



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97126308.6

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1105477C

[22] 申请日 1997.12.23 [21] 申请号 97126308.6

[30] 优先权

[32] 1996.12.27 [33] JP [31] 356746/1996

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 浅野延夫

审查员 张欣

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

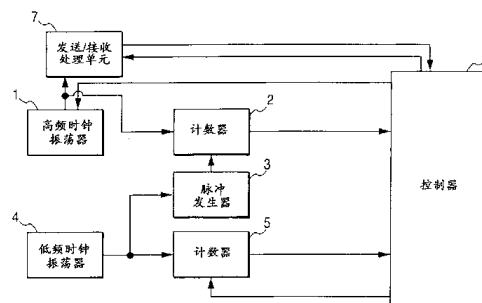
代理人 沈昭坤

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 无线电通信设备的接收部分

[57] 摘要

本发明揭示一种包括周期性进入睡眠工作方式的电路的无线电通信设备接收部分。该电路根据再启动信号周期性脱离睡眠工作方式。产生第 1 时钟信号，对其计数，并在每次计数所得脉冲数达到一可更新数时产生再启动信号。产生频率高于第 1 时钟信号的第 2 时钟信号，在每个由第 1 时钟信号确定的时间间隔对其计数，并根据计数结果计算第 1 时钟信号频率相对于第 2 时钟信号频率的误差用于设定可更新数。具有能可靠地完成 RAKE 接收的优点。



1. 一种无线电通信设备的接收部分，其特征在于包括：

周期性进入睡眠工作方式的电路(6, 6A)，该电路根据再启动信号，周期性脱离睡眠工作方式；

产生第1时钟信号的第1装置(4)；

对所述第1时钟信号的时钟脉冲计数，并在每次计数的所述第1时钟信号的时钟脉冲达到一可更新的数时，输出再启动信号的第2装置(5)；

产生具有高于所述第1时钟信号频率的信号频率的第2时钟信号的第3装置(1)；

在每个由所述第1时钟信号确定的时间间隔中，对所述第2时钟信号的时钟脉冲计数的第4装置(2)；

根据所述第4装置计数结果，计算所述第1时钟信号频率对所述第2时钟信号频率的误差的第5装置(6, 6A)；

根据所述第5装置计算的误差设置可更新数的第6装置(6, 6A)。

2. 如权利要求1所述的接收部分，其特征在于进一步包括：

接收处理单元(7)；

第7装置(6)，根据所述再启动信号启动所述第3装置，然后在所述第3装置启动后经一段可更新时间的时刻启动所述接收处理单元；

根据所述第5装置计算的误差设置所述可更新时间的第8装置(6)。

3. 如权利要求1所述的接收部分，其特征在于，进一步包括周期性进入睡眠工作方式的接收处理单元，该接收处理单元根据所述再启动信号周期性脱离睡眠工作方式。

4. 如权利要求3所述的接收部分，其特征在于进一步包括：

第7装置(6A)，用于比较由所述第5装置计算的误差部分与所述接收处理单元中用的多路径搜索窗宽度所对应的预定值；

根据所述第7装置的比较结果改变所述可更新数的第8装置(6A)。

5. 一种无线电通信设备的接收部分，其特征在于包括：

周期性进入睡眠工作方式的电路(6, 6A)，该电路根据再启动信号，周期性脱离所述睡眠工作方式；

产生第 1 时钟信号的第 1 装置(4)；

根据由所述第 1 装置产生的所述第 1 时钟信号产生第 2 时钟信号的分频器(3)，所述第 2 时钟信号的频率低于第 1 时钟信号频率；

对所述第 1 时钟信号的时钟脉冲计数并在每次计数的第 1 时钟信号的时钟脉冲数达到一可更新数时，产生再启动信号的第 2 装置(5)；

产生具有高于所述第 1 时钟信号频率的信号频率的第 3 时钟信号的第 3 装置(1)；

在每个由所述第 2 时钟信号确定的时间间隔中，对所述第 3 时钟信号的时钟脉冲计数的第 4 装置(2)；

根据所述第 4 装置的计数结果计算所述第 1 时钟信号频率对所述第 3 时钟信号频率的频率误差的第 5 装置(6, 6A)；

根据所述第 5 装置计算的误差设置所述可更新数的第 6 装置(6, 6A)。

6. 如权利要求 5 所述的接收部分，其特征在于进一步包括：

接收处理单元；

第 7 装置，根据所述再启动信号启动所述第 3 装置，然后在所述第 3 装置启动后经一段可更新时间的时刻启动所述接收处理单元；

根据所述第 5 装置计算的误差设置所述可更新时间的第 8 装置。

7. 如权利要求 5 所述的接收部分，其特征在于，进一步包括周期性进入睡眠工作方式的接收处理单元，该接收处理单元根据所述再启动信号周期性脱离睡眠工作方式。

8. 如权利要求 7 所述的接收部分，其特征在于进一步包括：

第 7 装置(6A)，用于比较由所述第 5 装置计算的误差部分与所述接收处理单元中用的多路径搜索窗宽度所对应的预定值；

根据所述第 7 装置的比较结果改变所述可更新数的第 8 装置(6A)。

9. 一种无线电通信设备的接收部分，其特征在于包括：

周期性进入睡眠工作方式的电路，该电路根据再启动信号周期性脱离所述睡眠工作方式；

产生第 1 时钟信号的第 1 装置；

产生第 2 时钟信号的第 2 装置，所述第 2 时钟信号的频率及频率精度均高于第 1 时钟信号；

周期性检测所述第 1 时钟信号频率与所述第 2 时钟信号频率之间关系的第 3 装置；

根据所述第 1 时钟信号，在取决于所述第 3 装置检测得的关系的时刻，周期性产生再启动信号的第 4 装置。

无线电通信设备的接收部分

技术领域

本发明涉及诸如移动电话机之类的无线电通信设备的接收部分。

背景技术

某些移动电话机具有周期性进入睡眠工作方式的接收部分。当该接收部分处于睡眠工作方式时，接收部分的大部分电路不工作以节省电力。在基站发送轮询信号的预期定时，接收部分从睡眠工作方式转换为觉醒工作方式(an awake mode)(正常方式或待用方式)。

与特开平 8-251656 日本专利申请相应的英国专利申请 GB2297884A 揭示了一种移动电话中的电力节省装置。在该申请中，移动电话具有高频系统时钟及处理器，后者在电话处于待用状态时处理接收到的轮询信号。当未接收到轮询信号时，可通过停用系统时钟使电话机处于睡眠状态。响应于低频睡眠时钟产生的时钟周期校准数，产生再启动。一旦再启动，即重装规定子帧周期和帧周期的系统时钟计数器，使之能在要求的相位再启动。这些计数器的相位与来自基站的接收信号比较，并按需要修改系统计数。要求的修改程度也用于再标定睡眠时钟。

在英国专利申请 GB2297884A 的省电装置中，由睡眠时钟确定再启动定时。该再启动包括接收信号处理的再启动。因而，接收信号处理再启动定时的最小增量或减量(最小变动单位)与睡眠时钟周期相对应。这样，难于由比睡眠周期短的单位改变接收信号处理再启动的定时。

在英国专利申请 GB2297884A 的省电装置中，尽管未检测到睡眠时钟的频率误差，仍根据系统时钟计数器相位与从基站接收的信号相位的比较结果，重新校准睡眠时钟。

发明内容

本发明的目的在于提供一种无线电通信设备的改进的接收部分。

本发明的一个方面提供一种无线电通信设备的接收部分，它包括：周期性进入睡眠工作方式的电路，该电路根据再启动信号，周期性脱离睡眠工作方式；产生第 1 时钟信号的第 1 装置；对所述第 1 时钟信号的时钟脉冲计数，并在每次计

数的所述第 1 时钟信号的时钟脉冲达到一可更新的数时，产生再启动信号的第 2 装置；产生具有高于所述第 1 时钟信号频率的信号频率的第 2 时钟信号的第 3 装置；在每个由所述第 1 时钟信号确定的时间间隔中，对所述第 2 时钟信号的时钟脉冲计数的第 4 装置；根据所述第 4 装置计数结果，计算所述第 1 时钟信号频率对所述第 2 时钟信号频率的误差的第 5 装置；根据所述第 5 装置计算的误差设置可更新数的第 6 装置。

本发明第 2 方面基于第 1 方面并提供一种接收部分，它进一步包括：接收处理单元；第 7 装置，根据所述再启动信号启动所述第 3 装置，然后在所述第 3 装置启动后经一段可更新时间的时刻启动所述接收处理单元；根据所述第 5 装置计算的误差设置所述可更新时间的第 8 装置。

本发明的第 3 方面根据第 1 方面并提供一种接收部分，它进一步包括：周期性进入睡眠工作方式的接收处理单元，该接收处理单元根据所述再启动信号周期性脱离睡眠工作方式。

本发明的第 4 方面在第 3 方面的基础上提供一种接收部分，它进一步包括：第 7 装置，用于比较由所述第 5 装置计算的误差部分与所述接收处理单元中用的多路径搜索窗宽度所对应的预定值；根据所述第 7 装置的比较结果改变所述可更新数的第 8 装置。

本发明的第 5 方面提供一种无线电通信设备的接收部分，它包括：周期性进入睡眠工作方式的电路，该电路根据再启动信号，周期性脱离所述睡眠工作方式；产生第 1 时钟信号的第 1 装置；根据由所述第 1 装置产生的所述第 1 时钟信号产生第 2 时钟信号的分频器，所述第 2 时钟信号的频率低于第 1 时钟信号频率；对所述第 1 时钟信号的时钟脉冲计数并在每次计数的第 1 时钟信号的时钟脉冲数达到一可更新数时，产生再启动信号的第 2 装置；产生具有高于所述第 1 时钟信号频率的信号频率的第 3 时钟信号的第 3 装置；在每个由所述第 2 时钟信号确定的时间间隔中，对所述第 3 时钟信号的时钟脉冲计数的第 4 装置；根据所述第 4 装置的计数结果计算所述第 1 时钟信号频率对所述第 3 时钟信号频率的频率误差的第 5 装置；根据所述第 5 装置计算的误差设置所述可更新数的第 6 装置。

本发明的第 6 方面在第 5 方面的基础上提供一种接收部分，它进一步包括：接收处理单元；第 7 装置，根据所述再启动信号启动所述第 3 装置，然后在所述第 3 装置启动后经一段可更新时间的时刻启动所述接收处理单元；根据所述第 5

装置计算的误差设置所述可更新时间的第 8 装置。

本发明的第 7 方面在第 5 方面的基础上提供一种接收部分，它进一步包括周期性进入睡眠工作方式的接收处理单元，该接收处理单元根据所述再启动信号周期性脱离睡眠工作方式。

本发明的第 8 方面在第 7 方面的基础上提供一种接收部分，它进一步包括：第 7 装置，用于比较由所述第 5 装置计算的误差部分与所述接收处理单元中用的多路径搜索窗宽度所对应的预定值；根据所述第 7 装置的比较结果改变所述可更新数的第 8 装置。

本发明的第 9 方面提供一种无线电通信设备的接收部分，它包括：周期性进入睡眠工作方式的控制器，该控制器根据再启动信号周期性脱离所述睡眠工作方式；产生第 1 时钟信号的第 1 装置；对所述第 1 时钟信号的时钟脉冲计数，并在每次第 1 时钟信号的计数时钟脉冲数达到可更新数时，产生再启动信号的第 2 装置；产生第 2 时钟信号的第 3 装置，第 2 时钟信号的频率高于所述第 1 时钟信号的频率；在每个所述第 1 时钟信号确定的时间间隔中，对所述第 2 时钟信号的时钟脉冲计数的第 4 装置；所述控制器包括：根据所述第 4 装置的计数结果计算所述第 1 时钟信号频率对所述第 2 时钟信号频率的频率误差的第 5 装置；根据所述第 5 装置计算的误差设置所述可更新数的第 6 装置。

本发明的第 10 方面提供一种无线电通信设备的接收部分，它包括：周期性进入睡眠工作方式的电路，该电路根据再启动信号周期性脱离所述睡眠工作方式；产生第 1 时钟信号的第 1 装置；产生第 2 时钟信号的第 2 装置，所述第 2 时钟信号的频率及频率精度均高于第 1 时钟信号；周期性检测所述第 1 时钟信号频率与所述第 2 时钟信号频率之间关系的第 3 装置；根据所述第 1 时钟信号，在取决于所述第 3 装置检测得的关系的时刻，周期性产生再启动信号的第 4 装置。

本发明解决了已有技术的问题并提供一种无线电接收设备，其中，精确计算低速时钟的误差，并使间歇接收期间缩短至最小的必需值，或设定歇接收期间从而实现有效接收操作。

根据本发明，无线电接收设备具有始终工作的低速时钟产生装置和在间歇接收睡眠期间中止的高速时钟产生装置，还备有误差计算装置，用于借助于高速时钟产生装置产生的高速时钟，对低速时钟产生装置产生的低速时钟进行计数，计算低速时钟的频率误差。

从而，在本发明的无线电接收设备中，可精确计算低速时钟的频率误差，并根据计算结果精细控制低速时钟计数器和发送接收处理装置的工作，这些是相对于已有技术的有益效果。

附图说明

图 1 是现有技术移动电话省电装置的框图。

图 2 是根据本发明第 1 实施例的无线电通信设备一部分的框图。

图 3 是涉及图 2 控制器的程序段的流程图。

图 4 是图 2 的无线电通信设备中电路和处理状态的时域图。

图 5 是根据本发明的第 2 实施例的无线电通信设备的一部分的框图。

图 6 是涉及图 5 的控制器的程序段的流程图。

具体实施方式

为了更好地理解本发明，进一步说明英国专利申请 GB2297884A 中所揭示的现有技术的移动电话的省电装置。

图 1 表示英国专利申请 GB2297884A 中的现有技术的省电装置，它包括：系统时钟 41 和与之相关联的计数器 42、43 及 44。系统时钟 41 输出频率为 16.8MHz 的时钟信号。系统时钟 41 及计数器 42、43 和 44 与数字信号处理器 61 通信。处理器 61 经输入线 62 从基站接收外部定时信号。在系统时钟 41 停止动作直至通过从可调节的计数器 64 经中断线 63 向处理器 61 提供的中断信号使之再启动期间，处理器 61、系统时钟 41 和计数器 42、43 及 44 可置于睡眠方式。可调节的计数器 64 接收来自低频睡眠时钟 65 的睡眠时钟脉冲，后者工作于约 32KHz。

在图 1 的现有技术的节电装置中，由系统时钟 41 馈送的时钟信号经时钟线 66 对处理器 61 进行定时。计数器 42 计数来自系统时钟 41 的时钟脉冲以产生子帧周期起始指示，并经数据线 67 提供给处理器 61。该子帧周期对应于频率 336KHz。从计数器 42 向计数器 43 提供分频时钟脉冲，计数器 43 经数据线 68 向处理器 61 提供帧周期起始指示。该帧周期对应于 50Hz 频率。计数器 44 接收计数器 43 的输出信号，并经数据线 69 向处理器 61 提供超帧周期的起始指示。该超帧周期对应于 1.38Hz 频率。

在图 1 的现有技术省电装置中，处理器 61 设计成分别经数据线 70、71 和 72 向计数器 42、43 和 44 提供新计数值。这样，在系统时钟 41 已置于睡眠方式后，系统相位可通过向计数器 42、43、44 装入新的计数值而得以恢复。然后，计数

器 42、43 和 44 可再启动以继续计数由系统时钟 41 直接或间接产生的脉冲。

在图 1 的现有技术省电装置中，处理器 61 用于检查计数器 42、43 和 44 是否与经输入线 62 从基站接收的信号同相。这样，处理器 61 可把其本地系统状态与网络系统状态比较，并在适当时候经数据线 70、71 和 72 修改计数值，使该计数值在时间上与整个网络一致。

在图 1 的现有技术省电装置中，睡眠时钟 65 产生由可调计数器 64 计数的睡眠时钟脉冲。处理器 61 经数据线 73 向可调计数器 64 提供计数值。因此，该可调计数器 64 由处理器 61 控制。通过降低睡眠时钟的脉冲频率，可调计数器 64 产生启动脉冲。在计数至由经数据线 73 提供的值所限定的睡眠脉冲数后，可调计数器 64 经中断线 63 输出再启动脉冲。若系统已置于睡眠状态，则再启动脉冲指令处理器 61 再启动系统。

图 1 的现有技术省电装置动作如下。在睡眠工作方式期间，系统时钟 41 停用，而处理器 61 等待再启动脉冲。

当处理器 61 经中断线 63 自可调计数器 64 接收再启动脉冲时，系统时钟 41 启动。在系统时钟 41 启动后，有一个短时间间隔，在该期间电路得以提升电力并加以稳定，从而可恢复正常处理。

在恢复正常处理前，计数器 42、43 和 44 经数据线 70、71 和 72 重新装入新的值以重新建立处理器 61 和系统时钟 41 的操作，如同未曾置于睡眠方式一样。这样，处理器 61 和系统时钟 41 置于睡眠方式直至再启动时刻。再启动时间点之间的周期根据睡眠时钟脉冲校准数规定。计数器 42、43 和 44 在装入新的值后，在适当的时刻启动，从而时间上与工作环境一致。

计数器 42、43 和 44 的相位与经输入线 62 接收的外部定时信号比较。睡眠时钟脉冲宽度往往不等于系统时钟脉冲的整数倍。因而，再启动时间点往往相对于由系统时钟脉冲所确定的最佳时间点有偏移，所以需要连续作再校准。在每个周期，根据计数器 42、43 和 44 与经输入线 62 接收的外部定时信号不同相的程度进行重新校准。相位比较可确定睡眠时钟减慢还是加快。当睡眠时钟减慢时，可调计数器 64 需要作较多的计数以在最佳时间点再启动系统。当睡眠时钟加快时，可调计数器 64 需要作较少的计数以在最佳时间点再启动系统时钟。

即使睡眠时钟 65 以固定频率振荡，启动时间点也会偏移。因而，有时需要一个周期，供可调计数器 64 作较少的计数或较多的计数。然而在下一周期重新

调整计数，继续进行处理。这样，由可调计数器 64 确定的启动时间点相对于根据系统时钟脉冲确定的最佳时间点会稍有偏移。另一方面，由睡眠时钟确定的启动时间点不会偏移超过处理器 61 可根据外部接收信号复原的程度。

在睡眠时钟校准且向可调计数器 64 提供新计数值后，作出是否维持睡眠工作方式的决定。具体地说，检查轮询脉冲串中接收的数据。当该数据要求建立与基站联系时，确定睡眠工作方式不应维持。在这种情况下，开始启用方式，在该方式中，系统时钟 41 保持运转且进行测定以建立呼叫。若不需建立与基站联系，则决定保持睡眠工作方式。在这种情况下，系统时钟 41 停用，系统返回睡眠方式。

在图 1 的现有技术的省电装置中，再启动时间点间的间隔根据睡眠时钟脉冲校准数规定。该再启动包括接收信号处理的再启动。因而，接收信号处理再启动定时的最小增量或最小减量（最小变动单位）相当于睡眠时钟周期。于是，不易用短于睡眠时钟周期的单位改变接收信号处理的再启动定时。

在图 1 的省电装置中，即便未测到睡眠时钟的频率误差，也根据计数器 42、43 和 44 的相位与经输入线 62 接收的外部定时信号相位间的比较结果，重新校准睡眠时钟。

第 1 实施例

参照图 2，本发明第 1 实施例的无线电通信设备包括：高频时钟振荡器 1，计数器 2，脉冲发生器 3，低频时钟振荡器 4，计数器 5，控制器 6 和发送/接收处理单元 7。例如，图 2 的无线电通信设备相当于无线电通信网络中的移动站。

高频时钟振荡器 1 与计数器 2、控制器 6 及发送/接收处理单元 7 连接。计数器 2 连接至脉冲发生器 3 和控制器 6。脉冲发生器 3 连至低频时钟振荡器 4。低频时钟振荡器 4 连至计数器 5。计数器 5 连至控制器 6。控制器 6 连至发送/接收处理单元 7。

高频时钟振荡器 1 产生具有例如 12.5MHz 频率的高频时钟信号。最好高频时钟振荡器 1 具有高的频率稳定性和精度。高频时钟振荡器 1 的频率稳定性和频率精度优于低频时钟振荡器 4。例如，高频时钟振荡器 1 采用温度补偿的晶体振荡器。高频时钟振荡器 1 输出高频时钟信号至计数器 2 和发送/接收处理单元 7。发送/接收处理单元 7 响应高频时钟信号，处理发送信号和接收信号。具体地说，发送/接收处理单元 7 把接收的无线电信号解调成基带信号。发送/接收处理单元

7 把通常包含轮询信号的该基带信号通知控制器 6。

低频时钟振荡器 4 产生低频时钟信号，其频率低于由高频时钟振荡器 1 产生的高频时钟信号的频率。低频时钟信号频率例如等于 500KHz。低频时钟振荡器 4 向脉冲发生器 3 和计数器 5 输出低频时钟信号。

脉冲发生器 3 响应低频时钟信号，向计数器 2 周期性输出脉冲。自脉冲发生器 3 输出的每个脉冲其时间长度（持续时间或脉宽）对应于低频时钟信号的预定脉冲数。该预定脉冲数例如为 27500。脉冲发生器 3 例如包括计数器或分频器。

计数器 2 最好是 20 比特型的。计数器 2 在等于由脉冲发生器 3 输出的每个脉冲宽度（持续时间）的期间，计数高频时钟信号脉冲。这样，计数器 2 可检测或测量由脉冲发生器 3 输出的每个脉冲的宽度（持续时间）。在每个计数周期终点计数所得的脉冲数代表由脉冲发生器 3 输出的每个脉冲的宽度（持续时间）。计数器 2 把该代表由脉冲发生器 3 输出的每个脉冲宽度（持续时间）的计数脉冲数通知控制器 6。在完成上述通知后，计数器 2 立即清零该计数的脉冲数。

计数器 5 计数低频时钟信号脉冲，并响应该脉冲信号周期性产生再启动信号。计数器 5 向控制器 6 输出再启动信号。具体地说，计数器 5 装入可更新的基准数信息。每当低频时钟信号的计数脉冲数达到该基准数，计数器 5 就输出再启动信号，然后清零该计数脉冲数。

控制器 6 包括 DSP（数字信号处理器），CPU（中央处理单元）或具有输入/输出端口、处理部分、ROM 和 RAM 的类似电路。控制器 6 按照存贮在其内部 ROM 中的程序进行工作。

控制器 6 可在睡眠工作方式和觉醒工作方式（正常方式）间转换。根据程序，控制器 6 响应于计数器 5 输出的再启动信号从睡眠工作方式转换为觉醒工作方式。根据程序，控制器 6 控制高频时钟振荡器 1 和发送/接收处理单元 7 的启用和停用。根据程序，控制器 6 周期性计算新基准，并周期性将该新的基准数信息装入计数器 5。

图 2 的无线电通信设备可处于间歇接收工作方式，该方式是觉醒工作方式（正常方式）与睡眠工作方式交替的方式。在间歇接收工作方式期间，低频时钟振荡器 4 和计数器 5 继续运行。这样，即使在睡眠工作方式期间，低频时钟振荡器 4 和计数器 5 保持工作。

在高频时钟信号和低频时钟信号的频率分别精确等于 12.5MHz 和 500KHz 的

情况下，低频时钟振荡器 4 产生 1 个脉冲时，高频时钟振荡器 1 产生 25 个脉冲。低频时钟信号频率对高频时钟信号频率的误差修正如下。在持续时间对应于低频时钟信号脉冲数（例如 27500）的每个周期中，计数器 2 计数高频时钟信号脉冲。在每个计数周期终点得到的计数脉冲数代表与低频时钟信号预定脉冲数（例如 27500）相应的持续时间。计数器 2 把该代表对应于低频时钟信号预定脉冲数（例如 27500）的持续时间的计数脉冲数通知控制器 6。根据程序，控制器 6 比较计数脉冲数与预定脉冲数（例如等于 $687500 = 25 \times 27500$ ），该预定脉冲数对应于低频时钟信号频率对高频时钟信号频率无误差的情况。然后，控制器 6 从上述比较结果计算每个低频时钟信号脉冲的频率误差均值或平均频率误差。按照程序，控制器 6 响应于计算得的平均频率误差周期性设置新的基准数，并周期性将该新基准数装入计数器 5。此外，控制器 6 控制高频时钟振荡器 1 和发送/接收处理单元 7 的启动。

如前文所示，控制器 6 按照存贮在其内部 ROM 中的程序工作。图 3 是关于间歇接收工作方式的程序段的流程图。

如图 3 所示，程序段第 1 步骤 S1 等待来自计数器 5 的再启动信号。当步骤 S1 检测到再启动信号由计数器 5 输出，则程序由步骤 S1 进至 S2。步骤 S2 把控制器 6 由睡眠工作方式转换至觉醒工作方式（正常方式）。

步骤 S2 后的步骤 S3 取消高频时钟振荡器 1 的暂停工作状态，再启动高频时钟振荡器 1。此外，步骤 S3 取消计数器 2 和脉冲发生器 3 的暂停工作状态，再启动计数器 2 及脉冲发生器 3。

紧接步骤 S3 的步骤 S4 把发送/接收处理单元 7 从睡眠工作方式转换为觉醒工作方式（正常方式）。换言之，步骤 S4 再启动发送/接收处理单元 7。一旦改变睡眠工作方式，发送/接收处理单元 7 即为觉醒工作方式作准备。准备完成后，发送/接收处理单元 7 置于觉醒工作方式。在此方式，发送/接收处理单元 7 自基站接收轮询无线电信号，并把接收的信号解调成基带信号。步骤 S4 从发送/接收处理单元 7 接收基带信号。

此外，步骤 S4 从控制器 6 中的 RAM 读出值“Q”的小数部分。“Q”值在程序段的前一紧邻执行周期已经计算。步骤 S4 响应“Q”值的小数部分，控制发送/接收处理单元 7 的再启动时刻。具体地说，步骤 S4 把发送/接收处理单元 7 的再启动时刻从不正确的参照时刻延迟一与“Q”值小数部分相应的的时间。

紧接步骤 S4 的步骤 S5, 通过参照基带信号确定是否有对目前移动站的呼叫。若判定有该呼叫, 则程序由步骤 S5 进至框 S20, 建立与基站的联系。若判定无该呼叫, 则程序从步骤 S5 进至步骤 S6。

步骤 S6 把发送/接收处理单元 7 变换至睡眠工作方式。换言之, 步骤 S6 停用发送/接收处理单元 7。

接着步骤 S6 的步骤 S7 从计数器 2 接收信号, 该信号代表指示与低频时钟信号预定脉冲数 (例如为 27500) 相应的持续时间的计数脉冲数。

接着步骤 S7 的步骤 S8 计算计数所得脉冲数与预定脉冲数 (例如为 $687500 = 25 \times 27500$) 的比。该预定脉冲数对应于低频时钟信号频率对高频时钟信号频率无误差的情况。然后, 步骤 S8 从计算得的脉冲数比值计算每个低频时钟信号脉冲的频率误差均值或平均频率误差。具体地说, 平均频率误差 n 表示为: $n = c_p / p_p$, 其中 c_p 指计数脉冲数, p_p 表示预定脉冲数 (例如等于 $687500 = 25 \times 27500$)。在本例中, 实际的低频时钟信号频率给定为 $500 \cdot n$ kHz。步骤 S8 计算 Q 的值, 而 $Q = L \cdot 500 \cdot n$, 其中 L 指由计数器 5 测得的期望的时间间隔。 Q 值包括整数部分和小数部分。步骤 S8 把新的基准数设置成 Q 值的整数部分。步骤 S8 将新的基准数装入计数器 5。计数器 5 把新的基准数用于产生下一个再启动信号。步骤 S8 在控制器 6 的 RAM 中存贮 “ Q ” 值小数部分的信息作为程序段下一执行周期的定时控制参数。

接着步骤 S8 的步骤 S9 停用高频时钟振荡器 1。换言之, 步骤 S9 使高频时钟振荡器 1 为暂停工作状态。

步骤 9 之后的步骤 S10 把控制器 6 变换为睡眠工作方式。步骤 S10 后, 程序返回步骤 S1。

参照图 4, 系统 (图 2 的无线电通信设备) 的间歇接收方式具有交替的觉醒工作方式和睡眠工作方式。在间歇接收工作方式期间, 低频时钟振荡器 4 和计数器 5 继续处于接通状态 (启用状态)。另一方面, 高频时钟振荡器 1 周期地在接通状态 (启用状态) 和关断状态 (停用状态) 间周期性转换。高频时钟振荡器 1 在系统睡眠工作方式被觉醒工作方式替代前变换至接通状态。高频时钟振荡器 1 在系统的觉醒工作方式被睡眠工作方式替代后变换至关断状态。发送/接收处理单元 7 完成的无线电信号接收过程在接通状态 (启用状态) 和关闭状态 (停用状态) 间周期性转换。由发送/接收处理单元 7 完成的该无线电信号接收过程, 在

系统睡眠工作方式被觉醒工作方式替代前，但在高频时钟振荡器 1 转换至接通状态后，转换至接通状态。由发送/接收处理单元 7 完成的该无线电信号接收过程，在系统的觉醒工作方式被睡眠工作方式替代时，转换至关断状态。由发送/接收处理单元 7 完成的基带处理在接通状态（启用状态）和关断状态（停用状态）间转换。由发送/接收处理单元 7 进行的该基带处理，在系统睡眠工作方式被觉醒工作方式替代前，转换至接通状态。基带处理转换至接通状态是与无线电信号处理转换至接通状态同时发生的。由发送/接收处理单元进行的该基带处理，在系统的觉醒工作方式被系统睡眠工作方式替代后，但在高频时钟振荡器 1 转换至关断状态前，转换至关断状态。

图 2 的无线电通信设备相对于图 1 现有技术的省电装置，具有下述优点。在图 2 的无线电通信设备中，根据“Q”值的小数部分控制发送/接收处理单元 7 的停用时刻。这样，可能通过短于低频时钟信号周期的单位改变发送/接收处理单元 7 的再启动定时。因而，图 2 的无线电通信设备提供对发送/接收处理单元 7 再启动的精细定时控制。

第 2 实施例

图 5 表示本发明的第 2 实施例，除下述设计变动外，其他与图 2 的实施例相同。图 5 的实施例包括控制器 6A 和发送/接收处理单元 7A，而不是图 2 的控制器 6 及发送/接收处理单元 7。在图 5 的实施例中，计数器 5 连至发送/接收处理单元 7A。在该实施例中，计数器 5 周期性地向控制器 6A 和发送/接收处理单元 7A 输出再启动信号。

发送/接收处理单元 7A 为 CDMA（码分多址）设计。发送/接收处理单元 7A 响应由计数器 5 馈送的再启动信号，重新启动其操作。

控制器 6A 按照存于其内部 ROM 中的程序工作。图 6 是与控制器 6A 有关的程序段的流程图。图 6 的程序段除下述设计变动外，与图 3 的程序段相同。图 6 的程序段用步骤 S4A 和 S8A，代替图 3 的步骤 S4 和 S8。

步骤 S4A 在步骤 S3 后且位于步骤 S5 前。步骤 S4A 从发送/接收处理单元 7A 接收基带信号。

步骤 S8A 接着步骤 S7 并位于步骤 S9 前。步骤 S8A 计算计数所得脉冲数和预定脉冲数（例如等于 $687500 = 25 \times 27500$ ）的比值。该预定脉冲数对应于低频时钟信号频率对高频时钟信号频率无误差的情况。然后，步骤 S8A 从计算得的脉冲

数比值计算每个低频时钟信号脉冲的频率误差均值或平均频率误差。具体地说，平均频率误差表示为 $n=c_p/p_p$ ，其中 c_p 表示计数脉冲数， p_p 表示预定脉冲数（例如等于 $687500=25\times 27500$ ）。在本例中，低频时钟信号的实际频率给定为 $500\cdot n\text{kHz}$ 。步骤 S8A 计算 Q 值，而 $Q=L\cdot 500\cdot n$ ，其中 L 表示计数器 5 测得的期望时间间隔。Q 值由整数部分和小数部分组成。步骤 S8A 把 Q 值小数部分与发送/接收处理单元 7A 所完成多路径搜索的窗口宽度占用时间进行比较。当 Q 值的小数部分等于或大于（长于）搜索窗宽度所占时间时，步骤 S8A 执行第 1 序列处理。反之，当 Q 值的小数部分小于（短于）检索窗宽度所占时间时，步骤 S8A 完成第 2 序列处理。

在第 1 序列处理期间，步骤 S8A 将新的基准数设置为 Q 值的整数部分。步骤 S8A 又将新的基准数装入计数器 5。

在第 2 序列处理期间，步骤 S8A 将新的基准值设置得等于 Q 值整数部分减 1。因此，计数器 5 输出下一个再启动信号的时间提早。步骤 S8A 将新的基准数装入计数器 5。

如上文所示，发送/接收处理单元 7A 根据由计数器 5 馈送的再启动信号，重新启动其操作。当再启动时，发送/接收处理单元 7A 完成码片同步的再捕获（再建立）的 RAKE 搜索指的分配作为对觉醒工作方式的准备。此外，通过滑动多个相关器，解调多路信号及执行 RAKE 组合过程，发送/接收处理单元 7A 完成并行搜索以提供组合信号。发送/接收处理单元 7A 从该组合信号取得基带信号。发送/接收处理单元 7A 向控制器 6A 输出该基带信号。

按照图 1 的实施例，修正低频时钟信号对高频时钟信号的频率误差。这样修正频率误差，使发送/接收处理单元 7A 能可靠地完成 RAKE 接收。

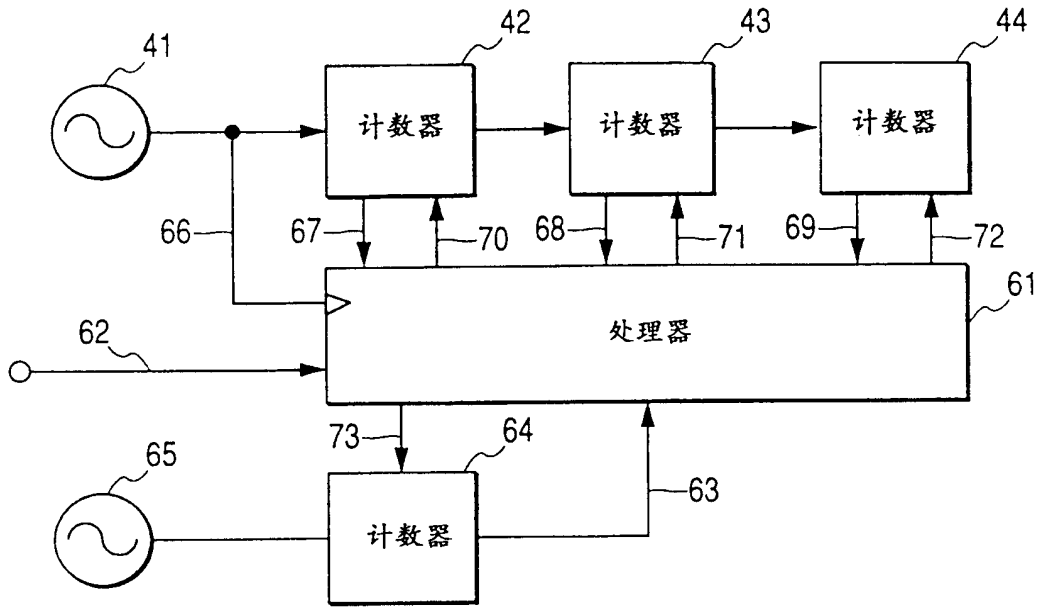


图 1

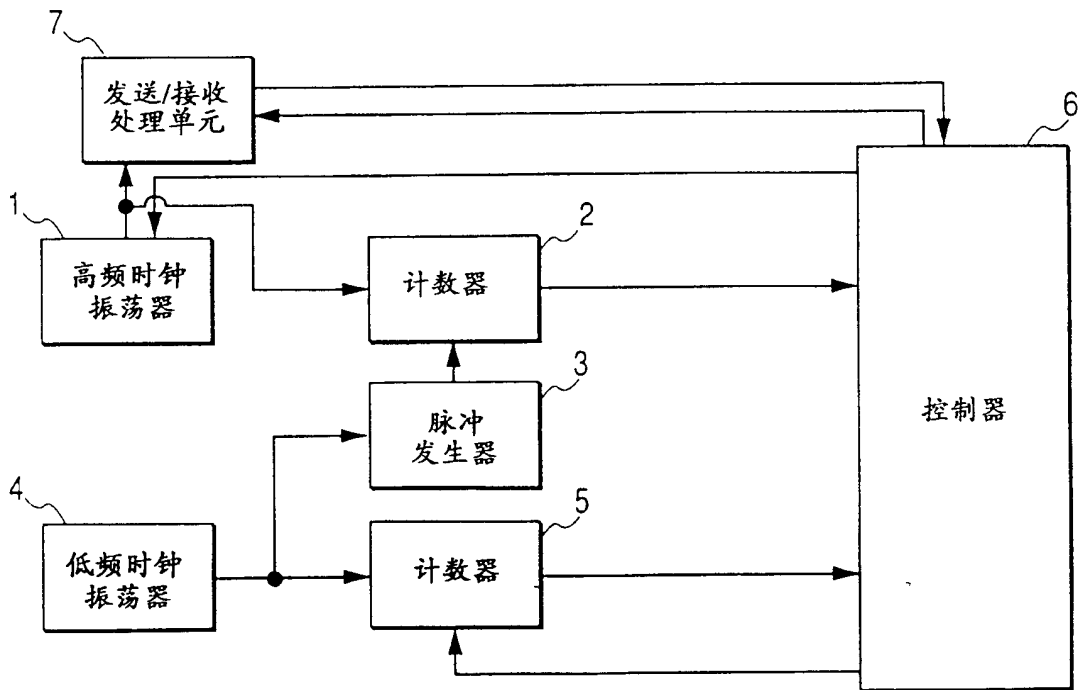


图 2

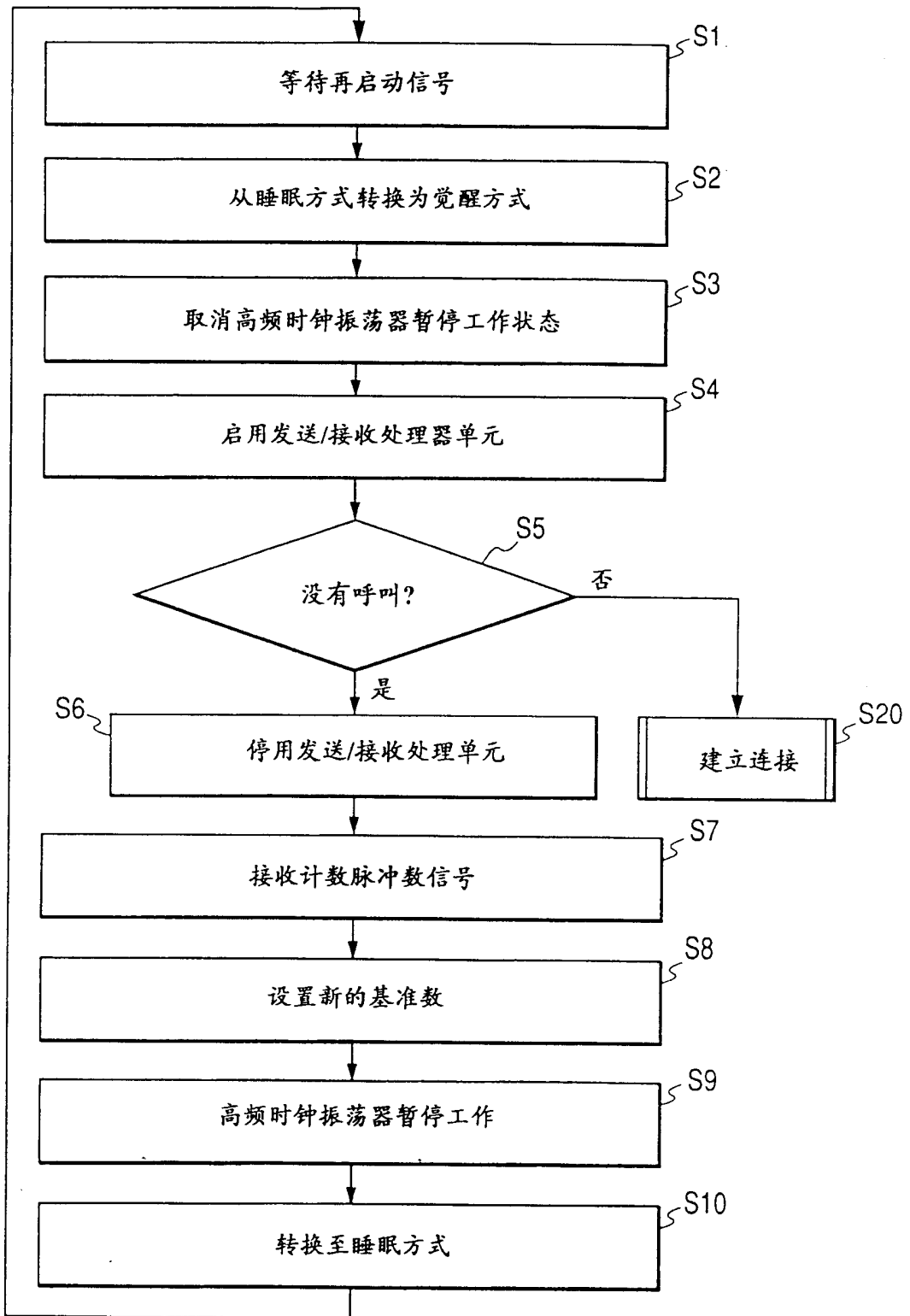


图 3

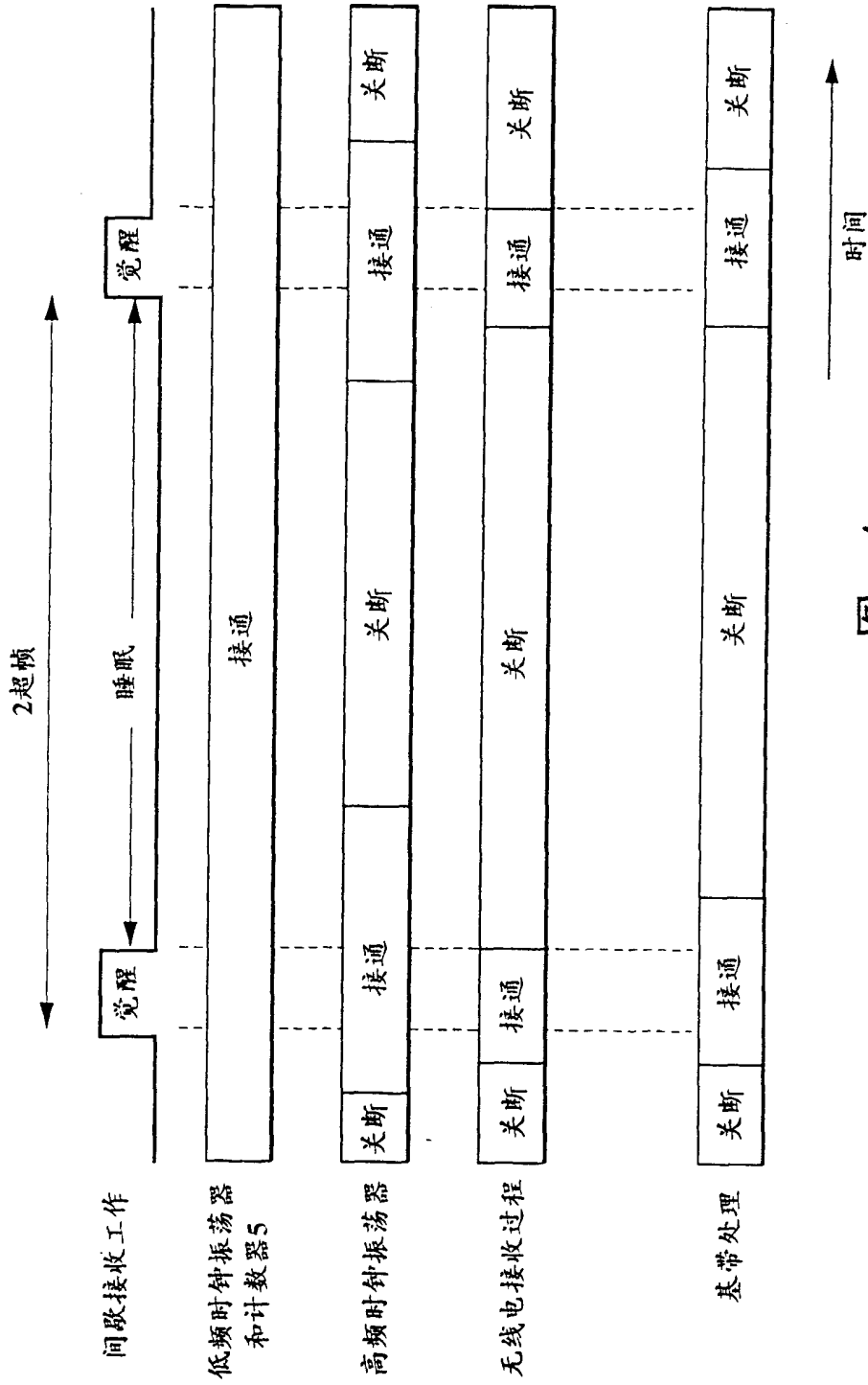


图 4

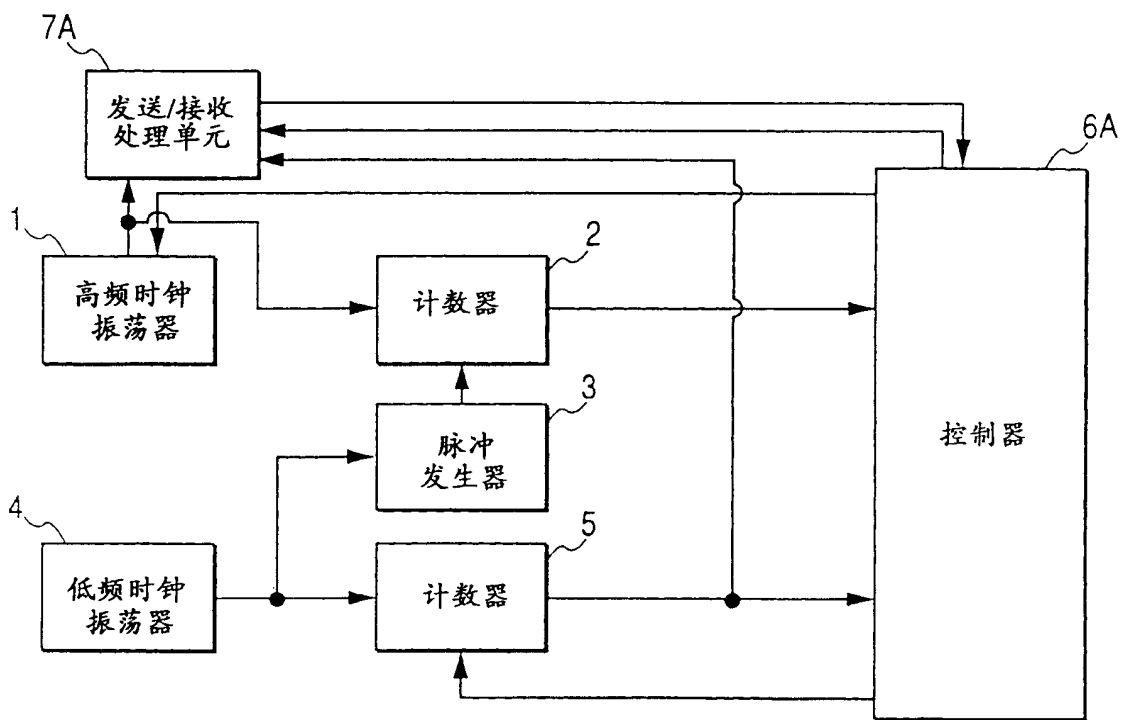


图 5

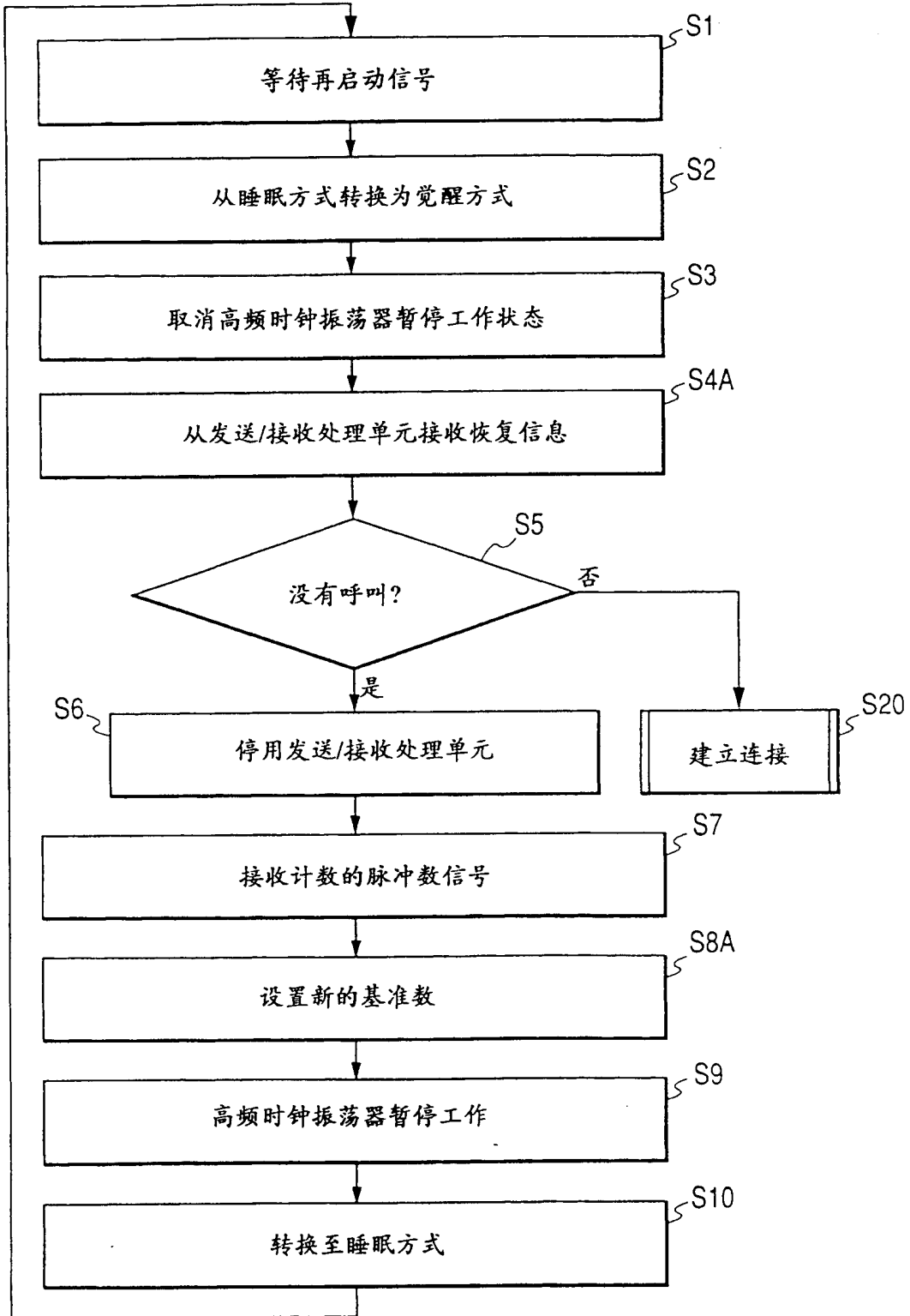


图 6