



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112703659 B

(45) 授权公告日 2024.02.13

(21) 申请号 201980060642.1

(22) 申请日 2019.09.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112703659 A

(43) 申请公布日 2021.04.23

(30) 优先权数据
10-2018-0111769 2018.09.18 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2019/011645 2019.09.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/060093 KO 2020.03.26

(73) 专利权人 LG伊诺特有限公司
地址 韩国首尔

(72) 发明人 李中揆

(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 王艳江 严小艳

(51) Int.Cl.
H02K 1/22 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106374650 A, 2017.02.01
CN 202276206 U, 2012.06.13
EP 2618462 A2, 2013.07.24
KR 20170110470 A, 2017.10.11
KR 20150051566 A, 2015.05.13
JP 2010233291 A, 2010.10.14
CN 103779993 A, 2014.05.07
CN 108496292 A, 2018.09.04
EP 1414132 A1, 2004.04.28
US 2017025908 A1, 2017.01.26
杜贵明等. 电机与电气控制. 华中科技大学出版社, 2010, 91-94.

审查员 陈如意

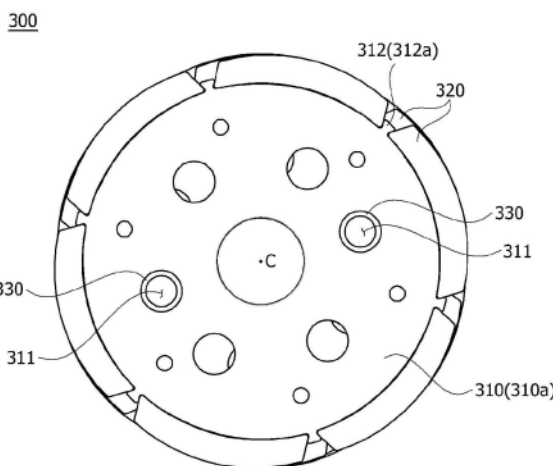
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

马达

(57) 摘要

实施方式涉及一种马达,该马达包括:轴;转子,该转子连接至轴;以及定子,该定子布置在转子外侧,其中,转子包括N个转子芯,并且形成为穿过N个转子芯中的每个转子芯的孔的数目均为至少2N。因此,马达通过使用形成为穿过转子芯的多个孔而允许转子具有偏斜角度。



1. 一种马达,包括:

轴;

转子,所述转子联接至所述轴;以及

定子,所述定子布置在所述转子的外侧,

其中,所述转子包括多个转子芯和布置在所述转子芯中的每个转子芯的外周表面上的多个磁体,

所述转子芯中的每个转子芯均包括第一组孔和第二组孔,所述第一组孔具有第一孔、与所述第一孔在周向上间隔开的第二孔、以及与所述第二孔在所述周向上间隔开的第三孔,所述第二组孔具有与所述第三孔在所述周向上间隔开的第四孔、与所述第四孔在所述周向上间隔开的第五孔、以及在所述周向上位于所述第一孔与所述第五孔之间的第六孔,

其中,所述第一孔与所述第二孔之间在所述周向上的第一距离、所述第二孔与所述第三孔之间在所述周向上的第二距离、所述第四孔与所述第五孔之间在所述周向上的第三距离、以及所述第五孔与所述第六孔之间在所述周向上的第四距离相同,

其中,所述第一孔与所述第六孔之间在所述周向上的第五距离和所述第三孔与所述第四孔之间在所述周向上的第六距离相同,其中,所述第一距离大于所述第五距离,

其中,所述第一孔至所述第三孔分别与所述第四孔至所述第六孔基于所述轴的中心(C)彼此相对地布置,

由所述第一孔和所述第二孔基于所述中心(C)形成的第一角度(θ_1)与由所述第二孔和所述第三孔基于所述中心(C)形成的角度相同,

其中,所述多个转子芯包括第一转子芯、第三转子芯和布置在所述第一转子芯与所述第三转子芯之间的第二转子芯,并且

所述第一转子芯的第一孔、所述第二转子芯的第二孔和所述第三转子芯的第三孔在轴向方向上重叠,

其中,所述转子还包括第一销和第二销,所述第一销布置成穿过布置为在竖向方向上重叠的所述第一转子芯的所述第一孔、所述第二转子芯的所述第二孔以及所述第三转子芯的所述第三孔,所述第二销布置成穿过布置为在所述竖向方向上重叠的所述第一转子芯的所述第四孔、所述第二转子芯的所述第五孔以及所述第三转子芯的所述第六孔。

2. 根据权利要求1所述的马达,其中,当所述磁体的数目为六个时,由所述第一孔和所述第六孔基于所述中心(C)形成的第二角度(θ_2)小于所述第一角度(θ_1)。

3. 根据权利要求2所述的马达,其中,所述第一角度(θ_1)为 66.67° 。

4. 根据权利要求3所述的马达,其中,由所述第一孔和所述第二孔形成的角度、由所述第二孔和所述第三孔形成的角度以及所述第二角度(θ_2)之和为 180° 。

5. 根据权利要求3所述的马达,其中,所述第一孔和所述第二孔基于将所述第三孔的中心和所述转子芯的中心(C)连接的虚拟的线(L1)对称。

马达

技术领域

[0001] 本发明涉及马达。

背景技术

[0002] 马达是构造成将电能转换为机械能以获得旋转力的设备,并且马达广泛应用于车辆、家用电器、工业机械等。

[0003] 马达可以包括壳体、轴、布置在壳体中的定子、安装在轴的外周表面上的转子等。在这种情况下,定子与转子之间会产生电相互作用,使得转子旋转。此外,轴也根据转子的旋转而旋转。

[0004] 特别地,马达可以在用于确保车辆的转向稳定性的设备中使用。例如,马达可以用作车辆所用的电子动力转向(EPS)系统等中的马达。

[0005] 转子可以通过将多个单元转子堆叠而形成。

[0006] 在这种情况下,转子形成为使得在单元转子之间施加偏斜角度以提高齿槽转矩。

[0007] 然而,当轴压配合至转子时,出现了偏斜角度扭曲的问题。因此,马达的齿槽转矩增加并且从而存在马达的质量下降的问题。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明旨在提供一种马达,其中,利用形成在单元转子芯中的多个孔在转子中形成偏斜角度。

[0010] 此外,本发明旨在提供一种马达,其中,通过利用布置在孔中的销来防止形成在转子中的偏斜角度扭曲。

[0011] 通过本发明要解决的目的不限于上述目的,并且本领域技术人员将从以下说明书中清楚地理解以上未描述的其他目的。

[0012] 技术解决方案

[0013] 本发明的一个方面提供了一种马达,该马达包括:轴;转子,该转子联接至轴;以及定子,该定子布置在转子的外侧,其中,转子包括N个转子芯,并且在N个转子芯中的每个转子芯中形成的孔的数目均为至少2N。

[0014] 2N个孔可以包括:具有用于布置转子芯的N个孔的第一组和具有用于平衡转子芯的旋转的N个孔的第二组,并且形成在第一组的N个孔之间的第一角度(θ_1)可以相同。

[0015] 由第一组的第一孔和第二组的最靠近该第一孔的孔形成的第二角度(θ_2)可以与第一组的第一角度(θ_1)不同。在这种情况下,第一组的第一孔可以是用于布置转子芯的基准孔。

[0016] 第一组的孔和第二组的孔可以基于转子芯的中心对称地布置。

[0017] N个转子芯中的每个转子芯均可以包括形成在该转子芯的外周表面上的多个导引突起部,并且N个转子芯的导引突起部可以在竖向方向上不重叠。

[0018] N个转子芯中的每个转子芯均可以包括第一转子芯和第二转子芯,第一转子芯和第二转子芯中的每一者均包括多个导引突起部,

[0019] 第一角度可以大于由形成在第一转子芯上的多个导引突起部中的彼此相邻布置的两个导引突起部形成的第三角度(θ_3)。

[0020] 第一角度(θ_1)可以是第三角度(θ_3)和由第一转子芯中的导引突起部中的一个导引突起部与第二转子芯的最靠近所述导引突起部中的所述一个导引突起部的导引突起部形成的角度(θ_4)之和。

[0021] 本发明的另一方面提供了一种马达,该马达包括:轴;转子,该转子联接至轴;以及定子,该定子布置在转子的外侧,其中,转子包括第一转子芯、第二转子芯和第三转子芯,第一转子芯、第二转子芯和第三转子芯中的每一者均包括彼此间隔开的M个孔,所述M个孔包括作为基准孔的第一孔、与第一孔相邻的第二孔以及与第二孔相邻的第三孔,并且第一转子芯的第一孔布置成与第二转子芯的第二孔和第三转子芯的第三孔在竖向方向上重叠。

[0022] 转子还可以包括销,该销布置成穿过布置为在竖向方向上重叠的第一转子芯的第一孔、第二转子芯的第二孔以及第三转子芯的第三孔。

[0023] 本发明的又一方面提供了一种马达,该马达包括:轴;转子,该转子联接至轴;以及定子,该定子布置在转子的外侧,其中,转子包括第一转子芯和第二转子芯,第一转子芯和第二转子芯中的每一者均包括导引突起部和彼此间隔开的多个孔,并且第一转子芯的孔中的彼此相邻的两个孔形成第一角度(θ_1),该第一角度(θ_1)与由第一转子芯的导引突起部中的彼此相邻的两个导引突起部形成的角度(θ_3)和由第一转子芯的导引突起部与第二转子芯的沿周向方向最靠近第一转子芯的该导引突起部的导引突起部形成的角度(θ_4)之和相同。

[0024] 本发明的再一方面提供了一种马达,该马达包括:轴;转子,该转子联接至轴;以及定子,该定子布置在转子的外侧,其中,转子包括多个转子芯和布置在转子芯中的每个转子芯的外周表面上的多个磁体,转子芯中的每个转子芯均包括第一孔、第二孔以及第三孔,第一孔中的两个第一孔、第二孔中的两个第二孔以及第三孔中的两个第三孔基于轴的中心(C)彼此相对地布置,由第一孔中的一个第一孔和第二孔形成的第一角度(θ_1)与由第二孔和第三孔围绕中心(C)形成的角度相同,多个转子芯包括第一转子芯、第三转子芯和布置在第一转子芯与第三转子芯之间的第二转子芯,并且第一转子芯的第一孔、第二转子芯的第二孔和第三转子芯的第三孔在轴向方向上重叠。

[0025] 当磁体的数目为六个时,由第一孔中的一个第一孔和与第一孔中的所述一个第一孔相邻布置的第三孔围绕中心(C)形成的第二角度(θ_2)可以小于第一角度(θ_1)。

[0026] 第一角度(θ_1)可以为 66.67° 。

[0027] 当磁体的数目为八个时,由第一孔中的一个第一孔和与第一孔中的所述一个第一孔相邻布置的第三孔围绕中心(C)形成的第二角度(θ_2)可以大于第一角度(θ_1)。

[0028] 第一角度(θ_1)可以是 50° 。

[0029] 由第一孔和第二孔形成的角度、由第二孔和第三孔形成的角度以及第二角度(θ_2)之和可以为 180° 。

[0030] 第一孔和第二孔可以基于将第三孔的中心和转子芯的中心(C)连接的虚拟的线(L1)对称地布置。

[0031] 转子还可以包括销,该销被布置成穿过布置为在竖向方向上重叠的第一转子芯的第一孔、第二转子芯的第二孔以及第三转子芯的第三孔。

[0032] 销可以设置为两个销。

[0033] 有利效果

[0034] 在根据实施方式的马达中,可以利用形成在转子芯中的多个孔在转子中形成偏斜角度。在这种情况下,当多个转子芯在轴向方向上布置成形成偏斜角度时,孔可以被设置为基准孔。

[0035] 此外,布置在孔中的销可以防止形成在转子中的偏斜角度扭曲并且可以导引转子芯的联接以形成偏斜角度。

[0036] 实施方式的各种有用优点和效果不限于上述内容,并且实施方式的各种有用优点和效果将从具体实施方式的描述中更容易理解。

附图说明

[0037] 图1是图示了根据实施方式的马达的视图。

[0038] 图2是图示了根据实施方式的马达的转子和轴的联接的立体图。

[0039] 图3是图示了根据实施方式的马达的转子和轴的联接的分解立体图。

[0040] 图4是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的立体图。

[0041] 图5是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的平面图。

[0042] 图6是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的侧视图。

[0043] 图7是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的单元转子的立体图。

[0044] 图8是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的单元转子的平面图。

[0045] 图9是图示了布置在根据实施方式的马达中的单元转子的转子芯的立体图。

[0046] 图10是图示了布置在根据实施方式的马达中的单元转子的转子芯的平面图。

[0047] 图11是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的第一转子芯与第二转子芯之间的布置关系的平面图。

具体实施方式

[0048] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的示例性实施方式。

[0049] 然而,本发明的技术精神不限于将要描述的一些实施方式,并且可以使用各种其他的实施方式来实现,并且在本技术精神范围内,实施方式中的至少一个部件可以选择性的联接、替换并且用于实现技术精神。

[0050] 此外,除非通过上下文另有明确而具体地限定,否则本文中使用的术语(包括技术术语和科学术语)可以被解释为具有对于本领域技术的技术人员来说惯用的含义,并且常用术语、比如在常用字典中定义的那些术语的含义将通过考虑相关技术的上下文含义来解释。

[0051] 此外,在本发明的实施方式中使用的术语被认为是描述性的意义而不是用于限制本发明。

[0052] 在本说明书中,除非通过上下文另有明确指示,否则单数形式包括其复数形式,并且在描述“A、B和C中的至少一个(或一个或更多个)”的情况下,这可以包括A、B和C的所有可

能组合中的至少一个组合。

[0053] 此外,在本发明的部件的描述中,可以使用比如“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(a)”和“(b)”之类的术语。

[0054] 术语仅用于区分一个元件与另一元件,并且元件的本质、顺序等不受这些术语的限制。

[0055] 此外,应当理解的是,当元件被称为“连接或联接”至另一元件时,这样的描述既可以包括元件直接连接或联接至另一元件的情况又可以包括元件通过布置在该元件与另一元件之间的又一元件连接或联接至另一元件的情况。

[0056] 此外,在任一元件被描述为形成或布置在另一元件“上或下”的情况下,这样的描述既可以包括两个元件形成或布置成彼此直接接触的情况又可以包括在两个元件之间置有一个或多个其他元件的情况。此外,当一个元件被描述为布置在另一元件“上或下”时,这样的描述可以包括一个元件相对于另一元件布置在上侧或下侧的情况。

[0057] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的示例性实施方式。无论图号如何,相同或彼此相对应的部件将由相同的附图标记来表示,并且将省略多余的描述。

[0058] 图1是图示了根据实施方式的马达的视图。在图1中,x方向可以称为轴向方向,并且y方向可以称为径向方向。此外,轴向方向可以垂直于径向方向。在这种情况下,轴向方向可以表示轴500的纵向方向。

[0059] 参照图1,根据实施方式的马达1可以包括:壳体100,在壳体100中在其一侧处形成有开口;覆盖件200,覆盖件200布置在壳体100上;转子300,转子300联接至轴500;定子400,定子400布置在壳体100中;轴500,轴500构造成与转子300一起旋转;汇流条600,汇流条600布置在定子400上方;以及传感器部件700,传感器部件700构造成检测转子300的旋转。在这种情况下,转子300可以通过在轴向方向上堆叠多个单元转子300A而形成。在这种情况下,单元转子300A中的每个单元转子均可以包括其中形成有多个孔的转子芯310和布置在转子芯310上的磁体320。在这种情况下,单元转子300A可以被称为盘状件。

[0060] 因此,马达1可以制造成偏斜型马达,其中,当单元转子300A堆叠时,多个转子芯310布置为利用转子300中的多个孔以预定角度扭曲。在这种情况下,在马达1中,可以使用联接至孔中的一个孔的销340来导引转子芯310的布置以形成预设的偏斜角度,并且同时防止由于压配合轴500而引起的转子芯310的扭曲。

[0061] 马达1可以是电子动力转向(EPS)系统中使用的马达。EPS系统可以使用马达的驱动力来辅助转向力,以确保转动稳定性并且提供快速恢复力。因此,车辆的驾驶员可以安全地行驶。

[0062] 壳体100和覆盖件200可以形成马达1的外部件。此外,壳体100可以联接至覆盖件200以形成容纳空间。因此,如图1中所示的,转子300、定子400、轴500、汇流条600、传感器部件700等可以布置在容纳空间中。在这种情况下,轴500以可旋转的方式布置在容纳空间中。因此,马达1还可以包括布置在轴500的上部部分和下部部分上的轴承10。

[0063] 壳体100可以形成圆柱形形状。此外,转子300、定子400等可以容纳在壳体100中。在这种情况下,壳体100的形状或材料可以以各种方式变化。例如,壳体100可以由即使在高温情况下也能坚固地承受的金属材料形成。

[0064] 覆盖件200可以布置在壳体100的敞开表面上、即布置在壳体100的上部部分上,以

覆盖壳体100的开口。

[0065] 图2是图示了根据实施方式的马达的转子和轴的联接的立体图,并且图3是图示了根据实施方式的马达的转子和轴的联接的分解立体图。

[0066] 参照图2和图3,转子300可以通过堆叠多个单元转子300A而形成。在这种情况下,在转子300中,销330可以用于导引单元转子300A的堆叠。例如,在多个单元转子300A配装到销330上成堆叠的状态下,轴500被压配合至单元转子300A以形成转子300和轴500联接的转子组件。因此,当轴500被压配合至单元转子300A时,销330可以防止转子芯310由于压配合而扭曲。

[0067] 图4是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的立体图,图5是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的平面图,并且图6是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的侧视图。

[0068] 参照图4至图6,转子300可以包括多个转子芯310、布置在转子芯310中的每个转子芯的外周表面上的多个磁体320、以及联接至转子芯310以导引转子芯310的布置的销330。在这种情况下,可以在转子芯310中的每个转子芯中形成多个孔311。此外,销330可以布置在孔311中的一个孔中以导引转子芯310的布置,使得磁体320被安装成形成预设的偏斜角度。

[0069] 在这种情况下,由于转子300通过将多个单元转子300A堆叠而形成,因此多个转子芯310可以沿轴向方向布置。

[0070] 此外,在转子300中,多个单元转子300A可以布置成以预定角度扭曲以在单元转子300A之间形成偏斜角度。

[0071] 图7是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的单元转子的立体图,图8是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的单元转子的平面图,图9是图示了布置在根据实施方式的马达中的单元转子的转子芯的立体图,并且图10是图示了布置在根据实施方式的马达中的单元转子的转子芯的平面图。

[0072] 参照图7和图8,单元转子300A可以包括其中形成有多个孔311的转子芯310以及布置在转子芯310的外周表面上的多个磁体320。例如,多个磁体320可以在转子芯310的外周表面上布置成沿周向方向以预定间隔彼此间隔开。

[0073] 在这种情况下,转子芯310可以包括多个导引突起部312,多个导引突起部312形成导引磁体320的布置。在这种情况下,导引突起部312可以形成为从转子芯310的外周表面沿径向方向突出。因此,磁体320的侧表面可以与导引突起部312接触。

[0074] 在这种情况下,磁体320可以被称为转子磁体或驱动磁体。此外,转子芯310可以以多个圆形薄钢板堆叠的形式或以单个圆柱形的形式形成。此外,可以在转子芯310的中心C处形成联接至轴500的孔。

[0075] 如图9和图10中所示,导引突起部312可以形成为沿周向方向彼此间隔开。因此,磁体320可以布置在导引突起部312之间。在这种情况下,导引突起部312的数目与磁体320的数目相同。

[0076] 此外,单元转子300A的导引突起部312布置成在轴向方向上不重叠。因此,可以在转子300中在沿竖向方向(轴向方向)布置的多个磁体320之间形成偏斜角度。然而,导引突起部312的一个区域可以在轴向方向上重叠,但是即使在这种情况下,当从上方观察时,导

引突起部312的中心在轴向方向上不重叠。

[0077] 同时,转子300可以通过将多个单元转子300A堆叠而形成。

[0078] 参照图2和图3,第一单元转子300Aa、第二单元转子300Ab以及第三单元转子300Ac至第N单元转子可以从其上部部分沿轴向方向向下布置。因此,第一转子芯310a、第二转子芯310b以及第三转子芯310c至第N转子芯布置成从上部部分向下堆叠。此外,导引突起部312形成为从转子芯310中的每个转子芯的外周表面突出,并且因此,第一转子芯310a的导引突起部312、第二转子芯310b的导引突起部312以及第三转子芯310c的导引突起部312至第N转子芯的导引突起部312可以分别称为第一导引突起部312a、第二导引突起部312b以及第三导引突起部312c至第N导引突起部。

[0079] 在这种情况下,转子300可以包括N个转子芯310,并且形成在N个转子芯310中的每个转子芯中的孔311的数目均可以为至少 $2N$ 。即,形成在转子芯310中的每个转子芯中的孔311的数目均可以是转子芯310的数目的两倍。

[0080] 由于在图2和图3中示出的马达1包括具有三个单元转子300A的转子300,因此将参照图2和图3描述马达1的转子300。因此,马达1可以包括三个转子芯310。此外,可以在三个转子芯310中的每个转子芯中形成六个孔311。

[0081] 此外, $2N$ 个孔311可以包括第一组A和第二组B,第一组A具有用于布置转子芯310的N个孔311,第二组B具有用于平衡转子芯310的旋转的N个孔311。例如,当仅具有N个孔311的第一组A在周向方向上设置在转子芯310的一侧时,会产生旋转平衡问题。因此,在具有N个孔311的第二组B形成为与第一组A对称时,转子300的旋转可以平衡。

[0082] 因此,马达1的六个孔311可以被分成两组,每组具有三个孔311。

[0083] 参照图7至图10,转子芯310可以包括具有三个孔311的第一组A和具有三个孔311的第二组B。

[0084] 在这种情况下,形成各组中的每个组的多个孔311可以围绕转子芯310的中心形成第一角度 θ_1 。例如,第一组A的N个孔311中的在周向方向上彼此相邻的两个孔311可以形成第一角度 θ_1 。此外,在周向方向上彼此相邻的两个其他孔311也可以形成第一角度 θ_1 。

[0085] 即,在第一组A的N个孔311之间形成的第一角度 θ_1 可以相同。在这种情况下,由于第二组B的孔311与第一组A的孔311对称地布置,因此形成在第二组B的N个孔311之间的第一角度 θ_1 可以相同。

[0086] 此外,在周向方向上,第一组A的第一孔311和第二组B的最靠近第一孔311的孔311可以布置为形成第二角度 θ_2 。在这种情况下,第二角度 θ_2 可以与第一角度 θ_1 不同。在这种情况下,第一组A的第一孔311可以是在周向方向上布置在第一组A的两端处的孔311中的一个孔。

[0087] 参照图10,第一组A的三个孔311可以在顺时针方向上依次被称为第一孔311a、第二孔311b以及第三孔311c。此外,第二组B的三个孔311也可以在顺时针方向上依次被称为第一孔311a、第二孔311b和第三孔311c。

[0088] 如图10中所示,第一组A的第一孔311a和第二组B的第三孔311c可以围绕中心C形成第二角度 θ_2 。此外,第二角度 θ_2 不同于第一角度 θ_1 。

[0089] 在这种情况下,可以将作为第一组A的第一孔311的第一孔311a设置为用于布置转子芯310的基准孔。因此,在销330联接至第一转子芯310a的第一孔311a的状态下,销330可

以依次联接至第二转子芯310b的第二孔311b和第三转子芯310c的第三孔311c。

[0090] 在这种情况下,孔311被划分并且被描述为第一孔311a、第二孔311b和第三孔311c,但是不必限于此。例如,孔311可以在逆时针方向上依次被称为第一孔311a、第二孔311b和第三孔311c。

[0091] 此外,第一组A的孔311和第二组B的孔311可以基于转子芯310的中心C对称地布置。

[0092] 例如,第一组A的孔311和第二组B的孔311可以被布置为基于中心C旋转对称。此外,当从上方观察时,第一组A的孔311和第二组B的孔311可以基于虚拟的线L对称布置,该线L沿径向方向穿过在作为第一组A的第一孔311的第一孔311a与第二组B的第三孔311c之间的在周向方向上的中心。在这种情况下,转子芯310的中心C可以布置在线L上。

[0093] 此外,N个转子芯310可以包括第一转子芯310a和第二转子芯310b,第一转子芯310a和第二转子芯310b中的每一者均包括多个导引突起部312。此外,第一角度 θ_1 可以大于由形成在第一转子芯310a上的多个导引突起部312中的彼此相邻布置的两个导引突起部312形成的第三角度 θ_3 。在这种情况下,第二转子芯310b的多个导引突起部312也可以形成第三角度 θ_3 。此外,第三转子芯310c的多个导引突起部312也可以形成第三角度 θ_3 。

[0094] 图11是图示了布置在根据实施方式的马达中的转子的第一转子芯与第二转子芯之间的布置关系的平面图。

[0095] 参照图11,第一转子芯310a的第一导引突起部312a和第二转子芯310b的第二导引突起部312b可以围绕中心C形成预定角度 θ_4 。在这种情况下,角度 θ_4 可以称为第四角度。

[0096] 此外,第一角度 θ_1 可以与第三角度 θ_3 和角度 θ_4 之和相同。

[0097] 即,围绕第一转子芯310a的中心C,第一转子芯310a的多个孔311中的彼此相邻的两个孔311可以形成下述第一角度 θ_1 :该第一角度 θ_1 与由第一转子芯310a的导引突起部312中的彼此相邻的两个导引突起部312形成的角度 θ_3 和由第一转子芯310a的导引突起部312与第二转子芯310b的在周向方向上最靠近第一转子芯310a的导引突起部312的导引突起部312形成的角度 θ_4 之和相同。在这种情况下,第一转子芯310a的多个孔311中的彼此相邻的两个孔311是包括在第一组A或第二组B中的孔311。

[0098] 因此,第一转子芯310a的第一导引突起部312a可以布置成与附接至第二转子芯310b的磁体320在轴向方向上重叠。

[0099] 同时,转子300可以包括第一转子芯310a、第二转子芯310b和第三转子芯310c,第一转子芯310a、第二转子芯310b和第三转子芯310c中的每一者均包括布置成彼此间隔开的M个孔311。在这种情况下,M个孔311可以包括作为基准孔的第一孔311a、在周向方向上与第一孔311a相邻布置的第二孔311b以及在周向方向上与第二孔311b相邻布置的第三孔311c。此外,第一转子芯310a的第一孔311a可以布置成与第二转子芯310b的第二孔311b以及第三转子芯310c的第三孔311c在竖向方向上重叠。在这种情况下,在转子300中,由于转子300包括在两个区域中重叠的孔311,因此可以使用两个销330防止在轴向方向上布置的多个转子芯310沿周向方向扭曲。

[0100] 参照图5,销330可以布置成穿过布置为在竖向方向上重叠的第一转子芯310a的第一孔311a、第二转子芯310b的第二孔311b和第三转子芯310c的第三孔311c。

[0101] 在这种情况下,由于第一转子芯310a的第一孔311a、第二转子芯310b的第二孔

311b和第三转子芯310c的第三孔311c中的每一者均成对形成,因此孔311在两个区域中重叠。因此,可以设置两个销330。

[0102] 由于在布置一个销330时存在沿周向方向运动或扭曲的可能性,因此使用两个销330防止沿轴向方向布置的多个转子芯310在转子300中沿周向方向扭曲。

[0103] 此外,转子300可以包括多个转子芯310和布置在转子芯310的每个转子芯的外周表面上的多个磁体320,并且转子芯310中的每个转子芯均可以包括第一孔311a、第二孔311b和第三孔311c。在这种情况下,两个第一孔311a、两个第二孔311b和两个第三孔311c可以基于轴500的中心C彼此相对地布置。

[0104] 此外,围绕中心C,由一个第一孔311a和第二孔形成的角度可以是与由第二孔和第三孔形成的角度相同的第一角度 θ_1 。

[0105] 此外,多个转子芯310可以包括第一转子芯310a、第三转子芯310c和布置在第一转子芯310a与第三转子芯310c之间的第二转子芯310b。在这种情况下,第一转子芯310a的第一孔311a、第二转子芯310b的第二孔311b和第三转子芯310c的第三孔311c可以在轴向方向上重叠。

[0106] 在这种情况下,当磁体320的数目为六个时,由一个第一孔311a和与该第一孔311a相邻布置的第三孔311c围绕中心C形成的第二角度 θ_2 可以小于第一角度 θ_1 。

[0107] 在这种情况下,第一角度 θ_1 可以是 66.67° 。

[0108] 此外,由第一孔311a和第二孔311b形成的角度、由第二孔311b和第三孔311c围绕中心C形成的角度以及第二角度 θ_2 之和为 180° 。

[0109] 参照图10,当从上方观察时,第一孔311a和第二孔311b可以基于将一对第三孔311c的中心和转子芯310的中心C连接的虚拟的线L1对称布置。

[0110] 此外,当磁体320的数目为八个时,由一个第一孔311a和与该一个第一孔311a相邻布置的第三孔311c围绕中心C形成的第二角度 θ_2 可以大于第一角度 θ_1 。

[0111] 在这种情况下,第一角度 θ_1 可以是 50° 。

[0112] 此外,由第一孔311a和第二孔311b形成的角度、由第二孔311b和第三孔311c围绕中心C形成的角度以及第二角度 θ_2 之和为 180° 。

[0113] 参照图10,当从上方观察时,第一孔311a和第二孔311b可以基于将一对第三孔311c的中心和转子芯310的中心C连接的虚拟的线L1对称地布置。

[0114] 同时,转子300还可以包括布置成覆盖附接有磁体320的转子芯310的罐(未示出)。

[0115] 罐可以保护转子芯和磁体免受外部冲击以及物理和化学刺激,同时防止异物进入转子芯和磁体。

[0116] 此外,罐防止磁体320与转子芯310分离。

[0117] 定子400可以布置在壳体100的内侧。在这种情况下,定子400可以由壳体100的内周表面支承。此外,定子400布置在转子300的外侧。即,转子300可以布置在定子400的内侧。

[0118] 参照图1,定子400可以包括定子芯410、布置在定子芯410上的绝缘体420以及围绕绝缘体420卷绕的线圈430。

[0119] 构造成产生旋转磁场的线圈430可以围绕定子芯410卷绕。在这种情况下,定子芯410可以形成为一个芯或联接的多个分割的芯。

[0120] 定子芯410可以以多个薄钢板彼此堆叠的形式形成,但是不必限于此。例如,定子

芯410可以形成一个单个产品。

[0121] 定子芯410可以包括具有圆柱形形状的轭(未示出)和从轭沿径向方向突出的多个齿部(未示出)。此外,线圈430可以围绕齿部卷绕。

[0122] 绝缘体420使定子芯410与线圈430绝缘。因此,绝缘体420可以布置在定子芯410与线圈430之间。

[0123] 因此,线圈430可以围绕其上布置有绝缘体420的定子芯410卷绕。

[0124] 轴500可以在壳体100中布置成能够通过轴承10旋转。此外,轴500可以随着转子300的旋转一起旋转。

[0125] 参照图3,轴500可以包括形成圆柱形形状的轴本体510以及在轴本体510的外周表面上布置成沿周向方向彼此间隔开的多个突起部520。

[0126] 轴500可以通过压配合方法联接至形成在转子芯310的中心处的孔。在这种情况下,由于突起部520,轴500可以容易地压配合至转子芯310。

[0127] 汇流条600可以布置在定子400上方。

[0128] 此外,汇流条600可以电连接至定子400的线圈430。

[0129] 汇流条600可以包括汇流条本体(未示出)和布置在汇流条本体中的多个端子(未示出)。在这种情况下,汇流条本体可以是通过注射模制工艺形成的模制产品。此外,端子中的每个端子均可以电连接至定子400的线圈430。

[0130] 传感器部件700可以检测安装成随着转子300一起旋转的感测磁体的磁力,以检查转子300的当前位置,从而检测轴500的旋转。

[0131] 传感器部件700可以包括感测磁体组件710和印刷电路板(PCB)720。

[0132] 感测磁体组件710联接至轴500以随着转子300一起操作,从而检测转子300的位置。在这种情况下,感测磁体组件710可以包括感测磁体和感测板。

[0133] 感测磁体可以包括:主磁体,主磁体在周向方向上布置成靠近形成感测磁体的内周表面的孔;以及副磁体,副磁体形成在感测磁体的边缘处。主磁体可以类似于插入到马达的转子300中的驱动磁体那样布置。副磁体相比于主磁体可以被进一步划分,使得副磁体可以形成具有数目大于主磁体的磁极的数目的磁极。因此,可以更精确地划分和测量旋转角度,并且从而可以更平稳地驱动马达。

[0134] 感测板可以由具有盘形形状金属材料形成。感测磁体可以联接至感测板的上部表面。此外,感测板可以联接至轴500。在这种情况下,在感测板中形成轴500穿过的孔。

[0135] 构造成检测感测磁体的磁力的传感器可以布置在PCB 720上。在这种情况下,可以提供霍尔集成电路(IC)作为传感器。此外,传感器可以检测感测磁体的N极和S极的变化以产生感测信号。

[0136] 同时,在马达1中,轴500的突起部520可以用于确定沿径向方向施加至转子芯310的压配合力的方向。此外,在马达1中,可以在转子芯310中形成位于与形成有突起部520的半径相同的半径上的孔和凹槽,以减小由于压配合力而施加至磁体320的应力。

[0137] 尽管已经参照本发明的示例性实施方式描述了本发明,但是本领域的技术人员将理解的是,在不背离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在本发明中做出形式和细节上的各种改变。

[0138] <附图标记>

[0139]	1: 马达	100: 壳体
[0140]	200: 覆盖件	300: 转子
[0141]	300A: 单元转子	310: 转子芯
[0142]	310a: 第一转子芯	310b: 第二转子芯
[0143]	310c: 第三转子芯	311: 孔
[0144]	311a: 第一孔	311b: 第二孔
[0145]	311c: 第三孔	312: 导引突起部
[0146]	320: 磁体	330: 销
[0147]	400: 定子	410: 定子芯
[0148]	430: 线圈	500: 轴
[0149]	600: 汇流条	700: 传感器部件

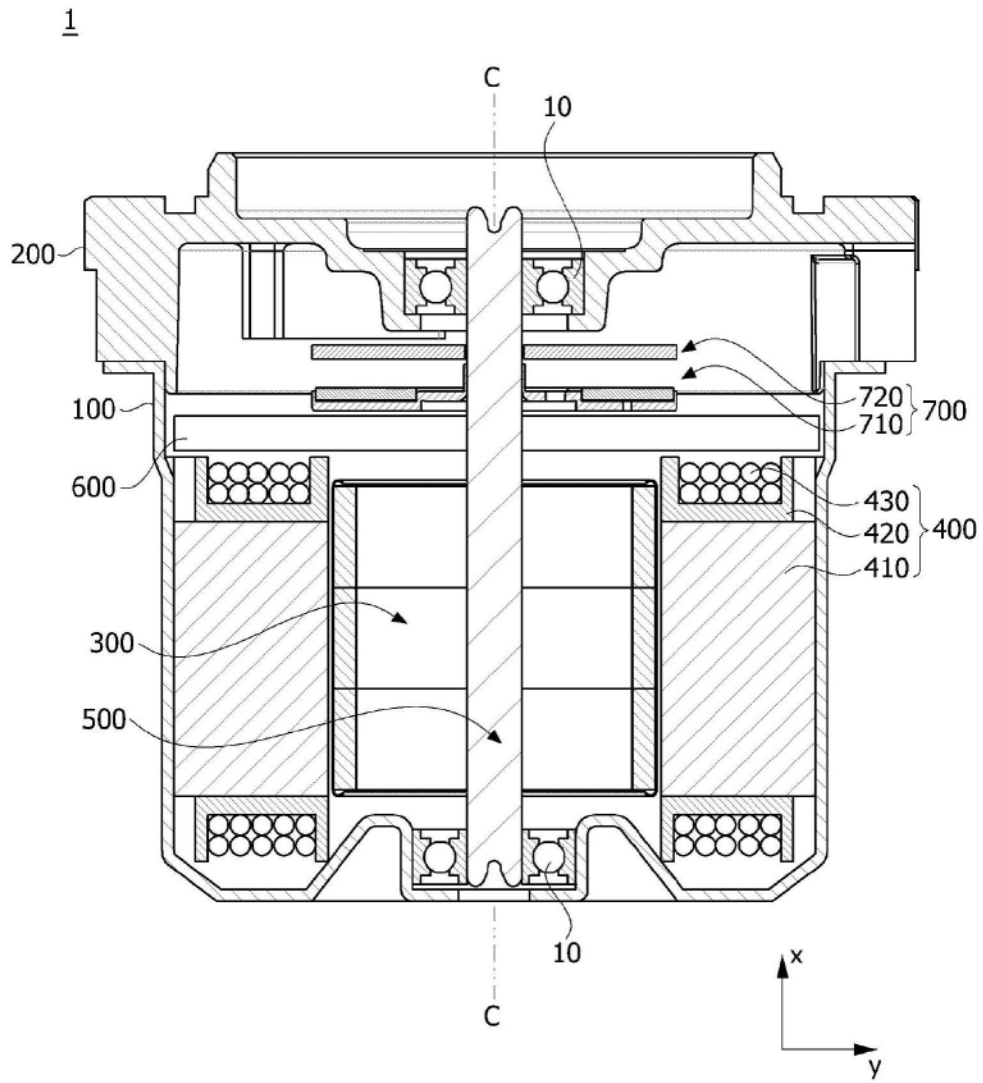


图1

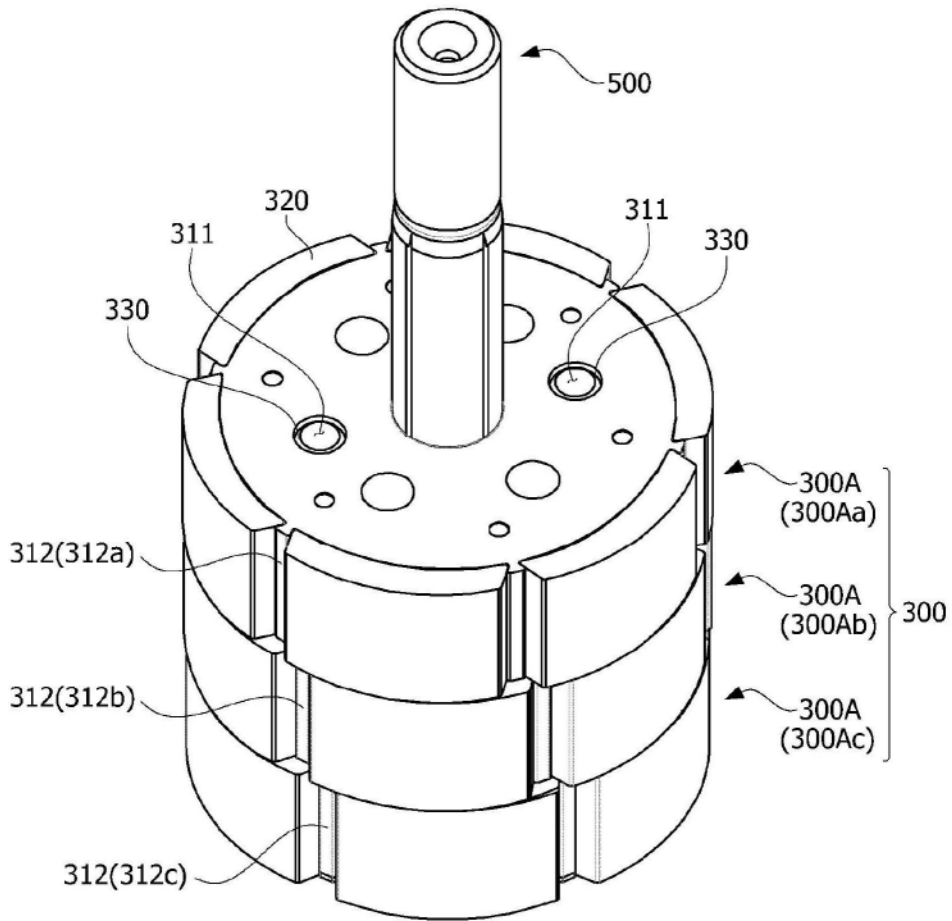


图2

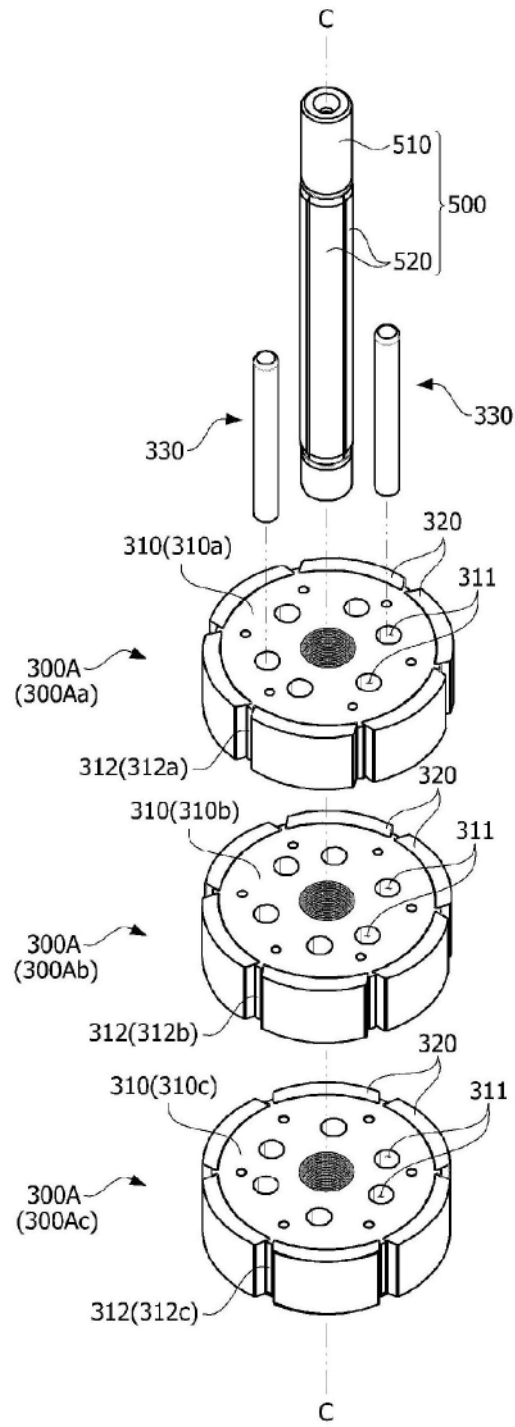


图3

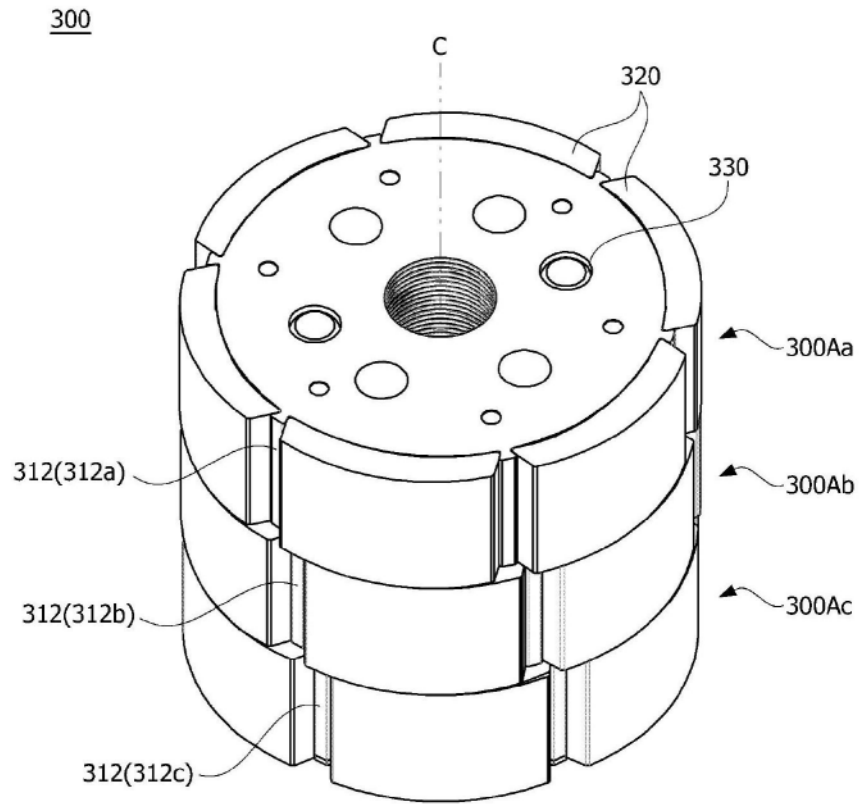


图4

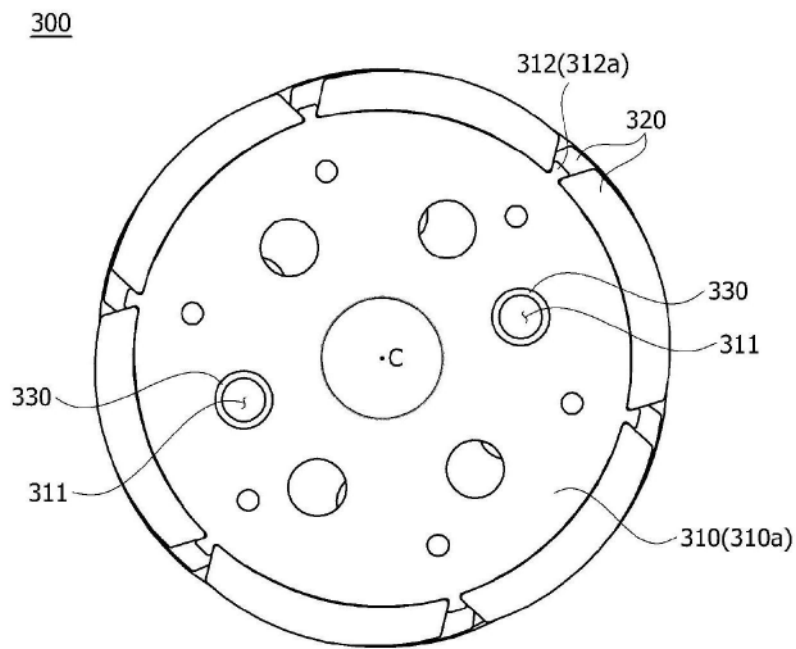


图5

300

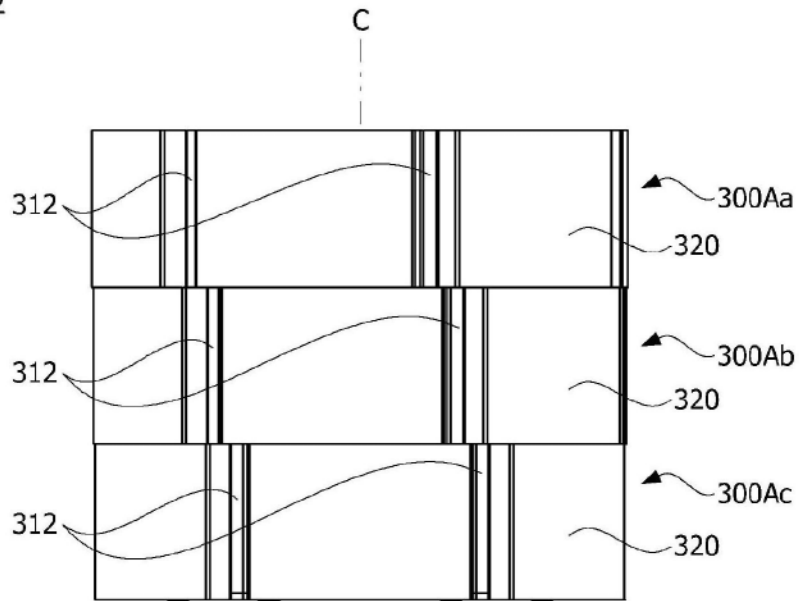


图6

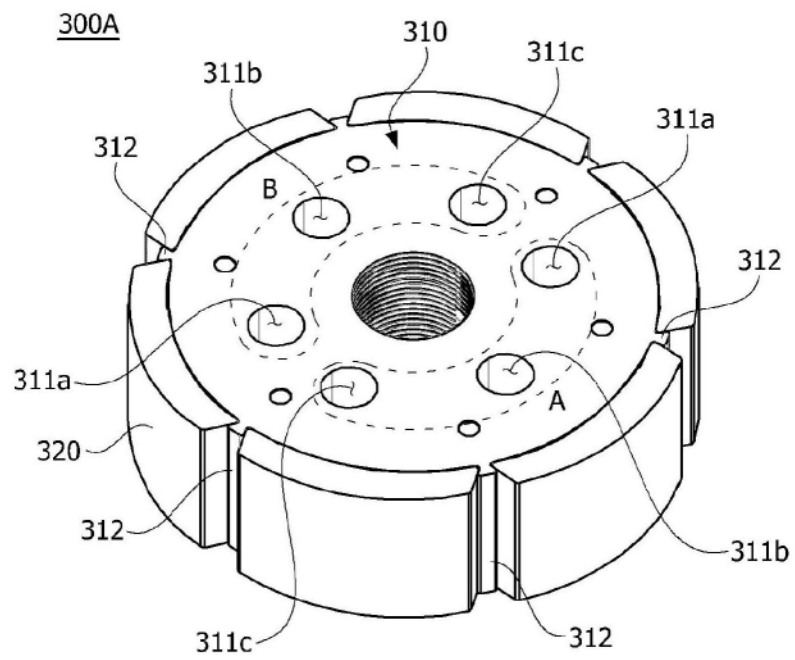


图7

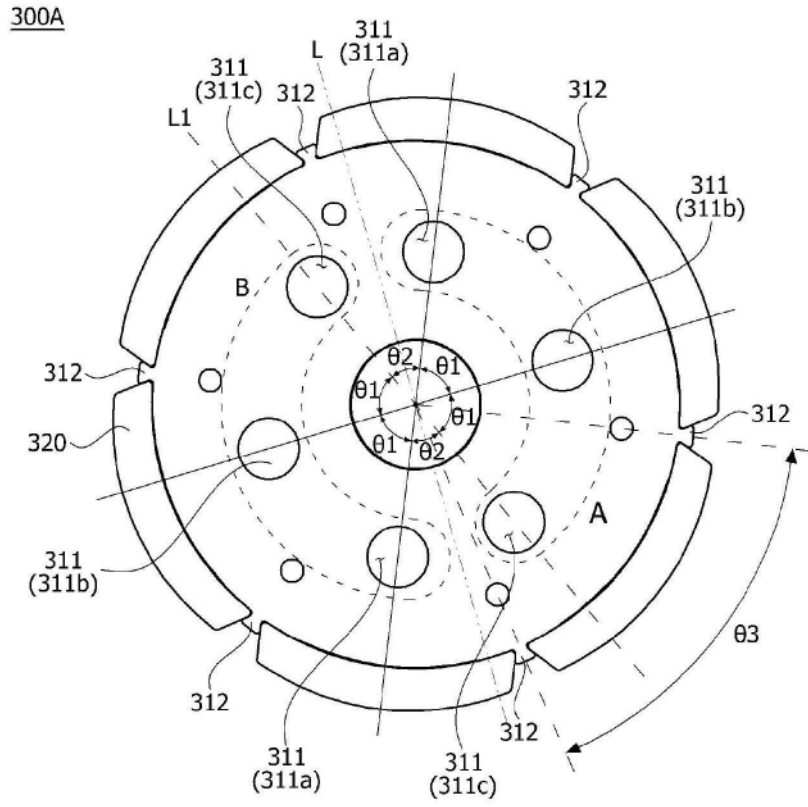


图8

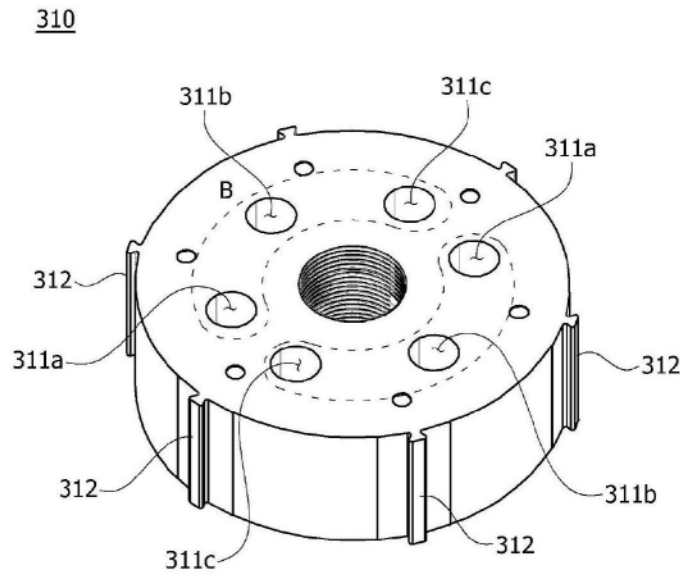


图9

310

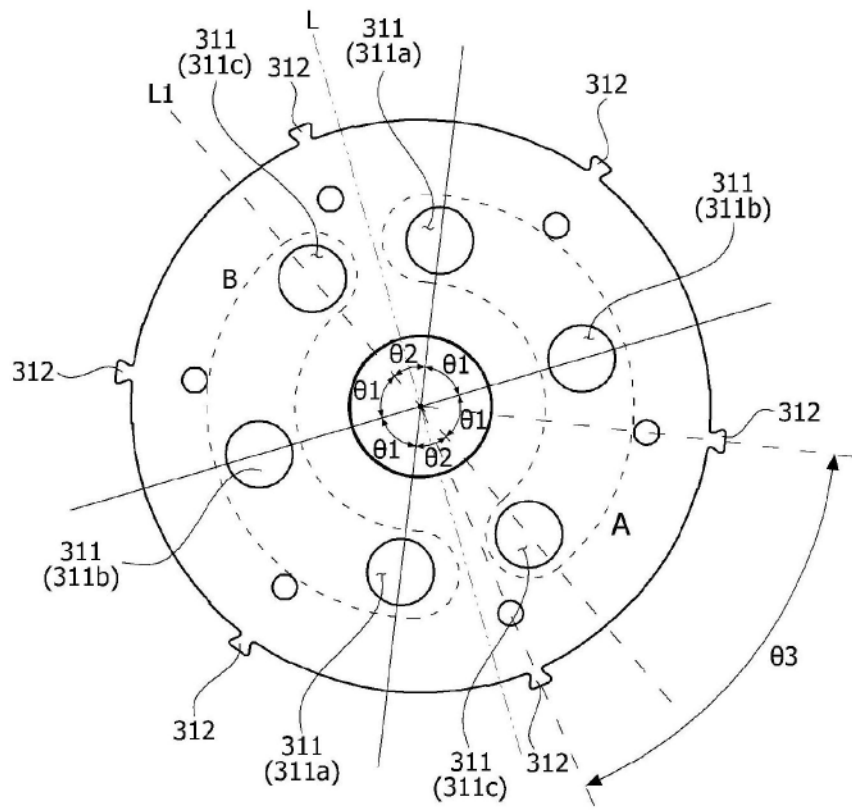


图10

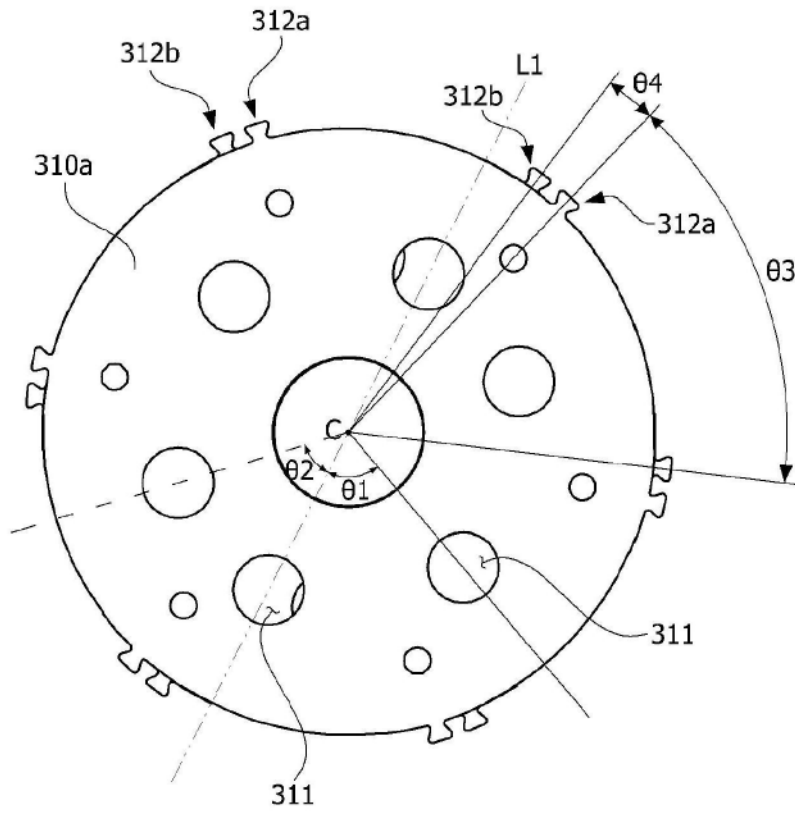


图11