



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109155602 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 22

(21) 申请号 201780022243.7

(22) 申请日 2017.02.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109155602 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(30) 优先权数据  
2016-073980 2016.04.01 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.09.28

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2017/005194 2017.02.13

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/169197 JA 2017.10.05

(73) 专利权人 株式会社电装  
地址 日本爱知县

(72) 发明人 永田博光 中山诚二 山田纯

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 朴勇

(51) Int.Cl.  
H02P 6/08 (2016.01)  
H02P 6/12 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 105301494 A, 2016.02.03  
JP 1169864 A, 1999.03.09  
JP 2000032771 A, 2000.01.28  
CN 1973415 A, 2007.05.30  
CN 103986387 A, 2014.08.13  
CN 101336173 A, 2008.12.31  
JP 2002264833 A, 2002.09.18

审查员 李钦钦

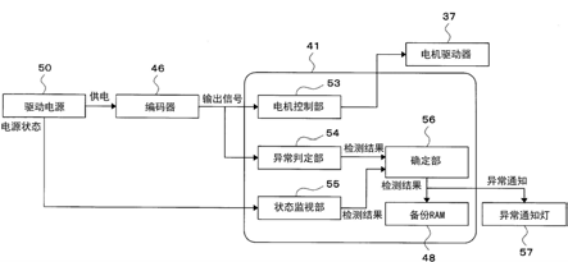
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

电机控制装置

(57) 摘要

电机控制部(53)包括:状态监视部(55),检测未对旋转传感器(46)和电机(12)中的至少一方正常供给电力的供电异常;异常判定部(54),根据所述旋转传感器的输出信号检测所述旋转传感器的异常;以及确定部(56),根据所述状态监视部的检测结果和所述异常判定部的检测结果,决定是否确定为所述旋转传感器异常。在通过所述状态监视部检测出供电异常的情况下,即使通过所述异常判定部检测出所述旋转传感器的异常,所述确定部也不确定为所述旋转传感器异常。



1. 一种电机控制装置,具备:电机(12),成为控制对象(11)的驱动源;旋转传感器(46),根据所述电机的旋转而输出信号;以及电机控制部(53),基于所述旋转传感器的输出信号控制所述电机的旋转位置,

所述电机控制装置具备:

状态监视部(55),检测未对所述旋转传感器和所述电机中的至少一方正常供给电力的供电异常;

异常判定部(54),基于所述旋转传感器的输出信号检测所述旋转传感器的异常;以及

确定部(56),基于所述状态监视部的检测结果和所述异常判定部的检测结果,决定是否确定为所述旋转传感器异常,

所述状态监视部执行在所述电机的旋转驱动之前基于驱动电源(50)的状态检测所述供电异常的事前检测、和在所述电机的旋转驱动过程中基于所述驱动电源的状态检测所述供电异常的中途检测,

在由所述状态监视部检测到所述供电异常的情况下,即使由所述异常判定部检测到所述旋转传感器异常,所述确定部也不确定为所述旋转传感器异常。

2. 根据权利要求1所述的电机控制装置,其中,

所述状态监视部在所述事前检测中根据所述驱动电源的电压是否为规定值A以下来判断是否是所述供电异常,在所述中途检测中根据所述驱动电源的电压是否为比所述规定值A大的规定值B以下来判断是否是所述供电异常。

3. 根据权利要求1或2所述的电机控制装置,其中,

在由所述状态监视部检测到所述供电异常、而且由所述异常判定部检测到所述旋转传感器异常的情况下,所述确定部执行使所述电机的控制状态返回到初始状态的初始化处理。

4. 根据权利要求1或2所述的电机控制装置,其中,

在由所述状态监视部检测到所述供电异常、而且由所述异常判定部检测到所述旋转传感器异常的情况下,所述确定部禁止所述电机进行动作。

5. 一种电机控制装置,具备:电机(12),成为控制对象(11)的驱动源;旋转传感器(46),根据所述电机的旋转而输出信号;以及电机控制部(53),基于所述旋转传感器的输出信号控制所述电机的旋转位置,

所述电机控制装置具备:

状态监视部(55),检测未对所述旋转传感器和所述电机中的至少一方正常供给电力的供电异常;

异常判定部(54),基于所述旋转传感器的输出信号检测所述旋转传感器的异常;以及

确定部(56),基于所述状态监视部的检测结果和所述异常判定部的检测结果,决定是否确定为所述旋转传感器异常,

所述状态监视部基于切换对所述电机的通电状态的开关元件(38)的状态,检测所述供电异常,

在由所述状态监视部检测到所述供电异常、而且由所述异常判定部检测到所述旋转传感器异常的情况下,所述确定部不确定为所述旋转传感器异常,并且确定为因所述开关元件的不工作而引起的异常,

所述状态监视部执行在所述电机的旋转驱动之前基于所述开关元件的状态检测所述供电异常的事前检测、和在所述电机的旋转驱动过程中基于所述开关元件的状态检测所述供电异常的中途检测。

6. 根据权利要求5所述的电机控制装置, 其中,

所述状态监视部根据将所述开关元件维持在不工作状态的过电流保护功能是否处于工作中, 来判定是否是所述供电异常。

7. 根据权利要求5或6所述的电机控制装置, 其中,

在由所述状态监视部检测到所述供电异常、而且由所述异常判定部检测到所述旋转传感器异常的情况下, 所述确定部执行使所述电机的控制状态返回到初始状态的初始化处理。

8. 根据权利要求5或6所述的电机控制装置, 其中,

在由所述状态监视部检测到所述供电异常、而且由所述异常判定部检测到所述旋转传感器异常的情况下, 所述确定部禁止所述电机进行动作。

## 电机控制装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明以在2016年4月1日提出申请的第2016-073980号日本专利申请为基础并主张其优先权,并且该专利申请的全部内容通过引用被包含于本说明书中。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及电机控制装置,基于根据电机的旋转而输出信号的旋转传感器的输出信号,控制电机的旋转位置。

### 背景技术

[0004] 近年来,在汽车上为了满足节省空间、提高装配性、提高控制性等要求,将机械式驱动系统变更为通过电机进行电驱动的系统的事例具有增加趋势。作为其中一例,可以举出如专利文献1所记载的那样,通过电机来驱动车辆的档位切换机构的技术。该技术安装与电机的旋转同步地按照每规定角度输出脉冲信号的编码器,根据该编码器的输出信号的计数值依次切换电机的通电相,驱动电机旋转到目标位置。并且,在上述专利文献1中记载了将编码器的输出信号的计数值和电机的驱动信号的计数值进行比较,来检测编码器的异常(例如断线)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2004-56856号公报

### 发明内容

[0008] 若发生未对编码器或电机正常供给电力的供电异常,则以此为原因,编码器或电机将不能正常进行工作,存在编码器的输出信号未被正常更新的情况。因此,在如上述专利文献1那样将编码器的输出信号的计数值和电机的驱动信号的计数值进行比较来检测编码器的异常的系统中,在发生了供电异常的情况下,存在尽管编码器是正常的,却错误地判定为编码器异常的可能性。

[0009] 本发明的目的是提供一种电机控制装置,能够防止尽管根据电机的旋转而输出信号的旋转传感器是正常的,却错误地判定为旋转传感器异常的情况。

[0010] 有关本发明的一种方式电机控制装置,具备:电机,成为控制对象的驱动源;旋转传感器,根据电机的旋转而输出信号;以及电机控制部,基于旋转传感器的输出信号控制电机的旋转位置,电机控制装置具备:状态监视部,检测未对旋转传感器和电机中的至少一方正常供给电力的供电异常;异常判定部,基于旋转传感器的输出信号检测旋转传感器的异常;以及确定部,基于状态监视部的检测结果和异常判定部的检测结果,决定是否确定为旋转传感器异常,在由状态监视部检测到供电异常的情况下,即使由异常判定部检测到旋转传感器的异常,确定部也不确定为旋转传感器异常。

[0011] 在这种结构中,在检测出未对编码器或电机正常供给电力的供电异常的情况下,

判断为存在因该供电异常而导致了旋转传感器的输出信号未被正常更新的可能性,即使是检测到旋转传感器的异常,也能够使得不确定为旋转传感器异常。由此,在发生了供电异常的情况下,能够防止尽管旋转传感器是正常的,却错误地判定为旋转传感器异常的情况。

## 附图说明

- [0012] 图1是实施例1的档位切换机构的立体图。
- [0013] 图2是表示档位切换控制系统的概略结构的图。
- [0014] 图3是概略地表示异常诊断功能的框图。
- [0015] 图4是表示实施例1的异常诊断程序的处理的流程的流程图。
- [0016] 图5是表示实施例1的异常诊断的执行例(之一)的时序图。
- [0017] 图6是表示实施例1的异常诊断的执行例(之二)的时序图。
- [0018] 图7是表示实施例2的异常诊断程序的处理的流程的流程图。
- [0019] 图8是表示实施例2的异常诊断的执行例的时序图。

## 具体实施方式

[0020] 下面,说明将用于实施电机控制装置的方式具体化的几个实施例。

[0021] 实施例1

[0022] 根据图1~图6说明电机控制装置的实施例1。

[0023] 首先,根据图1及图2说明档位切换控制系统的结构。

[0024] 如图1所示,档位切换机构11是在P档位和NotP档位之间切换车辆的换挡档位的两档式的档位切换机构。其中,P档位是指停车档。NotP档位是指P档位以外的其它档位。该档位切换机构11相当于在权利要求书中提及的控制对象。成为该档位切换机构11的驱动源的电机12例如由开关磁阻型电机构成。在该电机12内置了减速机构26(参照图2),其输出轴与档位切换机构11的手动轴(manual shaft)13连接。在该手动轴13固定有制动杆15。

[0025] 并且,在制动杆15固定有L字形的停车杆18。在该停车杆18的末端部设置的圆锥体19与锁定杆21抵接。该锁定杆21根据圆锥体19的位置以轴22为中心上下移动,对停车齿轮20进行锁定/锁定解除。停车齿轮20设于自动变速机的输出轴。在该停车齿轮20被锁定杆21锁定时,车辆的驱动轮保持停止旋转的状态(即停车状态)。

[0026] 另一方面,制动弹簧23被固定于支撑基座17,制动弹簧23用于将制动杆15保持在P、NotP的各档位的位置。在制动杆15形成有P档位保持凹部24和NotP档位保持凹部25。当在制动弹簧23的末端设置的卡合部23a嵌入制动杆15的P档位保持凹部24时,制动杆15被保持在P档位的位置。在制动弹簧23的卡合部23a嵌入制动杆15的NotP档位保持凹部25时,制动杆15被保持在NotP档位的位置。由这些制动杆15和制动弹簧23等构成制动机构14,制动机构14用于将制动杆15的旋转位置卡合保持在各档位的位置(即,将档位切换机构11保持在各档位的位置)。

[0027] 在P档位,停车杆18向接近锁定杆21的方向移动,圆锥体19的较粗的部分将锁定杆21推起来。由此,成为锁定杆21的凸部21a嵌入停车齿轮20中将停车齿轮20锁定的状态。由此,保持自动变速机的输出轴被锁定的状态(即停车状态)。

[0028] 另一方面,在NotP档位,停车杆18向远离锁定杆21的方向移动,圆锥体19的较粗的

部分从锁定杆21脱出,锁定杆21下降。由此,锁定杆21的凸部21a从停车齿轮20脱离,停车齿轮20的锁定被解除。由此,保持自动变速机的输出轴可以旋转的状态(即可以行进的状态)。

[0029] 如图2所示,在电机12设有用于检测转子的旋转角(即旋转位置)的编码器46。该编码器46例如由磁式的旋转编码器构成。编码器46构成为与电机12的转子的旋转同步地、按照每规定角度输出A相、B相的脉冲信号。该编码器46相当于在权利要求书中提及的旋转传感器。

[0030] 档位切换控制电路42的微处理器41计数从编码器46输出的A相信号和B相信号的上升/下降双方的边沿。微处理器41根据该计数值(下面称为“编码器计数值”),通过电机驱动器37按照规定的顺序切换电机12的通电相,由此驱动电机12旋转。另外,也可以构成为将电机12的3相(即U相和V相和W相)的绕组和电机驱动器37的组合设置成两个系统,即使是一个系统故障时,也能够通过另一个系统驱动电机12旋转。在电机驱动器37设有用于切换电机12的各相的通电的接通/断开的多个开关元件38(例如MOSFET或晶体管等)。

[0031] 在电机12的旋转过程中,微处理器41根据A相信号和B相信号的产生顺序判定电机12的旋转方向。在正向旋转(例如P档位→NotP档位的旋转方向)中增计数编码器计数值。在反向旋转(例如NotP档位→P档位的旋转方向)中减计数编码器计数值。由此,无论电机12向正向旋转/反向旋转的哪个方向旋转时,都能维持编码器计数值和电机12的旋转角的对应关系。因此,无论是正向旋转/反向旋转的哪个旋转方向时,都能够根据编码器计数值检测电机12的旋转位置,对与该旋转位置对应的相的绕组进行通电,驱动电机12旋转。编码器计数值被存储在微处理器41的RAM 47中。

[0032] 在换挡开关(未图示)检测出的变速杆操作位置的信号被输入到档位切换控制电路42。档位切换控制电路42的微处理器41根据驾驶员的变速杆操作等切换目标档位(即目标的换挡档位),根据该目标档位驱动电机12旋转,切换换挡档位。另外,在设于仪表盘(未图示)的档位显示部(未图示)显示切换后的实际的换挡档位。

[0033] 并且,从在车辆上所安装的电池等驱动电源50(参照图3)通过电源继电器(未图示)向档位切换控制电路42供给电源电压。通过手动操作作为电源开关的IG开关(未图示)的接通/断开,来切换电源继电器的接通/断开。在IG开关被接通时,电源继电器接通,向档位切换控制电路42供给电源电压。在IG开关被断开时,电源继电器断开,向档位切换控制电路42的电源供给被切断。

[0034] 在目标档位通过驾驶员的变速杆操作等被切换时,档位切换控制电路42的微处理器41根据该切换而变更目标旋转位置(即目标计数值)。如图3所示,微处理器41通过电机控制部53,执行根据编码器计数值依次切换电机12的通电相,使驱动电机12旋转驱动到与目标档位相当的目标旋转位置的反馈控制。由此,将换挡档位切换为目标档位(即,将档位切换机构11的切换位置切换为目标档位的位置)。

[0035] 另外,微处理器41通过异常判定部54,根据编码器46的输出信号检测编码器46的异常。具体地,在电机12的旋转驱动中,根据编码器计数值未被更新的状态是否持续了规定的异常判定时间以上,判定编码器46有无异常。

[0036] 然而,假设在驱动电源50成为低电压状态而发生未对编码器46正常供给电力的供电异常时,以此为原因,编码器46将不能正常进行动作,有时编码器46的输出信号未被正常更新。因此,在不采取任何对策时,在驱动电源50成为低电压状态而发生未对编码器46正常

供给电力的供电异常的情况下,有可能尽管编码器46是正常的,却错误地判定为编码器46异常。

[0037] 因此,在本实施例1中,通过档位切换控制电路42的微处理器41执行后述的图4的异常诊断程序,由此进行如下所述的异常诊断。

[0038] 如图3所示,微处理器41通过状态监视部55,根据驱动电源50的状态检测未对编码器46正常供给电力的供电异常。具体地,在电机12的旋转驱动之前,执行根据驱动电源50的状态检测供电异常的事前检测。在该事前检测中,根据在电机12的旋转驱动之前驱动电源50是否是低电压状态(例如,驱动电源50的电压是否在规定值A以下),判定是否是未对编码器46正常供给电力的供电异常。另外,在电机12的旋转驱动过程中,执行根据驱动电源50的状态检测供电异常的中途检测。在该中途检测中,根据在电机12的旋转驱动过程中驱动电源50是否是低电压状态(例如,驱动电源50的电压是否在规定值B以下),判定是否是未对编码器46正常供给电力的供电异常。

[0039] 并且,通过确定部56,根据状态监视部55的检测结果和异常判定部54的检测结果,决定是否确定为编码器46异常。此时,在通过状态监视部55检测出未对编码器46正常供给电力的供电异常、而且通过异常判定部54检测出编码器46的异常的情况下,不确定为编码器46异常。即,在检测出未对编码器46正常供给电力的供电异常的情况下,判定为存在因该供电异常而导致编码器46的输出信号未正常更新,即使是检测出编码器46的异常,也不确定为编码器46异常。由此,在驱动电源50成为低电压状态而发生了未对编码器46正常供给电力的供电异常的情况下,防止尽管编码器46是正常的,却错误地判定为编码器46异常。

[0040] 下面,说明在本实施例1中档位切换控制电路42的微处理器41执行的图4的异常诊断程序的处理内容。

[0041] 图4所示的异常诊断程序是在档位切换控制电路42的电源接通期间中通过微处理器41执行的。在本程序被起动机时,在步骤S101、102中,在电机12的旋转驱动之前执行事前检测。在该事前检测中,首先在步骤S101中,判定电源电压(即驱动电源50的电压)是否比规定值A高。在该事前检测中使用的规定值A是驱动电机12旋转用的功能不再工作的电压,例如是通过使得不能读取编码器脉冲(编码器46的脉冲信号)而使电机12不能驱动、编码器计数(编码器脉冲的计数)停止的电压(下面,称为“编码器读取不可电压”),被设定为比在中途检测中使用的规定值B小的值。编码器读取不可电压比后述的转矩保证电压低,因而需要将规定值A设定为比规定值B小的值。

[0042] 当在该步骤S101中判定为电源电压比规定值A高的情况下,判定为对编码器46正常供给电力的状态,进入步骤S103。

[0043] 另一方面,当在上述步骤S101中判定为电源电压在规定值A以下(即,驱动电源50是低电压状态)的情况下,判定为未对编码器46正常供给电力的供电异常,进入步骤S102。在该步骤S102中,将编码器故障用的事前检测标志设定为表示在电机12的旋转驱动之前检测出了未对编码器46正常供给电力的供电异常的“ON”,然后进入步骤S103。

[0044] 在步骤S103中,例如根据目标档位是否被切换,判定是否产生了档位切换指示。在该步骤S103中,在判定为未产生档位切换指示的情况下,返回到上述步骤S101。

[0045] 然后,当在上述步骤S103中判定为产生了档位切换指示的时刻,进入步骤S104,开始档位切换。在该档位切换中,根据编码器计数值依次切换电机12的通电相,将电机12旋转

驱动到与目标档位相当的目标旋转位置为止。

[0046] 然后,在步骤S105、106中,在电机12的旋转驱动过程中执行中途检测。在该中途检测中,首先在步骤S105判定电源电压是否比规定值B高。在该中途检测中使用的规定值B是无法满足电机12的性能的电压,例如是因电机12的转矩不足而不能使制动杆15旋转从而使得编码器计数停止的电压(下面,称为“转矩保证电压”),被设定为比在事前检测中使用的规定值A大的值。转矩保证电压比前述的编码器读取不可电压高,因而需要将规定值B设定为比规定值A大的值。

[0047] 当在该步骤S105中判定为电源电压比规定值B高的情况下,判定为对编码器46正常供给电力的状态,进入步骤S107。

[0048] 另一方面,当在上述步骤S105中判定为电源电压在規定值B以下(即,驱动电源50是低电压状态)的情况下,判定为未对编码器46正常供给电力的供电异常,进入步骤S106。在该步骤S106中,将编码器故障用的中途检测标志设定为表示在电机12的旋转驱动过程中检测出了未对编码器46正常供给电力的供电异常的“ON”,然后进入步骤S107。

[0049] 在步骤S107中,根据在电机12的旋转驱动过程中编码器计数值未被更新的状态是否持续了规定的异常判定时间以上,来判定编码器46有无异常,并判定编码器46是否正常。

[0050] 当在该步骤S107中判定为编码器46正常(即,没有异常)的情况下,进入步骤S108。在该步骤S108中,例如根据电机12是否旋转到了目标旋转位置(即,编码器计数值是否达到了目标计数值),判定档位切换是否完成。

[0051] 当在该步骤S108中判定为档位切换尚未完成的情况下,返回到上述步骤S105。然后,当在上述步骤S108中判定为档位切换完成的时刻,进入步骤S109,通知档位切换完成。

[0052] 另一方面,当在上述步骤S107中判定为编码器46异常的情况下,进入步骤S110,判定事前检测标志是否为“ON”。

[0053] 当在该步骤S110中判定为事前检测标志为“ON”的情况下,进入步骤S112。在这种情况下,判定为存在由于在电机12的旋转驱动之前驱动电源50成为低电压状态而发生了未对编码器46正常供给电力的供电异常从而导致编码器46的输出信号未被正常更新的可能性,不确定为编码器46异常。

[0054] 另一方面,当在上述步骤S110中判定为事前检测标志为“OFF”的情况下,进入步骤S111,判定中途检测标志是否为“ON”。

[0055] 当在该步骤S111中判定为中途检测标志为“ON”的情况下,进入步骤S112。在这种情况下,判定为存在由于在电机12的旋转驱动过程中驱动电源50成为低电压状态而发生了未对编码器46正常供给电力的供电异常从而导致编码器46的输出信号未被正常更新的可能性,不确定为编码器46异常。

[0056] 在步骤S112中,执行使电机12的控制状态返回到初始状态(即,系统起动时的状态)的初始化处理。在该初始化处理中,例如将目标档位重设为初始值(例如P档位),并且将控制电机12的旋转位置时的基准位置的学习值重设为初始值(例如设计值或者前次值)。另外,将事前检测标志重设为“OFF”,并且将中途检测标志重设为“OFF”。

[0057] 与此相对,当在上述步骤S110中判定为事前检测标志为“OFF”、而且在上述步骤S111中判定为中途检测标志为“OFF”的情况下,进入步骤S113,确定为编码器46异常。然后,进入步骤S114,使在驾驶席的仪表盘设置的异常通知灯57点亮或者闪烁,通知编码器46异



常,并且将该异常信息(例如异常代码等)存储在微处理器41的备份RAM 48中。

[0058] 下面,使用图5及图6的时序图说明本实施例1的异常诊断的执行例。

[0059] 如图5所示,在电机12的旋转驱动之前执行事前检测。在该事前检测中,判定电源电压是否比规定值A高。在电源电压成为规定值A以下的情况下,在该时刻t1,将事前检测标志设定为“ON”。

[0060] 在电源电压成为规定值A以下的情况下,将不能读取编码器计数。在该定时,存在电机12的内部部件因车辆的振动而旋转、成为编码器计数值被更新的举动。因此,在电源电压成为规定值A以下的情况下,存在由于不能计数编码器脉冲,导致实际的内部部件位置和尝试通电的位置不再适切的情况,存在由此导致判定为编码器46异常的可能性。

[0061] 然后,目标档位被从P档位切换为NotP档位,在产生档位切换指示的时刻t2,开始档位切换。在该档位切换中,根据编码器计数值依次切换电机12的通电相,将电机12旋转驱动到与目标档位相当的目标旋转位置为止。

[0062] 在该电机12的旋转驱动过程中执行中途检测。在该中途检测中,判定电源电压是否比规定值B高。在电源电压比规定值B高的情况下,将中途检测标志维持为“OFF”。

[0063] 并且,在电机12的旋转驱动过程中执行编码器46的异常检测。在该异常检测中,根据编码器计数值未更新的状态是否持续了规定的异常判定时间以上,判定编码器46有无异常。在判定为编码器46异常的情况下,判定事前检测标志或者中途检测标志是否为“ON”。在判定为事前检测标志为“ON”的情况下,不确定为编码器46异常。

[0064] 另外,在判定为事前检测标志为“ON”、而且判定为编码器46异常的情况下,在该时刻t3,执行初始化处理。在该初始化处理中,将基准位置的学习值重设为初始值使得返回到学习前待机状态,并且将目标档位重设为P档位。另外,将事前检测标志及中途检测标志重设为“OFF”。这是为了在未确定为编码器46异常的情况下,在下一次的异常诊断时也使用事前检测标志及中途检测标志。

[0065] 在通过该初始化处理而返回到学习前待机状态时,产生学习指令,并执行基准位置学习。在该基准位置学习中,执行使电机12旋转一直到与档位切换机构11的可动范围的临界位置抵接为止的抵接控制,将该临界位置作为基准位置进行学习。具体地,实施使电机12旋转一直到制动弹簧23的卡合部23a与档位切换机构11的可动范围的P档位侧的临界位置即P档位壁(即P档位保持凹部24的侧壁)抵接为止的“P档位壁抵接控制”,将P档位侧的临界位置作为P档位侧的基准位置进行学习。

[0066] 进行初始化处理的理由是,由于存在因异常而导致其它信息也不适合的可能性,因而认为应该在更新后再次进行诊断。根据返回到正常的状态下再取得的信息进行异常检测,被认为是难以引起其它的错误检测的规格。

[0067] 并且,如图6所示,在电机12的旋转驱动之前执行事前检测,在电源电压比规定值A高的情况下,将事前检测标志维持为“OFF”。

[0068] 然后,在产生档位切换指示的时刻t4,开始档位切换,驱动电机12旋转到目标旋转位置。

[0069] 在该电机12的旋转驱动过程中执行中途检测,在电源电压达到规定值B以下的情况下,在该时刻t5,将中途检测标志设定为“ON”。

[0070] 并且,在电机12的旋转驱动过程中执行编码器46的异常检测,在判定为编码器46

异常的情况下,判定事前检测标志或者中途检测标志是否为“ON”。在判定为中途检测标志为“ON”的情况下,不确定为编码器46异常。

[0071] 另外,在判定为中途检测标志为“ON”、而且判定为编码器46异常的情况下,在该时刻t6执行初始化处理。在通过该初始化处理而返回到学习前待机状态时,产生学习指令,并执行基准位置学习。

[0072] 在以上说明的本实施例1中,根据驱动电源50是否是低电压状态(例如,驱动电源50的电压是否在规定值以下),判定是否是未对编码器46正常供给电力的供电异常。并且,根据在电机12的旋转驱动过程中编码器计数值未更新的状态是否持续了规定的异常判定时间以上,来判定编码器46有无异常。并且,在检测出未对编码器46正常供给电力的供电异常、而且检测出编码器46异常的情况下,不确定为编码器46异常。由此,在驱动电源50成为低电压状态而发生了未对编码器46正常供给电力的供电异常的情况下,防止尽管编码器46是正常的,却错误地判定为编码器46异常。

[0073] 并且,在本实施例1中,执行在电机12的旋转驱动之前根据驱动电源50的状态检测供电异常的事前检测、和在电机12的旋转驱动过程中根据驱动电源50的状态检测供电异常的中途检测。由此,不仅在电机12的旋转驱动过程中,而且在由于电机12的旋转驱动之前驱动电源50成为低电压状态而发生了供电异常从而使得编码器46的输出信号未被正常更新的情况下,也能够防止错误地判定为编码器46异常。

[0074] 另外,在本实施例1中,在检测出未对编码器46正常供给电力的供电异常、而且检测出编码器46异常的情况下(即,不确定为编码器46异常的情况下),执行使电机12的控制状态返回到初始状态的初始化处理。由此,能够从初始状态(即,系统起动时的状态)重启电机12的控制,能够继续在车载状态(onboard)下进行电机12的控制。

[0075] 另外,在上述实施例1中是执行事前检测和中途检测双方,但不限于此,也可以仅执行事前检测和中途检测中的一方。

[0076] 另外,在上述实施例1中,在检测出供电异常、而且检测出编码器46异常的情况下,执行初始化处理,但也可以通过禁止电机12进行动作来代替。

[0077] 实施例2

[0078] 下面,使用图7及图8说明电机控制装置的实施例2。另外,对与前述实施例1实质上相同或者相似的部分省略或者简化说明,主要对与前述实施例1不同的部分进行说明。

[0079] 在电机12的通电电流超过规定的上限值的情况下,档位切换控制电路42的微处理器41使将电机驱动器37的开关元件38维持在不工作状态(即,不给电机12通电的断开状态)的过电流保护功能工作。由此,防止过电流在档位切换控制电路42或电机12等流过。

[0080] 然而,假设在开关元件38成为不工作状态而发生未对电机12正常供给电力的供电异常时,以此为原因,电机12将不能正常进行动作,有时编码器46的输出信号未被正常更新。因此,在不采取任何对策时,在开关元件38成为不工作状态而发生未对电机12正常供给电力的供电异常的情况下,有可能尽管编码器46是正常的,却错误地判定为编码器46异常。

[0081] 因此,在本实施例2中,通过档位切换控制电路42的微处理器41执行后述的图7的异常诊断程序,由此进行如下所述的异常诊断。

[0082] 微处理器41通过状态监视部55,根据开关元件38的状态检测未对电机12正常供给电力的供电异常。具体地,在电机12的旋转驱动之前,执行根据开关元件38的状态检测供电

异常的事前检测。在该事前检测中,根据在电机12的旋转驱动之前开关元件38是否是不工作状态(例如,过电流保护功能是否工作中),判定是否是未对电机12正常供给电力的供电异常。另外,在电机12的旋转驱动过程中,执行根据开关元件38的状态检测供电异常的中途检测。在该中途检测中,根据在电机12的旋转驱动过程中开关元件38是否是不工作状态(例如,过电流保护功能是否工作中),判定是否是未对电机12正常供给电力的供电异常。

[0083] 并且,通过确定部56,根据状态监视部55的检测结果和异常判定部54的检测结果,决定是否确定为编码器46异常。此时,在通过状态监视部55检测出未对电机12正常供给电力的供电异常、而且通过异常判定部54检测出编码器46的异常的情况下,不确定为编码器46异常,并且确定为因开关元件38的不工作而引起的供电异常。即,在检测出未对电机12正常供给电力的供电异常的情况下,判定为存在因该供电异常而导致编码器46的输出信号未正常更新,即使是检测出编码器46的异常,也不确定为编码器46异常。由此,在开关元件38成为不工作状态而发生了未对电机12正常供给电力的供电异常的情况下,防止尽管编码器46是正常的,却错误地判定为编码器46异常。

[0084] 下面,说明在本实施例2中档位切换控制电路42的微处理器41执行的图7的异常诊断程序的处理内容。

[0085] 图7所示的异常诊断程序是在档位切换控制电路42的电源接通期间中通过微处理器41执行的。在本程序被起动机时,在步骤S201、202中,在电机12的旋转驱动之前执行事前检测。在该事前检测中,首先在步骤S201中,判定过电流保护功能是否工作中(即,开关元件38是否是不工作状态)。

[0086] 当在该步骤S201中判定为过电流保护功能未工作的情况下,判定为是对电机12正常供给电力的状态,进入步骤S203。

[0087] 另一方面,当在上述步骤S201中判定为过电流保护功能工作中(即,开关元件38是不工作状态)的情况下,判定为未对电机12正常供给电力的供电异常,进入步骤S202。在该步骤S202中,将编码器故障用的事前检测标志设定为表示在电机12的旋转驱动之前检测出了未对电机12正常供给电力的供电异常的“ON”,然后进入步骤S203。

[0088] 在步骤S203中,判定是否产生了档位切换指示。在该步骤S203中,在判定为未产生档位切换指示的情况下,返回到上述步骤S201。然后,当在上述步骤S203中判定为产生了档位切换指示的时刻,进入步骤S204,开始档位切换。

[0089] 然后,在步骤S205、206中,在电机12的旋转驱动过程中执行中途检测。在该中途检测中,首先在步骤S205判定过电流保护功能是否工作中(即,开关元件38是否是不工作状态)。

[0090] 当在该步骤S205中判定为电流保护功能未工作的情况下,判定为是对电机12正常供给电力的状态,进入步骤S207。

[0091] 另一方面,当在上述步骤S205中判定为电流保护功能工作中(即,开关元件38是不工作状态)的情况下,判定为未对电机12正常供给电力的供电异常,进入步骤S206。在该步骤S206中,将编码器故障用的中途检测标志设定为表示在电机12的旋转驱动过程中检测出未对电机12正常供给电力的供电异常的“ON”,然后进入步骤S207。

[0092] 在步骤S207中,根据在电机12的旋转驱动过程中编码器计数值未更新的状态是否持续了规定的异常判定时间以上,判定编码器46有无异常,并判定编码器46是否正常。

[0093] 当在该步骤S207中判定为编码器46正常(即,没有异常)的情况下,进入步骤S208。在该步骤S208中,判定档位切换是否完成。

[0094] 当在该步骤S208中判定为档位切换尚未完成的情况下,返回到上述步骤S205。然后,当在上述步骤S208中判定为档位切换完成的时刻,进入步骤S209,通知档位切换完成。

[0095] 另一方面,当在上述步骤S207中判定为编码器46异常的情况下,进入步骤S210,判定事前检测标志是否为“ON”。

[0096] 当在该步骤S210中判定为事前检测标志为“ON”的情况下,进入步骤S212。在这种情况下,判定为存在由于在电机12的旋转驱动之前开关元件38成为不工作状态而发生了未对电机12正常供给电力的供电异常从而导致编码器46的输出信号未被正常更新的可能性,不确定为编码器46异常。

[0097] 另一方面,当在上述步骤S210中判定为事前检测标志为“OFF”的情况下,进入步骤S211,判定中途检测标志是否为“ON”。

[0098] 当在该步骤S211中判定为中途检测标志为“ON”的情况下,进入步骤S212。在这种情况下,判定为存在由于在电机12的旋转驱动过程中开关元件38成为不工作状态而发生了未对电机12正常供给电力的供电异常从而导致编码器46的输出信号未被正常更新的可能性,不确定为编码器46异常。

[0099] 在步骤S212中,确定为因开关元件38的不工作而引起的供电异常。然后,进入步骤S213,禁止电机12进行动作。然后,进入步骤S214,使异常通知灯57点亮或者闪烁,通知因开关元件38的不工作而引起的供电异常,并且将该异常信息(例如异常代码等)存储在微处理器41的备份RAM 48中。

[0100] 与此相对,当在上述步骤S210中判定为事前检测标志为“OFF”、而且在上述步骤S211中判定为中途检测标志为“OFF”的情况下,进入步骤S215,确定为编码器46异常。然后,进入步骤S216,使异常通知灯57点亮或者闪烁,通知编码器46异常,并且将该异常信息(例如异常代码等)存储在微处理器41的备份RAM 48中。

[0101] 下面,使用图8的时序图说明本实施例2的异常诊断的执行例。

[0102] 如图8所示,在电机12的旋转驱动之前执行事前检测。在该事前检测中,判定过电流保护功能是否工作中(即,开关元件38是否是不工作状态)。在过电流保护功能不工作的情况下,将事前检测标志维持为“OFF”。

[0103] 然后,在产生了档位切换指示的时刻 $t_7$ ,开始档位切换,驱动电机12旋转到目标旋转位置。

[0104] 在该电机12的旋转驱动过程中执行中途检测。在该中途检测中,判定过电流保护功能是否工作中(即,开关元件38是否是不工作状态)。在过电流保护功能工作的情况下,在该时刻 $t_8$ ,将中途检测标志设定为“ON”。

[0105] 并且,在电机12的旋转驱动过程中执行编码器46的异常检测,在判定为编码器46异常的情况下,判定事前检测标志或者中途检测标志是否为“ON”。在判定为中途检测标志为“ON”的情况下,不确定为编码器46异常。

[0106] 另外,在判定为中途检测标志为“ON”、而且判定为编码器46异常的情况下,在该时刻 $t_9$ ,禁止电机12进行动作,并且将目标档位重设为P档位。并且,在从过电流保护功能停止工作起经过了规定时间的时刻 $t_{10}$ ,将事前检测标志及中途检测标志重设为“OFF”。这是为

了在未确定为编码器46异常的情况下,在其它的异常诊断时也使用事前检测标志及中途检测标志。

[0107] 在以上说明的本实施例2中,根据开关元件38是否是不工作状态(例如,过电流保护功能是否是工作中),判定是否是未对电机12正常供给电力的供电异常。并且,根据在电机12的旋转驱动过程中编码器计数值未更新的状态是否持续了规定的异常判定时间以上,判定编码器46有无异常。并且,在检测出未对电机12正常供给电力的供电异常、而且检测出编码器46异常的情况下,不确定为编码器46异常。由此,在开关元件38成为不工作状态而发生了未对电机12正常供给电力的供电异常的情况下,防止尽管编码器46是正常的,却错误地判定为编码器46异常。

[0108] 并且,在本实施例2中,执行在电机12的旋转驱动之前根据开关元件38的状态检测供电异常的事情检测、和在电机12的旋转驱动过程中根据开关元件38的状态检测供电异常的中途检测。由此,不仅在电机12的旋转驱动过程中,而且在由于电机12的旋转驱动之前开关元件38成为不工作状态而发生了供电异常从而导致编码器46的输出信号未被正常更新的情况下,也能够防止错误地判定为编码器46异常。

[0109] 另外,在本实施例2中,在检测出未对电机12正常供给电力的供电异常、而且检测出编码器46的异常的情况下(即,不确定为编码器46异常的情况下),禁止电机12进行动作。由此,能够确保检测出供电异常时的安全性(例如,能够尽可能地维持在P档位)。

[0110] 并且,在本实施例2中,根据过电流保护功能是否工作中,判定开关元件38是否是不工作状态,并判定是否是供电异常。由此,能够容易判定是否是供电异常。

[0111] 另外,在上述实施例2中是执行事前检测和中途检测双方,但不限于此,也可以仅执行事前检测和中途检测中的一方。

[0112] 另外,在上述实施例2中,在检测出供电异常、而且检测出编码器46的异常的情况下,禁止电机12进行动作,但也可以通过执行初始化处理来代替。

[0113] 另外,在上述实施例2中,根据过电流保护功能是否工作中,判定开关元件38是否是不工作状态,并判定是否是供电异常。但是不限于此,例如也可以根据在开关元件38流过的电流,判定开关元件38是否是不工作状态,并判定是否是供电异常。

[0114] 另外,也可以组合上述实施例1和上述实施例2进行实施。在组合实施例1和实施例2的情况下,实施例1的“事前检测”及“中途检测”和实施例2的“过电流保护功能”的判定的优先度如下所述。

[0115] 事前检测=中途检测>过电流保护功能

[0116] 即,事前检测和中途检测是相同的优先度,优先度都高于过电流保护功能。其原因是,(1)过电流保护功能也存在因低电压而被错误检测的可能性;(2)属于不会成为致命的模式的异常,在这种情况下,要求尽可能地车载状态(onboard)下的恢复。

[0117] 并且,在上述各实施例中,也可以利用一个或者多个IC等硬件构成由微处理器41执行的功能的一部分或者全部。

[0118] 并且,在上述各实施例中,示例了具有与电机的转子的旋转同步地输出脉冲信号的编码器的系统。但是不限于此,例如也可以将上述各实施例的结构适用于具有输出电压根据电机的转子的旋转而变化的旋转传感器的系统。

[0119] 并且,在上述各实施例中,示例了具有在P档位和NotP档位这两个档位之间切换换

挡档位的档位切换机构的系统。但是不限于此,例如也可以将上述各实施例的结构适用于具有在P档位、R档位、N档位和D档位这四个档位之间切换换挡档位的档位切换机构的系统。或者,还可以将上述各实施例的结构适用于具有在三个档位之间或者五个档位之间切换换挡档位的档位切换机构的系统。

[0120] 并且,上述各实施例的结构不限于自动变速器(例如AT、CVT、DCT等),也可以适用于具有切换电动汽车用的变速器(例如减速机)的换挡档位的档位切换机构的系统。

[0121] 另外,上述各实施例的结构不限于档位切换机构,可以在不脱离其主旨的范围内进行各种变更,也可以适用于具有将SR电机等无刷型同步电机作为驱动源的各种位置切换机构的系统等。

[0122] 以上参照具体例对本实施方式进行了说明。但是,本发明不限于这些具体例。本领域技术人员对这些具体例适当地实施设计变更而得的方案,只要具有本发明的特征,就包含在本发明的范围中。前述的各具体例具有的各要素及其配置、条件、形状等不限于示例的方式,可以适当变更。前述的各具体例具有的各要素只要不产生技术上的矛盾,则可以适当改变组合。

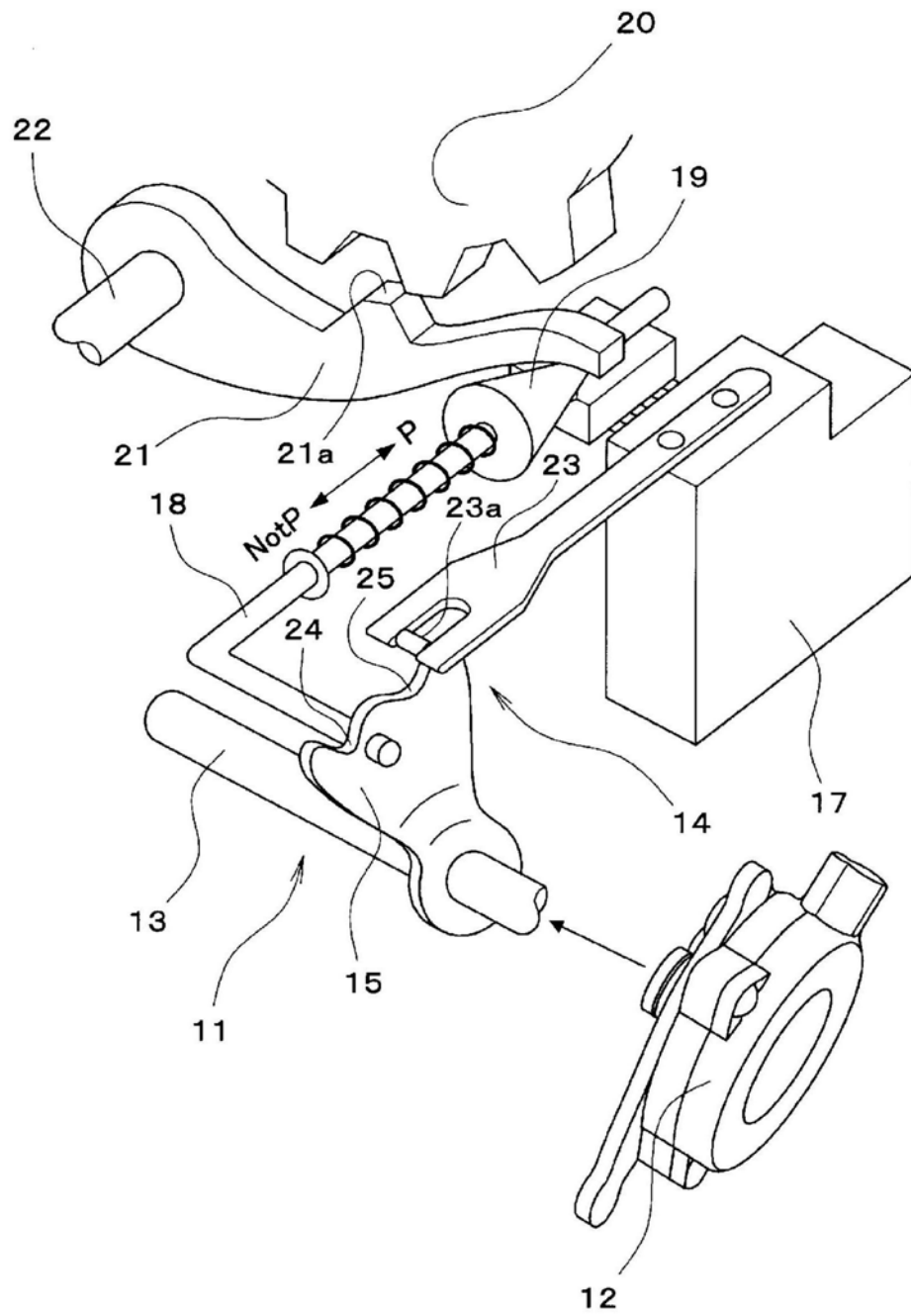


图1

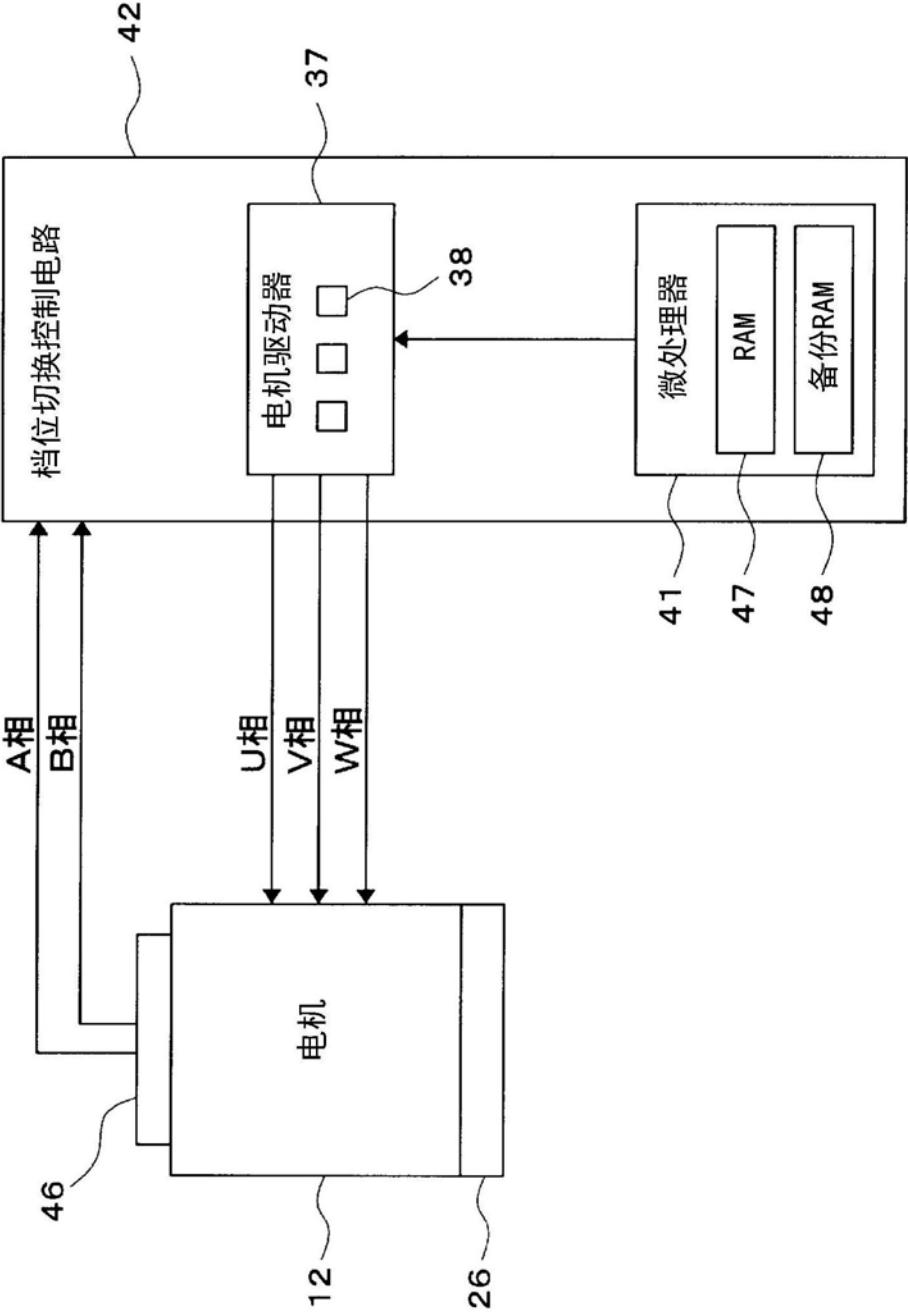


图2



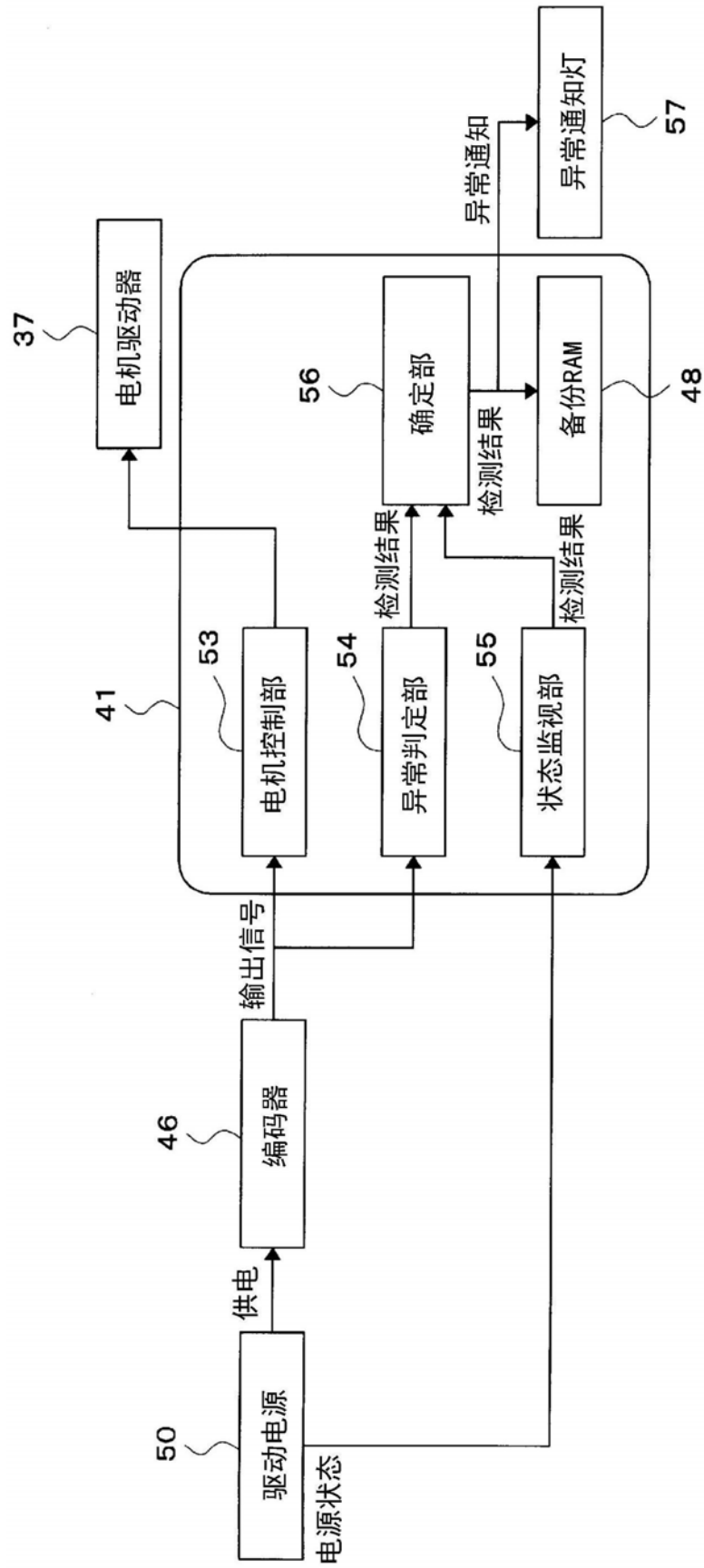


图3

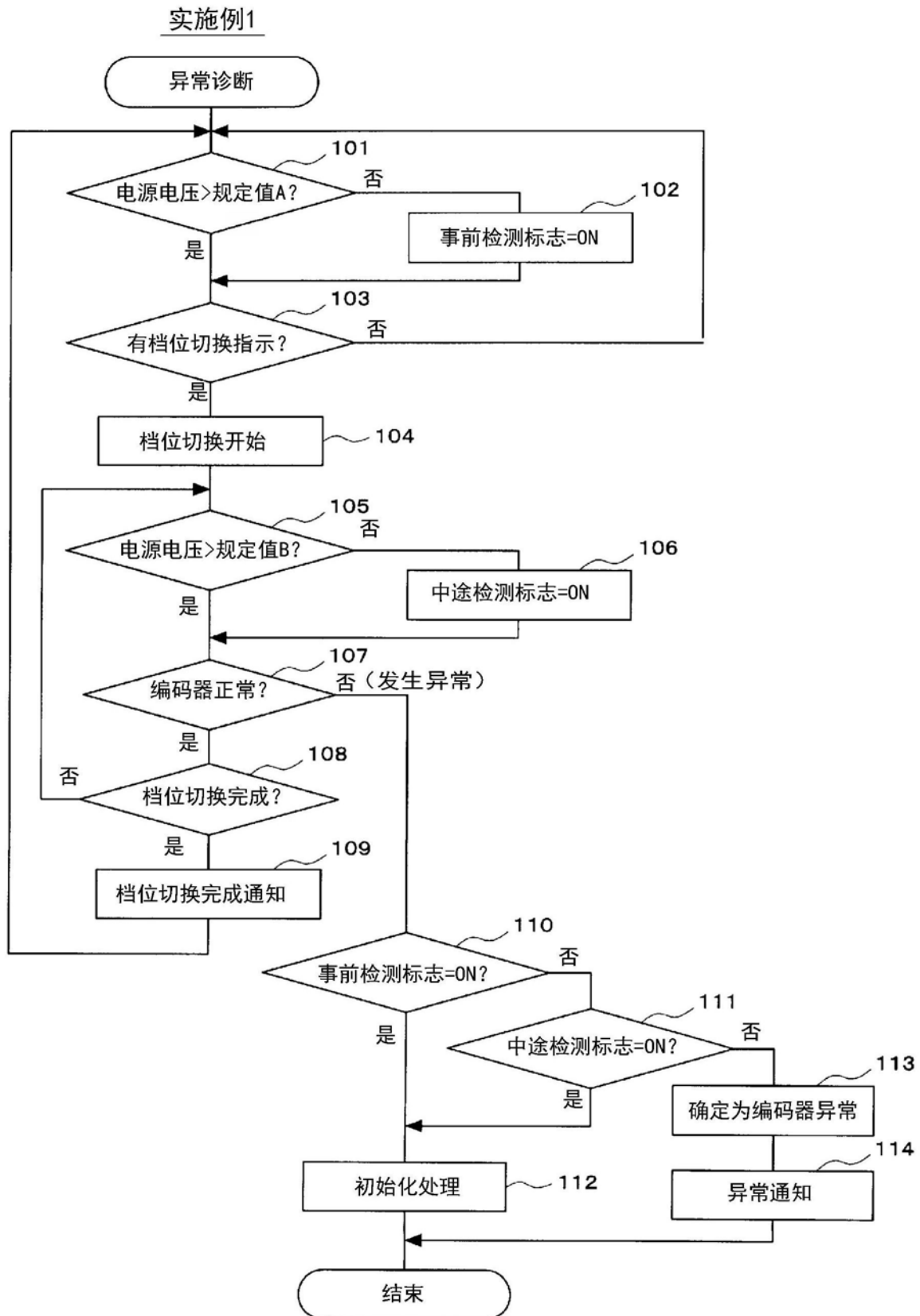


图4

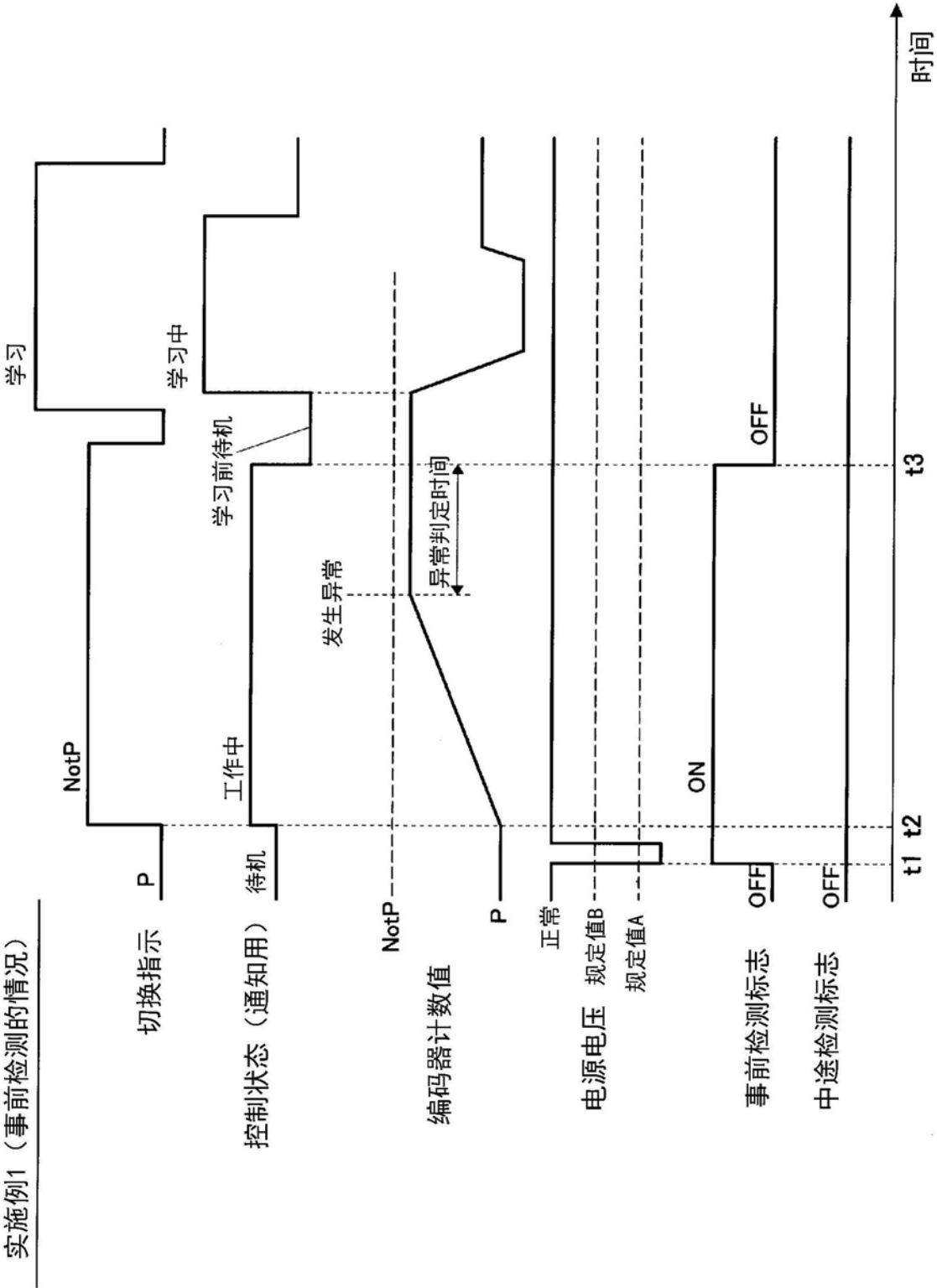


图5

### 实施例1 (中途检测的情况)

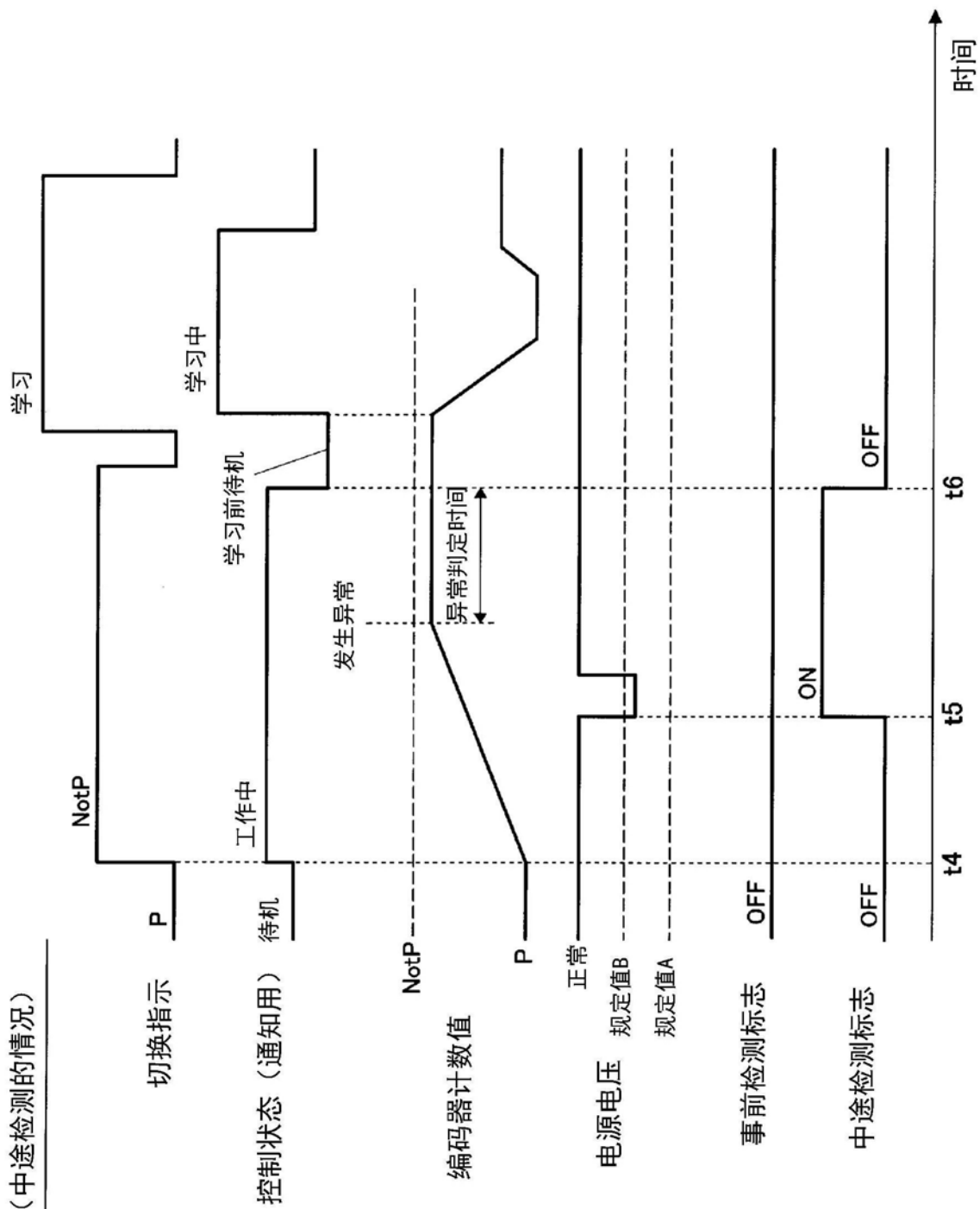


图6

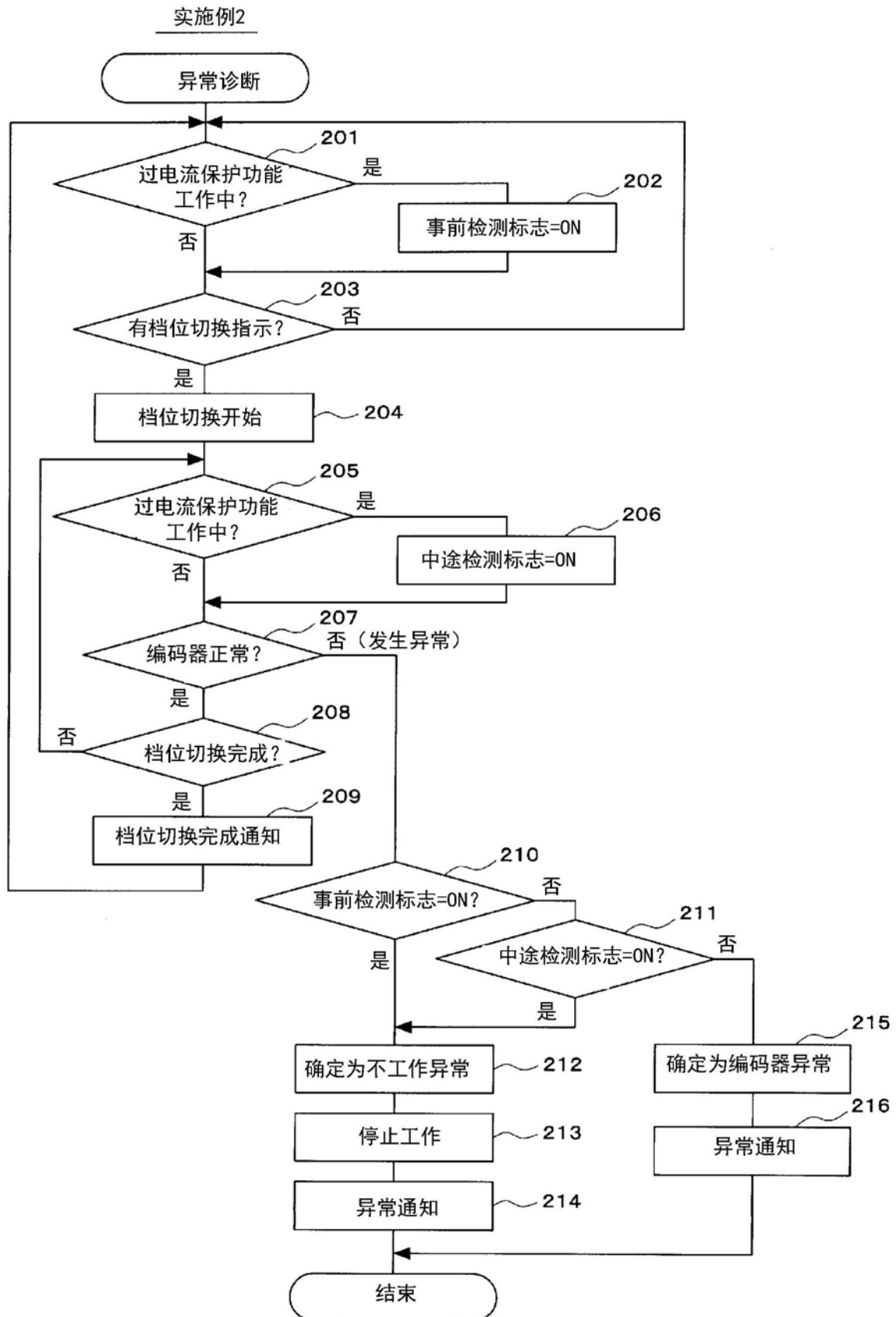


图7

实施例2（中途检测的情况）

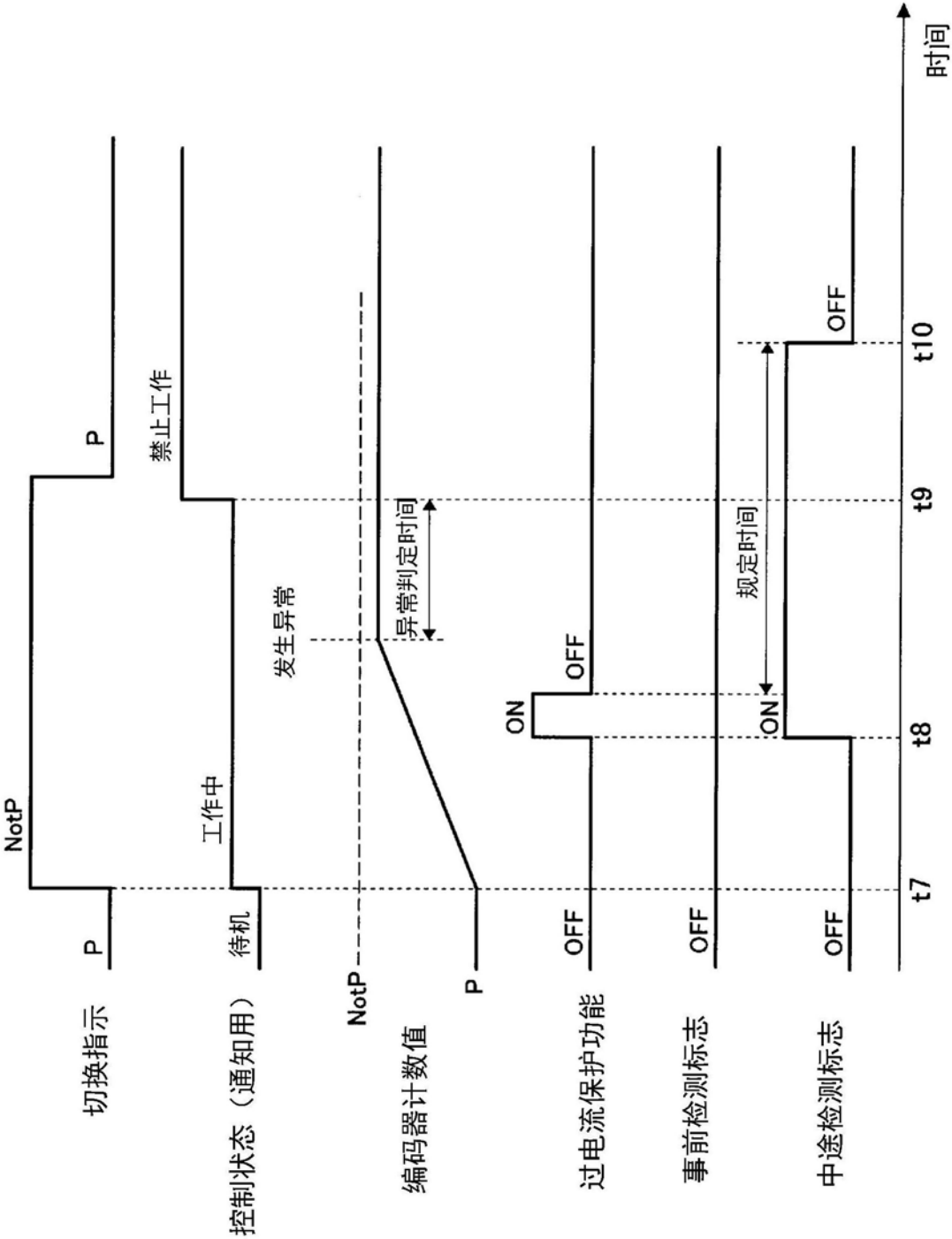


图8