



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102346198 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201110203626. 9

CN 101526552 A, 2009. 09. 09, 全文.

(22) 申请日 2011. 07. 20

审查员 王宁

(30) 优先权数据

2010-164597 2010. 07. 22 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 茅野岳人

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

G01P 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101004620 A, 2007. 07. 25, 说明书第 8 页
第 5 行至第 13 页第 16 行和图 3 - 6.

CN 1219720 A, 1999. 06. 16, 全文.

CN 101446689 A, 2009. 06. 03, 全文.

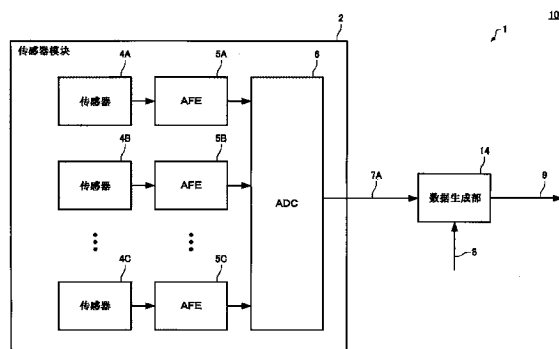
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

感测装置以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供感测装置以及电子设备。作为课题,通过控制生成输出数据的速率,提供低功耗的感测装置。感测装置(100)包含:传感器模块,其包含将至少一个传感器作为运动传感器的传感器组(4A~4C);以及数据生成部(14),其根据来自所述传感器组(4A~4C)的输出生成输出数据(9),所述数据生成部(14)根据来自所述运动传感器的输出对生成所述输出数据(9)的速率进行切换。



1. 一种感测装置,该感测装置包含:

传感器模块,其包含将至少一个传感器作为运动传感器的传感器组;以及

数据生成部,其根据来自所述传感器组的输出生成输出数据,所述输出数据是对来自该传感器组的输出进行运算后的结果,

所述数据生成部根据来自所述运动传感器的输出对生成所述输出数据的速率进行切换,并且,所述数据生成部在基于来自所述运动传感器的输出的信号较大的情况下,提高生成所述输出数据的速率。

2. 根据权利要求1所述的感测装置,其中,

作为所述速率,所述数据生成部能够对第1速率与比所述第1速率高的第2速率进行切换,

并且,所述数据生成部进行如下处理:

根据基于来自所述运动传感器的输出的信号与第1阈值的比较结果,进行从所述第1速率向所述第2速率的切换,

根据基于来自所述运动传感器的输出的信号与第2阈值的比较结果,进行从所述第2速率向所述第1速率的切换。

3. 根据权利要求2所述的感测装置,其中,

所述数据生成部根据基于来自所述运动传感器的输出的信号与所述第2阈值在给定时间内的比较结果,进行从所述第2速率向所述第1速率的切换。

4. 根据权利要求2所述的感测装置,其中,

所述数据生成部根据基于来自所述运动传感器的输出的信号在给定期间的平均值与所述第2阈值的比较结果,进行从所述第2速率向所述第1速率的切换。

5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的感测装置,其中,

所述运动传感器存在有多个,

所述数据生成部仅根据来自多个所述运动传感器中的一部分运动传感器的输出,进行所述速率的切换。

6. 根据权利要求1~4中任意一项所述的感测装置,其中,

该感测装置包含寄存器部,该寄存器部具有表示所述速率的状态寄存器,在所述速率发生变化的情况下,所述数据生成部更新所述状态寄存器。

7. 根据权利要求6所述的感测装置,其中,

所述数据生成部在更新了所述状态寄存器时输出中断信号。

8. 根据权利要求1~4中任意一项所述的感测装置,其中,

所述数据生成部输出表示生成所述输出数据的速率的信号。

9. 一种电子设备,该电子设备包含权利要求1~8中任意一项所述的感测装置。

感测装置以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及感测装置、电子设备等。

背景技术

[0002] 有的传感器模块包含螺仪传感器、加速度传感器等检测运动的传感器（以下称为运动传感器：motion sensor）。例如，专利文献 1 的传感器模块包含模拟前端（AFE）和 AD 转换器（ADC），对来自运动传感器的信号进行转换并以恒定速率进行输出。为了发挥传感器模块的性能，该输出的速率被固定为较高速率，存在功耗变大的问题。

[0003] 【专利文献 1】日本特开 2009-134071 号公报

发明内容

[0004] 本发明正是鉴于这种问题而完成的。依照本发明的几个方式，根据来自运动传感器的输出控制生成输出数据的速率，由此提供低功耗的感测装置。

[0005] （1）本发明提供一种感测装置，该感测装置包含：传感器模块，其包含将至少一个传感器作为运动传感器的传感器组；以及数据生成部，其根据来自所述传感器组的输出生成输出数据，所述数据生成部根据来自所述运动传感器的输出对生成所述输出数据的速率进行切换。

[0006] 根据本发明，数据生成部根据运动传感器的输出对生成输出数据的速率进行切换，由此，与始终以高速率生成输出数据的情况相比，能够抑制功耗。

[0007] 这里，运动传感器是指检测运动的传感器，具体而言，是指陀螺仪传感器、加速度传感器和速度传感器等。传感器模块包含多个传感器（传感器组），而其中包含至少一个运动传感器。

[0008] 来自运动传感器的输出与感测装置的动作（例如移动、加速、旋转）联动地变化。此时，可以仅与特定方向（例如水平方向、垂直方向）上的变化联动。

[0009] 在感测装置的动作较大的情况下，以传感器组为对象的测定量的每单位时间内的变化变大。数据生成部在基于来自运动传感器的输出的信号较大的情况下，通过提高生成输出数据的速率，能够将输出数据的精度保持为恰当水平。

[0010] 并且，数据生成部仅在基于来自运动传感器的输出的信号较大的情况下以高速率生成输出数据。因此，与始终以高速率持续生成输出数据的情况相比，能够抑制功耗。

[0011] 这里，数据生成部可以对两个速率进行切换，也可以对 3 个以上的速率进行切换。例如，随着运动传感器输出信号变大，多阶段地提高速率，由此能够抑制功耗，并且，能够在不发生浪费的情况下以恰当的精度进行输出数据的输出。

[0012] 另外，“根据来自运动传感器的输出”是指：可以判断来自运动传感器的输出自身的值或判断对该值进行放大和采样后得到的值，也可以判断这些值的变化量或实施了其他运算处理后的值。所谓运算处理，是指例如求取最大值、最小值、平均值。此外，来自运动传感器的输出可以是来自多个运动传感器的输出，也可以是来自一个运动传感器的输出。

[0013] (2) 在该感测装置中,可以是,作为所述速率,所述数据生成部能够对第 1 速率与比所述第 1 速率高的第 2 速率进行切换,并且,所述数据生成部进行如下处理:根据基于来自所述运动传感器的输出的信号与第 1 阈值的比较结果,进行从所述第 1 速率向所述第 2 速率的切换,根据基于来自所述运动传感器的输出的信号与第 2 阈值的比较结果,进行从所述第 2 速率向所述第 1 速率的切换。

[0014] 根据本发明,数据生成部根据运动传感器的输出,以第 1 速率或比第 1 速率高的第 2 速率生成输出数据。通过对速率进行切换,由此与始终以第 2 速率生成输出数据的情况相比,能够抑制功耗。此时,速率分为二个阶段,因此能够简化数据生成部中的切换控制。

[0015] 这里,对基于来自运动传感器的输出的信号与第 1、第 2 阈值进行比较来进行速率的切换。例如,如果基于来自运动传感器的输出的信号大于等于第 1 阈值,则生成部进行从第 1 速率向第 2 速率的切换,之后,如果基于来自运动传感器的输出的信号小于第 2 阈值,则生成部进行从第 2 速率向第 1 速率的切换。

[0016] 另外,第 1 阈值和第 2 阈值可以是相同的值,也可以对它们设置迟滞(hysteresis)而将第 2 阈值设定得比第 1 阈值小,使得不容易受到噪声的影响。此外,这些阈值可通过由用户写入到例如寄存器中等的方法进行设定,也可以预先保存到 ROM 等中。

[0017] (3) 在该感测装置中,可以是,所述数据生成部根据基于来自所述运动传感器的输出的信号与所述第 2 阈值在给定时间内的比较结果,进行从所述第 2 速率向所述第 1 速率的切换。

[0018] (4) 在该感测装置中,可以是,所述数据生成部根据基于来自所述运动传感器的输出的信号在给定期间内的平均值与所述第 2 阈值的比较结果,进行从所述第 2 速率向所述第 1 速率的切换。

[0019] 根据这些发明,在对给定时间内的基于来自运动传感器的输出的信号与第 2 阈值进行比较后切换为第 1 速率。因此,能够防止由于例如噪声等的影响而误返回到第 1 速率。

[0020] 为了以恰当的精度对输出数据进行输出,优选的是,例如即使来自运动传感器的输出一瞬间大于等于第 1 阈值,也要立即切换为比第 1 速率高的第 2 速率。另一方面,在从第 2 速率向第 1 速率的切换时不要求如此高的即时性。

[0021] 因此,在这些发明中,在从第 2 速率向第 1 速率的切换时设定判定时间。判定时间是给定时间,利用在判定时间内得到的基于来自运动传感器的输出的信号与第 2 阈值进行比较。例如,可以仅在所得到的基于来自多个运动传感器的输出的信号全部小于第 2 阈值时切换为第 1 速率。此外,也可以对在判定时间内得到的基于来自运动传感器的输出的信号的平均值与第 2 阈值进行比较,根据其结果进行切换。通过进行这样的比较,能够防止由于噪声等的影响而误返回到第 1 速率,从而进行可靠的切换。

[0022] 另外,该判定时间可以以例如毫秒、秒、分钟等单位来确定,也可以根据所需的数据量来确定。

[0023] (5) 在该感测装置中,可以是,所述数据生成部仅对所述传感器组的一部分传感器进行所述速率的切换。

[0024] 根据本发明,仅对传感器组的一部分进行两个速率(第 1 速率、第 2 速率)的切换。由此,与所有传感器均按照比第 1 速率高的第 2 速率进行工作的情况相比,能够抑制功耗。

[0025] (6) 在该感测装置中,可以是,该感测装置包含寄存器部,该寄存器部具有表示生

成所述输出数据的速率的状态寄存器,在所述速率发生变化的情况下,所述数据生成部更新所述状态寄存器。

[0026] 根据本发明,将数据生成部中生成的输出数据的速率反映给状态寄存器。因此,感测装置外部的装置(例如系统控制部)也只需访问状态寄存器就能够得知该速率的状态。

[0027] (7) 在该感测装置中,可以是,所述数据生成部在更新了所述状态寄存器的情况下输出中断信号。

[0028] 根据本发明,在数据生成部中生成的输出数据的速率发生了变化的情况下,还能够使用中断信号通知给感测装置外部的装置。因此,外部装置可仅在必要时访问状态寄存器,从而处理效率提高。

[0029] (8) 在该感测装置中,可以是,所述数据生成部输出表示生成所述输出数据的速率的信号。

[0030] 根据本发明,将数据生成部中生成的输出数据的速率作为信号而输出。因此,接受该信号的感测装置的内部、外部的装置能够始终掌握该速率的状态。

[0031] (9) 本发明提供一种包含该感测装置的电子设备。

[0032] 根据本发明,能够提供抑制了功耗的电子设备。

附图说明

[0033] 图1是说明第1实施方式中的传感器模块的图。

[0034] 图2是说明第1实施方式中的数据生成部的图。

[0035] 图3是示出第1实施方式中的感测装置的图。

[0036] 图4是第1实施方式中的波形图。

[0037] 图5是第1实施方式中的流程图。

[0038] 图6是第2实施方式中的波形图。

[0039] 图7是第2实施方式的变形例中的波形图。

[0040] 图8是第2实施方式中的流程图。

[0041] 图9是示出感测装置与系统控制部之间的连接例的图。

[0042] 图10(A)是作为电子设备的例子的移动电话的图。图10(B)是作为电子设备的例子的便携式游戏装置的图。图10(C)是作为电子设备的例子的个人计算机的图。

[0043] 标号说明

[0044] 1:感测装置的一部分;2:传感器模块;3:控制器;4A:传感器;4B:传感器;4C:传感器;5A:模拟前端(AFE);5B:模拟前端(AFE);5C:模拟前端(AFE);6:AD转换器(ADC);7A:传感器模块输出信号;7B:速率指定信号;8:运算参数;9:输出数据;11:计数部;12:寄存器部;13:比较判定部;14:数据生成部;15:计数值;16:寄存器数据(阈值信息);17:内部信号;19:状态输出信号;21:随机存取存储器(RAM);22:只读存储器(ROM);23:输入部;24:输出部;25:电源生成部;26:总线;27:输出信号;34:数据运算部;100:感测装置;400:系统控制部;950:移动电话;952:拨号按钮;954:LCD;956:扬声器;960:便携式游戏装置;962:操作按钮;964:十字键;966:LCD;968:扬声器;970:个人计算机;972:键盘;974:LCD;976:音频输出部。

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0046] 1. 第 1 实施方式

[0047] 参照图 1 ~ 图 5 来说明本发明的第 1 实施方式。

[0048] 11. 传感器模块的结构

[0049] 图 1 是感测装置 100 的一部分 1 的框图。本发明的感测装置 100 至少包含传感器模块 2 和数据生成部 14。

[0050] 传感器模块 2 包含多个传感器即传感器组 4A ~ 4C。传感器模块 2 还可以包含进行信号放大等处理的模拟前端 (AFE) 5A ~ 5C、以及将模拟量转换为数字值的 AD 转换器 (ADC) 6。

[0051] 在本实施方式中,传感器组 4A ~ 4C 中的至少一个是运动传感器。所谓运动传感器,是指例如加速度传感器、螺仪传感器等感测运动的传感器。

[0052] 在图 1 中,例如传感器 4A 是运动传感器,其他传感器 4B ~ 4C 可以是温湿度传感器、压力传感器、磁传感器、触觉传感器中的任意一种或它们的组合。此外,例如,传感器组 4A ~ 4C 也可以全部是运动传感器,从而构成三维加速度传感器或三轴陀螺仪传感器等。此时,例如传感器 4A 可以独自作为一维加速度传感器或单轴陀螺仪传感器发挥功能。

[0053] AFE 5A ~ 5C 可以分别对来自传感器组 4A ~ 4C 的输出 (例如模拟信号) 进行放大。在本实施方式中,使用逐次比较型的 ADC 6,将放大后的模拟信号转换为数字信号。由于对于传感器组 4A ~ 4C 仅有一个 ADC 6,因此,通过时间分割进行转换处理。另外,传感器模块 2 也可以具有与 AFE 5A ~ 5C 分别对应的多个 ADC。

[0054] 从 ADC 6 输出的传感器模块输出信号 7A 是基于传感器组 4A ~ 4C 的输出的信号,被输出到数据生成部 14。

[0055] 数据生成部 14 根据传感器模块输出信号 7A 生成输出数据 9。此时,根据传感器模块输出信号 7A 中的来自运动传感器的数据,对生成输出数据 9 的速率进行切换。与始终以高速率生成输出数据的情况相比,能够减小功耗。另外,数据生成部 14 在生成输出数据 9 时,还可以使用运算参数 8。

[0056] 1. 2. 数据生成部的结构

[0057] 图 2 是第 1 实施方式中的数据生成部 14 的框图。另外,对与图 1 相同的要素标注相同的标号并省略说明。

[0058] 在该例中,数据生成部 14 包含比较判定部 13 和数据运算部 34。另外,还可以包含计数部 11、寄存器部 12。另外,数据生成部 14 例如可由微型计算机或 CPU 的一部分实现。

[0059] 数据运算部 34 从例如 RAM 21 或 ROM 22 (参照图 3) 读入所需的运算参数 8,与传感器模块输出信号 7A 进行运算,以预定速率输出结果作为输出数据 9。这里,用于生成输出数据 9 的信号不仅是以运动传感器为对象,而且是以传感器组整体为对象。

[0060] 比较判定部 13 从传感器模块输出信号 7A 中选择与运动传感器相关的数据并与阈值进行比较。并且,根据比较结果输出速率指定信号 7B,指示数据运算部 34 进行速率的切换。

[0061] 例如,在设定了阈值 T0、T1 这两个阈值的情况下 ($T0 < T1$),划分为三个范围,针对这三个范围分别设定第 1 ~ 第 3 速率。比较判定部 13 以如下方式进行指示:如果与运动

传感器相关的数据小于 T_0 , 则以第 1 速率生成输出数据, 如果大于等于 T_0 小于 T_1 , 则以第 2 速率生成输出数据, 而如果大于等于 T_1 , 则以第 3 速率生成输出数据。另外, 关于更详细的具体例, 后面将与波形图一起进行叙述。

[0062] 计数部 11 包含对速率切换判断中使用的判定时间等进行测定的计数器。判定时间是取得在切换速率的一次判断中使用的基于运动传感器输出的信号的时间。计数器可根据判定时间定期地复位。在计数器中能够测定给定定时。比较判定部 13 可根据来自计数部 11 的计数值 15 获知判定时间。此外, 比较判定部 13 可根据计数值 15 判断传感器模块输出信号 7A 的各数据是从哪个传感器输出的。

[0063] 寄存器部 12 保存阈值。比较判定部 13 可以从寄存器部 12 中取得阈值信息 16。并且, 寄存器部 12 可以保存判定时间和传感器组的数量等信息, 并通过内部信号 17 传递给计数部 11。

[0064] 另外, 数据运算部 34 可以与输出数据 9 一起将表示关于速率的信息的状态输出信号 19 输出到数据生成部 14 的外部。在速率指定信号 7B 发生了变化的情况下, 比较判定部 13 可以更新寄存器部 12 的状态寄存器, 向数据生成部 14 的外部通知当前的速率状态。

[0065] 1. 3. 感测装置的整体结构

[0066] 图 3 是示出第 1 实施方式中的感测装置 100 的图。另外, 对与图 1 ~ 图 2 相同的要素标注相同的标号并省略说明。

[0067] 感测装置 100 除了虚线所示的图 1 中的结构 1 以外, 还可以包含随机存取存储器 (RAM) 21、只读存储器 (ROM) 22、输入部 23、输出部 24 和电源生成部 25。此外, 这些结构要素可经由总线 26 在相互之间或在所决定的方向上进行地址和数据等的输入输出。总线 26 例如可以是 I²C 总线或 SPI (Serial Peripheral Interface : 串行外设接口) 总线。

[0068] 这里, 感测装置 100 还可以包含控制器 3, 控制器 3 的一部分实现数据生成部 14。控制器 3 可以是微型计算机或 CPU 等。

[0069] RAM 21 保存程序、各种参数、临时数据等。例如, 在控制器 3 是 CPU 的情况下, RAM 21 可以保存 CPU 所使用的程序。此外, 还可以保存运算参数 8 (参照图 2)。

[0070] ROM 22 是非易失性存储器, 保存感测装置 100 所需的程序和各种参数。可以在感测装置 100 的启动时在 RAM 21 中写入数据等。

[0071] 输入部 23 受理来自感测装置 100 的外部的输入, 转换为预定数据并输出。例如, 在寄存器部 12 (参照图 2) 准备了用于设定阈值等的寄存器的情况下, 用户可以经由输入部 23 设定它们的值。

[0072] 输出部 24 向感测装置 100 的外部输出信号。作为输出信号 27, 例如可以输出数据生成部 14 的输出数据 9 和状态输出信号 19 (参照图 2)。

[0073] 电源生成部 25 生成感测装置 100 所使用的电源。

[0074] 1. 4. 波形图的说明

[0075] 图 4 示出了第 1 实施方式中的波形图。波形图中的编号与图 1 ~ 图 3 相对应。CLK 是时钟信号。在该例中, 设传感器组由 4A、4B、4C 这三个传感器构成、且传感器 4C 是运动传感器, 对输出数据 9 的变化进行说明。另外, CalcEn 是数据运算部 34 中用于生成输出数据的使能信号。数据运算部 34 根据接收到的速率指定信号 7B 生成作为内部信号的 CalcEn。

[0076] 另外, 在以下说明中, 将以比通常情况高的速率生成输出数据的感测装置的状态

表示为增强状态。此外,在增强状态包括多个阶段的速率的情况下,如增强A、增强B那样标注号加以区别。

[0077] 比较判定部 13 从寄存器部 12 取得阈值 T_0 、 T_1 、 T_2 作为阈值信息 16。这里,设为 $T_0 < T_1 < T_2$ 。在该例中,感测装置采取通常状态和增强 A、B、C 的状态。并且,从传感器模块输出信号 7A 中选择运动传感器 4C 的数据并与这些阈值进行比较,生成速率指定信号 7B。另外,运动传感器 4C 的数据为 C_0 、 C_1 、 $C_2 \dots$,比较判定部 13 可根据计数值 15 选择这些数据。

[0078] 如果运动传感器 4C 的数据小于阈值 T_0 ,则比较判定部 13 指定第 1 速率。这里,第 1 速率是通常工作中的输出数据 9 的生成速率。数据 $C_0 \sim C_2$ 均小于阈值 T_0 ,因此,速率指定信号 7B 保持第 1 速率(时刻 $t_0 \sim t_2$)。

[0079] 如果运动传感器 4C 的数据大于等于阈值 T_0 小于 T_1 ,则比较判定部 13 指定第 2 速率,如果运动传感器 4C 的数据大于等于阈值 T_2 ,则比较判定部 13 指定第 4 速率。这里,第 2 速率、第 4 速率分别是增强 A、增强 C 的状态,要求以比通常时高的速率进行数据生成。

[0080] 数据 C_3 大于等于阈值 T_0 小于 T_1 ,因此之后,速率指定信号 7B 发生变化(时刻 t_2),指定第 2 速率(时刻 $t_2 \sim t_4$)。另外,数据 C_4 也大于等于阈值 T_0 小于 T_1 。

[0081] 数据 C_5 大于等于阈值 T_2 ,因此之后,速率指定信号 7B 发生变化(时刻 t_4),指定第 4 速率(时刻 t_4 以后)。

[0082] 数据运算部 34 以与速率指定信号 7B 对应的速率生成输出数据 9。在该例中,通过内部信号 CalcEn 控制输出数据的生成。并且,数据运算部 34 读入所需的运算参数 8。

[0083] 在该例中,在通常工作时速率为 $1/4$,增强 A、B、C 各自的输出速率分别为 $1/2$ 、 $2/3$ 、1。另外,速率为 1 是指按每个周期生成输出数据 9,速率为 $1/4$ 是指 4 个周期中仅生成一次输出数据 9。

[0084] 在时刻 $t_0 \sim t_2$,速率指定信号 7B 指定第 1 速率。数据运算部 34 的生成输出数据 9 的速率为 $1/4$,因此,在时刻 $t_0 \sim t_1$ 将 CalcEn 设为使能,在时刻 $t_1 \sim t_2$ 将 CalcEn 设为禁止。此时,在 12 个周期中输出了 3 个周期的输出数据 9。

[0085] 另外,在图 4 的例子中,输出了信号 7A 与运算参数 8 的乘积作为输出数据 9(例如 $A_0 \times P_0$),不过,也可以输出各种运算结果。另外,将输出数据 9 设为寄存器的输出。

[0086] 在时刻 $t_2 \sim t_4$,速率指定信号 7B 指定第 2 速率。数据运算部 34 的生成输出数据 9 的速率为 $1/2$,因此,在时刻 $t_2 \sim t_3$ 将 CalcEn 设为使能,在时刻 $t_3 \sim t_4$ 将 CalcEn 设为禁止。此时,在 6 个周期中输出了 3 个周期的输出数据 9。

[0087] 在时刻 t_4 以后,速率指定信号 7B 指定第 4 速率。数据运算部 34 的生成输出数据 9 的速率为 1,因此,在时刻 t_4 以后将 CalcEn 设为使能。此时,始终进行输出数据 9 的输出。

[0088] 这样,根据来自运动传感器的输出,仅在需要增强动作的情况下改变速率,由此,与始终以高速率生成输出数据的情况相比,能够抑制功耗。

[0089] 1.5. 流程图

[0090] 图 5 示出了第 1 实施方式中的流程图。第 1 实施方式的比较判定部 13 按照图 5 指示数据运算部 34 进行速率的切换。

[0091] 首先,进行初始设定(S01),设定 3 种阈值 $T_0 \sim T_2$ 和第 1~第 4 速率。这里,将阈值设为 $T_0 < T_1 < T_2$,第 1 速率是通常速率,随着编号变大,速率变高。

[0092] 取得运动传感器的数据 (S04), 对所取得的数据与阈值 $T0 \sim T2$ 进行比较来决定属于哪个分区 (S53)。这里, 具体而言, 以如下方式进行指示: 如果运动传感器的数据小于 $T0$ 则设定为第 1 速率 (S60), 如果大于等于 $T0$ 小于 $T1$ 则设定为第 2 速率 (S61), 如果大于等于 $T1$ 小于 $T2$ 则设定为第 3 速率 (S62), 如果大于等于 $T2$ 则设定为第 4 速率 (S63)。另外, 也可以不直接比较运动传感器的数据, 而是取得几个数据并进行例如平均化, 针对由此得到的结果进行比较而设定速率。

[0093] 这样, 能够细致地区分速率, 这在按多个阶段对搭载了感测装置的设备的运动进行切换的情况下, 能够更确切地抑制功耗。例如, 在通常高速移动的交通工具上搭载了感测装置 100 的情况下, 对于完全停止 (例如小于阈值 $T0$) 的情况与低速移动 (例如大于等于阈值 $T0$ 小于 $T1$) 的情况彼此而言, 可能存在这样的要求: 希望改变速率来阶段性地抑制功耗。而按照图 5 的流程能够实现这种控制。

[0094] 之后, 如果不存在结束指示则返回 S04, 重复上述的动作和判断 (S08 “否”)。如果存在结束指示则结束流程 (S08 “是”)。

[0095] 2. 第 2 实施方式

[0096] 参照图 6 ~ 图 8 来说明本发明的第 2 实施方式。在第 2 实施方式中, 根据运动传感器的输出, 以第 1 速率或比第 1 速率高的第 2 速率生成输出数据。通过切换速率, 能够抑制功耗, 同时, 通过将速率设为两个阶段, 能够简化数据生成部中的切换控制。

[0097] 2.1. 感测装置的结构

[0098] 第 2 实施方式中的感测装置的结构与第 1 实施方式相同 (图 1 ~ 图 3)。因此, 省略关于结构的说明。

[0099] 2.2. 波形图的说明

[0100] 使用图 6 对输出数据 9 进行说明。另外, 信号等的说明与第 1 实施方式的情况相同, 因此省略详细的说明。

[0101] 在该例中, 设传感器组由 4A、4B、4C 这三个传感器构成, 且所有传感器都是运动传感器, 对输出数据 9 的变化进行说明。

[0102] 比较判定部 13 从寄存器部 12 取得第 1 阈值和第 2 阈值作为阈值信息 16。虽然第 1 阈值和第 2 阈值可以是相同的值, 不过, 这里将第 2 阈值设为小于第 1 阈值。

[0103] 关于计数值 15, 在该例中, 由于判断时间是 3 个时钟, 因此, 计数值 15 重复 0 ~ 2 的值。此外, 能够根据计数值 15, 区分传感器模块输出信号 7A 的数据是哪个传感器的数据。

[0104] 在通常工作时, 如果作为运动传感器的传感器 4A ~ 4C 的数据、即传感器模块输出信号 7A 大于等于第 1 阈值, 则比较判定部 13 指定第 2 速率 (增强)。

[0105] 在图 6 中, 数据 A0 ~ B3 均小于阈值 $T0$, 因此, 速率指定信号 7B 保持第 1 速率 (通常工作) (时刻 $t0 \sim t4$)。之后, 传感器模块输出信号 7A 的数据 C3 大于等于第 1 阈值, 因此, 比较判定部 13 根据速率指定信号 7B 指定第 2 速率 (时刻 $t4$)。

[0106] 在增强时, 如果传感器模块输出信号 7A 小于第 2 阈值, 则比较判定部 13 指定第 1 速率。

[0107] 这里, 可以将传感器模块输出信号 7A 的数据自身与第 2 阈值进行比较, 但也可以将实施了运算处理后的值与第 2 阈值进行比较。在该例中, 设为将判定时间 (计数值 15 示出的 3 个时钟量的时间) 内的传感器模块输出信号 7A 的平均值与第 2 阈值进行比较。此

时,能够防止速率因噪声等的影响而误发生变化。

[0108] 比较判定部 13 在时刻 $t_4 \sim t_5$, 求出平均值 $(A_4+B_4+C_4)/3$ 、 $(A_5+B_5+C_5)/3$, 分别与第 2 阈值进行比较。在图 6 中, 设为 $(A_5+B_5+C_5)/3$ 小于第 2 阈值, 之后指定第 1 速率 (时刻 t_5)。

[0109] 在时刻 t_5 以后, 比较判定部 13 的处理与时刻 $t_0 \sim t_4$ 时相同。

[0110] 数据运算部 34 以与速率指定信号 7B 对应的速率生成输出数据 9。具体而言, 控制内部信号 CalcEn, 根据需要读入运算参数 8, 生成输出数据 9。

[0111] 在该例中, 通常时的速率为 $1/2$, 增强时的速率为 1。

[0112] 在速率指定信号 7B 指定第 1 速率的期间 (时刻 $t_0 \sim t_4$ 、 t_5 以后), CalcEn 每 3 个周期进行翻转, 仅在一半期间生成输出数据 (时刻 $t_0 \sim t_1$ 、 $t_2 \sim t_3$ 、 $t_5 \sim t_6$)。因此, 速率为 $1/2$ 。

[0113] 另一方面, 在增强时始终生成输出数据。因此, 在速率指定信号 7B 指定第 2 速率的期间 (时刻 $t_4 \sim t_5$), 持续生成输出数据。

[0114] 在本实施方式中, 通过对速率进行切换, 能够抑制功耗, 同时, 通过将速率设为两个阶段, 能够简化数据生成部中的切换控制。由此, 能够减小电路规模, 并且避免控制程序变得复杂。

[0115] 2.3. 变形例的波形图的说明

[0116] 在图 6 的例子中, 在增强时, 传感器组 4A ~ 4C 全部生成输出数据 (图 6 的 $t_4 \sim t_5$)。但是, 有时传感器组 4A ~ 4C 中包含不同种类的传感器。例如, 仅要求作为加速度传感器的传感器 4B 在增强时以高速率进行数据输出, 其他传感器 (4A、4C) 的数据可以与通常时相同。

[0117] 根据该变形例, 仅对传感器组的一部分进行两个速率 (第 1 速率、第 2 速率) 的切换。因此, 与所有传感器均按照比第 1 速率高的第 2 速率工作的情况相比, 能够抑制功耗。

[0118] 图 7 是第 2 实施方式变形例, 是仅要求传感器 4B 在增强时以高速率进行数据输出时的波形图。关于信号等与图 6 相同, 从而省略说明。此外, 指定第 1 速率的通常工作时 (时刻 $t_0 \sim t_4$) 与第 2 实施方式相同, 因此省略说明。

[0119] 在增强时, 数据运算部 34 根据计数值 15 等区分传感器模块输出信号 7A 的数据是哪个传感器的数据。此外, 通过按照传感器的类别控制 CalcEn 信号, 能够仅对一部分传感器应用第 2 速率。

[0120] 具体而言, 数据运算部 34 在增强时 (时刻 $t_4 \sim t_{10}$), 也针对传感器 A、C 将 CalcEn 设为禁止, 使得传感器 A、C 与通常工作时相同 (时刻 $t_5 \sim t_6$ 、 $t_7 \sim t_8$ 、 $t_9 \sim t_{10}$)。由此, 能够产生仅传感器 4B 应用了增强模式的状态。

[0121] 另外, 比较判定部 13 没有变化, 进行与第 2 实施例相同的处理。

[0122] 2.4. 流程图

[0123] 图 8 示出第 2 实施方式中的流程图。另外, 对与图 5 相同的步骤标注相同的标号并省略说明。

[0124] 第 2 实施方式的比较判定部 13 按照图 8 将指定的速率指示给数据运算部 34。

[0125] 首先, 对速率进行初始设定 (S01A)。在该例中, 作为速率, 设定作为通常速率的第 1 速率和比第 1 速率高的第 2 速率。并且, 还设定判定时间。

[0126] 接着,对测定判定时间的经过的计数器进行复位(S02)。在本实施方式中,对计数部 11 的计数器进行复位。

[0127] 这里,确认速率(S03),根据速率进行不同的操作。在本实施方式中,感测装置 100 在启动时进行通常工作,被指定第 1 速率(S03“是”)。

[0128] 接着,取得运动传感器的数据(S04),如果大于等于第 1 阈值(S06“是”),则指定高速率的第 2 速率。在并非如此的情况下(S06“否”),指定与当前相同的第 1 速率。

[0129] 另一方面,在指定了第 2 速率的增强时(S03“否”),在经过判定时间以前(S12“否”),反复取得数据(S09)。

[0130] 在经过了判定时间后(S12“是”),求出所取得的数据的平均值并与第 2 阈值进行比较(S10)。如果小于第 2 阈值(S10“是”),则指定第 1 速率(S11)。在并非如此的情况下(S10“否”),指定与当前相同的第 2 速率。

[0131] 之后,如果不存在结束指示则返回 S02,重复上述的动作和判断(S08“否”)。如果存在结束指示则结束流程(S08“是”)。

[0132] 3. 感测装置的内部状态通知

[0133] 参照图 9 来说明将第 1 和第 2 实施方式中的速率状态通知到感测装置外部的手段、方法。输出速率的信息是由传感器模块和数据生成部决定的,因此封闭在感测装置 100 的内部。但是,从系统管理和恰当的数据访问方面讲,优选的是,具有能够从感测装置 100 的外部识别第 1 和第 2 实施方式中的速率状态的手段。因此,通过以下手段,能够从感测装置的外部参照速率的状态。

[0134] 3.1. 状态寄存器

[0135] 图 9 示出了第 1 和第 2 实施方式的感测装置 100 与系统控制部 400 之间的连接。系统控制部 400 是管理包括感测装置 100 在内的系统整体的控制部。

[0136] 感测装置 100 的数据生成部 14 可以包含寄存器部 12。寄存器部 12 具有速率信息作为状态寄存器,可从系统控制部 400 经由例如总线 26(参照图 3)访问状态寄存器。例如,系统控制部 400 可定期地访问该寄存器来掌握速率状态。

[0137] 比较判定部 13 在变更速率的情况下,还使用速率指定信号 7B(参照图 2)同时更新状态寄存器。由此,将最新的速率状态反映给状态寄存器。

[0138] 3.2. 专用输出信号

[0139] 数据运算部 34 可以从输出部 24 输出表示速率状态的信号(状态输出信号 19)作为输出信号 27。此时,系统控制部 400 无需访问状态寄存器即可始终掌握工作模式和速率状态。

[0140] 3.3. 中断信号

[0141] 但是,在从输出部 24 向系统控制部 400 的布线数有限的情况下,数据运算部 34 可以在产生了速率的变更指示时产生中断信号。中断信号可以经由输出部 24 作为输出信号 27 输出。中断信号可通过 1 根信号线实现,受理了中断请求的系统控制部 400 可通过访问状态寄存器来掌握变化后的速率状态。通过与状态寄存器的更新同时地产生中断,由此,系统控制部 400 能够高效地掌握速率状态。

[0142] 另外,输出信号 27 不仅可以包含与速率相关的信号,还包含其他状态信号等。

[0143] 4. 应用例

[0144] 参照图 10(A) ~ 图 10(C) 来说明本发明的应用例。上述的感测装置 100、100A 能够应用于各种电子设备。

[0145] 图 10(A) 示出了作为电子设备的一例的移动电话 950 的外观图的例子。该移动电话 950 具有 : 作为输入部发挥功能的拨号按钮 952 ; 显示电话号码、名字和图标等的 LCD 954 ; 以及作为音频输出部发挥功能而输出音频的扬声器 956。

[0146] 图 10(B) 示出了作为电子设备的一例的便携式游戏装置 960 的外观图的例子。该便携式游戏装置 960 具有 : 作为输入部发挥功能的操作按钮 962、十字键 964 ; 显示游戏图像的 LCD 966 ; 以及作为音频输出部发挥功能而输出游戏音频的扬声器 968。

[0147] 图 10(C) 示出了作为电子设备的一例的个人计算机 970 的外观图的例子。该个人计算机 970 具有作为输入部发挥功能的键盘 972 ; 显示字符、数字、图形等的 LCD 974 ; 以及音频输出部 976。

[0148] 通过将上述实施方式的感测装置组装到图 10(A) ~ 图 10(C) 的电子设备中, 由此, 例如在电子设备不工作的情况下能够抑制功耗。因此, 能够提供电池驱动时间长的理想的电子设备。

[0149] 5. 其他

[0150] 在上述实施方式中, 将生成输出数据的速率高的情况设为感测装置的增强状态, 将低速率的情况设为通常状态。但是, 即使将高速率的情况设为通常状态、低速率的情况设为抑制功耗的低功耗状态, 也能够使用同样的控制 / 方法。即, 在上述实施方式中, 感测装置的状态可以在通常状态与低功耗状态之间变化。

[0151] 在上述实施方式中, 感测装置也可以是不经由图 3 所示的总线 26 而彼此独立地连接各个模块 (传感器模块 2 和数据生成部 14 等) 的结构。此外, 运动传感器可以是一维的也可以是多维的。

[0152] 不限于这些例示, 本发明包含与实施方式中说明的结构实质上相同的结构 (例如, 功能、方法和结果相同的结构, 或者目的和效果相同的结构)。此外, 本发明包含对实施方式中说明的结构进行非本质部分进行置换后的结构。此外, 本发明包含能够与实施方式中说明的结构起到相同效果的结构或达到相同目的的结构。此外, 本发明包含对实施方式中说明的结构添加了公知技术后的结构。

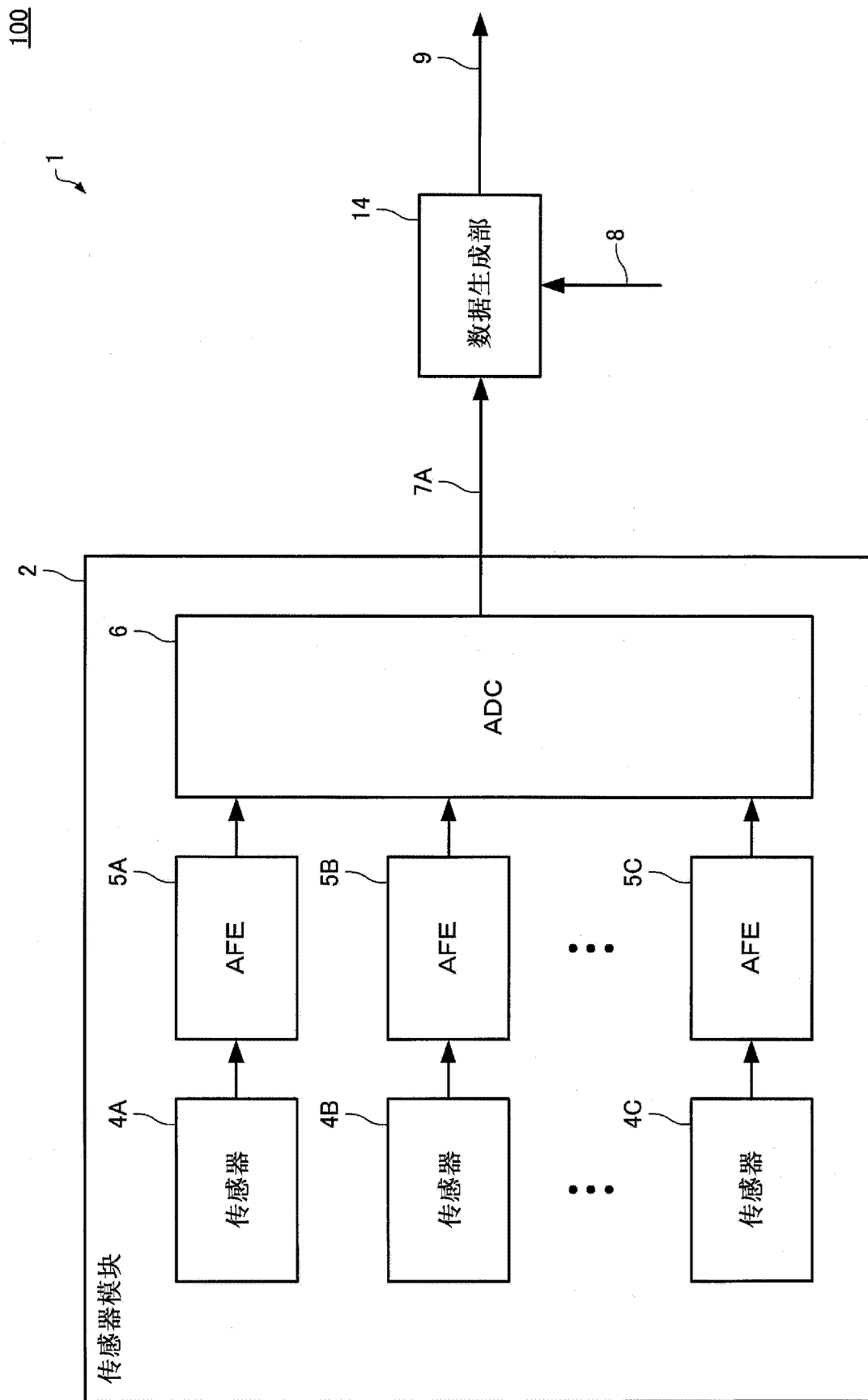


图 1

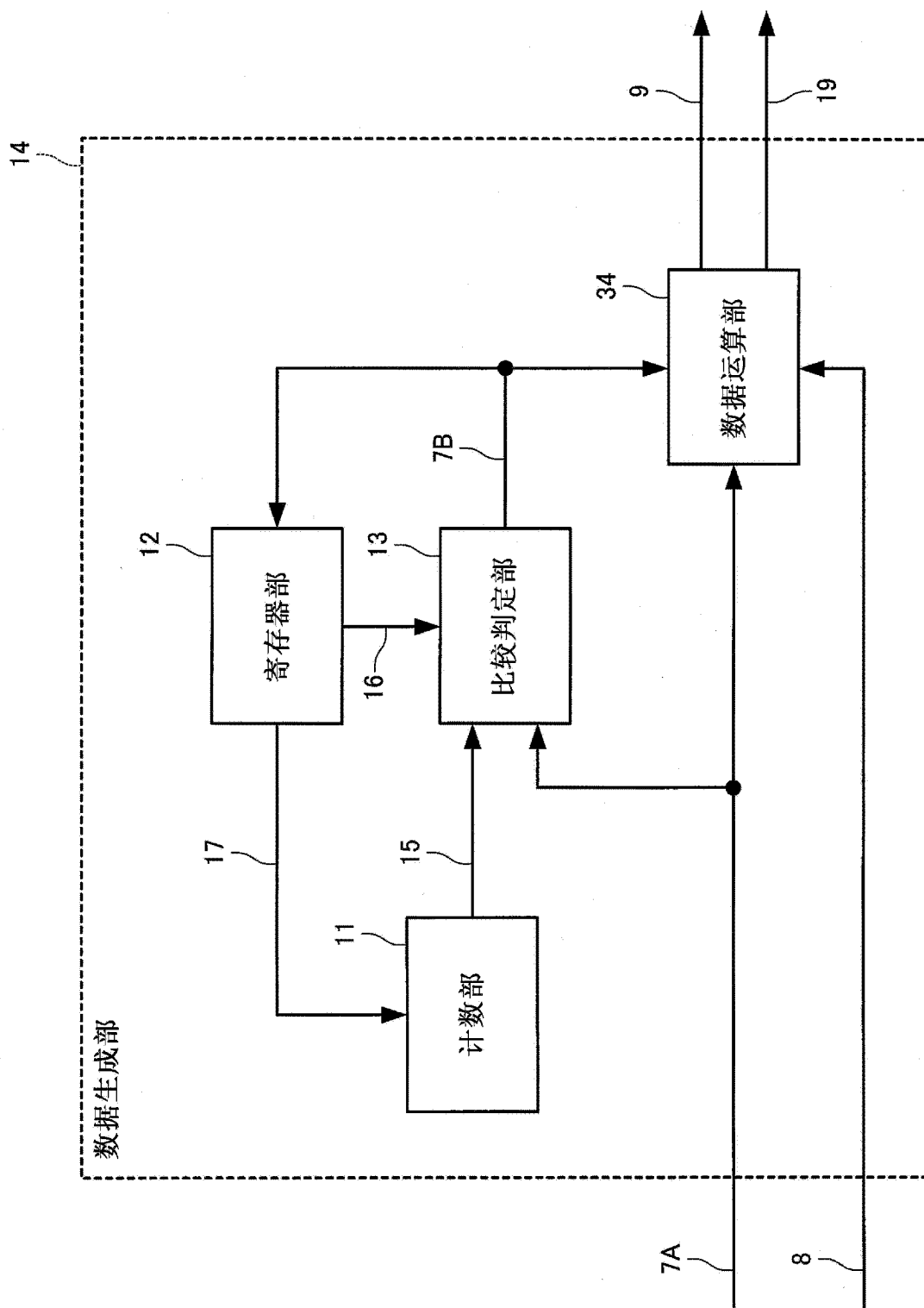


图 2

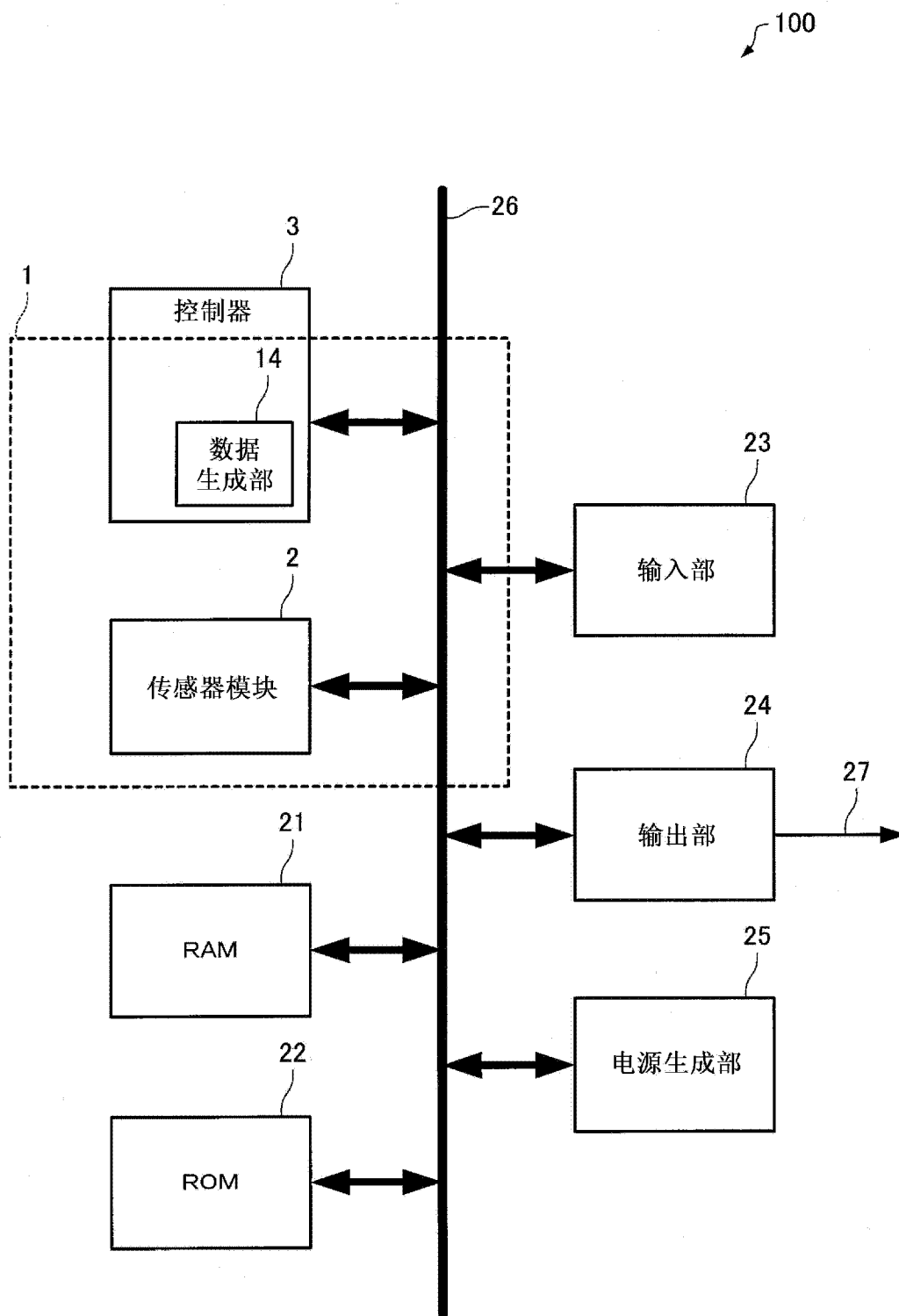


图 3

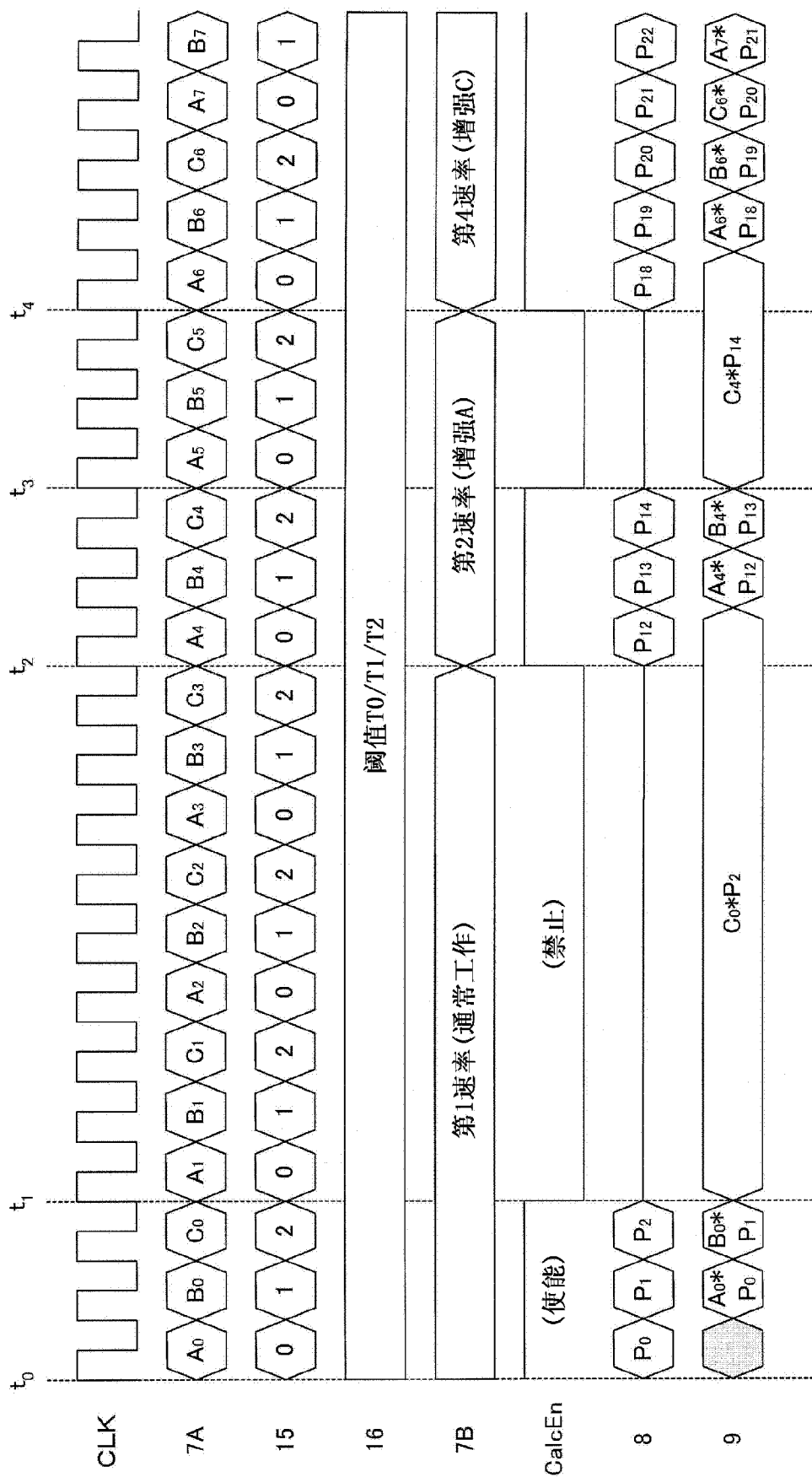


图 4

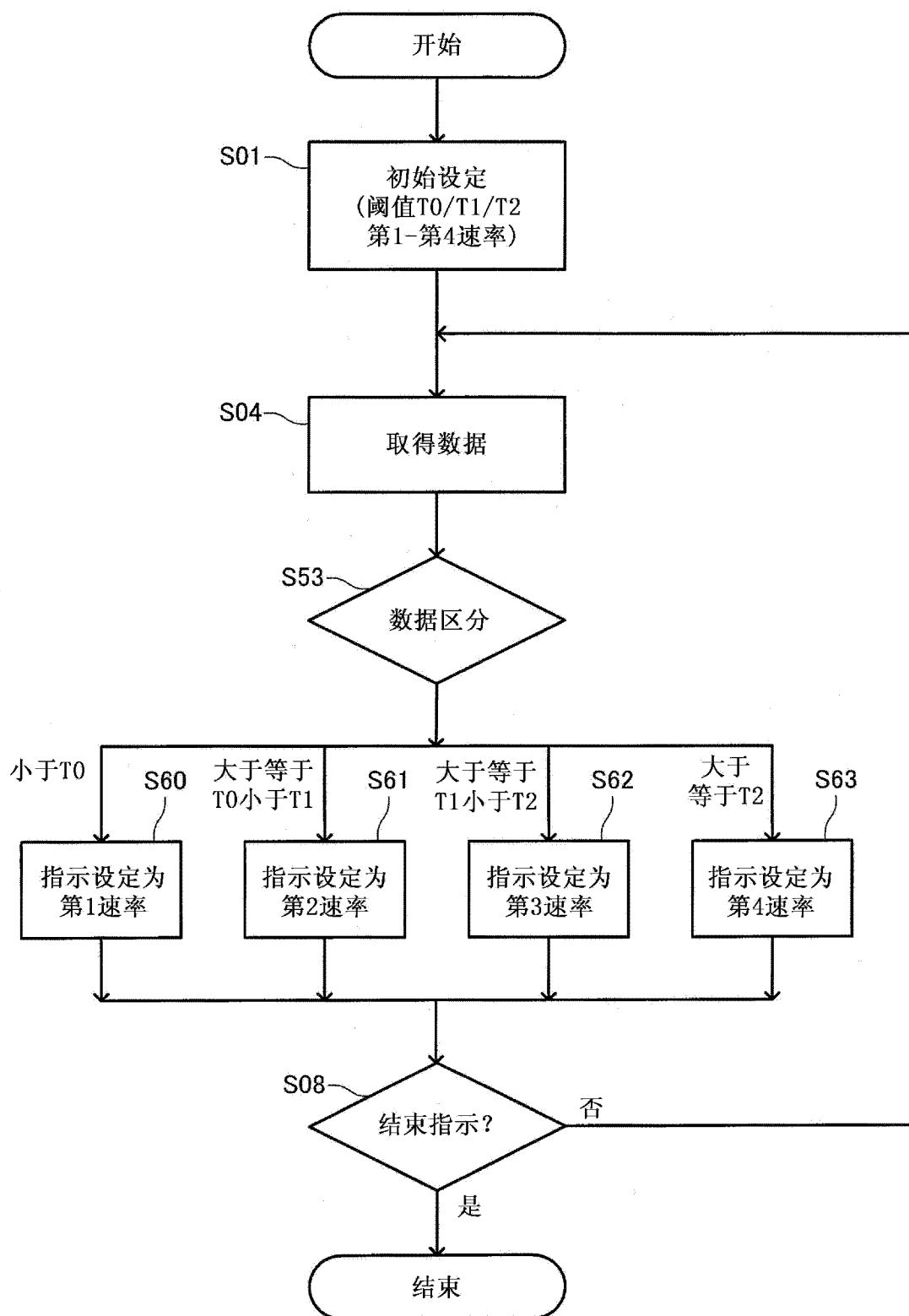


图 5

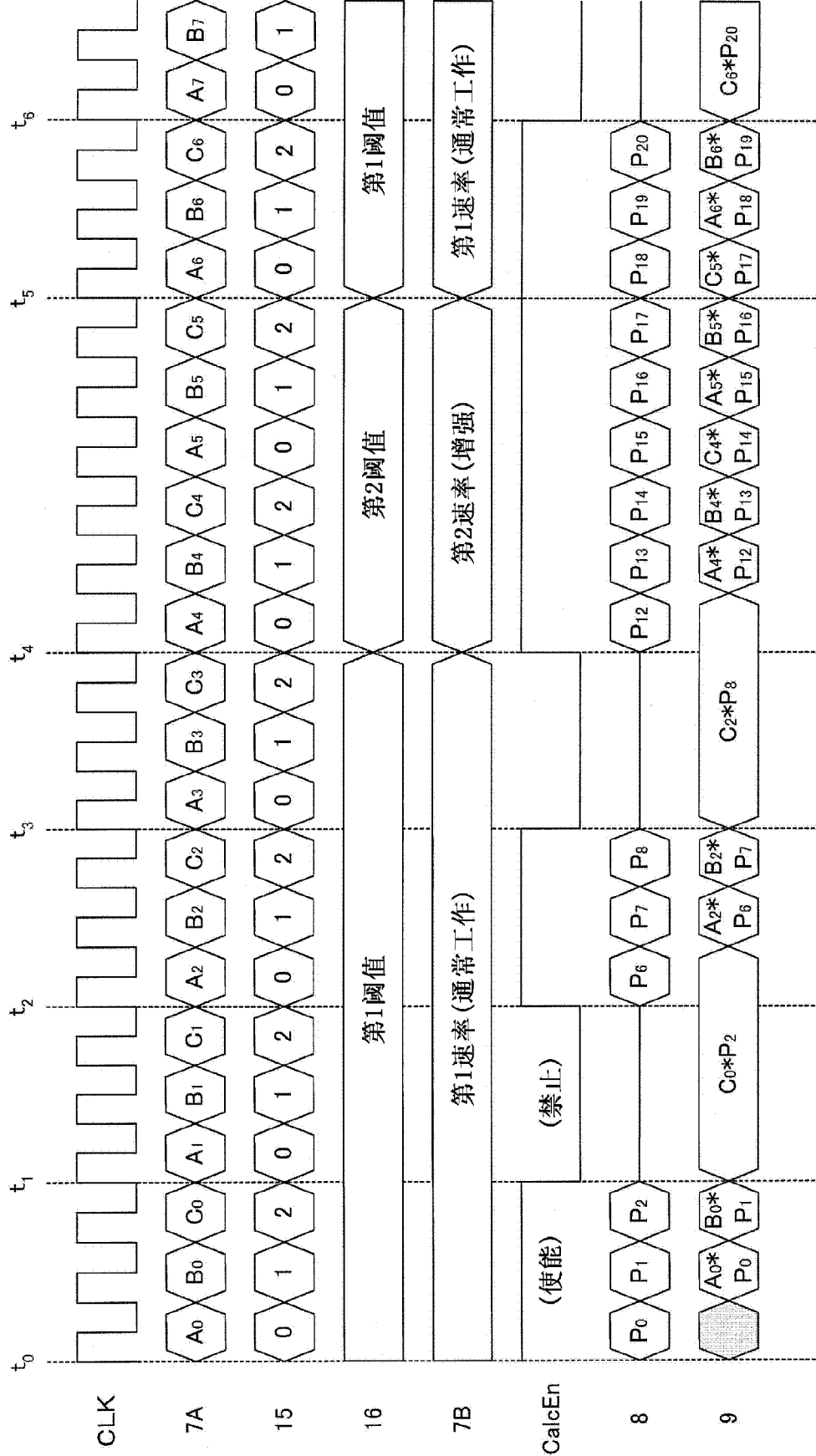


图 6

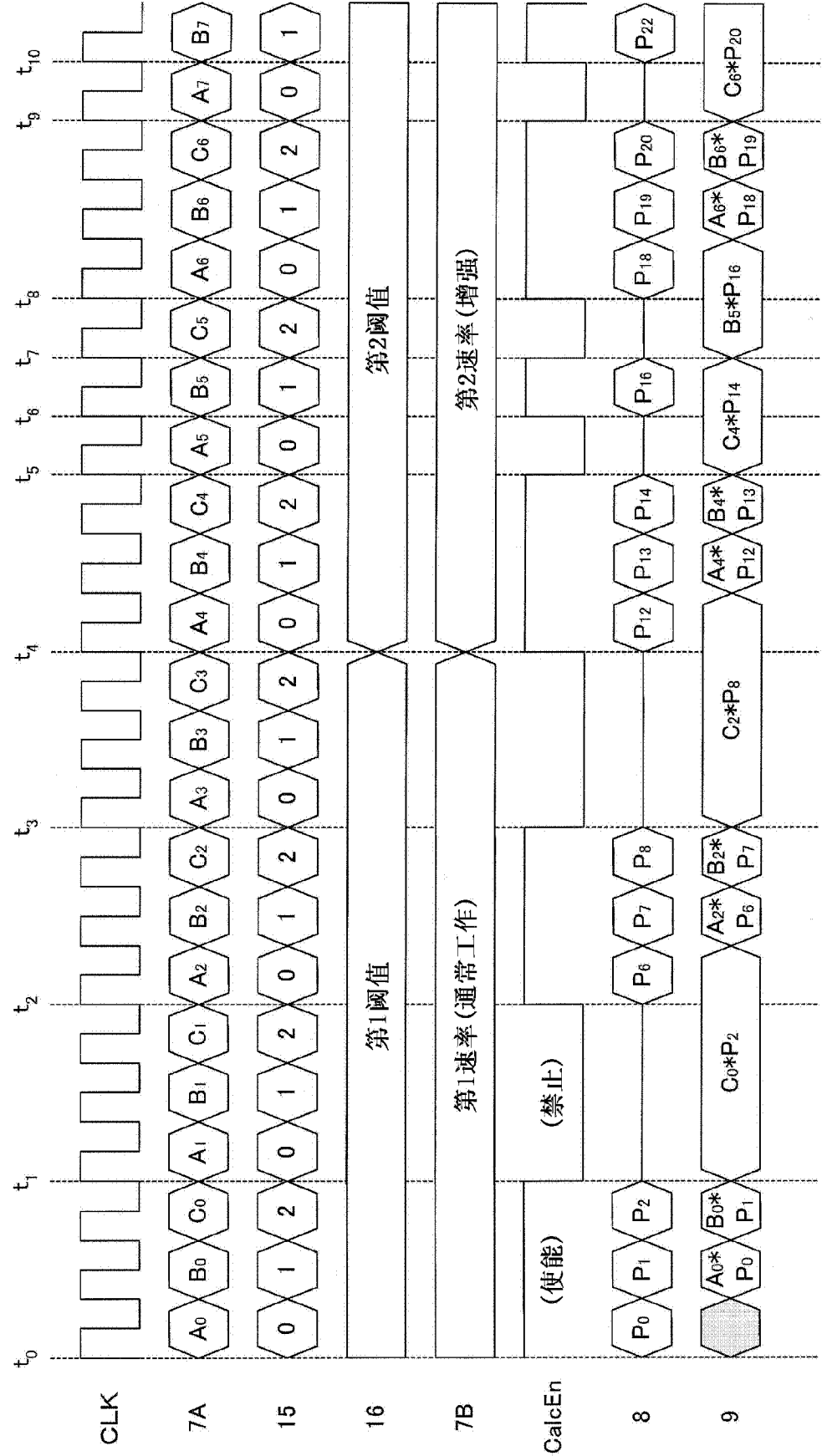


图 7

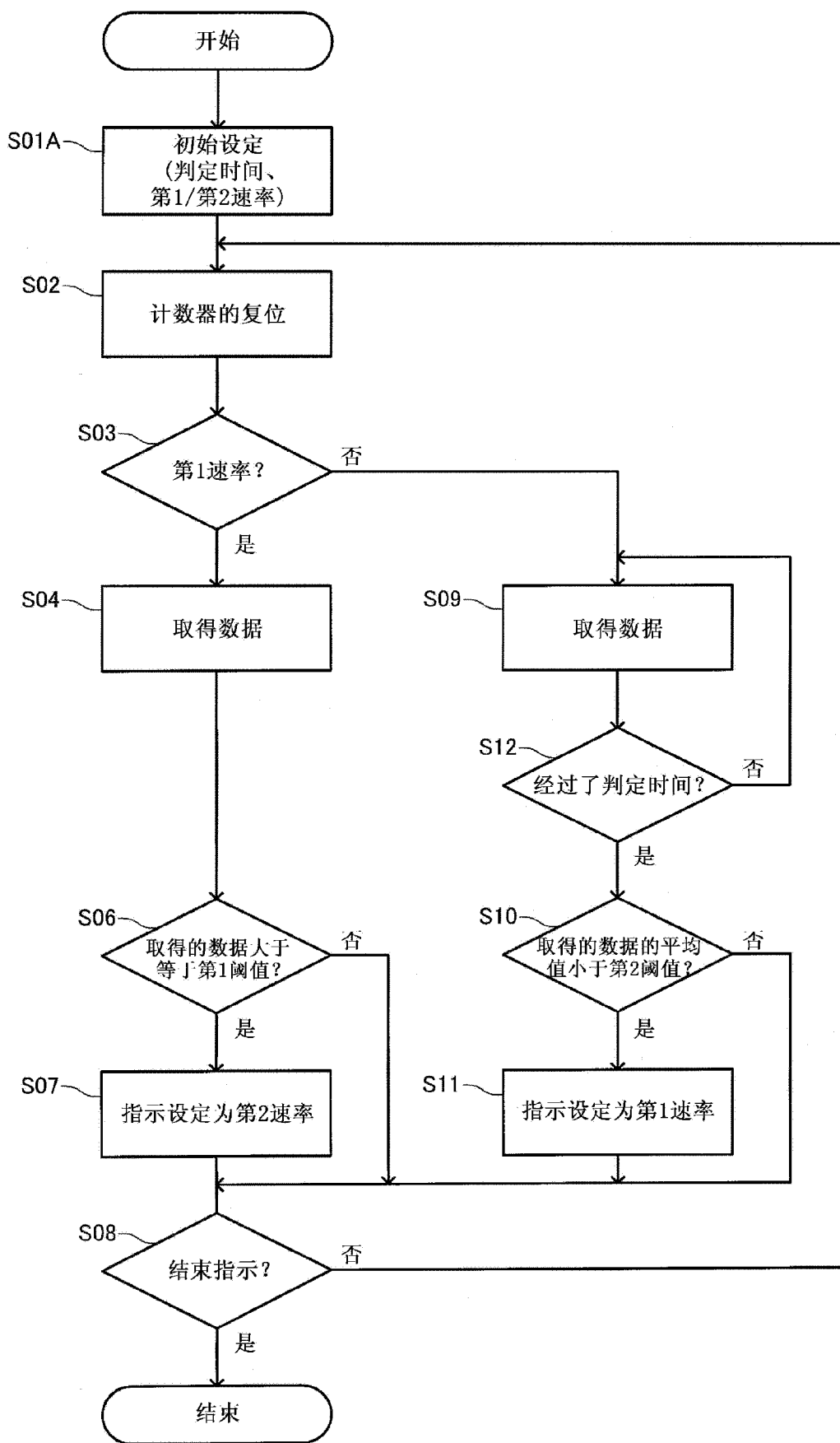


图 8

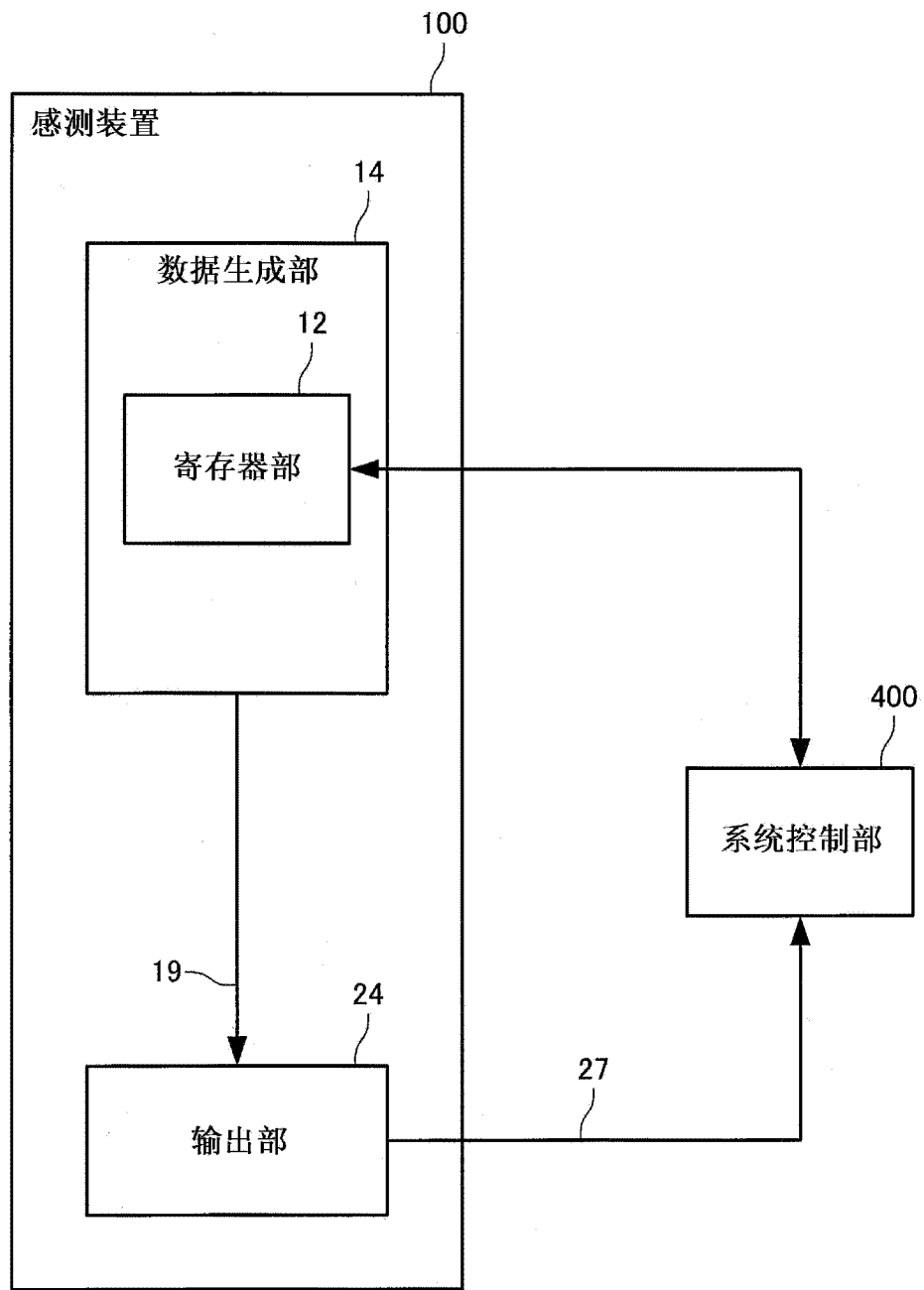


图 9

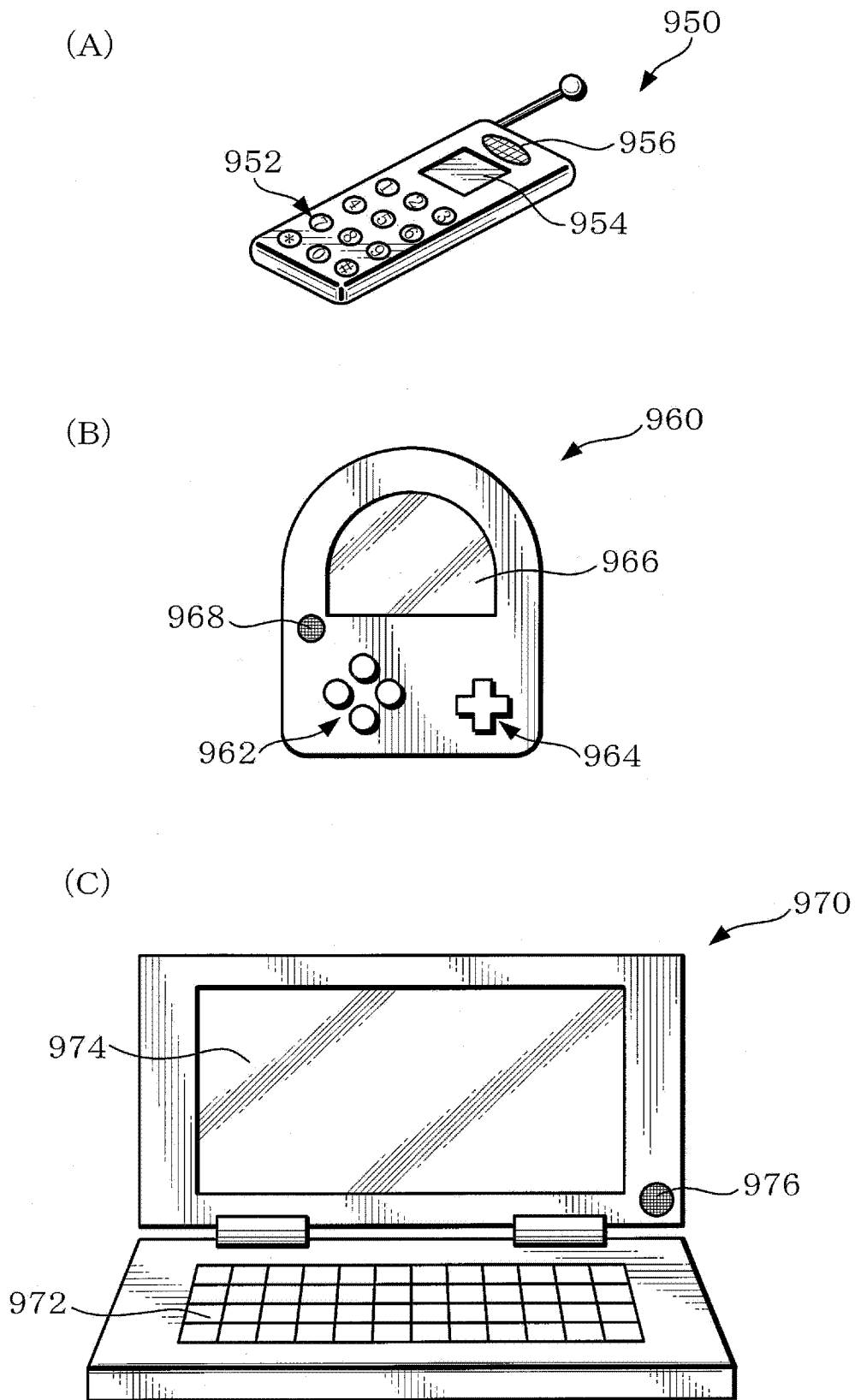


图 10