



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105846565 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201610047723. 6

H02K 15/02(2006. 01)

(22) 申请日 2016. 01. 22

(66) 本国优先权数据

201510054879. 2 2015. 01. 30 CN

(71) 申请人 德昌电机(深圳)有限公司

地址 518125 广东省深圳市宝安区沙井镇新
二工业村

(72) 发明人 李越 姜茂雄 赵健 王勇 李勇
廖燕飞

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

H02K 1/16(2006. 01)

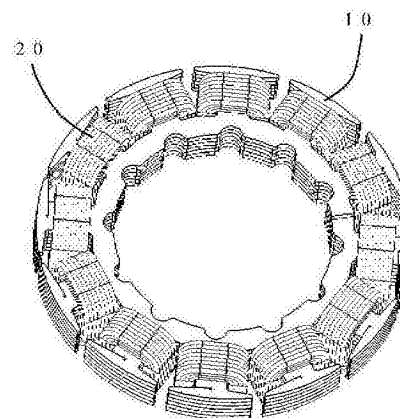
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54) 发明名称

电机电枢及其制造方法

(57) 摘要

一种电机电枢,包括有铁芯以及绕设于铁芯上的线圈,所述铁芯包括有圆环形的轭以及由轭的外缘径向向外延伸的若干齿,每一齿包括与轭连接的绕线部以及形成于绕线部的末端的尾翼,相邻的绕线部之间形成绕线槽,所述线圈缠绕于绕线部上并位于尾翼内侧,所述尾翼的宽度大于绕线部,尾翼的周向两侧伸出至绕线部之外,相邻的尾翼之间形成槽口,在周向方向上所述齿的单侧形成切槽,所述尾翼位于切槽外的部分向外翘起,所述尾翼在外力作用下向内弯曲变形使所述切槽变窄呈线形而形成所述铁芯,由于尾翼在成型前向外翘起,因此可以有更大的宽度,同时保证与相邻的尾翼间隔足够便于缠绕线圈,在成型后齿之间的槽口窄,齿槽转矩小。



1. 一种电机电枢, 包括有铁芯以及绕设于铁芯上的线圈, 所述铁芯包括有圆环形的轭以及由轭的外缘径向向外延伸的若干齿, 每一齿包括与轭连接的绕线部以及形成于绕线部的末端的尾翼, 相邻的绕线部之间形成绕线槽, 所述线圈缠绕于绕线部上并位于尾翼内侧, 所述尾翼的周向两侧伸出至绕线部之外, 相邻的尾翼之间形成槽口, 其特征在于: 在周向方向上所述齿的单侧形成切缝, 从而使得在初始状态时所述齿的位于切缝外的部分向外翘起, 在外力作用下所述齿的位于切缝外的部分可向内弯曲变形而形成所述铁芯。

2. 如权利要求1所述的电机电枢, 其特征在于, 所述切缝形成于尾翼与绕线部的连接处。

3. 如权利要求2所述的电机电枢, 其特征在于, 所述切缝沿绕线部的宽度方向切入, 深度为绕线部的宽度的一半, 尾翼的一半与绕线部一体连接, 另一半与绕线部由切槽割开并紧密抵触。

4. 如权利要求1所述的电机电枢, 其特征在于, 所述切缝形成于尾翼伸出所述绕线部的部分, 由尾翼的内壁向外切入一定距离。

5. 如权利要求1所述的电机电枢, 其特征在于, 所述切缝形成于所述绕线部上。

6. 如权利要求1所述的电机电枢, 其特征在于, 所述切缝由尾翼与绕线部的连接处切入并折弯朝向尾翼的外壁切入一定距离。

7. 如权利要求1-6中任意一项所述的电机电枢, 其特征在于, 所述槽口宽度小于0.3mm。

8. 如权利要求1-2及4-6中任意一项所述的电机电枢, 其特征在于, 所述切缝的深度为绕线部的宽度的1/3。

9. 如权利要求1所述的电机电枢, 其特征在于, 所述铁芯为料带螺旋叠绕而成的一体结构, 或由芯片堆叠而成且每一芯片由料带弯曲首尾相接而成。

10. 如权利要求9所述的电机电枢, 其特征在于, 所述料带包括起始齿和末齿, 所述铁芯通过4条分别位于其外表面的焊接带焊接固定, 所述4条焊接带分别位于字母X的4个端, 其中一个端位于起始齿的外表面, 另一端位于末齿的外表面, 另外两个端分别位于与起始齿和末齿径向相对的位置。

11. 如权利要求1所述的电机电枢, 其特征在于, 所述铁芯通过4条分别位于其外表面的焊接带焊接固定, 所述4条焊接带分别位于字母X的4个端。

12. 一种电机电枢制造方法, 包括以下步骤:

提供一料带, 所述料带包括长条状的轭部以及形成于轭部的同一侧的若干齿部, 轭部的另一侧形成若干凹口, 沿料带的长度方向, 所述齿部平行间隔排列, 每一齿部包括一与轭部连接的线状部以及形成于线状部末端的翼部; 所述翼部的两侧伸出至线状部之外, 所述齿部的单侧形成切槽, 所述尾翼位于切槽外的部分向外翘起;

螺旋叠绕所述料带形成铁芯或层叠若干通过卷绕所述料带形成的芯片而形成铁芯; 及于所述铁芯上绕线。

13. 如权利要求12所述的电机电枢制造方法, 其特征在于, 所述卷绕步骤包括边卷绕料带边

压合所述翼部向外翘起的部分。

14. 如权利要求12所述的电机电枢制造方法, 其特征在于, 所述方法还包括在绕线步骤之后的压合步骤, 所述压合步骤包括沿顺时针方向或逆时针方向顺次压合所述翼部向外翘

起的部分。

15. 如权利要求12所述的电机电枢制造方法,其特征在于,所述料带在螺旋叠绕或卷绕之前,所述尾翼两侧伸出线状部的部分的宽度之和大于相邻线状部之间的间距。

电机电枢及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电机,特别是涉及电机电枢。

背景技术

[0002] 众所周知,电机由转子和定子两部分组成,通过定子与转子的磁场作用,驱动转子转动进而带动负载。根据转子与定子的位置关系,电机又分为内转子和外转子两种,顾名思义,外转子电机即定子在内、转子环绕于定子之外,风叶等负载件可直接嵌在转子上,具有转动惯量大、节省铜线等优点,广泛应用于换气扇、仪表、抽油烟机等。

[0003] 现有电机电枢通常由铁芯及缠绕于铁芯上的线圈构成,所述铁芯由大量矽钢片堆叠而成,每一矽钢片包括环形的轭部以及由轭部向外辐射的齿部,所述线圈绕设于齿部上。为便于后续绕设线圈,现有定子结构的铁芯的齿部之间的间隙,即槽口较宽,齿槽转矩(cogging torque)大,影响电机的性能。另外,上述铁芯结构在成型时,是在薄片状原料冲孔形成环形轭部以及间隔的齿部,原料对应齿部之间的部分以及轭部内的部分被冲掉成为废料,在很大程度上造成原料的浪费。

发明内容

[0004] 有鉴于此,提供一种电机电枢,槽口转矩小且材料利用率高。

[0005] 一种电机电枢,包括有铁芯以及绕设于铁芯上的线圈,所述铁芯包括有圆环形的轭以及由轭的外缘径向向外延伸的若干齿,每一齿包括与轭连接的绕线部以及形成于绕线部的末端的尾翼,相邻的绕线部之间形成绕线槽,所述线圈缠绕于绕线部上并位于尾翼内侧,所述尾翼的宽度大于绕线部,尾翼的周向两侧伸出至绕线部之外,相邻的尾翼之间形成槽口,在周向方向上所述齿的单侧形成切缝,从而使得在初始状态时所述齿的位于切缝外的部分向外翘起,在外力作用下所述齿的位于切缝外的部分可向内弯曲变形而形成所述铁芯。

[0006] 本发明还提供一种电机电枢制造方法,包括以下步骤:

[0007] 提供一料带,所述料带包括长条状的轭部以及形成于轭部的同一侧的若干齿部,轭部的另一侧形成若干凹口,沿料带的长度方向,所述齿部平行间隔排列,每一齿部包括一与轭部连接的线状部以及形成于线状部末端的翼部;所述翼部的宽度大于线状部的宽度,翼部的两侧伸出至线状部之外,所述齿部的单侧形成切槽,所述尾翼位于切槽外的部分向外翘起;

[0008] 螺旋叠绕所述料带形成铁芯或层叠若干通过卷绕所述料带形成的薄片而形成铁芯;及于所述铁芯上绕线。

[0009] 优选地,所述卷绕步骤包括边卷绕料带边压合所述翼部向外翘起的部分。

[0010] 优选地,所述方法还包括在绕线步骤之后的压合步骤,所述压合步骤包括压合所述翼部向外翘起的部分。

[0011] 相较于现有技术,本发明电机的电枢结构的铁芯的尾翼在变形前即初始状态下向

外翘起,因此可以有更大的宽度,同时保证与相邻的尾翼间隔足够便于缠绕线圈,在成型后相邻齿之间的槽口窄,齿槽转矩小。

附图说明

- [0012] 图1为本发明电机电枢一实施例的结构示意图。
- [0013] 图2为图1的正视图。
- [0014] 图3为定子结构的铁芯的结构示意图,所示铁芯为螺旋叠绕型结构。
- [0015] 图4为图3的正视图。
- [0016] 图5为成型铁芯的料带的结构示意图。
- [0017] 图6为料带的部分放大示意图。
- [0018] 图7为冲压成型图5所示料带的示意图。
- [0019] 图8至图12为料带的其它实施例的结构示意图。
- [0020] 图13为料带螺旋叠绕成型的铁芯胚件的结构示意图。
- [0021] 图14为图13的正视图。
- [0022] 图15为铁芯胚件绕线后的结构示意图。
- [0023] 图16为本发明定子结构另一实施例的结构示意图。
- [0024] 图17为第二实施例定子结构的铁芯的结构示意图,所述铁芯为弯曲+层叠结构。
- [0025] 图18为成型第二实施例铁芯的圆环的结构示意图。
- [0026] 图19为圆环的翼部加压变形后形成的薄片的结构示意图。
- [0027] 图20为圆环堆叠形成的铁芯胚件的结构示意图。
- [0028] 图21为图20所示铁芯胚件绕线后的结构示意图。
- [0029] 图22为本发明定子结构的第三实施例的结构示意图,其铁芯为层叠结构。
- [0030] 图23为冲片的结构示意图。
- [0031] 图24为图23所示冲片堆叠形成的铁芯胚件的结构示意图。
- [0032] 图25为图24所示铁芯胚件绕线后的结构示意图。

具体实施方式

- [0033] 以下将结合附图及具体实施方式对本发明进行详细说明。
- [0034] 如图1及图2所示,本发明电机电枢包括有铁芯10和绕设于铁芯10上的线圈20,所述铁芯10包括环形的轭12、以及由所述轭12的外缘沿径向向外延伸的若干齿14,所述线圈20绕设于铁芯10的齿14上,线圈20通电产生变化的磁通与电机转子作用驱动负载运转。
- [0035] 请同时参阅图3与图4,本实施例中,所述铁芯10为料带30螺旋叠绕而成的一体结构,铁芯10的轭12为螺旋而成的中空筒状结构,轭12的内壁形成有若干凹槽13,在螺旋成型时有利于料带30弯曲变形同时可配合治具辅助后续的整形动作。所述凹槽13沿轭12的轴向延伸,横截面呈半圆形,每一凹槽13在径向上分别与一齿14相对应。可以理解地,所述凹槽13的个数也可以少于齿14的个数,即每隔一个或多个齿设一个凹槽13。所述齿14沿轭12的周向均匀间隔设置,每一齿14包括与轭12连接的绕线部16以及形成于绕线部16的末端的尾翼18,相邻绕线部16之间形成绕线槽15,所述绕线槽15的宽度由轭12沿径向向外逐渐增大,绕线槽15在绕线部16与轭12的连接处具有最小宽度,在绕线部16与尾翼18的连接处具有最

大宽度。

[0036] 所述线圈20绕设于绕线部16上并位于尾翼18内侧。所述尾翼18在周向上的宽度大于绕线部16,尾翼18的周向两侧伸出至绕线部16之外,尾翼18的两侧伸出绕线部16之外的部分的宽度之和不小于绕线槽15的最小宽度,略小于绕线槽15的最大宽度,相邻的尾翼18之间形成窄小的槽口19。对于同样尺寸的定子结构来说,本发明铁芯10的尾翼18在周向上具有更大的宽度,尾翼18之间的槽口19的宽度相对地大幅减小,较佳地约为现有冲压矽钢片堆叠构成的铁芯的槽口的宽度的一半或更小。本实施例中,所述尾翼18与绕线部16的连接处形成有线状的切缝17,所述切缝17沿绕线部16的宽度方向切入,深度大致为绕线部16的宽度的一半,尾翼18的左半部则与绕线部16为一体连接结构,尾翼18的右半部分与绕线部16由切缝17切割开。

[0037] 请同时参阅图5与图6,形成所述铁芯10的料带30整体呈长条状,包括长条状的轭部32以及形成于轭部32的同一侧的若干齿部34,轭部32的另一侧于对应每一齿部34的位置形成一凹口33。沿料带30的长度方向,所述齿部34平行间隔排列,每一齿部34包括一与轭部32连接的线状部36以及形成于线状部36末端的翼部38。所述翼部38的宽度大于线状部36的宽度,翼部38的两侧伸出至线状部36之外,所述翼部38的左半部与线状部36一体连接且大致相垂直,翼部38的右半部相对左半部向外翘起,与绕线部16之间形成一大于 90° 的夹角。本实施例中,所述翼部38两侧伸出线状部36之外的部分的宽度之和大于线状部36之间的间距,但由于右半部向外翘起,相邻的翼部38沿垂直料带的长度方向会相互错开。翼部38的右半部与线状部36的连接位置处形成有切口37,所述切口37沿线状部36的宽度方向切入,深度大约为线状部36宽度的一半,从而翼部38的右半部可以在外力作用下塑性变形,朝向线状部36弯曲至最终状态,处于最终状态时,翼部38的右半部与左半部形成基本对称结构。优选地,所述切口37的深度为线状部36宽度的 $1/3$,既方便翼部38变形同时对磁路不造成大的影响。

[0038] 如图13与图14所示,将上述料带30螺旋叠绕后形成铁芯胚件11,轭部32塑性变形螺旋弯曲形成铁芯10的轭12,形成轭12后在轴向上相对应的凹口33共同形成一凹槽13。所述齿部34随着轭部32的弯曲由之前的平行排列呈辐射状散开,齿部34的线性部相叠共同构成绕线部16、翼部38相叠共同构成尾翼18,尾翼18的左半部与绕线部16一体连接、右半部向外翘起。所述翼部38上的切口37相叠构成尾翼18的切槽17,所述切槽17将尾翼18的右半部与绕线部16隔开,从而尾翼18的右半部可以朝向绕线部16弯曲变形,尾翼18变形之前的状态称为初始状态,塑性变形后的状态称为最终状态。

[0039] 形成铁芯胚件11后,即可在绕线部16上绕设线圈20,然后对尾翼18施力使尾翼18翘起的右半部变形至最终状态形成图1的定子结构。在绕设线圈20时,如图15所示,由于尾翼18的右半部分相对左半部分翘起,尾翼18之间会形成足够宽的间隔,便于缠绕线圈20。而对尾翼18施力时,由于其翘起的右半部与绕线部16形成有切口37,因此在较小的外力作用下可以塑性变形向内弯曲,直至与绕线部16紧密抵触,将原来较宽的切槽17基本消除,只留下很窄的切缝,此时尾翼18处于最终状态。当然,在形成铁芯胚件11后,也可以先对尾翼18施力翘起的部分向内弯曲变形消除切槽17,形成图3所示的铁芯10,然后绕设线圈20最终形成图1的定子结构。相对来说,在尾翼18变形前尾翼18之间具有更大的间隔,更有利于线圈20的缠绕,特别对于小尺寸的铁芯10来说,翘起的尾翼18便于缠绕线圈20的同时,仍可以保

证尾翼18有足够的宽度,以使得最终成型的铁芯10具有较小的槽口19。当采用先绕设线圈20再压合尾翼18的方法时,本发明铁芯10的槽口19可接近闭口槽,槽口19宽度小于0.3mm,优选为0.2mm以下。线圈20料带30的翼部38采用单边切槽设计,在压合翼部38翘起部分的过程中,压合工具可便利地沿铁芯10周向(顺时针方向或逆时针方向)顺次压合。

[0040] 由上述内容可知,本发明定子结构的铁芯10由料带30螺旋叠绕而成,轭12内空间是轭部32螺旋围成,而非原料冲孔而成,相较于传统的圆形冲片结构,可以在很大程度上减小废料的形成,提升原料的利用率。另外,料带30为长条状,同一片原料上可以平行排布形成多个料带30,如图7所示,相较于传统圆形冲片结构,料带30之间基本不会造成原料的浪费,进一步提升的原料的利用率。再另外,料带30的翼部38并非对称结构,右半部相对左半部向外翘起,相邻的翼部38在料带30的长度方向上部分重叠,翼部38的宽度有效增加,螺旋叠绕时齿部34散开翼部38之间的距离加宽,所形成的齿14的尾翼18在周向上不再重叠,压合后尾翼18之间可形成窄小的槽口19,有效降低齿槽转矩。

[0041] 另外,尾翼18翘起,与绕线部16之间形成切槽17,为后续尾翼18的变形提供了空间。在其它实施例中,所述切槽17的形态、位置可以有多种变化,如图8及图9所示,切槽17a、17b同样由尾翼18与绕线部16的连接处沿绕线部16的宽度方向切入,但具有不同的形状;另外如图10所示,切槽17c则由尾翼18与绕线部16的连接位置处沿绕线部16的宽度方向切入,然后折弯向外切入一定距离,尾翼18的左右两部分的连接处非常窄,因此尾翼18的右半部更容易发生变形;再另外如图11与图12所示,切槽17d、17e分别形成于尾翼18与绕线部16上,图11中,切槽17d形成于尾翼18伸出绕线部16的部分上,由尾翼18的内壁向外切入一定距离;图12中,切槽17e由绕线部16的中部垂直切入一定距离,绕线部16位于切槽17之外的部分以及整个尾翼18相对于绕线部16位于切槽17内侧的部分倾斜。

[0042] 优选地,在形成铁芯胚件11后绕设线圈20之前,可通过焊接的方式将胚件11的相邻层的芯片固定连接从而将整个胚件11固定成一个整体。优选地,可通过4条分别位于胚件11外表面的焊接带将铁芯胚件11焊接固定,每条焊接带优选沿轴向延伸,所述4条焊接带分别位于字母X的4个端,其中一个端a位于胚件11的起始齿的外表面,另一端d位于胚件11的末齿的外表面,另外两个端b和c分别位于与起始齿和末齿径向相对的位置。优选地,起始齿和末齿在周向上间隔一个齿,当然也可以不间隔而直接相邻。如此设计,可将铁芯胚件11有效地固定成一个整体。

[0043] 如图16所示为本发明定子结构的第二实施例,与第一实施例的不同之处在于,其铁芯40由若干薄片41堆叠而成,每一薄片由料带30经过弯曲变形而成。料带30长度与轭12的周长相当,其弯曲后首尾相接恰好构成一圆环31,如图18所示。对所述圆环31的翼部38加压使其翘起的部分变形与线状部36紧密接触,消除切口37,形成如图19所示的薄片39,所述薄片39相堆叠则形成本实施例定子结构的铁芯40,如图17所示,绕设线圈20后形成图16所示的定子结构。另外,所述圆环31可以先堆叠形成图19所示的铁芯胚件41,在形成铁芯胚件41后,如图21所示,可以先绕设线圈20然后对尾翼18向内加压变形消除切槽17形成图16所示的定子结构,也可先对尾翼18加压变形消除切槽17形成图17所示的铁芯40然后绕线最终形成图16所示的定子结构,因此本实施例定子铁芯10在生产时,可以有多种工艺流程。

[0044] 相较于第一实施例,本实施例定子结构的铁芯40在成型时,先弯曲料带30形成单片的圆环31状芯片,然后堆叠形成铁芯40,相较于料带30螺旋叠绕形成铁芯10,虽然增加一

道工序,但弯曲形成环形薄片相对于螺旋叠绕要容易控制,因此在生产制造上并不会降低生产效率;另外,料带30弯曲成型同样能大幅降低废料的产生,原料利用率高;而所形成的定子结构同样具有窄小的槽口19,能有效降低齿槽19转矩。

[0045] 如图22所示为本发明定子结构的第三实施例,本实施例中,其铁芯50由冲片60堆叠而成,请同时参阅图23,每一冲片60包括环形的轭部32以及由轭部32向外辐射的齿部34,所述轭部32为完整的环形,所述齿部34的线状部36与翼部38的连接处形成有切口37,翼部38的右半部相对左半部向外翘起,相较于现有的矽钢片,所述翼部38具有更大的宽度,所述冲片60相叠即形成图24所示的铁芯胚件51,轭部32相叠即形成铁芯51的轭12,齿部34相叠形成铁芯51的齿14,切口37相叠在齿14上形成切槽17,之后如图25所示,在齿部34上绕设线圈20并对齿部34的尾翼18施压使其变形消除切槽17即最终形成本实施例的定子结构。由于翼部38向外翘起具有更大的宽度,所形成的尾翼18之间的槽口19窄,齿槽19转矩小。可以理解地,本发明的铁芯结构不限于用作外转子电机的定子,还可以用作有刷电机的转子等,也即电机的电枢。

[0046] 需要说明的是,本发明并不局限于上述实施方式,根据本发明的创造精神,本领域技术人员还可以做出其他变化,这些依据本发明的创造精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

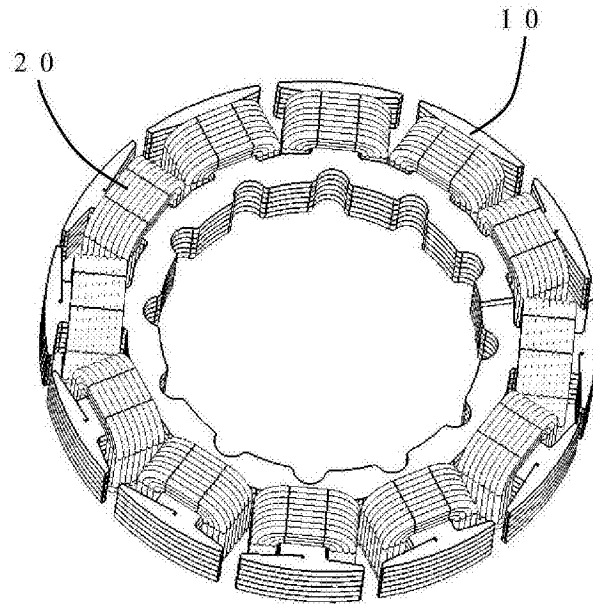


图1

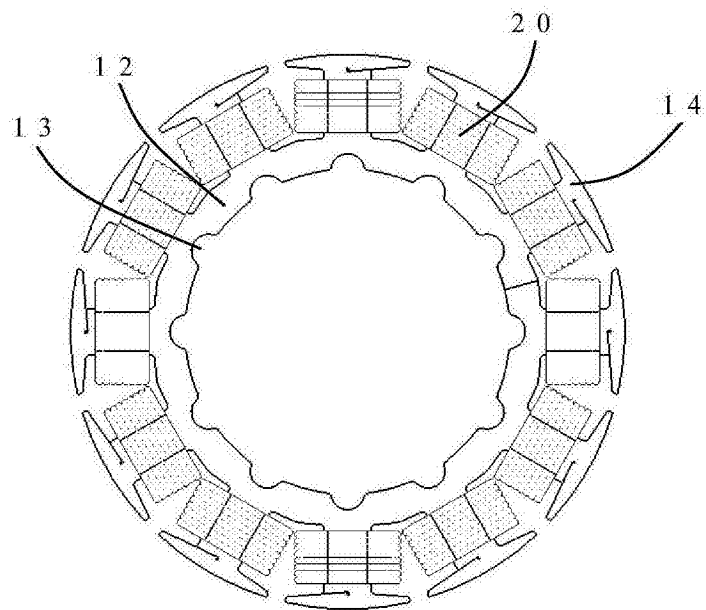


图2

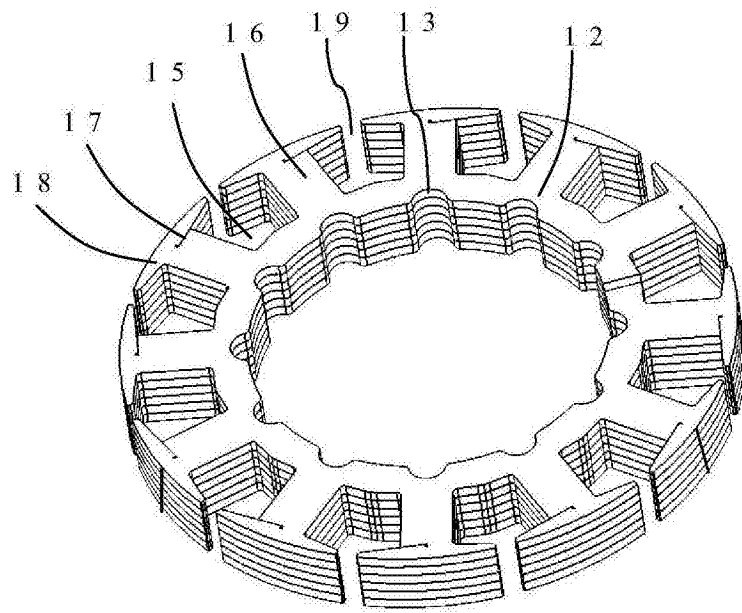
10

图3

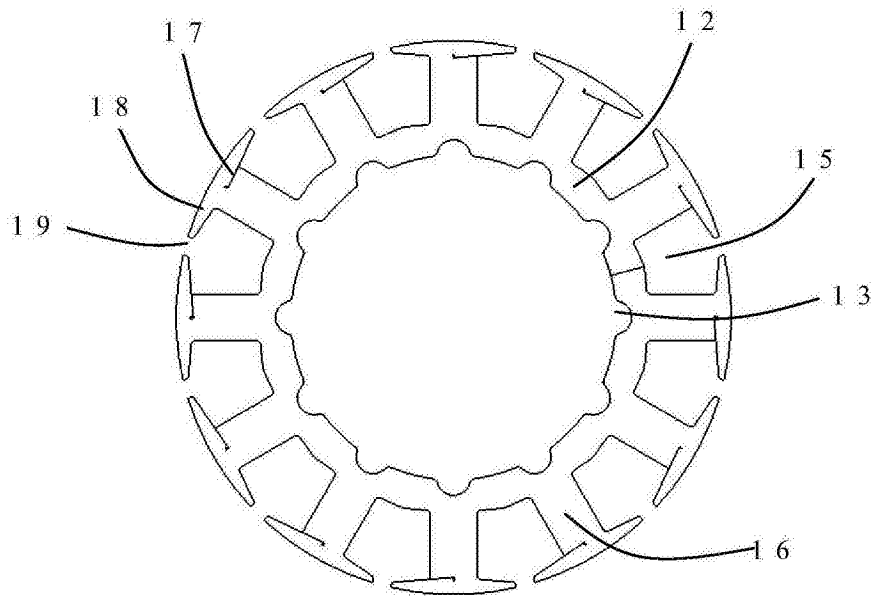


图4

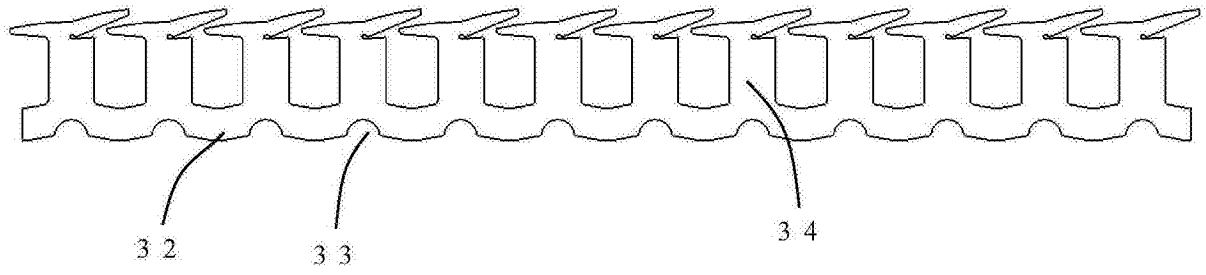
3 0

图5

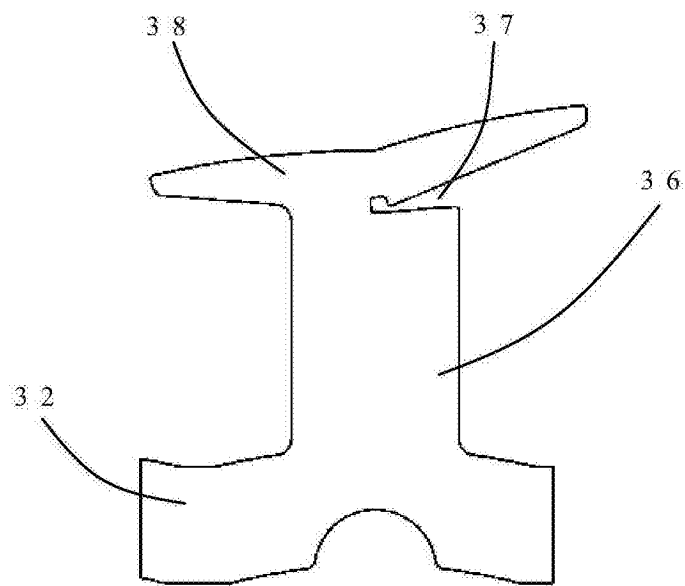


图6

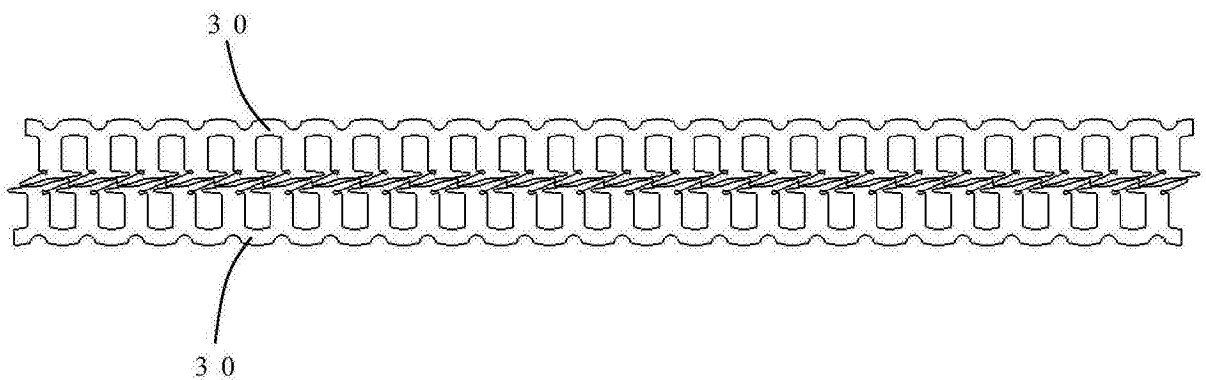


图7

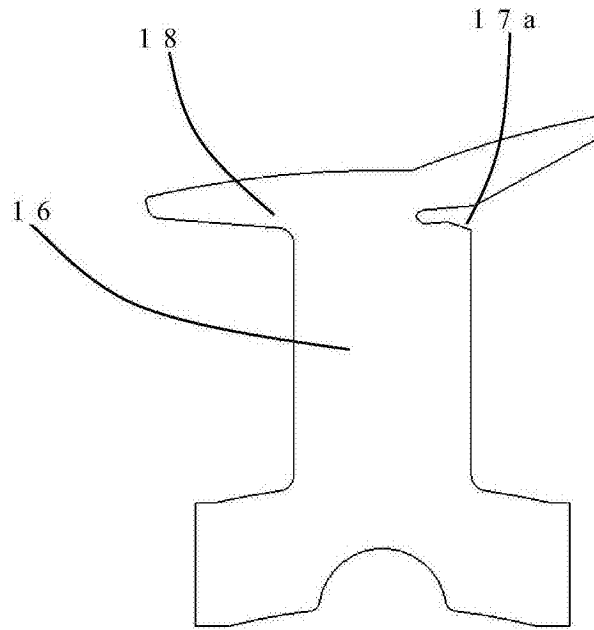


图8

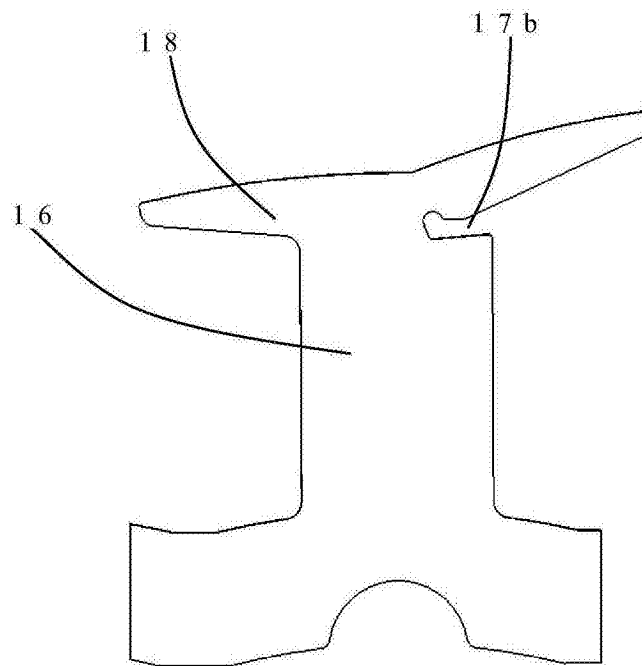


图9

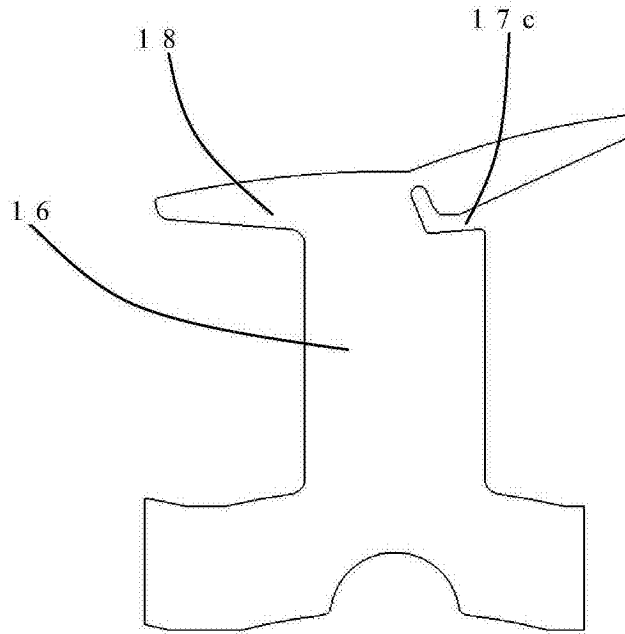


图10

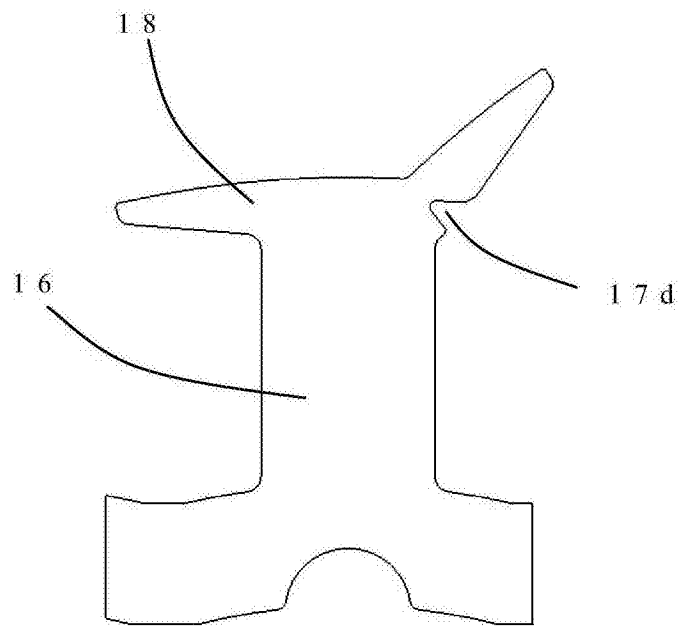


图11

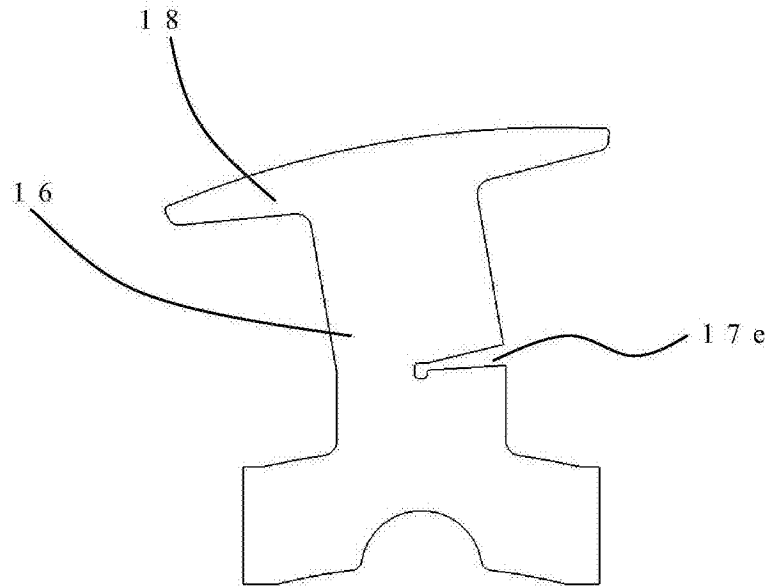


图12

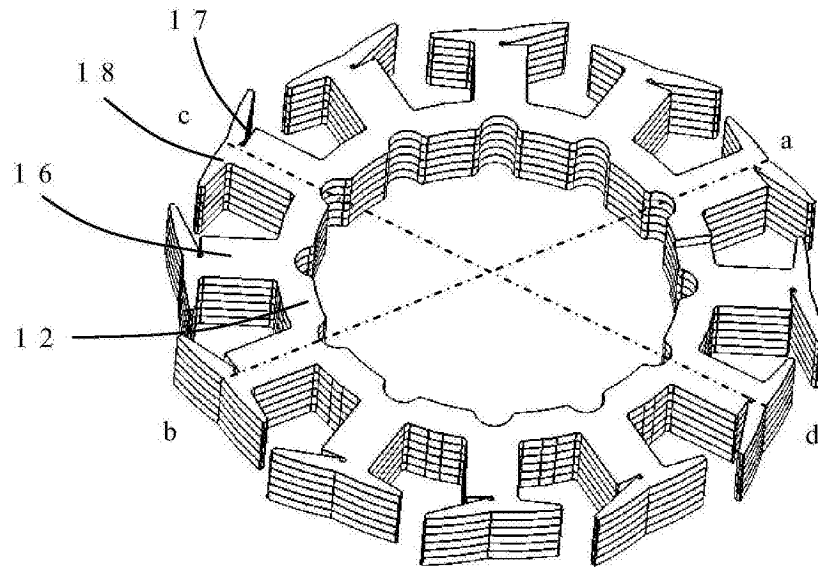
11

图13

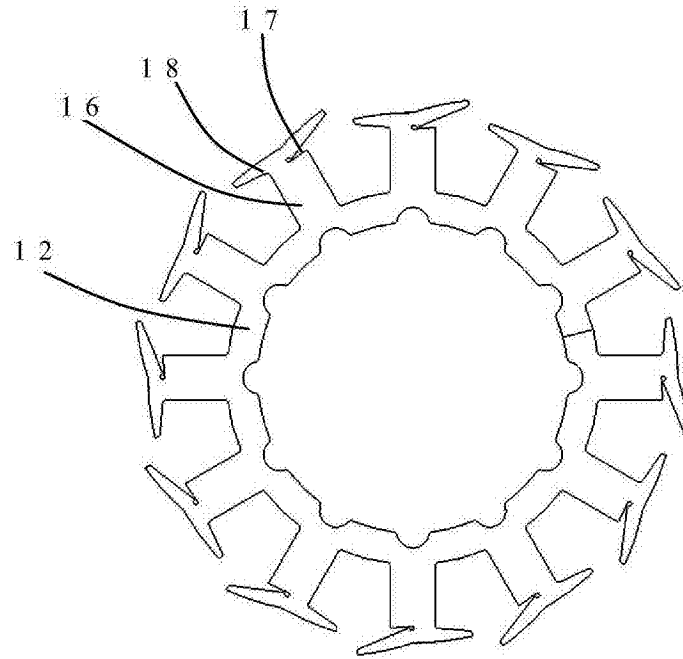


图14

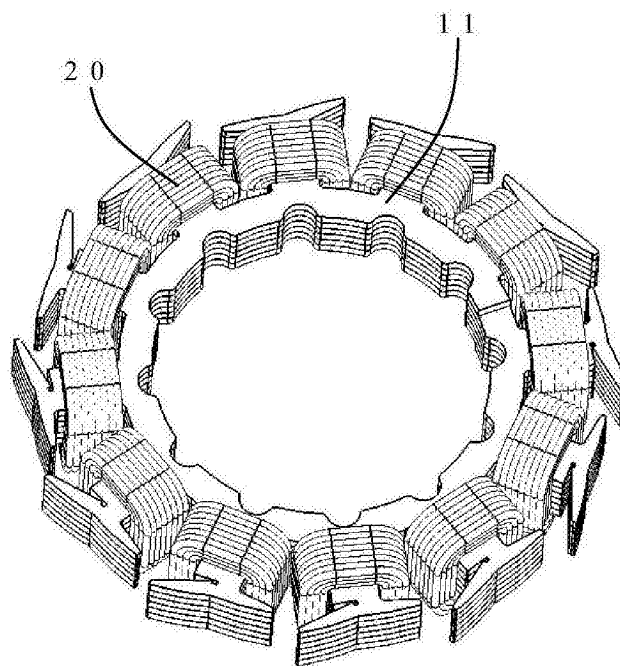


图15

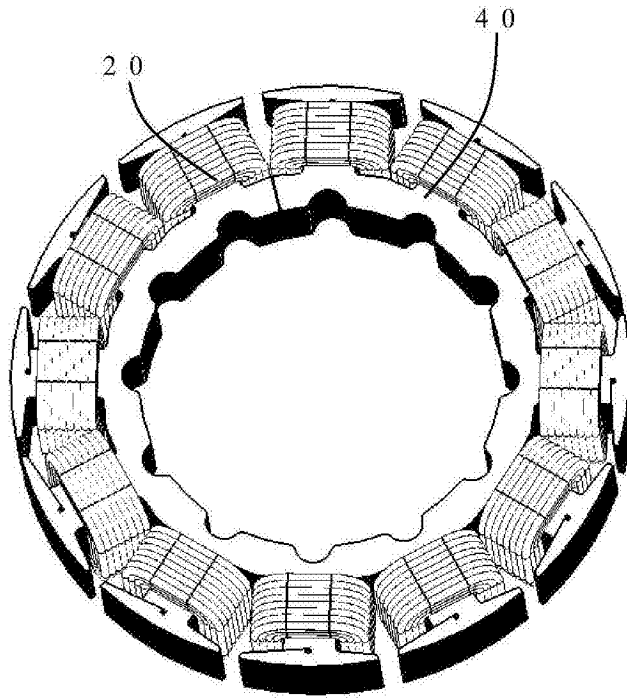


图16

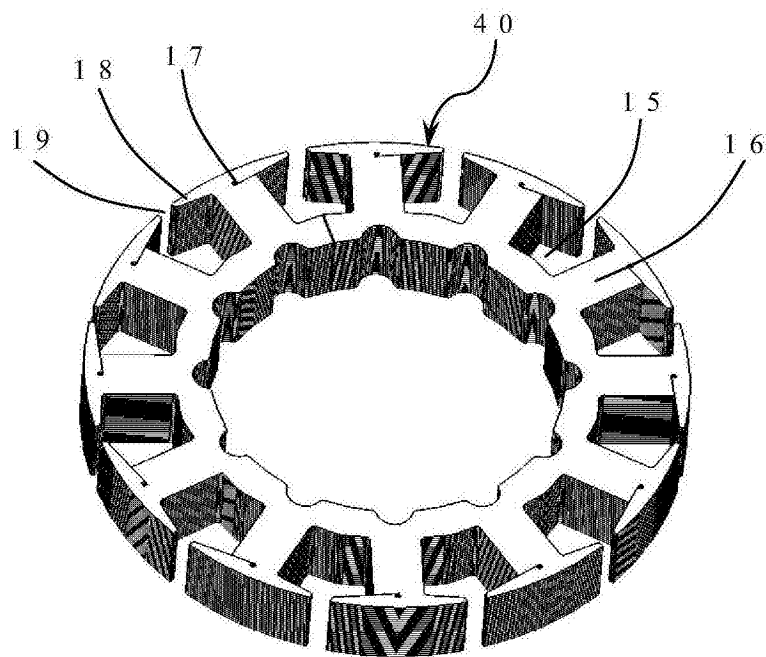


图17

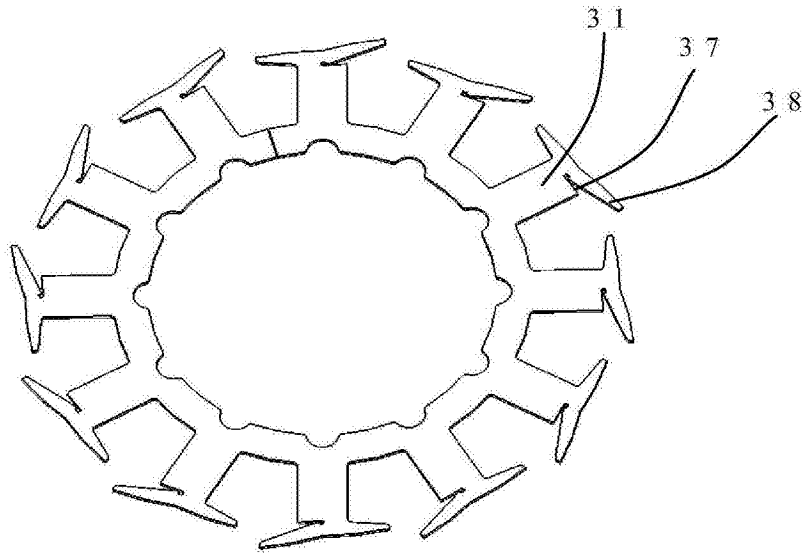


图18

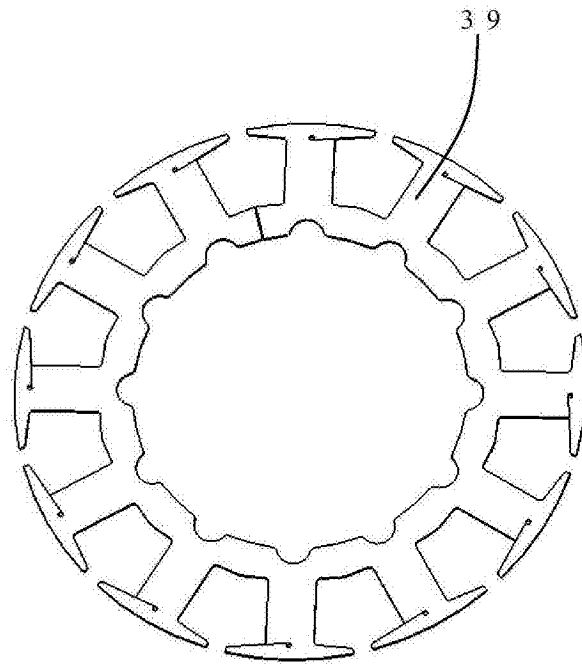


图19

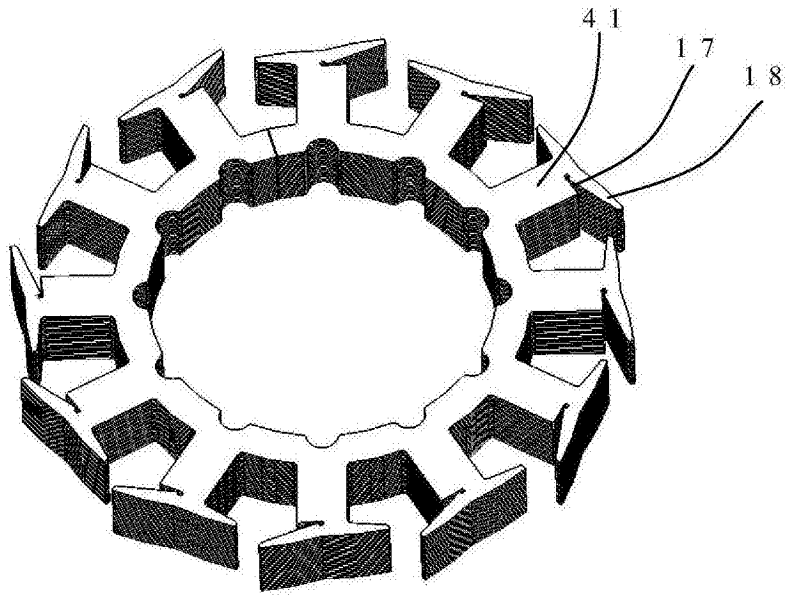


图20

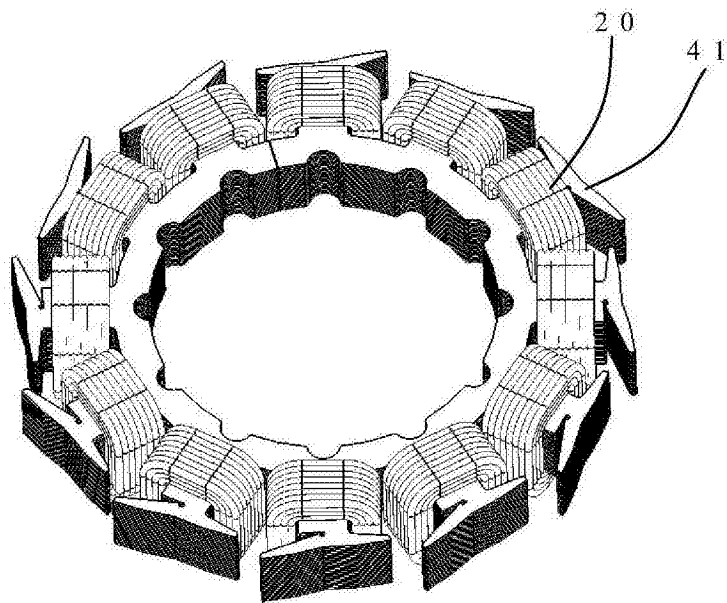


图21

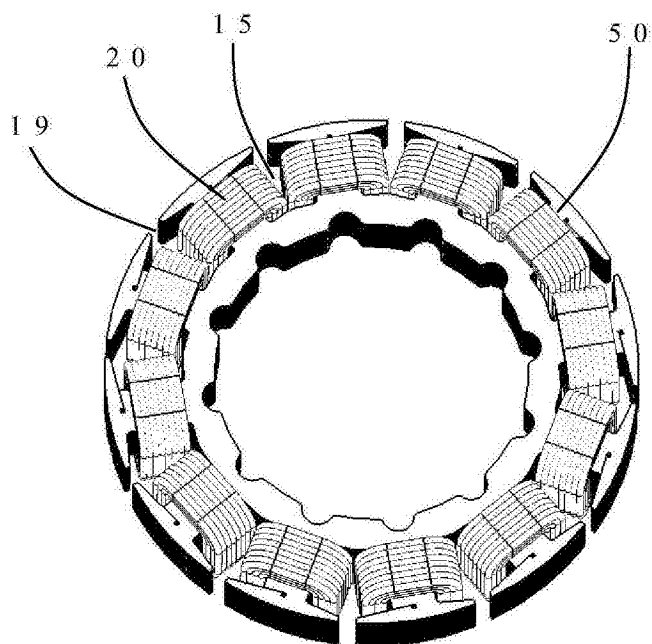


图22

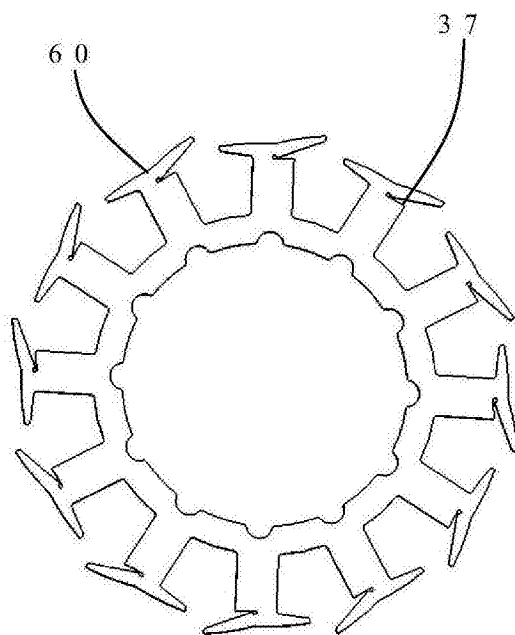


图23

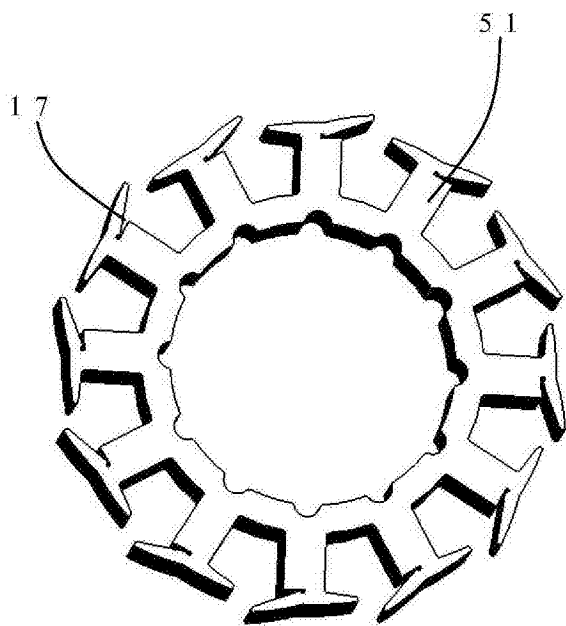


图24

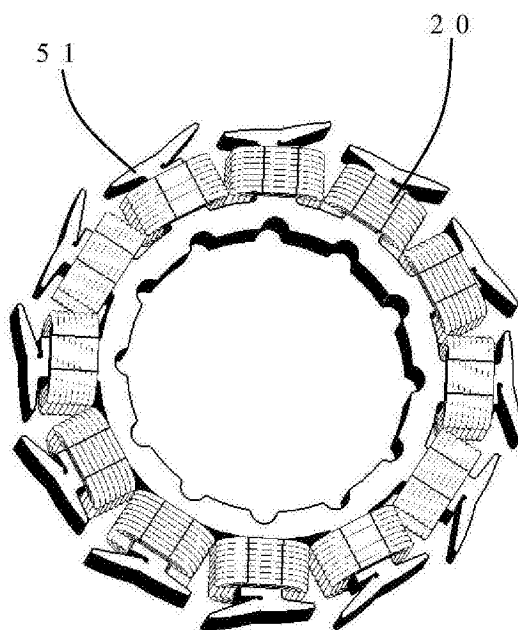


图25