

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/26

H04B 1/707 H04B 1/713



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99808455.7

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1162994C

[22] 申请日 1999.7.9 [21] 申请号 99808455.7

〔30〕 優先権

[32] 1998. 7.10 [33] US [31] 09/113,770

[86] 国际申请 PCT/US1999/015703 1999.7.9

[87] 国际公布 WO2000/003502 英 2000.1.20

[85] 进入国家阶段日期 2001.1.10

[71] 专利权人 夸尔柯姆股份有限公司

地址 美国加州圣地埃哥

[72] 发明人 小 E·G·蒂德曼

审查员 杨艳丽

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

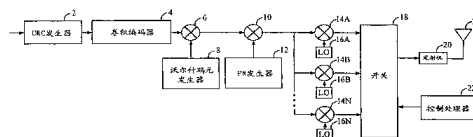
代理人 吴蓉军

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称 运用码分多址信道发送和接收高速数据的方法和装置

[57] 摘要

本发明描述扩展频谱通信系统，其中用于发送到给定远端站用户的载波频率和载波码信道或两者都随着时间而变化。 据此提供根据预定模式改变频率或码信道的直接序列扩展频谱通信系统。 可根据确定性函数或根据要发送的数据子集，确定码信道和频率。 还描述用于进行相应接收的接收机结构。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种发送扩展频谱数据的装置，其特征在于，包括：
调制装置，用于接收数据并根据扩展频谱调制格式调制所接收的数据；
加扰装置，用于对经调制的数据中的位子集进行加扰；以及
上变频装置，用于接收经调制的数据并对所述经调制的数据进行上变频以在根据选择信号确定的频率下发送，其中所述选择信号是根据经加扰的位子集确定的。
2. 一种发送扩展频谱数据的装置，其特征在于，包括：
调制装置，用于接收数据并根据码信道选择信号来调制所接收的数据；
加扰装置，用于对经调制的数据的位子集进行加扰；以及
上变频装置，用于接收经调制的数据并用于对经调制的数据进行上变频，以在根据一选择信号确定的频率下发送，其中所述码信道选择信号是根据经加扰的位子集确定的。
3. 一种发送数据的方法，其特征在于包括：
调制数据；
对经调制的数据的位子集进行加扰；
根据所述经调制的经加扰的位子集来选择载波频率；以及
使用所选择的载波频率对经调制的数据进行上变频。
4. 一种发送数据的方法，其特征在于，包括下列步骤：
对数据的位子集进行加扰；
根据一码信道选择信号来调制数据，所述码信道选择信号是根据经加扰的位子集来确定的；以及
使用选择的载波频率对经调制的数据上变频。
5. 一种发送扩展频谱数据的装置，其特征在于包括：
调制器，用于对具有位子集的扩展频谱数据进行调制；
加扰器，用于接收来自调制器的经调制的位子集，并对经调制的位子集进行加扰以产生加扰的经调制的位子集；以及
至少一个上变频器，用于接收加扰的经调制的位子集，并输出根据预定模式变化的载波频率，其中所述预定模式是根据所述加扰的经调制的位子集来确定的。

6. 一种发送扩展频谱数据的装置，其特征在于包括：

加扰器，用于对扩展频谱数据的位子集进行加扰以产生加扰的位子集；

控制处理器，用于接收经加扰的位子集并输出一根据加扰的位子集来确定的码信道选择信号；以及

调制器，用于根据所述码信道选择信号对所述扩展频谱数据进行调制。

7. 一种发送数据的方法，其特征在于：

调制数据；

对经调制的数据的位子集进行加扰；

对一根据预定模式变化的载波频率进行上变频，其中所述预定模式是由经加扰的经调制的位子集所确定的。

说明书

运用码分多址信道发送和接收高速数据的方法和装置

技术领域

本发明涉及通信。具体地说，本发明涉及一种新颖和经改进的通信系统，其中在该系统中用户运用码分多址通信信道在变化的频带和变化的码信道中发送数据。

背景技术

本发明关于以高于单个码分多址(CDMA)信道的容量的速率发送数据。已提出关于该问题的多种方法。一种方法是将多个 CDMA 码信道分配给用户并允许这些用户在他们可用的多个码信道中并行发送数据。提供多个 CDMA 信道给单个用户使用的两种方法已在待批的美国专利申请号 08/431,180(名为“在通信系统中运用统计多路复用提供可变速数据的方法和装置”，1997 年 4 月 28 日申请)和美国专利申请号 08/838,240(名为“在通信系统中运用非正交溢出信道提供可变速数据的方法和装置”，1997 年 4 月 16 日申请)中描述，其中上述两项专利申请已转让给本发明的授让人并作为参考资料在此引入。此外，通过在多个扩展频谱信道上发送数据可获得频率分集，其中在频率上将上述多个扩展频谱信道分开。在美国专利号 5,166,951(名为“高容量扩展频谱信道”，并作为参考资料在此引入)中描述用于在多个 CDMA 信道上冗余发送数据的方法和装置。

CDMA 调制提供用于在包括多个这种用户的大系统中的用户之间建立通信的一种手段。在现有技术中，已知其它技术(诸如，时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)和 AM 调制方案(诸如，幅度压扩单边带(ACSSB))。然而，CDMA 的扩展频谱调制技术比用于多址通信系统的这些调制技术有着显著的优点。在美国专利号 4,901,307(名为“运用卫星或地面中继站的扩展频谱多址通信系统”，已转让给本发明的授让人，并作为参考资料在此引入)中描述 CDMA 技术在多址通信系统中的应用。还在美国专利号 5,103,459(名为“用于在 CDMA 蜂窝电话系统中产生信号波形的系统和方法”，已转让给本发明的授让人并作为参考资料在此引入)中进一步描述 CDMA 技术在多址通信系统中的运用。

CDMA 利用其形成宽带信号的固有本质通过在宽的带宽内扩展信号能量来提供一种频率分集。因此，频率选择衰落只影响一小部分 CDMA 信号带宽。通过从移动用户经过两个或多个区站由并行链路提供多个信号路径，可获得空间或路径分集。此外，通过经允许分开接收和处理以不同的传播延迟到达的信号来进行的扩展频谱处理，开发多路径环境，从而可获得路径分集。在待批美国专利号 5,101,501(名为“在 CDMA 蜂窝电话系统中的软切换”)和美国专利号 5,109,390(名为“在 CDMA 蜂窝电话系统中的分集接收机”)中揭示了路径分集利用的例子，上述两项专利已转让给本发明的受让人并作为参考资料在此引入。

发明内容

本发明的一种发送扩展频谱数据的装置，包括：调制装置，用于接收数据并根据扩展频谱调制格式调制所接收的数据；加扰装置，用于对经调制的数据中的位子集进行加扰；以及上变频装置，用于接收经调制的数据并对所述经调制的数据进行上变频以在根据选择信号确定的频率下发送，其中所述选择信号是根据经加扰的位子集确定的。

本发明的一种发送扩展频谱数据的装置，包括：调制装置，用于接收数据并根据码信道选择信号来调制所接收的数据；加扰装置，用于对经调制的数据的位子集进行加扰；以及上变频装置，用于接收经调制的数据并用于对经调制的数据进行上变频，以在根据一选择信号确定的频率下发送，其中所述码信道选择信号是根据经加扰的位子集确定的。

本发明的一种发送数据的方法，包括：调制数据；对经调制的数据的位子集进行加扰；根据所述经调制的经加扰的位子集来选择载波频率；以及使用所选择的载波频率对经调制的数据进行上变频。

本发明的一种发送数据的方法，包括下列步骤：对数据的位子集进行加扰；根据一码信道选择信号来调制数据，所述码信道选择信号是根据经加扰的位子集来确定的；以及使用选择的载波频率对经调制的数据上变频。

本发明的一种发送扩展频谱数据的装置，包括：调制器，用于对具有位子集的扩展频谱数据进行调制；加扰器，用于接收来自调制器的经调制的位子集，并对经调制的位子集进行加扰以产生加扰的经调制的位子集；以及至少一个上变频器，用于接收加扰的经调制的位子集，并输出根据预定模式变化的载波频

率，其中所述预定模式是根据所述加扰的经调制的位子集来确定的。

本发明的一种发送扩展频谱数据的装置，包括：加扰器，用于对扩展频谱数据的位子集进行加扰以产生加扰的位子集；控制处理器，用于接收经加扰的位子集并输出一根据加扰的位子集来确定的码信道选择信号；以及调制器，用于根据所述码信道选择信号对所述扩展频谱数据进行调制。

本发明的一种发送数据的方法，包括调制数据；对经调制的数据的位子集进行加扰；对一根据预定模式变化的载波频率进行上变频，其中所述预定模式是由经加扰的经调制的位子集所确定的。

在根据本发明的发射机的第一实施例中，将数据编码、扩展并提供给上变频器组。每个上变频器将扩展数据上变频到不同的中心频率。开关根据确定性伪随机序列选择上变频信号之一。或者，向由可变频率合成器驱动的上变频器提供扩展数据，该频率合成器产生频率根据确定性伪随机序列确定的信号。

示出接收机的三个实施例用于接收由第一发射机实施例发射的数据。在第一接收机实施例中，将接收数据送到由本机振荡器驱动的下变频器组，其中将每个本机振荡器调谐到不同的频率。向开关提供下变频数据，其中上述开关根据用来选择上变频频率的经延迟的确定性序列选择下变频数据流之一。在第二接收机实施例中，向下变频器提供接收数据，其中下变频器运用可变频率合成器的输出对信号进行下变频，其中上述频率合成器根据用来选择上变频频率的经延迟的确定性序列选择它的输出频率。在第三实施例中，向下变频器组提供接收到的数据，其中上述每个下变频器根据不同的中心频率对信号进行下变频。然后，去扩展和解码下变频信号。于是，控制处理器根据确定接收数据帧质量用的计算值(一般称为“质量度量”)选择哪个接收信号输出，其中上述值诸如：(1)循环冗余校验的结果，(2)码元差错率，和(3)网格度量，诸如 Yamamoto 度量。

在本发明的发射机的第二实施例中，用要发送的信息位子集来选择扩展频谱信号的中心频率。在一个实施例中，将数据进行分组、编码，并加以扩展。扩展后的数据提供给上变频器组，每一变频器将扩展数据上变频到不同的中心频率。然后，根据要发送的上变频数据流子集，从上变频器组输出数据流中选择一上变频数据流。或者，将数据进行分组、编码、扩展并提供给上变频器，其中上变频器根据由可变频率合成器产生的信号对数据进行上变频，其中该频率合成器根据要发送的信息位的子集选择它的输出频率。

在接收机，向下变频器组提供接收到的数据，其中每个下变频器根据不同的中心频率下变频信号。去扩展和解码下变频信号。然后，控制处理器根据帧质量度量选择哪个接收信号，其中上述帧质量度量诸如：(1)循环冗余校验的结果，(2)码元差错率，和(3)网格度量，诸如 Yamamoto 度量。将解码数据以及对应于接收数据时的频率的数据去多路复用成输出数据流。

在本发明的发射机的第三实施例中，赋予每个发射机多个码信道，其中在该码信道上它可发送数据。发射机根据要发送的信息数据子集选择发送数据的码信道。在接收机，向码信道去信道化器组提供接收到的数据。向解码器提供每个去扩展信号。向控制处理器提供解码数据，其中控制处理器选择要输出的数据并去多路复用该数据，其中每位对应于其上接收数据的码信道。

在本发明的第四实施例中，用要发送的信息位子集来选择扩展频谱信号的上变频频率和其上发送信号的码信道。在接收机，向下变频器组提供接收数据，其中每个下变频器根据不同中心频率对信号进行下变频。又向码信道去信道化器组提供每个下变频的信号。向解码器提供每个去扩展信号。向控制处理器提供解码数据，其中上述控制处理器选择要输出的解码数据并去多路复用该数据，其中该数据对应于其上接收数据的码信道以及其上接收数据的频率信道。

附图说明

当结合附图，从下面的详细描述中，本发明的特征、目的和优点将显而易见，其中在附图中相同标号作相应表示：

图 1 示出本发明的一个实施例，其中运用下变频器组，根据确定性信号对 CDMA 信号进行跳频；

图 2a 示出本发明的一个实施例，其中运用可变频率合成器根据确定性信号对 CDMA 信号进行跳频；

图 2b 是根据本发明的一个实施例的 DDS 的简化方框图；

图 3 示出根据本发明的一个实施例的接收机系统，它能够用选择的中心频率接收在 CDMA 信道上发送的数据，其中运用本机振荡器根据确定性选择上述中心频率；

图 4 示出根据本发明的另一个实施例的接收机系统，它能够用选择的中心频率接收在 CDMA 信道上发送的数据，其中运用可变频率合成器根据确定性选择来选择上述中心频率；

图 5 示出根据又一个实施例的接收机系统，它能够用根据确定性选择所选的中心频率接收在 CDMA 信道上发送的信号，其中在每个可行的中心频率对该信号进行下变频，并根据帧的质量度量选择一个；

图 6 示出一实施例的方框图，其中运用上变频器根据要发送的信息位子集对 CDMA 信道进行跳频；

图 7 示出第二实施例的示例实施方法，其中运用可变频率合成器根据要发送的信息位子集，对 CDMA 信道进行跳频；

图 8 示出第三实施例的示例实施方法，其中运用码信道信道化器组，根据要发送的信息位子集选择 CDMA 码信道；

图 9 示出第三实施例的示例实施方法，其中运用码元发生器，根据要发送的信息位子集，选择 CDMA 码信道；

图 10 示出能够接收在多个 CDMA 码信道上发送的数据的接收机系统的第三实施方法，其中用每个可行的码序列对信号进行去扩展，然后根据帧的质量度量选择一个；

图 11 示出第三实施例的示例实施方法，其中运用码元发生器根据要发送的信息位子集，选择 CDMA 码信道和中心频率；

图 12 示出能够接收在多个 CDMA 码信道上发送的数据的接收机系统的第三实施方法，其中用每个可行的码序列对信号进行去扩展并用每个可行的频率下变频，然后根据帧的质量度量选择一个。

具体实施方式

图 1 示出本发明的第一实施例，其中 CDMA 信道根据确定性数据改变频率。向循环冗余校验(CRC)发生器 2 提供要发送的信息数据。CRC 发生器 2 产生并附加可用来检测在接收机中的解码数据的正确性的位组。向编码器 4 提供信息数据以及来自 CRC 发生器 2 的附加位组。在一个实施例中，编码器 4 是卷积编码器，虽然本发明同样可用于任何纠错编码器。在现有技术中已知卷积编码器。在一个实施例中，卷积编码器还包括交织器。交织器在现有技术中已知。

然后，向信道化器 6 提供经编码的码元，其中信道化器 6 根据由序列发生器 8 提供的扩展序列扩展编码码元。在一个实施例中，序列发生器 8 是根据正交沃尔什序列提供码元序列的沃尔什码元发生器。这用来将 CDMA 系统中的信道分开。向加扰装置 10 提供沃尔什序列数据，其中上述加扰装置根据由 PN 发

生器 12 提供的伪随机序列对数据进行加扰。信道化器和序列发生器在现有技术中已知，并在上述美国专利号 5,103,459 中详细描述。应注意，只要结果是信道化各种用户，那么信道化器和加扰器的多种其它组合也是可行的。所示的实施例通过在加扰器之后的正交沃尔什编码将信道相互分开。然而，还可将其它正交序列用于提供信道化。此外，不一定要由一组正交序列来实施信道化。例如，可用其中对每个用户分配不同的 PN 码的单级信道化器。

向混频器 14a-14n 提供经加扰的数据。由相应的本机振荡器 16a-16n 驱动每个混频器。向开关 18 提供来自每个混频器 14a-14n 的上变频数据。在较佳实施例中，在频率上将本机振荡器频率均匀地分开，从而第 n 个 LO 的频率是 $f_0 + N\Delta_{LO}$ 。在较佳实施例中，以 PN 发生器的码片速率或它的几倍将本机振荡器频率分开，从而 Δ_{LO} 是码片速率或码片速率的几倍。开关 18 选择要提供上变频信号中的哪个信号以耦合到发射机 (TMTR) 20。根据控制处理器 22 提供的信号选择向发射机 20 提供的上变频信号。在所示实施例中，控制处理器 22 根据伪随机处理产生选择信号。运用在现有技术中已知的用来产生这种序列的多种方法中的任一种，可产生伪随机处理。例如，由线性或非线性反馈移位寄存器产生伪随机序列。它还可由密码密钥流 (cryptographic keystream) 发生器产生。这些技术中的任一种多可用移动站的标识，诸如电子序号 (ESN)、公钥或密钥。在现有技术中已知这些技术。在另一个实施例中，选择序号可以是第一，然后第二直至第 n 个上变频信号的顺序选择。在另一个实施例中，所选频率可以是根据信道条件。接收系统可以测量每个信道的性能，然后把较佳频率反馈到发射机以供使用。这可通过监测不断被发送的信号 (诸如，导码) 来做到。向发射机 20 提供所选信号，其中上述发射机将信号进行滤波和放大后通过天线 24 发送。应理解，在本发明的较佳实施例中，可将类似产生的至少一个其它信号多路复用在一起。较佳的是，这种类似产生的信号的数量将等于混频器 14 和本机振荡器 16 组合的数量。例如，在如图 1 所示的实施例的情况下，可多路复用三个这样的信号并通过发射机 20 发送。因此，在由发射机 20 发送之前将来自三种不同源的数据 (并从三个不同开关 18 耦合到发射机，图 1 只示出其中之一) 复接在一起。每个开关 18 选择耦合到本机振荡器 16 的混频器 14，其中上述本机振荡器 16 在与产生同时由每个其它开关 18 选择的信号的其它本机振荡器 16 中的每个振荡器的频率不同的频率下进行工作。

图 2a 示出第一实施例的另一种实施方法，其中用可变频率合成器代替上

变频器组。向循环冗余校验(CRC)发生器 50 提供要发送的信息数据。CRC 发生器 50 发送并附加可用来在接收机处校验经解码数据的正确性的一组位。向编码器 52 提供来自 CRC 发生器 50 的位。在一个实施例中, 编码器 52 是卷积编码器。

于是, 向信道化器 54 提供经编码码元, 其中上述信道化器根据由序列发生器 56 提供的码序列信道化经编码码元。在一个实施例中, 序列发生器 56 是沃尔什码元发生器, 它根据正交沃尔什序列提供码元序列。向加扰装置 58 提供沃尔什序列数据, 其中上述加扰装置 58 根据由 PN 发生器 60 提供的伪随机序列对数据进行加扰。信道化器和序列发生器在现有技术中已知, 并在上述美国专利号 5, 103, 459 中详细描述。

向混频器 62 提供经加扰的数据。由可变频率合成器 64 驱动混频器 62。可变频率合成器 64 根据由控制处理器 70 提供的信号向混频器 62 输出驱动频率。在一个实施例中, 控制处理器 70 根据伪随机处理产生频率选择循环。在另一个实施例中, 选择信号可以是第一, 然后第二直至第 n 上变频信号的顺序选择信号。向发射机 20 提供上变频信号, 其中上述发射机 20 对信号进行滤波和放大后通过天线 24 发送。因此, 在频率合成器 64 产生三个频率的实施例中, 所产生的一个信号将具有在第一时间周期的第一频率、第二时间周期的第二频率和第三时间周期的第三频率。该顺序可重复, 从而随着时间推移所产生的信号频率可在三个频率间交替。

在本发明的一个实施例中, 为了减轻接收机的负担, 在由可变频率合成器按时产生的具有在第一时间周期内的第一频率的信号和由可变频率合成器后来每次产生的具有该第一频率的信号之间, 保持一相位关系。

根据本发明的一个实施例, 通过运用如下的直接数字合成器(DDS)建立随着时间推移的信号相位间的关系。图 2b 是根据本发明的一个实施例的 DDS 简化方框图。如图 2b 所示的 DDS 包括加法电路 201、相位寄存器 203、查询表 205 和模拟-数字变换器(A/D)207。向加法电路 201 的第一输入端提供相位递增信号。向加法电路 201 的第二端提供来自相位寄存器 203 的输出。把来自加法电路的输出存储在相位寄存器 203 中。向相位寄存器提供寄存器时钟以将在寄存器 203 的输入端的值移到输出端。因此, 在每一寄存器时钟周期之后, 加法电路的输出都递增相位递增值。向查询表 205 提供来自相位寄存器 203 的输出。查询表 205 把从相位寄存器 203 输出的值从表示输出信号的相关相位号转换成

表示在该周期中与相位值相对应的点上的正弦信号的幅度的值。应理解，寄存器时钟运行越快，输出信号的频率越高。同样，相位递增值越大，频率越高。因此，可用相位递增值或寄存器时钟来确定将产生的频率。A/D 变换器 207 把从查询表 207 的值输出转换成相应的模拟电压电平。

根据本发明，把存储装置 209 耦合到来自相位寄存器 203 的输出。在合成器改变频率之前，把相位寄存器 203 的值存储在存储器 209 中。当后来再次产生频率时，把存储在存储器中的值耦合到偏移处理器 211。偏移处理器 211 调节该值以计及自从最后产生该频率所经过的时间。即，在一个实施例中，偏移处理器 211 确定在自从最后产生该频率之后所经过的时间内发生的相位时钟的周期数。将该数与相位递增值相乘。把该乘法结果加到存储在存储器 209 中的值。然后，把该相加的和存储在相位寄存器 203 中。

图 3 示出设计来接收扩展频谱的接收机的第一实施方法，它根据图 1 和 2 的发送系统改变频率。参照图 3，由天线 100 接收发送信号，并向接收机 (RCVR) 102 提供。接收机 102 对信号进行滤波和放大并向下变频器 104a-104n 组提供接收到的信号。由相应的本机振荡器 106a-106n 驱动每个下变频器 104a-104n。开关 108 根据由控制处理器 114 提供的选择信号选择该信号以向去信道化器 110 提供，其中上述选择信号是由控制处理器 22 和 70 提供的选择信号的时间延迟型信号。

向开关 108 提供下变频的信号。开关 18 有选择地向解扰器 110 提供下变频信号之一。解扰器 110 根据由 PN 发生器 112 提供的伪随机序列对下变频的信号进行解扰。向根据由序列发生器 118 提供的序列将信号去信道化的去信道化器 116 提供解扰的序列。在一个实施例中，序列发生器 118 是正交沃尔什序列发生器。向根据由发送系统用到的编码器的类型将数据解码网的解码器 120 提供数据。在一个实施例中，编码器是卷积编码器而解码器 120 是格解码器。向 CRC 校器单元 122 提供解码数据，其中 CRC 校验单元 122 进行校验以确定经解码的校验位是否与解码信息位相对应。如果是，那么向用户提供数据，否则宣告出错。

图 4 示出设计来接收扩展频谱数据的接收机的第二实施例，它根据图 1 和 2 的发送系统改变频率。参照图 4，由天线 150 接收发送信号并向接收机 (RCVR) 152 提供。接收机 152 对信号进滤波和放大并向下变频器 154 提供接收信号。由可变频率合成器 156 驱动下变频器 154。可变频率合成器 156 根据由

控制处理器 164 提供的选择信号输出频率。根据本发明的一个实施例，可变频率合成器 156 是 DDS，它类似于如图 2b 所示的 DDS。DDS 实施在上面参照发射机所述的相同存储和恢复功能，从而保证发送和接收信号将保持相位同步。即，每次频率将要改变时，把在相位寄存器 203 中保持的值存储在存储器 209 中。于是，存储在存储器 209 中的值受到偏移，并当 DDS 的频率回到该频率时，将它再存入相位寄存器 203 中。通过这种方法，当频率在由 DDS 产生的不同频率之间交替时，接收机保持与发射机同步。

向解扰器 160 提供下变频信号。解扰器 160 根据由 PN 发生器 162 提供的伪随机序列对下变频信号解扰。向去信道化器 166 提供解扰序列，其中去信道化器根据由序列发生器 168 提供的序列将信号去信道化。在一个实施例中，序列发生器 168 是正交沃尔什序列发生器。向根据发送系统所用到的编码器的类型将数据解码的解码器 170 提供从去信道化器 166 输出的数据。在一个实施例，编码器是卷积编码器，而解码器 170 是网格解码器。向 CRC 校验单元 172 提供经解码数据，其中上述 CRC 校验单元进行校验以确定解码校验位是否与解码信息位相对应。如果它们对应，那么向用户提供该数据，否则宣布出错。

图 5 示出设计来接收扩展频谱数据的接收机的第三实施例，它根据图 1 和 2 的发送系统改变频率。参照图 5，由天线 200 接收发送信号并向接收机 (RCVR) 2302 提供。接收机 202 对信号进行滤波和放大并向下变频器 204a-204n 组提供接收到的信号。每个下变频器 204a-204n 由相应的本机振荡器 206a-206n 驱动。

向相应的解扰器 210a-210n 提供每个下变频信号。解扰器 210a-210n 根据由相应 PN 发生器 212a-212n 提供的伪随机序列对下变频的信号进行解扰。向去信道化器 216a-216n 提供解扰序列，其中上述去信道化器根据由相应的序列发生器 218a-218n 提供的序列将信号去信道化。在一个上述例中，序列发生器 218a-218n 是正交沃尔什序列发生器。向根据发送系统所用的编码器的类型将数据解码的解码器 220a-220n 提供去扩展数据。在一个实施例中，编码器是卷积编码器，而解码器 220a-220n 是网格解码器。向 CRC 校验单元 222a 提供解码数据，其中上述 CRC 校验单元确定解码校验位是否与解码信息位相对应。

对于每个数据解码流，向控制处理器 224 提供一组确定接收数据帧质量用的计算值（通常称为“质量度量”）。控制处理器 224 把通过质量度量值确定的最佳质量的帧输出给用户。如果经质量度量值的确定所有解码帧的质量都不

图 6 示出本发明的另一个实施例，其中 CDMA 信道根据要发送的信息位子集改变频率。向多路复用器(MUX)250 提供要发送的信息数据，上述多路复用器提供用来选择在第一输出端上的中心频率的位子集以及要发送到第二输出端的剩余位。在一个实施例中，用信息位来选择要发送的频率。然而，可用来自 CRC 发生器 252 的分组位或来自卷积编码器 254 的编码码元来选择上变频频率。向控制处理器 266 提供用来选择上变频频率的信息位子集。根据信息位子集，控制处理器 266 产生对开关 264 的命令信息。为了提供发送频率的随机化，一较佳实施例对向控制处理器 266 提供的信息位子集加扰。这种加扰的提供使得发送频率随机。在较佳实施例中，用来自 PN 发生器 262 的位子集对向控制处理器 266 提供的位加扰。

向 CRC 发生器 252 提供要发送的剩余信息, 其中上述发生器产生并附加可用来校验是否在接收机正确接收解码数据的一组位。在一个实施例中, 编码器 254 是卷积编码器, 虽然本发明同样可用于任何纠错编码器。在现有技术中已知卷积编码器。

然后，向信道化器 256 提供编码码元，其中上述信道化器根据由序列发生器 258 提供的序列将编码码元信道化。在一个实施例中，序列发生器 258 是沃尔什码元发生器，它根据正交沃尔什序列提供码元序列。向根据由 PN 发生器 262 提供的伪随机序列对数据加扰的加扰装置 260 提供沃尔什序列。这种信道化器和序列发生器在现有技术中已知，并在上述 5,103,459 号美国专利中详细描述。

向混频器 268a-268n 组提供加扰数据。由相应的本机振荡器 270a-270n 驱动每个混频器 268a-268n。向开关 264 提供来自每个混频器 268a-268n 的上变频数据。开关 264 选择上变频信号之一来向发射机(TMTR)274 提供。根据由控制处理器 264 提供的选择信号选择向发射机 274 提供的上变频信号。

图 7 示出本发明的第二实施例的另一种实施方法，其中根据要发送的信息位的子集对 CDMA 信道进行跳频。向多路复用器(MUX)300 提供要发送的信息数据，其中上述多路复用器在第一输出端上提供用来选择中心频率的位子集，并对第二输出端提供要发送的剩余位。在一个实施例中，用信息位来选择要发送

的频率。然而，来自 CRC 发生器 302 的分组位或来自卷积编码器 304 的编码码元可用来选择上变频频率。向控制处理器 316 提供用来选择上变频频率的信息位子集。根据信息位子集，控制处理器 316 产生并向可变频率合成器 320 提供信号。根据本发明的一个实施例，合成器 320 是 DDS，它具有当频率改变时存储相位值的存储器，如上所述并如图 2b 所示。

向循环冗余检测(CRC)发生器 302 提供要发送的剩余信息位。CRC 发生器 302 产生并附加用来校验在接收机处的解码数据的正确性的一组位。向编码器 304 提供来自 CRC 发生器 302 的位。在一个实施例中，编码器 304 是卷积编码器。

向信道化器 306 提供编码码元，其中上述信道化器 306 根据由序列发生器 308 提供的序列将编码码元信道化。在一个实施例中，序列发生器 308 是沃尔什码元发生器，它根据正交沃尔什序列提供码元序列。向加扰装置 310 提供沃尔什序列数据，其中上述加扰装置根据由 PN 发生器 312 提供的伪随机序列对数据加扰。在现有技术中已知信道化器和序列发生器，并在上述 5, 103, 459 号美国专利中详细描述。

向混频器 318 提供加扰数据。由可变频率合成器 320 驱动混频器 318。可变频率合成器 320 根据由控制处理器 316 提供的信号向混频器 318 提供驱动频率。在一个实施例中，控制处理器 316 根据信息位子集产生频率选择信号。向发射机 324 提供上变频信号，上述发射机 324 对信号滤波和放大并通过天线 326 发送。

图 8 示出本发明的一个实施例，其中 CDMA 信道根据要发送的信息位子集改变码信道。应注意，如图 8 所示的实施例同样可用于其中根据伪随机函数选择码信道的情况，类似于诸如图 1 和 2 所示的本发明的实施例，其中根据伪随机码选择频率。

向多路复用器(MUX)350 提供要发送的信息数据，其中上述多路复用器在第一输出端上提供用来选择码信道的位子集，并对第二输出端提供要发送的剩余位。在一个实施例中，用信息位来选择用于发送的码信道。然而，可用来自 CRC 发生器 352 的分组位或者来自卷积编码器 354 的编码码元来选择码信道。向控制处理器 366 提供用来选择码信道的信息位子集。根据信息位子集，控制处理器 366 产生并向开关 364 提供码信道选择信号。

向 CRC 发生器 352 提供要发送的剩余信息位，其中上述发生器产生并附加

用来校验是否在接收机处正确接收解码数据的一组位。向编码器 354 提供来自 CRC 发生器 352 的位。在一个实施例中, 编码器 354 是卷积编码器, 虽然本发明同样可用于任何纠错编码器。在现有技术中已知卷积编码器的实施方法。

另外, 向码信道信道化器 356a-356n 组提供经编码的码元。每个码信道信道化器具有来自相应的序列发生器 358a-358n 的唯一序列。在一个实施例中, 序列发生器 358a-358n 是沃尔什码元发生器, 它根据正交沃尔什序列提供码元序列。向开关 364 提供来自每个信道化器 356a-356n 的沃尔什序列数据。开关 364 有选择地向加扰装置 360 提供扩展数据序列之一。开关 364 根据来自控制处理器 366 的选择信号, 选择在它的输出端提供哪些数据序列。控制处理器 366 根据来自控制处理器 366 的信息位子集产生信号。

加扰装置 360 根据由 PN 发生器 362 提供的伪随机序列对数据加扰。信道化器和序列发生器在现有技术中是已知的, 而且在上述美国专利号 5, 103, 459 中详细描述。向混频器 368 提供加扰数据。由相应的本机振荡器 370 驱动混频器 368。向发射机 (TMTR) 374 提供上变频的数据。

图 9 示出本发明的另一个实施例, 其中 CDMA 信道根据要发送的信息位子集改变码信道。应注意, 如图 9 所示的实施例同样可用于根据伪随机函数选择码信道的情况, 这类似于如图 1 和 2 所示的本发明的实施例, 其中根据伪随机码来选择频率。

向多路复用器 (MUX) 400 提供要发送的信息数据, 它在第一输出端上提供用于选择码信道的位子集, 并对第二输出端提供要发送的剩余信息位。然而, 可用来自 CRC 发生器 402 的分组位或者来自卷积编码器 404 的编码码元来选择码信道。向控制 416 提供用于选择码信道的信息位子集。根据信息位子集, 控制处理器 416 产生并向沃尔什码元发生器 414 提供码信道选择信号。

向 CRC 发生器 402 提供要发送的剩余信息位, 它产生并附加可用来校验在接收机处的解码数据的正确性的一组位。向编码器 404 提供来自 CRC 发生器 402 的位。在一个实施例中, 编码器 404 是卷积编码器, 虽然本发明同样可用于任何纠错编码器。在现有技术中已知卷积编码器的实施方法。

另外, 向信道化器 406 提供编码码元。信道化器 406 具有来自相应的可变序列发生器 414 的时间变化扩展序列。在一个实施例中, 可变序列发生器 414 根据预定的正交沃尔什序列组提供序列。向加扰器 408 提供来自信道化器 406 的沃尔什序列数据, 上述加扰器 408 根据由 PN 发生器 410 提供的伪随机序列

对数据加扰。如上所述，在现有技术中已知这种信道化器和序列发生器，并在上述 5, 103, 459 号美国专利中所述。向混频器 418 提供加扰数据。混频器 418 由相应的本机振荡器 420 驱动。向发射机(TMTR) 374 提供上变频数据用于通过天线 426 发送。

图 10 示出根据本发明用于接收信号的接收机，其中 CDMA 信道根据要发送的信息位子集改变码信道。根据所有可行的码信道序列对信号进行解调，而且通过对确定接收信号质量用的计算值（通常称为“量度”）的分析，从所有解调信号中选出接收信号。由天线 450 接收发送信号并提供给接收机(RCVR) 452。接收机 452 对信号进行滤波和放大并向下变频器 454 提供接收信号。由本机振荡器 456 驱动下变频器 454。

向解扰器 458 提供下变频信号。解扰器 458 根据由相应 PN 发生器 460 提供的伪随机序列将下变频信号解扰。向去信道化器组 462a-462n 提供解扰序列，其中上述去信道化器根据由相应序列发生器 464a-464n 提供的序列对信号进行去信道化。在一个实施例中，序列发生器 464a-464n 是正交沃尔什序列发生器。向解码器 466a-466n 提供数据，其中上述解码器根据发送系统所用的编码器的类型将数据解码。在一个实施例中，编码器是卷积编码器，而解码器 466a-466n 是网格解码器。向 CRC 校验单元 468a-468n 提供解码数据，其中上述 CRC 校验单元确定解码校验位是否与经解码的信息位相对应。

对于每个解码数据流，向控制处理器 470 提供一组质量度量。控制处理器 470 根据质量度量组的值，选择具有最佳质量的帧输出给用户。如果度量值确定所有解码帧的质量不足，那么宣布删除。可由控制处理器 470 用来选择帧的质量度量的例子包括：(1) 来自网格解码器 466a-466n 的累积分支度量，(2) 码元差错率(SER)，和(3) CRC 校验结果。

图 11 示出本发明的发送系统的另一个实施例，其中根据要发送的信息位的子集选择调制序列和上变频频率。应注意，如图 11 所示的实施例同样可用于根据确定性函数选择码信道和上变频频率的情况。这可通过对控制处理器 522 进行编程来完成。

向多路复用器(MUX) 500 提供要发送的信息数据，其中上述多路复用器在第三输出端上提供用于选择码信道和上变频的频率的位子集以及要发送的剩余位。在另一个实施例中，可用来自 CRC 放大器 502 的分组位以及来自卷积编码器 504 的编码码元来选择码信道以及上变频的频率。向控制处理器 522 提

供用来选择码信道和上变频的频率的信息位子集。根据信息位的子集，控制处理器 522 向沃尔什码元发生器 508 提供码信道选择信号并向可变频率合成器 516 提供频率选择信号。

向 CRC 发生器 502 提供要发送的剩余信息位，它产生并附加可用来确定在接收机处接收到的解码数据是否正确的一组位。向编码器 504 提供来自 CRC 发生器 502 的位。在一个实施例，编码器 504 是卷积编码器，虽然本发明同样可用于任何纠错编码器。在现有技术中已知卷积编码器。

然后，向信道化器 506 提供经编码的码元。信道化器 506 设有来自相应的可变序列发生器 508 的时间变化扩展序列。在一个实施例中，可变序列发生器 508 根据预定正交沃尔什序列组提供序列。向加扰器 510 提供来自信道化器 506 的沃尔什序列数据，其中上述加扰器 510 根据 PN 发生器 512 提供的伪随机序列对数据加扰。信道化器和序列发生器在现有技术中是已知的，而且在上述 5,103,459 号美国专利中详细描述。向混频器 514 提供加扰数据。混频器是由可变频率合成器 516 驱动的。可变频率合成器 516 根据来自控制处理器 522 的频率选择信号产生并提供驱动频率，其中上述控制处理器 522 根据要发送的信息位子集选择驱动频率。向发射机(TMTR)518 提供上变频数据以通过天线 520 发送。

图 12 示出设计来接收扩展频谱数据的接收机，它根据发送数据子集改变频率和码信道。参照图 12，由天线接收发送信号并向接收机(RVCR)601 提供。接收机 601 对信号进行滤波和放大并向下变频器 602a-602I 组提供接收信号。每个下变频器 602a-602I 是由相应的本机振荡器 604a-604I 来驱动的。

向相应的解扰器 606a-606I 提供每个下变频信号。解扰器 606a-606I 根据由相应的 PN 发生器 608a-608I 提供的伪随机序列将下变频信号解扰。向去信道化器 610a-610j 提供来自解扰器 606a 的解扰序列，并向去信道化器 610k-610n 提供来自解扰器 606I 的解扰序列，其中上述去信道化器 610k-610n 根据所有序列对每个解扰序列进行去信道化。由相应的序列发生器 612a-612n 驱动每个去信道化器 610a-610n。在一个实施例中，序列发生器 612a-612n 是正交沃尔什序列发生器。向根据发送系统所用的编码器类型对数据解码的解码器 614a-614n 提供去扩展数据。在一个实施例中，编码器是卷积编码器，而解码器 614a-614n 是网格解码器。向 CRC 校验单元 616a-616n 提供解码数据，其中上述 CRC 校验单元确定解码的校验位是否与解码信息位相对应。

对于每个经解码的数据流，向控制处理器 618 提供用于每个数据流的一组质量度量。控制处理器 618 按照由度量值所确定的那样，选择具有最佳质量的帧输出到用户。如果所有解码数据的质量都不足，那么宣告删除。可用控制处理器 618 用到的质量度量的例子包括：(1) 来自网格解码器 612a-612n 的累积分支度量，(2) 码元差错率(SER)和(3) CRC 校验结果。

前面向熟悉本技术领域的人员提供较佳实施例的详细描述，使得他们能够进行或运用本发明。然而，对于熟悉本技术领域的人员而言，对这些实施例的各种变化是显而易见的，而且可将这里所定义的一般原理用于其它实施例，而无需进行进一步劳动创造。

说明书附图

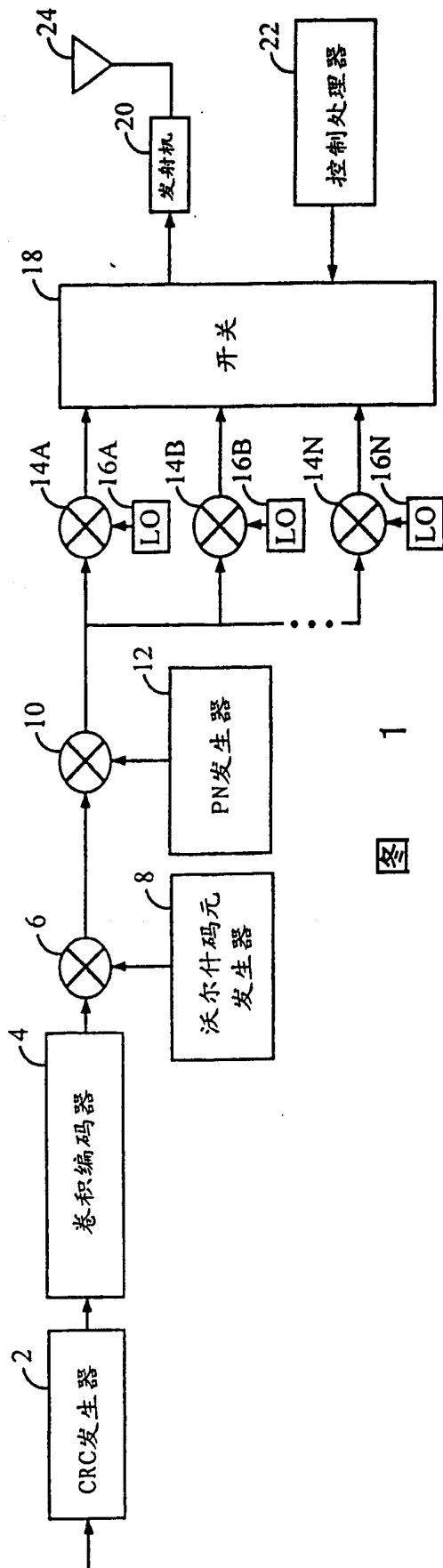


图 1

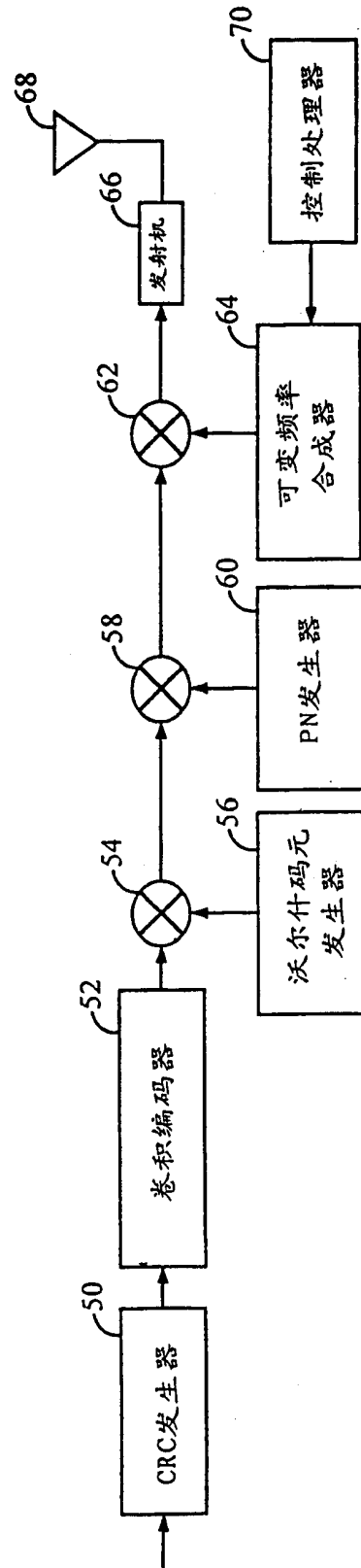


图 2A

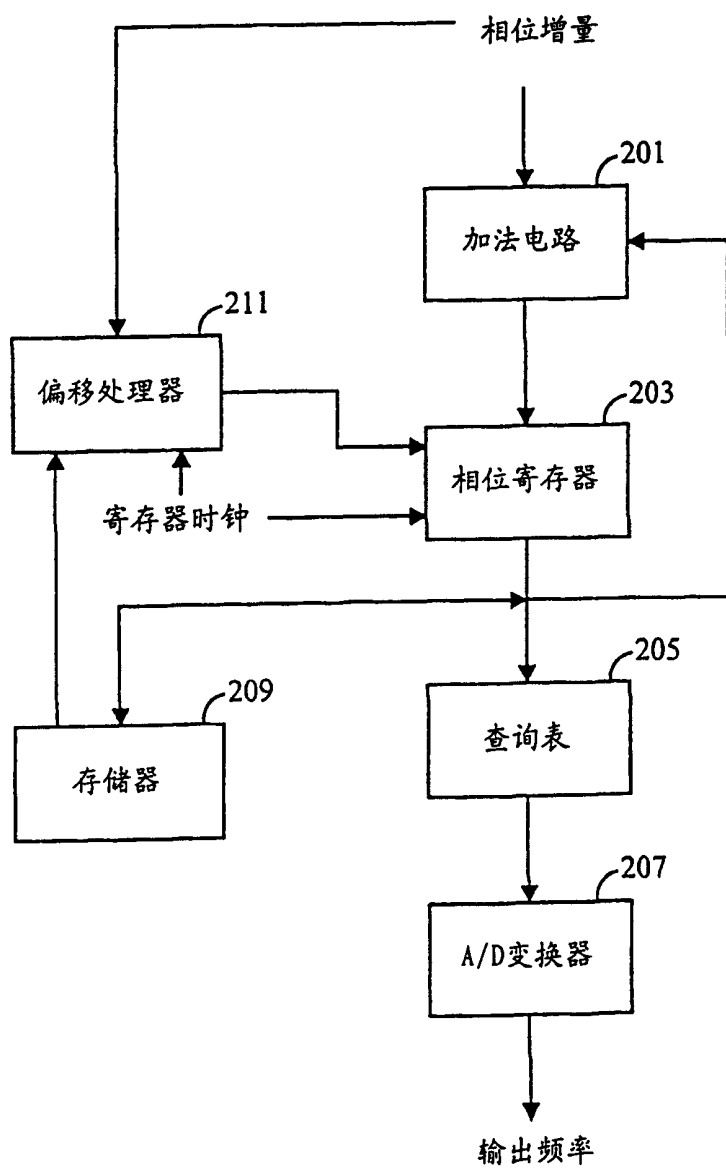


图 2B

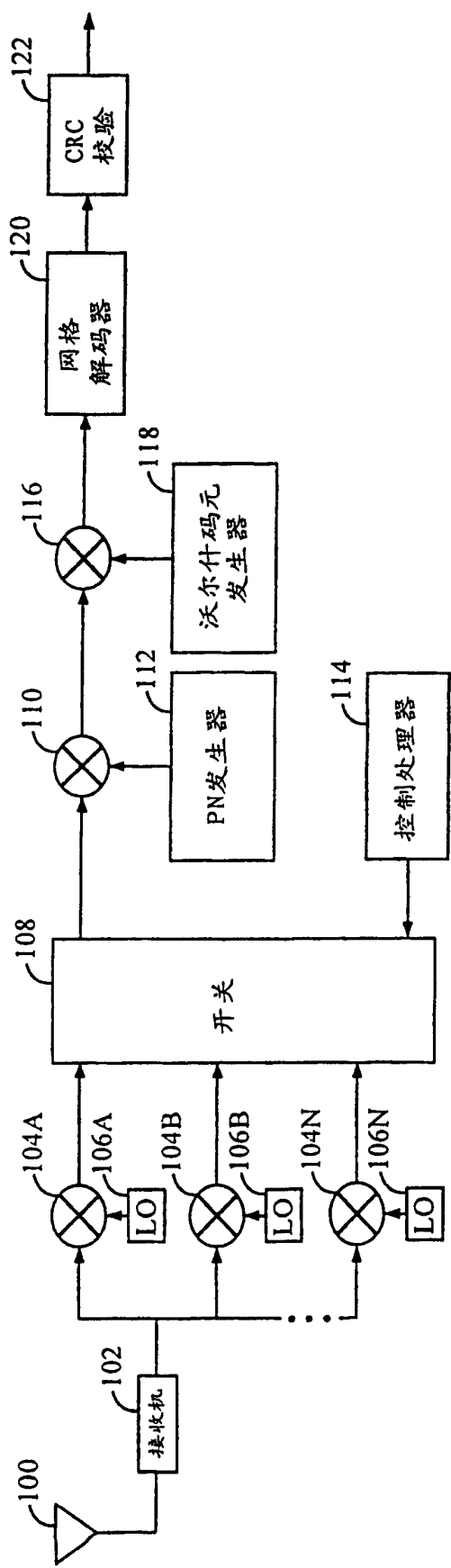


图 3

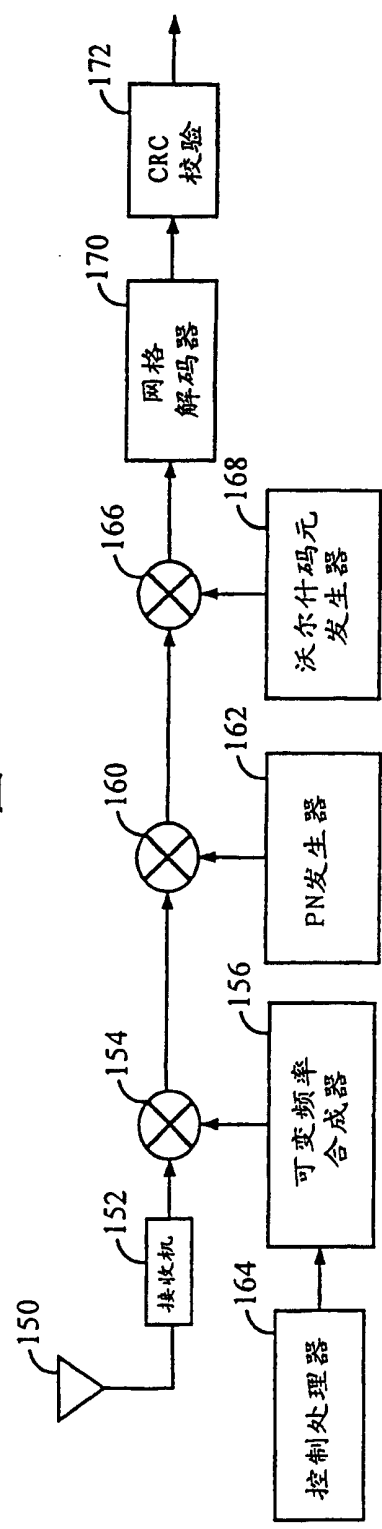


图 4

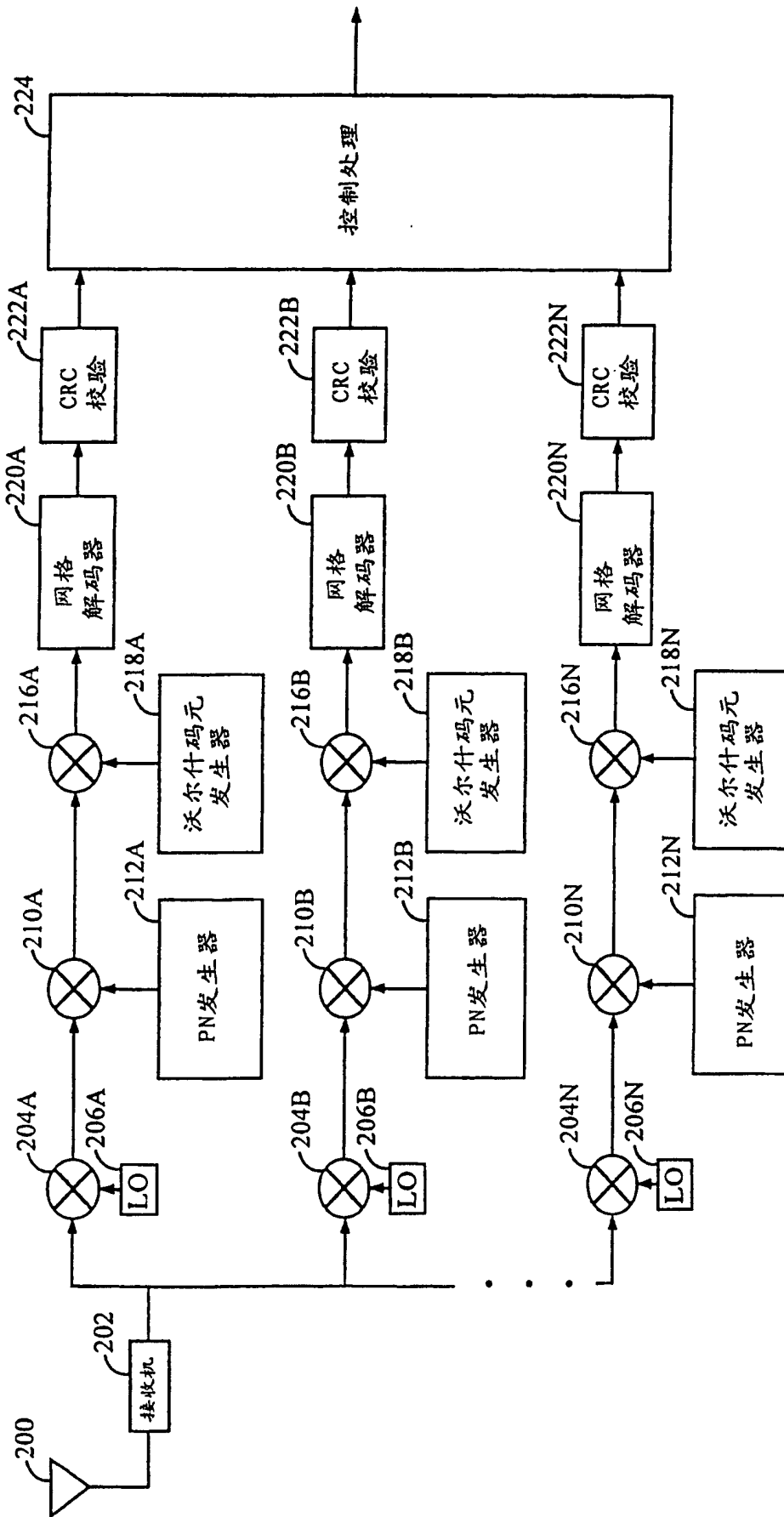


图 5

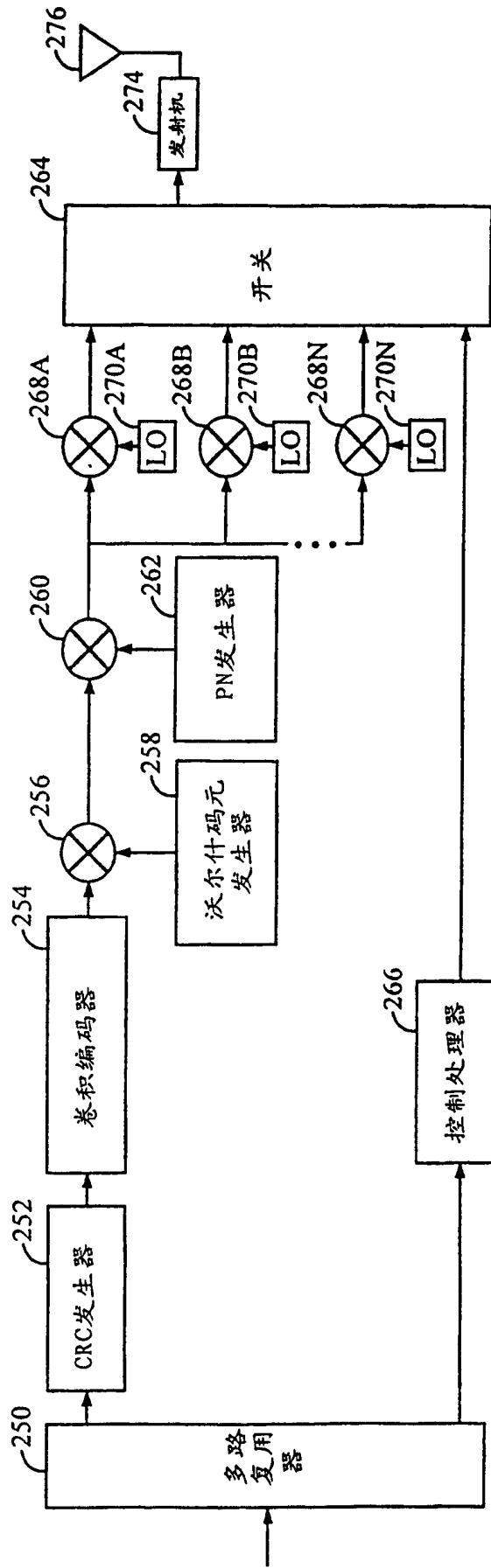


图 6

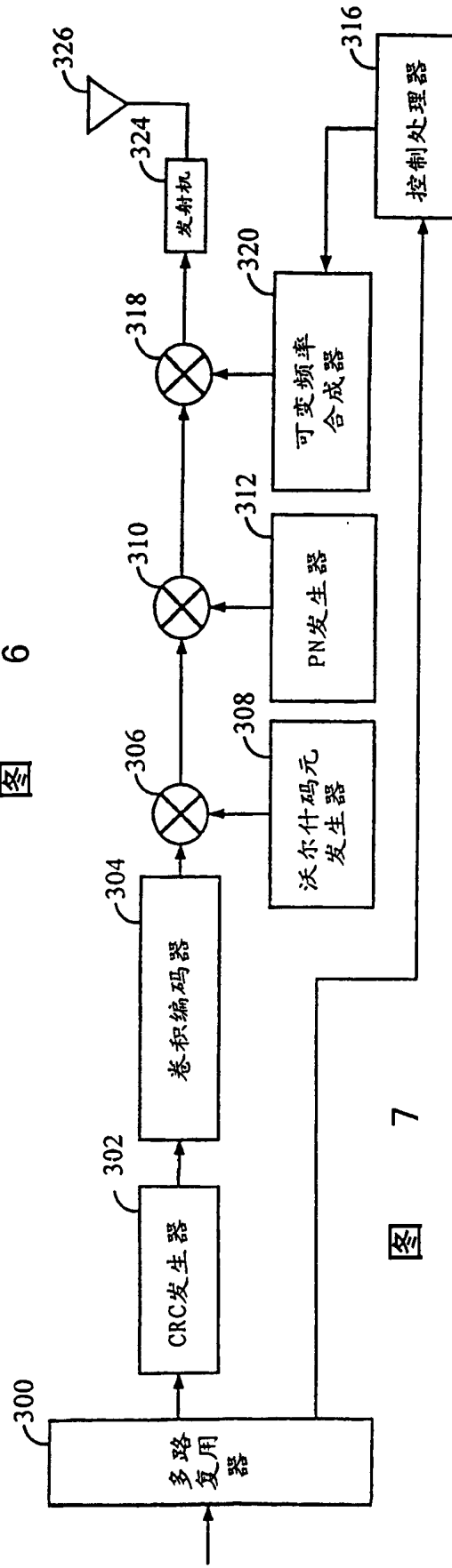


图 7

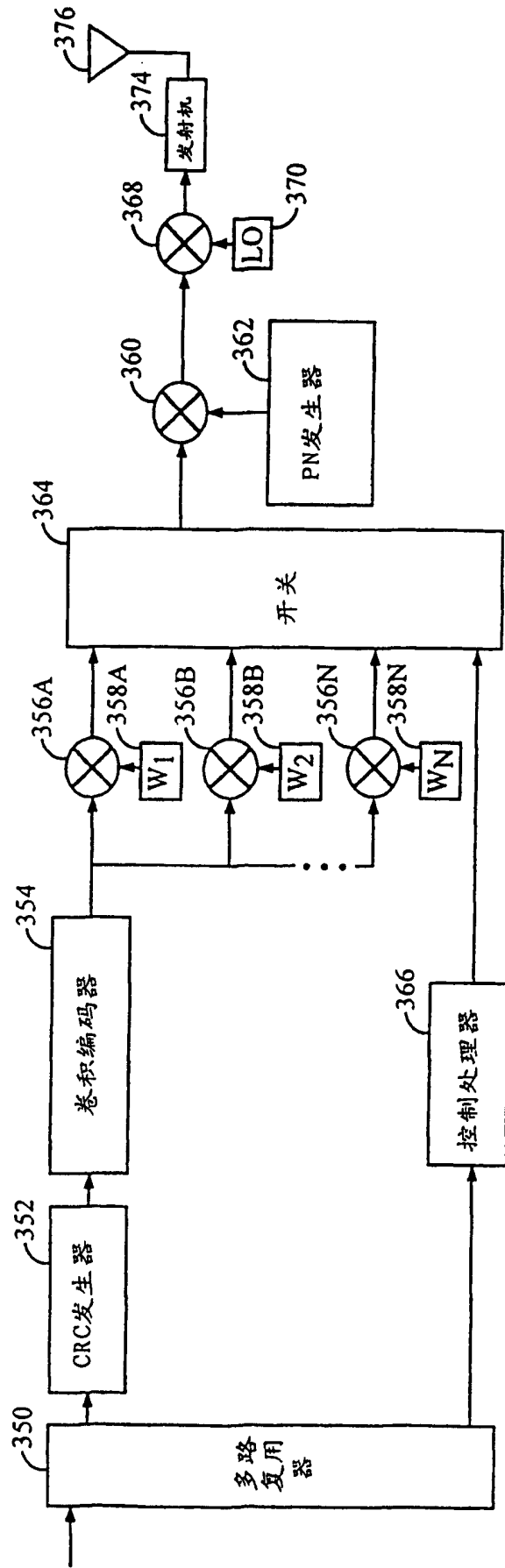


图 8

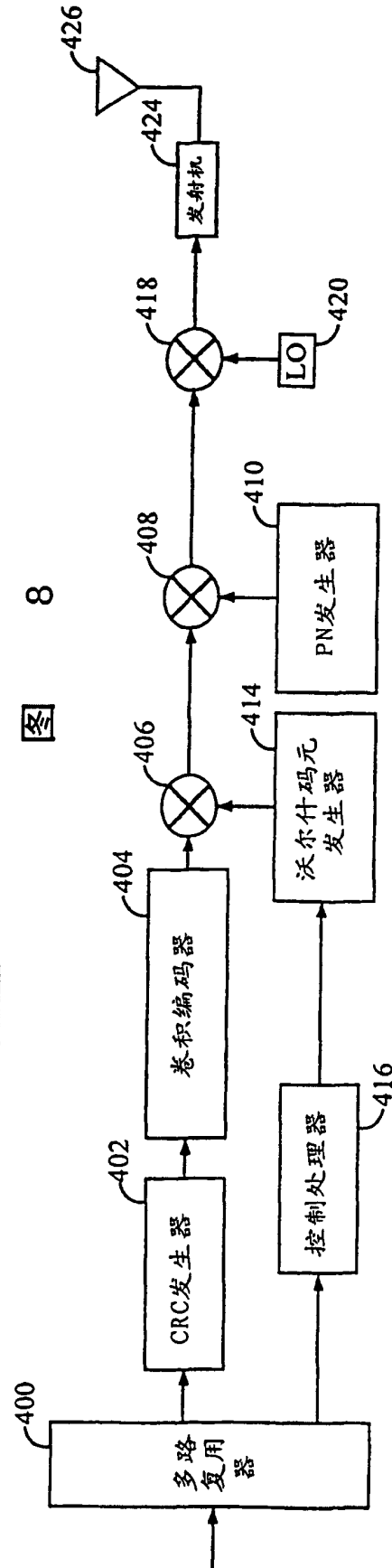


图 9

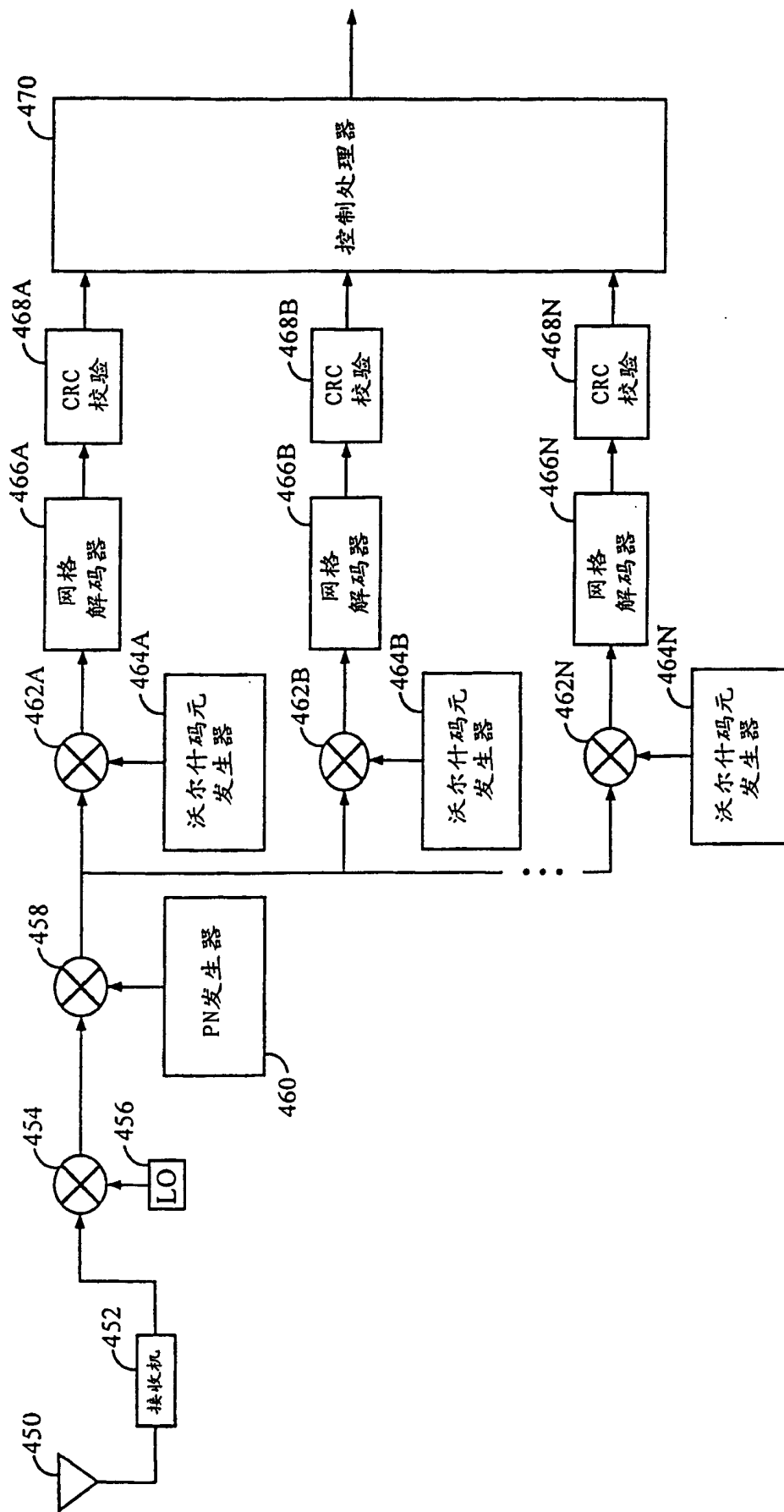


图 10

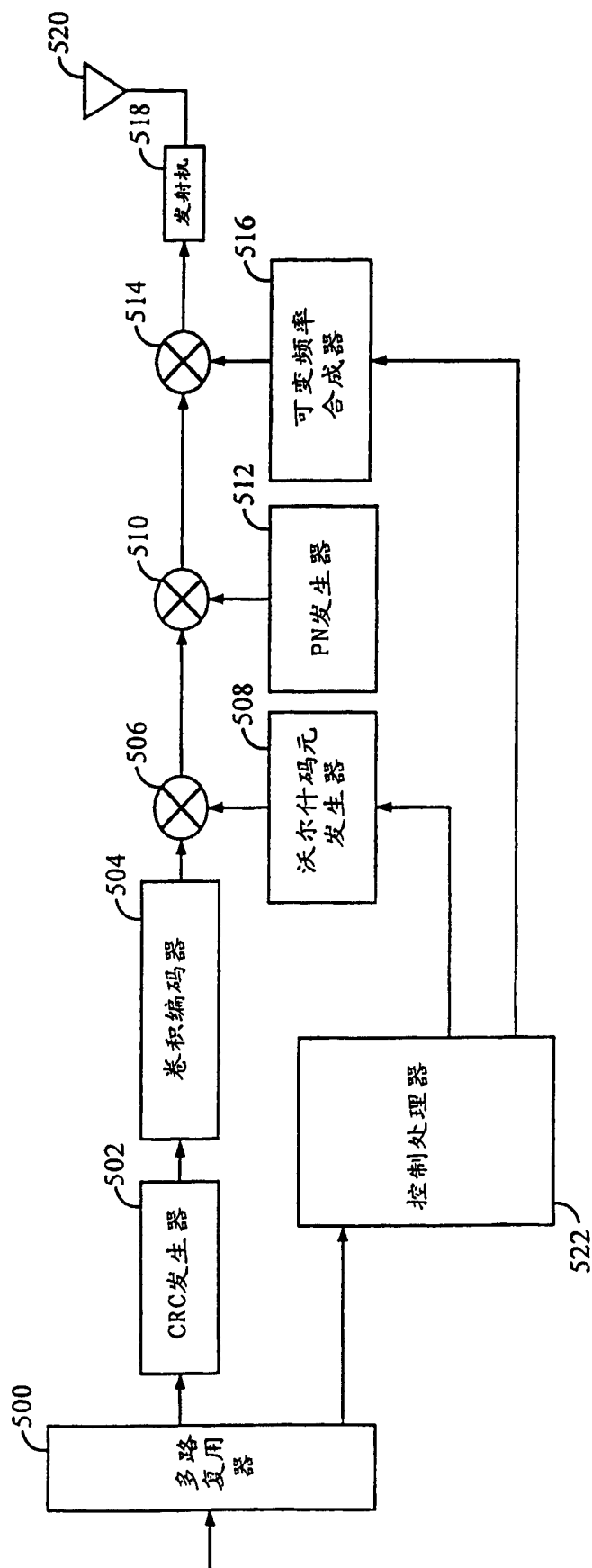


图 11

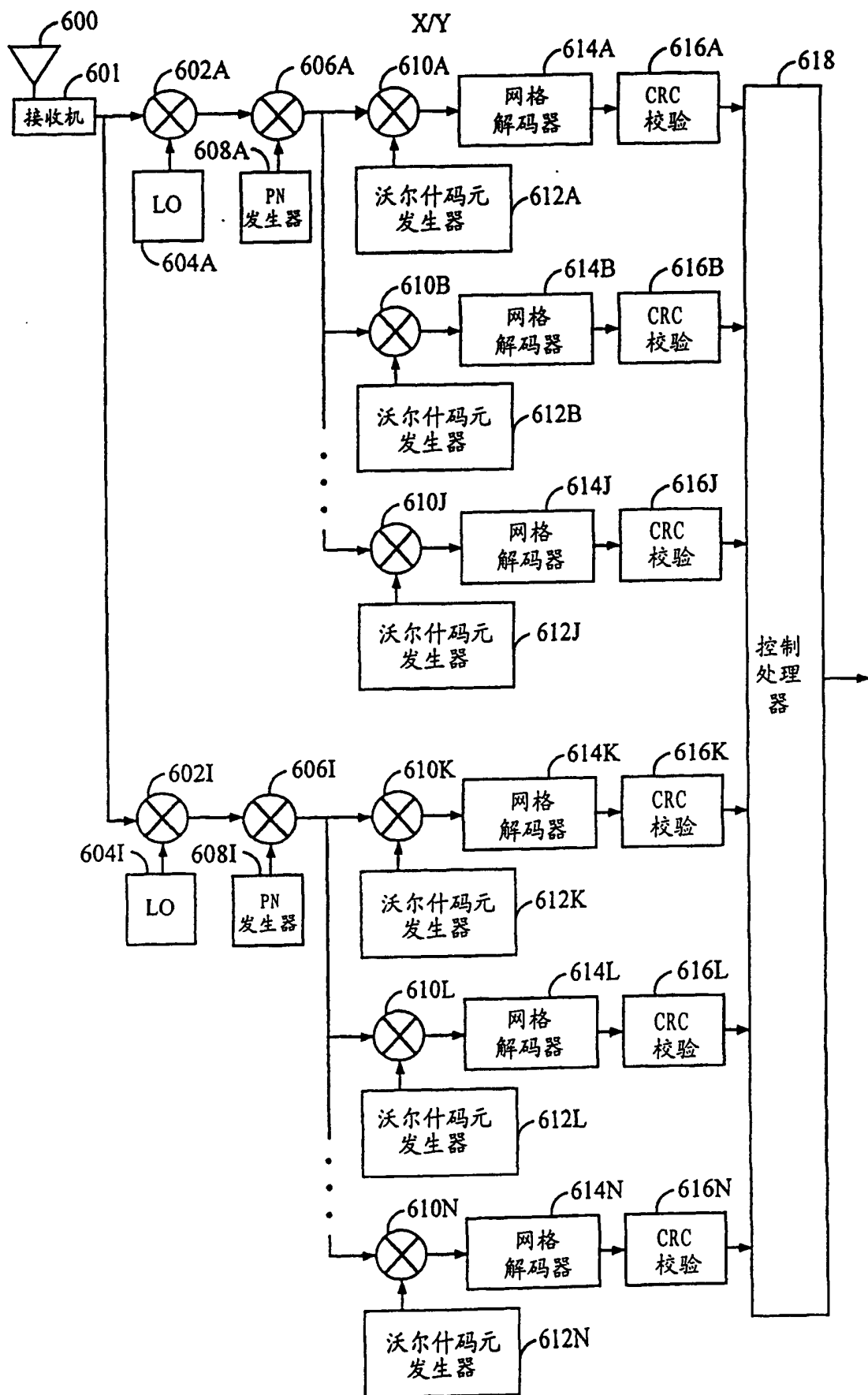


图 12