 211 等角度分布以与第一导磁块 11 相对应。

[0037] 请参照图 2 和图 3, 进一步地, 各所述第一导磁块 11 设有朝向所述支架体 21 突出的第一定位齿 13a, 各所述延伸臂 212 的末端设有与所述第一定位齿 13a 配合的第一定位齿槽 213a; 可以理解地, 第一定位齿 13a 沿所述第一导磁块 11 的内边缘朝向支架体 21 突出, 并与对应的所述延伸臂 212 相对, 所述第一定位齿 13a 卡设于所述第一定位齿槽 213a 内以使支架体 21 与衬套 1 固定连接, 例如, 第一定位齿 13a 与第一定位齿槽 213a 之间为过盈配合。第一定位齿 13a 与第一定位齿槽 213a 的形状相同, 可选地, 均为三角形或者其他形状。优选地, 第一定位齿 13a、第一定位齿槽 213a 的数量与延伸臂 212 和所述第一导磁块 11 的数量相同, 更优地, 数量为 8 个。

[0038] 请参照图 2 和图 4, 或者, 各所述延伸臂 212 的末端设有朝向所述衬套 1 凸出的第一定位凸起 213b, 各所述第一导磁块 11 设有与所述第一定位凸起 213b 配合的第一定位凹槽 13b; 可以理解地, 所述第一定位凸起 213b 沿所述延伸臂 212 的末端朝向衬套 1 凸出, 并与对应的第一导磁块 11 相对, 第一定位凸起 213b 卡设于所述第一定位凹槽 13b 内以使支架体 21 与衬套 1 固定连接, 例如, 第一定位凸起 213b 与第一定位凹槽 13b 之间为过盈配合。第一定位凸起 213b 与第一定位凹槽 13b 的形状相同, 可选地, 均为三角形或者其他形状。优选地, 第一定位凸起 213b、第一定位凹槽 13b 的数量与延伸臂 212 和所述第一导磁块 11 的数量相同, 更优地, 数量为 8 个。

[0039] 请参照图 2 和图 5, 或者, 各所述第一导磁块 11 设有与所述延伸臂 212 的末端配合的第一凹陷槽 13c。可以理解地, 第一凹陷槽 13c 沿所述第一导磁块 11 的内表面朝向远离所述支架体 21 的一侧内凹, 利用第一凹陷槽 13c 与所述延伸臂 212 的末端过盈配合以使衬套 1 与支架体 21 固定连接, 该第一凹陷槽 13c 的形状与所述延伸臂 212 的末端形状相同, 优选地, 第一凹陷槽 13c 的数量与延伸臂 212 和所述第一导磁块 11 的数量相同, 更优地, 数量为 8 个。

[0040] 请参照图 2 和图 6, 进一步地, 所述闭口槽电机还包括与所述衬套 1 同轴设置且相对于所述衬套 1 和所述第一铁芯 2 同轴转动的第一转子 4, 所述衬套 1 位于所述第一铁芯 2 的外围, 所述第一转子 4 包括设置于所述衬套 1 外围的转子铁壳 41、设置于所述转子铁壳

41 上并位于所述转子铁壳 41 与所述衬套 1 之间的第一转子永磁体 42 以及固定连接于所述转子铁壳 41 并穿过所述固定环 211 以相对于第一铁芯 2 转动的第一转子轴 43。可以理解地,所述闭口槽电机为外转子电机,即衬套 1 与第一铁芯 2 构成该电机的定子 4',第一转子 4 设置于该定子 4' 外围,并利用第一转子轴 43 穿过固定环 211 以相对于定子 4' 转动,另外,该第一转子 4 利用设置于衬套 1 与转子铁壳 41 之间的第一转子永磁体 42 随着第一转子轴 43 相对于该定子 4' 的转动而转动。这类外转子电机通过将定子 4' 设为可拆分的衬套 1 和第一铁芯 2,并利用所述衬套 1 封闭该定子 4' 的外圆周,以便于组装,且可以降低对绕线设备的要求,也降低了绕线工序的工艺成本。

[0041] 请参照图 2 和图 7,进一步地,所述衬套 1 位于所述第一铁芯 2 的外围,所述闭口槽电机还包括固定连接于所述固定环 211 的第二转子轴 53 以及与所述衬套 1 同轴设置且位于所述衬套 1 外围的第一定子 5,第一定子 5 包括设置于所述衬套 1 外围的定子外壳 51 以及设置于所述定子外壳 51 上并位于所述定子外壳 51 与所述衬套 1 之间的定子永磁体 52。可以理解地,所述闭口槽电机为内转子电机,即由衬套 1 与第一铁芯 2 构成该电机的转子 5',所述第一定子 5 设置于该转子 5' 外围,所述第二转子轴 53 穿过所述固定环 211 并与所述支架体 21 固定连接,以使整个转子 5' 相对于第一定子 5 转动。这类内转子电机利用可拆分的衬套 1 和第一铁芯 2 形成其转子 5' 部分,即利用衬套 1 封闭该转子 5' 的外圆周,可以避免漏磁现象,并提高了绕线的满槽率。

[0042] 请参照图 2 和图 8,进一步地,所述衬套 1 设置于所述第一铁芯 2 的内部,所述闭口槽电机还包括与所述衬套 1 同轴设置且相对于所述衬套 1 和所述第一铁芯 2 同轴转动的第二转子 6,所述第二转子 6 包括穿过所述衬套 1 并相对于所述衬套 1 和所述第一铁芯 2 转动的第三转子轴 61 以及设置于所述第三转子轴 61 之轴壁上并随所述第三转子轴 61 转动的第二转子永磁体 62。可以理解地,所述闭口槽电机为内转子电机,由衬套 1 与第一铁芯 2 构成该电机的定子 6',且所述衬套 1 设置于所述支架体 21 的内部,第二转子 6 设置于该定子 6' 内部,即第二转子 6 设置于衬套 1 内且相对于衬套 1 转动,第二转子永磁体 62 位于衬套 1 与第三转子轴 61 之间并随第三转子轴 61 相对于衬套 1 的转动而转动。该类内转子电机通过将定子 6' 设为可拆分的衬套 1 和第一铁芯 2,且利用衬套 1 封闭所述定子 6' 的内圆周,可以避免漏磁现象,并提高了绕线的满槽率。

[0043] 请参照图 2、图 9 和图 10,进一步地,所述衬套 1 设置于所述第一铁芯 2 的外部,所述闭口槽电机还包括穿过所述固定环 211 并与所述支架体 21 固定连接的第四转子轴 7、设置于所述衬套 1 外围并与所述衬套 1 同轴设置的复合环 8 且与所述复合环 8 可拆分连接的第二铁芯 9,所述第二铁芯 9 包括与所述复合环 8 固定配合的绕线基体 91 以及设置于所述绕线基体 91 上的若干第二线圈(图未示),所述复合环 8 位于所述支架体 21 与所述绕线基体 91 之间,所述绕线基体 91 包括与所述复合环 8 同轴设置且位于所述复合环 8 外围的封闭环 911 以及沿所述封闭环 911 的径向对应延伸至所述复合环 8 以分别安装各个所述第二线圈的多个连接臂 912。可以理解地,所述闭口槽电机为内转子电机,即由衬套 1 和第一铁芯 2 构成该电机的转子 10,该电机的定子 10' 包括设置于衬套 1 外围的复合环 8 以及与复合环 8 可拆分连接的第二铁芯 9,该定子 10' 的结构与所述转子 10 的结构相似,该复合环 8 用于封闭该定子 10' 的内圆周,而该衬套 1 用于封闭该转子 10 的外圆周,且复合环 8 位于衬套 1 的外围;绕线时,与第一线圈 22 的绕线方式相同,可以利用绕线机直接将第二线圈绕

设于连接臂 912 上,或者采用单独绕线方式将第二线圈绕设于绕线架 3 上并将绕线机套接于连接臂 912 上;安装时,与衬套 1 和第一铁芯 2 的安装方式相同,首先进行第二线圈的绕设步骤,然后将复合环 8 套装于具有第二线圈的绕线基体 91 上以与绕线基体 91 固定配合,而形成电机的定子 10' 部分。该闭口槽电机利用可拆分的衬套 1 与第一铁芯 2 配合构成其内转子 10,并利用可拆分的复合环 8 与第二铁芯 9 配合构成其定子 10',可以大幅度提高绕线的槽满率并降低绕线工序的成本,而且利用衬套 1 封闭转子 10 的外圆周以及利用复合环 8 封闭定子 10' 的内圆周,可以防止出现漏磁现象。

[0044] 请参照图 10,优选地,所述复合环 8 包括多个交替设置以组成封闭圆环的第二导磁块 81 和第二隔磁块 82,所述连接臂 912 沿所述封闭环 911 的径向延伸至所述第二导磁块 81,且所述第二导磁块 81、所述第二隔磁块 82 和所述连接臂 912 的数量相同。可以理解地,该复合环 8 的结构与衬套 1 的结构相似,也是由交替设置的第二导磁块 81 和第二隔磁块 82 组成,利用第二隔磁块 82 设置于相邻两第二导磁块 81 之间以避免漏磁现象,可选地,所述第二隔磁块 82 的宽度可以调整,由此控制定子及转子间的气隙来获得转矩脉动,提高电机性能。

[0045] 请参照图 10,可选地,所述复合环 8 是采用粉末冶金的方法将所述第二导磁块 81 和所述第二隔磁块 82 一次压制成型而获得。可以理解地,将第二导磁块 81 和第二隔磁块 82 放入粉末冶金模具(图未示)内,该粉末冶金模具内具有可抽离的活动挡板(图未示);在装粉工序中,利用该活动挡板分隔开不同功能的原料粉末;完成装粉工序后,将该活动挡板抽离,以对装填好的不同粉末一起进行整体压制得到复合结构的复合环 8 胚体;高温共烧热处理以获得第二导磁块 81 和第二隔磁块 82 交替出现的复合环 8。利用粉末冶金方法获得的封闭复合环 8,具有精度高的特点,而且装配后有利于电机获得距离均匀的气隙,从而提高电机性能的一致性。利用第二导磁块 81 和第二隔磁块 82 压制成一体的复合环 8,不仅可以用于封闭内转子电机的转子和/或者定子,还可以用于封闭外转子电机的定子,应用广泛。

[0046] 请参照图 10,可选地,所述第二导磁块 81 的原料为铁粉、镍粉、铁基或镍基软磁复合材料粉末、非晶软磁材料、纳米晶软磁材料,所述第二隔磁块 82 的原料为非导磁材料。可选地,所述第二隔磁块 82 的原料为铝或者铜。可以理解地,第二导磁块 81 相当于传统的定子或者转子的外齿部,第二隔磁块 82 采用非导磁材料制成以与传统的气隙作用相同,有效地降低了相邻第二导磁块 81 之间的漏磁现象。

[0047] 请参照图 10,可选地,所述绕线基体 91 为硅钢叠片,或者由软磁材料制成的粉末冶金件。可选地,所述软磁材料为铁基与镍基复合材料、非晶态软磁合金或者纳米晶软磁合金。可以理解地,所述封闭环 911 与所述连接臂 912 由一体成型制成,绕线基体 91 与复合环 8 固定连接时,在绕线基体 91 与复合环 8 之间形成用于容置第二线圈的空间,第二线圈绕设于连接臂 912 上并由复合环 8 封闭。可选地,各连接臂 912 沿所述固定环 211 等角度分布以与第二导磁块 81 相对应。

[0048] 请参照图 11,可选地,各所述第二导磁块 81 设有朝向所述绕线基体 91 突出的第二定位齿 83a,各所述连接臂 912 的末端设有与所述第二定位齿 83a 配合的第二定位齿槽 913a;可以理解地,第二定位齿 83a 沿所述第二导磁块 81 的外边缘朝向绕线基体 91 突出,并与对应的所述连接臂 912 相对,所述第二定位齿 83a 卡设于所述第二定位齿槽 913a 内以

使绕线基体 91 与复合环 8 固定连接,例如,第二定位齿 83a 与第二定位齿槽 913a 之间为过盈配合。第二定位齿 83a 与第二定位齿槽 913a 的形状相同,可选地,均为三角形或者其他形状。优选地,第二定位齿 83a、第二定位齿槽 913a 的数量与连接臂 912 和所述第二导磁块 81 的数量相同,更优地,数量为 8 个。

[0049] 请参照图 12,或者,各所述连接臂 912 的末端设有朝向所述复合环 8 凸出的第二定位凸起 913b,各所述第二导磁块 81 设有与所述第二定位凸起 913b 配合的第二定位凹槽 83b;可以理解地,所述第二定位凸起 913b 沿所述连接臂 912 的末端朝向复合环 8 凸出,并与对应的第二导磁块 81 相对,第二定位凸起 913b 卡设于所述第二定位凹槽 83b 内以使绕线基体 91 与复合环 8 固定连接,例如,第二定位凸起 913b 与第二定位凹槽 83b 之间为过盈配合。第二定位凸起 913b 与第二定位凹槽 83b 的形状相同,可选地,均为三角形或者其他形状。优选地,第二定位凸起 913b、第二定位凹槽 83b 的数量与连接臂 912 和所述第二导磁块 81 的数量相同,更优地,数量为 8 个。

[0050] 请参照图 13,或者,各所述第二导磁块 81 设有与所述连接臂 912 的末端配合的第二凹陷槽 83c。可以理解地,第二凹陷槽 83c 沿所述第二导磁块 81 的内表面朝向远离所述绕线基体 91 的一侧内凹,利用第二凹陷槽 83c 与所述连接臂 912 的末端过盈配合以使复合环 8 与绕线基体 91 固定连接,该第二凹陷槽 83c 的形状与所述连接臂 912 的末端形状相同,优选地,第二凹陷槽 83c 的数量与连接臂 912 和所述第二导磁块 81 的数量相同,更优地,数量为 8 个。

[0051] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

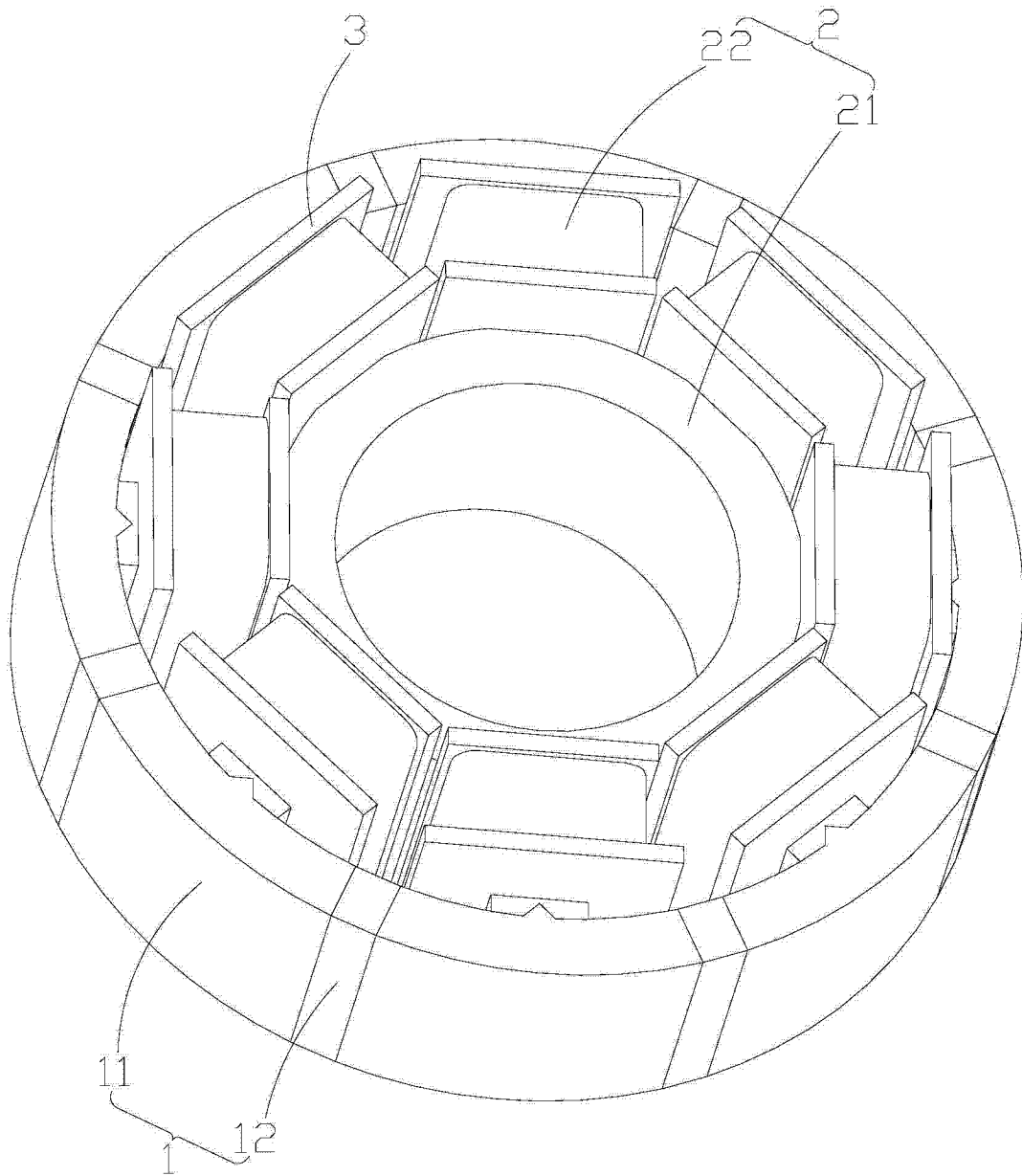


图 1

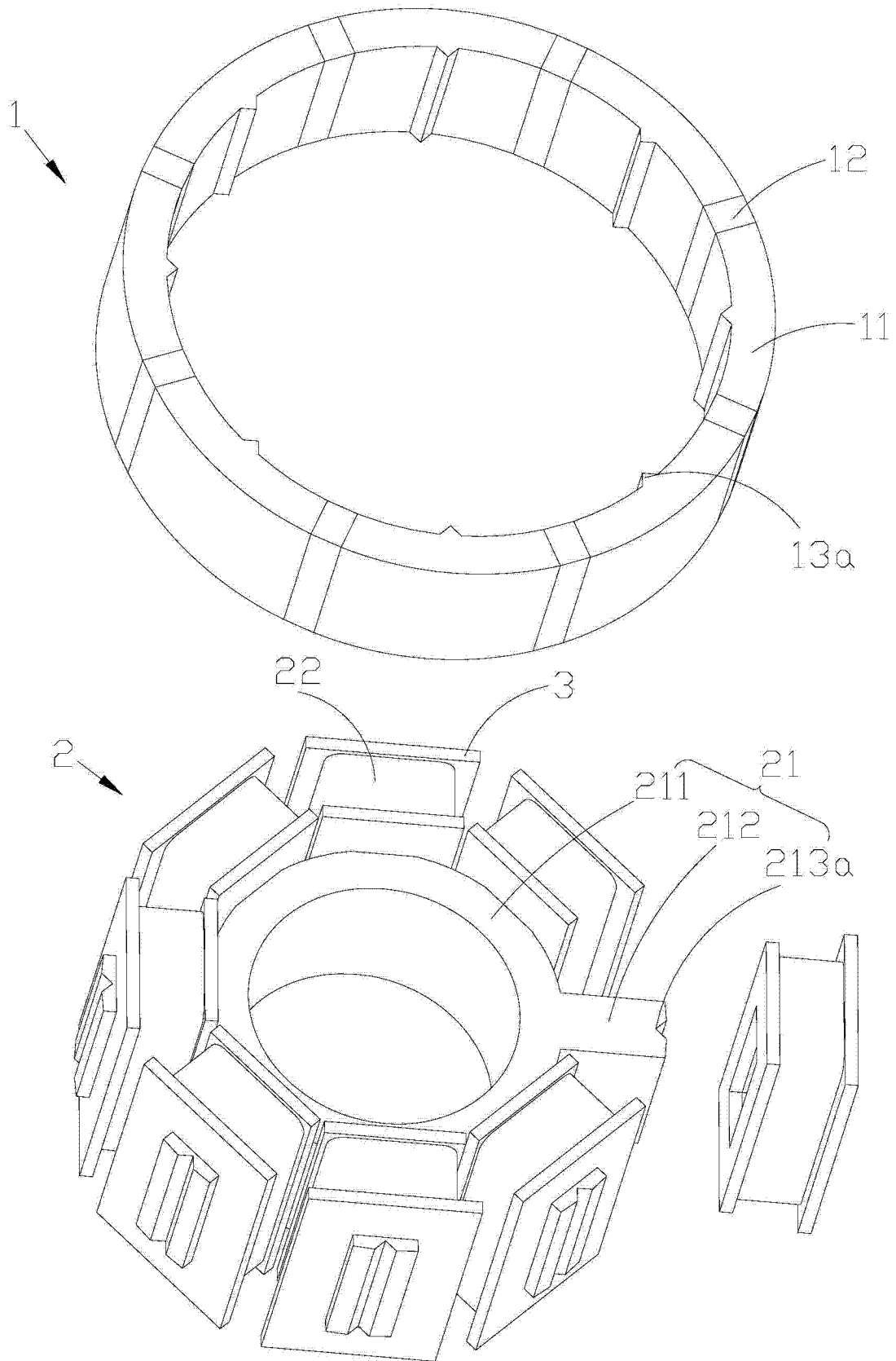


图 2

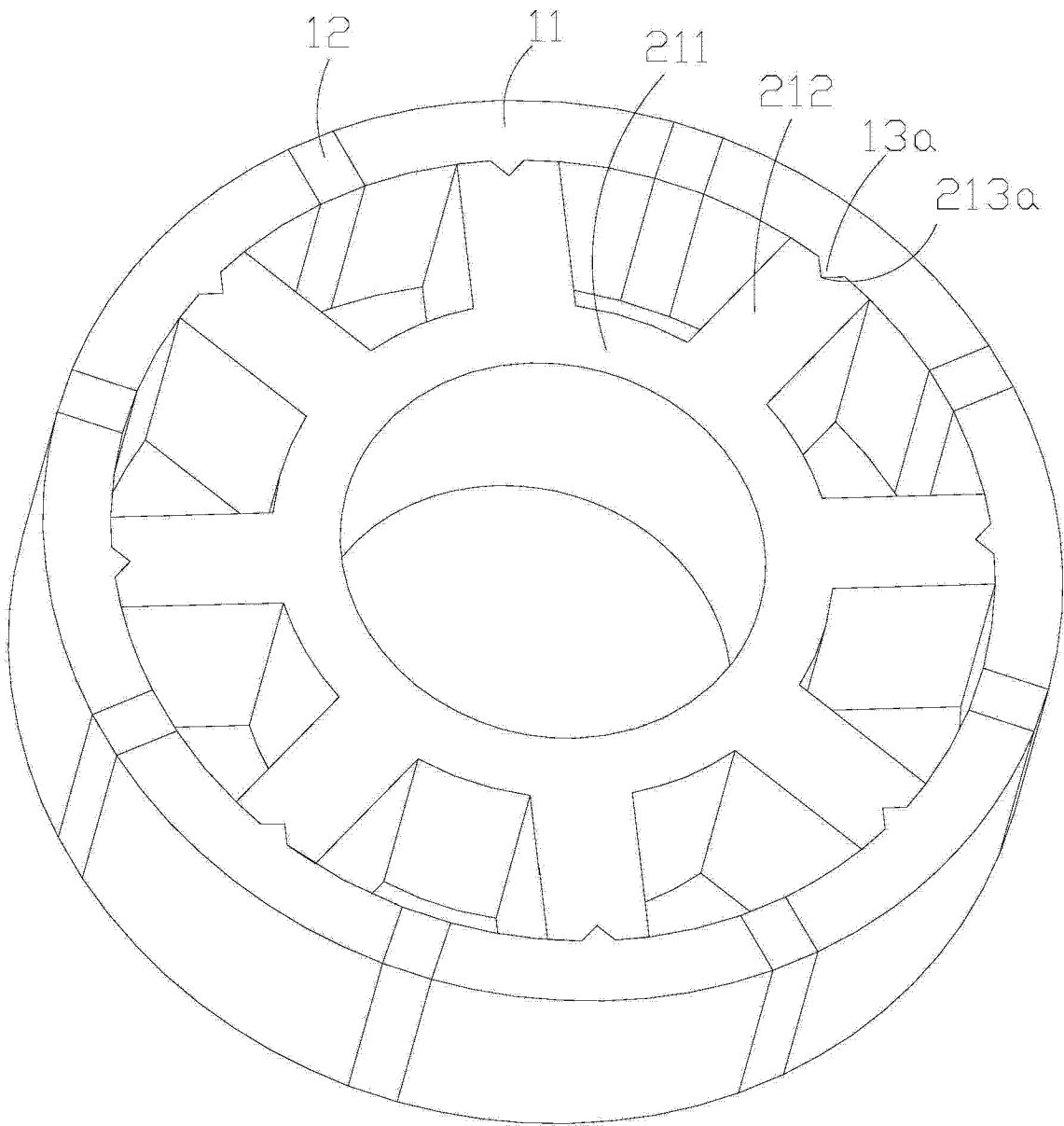


图 3

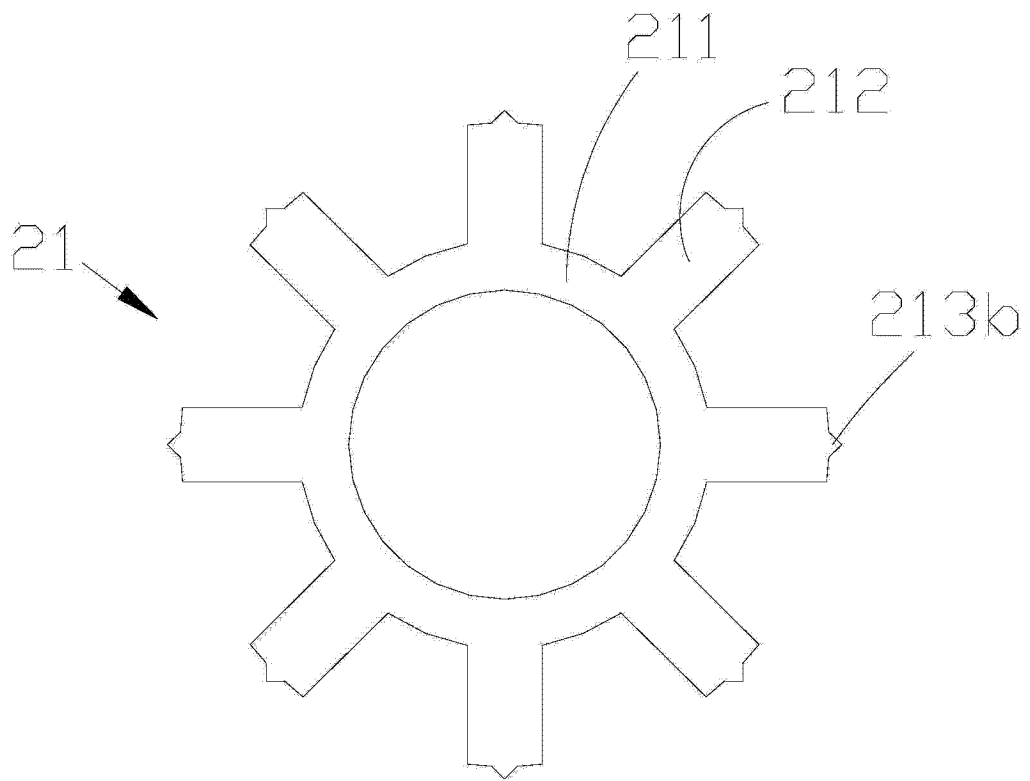
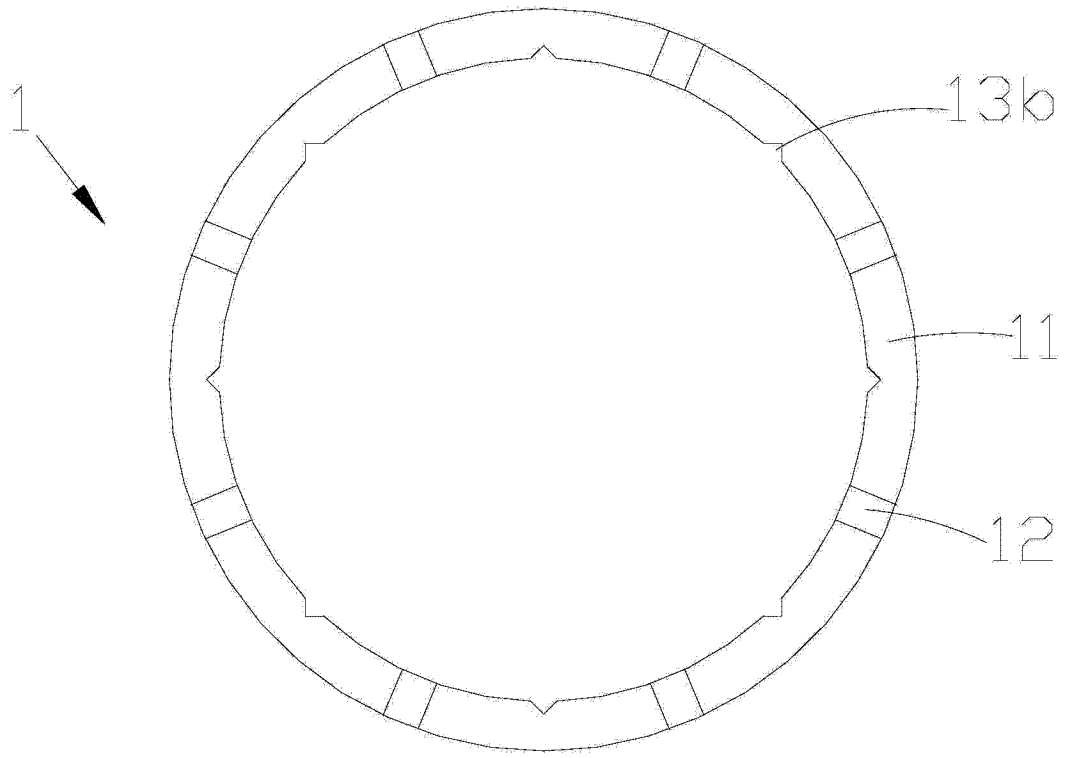


图 4

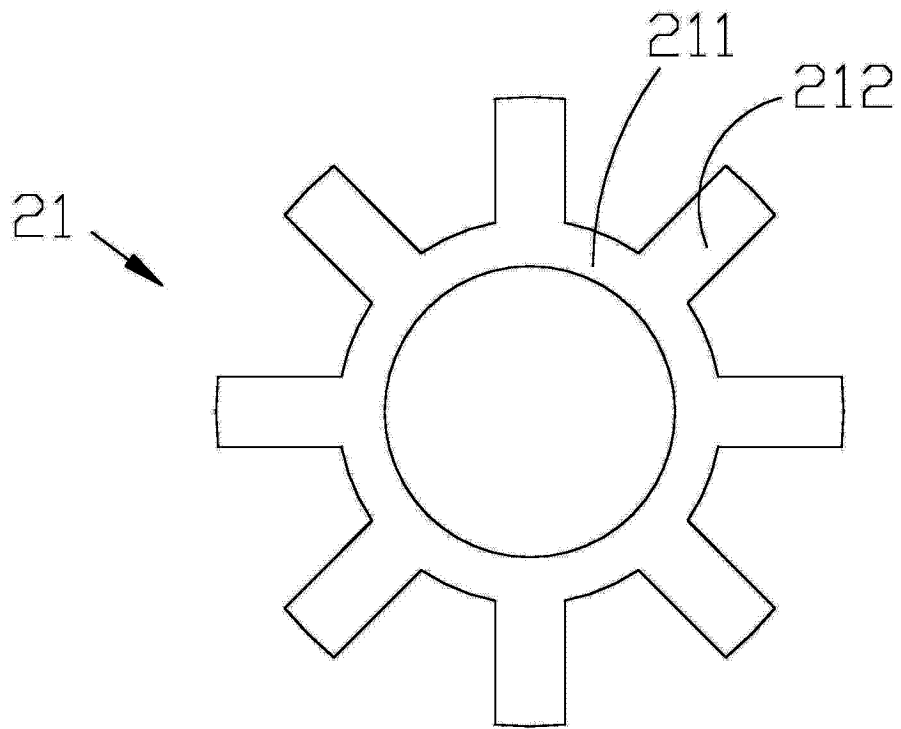
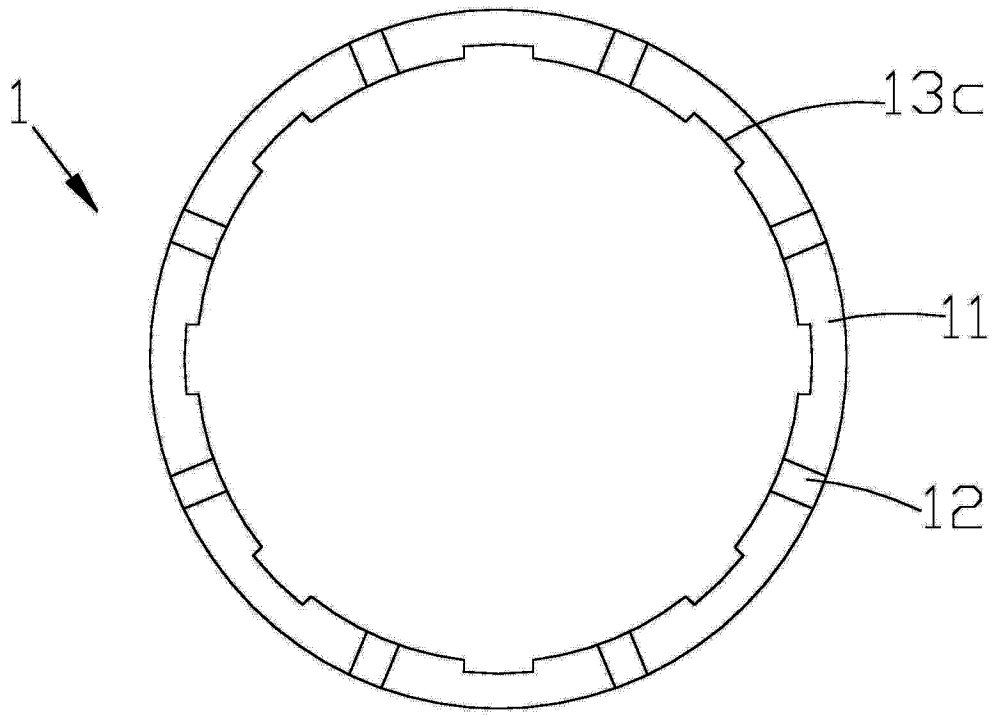


图 5

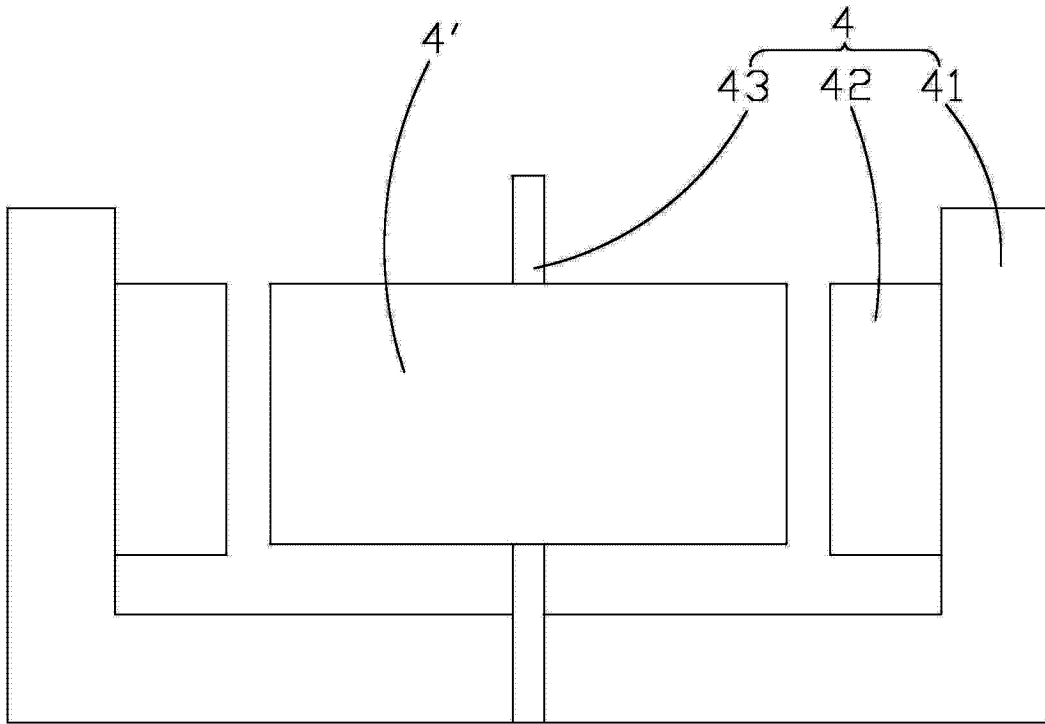


图 6

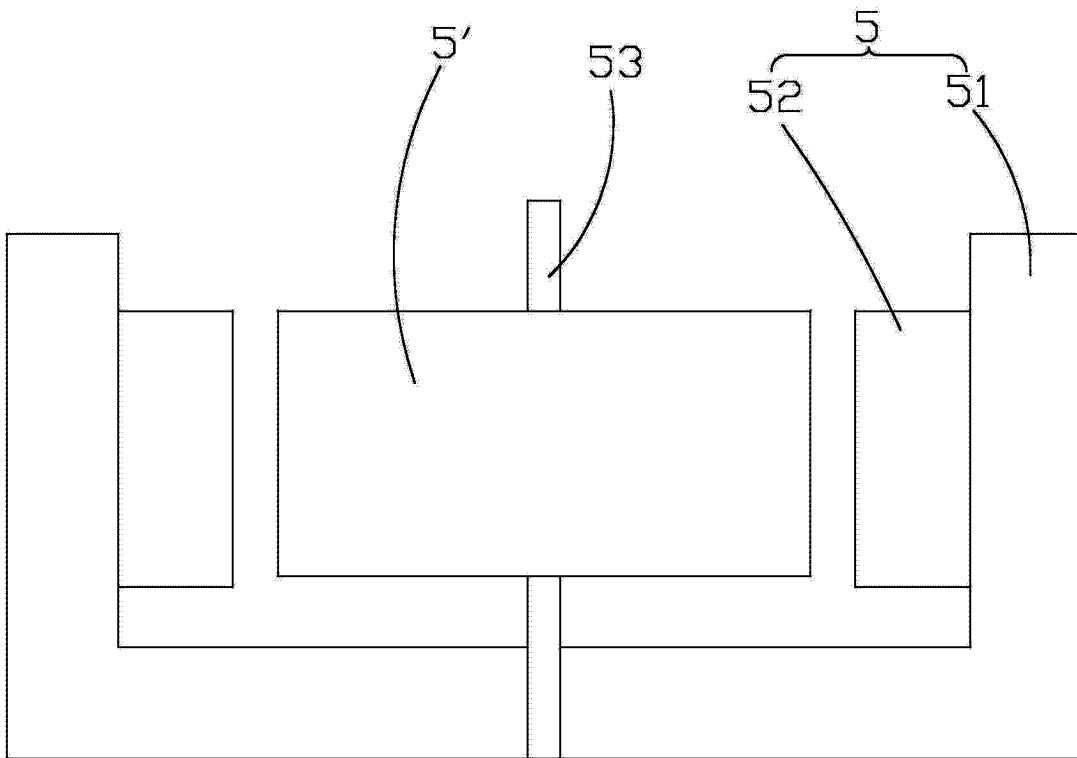


图 7

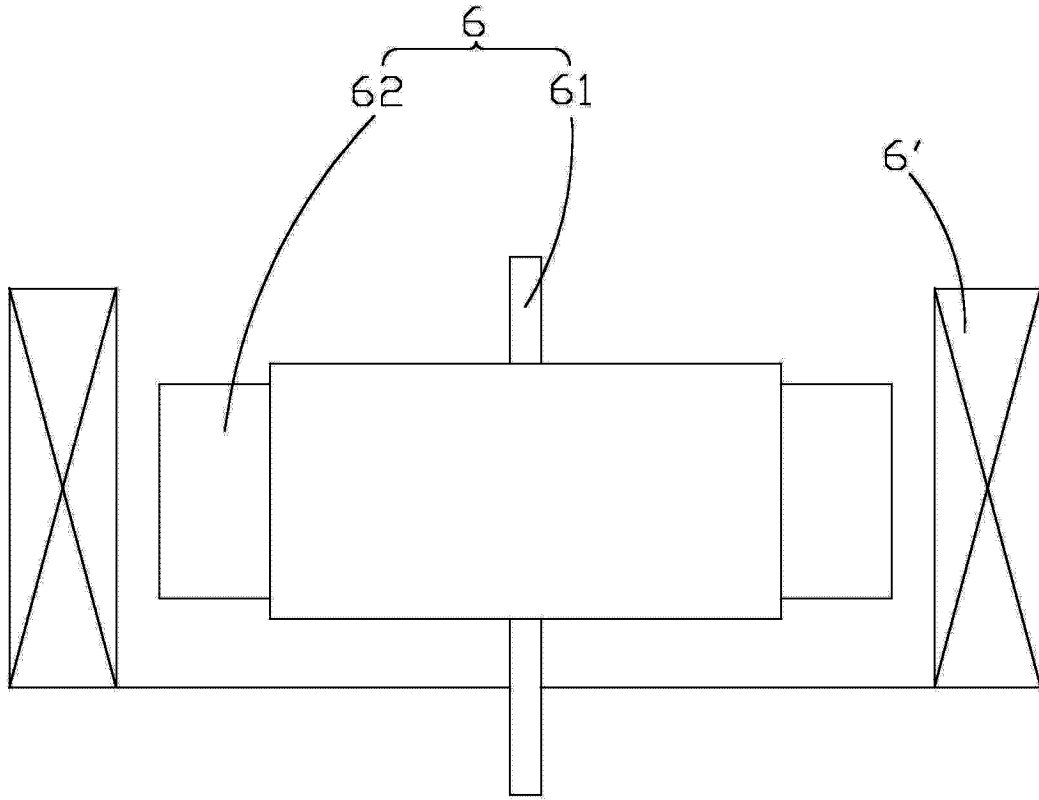


图 8

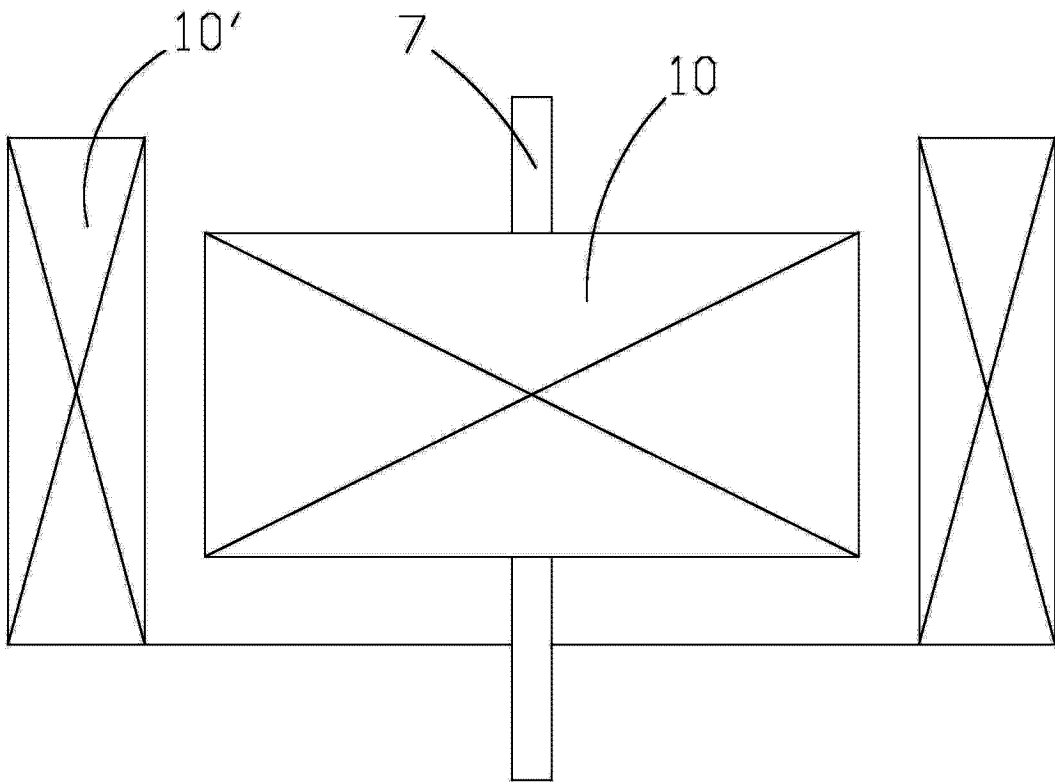


图 9

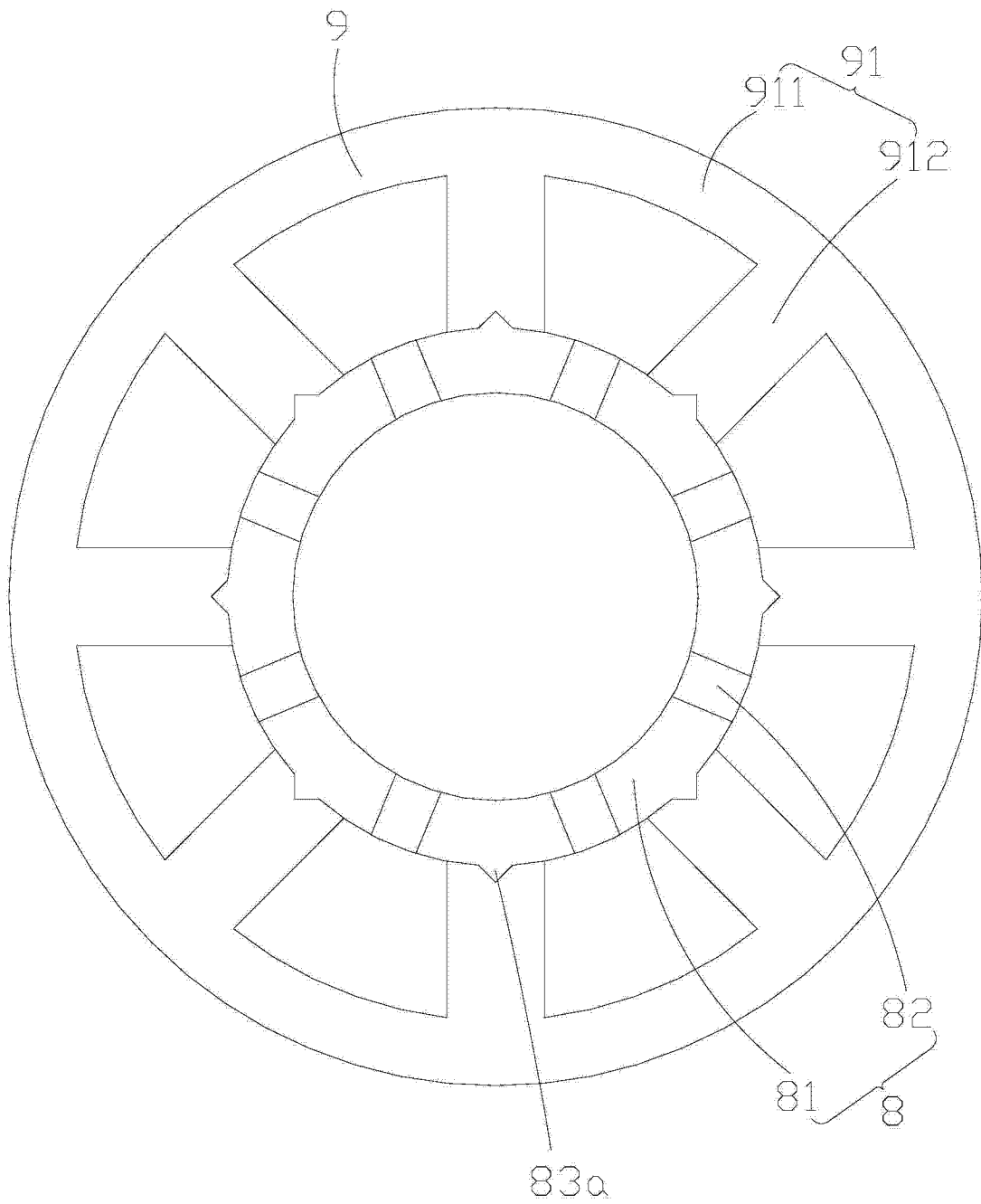


图 10

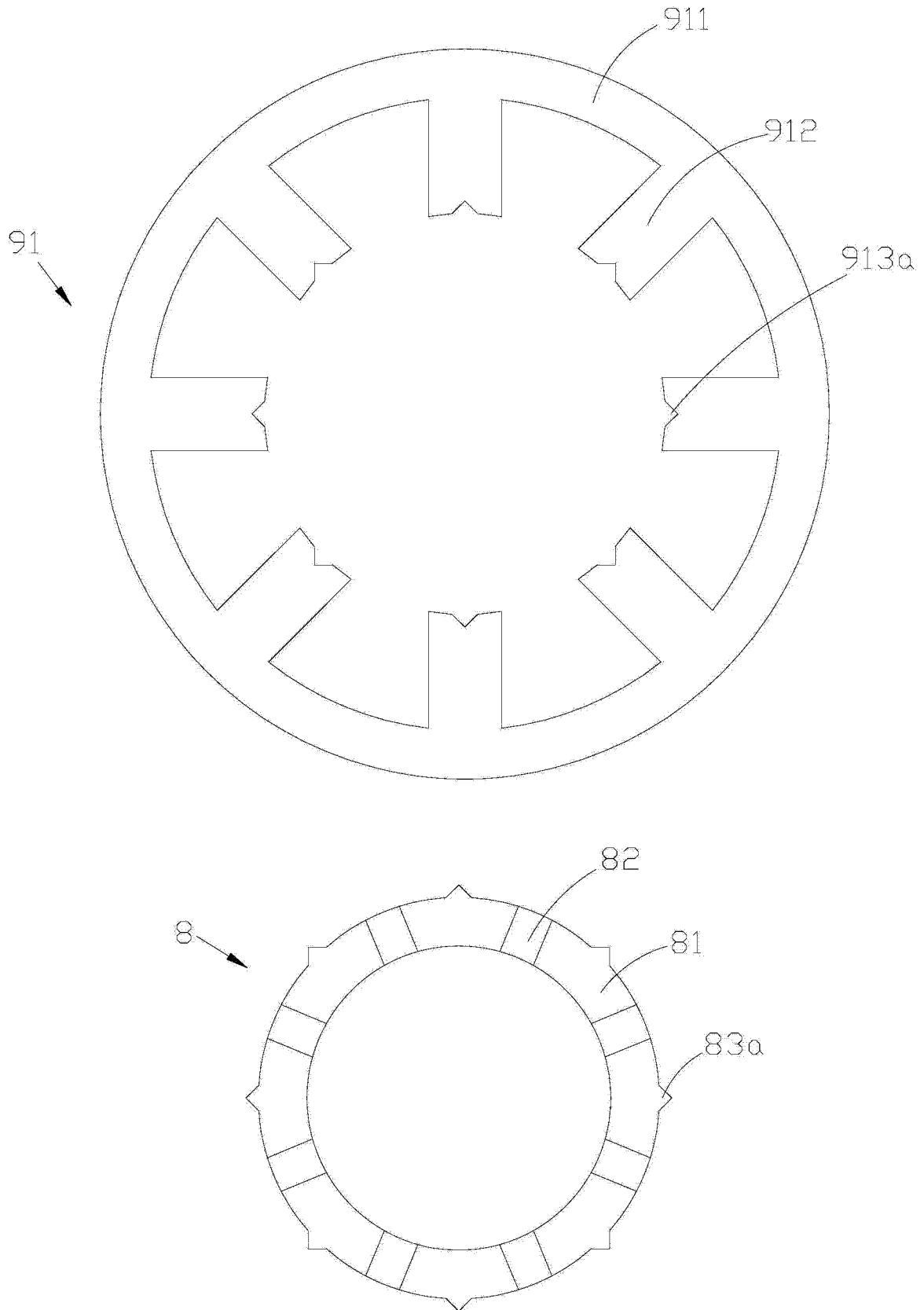


图 11

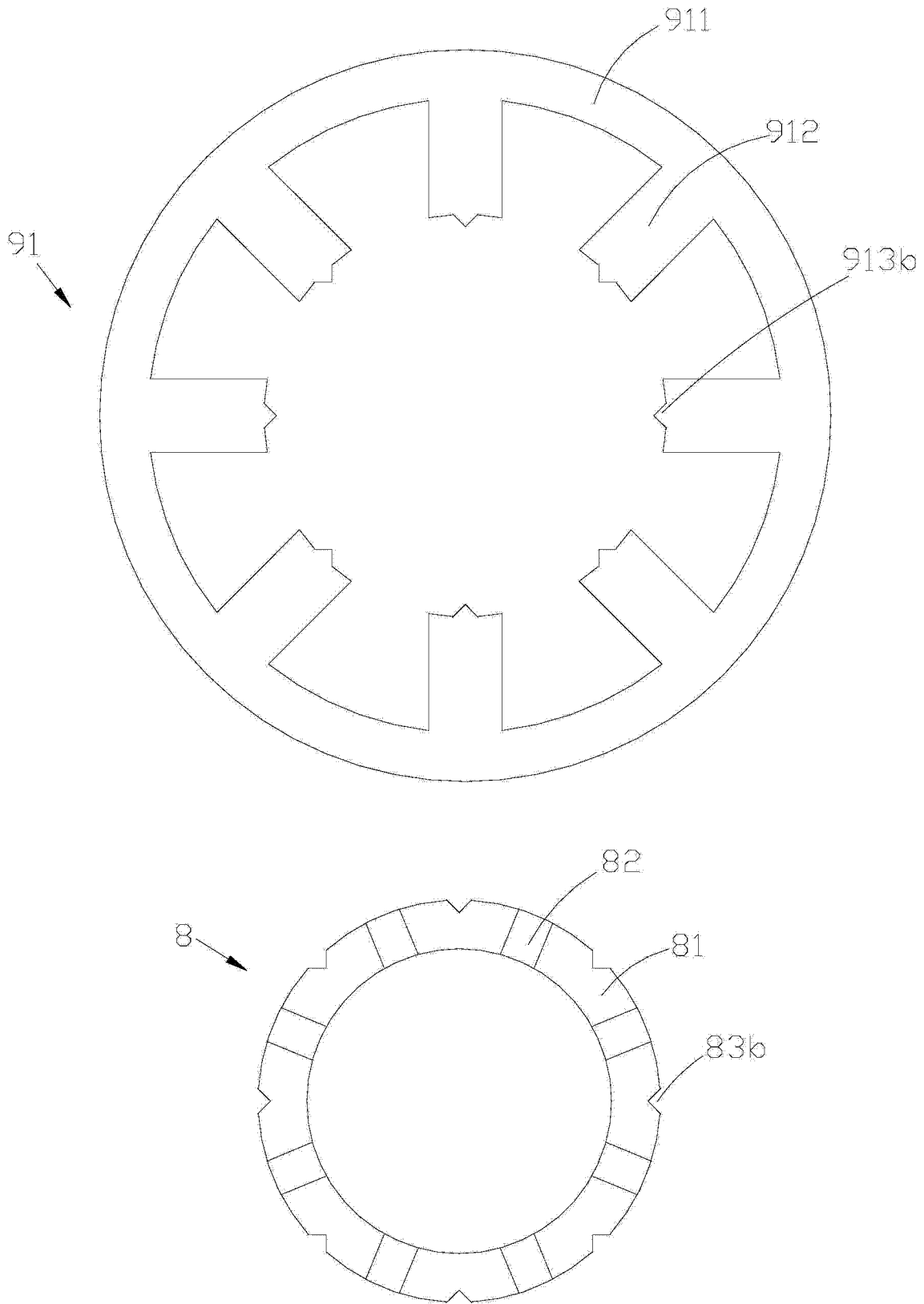


图 12

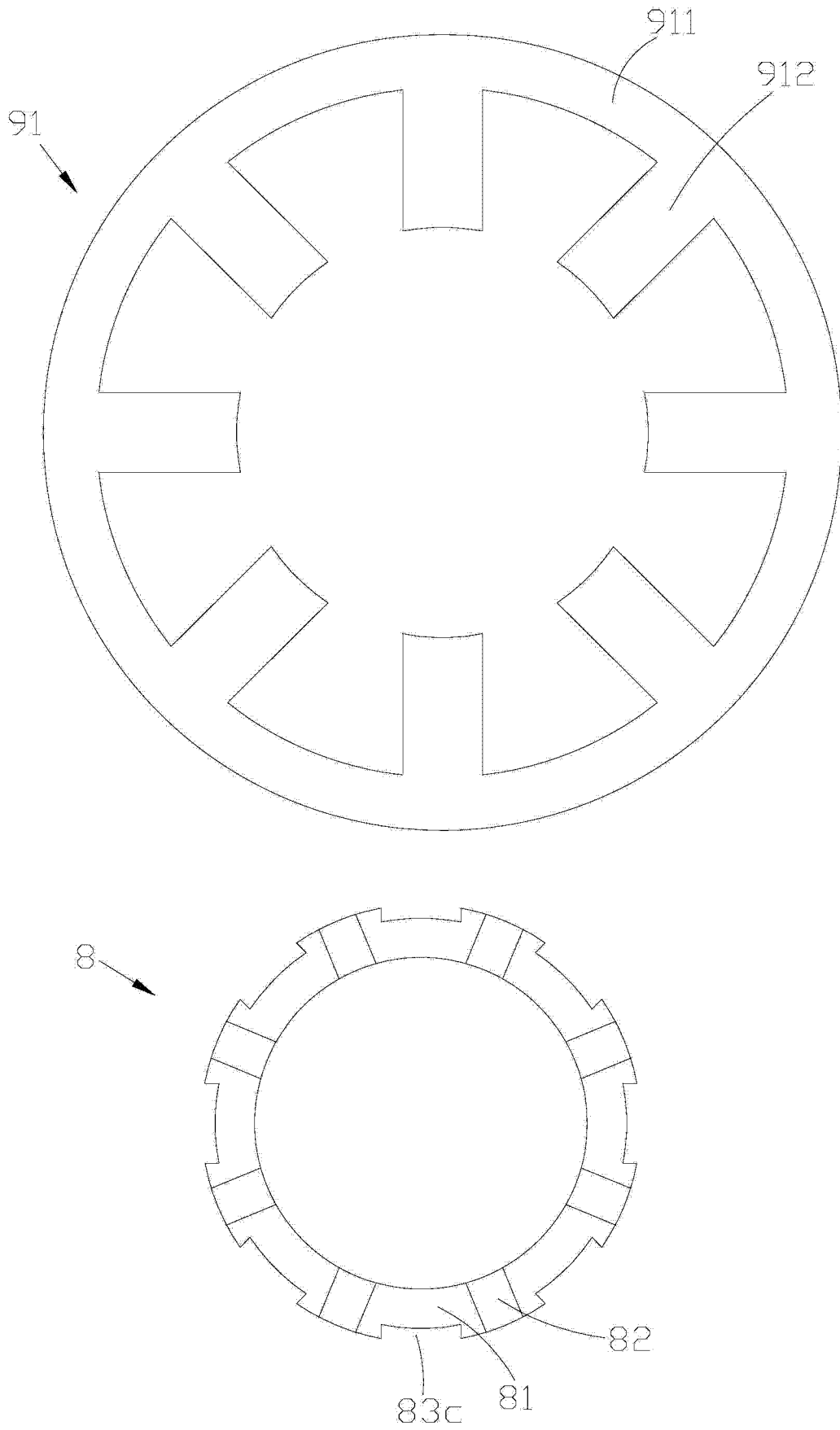


图 13