



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1672131 B

(45) 授权公告日 2012.05.23

(21) 申请号 03818218.1

(22) 申请日 2003.07.16

(30) 优先权数据

0217708.7 2002.07.31 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.01.28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2003/003240 2003.07.16

(87) PCT申请的公布数据

W02004/013754 EN 2004.02.12

(73) 专利权人 NXP 股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 A·J·特里

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王波波

(51) Int. Cl.

G06F 9/445(2006.01)

G06F 1/22(2006.01)

G06F 9/44(2006.01)

(56) 对比文件

同上.

US 5051622 A, 1991.09.24, 说明书第1栏第29行至第2栏第12行, 第3栏第25-60行, 第3栏第67行至第4栏第27行、图2-4.

全文.

Kai D. Feng. Pulse Position Filter(PPF). Reseach Disclosure42 419.1999, 42(419), 第1页第7-15行、第3.1-3.2节、图1、表1.

审查员 黄毅斐

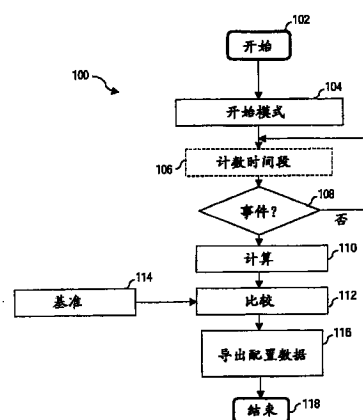
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

为数据处理设备获取配置数据的方法和装置

(57) 摘要

一种通过计算(110)在开始模式(104)和随后事件(108)之间的时间间隔来为数据处理设备获取配置数据的方法。然后,把所计算的时间间隔与一个或多个基准值(114)相比较(112)。比较的结果被用来导出配置数据(116)。通过包括一个校准级来减少在所计算时间间隔中的误差可以进一步细化该方法,从而允许与更大的基准值集和相比较(114),其又允许从所计算时间间隔导出更多的配置数据。



1. 一种为数据处理设备获取配置数据的方法,所述设备与定时单元合作,所述方法包括步骤:

a) 开始 (104) 定时单元的第一模式;

b) 检测 (108) 在开始第一模式之后出现的第一事件,所述第一事件由所述定时单元引起;

c) 计算 (110) 在开始第一模式和第一事件之间的第一时间间隔;

d) 执行 (112) 在所计算的第一时间间隔和第一基准时间间隔之间的第一比较;以及

e) 根据该第一比较的结果来确定 (116) 配置数据。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中在步骤 d) 之后,所述方法进一步包括步骤:

I. 根据第一比较的结果来计算 (214) 误差值;

II. 开始 (216) 定时单元的第二模式;

III. 检测 (218) 在开始第二模式之后出现的第二事件,所述第二事件由定时单元引起;

IV. 计算 (220) 在开始第二模式和第二事件之间的第二时间间隔;

V. 根据所述误差值来调整 (222) 所计算的第二时间间隔;

VI. 执行 (224) 在所调整的第二时间间隔和第二基准时间间隔之间的第二比较;以及

VII. 根据该第二比较的结果来确定 (228) 配置数据。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中在步骤 a) 之后,所述方法进一步包括步骤:

- 计数时间段。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其中在步骤 II 之后,所述方法进一步包括步骤:

- 计数时间段。

5. 如权利要求 1 到 4 中的任何一个所述的方法,其中响应于施加到所述数据处理设备的电压来开始模式。

6. 如权利要求 1 到 4 中的任何一个所述的方法,其中响应于施加到所述数据处理设备的电压来检测事件。

7. 如权利要求 1 到 4 中的任何一个所述的方法,其中响应于在所述数据处理设备上运行的软件来开始模式。

8. 如权利要求 1 到 4 中的任何一个所述的方法,其中在定时单元的正常操作中独立于所述数据处理设备地开始模式。

9. 如权利要求 3 或 4 所述的方法,其中使用所计数的时间段来计算时间间隔。

10. 如权利要求 1 到 4 中的任何一个所述的方法,其中通过使用时间戳来计算时间间隔。

11. 一种为数据处理设备获取配置数据的装置,所述数据处理设备与定时单元合作,所述装置包括:

用于开始 (104) 定时单元的第一模式的模块;

用于检测 (108) 在开始第一模式之后出现的第一事件的模块,所述第一事件由所述定时单元引起;

用于计算 (110) 在开始第一模式和第一事件之间的第一时间间隔的模块;

用于执行 (112) 在所计算的第一时间间隔和第一基准时间间隔之间的第一比较的模

块 ;以及

用于根据该第一比较的结果来确定 (116) 配置数据的模块。

12. 一种设备,包括根据权利要求 11 所述的装置以及定时单元,所述定时单元操作用于接口到根据权利要求 11 所述的装置,所述定时单元包括:

- 用来输出事件信号的第一端口 ;以及
- 可操作来产生所述事件信号的电路。

13. 一种设备,包括根据权利要求 11 所述的装置以及定时单元,所述定时单元操作用于接口到根据权利要求 11 所述的装置,所述定时单元包括:

- 可操作来接收模式指示信号并输出事件信号的第一端口 ;以及
- 可操作来响应所述模式指示信号并且在此之后产生所述事件信号的电路。

14. 一种设备,包括根据权利要求 11 所述的装置以及定时单元,所述定时单元操作用于接口到根据权利要求 11 所述的装置,所述定时单元包括:

- 可操作来接收模式指示信号的第一端口 ;
- 可操作来输出事件信号的第二端口 ;以及
- 可操作来响应所述模式指示信号并且在此之后产生所述事件信号的电路。

15. 如权利要求 12 到 14 中任何一个所述的设备,其中所述事件信号是电压脉冲。

16. 如权利要求 12 到 14 中任何一个所述的设备,其中所述事件信号是电压转变。

17. 如权利要求 12 到 14 中任何一个所述的设备,其中所述事件信号是周期性地变化的电压。

18. 如权利要求 19 中任何一个所述的设备,其中所述电路包括 RC 网络。

为数据处理设备获取配置数据的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数据处理设备,并且尤其涉及为数据处理设备获取配置数据。

背景技术

[0002] 诸如 TV、VCR、机顶盒、洗衣机、烤箱等之类的许多消费产品使用在一个或多个嵌入式微处理器或微控制器上运行的软件以便为最终用户提供大量的功能和特征。典型地,通过在所述产品中本地配置所述软件可以使软件版本号最小 - 从而通过使规模经济最大化来节约成本。本地配置软件的进一步的理由是使该产品个人化,例如以提供某种形式的编址。

[0003] 用于配置在嵌入式微处理器或微控制器上运行的软件的技术包括把电压加到设备的一个或多个引脚上。对于简单的配置任务,例如在两个软件程序之间进行选择,可以驱动输入引脚到两个电压之一来作出选择,其表示 1 位的配置数据。作为一个略微的改进,三态(例如高、低、中)电压引脚驱动可以被用来实现每个引脚大约 1.5 位的配置数据。然而,常常要求更复杂的配置数据,例如 8 位,这往往意味着使用至少 6 个引脚。对设备成本和印刷电路板(PCB)面积来说引脚是昂贵的,后者对于小型便携产品变得越来越重要。

[0004] 更进一步的技术通过使用以与所述嵌入式微处理器或微控制器集成的模拟数字转换器(ADC)形式的附加硬件来增加每个引脚配置位的数目。每个引脚位的数目取决于所述 ADC 的分辨能力(成本);为了改善分辨率,可以由一个以上的引脚共享该 ADC,代价是使用更多的引脚。此外,这种解决办法趋向于利用分压器,所述分压器在该产品通电时始终具有驻流 - 这种功率损失对于电池供电的产品在电池寿命和环境原因两方面来说都是不可接受的。使用 ADC 的另一缺点是所述引脚的偏压会阻止或约束由应用程序对该引脚的可能的额外利用。

发明内容

[0005] 本发明的目的是通过利用一种为数据处理设备获取配置数据的改进的方法和装置来解决这些以及其它问题。

[0006] 依照本发明,提供了一种用于为数据处理设备获取配置数据的方法,所述设备与定时单元合作,所述方法包括步骤:

[0007] a) 开始所述定时单元的第一模式;

[0008] b) 检测在开始第一模式之后出现的第一事件,所述第一事件由所述定时单元引起;

[0009] c) 计算在开始第一模式和第一事件之间的第一时间间隔;

[0010] d) 执行在所计算的第一时间间隔和第一基准时间间隔之间的第一比较;以及

[0011] e) 根据该第一比较的结果来确定配置数据。

[0012] 在数据处理设备上执行应用程序之前,可能有必要执行配置任务以便例如确保所希望的应用程序被选择来执行,或确保所述应用程序依照某些可选选项执行。可以通过用

任何适当的方法所获取的配置数据把配置任务标识给所述设备,所述方法包括但不限于读取或执行与应用程序相关联(但是与其分离)的代码、读出保存在所述设备内的数据、从外部输入或激励读取或导出数据;另外可以从这些方法的任何组合来获取配置数据。本发明关注从所述设备的外部输入或激励(除去本身由外部数据源的供应)来导出配置数据。

[0013] 为了获取配置数据,所述数据处理设备可以与定时单元合作。按要求所述定时单元可以产生并输出用于数据处理设备的信号或激励;所述产生和输出可以响应或独立于所述数据处理设备而进行。可以由数据处理设备检测并利用这些信号或激励以导出配置数据。尤其是,数据处理设备可以安排由要加以测量的信号或激励划界的时间间隔。然后,可以把所测量的时间间隔值与存储值相比以便导出配置数据。定时单元可以响应来自数据处理设备的指令以非稳态方式或优选地以单稳态方式来产生并输出信号或激励。在单稳态情况下,数据处理设备可以向定时单元发出指令来开始特定的模式;在非稳态情况下,因为所述定时单元在这种情况下可以独立于数据处理设备而开始特定模式,所以所述数据处理设备可以根据检查定时单元输出的信号或激励来导出当前模式。数据处理设备命令定时单元去开始特定模式的提示可以是响应于但不局限于(例如在加电时)施加在所述数据处理设备上的电压或(例如当在应用程序之间改变时或由于其它原因)在所述数据处理设备上运行的软件。检测施加于数据处理设备上的电压的方法为本领域内所熟知并且包括但不限于轮询和中断。

[0014] 定时单元可以向数据处理设备输出事件信号,其包括但不限于电压脉冲、电压转变或电压值/电平。例如,可以安排所述数据处理设备接收并检测来自定时单元的电压转变并且做出响应执行一个或多个有关计算时间间隔的任务,所述时间间隔由电压转变表示的事件来划界,例如停止计数器、读取和/或记录时钟或计数器值等。还可以安排所述数据处理设备对在所述时间间隔内的持续时间计数时间段。

[0015] 可以使用计数时间段的值和/或使用与所述时间间隔相关的时间戳来计算在开始定时单元模式和发生随后事件之间的时间间隔。可以根据例如在定时单元模式的开始和/或当随后事件出现时读取的时钟或计数器值来导出时间戳。一旦已经计算了所述时间间隔,就把它与可用于数据处理设备的基准时间间隔相比较,所述基准时间间隔例如存储在所述数据处理设备内的非易失性存储器中。通常,理想的是利用尽可能大的基准时间间隔值范围来进行比较,以便使可以从所计算的时间间隔所导出的配置数据的位的数目最大。实际上,本领域技术人员来说显而易见的是,分解所计算时间间隔的能力(即把它与大的基准时间间隔范围相比较)取决于所计算时间间隔的准确度(即时间跨距)。所述方法的优点是通过计算时间间隔,与现有技术-特别是与不使用ADC的现有技术方法相比,数据处理设备可以使用减少的分配给配置的输入容量,来导出配置数据以执行所要求的配置任务。

[0016] 依照本发明的进一步方面,提供了一种为数据处理设备获取配置数据的方法的细化,其中在步骤d)之后,所述方法还包括步骤:

[0017] I. 根据第一比较的结果来计算误差值;

[0018] II. 开始定时单元的第二模式;

[0019] III. 检测在开始第二模式之后出现的第二事件,所述第二事件由定时单元引起;

[0020] IV. 计算在开始第二模式和第二事件之间的第二时间间隔;

[0021] V. 根据所述误差值来调整所计算的第二时间间隔；

[0022] VI. 执行在所调整的第二时间间隔和第二基准时间间隔之间的第二比较；以及

[0023] VII. 根据该第二比较的结果来确定配置数据。

[0024] 可以细化本发明方法以适应由于成本或其它原因难于实现所计算时间间隔的希望准确度的应用。特别的问题在于数据处理设备本身，其中在测量时间间隔中所使用的特性的容限跨距可能由于在制造数据处理设备中所使用的工艺或材料而变得较宽，例如用于确定施加于微控制器设备输入引脚上的电压的逻辑电平的内部基准电压的容限。通过使用专门选择或设计的设备来改善这种容限是可能的，然而这些选择通常带来沉重的成本负担。另一问题是定时单元使用具有固有的较宽容限的诸如电容器之类的低成本组件。本发明方法的细化是有益的，因为它提供了这样的装置，该装置识别由数据处理设备和定时单元的特定组合的容限变化所导致的误差，并且在用来获取配置数据的所计算时间间隔内补偿了这一误差。

[0025] 第一误差识别级包括测量由定时单元产生的已知的额定时间间隔。把此测量与表示所述时间间隔的精确值的基准相比较；所述差值是数据处理设备和定时单元的特定组合的误差。然后，（例如通过替换所述定时单元的定时元件）修改所述定时单元的定时间隔，并进行第二时间间隔计算。优选地，所述修改是依照一组预先确定的定时间隔中的一个（例如从一组预先确定值中选择替换定时元件），允许一组相应的基准值用于具有相应简化的决策的比较级。优选地，其中替换定时单元的定时元件以修改所述定时间隔，原始的和替换的定时元件都是准确的（也就是说，它们相对于它们额定值具有窄的容限）；这有助于确保所述误差对每一时间间隔测量基本上保持相同；一个适当定时元件的例子包括但不限于金属膜电阻器（其还具有低成本的优点）。然后，可以使用所述误差值调整第二计算时间间隔以导出对于第二时间间隔的更准确的值。然后，把所调整的第二时间间隔值与基准值范围相比较，所述基准值范围优选的是如上所述相应的一组基准值。对本领域技术人员来说显而易见的是，其中所调整的第二时间间隔相对于其相应的基准时间间隔具有越小的误差，则分解更密集（即更多）的时间间隔就越容易；这又提供了对每个测量导出更多配置数据的能力。所述细化的方法的优点是测量一个首先已知的时间间隔；然后，导出测量中的误差并将其用于校正第二测量时间间隔 - 从而使第二测量更准确并且增加了可能的时间间隔的数目，所述时间间隔可以被分解并用于为数据处理设备导出配置数据。

[0026] 更进一步的增强是还可以使用本方法的第一误差识别级来根据第一比较的结果为处理系统导出配置数据，原因在于例如在此级分解多个定时间隔是可能的；这以与先前描述的基本方法类似的方式来实现。如前所述，很显然的是：可以分解的时间间隔的总数取决于预期的误差。

[0027] 对于所述细化的方法而言，可以使用与前面所描述的基本方法相同的方法来开始定时单元模式并且检测事件。类似地，还可以安排数据处理设备对在时间间隔内的持续时间的时段进行计数。可以使用计数时段的价值和/或使用与所述时间间隔相关的时间戳来计算在开始定时单元模式和发生随后事件之间的时间间隔。

[0028] 依照本发明的进一步方面，提供了一种数据处理设备，可操作来接口到定时单元并且执行依照本发明的方法，所述数据处理设备包括：

[0029] ●可操作来接收事件信号的第一端口；

[0030] ●可操作来存储配置程序和与所述配置程序相关的数据的非易失性存储器；

[0031] ●可操作来储存计算的数据的存储器；以及

[0032] ●可操作来运行所述配置程序的 CPU。

[0033] 本发明的方法依赖于能接口到合适的定时单元的数据处理设备。合适的数据处理设备的例子包括但不局限于计算设备（例如 PC、PDA、工作站）、工业产品和消费产品（例如 TV、VCR、DVD、安全系统、遥控、电话、玩具、厨房器具等），它们在内置软件的控制下操作。尤其是，所述数据处理设备一定具有诸如端口之类的装置，通过该装置可以接口到定时单元以便可以接收来自所述定时单元的事件。利用在嵌入所述产品内的软件控制下操作的微处理器或微控制器的产品，以及不具有从外部源获取或读取配置数据的能力的产品尤其受益于本发明。

[0034] 所述数据处理设备可以包括由总线装置互连的常规的 CPU、程序和数据存储器，技术人员可以容易地识别其中的各种结构。另外所述数据处理设备可以包括一个可操作来发送模式指示信号的端口。在一些实施例中，可以由相同的端口支持所述事件信号和模式指示信号。所述事件信号可以由在数据处理设备外部的设备—例如定时单元产生，下面将进一步讨论。通常，把模式指示信号从所述数据处理设备向定时单元发送来向该定时单元表明一种模式。本发明的优点在于：可以使用典型地用在消费产品中的低成本设备来实现本发明。

[0035] 依照本发明进一步方面，提供了一种定时单元，可操作来接口到如上所述的数据处理设备，所述定时单元包括：

[0036] ●可操作来输出事件信号的第一端口；以及

[0037] ●可操作来产生所述事件信号的电路。

[0038] 所述定时单元接口到数据处理设备。所述定时单元可以独立地或响应模式指示信号的接收来产生事件信号。所述定时单元的接口分别包括用于事件信号和模式指示信号的独立端口，或可以在相同端口上组合这些信号。所述定时单元可以包括产生事件信号的电路，所述事件信号适于由特定的数据处理设备检测；这种电路可以在硬件或软件的控制下操作。可能的事件信号类型的例子包括但不局限于电压脉冲、电压转变或周期性地变化的电压。实际上，可以使用如下电路装置产生这种事件信号，所述电路装置包括但不限于脉冲发生器、单稳态多谐振荡器或非稳态 / 周期时钟发生器。优选地，对于所述定时单元使用 RC 网络电路。在优选实施例中，这种 RC 电路可以用来与所述数据处理设备合作而实现单稳态多谐振荡器功能。

附图说明

[0039] 现在将参考附图只以举例形式来描述进一步的特征和优点，其中：

[0040] 图 1 是体现本发明的方法的流程图；

[0041] 图 2 是体现本发明的细化方法的流程图；

[0042] 图 3 是数据处理设备的实施例的示意性表示；

[0043] 图 4 是与定时单元合作的数据处理设备的实施例的示意性表示；

[0044] 图 5 是包括与 RC 网络定时单元合作的微控制器的本发明优选实施例的示意性表示；以及

[0045] 图 6 是相对于图 5 的实施例描述模式指示信号和事件信号的示意性表示。

具体实施方式

[0046] 在本发明实施例的下列描述中,术语‘数据处理设备’是指能依照本发明方法操作的并且具有至少一个接收事件信号的端口的设备的任何实施例。术语‘事件信号’是指施加于所述数据处理设备端口的 外部输入或激励。术语‘模式指示信号’是指由所述数据处理设备输出的表明定时单元模式的信号。

[0047] 图 1 示出了体现本发明的方法的流程图。总体上在 100 示出的方法在 102 开始,并且在 104 开始定时单元模式。可选地,在 106 可以计数时间段,直到由定时单元引起的事件的发生 108。计算 110 在开始所述模式和所述事件之间的时间间隔值并且将其与基准值 114 相比较 112 ;比较的结果用于导出配置数据 116。所述方法在 118 结束。

[0048] 图 2 示出了体现本发明的细化方法的流程图。总体上在 200 示出的方法在 202 开始,并且在 204 开始定时单元的第一模式。如相对于图 1 所描述,可以可选地(而在图 2 中未示出)计数时间段,直到从所述定时单元接收的第一事件 206 的发生。计算 208 在开始第一模式和第一事件之间的第一时间间隔值并且将其与第一基准值 212 相比较 210 ;比较的结果使误差值 214 能被计算并且还能可选地推导出配置数据(在图 2 中未示出)。所述方法继续到其中在 216 开始定时单元的第二模式的地方。再次,可以可选地(而在图 2 中未示出)计数时间段,直到从所述定时单元接收的第二事件 218 的发生。计算 220 在开始第二模式和第二事件之间的第二时间间隔值。使用误差值 214 来调整 222 该计算值。然后,把所调整的第二时间间隔与第二基准值 226 相比较 224 ;比较的结果用来导出配置数据 228。所述方法在 230 结束。

[0049] 图 3 示出了数据处理设备的实施例的示意性表示。总体上在 300 示出的数据处理设备包括可操作来接收事件信号的第一端口 302、CPU304、程序 ROM 306、RAM 308 和可操作来发送模式指示信号的第二端口 312 ;所有元件都依照为本领域技术人员所熟知的任何方法通过总线 310 互连。所述数据处理设备可以集成在诸如微处理器或微控制器之类的设备内 ;作为选择,它可以是一个其中一个或多个元件是独立实体的较大系统。

[0050] 图 4 示出了与定时单元合作的数据处理设备的实施例的示意性表示。总体上在 400 示出的所述系统包括定时单元 402 和数据处理设备 404。所述数据处理设备向定时单元 402 发送模式指示信号 406,所述定时单元 402 做出响应随后向所述数据处理设备发送事件信号 408。应当注意,如果所述定时单元发送非稳态 / 周期事件信号,那么数据处理设备可以不发送所述模式指示信号 406- 所述数据处理设备可以 简单地(例如使用预存数据)推导出所述定时单元的模式并且测量例如在相关事件信号之间的时间间隔。

[0051] 图 5 示出了包括与 RC 网络定时单元合作的微控制器的本发明优选实施例的示意性表示。总体上在 500 示出的所述系统包括通过连接 506、508 与微控制器 504 连接的定时单元 502(在虚框中示出)。在此实施例中,连接 506、508 执行如下所述的发送模式指示信号和发送事件信号。为了准备第一(校准)模式,所述微控制器 504 使用线 506、508 同时地使电容器 516 的每一端接地,从而对电容器 516 放电。通过微控制器 504 释放线 506(同时线 508 仍然使电容器 516 的下端接地)并使线 506 为输入端来向定时单元 502 发送第一模式信号 ;所述微控制器也开始计数时间段,例如通过使在软件控制下的内部计数器递增。

电容器 516 经由已知的并且准确的电阻 514 开始充电。随后,在电容器 516 上的某个电压电平,所述微控制器将检测在线 506 上的逻辑 1。然后,微控制器将停止递增该计数器。然后,使用已知电阻 514 把所述计数器的值与对应于所期望的存储值相比较。所述值的差值主要对应于由电容器和在所述微控制器内的各种其它容限所导致的误差。然后,对于另一准确电阻 512 重复该过程,所述电阻 512 优选地选自大量预先确定的值。作为对第二(导出配置数据)模式的准备,所述微控制器 504 再次使用线 506、508 同时地使电容器 516 的每一端接地,从而对电容器 516 放电。通过微控制器 504 释放线 508(同时线 506 使电容器 516 的上端接地)并使线 508 为输入端来向定时单元 502 发送第二模式信号;所述微控制器再次开始计数时间段,例如通过使在软件控制下的内部计数器递增。电容器 516 经由电阻 512 开始充电。在电容器 516 上的某个电压电平,所述微控制器还将检测在线 508 上的逻辑 1。然后,所述微控制器停止递增该计数器。然后,使用先前计算的误差值调整所述计数器的值,从而补偿该电容器和微控制器容限误差。然后,把所调整的计数器值与基准值的范围相比较,优选地是与那些对应于如前所述的电阻 512 的预先确定值的范围。所述最接近的匹配表示由电阻 512 的值指示的配置数据。所述方法可以允许一大组(范围)计数器值(时间间隔)由数据处理设备来分解,原因在于所述调整(补偿)减少了在使用特定电阻 512 所获取的计数器值中的误差。还可以使用所述校准模式来导出一些额外配置数据。

[0052] 图 6 示出了相对于图 5 的实施例描述模式指示信号和事件信号的示意性表示。分别在 602 和 604 示出了线 506、508 的电压波形,总体上在 600 示出。所述微控制器的逻辑高检测电压阈值是在 606。在 608 和 610 之间描述了‘校准模式’。在 610 和 612 之间描述了‘导出配置数据模式’。

[0053] 仅以举例形式给出了上述方法和实施方式,并且上述方法和实施方式代表方法和实施方式的范围的一种选择,其可以容易地为本技术领域的技术人员所识别以利用本发明的优点。

[0054] 在上述描述中并且参考图 1 公开了一种通过计算 110 在开始模式 104 和随后事件 108 之间的时间间隔来为数据处理设备获取配置数据的方法。然后,把所计算的时间间隔与一个或多个基准值 114 相比较 112。使用比较的结果来导出配置数据 116。通过包括一个校准级以减少在所计算时间间隔中的误差可以进一步细化该方法,从而允许与更大的基准值 114 组相比较,其又允许从所计算时间间隔得出更多的配置数据。

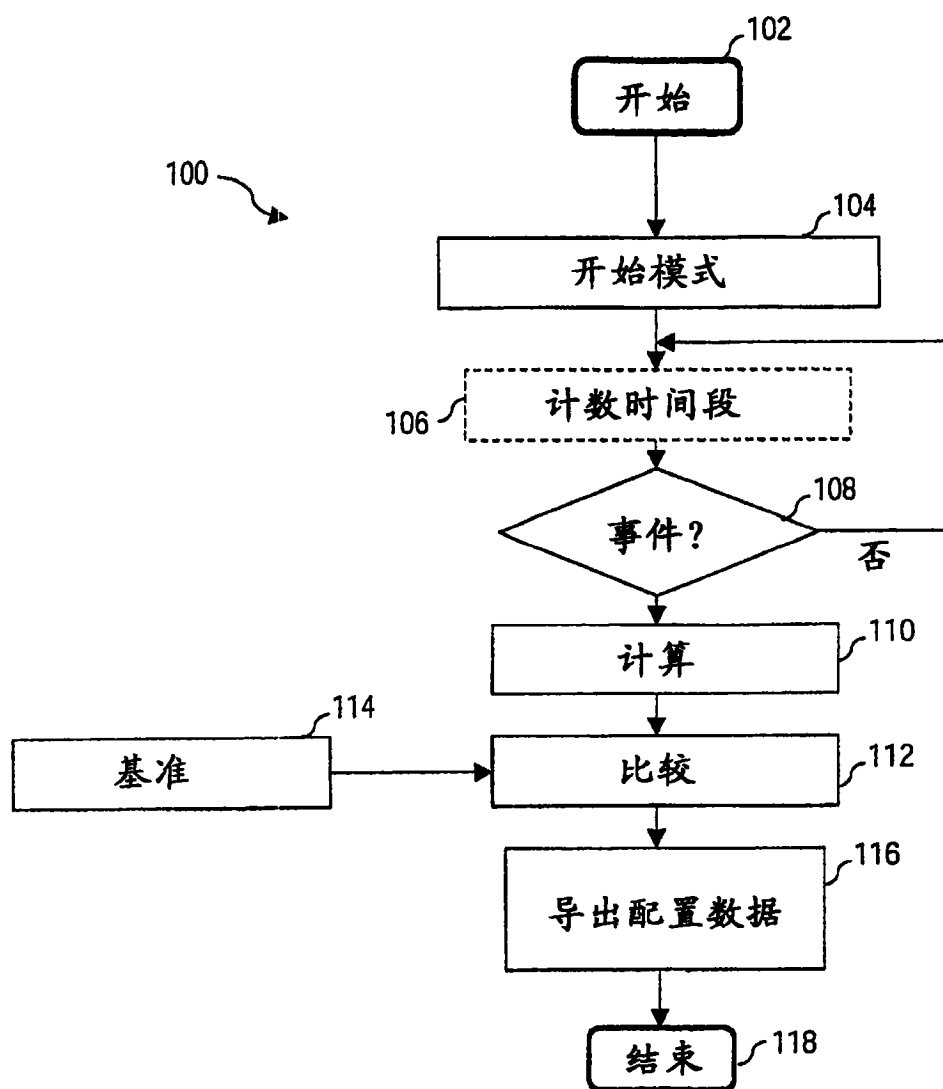


图 1

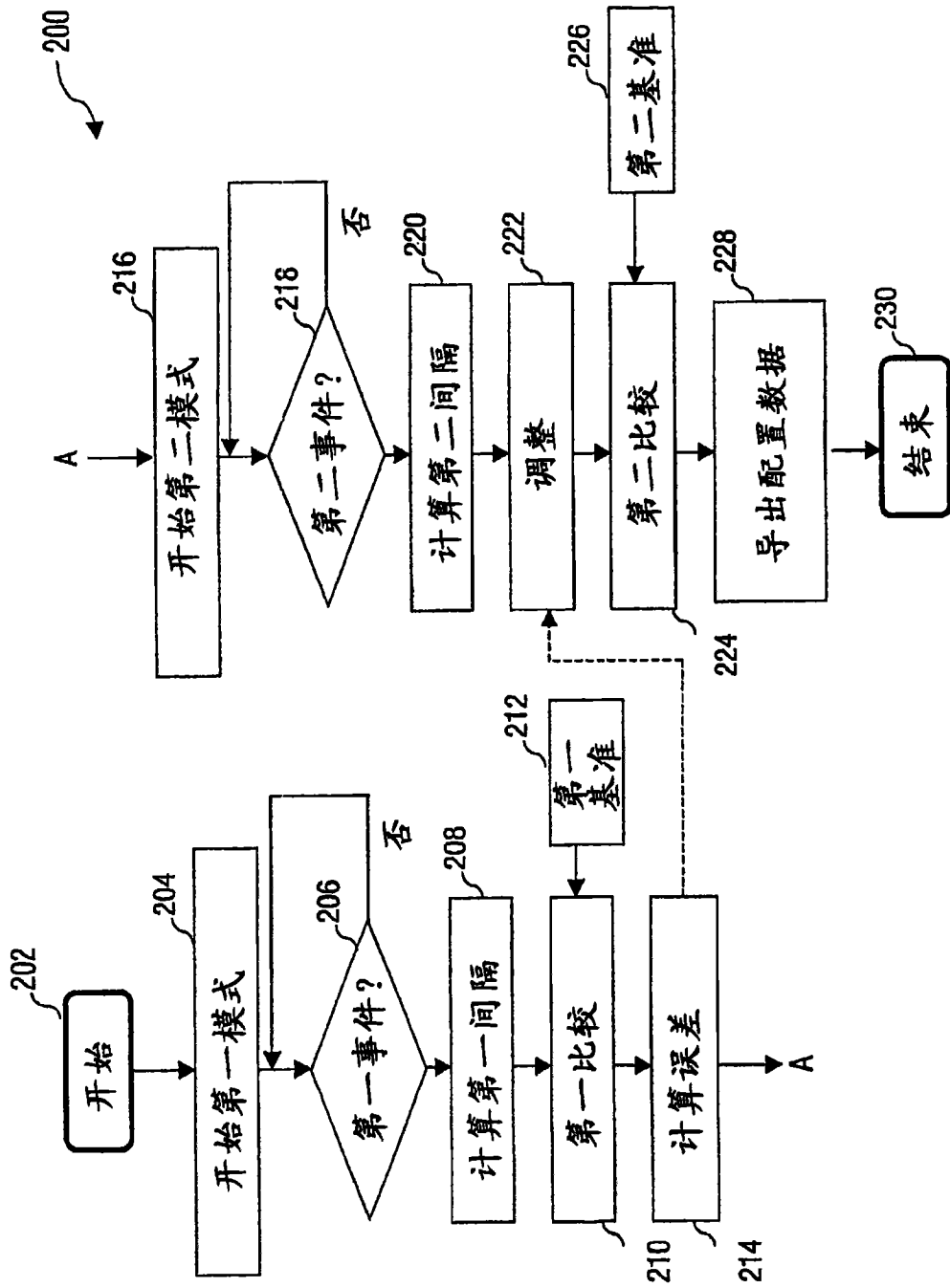


图 2

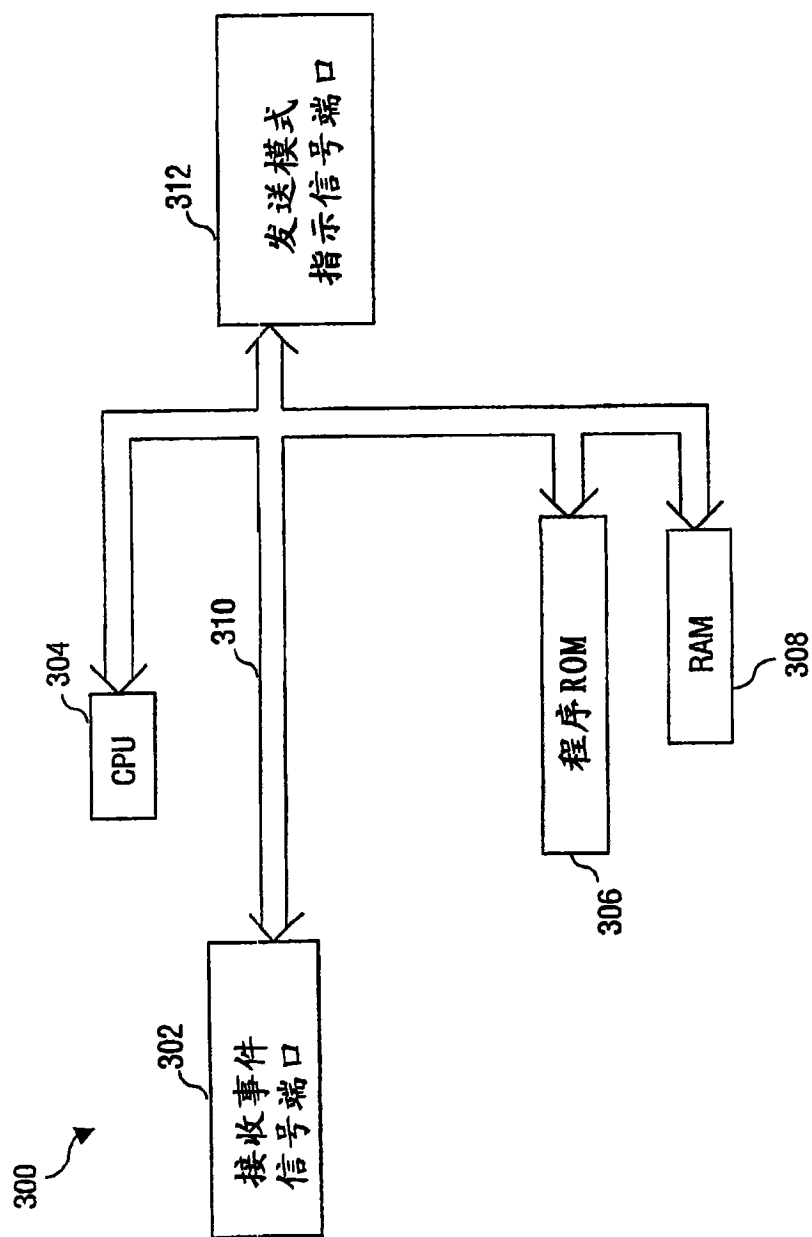


图 3

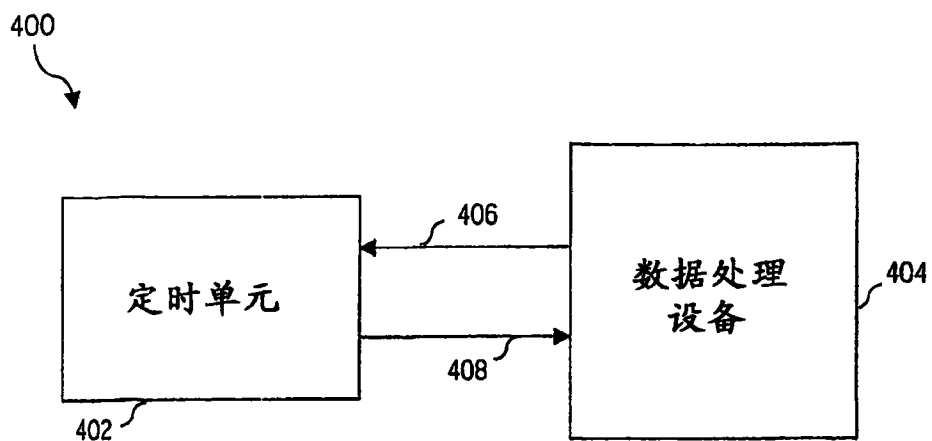


图 4

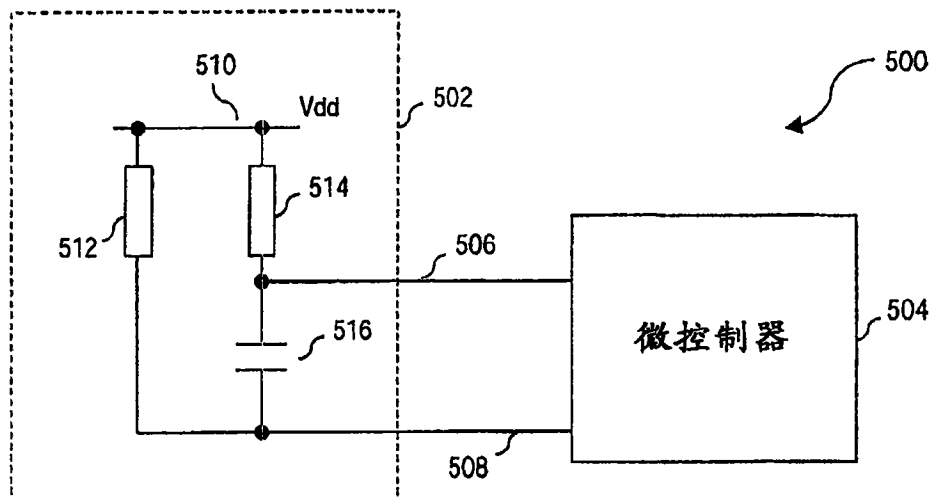


图 5

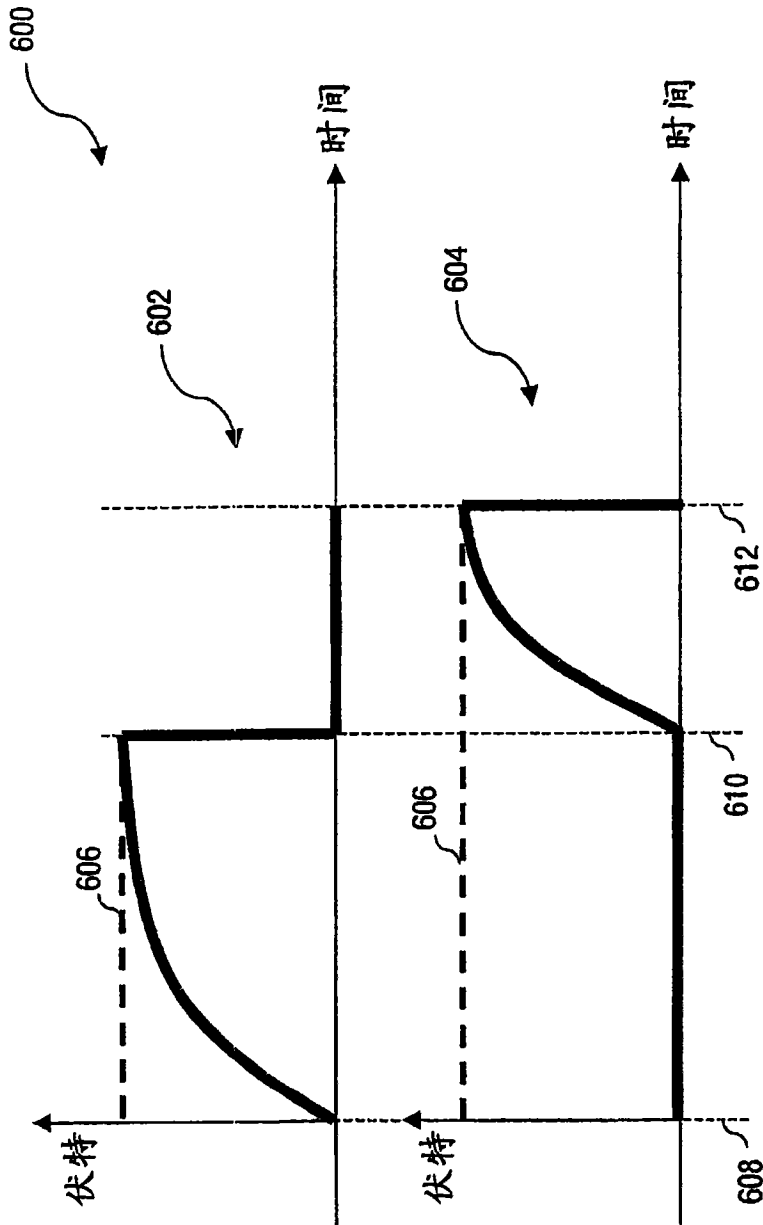


图 6