



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116868482 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 10

(21) 申请号 202280012778.7

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

(22) 申请日 2022.03.29

专利代理师 吕琳 朴秀玉

(30) 优先权数据

2021-059460 2021.03.31 JP

(51) Int.Cl.

H02K 1/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.08.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/015462 2022.03.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/210715 JA 2022.10.06

(71) 申请人 美蓓亚三美株式会社

地址 日本长野县北佐久郡

(72) 发明人 中野智彰

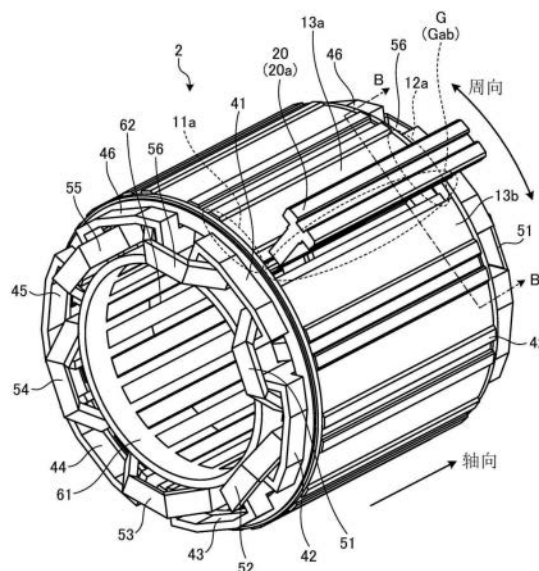
权利要求书1页 说明书7页 附图22页

(54) 发明名称

电机

(57) 摘要

电机(1)具备:轴(99)、转子(90)、第一定子(10)以及第二定子(20a~201)。第一定子(10)具有:多个第一磁轭部(13a~131);多个第一磁极部(16a~161);连结部(11、12),使多个第一磁轭部(13a~131)在周向上连结;以及空隙部(Gab~G1a),形成于在周向上邻接的多个第一磁极部(13a~131)之间。第二定子(20a~201)分别具有第二磁轭部(23)和第二磁极部(26a~261)。第二定子(20a~201)配置于空隙部(Gab~G1a)。



1. 一种电机,其中,
具备:轴、转子、第一定子以及第二定子,
所述第一定子具有:多个第一磁轭部;多个第一磁极部;连结部,使所述多个第一磁轭部在周向上连结;以及空隙部,形成于周向上邻接的所述多个第一磁极部之间,
所述第二定子具有第二磁轭部和第二磁极部,
所述第二定子配置于所述空隙部。
2. 根据权利要求1所述的电机,其中,
所述连结部分别配置于所述多个第一磁轭部的轴向两端。
3. 根据权利要求1或2所述的电机,其中,
所述多个第一磁轭部具有向周向凹陷的凹部,
所述第二磁轭部具有向周向突出的突出部,
所述凹部与所述突出部卡合。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电机,其中,还具备:
绝缘构件;以及
第一线圈,隔着所述绝缘构件配置于多个所述第一磁极部,
所述第一线圈配置为横跨所述第一磁极部的周向一侧的端面、和与所述第一磁极部的周向另一侧邻接的另一个第一磁极部的周向另一侧的端面。
5. 根据权利要求4所述的电机,其中,
还具备第二线圈,所述第二线圈隔着所述绝缘构件配置于多个所述第一磁极部,
所述第二线圈配置于与配置有所述第一线圈的所述第一磁极部的端面在周向上相反侧的端面。
6. 根据权利要求5所述的电机,其中,
所述第二磁极部中的任一个配置于所述第二线圈与在周向上邻接于该第二线圈的另一个第二线圈之间的空隙部。
7. 根据权利要求4至6中任一项所述的电机,其中,
所述第二磁极部中的至少任一个配置于所述第一线圈与在周向上邻接于该第一线圈的另一个第一线圈之间的空隙部。
8. 一种电机,其中,
具备:轴、转子、第一定子、多个第二定子以及连结部,
所述第一定子具有多个第一磁轭部,
所述连结部使所述多个第一磁轭部在周向上连结,
所述多个第二定子配置于邻接的多个所述第一定子之间,
所述第二定子在周向上与导体邻接。

电机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机。

背景技术

[0002] 在电机等旋转电机中,已知一种将电线缠绕于多个齿(磁极部)来形成线圈的分布绕线技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2007-274808号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2010-246342号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2017-169419号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 例如,有时候在为了从磁铁接受磁通而增加磁极部的数量的情况下,在分布绕线的电机中,部分磁极部不再卷绕线圈。在该情况下,在插通用于卷绕线圈的线嘴、卷绕完成的骨架线圈时,不卷绕线圈的磁极部有时会成为阻碍等,从而要求一种在以分布绕线方式配置线圈的情况下能更容易地形成的电机。

[0010] 本发明的一个方面的目的在于提供一种能由分布绕线的线圈容易地形成的电机。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 在一个方案中,电机具备:轴、转子、第一定子以及第二定子。所述第一定子具有:多个第一磁轭部;多个第一磁极部;连结部,使所述多个第一磁轭部在周向上连结;以及空隙部,形成于周向上邻接的所述多个第一磁极部之间。所述第二定子分别具有第二磁轭部和第二磁极部。所述第二定子配置于所述空隙部。

[0013] 根据一个方案,能容易地形成分布绕线的线圈。

附图说明

[0014] 图1是表示实施方式中的电机的一个例子的俯视图。

[0015] 图2是表示实施方式中的定子的一个例子的立体图。

[0016] 图3是表示实施方式中的第二定子装配于第一定子的一个例子的立体图。

[0017] 图4是表示实施方式中的第一定子和绝缘体的一个例子的分解立体图。

[0018] 图5是表示实施方式中的第一定子的一个例子的俯视图。

[0019] 图6是表示实施方式中的装配有绝缘体的第一定子的一个例子的立体图。

[0020] 图7是表示实施方式中的第一线圈装配于第一定子的一个例子的立体图。

[0021] 图8是表示实施方式中的装配有第一线圈的第一定子的一个例子的立体图。

[0022] 图9是表示实施方式中的第二线圈装配于第一定子的一个例子的立体图。

- [0023] 图10是表示实施方式中的装配有第二线圈的第一定子的一个例子的立体图。
- [0024] 图11是表示实施方式中的第一定子和防脱件的一个例子的分解立体图。
- [0025] 图12是表示实施方式中的第二定子装配于第一定子的一个例子的放大剖视图。
- [0026] 图13是表示实施方式中的定子的一个例子的剖视图。
- [0027] 图14是表示实施方式中的第一定子与第二定子的关系的一个例子的放大剖视图。
- [0028] 图15是表示实施方式中的线圈的配置的一个例子的示意图。
- [0029] 图16是表示第一变形例中的线圈的配置的一个例子的示意图。
- [0030] 图17是表示第二变形例中的定子的一个例子的立体图。
- [0031] 图18是表示第二变形例中的第二定子的装配的一个例子的立体图。
- [0032] 图19是第二变形例中的第一线圈的俯视图。
- [0033] 图20是表示第二变形例中的配置于第一定子的第一线圈的一个例子的立体图。
- [0034] 图21是表示第二变形例中的配置于第一定子的第一线圈的一个例子的侧视图。
- [0035] 图22是表示第二变形例中的第一定子和防脱件的一个例子的分解立体图。

具体实施方式

[0036] 以下,基于附图对本申请所公开的电机的实施方式进行详细说明。需要说明的是,附图中的各元件的尺寸关系、各元件的比例等有时会与实际不同。有时附图彼此之间也会包括彼此的尺寸关系、比例不同的部分。在各附图中,为了便于理解说明,有时会图示出以稍后说明的轴99所延伸的方向为轴向并以转子90所旋转的方向为周向的坐标系。

[0037] (实施方式)

[0038] 图1是表示实施方式中的电机的一个例子的俯视图。图2是表示实施方式中的定子的一个例子的立体图。图1所示的电机1例如包括图2所示的定子2、转子90以及轴99。需要说明的是,实施方式中所说明的电机1是内转子型无刷电机。电机1例如配置有具有多个磁铁91作为组成部件的转子90,而且旋转轴(轴)99与该转子90结合。此外,电机1例如容纳于未图示的框架。

[0039] 如图1和图2所示,实施方式中的定子2具备第一定子10、第二定子20、作为绝缘构件的一个例子的一对绝缘体31和32、多个第一线圈41至46、多个第二线圈51至56以及一对防脱件61和62。需要说明的是,以下,在以不区分多个第一线圈41至46的方式进行表述的情况下,有时会记为第一线圈40。同样地,以下,在以不区分多个第二线圈51至56的方式进行表述的情况下,有时会记为第二线圈50。

[0040] 在实施方式中,第一定子10具备一对连结部11和12、十二个第一磁轭部13以及稍后说明的十二个第一磁极部16。需要说明的是,在图1和图2中,第一磁极部16被一对绝缘体31和32覆盖而看不见。

[0041] 在实施方式中,第一线圈40和第二线圈50例如是事先被卷绕的由作为扁平线的铜线构成的骨架线圈。第一线圈40和第二线圈50配置为靠近装接有绝缘体31和绝缘体32的第一定子10。此外,在实施方式中,第一线圈40和第二线圈50是配置为横跨多个第一磁极部16的分布绕线的线圈。

[0042] 此外,在实施方式中,第一线圈40和第二线圈50不卷绕于第二定子20。实施方式中的第二定子20例如在第一线圈40和第二线圈50配置于第一定子10之后装接于第一定子10。

图3是表示实施方式中的第二定子装配于第一定子的一个例子的立体图。在实施方式中,第二定子20从径向上的外侧装接于在邻接的两个第一磁极部16之间形成的空隙部G。例如,如图3所示,第二定子20a装接于在第一磁极部16a与第一磁极部16b之间形成的空隙部Gab。

[0043] 如此,在配置第一线圈40和第二线圈50之后装接第二定子20的情况下,在将第一线圈40和第二线圈50配置于第一定子10时,第二定子20不会成为阻碍。由此,配置分布绕线的线圈时的作业性提高。

[0044] 在实施方式中,首先,一对绝缘体31和32装接于第一定子10。图4是表示实施方式中的第一定子和绝缘体的一个例子的分解立体图。在实施方式中,连结部11和连结部12例如是由不锈钢、电磁钢板等磁性体形成的环状的构件。如图4所示,连结部11和连结部12具有大致相同的形状。需要说明的是,只要能连结并保持第一磁轭部,连结部的材质是任意的。此外,连结部11和连结部12既可以与第一定子一体设置,也可以与第一定子分体设置。

[0045] 第一磁轭部13例如是通过在轴向上层叠电磁钢板而形成的构件。如图4所示,多个第一磁轭部13配置为在周向上邻接。以下,在以区分多个第一磁轭部13的方式进行表述的情况下,有时会分别记为第一磁轭部13a至13l。

[0046] 第一磁轭部13的轴向负方向侧的端部连结于连结部11。同样地,第一磁轭部13的轴向正方向侧的端部连结于连结部12。例如,第一磁轭部13a的端部11a连结于连结部11,端部12a连结于连结部12。即,十二个第一磁轭部13通过一对连结部11和12沿着周向并排配置。

[0047] 多个第一磁极部16是与第一磁轭部13一体形成并从第一磁轭部13的内周面侧朝向径向上的内侧延伸的突出部。以下,在以区分多个第一磁极部16的方式进行表述的情况下,有时会分别记为第一磁极部16a至16l。

[0048] 图5是表示实施方式中的第一定子的一个例子的俯视图。如图4和图5所示,实施方式中的第一磁极部16例如具有在顶端侧(径向上的内侧)不具备向周向突出的端部的形状。

[0049] 如图4和图5所示,在周向上邻接的两个第一磁轭部13之间形成有空隙部G。例如,在第一磁轭部13a与第一磁轭部13b之间形成有图3中已说明的空隙部Gab,在第一磁轭部13l与第一磁轭部13a之间形成有空隙部G1a。空隙部Gab的轴向上的两端部被连结部11的部分11ab和连结部12的部分12ab包夹,空隙部G1a的轴向上的两端部被连结部11的部分111a和连结部12的部分121a包夹。

[0050] 此外,如图4所示,在各第一磁轭部13的外周面,在周向的两端侧形成有径向上的一部分向周向凹陷而成的凹部14和凹部15。如图4所示,凹部15a的周向上的端面与凹部14b的周向上的端面隔着空隙部Gab相互对置。

[0051] 此外,如图5所示,第一磁极部16的周向上的端面17与邻接的第一磁极部16的周向上的相反侧的端面18隔着空隙部G相互对置。例如,第一磁极部16a的端面17a与第一磁极部16b的端面18b隔着空隙部Gab相互对置。

[0052] 在实施方式中,绝缘体31从轴向上的负方向侧装接于第一定子10。同样地,绝缘体32从轴向上的正方向侧装接于第一定子10。绝缘体31和绝缘体32例如由树脂等形成。如图4所示,在实施方式中,绝缘体32具有与绝缘体31大致相同的形状。即,实施方式中的装接有绝缘体31和绝缘体32的第一定子10具有在轴向上大致对称的形状。

[0053] 如图4所示,实施方式中的绝缘体31具备连结部33和十二个突出部35。连结部33是

环状的构件,从周向负方向侧覆盖第一定子10的连结部11。各突出部35从径向上的内侧覆盖第一定子10的各第一磁轭部13。此外,各突出部35从周向上的两侧覆盖第一磁极部16的端面17和端面18。同样地,实施方式中的绝缘体32具备连结部34和十二个突出部36。

[0054] 图6是表示实施方式中的装配有绝缘体的第一定子的一个例子的立体图。在实施方式中,如图1和图2所示,第一线圈40和第二线圈50配置于如图6所示的装接有绝缘体31和绝缘体32的第一定子10。

[0055] 图7是表示实施方式中的第一线圈装配于第一定子的一个例子的立体图。图8是表示实施方式中的装配有第一线圈的第一定子的一个例子的立体图。如图7和图8所示,在实施方式中,第一线圈40配置为靠近第一磁极部16的周向一侧的端面18和在所述第一磁极部16的周向另一侧邻接的另一个第一磁极部16的周向另一侧的端面17。例如,如图7所示,第一线圈41配置为靠近第一磁极部16a的端面18a和邻接的另一个第一磁极部16b的端面17b。

[0056] 此外,在实施方式中,第二线圈50也配置为靠近所述第一磁极部16的周向一侧的端面18和在所述第一磁极部的周向另一侧邻接的另一个第一磁极部16的周向另一侧的端面17。图9是表示实施方式中的第二线圈装配于第一定子的一个例子的立体图。图10是表示实施方式中的装配有第二线圈的第一定子的一个例子的立体图。例如,如图13所示,第二线圈51靠近第一磁极部16b的端面18b和邻接的另一个第一磁极部16c的端面17c。

[0057] 在该情况下,如图9和图10所示,第一磁极部16中,其周向上的两个端面17和18中的任一方靠近第一线圈40,另一方靠近第二线圈50。例如,如图7和图9所示,第二线圈51靠近第一磁极部16b的一个端面18b,第一线圈41靠近第一磁极部16b的另一个端面17b。

[0058] 如图10所示,在第一定子10还装接有防止作为骨架线圈的第一线圈40和第二线圈50脱落的防脱件。图11是表示实施方式中的第一定子和防脱件的一个例子的分解立体图。如图11所示,防脱件61从轴向上的负方向侧装接于第一定子10。同样地,防脱件62从轴向上的正方向侧装接于第一定子10。如图11所示,在实施方式中,防脱件62具有与防脱件61大致相同的形状。

[0059] 并且,在装接有防脱件61和防脱件62的第一定子10还装接有第二定子20。图12是表示实施方式中的第二定子装配于第一定子的一个例子的放大剖视图。

[0060] 图13是表示实施方式中的定子的一个例子的剖视图。图12示出了用图3的B—B线剖切而得到的剖面。图13示出了用图2的A—A线剖切而得到的剖面。

[0061] 在实施方式中,第二定子20具备第二磁轭部23和第二磁极部26。第二磁轭部23例如是通过在轴向上层叠电磁钢板而形成的构件。第二磁轭部23具备向周向上的两侧分别突出的两个突出部24和25。需要说明的是,第二磁极部26中也可以具备覆盖侧面的未图示的绝缘膜、绝缘外皮等。绝缘膜例如是具有绝缘性的热收缩膜。

[0062] 第二磁极部26是与第二磁轭部23一体形成并从第二磁轭部23的内周面侧朝向径向上的内侧延伸的突出部。如图3和图12所示,实施方式中的第二磁极部26例如也具有在顶端侧(径向上的内侧)不具备向周向突出的端部的形状。

[0063] 在实施方式中,第二磁极部26从径向上的外侧压入于在两个邻接的第一磁极部16之间形成的空隙部G,由此第二定子20得以配置。例如,图12所示的第二定子20a配置于第一磁极部16a与在周向上邻接于第一磁极部16a的第一磁极部16b之间的空隙部Gab。

[0064] 在实施方式中,供第二定子20配置的空隙部G中的一部分位于邻接的两个第一线

圈40之间。例如,图12和图13所示的第二定子20b的第二磁极部26b配置于位于第一线圈41与在周向上邻接于第一线圈41的其他第一线圈42之间的空隙部Gbc。

[0065] 此外,在实施方式中,供第二定子20配置的空隙部G中的其他一部分位于邻接的两个第二线圈50之间。例如,图12和图13所示的第二定子20a的第二磁极部26a配置于位于第二线圈56与在周向上邻接于第二线圈56的其他第二线圈51之间的空隙部Gab。

[0066] 如以上说明的那样,实施方式中的电机1具备轴99、转子90、第一定子10以及第二定子20。第一定子10具有:多个第一磁轭部13;多个第一磁极部16;连结部11、12,使多个第一磁轭部13在周向上连结;以及空隙部G,形成于周向上邻接的多个第一磁极部16之间。第二定子20分别具有第二磁轭部23和第二磁极部26。第二定子20配置于空隙部G。根据该结构,能容易地形成分布绕线的线圈。

[0067] 此外,实施方式中的多个第一磁轭部13连结于环状的连结部11和连结部12,因此能抑制各第一磁轭部13的位置偏移。由此,能减小向定子2的径向上的内侧突出的第一磁极部16的顶端处的圆度。

[0068] 此外,在实施方式中,压入于空隙部G的相互邻接的两个第二定子20成为夹在该两个第二定子20的第一磁极部16的防脱件。例如,图13所示的第一磁极部16a与邻接的压入于空隙部G1a的第二磁极部261相互按压。同样地,第一磁极部16a还与邻接的压入于空隙部Gab的其他第二磁极部26a相互按压。

[0069] 在这样的结构中,例如在对第一定子10的第一磁极部16a作用了欲向箭头所示的方向脱离的力的情况下,第一磁极部16a以及邻接的第二定子201和第二定子20a欲如图14所示地变形。图14是表示实施方式中的第一定子与第二定子的关系的一个例子的放大剖视图。在该情况下,与第一磁极部16a邻接的第二定子201和第二定子20a这两者分别抑制第一磁极部16a欲向箭头所示的方向脱离。如此,在实施方式中的结构中,能抑制第一磁极部16脱落。并且,第二定子20a和第二定子201配置于未图示的电机框架内,因此能更牢固地保持第一定子10和第二定子20。

[0070] 以上,对实施方式中的结构进行了说明,但实施方式不限于此。例如,对如图15所示的第一线圈40和第二线圈50这两层线圈配置于第一定子10的结构进行了说明,但也可以如图16所示地为配置有三层以上的线圈的结构。图15是表示实施方式中的线圈的配置的一个例子的示意图。图16是表示第一变形例中的线圈的配置的一个例子的示意图。需要说明的是,在以下的实施方式和各变形例中,对于与之前说明的附图所示的部位相同的部位,标注相同的附图标记并省略重复的说明。此外,在图15和图16中,省略了绝缘体31、绝缘体32以及其他构件的图示。

[0071] 如图16所示,在第一变形例中的第一定子10A,首先配置有四个第一线圈7a至7d,接着分别依次配置有四个第二线圈8a至8d和四个第三线圈9a至9d。

[0072] 此外,在实施方式和第一变形例中,对各线圈配置为横跨相互邻接的两个第一磁极部的结构进行了说明,但实施方式不限于此。例如,线圈可以配置为横跨相互不邻接的两个第一磁极部16,此外,也可以分别配置于单独的第一磁极部16。如此,也可以从线圈配置的作业性、定子的重心平衡等观点出发,调整供线圈配置的第一磁极部16的位置。在该情况下,第二定子20也在线圈配置之后被装接,因此能提高配置线圈时的作业性。

[0073] 需要说明的是,对配置有骨架线圈型的第一线圈40和第二线圈50的例子进行了说

明,但实施方式不限于此。例如,第一线圈40和第二线圈50也可以为通过利用线嘴等进行卷绕来进行配置的结构。此外,第一磁极部16例如也可以为在顶端侧(径向上的内侧)具备向周向突出的两个端部这样的形状。需要说明的是,在为具备向周向突出的两个端部这样的形状的情况下,在要插入绝缘构件、传感器类等构件时具有优势。

[0074] 此外,例如在没有第一磁极部16脱落之虞的情况等下,第二磁极部26也可以通过压入以外的方法来配置于空隙部G。此外,连结部11和连结部12可以只有其中任一方,此外,也可以设于轴向上的两端部以外的场所。

[0075] 此外,在没有第一线圈40和第二线圈50脱落之虞的情况下,例如在第一线圈40和第二线圈50粘接于绝缘体31和绝缘体32这样的情况下,也可以为不含防脱件61和防脱件62这样的结构。此外,也可以为通过设置绝缘外皮等绝缘层的处理来设置绝缘构件从而代替绝缘体31和绝缘体32这样的结构。

[0076] 此外,对将骨架线圈配置为多层的结构进行了说明,但实施方式不限于此。例如,也可以如图17所示地采用将骨架线圈、导体段等导体配置成一系列的结构来代替将第一线圈40和第二线圈50配置为多层的结构。图17是表示第二变形例中的定子的一个例子的立体图。如图17所示,在第二变形例中的第一定子10B配置有一列多个第一线圈40B。需要说明的是,以下,在以区分多个第一线圈40B的方式进行表述的情况下,有时会分别记为第一线圈40Ba至40Bx。

[0077] 在第二变形例中,第一定子10B具备连结部11B、连结部12B以及第一磁轭部13B。此外,如稍后说明的那样,第一线圈40B配置于第一定子10B的内周侧。此外,图18所示,在配置有多个第一线圈40B的第一定子10B还装接有第二定子B20。图18是表示第二变形例中的第二定子的装配的一个例子的立体图。如图18所示,在第二变形例中的第一定子10B的第一磁轭部13B未形成有向径向内侧突出的磁极部。此外,连结部11B和连结部12B设于第一磁轭部13B的轴向两端,使各第一磁轭部13B在周向连结。此外,周向上邻接的第一磁轭部13B隔着空隙部GB相互对置。需要说明的是,在轴向上,连结部11B通过其他构件来设置,连结部12B在轴向另一方与第一磁轭部13B一体设置,但不限于此,也可以在轴向两侧设置作为其他构件的连结部,或者在轴向两侧与第一定子一体设置连结部。

[0078] 图19是第二变形例中的第一线圈的俯视图。如图19所示,第二变形例中的第一线圈40B例如是成型为六边形的骨架线圈。需要说明的是,第一线圈40B不限于事先成型的骨架线圈,也可以使用未成型的分段导体等电导体并在配置之后进行弯曲等机械加工等。需要说明的是,第一线圈40B是导体的一个例子。

[0079] 如图19所示,第一线圈40B形成为具有向轴向一侧延伸的一对斜边、向轴向另一侧延伸的一对斜边以及沿着轴向延伸的一对边的形状,换言之,该第一线圈40B形成为具有凸向轴向一侧的第一顶部B4a和凸向另一侧的第二顶部B4b的六边形。

[0080] 如图19所示,各第一线圈例如具有向轴向突出的两根连接部B4c和B4d。邻接配置的其他第一线圈40B的连接部彼此例如通过焊接而连接。需要说明的是,除了焊接之外,也可以进行基于超声波焊接等的电连接、基于铆接等的机械连接加工。

[0081] 此外,第一线圈40B具备在径向上具有高低差I1的形状。例如,在第一顶部B4a和第二顶部B4b形成有从连接部B4d朝向连接部B4c而径向上的位置发生变化这样的倾斜。在该情况下,如图20和图21所示,在先配置的第一线圈40Ba的向轴向一侧延伸的一对斜边中的

一方即斜边B4ea的轴向另一侧,配置有后配置的第一线圈40Bb的向轴向一侧延伸的一对斜边中的一方即斜边B4ea。

[0082] 图20是表示第二变形例中的配置于第一定子的第一线圈的一个例子的立体图。

[0083] 图21是表示第二变形例中的配置于第一定子的第一线圈的一个例子的侧视图。需要说明的是,图21是将图18的框F1所示的部分放大后的图。

[0084] 而且,在先插入的第一线圈40Ba的向轴向一侧延伸的一对斜边中的另一方即斜边B4fa的轴向一侧,配置有后插入的第一线圈40Bb的向轴向一侧延伸的一对斜边中的另一方即斜边B4fb。需要说明的是,此时,向轴向一侧延伸的一对斜边中的一方即斜边B4ea和斜边B4eb配置于向轴向一侧延伸的一对斜边中的另一方即斜边B4fa和斜边B4fb的径向内侧。此外,如图21所示,第一线圈40Ba的斜边B4ea与在周向上邻接于第一线圈40Ba的第一线圈40B的斜边B4fa在径向上隔着间隔I1对置。

[0085] 如图21所示,多个第一线圈40B以第一顶部B4a在径向上与空隙部GB对置的方式配置于第一定子10B的内周侧。在该情况下,如图18所示,多个第二定子B20从径向外侧通过压入等方式插入、配置于各空隙部GB之间。需要说明的是,在插入第二定子B20时,例如机械保持配置于第一定子10B的多个第一线圈40B的连接部B4c和连结部B4d,由此如图21所示,第一线圈40B的位置以与周向上的空隙部GB对应的方式被固定。

[0086] 如图17和图18所示,压入于空隙部GB的第二定子B20在周向上与第一线圈40B邻接。此外,在压入有多个第二定子B20的第一定子10B,也可以如图22所示还从轴向两侧配置有用于防止第一线圈40B在径向上脱落的防脱件61B和防脱件62B。图22是表示第二变形例中的第一定子和防脱件的一个例子的分解立体图。需要说明的是,第二定子B20具备覆盖侧面的未图示的绝缘膜。绝缘膜例如是具有绝缘性的热收缩膜。

[0087] 如此,通过使用导体段等导体,能提高电机1的占积率,通过将第二定子配置于第一定子的空隙部,能使电机1的制作变得容易,并且能提高内径圆度。

[0088] 此外,实施方式中的电机例如是内转子型无刷电机,但不限于此,也可以在外转子型电机中采用实施方式或变形例中的第一定子和第二定子。此外,第一定子和第二定子例如也可以用于发电机等电机以外的旋转电机。

[0089] 以上,基于实施方式和各变形例对本发明进行了说明,但本发明不限于实施方式和各变形例,当然可以进行不脱离本发明的主旨的范围内的各种变更。本领域技术人员根据权利要求书的记载可知,进行了这样的不脱离主旨的范围内的各种的变更的方案也包括在本发明的技术范围内。

[0090] 附图标记说明

[0091] 1:电机;2:定子;10、10A、10B:第一定子;11、12:连结部;13(13a~131):第一磁轭部;16(16a~161):第一磁极部(齿);31、32:绝缘体;20(20a~201):第二定子;23:第二磁轭部;26(26a~261):第二磁极部(齿);40(41~46)、7a~7d:第一线圈;50(51~56)、8a~8d:第二线圈;9a~9d:第三线圈;90:转子;99:轴。

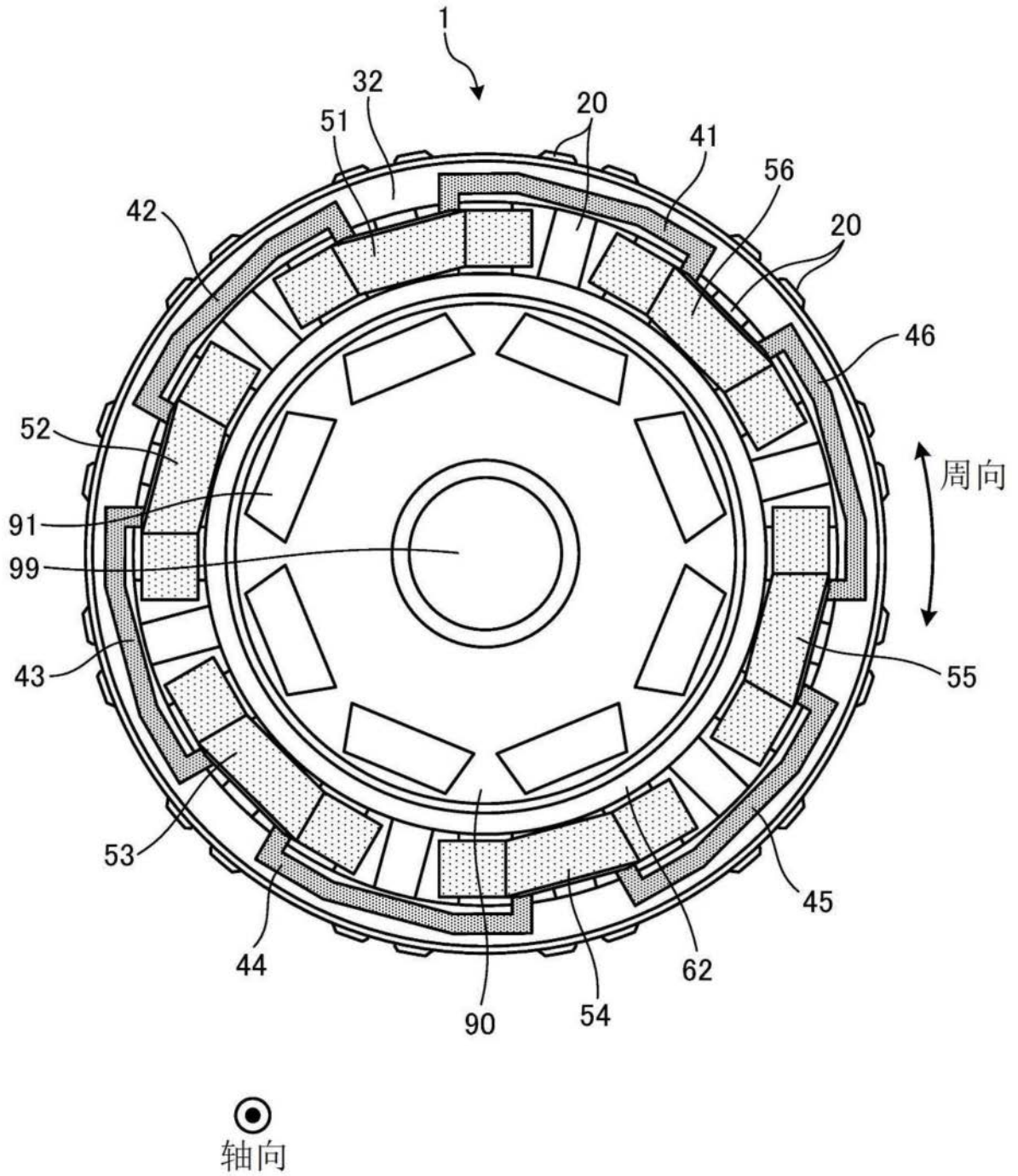


图1

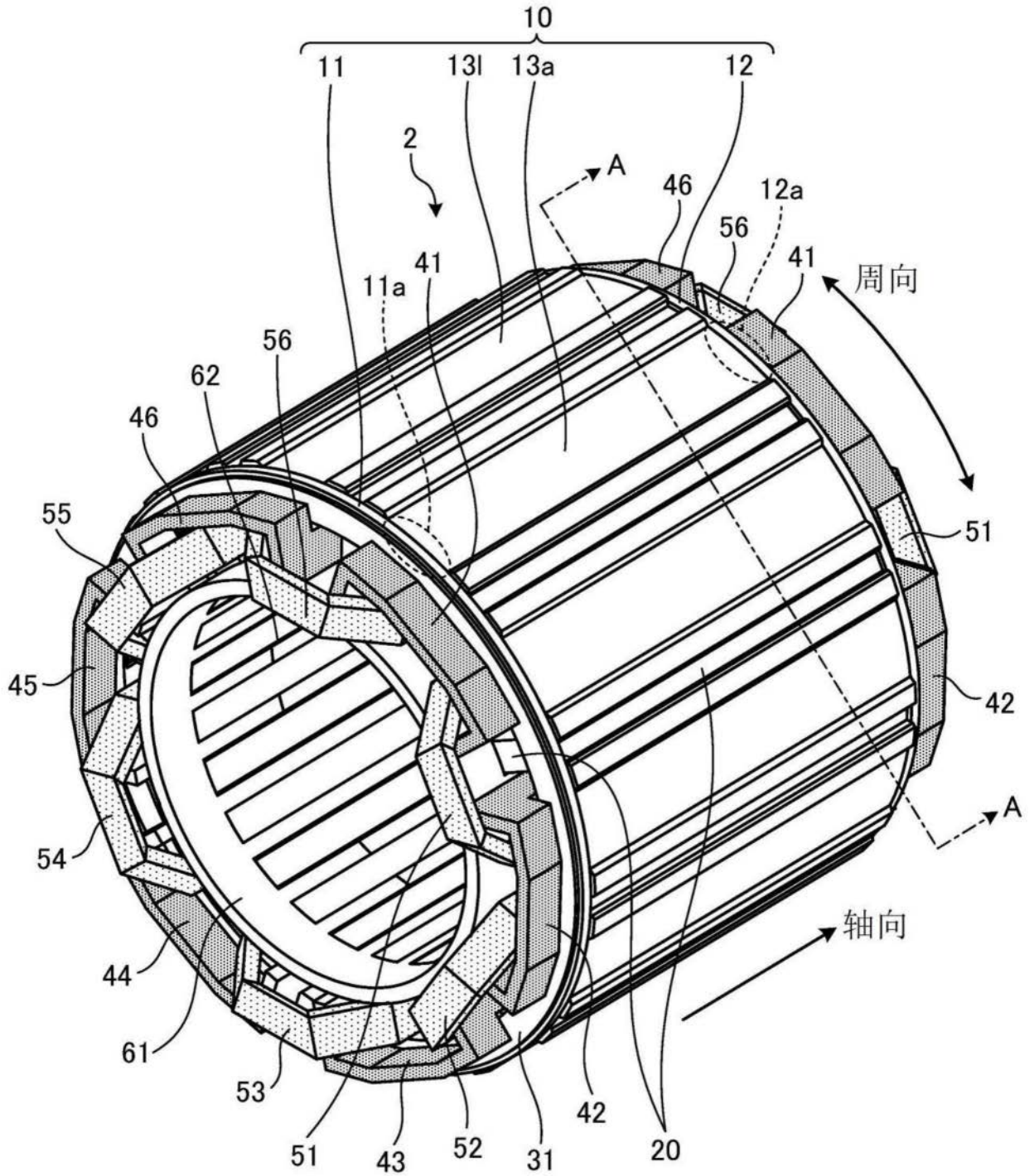


图2

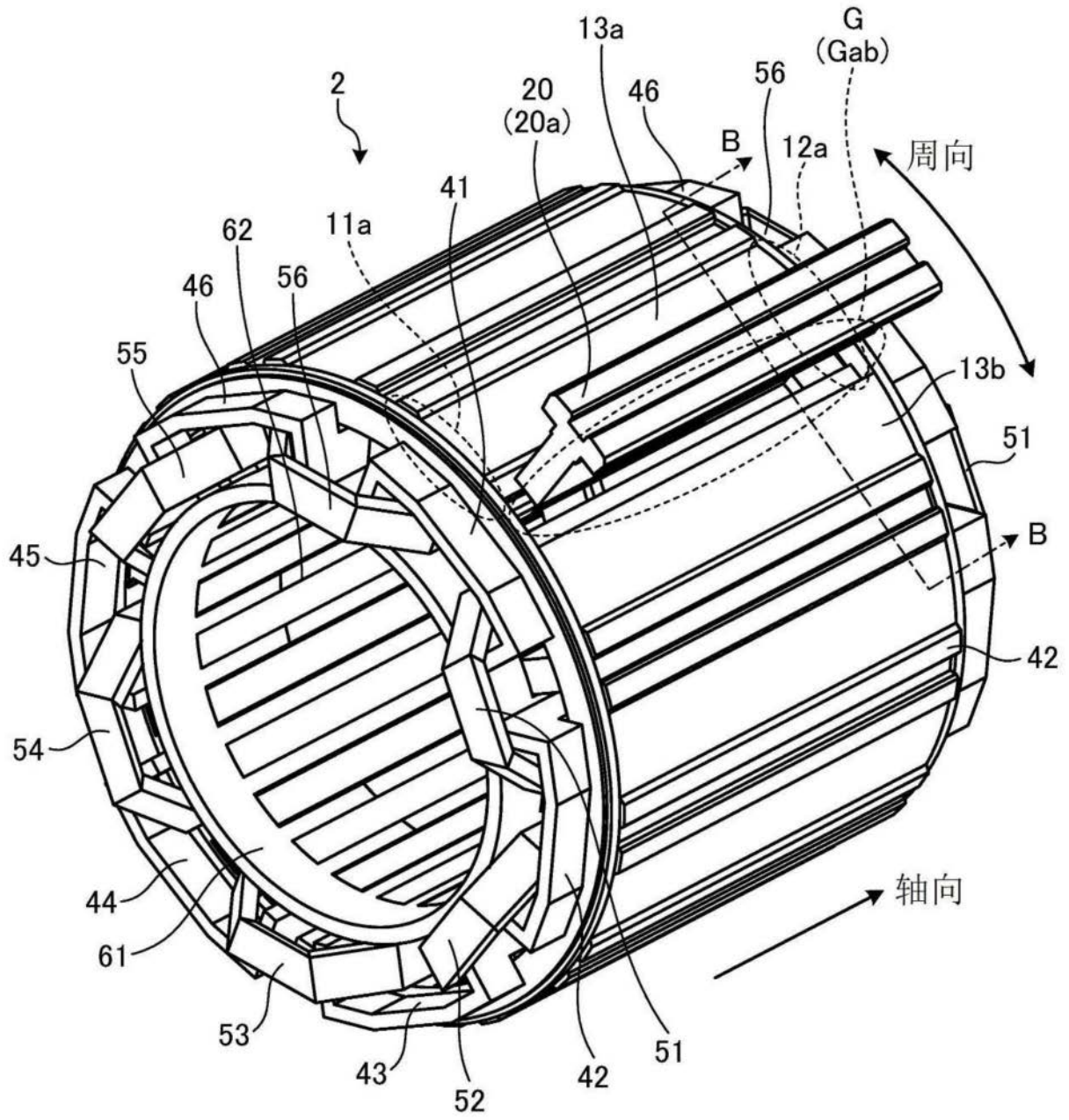


图3

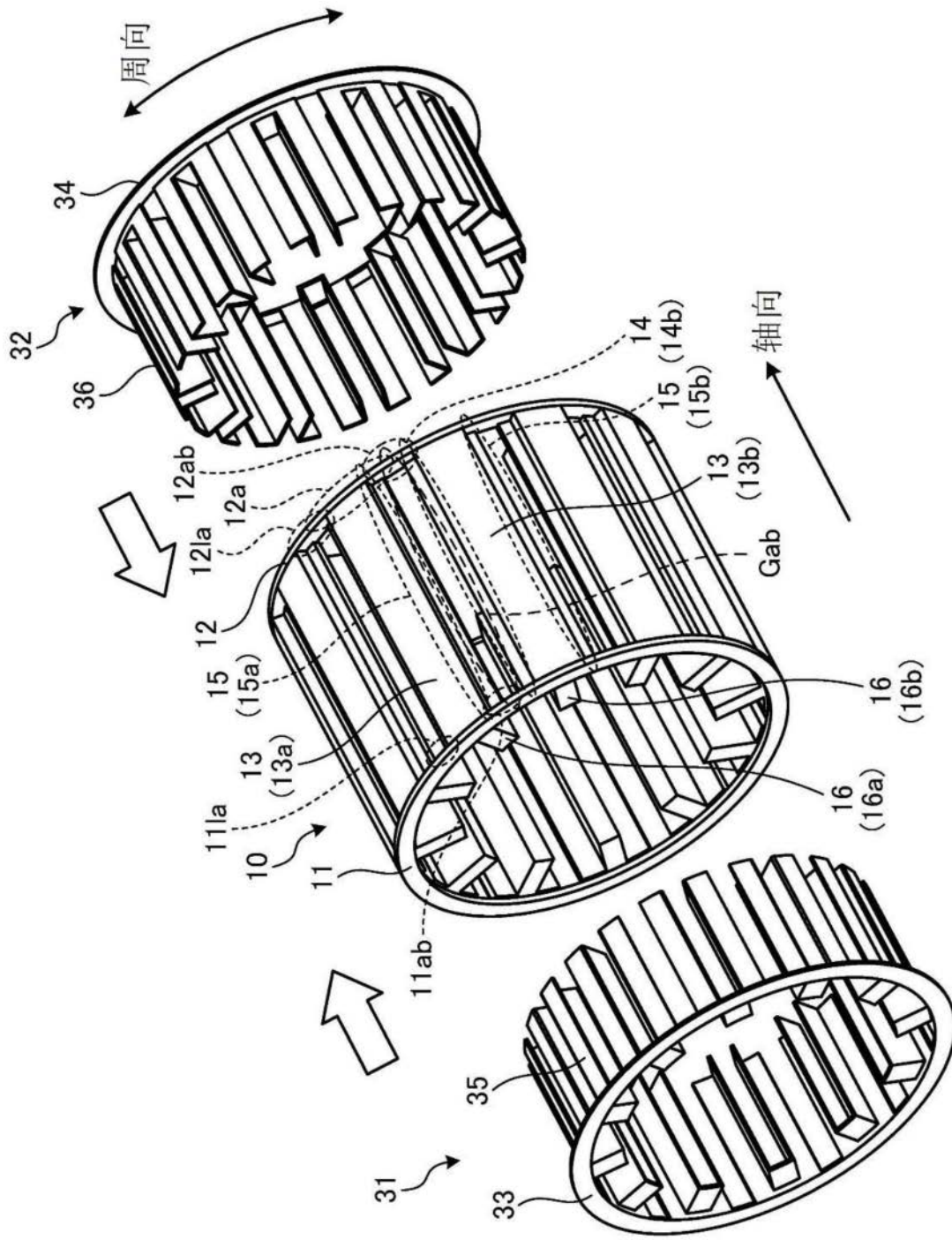


图4

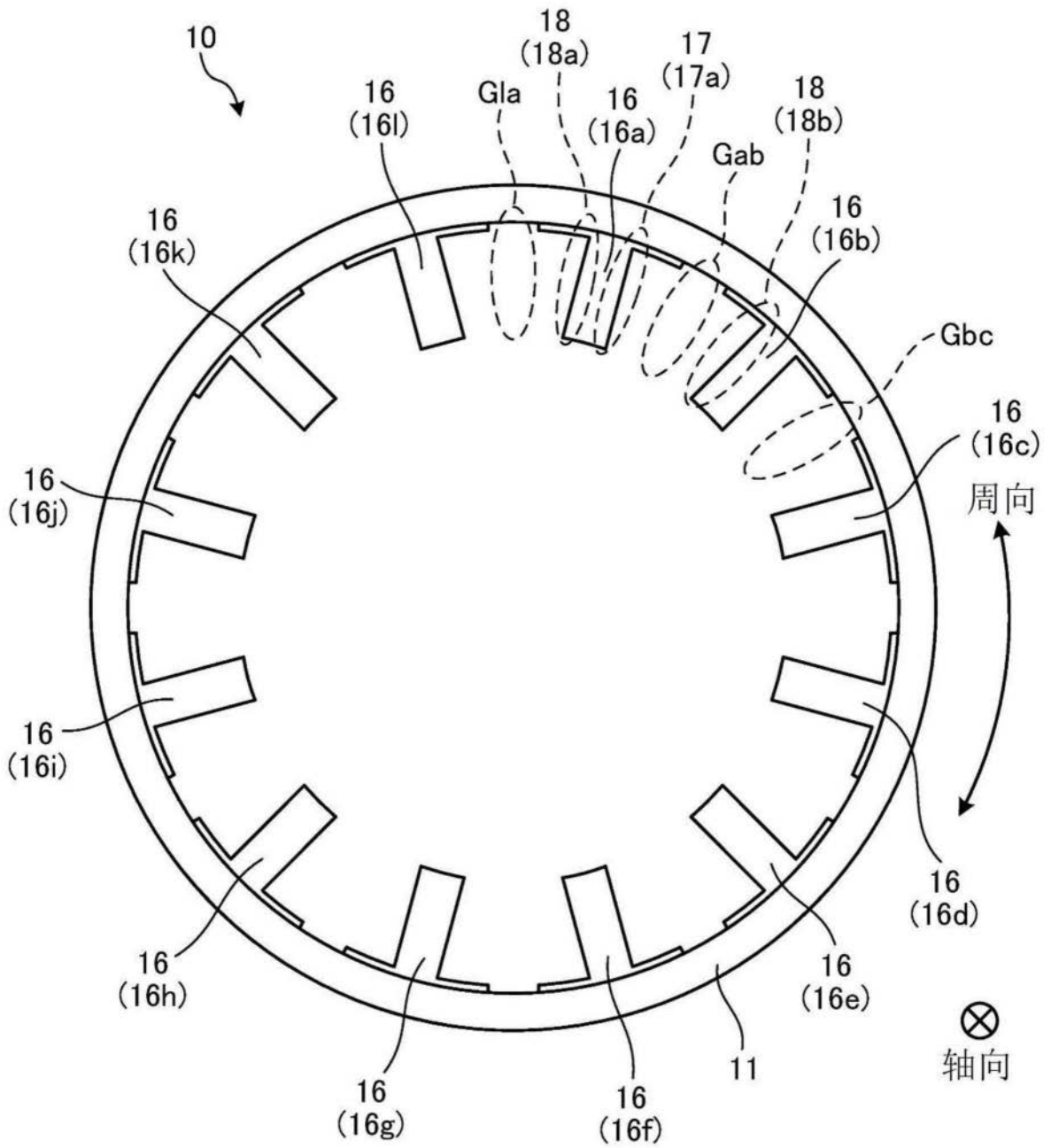


图5

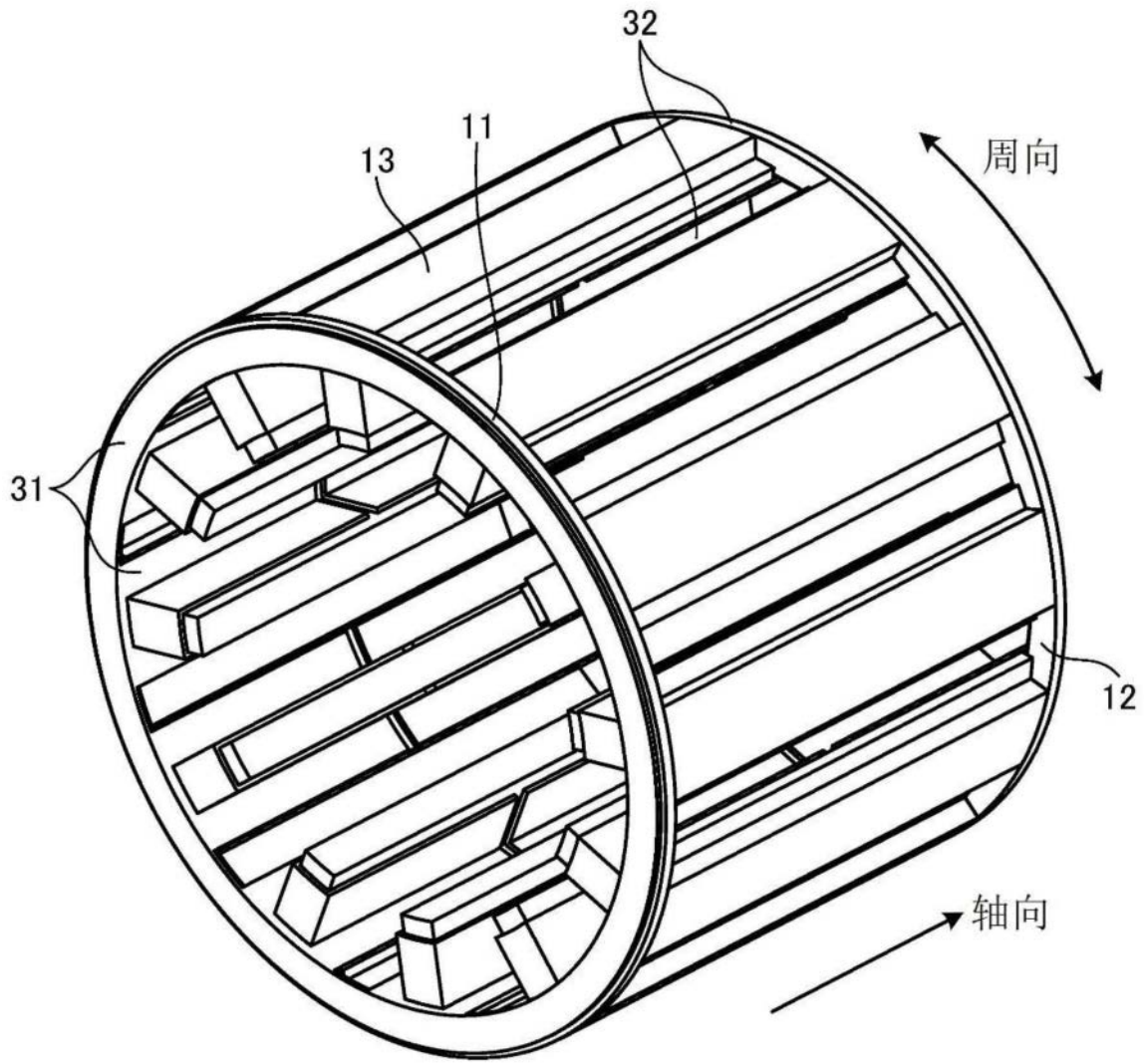


图6

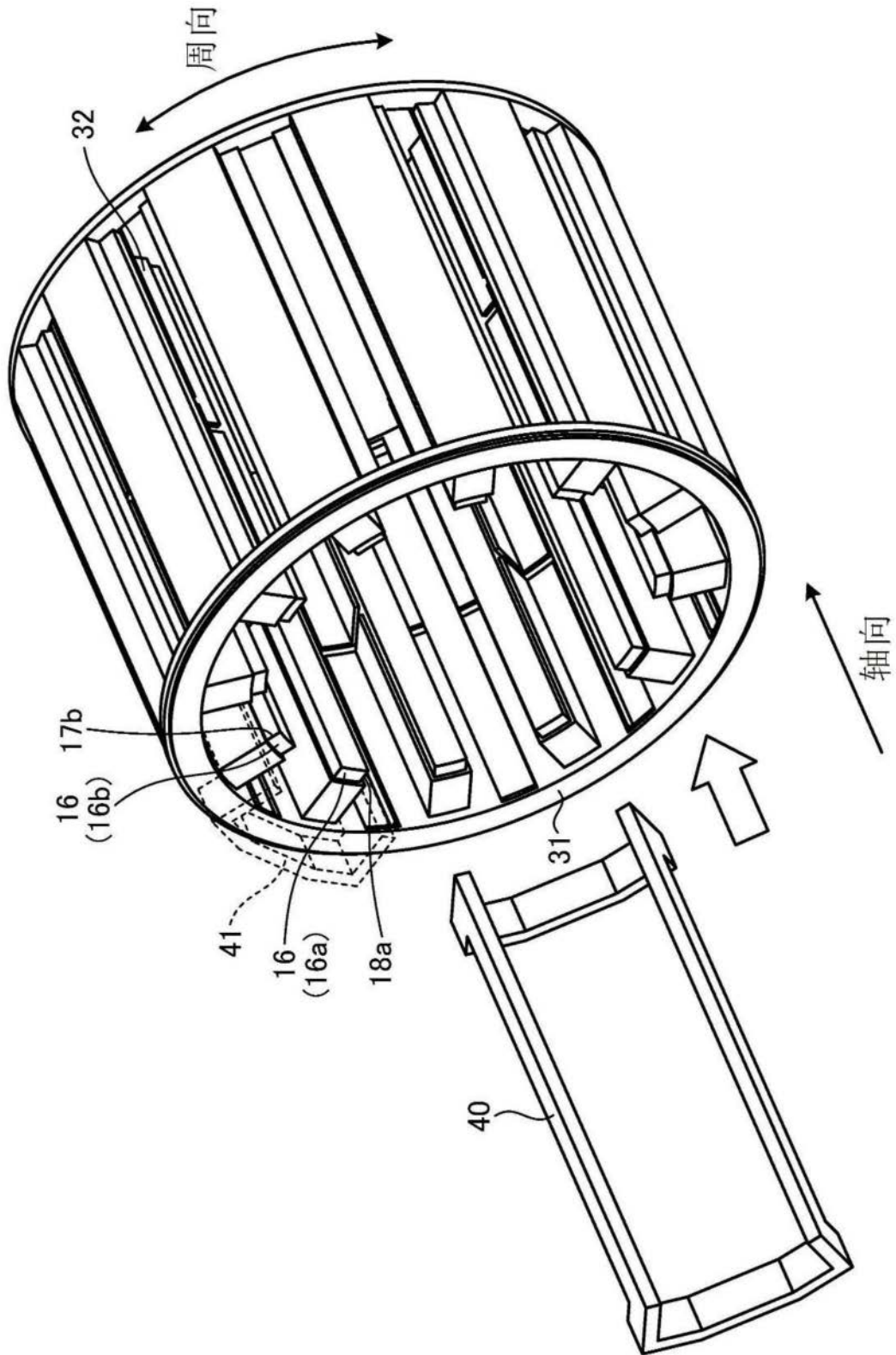


图7

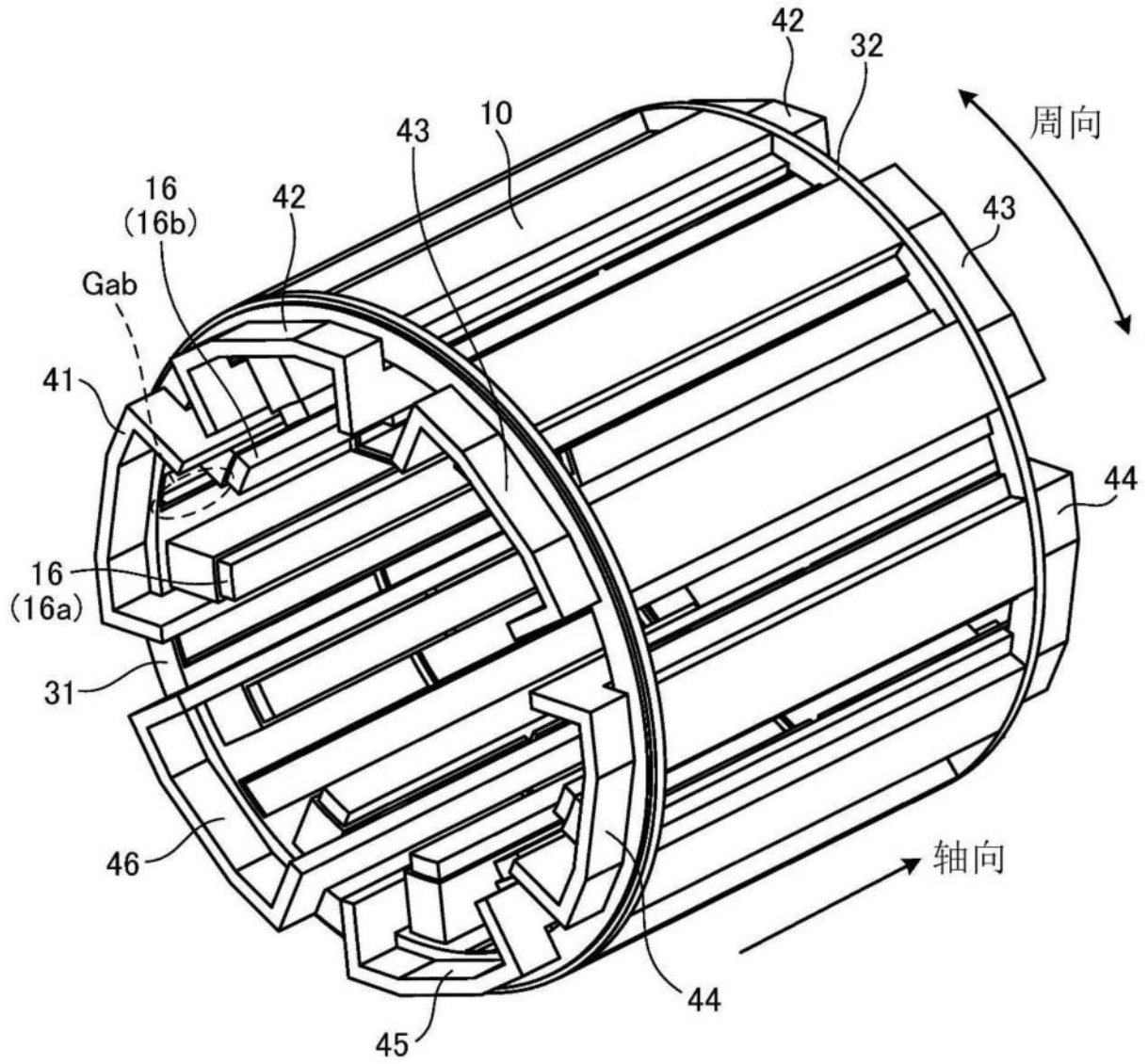


图8

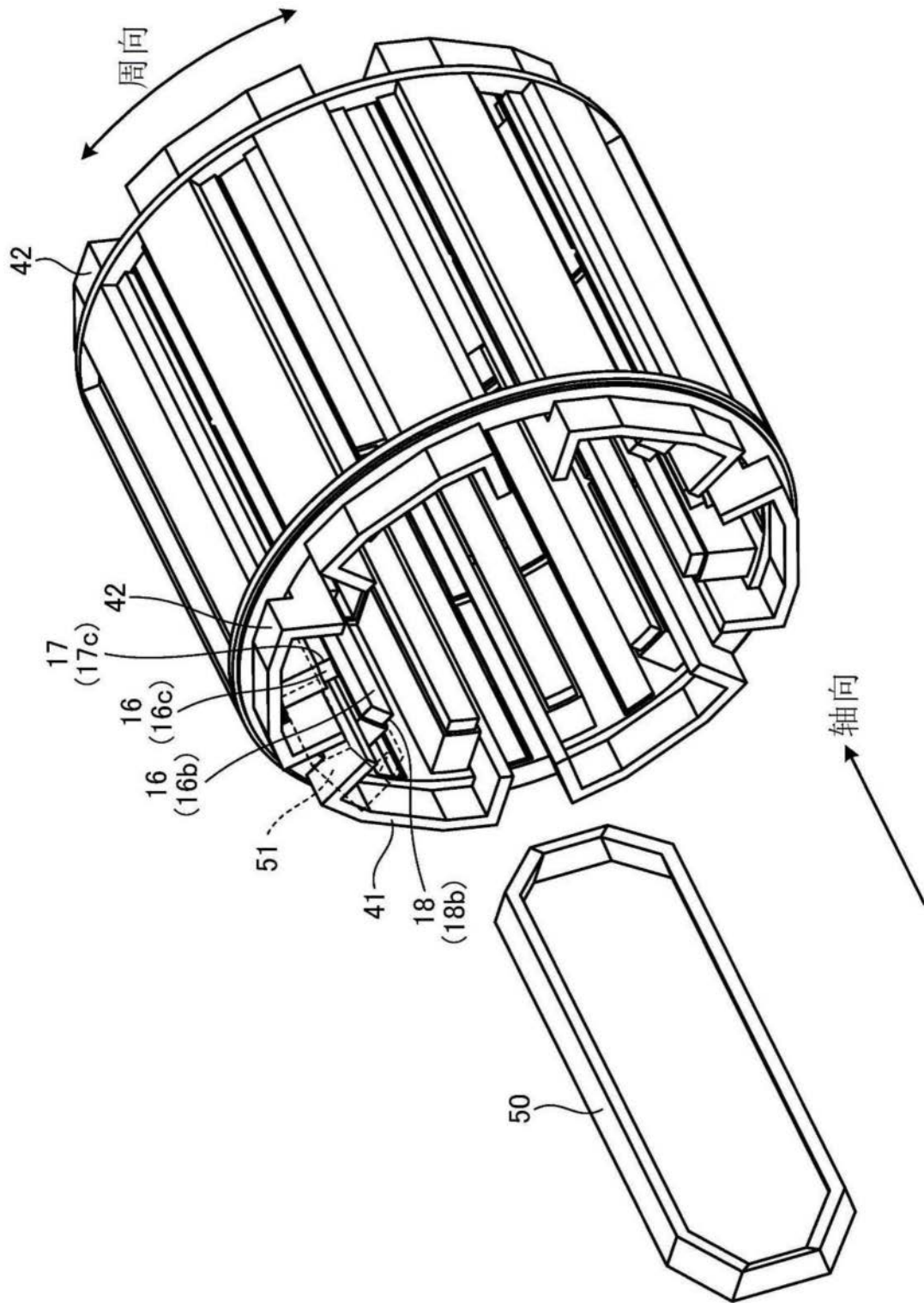


图9

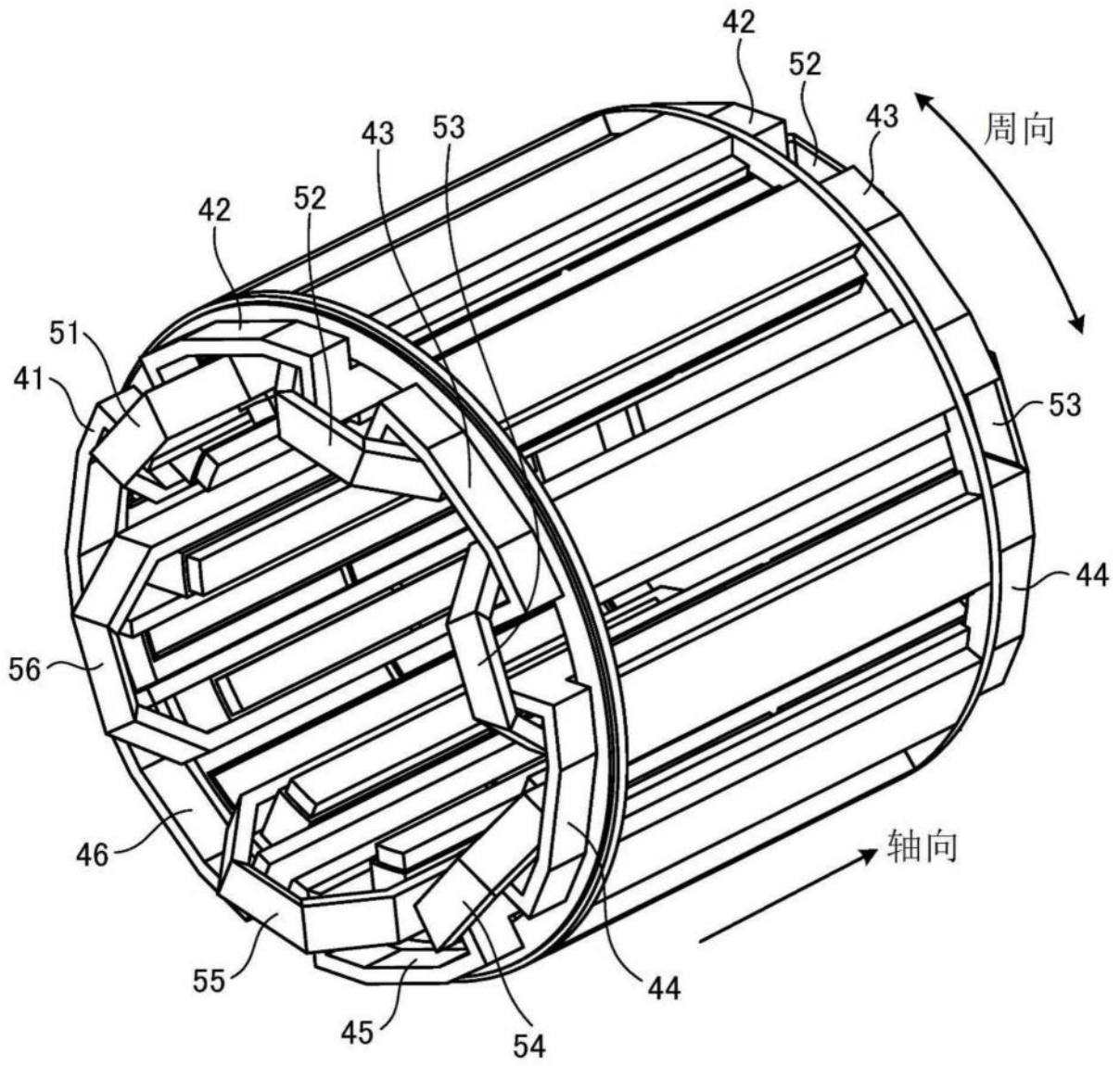


图10

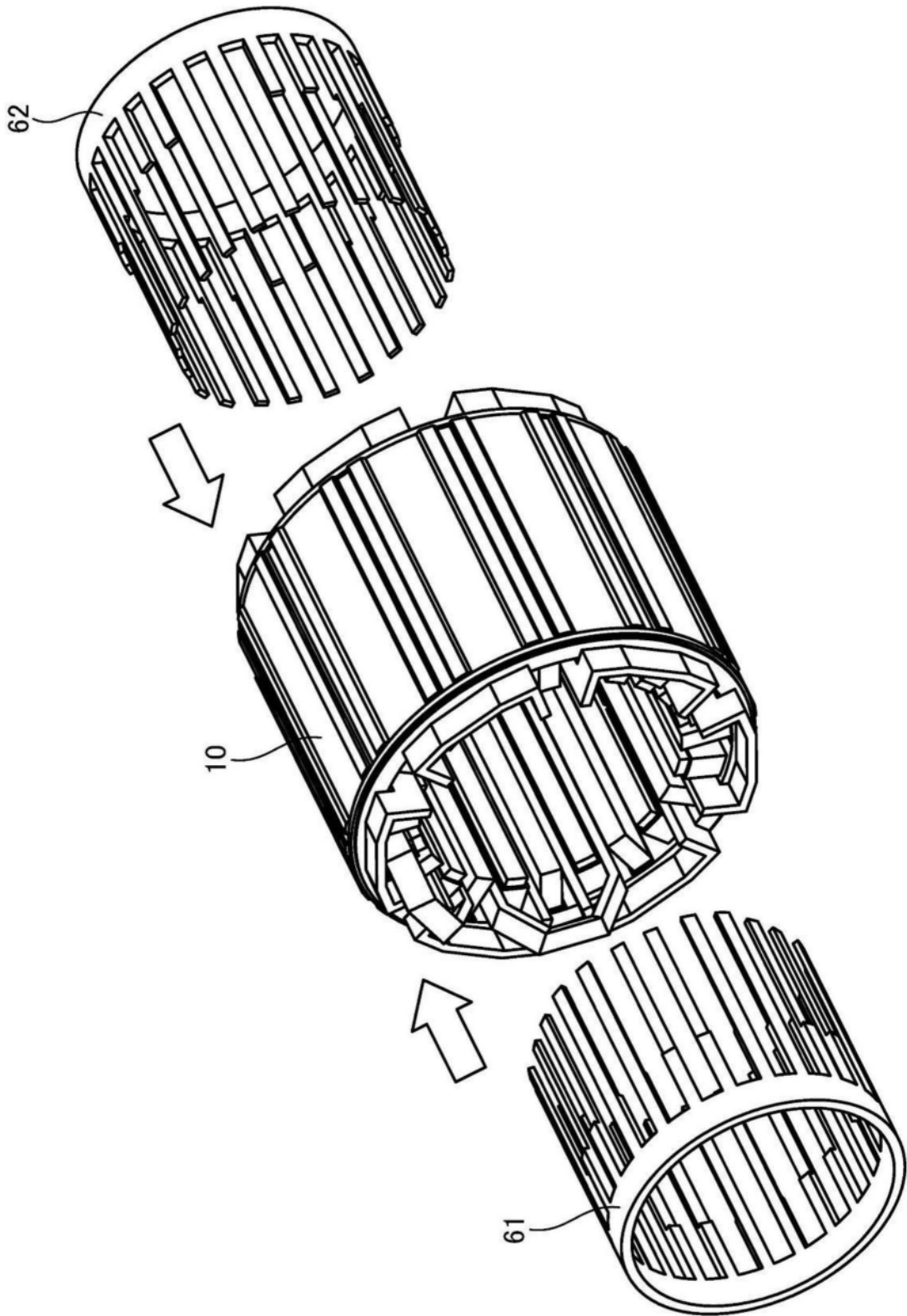


图11

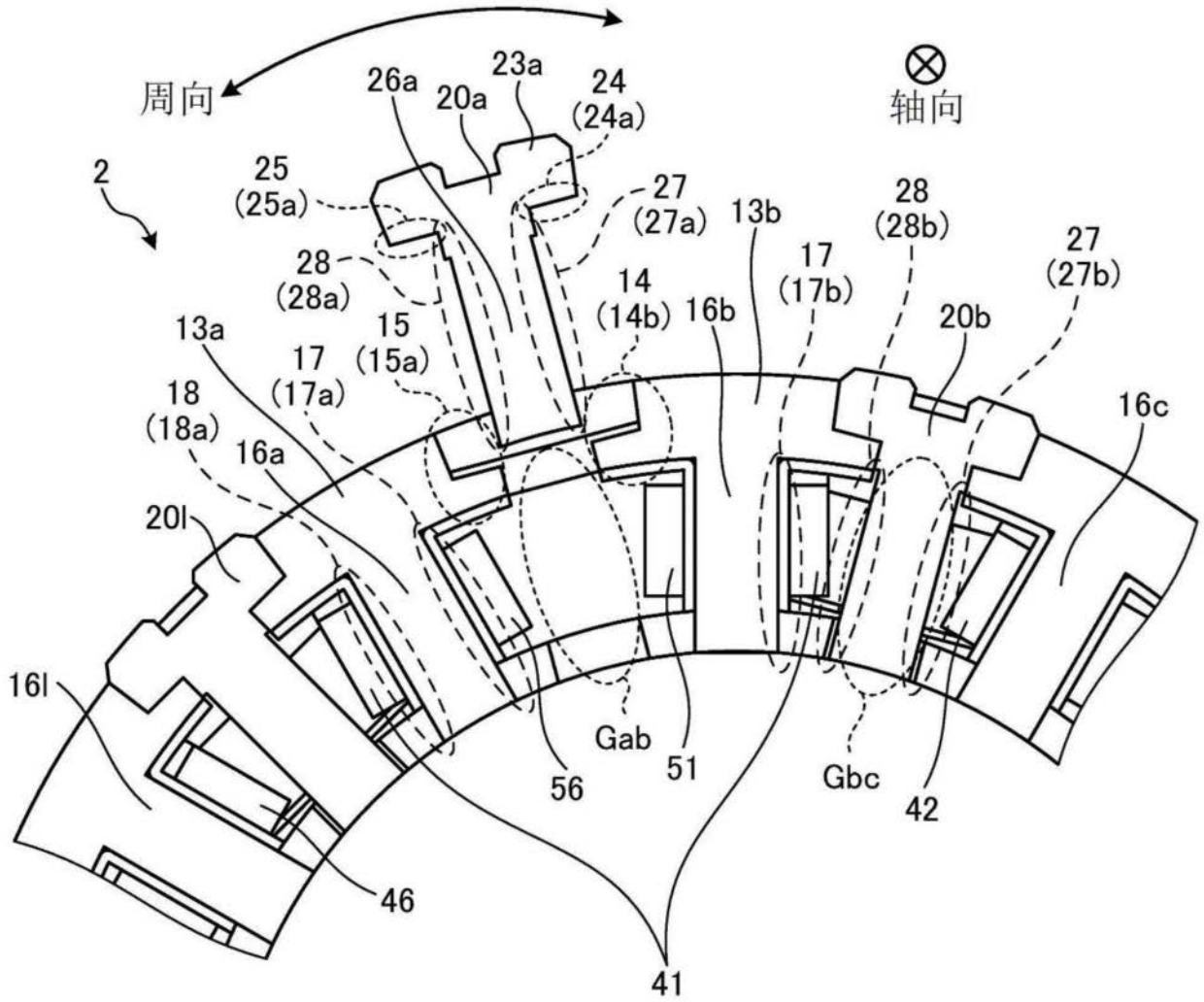


图12

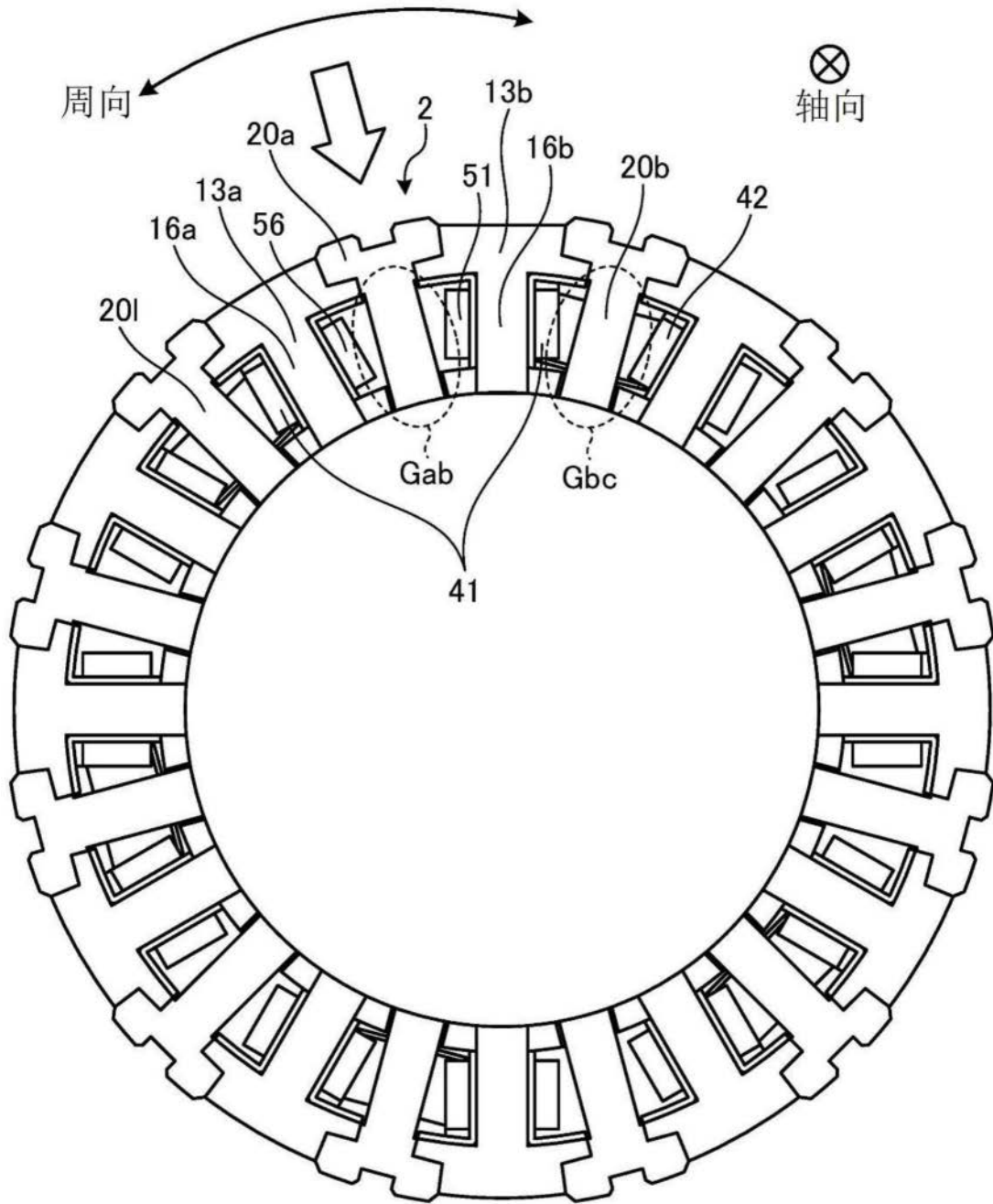


图13

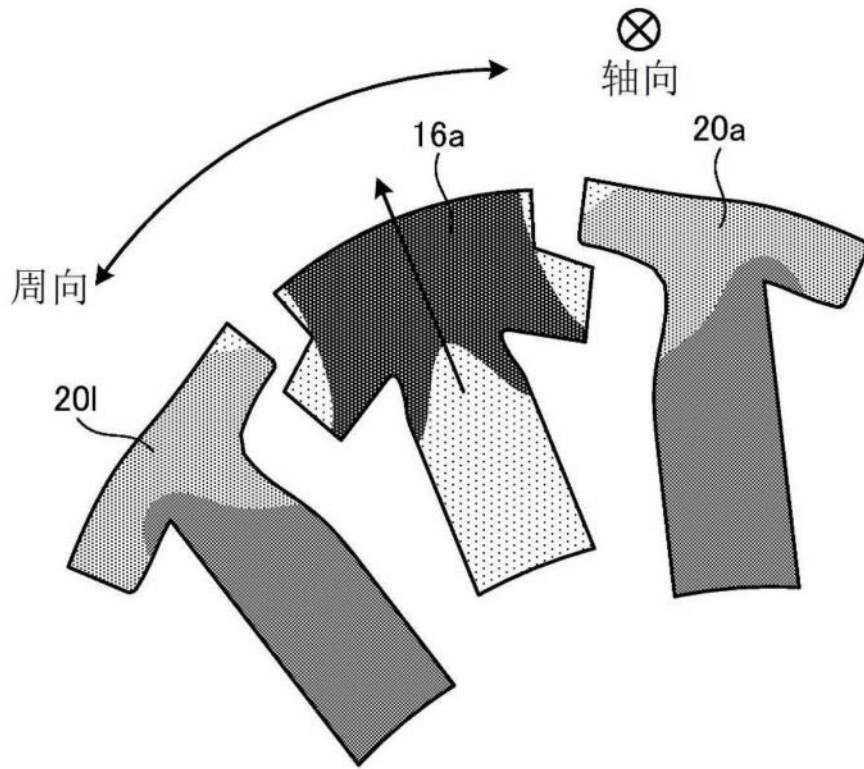


图14

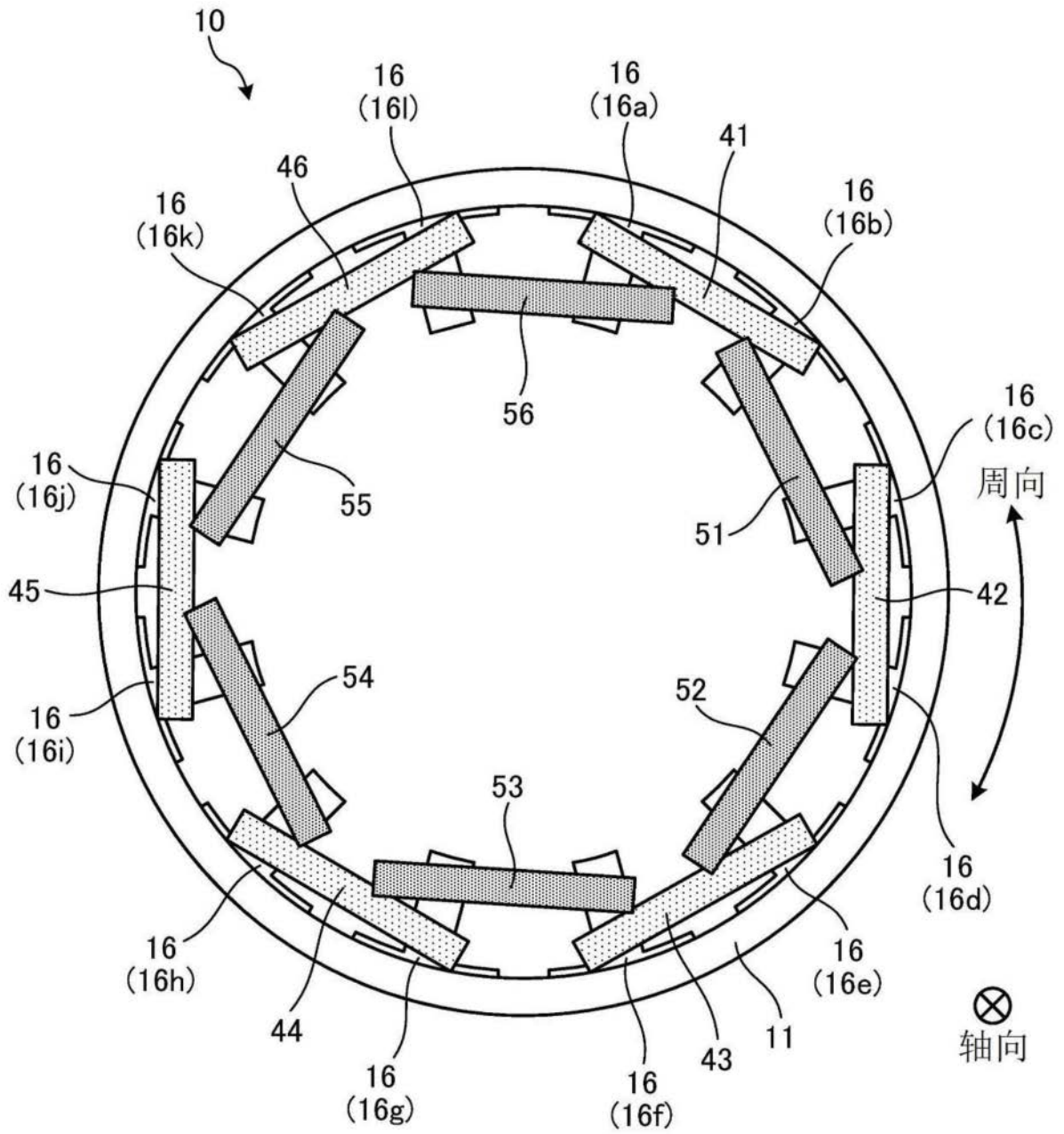


图15

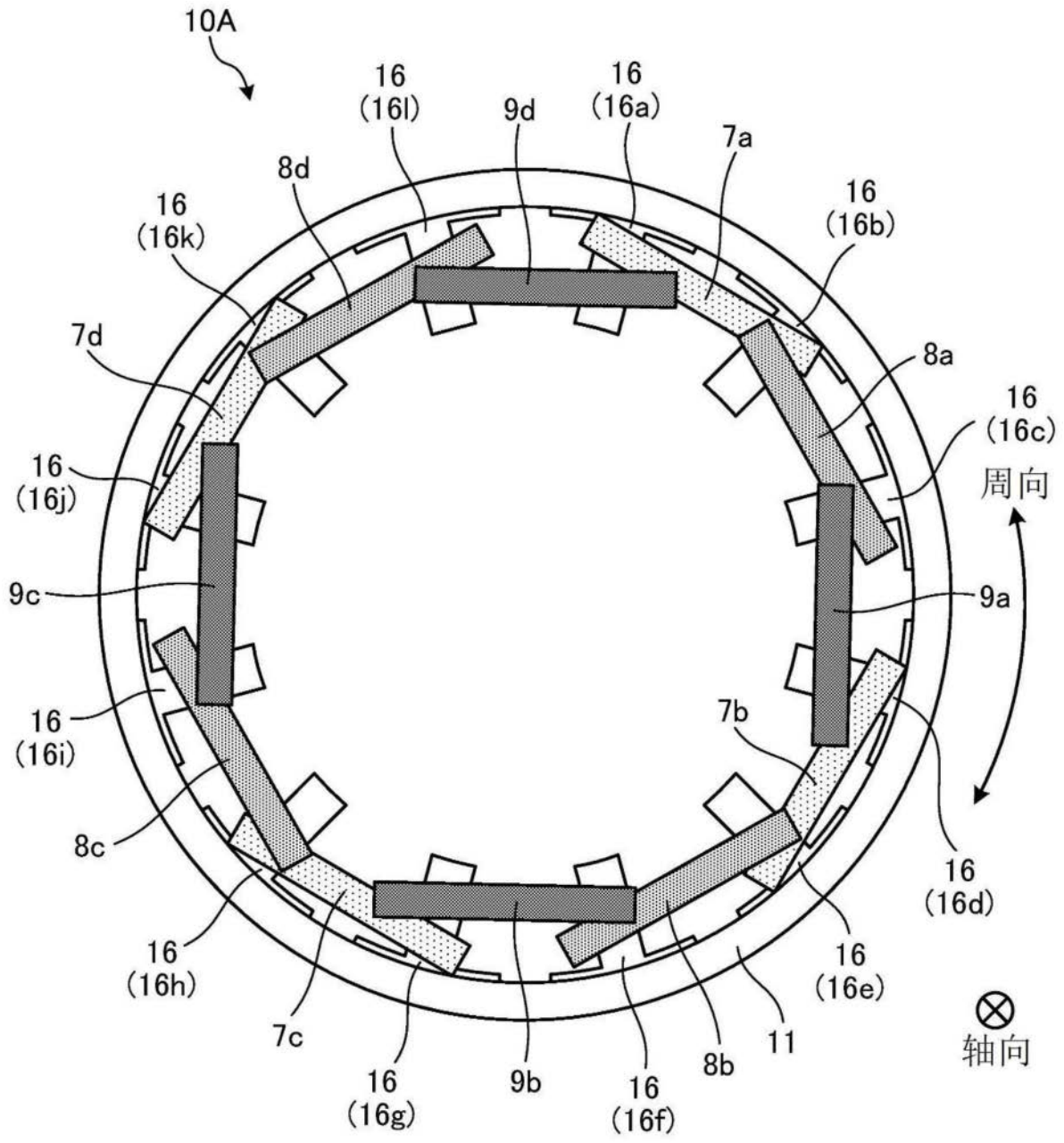


图16

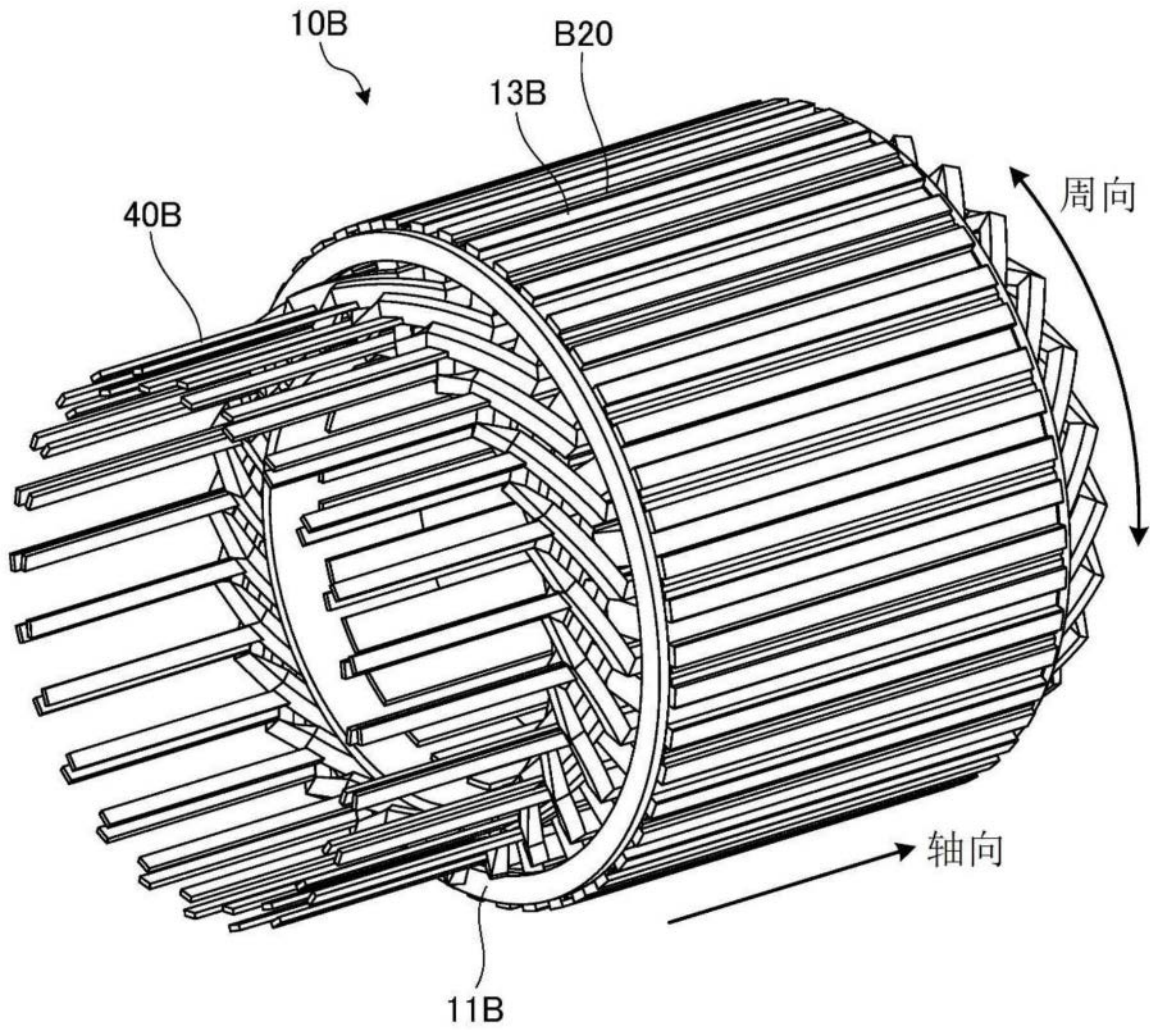


图17

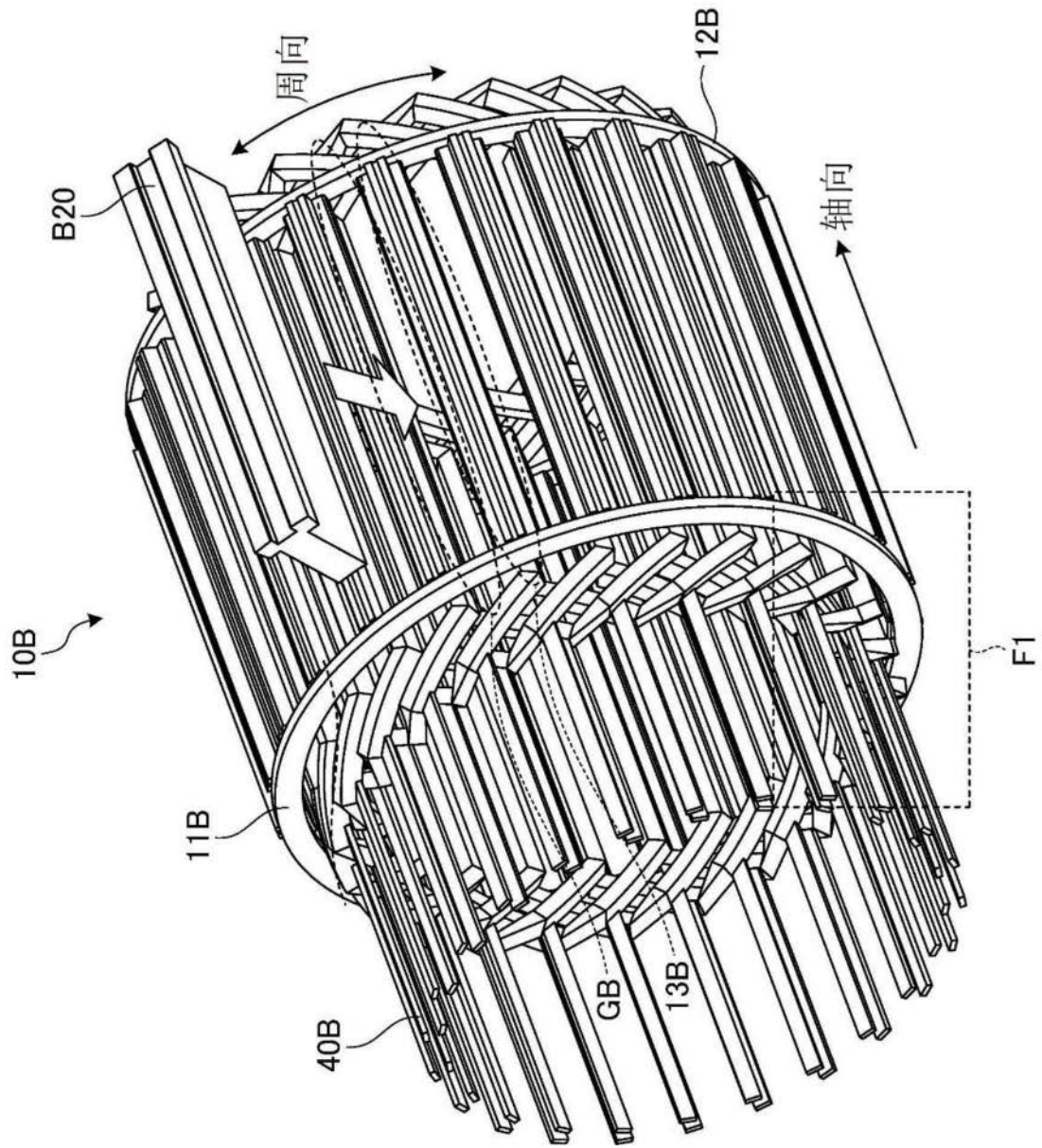


图18

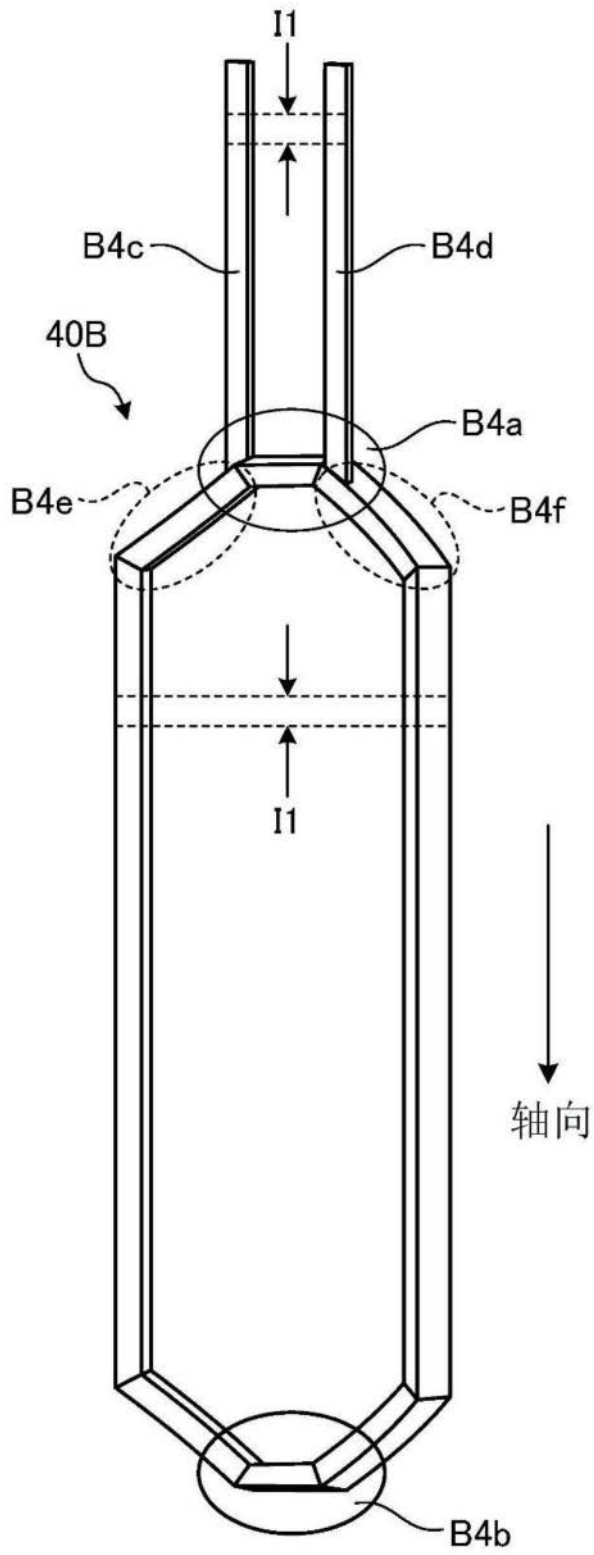


图19

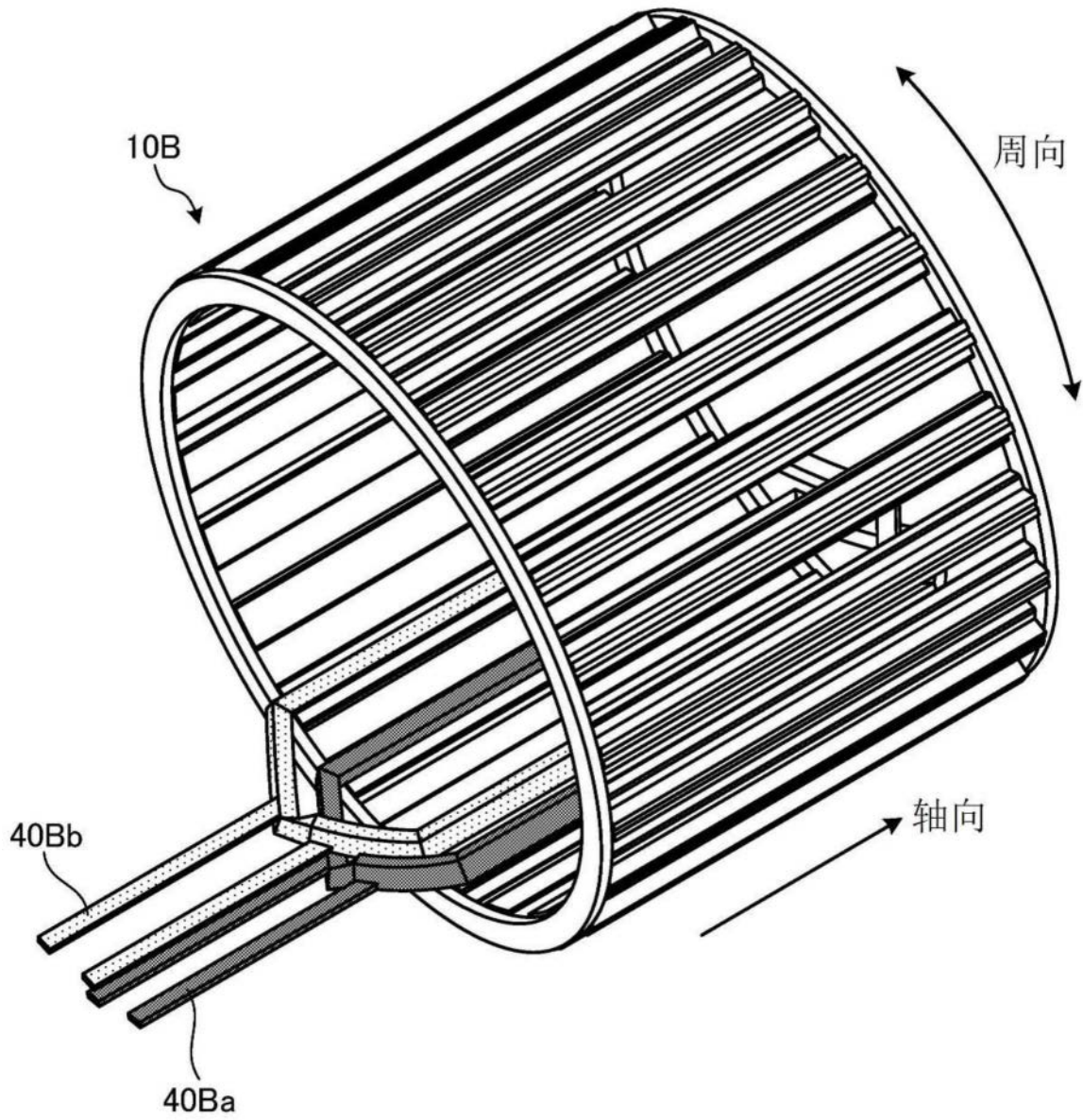


图20

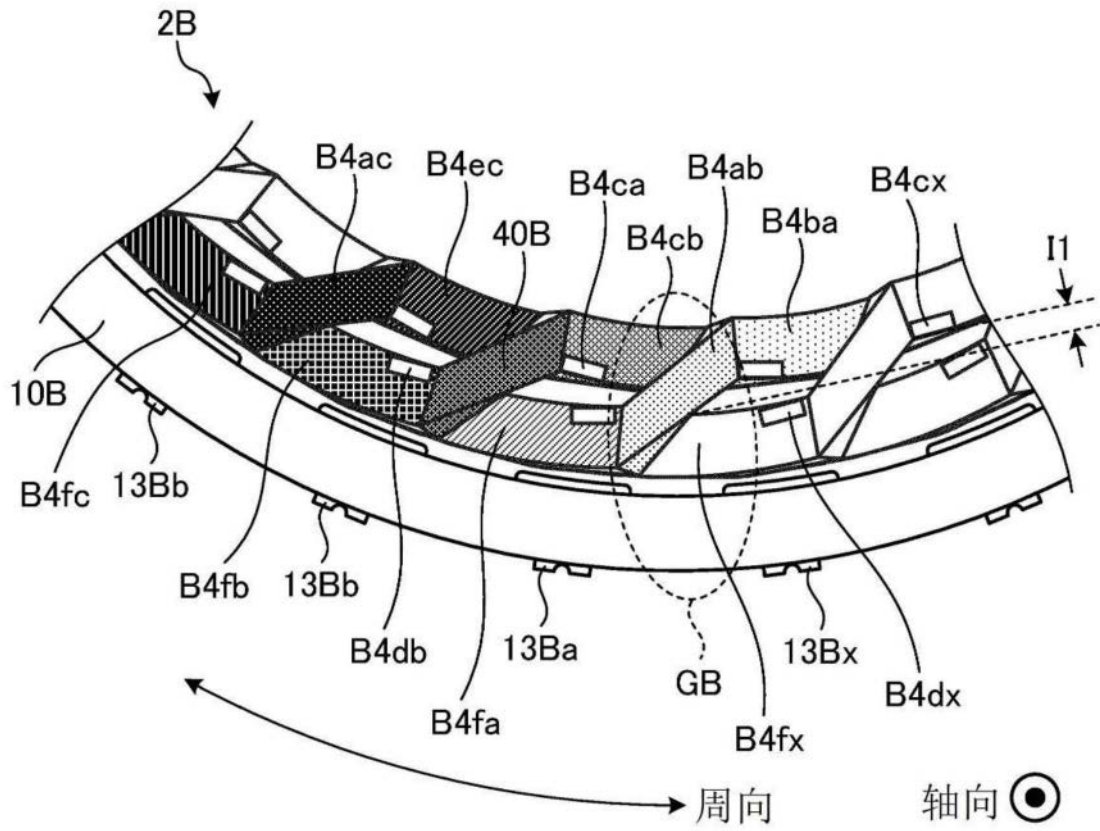


图21

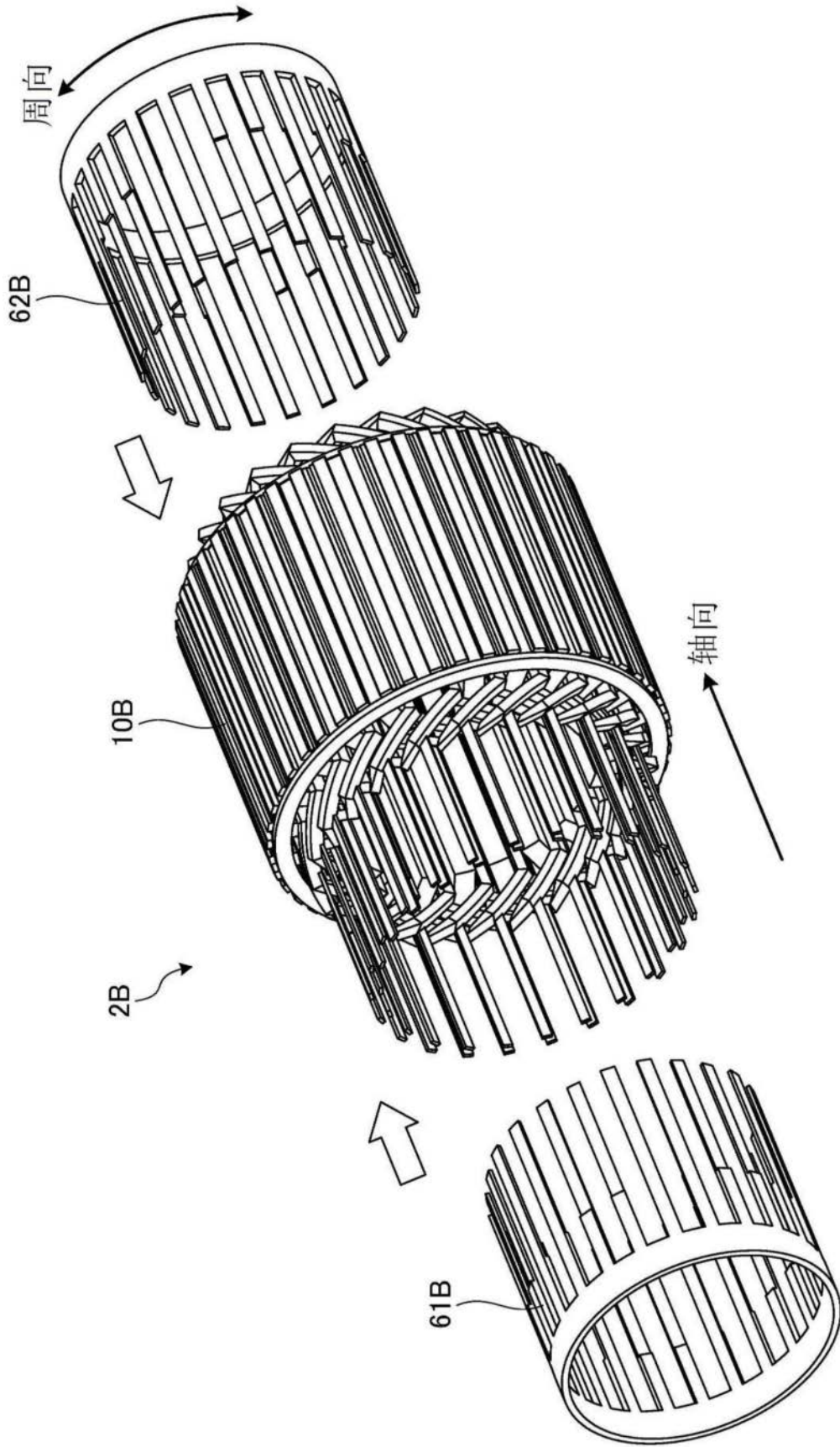


图22