



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410032386.0

[43] 公开日 2004年9月29日

[11] 公开号 CN 1533082A

[22] 申请日 1999.9.22

[21] 申请号 200410032386.0

分案原申请号 99813535.6

[30] 优先权

[32] 1998.9.22 [33] US [31] 09/158, 254

[71] 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加州圣地埃哥

[72] 发明人 P·J·布莱克 G·卡米

N·T·辛德忽萨雅那

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

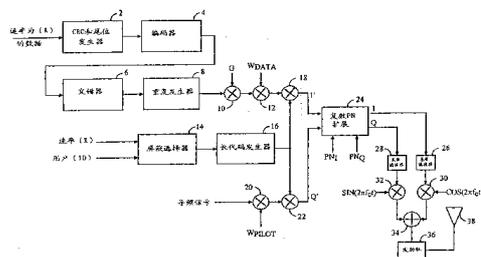
代理人 李家麟

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 11 页

[54] 发明名称 用于发送和接收可变速率数据的方法和装置

[57] 摘要

一组传送和接收可变速率数据的方法。用线性反馈 PN 发生器 (16) 产生的长伪噪声码对数据进行扩展, 线性反馈 PN 发生器 (16) 的屏蔽是按照可变数据的传送速率以及传送该数据的特定用户由屏蔽选择器 (14) 来选择的。所以, 通过在接收器处识别哪一屏蔽会使接收的波形得到正确去扩展, 就可以确定数据的速率。



1. 一种用于接收信号的系统，所述信号包括可变速率数据分组和指示可变速率数据分组的速率的速率指示消息，其特征在于，所述系统包括：

第一解调装置，用于根据数据子信道解调格式，对所述接收到的信号进行解调；

第二解调装置，用于根据控制子信道解调格式，对所述接收到的信号进行解调，以提供经解调的控制子信道信号；以及

解码装置，用于从所述经解调的控制子信道信号取得所述速率指示消息。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述控制子信道信号包括导频信号和速率指示信号。

3. 如权利要求 2 所述的系统，其特征在于，控制子信道信号进一步包括速率请求信号。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，它还包括：

速率指示解码装置，用于根据多个解码格式，对所述速率指示信号进行解码；以及用于根据正确地对所述速率指示信号进行解码的解码格式，确定所述速率指示信号中所指示的速率。

5. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，所述多个解码格式包括多个正交沃尔什解码格式。

6. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，所述速率指示解码装置包括一组相关器，其中，每个所述相关器执行相应于不同速率假设的相关操作。

7. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，所述速率指示解码手段包括匹配滤波器组，其中，每个所述匹配滤波器执行相应于不同速率假设的相关操作。

8. 一种用于接收信号的方法，所述信号包括可变速率数据分组和指示可变速率数据分组的速率的速率指示消息，其特征在于，所述方法包括下列步骤：

根据数据子信道解调格式，对所述接收到的信号进行解调；

根据控制子信道解调格式，对所述接收到的信号进行解调，以提供经解调

的控制子信道信号；以及

从所述经解调的控制子信道信号，取得所述速率指示消息。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述控制子信道信号包括导频信号和速率指示信号。

10. 如权利要求 9 所述的系统，其特征在于，控制子信道信号进一步包括速率请求信号。

11. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，它还包括下列步骤：

根据多个解码格式，对所述速率指示信号进行解码；以及

根据正确地对所述速率指示信号进行解码的解码格式，选择所述速率指示信号中所指示的速率。

12. 如权利要求 11 所述的系统，其特征在于，所述多个解码格式包括多个正交沃尔什解码格式。

13. 如权利要求 11 所述的系统，其特征在于，所述速率指示解码执行相应于不同速率假设的相关操作。

14. 如权利要求 11 所述的系统，其特征在于，所述速率指示解码包括执行多个匹配滤波操作，其中，每个所述匹配滤波操作执行相应于不同速率假设的相关操作。

用于发送和接收可变速率数据的方法和装置

本发明是申请号为 99813535.6，申请日：1999.09.22，名称为“用于发送和接收可变速率数据的方法和装置”的申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及通信。尤其，本发明涉及一种用于发送和接收可变速率数据分组的方法和装置，其中，是用信号来指示这些分组的数据速率。

背景技术

码分多址（CDMA）调制技术的应用是数种技术中的一种，它用于促进存在大量系统用户的通信。虽然众知其它技术，诸如时分多址（TDMA）、频分多址（FDMA）和诸如幅度压扩单边带（ACSSB）之类的 AM 调制方案，但是 CDMA 比这些其它技术具有显著的优点。在题为“使用卫星或地面中继器的扩频多址通信系统”的美国专利第 4,901,307 号中揭示了在多址通信系统中的 CDMA 技术的应用，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。在题为“在 CDMA 蜂窝电话系统中用于产生信号波形的系统和方法”的美国专利第 5,103,459 号中进一步揭示了在多址通信系统中的 CDMA 技术的应用，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。

在上述美国专利第 5,103,459 号（‘459 专利）中，描述了应用正交沃尔什代码来对不同的付费用户站提供信道化。这允许基站在基站的覆盖范围中把许多分立的信道发送给多个用户。在‘459 专利中，所发送的正交沃尔什信道中的一个信道是导频信道，该信道允许在其它正交沃尔什信道上发送的话务信道的相干调制。在 1996 年 4 月 9 日提出的，题为“在 CDMA 无线通信系统中的降低峰到平均发射功率高数据速率”的美国专利第 08/856,428 号中揭示了能够相干调制的从移动站发送 CDMA 信号的方法，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。在美国专利申请第 08/856,428 号中，移动

站发送多个不同的信道，其中通过使用短沃尔什序列来区别每个信道。此外，在美国专利申请第 08/856,428 号中，一种复数伪噪声（PN）扩展的方法，它降低在 QPSK 调制信号传输中的峰到平均比。

CDMA 系统经常使用可变速率声码器对数据进行编码，以致可以从一个数据帧到另一个数据帧改变数据速率。在题为“可变速率声码器”的美国专利第 5,414,796 号中揭示了可变速率声码器的示例实施例，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。当没有有用的语音要发送时省去不必要的发送，使可变速率通信信道的应用降低了相互干扰。

相似地，希望在 CDMA 无线通信系统中提供数字数据的可变速率传输。当有大量数字信息待发送和当使延迟最小是重要时，则应该以高传输速率来发送数据。然而，当待发送的数据较少或当延迟最小不是很重要时，希望降低无线通信系统中的数字数据传输速率，因为速率较低的传输比最大传输速率可以得到增加距离、延长电池寿命和降低对其它用户的干扰等结果。

在题为“在通信接收机中用于确定所发送的可变速率数据的方法和装置”的未定美国专利第 5,566,206 号中揭示了接收机确定所接收到的数据帧的速率的一种技术，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。在 1993 年 9 月 24 日提出的，题为“用于码分多址系统应用的多速率串联维特比解码器”的美国专利第 08/126,477 号中揭示了另一种技术，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。根据这些技术，在每个可能的速率处对每一个接收到的数据帧进行解码。把描述经解码的码元（在每个速率处对每个帧进行解码）的差错量度提供给处理器。差错量度可以包括循环冗余校验（CRC）结果、Yamamoto 质量量度和码元差错率。在通信系统中，这些差错量度是众所周知的。处理器分析差错量度并确定发送输入码元的概率最大的速率。

发明内容

本发明提供一种新颖的和改进的装置和方法，用于发送和接收可变速率数据。在本发明的第一实施例中，使用通过线性反馈 PN 发生器产生的长伪噪声代码来扩展数据，根据可变数据的传输速率和发送数据的特定用户来选择其

屏蔽。因此，通过在接收机处识别哪个屏蔽将允许对所接收到的波形进行去扩展而确定数据的速率。在本发明的第二实施例中，把来自预定前置码组的前置码穿插到输出导频信号中以提供速率指示信息。在第三实施例中，根据正交函数组（它是数据分组的速率指示的一部分）对速率指示信号进行编码。

附图说明

从下面结合附图的详细描述中，对本发明的特性、目的和优点将更为明了，在所有的附图中，用相同的标记作相应的识别，其中：

图 1 是本发明的第一实施例的传输系统的方框图；

图 2 是示例 PN 发生器的方框图；

图 3 是示出用于长代码屏蔽的位的图；

图 4 是示出第一接收机系统的方框图，所述第一接收机系统用于接收借助于本发明的第一实施例发送的可变速率数据；

图 5 是示出第二接收机系统的方框图，所述第二接收机系统用于接收借助于本发明的第一实施例发送的可变速率数据；

图 6 是示出本发明的第二实施例的发射机系统的方框图；

图 7A—7H 是示出用于本发明的第二实施例中的前置码格式建议组的图；

图 8 是示出本发明的第二实施例的接收机系统的方框图；

图 9 是本发明的远程站的方框图，示出本发明的第三实施例的发射机系统；以及

图 10 是示出本发明的第三实施例的接收机系统的方框图。

具体实施方式

参考图纸，图 1 示出方框图形式的本发明的发送装置。把待发送的数据分组提供给循环冗余校验（CRC）和尾位产生器 2。在数据分组中的数据位数确定发送的有效速率 R 。根据本技术领域众知的方法，CRC 和尾位产生器 2 产生诸如奇偶位之类的 CRC 位的组。把 CRC 位与尾位的组一起附加到数据分组。

把附加了 CRC 和尾位的数据分组提供给前向差错校正编码器 4。编码器 4

可以是任何形式的前向差错校正编码器，诸如卷积编码器和里德-索罗门编码器或其它已知前向差错校正编码器。在示例实施例中，编码器 4 是加速按键编码器，在本技术领域众知它的设计，并在题为“相应于迭代解码方法的具有至少两个并行的系统卷积编码的差错校正编码方法，解码模块和解码器”的美国专利第 5,446,747 号中揭示了技术，在此引用该专利作为参考。

把经编码的分组提供给交错器 6，它对在分组中的经编码的码元再排序，以提供对脉冲串差错提供附加保护的临时分集。然后把再排序的分组提供给重复产生器 8，重复产生器 8 把经交错的码元的冗余形式提供给分组，以致输出码元数固定的分组而不管分组的数据速率 R 。把来自重复产生器 8 的分组提供给增益单元 10，它根据分组的速率 R 和为了提供导频信道和数据信道之间的正确功率比而调节分组的增益。

把来自增益单元 10 的分组提供给子信道扩展单元 12。子信道扩展单元 12 使用短扩展序列 (W_{dnts}) 扩展分组，使用所述短扩展序列以允许接收机把导频信道从数据信道分开。在示例实施例中，所使用的短扩展序列是短正交沃尔什序列。在上述美国专利申请第 08/856,428 号中描述使用短正交沃尔什序列来提供反向链路上的信道化。把来自子信道扩展单元 12 的扩展分组提供给扰频单元 18。扰频单元 18 根据通过长代码产生器 16 产生的伪噪声 (PN) 序列对分组进行扰频。

转到图 2，图中示出 PN 发生器 16 的示例实施例。使用从 FIR 滤波器 50 得到的伪噪声 (PN) 序列对分组进行覆盖，所述 FIR 滤波器 50 是由与总和单元和分接头相关联的线性移位寄存器组成的。在示例实施例中，FIR 滤波器 50 是 42 个分接头的 FIR 滤波器，该滤波器用于在题为“双模式宽带扩展频谱蜂窝系统的移动站-基站兼容性标准”的电信工业协会标准 TIA/EIA/IS-95-A 中的反向链路发送的扰频。

把来自 FIR 滤波器 50 的输出提供给与门组 52。把每个 FIR 滤波器 50 的输出同 42 位长代码屏蔽进行“与”。把“与”操作的结果提供给模 2 加法手段 54，模 2 加法手段 54 执行总和操作以提供长代码序列作为串行输出。以这种方式产生的长代码具有在本技术领域众知的重要的自校正特征。在蜂窝 CDMA 系统中使用这种形式的长代码对移动站与其它移动站进行区分。当使

用两个有区别的长代码屏蔽时，所产生的两个长代码序列是不相关的，或至少具有有限的相关。为了对速率信息进行编码，本发明采用所产生的长代码的这个特性的优点。

如在图 3 中所示，在本发明中，示例 42 一位长代码屏蔽包括 n 位，它们识别发送速率，而使用 $(42-n)$ 来识别用户。例如，如果有两种可能的发送速率，则单个位 ($n=1$) 已足以识别发送速率。如果有 3 或 4 种可能的发送速率，则需要 2 位 ($n=2$) 来规定发送速率，依此类推。在图 3 中，识别发送速率的位是最高有效位 (MSB)，然而，可以等同地应用任何位，甚至识别速率的位可以不连续。

回到图 1，把有关信息的速率的信息提供给屏蔽选择器 14，屏蔽选择器 14 根据速率信息 R 和发送远程站的识别符提供屏蔽。可以使用诸如 RAM 或 ROM 器件之类的存储器器件来实施屏蔽选择器 14，它存储根据待发送的分组速率得到的屏蔽代码。把所选择的屏蔽提供给长代码产生器 16，长代码产生器 16 把所产生的长代码提供给扰频单元 18 和 22。

在示例实施例中，远程站发送数据信道和允许对它的发送信号进行相关的导频信道两者。本发明不限于连同导频信道一起发送数据信道的系统，也不限于反向链路发送。可把本发明等同地应用于任何可变速率发送系统，其中，接收机事前不知道发送速率，而且使用伪噪声序列对数据进行扰频。

把导频信号位的组提供给子信道扩展单元 12。导频信号没有携带信息，并且在示例实施例中是简单的零的字符串。通过短沃尔什序列 W_{pilot} (在示例实施例中它正交于 W_{data}) 扩展导频位，并用于从数据信道区别导频信道。把子信道扩展分组提供给扰频单元 22，如上所述，扰频单元 22 根据长代码产生器 16 产生的长代码对分组进行扰频。

把来自扰频单元 18 和 22 的 PN 经扰频的分组提供给复数 IQ 扩展手段 24，如在上述美国专利申请第 08/856,428 号所述，复数 IQ 扩展手段 24 执行复数扩展操作。通过输入伪噪声序列 PN_i 和 PN_q 对输出 I 和 Q 进行复数扩展，以提供根据下列等式的输出 I 和 Q ：

$$I = I'PN_i - Q'PN_q \quad (1)$$

$$Q = I'PN_q - Q'PN_i \quad (2)$$

把来自复数 IQ 扩展手段 24 的输出提供给基带滤波器 (BBF) 26 和 28, 它们对所产生波形提供合适的滤波。把经滤波的波形提供给上变频单元 30 和 32, 并根据 QPSK 调制格式上变频到载波频率 (f_c)。在总和单元 34 中把两个经上变频的波形相加, 把它的输出提供给发射机 (TMTR) 36, 它对信号放大和滤波, 并把信号提供给用于发送的天线 38。

图 4 示出用于接收根据图 1 发送的波形的第一接收机系统。在天线 100 处接收信号并把信号提供给接收机 (RCVR) 102, 它对所接收到的信号进行放大和滤波。然后把所接收到的信号提供给下变频器 104 和 106, 它根据本技术领域众知的 QPSK 下变频方法对所接收到的信号进行下变频。把经下变频的信号的 I 和 Q 分量提供给基带滤波器 (BBF) 108 和 110, 它们对信号进行滤波, 并把基带信号提供给复数 PN 去扩展手段 112。在上述美国专利申请第 08/856,428 号和除去上述等式 1 和 2 描述的 PN 扩展中详细描述复数 PN 去扩展手段 112 的实施。

还有, 示例实施例示出一种用于在两种可能速率之间进行区别的方法。熟悉本技术领域的人员会理解, 通过增加解调器/解码器单元 114 的数目可以把所示的接收机结构扩展到任意数的潜在速率。在示例实施例中, 把复数经扩展的分组数据提供给解调器/解码器单元 114a 和 114b。熟悉本技术领域的人员会理解, 也可以用运行于较高速率的一个硬件单元来进行解调。此外, 接收机可以对使用相应于不同速率假设的长代码屏蔽的导频信号进行去扰频, 并估计使用每个假设得到的结果能量。

解调器/解码器元件 114a 使用与第一数据速率假设相关联的长代码屏蔽对数据进行解调, 而解调器/解码器元件 114b 使用与第二数据速率假设相关联的长代码屏蔽对数据进行解调。如上所述, 相应于两个数据速率假设的长 PN 代码将不相关。使用正确长代码屏蔽 (相应于正确速率假设) 的数据的解调和解码将正确地解调和解码, 而使用不正确长代码屏蔽 (相应于不正确速率假设) 的数据的解调和解码将不正确地解调和解码。CRC 校验和选择器 140 将检测到相应于数据的正确假设的正确解调和解码。CRC 校验和选择器单元 140 将从经解码的数据估计产生一组 CRC 位, 并将把这些与经解码的 CRC 估计进行比较。如果所产生的 CRC 位与经解码的 CRC 估计匹配, 则将把在该速率处

的数据提供给用户。转到解调器/解码器 114 的细则，把复数 PN 扩展分组提供给去扰频单元 118 和 120。根据通过长代码产生器 116 产生的长 PN 代码对分组进行去扰频，所述长代码产生器 116 根据相应于所接收的移动站的长代码屏蔽和来自一组可能速率的一个速率而产生长代码，如相应于发送过程所述。

把来自去扰频单元 118 和 120 的经去扰频的数据分组提供给子信道去扩展单元 122、124、126 和 128，它们从所接收到的数据流除去沃尔什子信道覆盖。子信道去扩展单元 122 和 124 根据数据子信道沃尔什序列 (W_{data}) 从经去扰频的数据除去数据子信道覆盖。子信道去扩展单元 126 和 128 根据导频信道沃尔什序列 (W_{pilot}) 从经去扰频的数据除去数据子信道覆盖。

把来自子信道去扩展单元 126 和 128 的输出提供给导频滤波器 132，为了降低在所接收到的导频信号上的噪声影响，导频滤波器 132 在信号上执行移动平均滤波操作。把来自导频滤波器 132 的 I 和 Q 分量提供给点积电路 130，点积电路 130 执行 QPSK 数据信道的相干解调。点积单元的设计是本技术领域众所周知的，在题为“导频载波点积电路”的美国专利第 5,506,865 号中揭示该技术，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。

把点积单元 130 的经解调的数据信号输出提供给重复组合器 134。重复组合器 134 根据通过解调器/解码器元件 114 测试的速率假设对在分组中的重复码元进行组合。去交错器 136 根据与速率有关的去交错格式对码元再排序，并提供经组合的码元。把经再排序的码元提供给对码元进行解码的解码器 138。在示例实施例中，解码器 138 是加速按键解码器，在本技术领域中众知它的实施，并在美国专利第 5,446,747 中详述。可把本发明等同地应用于其它解码器结构，诸如格式码 (trellis) 解码器和块码解码器。

把来自解调器/解码器 138a 和 138b 的经解码的分组提供给 CRC 校验和选择器 140。在示例实施例中，校验 CRC 位，并输出通过 CRC 校验的数据，作为在正确速率处经解调和经解码的数据。本发明还期望采用分组选择的其它方法，诸如那些包括来自解码器 138 的积累量度的使用，所接收到的导频能量接着通过不同长代码屏蔽去扩展的，或使用有赖于解码器 138 进行的码元校正数的码元差错率 (SER)。

图 5 示出第二接收机系统，用于接收根据图 1 发送的波形。在天线 200 处接收数据并提供给接收机 (RCVR) 202，它对所接收到的信号进行滤波和放大。然后把所接收到的信号提供给下变频器 204 和 206，它根据本技术领域众知的 QPSK 下变频方法对所接收到的信号进行下变频。把经下变频的信号的 I 和 Q 分量提供给基带滤波器 (BBF) 208 和 210，它们对信号进行滤波，并把基带信号提供给复数 PN 去扩展手段 212，它根据伪噪声序列 PN_I 和 PN_Q 对信号去扩展。在上述美国专利申请第 08/856,428 号和除去上述等式 1 和 2 描述的 PN 扩展中详细描述复数 PN 去扩展手段 212 的实施。

还有，示例实施例示出在两个可能速率之间进行区分的方法。熟悉本技术领域的人员会理解，通过增加解调器单元 214 的数目可以把所示的接收机结构扩展到任意数的潜在速率。在示例实施例中，把复数经扩展的分组数据提供给解调器 214a 和 214b。

解调器 214a 使用与第一数据速率假设相关联的长代码屏蔽对数据进行解调，而解调器 214b 使用与第二数据速率假设相关联的长代码屏蔽对数据进行解调。如上所述，相应于两个数据速率假设的长 PN 代码将不相关。使用正确长代码屏蔽（相应于正确速率假设）的数据的解调将正确地解调产生高能量经解调的信号，而使用不正确长代码屏蔽（相应于不正确速率假设）的数据的解调将不正确地解调产生低能量噪声。CRC 校验和选择器 140 将检测到相应于数据的正确假设的正确解调和解码。选择器 236 将检测相应于正确速率假设的正确解调，它将比较两个经解调的数据流的能量。

选择器单元 236 将把正确解调的数据分组提供给重复组合器 238，重复组合器 238 根据所接收到的数据的检测速率组合数据。把经组合的码元提供给去交错器 240，它根据基于所确定的速率选择的去交错格式使码元再排序。把经再排序的码元提供给解码器 242，解码器 242 根据预定差错校正格式对码元进行解码。在示例实施例中，解码器 242 是诸如格式码 (trellis) 解码器和块码解码器之类的加速按键解码器。然后把经解码的数据分组输出给用户。

转到解调器 214 的细则，把复数 PN 扩展分组提供给去扰频单元 218 和 220。根据通过长代码产生器 216 产生的长 PN 代码对分组进行去扰频，所述长代码产生器 216 根据相应于来自一组可能速率的一个速率的长代码屏蔽而产生长

代码，如相应于发送过程所述。

把来自去扰频单元 218 和 220 的经去扰频的数据分组提供给子信道去扩展单元 222、224、226 和 228，它们从所接收到的数据流除去沃尔什子信道覆盖。子信道去扩展单元 222 和 224 根据数据子信道沃尔什序列 (W_{data}) 从经去扰频的数据除去数据子信道覆盖。子信道去扩展单元 226 和 228 根据导频信道沃尔什序列 (W_{pilot}) 从经去扰频的数据除去数据子信道覆盖。

把来自子信道去扩展单元 226 和 228 的输出提供给导频滤波器 232，为了降低在所接收到的导频信号上的噪声影响，导频滤波器 232 在信号上执行移动平均滤波操作。把来自导频滤波器 232 的 I 和 Q 分量提供给点积电路 230，点积电路 230 执行 QPSK 数据信道的相干解调。点积单元的设计是本技术领域中所周知的，在题为“导频载波点积电路”的美国专利第 5,506,865 号中揭示该技术，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。

把点积单元 230 的经解调的数据信号输出提供给能量计算器 234 和给选择器 236。能量计算器 234 计算经解调的分组的能量并把能量值提供给选择器 236。选择器 236 选择具有最大能量的经解调的分组。把所选择的分组提供给重复组合器 238，重复组合器 238 组合冗余码元能量并把经组合的能量提供给去交错器 240。去交错器 240 对经组合的码元能量再排序，并把它们提供给解码器 242。解码器 242 对数据进行解码并把它提供给用户。

图 6 示出本发明的第二示例实施例的发送系统。在本发明的第二实施例中，发送带有前置码的每个数据分组，所述前置码指示所发送的分组的数据速率。把数据分组提供给 CRC 和尾位产生器 300。CRC 和尾位产生器 300 产生一组冗余校验位，并把这些校验位和一组尾位一起附加到分组。

把通过 CRC 和尾位产生器 300 输出的分组提供给编码器 302，它在分组上执行前向差错编码。在示例实施例中，编码器 302 是加速按键编码器。把经编码的码元提供给交错器 304，交错器 304 根据预定的交错格式使码元再排序。把经再排序的码元提供给重复产生器 306，重复产生器 306 产生一组冗余码元，以不管分组的数据速率而输出固定码元数的分组。

把来自重复产生器 306 的分组提供给增益调节手段 308，增益调节手段 308 根据分组的数据速率和正确发送反向链路信号所要求的 E_b/N_0 来调节分组的增

益。把经增益调节的分组提供给多路复用器 312。在示例实施例中，多路复用器 312 执行简单的交换操作，该操作通过重写帧的第一部分而把速率指示前置码穿插到数据分组中。可以借助于在接收机处的前向校正解码器恢复重写数据。在另一个实施例中，可以调节分组长度，以致没有数据需要通过前置码来重写。

在本发明的当前实施例中，速率指示前置码组的长度根据待发送的分组的数据速率而改变。在示例实施例中，分组的数据速率越低，包括在分组中的前置码越长。在示例实施例中，可能速率组通过 2 的因子而彼此不同，例如，9.6 Kbps、19.2 Kbps、38.4 Kbps 和 76.8 Kbps。在示例实施例中，前置码的长度变化与分组的数据速率成反比，这样，由于待发送的分组的可变持续期作为数据速率的函数，通过前置码重写的分组中的数据比例保持常数。

转到图 7，图中示出四个前置码示例组。在示例实施例中，图 7A 示出对于在速率组中的最大可能速率（即，76.8 Kbps）的所建议的前置码。图 7B 示出对于在速率组中的第二最大可能速率（即，36.4 Kbps）的所建议的前置码。图 7C 示出对于在速率组中的第三最大可能速率（即，19.2 Kbps）的所建议的前置码。图 7D 示出对于在速率组中的最小可能速率（即，9.6 Kbps）的所建议的前置码。

要观察的有关所建议前置码结构的重要特征是前置码序列在所选择的时间周期上是正交的。例如，在图 7A 中示出的前置码序列在它的持续期（0 到 4T）的周期上对于在图 7B、7C 和 7D 中示出的前置码序列是正交的。相似地，在图 7B 中示出的前置码序列在它的持续期（0 到 8T）的周期上对于在图 7C 和 7D 中示出的前置码序列是正交的。最后，在图 7C 中示出的前置码序列在它的持续期（0 到 16T）的周期上对于在图 7D 中示出的前置码序列是正交的。因为两个正交序列之间的相关是零，通过使前置码的检测更为正确而在接收机处实现了前置码波形正交性的优点。因此，通过使前置码序列经过一个诸如匹配滤波器之类的相关器，将对所有前置码速率假设产生零能量，除了正确的前置码速率假设之外。图 7E-7H 示出另一组所建议的前置码波形，它们与在 7A-7D 中所示出的那些表明相同的正交特征。

把数据分组提供给子信道扩展单元 310，它根据沃尔什序列 W_{data} 覆盖分组。

此外，子信道扩展单元 311 对速率指示信号进行沃尔什覆盖。多路复用器 312 组合数据信号和前置码信号。在另一个实施例中，可以在执行沃尔什覆盖操作之前使数据分组与前置码组合。然后把经组合的经沃尔什覆盖的分组提供给扰频手段 314，它根据通过长代码产生器和屏蔽 316 提供的长代码序列对分组进行扰频。把长代码唯一地分配给远程站，用于区别同时与给定基站进行通信的不同远程站的发送。

在导频信号的调制中，把预定导频码元组提供给沃尔什覆盖手段 318。在示例实施例中，导频码元序列是全零的字符串。沃尔什覆盖手段 318 根据沃尔什序列 W_{pilot} 覆盖导频码元。把经沃尔什覆盖的导频码元提供给扩展手段 320，它根据来自长代码产生器和屏蔽 316 的长 PN 序列对经沃尔什覆盖的导频码元进行扰频。把从扰频器 314 和 320 的输出与伪噪声序列 PN_I 和 PN_Q 一起输入到复数 PN 扩展单元 322。复数 PN 扩展单元 322 根据上述等式 1 和 2 在输入信号上执行复数 PN 扩展。

把来自复数 PN 扩展单元 322 的 I 和 Q 信道输出提供给基带滤波器 (BBF) 324 和 326。基带滤波器 (BBF) 324 和 326 对基带信号进行滤波，并把经滤波的信号提供给上变频器 328 和 330。上变频器 328 和 330 根据 QPSK 调制格式对信号进行上变频，所产生的经上变频的信号彼此相位相差 90 度。在总和单元 332 中把经上变频的信号相加，并提供给发射机 (TMTR) 334，它对信号放大和滤波，并通过天线 336 发送。

图 8 示出第二实施例的接收机系统。在天线 400 处接收信号并把信号提供给接收机 (RCVR) 402，它对所接收到的信号进行放大和滤波。然后把所接收到的信号提供给下变频器 404 和 406，它根据本技术领域众知的 QPSK 下变频方法对所接收到的信号进行下变频。把经下变频的信号的 I 和 Q 分量提供给基带滤波器 (BBF) 408 和 410，它们对信号进行滤波，并把基带信号提供给复数 PN 去扩展单元 412。在上述美国专利申请第 08/856,428 号和除去上述等式 1 和 2 描述的复数 PN 扩展中详细描述复数 PN 去扩展单元 412 的实施。

把经去扩展的 I 和 Q 信号提供给去扰频单元 416 和 418。去扰频单元 416 和 418 根据长代码和屏蔽产生器 414 提供的长代码对信号进行去扰频。去扰频单元 416 和 418 把经去扰频的 I 和 Q 信号提供给子信道去扩展单元 426、428、

430 和 432，它们从所接收到的信号除去沃尔什子信道覆盖。子信道去扩展单元 426 和 428 根据数据子信道沃尔什序列 (W_{data}) 从经去扰频的数据除去数据子信道覆盖。子信道去扩展单元 430 和 432 根据导频信道沃尔什序列 (W_{pilot}) 从经去扰频的数据除去导频子信道覆盖。

把来自子信道去扩展单元 430 和 432 的输出提供给导频滤波器 434，为了降低在所接收到的导频信号上的噪声影响，导频滤波器 434 在信号上执行移动平均滤波操作。把来自导频滤波器 434 的 I 和 Q 分量提供给点积电路 436，点积电路 436 执行 QPSK 数据信道的相干解调。点积单元的设计是本技术领域众所周知的，在题为“导频载波点积电路”的美国专利第 5,506,865 号中揭示该技术，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。

把点积单元 436 的经解调的数据信号输出提供给去复用器 (De-Mux) 420。起初，去复用器 420 把数据输出到前置码检测器 424。前置码检测器 424 确定由经去扩展的前置码指示的速率。前置码检测器的许多实施都是可能的。例如，可以使用一组匹配滤波器或其它相关器来实施前置码检测器 424。在寻找到对于预定前置码组中之一具有足够相关能量的前置码时，就宣布已经成功地检测到速率。在另一个实施例中，可以非相干地检测前置码，在这种情况下，可以从子信道去扩展单元 426 和 428 通过去复用器 420 直接把经去扩展的数据提供给前置码检测器。

在成功地检测到候选前置码中之一时，前置码检测器 424 把指示所检测到的速率的信号发送到重复组合器 438、去交错器 440 和解码器 442，它们根据该信息执行它们的操作。此外，在检测到前置码消息的结束时，前置码检测器把指示检测到前置码结束的信号发送到去复用器 420，根据该信号，去复用器 420 开始把经去扩展的数据输出到重复组合器 438。

重复组合器 438 根据所接收到的分组的检测到的速率组合在分组中的经重复的码元能量。把经组合的码元能量提供给去交错器 440，它根据来自前置码检测器 424 的速率信号选择的去交错格式对码元能量再排序。在示例实施例中，解码器 442 是加速按键编码器，它的实施在本技术领域是众所周知的，并在美国专利第 5,446,747 号中详细描述。可把本发明等同地应用于其它解码器结构，诸如格式码 (trellis) 解码器和块码解码器。解码器 442 把经解码的

数据估计输出给用户。

图 9 示出用于发送可变速率数据的本发明的较佳实施例。在较佳实施例中，在不同数据速率处的分组包括不同的信息位数，但是跨越相同时间的持续期（即，2 帧=32 时隙=53 毫秒）。数据发送系统再次发送与数据信道不同的控制信道。在本发明的第三实施例中，控制信道包括三类在时间上多路复用在一起的信息。在控制信道上提供的第一类信息是导频信号。第二类是速率指示消息，所述消息指示正在同控制信道消息一起发送的数据分组的速率。第三类是速率请求消息，所述消息是远程站请求的，要求服务基站提供在该速率处的数据。

在较佳实施例中，速率请求信息提供一种速率的指示，在该速率处，远程站要求对它下载数据，还有远程站希望执行数据发送的基站或基站扇区也要求对它下载数据。在较佳实施例中，预定基站组的哪个基站或扇区的指示是基于只能由所搜索到的向远程站发送的基站正确地解码的扩展函数的。

在识别沃尔什函数中，上标识别沃尔什函数的级，而下标识别该级的沃尔什函数的指数。下面表 1-3 提供在当前说明中使用的沃尔什函数。

表 1

W_0^2	00
W_1^2	00

表 2

W_0^4	0000
W_1^4	0101
W_2^4	0011
W_3^4	0110

表 3

W_0^8	0000 0000
W_1^8	0101 0101
W_2^8	0011 0011

W_3^8	0110 0110
W_4^8	0000 1111
W_5^8	0101 1010
W_6^8	0011 1100
W_7^8	0110 1001

如在上述两个实施例中，导频信道码元是简单的预定序列。在示例实施例中，导频码元是提供给多路复用器(MUX) 500 的全零的字符串。在示例实施例中，速率指示信号是一个双正交波形。因此，到沃尔什覆盖单元 502 的输入是二进制值，该值的交变将得到所产生的波形的形式。把来自沃尔什覆盖单元 502 的码元提供给沃尔什覆盖单元 504，沃尔什覆盖单元 504 提供数据的第二沃尔什覆盖，其中，所使用的沃尔什覆盖的指数提供速率指示值的第二部分。在示例实施例中，第二沃尔什覆盖可以取 8 种不同的形式，这些形式和输入组合允许多达 16 种不同速率的规格。把来自沃尔什覆盖单元 504 的沃尔什码元提供给多路复用器 500。在示例实施例中，对于跨越反向链路分组的每 32 个连续的时隙（2 帧）把速率指示穿插到导频码元中一次一个时隙。这是在衰减环境中提供时间分集。

转到速率请求消息，示例实施例提供多达 16 个可能的前向链路（从基站到移动站）数据速率规格。把 4—位指数提供到块码编码器 506。在示例实施例中，块码编码器 506 使用 (8,4,4) 块码把 4—位输入映射到 8 个可能的沃尔什码元的组或它们的反向，其设计和实施是本技术领域中所周知的。然后把块码经编码的速率请求提供给重复产生器 508，重复产生器 508 为了时间分集的目的提供冗余以防止脉冲串差错。然后把速率请求消息提供给增益调节单元 510，它调节增益以提供速率请求消息的正确接收。把经增益调节的信号提供给沃尔什覆盖单元 512，它把附加的冗余提供到速率请求消息中。

然后把来自沃尔什覆盖单元 512 的经沃尔什覆盖的信息提供给沃尔什覆盖单元 514。沃尔什覆盖单元 514 的目的是指示最佳基站或基站扇区，以从其接收前向链路数据。在示例实施例中，远程站从一组它能够从其接收到数据的基站组测量发送的 C/I。远程站选择能够以最高 C/I 把数据提供给远程站的基

站，以把数据下载到远程站。通过使用一个沃尔什序列来指示所选择的基站，只能由所选择的基站对该沃尔什序列正确地进行解调。在远程站有效组（或能够发送到远程站的基站/扇区）中的所有基站和扇区将试图使用所分配的 W_i^8 序列对信号进行解调。然而，只有所选择的基站可以正确地解调请求并发送到远程站。通过多路复用器 500 使经编码的速率请求信息、速率指示和导频数据在时间上多路复用在一起。把经多路复用的控制信号提供给子信道扩展单元 516，它用沃尔什覆盖覆盖所产生的信号，所述沃尔什覆盖正交于通常覆盖数据子信道的沃尔什覆盖。

在数据子信道上，把可变速率数据分组提供给 CRC 和尾位产生器 518。CRC 和尾位产生器 518 产生一组冗余校验位，并把这些校验位与尾位组一起附加到分组中。

把通过 CRC 和尾位产生器 518 输出的分组提供给编码器 520，编码器 520 在可变速率数据分组上执行前向差错编码。在示例实施例中，编码器 520 是加速按键编码器。然后把经编码的码元提供给交错器 522，它根据预定的交错格式对码元再排序。把经再排序的码元提供给重复产生器 524，重复产生器 524 产生一组冗余码元，以不管分组的数据速率而输出包含固定码元数的分组。

把来自重复产生器 524 的分组提供给增益调节手段 526，增益调节手段 526 根据分组的数据速率和正确发送反向链路信号所要求的 E_b/N_0 来调节分组的增益。把经增益调节的分组提供给子信道扩展单元 528，它用正交于通常覆盖控制分组的沃尔什覆序列的沃尔什序列来覆盖分组。

分别把数据分组和控制分组提供给扰频手段 534 和 532。扰频手段 534 和 532 根据长代码产生器和屏蔽 530 提供的长代码序列对分组进行扰频。把从扰频手段 532 和 534 的输出与伪噪声序列 PN_I 和 PN_Q 一起输入到复数 PN 扩展单元 536。复数 PN 扩展单元 536 根据上述等式 1 和 2 在输入信号上执行复数 PN 扩展。

把来自复数 PN 扩展单元 536 的 I 和 Q 信道输出提供给基带滤波器 (BBF) 538 和 540。基带滤波器 (BBF) 538 和 540 对基带信号进行滤波，并把经滤波的信号提供给上变频器 542 和 544。上变频器 542 和 544 根据 QPSK 调制格式对信号进行上变频，其中，所产生的经上变频的信号彼此相位相差 90 度。

在总和单元 546 中把经上变频的信号相加，并提供给发射机（TMTR）548，它对信号放大和滤波，并通过双工器 549 提供给天线 550 发送。

此外，远程站 554 包括可变速率接收子系统 552，用于接收来自能够向远程站 554 发送的基站或多个基站的前向链路可变速率数据。通过天线 550 接收前向链路可变速率数据，并通过双工器 549 提供给可变速率接收子系统 552。

图 10 示出用于第三实施例的接收机的示例实施例。在天线 600 处接收信号，并提供给接收机（RCVR）602，接收机 602 对所接收到的信号进行滤波和放大。然后，把所接收到的信号提供给下变频器 604 和 606，它们根据本技术领域众知的 QPSK 下变频方法对所接收到的信号进行下变频。把经下变频的信号的 I 和 Q 分量提供给基带滤波器（BBF）608 和 610。基带滤波器（BBF）608 和 610 对信号进行滤波，并把基带信号提供给复数 PN 去扩展单元 612，复数 PN 去扩展单元 612 的实施除去在等式 1 和 2 中所描述的复数 PN 扩展。在上述美国专利申请第 08/856,428 号中详细描述复数 PN 去扩展单元 612 的实施。

把复数 PN 去扩展分组提供给去扰频器 614 和 618。根据长代码产生器 618 产生的长 PN 代码对分组进行去扰频，所述长代码产生器产生长代码序列，如上面相应于前面的实施例所述。

把来自去扰频器 614 和 616 的经去扰频的数据分组提供给子信道去扩展单元 620，622、624 和 626，它们从所接收到的数据流除去沃尔什子信道覆盖。子信道去扩展单元 620 和 622 根据数据子信道沃尔什序列（ W_2^4 ）从经去扰频的数据除去数据子信道覆盖。子信道去扩展单元 624 和 626 根据导频子信道沃尔什序列（ W_0^4 ）从经去扰频的数据除去数据子信道覆盖。

把来自子信道去扩展单元 624 和 626 的输出提供给去复用器（De-Mux）628。去复用器 628 分离出相应于导频码元、速率指示码元和数据请求码元的所接收到的控制信道的不同部分，并把数据输出到三个不同的输出。

把去复用器 628 提供到第一输出的导频码元提供给导频滤波器 632，为了降低在所接收到的导频信号上的噪声影响，导频滤波器 632 在信号上执行移动平均滤波操作。把来自导频滤波器 632 的 I 和 Q 分量提供给点积电路 630，点积电路 630 执行 QPSK 数据信道的相干解调。点积单元的设计是本技术领

域中众所周知的，在题为“导频载波点积电路”的美国专利第 5,506,865 号中详细描述该技术，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。

把点积单元输出的经解调的数据信号提供给重复组合器 638。重复组合器 638 根据速率指示解码器 634 提供的经检测的反向链路速率信号对在分组中的经重复的码元进行组合。把经组合的码元能量提供给去交错器 640，它根据速率指示解码器 634 提供的经检测的速率指示信号对码元进行再排序。把经再排序的码元提供给解码器 642，它根据经检测的速率指示信号对码元进行解码。在示例实施例中，解码器 642 是加速按键解码器，在本技术领域众知它的实施，并在美国专利第 5,446,747 中详述。可把本发明等同地应用于其它解码器结构，诸如格式码（trellis）解码器和块码解码器。

去复用器 628 在第二输出上把所接收到的相应于速率指示信号的码元能量提供给速率指示解码器 634。可以以多种方式实施速率指示解码器 634，诸如通过使用相关器组使所接收到的码元能量与可能的速率指示波形进行相关。将检测具有最大相关能量的波形作为所发送的波形，因此确定速率指示值。把速率指示值提供给重复组合器 638、去交错器 640 和解码器 642，以辅助在这些单元中的操作。

去复用器 628 在第三输出上把所接收到的相应于速率请求消息信号的码元能量提供给速率请求（DRQ）解码器 636。在远程站的有效组中的每个基站试图使用所分配的沃尔什序列对速率请求消息进行解码。只有远程站希望向其发送数据的基站才能够正确地对速率请求消息进行解码。在所选择的基站或扇区从速率请求消息除去沃尔什覆盖之后，使消息进行块解码，以把所请求的速率信息提供给基站。把该信息提供给在所选择的基站或扇区中的控制处理器，它根据该速率请求对到远程站的数据发送进行调度。

提供较佳实施例的上述描述，以使熟悉本领域技术的人员可以制造或使用本发明。熟悉本领域技术的人员将不费力地明了这些实施例的各种修改，可以把这里所定义的一般原理应用到其它的实施例而不需要用发明创造。因此，不打算把本发明限于这里所示出的实施例，而是和这里所揭示的原理和新颖特征符合的最宽广的范围相一致。

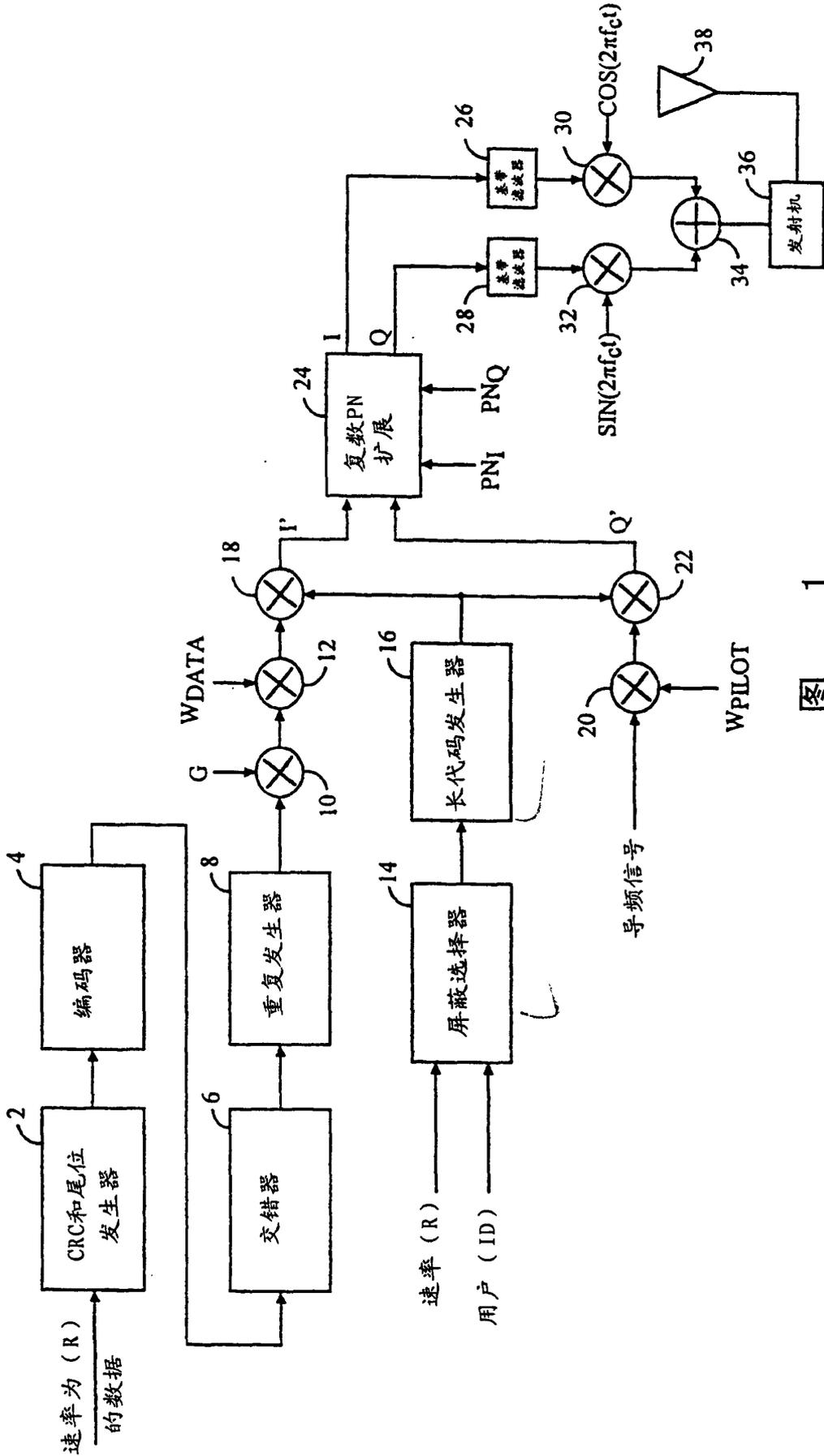


图 1

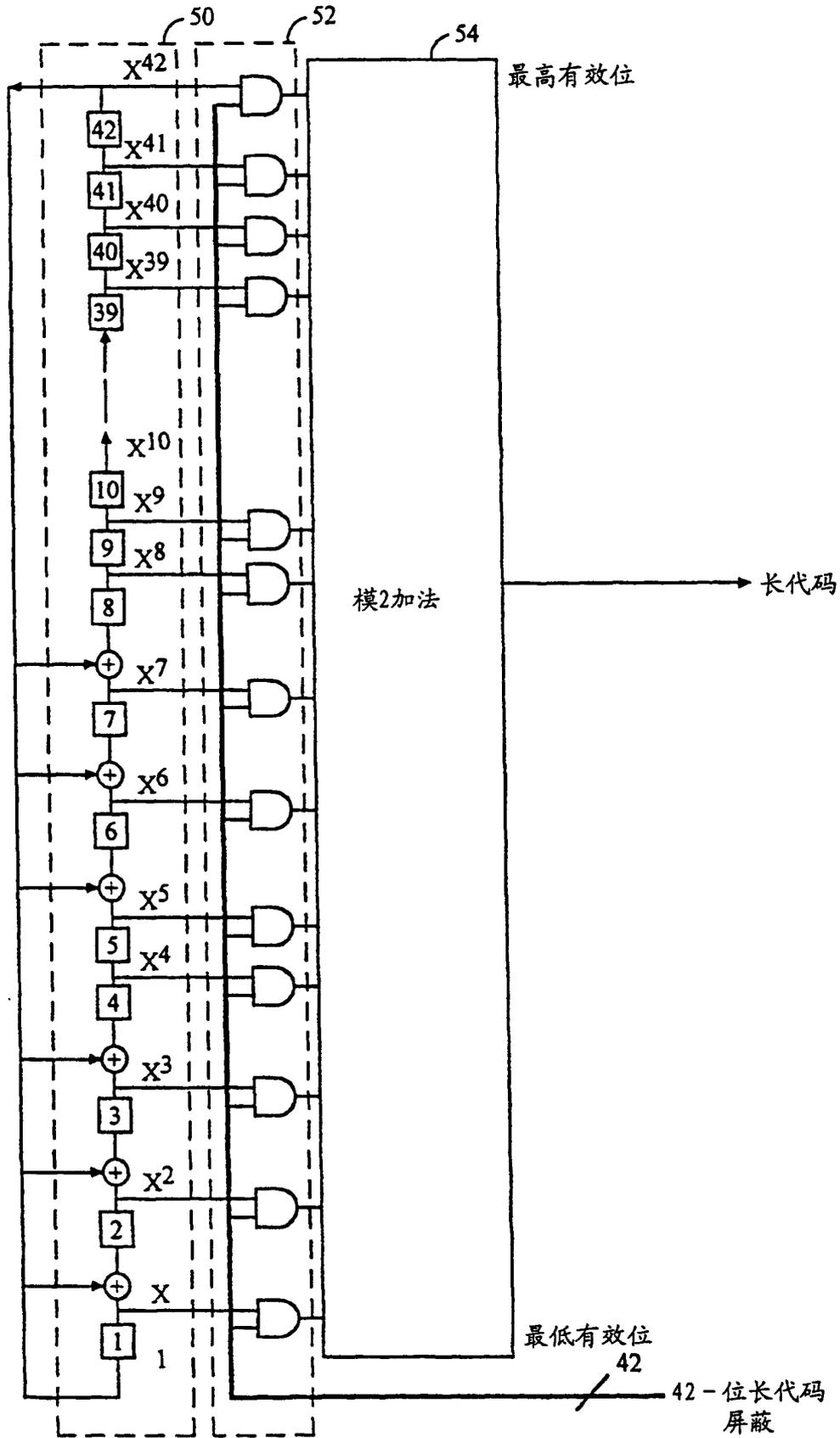


图 2

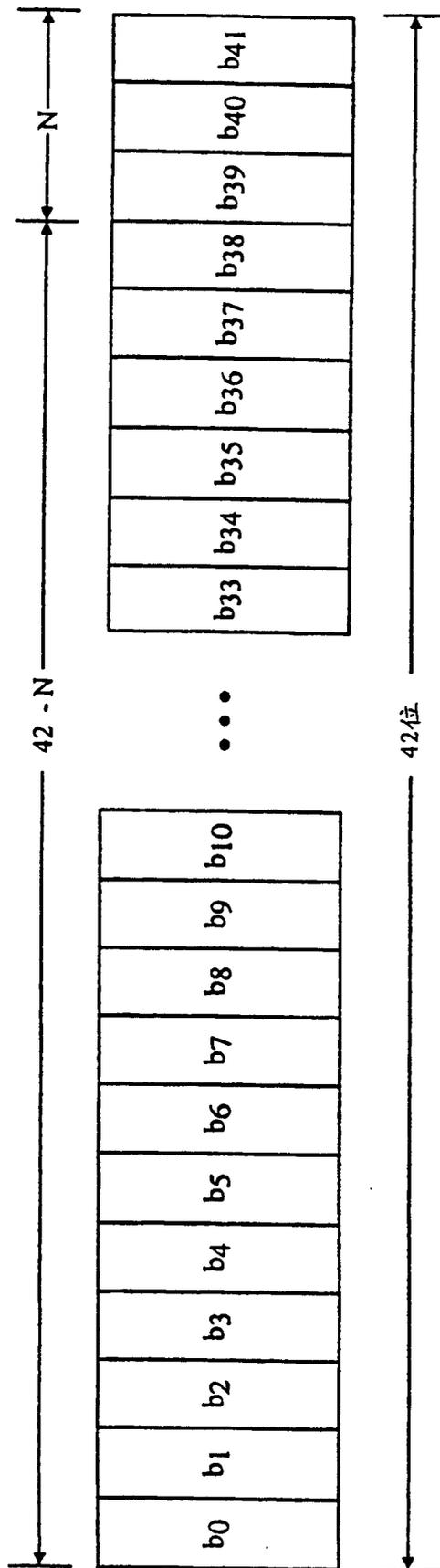


图 3

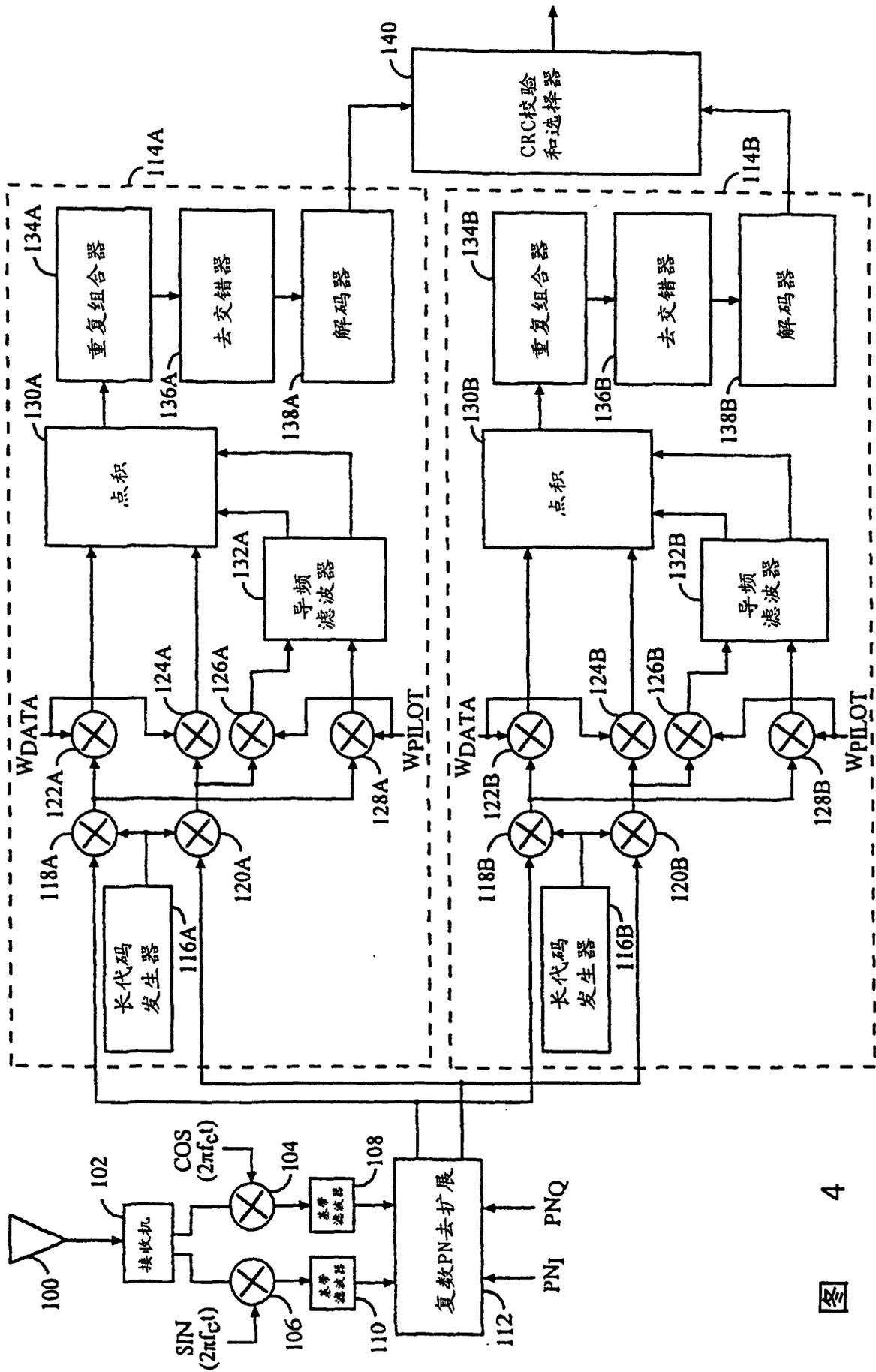


图 4

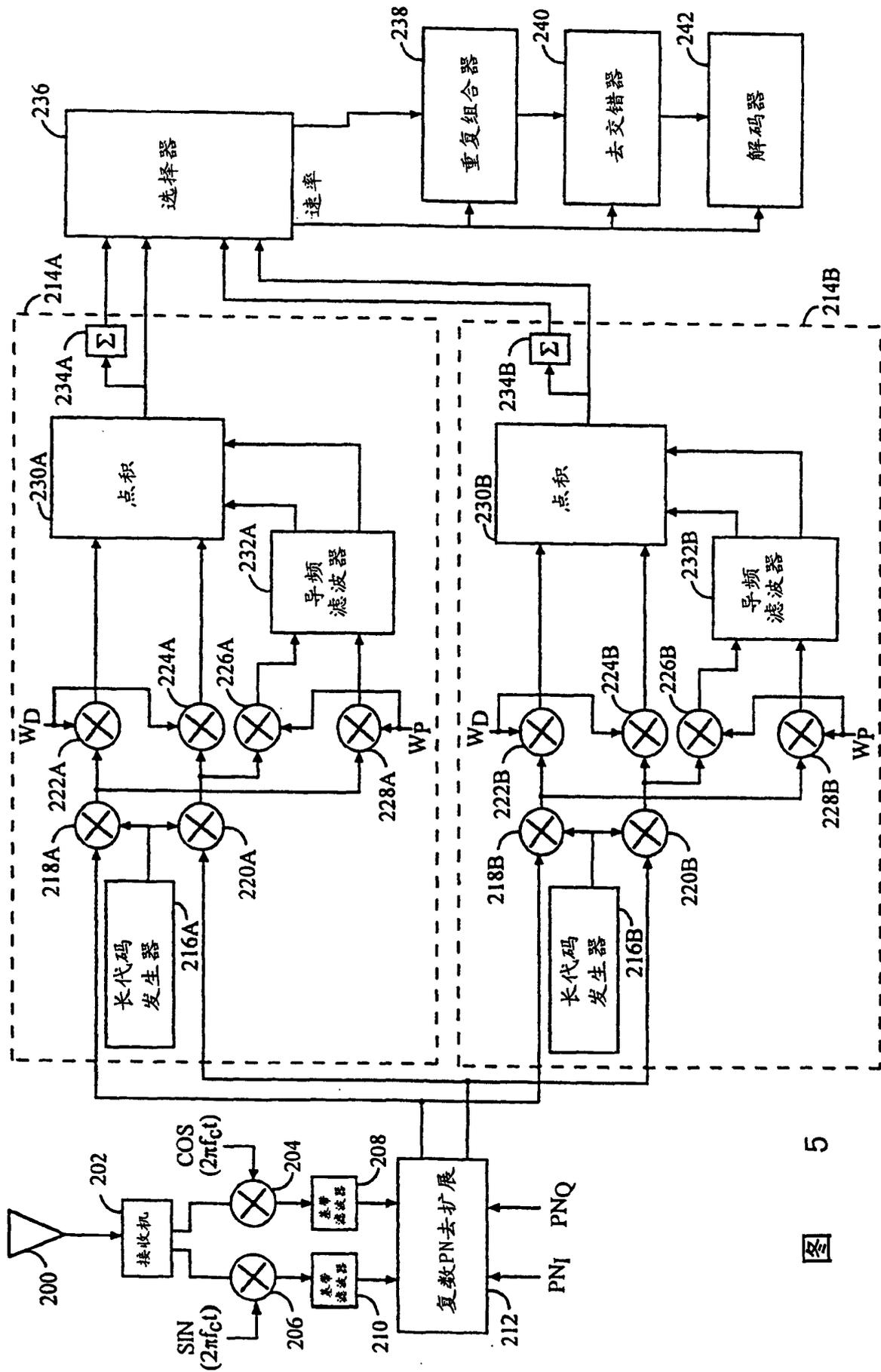


图 5

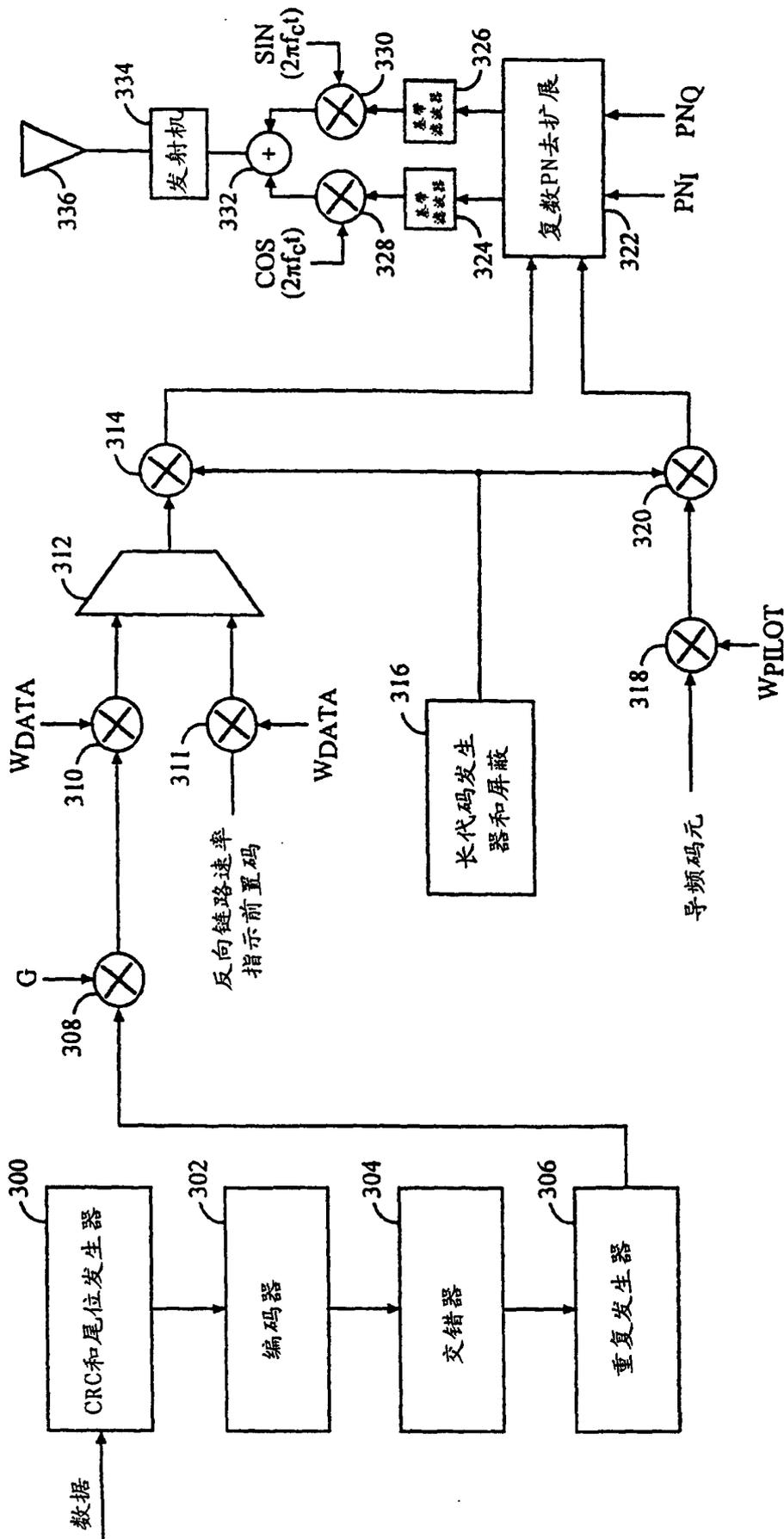


图 6

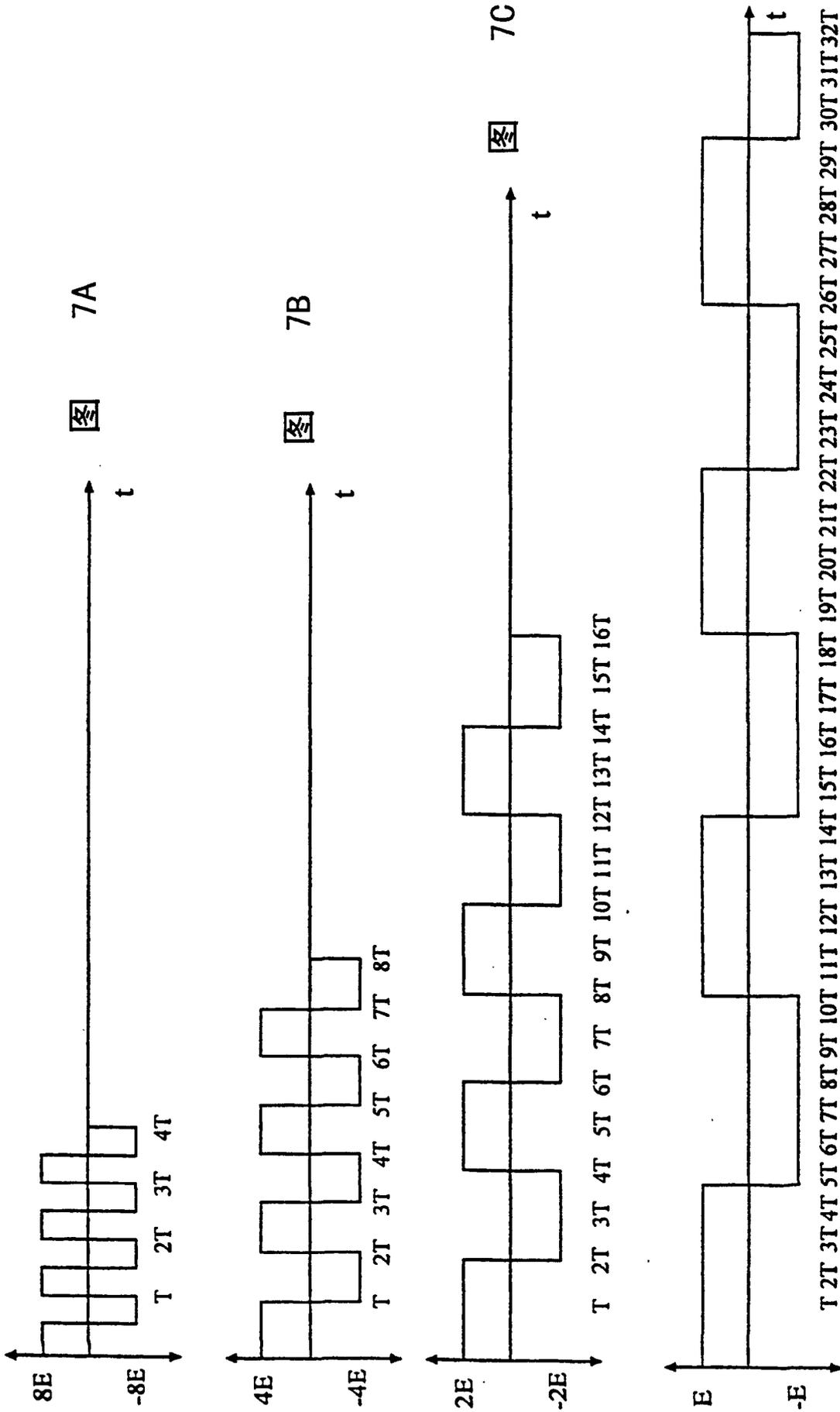


图 7D

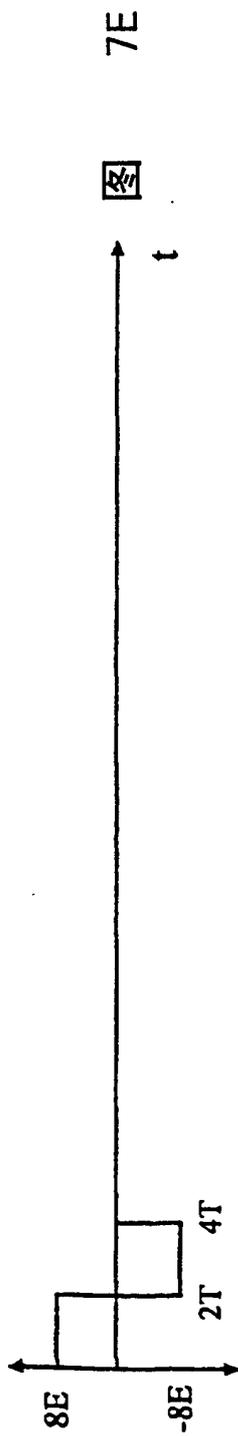


图 7E

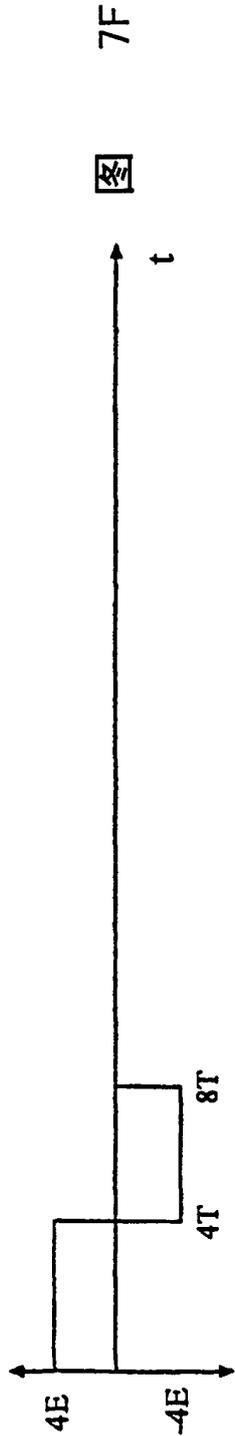


图 7F

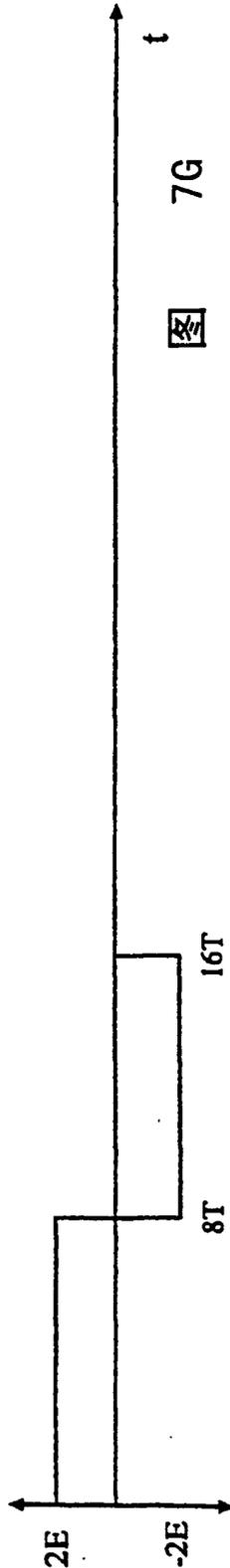


图 7G

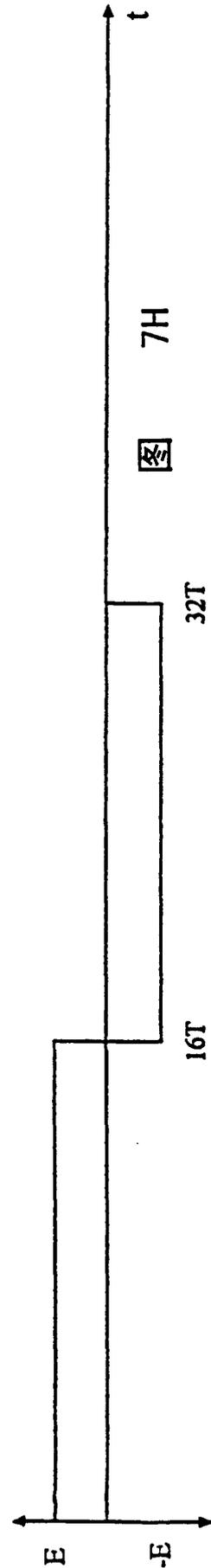


图 7H

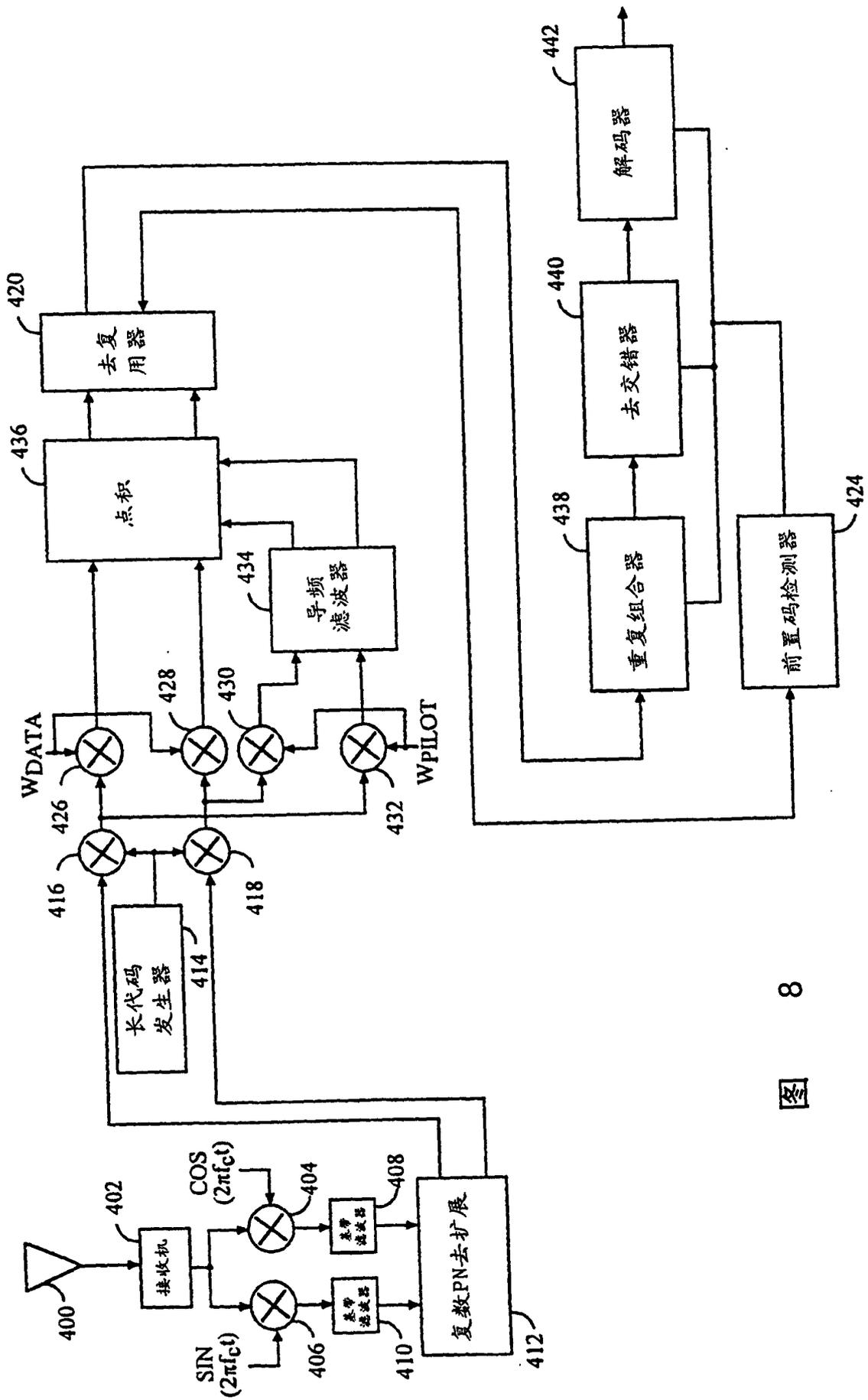
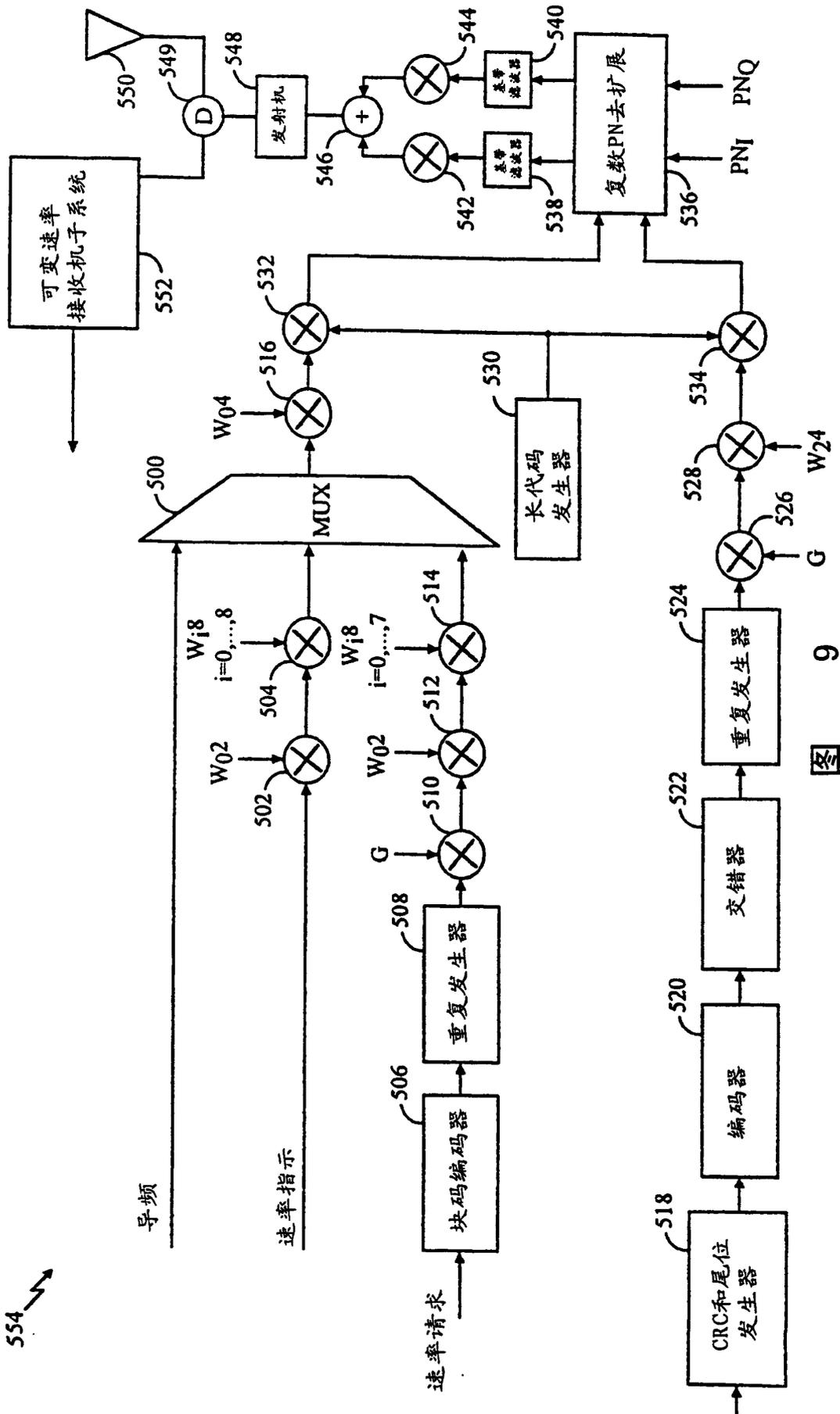


图 8



554 ↗

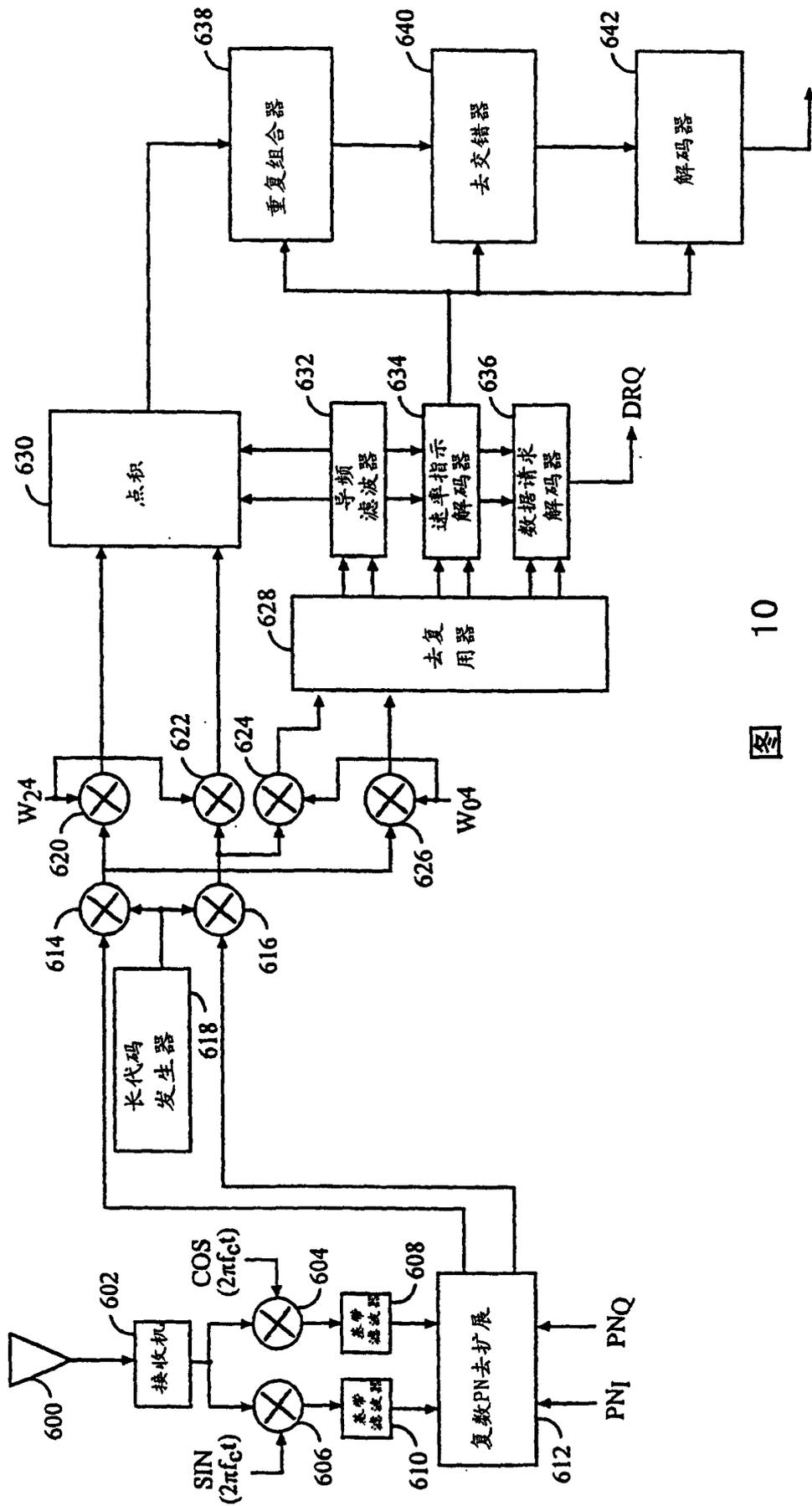


图 10