



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107544218 A

(43)申请公布日 2018.01.05

(21)申请号 201611121963.2

(22)申请日 2016.12.08

(30)优先权数据

2016-128453 2016.06.29 JP

(71)申请人 富士施乐株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 江口裕丈 黑川泰弘 饭岛知弘

门马雅高 高桥匡史 宫川正平

辐形和幸 合田峻广

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 吕俊刚 杨薇

(51)Int.Cl.

G03G 15/00(2006.01)

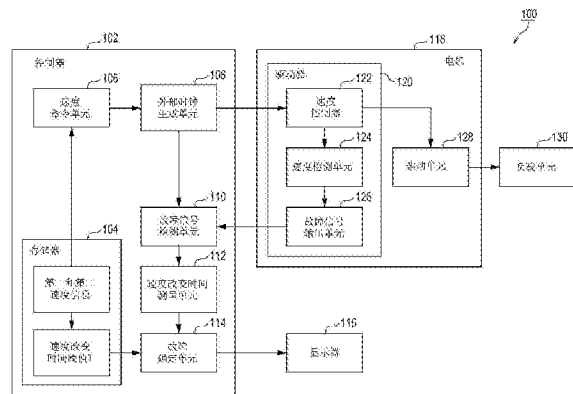
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

图像形成装置和图像形成方法

(57)摘要

图像形成装置和图像形成方法。图像形成装置包括：至少一负载单元，驱动所述负载单元的驱动单元，以及控制所述驱动单元的控制器。如果所述驱动单元从第一速度达到第二速度所花费的速度改变时间段偏离预定阈值，则所述控制器确定所述负载单元和所述驱动单元中的至少一个发生故障。



1. 一种图像形成装置,所述图像形成装置包括:

至少一负载单元;

驱动所述负载单元的驱动单元;以及

控制所述驱动单元的控制器,其中,如果所述驱动单元从第一速度达到第二速度所花费的速度改变时间段偏离预定阈值,则所述控制器确定所述负载单元和所述驱动单元中的至少一个发生故障。

2. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,在从所述驱动单元以所述第一速度进行驱动的状态到所述驱动单元停止的停止状态的过渡时间段期间,所述控制器设定一时间段,贯穿该时间段所述驱动单元以所述第二速度进行驱动,并且所述控制器测量从所述第一速度到所述第二速度的速度改变时间段。

3. 根据权利要求1和2中的一项所述的图像形成装置,其中,如果所述驱动单元以与所述控制器已经指示所述驱动单元进行驱动的所述第一速度和所述第二速度不同的速度驱动,则输出故障信号,以及

其中,通过检测在所述故障信号的输出和不输出之间的切换,所述控制器确定从所述第一速度已经达到所述第二速度。

4. 根据权利要求3所述的图像形成装置,其中,如果响应于所述驱动单元从所述第一速度达到所述第二速度而检测到在所述故障信号的输出和不输出之间的切换,则所述控制器停止所述驱动单元。

5. 根据权利要求1和2中的一项所述的图像形成装置,其中,所述第二速度低于所述第一速度。

6. 根据权利要求3所述的图像形成装置,其中,所述第二速度低于所述第一速度。

7. 根据权利要求4所述的图像形成装置,其中,所述第二速度低于所述第一速度。

8. 根据权利要求1和2中的一项所述的图像形成装置,其中,所述第二速度高于所述第一速度。

9. 根据权利要求3所述的图像形成装置,其中,所述第二速度高于所述第一速度。

10. 根据权利要求4所述的图像形成装置,其中,所述第二速度高于所述第一速度。

11. 一种图像形成方法,所述图像形成方法包括:

对负载单元进行驱动;以及

对驱动单元进行控制,其中,如果所述驱动单元从第一速度达到第二速度所花费的速度改变时间段偏离预定阈值,则所述控制确定所述负载单元和所述驱动单元中的至少一个发生故障。

## 图像形成装置和图像形成方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像形成装置和图像形成方法。

### 背景技术

[0002] 日本未经审查的专利申请公开No.2004-002202公开了涉及预测图像形成装置中诸如电机的驱动单元中的故障的发明。日本未经审查的专利申请公开No.2014-002202中公开的配置为控制驱动负载单元的电机的驱动工作的电机控制装置包括：存储单元、测量单元和故障预测单元，该存储单元存储驱动电机的驱动信号的生成条件、和被预先确定为从电机响应于在该生成条件下生成的驱动信号开始驱动时至达到标准转速时持续的时间段的标准上升时间，该测量单元测量从电机响应于该驱动信号开始驱动时至达到标准转速时持续的上升时间，该故障预测单元通过比较该上升时间和该标准上升时间来预测电机或负载单元中的故障。

[0003] 作为驱动负载单元的驱动单元的电机的启动中的上升时间短于停止操作或减速操作中的下降时间，而且该上升时间的预测精度较低。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种图像形成装置，与从驱动单元自其停止状态起开始驱动时测量时间段的情况相比，增加了对驱动单元或负载单元中的扭矩上升预测的精度。

[0005] 根据本发明的第一方面，提供了一种信息形成装置。该信息形成装置包括至少一负载单元、驱动所述负载单元的驱动单元以及控制所述驱动单元的控制单元。如果所述驱动单元从第一速度达到第二速度所花费的速度改变时间段偏离预定阈值，则所述控制单元确定所述负载单元和所述驱动单元中的至少一个发生故障。

[0006] 根据本发明的第二方面，基于第一方面，在从所述驱动单元以所述第一速度进行驱动的状态到所述驱动单元停止的停止状态的过渡时间段期间，所述控制单元设定一时间段，贯穿该时间段所述驱动单元以所述第二速度进行驱动，并且所述控制单元测量从所述第一速度到所述第二速度的速度改变时间段。

[0007] 根据本发明的第三方面，基于第一和第二方面之一，如果所述驱动单元以与所述控制单元已经指示所述驱动单元进行驱动的所述第一速度和所述第二速度不同的速度驱动，则输出故障信号。通过检测在所述故障信号的输出和不输出之间的切换，所述控制单元确定从所述第一速度已经达到所述第二速度。

[0008] 根据本发明的第四方面，基于第三方面，如果响应于所述驱动单元从所述第一速度达到所述第二速度而检测到在所述故障信号的输出和不输出之间的切换，则所述控制单元停止所述驱动单元。

[0009] 根据本发明的第五方面，基于第一至第四方面，所述第二速度低于所述第一速度。

[0010] 根据本发明的第六方面，基于第一至第四方面，所述第二速度高于所述第一速度。

[0011] 根据本发明的第七方面，提供一种图像处理方法，该图像处理方法包括：对负载单

元进行驱动,以及对驱动单元进行控制。如果所述驱动单元从第一速度达到第二速度所花费的速度改变时间段偏离预定阈值,则所述控制确定所述负载单元和所述驱动单元中的至少一个发生故障。

[0012] 根据本发明的第一和第七方面,预测驱动单元或负载单元中的扭矩上升的精度可以高于从驱动单元自其停止状态起开始驱动时测量时间段的情况。

[0013] 根据本发明的第二方面,除了第一方面的优点之外,与不使用直到驱动单元停止之前的速度改变时间段的情况相比,更容易检测扭矩的改变。由于转矩改变的变化较小,因此产生较高的预测精度。

[0014] 根据本发明的第三方面,除了第一和第二方面中的每一个的优点之外,与使用外部检测器的情况相比,降低了成本并且减轻了控制器上的工作负荷。

[0015] 根据本发明的第四方面,除了第三方面的优点之外,不需要用于测量的冗余旋转,并且减少了驱动单元和负载单元的部件上的工作负荷。

[0016] 根据本发明的第五方面,除了第一至第四方面中的任一个的优点之外,在与直到标准停止之前的过程类似的过程中执行预测操作和预测性诊断以预测驱动单元和负载单元中的扭矩上升。

[0017] 根据本发明的第六方面,除了第一至第四方面中的任一个的优点之外,当驱动单元以较低的速度驱动时,执行预测操作或预测性诊断以预测驱动单元和负载单元中的扭矩上升。

## 附图说明

[0018] 基于以下附图详细描述本发明的示例性实施方式,其中:

[0019] 图1是第一和第二示例性实施方式共同的图像形成装置的截面图;

[0020] 图2是例示第一和第二示例性实施方式共同的负载单元扭矩增加检测器的配置的框图;

[0021] 图3是例示第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测器的流程图;

[0022] 图4是例示在正常工作状况下第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测的图;

[0023] 图5是例示在故障工作状况下第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测的图;

[0024] 图6是例示第二示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测器的流程图;

[0025] 图7是例示在正常工作状况下第二示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测的图;

[0026] 图8是例示在故障工作状况下第二示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测的图。

## 具体实施方式

[0027] 参照附图描述本发明的示例性实施方式。示例性实施方式被描述为体现本发明的精神的图像形成装置的示例,并且不旨在限制本发明的范围。示例性实施方式同样适用于落入由权利要求限定的本发明的范围内的其它示例性实施方式。

[0028] 第一示例性实施方式

[0029] 下面参照图1和图2描述包括第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测器100的图像形成装置10。第一示例性实施方式的图像形成装置10包括负载单元扭矩增加检测器100。图像形成装置10检测电机118执行速度改变所花费的时间段。电机118用作驱动包括各种辊的负载单元130的驱动单元。因此,图像形成装置10预测电机118和负载单元130中的故障或执行电机118和负载单元130中的预测性诊断。

[0030] 图像形成装置10包括如图1所例示的图像形成装置主体12。图像形成装置主体12包括在其顶部上的排出单元14,具有形成在其上的图像的记录介质26在该排出单元14上被排出。

[0031] 图像形成装置主体12包括在前侧(前面板)上的开口、以及门(未示出),通过该开口插入图像形成单元30,该门被支撑在图像形成装置主体12上并被配置为封闭该开口。该开口用作图像形成单元30的各插入部,并且图像形成单元30通过该开口被插入以被安装。

[0032] 在如图1所例示的图像形成装置主体12中安装有图像形成组件20、将记录介质26馈送至图像形成组件20的记录介质馈送器22、以及传送路径24,记录介质26沿着该传送路径24从记录介质馈送器22被传送至排出单元14。

[0033] 图像形成组件20包括用于黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)的图像形成单元30、光学写入设备32以及转印设备34。除了要形成的图像颜色之外,图像形成单元30及其部件彼此相同。

[0034] 图像形成单元30是更换单元,并且可拆卸地安装在图像形成装置主体12上。从图像形成装置主体12的后端(左端)以用于Y的图像形成单元30、用于M的图像形成单元30、用于C的图像形成单元30和用于K的图像形成单元30的顺序来安装图像形成单元30。

[0035] 图像形成单元30是形成彩色图像的电子照相系统。各图像形成单元30包括图像形成单元主体40。图像形成单元主体40包括其上附着有显影剂的光导鼓42、用作充电单元并具有对光导鼓42均匀充电的充电辊的充电设备44、使用显影剂(色调剂)来对与写在光导鼓42上的潜像对应的色调剂图像显影的显影设备46、和清扫残留在光导鼓42上的显影剂的清洁设备48。当图像形成单元30安装在图像形成装置主体12中时,光导鼓42被设置为面对光学写入设备32。

[0036] 使用分别包含在其内的Y、M、C和K显影剂,显影设备46在相应的光导鼓42上对与其上形成的潜像对应的彩色图像显影。

[0037] 光学写入设备32与彩色图像信号同步地发射激光束,并在由充电设备44充电的光导鼓42上形成潜像。下面详细描述光学写入设备32。

[0038] 转印设备34包括用作中间转印体的中间转印带52,用作一次转印设备的一次转印辊54,用作二次转印设备的二次转印辊56和清洁设备58。

[0039] 中间转印带52是环带,其以使得中间转印带52沿着如图1所例示的箭头标记的方向前进的方式绕着五个支撑辊60a、60b、60c、60d和60e输送。支撑辊60a、60b、60c、60d和60e中的至少一个连接到用作原动机的电机118(参见图2)。从电机118接收扭矩的支撑辊旋转并驱动中间转印带52旋转。在图像形成单元30安装在图像形成装置主体12中的情况下,图像形成单元30的光导鼓42被放置为与中间转印带52接触。

[0040] 支撑辊60a被可旋转地支撑以面对二次转印辊56,并因此用作二次转印辊56的支

承辊。二次转印辊56和支撑辊60a之间的夹区用作二次转印位置。

[0041] 一次转印辊54通过显影设备46将形成在光导鼓42的表面上的显影剂图像转印到中间转印带52上。

[0042] 二次转印辊56将转印到中间转印带52上的Y、M、C和K显影剂图像转印到记录介质上。

[0043] 在通过二次转印辊56将各显影剂图像转印到记录介质上之后,包括在中间转印带52的表面上进行清扫的清扫构件62的清洁设备58去除残留的各颜色显影剂。被清扫构件62去除的显影剂被回收到清洁设备58的主体中。

[0044] 记录介质馈送器22包括记录介质托盘72、传送辊74和阻滞辊76。记录介质托盘72以堆叠状态保持记录介质。传送辊74拾取在记录介质托盘72中堆叠的顶部记录介质,并将拾取到的记录介质传送到图像形成组件20。阻滞辊76将一个记录介质与另一个记录介质分离,并且避免以堆叠状态将多个记录介质传送到图像形成组件20。

[0045] 传送路径24包括正向传送路径82和反转传送路径84。

[0046] 正向传送路径82将由记录介质馈送器22供给的记录介质传送到图像形成组件20,并且具有形成在其上的图像的记录介质被排出到排出单元14。沿着正向传送路径82从记录介质传送方向的上游侧起顺序设置有传送辊74、阻滞辊76、定位辊86、转印设备34、定影设备88和排出辊90。

[0047] 定位辊86暂时停止从记录介质馈送器22传送的记录介质在其前缘的移动,然后开始以使得记录介质的传送与图像形成定时同步的方式再次朝向转印设备34传送记录介质。

[0048] 包括加热辊88a和加压辊88b的定影设备88加热并挤压在加热辊88a和加压辊88b之间通过的记录介质,从而将显影剂图像定影在记录介质上。

[0049] 排出辊90将上面由定影设备88定影了显影剂的记录介质排出到排出单元14。

[0050] 反转传送路径84将记录介质朝向图像形成组件20传送,同时将具有显影剂图像的记录介质的页面反转到背面页面。反转传送路径84包括两对反转传送辊98a和98b。

[0051] 记录介质沿着正向传送路径82被传送到排出辊90,并且排出辊90反向旋转且记录介质的后缘部分接合在排出辊90之间。记录介质到达反转传送路径84。然后,放置在反转传送路径84上的记录介质通过反转传送辊98a和98b传送到定位辊86的上游。

[0052] 参照图2,描述第一示例性实施方式的图像形成装置10中的负载单元扭矩增加检测器100。

[0053] 负载单元扭矩增加检测器100包括诸如图像形成装置主体12中的CPU的控制器102、以及包括被控制器102控制的驱动器120的直流(DC)电机118(以下简称为电机118)。电机118用作原动机,并且包括驱动图像形成装置主体12中的负载单元130的驱动单元128。

[0054] 被电机118驱动负载单元130可以包括传送辊74、阻滞辊76、定位辊86、排出辊90和设置在转印设备34中的各种辊、以及定影设备88。因此,负载单元扭矩增加检测器100对负载130和驱动负载单元130的电机118预测故障或执行故障预后。

[0055] 负载单元扭矩增加检测器100中的控制器102包括存储器104,诸如只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)。存储器104存储关于电机118的速度的第一速度信息和第二速度信息以及速度改变时间阈值T,当电机118在正常工作状况下从第一速度V1改变到第二速度V2时,该速度改变时间阈值T用作基准。

[0056] 存储为第一速度信息的第一速度V1是电机118在正常工作状况下驱动负载单元130的速度。存储为第二速度信息的第二速度V2是在电机118停止之前第一速度V1被改变到的速度。

[0057] 控制器102包括速度命令单元106,该速度命令单元106响应于存储在存储器104上的第一速度信息和第二速度信息指示电机118以驱动速度旋转。响应于来自速度命令单元106的速度命令,外部时钟生成单元108将速度控制信号(时钟脉冲)发送到电机118中的驱动器120。

[0058] 来自外部时钟生成单元108的速度控制信号被发送到电机118中的驱动器120中的速度控制器122,然后该速度控制信号控制驱动单元128的旋转速度。以受控旋转速度旋转的驱动单元128驱动负载单元130。驱动单元128向负载单元130施加扭矩。

[0059] 电机118中的驱动器120包括检测驱动单元128的旋转速度的速度检测单元124。驱动器120还包括故障信号输出单元126。如果出现电机118中的驱动单元128以与由速度命令单元106发出的命令所指示的旋转速度不同的旋转速度旋转的故障状态,则故障信号输出单元126输出指示故障旋转的故障信号(失败信号)。

[0060] 电机118的可旋转支撑的圆柱形转子在其下侧具有NS交替磁化段,其中交替设置N极段和S极段,圆柱形转子在具有磁化极数量与转子相同的频率发生器(FG)矩形图案(梳状线矩形图案)的板上方旋转。从由FG矩形图案生成的电压来检测旋转数。如果检测到的旋转数落在命令的旋转速度的 $\pm 6.25\%$ 的范围之外,则检测到故障信号。

[0061] 控制器102包括故障信号检测单元110。如果电机118中的故障信号输出单元126输出故障信号,则故障信号检测单元110检测到故障信号。如果电机118处于正常工作状况,则没有故障信号输出(被检测到)。因此,电机118被确定为在正常工作状况下工作。

[0062] 控制器102包括速度改变时间测量单元112。速度改变时间测量单元112测量电机118将其速度从第一速度V1改变为第二速度V2所花费的时间段。通过测量响应于减速时间段或加速时间段的改变时间段来测量从第一速度V1到第二速度V2的改变。当电机118在故障工作状况下工作的情况下控制器102中的故障信号检测单元110检测到从故障信号输出单元126输出的故障信号时,改变时间段的测量开始。如果故障旋转变为正常旋转且不再检测到故障信号,则时间测量停止。由于电机118本身利用其自身部件来执行该操作,所以不使用外部编码器。

[0063] 控制器102中的存储器104存储速度改变时间阈值T。该速度改变时间阈值T用作电机118在正常工作状况下从第一速度V1改变到第二速度V2所花费的改变时间段的基准范围。速度改变时间阈值T可以依赖于电机118是减速还是加速来设置,或者依赖于驱动单元128或由驱动单元128驱动负载单元130来设置。减速期间的速度改变时间阈值可以被称为减速时间段阈值,并且加速期间的速度改变时间阈值可以被称为加速时间段阈值。

[0064] 控制器102包括故障确定单元114。故障确定单元114将由速度改变时间测量单元112测量到的速度改变时间段(也称为测量时间段)与存储在存储器104上的速度改变时间阈值T进行比较,从而识别电机118中的故障。如果测量到的速度改变时间段与速度改变时间阈值T不一致,则故障确定单元114确定电机118发生故障。

[0065] 如果故障确定单元114确定电机118或负载单元130发生故障,则图像形成装置10在诸如液晶显示器的显示器116上显示故障的指示。测量到的速度改变时间段被存储在存

存储器104上。

[0066] 参照图2到图5,描述第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测器100。

[0067] 关于第一示例性实施方式中的电机118的旋转数,表示第一速度信息的第一速度V1现在可以是2000rpm,并且表示第二速度信息的第二速度V2现在可以是800rpm。当电机118从第一速度V1减速到第二速度V2时,负载单元扭矩的上升被检测到。图4示出了电机118在正常工作状况下的速度减速周期。图5示出了电机118在故障工作状况下的速度减速周期。

[0068] 为了在正常工作状况下操作电机118,控制器102中的速度命令单元106发出命令以使驱动单元128响应于第一速度信息以2000rpm作为第一速度V1旋转。响应于该命令,外部时钟生成单元108将速度控制信号发送到电机118中的驱动器120中的速度控制器122。因此,驱动单元128以2000rpm作为第一速度V1旋转,从而驱动负载单元130(步骤S01)。

[0069] 在图4和图5的图表中,电机118在标准工作时间段I期间正常工作,而不输出故障信号。

[0070] 然后确定是否已向电机118发出停止命令(步骤S02)。如果没有发出停止命令,则电机118以第一速度V1旋转(步骤S02的“否”分支)。

[0071] 如果已经发出了停止电机118的停止命令(步骤S02的“是”分支),则控制器102中的速度命令单元106输出使电机118中的驱动单元128减速的命令。更具体地,控制器102中的速度命令单元106发出使驱动单元128以800rpm作为第二速度V2旋转的命令。外部时钟生成单元108将速度控制信号发送到电机118中的驱动器120中的速度控制器122。因此,驱动单元128以800rpm旋转(步骤S03)。此时,如图4和图5所例示的,速度减速时间段II开始。

[0072] 控制器102中的故障信号检测单元110确定电机118是否已输出故障信号(步骤S04)。

[0073] 如图4和图5的图表中所例示的,电机118在速度减速时间段II期间被控制为以800rpm作为第二速度V2旋转。在电机118实际减速之前存在时间滞后。在驱动单元128以800rpm旋转之前输出指示故障旋转的故障信号。驱动单元128在来自负载单元130的阻力下减速。

[0074] 如果故障信号检测单元110检测到从故障信号输出单元126输出的故障信号(步骤S04的“是”分支),则速度改变时间测量单元112开始测量时间(使用定时器),贯穿该时间期间故障信号被速度改变时间测量单元112检测到(步骤S05)。如果没有检测到故障信号,则重复检测故障信号(步骤S04的“否”分支)。

[0075] 在电机118正在减速的同时确定电机118是否正常旋转(步骤S06)。响应于不再检测到来自电机118的故障信号的事实来确定正常旋转。更具体地,当处于减速中间的电机118中的驱动单元128的旋转数为800rpm作为第二速度V2时,电机118的速度与来自速度命令单元106的速度指令所指示的速度相匹配。故障旋转返回到标准旋转。故障信号不再输出,并因此未被检测到。

[0076] 如果确定电机118在不再检测到故障信号的情况下处于标准旋转(步骤S06的“是”分支),则速度改变时间测量单元112停止测量检测到故障信号的时间(定时器关闭)(步骤S07)。在这种情况下,自检测到故障信号起速度改变时间测量单元112已经测量到的时间段是速度改变时间段(测量时间)T1。贯穿期间检测到故障信号的时间段被存储在存储器104



上。

[0077] 当电机118没有正常旋转时,从检测到故障信号起的时间测量继续进行(步骤S06的“否”分支)。

[0078] 在接收到停止命令时,电机118停止以第二速度V2旋转(步骤S08)。响应于如图4和图5所例示的停止命令,电机118由于惯性继续旋转并且输出故障信号,直到电机118停止(0rpm)。当不再检测到故障信号时,可以响应于电机118以第二速度V2切换到标准旋转来触发停止命令。以这种方式,触发停止命令不涉及另一机制或另一设备。

[0079] 控制器102中的故障确定单元114将存储在存储器104上的用作关于正常工作电机118的基准的速度改变时间阈值T与速度改变时间段T1进行比较,贯穿速度改变时间段T1速度改变时间测量单元112检测到故障信号(步骤S09)。由于根据第一示例性实施方式电机118从第一速度V1减速到第二速度V2,所以执行与减速期间的速度改变时间阈值T的比较。因此,将由速度改变时间测量单元112测量到的速度改变时间段T1与作为存储在存储器104上的标准基准的速度改变时间阈值T进行比较。如果测量到的速度改变时间段T1短于速度改变时间阈值T,则由此确定负载单元130或电机118发生故障(步骤S09的“是”分支)。

[0080] 当电机118从第一速度V1减速到第二速度V2时,由图5中的虚线表示的故障电机的减速速度S2在变化速率上比图4中的实线所表示的正常电机的减速速度S1高。将速度从第一速度V1改变为第二速度V2所花费的时间段较短。由于如图4所例示的测量到的速度改变时间段T1落入速度改变时间阈值T的范围内,所以确定没有发生故障(电机118处于正常工作状态)。如图5所例示的测量到的速度改变时间段T1短于速度改变时间阈值T,并且电机118被确定为发生故障。

[0081] 在电机118停下来之前,电机118从第一速度V1减速到第二速度V2所花费的时间段变得更短,如图5中的虚线指示的故障电机118的减速速度S2所表示。负载单元130可以具有比在正常工作中更重的工作负荷,或者在与外部构件接触时其工作可能受到干扰。电机118可以涉及更多的扭矩和更快地减速。为此,可以基于负载单元130发生故障的前提来执行故障预测和预测性诊断。如果发生故障,则电机118可能不能适当地对驱动单元128从负载单元130接收的扭矩响应,或者与正常工作相比,驱动器120可能未被适当地控制。可以对电机118执行故障预测或预测性诊断。

[0082] 如果故障确定单元114确定负载单元130或电机118故障(步骤S09的“是”分支),则图像形成装置10中的显示器116显示故障指示(步骤S10)。测量到的速度改变时间段T1被存储在存储器104上(步骤S11)。

[0083] 如果测量到的速度改变时间段T1与速度改变时间阈值T的比较表示没有故障(步骤S09的“否”),则将测量到的速度改变时间段T1存储在存储器104上(步骤S11)。

[0084] 由此完成第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测。

[0085] 第二示例性实施方式

[0086] 参照图2和图6至图8,描述第二示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测。当电机118从第一速度V1减速到第二速度V2时,执行第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测。根据第二示例性实施方式,电机118从第一速度V1'加速到第二速度V2'。

[0087] 根据控制方法的一部分,第二示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测与第一示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测不同。与第一示例性实施方式的元件相同的元件使

用相同的附图标记表示,并在此省略其详细讨论。

[0088] 关于由第二示例性实施方式的图像形成装置10中的负载单元扭矩增加检测器100执行的负载单元扭矩增加检测中的电机118的旋转速度,第一速度V1'可以是800rpm作为第一速度信息并且第二速度V2'可以是2000rpm作为高于第一速度V1'的第二速度信息,而且这些信息被存储在图2中的控制器102上。当电机118从第一速度V1'加速到第二速度V2'时执行负载单元扭矩增加检测。图7例示了电机118在正常工作状况下的加速时间段。图8例示了电机118在故障工作状况下的加速时间段。

[0089] 为了在正常工作状况下操作电机118,控制器102中的速度命令单元106发出命令以使驱动单元128响应于第一速度信息以800rpm作为第一速度V1'旋转。响应于该命令,外部时钟生成单元108将速度控制信号发送到电机118中的驱动器120中的速度控制器122。因此,驱动单元128以800rpm作为第一速度V1'旋转,从而驱动负载单元130(步骤S01)。

[0090] 在图7和图8图表中,电机118在标准工作时间段I期间正常工作,而不输出故障信号。

[0091] 然后确定是否已向电机118发出停止命令(步骤S02)。如果没有发出停止命令,则电机118以第一速度V1'旋转(步骤S02的“否”分支)。

[0092] 如果已经发出了停止电机118的停止命令(步骤S02为“是”),则控制器102中的速度命令单元106输出使电机118中的驱动单元128加速的命令。更具体地,控制器102中的速度命令单元106发出使驱动单元128以作为第二速度V2'的2000rpm旋转的命令。外部时钟生成单元108将速度控制信号发送到电机118中的驱动器120中的速度控制器122。因此,驱动单元128以2000rpm旋转(步骤S03)。此时,如图7和图8所例示的,开始速度加速时间段II'。

[0093] 控制器102中的故障信号检测单元110确定电机118是否已输出故障信号(步骤S04)。

[0094] 如图7和图8图表中所例示的,电机118在速度加速时间段II'期间被控制为以2000rpm作为第二速度V2'旋转。在电机118实际加速之前存在时间滞后。在驱动单元128以2000rpm旋转之前输出指示故障旋转的故障信号。驱动单元128在来自负载单元130的阻力下加速。

[0095] 如果故障信号检测单元110检测到从故障信号输出单元126输出的故障信号(步骤S04的“是”分支),则速度改变时间测量单元112开始测量时间(使用定时器),贯穿该时间期间故障信号被速度改变时间测量单元112检测到(步骤S05)。如果没有检测到故障信号,则重复检测故障信号(步骤S04的“否”分支)。

[0096] 在电机118正在加速的同时确定电机118是否正常旋转(步骤S06)。响应于不再检测到来自电机118的故障信号的事实来确定正常旋转。更具体地,当处于加速中间的电机118中的驱动单元128的旋转数为2000rpm作为第二速度V2'时,电机118的速度与来自速度命令单元106的速度指令所指示的速度相匹配。故障旋转返回到标准旋转。故障信号不再输出,并因此未被检测到。

[0097] 如果确定电机118在不再检测到故障信号的情况下处于标准旋转(步骤S06的“是”分支),则速度改变时间测量单元112停止测量检测到故障信号的时间(定时器关闭)(步骤S07)。在这种情况下,自检测到故障信号起速度改变时间测量单元112已经测量到的时间段是速度改变时间段(测量到的时间)T2。贯穿期间检测到故障信号的时间段被存储在存储器

104上。

[0098] 当电机118没有正常旋转时,从检测到故障信号起的时间测量继续进行(步骤S06的“否”分支)。

[0099] 在接收到停止命令时,电机118停止以第二速度 $V2'$ 旋转(步骤S08)。响应于如图7和图8所例示的停止命令,电机118由于惯性继续旋转并且输出故障信号,直到电机118停止(0rpm)。当不再检测到故障信号时,可以响应于电机118以第二速度 $V2'$ 切换到标准旋转来触发停止命令。以这种方式,触发停止命令不涉及另一机制或另一设备。

[0100] 控制器102将存储在存储器104上的用作关于正常工作电机118的基准的速度改变时间阈值 $T$ 与速度改变时间段 $T2$ 进行比较,贯穿该速度改变时间段 $T2$ 速度改变时间测量单元112检测到故障信号(步骤S09)。由于根据第二示例性实施方式电机118从第一速度 $V1'$ 加速到第二速度 $V2'$ ,所以执行与加速期间的速度改变时间阈值 $T$ 的比较。因此,将由速度改变时间测量单元112测量到的速度改变时间段 $T2$ 与作为存储在存储器104上的标准基准的速度改变时间阈值 $T$ 进行比较。如果测量到的速度改变时间段 $T2$ 长于速度改变时间阈值 $T$ ,则由此确定负载单元130或电机118发生故障(步骤S09的“是”分支)。

[0101] 当电机118从第一速度 $V1'$ 加速到第二速度 $V2'$ 时,由图8中的虚线表示的故障电机的加速速度 $S2'$ 在变化速率上比图7中的实线所表示的正常电机的加速速度 $S1'$ 低。将速度从第一速度 $V1'$ 改变为第二速度 $V2'$ 所花费的时间段较长。由于如图7所例示的测量到的速度改变时间段 $T2$ 落入速度改变时间阈值 $T$ 的范围内,所以确定没有发生故障(电机118处于正常工作状况)。如图8所例示的测量到的速度改变时间段 $T2$ 长于速度改变时间阈值 $T$ ,并且电机118被确定为发生故障。

[0102] 在电机118停下来之前,电机118从第一速度 $V1'$ 加速到第二速度 $V2'$ 所花费的时间段变得更长,如图8中的虚线指示的故障电机118的加速速度 $S2'$ 所表示。负载单元130可以具有比在正常工作中更重的工作负荷,或者在与外部构件接触时其工作可能受到干扰。电机118可以涉及更多的扭矩和更慢地加速。为此,可以基于负载单元130发生故障的前提来执行故障预测和预测性诊断。如果发生故障,则电机118可能不能适当地对驱动单元128从负载单元130接收的扭矩响应,或者与正常工作相比,驱动器120可能未被适当地控制。可以对电机118执行故障预测或预测性诊断。

[0103] 如果故障确定单元114确定负载单元130或电机118故障(步骤S09的“是”分支),则图像形成装置10中的显示器116显示故障指示(步骤S10)。测量到的速度改变时间段 $T2$ 被存储在存储器104上(步骤S11)。

[0104] 如果测量到的速度改变时间段 $T2$ 与速度改变时间阈值 $T$ 的比较表示没有故障(步骤S09的“否”),则将测量到的速度改变时间段 $T2$ 存储在存储器104上(步骤S11)。

[0105] 由此完成第二示例性实施方式的负载单元扭矩增加检测。

[0106] 出于解释和说明的目的对本发明的示例性实施方式提供了前述描述。其目的不是穷举性的,也不是将本发明限制于所公开的精确形式。显然,许多修改和变型对于本领域的技术人员是明显的。为了最佳地解释本发明的原理及其实际应用选择并描述了这些实施方式,由此使得本领域的其他技术人员能够通过各种实施方式和设想出适合具体应用的各种修改来理解本发明。旨在利用所附权利要求及其等同物来限定本发明的范围。

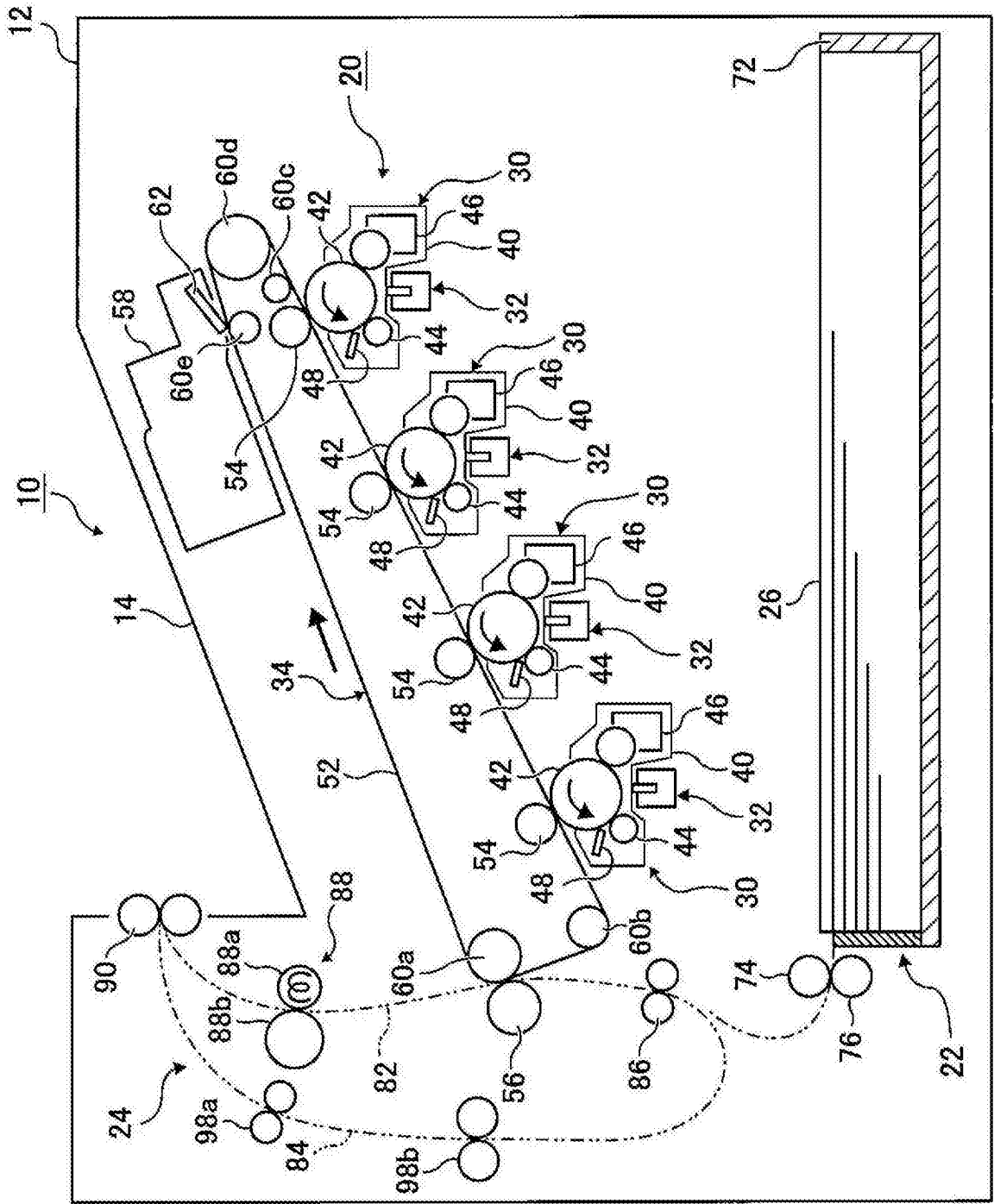


图1

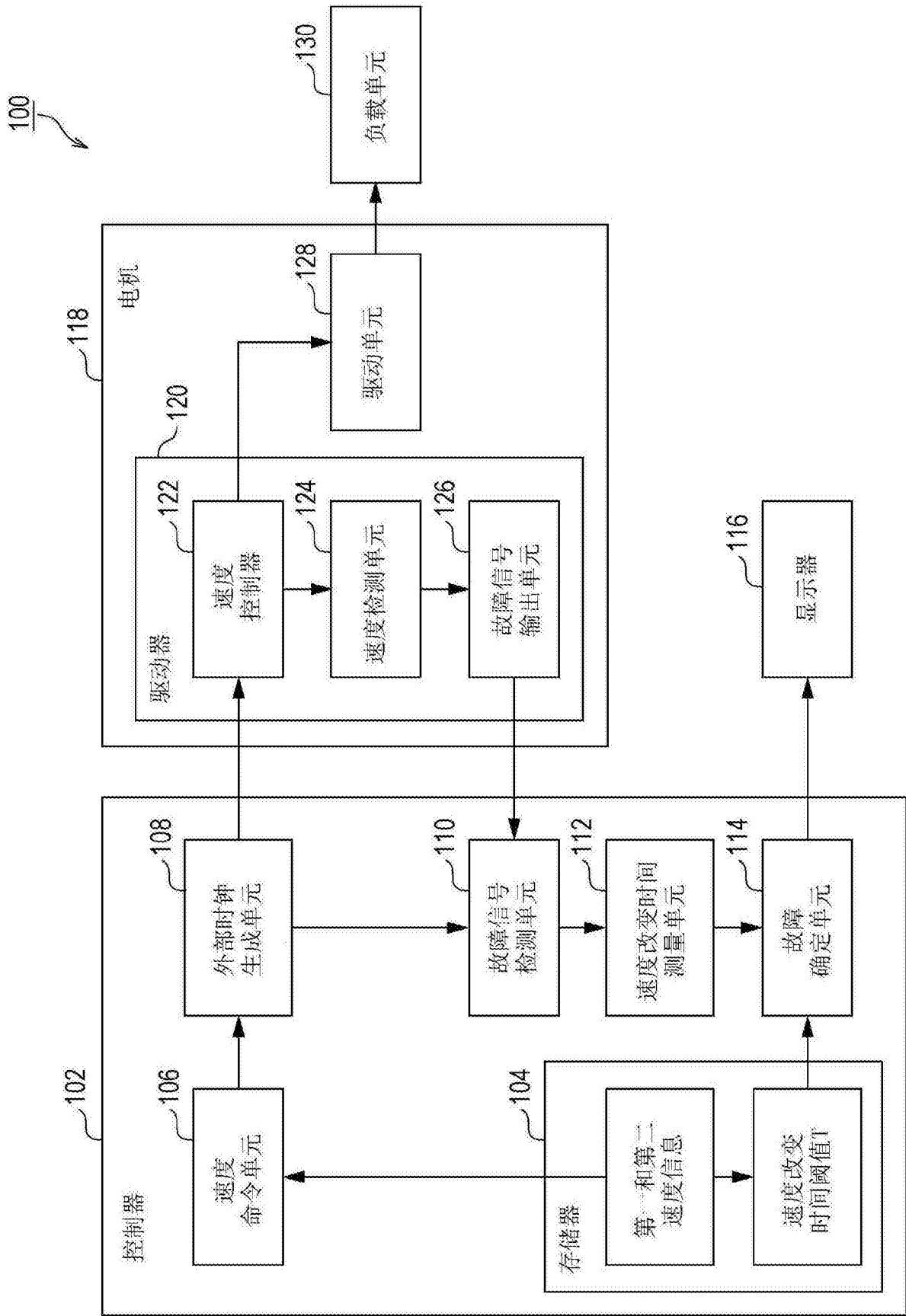


图2

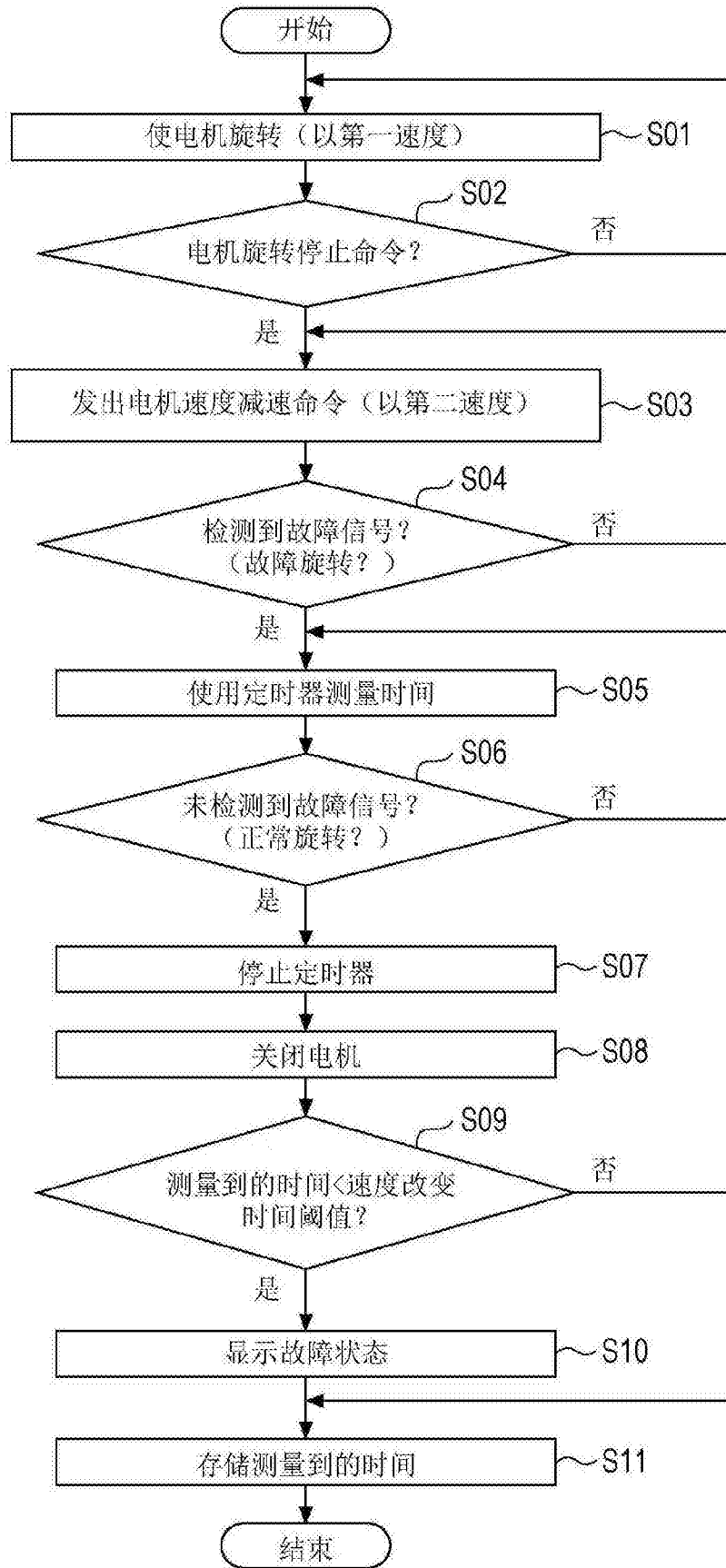


图3

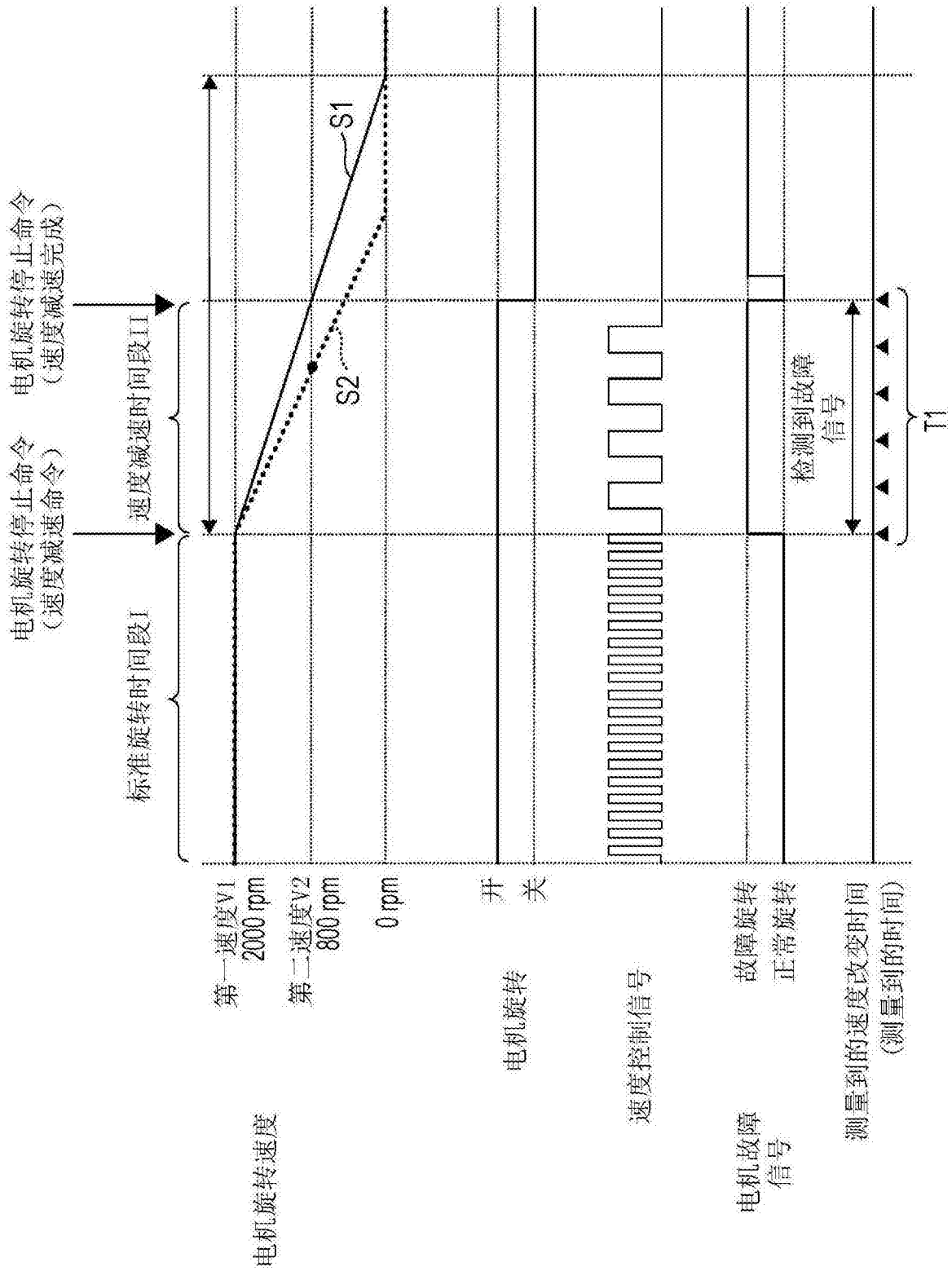


图4

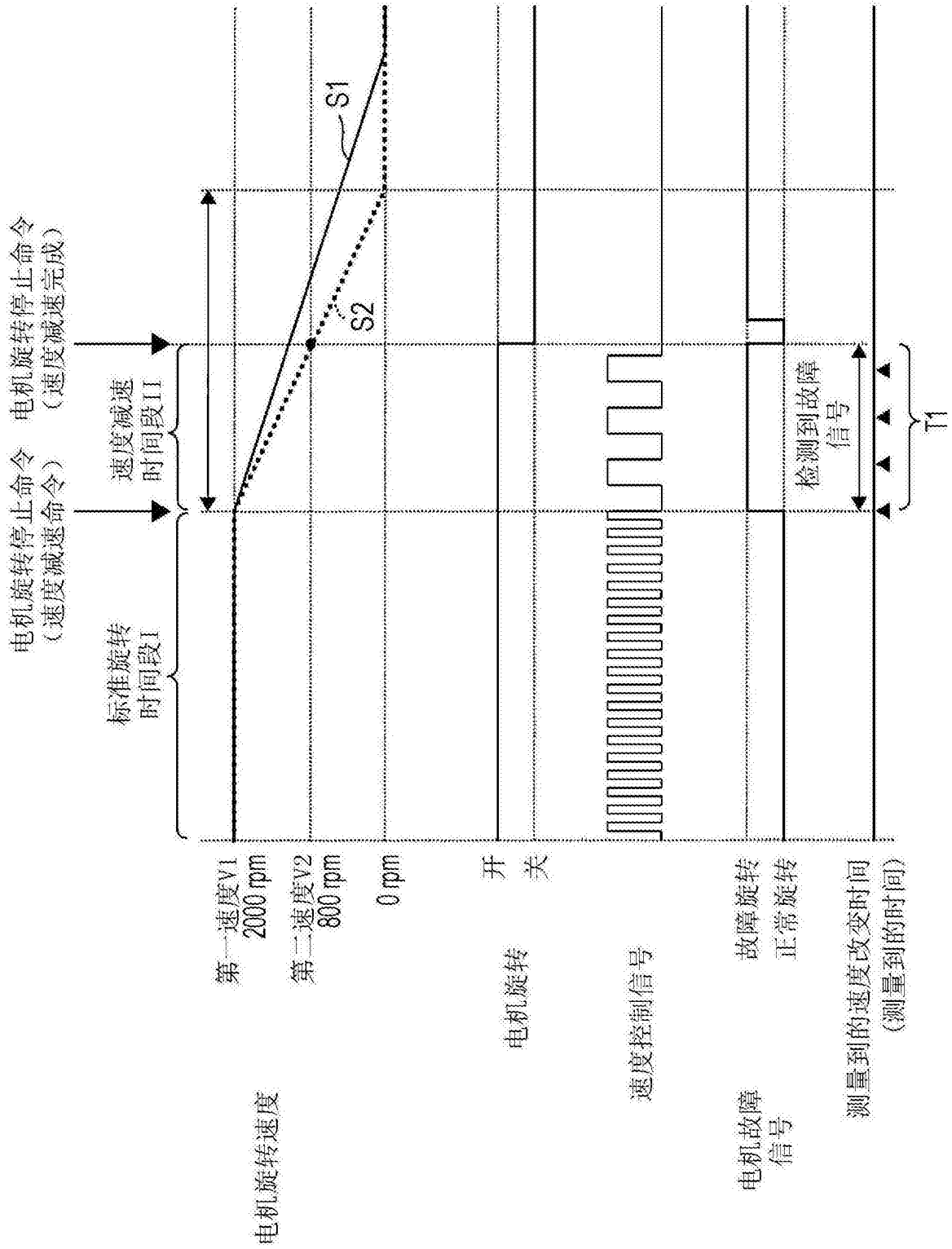


图5



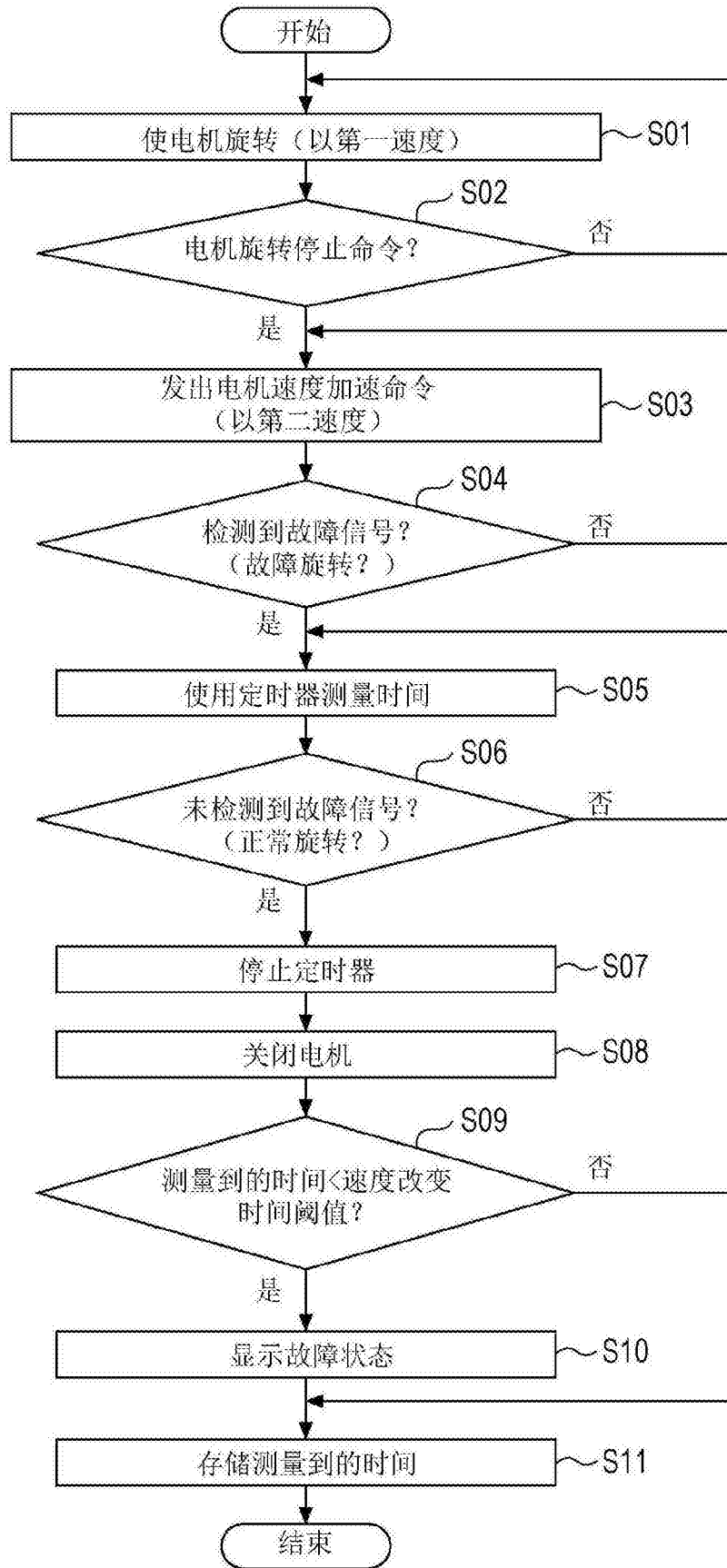


图6

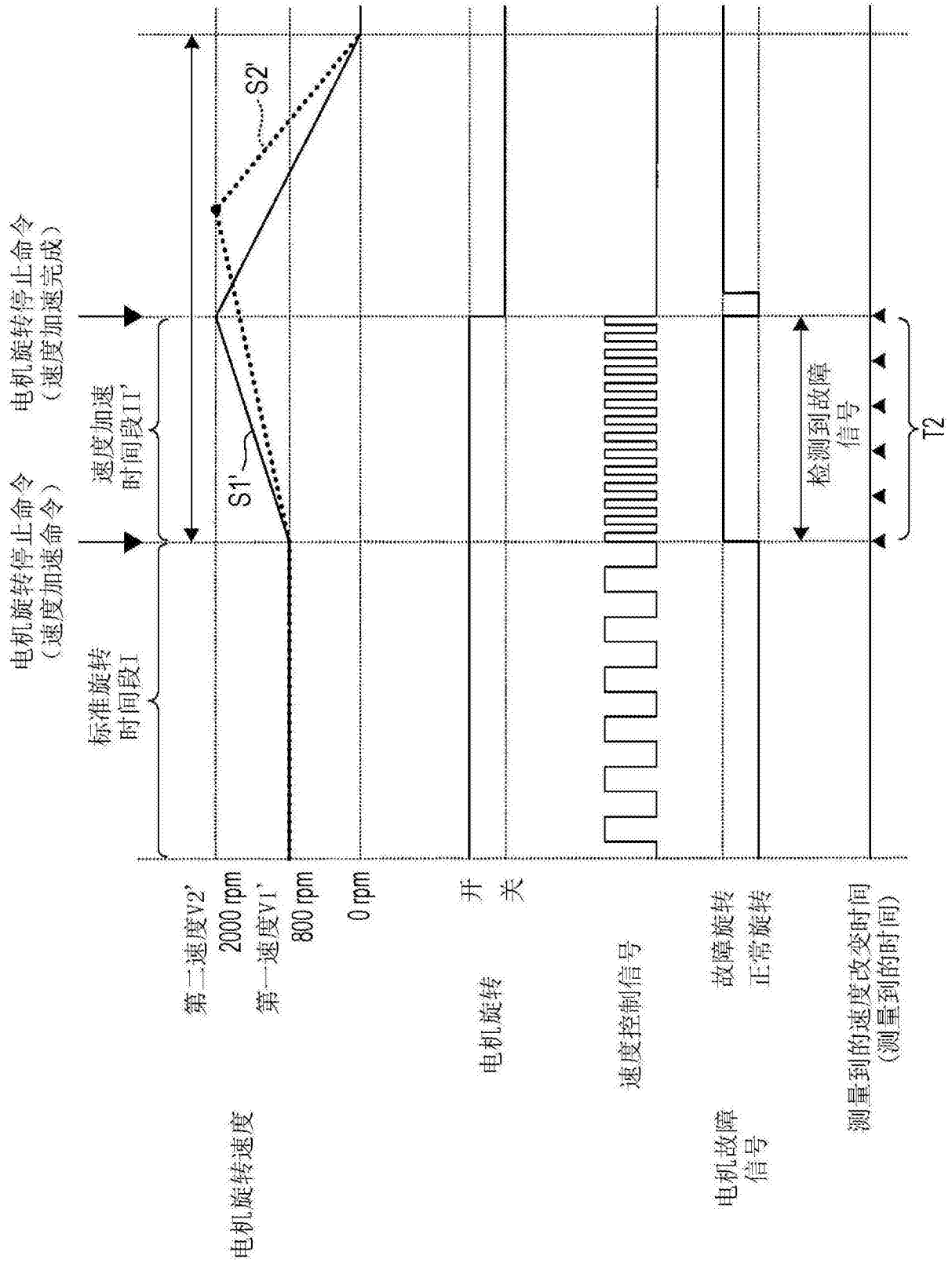


图7

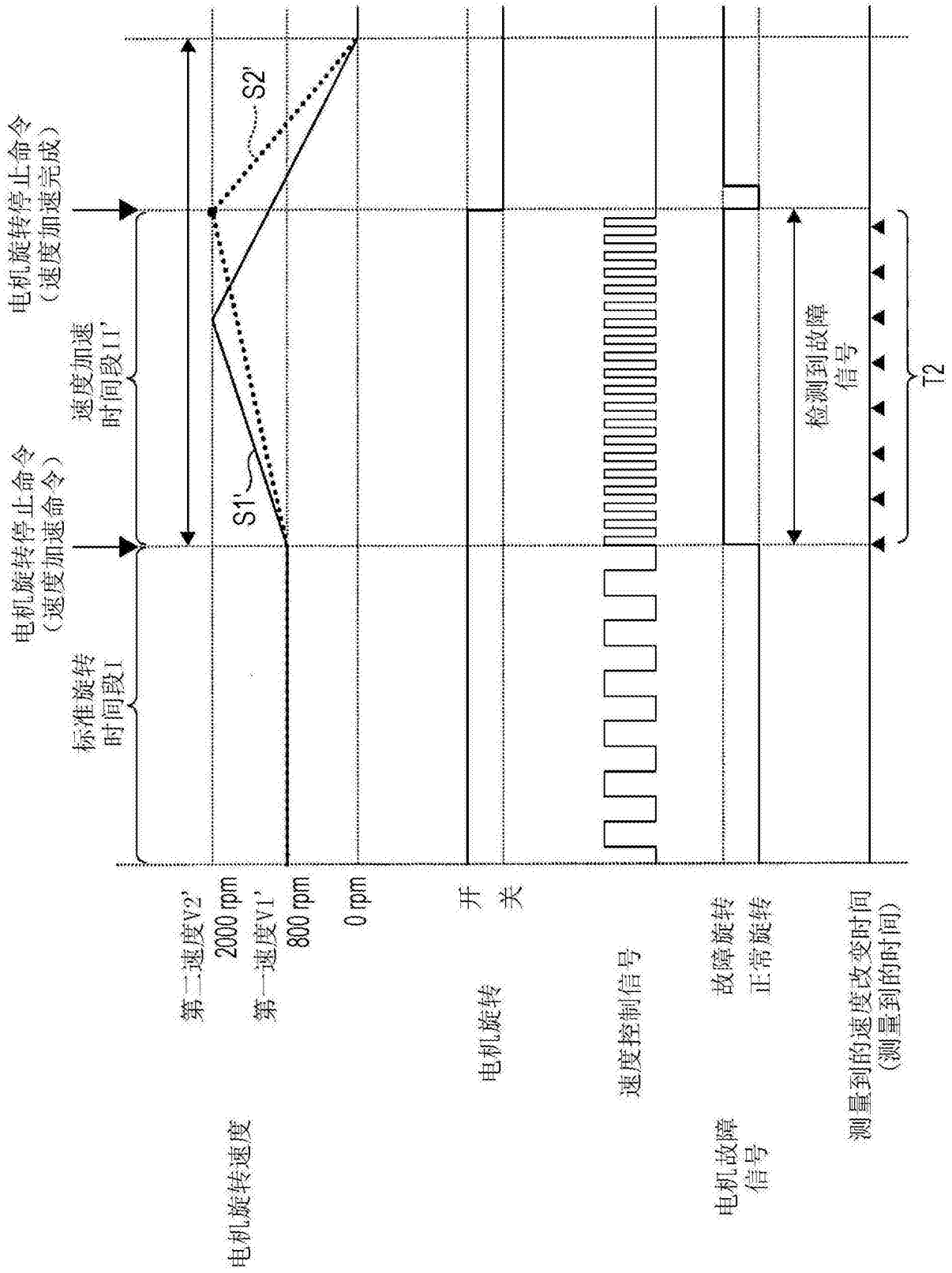


图8