

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60T 17/22 (2006.01)

B60T 7/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780043763.2

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101595020A

[22] 申请日 2007.11.29

[21] 申请号 200780043763.2

[30] 优先权

[32] 2006.11.30 [33] JP [31] 323964/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/073081 2007.11.29

[87] 国际公布 WO2008/066124 日 2008.6.5

[85] 进入国家阶段日期 2009.5.26

[71] 申请人 博世株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 日产柴油工业株式会社

[72] 发明人 柴崎正己 新口哲也 若井贵之

前野诚章

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 闫小龙 王忠忠

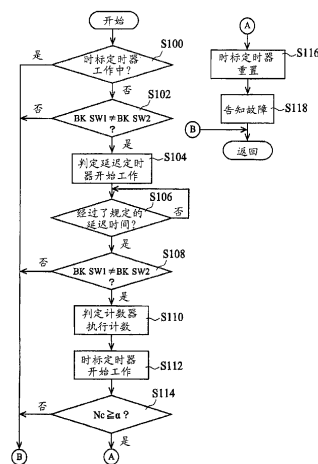
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

制动开关故障诊断方法和制动开关故障诊断装置

## [57] 摘要

一种制动开关的故障诊断方法，能够以简单结构可靠地对制动开关进行故障诊断。检测以能够检测制动踏板(1)的操作状态的方式设置的两个制动开关(6a、6b)的输出信号的不一致(S102)，在检测出不一致的情况下，在从该检测时刻起经过规定时间后，再次检测两个制动开关(6a、6b)的输出信号的不一致(S108)，在再次检测出不一致时，通过判定计数器进行规定增量值的计数(S110)，定期地重复进行上述操作，当判定计数器的计数后的计数值达到规定值( $\alpha$ )时，判定为两个制动开关(6a、6b)的发生故障(S114、S118)。



1. 一种制动开关的故障诊断方法，该制动开关检测制动踏板的操作状态，该制动开关的故障诊断方法的特征在于，

对以能够检测制动踏板的操作状态的方式设置的两个制动开关的输出信号的不一致进行检测，在检测出不一致的情况下，在从该检测时刻起经过规定时间后，再次进行上述两个制动开关的输出信号的不一致检测，在再次检测出不一致时，通过计数器进行规定增量值的计数，定期地重复进行上述操作，在上述计数后的计数值达到规定值的情况下，判定为上述两个制动开关发生故障。

2. 根据权利要求1所述的制动开关的故障诊断方法，其特征在于，在通过计数器进行计数时，在从该计数的时刻起的规定时间的期间，禁止对两个制动开关的输出信号的不一致进行检测。

3. 一种制动开关的故障诊断程序，在制动开关故障诊断装置中执行，该制动开关故障诊断装置构成为，将检测制动踏板的操作状态的制动开关的输出信号输入，进行上述制动开关的故障诊断，该制动开关的故障诊断程序的特征在于，具备：

周期性地重复对以能够检测上述制动踏板的操作状态的方式设置的两个制动开关的输出信号的不一致进行检测的步骤；

在检测出上述两个制动开关的输出信号的不一致的情况下，从该检测时刻起规定时间的期间，使判定延迟用定时器进行计时的步骤；

在利用上述判定延迟用定时器进行了规定时间的计时的时候，再次进行上述两个制动开关的输出信号的不一致检测，在再次检测出上述两个制动开关的输出信号的不一致时，通过判定用计数器进行规定增量值的计数的步骤；以及

在通过上述判定用计数器进行计数之后，在计数值成为规定的值时，判定为上述两个制动开关发生故障的步骤。

4. 根据权利要求3所述的制动开关的故障诊断程序，其特征在于，具备：

在通过判定用计数器进行计数时，在从该计数时刻起规定时间的期间，禁止周期性地对两个制动开关的输出信号的不一致进行检测的步骤。

5. 一种制动开关的故障诊断装置，该制动开关检测制动踏板的操作

作状态，该制动开关的故障诊断装置的特征在于，具有：

两个制动开关，对应于制动踏板的操作状态输出规定的信号；以及电子控制单元，输入上述两个制动开关的输出信号，判定有无该故障，

上述电子控制单元构成为，进行上述两个制动开关的输出信号的不一致检测，在检测出不一致的情况下，在从该检测时刻起经过规定时间后，再次进行上述两个制动开关的输出信号的不一致检测，在再次检测出不一致时，通过计数器进行规定增量值的计数，定期地重复进行上述操作，在上述计数后的计数值达到规定值的情况下，判定为上述两个制动开关发生故障。

6. 根据权利要求5所述的制动开关的故障诊断装置，其特征在于，电子控制单元构成为，在通过计数器进行计数时，在从该计数的时刻起的规定时间的期间，禁止两个制动开关的输出信号的不一致检测。

## 制动开关故障诊断方法和制动开关故障诊断装置

### 技术领域

本发明涉及检测汽车等车辆中的制动踏板的操作状态的制动开关的故障诊断，特别涉及谋求结构的简单化、可靠性的提高等的技术。

### 背景技术

历来，作为这种装置，例如在日本专利第 2772737 号公报中公开的那样，提出了多种以如下方式构成的装置，即根据用于升压制动液压的升压器（booster）的内压及其变化量、对制动踏板施加的踩踏力、以及制动压力，对制动开关有无故障进行综合判断。

但是，在上述公报中公开的装置中，虽然因为使用较多的判断要素而能够期待可靠性较高的诊断，但是由于需要与升压压力对应的信号、与制动踏板的踩踏压力对应的信号、以及与制动压力对应的信号，所以不仅使整车所需的各种传感器数量增加，而且对这些传感器与进行车辆的电子控制的电子控制单元进行连接的配线变多，因此部件的设置空间被限制，对于迫切希望尽量简化结构并削减部件数量的车辆无法满足。

专利文献 1：日本专利第 2772737 号公报

### 发明内容

#### 发明要解决的问题

本发明正是针对上述问题而完成的，其目的在于提供一种能够以简单结构进行可靠的故障诊断的制动开关故障诊断方法和制动开关故障诊断装置。

#### 解决问题的方法

根据本发明第一方式，提供一种检测制动踏板的操作状态的制动开关的故障诊断方法，该方法的特征在于，构成为，

对以能够检测制动踏板的操作状态的方式设置的两个制动开关的输出信号的不一致进行检测，在检测出不一致的情况下，在从该检测时刻起经过规定时间后，再次进行上述两个制动开关的输出信号的不一致检测，在再次检测出不一致时，通过计数器进行规定增量值的计数，定

期地重复进行上述操作，在上述计数后的计数值达到规定值的情况下，判定为上述两个制动开关发生故障。

根据本发明第二方式，提供一种检测制动踏板的操作状态的制动开关的故障诊断装置，该装置的特征在于，具有：

两个制动开关，对应于制动踏板的操作状态输出规定的信号；以及电子控制单元，输入上述两个制动开关的输出信号，判定有无该故障，

上述电子控制单元构成为，进行上述两个制动开关的输出信号的不一致检测，在检测出不一致的情况下，在从该检测时刻起经过规定时间后，再次进行上述两个制动开关的输出信号的不一致检测，在再次检测出不一致时，通过计数器进行规定增量值的计数，定期地重复进行上述操作，在上述计数后的计数值达到规定值的情况下，判定为上述两个制动开关发生故障。

#### 发明的效果

根据本发明，与以往不同，不使用制动开关以外的多个传感器信号，仅以制动开关的信号，并且重复多次的信号检测，就能够可靠地判断制动开关的故障，因此能够通过简单的结构而得到高可靠性的故障判定，进而发挥如下效果，即有助于提供实现了高可靠性的工作的制动装置。

#### 附图说明

图1是表示应用了本发明实施方式的制动开关故障诊断方法的车辆制动装置的结构例的结构图。

图2是表示通过构成图1所示的车辆制动装置的电子控制单元而执行的制动开关故障诊断处理的过程的子程序流程图。

图3是对本发明实施方式中的制动开关故障判定工作进行说明的时序图，图3(A)为表示第一制动开关的输出信号的变化例的时序图，图3(B)为表示第二制动开关的输出信号的变化例的时序图，图3(C)为将利用判定延迟定时器的计时的时间经过作为斜坡波形而模拟地表示的时序图，图3(D)为将判定计数器的计数值变化以阶梯波形儿模拟地表示的时序图，图3(E)为表示在判定第一和第二制动开关为故障状态时生成的逻辑信号的时序图。

#### 符号说明

- 1: 制动踏板;
- 6a: 第一制动开关;
- 6b: 第二制动开关;
- 101: 电子控制单元;
- 102: 液压单元

### 具体实施方式

以下参照图 1 至图 3 对本发明实施方式进行说明。

再有，以下说明的构件、配置等并不限制本发明，并且可以在本发明主旨范围内进行各种变更。

首先，参照图 1 对采用本发明实施方式的制动开关故障诊断方法的车辆制动装置的结构例进行说明。

图 1 表示四轮汽车中的车辆制动装置的概略结构例，制动踏板 1 的踏入量通过制动主缸 2 变换为与该踏入量对应的液压。在制动主缸 2 中产生的液压，通过升压器 3 被增压，作为制动压力经由液压单元（图 1 中标记为“HYP”）102 向制动轮缸 4 传递，并通过制动轮缸 4 使制动力作用在车轮 5 上。

再有，液压单元 102 在制动主缸 2 与制动轮缸 4 之间连接，设置有使制动液流通的配管（未图示）和对制动液的流通进行控制的电磁切换阀（未图示）等而构成。

另外，在图 1 中为了简化图面并易于理解，制动轮缸 4 和车轮 5 都仅示出了一个，而实际上是对应于车轮数量设置的。

而且，在本发明实施方式中，将对应于制动踏板 1 的踏入，输出接通/断开信号的相同结构的两个制动开关 6a、6b，设置在制动踏板 1 附近的适当位置上，从而能够检测制动踏板 1 是否被踏入。

该制动开关 6a、6b 的输出信号被输入到进行制动装置的工作控制等的电子控制单元 101 中。

电子控制单元 101 例如以具有公知/周知的结构的微型计算机（未图示）为中心，具有 RAM 和 ROM 等存储元件（未图示），并且将用于对液压单元 102 的电磁切换阀（未图示）进行驱动的驱动电路（未图示）等作为主要构成要素而构成。

图 2 为表示通过该电子控制单元 101 执行的制动开关故障诊断处理

的过程的子程序流程图，以下参照该图对本发明的实施方式的制动开关故障诊断处理进行说明。

当处理开始时，最初判定时标定时器（mask timer）是否处于工作状态（参照图2的步骤S100）。时标定时器是为了在规定期间 $T_m$ 内避免对第一和第二制动开关6a、6b的输出状态进行判定而工作的定时器（后面详述）。再有，定时器自身采用公知/周知的所谓定时器软件（timer soft），因此这里省略详细说明。

在步骤S100中，在判定为时标定时器处于工作状态的情况（“是”的情况）下，作为不是判定第一和第二制动开关6a、6b的输出状态的时期，结束一系列处理，暂时返回未图示的主程序，执行规定的处理，然后再次执行该子程序处理。

另一方面，在步骤S100中，在判定为时标定时器不是工作状态的情况（“否”的情况）下，进入步骤S102的处理，判定是否发生输入到电子控制单元101的第一和第二制动开关6a、6b的输出信号的不一致。

再有，在这里，将第一制动开关6a的输出信号的状态表示为“BK SW1”，将第二制动开关6b的输出信号的状态表示为“BK SW2”。

而且，在本发明的实施方式中，第一和第二制动开关6a、6b在制动踏板1被踏入时共同成为接通状态（闭合状态），在电子控制单元101中，识别为BK SW1=BK SW2=ON（或者逻辑值“高”）。再有，第一和第二制动开关6a、6b不必限于如上述那样在制动踏板1被踏入时成为接通的方式，采用反逻辑、即制动踏板1被踏入时变为断开的方式亦可。

因此，第一和第二制动开关6a、6b的输出信号的状态不一致（BK SW1 $\neq$  BK SW2）是指任意一方为接通，而另一方为断开（打开状态）。

在步骤S102中，在判定为第一和第二制动开关6a、6b的输出信号不一致（BK SW1 $\neq$  BK SW2）没有发生的情况（“否”的情况）下，第一和第二制动开关6a、6b处于正常状态而结束一系列处理。

另一方面，在步骤S102中，在判定为BK SW1 $\neq$  BK SW2、即发生第一和第二制动开关6a、6b的输出信号不一致的情况（“是”的情况）下，启动判定延迟定时器（参照图2的步骤S104）。

判定延迟定时器与上述时标定时器同样地，采用所谓定时器软件而

进行规定时间的计时。

在本发明的实施方式中，在检测出第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不一致时，不是立刻判定为不一致，而是在经过规定时间后仍然检测出不一致的状态的情况下，判定为第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不一致。这是为了在第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号的不一致是由于某种原因而偶然发生的情况等之下，或者尽管在实际上第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不是不一致状态，但由于噪声等，对电子控制单元 101 输入了恰好与第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不一致状态是等价的信号的情况下避免被错误判定为故障，由此确保故障判定的可靠性。

然后，在判定为从判定延迟定时器的计时开始经过规定延迟时间  $T_j$ （参照图 2 的步骤 S106）时，进入步骤 S108 的处理，再次判定第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号是否处于不一致状态。

在步骤 S108 中，在判定为并非  $BK SW1 \neq BK SW2$  的情况（“否”的情况）下，第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号并非不一致，一系列的处理结束，在车辆运转中重复一系列处理。

另一方面，在步骤 S108 中，在判定为  $BK SW1 \neq BK SW2$ 、即第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号是不一致的情况（“是”的情况）下，判定计数器的计数值  $N_c$  增加规定的增量值、即例如增加 1（执行计数）（参照图 2 的步骤 S110）。并且与此同时，判定延迟定时器被清零并且使时标定时器的计时开始（参照图 2 的步骤 S112）。

时标定时器如上述大致说明了的那样是软件定时器，其设置为用于在步骤 S108 中判定为  $BK SW1 \neq BK SW2$  之后，在规定时间  $T_m$  的期间，避免步骤 S102 中的对第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号是否不一致的判定。这是为了在第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号的不一致是由于某种原因而偶然发生情况等之下，或者虽然在实际上第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不是不一致状态，但由于噪声等，对电子控制单元 101 输入了恰好与第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不一致状态是等价的信号的情况下避免被错误判定为故障，由此确保故障判定的可靠性。

然后，在步骤 S114 中，在判定为判定计数器的计数值  $N_c$  不是规定值  $\alpha$  以上的情况（“否”的情况）下，视为第一和第二制动开关 6a、6b



不是故障状态，结束一系列处理。

另一方面，在步骤 S114 中，在判定为判定计数器的计数值  $N_c$  为规定值  $\alpha$  以上的情况（“是”的情况）下，视为第一和第二制动开关 6a、6b 发生故障，即使时标定时器在工作中也强制地重置（图 2 的步骤 S116），并且执行故障告知（参照图 2 的步骤 S118）。

这样，在本发明实施方式中，设置判定计数器，在其计数值变为规定值以上的情况下，判定为第一和第二制动开关 6a、6b 发生故障，在由于暂时性原因第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号变得不一致的情况下，或者由于噪声侵入电子控制单元 101 而引起第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号变得不一致情况等下，避免立刻判定为故障，从而能够进行更可靠的判定。

另外，故障告知优选采用显示元件或显示装置的故障显示、点亮元件等的点亮、蜂鸣器等鸣响元件的鸣响等通常周知的方法，是这些其中的任意一个，或其组合也可，没有特别限定。

接着参照图 3 所示的时序图，对执行上述制动开关故障判定处理时的制动开关故障判定工作进行说明。

首先在图 3 中，图 3 (A) 为表示第一制动开关 6a 的输出信号的变化例的时序图，图 3 (B) 为表示第二制动开关 6b 的输出信号的变化例的时序图，图 3 (C) 为将利用判定延迟定时器的计时的时间经过作为斜坡波形而模拟地表示的时序图，图 3 (D) 为将判定计数器的计数值变化以阶梯波形而模拟地表示的时序图，图 3 (E) 为表示在故障告知（参照图 2 的步骤 S118）中，与第一和第二制动开关 6a、6b 为故障状态的判定对应地生成的逻辑信号的时序图。

在图 3 的例子中，第一和第二制动开关 6a、6b 在时刻  $t_1$  之前均为正常的相同输出状态，在时刻  $t_1$  经过时，第一制动开关 6a 的输出是相当于逻辑值低的状态，与此相对，第二制动开关 6b 的输出是相当于逻辑值高的状态，两者的输出信号发生不一致。

而且，在电子控制单元 101 中，判定为第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不一致，并且从时刻  $t_1$  起开始判定延迟定时器的计时（参照图 3 (C)）。

然后，在利用判定延迟定时器的规定时间  $T_j$  的计时完成的时刻  $t_2$ ，由于第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号仍是不一致状态（参照图 3

(C))，所以在电子控制单元 101 中，判定为第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号不一致，同时，判定计数器的计数值增加 1(参照图 3(D))。

然后，在判定延迟定时器的计时完成和判定计数器的计数值增加的同时，开始时标定时器的计时，在规定时间  $T_m$  内，避免(禁止)第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号是否为不一致状态的判定(参照图 3(C))。

因此，在利用时标定时器的规定时间  $T_m$  的计时结束之前，即使第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号是不一致状态，在从该时刻起到利用时标定时器的规定时间  $T_m$  的计时结束为止的时间  $t_p$  的期间，不进行第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号是不一致状态的判定(参照图 3(B)的时刻  $t_3$  前后附近)。

然后，在利用时标定时器的规定时间  $T_m$  的计时完成的时刻  $t_3$ ，开始第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号是否处于不一致状态的判定，当仍然是第一和第二制动开关 6a、6b 的输出信号处于不一致状态时，如上所述那样，开始利用判定延迟定时器开始计时(参照图 3(C))。

下面同样地重复上述的工作，在时刻  $t_n$ ，当判定计数器的计数值  $N_c$  成为规定值  $\alpha$  时，在电子控制单元 101 内生成作为第一和第二制动开关 6a、6b 是故障的逻辑值高的逻辑信号(参照图 3(E))，作为故障告知等的触发信号。

#### 产业上的利用可能性

如上所述，本发明的制动开关的故障诊断方法和制动开关的故障诊断方法，适于作为具有两系统的制动开关的四轮汽车中的车辆工作的故障诊断的一种而使用。

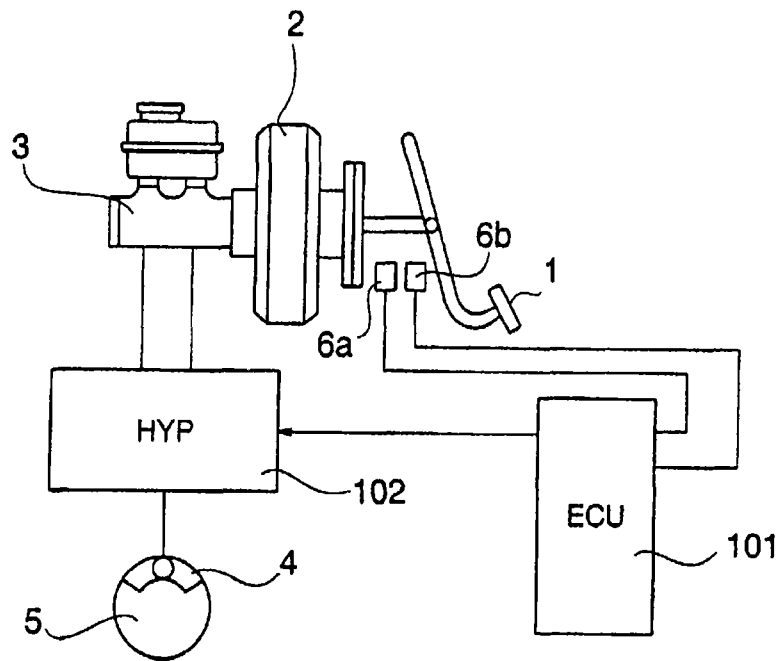


图 1

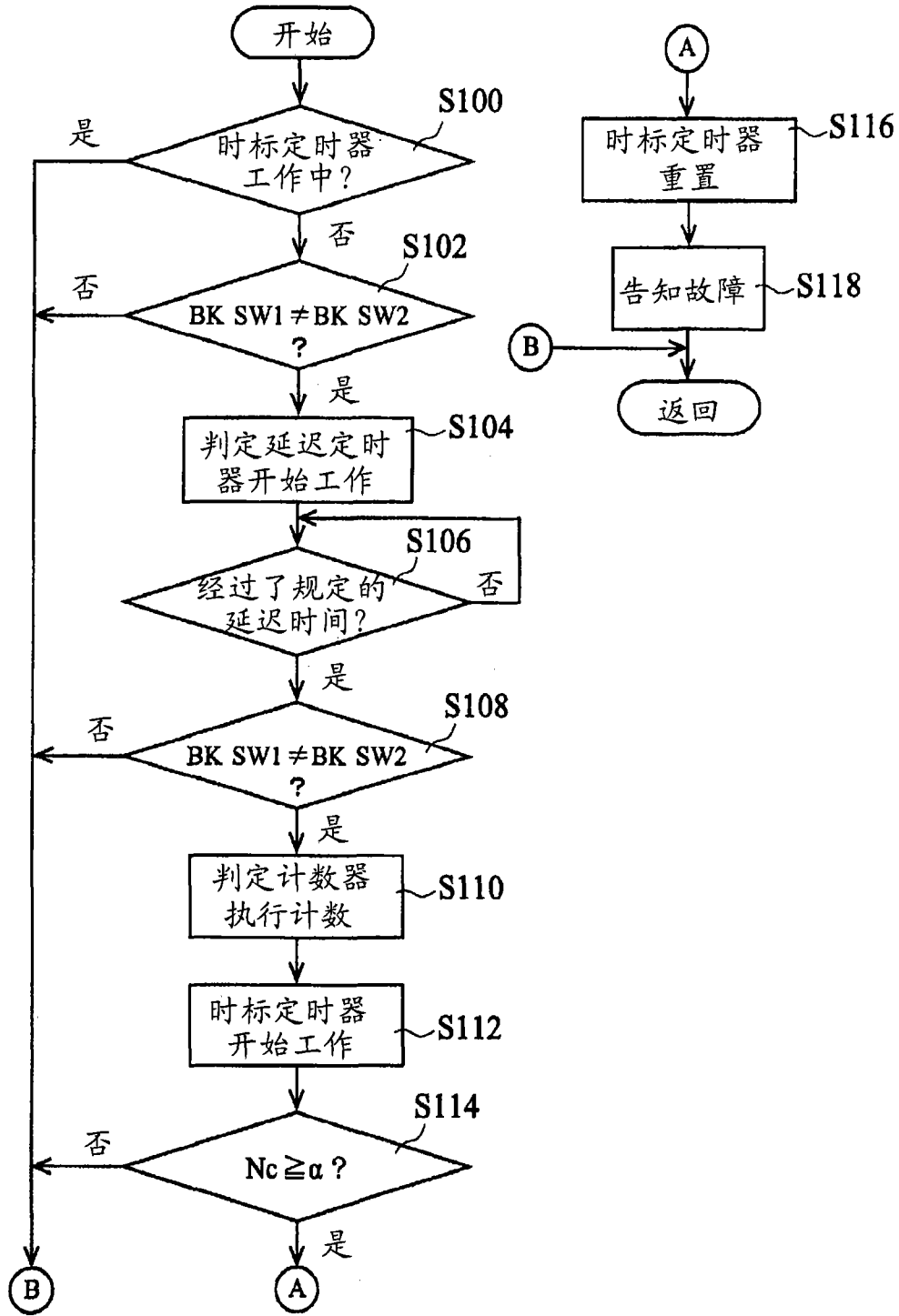


图 2

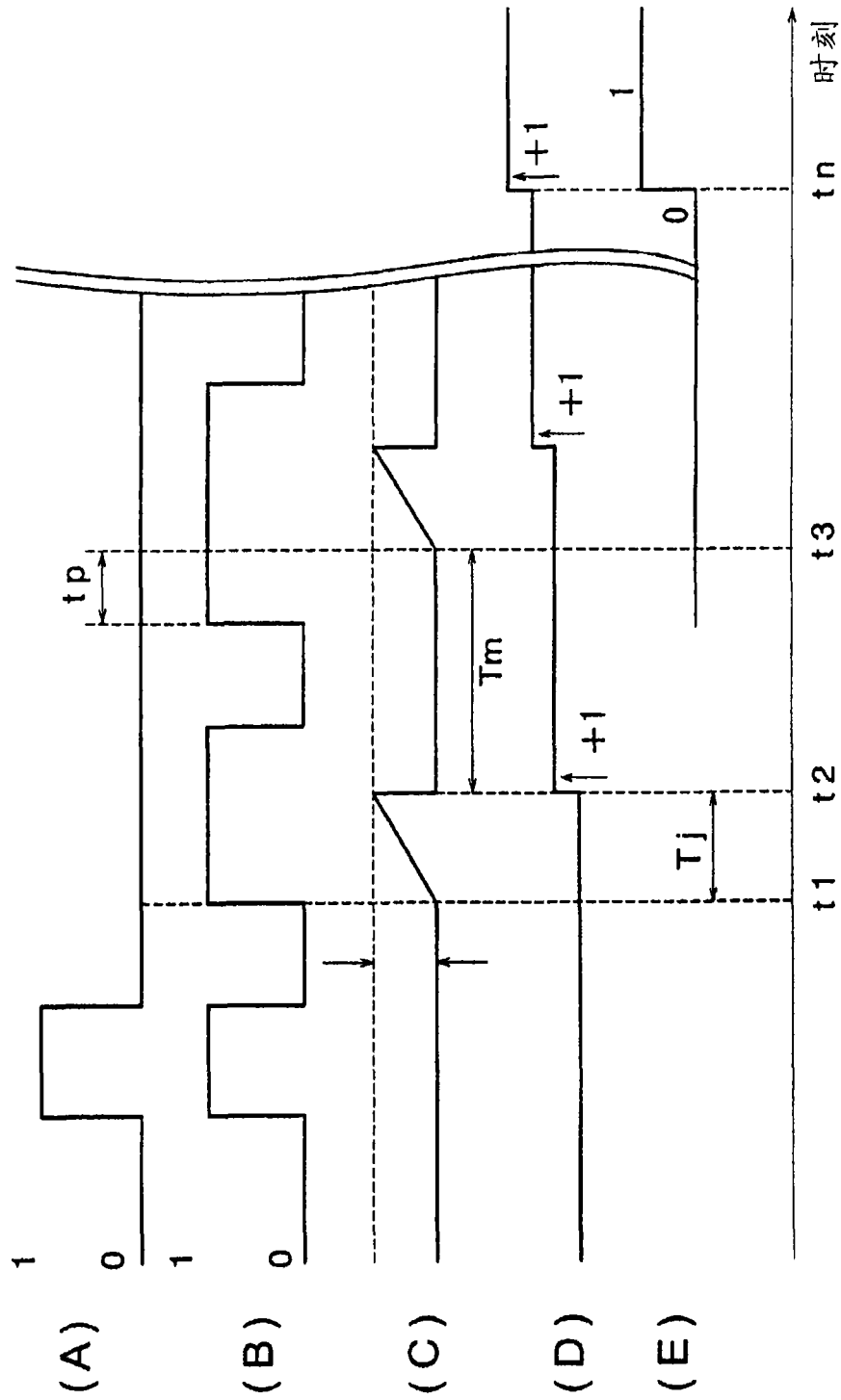


图 3