[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 03801513.7

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1327639C

[22] 申请日 2003.4.17 [21] 申请号 03801513.7
[30] 优先权
[32] 2002. 4.17 [33] JP [31] 114841/2002
[86] 国际申请 PCT/JP2003/004871 2003.4.17
[87] 国际公布 WO2003/088526 日 2003.10.23
[85] 进入国家阶段日期 2004.5.14
[73] 专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府
[72] 发明人 山田大辅
[56] 参考文献
CN1172407A 1998.2.4
JP2001 - 69073A 2001.3.16
CN1246003A 2000.3.1
JP2000 - 353980A 2000.12.19
审查员 陈姗姗

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 邸万奎 黄小临

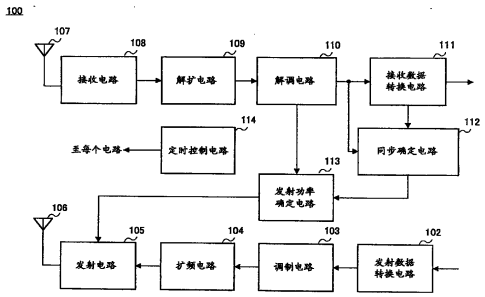
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 11 页

[54] 发明名称

通信装置和用于控制通信装置的发射功率的方法

[57] 摘要

一种通信装置(100)，当建立接收信号的同步时，使用由发射功率控制电路(201)执行的闭环发射功率控制而确定的发射功率值来执行发射功率控制，并且在接收信号的同步丢失的情况下，通信装置(100)执行控制，使得在其中过去建立同步的条件下确定的可靠功率发射值中选择在与当前定时最接近的定时确定的发射功率值，以在预定时间周期将发射功率值返回到所选发射功率值。



1. 一种通信装置，包括:

第一发射功率控制电路，用于对于每个时隙接收从移动台或基站发射的发射信号，并且根据所接收的信号来控制要发射到所述移动台或基站的信号的发射功率值;

发射功率值存储电路，用于存储在第一发射功率控制电路中使用的预定数量的过去发射功率值;

同步确定电路，用于对于由N个时隙构成的每个帧检测所述接收信号的同步状态；和

发射功率选择电路，至少根据由所述同步确定电路检测的同步状态决定是否选择由所述第一发射功率控制电路控制的发射功率值，并在没有选择由所述第一发射功率控制电路控制的发射功率值的帧时，在预定数量的步长中从紧前时隙的发射功率值逐渐改变到N个时隙过去的发射功率值。

2. 按照权利要求1的通信装置，其中，由所述同步确定电路检测到不同步状态的帧时，所述发射功率选择电路不选择由所述第一发射功率控制电路控制的发射功率值。

3. 按照权利要求1的通信装置，还包括可靠性确定电路，用于确定所述接收信号的可靠性，

其中，由所述同步确定电路检测到不同步状态并且由所述可靠性确定电路检测到可靠性降低状态的帧时，所述发射功率选择电路不选择由所述第一发射功率控制电路控制的发射功率值。

4. 按照权利要求1的通信装置，还包括可靠性确定电路，用于确定所述接收信号的可靠性，

其中，由所述同步确定电路检测到不同步状态并且由所述可靠性确定电路连续预定数量检测到可靠性降低状态的帧时，所述发射功率选择电路不选择由所述第一发射功率控制电路控制的发射功率值。

5. 一种用于通信装置的发射功率控制方法，包括:

第一发射功率控制步骤，用于对于每个时隙接收从移动台或基站发射的发射信号，并且根据所接收的信号来控制要发射到所述移动台或基站的信号的发射功率值;

发射功率值存储步骤，用于存储用于所述发射功率控制步骤中的预定数量的过去发射功率值；

同步确定步骤，用于对于由N个时隙构成的每个帧检测所述接收信号的同步状态；和

发射功率选择步骤，至少根据所述同步状态决定是否选择由所述第一发射功率控制步骤控制的发射功率值，并在没有选择由所述第一发射功率控制步骤控制的发射功率值的帧时，在预定数量的步长中从紧前时隙的发射功率值逐渐改变到N个时隙过去的发射功率值。

6. 按照权利要求5的用于通信装置的发射功率控制方法，其中，在检测到所述不同步状态的帧时，所述发射功率选择步骤不选择由所述第一发射功率控制步骤控制的发射功率值。

7. 按照权利要求5的用于通信装置的发射功率控制方法，还包括可靠性确定步骤，用于确定所述接收信号的可靠性，

其中，在检测到所述不同步状态并且检测到所述可靠性降低状态的帧时，所述发射功率选择步骤不选择由所述第一发射功率控制步骤控制的发射功率值。

8. 按照权利要求5的用于通信装置的发射功率控制方法，还包括可靠性确定步骤，用于确定所述接收信号的可靠性，

其中，在检测到所述不同步状态并且连续预定数量检测到所述可靠性降低状态的帧时，所述发射功率选择步骤不选择由所述第一发射功率控制步骤控制的发射功率值。

通信装置和用于控制通信装置的发射功率的方法

技术领域

本发明涉及一种用于使用 CDMA（码分多址）方案的移动通信系统中使用的通信装置和用于所述通信装置的发射功率控制方法。

背景技术

传统上，使用 CDMA 方案的移动通信系统，由基站从移动台接收的信号的电平依赖于移动台的位置而大大不同，因此出现远近问题：具有大功率的接收信号干扰具有小功率的接收信号。具体上，在使用 CDMA 方案的通信系统中，多个移动台共享同一频带，因此对于每个移动台，来自其他移动台的信号变为干扰信号，并且使得其信道的通信质量变差。与远近问题相关联的这个干扰导致减少在同一小区内的多个台站的数量。

用于解决这个问题的方法是在公开的日本专利出版物第 2001-69073 号中公开的发射功率控制电路。在这个发射功率控制电路中，进行了发射功率控制的信息数据和不进行发射功率控制的发射功率控制信息被同时从基站发送到移动台，并且移动台根据来自基站的发射功率控制信息来确定要发回基站的信号的发射功率。

通过下列方式来确定发射功率：估计来自基站的信号的接收电平。并且根据在这个接收电平中的降低结果来选择要发回基站的信号的发射功率。

当所述接收电平在移动台降低时，移动台在发射功率控制下选择先前发回基站的信号的发射功率来作为要发回基站的信号的发射功率。

典型的发射功率控制装置因此仅仅使用在移动台的接收信号的接收电平来控制发射功率，使得在一定程度上有效地针对由于衰落等和因其引起的干扰而导致的接收信号电平的瞬时降低来控制发射功率。但是，响应于所接收信号和干扰的电平中的瞬时降低而将发射功率超出需要地改变使得发射功率值突然和大幅度地改变，结果出现问题：以有害的方式影响了闭环发射功率控制。

发明内容

本发明的目的在于提供一种通信装置和用于所述通信装置的发射功率控制方法，所述装置尽可能长地继续通信，而不跟随接收信号电平中的迅速改变，并且在检测到所述通信断开(out)后立即控制发射功率。

按照本发明的一个实施例，一种通信装置包括：第一发射功率控制部分，用于对于每个时隙接收从移动台或基站发射的发射信号，并且根据接收信号来控制要发射到移动台或基站的信号的发射功率值；发射功率值存储部分，用于存储来自第一发射功率控制部分的预定数量的过去发射功率值；同步确定部分，用于对于由N个时隙构成的每个帧检测接收信号的同步状态；发射功率选择电路，至少根据由所述同步确定电路检测的同步状态决定是否选择由所述第一发射功率控制电路控制的发射功率值，并在没有选择由所述第一发射功率控制电路控制的发射功率值的帧时，在预定数量的步长中从紧前时隙的发射功率值逐渐改变到N个时隙过去的发射功率值。。

按照本发明的另一个实施例，一种用于通信装置的发射功率控制方法包括：第一发射功率控制步骤，用于对于每个时隙接收从移动台或基站发射的发射信号，并且根据接收信号来控制要发射到移动台或基站的信号的发射功率值；发射功率值存储步骤，用于存储来自所述发射功率控制步骤的预定数量的过去发射功率值；同步确定步骤，用于对于由N个时隙构成的每个帧检测接收信号的同步状态；发射功率选择步骤，至少根据所述同步状态决定是否选择由所述第一发射功率控制步骤控制的发射功率值，并在没有选择由所述第一发射功率控制步骤控制的发射功率值的帧时，在预定数量的步长中从紧前时隙的发射功率值逐渐改变到N个时隙过去的发射功率值。

附图说明

图1是示出按照本发明的实施例1的通信装置的配置的方框图；

图2是示出按照本发明的实施例1的通信装置的同步确定电路的配置的方框图；

图3是按照本发明的实施例1的通信装置的发射功率确定电路的配置的方框图；

图4是用于说明按照本发明的实施例1的通信装置的操作的流程图；

图5是用于说明按照本发明的实施例1的通信装置的操作的示意图；

图 6 是示出按照本发明的实施例 2 的通信装置的配置的方框图;

图 7 是示出按照本发明的实施例 2 的发射功率确定电路的配置的方框图;

图 8 是用于说明按照本发明的实施例 2 的通信装置的操作的流程图；

图 9 是用于说明按照本发明的实施例 3 的通信装置的配置的方框图；

图 10 是示出按照本发明的实施例 3 的发射功率确定电路的配置的方框图；和

图 11 是用于说明按照本发明的实施例 3 的通信装置的操作的流程图。

具体实施方式

以下，参照附图来详细说明本发明的实施例。注意本发明根本不限于这些实施例，可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下被实现为各种实施例。

本发明的框架思想是：当检测到未保持所接收信号的同步状态时，根据在发射功率存储部分中存储的过去的发射功率值中、对应于保持同步状态时间的一个过去的发射功率值来控制发射功率值。

（实施例 1）

图 1 是示出按照本发明的实施例 1 的通信装置 100 的配置的方框图。如图 1 所示，通信装置 100 作为移动台装置包括：发射部分，其中包括发射数据转换电路 102、调制电路 103、扩频电路 104、发射电路 105 和发射天线 106；接收部分，其中包括接收天线 107、接收电路 108、解扩电路 109、解调电路 110 和接收数据转换电路 111。

通信装置 100 还包括作为发射功率控制装置的：同步确定电路 112，它确定从接收部分获得的接收数据的同步；发射功率确定电路 113，它根据同步确定电路 112 的确定结果来控制发射功率。

发射数据转换电路 102 将输入信号形成为帧，通过对所述帧信号执行 CRC 编码和前向纠错编码（FEC）来产生发射数据，并且向调制电路 103 提供发射数据。

调制电路 103 调制从发射数据转换电路 102 提供的数据，并且向扩频电路 104 提供调制结果。扩频电路 104 通过将由调制电路 103 调制的信号乘以扩频码来执行编码扩频处理，并且向发射电路 105 提供所述编码扩频的发射信号。

发射电路 105 经由发射天线 106、用根据一个指定信号而确定的发射功率向移动台发射所述编码扩频的发射信号，所述指定信号用于指定从发射功率确定电路 113 提供的发射功率值。

接收电路 108 将经由接收天线 107 从移动台接收的所接收信号转换为基带信号，并且向解扩电路 109 提供所转换的基带信号。

解扩电路 109 通过使用相关检测对输入的基带信号执行解扩处理来恢复其预先扩频的数据，并且向解调电路 110 提供被恢复的接收数据。解调电路 110 解调由解扩电路 109 去扩频的接收数据，并且向接收数据转换电路 111 提供解调结果。

接收数据转换电路 111 对被解调的接收数据执行 FEC 解码和 CRC 检测，并且输出解码结果。

同步确定电路 112 根据由解调电路 110 解调的接收数据来确定所接收信号的同步状态，并且向发射功率确定电路 113 提供同步确定信号，用于表示根据所述确定结果来建立同步或去除同步。图 2 是示出同步确定电路 112 的配置的方框图。

如图 2 所示，同步确定电路 112 向已知信号提取电路 112a 输入从解调电路 110 提供的解调信号。所述已知信号提取电路 112a 从解调信号提取已知信号，并且向模式匹配电路 112b 提供所提取的信号。

模式匹配电路 112b 对于从已知信号提取电路 112a 提供的已知信号执行模式匹配。当由模式匹配电路 112b 获得的模式匹配结果指示匹配程度在或大于某个数值时，确定电路 112c 确定建立了同步，并且向发射功率确定电路 113 提供确定结果。

注意，同步确定电路 112 可以组合地使用从接收数据转换电路 111 提供的 CRC 差错检测结果执行所述确定和基于模式匹配结果来执行所述确定。在这种情况下，当满足下述条件时，确定电路 112c 确定建立了接收信号的同步：所述条件为，差错率、即从接收数据转换电路 111 提供的差错检测结果在预定范围内，并且由模式匹配电路 112b 获得的模式匹配结果指示匹配程度在或大于某个数值。由此，可以进一步提高同步确定结果的可靠性。

发射功率确定电路 113 根据从同步确定电路 112 提供的同步确定信号来确定发射功率，并且向发射电路 105 提供指定信号，用于指定所确定的发射功率值。

而且，时序控制电路 114 控制整个通信装置 100 的操作定时和序列。

图 3 是示出通信装置 100 的发射功率确定电路 113 的配置的方框图。如图 3 所示，发射功率确定电路 113 通过发射功率控制电路 201 来接收从解调

电路 110 提供的解调信号。发射功率控制电路 201 根据所述解调信号来执行闭环发射功率控制。

闭环发射功率控制是移动台根据来自基站的发射功率控制信息来确定要发回基站的信号的发射功率。

在此，发射功率控制电路 201 确定所接收信号（解调信号）的每个时隙的发射功率值，并且在相应时隙的定时依序向发射功率存储电路 202 和发射功率选择电路 203 的每个提供发射功率。

发射功率控制电路201向发射功率存储电路202和发射功率选择电路203提供以这种方式确定的发射功率值。发射功率存储电路 202 被配置为存储过去 N 次、即 N 个时隙的、由发射功率控制电路 201 确定的发射功率值。

具体上，当从发射功率控制电路 201 提供新的发射功率值时，发射功率存储电路 202 存储新的发射功率值来取代最早的发射功率值。所以，发射功率存储电路202 总是存储最新的 N 次（N 个时隙）的发射功率值。

发射功率存储电路 202 中存储的发射功率值在预定定时被提供到发射功率选择电路 203。具体上，发射功率选择电路 203 根据从同步确定电路 112 提供的同步确定信号选择来自发射功率控制电路 201 的实时发射功率值或存储在发射功率存储电路 202 中的过去发射功率值之一。

在这种情况下，当从同步确定电路 112 提供的同步确定信号指示建立了解调信号的同步时，发射功率选择电路 203 确定发射功率控制跟随所接收信号，并且在考虑到由发射功率控制电路 201 确定的发射功率值是可靠的情况下，选择从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值。

另一方面，当从同步确定电路 112 提供的同步确定信号指示被解调的信号的不同步时，发射功率选择电路 203 确定发射功率控制不跟随所接收信号，并且在考虑到由发射功率控制电路 201 确定的发射功率值不太可靠的情况下，选择存储在发射功率存储电路 102 中的发射功率值来取代从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值。

注意同步确定电路 112 确定所接收信号（解调信号）的每个帧的同步状态。因此，当确定不同步(out)时，同步确定电路 112 确定，在它确定的帧的所有时隙期间，发射功率控制不跟随所接收信号。

因此，当经由从同步确定电路 112 提供的同步确定信号而接收到不同步的确定结果时，发射功率选择电路 203 从发射功率存储电路 202 读出提前一

个帧、即构成所述帧的N个时隙的发射功率值。

然后，发射功率选择电路203根据从发射功率存储电路202读出的第N个过去可靠的发射功率值来确定实际要提供到发射电路105的发射功率值。具体上，发射功率选择电路203在预定数量的时隙的时间上改变被提供到发射电路105的发射功率值，其目标是从发射功率存储电路202读出的第N个过去的发射功率值。通过如此在预定的时间上逐渐地改变提供到发射电路105的发射功率值，而不是一次改变到第N个过去的发射功率值，发射电路105的操作变得稳定。

图4是示出由发射功率确定电路113设置发射功率的步骤的流程图。如图4所示，发射功率确定电路113在步骤ST100等待将从同步确定电路112提供的同步确定信号。当提供了同步确定信号时，进行步骤ST101，其中发射功率确定电路113从由然后提供的同步确定信号表示的同步确定结果来确定是否不同步。

当结果是否定时——这意味着建立了同步，进行步骤ST103，其中发射功率确定电路113的发射功率选择电路203选择上面参照图3所述的从发射功率控制电路201输出的发射功率值，以便原样地向发射电路105提供从发射功率控制电路201输出的发射功率值。因此，在发射功率控制电路201中继续闭环发射功率控制。

另一方面，当在步骤ST101中的结果是肯定使——这意味着不同步，进行步骤ST102，其中发射功率确定电路113的发射功率选择电路203选择存储在发射功率存储电路202中的过去发射功率值。

在这种情况下，发射功率选择电路203从存储在发射功率存储电路202中的过去发射功率值中选择和读出提前N个时隙（N=15）的发射功率值。具体上，在当前实施例的CDMA通信方案中，N个时隙（N=15）的发射功率值意味着对应于过去帧的最后一个时隙的发射功率值，因为所发射和接收的信号的一个帧包括15个时隙。

注意对于每个帧执行在同步确定电路112中的同步确定，以便，当检测到不同步状态时，对应于提前N个时隙（N=15）的时隙的发射功率值变为对应于建立了同步的过去帧的最后时隙的发射功率值。因此，对应于在建立同步状态下的最近时隙的发射功率值被从发射功率存储电路202以不同步状态读出。

然后，发射功率确定电路 113 在步骤 ST102 控制发射功率值，以基于从发射功率存储电路 202 读出的 N 个时隙的过去发射功率值，在预定的时段中从检测到不同步状态紧前的发射功率值逐渐改变到从发射功率存储电路 202 读出的 N 个时隙的过去发射功率值。注意发射功率选择电路 203 每次恰好在提供给发射电路 105 之前，存储发射功率的值。

图 5 是用于解释由发射功率选择电路 203 将发射功率值改变到 N 个时隙过去发射功率值的控制的示意图。如图 5 所示，在每个包括 15 个时隙的帧 FR1、FR2、FR3 等中，在例如帧 FR1 中所示的同步建立状态中，通过发射功率控制电路 201 的闭环功率控制，控制发射功率值以跟随所接收信号的电平。

另一方面，当在例如帧 FR2 中检测到不同步状态时，由在时间 t13 接收同步确定信号的发射功率确定电路 113 来识别不同步状态。因此，在时间 t13，发射功率选择电路 203 从同步确定信号检测不同步状态，并且从自发射功率控制电路 201 输出的、在那个时间存储在发射功率存储电路 202 中的过去 N 个时隙（N = 15）的发射功率值中选择所述 N 个时隙过去发射功率值。这个所选择的 N 时隙过去发射功率值是对应于过去帧 FR1 的最后一个时隙的发射功率值，在所述过去帧 FR1 的最后一个时隙中，在图 5 中检测到不同步状态刚刚之前建立了同步。

如上所述，当发射功率选择电路 203 检测到不同步状态时要选择的、在发射功率存储电路 202 中的发射功率值是来自在可靠条件下确定的过去发射功率值中的、在最近时间的发射功率值。

然后，发射功率选择电路 203 根据从发射功率存储电路 202 以这种方式选择和读出的发射功率值来计算要提供到发射电路 105 的发射功率值（步骤 ST102）。具体上，如图 5 所示，基于 N 个时隙过去发射功率值（例如建立同步的帧 FR1 的最后发射功率值），通过预定数量步长(即在其中检测到不同步状态的帧 FR2 后面的帧 FR3 的一个帧周期)中的多个步长，将发射功率值从对应于其中检测到不同步状态的帧 FR2 的最后时隙的发射功率值改变到 N 个时隙过去发射功率值（帧 FR1 的最后时隙的发射功率值），同时在帧 FR3 的每个时隙的定时，将被改变和计算的发射功率值提供到发射电路 105，所述定时是用于向发射电路 105 提供发射功率值的定时。注意，在本实施例中，发射功率选择电路 203 通过在与一个帧的时隙的数量（15 个时隙）相同数量的步长中的步长来改变发射功率。

以这种方式，在跟随帧 FR2 的帧 FR3 期间，在不同步状态中的帧 FR2 中确定的发射功率值逐渐返回可靠的发射功率值。如上所述，发射功率控制电路 201 可以执行跟随由发射功率选择电路 203 控制的发射功率的闭环发射功率控制，因为发射功率值不迅速地改变。

注意，如果在步骤 ST102 中的处理后仍然不同步，则发射功率选择电路 203 保持在步骤 ST102 控制的发射功率值。然后，当恢复同步时，选择从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值。

如上所述，按照通信装置 100，当建立接收信号的同步时，由发射功率控制电路 201 使用通过闭环发射功率控制而获得的发射功率值来执行发射功率控制，并且当接收信号不同步时，可以通过控制发射功率值以在预定时段中逐渐地返回在当建立同步时确定的过去可靠发射功率值中的、最接近当前定时的定时确定的发射功率值，来控制发射功率，以避免其迅速的改变，以便在发射功率控制电路 201 中的发射功率控制可以平稳地起作用，即使当在发射功率选择电路 203 中的发射功率控制偏离由发射功率控制电路 201 的闭环发射功率控制的处理循环时也是如此。因此，可以保证 CDMA 方案的发射和接收质量。

虽然上述的实施例描述了其中当不同步时，发射功率选择电路 203 通过在一个帧（15 个时隙）的步长中的步长而使得发射功率值收敛到目标发射功率值的情况，但是本发明不限于此。问题是使得发射功率值逐渐收敛到目标值。例如，可以使得发射功率值通过在半个帧的步长中的多个步长收敛到目标发射功率值。在其上将发射功率值收敛到目标值的步长的数量可以因此采取各种数量。

而且，上述实施例已经描述了其中发射功率确定电路 113 的电路部分执行参照图 4 上述的处理的情况，但是本发明不限于此。计算机可以被配置来执行所述处理程序。在这种情况下，仅仅需要在将上面参照图 4 所述的处理程序存储为在诸如光盘的记录介质中的程序后，可以使得计算机执行从所述记录介质读出的程序。

而且，上述实施例已经描述了在移动台装置上应用本发明的情况，但是本发明不限于此。在基站装置上应用本发明也可以实现同样的上述效果。

（实施例 2）

图 6 是示出按照本发明的实施例 2 的通信装置 300 的配置的方框图。与

图 1 中相同的元件被以相同的附图标号来表示，省略其详细说明。

图 6 所示的通信装置 300 在发射功率确定电路 313 的配置上与上述参照图 1 所述的通信装置 100 不同，其他相同。图 7 是示出发射功率确定电路 313 的配置的方框图。与图 3 中相同的元件被相同的附图标号来表示，省略其详细说明。如图 7 所示，发射功率确定电路 313 通过发射功率控制电路 201 接收从解调电路 110 提供的解调信号。发射功率控制电路 201 根据解调信号来执行闭环发射功率控制。

发射功率控制电路 201 被配置来确定接收信号（解调信号）的每个时隙的发射功率值，并且在各个时隙的定时依序向发射功率存储电路 202 和发射功率选择电路 203 的每个提供所确定的发射功率。

发射功率存储电路 202 存储在过去 N 个时隙从发射功率控制电路 201 提供的发射功率值。发射功率选择电路 203 根据从同步确定电路 112 提供的同步确定信号来选择从发射功率控制电路 201 输出的实时发射功率值或在发射功率存储电路 202 中存储的过去发射功率值之一。

在经由同步确定信号检测到接收信号不同步时，发射功率选择电路 203 读出在发射功率存储电路 202 中存储的 N 个时隙过去发射功率值，并且以参照图 5 上述的方式、根据 N 个时隙过去发射功率值而控制被提供到发射电路 105 的发射功率值。

除了这种配置之外，发射功率确定电路 313 还包括可靠性检测电路 301 和可靠性确定电路 302，并且可靠性检测电路 301 根据从解调电路 110 提供的解调信号来检测解调信号的可靠性。

具体上，可靠性检测电路 301 通过功率计算电路 301a 来接收从解调电路 110 提供的解调信号。功率计算电路 301a 计算每个码元的解调信号（I/Q 信号）的功率值（I^2+Q^2），并且向随后的平均电路 301b 提供计算结果。

平均电路 301b 平均在多个时隙上从功率计算电路 301a 提供的功率值，并且根据平均结果来获得解调信号（接收信号）的可靠性。由于这种可靠性，因此可用使用接收电平、干扰电平、SIR（信号干扰比）和 BER（比特误码率）。在本实施例中，将说明使用解调信号的接收电平作为可靠性的情况。

可靠性检测电路 301 向可靠性确定电路 302 提供这样的可靠性信息（在多个码元上的接收信号的平均电平）。可靠性确定电路 302 根据从可靠性检测电路 301 提供的可靠性信息来确定解调信号的可靠性。确定的方法是可靠性

确定电路 302 根据是否可靠性信息大于预定的阈值来确定是否解调信号是可靠的。

例如，当作为可靠性信息的接收电平大于预定阈值时，确定解调信号的可靠性高，另一方面，当接收电平小于预定阈值时，确定解调信号的可靠性为低。

以这种方式确定的解调信号的可靠性被作为可靠性确定信号从可靠性确定电路 302 提供到发射功率选择电路 203。发射功率选择电路 203 根据从同步确定电路 112 提供的同步确定信号和从可靠性确定电路 302 提供的可靠性确定信号，选择从发射功率控制电路 201 输出的实时发射功率值或存储在发射功率存储电路 202 中的过去发射功率值之一。

当选择从发射功率控制电路 201 直接输入的发射功率值时，发射功率选择电路 203 原样向发射电路 105 提供所选择的发射功率值，并且当选择存储在发射功率存储电路 202 中的过去发射功率值时，发射功率选择电路 203 通过使用上面参照图 5 所述的方法、基于所选择的发射功率值来计算发射功率值，并且向发射电路 105 提供所计算的发射功率值。

图 8 是示出由发射功率确定电路 313 设置发射功率的程序的流程图。如图 8 所示，发射功率确定电路 313 在步骤 ST200 等待要从同步确定电路 112 提供的同步确定信号。当提供同步确定信号时，进行步骤 ST201，其中发射功率确定电路 313 从由所提供的同步确定信号表示的同步确定结果来确定是否不同步。

当结果是否定时——这意味着建立同步，进行步骤 ST203，其中发射功率确定电路 313 的发射功率选择电路 203 选择从参照图 7 所述的发射功率控制电路 201 输出的发射功率值，以原样向发射电路 105 提供从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值。因此，在发射功率控制电路 201 中继续闭环发射功率控制。

另一方面，当在步骤 ST201 中的结果是肯定时——这意味着不同步，进行步骤 ST202，其中发射功率确定电路 313 的发射功率选择电路 203 根据从可靠性确定电路 302 输出的可靠性信息来确定是否可靠性低。当结果是否定时——这意味着当不同步时可靠性不降低，则进行步骤 ST203，其中发射功率确定电路 313 的发射功率选择电路 203 选择从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值，以原样向发射电路 105 提供从发射功率控制电路 201 输出的

发射功率值。

另一方面，当在步骤ST202中的结果是肯定时——这意味着不同步并且解调信号（接收信号）的可靠性低，进行步骤ST204，其中发射功率确定电路313的发射功率选择电路203选择存储在发射功率存储电路202中的过去发射功率值。

在步骤ST204中的处理与上面参照图4所述的步骤ST102中的相同。发射功率选择电路203从存储在发射功率存储电路202中的过去发射功率值中选择和读出提前N个时隙（N=15）的发射功率值，并且按照参照图5所述的方法，控制发射功率值，以逐渐地在预定的时段从紧在检测到不同步状态之前的发射功率值改变到从发射功率存储电路202读出的N个时隙过去发射功率值。

以这种方式，只要接收信号（解调信号）的可靠性高，则发射功率确定电路313继续闭环发射功率控制，即使当不同步时也是这样。因此，假如如果接收信号（解调信号）可靠则不可能实质地影响闭环发射功率控制，在这种情况下，可以通过继续发射功率控制来避免诸如上述的、与闭环发射功率控制偏离的控制的频繁出现。因此，可以稳定地执行闭环发射功率控制。

另一方面，当接收信号不同步时，只要接收信号（解调信号）的可靠性低，发射功率确定电路313从由发射功率控制电路201的闭环发射功率控制转换到由发射功率选择电路203基于过去发射功率值的发射功率值控制。因此，当已经进入其中难于跟随闭环发射功率控制的状态时，参照图4所述的发射功率控制被与闭环发射功率控制相偏离地立即执行。结果，如果使用闭环发射功率控制，则发射功率确定电路313不跟随它应当跟随的接收信号的瞬时改变。

以这种方式，发射功率确定电路313尽可能地继续通信，并且在检测到通信断开时，立即从闭环发射功率控制转换到基于过去发射功率值的发射功率控制。因此，发射功率值稳定地改变而不跟随接收信号的迅速改变。因为发射功率值以这种方式稳定地改变，因此，当在通信断开状态后恢复通信连接时，当前的发射功率值已经变为闭环发射功率控制可以跟随的发射功率值的可能性高。因此，在恢复通信中稳定地返回闭环发射功率控制是可能的。

注意，当在步骤ST204中的处理后仍然不同步时，发射功率选择电路203被配置为保持在步骤ST204中被控制的发射功率值，其后，当恢复同步时，

选择从发射功率控制电路201输出的发射功率值。

如上所述，按照通信装置300，当建立接收信号的同步时，由发射功率控制电路201使用通过闭环发射功率控制得到的发射功率值来执行发射功率控制，并且当接收信号不同步时，只要接收信号的可靠性低，可以通过控制发射功率值以在预定的时段中逐渐地返回在当建立同步时确定的过去可靠发射功率值中的、最靠近当前定时的定时确定的发射功率值，来避免在控制中的发射功率值的迅速改变。因此，即使在由发射功率选择电路203基于过去发射功率值的发射功率控制已经与由发射功率控制电路201的（闭环发射功率控制的）处理循环偏离地被执行时，也可以使得发射功率控制电路201的发射功率控制平稳地进行。因此，可以保证CDMA方案的发射和接收质量。

虽然上述的实施例描述了当不同步时发射功率选择电路203通过在一个帧（15个时隙）的步长中的多个步长使得发射功率值收敛到目标值的情况，但是本发明不限于此。问题是使得发射功率值逐渐收敛到目标值。例如，可以使得发射功率值以半个帧的步长中的多个步长收敛到目标发射功率值。在其上将发射功率值收敛到目标值的步长的数量可以因此采取各种数量。

而且，上述实施例已经描述了其中发射功率确定电路313的电路部分执行参照图8所述的处理的情况，但是本发明不限于此。计算机可以被配置来执行所述处理程序。在这种情况下，仅仅需要在将上面参照图8所述的处理程序存储为在诸如光盘的记录介质中的程序后，使得计算机执行从所述记录介质读出的程序。

而且，上述实施例已经描述了将本发明应用于移动台装置的情况，但是本发明不限于此。将本发明应用于基站装置也可以实现同样的上述效果。

（实施例3）

图9是示出按照本发明的实施例3的通信装置400的配置的方框图。与图6中相同的元件被以相同的附图标号来表示，省略其详细说明。

图9所示的通信装置400在发射功率确定电路413的配置上与上述参照图6所述的通信装置300不同，其他相同。图10是示出发射功率确定电路413的配置的方框图。与图7中相同的元件被相同的附图标号来表示，省略其详细说明。

如图10所示，发射功率确定电路413向确定结果计数电路401提供从可靠性确定电路302输出的可靠性确定信号。

当从可靠性确定电路 302 提供的可靠性确定信号表示可靠性低时，确定结果计数电路 401 执行计数。计数操作的最小单位是时隙。但是可以取代而使用预定数量的时隙的每个时隙可靠性确定结果的平均。当计数值已经达到预定值时，向发射功率选择电路 203 通知确定结果。

注意每次从可靠性确定电路 302 提供的可靠性信号表示可靠性高时，确定结果计数电路 401 将计数值复位为 0。因此，仅仅当从可靠性确定电路 302 提供的可靠性确定信号指示可靠性持续高时，高可靠性的持续次数变得大于预定数量 k，并且仅仅当大于预定数量 k 时，确定结果计数电路 401 向发射功率选择电路 203 通知确定结果。

因此，仅仅当可靠性连续低时，发射功率选择电路 203 使用存储在发射功率存储电路 202 中的过去发射功率值取代从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值来执行发射功率控制（图 5）。

图 11 是示出由发射功率确定电路 413 设置发射功率的程序的流程图。如图 11 所示，发射功率确定电路 413 在步骤 ST300 等待要从同步确定电路 112 提供的同步确定信号。当提供同步确定信号时，进行步骤 ST301，其中发射功率确定电路 413 从由所提供的同步确定信号表示的同步确定结果来确定是否不同步。

当结果是否定时——这意味着建立了同步，进行步骤 ST303，其中发射功率确定电路 413 的发射功率选择电路 203 选择从参照图 7 所述的发射功率控制电路 201 输出的发射功率值，以原样向发射电路 105 提供从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值。因此，在发射功率控制电路 201 中继续闭环发射功率控制。

另一方面，当在步骤 ST301 中的结果是肯定时——这意味着不同步，进行步骤 ST302，其中确定结果计数电路 401 根据从可靠性确定电路 302 输出的可靠性信息来确定是否解调信号（接收信号）的可靠性低。

当结果否定时，发射功率选择电路 203 选择从发射功率控制电路 201 提供的实时发射功率值，以继续闭环发射功率控制，其中所述结果否定意味着发射功率确定电路 413 的发射功率选择电路 203 还未接收到从确定结果计数电路 401 确定计数值的结果，即当不同步时不降低可靠性。

另一方面，当在步骤 ST302 中的结果是肯定时，发射功率确定电路 413 对确定结果计数电路 401 已经接收到指示低可靠性的可靠性信息的次数计

数，并且将在存储器电路（在附图中未示出）中存储的计数值递增，其中在步骤 ST302 中结果肯定意味着可靠性确定电路 302 已经向确定结果计数电路 401 提供了可靠性信息，用于指示被降低的解调信号的可靠性。

在这种情况下，当从可靠性确定电路 302 提供的可靠性信息指示可靠性高时，确定结果计数电路 401 将在存储器电路中存储的计数值复位到 0。因此，仅仅当连续检测到低可靠性时，所述计数值达到预定的次数 k。

然后，发射功率确定电路 413 在步骤 ST305 中确定是否确定结果计数电路 401 的计数结果大于预定次数 k，即是否可靠性确定电路 302 已经通过确定结果计数电路 401 连续确定解调信号的可靠性低。

当结果否定时，发射功率确定电路 413 的发射功率选择电路 203 选择从发射功率控制电路 201 提供的实时发射功率值，以继续闭环发射功率控制，其中所述结果否定意味着解调信号的可靠性低不继续达到预定数量 k。

另一方面，当在步骤 ST305 中的结果是肯定时——这意味着解调信号的可靠性连续低，确定结果计数电路 401 向发射功率选择电路 203 提供确定结果，并且进行步骤 ST306，其中发射功率确定电路 413 的发射功率选择电路 203 选择在发射功率存储电路 202 中存储的过去发射功率值。

在步骤 ST306 中的处理与上面参照图 4 所述的步骤 ST102 中的相同。发射功率选择电路 203 从存储在发射功率存储电路 202 中的过去发射功率值中选择和读出提前 N 个时隙（N=15）的发射功率值，并且按照参照图 5 所述的方法，控制发射功率值以在预定时段从紧在检测到不同步状态之前的发射功率值逐渐地改变到从发射功率存储电路 202 读出的 N 个时隙过去发射功率值。

以这种方式，只要接收信号（解调信号）的可靠性高，即使当接收信号不同步时，发射功率确定电路 413 也继续闭环发射功率控制。因此，假如如果接收信号（解调信号）可靠而不可能实质地影响闭环发射功率控制，在这样的情况下，继续闭环发射功率控制。通过这种手段，可以避免与诸如参照图 5 上述的闭环发射功率控制偏离的控制的频繁出现。因此，可以稳定地执行闭环发射功率控制。

另一方面，当接收信号不同步时，只要接收信号（解调信号）的可靠性连续低，发射功率确定电路 413 从发射功率控制电路 201 的闭环发射功率控制转换到发射功率选择电路 203 基于过去发射功率值的发射功率值控制。因

此，当已经进入其中难于跟随闭环发射功率控制的状态时，参照图 5 上述的发射功率控制被与闭环发射功率控制相偏离地执行。在这种情况下，仅仅当解调信号的可靠性已经连续低时，发射功率确定电路 413 才转换到基于过去发射功率值的发射功率控制，因此如果使用闭环发射功率控制，则发射功率确定电路 413 不跟随它应当跟随的接收信号的瞬时改变。

以这种方式，发射功率确定电路 413 尽可能地继续通信，并且在检测到通信断开时，立即从闭环发射功率控制转换到基于过去发射功率值的发射功率控制。因此，发射功率值稳定地改变而不跟随接收信号的迅速改变。因为发射功率值以这种方式稳定地改变，所以，当在通信断开状态后恢复通信连接时，当前的发射功率值已经变为闭环发射功率控制可以跟随的值的可能性高。因此，在恢复通信中稳定地返回闭环发射功率控制是可能的。

注意，当在步骤 ST306 中的处理后仍然不同步时，发射功率选择电路 203 被配置为保持在步骤 ST306 中被控制的发射功率值，其后，当恢复同步时，选择从发射功率控制电路 201 输出的发射功率值。

如上所述，按照通信装置 400，当建立接收信号的同步时，由发射功率控制电路 201 使用通过闭环发射功率控制获得的发射功率值来执行发射功率控制，并且当接收信号不同步时，只要接收信号（调制信号）的可靠性已经连续低，则可以通过控制发射功率值以在预定时段中逐渐地返回在当建立同步时确定的过去可靠发射功率值中的、最靠近当前定时的定时确定的发射功率值来避免控制中的发射功率值的迅速改变。因此，即使在发射功率选择电路 203 基于过去发射功率值的发射功率控制已经与发射功率控制电路 201 的（闭环发射功率控制的）处理循环偏离地被执行后，也可以使得发射功率控制电路 201 的发射功率控制平稳地进行。因此，可以保证 CDMA 方案的发射和接收质量。

虽然上述的实施例描述了当不同步时，发射功率选择电路 203 以在一个帧（15 个时隙）的步长中的多个步长使得发射功率值收敛到目标值的情况，但是本发明不限于此。问题是使得发射功率值逐渐收敛到目标值。例如，可以使得发射功率值通过在半个帧的步长中的多个步长收敛到目标发射功率值。在其上将发射功率值收敛到目标值的步长的数量可以因此采取各种数量。

而且，上述实施例已经描述了其中发射功率确定电路 413 的电路部分执行参照图 11 所述的处理的情况，但是本发明不限于此。计算机可以被配置来

执行所述处理程序。在这种情况下，仅仅需要在将上面参照图 11 所述的处理程序存储为在诸如光盘的记录介质中的程序后，使得计算机执行从所述记录介质读出的程序。

而且，上述实施例已经描述了将本发明应用于移动台装置的情况，但是本发明不限于此。将本发明应用于基站装置也可以实现与上述同样的效果。

本说明书基于在 2002 年 4 月 17 日提交的日本专利申请第 2002-114841 号，通过引用将其并入在此。

产业上的应用

本发明可以用于在使用 CDMA（码分多址）方案的移动通信系统中使用的通信装置，以及用于通信装置的发射功率控制方法。

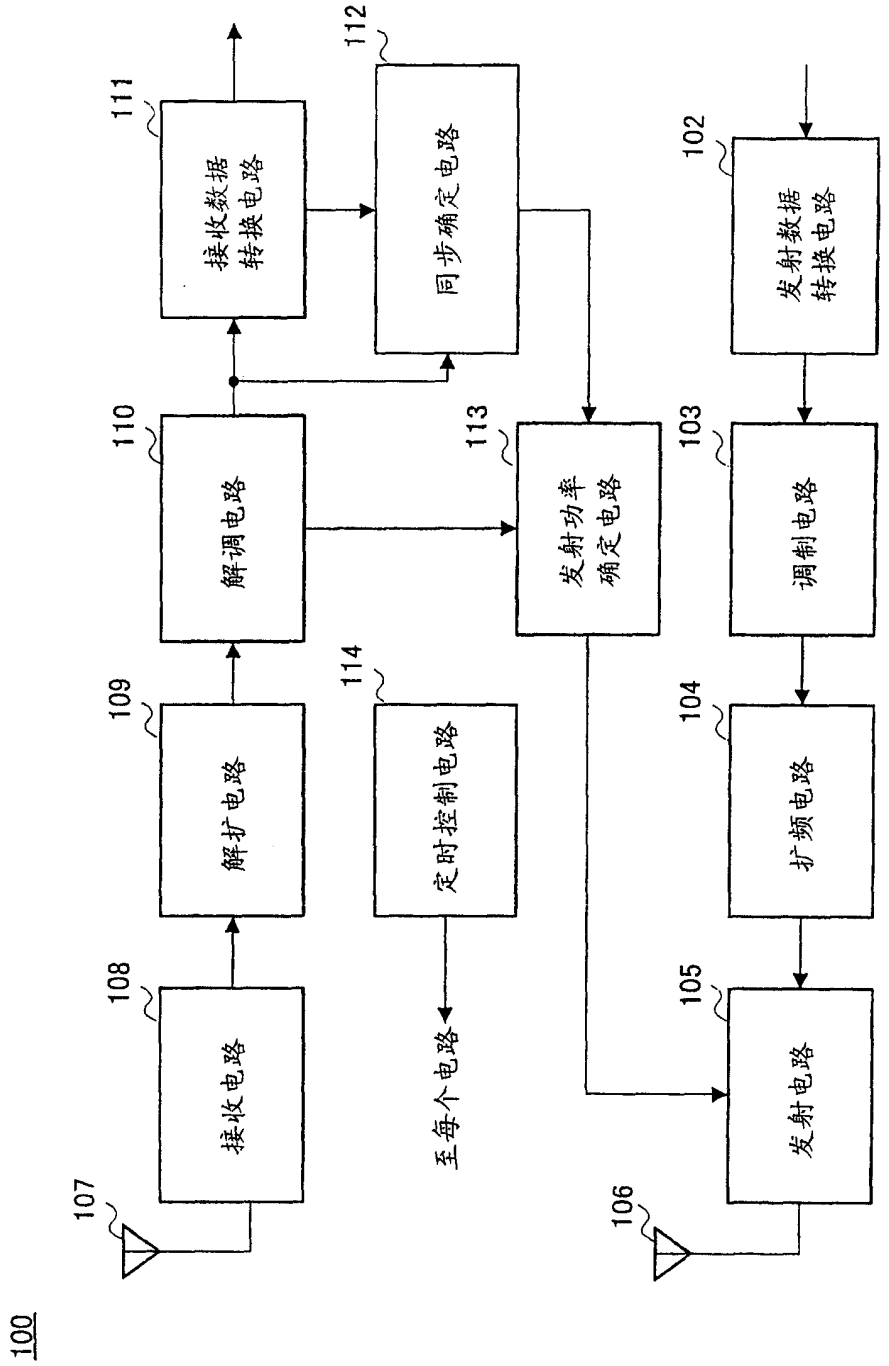

100
接收电路
108
解扩电路
109
解调电路
110
接收数据转换电路
111
同步确定电路
112
发射功率确定电路
113
定时控制电路
114
至每个电路
发射电路
105
扩频电路
104
调制电路
103
发射数据转换电路
102
107
106

图 1

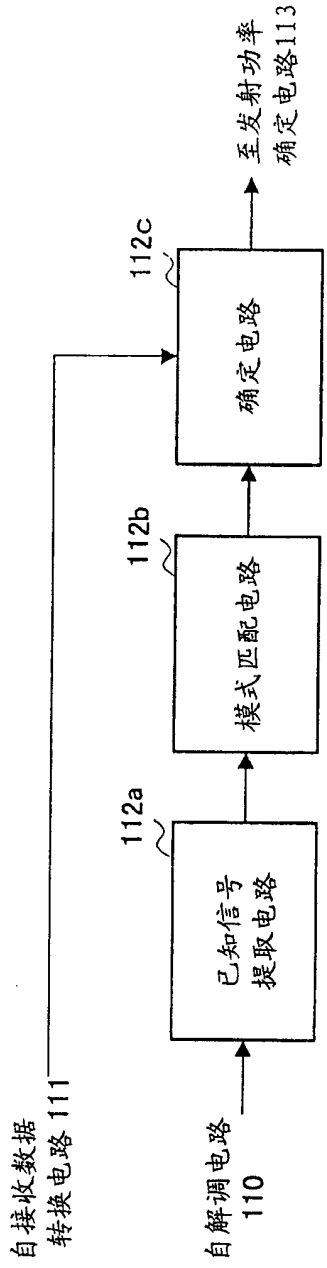

自解调电路
110
已知信号
提取电路
112a
模式匹配电路
112b
确定电路
112c
至发射功率
确定电路113
自接收数据
转换电路111

图 2

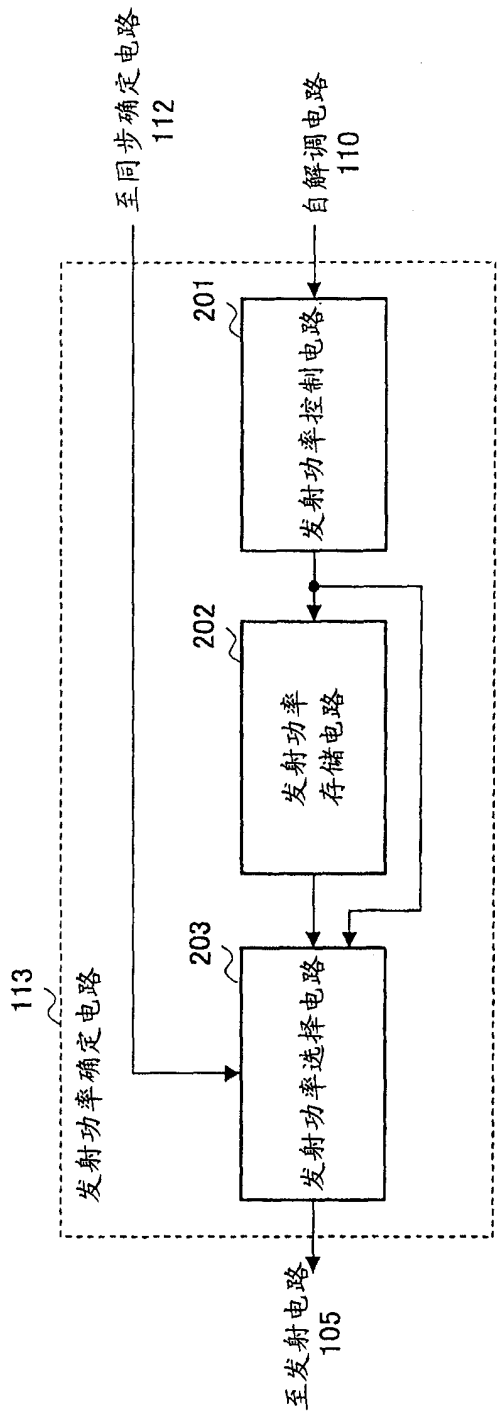

至同步确定电路
112
自解调电路
110
201
发射功率控制电路
202
发射功率
存储电路
203
发射功率选择电路
113
发射功率确定电路
至发射电路
105

图 3

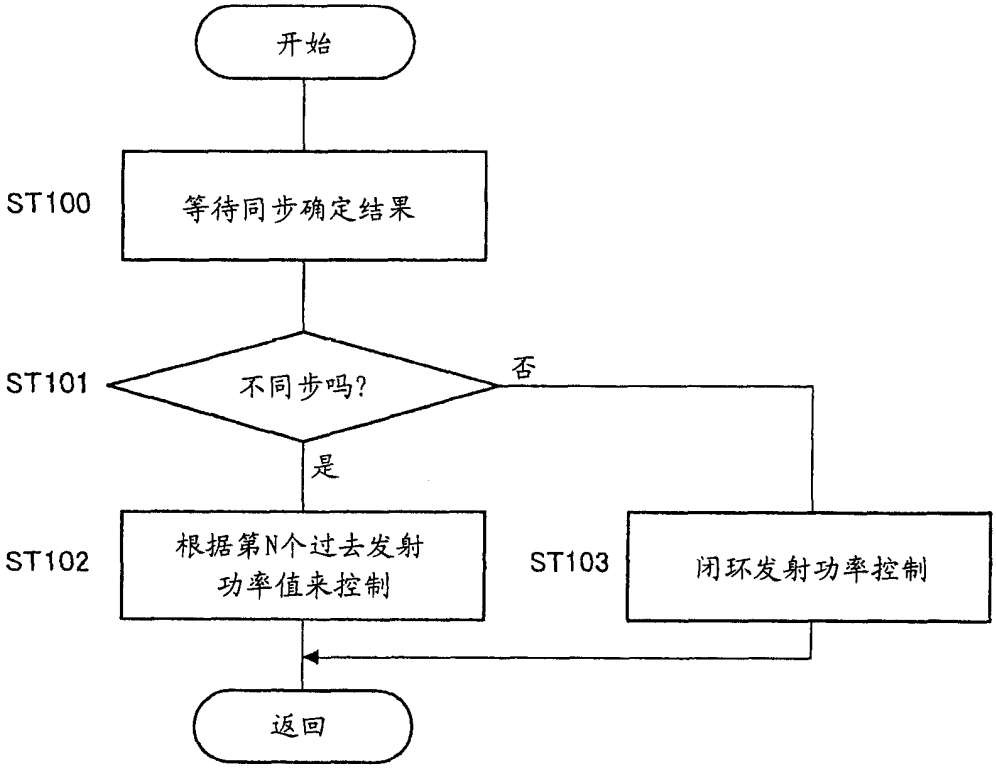

开始
ST100
等待同步确定结果
ST101
不同步吗?
否
是
ST102
根据第N个过去发射
功率值来控制
ST103
闭环发射功率控制
返回

图 4

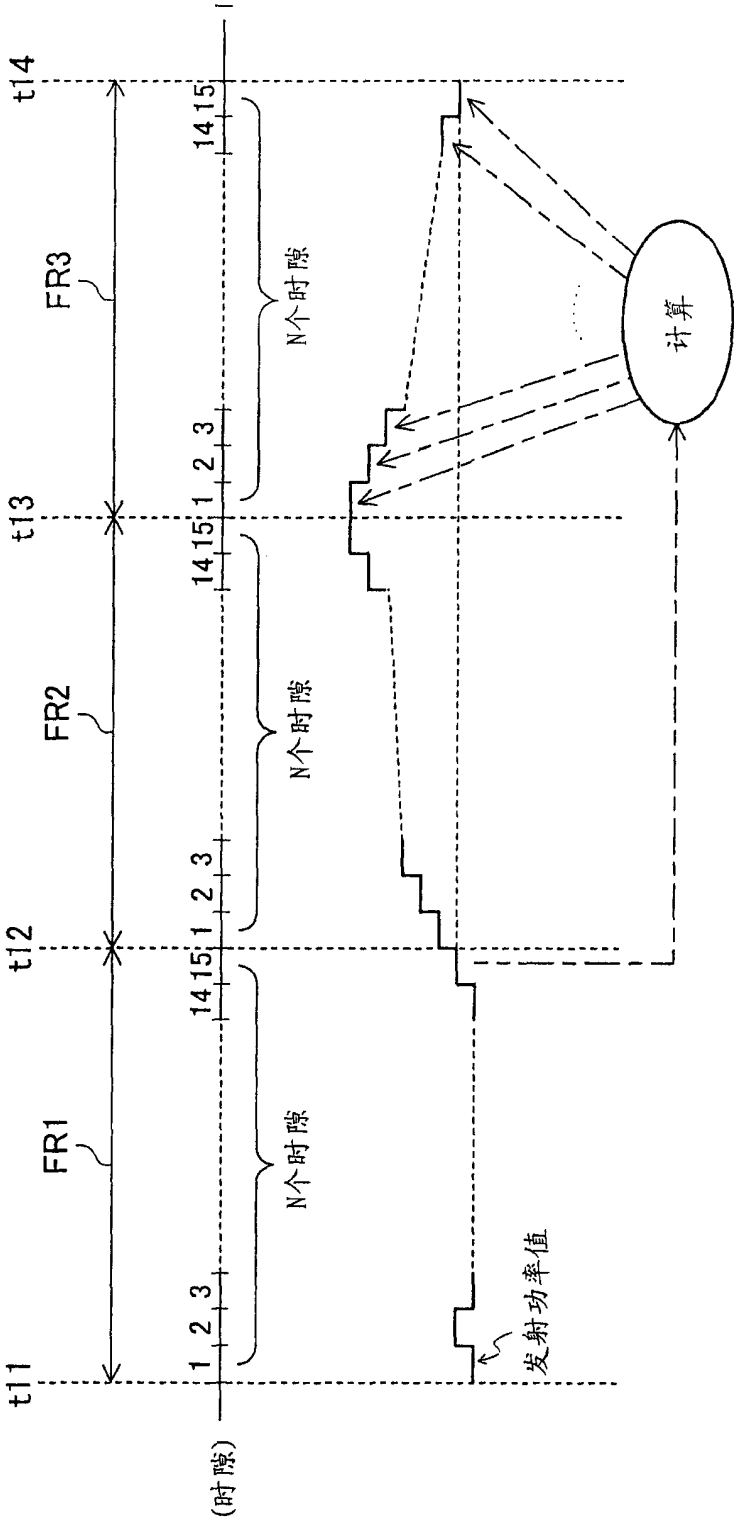


图 5

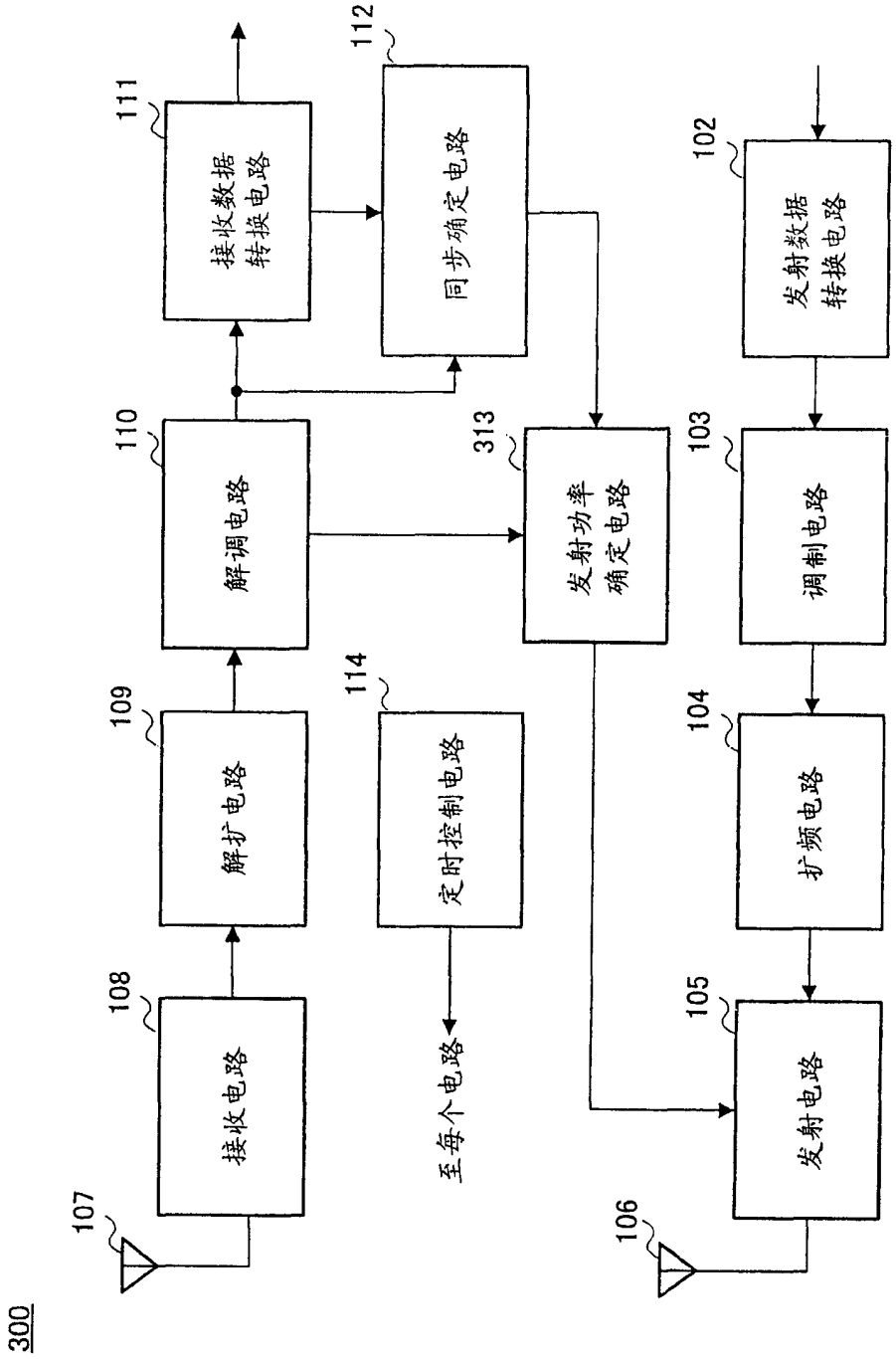

300
107
接收电路
108
解扩电路
109
解调电路
110
接收数据转换电路
111
同步确定电路
112
至每个电路
定时控制电路
114
发射功率确定电路
313
106
发射电路
105
扩频电路
104
调制电路
103
发射数据转换电路
102

图 6

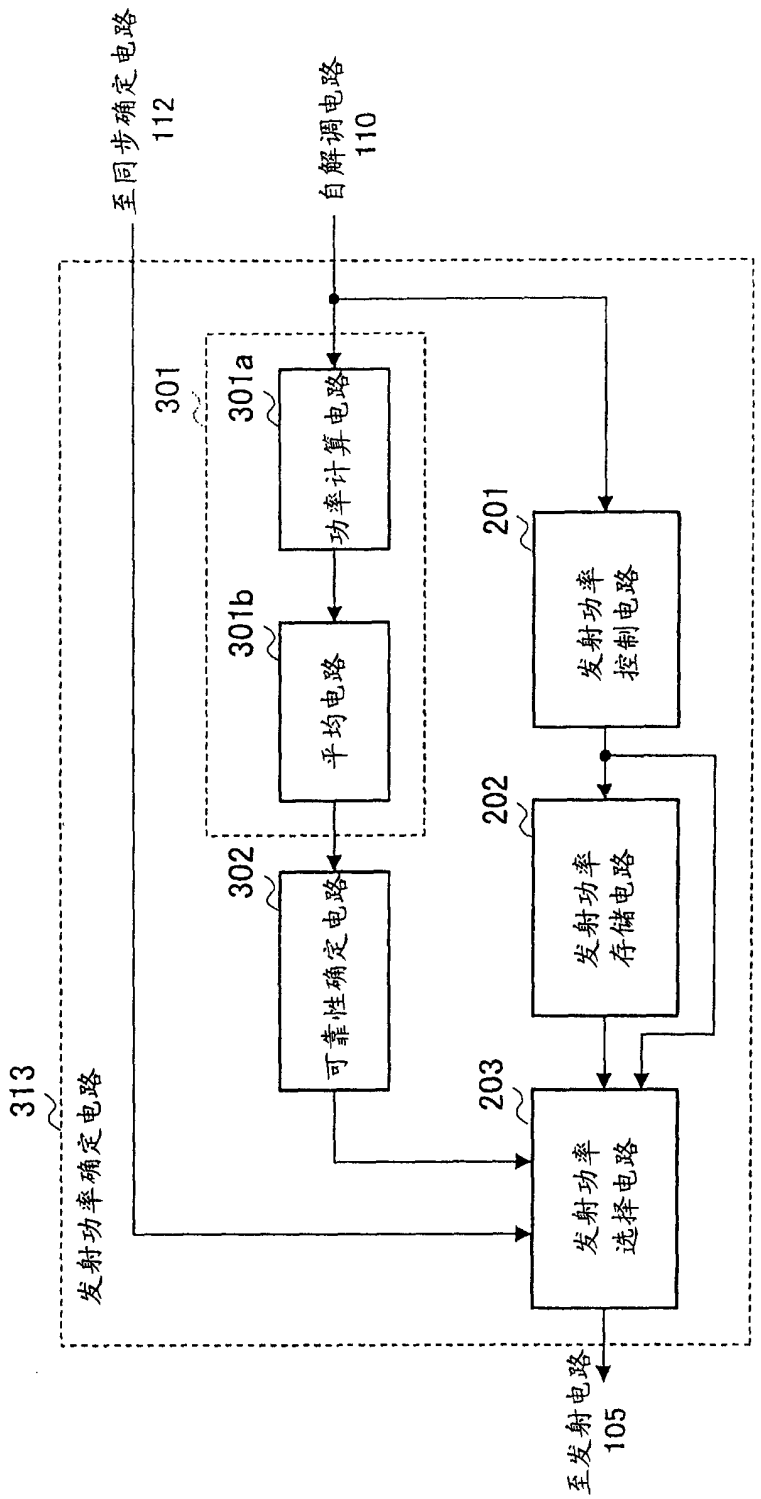

至同步确定电路
112
自解调电路
110
301
301a
功率计算电路
301b
平均电路
302
可靠性确定电路
313
发射功率确定电路
201
发射功率
控制电路
202
发射功率
存储电路
203
发射功率
选择电路
至发射电路
105

图 7

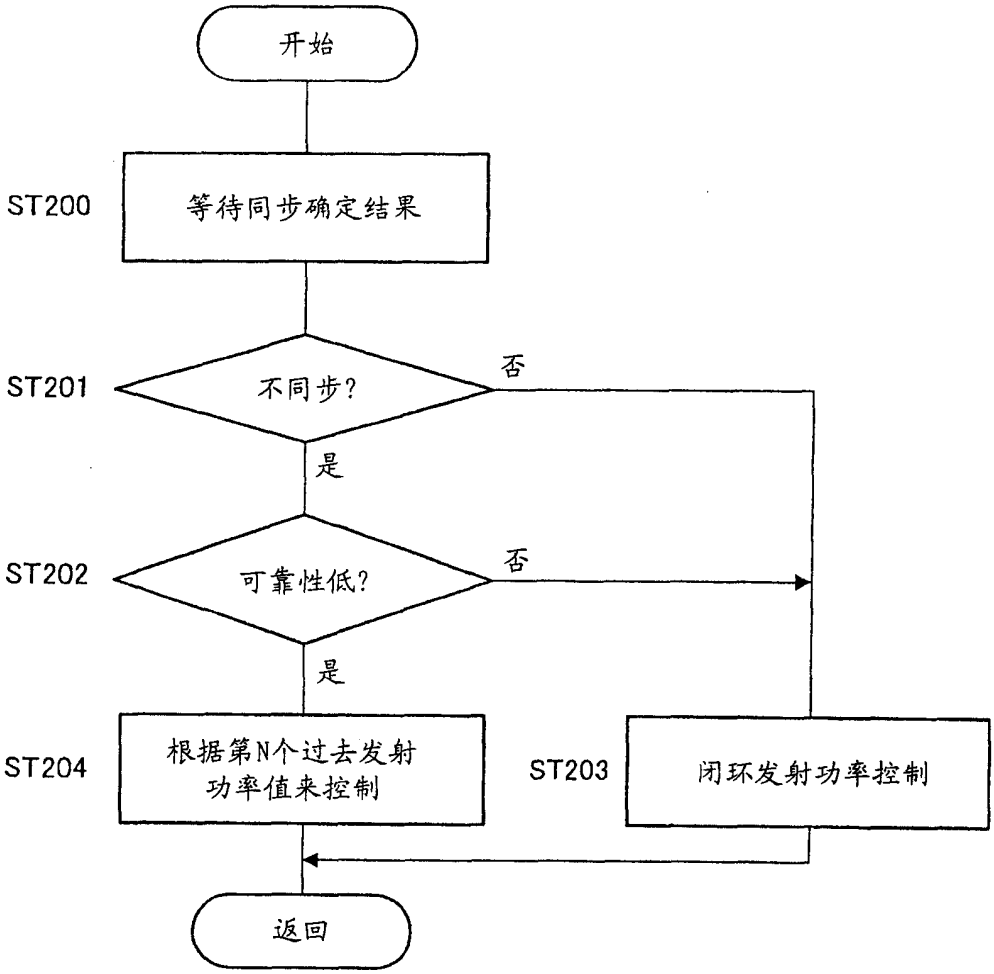

开始
ST200
等待同步确定结果
ST201
不同步?
否
是
ST202
可靠性低?
否
是
ST204
根据第N个过去发射
功率值来控制
ST203
闭环发射功率控制
返回

图 8

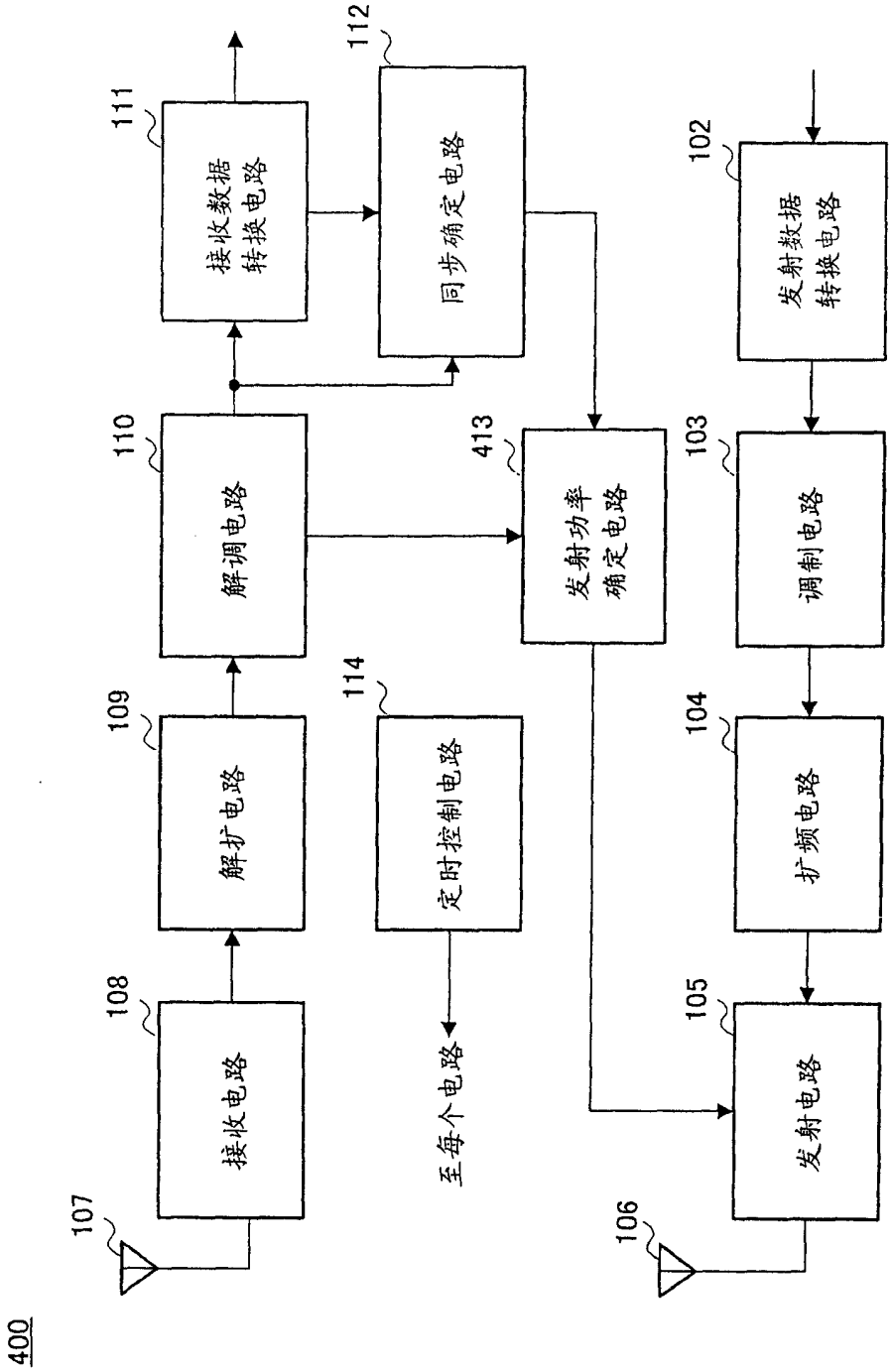

400
107
108
接收电路
109
解扩电路
110
解调电路
111
接收数据转换电路
112
同步确定电路
413
发射功率确定电路
114
定时控制电路
至每个电路
106
105
发射电路
104
扩频电路
103
调制电路
102
发射数据转换电路

图 9

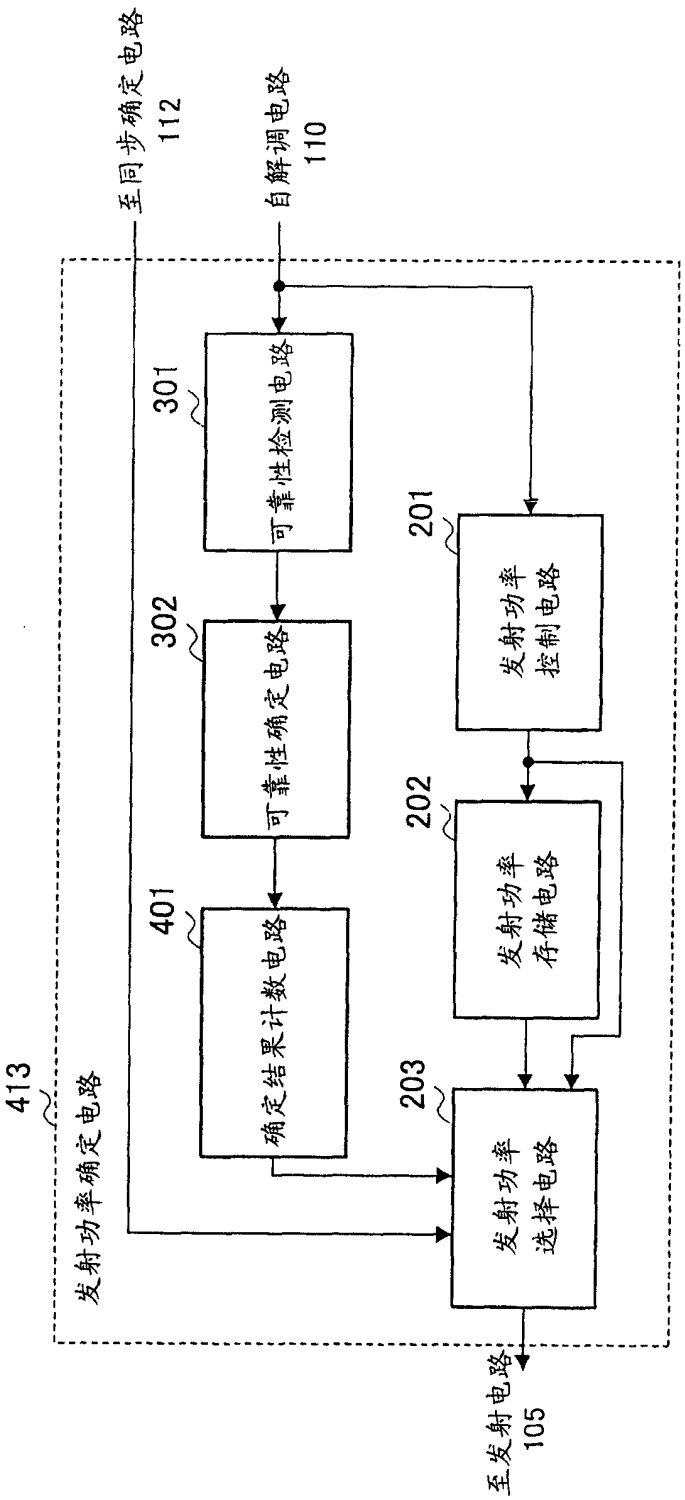

至同步确定电路
112
自解调电路
110
301
可靠性检测电路
302
可靠性确定电路
401
确定结果计数电路
413
发射功率确定电路
201
发射功率
控制电路
202
发射功率
存储电路
203
发射功率
选择电路
至发射电路
105

图 10

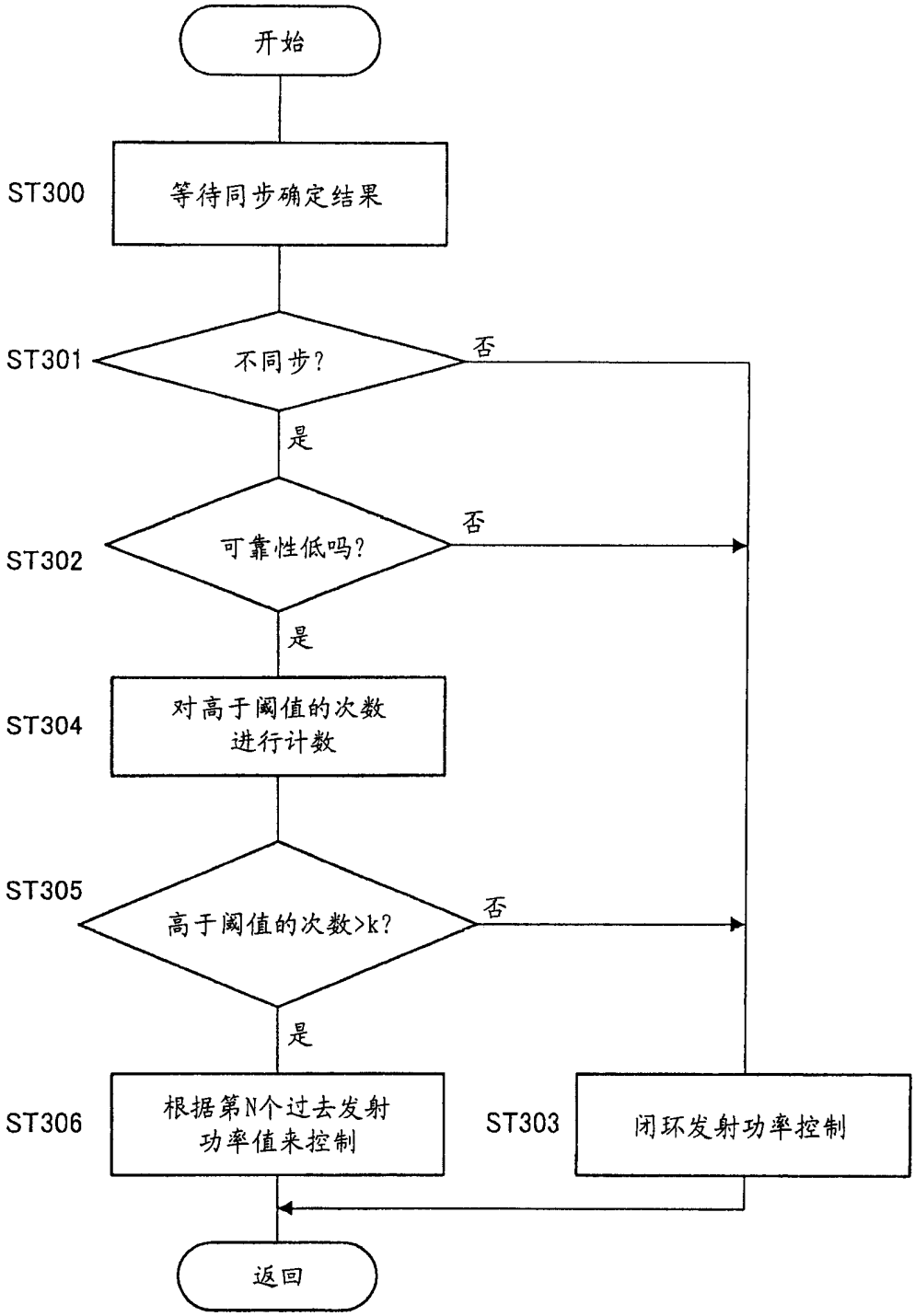

开始
ST300
等待同步确定结果
ST301
不同步?
否
是
ST302
可靠性低吗?
否
是
ST304
对高于阈值的次数
进行计数
ST305
高于阈值的次数>k?
否
是
ST306
根据第N个过去发射
功率值来控制
ST303
闭环发射功率控制
返回

图 11