



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119183631 A

(43) 申请公布日 2024.12.24

(21) 申请号 202380040004.X

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限

(22) 申请日 2023.05.15

公司 31300

(30) 优先权数据

专利代理人 张丽颖

2022-080006 2022.05.16 JP

(51) Int.CI.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H02K 1/18 (2006.01)

2024.11.12

H02K 3/44 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/018169 2023.05.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/224014 JA 2023.11.23

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 发明人 渡边祐树 铃木工 三户信二

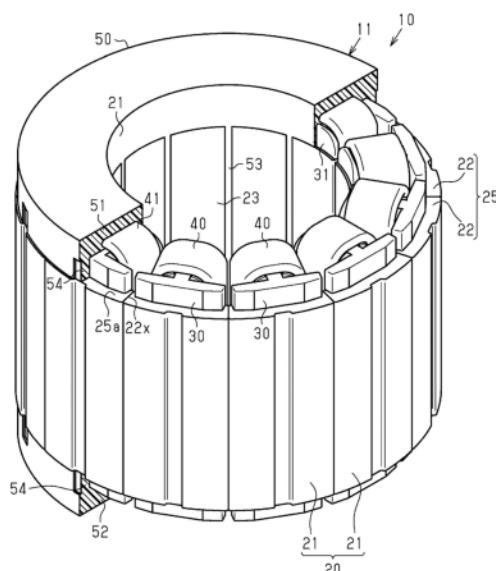
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

定子及旋转电机

(57) 摘要

定子(11)具备定子芯(20)、绕线架(30)、线圈(40)和按压部件(50)。定子芯(20)由沿轴向层叠的多个芯片材(24)形成。定子芯(20)具有环状的轭部(25)和从轭部向内周侧延伸出的齿(23)。绕线架(30)覆盖齿。线圈(40)卷绕于绕线架。按压部件(50)具有与轭部的轴向端面(25a)抵接的抵接部(54)。



1.一种定子,其特征在于,  
具备:

定子芯(20),该定子芯由沿轴向层叠的多个芯片材(24)形成,且具有环状的轭部(25)和从所述轭部向内周侧延伸出的齿(23);

绕线架(30),该绕线架覆盖所述齿;

线圈(40),该线圈卷绕于所述绕线架;以及

按压部件(50),该按压部件具有与所述轭部的轴向端面(25a)抵接的抵接部(54)。

2.根据权利要求1所述的定子,其特征在于,  
所述定子芯由沿周向排列的多个分割芯(21)构成,  
所述多个分割芯分别具有构成所述轭部的芯背部(22)和从所述芯背部延伸出的所述齿。

3.根据权利要求1或2所述的定子,其特征在于,

所述抵接部在所述轭部的整个周向上与所述轴向端面抵接。

4.根据权利要求2所述的定子,其特征在于,

所述抵接部在所述轭部的周向上局部地与所述轴向端面抵接。

5.根据权利要求4所述的定子,其特征在于,

所述抵接部在沿周向相邻的所述芯背部相互接触的边界部(22x)处与所述轴向端面抵接。

6.根据权利要求4所述的定子,其特征在于,

所述抵接部在所述芯背部的周向中央部(22y)处与所述轴向端面抵接。

7.根据权利要求1所述的定子,其特征在于,

所述按压部件是覆盖所述线圈的树脂模制部(50),

所述线圈具有轴向一端部(41)和轴向另一端部(42),

所述树脂模制部具有:第一覆盖部(51),该第一覆盖部覆盖所述线圈的所述轴向一端部;第二覆盖部(52),该第二覆盖部覆盖所述线圈的所述轴向另一端部;以及连结部(53),该连结部将所述第一覆盖部和所述第二覆盖部相连,

所述抵接部分别包含于所述第一覆盖部和所述第二覆盖部。

8.根据权利要求7所述的定子,其特征在于,

所述定子芯具有沿着周向排列的多个所述齿,

与所述多个齿分别对应地设置有多个所述线圈,

所述树脂模制部将所述多个线圈一起覆盖。

9.根据权利要求7或8所述的定子,其特征在于,

所述树脂模制部由导热率比所述绕线架的导热率高的材料形成。

10.一种旋转电机(10),具备定子(11)和与所述定子相对的转子(12),其特征在于,

所述定子具备:

定子芯(20),该定子芯由沿轴向层叠的多个芯片材(24)形成,且具有环状的轭部(25)和从所述轭部向内周侧延伸出的齿(23);

绕线架(30),该绕线架覆盖所述齿;

线圈(40),该线圈卷绕于所述绕线架;以及

按压部件(50),该按压部件具有与所述轭部的轴向端面(25a)抵接的抵接部(54)。

## 定子及旋转电机

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于在2022年5月16日申请的日本申请号2022-080006号,在此引用其记载内容。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及定子以及旋转电机。

### 背景技术

[0004] 例如,专利文献1所记载的定子具备由沿轴向层叠的多个芯片材形成的定子芯。定子芯具有环状的轭部和从轭部向内周侧延伸出的齿。在齿上卷绕有线圈。定子芯以轭部的外周面与壳体的内周面接触的方式收容于壳体。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2010-288424号公报

[0008] 在上述那样的定子中,有可能例如由于轭部从壳体受到的力而使芯片材中的构成轭部的部位压曲。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种能够抑制芯片材的压曲的定子以及旋转电机。

[0010] 在本发明的第一方式中,定子具备:定子芯,该定子芯由沿轴向层叠的多个芯片材形成,且具有环状的轭部和从所述轭部向内周侧延伸出的齿;绕线架,该绕线架覆盖所述齿;线圈,该线圈卷绕于所述绕线架;以及按压部件,该按压部件具有与所述轭部的轴向端面抵接的抵接部。

[0011] 在本发明的第二方式中,旋转电机具备定子和与所述定子相对的转子,其中,所述定子具备:定子芯,该定子芯由沿轴向层叠的多个芯片材形成,且具有环状的轭部和从所述轭部向内周侧延伸出的齿;绕线架,该绕线架覆盖所述齿;线圈,该线圈卷绕于所述绕线架;以及按压部件,该按压部件具有与所述轭部的轴向端面抵接的抵接部。

[0012] 根据上述的定子以及旋转电机,通过具有与轭部的轴向端面抵接的抵接部的按压部件,能够抑制芯片材中的构成轭部的部位的压曲。

### 附图说明

[0013] 关于本发明的上述目的及其他目的、特征和优点通过参照附图来进行下述的详细描述而变得更加明确。这些附图为:

[0014] 图1是实施方式中的旋转电机的示意图。

[0015] 图2是以剖面局部地表示该方式的定子的立体图。

[0016] 图3是该方式的定子的示意剖视图。

- [0017] 图4是该方式的定子的示意侧视图。
- [0018] 图5是变更例的定子的示意侧视图。
- [0019] 图6是变更例的定子的示意侧视图。

## 具体实施方式

[0020] 以下,边参照附图边对定子以及旋转电机的一实施方式进行说明。在各附图中,为了便于说明,有时将结构的一部分夸张或简化地示出。另外,关于各部分的尺寸比率,有时在各附图中不同。

[0021] 如图1所示,旋转电机10具备定子11和与定子11相对的转子12。定子11呈圆环状。转子12配置于定子11的内侧。转子12具有旋转轴13。转子12在径向上与定子11相对。定子11收容于圆筒状的壳体14。定子11例如通过热压配合而收容于壳体14。

[0022] (定子11的结构)

[0023] 如图1和图2所示,定子11具备定子芯20、绕线架30、线圈40以及作为按压部件的树脂模制部50。此外,在图2中,用剖面表示树脂模制部50的一部分。

[0024] 定子芯20具有沿着定子11的周向呈环状排列的多个分割芯21。分割芯21例如设置有12个。定子芯20具有例如12个分割芯21。各分割芯21例如由磁性金属材料构成。此外,在以下的说明中,有时将定子11的周向、定子11的径向以及定子11的轴向分别简称为“周向”、“径向”以及“轴向”。

[0025] 各分割芯21具有芯背部22和从芯背部22沿径向延伸出的齿23。多个分割芯21以各自的芯背部22整体呈圆环状的方式沿着周向配置。各齿23沿着径向延伸。

[0026] 在各分割芯21中,齿23例如从芯背部22的内侧面向径向内侧突出。齿23的顶端部朝向定子11的轴线L1。齿23的基端部是齿23中的径向外侧的端部。

[0027] 如图3所示,各分割芯21由沿轴向层叠的多个芯片材24形成。各芯片材24例如由电磁钢板构成。各芯片材24例如通过粘接而被相互固定。

[0028] 如图1和图2所示,在各分割芯21沿周向呈环状排列配置的状态下,各分割芯21的芯背部22沿着周向呈环状排列配置。各芯背部22构成环状的轭部25。各芯背部22分别与在周向两侧相邻的芯背部22接触。各芯背部22的径向外侧面形成轭部25的外周面。轭部25的外周面、即各芯背部22的径向外侧面与壳体14的内周面接触。各齿23从轭部25向内周侧延伸出。

[0029] 如图3所示,在定子芯20的轴向两侧的每一侧,各芯背部22的轴向端面形成轭部25的轴向端面25a。各芯背部22的轴向端面例如位于与轴线L1垂直的同一平面上。即,轭部25的轴向两侧的轴向端面25a呈与轴线L1垂直的平面状。

[0030] 在各分割芯21设置有绕线架30。绕线架30例如与多个分割芯21分别对应地设置有多个。绕线架30具有覆盖齿23的齿覆盖部31。线圈40卷绕于各齿覆盖部31。即,绕线架30的齿覆盖部31介于分割芯21与线圈40之间。由此,绕线架30将分割芯21与线圈40之间电绝缘。此外,各一个分割芯21、绕线架30以及线圈40构成一个一体零件。

[0031] 绕线架30由合成树脂等绝缘体构成。作为绕线架30的材料,例如能够使用环氧系树脂等。绕线架30例如相对于分割芯21进行模制成形。即,与分割芯21一体地形成。由此,能够形成为绕线架30与分割芯21紧贴的状态。

[0032] 此外,作为与本实施方式的结构不同的结构,例如在将与分割芯21分开制作的绕线架随后安装于分割芯21的情况下,具有在分割芯21与绕线架之间产生较大的间隙的担忧。关于这一点,通过如本实施方式那样将绕线架30相对于分割芯21进行模制成形,能够消除分割芯21与绕线架30之间的间隙、或者使该间隙极小。

[0033] (树脂模制部50的结构)

[0034] 如图2所示,树脂模制部50例如将多个线圈40一起覆盖。如图3所示,线圈40具有作为轴向一端部的第一端部41和作为轴向另一端部的第二端部42。树脂模制部50具有覆盖线圈40的第一端部41的第一覆盖部51和覆盖线圈40的第二端部42的第二覆盖部52。第一覆盖部51覆盖线圈40的第一端部41的轴向外侧和第一端部41的径向两侧。第二覆盖部52覆盖线圈40的第二端部42的轴向外侧和第二端部42的径向两侧。

[0035] 如图1和图2所示,树脂模制部50具有连结部53,该连结部53通过周向上相邻的齿23之间而将第一覆盖部51与第二覆盖部52相连。连结部53填充于多个齿23的各齿之间。第一覆盖部51和第二覆盖部52通过多个连结部53而相互连结。

[0036] 在定子11中,例如将包含分割芯21、绕线架30以及线圈40的一体零件配置为环状。然后,例如通过汇流条来将各线圈40电连接。然后,例如以将各线圈40、各绕线架30以及所述汇流条等一起覆盖的方式对树脂模制部50进行模制成形。

[0037] 树脂模制部50例如由导热率比绕线架30的导热率大的树脂形成。作为树脂模制部50的材料,能够使用例如在环氧系树脂、不饱和聚酯系树脂中混合有氧化铝粉末等的材料。绕线架30的导热率设定为例如 $1.0\text{ (W/m}\cdot\text{K)}$ 。相对于此,树脂模制部50的导热率优选设定为例如 $2.0\text{ (W/m}\cdot\text{K)}$ 以上。

[0038] 另外,树脂模制部50优选设为弹簧常数大的构造。若树脂模制部50的弹簧常数大,则能够将抑制轭部25的压曲所需的树脂模制部50的体积抑制为较小。其结果是,能够将树脂模制部50的重量抑制为较小。

[0039] 如图2和图3所示,第一覆盖部51和第二覆盖部52分别具有与轭部25的轴向端面25a抵接的抵接部54。第一覆盖部51的抵接部54在轴向上与轴向一侧的轴向端面25a抵接。第二覆盖部52的抵接部54在轴向上与轴向另一侧的轴向端面25a抵接。即,第一覆盖部51和第二覆盖部52各自的抵接部54以在轴向上夹着轭部25的方式设置。

[0040] 在本实施方式中,抵接部54呈沿着周向连续的环状。并且,抵接部54在轭部25的周向整体上与各轴向端面25a抵接。即,如图4所示,抵接部54在沿周向相邻的芯背部22相互接触的边界部22x处与轴向端面25a抵接。另外,抵接部54在各芯背部22的周向中央部22y处与轴向端面25a抵接。

[0041] 对本实施方式的作用进行说明。

[0042] 定子芯20的轭部25从壳体14受到朝向径向内侧的力。在定子芯20通过热压配合而组装于壳体14的情况下,轭部25更显著地从壳体14受到朝向径向内侧的力。于是,则在构成轭部25的各芯背部22产生朝向在周向上相互接近的方向的力。因此,在未采取任何对策的情况下,在构成轭部25的各芯背部22中,例如有可能由于热压配合时的应力而导致芯片材24压曲。

[0043] 因此,在本实施方式中,树脂模制部50的抵接部54与轭部25的轴向端面25a抵接。由此,在构成轭部25的各芯背部22从壳体14受到力时,抵接部54按压轭部25的轴向端面

25a,因此能够抑制芯片材24中的构成芯背部22的部位的压曲。另外,要使轭部25压曲的力沿向轴向两侧扩展的方向施加,第一覆盖部51和第二覆盖部52的各抵接部54承受该力。在此,第一覆盖部51和第二覆盖部52通过连结部53相连,因此能够利用第一覆盖部51和第二覆盖部52的各抵接部54适当地承受要使轭部25压曲的力。

[0044] 另外,转子12通过与旋转磁场的相互作用而旋转,而该旋转磁场是通过向各线圈40的通电而在定子11产生的。此时,线圈40由于通电而发热。线圈40的热的一部分经由树脂模制部50向外部放出。作为散热路径的一例,例如是从线圈40经由树脂模制部50到达定子芯20的散热路径。而且,树脂模制部50由导热率比绕线架30的导热率高的材料形成,从而能够进一步提高散热性。

[0045] 对本实施方式的效果进行说明。

[0046] (1) 定子11具备作为按压部件的树脂模制部50,该树脂模制部50具有与轭部25的轴向端面25a抵接的抵接部54。根据该结构,通过具有与轭部25的轴向端面25a抵接的抵接部54的树脂模制部50,能够抑制芯片材24中的构成轭部25的部位的压曲。

[0047] 另外,通过利用抵接部54抑制芯片材24的压曲,从而能够不需要用于将各芯片材24相互固定的铆接、或者能够尽量减少铆接部位。由此,能够将在芯片材24的内部的磁通的流动中由铆接引起的铁损抑制为较少。其结果是,能够有助于旋转电机10的高输出化。

[0048] 另外,通过利用抵接部54抑制芯片材24的压曲,从而不需要用于将各芯片材24相互固定的粘接剂。即,也能够设为各芯片材24未被相互固定的构造。在该情况下,由于不使用将各芯片材24相互粘接的粘接剂,因此能够设为耐热性优异的结构。

[0049] (2) 定子芯20由沿着周向排列的多个分割芯21构成。多个分割芯21分别具有构成轭部25的芯背部22和从芯背部22延伸出的齿23。根据该结构,轭部25由各分割芯21的芯背部22构成。因此,是被分割的各芯背部22由于从壳体14受到的力而更容易压曲的结构。因此,能够更显著地得到由抵接部54产生的压曲抑制效果。

[0050] (3) 抵接部54在轭部25的整个周向上与轴向端面25a抵接。根据该结构,在各芯背部22中,能够利用抵接部54按压容易产生压曲的边界部22x和周向中央部22y这两者。因此,能够通过抵接部54来更适当地抑制轭部25的压曲。

[0051] (4) 树脂模制部50覆盖线圈40。线圈40具有作为轴向一端部的第一端部41和作为轴向另一端部的第二端部42。树脂模制部50具有:第一覆盖部51,该第一覆盖部51覆盖线圈40的第一端部41;第二覆盖部52,该第二覆盖部52覆盖线圈40的第二端部42;以及连结部53,该连结部53通过周向上相邻的线圈40之间而将第一覆盖部51与第二覆盖部52相连。并且,抵接部54分别包含于第一覆盖部51和第二覆盖部52。根据该结构,第一覆盖部51的抵接部54和第二覆盖部52的抵接部54在轴向上夹着轭部25。另外,第一覆盖部51和第二覆盖部52通过连结部53而彼此相连。因此,在轭部25的轴向两侧,能够通过抵接部54来更适当地抑制轭部25的压曲。

[0052] (5) 定子芯20具有沿着周向排列的多个齿23。线圈40与多个齿23分别对应地设置有多个。并且,树脂模制部50将多个线圈40一起覆盖。能够提高经由树脂模制部50进行的线圈40的散热性。其结果是,能够有助于旋转电机10的高输出化。

[0053] (6) 树脂模制部50由导热率比绕线架30的导热率高的材料形成。能够进一步提高经由树脂模制部50进行的线圈40的散热性。

[0054] (变更例)

[0055] 本实施方式能够如以下这样变更来实施。本实施方式以及以下的变更例能够在技术上不矛盾的范围内相互组合来实施。

[0056] 例如,如图5或图6所示,抵接部54也可以是在轭部25的周向上局部地与轴向端面25a抵接的结构。根据这样的结构,能够减少树脂模制部50的体积。其结果是,能够有助于定子11的轻量化。

[0057] 在图5所示的结构中,抵接部54在周向上相邻的芯背部22相互接触的各边界部22x处与轴向端面25a抵接。根据这样的结构,既能够使树脂模制部50轻量化,也能够抑制在芯背部22中容易压曲的边界部22x的压曲。此外,在该情况下,也可以是包含抵接部54的树脂模制部50在周向上散布的结构。另外,也可以是如图5所示的结构那样树脂模制部50不覆盖线圈40的轴向外侧的结构。

[0058] 在图6所示的结构中,抵接部54在各芯背部22的周向中央部22y处与轴向端面25a抵接。根据这样的结构,既能够使树脂模制部50轻量化,也能够抑制在芯背部22中容易压曲的周向中央部22y的压曲。

[0059] 也可以是树脂模制部50由导热率与绕线架30的导热率相同的材料、或者导热率比绕线架30的导热率低的材料形成的结构。

[0060] 各芯片材24例如也可以通过铆接而相互固定。另外,各芯片材24例如也可以通过铆接和粘接而相互固定。另外,各芯片材24例如也可以通过激光焊接等焊接而相互固定。

[0061] 作为直到形成树脂模制部50为止的临时固定,也可以使用将各芯片材24相互固定的粘接剂。在该情况下,粘接剂的粘接力只要具有直到形成树脂模制部50为止的粘接力就成立,因此粘接剂的材料选定的制约少。

[0062] 定子芯20不限于由多个分割芯21形成的结构,也可以由一体部件形成。在这样的结构中,也能够通过抵接部54来抑制芯片材24中的构成轭部25的部位的压曲。

[0063] 上述实施方式的绕线架30相对于定子芯20进行模制成形,但不限于此,例如,也可以设为将另外制作的绕线架安装于定子芯20的结构。

[0064] 分割芯21和齿23的数量并不限于上述实施方式,能够根据结构来适当变更。

[0065] 上述实施方式的旋转电机10是转子12配置于定子11的内周侧的内转子型的旋转电机,但是,也可以除此以外还应用于例如转子配置于定子的外周侧的外转子型的旋转电机。

[0066] 本发明以实施例为基准进行了描述,但应理解为,本发明并不限于该实施例、构造。本发明还包含各种变形例、等同范围内的变形。此外,各种各样的组合、方式、乃至在它们中仅包含一个要素、一个要素以上、或一个要素以下的其他组合、方式也纳入本发明的范畴、思想范围。

[0067] (附记)

[0068] 如下示出本发明的特征。

[0069] [1]一种定子,具备:定子芯(20),该定子芯由沿轴向层叠的多个芯片材(24)形成,且具有环状的轭部(25)和从所述轭部向内周侧延伸出的齿(23);绕线架(30),该绕线架覆盖所述齿;线圈(40),该线圈卷绕于所述绕线架;以及按压部件(50),该按压部件具有与所述轭部的轴向端面(25a)抵接的抵接部(54)。

[0070] [2]根据上述[1]所述的定子,其中,所述定子芯由沿周向排列的多个分割芯(21)构成,所述多个分割芯分别具有构成所述轭部的芯背部(22)和从所述芯背部延伸出的所述齿。

[0071] [3]根据上述[1]或[2]所述的定子,其中,所述抵接部在所述轭部的整个周向上与所述轴向端面抵接。

[0072] [4]根据上述[2]所述的定子,其中,所述抵接部在所述轭部的周向上局部地与所述轴向端面抵接。

[0073] [5]根据上述[4]所述的定子,其中,所述抵接部在沿周向相邻的所述芯背部相互接触的边界部(22x)处与所述轴向端面抵接。

[0074] [6]根据上述[4]所述的定子,其中,所述抵接部在所述芯背部的周向中央部(22y)处与所述轴向端面抵接。

[0075] [7]根据上述[1]至[6]中任一项所述的定子,其中,所述按压部件是覆盖所述线圈的树脂模制部(50),所述线圈具有轴向一端部(41)和轴向另一端部(42),所述树脂模制部具有:第一覆盖部(51),该第一覆盖部覆盖所述线圈的所述轴向一端部;第二覆盖部(52),该第二覆盖部覆盖所述线圈的所述轴向另一端部;以及连结部(53),该连结部将所述第一覆盖部和所述第二覆盖部相连,所述抵接部分别包含于所述第一覆盖部和所述第二覆盖部。

[0076] [8]根据上述[7]所述的定子,其中,所述定子芯具有沿着周向排列的多个所述齿,与所述多个齿分别对应地设置有多个所述线圈,所述树脂模制部将所述多个线圈一起覆盖。

[0077] [9]根据上述[7]或[8]所述的定子,其中,所述树脂模制部由导热率比所述绕线架的导热率高的材料形成。

[0078] [10]一种旋转电机(10),其具备定子(11)和与所述定子相对的转子(12),其中,所述定子具备:定子芯(20),该定子芯由沿轴向层叠的多个芯片材(24)形成,且具有环状的轭部(25)和从所述轭部向内周侧延伸出的齿(23);绕线架(30),该绕线架覆盖所述齿;线圈(40),该线圈卷绕于所述绕线架;以及按压部件(50),该按压部件具有与所述轭部的轴向端面(25a)抵接的抵接部(54)。

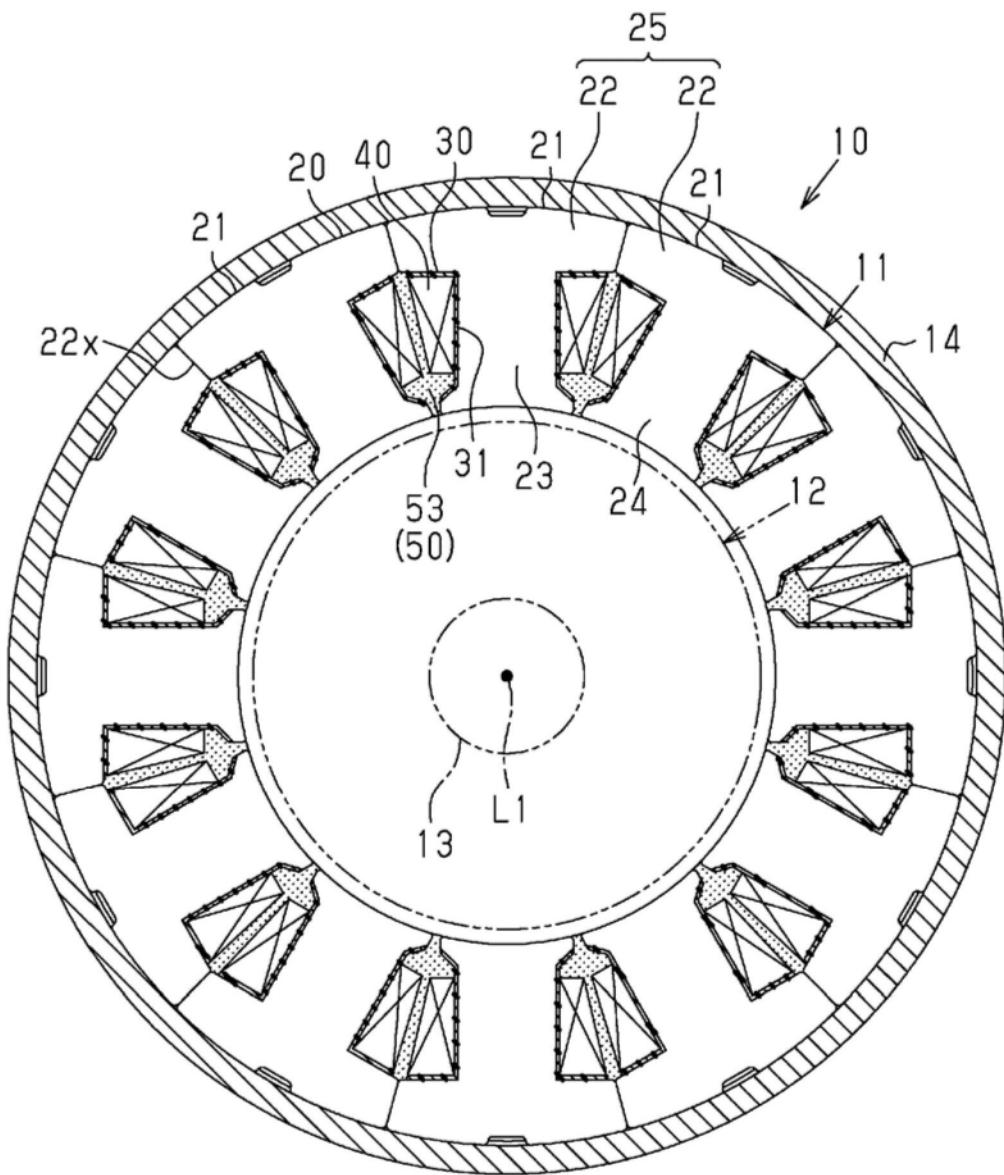


图1

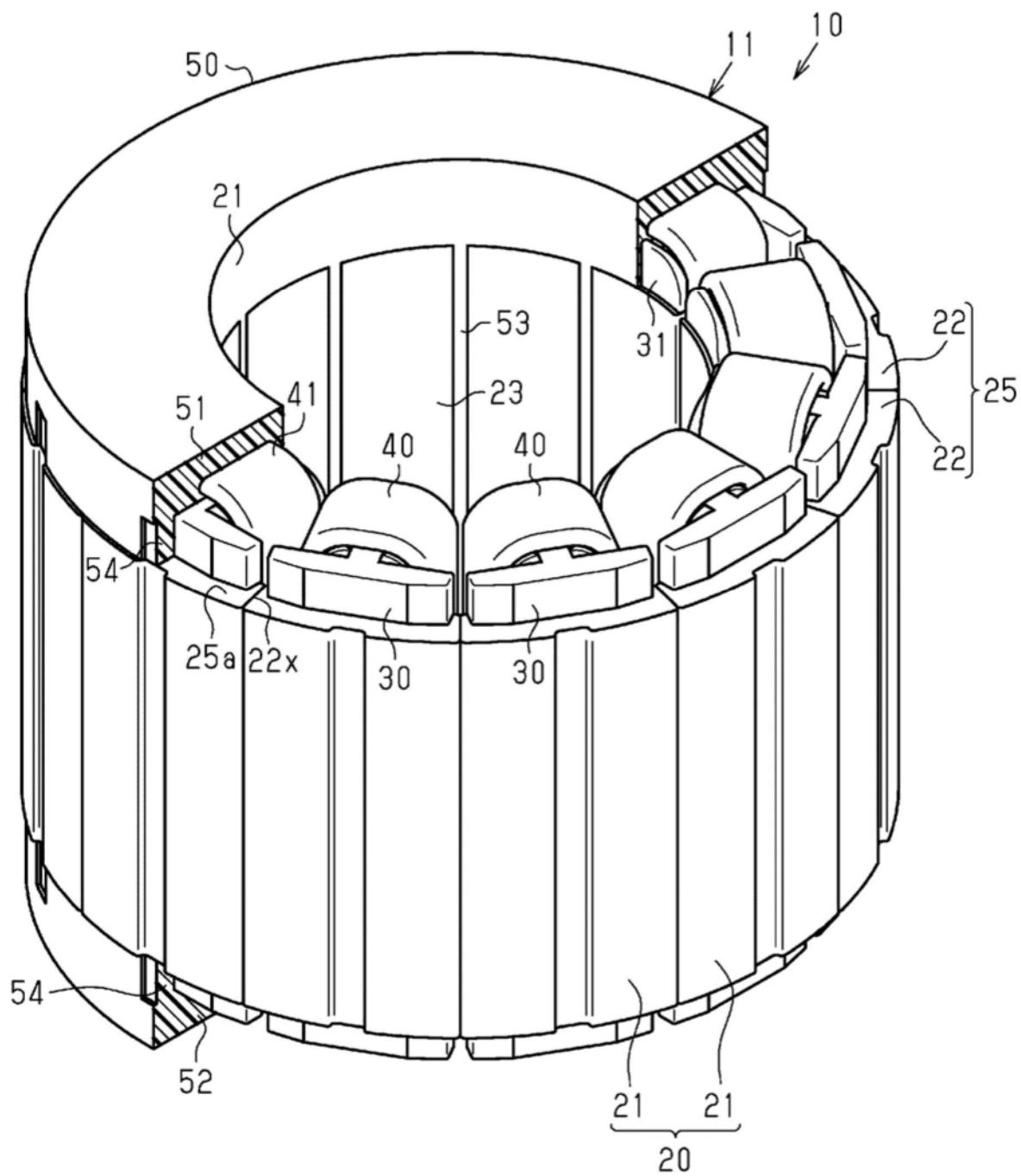


图2

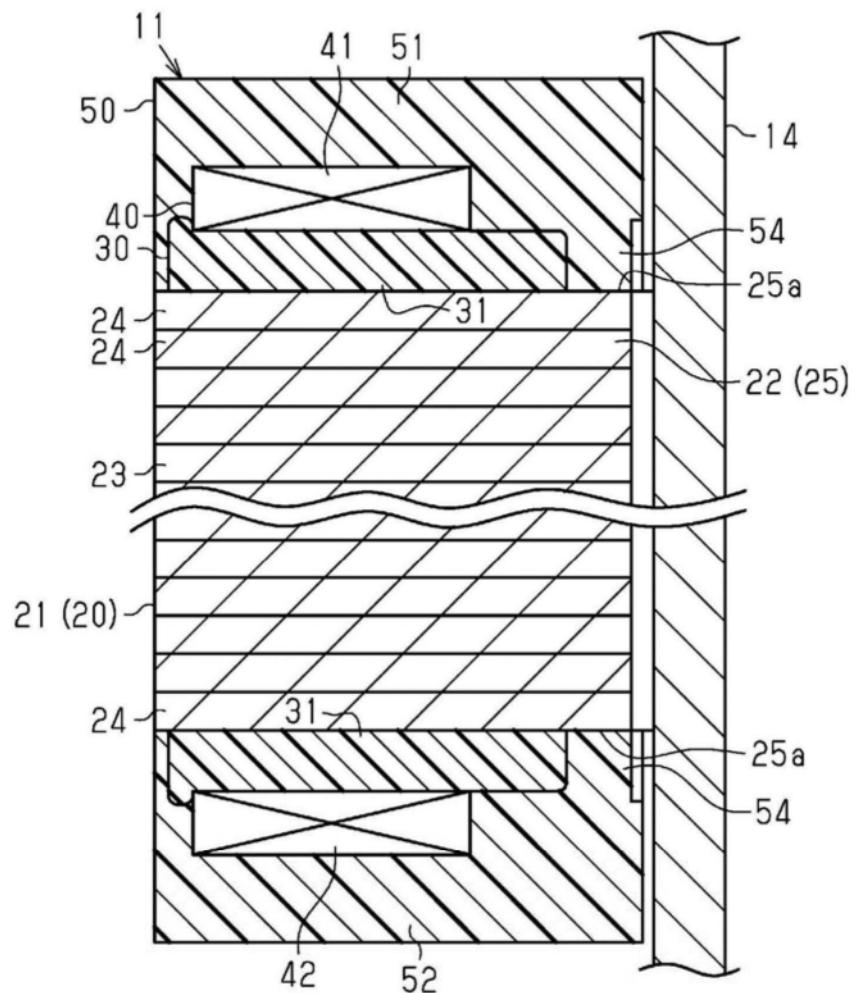


图3

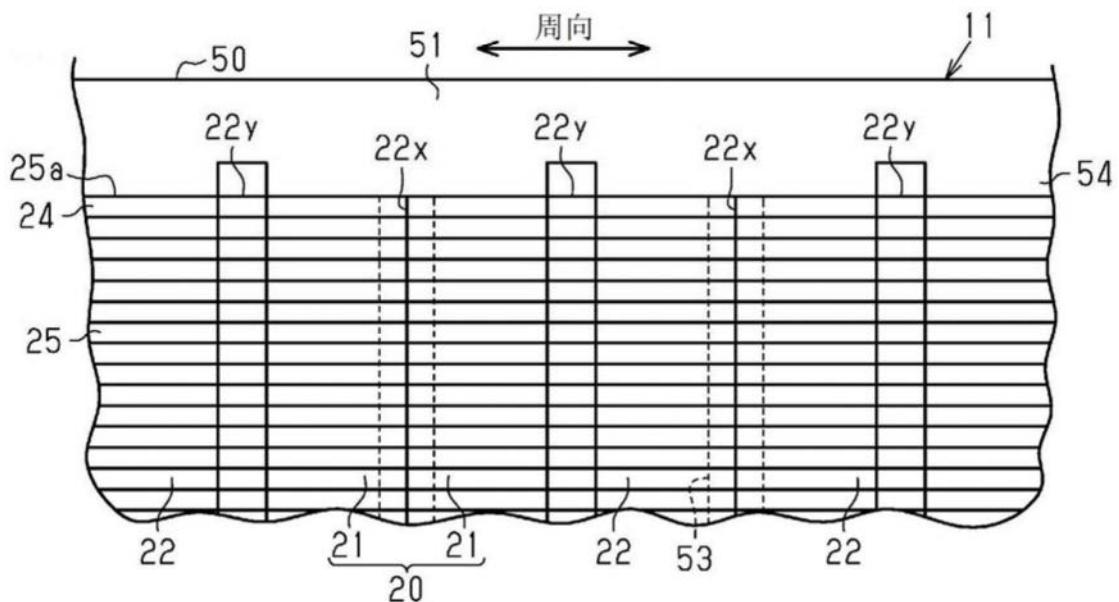


图4

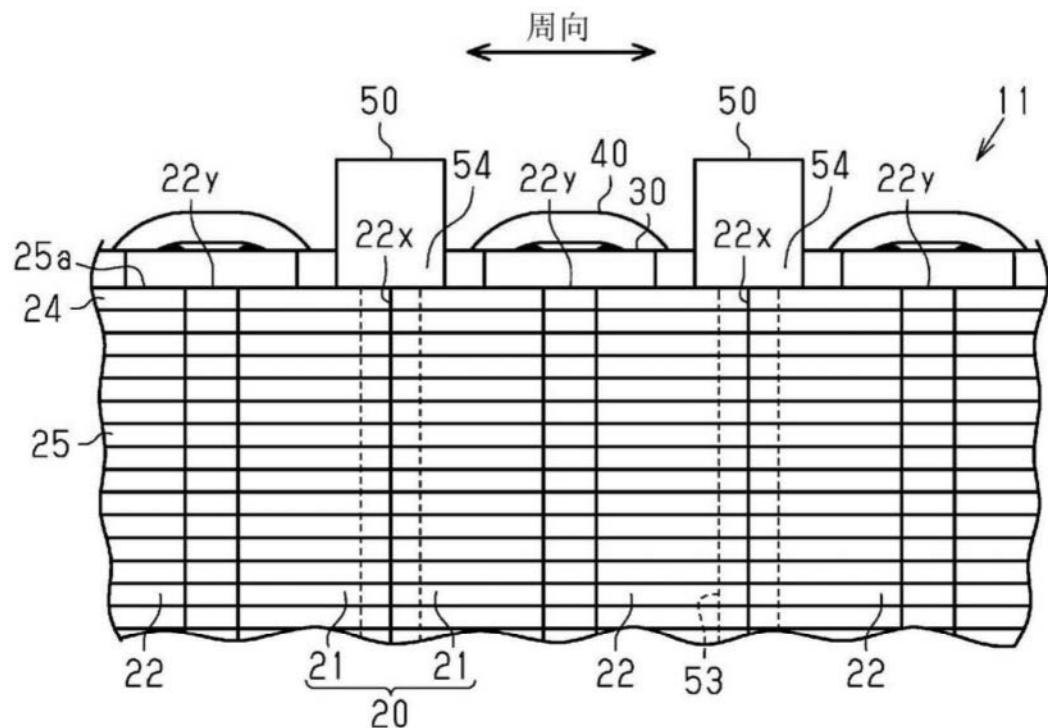


图5

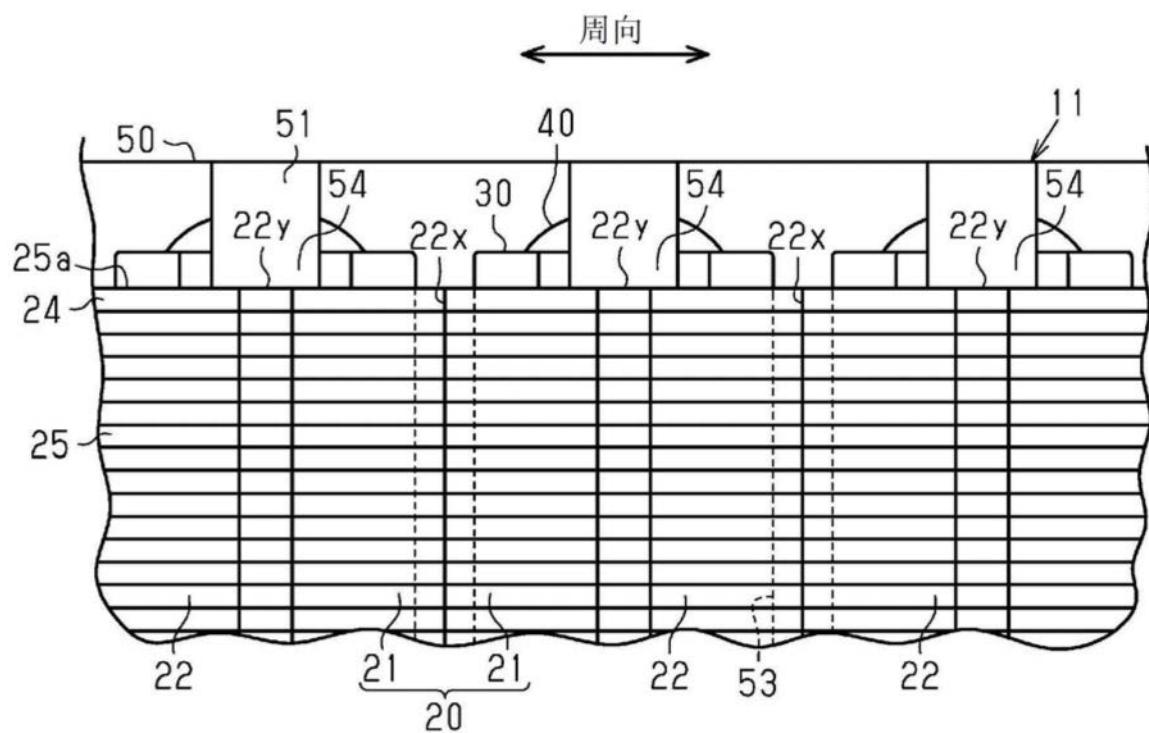


图6