



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101854195 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201010140147. 2

(22) 申请日 2010. 03. 23

(30) 优先权数据

2009-083231 2009. 03. 30 JP

(73) 专利权人 飞力凯网路股份有限公司

地址 日本东京

(72) 发明人 梅岛诚之 小野塚克弘 市丸典弘

川田将吾

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 吴孟秋 梁韬

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006. 01)

H04B 5/00 (2006. 01)

H04B 17/00 (2006. 01)

审查员 张雪

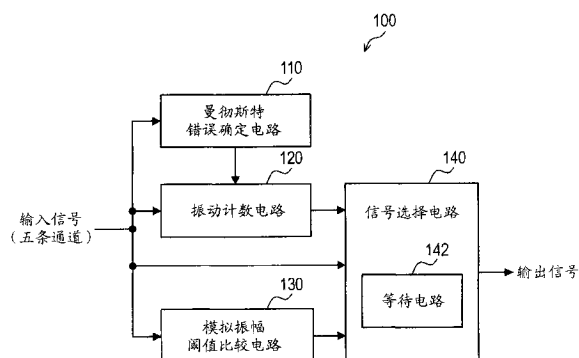
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

运算电路、信号选择方法及计算机程序

(57) 摘要

本发明涉及一种运算电路、信号选择方法及计算机程序,其中运算电路包括:检测单元,对分别通过不同的调制方法调制的并且通过预定的编码方法编码的多个信号检测代码错误;测量单元,对于多个信号中的每一个信号,在从检测单元中检测出代码错误开始到第一次检测出包含在多个信号中的预定数据为止的期间测量在多个信号中产生的、以预定频率以下的频率进行的信号变化的次数;以及选择单元,基于测量单元的测量结果从多个信号中选择一个信号。



1. 一种运算电路,包括:

检测单元,对分别通过不同的调制方法调制的并且通过预定的编码方法编码的多个信号检测代码错误;

测量单元,对于所述多个信号中的每一个信号,在从所述检测单元中检测出代码错误开始到第一次检测出包含在所述多个信号中的预定数据为止的期间,测量在所述多个信号中产生的、以预定频率或更小的频率进行的信号变化的次数;以及

选择单元,基于所述测量单元的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

2. 根据权利要求1所述的运算电路,其中,所述选择单元选择经所述测量单元测量的、以预定频率或更小的频率进行的信号变化次数低于预定阈值的信号。

3. 根据权利要求1所述的运算电路,还包括振幅测量单元,用于测量所述多个信号的电压振幅,

其中,所述选择单元基于所述振幅测量单元的测量结果和所述测量单元的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

4. 根据权利要求3所述的运算电路,其中,如果所述选择单元基于所述振幅测量单元的测量结果不能从所述多个信号中选择一个信号,则所述选择单元基于所述测量单元的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

5. 根据权利要求3所述的运算电路,其中,如果所述选择单元基于所述测量单元的测量结果不能从所述多个信号中选择一个信号,则所述选择单元基于所述振幅测量单元的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的运算电路,其中,如果在所述检测单元中检测出代码错误后,再次在所述检测单元中检测出代码错误,则所述测量单元重置其测量结果。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的运算电路,其中,所述选择单元包括等待单元,允许从检测出所述预定数据开始到从所述多个信号中选择一个信号为止进行等待。

8. 一种信号选择方法,包括以下步骤:

检测步骤,对分别通过不同的调制方法调制的并且通过预定的编码方法编码的多个信号检测代码错误;

测量步骤,对于所述多个信号中的每一个信号,在从所述检测步骤中检测出代码错误开始到第一次检测出包含在所述多个信号中的预定数据为止的期间,测量在所述多个信号中产生的、以预定频率或更小的频率进行的信号变化的次数;以及

选择步骤,基于所述测量步骤的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

9. 根据权利要求8所述的信号选择方法,其中,所述选择步骤选择经所述测量步骤测量的、以预定频率或更小的频率进行的信号变化次数低于预定阈值的信号。

10. 根据权利要求8所述的信号选择方法,还包括振幅测量步骤,用于测量所述多个信号的电压振幅,

其中,所述选择步骤基于所述振幅测量步骤的测量结果和所述测量步骤的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

11. 根据权利要求10所述的信号选择方法,其中,如果所述选择步骤基于所述振幅测量步骤的测量结果不能从所述多个信号中选择一个信号,则所述选择步骤基于所述测量步骤的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

12. 根据权利要求 10 所述的信号选择方法,其中,如果所述选择步骤基于所述测量步骤的测量结果不能从所述多个信号中选择一个信号,则所述选择步骤基于所述振幅测量步骤的测量结果从所述多个信号中选择一个信号。

13. 根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的信号选择方法,其中,如果在所述检测步骤中检测出代码错误后,再次在所述检测步骤中检测出代码错误,则所述测量步骤重置其测量结果。

14. 根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的信号选择方法,其中,所述选择步骤包括等待步骤,允许从检测出所述预定数据开始到从所述多个信号中选择一个信号为止进行等待。

运算电路、信号选择方法及计算机程序

[0001] 相关申请的参考

[0002] 本申请包括 2009 年 3 月 30 日向日本专利局提交的 JP2009-083231 号的日本优先专利申请中披露的相关主旨,其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及运算电路、信号选择方法及计算机程序。

背景技术

[0004] 近来,能够与非接触式读写设备(读写器)进行通信的信息处理终端已经被广泛使用,如非接触式 IC(集成电路)卡(以下称作“IC 卡”),以及具有 IC 卡功能的移动电话。读写设备和信息处理终端利用磁场(载波)以例如 13.56MHz 的特定频率进行通信,并利用载波执行数据的传输和接收。利用信息处理终端的非接触式通信系统广泛应用于车站自动检票口、机场登机口等的出入处理,以及卖场、自动售货机收银的付款处理。

[0005] 随着非接触式通信系统的广泛使用,在终端与读写器之间存在多种通信方式。终端与读写器之间的通信方式根据调制方法和编码方法的不同分为 A 型、B 型、C 型等。然而,这些通信系统间的差别对于用户来说并不明显。即使当 IC 卡、移动电话等设备已经被读写器感应到时,如果由于通信方式的不同导致不能进行非接触性通信,用户就会感到不方便。因此,用于支持多种通信方式的通信设备和通信方法已经被开发,并且与这些通信设备和通信方法相关的技术也已经被披露(例如参见 JP-A-2008-35104 和 JP-2008-269368)。

发明内容

[0006] 然而,在过去的技术中,在选择信号时,需要为一个输入信号通道(route,途径)提供多个解调器或提供具有不同阻抗特性等的多个天线。由于提供多个解调器或天线,导致存在以下问题:电路尺寸增加、封装面积增加以及技术难度增大,从而阻碍设备的小型化。

[0007] 另外,利用检测后对多个解调器的模拟振幅进行比较并且选出具有最大振幅的检测通道的方法,可以选择到可通信的检测通道。然而,在该方法中,存在的问题在于所有的检测通道的振幅在远距离时减小,在低 S/N(信噪)比的条件下选择变得困难,需要非常精确的比较器。

[0008] 期望提供新的改进的运算电路、信号选择方法及计算机程序,而这些无需复杂的配置就能够选择可通信的检测通道,并且即便在远距离低 S/N 比的条件下也能正确地选择可通信的检测通道。

[0009] 根据本发明实施例的运算电路包括检测单元,用于检测分别通过不同的调制方法调制的并且通过预定的编码方法编码的多个信号的代码错误;测量单元,对于多个信号中的每一个信号,在从检测单元中的检测出代码错误开始到第一次检测出包含在多个信号中的预定数据为止的期间,测量在多个信号中产生的、以预定频率下的频率进行的信号变化

的次数；以及选择单元，用于基于测量单元的测量结果从多个信号中选择一个信号。

[0010] 根据该配置，检测单元检测分别通过不同的调制方法调制的并通过预定的编码方法编码的多个信号的代码错误，以及测量单元在从检测单元中检测出代码错误开始到第一次检测出包含在多个信号中的预定数据为止的期间，测量在多个信号中产生的、以预定频率以下的频率进行的信号变化的次数。此外，选择单元基于测量单元的测量结果从多个信号中选择一个信号。因此，运算电路在从检测出代码错误到第一次检测出包含在多个信号中的预定数据的期间确定信号质量并且基于确定结果选择信号。从而，无需复杂的配置就能选择可通信的检测通道，并且即便在远距离低 S/N 比的条件下也能正确地选择可通信的检测通道。

[0011] 运算电路还包括用于测量多个信号的电压振幅的振幅测量单元，并且选择单元可以基于振幅测量单元的测量结果和测量单元的测量结果从多个信号中选择一个信号。

[0012] 选择单元如果基于振幅测量单元的测量结果不能从多个信号中选择一个信号时，可以基于测量单元的测量结果从多个信号中选择一个信号。

[0013] 选择单元如果基于测量单元的测量结果不能从多个信号中选择一个信号时，可以基于振幅测量单元的测量结果从多个信号中选择一个信号。

[0014] 如果在检测单元中检测出代码错误后再次在检测单元中检测出代码错误，则测量单元可将测量结果重置。

[0015] 选择单元选择由测量单元测量的以预定频率以下的频率进行的信号变化次数低于预定阈值的信号。

[0016] 选择单元可以包括等待单元，其允许从检测出预定数据开始到从多个信号中选择一个信号为止进行等待。

[0017] 此外，根据本发明的实施例的信号选择方法包括以下步：检测步，对分别通过不同的调制方法调制的并通过预定的编码方法编码的多个信号检测代码错误；测量步，对于多个信号中的每一个信号，在从检测步中检测出代码错误开始到第一次检测出包含在多个信号中的预定数据为止的期间，测量在多个信号中产生的、以预定频率以下的频率进行的信号变化的次数；以及选择步，基于测量步的测量结果从多个信号中选择一个信号。

[0018] 此外，根据本发明的实施例的计算机程序允许计算机执行以下步：检测步，对分别通过不同的调制方法调制的并且通过预定的编码方法编码的多个信号检测代码错误；测量步，对于多个信号中的每一个信号，在从检测步中检测出代码错误到第一次检测出包含在多个信号中的预定数据为止的期间，测量在多个信号中产生的、以预定频率以下的频率进行的信号变化的次数；以及选择步，基于测量步的测量结果从多个信号中选择一个信号。

[0019] 如上所述，根据本发明的实施例，提供了新的改进的运算电路、信号选择方法及计算机程序，而这些无需复杂的配置就能选择可通信的检测通道，并且即便在远距离低 S/N 比的条件下也能正确地选择可通信的检测通道。

附图说明

[0020] 图 1 是示出根据本发明的一个实施例的运算电路 100 的配置的说明图。

[0021] 图 2 是示出测量振动 (chattering) 时的一个测量期间的说明图。

[0022] 图 3 是示出根据本发明一个实施例的模拟振幅阈值比较电路 130 的配置的说明

图。

[0023] 图 4 是示出利用根据本发明一个实施例的运算电路 100 进行信号选择处理的流程图。

[0024] 图 5 是示出输入信号的电压与非接触式通信的通信距离之间关系的示例的说明图。

[0025] 图 6 是示出利用根据本发明一个实施例的运算电路 100 的非接触式通信系统的示例的说明图。

具体实施方式

[0026] 以下将参考附图详细地描述本发明的优选实施例。在说明书和附图中,相同的符号用于表示具有基本相同的功能和配置的组件,并且将省略重复的解释。

[0027] 另外,将根据以下顺序来描述本发明的优选实施例。

[0028] 1. 本发明的一个实施例

[0029] 1-1. 运算电路的配置

[0030] 1-2. 模拟振幅阈值比较电路的配置

[0031] 1-3. 信号选择处理

[0032] 1-4. 非接触式通信系统

[0033] 2. 结论

[0034] 1. 本发明的一个实施例

[0035] 1-1. 运算电路的配置

[0036] 首先,将对根据本发明一个实施例的运算电路的配置进行说明。图 1 是示出根据本发明一个实施例的运算电路 100 的配置的说明图。用图 1 示出的根据本发明一个实施例的运算电路 100 的配置如下。

[0037] 如图 1 所示,根据本发明一个实施例的运算电路 100,是在近场非接触式通信系统中通过通信的另一端的多种调制方法调制的信号被输入至的电路。进一步地,根据本发明一个实施例的运算电路 100,是在将通过多种调制方法调制的信号输入时从多个信号中选择具有最好信号质量的信号的电路。根据本发明一个实施例的运算电路 100,是通过五种调制方法调制的信号被输入至的电路。进一步地,运算电路 100 从通过五种调制方法调制的输入信号中选择具有最好信号质量的信号。在本实施例,这五种调制方法是 ASK(振幅移位键控法)、0 度 S/H(采样/保持)、90 度 S/H(采样/保持)、0 度 CLK(时钟)和 90 度 CLK(时钟)。显而易见的是,信号调制方法并不限于这些示例并且信号接收的通道数量也不只限于本发明实施例中的示例的数量。如图 1 所示,根据本发明一个实施例的运算电路 100 包括曼彻斯特错误确定电路 110、振动计数电路 120、模拟振幅阈值比较电路 130 以及信号选择电路 140。

[0038] 曼彻斯特错误确定电路 110 是确定输入至运算电路 100 的信号是否具有正常的曼彻斯特代码的电路。曼彻斯特代码基本上是具有 50% 占空比的时钟信号,当前半段处于高电平而后半段处于低电平时,该时钟信号编码为 0,当前半段处于低电平而后半段处于高电平时,该时钟信号编码为 1。曼彻斯特错误确定电路 110 将表示代码错误是否出现在通过曼彻斯特编码方法编码的数据中的曼彻斯特错误确定信号传输到振动计数电路 120。下文

中,通过曼彻斯特编码方法编码的数据的代码错误也称为“曼彻斯特错误”。

[0039] 振动计数电路 120 是,只对于根据曼彻斯特错误确定电路 110 中的确定结果输入至运算电路 100 的、具有正常曼彻斯特代码的信号,来测量信号的振动次数的电路。需要注意的是,振动计数电路 120 基于信号是否有预定期间或更小的期间的信号变化来确定是否发生振动。振动计数电路 120 在从曼彻斯特错误出现到第一次检测出包含在输入信号中的同步代码的期间对在每个信号中产生的振动的次数进行计数。由曼彻斯特错误确定电路 110 检测曼彻斯特错误的出现。

[0040] 图 2 是示出由曼彻斯特错误确定电路 110 产生的曼彻斯特错误确定信号与振动计数电路 120 测量振动时的测量期间之间关系的说明图。在图 2 中,为了便于说明,只示出了通过 ASK 和 0 度 S/H 两种调制方法调制的信号的曼彻斯特错误确定信号。

[0041] 图 2 示出了作为输入到运算电路 100 的数据的前同步码和同步代码。前同步码是接收数据的报头部分并且包含具有至少 48 位逻辑 0 的数据。同步代码是继前同步码之后的数据并且是具有 2 字节数据长度用于与参考时钟信号同步的代码。

[0042] 如图 2 所示,如果在输入至运算电路 100 的信号中没有出现曼彻斯特错误,则曼彻斯特错误确定信号保持高电平。另一方面,如果在输入至运算电路 100 的信号中出现曼彻斯特错误,则所述确定信号就会转变为低电平。当曼彻斯特错误出现在输入至运算电路 100 的信号的前同步信号期间时,曼彻斯特错误确定信号变为低电平。于是,当曼彻斯特错误确定信号变为低电平时,振动计数电路 120 就开始对振动次数进行测量。

[0043] 如上所述,振动计数电路 120 中的振动次数的测量期间是从曼彻斯特错误的出现到同步代码的检测。这里,如果曼彻斯特错误出现在任一输入信号中,则振动计数电路 120 就会重置所有输入信号的测量结果。在图 2 中,曼彻斯特错误首先出现在通过 0 度 S/H 调制的信号中,于是通过 0 度 S/H 调制的信号的曼彻斯特错误确定信号就暂时处于低电平。然后,当振动计数电路 120 检测出曼彻斯特错误确定信号变为高电平时,开始进行振动计数电路 120 中振动次数的测量。

[0044] 然而,如果振动计数电路 120 中的振动次数的测量开始进行后在另一信号中出现曼彻斯特错误,则 0 度 S/H 的信号测量结果将会被重置。在图 2 所示的示例中,示出了曼彻斯特错误出现在 ASK 调制的信号中的情况。如果在开始振动次数的测量之后在 ASK 调制的信号中出现曼彻斯特错误,则 ASK 调制的信号的曼彻斯特错误确定信号会暂时处于低电平。当曼彻斯特错误确定信号处于低电平时,振动计数电路 120 中保持的测量值被重置。然后,当振动计数电路 120 检测出曼彻斯特错误确定信号已经变为高电平时,在振动计数电路 120 再次开始进行振动次数的测量。因此,振动计数电路 120 中的振动的测量期间就是图 2 中 A 所示的期间。

[0045] 将振动的测量结果与同步代码检测时的预设阈值进行比较。然后,作为测量值与阈值之间的比较的结果,如果测量值小于阈值,则振动计数电路 120 确定输入信号为正常信号并将确定结果发送到信号选择电路 140。

[0046] 以这种方式,振动计数电路 120 中保持的测量值因出现曼彻斯特错误而被重置,从而可以在从曼彻斯特错误的最新出现到检测出同步代码的期间,测量振动次数。然后,通过在该期间的振动次数的测量,测量结果可用于判断接收信号的质量。振动计数电路 120 中的测量结果将发送到信号选择电路 140。

[0047] 振动计数电路 120 包括用于测量振动次数的 DPLL(数字锁相环)。当振动计数电路 120 保持的测量值因出现曼彻斯特错误而被重置时,振动计数电路 120 会通过清除 DPLL 的缓冲区来重置测量值。

[0048] 模拟振幅阈值比较电路 130 对输入至运算电路 100 的信号的振幅和预设阈值进行比较。模拟振幅阈值比较电路 130 执行输入至运算电路 100 的信号的检测,并且将检测后的信号转换成 DC(直流)。然后,模拟振幅阈值比较电路 130 对转换为直流后的电压值和预设阈值进行比较,并且将比较结果输出到信号选择电路 140。

[0049] 注意,模拟振幅阈值比较电路 130 可以提供给相应的输入信号通道。在本实施例中,由于五个通道的信号输入到运算电路 100,所以将五个模拟振幅阈值比较电路 130 提供给相应的输入信号。

[0050] 信号选择电路 140 从输入到运算电路 100 的多条通道的输入信号中选择具有最好的接收质量的一个信号并将其输出。除了将输入到运算电路 100 的多条通道的输入信号发送至信号选择电路 140 之外,还将振动计数电路 120 的测量结果和模拟振幅阈值比较电路 130 的比较结果发送到信号选择电路 140。信号选择电路 140 利用振动计数电路 120 的测量结果和模拟振幅阈值比较电路 130 的比较结果选择一个具有最好的接收质量的信号。

[0051] 信号选择电路 140 包括等待电路 142。等待电路 142,是允许信号选择电路 140 中的处理从同步代码在五条通道的输入信号中首次被检测出的时间开始后等待预定时间的电路。在本实施例中,等待电路 142 允许信号选择电路 140 中的处理等待 3 微秒。

[0052] 在本发明的实施例中,显而易见的是,等待时间并不限于该示例。

[0053] 在同步代码在五条通道的输入信号中首次被检测出之后,由等待电路 142 执行 3 微秒定时后,信号选择电路 140 开始进行信号选择处理,以选择一个具有最好的接收质量的信号。稍后将具体地描述信号选择电路 140 中的信号选择处理的细节。

[0054] 以上是对根据本发明一个实施例的运算电路 100 的配置的说明。接下来,将对根据本发明一个实施例的模拟振幅阈值比较电路 130 的配置进行说明。

[0055] 1-2. 模拟振幅阈值比较电路的配置

[0056] 图 3 是示出根据本发明一个实施例的模拟振幅阈值比较电路 130 的配置的说明图。以下,将利用图 3 对根据本发明一个实施例的模拟振幅阈值比较电路 130 的配置进行说明。

[0057] 如图 3 所示,根据本发明一个实施例的模拟振幅阈值比较电路 130 包括电平检测电路 156 和比较器 158。此外,图 3 还示出了天线线圈 152 和检波器 154。

[0058] 天线线圈 152 从执行非接触式通信的另一设备接收数据。在天线线圈 152 中,当执行非接触式通信时,根据其他设备产生的磁场变化会生成电流。天线线圈 152 的电流可以用作接收信号并且该接收信号被解调,从而,进行与其他设备的非接触式通信。

[0059] 检波器 154 执行天线线圈 152 接收到的并输入到运算电路 100 的信号的检测。对于输入信号的每条通道,由检波器 154 执行检测。在图 3 中,只示出了两个检波器 154,然而,检波器 154 的数量可根据输入信号的通道数量来确定。由检波器 154 检测后的信号直接发送到信号选择电路 140,并同时发送到电平检测电路 156。

[0060] 电平检测电路 156,是检测被检波器 154 检测出的信号的电平(直流电压值)的电路。电平检测电路 156 中的电压值的检测结果发送到比较器 158。

[0061] 比较器 158 将电平检测电路 156 检测出的电压值和预设阈值进行比较。比较器 158 中的电平检测电路 156 检测出的电压值和预设阈值的比较结果发送到信号选择电路 140。信号选择电路 140 利用从比较器 158 发送的各个信号通道的比较结果来执行信号选择处理。

[0062] 以上是对根据本发明一个实施例的模拟振幅阈值比较电路 130 的说明。接下来，将对利用根据本发明一个实施例的运算电路 100 的信号选择处理进行说明。

[0063] 1-3. 信号选择处理

[0064] 图 4 是示出利用根据本发明一个实施例的运算电路 100 进行信号选择处理的流程图。以下将利用图 4 对利用本发明一个实施例的运算电路 100 进行的信号选择处理进行说明。

[0065] 当近场非接触式通信开始时，多个接收信号输入到运算电路 100。当多个接收信号输入到运算电路 100 时，对于每个接收信号，首先在曼彻斯特错误确定电路 110 中确定接收信号是否具有正常的曼彻斯特代码（步骤 S101）。

[0066] 在步骤 S101 中，如果曼彻斯特错误确定电路 110 确定接收信号中出现曼彻斯特错误，则曼彻斯特错误确定电路 110 把出现曼彻斯特错误的通知提供给振动计数电路 120。从曼彻斯特错误确定电路 110 接收到出现曼彻斯特错误的通知之后，振动计数电路 120 将其中保持的计数器的值重置（步骤 S102）。

[0067] 关于图 2 所示的每个输入信号通道的曼彻斯特错误确定信号从曼彻斯特错误确定电路 110 发送到振动计数电路 120。如上所述，如果没有出现曼彻斯特错误，则曼彻斯特错误确定信号处于高电平状态。另一方面，当曼彻斯特错误出现时，曼彻斯特错误确定信号转变成低电平状态。振动计数电路 120 能够通过感测曼彻斯特错误确定信号转变至低电平状态来识别曼彻斯特错误的出现。

[0068] 如上所述，振动计数电路 120 包括用于测量振动的 DPLL（数字锁相环）。而且，当在步骤 S102 重置振动计数电路 120 保持的测量值时，振动计数电路 120 通过清除 DPLL 的缓冲区来重置测量值。

[0069] 另一方面，在步骤 S101，如果曼彻斯特错误确定电路 110 确定接收信号中没有出现曼彻斯特错误，则曼彻斯特错误确定电路 110 将接收信号具有正常的曼彻斯特代码的通知提供给振动计数电路 120。收到通知的振动计数电路 120 测量振动（步骤 S103）。

[0070] 关于图 2 所示的每个输入信号通道的曼彻斯特错误确定信号从曼彻斯特错误确定电路 110 发送到振动计数电路 120。如果没有出现曼彻斯特错误，则曼彻斯特错误确定信号处于高电平状态，并且振动计数电路 120 在曼彻斯特错误确定信号处于高电平状态的期间继续进行振动的测量。

[0071] 在振动计数电路 120 执行振动测量之后，接着，确定振动计数电路 120 是否检测出接收信号中包含的同步代码（步骤 S104）。

[0072] 对于步骤 S104 的确定结果，如果振动计数电路 120 没有检测出接收信号中包含的同步代码，过程就返回到步骤 S101，并确定接收信号是否具有正常曼彻斯特代码。另一方面，在步骤 S104，如果确定振动计数电路 120 已经检测出接收信号中包含的同步代码，则振动计数电路 120 将在从最近一次检测出曼彻斯特错误到检测出同步代码的期间的振动测量结果发送到信号选择电路 140（步骤 S105）。

[0073] 另外,与振动计数电路 120 的振动的测量并行进行,模拟振幅阈值比较电路 130 中的接收信号的振幅和阈值的比较结果从模拟振幅阈值比较电路 130 发送到信号选择电路 140(步骤 S106)。

[0074] 当振动计数电路 120 中的振动的测量结果和模拟振幅阈值比较电路 130 的比较结果输入时,信号选择电路 140 利用这些信息从输入信号中选择一个具有最好的接收质量的信号(步骤 S107)。在步骤 S107,在从第一次检测出五个输入信号中的同步代码开始的 3 微秒后执行信号选择电路 140 中的信号选择处理。然后,在等待由等待电路 142 定时的 3 微秒后执行信号选择电路 140 中的信号选择处理。

[0075] 这里,将对信号选择电路 140 中的信号选择的标准的示例进行说明。在本实施例中,输入信号的质量是以借助于模拟振幅阈值比较电路 130 的比较结果(模拟阈值选择法)和振动计数电路 120 中的振动的测量结果(振动计数法)的顺序确定的。然后,如果即使以模拟阈值选择法和振动计数法的顺序确定输入信号的质量也不能选择具有最好的接收质量的信号,那么信号选择电路 140 预先以 ASK、0 度 S/H、90 度 S/H、0 度 CLK 以及 90 度 CLK 的顺序设定优先级顺序,并且根据优先级顺序选择一个信号。

[0076] 当运算电路 100 利用模拟阈值选择方法从输入信号中选择一个信号时,检波器 154 对输入信号执行检测,并且比较器 158 确定检测后的信号电压值是否等于或大于预设阈值。比较器 158 的确定结果发送到信号选择电路 140,并且信号选择电路 140 将具有检测后的电压值等于或大于预设阈值的信号作为具有最好的接收质量的信号进行选择。

[0077] 于是,作为比较器 158 中确定的结果,如果存在等于或大于预设阈值的多条检测通道,则信号选择电路 140 会基于关于多条检测通道的逻辑波形的质量选择一个信号。另外,作为比较器 158 中确定的结果,如果不存在等于或大于预设阈值的检测通道,则信号选择电路 140 基于所有检测通道的逻辑波形的质量选择一个信号。

[0078] 图 5 是示出输入信号电压与非接触式通信的通信距离的关系的示例的说明图。在图 5 中,由实线表示的波形示出在非接触式通信中出现 NULL(空值)的通道的 DC 电压电平,而由虚线表示的波形示出在非接触式通信中未出现 NULL 的通道的 DC 电压电平。例如,在采用 ASK 调制方法的情况下,当通信采用传输波形和接收波形的合成波形的数据振幅执行时出现空值,但是传输波形和接收波形之间存在相位差,其数据振幅相互抵消。

[0079] 另外,图 5 还示出了利用模拟阈值选择方法从输入信号中选择一个信号时所使用的阈值的一个示例。期望的是,在 NULL 出现时能够预先对于出现 NULL 的通道的 DC 电压值进行检测,并且将在模拟阈值选择法所用的阈值设定为大于所检测出的 DC 检测值的值。通过以这样的方式设定阈值,就能从信号选择的选项中排除极有可能出现 NULL 的情况的通道。

[0080] 如图 5 所示,通信距离越长,输入信号的 DC 电压越低。因此,在由图 5 中的段 1 指示的范围内,用模拟阈值选择法进行信号选择是有效的,在由段 2 指示的范围内,用振动计数法进行信号选择是有效的。

[0081] 另一方面,当运算电路 100 利用振动计数方法从输入信号中选择一个信号时,在振动计数电路 120 中,对于每个输入信号,确定在图 2 所示的测量期间 A 内的振动出现次数是否少于预设阈值。如果振动出现次数少于预设阈值,则振动计数电路 120 将该信号确定为正常信号。另一方面,如果振动出现次数不小于预设阈值,则振动计数电路 120 将该信号

确定为反常信号。振动计数电路 120 的确定结果发送至信号选择电路 140。然后,信号选择电路 140 选择由振动计数电路 120 确定为正常信号的信号。

[0082] 然后,如果即使以模拟阈值选择法和振动计数法的顺序来确定输入信号的质量时也不能选择具有最好的接收质量的信号,如上所述,则信号选择电路 140 会预先设定优先级顺序。优先级顺序可以为 ASK、0 度 S/H、90 度 S/H、0 度 CLK 以及 90 度 CLK 的顺序。这样,信号选择电路 140 就会根据预设的优先级顺序选择一个信号。

[0083] 需要注意的是,虽然信号选择电路 140 以模拟阈值选择法和振动计数法的顺序来确定输入信号的质量,然而,本发明的实施例不限于该示例。信号选择电路 140 也可以以相反的顺序来确定输入信号的质量,即以振动计数法和模拟阈值选择法的顺序。

[0084] 以上利用图 4 对利用根据本发明一个实施例的运算电路 100 的信号选择处理进行了说明。下面将对采用根据本发明一个实施例的运算电路 100 的非接触式通信系统进行说明。

[0085] 1-4. 非接触式通信系统

[0086] 图 6 是示出采用根据本发明一个实施例的运算电路 100 的非接触式通信系统的示例的说明图。如图 6 所示,非接触式通信系统包括例如移动电话 10 和读写器 20。例如,图 6 所示的非接触式通信系统中的通信,是以 212kbps 的通信速度、使用 13.56MHz 的频带执行的“对称通信”,该对称通信不使用副载波。进一步地,例如,根据本发明一个实施例的非接触式通信系统是通过调制载波来实现无线通信的。另外,关于图 6 所示的非接触式通信系统中采用的调制方法,例如有 ASK、0 度 S/H、90 度 S/H、0 度 CLK 和 90 度 CLK 等,并且图 6 所示的非接触式通信系统中采用的编码方法是曼彻斯特编码法。

[0087] 移动电话 10 包括 IC 芯片,此芯片内部装有用于利用电磁感应方法在其自身与读写器 20 之间进行数据的非接触式传输和接收的天线线圈。读写器 20 也包含天线线圈。电磁波从读写器 20 的天线线圈发射,并且当读写器 20 感应到移动电话 10 时,电磁波穿过天线线圈的内部并且在天线线圈中产生电动势。

[0088] 当在移动电话 10 的 IC 芯片中含有的天线线圈中产生电动势时,电流开始在天线线圈中流动。当电流在天线线圈中流动时产生磁场并且当电流在 IC 芯片中流动时 IC 芯片开始操作。移动电话 10 的 IC 芯片改变移动电话 10 的阻抗,以利用预定的调制方法将数据传输到读写器 20。当移动电话 10 的阻抗发生变化时,从移动电话 10 侧的 IC 芯片中含有的天线线圈产生的磁场也随之改变。

[0089] 至于读写器 20,由于从移动电话 10 侧的 IC 芯片中含有的天线线圈产生的磁场的变化,而导致读写器 20 侧的天线线圈的电压值变化。通过将电压值变化作为调制信号而接收并对调制信号执行检测,从移动电话 10 传输的数据就能被接收。

[0090] 那么,例如,图 1 所示的运算电路 100 设置在移动电话 10 的内部。通过将图 1 所示的根据本发明一个实施例的运算电路 100 设置在移动电话 10 的内部,移动电话 10 就能从以多条通道输入的信号中选择一个具有最好的信号质量的信号。移动电话 10 通过对已选择信号采用的调制方法可以维持其与读写器 20 之间的非接触式通信。

[0091] 以上是对利用根据本发明一个实施例的运算电路 100 的非接触式通信系统的说明。在图 6 中,示出了在移动电话 10 与读写器 20 之间执行非接触式通信的非接触式通信系统,然而,本发明实施例并不限于该示例。例如,在使用内部含有 IC 芯片的 IC 卡替代移

动电话 10 的读写器 20 进行非接触式通信的情况下,根据本发明一个实施例的运算电路 100 就设置在 IC 卡的内部。

[0092] 2. 结论

[0093] 综上所述,根据本发明的一个实施例,运算电路 100 可以组合使用模拟阈值选择法和振动计数法来从以多条通道输入的信号中选择一个具有最好的接收质量的信号。

[0094] 另外,当采用振动计数法选择一个具有最好的接收质量的信号时,根据本发明一个实施例的运算电路 100 可对在从最新出现曼彻斯特错误到检测出同步代码的期间的振动次数进行测量。当选择信号时,虽然可以使用采用同步代码检测的顺序的选择方法,但是这种方法可能误选导致通信错误出现的信号。另一方面,根据本发明一个实施例的振动计数法对于所有输入信号可使用相同的测量期间,并且作为测量值和阈值的比较结果,如果测量值小于阈值,则确定该信号为正常信号。因此,利用根据本发明一个实施例的运算电路 100,可以排除对信号的错误选择,而且,由于排除了错误的选择,即使通信距离变得更长也能执行稳定的非接触式通信。

[0095] 更进一步说,根据本发明一个实施例的运算电路 100 组合利用模拟阈值选择法和振动计数法可选择具有最好的接收质量的信号。通过组合使用模拟阈值选择法和振动计数法选择信号,根据本发明一个实施例的运算电路 100 能够防止在近距离由于模拟阈值选择法的 NULL 点导致的通信错误,也能在远距离利用振动计数法选择可通信的通道。通过以这种方式利用运算电路 100 来选择信号,可扩展进行非接触式通信的设备之间的最大通信距离。

[0096] 更进一步说,组合利用模拟阈值选择法和振动计数法,根据本发明一个实施例的运算电路 100 即使在电压值处于低电平而无法利用模拟阈值选择法选择信号时,也可以利用振动计数法来选择信号。当利用振动计数法选择信号时,运算电路 100 无需再次接收信号,并且一次接收就能够完成信号选择处理。

[0097] 需要注意的是,上述根据本发明一个实施例的运算电路 100 利用硬件执行了根据本发明一个实施例的信号选择处理,但是本发明的实施例并不限于该示例,而是还可以利用软件来执行信号选择处理。以图 6 为例,信号选择处理可以使用软件来执行,通过闪存等的记录介质、将计算机程序存储在读写器 20 上、以及读出存储在读写器中的计算机程序并相继地利用 CPU(中央处理单元)等的控制设备来执行程序。

[0098] 以上是参考附图对本发明的优选实施例的详细说明,然而,本发明的实施例并不限于以上示例。显而易见,具有本发明领域一般知识的技术人员可得到权利要求中描述的技术思想范围内的各种修改实例或替换实例,并且应当理解,这些修改的或替换的实例自然应在本发明的技术范围内。

[0099] 例如,在上述实施例中,虽然可以检测出由曼彻斯特编码方法编码的数据代码错误,然而,本发明的实施例并不限于这些示例。能够检测出除曼彻斯特编码方法以外的另一编码方法编码的数据的代码错误。

[0100] 本发明的实施例可应用于运算电路、信号选择方法和计算机程序,更具体地,可以应用于从多条接收通道中选择信号的运算电路、信号选择方法和计算机程序。

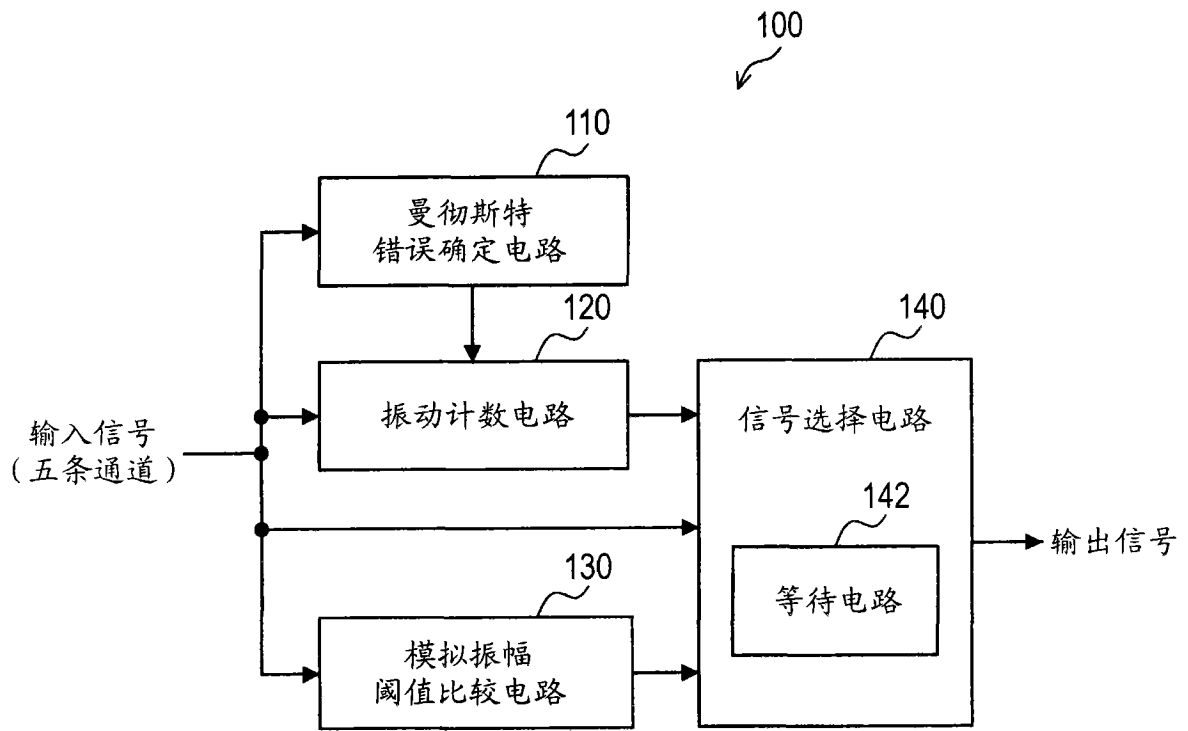


图 1

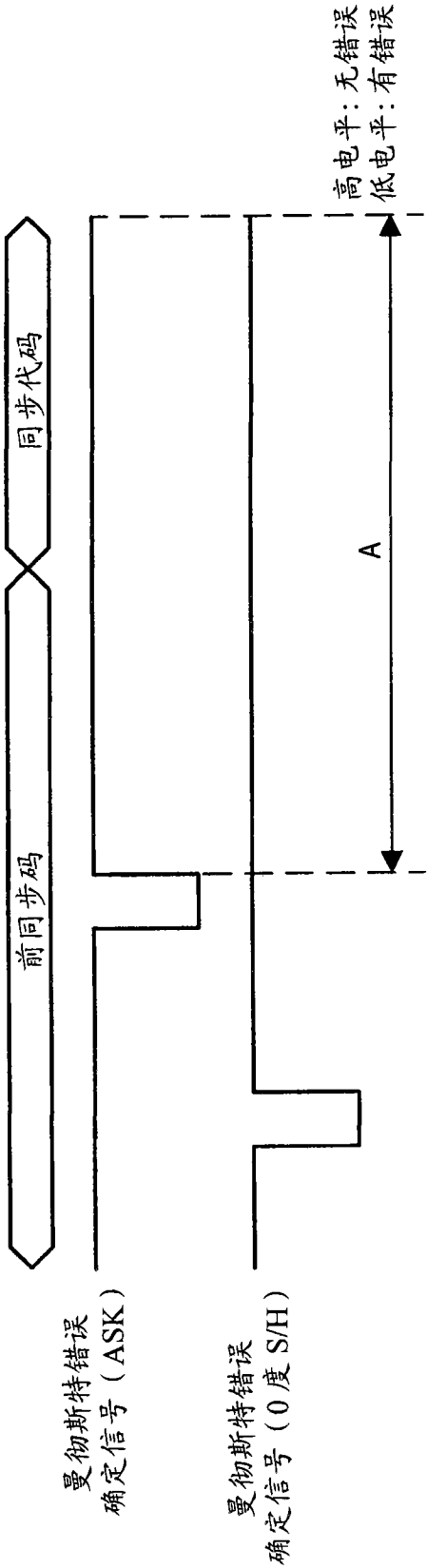


图 2

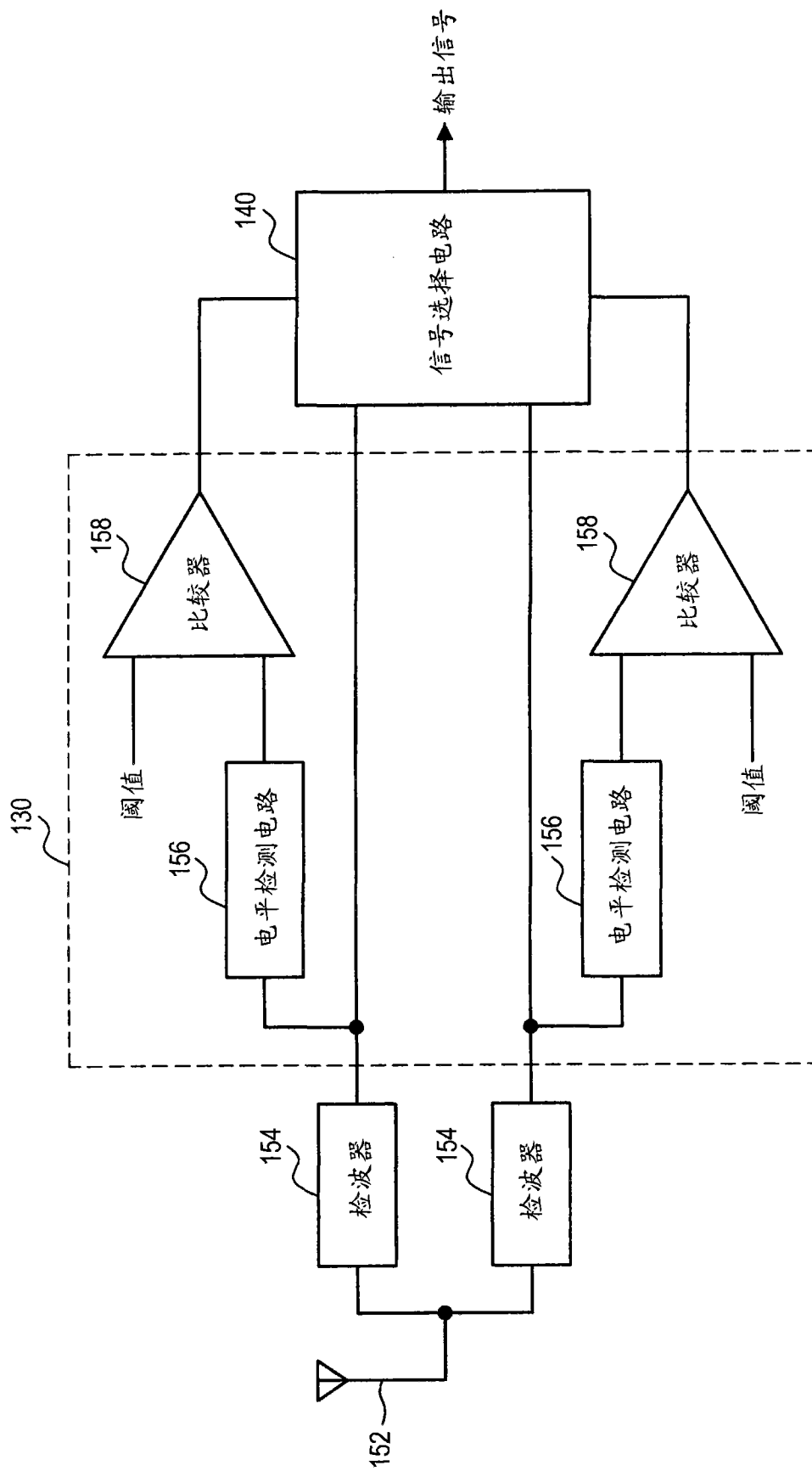


图 3

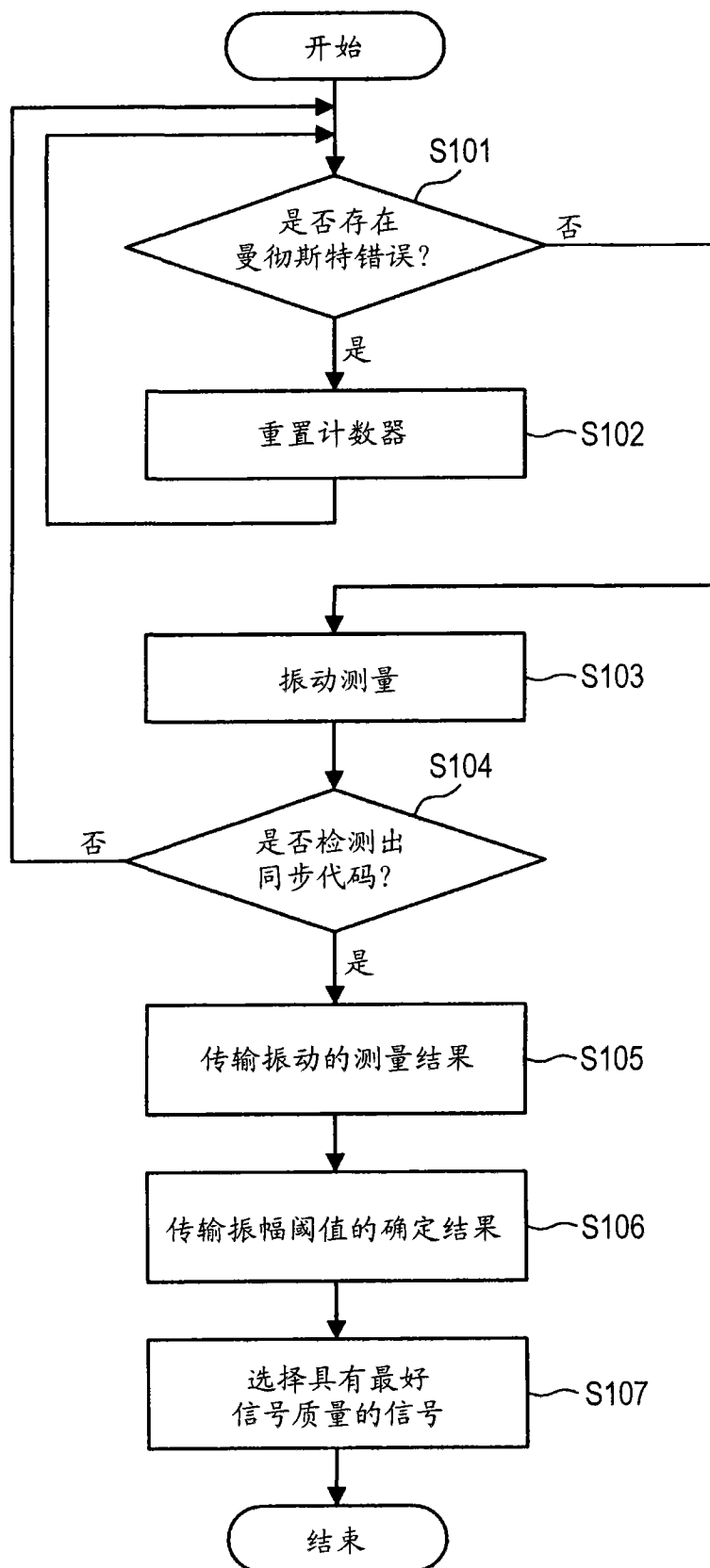


图 4

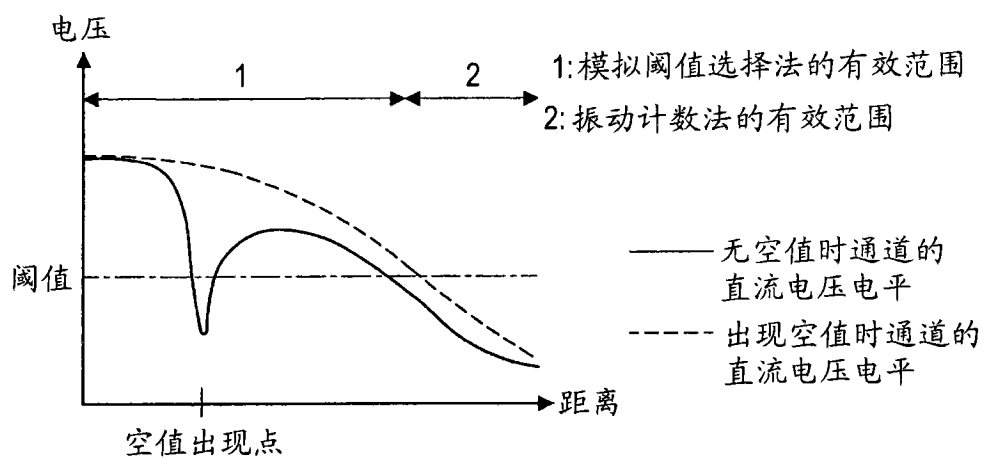


图 5

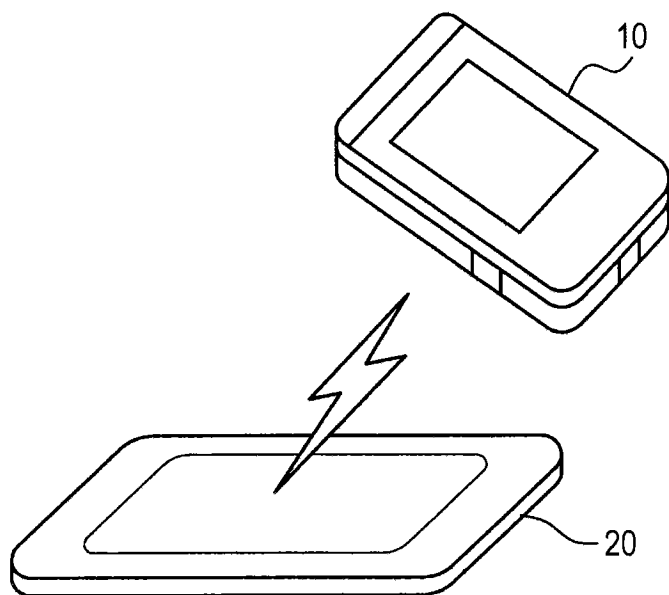


图 6