



(10) 授权公告号 CN 112262520 B

(45) 授权公告日 2025.04.08

(21) 申请号 201980039415.0

(22) 申请日 2019.09.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112262520 A

(43) 申请公布日 2021.01.22

(30) 优先权数据
102018000008641 2018.09.17 IT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.12.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/057811 2019.09.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/058842 EN 2020.03.26

(73) 专利权人 泰克马奇有限公司

地址 意大利科罗波利

(72) 发明人 毛里利奥·米库奇
朱塞佩·拉纳利 乔瓦尼·鲁杰里
塞尔吉奥·坦克雷迪
弗朗西斯科·卢凯蒂

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 王爱涛

(51) Int.Cl.
H02K 15/24 (2025.01)

(56) 对比文件
CN 103098355 A, 2013.05.08
JP 2008061291 A, 2008.03.13

审查员 夏兵秀

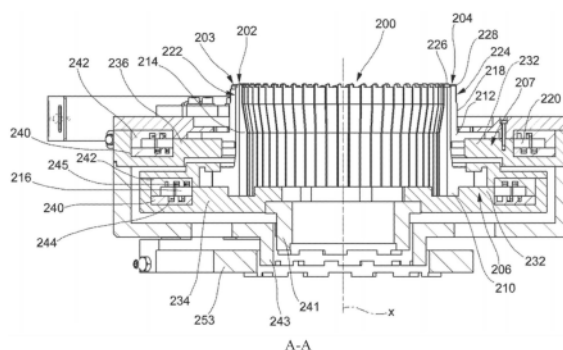
权利要求书3页 说明书15页 附图13页

(54) 发明名称

使从电机的定子或转子的一侧突出的导体变形的装置和方法

(57) 摘要

一种用于使至少一个绕组组件(100)的导体变形的装置(200),该导体从电机的定子或转子(114)的一侧突出。至少一个绕组组件(100)包括多个基本导体(102),该基本导体(102)包括插入到定子或转子(114)的腔(115)中的至少一个支腿,每个支腿均具有至少一个相应的自由端或端子端(108、110)。该装置(200)包括适于绕轴线(X)旋转的至少一个扭转矩阵(202、203),该扭转矩阵(202、203)包括至少一个夹持元件(204),该至少一个夹持元件(204)适于夹持至少一个自由端(108、110)且适于在相对于轴线(X)的径向方向上移动。该装置包括至少一个引导件(206、207)以及径向致动器(208),该至少一个引导件(206、207)适于沿着相对于轴线(X)的径向方向引导至少一个夹持元件(204);该径向致动器(208)适于使至少一个夹持元件(204)沿着相对于轴线(X)的径向方向运动。



1. 一种用于使至少一个绕组组件(100)的导体变形的装置(200),所述导体从电机的定子或转子(114)的一侧突出,所述至少一个绕组组件(100)包括多个基本导体(102),所述基本导体(102)包括至少一个插入到定子或转子(114)的腔(115)中的支腿,每个支腿均具有至少一个相应的自由端或端子(108、110);

所述装置(200)包括适于绕轴线(X)旋转的内部扭转环(202)、外部扭转环(203)中的至少一个,所述内部扭转环(202)、外部扭转环(203)中的至少一个包括至少一个夹持元件(204),所述至少一个夹持元件(204)适于夹持至少一个自由端或端子(108、110)且适于在相对于所述轴线(X)的径向方向上移动;

所述装置包括至少一个引导件(206、207)以及径向致动器(208),所述至少一个引导件(206、207)适于沿着相对于所述轴线(X)的所述径向方向引导所述至少一个夹持元件(204);所述径向致动器(208)适于使所述至少一个夹持元件(204)沿着相对于所述轴线(X)的所述径向方向运动。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述夹持元件(204)包括具有基本平行于所述轴线(X)的方向延伸的内部座(226)、外部座(228)。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述至少一个夹持元件(204)适于根据平行于所述轴线(X)的轴向方向平移。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个引导件(206、207)被锚固到支撑件(241、243)上,所述支撑件适于连接至致动装置,所述致动装置适于传递相对于所述轴线(X)的旋转运动,以及传递沿所述轴线(X)的所述方向的平移运动。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述内部扭转环(202)、外部扭转环(203)中的至少一个的所有夹持元件适于在相对于所述轴线(X)的径向方向上移动。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个夹持元件(204)适于在相对于所述轴线(X)的径向方向上朝向和/或远离所述轴线(X)移动。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置包括内部扭转环(202)和外部扭转环(203),两者均设置有在相对于所述轴线(X)的径向方向上可移动的至少一个夹持元件(204);所述装置包括专用于所述内部扭转环(202)、外部扭转环(203)中的每个的、包括径向致动器(208)和至少一个引导件(206、207)的组件。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置包括内部扭转环(202)、外部扭转环(203)、第二外部扭转环(303),内部扭转环(202)、外部扭转环(203)、第二外部扭转环(303)中的每个均由在相对于所述轴线(X)的径向方向上可移动的至少一个夹持元件(204)形成;所述装置包括至少一个引导件(206、207)的组件和专用于内部扭转环(202)、外部扭转环(203)、第二外部扭转环(303)中的每个的径向致动器。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述径向致动器(208)包括凸轮机构(238),所述凸轮机构(238)用于移动内部插入件(210)、外部插入件(212)中至少一个,所述至少一个夹持元件(204)设置于所述内部插入件(210)、外部插入件(212)中至少一个上;所述凸轮机构(238)包括下导向盘(240)、上导向盘(242)中的至少一个,所述下导向盘(240)、上导向盘(242)具有垂直于所述轴线(X)的横卧平面,并且设有下成形缝隙(244)、上成形缝隙(245)的至少一个,所述下成形缝隙(244)、上成形缝隙(245)的至少一个具有第一端(250)和第二端(252),所述第一端(250)相对于所述轴线(X)在第一距离处布置,所述第二

端(252)相对于所述轴线(X)在第二距离处布置,所述第二距离大于所述第一距离,所述第一端(250)和所述第二端(252)相对于所述轴线(X)位于两个不同的半径上;所述凸轮机构(238)还包括至少一个销(246、248),所述销(246、248)从所述内部插入件(210)、外部插入件(212)的一部分在平行于所述轴线(X)的方向突出,所述内部插入件(210)、外部插入件(212)适于根据属于垂直于所述轴线(X)的平面的方向在所述下成形缝隙(244)、上成形缝隙(245)的至少一个中滑动。

10.根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述夹持元件(204)设置在内部插入件(210)、外部插入件(212)上,所述内部插入件(210)、外部插入件(212)在包括所述轴线(X)的横向平面上具有“L”形,所述内部插入件(210)、外部插入件(212)包括:

- 基本平行于所述轴线(X)的内部插入件第一部分(214)、外部插入件第一部分(218),以及

- 基本垂直于所述轴线(X)的内部插入件第二部分(216)、外部插入件第二部分(220);

所述内部插入件第一部分(214)、外部插入件第一部分(218)在上端(222、224)处设置有所述夹持元件(204),所述内部插入件第二部分(216)、外部插入件第二部分(220)设置有所述至少一个销(246、248)。

11.根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述凸轮机构(238)包括下导向盘(240)和上导向盘(242),所述下导向盘(240)和上导向盘(242)均具有垂直于所述轴线(X)并且彼此间隔开的横卧平面;内部插入件(210)、外部插入件(212)中的每个的所述内部插入件第二部分(216)、外部插入件第二部分(220)至少部分地容纳在所述下导向盘(240)和所述上导向盘(242)之间,使得相应的销(246、248)被容纳在下成形缝隙(244)、上成形缝隙(245)中。

12.根据权利要求9至11中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置包括设置有内部插入件(210)的内部扭转环(202)和设置有外部插入件(212)的外部扭转环(203),所述内部插入件(210)和所述外部插入件(212)均设置有专用的凸轮机构(238)。

13.根据权利要求9至11中任一项所述的装置,其特征在于,所述凸轮机构(238)位于所述至少一个夹持元件(204)与所述轴线(X)之间,或者位于所述夹持元件(204)的外部使得所述夹持元件(204)位于所述轴线(X)和所述凸轮机构(238)之间。

14.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述内部扭转环(202)、外部扭转环(203)中的每个设置有至少一个独立插入件(211)和专用的径向致动器(208)。

15.用于使从电机的定子或转子(114)的一侧突出的至少一个绕组组件(100)的导体变形的的方法,所述至少一个绕组组件(100)包括多个基本导体(102),所述基本导体(102)包括插入定子或转子(114)的腔(115)中的至少一个支腿,每个支腿均具有相应的自由端或端子(108、110),所述方法包括:

- 通过至少一个夹持元件(204)夹持至少一个自由端或端子(108、110)的至少一部分的步骤;以及

- 通过所述至少一个夹持元件(204)释放至少一个自由端或端子(108、110)的所述至少一部分的步骤;在所述步骤中,所述方法包括:

- 使所述至少一个夹持元件(204)在相对于轴线(X)的径向方向朝向或远离所述轴线(X)移动的至少一个步骤;以及

-使所述至少一个夹持元件(204)在圆周方向上绕轴线(X)移动的至少一个步骤。

16.根据前述权利要求所述的方法,其特征在于,所述夹持元件(204)包括具有基本平行于所述轴线(X)的方向延伸的内部座(226)、外部座(228)。

17.根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述方法包括在夹持和释放的所述步骤之间,使所述至少一个夹持元件(204)和所述定子或转子(114)沿平行于所述轴线(X)的轴线在轴向方向上相对移动的至少一个步骤。

18.根据权利要求15所述的方法,其特征在于,在径向和周向方向上移动所述夹持元件(204)的步骤中的至少两个步骤至少部分地同时发生。

19.根据权利要求17所述的方法,其特征在于,在径向、周向和轴向方向移动所述夹持元件(204)的步骤中的至少两个步骤至少部分地同时发生。

20.根据权利要求15至19中任一项所述的方法,其特征在于,所述至少一个夹持元件(204)在空间中占据的所有位置处保持相对于径向方向的定向。

21.根据权利要求15至19中任一项所述的方法,其特征在于,使所述夹持元件(204)移动的步骤发生,而没有至少一个自由端或端子(108、110)的至少一部分的任何夹持松懈。

22.根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述绕组组件(100)的至少一个自由端或端子(108、110)的所述变形是根据权利要求1至14中任一项所述的装置来执行的。

23.根据权利要求15-19中任一项所述的方法,其特征在于,属于所述绕组组件(100)的导体的所述自由端或端子(108、110)的变形是利用由沿着移动轨迹移动的至少一个夹持元件(204)形成的夹持元件(204)的组件来执行的,所述自由端或端子(108、110)占据了所述腔(115)的相同径向部分,所述移动轨迹可以不与同一组件的其他夹持元件(204)的移动轨迹重叠。

24.根据权利要求15至19中任一项所述的方法,其特征在于,所述至少一个绕组组件(100)的所述自由端或端子(108、110)从直线形状变形为端部变形的相应端部形状,由相应的夹持元件(204)夹持,并且在夹持释放之后保持。

25.根据权利要求15至19中任一项所述的方法,其特征在于,大多数所述自由端或端子(108、110)具有在相同轴向位置处基本上对准的端截面,即,所述端截面基本上位于垂直于所述轴线(X)的相同平面上。

26.根据权利要求15至19中任一项所述的方法,其特征在于,定子或转子(114)的一侧的所述至少一个自由端或端子(108、110)相对于从所述定子或转子(114)的一侧突出的剩余自由端或端子(108、110)的一部分或全部的变形作用的持续时间不同的或重叠的时间间隔变形。

27.根据权利要求15至19中任一项所述的方法,其特征在于,从所述定子或转子(114)的一侧突出并属于所述腔内的占据相同径向位置的导体的自由端的组件的所述至少一个自由端或端子(108、110)相对于从所述组件突出的剩余部分的一部分或全部的变形作用的持续时间不同的或重叠的时间间隔变形。

使从电机的定子或转子的一侧突出的导体变形的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使从电机的定子或转子的一侧突出的导体变形的装置和方法。特别地,本发明涉及焊接侧的导体端部的扭转工艺。

背景技术

[0002] 已知提供用于电机(诸如发电机或电动机)的定子或转子的电条形导体的绕组组。

[0003] 在这种类型的绕组中,电条形导体形成绕组的元件,该电条形导体按步骤顺序成形,并与其他一起插入定子或转子中,以便可以将这些元件的端部焊接在一起,以形成预定的绕组模式,也称为电条形绕组。

[0004] 特殊类型的电条形导体通常在技术术语中被称为“发夹”,因为它们具有用于头发的发夹的初始形状。在下文中,将使用术语“发夹”以便于参考。

[0005] 包括两个自由端(在下文中也将用术语“端子”表示)的发夹,发夹被组装在电机的定子或转子上,以便形成圆形的设置,发夹通常由术语“绕组组”限定。因此,根据所需的操作类型,条形绕组可以包括一个或更多个组,所述一个或更多组相互同心,其中,根据预定的模式发夹彼此电连接。

[0006] 径向磁通量电机的定子或转子铁芯实质上是具有两个平面和两个圆柱形表面的环,其具有垂直于两个平面且平行于电机的转子的旋转轴的发电机。除非另有说明,否则下文中的径向、周向和轴向方向均指后者的轴线。两个圆柱形表面之一至少部分地与所述定子或转子所属的电机的气隙相邻,并限定了一组槽,绕组的直线部分容纳在槽中。两个平表面分为插入表面或侧面以及与插入侧面相反的表面或侧面。从所述铁芯突出的绕组的部分称为头部。导体的自由部的端部属于从与插入头相反的一侧突出的头部,其大部分经受焊接。如果在绕组中存在以桥状方式连接的突出部,则突出的部分属于从插入侧突出的头部。从插入侧突出的部分,无论是自由的还是以桥状方式连接的,在下面都被表示为从插入侧突出的部分。

[0007] 槽和相邻槽之间的定子或转子铁芯区域称为齿。齿数等于槽数。铁芯的齿的连接部分也限定了每个槽的部分,并且相对于铁芯的齿的连接部分自身位于与机构的气隙上的槽开口相对的一侧,铁芯的齿的连接部分被称为轭。

[0008] 槽可以被划分为位置矩阵,在每个位置中都可以放置杆状导体的支腿。容纳在槽的相同径向位置中的导体限定了所谓的绕组层。

[0009] 换句话说,术语“分层”或“层”是指端子或自由端的环形阵列:每组包括两层,即内层和外层。相对于由容纳在槽中的这些层的直线部分(支腿)限定的层,本发明的方法和装置允许从一个或更多个焊接侧突出的导体变形,以便优选地通过使用单个设备修改由所述导体的自由端限定的层的直径和数量。

[0010] 关于发夹的横截面,其可以是矩形的、圆形的或方形的。特别地,矩形或方形截面是指具有圆形边缘的基本上矩形或方形的截面。还有其他类型的横截面(例如梯形形状),其边缘(如先前的矩形截面一样)是圆形的。发夹的横截面本身对本领域技术人员来说是已

知的,因此将不再对其进行描述。

[0011] 一种已知的发夹成形工艺基本上提供了三个主要步骤:预成形、在插入侧的扭转和在焊接侧的扭转。

[0012] 预成形提供了直条的初始弯曲,借助于该弯曲可以获得“U”或“P”形。形成方法和相应设备的示例在美国专利US 7,480,987中被描述。

[0013] 在该第一步骤中,发夹包括在一端连接的两个并排的支腿,两个并排的支腿可以具有相同的长度(“U”形)或不同长度(“P”形)。因此,发夹的每个支腿具有与连接端相对的自由端。每个自由端都设置有端面,该端面是由用于形成发夹的导体的切割而产生的,因此该端面基本上是一个横向于导体本身的面。

[0014] 图1中示出了预成形的发夹的示例,其中示出了扁平的基本导体102,所述扁平的基本导体102具有两个支腿104、106和连接部112。

[0015] 然后,从插入侧对预成形的发夹进行所谓的扭转,在该步骤中,发夹的支腿基本上彼此相对伸展。在这方面,使用来自插入侧的扭转设备,该扭转设备提供了可以相互旋转的同心辊。在每个导向辊上设置有基本上平行于辊的旋转轴线发展的凹口或腔,发夹的支腿可以插入所述凹口或腔中。发夹的一条支腿插入到第一辊的腔中,另一条支腿插入到与径向方向相邻的第二辊的腔中。

[0016] 两个同心辊之间的相对旋转引起连接部的扩展,当发夹被安装在电机的所述定子或转子上时,该连接部的扩展将基本上等于容纳发夹的两个定子或转子槽之间的角距离。

[0017] 图2示出了从插入侧扭转之后的发夹的构造的示例。在图中,可以注意到,连接部112在自身顶部具有区域,在该区域中,导体的横截面相对于发夹的内侧表面(通过发夹内部的表面并包括两条支腿)经受 180° 旋转。

[0018] 由于插入侧的扭转工艺本身是本领域技术人员(例如,根据美国专利US 7,805,825)已知的,并且不是本说明书的具体主题,因此将不对其进行进一步描述。

[0019] 从插入侧施加扭转以在将绕组插入定子之前获得绕组组件。

[0020] 发夹也可以通过冲压获得,即从压靠在“冲模”型系统的对比上的直导体获得。冲压发夹的横截面相对于发夹的中间表面基本不旋转。

[0021] 现有技术中还有其他类型的发夹:所谓的“I销(I-pins)”,“W形导体”和“多股发夹”。

[0022] 在本说明书的提醒中,基本导体是准备插入转子或定子中的导体。

[0023] 绕组组件可以包括(例如)一组基本导体,其在一侧上具有连接部,在另一侧上具有相互平行的支腿,特别是自由端或端子,以便可以将它们插入例如定子铁芯的相应槽中。

[0024] 在其他构造中,可以存在不具有连接部的绕组,或者可以在同一侧具有连接部和自由端的绕组。

[0025] 定子或转子铁芯的一侧称为“插入侧”或“插入面”,基本导体的支腿插入穿过该侧。而将与插入侧相对的一侧称为“焊接侧”或“连接侧”或“焊接面”或“出口面”,基本导体的支腿突出穿过该与插入侧相对的一侧。

[0026] 典型地,(例如)从定子铁芯突出的基本导体的支腿的自由端可以经受由相应设备执行的第二扭转,第二扭转称为“从焊接侧扭转”。图3示出了从焊接侧经受扭转工艺之后的基本导体的示例。

[0027] 从焊接侧扭转的主要目的是将最初在不同的圆周上,但在相互间隔开的两个径向方向上的支腿的两个自由端放在一起。

[0028] 例如,通过将基本元件的支腿的自由端的每一层插入相应的扭转环的座或槽中来实现端部之间的接近。通过彼此相对旋转相互同心的扭转环来确定端部的这种接近。

[0029] 例如,通过使用容纳在要接近的两个端部的槽中的部分之间的距离作为单元,所述部分之间的槽的数量取三个槽的距离,该接近可以通过在一个方向旋转环中的一个的两个槽,并在相反的方向上旋转另一环的一个槽来实现。

[0030] 因此,基本导体包括第一支腿部,该第一支腿部保持在相应的例如,定子的槽内;在各环的旋转方向上相对于定子铁芯的主轴倾斜的部分;以及基本上平行于定子铁芯的主轴线但相对于第一支腿部在不同的径向方向上的端部。

[0031] 例如在美国专利US 8,215,000中描述了焊接侧的方法和扭转设备的示例。特别地,描述了一种扭转设备,其允许获得插入同一环中的端部的不同扭转。例如,通过设置包括槽的环形部分,可以实现不同的扭转,该环形部分可以沿着环本身的圆周移动。移动性意味着,一旦环被旋转,插入可移动环的槽中的基本导体的端部就会延迟扭转,直到可移动部紧靠环结构的其余部分为止。

[0032] 在任何情况下,基本导体的端部的焊接过程是该过程的非常微妙的步骤,由于基本导体彼此非常靠近,借助于该过程可以获得条形绕组。

[0033] 实际上,根据现有技术,尽管在焊接侧的扭转设备广为人知,但并非没有缺点。

[0034] 首先,尽管基本元件的端部的接近是期望的特征,但是这反映出焊接工艺的复杂性。实际上,例如,如果焊接必须仅在两个端部之间进行,则该步骤必须非常精确,以防止涉及紧邻的端部。

[0035] 此外,由于端部的接近,即使在隔离的情况下,诸如端子对之间的电弧的电气现象也是可能的。

[0036] 再次,根据已知技术使用扭转设备,如果容纳在每个定子(或转子)槽中的导体的数量高,则彼此靠近的导体与扭转设备的相应腔之间存在未对准,所述扭转设备的相应腔替代地由径向间隔的壁隔开。

[0037] 此外,支腿之间的径向接近防止绝缘环在相同组的层之间插入。

发明内容

[0038] 因此,需要解决上述关于现有技术中提及的缺点和限制。

[0039] 因此,需要提供一种装置和方法,该装置和方法允许更容易地焊接基本导体的自由端。

[0040] 此外,需要一种装置,该装置可以被集成到通常用于在绕组组件的焊接侧扭转的装置中。

[0041] 此外,需要提供一种装置,该装置使得更容易焊接给定的自由端的组件。

[0042] 此外,需要一种装置和方法,该装置和方法允许自由端的弯曲的自动化,以便于随后的焊接步骤。

[0043] 此外,需要一种装置和方法,该装置和方法允许将扭转环的槽与从定子笔直突出的相应导体对准,如果容纳在转子或定子凹槽中的导体数量很多,使端子相距一定距离,以

便于将扭转环插入凹槽中。

[0044] 此外,需要一种装置和方法,该装置和方法允许在突出导体弯曲之前或之后,在相同组的层之间自动插入绝缘环,或便于手动插入绝缘环。

[0045] 通过根据权利要求1的装置和通过根据权利要求15的方法来满足这样的要求。

附图说明

[0046] 根据以下通过非限制性示例给出优选实施例的描述,使得本发明的其他特征和优点更易于理解,其中:

[0047] -图1以图解方式示出了根据现有技术预成形的扁平基本导体的透视图;

[0048] -图2以图解方式示出了根据现有技术的发夹的透视图;

[0049] -图3以图解方式示出了根据现有技术对图2中的发夹在焊接侧进行扭转处理后的透视图;

[0050] -图4以图解方式示出了根据本发明的装置的第一实施例;

[0051] -图5以图解方式示出了从图4的装置的正面沿截面A-A截取的截面图;

[0052] -图6以图解方式示出了从图4的装置的正面沿截面B-B截取的截面图;

[0053] -图7以图解方式示出了图4中的装置的部件的俯视图;

[0054] -图8以图解方式示出了图4中的装置的俯视图,该装置中的一些部件被移除;

[0055] -图9以图解方式示出了图4中的装置的俯视图,与图8相比,该装置中的部件进一步被移除;

[0056] -图10和11以图解方式地局部示出了图4中所示装置的操作的两个步骤;

[0057] -图12从顶部以图解方式示出了根据本发明的装置的可能实施例;

[0058] -图13以图解方式示出了根据本发明的装置的可能的替代实施例的俯视图;

[0059] -图14是根据本发明的装置的透视图;

[0060] -图15以图解方式示出了根据本发明的装置的部分的来自顶部的透视图;以及

[0061] -图16是根据本发明的装置操作的可能方法的图解视图。

[0062] 值得注意的是,如本领域技术人员将从下面的描述和公开中容易地理解的,可以将下文描述的不同实施例的元件组合在一起以提供其他实施例,而不会限制本发明的技术概念。

[0063] 关于未描述的细节特征(例如,在同类的解决方案中通常在现有技术中使用的次要元件),本说明书还涉及其实施的现有技术。

[0064] 在说明书或权利要求书中引入元件时,除非另有说明,否则应始终理解为“至少一个”或“一个或更多个”。

[0065] 当在本说明书中列出元件或特征的列表时,应理解,根据本说明书,本发明“包括”或“包含”这些元件。

[0066] 在附图中,相似或等效的元件用相同的附图标记表示。

[0067] 出于本说明书的目的,“扁平”或“方形”条形导体是指具有四个基本平坦的侧面的条形导体,每个侧面均与相邻侧面连接并形成典型地圆形的边缘。因此,用于描述条形导体的横截面的词语“扁平”或“方形”或等效词在一般意义上使用,并且不得解释为排除这样的事实,即,这样的条形导体具有明显的圆形的角,这些角与基本平坦的侧面连接。“扁平导

体”的表述是指导体具有两个相对的侧面,两个相对的侧面的距离大于另外两个相对的侧面之间的距离。出于本说明书的目的,术语“矩形导体”是指扁平导体和方形导体的概括,方形导体是矩形导体的一种特殊情况,方形导体中的四个侧面具有相同的尺寸。

[0068] 出于本说明书的目的,“非圆形导体”或“非圆形发夹导体”或“非圆形发夹”的表述必须理解为指定的具有任意多边形截面的导体,因此作为“矩形导体”的概括。例如,该表述中包括具有规则或不规则的矩形、三角形、五边形、六边形截面的导体。它也被具有连续封闭曲线截面(诸如椭圆)的导体所包围。例如,如在专利申请US7622843B2的附图中所描述的,根据本说明书的条形导体也可以是具有较少常用形状的那些条形导体。此外,本说明书的装置和方法包括以各种交替的方式使用的导电条,例如,具有一个或更多个不同类型的一些示例的主要的类型。

[0069] 出于本说明书的目的,构件中的座或槽可以由被该构件完全包围的凹处或凹部两者限定,该凹处或凹部由所述构件中的腔形成,其中,该腔的一个或更多个开口侧适于由相邻部件的表面或壁有效地封闭。特别地,槽也可以是构件中的盲孔或通孔。

[0070] 出于本说明书的目的,相对于方向或沿着轴线定义的表述“径向”或“周向”或其他类似表述是指位于与该方向或轴线正交的平面中的圆周,并且圆周的圆心在所述方向或轴线上。此外,出于本说明书的目的,相对于方向或轴线定义的表述“成角度地间隔”(或其他类似表述)必须指的是位于与该方向或轴线正交的平面上的圆的两个半径之间的角度,并且圆的圆心在所述方向或轴线上。

具体实施方式

[0071] 图5示出了根据本发明的用于使至少一个绕组组件100的导体变形的装置200的可能实施例,该导体从电机的定子或转子114的一侧突出。

[0072] 众所周知,绕组组件100包括多个基本导体102,该基本导体102包括至少一个插入到定子或转子114的腔115中的支腿104、106,每个支腿均具有至少一个自由端或端子108、110。

[0073] 腔115可以具有面向内或面向外的径向开口。

[0074] 装置200可以包括相对于装置200的轴线X的用于所述定子或转子114的定中心装置。该定中心装置允许使装置200的轴线X与定子或转子114的轴线重合。该定中心装置还允许使装置200的轴线X与绕组组件100的轴线Y重合。

[0075] 根据本发明的装置200包括至少一个内部扭转环202、外部扭转环203,该至少一个内部扭转环202、外部扭转环203布置有至少一个适于夹持至少一个自由端或端子108、110的夹持元件204。该夹持元件204可以包括具有基本平行于轴线X方向延伸的内部座226、外部座228。

[0076] 术语“夹持”表示以下事实:一旦将自由端插入到内部座226、外部座228中,则夹持元件至少相对于垂直于插入方向的方向上的移动,在自由端上构成约束。在这种情况下,在具有至少一个自由端插入的夹持元件的给定移动条件下,在平行于插入方向的方向上可能存在相对滑动。

[0077] 至少一个内部扭转环202、外部扭转环203适于绕装置200的轴线X旋转。

[0078] 至少一个内部扭转环202、外部扭转环203的夹持元件204中的至少一个适于相对

于轴线X在径向上致动。就这一点而言,该装置包括至少一个适于沿着相对于轴线X的径向方向引导至少一个夹持元件204的引导件206、207。装置200还包括径向致动器208,其适于使至少一个夹持元件204沿着相对于轴线X的径向方向运动

[0079] 与至少一个自由端或端子108、110接合的夹持元件204的移动适于引起从定子或转子腔115突出的导体的支腿部的变形,其方式将在以下的描述中显而易见。

[0080] 根据本发明的可能的实施例,至少一个内部扭转环202、外部扭转环203的所有夹持元件204适于在相对于轴线X的径向方向上移动。

[0081] 在替代实施例中,属于内部扭转环202、外部扭转环203的夹持元件204中的一些可以适于在相对于轴线X的径向方向上例如成组移动。

[0082] 根据本发明的可能的实施例,至少一个可移动的夹持元件204可以在径向方向远离和/或朝向轴线X移动。然后可能使导体的支腿变形,使得支腿端部的最终位置比变形前的初始位置更靠近轴线X或者更远离轴线X。

[0083] 根据本发明的可能的实施例,至少一个夹持元件204适于沿着平行于接近定子或转子114的轴线X的轴线在轴向方向上移动。特别的,移动可以是相应的类型,例如,提供插入件204移动以及转子或定子固定,反之亦然。

[0084] 夹持元件204可以被装配在交叉平面上具有“L”形的内部插入件210、外部插入件212上,该交叉平面包括轴线X。该内部插入件210、外部插入件212可以包括内部插入件第一部分214、外部插入件第一部分218以及内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220,所述内部插入件第一部分214、外部插入件第一部分218基本上平行于轴线X,所述内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220基本上垂直于轴线X。因此,可以在内部插入件第一部分214、外部插入件第一部分218的上端222、224处制备夹持元件204,该夹持元件204面向正在使用的绕组组件100。

[0085] 在图5和图6所示的实施例中,装置包括内部扭转环202、外部扭转环203,其中两者均布置有至少一个在相对于轴线X的径向方向上移动的夹持元件204。特别地,两个内部扭转环202、外部扭转环203均包括在相对于轴线X的径向方向上移动的夹持元件204。内部扭转环202和外部扭转环203是指两个内部扭转环202、外部扭转环203在它们所能采取的构造中的至少一种的相互位置。更一般地,对于由两个扭转环采取的任何构造,内部扭转环夹持元件总是比至少一个外部扭转环夹持元件更靠近轴线X。

[0086] 在该实施例中,内部扭转环202包括内部插入件210,并且外部扭转环203包括外部插入件212。

[0087] 在本发明的可能的实施例中,例如在起始位置,内部插入件210和外部插入件212可以沿径向方向相互对准,以便:

[0088] -内部插入件第一部分214、外部插入件第一部分218彼此平行地布置,外部插入件212的外部插入件第一部分218与轴线X相距一定距离,并且

[0089] -内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220相互平行并叠加,以使内部插入件第二部分216在使用中相对于绕组组件100位于远端。

[0090] 有利地,如在图15的示例中可以看到,分别布置在内部插入件210和外部插入件212上的内部座226、外部座228可以沿径向方向对准,并且具有基本上平行于轴线X的方向的发展。

[0091] 在一个扭转环插入件和另一个扭转环插入件之间的径向对准也可以在扭转端部或在其他中间操作条件下实现。

[0092] 根据替代实施例,装置200可以包括多于两个的扭转环,例如四个,其中至少两个扭转环可以是带有内部插入件210、外部插入件212的类型,该内部插入件210、外部插入件212可以相对于轴线X的方向径向移动。在可能的实施例中,装置的所有扭转环可以是带有内部插入件210、外部插入件212的类型,该内部插入件210、外部插入件212可以相对于轴线X的方向径向移动。

[0093] 用于至少一个内部插入件210、外部插入件212的引导件206、207可以包括径向延伸的侧基牙230、232,其适于借助于与内部插入件210、外部插入件212(例如与内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220)耦接的形状来引导移动。图7示出了引导件206的可能实施例的示例。引导件206与引导板集成一体,该引导板将旋转运动传递至基牙230、232,该旋转运动由基牙230、232传递至相应的插入件。引导板还可以将轴向移动传递到由引导件自身引导的插入件。

[0094] 用于内部插入件210的引导件206和用于外部插入件212的引导件207可以包括相应的内板234、外板236,在内板234、外板236上设置了基牙230、232。参考图7,其示出了用于内部插入件210的引导件206,可以注意到,根据垂直于轴线X的平面,每个基牙230、232可以具有基本三角形的截面,使得内部插入件210的内部插入件第二部分216可滑动的区域基本上是矩形的轨道。尽管没有以类似于图7中的视图示出用于外部插入件的引导件207,但是基本上可以以相同的方式获得它。

[0095] 在图7中,尽管仅引导内部插入件210中的一个的两个基牙用附图标记230、232表示,但是每个内部插入件210可以由相应的侧基牙230、232引导。特别地,彼此相邻的内部插入件210可以由基牙230、232分开,因此基牙230、232被共享。

[0096] 特别参考图5和图6,它们示出了本发明的装置的两个类似的截面,可以注意到,在图5中可以看到基牙232。而在图6中,截面B-B的平面平行于但远离图5中的截面A-A的平面,不能看到基牙232,但是可以注意到由基牙230、232引导的内部插入件210、外部插入件212的内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220。

[0097] 现在将参考图5-8详细描述图4-13中所示的装置200的径向致动器208。

[0098] 根据本发明的可能的实施例,径向致动器208包括凸轮机构238。在图4-11所示的实施例中,该装置设置有用于移动内部插入件210的凸轮机构238,并且设置有用于移动外部插入件212的第二凸轮机构238。

[0099] 凸轮机构238可以包括垂直于轴线X并设置有至少一个下成形缝隙244、上成形缝隙245的至少一个下导向盘240、上导向盘242。凸轮机构238还可以包括从内部插入件210、外部插入件212的内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220在平行于轴线X的方向突出的至少一个销246、248。

[0100] 参考图8或图9,下成形缝隙244具有相对于轴线X位于第一距离处的第一端250,和相对于轴线X位于第二距离处的第二端252,该第二距离大于第一距离。此外,第一端250和第二端252相对于轴线X位于两个不同的半径上。

[0101] 根据可能的实施例,如附图所示,凸轮机构238可以包括下导向盘240和上导向盘242,下导向盘240和上导向盘242垂直于轴线X并布置在相互平行的位置,布置有至少一个

下成形缝隙244。凸轮机构238还可以包括至少一个销246、248,所述一个销246、248从内部插入件210、外部插入件212的内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220在平行于轴线X的方向上突出。

[0102] 如图8和图9的示例所示,下成形缝隙244可以以圆形组等距分布。

[0103] 根据本发明的可能的实施例,例如在图5和图6所示的实施例中,在L形插入件的情况下,每个内部插入件210、外部插入件212的内部插入件第二部分216、外部插入件第二部分220至少部分地容纳在下导向盘240和上导向盘242之间,使得销246、248自身被容纳在下成形缝隙244、上成形缝隙245中。

[0104] 在可能的实施例中,每个内部插入件210、外部插入件212均包括销,使得销246在一个方向上突出,并且相邻的销248在与与轴线X平行的方向相反的方向上突出。换句话说,每个销在与相邻销的相反的方向上突出。下销246被容纳在放置在下导向盘240上的下成形缝隙244中,而上销248被容纳在上导向盘242上的上成形缝隙245中。通过这种布置,可以有利地引导彼此非常靠近的内部插入件210、外部插入件212的移动,相反,如果将下成形缝隙244被放置在单个导向盘上,做到这点将是困难的,因为下成形缝隙244彼此太靠近。

[0105] 根据可能的替代实施例,插入件可以设置有多个销,例如两个销,该销适于滑入相关缝隙中。此外,插入件可以设置有多个销,这些销适于在同一缝隙内滑动。

[0106] 在附图所示的实施例中,内部插入件210和外部插入件212设有凸轮机构238,每个凸轮机构238均具有上导向盘242和下导向盘240。

[0107] 如上所述,替代实施例是可能的,其中设置了两个扭转环,两个扭转环可以布置有径向可移动的插入件及插入件相应的凸轮机构。

[0108] 在另一替代实施例中,仅每个扭转环的一部分准备有可径向移动的插入件。在这种情况下,仅端部的一部分(例如,端部在一个层上的部分)可以在径向方向上变形。

[0109] 根据本发明的可能的实施例,例如,只有一个插入件可以径向地移动。

[0110] 在另一实施例中,至少一个插入件可以在径向方向上移动,而与其他插入件的径向移动无关。在这种情况下,可以设置凸轮机构以仅移动一个插入件。

[0111] 在图14所示的可能的实施例中,装置200被设置用于同一层的至少一个支腿104、106的不同的弯曲。通过设置具有至少一个可独立操作的独立插入件211的装置,可以获得不同的弯曲,该独立插入件211能够在轨迹上移动,因为可以用专用于它的以下元件中的至少一个来进行操作:成形缝隙、导向盘、带基牙的引导板;该轨迹不能与使同一层的其他导体弯曲的插入件的轨迹重叠。

[0112] 例如,相应的独立插入件211可以属于包括其他插入件的扭转环,其他插入件可以借助于同一导向盘内的特定成形缝隙而不同地移动。或者,如图14所示的情况,独立插入件由具有成形缝隙的导向盘和专用的导向的板致动。

[0113] 与由现有技术的扭转设备弯曲的那些头部相比,使用独立插入件可以使由本发明的设备成形的头部变得可辨认。在扭转之前,从与定子或转子槽相同侧和相同位置突出的直导体的阵列通过现有技术的扭转设备以已知的方式弯曲,使得它们的最终面基本上沿着从定子或转子轴线看时的圆周布置。本发明的设备可以使相同的导体弯曲,使得它们的切割面被布置在距扭转轴线不同的距离处。此外,在电绕组图中,经常发生的是同一层(例如最外层)的导体必须电连接。通常借助于第三元件(电跳线)建立的这种连接可以作为要借

助于本发明的设备进行连接的两个端部之间的直接连接而获得。特别地,由于独立插入件能够反向旋转,并且与作用在导体上的插入件相比具有不同的径向偏移,所以可以将具有容纳在属于同一层的槽中的部分的一对基本导体集合在一起,所述导体属于与从独立的夹持元件所取得的层相同的层。这允许直接焊接所述对的端部并建立无中间元件的电连接。这是可能的,因为独立插入件使其夹持的端部变形,相对于其所属层的大多数端部具有相反的倾斜度。第三电连接元件的消除对于自动绕组生产系统的生产率而言是显著的优点。

[0114] 此时,便于扩展扭转环的定义。扭转环是一组夹持元件和导向基牙,不能改变它们相对于轴线X'的相互角距离。例如,在容纳时,通过引导板引导的夹持元件中的一个不能改变其与相同扭转环的另一夹持元件或与导向基牙的角距离,因为该角距离是指轴线X'。即使使用适当同步的致动器,满足该条件的所有夹持元件和导向基牙构成了扭转环。

[0115] 如果在现有技术的扭转设备中,在要弯曲的导体层和扭转环之间存在双向对应关系,则本发明的设备将失去这种对应关系。实际上,每个扭转导体的环形阵列可以对应于一个以上的扭转环。

[0116] 类似于上述插入件,在这种情况下,也提供了径向致动器208,其可以包括凸轮机构238,并且可以相对于具有基牙的引导板旋转。

[0117] 特别地,图14的示例示出了一种装置,该装置包括:

[0118] -内部扭转环202,该内部扭转环202具有相应的凸轮机构238,该凸轮机构238位于轴线X和夹持元件204之间;

[0119] -第一外部扭转环203,该第一外部扭转环203具有相应的凸轮机构238,该第一外部扭转环203具有夹持元件204,该夹持元件204位于轴线X和凸轮机构238之间;

[0120] -第二外部扭转环303,该第二外部扭转环303具有相应的凸轮机构238,该第二外部扭转环303具有夹持元件204,该夹持元件204位于轴线X和凸轮机构238之间。

[0121] 此外,图14中的第二外部扭转环303包括至少一个独立插入件211(在示例中有三个),该至少一个独立插入件211配备有其自身的凸轮机构238。独立插入件211和第一外部扭转环的那些插入件在起始位置构成夹持元件的环形阵列,如图14所示。因此,第二外部扭转环的插入件与属于与由第一外部扭转环203的插入件接合的导体相同的层的导体接合。对于三个移动分量:径向、周向、轴向,第一外部扭转环203的插入件与第二外部扭转环303的插入件具有独立的移动。第一外部扭转环203的插入件可以:

[0122] -不同地旋转,特别是在与第二外部扭转环303的插入件的旋转相反的方向上旋转;

[0123] -不同地且径向地移动,特别是在与第二外部扭转环303的插入件的径向位移相反的方向上移动;

[0124] -不同地且轴向地移动,特别是在与第二外部扭转环303的插入件的轴向位移相反的方向上移动。

[0125] 在刚刚描述的装置的实施例中以及在替代实施例中,可以准备多组独立插入件,以便能够以不同的方式弯曲最初位于在同一层导体上的一组或更多组导体(例如,邻接的)。在模拟同一层导体的插入件的径向移动的独立性足够的情况下,在用于弯曲同一层的导体的其他插入件的共同的径向致动器内,仅将专用于独立插入件的径向驱动力或仅将具有专用于独立插入件的形状的成形缝隙与独立插入件相关联就足够了。后一个实施例包括

插入件的单个扭转环,以使同一层的导体弯曲。

[0126] 图13示出了本发明的替代实施例,其中,从顶部观察时,相对于外层的外部插入件212具有位于外部插入件第二部分220和轴线X之间的外部插入件第一部分218,并且在同一视图中,相对于内层的内部插入件210具有位于内部插入件第一部分214和轴线X之间的内部插入件第二部分216。

[0127] 在这种情况下,该系统可以设置有助于移动至少一个内部插入件210的内部凸轮机构238,以及用于移动至少一个外部插入件212的外部凸轮机构238。内部插入件210可以被制备成内部插入件第二部分216面向内。

[0128] 因此,两个插入件的内部插入件第一部分214和外部插入件第一部分218的长度可以减小到最小,并且一层和下一层之间的空间可以被绝缘材料的环轴向地触及。

[0129] 根据替代实施例,放在同一层上的插入件可以在径向方向但以相反的定向移动。

[0130] 考虑到内部插入件210、外部插入件212处于第一位置,并且想要向外移动它们,在引导件206、207和下导向盘240、上导向盘242之间施加相对移动。例如,参考图8,其中两个引导件206和上导向盘242中的一个可见,下导向盘240、上导向盘242顺时针旋转,使引导件206保持静止。由此,迫使销246、248沿着相应的下成形缝隙244、上成形缝隙245并且特别是朝向缝隙本身的第二端252移动。

[0131] 在可能的替代实施例中,例如,为了在下导向盘240、上导向盘242和引导件206之间产生往复运动,下导向盘240、上导向盘242可以保持在适当的位置,引导件206可以逆时针旋转。

[0132] 在图4-11所示的实施例中,内部扭转环202、外部扭转环203分别包括内部插入件210和外部插入件212。因此,通过设置引导件206和相应的凸轮机构238,可以同时移动内部插入件210。以相同的方式,通过设置引导件207和相应的凸轮机构238,可以同时移动外部插入件212。

[0133] 在这方面,径向致动器208可以包括适于使下导向盘240、上导向盘242相对于引导件206、207旋转的移动装置254。

[0134] 参考图5、图6和图9,可以注意到,每对下导向盘240、上导向盘242可以由相应的引导件206、207支撑,以便相对于轴线X在相应的引导件206、207上自由旋转。特别地,引导件206、207可以锚固到支撑件241、243,该支撑件241、243在一端具有到轴向和切向致动支撑件的致动装置。

[0135] 根据可能的实施例,下导向盘240、上导向盘242可以手动旋转。

[0136] 参照图5和图6,支撑件241、243连接到扭转环,以使支撑件241、243的轴线与装置的轴线X对准。在所述支撑件241、243上有致动装置,该致动装置将旋转和轴向运动赋予所述扭转环。

[0137] 参考图4,移动装置254可以包括侧挡256,258,该侧挡256,258适于限制下导向盘240、上导向盘242相对于内板234、外板236的行进。

[0138] 根据本发明的可能的实施例,例如如图8所示,根据相对于下导向盘240、上导向盘242自身的外表面的径向方向,每个凸轮机构238的下导向盘240、上导向盘242中的至少一个均包括向外突出部259。下导向盘240、上导向盘242到移动板253的固定装置255、257设置

在所述突出部259上。由此,下导向盘240、上导向盘242可通过旋转移动板253来移动。

[0139] 根据本发明的可能的实施例,固定装置255、257可以是螺钉或销,该螺钉或销适于插入设置在所述突出部259上的座261中。

[0140] 参考图10和图11,我们现在将描述可以在绕组组件100(例如在焊接侧)上执行的可能的操作顺序。

[0141] 内部扭转环202包括(在该圆周上的每个自由端或端子108、110处的)多个内部插入件210,并且外部扭转环203包括(在该圆周上的每个自由端或端子108、110处的)多个外部插入件212,其在初始位置相邻并相对于轴线X沿相同的径向方向放置。所述初始位置对应于导体的位置,在导体插入定子/转子并从与插入侧相对的一侧退出后,在导体受到其突出部分变形的任何作用之前,导体必须由插入件自身移动。

[0142] 在第一步骤中,将自由端插入内部插入件210、外部插入件212中存在的内部座226、外部座228中。为了促进插入,插入件可以处于与导体的径向位置相等的径向位置。此步骤如图10所示。

[0143] 参照图11,借助于径向致动器208并且特别是通过凸轮机构238,相继地并且优选地在不释放夹持的情况下,基本导体102的自由端或端子108、110通过沿径向方向朝向内部插入件210和外部插入件212的外侧的移动而向外延伸。

[0144] 从图11中可以看出,受到夹持的自由端或端子108、110向外移动,但彼此保持平行,特别是相对于轴线X。

[0145] 随后并且优选地在不释放对导体的夹持的情况下,因为内部扭转环202和外部扭转环203可以以相对方式旋转,从而例如在绕组组件100的焊接侧进行扭转。在该步骤期间,内部扭转环202、外部扭转环203以本身已知的方式伴随自由端或端子108、110的向上移动,在朝向定子或转子的轴向方向(平行于轴线X)上移动。

[0146] 在替代实施例中,有可能首先扭转自由端或端子108、110然后使自由端或端子108、110径向变形而不释放夹持。

[0147] 在另一替代实施例中,自由端或端子108、110可同时被扭转和径向变形。

[0148] 根据本发明的可能的实施例,自由端或端子108、110可朝着绕组的内部变形,特别是在相对于轴线X的径向方向上,即朝着轴线X变形。

[0149] 根据本发明的方法,用于使至少一个绕组组件100的导体变形,该导体从电机的定子或转子114的一侧突出,该方法基本上包括:

[0150] -由至少一个夹持元件204夹持至少一个自由端或端子108、110的至少一部分的步骤;以及

[0151] -由至少一个夹持元件204释放至少一个自由端或端子108、110的至少一部分的步骤;

[0152] 在所述步骤之间,所述方法包括:

[0153] -在相对于轴线X的径向方向上移动至少一个夹持元件204的至少一个步骤,该步骤导致至少一个自由端或端子108、110在相对于轴线X在径向方向上朝向或远离所述轴线X偏转;以及

[0154] -在周向方向上移动至少一个夹持元件204的至少一个步骤,从而引起所述至少一个自由端或端子108、110在相对于轴线X在周向方向上的变形。

[0155] 该方法可以包括初始步骤,在该初始步骤中,设置用于从上述类型的电机的定子的或转子的一侧突出的导体的上述变形步骤的装置200。

[0156] 此外,根据本发明的方法的可能的实施例,在径向方向上的移动可以在焊接侧的周向方向移动的步骤之前、之后或同时执行。

[0157] 根据本发明的可能的实施例,根据本发明的方法包括:在周向移动的步骤同时,使至少一个夹持元件204在轴向方向上朝向绕组组件100移动的步骤。

[0158] 在可能的替代实施例中,可能不存在这种轴向移动的步骤。在这种情况下,导体可能会被拉伸。

[0159] 所描述的步骤的两个或更多的同时意味着,夹持元件根据由与单个同时步骤相关联的运动分量的组成所产生的轨迹移动。例如,在圆柱坐标系 r 、 z 、 θ 中,以扭转环的旋转轴线 X 为中心,如果夹持元件的径向位移的步骤由时间定律 $r(t)+r_0$ 定义,则取决于时间 t ,该步骤与同一夹持元件的周向 θ 、位移 $t(t)+\theta_0$ 的步骤同时进行,所述夹持元件的时间定律由一组坐标 $r(t)+r_0$ 、 z_0 、 $\theta(t)+\theta_0$ 、 r_0 、 z_0 和 θ_0 获得,该组坐标是初始位置的坐标。

[0160] 放置在属于同一装置的插入件上并且特别是由相同的引导板引导并由相同形状和尺寸的凸轮缝隙致动的夹持元件具有基本重叠的轨迹。实际上,在这种情况下,第 i 个夹持元件的轨迹为 $r(t)+r_{0i}$ 、 $z(t)+z_{0i}$ 、 $\theta(t)+\theta_{0i}$,其中 r_{0i} 、 z_{0i} 、 θ_{0i} 表示初始位置的坐标。当每个轨迹都指向相应元件的初始位置时,这些轨迹可以叠加,即通过消除项 r_{0i} 、 z_{0i} 、 θ_{0i} ,它们全部由坐标 $r(t)$ 、 $z(t)$ 、 $\theta(t)$ 的三元组定义。

[0161] 该方法还可以包括使绕组组件100和定子或转子114相对于装置200的轴线 X 居中的步骤。

[0162] 因此,很明显,由于自由端或端子108、110的连续或同时移动,绕组组件100可能变形,该自由端或端子108、110包括:

[0163] -根据相对于轴线 X 的周向方向的移动;

[0164] -根据相对于轴线 X 的径向方向的移动;

[0165] -在相对于轴线 X 的轴向方向上移动;以及

[0166] -自由端或端子108、110的横截面相对于平行于轴线 X 的端部轴线 Z 的旋转。

[0167] 自由端或端子108、110的截面的旋转归因于夹持元件204与自由端或端子108、110的外表面之间的形状耦合。如图16中的示例所示,在由于周向移动而变形的过程中,自由端或端子108、110的横截面跟随夹持元件204的移动,从而改变自由端或端子108、110的横截面在垂直于轴线 X 的平面上的位置,但保持相对于径向方向的定向。

[0168] 特别地,横截面的内侧可以有利地保持与周向方向相切,以便可以通过与第一层的表面相邻并平行的表面来焊接不同层上的自由端。

[0169] 根据可能的实施例,在变形过程结束时,最终形成的自由端被放置在距定子或转子预定的轴向距离处,最终形成的自由端基本上与从其所属的定子或转子的一侧突出的大多数端部的自由端相同。

[0170] 从绕组的一侧突出的端部可以与另一端同时或以不同的时间间隔变形,以便可以在由槽约束的固定部分和导体的变形端部之间分配预定的距离值。

[0171] 一旦从定子的一侧突出的绕组的端部被分成由绕组构成的层定义的组,即,从槽的相同径向位置突出的端部的组,本文描述的方法可以被应用于:

[0172] a) 在所述层中的至少一个的不同导体之间沿相等的轨迹弯曲所述端部,即以相同的径向、周向和轴向分量(均匀扭转)弯曲;

[0173] b) 根据子组件的不同端部之间的相等轨迹弯曲同一层的子组件端部,即在层的子组件的端部之间具有相同的径向、周向和轴向分量。

[0174] 在导体处于相同的槽位置的情况下,它们都可以在保持固定的横截面与变形的导体的最端部之间具有相同的距离。有利地,导体中的至少一个可以不同地变形,即根据不同的轨迹变形。

[0175] 根据刚刚概述的详细描述,根据本发明的装置和方法可实现的优点是显而易见的。

[0176] 特别地,提供了一种装置和方法,该装置和方法允许自由端彼此分离,使得它们可以被容易地焊接在一起。

[0177] 特别地,利用根据本发明的装置和方法,可以使自由端径向变形以便于焊接过程。

[0178] 此外,通过扩展绕组并能够确定端子之间的距离,可以增加径向方向上的空间,从而有利于焊接过程并改善绝缘性。

[0179] 同样,如果在同一定子或转子槽中设置多个导体,则可以通过插入件的径向移动,在径向方向实现导体之间的初始分离,然后进行实际的绕组的扭转。这样的延伸允许每个插入件与相应的导体对准,这使得更容易将导体插入到插入件凹口中。在绕组具有径向堆叠在槽中的许多导体的情况下,尤其可以感觉到这一优点。实际上,在这些情况下,并且在没有本发明的设备的情况下,必须在借助于现有技术的设备进行扭转之前进行径向定位导体的步骤,该导体与传统的扭转机的凹口对准,并且由第三设备操作。

[0180] 此外,自由端之间的径向距离允许甚至在导体端部的周向弯曲之前在同一组的层之间插入绝缘环,从而有利于绕组绝缘的完整性。

[0181] 此外,该方法允许将每个突出导体的自由端位于在与在槽中限定的径向位置不同的径向位置。例如,这允许通过直接连接放置在两组本身的非相邻层上的两个导体来直接连接两个相邻组。

[0182] 此外,提供了一种装置,该装置可以容易地用于防止靠近端部之间的电弧。

[0183] 在上述实施例中,本领域技术人员将能够用等效的元件对所描述的元件进行改变和/或替换,而不脱离所附权利要求的范围,以满足特定的要求。

[0184] 例如,也可以将与上述相同的概念应用于绕组插入侧,例如在两侧焊接I销和导体的情况下。

[0185] 附图中的参考符号列表

[0186] 100绕组组件

[0187] 102基本导体

[0188] 104支腿

[0189] 106支腿

[0190] 108自由端或端子

[0191] 110自由端或端子

[0192] 112连接部

[0193] 114定子或转子

- [0194] 115腔
- [0195] 200装置
- [0196] 202内部扭转环
- [0197] 203外部扭转环
- [0198] 204夹持元件
- [0199] 206下方内部引导件
- [0200] 207上方外部引导件
- [0201] 208径向致动器
- [0202] 210内部插入件
- [0203] 211独立插入件
- [0204] 212外部插入件
- [0205] 214内部插入件第一部分
- [0206] 216内部插入件第二部分
- [0207] 218外部插入件第一部分
- [0208] 220外部插入件第二部分
- [0209] 222上内部端
- [0210] 224上外部端
- [0211] 226内部座
- [0212] 228外部座
- [0213] 230侧面参考
- [0214] 232侧面参考
- [0215] 234内板
- [0216] 236外板
- [0217] 238凸轮机构
- [0218] 240下导向盘
- [0219] 241支撑件
- [0220] 242上导向盘
- [0221] 243支撑件
- [0222] 244下成形缝隙
- [0223] 245上成形缝隙
- [0224] 246下销
- [0225] 248上销
- [0226] 250内部第一端
- [0227] 252外部第二端
- [0228] 253移动板
- [0229] 254移动装置
- [0230] 255固定装置
- [0231] 256侧挡
- [0232] 257固定装置

- [0233] 258侧挡
- [0234] 259突出部
- [0235] 261固定装置座

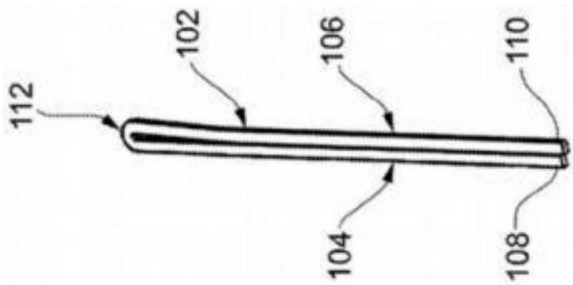


图1 (现有技术)

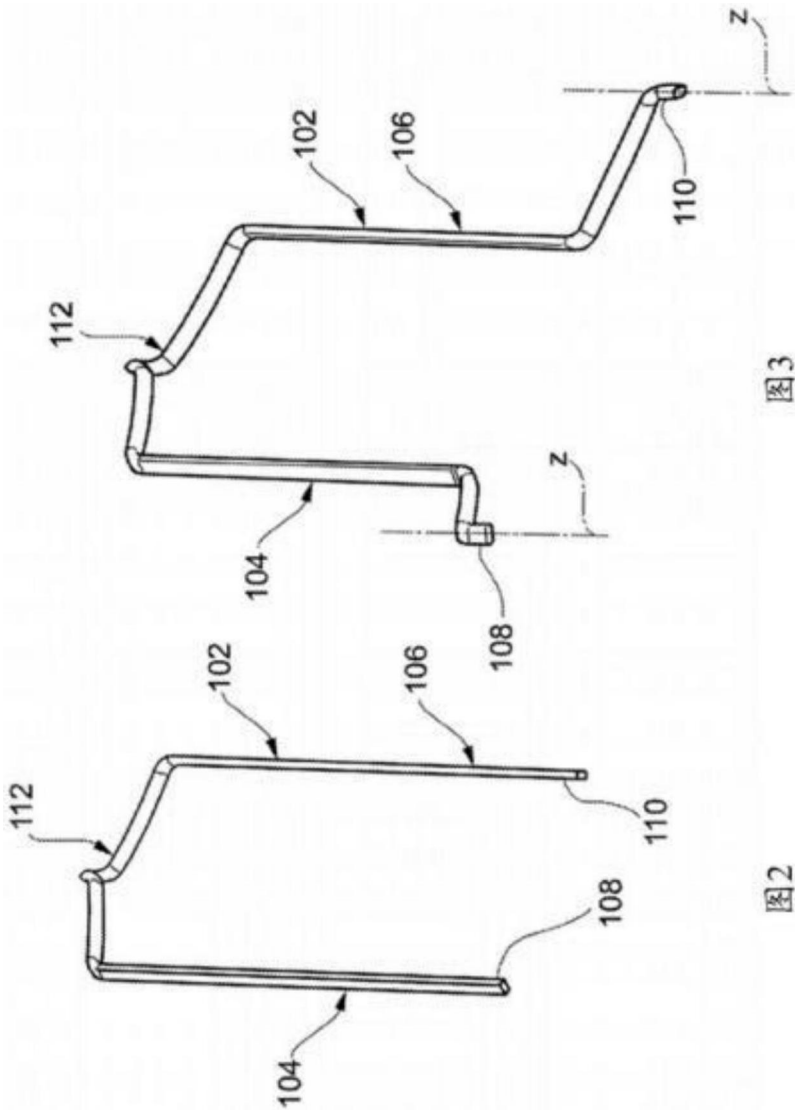


图3
(现有技术)

图2
(现有技术)

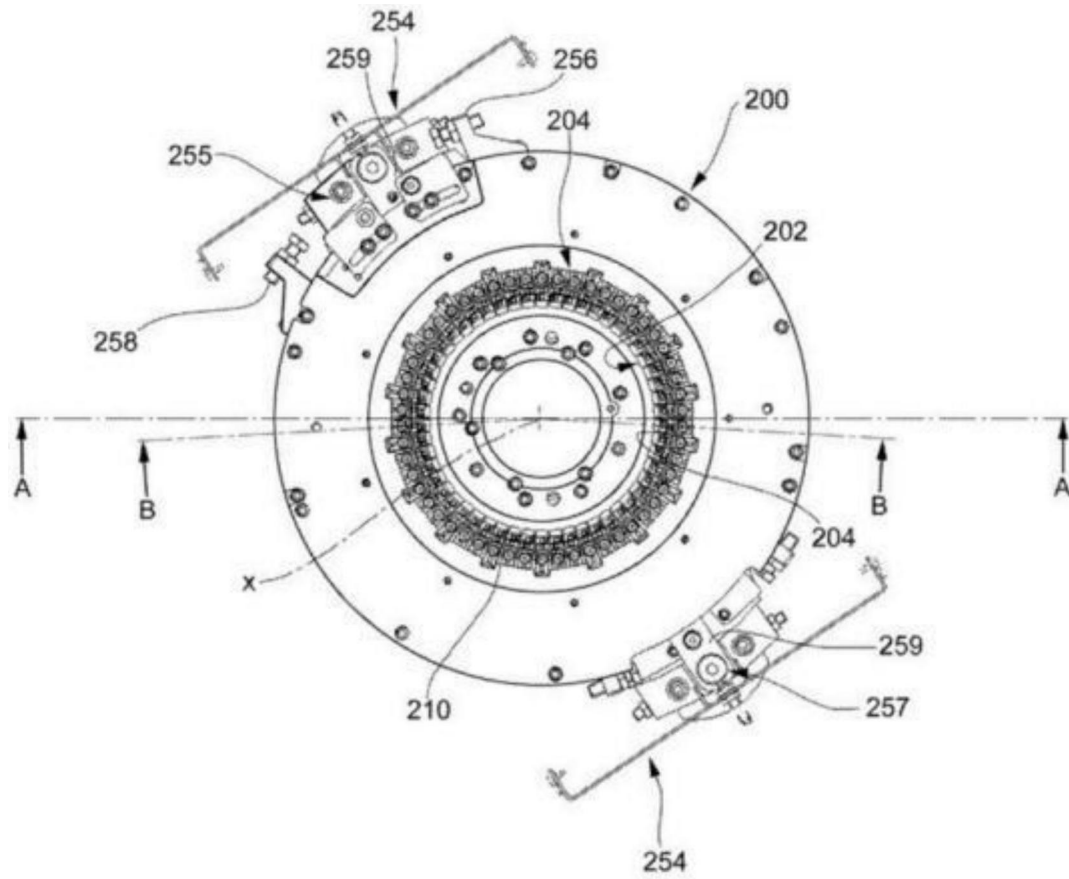


图4

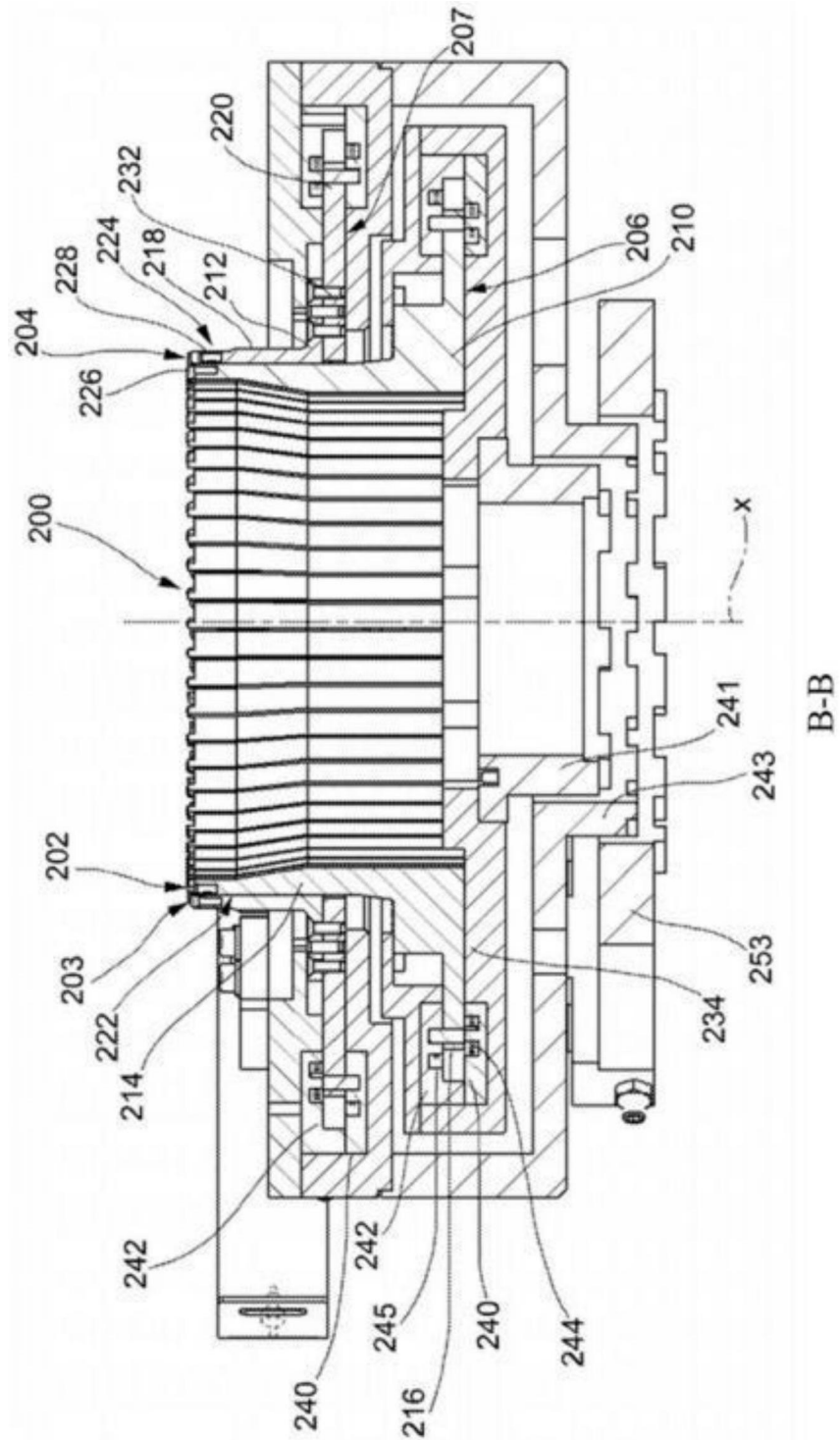


图6

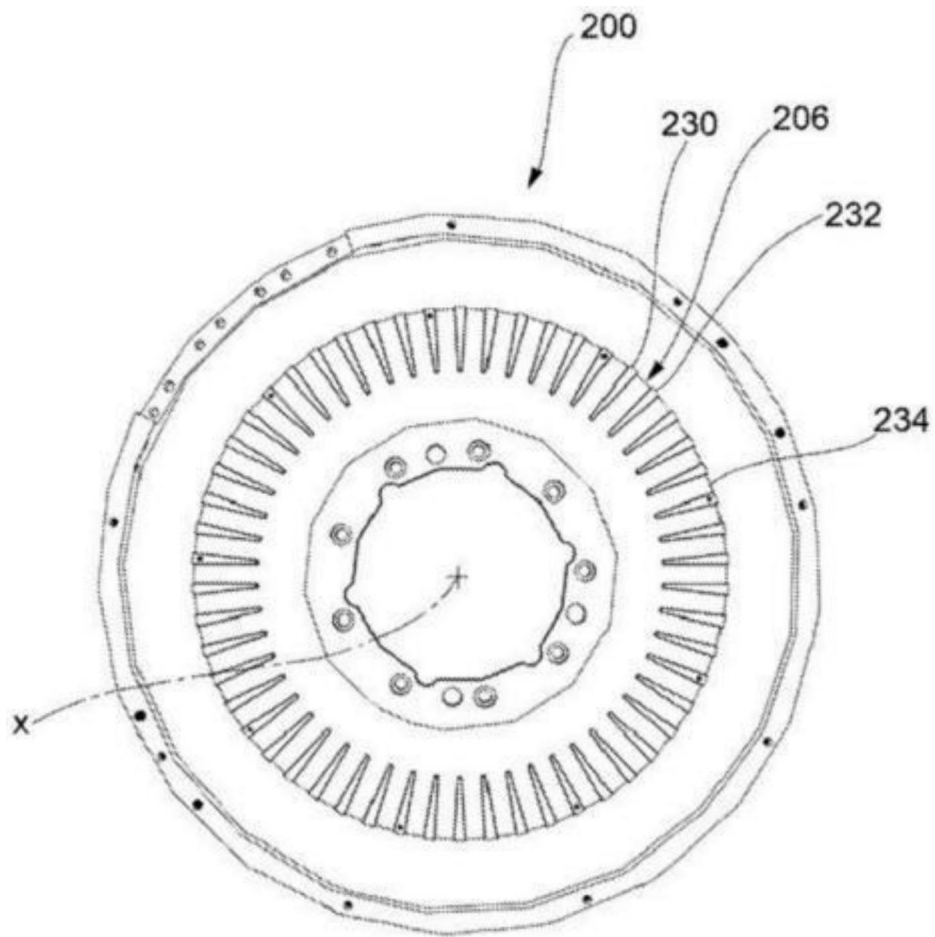


图7

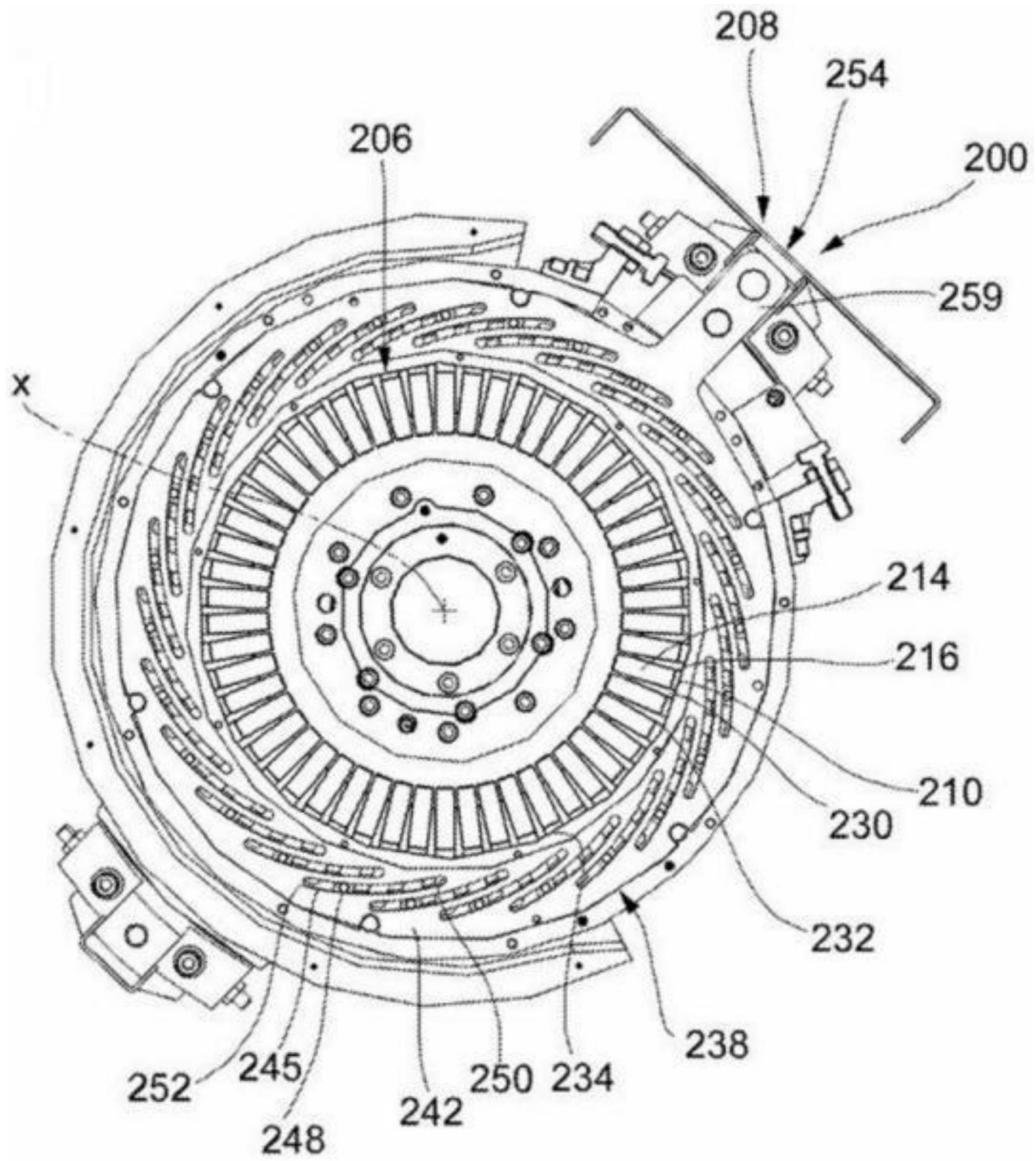


图8

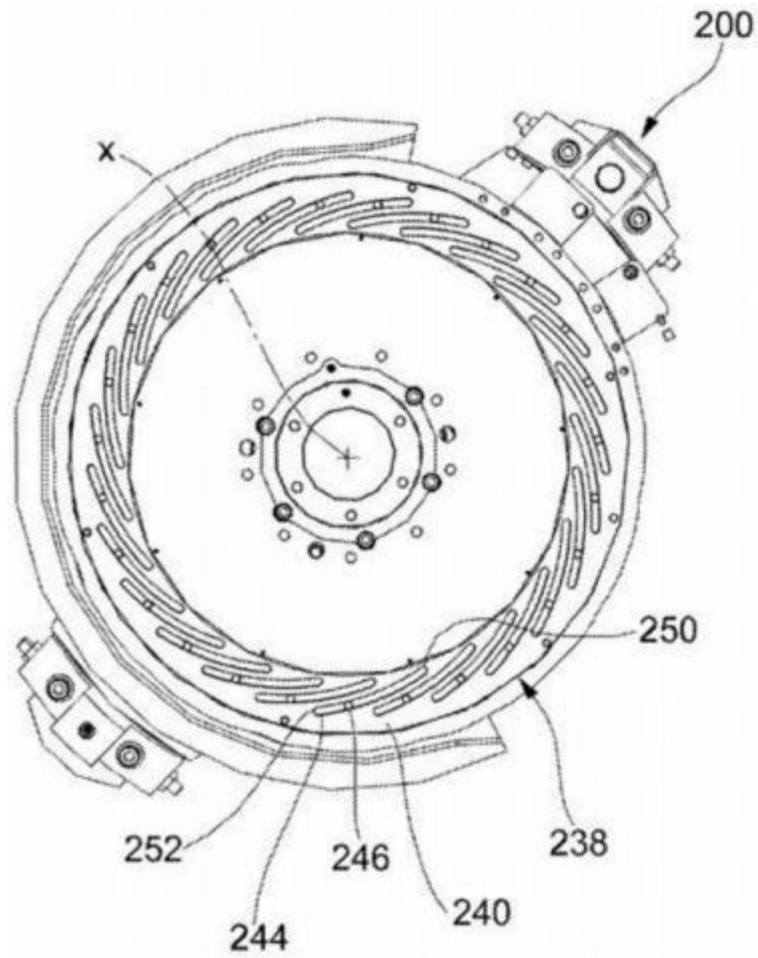


图9

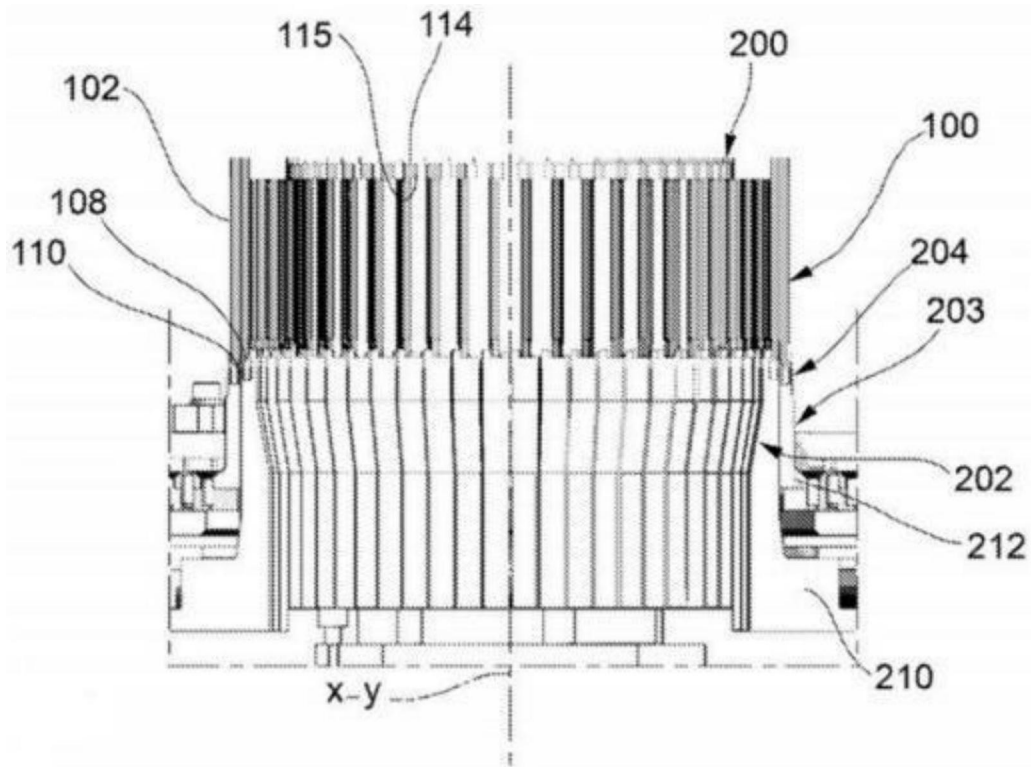


图10

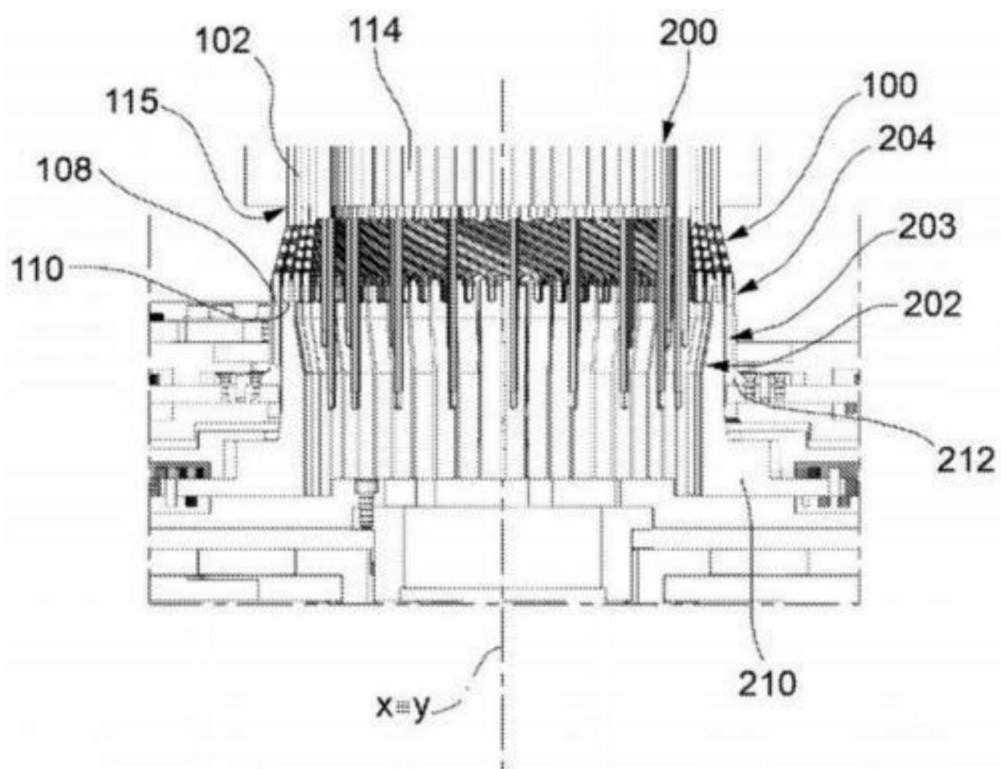


图11

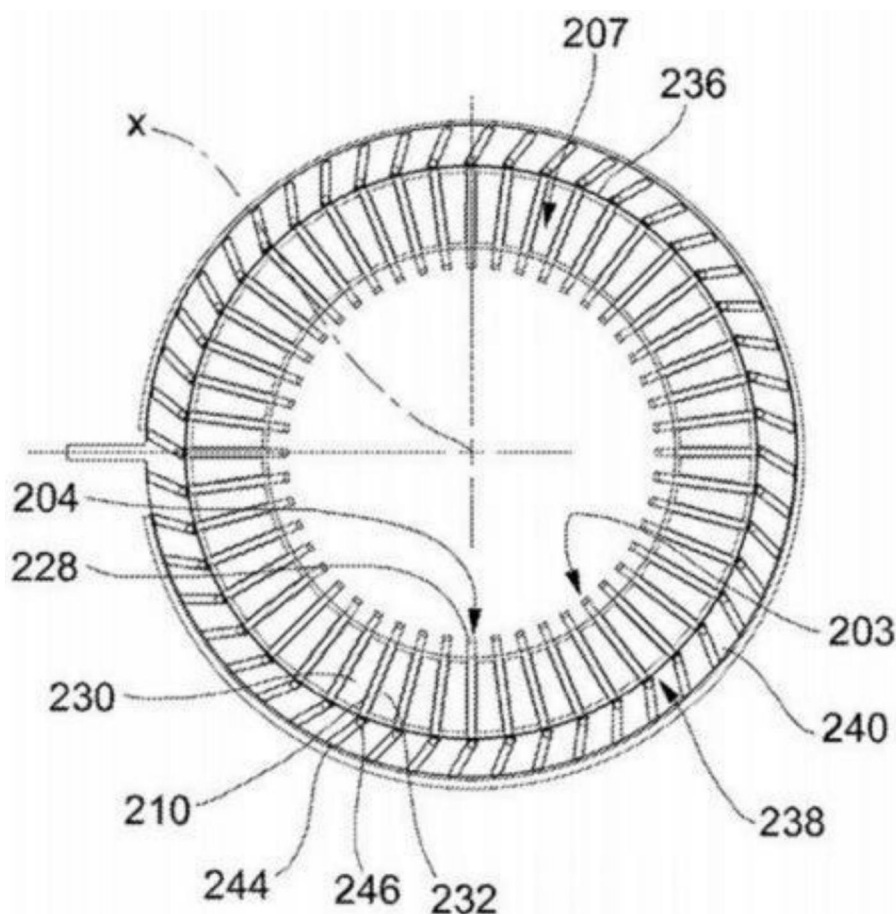


图12

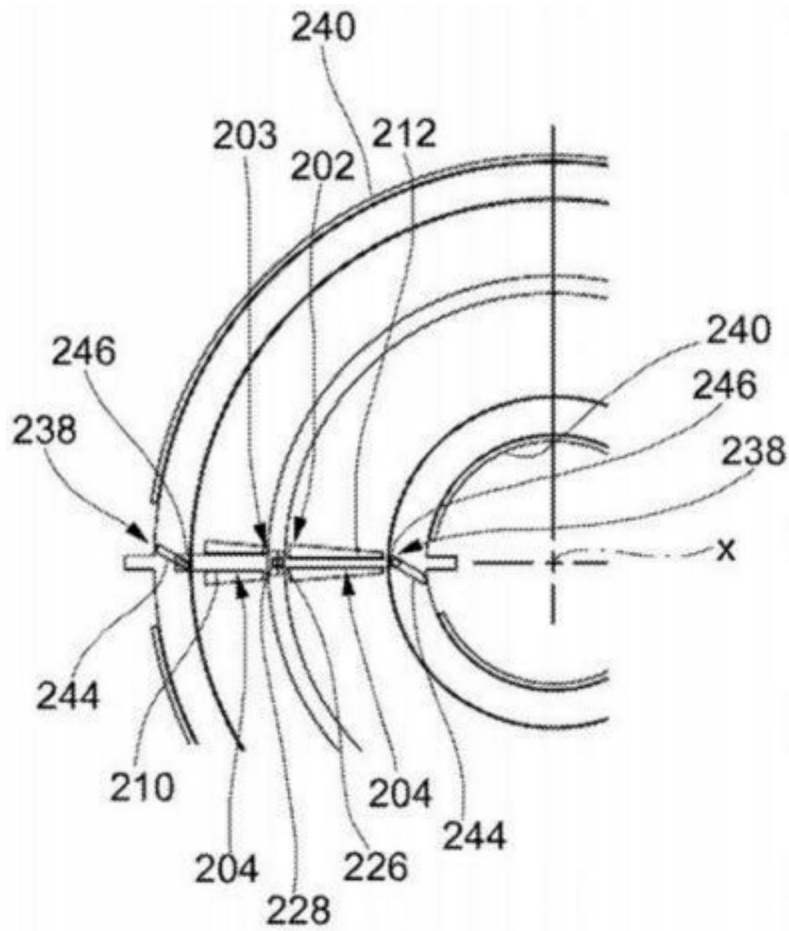


图13

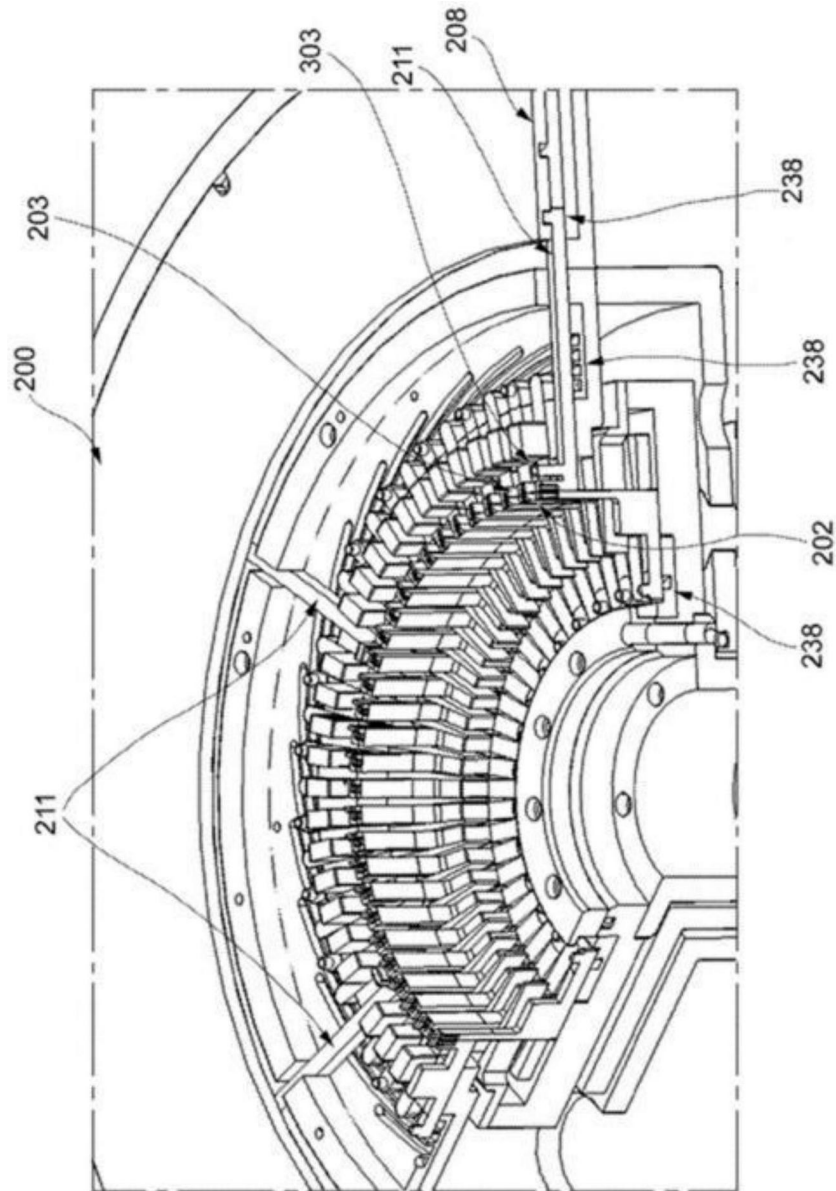


图14

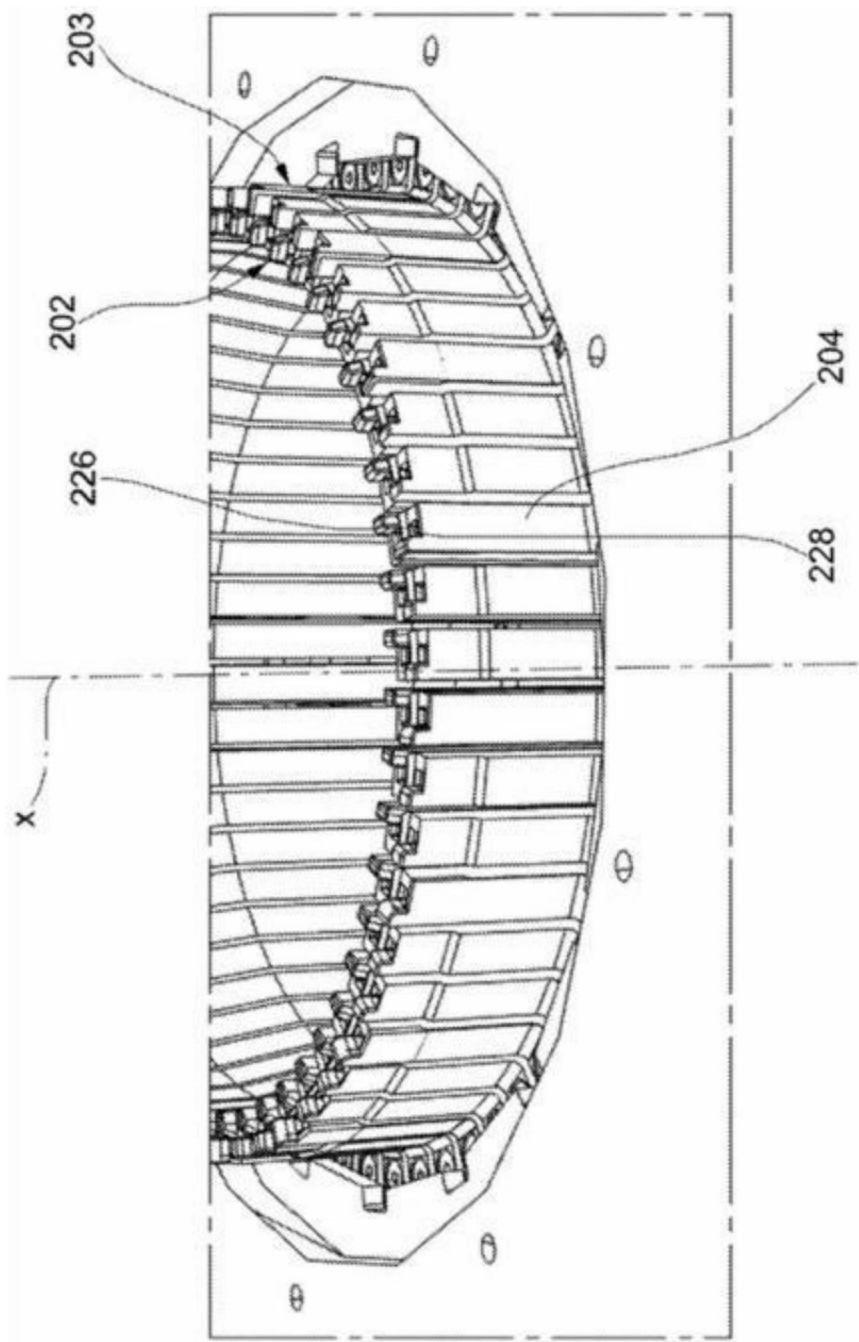


图15

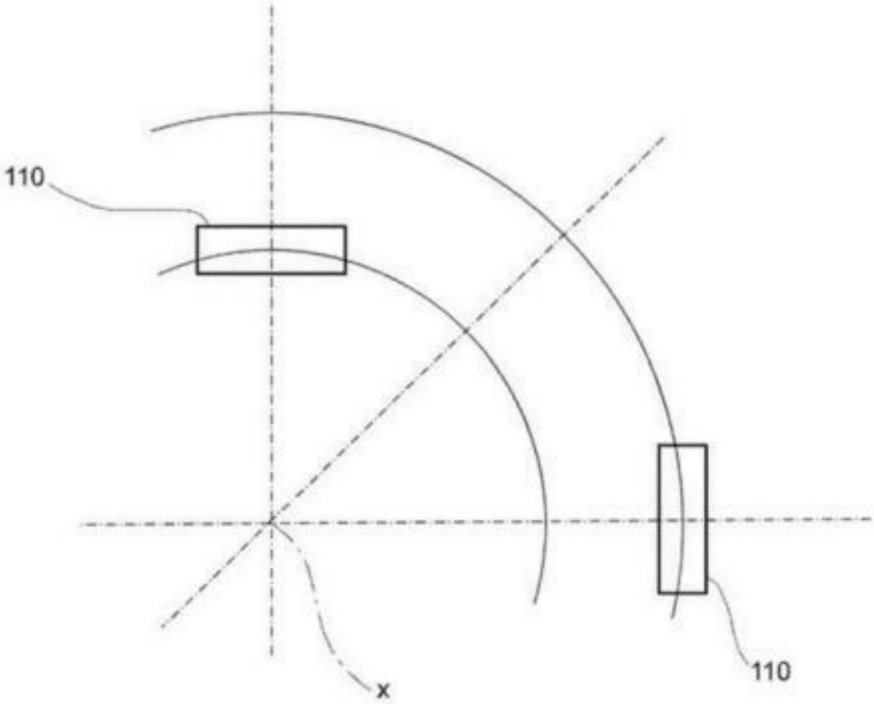


图16