

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01111643.9

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1246980C

[22] 申请日 2001.2.6 [21] 申请号 01111643.9

[30] 优先权

[32] 2000. 2.10 [33] DE [31] 10005911.2

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 H·胡贝尔 C·斯托巴特

审查员 吴兴强

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张志醒

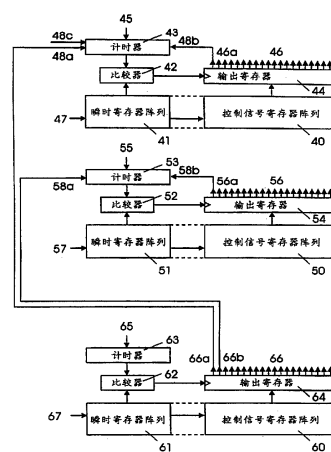
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

数字无绳电信系统终端的控制单元及用于控制单元的方法

[57] 摘要

数字无绳电信系统终端的控制单元及该单元用的方法，为得到灵活和节能的控制单元，提供了一个控制信号寄存器阵列(40, 50, 60)，通过微处理器(3)在该阵列中装入由控制信号组成的事件，一个计时器(43, 53, 63)提供与瞬时寄存器阵列(41, 51, 61)相一致的时钟时间，微处理器能在该阵列中装入不同的瞬时，每次其一个瞬时作为当前瞬时，一个比较器(42, 52, 62)用于比较计时器时间和瞬时寄存器阵列的当前瞬时，一个由比较器控制的输出寄存器(44, 54, 64)接到控制头，其中当前事件可根据比较器检测的由计时器的时间与当前瞬时之间的对应关系写入，并安排成使控制信号经控制头输出。



1. 一种用于数字无绳电信系统终端的控制单元(10)，该控制单元用于向终端的另一单元传递控制信号，包括

5 一个控制信号寄存器阵列(40, 50, 60)，可由微处理器(3)装入不同的事件，所述事件由控制信号组成，每次选择所述事件中的一个事件作为当前事件，

一个瞬时寄存器阵列(41, 51, 61)，可由微处理器(3)装入不同的瞬时，且每次用与当前事件相关联的适当的瞬时作为当前瞬时，

10 一个计时器(43, 53, 63)，用于设置一个与本地时钟或从接收数据中抽取的时钟相应的时间，

一个比较器(42, 52, 62)，用于比较由计时器(43, 53, 63)给出的时间和由瞬时寄存器阵列(41, 51, 61)给出的当前瞬时的时间，和

15 一个输出寄存器(44, 54, 64)，受控于比较器(42, 52, 62)，并与控制头相连，其中当前事件可根据比较器(42, 52, 62)检测的、由计时器(43, 53, 63)设定的时间与当前瞬时之间的对应关系写入，该输出寄存器适于经过控制头输出存储的控制信号作为另一单元的控制信号。

2. 如权利要求1所述的控制单元(10)，

其特征在于

20 包括至少两个子部分，每个子部分分别包括如权利要求1中所述的一个控制信号寄存器阵列(40, 50, 60)，一个计时器(43, 53, 63)，一个瞬时寄存器阵列(41, 51, 61)，一个比较器(42, 52, 62)，和一个输出寄存器(44, 54, 64)，该控制单元(10)可以划分出至少两种事件之间的待输出的控制信号，每次一个事件的控制信号可由子部分之一处理。

25 3. 如权利要求2所述的控制单元(10)，

其特征在于

子部分以至少一个主控部分、一个接收控制部分和一个发射控制部分的形式设置，所述主控部分用于输出控制信号，输出的控制信号在一个数据包中与比特数没有直接关系，输出的控制信号特别用于一个控制无线接口的
30 的无线控制单元(2)和/或用于一个数据处理单元(11)，所述接收控制部

分用于输出处理接收数据时所需的实时控制信号，而所述发射控制部分用于输出处理待发射数据时所需的实时控制信号。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的控制单元 (10)，

其特征在于

5 每个子部分有自己的计时器 (43, 53, 63)，它们或者与本地时钟 (55, 65) 一致或与进来的数据包 (45) 的时钟一致地受到控制。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的控制单元 (10)，

其特征在于

10 一个第一子部分经由该第一子部分的当前事件中提供的控制信号安排成使至少另一子部分启动工作，并且，所述至少另一子部分经由该另一子部分的当前事件中提供的控制信号本身安排成解除工作。

6. 如权利要求 1 所述的控制单元 (10)，

其特征在于

计时器 (43, 53, 63) 中至少有一个构成纯比特计数器。

15 7. 如权利要求 1 所述的控制单元 (10)，

其特征在于

与数据处理单元 (11) 构成一个整体，用于处理在一个控制设备 (1) 中待接收和发射的数据。

20 8. 一种无绳电信系统的终端，其中包括上述任一权利要求所述的控制单元 (10)。

9. 用于无绳电信系统终端控制单元 (10) 的方法，该控制单元用于向终端的另一单元传递控制信号，控制单元 (10) 包括控制信号寄存器阵列 (40, 50, 60)，该阵列与输出寄存器 (44, 54, 64) 和接到计时器 (43, 53, 63) 上的比较器相连连；以及一个瞬时寄存器阵列 (41, 51, 61)，它
25 控制访问输出寄存器 (44, 54, 64)，所述方法包括如下步骤：

(a) 利用微处理器 (3)，在控制信号寄存器阵列 (40, 50, 60) 中写入包含控制信号的不同事件，

(b) 利用微处理器 (3)，在瞬时寄存器阵列中写入与各自事件相关的瞬时，

30 (c) 确定当前事件和与当前事件相关的当前瞬时，

-
- (d) 提供当前瞬时到比较器 (42, 52, 62),
- (e) 持续检查比较器 (42, 52, 62), 以检查是否当前瞬时与计时器 (43, 53, 63) 的时间值相一致, 该计时器一直向比较器 (42, 52, 62) 提供时间值, 和
- 5 (f) 在一致的情况下, 把当前事件装入输出寄存器 (44, 54, 64), 从输出寄存器 (44, 54, 64) 经连接的控制头输出其中的控制信号。

数字无绳电信系统终端的 控制单元及用于控制单元的方法

5

技术领域

本发明涉及数字无绳电信系统终端的一种控制单元,该控制单元用于向终端的另一单元传递控制信号,还涉及该控制单元用的方法。

背景技术

10 在数字无绳电信系统中,终端和终端之间特别是手机和基站之间通过连接到每个终端天线的控制单元进行通信。一个终端的典型结构如图 1 所示。其中无线控制单元 2 受控制单元 1 控制(BMC:短脉冲串方式控制器)。控制单元 1 负责用于要发射和接收的数据的时限处理。而且,它经过无线控制单元 2 的控制头输出控制信号。控制单元 1 受
15 微处理器 3 控制,微处理器 3 执行协议功能和其它除时限功能以外的一些功能。此外,另一个单元 4 在一些系统中也可用于执行发射和接收数据的数字信号处理,例如,涉及系统音频数据的传输。最后,用于数字信号处理的微处理器 3 和单元 4 必须访问终端的操作单元 5。

图 2 详细展示了控制设备 1 的结构。

20 控制单元 10 和一个数据处理单元 11 构成控制设备 1 的主要组成部分。控制单元 10 从微处理器 3 接收命令;依照命令它控制经过控制头到无线控制单元 2 的控制信号 22 的输出,并且为数据处理单元 11 产生和输出控制信号 23。此外,数据处理单元 11 对控制单元 10 提供能对控制单元 10 的控制特性有影响的反馈信息 24。数据处理单元 11 本
25 身对要发射数据比特 26、28 和接收数据比特 27、29 完成给定的功能,例如,加密(扰码) 12、14,或者产生和数检验 13(CRC:循环冗余码校验)。对于数字无绳电信系统的一个终端,例如,DECT,发射和接收的数据必须进行实时处理。控制单元 10 和数据处理单元 11 能提供信息状态 21、25 到微处理器 3。

30 控制设备的控制单元典型地由硬件自动实现。因此,当控制信号的

输出需要修正时就会遇到问题。例如，一些数据包的格式变化需要一个新设计的控制单元，尽管数据处理功能是一样的只不过需要一个不同的比特时限。同样地，无线接口规格的修正或者无线控制信号时限的修正以及数据处理功能的增加或减少，都需要新设计一个控制单元。

- 5 因此，用于给定电信标准的一个控制单元的硬件，例如 DECT，可以用于其他的电信系统，例如美国的 ISM 频带系统，但需要较大的修改费用。

然而，GSM 中用于分发控制信号输出的由硬件自动完成的一个基带控制单元是已知的。所用的这个单元如图 3 所示：对于包含控制信号的事件一个微处理器把数值写入到一个控制信号寄存器 30 和在一瞬间写入该值，在这个瞬间，该事件的控制信号经连接至瞬间寄存器 31 中的控制信号寄存器 30 的控制线 36 输出。一个比较器 32 持续地比较瞬时寄存器 31 的瞬间与定时器 32 传送的时间。一个本地时钟发生器 35 控制定时器 32。与此相应，此事件经过一个输出寄存器 34 和控制线 36 从控制信号寄存器 30 输出。控制线可以例如为无线控制单元提供控制信号 38，也可以为数据处理单元提供控制信号 37。

时间设置和控制线的占用可以完全随机地选择，因为硬件自动化的任务可转由软件承当。因为使用了寄存器，所以不需要以软件逐比特地模仿自动化硬件的动作。

- 20 例如，当数据包的格式变化时，就提供了一个优点。因为用于从控制单元到数据处理单元传输控制信号的瞬时事先由软件安排，格式的变化能通过软件修正的方法进行处理，这比新设计一个硬件简单得多。数据处理单元的功能的增加或减少也能简单地通过改变从控制单元到数据处理单元控制线中寄存器各自的比特数的分配而实现。用于控制线中的新分配的有效内容和输出时间能通过纯软件修正的方法保存起来。此有效内容、时限和无线控制信号的电平也可完全由软件事先安排，所以对无线接口的修正也是可能的，不必新设计一个硬件。

一种适当建议的 GSM 移动无线装置是可以例如在 DE19747275A1 的申请中找到。

- 30 控制单元在 GSM 中的应用是已知的,但是,不能简单的转换到数字

无绳领域。例如，DECT 的应用软件有一个 1152kbit/s 的比特率，大大高于 GSM 的 270kbit/s 比特率。此外，DECT 需要多种连接的同时支持。这就导致大量的软件处理和实时的要求，而目前很难达到。例如，在最差情况下需要的反应时间少于一比特，也就是少于 0.87 微秒。由于

5 在无绳系统连接到 PSTN（公共交换电话网络）的整个处理过程中需要最小的延迟，另一方面还有接收数据的脱机处理，所以不进行实时处理是不可能的。最后，象加密和检查和数据校验等处理步骤必须用接收数据信号的定时在接收到数据时立刻完成。因此，使用依靠于本地系统时间的参考时间（如使用于 GSM）也是不可能的。

10 发明内容

本发明的目的是提供用于数字无绳电信系统中终端的一种灵活的和节能的控制单元，该控制单元用于向终端的另一单元传递控制信号。本发明的另一目的是提供一种供无绳电信系统终端中灵活的和节能的控制单元使用的方法。

15 本发明的目的可以通过一种控制单元的装置实现。

按照本发明，提供了一种用于数字无绳电信系统终端的控制单元，该控制单元用于向终端的另一单元传递控制信号，包括

一个控制信号寄存器阵列，可由微处理器装入不同的事件，所述事件由控制信号组成，每次选择所述事件中的一个事件作为当前事件，

20 一个瞬时寄存器阵列，可由微处理器装入不同的瞬时，且每次用与当前事件相关联的适当的瞬时作为当前瞬时，

一个计时器，用于设置一个与本地时钟或从接收数据中抽取的时钟相应的时间，

25 一个比较器，用于比较由计时器给出的时间和由瞬时寄存器阵列给出的当前瞬时的时间，和

一个输出寄存器，受控于比较器，并与控制头相连，其中当前事件可根据比较器检测的、由计时器设定的时间与当前瞬时之间的对应关系写入，该输出寄存器适于经过控制头输出存储的控制信号作为另一单元的控制信号。

30 本发明的目的也可通过一种方法实现。

按照本发明，提供了用于无绳电信系统终端控制单元的方法，该控制单元用于向终端的另一单元传递控制信号，控制单元包括控制信号寄存器阵列，该阵列与输出寄存器和接到计时器上的比较器相连接；以及一个瞬时寄存器阵列，它控制访问输出寄存器，所述方法包括如下

5 下步骤：

(a) 利用微处理器，在控制信号寄存器阵列中写入包含控制信号的不同事件，

(b) 利用微处理器，在瞬时寄存器阵列中写入与各自事件相关的瞬时，

10 (c) 确定当前事件和与当前事件相关的当前瞬时，

(d) 提供当前瞬时到比较器，

(e) 持续检查比较器，以检查是否当前瞬时与计时器的时间值相一致，该计时器一直向比较器提供时间值，和

15 在一致的情况下，把当前事件装入输出寄存器，从输出寄存器经连接的控制头输出其中的控制信号。

本发明的控制单元和方法基于软件控制足够的硬件，在确保同一时间完成的情况下有很高的灵活性，而不必额外增加对微处理器的要求。

20 本发明能够适当修改第二种条件而不用新设计一个硬件。通过适当修正由微处理器传递到寄存器阵列的事件和瞬时值，就可简单合理的实现不同系统应用软件的一种适应性修正。同样，对于单元到控制线的连接发生变化时，例如改变一个接口和一个数据处理单元，本发明可以起作用，例如，当控制线的占用或时限和无线接口的信号电平被改变时。

25 除了增加了灵活性，作为寄存器阵列，使用的结果，本发明也能应用在高数据率，象 DECT，而不用对软件增加过多的要求，因为微处理器能在同一时间负担多种命令，因此不必在单个比特内作出反应，这样，实时要求能更容易得以满足。

本发明还公开了控制单元的优选实施例和本发明方法的优选方式。

30 按照本发明的控制单元，可包括至少两个子部分，每个子部分分别包括所述的一个控制信号寄存器阵列，一个计时器，一个瞬时寄存器阵列，

一个比较器，和一个输出寄存器，该控制单元可以划分出至少两种事件之间的待输出的控制信号，每次一个事件的控制信号可由子部分之一处理。子部分以至少一个主控部分的形式设置，用于输出控制信号，输出的控制信号在一个数据包中与比特数没有直接关系，输出的控制信号特别用于一个控制无线接口的无线控制单元和/或用于一个数据处理单元，一个接收控制部分，用于输出处理接收数据时所需的实时控制信号，和一个发射控制部分，用于输出处理待发射数据时所需的实时控制信号。每个子部分有自己的计时器，它们或者与本地时钟一致或与进来的数据包的时钟一致地受到控制。一个第一子部分经由该第一子部分的当前事件中提供的控制信号安排成使至少另一子部分启动工作，并且，所述至少另一子部分经由该另一子部分的当前事件中提供的控制信号本身安排成解除工作。与数据处理单元构成一个整体，用于处理待接收和发射的数据，在一个控制设备中，数据处理单元是一个芯片。

附图说明

图 1 举例说明带有控制单元的终端中控制设备的整体结构，
图 2 表示具有控制单元的控制设备的结构图，
图 3 表示 GSM 系统中已知的控制单元结构图，
图 4 表示本发明控制设备的控制单元结构图。

前面已经对图 1 至 3 进行了描述。

具体实施方式

图 4 表示图 2 控制设备 1 中的控制单元 10 的完整结构图，控制设备 1 是图 1 中一个终端的一部分。

控制单元被分成三个子部分，它们是，一个主控部分，一个接收控制部分和一个发射控制部分，所有各部分有相同的结构。

三个子部分的每个部分包括一个对输出寄存器 44, 54, 64 进行控制的比较器 42, 52, 62。各自的计时器 43, 53, 63 和瞬时寄存器阵列 41, 51, 61 连接于比较器 42, 52, 62，并向其输入信号。输出寄存器 44, 54, 64 的输入连接到各自的控制信号寄存器阵列 40, 50, 60，且输出信号 46, 56, 66 到各自的控制头。微处理器（图 4 中未示出）除了访问瞬时寄存器 41, 51, 61 外还须访问控制信号寄存器阵列 40, 50,

60。

主控部分的计时器 63 受控于本地时钟 65。输出寄存器 64 的输出 66, 66a, 66b 一方面经控制头输出到一个无线控制单元和数据处理单元, 另一方面到接收控制部分的计时器 43 的输入 48a 和发射控制部分的计时器 53 的输入 58a。

除了连接到主控部分输出寄存器 64 的输入 48a 以外, 接收控制部分的计时器 43 包括另外三个输入 45, 48b, 48c。通过输入 45, 它从接收数据中接收一个提取时钟。另一个输入 48c 连接到一个未图示出的数据包检测单元。最后, 接收控制部分中输出寄存器 44 的输出 46a 的其中之一连接到计时器 43 的输入 48b。输出寄存器 44 的其余的输出 46 连接到数据处理单元, 数据处理单元实时的处理接收到的分组数据。

发射控制部分的计时器 53 同主控部分的计时器 63 一样, 受控于本地时钟 55。发射控制部分的计时器 53 的另一个输入 58b, 连接到发射控制部分中输出寄存器 54 的输出 56a 的其中一个输出。输出寄存器 54 的其余的输出 56 连接到数据处理单元, 数据处理单元实时的处理被发射的分组数据。

三个子部分的计时器 43, 53, 63 分别由各自的比特计数器组成, 总长度例如可以是 11520。也可以用一个长度为 480 的比特计数器和一个长度为 24 的时隙计数器相组合用于计时器, 其中比特计数器在一个时隙内计算比特数, 时隙计数器的计数窗响应一个时隙的最后一个比特而递增。由于在一些系统中不同的时隙在一个计数窗中是不同的长度, 因而使用纯比特计数器处理变化的时隙结构有更高的灵活性。而且, 比特计数器的使用更容易考虑同时设定多个时钟, 因为在比特计数器中可以简单地把第二时钟设定处理为时钟补偿。当使用一个时隙计数器时, 对于补偿计算需要两个计数器溢出并且组合的检验等, 这就增加了所需软件的数量。

图 4 中三个子部分的每一个的操作与图 3 中的控制单元是相同的: 一个比较器比较预定系统时间和来自寄存器的瞬时, 之后独立实现来自事件的控制信号的输出, 事件被储存在另一寄存器中。然而产生了很大的区别, 即控制单元 10 分成三个子部分, 用寄存器阵列 41, 51,

61 和 40, 50, 60 代替了原来各自的寄存器。

由于每次用寄存器阵列 41, 51, 61 和 40, 50, 60 代替用一个寄存器提供瞬时和事件, 微处理器能同时负担几个指令, 包括一个事件和相关的瞬时。硬件周期循环的访问寄存器阵列 41, 51, 61 和 40, 50, 5 60。一个指示器 47, 57, 67 指示当前的瞬时和当前的控制信号。指示器 47, 57, 67 最好也由微处理器控制。当来自寄存器阵列 41, 51, 61 的瞬时与计数器 43, 53, 63 的时间相符时, 包含当前事件的控制信号经输出寄存器 44, 54, 64 输出到控制头, 指示器 47, 57, 67 被重新设定, 准备下一个瞬时和下一个事件。这样, 微处理器不用在一个单一 10 一比特时间内对新数据作出响应, 而能够实时的处理高的数据率。

三个子部分的使用还有另一个优点。一般来说, 在一个相关的事件中, 从一个瞬时到另一个瞬时, 控制头的多路控制信号仅仅有一或两路发生变化。而且, 在整个一个时隙过程中, 确切地说, 在处理一个数据包的过程中, 通常不出现与无线控制相关的控制信号。由于控制 15 单元被分成三部分, 事件可以这样一种方式分配, 每个瞬时, 只有带有小数量控制信号的事件需要被输出。用于每个瞬时的事件的宽度和通过微处理器编程的数据量因此充分地减少, 这对微处理器的工作起到很好作用。

依照上述建议的再划分, 子部分主控部分负责用于把控制信号经控制头输出到无线控制单元。此外, 主控部分能用来为数据处理产生有 20 用的控制数据, 在一个数据包中处理数据与比特数无直接关系, 即不需要与进来的数据同步。这可能涉及到例如打开和关闭同步窗户的控制信号; 还可以在收到数据包的第一个比特之前完成。主控部分的计数器 63 持续工作。但对其余来说, 整个不工作的期间, 主控部分可以 25 关闭, 以便节省能量。

发射控制部分控制所有的数据处理功能, 该功能取决于要发送的数据分组内的比特位置。发射控制部分在整个分组数据发射过程中单独工作, 通过把主控部分的输出寄存器 64 连接到发射控制部分的计数器 53 的控制头, 由主控部分进行启动。为响应开始信号, 计时器 53 按照 30 要发送的数据分组时钟开始工作。在每一次新的开始时, 发射控制部

分以存储的第一瞬时和第一事件重新读取，而不利用在停止工作以前最后的指针位置。

发射控制部分的事件包括一个控制信号，该信号由输出寄存器 54 经控制线提供给发射控制部分的计时器 53，并适用于停止另一命令的执行，直到受微处理器控制重新工作。

接收控制部分控制所有的数据处理功能，该功能取决于在接收的数据分组中按照比特位置。在接收数据分组过程中独立工作。接收控制部分，或者以发送控制部分相同的方式受主控部分的控制信号启动启动，或者由来自数据处理单元的开始信号启动，所说的数据处理单元在检测分组开始时，例如检测同步字段（同步字段检测）时负责要接收的分组。同发射控制部分一样，接收控制部分的计时器 43 也开始响应开始信号。然而因为接收控制部分必须与接收的数据同步，因此提供给计时器 43 的时钟不是来自本地时钟产生器，而是从接收数据中抽取的。这样，接收数据能用独立的系统时钟进行处理。

接收控制部分也再以存储的第一瞬时和第一事件开始读取。接收控制部分的本身事件中的一个控制信号可以经由自输出寄存器 44 到计时器 43 的控制线控制接收部分停止工作。

所有三个子部分的控制头可以向微处理器输出中断请求，以便微处理器能控制各子部分保持同步。

所述实施例中，接收控制部分和发射控制部分仅仅分别需要一个能覆盖一个单一数据包长度的计时器 43，53。因此，这些计时器 43，53 可以比主控部分使用的系统计时器短一些，以便他们可以需要较少的储存空间和较少的计算和写入的处理能力。此外，预先安排在接收控制部分和发射控制部分中的瞬时给出了一个时差，它与一个数据包中的一个固定位置有关，所以所述瞬时不受到系统时钟改变的影响。这些瞬时和相关的控制信号能当作静态数据储存起来，而不必总由微处理器重新计算，从而进一步减少微处理器的负荷。

当用于储存接收控制部分和发射控制部分指令的寄存器阵列足够大时，所有用于整个分组格式的控制信号能静态的储存于这些阵列中。此时，在整个数据处理操作过程中，装置的重新加载就不需要了，微

处理器的消耗就更少了。

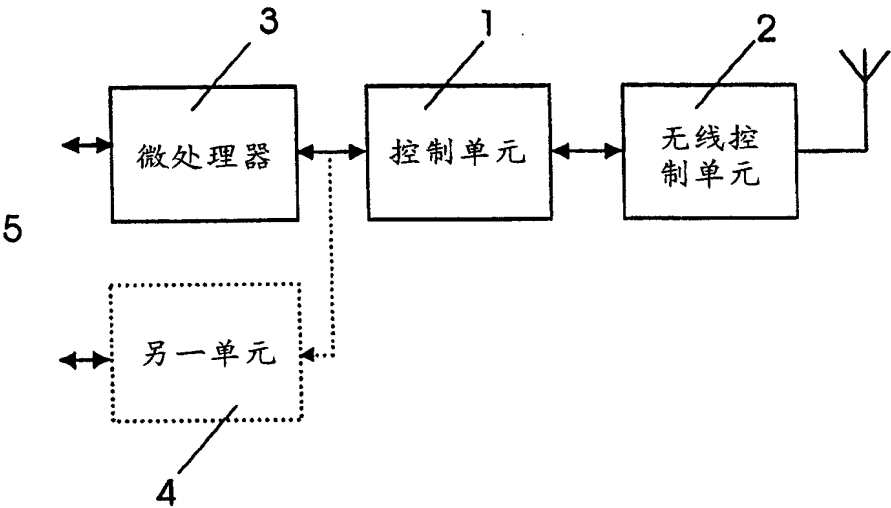


图 1

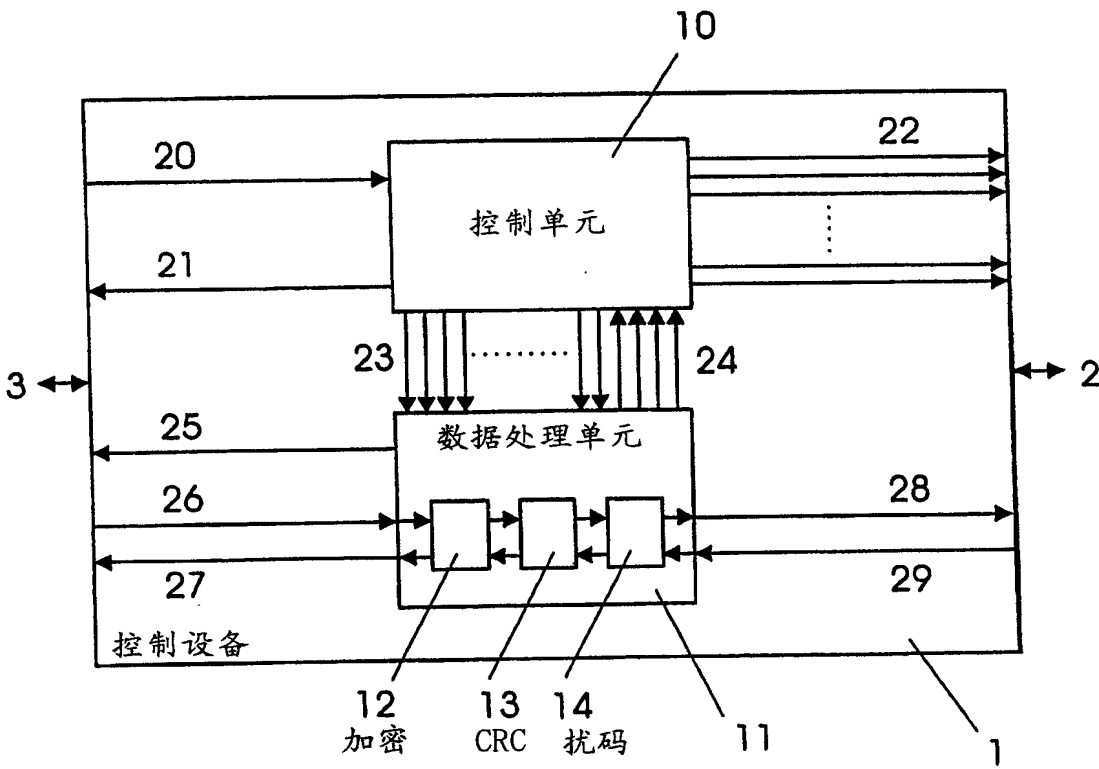


图 2

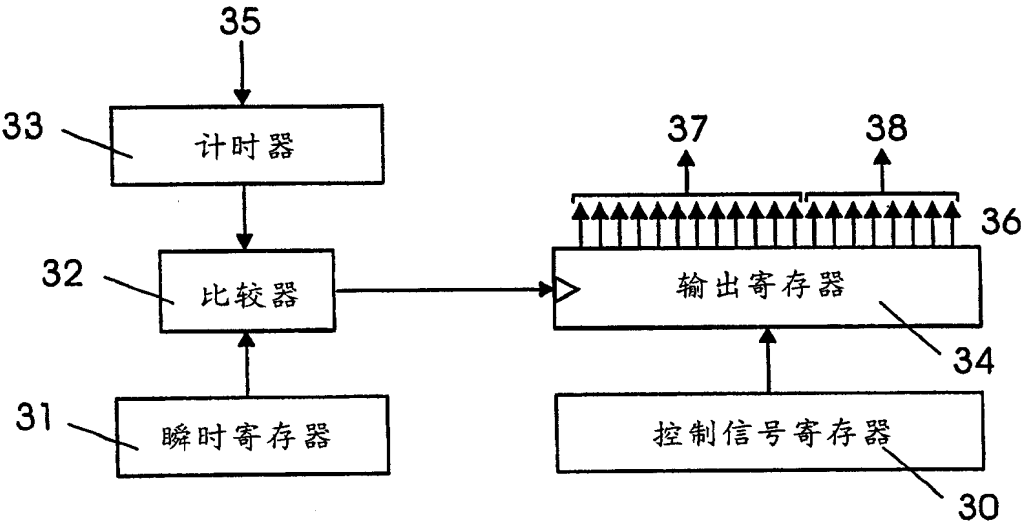


图 3

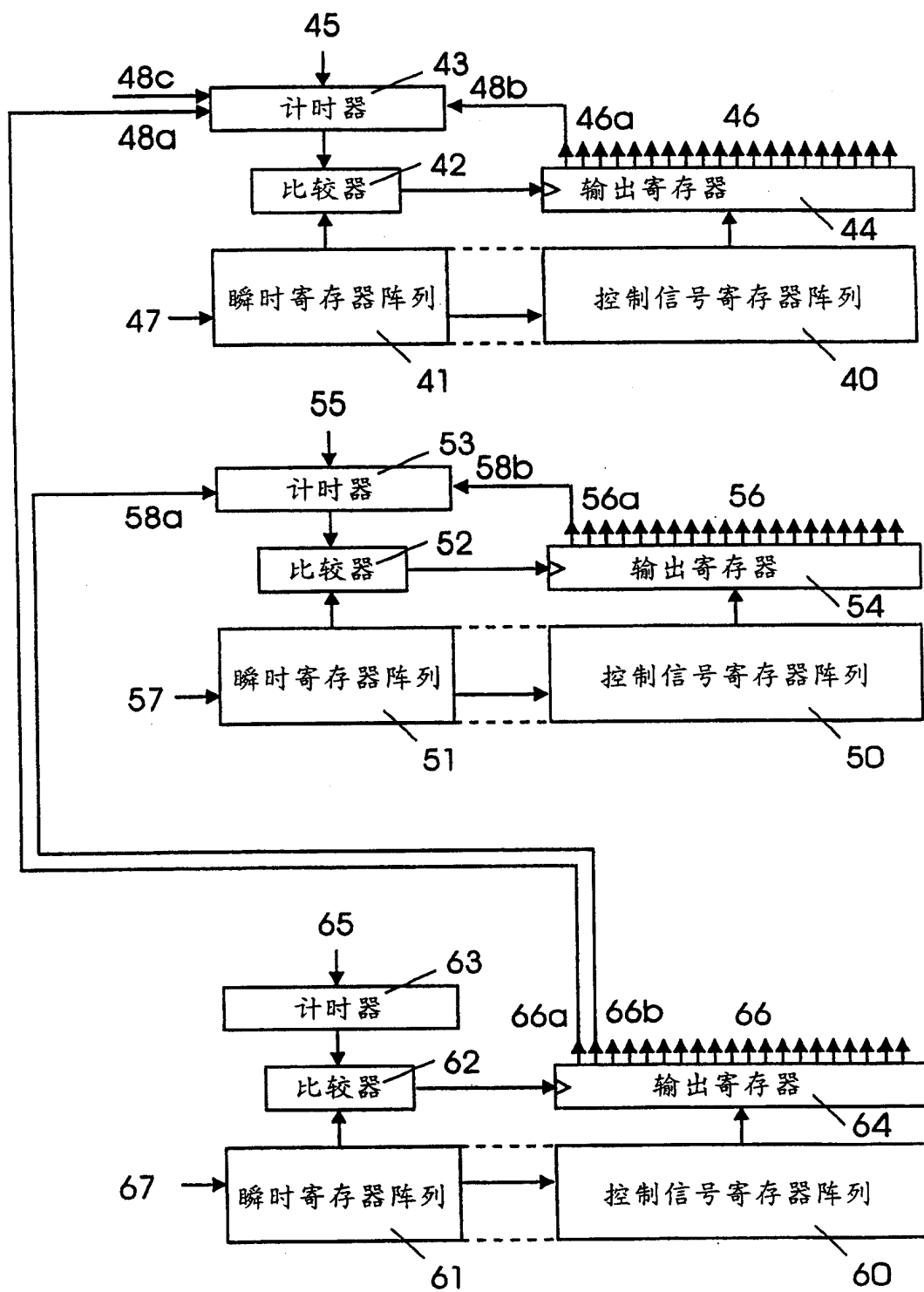


图 4