



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120019746 A
(43) 申请公布日 2025. 05. 16

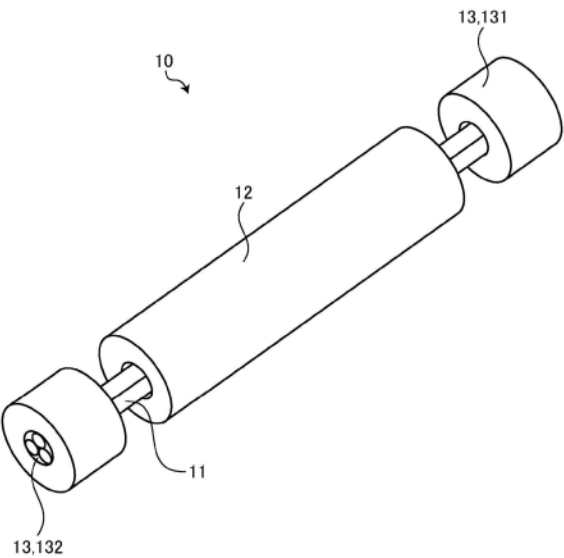
(21) 申请号 202280100901.0
(22) 申请日 2022.10.21
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2025.04.09
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/039352 2022.10.21
(87) PCT国际申请的公布数据
W02024/084701 JA 2024.04.25
(71) 申请人 三菱电机株式会社
地址 日本
(72) 发明人 武舍武史 堀田明良
(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 韩卉

(51) Int.Cl.
H10N 50/10 (2006.01)
G01D 5/245 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称
发电元件、发电模块、转速检测器及发电机
(57) 摘要

发电元件(10)具备:具有大巴克豪森效应的多个磁性线(11);卷绕于多个磁性线(11)的线束的周围的拾取线圈(12);以及在多个磁性线(11)的两端部将多个磁性线(11)各自的端部彼此磁连接的磁性连接构件(13),当施加于磁性线(11)的磁场反转时,通过大巴克豪森效应,磁性线(11)在拾取线圈(12)产生脉冲电压。



1. 一种发电元件,其特征在于,所述发电元件具备:
多个磁性线,其具有大巴克豪森效应;
拾取线圈,其卷绕于所述多个磁性线的线束的周围;以及
磁性连接构件,其在所述多个磁性线的两端部将所述多个磁性线各自的端部彼此磁连接。
2. 根据权利要求1所述的发电元件,其特征在于,
在所述多个磁性线中,仅两端部相互磁连接,所述两端部以外的部分相互不接触。
3. 根据权利要求1或2所述的发电元件,其特征在于,
所述磁性连接构件包括筒状磁性构件和填充在所述筒状磁性构件的筒内的树脂密封材料,
所述多个磁性线分别与所述筒状磁性构件接触。
4. 根据权利要求3所述的发电元件,其特征在于,
所述树脂密封材料将所述多个磁性线各自的端部固定成使所述磁性线根据施加磁场的变化由于磁致伸缩而伸缩。
5. 根据权利要求1或2所述的发电元件,其特征在于,
所述磁性连接构件包括筒状构件和填充在所述筒状构件的筒内的磁性树脂密封材料,
在所述多个磁性线各自的端部彼此之间存在所述磁性树脂密封材料。
6. 根据权利要求5所述的发电元件,其特征在于,
所述磁性树脂密封材料将所述多个磁性线各自的端部固定成使所述磁性线根据施加磁场的变化由于磁致伸缩而伸缩。
7. 根据权利要求1或2所述的发电元件,其特征在于,
所述磁性连接构件是缠绕在所述多个磁性线的端部的磁性金属带。
8. 一种发电模块,其特征在于,所述发电模块具备:
权利要求1~7中任一项所述的发电元件;以及
磁铁部,其通过进行旋转移动或直线移动而使施加于所述发电元件的磁极切换,
通过所述磁铁部的旋转移动或所述直线移动,所述发电元件发电。
9. 根据权利要求8所述的发电模块,其特征在于,
所述多个磁性线在第二方向上排列配置,所述第二方向是与作为长度方向的第一方向垂直的方向,
所述磁铁部具备沿着所述第二方向相互隔开间隔地排列配置的多个磁铁。
10. 一种转速检测器,其特征在于,所述转速检测器具备:
权利要求1~7中任一项所述的发电元件;
磁铁部,其通过进行旋转移动而使施加于所述发电元件的磁极切换;以及
处理部,其对通过所述磁铁部的旋转移动而在所述拾取线圈产生的电压所形成的脉冲进行计数。
11. 一种发电机,其特征在于,所述发电机具备:
转子,其具有圆柱状的基部和配置于所述基部的圆周面的多个磁铁;以及
定子,其在一圆弧上以等角度间隔配置有权利要求1~7中任一项所述的发电元件,
所述同一圆弧在所述转子的旋转中心轴上具有中心,

所述多个磁铁配置成N极向外的磁铁和S极向外的磁铁在所述基部的周向上交替配置。

发电元件、发电模块、转速检测器及发电机

技术领域

[0001] 本公开涉及具备具有大巴克豪森效应的磁性线和拾取线圈的发电元件以及具备其的发电模块、转速检测器及发电机。

背景技术

[0002] 以往,为了通过自发电而无需电池地检测电机的每单位时间的旋转次数即转速、或者利用通过桥梁等结构体或工厂内的机械类的微小的振动而发电的电力来使电子设备工作,使用具备具有大巴克豪森效应的磁性线和拾取线圈的发电元件。

[0003] 在具备具有大巴克豪森效应的磁性线和拾取线圈的发电元件中,在磁性线的周围卷绕拾取线圈。以下,将具备具有大巴克豪森效应的磁性线和拾取线圈的发电元件简称为发电元件。发电元件若超过特定的触发磁场强度,则在外部磁场的影响下磁性线的磁化方向急剧反转,在拾取线圈产生电压。

[0004] 对于发电元件,在拾取线圈产生的电压越高,转速的检测精度越高。另外,对于发电元件,在拾取线圈产生的电压越高,越能够使高性能的电子设备工作。因此,在发电元件中,需要提高在拾取线圈产生的电压。

[0005] 在专利文献1中,公开了一种在至少2个磁性线的周围卷绕拾取线圈而成的发电元件。在专利文献1所公开的发电元件中,由于在多个磁性线卷绕拾取线圈,因此,与磁性线为1个的发电元件相比,在超过触发磁场强度时在拾取线圈产生的电压更高。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特表2022—519668号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 但是,在上述专利文献1公开的发电元件中,由于因磁性线的制造偏差而导致的各个磁性线所具有的触发磁场强度的微小的偏差或从磁铁施加于各个磁性线的磁场的微小的差异,发电的时机产生偏离,因此,在使磁性线的数量为N个时,在拾取线圈产生的电压会比磁性线为1个时的N倍的电压低。因此,需要实现一种抑制在拾取线圈产生的电压由于磁性线的制造偏差而降低的发电元件。

[0011] 本公开是鉴于上述情况而完成的,其目的在于得到一种抑制在拾取线圈产生的电压由于磁性线的制造偏差而降低的发电元件。

[0012] 用于解决课题的方案

[0013] 为了解决上述的课题并实现目的,本公开所涉及的发电元件具备具有大巴克豪森效应的多个磁性线和卷绕于多个磁性线的线束的周围的拾取线圈。发电元件具备在多个磁性线的两端部将多个磁性线各自的端部彼此磁连接的磁性连接构件。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本公开,发挥能够得到抑制在拾取线圈产生的电压由于磁性线的制造偏差而降低的发电元件的效果。

附图说明

[0016] 图1是表示实施方式1所涉及的发电元件的结构的立体图。

[0017] 图2是表示实施方式1所涉及的发电元件的通过在磁性线的两端部将端部彼此磁连接而得到的效果的示意图。

[0018] 图3是表示实施方式1所涉及的发电元件的通过将磁性线的两端部由筒状磁性构件覆盖而得到的效果的示意图。

[0019] 图4是表示实施方式2所涉及的发电元件的结构的立体图。

[0020] 图5是表示实施方式3所涉及的发电模块的结构的立体图。

[0021] 图6是表示实施方式4所涉及的转速检测器的结构的立体图。

[0022] 图7是表示实施方式4所涉及的转速检测器所具有的磁铁和发电元件的俯视图。

[0023] 图8是表示实施方式5所涉及的发电机的结构的立体图。

[0024] 图9是表示实施方式5所涉及的发电机的定子所具备的发电元件的结构的立体图。

具体实施方式

[0025] 以下,根据附图,对实施方式所涉及的发电元件、发电模块、转速检测器及发电机进行详细说明。

[0026] 实施方式1

[0027] 图1是表示实施方式1所涉及的发电元件的结构的立体图。实施方式1所涉及的发电元件10具备:具有大巴克豪森效应的多个磁性线11;卷绕于磁性线11的线束的周围的拾取线圈12;以及分别配置在磁性线11的两端部的磁性连接构件13。磁性连接构件13具有筒状磁性构件131和填充在筒状磁性构件131的筒内的树脂密封材料132。

[0028] 磁性线11具有磁致伸缩效应,根据施加磁场的变化由于磁致伸缩而伸缩。

[0029] 筒状磁性构件131是由铁等软磁性体形成的筒体。筒状磁性构件131的磁导率只要是比空气高的磁导率即可,但优选比磁性线11的磁导率高。作为软磁性体,可以使用SS400或S45C等钢铁材料、SUS430或SUS440等磁性不锈钢材料、或者坡莫合金或坡明德合金等高磁导率材料等。在发电元件10中,筒状磁性构件131彼此的间隔越宽,磁性线11的磁化反转区域越增加,从而发电量越大。因此,优选为2个筒状磁性构件131中的一方配置在磁性线11的一端或尽可能靠近该一端的位置,2个筒状磁性构件131中的另一方配置在磁性线11的另一端或尽可能靠近该另一端的位置。

[0030] 树脂密封材料132为不妨碍因磁致伸缩而产生的磁性线11的伸缩的硬度。树脂密封材料132在磁性线11各自的端部与筒状磁性构件131接触的状态下将磁性线11固定。因此,磁性线11的端部彼此磁连接。

[0031] 图2是表示实施方式1所涉及的发电元件的通过在磁性线的两端部将端部彼此磁连接而得到的效果的示意图。图2示意性地示出了在3个磁性线11的两端部未将端部彼此磁连接的情况和将端部彼此磁连接的情况下在拾取线圈12产生的电压的波形。在图2中,纵轴表示电压,横轴表示从作为基准的某个时刻起的经过时间。另外,在图2中,虚线、单点划线

以及双点划线的波形表示在3个磁性线11的两端部未将端部彼此磁连接的情况下的电压的波形,实线的波形表示在3个磁性线11的两端部将端部彼此磁连接的情况下的电压的波形。在3个磁性线11的两端部未将端部彼此磁连接的情况下,由于因磁性线11的制造误差而导致各个磁性线所具有的触发磁场强度的微小的偏差或从磁铁施加于各个磁性线的磁场的微小的差异,各个磁性线11的发电时机存在偏差。在此,若将3个磁性线11的特性区分为A、B、C,则通常在仅是将3个磁性线11捆扎的情况下,磁性线11各自在分别不同的时机在拾取线圈12产生电压。在图2所示的例子中,特性A的磁性线11在拾取线圈12产生的电压达到最大的时刻和特性C的磁性线11在拾取线圈12产生的电压达到最大的时刻偏离10[μ s],将3个磁性线11各自在拾取线圈12产生的电压叠加而得到的电压并非3个磁性线11各自在拾取线圈12产生的电压的3倍的电压。另一方面,在将特性A的磁性线11、特性B的磁性线11以及特性C的磁性线11在两端部将端部彼此磁连接的情况下,如图2中实线所示的波形那样,在特性A的磁性线11、特性B的磁性线11以及特性C的磁性线11之间发电时机一致,与未将3个磁性线11捆扎的情况相比在拾取线圈12产生较高的电压。

[0032] 图3是表示实施方式1所涉及的发电元件的通过将磁性线的两端部由筒状磁性构件覆盖而得到的效果的示意图。图3示意性地示出了磁性线11的两端部由筒状磁性构件131覆盖的情况和未被覆盖的情况下在拾取线圈12产生的电压的测定结果的波形。在图3中,纵轴表示电压,横轴表示从作为基准的某个时刻起的经过时间。另外,在图3中,单点划线的波形表示磁性线11的两端部未被筒状磁性构件131覆盖的情况下的电压的波形,实线的波形表示磁性线11的两端部由筒状磁性构件131覆盖的情况下的电压的波形。如图3所示,在磁性线11的两端部由筒状磁性构件131覆盖的情况下,与磁性线11的两端部未被筒状磁性构件131覆盖的情况相比,在拾取线圈12产生的电压更高。能够通过由筒状磁性构件131覆盖磁性线11的两端部而提高在拾取线圈12产生的电压的理由推定是由于多个磁性线11全部与筒状磁性构件131接触,从而反磁场的大小变小。

[0033] 另外,确认了若将磁性线11的两端部牢固地固定,则在拾取线圈12产生的电压降低。这可认为是由于磁性线11具有磁致伸缩效应,磁性线11根据施加磁场的变化由于磁致伸缩而伸缩,但若将磁性线11的两端部牢固地固定,则磁性线11的伸缩被妨碍,因此阻碍磁变化而难以发生磁化反转,从而发电电压降低。实施方式1所涉及的发电元件10在筒状磁性构件131的筒内填充有树脂密封材料132,在磁性线11与筒状磁性构件131之间存在树脂密封材料132。如上所述,树脂密封材料132为不妨碍因磁致伸缩而产生的磁性线11的伸缩的硬度,因此,因磁致伸缩而产生的磁性线11的伸缩不会被树脂密封材料132妨碍,能够抑制在拾取线圈12产生的电压的降低。

[0034] 在实施方式1所涉及的发电元件10中,磁性线11的端部彼此通过具有筒状磁性构件131和树脂密封材料132的磁性连接构件13而磁连接,因此,能够抑制在拾取线圈12产生的电压由于磁性线11的制造偏差而降低。

[0035] 实施方式2

[0036] 图4是表示实施方式2所涉及的发电元件的结构立体图。实施方式2所涉及的发电元件10与实施方式1所涉及的发电元件10同样具有多个磁性线11、卷绕于磁性线11的线束的周围的拾取线圈12以及分别配置在磁性线11的两端部的磁性连接构件13。但是,磁性连接构件13具有分别覆盖磁性线11的两端部的筒状构件133和填充在筒状构件133的筒内

的磁性树脂密封材料134。此外,筒状构件133也可以为非磁性体。另外,在实施方式2所涉及的发电元件10中,多个磁性线11相互隔开间隙地配置。

[0037] 磁性树脂密封材料134是使作为分散质的磁性粉分散在作为分散介质的树脂中而得到的复合树脂材料。磁性树脂密封材料134为不妨碍因磁致伸缩而产生的磁性线11的伸缩的硬度。在磁性线11与筒状构件133之间以及磁性线11彼此之间存在磁性树脂密封材料134。因此,磁性线11的端部彼此通过磁性树脂密封材料134而磁连接。磁性线11相互隔开间隙地配置,因此,仅两端部相互磁连接,两端部以外的部分相互不接触。

[0038] 在实施方式2所涉及的发电元件10中,磁性线11的端部彼此通过具有筒状构件133和磁性树脂密封材料134的磁性连接构件13而磁连接,因此,能够抑制在拾取线圈12产生的电压由于磁性线11的制造偏差而降低。

[0039] 并且,磁性线11彼此相互不接触,仅磁性线11的两端部磁连接,因此,磁性线11各自的长径比与磁性线11为1个的情况相同。因此,实施方式2所涉及的发电元件10在减小反磁场的大小的同时,能够通过多个磁性线11得到基于磁化反转的发电效果。

[0040] 此外,在此说明了将磁性线11的端部彼此通过磁性树脂密封材料134磁连接的结构,但也可以通过用磁性金属带将磁性线11的端部汇集而将磁性线11的端部彼此磁连接。另外,实施方式2所涉及的磁性连接构件13也可以构成为如实施方式1那样具有筒状磁性构件131和树脂密封材料132,磁性线11相互隔开间隙且分别与筒状磁性构件131接触。

[0041] 实施方式3

[0042] 图5是表示实施方式3所涉及的发电模块的结构立体图。实施方式3所涉及的发电模块20具备发电元件10、磁铁部30以及框体部40。发电元件10具备多个磁性线11、卷绕于磁性线11的周围的拾取线圈12以及分别配置在磁性线11的两端部的磁性连接构件13。磁性连接构件13具有筒状构件133和缠绕在磁性线11的端部的磁性金属带135。作为磁性金属带135的材料磁性金属的例子能够例举出坡莫合金,但磁性金属带135的材料也可以为坡莫合金以外的磁性金属。缠绕有磁性金属带135的磁性线11的端部插入到筒状构件133的筒内。多个磁性线11在与作为长度方向的Y方向垂直的方向即X方向上排列配置。此外,将与X方向及Y方向双方正交的方向设为Z方向。在此,Y方向是第一方向,X方向是第二方向。

[0043] 磁铁部30具有在X方向上排列配置的第一磁铁31和第二磁铁32。第一磁铁31和第二磁铁32由永久磁铁构成。在第一磁铁31与第二磁铁32之间配置有由非磁性体构成的间隔件33。非磁性体是相对磁导率为1以下的物质。

[0044] 第一磁铁31、第二磁铁32以及间隔件33一体地固定,构成磁铁部30。第一磁铁31、第二磁铁32以及间隔件33的固定方法能够例示粘接、一体成型、螺纹固定以及利用紧固带的紧固等,但并不限定于这些方法。

[0045] 磁铁部30能够在第一磁铁31与第二磁铁32在X方向上维持一定的间隔的状态下一体地在X方向上位移。此外,只要能够在第一磁铁31与第二磁铁32在X方向上维持一定的间隔的状态下一体地在X方向上位移,则间隔件33也可以为空气。

[0046] 框体部40由非磁性体构成,更具体而言,由树脂的成型体构成。框体部40具有与XY面平行的底板43、位于底板43的Y方向两端的一对框部41以及位于底板43的X方向两端的一对框部42。在由框部41、42和底板43包围的凹部44保持磁铁部30。

[0047] 凹部44的X方向的宽度、即框部42的X方向的间隔比磁铁部30的X方向的宽度宽。因

此,磁铁部30能够在凹部44内在X方向上位移。

[0048] 磁铁部30的位移量为第一磁铁31与第二磁铁32的间隔的2倍以上。另外,磁铁部30向+Z方向的移动被从框部41、42向凹部44呈檐状伸出的未图示的导向部限制。

[0049] 发电元件10相对于磁铁部30的能够位移的范围而配置在+Z方向。在图5中,示出了第一磁铁31与发电元件10相向的状态。当磁铁部30向+X方向位移时,第二磁铁32与发电元件10相向。即,通过磁铁部30进行直线移动,使施加于发电元件10的磁极切换。在从第一磁铁31与发电元件10相向的状态变化成第二磁铁32与发电元件10相向的状态时施加于磁性线11的磁场反转,在拾取线圈12产生电压。同样,在从第二磁铁32与发电元件10相向的状态变化成第一磁铁31与发电元件10相向的状态时施加于磁性线11的磁场反转,在拾取线圈12产生电压。

[0050] 在实施方式3所涉及的发电模块20中,磁性线11在X方向上排列配置,因此,各磁性线11与磁铁部30的Z方向上的距离相同。因此,各磁性线11的发电时机不易产生偏差,在拾取线圈12产生的电压不易降低。此外,也可以使用实施方式1或实施方式2所涉及的发电元件10构成发电模块20。

[0051] 实施方式3所涉及的发电模块20能够抑制在拾取线圈12产生的电压由于磁性线11的制造偏差而降低,因此,能够提高在由于振动等使磁铁部30在X方向上发生了位移时在拾取线圈12产生的电压。

[0052] 此外,实施方式3所涉及的磁性连接构件13示出了具有筒状构件133和磁性金属带135的结构,但也可以为如实施方式1那样具有筒状磁性构件131和树脂密封材料132的结构、或如实施方式2那样具有筒状构件133和磁性树脂密封材料134的结构。

[0053] 实施方式4

[0054] 图6是表示实施方式4所涉及的转速检测器的结构的立体图。实施方式4所涉及的转速检测器50是基于随着磁场的变化产生的感应电压来检测旋转体的转速的磁式转速检测器。转速检测器50检测旋转体每单位时间旋转的次数。转速检测器50具备发电模块20和处理部60。发电模块20具有实施方式1或实施方式2所涉及的发电元件10和由与发电元件10相向配置的磁铁70构成的磁铁部。磁铁70安装于轴21,与轴21一起旋转。通过磁铁70所构成的磁铁部进行旋转移动,使施加于发电元件10的磁极切换。发电元件10随着因磁铁70的旋转产生的磁场的变化而在拾取线圈12产生感应电压。在拾取线圈12产生的电压所形成的信号输入到处理部60。

[0055] 处理部60基于来自发电元件10的信号,对因发电产生的脉冲的数量进行计数。处理部60通过对脉冲的数量进行计数,检测轴21的转速。处理部60能够利用感应电压进行工作,因此,能够在无电源的情况下进行轴21的转速的检测。

[0056] 发电元件10在与轴21的旋转轴22平行的方向上与磁铁70相向地配置。发电元件10与磁铁70中的与轴21固定的一侧的面的相反侧的表面相向。发电元件10也可以与磁铁70中的与轴21固定的一侧的面相向地配置。

[0057] 图7是表示实施方式4所涉及的转速检测器所具有的磁铁和发电元件的俯视图。在图7中,示出了从与旋转轴22平行的方向且与轴21相反的一侧观察磁铁70和发电元件10的转速检测器50。此外,在图7中,省略了处理部60的图示。发电元件10在远离磁铁70的平面形状即圆形的中心71的位置与磁铁70相向地配置。此外,转速检测器50通常与检测旋转体的

旋转角度的角度检测器一起使用。角度检测器具备形成有光学狭缝的光学检测用的圆板、产生光的发光部以及检测从发光部出射并经过光学狭缝的光的受光部。例如,圆板在磁铁70的上表面侧固定于旋转体。发光部和受光部设置在与光学狭缝相向的位置。在图7中,省略角度检测器的图示。

[0058] 实施方式4所涉及的转速检测器50能够抑制在拾取线圈12产生的电压由于磁性线11的制造偏差而降低,因此,能够提高通过轴21的旋转而在拾取线圈12产生的电压。

[0059] 实施方式5

[0060] 图8是表示实施方式5所涉及的发电机的结构的立体图。实施方式5所涉及的发电机100具有转子80和定子90。转子80具有圆柱状的基部81和配置于基部81的外周面的多个磁铁82。多个磁铁82配置成N极向外的磁铁和S极向外的磁铁在基部81的周向上交替配置。定子90具备配置于在转子80的旋转中心轴83上具有中心的同一圆弧上的多个发电元件10。多个发电元件10以等角度间隔设置。在实施方式5中,12个发电元件10以30度间隔配置。

[0061] 图9是表示实施方式5所涉及的发电机的定子所具备的发电元件的结构的立体图。发电元件10具备多个磁性线11、卷绕于多个磁性线11的拾取线圈12以及分别配置在磁性线11的两端部的磁性连接构件13。磁性连接构件13具有筒状构件133和填充在筒状构件133的筒内的磁性树脂密封材料134。实施方式5所涉及的发电机100的定子90所具备的发电元件10为与实施方式2所涉及的发电元件10同样的结构,但磁性线11的数量比实施方式2所涉及的发电元件10多,一般为两位数至三位数的数量。但是,磁性线11的数量也可以为一位数或四位数以上,不限于特定的数量。与实施方式2所涉及的发电元件10同样,在磁性线11的端部彼此之间存在磁性树脂密封材料134,磁性线11的端部彼此磁连接。

[0062] 转子80的磁铁82磁化成产生贯通拾取线圈12的磁力线。当转子80旋转时,发电元件10交替切换与N极相向的状态和与S极相向的状态,因此,在拾取线圈12产生交流电压。

[0063] 在一般的发电机中,为了相对于磁铁的旋转而高效地发电,往往在绕组内放入作为高磁导率的磁性体的铁芯。实施方式5所涉及的发电机100通过使用磁性线11的线束来代替铁芯,从而能够得到比一般的发电机高出与磁性线11磁化反转而自发电相应的量的电压。

[0064] 此外,在此,例举了定子90具备与实施方式2所涉及的发电元件10同样的构造的发电元件10的情况,但定子90所具备的发电元件10也可以为与实施方式1所涉及的发电元件10同样的构造。

[0065] 以上的实施方式所示的结构仅示出内容的一例,也能够与其他公知技术组合,也能够在不脱离主旨的范围内省略、变更结构的一部分。

[0066] 附图标记说明

[0067] 10 发电元件,11 磁性线,12 拾取线圈,13 磁性连接构件,20 发电模块,21 轴,22 旋转轴,30 磁铁部,31 第一磁铁,32 第二磁铁,33 间隔件,40 框体部,41、42 框部,43 底板,44 凹部,50 转速检测器,60 处理部,70、82 磁铁,71 中心,80 转子,81 基部,83 旋转中心轴,90 定子,100 发电机,131 筒状磁性构件,132 树脂密封材料,133 筒状构件,134 磁性树脂密封材料,135 磁性金属带。

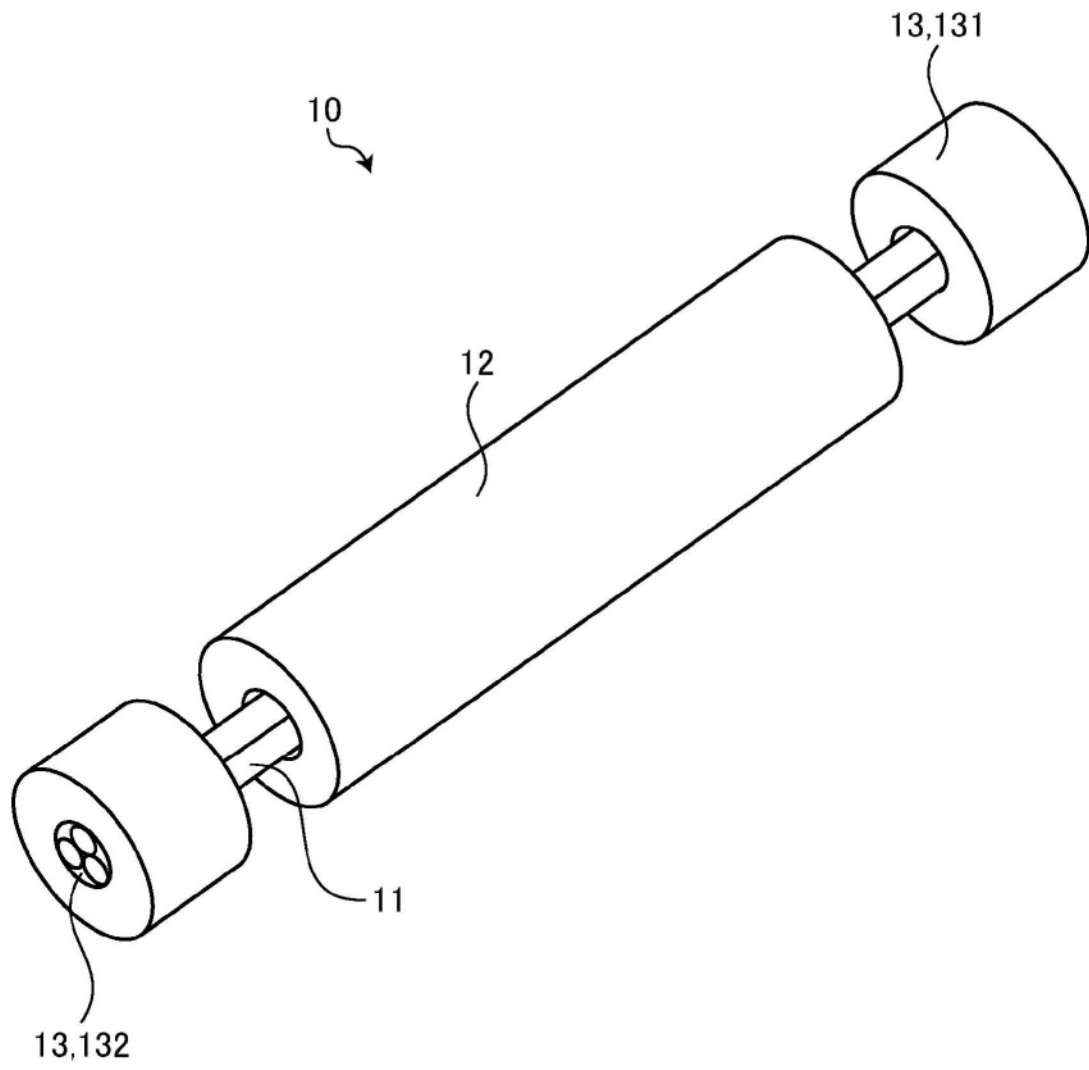


图1

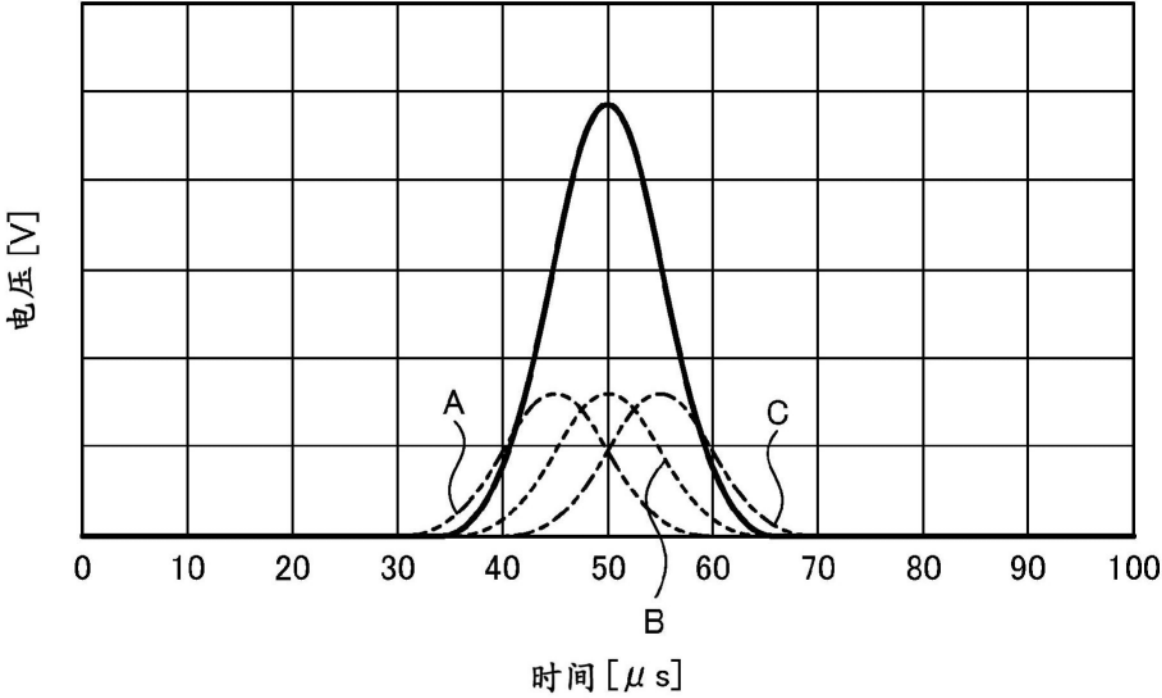


图2

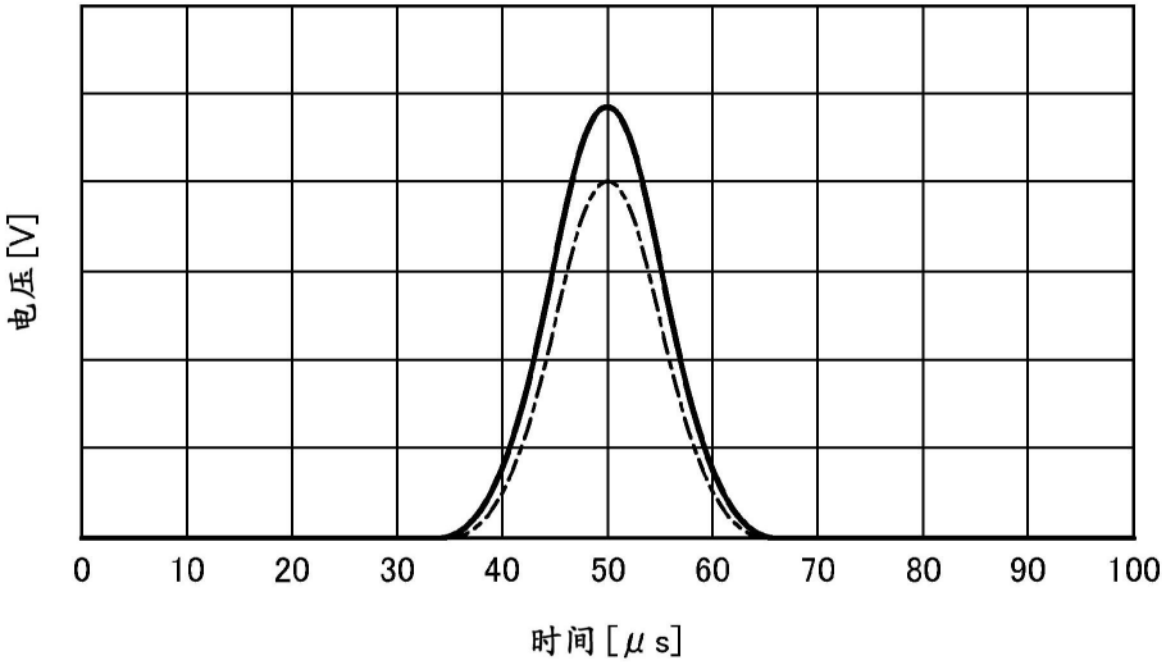


图3

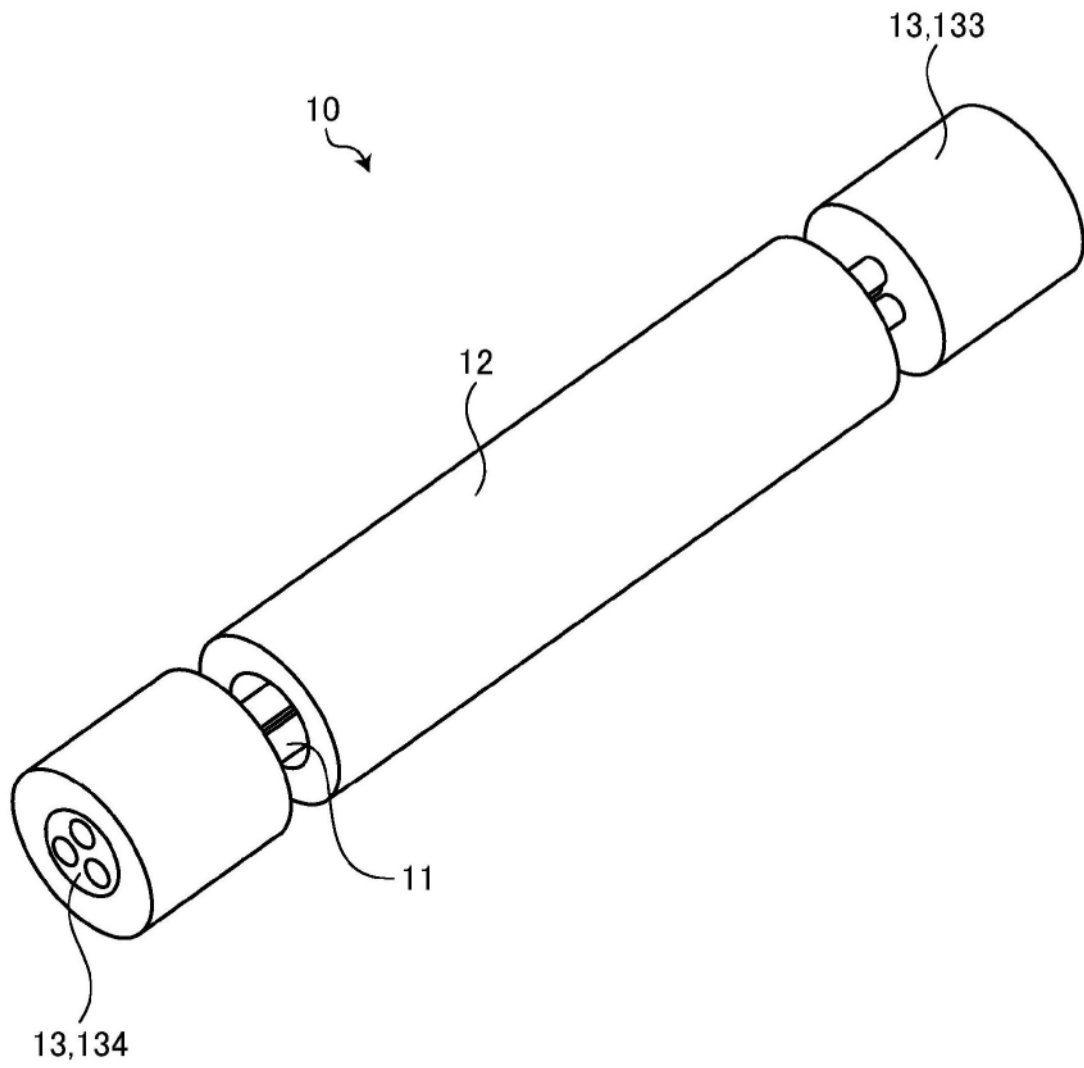


图4

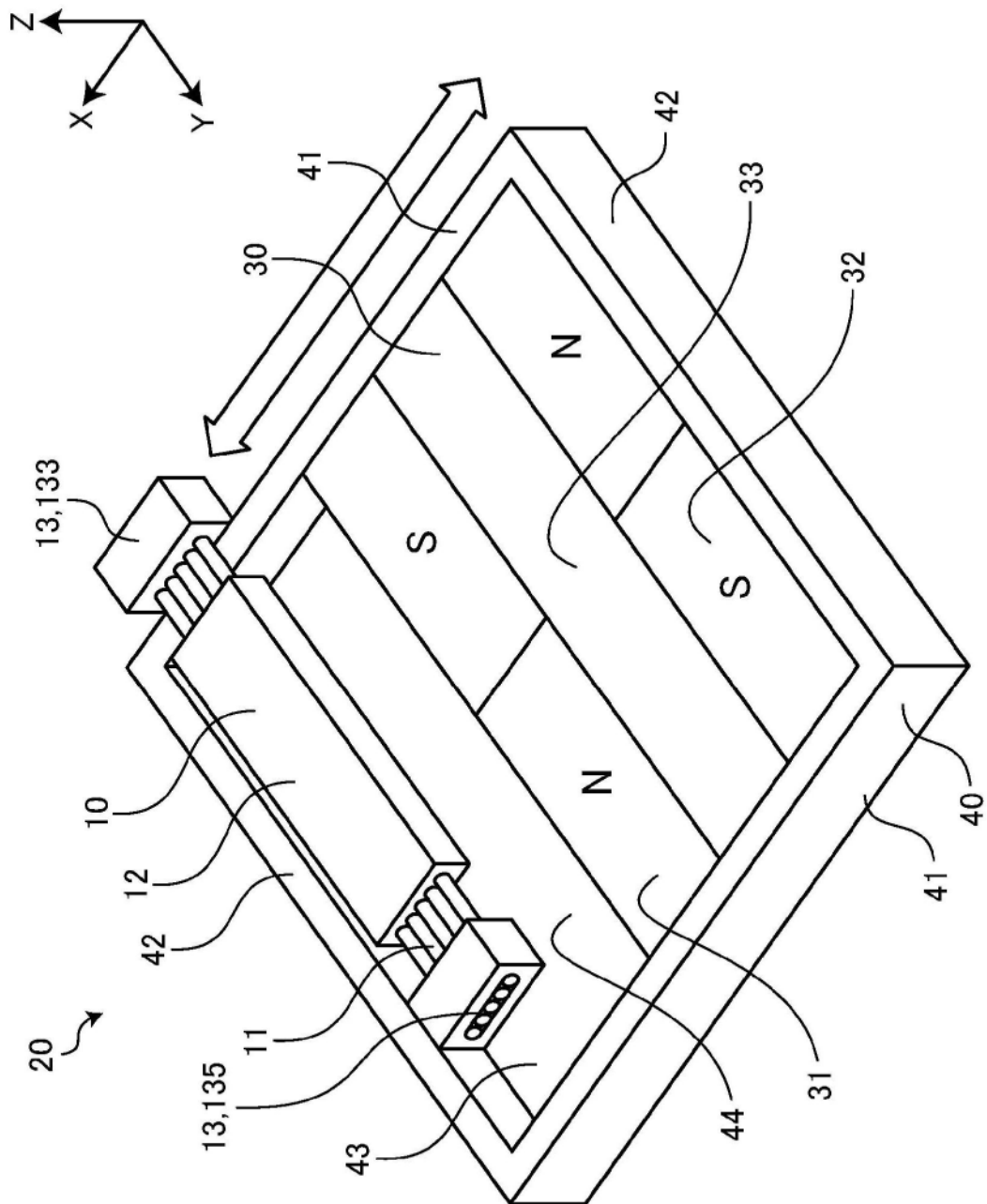


图5

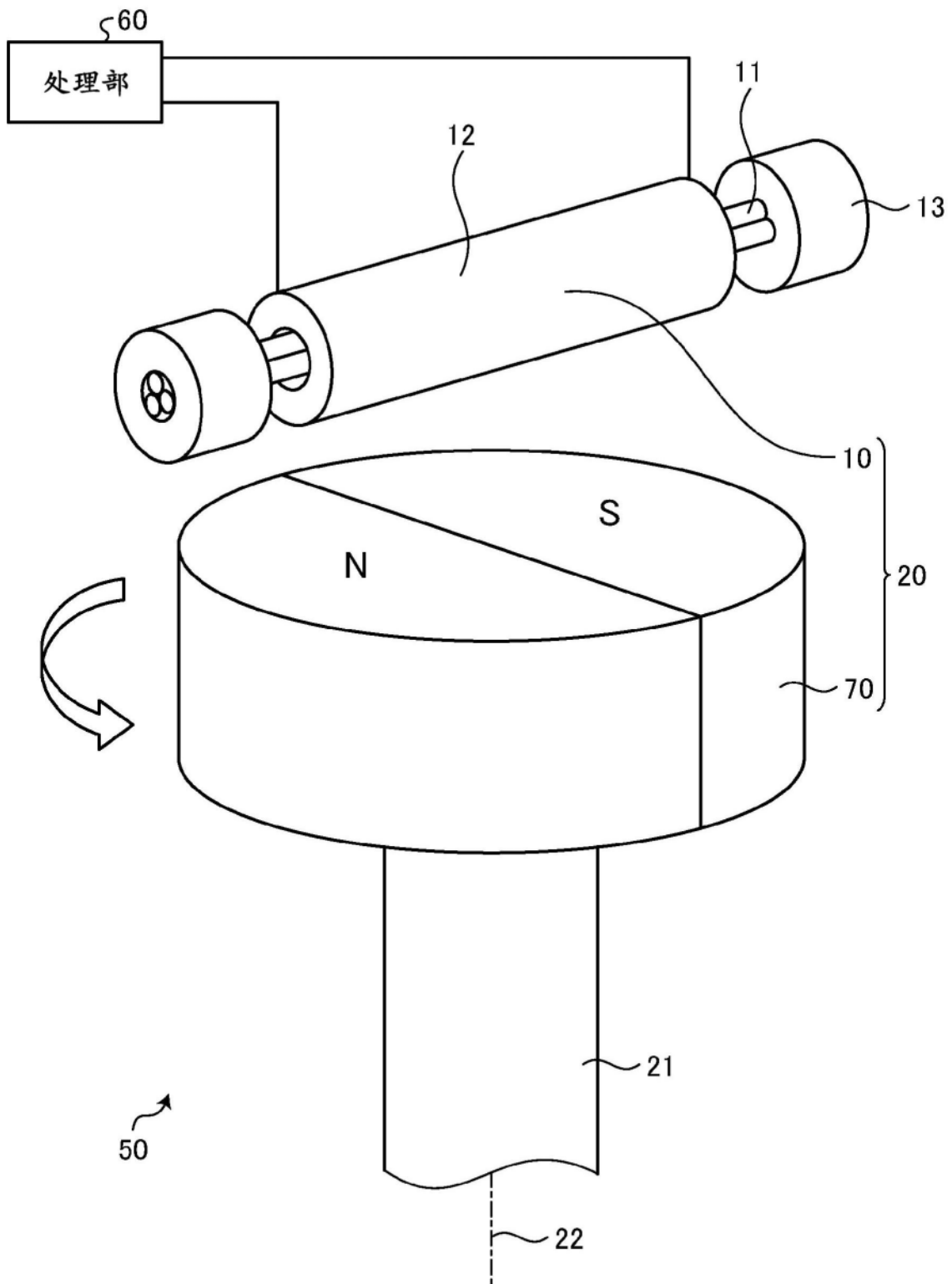


图6

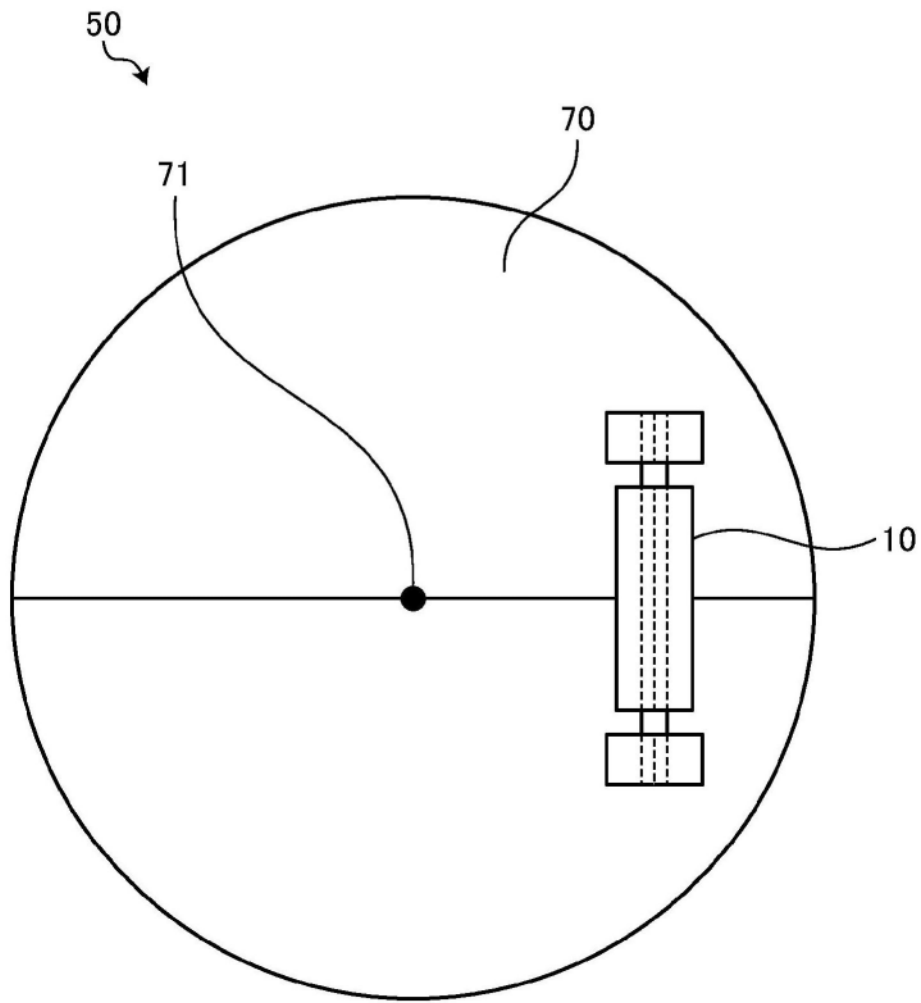


图7

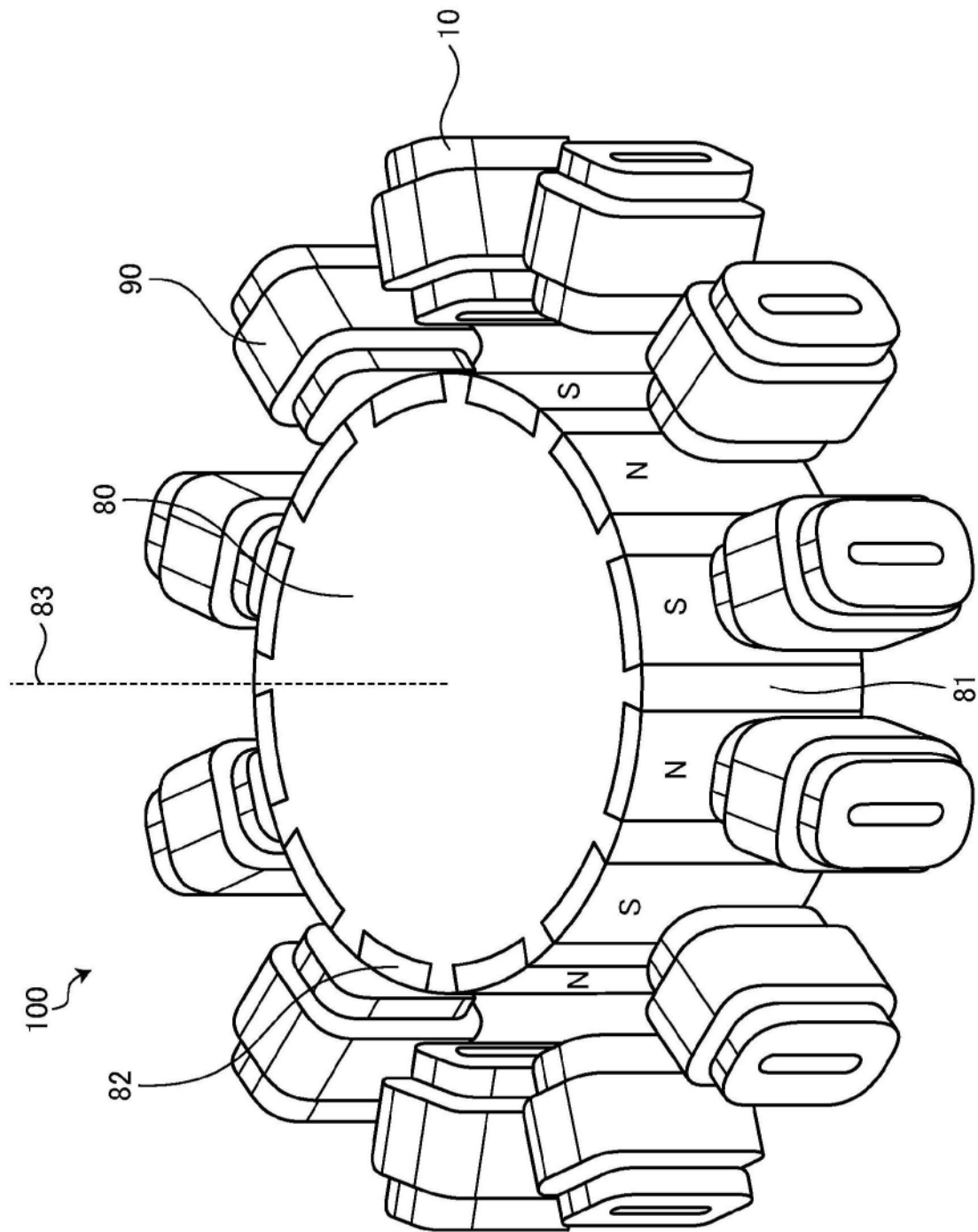


图8

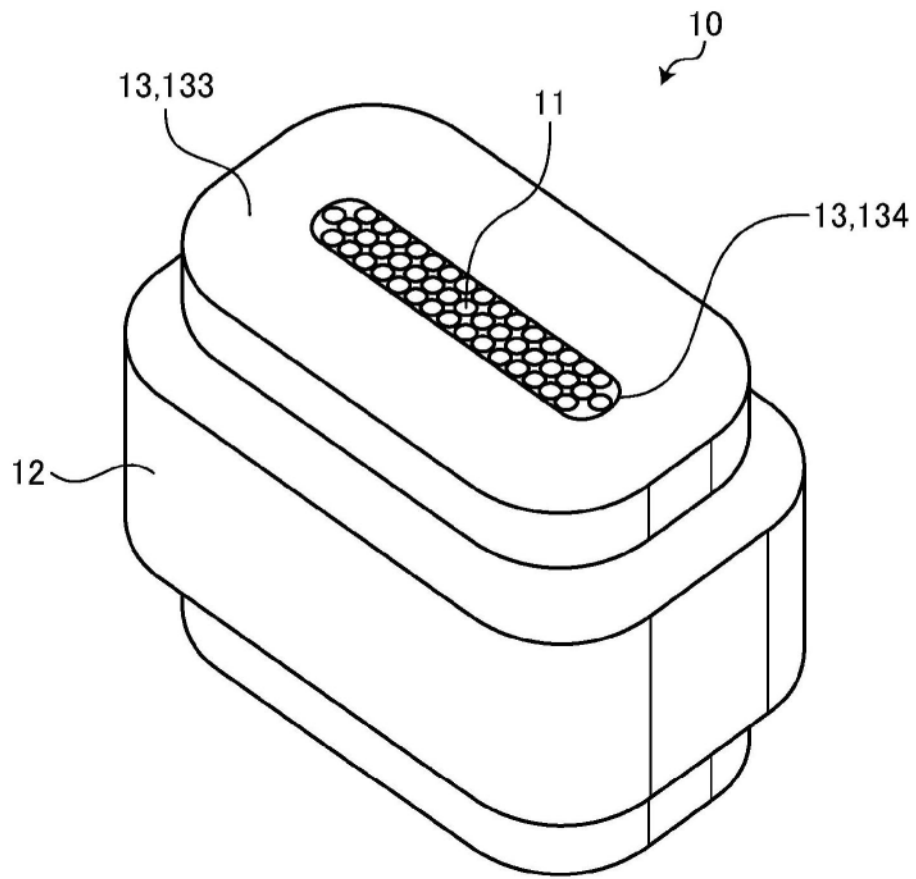


图9