(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110291700 B
(45)授权公告日 2021.11.19

(21)申请号 201880011627.3
(22)申请日 2018.02.06
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110291700 A
(43)申请公布日 2019.09.27
(30)优先权数据
10-2017-0019599 2017.02.13 KR
10-2017-0150612 2017.11.13 KR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.08.13
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2018/001531 2018.02.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/147610 KO 2018.08.16
(73)专利权人 LG伊诺特有限公司
地址 韩国首尔
(72)发明人 金兑镐 金镕喆 赵宣浩
(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
代理人 李琳 陈英俊
(51)Int.Cl.
H02K 3/34(2006.01)
H02K 1/12(2006.01)
H02K 3/28(2006.01)
H02K 1/24(2006.01)
H02K 3/04(2006.01)
H02K 16/04(2006.01)
(56)对比文件
CN 102158036 A,2011.08.17
CN 106487140 A,2017.03.08
审查员 周大瑞

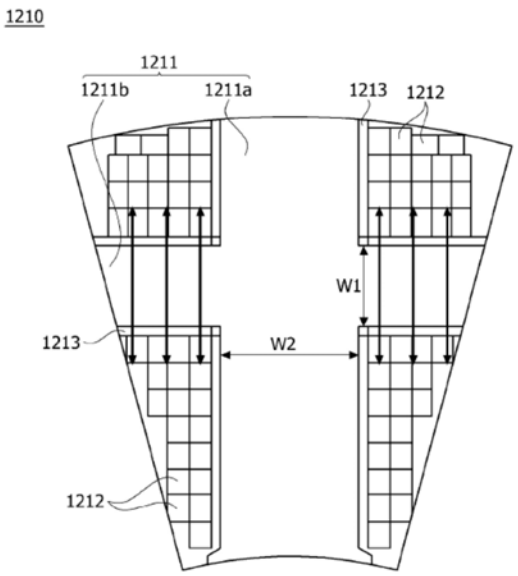
权利要求书2页 说明书13页 附图16页

(54)发明名称

定子及包括该定子的电机

(57)摘要

一个实施例涉及一种定子单元及包括该定子单元的电机，该定子单元包括：定子芯；线圈，缠绕在定子芯上；绝缘体，设置在定子芯与线圈之间，其中，定子芯包括支承部和线圈缠绕部，线圈缠绕部设置在支承部的两个侧表面上以从其突出，其中，支承部和线圈缠绕部设置为形成十字形形状。因此，通过使用十字形形状的定子芯可以增加线圈空间系数。



CN 110291700 B

1.一种定子,包括:

定子芯;

绝缘体,所述绝缘体设置在所述定子芯上;以及

线圈,所述线圈缠绕在所述绝缘体的周围,

其中,所述绝缘体包括:主体,所述线圈缠绕在所述主体上;内引导件,所述内引导件被配置为从所述主体的内侧突出;外引导件,所述外引导件被配置为从所述主体的外侧突出;突出部,所述突出部设置在所述内引导件与所述外引导件之间,并且被配置为从所述主体突出;以及凹槽,所述凹槽形成在所述突出部的上部,

其中,所述主体包括设置在所述突出部与所述内引导件之间的第一主体以及设置在所述突出部与所述外引导件之间的第二主体;并且

其中,所述线圈缠绕在所述第一主体的周围,然后在穿过所述凹槽后缠绕在所述第二主体的周围,

其中,通过切割所述线圈的一个区域将所述线圈分割成设置在所述第一主体上的第一线圈和设置在所述第二主体上的第二线圈,并且在所述第一线圈和所述第二线圈中的每一者中形成两个端部。

2.根据权利要求1所述的定子,其中,所述凹槽在所述突出部的内侧表面和外侧表面处开口。

3.根据权利要求1所述的定子,其中,所述第一线圈设置在所述第一主体上,所述第二线圈设置在所述第二主体上;并且

其中,所述第一线圈和所述第二线圈的每一个中形成两个端部。

4.根据权利要求3所述的定子,其中,所述第一线圈和所述第二线圈中的每一个包括起始线和终止线;并且

所述线圈的与所述凹槽相邻的所述一个区域被切割时形成的所述线圈的所述端部中的一个成为所述第一线圈的所述终止线,所述线圈的所述端部中的另一个成为所述第二线圈的所述起始线。

5.根据权利要求1所述的定子,其中,基于所述主体的上表面,所述突出部的突出高度H1比所述内引导件的突出高度H2大并且比所述外引导件的突出高度H3小。

6.一种电机,包括:

轴;

转子,所述转子设置在所述轴的外部;

定子,所述定子设置在所述转子的外部;以及

壳体,所述壳体被配置为容纳所述转子和所述定子,

其中,所述定子包括定子芯、设置在所述定子芯上的绝缘体、以及缠绕在所述绝缘体的周围的线圈,

其中,所述绝缘体包括:主体,所述线圈缠绕在所述主体上;内引导件,所述内引导件被配置为从所述主体的内侧突出;外引导件,所述外引导件被配置为从所述主体的外侧突出;突出部,所述突出部被配置为从所述主体突出;以及凹槽,所述凹槽形成在所述突出部的上部,并且

其中,从所述突出部的内侧表面至所述突出部的外侧表面形成所述凹槽,

其中,所述主体包括设置在所述突出部与所述内引导件之间的第一主体以及设置在所述突出部与所述外引导件之间的第二主体;并且

其中,所述线圈缠绕在所述第一主体的周围,然后在穿过所述凹槽后缠绕在所述第二主体的周围,

其中,通过切割所述线圈的一个区域将所述线圈分割成设置在所述第一主体上的第一线圈和设置在所述第二主体上的第二线圈,并且在所述第一线圈和所述第二线圈中的每一者中形成两个端部。

7.根据权利要求6所述的电机,其中,所述第一线圈设置在所述第一主体上,所述第二线圈设置在所述第二主体上;并且

其中,所述第一线圈和所述第二线圈的每一个中形成两个端部。

8.根据权利要求7所述的电机,其中,当所述第一线圈和所述第二线圈的缠绕方向相同时,所述第一线圈的起始线和所述第二线圈的起始线连接到相端子或中性端子。

9.根据权利要求7所述的电机,其中,当所述第一线圈和所述第二线圈的缠绕方向彼此相反时,所述第一线圈的起始线和所述第二线圈的终止线连接到相端子或中性端子。

定子及包括该定子的电机

技术领域

[0001] 实施例涉及一种定子及包括该定子的电机。

背景技术

[0002] 电机是被配置为通过将电能转换为机械能来获得旋转力的装置，并且广泛用于车辆、家用电器、工业设备等。

[0003] 图1是示出传统电机2的横向剖视图。

[0004] 参考图1，电机2可以包括壳体10、轴20、设置在壳体10的内周面上的定子30、安装在轴20的外周面上的转子40等。这里，电机2的定子30通过与转子40发生电相互作用而引起转子40的旋转来使轴20旋转。因此，在电机2中产生驱动力。

[0005] 特别地，当电机2是三相多极电机时，分别具有相1、相2和相3的线圈缠绕在定子30的齿周围，并且由于电流流过线圈，因此在定子30与转子40之间产生旋转磁场而进行旋转。

[0006] 供应给三相多极电机的电力可以具有三相，并且三相多极电机可以是具有连接到单相电力以自主地将单相AC电力整流为DC的逆变器电路的电机，并且可以以包括相1、相2和相3的三相被进行控制。此外，三相多极电机不限于特定的电机，例如，可以是感应电机或同步电机。这里，三相可以称为U相、V相以及W相。

[0007] 定子30可以包括轭31和多个齿32。此外，齿指的是多个齿32。

[0008] 因此，可以在一个齿32和与该一个齿32相邻设置的另一个齿32之间形成线圈被缠绕的空间。这里，该空间指的是槽S。

[0009] 如图1所示，槽S可以形成为梯形形状。因此，槽S的外部是大空间，因此线圈缠绕没有问题。另一方面，槽S的内部是小空间，因此线圈的缠绕受到限制。

[0010] 特别是，当线圈具有大直径时，发生线圈未被大量地缠绕在槽S内并且在空间上浪费的情况。

[0011] 图2是示出缠绕在槽中的线圈的视图。因此，图2示出了线圈的缠绕状态、布置和空间系数。

[0012] 如图2所示，当在齿32上缠绕直径为1.2㎜的线圈33时，设置在槽S腔室中的线圈的最大匝数为31。这里，箭头表示线圈33的缠绕方向。

[0013] 在这种情况下，绝缘体34可以设置在齿32上。绝缘体34使齿32和线圈33绝缘。

[0014] 因此，在上述结构中难以改善缠绕在传统电机2中的线圈的空间系数。

[0015] 同时，电机可以经受双绕组工艺(dual winding process)，在该工艺中缠绕两个线圈以实现U相、V相和W相中的两个单独相。

[0016] 然而，由于在双绕组工艺中在第一次缠绕之后执行第二次缠绕，因此应该执行两次绕组工艺。因此，生产率降低。

[0017] 此外，可能发生首先缠绕的线圈与二次缠绕的线圈之间的绝缘问题。

发明内容

[0018] 技术问题

[0019] 实施例旨在提供一种定子单元及包括该定子单元的电机，该定子单元的线圈的空间系数得到改善。

[0020] 实施例旨在提供一种定子及电机，在所述电机中可以实现双绕组，同时两个绕组工艺简化为一个绕组工艺。

[0021] 此外，本发明旨在提供一种定子及电机，在电机中，在定子的绝缘体中形成有凹槽的壁结构用于解决绝缘问题，并且设置在槽中的线圈被切割以实现双绕组结构。

[0022] 本发明所要解决的问题不限于上述问题，还包括从下面将描述的解决方案和实施例中理解的目的和效果。

[0023] 技术方案

[0024] 本发明的一个方面提供一种定子单元，包括：定子芯；线圈，所述线圈缠绕在定子芯的周围；以及绝缘体，所述绝缘体设置在定子芯与线圈之间，其中，定子芯包括支承部和线圈缠绕部，所述线圈缠绕部设置为从支承部的两个侧表面突出，并且支承部和线圈缠绕部以十字形形状设置。

[0025] 优选地，线圈可以相对于线圈缠绕部缠绕在线圈缠绕部的周围。

[0026] 此外，线圈的横截面可以具有四边形形状。

[0027] 另外，从虚拟点(C)到线圈缠绕部的中心的半径(STCR)可以通过下式求出，

[0028] $$STCR=\sqrt{((STOR^2+STIR^2)/2)}$$

[0029] 其中，STOR是从虚拟点(C)到支承部的外侧的半径，并且STIR是从虚拟点(C)到支承部的内侧的半径。

[0030] 另外，线圈缠绕部的宽度(W1)可以是支承部的宽度(W2)的0.55至0.65。

[0031] 本发明的另一方面提供一种电机，包括：轴；转子，所述转子包括供轴插入的孔；以及定子，所述定子设置在转子的外部，其中，定子通过沿周向设置多个定子单元而形成，定子单元包括定子芯、缠绕在定子芯的周围的线圈、以及设置在定子芯与线圈之间的绝缘体，定子芯包括相对于中心C沿径向方向设置的支承部、以及设置为在周向上从支承部的两个侧表面突出的线圈缠绕部，并且支承部和线圈缠绕部以十字形形状设置。

[0032] 优选地，线圈可以相对于线圈缠绕部缠绕在线圈缠绕部的周围。

[0033] 此外，线圈的横截面可以具有四边形形状。

[0034] 另外，从虚拟点(C)到线圈缠绕部的中心的半径(STCR)可以通过下式获得，

[0035] $$STCR=\sqrt{((STOR^2+STIR^2)/2)}$$

[0036] 其中，STOR是从虚拟点(C)到支承部的外侧的半径，并且STIR是从虚拟点(C)到支承部的内侧的半径。

[0037] 另外，线圈缠绕部的宽度(W1)可以是支承部的宽度(W2)的0.55至0.65。

[0038] 另外，由于多个定子单元可以沿周向设置，所以可以在相对于线圈缠绕部的外侧形成第一槽，并且在相对于线圈缠绕部的内侧形成第二槽。

[0039] 本发明的又一方面提供一种定子，包括：定子芯；绝缘体，所述绝缘体设置在定子芯上；以及线圈，所述线圈缠绕在绝缘体上，其中，绝缘体包括：主体，线圈缠绕在所述主体

上;内引导件,所述内引导件被配置为从主体的内侧突出;外引导件,所述外引导件被配置为从主体的外侧突出;突出部,所述突出部设置在内引导件与外引导件之间,并且被配置为从主体突出;以及凹槽,所述凹槽形成在突出部的上部中。

[0040] 这里,凹槽可以在突出部的内侧表面和外侧表面处开口。

[0041] 此外,主体可包括设置在突出部与内引导件之间的第一主体以及设置在突出部与外引导件之间的第二主体,并且线圈可以缠绕在第一主体的周围,然后在穿过凹槽之后缠绕在第二主体的周围。

[0042] 另外,当线圈的一个区域被切割时,线圈可以被划分成设置在第一主体上的第一线圈以及设置在第二主体上的第二线圈,并且可以在第一线圈和第二个线圈中的每一者中形成两个端部。

[0043] 另外,第一线圈和第二线圈中的每一个可以包括起始线和终止线。

[0044] 线圈的与凹槽相邻的一个区域被切割时形成的线圈的端部中的一个可以成为第一线圈的终止线,而线圈的与凹槽相邻的一个区域被切割时形成的线圈的端部中的另一个可以成为第二线圈的起始线。

[0045] 同时,设置在内侧表面中的凹槽的一侧可以设置为与突出部的侧表面相邻。

[0046] 在这种情况下,凹槽可以设置为基于内侧表面倾斜规定角度(θ)。

[0047] 此外,基于主体的上表面,突出部的突出高度(H1)可以大于内引导件的突出高度(H2)并且小于外引导件的突出高度(H3)。

[0048] 本发明的又一方面提供一种电机,包括:轴;转子,所述转子设置在轴的外部;定子,所述定子设置在转子的外部;以及壳体,所述壳体被配置为容纳转子和定子,其中,定子包括:定子芯;绝缘体,所述绝缘体设置在定子芯上;以及线圈,所述线圈缠绕在绝缘体的周围,绝缘体包括:主体,线圈缠绕在主体上;内引导件,所述内引导件被配置为从主体的内侧突出;外引导件,所述外引导件被配置为从主体的外侧突出;突出部,所述突出部被配置为从主体突出;以及凹槽,所述凹槽形成在突出部的上部中,并且从突出部的内侧表面到突出部的外侧表面形成所述凹槽。

[0049] 这里,主体可以包括:第一主体,所述第一主体基于突出部设置在突出部的内部;以及第二主体,所述第二主体基于突出部设置在突出部的外部,并且线圈可以缠绕在第一主体的周围,然后在穿过凹槽后缠绕在第二主体的周围;

[0050] 此外,当线圈的一个区域被切割时,线圈可以被划分成设置在第一主体上的第一线圈以及设置在第二主体上的第二线圈,并且可以在第一线圈和第二个线圈中的每一个中形成两个端部。

[0051] 另外,第一线圈和第二线圈中的每一个可以包括起始线和终止线,并且线圈的与凹槽相邻的一个区域被切割时形成的线圈的端部中的一个可以成为第一线圈的终点线,而线圈的与凹槽相邻的一个区域被切割时形成的线圈的端部中的另一个可以成为第二线圈的起始线。

[0052] 在这种情况下,当第一线圈和第二线圈的缠绕方向相同时,第一线圈的起始线和第二线圈的起始线可以连接到相端子(phase terminal)或中性端子。

[0053] 此外,当第一线圈和第二线圈的缠绕方向彼此相反时,第一线圈的起始线和第二线圈的终止线可以连接到相端子或中性端子。

[0054] 同时,凹槽可以设置为基于内侧表面倾斜规定角度(θ)。

[0055] 有益效果

[0056] 在实施例中,可以使用十字形定子芯来改善线圈空间系数。

[0057] 因此,当电机实现与传统电机相同的性能时,能够减小电机的尺寸。

[0058] 此外,由于使用横截面可形成为四边形形状的角形线圈而不使用以往使用的圆形线圈,因此能够最大限度地使用槽中的自由空间。

[0059] 在实施例中,可以使用在定子的绝缘体上形成有凹槽的壁结构来解决绝缘问题,并且设置在凹槽处的线圈被切割以实现双绕组结构。

[0060] 因此,通过简化缠绕工艺,能够提高电机的生产率。

附图说明

[0061] 图1是示出传统电机的横向剖视图;

[0062] 图2是示出缠绕在传统电机的槽中的线圈的视图;

[0063] 图3是示出根据第一实施例的电机的横向剖视图;

[0064] 图4是示出根据第一实施例的电机的定子单元的视图;

[0065] 图5是示出设置在根据第一实施例的电机中的定子单元的线圈缠绕部的位置的视图;

[0066] 图6a是示出传统电机的磁路的视图;

[0067] 图6b是示出根据第一实施例的电机的磁路的视图;

[0068] 图7是对传统电机的性能和根据第一实施例的电机的性能进行比较的视图;

[0069] 图8是示出根据第二实施例的电机的视图;

[0070] 图9是示出根据第二实施例的电机的定子单元的视图;

[0071] 图10是示出设置在根据第二实施例的电机中的定子的定子芯和绝缘体的立体图;

[0072] 图11是示出设置在根据第二实施例的电机中的定子的定子芯和绝缘体的立体分解图;

[0073] 图12是示出根据第二实施例的电机的绝缘体的立体图;

[0074] 图13是示出根据第二实施例的电机的绝缘体的侧视图;

[0075] 图14是示出根据第二实施例的电机的绝缘体的平面图;

[0076] 图15a至图15c是示出线圈缠绕在设置在根据第二实施例的电机中的定子的周围的工艺的视图,其中,图15a是示出缠绕在第一主体的周围的线圈的视图,图15b是示出穿过凹槽缠绕在第二主体的周围的线圈的视图,图15c是示出一个区域被切割的线圈的视图。

具体实施方式

[0077] 由于本发明可以进行各种改变并具有各种实施例,因此将在附图中例示和描述特定实施例。然而,本发明不限于特定实施例,并且包括本发明的精神和范围内的所有变更、等同物和替代物。

[0078] 此外,应当理解的是,尽管这里可以使用术语“第二”、“第一”等来描述各种元件,但是这些元件不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开。例如,在不背离本发明的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元

件可以被称为第一元件。术语“和/或”包括多个相关联的所列出的项中的任何一个或任何组合。

[0079] 当规定部件被描述为“链接”、“耦接”或“连接”到其他组件时，部件可以直接链接或连接到其他部件，但是应该理解的是，它们之间可以存在附加部件。另一方面，当规定部件被描述为“直接链接”、“直接耦接”或“直接连接”到其他部件时，应该理解的是，在上述组件之间不存在附加组件。

[0080] 在实施例的描述中，当公开一个元件形成在“另一个元件上面或下面”时，术语“在.....上或下”包括两个元件彼此直接接触的情况以及至少另一个元件(间接地)设置在两个元件之间的情况。此外，当术语“在.....上或下”被表述时，可以包括关于一个元件的不仅向上方向而且向下方向的含义。

[0081] 本发明中使用的术语仅用于描述特定实施例，而不是限制本发明。除非上下文另有明确说明，否则单数形式也旨在包括复数形式。应进一步理解的是，术语“包括”、“包含”、“提供”、“设置”、“具有”和/或“含有”指定所述特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在，但不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其组。

[0082] 除非另外定义，否则包括本发明中使用的技术术语或科学术语的所有术语具有与本领域技术人员通常理解的术语相同的含义。将进一步理解的是，诸如在常用词典中定义的那些术语应该被解释为具有与其在相关领域的上下文中的含义一致的含义，并且将不被解释为理想化或过于正式的含义，除非在此明确定义。

[0083] 在下文中，将参考附图详细描述实施例，相同的附图标记应用于相同或相应的元件，并且将省略其冗余描述。

[0084] 第一实施例

[0085] 图3是表示第一实施例的电机的横向剖视图，图4是示出根据第一实施例的电机的定子单元的视图。

[0086] 参考图3，根据第一实施例的电机1可以包括壳体1100、定子1200、转子1300和轴1400。这里，转子1300可以包括转子芯1310和设置在转子芯1310上的多个磁体1320。

[0087] 其上部形成有的开口的柱状壳体1100和被配置为覆盖开口的支架(未示出)可以形成电机1的外部。这里，支架可以被称为盖。

[0088] 因此，可以通过壳体1100和支架的耦接，在电机1中形成容纳空间。此外，定子1200、转子1300、轴1400等可以设置在容纳空间中。

[0089] 壳体1100可以形成为柱状并且被设置为使得定子1200可以通过壳体1100的内周面支承。

[0090] 定子1200可以由壳体1100的内周面支承。此外，定子1200设置在转子1300的外部。也就是说，转子1300可以设置在定子1200中。

[0091] 参考图3，定子1200可以由多个定子单元1210形成。

[0092] 多个定子单元1210可以相对于电机1的中心C沿周向设置在壳体1100中。

[0093] 参考图4，每个定子单元1210可以包括定子芯1211、线圈1212以及绝缘体1213。线圈1212缠绕在定子芯1211的周围，并且如图4所示，绝缘体1213可以设置在定子芯1211与线圈1212之间用以绝缘。

[0094] 这里，定子芯1211可以由彼此堆叠的多个薄板形成。

[0095] 如图4所示，定子芯1211可以包括支承部1211a和线圈缠绕部1211b。这里，支承部1211a和线圈缠绕部1211b可以一体地形成。

[0096] 支承部1211a可以相对于中心C沿径向方向设置。即，具有规定的横截面积的支承部1211a可以朝向中心C设置。此外，支承部1211a的横截面可以形成为四边形形状。这里，径向方向可以指半径延伸的方向。

[0097] 在这种情况下，如图4所示，支承部1211a可以形成为基于周向具有规定宽度W2。此外，一个定子单元1210的支承部1211a可以设置为与另一定子单元1210的支承部1211a间隔开。

[0098] 线圈缠绕部1211b可以设置为从支承部1211a的两个侧表面突出。优选地，线圈缠绕部1211b可以形成为从支承部1211a的径向方向中心沿周向突出。

[0099] 在这种情况下，线圈缠绕部1211b可以形成为基于径向方向具有规定宽度W1。

[0100] 因此，支承部1211a和线圈缠绕部1211b可以形成为平面十字形状。

[0101] 因此，如图3所示，由于多个定子单元1210沿周向设置，所以定子1200可以包括第一槽S1和第二槽S2，第一槽S1和第二槽S2是线圈1212被缠绕和设置的空间。

[0102] 第一槽S1可以设置在相对于线圈缠绕部1211b的外侧。

[0103] 第二槽S2可以设置在相对于线圈缠绕部1211b的内侧。

[0104] 这里，关于中心C，内侧指的是朝向中心C设置的方向，外侧指的是与内侧相反的方向。

[0105] 同时，线圈1212可以缠绕在线圈缠绕部1211b的周围。在这种情况下，绝缘体1213可以设置在定子芯1211上。绝缘体1213使线圈缠绕部1211b和线圈1212绝缘。

[0106] 可以将电流施加到线圈1212。因此，线圈1212与转子1300的磁体1320之间发生电相互作用，并因此转子1300可以旋转。当转子1300旋转时，轴1400也旋转。

[0107] 线圈1212可以缠绕在线圈缠绕部1211b的周围。在这种情况下，线圈1212可以相对于线圈缠绕部1211b沿径向方向缠绕。例如，如图4所示，线圈1212可以缠绕在线圈缠绕部1211b的周围，线圈1212的一个区域可以设置在第一槽S1中，线圈1212的另一个区域可以设置在第二槽S2中。

[0108] 线圈1212的横截面可以形成为四边形形状。也就是说，偏转线圈(deflection coil)可以用作线圈1212。

[0109] 描述了线圈1212的横截面具有四边形形状的示例，但是实施例不限于以上所述，并且可以使用具有诸如三角形、五边形、六边形等各种形状的偏转线圈来改善空间系数。

[0110] 在下文中，将参考图2和4描述缠绕在电机2的周围的线圈33的空间系数和电机1的线圈1212的空间系数。

[0111] 如图2所示，31匝的具有1.2㎜直径的线圈33相对于齿32缠绕在槽S中。

[0112] 在电机1的情况下，如图4所示，38匝的线圈1212相对于线圈缠绕部1211b缠绕(左侧19匝，右侧19匝)。在这种情况下，电机1的线圈1212缠绕为四边形线圈形状，该四边形线圈形状的横截面积与直径为1.2㎜的线圈33的横截面积相同。

[0113] 因此，与电机2的线圈33相比，可以进一步缠绕7匝的电机1的线圈1212(大致20％)。

[0114] 也就是说，与电机2的线圈的空间系数相比，缠绕在电机1的定子单元1210的周围的线圈的空间系数增加大致20％。然而，在电机1中，执行两个缠绕工艺，其中在左侧和右侧中的每一侧缠绕19匝线圈。

[0115] 因此，与电机2相比，电机1具有电机转矩可以增加20％的优点。因此，与电机2相比，电机1可以将尺寸减小20％的同时获得相同的输出。

[0116] 同时，定子芯1211的线圈缠绕部1211b的宽度W1和定子芯1211的支承部1211a的宽度W2在构成磁路上具有主要功能。

[0117] 例如，随着宽度W1和W2的尺寸减小，线圈空间系数增加，这对于电机尺寸是有利的。然而，由于在定子芯1211中发生磁饱和现象，因此损耗可能增加。

[0118] 此外，随着宽度W1和W2的尺寸增加，线圈空间系数减小，并且因此电机尺寸增加，但是由于磁饱和现象减小，所以损耗可能减小。

[0119] 因此，在电机1的设计方面，应该适当地确定作为两个设计参数的宽度W1和W2的尺寸。

[0120] 因此，为了获得根据线圈空间系数的最大效果，线圈缠绕部1211b的宽度W1可以是支承部1211a的宽度W2的0.55至0.65。

[0121] 但是，上述条件在具有集中绕组的电机中是有效的。

[0122] 因此，电机1可以设置有十二个定子单元1210和八个磁体1320。此外，电机1可以设置有九个定子单元1210和六个磁体1320。或者，电机1可以设置有十二个定子单元1210和十个磁体1320。

[0123] 转子1300设置在定子1200中。轴1400可以耦接到转子1300的中心部。

[0124] 转子1300可包括转子芯1310以及耦接到转子芯1310的磁体1320。转子1300根据转子芯1310与磁体1320之间的耦接方法，可以分为以下形状。

[0125] 如图3所示，转子1300可以实施为磁体1320耦接到转子芯1310的外周面的类型。在SPM型转子1300中，单独的封装构件(can member)(未示出)可以耦接到转子芯1310，以防止磁体1320的分离并增加耦接力。此外，磁体1320和转子芯1310可以通过双注射而一体地形成。

[0126] 同时，转子1300可以实施为磁体1320耦接到转子芯1310的内部的类型。在IPM型转子1300中，可以设置供磁体1320插入转子芯1310中的容纳部(pocket)。

[0127] 转子芯1310可以由彼此堆叠的多个薄板形成。当然，转子芯1310可以制造为包括一个柱体的单体芯形式。

[0128] 此外，转子芯1310可以形成为多个圆盘(pucks)(单元芯)被堆叠的形式，所述多个圆盘形成倾斜角。

[0129] 轴1400可以耦接到转子1300。当由于电流供应而在转子1300与定子1200之间发生电磁相互作用时，转子1300旋转，并因此轴1400旋转。在这种情况下，轴1400可以由设置在轴1400的外周面处的轴承(未示出)支承。

[0130] 同时，为了使线圈空间系数最大化，线圈缠绕部1211b的位置是重要的。

[0131] 将参考图5描述设置在支承部1211a的侧表面上的线圈缠绕部1211b的设置位置。

[0132] 这里，图5是示出根据该实施例的定子单元的线圈缠绕部的位置的视图，并且是将定子单元1210简化以找到最大化线圈空间系数的条件的视图。

[0133] 在这种情况下，定子单元1210具有三个参数。

[0134] 如图5所示，定子单元1210具有定子中心半径(STCR)、定子外半径(STOR)和定子内半径(STIR)的参数。也就是说，STCR示出了从虚拟点C到线圈缠绕部的中心的半径，STOR示出了从虚拟点C到支承部的外侧的半径，并且STIR示出了从虚拟点C到支承部的内侧的半径。这里，虚拟点C可以是电机1的中心C或轴1400的中心C。

[0135] 因此，分别在STCR外部和内部示作圆的面积S3和S4将如下计算：

[0136] S3(设置在STCR外部的面积)＝$STOR^2x\pi-STCR^2x\pi$

[0137] S4(设置在STIR内部的面积)＝$STCR^2x\pi-STIR^2x\pi$

[0138] 因此，为了使线圈空间系数最大化，应当满足S3等于S4的公式，并且当简化时(π被省略)可以如下所示。

[0139] $STOR^2+STIR^2=2STCR^2$

[0140] 因此，可以通过以下公式获得STCR，STCR是从虚拟点C到线圈缠绕部的中心的半径。

[0141] $$STCR=\sqrt{((STOR^2+STIR^2)/2)}$$

[0142] 此外，通过该公式获得的STCR示出了用于使线圈空间系数最大化的、线圈缠绕部1211b的位置。在这种情况下，STCR可以指相对于中心C的半径。

[0143] 图6a和图6b是示出传统电机的磁路和根据第一实施例的电机的磁路的视图，其中，图6a是示出电机2的磁路的视图，图6b是示出根据第一实施例的电机1的磁路的视图。

[0144] 如图6a和图6b所示，考虑到所形成的磁路，电机1的性能不低劣于传统电机2。

[0145] 图7是将传统电机的性能和根据第一实施例的电机的性能进行比较的视图。在这种情况下，在相同匝数(24匝)、相同电流(115A)、相同堆叠体(stack)(30mm)的条件下，基于具有六极和九槽的电机，将传统电机和根据第一实施例的电机进行比较。在这种情况下，在电机1的情况下，可以设置九个定子单元1210。

[0146] 这里，堆叠体是指电机1的轴1400的纵向方向上的厚度，该纵向方向是轴向方向。例如，参考图3，当电机1的横截面示出为x-y轴时，堆叠体指的是定子1200在与电机1的横截面垂直的方向上的厚度。

[0147] 参考图7，电机1的转矩值上升至3.49Nm，其与传统电机2的3.41Nm相比增加大致2.3％。

[0148] 这里，在电机1的情况下，如上所述，通过增加线圈1212的匝数，线圈空间系数可以进一步增加。

[0149] 因此，电机1的堆叠体的长度可以与增加的匝数成反比地减小。

[0150] 也就是说，可以通过传统电机2的堆叠(30mm)×24匝(电机2的线圈的匝数)/N匝(电机1的匝数)，确定电机1的堆叠体。

[0151] 例如，即使当电机1的线圈1212的绕组匝数增加一匝时，电机1的堆叠长度也减小大致1.2mm。因此，电机1的堆叠体可以是28.8mm。

[0152] 因此，即使当具有与传统电机2相同的性能时，通过增加线圈1212的匝数，也可以进一步减小电机1的尺寸。

[0153] 同时，虽然在传统的电机2中执行将绝缘体34插入定子30中并且将线圈33缠绕在

定子30的周围的两个阶段工艺，但在电机1中，因为仅执行将缠绕有线圈1212的定子单元1210插入电机1中的工艺，所以作业工艺被简化。因此，可以提高电机1的生产率。

[0154] 第二实施例

[0155] 图8是示出根据第二实施例的电机的视图。

[0156] 参考图8，根据第二实施例的电机1包括：壳体2100，壳体2100具有形成在其一侧处的开口；盖2200，盖2200设置在壳体2100上；定子2300，定子2300设置在壳体2100中；转子2400，转子2400设置在定子2300内；轴2500，轴2500被配置为与转子2400一起旋转；汇流条2600，汇流条2600设置在定子2300上；以及传感器部2700，传感器部2700被配置为感测轴2500的旋转。

[0157] 电机1可以是在EPS中使用的电机。电子动力转向系统(EPS)利用电机的驱动力辅助转向力以确保转向稳定性，并提供快速恢复力以允许驾驶员安全地驾驶。

[0158] 壳体2100和盖2200可以形成电机1的外部。此外，可以通过壳体2100和盖2200的耦接而形成容纳空间。因此，在容纳空间中，如图8所示，可以设置定子2300、转子2400、轴2500、汇流条2600、传感器部2700等。在这种情况下，轴2500可旋转地设置在容纳空间中。因此，电机1可以还包括设置在轴2500的上部和下部处的轴承50。

[0159] 壳体2100可以形成为柱状。此外，壳体2100可以在其中容纳定子2300、转子2400等。在这种情况下，壳体2100的形状或材料可以各种地改变。例如，壳体2100可以由能够承受高温的金属材料形成。

[0160] 盖2200可以设置在壳体2100的开口表面上以覆盖壳体2100的开口，即，盖2200可以设置在壳体2100上。

[0161] 定子2300可以被容纳在壳体2100中。此外，定子2300引起与转子2400的电相互作用。在这种情况下，定子2300可以相对于径向方向设置在转子2400的外部。

[0162] 参考图8，定子2300可以包括定子芯2310、设置在定子芯2310上的绝缘体2320以及缠绕在绝缘体2320的周围的线圈2330。

[0163] 图9是示出根据第二实施例的电机的定子单元的视图，图10是示出设置在根据第二实施例的电机中的定子的定子芯和绝缘体的立体图，图11是示出设置在根据第二实施例的电机中的定子的定子芯和绝缘体的分解立体图。

[0164] 定子2300可以由多个定子单元形成。

[0165] 在这种情况下，通过沿周向设置图9所示的多个定子单元2300a，可以实现电机1的定子2300。

[0166] 参考图9至图11，定子单元2300a可以包括定子芯2310、设置在定子芯2310上的绝缘体2320以及缠绕在绝缘体2320的周围的线圈2330。

[0167] 定子芯2310可以包括弧形轭2311和齿2312。此外，齿2312可以形成为从轭2311突出以缠绕线圈2330。这里，尽管描述了轭2311和齿2312一体地形成的示例，但本发明不限于此。

[0168] 绝缘体2320设置在定子芯2310上。如图9所示，绝缘体2320可以设置在定子芯2310的齿2312上，以使定子芯2310和线圈2330绝缘。这里，绝缘体2320可以由树脂材料形成。

[0169] 参考图11，绝缘体2320可以包括设置在齿2312上的上绝缘体2320a以及设置在齿2312下方的下绝缘体2320b。

[0170] 图12是示出根据第二实施例的电机的绝缘体的立体图，图13是示出根据第二实施例的电机的绝缘体的侧视图，图14是示出根据第二实施例的电机的绝缘体的平面图。

[0171] 参考图12至图14，绝缘体2320可以包括主体2321、内引导件2322、外引导件2323和突出部2324。当上绝缘体2320a与下绝缘体2320b比较时，上绝缘体2320a可以进一步包括形成在突出部2324中的凹槽2325。

[0172] 线圈2330可以缠绕在主体2321的周围。

[0173] 主体2321可以设置在定子芯2310上，以使定子芯2310和线圈2330绝缘。

[0174] 内引导件2322支承缠绕在主体2321上的线圈2330，以防止线圈2330向内部分离。

[0175] 内引导件2322可以设置在主体2321内部。此外，内引导件2322可以形成为在轴向方向上从主体2321的内侧突出。这里，内部是指相对于径向方向朝向中心C的方向，外部是指与内部相反的方向。此外，轴向方向是轴2500的纵向方向。

[0176] 外引导件2323支承缠绕在主体2321的周围的线圈2330，以防止线圈2330向外部分离。

[0177] 外引导件2323可以设置在主体2321的外部。此外，外引导件2323可以形成为在轴向方向上从主体2321的外侧突出。

[0178] 突出部2324可以形成为从主体2321突出。此外，主体2321可以被突出部2324细分为第一主体2321a和第二主体2321b。第一主体2321a设置在内引导件2322与突出部2324之间，第二主体2321b设置在外引导件2323与突出部2324之间。

[0179] 突出部2324可以设置在内引导件2322与外引导件2323之间。此外，如图12所示，考虑到线圈2330的空间系数，突出部2324可以形成为板状。在这种情况下，可以对突出部2324的边缘进行圆角处理。这里，尽管描述了突出部2324的实施例形成为板状的示例，但是本发明不限于此。例如，突出部2324可以形成为使得内部空间设置在根据第一实施例的电机1的十字形定子芯1211上。

[0180] 因此，突出部2324使缠绕在内引导件2322与突出部2324之间的第一线圈2330a和缠绕在外引导件2323与突出部2324之间的第二线圈2330b绝缘。例如，第一线圈2330a缠绕在第一主体2321a的周围，第二线圈2330b缠绕在第二主体2321b的周围。

[0181] 参考图13，基于主体2321的上表面2321c，突出部2324的突出高度H1可以大于内引导件2322的突出高度H2，并且小于外引导件2323的突出高度H3。

[0182] 参考图12，凹槽2325可以凹陷地形成在突出部2324的上部中。在这种情况下，凹槽2325可以设置为与主体2321的上表面2321c隔开规定间隔。考虑到线圈2330被缠绕在主体2321的周围的情况，基于上表面2321c的到槽2325的高度应该形成为大于缠绕在主体2321的周围的线圈2330的高度。因此，第一线圈2330a与第二线圈2330b之间接触的风险可以最小化。

[0183] 如图14所示，凹槽2325可以从突出部2324的内侧表面2324a延伸到突出部2324的外侧表面2324b。也就是说，凹槽2325可以在突出部2324的内侧表面2324a和突出部2324的外侧表面2324b处开口。

[0184] 在这种情况下，凹槽2325可以设置为基于内侧表面2324a倾斜规定角度θ。此外，设置在内侧表面2324a中的凹槽2325的一侧可以设置为与突出部2324的侧表面2324c相邻。这里，邻接是指隔开规定间隔的布置。

[0185] 如图14所示，基于突出部2324的侧表面2324c的到设置在内侧表面2324a中的凹槽2325的一侧的距离D1比基于突出部2324的侧表面2324c的到凹槽2325的另一侧的距离D2小。

[0186] 此外，线圈2330的一个区域可以设置在凹槽2325中。在这种情况下，凹槽2325的与突出部2324的上表面相交的边缘可以被倒圆以保护线圈2330。

[0187] 线圈2330可以缠绕在绝缘体2320的周围。此外，线圈2330可以通过电源形成旋转磁场。

[0188] 线圈2330可以根据相对于突出部2324的设置位置，被细分为第一线圈2330a和第二线圈2330b。第一线圈2330a缠绕在主体2321的内引导件2322与突出部2324之间的区域的周围，即，缠绕在第一主体2321a的周围。此外，第二线圈2330b缠绕在主体2321的外引导件2323与突出部2324之间的区域的周围，即缠绕在第二主体2321b的周围。

[0189] 图15a至图15c是示出线圈缠绕在设置于根据第二实施例的电机中的定子的周围的工艺的视图，其中，图15a是示出缠绕在第一主体的周围的线圈的视图，图15b是示出穿过凹槽缠绕在第二主体的周围的线圈的视图，图15c是示出一个区域被切割的线圈的视图。

[0190] 参考图15a，线圈2330可以缠绕在第一主体2321a的周围，然后通过穿过凹槽2325移到第二主体2321b。

[0191] 参考图15b，穿过凹槽的线圈2330缠绕在第二主体2321b的周围。因此，线圈2330可以包括两个端部。

[0192] 也就是说，以往执行两个单独的缠绕工艺，以将线圈2330缠绕在第一主体2321a和第二主体2321b的周围，但是如图15b所示，在电机1中，通过使用凹槽2325的单一缠绕工艺将线圈2330缠绕在第一主体2321a和第二主体2321b的周围。

[0193] 参考图15c，线圈2330的一个区域被切割。在这种情况下，被切割的线圈2330的区域可以是与凹槽2325相邻的区域。因此，由于线圈2330被划分成缠绕在第一主体2321a的周围的第一线圈2330a和缠绕在第二主体2321b的周围的第二线圈2330b，所以可以实现双绕组结构。

[0194] 在这种情况下，第一线圈2330a的两个端部C1a和C1b可以设置为向上暴露。此外，第二线圈2330b的两个端部C2a和C2b可以设置为向上暴露。另外，第一线圈2330a和第二线圈2330b的端部C1a、C1b、C2a和C2b可以耦接到汇流条2600的端子(未示出)。

[0195] 在这种情况下，第一线圈2330a和第二线圈2330b的端部C1a、C1b、C2a和C2b的位置根据缠绕的线圈2330的起始位置和缠绕方向确定。

[0196] 例如，在第一主体2321a上，第一线圈2330a的端部C1a和C1b的位置通过第一线圈2330a开始缠绕的位置和第一线圈2330a的缠绕方向确定。此外，在第二主体上，第二线圈2330b的端部C2a和C2b的位置通过第二线圈2330b开始缠绕的位置和第二线圈2330b的缠绕方向确定。

[0197] 在这种情况下，将端部C1a、C1b、C2a和C2b设置为与突出部2324相邻对于耦接到汇流条2600的端子是最佳的，但是本发明不限于此。例如，考虑到汇流条2600的设计结构，可以改变端部C1a、C1b、C2a和C2b的位置。

[0198] 例如，当第一线圈2330a在与突出部2324相邻的位置处开始缠绕第一主体2321a的周围时，缠绕在第一主体2321a的周围的第一线圈2330a的缠绕层的数量可以是偶数，并且

在第一线圈2330a缠绕在第一主体2321a的周围并穿过突出部2324的凹槽2325之后，第二线圈2330b缠绕在第二主体2321b的周围时，如上所述应在与突出部2324相邻的位置处开始缠绕。在这种情况下，缠绕在第二主体2321b的周围的第二线圈2330b的缠绕层的数量也可以是偶数。在这种情况下，端部C1a、C1b、C2a和C2b可以设置为与突出部2324相邻。当然，可以使用除上述缠绕方式之外的其他缠绕方式。

[0199] 转子2400可以设置在定子2300内，并且轴2500可以耦接到转子2400的中心部。这里，转子2400可以可旋转地设置在定子2300中。

[0200] 转子2400可以包括转子芯和磁体。转子芯可以实现为具有圆形薄钢板形式的多个板被堆叠的形状或者实现为一个柱体的形式。与轴2500耦接的孔可以形成在转子芯的中心。被配置为引导磁体的突起可以从转子芯的外周面突出。磁体可以附接到转子芯的外周面。多个磁体可以沿转子芯的圆周以规定间隔设置。此外，转子2400可以被配置为将磁体插入转子芯的容纳部中的类型。

[0201] 因此，转子2400由于线圈2330与磁体之间的电相互作用而旋转，并且当转子2400旋转时，轴2500旋转以产生驱动力。

[0202] 同时，转子2400可以进一步包括设置为围绕磁体的罐构件(can member)。罐构件固定磁体以防止磁体与转子芯分离。此外，罐构件可以防止磁体向外部暴露。

[0203] 轴2500可以通过轴承50可旋转地设置在壳体2100中。

[0204] 汇流条2600可以设置在定子2300上。

[0205] 此外，汇流条2600可以电连接到定子2300的线圈2330。

[0206] 汇流条2600可以包括汇流条主体以及设置在汇流条主体中的多个端子。

[0207] 汇流条主体可以是通过注塑成型而形成的模制产品。

[0208] 端子可以电连接到第一线圈2330a的端部C1a和C1b或第二线圈2330b的端部C2a和C2b。这里，多个端子可以包括用于U相、V相和W相的中性端子和相端子。

[0209] 这里，第一线圈2330a和第二线圈2330b中的每一个可以包括起始线和终止线。这里，起始线可以是线圈2330a和2330b的绕组开始的部分，并且终止线可以是线圈2330a和2330b的绕组结束的部分。

[0210] 参考图15c，线圈2330的与凹槽2325相邻的一个区域被切断时形成的线圈2330的端部中的一个可以是第一线圈2330a的终止线，线圈2330的端部中的另一个可以是第二线圈2330b的起始线。

[0211] 如图15c所示，第一线圈2330a可以包括其起始线C1a和终止线C1b，第二线圈2330b可以包括其起始线C2a和终止线C2b。然而，本发明不限于此，并且可以根据缠绕在第一主体2321a的周围的第一线圈2330a的缠绕方向和缠绕在第二主体2321b的周围的第二线圈2330b的缠绕方向来确定起始线和终止线。

[0212] 如图15c所示，当第一线圈2330a沿顺时针方向缠绕在第一主体2321a的周围时，从定子2300的中心观察时，相对于齿2312在右侧的端部C1a可以是第一线圈2330a的起始线，并且相对于齿2312在左侧的端部C1b可以是第一线圈2330a的终止线。

[0213] 此外，当第二线圈2330b沿顺时针方向缠绕在第二主体2321b的周围时，从定子2300的中心观察时，相对于齿2312在右侧的端部C2a可以是第二线圈2330b的起始线，相对于齿2312在左侧的端部C2b可以是第二线圈2330b的终止线。

[0214] 第一线圈2330a的端部C1a和C1b或第二线圈2330b的端部C2a和C2b分别连接到相端子和中性端子。

[0215] 当所有的缠绕方向相同(所有的缠绕方向是顺时针方向或逆时针方向)时,第一线圈2330a的端部的起始线C1a和第二线圈2330b的端部的起始线C2a都应该连接到相端子或中性端子。

[0216] 此外,当缠绕方向彼此相反(在第一线圈沿顺时针方向缠绕并且第二线圈沿逆时针方向缠绕的情况下,或者在第一线圈沿逆时针方向缠绕并且第二线圈沿顺时针方向缠绕)时,第一线圈2330a的端部的起始线C1a和第二线圈2330b的端部的终止线C2b都应该连接到相端子或中性端子。

[0217] 由于传感器部2700可以通过感测以与转子2400可旋转地互连的方式安装的感测磁体的磁力来获取转子2400的当前位置,因此可以感测轴2500的旋转。

[0218] 传感器部2700可以包括感测磁体组件2710和印刷电路板(PCB,2720)。

[0219] 感测磁体组件2710耦接到轴2500以与转子2400交互工作,并因此检测转子2400的位置。在这种情况下,感测磁体组件2710可以包括感测磁体和感测板。感测磁体和感测板可以彼此同轴耦接。

[0220] 感测磁体可以包括:主磁体,所述主磁体设置为在周向上与形成感测磁体的内周面的孔相邻;以及子磁体,所述子磁体形成在感测磁体的边缘上。主磁体可以以与插入电机的转子2400中的驱动磁体相同的方式布置。子磁体比主磁体进一步细分并由多个极形成。因此,旋转角度可以更精细地被划分以进行测量,并且电机的驱动可以变得更平滑。

[0221] 感测板可以由盘形金属材料形成。感测磁体可以耦接到感测板的上表面。此外,感测板可以耦接到轴2500。这里,供轴2500穿过的孔可以形成在感测板中。

[0222] 被配置为对感测磁体组件2710的感测磁体的磁力进行感测的传感器可以设置在印刷电路板2720上。在这种情况下,传感器可以被设置为霍尔IC。此外,传感器可以通过对感测磁体的N极和S极的变化进行感测来产生感测信号。

[0223] 尽管参考本发明的实施例描述了上述说明,但是应该理解的是,本领域技术人员能够在将在下面描述的权利要求中公开的精神和范围内对本发明进行各种变更和改变。此外,与变更和改变相关的差异应该被理解为被包含在所附权利要求中限定的本发明的范围内。

[0224] [附图标记]

[0225] 1,2:电机,1100,2100:壳体,1200,2300:定子,1300,2400:转子,1400,2500:轴,2600:汇流条,2700:传感器部。

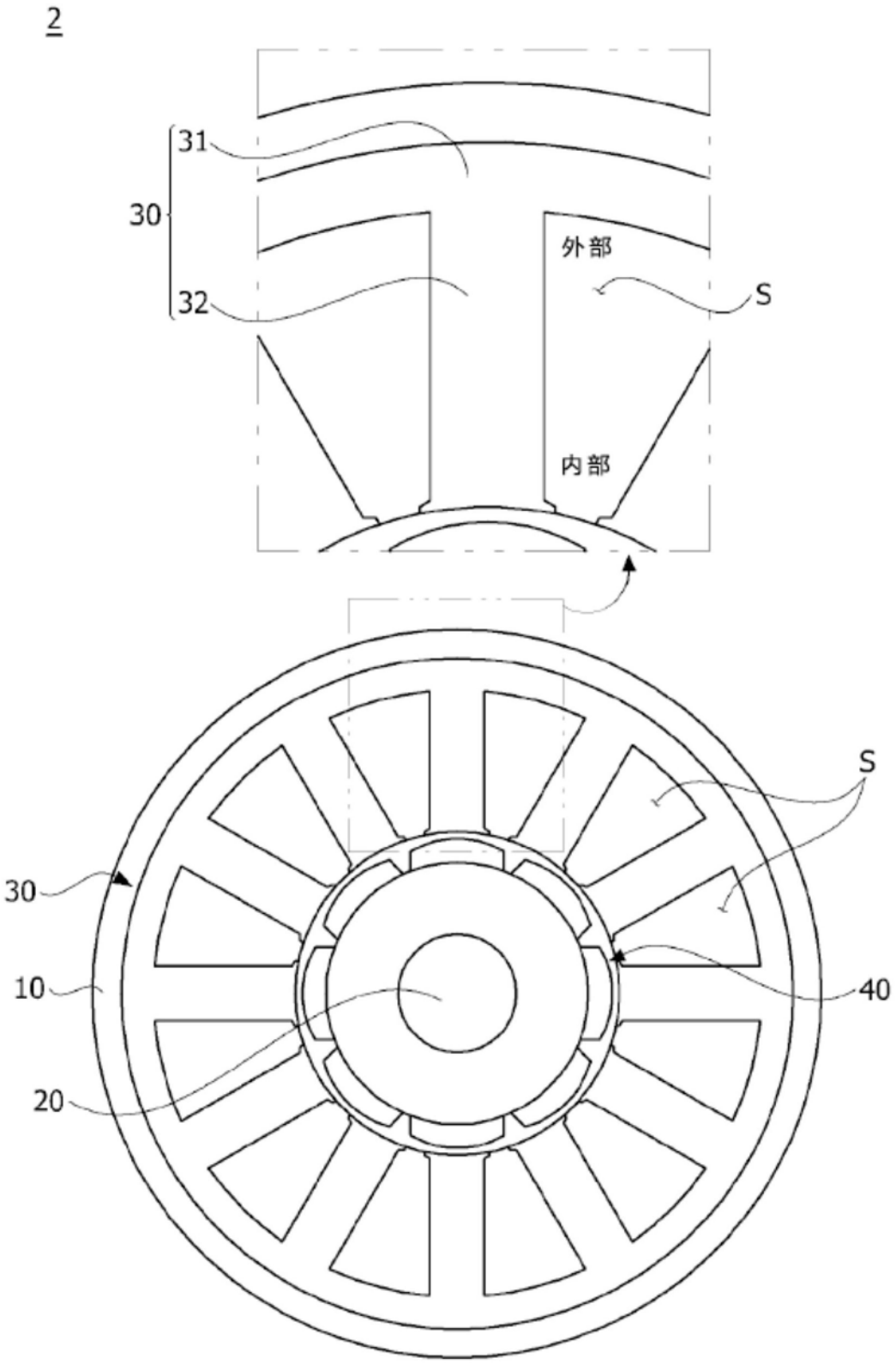


图1

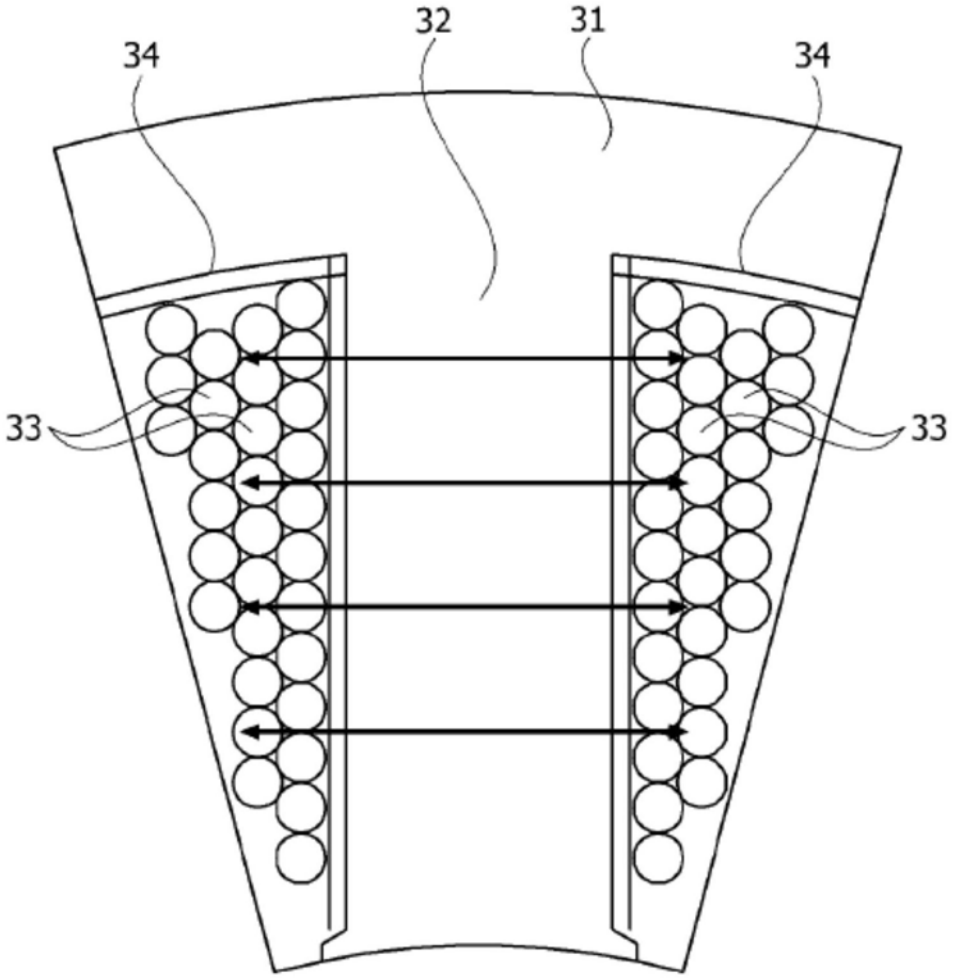


图2

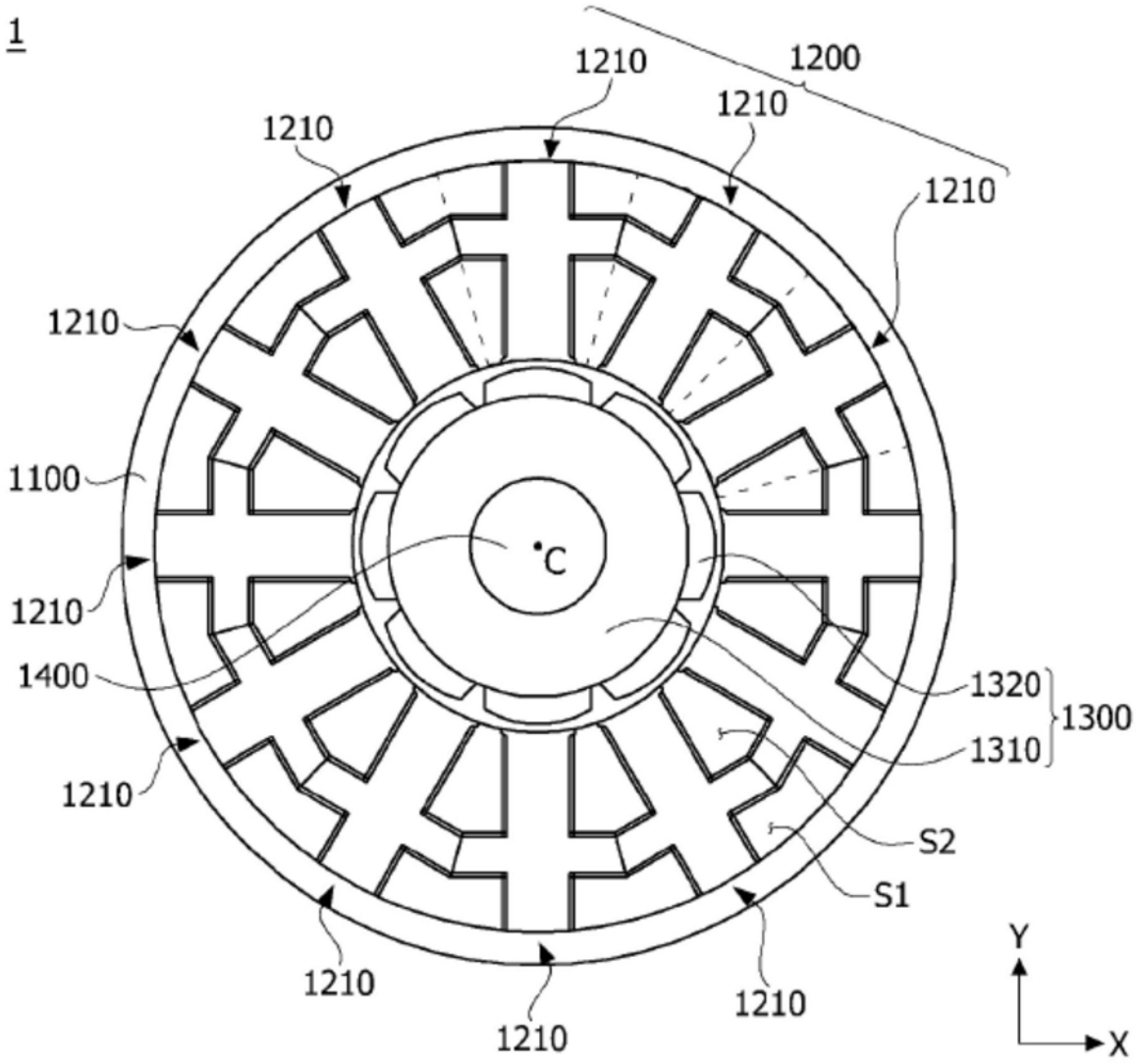

1
1210
1200
1210
1210
1210
1210
1100
C
1210
1400
1320
1300
1310
1210
S2
S1
1210
1210
1210
Y
X

图3

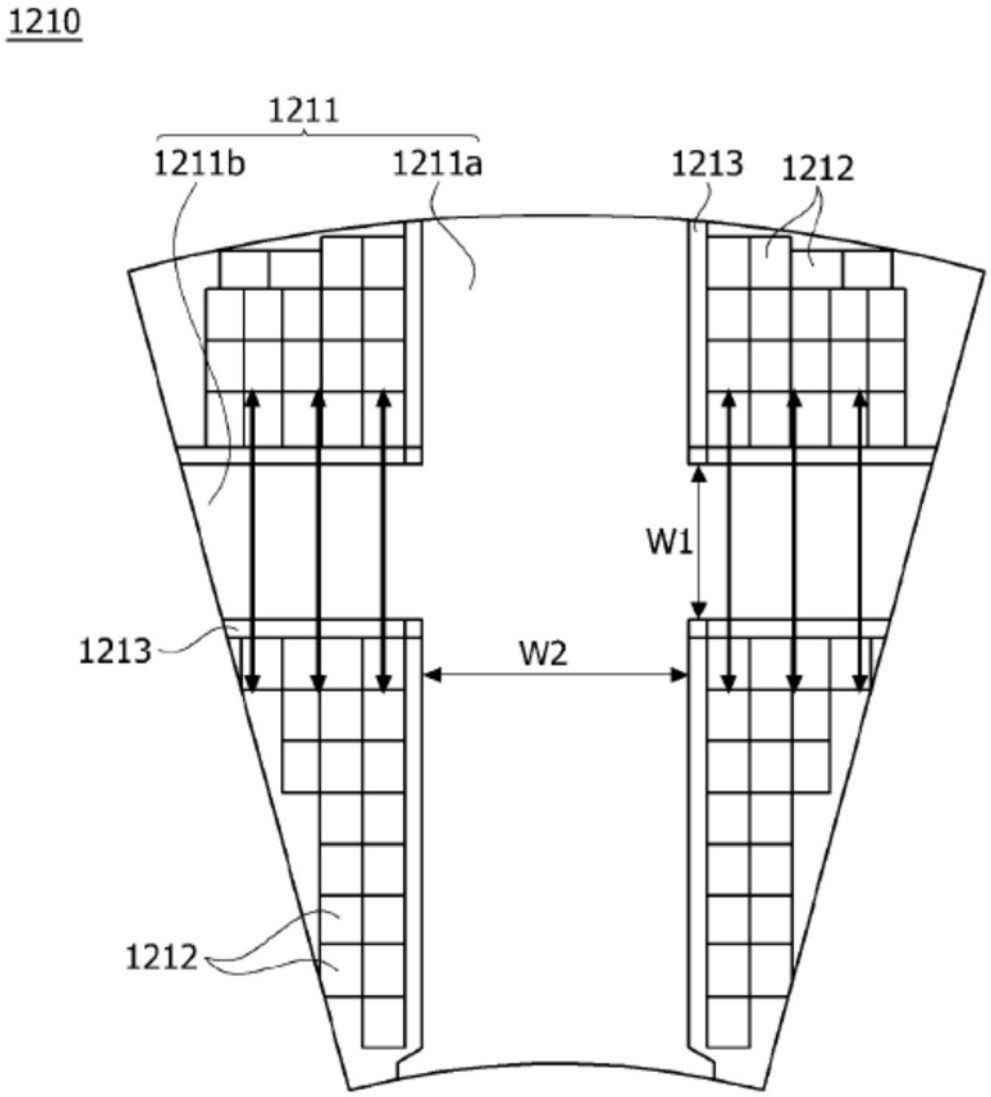


图4

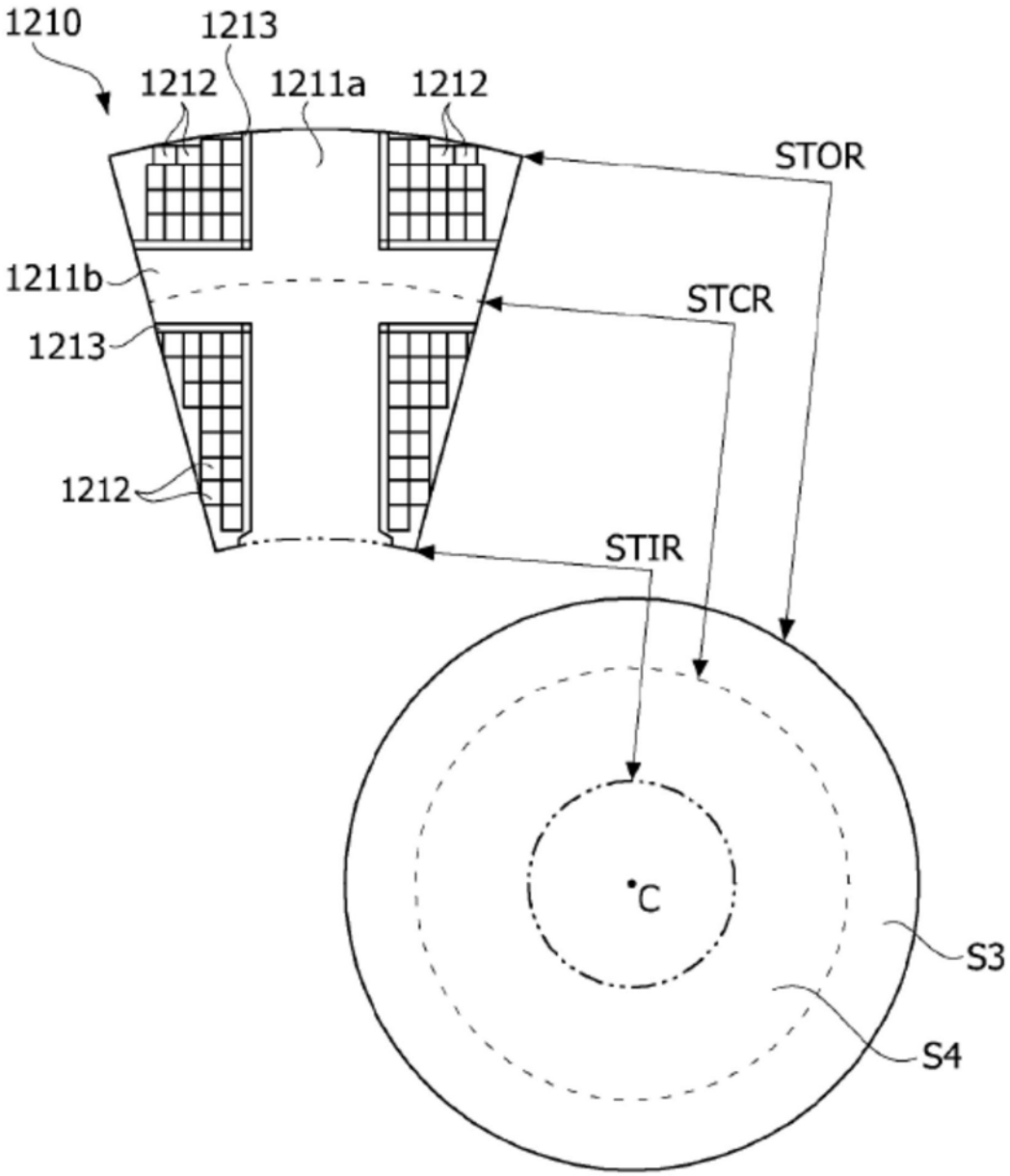

1210
1213
1212
1211a
1212
STOR
1211b
STCR
1213
1212
STIR
C
S3
S4

图5

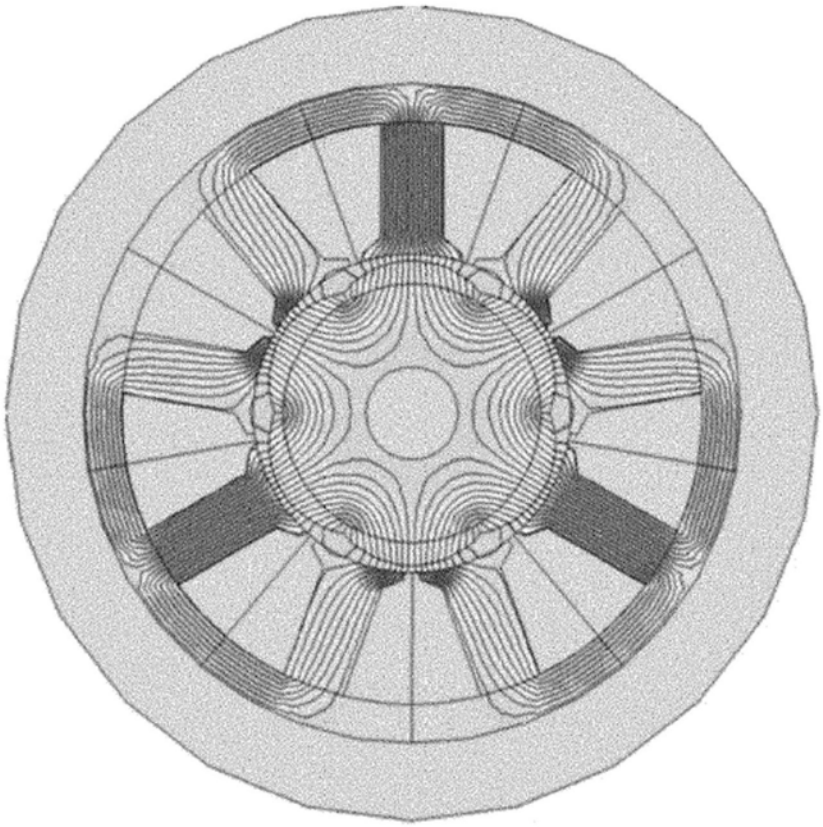


图6a

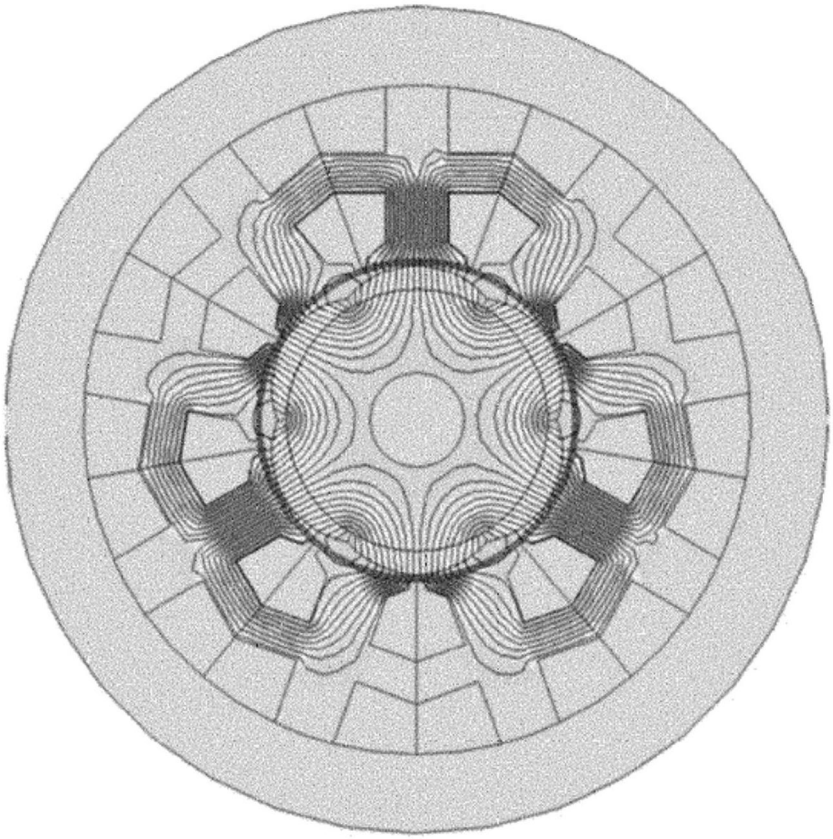


图6b

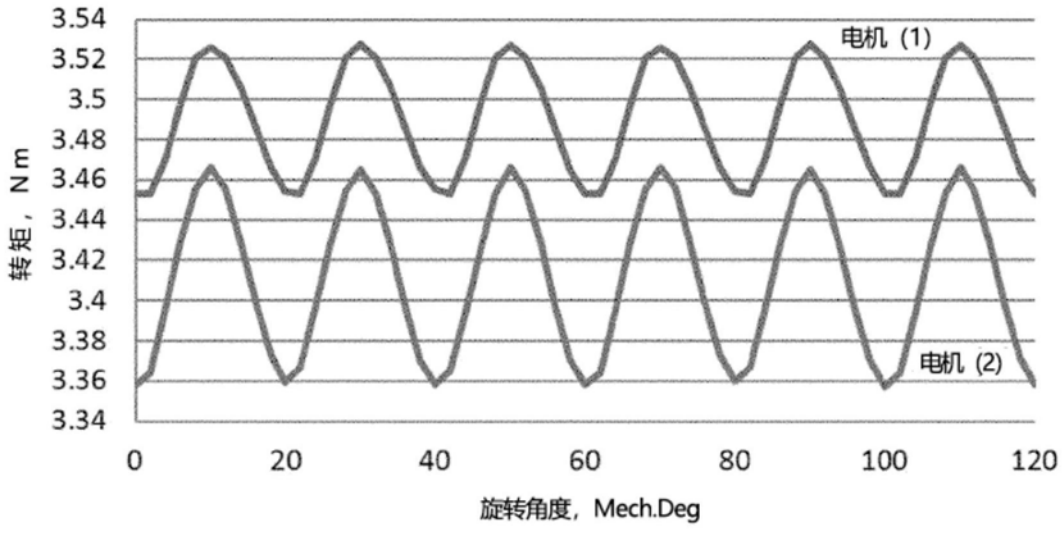

3.54
3.52
3.5
3.48
3.46
3.44
3.42
3.4
3.38
3.36
3.34
转矩，N m
0
20
40
60
80
100
120
旋转角度，Mech.Deg
电机（1）
电机（2）

图7

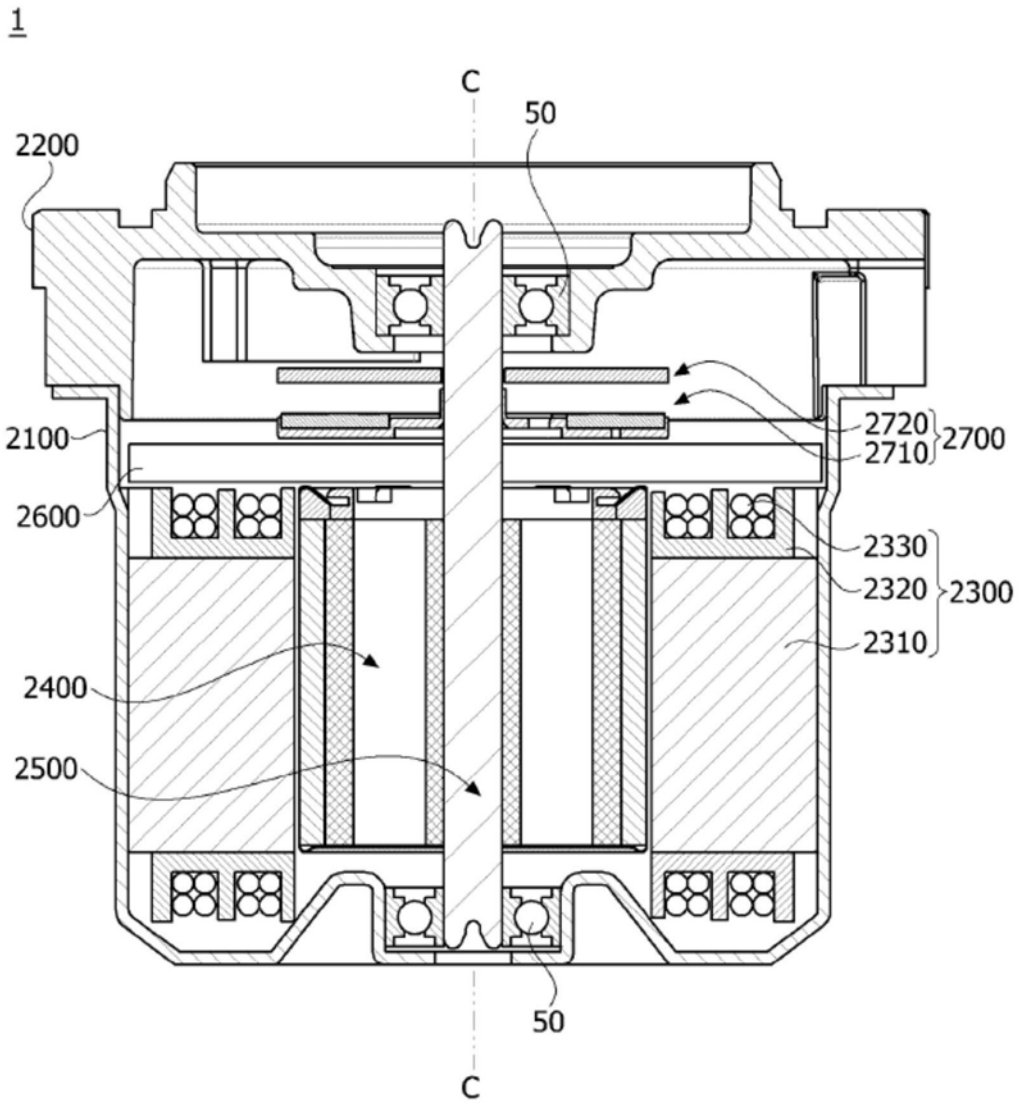

1
C
50
2200
2100
2600
2720
2710
2700
2330
2320
2300
2310
2400
2500
50
C

图8

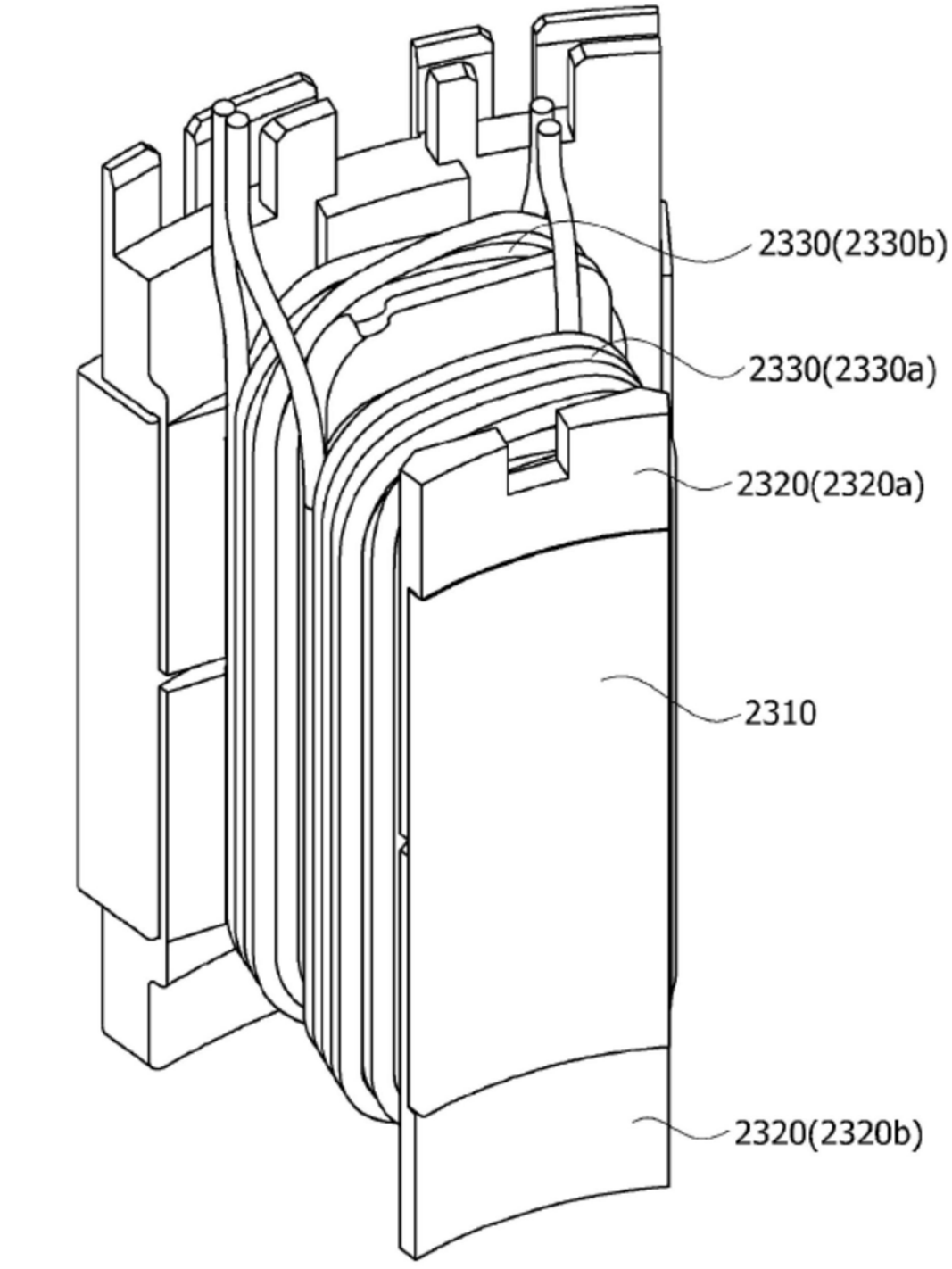


图9

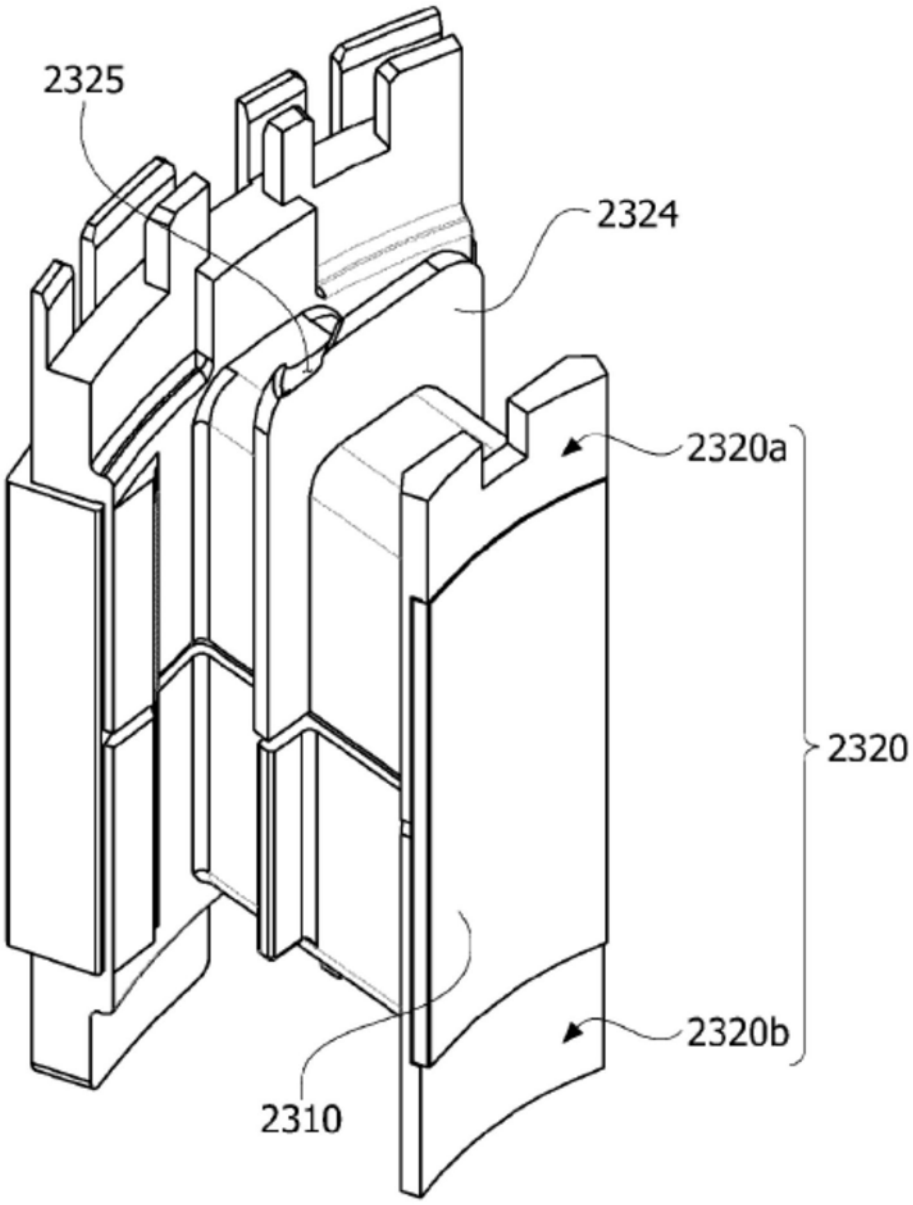


图10

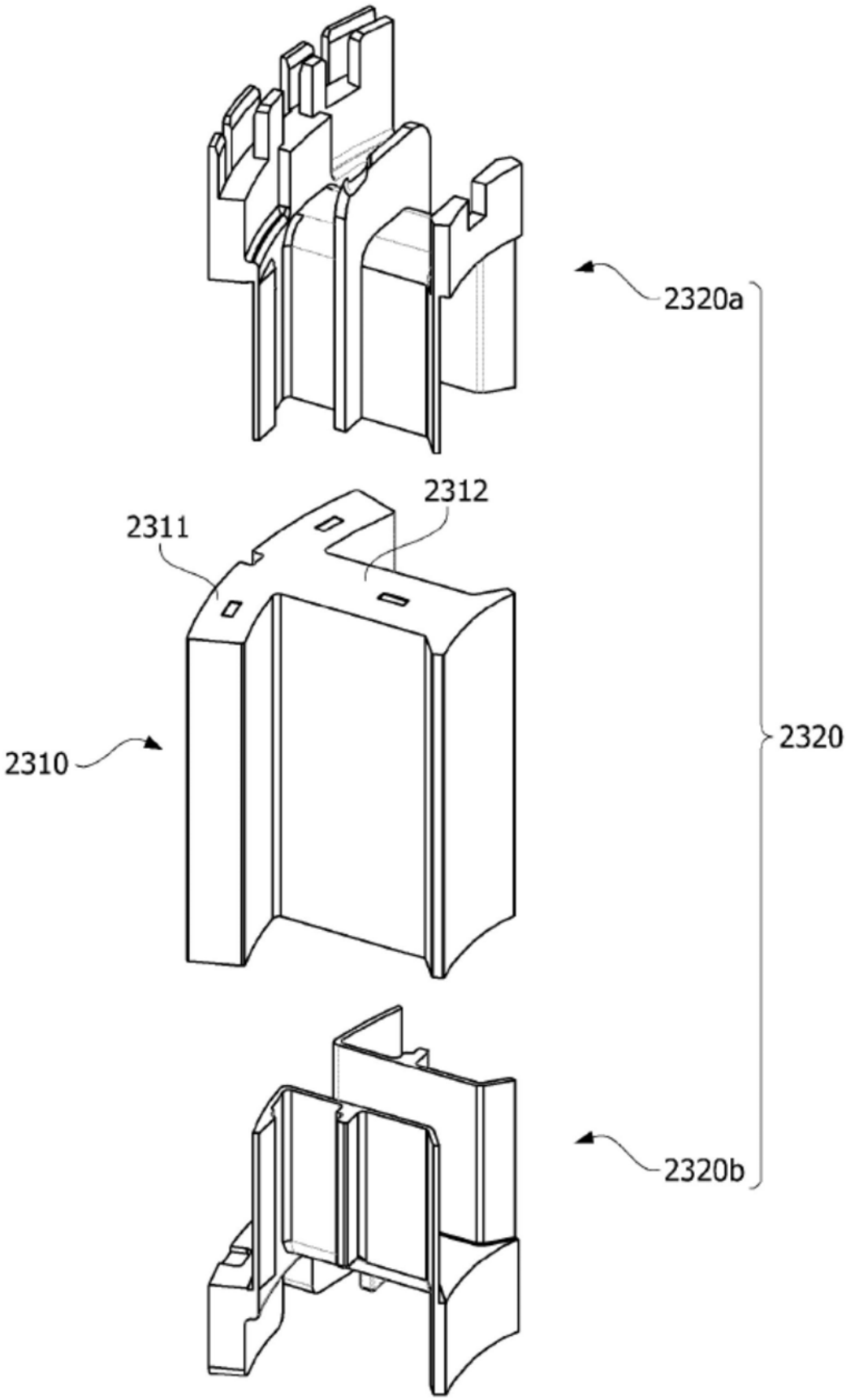


图11

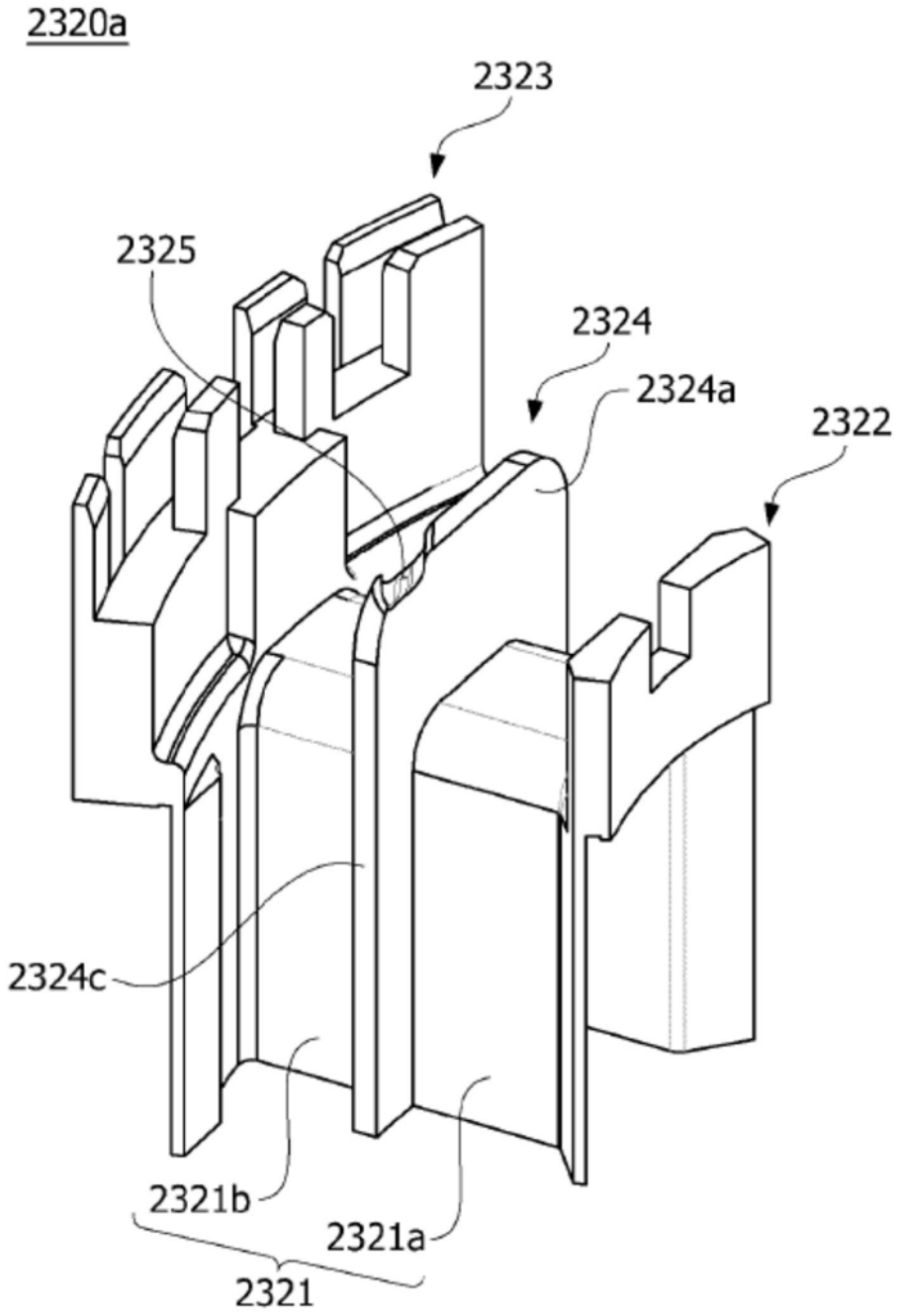


图12

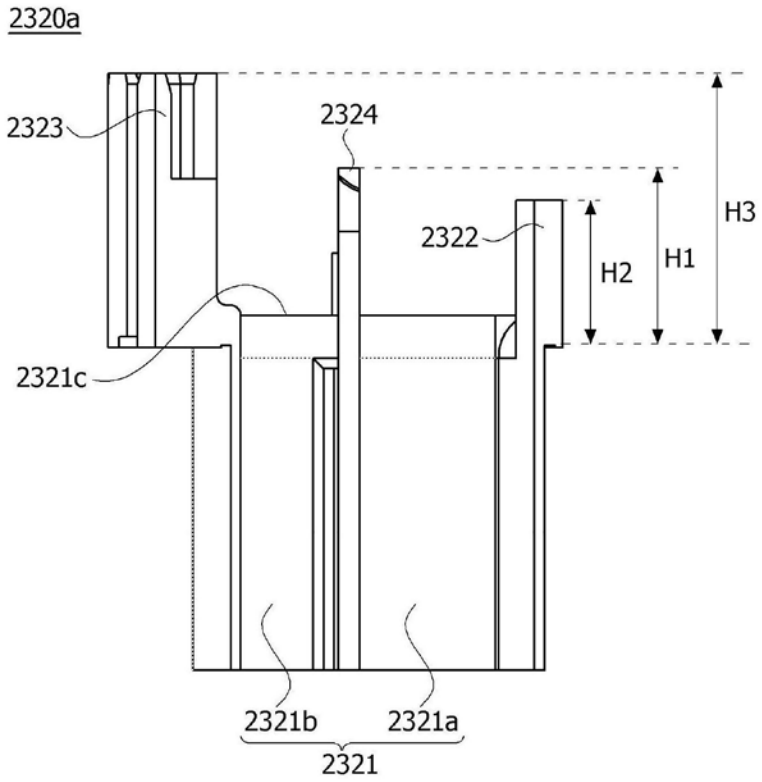

2320a
2323
2324
2322
H3
H2
H1
2321c
2321b
2321a
2321

图13

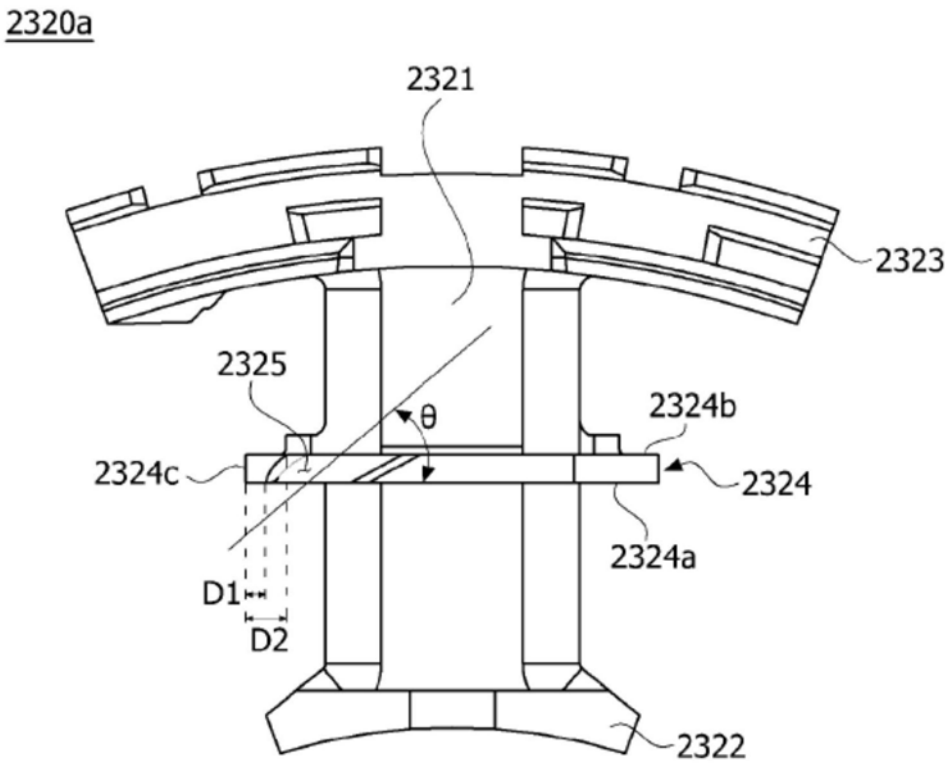

2320a
2321
2323
2325
θ
2324b
2324c
2324
2324a
D1
D2
2322

图14

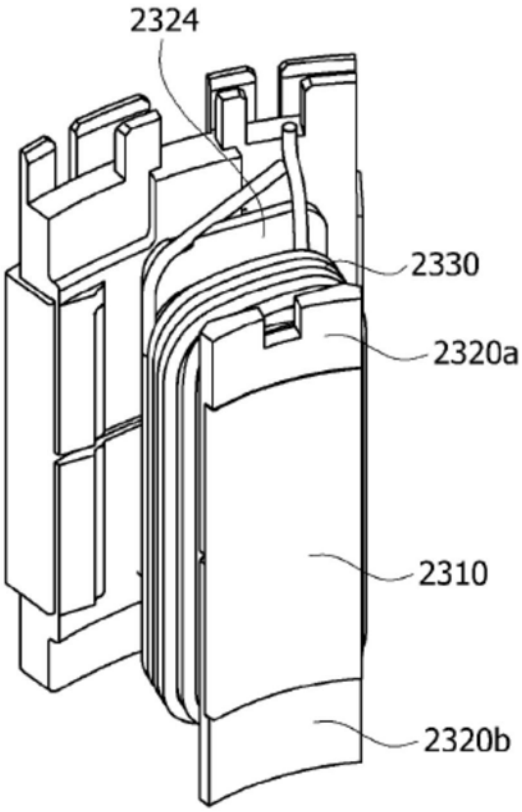


图15a

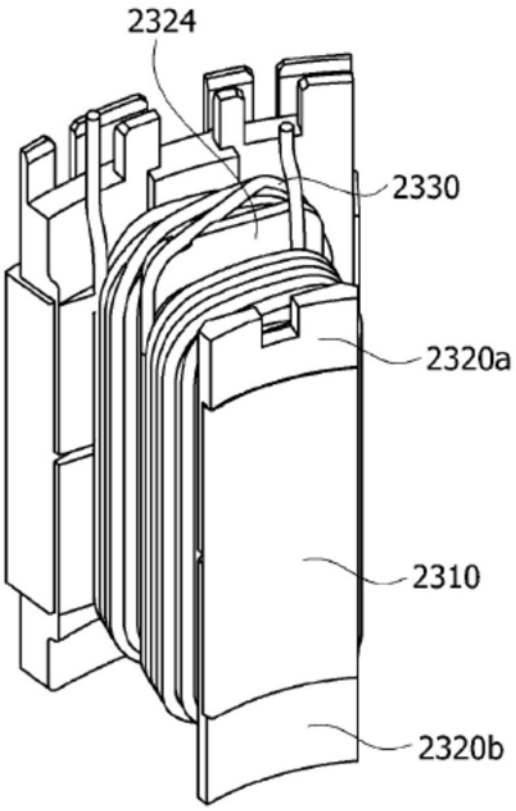


图15b

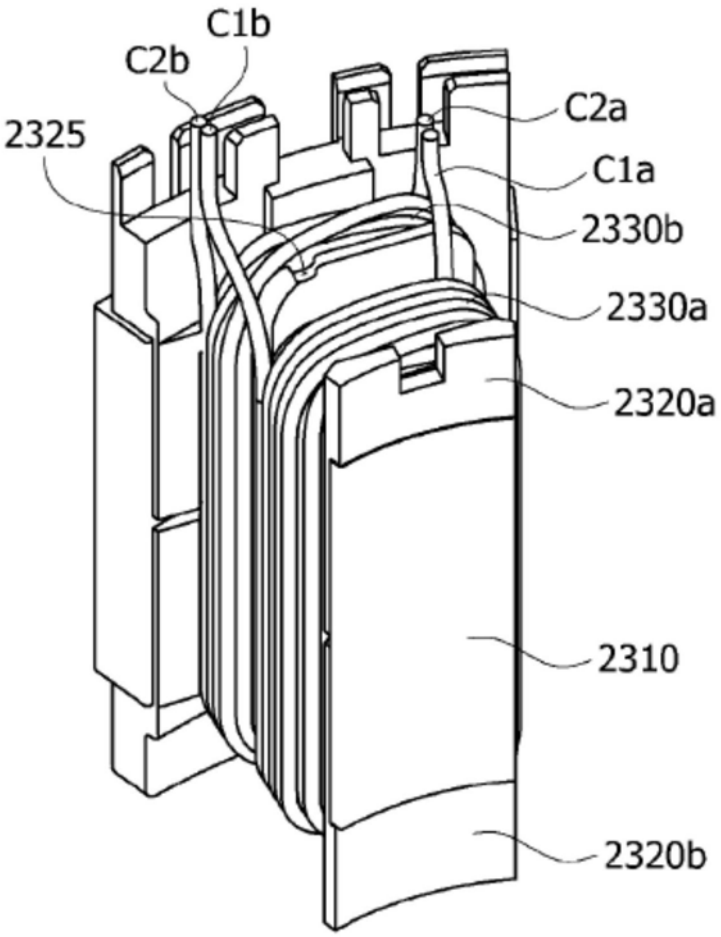


图15c