



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00806609.4

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1163041C

[22] 申请日 2000.4.21 [21] 申请号 00806609.4

[30] 优先权

[32] 1999. 4. 23 [33] US [31] 09/298,798

[86] 国际申请 PCT/US2000/010742 2000.4.21

[87] 国际公布 WO2000/065798 英 2000.11.2

[85] 进入国家阶段日期 2001.10.22

[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 周渔君

审查员 李玲玲

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

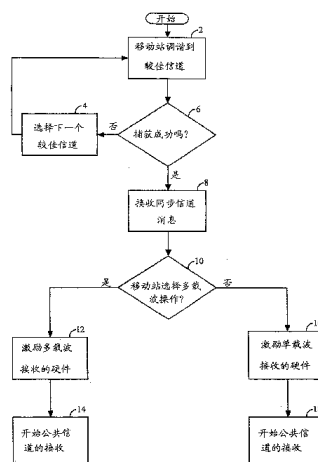
代理人 吴蓉军

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称 在多载波通信系统中发送同步信道消息的方法和装置

[57] 摘要

在多载波通信系统中发送广播信息的一种方法和装置。以 1.25MHz 信道带宽(即,在单载波上)发送多载波系统的同步信道,并指定用于同步信道发送的较佳信道来代替用于整个多载波系统的较佳信道。同步信道消息将携带附加信息以指示在频带的保留组中的多载波系统的中心频率,和指示在频带的保留组中的单载波系统的频率。再考虑 PCS 频带的 A 块,可以选择同步信道发送的较佳信道为携带 75、150 和 225。这种选择保证任何多载波系统将始终使用较佳信道之一而与它的中心信道的位置无关。



权 利 要 求 书

1. 一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中从基站向移动站发射公共信道信号的方法，其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道，所述预定范围为 1.25MHZ，其特征在于，所述方法包括：

基站通过从一预定组的单载波信道里选出的一条单载波信道，向移动站发送同步信道信息，预定组的每条单载波信道被设置在预定范围的相邻单载波信道内，其中多种前向链路多载波信道的每种多载波信道，包括至少一条从预定组的单载波信道里选出来的单载波信道；

移动站根据同步信道消息识别多种前向链路多载波信道中的一条前向链路多载波信道；

用识别出的前向链路多载波信道从基站向移动站发送前向链路公共信道信号。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括通过所述选出的单载波信道发射一导频信道。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述同步信道消息指示至少一种用于发射单载波公共信道的单载波信道的频率。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，多种前向链路多载波信道的每种多载波信道，包括预定范围的相邻单载波信道里的三条相邻的单载波信道。

5. 一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中发射同步信道信号的方法，其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道，所述预定范围为 1.25MHZ，其特征在于，该方法包括：

把同步信道消息调制成同步信道信号，其中同步信道消息包含的消息指示其中至少一种用来发射前向链路公共信道的前向链路多载波信道的频率位置；和

通过从预定组的单载波信道里选出的一条单载波信道发射同步信道信号，预定组里每条单载波信道都被设置在预定范围的相邻单载波信道内，其中多种前向链路多载波信道里的每种多载波信道，在预定组的单载波信道里包括至少

一条单载波信道。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 还包括通过选出的单载波信道发射导频信号。

7. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述同步信道消息指示至少一种用来发射单载波公共信道的单载波信道的频率。

8. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 多种前向链路多载波信道的每种多载波信道, 包括预定范围的相邻单载波信道里的三条相邻单载波信道。

9. 一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中接收多载波信号的方法, 其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道, 所述预定范围为 1.25MHZ, 其特征在于, 该方法包括:

通过一条从预定组的单载波信道里选出的单载波信道接收同步信道消息, 每条预定组的单载波信道被设置在预定范围的相邻单载波信道内, 其中多种前向链路多载波信道中每种多载波信道包括至少一条预定组的单载波信道里的单载波信道;

根据同步信道消息, 识别多种前向链路多载波信道中的一种前向链路多载波信道;

解调在识别的前向链路多载波信道上收到的前向链路公共信道信号。

10. 如权利要求 9 的方法, 其特征在于, 还包括:

在选出的单载波信道上接收导频信号; 和

利用导频信号与载送同步信道消息的信道执行点积运算。

11. 如权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述同步信道消息指示至少一种用来发射单载波公共信道的单载波信道的频率。

12. 如权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 多种前向链路多载波信道的每种多载波信道, 包括预定范围的相邻单载波信道里的 3 条相邻单载波信道。

13. 一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中从基站向移动站发射公共信道信号的系统, 其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道, 所述预定范围为 1.25MHZ, 其特征在于, 该系统包括:

通过一条从预定组的单载波信道里选出的单载波信道, 从基站向移动站发送同步信道消息的装置, 预定组的每条单载波信道被设置在预定范围的相邻单

载波信道内，其中多种前向链路多载波信道的每种多载波信道包括至少一条预定组里的单载波信道；

根据同步信道消息在移动站识别多种前向链路多载波信道中的一种前向链路多载波信道的装置；和

利用识别的前向链路多载波信道从基站向移动站发送前向链路公共信道信号的装置。

14. 如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，还包括通过选出的单载波信道从基站向移动站发射导频信道的装置。

15. 如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述发送前向链路公共信道信号的装置，配置成运用一种多载波信道发射前向链路公共信道信号，所述多载波信道包括三条预定范围的相邻单载波信道。

16. 一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中发射同步信道信号的基站，其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道，所述预定范围为 1.25MHZ，其特征在于，该基站包括：

把同步信道消息调制成同步信道信号的装置，其中同步信道消息包括指示其中至少一种用于发射前向链路公共信道的前向链路多载波信道的频率位置的信息；和

通过一条从预定组的单载波信道里选出的单载波信道发射同步信道信号的装置，预定组的每条单载波信道被设置在预定范围的相邻单载波信道内，其中多种前向链路多载波信道的每种多载波信道包括预定组里的至少一条单载波信道。

17. 如权利要求 16 所述的基站，其特征在于，还包括通过选出的单载波信道发射导频信道的装置。

18. 如权利要求 16 的基站，其特征在于，还包括用多种由同步信道消息里的信息指示的前向链路多载波信道中至少一种多载波信道发射前向链路公共信道信号的装置。

19. 如权利要求 18 所述的基站，其特征在于，所述发射前向链路公共信道信号的装置，配置成用一种包括预定范围的相邻单载波信道中三条相邻单载波信道的单载波信道发射前向链路公共信道信号。

20. 一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系

统中接收多载波信号的移动站，其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道，所述预定范围为 1.25MHZ，其特征在于，该移动站包括：

通过一条从预定组的单载波信道里选出的单载波信道接收同步信道消息，预定组里的每条单载波信道被设置在预定范围的相邻单载波信道内，其中多种前向链路多载波信道的每种多载波信道包括至少一条预定组里的单载波信道；

根据同步信道消息在多种前向链路多载波信道中识别一种前向链路多载波信道的装置；和

接收在识别的前向链路多载波信道上收到的前向链路公共信道的装置。

21. 如权利要求 20 所述的移动站，其特征在于，还包括：

导频滤波器，用于解调通过选出的单载波信道收到的导频信号；和

点积电路，用于利用解调的导频信号消除携带同步信道消息的信号里的相位误差。

22. 如权利要求 20 所述的移动站，其特征在于，所述接收前向链路公共信道信号的装置，配置成用预定范围里的三条相邻的单载波信道解调前向链路公共信道信号。

说明书

在多载波通信系统中发送同步信道消息的方法和装置

技术领域

本发明涉及通信。尤其，本发明涉及新颖的和改进的方法和装置，用于在多载波 CDMA 通信系统中发送和接收广播信息。

背景技术

码分多址 (CDMA) 调制技术的应用是在存在许多系统用户的通信中促进通信的数种技术中的一种。在本技术领域众知诸如时分多址 (TDMA) 和频分多址 (FDMA) 之类的其它多址通信系统技术。然而，对于多址通信系统，CDMA 的扩频调制技术比这些调制技术具有更大的优点。在题为“使用卫星或地面中继器的扩频多址通信系统 (SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS)”的美国专利第 4,901,307 号中揭示了 CDMA 技术在多址通信系统中的应用，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用它所揭示的内容作为参考。在题为“在 CDMA 蜂窝电话系统中产生信号波形的系统和方法 (SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)”的美国专利第 5,103,459 号中进一步揭示了 CDMA 技术在多址通信系统中的应用，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用它所揭示的内容作为参考。在题为“用于双模式扩频系统的移动站-基站兼容性标准 (Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Spread Spectrum Systems)” (此后总称为 IS-95) 的电信行业协会暂定标准 IS-95A 和 IS-95B 中已经使 CDMA 标准化。

在 IS-95 通信系统中，通过正交扩展码使从公共基站发送的信息的信道彼此区分。通过唯一的正交扩展序列使每个信道扩展。通过 IS-95 基站发送的信道包括：导频信道、同步信道、至少一个寻呼信道以及专用话务信道。在基站的覆盖区中的移动站使用导频信道以提供其它信道的相关解调的相位基准。同步信道携带额外开销信息，诸如定时信息、导频 PN 偏移信息和允许接收其它额外开销信道的其它信息。寻呼信道把移动站终止引导到区域中的移动站的

呼叫通知移动站。专用话务信道提供引导到在基站覆盖区中的特定移动站的用户的信息。

在 IS-95 中，当基站发送同步信道消息时，它将使用下面表 1 的固定长度消息格式：

表 1

字段	长度（位）
MSG_TYPE('00000001')	8
P_REV	8
MIN_P_REV	8
SID	15
NID	16
PILOT_PN	9
LC_STATE	42
SYS_TIME	36
LP_SEC	8
LTM_OFF	6
DAYLT	1
PRAT	2
CDMA_FREQ	11

MSG_TYPE 消息类型

P_REV 协议修改程度

MIN_P_REV 最小协议修改程度。基站设置这个字段防止基站不能支持的移动站接入系统。

SID 系统标识。基站应把该字段设为该系统的系统标识号。

NID 网络标识。这个字段的作用是作为由 SID 的所有人定义的系统的子标识符。

PILOT_PN 导频 PN 序列偏移标识（index）。基站应把该字段以 64 个 PN 码片为单位设置为这个基站的导频 PN 序列偏移。

LC_STATE 长码状态。基站应在该消息的 SYS_TIME 字段

给出的时间内把该字段设置为长码状态。

- SYS_TIME** 系统时间。基站应把这个字段设置为系统时间，作为在最后超级帧（包括该同步信道消息的任何部分）结束之后的 4 个同步信道超级帧（320 毫秒）减去导频 PN 序列偏移，以 80 毫秒为单位。
- LP_SEC** 自系统时间开始已经发生的跳跃秒数。
- LTM_OFF** 本地时间对系统时间的偏移。基站应把这个字段设置为本地时间对系统时间的偏移的二进制补码(two's complement)，以 30 分为单位。
- DAYLT** 白昼节省时间指示符。如果白昼节省时间有效，则基站应
- PRAT** 寻呼信道数据速率。基站应把这个字段设置为表 2 中所示的 PRAT 字段值，相应于在该系统中寻呼信道使用的数据速率。

表 2 寻呼信道数据速率

PRAT 字段（二进制）	寻呼信道数据速率
00	9600 bps
01	4800 bps
10	保留
11	保留

CDMA_FREQ 频率分配。对于包括原始寻呼信道的 CDMA 信道，基站应把这个字段设置为相应于 CDMA 频率分配的 CDMA 信道号。

在 IS-95 系统中，每个基站发送仅由短 PN 序列覆盖的导频信道。在 IS-95 系统中，短 PN 序列每 26 毫秒重复一次。来自每个基站的导频信号发送通过相互之间的相移而彼此区分。尤其，与单个基站控制器相关联的每个基站的相位差至少为 64 个 PN 码片。

在正常操作下，移动站首先捕获导频信号。导频信号没有携带数据，是通过公共短码扩展的简单的全零序列，公共短码还扩展基站发送的所有其它信道。在捕获导频信道之后，移动站从同步信道接收上述信息。使在同步信道上的帧和交织器定时与导频 PN 序列对准。短 PN 序列的零状态标志着同步信道

帧和交织器的起始点。

在美国个人通信系统 (PCS) 频谱中, CDMA 信道号 N 指定前向链路和反向链路信道的载波频率。尤其, 信道号 N 相应于 $(1850+0.05N)$ 的反向链路载波频率和 $(1930+0.05N)$ 的前向链路载波频率, 其中 N 从 0 变化到 1199。每个 CDMA 信道的带宽是 1.25 MHz。因此, 相邻的 CDMA 信道的信道号至少相差 25 ($25 \times 0.05 \text{ MHz} = 1.25 \text{ MHz}$)。指定某些载波频率作为较佳频率分配以促进移动站的初始捕获。参考图 1, 对于在 PCS 频带的 A 块中的 IS-95B CDMA 系统, 较佳频率分配的信道号是 25、50、75、100、125、150、175、200、225、250 和 275。在通电时, 移动站将首先搜索较佳频率分配。

国际电信联合会最近请求提出建议方法, 用于在无线通信信道上提供高速率数据和高质量语音服务。这些建议的第一条是由电信行业协会发布的, 题为“cdma2000 ITU-R RTT 候选提交” (此后称之为 cdma2000)。cdma2000 建议通过在每个带宽为 1.2288 MHz 的三个频带上发送信息的各部分而增加前向链路信号的通过量。作为“多载波”方法来描述这个方法。

在 cdma2000 中定义一种多载波 CDMA 系统, 它使用三个相邻的 1.25 MHz RF (射频) 信道, 信道之间的间隔也等于 1.25 MHz。参考图 2, 可以在信道 50、75、100、125、150、175、200、225 或 250 上用中心信道展开在 PCS 频带的块 A 中的多载波 CDMA 系统。通常避开信道 50 和 250 以防止对在反向链路上的邻近频带的干扰。在所建议的 cdma2000 描述中, 可以用 3.6864 Mcps 的码片速率直接扩展反向链路, 这比 1.2288 Mcps 的码片速率更难于符合辐射极限要求。

在通电时, 移动站搜索在较佳频率上的导频信号。如果在当前信道中没有发现导频, 则它改变它的信道并再次搜索。一旦捕获到导频, 移动站对与该导频相关联的同步信道进行解调以接收定时信息、导频 PN 偏移以及使它接收其它额外信道成为可能的其它信息。

在多载波方法中, 提供同步信道数据的一种方法是把同步信道消息分成三部分, 并在多载波信号的三部分的每一部分上放置三分之一的消息。如果使多载波系统的同步信道在三个信道上扩展, 则为了可靠地解调同步信道, 移动站必须知道系统所使用的正确信道。由于事先不知道正确信道, 移动站必须尝试许多组合以接收同步信道消息。如果在这种试验中较佳信道数、消耗时间超过, 则因此而减少了移动站的初始捕获时间。因此, 在本技术领域需求一种使移

动站的搜索时间最小的方法。

发明内容

本发明是一种新颖的和改进的方法和装置，用于在多载波通信系统中发送广播信息。所建议的发明是以 1.25 MHz 信道带宽（即，在单载波上）发送多载波系统的同步信道，并指定同步信道发送的较佳信道来代替整个多载波系统的较佳信道。同步信道消息将指示频带中多载波系统的中心频率，如果存在的话，以及指示单频带系统的频率，如果存在的话。

再次考虑 PCS 频带的块 A，可以选择同步信道发送的较佳信道为信道 75、150 和 225。这种选择保证任何多载波系统将始终使用较佳信道之一而不管它的中心信道的位置。在通电时，移动站首先在较佳信道上搜索同步信道。一旦在这些信道中的任何信道上捕获导频信号，移动站就对在信道上的同步信道进行解调。移动站从同步信道消息知道在频带中的多载波和单载波系统的位置，如果每种系统都存在的话。可以容易地看到，通过使用在本揭示中的建议，搜索的信道数和试验的假设数都大大地减少。结果，改进了移动站的初始捕获时间。

根据本发明的第一方面，提供了一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中从基站向移动站发射公共信道信号的方法，其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道，所述预定范围为 1.25MHz，所述方法包括：基站通过从一预定组的单载波信道里选出的一条单载波信道，向移动站发送同步信道信息，预定组的每条单载波信道被设置在预定范围的相邻单载波信道内，其中多种前向链路多载波信道的每种多载波信道，包括至少一条从预定组的单载波信道里选出来的单载波信道；移动站根据同步信道消息识别多种前向链路多载波信道中的一条前向链路多载波信道；用识别出的前向链路多载波信道从基站向移动站发送前向链路公共信道信号。

根据本发明的第二方面，提供了一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中发射同步信道信号的方法，其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道，所述预定范围为 1.25MHz，该方法包括：把同步信道消息调制成同步信道信号，其中同步信道消息包含的消息指示其中至少一种用来发射前向链路公共信道的前向链

预定组里的至少一条单载波信道。

根据本发明的第六方面，提供了一种在预定范围的相邻单载波信道内发射前向链路信号的无线通信系统中接收多载波信号的移动站，其中多个前向链路多载波信道的每一种多载波信道包括一组预定范围的单载波信道，所述预定范围为 1.25MHz，该移动站包括：通过一条从预定组的单载波信道里选出的单载波信道接收同步信道消息，预定组里的每条单载波信道被设置在预定范围的相邻单载波信道内，其中多种前向链路多载波信道的每种多载波信道包括至少一条预定组里的单载波信道；根据同步信道消息在多种前向链路多载波信道中识别一种前向链路多载波信道的装置；和接收在识别的前向链路多载波信道上收到的前向链路公共信道的装置。

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标识，其中：

图 1 是 1 个(1x)通信系统的 PCS 系统的示意频带图；

图 2 是 3 个(3x)通信系统的 PCS 系统的示意频带图；

图 3 是示出本发明的捕获方法的流程图；

图 4 是方框图，示出在无线通信系统中的主要单元；

图 5 是多载波发送系统的简化方框图；

图 6 是 CDMA 调制系统的方框图；

图 7 是多载波接收机系统的简化方框图；以及

图 8 是 CDMA 解调系统的方框图。

具体实施方式

图 1 示出多频带通信系统的典型的频带图。在当前设想的无线通信系统中，试图开始服务的移动站将调谐到在较佳频率组中的每个可能频率上，并确定在该频率处是否有可用的系统。在图 1 中，较佳频率分配的信道号是 25、50、75、100、125、150、175、200、225、250 和 275，各相应于频带 200a、200b、200c、200d、200e、200f、200g、200h、200i、200j 和 200k。在示例实施例中，这些频带的每一个的宽度是 1.25 MHz，并用来携带 IS-95 CDMA 发送。

图 2 示出在 cdma2000（也称之为 IS-2000）中设想的三分量多载波通信

系统的可能的中心频带。在多载波通信系统中，移动站调谐到三个邻近信道的每个可能的组上，并试图接收同步信道消息。在多载波系统的当前设计中，将把同步信道消息分成三个分量部分，在多载波频带的不同载波上分开并同时发送每个分量部分。移动站首先试图在包括频带 300b、300c、300d 的多载波系统上接收同步信道消息。如果不成功，则移动站就试图在包括频带 300c、300d 和 300e 的多载波系统上捕获同步信道。对于每个可能的三频带系统继续进行直到移动站检查包括频带 300h、300i 和 300j 的多载波系统。由于上述原因，在示例实施例中不使用在多载波系统中的频带 300a 和 300k。

接收同步信道消息的这种方法的效率很低而且消耗时间。如果移动站能够在多载波或单载波模式中操作，则移动站将有潜力进行 11 次一个或频带 200a—200k 的搜索以及使用中心频率 300c—300i 的 7 次多载波搜索。在 CDMA 通信系统中，所搜索的每个频带要求移动站测试大量 PN 偏移以检测导频信号的存在。因此，这种捕获方法需要相当大的时间周期。

对于在潜在混合带宽通信系统中捕获需要的系统参数，本发明明显地提供更有效的方法。在本发明中，总是在一个频带 ($1 \times \text{band}$) 中发送同步信道。在较佳实施例中，较佳信道是信道 75、150 和 225。因此，为了捕获用于捕获移动站的较佳系统所必需的信息，移动站最多只要进行 3 次搜索就可以接收在一个带宽中的同步信道消息。本发明大大地减少在混合带宽通信系统中的捕获时间。此外，只在较佳信道上提供同步信道消息使在更多信道上提供额外开销消息的容量影响减小。

本发明的较佳信道分配的原因是在多载波系统的装置中提供最大的灵活性。把较佳信道分配到信道号 75、150 和 220 (300c、300f 和 300j)，多载波系统如果在包括频带 300a—300k 的频带中的任何地方，则将包括较佳信道中之一。包括频带 300a、300b 和 300c 的多载波系统将包括较佳信道 300c。包括频带 300b、300c 和 300d 的多载波系统将包括较佳信道 300c。包括频带 300c、300d 和 300e 的多载波系统将包括较佳信道 300c。包括频带 300d、300e 和 300f 的多载波系统将包括较佳信道 300f。三个邻近频带的任意组合将包括较佳信道，在较佳信道上，移动站将能够接收操作所需要的系统参数。

在本发明中，移动站调谐到较佳信道 (300c、300f 或 300i)，并试图检测在该频带上的导频信号。如果检测到导频信号，则移动站对同步信道消息进行接收、解调和解码。在本发明中，同步信道消息将提供信息，所述信息识别在

当前频带组中的多载波系统的中心频率（如果存在一个的话），以及识别在当前频带组中的一个频带的频率（如果存在一个的话）。

移动站根据在同步信道中接收到的信息选择对它的需要或能力相合适的系统。如果移动站宁可使用多载波系统，则移动站使用在同步信道消息中指示的多载波系统的中心频率来调谐多载波系统并接收广播信道（BCH）消息。广播信道消息将向移动站指示当前系统所使用的公共控制信道（CCCH）号。移动站取得公共控制信道号，并使用预定的散粒算法确定它将使用哪个代码信道来接收来自发送基站的寻呼消息。

如果移动站选择在单频带系统中操作，则移动站使用在同步信道消息中接收到的信息以调谐到单频带系统的合适频率。然后移动站在原始寻呼信道上接收一般寻呼信道消息。一般寻呼信道消息提供单频带系统所使用的寻呼信道号。移动站使用预定的散列函数来确定代码信道，移动站将在所述代码信道上接收发送基站的寻呼消息。

可以等同地把本发明应用于包括 3 个直接扩展通信系统的系统。在这个实施例中，同步信道消息将包括 3 个系统是直接扩展系统还是多载波系统的附加信息。此外，同步信道消息还可以提供信息，所述信息有关系统是否使用诸如正交发送分集（OTD）之类的分集发送形式。如果在多频带通信系统中发送分集的方法是可能的，则发送分集的手段的规格使必须测试以获得系统的假设数目大大地减少。

可以推荐同步信道消息的这些改变而无需扩展在 IS-95B 和上述中使用的同步信道消息。在当前同步信道消息中有大量保留位，可以用来提供附加信息。

图 3 是示出本发明的捕获操作的流程图。在块 2 中，移动站调谐到较佳信道（300c、300f 或 300i）。可以理解，在频率的 PCS 频带的情况中揭示本发明，并可以容易地扩展到诸如蜂窝频带之类的其它频带。此外，较佳信道的所选择组虽然对于 3 个载波是较佳的，但是对于具有不同载波数的多载波系统，多载波通信系统将是不同的。

在块 6 中，移动站确定搜索操作是否成功。在示例实施例中，把本发明结合到 CDMA 通信系统，虽然本发明也可以等效地应用于其它混合带宽通信系统。在示例实施例中，移动站把它的 RF 接收机调谐到较佳信道（300c、300f 或 300i），并试图检测导频信号的存在。在基于 IS-95 的 CDMA 通信系统的一个实施例中，每个基站使用唯一的导频信号偏移发送它的导频信号。因此，

移动站在调谐到较佳信道 (300c、300f 或 300i) 之后搜索可能的 PN 偏移假设。

在本技术领域众知在 CDMA 通信系统中检测导频信号的方法和装置，并在题为“在 CDMA 通信系统中执行搜索捕获的方法和装置(Method And Apparatus For Performing Search Acquisition In A CDMA Communication System)”的美国专利第 5,644,591 号中详细描述所述方法和装置，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。移动站通计算在较佳频带内的接收信号与正在测试的 PN 假设之间的相关而测试每个 PN 偏移假设。如果所有 PN 假设的相关能量都小于一个门限值，则在较佳频率处的捕获不成功，并且操作转移到块 4。在块 4 中，移动站选择待测试的下一个较佳信道 (300c、300f 或 300i)，并且流程转移到块 2 和继续进行如上所述。

当移动站检测到在较佳信道频率处的接收信号与 PN 假设之间有足够的相關能量时，则宣布捕获成功。此时操作转移到块 8。在块 8 中，移动站接收同步信道消息。在本发明中，在单个的一个频带 (300c、300f 或 300i) 中发送同步信道消息。在基于 IS-95 的 CDMA 通信系统的示例实施例中，使用用于扩展导频信道信号的短 PN 序列对准同步信道帧边界和交织器边界。因此，在成功捕获导频信道信号时，移动站有足够的信息以对同步信道消息进行去交织和解码。

在接收同步信道消息之后，操作转移到块 10。移动站从同步信道消息确定在当前频带组 (如果存在一个的话) 中的多载波系统的中心频率以及当前频带组 (如果存在一个的话) 中的单载波频带的位置。移动站根据它的能力和需要决定在多载波模式中操作还是在单信道模式中操作。

操作转移到控制块 10。如果能够在多载波模式中操作的移动站决定在多载波模式中操作，则流程转移到块 12。在块 12 中，移动站启动它的多载波操作的 RF 硬件。移动站从所接收同步信道消息知道在当前频带组中的多载波系统的中心频率，如果存在一个的话。然后操作转移到块 14，在块 14 中移动站接收广播信道 (BCH) 信号，并从该信道连同其它信息一起知道通信系统所使用的一些公共控制信道号。移动站把公共信道号弄乱以确定它应该使用的接收寻呼的代码信道。

回到块 10 中，如果因为移动站的能力的限制或其它相对于它的服务需要的选择而移动站决定使用单信道系统，则操作转移到块 16。在块 16 中，移动站启动它的单载波接收的 RF 硬件。然后操作转移到块 18，在块 18 中，移动站

在预定代码信道上接收一般寻呼消息。一般寻呼消息将规定系统所使用的寻呼信道号。移动站把用于确定代码信道的寻呼信道号弄乱，它将使用所述代码信道接收直接从服务基站来的寻呼。

图 4 介绍极简易的无线通信系统的单元和术语。基站 30 把前向链路信号 32 发送到移动站 40。移动站 40 把反向链路信号发送到基站 30。

图 5 是简化方框图，示出基站 30 作为有 3 个前向链路信道的多载波 CDMA 发送系统的示例实施例。每个发送子系统 48 在不同的载波频率上发送一部分前向链路信号 32。发送子系统 48a 在频率 f_1 上发送一部分前向链路信号 32；发送子系统 48b 在频率 f_2 上发送一部分前向链路信号 32；发送子系统 48c 在频率 f_3 上发送一部分前向链路信号 32。

把在前向链路信号 32 上发送的数据提供给分复用器 50。分复用器 50 把数据提供给 3 个发送子系统 48 中的一个发送子系统。按照 3 个载波的多载波通信系统来描述本发明是因为每个占 1.2288 MHz 的 IS-95 载波可以适合于 5 MHz 的带宽。然而，熟悉本技术领域的人员会理解，可以容易地把本发明的学说扩充为在多载波系统中的任意信道数目。

把经分复用的数据流提供给调制器 52。在示例实施例中，调制器 52 根据 CDMA 调制格式（诸如在 IS-95 标准中描述和在上述美国专利第 5,103,459 号中描述）对前向链路数据进行调制。前向链路数据包括提供给指定移动站的专用信道数据；以及提供给在基站 30 的覆盖区中的所有移动站或在基站 30 的覆盖区中的移动站子集 40 的广播信道数据。同步信道消息是发送到在基站 30 的覆盖区中的所有移动站的广播数据的例子。在本发明中，提供同步信道消息来指定发送子系统 48 中之一，用于在 3 个载波中指定的一个载波上发送。

把调制器 52 调制的前向链路数据提供给上变频器 54。上变频器 54 把经调制信号上变频到通过本地振荡器（未示出）产生的载波频率（ f_1 、 f_2 或 f_3 ）。然后组合经上变频的信号以通过天线 56 发送。

图 6 示出调制器 52 的示例实施例，所述调制器调制在前向链路信号 32 的多载波上发送的一部分前向链路信号。在示例实施例中，发送导频信号以允许通过接收机的信号相干解调，通过提供用于解调的相位基准而改进了接收机的性能。把基站 30 和移动站 40 两者都已知的一组导频码元提供给沃尔什扩展器 60。沃尔什扩展器 60 通过沃尔什序列 W_{pilot} 扩展导频码元。在示例实施例中，使用沃尔什序列来区分在单个 CDMA 载波上发送的数据的信道。沃尔什函数可

以是如在 IS-95 规格中描述的固定的码元数；或可以是如在 cdma2000 建议和题为“在可变数据速率系统中用于正交扩频序列产生的系统和方法(System and Method for Orthogonal Spread Spectrum Sequence Generation in Variable Data Rate Systems)”的美国专利第 5,751,761 号中描述的，根据待在信道上发送的数据速率而变化长度的正交函数，所述专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。

把沃尔什扩展导频码元提供给复数 PN 扩展器 62。复数 PN 扩展器 62 根据两个分开产生的伪噪声 (PN) 序列 PN_I 和 PN_Q 扩展导频码元。如果指定复数 PN 扩展器 62 的两个输入为 I 和 Q，则复数扩展操作的结果是等式给出的两个信道 I' 和 Q' ：

$$I' = PN_I I - PN_Q Q \quad (1)$$

$$Q' = PN_Q I + PN_I Q \quad (2)$$

复数 PN 扩展的目的是使负载在 QPSK 调制器的同相和正交信道上分布得更均匀，其结果是使基站 30 的功率放大器（未示出）上的峰对平均比值降低，而这又使基站 30 的容量增加。在 cdma2000 RTT 建议中描述复数 PN 扩展，并在题为“高速数据速率 CDMA 无线通信系统(High Data Rate CDMA Wireless Communication System)”的未定美国专利申请第 08/886,604 号中详细描述，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。把复数 PN 扩展导频码元提供给发射机 (TMTR) 94，它对信号进行上变频、滤波和放大以通过天线 56 发送。

在示例实施例中，通过由唯一的正交扩展序列 W_{sync} 扩展而使同步信道消息与信息的其它信道相区分。在本发明的较佳实施例中，仅通过调制器 48a、48b 或 48c 中所选择的一个调制器发送同步信道消息。所选择调制器 48 在较佳信道上发送同步信道消息。在示例实施例中，同步信道消息指示在当前频带中的多载波系统的中心频率，如果存在一个的话；以及在当前频带中的单载波系统的频率，如果存在一个的话。

把同步信道消息提供给消息格式化器 64。在示例实施例中，消息格式化器 64 产生循环冗余校验 (CRC) 位的一个组和尾位的任选组，并把这些位添加到同步信道消息。IS-95 系统不把尾位添加到同步信道消息。cdma2000（也称之为 IS-2000）系统把 8 个尾位添加到同步信道消息。把添加了 CRC 位和尾位的同步信道消息提供给编码器 66。编码器 66 根据预定的前向差错校正编码算

法（诸如卷积编码）对同步信道消息、CRC 位和尾位进行编码。

然后把经编码的码元提供给交织器（INT）68，它根据预定的交织格式使经编码的码元重新排序。提供交织器以在经编码码元的发送流中提供时间分集。当在接收流中的差错不是脉冲串差错时，解码器具有较佳的差错校正性能。

把经重新排序的码元提供给沃尔什扩展器 70，它根据预定的码序列 W_{sync} 扩展经重新排序的码元。在示例实施例中， W_{sync} 是与所有其它码序列（用来使前向链路信号 32 的信道信道化）正交的码序列。然后把沃尔什扩展信号提供给复数 PN 扩展器 62，并如上所述地进行扩展。

把公共信道消息发送到在基站 30 的覆盖区内的所有用户站或用户站组。公共信道消息的例子包括：寻呼消息，所述寻呼消息向移动站发出输入信号的报警；以及控制信道消息，所述控制信道消息把必需的控制信息提供给在基站 30 的覆盖区内的移动站。为了示意的目的，只示出单个控制信道。熟悉本技术领域的人员会理解，在实际实施中，基站 30 将发送多个控制信道。

把公共信道消息提供给消息格式化器 74。在示例实施例中，消息格式化器 74 产生循环冗余校验（CRC）位的一个组和尾位的一个组，并把这些位添加到公共信道消息。把添加了 CRC 位和尾位的公共信道消息提供给编码器 76。编码器 76 根据预定的前向差错校正编码算法（诸如卷积编码）对公共信道消息、CRC 位和尾位进行编码。

然后把经编码的码元提供给交织器（INT）78，它根据预定的交织格式使经编码的码元重新排序。提供交织器以在经编码码元的发送流中提供时间分集。当在接收流中的差错不是脉冲串差错时，解码器具有较佳的差错校正性能。

把经重新排序的码元提供给沃尔什扩展器 82，它根据预定的码序列 W_{cc} 扩展经重新排序的码元。在示例实施例中， W_{cc} 是与所有其它码序列（用来使前向链路信号 32 的信道信道化）正交的码序列。然后把沃尔什扩展信号提供给复数 PN 扩展器 62，并如上所述地进行扩展。

把专用信道消息发送到在基站 30 的覆盖区内的特定用户站。把专用信道消息提供给消息格式化器 84。在示例实施例中，消息格式化器 84 产生循环冗余校验（CRC）位的一个组和尾位的一个组，并把这些位添加到专用信道数据的帧。把添加了 CRC 位和尾位的专用信道数据的帧提供给编码器 86。编码器 86 根据预定的前向差错校正编码算法（诸如 turbo 编码或卷积编码）对专用信道数据的帧、CRC 位和尾位进行编码。

然后把经编码的码元提供给交织器 (INT) 88, 它根据预定的交织格式使经编码的码元重新排序。提供交织器以在经编码码元的发送流中提供时间分集。当在接收流中的差错不是脉冲串差错时, 解码器具有较佳的差错校正性能。

把经重新排序的码元提供给沃尔什扩展器 90, 它根据预定的码序列 W_T 扩展经重新排序的码元。在示例实施例中, W_T 是与所有其它码序列 (用来使前向链路信号 32 的信道信道化) 正交的码序列。然后把沃尔什扩展信号提供给复数 PN 扩展器 62, 并如上所述地进行扩展。

把复数 PN 扩展导频码元提供给发射机 (TMTR) 94, 它对信号进行上变频、滤波和放大以通过天线 56 发送。

回到图 7, 其中示出在移动站 40 中在示例实施例中提供的简化多载波接收机。在示例实施例中, 移动站 40 能够同时接收在多达 3 个载波信道上发送的前向链路信号 32。熟悉本技术领域的人员会理解, 可以把本发明扩充到任意个数的信道的多载波接收。把所接收信号提供给每个接收子系统 105, 它根据唯一的载波频率对前向链路信号 32 的不同分量进行下变频和解调。

在天线 100 处接收前向链路信号 32, 并提供给接收机 102。每个接收机 102a、102b 和 102c 分别根据不同的频率 f_1 、 f_2 或 f_3 对所接收信号进行下变频、滤波和放大。把经下变频的信号提供给解调器 104。在示例实施例中, 解调器 104 根据码分多址 (CDMA) 调制格式对每个经下变频的信号进行解调。在上述美国专利第 5,103,459 号中详细描述解调器 104 的实施。把前向链路信号 32 的经解调的分量提供给多路复用器 (MUX) 106, 它重新组合发送数据流。

在本发明中, 移动站 40 起初只使用单个接收机 102 和解调器 104 来解调同步信道。移动站把所选择的接收机 102 调谐到预定信道 (300c、300f 或 300i), 并试图使用相应的解调器 104 中的一个解调器在预定信道频率处捕获导频信号。如果检测到足够的相关能量, 则宣布捕获成功。然后移动站对同步信道消息仍只在单个频率处进行下变频、解调、去交织和解码。移动站 40 从同步信道消息确定在当前频带中的多载波系统的中心频率, 如果存在一个的话; 以及当前频带中的单载波系统的频率, 如果存在一个的话。

移动站 40 决定它是否将在多载波模式或单载波模式中操作。如果移动站 40 决定在多载波模式中操作, 则移动站 40 激励 RF 电路附加接收机 102, 调谐到在同步信道消息中指示的合适的频率组, 并开始多个载波频率上接收前向链路信号。如果移动站 40 决定在单载波模式中操作, 则移动站 40 激励 RF 电

路附加接收机 102，调谐到在同步信道消息中指示的合适的频率，并开始在单载波频带上接收前向链路信号。

图 8 示出在 CDMA 通信系统的示例实施例中接收前向链路信号 32 的装置。起初，移动站 40 必须调谐到较佳信道，并试图以下列方法捕获该信道的导频信号。

在天线 100 处接收前向链路信号 32，并提供给接收机 102。接收机 102 调谐到较佳信道频率，并对所接收信号进行下变频、滤波和放大。在示例实施例中，接收机 102 是四相移键控接收机，并输出接收信号的同相 (I) 和正交 (Q) 分量。

把所接收信号的两个分量提供给复数 PN 去扩展器 112。复数 PN 去扩展器 112 根据两个伪噪声序列 PN_I 和 PN_Q 对所接收信号进行去扩展。在示例实施例中，PN 去扩展是如在上述美国专利申请第 08/886,604 号中详细描述复数 PN 去扩展。在示例实施例中，使用所有基站 30 公用的生成多项式 (generator polynomial) 来产生用于扩展前向链路信号 32 的 PN 序列。来自基站的扩展通过序列的偏移而可以相互区分。

控制处理器 128 把偏移假设提供给复数 PN 去扩展器 112。复数 PN 去扩展器 112 根据控制处理器 128 提供的 PN 偏移假设和 W_{pilot} 对所接收信号进行去扩展。根据 PN 偏移假设对所接收信号进行去扩展，并把结果信号提供给导频滤波器 114。导频滤波器 114 根据正交序列 W_{pilot} 对来自复数 PN 去扩展器 112 的信号进行去扩展，并对复数 PN 去扩展器 112 的结果进行低通滤波。在示例实施例中，使用包括全 1 的沃尔什序列来引导导频信号。

把来自导频滤波器 114 的结果信号提供给能量检测器 118，它对来自导频滤波器 114 的结果取样的平方进行总加以提供所接收的导频能量值。把所接收的导频能量值提供给控制处理器 128，并在那里把它与预定门限值进行比较。如果所计算的能量超过门限值，则宣布捕获成功，移动站即开始接收同步信道消息。如果能量落在门限值之下，则宣布捕获不成功，控制处理器 128 就把下一个 PN 假设提供给复数 PN 去扩展器 112。在题为“在 CDMA 通信系统中执行搜索捕获的方法和装置 (Method And Apparatus For Performing Search Acquisition In A CDMA Communication System)”的美国专利第 5,644,591 号中详细描述在 CDMA 通信系统中搜索 PN 偏移的方法和装置，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。假设，如果在耗尽可能的 PN 偏移之后，

所接收导频能量不能超过门限值，则控制处理器把消息发送到接收机 102 以开始在不同的较佳频率信道上对所接收信号进行下变频。

当在较佳信道频率上成功捕获导频信道时，移动站 40 对同步信道消息进行解调和解码。使用在导频搜索算法中确定的 PN 偏移对从接收机 102 接收到的信号进行去扩展。如上所述，导频滤波器 114 处理导频信号。

还把经 PN 去扩展的信号提供给沃尔什去扩展器 116。沃尔什去扩展器 116 根据沃尔什码序列 W_{chan} 对所接收信号进行去扩展。当解调同步信道时， W_{chan} 是发送同步信道消息所分配的沃尔什序列。沃尔什去扩展器 116 根据正交序列 W_{chan} 对信号分量进行去扩展并把结果提供给点积电路 120。

当前向链路信号 32 越过传播路径到移动站 40 时，把未知相位分量引入所接收信号。点积电路 120 计算所接收信号在所接收导频信号上的投影，并提供没有相位差错的定标结果。在题为“导频载波点积电路(Pilot Carrier Dot Product Circuit)”的美国专利第 5,506,865 号中详细描述用于相干解调的点积电路的实施，该专利已转让给本发明的受让人，并在此引用作为参考。

把从点积电路 120 的定标输出提供给多路复用器 122，它把两个接收流组合成信号数据流。从多路复用器 122 把数据流提供给去交织器 124，它根据预定的去交织格式对所接收码元进行重新排序。把经重新排序的码元提供给解码器 126，它对同步信道消息的码元进行解码以提供所接收同步信道消息。

把所接收同步信道消息提供给控制处理器 128。在本发明中，控制处理器 128 从同步信道消息确定单载波系统的原始额外开销信道的信道频率；或确定多载波系统的中心频率。控制处理器 128 根据同步信道消息启动正确号码的接收子系统 105，并把它们调谐到合适的信道以接收前向链路信号 32。

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。

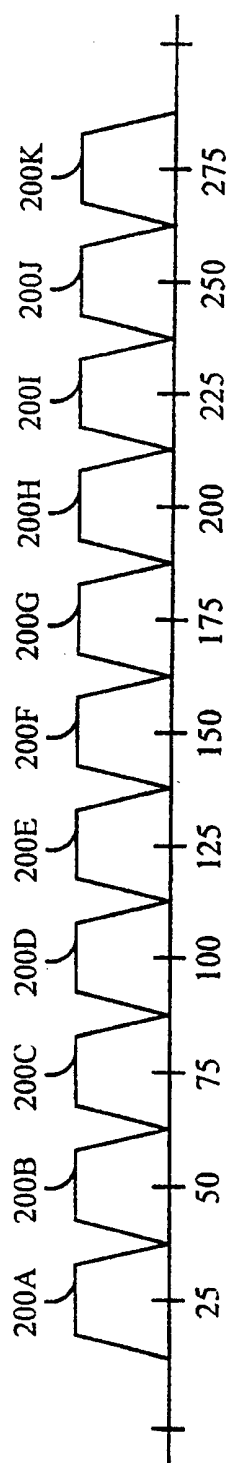


图 1

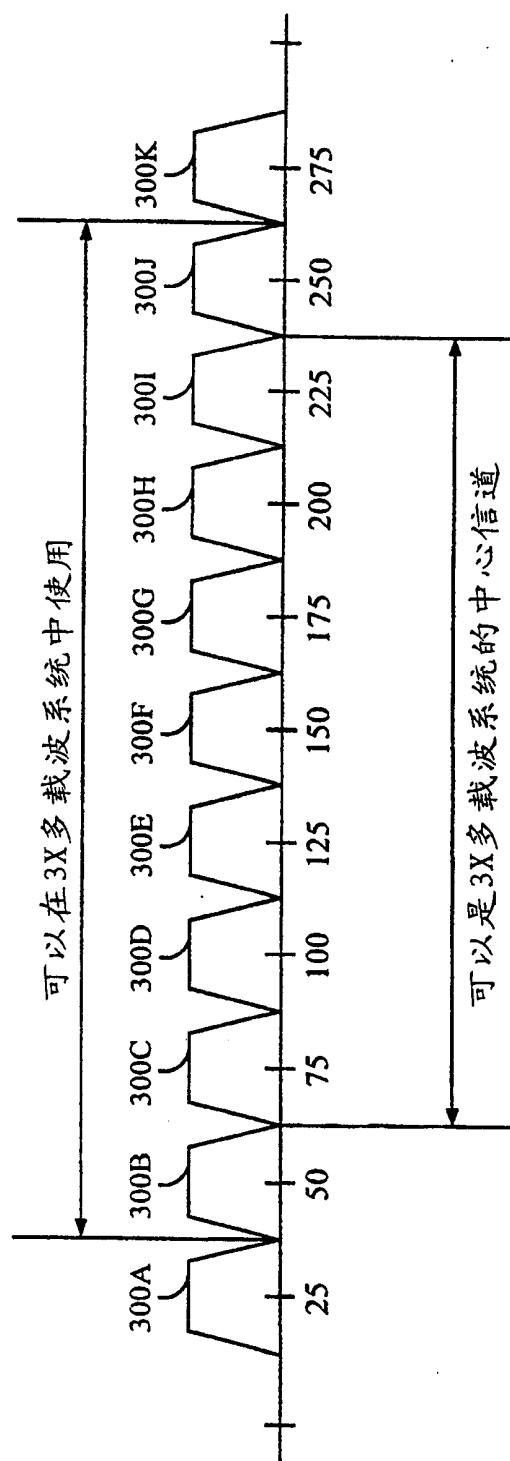


图 2

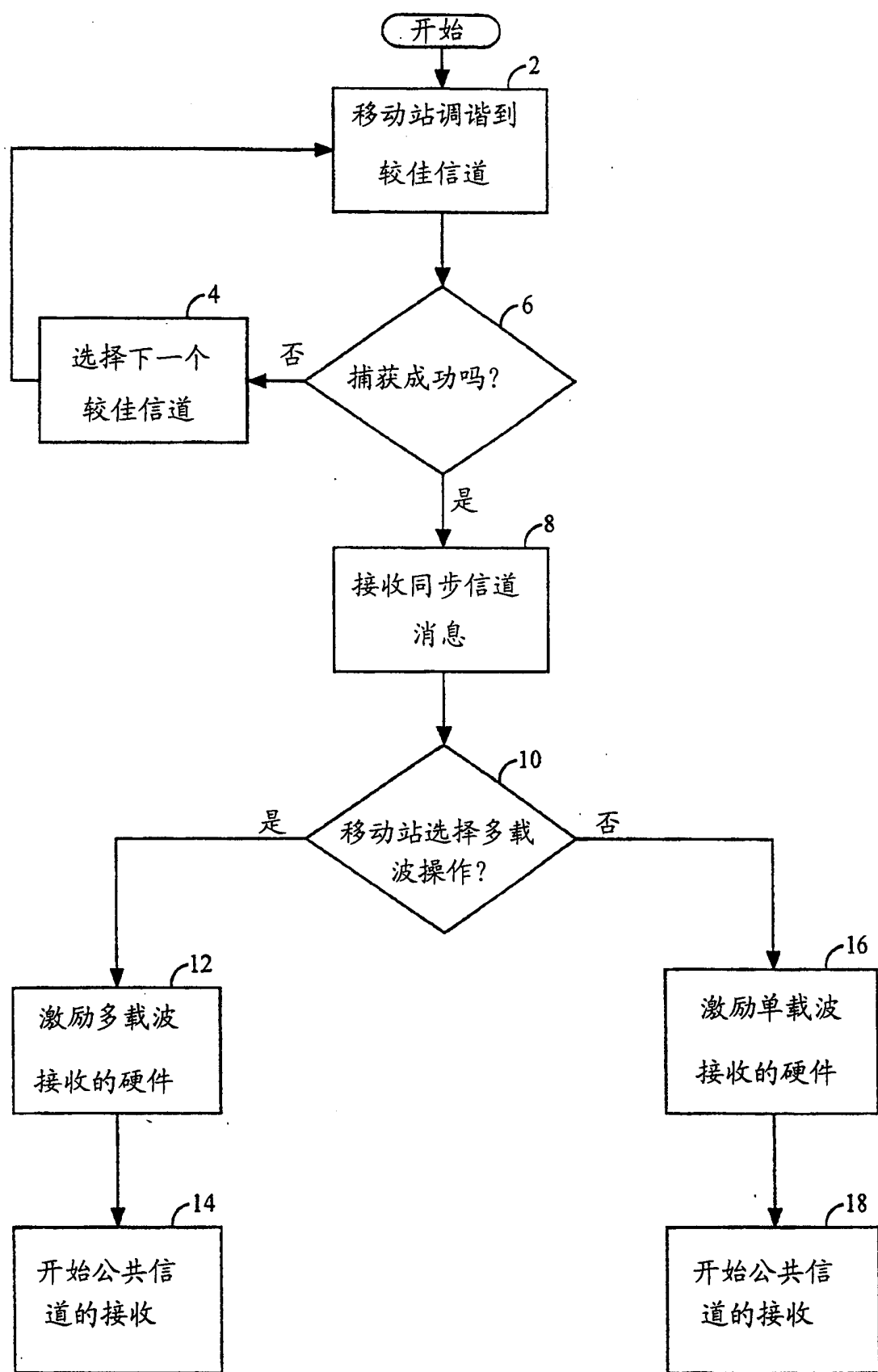


图 3

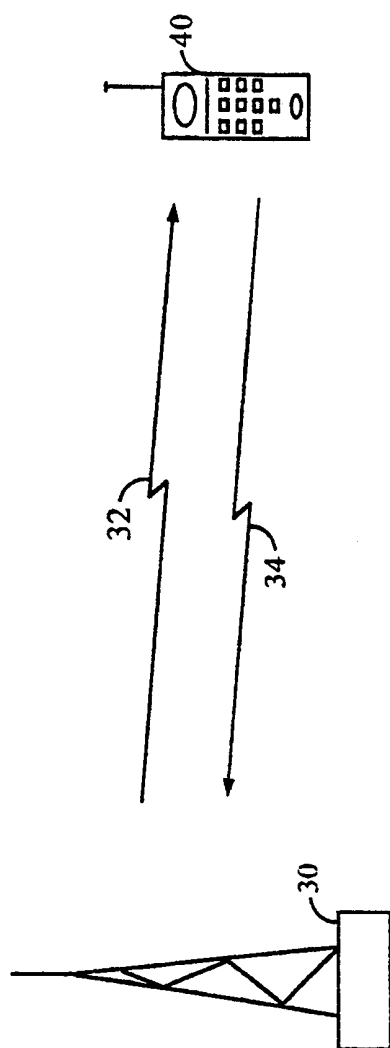


图 4

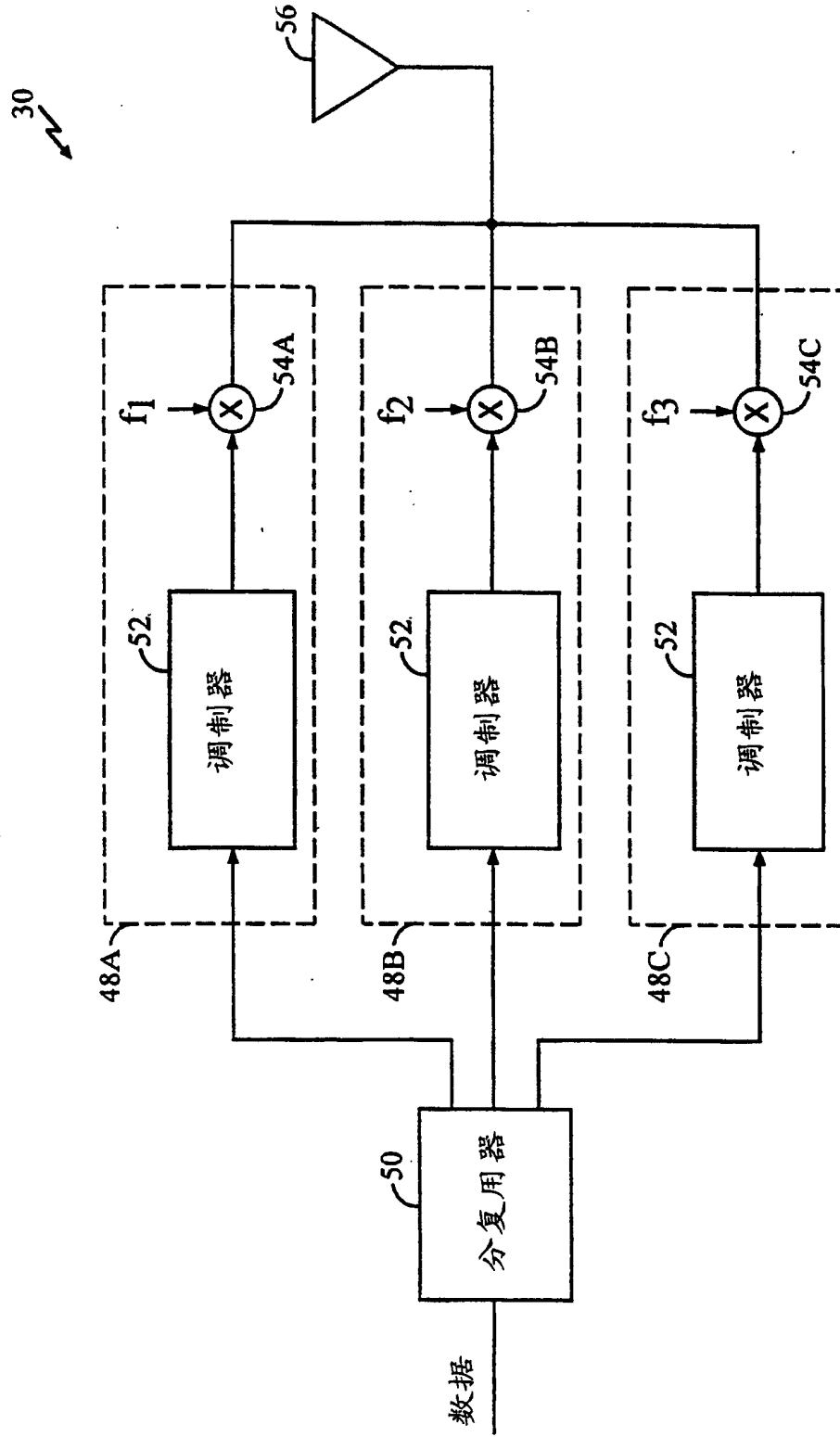


图 5

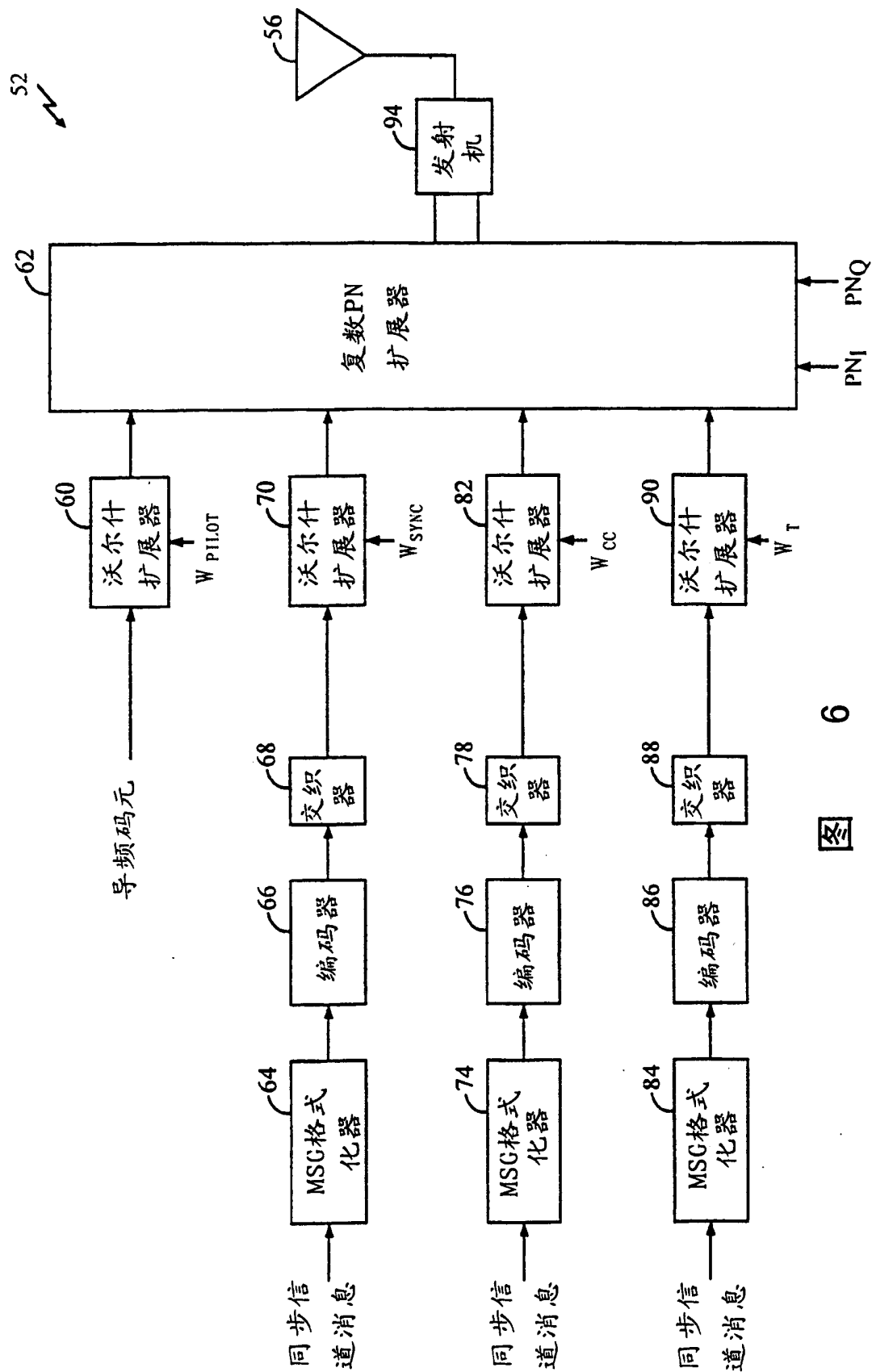


图 6

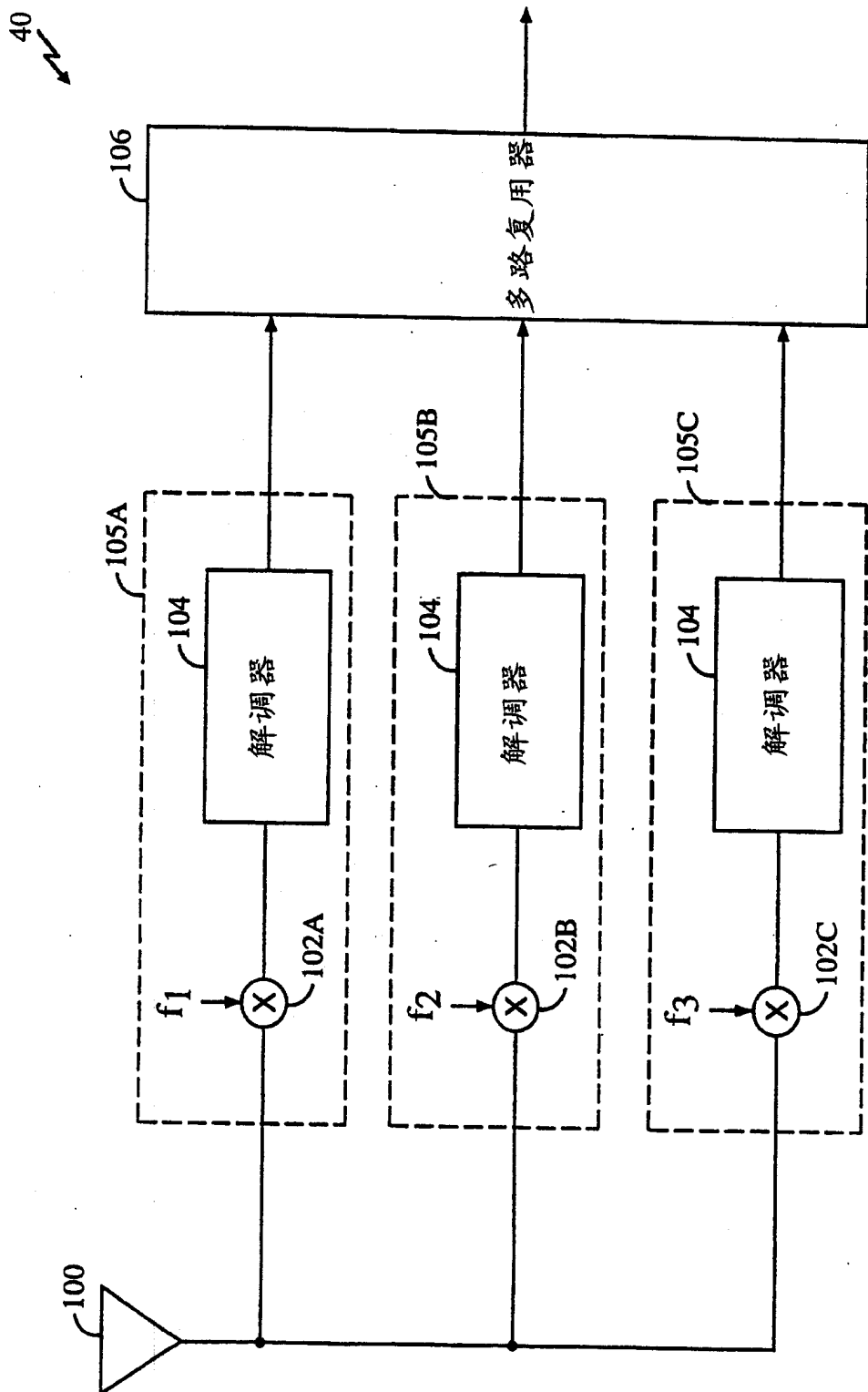


图 7

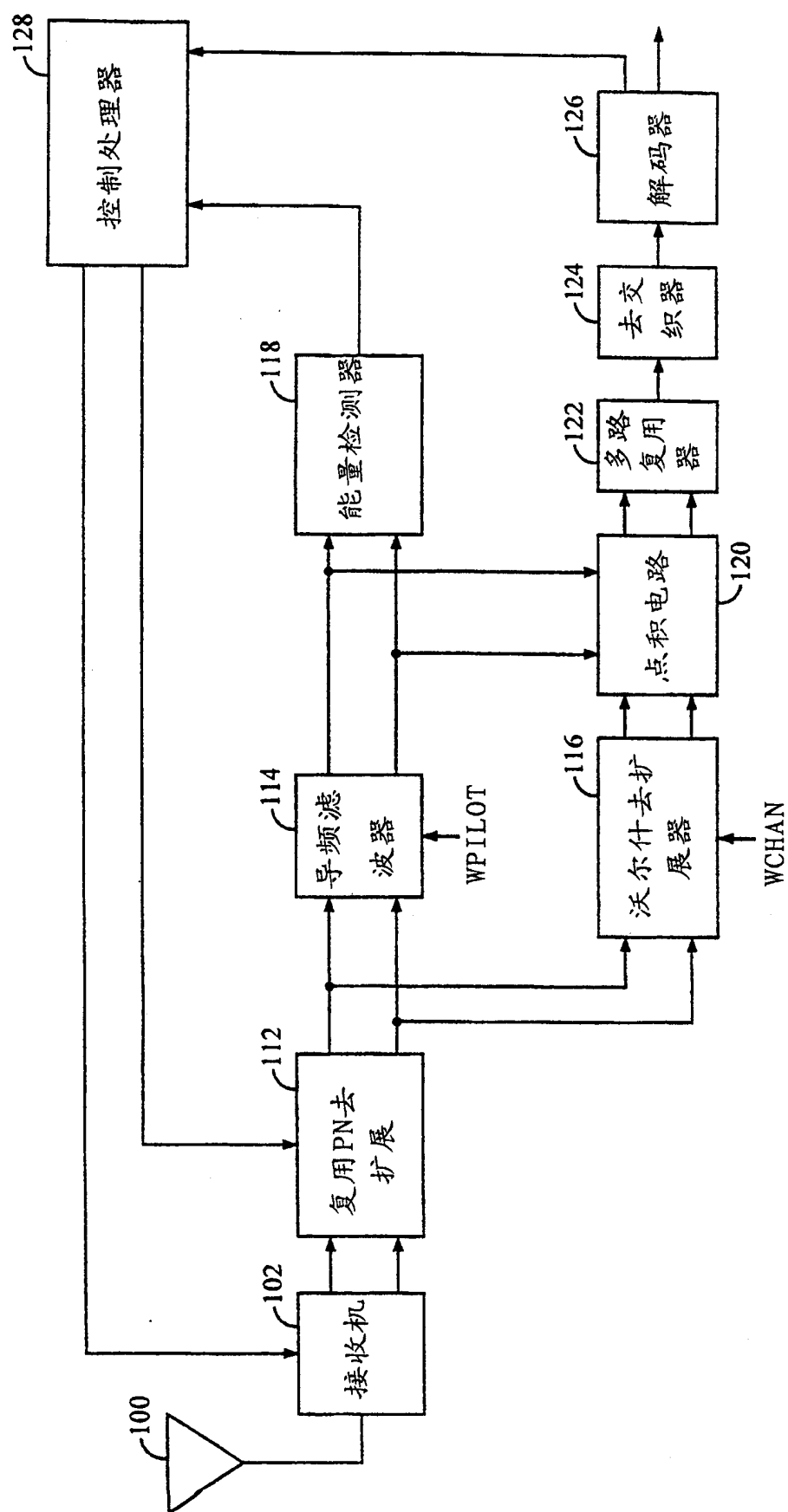


图 8