



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98122325.7

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1128508C

[22] 申请日 1998.11.13 [21] 申请号 98122325.7

[30] 优先权

[32] 1997.11.13 [33] JP [31] 329559/1997

[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 上杉充 齐藤佳子 相沢純一

审查员 袁红霞

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

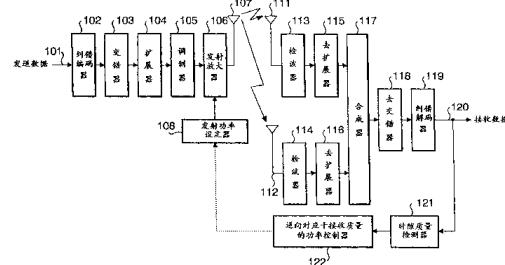
代理人 沈昭坤

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 9 页

[54] 发明名称 发射功率控制方法和发射/接收装置

[57] 摘要

本发明揭示一种发射功率控制方法和发射/接收装置。时隙质量检测器(121)检测接收电平，逆向对应于接收质量的功率控制器(122)输出功率控制信息，在检测的接收电平高于阈值时使发射功率增大，在检测的电平小于该阈值时使发射功率降低。发射功率设定器(108)相应于该功率控制信息设定发射功率并提供控制使以该设定功率发射。本发明可提高发射/接收装置的电池寿命并降低了放大器的规格要求，从而降低了对 CDMA 系统中其它用户信号的干扰。



1. 一种用于发射/接收装置的发射功率控制方法，该发射/接收装置包含发射机和接收所述发射机信号的接收机，其特征在于，该方法包括下述步骤：

在接收机侧检测接收信号的接收电平，并对发射机侧执行发射功率控制，从而，在检测的接收电平低于阈值时降低所述发射功率，在检测的接收电平高于所述阈值时增大所述发射功率；

在发射机侧由与所述发射功率控制相应的发射功率进行发射。

2. 如权利要求1所述的发射功率控制方法，其特征在于，在接收机侧对预定间隔计算接收功率的平均值，并根据该计算结果更新所述阈值。

3. 如权利要求2所述的发射功率控制方法，其特征在于，在发射机侧计算发射功率控制信息的平均值，并根据该计算结果确定发射功率。

4. 一种用于发射/接收装置的发射功率控制方法，该发射/接收装置包含发射机和接收所述发射机信号的接收机，其特征在于，该方法包括下述步骤：

在发射机侧对待发送信号进行交错并发送该信号；

在接收机侧接收所述信号，进行去交错并检测信号的接收电平，对发射机侧执行发射功率控制，从而，在检测的接收电平低于阈值时降低所述发射功率，在检测的接收电平高于所述阈值时增大所述发射功率；

在发射机侧由与所述发射功率控制相应的发射功率进行发射。

5. 一种用于发射/接收装置的发射功率控制方法，该发射/接收装置包含发射机和接收所述发射机侧信号的接收机，其特征在于，该方法包括下述步骤：

在发射机侧对待发送信号进行纠错编码并发送该信号；

在接收机侧接收所述信号，进行纠错解码并检测信号的接收电平，对发射机侧执行发射功率控制，从而，在检测的接收电平低于阈值时降低所述发射功率，在检测的接收电平高于所述阈值时增大所述发射功率；

在发射机侧由与所述发射功率控制相应的发射功率进行发射。

6. 一种发射/接收装置，它包括发射机和接收所述发射机信号的接收机，其特征在于，

所述接收机包括：

检测接收电平的接收质量检测装置；

---

逆对应于质量的功率控制装置，与接收质量逆对应地工作，用于输出功率控制信息，使所述检测的接收电平低于阈值时降低发射功率，在接收电平高于阈值时增大发射功率；

所述发射机包括发射功率控制装置，相应于所述功率控制信息设定发射功率并以所述设定功率进行发射。

7. 如权利要求 6 所述的发射/接收装置，其特征在于，所述接收机包括对预定间隔计算接收功率平均值的平均接收功率计算装置；所述逆对应于质量的功率控制装置根据计算结果确定所述阈值。

8. 如权利要求 7 所述的发射/接收装置，其特征在于，所述发射机包括计算发射功率控制信息平均值的平均发射功率计算装置；所述发射功率控制装置根据计算结果确定所述发射功率。

9. 一种发射/接收装置，它包括发射机和接收所述发射机信号的接收机，其特征在于，

所述接收机包括：

检测接收电平的接收质量检测装置；

逆对应于质量的功率控制装置，与接收质量逆对应地工作，用于输出功率控制信息，使所述检测的接收电平低于阈值时降低发射功率，在接收电平高于阈值时增大发射功率；

对接收信号进行去交错的去交错装置；

所述发射机包括：

相应于所述功率控制信息设定发射功率的发射功率设定装置；

对待发送信号进行交错的交错装置。

10. 一种发射/接收装置，它包括发射机和接收所述发射机信号的接收机，其特征在于，

所述接收机包括：

检测接收电平的接收质量检测装置；

逆对应于质量的功率控制装置，与接收质量逆对应地工作，用于输出功率控制信息，使所述检测的接收电平低于阈值时降低发射功率，在接收电平高于阈值时增大发射功率；

对接收信号进行纠错解码的纠错解码装置；

所述发射机包括：

相应于所述功率控制信息设定发射功率的功率控制装置；

对待发送信号进行纠错编码的纠错编码装置。

## 发射功率控制方法和发射/接收装置

本发明涉及用于 CDMA(码分多址)等数字无线电通信的、为节省移动站设备的电池电力而最佳控制发射功率的发射功率控制方法和发射/接收装置。

在以往的利用发射功率控制的发射/接收装置中，在由于衰落等引起接收电平降低使接收质量下降时，控制发射功率使之增大；在接收质量良好时，降低发射功率。

图 1 是已有技术的 CDMA 发射/接收装置的概略构成框图。在图 1 中，发送数据 1 在纠错编码器 2 中经纠错编码后，在交错器 3 中进行交错。然后，该数据在扩展器(spreader)4 中，以预定扩展码扩展，在解调器 5 中解调，在发射放大器 6 中放大并从发射天线 7 发射。

这时，发射放大器 6 放大发射功率至发射功率设定器 8 所设定的电平。该例子是一个分集接收例子。因而，在接收机中，第 1 接收天线 11 和第 2 接收天线 12 接收的信号，分别在第 1 检波器 13 和第 2 检波器 14 中检波、在第 1 去扩展器 15 和第 2 去扩展器 16 中去扩展后，在合成器 17 中合成。

在通信链路中因延滞波等的影响而出现多路径时，合成器 17 进行 RAKE 合成。该合成数据在去交错器 18 中去交错，经纠错解码器 19 纠错，获得接收数据 20。

在接收机中，时隙质量检测器 21 检测接收数据 20 的时隙质量。更详细地说，在图 2 所示的流程图的步骤 ST1 中，检测时隙(一定长度的数据块)质量。该步骤如图 3 所示，它确定时隙质量(接收质量)31 是否高于阈值 32。

根据确定结果，当确定接收质量(接收电平)31 高于(优于)阈值 32 时，在步骤 ST2 相应于接收质量的功率控制器 22(以后简称为功率控制器 CRQ22)控制发射功率使之降低。反之，当确定接收质量低于阈值时，在步骤 ST3，功率控制器 CRQ22 控制发射功率使之增大。具体地说，功率控制器 CRQ22 提供如图 3 矩形线 34 所示的控制。然后，在步骤 ST4，发射功率控制信息至发射机中的发射功率设定器 8。

图 3 是对反向链路信号(从移动站 MS 传送至基站 BS 的信号)的功率控制器

CRQ22 的控制说明图。在图 3 中，曲线 36 表示的发射侧 MS 和接收侧 BS 之间的衰落与曲线 38 表示的移动侧 MS 的发射功率几乎成反比。

这样，可保持接收质量几乎恒定，由此，在使用具有高抗随机差错性能的纠错码，诸如卷积码等时，可提高纠错能力。但是，由于存在发射功率控制误差或干扰值变化这一因素，进行去交错使差错进一步随机化。

根据上述方式，相应于接收质量的发射功率控制总是允许使用为保持质量恒定所需的最小发射功率电平，由此，可节省移动站的电池电力。此外，由于抑制 CDMA 通信系统不必要的发射功率使干扰值降低，从而可改进系统容量。

但是，在上述以往的接收/发射装置中，当因衰落等使接收电平降低而引起接收质量下降时，控制发射功率使之增大，而在通信质量良好时，控制发射功率使之降低。在因衰落使接收电平降低时，必须增大几十 dB 发射电平，这要求发射放大器有大的动态范围。但是，尤其在移动站中，对电池寿命及放大器规格的要求苛刻，这使得难于使用大动态范围的放大器。此外，增大电平使 CDMA 通信中对其它用户信号的瞬时干扰变大。

本发明的目的在于提供一种发射功率控制方法和发射/接收装置，它们能满足对电池寿命和放大器规格的苛刻要求并能降低 CDMA 通信中对其它用户信号的干扰。

本发明的发明人注意到当因衰落引起电平变化从而功率电平降低时，即使增大发射功率也不能改进质量至期望的程度，而且发现，在因衰落引起电平变化时，通过降低发射功率以放弃这部分通信，从而可防止发射功率过份增大，根据上述事实作出本发明。

即，本发明的原理如下。接收侧的发射/接收装置检测接收电平，在检测的接收电平高于阈值时，向发射侧提供功率控制以增大发射功率，并在检测的接收电平低于阈值时降低发射功率，发射侧用符合功率控制的功率进行发射。

图 1 是传统 CDMA 发射/接收装置的框图。

图 2 是说明传统的 CDMA 发射/接收装置工作的流程图。

图 3 是说明在以往的 CDMA 发射/接收装置中相应于接收质量进行功率控制的图。

图 4 是根据本发明第 1 实施例的 CDMA 发射/接收装置的框图。

图 5 是说明根据上述实施例的 CDMA 发射/接收装置工作的流程图。

图 6 是说明根据上述实施例的 CDMA 发射/接收装置中逆向相应于接收质量的功率控制的图。

图 7 是根据本发明第 2 实施例的 CDMA 发射/接收装置的框图。

图 8 是说明根据第 2 实施例的 CDMA 发射/接收装置工作的流程图。

图 9 是根据本发明第 3 实施例的 CDMA 发射/接收装置的框图。

在本发明的发射功率控制方法中，接收侧的发射/接收装置检测接收电平，在检测的接收电平高于阈值时，向发射侧提供功率控制以增大发射功率，在检测的接收电平低于阈值时，降低发射功率，发射侧由与功率控制相应的功率进行发射。

根据上述方法，因为进行逆向相应于接收质量的发射功率控制，能降低平均发射功率，由此，能比以往的装置更好地节省发射/接收装置的电池消耗并抑制峰值发射功率。从而可降低放大器规格，特别是可降低成本和发射/接收装置的功耗。

此外，在该发射功率控制方法中，最好在接收侧计算长时间的接收功率平均值并相应于该计算结果确定阈值。通过这种方式，可获得与上述方式相同的效果，而且，通过反映平均接收功率的计算结果，可防止发射功率按长时间变动引起的衰减降低。

此外，在该发射功率控制方法中，最好在发射侧计算发射功率控制信息的平均值，并相应于计算结果确定发射功率。用这种方式，可获得与上述方式相同的效果，而且通过计算平均发射功率可进行更有效的发射功率控制。

此外，本发明的发射/接收装置包括：接收机，它具有：检测接收质量的接收质量检测部和逆向相应接收质量的功率控制部，该控制部当检测的接收电平高于阈值时，输出增大发射功率的功率控制信息，而在接收电平低于阈值时，输出降低发射功率的功率控制信息；发射机，它具有相应于功率控制信息设定发射功率并提供控制以根据该设定功率进行发射的发射功率设定部。

根据上述构成，因为进行逆向相应于接收质量的发射功率控制，能减少平均发射功率，由此，能比以往的装置更好地节省发射/接收装置的电池功耗并抑制峰值发射功率。这可降低放大器规格，特别是可降低成本和发射/接收装置的功耗。

此外，在该发射/接收装置中，接收机包括计算长时间接收功率平均值的平均接收功率计算部，而且逆向对应接收质量的功率控制部根据计算结果，确定阈

值。

根据这种方式，可获得与上述方式相同的效果，而且通过反映平均接收功率的计算结果，可防止发射功率按长期变动带来的衰减降低。

此外，在该发射/接收装置中，发射机包括获得功率控制信息平均值的平均发射功率计算部，发射功率设定部相应于计算结果确定发射功率。根据上述构成，可获得与前述方式相同的效果，而且通过计算平均发射功率能进行更有效的发射功率控制。

此外，最好在发射/接收装置中，发射机和接收机包括进行 CDMA 通信的构成。根据该构成，在 CDMA 通信中，因为平均发射功率降低带来干扰量减少，相对已有技术构成可改进系统容量。

下文，参照附图，详细说明本发明的实施例。

### 实施例 1

图 4 是本发明第 1 实施例的 CDMA 发射/接收装置的框图。在图 4 中，发送数据 101 在纠错编码器 102 中接受纠错，并在交错器 103 中交错。然后，该数据在扩展器 104 中，以扩展码扩展，在解调器 105 中解调，在发射放大器 106 中放大，最后从发射天线 107 发送。

同时，发射放大器 106 放大发射功率至发射功率设定器 108 所设定的电平。本例说明分集接收的例子。因而，在接收机中，信号分别在第 1 接收天线 111 和第 2 接收天线 112 中接收，在第 1 检波器 113 和第 2 检波器 114 中检波，并分别在第 1 去扩展器 115 和第 2 去扩展器 116 中去扩展，然后，在合成器 117 中合成。

在因延滞波等影响在通信链路上存在多个路径时，在合成器 117 中进行 RAKE 合成。合成的数据在去交错器 118 中去交错，在纠错解码器 119 中纠错以获得接收数据 120。

在接收机中，时隙质量检测器 121 检测接收数据 120 的时隙质量。具体地说，在图 5 所示流程图的步骤 ST101，检测时隙(具有一定长度的数据块)质量。在该步骤，确定时隙质量(接收质量)201 是否高于阈值 202。

根据确定结果，逆向对应于接收质量的功率控制部 122(下文简称为功率控制 ICRQ 部 122)产生功率控制信息，使当接收质量(接收电平)201 高于(优于)阈值 202 时，在步骤 ST102，如图 6 中矩形线 204 所示，增加发射功率。而在接收质量低于阈值 202 时，在步骤 ST103，降低发射功率。然后，在步骤 ST104，功率控制

信息传送至发射机中的发射功率设定器 108。

示于图 6 的功率控制 ICRQ 部 122 的逻辑图示出反向链路信号(从移动站 MS 向基站 BS 发送的信号)的例子。曲线 208 所示的移动侧 MS 发射功率与曲线 206 所示的发射侧 MS 和接收侧 BC 之间的衰落变化极为相似。

可得到两类接收质量，即，极好接收质量和极差接收质量。在使用有高抗随机差错能力的纠错码，诸如卷积码等时，通过交错使差错随机，可保持纠错能力。

当进行图 6 所示发射功率控制时，在衰落引起的电平变化使接收电平保持高于一定电平的情况下，不必用高功率发射。因而，发射功率设定器 108 控制发射功率(在一定功率电平下)，使功率电平达到一定功率电平后，即使功率控制 ICRQ 部 122 指令增加发射功率，发射机也不以高于一定功率电平的功率发射。

这样，最大 MS 发射功率控制在不太高的一定功率电平之下。另一方面，当衰落引起的电平变动使接收电平在一定电平之下(衰落引起的电平变动低于一定电平)时，因为不能得到足够好的质量，所以没有理由用强制高的发射功率发射。在这种情况下，倒不如减小发射功率中止该质量差的通信，因而降低发射功率。

在这种情况下，纠错解码器 119 软判决解码的似然极低。进行纠错和交错的情况等同于穿通，而在纠错和交错比例低时，可进行正确解调。这样，通过在发射功率设定器 108 中，以功率控制器 ICRQ122 控制的发射功率值设定发射功率，可降低平均发射功率和峰值发射功率。

在数据分组等的发送中，重发不能传送的数据分组。相信降低整个发射功率比增加发射功率对重发更有效，而且不进行交错，FER(帧差错率)小于随机差错。

根据实施例 1，因为进行逆向对应于接收质量的发射功率控制，同时，进行交错和纠错等，可降低平均发射功率。因而，可比已有技术的装置更好地节省移动站中的电池消耗且抑制峰值发射功率。这可降低放大器规格，进而可降低发射/接收装置的成本和功耗。此外，因为降低平均发射功率使 CDMA 系统的干扰量降低，与已有技术相比，可改进系统容量。

## 实施例 2

图 7 是本发明实施例 2 的 CDMA 发射/接收装置的框图。在图 7 所示的本发明第 2 实施例中，与图 4 所示第 1 实施例各部分相应的部分施加相同标号并省略其说明。

示于图 7 第 2 实施例其特点是，具有平均接收功率计算器 301，用于计算通信距离衰减引起的接收电平长时间内的变动，以反映在功率控制器 ICRQ302 的阈值中，从而进行适当的发射功率控制。

即，在接收机中，在图 8 逆向对应于接收质量的功率控制工作流程图中的步骤 ST201，平均接收功率计算器 301，利用合成器 117 输出的数据，计算由通信距离衰减等引起的接收电平长期变化，并根据计算结果更新功率控制器 ICRQ122 的阈值。当计算值高时，认为衰减低，则进行更新以增加阈值。当计算值低时，降低阈值。

然后，时隙质量检测器 121 根据步骤 ST202 的接收数据 120，检测时隙质量并确定时隙质量是否高于阈值。

根据判定结果，当接收质量高于(优于)阈值时，功率控制器 ICRQ122 在步骤 ST203 产生功率控制信号，指示增加发射功率。在接收质量低于阈值时，在步骤 ST204，降低发射功率。然后，在步骤 ST205，向发射机中的发射功率设定器 108 传送功率控制信息。

当蜂窝区半径大时，认为长时间电平变动是由通信距离的差和盲区产生的。在这种情况下，若以与第 1 实施例相同的方式，固定功率控制器 ICRQ122 的阈值，则因长时间变动的衰减，会降低发射功率。

但是，以实施例 2 中所述方式，可解决上述相应于长时间变动的衰减降低发射功率这一问题。在本实施例中，平均接收功率计算器 301 获得长时间平均接收电平以更新阈值。这样，可比第 1 实施例更有效地控制发射功率。

如上所述，根据第 2 实施例，可获得与第 1 实施例相同的效果并且通过反映平均接收功率的计算结果，可消除相应于长时间变动降低发射功率产生的影响。

### 实施例 3

图 9 是本发明第 3 实施例的 CDMA 发射/接收装置的框图。在示于图 9 的本发明第 3 实施例中，与示于图 7 的第 2 实施例的各部分相应的部分标以相同标号并省略其说明。

示于图 9 的实施例 3 的特点在于具有平均发射功率计算器 401，根据功率控制器 ICRQ122 的功率控制信息确定平均发射功率并向发射功率设定器 108 发送，以使控制无偏，从而确定发射功率的上限。

即，在接收机中，时隙质量检测器 121 检测接收数据 120 的时隙质量。根据

检测结果，功率控制器 ICRQ122 产生功率控制信息，并向发射机中的发射功率设定器 108 和平均发射功率计算器 401 发送功率控制信息。该信息在接收质量高(优于阈值时，指示增大发射功率，在接收质量低于阈值时，指示降低发射功率。

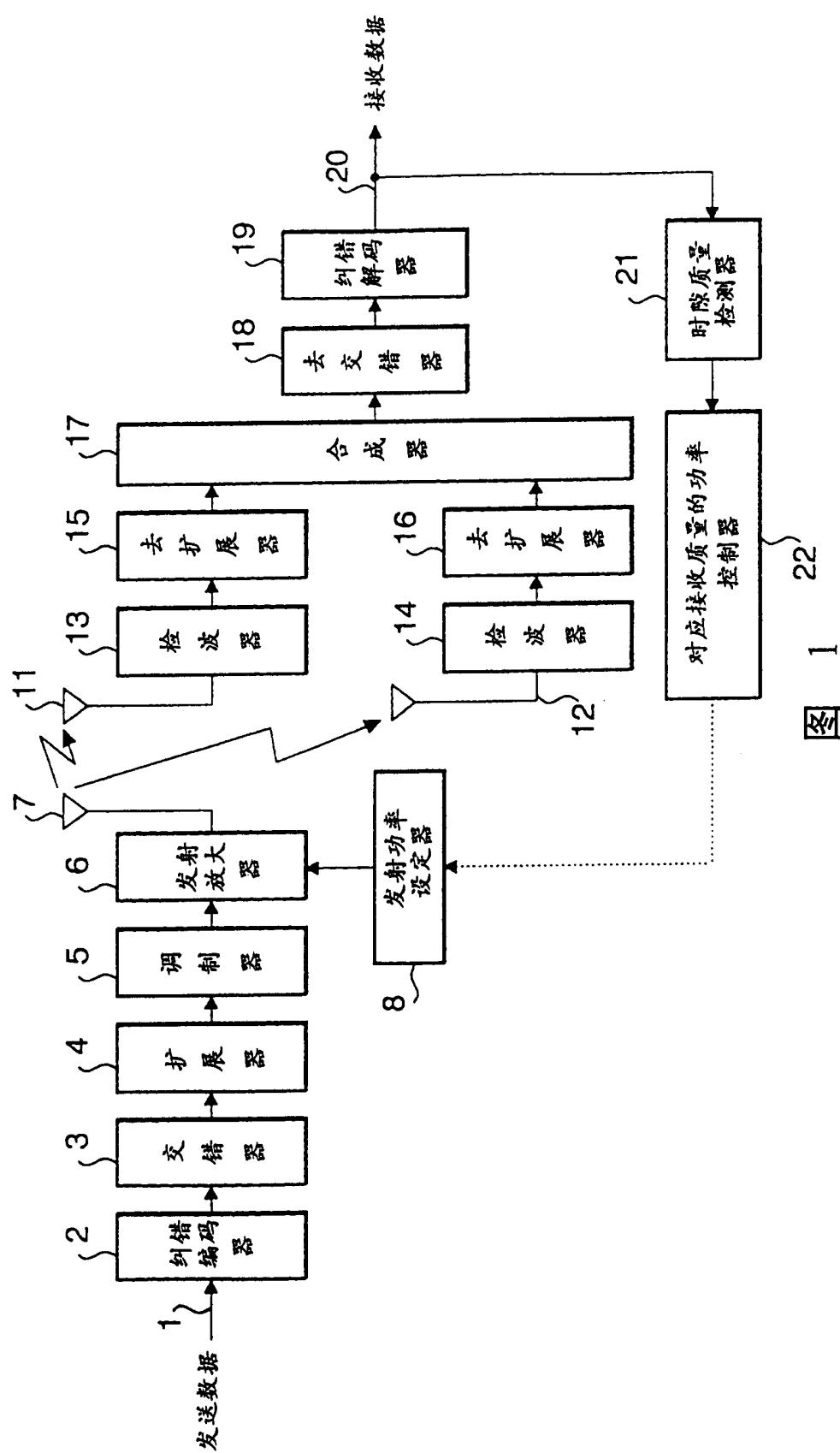
这样，平均发射功率计算器 401 确定平均发射功率并向发射功率设定器 108 传送，以使功率控制器 ICRQ122 作无偏向的控制，从而确定发射功率上限。

即，在发射机中，平均发射功率计算器 401 检测功率控制器 ICRQ122 的控制倾向，在由功率控制器 ICRQ122 连续指示增大功率电平的控制(偏向于增大功率)时，则判定为通信距离正变大，则增大发射功率设定器 108 的发射功率上限；在功率控制器 ICRQ122 连续控制指示降低功率电平(偏向于减少功率)时，判定为通信距离正变小，则降低发射功率设定器 108 的发射功率上限。这样，能进行比第 2 实施例更有效的发射功率控制。

如上所述，根据实施例 3，可获得与实施例 2 相同的效果并通过计算平均发射功率，进行比实施例 2 更有效的发射功率控制。

上述实施例 1 至 3 的装置可用于无线电通信系统的移动站装置之类的通信终端装置和基站装置。上述第 1 至第 3 实施例说明了本发明的发射/接收装置用于 CDMA 通信系统的情况，但它们也可适用于 CDMA 以外的其他通信。另外，上述第 1 至第 3 实施例，对把接收电平用作接收质量的情况作了说明，但本发明也适用于把 SNR(信噪比)、CNR(载噪比)、SIR(信号干扰比)、FER(帧差错率)、BER(误码率)等作为接收质量的情况。

如上所述显然可知，本发明的发射/接收装置可提高电池寿命并降低放大器的规格，从而可降低对 CDMA 通信中其它用户信号的干扰。



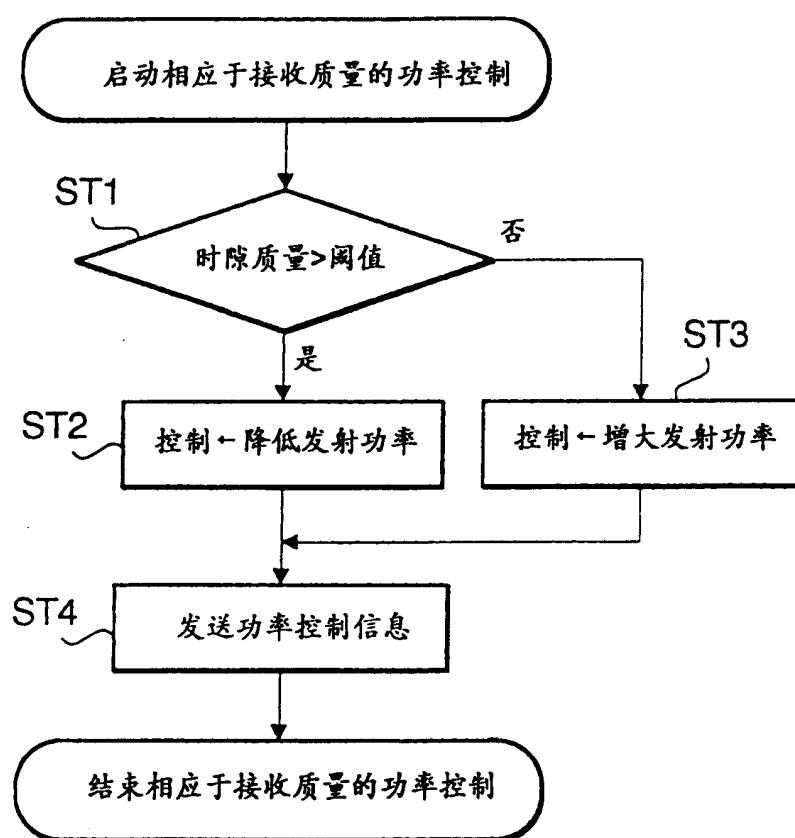


图 2

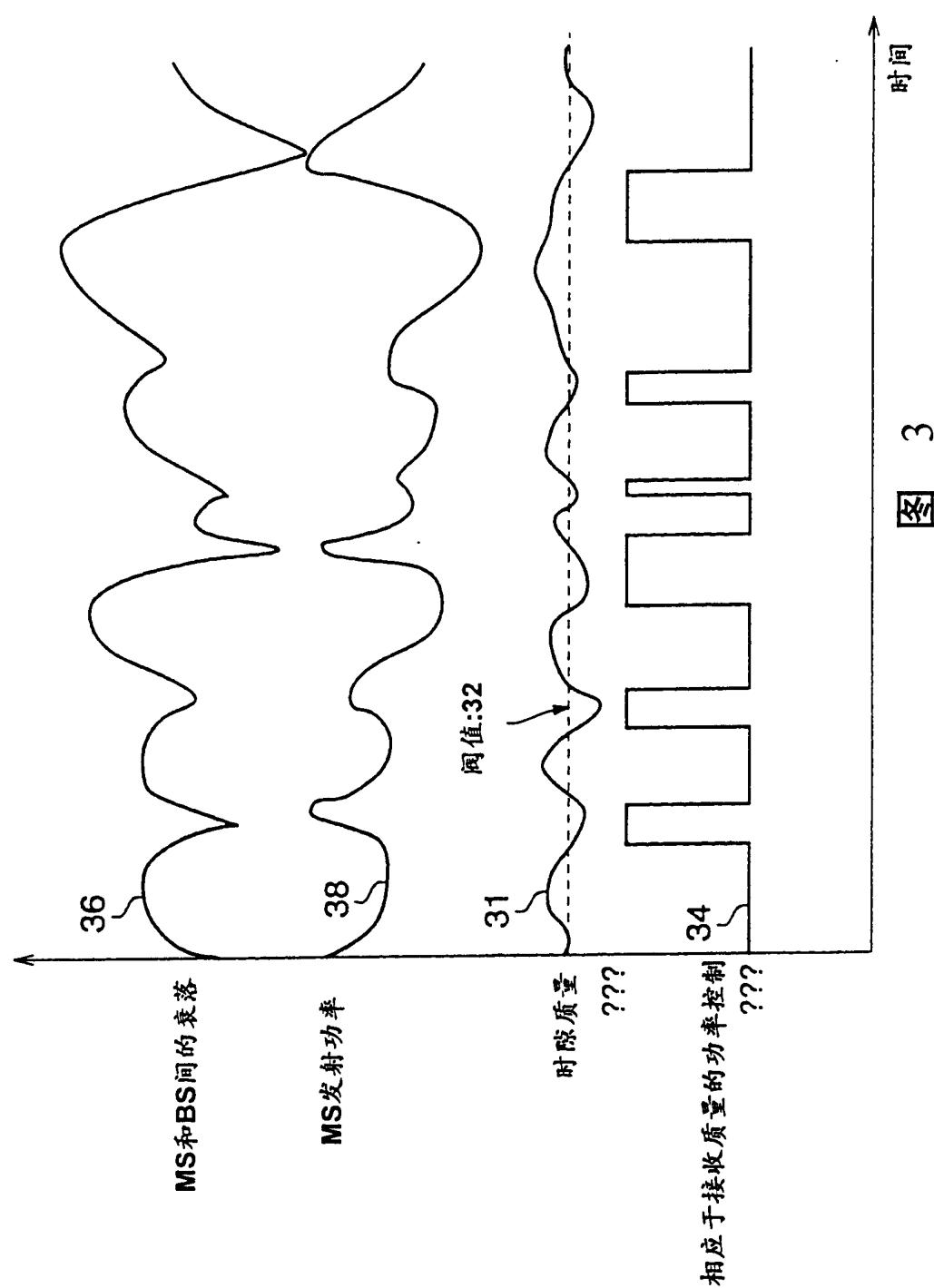


图 3

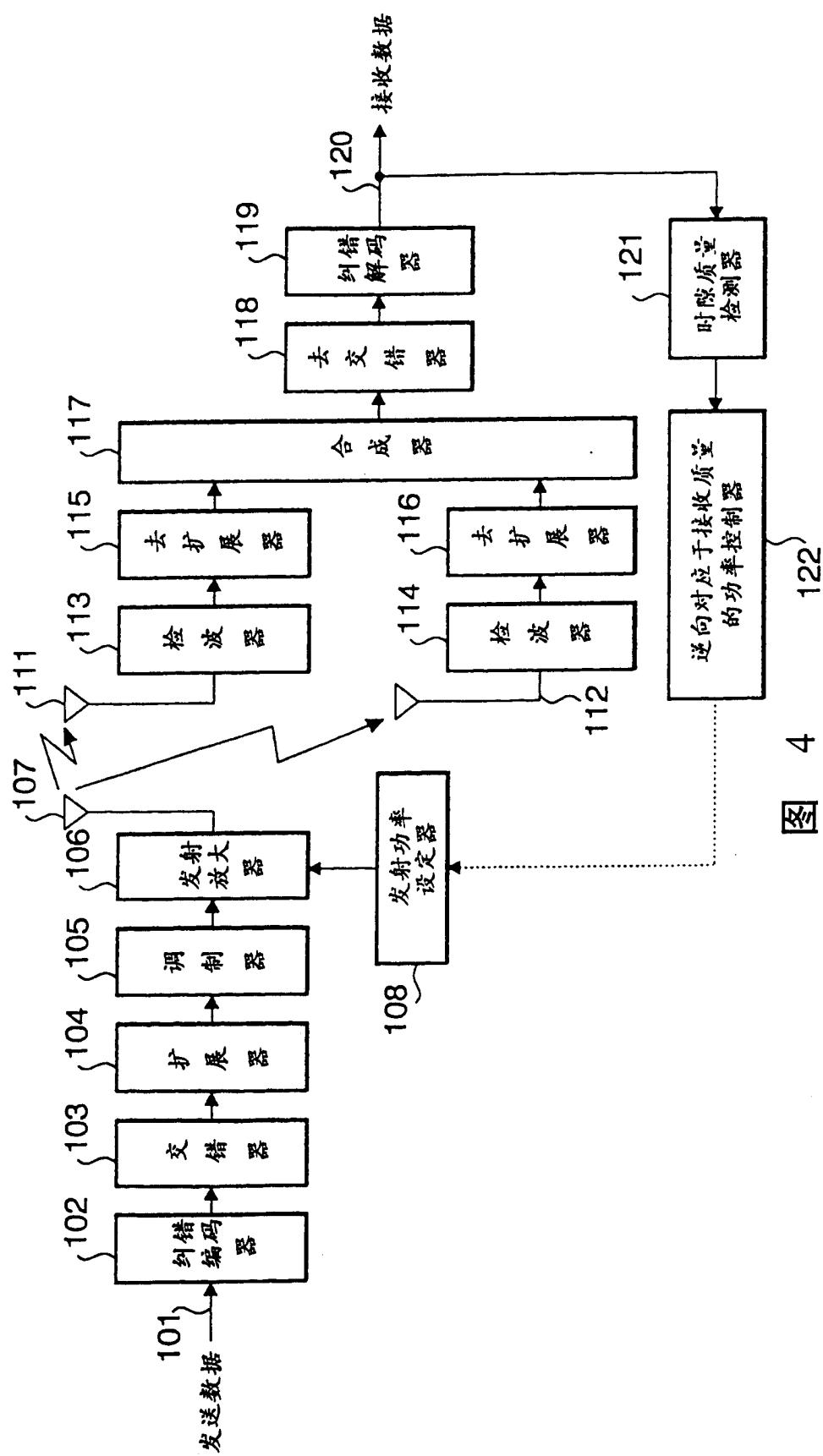


图 4

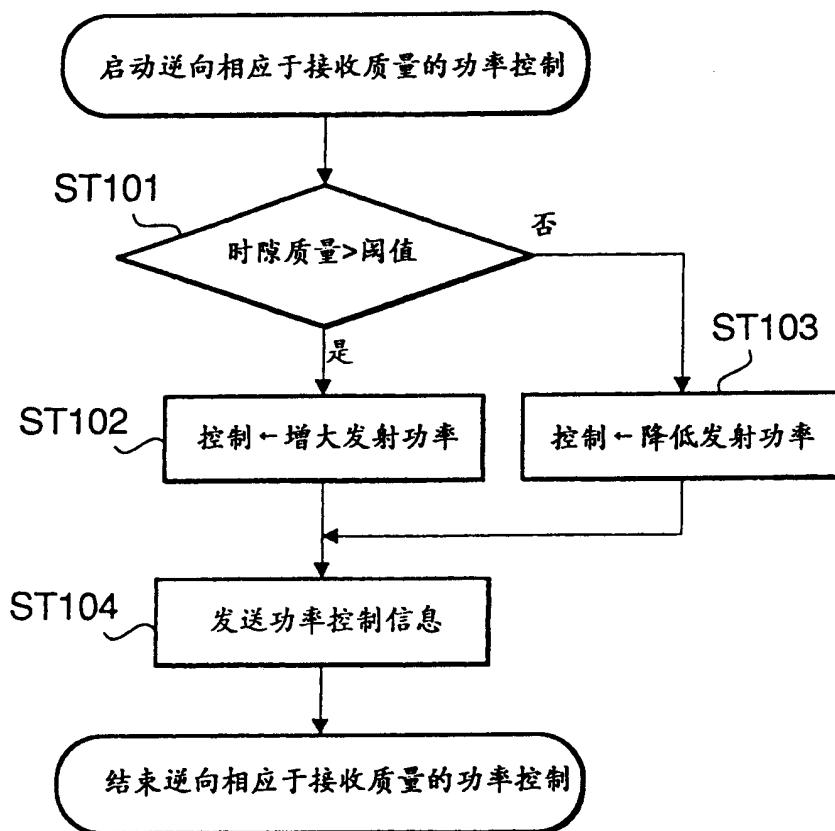
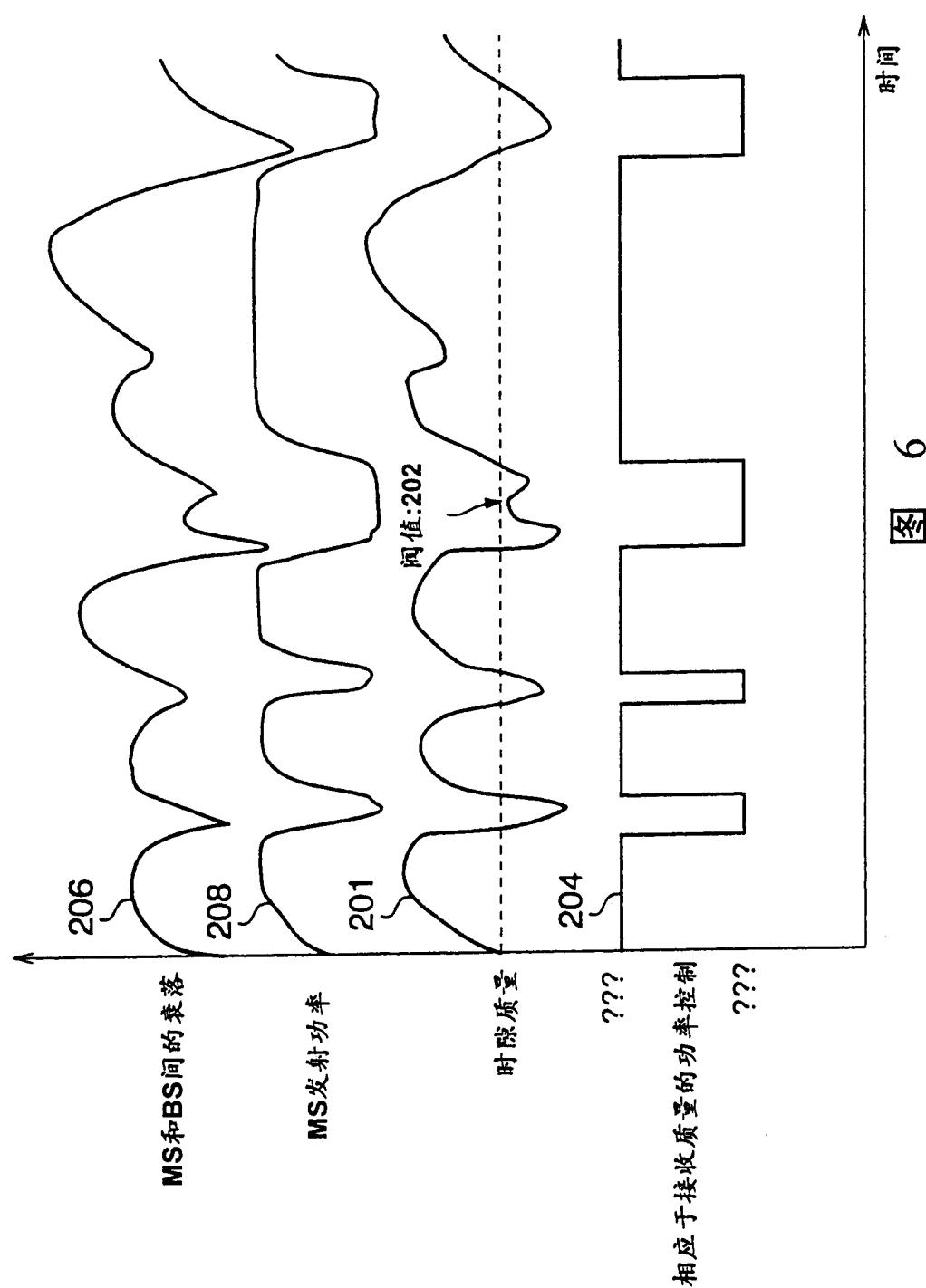


图 5



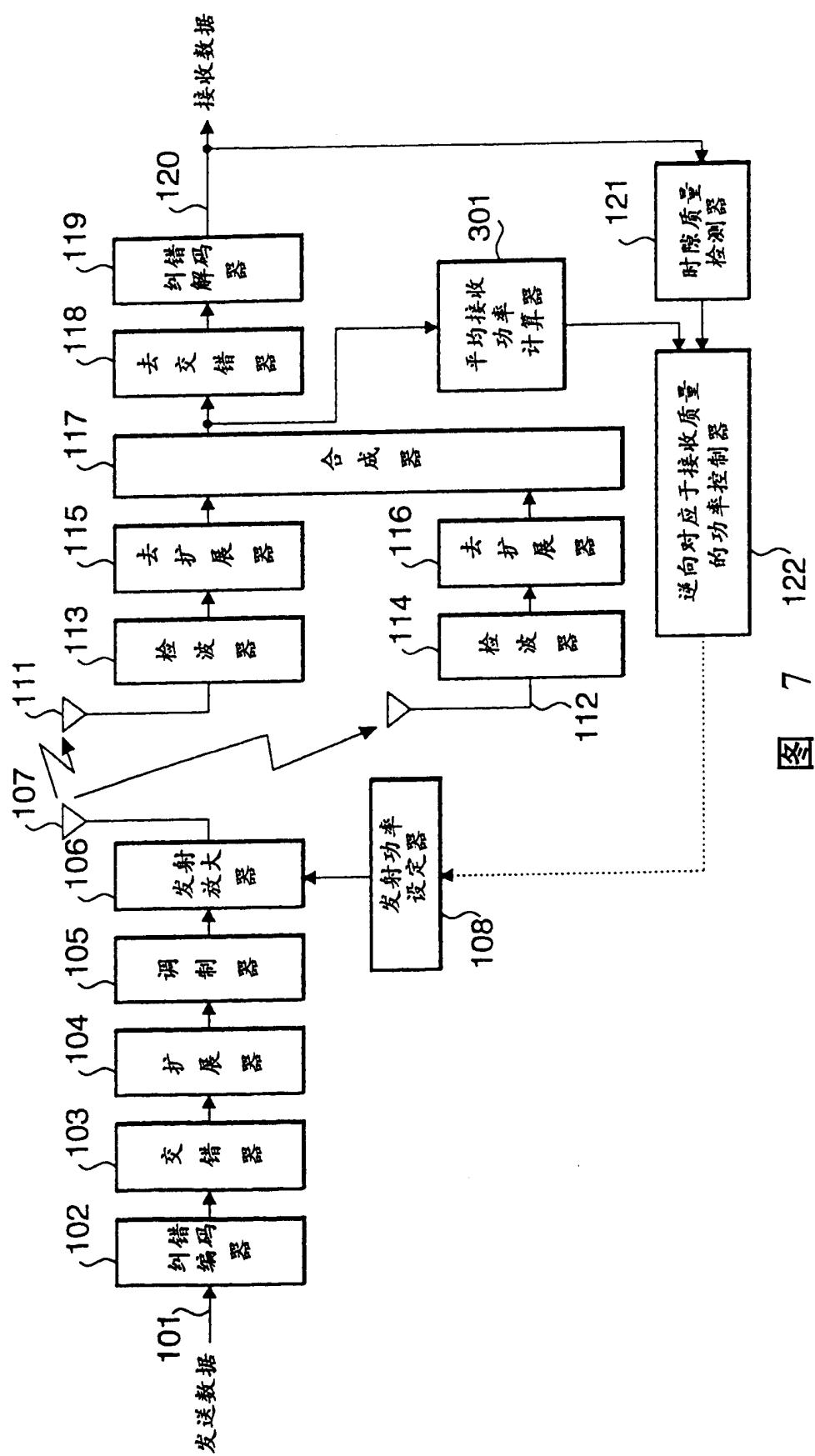


图 7

122

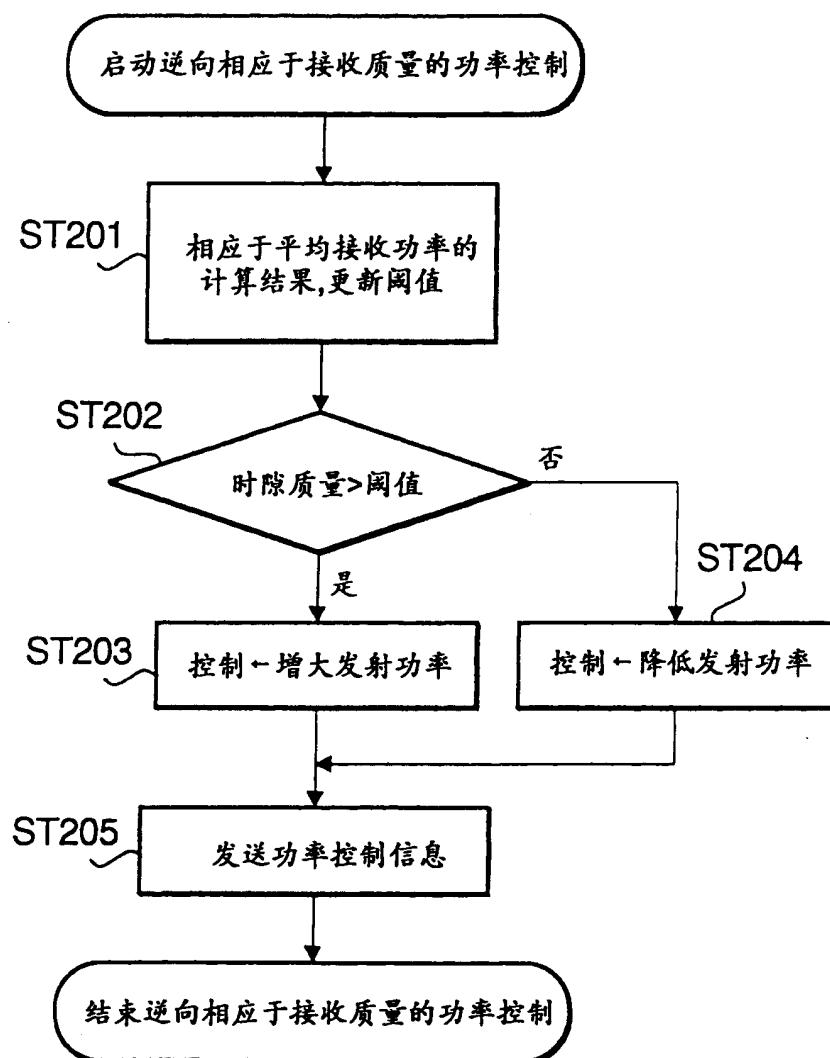


图 8

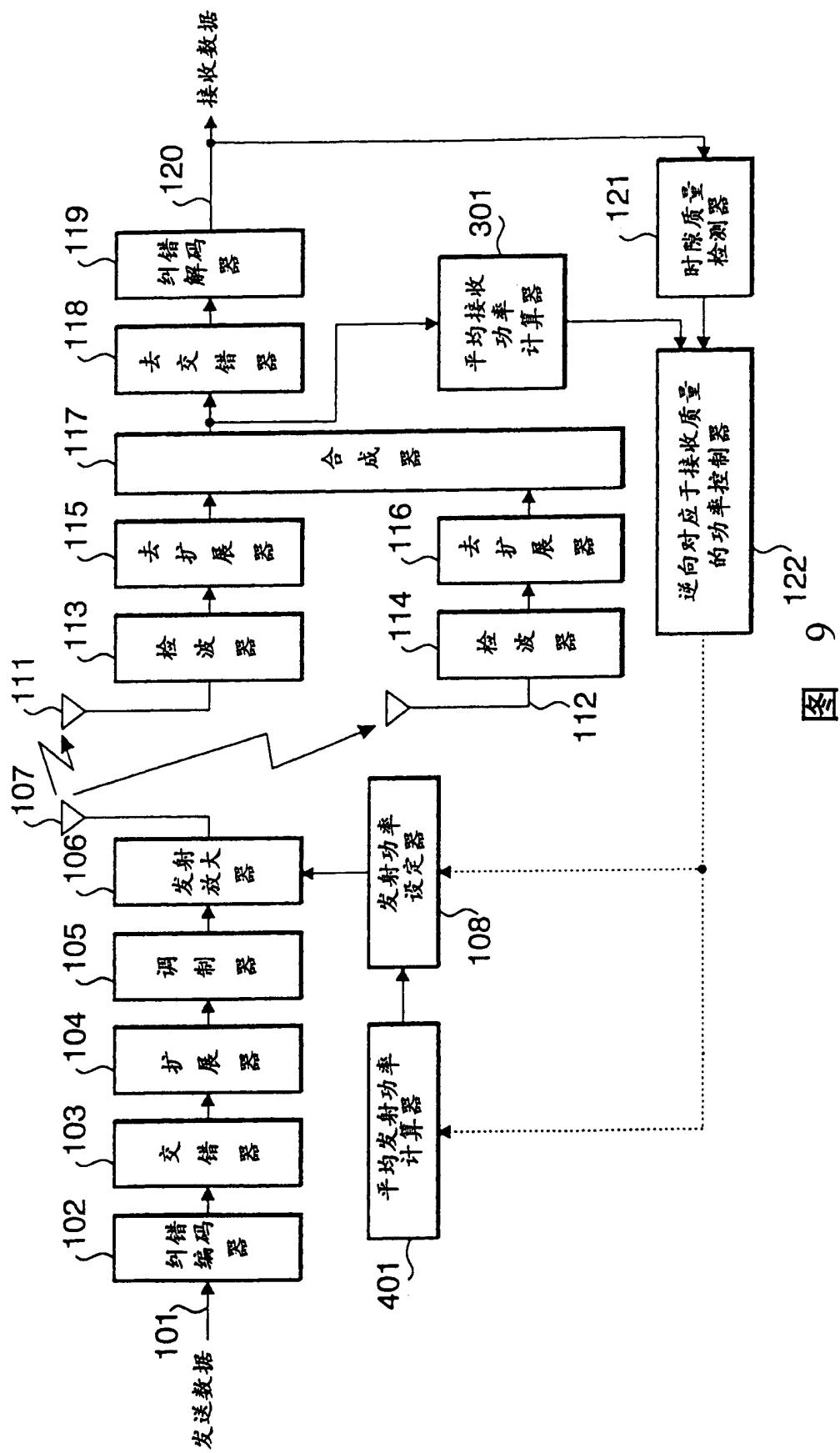


图 9