

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/32 (2006.01)

H04L 7/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02811057.9

[45] 授权公告日 2006年3月22日

[11] 授权公告号 CN 1247038C

[22] 申请日 2002.6.3 [21] 申请号 02811057.9

[30] 优先权

[32] 2001.6.5 [33] JP [31] 169077/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/005440 2002.6.3

[87] 国际公布 WO2002/100123 日 2002.12.12

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.1

[71] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山内尚久 涩谷昭宏

审查员 张 慧

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 马铁良 叶恺东

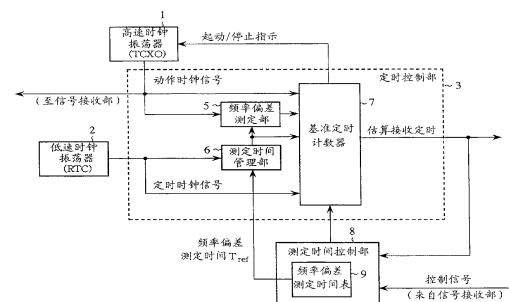
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

无线通信装置及其接收定时估算方法

[57] 摘要

具备低速时钟振荡器，其生成接收定时估算用的低速时钟信号；频率偏差测定时间控制部，其根据无线信号的间歇时间间隔长度来决定测定低速时钟信号的频率偏差的偏差测定时间；频率偏差测定部，其在偏差测定时间范围内测定低速时钟信号的频率偏差；定时计数器，其校正低速时钟信号的频率偏差，基于校正后的低速时钟信号来计测接收信号的间歇时间长度，生成无线信号的估算接收定时。



1. 一种无线通信装置，用于对以规定的时间间隔来间歇发送的无线信号进行接收处理，其特征在于：具备

第 1 振荡器，其发生无线信号的接收处理中所用的动作时钟信号；

5 第 2 振荡器，其发生频率低于上述动作时钟的规定频率的定时时钟信号；

频率偏差测定时间控制部，其根据上述无线信号的间歇时间间隔长度来决定测定上述定时时钟信号频率偏差的偏差测定时间；

10 频率偏差测定部，其基于上述动作时钟信号，在上述偏差测定时间范围内测定上述定时时钟信号的频率偏差；

定时计数器，其校正上述定时时钟信号的频率偏差，基于该校正后的定时时钟信号来计测接收信号的间歇时间长度，与无线信号的估算接收定时同步来使上述第 1 振荡器起动。

2. 权利要求 1 中记载的无线通信装置，其特征在于：

15 还具备接收定时检测部，其检测实际接收的无线信号的接收定时，

频率偏差测定时间控制部检测估算接收定时对实际接收定时的估算误差，根据该估算误差，来决定在以后的频率偏差测定中使用的偏差测定时间，

20 定时计数器校正定时时钟信号的频率偏差，基于该校正后的定时时钟信号来计测接收信号的间歇时间长度，并生成无线信号的估算接收定时，与该估算接收定时同步来使第 1 振荡器起动。

3. 权利要求 2 中记载的无线通信装置，其特征在于：

25 频率偏差测定时间控制部还预先保存估算接收定时估算误差的容许最大值，在每次无线信号的接收处理中，判定上述估算误差是否大于该容许最大值，并计数上述估算误差大于该容许最大值的无线信号的连续接收次数，

30 频率偏差测定部构成为，在上述连续接收次数大于规定阈值的场合下，在规定的偏差测定时间范围内，测定上述定时时钟信号的频率偏差。

4. 权利要求 2 中记载的无线通信装置，其特征在于：

频率偏差测定时间控制部构成为，预先保存估算接收定时估算误

差的容许最大值，在每次无线信号的接收处理中，判定上述估算误差是否大于该容许最大值，并计数上述估算误差大于该容许最大值的无线信号的连续接收次数，根据该连续接收次数，延长基于频率偏差测定部的偏差测定时间。

5 5. 权利要求 2 中记载的无线通信装置，其特征在于：

频率偏差测定时间控制部构成为，预先保存估算接收定时估算误差的容许最大值，在每次无线信号的接收处理中，判定上述估算误差是否处于该容许最大值以下，并计数上述估算误差处于该容许最大值以下的无线信号的连续接收次数，根据该连续接收次数，缩短基于频率偏差测定部的偏差测定时间。

6. 一种无线通信装置的接收定时估算方法，用于对以规定的时间间隔来间歇发送的无线信号进行接收处理，其特征在于：包括

动作时钟振荡步骤，其发生无线信号的接收处理中所用的动作时钟信号；

15 定时时钟振荡步骤，其发生频率低于上述动作时钟的规定频率的定时时钟信号；

频率偏差测定时间控制步骤，其根据上述无线信号的间歇时间间隔长度来决定测定上述定时时钟信号频率偏差的偏差测定时间；

20 频率偏差测定步骤，其基于上述动作时钟信号，在上述偏差测定时间范围内测定上述定时时钟信号的频率偏差；

估算接收定时生成步骤，其校正上述定时时钟信号的频率偏差，基于该校正后的定时时钟信号来计测接收信号的间歇时间长度，与无线信号的估算接收定时同步来使上述动作时钟振荡步骤起动。

25 7. 一种无线通信装置的接收定时估算方法，用于对以规定的时间间隔来间歇发送的无线信号进行接收处理，其特征在于：包括

动作时钟振荡步骤，其发生无线信号的接收处理中所用的动作时钟信号；

定时时钟振荡步骤，其发生频率低于上述动作时钟的规定频率的定时时钟信号；

30 频率偏差测定步骤，其基于上述动作时钟信号，在规定偏差测定时间范围内测定上述定时时钟信号的频率偏差；

估算接收定时生成步骤，其校正上述定时时钟信号的频率偏差，

基于该校正后的定时时钟信号来计测接收信号的间歇时间长度，并生成无线信号的估算接收定时，与该估算接收定时同步来使上述动作时钟振荡步骤起动；

接收定时检测步骤，其检测实际接收的无线信号的接收定时；

- 5 频率偏差测定时间控制步骤，其检测上述估算接收定时对该实际接收定时的估算误差，根据该估算误差，来决定在以后的频率偏差测定中使用的偏差测定时间。

无线通信装置及其接收定时估算方法

技术领域

5 本发明涉及一种在以规定的时间间隔来间歇发送无线信号的无线通信系统中，估算该无线信号的接收定时的无线通信装置及其接收定时估算方法。

背景技术

10 在传统的无线通信系统中，以规定的时间间隔来间歇地发送针对终端装置的系统报知信息及入呼通知信息等控制信号的方式被广为采用。在这种无线通信系统的终端装置中，具备诸如 RTC (Real Time Clock) 之类的低电耗低振荡频率的低速时钟振荡器及诸如 TCXO 等的高频而且频率稳定精度高的高速时钟振荡器，基于上述低速时钟振荡器的输出，来测定上述控制信号的发送时间间隔，并估算接收定时，
15 同时只在该估算的所希望接收定时附近，使上述高速时钟振荡器动作，进行被间歇发送的控制信号的接收处理。通过上述构成，可使大电耗的高速时钟振荡器与控制信号的发送定时同步来间歇地动作，以实现入呼待机状态等中终端装置的低电耗化。

20 这里，对用于接收定时估算的低速时钟振荡器，虽然均选择低电耗低频振荡器，但在这种振荡器中，其频率偏差一般可达 100ppm 左右，与上述高速时钟振荡器的频率偏差（数 ppm）相比，其频率稳定精度大幅下降。因此，为基于低速时钟振荡器的输出来正确地估算上述控制信号的接收定时，有必要预先测定该低速时钟振荡器的频率偏差，并对该频率偏差进行校正，在此基础上，基于频率偏差校正后的
25 低速时钟信号来进行接收定时的估算。

图 1 是比如特开 2000-13269 公报中披露的采用了传统的低速时钟频率偏差估算方法的终端装置的构成图。以下对该传统的终端装置的动作作以说明。

30 首先从高速时钟振荡器 1 输出的高频小频率偏差的动作时钟信号 102 被输入到定时控制部 103，同时被提供给图 1 中未示出的其它接收信号处理部，用于信号的接收处理。另一方面，低速时钟振荡器 2

输出低频大频率偏差的定时时钟信号 109。

PLL104 输入上述动作时钟信号 102，输出被按规定倍数进行了倍增处理的偏差测定用时钟信号 105。

5 从定时控制部 103 输出定时时钟信号 109 的频率偏差测定指示 113 后，测定时间控制计数器 110 向偏差测定计数器 106 发出开始计数上述偏差测定用时钟信号 105 的时钟数的指示。与此同时，测定时间控制计数器 110 开始上述定时时钟信号 109 的时钟数计数。在该测定时间控制计数器 110 中，预先设定规定频率偏差测定时间的定时时钟信号 109 的时钟数（以下称偏差测定时钟数）。

10 这里，偏差测定时钟数被设定为能作为频率偏差测定结果来获取所希望的测定精度。比如，为测定其大小达到定时时钟信号 109 的 100 万分之一的频率偏差，适当地设定偏差测定时钟数，使得由上述定时时钟信号 109 的周期与偏差测定时钟数规定的频率偏差测定时间达到偏差测定用时钟信号 105 的周期的 100 万倍。

15 由于偏差测定用时钟信号 105 由 PLL104 进行了倍增处理，因而通过提高该 PLL104 的倍增数，可缩短上述频率偏差测定时间。该 PLL104 的电耗根据偏差测定用时钟信号 105 的倍增数来增大。

20 当定时时钟信号 109 的时钟数被计数到上述偏差测定时钟数后，测定时间控制计数器 110 向偏差测定计数器 106 发出停止计数上述偏差测定用时钟信号 105 的时钟数的指示，并通知定时控制部 103 其频率偏差测定已结束。

接下来，定时控制部 103 读出偏差测定计数器 106 的偏差测定用时钟信号 105 的计数值，基于该计数值，计算出上述定时时钟信号 109 的频率偏差 115。

25 所计算出的该定时时钟信号 109 的频率偏差 115 被提供给估算接收定时生成用的复归用计数器 114，用于上述定时时钟信号 109 的频率偏差校正。

30 由于传统的无线接收装置具有上述构成，因而为缩短频率偏差测定时间，利用由 PLL104 对动作时钟信号 102 进行了倍增处理的偏差测定用时钟信号 105，来检测定时时钟信号 109 的频率偏差。因此，为进行动作时钟信号 102 的倍增处理，有必要设置 PLL104，从而存在着电路规模扩大，同时其电耗因进行频率偏差测定而增大的课题。

本发明旨在解决上述课题，其目的在于获得一种可在抑制电耗增大的同时，高精度地测定用于生成估算接收定时的定时时钟信号的频率偏差，精度良好地估算被间歇发送的无线信号的接收定时的无线通信装置及其接收定时估算方法。

5

发明内容

本发明涉及的无线通信装置构成为，根据作为接收对象的无线信号的间歇时间间隔长度，来决定用于测定低频而且频率稳定精度低的定时时钟信号的频率偏差的偏差测定时间。

10 这样，在预测出间歇时间间隔长度较长，无线信号的接收定时估算误差增大的场合下，可延长偏差测定时间，提高定时时钟信号的频率偏差测定的分辨能力，其结果是，具有可基于所测定的频率偏差，对定时时钟信号进行频率校正处理，提高无线信号的接收定时估算精度的效果。

15 此外，在预计无线信号的间歇时间间隔长度较短，无线信号的接收定时估算误差减小的场合下，可缩短偏差测定时间，具有可抑制定时时钟信号的频率偏差测定处理所需电耗的增大的效果。

本发明涉及的无线通信装置构成为，具备接收定时检测部，其检测无线信号的接收定时，频率偏差测定时间控制部检测由定时计数器生成的估算接收定时与上述无线信号的接收定时之间的估算误差，根
20 据估算误差，来决定以后的频率偏差测定中使用的偏差测定时间。

这样，在判断出估算误差增大，难以继续进行无线信号的间歇性接收处理的场合下，延长定时时钟信号的频率偏差测定时间，提高定
25 时时钟信号的频率偏差测定的分辨能力，其结果是，具有可基于所测定的频率偏差，对定时时钟信号进行频率校正处理，提高无线信号的接收定时估算精度的效果。

本发明涉及的无线通信装置构成为，其频率偏差测定时间控制部预先存储接收定时的估算误差的容许最大值，计测其估算误差大于该容许最大值的无线信号的连续接收次数，在连续接收次数大于规定的
30 阈值的场合下，开始进行定时时钟信号的频率偏差测定处理。

这样，即使在定时时钟信号的频率精度只在短期内劣化，估算误差短期增大的场合下，也不立刻进行定时时钟信号的频率偏差测定处

理，只在定时时钟信号的频率精度变动长时间持续，判断出难以继续进行无线信号的间歇性接收的场合下，才自动地测定定时时钟信号的频率偏差，因而具有可抑制频率偏差测定所需电耗的增大的效果。

5 本发明涉及的无线通信装置构成为，其频率偏差测定时间控制部计数其估算误差大于容许最大值的无线信号的连续接收次数，在计数值达到规定阈值以上的场合下，延长定时时钟信号的频率偏差测定时间。

10 这样，在定时时钟信号的频率精度变动长时间持续，判断出难以继续进行无线信号的间歇性接收的场合下，提高定时时钟信号的频率偏差测定的分辨能力，具有可提高无线信号的接收定时估算精度的效果。

15 本发明涉及的无线通信装置构成为，频率偏差测定时间控制部计数其估算误差处于容许最大值以下的无线信号的连续接收次数，在计数值达到规定阈值以上的场合下，缩短定时时钟信号的频率偏差测定时间。

这样，在判断出定时时钟信号的频率偏差变动较小的场合下，自动缩短定时时钟信号的频率偏差测定时间，具有可抑制频率偏差测定处理所需电耗的效果。

20 附图说明

图 1 是传统的频率偏差估算电路的构成图。

图 2 是基于本发明实施方式 1 的接收定时估算电路的构成图。

图 3 是表示搭载了基于本发明实施方式 1 的接收定时估算电路的无线通信装置的动作环境的模式图。

25 图 4 是表示基于本发明实施方式 1 的频率偏差测定时间表的说明图。

图 5 是基于本发明实施方式 2 的接收定时估算电路的构成图。

图 6 是基于本发明实施方式 3 的接收定时估算电路的构成图。

30 具体实施方式

为对本发明作更详细的说明，以下按照附图对实施本发明的最佳方式作以说明。

实施方式 1

图 2 是本发明实施方式 1 涉及的接收定时估算电路的构成图。在图 2 中，1 是具备 TCXO 等，输出高频高频率稳定精度的动作时钟信号的高速时钟振荡器（第 1 振荡器），2 是具备 RTC 等，输出频率低于上述动作时钟信号，低频率稳定精度的定时时钟信号的低速时钟振荡器（第 2 振荡器），3 是基于上述定时时钟信号来估算无线信号的接收定时，控制上述高速时钟振荡器 1 的起停的定时控制部。

在上述定时控制部 3 中，5 是基于上述动作时钟信号来测定定时时钟信号的频率偏差的频率偏差测定部，6 是基于上述定时时钟信号来测定该频率偏差测定时间，对频率偏差测定部 5 指示偏差测定开始及结束的测定时间管理部，7 是校正由频率偏差测定部 5 测定的定时时钟信号的频率偏差，估算无线信号的接收定时，并生成上述高速时钟振荡器的控制信号的基准定时计数器（定时计数器）。

8 是进行该无线通信装置的通信控制处理，控制上述定时控制部 3 的测定时间控制部（频率偏差测定时间控制部），9 是预先存储有由上述测定时间管理部 6 管理的频率偏差测定时间的频率偏差测定时间表。

图 3 是表示本实施方式 1 中无线通信装置的动作环境的模式图。图 3 中，10 是按照规定的发送间隔 T_{int} 来发送入呼通知及系统报知信息等控制信号的基站，11 是搭载有上述图 2 所示的接收定时估算电路，接收从基站 10 发送的控制信号的无线通信装置。

基站 10 根据该无线通信系统中设有的无线通信装置的总数及通信请求发生的密度来切换发送间隔 T_{int} ，发送控制信号。另一方面，在无线通信装置 11 中，为进行入呼待机及系统报知信息监视，持续接收从基站 10 按发送间隔 T_{int} 发送的控制信号。无线通信装置 11 为降低电耗，使电耗小的低速时钟振荡器 2 持续动作，基于定时时钟信号来估算从基站 10 发送的控制信号的接收定时，基于该估算接收定时，使大电耗高速时钟振荡器 1 间歇性起停，进行控制信号的接收处理。

上述基站 10 将控制信号的发送间隔 T_{int} 作为系统报知信息包含到控制信号中来发送，在无线通信装置 11 中，可通过接收该控制信号，来掌握该基站 10 的发送间隔 T_{int} 。

以下，对本实施方式 1 的无线通信装置 11 的接收定时估算电路的动作作以说明。

首先，在无线通信装置 11 的初始起动时，测定时间控制部 8 在远大于基站 10 的发送间隔 T_{int} 的最大值的时间范围内，连续进行控制信号的接收处理，接收包含系统报知信息的控制信号。接下来测定时间控制部 8 读出该系统报知信息中包含的发送间隔 T_{int} 。以后每当该无线通信装置 11 接收到包含系统报知信息的控制信息时，测定时间控制部 8 便读出发送间隔 T_{int} ，从而在该测定时间控制部 8 中保存最新的发送间隔 T_{int} 。

接着，定时控制部 3 通过对从低速时钟振荡器 2 输出的定时时钟信号进行规定数的计数，来估算接收定时。比如，在设定为接收间隔 $T_{int}=720\text{msec}$ ，定时时钟信号的频率为 32kHz ，该定时时钟信号的频率偏差为零的场合下，通过对该定时时钟信号进行 23040 个周期的计数，可生成发送间隔 T_{int} 。因此，通过在基准定时计数器 7 中，从上述测定时间控制部 8 接收到控制信号的定时开始对定时时钟信号进行上述规定周期数的计数，可以估算下一个控制信号的接收定时。

然而，由于一般从低速时钟振荡器 2 输出的定时时钟信号的频率稳定精度较低，因而如果对该定时时钟信号按原样进行上述规定数的计数来估算接收定时，则将在实际的发送间隔 T_{int} 与估算接收定时之间产生估算误差 ΔT 。该估算误差 ΔT 与作为估算对象的发送间隔 T_{int} 的大小成比例增大。

定时控制部 3 及测定时间控制部 8 在对高速时钟振荡器 1 指示停止动作时钟信号之前，基于该动作时钟信号，测定上述定时时钟信号的频率偏差，并基于该频率偏差来进行上述估算误差 ΔT 的校正。以下对定时控制部 3 中定时时钟信号的频率偏差测定处理作以说明。

首先测定时间控制部 8 决定作为进行频率偏差测定的时间长度的频率偏差测定时间 T_{ref} 。这里，定时时钟信号的频率偏差通过在频率偏差测定时间 T_{ref} 范围内对该定时时钟信号与从高速时钟振荡器 1 输出的频率判定精度高的动作时钟信号各自的计数数进行计测，并比较这两个计数数来被算出。由于对该定时时钟信号的频率偏差，可与频率偏差测定时间 T_{ref} 的长度成比例来提高测定分辨能力，因而从频率偏差的测定精度的观点出发，频率偏差测定时间 T_{ref} 最好设定得长一

些。

另一方面，由于为进行频率偏差测定，有必要在频率偏差测定时间 T_{ref} 期间，将动作时钟信号输入到定时控制部 3，因而必须使高速时钟振荡器 1 与低速时钟振荡器 2 双方均动作。因此，从降低无线终端装置电耗的观点出发，频率偏差测定时间 T_{ref} 最好设定得短一些。

为此，在测定时间控制部 8 中，考虑到上述接收定时的估算误差 ΔT 的估计量与发送间隔 T_{int} 成比例增大的事实，在发送间隔 T_{int} 由基站 10 设定得长一些的情况下（估算误差 ΔT 的估计量大），将频率偏差测定时间 T_{ref} 设定得长一些，以便能对定时时钟信号的频率偏差进行高分辨性测定，反之，在发送间隔 T_{int} 设定得短一些的情况下（估算误差 ΔT 的估计量小），将频率偏差测定时间 T_{ref} 设定得短一些，以抑制频率偏差测定所需的电耗。

为决定上述频率偏差测定时间 T_{ref} ，在测定时间控制部 8 中，预先保存有比如图 4 的例示所示的表示发送间隔 T_{int} 与频率偏差测定时间 T_{ref} 的关系的频率偏差测定时间表 9。

在该频率偏差测定时间表 9 中，记录有多个发送间隔 T_{int} 。假设该发送间隔 T_{int} 在通信系统的系统设计阶段被预先决定了多种。

为各发送间隔 T_{int} 中的估计估算误差 ΔT 的测定及为获得所希望的频率偏差测定的分辨力，与上述多个发送间隔 T_{int} 分别对应的频率偏差测定时间 T_{ref} 中，预先设定了适当的值。

在接收控制信号，并读出了由基站设定的发送间隔 T_{int} 后，测定时间控制部 8 参照上述频率偏差测定时间表 9，读出与该发送间隔 T_{int} 对应的频率偏差测定时间 T_{ref} 。比如，在由基站 10 设定为发送间隔 $T_{int}=720\text{msec}$ 的情况下，作为频率偏差测定时间 T_{ref} ，选择 50msec 。

接下来，测定时间控制部 8 向定时控制部 3 的测定时间管理部 6 输出上述所选择的频率偏差测定时间 T_{ref} ，同时指示开始测定定时时钟信号的频率偏差。

接下来，输入了频率偏差测定开始指示的测定时间管理部 6 首先将上述频率偏差测定时间 T_{ref} 除以定时时钟信号的标称周期（在标称频率 32kHz 的情况下为 $31.25\mu\text{sec}$ ），计算出偏差测定时钟数 K 。

接下来测定时间管理部 6 对频率偏差测定部 5 输出动作时钟信号的计数开始指示，同时开始上述定时时钟信号的计数。此外输入了上

述计数开始指示的频率偏差测定部 5 开始动作时钟信号的计数处理。

接下来，偏差测定时钟数 K 的计数结束后，该测定时间管理部 6 对频率偏差测定部 5 及基准定时计数器 7 输出动作时钟信号的计数结束指示。频率偏差测定部 5 向基准定时计数器 7 输出在从上述计数开始指示至计数结束指示期间内所计数的动作时钟信号的周期数 K_{res} 。

另一方面，从测定时间管理部 6 输入了动作时钟信号的计数结束指示的基准定时计数器 7 从频率偏差测定部 5 读出上述动作时钟信号的周期数 K_{res} ，基于动作时钟信号的频率及上述偏差测定时钟数 K ，按照下式 1 来计算出定时时钟信号的频率偏差 Δf 。

$$\Delta f = (K/K_{res}) \cdot f_h - f_1 \quad \dots \dots \text{式 1}$$

这里， f_h 是动作时钟的频率， f_1 是定时时钟的标称频率。

结束了频率偏差 Δf 的计算处理的基准定时计数器 7 使高速时钟振荡器 1 停止。

接下来基准定时计数器 7 基于上述频率偏差 Δf 来校正定时时钟信号的频率，基于该校正后的定时时钟信号来计测发送间隔 T_{int} ，估算下一个控制信号的接收定时。其结果是，与所估算的接收定时同步来控制高速时钟振荡器 1 的起动、停止，使动作时钟信号间歇性地输出。

在持续进行控制信号的间歇性接收处理的期间，由基站 10 发出了发送间隔 T_{int} 的变更指示的场合下，测定时间控制部 8 参照频率偏差测定时间表 9，来决定对应于变更后的发送间隔 T_{int} 的频率偏差测定时间 T_{ref} ，向测定时间管理部 6 发出定时时钟信号频率偏差测定指示。输入了该指示的测定时间管理部 6 通过基准定时计数器 7 来起动高速时钟振荡器 1，按由上述方法更新后的频率偏差测定时间 T_{ref} 再次测定定时时钟信号的频率偏差 Δf 。接下来，基准定时计数器 7 基于作为该再次测定的结果所获得的频率偏差 Δf ，对定时时钟信号进行频率校正，进行接收定时的估算。

这样，在本实施方式 1 的接收定时估算电路中，根据由基站 10 设定的控制信号的发送间隔 T_{int} 的设定，来自动切换其频率稳定精度较低的定时时钟信号的频率偏差 Δf 的测定时间 T_{ref} 。因此，在上述发送间隔 T_{int} 较长，预计接收定时的估算误差 ΔT 增大的场合下，将频率偏差测定时间 T_{ref} 设定得长一些，提高频率偏差 Δf 的测定分辨

力，提高频率偏差测定的精度，同时在发送间隔 T_{int} 较短，预计接收定时的估算误差 Δ 较小的场合下，缩短频率偏差测定时间 T_{ref} ，可抑制该频率偏差 Δf 的测定处理所需电耗的增大。

5 在本实施方式 1 中，测定时间控制部 8 在无线通信装置的初次启动时及基于基站 10 的发送间隔 T_{int} 的设定切换时，发出定时时钟信号的频率偏差的测定指示，但并非限定于这种构成，也可以构成为在测定时间控制部 8 中设置定时器，按规定的时间间隔来进行定时时钟信号的频率偏差测定处理。

此外虽然构成为测定时间控制部 8 保存记录有分别对应于多个发送间隔 T_{int} 的频率偏差测定时间 T_{ref} 的频率偏差测定时间表 9，根据该频率偏差测定时间表 9，按照发送间隔 T_{int} 的设定来切换频率偏差测定时间 T_{ref} ，但频率偏差测定时间 T_{ref} 的决定并非限定于这种方法，也可以采用将发送间隔 T_{int} 乘以规定的转换系数，来计算频率偏差测定时间 T_{ref} 的方法，此外，采用用于基于发送间隔 T_{int} 来计算频率偏差测定时间 T_{ref} 的其它运算式的方法也可以。

实施方式 2

在上述实施方式 1 中，测定时间控制部 8 具备频率偏差时间测定表 9，根据由该频率基站 10 设定的控制信号的发送间隔 T_{int} 来决定定时时钟信号的频率偏差测定时间 T_{ref} ，而在本实施方式 2 中，将基于频率偏差校正后的定时时钟信号，由定时控制部 3 估算的接收定时与实际接收控制信号的定时进行比较，检测出两个定时的估算误差，在该估算误差大于规定的阈值的场合下，将上述频率偏差测定时间 T_{ref} 设定得长一些，进行定时时钟信号的频率偏差测定。

本实施方式 2 与上述实施方式 1 的唯一不同点在于，具备检测控制信号的接收定时的接收定时检测部，计算估算接收定时与实际控制信号的接收定时之间的估算误差，根据该估算误差来决定频率偏差测定时间 T_{ref} ，而其它构成完全相同，因而附加相同符号，省略说明。

图 5 是本发明实施方式 2 涉及的接收定时估算电路的构成图。在图 5 中，20 是输入由该无线通信装置的信号接收部（图 5 中未示出）进行了解调处理的接收信号，检测该接收信号中包含的控制信号的接收定时检测部。

接下来，对本实施方式 2 的接收定时估算电路的动作作以说明。

首先接收定时检测部 20 输入由信号接收部（图 5 中未示出）进行了解调处理的接收信号，进行从该接收信号为特定控制信号而插入的规定检测用语的检测处理，向测定时间控制部 8 输出所检测出的控制信号的接收定时。

5 另一方面，定时控制部 3 的基准定时计数器 7 通过上述实施方式 1 所示的方法，基于频率偏差校正后的定时时钟信号来生成估算接收定时。

测定时间控制部 8 输入该估算接收定时及从上述接收定时检测部 20 输出的实际控制信号的接收定时，检测出接收定时的估算误差 ΔT 。
10 在测定时间控制部 8 中，预先保存有接收定时的估算误差的容许最大值 ΔT_{\max} ，对上述估算误差 ΔT 与该容许最大值 ΔT_{\max} 进行比较，在估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{\max} 的场合下，延长基于上述图 4 所示的频率偏差测定时间表 9 所决定的频率偏差测定时间 T_{ref} 。

比如，在设定为接收间隔 $T_{\text{int}}=720\text{msec}$ ，选择了 $T_{\text{ref}}=50\text{msec}$ 的场合下，当估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{\max} 时，将 T_{ref} 延长 20%，达到 $T_{\text{ref}}=60\text{msec}$ ，并通知到测定时间管理部 6。

这里，假设对上述容许最大值 ΔT_{\max} ，考虑从起动高速时钟振荡器 1 至该无线通信装置可接收控制信号为止所需的信号接收部（图 5 中未示出）的起动时间，来设定适当的值。

20 接下来测定时间控制部 8 对测定时间管理部 6 发出定时时钟信号的频率偏差测定指示。测定时间管理部 6 及频率偏差测定部 5 与上述实施方式 1 同样，按上述所通知的延长后的频率偏差测定时间 T_{ref} 来进行频率偏差测定，并向基准定时计数器 7 输出该频率偏差。此后，基准定时计数器 7 按该频率偏差来校正定时时钟信号，生成估算接收
25 定时，根据该估算接收定时来进行高速时钟振荡器 1 的起动/停止控制。

这样，在本实施方式 2 的接收定时估算电路中，具备检测被间歇性发送的控制信号的接收定时的接收定时检测部 20，在由基准定时计数器生成的估算接收定时与控制信号的实际接收定时的估算误差 ΔT
30 大于容许最大值 ΔT_{\max} 的场合下，测定时间控制部 8 延长频率偏差测定时间 T_{ref} ，并指示进行定时时钟信号的频率偏差的测定。因此，即使在由于比如周围温度变化等无线通信装置的使用环境的变动，使低

速时钟振荡器 2 的频率稳定精度的变动增大, 因而不能正确地进行接收定时的估算的场合下, 也可自动延长频率偏差测定时间 T_{ref} , 提高测定分辨力, 来测定定时时钟信号的频率偏差, 并可维持基于基准定时计数器 7 的接收定时的估算精度。

5 此外在本实施方式 2 中, 在估算接收定时的估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{max} 的场合下, 测定时间控制部 8 使频率偏差测定时间 T_{ref} 延长 20%, 但频率偏差测定时间 T_{ref} 的延长量并非限定于 20%, 只要在估算误差 ΔT 增大时能获得具有所希望的频率偏差测定精度的分辨力, 可以是任意的值。

10 实施方式 3

在上述实施方式 2 中, 在由各基准定时计数器 7 生成的估算接收定时的估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{max} 的场合下, 测定时间控制部 8 指示进行频率偏差测定, 但在本实施方式 3 中, 对估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{max} 的控制信号的连续接收次数及估算误差 ΔT 小于容许最大值 ΔT_{max} 的控制信号的连续接收次数进行计测, 基于这些计数
15 数, 来调节定时时钟信号的频率偏差测定时间 T_{ref} 的大小。

此外本实施方式 3 与上述实施方式 2 的唯一不同点在于, 测定时间控制部 8 具备计测控制信号的连续接收次数的计数器, 基于该计数
20 数来调节频率偏差测定时间的大小, 其它构成完全相同, 因而附加同一符号, 省略说明。

图 6 是本发明实施方式 3 涉及的接收定时估算电路的构成图。在图 6 中, 21 是计测估算接收定时的估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{max} 的控制信号的连续接收次数的误差检测计数器, 22 是计测上述估算误差 ΔT 小于容许最大值 ΔT_{max} 的控制信号的连续接收次数的正常接收计
25 数器。

以下对本实施方式 3 的接收定时估算电路的动作作以说明。首先, 测定时间控制部 8 通过上述实施方式 1 所示的方法, 按照频率偏差测定时间表 9 来决定频率偏差测定时间 T_{ref} , 测定时间管理部 6 及频率偏差测定部 5 在该频率偏差测定时间 T_{ref} 范围内测定定时时钟信号的
30 频率偏差。基准定时计数器 7 基于该测定结果, 对定时时钟信号进行频率校正, 生成估算接收定时, 同时进行高速时钟振荡器 1 的起动/停止控制。

在该无线通信装置使高速时钟振荡器 1 间歇性动作，并接收控制信号的状态下，测定时间控制部 8 在每次接收控制信号时，对由基准定时计数器 7 生成的估算接收定时与从接收定时检测部 20 输出的实际接收定时进行比较，计算出估算接收定时的估算误差 ΔT 。

5 接下来，估算时间控制部 8 对上述估算误差 ΔT 与上述估算误差的容许最大值 ΔT_{\max} 进行比较。在作为其结果，估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{\max} 的场合下，判定为定时时钟信号的频率偏差超过容许范围，使上述误差检测计数器 21 计数完了，同时将正常接收计数器 22 的计数值初置至零。

10 另一方面，在估算误差 ΔT 小于容许最大值 ΔT_{\max} 的场合下，判定为定时时钟信号的频率偏差处于容许范围之内，使正常计数器 22 计数完了，同时将误差检测计数器 21 的计数值初置至零。

通过上述构成，在误差检测计数器 21 中保存其估算误差 ΔT 大于容许最大值 ΔT_{\max} 的控制信号的连续接收次数，另一方面，在误差检测计数器 22 中保存其估算误差 ΔT 小于容许最大值 ΔT_{\max} 的控制信号的连续接收次数。

20 在该无线通信装置间歇性接收控制信号的状态下，如果定时时钟信号的频率偏差随着该无线通信装置的使用环境的变化而变动，则上述估算误差 ΔT 将在多个控制信号的接收定时下连续大于容许最大值 ΔT_{\max} ，误差检测计数器 21 的计数值将增加。

这里，在测定时间控制部 8 中，保存有用于决定是否进行定时时钟信号的频率偏差测定的控制信号的连续接收次数阈值 K_1 ，在上述误差检测计数器 21 的计数值大于上述阈值 K_1 的场合下，与上述实施方式 2 同样，延长上述频率偏差测定时间 T_{ref} ，并通知到测定时间管理部 6，同时发出频率偏差测定的开始指示。

这里，假设为对应于预想的无线通信装置的使用环境的变化（比如周围温度的变动等），上述阈值 K_1 被设定为适当的大小。

30 在被延长的频率偏差测定时间 T_{ref} 范围内，由频率偏差测定部 5 测定了定时时钟信号的频率偏差后，基准定时计数器 7 在此后基于校正了该频率偏差的定时时钟信号，来生成估算接收定时。在该频率偏差的测定之后，该估算接收定时的估算误差 ΔT 变小。其结果是，该估算误差 ΔT 小于容许最大值 ΔT_{\max} 后，上述正常接收计数器 22 的计

数值便增加。

在测定时间控制部 8 中，保存有用于判定定时时钟信号的频率偏差是否稳定的控制信号的连续接收次数的阈值 K_2 。在上述正常接收计数器 22 的计数值大于阈值 K_2 的场合下，判定为该无线通信终端的环境变化趋小，定时时钟信号的频率偏差的变动缩小，并将上述所延长的频率偏差测定时间 T_{ref} 缩短至由频率偏差测定时间表 9 决定的频率偏差测定时间 T_{ref} 。

这里，假设对上述阈值 K_2 ，为判定低速时钟振荡器 2 的稳定动作，预先设定在足够长的时间（比如 15 分、30 分、1 小时等）内接收的控制信号数。

通过上述构成，即使在定时时钟信号的频率精度只在短期内劣化，估算误差 ΔT 短期内增大的场合下，也不立刻进行定时时钟信号的频率偏差测定，只在定时时钟信号的频率精度变动长时间持续，判断出误差检测计数器 21 的计数数超过规定的阈值 K_1 ，难以维持与基站 10 的同步的场合下，才自动地延长频率偏差测定时间 T_{ref} ，测定定时时钟信号的频率偏差，因而可获得用于进行频率偏差校正的足够的频率偏差测定分辨能力，可抑制电耗的增大。

此外由于在判断出正常接收计数器 22 的计数数超过上述阈值 K_2 ，低速时钟振荡器 2 的频率精度达到稳定，定时时钟信号的频率偏差变动较小的场合下，将上述所延长的频率偏差测定时间 T_{ref} 自动缩短至规定的初始值，因而可抑制以后的频率偏差测定处理所需的电耗。

此外在本实施方式 3 中，测定时间控制部 8 在正常接收计数器 22 的计数值大于阈值 K_2 的场合下，将频率偏差测定时间 T_{ref} 缩短至由频率偏差测定时间表 9 决定的频率偏差测定时间 T_{ref} ，但并非限定于这种构成，也可以构成为在上述正常接收计数器 22 的计数值大于阈值 K_2 的场合下，只按规定的比例来缩短频率偏差测定时间 T_{ref} 。

比如，也可以构成为在设定为频率偏差测定时间 $T_{ref}=50\text{msec}$ 的场合下，当上述正常接收计数器 22 大于阈值 K_2 时，测定时间控制部 8 使频率偏差测定时间 T_{ref} 缩短 20%，成为 $T_{ref}=40\text{msec}$ 。

产业上的可利用性

如上所述，本发明所涉及的无线通信装置及其接收定时估算方法

适用于在抑制电耗增大的同时，高精度地测定估算接收定时生成中所用的定时时钟信号的频率偏差，精度良好地估算被间歇性发送的无线信号的接收定时。

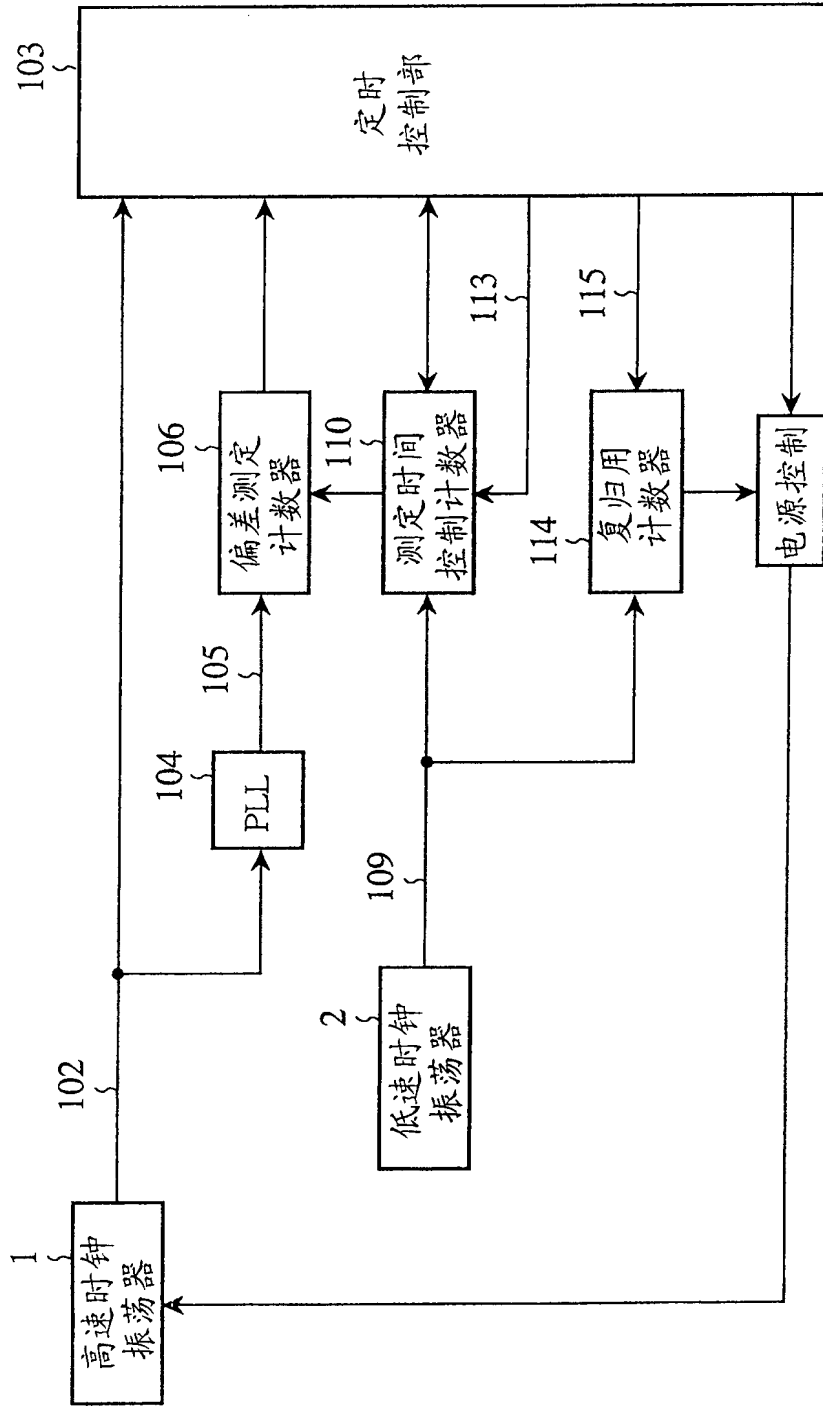


图 1

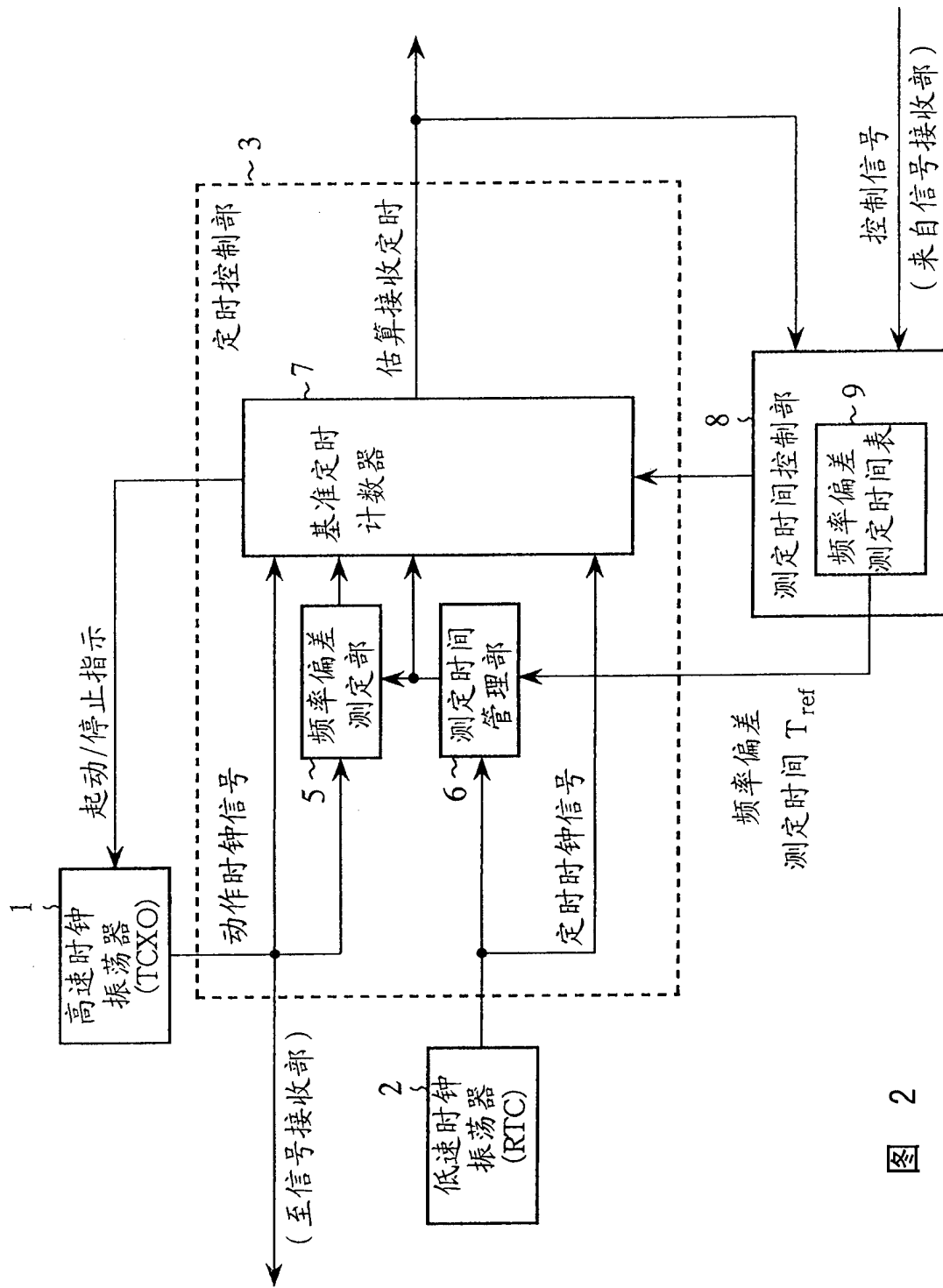


图 2

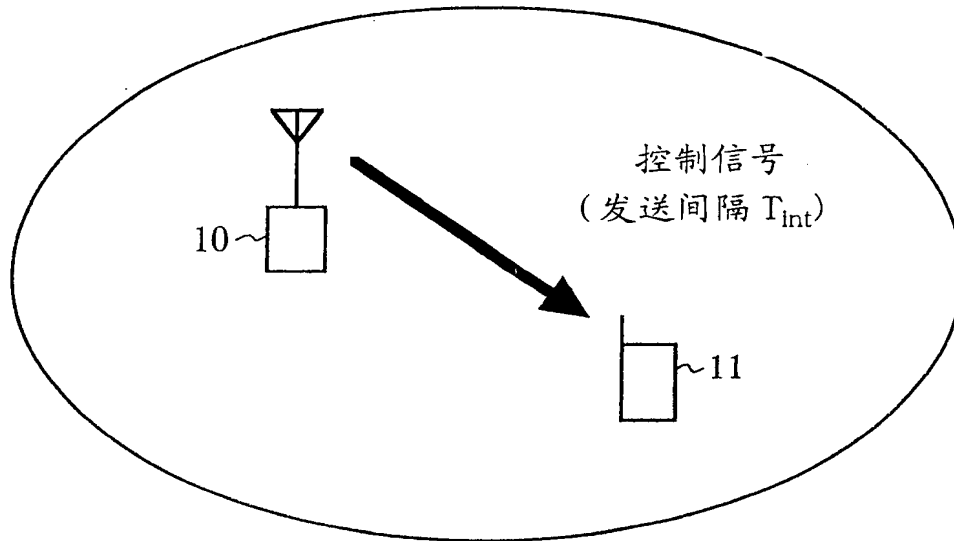


图 3

接收间隔 T_{int}	频率偏差测定时间 T_{ref}
100msec	5msec
240msec	20msec
720msec	50msec
10000msec	100msec
40000msec	500msec

图 4

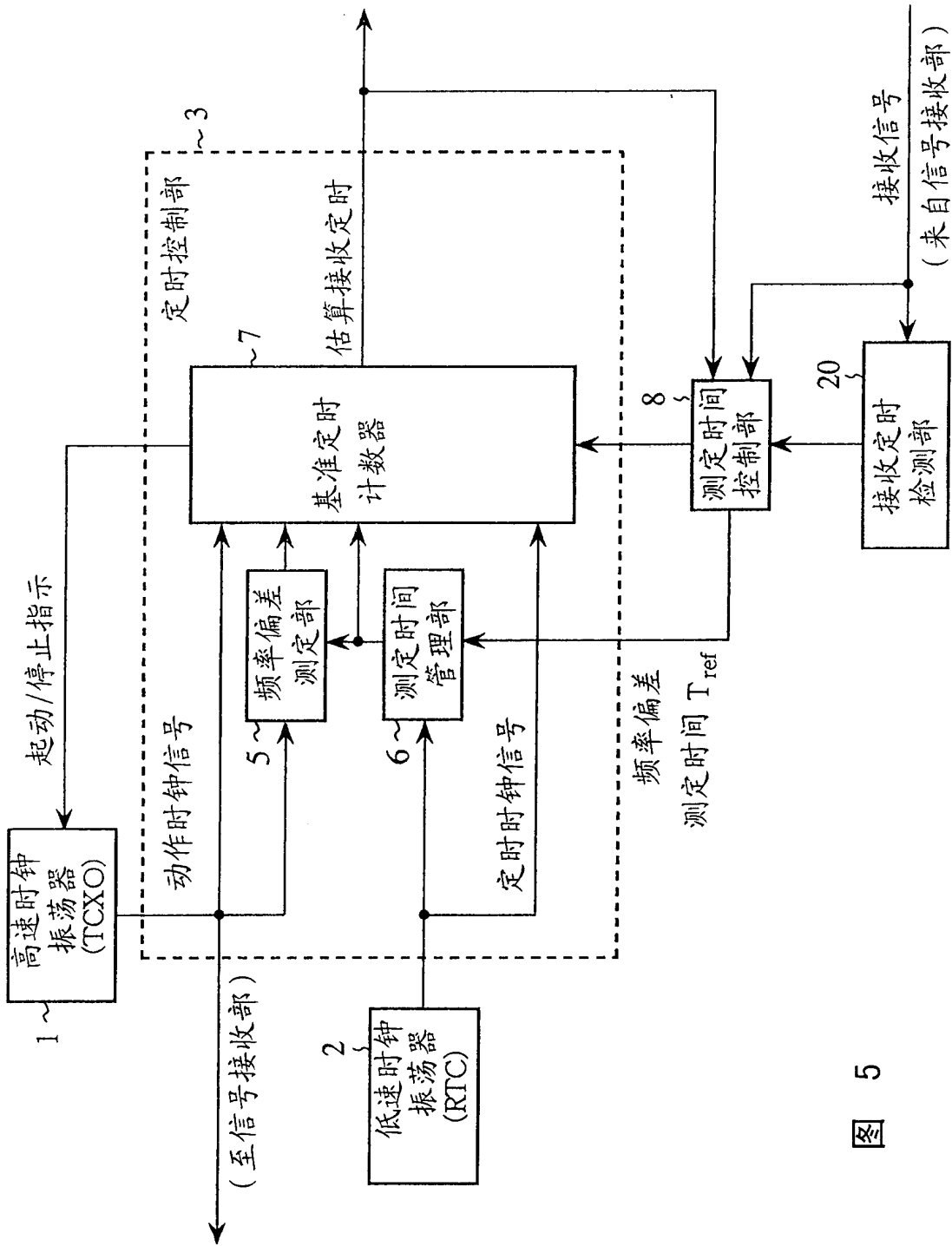


图 5

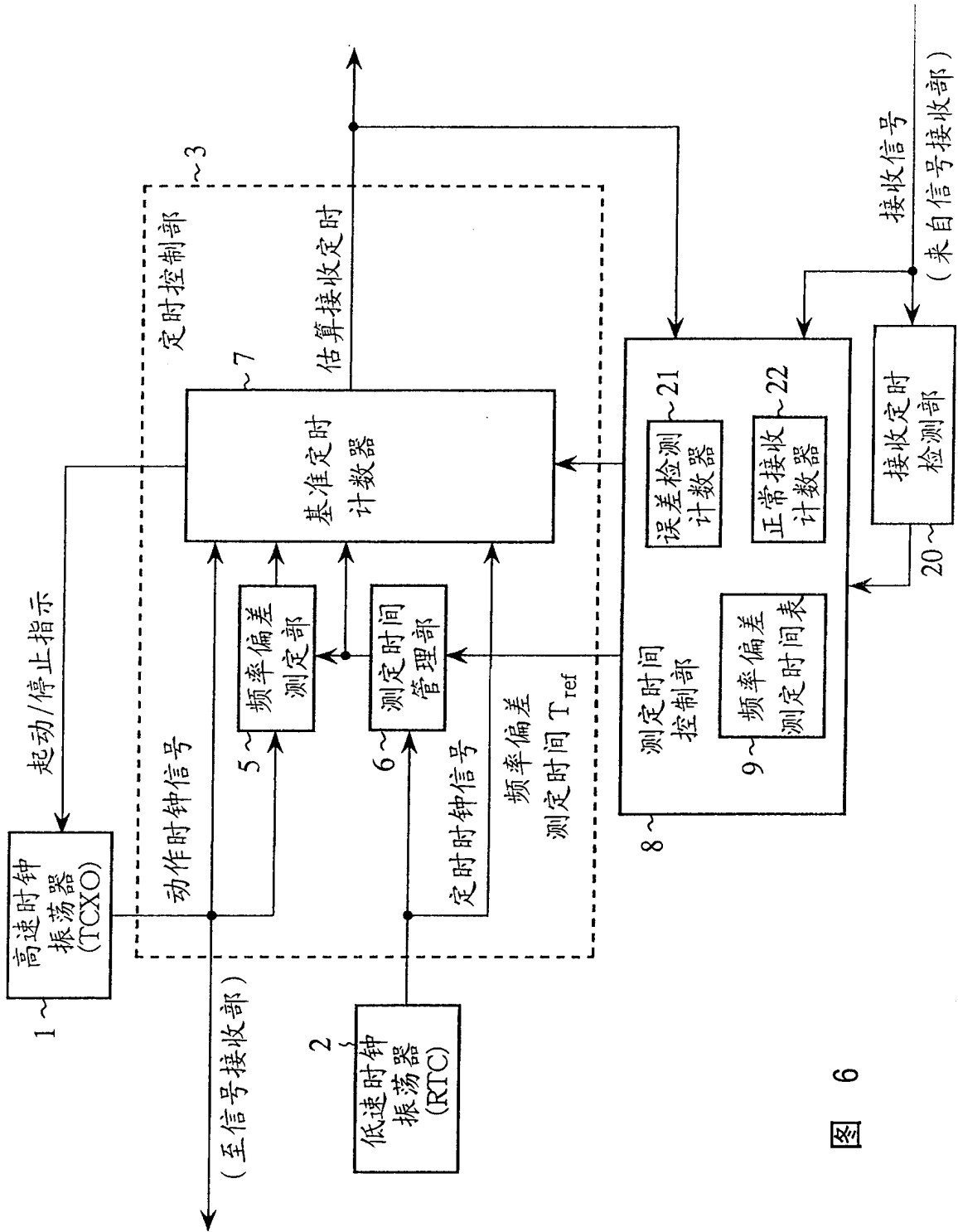


图 6