



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107921966 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680046284.5

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2016.08.04

代理人 梁冰 安文森

(30)优先权数据

102015215061.5 2015.08.06 DE

(51)Int.Cl.

B60W 50/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60W 50/00(2006.01)

2018.02.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/068686 2016.08.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/021507 DE 2017.02.09

(71)申请人 大陆汽车有限公司

地址 德国汉诺威

(72)发明人 M.布赖特费尔德 S.T.埃德尔

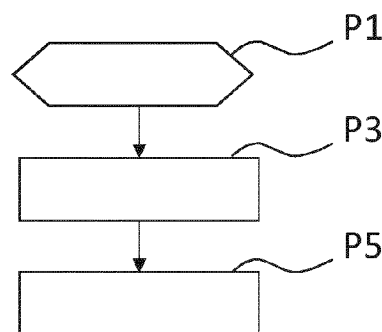
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

用于运行控制装置的方法以及诊断系统

(57)摘要

给出一种用于运行车辆用的控制装置的方法。所述控制装置作为具有至少两个核的多核处理器被设计用于并行地处理计算过程。控制装置包括通信接口,所述控制装置在信号技术方面能通过所述通信接口与诊断单元耦联。在所述方法中,所述计算过程分别配属于控制装置的预先给定的系统循环持续时间。当配属于相同的预先给定的系统循环持续时间的所有计算过程结束时,输出信号通过所述控制装置的所述通信接口来提供。输出信号包括计算过程的输入值、输出值或中间值中的至少一个。此外给出了一种诊断系统。



1. 用于运行车辆用的控制装置(1)的方法,其中
  - 所述控制装置(1)作为具有至少两个核(C0、C1)的多核处理器被构造用于并行地处理计算过程(T1、T2)并且包括一通信接口(K),所述控制装置在信号技术方面能通过所述通信接口与诊断单元(3)耦联,其中
    - 所述计算过程(T1、T2)分别配属于所述控制装置(1)的预先给定的系统循环持续时间,
    - 当配属于相同的预先给定的系统循环持续时间的所有计算过程(T1、T2)结束时,将一输出信号通过所述控制装置(1)的所述通信接口(K)来提供,所述输出信号包括所述计算过程(T1、T2)的输入值、输出值或中间值中的至少一个。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中
  - 所述计算过程(T1、T2)分别分配有一种最大运行持续时间,并且
  - 所述计算过程(T1、T2)分别基于其最大运行持续时间地配属于所述控制装置(1)的各个预先给定的系统循环持续时间。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中
  - 提供一种选择信号,所述选择信号代表着要配属于所述输出信号的输入值和/或输出值和/或中间值,并且
  - 所述计算过程(T1、T2)的各个输入值和/或输出值和/或中间值基于所述选择信号地配属于所述输出信号。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中
  - 当配属于相同的预先给定的系统循环持续时间的所有计算过程(T1、T2)结束时,查明一种开始信号(S),并且
  - 基于所述开始信号分配所述计算过程(T1、T2)的各个输入值和/或输出值和/或中间值。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中开始信号基于一种传感器信号和/或一种系统事件地被查明。
6. 根据前述权利要求4或5中任一项所述的方法,其中所述开始信号基于一种系统运行状态地被查明。
7. 根据前述权利要求4至6中任一项所述的方法,其中
  - 基于传感器信号和/或系统事件和/或系统运行状态来查明一种代表信号,并且
  - 所述开始信号基于所述代表信号地被查明。
8. 诊断系统(10),包括:
  - 控制装置(1),所述控制装置具有一种通信接口(K),和
  - 诊断单元(3),所述诊断单元在信号技术方面与所述通信接口(K)耦联并且被构造用于,
    - 为所述控制装置(1)提供一种选择信号,所述选择信号代表着要通过所述控制装置处理的计算过程的、要配属于一种输出信号的输入值和/或输出值和/或中间值,且
    - 发出通过所述控制装置(1)所提供的相应的输出信号。
9. 根据权利要求8所述的诊断系统(10),其中所述控制装置(1)被构造用于执行根据前述权利要求1至7中任一项所述的方法。

## 用于运行控制装置的方法以及诊断系统

[0001] 给出了一种用于运行车辆用的控制装置的方法。此外给出了一种诊断系统。

[0002] 本发明所基于的目的在于,实现一种用于运行车辆用的控制装置的方法以及相应的诊断系统,其能实现所述控制装置的可靠的且有效的功能确证(Steuervorrichtung)。

[0003] 所述目的通过独立权利要求来实现。有利的设计方案在从属权利要求中给出。

[0004] 根据第一方面,本发明涉及一种用于运行车辆用的控制装置的方法。所述控制装置作为具有至少两个核的多核处理器被设计用于并行地处理计算过程。所述控制装置包括一通信接口,所述控制装置在信号技术方面能通过所述通信接口与一诊断单元耦联。

[0005] 在所述方法中,所述计算过程分别配属于所述控制装置的一种预先给定的系统循环持续时间。当配属于相同的预先给定的系统循环持续时间的所有计算过程结束时,将一输出信号通过所述控制装置的所述通信接口来提供。所述输出信号包括所述计算过程的输入值、输出值或中间值中的至少一个。

[0006] 以有利的方式,上述情况能提供所述输出信号,而没有反映所述控制装置的结构、例如所述控制装置的核的数量。此外可以防止,所提供的输出信号反映出所述控制装置的计算过程到所述核上的分配。

[0007] 例如分配到多个核上的系统循环持续时间的计算过程的次序可以基于系统运行状态来改变。在相同的系统循环持续时间的所有计算过程结束之后,通过提供所述输出信号,有助于所提供的数据的在时间上的关联。

[0008] 所述控制装置可以分配有唯一一个预先给定的系统循环持续时间或多个不同的预先给定的系统循环持续时间。各个系统循环持续时间例如可以在10ms和100ms之间。所述计算过程对于各个系统循环持续时间的配属尤其明确地得以实现,这就是说,每个系统循环持续时间可以分配有多个计算过程,然而一个计算过程分别仅配属于一个相应的系统循环持续时间。所述系统循环持续时间是一种循环的时间段。例如所述系统循环持续时间相应于所述控制装置的系统时钟。

[0009] 在根据第一方面的一种有利的设计方案中,所述计算过程分别分配有一种最大运行持续时间。所述计算过程分别基于其最大运行持续时间地配属于所述控制装置的各个预先给定的系统循环持续时间。

[0010] 以有利的方式,从而可以确保,各个计算过程在所述最大运行持续时间之后已经被处理。

[0011] 以有利的方式,各个计算过程从而可以特别可靠地配属于系统循环持续时间。所述计算过程例如分别包括至少一个能执行的功能(英语“Runnable(可执行)”)。例如所述能执行的功能分别分配有一种预先给定的最大运行持续时间,所述最大运行持续时间存储在控制装置的存储器中。基于各个计算过程的能执行的功能的预先给定的最大运行持续时间,可以推断出所述计算过程的最大运行持续时间。替选地或附加地,各个计算过程可以分配有一种预先给定的最大运行持续时间,所述最大运行持续时间存储在存储器中。各个计算过程的所述最大运行持续时间尤其小于或等于所述系统循环持续时间,各个计算过程配属于所述系统循环持续时间。各个计算过程的运行持续时间例如基于所述控制装置的系统

运行状态。

[0012] 在根据第一方面的另一种有利的设计方案中,提供一种选择信号,所述选择信号代表着要配属于所述输出信号的输入值和/或输出值和/或中间值。所述计算过程的各个输入值和/或输出值和/或中间值基于所述选择信号地配属于所述输出信号。

[0013] 以有利的方式,从而可以在提供所述输出信号时有助于一种较小的所需的通信带宽。在此,所述输出信号尤其不必包括下述信息:要提供的输入值、输出值或中间值在哪个核上计算。以有利的方式,从而可以在选择要提供的输入值、输出值或中间值时通过所述诊断单元有助于一种低复杂性。

[0014] 例如,所述选择信号在程序的运行时间内可以被提供用于执行所述方法。为此所述控制装置在信号技术方面与所述诊断单元耦联,使用者通过所述诊断单元来确定要发出的变量、即要提供的输入值、输出值或中间值。使用者在这种相互关系中此外例如可以确定所述系统状态持续时间,在所述系统状态持续时间内考虑各个变量。替选地,由所述诊断单元能以适合的、自动化的方式和方法来提供系统状态持续时间,在所述系统状态持续时间内应考虑各个变量。基于由使用者所确定的系统状态持续时间和待发出的变量,分别查明所述输出信号的待提供的输出信号分量。该输出信号分量还可以称为“信道”或“诊断信道”。

[0015] 在根据第一方面的另一种有利的设计方案中,当配属于相同的预先给定的系统循环持续时间的所有计算过程结束时,查明一种开始信号。基于所述开始信号,分配所述计算过程的各个输入值和/或输出值和/或中间值。

[0016] 以有利的方式,上述情况能分配计算过程的各个输入值、输出值或中间值或者说复制要提供的输入值、输出值或中间值用于在下述时刻进行传输,所述时刻关于整个系统被查明,并且特别是不仅仅基于在核上的计算。特别是,在为此设置的信道上的分配尤其仅在附加的条件下开始。作为示例性的条件可以列出:在下述情况下触发一种开始信号,

- 一种系统循环持续时间的所有计算过程已经结束,
- 一种系统循环持续时间的所有计算过程已经开始,
- 在系统中已经识别出确定的单个事件、例如故障事件。

[0017] 例如如果这些附加的条件得到满足,则提供所述开始信号。在这种情况下,对于所述开始信号的查明包括一种测试—是否存在所述开始信号。然后基于所述开始信号来分配所述计算过程的各个输入值和/或输出值和/或中间值。

[0018] 在根据第一方面的另一种有利的设计方案中,开始信号基于一种传感器信号和/或一种系统事件地被查明。

[0019] 以有利的方式,从而在提供所述输出信号时可以有助于一种较小需要的通信带宽。特别是,在为此设置的信道上分配的开始仅在系统内部的特殊事件的情况下实现。示例性地,所述事件是一种预先给定的系统事件,或者是传感器信号高于/低于预先给定的阈值的这种情况。

[0020] 在根据第一方面的另一种有利的设计方案中,所述开始信号基于一种系统运行状态地被查明。

[0021] 以有利的方式,所述计算过程的各个输入值和/或输出值和/或中间值的分配可以基于与系统运行状态相关的系统事件地开始。

[0022] 在根据第一方面的另一种有利的设计方案中,基于一种传感器信号和/或系统事件和/或系统运行状态来查明一种代表信号。所述开始信号基于所述代表信号地被查明。

[0023] 以有利的方式,从而如果所述计算过程的各个输入值和/或输出值和/或中间值的分配的开始基于一种与系统运行状态相关的系统事件地实现,则此外一种分配即使在最初的系统事件停止时也可以实现。例如在这种相互关系中查明一种开始算法,最初的开始信号是否能供使用。用于这种开始算法的实例可以借助于能供使用的系统运行信息查明,最初的开始信号是否供使用。作为实例在此列举了,发动机转速作为系统运行信息在下述情况下为零:曲轴信号—它是最初的开始信号—停止。

[0024] 根据第二方面,本发明的特征在于一种诊断系统。所述诊断系统包括控制装置,所述控制装置具有一种通信接口。所述诊断系统此外包括诊断单元,所述诊断单元在信号技术方面与通信接口耦联。

[0025] 所述诊断单元被构造用于,为所述控制装置提供一种选择信号,所述选择信号代表着要通过所述控制装置处理的计算过程的、要配属于一种输出信号的输入值和/或输出值和/或中间值。所述诊断单元此外被构造用于,发出通过所述控制装置所提供的、相应的输出信号。

[0026] 以有利的方式,上述情况能实现所述控制装置的简单的功能确证。

[0027] 在根据第二方面的一种有利的设计方案中,所述控制装置被构造用于执行根据第一方面所述的方法。

[0028] 下面借助于示意图详细地阐述实施例。附图示出了:

图1一种示意性示出的诊断系统,

图2一种在运行根据图1的控制装置时的流程次序,和

图3一种用于运行根据图1的控制装置的流程图。

[0029] 结构或功能相同的元件通常在附图中具有相同的附图标记。

[0030] 在一种系统中,在一种过程链中通过传感器来检测一种待控制的设备、例如汽油发动机的数据。在此示例性地检测冷却水温度。随后基于这种数据和可能的其它输入信息来计算输出参量用于系统的执行器,例如用于控制燃料喷射量。

[0031] 这种计算或者循环地随着适合于所述系统的系统循环持续时间、例如全部10ms来实现,和/或以事件控制的方式基于外部事件、例如曲轴位置或者基于内部事件、例如识别出系统中的错误来实现。在这种情况下,出现所述事件的频率基于触发所述事件的根源。示例性地,在此列出了曲轴和随之出现的角速度的转速传感器。

[0032] 所述过程链的过程借助于软件在一种运行系统的计算过程(所谓的“任务”)中在控制装置、例如微型控制器上计算。为了能实施所述系统的功能确证和/或优化,系统输入参量、例如传感器值和/或系统输出参量、例如用于执行器的额定值预给定参数、以及所计算的值—其在所述过程链内被查明—作为诊断数据在微型控制器上检测并且借助适合的通信协议传输给诊断单元(例如INCA)。

[0033] 图1示出了一种用于车辆用的控制装置1的诊断系统10,包括:诊断单元3,所述诊断单元在信号技术方面与控制装置1的通信接口K耦联。控制装置1例如配属于前述系统(未详细示出)并且示例性地用于控制一种汽油发动机。

[0034] 借助于这种诊断单元3和可选的其它诊断器件,可以在时间方面相关地说明所述

系统的状态。目标在这种情况下例如可以被测试：一种系统输入参量的变化是否导致相应的系统输出参量方面的所希望的状况。

[0035] 所述测试在此可以通过下述方式实现：预先以适合的方式所选出的过程参量在软件中作为形式为存储器中的复制品的诊断数据来检测，并且然后传输给诊断单元3；或者但预先以适合的方式所选出的过程参量直接作为诊断数据传输给诊断单元3，而没有此前在内部进行复制。诊断数据尤其是在计算过程中使用的变量，即计算过程的输入值、输出值和/或中间值。

[0036] 在两种情况中，为了进行传输而复制数据被称为“取样”。触发所述复制的时刻被称为“触发条件(Trigger)”。所述过程参量的选出例如可以通过一种由诊断单元3所提供的选择信号来实现。

[0037] 在一种单核计算系统中，所述取样在已被确定了计算过程结束时实现，所述计算过程反映了所述系统的动态的状况。例如实现了每个曲轴转圈的触发条件。例如调节器、即计算过程—其执行一种调节的功能—具有所需的10ms的调节器动态。在这种情况下，其目的是，在诊断单元3中再现所述系统的状况，然而未反映性能，例如过程链的计算如何在微型控制器上实现。这一点可以在单核计算系统上在下述范围内实现：一种系统循环持续时间通过一个或多个计算过程被说明。然后所述取样在属于系统循环持续时间的计算过程结束之后实现。

[0038] 控制装置1设计成多核处理器，所述多核处理器包括多个核C0、C1(图2)。核C0、C1尤其是控制装置1的计算核。在这种实施例中，控制装置1包括两个核C0、C1。在另一种实施例中，控制装置1的核C0、C1的数量可以与此不同，并且特别是超过所述数量。

[0039] 所述控制装置1被设计成，优先和/或同时处理多个计算过程T1、T2。随着导入多核计算系统，之前示出的手段不再有效。在使用多核计算系统时，过程链的计算尤其以下述方式划分：最佳的计算负荷分布到各个核C0、C1上。现在这意味着，计算过程T1、T2—其可以被配属于同样的系统循环持续时间—分配在多个核C0、C1上用于计算。如果使用上面与单核计算系统相关地描述的方法，则相对于在全部核C0、C1上同样的系统循环持续时间分别会实现取样和触发条件。这一点此外引起了下述缺点：

一方面借助于所出现的诊断信道、例如用于核C0的10ms信道和用于核C1的10ms信道为诊断单元3的使用者反映所述多核计算系统的结构，例如核C0、C1的数量。这一点在某些情况下并不是本意，因为诊断单元3应在待分析的系统层面上工作。所述诊断信道特别是通过选出过程参量或者说待传输的诊断数据得出。

[0040] 此外，所述计算过程到各个核C0、C1上的分配是在控制装置1的不同的软件情形内改变的。上述情况还会反映给诊断单元3的使用者，并且可能需要使得诊断单元3重新配置。在此示例性地列出所述诊断信道的选择。

[0041] 此外，分配到多个核C0、C1上的系统循环持续时间的计算过程的次序基于系统的运行状态来改变。例如，所述核C0在第一系统运行状态A中与核C1相比所有10ms计算过程T1、T2更快地进行运算。计算过程T2在这种相互关系中例如与计算过程T1可以具有时间偏差 $t_{off}$ 。而与此相反，在第二系统运行状态B中，核C1与核C0相比所有10ms计算过程T1、T2更快地进行计算。这一点可能导致，诊断数据—其取样在各个核C0、C1上执行—在时间方面不再相关。

[0042] 此外,选择一种过程参量—作为用于在多个核C0、C1上关于相同的系统循环持续时间进行取样的诊断日期—导致了在传输至诊断单元3时不必要地提高所需要的通信带宽。如果诊断单元3的使用者想要避免这一点,该使用者此外需要下述信息,在所述核C0、C1的哪个核上计算所述过程参量。然而这个信息通常不可用,并且还会以不可接受的方式针对使用者提高作为在诊断单元3中的诊断日期的所述过程参量的选择过程的复杂性。

[0043] 如果相关的(kohärent)数据对象—针对所述数据对象在取样时要求稳固性或者一致性(Konsistenz)—在所述核C0、C1之一上写入,然而完全地或部分地由所述核C0、C1中的另一个核复制以用于传输,则既不能在取样时确保其一致性,使用者也不能认识到一致性问题。

[0044] 在控制装置1中的软件—其负责所述取样—在上下文中以下述方式扩充:所述取样的触发不能静止地在过程链内在一时刻实现,而是触发条件在控制装置1运行期间动态地基于所存储的算法来计算(参见图3)。

[0045] 图2示出了在时间t上重叠的两个计算过程T1、T2的原理流程。计算过程T1、T2可以分别具有输入值、中间值和输出值,所述值还可以称为由各个计算过程T1、T2使用的变量或过程参量。正如在图2中示出的那样,在各个计算过程T1、T2结束之后执行一种数据功能D,在所述数据功能时例如各个计算过程T1、T2的输出值被复制到所述控制装置1的一种整体存储器中。

[0046] 所述算法触发了诊断信道100ms的取样S,只要所有100ms计算过程T1、T2在所有核C0、C1上在系统循环持续时间内结束。在此在图2中示出了,上述情况针对第一系统运行状态A在核C1上发生,在第二系统运行状态B中在核C0上发生。所述诊断单元3又反映了系统概览(Systemsicht)、即100ms系统循环持续时间。

[0047] 所使用的算法包括所述诊断的一种可能性,借助于这种可能性,在取样时可以探测相关的诊断数据的一致性问题。然后所述诊断的结果可以又作为在诊断单元3中的信息提供给使用者,并且例如作为辅助工具在诊断数据的可信化(Plausibilisierung)时得以使用。

[0048] 以有利的方式,所述触发条件借助于一种算法来查明。在此可能用于取样的时刻未直接由所述软件系统来定义,例如计算过程T1、T2的结束,而是关于要被控制的整个系统。因此,所述诊断数据不再关于在核C0、C1上的计算、而是关于所述整个系统地被查明。因此不需要考虑,在哪个核C0、C1上产生诊断日期。

[0049] 所述控制装置1特别是包括一种数据-和程序存储器,其中作为程序存储了用于查明所述正确的触发条件的方法的步骤,正如下面借助图3的流程图详细地阐述。

[0050] 所述程序在步骤P1中开始。例如在步骤P1中所述计算过程T1、T2分别分配有一种最大运行持续时间。所述计算过程T1、T2基于其最大运行持续时间分别配属于一种预先给定的系统循环持续时间。然后所述程序在步骤P3中继续进行。

[0051] 在步骤P3中测试,分配给相同的预先给定的系统循环持续时间的所有计算过程T1、T2是否结束。然后所述程序在步骤P5中继续进行。

[0052] 在步骤P5中,通过所述控制装置1的通信接口K来提供一种输出信号。例如在这种相互关系中,一种选择信号通过诊断单元3来提供,基于所述选择信号进行选择,计算过程T1、T2的哪个过程参量、即哪个输入值、输出值或中间值配属于输出信号作为诊断数据。然

后所述程序例如结束。

[0053] 所述算法或程序因此特别是包括：所述取样的开始，在此之前，一种系统循环时间的所有的计算在所有参与的核C0、C1上结束。通过这种算法可以避免上述缺点。

[0054] 备选地或附加地，为了查明正确的触发条件，所述取样的开始可以在为此设置的诊断信道上仅在特殊事件的情况下在系统内部或者结合附加的条件来实施。示例性地，在步骤P5中为此备选地或附加地，查明一种开始信号，示例性地，只要所有计算过程T1、T2—其配属于相同的预先给定的系统循环持续时间—结束。例如在这种相互关系中测试，是否存在所述开始信号。所述开始信号特别是基于一种传感器信号和/或一种系统事件和/或一种系统运行状态来查明。

[0055] 备选地或附加地，为了查明所述正确的触发条件，可以定义另一个开始信号来作为开始信号的代表。如果一种开始信号例如通过一种基于所述系统运行状态的系统事件来进行触发，则所述取样在所述触发的系统事件停止时停止。这一点示例性地可以是下述情况：发动机转速为零并且因此没有提供曲轴信号。因此开始信号消失，所述开始信号可以通过曲轴信号来触发。然而如果诊断单元3的使用者此外希望配属于所述诊断信道的过程参数的取样，则所述取样必须以替代的方式通过另一个作为代表信号的开始信号来触发。用于查明另一个作为代表信号的开始信号的算法在此查明了，最初要使用的开始信号是否可供使用。

[0056] 调出所述取样在所述过程链内相应的位置处实现。实际上在这个时刻是否实现取样并且诊断数据是否被传输给诊断单元3这样的决定通过配属于所述开始信号的算法来实现。



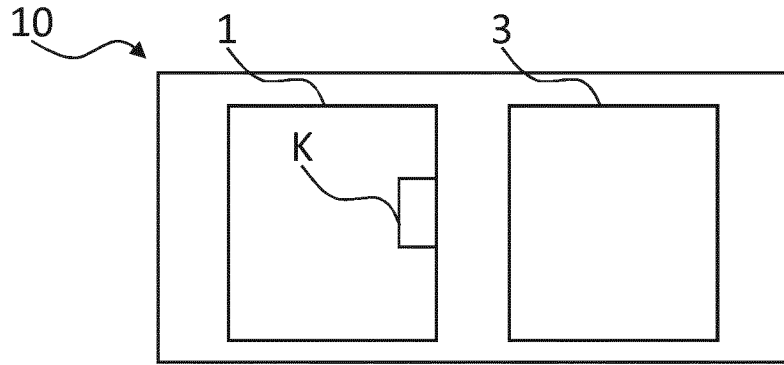


图 1

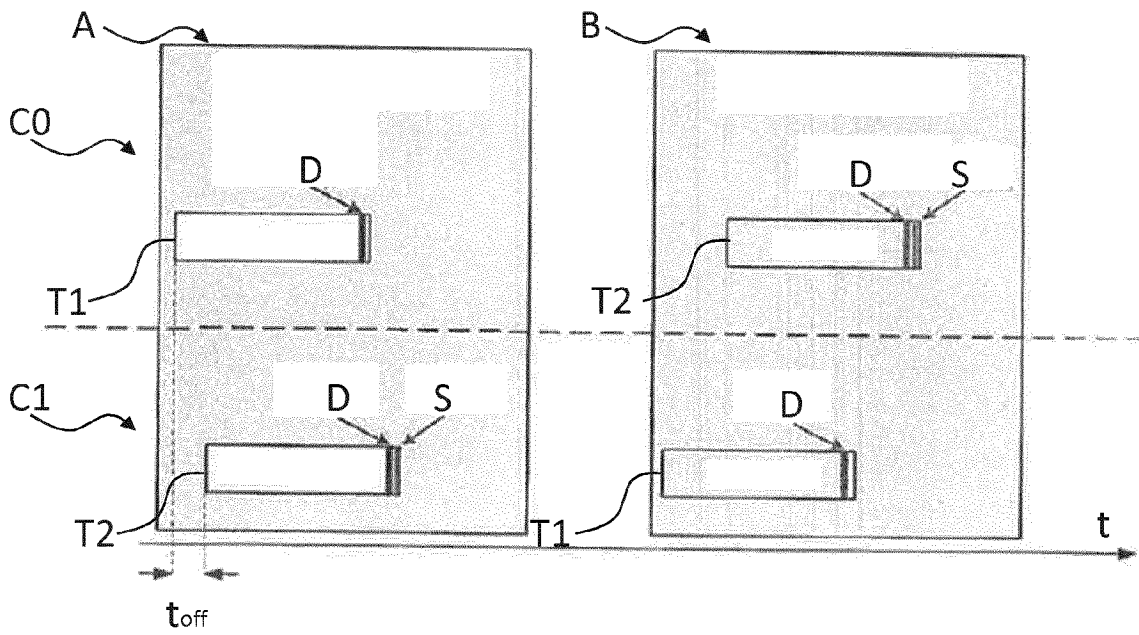


图 2

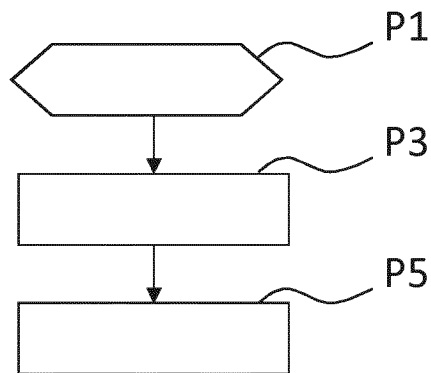


图 3