

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/005 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03108803.1

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1287538C

[22] 申请日 1999.12.2 [21] 申请号 03108803.1

分案原申请号 99814027.9

[30] 优先权

[32] 1998.12.3 [33] US [31] 09/204,803

[71] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 陈 道 J·M·霍尔茨曼

L·拉左莫夫 S·帕特尔

K·圣兹 小 E·G·蒂德曼

审查员 张 璞

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李 玲

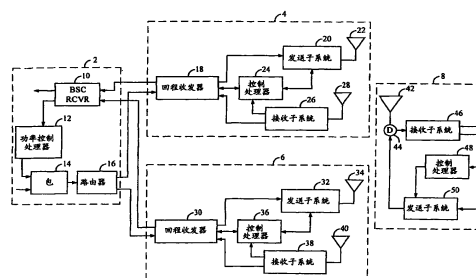
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

在软切换状态下控制发射功率的方法和装置

## [57] 摘要

用于调节同时与一个移动站(8)进行通信的基站(4,6)的发射功率的方法和装置。所描述的各种方法使基站(4,6)的发射功率得到调整。在第一个示范性实施例中,传送器(20,32)通过通讯链接附着于一个分开的控制部件(12)。然后,控制部件(12)导出最合适的指令流并将其发送到基站。在第二个示范性实施例中,该控制部件在一段时期内周期性地接收最终的或平均的发送电平,并在一段时期内对来自每个传送器的反馈进行总质量测度。控制部件(12)确定调整过的功率水平,并将一条指出该调整过的功率水平的信息传递给各个传送器。在第三个示范性实施例中,传送器(20,32)发送给控制部件(12)一条指出向接收器传递的发射功率的信息。控制部件(12)根据当前的发射功率来确定调整过的发射功率。



1. 一种用于在通讯系统中控制发射功率的方法，包括：

在一个移动站和一个第一基站之间通过一个前向链接信号和一个反向链接信号维持通讯；

第一基站产生一个第一发射功率信息，用于确定所述前向链接信号的发射功率电平；

从一个第二基站向所述移动站发射所述前向链接信号的一个冗余版本；

在所述第二基站接收来自所述移动站的所述反向链接信号；

第二基站产生一个第二发射功率信息，用于确定所述前向链接信号所述冗余版本的发射功率电平；以及

通过一个基站控制器来接收所述第一和第二发射功率信息，并向所述第一基站和所述第二基站发送一个调整过的功率控制指令，其中，所述第一基站和所述第二基站同时与所述移动站进行通讯，其中，所述调整过的指令用于在所述第一和第二基站处产生功率控制调节的相关模式，用于向所述移动站发射来自所述第一基站的所述前向链接信号和来自所述第二基站的所述前向链接信号的所述冗余版本。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

在第二基站产生一个第二发射功率信息的步骤之后，

确定由所述移动站发送的对所述第一发射功率信息的功率控制指令的第一估计；和

确定由所述移动站发送的对所述第二发射功率信息的功率控制指令的第二估计。

## 在软切换状态下控制发射功率的方法和装置

本申请是申请日为 1999 年 12 月 2 日、申请号为“99814027.9”、题为“在软切换状态下控制发射功率的方法和装置”的分案申请。

### 技术领域

本发明涉及通讯。更具体地说，本发明涉及一种用于对无线通讯系统中信号发射进行选通的新颖的、改进的方法和装置。

### 背景技术

使用码分多路复用（CDMA）调制技术是促进拥有大量系统用户的通讯的几种技术之一。在此技术领域，已知的还有其他多路复用通讯系统技术，例如，时分多路复用（TDMA）和频分多路复用（FDMA）。但是，CDMA 的扩展频谱调制技术大大优越于多路复用通讯系统的这些调制技术。题为《使用卫星或陆地中继器的扩展频谱多路复用通讯系统》的美国专利（号码：4,901,307）揭示了一种多路复用通讯系统中 CDMA 技术的应用，该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。题为《在一种 CDMA 移动电话系统中产生信号波形的系统和方法》的美国专利（号码：5,103,459）进一步揭示了一种多路复用通讯系统中 CDMA 技术的应用，该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。

CDMA 作为一种宽带信号，其固有本质是：通过在一个较宽的带宽上传播信号能量，来提供多种频率。因此，频率选择性衰落只对一小部分 CDMA 信号带宽产生影响。通过提供经过同时链接（来自通过两个或更多单元站点的一个移动用户）的多个信号路径，来获得空间或路径的多样性。此外，可以利用通过扩展频谱处理的多路径环境（允许一个信号的到达有不同的传播迟延，并被分开接收和处理）来获得路径的多样性。题为《在一种 CDMA 移动电话系统的通讯中提供一种软切换的方法和系统》的美国专利（号码：5,101,501）和题为《一种 CDMA 移动电话系统中的多样性接收器》的美国专利（号码：5,109,390）描述了路径多样性的一些例子，这两项专利均转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。

一种数字通讯系统中的语音传递方法，在维持语音可被理解的高质量的同时，该方法在增加容量方面具有特别的优势，该方法使用了可变速率语音编码的方法。题为《可变速率声码器》的美国专利（号码：5,414,796）描述了一种特别有用的可变速率语音编码器的方法和装置，该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。

当所述语音编码以最大速率提供语音数据时，一种可变速率语音编码器的使

用提供了最大的语音数据容量的数据帧。当一种可变速率语音编码器以小于该最大速率的速率提供语音数据时，传递帧中有多余的容量。题为《格式化供传递的数据的方法和装置》的美国专利（号码：5,504,773）详细描述了一种在具有固定的预定尺寸的传递帧中传递额外数据的方法（其中，数据帧的数据源以可变速率来提供数据），该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。在以上所述的专利申请书中，揭示了一种将不同来源、不同类型的数据组合在一个数据帧中，并加以传递的方法和装置。

在所包含的数据少于一个预定容量的帧中，通过对发射放大器传送选通信号，以便只传递包含数据的帧的部分，可以减小功率消耗。此外，如果根据一个预定的伪随机过程将数据放入帧内，则可以减少通讯系统中的信息冲突。题为《数据子帧随机发生器》的美国专利（号码：5,659,569）揭示了一种选通传递和在各帧中定位数据的方法和装置，该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。

对通讯系统中的一个移动物体进行功率控制的一种有用方法是：监督所接收的来自基站的移动站信号的功率。基站响应于被监督的功率水平，将功率控制位流，按一定的时间间隔发射给该移动站。题为《控制一种 CDMA 移动电话系统中的发射功率的方法和装置》的美国专利（号码：5,056,109）揭示了按这种方式控制发射功率的一种方法和装置，该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。

在使用 QPSK 调制格式提供数据的一种通讯系统中，通过取 QPSK 信号的 I 和 Q 成分的向量积，能够获得非常有用的信息。根据两个成分的相关相位，可以大致确定与基站有关的移动站的速度。题为《导频点积电路》的美国专利（号码：5,506,865）描述了确定 QPSK 调制通讯系统中 I 和 Q 成分的向量积的一种电路，该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。

人们日益要求无线通讯系统能够以高速率传递数字信息。将高速率数字数据从一个远程站发送给一个中心基站的一种方法是：允许该远程站利用 CDMA 的扩展频谱技术来发送数据。所提议的一种方法是：允许该远程站利用一小套正交频道来传递其信息。题为《高数据速率 CDMA 无线通讯系统》的美国专利（号码：08/886,604）详细描述了这种方法，该专利转让给本发明的受让人，其说明包含于此，以作参考。

### 发明内容

本发明是一种新颖的、改进过的方法和装置，用于在软切换状态下控制同时与一个移动站进行通讯的多个基站的发射功率。在一个功率控制通讯系统（使用不同物理位置的多个传送器来传递相同的信号给一个所提供的接收器）中，接收器衡量来自所有传送器的复合接收信号的质量，并将此观察到的质量反馈给传送

器。在示范性执行过程中，该反馈是来自接收器的上指令或下指令的一个信号流（由所有有关的传送器接收）。但是，各个传送器的接收可靠性不一致。此外，任何给定传送器的反馈的可靠性会随时间而变化。因此，这些传送器跟随它们单独接收到的反馈并同时以不同的功率水平进行传递。

通常，按一种理想的方案从所有参与的传送器中调整一个所提供的接收器的传递功率水平是有利的。例如，传送器也能够以相同的功率水平发送一个固定的导频信道。使通信频道发送电平相等意味着，通过取导频和通信量的内积，可以实现经过传送器的导频比率和最大比率相结合的相同的通信量。另一个例子是当各个传送器具有不同的最大功率和以不同的功率水平发送导频信道时的情况。在这种情况下，通信频道功率的调整意味着传送器将其通信量发送电平设置为其导频水平成正比例。这也实现了经过所有传送器的导频比率的相同的通信量。而发射功率水平调整的另一个例子是一个系统，此系统中，有一个基于信号-噪声比或从每个传送器到接收器的 SNR 的理想的发射功率水平方案。如果传送器 1 的导频 SNR 是传送器 2 的导频 SNR 的两倍，则来自传送器 1 的通信量发送电平应该是传送器 2 的通信量发送电平的两倍。当整体的发送电平根据反馈指令发生变化时，这个发射水平方案可以由所有的传送器遵循。本发明提出一系列的方法，可用于调整在软切换状态下向一个移动站传递的发射功率。

在第一个示范性实施例中，传送器通过通讯链接附着于一个分开的控制部件。这个控制部件接收在每个基站接收到的功率控制指令，并有选择地对来自每个基站的每个指令进行质量指示。然后，该控制部件导出最合适的指令流，并将其发送到各个基站。基站用它超越其正在使用的发射功率水平，或者，用它加上它在处理和转播这个最合适的指令时所接收到的反馈指令，以确定发送电平。

在第二个示范性实施例中，控制部件周期性地接收一段时期内的最终发送电平或平均发送电平，并对来自每个传送器的一段时期的反馈进行总的的质量测度。控制部件确定调整的功率水平，并将指出调整过的功率水平的一条信息传递给各个传送器。

在第三个示范性实施例中，传送器发送给控制部件一条指出向其传递的发射功率的信息。控制部件根据当前的发射功率来确定调整的发射功率。例如，如果理想的发射功率水平方案是使所有通信量-导频比都相同，则控制部件应能够告知所有传送器传递的通信量-导频比（它最近从传送器接收到的）的平均值。然后，传送器将通过它从控制部件接收的内容与它在相对应的时候实际使用的内容之间的差值，来纠正它当前的发送电平。

在第四个示范性实施例中，传送器发送给控制部件一条指出向移动站传递的发射功率的信息。控制部件根据当前的发射功率来确定调整的发射功率。只有当发送电平在某个门限以外与理想的方案有分歧时，才进行纠正。这种制定门限能够减少回程负载。与减小闭圈和外圈操作的碰撞所需的全面调整相比较，纠正也

可以少一些。例如，假使理想的调整方案将使所有的传送器以相同的通信量-导频比进行传递，则当最高的发送电平与最低的发送电平之间的差小于  $X$  dB 时，控制部件不向传送器发送纠正。（或者，它发送单独的纠正或普通的理想水平，但是，如果所需纠正小于  $Y$  dB，则传送器不进行纠正。）当差等于或大于  $X$  dB 时，控制部件计算平均的传递通信量-导频比，并将其发送给传送器。传送器计算必要的纠正并应用它。或者，控制部件可以为所有的传送器计算纠正的数量，并将它们单独发送给应用它们的传送器。纠正可以是必要数量的一个固定的百分比，以集合所有的传送器。或者，不管调整所有的传送器必须需要什么，纠正可以是一个固定的步骤（比如说  $Z$  dB）或必要步骤的一个固定的百分比（比如说  $W\%$ ）。此外，此纠正可以随时间的推移逐渐加以应用。全面、理想的纠正正是在从控制部件接收下一次纠正之前完成。

在第五个示范性实施例中，与前两个实施例类似的是，纠正信号可以来自每个传送器处的反馈质量指示器。例如，这个质量指示器可以基于反向的链接导频的强度或基于在每个传送器处锁定的时间数量。它也可以取决于接收器处的每个传送器的信号-噪声和串扰比（ $E_c$ -导频/在锁定于一个给定 BTS 的所有指针上相加的  $N_t$ ）。也就是说，当控制部件检查来自传送器的发送电平时，应该强调使用反馈质量更好的传送器和在接收器处信号更强的传送器所使用的发送电平或通信量-导频比。由于前向链接与反向链接之间的相关性通常是明确、肯定的，因此，上述做法将提高“正确的”的发送电平；一个清晰的反馈指出接收器处的一个更强的前向链接。所以，如果对反馈质量更好的传送器的发送电平作最少的修改，则对于接收器的总接收  $E_b/N_t$  的影响将更小，对于闭圈和外圈的影响会被最小化。

在第六个示范性实施例中，传送器和/或控制部件应用接收的反馈强度与发送电平调节数量之间的一个软映射。也就是说，调节中的步长是一个实数，它的值取决于反馈指令信号-噪声比的值。可以设置一个门限，以便当反馈的信号-噪声比太低时，功率控制步长是零。此外，当传送器处的反馈接收器没有锁定，并且不能测定反馈 SNR 时，发送电平将没有对应的调节。如果一个控制部件具有对传送器的反馈指令的质量的存取，它就能够利用相同的软映射来确定最合适的指令（对于第一个示范性实施例而言）或基于最近的反馈质量的最合适的发送电平或通信量-导频比（对于第二个示范性实施例而言）。

根据本发明，提供了一种用于在通讯系统中控制发射功率的方法，其中包括：

在一个移动站和一个第一基站之间通过一个前向链接信号和一个反向链接信号维持通讯；

第一基站产生一个第一发射功率信息，用于确定所述前向链接信号的发射功率电平；

从一个第二基站向所述移动站发射所述前向链接信号的一个冗余版本；

在所述第二基站接收来自所述移动站的所述反向链接信号；

第二基站产生一个第二发射功率信息，用于确定所述前向链接信号所述冗余版本的发射功率电平；以及

通过一个基站控制器来接收所述第一和第二发射功率信息，并向所述第一基站和所述第二基站发送一个调整过的功率控制指令，其中，所述第一基站和所述第二基站同时与所述移动站进行通讯，其中，所述调整过的指令用于在所述第一和第二基站处产生功率控制调节的相关模式，用于向所述移动站发射来自所述第一基站的所述前向链接信号和来自所述第二基站的所述前向链接信号的所述冗余版本。

### 附图说明

通过以下详细的描述并结合附图（其中，相同的参考字符用作对应的标识），本发明的特征、目的和优点将更加一目了然。在附图中：

图 1 是一幅展示本发明移动通讯系统的方框图；

图 2 是一幅展示本发明基站的示范性传递系统的方框图；

图 3 是一幅展示本发明的示范性前向链接调制器的方框图；

图 4 是一幅展示本发明的示范性反向链接接收子系统和控制处理器的方框图

；

图 5 是一幅展示本发明的示范性反向链接传递接收子系统的方框图；

图 6 是一幅展示本发明的示范性接收子系统的方框图；和

图 7A-7D 展示了本发明的一个示范性执行过程，该过程实行功率控制指令与发送电平调节之间的一个软映射。

### 具体实施方式

#### I. 引言

参考各附图，图 1 展示了软切换状态下的移动站 8，以及基站 4 和基站 6。在软切换的状态下，基站 4 和基站 6 将相同的信息传递给移动站 8。路径的多样性改善了对被传递信号的估计，并减少了一个跌落呼叫的概率。前述的美国专利（号码：5,101,501）详细描述了有关操作软切换的示范性实施例。

在本发明的示范性实施例中，调整基站的发射功率相当于确认通信频道能量到导频信道能量在基站 4 和基站 6 中是相等的。在多数情况下，基站以相同的能量传递它们的导频信道，以便调整通信频道能量，这相当于设置从两个基站到移动站 8 的通信频道发射功率为相等。只要这两个基站的发射功率之间的关系在调整程序开始之前是已知的，本发明就同样可以应用其他的功率管理策略。这不要

求功率关系是静态的。信号在前向链接上从基站 4 和基站 6 传递到移动站 8。在基站 4 中，要被传递到移动站 8 的信息从基站控制器 2 提供给回程收发器 18。该信息提供给传递系

统 20, 该传递系统调制信息, 上转换信息, 并通过天线 22 传递得到的信号。同样, 在基站 6 中, 要被传递到移动站 8 的信息从基站控制器 2 提供给回程收发器 30。该信息提供给传递系统 32, 该传递系统调制信息, 上转换信息, 并通过天线 34 传递得到的信号。

图 2 展示了传递子系统 20 和传递子系统 32 的示范性实施例。在该示范性实施例中, 前向链接信号包括多个分离增益调节通信信号和一个导频信道。提供该导频信道顾及到通信频道的连贯解调并有助于获取系统。前述的美国专利(号码: 5, 103, 459)详细描述了在一个无线通讯系统中使用一个导频信道的情况。

一套预定的导频符号提供给导频调制器 100。在示范性实施例中, 信号是一个 QPSK (四相移相键控) 调制信号。这种调制信号包括一个同相 (I) 成分和一个异相 (Q) 成分。调制符号提供给频道增益元件 102。频道增益元件 102 调节与这些通信频道有关的导频信道的振幅。调制流的同相成分提供给 I 频道加法器 110, 调制流的异相成分提供给 Q 频道加法器 112。

用户特殊通信数据提供给通信量调制器库 104。回程收发器 (18 和 30) 将通信数据发送给合适的通信量调制器 (106a-106N)。以这种方式调制数据可以使正确的移动站接收信息。在该示范性实施例中, 通信数据根据码分多路复用或 CDM 调制格式来被调制。

图 3 更详细地展示了 CDM 调制器 (106a-106N)。要被传递的信息包提供给 CRC 和末尾位发生器 200。一套奇偶位和一套预定的末尾位产生并附加到帧。该帧提供给编码器 202。编码器 202 提供关于该包的错误纠正编码。在该示范性实施例中, 编码器 202 是一个回旋编码器, 其设计在该技术领域众所周知。或者说, 编码器 202 是一个涡轮编码器, 其设计在该技术领域众所周知。

编码符号从编码器 202 提供给数字复用器 204。数字复用器 204 根据一个预定的交叉格式来重组编码符号。然后, 所重组的符号提供给 QPSK 制图器 206, 该制图器将两位映入一个包括 I 与 Q 频道成分的四点 I-Q 构象。I 与 Q 频道成分分别提供给正交覆盖元件 210 和 212。

在该示范性实施例中, I 与 Q 成分用 Walsh 序列或其导数 (例如, 题为《可变数据速率系统中正交扩展频谱产生的系统和方法》的美国专利(号码: 5, 751, 761), 该专利转让给本发明的受让人, 其说明包含于此, 以作参考) 所描述的可变长度正交传播功能。正交序列在 Walsh 发生器 208 中产生并被提供给正交覆盖元件 210 和 212。在示范性实施例中, 正交覆盖元件 210 和 212 是专有的 OR 门。在示范性实施例中, 正交传播用于信道化。这样, 每个用户接收由一个独特的正交序列传播的数据。

被信道化的数据提供给 PN 传播元件 214。在示范性实施例中, 对被信道化的数据实行复杂的传播。使用两个分离的 PN 传播序列 ( $PN_i$  和  $PN_q$ ) 来实行复杂的传播, 以提供两个产生的序列 (I' 和 Q') 形式:

$$I' = PN_1 \cdot I + PN_Q \cdot Q \quad (1)$$

$$Q' = PN_1 \cdot I - PN_Q \cdot Q \quad (2)$$

其中的 I 和 Q 是进入 PN 传播元件 214 的被信道化的信息。

回到图 2，来自调制器 106a-106N 的每个调制器的通信调制数据提供给一个对应的频道增益元件 108a-108N。这些频道增益元件单独控制向由基站服务的每个移动站的传递。每个频道增益元件 108a-108N 从基站中的控制处理器（24 或 36）接收一个信号，并根据它来调节调制信号的增益。

调制信号的增益调节 I 成分提供给 I 频道加法元件 110（把所有调制信号的 I 成分相加），并将相加的信号提供给同相上转换器 114。调制信号的增益调节 Q 成分提供给 I 频道加法元件 112（把所有调制信号的 I 成分相加），并将相加的信号提供给同相上转换器 116。

上转换器 114 根据承载形函数（ $\sin 2\pi f$ ）将该信号上转换为载波频率（f）。上转换器 116 根据承载形函数（ $\cos 2\pi f$ ）将该信号上转换为载波频率（f）。被上转换的信号提供给加法器 118（使同相信号与异相信号相加）。相加的信号提供给 RF 放大器 120。RF 放大器 120 放大该信号，并回过头来参考图 1，通过天线 22 或 34 来提供传递的信号。

基站 4 和 6 传递的信号在移动站 8 的天线 42 处被接收。通过双工器 44 来向接收子系统 46 提供所接收的信号。接收子系统 46 将该信号下转换为基带，并为这些信号解调。解调信号被进行软组合和解码，并被提供给移动站 8 的用户。此外，接收子系统 8 向控制处理器 48 提供一套指出所接收信号的质量的参数。控制处理器 48 确定一条功率控制信息，并将该功率控制信息提供给传递子系统 50。

图 4 展示了接收子系统 46 和控制处理器 48 的示范性实施例。该信号提供给接收器（RCVR）302。接收器 302 对所接收的信号进行下转换、过滤和放大，并将所接收的信号提供给 PN 解扩器（despreader）304。PN 解扩器 304 通过产生一套由 PN 发生器 216 产生的相同 PN 编码的本地复制品来解传播所接收的信号。所接收的信号乘以 PN 解传播序列，并通过该技术领域众所周知和前述对应的美国专利申请书（系列号码：08/886,604）详细揭示的方法来加以综合。

该信号的 PN 解传播 I 和 Q 成分提供给控制处理器 48、导频滤波器 314 和 Walsh 解扩器 306。在示范性实施例中，导频滤波器 314 是一个低通滤波器，用于从所接收的导频信号中除去噪声。Walsh 解扩器 306 根据分配给向移动站 8 的专用传递的正交频道序列来揭示通信频道数据。Walsh 解扩器 306 将 PN 解传播序列乘以正交编码，并在 Walsh 符号长度（是示范性实施例的 128 Walsh 芯片长度）上综合结果。

Walsh 揭示的数据提供给点积电路 308。点积电路 308 计算所接收的导频

信道与所接收的 Walsh 解传播数据之间的点积。这从数据中除去了发生在通过传播路径的传递过程中的相位错误。前述的美国专利（号码：5,506,865）详细描述了点积电路 308 的一个示范性执行过程。

来自点积电路 308 的结果提供给控制处理器 48 和分离数字复用器（de-interleaver）310。分离数字复用器 310 根据一个预定的分离交叉格式来重组解调符号，并将结果提供给解码器 312。解码器 312 为所接收的数据解码，提供有关所接收数据的错误纠正。

控制处理器 48 确定从基站 4 和 6 接收的信号适当与否。提供给导频变化元件 316 的 PN 解传播数据可对所接收信号上的噪声进行估算。在示范性实施例中，通过计算所接收导频信号中的变化来估计所接收信号上的噪声。该变化归因于信号上的噪声，并被提供给  $E_b/N_0$  计算器 320。来自点积电路 308 的信号提供给积分器 318。在示范性实施例中，通过综合功率控制组期间接收的通信信号来计算所接收信号的位能。综合过程的结果被正规化，并被提供给  $E_b/N_0$  计算器 320。

$E_b/N_0$  计算器 320 用导频变化元件 316 中计算的噪声能量除积分器 318 中计算的位能，结果提供给门限比较 322。在示范性实施例中，计算的  $E_b/N_0$  值与一个名义上的门限值作比较，结果作为一个信号位从控制处理器 48 输出到传递子系统 50。

图 5 展示了传递子系统 50 的示范性实施例。在示范性实施例中，移动站 8 传递 4 个频道的信息，这 4 个频道包括：一个组合功率控制与导频信道、一个控制频道、一个补充频道和一个基础频道。每个频道通过利用一套短正交序列进行传播而与其他频道区别开来。前述的美国专利申请（系列号码：08/886,604）对此作了详细的描述。

功率控制指令和导频符号提供给多路复用器（MUX）400。在示范性实施例中，功率控制指令以 800 位/秒的速率提供给多路复用器 400。多路复用器 400 将导频符号与功率控制指令结合在一起，并将结合的数据提供给信道化元件 402。信道化元件 402 利用一个短正交序列（ $W_0$ ）来覆盖数据。Walsh 覆盖序列提供给加法器 402。

控制频道提供一种将控制信息从移动站 8 发送回基站 4 和 6 的装置。这些控制信息提供给信道化元件 406。信道化元件 406 利用一个短正交序列（ $W_1$ ）来覆盖数据。Walsh 覆盖序列提供给增益元件 408，该增益元件调节与导频信道的增益有关的控制频道的增益。增益调节控制频道信号提供给加法器 402 的第二个输入。

补充频道提供一种将超过基础频道容量的信息从移动站 8 发送回基站 4 和 6 的装置。补充频道数据提供给信道化元件 418。信道化元件 418 利用一个短正交序列（ $W_2$ ）来覆盖数据。Walsh 覆盖序列提供给增益元件 420，该增益元件调节与导频信道的增益有关的控制频道的增益。增益调节控制频道信号提供给加法器

422 的第一个输入。

基础频道提供一种将主要信息从移动站 8 发送回基站 4 和 6 的装置。基础频道数据提供给信道化元件 424。信道化元件 424 利用一个短正交序列 ( $W_2$ ) 来覆盖数据。Walsh 覆盖序列提供给增益元件 426, 该增益元件调节与导频信道的增益有关的控制频道的增益。增益调节控制频道信号提供给加法器 422 的第二个输入。

来自加法器 404 和 422 的相加的信号作为 I 和 Q 信号提供给复杂的 PN 传播器 410。复杂的 PN 传播器 410 根据以上公式 (1) 和 (2) 所述的两个 PN 序列  $PN_i$  与  $PN_q$  来传播输入序列。复杂的 PN 传播序列 ( $I'$  和  $Q'$ ) 提供给基带滤波器 412 和 428。基带滤波器 412 和 428 过滤序列, 并将过滤的结果提供给上转换器 414 和 430 (根据一个 QPSK 调制格式来上转换信号)。同相和异相成分提供给加法元件 416。来自加法器 416 的得出的相加信号提供给放大供传递的信号 RF 放大器 432。

返回参考图 1, 放大的信号通过双工器 44 来提供, 用于通过天线 42 进行传递。在基站 4 中, 移动站 8 传递的信号在天线 28 处被接收并被提供给接收子系统 26 (下转换和解调所接收的信号)。

图 6 展示了接收子系统 26 和 38 的示范性实施例。图 6 已被简化, 只展示了从移动站 8 所接收的四个正交频道中的一个频道的解调。所接收的信号提供给接收器 500, 该接收器根据一个 QPSK 解调格式来下转换、过滤和放大所接收的信号, 并将所接收的 I 和 Q 成分提供给复杂的解传播元件 542。复杂的解传播元件 542 根据两个本地产生的 PN 序列  $PN_i$  与  $PN_q$  来解传播所接收的信号。

在 PN 解扩器 542 内, I 频道成分提供给乘法器 502 和 508。乘法器 502 使所接收信号的 I 成分乘以  $PN_i$ , 并将结果提供给加法器 510 的一个加法输入。乘法器 508 使所接收信号的 I 成分乘以  $PN_q$ , 并将结果提供给加法器 512 的一个减法输入。Q 频道成分提供给乘法器 504 和 506。乘法器 504 使所接收信号的 Q 成分乘以  $PN_i$ , 并将结果提供给加法器 510 的一个加法输入。乘法器 506 使所接收信号的 Q 成分乘以  $PN_q$ , 并将结果提供给加法器 512 的一个加法输入。

加法器 510 产生的序列提供给频道解扩器 514 和数字存储器 518。在频道解扩器 514 中, 该序列乘以一个短 Walsh 序列, 以除去信道化。产生的积序列提供给数字存储器 522, 该数字存储器按此短 Walsh 序列间隔来积累积序列, 并将结果提供给点积元件 530 和 536。

加法器 512 产生的序列提供给频道解扩器 516 和数字存储器 520。在频道解扩器 516 中, 该序列乘以一个短 Walsh 序列, 以除去信道化。产生的积序列提供给数字存储器 524, 该数字存储器按此短 Walsh 序列间隔来积累积序列, 并将结果提供给点积元件 532 和 534。

在数字存储器 518 中, PN 解传播序列的 I 成分按此短 Walsh 序列间隔相加,

结果提供给导频滤波器 526。导频滤波器 526 是一个低通滤波器，可减少导频信号上的噪声，并将结果提供给乘法器 530 和 532 的第二个输入。同样，在数字存储器 520 中，PN 解传播序列的 Q 成分按此短 Walsh 序列间隔相加，结果提供给导频滤波器 528。导频滤波器 528 是一个低通滤波器，可减少导频信号上的噪声，并将结果提供给乘法器 534 和 536 的第二个输入。

来自乘法器 530 的积序列提供给加法器 538 的第一个加法输入。来自乘法器 534 的积序列提供给加法器 538 的第二个加法输入。加法器 538 产生的和是作为软决定数据的输出。来自乘法器 532 的积序列提供给加法器 540 的第一个加法输入。来自乘法器 536 的积序列提供给加法器 540 的一个减法输入。加法器 538 产生的差是作为软决定数据的输出。

此外，导频滤波器 526 和 528 的输出提供给多路分解器 544。多路分解器 544 从结合的导频与功率控制位频道中除去对功率控制位的估计。

## II. 基于功率控制指令反馈的集中功率控制

在调整发射功率水平的第一个实施例，基站 4 和 6 由基站控制器 2 控制。在第一个实施例中，基站 4 从移动站 8 接收功率控制指令，并将功率控制指令提供给回程收发器 18。回程收发器 18 将功率控制指令和质量指示器传递给基站控制器 2。基站控制器 2 通过电线连接、光纤连接或无线连接连接到基站 4 和 6。

基站控制器 2 从基站控制接收器 (BSCRCVR) 10 处的基站 4 和基站 6 接收功率控制指令。功率控制指令提供给功率控制处理器 12。功率控制处理器利用许多可能的方法来确定正确的功率控制指令，这些方法是：多数投票（其中，通过给一个传送器提供一个更大的权，可以打断联系）、支配传送器（其中，总是使用一个传送器的指令）、平均化或加权平均化（基于一套由接收器处每个传送器的信号的短期或长期 SNR 确定的静态或动态权）。如果使用平均化或加权平均化，则可以用图 7 中的一种方法将产生的指令映射成实际的调节。然后，功率控制处理器 12 将指令提供给打包器 (packetizer) 14。打包器 14 将功率控制指令合并到外出的指令中，并将包提供给路由器 16。路由器 16 将功率控制指令发送到基站 4 和基站 6。

在基站 4 中，功率控制指令由回程收发器 18 接收。回程收发器 18 将功率控制指令提供给控制处理器 24。控制处理器 24 产生一个指令，以调节发送通信信号到移动站 8 的传送器的发射功率，并且，将该指令提供给传递子系统 20。这个指令可以直接应用基站控制器 2 发送的内容，或者，如果后者只提供一个普通指令，它可以是一个类似于图 7 的来自基站控制器 2 所发送内容的映射。同样，在基站 6 中，功率控制指令由回程收发器 30 接收。回程收发器 30 将功率控制指令提供给控制处理器 36。控制处理器 36 产生一个指令，以调节发送通信信号到移动站 8 的传送器的发射功率，并且，将该指令提供给传递子系统 32。通过提供来

自基站控制器 2 的功率控制指令，可以确认由基站 4 和基站 6 执行的功率控制指令将是相同的指令，它们将根据理想的方案调整来自两个基站的发射功率。

在本发明第一个示范性实施例的修改版中，基站 4 和 6 将反向链接质量的指示发送回基站控制器 2。注意，质量指示器可以是如下所述之物的一个或多个：反向链接 SNR、信号功率、反向帧擦除、反向链接重新编码符号错误比或反向涡轮解码器的反复次数。还要注意，质量指示器可以以不同于反馈质量的速率的速率发送。例如，对于 16 个反馈指令的每个帧，只从基站向基站控制器 2 发送一个多位 SNR 值。功率控制处理器 12 通过许多不同的方法在确定正确的功率控制指令方面使用反向链接质量测度。它可以选择对应于最佳质量指示值的指令，也可以选择所有对应于最佳质量指示值的多个指令的平均值，或者，将各个指令的一个质量指示器加权平均值用作“正确的”指令。然后，它能够利用图 7 中硬映射或软映射中的一个映射来确定实际功率控制调节步骤。例如，如果基站 4 从基站 4 接收一个“上”指令，从基站 6 接收一个“下”指令，则关于发送哪个指令，将会有冲突。在这种情况下，功率控制处理器 12 选择从接收更强反向链接信号的基站提供的功率控制指令。如果多个传送器拥有最高值相同的质量指示器，则功率控制处理器 12 可以使用对应指令的平均值。

在第一个示范性实施例的第二个修改版中，接收功率控制指令的基站在指令的基础上运作，以便当它在接收功率控制指令方面发生错误时，它在从基站控制器 2 接收功率控制指令之后可接收并随后调节其功率。所以，例如，如果基站 4 从移动站 8 接收数据的一个反向链接帧并错误地检测一个“上”指令。该“上”指令从接收子系统 26 提供给控制处理器 24（将一个指令发送给传递子系统 20，以增加其功率）。

此外，基站 4 将功率控制指令提供给回程收发器 18，回程收发器 18 将这个指令转播给基站控制器 2。在基站控制器 2 中，功率控制处理器 12 确定功率控制指令应该一直是一个“下”指令。该下指令通过打包器 14 和路由器 16 提供，并被发送到基站 4 和 6。在基站 4 中，控制处理器 24 确定它发送到传递子系统 20 的指令是错误的。响应于这个决定，控制处理器 24 向传递子系统 20 发出一个指令，以减小信号到移动站 8 的发射功率，直到功率控制指令被正确接收。

### III. 基于减少的功率控制指令反馈的集中功率控制

在本发明的第二个示范性实施例中，基站控制器 2 从每个基站周期性地接收一个最终发送电平和一个总质量测度。例如，假设只要求基站控制器 2 每隔 20 分钟提供集中功率控制一次。在示范性实施例中，每隔一秒从移动站 2 发送 800 个功率控制指令。这样，每次基站控制器 2 干涉以改变发射功率时，由基站 4 与 6 接收和执行 16 个指令。

在基站 4 中，功率控制指令从移动站 8 接收。功率控制指令提供给控制处理

器 24。控制处理器产生一个功率调节指令，并将该指令提供给传递子系统 20。这个调节指令可以由图 7 中硬或软映射中的一个映射产生。响应于来自控制处理器 24 的功率调节指令，传递子系统增加、减小或维持向移动站 8 传递的发射功率。此外，自从控制处理器 24 上次将功率控制信息发送回基站控制器 2 以来，它产生一个指出反向链接反馈频道的质量的运行计量。注意，质量指示器可以是如下所述之物的一个或多个：反向链接 SNR、信号功率、反向帧擦除、反向链接重新编码符号错误比或反向涡轮解码器的反复次数。在一个预定时间间隔的末尾，控制处理器 24 产生一个功率控制信息，它包含积累的反向链接质量计量和向移动站 2 传递的当前的发射功率。该信息提供给回程收发器 18 并被发送到基站控制器 2。

同样，在基站 6 中，功率控制指令从移动站 8 接收。功率控制指令提供给控制处理器 36。控制处理器 36 产生一个功率调节指令，并将该指令提供给传递子系统 32。响应于来自控制处理器 36 的功率调节指令，传递子系统 32 增加或减小向移动站 8 传递的发射功率。此外，自从控制处理器 36 上次将功率控制信息发送回基站控制器 2 以来，它产生一个指出反向链接反馈频道的质量的运行计量。在一个预定时间间隔的末尾，控制处理器 36 产生一个功率控制信息，它包含积累的反向链接质量计量和向移动站 2 传递的当前的发射功率。该信息提供给回程收发器 30 并被发送到基站控制器 2。

基站控制器 2 从基站控制接收器 (BSCRCVR) 10 处的基站 4 和基站 6 接收功率控制指令。功率控制指令提供给功率控制处理器 12。这些功率控制指令提供给功率控制处理器 12。功率控制处理器 12 确定基站 4 和基站 6 的正确的发射功率，并将此发射功率水平提供给打包器 14。功率控制处理器利用许多不同的方法来确定可以实现的适当的发送电平。它可以选择对应于最佳质量指示值的指令，可以选择所有对应于最佳质量指示值的多个指令的平均值，或者，将这些指令的一个质量指示器加权平均值用作“正确的”指令。然后，它可以用图 7 中硬或软映射中的一个映射来确定实际的功率控制调节步骤。打包器 14 将功率控制指令合并到外出的指令中，并将包提供给路由器 16。路由器 16 将功率控制指令发送到基站 4 和基站 6。

在基站 4 中，功率控制指令由回程收发器 18 接收。回程收发器 18 将功率控制指令提供给控制处理器 24。控制处理器 24 产生一个指令，以调节发送通信信号到移动站 8 的传送器的发射功率，并且，将该指令提供给传递子系统 20。这个调节是来自控制处理器 2 的“正确的”水平与实际上由传递子系统 20 同时使用的水平之间的差。同样，在基站 6 中，功率控制指令由回程收发器 30 接收。回程收发器 30 将该功率控制指令提供给控制处理器 36。控制处理器 36 产生一个指令，以调节发送通信信号给移动站 8 的传送器的发射功率，并将此指令提供给传递子系统 32。

#### IV. 基于基站发射功率和分歧门限的集中功率控制

在本发明的第四个示范性实施例中，基站控制器 2 从基站 4 和 6 周期性地接收传递的发送电平。但是，当到移动站 8 的信号的发射功率在一个门限值以外有分歧时，基站控制器 2 将只发送发射功率纠正信息。

在基站 4 中，功率控制指令从移动站 8 接收。这些功率控制指令提供给控制处理器 24。控制处理器产生一个功率调节指令，并将该指令提供给传递子系统 20。响应于来自控制处理器 24 的功率调节指令，传递子系统增加或减小向移动站 8 传递的发射功率。在一个预定时间间隔的末尾，控制处理器 24 产生一条指出向移动站 2 传递的当前发射功率的信息。该信息提供给回程收发器 18 并被发送到基站控制器 2。

同样，在基站 6 中，功率控制指令从移动站 8 接收。功率控制指令提供给控制处理器 36。控制处理器 36 产生一个功率调节指令，并将该指令提供给传递子系统 32。响应于来自控制处理器 36 的功率调节指令，传递子系统 32 增加或减小向移动站 8 传递的发射功率。在一个预定时间间隔的末尾，控制处理器 36 产生一条指出向移动站 2 传递的当前发射功率的信息。该信息提供给回程收发器 30 并被发送到基站控制器 2。

基站控制器 2 从基站控制接收器 (BSCRCVR) 10 处的基站 4 和基站 6 接收功率控制信息。指出传递给移动站 2 的发射功率的信息提供给功率控制处理器 12。功率控制处理器 12 确定基站 4 的发射功率和基站 6 的发射功率是否在一个门限值 X 以外有分歧。如果基站 4 的发射功率和基站 6 的发射功率在门限值 X 以外没有分歧，则基站控制器 2 不发送功率纠正信息。

如果基站 4 的发射功率和基站 6 的发射功率在门限值 X 以外有分歧，那么，功率控制处理器 12 计算基站 4 和基站 6 的调整过的发射功率，并将此发射功率水平提供给打包器 14。在示范性实施例中，功率控制处理器 12 计算平均发射功率并将此平均能量传递给基站 4 和 6。在第一个选择性的执行过程中，功率控制处理器 12 计算基站 4 和基站 6 中所需的变化，并将此必要的变化传递给基站 4 和基站 6。在第二个选择性实施例中，基站控制器 2 将一个简单的功率修改指令提供给基站 4 或基站 6，作为对基站 4 或者基站 6 按一个固定数量调节其发射功率的响应。打包器 14 将功率控制指令并入外出的指令中，把包提供给路由器 16。路由器 16 将该功率控制指令发送给基站 4 和基站 6。

在基站 4 中，功率控制指令由回程收发器 18 接收。回程收发器 18 将功率控制指令提供给控制处理器 24。控制处理器 24 产生一个指令，以调节发送通信信号到移动站 8 的传送器的发射功率，并且，将该指令提供给传递子系统 20。同样，在基站 6 中，功率控制指令由回程收发器 30 接收。回程收发器 30 将该功率控制指令提供给控制处理器 36。控制处理器 36 产生一个指令，以调节发送通信信号

给移动站 8 的传送器的发射功率，并将此指令提供给传递子系统 32。

在一个选择性的执行过程中，按各调节指令之间的时间间隔来增量纠正发射功率。在这个执行过程的示范性实施例中，在从基站控制器 2 接收各个调节指令之间的时期内进行调节，这样，可以正好在从基站控制器 2 接收以后的功率调节指令之前完成调节。

#### V. 确定调整过的发射功率水平的改进方法

在确定调整过的发射功率水平的第一种改进方法中，根据反向链接功率控制反馈的一个质量指示器来确定计算的调整过的发射功率水平。该质量指示器可以基于所接收的反向链接导频信号的强度，或基于导频锁定于每个基站的时间。另一种情况是，该质量指示器可以基于一个给定基站处反向链接帧擦除的数目，或基于移动站 8 处的信号-串扰比（例如，锁定于一个给定基站的所有指针上相加的导频  $E_c/N_t$ ）。

在确定调整过的功率水平的这些改进方法中，基站控制器 2 计算来自基站 4 和 6 的不同发射功率的一个加权平均值。功率控制处理器 12 计算加权平均值，并将该加权平均值发送给基站 4 和 6。这些方法改进了对调整过的发射功率的估计，因为它们强调了具有优秀反向链接特征的基站的发射功率。虽并非是完美的相关，但前向链接与反向链接路径损失之间的相关性是明确、肯定的。在这种加权平均化的方式中，接收最强反向链接的基站中的传送器得到的纠正最少。

#### VI. 反馈指令与发射功率调节之间的软映射

在第六个示范性实施例中，传送器和/或控制部件应用了所接收的反馈强度与发送电平调节的数量之间的一个软映射。也就是说，调节中的步长是一个实数，其值取决于反馈指令信号-噪声比的值。可以这样设置一个门限：当反馈的信号-噪声比太低时，功率控制步长是零。此外，当传送器处的反馈接收器没有锁定，并且不能测量反馈 SNR 时，将不对发送电平作对应的调整。如果一个控制部件得知传送器的反馈指令的质量，它能够利用相同的软映射来确定最合适的指令（对于第一个示范性实施例而言）或基于最近的反馈质量的最合适的发送电平或通信量-导频比（对于第二个示范性实施例而言）。

参考图 7A-7D，水平轴代表所接收的反向链接反馈指令的信号-噪声比(SNR)，y 轴表示响应于在 SNR 水平接收的功率控制指令来对发射功率进行调节的数量。图 7A 展示了不管反馈指令的信号-噪声比如何，发射功率都按一个固定的数量加以调节的一般方法。

图 7B 展示了考虑反馈指令的 SNR 的一种修改的方法。对于一个 SNR 低于门限 T 的所接收的功率控制指令而言，不对发射功率进行调节。当反馈指令的 SNR 超过门限 T 时，发射功率按一个固定的数量来调节。这个软映射可以在基站或集

中控制部件中执行。

参考图 1, 如果软映射在基站 4 中执行, 则当接收功率控制指令时, 控制处理器 24 将确定接收功率控制指令时反向链接信号的信号-噪声比。如果计算的 SNR 超过门限, 则一个指出功率调节的信号从控制处理器 24 提供给传递子系统 20, 指示出发送电平的调节量。如果测量的 SNR 跌落到门限 T 以下, 则不调节发射功率。

如果这个软映射在控制部件 2 中执行, 则基站 4 和 6 将功率控制指令的 SNR 的指示发送回控制部件 2。控制部件 2 可以结合两个所接收信号的 SNR 值, 然后, 将其映射入一个计算过的调节中; 或者, 控制部件 2 也可以计算为每个所接收信号指示的“调节”; 并结合结果。随后, 这个计算过的调节提供给基站 4 和 6。

图 7C 展示了一种考虑反馈指令的 SNR 并对基于该 SNR 的功率控制指令提供一个分级响应的修改的方法。对于 SNR 低于门限 T 的所接收的功率控制指令而言, 还是不对发射功率进行调节。当反馈指令的 SNR 超过门限 T 时, 发射功率按一个取决于所接收信号的 SNR 的数量进行调节。这个软映射可以在基站或集中控制部件中执行。

参考图 1, 如果软映射在基站 4 中执行, 则当接收功率控制指令时, 控制处理器 24 将确定接收功率控制指令时反向链接信号的信号-噪声比。如果计算的 SNR 超过门限, 则指出功率调节的一个信号从控制处理器 24 提供给传递子系统 20, 指示出发送电平的调节量。如果测量的 SNR 跌落到门限 T 以下, 则不调节发射功率。

如果这个软映射在控制部件 2 中执行, 则基站 4 和 6 将功率控制指令的 SNR 的指示发送回控制部件 2。控制部件 2 可以结合两个所接收信号的 SNR 值, 然后, 将其映射入一个计算过的调节中; 或者, 控制部件 2 也可以计算为每个所接收信号指示的“调节”; 并结合结果。随后, 这个计算过的调节提供给基站 4 和 6。

图 7D 展示了一种考虑反馈指令的 SNR 并对基于该 SNR 的功率控制指令提供一个分级响应的修改的方法。对于 SNR 低于门限 T 的所接收的功率控制指令而言, 还是只进行小于一个固定调节的调节。当反馈指令的 SNR 超过门限 T 时, 发射功率按一个固定的数量进行调节。这个软映射可以在基站或集中控制部件中执行。

回来参考图 1, 如果软映射在基站 4 中执行, 则当接收功率控制指令时, 控制处理器 24 将确定接收功率控制指令时反向链接信号的信号-噪声比。如果计算的 SNR 超过门限, 则指出固定功率调节的一个信号从控制处理器 24 提供给示出发送电平的调节的传递子系统 20。否则, 一个指出变化的发射功率调节的信号被提供给传递子系统 20。

如果这个软映射在控制部件 2 中执行, 则基站 4 和 6 将功率控制指令的 SNR 的指示发送回控制部件 2。控制部件 2 可以结合两个所接收信号的 SNR 值, 然后, 将其映射入一个计算过的调节中; 或者, 控制部件 2 也可以计算为每个所接收信

号指示的“调节”；并结合结果。随后，这个计算过的调节提供给基站 4 和 6。

前面对一些较佳实施例的描述使精通该技术领域的任何人都能够开展或应用本发明。该技术领域的技术人员将清楚对这些实施例所作的各种修改，这里所定义的一般原理可以应用于其他实施例，而无需运用发明才能。这样，本发明并不意在局限于这里所示的实施例，而是符合与这里所揭示的各种原理和新颖特征相一致的最大范围。

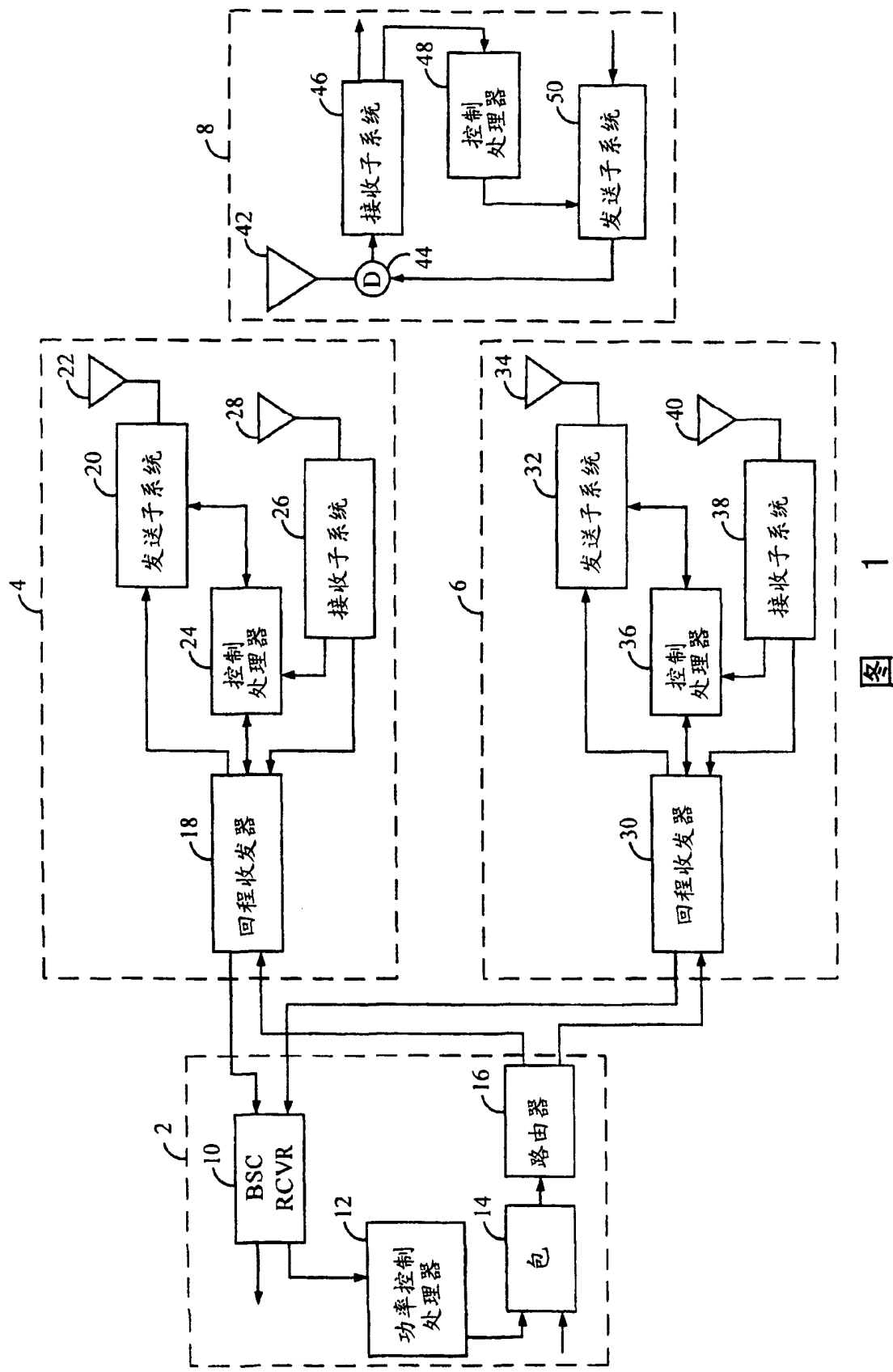


图 1

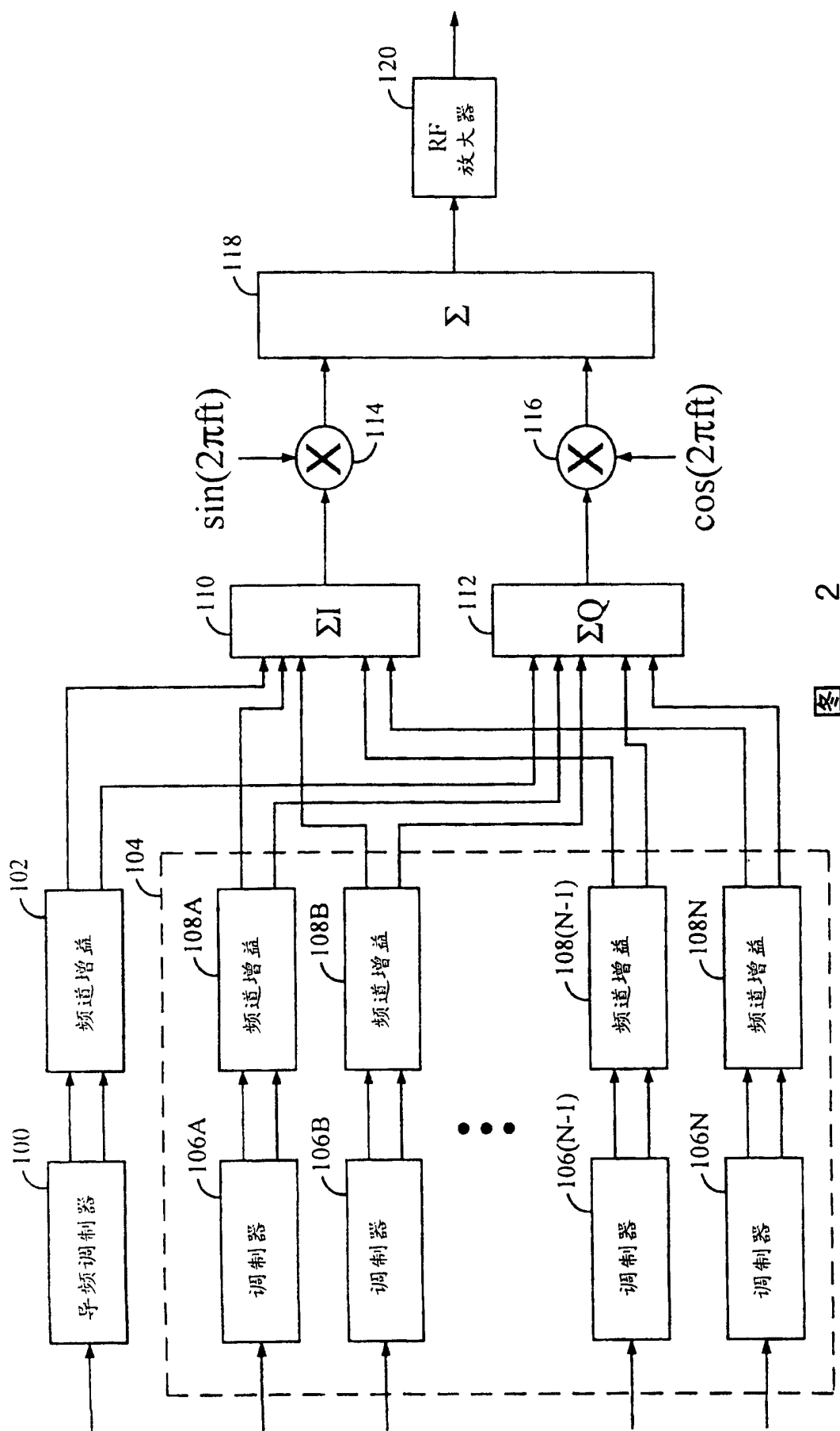


图 2

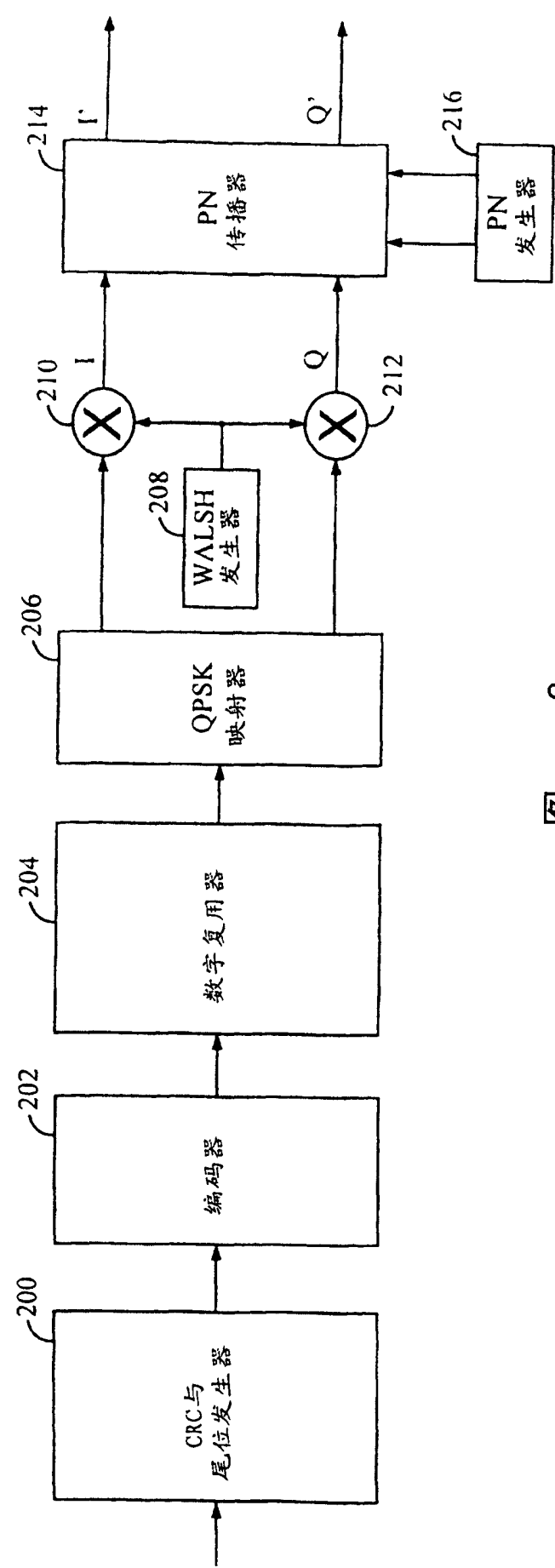


图 3

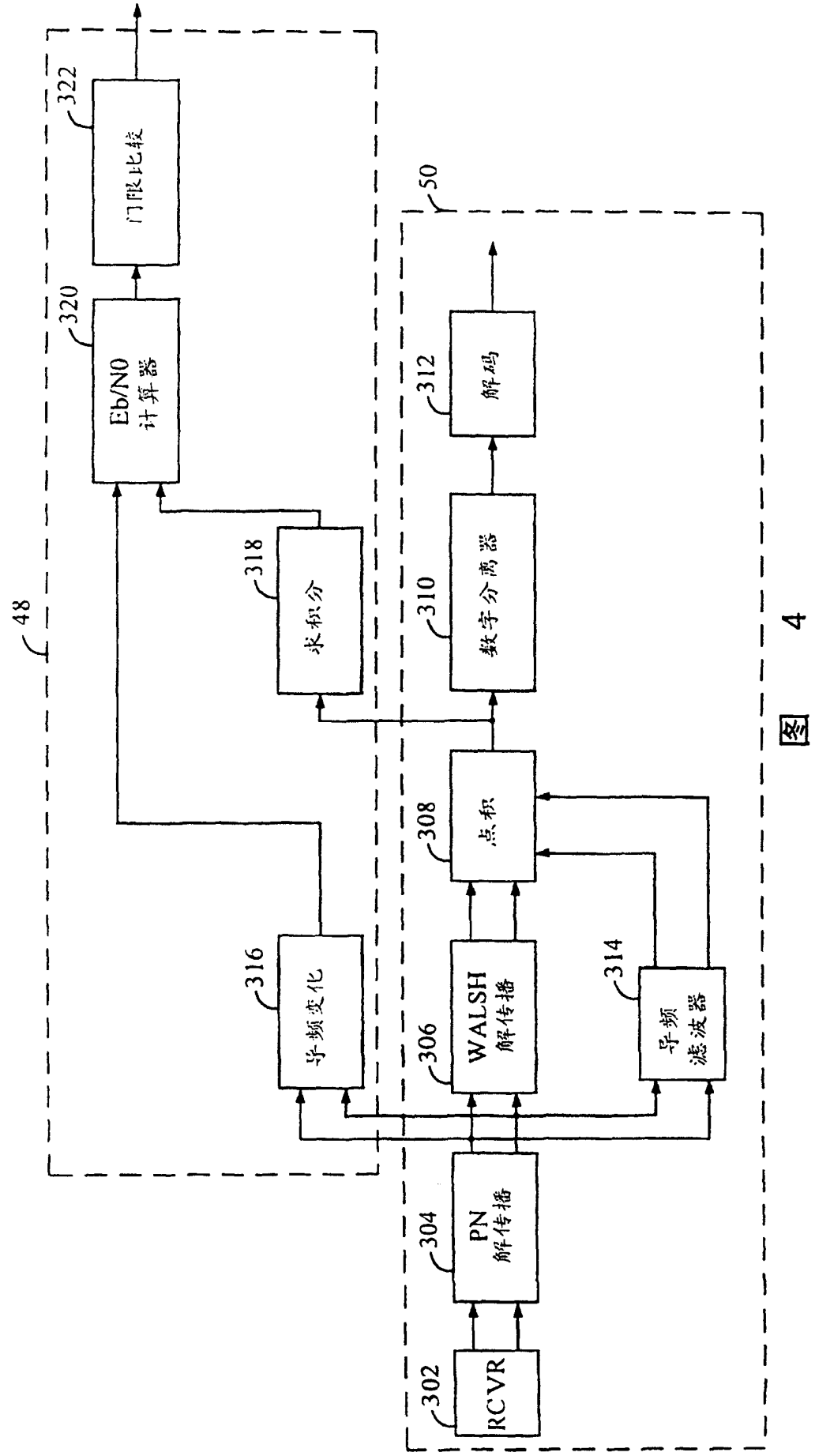


图 4

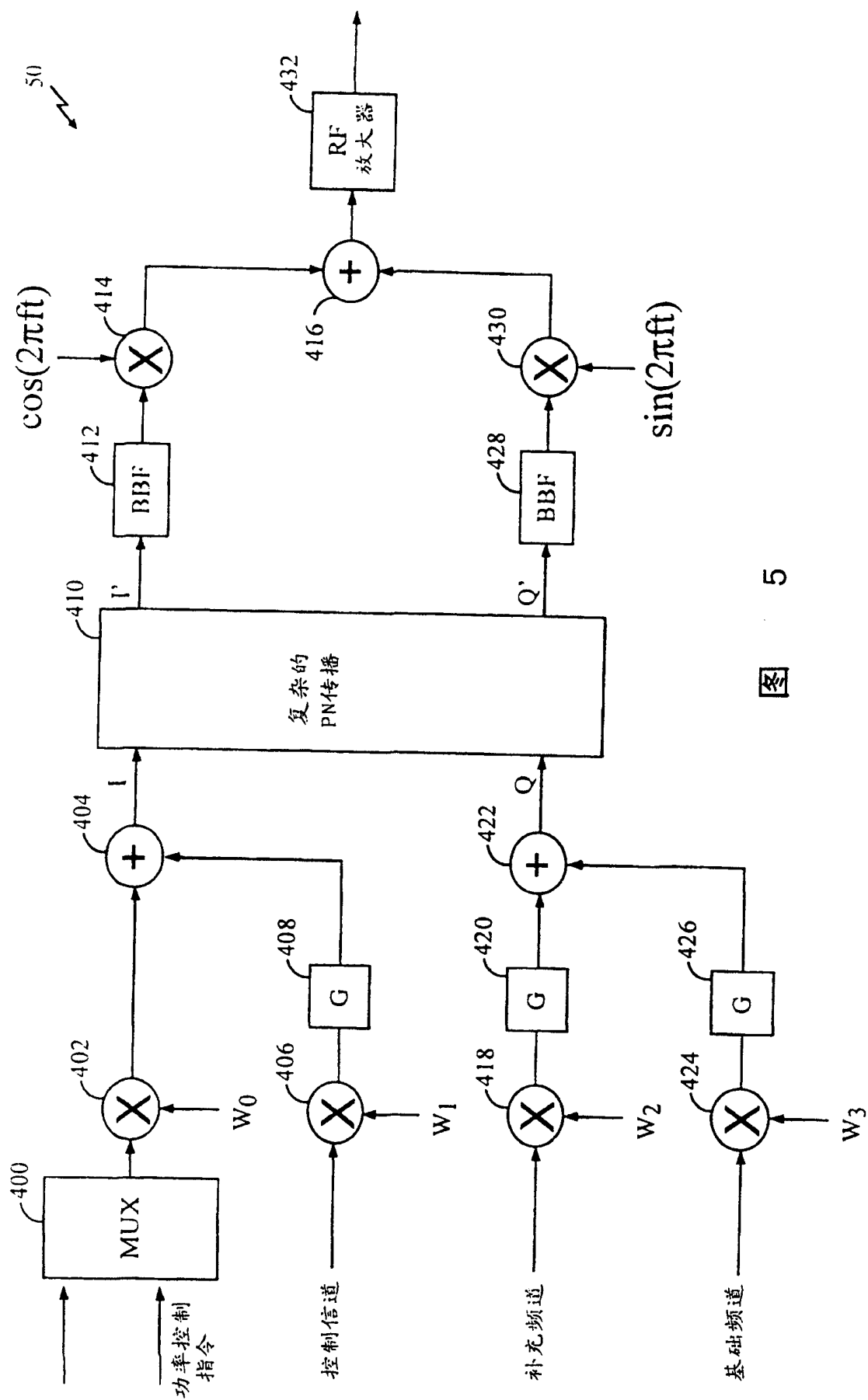


图 5

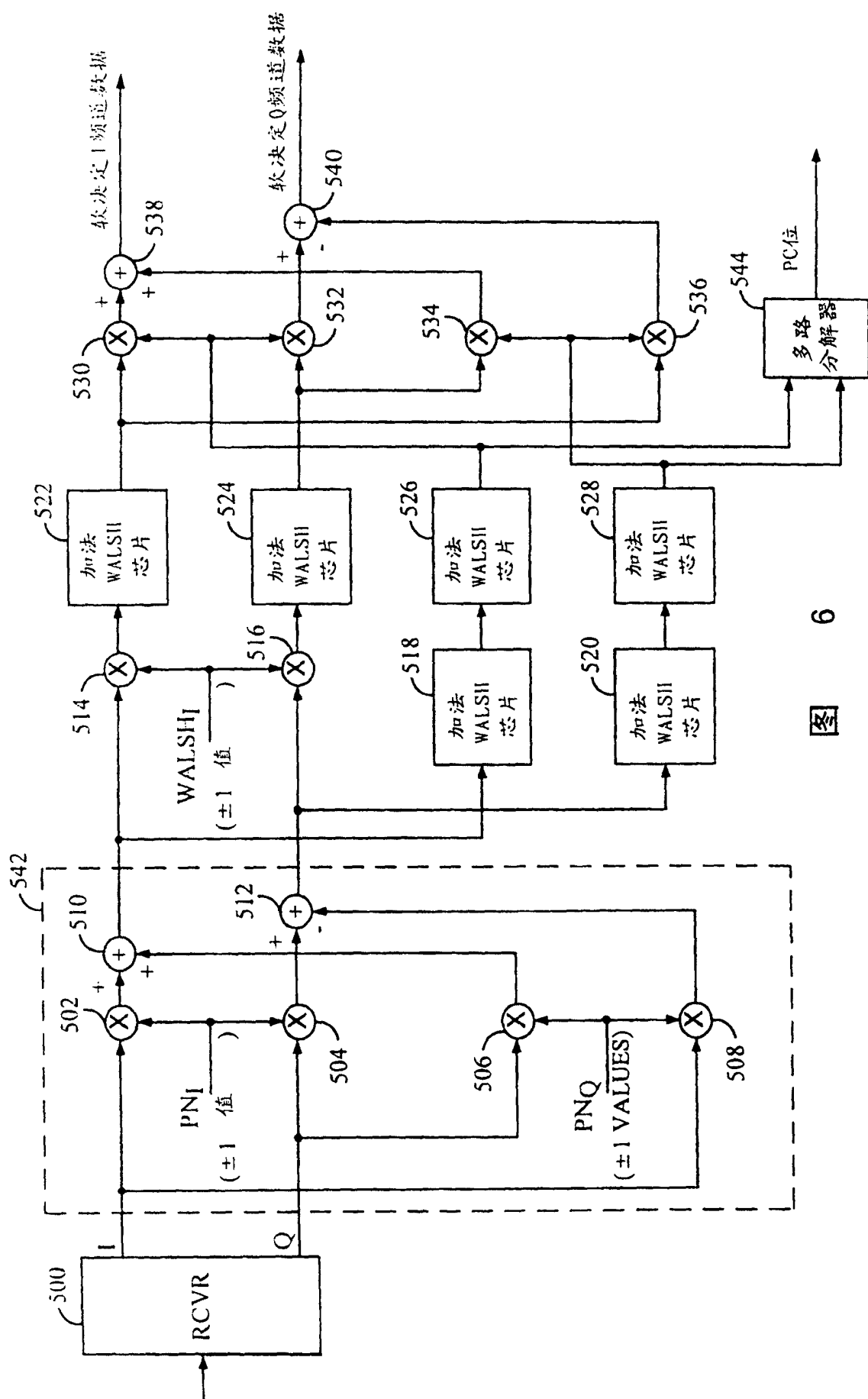


图 6

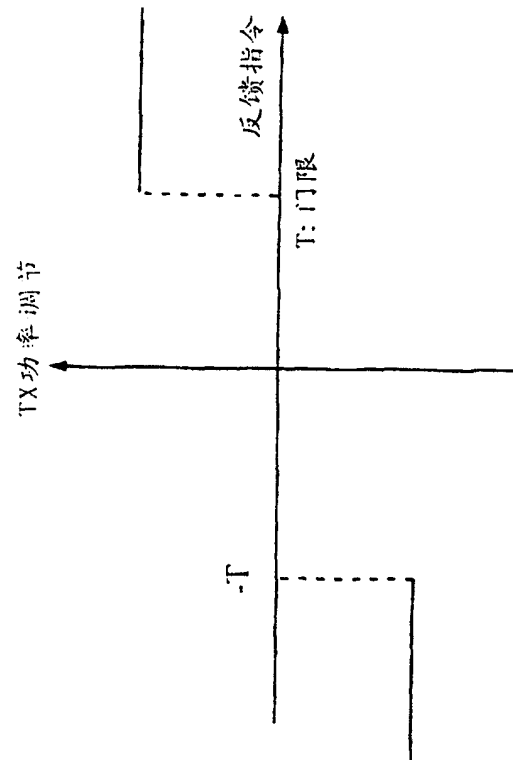


图 7A

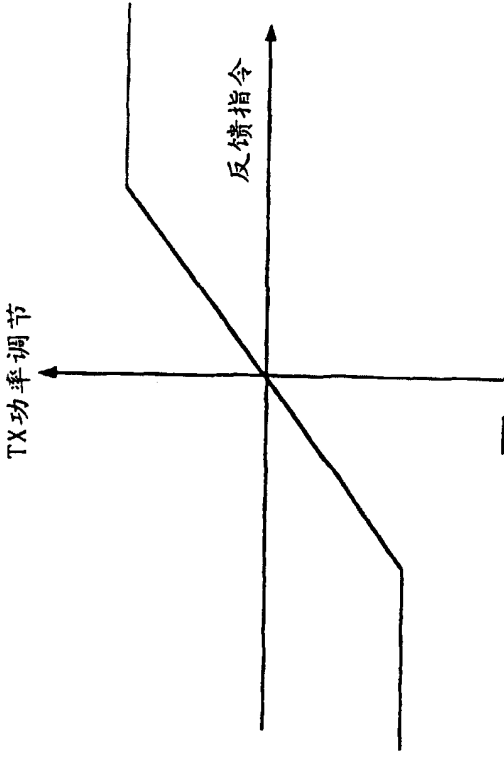


图 7B

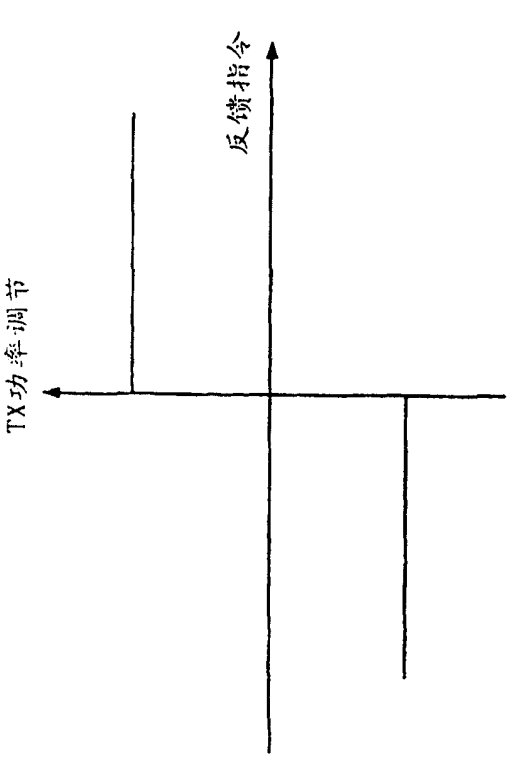


图 7C

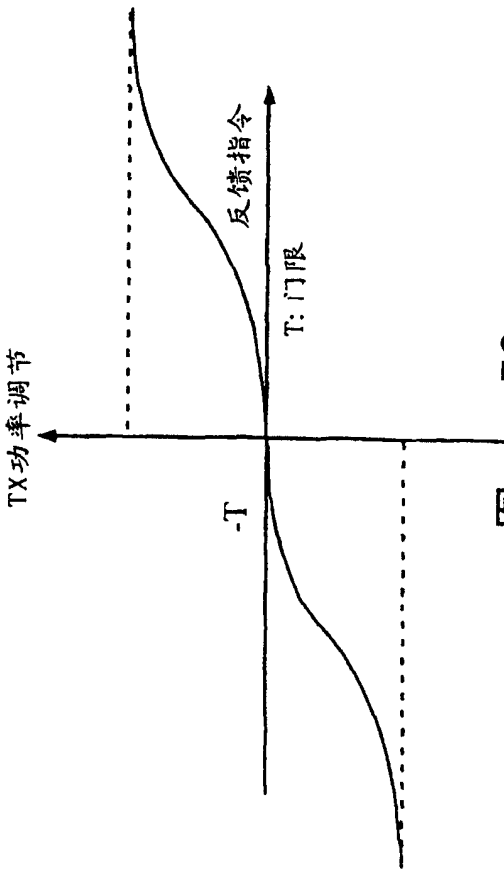


图 7D