



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110867994 A
(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201910729750.5

(22)申请日 2019.08.08

(30)优先权数据

2018-159173 2018.08.28 JP

(71)申请人 三菱日立电力系统株式会社

地址 日本神奈川县

(72)发明人 高桥和彦 土屋晴政

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强 李平

(51)Int.Cl.

H02K 3/28(2006.01)

H02K 3/12(2006.01)

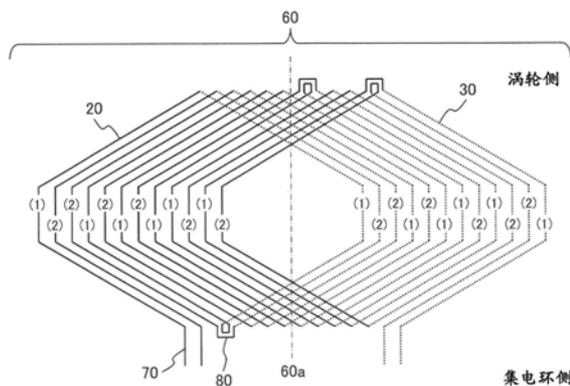
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

旋转电机

(57)摘要

本发明提供一种旋转电机,其能够减小负荷运转时的循环电流,实现损失的降低。该旋转电机的特征在于,在将n设为1以上的整数时,具有2n极的转子、具备72n个定子槽的定子铁芯以及三相电枢绕组,在定子槽的内径侧容纳有上线圈,在外径侧容纳有下线圈,上线圈和下线圈连接而形成电枢绕组,电枢绕组每一相具有2n个相带,该相带由第一并联绕组及第二并联绕组构成,将构成相带的全部上线圈及下线圈的圆周方向平均位置设为相带中心,在以靠近相带中心的顺序观察至少一个相带中的第一及第二并联绕组的配置时,上线圈或下线圈以第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第一、第二、第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置,与上线圈或下线圈连接的另一方的下线圈或上线圈以第一、第二、第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置。



CN 110867994 A

1. 一种旋转电机,其特征在于,

在将 n 设为1以上的整数时,具有 $2n$ 极的转子、具备 $72n$ 个定子槽的定子铁芯、以及三相电枢绕组,在上述定子槽的内径侧容纳有上线圈,且在外径侧容纳有下线圈,上述上线圈和上述下线圈连接而形成上述电枢绕组,上述电枢绕组每一相具有 $2n$ 个相带,该相带由第一并联绕组及第二并联绕组构成,将构成上述相带的全部上述上线圈及上述下线圈的圆周方向平均位置设为相带中心,以靠近相带中心的顺序观察至少一个相带中的第一并联绕组及第二并联绕组的配置时,上述上线圈或上述下线圈以第二并联绕组、第一并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组、第一并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组、第二并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组的顺序配置,与上述上线圈或上述下线圈连接的另一方的上述下线圈或上述上线圈以第一并联绕组、第二并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组、第一并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组、第二并联绕组、第二并联绕组、第一并联绕组的顺序配置。

旋转电机

技术领域

[0001] 本发明涉及旋转电机,涉及例如适用于涡轮发电机等大型发电机的旋转电机。

背景技术

[0002] 因为大容量的发电机的输出电流大,所以电枢绕组的电磁力、发热大。作为其对策,采取通过由多个并联电路构成电枢绕组,来减小每个电枢绕组的电流,缓和电磁力、温度上升的方法。

[0003] 但是,在并联电路数不是极数的约数的情况下,并联电路的电流产生不均,产生在并联电路间循环的电流。由于该循环电流,电枢绕组的损失增加,线圈的温度上升,存在产生效率降低、线圈绝缘损伤的可能性的问题。

[0004] 在此,首先,比较主要用于大型发电机的双极双并联电路中的线圈接线方法和将并联电路数增加到4的双极四并联电路的线圈接线方法,对因并联数增加而引起的电路间循环电流的产生原理进行说明。

[0005] 图1表示发电机的定子的截面,就该图所示的发电机而言,如果将转子100的极数设为2,则由于定子槽数为72,因此每相、每极的定子槽数为12。

[0006] 如图1所示,由层叠钢板构成的定子铁芯10在内周侧容纳电枢绕组,因此沿轴向伸延且在周向上具有预定间隔地形成有定子槽50,在该定子槽50的周向间存在齿40。而且,在定子槽50内的径向的上下(内外周侧)容纳有两个电枢绕组,将容纳于内周侧的线圈称为上线圈20,将容纳于外周侧的线圈称为下线圈30。

[0007] 图2是将图1所示的定子沿周向展开的图,在此,仅示出了U、V、W三相电枢绕组中的U相部分。另外,坐标轴 θ 表示周向,Z表示轴向,图1和图2的坐标轴表示相同的朝向。

[0008] 如该图所示,上线圈20和下线圈30容纳于定子铁芯10,且沿周向周期性地配置。由于每相、每极的定子槽50的数为12,因此在各极存在12个上线圈20,12个下线圈30,在两极各存在24个。在此,将配置于一极的上线圈20以及下线圈30的线圈组定义为相带。该相带为图2中的符号60表示的线圈组。此外,符号70是引出线。

[0009] 在此,如果将两个并联电路设为U1、U2,则在双极双并联电路的情况下,通过将一个相带60设为U1,将另一个相带60设为U2,并联电路的电流平衡,不会产生并联电路间的循环电流。但是,在为了降低电流而将并联电路数增加到4的情况下,需要在一个相带60配置两个并联电路U1、U2。在该情况下,无法取得U1和U2的电流的平衡,在并联电路间产生循环电流。

[0010] 作为抑制循环电流的方法,具有变更线圈连接的组合的方法。例如,在专利文献1中记载了一种接线方法,用于即使电枢绕组是双极四并联电路,也减少跳线的根数,抑制电路间的循环电流,且将其示于图3。此外,图3仅示出了一个相带,另一个相带也是一样的。

[0011] 在图3所示的专利文献1中,为了即使电枢绕组是双极四并联电路,也减少跳线80的根数且抑制电路间的循环电流,在定子槽(参照图1)的内径侧容纳有上线圈20,在外径侧容纳有下线圈30,该上线圈20和下线圈30连接而形成电枢绕组,该电枢绕组每一相具有 $2n$

个相带60,该相带60由两个并联绕组构成,将构成相带60的全部上线圈20以及下线圈30的圆周方向平均位置设为相带中心,在以靠近相带中心的顺序观察至少一个相带60中的第一以及第二并联绕组的配置时,上线圈20或下线圈30以第一、第二、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第二、第一、第二、第一并联绕组的顺序配置,与它们连接的另一方的下线圈30或上线圈20以第一、第二、第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置。

[0012] 现有技术文献

[0013] 专利文献

[0014] 专利文献1:日本特开2015—91205号公报

发明内容

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 然而,在上述专利文献1所记载的技术中,虽然跳线80的根数减少,但存在负荷运转时的循环电流不怎么变小,不会引起损失减少的问题。

[0017] 本发明鉴于上述的点而做成,其目的在于提供一种旋转电机,其能够减小负荷运转时的循环电流,实现电枢绕组的损失的减少。

[0018] 用于解决课题的方案

[0019] 为了实现上述目的,本发明的旋转电机的特征在于,在将n设为1以上的整数时,具有 $2n$ 极的转子、具备 $72n$ 个定子槽的定子铁芯、以及三相电枢绕组,在上述定子槽的内径侧容纳有上线圈,且在外径侧容纳有下线圈,上述上线圈和上述下线圈连接而形成上述电枢绕组,上述电枢绕组每一相具有 $2n$ 个相带,该相带由第一并联绕组及第二并联绕组构成,将构成上述相带的全部上述上线圈及上述下线圈的圆周方向平均位置设为相带中心,以靠近相带中心的顺序观察至少一个相带中的第一并联绕组及第二并联绕组的配置时,上述上线圈或上述下线圈以第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置,与上述上线圈或上述下线圈连接的上述下线圈或上述上线圈以第一、第二、第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,能够减小负荷运转时的循环电流,能够实现电枢绕组的损失的减少。

附图说明

[0022] 图1是旋转电机的定子的剖视图。

[0023] 图2是将图1的旋转电机的定子沿周向展开,在双极双并联电路的结构中仅示出了U相的电枢绕组和引出线的接线图。

[0024] 图3是表示现有技术(专利文献1)的旋转电机中的相带的接线方法的图。

[0025] 图4是表示本发明的旋转电机的实施例1中的相带的一种接线方法的图。

[0026] 图5是表示本发明和现有技术(专利文献1)的额定载荷时的线圈电流与通电电流的比的图。

[0027] 图中:

[0028] 10—定子铁芯,20—上线圈,30—下线圈,40—齿,50—定子槽,60—相带,60a—相

带中心,70—引出线,80—跳线,100—转子。

具体实施方式

[0029] 以下,基于图示的实施例对本发明的旋转电机进行说明。此外,与现有技术相同的部件使用相同符号。

[0030] 【实施例1】

[0031] 图4表示本发明的旋转电机的实施例1中的相带的一种接线方法。

[0032] 如该图所示,在本实施例的旋转电机中,在将 n 设为1以上的整数时,具有 $2n$ 极的转子、具备 $72n$ 个定子槽50的定子铁芯10、以及三相电枢绕组,在定子槽50的内径侧容纳有上线圈20,在外径侧容纳有下线圈30,上线圈20和下线圈30连接而形成电枢绕组,该电枢绕组每一相具有 $2n$ 个相带60,该相带60由两个并联绕组(第一并联绕组以及第二并联绕组)构成,将构成相带60的全部上线圈20以及下线圈30的圆周方向平均位置设为相带中心60a,在以靠近相带中心60a的顺序观察至少一个相带60中的第一以及第二并联绕组的配置时,上线圈20以第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置,与上线圈20连接的下线圈30以第一、第二、第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置。

[0033] 通过采用这样的本实施例的结构,能够使负荷运转时的循环电流比现有技术小,由此,能够得到具备降低了损失的电枢绕组的旋转电机。

[0034] 图5表示本发明和现有技术(专利文献1)的额定载荷时的线圈电流与通电电流的比。

[0035] 由该图可知,本发明的线圈电流/通电电流的最大值为100.2%,最小值为99.9%,比现有技术的线圈电流/通电电流的最大值101.5%、最小值98.7%的差小。

[0036] 该线圈电流/通电电流的最大值与最小值的差越小(不平衡越小),循环电流就越小,因此可以说与现有技术(专利文献1)相比,本发明能够进一步减少循环电流。

[0037] 此外,在上述实施例1的接线中,即使使上线圈20与下线圈30的组合反转也成立。例如,即使下线圈30从相带60的中心以第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置,上线圈20以第一、第二、第二、第一、第二、第一、第一、第二、第一、第二、第二、第一并联绕组的顺序配置,也可得到同等的效果。

[0038] 另外,实施例1的接线方法为2极72槽、4并联电路的旋转电机的结构,但在此,不言而喻,在将 n 设为1以上的整数时,即使在 $2n$ 极 $72n$ 槽、 $4n$ 并联电路的旋转电机中,由于每相每极的槽数为12,因此也可应用实施例1。

[0039] 此外,本发明不限于上述的实施例,包括各种变形例。例如,上述实施例是为了易于理解地说明本发明而详细说明的例子,并非限定于必须具备说明的所有结构。另外,能够将某实施例的结构的一部分置换成其它实施例的结构,另外,能够对某实施例的结构添加其它实施例的结构。另外,对于各实施例的结构的一部分,可以进行其它结构的追加、削除、置换。

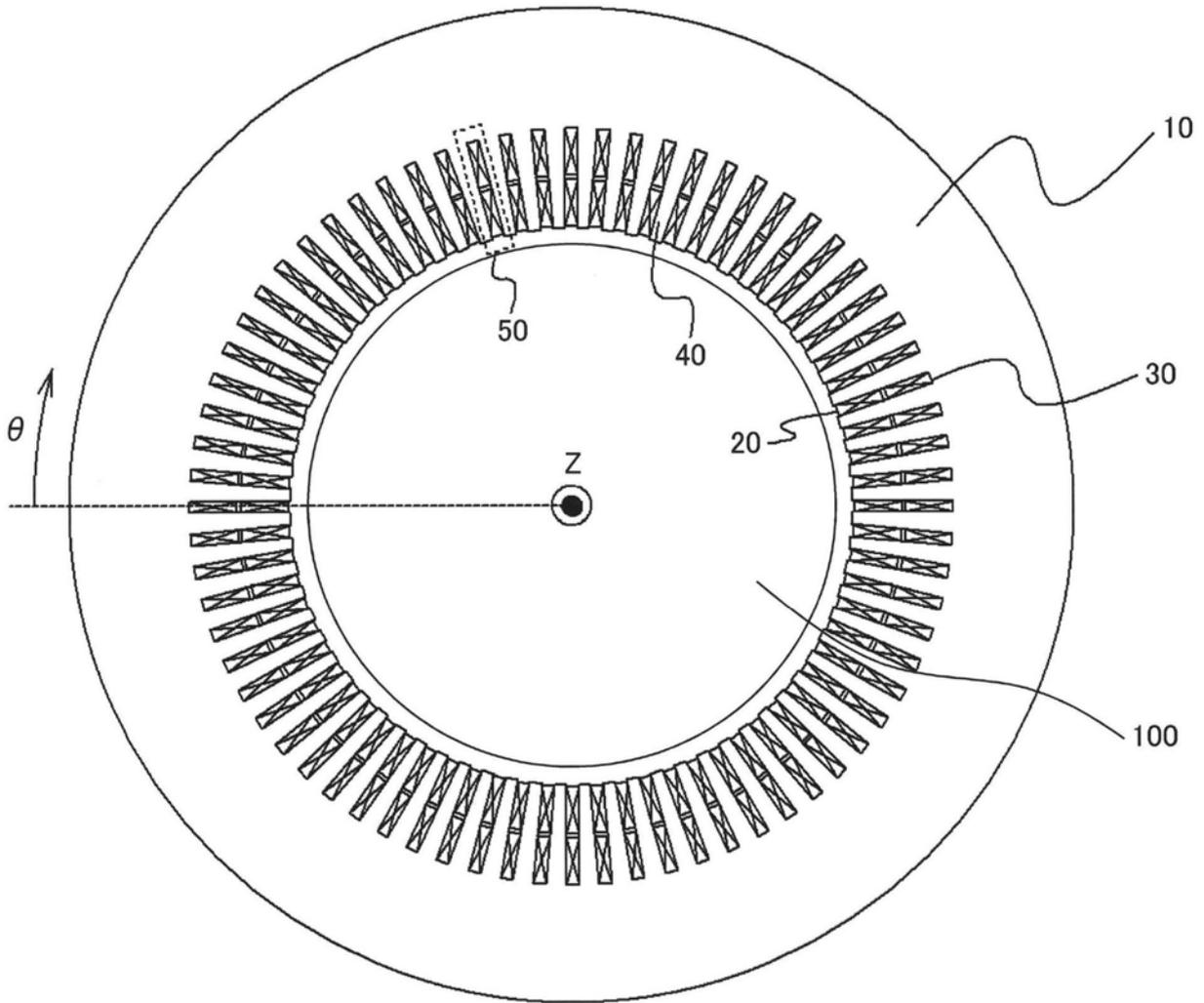


图1

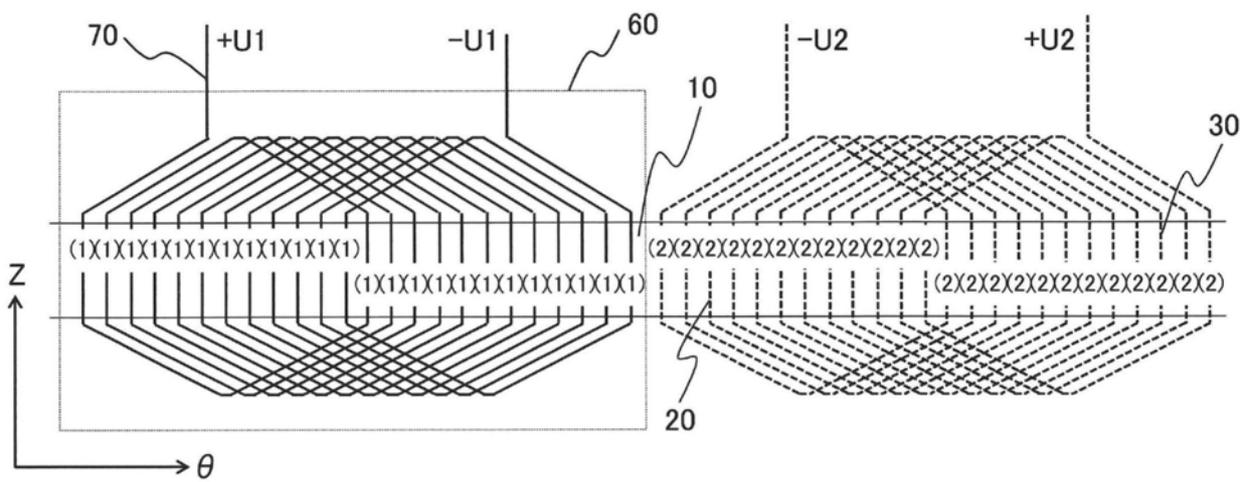


图2

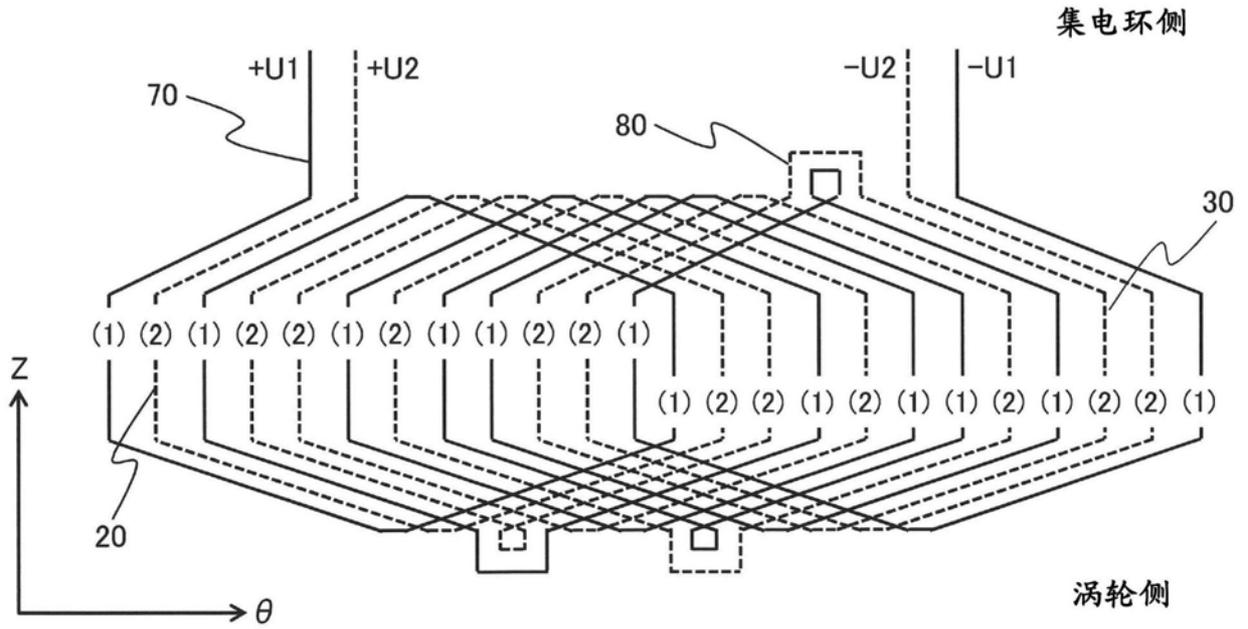


图3

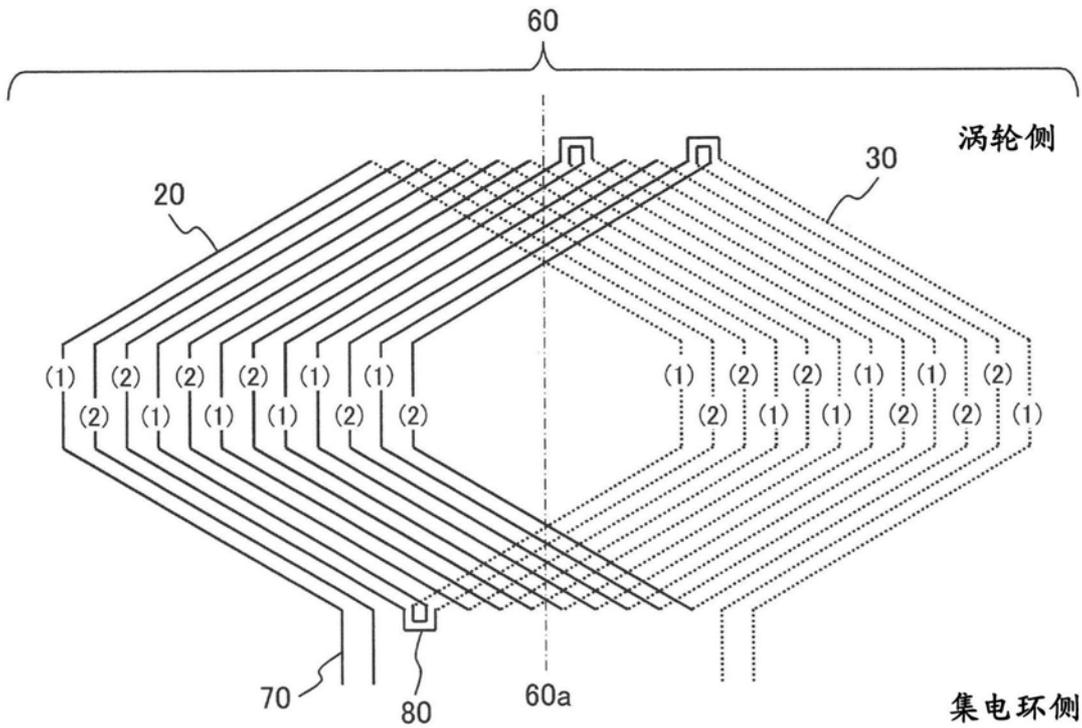
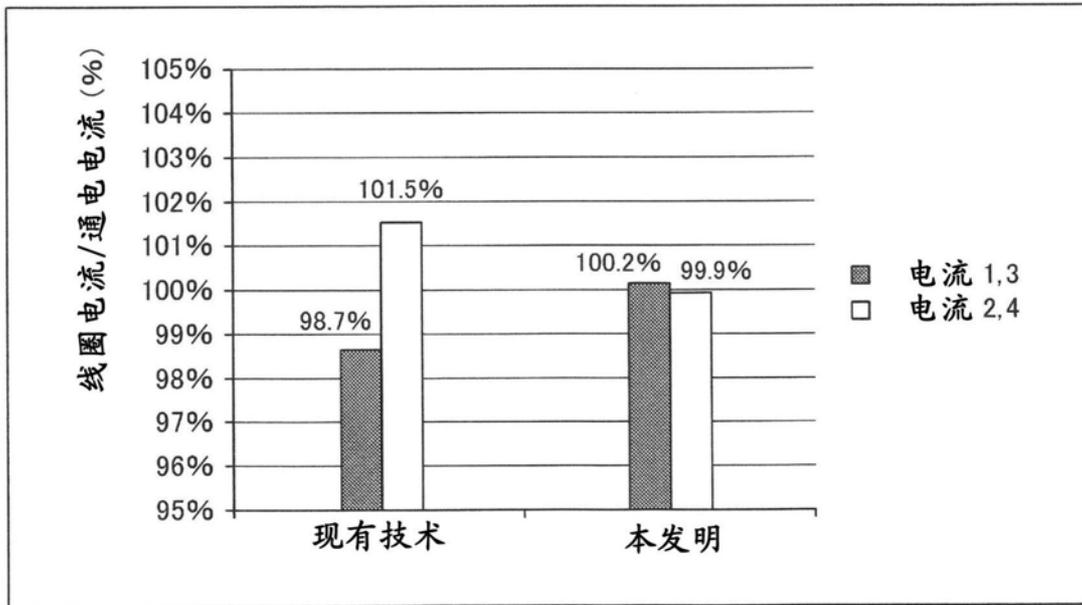


图4



线圈电流与通电电流的比例

图5