(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118511057 A
(43)申请公布日 2024.08.16

(21)申请号 202280088292.1
(22)申请日 2022.12.19
(30)优先权数据
2022-006271 2022.01.19 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.07.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/046666 2022.12.19
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/140000 JA 2023.07.27
(71)申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 泽井隆二 樋口昭彦
(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
专利代理师 何立波 张天舒
(51)Int.Cl.
G01D 5/244(2006.01)
G01D 5/245(2006.01)

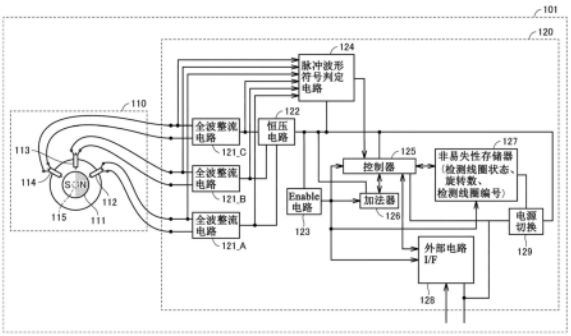
权利要求书2页 说明书18页 附图14页

(54)发明名称

旋转检测器

(57)摘要

检测线圈(112～114)产生正或者负的电压脉冲。控制器(125)在电压脉冲每次产生时,接受该电压脉冲的电力而动作,取得检测线圈的状态、产生了该电压脉冲的检测线圈的信息及旋转轴(115)的转速而对非易失性存储器(127)进行更新。在该更新时,控制器(125)参照本次的电压脉冲的信息和在非易失性存储器(127)中保持的、产生了前次及前前次的电压脉冲时的检测线圈的状态、及产生了前前次的电压脉冲的检测线圈的信息的履历对脉冲遗漏进行检测,对在非易失性存储器(127)中保持的检测线圈的状态及转速进行校正。



CN 118511057 A

1.一种旋转检测器,其对旋转轴的旋转方向及转速进行检测,

该旋转检测器具有:

旋转检测机构,其安装于所述旋转轴,对所述旋转轴的旋转进行检测;以及

信号处理电路,其与所述旋转检测机构电连接,

所述旋转检测机构包含:

磁铁,其构成为与所述旋转轴同步地旋转,具有在旋转方向配置的N个磁极;以及

L个检测线圈,其配置于沿所述磁铁的旋转方向以预先确定的相位彼此偏移后的位置,N为大于或等于2的自然数,L为大于或等于3的自然数,

所述L个检测线圈分别构成为,受到从所述磁铁施加的磁场而产生正或者负的极性的电压脉冲,

所述信号处理电路包含:

恒压电路,其在电压脉冲每次产生时,根据该电压脉冲的电力而生成电源电压;以及

控制器及非易失性存储器,它们接受所述电源电压而进行动作,

所述非易失性存储器构成为对产生了电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态、所述旋转轴的转速、及产生该电压脉冲的检测线圈的信息的履历进行存储,

所述控制器构成为执行在电压脉冲每次产生时,取得所述L个检测线圈的状态、所述旋转轴的转速、及产生该电压脉冲的检测线圈的信息而对所述非易失性存储器进行更新的处理,

在所述进行更新的处理中,所述控制器参照本次的电压脉冲的信息、在所述非易失性存储器中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态、产生了前前次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态、及产生了所述前前次的电压脉冲的检测线圈的信息的履历,由此对电压脉冲丢失的脉冲遗漏进行检测,并且对在所述非易失性存储器中保持的所述L个检测线圈的状态及所述旋转轴的转速进行校正。

2.根据权利要求1所述的旋转检测器,其中,

所述控制器构成为在产生了正的极性的电压脉冲时使所述L个检测线圈各自的状态变化为第1逻辑电平、且在产生了负的极性的电压脉冲时使所述L个检测线圈各自的状态变化为第2逻辑电平,并且根据所述L个检测线圈的状态对所述磁铁的旋转位置进行推定,

在所述进行更新的处理中,所述控制器参照根据在所述非易失性存储器中保持的产生了所述前一次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态及产生了所述前前次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态分别推定的所述磁铁的旋转位置、和产生了所述前前次的电压脉冲的检测线圈的信息的履历,由此对所述脉冲遗漏进行检测,并且对所述磁铁的旋转位置的转换进行推定,

基于推定出的所述磁铁的旋转位置的转换,对在所述非易失性存储器中保持的所述L个检测线圈的状态及所述旋转轴的转速进行校正。

3.根据权利要求1或2所述的旋转检测器,其中,

所述控制器参照在所述非易失性存储器中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态、产生了前前次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态、及产生了所述前前次的电压脉冲的检测线圈的信息的履历,由此对在所述旋转轴沿第1旋转方向旋转时发生的所述脉冲遗漏进行检测,对在所述非易失性存储器中保持的所述L个检测线圈的

状态及所述旋转轴的转速进行校正。

4.根据权利要求1或2所述的旋转检测器,其中,

所述控制器参照在所述非易失性存储器中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态、产生了前前次的电压脉冲时的所述L个检测线圈的状态、及产生了所述前前次的电压脉冲的检测线圈的信息的履历,由此对所述旋转轴从第1旋转方向反转为第2方向之后至少连续2次发生的所述脉冲遗漏进行检测,对在所述非易失性存储器中保持的所述L个检测线圈的状态及所述旋转轴的转速进行校正。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的旋转检测器,其中,

所述非易失性存储器还构成为对表示在前一次的所述进行更新的处理中是否实施了所述校正的信息进行保持,

所述控制器在本次的所述更新处理中进行所述校正的情况下,在前一次的所述更新处理中实施了所述校正时输出错误。

6.根据权利要求1至4中任一项所述的旋转检测器,其中,

所述信号处理电路具有对实施了所述校正的次数进行计数的计数器,

所述控制器在所述计数器的计数值超过阈值时,输出错误。

7.根据权利要求1至4中任一项所述的旋转检测器,其中,

所述信号处理电路具有对产生了电压脉冲的次数进行计数的第1计数器和对实施了所述校正的次数进行计数的第2计数器,

所述控制器在所述第2计数器的计数值相对于所述第1计数器的计数值的比率超过阈值时,输出错误。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的旋转检测器,其中,

所述非易失性存储器还构成为对实施了所述校正时的所述L个检测线圈的状体、及与所述脉冲遗漏相关的信息进行保持,

所述控制器在实施了所述校正时,对所述校正履历进行更新。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的旋转检测器,其中,

所述控制器在产生了所述前一次的电压脉冲的检测线圈和产生了所述前前次的电压脉冲的检测线圈相同的情况下,不对所述非易失性存储器进行更新。

旋转检测器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转检测器。

背景技术

[0002] 在国际公开第2013/157279号(专利文献1)中公开了不接受来自外部的电力供给,对旋转轴的旋转方向及转速进行检测而保持的无电池方式的旋转检测器。

[0003] 在专利文献1中记载的旋转检测器具有:磁铁,其与旋转轴同步地旋转;多个检测线圈,它们分别受到来自磁铁的磁场而产生电压脉冲;以及信号处理电路,其从电压脉冲接受电力的供给而动作。在专利文献1中,每次在多个检测线圈的任意者产生电压脉冲时,将根据该电压脉冲进行推定的磁铁的旋转位置保持于非易失性存储器。不仅将当前的磁铁的旋转位置,还将前一次的旋转位置也保持于非易失性存储器,由此信号处理电路对在旋转轴的旋转方向刚反转后发生了电压脉冲丢失的“脉冲遗漏”的情况进行检测,能够对考虑该“脉冲遗漏”后的正确的旋转位置进行推定。

[0004] 专利文献1:国际公开第2013/157279号

发明内容

[0005] 但是,在专利文献1所记载的旋转检测器中存在下述课题,即,能够应对旋转轴的旋转方向刚反转后的脉冲遗漏,但无法应对由于其以外的要因而发生的脉冲遗漏。例如考虑下述情况,即,由于检测线圈等产生电压脉冲的部件的品质上的故障而没有产生电压脉冲,或者电压脉冲的电压电平显著地降低。或者,考虑对电压脉冲进行检测的电路发生故障的情况。

[0006] 在发生了如上所述的状况的情况下,在专利文献1中记载的旋转检测器进行设想外的动作,因此无法对旋转位置进行推定,其结果,输出错误。如果一旦发生错误,则无法使组装有编码器的装置的运转继续,因此需要进行停止装置而恢复的作业。因此,有可能发生由无法运转装置而造成的损害。

[0007] 本发明就是为了解决该课题而提出的,本发明的目的在于,在基于从检测线圈产生的电压脉冲对旋转轴的转速进行检测的旋转检测器中,提高转速针对电压脉冲的检测遗漏的校正精度。

[0008] 根据本发明的旋转检测器是对旋转轴的旋转方向及转速进行检测的旋转检测器,其具有:旋转检测机构,其安装于旋转轴,对旋转轴的旋转进行检测;以及信号处理电路,其与旋转检测机构电连接。旋转检测机构包含磁铁和L个(L为大于或等于3的自然数)检测线圈。磁铁构成为与旋转轴同步地旋转,具有在旋转方向配置的N个(N为大于或等于2的自然数)磁极。L个检测线圈配置于沿磁铁的旋转方向以预先确定的相位彼此偏移后的位置。L个检测线圈分别构成为受到从磁铁施加的磁场而以磁铁的旋转周期的半周期为单位产生正或者负的极性的电压脉冲。信号处理电路包含:恒压电路,其在电压脉冲每次产生时,根据该电压脉冲的电力而生成电源电压;以及控制器及非易失性存储器,它们接受电源电压而

动作。非易失性存储器构成为对产生了电压脉冲时的L个检测线圈的状态、旋转轴的转速、及产生该电压脉冲的检测线圈的信息的履历进行存储。控制器构成为执行在电压脉冲每次产生时，取得L个检测线圈的状态、产生该电压脉冲的检测线圈的信息、及旋转轴的转速而对所述非易失性存储器进行更新的处理。在进行更新的处理中，控制器参照本次的电压脉冲的信息、在非易失性存储器中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的L个检测线圈的状态、产生了前前次的电压脉冲时的L个检测线圈的状态、及产生了前前次的电压脉冲的检测线圈的信息的履历，由此对电压脉冲丢失的脉冲遗漏进行检测，并且对在非易失性存储器中保持的L个检测线圈的状态及旋转轴的转速进行校正。

[0009] 发明的效果

[0010] 根据本发明，在基于从检测线圈产生的电压脉冲对旋转轴的转速进行检测的旋转检测器中，能够提高转速针对电压脉冲的丢失的校正精度。

附图说明

[0011] 图1是表示根据实施方式1的旋转检测器的整体结构的图。

[0012] 图2是表示旋转检测机构的结构例的图。

[0013] 图3是示意地表示磁导线的磁化相对于外部磁场的关系的图。

[0014] 图4是表示从旋转的磁铁对检测线圈施加的外部磁场和从检测线圈输出的电压脉冲之间的关系的图。

[0015] 图5是从检测线圈产生的电压脉冲的波形图。

[0016] 图6是表示磁铁旋转的情况下的A相检测线圈、B相检测线圈及C相检测线圈的状态信号的变化的图。

[0017] 图7是表示信号处理电路的硬件结构的图。

[0018] 图8是表示在根据实施方式1的更新处理中使用的变换表的图。

[0019] 图9是表示在根据实施方式1的更新处理中使用的变换表的图。

[0020] 图10是对脉冲遗漏的发生模式的一个例子进行说明的图。

[0021] 图11是表示根据实施方式2的旋转检测器的整体结构的图。

[0022] 图12是表示在根据实施方式2的更新处理中使用的变换表的图。

[0023] 图13是表示在根据实施方式2的更新处理中使用的变换表的图。

[0024] 图14是表示根据实施方式3的旋转检测器的整体结构的图。

[0025] 图15是表示根据实施方式4的旋转检测器的整体结构的图。

具体实施方式

[0026] 下面，关于本发明的实施方式，参照附图详细地说明。此外，对图中的相同或者相当的部分标注同一标号而不重复其说明。

[0027] 实施方式1.

[0028] (旋转检测器的整体结构)

[0029] 图1是表示根据实施方式1的旋转检测器的整体结构的图。根据实施方式1的旋转检测器101是无电池方式的旋转检测器，构成为不接受来自外部的电力供给，对旋转体的旋转方向及转速进行检测而保持。

[0030] 如图1所示,旋转检测器101具有旋转检测机构110和信号处理电路120。信号处理电路120与旋转检测机构110电连接。

[0031] 旋转检测机构110构成为安装于旋转轴115,对旋转轴115的旋转进行检测。旋转轴115例如是电动机的输出轴。此外,旋转检测机构110并不限定于旋转轴115,能够应用于在绕轴方向能够旋转的旋转体。

[0032] 旋转检测机构110具有磁铁111和检测线圈112、113、114。磁铁111具有圆板的形状,同心状地安装于旋转轴115。磁铁111以半个圆周为单位而具有2个磁极(N极、S极)。磁铁111与旋转轴115一起沿CW(Clock Wise:顺时针)方向或者CCW(Counter Clock Wise:逆时针)方向旋转。CW(顺时针)方向在从旋转轴115观察时是右旋转方向(正转),CCW(逆时针)方向在从旋转轴115观察时是左旋转方向(逆转)。

[0033] 在图1的例子中,将旋转轴115及磁铁111同心状地配置,但只要是磁铁111与旋转轴115的转动同步地转动的结构即可。另外,磁铁111的磁极的数量可以大于或等于2。

[0034] 检测线圈112、113、114以包围磁铁111的外周的方式,在磁铁111的旋转方向隔开间隔而配置。检测线圈112、113、114分别由具有大巴克豪森效应的磁导线形成。磁导线是在导线内部使用硬磁体、且在导线的外部使用软磁体而构成的。在下面的说明中,将检测线圈112也称为“A相检测线圈”,将检测线圈113也称为“B相检测线圈”,将检测线圈114也称为“C相检测线圈”。此外,检测线圈的数量并不限定于3个,只要大于或等于3个即可。

[0035] (旋转检测机构的结构)

[0036] 接下来,对图1所示的旋转检测机构110的结构及动作进行说明。

[0037] 图2是表示旋转检测机构110的结构例的图。使用图2,对磁铁111和检测线圈112、113、114之间的位置关系进行说明。并且,对使用了旋转检测机构110的旋转轴115的转速的检测逻辑进行说明。

[0038] 如图2所示,检测线圈112、113、114配置为在沿磁铁111的旋转方向以预先确定的相位彼此偏移后的位置处,在磁铁111的径向延伸。在图2的例子中,在磁铁111的中心角,在从B相检测线圈113向CW方向偏移60°的位置处配置有A相检测线圈112,在从B相检测线圈113向CCW方向偏移60°的位置处配置有C相检测线圈114。但是,检测线圈112、113、114的配置位置并不限定于此。

[0039] 而且,与检测线圈112、113、114的配置相应地,沿磁铁111的周向,形成以“原点位置(0°)”为基准的6个角度区域。具体地说,将B相检测线圈113的配置位置作为“原点位置”,在CW方向以60°为单位形成“区域1”至“区域6”。另外,在磁铁111中,将在CW方向从S极变化为N极的角度位置设为“磁铁基准”。

[0040] 在分别构成检测线圈112、113、114的磁导线中,软磁体具有图3所示的磁化特性。图3是示意地表示磁导线的磁化M相对于外部磁场H的关系的图。如图3所示,示出磁导线在外部磁场H的强度超过一定值时磁化M急剧地反转的动作(大巴克豪森效应)。此时的磁化M的反转速度与外部磁场H的施加方式无关,始终成为恒定。因此,在本实施方式中,利用该磁化特性,在与旋转轴115一起旋转的磁铁111的外周配置由磁导线构成的检测线圈,由此能够不依赖于旋转轴115(即磁铁111)的旋转速度,始终从检测线圈产生恒定的电压脉冲。

[0041] 图4是表示从旋转的磁铁111对检测线圈施加的外部磁场和从检测线圈输出的电压脉冲之间的关系的图。在图4的上部示出磁铁111沿CW方向旋转时的外部磁场(虚线)和电

压脉冲(实线)之间的关系。在图4的下部示出磁铁111沿CCW方向旋转时的外部磁场(虚线)和电压脉冲(实线)之间的关系。

[0042] 如图4所示,在磁铁111与旋转轴115一起以恒定速度旋转的情况下,对检测线圈施加的外部磁场成为以磁铁111旋转1周的时间为1个周期的正弦波状的波形。

[0043] 检测线圈以外部磁场的半周期为单位而产生1个电压脉冲。检测线圈在外部磁场的正的半周期产生正的电压脉冲,在外部磁场的负的半周期产生负的电压脉冲。因此,通过对该电压脉冲进行检测,从而旋转检测器101能够对旋转轴115的转速进行计数。另外,通过利用该电压脉冲的电力,从而能够实现无电池方式的旋转检测器101。

[0044] 此外,根据磁铁111的旋转方向,正及负的电压脉冲的产生定时不同。在图4中,CW方向的电压脉冲的产生位置和CCW方向的电压脉冲的产生位置以角度φ偏移。

[0045] 返回至图2,在磁铁111的外周配置的检测线圈112、113、114分别与磁铁111(旋转轴115)的旋转相应地产生正及负的电压脉冲。图5是从检测线圈112、113、114产生的电压脉冲的波形图。图5(a)是在磁铁111沿CW方向旋转时由检测线圈112、113、114产生的电压脉冲的波形图。图5(b)是在磁铁111沿CCW方向旋转时由检测线圈112、113、114产生的电压脉冲的波形图。此外,在各图中,“A相脉冲”表示A相检测线圈112的电压脉冲,“B相脉冲”表示B相检测线圈113的电压脉冲,“C相脉冲”表示C相检测线圈114的电压脉冲。

[0046] 在图5(a)中,示出了磁铁111沿CW方向旋转1周时,即,磁铁基准的位置从0°(原点位置)变化为360°时的A相脉冲、B相脉冲及C相脉冲的波形。此外,在图2的例子中,A相检测线圈112配置于60°的位置,B相检测线圈113配置于原点位置(0°),C相检测线圈114配置于300°的位置。

[0047] 如在图4中说明所述,检测线圈112、113、114分别以磁铁111的旋转周期的半周期为单位产生正或者负的电压脉冲。但是,各电压脉冲的产生位置不是对应的检测线圈的配置位置,成为从该配置位置以角度φ/2偏移后的位置。例如,正的A相脉冲的产生位置相对于A相检测线圈112的配置位置60°沿CW方向以φ/2偏移。另外,负的A相脉冲的产生位置相对于与A相检测线圈112的配置位置60°对称的位置240°沿CW方向以φ/2偏移。其原因在于,如图3所示,在通过磁铁111产生的外部磁场反转后,如果外部磁场不达到某恒定的强度(以下也称为阈值),则不会发生磁导线的磁化M的反转。如上所述在磁铁111的旋转方向为CW方向的情况下,各电压脉冲的产生位置成为从对应的检测线圈的配置位置沿CW方向偏移后的位置。

[0048] 在图5(b)中示出了磁铁111在沿CCW方向旋转1周时,即,磁铁基准的位置从360°变化为0°(原点位置)时的A相脉冲、B相脉冲及C相脉冲的波形。

[0049] 在图5(b)中,也与图5(a)同样地,A相脉冲、B相脉冲及C相脉冲各自的产生位置不是对应的检测线圈的配置位置,成为从该配置位置以角度φ/2偏移后的位置。但是,在磁铁111的旋转方向为CCW方向的情况下,电压脉冲的产生位置成为从对应的检测线圈的配置位置沿CCW方向偏移后的位置。

[0050] 如以上所述,A相检测线圈112、B相检测线圈113及C相检测线圈114分别与磁铁111的旋转相应地产生正及负的电压脉冲。旋转检测机构110将从各相检测线圈输出的电压脉冲传送至信号处理电路120。信号处理电路120利用从旋转检测机构110传送的电压脉冲的电力而生成信号处理电路120的电源电压。另外,信号处理电路120基于该电压脉冲对旋转

轴115的旋转方向及转速进行检测。

[0051] 在这里,为了对旋转轴115的转速进行检测,首先,需要生成表示A相检测线圈112、B相检测线圈113及C相检测线圈114的状态的状态信号。各相检测线圈的状态信号能够基于由各相检测线圈产生的电压脉冲而生成。

[0052] 具体地说,各相检测线圈的状态信号能够以在产生了正的电压脉冲时从L(逻辑低)电平上升至H(逻辑高)电平,且在产生了负的电压脉冲时从H电平下降至L电平的方式生成。即,各相检测线圈的状态信号在从对应的检测线圈产生正的电压脉冲至产生负的电压脉冲为止的期间保持为H电平,在从产生负的电压脉冲至产生正的电压脉冲为止的期间保持为L电平。由此,各相检测线圈的状态信号成为表示由对应的检测线圈产生的最后的电压脉冲的极性的信号。

[0053] 图6是表示磁铁111旋转的情况下的A相检测线圈112、B相检测线圈113及C相检测线圈114的状态信号的变化的图。图6(a)示出了磁铁111在沿CW方向旋转时的各相检测线圈的状态信号的变化,图6(b)示出了磁铁111在沿CCW方向旋转时的各相检测线圈的状态信号的变化。如图6(a)及图6(b)所示,哪个状态信号都以180°(半周期)为单位在H电平和L电平之间交替地变化。

[0054] 在这里,考虑在图2所示的“原点位置”附近使转速数据变化的情况(即,对转速进行计数的情况)。具体地说,从磁铁基准处于原点位置的状态(图2)起磁铁111沿CW方向旋转,在磁铁基准再次经过原点位置时,使转速(计数值)以+1增加(递增)。另外,从磁铁基准处于原点位置的状态起磁铁111沿CCW方向旋转,在磁铁基准再次经过原点位置时,使转速(计数值)以－1减少(递减)。

[0055] 在该情况下,根据图6(a),在检测出A相检测线圈112的状态信号为H电平、且B相检测线圈113的状态信号从H电平下降至L电平时,判断为磁铁基准沿CW方向经过了原点位置,因此使转速以+1增加。另外,根据图6(b),在检测出A相检测线圈112的状态信号为H电平、且B相检测线圈113的状态信号从L电平上升至H电平时,判断为磁铁基准沿CCW方向经过了原点位置,因此使转速以－1减少。

[0056] 或者,能够设为下述结构,即,在检测出C相检测线圈114的状态信号为L电平、且B相检测线圈113的状态信号的下降时,使转速以+1增加,在检测出C相检测线圈114的状态信号为L电平、且B相检测线圈113的状态信号的上升时,使转速以－1减少。

[0057] 或者,能够设为下述结构,即,在检测出A相检测线圈112的状态信号为H电平、C相检测线圈114的状态信号为L电平、且B相检测线圈113的状态信号的下降时,使转速以+1增加,在检测出A相检测线圈112的状态信号为H电平、C相检测线圈114的状态信号为L电平、且B相检测线圈113的状态信号的上升时,使转速以－1减少。

[0058] 并且,通过观察各相检测线圈的状态信号,从而能够推定磁铁基准位于哪个区域,即,磁铁111的旋转位置。例如在A相检测线圈112的状态信号为H电平、B相检测线圈113的状态信号为L电平、C相检测线圈114的状态信号为L电平时,能够推定为磁铁基准位于区域1。由此,在磁铁基准从区域6移动至区域1时判断为磁铁111沿CW方向旋转1周,能够使转速以+1增加,在磁铁基准从区域1移动至区域6时判断为磁铁111沿CCW方向旋转1周,能够使转速以－1减少。

[0059] (信号处理电路的结构)

[0060] 接下来,对图1所示的信号处理电路120的结构及动作进行说明。

[0061] 图7是表示信号处理电路120的硬件结构的图。如图7所示,信号处理电路120包含CPU(Central Processing Unit)10、RAM(Random Access Memory)11、ROM(Read Only Memory)12、I/F(Interface)装置13和存储装置14。CPU 10、RAM 11、ROM 12、I/F装置13及存储装置14通过通信总线15而交换各种数据。

[0062] CPU 10将在ROM 12中储存的程序在RAM 11展开而执行。在储存于ROM 12的程序中记述有由信号处理电路120执行的处理。

[0063] I/F装置13是用于与旋转检测机构110及外部设备交换信号及数据的输入输出装置。I/F装置13从旋转检测机构110接收由检测线圈112、113、114输出的电压脉冲。

[0064] 存储装置14是对各种信息进行存储的储存器,对旋转检测机构110的信息、旋转体的信息等进行存储。另外,存储装置14具有用于对通过从旋转检测机构110接收到的电压脉冲取得的信息(检测线圈的状态、旋转轴115的转速等)进行存储的能够更新的非易失性存储器。关于非易失性存储器,在后面详细地进行说明。

[0065] 此外,可以使用集成电路等硬接线电路(hard-wired circuit)而实现CPU 10通过执行程序所实现的功能的全部或者一部分。例如可以使用ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)或者CPLD(Complex Programmable Logic Device)等而实现。

[0066] 返回至图1,对信号处理电路120的功能结构进行说明。信号处理电路120包含全波整流电路121_A、121_B、121_C、恒压电路122、Enable(允许)电路123、脉冲波形符号判定电路124、控制器125、加法器126、非易失性存储器127、外部电路I/F 128和电源切换电路129。其中的至少控制器125及加法器126通过由图7所示的CPU 10(参照图7)执行程序而实现。

[0067] 信号处理电路120在检测线圈112、113、114的任意者每次输出电压脉冲时,通过旋转检测机构110执行以下所述的一系列动作。

[0068] 全波整流电路121_A与A相检测线圈112电连接,对从A相检测线圈112输出的电压脉冲(A相脉冲)进行全波整流,将整流后的电压脉冲向恒压电路122输出。

[0069] 全波整流电路121_B与B相检测线圈113电连接,对从B相检测线圈113输出的电压脉冲(B相脉冲)进行全波整流,将整流后的电压脉冲向恒压电路122输出。

[0070] 全波整流电路121_C与C相检测线圈114电连接,对从C相检测线圈114输出的电压脉冲(C相脉冲)进行全波整流,将整流后的电压脉冲向恒压电路122输出。

[0071] 恒压电路122根据从全波整流电路121_A、121_B、121_C之中的任意者赋予的电压脉冲而生成恒定电压,将生成的恒定电压作为电源电压向Enable电路123、脉冲波形符号判定电路124、控制器125、加法器126及非易失性存储器127供给。

[0072] 此外,电源切换电路129构成为能够在恒压电路122和在旋转检测器101的外部设置的未图示的外部电源之间切换针对控制器125及非易失性存储器127的电力的供给源。外部电源是用于对旋转体进行驱动的主电源。由此,即使在旋转轴115的停止中,也能够针对控制器125及非易失性存储器127持续供给电力。

[0073] 非易失性存储器127对产生了电压脉冲时的各相检测线圈的状态、旋转轴115的转速、及产生了电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)进行存储。这些信息在检测线圈

112、113、114的任意者每次产生电压脉冲时被取得而存储于非易失性存储器127。非易失性存储器127还对后面记述的变换表(参照图8及图9)进行存储。

[0074] 此外,非易失性存储器127关于各相检测线圈的状态及产生了电压脉冲的检测线圈的信息,至少对前一次的电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态及产生了前一次的电压脉冲的检测线圈的信息、及前前次的电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态及输出了前前次的电压脉冲的检测线圈的信息进行保持。这些信息在电压脉冲每次产生时由控制器125进行更新。

[0075] Enable电路123如果确认到从恒压电路122供给的电压稳定,则对脉冲波形符号判定电路124、控制器125、加法器126及非易失性存储器127发送用于使动作开始的触发信号。

[0076] 脉冲波形符号判定电路124从Enable电路123接受触发信号而开始动作。脉冲波形符号判定电路124基于从A相检测线圈112输出的电压脉冲(A相脉冲)而生成A相检测线圈112的检测信号,基于从B相检测线圈113输出的电压脉冲(B相脉冲)而生成B相检测线圈113的检测信号,基于从C相检测线圈114输出的电压脉冲(C相脉冲)而生成C相检测线圈114的检测信号。

[0077] 各相检测线圈的检测信号是表示来自各相检测线圈的电压脉冲有无产生、及产生的电压脉冲的极性的信号。检测信号在对应的检测线圈产生了正的电压脉冲时成为H电平,在产生了负的电压脉冲时成为L电平,在没有产生电压脉冲时成为0。即,检测信号对由各相检测线圈产生的电压脉冲的信息作为履历而保留。脉冲波形符号判定电路124将生成的检测信号发送至控制器125。

[0078] 控制器125将从脉冲波形符号判定电路124接收到的各相检测线圈的检测信号向加法器126发送。控制器125进一步访问非易失性存储器127,由此从非易失性存储器127读出前一次的电压脉冲产生时的旋转轴115的转速、前一次的电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态及产生了该电压脉冲的检测线圈的信息、前前次的电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态及输出了该电压脉冲的检测线圈的信息。控制器125将读出的这些信息向加法器126发送。

[0079] 加法器126基于从控制器125接收到的信息(本次的电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态信号、及从非易失性存储器127读出的信息),使用后面记述的变换表(参照图8及图9),将各相检测线圈的状态及转速分别更新为最新的各相检测线圈的状态及转速。加法器126将更新后的最新的各相检测线圈的状态及转速发送至控制器125。

[0080] 控制器125如果接收到来自加法器126的信息,则再次访问非易失性存储器127,将最新的各相检测线圈的状态及转速和产生了本次的电压脉冲的检测线圈的信息写入至非易失性存储器127。

[0081] 信号处理电路120在每次检测线圈112、113、114的任意者输出电压脉冲时,使用根据该电压脉冲而生成的电源电压,执行上述一系列动作,由此信号处理电路120能够无电池地对旋转轴115的转速进行检测。

[0082] 此外,在从旋转检测器101的外部读取旋转轴115的转速的情况下,经由外部电路I/F 128及控制器125而访问非易失性存储器127,由此能够读取转速。此时,控制器125构成为对从外部向非易失性存储器127的访问进行限制,以使得不与来自外部的转速的读取动作同时进行用于上述转速更新的一系列动作。

[0083] 另外,在从外部访问非易失性存储器127的情况下,电源切换电路129从外部电源(主电源)向控制器125及非易失性存储器127供给电源电压。并且,从外部电源直接对外部电路I/F 128供给电源电压。因此,能够不依赖于电压脉冲的电力而读取转速。

[0084] 由此,构成为在来自外部电源的电力供给时,将在非易失性存储器127中存储的信息调用至内置于信号处理电路120的寄存器(未图示),在检测到电力供给结束的时刻,从寄存器将信息储存于非易失性存储器127,由此能够避免向非易失性存储器127的访问同时进行。

[0085] (更新处理)

[0086] 如上所述,加法器126基于与磁铁111的旋转相应地从检测线圈112、113、114分别输出的电压脉冲,执行对在非易失性存储器127中存储的各相检测线圈的状态及旋转轴115的转速进行更新的处理。但是,构成为在磁铁111的旋转中,在至少1个检测线圈中发生了电压脉冲丢失的现象(以下也称为“脉冲遗漏”)的情况下,加法器126在更新处理时,执行用于对丢失的电压脉冲进行补充的校正处理。包含该校正的更新处理按照图8及图9所示的变换表执行。

[0087] 图8及图9所示的变换表表示与磁铁111的旋转相伴的各相检测线圈的状态及磁铁基准所处的区域的转换。在该变换表中,“当前的状态”示出了从前一次的电压脉冲产生起至本次的电压脉冲产生为止的各相检测线圈的状态、及根据该各相检测线圈的状态进行推定的磁铁基准所处的区域。

[0088] “前一次的状态”示出了从前前次的电压脉冲产生起至前一次的电压脉冲产生为止的各相检测线圈的状态、及根据该各相检测线圈的状态进行推定的磁铁基准所处的区域。此外,当前的状态及前一次的状态分别与产生了本次的电压脉冲相应地进行更新。

[0089] 另外,在变换表中,“更新前”是指通过本次的电压脉冲对状态进行更新,“更新后”是指通过本次的电压脉冲对状态进行更新后。在更新前的信息中,在“当前的状态”及“前一次的状态”的基础上,还包含有产生了前前次的电压脉冲的检测线圈的信息(标记为“前前次检测线圈编号”)。

[0090] 在更新后的信息中,在“当前的状态”及“前一次的状态”的基础上,还包含有旋转轴115的转速的计数值的校正量(“计数”)。此外,值“0”表示不对转速进行校正,值“1”表示使转速以+1增加,值“-1”表示使转速以-1减少。

[0091] 在变换表中,还示出了检测线圈112、113、114各自的检测信号(标记为“发电元件输入”)。该检测信号是由上述脉冲波形符号判定电路124(图1)生成的信号。“H”表示检测线圈产生了正的电压脉冲,“L”表示检测线圈产生了负的电压脉冲,“0”表示检测线圈没有产生电压脉冲。此外,在将检测信号保持于非易失性存储器127的情况下,可以取代“0”、“H”、“L”,通过对检测信号进行编码从而压缩信息。

[0092] 信号处理电路120在出现了在变换表中没有显示的状态转换的情况下,判断为发生了与设想的脉冲遗漏不同的现象,输出错误。

[0093] 下面,对包含由加法器126执行的校正处理的更新处理进行说明。

[0094] 在这里,在“脉冲遗漏”中,存在在磁铁111的旋转方向刚反转后的定时发生的脉冲遗漏和在上述定时以外的定时发生的脉冲遗漏。加法器126针对这2种脉冲遗漏分别执行校正处理。

[0095] 首先,说明针对在旋转轴115的旋转方向刚反转后的定时发生的脉冲遗漏的校正处理。

[0096] 在从检测线圈使电压脉冲刚产生后磁铁111的旋转方向反转的情况下,通过磁铁111的反转将与产生了上述电压脉冲的磁场相反极性的磁场施加至检测线圈。有时会引起下述现象,即,即使在该施加的磁场的强度超过阈值时,从检测线圈产生的电压脉冲的电压电平也变小。在电压脉冲的电压电平的降低显著的情况下,信号处理电路120无法接受电压脉冲的电力而动作,发生脉冲遗漏。其结果,发生了实际的磁铁基准的位置和根据在非易失性存储器127中保持的各相检测线圈的状态进行推定的磁铁基准的位置不一致的现象。

[0097] 在这里,作为“第1例”而设想下述情况,即,在原点位置配置有B相检测线圈113,从磁铁基准处于原点位置的状况(参照图2)起,磁铁基准沿CW方向从区域6向区域1移动,施加至B相检测线圈112的磁场的强度超过了阈值。由此,从B相检测线圈112产生电压脉冲。然后,在电压脉冲刚产生后磁铁111的旋转反转为CCW方向,由此磁铁基准从区域1返回至区域6。

[0098] 此时,在旋转检测器101中,磁铁111沿CCW方向旋转,由此施加至B相检测线圈113的相反极性的磁场的强度超过阈值。但是,B相检测线圈113产生的电压脉冲的电压电平小,信号处理电路120不动作,因此会发生“脉冲遗漏”。其结果,控制器125不对在非易失性存储器127中保持的各相检测线圈的状态及磁铁基准的位置进行更新,而是对表示磁铁基准位于区域1的各相检测线圈的状态进行保持。

[0099] 如果磁铁111沿CCW方向进一步继续旋转,则施加至C相检测线圈114的磁场的强度超过阈值,由此C相检测线圈114产生电压脉冲。但是,如上所述,非易失性存储器127保持有磁铁基准位于区域1时的各相检测线圈的状态。另一方面,在磁铁基准从区域1移动至区域6或者区域2时产生电压脉冲的仅是B相检测线圈113或者A相检测线圈112,不是C相检测线圈114,因此加法器126能够对发生了脉冲遗漏的情况进行检测。

[0100] 如上述第1例所示,在保持有磁铁基准位于区域1时的各相检测线圈的状态时C相检测线圈114产生电压脉冲这一状况,在磁铁基准沿CCW方向从区域2向区域1移动,紧随其后磁铁111的旋转方向反转的情况下也可能发生。将该情况称为“第2例”。

[0101] 在第2例中,在磁铁基准从区域1向区域2返回时,发生A相检测线圈112的脉冲遗漏,并且磁铁111沿CW方向继续旋转,由此如果磁铁基准移动至区域3,则C相检测线圈114产生电压脉冲。在第2例中,也与第1例同样地,从磁铁基准位于区域1的状态起,不存在磁铁基准向C相检测线圈114产生电压脉冲的区域的移动,因此加法器126能够对发生了脉冲遗漏的情况进行检测。

[0102] 在这里,第1例和第2例都是根据产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态进行推定的磁铁基准的位置是区域1,因此无法对第1例和第2例进行区分。因此,即使能够检测脉冲遗漏,也无法对磁铁基准的位置及转速进行校正。

[0103] 另一方面,根据在非易失性存储器127中保持的、产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态进行推定的磁铁基准的位置在第1例中是区域6,与此相对,在第2例中是区域2,两者不同。因此,能够对第1例和第2例进行区分。具体地说,在第1例中,能够推定为在磁铁基准从区域1移动至区域6时发生脉冲遗漏,然后,在磁铁基准从区域6移动至区域5时,C相检测线圈114产生了电压脉冲。因此,关于在非易失性存储器127中保持的、产生了前

一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态),校正为磁铁基准从区域1沿CCW方向跳过1个区域而位于区域5时的各相检测线圈的状态,并且能够使转速以－1相减而进行校正。在图8的变换表中,该校正处理通过“第1例”表示。

[0104] 在第2例中,也与第1例同样地,能够对在非易失性存储器127中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态)及转速进行校正。具体地说,在第2例中,能够推定为在磁铁基准从区域1移动至区域2时发生了脉冲遗漏,然后,在磁铁基准从区域2移动至区域3时,C相检测线圈114产生了电压脉冲。因此,关于在非易失性存储器127中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态),能够校正为磁铁基准从区域1沿CW方向跳过1个区域而位于区域3时的各相检测线圈的状态。但是,在第2例中不进行转速的校正。在图8的变换表中,该校正处理通过“第2例”表示。

[0105] 如上所述,通过参照产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、及本次的电压脉冲(极性及检测线圈),从而能够对磁铁基准的位置的转换进行推定。其结果,能够对在非易失性存储器127中保持的各相检测线圈的状态及转速进行校正。

[0106] 接下来,关于针对在旋转轴115的旋转方向刚反转后的定时以外的定时发生的脉冲遗漏的校正处理,使用图10进行说明。

[0107] 上述第1例及第2例不同,考虑下述情况,即,在检测线圈刚产生电压脉冲后磁铁111的旋转方向不反转而继续旋转的状况、或者在磁铁111的旋转方向刚反转后发生脉冲遗漏,然后继续旋转的状况下,由于发电部件及检测部件的品质故障或者噪声的影响,电压脉冲的电压电平也会降低而发生脉冲遗漏。在该情况下,接受电压脉冲的电力而信号处理电路120也无法动作,因此会发生脉冲遗漏。其结果,可能发生下述现象,即,实际的磁铁基准的位置和根据在非易失性存储器127中保持的各相检测线圈的状态进行推定的磁铁基准的位置不一致。

[0108] 在这里,作为“第3例”,如图10所示,设想下述情况,即,在原点位置配置有B相检测线圈113,从磁铁基准处于原点位置的状况起,磁铁基准沿CW方向从区域6依次移动至区域1、区域2、区域3、区域4。图中的实线箭头表示实际的磁铁111的旋转动作,虚线箭头表示由信号处理电路120进行识别的磁铁111的旋转动作。

[0109] 首先,如果磁铁基准沿CW方向从区域6向区域1移动,则从B相检测线圈113产生负的电压脉冲。与其相伴,加法器126使转速以+1增加。

[0110] 接下来,在磁铁基准从区域1向区域2移动时,在A相检测线圈112中,即使磁场的强度超过阈值,由于品质故障或者噪声等也不会产生电压脉冲。

[0111] 并且,在磁铁基准从区域2向区域3移动时,C相检测线圈114产生正的电压脉冲。

[0112] 该一系列的电压脉冲的产生模式与上述第1例中的电压脉冲的产生模式相同。因此,加法器126仿效第1例,推定为在旋转轴115的旋转方向刚反转为CCW方向后发生了脉冲遗漏,将在非易失性存储器127中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态),校正为磁铁基准位于区域5时的各相检测线圈的状态,并且将产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(前一次的状态),校正为磁铁基准位于区域6时的各相检测线圈的状态。并且,加法器126进行使转速以－1相减的校正。但是,根据图10明确可知,该推定及校正与实际的磁铁111的旋转动作不同。

[0113] 接下来,在磁铁基准沿CW方向从区域3向区域4移动时,B相检测线圈113产生正的电压脉冲。该电压脉冲的产生模式是在磁铁基准位于区域5的情况下通常不发生的模式。另外,该产生模式是在沿CW方向发生了脉冲遗漏的情况下、及在刚向CCW方向反转后发生的脉冲遗漏后、继续发生了脉冲遗漏的情况下都不会发生的模式。

[0114] 因此,加法器126在保持于非易失性存储器127的产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态的基础上,参照产生了前次及前前次的电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)的履历。

[0115] 具体地说,在前前次的电压脉冲从B相检测线圈113产生、且前一次的电压脉冲从C相检测线圈114产生的情况下,加法器126推定为磁铁111在CW方向旋转,在前一次的电压脉冲产生时发生了脉冲遗漏。而且,加法器126推定为产生了前前次的电压脉冲时的磁铁基准的位置不是区域5,而是区域3,并且使产生了前一次的电压脉冲时的磁铁基准的位置更新为区域4。具体地说,加法器126关于在非易失性存储器127中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态),校正为磁铁基准位于区域4时的各相检测线圈的状态,并且关于产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(前一次的状态),校正为磁铁基准位于区域3时的各相检测线圈的状态。并且,加法器126进行使转速以+1增加的校正,储存于非易失性存储器127。在图9的变换表中,该校正处理通过“第3例”表示。

[0116] 此外,在上述模式中,在前前次的电压脉冲从B相检测线圈113以外产生的情况下,已知不是所要推定的动作,因此加法器126不进行校正,输出错误。

[0117] 接下来,作为“第4例”,设想下述情况,即,在磁铁111的旋转方向刚反转后发生脉冲遗漏,与其连续地发生了脉冲遗漏。例如,设想下述情况,即,在原点位置配置有B相检测线圈113,从磁铁基准处于原点位置的状况起,磁铁基准沿CW方向从区域6移动至区域1,然后,通过旋转方向的反转,磁铁基准沿CCW方向依次移动至区域6、区域5、区域4。

[0118] 首先,如果磁铁基准沿CW方向从区域6向区域1移动,则从B相检测线圈113产生负的电压脉冲。与其相伴,加法器126使转速以+1增加。

[0119] 接下来,在磁铁111的旋转方向反转,磁铁基准沿CCW方向从区域1向区域6返回时,在B相检测线圈113中发生了脉冲遗漏的情况下,非易失性存储器127对磁铁基准位于区域1时的各相检测线圈的状态进行保持。

[0120] 接下来,在磁铁基准沿CCW方向从区域6向区域5移动时,在C相检测线圈114中,即使磁场的强度超过阈值,由于品质故障或者噪声等也不会产生电压脉冲。

[0121] 并且,在磁铁基准沿CCW方向从区域5向区域4移动时,A相检测线圈112产生负的电压脉冲。该电压脉冲的产生模式成为与磁铁基准沿CW方向从区域1向区域2移动时相同的产生模式。因此,加法器126推定为磁铁基准位于区域2,在非易失性存储器127中,作为当前的状态,对磁铁基准位于区域2时的各相检测线圈的状态进行保持。

[0122] 并且,在磁铁基准沿CCW方向从区域4向区域3继续移动时,B相检测线圈113产生负的电压脉冲。该电压脉冲的产生模式是在磁铁基准位于区域2的情况下通常不发生的模式。因此,加法器126在保持于非易失性存储器127的、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、及产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态的基础上,参照产生了前次及前前次的电压脉冲的检测线圈(检测线圈编号)的履历。

[0123] 具体地说,在前前次的电压脉冲从B相检测线圈113产生的情况下,加法器126推定

为磁铁111实际上沿CCW方向旋转,在前一次的电压脉冲产生时发生了脉冲遗漏。在该情况下,加法器126推定为前前次的电压脉冲产生时的磁铁基准的位置不是区域2,而是区域4,并且使产生了前一次的电压脉冲时的磁铁基准的位置更新为区域3。具体地说,加法器126将在非易失性存储器127中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态),校正为磁铁基准位于区域3时的各相检测线圈的状态,并且将产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(前一次的状态),校正为磁铁基准位于区域4时的各相检测线圈的状态。并且,加法器126进行使转速以－1减少的校正,储存于非易失性存储器127。在图8的变换表中,该校正处理通过“第4例”表示。

[0124] 此外,在从与产生了前一次的电压脉冲的检测线圈(检测线圈编号)相同的检测线圈产生电压脉冲、且两者的电压脉冲的极性也相同的情况下,更新后的磁铁基准所处的区域和更新前的磁铁基准所处的区域相同。在该情况下,控制器125对产生了电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)的履历进行更新,其以外的信息是将从非易失性存储器127读出的信息直接写入至非易失性存储器127。其原因在于,如果对检测线圈的信息(检测线圈编号)的履历进行更新,则在校正时所参照的检测出前前次的电压脉冲的检测线圈的信息被更新,因此即使是能够校正的模式,也不会与变换表(参照图8及图9)所示的变换模式吻合,输出错误。

[0125] 另外,在从刚发生了脉冲遗漏后至实际上执行校正为止的期间,磁铁基准实际上所处的区域和在非易失性存储器127中保持的、当前的状态下的磁铁基准所处的区域不同。因此,如果在该期间中进行转速的读出动作,则有可能引起读出的转速与实际的转速不一致的情况。

[0126] 但是,在从外部电源供给电力的状态下读出转速,因此能够通过使用了外部电源的其他单元(例如,光学式、机械式或者磁式的编码器等)准确地确认磁铁基准的位置。由此,构成为对磁铁基准所处的区域和在非易失性存储器127中存储的磁铁基准所处的区域进行比较,在不一致的情况下输出错误,由此能够防止校正前的转速被读出。此外,在判断不一致时,还考虑由旋转方向的反转引起的发生脉冲遗漏的情况,优选不仅判断当前的磁铁基准所处的区域,还判断前一次的磁铁基准所处的区域是否一致。并且,优选考虑检测线圈的迟滞特性(参照图3),判断电压脉冲产生时的相位是否一致。

[0127] 此外,磁铁111的旋转方向不反转而连续2次发生脉冲遗漏的状况、及在磁铁111的旋转方向反转之后连续3次发生脉冲遗漏的状况非常有限,但在假设这些状况发生的情况下,产生了前一次的电压脉冲的检测线圈和产生了本次的电压脉冲的检测线圈视作相同。另一方面,实际上磁铁基准所处的区域移动至与根据产生了电压脉冲时的各相检测线圈的状态进行推定的磁铁基准所处的区域成为对称的区域。因此,通过此后的磁铁基准的移动而产生的电压脉冲,成为与通过推定的磁铁基准的移动而产生的电压脉冲相反的极性。在该情况下,由于通过参照产生了前前次的电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号),不符合在图8及图9的变换表中记载的任何变换模式,因此输出错误。因此,磁铁基准所处的区域不会被校正为与实际上磁铁基准所处的区域不同的区域。其结果,能够避免由错误的校正引起的转速的误检测,因此能够预先防止旋转轴115经过了停止位置而走过、及旋转轴115的位置偏移等重大的事故。

[0128] 此外,在产生了前一次的电压脉冲时磁铁基准所处的区域,具有磁铁基准是在CW/

CCW的哪个方向移动至当前的位置的信息,由此能够唯一地决定。因此,通过使用表示磁铁基准的移动方向的信息,从而能够削减在非易失性存储器127中存储的信息量。

[0129] 并且,产生了前前次的电压脉冲的检测线圈的信息能够根据前一次的磁铁基准所处的区域和前前次的磁铁基准所处的区域的差而求出,因此可以使用该差的信息。

[0130] 此外,在检测出反转脉冲的情况下,控制器125不对非易失性存储器127的信息进行更新,在接下来产生的电压脉冲的处理中,也能够以与发生反转脉冲遗漏的情况相同的方式进行处理。

[0131] 如以上说明所述,根据实施方式1的旋转检测器,参照本次的电压脉冲(极性及检测线圈)以及在非易失性存储器127中保持的产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、及产生了前次及前前次的电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)的履历,由此不仅能够对在磁铁111的旋转方向刚反转后的定时发生的脉冲遗漏进行检测,还能够对在上述定时以外的定时发生的脉冲遗漏进行检测。而且,针对哪个脉冲遗漏,都能够使用上述信息,对在非易失性存储器127中保持的各相检测线圈的状态(磁铁基准的位置)及旋转轴115的转速进行校正。其结果,能够提高针对脉冲遗漏的转速的校正精度。

[0132] 实施方式2.

[0133] 图11是表示根据实施方式2的旋转检测器的整体结构的图。如图11所示,根据实施方式2的旋转检测器101A与图1所示的旋转检测器101的不同点在于,取代信号处理电路120而具有信号处理电路120A。

[0134] 信号处理电路120A将图1所示的信号处理电路120中的控制器125、加法器126及非易失性存储器127分别置换为控制器125A、加法器126A及非易失性存储器127A。

[0135] 非易失性存储器127A构成为在旋转轴115的转速、电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态、及产生了电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)的履历的基础上,对表示通过前一次的更新处理实施了校正的“校正实施标志”进行存储。非易失性存储器127A还对图12及图13所示的变换表进行存储。

[0136] 校正实施标志在图12及图13所示的变换表中,追加至更新后的信息。校正实施标志在前一次的更新处理中实施了校正的情况下设定为“1”,在没有实施校正的情况下设定为“0”。

[0137] 控制器125A访问非易失性存储器127A,从非易失性存储器127A读出前一次的电压脉冲产生时的旋转轴115的转速、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态及输出了该电压脉冲的检测线圈的信息、产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态及输出了该电压脉冲的检测线圈的信息和校正实施标志。控制器125将读出的这些信息向加法器126发送。

[0138] 加法器126A基于从控制器125A接收到的信息(本次的电压脉冲的信息及从非易失性存储器127A读出的信息),使用变换表(参照图12及图13)而执行更新处理。在该更新处理中,加法器126A在进行了对在非易失性存储器127A中保持的各相检测线圈的状态(磁铁基准的位置)进行校正的处理的情况下,将校正实施标志设定为1。另外,加法器126A在更新处理中,在从非易失性存储器127A读出的校正实施标志为1、且在进行了对磁铁基准的位置进行校正那样的更新处理的情况下,输出错误。

[0139] 控制器125A再次访问非易失性存储器127A,将从加法器126A接收到的信息及更新后的检测线圈的信息的履历写入至非易失性存储器127A。

[0140] 在实施方式2中,构成为在产生了在校正实施标志为1的状态下,在通过下一个更新处理也实施校正那样的模式的情况下输出错误。由此,无法继续装置的运转,但能够避免错误的转速的读出。下面,对根据实施方式2的更新处理进行说明。

[0141] 在这里,作为“第5例”,设想下述情况,即,在原点位置配置有B相检测线圈113,从磁铁基准处于区域5的状况起,磁铁基准沿CW方向从区域5向区域6、区域1、区域2依次移动,然后,磁铁111的旋转方向反转而磁铁基准沿CCW方向从区域2向区域1移动。

[0142] 首先,在磁铁基准沿CW方向从区域5向区域6移动时,C相检测线圈114产生负的电压脉冲。并且,在磁铁基准沿CW方向从区域6移动至区域1时,B相检测线圈113产生负的电压脉冲。与此相伴,加法器126A使转速以+1增加。

[0143] 然后,发生了磁铁基准沿CW方向从区域1移动至区域2由于品质故障或者噪声等而没有产生A相检测线圈112的电压脉冲的脉冲遗漏。由于该脉冲遗漏,非易失性存储器127A对磁铁基准的位置为区域1时的各相检测线圈的状态进行保持。

[0144] 然后,在磁铁111的旋转方向反转为CCW方向,磁铁基准从区域2向区域1返回时,A相检测线圈112产生了正的电压脉冲。该电压脉冲的产生模式是在磁铁基准位于区域1的情况下,通常无法引起的模式。因此,加法器126A按照图12及图13的变换表,使用C相检测线圈114产生了前前次的电压脉冲这一信息而进行校正。此时,加法器126A将校正实施标志设定为1。

[0145] 在该情况下,加法器126A将前前次的电压脉冲产生时的磁铁基准的位置不推定为区域1,而是推定为区域4,并且使产生了前一次的电压脉冲时的磁铁基准的位置更新为区域5。具体地说,加法器126A将在非易失性存储器127A中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态),校对为磁铁基准位于区域5时的各相检测线圈的状态,并且将产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(前一次的状态),校正为磁铁基准位于区域4时的各相检测线圈的状态。并且,加法器126A进行使转速以－1减少的校正,校正实施标志(＝1),并且储存于非易失性存储器127A。但是,该处理不是校正为实际的磁铁基准的位置的处理,成为错误的校正。

[0146] 然后,在磁铁基准沿CCW方向进一步移动,磁铁基准从区域1移动至区域6时,B相检测线圈113产生正的电压脉冲。该电压脉冲的产生模式是在磁铁基准位于区域5的情况下通常无法引起的模式。在按照图12及图13的变换表的情况下,推定为磁铁基准不是区域5而位于区域1,使更新后的区域移动至区域6,并且使转速以－1减少。但是,通过上述2个校正处理,磁铁基准的位置最终返回至实际的位置,但成为转速相对于实际的转速不足1的状态。

[0147] 因此,在实施方式2中,在校正实施标志为1的状态下进行更新处理时,在成为进一步继续进行校正的处理的情况下,会输出错误。由此,无需继续装置的运转,但能够避免错误的转速的读出。

[0148] 如以上说明所述,根据实施方式2的旋转检测器,通过参照校正实施标志,从而能够避免在检测线圈的脉冲遗漏和多次旋转方向的反转动作组合后的情况下发生的转速的误检测。其结果,能够消除针对旋转轴115的旋转方向的限制。

[0149] 实施方式3.

[0150] 图14是表示根据实施方式3的旋转检测器的整体结构的图。如图14所示,根据实施方式3的旋转检测器101B与图1所示的旋转检测器101的不同点在于,取代信号处理电路120而具有信号处理电路120B。

[0151] 信号处理电路120B将图1所示的信号处理电路120中的控制器125置换为控制器125B。

[0152] 控制器125B访问非易失性存储器127,从非易失性存储器127读出前一次的电压脉冲产生时的旋转轴115的转速、前一次的电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态及输出该电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)和前前次的电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态及输出该电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)。控制器125B将读出的这些信息向加法器126发送。

[0153] 在通过加法器126执行更新处理后,控制器125B再次访问非易失性存储器127,将来自加法器126的信息及更新后的检测线圈的信息写入至非易失性存储器127。

[0154] 此时,控制器125B判定产生了前一次的电压脉冲的检测线圈的信息和产生了本次的电压脉冲的检测线圈的信息是否相同。在这2个信息相同的情况下,控制器125B不对在非易失性存储器127中保持的信息进行更新,将从非易失性存储器127读出的信息直接写入。或者,在非易失性存储器127是非破坏性读出存储器的情况下,控制器125B不写入,而是对前次值进行保持。另一方面,在上述2个信息不同的情况下,控制器125B进行通常的更新处理,将各相检测线圈的状态、转速及检测线圈的信息写入至非易失性存储器127。

[0155] 在实施方式3中,在上述实施方式1及2中即使是无法校正的模式也进行校正,能够使旋转检测器101B的动作继续。下面,对根据实施方式3的更新处理进行说明。

[0156] 在这里,作为“第6例”,设想下述情况,即,在原点位置配置有B相检测线圈113,从磁铁基准处于原点位置的状况起,磁铁基准沿CW方向从区域6向区域1、区域2、区域3依次移动,然后,磁铁111的旋转方向反转而磁铁基准沿CCW方向从区域3向区域2、区域1依次移动。

[0157] 首先,在磁铁基准沿CW方向从区域6向区域1移动时,B相检测线圈113产生负的电压脉冲。与此相伴,加法器126使转速以+1增加。

[0158] 接下来,磁铁基准沿CW方向从区域1移动至区域2是由于品质或者噪声等而发生了不产生A相检测线圈112的电压脉冲的脉冲遗漏。由于该脉冲遗漏,非易失性存储器127对磁铁基准的位置为区域1时的各相检测线圈的状态进行保持。

[0159] 然后,在磁铁基准沿CW方向从区域2向区域3移动时,C相检测线圈114产生正的电压脉冲。该电压脉冲的产生模式成为与在实施方式1中说明的“第1例”相同的产生模式。因此,加法器126推定为在旋转方向刚反转后发生了脉冲遗漏,将产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态)校正为磁铁基准位于区域5时的各相检测线圈的状态,并且将产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(前一次的状态)校正为磁铁基准位于区域6时的各相检测线圈的状态。并且,加法器126使转速以－1减少。

[0160] 然后,在磁铁111的旋转方向反转为CCW方向,磁铁基准从区域3向区域2返回时,C相检测线圈114产生负的电压脉冲。此时,产生了前一次的电压脉冲的检测线圈和产生了本次的电压脉冲的检测线圈是相同的C相检测线圈114,因此加法器126不对磁铁基准的区域及检测线圈的信息进行更新。

[0161] 然后,在磁铁111沿CCW方向旋转,磁铁基准从区域2移动至区域1时,A相检测线圈

112产生正的电压脉冲。该电压脉冲的产生模式是在磁铁基准位于区域5的情况下,通常无法引起的模式。因此,加法器126参照产生了电压脉冲的检测线圈的信息的履历。在A相检测线圈112产生了前前次的电压脉冲的情况下,加法器126推定为不是在实际的前一次的电压脉冲的产生时,而是在非易失性存储器127中保持的前一次的电压脉冲产生时,发生了与反转遗漏不同的脉冲遗漏,实际上磁铁基准在CW方向进行了移动。

[0162] 在该情况下,加法器126推定为产生了前前次的电压脉冲时的磁铁基准的位置不是区域5,而是区域3,由此在旋转方向刚反转后发生脉冲遗漏,磁铁基准直接向CCW方向移动。因此,加法器126进行使在非易失性存储器127中保持的、产生了前一次的电压脉冲时的磁铁基准的位置移动至区域1,并且使转速以+1增加的校正。具体地说,加法器126将产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(当前的状态),校正为磁铁基准位于区域1时的各相检测线圈的状态,并且将产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态(前一次的状态),校正为磁铁基准位于区域2时的各相检测线圈的状态,储存于非易失性存储器127。并且,加法器126进行使转速以+1增加的校正,储存于非易失性存储器127。

[0163] 在这里,在上述第6例子中,考虑执行根据实施方式1的更新处理的情况。在磁铁基准沿CCW方向从区域3移动至区域2时,对在非易失性存储器127中保持的旋转轴115的转速、产生了前次及前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、及输出了电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)进行更新。此时,前一次的电压脉冲产生时的磁铁基准的位置设为区域6,前前次的电压脉冲产生时的磁铁基准的位置设为区域5。另外,C相检测线圈114产生了前一次的电压脉冲,C相检测线圈114产生了前前次的电压脉冲。然后,成为在磁铁基准沿CCW方向从区域2向区域1移动时产生的电压脉冲,在磁铁基准位于区域6时通常不产生的模式。产生了前前次的电压脉冲的检测线圈不一致,因此不符合任何校正模式,其结果,输出错误。

[0164] 另一方面,在根据实施方式3的更新处理中,如上所述执行校正,因此能够使装置的运转继续。

[0165] 实施方式4.

[0166] 图15是表示根据实施方式4的旋转检测器的整体结构的图。如图15所示,根据实施方式4的旋转检测器101C与图1所示的旋转检测器101的不同点在于,取代信号处理电路120而具有信号处理电路120C。

[0167] 信号处理电路120C将图1所示的信号处理电路120中的控制器125、加法器126及非易失性存储器127分别置换为控制器125C、加法器126C及非易失性存储器127C。

[0168] 非易失性存储器127C构成为在旋转轴115的转速、电压脉冲产生时的各相检测线圈的状态、及产生了电压脉冲的检测线圈的信息(检测线圈编号)的履历的基础上,还对校正履历的信息进行存储。在校正履历的信息中包含有实施了校正时的各相检测线圈的状态、及与检测出的脉冲遗漏相关的信息。在每次实施校正时对校正履历进行更新。

[0169] 非易失性存储器127C具有校正实施计数器及脉冲检测计数器。校正实施计数器构成为对实施了校正的次数进行计数而存储。脉冲检测计数器构成为对产生了电压脉冲的次数进行计数而存储。

[0170] 控制器125C访问非易失性存储器127C,从非易失性存储器127C读出前一次的电压脉冲产生时的旋转轴115的转速、产生了前一次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、及输

出该电压脉冲的检测线圈的信息、产生了前前次的电压脉冲时的各相检测线圈的状态、及输出了该电压脉冲的检测线圈的信息和校正实施计数器及脉冲检测计数器的计数值和校正履历。控制器125C将读出的这些信息向加法器126C发送。

[0171] 加法器126C基于从控制器125C接收到的信息(本次的电压脉冲的信息及从非易失性存储器127C读出的信息),使用变换表(图12及图13)执行更新处理。在该更新处理中,加法器126C使脉冲检测计数器的计数值以1增加(递增)。

[0172] 加法器126C在还进行了在更新处理中对在非易失性存储器127C中储存的各相检测线圈的状态(磁铁基准的位置)进行校正的处理的情况下,使校正实施计数器的计数值以1增加(递增),并且作为校正履历,取得进行了校正时的各相检测线圈的状态、及推定为发生了脉冲遗漏时的检测线圈的信息。

[0173] 接下来,加法器126C对脉冲检测计数器的计数值和校正实施计数器的计数值进行比较。在校正实施计数器的计数值相对于脉冲检测计数器的计数值的比例(校正实施计数器的计数值/脉冲检测计数器的计数值)超过预先确定的阈值的情况下,有可能在环境及部件等发生了异常,因此加法器126C输出错误。

[0174] 加法器126C例如在各计数器的计数值为2进制的情况下,与上述比例作为阈值而超过2的20次方分之一相应地输出错误。此外,在上述比例达到阈值前脉冲检测计数器的计数值达到上限的情况下,脉冲检测计数器及校正实施计数器分别将计数值以1位向右移动,由此使计数值减半,继续递增。此外,对计数值进行调整的方法并不限定于上述右移,能够应用将各计数器初始化,或将计数值调整为任意的值的方法等。

[0175] 控制器125C再次访问非易失性存储器127C,将从加法器126C接收到的信息(包含计数值及校正履历)及更新后的检测线圈的信息的履历写入至非易失性存储器127C。

[0176] 如以上所述,在实施方式4中,构成为即使在能够实施实施方式1及3所述的校正的情况下,加法器126C也输出错误。由此,虽然无法继续装置的运转,但能够在无法校正那样的异常发生前使装置安全地停止。另外,通过将校正履历的信息存储于非易失性存储器127C,从而能够得到与要因部位的确定相关的信息。

[0177] 此外,加法器126C是否输出错误的判定基准并不限定于上述比例。例如,能够构成为在非易失性存储器127C中没有安装脉冲检测计数器,仅安装有校正实施计数器,校正实施计数器的计数值超过预先确定的阈值的情况下,加法器126C输出错误。

[0178] 另外,加法器126C也可以构成为取代输出错误,而是继续装置的运转,并且经过外部设备通知提示装置的维护检查的警告。并且,加法器126C也能够不从非易失性存储器127C读出校正履历的信息,而是对非易失性存储器127C的规定的地址写入校正履历的信息。

[0179] 本发明在其发明的范围内,能够将各实施方式组合,或将各实施方式适当地变形、省略。另外,在上述实施方式中包含有各种阶段的发明,能够通过公开的多个结构要素中的适当组合而提取各种发明。

[0180] 应该认为本次公开的实施方式在所有方面都仅是例示,而不是限制性的内容。本发明所示的技术范围不是由上述实施方式的说明表示,而是由权利要求书表示,包含与权利要求书等同的含义以及范围内的所有变更。

[0181] 标号的说明

[0182] 10CPU,11RAM,12ROM,13I/F装置,14存储装置,15通信总线,101、101A、101B、101C旋转检测器,110旋转检测机构,111磁铁,112A相检测线圈,113B相检测线圈,114C相检测线圈,115旋转轴,120、120A、120B、120C信号处理电路,121__A、121__B、121__C全波整流电路,122恒压电路,123Enable电路,124脉冲波形符号判定电路,125、125A、125B、125C控制器,126、126A、126C加法器,127、127A、127C非易失性存储器,128外部电路I/F,129电源切换电路。

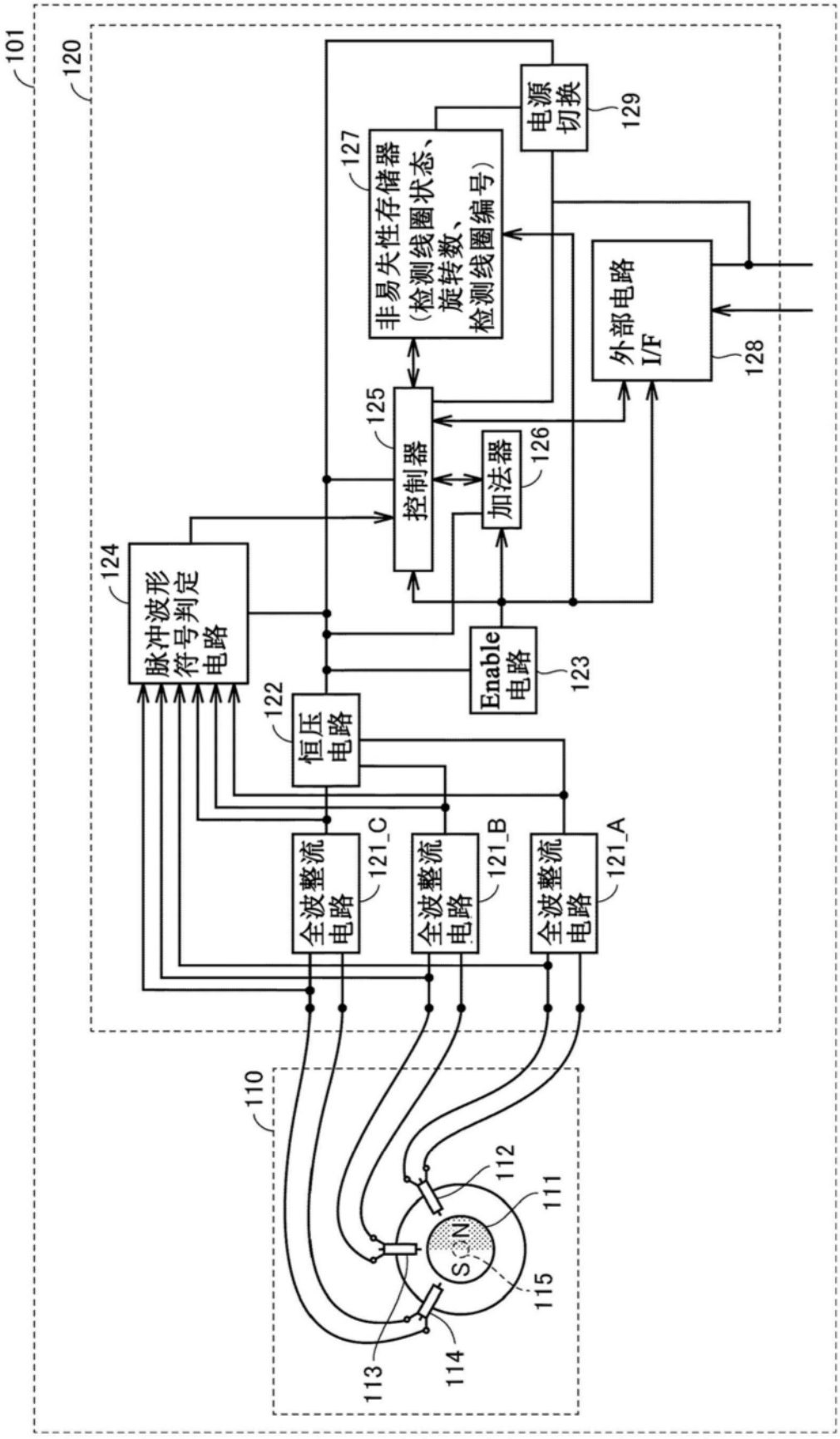

101
120
电源切换
129
非易失性存储器（检测线圈状态、旋转数、检测线圈编号）
127
外部电路 I/F
128
125
控制器
加法器
126
124
脉冲波形符号判定电路
Enable电路
123
122
恒压电路
全波整流电路
121_C
全波整流电路
121_B
全波整流电路
121_A
110
112
111
S
N
115
113
114

图1

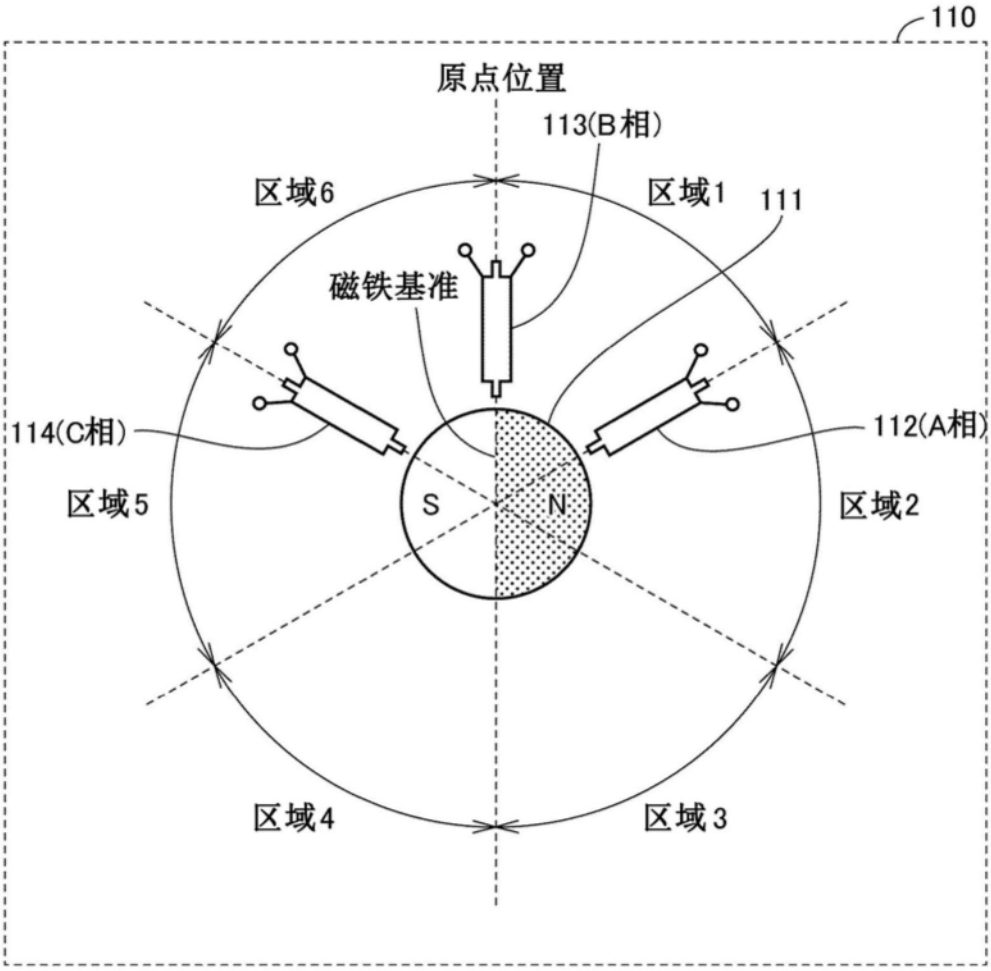

110
原点位置
113(B相)
区域6
区域1
111
磁铁基准
114(C相)
112(A相)
区域5
S
N
区域2
区域4
区域3

图2

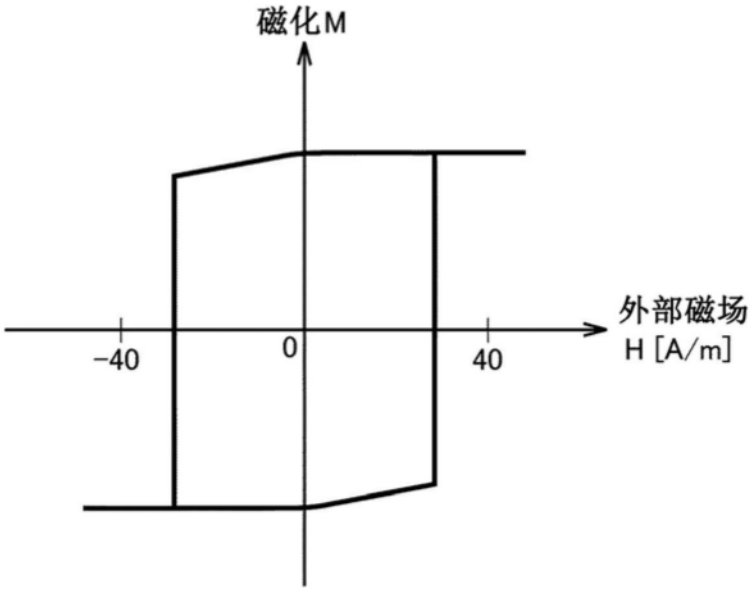

磁化M
外部磁场
H [A/m]
-40
0
40

图3

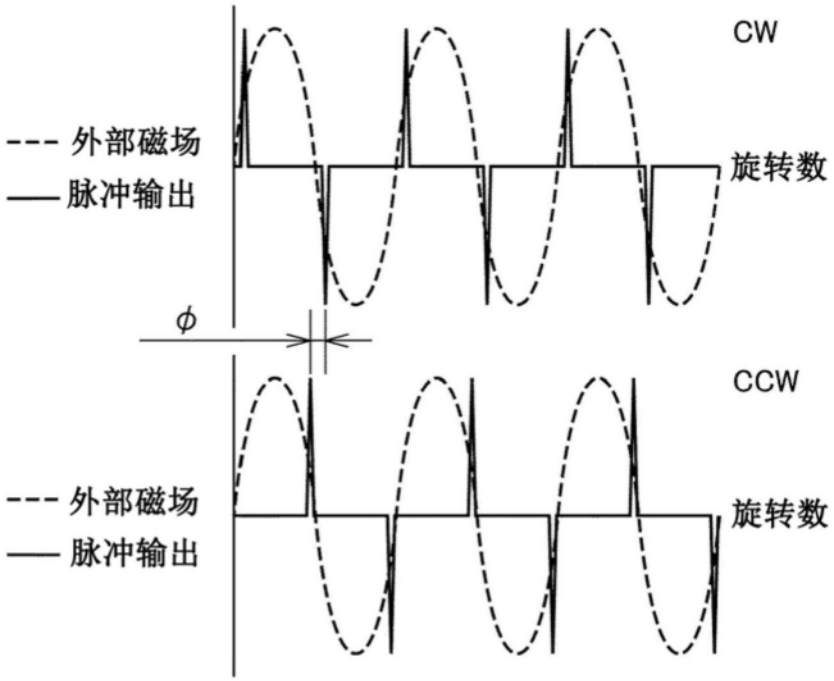


图4

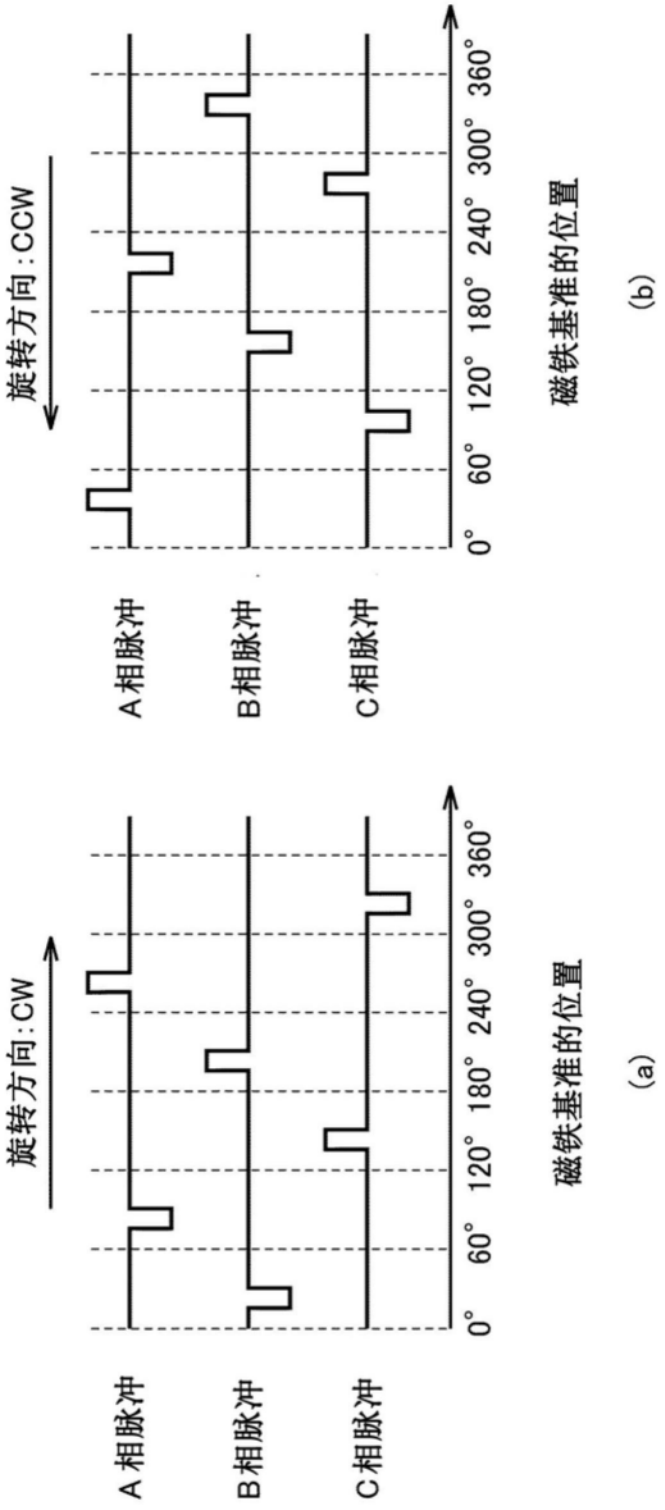

旋转方向:CW
A相脉冲
B相脉冲
C相脉冲
0° 60° 120° 180° 240° 300° 360°
磁铁基准的位置
(a)
旋转方向:CCW
A相脉冲
B相脉冲
C相脉冲
0° 60° 120° 180° 240° 300° 360°
磁铁基准的位置
(b)

图5

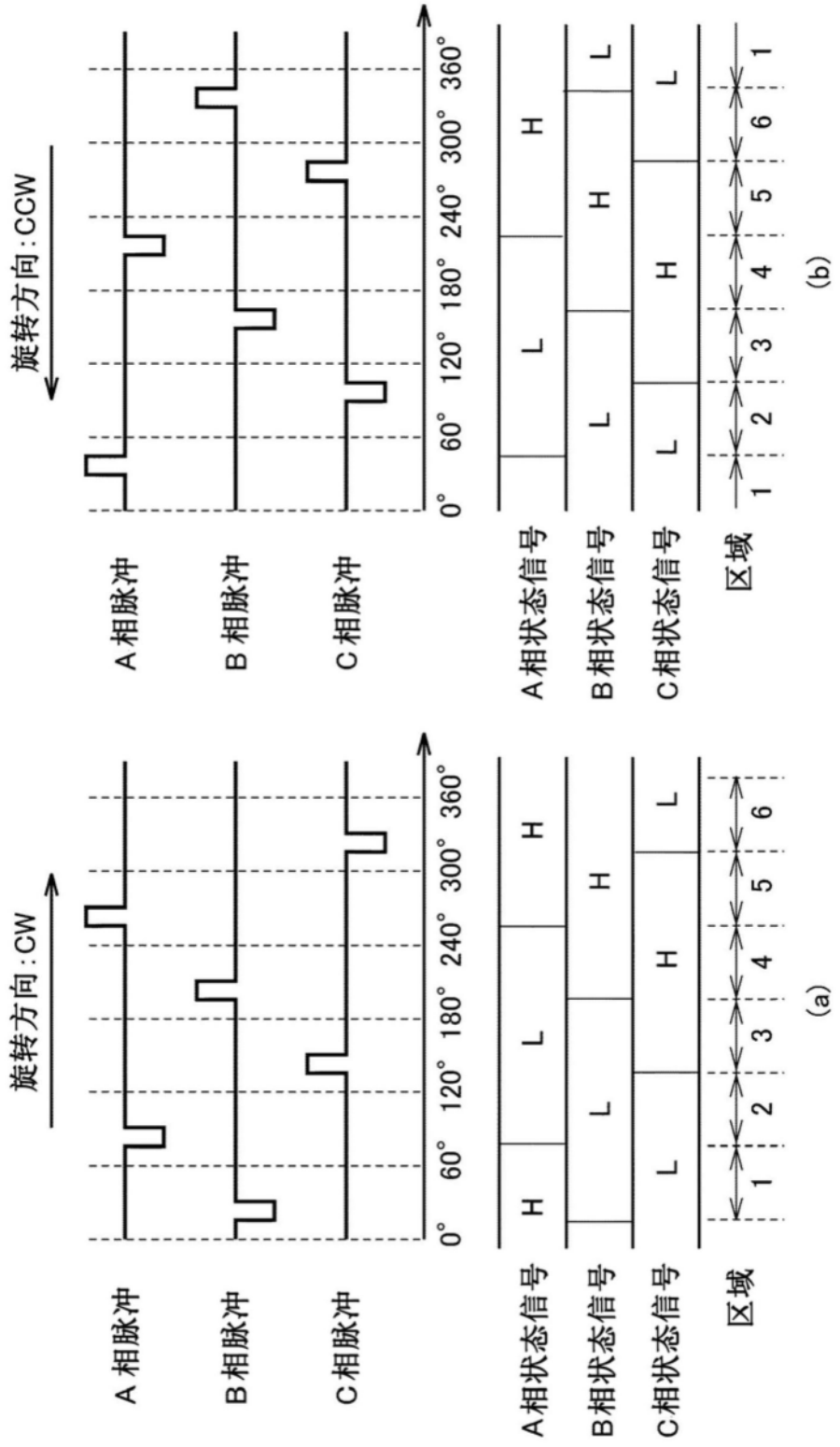

旋转方向:CW
旋转方向:CCW
A相脉冲
B相脉冲
C相脉冲
0° 60° 120° 180° 240° 300° 360°
A相状态信号
B相状态信号
C相状态信号
H
L
区域
1 2 3 4 5 6
(a)
(b)

图6

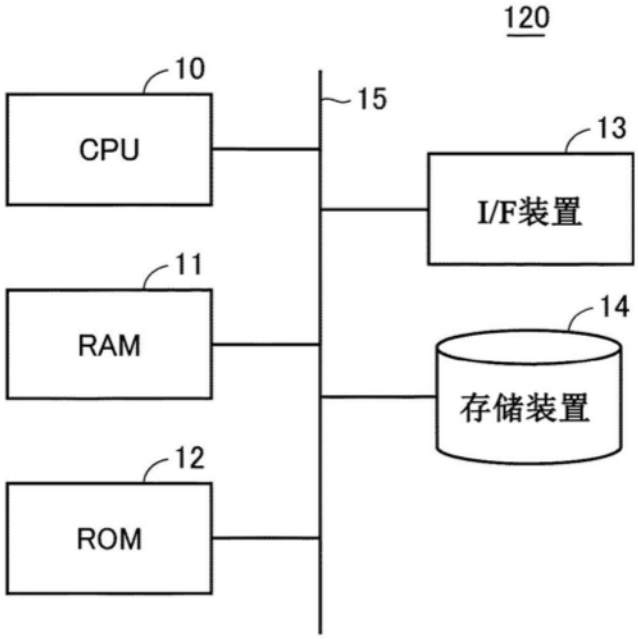
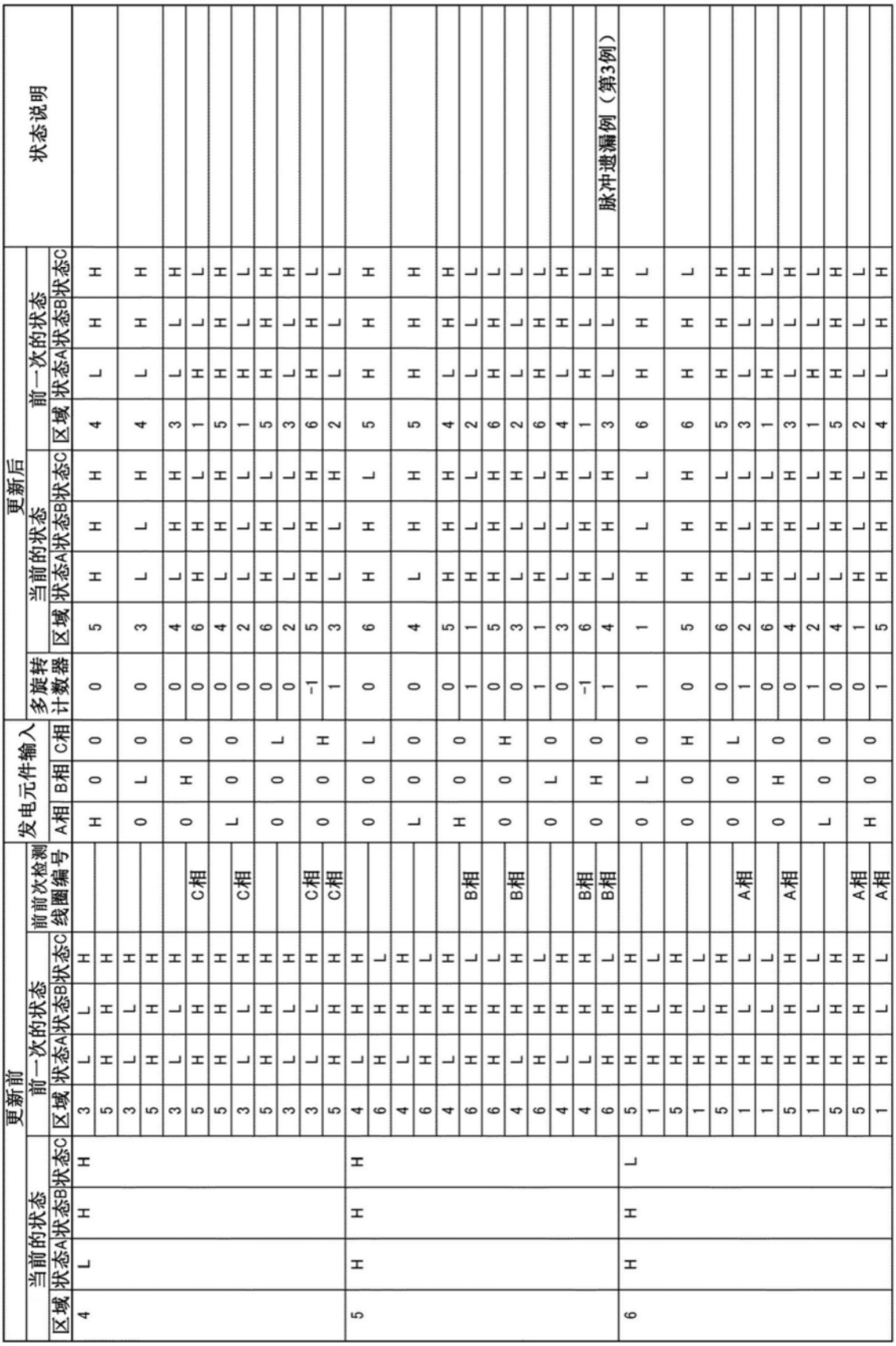


图7

更新前								发电元件输入			更新后						状态说明
当前的状态				前一次的状态			前前次检测线圈编号	A相	B相	C相	多旋转计数器	当前的状态			前一次的状态		
区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C					区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C	
1	H	L	L	6	H	H	L													
				2	L	L	L	L	0	0	0	2	L	L	L	1	H	L	L	
				6	H	H	L													
				2	L	L	L	0	H	0	-1	6	H	H	L	1	H	L	L	
				6	H	H	L				0	1	H	L	L	6	H	H	L	
				2	L	L	L	0	L	0	0	3	L	L	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L				0	1	H	L	L	2	L	L	L	
				6	H	H	L	H	0	0	-1	5	H	H	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L				0	3	L	L	H	2	L	L	L	反转+脉冲遗漏(第2例)
				6	H	H	L	0	0	H	-1	5	H	H	H	6	H	H	L	反转+脉冲遗漏(第1例)
				6	H	H	L				-1	2	L	L	L	3	L	L	H	
				2	L	L	L	0	0	L	0	6	H	H	L	5	H	H	H	
2	L	L	L	1	H	L	L				0	3	L	L	H	2	L	L	L	
				3	L	L	H	0	0	H										
				1	H	L	L				0	1	H	L	L	2	L	L	L	
				3	L	L	H	H	0	0										
				1	H	L	L				0	2	L	L	L	1	H	L	L	
				3	L	L	H	L	0	0	-1	4	L	H	H	5	H	H	H	
				1	H	L	L				0	2	L	L	L	3	L	L	H	
				3	L	L	H	0	0	L	-1	6	H	H	L	5	H	H	H	
				1	H	L	L				0	4	L	H	H	3	L	L	H	
				3	L	L	H	0	H	0	-1	6	H	H	L	1	H	L	L	
				1	H	L	L	B相	0	L	0	3	L	L	H	4	L	H	H	反转+连续脉冲遗漏(第4例)
				3	L	L	H	B相	1	L	0	1	H	L	L	6	H	H	L	
3	L	L	H	2	L	L	L													
				4	L	H	H				0	4	L	H	H	3	L	L	H	
				2	L	L	L													
				4	L	H	H				0	2	L	L	L	3	L	L	H	
				2	L	L	L													
				4	L	H	H	A相	0	0	0	3	L	L	H	2	L	L	L	
				4	L	H	H				0	5	H	H	H	6	H	H	L	
				4	L	H	H													
				2	L	L	L	A相	0	L	0	3	L	L	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L				0	1	H	L	L	6	H	H	L	
				4	L	H	H													
				2	L	L	L	A相	H	0	0	5	H	H	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L				0	1	H	L	L	2	L	L	L	
				4	L	H	H													
				2	L	L	L	A相	L	0	0	4	L	H	H	5	H	H	H	
				4	L	H	H				-1	2	L	L	L	1	H	L	L	

图8



更新前								发电元件输入			更新后						状态说明
当前的状态				前一次的状态			前前次检测线圈编号	A相	B相	C相	多旋转计数器	当前的状态			前一次的状态		
区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C					区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C	
4	L	H	H	3	L	L	H	H	0	0	0	5	H	H	H	4	L	H	H	
				5	H	H	H													
				3	L	L	H	0	L	0	0	3	L	L	H	4	L	H	H	
				5	H	H	H													
				3	L	L	H	0	H	0	0	4	L	H	H	3	L	L	H	
				5	H	H	H	C相			0	6	H	H	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H	L	0	0	0	4	L	H	H	5	H	H	H	
				3	L	L	H	C相			0	2	L	L	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H	0	0	L	0	6	H	H	L	5	H	H	H	
				3	L	L	H	C相			-1	5	H	H	H	6	H	H	L	
				5	H	H	H	0	0	H	1	3	L	L	H	2	L	L	L	
5	H	H	H	4	L	H	H	0	0	L	0	6	H	H	L	5	H	H	H	
				6	H	H	L													
				4	L	H	H	L	0	0	0	4	L	H	H	5	H	H	H	
				6	H	H	L													
				4	L	H	H	H	0	0	0	5	H	H	H	4	L	H	H	
				6	H	H	L	B相			1	1	H	L	L	2	L	L	L	
				6	H	H	L	0	0	H	0	5	H	H	H	6	H	H	L	
				4	L	H	H	B相			0	3	L	L	H	2	L	L	L	
				6	H	H	L	0	L	0	1	1	H	L	L	6	H	H	L	
				4	L	H	H	B相			0	3	L	L	H	4	L	H	H	
				4	L	H	H	0	H	0	-1	6	H	H	L	1	H	L	L	
				6	H	H	L	B相			1	4	L	H	H	3	L	L	H	脉冲遗漏例（第3例）
6	H	H	L	5	H	H	H	0	L	0	1	1	H	L	L	6	H	H	L	
				1	H	L	L													
				5	H	H	H	0	0	H	0	5	H	H	H	6	H	H	L	
				1	H	L	L													
				5	H	H	H	0	0	L	0	6	H	H	L	5	H	H	H	
				1	H	L	L	A相			1	2	L	L	L	3	L	L	H	
				1	H	L	L	0	H	0	0	6	H	H	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H	A相			0	4	L	H	H	3	L	L	H	
				1	H	L	L	0	0	0	1	2	L	L	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H	A相			0	4	L	H	H	5	H	H	H	
				5	H	H	H	H	0	0	0	1	H	L	L	2	L	L	L	
				1	H	L	L	A相			1	5	H	H	H	4	L	H	H	

图9

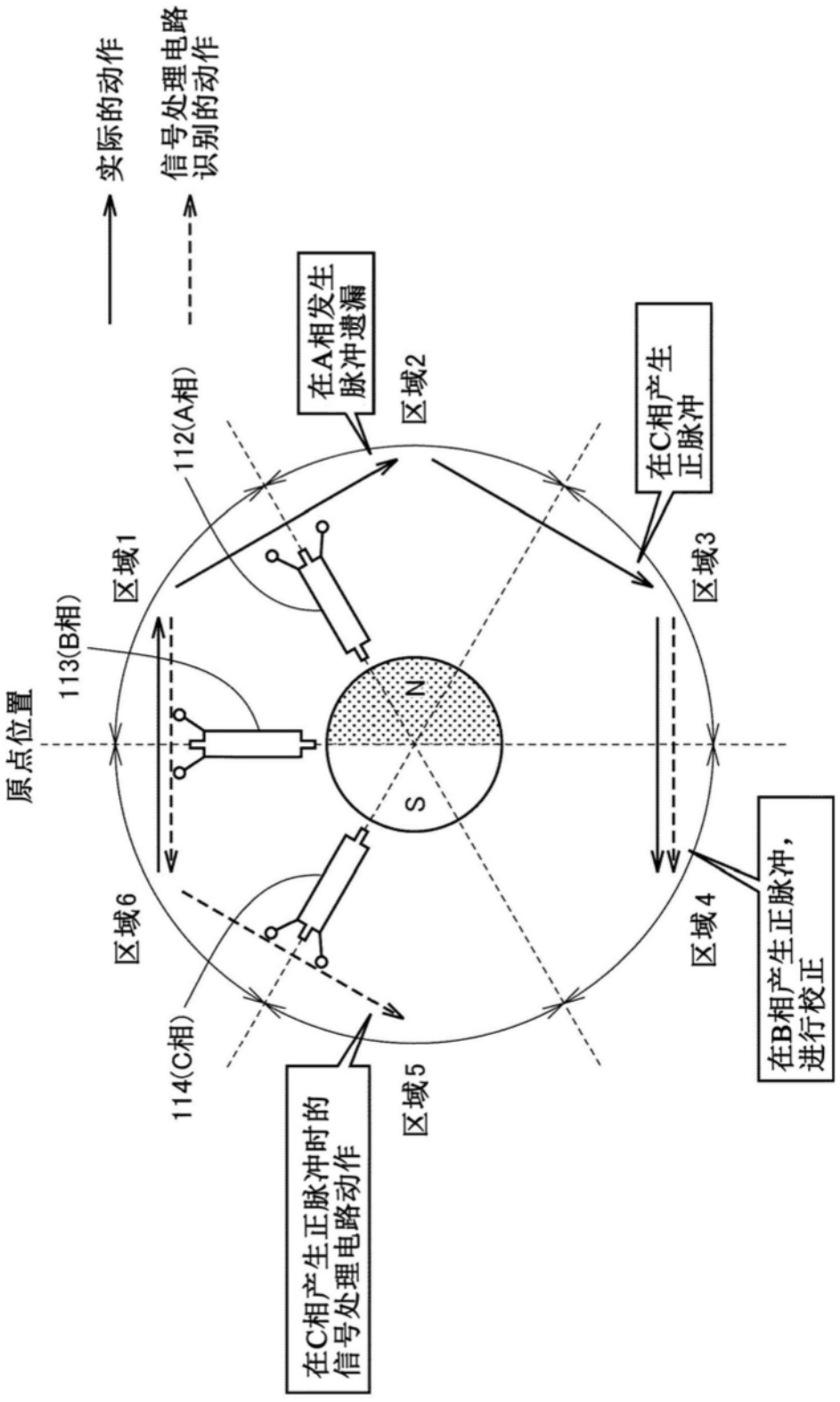

实际的动作
信号处理电路识别的动作
在A相发生脉冲遗漏
在C相产生正脉冲
在B相产生正脉冲，进行校正
在C相产生正脉冲时的信号处理电路动作
区域1
区域2
区域3
区域4
区域5
区域6
112(A相)
113(B相)
114(C相)
原点位置
N
S

图10

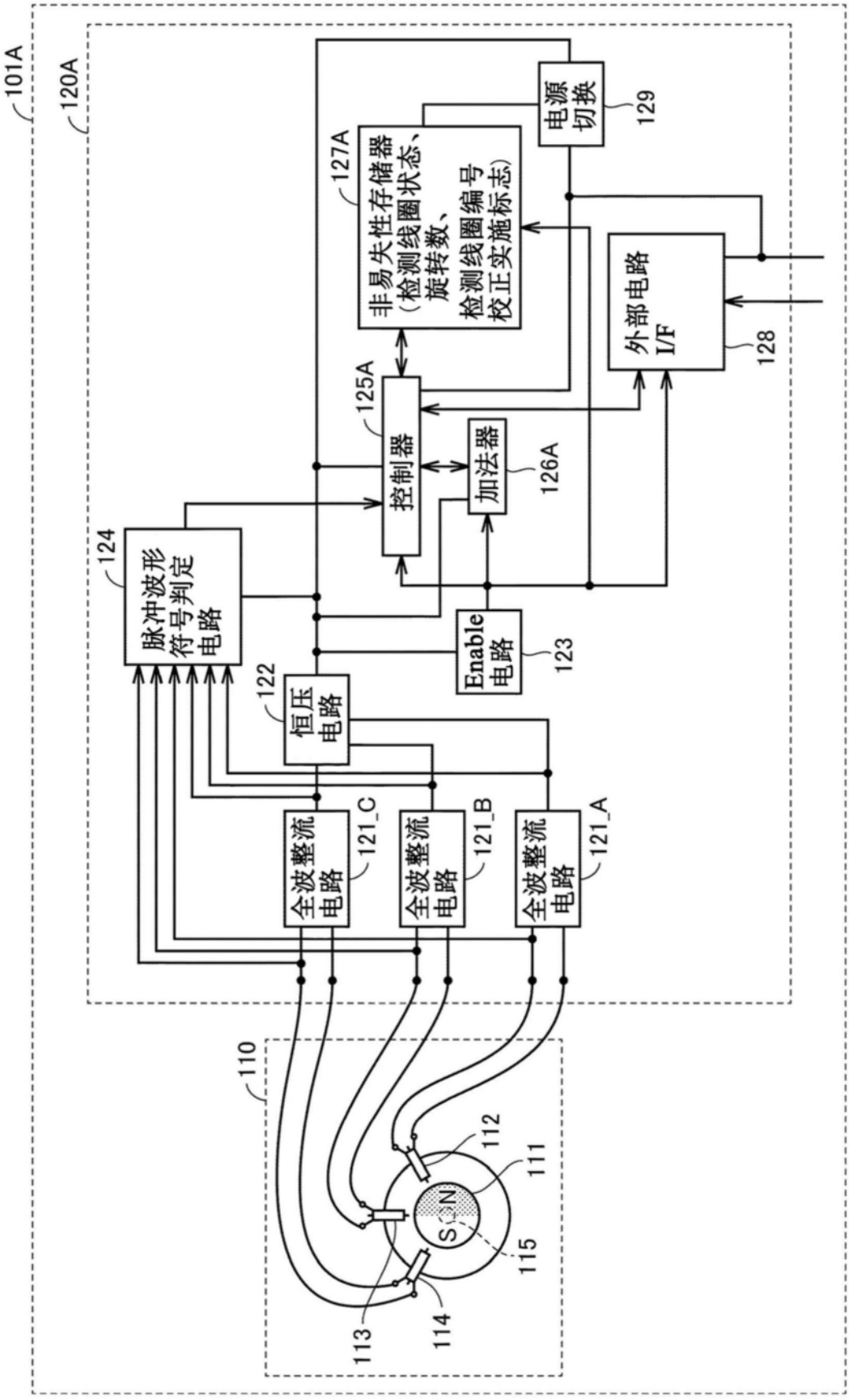

101A
120A
电源切换
129
127A
非易失性存储器（检测线圈状态、旋转数、检测线圈编号校正实施标志）
外部电路 I/F
128
125A
控制器
加法器
126A
124
脉冲波形符号判定电路
Enable电路
123
122
恒压电路
全波整流电路
121_C
全波整流电路
121_B
全波整流电路
121_A
110
112
111
N
S
115
113
114

图11

更新前								发电元件输入			更新后							状态说明
当前的状态				前一次的状态			前前次检测				多旋转计数器	校正实施标志	当前的状态			前一次的状态		
区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C	线圈编号	A相	B相	C相			区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C	
1	H	L	L	6	H	H	L		L	0	0	0	0	2	L	L	L	1	H	L	L	
				2	L	L	L															
				6	H	H	L		0	H	0	-1	0	6	H	H	L	1	H	L	L	
				2	L	L	L															
				6	H	H	L		0	L	0	0	0	1	H	L	L	6	H	H	L	
				2	L	L	L	C相				0	1	3	L	L	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L		0	H	0	0	0	1	H	L	L	2	L	L	L	
				6	H	H	L	C相				-1	1	5	H	H	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L		H	0	0	0	0	3	L	L	H	2	L	L	L	
				6	H	H	L		0	0	H	-1	0	5	H	H	H	6	H	H	L	
				6	H	H	L	C相				-1	1	2	L	L	L	3	L	L	H	
				2	L	L	L	C相	0	0	L	0	1	6	H	H	L	5	H	H	H	
2	L	L	L	1	H	L	L		0	0	H	0	0	3	L	L	H	2	L	L	L	
				3	L	L	H															
				1	H	L	L		H	0	0	0	0	1	H	L	L	2	L	L	L	
				3	L	L	H															
				1	H	L	L		L	0	0	0	0	2	L	L	L	1	H	L	L	
				3	L	L	H	B相				0	1	4	L	H	H	5	H	H	H	
				3	L	L	H		0	0	L	0	0	2	L	L	L	3	L	L	H	
				1	H	L	L	B相				-1	1	6	H	H	L	5	H	H	H	
				3	L	L	H		0	H	0	0	0	4	L	H	H	3	L	L	H	
				1	H	L	L	B相				-1	0	6	H	H	L	1	H	L	L	
				1	H	L	L	B相	0	L	0	-1	1	3	L	L	H	4	L	H	H	
				3	L	L	H	B相				1	1	1	H	L	L	6	H	H	L	
3	L	L	H	2	L	L	L		0	H	0	0	0	4	L	H	H	3	L	L	H	
				4	L	H	H															
				2	L	L	L		0	0	L	0	0	2	L	L	L	3	L	L	H	
				4	L	H	H															
				2	L	L	L		0	0	H	0	0	3	L	L	H	2	L	L	L	
				4	L	H	H	A相				0	1	5	H	H	H	6	H	H	H	
				4	L	H	H		0	L	0	0	0	3	L	L	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L	A相				0	1	1	H	L	L	6	H	H	L	
				4	L	H	H		H	0	0	0	0	5	H	H	H	4	L	H	H	
				2	L	L	L					0	0	1	H	L	L	2	L	L	L	
				2	L	L	L	A相	L	0	0	-1	1	4	L	H	H	5	H	H	H	
				4	L	H	H	A相				1	1	2	L	L	L	1	H	L	L	

图12

更新前							发电元件输入			更新后										状态说明
当前的状态			前一次的状态			前前次检测				多旋转计数器	校正实施标志	当前的状态			前一次的状态					
区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C	线圈编号	A相	B相	C相			区域	状态A	状态B	状态C	区域	状态A	状态B	状态C	
4	L	H	H	3	L	L	H		H	0	0	0	0	5	H	H	H	4	L	H	H	
				5	H	H	H															
				3	L	L	H		0	L	0	0	0	3	L	L	H	4	L	H	H	
				5	H	H	H															
				3	L	L	H		0	H	0	0	0	4	L	H	H	3	L	L	H	
				5	H	H	H	C相				0	1	6	H	H	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H		L	0	0	0	0	4	L	H	H	5	H	H	H	
				3	L	L	H	C相				0	1	2	L	L	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H		0	0	L	0	0	6	H	H	L	5	H	H	H	
				3	L	L	H	C相				0	0	2	L	L	L	3	L	L	L	
				3	L	L	H	C相	0	0	H	-1	1	5	H	H	H	6	H	H	L	
				5	H	H	H	C相				1	1	3	L	L	H	2	L	L	L	
5	H	H	H	4	L	H	H		0	0	L	0	0	6	H	H	L	5	H	H	H	
				6	H	H	L															
				4	L	H	H		L	0	0	0	0	4	L	H	H	5	H	H	H	
				6	H	H	L															
				4	L	H	H		H	0	0	0	0	5	H	H	H	4	L	H	H	
				6	H	H	L	B相				1	1	1	H	L	L	2	L	L	L	
				6	H	H	L		0	0	H	0	0	5	H	H	H	6	H	H	L	
				4	L	H	H	B相				0	1	3	L	L	H	2	L	L	L	
				6	H	H	L		0	L	0	1	0	1	H	L	L	6	H	H	L	
				4	L	H	H					0	0	3	L	L	H	4	L	H	H	
				4	L	H	H	B相	0	H	0	-1	1	6	H	H	L	1	H	L	L	
				6	H	H	L	B相				1	1	4	L	H	H	3	L	L	H	
6	H	H	L	5	H	H	H		0	L	0	1	0	1	H	L	L	6	H	H	L	
				1	H	L	L															
				5	H	H	H		0	0	H	0	0	5	H	H	H	6	H	H	L	
				1	H	L	L															
				5	H	H	H		0	0	L	0	0	6	H	H	L	5	H	H	H	
				1	H	L	L	A相				1	1	2	L	L	L	3	L	L	H	
				1	H	L	L		0	H	0	0	0	6	H	H	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H	A相				0	1	4	L	H	H	3	L	L	H	
				1	H	L	L		L	0	0	1	0	2	L	L	L	1	H	L	L	
				5	H	H	H					0	0	4	L	H	H	5	H	H	H	
				5	H	H	H	A相	H	0	0	0	1	1	H	L	L	2	L	L	L	
				1	H	L	L	A相				1	1	5	H	H	H	4	L	H	H	

图13

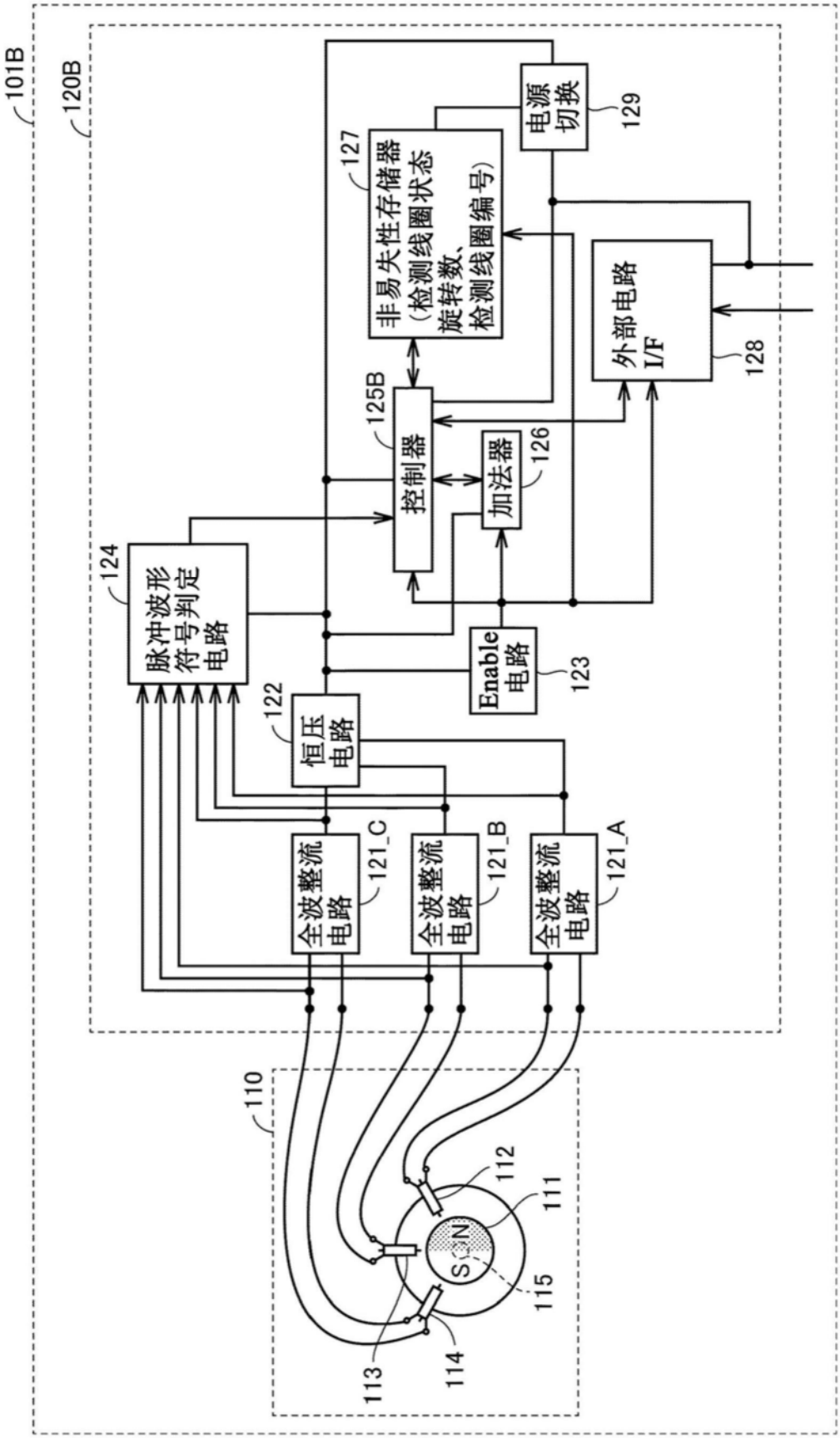

101B
120B
电源切换
129
非易失性存储器（检测线圈状态旋转数、检测线圈编号）
127
外部电路I/F
128
125B
控制器
加法器
126
脉冲波形符号判定电路
124
Enable电路
123
恒压电路
122
全波整流电路
121_C
全波整流电路
121_B
全波整流电路
121_A
110
112
111
S
N
115
113
114

图14

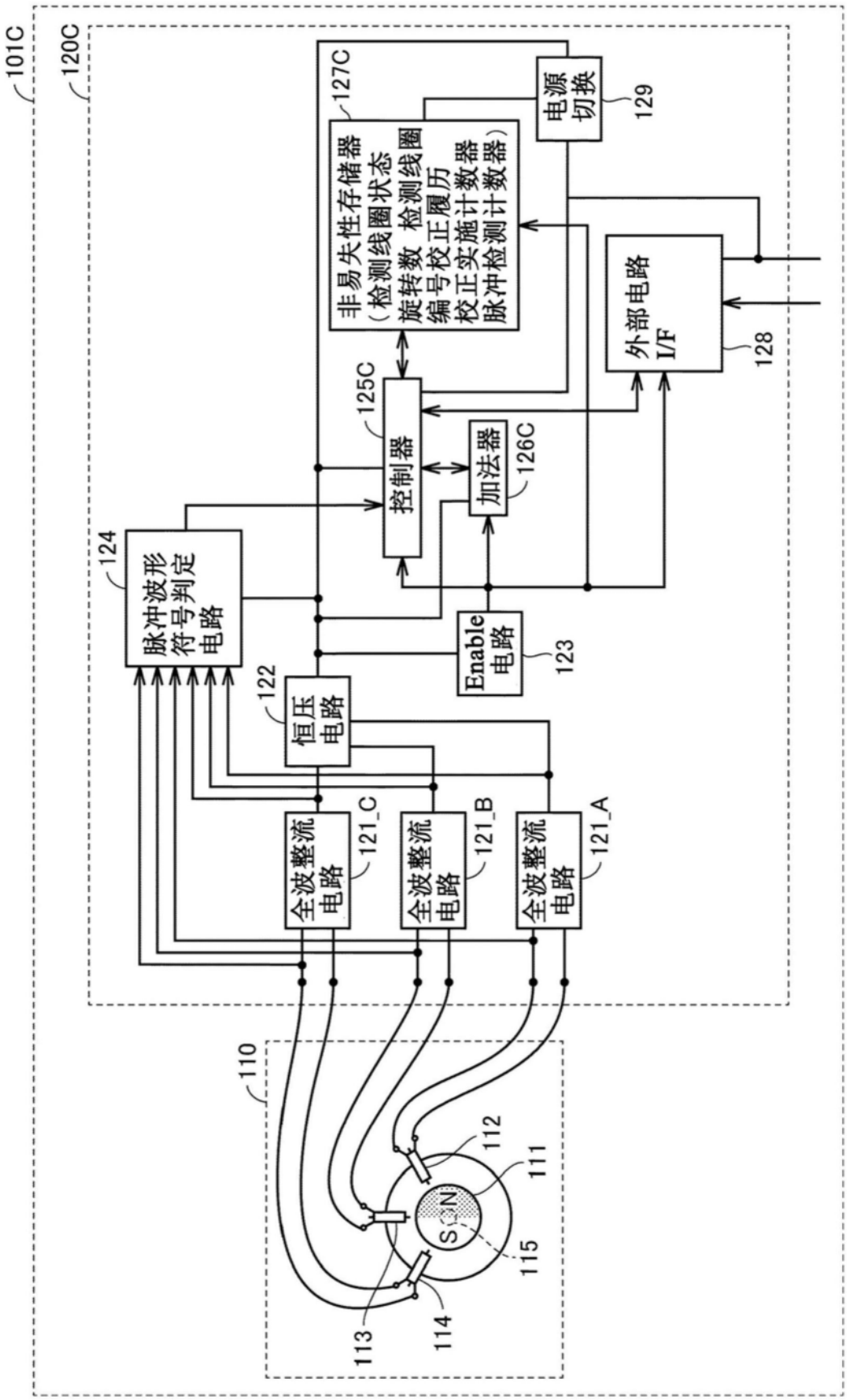

101C
120C
127C
非易失性存储器
（检测线圈状态
检测线圈
旋转数
编号
校正履历
校正实施计数器
脉冲检测计数器）
电源切换
129
外部电路
I/F
128
125C
控制器
加法器
126C
124
脉冲波形符号判定电路
Enable电路
123
122
恒压电路
全波整流电路
121_C
全波整流电路
121_B
全波整流电路
121_A
110
112
111
S
N
115
113
114

图15