



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113839591 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 30

(21) 申请号 202111043388.X

(22) 申请日 2017.09.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113839591 A

(43) 申请公布日 2021.12.24

(30) 优先权数据
10-2016-0114082 2016.09.05 KR
10-2016-0175775 2016.12.21 KR

(62) 分案原申请数据
201780054083.4 2017.09.05

(73) 专利权人 LG伊诺特有限公司
地址 韩国首尔

(72) 发明人 禹承勋 金南勋

(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 康建峰 陈炜

(51) Int.Cl.
H02P 21/14 (2016.01)
H02P 21/18 (2016.01)
H02P 25/02 (2016.01)
H02P 6/16 (2016.01)

(56) 对比文件
CN 101657694 A, 2010.02.24
CN 102361370 A, 2012.02.22
DE 102008022369 A1, 2009.11.19
DE 102008060262 A1, 2010.06.10
US 2002189371 A1, 2002.12.19

审查员 武迪

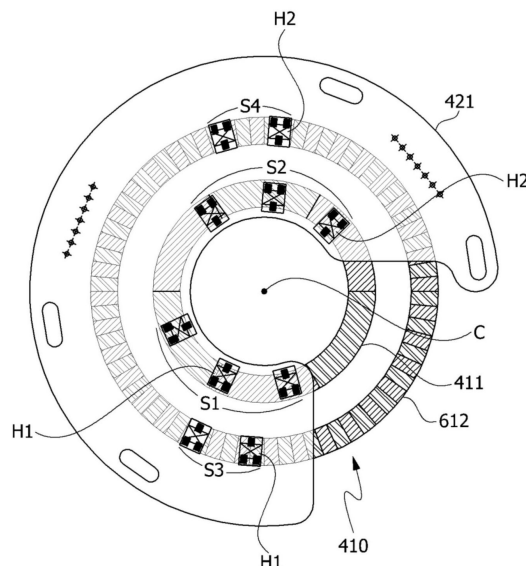
权利要求书3页 说明书14页 附图14页

(54) 发明名称

用于感测转子位置的装置以及包括该装置的马达

(57) 摘要

本发明提供用于感测转子位置的装置以及包括该装置的马达,其中提供一种用于感测转子位置的马达,其包括中心轴、感测磁体以及设置在感测磁体上方的基板的马达,感测磁体包括联接到中心轴的主磁体和子磁体,基板包括设置在以中心轴为中心的第一圆周上的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及设置在以中心轴为中心的第二圆周上的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,第二圆周的半径大于第一圆周的半径,多个第一霍尔传感器和多个第三霍尔传感器形成第一组,多个第二霍尔传感器和多个第四霍尔传感器形成第二组,第一组在圆周方向上与第二组隔开,第三霍尔传感器中的至少一个在圆周方向上设置在与第一霍尔传感器中的一个相同的位置处。



1. 一种马达,包括:

中心轴;

感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述中心轴的主磁体和子磁体;以及设置在所述感测磁体上方的基板,

其中,所述基板包括设置在以所述中心轴为中心的第一圆周上的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及设置在以所述中心轴为中心的第二圆周上的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,

其中,所述第二圆周的半径大于所述第一圆周的半径,

其中,所述多个第一霍尔传感器和所述多个第三霍尔传感器形成第一组,

其中,所述多个第二霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器形成第二组,

其中,所述第一组在圆周方向上与所述第二组隔开,

其中,所述第三霍尔传感器中的至少一个第三霍尔传感器在所述圆周方向上设置在与所述第一霍尔传感器中的一个第一霍尔传感器相同的位置处。

2. 根据权利要求1所述的马达,其中,所述第一组和所述第二组彼此独立地操作。

3. 根据权利要求1所述的马达,其中,在所述第一圆周上的三个第一霍尔传感器之间的距离以及三个第二霍尔传感器之间的距离是第一距离,

在所述第一圆周上的所述三个第一霍尔传感器之中的与所述第二组相邻的第一霍尔传感器与所述三个第二霍尔传感器之中的与所述第一组相邻的第二霍尔传感器之间的距离是第二距离,

所述第一距离与所述第二距离不同。

4. 根据权利要求1所述的马达,其中,将所述中心轴连接到三个第一霍尔传感器之中的两个相邻的第一霍尔传感器中的每个的中心的直线之间的角度以及将所述中心轴连接到三个第二霍尔传感器之中的两个相邻的第二霍尔传感器中的每个的中心的直线之间的角度被称为第一角度,

将所述中心轴连接到所述三个第一霍尔传感器和所述三个第二霍尔传感器之中的彼此相邻的第一霍尔传感器和第二霍尔传感器中的每个的中心的直线之间的角度被称为第二角度,所述第二角度与所述第一角度不同。

5. 根据权利要求4的马达,其中,所述第一角度是通过下面的等式1计算的R1,

<等式1>

$$R1 = R0/3$$

$$R0 = 360^\circ / (Nm/2)$$

其中,R1是所述第一角度,R0是电角度,Nm是所述主磁体的极数。

6. 根据权利要求5的马达,其中,所述第二角度是通过下面的等式2计算的R2,

<等式2>

$$R2 = R1 \pm R0' / (Nm/2)$$

其中,R2是所述第二角度,R1是所述第一角度,R0'是要被偏移的电角度,并且Nm是所述主磁体的极数。

7. 根据权利要求1所述的马达,其中,所述多个第一霍尔传感器和所述多个第二霍尔传感器感测所述主磁体中的极的变化,

其中,所述多个第三霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器感测所述子磁体中的极的变化。

8.一种马达,包括:

轴;

感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述轴的主磁体和子磁体;以及设置在所述感测磁体上的基板,

其中,所述基板包括与所述轴隔开第一距离的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及与所述轴隔开第二距离的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,所述第二距离大于所述第一距离,

其中,分别将所述多个第一霍尔传感器中的每两个相邻的第一霍尔传感器的中心连接到所述轴的两条直线之间的角度是第一角度,

其中,分别将所述多个第二霍尔传感器中的每个相邻的第二霍尔传感器的中心连接到所述轴的两条直线之间的角度是所述第一角度,

其中,分别将所述多个第一霍尔传感器中的第一霍尔传感器的中心和所述多个第二霍尔传感器中相邻的第二霍尔传感器的中心连接到所述轴的两条直线之间的角度是第二角度,

其中,所述第一角度不同于所述第二角度,

其中,所述多个第一霍尔传感器中的两个相邻的第一霍尔传感器是所述多个第一霍尔传感器中的两个最接近的第一霍尔传感器,并且

其中,所述多个第二霍尔传感器中的两个相邻的第二霍尔传感器是所述多个第二霍尔传感器中的两个最接近的第二霍尔传感器。

9.根据权利要求8所述的马达,其中,所述多个第三霍尔传感器中的两个相邻的第三霍尔传感器是所述多个第三霍尔传感器中的两个最接近的第三霍尔传感器,并且

其中,所述多个第四霍尔传感器中的两个相邻的第四霍尔传感器是所述多个第四霍尔传感器中的两个最接近的第四霍尔传感器。

10.一种马达,包括:

轴;

感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述轴的主磁体和子磁体;以及设置在所述感测磁体上的基板,

其中,所述基板包括设置在以所述轴为中心的第一圆形轨道的第一圆周上的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及设置在以所述轴为中心的第二圆形轨道的第二圆周上的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,

其中,所述第二圆形轨道的半径大于所述第一圆形轨道的半径,

其中,所述多个第一霍尔传感器和所述多个第三霍尔传感器形成第一组,

其中,所述多个第二霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器形成第二组,

其中,所述第一组中的两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于所述第一组中的最接近所述第二组的第一霍尔传感器与所述第二组中的最接近所述第一组的第二霍尔传感器之间的距离,

其中,在所述第一组中,两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于两个相邻的第三

霍尔传感器之间的距离。

11. 根据权利要求10所述的马达,其中,所述第一组中的两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于所述第一组中的最接近所述第二组的第一霍尔传感器与所述第二组中的最接近所述第一组的第二霍尔传感器之间的距离。

12. 一种马达,包括:

轴;

感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述轴的主磁体和子磁体;以及
设置在所述感测磁体上方的基板,

其中,所述基板包括设置在以所述轴为中心的第一圆形轨道的第一圆周上的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及设置在以所述轴为中心的第二圆形轨道的第二圆周上的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,

其中,所述第二圆形轨道的半径大于所述第一圆形轨道的半径,

其中,所述多个第一霍尔传感器和所述多个第三霍尔传感器形成第一组,

其中,所述多个第二霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器形成第二组,

其中,所述第一组中的两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于所述第一组与所述第二组之间的距离,

其中,所述基板包括与所述第一组相邻的第一端、与所述第二组相邻的第二端以及多个孔,并且

其中,所述第二端与所述多个孔中的最接近所述第二端的孔之间的距离小于所述第一端与所述多个孔中的最接近所述第一端的孔之间的距离。

13. 根据权利要求12所述的马达,其中,所述多个孔被设置为与距所述基板的内圆周相比更接近所述基板的外圆周。

14. 根据权利要求12所述的马达,其中,所述第一端的形状不同于所述第二端的形状。

用于感测转子位置的装置以及包括该装置的马达

[0001] 本申请为2017年9月5日提交的国际申请号为PCT/KR2017/009704、发明名称为“用于感测转子位置的装置以及包括该装置的马达”的PCT申请的分案申请,该PCT申请进入中国国家阶段日期为2019年3月4日,国家申请号为201780054083.4。

技术领域

[0002] 实施方式涉及一种转子位置感测装置以及一种包括该装置的马达。

背景技术

[0003] 通常,转子由于马达中的转子与定子之间的电磁作用而旋转。此处,因为插入至转子中的旋转轴也被旋转,所以产生旋转驱动力。

[0004] 包括磁性元件的传感器作为转子位置感测装置设置在马达内部。传感器通过感测安装成可以与转子结合旋转的感测磁体的磁力来掌握转子的当前位置。

[0005] 通常,对于三相无刷马达,需要至少三个传感器。这是因为需要三个感测信号来获得关于U相、V相和W相的信息。然而,存在的问题在于:当三个传感器中的之一发生故障时,可能无法驱动整个转子位置感测装置。具体地,考虑到频繁发生故障的传感器,存在的问题在于:由于单个传感器故障,需要替换整个转子位置感测装置,这导致较大的经济损失。

[0006] 此外,当附加地安装转子位置感测装置时,需要在与安装现有转子位置感测装置的区域不同的区域中单独地安装添加的转子位置感测装置。这是因为需要将感测磁体和添加的转子位置感测装置的传感器彼此对准。此外,在转子位置感测装置中,附加传感器的布置和基板的设计是复杂的,并且因此空间限制较大。

[0007] 同时,因为感测信号的分辨率由于感测磁体的磁化精度的限制而是低的,所以可能无法精确地掌握转子的当前位置。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 实施方式旨在提供一种尽管一些传感器发生故障也能够被驱动的转子位置感测装置以及包括该装置的马达。具体地,实施方式也旨在提供一种能够在没有单独附加结构的情况下在现有的印刷电路板(PCB)上被驱动的转子位置感测装置以及包括该装置的马达。

[0010] 实施方式也旨在提供一种能够在没有添加传感器的情况下增加感测信号的分辨率的转子位置感测装置以及包括该装置的马达。

[0011] 实施方式也旨在提供一种在没有附加结构的情况下在其现有基板上具有两个通道的转子位置感测装置以及包括该装置的马达。

[0012] 通过本发明的实施方式实现的目的不限于上述目的,可以由本领域技术人员通过下面的说明书清楚地理解以上没有描述的其他目的。

[0013] 技术方案

[0014] 实施方式提供一种用于感测转子位置的马达,该马达,包括:中心轴;感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述中心轴的主磁体和子磁体;以及设置在所述感测磁体上方的基板,其中,所述基板包括设置在以中心轴为中心的第一圆周上的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及设置在以所述中心轴为中心的第二圆周上的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,其中,所述第二圆周的半径大于所述第一圆周的半径,其中,所述多个第一霍尔传感器和所述多个第三霍尔传感器形成第一组,其中,所述多个第二霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器形成第二组,其中,所述第一组在圆周方向上与所述第二组隔开,其中,所述第三霍尔传感器中的至少一个第三霍尔传感器在所述圆周方向上设置在与所述第一霍尔传感器中的一个第一霍尔传感器相同的位置处。

[0015] 第一组和第二组彼此独立地操作。

[0016] 在所述第一圆周上的三个第一霍尔传感器之间的距离以及三个第二霍尔传感器之间的距离是第一距离,在所述第一圆周上的所述三个第一霍尔传感器之中的与所述第二组相邻的第一霍尔传感器与所述三个第二霍尔传感器之中的与所述第一组相邻的第二霍尔传感器之间的距离是第二距离,所述第一距离与所述第二距离不同。

[0017] 将所述中心轴连接到三个第一霍尔传感器之中的两个相邻的第一霍尔传感器中的每个的中心的直线之间的角度以及将所述中心轴连接到三个第二霍尔传感器之中的两个相邻的第二霍尔传感器中的每个的中心的直线之间的角度被称为第一角度,将所述中心轴连接到所述三个第一霍尔传感器和所述三个第二霍尔传感器之中的彼此相邻的第一霍尔传感器和第二霍尔传感器中的每个的中心的直线之间的角度被称为第二角度,所述第二角度与所述第一角度不同。

[0018] 第一角度是通过下面的等式1计算的R1,

[0019] <等式1>

$$[0020] \quad R1 = R0/3$$

$$[0021] \quad R0 = 360^\circ / (Nm/2)$$

[0022] 其中,R1是所述第一角度,R0是电角度,Nm是所述主磁体的极数。

[0023] 所述第二角度是通过下面的等式2计算的R2,

[0024] <等式2>

$$[0025] \quad R2 = R1 \pm R0' / (Nm/2)$$

[0026] 其中,R2是所述第二角度,R1是所述第一角度,R0'是要被偏移的电角度,并且Nm是所述主磁体的极数。

[0027] 多个第一霍尔传感器和所述多个第二霍尔传感器感测所述主磁体中的极的变化,其中,所述多个第三霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器感测所述子磁体中的极的变化。

[0028] 一种马达,包括:轴;感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述轴的主磁体和子磁体;以及设置在所述感测磁体上的基板,其中,所述基板包括与所述轴隔开第一距离的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及与所述轴隔开第二距离的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,所述第二距离大于所述第一距离,其中,分别将所述多个第一霍尔传感器中的每两个相邻的第一霍尔传感器的中心连接到所述轴的两条直线之间的角度是第一角度,其中,分别将所述多个第二霍尔传感器中的每个相邻的第二霍尔传感器的中

心连接到所述轴的两条直线之间的角度是所述第一角度,其中,分别将所述多个第一霍尔传感器中的第一霍尔传感器的中心和所述多个第二霍尔传感器中相邻的第二霍尔传感器的中心连接到所述轴的两条直线之间的角度是第二角度,其中,所述第一角度不同于所述第二角度,其中,所述多个第一霍尔传感器中的两个相邻的第一霍尔传感器是所述多个第一霍尔传感器中的两个最接近的第一霍尔传感器,并且其中,所述多个第二霍尔传感器中的两个相邻的第二霍尔传感器是所述多个第二霍尔传感器中的两个最接近的第二霍尔传感器。

[0029] 多个第三霍尔传感器中的两个相邻的第三霍尔传感器是所述多个第三霍尔传感器中的两个最接近的第三霍尔传感器,并且其中,所述多个第四霍尔传感器中的两个相邻的第四霍尔传感器是所述多个第四霍尔传感器中的两个最接近的第四霍尔传感器。

[0030] 一种马达,包括:轴;感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述轴的主磁体和子磁体;以及设置在所述感测磁体上的基板,其中,所述基板包括设置在以所述轴为中心的第一圆形轨道的第一圆周上的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及设置在以所述轴为中心的第二圆形轨道的第二圆周上的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,其中,所述第二圆形轨道的半径大于所述第一圆形轨道的半径,其中,所述多个第一霍尔传感器和所述多个第三霍尔传感器形成第一组,其中,所述多个第二霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器形成第二组,其中,所述第一组中的两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于所述第一组中的最接近所述第二组的第一霍尔传感器与所述第二组中的最接近所述第一组的第二霍尔传感器之间的距离,其中,在所述第一组中,两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于两个相邻的第三霍尔传感器之间的距离。

[0031] 第一组中的两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于所述第一组中的最接近所述第二组的第一霍尔传感器与所述第二组中的最接近所述第一组的第二霍尔传感器之间的距离。

[0032] 一种马达,包括:轴;感测磁体,所述感测磁体包括联接到所述轴的主磁体和子磁体;以及设置在所述感测磁体上方的基板,其中,所述基板包括设置在以所述轴为中心的第一圆形轨道的第一圆周上的多个第一霍尔传感器和多个第二霍尔传感器,以及设置在以所述轴为中心的第二圆形轨道的第二圆周上的多个第三霍尔传感器和多个第四霍尔传感器,其中,所述第二圆形轨道的半径大于所述第一圆形轨道的半径,其中,所述多个第一霍尔传感器和所述多个第三霍尔传感器形成第一组,其中,所述多个第二霍尔传感器和所述多个第四霍尔传感器形成第二组,其中,所述第一组中的两个相邻的第一霍尔传感器之间的距离小于所述第一组与所述第二组之间的距离,其中,所述基板包括与所述第一组相邻的第一端、与所述第二组相邻的第二端以及多个孔,并且其中,所述第二端与所述多个孔中的最接近所述第二端的孔之间的距离小于所述第一端与所述多个孔中的最接近所述第一端的孔之间的距离。

[0033] 多个孔被设置为与距所述基板的内圆周相比更接近所述基板的外圆周。

[0034] 第一端的形状不同于第二端的形状。

[0035] 有益效果

[0036] 根据实施方式,提供了如下有益效果:甚至在第一传感器出现故障时也可以通过设置除了第一传感器以外的第二传感器来感测转子的位置。

[0037] 根据实施方式,提供了如下有益效果:可以通过相对于与第一传感器的位置对应的位置将第二传感器的位置偏移特定角度来精确地掌握转子的位置,使得使分辨率加倍。

[0038] 根据实施方式,提供了如下有益效果:通过将传感器并联地添加至现有的印刷电路板(PCB)并且延伸感测磁体来在没有单独附加结构的情况下在现有的PCB上实现两个通道感测的配置。

附图说明

[0039] 图1是示出根据实施方式的马达的概念图。

[0040] 图2是示出感测磁体的图。

[0041] 图3是示出感测信号的图。

[0042] 图4是示出转子位置感测装置的图。

[0043] 图5是示出对应于主磁体的第一传感器和第二传感器的布置的第一实施方式的图。

[0044] 图6是示出对应于子磁体的第一传感器和第二传感器的布置的第一实施方式的图。

[0045] 图7是示出对应于主磁体的第一传感器和第二传感器的布置的第二实施方式的图。

[0046] 图8是示出基于外侧传感器的第一传感器和第二传感器的图。

[0047] 图9是示出关于主磁体的分辨率为 60° 的常规感测信号与分辨率增加至 30° 的感测信号之间的比较的图表。

[0048] 图10是示出关于子磁体的分辨率为 90° 的常规感测信号与分辨率增加至 45° 的感测信号之间的比较的图表。

[0049] 图11是示出主磁体的延伸区域的图。

[0050] 图12是示出感测信号的图。

[0051] 图13是示出根据实施方式的转子位置感测装置的图。

[0052] 图14是示出第一传感器、第二传感器和第三传感器的图。

[0053] 图15是示出在感测磁体的圆周方向上对准且设置的第二传感器和第三传感器的图。

具体实施方式

[0054] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的实施方式。根据实施方式和以下结合附图的详细描述,本发明的目的、具体优点和新颖特征将变得清楚。在本发明的说明书中,当确定相关已知功能的详细描述不必要地模糊本发明的主旨时,将省略其详细描述。

[0055] 将理解的是,尽管在本文中可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于区别一个元件与另一元件。例如,第一元件可以被称为第二元件,并且在不偏离本发明的范围的情况下,第二元件可以类似地被称为第一元件。如本文中使用的,术语“和/或”包括相关联所列项中的任何一个以及相关联所列项中的一个或更多个的所有组合。

[0056] 图1是示出根据实施方式的马达的概念图。参照图1,根据实施方式的马达可以包

括旋转轴100、转子200、定子300和转子位置感测装置400。

[0057] 旋转轴100可以联接至转子200。当通过供应电流而在转子200与定子300之间产生电磁相互作用时,转子200旋转,并且旋转轴100随着旋转而旋转。旋转轴100可以连接至车辆的转向轴以将动力传递到转向轴。旋转轴100可以由轴承支承。

[0058] 转子200通过与定子300的电相互作用而旋转。

[0059] 转子200可以包括转子芯210和磁体220。转子芯210可以形成为其中堆叠具有圆形薄钢板形状的多个板的形状。可以在转子芯210的中心处形成孔使得旋转轴100联接至转子芯210。被配置成引导磁体220的突出部可以从转子芯210的外周表面突出。磁体220可以附接至转子芯210的外周表面。多个磁体220可以以规则的间隔沿转子芯210的圆周设置。转子200可以包括罐状构件,该罐状构件围绕磁体220,固定磁体220以便不与转子芯210分离,并且防止磁体220暴露。

[0060] 同时,转子200可以包括具有圆柱形状的单件式转子芯210和在转子芯210上以单级设置的磁体220。此处,单级是指其中磁体220可以被设置成使得在转子200的外周表面上不存在歪斜的结构。因此,转子芯210可以形成为基于转子芯210的纵截面和磁体220的纵截面具有与磁体220的高度相同的高度。也就是说,磁体220可以被实现成相对于高度方向覆盖整个转子芯210。

[0061] 定子300可以由线圈卷绕以引起与转子200的电相互作用。用于卷绕线圈320的定子300的详细配置如下。定子300可以包括具有多个齿的定子芯310。定子芯310可以设置有具有环形形状的轭部以及从该轭部沿中心方向绕其卷绕线圈的齿。齿可以沿轭部的外周表面以规则的间隔设置。同时,定子芯310可以通过堆叠多个具有薄钢板形状的板来形成。此外,定子芯310可以通过将多个分开的芯彼此联接或连接来形成。

[0062] 转子位置感测装置400可以包括感测磁体410和基板420。

[0063] 壳体500形成为圆柱形状以在其中提供空间,在该空间中可以安装定子300和转子200。此处,尽管可以不同地改变壳体500的形状或材料,但是可以选择可以良好地耐受高温的金属材料。壳体500的敞开的上部由盖600覆盖。

[0064] 图2是示出感测磁体的图。

[0065] 参照图2,感测磁体410可以包括主磁体411、子磁体412和感测板413。感测磁体410设置在转子200上方以指示转子200的位置。

[0066] 感测板413被形成为圆板形状。另外,旋转轴100联接至感测板413的中心。主磁体411设置在感测板413的中心处。另外,子磁体412设置在主磁体411的外侧上并且可以设置在感测板413的边缘上。

[0067] 主磁体411与转子200的磁体220相对应。换言之,转子200的磁体220的极数和主磁体411的极数相同。例如,当转子200的磁体220具有6个极时,主磁体411也具有6个极。转子200的磁体220的极分区域与主磁体411的极分区域对准,使得主磁体411的位置可以指示转子200的磁体220的位置。主磁体411用于掌握转子200的初始位置。

[0068] 子磁体412用于精确地掌握转子200的详细位置。例如,子磁体412可以具有72个极。

[0069] 设置在基板420上的传感器根据感测磁体410的旋转感测通过主磁体411和子磁体412的磁通量的变化。基板420可以设置在感测磁体410上方。

[0070] 图3是示出感测信号的图。

[0071] 参照图3,设置在基板420上的传感器可以通过感测主磁体411的N极和S极的变化来感测三个感测信号T1、T2和T3。另外,基板420还可以通过感测子磁体412的磁通量的变化来感测两个感测信号E1和E2。

[0072] 如上所述,由于联接至转子200的磁体被直接复制到主磁体411,因此可以通过基于主磁体411感测磁通量的变化来感测转子200的位置。感测信号T1、T2和T3可以用于马达的初始驱动并且可以分别反馈U相、V相和W相信息。

[0073] 图4是示出转子位置感测装置的图。

[0074] 如图4中所示,基板420的形状可以被实现为与主磁体411和子磁体412的布置相对应的环形形状。

[0075] 基板420可以包括第一传感器S1和S3以及第二传感器S2和S4。第一传感器S1和S3以及第二传感器S2和S4可以基于感测磁体410的中心C布置在具有圆形形状的共同轨道上。第一传感器S1和S3可以包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第一霍尔传感器H1。另外,第二传感器S2和S4可以包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第二霍尔传感器H2。

[0076] 位于相对更内侧的第一传感器S1和第二传感器S2可以沿设置在主磁体411上的圆形形状的轨道设置。换言之,第一传感器S1和第二传感器S2可以被设置成在感测磁体410的径向方向上与主磁体411相对应。位于相对更外侧的第一传感器S3和第二传感器S4可以沿设置在子磁体412上的圆形形状的轨道设置。换言之,第一传感器S3和第二传感器S4可以被设置成在感测磁体410的径向方向上与子磁体412相对应。

[0077] 第一实施方式

[0078] 图5是示出与主磁体相对应的第一传感器和第二传感器的布置的第一实施方式的图。

[0079] 参照图4和图5,设置在基板421的内侧上的第一传感器S1和第二传感器S2感测通过主磁体411的磁通量的变化。

[0080] 第一传感器S1可以包括三个第一霍尔传感器H1。第一传感器S1可以产生与主磁体411的旋转相对应的具有U相、V相和W相的连续感测信号。三个第一霍尔传感器H1可以被设置成彼此分开第一角度R1。

[0081] 第二传感器S2可以包括三个第二霍尔传感器H2。第二传感器S2也可以另外产生与主磁体411的旋转相对应的具有U相、V相和W相的连续感测信号。因此,即使在第一传感器S1的任何一个第一霍尔传感器H1发生故障时也可以产生具有U相、V相和W相的连续感测信号。三个第二霍尔传感器H2可以以与第一霍尔传感器H1相同的方式被设置成彼此分开第一角度R1。

[0082] 此处,第一角度R1可以通过下面的等式1计算,

[0083] [等式1]

$$[0084] R1 = R0/3$$

$$[0085] R0 = 360^\circ / (Nm/2)$$

[0086] 其中,R1是第一角度,R0是电角度,Nm是主磁体411的极数,以及常数“3”是指U相、V相和W相的数目。

[0087] 例如,当转子200的磁体220具有6个极时,主磁体411的极数为6。因此,相应马达的

电角度R0为120°。因此,第一角度R1可以被计算为40°。此处,电角度指示基于360°的被磁体的N极和S极占据的磁体的物理角度(机械角度)。例如,当转子200的磁体220具有8个极时,相应马达的电角度R0为90°。

[0088] 第二传感器S2可以设置在相对于与第一传感器S1相对应的位置偏移的位置处以增加感测信号的分辨率。换言之,第一传感器S1和第二传感器S2可以设置在具有圆形形状的不同轨道上以便彼此分开不同于第一角度R1的第二角度R2。也就是说,彼此相邻的第一霍尔传感器H1a和第二霍尔传感器H2a可以沿圆形形状的轨道上的圆周设置以彼此分开不同于第一角度R1的第二角度R2。

[0089] 此处,第二角度R2可以通过下面的等式2计算,

[0090] [等式2]

$$[0091] \quad R2 = R1 \pm R0' / (Nm/2)$$

[0092] 其中,R2是第二角度,R1是第一角度,R0'是要被偏移的电角度,以及Nm是主磁体411的极数。

[0093] 由于主磁体411而引起的感测信号的分辨率可以被设置为60°,以及此处,在需要被偏移30°的电角度来将分辨率从60°增加两倍到30°的情况下,当R1为40°时,第二角度R2可以被计算为30°或50°。

[0094] 图6是示出与子磁体相对应的第一传感器和第二传感器的布置的第一实施方式的图。

[0095] 参照图4和图6,设置在基板421的外侧上的第一传感器S3和第二传感器S4感测通过子磁体412的磁通量的变化。

[0096] 第一传感器S3可以包括两个第一霍尔传感器H1。第一传感器S3可以产生与子磁体412的旋转相对应的连续感测信号。两个第一霍尔传感器H1可以被设置成彼此分开第一角度R1。

[0097] 第二传感器S4可以包括两个第二霍尔传感器H2。第二传感器S4也可以另外产生与子磁体412的旋转相对应的连续感测信号。因此,即使在第一传感器S3的任何第一霍尔传感器H1发生故障时也可以产生连续感测信号。两个第二霍尔传感器H2可以按照与第一霍尔传感器H1相同的方式被设置成彼此分开第一角度R1。

[0098] 此处,第一角度R1可以通过下面的等式3计算,

[0099] [等式3]

$$[0100] \quad R1 = R0 * n + Q (Ns/2) \quad (n \text{ 是整数})$$

$$[0101] \quad R0 = 360^\circ / (Ns/2)$$

[0102] 其中,R1是第一角度,R0是电角度,Q是分辨角,以及Ns是子磁体412的极数。

[0103] 例如,当子磁体412的极数为72时,相应马达的电角度R0为10°。当Q为90°时,第一角度R1为10°*n+2.5°。因此,很难将两个第一传感器S3设置成彼此物理地分开第一角度R1。因此,当电角度R0为10°时,可以将具有相同相位差的10°*n+2.5°计算为第一角度R1。

[0104] 第二传感器S4可以设置在相对于与第一传感器S3相对应的位置偏移的位置处以增加感测信号的分辨率。换言之,第一传感器S3和第二传感器S4可以被设置在具有圆形形状的不同轨道上以彼此分开不同于第一角度R1的第二角度R2。也就是说,彼此相邻的第一霍尔传感器H1a和第二霍尔传感器H2a可以沿圆形形状的轨道上的圆周设置以彼此分开不

同于第一角度R1的第二角度R2。

[0105] 此处,第二角度R2可以通过下面的等式4计算,

[0106] [等式4]

$$[0107] \quad R2 = R1 \pm R0' / (Ns/2)$$

[0108] 其中,R2是第二角度,R1是第一角度,R0'是要被偏移的电角度,以及Ns是子磁体412的极数。因此,当要被偏移的电角度R0'为45°并且子磁体412的极数为72时,第二角度R2是通过给作为第一角度R1的 $10^\circ * n + 2.5^\circ$ 加1.25°而获得的值。

[0109] 因此,如图6中所示,可以通过将彼此相邻的第一霍尔传感器H1a和第二霍尔传感器H2a设置成彼此分开通过给作为第一角度R1的 $10^\circ * n + 2.5^\circ$ 加1.25°而获得的值来将感测信号的分辨率从90°增加到45°。

[0110] 第二实施方式

[0111] 图7是示出与主磁体相对应的第一传感器和第二传感器的布置的第二实施方式的图。

[0112] 参照图4和图7,设置在基板420的内侧上的第一传感器S1和第二传感器S2感测通过主磁体411的磁通量的变化。

[0113] 第一传感器S1可以包括三个第一霍尔传感器H1。第一传感器S1可以产生与主磁体411的旋转相对应的具有U相、V相和W相的连续感测信号。三个第一霍尔传感器H1可以被设置成彼此分开第三角度R3。

[0114] 第二传感器S2可以包括三个第二霍尔传感器H2。第二传感器S2也可以另外产生与主磁体411的旋转相对应的具有U相、V相和W相的连续感测信号。因此,即使在第一传感器S1的任何一个第一霍尔传感器H1发生故障时也可以产生具有U相、V相和W相的连续感测信号。三个第二霍尔传感器H2可以按照与第一霍尔传感器H1相同的方式被设置成彼此分开第三角度R3。

[0115] 此处,第三角度R3可以通过下面的等式5计算,

[0116] [等式5]

$$[0117] \quad R3 = R0/3$$

$$[0118] \quad R0 = 360^\circ / (Nm/2)$$

[0119] 其中,R3是第三角度,R0是电角度,Nm是主磁体的极数,以及常数“3”是指U相、V相和W相的数目。

[0120] 例如,当转子200的磁体220具有6个极时,主磁体411的极数为6。因此,相应马达的电角度R0为120°。因此,第一角度R1可以被计算为40°。例如,当转子200的磁体220具有8个极时,相应马达的电角度R0为90°。

[0121] 第二传感器S2可以设置在相对于与第一传感器S1相对应的位置偏移的位置处以增加感测信号的分辨率。换言之,当相对于第一传感器S1的每个第一霍尔传感器H1对称的位置基于穿过轴的中心C的参考线CL被定义为图7中的“P”时,第二传感器S2的第二霍尔传感器H2可以位于相对于图7中的“P”在圆周方向上偏移第四角度R4的位置处。

[0122] 此处,第四角度是通过下面的等式6计算的R4,

[0123] [等式6]

$$[0124] \quad R4 = R3 \pm R0' / (Nm/2)$$

[0125] 其中, R_4 是第四角度, R_0' 是要被偏移的电角度, 以及 N_m 是主磁体411的极数。

[0126] 由于主磁体411而引起的感测信号的分辨率可以设置为 60° , 以及此处, 在需要 30° 的电角度的偏移来将分辨率从 60° 增加两倍到 30° 的情况下, 第二角度 R_2 可以被计算为 10° 。因此, 在主磁体411的极数为6的情况下, 当与第一传感器 S_1 相比通过顺时针或逆时针移动 10° 来设置第二传感器 S_2 时, 感测信号的分辨率可以从 60° 增加到 30° 。

[0127] 图8是示出基于外侧传感器的第一传感器和第二传感器的图。

[0128] 参照图4和图8, 设置在基板421的外侧上的多个传感器可以分为第一传感器 S_3 和第二传感器 S_4 。第一传感器 S_3 和第二传感器 S_4 感测通过子磁体412的磁通量的变化。

[0129] 第一传感器 S_3 可以包括两个第一霍尔传感器 H_1 。第一传感器 S_3 可以产生与子磁体412的旋转相对应的连续感测信号。两个第一霍尔传感器 H_1 可以被设置成彼此分开第三角度 R_3 。

[0130] 此处, 第三角度 R_3 可以通过下面的等式7计算,

[0131] [等式7]

$$[0132] R_3 = R_0 * n + Q (N_s / 2) \quad (n \text{ 是整数})$$

$$[0133] R_0 = 360^\circ / (N_s / 2)$$

[0134] 其中, R_3 是第三角度, R_0 是电角度, Q 是分辨角, 以及 N_s 是子磁体412的极数。

[0135] 例如, 当子磁体412的极数为72时, 相应马达的电角度 R_0 为 10° 。当 Q 为 90° 时, 第三角度 R_3 为 $10^\circ * n + 2.5^\circ$ 。因此, 很难将两个第一霍尔传感器 H_1 设置成彼此物理地分开第三角度 R_3 。因此, 当电角度 R_0 为 10° 时, 可以将具有相同相位差的 $10^\circ * n + 2.5^\circ$ 计算为第三角度 R_3 。

[0136] 另外, 当电角度 R_0 为 90° 并且需要 45° 的电角度的偏移时, 可以通过下面的等式8将第四角度 R_4 计算为 1.25° 。

[0137] [等式8]

$$[0138] R_4 = R_3 \pm R_0' / (N_s / 2)$$

[0139] 其中, R_4 是第四角度, R_0' 是要被偏移的电角度, 以及 N_s 是子磁体412的极数。

[0140] 因此, 当子磁体412的极数为72时, 感测信号的分辨率可以设置为 90° , 并且当与第一传感器 S_3 相比通过顺时针或逆时针移动 1.25° 来设置第二传感器 S_4 时, 感测信号的分辨率可以从 90° 增加到 45° 。

[0141] 图9是示出关于主磁体的具有 60° 的分辨率的常规感测信号与分辨率增加到 30° 的感测信号之间的比较的曲线图。

[0142] 当主磁体411的极数为6时, 如图9中的 (a) 中所示, 通过第一传感器 S_1 将感测信号的分辨率确认为 60° 。然而, 如图7和图9中的 (b) 中所示, 在添加第二传感器 S_2 并且第二传感器 S_2 的第二霍尔传感器 (图7中的 H_2) 以与第一传感器 S_1 的第一霍尔传感器 H_1 相比其位置顺时针偏移 10° 的方式设置时, 感测信号的分辨率可以从 60° 增加到 30° 。因此, 可以更精确地掌握马达的初始驱动位置。

[0143] 图10是示出关于子磁体的具有 90° 的分辨率的常规感测信号与分辨率增加到 45° 的感测信号之间的比较的曲线图。

[0144] 当子磁体412的极数为72时, 如图10中的 (a) 中所示, 通过第一传感器 S_3 将感测信号的分辨率确认为 90° 。然而, 如图8和图10中的 (b) 中所示, 在添加第二传感器 S_4 并且第二传感器 S_4 的第二霍尔传感器 (图8中的 H_2) 以与第一传感器 S_3 的第一霍尔传感器 H_1 相比其位

置顺时针偏移 1.25° 的方式设置时,感测信号的分辨率可以从 90° 增加到 45° 。

[0145] 第三实施方式

[0146] 图11是示出主磁体的延伸区域的图。

[0147] 参照图11,主磁体411可以包括朝向感测磁体410的中心延伸的延伸区域411a。延伸区域411a是对应于并行添加至第二传感器422(图13中)的第三传感器423(图13中)的位置的部分。同时,子磁体412用于精确地掌握转子200的详细位置。例如,子磁体412可以具有72个极。

[0148] 传感器可以设置在基板420上。传感器根据感测磁体410的旋转来感测磁通量的变化。基板420可以设置在感测磁体410上方。

[0149] 图12是示出感测信号的图。

[0150] 参照图12,设置在基板420上的传感器可以通过感测主磁体411的N极和S极的变化来感测三个感测信号T1、T2和T3。另外,还可以通过感测子磁体412的磁通量的变化来感测两个感测信号E1和E2。

[0151] 如上所述,由于联接至转子200的磁体被直接复制到主磁体411,因此可以通过基于主磁体411感测磁通量的变化来感测转子200的位置。感测信号T1、T2和T3可以用于马达的初始驱动并且可以分别反馈U相、V相和W相信息。

[0152] 图13是示出根据实施方式的转子位置感测装置的图,以及图14是示出第一传感器、第二传感器和第三传感器的图。

[0153] 参照图13和图14,基板420可以包括第一传感器421、第二传感器422和第三传感器423。第一传感器421根据感测磁体410的旋转感测通过子磁体412的磁通量的变化。第二传感器422和第三传感器423根据感测磁体410的旋转感测通过主磁体411的磁通量的变化。基板420可以以绘制与主磁体411和子磁体412的布置相对应的弧形的形式设置。

[0154] 第一传感器421、第二传感器422和第三传感器423可以分别布置在轨道01、02和03上,轨道01、02和03关于感测磁体410的中心C彼此不同。第一传感器421设置在第二传感器422的外侧上,以及第三传感器423在感测磁体410的径向方向上设置在第二传感器422的内侧上。

[0155] 第一传感器421可以包括多个第一霍尔传感器421a(例如,四个第一霍尔传感器),并且多个传感器可以沿外轨道01以规则的间隔设置以便与子磁体412对准。

[0156] 第二传感器422可以沿中间轨道02以规则的间隔设置,使得多个第二霍尔传感器422a(例如,三个第二霍尔传感器)与主磁体411对准。第三传感器423可以沿内轨道03以规则的间隔设置,使得多个第三霍尔传感器423a(例如三个第三霍尔传感器)与主磁体411的延伸区域411a对准。

[0157] 图15是示出在感测磁体的圆周方向上对准并设置的第二传感器和第三传感器的图。

[0158] 此处,参照图15,第二传感器422的第二霍尔传感器422a和第三传感器423的第三霍尔传感器423a在感测磁体410的圆周方向上对准并设置。第二霍尔传感器422a和第三霍尔传感器423a设置在不同的圆形形状的轨道上。另外,由于第二霍尔传感器422a和第三霍尔传感器423a基于感测磁体410的圆周方向对准,因此即使在添加第三霍尔传感器423a的情况下,也不需要延伸基板420或安装单独的基板420来与电缆相连。也就是说,可以实现双

通道感测结构,并且可以通过在感测磁体410的径向方向上将安装第三传感器423的区域固定在现有基板420内侧来克服安装空间的限制。相应地,如上所述,主磁体411包括朝向感测磁体410的中心延伸的延伸区域411a。

[0159] 第二传感器422可以与第三传感器423并联电连接。因此,当在第二传感器422中发生异常时,第三传感器423可以感测感测信号。

[0160] 如上所述,已经参照附图具体描述了根据本发明的实施方式的转子位置感测装置和马达。

[0161] 以上描述仅是描述本发明的技术范围的示例。在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以进行各种改变、修改和替换。因此,以上和附图中公开的实施方式应当被认为仅是描述性意义的,而不是用于限制技术范围。本发明的技术范围不受这些实施方式和附图的限制。本发明的精神和范围应当由所附权利要求书来解释并且涵盖落入所附权利要求书的范围内的所有等同物。

[0162] 附记:

[0163] 1. 一种用于感测转子位置的装置,所述装置包括:

[0164] 感测磁体;以及

[0165] 设置在所述感测磁体上方的基板,

[0166] 其中,所述感测磁体包括主磁体和子磁体,以及

[0167] 所述基板包括基于所述感测磁体的中心设置在具有圆形形状的同一直径上的第一传感器和第二传感器,

[0168] 其中,所述第一传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第一霍尔传感器,以及

[0169] 所述第二传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第二霍尔传感器,

[0170] 其中,所述多个第一霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开第一角度设置,以及

[0171] 所述多个第二霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开所述第一角度设置,以及

[0172] 其中,彼此相邻的所述第一霍尔传感器和所述第二霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开与所述第一角度不同的第二角度设置。

[0173] 2. 根据附记1所述的装置,其中,所述第一传感器和所述第二传感器被设置成在所述感测磁体的径向上对应于所述主磁体。

[0174] 3. 根据附记2所述的装置,其中,所述第一角度是通过下面的等式1计算的R1,

[0175] <等式1>

[0176] $R1 = R0/3$

[0177] $R0 = 360^\circ / (N/2)$

[0178] 其中,R1是所述第一角度,R0是电角度,并且N是所述主磁体的极数。

[0179] 4. 根据附记3所述的装置,其中,所述第二角度是通过下面的等式2计算的R2,

[0180] <等式2>

[0181] $R2 = R1 \pm R0' / (N/2)$

[0182] 其中,R2是所述第二角度,R1是所述第一角度,R0'是要被偏移的电角度,并且N是

所述主磁体的极数。

[0183] 5. 根据附记1所述的装置,其中,所述第一传感器和所述第二传感器被设置成在所述感测磁体的径向上对应于所述子磁体。

[0184] 6. 根据附记5所述的装置,其中,所述第一角度是通过下面的等式3计算的R1,

[0185] <等式3>

$$[0186] R1 = R0 \times n + R3 / (N/2) \quad (n \text{ 是整数})$$

$$[0187] R0 = 360^\circ / (N/2)$$

[0188] 其中,R1是所述第一角度,R0是电角度,R3是分辨角,并且N是所述子磁体的极数。

[0189] 7. 根据附记6所述的装置,其中,所述第二角度是通过下面的等式4计算的R2,

[0190] <等式4>

$$[0191] R2 = R1 \pm R0' / (N/2)$$

[0192] 其中,R2是所述第二角度,R1是所述第一角度,R0'是要被偏移的电角度,并且N是所述子磁体的极数。

[0193] 8. 一种用于感测转子位置的装置,所述装置包括:

[0194] 感测磁体;以及

[0195] 设置在所述感测磁体上方的基板,

[0196] 其中,所述感测磁体包括主磁体和子磁体,以及

[0197] 所述基板包括基于所述感测磁体的中心设置在具有圆形形状的同一直径上的第一传感器和第二传感器,

[0198] 其中,所述第一传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第一霍尔传感器,以及

[0199] 所述第二传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第二霍尔传感器,

[0200] 其中,所述多个第一霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开第三角度设置,

[0201] 所述多个第二霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开所述第三角度设置,以及

[0202] 其中,所述第二传感器基于穿过圆形形状的轨道的中心的参考线沿圆形形状的轨道上的圆周设置在从与所述第一传感器对称的位置偏移第四角度的位置处。

[0203] 9. 根据附记8所述的装置,其中,所述第一传感器和所述第二传感器被设置成在所述感测磁体的径向上对应于所述主磁体。

[0204] 10. 根据附记9所述的装置,其中,所述第三角度是通过下面的等式5计算的R3,

[0205] <等式5>

$$[0206] R3 = R0 / 3$$

$$[0207] R0 = 360^\circ / (N/2)$$

[0208] 其中,R3是所述第三角度,R0是电角度,并且N是所述主磁体的极数。

[0209] 11. 根据附记10所述的装置,其中,所述第四角度是通过下面的等式6计算的R4,

[0210] <等式6>

$$[0211] R4 = R3 \pm R0' / (N/2)$$

[0212] 其中,R4是所述第四角度,R3是所述第三角度,R0'是要被偏移的电角度,并且N是

所述主磁体的极数。

[0213] 12.一种马达,包括:

[0214] 旋转轴;

[0215] 包括孔的转子,所述旋转轴设置在所述孔中;

[0216] 设置在所述转子的外部的定子;以及

[0217] 在所述转子上方设置的用于感测转子位置的装置,

[0218] 其中,所述用于感测转子位置的装置包括感测磁体和设置在所述感测磁体上方的基板,

[0219] 其中,所述感测磁体包括主磁体和子磁体,以及

[0220] 所述基板包括基于所述感测磁体的中心设置在具有圆形形状的同一直径上的第一传感器和第二传感器,

[0221] 其中,所述第一传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第一霍尔传感器,以及

[0222] 所述第二传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第二霍尔传感器,

[0223] 其中,所述多个第一霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开第一角度设置,以及

[0224] 所述多个第二霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开所述第一角度设置,以及

[0225] 其中,彼此相邻的所述第一霍尔传感器和所述第二霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开与所述第一角度不同的第二角度设置。

[0226] 13.一种马达,包括:

[0227] 旋转轴;

[0228] 包括孔的转子,所述旋转轴设置在所述孔中;

[0229] 设置在所述转子的外部的定子;以及

[0230] 在所述转子上方设置的用于感测转子位置的装置,

[0231] 其中,所述用于感测转子位置的装置包括感测磁体和设置在所述感测磁体上方的基板,

[0232] 其中,所述感测磁体包括主磁体和子磁体,以及

[0233] 所述基板包括基于所述感测磁体的中心设置在具有圆形形状的同一直径上的第一传感器和第二传感器,

[0234] 其中,所述第一传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第一霍尔传感器,以及

[0235] 所述第二传感器包括在圆形形状的轨道上彼此相邻的多个第二霍尔传感器,

[0236] 其中,所述多个第一霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开第三角度设置,

[0237] 所述多个第二霍尔传感器沿圆形形状的轨道上的圆周彼此分开所述第三角度设置,以及

[0238] 其中,所述第二传感器基于穿过圆形形状的轨道的中心的参考线沿圆形形状的轨道上的圆周设置在从与所述第一传感器对称的位置偏移第四角度的位置处。

- [0239] 14. 一种用于感测转子位置的装置,所述装置包括:
- [0240] 感测磁体;以及
- [0241] 设置在所述感测磁体上方的基板,
- [0242] 其中,所述感测磁体包括主磁体和子磁体,以及
- [0243] 所述基板包括第一传感器、第二传感器和第三传感器,
- [0244] 其中,所述第一传感器、所述第二传感器和所述第三传感器基于所述感测磁体的中心分别设置在彼此不同的圆形形状的轨道上。
- [0245] 15. 根据附记14所述的装置,其中,所述第一传感器被设置成在所述感测磁体的径向上对应于所述子磁体。
- [0246] 16. 根据附记15所述的装置,其中,所述第二传感器和所述第三传感器被设置成在所述感测磁体的径向上对应于所述主磁体。
- [0247] 17. 一种马达,包括:
- [0248] 旋转轴;
- [0249] 包括孔的转子,所述旋转轴设置在所述孔中;
- [0250] 设置在所述转子的外部的定子;以及
- [0251] 在所述转子上方设置的用于感测转子位置的装置,
- [0252] 其中,所述用于感测转子位置的装置包括感测磁体和设置在所述感测磁体上方的基板,
- [0253] 其中,所述感测磁体包括主磁体和子磁体,以及
- [0254] 所述基板包括第一传感器、第二传感器和第三传感器,
- [0255] 其中,所述第一传感器、所述第二传感器和所述第三传感器基于所述感测磁体的中心分别设置在彼此不同的圆形形状的轨道上。
- [0256] 18. 根据附记17所述的马达,其中,所述转子包括转子芯和在围绕所述转子芯的外周表面的情况下设置的多个磁体。

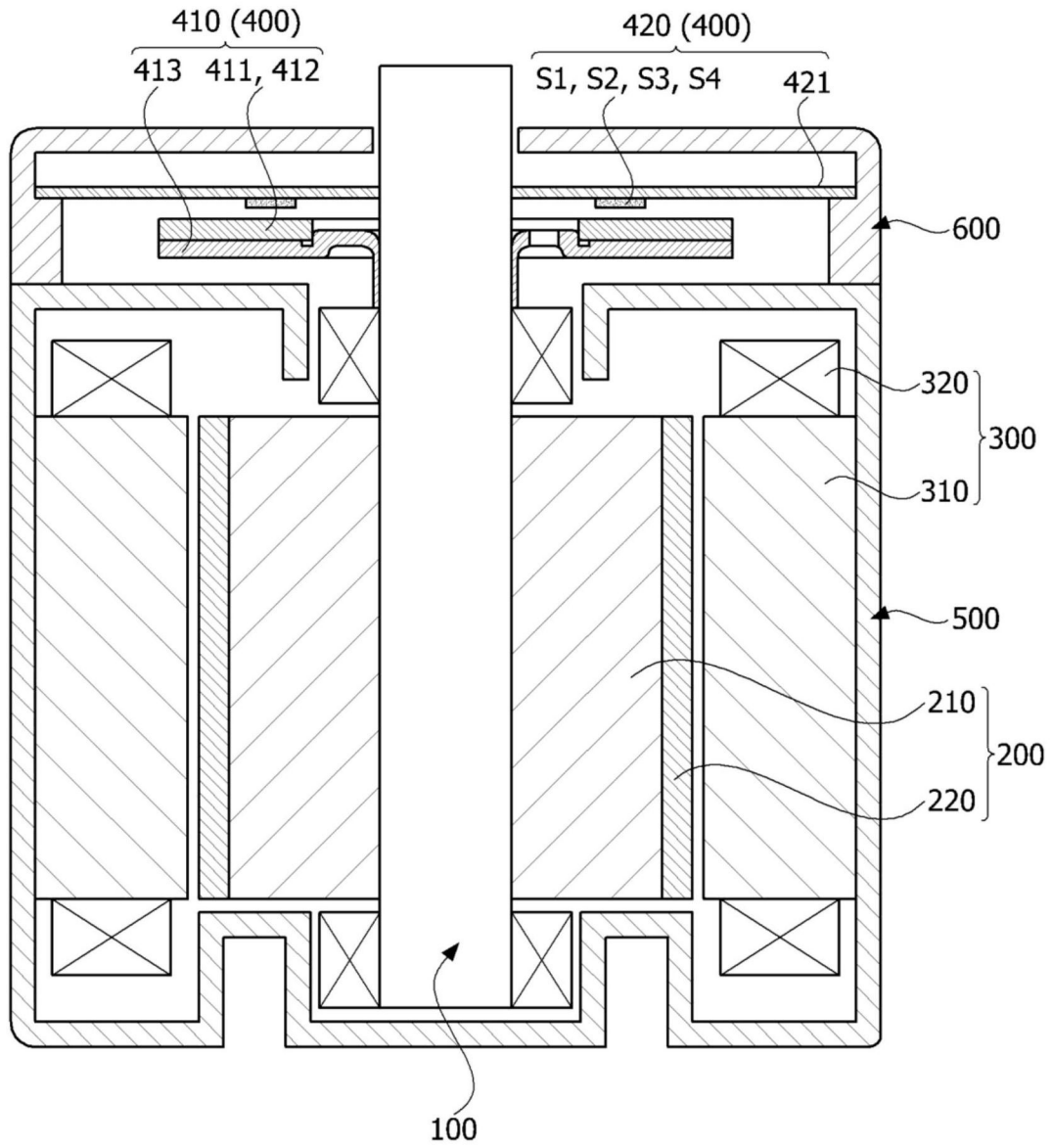


图1

400

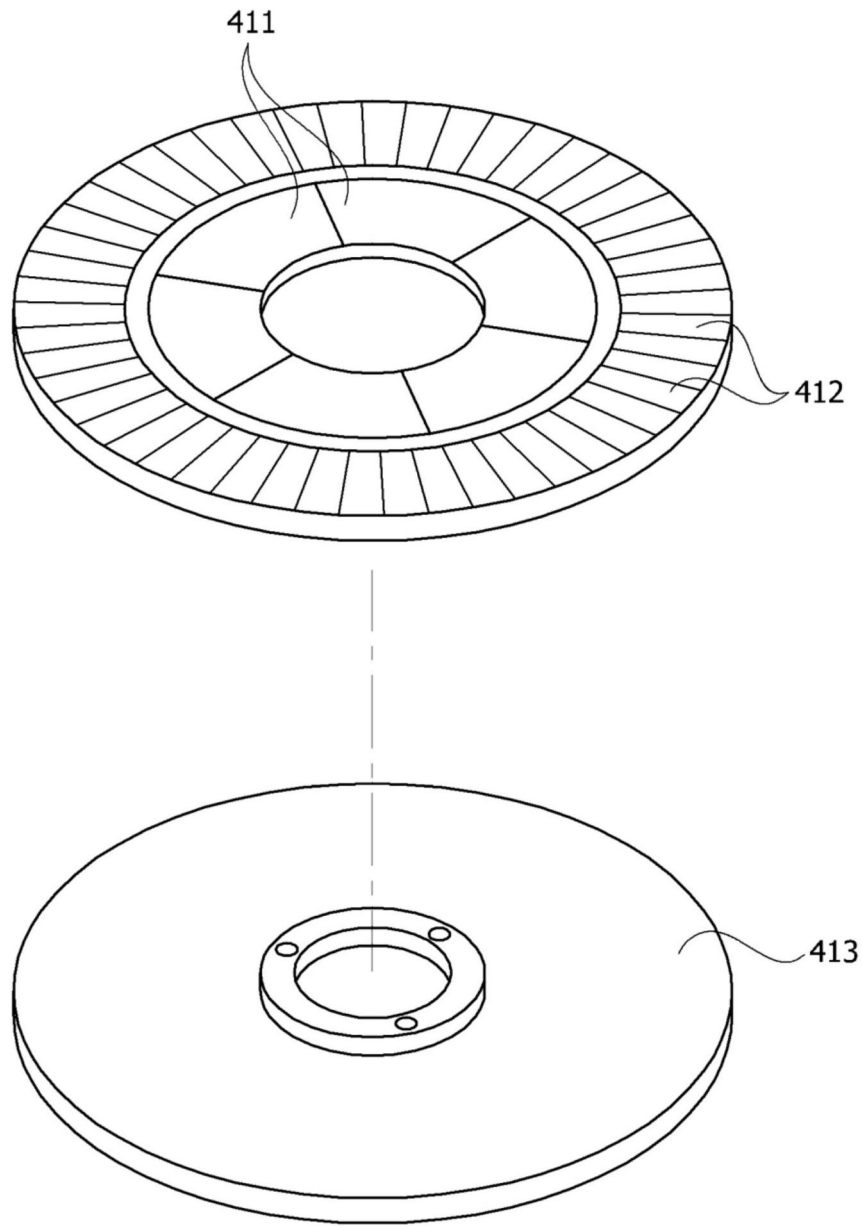


图2

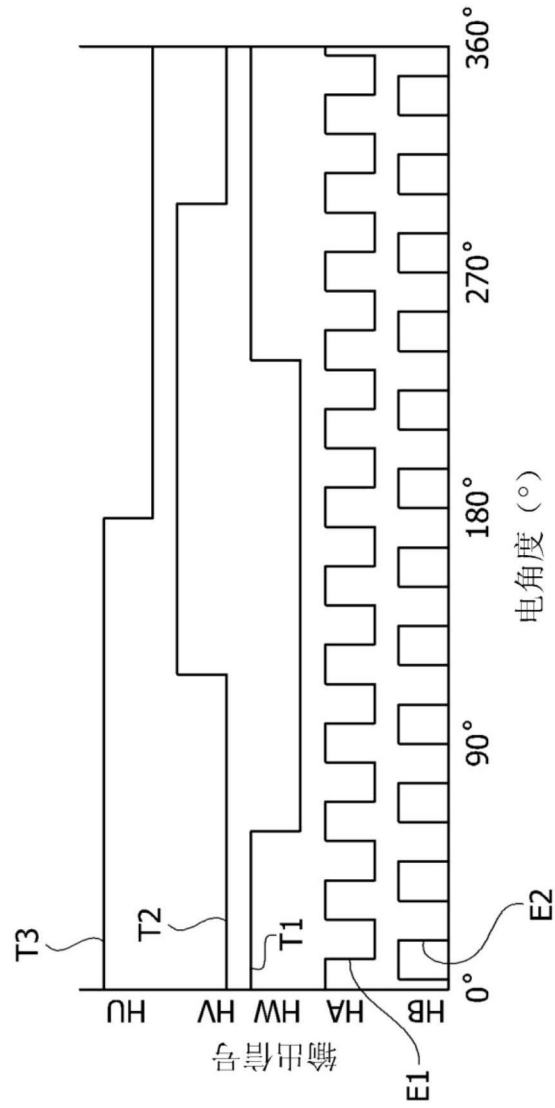


图3

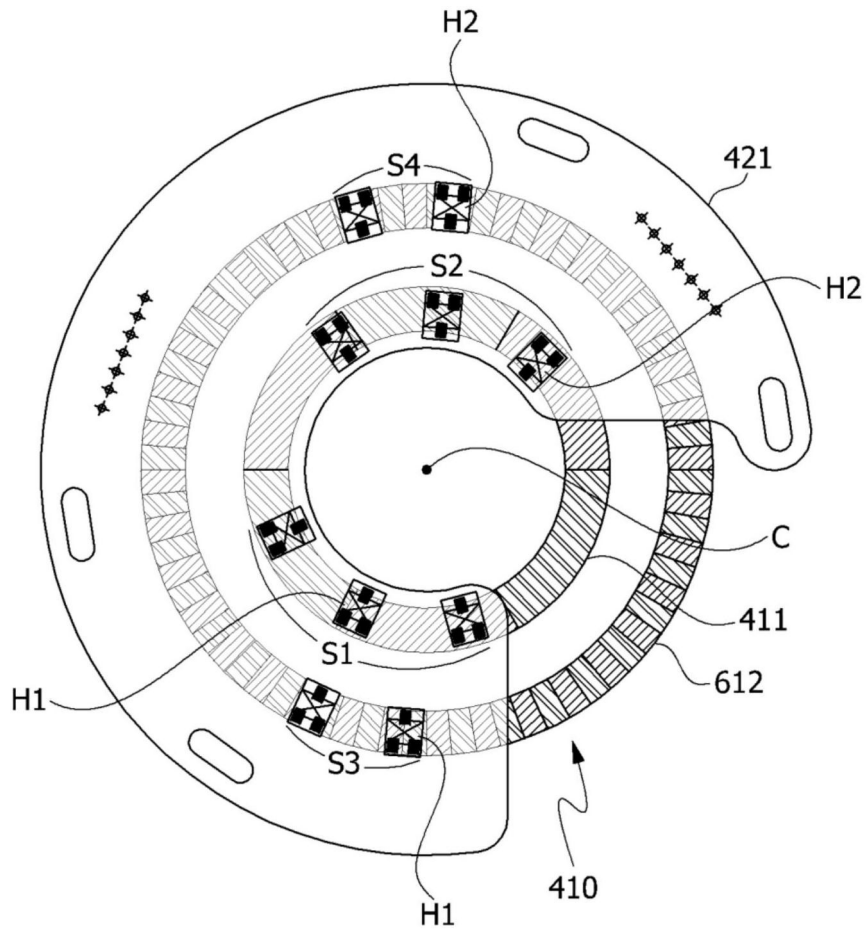


图4

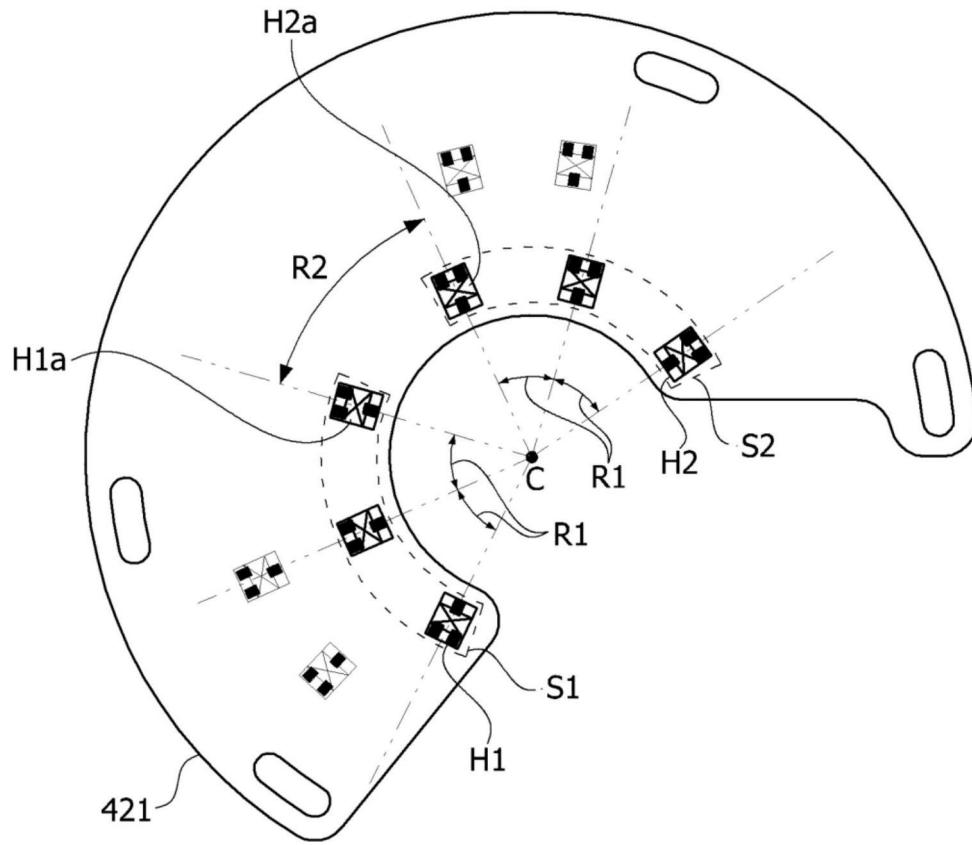


图5

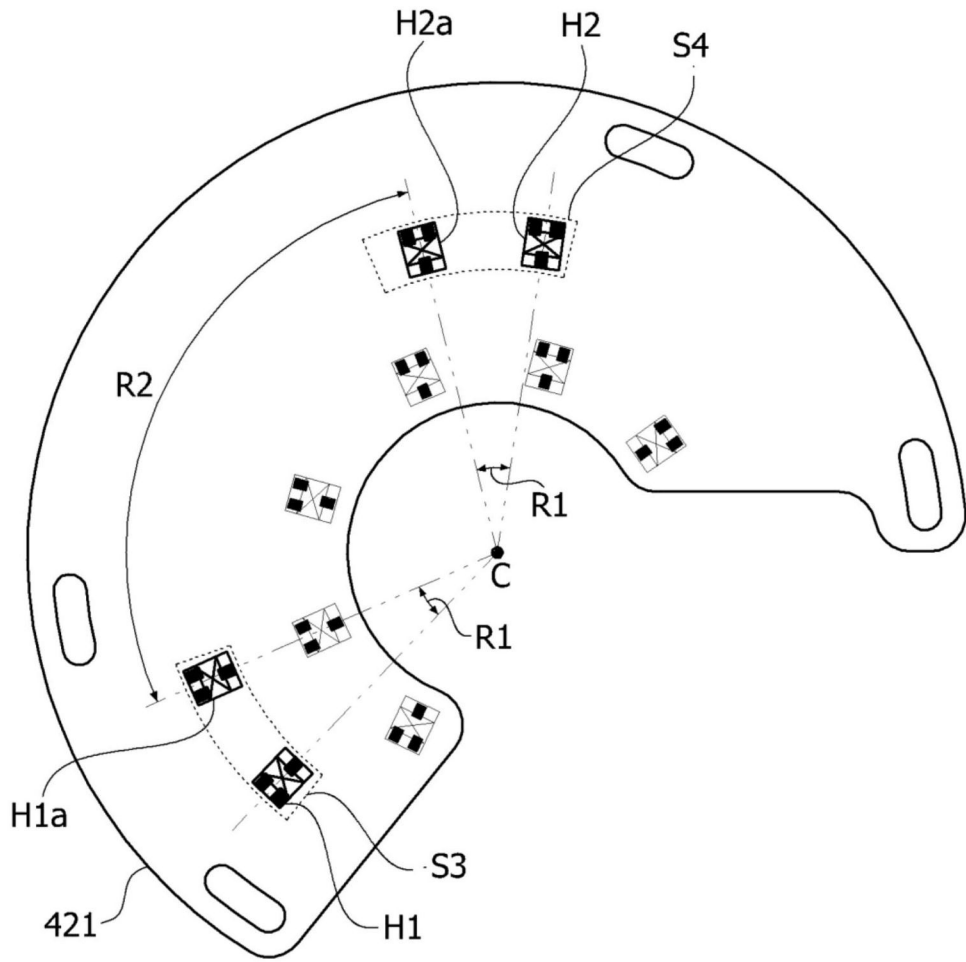


图6

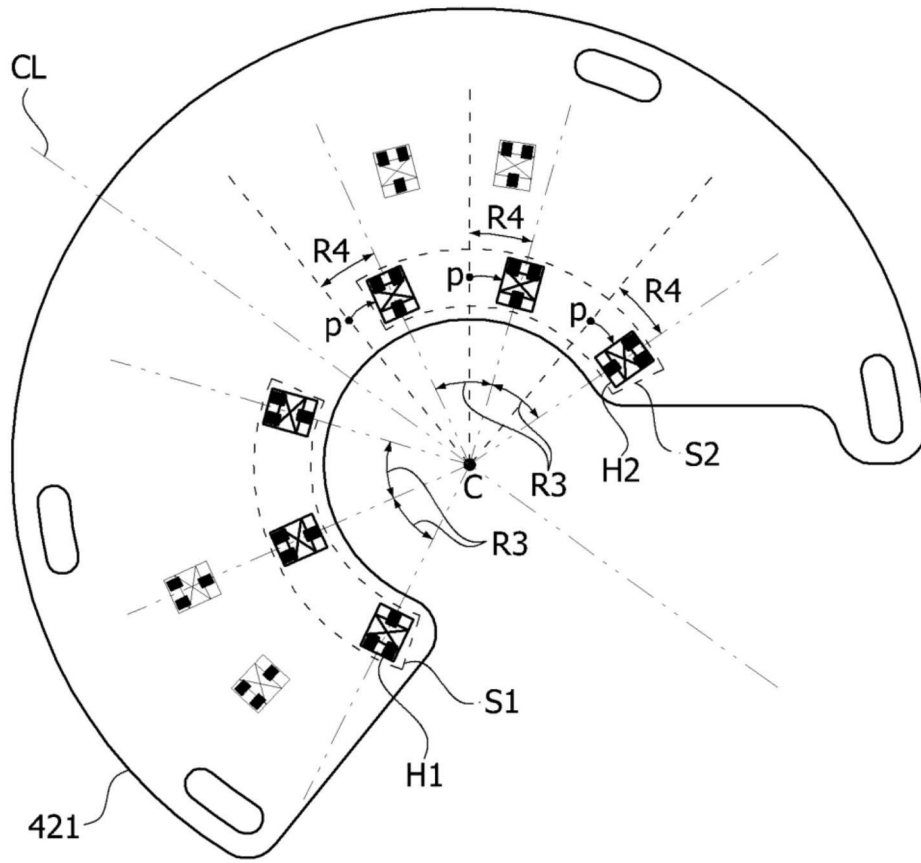


图7

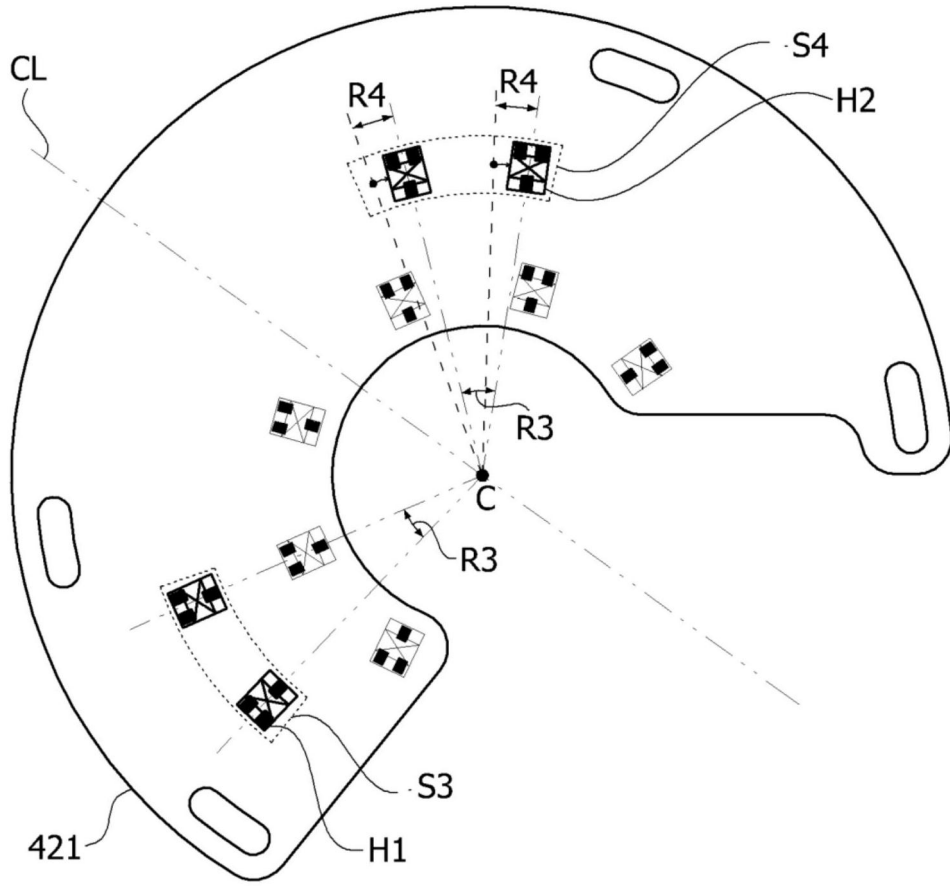


图8

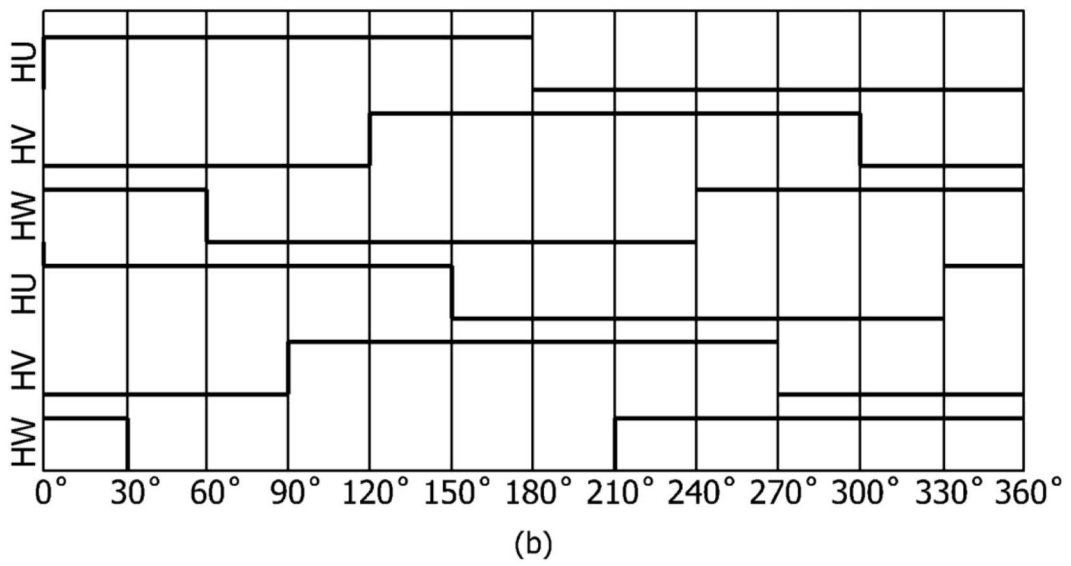
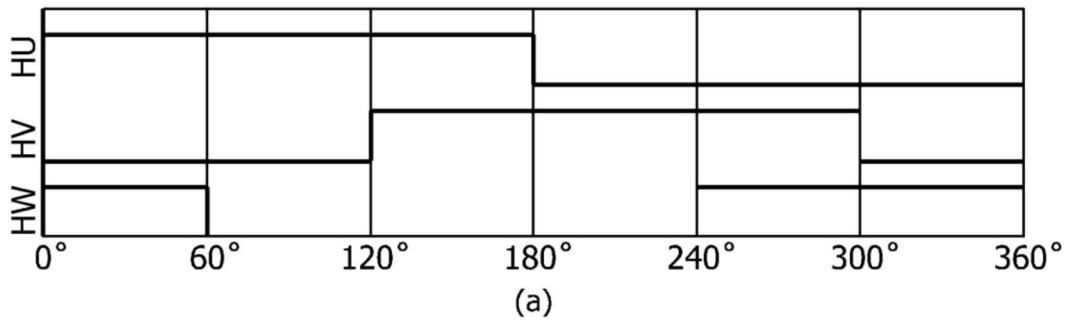


图9

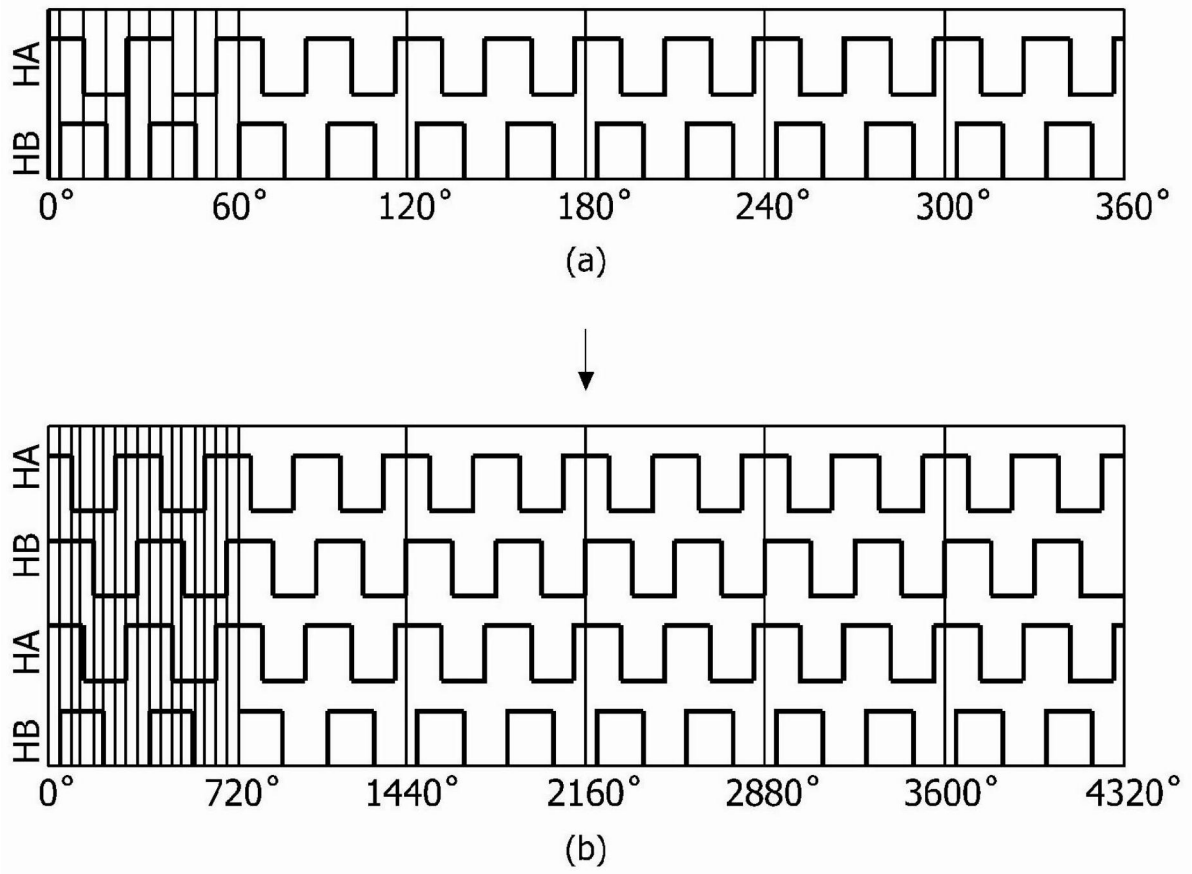


图10

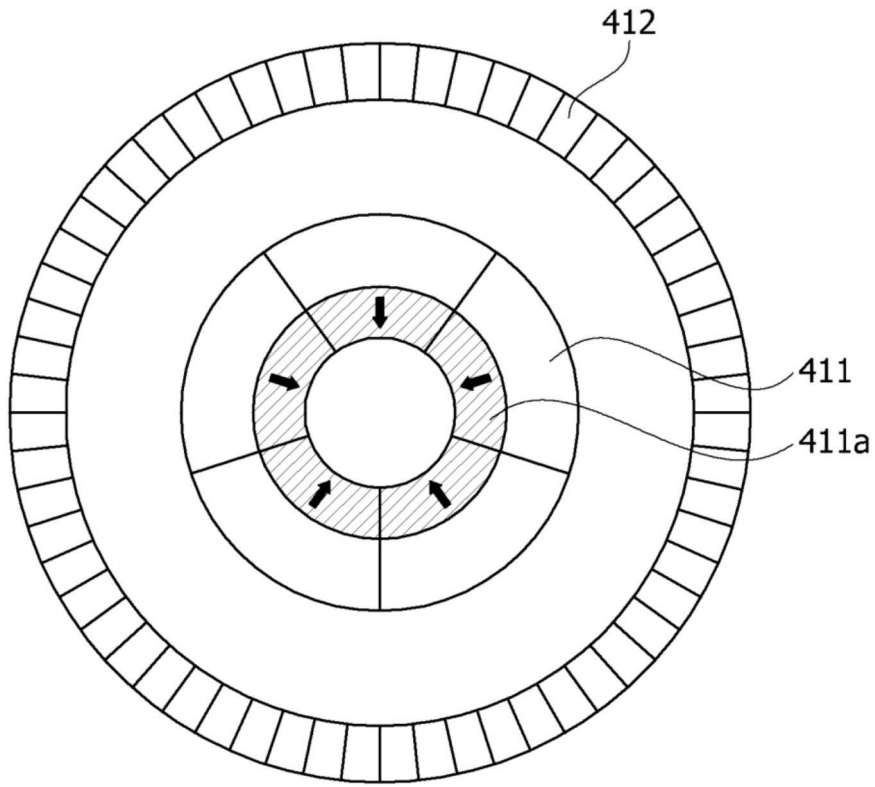


图11

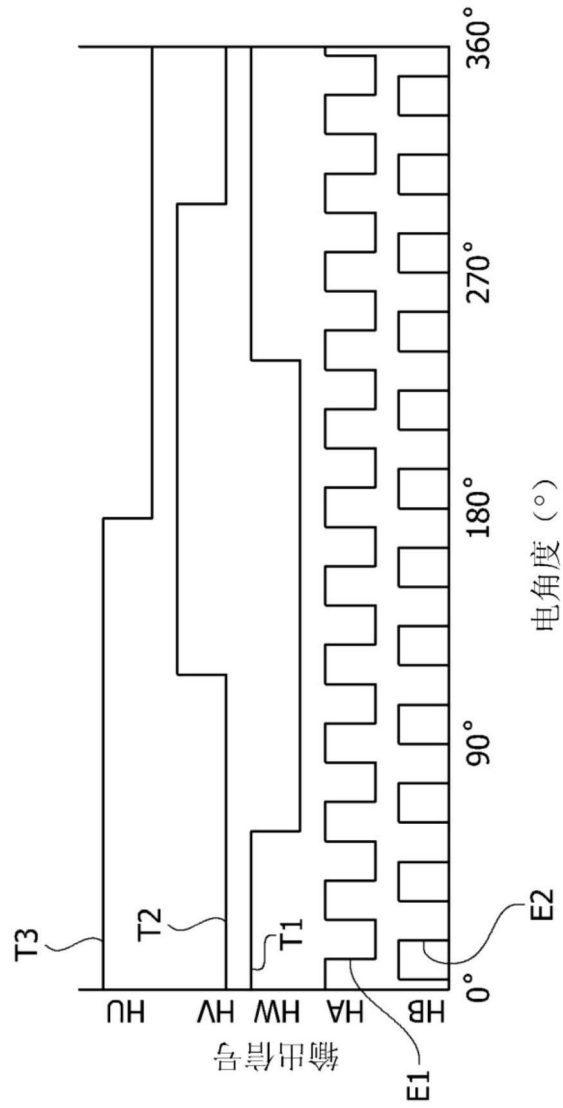


图12

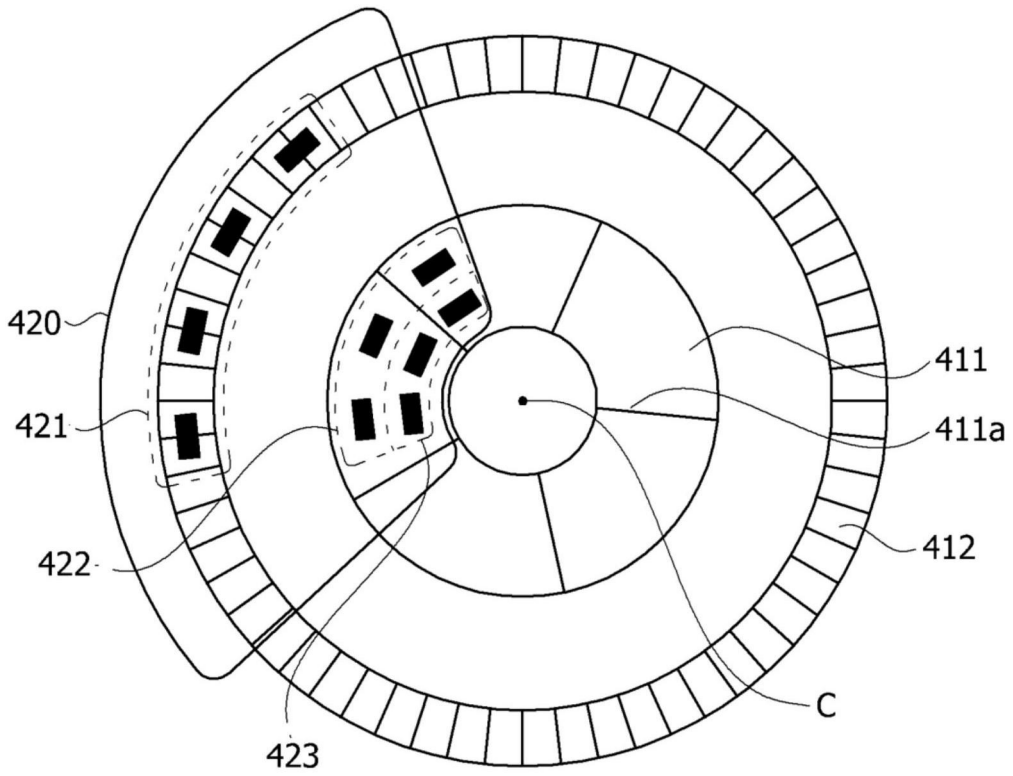


图13

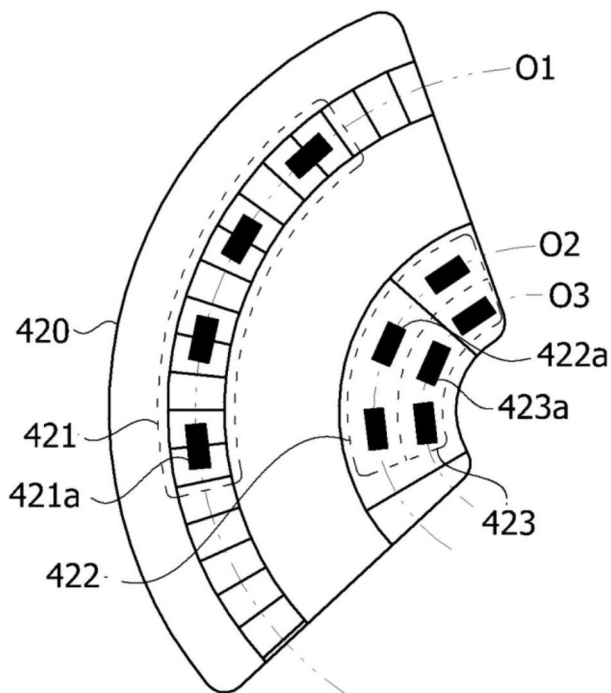


图14

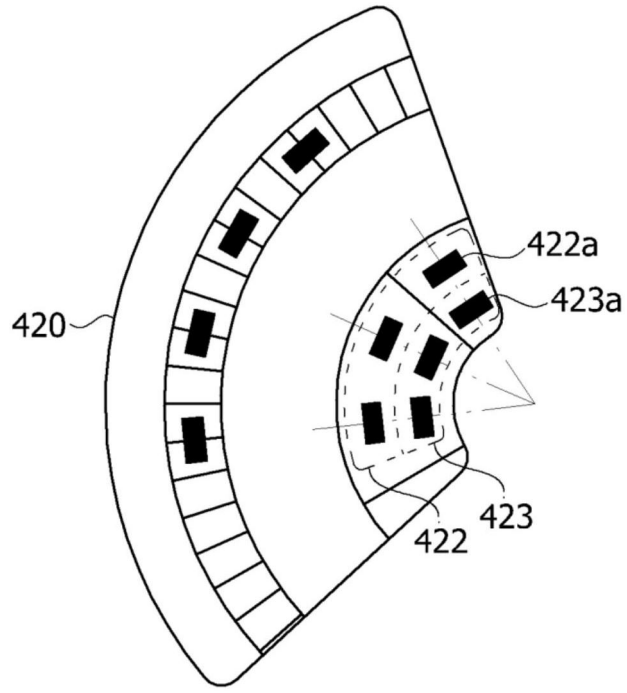


图15