



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112640259 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 10

(21) 申请号 201980056301.7

(22) 申请日 2019.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112640259 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(30) 优先权数据
2018-157659 2018.08.24 JP
2018-157660 2018.08.24 JP
2018-157661 2018.08.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/021748 2019.05.31

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/039682 JA 2020.02.27

(73) 专利权人 美蓓亚三美株式会社
地址 日本长野县

(72) 发明人 鸭木豊 铃木友久 加川正树

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 舒艳君 王培超

(51) Int.Cl.
H02K 1/18 (2006.01)
H02K 15/022 (2025.01)
H02K 15/095 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 202455169 U, 2012.09.26
CN 101030712 A, 2007.09.05
CN 105490410 A, 2016.04.13
CN 107332366 A, 2017.11.07
CN 107979193 A, 2018.05.01

审查员 杜一星

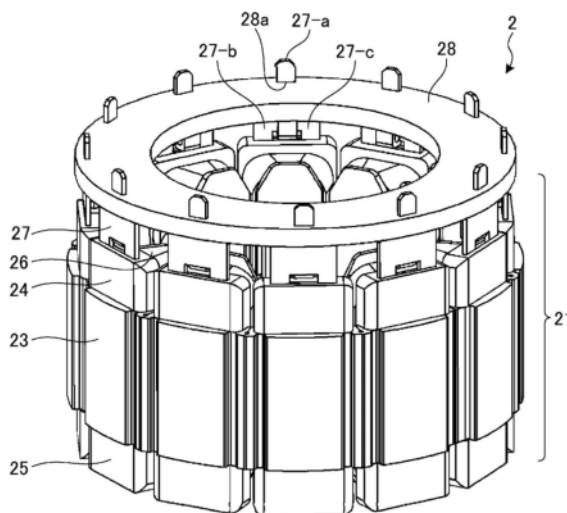
权利要求书1页 说明书15页 附图26页

(54) 发明名称

马达

(57) 摘要

实施方式的马达(1)具备定子(2)。所述定子(2)具备多个连结铁心(23)。所述连结铁心(23)具备经由连结部(23b)连结的多个组件(23a)。所述多个组件(23a)呈圆弧状配置。所述多个连结铁心(23)呈环状配置。



1. 一种马达,其中,
所述马达具备定子,
所述定子具备多个连结铁心、多个绝缘件、以及多个线圈,
所述连结铁心具备经由连结部连结的多个组件,
所述多个绝缘件装配于所述多个组件,
所述多个线圈卷绕于所述多个绝缘件,
所述多个组件呈圆弧状配置,
所述多个连结铁心呈环状配置,
所述多个绝缘件中,在周向相邻的第一绝缘件和第二绝缘件处,设有跨该第一绝缘件和第二绝缘件的连结构件,
所述多个绝缘件中,在周向上相邻的所述第一绝缘件和所述第二绝缘件相互连结,在周向上相邻的第三绝缘件和第四绝缘件相互分离。
2. 根据权利要求1所述的马达,其中,
所述定子具备三个所述连结铁心,
所述连结铁心具备四个所述组件。
3. 根据权利要求1或2所述的马达,其中,
在所述多个绝缘件设置有多于两个端子,
所述马达具备设置于所述多个端子的连接板,
所述连接板经由所述多个端子与所述多个线圈电连接。
4. 根据权利要求1或2所述的马达,其中,
在周向上,卷绕于所述多个组件中的两个所述组件上的线圈的卷绕方向为相同的方向。
5. 根据权利要求4所述的马达,其中,
所述连结铁心具备四个所述组件,
在周向上,卷绕于所述多个组件中的位于两端的两个组件上的线圈的卷绕方向为一个方向,卷绕于位于两端之间的两个组件的线圈的卷绕方向为与所述一个方向相反的方向。
6. 根据权利要求1或2所述的马达,其中,
所述连结铁心由方向性电磁钢板形成,
所述方向性电磁钢板的难磁化轴向是从所述连结铁心所具有的多个连结部中的一个连结部朝向另一个连结部的方向。
7. 根据权利要求1或2所述的马达,其中,
所述多个连结铁心中的彼此接触的两个连结铁心分别具备接触部,
在所述两个连结铁心所具有的接触部设置有与沿着径向延伸而通过轴的面交叉的面。
8. 根据权利要求1或2所述的马达,其中,
所述多个连结铁心所具有的组件的数目为偶数,
所述多个连结铁心的数目为奇数或质数。

马达

技术领域

[0001] 本发明涉及马达。

背景技术

[0002] 目前,已知有如下的马达:将定子由三个分割体形成,通过调整各分割体的绕组总数和凸极数来防止与振动相伴的噪声。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2000—152529号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 然而,在现有的由多个分割体形成的定子中,由于该分割体形成为圆弧状的形状,因此例如齿周围的空间狭窄,从而导致线圈的卷绕困难,无法提高生产率。

[0008] 本发明将上述课题作为一例,其目的在于降低定子的振动并且提高生产率。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明的一方案的马达具备定子。所述定子具备多个连结铁心。所述连结铁心具备经由连结部连结的多个组件。所述多个组件呈圆弧状配置。所述多个连结铁心呈环状配置。

[0011] 根据本发明的一方案,能够减少定子的振动并且提高生产率。

附图说明

[0012] 图1是表示第一实施方式的定子的构成例的立体图。

[0013] 图2是表示作为构成连结铁心的磁性体的钢板的形状的示例的俯视图。

[0014] 图3A是表示连结铁心的形状的示例的立体图。

[0015] 图3B是表示连结铁心的形状的示例的俯视图。

[0016] 图4A是表示将多个连结铁心形成为环状的示例的图(之一)。

[0017] 图4B是表示将多个连结铁心形成为环状的示例的图(之二)。

[0018] 图5是表示对连结铁心适用的上侧绝缘件、下侧绝缘件及端子的示例的图。

[0019] 图6是表示线圈的卷绕的示例的图。

[0020] 图7是表示向三个分割体的各线圈分配的相的示例的图。

[0021] 图8是表示线圈的卷绕的另一示例的图。

[0022] 图9A是表示马达的构成例的立体图(之一)。

[0023] 图9B是表示马达的构成例的立体图(之二)。

[0024] 图10是表示第二实施方式的连结铁心的构成例的图(之一)。

[0025] 图11是表示第二实施方式的连结铁心的构成例的图(之二)。

- [0026] 图12是表示第三实施方式的方向性电磁钢板的示例的图。
- [0027] 图13是表示第三实施方式的连结铁心的示例的图。
- [0028] 图14A是表示第四实施方式的定子的压入的示例的图(之一)。
- [0029] 图14B是表示第四实施方式的定子的压入的示例的图(之二)。
- [0030] 图14C是表示第四实施方式的定子的压入的示例的图(之三)。
- [0031] 图15是表示第五实施方式的连结铁心的形状的示例的俯视图。
- [0032] 图16A是表示第六实施方式的弹性构件的插入的示例的图(之一)。
- [0033] 图16B是表示第六实施方式的弹性构件的插入的示例的图(之二)。
- [0034] 图17A是表示第七实施方式的突起部的示例的图(之一)。
- [0035] 图17B是表示第七实施方式的突起部的示例的图(之二)。
- [0036] 图17C是表示第七实施方式的突起部的示例的图(之三)。
- [0037] 图18是表示第八实施方式的鼓出部的示例的图。
- [0038] 图19是表示第九实施方式的连结铁心呈环状组装后的状态的示例的图。
- [0039] 图20是表示将多个连结铁心呈环状组装的情景的图。
- [0040] 图21A是表示第十实施方式的定子的临时组装的示例的图(之一)。
- [0041] 图21B是表示第十实施方式的定子的临时组装的示例的图(之二)。
- [0042] 图22A是表示第十一实施方式的定子的临时组装的示例的图(之一)。
- [0043] 图22B是表示第十一实施方式的定子的临时组装的示例的图(之二)。
- [0044] 图23是表示第十二实施方式的端子的示例的立体图。
- [0045] 图24是表示比较例的通常的端子的示例的立体图。
- [0046] 图25是表示第十三实施方式的端子的示例的立体图。
- [0047] 图26是表示第十四实施方式的端子的示例的立体图。
- [0048] 图27是表示第十五实施方式的上侧绝缘件的示例的立体图。
- [0049] 图28A是表示第十六实施方式的分隔板的插入的示例的图(之一)。
- [0050] 图28B是表示第十六实施方式的分隔板的插入的示例的图(之二)。
- [0051] 图29是表示第十七实施方式的应对温度上升的对策的示例的图。
- [0052] 图30是表示在相邻的线圈之间插入有片状的树脂构件的状态的俯视图。
- [0053] 图31是表示在插入有片状的树脂构件的状态下进行了连结铁心的折弯的状态的图。

具体实施方式

[0054] 以下,参照附图对实施方式的马达及马达的制造方法进行说明。需要说明的是,本发明不受该实施方式限定。另外,附图中的各要素的尺寸关系、各要素的比例等有时会与现实不同。在各图相互之间有时也会包含彼此的尺寸关系、比例不同的部分。另外,一个实施方式、变形例所记载的内容原则上也同样适用于其他的实施方式、变形例。

[0055] (第一实施方式)

[0056] 图1是表示第一实施方式的定子2的构成例的立体图。在图1中,示出了定子21和设置于定子21的环状的基板(以下称为连接板)28。定子21如下形成:在将多个(例如四个)组件(piece)经由能够折弯的连结部连结而成的连结铁心23的各组件上装配上侧绝缘件24及

下侧绝缘件25并在此基础上卷绕线圈26,之后将连结部折弯,通过多个(例如三个)连结铁心23来呈环状地形成定子21。这里,绝缘件包括上侧绝缘件24及下侧绝缘件25。各连结铁心23分别作为分割体来形成作为定子整体的铁心。在使用三个连结铁心23的情况下,分割体的数目为3。就分割体的数目而言,在提高相对于二次/四次圆环振动模式而言的刚性这点上优选3,但也可以是3以上的奇数。另外,也可以是多个连结铁心23所具有的组件的数目为偶数,多个连结铁心23的数目为奇数或质数。即便组件的数目为偶数,通过将连结铁心23的数目设为3以上的奇数或质数,由此也能够抑制马达的振动、与振动相伴的噪声。

[0057] 连接板28是针对连结铁心23的各组件(针对各槽)将设置于上侧绝缘件24的上部的端子27统一布线的构件,由印制基板或在规定的基板上设置有印制基板或柔性基板的基板等形成。需要说明的是,也存在连接板28在卷绕有线圈26且呈环状临时组装了的连结铁心23被插入马达的壳体之后与端子27连接的情况。各槽的线圈26的电连接经由端子27而通过连接板28来统一进行,由此能够避免连接线交叉。另外,绝缘件上不需要用于引导连接线的引导部,能够缩短旋转轴方向上的定子的尺寸,缩小马达的无用空间。在图示的例子中,向形成于连接板28的多个孔部28a分别插入端子27的端部27-a,端子27的端部27-a的一部分从连接板28的面向外侧突出。端子27的端部27-a与形成于连接板28的布线的一部分电连接。固定于绝缘件的突出部27-b、27-c与端部27-a相连。

[0058] 图2是表示作为构成连结铁心23的磁性体的钢板22的形状的示例的俯视图。在图2中,钢板22通过利用模具等对电磁钢板进行冲裁来形成。另外,将钢板22层叠多片来形成连结铁心23。

[0059] 图3A是表示连结铁心23的形状的示例的立体图,图3B是表示连结铁心23的形状的示例的俯视图。在图3B中,附加了连结铁心23的两端部的放大图。连结铁心23通过将图2所示的作为磁性体的钢板22层叠多片来形成。需要说明的是,在图3A中,省略了由于电磁钢板的层叠而呈现出的端面的横向的条纹的图示。在图示的例子中,四个具有大致T字状的平面形状的组件23a经由连结部23b连结。在各组件23a上形成有齿23e。该齿23e的一个端部23e1(径向上与转子3对置的端部)成为磁极部。连结部23b在位于外周侧的平面状的缘部23b-a与位于内周侧的曲面状的凹部23b-b之间细细地形成,能够向使曲面状的凹部23b-b闭合的方向容易地折弯。换言之,在连结部23b的侧部设置有凹部23b-b。平面状的接触部23b-c与曲面状的凹部23b-b相连,在连结铁心23被折弯时相邻的组件23a的接触部23b-c接触。连结铁心23的左右的端部设为接触部23c、23d,在呈环状折弯的状态下相邻的连结铁心23的接触部23d、23c接触且相互嵌合。

[0060] 接触部23c的面包括在沿着齿23e的侧面23e2的方向上延伸的第一面23c1和相对于第一面23c1倾斜的第二面23c2。在径向上,第一面23c1相对于第二面23c2配置在外侧(筒部11侧)。该第一面23c1在各组件23a被打开而连结铁心23呈直线的状态下,在与各组件23a排列的方向垂直的方向上延伸。另外,第一面23c1及第二面23c2分别成为在将连结铁心23呈环状折弯时,与从接触部23c沿径向延伸并通过轴的中心(马达的中心位置)的面交叉的面。另一方面,接触部23d具备与其他的连结铁心23的接触部23c对应的面,包括在沿着齿23e的侧面23e3的方向上延伸的第二面23d2和相对于第二面23d2倾斜的第一面23d1。第一面23d1与接触部23c的第一面23c1对置,第二面23d2与第二面23c2对置。在径向上,第一面23d1相对于第二面23d2配置在外侧(筒部11侧)。该第二面23d2在各组件23a被打开而连结

铁心23呈直线的状态下,在与各组件23a排列的方向垂直的方向上延伸。另外,第一面23d1及第二面23d2成为在将连结铁心23呈环状折弯时,与从接触部23d沿着径向延伸并通过轴的中心(马达的中心位置)的沿着径向的面交叉的面。这样,多个连结铁心23中相互接触的两个连结铁心23分别具备接触部23c、23d,在两个连结铁心23所具有的接触部23c、23d上设置有与沿着径向延伸而通过轴的中心的面交叉的面(参照图14C),由此能够使接触部23c彼此啮合,防止在径向上错开,从而提高定子的真圆度。需要说明的是,接触部23c、23d并不局限于通过上述那样结构的面而一方设为在周向上凸的形状且另一方设为在周向上凹的形状,也可以设为平坦的端面。另外,第一面23c1、23d1也可以在与齿的侧面23e4垂直的方向上延伸。

[0061] 图4A及图4B是表示将多个连结铁心23呈环状形成的示例的图。需要说明的是,这是概念性地示出环状的铁心的形成的图,实际上如前所述那样,在连结铁心23的各组件上装配上侧绝缘件24及下侧绝缘件25并卷绕线圈之后进行折弯。在图4A中,三个连结铁心23在分别被呈圆弧状折弯之后合体,由此形成图4B所示那样的环状的铁心。

[0062] 在现有的将一整条的带状的铁心呈环状折弯这种类型的定子中,在一周360°的范围内通过一次作业来呈环状地进行折弯,因此,存在如下情况:在一部分的连结部上作用过剩的力而导致真圆度恶化,产生因与磁铁的磁极数对应的向半径方向的激振力而引起的振动。相对于此,在本实施方式中,在将多个(例如三个)连结铁心23分别呈圆弧状折弯之后进行多个连结铁心23的合体,因此真圆度得以提高。其结果是,能够期待因与磁铁的磁极数对应的向半径方向的激振力而引起的振动、噪声的降低。

[0063] 另外,在现有的将一整条的带状的铁心呈环状折弯这种类型的定子中,在一周中的一处进行端部的连接,因此相对于二次及四次圆环振动模式而言刚性降低,从这点来说也会产生振动、噪声。相对于此,在本实施方式中,例如三个这样的分割体的数目为奇数,因此分割体的连接部不会隔着圆的中心而对置,相对于二次及四次圆环振动模式而言刚度高。其结果是,能够期待振动、噪声的降低。

[0064] 接着,图5是表示对连结铁心23适用的上侧绝缘件24、下侧绝缘件25及端子27的示例的图。在图5中,上侧绝缘件24及下侧绝缘件25形成为,纵长(在层叠钢板的方向上长)的线圈骨架能够在中央附近向上下分割的形状,以在连结铁心23打开的状态(未进行折弯的状态)下收容齿23e的方式装配上侧绝缘件24和下侧绝缘件25。另外,在上侧绝缘件24的上部(后述的盖部12侧的端部)设置有端子27用的孔部24-a以供端子27插入。具体而言,在端子27设置有朝向上侧绝缘件24延伸的两个突出部27-b、27-c,这两个突出部27-b、27-c向上侧绝缘件24的孔部24-a插入而将端子27固定于上侧绝缘件24。另外,在端子27上设置有与连接板28连接的端部27-a和供导线连接的钩部27n。

[0065] 图6是表示连结铁心23中的线圈26的卷绕的示例的图,上部示出俯视图,下部示出主视图。在图6中,例如,点P1设为导线W的卷绕开始处,将导线W穿过组件23a-1的端子27-1的钩部27n-1而后逆时针(CCW)地卷绕导线W来形成线圈26-1。接着,从线圈26-1的卷绕结束处开始继续将导线W顺时针(CW)地卷绕在组件23a-2上来形成线圈26-2,从线圈26-2的卷绕结束处将导线W穿过端子27-2的钩部27n-2。接着,将导线W穿过组件23a-3的端子27-3的钩部27n-3而后顺时针(CW)地卷绕来形成线圈26-3。接着,从线圈26-3的卷绕结束处开始继续将导线W逆时针(CCW)地卷绕在组件23a-4上来形成线圈26-4,导线W穿过

端子27-4的钩部27n-4而到达卷绕结束的点P2。并且,在进行端子27-1~27-4的钩部27n-1~27n-4处的导线W的固定(铆接、焊接等)之后,将点P1与端子27-1的钩部27n-1之间、端子27-2的钩部27n-2与端子27-3的钩部27n-3之间以及端子27-4的钩部27n-4与点P2之间的导线W切断。

[0066] 需要说明的是,卷绕开始的点P1和卷绕结束的点P2可以调换。另外,卷绕的顺时针(CW)与逆时针(CCW)也可以调换,但需要是第一个线圈26-1与第二个线圈26-2为反向,第二个线圈26-2与第三个线圈26-3为同向,第三个线圈26-3与第四个线圈26-4为反向,即以所谓的一笔画的方式进行卷绕。换言之,在连结铁心23具备四个组件23a-1~23a-4的情况下,在周向上,多个组件中的位于两端的两个组件23a-1、23a-4的线圈26-1、26-4的卷绕方向为一个方向,位于两端的两个组件23a-1、23a-4之间的两个组件23a-2、23a-3的线圈26-2、26-3的卷绕方向为与一个方向相反的方向。

[0067] 另外,在图6中,第一个线圈26-1设为U反相,第二个线圈26-2设为U相,第三个线圈26-3设为V相,第四个线圈26-4设为V反相,但构成各分割体的连结铁心23的卷绕是相同的,对于其他相来说也是直接适用。图7是表示向三个分割体的各线圈分配的相的示例的图,第一个分割体被分配U反相、U相、V相、V反相,第二个分割体被分配W反相、W相、U相、U反相,第三个分割体被分配V反相、V相、W相、W反相。

[0068] 需要说明的是,也可以将连结铁心23的位于两侧的两个组件的接触部23c、23d分别具有的面23c1、23d2在与多个组件排列的方向垂直的方向上配置并向连结铁心23所具有的组件分别卷绕线圈。通过在各组件23a打开而连结铁心23呈直线的状态下在接触部23c、23d设置面23c1、23d2,由此能够相对于绕线机的夹具来说提高保持力,在基于绕线机进行的卷绕导线的期间,即便对连结铁心持续作用有外力(张力),也能够维持连结铁心23呈直线的状态。由此,能够以规定的张力在连结铁心23的各组件上卷绕线圈,能够提高线圈的占有率。

[0069] 在本实施方式中,在连结铁心23成为图6所示那样的各组件23a打开而连结铁心23呈直线这样的状态下进行线圈26的卷绕,因此,即便在小型的马达那样齿周围的空间小的情况下,也能够容易地进行导线W的卷绕。另外,能够并行地进行线圈26向多个连结铁心23的卷绕,因此有助于生产率的大幅提高。

[0070] 图8是表示线圈26的卷绕的另一示例的图。在图8中,将导线W捆绕在设于夹具的第一柱(以下,称为卷绕开始柱)401上,按顺序卷绕组件23a-1的线圈26-1、组件23a-2的线圈26-2、组件23a-3的线圈26-3及组件23a-4的线圈26-4,到达设于夹具的第二柱(以下,称为卷绕结束柱)402。

[0071] 在图8中,进而设置成,端子27-1的钩部27n-1朝向卷绕开始柱401侧,端子27-2的钩部27n-2与端子27-3的钩部27n-3相面对,端子27-4的钩部27n-4朝向卷绕结束柱402侧。另外,在多个组件排列的方向上,在组件23a-1与组件23a-2相面对的部分的上面且在绝缘件上设置有突起24a-1、24a-2,同样,在多个组件排列的方向上,在组件23a-3与组件23a-4相面对的部分的上面且在绝缘件上设置有突起24a-3、24a-4。通过上述的结构,能够实现导线W的自然配置,并且能够防止在组件的前端侧、组件的后端侧(定子21的外周侧)或端子侧导线W松弛而伸出的状况。需要说明的是,在进行端子27-1~27-4的钩部27n-1~27n-4处的导线W的固定之后,切断卷绕开始柱401与端子27-1的钩部27n-

1之间、端子27—2的钩部27n—2与端子27—3的钩部27n—3之间以及端子27—4的钩部27n—4与卷绕结束柱402之间的导线W。需要说明的是,关于卷绕开始处/卷绕结束处的关系、卷绕方向,与图6所示的结构同样。

[0072] 图9A及图9B是表示适用了上述的定子2的马达1的构成例的立体图,图9A示出外观,图9B示出主要的构成要素。在图9A中,马达1具备筒部11、盖部12、13和轴32。筒部11、盖部12、13形成壳体。在图9B中,向圆筒状的筒部11插入(压入)定子2并在定子2内的空间中配置转子3,利用保持轴承的上下盖部12、13将转子3的轴32支承为能够转动。在转子3的长度方向上与定子2对置的盖部12的面12a上设置有多个孔部12b,在盖部12的外周部12c设置有多个孔部12d。同样,在转子3的长度方向上与定子2对置的盖部13的面13a上设置有多个孔部13b,在盖部13的外周部13c设置有多个孔部13d。可以向设置于盖部12、13的外周部12c、13c的孔部12d、13d和设置于筒部11的外周部的孔部11a、11b插入螺钉等构件来进行固定。关于转子3,在图示的例子中,在轴32上设置有作为磁性体的转子轭3a,且在转子轭3a的外周面上设置有环状的磁铁3b。

[0073] 需要说明的是,也可以是,转子3具备通过将作为磁性构件的电磁钢板层叠而呈环状地形成的转子轭3a,在转子轭3a的中央部设置有以贯通转子轭3a的方式设置的轴32。例如,转子轭3a以由连结部连结的四个大致扇形的组件将棒状的轴32夹入的方式折弯而形成环状,连结铁心的端部的连接部通过沿着轴向的激光焊接等来连接。另外,在转子轭3a设置有产生磁阻扭矩的孔部,根据需要在该孔部配置磁铁。需要说明的是,省略了定子2的端子27及连接板28的图示。

[0074] (第二实施方式)

[0075] 图10及图11是表示第二实施方式的连结铁心23的构成例的图,示出适用于外转子型的马达1的连结铁心23的示例。在图10中,六个(六分割体的)连结铁心23呈环状结合来形成定子2。图11示出一个连结铁心23,其上设有六个组件且呈圆弧状折弯。需要说明的是,各组件之间的连结部的厚度均匀,但也可以设为图3A所示那样的细的连结部。

[0076] (第三实施方式)

[0077] 在如图3A说明的那样构成的连结铁心23中,在将连结铁心23呈环状折弯时,通过两个接触部23b—c接触的部分(接触部)和作为钢板的一部分的连结部23b来形成磁路。连结部23b的导磁率大,相对于此,在接触部由于产生了微小的空隙,因此成为与空气相等的导磁率,接触部相对于连结部23b的磁阻之差变大。因此,存在如下情况:磁通集中于连结部23b而引起磁饱和,出现不必要的热量产生等弊端。在本实施方式中,通过在连结铁心23的制造中使用方向性电磁钢板,由此能够减小连结部23b与接触部的磁阻之差,不易引起磁饱和,从而能够防止不必要的热量产生等弊端。

[0078] 图12是表示第三实施方式的方向性电磁钢板9的示例的图。方向性电磁钢板是通过在对钢板进行轧制时对齐晶轴的方向等方式来在特定的方向上进行磁化这样的使磁性存在偏向的电磁钢板,通常易磁化轴向与左右方向的难磁化轴向是正交的。在图12中,图中的上下方向是易磁化轴向,图中的左右方向是难磁化方向。

[0079] 图13是表示第三实施方式的连结铁心23的示例的图,是通过将由图12的方向性电磁钢板9冲裁而形成的钢板层叠来形成的连结铁心23的示例。即,连结铁心23由方向性电磁钢板形成,方向性电磁钢板的难磁化轴向是从连结铁心23所具有的多个连结部中的一个连

结部朝向另一个连结部的方向。由此,磁通在连结部23b中流动的方向(图中的左右方向)成为难磁化轴向。

[0080] 在方向性电磁钢板中,易磁化轴向与难磁化轴向的导磁率例如有100倍以上的差距。易磁化轴向的导磁率例如为10000~100000,但难磁化轴向的导磁率例如仅为100~1000。由此,在将难磁化轴向设定在连结部23b中的磁通的流动方向上的情况下,接触部的导磁率与空气的导磁率相同为1,假定连结部23b的导磁率例如为“100”且连结部23b的磁路的截面积为接触部的截面积的十分之一的話,则与将易磁化轴设定在连结部23b中的磁通的流动方向上的情况相比,磁阻之差减小。其结果是,磁通不仅难以在连结部23b流动,在接触部也难以流动,能够抑制在连结部23b处发生磁饱和,磁损耗变小,能够抑制不必要的发热。

[0081] (第四实施方式)

[0082] 在图9A及图9B中,说明了马达1中的定子2的配置。若能够利用将三个连结铁心23呈环状配置而成的定子2向壳体压入的方法来进行组装,则能够在短时间内制作出高精度的定子2。由此,通过维持着将三个连结铁心23呈环状配置的状态地向壳体压入,由此能够简单地进行组装。因此,在第四实施方式中,对使用了夹具的定子2的压入方法进行说明。

[0083] 图14A~图14C是表示第四实施方式的定子2的压入的示例的图。首先,在图14A中,将壳体的筒部11与下侧夹具41嵌合。下侧夹具41具有底部41a、与筒部11的外周面紧贴的内表面和与定子2的中央的空洞部41b(相当于转子3的空间)嵌合的凸部41c。

[0084] 另一方面,将包括卷绕有线圈且呈圆弧状折弯的例如三个连结铁心23的定子2向定子用保持夹具42中插入。定子用保持夹具42在与三个连结铁心23的接触部对应的位置处具有向中心侧以规定的距离突出的规定宽度的接触部43。另外,如图14B所示,在定子用保持夹具42的下端部,从接触部43向下方延伸出端部(以下称为引导片)43a,将接触部43的引导片43a向筒部11的内周插入。图14C示出向定子用保持夹具42插入了三个连结铁心23后的状态,连结铁心23的接触部23d、23c被定子用保持夹具42的接触部43向中心方向按压而维持环状。此时,相邻的连结铁心23的接触部23c、23d的相互啮合的两个面如放大所示那样成为与从接触部23c、23d沿着径向延伸而通过成为转子轭3a及磁铁3b的中心的轴32的中心的的面交叉的面。因此,能够使接触部23c彼此啮合,防止在径向上错开,从而提高定子的真圆度。

[0085] 返回到图14A,在插入有定子2的定子用保持夹具42配置于筒部11之上且接触部43的下端侧的引导片43a插入到筒部11的内表面的状态下,从定子2的上部压抵上侧夹具44。上侧夹具44具有与定子2的外周面紧贴的内表面44a、与位于定子2的内侧的空洞部(相当于转子3的空间)嵌合的凸部44b以及与定子2的上表面相接的顶部44c。并且,通过在定子2的各连结铁心23的接触部23c、23d由定子用保持夹具42的接触部43保持的状态下利用上侧夹具44向下方进行按压,由此能够将定子2以保持着高的真圆度的状态向筒部11压入。这样,能够在短时间内制作出高精度的定子2。

[0086] (第五实施方式)

[0087] 在针对图3A、图3B等所示的连结铁心23进行图6那样的线圈26(线圈26-1~26-4)的卷绕的工序中,在被弯成环状之前的各个直线状的连结铁心23中,难以利用夹具对连结铁心23进行牢固的固定。然而,就直线状的连结铁心23而言,大多情况下会有效利用开口

槽宽这一优点而要求进行粗线径的导线的卷绕,在粗线径的导线的卷绕中会对导线施加非常高的张力,因此连结铁心23的固定变得更为困难。因此,第五实施方式提出了能牢固地进行连结铁心23的固定的变形例。

[0088] 图15是表示第五实施方式的连结铁心23的形状的示例的俯视图。在图15中,在构成连结铁心23的各个组件23a的磁极背部(连结铁心23呈圆弧状折弯时成为外周侧的部分)设置有沿着与图的纸面垂直的方向(在连结铁心23通过钢板的层叠来形成的情况下是指钢板的层叠方向)的槽23i。在通过钢板的层叠来形成的情况下,槽23i通过在钢板上设置与槽23i对应的切口并层叠钢板来形成。槽23i具有向内侧呈大致矩形地开口的形状,与磁极背部侧的狭窄开口相连。需要说明的是,图示的连结铁心23由三个组件23a构成,但也可以如图3A等那样由四个或其他数目的组件23a构成。另外,在连结铁心23的两端部也可以设置图3A等中示出的形状的接触部23c、23d。

[0089] 在针对图15的结构连结铁心23进行线圈的卷绕的工序中,通过使夹具的一部分与连结铁心23的槽23i啮合来将连结铁心23牢固地固定,即便在粗线径的导线的卷绕中对导线施加非常高的张力,也能进行稳定的固定,增加卷绕的可靠性。

[0090] (第六实施方式)

[0091] 在图3A中说明的那样的结构的连结铁心23中,各个连结铁心23被分割为多个组件23a,并且由多个连结铁心23来构成环状的定子2,因此在呈环状地进行组装时有时难以保持真圆度良好。另外,由于在多个连结铁心23分别被分割的状态下进行组装,因此连结部23b容易受到因振动产生的应力,连结部23b有时会意外地发生变形。因此,在第六实施方式中,提出了对上述点进行改进的方法。

[0092] 图16A及图16B是表示第六实施方式的弹性构件291的插入的示例的图,图16A示出连结铁心23的连结部23b被折弯前的状态,图16B示出连结部23b被折弯后的状态。

[0093] 首先,在图16A中,在连结铁心23的各连结部23b设置有曲面状的凹部23b—b。该凹部23b—b在连结部23b中设置于将连结部23b折弯而使连结部23b的位于内侧的空间变窄这一侧。在该曲面状的凹部23b—b中插入有棒状的橡胶等的弹性构件291。需要说明的是,弹性构件291的外形的大小(以下称为直径)设定为比凹部23b—b在折弯时形成的空隙的大小(以下称为内径)大。因此,弹性构件291对凹部23b—b的内表面沿着从内侧朝向外侧的方向产生斥力。另外,插入弹性构件291的时机从防止弹性构件291的脱落这一点出发优选在向连结铁心23卷绕线圈之后。需要说明的是,可以向所有的凹部23b—b插入弹性构件291,也可以在确保定子2的对称性的范围内以每几个凹部23b—b插入一个弹性构件291的比例进行插入。

[0094] 图16B示出连结铁心23的连结部23b被折弯而将连结铁心23形成圆弧状之后的状态。弹性构件291的直径设定为比连结部23b的曲面状的凹部23b—b被折弯时的内径大,由于弹性构件291的压缩而从内侧作用有斥力,因此连结部23b成为未被完全折弯的状态。在该状态下,例如在将三个连结铁心23组合而呈环状地临时组装的状态下向壳体(筒部11)进行压入。压入可以不使用特殊的夹具地进行,也可以利用图14A及图14B中说明那样的夹具来进行。

[0095] 在将处于呈环状地临时组装的状态下的多个连结铁心23(以下,有时称为临时组装定子)向壳体内压入时,由于临时组装定子与壳体的内表面的接触而对临时组装定子作

用有朝向内侧的力,但由弹性构件291产生的斥力与从壳体的内表面受到的力相互抵消。该相互抵消的状态下的临时组装定子的外周面接近于壳体的内表面的真圆度。因而,通过在该相互抵消的状态下利用粘接剂等进行临时组装定子的固定,由此能够保持良好的真圆度。

[0096] 这样,通过弹性构件291产生将连结铁心23自身向壳体紧压的力,因此容易获得与壳体的内表面的真圆度相符的真圆度。另外,由于通过弹性构件291来使振动衰减,因此能够防止连结部23b的意外的变形,并且能够通过振动的衰减来抑制噪声的产生。

[0097] (第七实施方式)

[0098] 在第七实施方式中,提出了通过与上述的实施方式不同的方法来在将多个连结铁心23呈环状组装时保持真圆度良好的方法。

[0099] 图17A~图17C是表示第七实施方式的突起部23g的示例的图。图17A示出多个连结铁心23被折弯前的带状的连结铁心23。在带状的连结铁心23中的作为左右的端部的组件23a上设置有突起部23g。在形成该组件23a的外周部的弯曲部上设置有突起部23g。组件23a的弯曲部在图示的例子中为圆弧部23f,在圆弧部23f的一个端部设置有突起部23g。突起部23g在多个连结铁心23被呈环状折弯时位于多个连结铁心23中的最外侧,形成呈环状折弯的多个连结铁心23的最外周部。由此,至少突起部23g和多个连结铁心23的一部分与壳体的筒部11的内表面接触。

[0100] 图17B示出向筒部11压入了三个连结铁心23的状态,成为突起部23g与筒部11的内表面相接的状态。在没有设置突起部23g的情况下,在将多个(例如三个)连结铁心23临时组装之后向壳体压入时,连结铁心23的外周上的整面或者由于尺寸公差而仅连结铁心23的外周上的不预期的几处会受到因压入产生的反力,使得临时组装的定子2在压入时出现连结铁心23的端部的接触部23c、23d分离而导致连结铁心23解体的状况。

[0101] 在这点上,在设有突起部23g的情况下,如图17C所示,突起部23g从壳体侧受到箭头所示那样的反力,由此作用将接触部23c与接触部23d在周向上紧压的力,因此使各连结铁心23更牢固地连结。另外,连结铁心23的端部的接触部23c、23d分别具有在周向上凸凹的形状,通过彼此嵌合来使周向上的紧压力稳固作用。其中,即便接触部23c、23d是平坦的端面,也由于作用有摩擦力而能够确保充分的紧压力。需要说明的是,压入可以不使用特殊的夹具地进行,也可以利用图14A及图14B所说明那样的夹具来进行。进而还可以并用图16A及图16B所示的弹性构件291。

[0102] 这样,通过突起部23g产生将连结铁心23自身向壳体紧压的力,因此容易获得与壳体的内表面的真圆度相符的真圆度。

[0103] (第八实施方式)

[0104] 在第八实施方式中,提出了通过与上述的实施方式不同的方法来在将多个连结铁心23呈环状组装时保持真圆度良好的方法。即,在上述的第七实施方式中,通过突起部23g来增大连结铁心23被呈圆弧状折弯时的最外周面的直径,但在第八实施方式中,通过减小组件23a的外周面的曲率来使最外周部所具有的外形相较于其他部分而言增大。

[0105] 图18是表示第八实施方式的鼓出部23h的示例的图,示出被折弯前的带状的连结铁心23。在图18中,在连结铁心23的成为左右的端部的组件23a的上部形成有作为弯曲部的圆弧部23f,圆弧部23f成为朝向壳体的筒部鼓出的鼓出部23h。该鼓出部23h的曲率以变小

的方式改变。虚线表示曲率没有改变的情况下的圆弧部23f。由鼓出部23h带来的好处与图17A~图17C中的突起部23g同样。另外,多个连结铁心23也可以具备具有圆弧部的组件23a和具有曲率与圆弧部的曲率不同的鼓出部的组件23a。

[0106] (第九实施方式)

[0107] 在第九实施方式中,提出了通过与上述的实施方式不同的方法来在将多个连结铁心23呈环状组装时保持真圆度良好的方法。

[0108] 图19是表示第九实施方式的连结铁心23呈环状组装后的状态的示例的图。需要说明的是,就图示的连结铁心23而言,以由三个组件23a构成的情况为示例,但也可以如图3A等那样由四个或其他数目的组件23a构成。另外,环状的组装是在线圈的卷绕之后进行的,但为了简化,省略了线圈的图示。

[0109] 在图19中,在构成连结铁心23的各个组件23a的齿23e的端部23e1的两端设置有在组装时与夹具的楔形的突起相接的平坦部23e5。另外,相邻的组件23a的平坦部23e5彼此所成的角相对于中心轴侧敞开,若将该角度称为磁极端角度 θ ,则期望磁极端角度 θ 为30度以上且120度以下,进一步限定的话,期望磁极端角度 θ 为60度以上且100度以下。

[0110] 图20是表示将多个连结铁心23呈环状组装的情景的图。在图20中。以在外周上等间隔地设置有多个楔形的突起7a的轴棒7为中心,在轴棒7的外周组合多个连结铁心23。轴棒7的突起7a的楔形的顶角与前述的磁极端角度 θ 对合,各组件23a的平坦部23e5以与轴棒7的突起7a的楔形的斜面相接的方式配置。并且,通过利用未图示的模具对连结铁心23的外周面施加如箭头F那样的径向的紧固力,由此各组件23a的平坦部23e5被轴棒7的楔形的突起7a诱引,使得由多个连结铁心23形成的环状的铁心的真圆度提高。在此基础上,通过树脂成型等来将三个连结铁心23一体地固定。

[0111] (第十实施方式)

[0112] 在第十实施方式中,提出了通过与上述的实施方式不同的方法来在将多个连结铁心23呈环状组装时保持真圆度良好的方法。

[0113] 图21A及图21B是表示第十实施方式的定子2的临时组装的示例的图。图21A示出上侧绝缘件24,在旋转轴向上,在上侧绝缘件24的上部的左右设置有供作为连结构件的连结配件45插入的孔部(以下称为连结配件插入孔)24b。需要说明的是,省略了端子27用的孔的图示。另外,虽然省略了针对下侧绝缘件25的图示,但在下侧绝缘件25的下部也设置有供连结配件45插入的连结配件插入孔。另外,连结配件插入孔24b只要仅针对连结铁心23的作为端部的组件23a来设置即可,但从生产率的观点出发,将上侧绝缘件24及下侧绝缘件25统一设置成相同的结构。但是,若是作为上侧绝缘件24及下侧绝缘件25来说允许分别准备两种,则也可以仅针对连结铁心23的端部的组件来设置形成有连结配件插入孔24b的上侧绝缘件24及下侧绝缘件25。

[0114] 在定子2的临时组装时,如图21B所示,以跨越端部相接的两个连结铁心23的上侧绝缘件24及下侧绝缘件25的方式插入连结配件45来将多个连结铁心23连结。连结配件45通过向壳体压入等来配置定子2,并在这之后拆下。

[0115] 这样,在对多个连结铁心23呈环状地进行临时组装时利用连结配件45进行固定,由此能够确保真圆度。

[0116] (第十一实施方式)

[0117] 在第十一实施方式中,提出了通过与上述的实施方式不同的方法来在将多个连结铁心23呈环状组装时保持真圆度良好的方法。

[0118] 图22A及图22B是表示第十一实施方式的定子2的临时组装的示例的图。图22A示出上侧绝缘件24,在上侧绝缘件24的上部设置有在旋转轴向上一端开口的槽部(以下称为粘接剂填充槽)24c。该槽部沿着周向延伸。需要说明的是,省略了端子用的孔部的图示。另外,下侧绝缘件25与图5所示的结构同样。

[0119] 如图22B所示,在定子2被临时组装之后,使热固化性粘接剂或双液型粘接剂向由多个粘接剂填充槽24c形成的环状的槽部流入,多个连结铁心23在保持着环状的形状的状态下固化。

[0120] 这样,通过对多个连结铁心23呈环状地进行临时组装时保持着真圆度地使粘接剂固化,由此能够固定呈环状折弯的多个连结铁心23,确保真圆度。

[0121] (第十二实施方式)

[0122] 在图5中,已经对装配于上侧绝缘件24的端子27的一例进行了说明,但根据用途不同,对端子要求的需求也不同。例如,存在如下情况:在端子中,需要一个对各组件的线圈的卷绕开始处或卷绕结束处进行接线的接线用的钩部,进而还需要一个用于对连接各组件的线圈的连接线进行回绕的布线用的钩部。若需要两个钩部,则端子所使用的空间需要大,存在无法完全收纳在壳体内的狭窄空间中这样的不良情况。

[0123] 图23是表示第十二实施方式的端子27的示例的立体图,在沿着旋转轴向延伸的端子的一端部27a的单侧上下两段地设置有钩部27b、27c。图24是表示比较例的通常的端子27'的示例的立体图,在沿着旋转轴向延伸的端子的一端部27d的上部,在沿着周向延伸的两端部上设置有钩部27e、27f。在图23的本实施方式中,由于在端子27中钩部27b、27c上下两段地设置于同一侧,因此能够在壳体内的小的空间内完成绕组的捆绕,从而有效地利用壳体内的空间。

[0124] (第十三实施方式)

[0125] 用钩部来捆绕导线的端部这种种类的端子有时在卷绕开始处/卷绕结束处需要钩挂导线的卡合部(以下称为卡放销)(日文原文:アズケピン)。通常,在实施绕组的铁心(包括连结铁心23)之外,例如在外框夹具上设置卡放销,在特殊的示例中,也存在在覆盖铁心的绝缘件的一部分上设置卡放销的情况。但是,在铁心之外设置卡放销的情况下,直至用于接线的焊接等工序为止都需要外框夹具的处理,需要一个一个铁心地适用专用的绕组外框夹具。另外,在绝缘件上设置卡放销的情况下,大多在卡放销周围几乎没有空间,对绕组本身造成制约,难以进行绕组。本实施方式提出了其解决对策。

[0126] 图25是表示第十三实施方式的端子27的示例的立体图,在沿纵向(从绝缘件朝向盖部的方向)延伸的端子的一个端部27g的上部的中央部设置有卡放销27h,在上部的两翼设置有钩部27i、27j。在本实施方式中,由于在端子27上存在卡放销27h,因此在端子27上的小的空间内完成绕组的卡放及捆绕。即,通过在进行绕组时使卷绕开始处/卷绕结束处的卡放销27h位于端子27,由此无需绕组夹具。另外,也无需在绝缘件上设置卡放销,因此壳体内的绝缘件所占据的空间的利用性得以提高。

[0127] (第十四实施方式)

[0128] 第十四实施方式示出具备卡放销的端子27的另一示例。图26是表示第十四实施方

式的端子27的示例的立体图,在沿着纵向(从绝缘件朝向盖部的方向)延伸的端部27k的一侧设置有卡放销27l,在另一侧设置有钩部27m。在本实施方式中,由于在端子27上存在卡放销27l,因此在端子27上的小的空间内完成绕组的卡放及捆绕。即,通过在进行绕组时使卷绕开始处/卷绕结束处的卡放销27l位于端子27,由此无需绕组夹具。另外,也无需在绝缘件上设置卡放销,因此壳体内部的绝缘件所占据的空间的利用性得以提高。

[0129] (第十五实施方式)

[0130] 图3A所说明那样的结构的连结铁心23需要在各组件上卷绕有线圈且呈环状地临时组装之后将各组件的线圈接线到所期望的电路上。该接线需要通过印制基板或母线等来进行等在成本上花费大的方法。本实施方式提出了其解决对策。

[0131] 图27是表示第十五实施方式的上侧绝缘件24的示例的立体图。在图27中,在上侧绝缘件24的上部,用于辅助连接线朝向定子的齿侧的钩部24d、24e以沿着纵向(从绝缘件朝向盖部的方向)延伸的形式设置。另外,在上侧绝缘件24的上部的两侧,设置有用于将连接线回绕的多个槽部24f、24g。

[0132] 在使用时,在各组件的线圈的卷绕之后的接线中,例如将来自在周向上对置的同相的组件的连接线穿过外周部的槽部24f而卡放于(捆绕于)钩部24d或钩部24e,使其与配置在上侧绝缘件24的上部的端子27(省略图示)连接。通过这样的方法,无需印制基板、母线等部件,能够更顺畅地收纳连接线,从而充分地发挥连结铁心的优越性。

[0133] (第十六实施方式)

[0134] 图3A中说明那样的结构的连结铁心23能够在组件23a打开的状态下进行线圈的卷绕,因此也存在要求尽可能地卷绕线圈的情况。能实现这种要求虽然也是连结铁心23的优点,但若是在线圈卷绕之后将多个连结铁心23折弯而呈环状组装,则会使卷绕到极限的线圈彼此挤压,而且还有破坏线圈的被覆层而导致短路的担忧。本实施方式提出了其解决对策。

[0135] 图28A及图28B是表示第十六实施方式的板(以下称为分隔板)292的插入的示例的图。图28A示出由橡胶等弹性构件形成的分隔板292,一体地形成有沿着纵向延伸的棒状部292a和矩形形状的平板部292b。

[0136] 在使用时,向卷绕有线圈26的连结铁心23的连结部23b的曲面状的凹部(23b—b)插入分隔板292的棒状部292a,在相邻的线圈26的侧面之间配置平板部292b。图28B示出在定子2中配置有分隔板292的状态。由此,即便将多个连结铁心23折弯而呈环状组装,线圈26彼此也不会直接接触,能够防止短路,从而充分地发挥连结铁心的优越性。

[0137] (第十七实施方式)

[0138] 作为应对由定子的线圈的电流引起的温度上升的对策,有向定子含浸清漆(例如参照日本特开2018—74827号公报等)或对定子进行树脂模制(例如参照日本特开2009—50048号公报等)等,但都存在耗费设备、工时这样的问题。在第十七实施方式中,提出了不耗费设备、工时地应对温度上升的对策。

[0139] 图29是表示第十七实施方式的应对温度上升的对策的示例的图。在图29中,示出了如下的状态:在折弯前的直线状的连结铁心23各自的组件23a上装配有上侧绝缘件24、下侧绝缘件25及端子27且进行了线圈26的卷绕的状态下,在各线圈26之间夹入有片状的树脂构件。该片状(板状)的树脂构件是由具有高导热系数的凝胶形成的构件(片)8。凝胶例如可

以是具有粘性的凝胶、胶状的凝胶、流动性低的凝胶,例举的是由硅酮等树脂材料形成的示例。图30是表示在相邻的线圈26之间插入有片状的树脂构件8的状态的俯视图。

[0140] 图31是表示在插入有片状的树脂构件8的状态下进行了连结铁心23的折弯的状态的图,在连结铁心23被呈圆弧状折弯时,夹在线圈26之间的片状的树脂构件8被压扁,线圈26与片状的树脂构件8紧贴。通过这样设置,由此导热系数低的线圈26之间的空气区域被片状的树脂构件8填埋,从而能够提高散热性。需要说明的是,也可以在呈环状组合的相邻连结铁心23的端部的线圈26之间也设置片状的树脂构件8,由此在形成为环状时将片状的树脂构件8压扁。

[0141] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限定于上述实施方式,只要不脱离其主旨则可以进行各种变更。

[0142] 例如,也可以利用图1所示的连接板28来进行多个线圈26的并联连接。通过使用连接板28,由此能够容易地进行并联连接,即便没有为了能够以大电流进行运转而使用粗的绕组,也能够通过绕组的并联连接来实现等效粗的电线,能够抑制因使用粗的绕组而导致的绕组的占空因数的降低、绕组电阻的增加、热阻的增加、线圈端尺寸的增加。

[0143] 实施方式的马达具备定子,定子具备多个连结铁心,连结铁心具备经由连结部连结的多个组件。并且,多个组件呈圆弧状配置,多个连结铁心呈环状配置。由此,能够减少定子的振动并且提高生产率。

[0144] 另外,定子具备三个连结铁心,连结铁心具备四个组件。由此,能够提供更具体的结构。

[0145] 另外,马达具备将卷绕于组件的线圈电连接的连接板。由此,能够容易地进行接线,不需要用于引导连接线的引导部,从而能够缩小马达的无用空间。另外,能够通过绕组的并联连接来实现等效粗的电线,能够应对大电流下的运转。

[0146] 另外,在周向上,卷绕于多个组件中的两个组件上的线圈的卷绕方向是相同的方向。由此,能够针对多个连结铁心并行地进行线圈的卷绕,因此有助于生产率的大幅提高。

[0147] 另外,连结铁心具备四个组件,在周向上,卷绕于多个组件中的位于两端的两个组件上的线圈的卷绕方向为一个方向,卷绕于位于两端之间的两个组件上的线圈的卷绕方向为与一个方向相反的方向。由此,能够提供更具体的结构。

[0148] 另外,连结铁心由方向性电磁钢板形成,方向性电磁钢板的难磁化轴向是从连结铁心所具有的多个连结部中的一个连结部朝向另一个连结部的方向。由此,能够防止连结部的磁饱和,抑制因磁损耗引起的不必要的发热。

[0149] 另外,多个连结铁心中的彼此接触的两个连结铁心分别具备接触部,在两个连结铁心所具有的接触部设置有与沿着径向延伸而通过轴的中心的轴交叉的面。由此,能够使接触部彼此啮合,防止在径向上错开,从而提高定子的真圆度。

[0150] 另外,多个连结铁心所具有的组件的数目为偶数,多个连结铁心的数目为奇数或质数。由此,能够使安装容易。

[0151] 实施方式的马达的制造方法设计成,将具备经由连结部连结的多个组件的连结铁心呈圆弧状配置,将包括连结铁心在内的多个连结铁心呈环状配置。由此,能够降低定子的振动、噪声并且提高生产率。

[0152] 另外,利用夹具的接触部来保持呈环状配置的多个连结铁心的端部,将被保持着

的多个连结铁心向壳体压入。更具体而言,在将接触部的前端向壳体的筒部插入的同时将多个连结铁心向筒部压入。由此,能够短时间内制作出高精度的定子。

[0153] 另外,将连结铁心的位于两侧的两个组件的接触部分别具有的面配置在与多个组件排列的方向垂直的方向上,向连结铁心卷绕线圈。由此,能够利用绕线机以规定的张力向连结铁心的各组件卷绕线圈,能够提高线圈的占有率。

[0154] 另外,马达具备定子,定子具备多个连结铁心,连结铁心具备经由连结部连结的多个组件,连结部的侧部具备凹部。并且,多个连结铁心呈环状配置,在凹部配置有弹性构件。由此,能够降低定子的振动、噪声并且提高生产率。即,通过弹性构件来作用要将组件扩开的力,将多个连结铁心向壳体的内周面紧压。由此,定子具有与壳体的内周的真圆度同等的真圆度。

[0155] 另外,弹性构件配置在多个连结铁心的凹部中。由此,能够统一进行弹性构件的配置,能够实现真圆度。

[0156] 另外,弹性构件配置在多个连结铁心的凹部中的一部分。由此,能够使要使用的弹性构件为必要最小限度,从而实现真圆度。

[0157] 另外,马达具备壳体,多个组件的外周部与壳体的内表面接触。由此,能够实现具有与壳体的内周的真圆度同等的真圆度的定子。

[0158] 另外,在多个组件中位于连结铁心的两端的两个组件的外周部设置有突出部。由此,能够防止在组装时连结铁心解体的状况,从而能够维持真圆度。

[0159] 另外,在连结部的凹部的内侧配置有弹性构件,将具备由连结部连结的多个组件的多个连结铁心呈圆弧状配置。由此,能够减少定子的振动、噪声并且提高生产率。

[0160] 另外,将呈环状配置的多个连结铁心向壳体压入。由此,能够容易地实施定子的安装。

[0161] 另外,马达具备定子,定子具备多个连结铁心,连结铁心具备经由连结部连结的多个组件,在多个组件中的位于连结铁心的两端的两个组件的外周部设置有突出部。并且,多个连结铁心呈环状配置。突起部23g和鼓出部23h分别是突出部的一例。由此,能够减少定子的振动、噪声并且提高生产率。即,通过利用突出部来更牢固地进行连结铁心彼此的接触,由此连结铁心不会解体,能够提高真圆度。

[0162] 另外,突出部是从组件的外周部鼓出的鼓出部。由此,能够容易地构成突出部。

[0163] 另外,马达具备壳体,突出部与壳体的内表面接触。由此,能够实现连结铁心彼此的牢固的接触。

[0164] 另外,连结部的侧部具备凹部,在凹部的内侧配置有弹性构件。由此,能够实现定子的真圆度的提高。

[0165] 另外,在具备经由连结部连结的多个组件的连结铁心中,在具备经由连结铁心的两端的连结部进行连结的多个组件的连结铁心中,在多个组件中的位于连结铁心的两端的两个组件的外周部设置有突出部,将包括连结铁心在内的多个连结铁心呈环状配置。由此,能够减少定子的振动、噪声并且提高生产率。

[0166] 另外,本发明不受上述实施方式限定。将上述的各构成要素适当组合而得到的方案也包含在本发明中。另外,进一步的效果、变形例能够由本领域技术人员容易地导出。由此,本发明的更大范围的方案不受上述的实施方式限定而能够进行各种变更。

[0167] 本申请享有2018年8月24日在日本提出的特愿2018—157659、2018年8月24日在日本提出的特愿2018—157660、2018年8月24日在日本提出的特愿2018—157661的优先权。

[0168] 附图标记说明

[0169] 1 马达,11 筒部,2、21 定子,23 连结铁心,23a 组件,23b连结部,23b—b 凹部,23e5 平坦部,23g 突起部,23h 鼓出部,23i槽,26 线圈,28 连接板,291 弹性构件,3 转子,32 轴,42 定子用保持夹具,43 接触部,8 片状的树脂构件,9 方向性电磁钢板,W 导线, θ 磁极端角度。

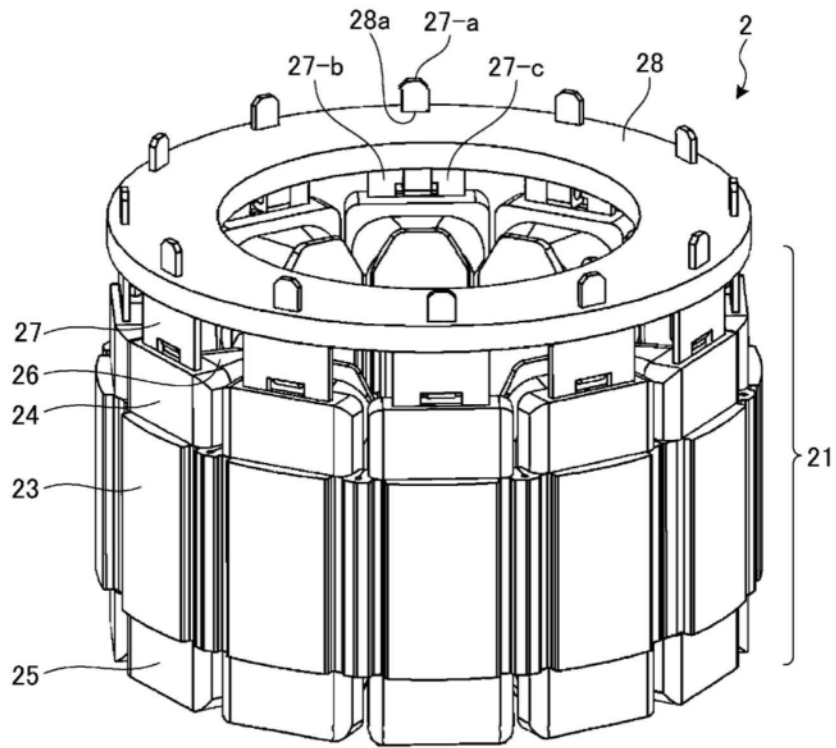


图1

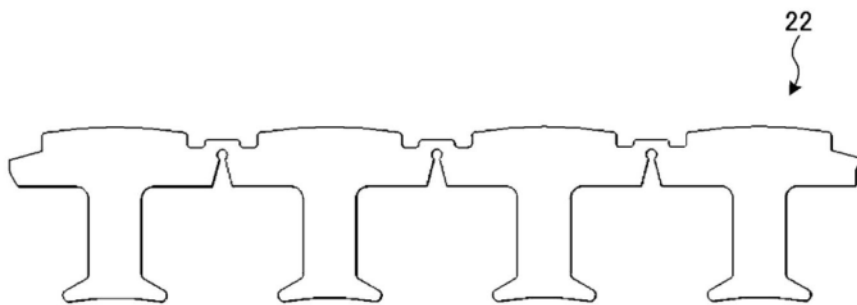


图2

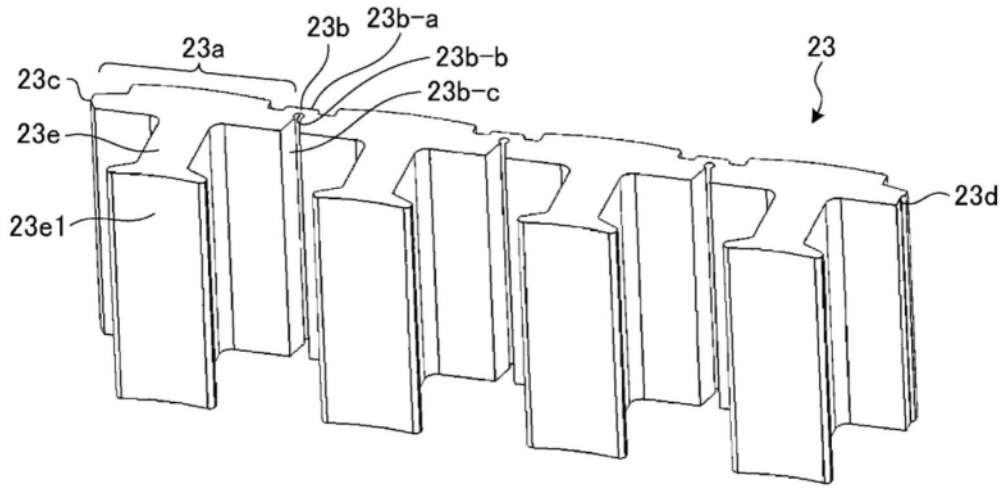


图3A

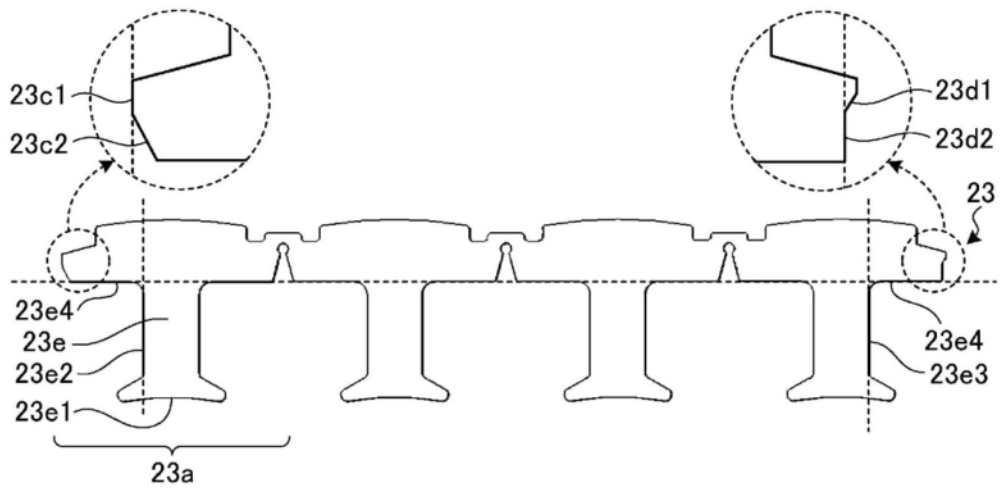


图3B

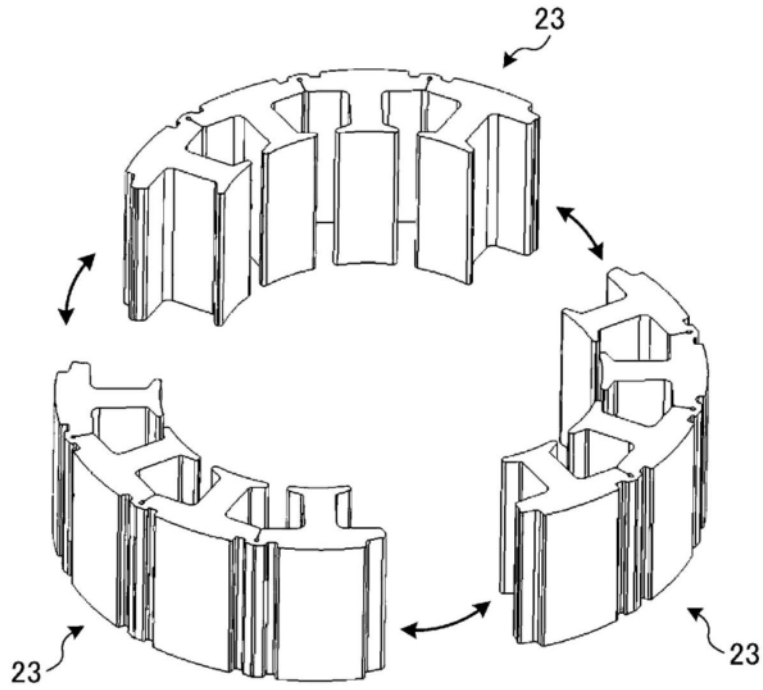


图4A

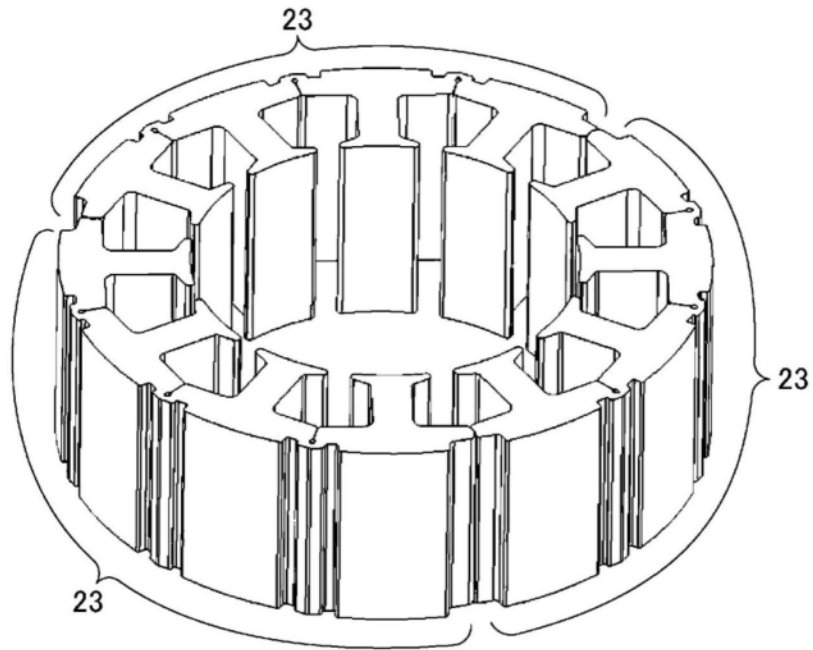


图4B

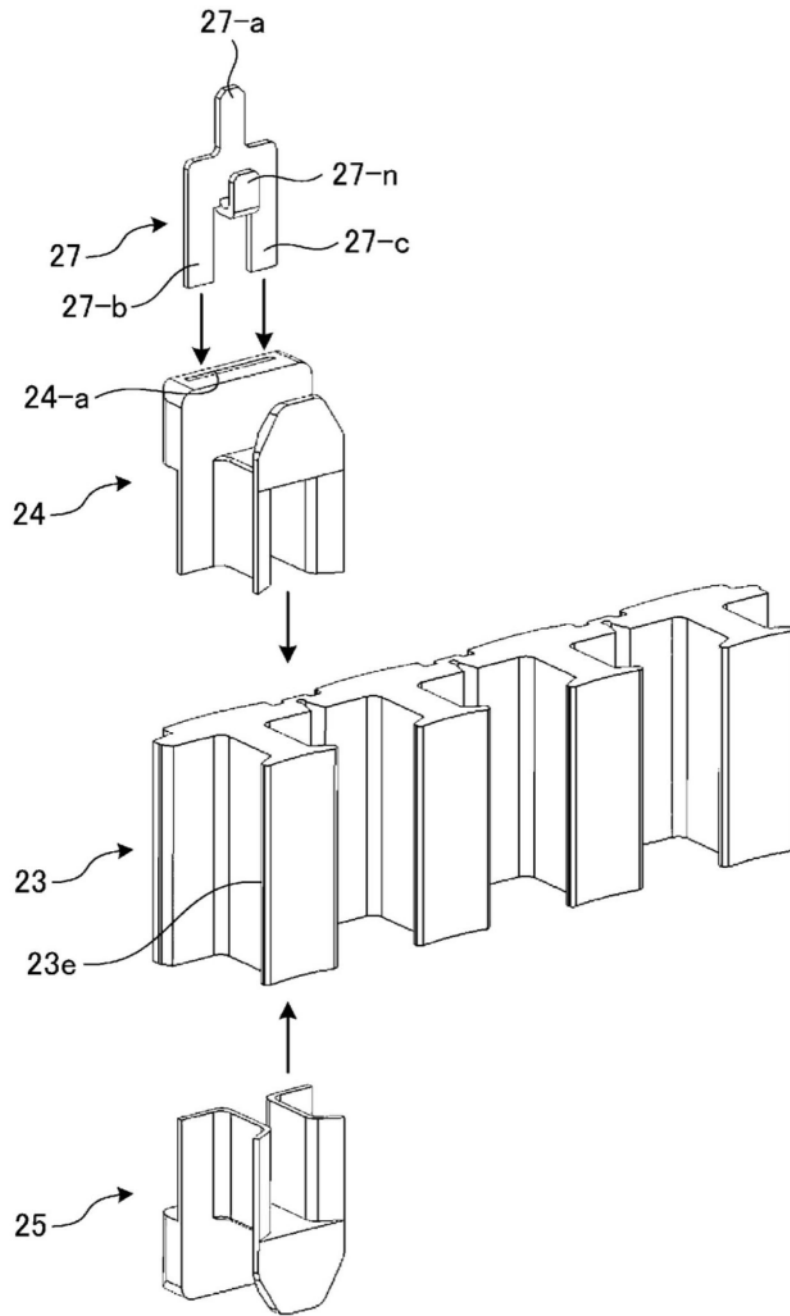


图5

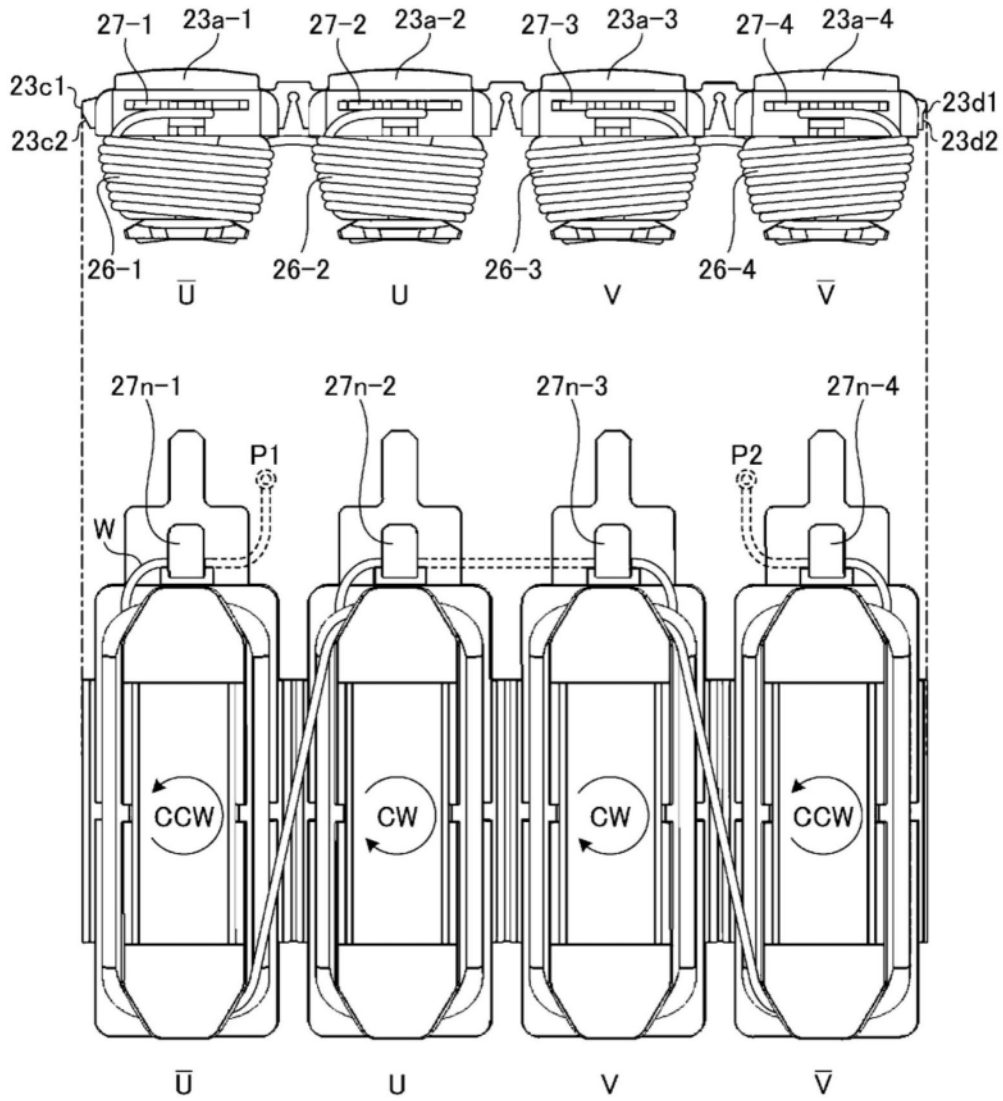


图6

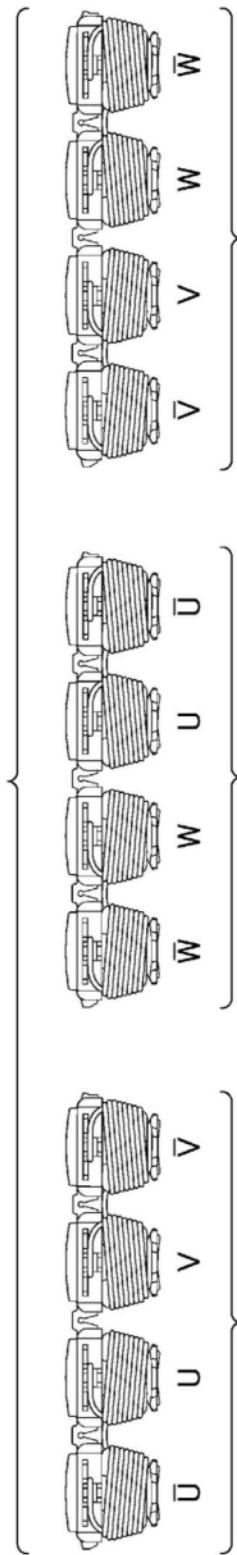


图7

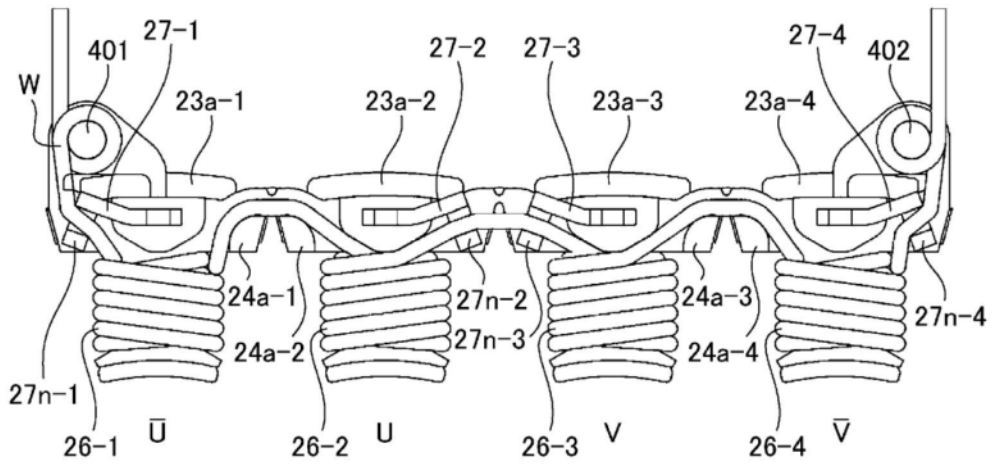


图8

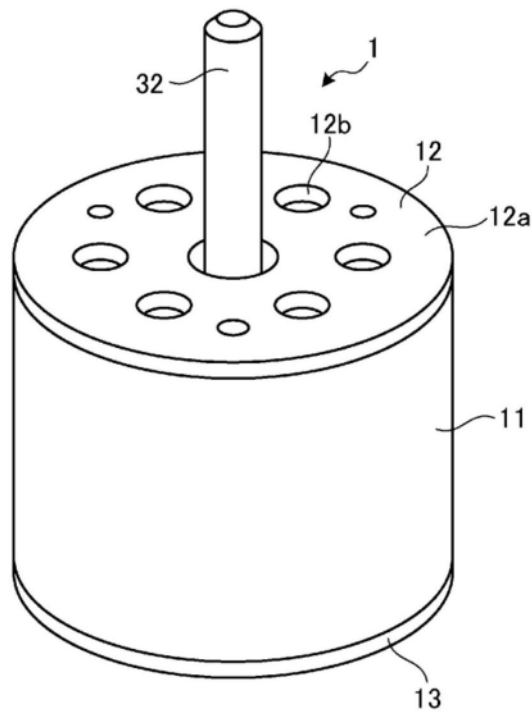


图9A

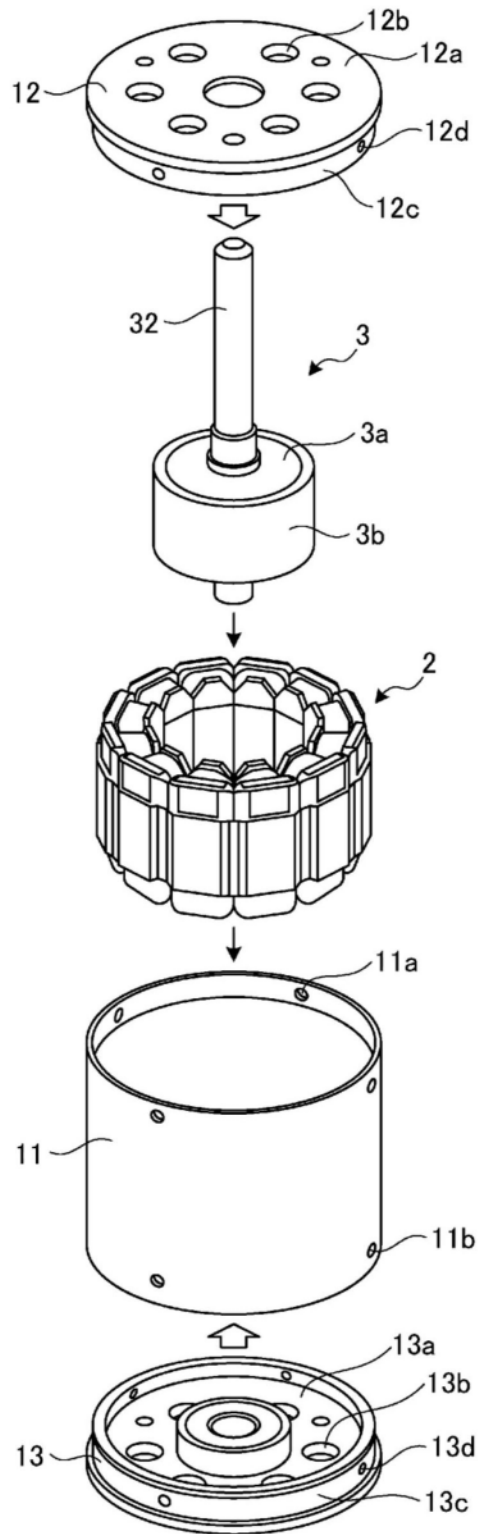


图9B

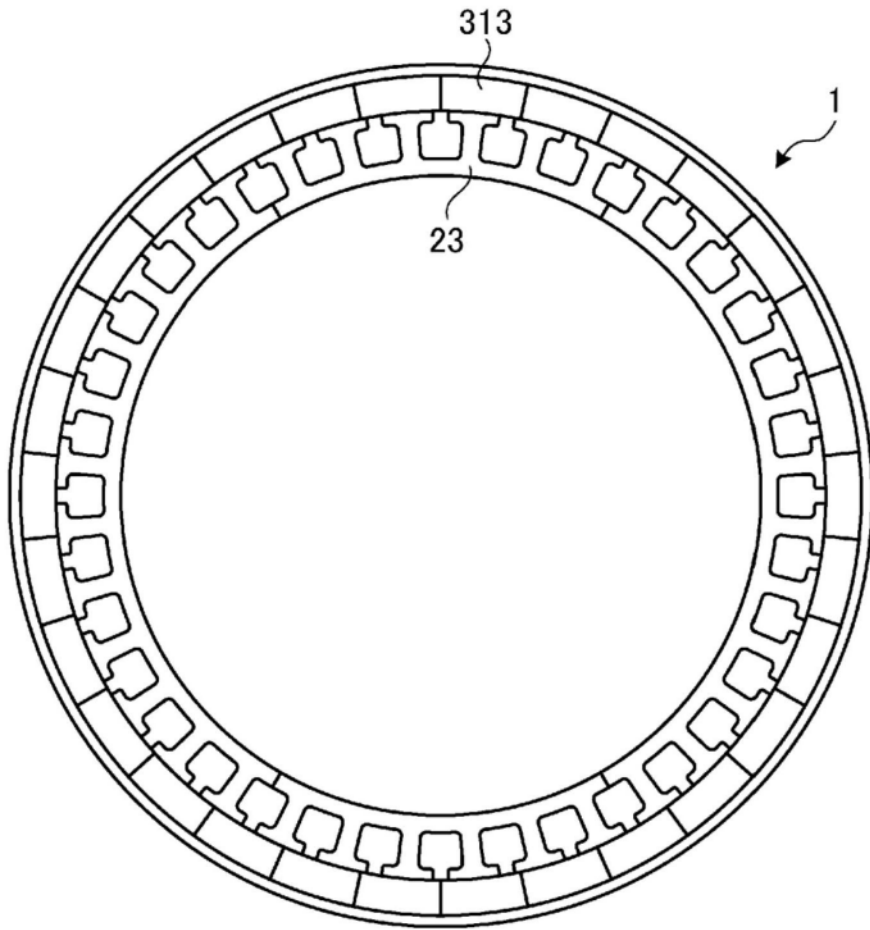


图10

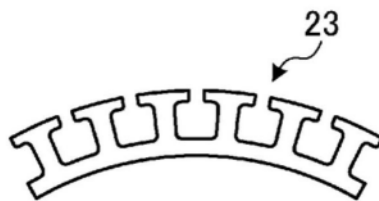


图11

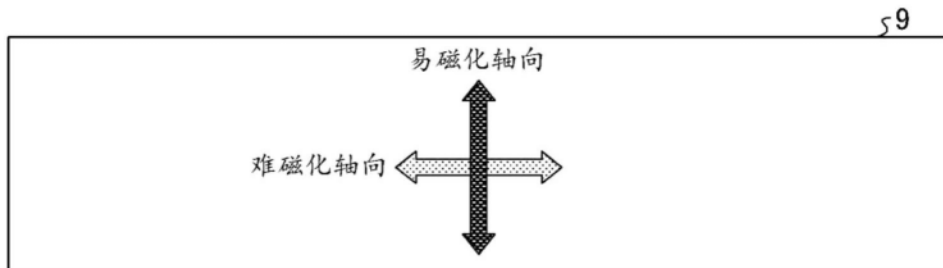


图12

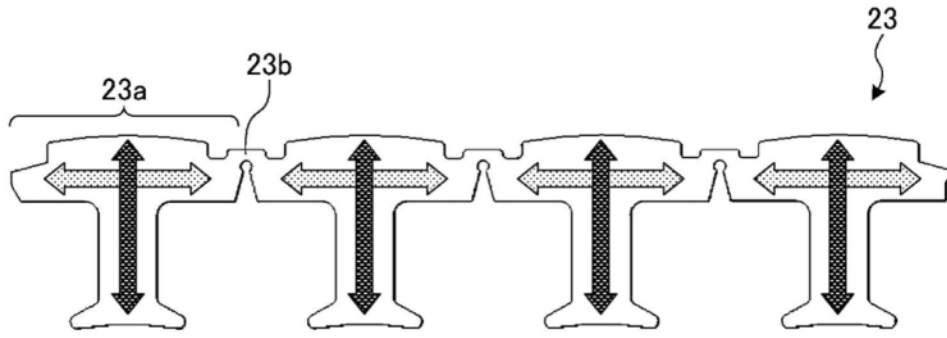


图13

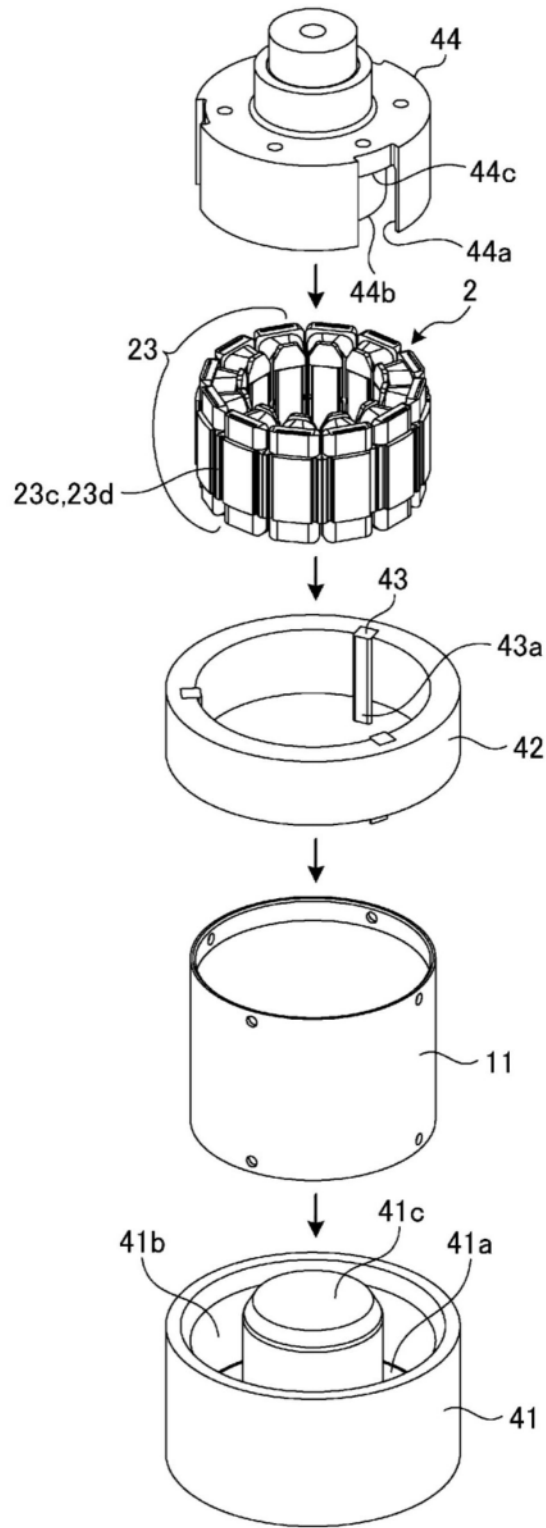


图14A

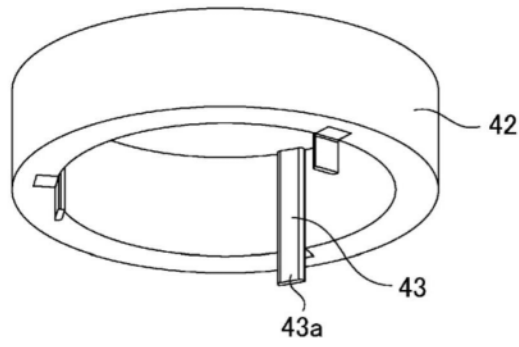


图14B

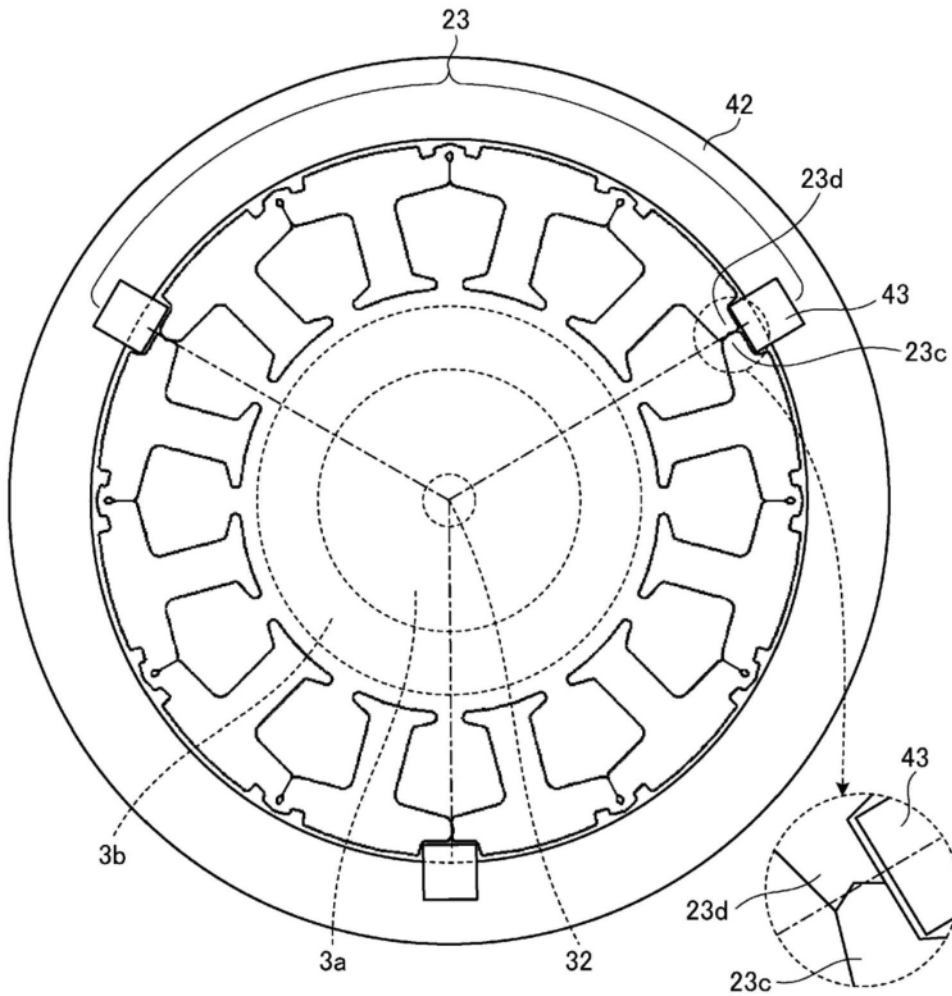


图14C

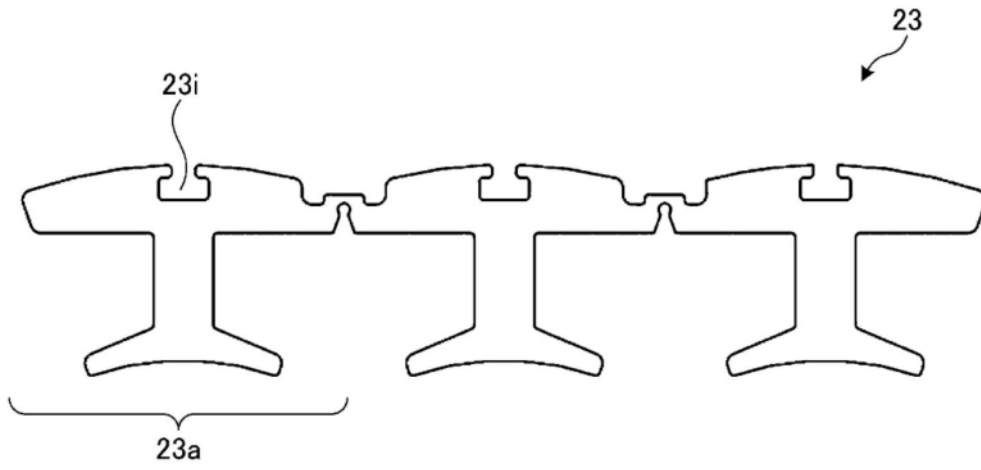


图15

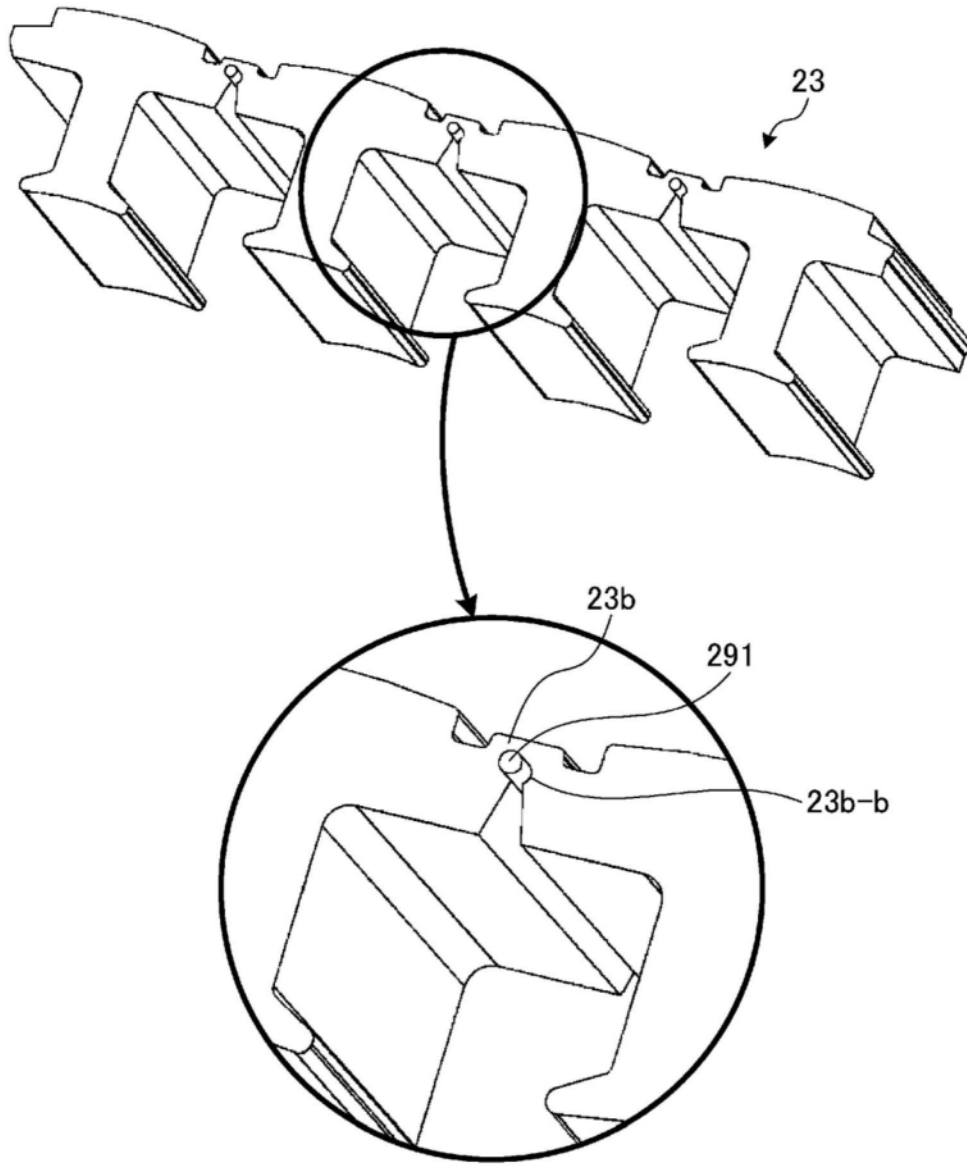


图16A

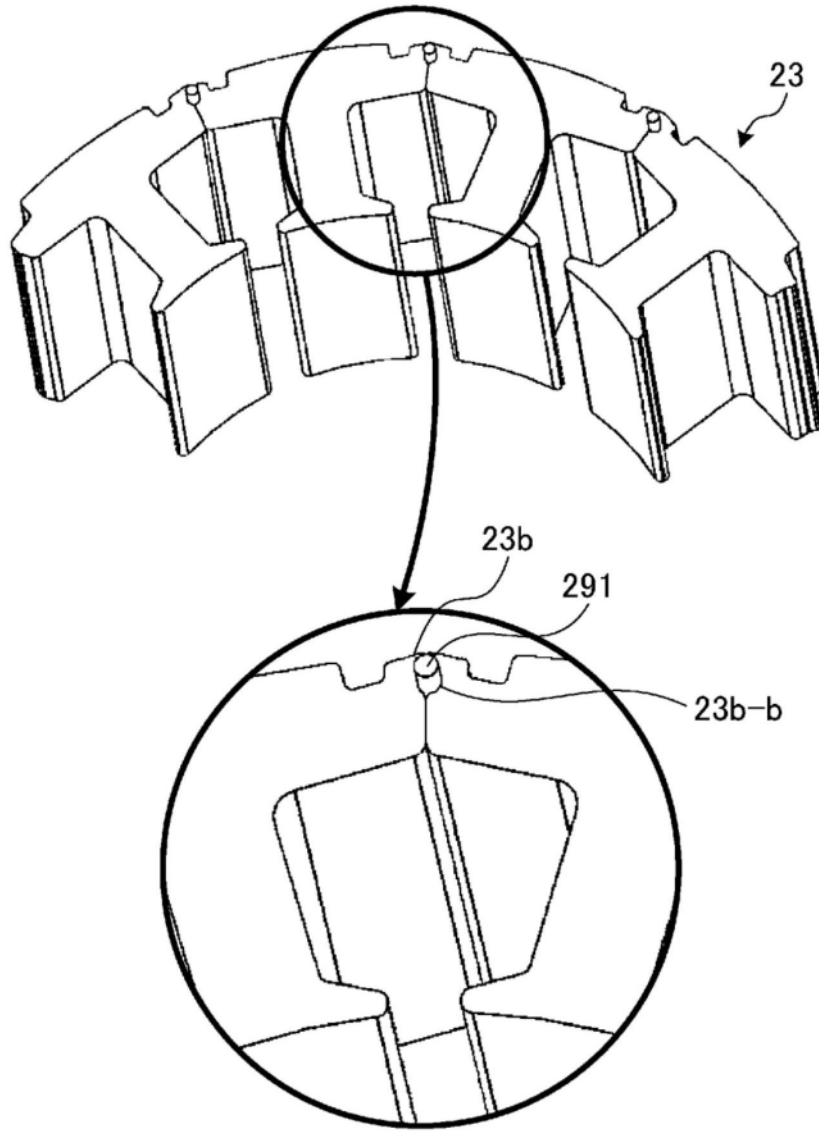


图16B

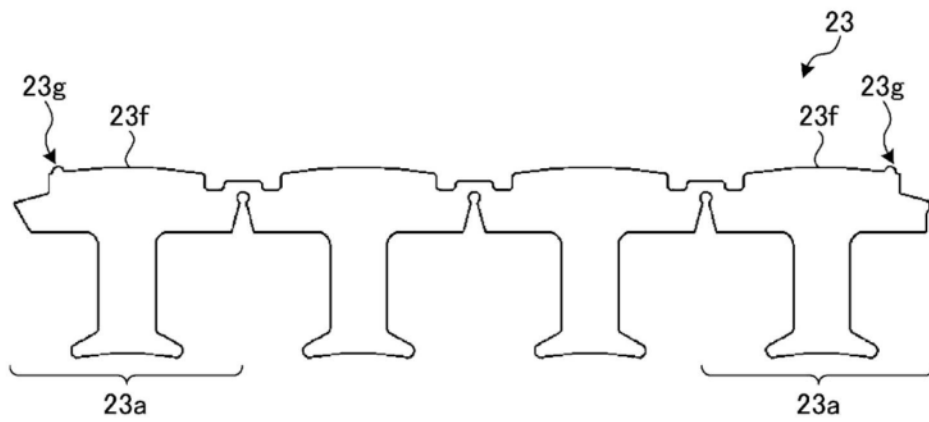


图17A

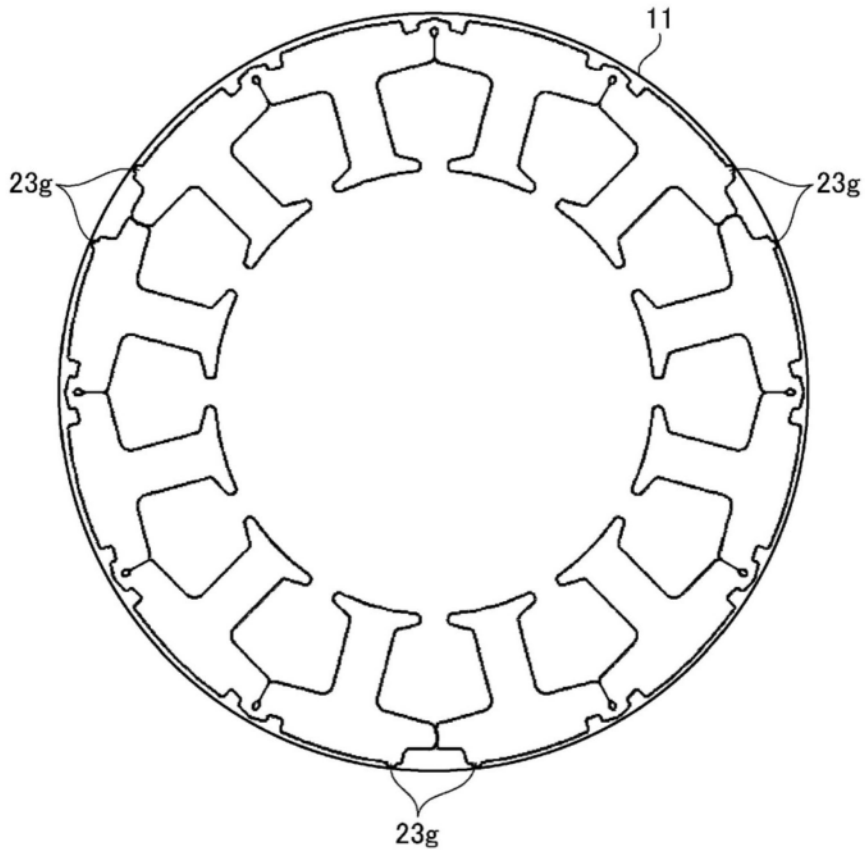


图17B

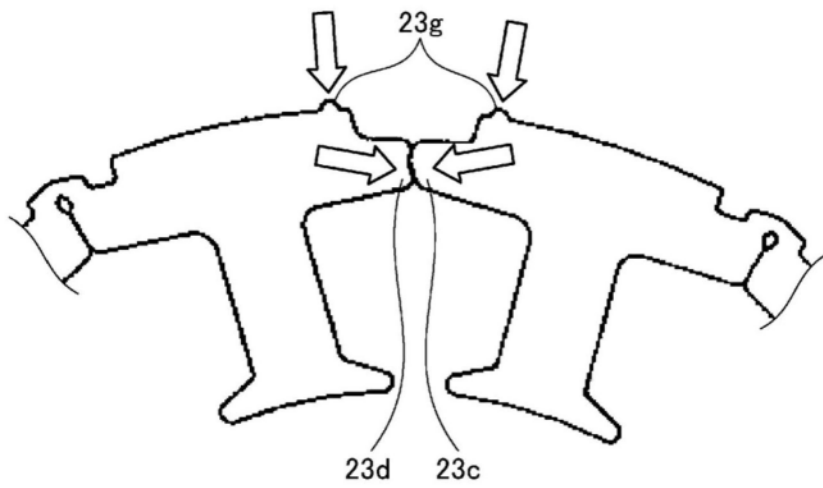


图17C

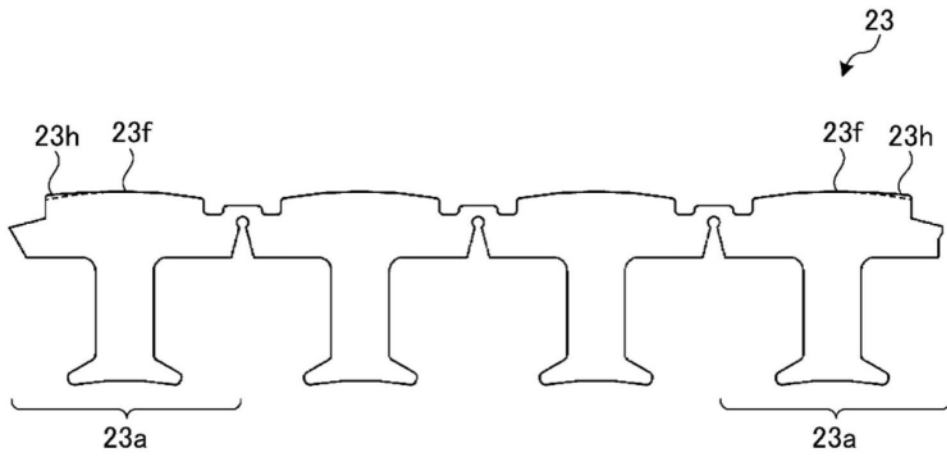


图18

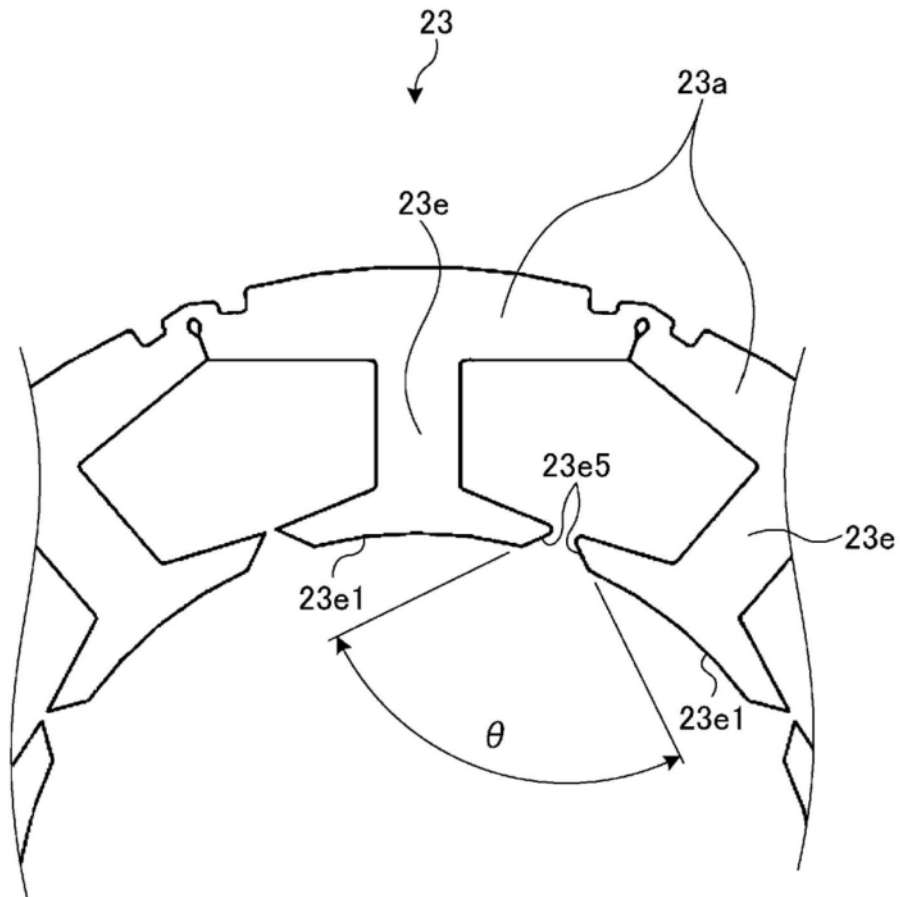


图19

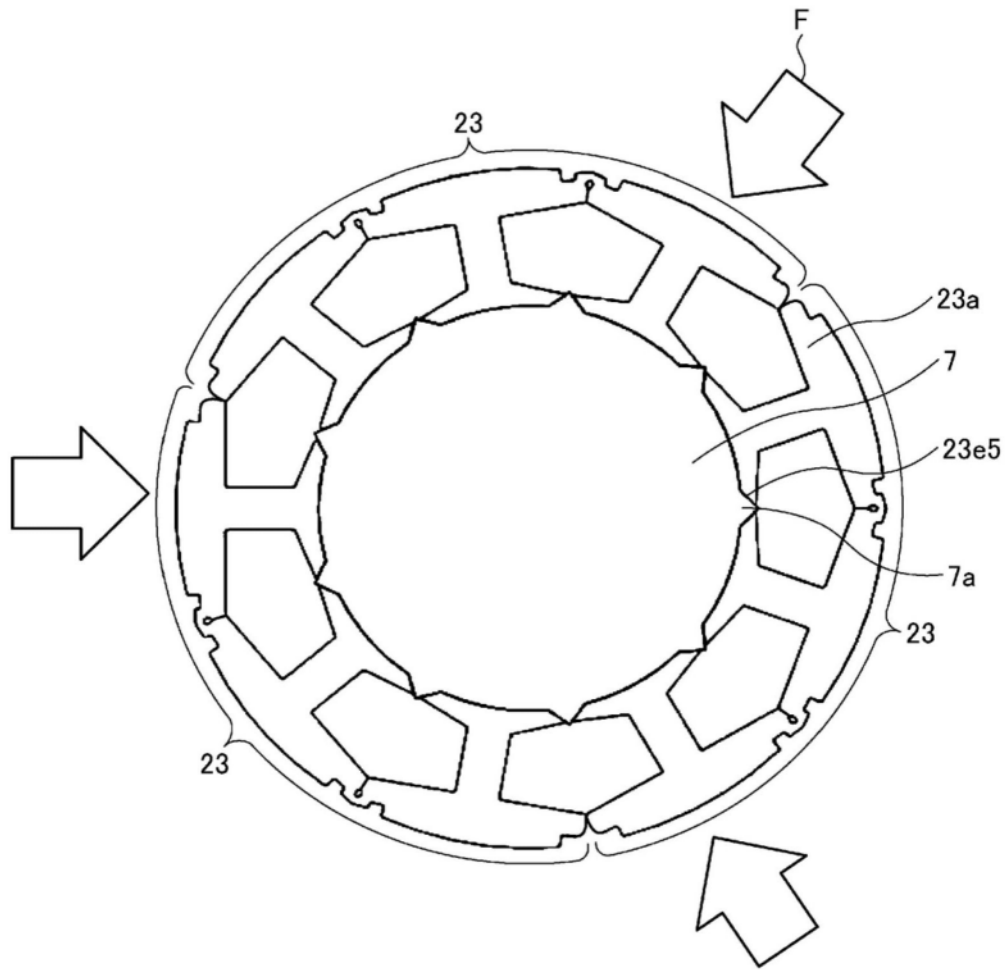


图20

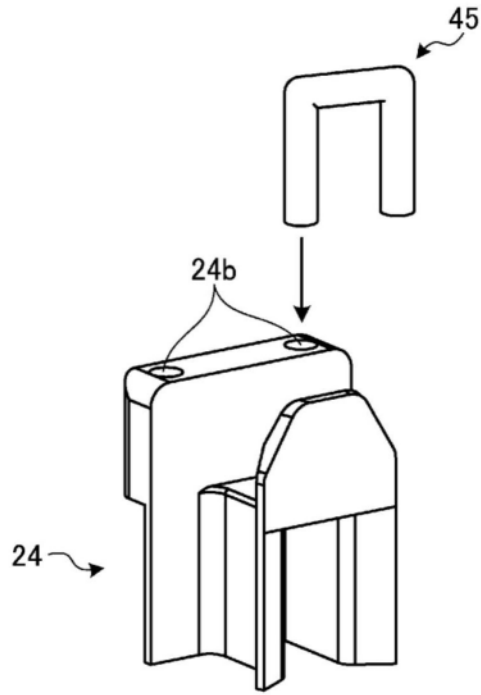


图21A

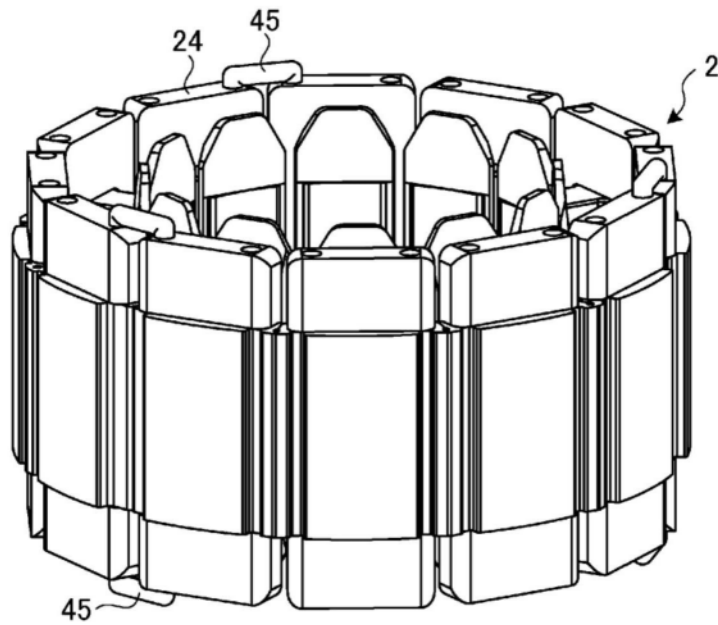


图21B

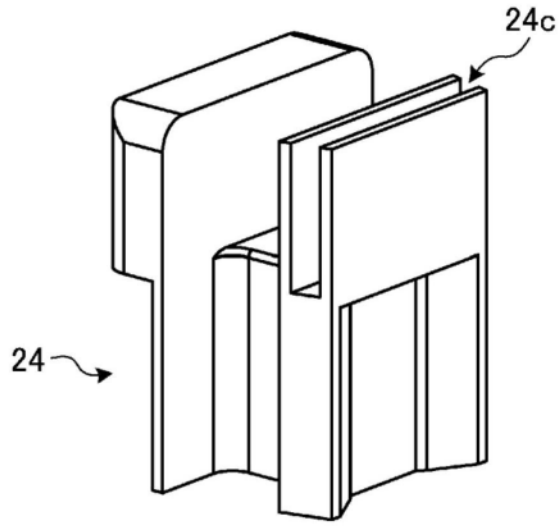


图22A

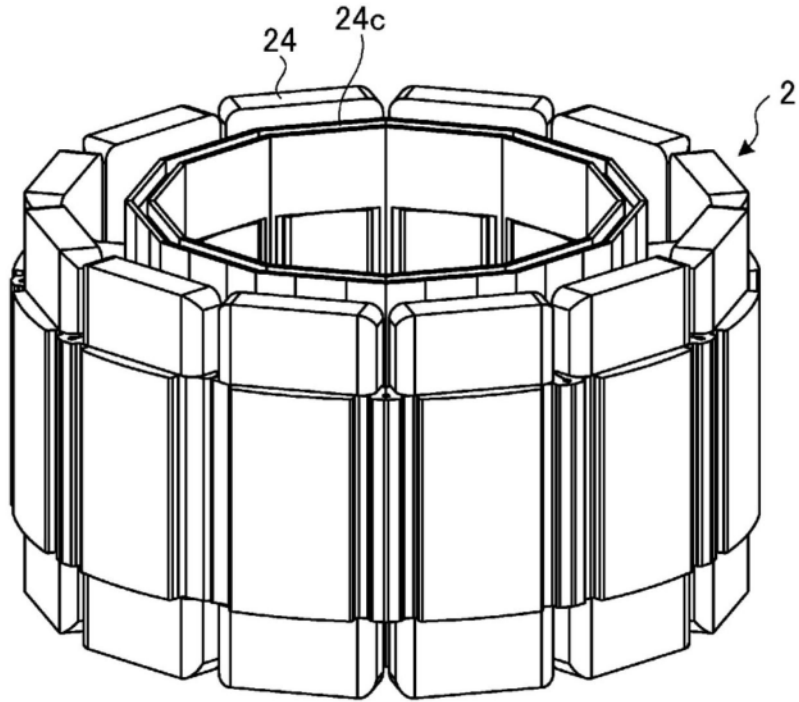


图22B

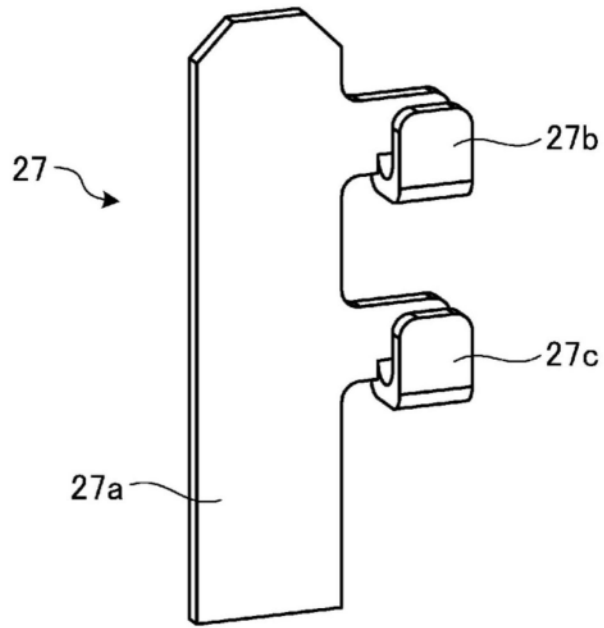


图23

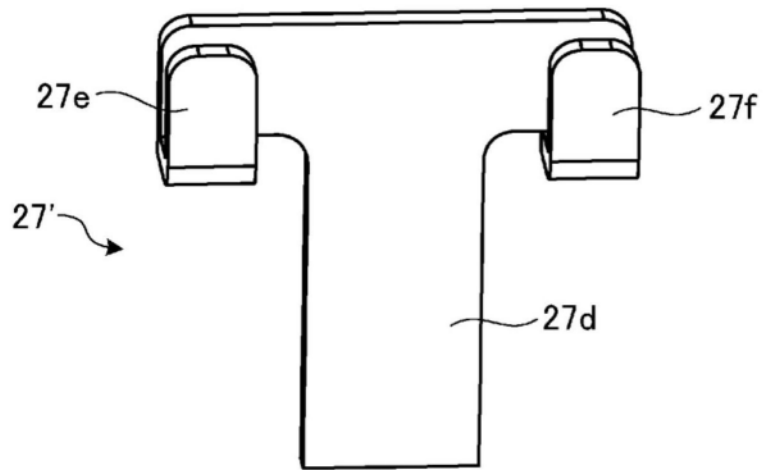


图24

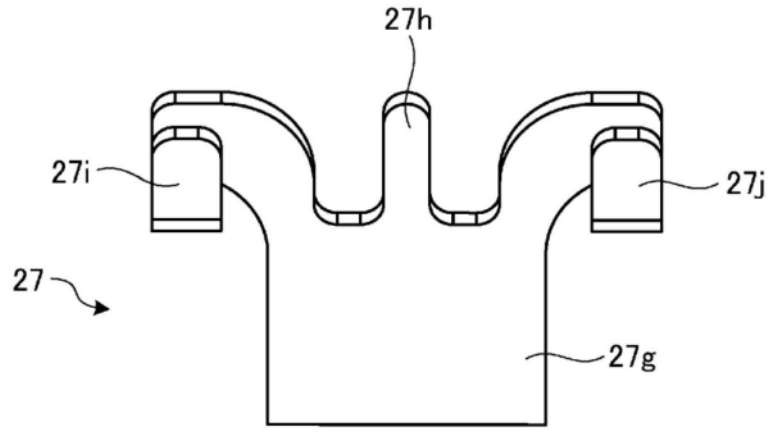


图25

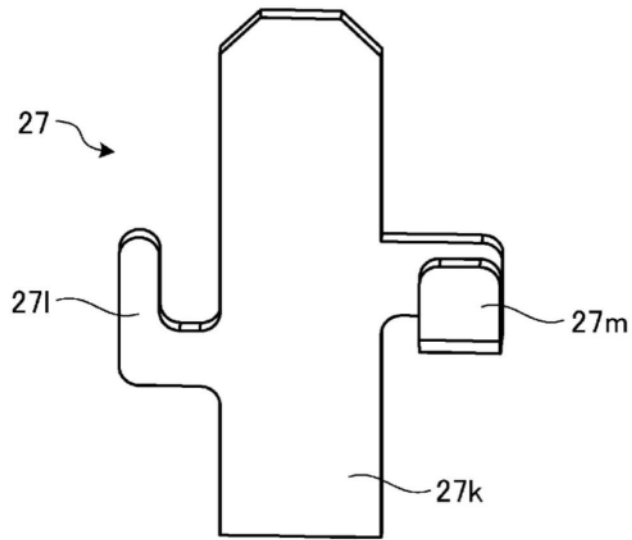


图26

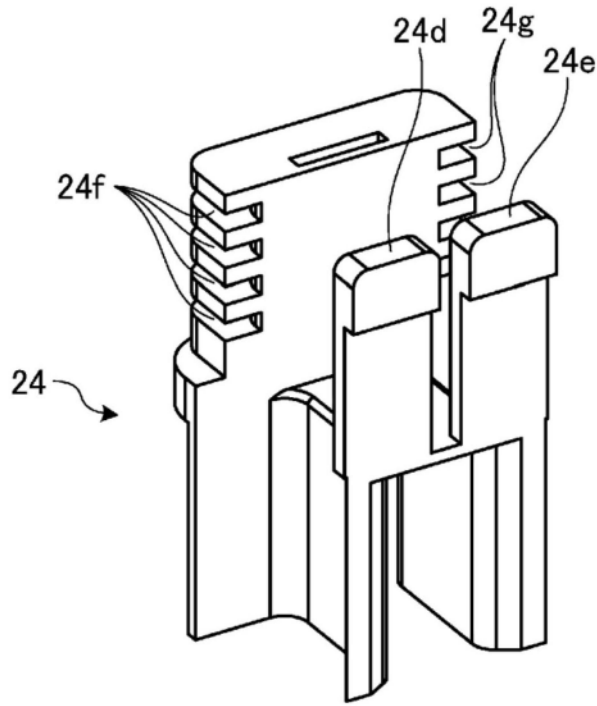


图27

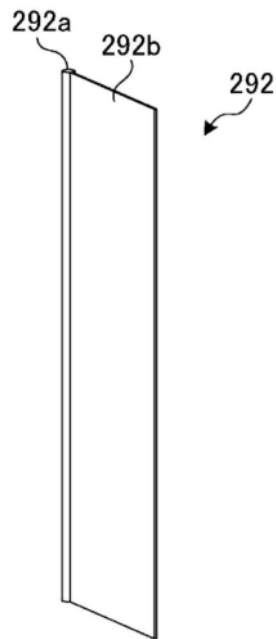


图28A

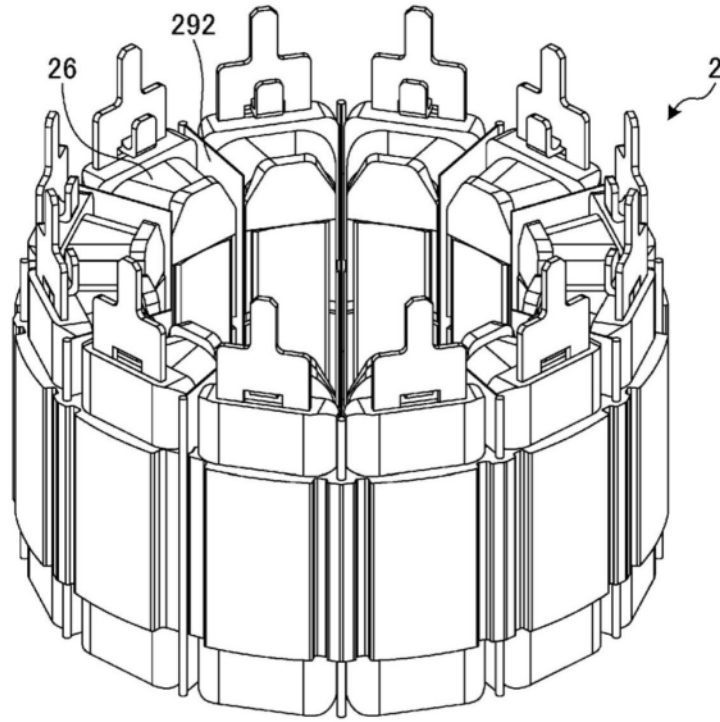


图28B

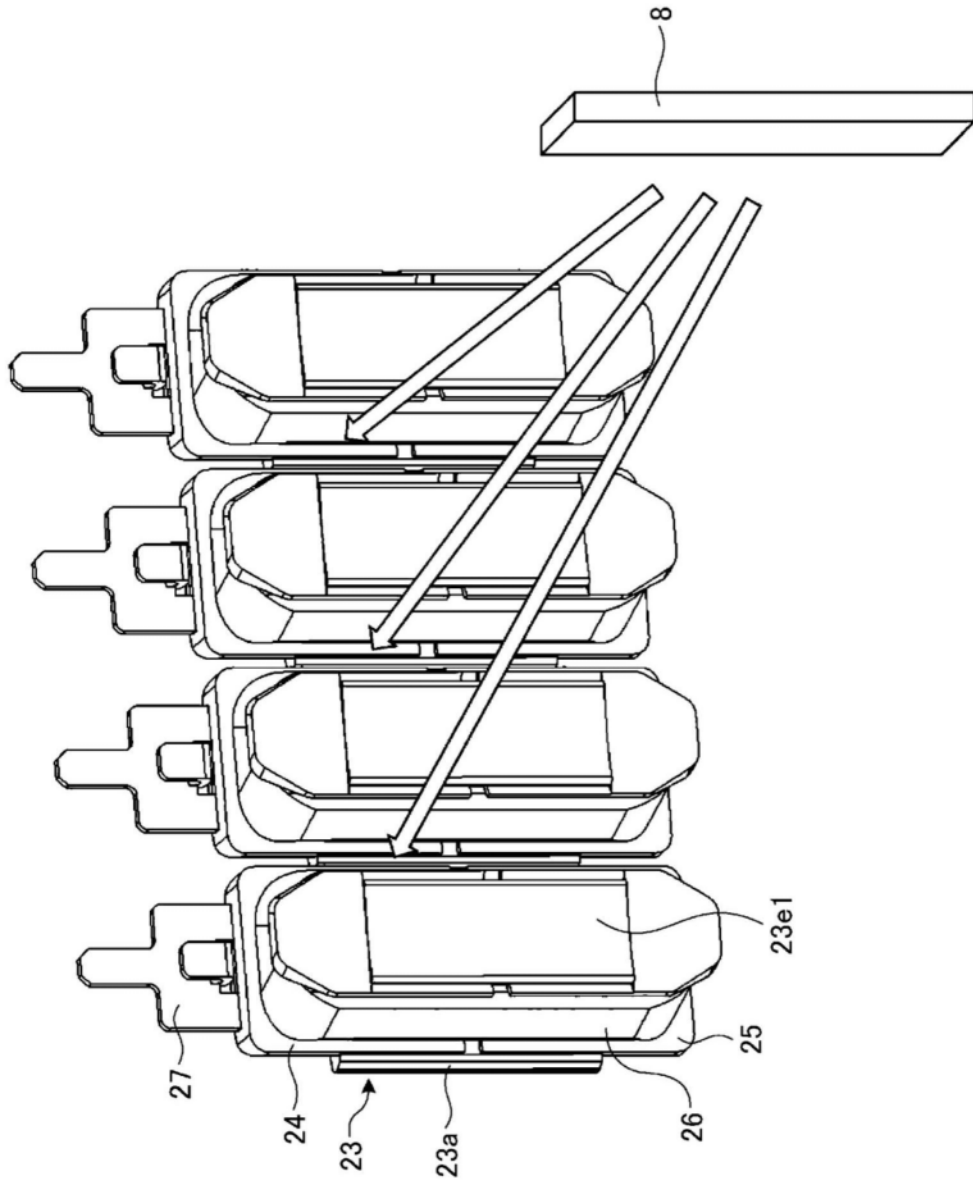


图29

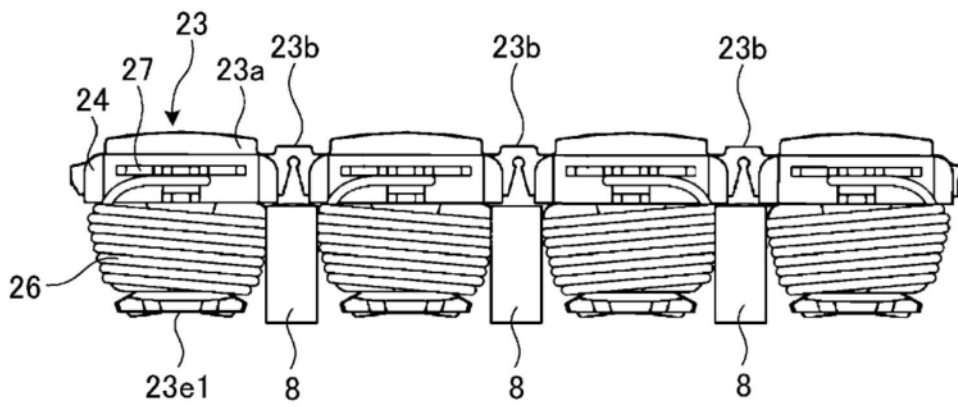


图30

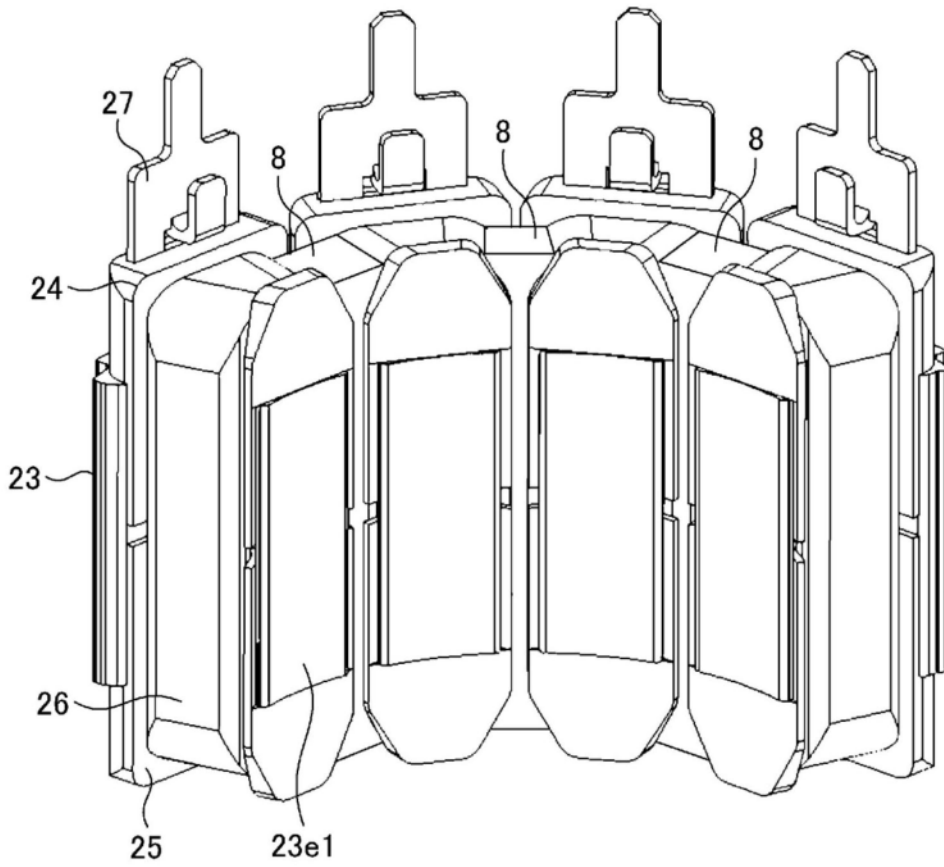


图31