



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00800243.6

[45] 授权公告日 2003 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1118943C

[22] 申请日 2000.3.6 [21] 申请号 00800243.6

[30] 优先权

[32] 1999. 3. 6 [33] JP [31] 103044/1999

[86] 国际申请 PCT/JP00/01327 2000. 3. 6

[87] 国际公布 WO00/54417 日 2000.9.14

[85] 进入国家阶段日期 2000.10.30

[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 林真村

审查员 赵晓红

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

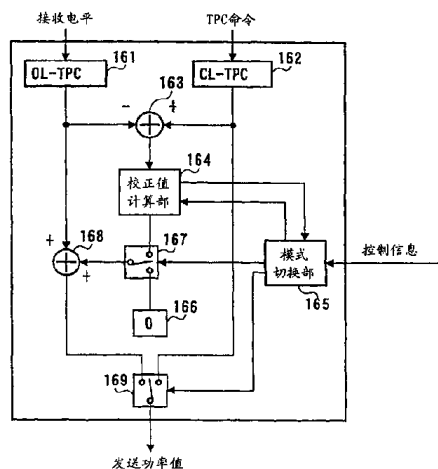
代理人 宋军

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 10 页

[54] 发明名称 收发装置和收发方法

[57] 摘要

在线路确定后，由 CL-TPC 部 162 计算基于 TPC 命令的发送功率值，并进行闭环发送功率控制。同时由 OL-TPC 部 161 计算基于接收电平的发送功率值，由校正值计算部 164 根据从 CL-TPC 部 162 和 OL-TPC 部 161 输出的发送功率值之间的差来计算校正值。在确定校正值后，通过模式选择部 165 来切换切换开关 167、169，并利用在基于接收电平的发送功率值上加上校正值所得的值来进行开环发送功率控制。因此，即使在接收测量精度不高的情况下，也可以校正接收电平测量误差，并且也可以应付出现急剧衰落和强烈干扰波的情况。



1、一种收发装置，包括：

5 第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收信号中的发送功率控制命令 TPC 来计算第二功率值；校正  
值计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值；以及  
功率值选择部件，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率  
值加上所述校正值所得的第三功率值中的某个作为发送功率值。

10 2、如权利要求 1 所述的收发装置，校正值计算部件把从第二功率值中  
减去第一功率值所得的值平均化，在平均值的变动量低于预先设定的阈值的  
情况下，把该平均值确定为校正值。

3、如权利要求 2 所述的收发装置，校正值计算部件对于从第二功率值  
中减去第一功率值所得的值进行时间加权并平均化。

15 4、如权利要求 1 所述的收发装置，功率值选择部件选择第一功率值作  
为线路确立前的发送功率值，选择第二功率值作为线路确立后到校正值确立  
前的发送功率值，选择第三功率值作为校正值确定后的发送功率值。

5、如权利要求 1 所述的收发装置，功率值选择部件在越区切换时选择  
第二功率值作为发送功率值。

20 6、如权利要求 1 所述的收发装置，功率值选择部件在校正值精度下降  
的情况下选择第二功率值作为发送功率值。

7、如权利要求 1 所述的收发装置，在把接收电平划分为几个区域，规  
定时间的平均接收电平在划分的区域中移动的情况下，功率值选择部件选择  
第二功率值作为发送功率值。

25 8、如权利要求 1 所述的收发装置，在预先设定校正值的有效期间，在  
确定校正值后经过有效期间的情况下，功率值选择部件选择第二功率值作为  
发送功率值。

9、如权利要求 5 所述的收发装置，校正值计算部件在功率值选择部件  
选择第二功率值作为发送功率值的情况下再次计算校正值。

30 10、一种装载收发装置的通信终端，所述收发装置包括：第一功率值计  
算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收  
信号中的发送功率控制命令 TPC 来计算第二功率值；校正值计算部件，根据

所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值；以及功率值选择部件，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值所得的第三功率值中的某个作为发送功率值。

5 收发装置包括：

第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；

第二功率值计算部件，根据接收信号中的发送功率控制命令 TPC 来计算第二功率值；

10 校正值计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值；以及

功率值选择部件，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值所得的第三功率值中的某个作为发送功率值，

其中，在所述通信终端根据接收电平进行开环发送功率控制的情况下，所述基站装置停止发送功率控制命令 TPC 的发送。

15 12、一种装载收发装置的基站装置，所述收发装置包括：第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收信号中的发送功率控制命令 TPC 来计算第二功率值；校正值计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值；以及功率值选择部件，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值所得的第三功率值中的某个作为发送功率值。

20 13、一种通信系统，包括通信终端和装载有收发装置的基站装置，所述收发装置包括：

第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；

25 第二功率值计算部件，根据接收信号中的发送功率控制命令 TPC 来计算第二功率值；

校正值计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值；以及

功率值选择部件，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值所得的第三功率值中的某个作为发送功率值，

30 其中，在所述基站装置根据接收电平进行开环发送功率控制的情况下，所述通信终端停止发送功率控制命令 TPC 的发送。

14、一种发送功率控制方法，在线路确立前，通过根据接收电平计算出的第一发送功率值来控制发送功率，在线路确立后，通过根据接收信号中的发送功率控制命令 TPC 计算出的第二发送功率值来控制发送功率，根据所述第二发送功率值和所述第一发送功率的差来计算校正值，在所述校正值确定后，通过把所述第一发送功率值加上所述校正值所得的第三发送功率值来控制发送功率。

15、如权利要求 14 所述的发送功率控制方法，在越区切换时通过第二发送功率值来控制发送功率，再次计算校正值。

16、如权利要求 14 所述的发送功率控制方法，在判断校正值精度下降的情况下，通过第二发送功率值来控制发送功率，再次计算校正值。

17、如权利要求 14 所述的发送功率控制方法，在把接收电平划分为几个区域，规定时间的平均接收电平在划分的区域中移动的情况下，通过第二发送功率值来控制发送功率，再次计算校正值。

18、如权利要求 14 所述的发送功率控制方法，在预先设定校正值的有效期间，在确定校正值后经过有效时间的情况下，通过第二发送功率值来控制发送功率，再次计算校正值。

## 收发装置和收发方法

## 5 技术领域

本发明涉及装载在移动无线通信系统的通信装置中的进行功率控制的收发装置和收发方法。

## 背景技术

10 作为无线通信中接入(アクセス)方式之一的 CDMA(码分多址)是用户间共用同一频率、同一时间的接入形式。因此,期望的发送台在远处,不期望的干扰台在近处的情况下,如果各台按同一功率发送,那么来自干扰台的信号电平比期望的发送台的信号电平大,存在不能通信那样的问题。

此外,在陆地移动通信中,作为使线路品质劣化的原因是衰落。在陆地  
15 移动通信的传输路径中,从基站发送的信号在通信终端周围的建筑物上因反射、散射、折射而产生驻波。如果通信终端在其中移动,那么与移动速度成比例,来自基站的信号电平急剧下降,引起使接收品质劣化的衰落。

因此,在使用 CDMA 的蜂窝系统中,进行发送功率控制(TPC),以补偿衰落变动,使接收电平相等,来解决上述问题。

20 作为发送功率控制的代表,有闭环发送功率控制和开环发送功率控制。

闭环发送功率控制是这样一种方法,对自身的发送信号,在通信对方侧测定与接收品质相当的 SIR(信号干扰比),在测定 SIR 值比目标 SIR 值大的情况下使发送功率减低,而在测定 SIR 比目标 SIR 值低的情况下用反向回路传送使发送功率增加的控制命令(以下称为‘TPC 命令’),根据该 TPC 命令  
25 的内容来控制发送功率。

另一方面,开环发送功率控制是这样一种方法,从已知的通信对方的发送电平中减去接收电平,算出无线区间中损失的电平,在该损失电平上加上作为目标的通信对方的接收电平来控制发送功率值。

但是,由于闭环发送功率控制的控制延迟大,难以动态进行控制,所以  
30 在高速的衰落和强烈干扰波出现的情况下,存在系统的通信品质可能极大下降的缺点。

另一方面，由于开环发送功率控制也不能应付各基站的适当接收电平不同的情况，所以在基站接收电平中可能产生偏离误差，此外，由于不能校正各通信终端的接收电平测定误差，所以存在必须提高通信终端的接收测定精度的缺点。

5 就是说，闭环发送功率控制和开环发送功率控制各有优劣。

### 发明内容

本发明的首要目的在于提供收发装置和收发方法，通过自适应地切换闭环发送功率控制和开环发送功率控制来有效地利用两者的特性，即使接收测定精度不高，也可以校正接收电平测定误差，而且，可以进行能够应付高速的衰落或强烈干涉波出现的情况的发送功率控制。

该目的这样来实现，在线路确立后，根据基于 TPC 命令的发送功率值来进行闭环发送功率控制，同时根据基于接收电平的发送功率值与基于 TPC 命令的发送功率值的差来算出校正值，在算出校正值后，通过在基于接收电平的发送功率值中加上校正值所得的值来进行开环发送功率控制。

因此，本发明提供一种收发装置，包括：第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收信号中的 TPC（发送功率控制）命令来计算第二功率值；校正值计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值；以及功率值选择部件，作为发送功率值，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值所得的第三功率值中的某个。

本发明还提供一种装载收发装置的通信终端，所述收发装置包括：第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收信号中的 TPC 命令来计算第二功率值；校正值计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值；以及功率值选择部件，作为发送功率值，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值所得的第三功率值中的某个。

本发明还提供一种通信系统，包括基站装置和装载有收发装置的通信终端，所述收发装置包括：第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收信号中的 TPC 命令来计算第二功率值；校正值计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正

值；以及功率值选择部件，作为发送功率值，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值得到的第三功率值中的某个，其中，在所述通信终端根据接收电平进行开环发送功率控制的情况下，所述基站装置停止 TPC 命令的发送。

- 5 本发明还提供一种装载收发装置的基站装置，所述收发装置包括：第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收信号中的 TPC 命令来计算第二功率值；校正值得计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值得；以及功率值选择部件，作为发送功率值，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值得的第三功率值中的某个。
- 10

- 本发明还提供一种通信系统，包括通信终端和装载有收发装置的基站装置，所述收发装置包括：第一功率值计算部件，根据接收电平来计算第一功率值；第二功率值计算部件，根据接收信号中的 TPC 命令来计算第二功率值；校正值得计算部件，根据所述第二功率值和所述第一功率值的差来计算校正值得；以及功率值选择部件，作为发送功率值，选择所述第一功率值、所述第二功率值或所述第一功率值加上所述校正值得的第三功率值中的某个，其中，在所述基站装置根据接收电平进行开环发送功率控制的情况下，所述通信终端停止 TPC 命令的发送。
- 15

- 本发明还提供一种发送功率控制方法，在线路确立前，通过根据接收电平计算出的第一发送功率值来控制发送功率，在线路确立后，通过根据接收信号中的 TPC 命令计算出的第二发送功率值来控制发送功率，根据所述第二发送功率值和所述第一发送功率的差来计算校正值得，在所述校正值得确定后，通过把所述第一发送功率值加上所述校正值得的第三发送功率值来控制发送功率。
- 20

25

#### 附图说明

- 图 1 表示配有本发明实施例 1 的收发装置的通信终端结构的方框图；
- 图 2 表示本发明实施例 1 的通信终端的接收部结构的方框图；
- 图 3 表示本发明实施例 1 的通信终端的发送部结构的方框图；
- 30 图 4 表示本发明实施例 1 的通信终端的发送功率控制部结构的方框图；
- 图 5 表示本发明实施例 1 的通信终端的状态转变图；

图 6 表示本发明实施例 1 的通信终端的发送功率推移的图；

图 7 表示本发明实施例 1 的通信终端的越区切换时的状态转变图；

图 8 表示本发明实施例 1 的通信终端的基于接收电平区分的状态转变图；

5 图 9 表示本发明实施例 2 的基站结构的方框图；

图 10 表示本发明实施例 2 的基站的接收部结构的方框图；

图 11 表示本发明实施例 2 的基站的发送部结构的方框图；和

图 12 是表示本发明实施例 2 的基站的 TPC 命令生成部结构的方框图。

## 10 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)

图 1 是配有本发明实施例 1 的发送接收装置的通信终端的结构方框图。

15 在图 1 所示的通信终端中，主要包括：收发射频信号波的天线 101；切换收发定时的收发切换部 102；处理接收波并取出接收信息、控制信息、TPC 命令和接收电平的接收部 103；根据控制信息、TPC 命令和接收电平来进行各部分控制的控制部 104；以及发送携带发送信息和控制信息的发送波的发送部 105。此外，控制部 104 有根据接收电平或 TPC 命令来决定发送功率值的发送功率控制部 106。

20 图 2 是表示本发明实施例 1 的通信终端的接收部 103 结构的方框图。

接收部 103 包括：放大部 131，放大接收波；相关运算解调部 132，把放大后接收波的频率变换为基带，进行相关运算，解调期望信号；检波部 133，使用相关值进行检波处理，取出解码数据；解码部 134，对解码数据进行维特比解码等解码处理，输出接收信息、控制信息和 TPC 命令；以及电平测定部 135，测定作为来自放大部 131 的接收波电平与来自相关运算解调部 132 的期望波信号电平之比的 SIR。

图 3 是表示本发明实施例 1 的通信终端的发送部 105 结构的方框图。

30 发送部 105 包括：编码部 151，在发送信息中插入控制信息，进行卷积码等编码处理；调制部 152，对编码数据进行一次调制和扩频处理并变频为射频；放大部 153，根据来自发送功率控制部 106 的发送功率值来放大已调制的发送波。



切换开关 169 根据模式切换部 165 的控制把从加法器 168 或 CL-TPC 部 162 中的某个输出的发送功率值输出至放大部 153。

以下，参照图 5 的状态转变图和图 6 的表示发送功率推移的图来说明对模式切换部 165 的切换开关 167 和切换开关 169 的切换控制操作。

- 5       首先，作为初始 OL-TPC 模式(A)，从接通电源至线路确立的期间，模式切换部 165 使切换开关 167 与 ‘0’ 数据输出部 166 连接，使切换开关 169 与加法器 168 连接。其结果，通信终端进行对基于接收电平的发送功率值不实施校正的开环发送功率控制。

- 10       接着，模式切换部 165 在从解码部 134 输出的控制信息中获得确立线路旨意的信息时，使切换开关 169 与 CL-TPC 部 162 连接，转移到 CL-TPC 模式(B)。其结果，通信终端按基于接收波中携带的 TPC 命令的发送功率值来进行闭环发送功率控制。

- 15       这里，在进行闭环发送功率控制期间，OL-TPC 部 161 持续计算发送功率值。该值是假设进行开环发送功率控制情况下的估计发送功率值。此外，如上所述，校正值计算部 164 根据从 CL-TPC 部 162 输出的当前使用的发送功率值中减去估计发送功率值所得的值来算出、确定校正值，把确定了校正旨意的控制信息输出至模式切换部 165。

- 20       如果输入确定了校正旨意的控制信息，那么模式切换部 165 使切换开关 167 与校正值计算部 164 连接，使切换开关 169 与加法器 168 连接，转移到 OL-TPC 模式(C)。此外，此时，对校正值计算部 164 输出控制信号，使校正值固定。其结果，通信终端使用对基于接收电平的发送功率值校正了接收电平测定误差等所得的发送功率值，进行开环发送功率控制。

- 25       通过对基于接收电平的发送功率值校正接收电平测定误差等，可以达到与进行闭环发送功率控制情况大致相同的发送功率值，而且，还可以应付急剧衰落或强烈干扰波出现的情况。在转移到 OL-TPC 模式(C)后，通信终端维持该状态。

- 30       但是，在越区切换时，由于必须校正移动目的小区的基站的接收电平误差等，所以如图 7 所示，通信终端转移到 CL-TPC 模式(B)，进行闭环发送功率控制。模式切换部 165 在根据从解码部 134 输出的控制信息获得开始越区切换旨意的信息时，使切换开关 169 与 CL-TPC 部 162 连接，对校正值计算部 164 输出控制信号，再次计算校正值。

此外，在切换时以外判断校正值的精度已下降的通信终端的情况下，可以从 OL-TPC 模式(C) 转移到 CL-TPC 模式(B)。作为可以判断为校正值精度下降的情况，有通信终端侧监视 TPC 命令，在增加命令或降低命令持续了一定次数的情况，或一定期间内增加命令与降低命令的比率上有极大差的情况。而且，基站也可以根据接收电平、SIR、检错码等通信品质判断为校正值精度降低，把判断结果作为控制信息发送至通信终端。

此外，如图 8 所示，在把接收电平划分成几个区域，在规定时间的平均接收电平在划分的区域中移动的情况下，也可以转移到 CL-TPC 模式(B)。这对误差产生方法的倾向因接收电平而不同的情况是有效的。

此外，通信终端也可以预先设定校正值的有效期间，在转移到 OL-TPC 模式(C) 后经过有效期间的时刻转移到 CL-TPC 模式(B)。

这样，通过在进行闭环发送功率控制期间算出校正接收电平测定误差等的校正值，根据把基于接收电平的发送功率值与校正值相加所得的值来进行开环发送功率控制，即使接收测定精度不高，也可以校正接收电平测定误差，而且，可以进行能够应付急剧衰落或强烈干扰波出现的情况的发送功率控制。

而且，由于开环发送功率控制与闭环发送功率控制相比 TPC 误差小，所以在进行开环发送功率控制时间长的本发明中，可以实现系统的信道容量的增加。

此外，根据需要，可以自适应地将发送功率控制方法从开环发送功率控制切换为闭环发送功率控制。

#### (实施例 2)

在实施例 1 中，说明了通信终端自适应地切换开环发送功率控制和闭环发送功率控制的形态。

这里，在通信终端进行开环发送功率控制的期间，基站不必发送 TPC 命令。因此，如果基站检测通信终端正在进行开环发送功率控制，取代 TPC 命令发送其他信息，那么使下行线路的传输效率提高。

实施例 2 是这样的形态，在配有实施例 1 的收发装置的通信终端进行开环发送功率控制期间，在基站中不发送 TPC 命令。图 9 是表示本发明实施例 2 的基站结构的方框图。

在图 9 所示的基站中，主要包括：收发射频信号波的天线 201；切换收

发定时的收发切换部 202; 把接收波的放大量分配给每个用户的放大分配部 203; 处理接收波并取出接收信息、控制信息和接收电平的接收部 204; 根据控制信息和接收电平来进行各部控制的控制部 205; 发送携带控制信息和 TPC 命令的发送波的发送部 206; 以及复用、放大对各用户的发送波的复用放大部 207。此外, 控制部 205 有根据接收电平来生成 TPC 命令的 TPC 命令生成部 208。

图 10 是表示本发明实施例 2 的基站接收部 204 结构的方框图。

接收部 204 包括: 相关运算解调部 241, 把接收波频率变换为基带, 进行相关运算, 解调期望波信号; 检波部 242, 使用相关值, 进行检波处理, 取出解码数据; 解码部 243, 对解码数据进行维特比解码等解码处理, 输出接收信息和控制信息; 以及电平测定部 244, 测定作为来自放大分配部 203 的放大量与来自相关运算解调部 132 的期望波信号电平之比的 SIR。

图 11 是表示本发明实施例 2 的基站的发送部 206 结构的方框图。

发送部 206 包括: 编码部 261, 在发送信息中插入控制信息和 TPC 命令, 进行卷积码等的编码处理; 调制部 262, 对编码数据进行一次调制和扩频处理, 变频为射频; 以及放大部 263, 放大已调制的发送波。

图 12 是表示本发明实施例 2 的基站的 TPC 命令生成部 208 结构的方框图。

在图 12 中, 比较部 281 根据从电平测定部 244 输出的接收电平比基准值 282 高还是低, 来生成对通信终端命令发送功率增加或降低的 TPC 命令。

切换开关 283 根据来自解码部 243 的控制信息, 在应该插入 TPC 命令的发送时隙的位置插入从比较部 281 输出的 TPC 命令或其他信息。

就是说, 目前, 通信终端在进行闭环发送功率控制的情况下插入 TPC 命令, 而在进行开环发送功率控制的情况下插入其他信息。

这样, 在通信对方进行开环发送功率控制期间, 通过代替 TPC 命令发送其他信息, 使传输效率提高。这在进行开环发送功率控制的时间长的本发明中特别有效。

再有, 在上述各实施例中, 说明了通信终端独自判断各模式的移动定时的情况, 但在本发明中, 也可以基站判断各模式的转移定时, 根据控制信息对通信终端指示转移定时。

此外, 在上述各实施例中, 说明了通信终端的上行线路的发送功率控制, 但本发明也可以用于基站下行线路的发送功率控制。

此外，在上述各实施例中，示出了发送信息和控制信息及 TPC 命令一起进行纠错编码处理并发送的情况，但在本发明中，即使对控制信息和 TPC 命令不进行纠错编码处理的情况下，也可以获得同样的效果。这种情况下，控制信息和 TPC 命令在检波部被取出。

- 5 如以上说明，按照本发明的收发装置和收发方法，通过自适应地切换闭环发送功率控制和开环发送功率控制来有效地利用两者的特性，即使接收测定精度不高，也可以校正接收电平测定误差，而且，可以进行能够应付急剧衰落或强烈干扰波出现的情况的发送功率控制。

10 本说明书基于 1999 年 3 月 6 日申请的特愿平 11-103044 号。其内容全部包含于此。

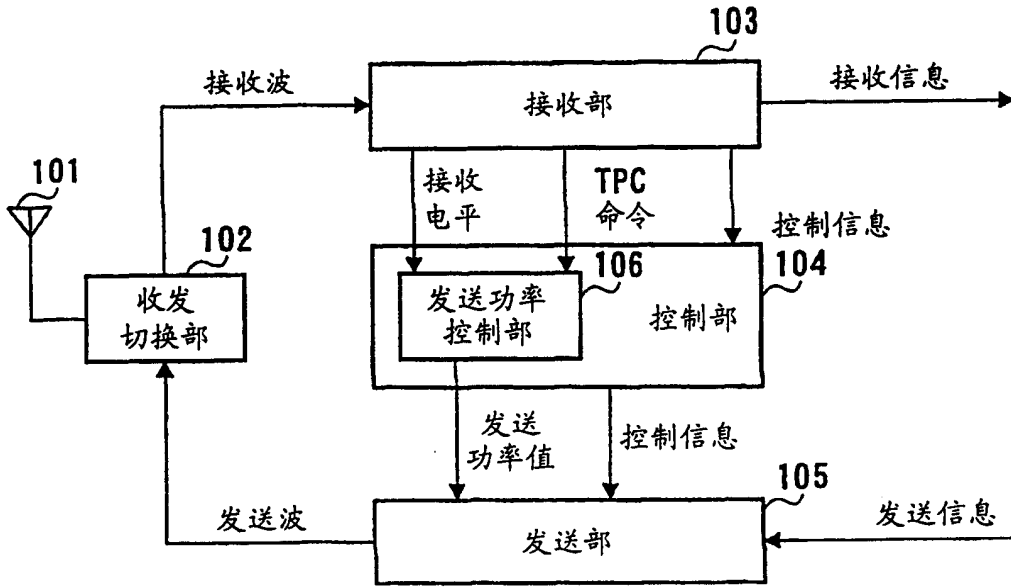


图 1

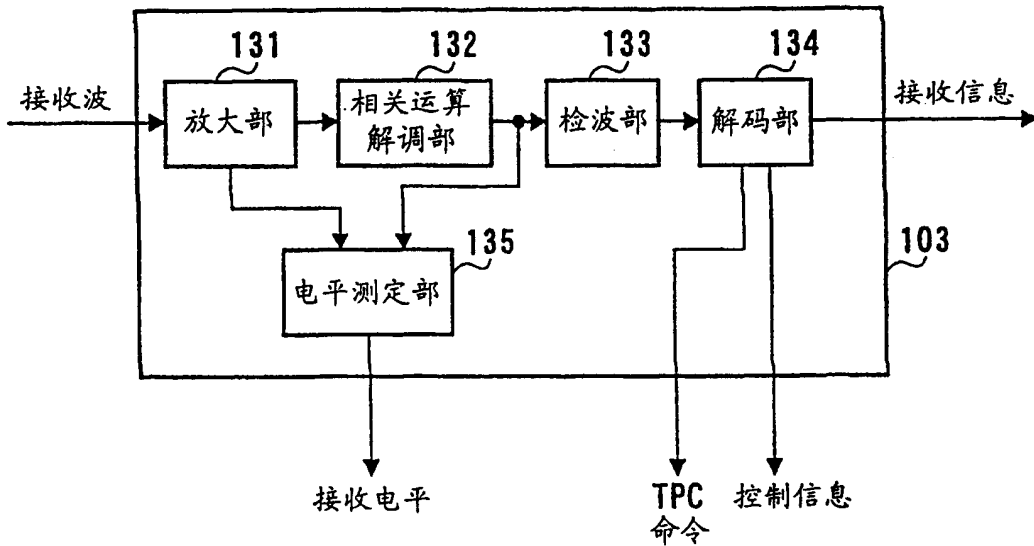


图 2

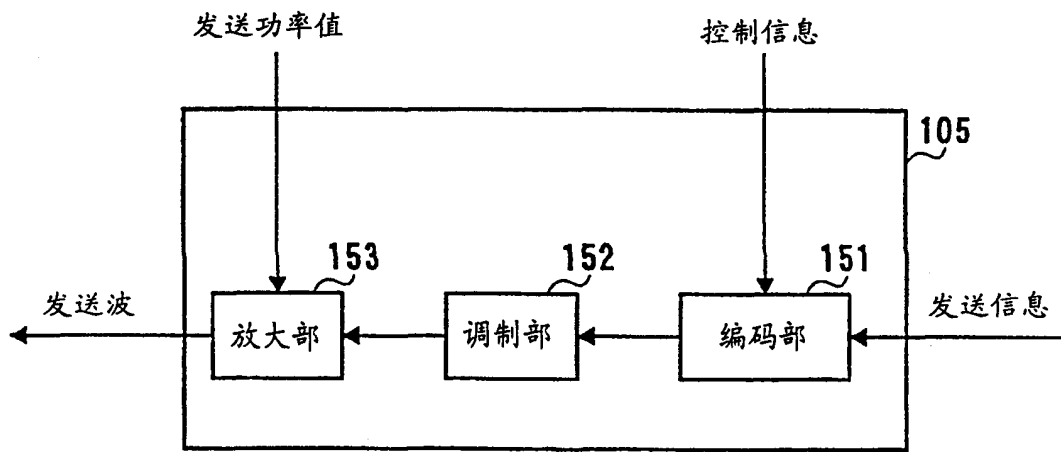


图 3

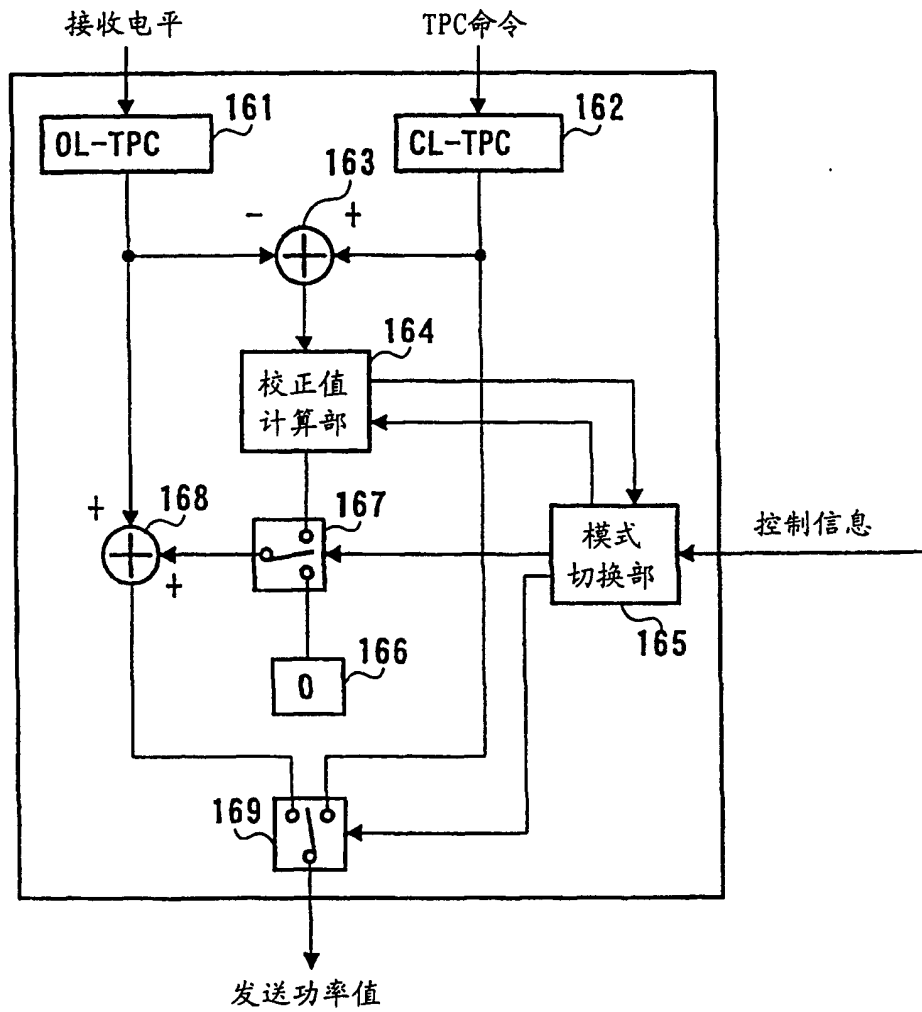


图 4

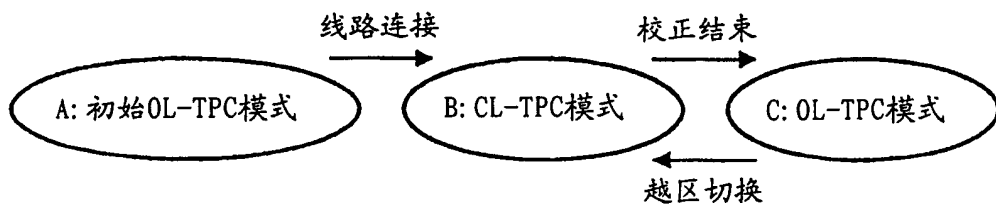


图 5

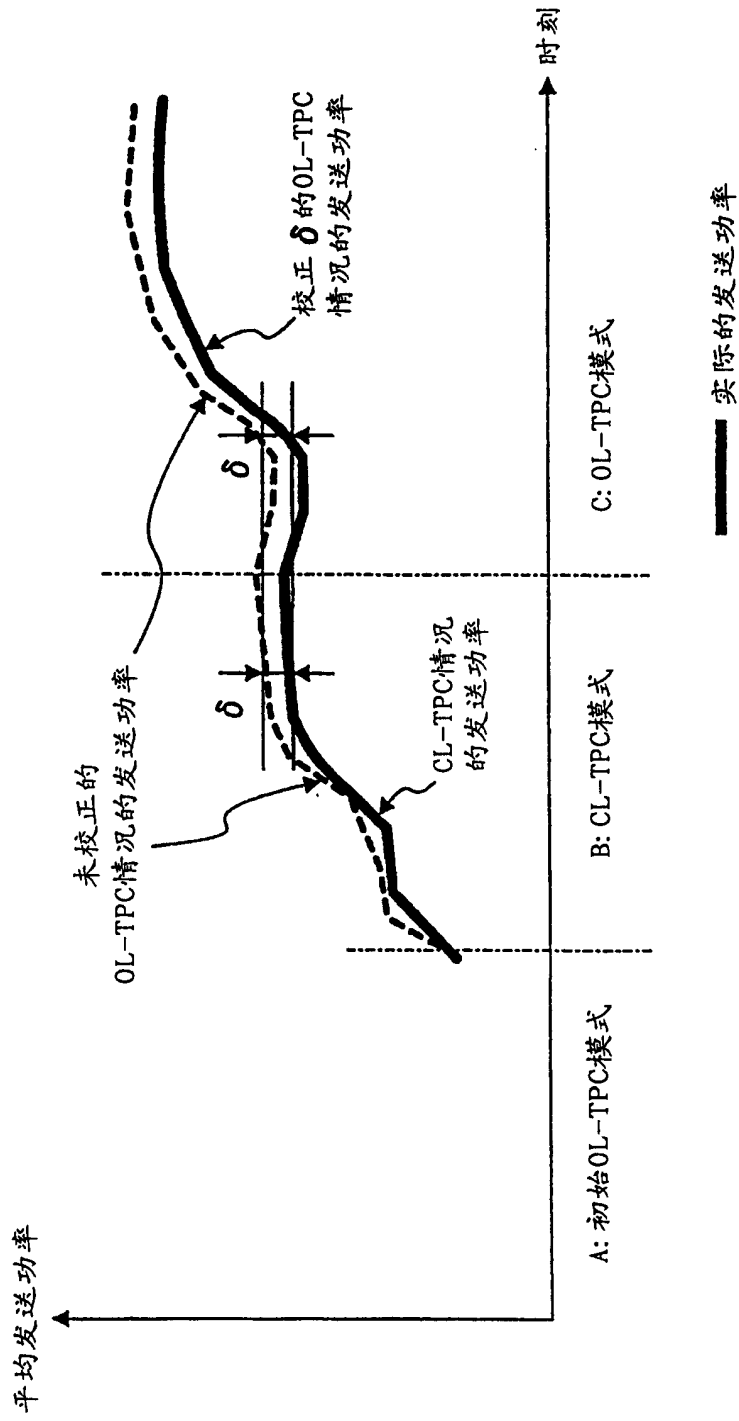


图 6

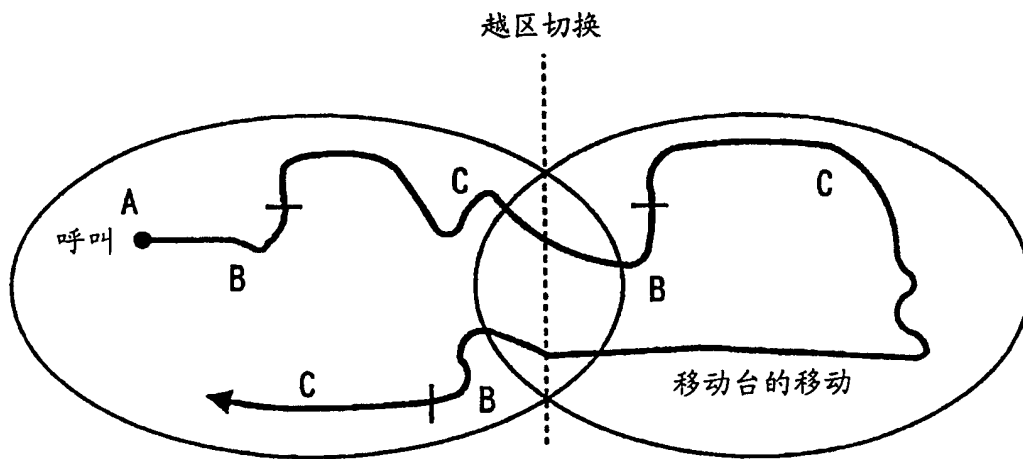


图 7

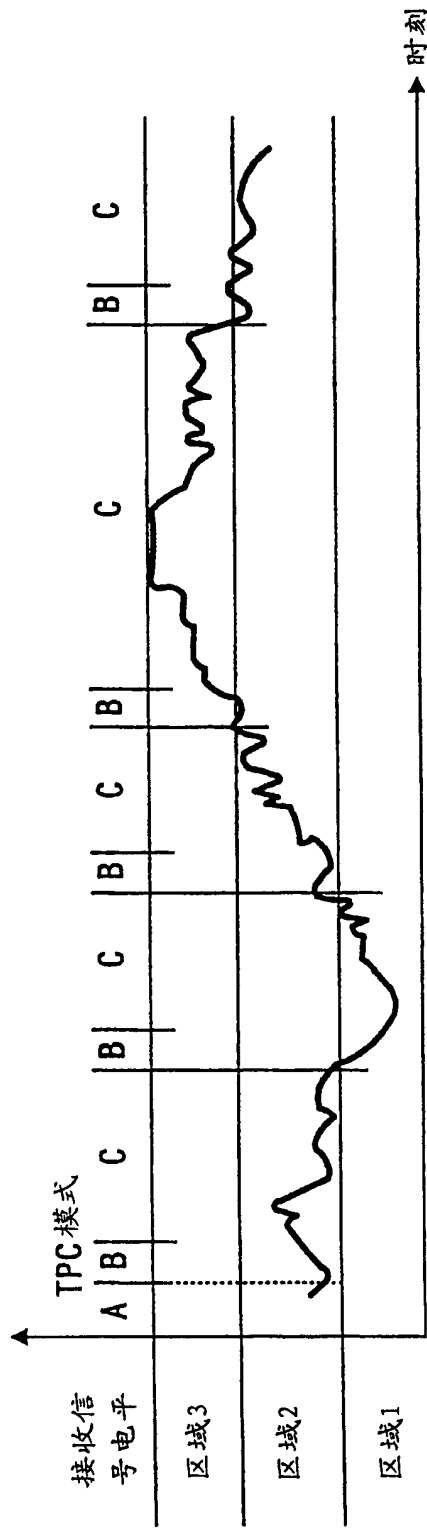


图 8

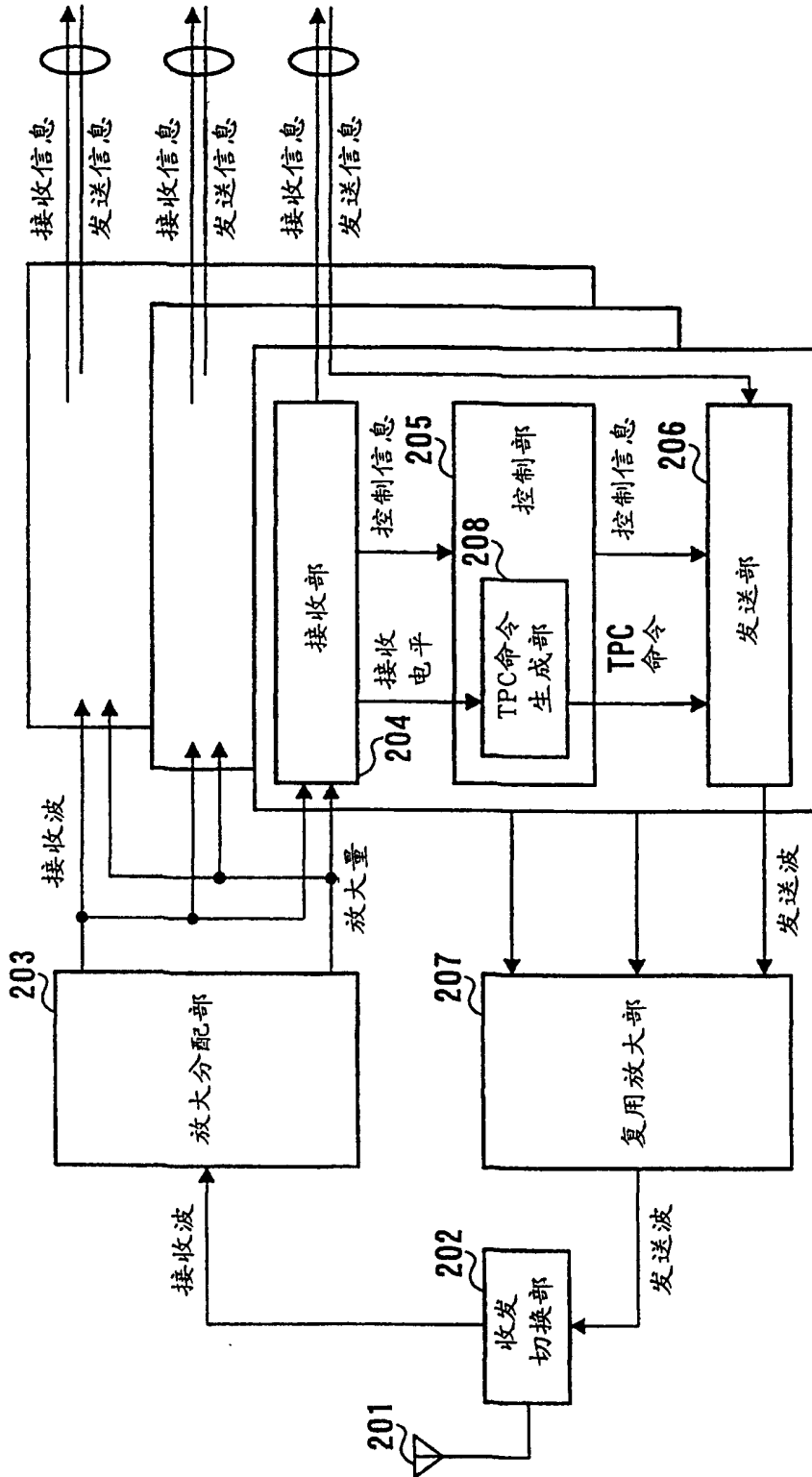


图 9

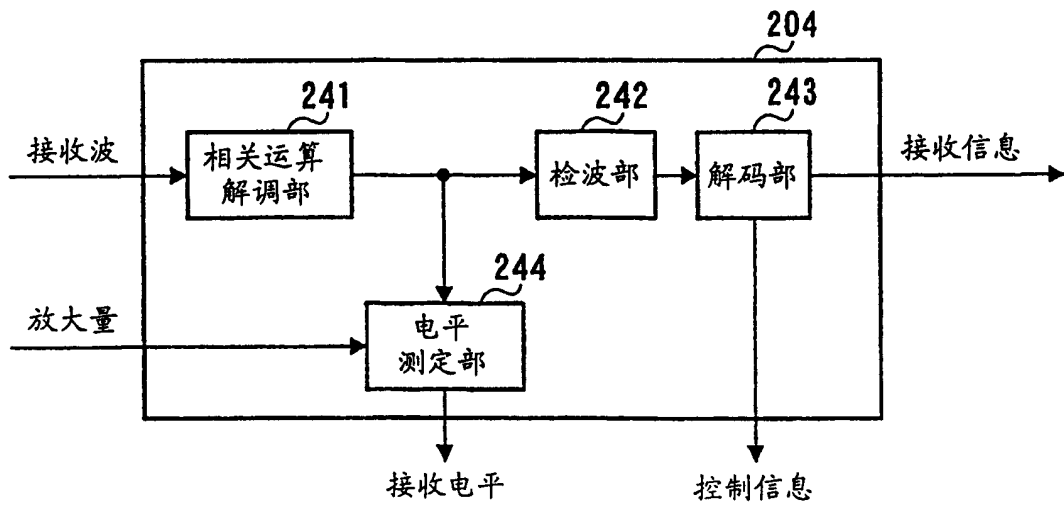


图 10

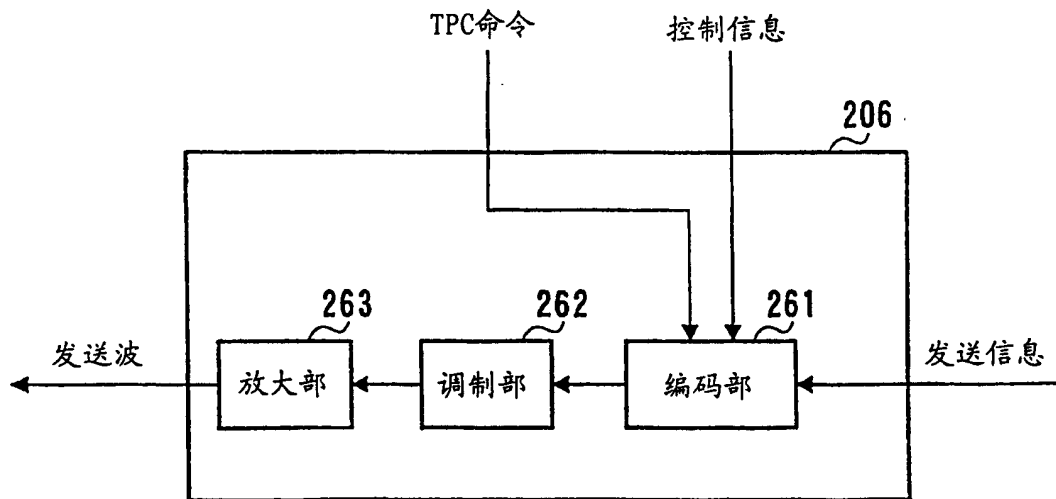


图 11

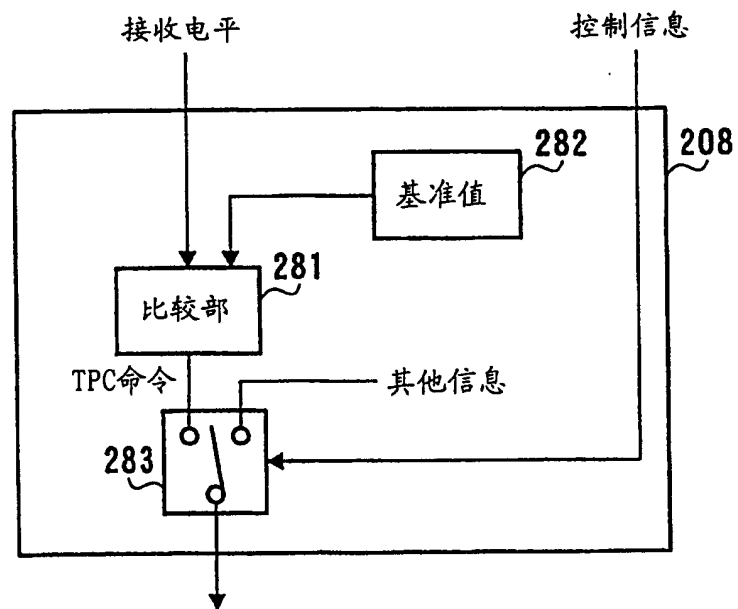


图 12