[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04B 1/04
H04B 7/26

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99801427.3

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1129235C

[22] 申请日 1999.8.27 [21] 申请号 99801427.3

[30] 优先权

[32] 1998. 8.28 [33] JP [31] 243743/1998

[32] 1999. 3.11 [33] JP [31] 65684/1999

[32] 1999. 6.24 [33] JP [31] 178926/1999

[86] 国际申请 PCT/JP99/04628 1999.8.27

[87] 国际公布 WO00/13325 日 2000.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2000.4.24

[71] 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 北川惠一 上杉充 宫和行
梅基斯·卡萨皮迪斯

审查员 徐 刚

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

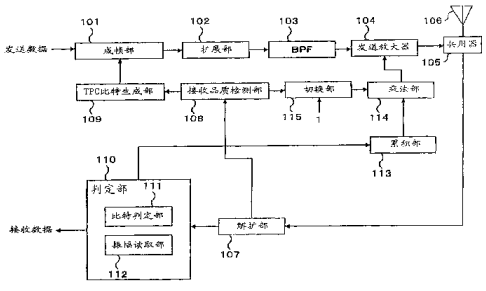
代理人 马 莹

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 20 页

[54] 发明名称 发送接收装置、通信终端装置、基站装置及其发送功率控制方法

[57] 摘要

接收品质检测部 108 检测接收品质，比特判定部 111 判定 TPC 比特是 0 还是 1，振幅读取部 112 读取 TPC 比特以外的信号的振幅、和 TPC 比特的振幅之间的比例，累积部 113 将 TPC 比特的符号作为发送功率的增减、而将振幅比例作为发送功率的增减量来判定发送功率的增减及增减量，指示给发送放大器 104，乘法部 114 将 TPC 比特以外的信号的振幅乘以与接收品质对应的校正值，来确定 TPC 比特的振幅。



ISSN1008-4274

1、一种发送接收装置，包括:

检测部件，检测接收信号的接收品质;

读取部件，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅;

发送功率控制部件，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率择增减量;

控制部件，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及

发送部件，用上述控制部件设定的振幅来发送发送信号。

2、如权利要求 1 所述的发送接收装置，其中，上述检测部件具有:

测定部，测定接收信号的 SIR;

存储部，保持作为基准的 SIR;

差计算部，求测定 SIR 和基准 SIR 之差；以及

比计算部，求测定 SIR 和基准 SIR 之比。

3、如权利要求 1 所述的发送接收装置，其中，上述控制部件具有:

符号设定部，设定发送功率控制比特的符号;

发送功率控制比特振幅设定部，设定发送功率控制比特的振幅；以及

一般振幅设定部，设定发送信号中的发送功率控制比特以外的比特的振幅。

4、如权利要求 3 所述的发送接收装置，其中，上述符号设定部根据上述差计算部的输出来设定符号，上述发送功率控制比特振幅设定部根据上述比计算部的输出来设定振幅。

5、如权利要求 1 所述的发送接收装置，其中，上述读取部件具有:

符号判定部，读取发送功率控制比特的符号；以及

振幅读取部，读取发送功率控制比特以外的信号的振幅和发送功率控制比特的振幅之间的比例。

6、如权利要求 1 所述的发送接收装置，其中，上述一般振幅设定部由上述振幅读取部的输出来求增减量，根据上述符号判定部的输出将上次发送时的振幅加上或减去上述增减量所得的值设定为发送功率控制比特以外的信号的振幅，上述发送功率控制比特振幅设定部将发送功率控制比特的振幅设定

为发送功率控制比特以外的信号的振幅乘以上述比计算部的输出所得的值。

7、如权利要求 3 所述的发送接收装置，包括限幅器，进行上述发送功率控制比特振幅设定部的输出限制。

8、如权利要求 2 所述的发送接收装置，包括限幅器，进行上述比计算部的输出限制。

9、如权利要求 3 所述的发送接收装置，包括限幅器，进行上述一般振幅设定部的输出限制。

10、如权利要求 5 所述的发送接收装置，包括限幅器，进行上述振幅读取部的输出限制。

11、如权利要求 2 所述的发送接收装置，其中，上述比计算部将算出的比变换为单调增加函数并输出。

12、如权利要求 11 所述的发送接收装置，其中，上述比计算部将算出的比通过使用 Log 及平方根的运算而变换为单调增加函数并输出。

13、一种发送接收装置，包括:

识别部件，识别是否是减少信号扩展率的压缩模式;

读取部件，读取接收信号中的发送功率控制信号的符号及振幅；以及

发送功率控制部件，在上述压缩模式时进行压缩模式用的发送功率控制，而在压缩模式解除时，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率的增减量。

14、如权利要求 13 所述的发送接收装置，其中，上述发送功率控制部件具有暂停区间前振幅控制部，在压缩模式时，将暂停区间前的规定期间的发送功率值增加规定量或规定比例。

15、如权利要求 13 所述的发送接收装置，其中，上述发送功率控制部件具有多余振幅设定部，在压缩模式时，将暂停区间后的规定期间的发送功率控制的目标值设定为高于所需发送功率值。

16、如权利要求 13 所述的发送接收装置，其中，上述发送功率控制部件具有：暂停区间后振幅设定部，在压缩模式时，将暂停区间开始紧前的发送功率值加上偏移量值所得的值作为暂停区间后重新开始发送接收时的发送功率值；以及偏移量设定部，预测暂停区间结束紧后的所需发送功率值，将该预测值和暂停区间开始紧前的发送功率值之差设定为上述偏移量值。

17、如权利要求 16 所述的发送接收装置，其中，上述偏移量设定部以暂

停区间以前的发送功率控制比特的符号的个数或增减量为基准来决定预测值。

18、如权利要求13所述的发送接收装置，包括：码片交织部件，对扩展过的发送数据进行码片交织处理；以及码片解交织部件，对接收数据按每个码片进行解交织处理。

19、一种包括发送接收装置的通信终端装置，其中，上述发送接收装置包括：

检测部件，检测接收信号的接收品质；

读取部件，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅；

发送功率控制部件，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率的增减量；

控制部件，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及

发送部件，用上述控制部件设定的振幅来发送发送信号。

20、一种包括发送接收装置的基站装置，其中，发送接收装置包括：

检测部件，检测接收信号的接收品质；

读取部件，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅；

发送功率控制部件，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率的增减量；

控制部件，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及

发送部件，用上述控制部件设定的振幅来发送发送信号。

21、一种发送功率控制方法，包括：

检测步骤，检测接收信号的接收品质；

读取步骤，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅；

发送功率控制步骤，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率的增减量；

控制步骤，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及

发送步骤，用上述控制步骤设定的振幅来发送发送信号。

22、如权利要求21所述的发送功率控制方法，其中，上述检测步骤具有：

差计算步骤，测定接收信号的 SIR，求其与预先存储的基准 SIR 之差；以及比计算步骤，求上述测定 SIR 和上述基准 SIR 之比。

23、如权利要求 21 所述的发送功率控制方法，其中，上述控制步骤具有：符号设定步骤，设定发送信号中的发送功率控制比特的符号；发送功率控制比特振幅设定步骤，设定发送信号中的发送功率控制比特的振幅；以及一般振幅设定步骤，设定发送信号中的发送功率控制比特以外的比特的振幅。

24、如权利要求 23 所述的发送功率控制方法，其中，上述符号设定步骤根据上述差计算步骤的输出来设定符号，上述发送功率控制比特振幅设定步骤根据上述比计算步骤的输出来设定振幅。

25、如权利要求 21 所述的发送功率控制方法，其中，上述读取步骤具有：符号判定步骤，读取发送功率控制比特的符号；以及振幅读取步骤，读取发送功率控制比特以外的信号的振幅、和发送功率控制比特的振幅之间的比例。

26、如权利要求 23 所述的发送功率控制方法，其中，上述一般振幅设定步骤由上述振幅读取步骤的输出来求增减量，根据上述符号判定步骤的输出将上次发送时的振幅加上或减去上述增减量所得的值设定为发送功率控制比特以外的信号的振幅，上述发送功率控制比特振幅设定步骤将发送功率控制比特的振幅设定为发送功率控制比特以外的信号的振幅乘以上述比计算步骤的输出所得的值。

27、一种发送功率控制方法，包括以下步骤：

在减少信号扩展率的压缩模式时，进行压缩模式用的发送功率控制；而在压缩模式解除时，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率的增减量。

28、如权利要求 27 所述的发送功率控制方法，其中，在压缩模式时，将暂停区间前的规定期间的发送功率值增加规定量或规定比例。

29、如权利要求 27 所述的发送功率控制方法，其中，在压缩模式时，将暂停区间后的规定期间的发送功率控制的目标值设定为高于所需发送功率值。

30、如权利要求 27 所述的发送功率控制方法，在压缩模式时，预测暂停区间结束紧后的所需发送功率值，将该预测值和暂停区间开始紧前的发送功率值之差作为偏移量值，将暂停区间开始紧前的发送功率值加上上述偏移量值所得的值作为暂停区间后重新开始发送接收时的发送功率值。

31、如权利要求30所述的发送功率控制方法，以暂停区间以前的发送功率控制比特的符号的个数或增减量为基准来决定上述预测值。

32、如权利要求27所述的发送功率控制方法，对扩展过的发送数据进行码片交织处理，对接收数据按每个码片进行解交织处理。

发送接收装置、通信终端装置、基站装置及其发送功率控制方法

技术领域

本发明涉及使用 CDMA 方式的移动通信的发送接收装置及其发送功率控制方法。

背景技术

使用图 1 来说明现有移动通信的发送接收装置及其发送功率控制方法。图 1 是现有发送接收装置的概略结构要部方框图。

成帧部 1 对发送数据和发送功率控制（TPC: Transmit Power Control）比特进行复用。扩展部 2 对复用数据进行扩展调制，BPF 3 从扩展调制过的信号中除去无用信号。发送放大器 4 对除去了无用信号的发送信号进行放大。共用器 5 控制至天线 6 的输入输出信号。天线 6 发射放大过的发送信号。

天线 6 接收发送的信号。解扩部 7 对接收信号进行解调。此时，接收品质检测部 8 由解扩部 7 的解扩结果来计算信号分量和噪声分量之比(Signal Interference Ratio: 以下，称为 SIR)，从而检测接收品质。

TPC 比特生成部 9 接受接收品质检测部 8 的检测结果，生成传至对方台的 TPC 比特，使得如果接收品质低于期望品质则提高发送功率，而如果高于期望品质则为了减少对其他用户的干扰而降低发送功率。例如，如果低于期望品质则将 TPC 比特设为 1，而如果高于期望品质则将 TPC 比特设为 0。生成的 TPC 比特被送至成帧部 1，与发送数据进行复用。

判定部 10 在从解调后的接收信号中得到接收数据的同时，提取对方台生成并发送来的 TPC 比特，判定 TPC 比特是 0 还是 1。累积部 11 接受判定部 10 的判定结果，与该结果对应，向发送放大器 4 指示发送功率的增减。例如，预定为：在判定结果是 0 时，判断为来自对方台的指示是降低发送功率，并且将当前放大量降低 1dB，而在判定结果是 1 时，判断为来自对方台的指示是提高发送功率，并且将当前放大量提高 1dB。

这样，现有发送接收装置及发送功率控制方法通过在基站及移动台双方的发送接收装置中根据接收信号中的 TPC 比特进行发送功率控制，来保持适

当的发送功率。

然而，在现有发送接收装置及其发送功率控制方法中有下述问题：由于发送功率控制时的增减量、即根据接收到的 1 比特构成的 TPC 比特来增减发送功率的幅度是预先设定的一定值(在上述例子中，是±1dB)，所以如果该一定值设定得大，则在振幅变化小的状况下(低速衰落时)不能适当进行控制并缺乏稳定性，而如果该一定值设定得小，则在振幅变化大的状况下(高速衰落时)跟随性恶化。

作为振幅变化大的状况，考虑例如使用压缩模式(Compressed Mode)时。在压缩模式等设置暂停区间的系统中，在暂停区间中控制发送功率值、和作为目标值的所需发送功率值之间产生大的差别。

此外，在上述例子中，由于 TPC 比特是 1 比特，所以只能发送接收二值、即“增加”或“减少”。因此，也考虑通过增加 1 时隙内分配的 TPC 比特来增加能够发送接收的信息量，不仅控制增减发送功率，还细致地控制增减量。然而，由于 1 时隙的比特数是已定的，所以如果增加用于 TPC 比特的比特数，则数据的传输效率降低。

此外，在上述例子中，即使在发送功率最佳、并想维持当前值的情况下，由于控制限于增加或减少，所以不能保持一定值，只能在最佳值上下以小的周期重复增加、减少。

发明内容

本发明的目的在于提供一种发送接收装置、通信终端装置、基站装置及其发送功率控制方法，不降低数据传输效率，兼备高速衰落时及采用压缩模式时的跟随性、和低速衰落时的稳定性。

本发明的发送接收装置、通信终端装置、基站装置及其发送功率控制方法能够与其他发送信号独立地设定 TPC 比特的振幅。特别是，不仅将 TPC 比特的符号、还将振幅也作为参数，从而符号表示增减，振幅表示增减量，不仅用 1 比特构成的 TPC 比特来传达发送功率的仅为一定量的增减控制，还传达用任意的增减量进行增减的控制。

为了实现以上目的和其它目的，本发明提供了一种发送接收装置，包括：检测部件，检测接收信号的接收品质；读取部件，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅；发送功率控制部件，根据发送功率控制比特的符

号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率择增减量；控制部件，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及发送部件，用上述控制部件设定的振幅来发送发送信号。

为了实现以上目的和其它目的，本发明提供了另一种发送接收装置，包括：识别部件，识别是否是减少信号扩展率的压缩模式；读取部件，读取接收信号中的发送功率控制信号的符号及振幅；以及发送功率控制部件，在上述压缩模式时进行压缩模式用的发送功率控制，而在压缩模式解除时根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率择增减量。

为了实现以上目的和其它目的，本发明提供了一种包括发送接收装置的通信终端装置，其中，上述发送接收装置包括：检测部件，检测接收信号的接收品质；读取部件，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅；发送功率控制部件，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率择增减量；控制部件，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及发送部件，用上述控制部件设定的振幅来发送发送信号。

为了实现以上目的和其它目的，本发明提供了一种包括发送接收装置的基站装置，其中，发送接收装置包括：检测部件，检测接收信号的接收品质；读取部件，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅；发送功率控制部件，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率择增减量；控制部件，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及发送部件，用上述控制部件设定的振幅来发送发送信号。

为了实现以上目的和其它目的，本发明提供了一种发送功率控制方法，包括：检测步骤，检测接收信号的接收品质；读取步骤，读取接收信号中的发送功率控制比特的符号及振幅；发送功率控制步骤，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率择增减量；控制步骤，在发送信号上复用发送功率控制比特，并且按每个比特来设定发送信号的振幅；以及发送步骤，用上述控制步骤设定的振幅来发送发送信号。

为了实现以上目的和其它目的，本发明提供了一种发送功率控制方法，

包括以下步骤：在减少信号扩展率的压缩模式时进行压缩模式用的发送功率控制；而在压缩模式解除时，根据发送功率控制比特的符号确定发送功率的增减，并根据发送功率控制比特的振幅确定发送功率择增减量。

附图说明

图 1 是现有发送接收装置的概略结构方框图；

图 2 是本发明实施例 1 的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 3 是本发明实施例 1 的接收品质检测部的概略结构要部方框图；

图 4 是本发明实施例 2 的、将限幅器设在乘法器和发送放大器之间的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 5 是本发明实施例 2 的、将限幅器设在接收品质检测部和切换部之间的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 6 是本发明实施例 2 的、将限幅器设在累积部和乘法部之间的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 7 是本发明实施例 2 的、将限幅器设在判定部和累积部之间的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 8 是本发明实施例 3 的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 9A 及图 9B 是用于说明压缩模式的发送定时图；

图 10A 及图 10B 是用于说明压缩模式的时隙示意图；

图 11 是用于说明本发明实施例 3 的发送功率控制的线路品质变动示意图；

图 12 是用于说明本发明实施例 3 的发送功率控制的线路品质变动示意图；

图 13 是本发明实施例 4 的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 14A 是现有的控制发送功率及 SIR 变动曲线图；

图 14B 是用于说明本发明实施例 4 的发送功率控制的控制发送功率及 SIR 变动曲线图；

图 15 是本发明实施例 5 的发送接收装置的概略结构要部方框图；

图 16 是用于说明本发明实施例 5 的发送功率控制的控制发送功率及 SIR 变动曲线图；

图 17 是本发明实施例 6 的发送接收装置的概略结构要部方框图;

图 18 是用于说明本发明实施例 6 的发送功率控制的控制发送功率及 SIR 变动曲线图;

图 19 是本发明实施例 7 的发送接收装置的概略结构要部方框图; 以及

图 20 是用于说明码片交织的帧格式示例图。

具体实施方式

以下，参照附图来详细说明本发明的实施例。

(实施例 1)

首先，使用图 2 及图 3 来说明本发明实施例 1 的发送接收装置及其发送功率控制方法。图 2 是本发明实施例 1 的发送接收装置的概略结构方框图。

成帧部 101 对发送数据和 TPC 比特进行复用。扩展部 102 对复用数据进行扩展、调制，BPF 103 除去无用信号。发送放大器 104 对发送信号进行放大。该发送信号经共用器 105 从天线 106 发射。

天线 106 接收发送的信号。解扩部 107 对接收信号进行解调。此时，接收品质检测部 108 由解扩部 107 的 SIR 来检测接收品质。接收品质检测部 108 的结构将后述。TPC 比特生成部 109 根据该接收品质来生成 TPC 比特，传达到成帧部 101。

判定部 110 包含比特判定部 111 和振幅读取部 112。判定部 110 从解调后的接收信号中得到接收数据并输出。比特判定部 111 提取接收信号中的 TPC 比特，判断 TPC 比特是 0 还是 1。另一方面，振幅读取部 112 读取接收信号中的 TPC 比特以外的信号的振幅、和 TPC 比特的振幅之间的比例。

累积部 113 从判定部 110 得到接收信号的 TPC 比特的符号和振幅值比例。符号表示发送功率的增加指示或减少指示，振幅值比例表示发送功率的增减量。累积部 113 通过组合这 2 个条件，能够得到将任意增减量的发送功率增减指示给发送放大器 104 的振幅控制值。

这样，使 TPC 比特的振幅可变，不仅将符号、还将振幅也作为参数，从而不仅能对发送功率进行仅为一定量的增减控制，还能够进行用任意的增减量来增减的细致的控制。因此，不管在振幅变化大的高速衰落时、还是在振幅变化小的低速衰落时，都能够应付。

此外，如果接收到的 TPC 比特的振幅是 0，则累积部 113 输出的振幅控制值为±0，TPC 比特的符号表示的增减指示实质上无意义，将维持现状值这一指示送至发送放大器 104。

乘法部 114 具有下述功能：向发送放大器 104 指示不是用与其他比特相同的累积部 113 算出的振幅控制值表示的振幅、而是用根据接收品质可变的振幅来发送发送信号中的 TPC 比特。即，只在 TPC 比特的发送功率控制时才将由接收品质检测部 108 检测出的接收品质而算出的校正值乘以振幅控制值，从而能够改变接收品质。

由此，TPC 比特以外的发送信号用通信对方台所指示的振幅进行发送，TPC 比特根据接收品质偏离基准的比例来变化通信对方台所指示的振幅，能够通过该变化来表示距离基准的比例。

该校正值与接收品质和期望品质之差成正比。即，如果接收品质偏离期望品质大则大，如果差小则接近 1。因此，能够使发送信号中的 TPC 比特具有与向通信对方的发送功率控制请求增减量成正比的振幅。校正值的计算方法将后述。

切换部 115 具有下述功能：切换预先存储的值“1”、和来自接收品质检测部 108 的表示接收品质的数值，只将其中某一个送至乘法部 114。通过该切换部 115 的工作，能够在 TPC 比特以外的比特的发送功率控制时将校正值始终保持为 1，只在 TPC 比特的发送功率控制时将来自接收品质检测部 108 的校正值送至乘法部 114。

这样，能够只使振幅一定的发送信号 1 时隙中的 TPC 比特振幅可变，使通信对方的判定部能读取符号及振幅。在 TPC 比特的振幅小的情况下误差增多，但是由于这意味着发送功率控制量小，所以影响小，关系不大。

接着，使用图 3 来详述接收品质检测部 108 的结构。图 3 是实施例 1 的接收品质检测部的概略结构要部方框图。

进入接收品质检测部 108 的解扩信号最初在 SIR 测定部 201 中测定 SIR。减法部 202 从测定的接收信号的 SIR(以下，称为测定 SIR)中减去存储部 203 保持的基准 SIR，将结果送至正负判定部 204。正负判定部 204 判定减法结果的正负，将结果传至 TPC 比特生成部 109。由此，TPC 比特生成部 109 能够判断是 0 还是 1、即发送提高还是降低发送功率的指示，来生成比特。

除法部 205 计算测定 SIR 和基准 SIR 之比，送至振幅变换部 206。振幅变换部 206 将输入的除法结果变换为输入和输出一一对应的单调增加函数，将输出作为振幅控制校正值经切换部 115 送至乘法部 114。

这样，通过计算测定 SIR 和基准 SIR 之比，测定、计算信号和噪声的比例，通过与预先存储的基准 SIR 进行比较，可知与基准之差，所以能够检测接收信号的接收品质。

作为该振幅变换部 206 的变换方法，例如考虑将下述方法作为一实施例。

设向振幅变换部 206 的输入为 X、输出为 Y，则如下确定 Y。

$$Y = SQRT\{ABS(10*Log_{10}X)\}$$

这里，SQRT(Z)是返回 Z 的平方根的函数，而 ABS(Z)是返回 Z 的绝对值的函数。

送至乘法部 114 的 Y 所起的作用是只在 TPC 比特的发送功率控制时按照接收品质来校正累积部 113 输出的振幅控制值，如上式所定，通过使用 Log(对数)和平方根，和与误差直接成正比的校正相比，能够将振幅的变动抑制得更小。即，由于能够抑制在误差 X 大时校正值 Y 超过必要地过大，所以能够减轻对发送放大器 104 的负载。

这样，现有用 1 比特的 TPC 比特只能发送二值信息 0 或 1，与此相对，根据本实施例，通过使 1 时隙中的 TPC 比特发送时的振幅可变，能够增加振幅值这一参数，仍旧用相同的 1 比特来发送更多的信息，不仅是向通信对方的发送功率增减请求，而且增减量请求也能够用 1 比特的 TPC 比特进行发送，所以不降低数据传输效率，就能够提高高速衰落时的跟随性和低速衰落时的稳定性。

即，用该方法，能够根据接收信号中的 1 比特构成的 TPC 比特的符号来发送是增加还是减少发送功率的指示，能够根据 TPC 比特的振幅来发送将发送功率增加或减少多大程度的指示，所以不用降低数据传输效率，就能够发送发送功率的增减及增减量的信息，与通信对方台只进行一定值的增减的发送功率控制相比，可以实现既能够应付高速衰落、又能够应付低速衰落的发送功率控制。此外，通过使表示增减量的振幅为 0，使 TPC 比特的符号表示的增减指示实质上无意义，能够发送在只进行一定值增减的情况下不可能的维持发送功率现状值的指示。这样，接收来自通信对方台的发送功率控制请求，按照其来改变发送功率，进而能够发送由接收品质算出的向通信对方台的发送功率控制请求，所以能够良好地保持通信品质。

(实施例 2)

本实施例的发送接收装置具有与实施例 1 同样的结构，只是附加了限幅器，以防止对发送放大器进行过剩的发送功率增加请求。

限幅器的配置位置有：1) 乘法部和发送放大器之间； 2) 接收品质检测部和切换部之间；3) 累积部和乘法部之间；4) 判定部和累积部之间。以下，使用图 4 至图 7 来说明 1)至 4)的各个情况。对与实施例 1 同样的结构附以相同的标号，并且省略其详细说明。

将限幅器设在 1) 乘法部和发送放大器之间的情况下的发送接收装置的结构示于图 4。在图 4 中，能够用限幅器 301 来限制从乘法部 114 送至发送放大器 104 的发送功率的振幅控制值。因此，在由于移动台位于衰落的谷所以通信品质恶化、结果向发送放大器 104 提出过剩的发送功率增加请求的情况下，通过用限幅器 301 来限制振幅控制值，容许品质恶化，能够避免过剩的发送功率。

将限幅器设在 2) 接收品质检测部和切换部之间的情况下的发送接收装置的结构示于图 5。在图 5 中，能够用限幅器 401 来限制从接收品质检测部 108 经切换部 115 送至乘法部 114 的振幅控制校正值。因此，能够防止噪声、干扰扰乱接收品质检测部 108 的检测结果，将比实际需要的校正值过剩的值输出到乘法部 114，能够回避过剩的发送功率增加请求。

将限幅器设在 3) 累积部和乘法部之间的情况下的发送接收装置的结构示于图 6。在图 6 中，能够用限幅器 501 来限制从累积部 113 送至乘法部 114 的振幅控制值。因此，能够防止由于噪声、干扰而使累积部 113 将比实际需要的振幅控制值过剩的值输出到乘法部 114，能够回避过剩的发送功率增加请求。此外，在该 3)中，由于在乘法部 114 校正前通过限幅器 501 进行限制，所以在接收到的原始振幅控制值大的情况下，与在乘法部 114 校正后进行控制的 1)的情况相比，能够进行更正确的发送功率控制。

将限幅器设在 4) 判定部和累积部之间的情况下的发送接收装置的结构示于图 7。在图 7 中，用限幅器 601 来限制从振幅读取部 112 送至累积部 113 的振幅值。因此，能够防止由于噪声、干扰而将比实际振幅值过剩的值输出到乘法部 114，能够回避过剩的发送功率增加请求。

由于上述限幅器的配置 1)至 4)都能够同时成立，所以能够以任意组合来使用。

这样，在实施例 2 中，能够防止向发送放大器 104 施加过剩的负载，提高装置安全性。

(实施例 3)

在本实施例中，说明在压缩模式时、用 TPC 比特的符号及振幅来表示发送功率的增减及增减量的情况。这里，压缩模式是指，如图 9 及图 10 所示，降低连续发送的数据的扩展率，而提高改变了扩展率的部分的功率进行发送，来压缩发送时间。压缩模式有时也称为时隙化模式(Slotted Mode)。

在压缩模式中，通过压缩发送时间，能够用空闲时间来监视其他载波。因此，在通信中，不降低传输的信息量，能够监视异载波的信息。在此情况下，能够用 1 个接收部来进行通信及异载波的监视。

例如，在图 10A 所示的普通时隙 801 的扩展率是 C 的情况下，在压缩模式中使扩展率为 C/2，来设置图 10B 所示的压缩时隙 802。即，在压缩模式中，对于图 9A 所示的连续发送的帧 a、b，如图 9B 所示，使帧 a 的前半及帧帧 b 的后半为压缩时隙(例如，扩展率是 C/2，功率是普通时隙 801 的 2 倍)。

此时，由于产生发送停止的期间(暂停区间；这里例如是 10ms)，所以使用该期间来监视异载波。即，在压缩时隙 802 期间，用频率 f1 进行接收，在发送停止的期间，监视频率 f2。

图 8 是本发明实施例 3 的发送接收装置的概略结构要部方框图。对与实施例 1 同样的结构附以相同的标号，并且省略其详细说明。此外，设发送端的压缩模式和接收端的压缩模式是异步(独立的事件)的。

在图 8 所示的发送接收装置中，具有：压缩模式控制部(接收端)702，识别是否是压缩模式；压缩模式时步长控制器 703，在压缩模式时控制发送功率控制的步长，而在压缩模式解除时使用表示发送功率的增减及增减量的发送功率控制比特的符号及振幅进行发送功率控制；以及压缩模式控制部(发送端)701，指示是压缩模式。

压缩模式控制部(接收端)702 控制压缩模式时步长控制器 703，使得在压缩模式时进行压缩模式用的发送功率控制，而在压缩模式解除时根据发送功率控制信号的符号及振幅进行发送功率控制。

下面说明具有上述结构的发送接收装置的操作。首先，在发送端，压缩模式控制部(发送端)701 决定进行压缩模式的发送后，将该指示分别送出到成帧部 101、扩展部 102、及发送放大器 104。

在成帧部 101 中，如图 9B 所示，进行用于压缩时隙 802 的帧格式化，再对扩展部 102 指定扩展率是普通时隙 801 一半的扩展码，来形成压缩时隙 802。此外，在向发送放大器 104 发出的指令中，使得在压缩模式中不进行发送。

在接收端，压缩模式控制部(接收端)702 识别并决定是压缩模式后，由于在其间不接受发送功率控制比特，所以将该指令提供给压缩模式时步长控

制器 703，在压缩模式中进行特别的发送功率控制。

该特别的发送功率控制例如有下述控制：在压缩模式中将 0 作为发送功率控制比特来输出，使进入压缩模式前的值不变化；由过去的变动来提供预测的变化；慢慢降低发送功率等。该压缩模式中的特别的发送功率控制没有特别的限制。

由于在压缩模式期间不能适当地进行发送功率控制，所以在压缩模式解除时，发送功率控制误差比普通连续发送时大得多。然而，根据本实施例，使用发送功率信号的符号及振幅来控制发送功率控制的增减及增减量，特别是由于可用发送功率控制比特的振幅来改变发送功率控制的步长，所以在压缩模式解除后，能够迅速补偿发送功率控制误差，能够降低对其他用户的干扰，确保自己的发送信号的品质。

使用图 11 及图 12，来说明本实施例中对线路变动的发送功率控制的跟踪状态。图 11 及图 12 中的(a)的曲线表示线路品质的变动。在现有发送功率控制方法中，有(b)所示的发送端的发送功率控制及(c)所示的发送端的接收品质变动。在此情况下，如图 11(c)所示，对压缩模式解除后的过剩品质，返回到最佳品质需要长的期间，如图 12(c)所示，压缩模式解除后的品质不能保证的期间变长。

另一方面，根据本实施例的发送功率控制方法，有(d)所示的发送端的发送功率控制及(e)所示的接收端的接收品质变动。由于该发送功率控制方法与实施例 1 及 2 相同，所以省略其具体说明。即，在发送端，由于可用发送功率控制比特的振幅来改变发送功率控制的步长，所以能够对压缩模式解除后的大的发送功率控制误差动态地进行误差补偿，能够迅速收敛到期望品质。

这样，根据本实施例的发送接收装置，将 1 比特构成的 TPC 比特的符号及振幅作为参数进行任意增减量的发送功率控制，所以具有在短时间内减小由于在压缩模式中不能进行发送功率控制而产生的大的发送功率控制误差的跟踪性，能够迅速应付线路品质的变动。

(实施例 4)

本实施例的发送接收装置具有与实施例 3 同样的结构，只是在进入暂停区间紧前设有用比由发送功率控制而算出的振幅值大的发送振幅值进行发送的期间。

以下，使用图 13 及图 14，来说明本实施例的发送接收装置。图 13 是本发明实施例 4 的发送接收装置的概略结构要部方框图。图 14 是用于说明本发明实施例 4 的发送功率控制的发送功率及 SIR 变动曲线图。对与实施例 3 同样的结构附以相同的标号，并且省略其详细说明。

在图 13 中，暂停区间前振幅设定部 1201 生成指令，使得在暂停区间开始紧前的某个一定期间，控制发送功率与所需发送功率的大小无关，比普通控制时大幅度增大，经切换部 115 传达到乘法部 114。

在压缩模式中，由于暂停区间的开始时期、结束时期是已知的，暂停区间前振幅设定部 1201 及切换部 115 能够从压缩模式控制部(接收端)702 容易地知道暂停区间开始时期，能够进行上述控制。

接着，使用图 14 来说明本实施例的发送功率控制。图 14A 是进行现有的控制量一定的发送功率控制的情况下的控制发送功率及测定 SIR 变动曲线图。图 14B 是进行本实施例的发送功率控制的情况下的控制发送功率及测定 SIR 变动曲线图。

如图 14A 所示，在现有发送功率控制中，如果在暂停区间内所需发送功率持续增加，则在暂停区间结束、重新开始发送接收的时刻，使 SIR 大大恶化。实施例 3 的目的是尽可能在短时间内消除该恶化。

在本实施例中，更进一步，在进入暂停区间紧前的一定期间，用比由发送功率控制而算出的振幅值、即用于逼近所需发送功率值的振幅值大的发送振幅值进行发送，即使在暂停区间结束后重新开始发送接收时由于控制发送功率大幅度不能满足所需发送功率而使 SIR 急剧下降、在控制发送功率跟踪所需发送功率期间接收品质恶化的情况下，通过预先形成测定 SIR 大大超过基准 SIR 的区间，也能够在整体上维持品质。

这样，根据本实施例，由于设有在进入暂停区间紧前用比由发送功率控制而算出的振幅值大的发送振幅值进行发送的期间，所以能够减轻暂停区间结束后测定 SIR 的急剧下降对接收品质恶化的影响。

(实施例 5)

本实施例的发送接收装置具有与实施例 3 同样的结构，只是在暂停区间结束紧后设有用超过所需发送功率的发送功率进行发送的区间。

以下，使用图 15 及图 16，来说明本实施例的发送接收装置。图 15 是本发明实施例 5 的发送接收装置的概略结构要部方框图。图 16 是用于说明

本发明实施例 5 的发送功率控制的控制功率及 SIR 变动曲线图。对与实施例 3 同样的结构附以相同的标号，并且省略其详细说明。

在图 15 中，多余振幅设定部 1401 从解扩部 107 得到测定 SIR，此外，从压缩模式控制部(接收端)702 得到暂停区间的始期、终期定时，在有暂停区间的情况下，对暂停区间后的规定期间，设定 TPC 比特的符号和振幅的校正值，以便在控制发送功率满足所需发送功率后进一步进行增加控制发送功率的控制，对于符号，输出到 TPC 比特生成部 109，而对于校正值，则输出到切换部 115。TPC 比特生成部 109 根据多余振幅设定部 1401 的输出来生成 TPC 比特，传达到成帧部 101。

接着，使用图 16，来说明本实施例的功率控制。图 16 是本发明实施例的进行功率控制的情况下的控制发送功率及测定 SIR 变动曲线图。

如图 16 所示，在本实施例中，在暂停区间结束后的规定期间，进行发送功率控制，以便在控制发送功率满足所需发送功率后进一步增加发送功率。此外，此时的发送功率的增减量是可变的。

通过进行上述功率控制，如图所示，由于在测定 SIR 满足基准 SIR 后进一步过剩地校正发送功率，所以即使在暂停区间结束后重新开始发送接收时由于控制发送功率大幅度不能满足所需发送功率而使 SIR 急剧下降、在控制发送功率跟踪所需发送功率期间接收品质恶化的情况下，也能够在整体上维持品质。

这样，根据本实施例，由于在暂停区间结束后在满足所需发送功率后进一步过剩地校正发送功率，所以能够减轻暂停区间结束后接收端测定 SIR 的急剧下降对接收品质恶化的影响。

(实施例 6)

本实施例的发送接收装置具有与实施例 3 同样的结构，只是在暂停区间结束紧后的发送功率值上加上偏移量值。

以下，使用图 17 及图 18，来说明本实施例的发送接收装置。图 17 是本发明实施例 6 的发送接收装置的概略结构要部方框图。图 18 是用于说明本发明实施例 6 的发送功率控制的控制发送功率及 SIR 变动曲线图。对与实施例 3 同样的结构附以相同的标号，并且省略其详细说明。

在图 17 中，所需发送功率预测部 1601 从压缩模式控制部(接收端)702 得到暂停区间的始期、终期定时，在有暂停区间的情况下，在暂停区间结束

后在接收端预测满足基准 SIR 所需的发送功率，输出到偏移量设定部 1602。偏移量设定部 1602 根据预测结果来设定发送功率的偏移量值，输出到累积部 113。

接着，使用图 18，来说明本实施例的功率控制。图 18 是本实施例的进行功率控制的情况下的控制发送功率及测定 SIR 变动曲线图。

如图 18 所示，在本实施例中，在暂停区间结束后，使重新开始发送接收时最初的控制发送功率值为暂停区间开始紧前的控制发送功率值加上算出的偏移量值所得的值。即，偏移量值如下计算：预测暂停区间结束后重新开始发送接收时的所需发送功率值，使得重新开始时的控制发送功率值与所需发送功率值一致。因此，能够使发送接收重新开始时的所需发送功率值和控制发送功率值之差达到最小限度，能够缩短测定 SIR 急剧下降的期间。

这样，根据本实施例，在暂停区间结束后，通过使发送接收重新开始时的最初的控制发送功率值为暂停区间开始紧前的控制发送功率值加上算出的偏移量值所得的值，能够使发送接收重新开始时的所需发送功率值和控制发送功率值之差达到最小限度，能够缩短测定 SIR 急剧下降的期间，所以能够减轻暂停区间后的接收品质的恶化。

在本实施例中，预测暂停区间结束紧后的所需发送功率的方法是任意的，作为一例，考虑以暂停区间以前的 TPC 比特的符号的个数或增减量之和为基准的方法。

(实施例 7)

本实施例的发送接收装置具有与实施例 3 同样的结构，只是进行码片交织。

以下，使用图 19 及图 20，来说明本实施例的发送接收装置。图 19 是本发明实施例 7 的发送接收装置的概略结构要部方框图。图 20 是用于说明码片交织的帧格式示例图。对与实施例 3 同样的结构附以相同的标号，并且省略其详细说明。

在图 19 中，码片交织部 1801 对扩展过的发送信号的各码片进行交织，码片解交织部 1802 对接收信号进行与发送的码片交织相反的排序。

接着，使用图 20，来说明进行码片交织的情况下的帧格式。图 20 示出 1 个时隙 8 个码元(シンボル)、16 倍扩展的情况的一例。

在图 20 中，码元 0 被扩展为 16 个码片。此时，16 个码片不是位于连

续的位置，而是按每 8 个码片来配置。由此，由于成为 1 个符号的码片被分配到多个时隙的状态，所以 1 个符号的码片被分散到信号品质良好的时隙和恶劣的时隙，因此在接收端能够将各码元保持在一定水平的品质上。因此，即使在暂停区间结束后的所需发送功率和控制发送功率之间有差别、产生信号品质恶劣的时隙的情况下，由于该时隙的码元的恶化部分由信号品质良好的时隙的码元弥补，所以能够保持信号品质。

这样，根据本实施例，通过进行任意增减量的发送功率控制，能够具有在短时间内减小由于在压缩模式中不能进行发送功率控制而产生的大的发送功率控制误差的跟踪性，进一步通过进行码片交织使各码元的接收品质平均化，所以能够减轻暂停区间后的接收品质的恶化。

在将码片交织应用于本发明时，码片交织/码片解交织的具体方法是任意的，不限于这里所举的数值。

本发明不限于上述实施例 1~7，而是可以进行各种变更来实施。例如，上述实施例 1~7 可以适当组合来实施。

此外，实施例 4~7 只要是使用压缩模式下的发送功率控制就能够适用，也可以与实施例 1~3 所示的任意增减量的发送功率控制独立应用。

此外，本发明也可以适用于使用 FBI (Feed Back Information，反馈信息)比特的系统，其目的是通过越区切换(ハンドオーバ)时的发送功率控制来降低干扰。

如上所述，根据本发明，由于用 TPC 比特的符号及振幅来表示发送功率的增减及增减量，所以不降低数据传输效率，就能够提高高速衰落时及压缩模式时的跟随性、和低速衰落时的稳定性。

本说明书基于 1998 年 8 月 28 日申请的特愿平 10-243743 号、1999 年 3 月 11 日申请的特愿平 11-065684 号、及 1999 年 6 月 24 日申请的特愿平 11-178926 号。其内容全部包含于此。

产业上的可利用性

本发明可以适用于数字无线通信系统中的移动台等通信终端装置和基站装置。

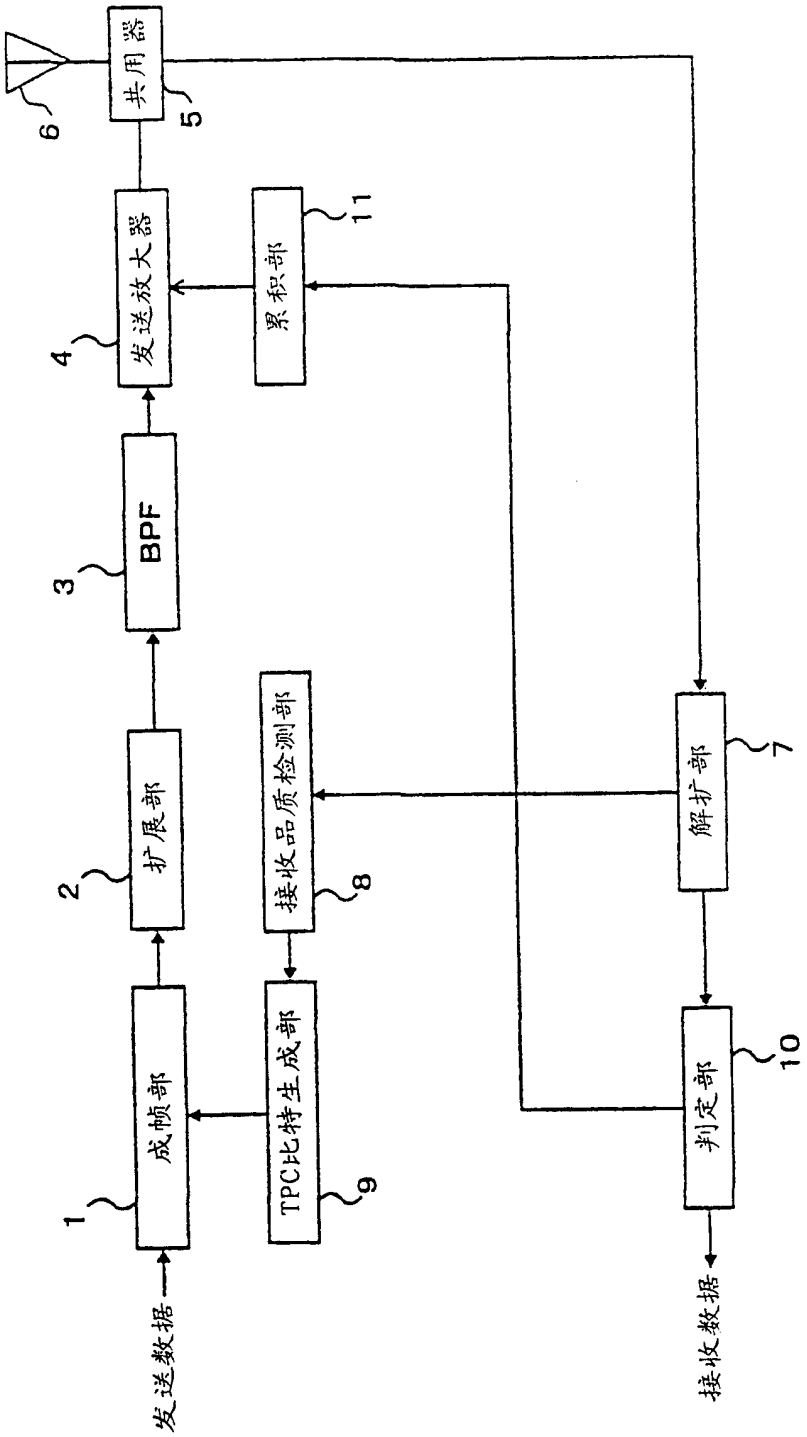

发送数据
成帧部
1
扩展部
2
BPF
3
发送放大器
4
共用器
5
6
TPC比特生成部
9
接收品质检测部
8
累积部
11
解扩部
7
判定部
10
接收数据

图 1

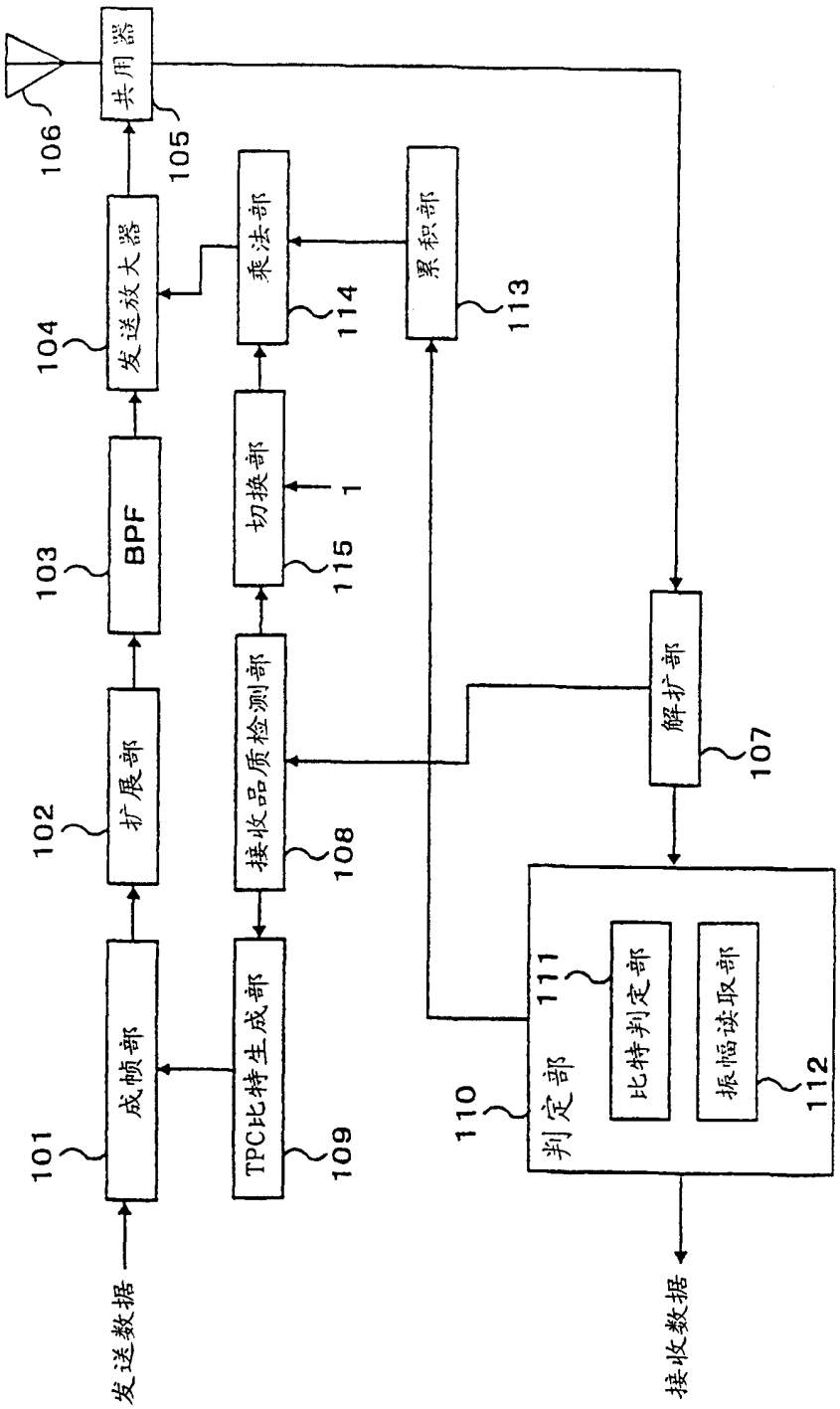

发送数据
101
成帧部
102
扩展部
103
BPF
104
发送放大器
105
共用器
106
TPC比特生成部
109
接收品质检测部
108
切换部
115
乘法部
114
累积部
113
解扩部
107
判定部
110
比特判定部
111
振幅读取部
112
接收数据

图 2

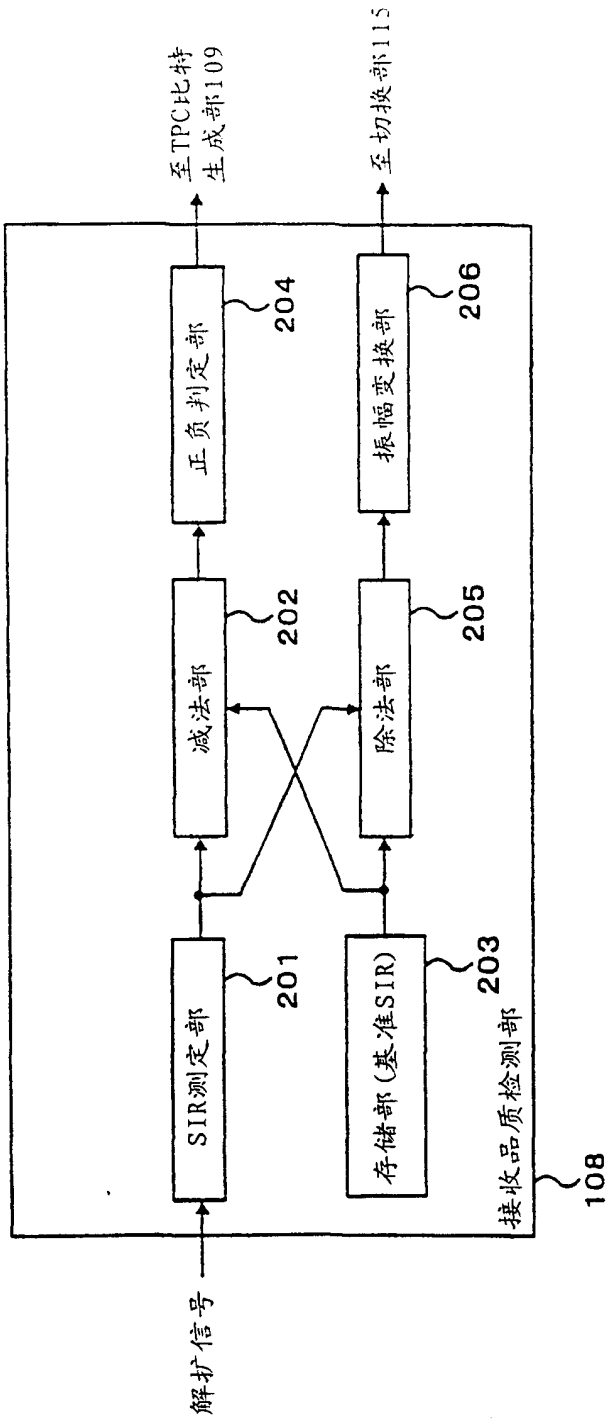

至TPC比特
生成部109
至切换部115
正负判定部
204
振幅变换部
206
减法部
202
除法部
205
SIR测定部
201
存储部(基准SIR)
203
接收品质检测部
108
解扩信号

图 3

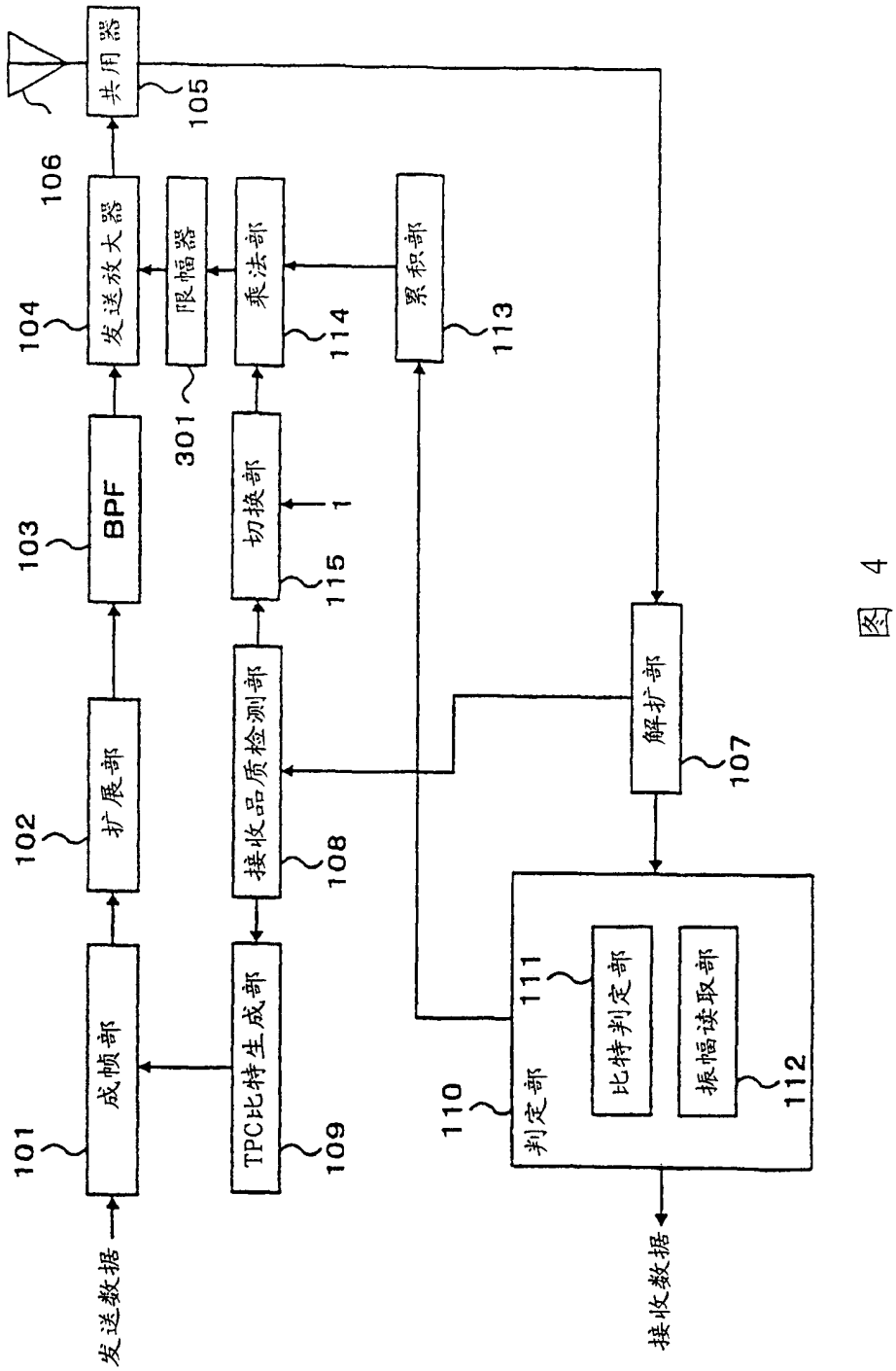

发送数据
101
成帧部
102
扩展部
103
BPF
104
发送放大器
106
共用器
105
TPC比特生成部
109
接收品质检测部
108
切换部
115
1
301
限幅器
乘法部
114
累积部
113
110
判定部
111
比特判定部
振幅读取部
112
解扩部
107
接收数据

图 4

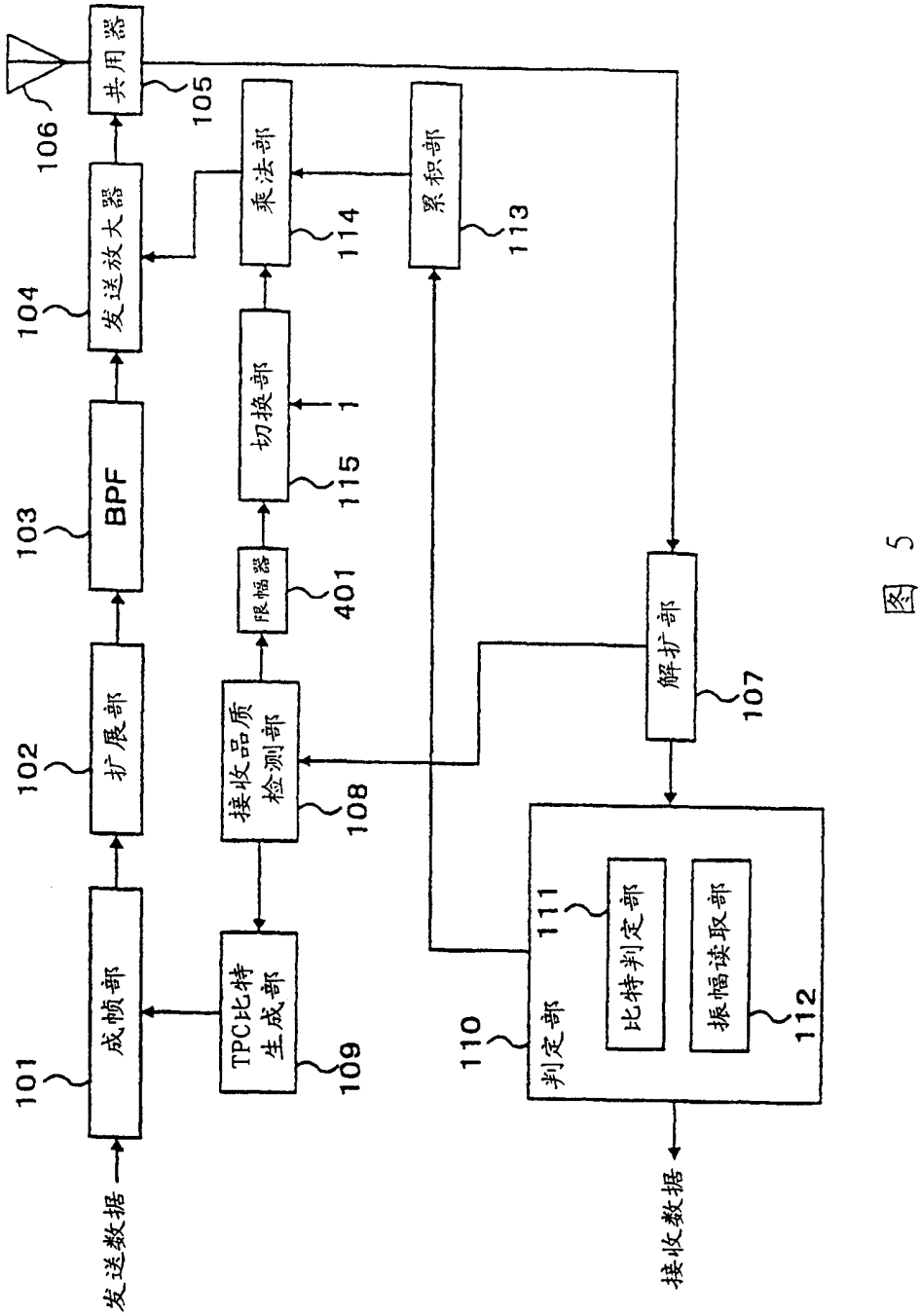

发送数据
101
成帧部
102
扩展部
103
BPF
104
发送放大器
106
105
共用器
TPC比特生成部
109
接收品质检测部
108
限幅器
401
切换部
115
1
乘法部
114
累积部
113
解扩部
107
判定部
110
111
比特判定部
振幅读取部
112
接收数据

图 5

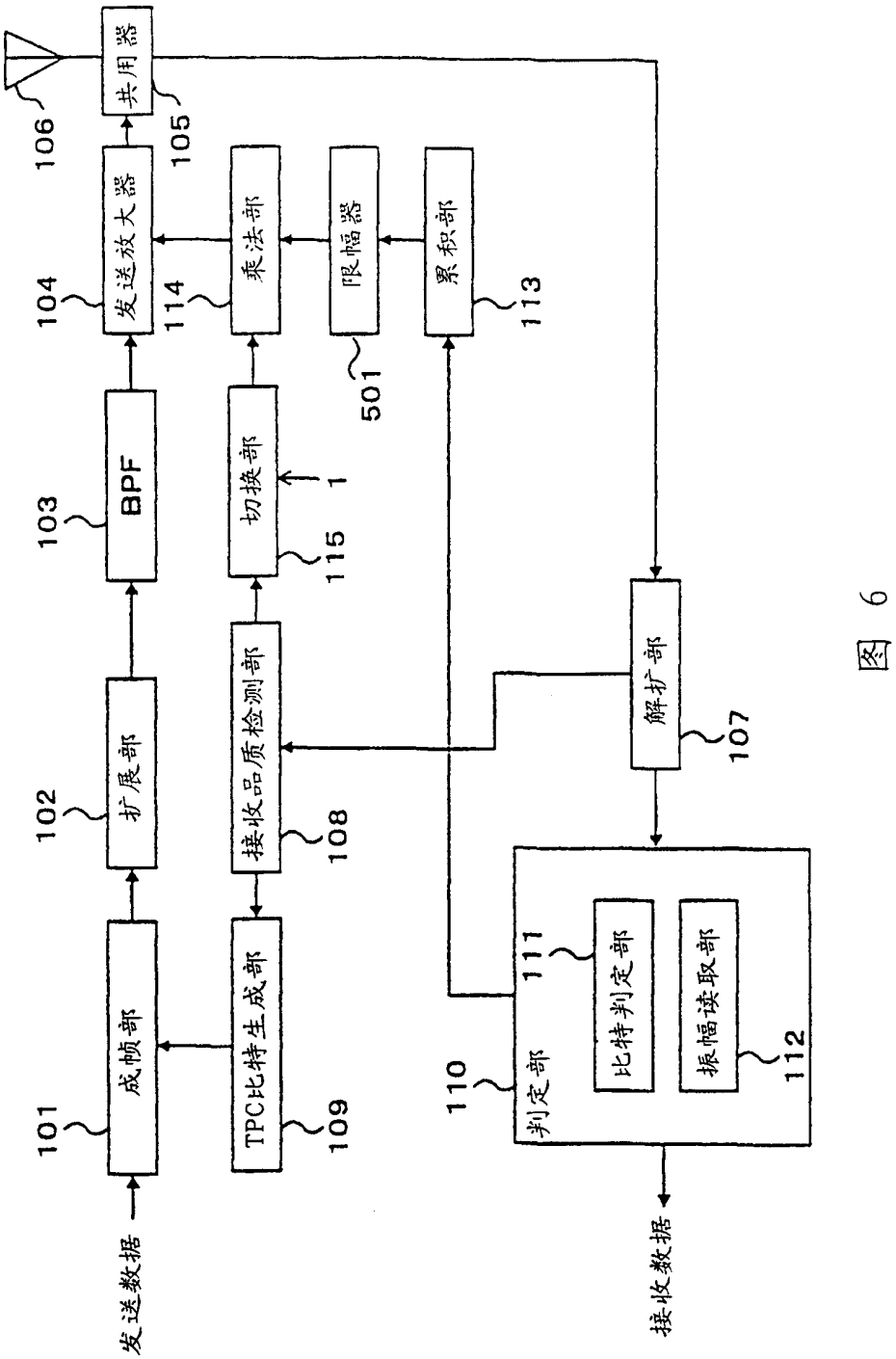

发送数据
101
成帧部
102
扩展部
103
BPF
104
发送放大器
105
共用器
106
TPC比特生成部
109
接收品质检测部
108
切换部
115
1
乘法部
114
限幅器
501
累积部
113
解扩部
107
判定部
110
比特判定部
111
振幅读取部
112
接收数据

图 6

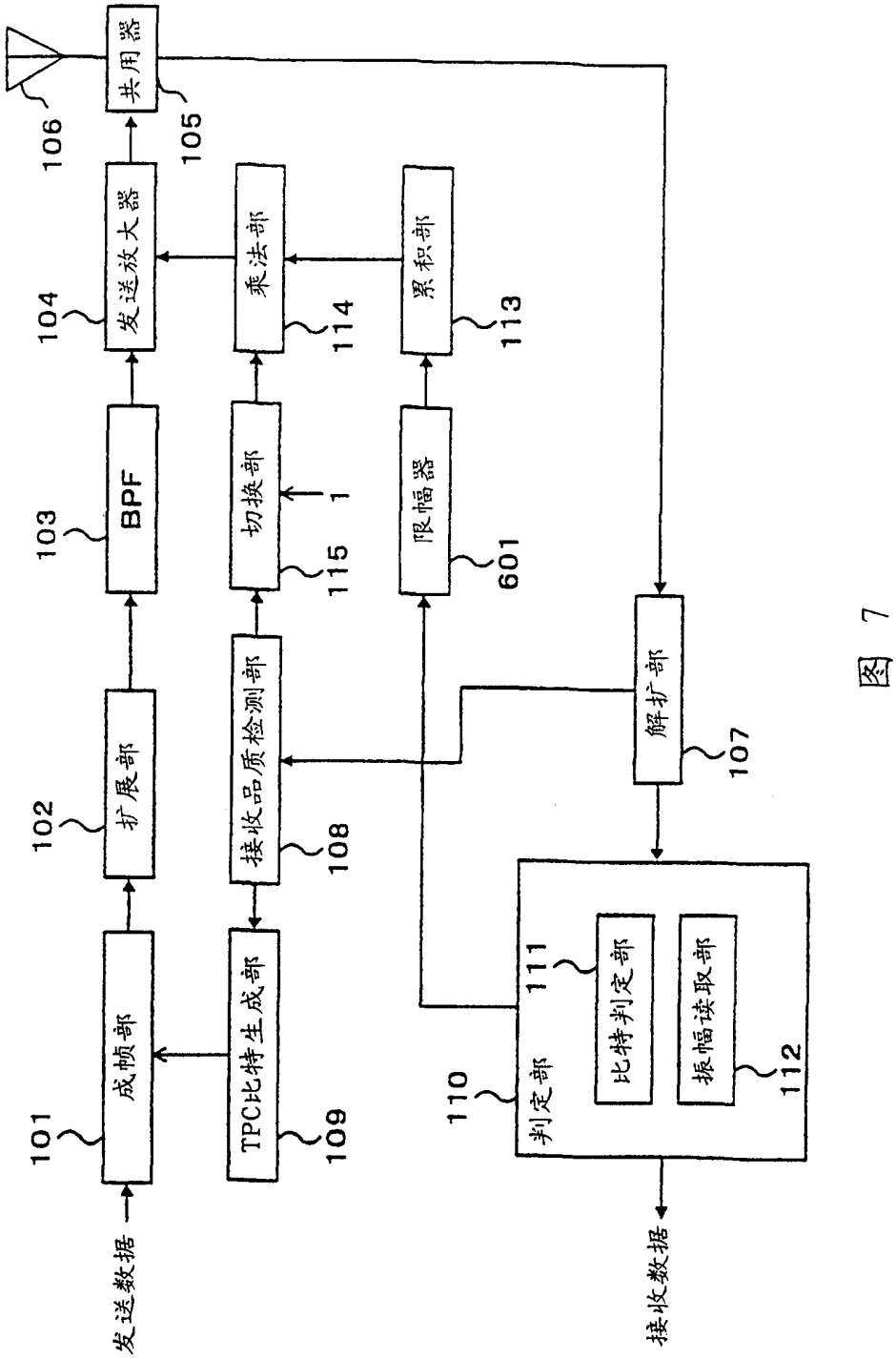

发送数据
101
成帧部
102
扩展部
103
BPF
104
发送放大器
105
共用器
106
TPC比特生成部
109
接收品质检测部
108
切换部
115
1
乘法部
114
累积部
113
限幅器
601
解扩部
107
判定部
110
111
比特判定部
振幅读取部
112
接收数据

图 7

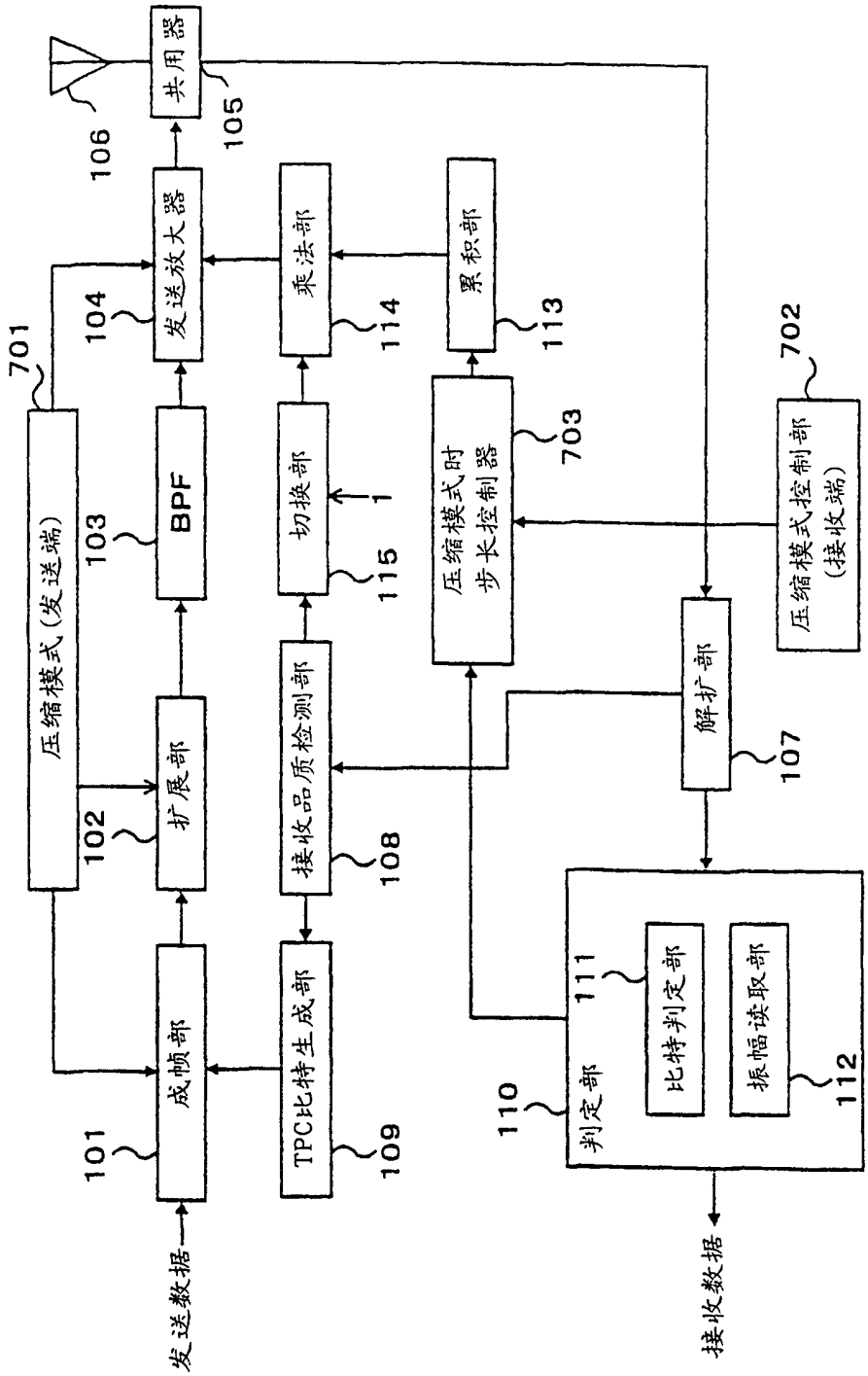

发送数据
101
成帧部
102
扩展部
103
BPF
104
发送放大器
105
共用器
106
天线
701
压缩模式(发送端)
TPC比特生成部
109
接收品质检测部
108
切换部
115
乘法部
114
累积部
113
压缩模式时
步长控制器
703
702
压缩模式控制部
(接收端)
解扩部
107
判定部
110
比特判定部
111
振幅读取部
112
接收数据

图 8

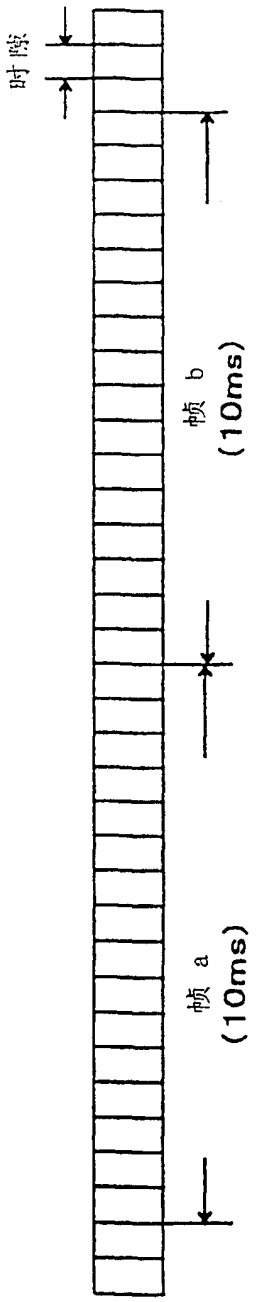

时隙
帧 a
(10ms)
帧 b
(10ms)

图 9A

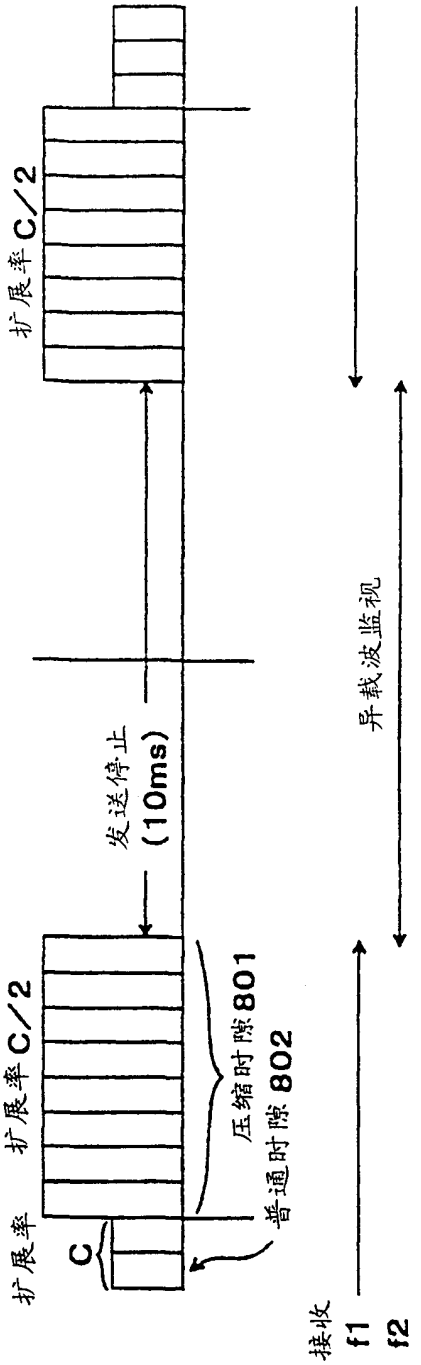

扩展率 C/2
发送停止
(10ms)
扩展率 C/2
扩展率
C
压缩时隙 801
普通时隙 802
异载波监视
接收
f1
f2

图 9B

图 10A 普通时隙 801

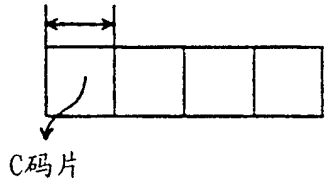
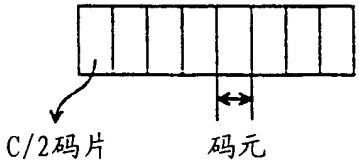


图 10B 压缩时隙 802



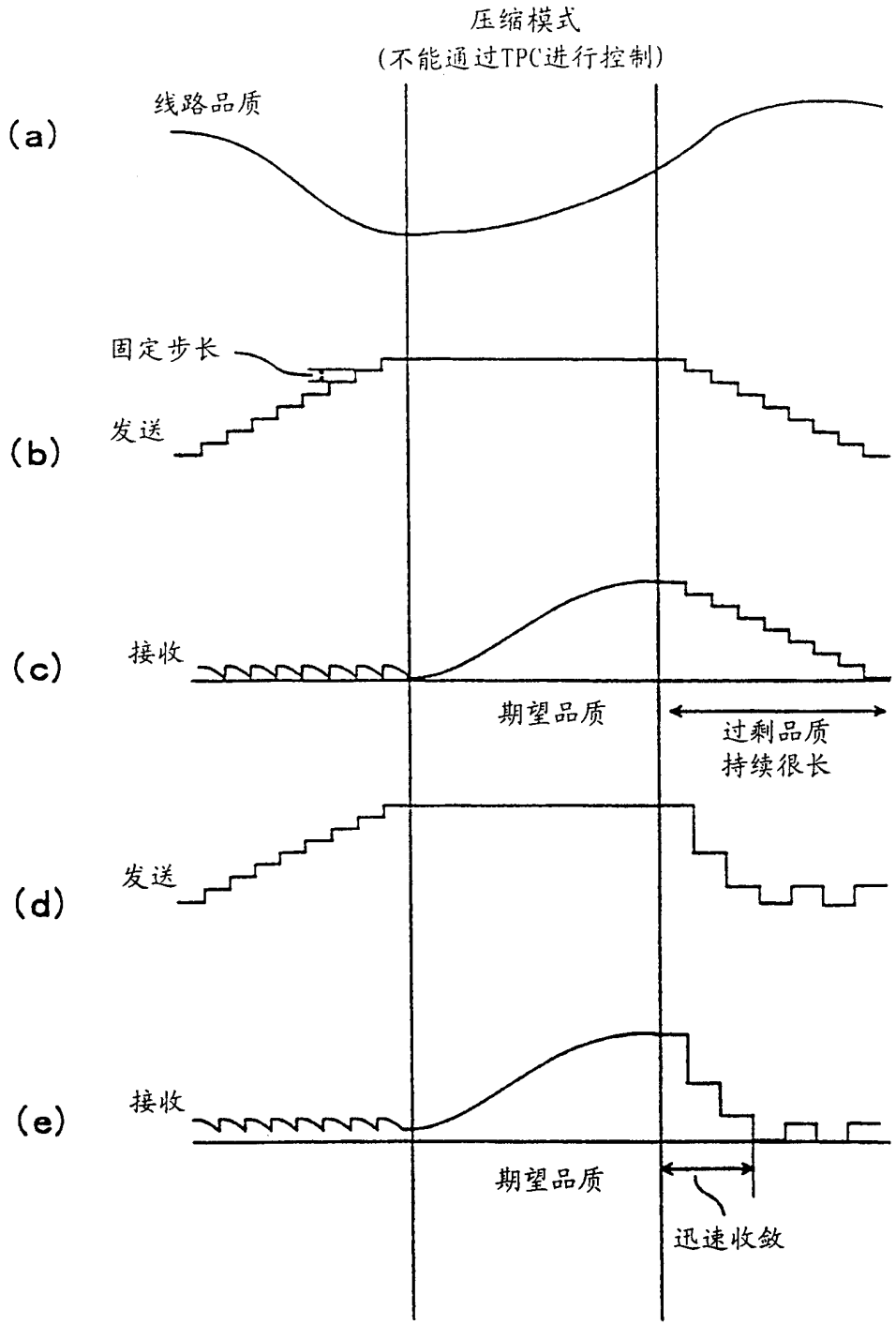

压缩模式
(不能通过TPC进行控制)
(a)
线路品质
(b)
固定步长
发送
(c)
接收
期望品质
过剩品质
持续很长
(d)
发送
(e)
接收
期望品质
迅速收敛

图 11

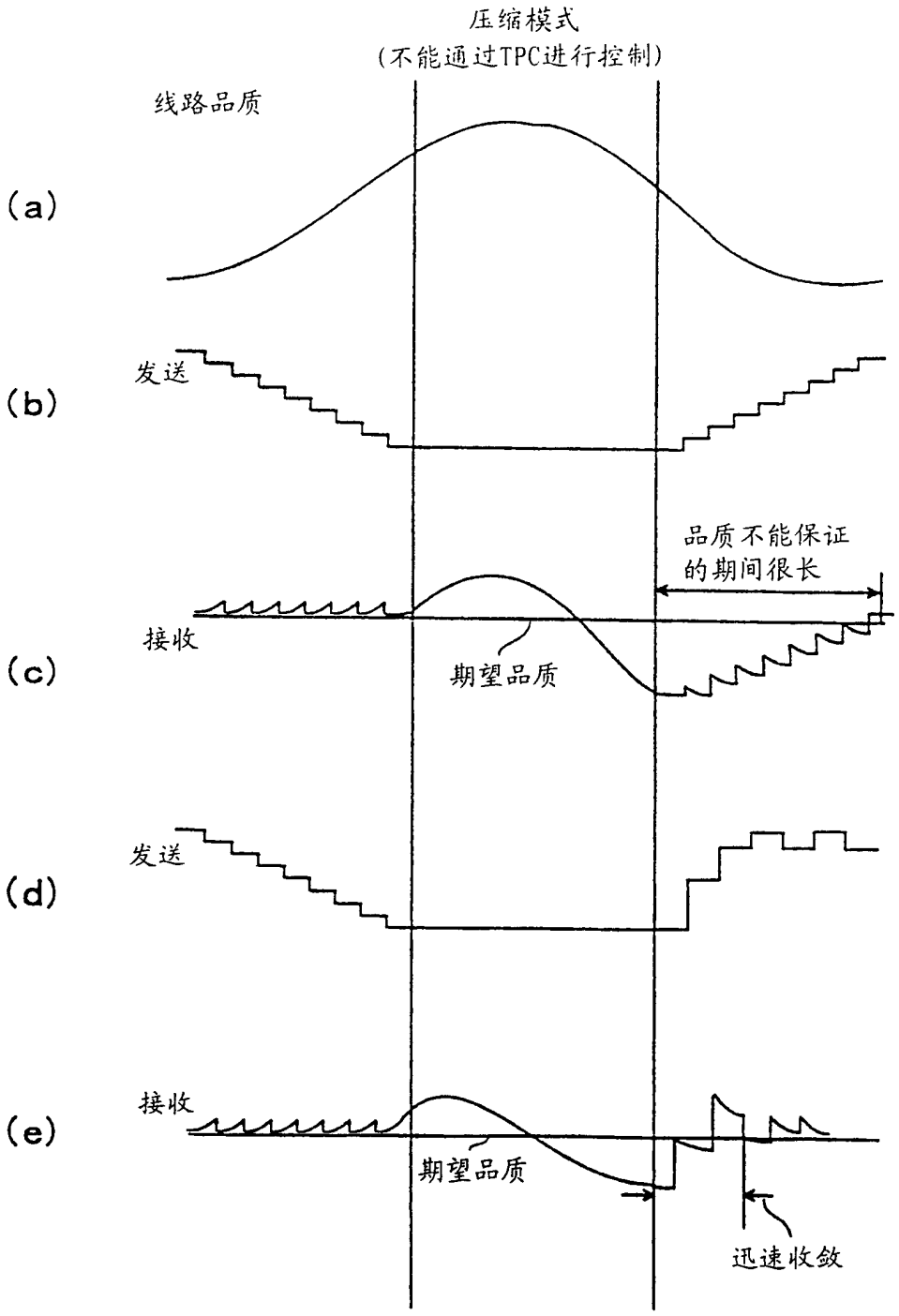

压缩模式
(不能通过TPC进行控制)
线路品质
(a)
发送
(b)
品质不能保证
的期间很长
接收
(c)
期望品质
发送
(d)
接收
(e)
期望品质
迅速收敛

图 12

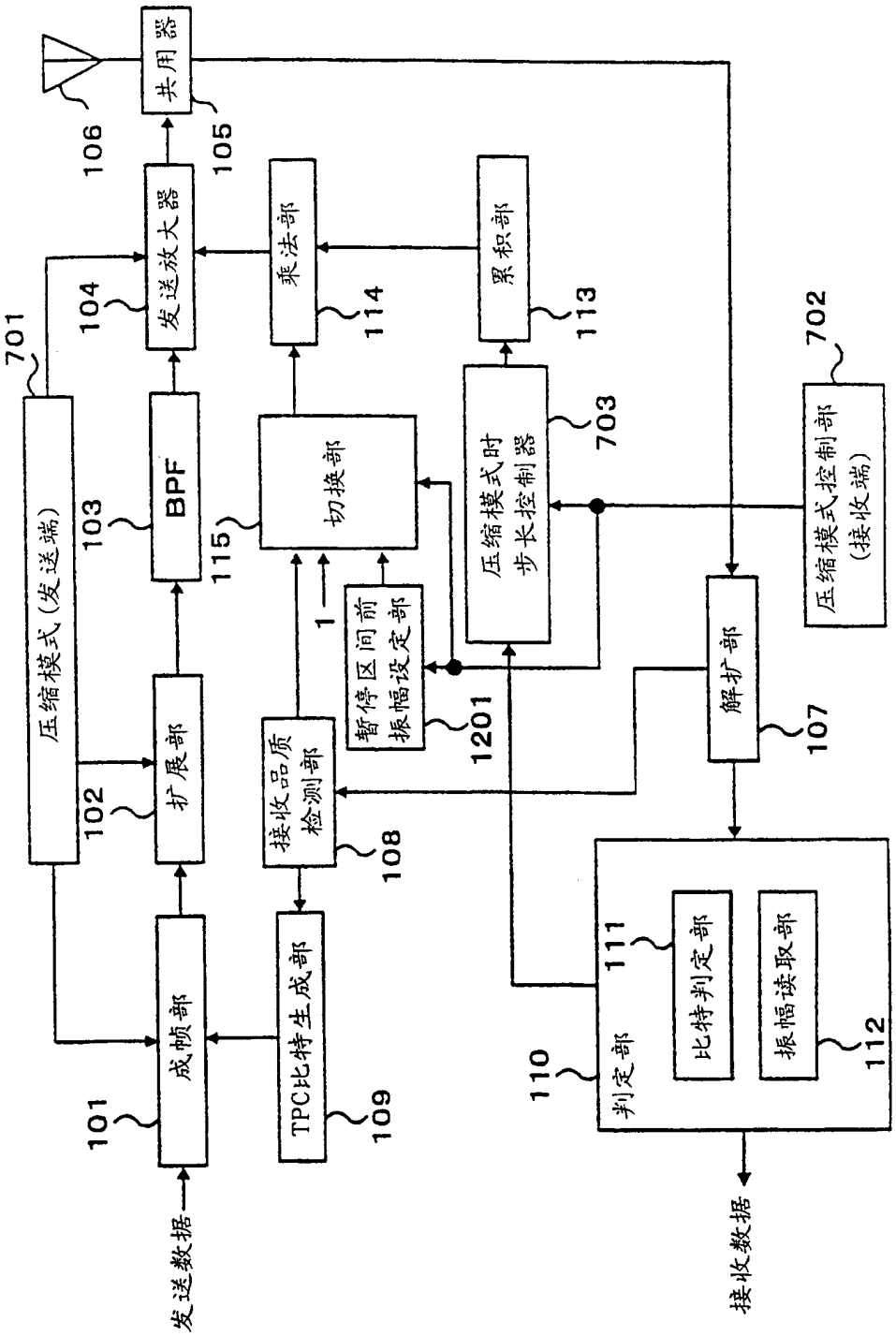
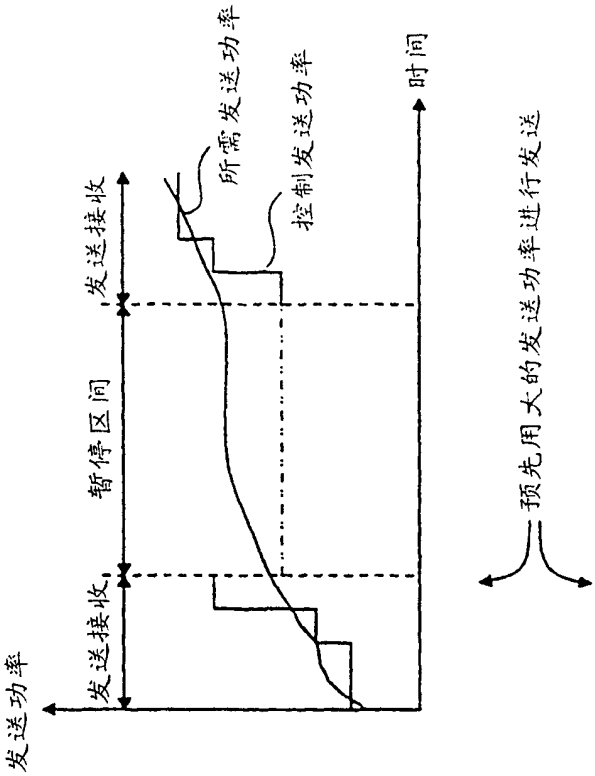

共用器
106
105
发送放大器
104
乘法部
114
累积部
113
701
压缩模式(发送端)
103
BPF
115
切换部
压缩模式时
步长控制器
703
702
压缩模式控制部
(接收端)
102
扩展部
1
暂停区间前
振幅设定部
1201
解扩部
107
接收品质
检测部
108
101
成帧部
TPC比特生成部
109
110
判定部
111
比特判定部
振幅读取部
112
发送数据
接收数据

图 13



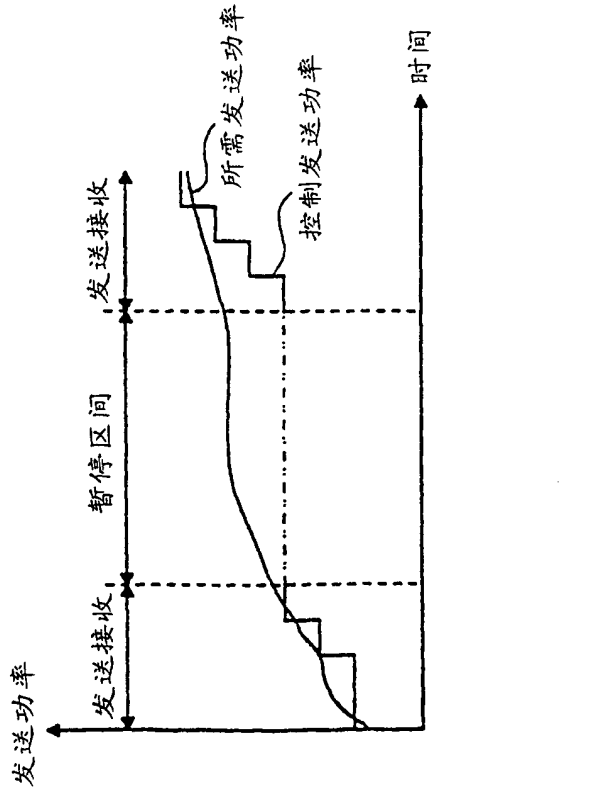
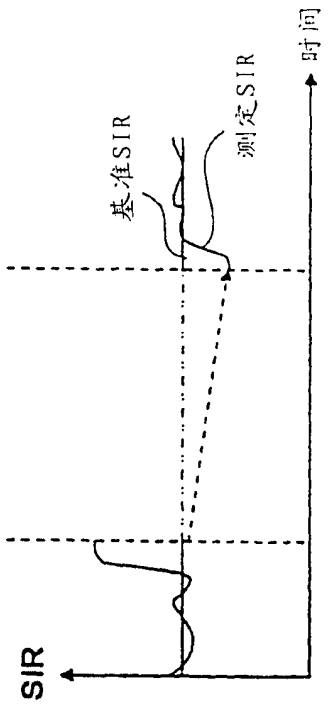


图 14A

预先用大的发送功率进行发送



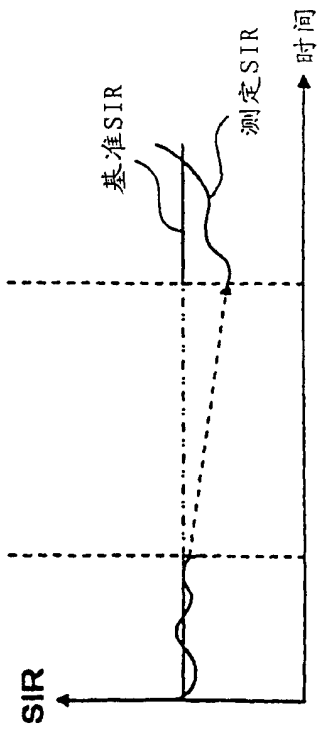


图 14B

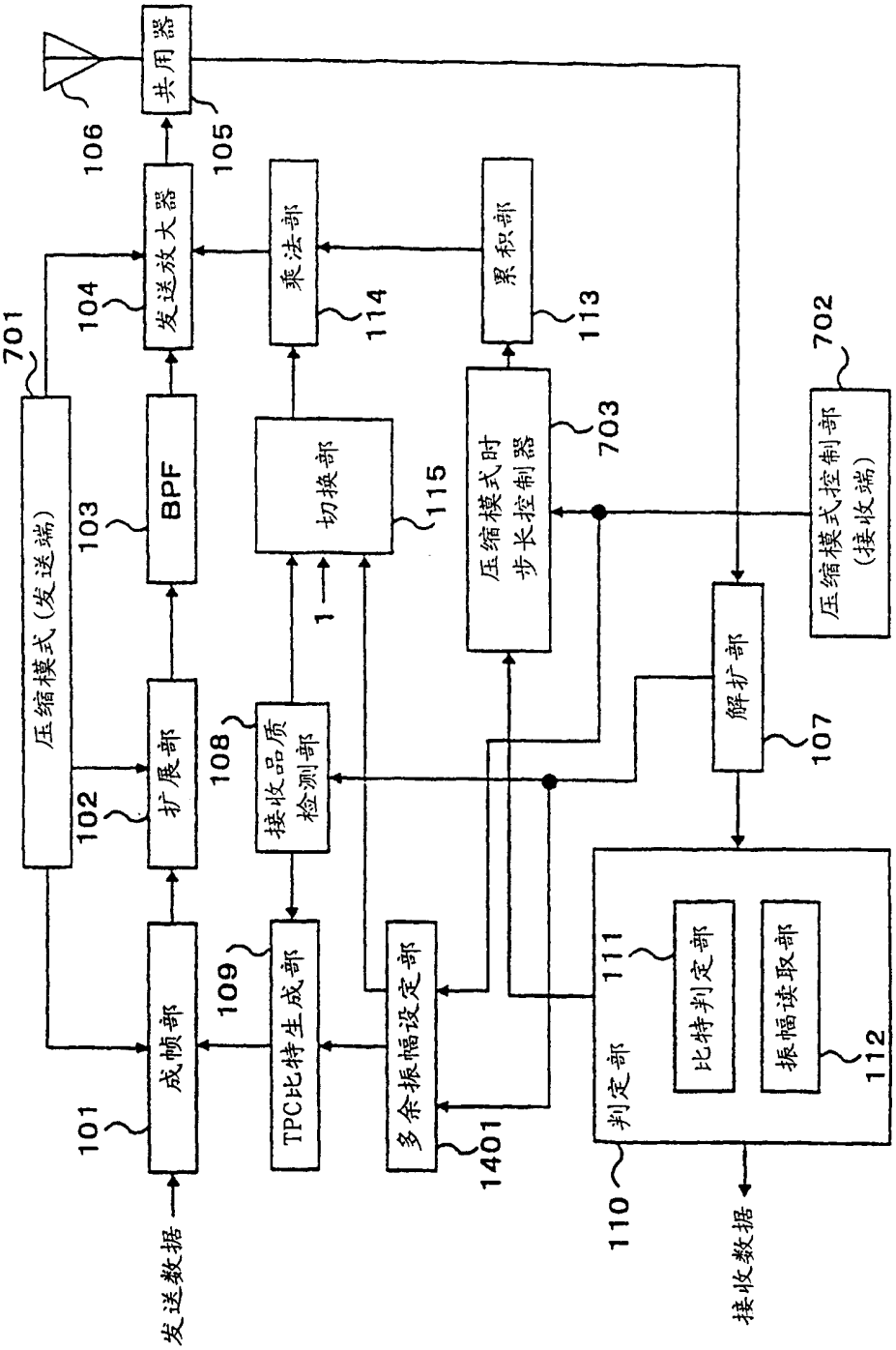

共用器
106
105
发送放大器
104
701
压缩模式(发送端)
103
BPF
乘法部
114
累积部
113
702
切换部
115
压缩模式时
步长控制器
703
压缩模式控制部
(接收端)
102
扩展部
108
接收品质
检测部
1
解扩部
107
101
成帧部
109
TPC比特生成部
多余振幅设定部
1401
111
判定部
比特判定部
振幅读取部
112
110
发送数据
接收数据

图 15

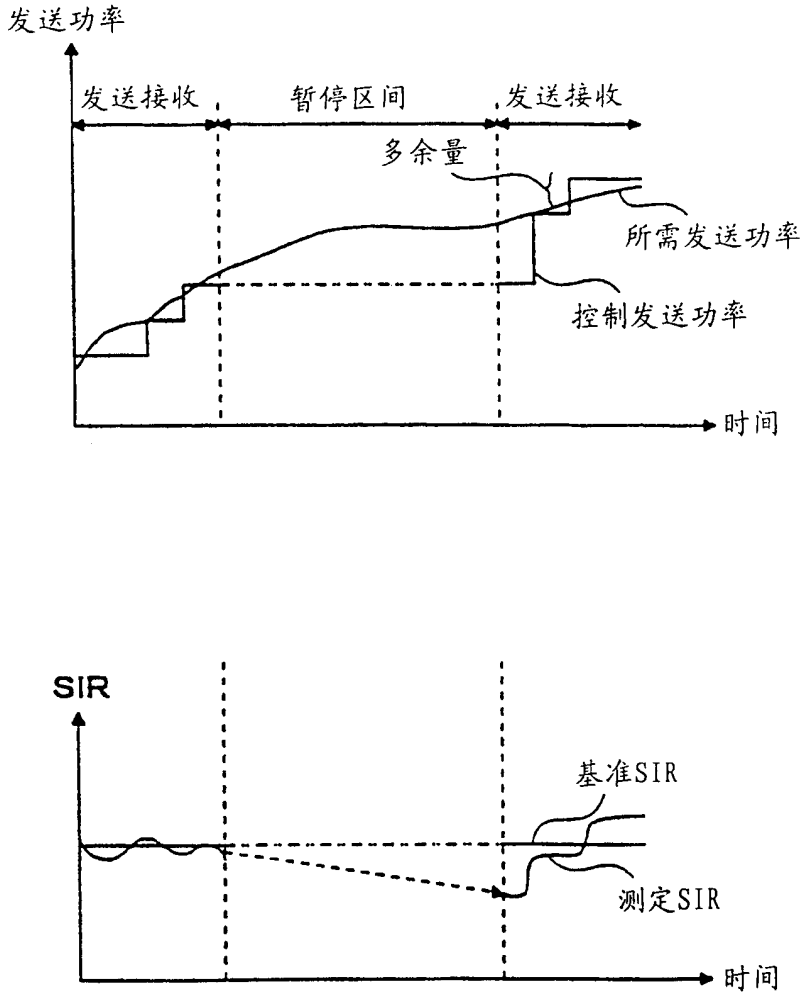


图 16

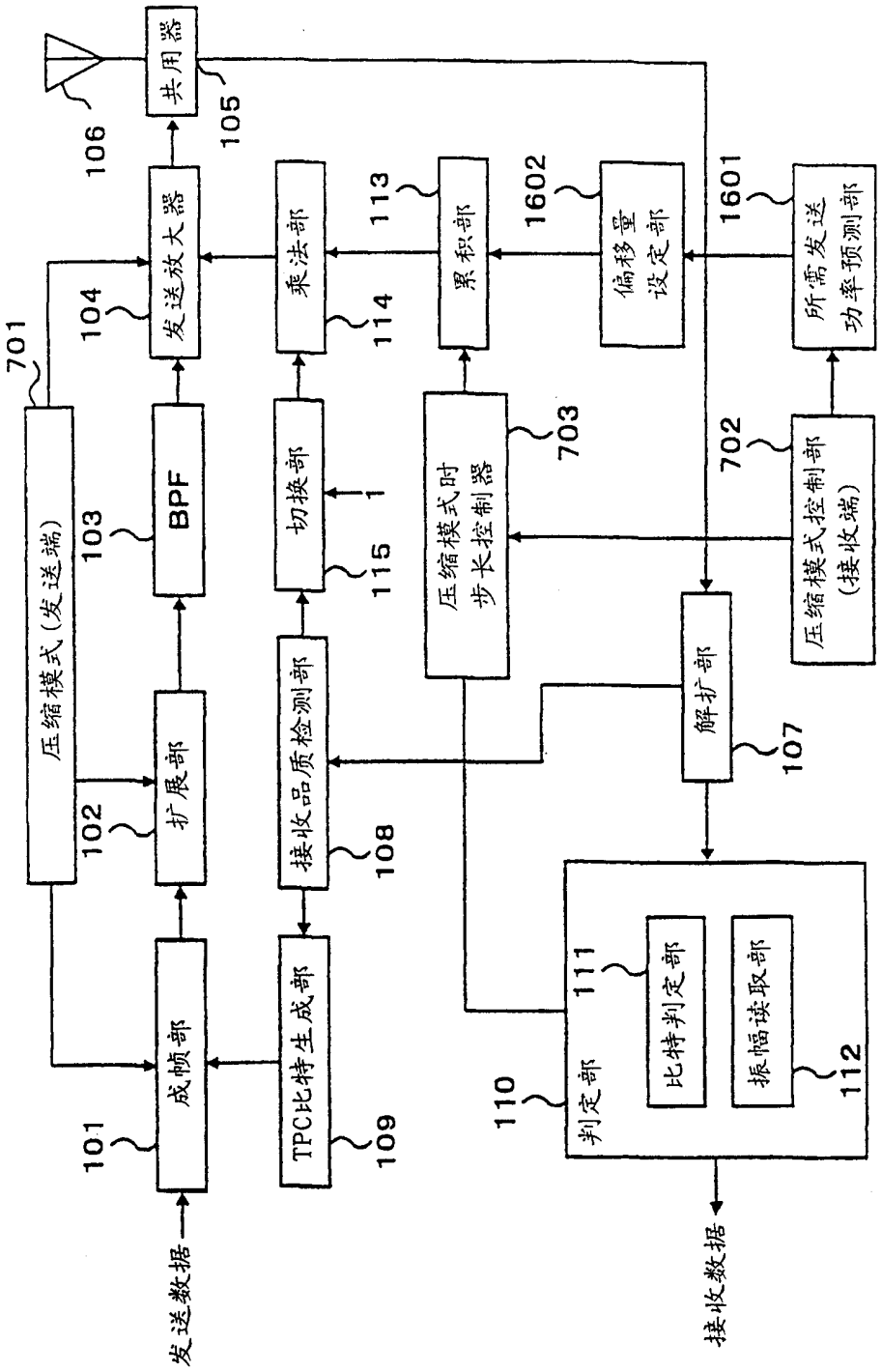

发送数据
接收数据
压缩模式(发送端)
成帧部
扩展部
BPF
发送放大器
共用器
TPC比特生成部
接收品质检测部
切换部
乘法部
累积部
偏移量设定部
所需发送功率预测部
压缩模式时步长控制器
压缩模式控制部(接收端)
解扩部
判定部
比特判定部
振幅读取部
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
1
701
702
703
1601
1602

图 17

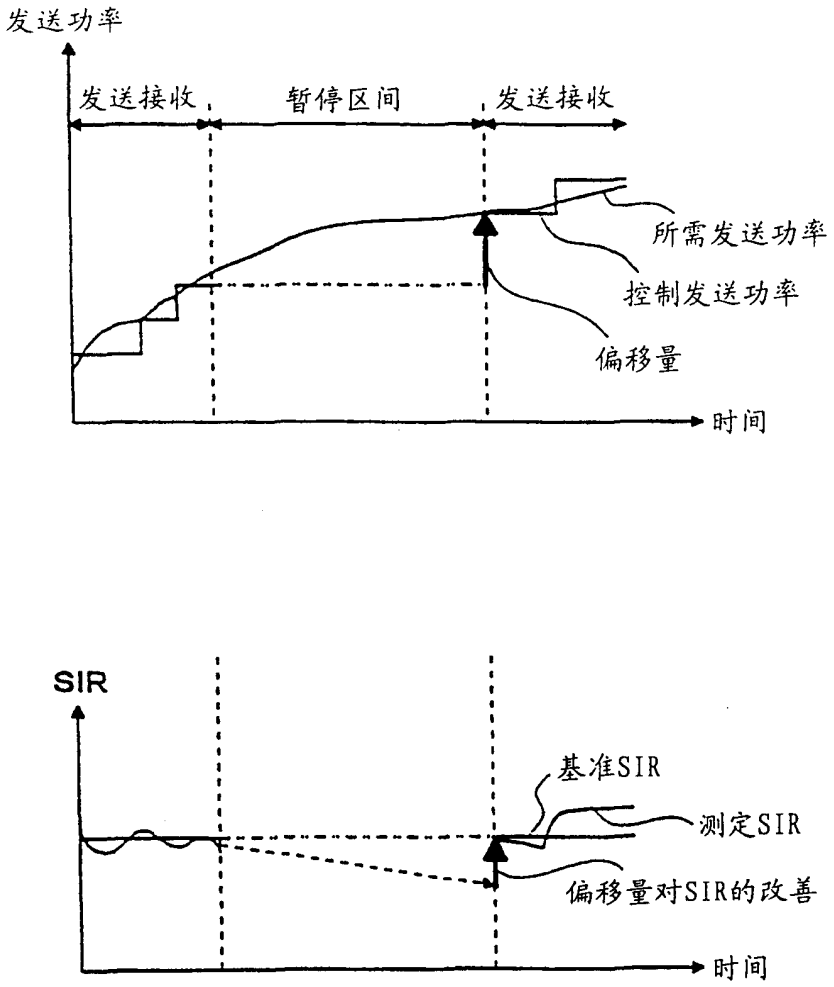

发送功率
发送接收
暂停区间
发送接收
所需发送功率
控制发送功率
偏移量
时间
SIR
基准SIR
测定SIR
偏移量对SIR的改善
时间

图 18

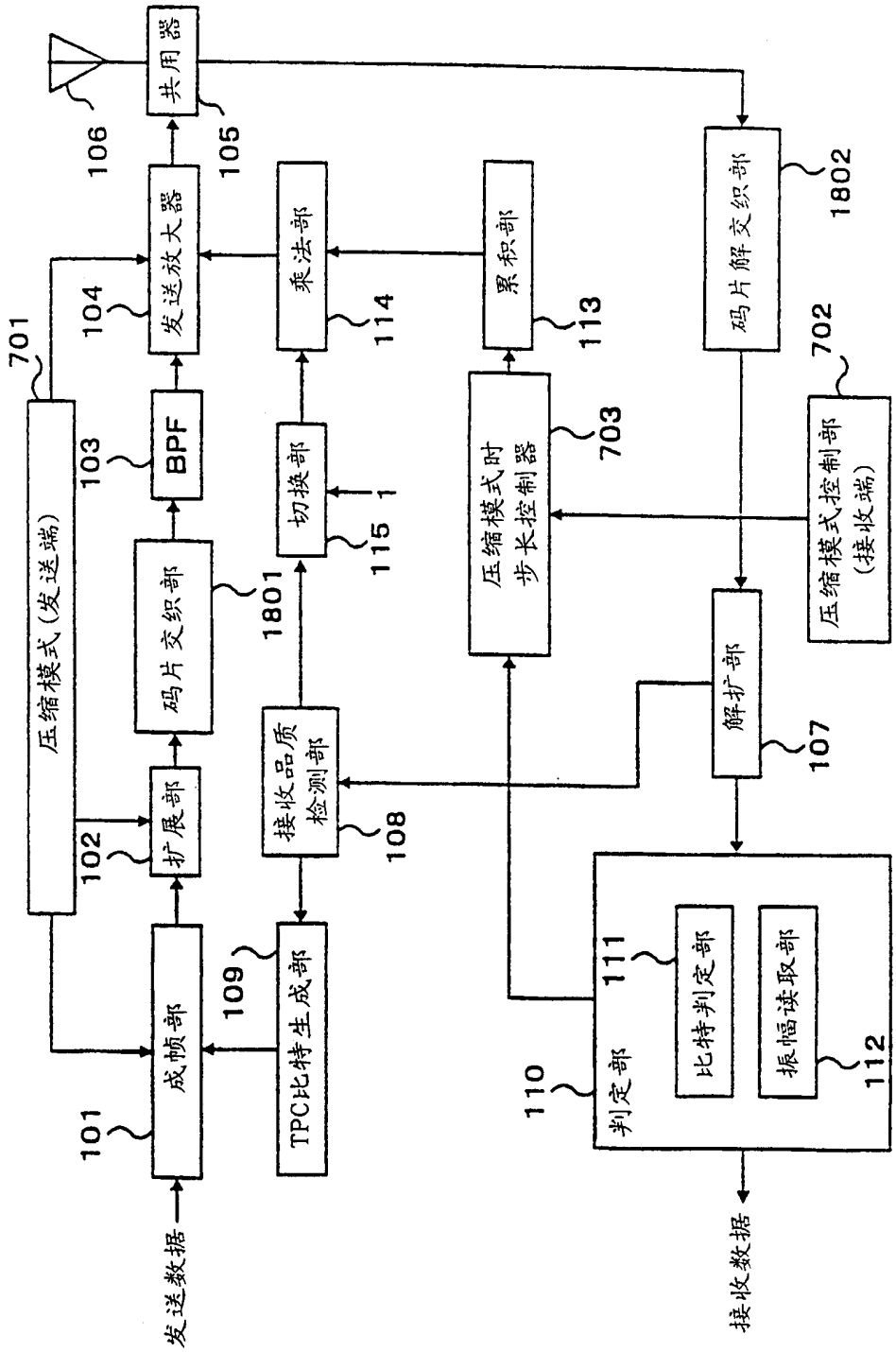

共用器
105
106
发送放大器
104
BPF
103
切换部
115
乘法部
114
累积部
113
码片解交织部
1802
701
压缩模式(发送端)
码片交织部
1801
扩展部
102
接收品质检测部
108
压缩模式时步长控制器
703
解扩部
107
压缩模式控制部(接收端)
702
成帧部
101
TPC比特生成部
109
判定部
110
比特判定部
111
振幅读取部
112
发送数据
接收数据

图 19

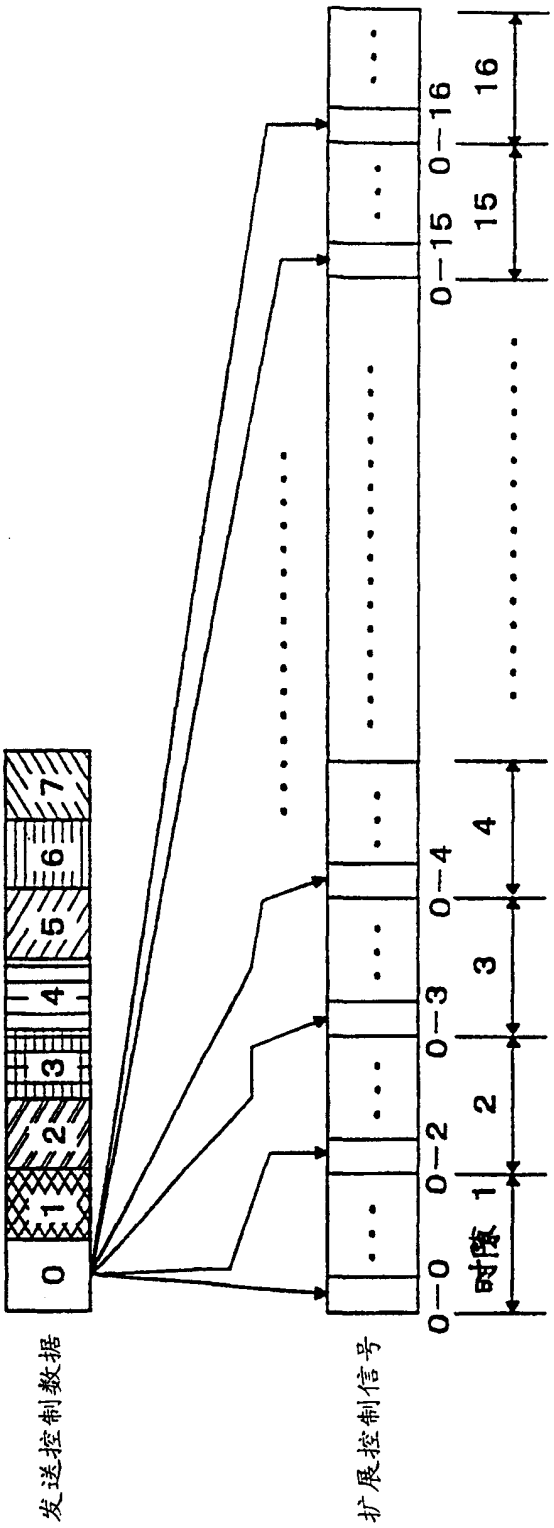


图 20