

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103026339 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201180038493. 2

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2011. 07. 15

代理人 丁永凡 卢江

(30) 优先权数据

102010039021. 6 2010. 08. 06 DE

(51) Int. Cl.

G06F 9/445(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 02. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/062144 2011. 07. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02012/016805 DE 2012. 02. 09

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 M. 彼得斯

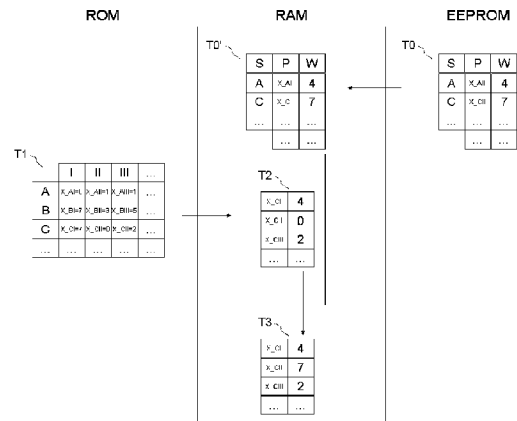
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

对微控制器中的软件参数重新配置的方法以及微控制器和控制设备

(57) 摘要

本发明以一种用于重新配置微控制器中的软件参数的方法为出发点。微控制器具有至少一个计算单元、第一非易失性只读存储器 and 易失性存储器并且软件参数存储在第一非易失性只读存储器。此外,将关于要改变的软件参数的重新配置信息以及至少一个校正值从与微控制器关联的第二非易失性只读存储器传输至易失性存储器中。将至少一个软件参数从第一非易失性只读存储器传输至易失性存储器,用于通过计算单元进行处理,以及重新配置信息于是在易失性存储器中被检验:传输至易失性存储器中的软件参数是否是要改变的软件参数。在传输至易失性存储器中的软件参数与要改变的软件参数一致时,在进行处理之前,用校正值替换传输至易失性存储器中的软件参数的值。



1. 一种用于重新配置微控制器(10)中的软件参数的方法,其中微控制器(10)具有至少一个计算单元(11)、第一非易失性只读存储器(12)和易失性存储器(13)并且其中软件参数存储在第二非易失性只读存储器(14),其特征在于具有如下步骤:

- 将关于要改变的软件参数的重新配置信息以及至少一个校正值从与微控制器关联的第二非易失性只读存储器(14)传输至易失性存储器中,

- 将至少一个软件参数从第一非易失性只读存储器(12)传输至易失性存储器(13),用于通过计算单元(11)进行处理,

- 重新配置信息于是在易失性存储器(13)中被检验:传输至易失性存储器(13)中的软件参数是否是要改变的软件参数,并且在传输至易失性存储器(13)中的软件参数与要改变的软件参数一致时,在进行处理之前,用校正值替换传输至易失性存储器(13)中的软件参数的值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,分别与确定的由微控制器(10)进一步处理的或检验的信号关联的软件参数一起被从第一非易失性只读存储器(12)传输至易失性存储器(13)中。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,软件参数按表格方式存储在第二非易失性只读存储器(14)中并且分别与确定的信号关联的软件参数一起进行分组。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,重新配置信息分别针对与该确定信号关联的软件参数来检验:对于该确定的信号是否存在要改变的软件参数。

5. 根据权利要求2至4之一所述的方法,其特征在于,传输至易失性存储器(13)中的与该确定信号关联的软件参数通过计算单元(11)按表格方式进行处理。

6. 根据上述权利要求之一所述的方法,其特征在于,关于要改变的软件参数的重新配置信息以及至少一个校正值分别在微控制器启动时从与微控制器(10)关联的第二非易失性只读存储器(14)传输至易失性存储器(13)中。

7. 根据上述权利要求之一所述的方法,其特征在于,关于要改变的软件参数以及至少一个校正值的重新配置信息通过CAN序列存储在第二非易失性只读存储器(14)中。

8. 一种微控制器(10),具有至少一个计算单元(11)、第一非易失性只读存储器(12)和易失性存储器(13),其中软件参数存储在第二非易失性只读存储器(14)中,其特征在于,微控制器(10)具有如下装置:

- 将关于要改变的软件参数的重新配置信息以及至少一个校正值从与微控制器关联的第二非易失性只读存储器(14)传输至易失性存储器(13)中,

- 将至少一个软件参数从第一非易失性只读存储器(12)传输至易失性存储器(13),用于通过计算单元(11)进行处理,

- 重新配置信息于是在易失性存储器(13)中被检验:传输至易失性存储器(13)中的软件参数是否是要改变的软件参数,并且在传输至易失性存储器(13)中的软件参数与要改变的软件参数一致时,在进行处理之前,用校正值替换传输至易失性存储器(13)中的软件参数的值。

9. 根据权利要求8所述的微控制器(10),其特征在于,易失性存储器(13)构建为RAM而第二非易失性只读存储器(14)构建为EEPROM。

10. 根据权利要求8至9之一所述的微控制器,其特征在于,第二非易失性只读存储器

(14) 是微控制器的一部分。

11. 一种在车辆中的控制设备(1),其具有根据权利要求 8 所述的微控制器(10)。

12. 根据权利要求 11 所述的控制设备(1),其特征在于,第二非易失性只读存储器(14)设置在控制设备内部且微控制器外部。

对微控制器中的软件参数重新配置的方法以及微控制器和控制设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对微控制器中的软件参数重新配置的方法以及微控制器和控制设备。

背景技术

[0002] 微控制器中软件尤其是自由参数的重新配置通常是巨大的逻辑挑战。例如,在使用在车辆控制设备中的微控制器的情况下,必要的重新配置会花费数天精力。为此会需要重新设计和测试软件,这些软件提供给客户并且于是提供给车辆或车辆的控制设备中的相应微控制器,在重新编程站中重新编程。然而,这样的重新配置不仅客户感兴趣,而且例如软件测试也感兴趣。通常,用于测量的实验室场所并不具有齐备的环境,由此例如会需要将确定的监控去激活。在“车辆中的微控制器”的应用情况下,例如应用人员也可以快速地引起逻辑改变/监控去激活,以便检验车辆在其他情况下的特性。为了重新配置微控制器中的软件尤其是在所描述的环境中的控制器中的软件,目前已知两种方法:其一,对完整软件代码进行修改、完整软件代码进行编译和后续烧化;另一:对各软件参数进行修改,所述各软件参数可以单独在软件中烧化、进行编译和后续的部分烧化(Flashen)。

[0003] 在DE 102 60 103 A1中公开了一种用于重新配置控制设备软件的方法。在此,通过新软件部分的执行来替代旧软件部分的执行,其中新软件部分在第二存储区域中写入并且通过分支(Verzweigung)来执行新软件部分而不是旧软件部分。该方法也带来了上面所提及的逻辑开销,必须改变整个软件或整个软件段并且必须重新编写。

发明内容

[0004] 而根据独立权利要求的本发明带来了如下优点:参数可以通过另外的非易失性存储器的使用而在运行时间期间改变并且由此可以非常快速地例如对客户期望作出反应。此外,可以改变大数目的参数,而不仅为此特别地确定。除了降低的逻辑开销之外,由此在新开发开销明显降低的情况下还提供了不易出错的重新配置。在重新配置时在此不必将整个参数集加载到非易失性存储器中,而是仅加载要改变的单个参数。这具有的优点是,非易失性存储器本身的使用在必要的重新配置或修正的情况下非常小并且在正常情况下为零。此外,有利地也可以改变软件属性/逻辑(如计算的新类型例如加法代替减法),其正常情况下并不被参数化,因为其在使用参数集方案时会容易突破要保持在保持的参数数目。

[0005] 其他优点和改进从从属权利要求中得到。

[0006] 特别有利的是,属于一块例如信号处理中的信号的软件参数分别一起尤其是以表格形式存储,一起传输到非易失性存储器中用于处理,并且必要时在那里也按表格的方式处理。在此,加载到易失性存储器中的重新配置信息业可以分别以信号特定的方式被检查:“对于其软件参数恰好存储在易失性存储器中的信号是否期望改变?”。这种存储或处理的优点在于高效率,高效率对于方法的可控制性和过程的速度有积极影响。而原则上,所提出

的方案并不仅要限制于信号处理,而且类似地可应用于改变确定软件逻辑和参数的数据的处理。

[0007] 在一个有利的扩展方案中,重新配置信息和用于在重新配置信息中所列出的要改变的参数的校正值在确定的时间例如始终在微控制器启动时或在上级系统启动时从非易失性只读存储器传输至易失性存储器中。由此,软件处理的时间负荷通过重新配置方法保持最小。

[0008] 重新配置信息和用于在重新配置信息中所列出的要改变的参数的校正值可以分别在需要时写入到非易失性只读存储器中或在其中改变,即:更新。当非易失性只读存储器具有 CAN 总线入口时,该过程例如通过 CAN 序列实现。尤其在车辆控制设备中的微控制器的优选实施例中这种方法的优点是:CAN 总线是标准入口并且 CAN 序列的使用能够实现尽可能标准化地并且简单地执行的重新配置。

[0009] 在微控制器集成在车辆的控制设备中时,可以特别有利地使用本发明。由于在该应用情况下通常有非常大量的可能参数并且由于高安全性规定以及基本条件频繁改变,所以软件参数的快速且可靠的重新配置在此特别重要。

附图说明

[0010] 其中:

- 图 1 示出了带有微控制器的控制设备的第一示意性结构,
- 图 2 示出了带有微控制器的控制设备的第二示意性结构,
- 图 3 示出了带有微控制器的控制设备的第三示意性结构,
- 图 4 示出了参数重新配置的示意性例子,以及
- 图 5 示出了参数配置的方法的示例性过程。

具体实施方式

[0011] 以下借助控制设备(尤其是车辆控制设备)中的微控制器的软件重新配置或软件参数重新配置的例子附图更为详细地描述了本发明。但本发明并不限于该使用,而是可以使用于任何的微处理器。

[0012] 图 1 至 3 分别示例性地示出了带微控制器的控制设备的示意性结构,该微控制器适于根据本发明的软件重新配置。在此,相同附图标记分别表示相同或类似的单元。控制设备 1 尤其分别具有微控制器 10,控制设备的其他硬件组成部分或接口出于清楚性原因在该视图中未示出。微控制器 10 具有至少一个计算单元或至少一个计算核 11 以及第一非易失性只读存储器 12 (例如 ROM) 以及易失性存储器 13 (例如 RAM)。此外,设置第二非易失性只读存储器 14 (例如 EEPROM),其可以设置在微控制器 10 (图 1) 中、设置在微控制器 10 之外但在控制设备 1 (图 2) 内或也可以设置在控制设备外部(图 3)。计算单元 11 和存储器 12、13、14 彼此间具有通信连接(例如串行端子或共同的总线系统),通信连接在图 1 至 3 中表示为通信连接 15。不同于所示的连接结构 15,也可以设置其他通信路径。第二非易失性只读存储器 14 在视图 1 至 3 中具有另一通信连接 16,例如至控制设备外部的 CAN 通信连接和 K-线-通信连接。然而非易失性存储器 14 并不一定必须具有自己的接口例如至 CAN 总线的结构。有微控制器至 CAN 的端子就足够了,该端子又可以对非易失性存储器(例如在

通过 CAN 的诊断会话期间) 写入。

[0013] 图 4 参照图 1 至 3 示出了软件参数重新配置的示意性例子。在此, 示出了表格 T0、T0'、T1、T2 和 T3, 它们存储在第一非易失性只读存储器 ROM (对应于图 1 至 3 中的存储器 12)、易失性存储器 RAM (对应于图 1 至 3 中的存储器 13) 和第二非易失性只读存储器 EEPROM (对应于图 1 至 3 中的存储器 14) 中。第一表格 T0 具有第一列、信号列 S, 在信号列中列出了信号 A、C、..., 微控制器 11 中的软件参数要针对所述信号来改变。

[0014] 作为控制等的基础, 用信号尤其表示由传感器、执行器或控制设备获得的消息, 其具有确定的值说明 (Wertangaben)、指令或其他用于诊断的信息, 用于进一步处理。

[0015] 在第二列 (参数列 P) 中存储软件参数, 软件参数在微控制器中要被改变或重新配置。

[0016] (可改变的) 参数例如可以涉及: 将诊断功能激活或去激活、按序获得确定的通信帧、限制信号值、分配给确定信号误差的误差字、监控 / 变量等级、无效或未定义的值、信号等级、计算变量 (因数、偏置) 等等。

[0017] 表格 T0 中的列 P 的软件参数分别关联有列 S 的信号。该关联对应于表格 T1 中的参数的关联, 如下面进一步描述的那样。在表格 T1 的第三列 (值列 W) 中, 针对待改变的软件参数列出新参数值, 即校正值。在所示的例子中对于信号 A 仅有要改变的参数 X_A11, 其要用新值 4 占用。对于信号 B, 没有要改变的软件参数。对于信号 C 存在要改变的软件参数 X_C11, 其要用新值 7 占用。在该图中为了简化而作为数值列出的校正值和参数值自然可以用任意信息占用。表格 0 现在从第二非易失性只读存储器 EEPROM 作为表格 0' 传输至易失性存储器 RAM 中。如后面要介绍的那样, 在一个有利的扩展方案中该传输可以在微控制器启动时进行 (或在微控制器使用在该领域中时控制设备类型或车辆类型)。

[0018] 在第一非易失性只读存储器 ROM 中存储表格 T1。在表格 T1 中, 通过微控制器 10 要处理的或要监控的信号 A、B、C、... 列出在第一列以及与此列分别关联的参数列在列 I、II、III、... 中。在此, 在微控制器软件中要尽可能将所有将来可设想需要重新配置的参数作为自由参数列出在表格中, 因为只有该参数或其值可以利用根据本发明的软件重新配置来改变。在表格 T1 中, 出于清楚原因参数 X_AI、X_AII、... 与其相应的值 (0、1 等等) 一起在共同的表格元中予以说明。

[0019] 在一个优选的实施例中, 通过表格 T1 逐行地即分别针对信号 (在图 4 中为信号 C) 为了进一步处理而作为表格 T2 传输到易失性存储器 RAM 中的方式通过微控制器 10 循环地处理或监控信号 A、B、C、...。然而在进一步处理之前检验: 对于表格 T2 而言即在表格 4 中针对信号 C 是否存在表格 T0' 的改变期望。在所示的例子中, 对于表格 T2 即信号 C 而言在表格 T0' 中存在要改变的参数 X_C11。该参数原始曾利用置 X_C11=0 来配置, 在表格 T1 和 T2 中于是具有该值。表格 T0 或表格 T0' 中的校正值为 7。以下, 在通过微控制器 10 处理信号 C 之前利用在易失性存储器 RAM 中的参数 X_CI、X_CII、X_CIII 来修正要改变的参数的值 (在此从 0 到 7), 并且由此将表格 T2 修正成表格 T3。于是才根据易失性存储器 RAM 中的表格 T3 的参数来进行信号 C 的处理。该软件创建为使得参数又可以逐表格地被处理。在对信号有多个修正期望时, 在进行信号处理之前相继地修正所有要修正的参数值。对于其关联的参数当前作为表格 T2 加载到 RAM 的信号在表格 T0' 中不存在改变期望 (如例如对于信号 B 情况会如此), 则可以直接进行信号处理。

[0020] 在图 5 中示出了用于参数重新配置的方法的示例性过程。该核心方法在此包括步骤 102-108。

[0021] 在步骤 101 中,表格 T0 利用关于控制设备的要改变的或要重新配置的软件参数的信息以及利用相应的校正来建立并且存储在非易失性只读存储器 EEPROM 中。对 EEPROM 的访问例如通过诊断接口优选通过标准诊断入口如 CAN 连接或 K- 线。存储器可以通过外部工具来重新配置或重新编程,例如利用带有 CAN 卡的简单标准硬件通过 CAN 序列来进行。

[0022] 在步骤 102 中,在一个优选的扩展方案中例如通过微控制器启动触发方式将表格 T0 从存储器 EEPROM 复制到易失性存储器 RAM 中。

[0023] 在接下来的步骤 103 中,从存储在非易失性只读存储器 ROM 中的并且针对通过微控制器处理的信号分别列出所有带值的参数的第二表格 T1 中复制出表格 T1 的如下部分,该部分包含确定信号的参数。该部分作为表格 T2 存储在易失性存储器 RAM 中。

[0024] 在步骤 104 中,随后检验:表格 T0' 对于其参数存储在存储器 RAM 的表格 T2 中的信号有一个改变期望还是有多个改变期望。因为在 EEPROM 重新配置表格中针对改变存储改变涉及哪些信号的信息,所以在将信号的参数加载到 RAM 中之后可以快速地检验:对于该信号是否存在改变期望。如果存在改变期望,则在步骤 105 中通过表格 T0' 中的相应校正来替换表格 T2 中的要改变的参数的值并且由此将表格 T2 修正为表格 T3。在有多个要改变的参数值的情况下也进行相应步骤。

[0025] 如果对可疑信号不存在改变期望,则在步骤 106 中分支,在该步骤 106 中不进行重新配置操作。在跟着可替代的步骤 105 和 106 之后的步骤 107 中,对应于表格 T3 的信号借助存储在那里的参数值通过微控制器来处理或控制。于是,分支到步骤 103。在此,针对按信号处理顺序设置为接下来信号的信号,又将表格 T1 的相应部分作为表格 T2 从存储器 ROM 传输至存储器 RAM。于是,进行如所描述的另外的方法。

[0026] 如果需要新的重新配置信息和校正来,则在步骤 101 重新启动方法(通过将存储器 EEPROM 中的表格 T0 进行改写)。即使不需要新的重新配置信息和校正来,至少在易失性存储器未曾供电时即例如在微控制器重起时在步骤 102 进行该方法的启动,因为表格 T0' 必须重新从非易失性存储器 EEPROM 加载到易失性存储器中。

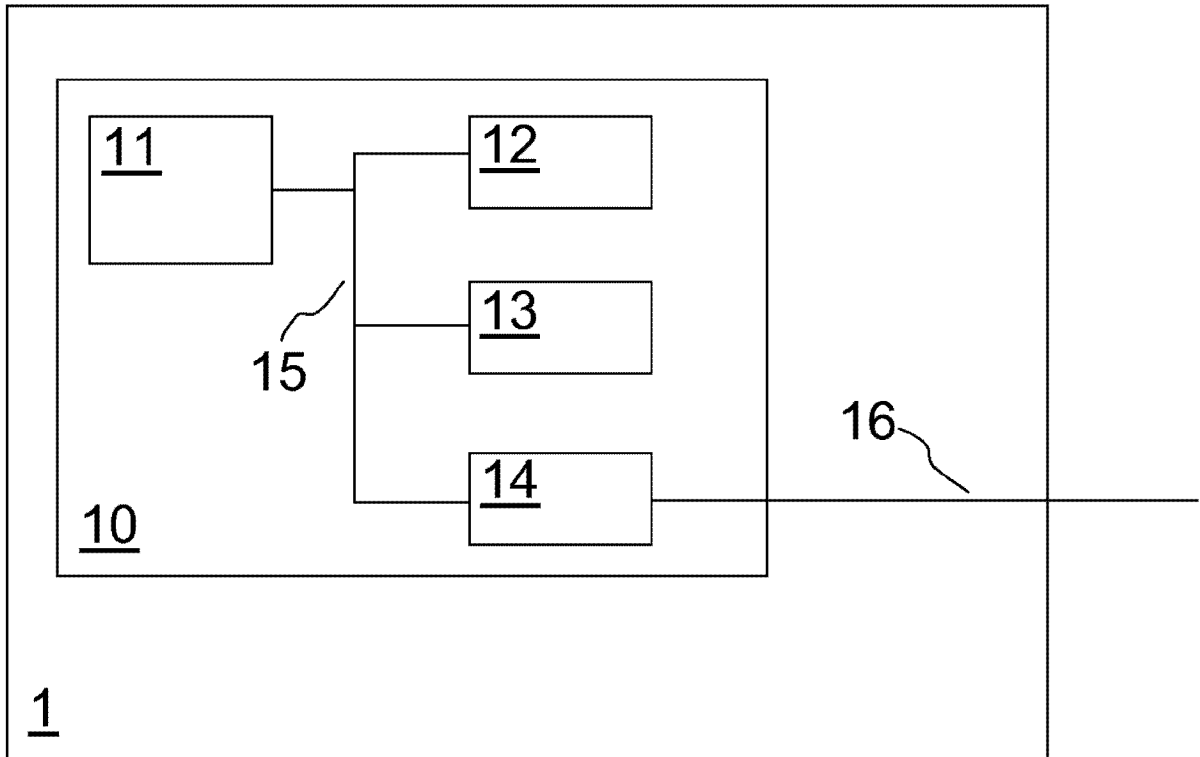


图 1

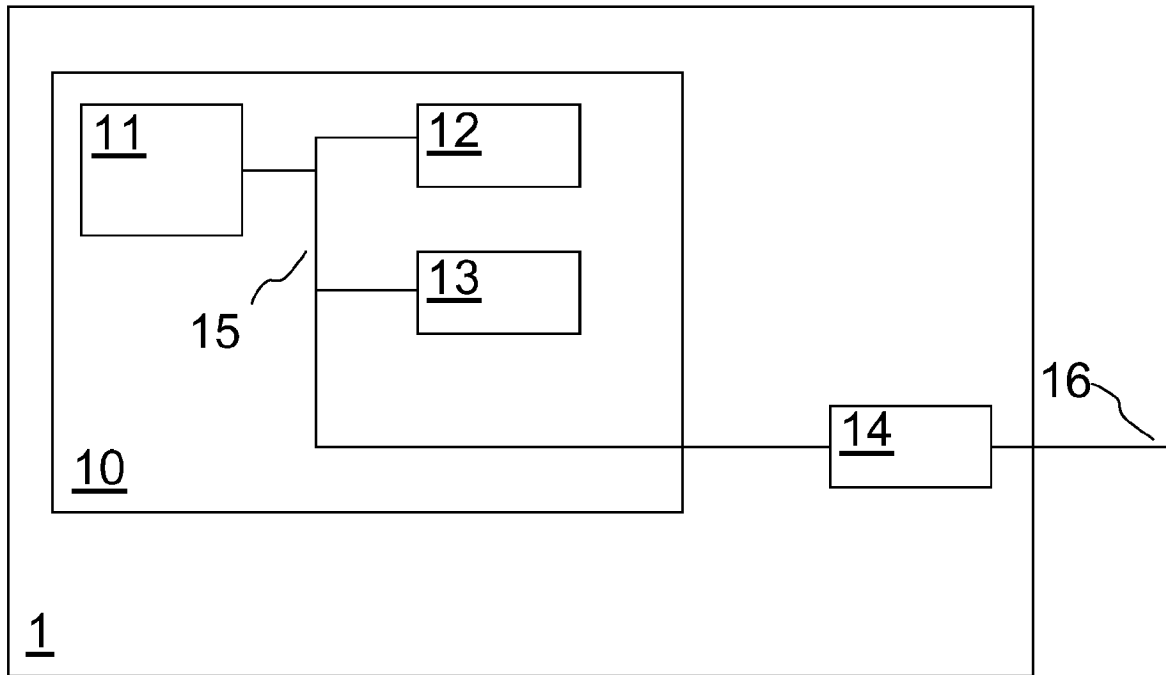


图 2

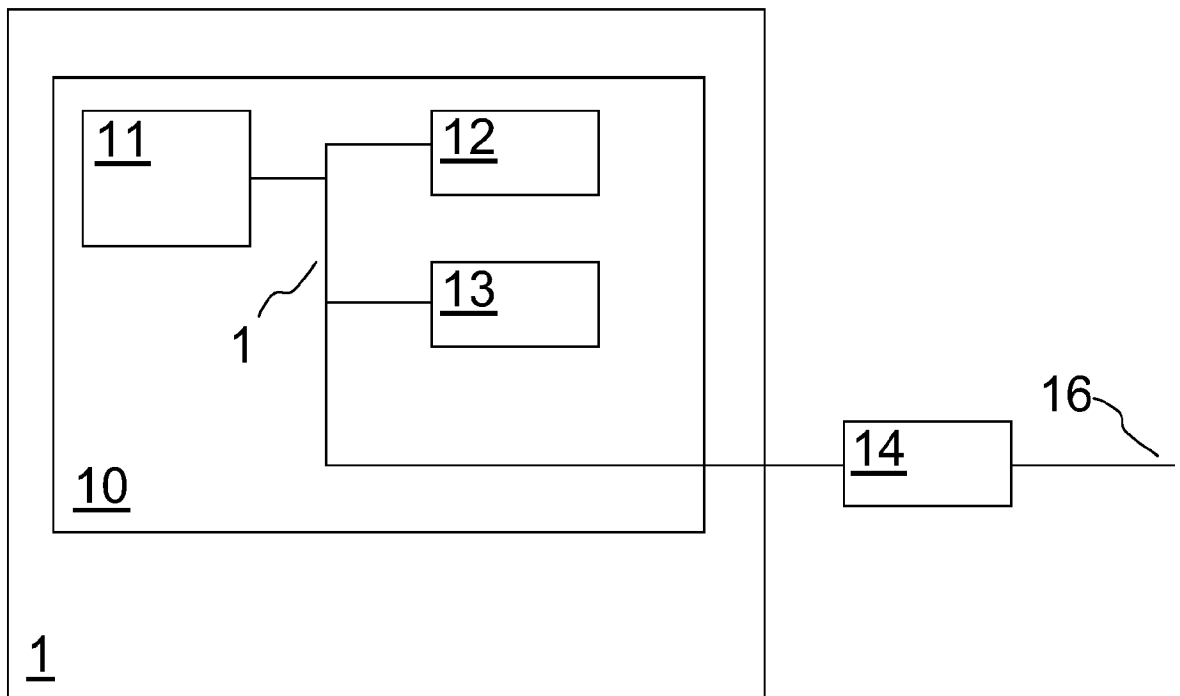


图 3

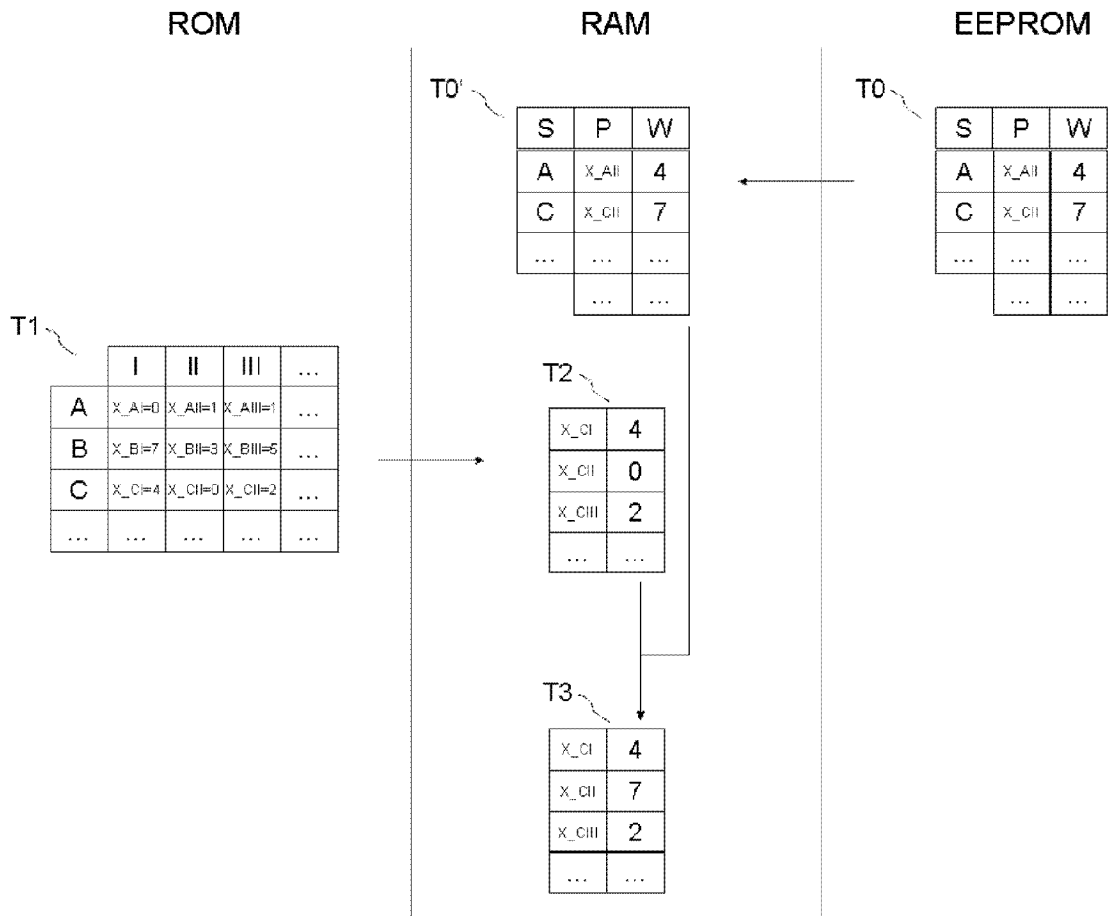


图 4

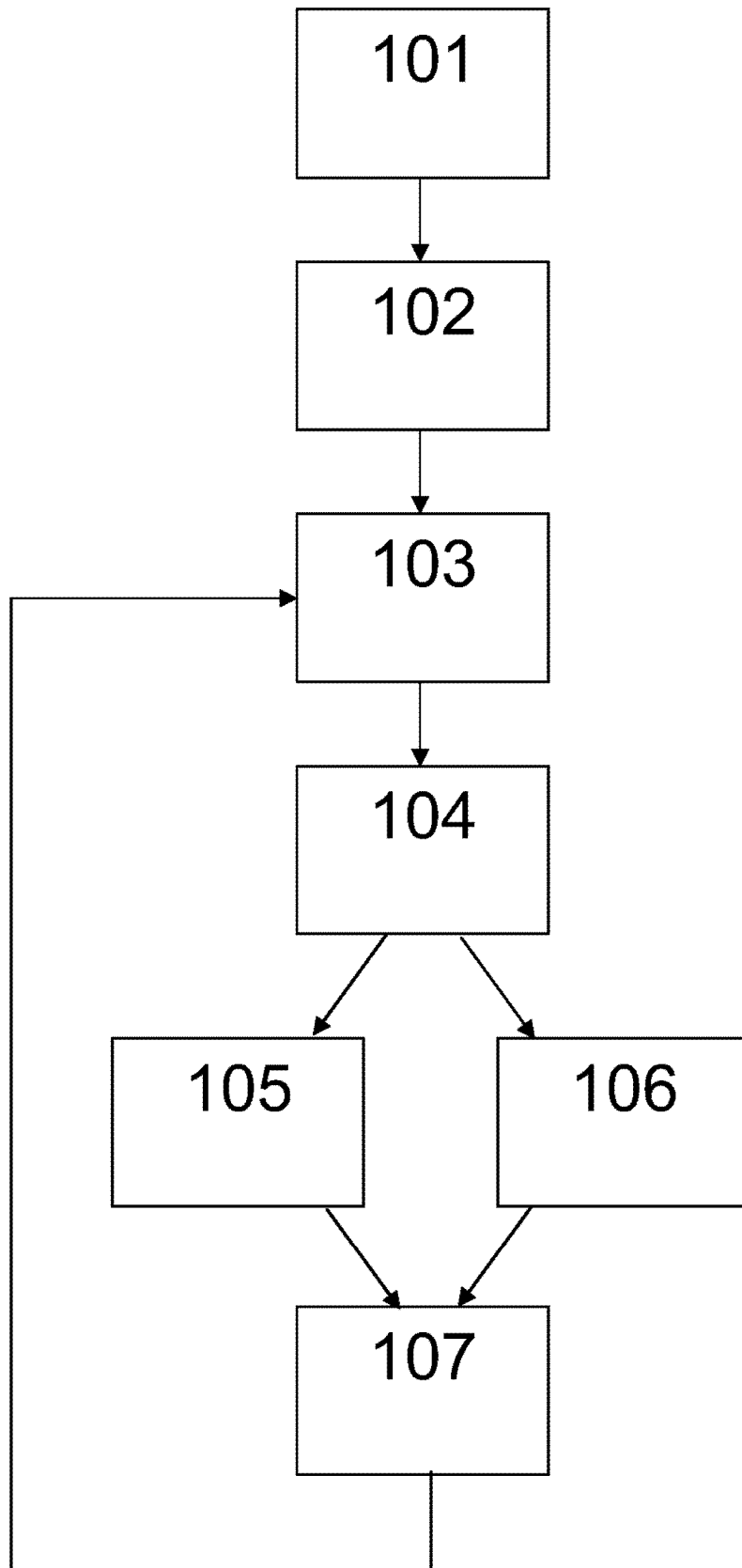


图 5