

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04B 1/713 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680021161.2

[43] 公开日 2008年6月11日

[11] 公开号 CN 101199133A

[22] 申请日 2006.4.19

[21] 申请号 200680021161.2

[30] 优先权

[32] 2005.4.19 [33] US [31] 60/672,575

[32] 2005.6.16 [33] US [31] 60/691,755

[32] 2005.8.22 [33] US [31] 11/209,246

[86] 国际申请 PCT/US2006/014879 2006.4.19

[87] 国际公布 WO2006/113873 英 2006.10.26

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.13

[71] 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 拉维·帕兰基

[74] 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任
公司

代理人 刘国伟

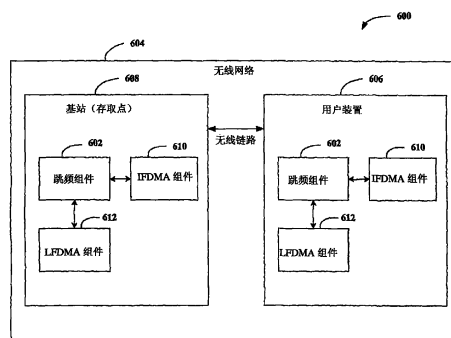
权利要求书4页 说明书19页 附图13页

[54] 发明名称

用于 IFDMA、LFDMA 及 OFDMA 系统的跳频设计

[57] 摘要

本发明阐述通过随时间动态地更改用户偏移以获得干扰分集来促进单载波 FDMA 无线环境中跳频的系统及方法。可使用具有所指派值的节点的信道树。可将用户装置指派给这些节点，可评估所述信道树中指派节点与根节点之间的路径，且可实施表格查找以确定是否为指派给即定节点的用户装置指派的副载波组的身份以及将要指派给所述用户装置的副载波的数量。另外，可在通信事件期间动态地改变节点值以更改路径值且因此更改副载波组的指派。



- 1、一种产生传输符号的方法，其包括：
产生至少一个单载波 FDMA 符号；
指派一组副载波以传输所述至少一个符号；
产生至少一个其它单载波 FDMA 符号；及
根据预定模式改变副载波组指派以用于传输所述至少一个其它单载波 FDMA 符号。
- 2、如权利要求 1 所述的方法，改变所述副载波组指派包括改动预定偏移组中至少一个偏移的指派。
- 3、如权利要求 1 所述的方法，其中通过若干个帧的传输来描述所述预定模式。
- 4、如权利要求 1 所述的方法，其中通过时间周期的期满来描述所述预定模式。
- 5、如权利要求 1 所述的方法，以通过预定数量的单载波 FDMA 符号的所述传输描述的固定间隔来改变所述副载波组指派。
- 6、如权利要求 5 所述的方法，将副载波指派给用户装置包括：
产生包括多个节点的信道树；
给每一子节点指派代表非负整数的节点值；及
将用户装置指派给所述信道树中的节点以界定指派给所述用户装置的副载波组。
- 7、如权利要求 1 所述的方法，其进一步包括使用 IFDMA 协议来产生传输符号以用于传输所述至少一个单载波 FDMA 符号。
- 8、如权利要求 1 所述的方法，其进一步包括自下而上地读取信道树以确定所述副载波组。
- 9、如权利要求 8 所述的方法，其进一步包括读取所述信道树中从用户装置指派节点向上到所述树的根节点的路径。
- 10、如权利要求 9 所述的方法，其进一步包括评估所述路径中节点的值，所述路径以所述用户装置指派节点开始并以所述根节点的第一子节点结束。
- 11、如权利要求 10 所述的方法，其进一步包括实施表格查找以识别对应于从所述用户装置指派节点到所述根节点的所述第一子节点的所述路径的所述值的副载波组，并给所述用户装置指派所述经识别的副载波组。
- 12、如权利要求 9 所述的方法，其进一步包括周期性地改变节点值指派以更改用户装置副载波组指派。
- 13、如权利要求 9 所述的方法，其中给每一节点指派非二进制值。
- 14、如权利要求 9 所述的方法，其中给每一节点指派二进制值。
- 15、如权利要求 1 所述的方法，其进一步包括：当副载波组指派为保证对整个可用带宽的信道估计的大小时，使用 IFDMA 协议来产生传输符号并在传输每一符号时

改变副载波组指派。

16、如权利要求 1 所述的方法，其进一步包括使用 LFDMA 协议产生传输符号以用于传输所述至少一个单载波 FDMA 符号。

17、如权利要求 1 所述的方法，其中副载波指派作为扇区身份及时间中的至少一者的函数而改变。

18、一种促进用于单载波 FDMA 通信的跳频的设备，其包括：

存储器；及

处理器，其与所述存储器耦合，所述处理器经配置以将偏移指派给用户装置并根据预定模式来改变所述用户装置的所述偏移。

19、如权利要求 18 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以利用具有多个节点的信道树并将所述信道树中的节点指派给相应用户装置。

20、如权利要求 19 所述的设备，其中所述信道树为非二进制信道树，其中每一节点具有一个或多个子节点。

21、如权利要求 19 所述的设备，其中每一子节点被指派一非二进制值。

22、如权利要求 19 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以沿所述信道树中从指派给所述用户装置的所述节点到根节点的第一子节点的路径读取所述信道树并评估所述路径的值。

23、如权利要求 22 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以实施表格查找以识别对应于从指派给所述用户装置的所述节点到所述根节点的所述路径的所述值的偏移且将所述经识别的偏移指派给所述用户装置中的至少一者。

24、如权利要求 23 所述的设备，其中指派给所述用户装置一对应于从所述根节点到指派给所述用户装置的所述节点的所述路径的所述值的偏移。

25、如权利要求 24 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以周期性地置换所述信道树中一个或多个节点的节点值指派以通过改动从所述用户指派节点到所述根节点的所述路径的所述值来改动所述用户装置的偏移。

26、如权利要求 19 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以沿所述信道树中从根节点的所述第一子节点到指派给所述用户装置的节点的路径读取所述信道树并评估所述路径的值。

27、如权利要求 19 所述的设备，其中所述信道树为具有多个节点的非二进制信道树，其每一者被指派一代表非负整数的值。

28、如权利要求 19 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以沿向上方向读取所述信道树以为使用 IFDMA 通信协议的用户装置确定偏移指派且沿向下方向读取所述信道树以为使用 LFDMA 通信协议的用户装置确定偏移指派。

29、如权利要求 19 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以通过更改节点值指派来周期性地置换相应用户装置之间的偏移指派。

30、如权利要求 18 所述的设备，其中所述处理器进一步经配置以使用符号率跳

跃技术在所述用户装置传输每一符号时更改一个或多个节点的节点值指派。

31、如权利要求 30 所述的设备，所述跳频组件经配置以使用块跳跃技术在所述用户装置传输多于一个符号的块时更改一个或多个节点的节点值指派。

32、一种设备，其包括：

用于产生至少一个单载波 FDMA 符号的装置；

用于指派一组副载波以传输所述至少一个符号的装置；

用于产生至少一个其它单载波 FDMA 符号的装置；及

用于根据预定模式改变副载波组指派以传输所述至少一个其它单载波 FDMA 符号的装置。

33、如权利要求 32 所述的设备，所述用于指派的装置包括用于将信道树中的节点指派给所述用户装置的装置及用于给所述信道树中的每一节点指派值的装置。

34、如权利要求 33 所述的设备，所述用于指派的装置进一步包括用于读取所述信道树中从指配的用户节点到根节点的路径以确定所述路径中的节点的值的装置，所述值识别拟指派给所述用户装置的所述副载波组及拟包含在所述组中的若干个副载波。

35、如权利要求 34 所述的设备，所述用于周期性改变的装置更改指派给所述信道树中的一个或多个节点的值以改变所述指配的用户节点与所述根节点之间的所述路径的所述值。

36、如权利要求 35 所述的设备，所述用于指派的装置指派一组与从所述指配的用户节点到所述根节点的所述路径的所述已改变值相关联的新副载波。

37、如权利要求 36 所述的设备，所述用于改变的装置在传输所述至少一个单载波 FDMA 符号时更改节点值。

38、一种计算机可读媒体，其上存储有用于如下操作的计算机可执行指令：

将与偏移相关的实体指派给用户装置；及

至少部分地基于所述指派的实体而周期性地改变所述用户装置的所述偏移。

39、如权利要求 38 所述的计算机可读媒体，其进一步包括用于如下操作的指令：

给信道树的每一节点指派值；

给至少一个用户装置指配节点以将副载波组指派给所述至少一个用户装置；及

根据模式置换节点值以改动指派给所述至少一个用户装置的所述副载波组。

40、如权利要求 39 所述的计算机可读媒体，其进一步包括用于读取所述信道树中指配给所述至少一个用户装置的所述节点与根节点之间的路径的指令。

41、如权利要求 40 所述的计算机可读媒体，其进一步包括至少部分地基于从所述路径中的节点的所述值得出的路径值确定副载波组以指派给所述至少一个用户装置的指令。

42、如权利要求 40 所述的计算机可读媒体，其进一步包括至少部分地基于所述路径中包括所述根节点和指配给所述至少一个用户装置的所述节点在内的所述若干节

点确定若干副载波以指派给所述至少一个用户装置的指令。

43、如权利要求 38 所述的计算机可读媒体，其中所述用以置换的指令包括用于至少部分地基于所述指派的实体来计算所述用户装置的偏移的指令。

44、一种无线通信装置，其包括：

存储器，其包含对应于用于传输单载波 FDMA 符号的多个偏移指派的信息；及处理器，其与所述存储器耦合，所述处理器经配置以基于所述信息根据预定模式来改变所述偏移指派。

45、如权利要求 44 所述的无线通信装置，其中所述信息对应于信道树的节点的值。

46、如权利要求 45 所述的无线通信装置，其中所述节点对应于根节点及子节点。

47、如权利要求 45 所述的无线通信装置，其中所述信道树是非二进制信道树，其中每一节点具有一个或多个子节点。

48、如权利要求 45 所述的无线通信装置，其中值对应于通过沿所述信道树中从指派给所述用户装置的所述节点到根节点的所述第一子节点的所述路径读取所述信道树而产生的值且评估所述路径的值。

49、如权利要求 45 所述的无线通信装置，其中所述信息包括查找表。

50、一种产生传输符号的方法，其包括：

在用户装置处产生至少一个单载波 FDMA 符号；

基于所述用户装置处的用户信息指派一组副载波以传输所述至少一个符号；

在所述用户装置处产生至少一个其它单载波 FDMA 符号；及

基于所述信息根据预定偏移改动来更改副载波组指派以传输所述至少一个其它单载波 FDMA 符号。

51、如权利要求 50 所述的方法，其进一步包括从查找表中读取值，且其中更改所述副载波组指派包括通过将当前副载波组位置更改所述值来改动所述指派。

52、如权利要求 50 所述的方法，其中通过若干个帧的传输来描述所述预定模式。

53、如权利要求 50 所述的方法，其中通过时间周期的期满来描述所述预定模式。

54、如权利要求 50 所述的方法，以通过预定数量的单载波 FDMA 符号的所述传输描述的固定间隔来改变所述副载波组指派。

55、如权利要求 1 所述的方法，其进一步包括：当副载波组指派为保证对整个可用带宽的信道估计的大小时，使用 IFDMA 协议来产生传输符号并在传输每一符号时改变副载波组指派。

56、如权利要求 1 所述的方法，其进一步包括使用 LFDMA 协议来产生传输符号以用于传输所述至少一个单载波 FDMA 符号。

用于 IFDMA、LFDMA 及 OFDMA 系统的跳频设计

相关申请案交叉参考

本发明申请案根据 35 U.S.C. § 119(e)主张于 2005 年 4 月 19 日提出申请的标题为“Frequency Hopping In Interleaved Frequency Division Multiple Access Communication Systems”的序列号为 60/672,575 的美国临时专利申请案及于 2005 年 6 月 15 日提出申请的序列号为 60/691,755 的临时专利申请案的利益，所述申请案的全部以引用方式并入本文中。

参照共同待决的专利申请案

本专利申请案涉及以下于 2005 年 6 月 30 日提出申请的共同待决的序列号为 11/173,873 的美国专利申请案，所述申请案受让给本受让人且明确地以引用方式并入本文中。

技术领域

大体来说，以下说明涉及无线通信，且更确切来说，涉及通过在单载波 FDMA 网络环境中使用跳频来减轻附近通信扇区中各用户装置间的干扰。

背景技术

无线通信系统网络已变成一种大多数人借以在全世界范围内进行通信的流行装置。为满足消费者的需要并提高便携性及方便性，无线通信装置已变得更小且功能更强大。诸如蜂窝式电话等移动装置的处理能力的增加已导致对无线网络传输系统的需求也在增加。而这类系统却通常不像通过其进行通信的蜂窝式装置一样易于更新。随着移动装置能力的扩展，可能难以以一种促进充分利用新的及改进的无线装置能力的方式来维持旧的无线网络系统。

更确切来说，基于频分的技术通常通过将频谱分成若干个均匀带宽块而将所述频谱分成不同的信道，例如，可将指配用于无线通信的频带的划分分成 30 个信道，其每一者可承载语音会话或通过数字服务来承载数字数据。每次只能将一个用户指配给每一信道。一种已知的变型是正交频分技术，其将整个系统带宽有效地分割成多个正交子频带。所述子频带还称为音调、载波、副载波、频段及频率信道。每一子频带都与可使用数据进行调制的副载波相关联。对于基于时分的技术，将频带按时间顺序分成顺序性的时间片或者时隙。为信道的每一用户提供用于循环方式传输及接收信息的时间片。例如，在任一既定时间 t 处，可为用户提供对信道的短猝发存取。然后，存取

会切换到另一个被提供用于传输及接收信息的短猝发时间的用户。所述“轮流”循环会继续进行下去，且最终每一用户都被提供多个传输及接收猝发。

典型的无线网络（例如，使用频分、时分及码分技术）包括一个或多个提供覆盖区域的基站及一个或多个可在所述覆盖区域内传输及接收数据的移动（例如，无线）终端机。典型的基站可同时传输广播、多播及/或单播服务的多个数据流，其中数据流是可独立接收的移动终端机感兴趣的数据流。基站覆盖区域内的移动终端机可能对接收由复合流所携带的一个或一个以上或全部数据流感兴趣。同样，移动终端机可向所述基站或另一移动终端机传输数据。基站与移动终端机之间或者各移动终端机之间的这种通信可能会由于信道改变及/或干扰功率改变而出现降级。例如，上述改变可能会影响基站调度、功率控制及/或一个或多个移动终端机的速率预测。

在基于 OFDMA 系统的情况下，在其上传输通信信号所需的特定波形及功率通常表现出不符合需要的高峰均值比（PAR），这会由于非线性功率放大器的效率低下而限制 OFDMA 系统的覆盖。单载波 FDMA 系统可减轻与不符合需要的高 PAR 相关联的问题，但仍然受到各种限制，这就形成了此项技术中对减轻这类无线网络系统中各移动装置间及/或各扇区间干扰的系统及/或方法的需要。

发明内容

以下提供对一个或多个实施例的简要概述，以提供对这些实施例的基本理解。所述概述并非对所有涵盖实施例的广泛概述，且既不打算表示所有实施例的关键或紧要元件，也不打算描述任何或所有实施例的范畴。其唯一目的是以简要形式提供一个或多个实施例的某些概念作为稍后提供的更详细说明的前序。

根据一个方面，产生传输符号的方法可包括：产生至少一个单载波 FDMA 符号；指派一组用以传输所述至少一个符号的副载波；产生至少一个其它的单载波 FDMA 符号；及根据预定模式改变副载波组指派以用于传输至少一个其它单载波 FDMA 符号来。改变所述副载波组指派可包括改动预定偏移组内至少一个偏移的指派。所述预定模式可由若干帧的传输、时间周期的期满等来描述，且副载波组指派可以固定的间隔来改变，所述固定间隔由预定数量的单载波 FDMA 符号的传输来描述。另外，将副载波指派给用户装置可包括：产生包括多个节点的信道树；为每一子节点指派代表非负整数的节点值；及将用户装置指派给信道树中的节点以界定指派给用户装置的副载波组。

根据另一方面，一种促进单载波 FDMA 通信的跳频的设备可包括：存储器及与所述存储器耦合的处理器，所述处理器经配置以将偏移指派给用户装置且根据预定模式来改变所述用户装置的偏移。可为信道树中的节点指派值，且所述处理器可沿所述信道树中从指派给用户装置的节点到根节点的第一子节点的路径对所述信道树进行读取并评估所述路径的值。另外，所述处理器可进一步经配置以实施表格查找以识别对

应于从指派给用户装置的节点到根节点的路径值的偏移并将至少一个用户装置指派给所识别的偏移。因此，可为所述用户装置指派对应于从根节点到指派给用户装置的节点的路径值的偏移。所述处理器可周期性地置换所述信道树中一个或多个节点的节点值指派，以通过改动从用户指派节点到根节点的路径的值来改动用户装置的偏移。

根据另一方面，设备可包括：用于产生至少一个单载波 EDMA 符号的装置；用于指派一组用以传输所述至少一个符号的副载波的装置；用于产生至少一个其它单载波 FDMA 符号的装置；及用于根据预定模式改变副载波组指派以用于传输所述至少一个其它单载波 FDAM 符号的装置。所述用于指派的装置可包括：用于将信道树内的节点指配给用户装置的装置；及用于为信道树内每一节点指派值的装置；及用于对信道树中从指配给用户的节点到根节点的路径进行读取以确定所述路径中节点值的装置，所述值识别用以指派给用户装置的副载波组及所述组中所包含的副载波数量。用于改变副载波组指派的装置可周期性地更改指派给信道树中一个或多个节点的值以改变指配给用户的节点与根节点之间路径的值。用于指派的装置可在所述装置实施改变以改变副载波组的指派时指派新的副载波组，所述新的副载波组与从指配给用户的节点到根节点的路径的改变值相关联。

另一方面涉及其上存储有计算机可执行指令的计算机可读媒体，所述计算机可执行指令用于将与偏移相关的实体指派给用户装置并部分地基于所指派的实体周期性地改变用户装置的偏移。所述计算机可读媒体可进一步包括用于如下操作的指令：为信道树的每一节点指派值；将节点指配给至少一个用户装置以将副载波组指派给所述至少一个用户装置；及根据一种模式置换节点值以改动指派给所述至少一个用户装置的副载波组。

另一方面涉及一种无线通信装置，其包括：存储器，其包含对应于用于传输单载波 FDMA 符号的多个偏移指派的信息；及处理器，其与所述存储器耦合，所述处理器经配置以基于所述信息根据预定模式来改变所述偏移指派。所述信息可对应于信道树中节点的值，且所述节点可对应于根节点及子节点。另外，所述信道树可为非二进制信道树，其中每一节点具有一个或多个子节点。此外，节点值可对应于通过沿信道树中从指派给用户装置到根节点的第一子节点的路径对所述信道树进行读取而产生的值并评估所述路径的值。可将与节点值、偏移、指派等相关的信息存储在无线通信装置内的查找表内。

为实现上述及相关目的，所述一个或多个实施例包括若干下文中全面阐述并在权利要求书中特别指出的特征。下文说明及附图详细阐述了所述一个或多个实施例的某些说明性方面。然而，这些方面仅指示各种可利用不同实施例原理的方式中的几种且所述实施例旨在包含所有这类方面及其等效物。

附图说明

图 1 图解说明根据各个方面的可结合单载波 FDAM 网络使用以促进改变用户装置偏移的二进制信道树。

图 2 是根据各个方面的二进制信道树的图解，所述二进制信道树可促进确定单载波 FDAM 无线通信环境中用户的偏移。

图 3 是根据各个方面的非二进制信道树的图解，其中用户装置被指配以所述树中的节点，且每一节点被指派值。

图 4 图解说明根据一个或多个方面的系统，所述系统可促进单载波 FDMA 无线通信环境中的跳频。

图 5 是根据各个方面的系统的图解，所述系统可促进在单载波 FDMA 环境（例如，IFDMA 无线通信环境）中使用跳频技术。

图 6 是根据各个方面的系统的图解，所述系统可促进在单载波 FDMA 环境（例如，LFDMA 无线通信环境）中使用跳频技术。

图 7 是根据各个方面的系统的图解，所述系统可促进单载波 FDMA 无线通信环境中的跳频。

图 8 是根据各个方面的系统的图解，所述系统可促进 FDMA 无线通信环境中的跳频技术。

图 9 是用于使用（例如）可与跳频协议结合使用的 IFDMA 协议来产生用以改善干扰分集的信号的方法的图解。

图 10 是根据一个或多个方面的用于结合 IFDMA 调制协议实施跳频的方法的图解。

图 11 图解说明根据一个或多个方面的用于使用可（例如）结合跳频协议使用的 LFDMA 协议来产生信号的方法。

图 12 图解说明根据一个或多个方面的用于更改 LFDMA 无线通信环境中用户的偏移指派的方法。

图 13 是根据一个或多个方面的可结合本文所述各种系统及方法使用的无线网络环境的图解。

具体实施方式

现在将参照图式来说明各实施例，在各图式中，自始至终使用相同的参考编号来指代相同的元件。在下文说明中，出于解释的目的，阐述了很多具体细节以便提供对一个或多个实施例的透彻了解。然而，显而易见，可在没有这些具体细节的情况下实践所述实施例。在其它实例中，以方块图的形式显示众所周知的结构和装置，以便于阐述一个或多个实施例。

本申请案中所用术语“组件”、“系统”及类似术语打算指代与计算机相关的实体，其既可为硬件、硬件与软件的组合、软件，也可为执行中的软件。例如，组件可为（但

不限于) 在处理器上运行的方法、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序、及/或计算机。一个或多个组件可驻存在执行过程及/或线程内, 且组件可定域在一个计算机上且/或分布在两个或更多个计算机之间。此外, 这些组件可从各种其上存储有各种数据结构的计算机可读媒体上执行。所述组件可通过本地及/或远程过程的方式来进行通信, 例如, 根据具有一个或多个数据分组的信号来进行通信(例如, 来自一个与本地系统、分布式系统中的另一组件相互作用、及/或通过信号方式跨越网络(例如, 因特网)与其它系统相互作用的组件的数据)。

此外, 本文中结合订户台来说明各种实施例。订户台也可称作系统、订户单元、移动台、移动装置、远程台、存取点、基站、远程终端机、存取终端机、用户终端机、用户代理、用户装置或用户设备。订户台可为蜂窝式电话、无绳电话、对话初始化协议(SIP)电话、无线本地环路(WLL)台、个人数字助理(PDA)、具有无线连接能力的手持式装置、或者其它连接至无线调制解调器的处理装置。

此外, 可使用标准的编程及/或工程设计技术将本文所述的各种方面或特征实施为方法、设备或制品。本文所用术语“制品”打算囊括可从任一计算机可读装置、载体或媒体存取的计算机程序。例如, 计算机可读媒体可包括(但不限于)磁性存储装置(例如硬盘、软盘、磁条...)、光盘(例如光碟(CD)、数字多用光盘(DVD)...)、智能卡、快闪存储器装置(例如, 卡、棒、口袋式保密磁盘...)及集成电路(例如, 只读存储器、可编程只读存储器、及电可擦可编程只读存储器)。

为促进跳频, 可在无线网络中使用单载波 FDMA 调制技术。例如, 可使用交错频分多路复用(IFDM)来保留与正交频分多路复用(OFDM)协议相关联的益处。另外, 在某些情况下, 与 OFDM 相比, 单载波 FDMA 调制技术可具有峰均值比(PAR)较低的问题。类似地, 根据相关方面, 可使用经本地化的频分多路复用(LFDM), 其还可表现出较低的 PAR 而同时保持与 OFDM 协议相关联的其它益处。LFDMA 还可称为“窄频带”FDMA、经典 FDMA 或者简称为 FDMA, 且是一种单载波 FDMA 协议。

OFDMA 调制符号处在频域中, 且因此通过对所述调制符号序列实施快速傅立叶技术所获得时域信号可具有不符合需要的高 PAR。通过比较, IFDMA 调制符号处在时域中, 且因此 IFDMA 调制技术不会表现出通常与 OFDMA 技术相关联的高 PAR。因此, IFDMA (及类似地 LFDMA) 调制协议可减小不符合需要的高 PAR 及与其相关联的问题。

在 IFDMA 系统中, 可使用总共 N_{FFT} 个副载波, 在多个用户之中分派所述 N_{FFT} 个副载波。可为每一用户指派 N 个载波(其中 N 可在各用户之间改变)以及用户专用的副载波偏移 U 。因此, 具有偏移 U 的用户占用载波 $\{U, U+N_{\text{FFT}}/N, U+2N_{\text{FFT}}/N \dots U+(N-1)N_{\text{FFT}}/N\}$ 。例如, 在 IFDMA 系统, 可在数个用户之中分派总共 N_{FFT} 个副载波。可为每一用户指派 N 个载波(其中 N 可在用户装置之间改动)以及用户装置专用的副载波偏移 U , 其中 $0 \leq U < N_{\text{FFT}}/N$ 。当用户装置传输 N 个调制符号 $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ 时, 用户装置通过实施如下动作来构造 IFDMA 符号:

(1) 重复所述 N 个符号以获得总共 N_{FFT} 个符号

$$[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} \dots d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$$

(2) 使所述序列中的第 k 个符号乘以 $e^{jk\Phi U}$ ，其中 $\Phi = 2\pi/N_{\text{FFT}}$ ，

$$[d_0 d_1 e^{j\Phi U} d_2 e^{-2j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-(N-1)j\Phi U} \dots d_{N-2} e^{-(N_{\text{FFT}}-2)j\Phi U} d_{N-1} e^{-(N_{\text{FFT}}-1)j\Phi U}]$$

(3) 以可选方式将上述符号的后 N_{CP} 个符号拷贝到开头（周期性前缀）

$$[\dots d_{N-2} e^{-(N_{\text{FFT}}-2)j\Phi U} d_{N-1} e^{-(N_{\text{FFT}}-1)j\Phi U}][d_0 d_1 e^{j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-(N-1)j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-(N_{\text{FFT}}-1)j\Phi U}]$$

然后，可将所获得的 IFDMA 符号转换成使用载波进行调制的模拟符号并以类似于 OFDMA 符号传输的方式来进行传输。前述内容是举例说明在反向链路及正向链路二者上产生 IFDMA 符号。另外，由于所述 IFDMA 信号在时域中具有周期性（相位 $e^{jk\Phi U}$ 除外），所以所述信号可占用频率中的梳状部分（例如，只有一组等间隔的 N 个副载波具有非零功率，...）。更具体来说，具有偏移 U 的用户占用副载波组 $\{U, U+N_{\text{FFT}}/N, U+2N_{\text{FFT}}/N \dots U+(N-1)N_{\text{FFT}}/N\}$ ，其中所述全组副载波的索引是从 0 到 $N_{\text{FFT}}-1$ ，以便可维持用户装置的正交性，因为具有不同偏移的用户装置占用不同的副载波组。

类似地，在 LFDMA 系统，可为用户指配数量为 N 个的相邻副载波（例如，在频域中连续的副载波，...）。例如，可存在总共 N_{FFT} 个副载波，可在数个用户之中分派所述总共 N_{FFT} 个的副载波。可为每一用户指配用户专用的副载波偏移 U ，以使具有偏移 U 的用户占用载波 $[U, U+1, \dots, U+N-1]$ 。可为用户指配数量为 N 个的相邻副载波（例如，在频域中连续的副载波，...）。可为每一用户指配 N 个相邻的载波（其中 N 可在用户装置之间改动）以及用户专用副载波偏移 U ，其中 $0 \leq U < N_{\text{FFT}}-N$ ，且其中全组副载波的索引是从 0 到 $N_{\text{FFT}}-1$ 。传输一组 N 个调制符号 $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ 的用户可通过实施以下动作来产生传输信号：

(1) 对 $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ 采取 N -点快速傅立叶变换 (FFT) 以获得 $[D_0 D_1 D_2 \dots D_{N-1}]$

(2) 将 $[D_0 D_1 D_2 \dots D_{N-1}]$ 放入经指配的副载波 $[U, U+1, \dots, U+N-1]$ 内

(3) 采取 N_{FFT} -点的逆快速傅立叶变换以获得 N_{FFT} 个时域样本。

(4) 以可选方式将后 N_{CP} 个时域样本拷贝到所述符号的开头作为循环前缀以获得 LFDMA 时域符号。

现在参照图式，图 1 图解说明根据各个方面的可结合单载波 FDAM 网络使用以促进改变用户装置偏移的二进制信道树 100。树 100 包括多个节点，其每一者可与用户装置相关联。例如，第一节点 102 与用户 A 相关联，且指派节点 104 及 106 分别被指派给用户 B 及 C。本文所述的各种实施例促进改变用户偏移（例如，跳跃偏移副载波组）。可使用符号率跳跃技术（例如，在传输每一符号时改变）、块跳跃技术（例如，在传输多个符号时改变）等来实施用户偏移改变。另外，可使用包含与偏移、副载波组等相关的信息的查找表来促进将偏移指派给用户并改变所述偏移的指派。可根据预定模式（例如，在传输单个符号、预定数量的符号、可变数量的符号、固定或可变时间周期、固定或可变数量的帧等时）来实施偏移指派的改变。

当使用 IFDMA 协议或 LFDMA 协议时，在具有 $N_{\text{FFT}} = 2^n$ 个可指派副载波的系统

中，可为特定用户分配 $N=2^m$ 个副载波（其中 m 小于或等于 n ）。另外，不同用户可具有不同的 m 值。无论各用户间 m 的方差如何，二进制树 100 可促进指派用户偏移。例如，如上所述，可为每一用户指派树 100 内的节点。可使用树读取算法来计算既定用户的偏移。下文将关于图 2 来讨论这类算法及方法的实施例。

另外，结合本文中所述的各个方面，偏移指派可以是置换协议的一功能，凭借此功能，可通过信道树内的节点来置换预定的一组偏移，且因此可通过一组指配给信道树内节点的用户装置来置换预定的一组偏移。例如，可为信道树 100 内的节点指派第一组偏移，且可根据预定模式（例如，每一帧、每两帧、其每一符号或群组、每一或多毫微秒等）来改变这些偏移指派。另外，置换协议、预定偏移组、时间表等对于无线网络内的个别扇区及/或区域可是唯一的。

图 2 是根据各个方面的二进制信道树 200 的图解，所述二进制信道树可促进确定单载波 FDAM 无线通信环境中用户的偏移。树 200 包括多个节点，其每一者具有“0”值或“1”值。可将节点指派给无线网络的用户，且可通过沿向上或向下方向对树 200 进行读取来评估每一用户的偏移。

例如，当结合无线网络使用 IFDMA 协议时，为父节点的每一子节点指派“0”及“1”。所述指派可经常在扇区之间改变，以促进跳频及干扰分集。所述基于 IFDMA 的网络中的每一用户的偏移 U 是从用户指派节点向上读取的序列，其中所述指派给用户的节点代表偏移 U 中的最高有效位，而根节点的子节点代表偏移 U 中的最低有效位。因此，用户 A 具有偏移 1，因为其被指派根节点的第一子节点。用户 B 具有偏移 0，因为用户 B 的偏移中的最高有效位是“0”且是穿过根节点的“0”子节点向上读取的，所以总的值是“00”。用户 C 具有偏移 2，因为用户 C 被指配“1”节点（其是穿过根节点的“0”子节点向上读取的），所以总值为二进制 10 或为十进制 2。可从查找表中检索与用户指派节点相关联的与偏移相关的信息，所述查找表在将特定偏移指派给用户时包含这种信息。

另外，用户装置节点指配可与特定用户装置所需的副载波数量相关。例如，将用户 A 指配给树 200 内的第一子节点，以使用户 A 的直系后代（例如，用户 A 的经指配子节点及根节点）中存在两个位。在其中 N_{FFT} 为 512（例如，深度为 9 位的树）的情况下，用户 A 可具有至少 $N_{\text{FFT}}/2$ 的副载波需要。用户 B 及 C 具有长 3 个位的直系后代（其包括根节点），且因此位于代表十进制值 4 的第三个二进制位上。因此，用户 B 及 C 的偏移可包括数量等于 $N_{\text{FFT}}/4$ 的副载波等等。应了解，本文中所阐述的位、节点、用户、全部副载波等的数量为说明性且不应解释为具有局限性且还可随系统设计参数改变。相反，本文所述的各种实施例、方面、系统、方法、技术等可使用任何适合数量的上述事物以实现干扰分集及跳频。

根据相关实例，当使用 LFDMA 协议时，可自上而下地读取二进制树 200 以确定用户的偏移。节点指派“0”及“1”可随时间及在无线网络内的扇区之间改变。因此，用户的偏移是一个 n -位数量，如果需要，可为其最低有效位填充若干个 0。当沿向下

方向读取树 200 时, 用户 A 具有偏移 2 (例如, 二进制 10), 用户 B 具有偏移 0 (例如, 二进制 00), 且用户 C 具有偏移 1 (例如, 二进制 01)。可从查找表中收集与这类偏移相关的信息, 且所述信息在这个实例中可分别对应于 $N_{\text{FFT}}/2$ 、0 及 $N_{\text{FFT}}/4$ 。然后, 可将与各自偏移相关联的副载波号指派给用户。

所属技术领域的技术人员应了解, 尽管本文所述的各种实施例涉及 IEDMA 及 LFDMA 协议, 但这类实施例可与任何适合的 OFDMA 系统结合使用。另外, 可在扇区独立的基础上实施某些节点及其先辈的二进制值指派, 以便无论所述用户处在哪一个扇区, 指配给此一节点的用户都可保留相同的偏移。以此方式, 可 (例如) 在扇区不使用此类节点时支持频率复用, 而同时不使用此类节点的扇区可为其指配较弱的用户。

图 3 是根据不同方面的非二进制信道树 300 的图解, 其中用户装置被指配所述树中的节点, 且每一节点被指派值。非二进制信道树 300 类似于关于图 2 所阐述的二进制指派树。然而, 信道树 300 内的节点指派并非局限于二进制值 1 或 0, 而相反可包括任一非负整数。如关于图 2 的二进制信道树所阐述, 例如, 对于具有四个子节点的节点, 可为所述子节点指派值 0-3 (例如, 二进制值 00、01、10 及 11、整数值 0、1、2 及 3 等), 而只具有一对子节点的父节点可使其子节点被指派值 0 及 1。

在非二进制信道树 300 中, 对应于特定节点的副载波数量可不只取决于所述节点到根节点的距离, 还取决于所述特定节点的每一先辈的同胞节点的数量。例如, 节点 A 可具有 $N_{\text{FFT}}/16$ 个载波, 因为节点 A 的父节点是四个同胞节点的其中一个, 且因此接收 $N_{\text{FFT}}/4$ 个副载波, 然后, 进一步在节点 A 的父节点的四个子节点 (例如, 节点 A 及其三个同胞节点) 之中将其划分成四分, 这导致对节点 A 的指派为 $\frac{1}{4}N_{\text{FFT}}/4$ 个副载波或 $N_{\text{FFT}}/16$ 个副载波。可为节点 B 指派 $N_{\text{FFT}}/8$ 个副载波, 因为其具有一个同胞节点且其父节点是四个同胞节点的其中一个。因此, 可为节点 B 指派其父节点的 $N_{\text{FFT}}/4$ 副载波指派的 1/2 或 $N_{\text{FFT}}/8$ 个副载波。节点 C 及 D (其是直接悬挂在非二进制信道树 300 的根节点下面的一组四个同胞节点中的节点) 可各自接收等于 $N_{\text{FFT}}/4$ 的副载波指派。可将与节点关系、偏移及副载波组等相关的信息存储在查找表中, 可通过查找表来确定用户的指派偏移。应了解, 可使用非二进制信道树来促进指派 IFDMA 及 LFDMA 副载波组的一者或二者。

当结合 IFDMA 通信环境实施偏移计算时, 可通过自下而上地读取信道树 300 来计算偏移。例如, 当穿过节点 A 的父节点朝向根节点读取时, 节点 A 具有偏移 1101, 且可为节点 A 指派包括 $N_{\text{FFT}}/16$ 个副载波的偏移 13。节点 D 可接收偏移 2 (例如, 二进制 10)。应注意, 图中将节点 B 及 C 绘示为具有偏移值 3 (例如, 分别为 011 及 11)。在这种情况下, 可为两个节点指派偏移 3, 且不会为其同时地指派所述偏移, 而相反交替地进行指派以减轻冲突。

在 LFDMA 通信环境中, 可通过自上而下地 (例如, 从根节点向下穿过特定的子节点) 读取非二进制信道树 300 来计算偏移。可使用 0 填充技术以基于 N_{FFT} 的值来填

充从根节点到子节点读取的偏移值。例如，如果 $N_{\text{FFT}}=512$ ，则将 N_{FFT} 代表成二进制数总共需要 9 个位。可使用 0 填充以通过零来填充每一偏移读数，直到所述偏移为 9-位值。例如，当从根节点到节点 A 进行读取时，A 具有 0111 的偏移，可用 5 个零来填充以使 A 的偏移成为 9-位数，0111-00000 = 224。因此，可为节点 A 指派偏移 224，根据所述实例，其将包括 512/16 个或 32 个载波。类似地，节点 B 具有偏移 011-000000 = 192，节点 C 具有偏移 11-0000000 = 384，且节点 D 具有偏移 10-0000000 = 256。更一般地来阐述，节点 A 具有等于 $9N_{\text{FFT}}/16$ 的偏移，节点 B 被指派以等于 $3N_{\text{FFT}}/8$ 的偏移，节点 C 被指派以等于 $3N_{\text{FFT}}/4$ 的偏移，且节点 D 被指派以等于 $N_{\text{FFT}}/2$ 的偏移。

应了解，如上文关于图 1 所述，非二进制信道树 300 可使用一组预定的偏移，可在各用户装置与/或节点之中置换该组预定的偏移。另外，可根据预定模式（例如，每一帧，每一符号，在时间周期期满时等）来实施改变所述偏移，且此类时间表可专用于扇区。

关于图 1-3，可随时间进行初始化时将所述节点的指派及跳跃序列从基站传输到用户装置。可在适合时对此进行更新。例如，可基于从基站发射的指令、通过针对到基站的传输（上行链路）及针对用户装置处的接收（下行链路）读取用户装置处的查找表来确定指派。根据一个方面，所述指令可包括序列的识别符，取决于存储在用户装置处的序列长度可对所述序列进行重复。在其它方面中，可基于来自基站的控制信道消息规律地更新所述节点值。

在某些实施例中，可将信道指派及单载波传输只应用于上行链路，而下行链路传输使用一种或多种 OFDM 方案。在这些情况下，可在下行链路上使用一种或多种独立于上行链路上所用方案的 OFDM 型存取方案。

图 4 图解说明根据一个或多个方面的系统 400，所述系统可促进单载波 FDMA 无线通信环境中的跳频。跳频组件 402 在操作上与基站 408 相关联（例如，存取点）。如所属领域的技术人员了解，无线网络 404 可在一个或多个扇区及/或包括多个扇区的区域中包括一个或多个基站 408。用户装置 406 可包括（但不限于）蜂窝式电话、智能电话、PDA、膝上型计算机、个人计算机及/或任一其它适合的用户可借以在无线网络 404 上进行通信的装置。单独的跳频组件 410 驻存在用户装置 406 处且可根据来自跳频组件 402 的指令来改变所述偏移。

跳频组件 402 可改变指派给信道树（例如，关于图 1、2 及 3 阐述的树）中节点的一个或多个用户装置 406 的节点值指派。可为信道树中的节点指派节点值（例如，非二进制、二进制等）且可穿过所述树来确定总体偏移指派。在二进制信道树的情况下，可为信道树中的每一父节点的子节点指派 1 及 0，以使每一父节点具有 1-子节点及 0-子节点。可将用户装置 406 指派给此类节点，且取决于所使用的特定单载波 FDMA 协议，跳频组件 402 可读取所述二进制树以评估用户偏移指派，且可评估包含与各自偏移相关的信息（例如，偏移身份、副载波号，...）的查找表。另外，跳频组件 402 可针对不同扇区及在不同时间处改动节点值的指派（例如，1 及 0 及/或其它二进制节

点值、非二进制节点值等)以促进跳频及用户偏移指派的更改。应了解,跳频组件 402 可为无线网络 404 中一个或多个基站 408 的组成部分及/或为用户装置 406 的组成部分。

尽管图 4 绘示跳频组件 402 驻存在基站中,但应注意,跳频组件 402 可实施为无线网络 404 的基站 408、基站控制器(未显示)等与用户装置 406 二者中功能性的组合(例如,跳频组件 410)。在所述方面中,用户装置 406 及基站 408 中可包含单独的各自对应于偏移的查找表,两个装置(例如)通过来自对应于用户装置 406 的基站 408 或某一其它装置的指令来知道所述偏移。

在其中跳频组件 402 驻存在基站 408 内的各种实施例中,用户装置 406 可具有对应于序列的查找表,所述序列用于基于从基站 408 传输的并由跳频组件 402 产生的指令、命令等来改变所述偏移 U 。

图 5 是根据一个或多个方面的系统 500 的图解,所述系统可促进在单载波 FDMA 环境(例如,IFDMA 无线通信环境)中使用跳频技术。跳频组件 502 在操作上与基站 508 相关联并成为基站 508 的组成部分。单独的跳频组件 512 驻存在用户装置 506 处且将根据来自跳频组件 502 的指令来改变所述偏移。

另外,跳频组件 502 及 512 分别与 IFDMA 组件 510 及 514 相关联,这促进使用 IFDMA 协议的无线通信。例如,在 IFDMA 系统中,可在数个用户装置 506 之中分派总共 N_{FFT} 个副载波。可为每一用户装置 506 指配 N 个载波(其中 N 可根据不同用户装置而改变)以及用户装置专用的副载波偏移 U ,其中 $0 \leq U < N_{\text{FFT}}/N$ 。当用户装置 506 传输 N 个调制符号 $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ 时,用户装置 506 可通过实施以下动作来构造 IFDMA 符号:

(1)重复所述 N 个符号以获得总共 N_{FFT} 个符号

$$[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} \dots d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$$

(2)使序列中的第 k 个符号乘以 $e^{-jk\Phi U}$, 其中 $\Phi = 2\pi/N_{\text{FFT}}$

$$[d_0 d_1 e^{-j\Phi U} d_2 e^{-2j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-j(N-1)\Phi U} \dots d_{N-2} e^{-j(N_{\text{FFT}}-2)\Phi U} d_{N-1} e^{-j(N_{\text{FFT}}-1)\Phi U}]$$

(3)以可选方式将以上符号的后 N_{CP} 符号拷贝到开头(循环前缀)

$$[\dots d_{N-2} e^{-j(N_{\text{FFT}}-2)\Phi U} d_{N-1} e^{-j(N_{\text{FFT}}-1)\Phi U}] [d_0 d_1 e^{-j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-j(N-1)\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-j(N_{\text{FFT}}-1)\Phi U}]$$

然后,可将所获得的 IFDMA 符号转换成使用载波进行调制的模拟符号并对其进行传输。先前所述是举例说明反向链路及正向链路二者上 IFDMA 符号的产生。另外,由于所述 IFDMA 符号在时域中具有周期性(相位 $e^{jk\Phi U}$ 除外),所以所述信号可占用频率内的梳状部分(例如,只有一组 N 个等间隔的副载波具有非零功率,...)。更具体来说,具有偏移 U 的用户装置 506 占用副载波组 $\{U, U+N_{\text{FFT}}/N, U+2N_{\text{FFT}}/N \dots U+(N-1)N_{\text{FFT}}/N\}$,其中所述全组副载波的索引是从 0 到 $N_{\text{FFT}}-1$,以便可维持用户装置的正交性,因为具有不同偏移的用户装置占用不同的副载波组。跳频组件 502 可产生或存储对应于偏移、节点值指派等的查找表,且可将用户装置 506 指派给如关于图 1-3 所述的节点。另外,如果使用 IFDMA 协议,则跳频组件 502 可从根节点向下读取所述树以识别特定用户装置的偏移 U 。应了解,将用户装置指派给特定节点的方式可包括任意指派、使用非二进制节点值的、使用二进制节点值的信道树

内节点指派、或任一其它适合的使偏移与节点及/或用户装置 506 相关联的方式。然而，应理解，可根据预定模式及/或在发生事件（例如，一个或多个符号的传输、一个或多个帧的传输、时间周期的期满...等）时任意地、随机地改变节点值指派。

尽管图 5 将跳频组件 502 绘示成驻存在基站中，但应注意，跳频组件 502 可实施为基站 508、基站控制器（未显示）中与用户装置 506 二者中的功能性组合（例如，跳频组件 512）。在所述方面中，用户装置 506 及基站 508 中可包含单独的查找表（各自对应于用户装置的偏移 U 的序列），两个装置可（例如）通过来自对应于用户装置 506 的基站 508 或某一其它装置的指令来知道所述用户装置的偏移 U 的序列。

在其中跳频组件 502 驻存在基站 508 内的实施例，用户装置 506 可具有对应于序列的查找表，所述序列用于基于从基站 508 传输的并由跳频组件 502 产生的指令、命令等来改变所述偏移 U 。

图 6 是根据一个或多个方面的系统 600 的图解，所述系统可促进在单载波 FDMA 环境（例如，LFDMA 无线通信环境）中使用跳频技术。系统 600 包括在操作上与存取点 608 相关联的跳频组件 602。单独的跳频组件 614 驻存在用户装置 606 处且可根据来自跳频组件 602 的指令来改变所述偏移。

如以上关于图 5 所述，跳频组件 602 可进一步在操作上与可促进无线网络 604 上通信的 IFDMA 组件 610 相关联。另外及/或作为另一选择，跳频组件 602 可进一步在操作上耦合至 LFDMA 组件 612，所述 LFDMA 组件可促进基站 608 与用户装置 606 之间的 LFDMA 通信。类似地，跳频组件 614 可在操作上耦合至用户装置 606 中的 IFDMA 组件 616 及 LFDMA 组件 618。跳频组件 602 可产生用于为用户装置 606 指派偏移的信道树，以将多个用户装置 606 的每一者指配给偏移树内的节点。所述树内的每一节点可具有值，且跳频组件 602 可经常及/或在扇区之间改动所述节点值以提供干扰分集及跳频功能性。在确定与特定节点相关联的值时，跳频组件 602 可实施表格查找以评估指派给用户装置 606 的相关联偏移。

关于 LFDMA 组件 612 及 618，可为用户装置 606 指配数量为 N 的相邻副载波（例如，在频域中连续的副载波，...）。例如，在 LFDMA 系统中，可在数个用户装置 606 之中划分总共 N_{FFT} 个副载波。可为每一用户装置 606 指配 N 个相邻载波（其中 N 可在用户装置之间改动）以及用户装置专用的副载波偏移 U ，其中 $0 \leq U < N_{\text{FFT}} - N$ ，且其中全组副载波的索引是从 0 到 $N_{\text{FFT}} - 1$ 。传输一组 N 个调制符号 $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ 的用户装置可通过实施以下动作来产生传输信号：

(1) 对 $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ 采取 N -点快速傅立叶变换 (FFT) 以获得 $[D_0 D_1 D_2 \dots D_{N-1}]$

(2) 将 $[D_0 D_1 D_2 \dots D_{N-1}]$ 放入经指配的副载波 $[U, U+1, \dots, U+N-1]$ 内

(3) 采取 N_{FFT} -点的逆快速傅立叶变换以获得 N_{FFT} 个时域样本。

(4) 以可选方式将后 N_{CP} 个时域样本拷贝到所述符号的开头作为循环前缀以获得 LFDMA 时域符号。

在以上产生 LFDMA 信号的实例中，可为不同用户装置 606 指配不相交的副载波组以确保用户装置 606 互相正交。如关于图 1-3 所阐述，然后，跳频组件 602 可产生

指派树并评估用户装置 606 到其中节点的指派，且如果使用 LFDMA 协议，则可从根节点向下读取所述树以识别特定用户装置的偏移 U。

尽管图 6 绘示跳频组件 606 驻存在基站中，但应注意，跳频组件 602 可实施为无线网络 604 的基站 608、基站控制器（未显示）等与用户装置 606 二者中的功能性组合（例如，跳频组件 614）。在所述方面中，用户装置 606 及基站 608 中可包含单独的查找表（其各自对应于用户装置 606 的偏移 U 的序列），两个装置可（例如）通过来自对应于用户装置 606 的基站 608 或某一其它装置的指令来知道所述用户装置的偏移 U 的序列。

在其中跳频组件 602 驻存在基站 608 内的各种实施例中，用户装置 606 可具有对应于序列的查找表，所述序列用于基于从基站 608 传输的并由跳频组件 602 产生的指令、命令等来改变所述偏移 U。

另外，根据本文所述的各个方面，IFDMA 组件 610 和 616 及 LFDMA 组件 612 和 618 可彼此结合地使用以促进产生副载波指派，所述副载波指派包括横跨可用总带宽一部分的等距副载波。此外，当使用 IFDMA 协议时，可在可用宽带的一部分上使用快速跳跃技术。在典型的 OFDMA 上行链路上，可为用户装置指派一组副载波，保持所述副载波组不变达一段时间以让用户装置估计所述副载波组上的信道。然而，如果用户装置的指派足够大以致用户装置可对整个带宽上的信道进行估计，则可使用符号率跳跃协议（例如，在传输每一符号时改变用户装置的副载波组指派），因为在每一符号时进行跳跃没有任何害处。

图 7 是系统 700 的图解，所述系统可促进单载波 FDMA 无线网络环境中的跳频。跳频组件 702 可在操作上与无线网络 704 内的基站 708 相关联。分离跳频组件 718 驻存在用户装置 706 处且可根据来自跳频组件 702 的指令来改变所述偏移。

如所属技术领域的技术人员应了解，无线网络 704 可在一个或多个扇区及/或包括多个扇区的区域等中包括一个或多个基站 708。用户装置 706 可包括（但不限于）：蜂窝式电话、智能点电话、PDA、膝上型计算机、个人计算机及/或任一其它适合的用户可借以在无线网络 704 上进行通信的装置。如上文关于先前图式所阐述，基站 708 中的跳频组件 702 可与 IFDMA 组件 710 及/或 LFDMA 组件 712 或任一其它适合的单载波 FDMA 系统相关联以促进符号的产生。类似地，用户装置 706 中的跳频组件 718 可在操作上耦合至 IFDMA 组件 720 及 LFDMA 组件 722 的每一者。

基站 708 及/或用户装置 706 可另外及各自包括存储器 714 及 724，所述存储器在操作上耦合至跳频组件 702 及 718，且存储与可使用的信道树产生或预产生的信道树信息相关的信息、信道树中节点的节点值指派（例如，非二进制、二进制、整数等）、用户装置节点指派、树读取算法（例如，对于 LFDMA 自上而下，对于 IFDMA 自下而上，...）、信号产生算法（例如，用于使用 IFDMA、LFDMA、单载波 FDMA 来产生信号，...）、节点值指派改变（例如，跳频，...）的时间表、与偏移信息及/或节点值指派相关的查找表、及任一其它适合的有关提供干扰分集（例如，跳频）以减轻一个

或多个用户装置 706 干扰的信息。处理器 716 及 726 可在操作上分别连接至跳频组件 702 及 718 及/或存储器 714 及 724 以促进分析有关跳频、对一个或多个用户装置 706 的节点指派及/或指配、树读取算法、信号产生等的信息。应了解，处理器 716 可为专用于分析及/或产生跳频组件 702 所接收信息的处理器、对基站 708 中一个或多个组件进行控制的处理器、及/或既分析并产生跳频组件 702 所接收的信息又控制基站 708 中一个或多个组件的处理器。以类似的方式，处理器 726 可为专用于分析跳频组件 718 所接收信息的处理器、控制用户装置 706 的一个或多个组件的处理器及/或既分析跳频组件 718 所接收的信息又控制用户装置 706 中一个或多个组件的处理器。

存储器 714 及 724 可另外存储与产生信号、符号、信道树、查找表等相关联的协议，以使用户装置 706 及/或基站 708 可使用所存储的协议及/或算法来实现本文所述的干扰分集。应了解，本文所述的数据存储组件（例如，存储器）可为易失性或非易失性存储器，或可包括易失性及非易失性存储器二者。通过图解而非限定的方式，非易失性存储器可包含只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除 ROM（EEPROM）、或快闪存储器。易失性存储器可包含用作外部高速缓冲存储器的随机存取存储器（RAM）。通过图解而非限定的方式，RAM 具备许多种形式，例如，同步 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双倍数据速率 SDRAM（DDR SDRAM）、增强的 SDRAM（ESDRAM）、同步链路 DRAM（SLDRAM）、及直接内存总线 RAM（DRRAM）。本发明系统及/或方法中的存储器 714 及 724 旨在包括但不限于这些及任何其它适合类型的存储器。

尽管图 7 绘示跳频组件 702 驻存在基站 708 中，但应注意，跳频组件 702 可实施为无线网络 704 的基站 708、基站控制器（未显示）或类似装置中与用户装置 706 二者中的功能性组合（例如，跳频组件 718）。在所述方面中，用户装置 706 及基站 708 中可包含单独的查找表（其各自对应于用户装置的偏移 U 的序列），两个装置可（例如）通过来自对应于用户装置 706 的基站 708 或某一其它装置的指令来知道所述用户装置的偏移 U 的序列。

在其中跳频组件 702 驻存在基站 708 内的实施例中，用户装置 706 可具有对应于序列的查找表，所述序列用于基于从基站 708 传输的并由跳频组件 702 产生的指令、命令等来改变所述偏移 U。

图 8 是根据不同方面的系统 800 的图解，所述系统可促进 FDMA 无线通信环境中的跳频技术。跳频组件 802 在操作上与基站 808 相关联。单独的跳频组件 824 驻存在用户装置 806 处，且可根据来自跳频组件 802 的指令来改变所述偏移。

如所属技术领域的技术人员应了解，无线网络 804 可在一个或多个扇区及/或包括多个扇区的区域等中包括一个或多个基站 808、中继器、收发器等（未显示）。用户装置 806 可包括（但不限于）蜂窝式电话、智能电话、PDA、膝上型计算机、个人计算机及/或任一其它适合的用户可借以在无线网络 804 上进行通信的装置。如上文关于先前图式所阐述，基站 808 中的跳频组件 802 可在操作上与 IFDMA 组件 810 及/或

LFDMA 组件 812 或任一其它适合的单载波 EDMA 系统相关联以促进通信符号的产生。同样，用户装置 806 内的跳频组件 824 可在操作上与 IFDMA 组件 826 及 LFDMA 组件 828 的一者或二者相关联。跳频组件 802 可进一步与基站 808 中的指派组件 820 相关联，所述指派组件至少部分地基于存储在查找表（其可保持在存储器 814 及/存储器 830 中）内的偏移信息将节点指派给用户装置 806。可将所述指派传输至用户装置 806 内的指派接收器 822 并由用户装置 806 内的跳频组件 824 来解码。指派组件 820 可将信道树中的节点指派给用户装置，且跳频组件 802 可改变偏移（例如，通过置换/改动节点值的指派）以维持偏移分集并促进减少各用户装置 806 之间及/或用户装置 806 在其上进行通信的各网络扇区之间的干扰。另外，跳频组件 802 可将节点值指派给（例如）关于图 2 所述的二进制信道树中的节点及/或指派给（例如）关于图 3 所述的非二进制信道树中的节点以促进将偏移提供至用户装置 806。此外，跳频组件 802 可结合置换协议来使用非二进制信道树以优化干扰的降低。

如上所述，跳频组件 802 可将副载波组（例如，偏移）指派给用户装置 806 以在通信事件期间传输一个或多个符号。例如，跳频组件 802 可在第一时间点处产生及/或传输偏移指派，且可根据预定模式（例如，在每一符号、符号群组、一个或多个帧传输/接收之后，...）来改变所述指派。为进一步举例说明这个实例，可在预定周期之后改变对用户装置 806 的副载波组指派，所述预定周期可由固定数量的符号（例如，IEDMA 符号、LFDMA 符号或任何其它适合的单载波 FDMA 符号）的传输来进行描述。

用户装置 806 中的指派接收器 822 接收副载波组指派（例如，偏移指派）以使用户装置 806 能够对经指派用于在通信事件期间传输一个或多个符号（例如，EFDMA、LFDMA，...）的副载波组施加控制。指派接收器 822 可接收及/或接受节点指派且可第一时间点处确定装置 806 的偏移。然后，可在预定时间周期之后（例如，在传输/接收每一符号、符号群组之后，...）在更改节点值指派时确定及/或计算所述第二偏移。根据这个实例，可在预定周期之后（例如，通过改变用户装置所指派的节点的节点值等）改变对用户装置 806 的偏移指派，所述预定周期可由若干符号（例如，EFDMA 符号、LFDMA 符号或任何其它适合的单载波 FDMA 符号）的传输来描述。此外，基站 808 可使用存储器 814、处理器 816 及 AI 组件 818 以结合本文所述的各种跳频协议来促进指派、指派改变、确认、使用等。出于类似的目的，用户装置 806 可使用存储器 830、处理器 832 及 AI 组件 834。

AI 组件 818 及 834 可在操作上各自与基站 808 及用户装置 806 一者或二者中的跳频组件 802 及 824 相关联，且可关于信道树产生、节点值指派及其的更改、用户装置 806 的节点指配等进行推断。如本文中使用的术语“推断(infer)”或“推断(inference)”通常是指根据一组经由事件及/或数据捕获而得的观测结果对系统、环境及/或用户状态进行推理或推断的过程。例如，推断可被用来识别具体的上下文或动作，或者可产生（例如）状态的概率分布。推断可为概率性的，亦即，基于对数据及事件的考虑来计

算所关心状态的概率分布。推断还可指用于根据一组事件及/或数据来构成更高级事件的技术。此种推断可使得根据一组所观测的事件及/或所存储事件数据构造出新的事件或动作，无论所述事件是否以时间上紧邻的形式相关，且无论所述事件及数据是来自一个还是来自数个事件及数据源。

根据一个实例，AI 组件 818 及/或 834 可推断适合的树结构以至少部分地基于（例如）信道质量、所检测的干扰、可用副载波的数量、在无线网络 804 上进行操作的用户装置 806 的数量等来代表用户装置的偏移。根据这个实例，可以确定的是无线网络 804 中的特定扇区正在经历高的传输量等。AI 组件 818 结合处理器 816 及/或存储器 814 可确定各用户装置 806 之间及/或各扇区之间的干扰是高的。AI 组件 818 可推断频率调节适于增加干扰分集并减轻干扰问题，且可指挥跳频组件 802 以更改信道树中的子节点值的指派，这将导致更改对指配给所述经更改子节点的用户装置 806 的偏移指派。在此种情况下，AI 组件 818 可使用可能的最成本有效的方式来促进跳频以减轻小区间干扰并改善干扰分集。应了解，上述实例仅为说明性且并非旨在限定可由 AI 组件 818 及 834 作出的推断范畴或者限定 AI 组件 818 及 834 作出此等推断的方式。

尽管图 8 绘示跳频组件 802 驻存在基站 808 中，但应注意，跳频组件 802 可实施为无线网络 804 的基站 808、基站控制器（未显示）等与用户装置 806 二者中的功能性组合（例如，跳频组件 824）。在所述方面中，用户装置 806 及基站 808 中可包含单独的查找表（其各自对应于用户装置的偏移 U 的序列），两个装置可（例如）通过来自对应于用户装置 806 的基站 808 或某一其它装置的指令来知道所述用户装置的偏移 U 的序列。

在其中跳频组件 802 驻存在基站 808 内的实施例，用户装置 806 可具有对应于序列的查找表，所述序列用于基于从基站 808 传输的并由跳频组件 802 产生的指令、命令等来改变所述偏移 U 。

图 9 是方法 900 的图解，其用于使用（例如）可与跳频协议结合使用的 IFDMA 协议来产生用以改善干扰分集的信号。在 902 处，用户装置可开始通过重复 N 个符号以获得总共 N_{FFT} 个符号来产生包括 N 个调制符号（例如， $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ ）的信号，如下：

$$[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1} \dots d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$$

在 904 处，用户装置可使所述序列中的第 k 个符号乘以 $e^{-j k \Phi U}$ ，其中 $\Phi = 2\pi / N_{\text{FFT}}$ ，如下：

$$[d_0 d_1 e^{-j\Phi U} d_2 e^{-2j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-(N-1)j\Phi U} \dots d_{N-2} e^{-(N_{\text{FFT}}-2)j\Phi U} d_{N-1} e^{-(N_{\text{FFT}}-1)j\Phi U}]$$

在 906 处，可通过将 904 处所产生信号的后 N_{CP} 个符号拷贝到所述符号表达式的开头，以可选方式将循环前缀添加至所述信号，如下：

$$[\dots d_{N-2} e^{-(N_{\text{FFT}}-2)j\Phi U} d_{N-1} e^{-(N_{\text{FFT}}-1)j\Phi U}] [d_0 d_1 e^{-j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-(N-1)j\Phi U} \dots d_{N-1} e^{-(N_{\text{FFT}}-1)j\Phi U}]$$

在 IFDMA 通信环境中，可结合本文所述的跳频技术使用方法 900 来减轻无线通信环境中各用户间及/或各扇区间的干扰。所属技术领域的技术人员应了解，虽然上文关于 IFDMA 系统对本文各种方法及/或系统进行了阐述，但也可使用适合的具有 IFDMA 系统的所述特征及/或优点的 FDMA 系统布局。

图 10 是方法 1000 的图解，所述方法用于在无线网络通信环境中结合 IFDMA 调制协议来实施跳频。在 1002 处，可产生信道树以促进用户偏移的跳频。所述信道树可具有根节点，且可为所述根节点的每一子节点及/或所述树中的其它父节点指派节点值（例如，非二进制、二进制等）。在此，为简化图解说明对二进制信道树的情况进行阐述，其中每一子节点可具有 0 或 1 的二进制值，因此父节点具有 0-子节点及 1-子节点。如关于图 1-3 所详述，可取决于用户装置的副载波需要来为用户装置指派节点，以相比于需要副载波数量相对较少的用户装置，可为需要副载波数量相对较大的用户装置指派更靠近根节点的节点。在某些方面中，预产生所述信道树，且以查找表等形式将所述节点、其关系及值存储在存储器中。

如关于图 2 及 3 所详述，在 1004 处，可从信道树中的指派给用户的节点向上到第一子节点来读取用户装置的节点序列以确定用户偏移的值。可从查找表收集 1004 处与所识别偏移相关的信息以促进将具体副载波组指派给用户。例如，可为经指派而具有 1 值的节点的用户指派偏移 3，所述节点悬挂在具有 1 值的父节点下面，而所述父节点又悬挂在所述树的根节点下面。另外，由于指派给用户的节点距离所述树的顶端三个节点（其中包括经指派的节点及根节点，出于确定偏移 U 的目的并不读取所述根节点，但确定副载波数量时会将其计算在内），所以可为其指派数量等于 $N_{\text{FFT}}/4$ 的偏移副载波。根据图解说明二进制信道树的另一实例，可为其所指派的节点距离根节点四个节点（其中包括所述根节点）且其直系后代全部为 1（例如，指派节点=1，父节点=0，祖父节点=1，根节点）的用户指派偏移 7（例如，二进制 111），其可具有数量等于 $N_{\text{FFT}}/8$ 的副载波。根据另一实例，如果上方的直系后代是 101（例如，指派节点=1，父节点=0，祖父节点=1，根节点），则可为所述用户指派具有数量等于 $N_{\text{FFT}}/8$ 的副载波的偏移 5 等。

如关于图 9 所详述，在 1006 处，可产生 IFDMA 符号。在 1008 处，可将此类符号/信号转换成模拟信号以促进其传输。在 1010 处，可修改节点值指派以促进跳频以减轻干扰。例如，可更改信道树中一个或多个子节点值的指派以改变与指派给用户的节点实际相关联的偏移。例如，在以上实例中，在 1010 处，指派给用户的包括 $N_{\text{FFT}}/8$ 个副载波的偏移 1（例如，二进制 111）可使其父节点对得到更改，以致其节点的指派直系后代变为二进制 101，这本身也会导致为用户重新指派偏移 5 等。根据所述实例，在节点值指派改变期间，用户节点的指派可为静态的以确保用户保留数量等于 $N_{\text{FFT}}/8$ 的副载波。另外，可根据预定时间表及/或根据触发事件（例如，在传输每一 EFDMA 符号（符号率跳跃）、每数个符号（块跳跃）等时）来实施用户偏移的修改。

应了解，尽管前文实例阐述使用二进制节点值指派的信道树，但可将非二进制指

派给此类节点。此外，父节点可具有任何适合数量的与其相关联的子节点以促进将偏移指配给用户装置并实施跳频以减轻干扰。

图 11 图解说明方法 1100，其用于使用可（例如）结合跳频协议使用的 LFDMA 协议来产生用以改善干扰分集的信号。在 1102 处，用户装置可开始通过对 N 个调制符号（例如， $[d_0 d_1 d_2 \dots d_{N-1}]$ ）采取 N -点快速傅立叶变换（FFT）来产生包括所述 N 个调制符号的信号以获得 $[D_0 D_1 D_2 \dots D_{N-1}]$ 。在 1304 处，然后，可将所述变换的符号放入所指配的副载波 $[U, U+1, \dots, U+N-1]$ 内。在 1106 处，可实施 N_{FFT} -点逆快速傅立叶变换以获得 N_{FFT} 个时域样本。如果需要，可通过将后 N_{CP} 个时域样本拷贝到所述符号的开头从而以可选的方式将循环前缀添加至所述符号以获得 LFDMA 时域符号。

可使用方法 1100 以结合跳频技术来产生 LFDMA 通信信号以减轻各装置间及/或各扇区间的干扰。例如，可在每一 LFDMA 符号（例如，使用符号率跳跃技术）、在每数个 LFDMA 符号（例如，使用块跳跃技术等）时实施跳频。

图 12 图解说明方法 1200，其用于更改针对 LFDMA 无线通信环境中用户的偏移指派。在 1202 处，可产生信道树以映射用户偏移指派，且可将所述树中的节点指配给无线网络中的个别用户。可以类似于关于图 1、2 及 3 所述的方式来实施节点指配。在某些方面中，预产生所述信道树，且以查找表等形式将所述节点、其关系及值存储在存储器中。

在 1204 处，可自上而下地读取所述信道树以评估用户偏移的指派。尽管为简单起见以下实例阐述二进制节点值指派，但应了解，可将非二进制值及/或任何其它适合的值指派给信道树中的节点。例如，可为经指配而具有值 1 的节点的用户指派偏移 1，所述节点悬挂在具有值 0 的父节点下面，而所述父节点又悬挂在所述树的根节点下面。另外，因为指配给用户的节点距离所述树的顶端三个节点（其中包括根节点，出于确定偏移 U 的目的并不读取所述根节点，但在确定副载波数量时会将其计算在内），所以可为其指派数量等于 $N_{\text{FFT}}/4$ 的偏移副载波。根据另一实例，可为其所指配的节点距离根节点四个节点（其中包括根节点）且直系后代为二进制 110（例如，指配节点=1，父节点=1，祖父节点=1，根节点）的用户指派偏移 6（例如，二进制 110），其可具有数量等于 $N_{\text{FFT}}/8$ 的副载波。根据另一实例，如果上方的直系后代是 101（例如，指配节点=1，父节点=0，祖父节点=1，根节点），则可为所述用户指派具有数量等于 $N_{\text{FFT}}/8$ 的副载波的偏移 5 等。

在 1206 处，可如关于图 10 所述产生 LFDMA 信号并将其转换成模拟信号以便进行传输。在 1208 处，可改变信道树中的节点值指派以促进跳频，例如，关于图 10 所阐述。如果需要，则可在节点值指派改变期间维持用户节点指配（例如，处于静态），以维持距离所述偏移树根节点的恒定距离，这也可促进确保无论跳频如何都可将准确数量的副载波指派给既定的用户。根据相关的方面，可至少部分地基于与用户资源要求相关的信息，动态地将其频率及/或副载波要求由于先前的节点指配重复而发生变化的用户重新指配给信道树上更高或更低的节点。以此方式，可在单载波 FDMA 系统（例

如，LFDMA 系统）中使用跳频以改善干扰分集且可为使用方法 1200 的无线网络的用户提供更为稳健的通信经验。

图 13 显示例示性无线通信系统 1300。为简明起见，无线通信系统 1300 绘示一个基站和一个终端机。然而，应了解，所述系统可包括一个以上的基站及/或一个以上的终端机，其中额外的基站及/或终端机大体上可类似于或者不同于下文所述的例示性基站及终端机。此外，应了解，基站及/或终端机可使用本文所述的系统（图 1-8）及/或方法（图 9-12）来促进其间的无线通信。

现在参照图 13，在下行链路上，在存取点 1305 处，传输（TX）数据处理器 1310 接收、格式化、编码、交错、及调制（或者符号映射）业务数据并提供调制符号（“数据符号”）。符号调制器 1315 接收并处理所述数据符号及导频符号并提供符号流。符号调制器 1320 在适当的子频带上对数据及导频符号进行多路复用，为每一未使用的子频带提供零信号值，且每一符号周期获得 N 个子频带的一组 N 个发射符号。每一发射符号可为数据符号、导频符号、或零信号值。所述导频符号可在每一符号周期内连续发送。应了解，可对所述导频符号进行时分多路复用（TDM）、频分多路复用（FDM）、或者码分多路复用（CDM）。符号调制器 1320 可使用 N 点 IFFT 将每一组 N 个发射符号变换至时域，以获得含有 N 个时域码片的“已变换”符号。符号调制器 1320 通常会重复每一所变换符号的一部分，以获得对应的符号。所重复部分称为循环前缀，并用来抵抗无线信道中的延迟扩展。

发射器单元（TMTR）1320 接收所述符号流并将其转换成一个或多个模拟信号，并进一步调节（例如，放大、滤波及上变频）所述模拟信号，以产生适于在无线信道上发射的下行链路信号。然后，经由天线 1325 将所述下行链路信号发射至终端机。在终端机 1330 处，天线 1335 接收所述下行链路信号并将所接收的信号提供至接收器单元（RCVR）1340。接收器单元 1340 调节（例如，滤波、放大、及下变频）所接收的信号，并将经调节的信号数字化以获得样本。符号解调器 1345 移除附加至每一符号的循环前缀，使用 N -点 FFT 将每一所接收的已变换符号变换至频域，每一符号周期获得所述 N 个子频带的 N 个接收符号，且将所接收的导频符号提供至处理器 1350 以用于信道估计。符号解调器 1345 进一步从处理器 1350 接收下行链路的频率响应估计，对所接收的数据符号实施数据解调以获得数据符号估计（其为所传输数据符号的估计），并将所述数据符号估计提供至 RX 数据处理器 1355，所述 RX 数据处理器对数据符号估计进行解调（即，符号解映射）、解交错及解码以恢复所发射的业务数据。符号解调器 1345 及 RX 数据处理器 1355 所执行的处理分别与符号调制器 1315 及 TX 数据处理器 1310 在存取点 1305 处执行的处理互补。

在上行链路上，TX 数据处理器 1360 处理业务数据并提供数据符号。符号调制器 1365 接收所述具有导频符号的数据符号并对其进行多路复用，执行符号调制，并提供符号流。可在指配给终端机 1330 以供导频传输之用的子频带上传输所述导频符号，其中所述上行链路的导频子频带的数量可相同于或者可不同于下行链路导频子频带的数

量。然后，发射器单元 1370 接收并处理所述符号流，以产生上行链路信号，所述上行链路信号可通过天线 1335 发射至存取点 1305。

在存取点 1305 处，来自终端机 1330 的上行链路信号由天线 1325 接收并由接收器单元 1375 处理以获得样本。然后，符号解调器 1380 处理所述样本并为上行链路提供接收的导频符号及数据符号估计。RX 数据处理器 1385 处理数据符号估计，以恢复终端机 1335 所传输的业务数据。处理器 1390 对每一在上行链路上进行传输的活动终端机实施信道估计。多个终端机可在上行链路上、在其各自所指定的导频子频带组上同时传输导频，其中所述导频子频带组可交织。

处理器 1390 及 1350 分别指挥（例如，控制、协调、管理等）存取点 1305 及终端机 1335 处的操作。各自处理器 1390 及 1350 可与存储程序代码及数据的存储器单元（未显示）相关联。处理器 1390 及 1350 还可实施计算以分别得出上行链路及下行链路的频率及脉冲响应估计。

在另外的方面中，可提供多天线发射器。在这些方面中，可在 TX 数据处理器 1310 的输入端处提供解多路复用器，所述 TX 数据处理器根据不同的子频带产生多个单独处理、编码及解调的数据流。另外，可在 TX 数据处理器 1310 或调制器 1320 的输出端处提供 MBVIO 处理，以在发射之前但在数据处理之后形成多个发射流。在接收器 1330 处，可使用不同的技术来解码来自多个天线的信号。

对于多址系统（例如，频分多址（OFDMA）系统等），多个终端机可同时在上行链路上进行传输。对于此类系统，可在不同终端机之中共享所述导频子频带。信道估计技术可用于其中每一终端机的导频子频带横跨整个操作频带（可能地频带边缘除外）的情况。为获得每一终端机的频率分集，期望使用这种导频子频带结构。本文所述技术可由各种装置来实施。例如，这些技术可构建在硬件、软件、或其一组合中。对于硬件实施方案，信道估计所用的处理单元可构建在一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理装置（DSPD）、可编程逻辑装置（PLD）、场可编程门阵列（FPGA）、处理器、控制器、微控制器、微处理器、其它设计用于执行本文所述功能的电子单元、或其一组合中。对于软件，可通过实施本文所述功能的模块（例如，程序、功能等）来进行构建。软件代码可存储在存储器单元中并由处理器 1390 及 1350 来执行。

上文所述包括一个或多个实施例的实例。当然，不可能出于说明前述实施例的目的而说明各组件或方法的每一种可构想组合，但所属技术领域的技术人员可认识到，各个实施例都可存在很多进一步的组合及排列。相应地，所述实施例旨在囊括归属于随附权利要求书的精神及范畴内的所有这些改变、修改及改动型式。此外，关于本详细说明或权利要求书中使用措词“包含（includes）”这一点，所述措词的包含方式拟与措词“包括（comprising）”在权利要求中用作转折词时所解释的方式相同。

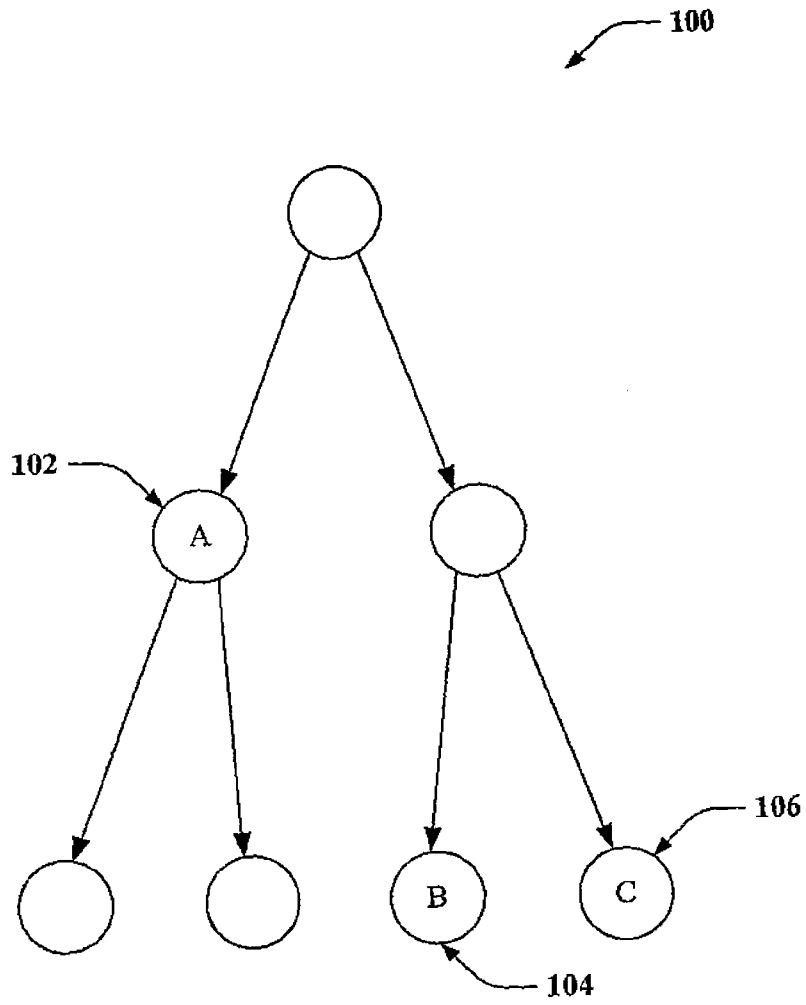


图 1

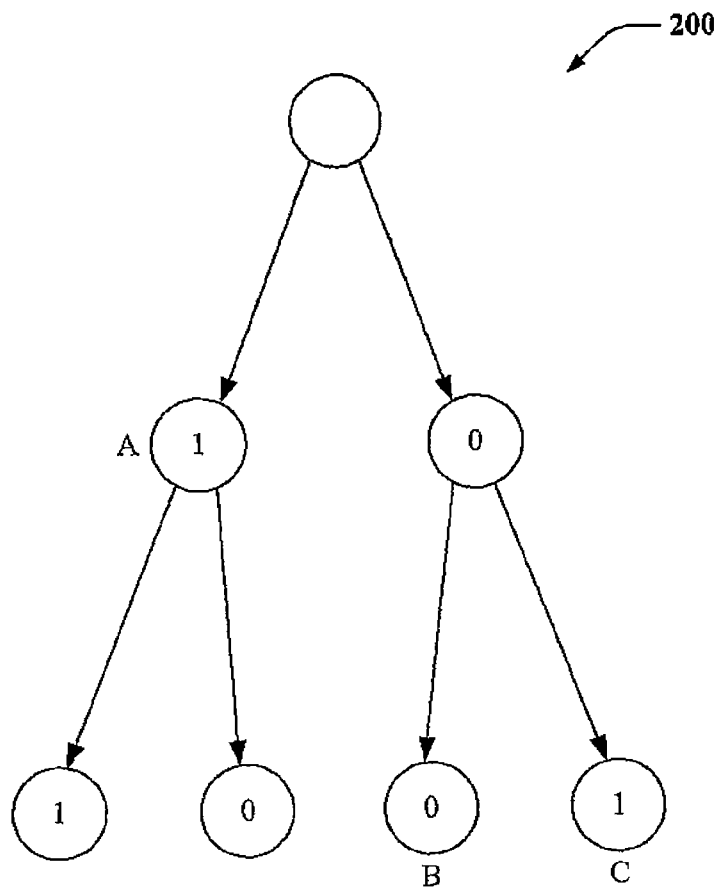


图 2

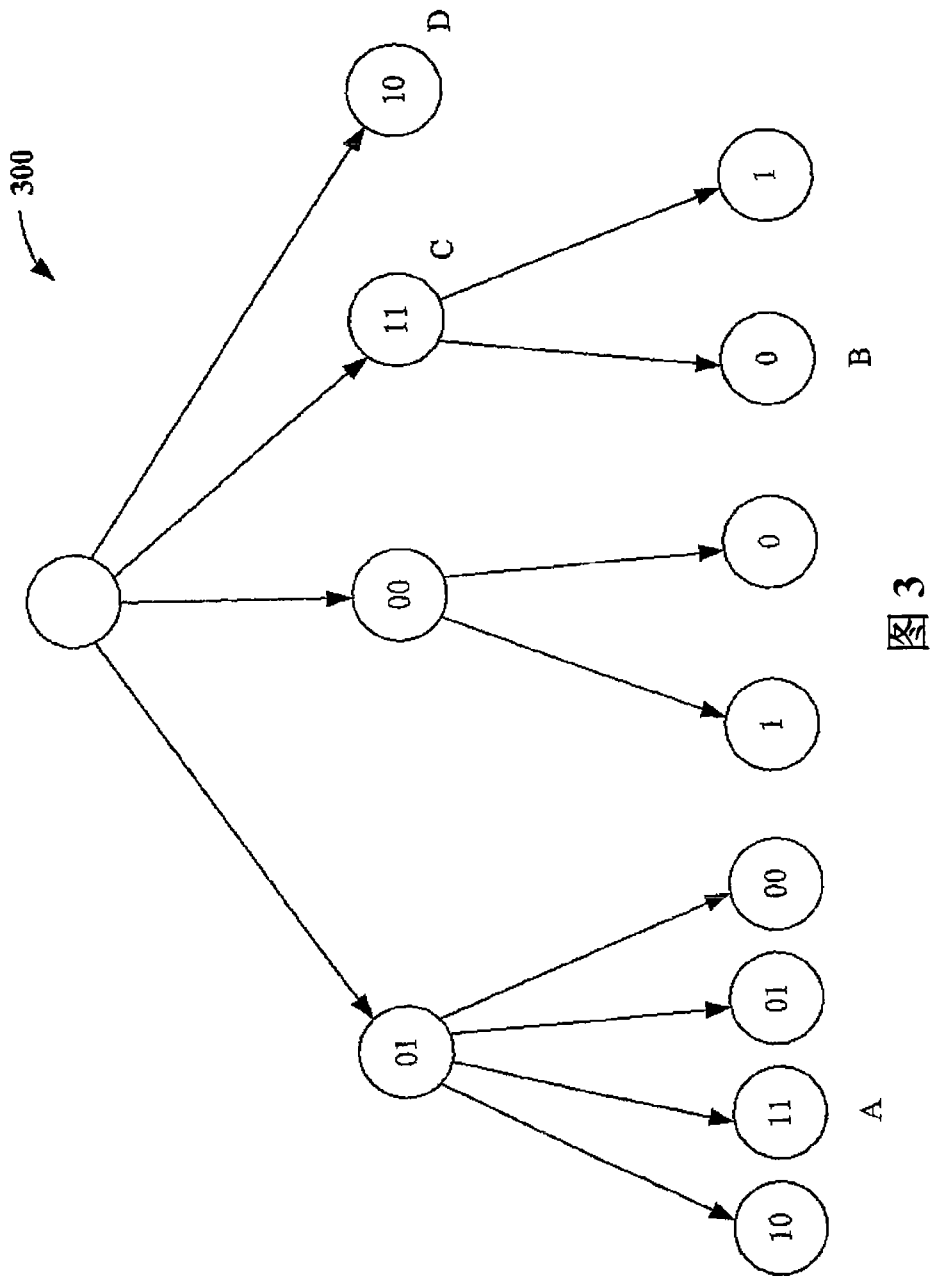


图 3

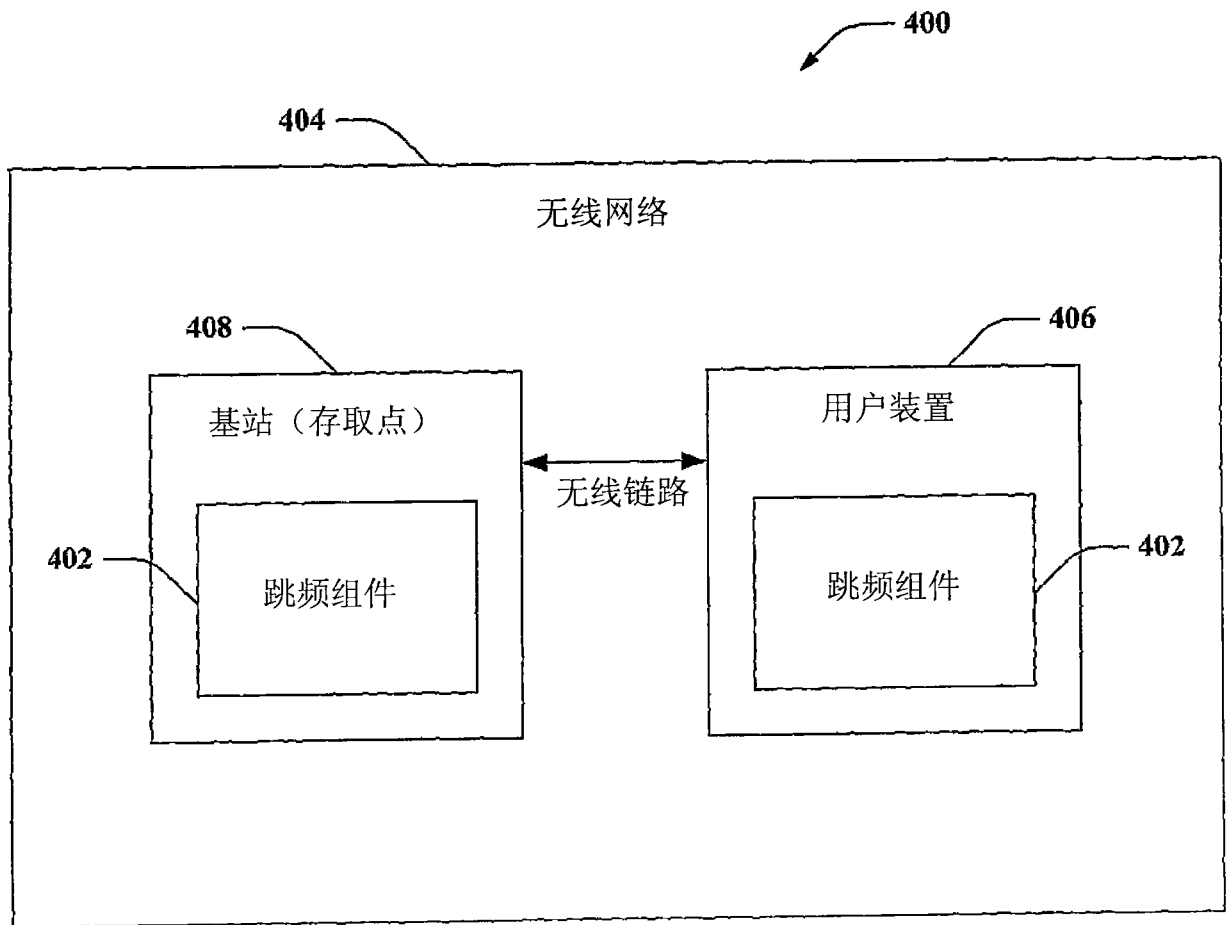


图 4

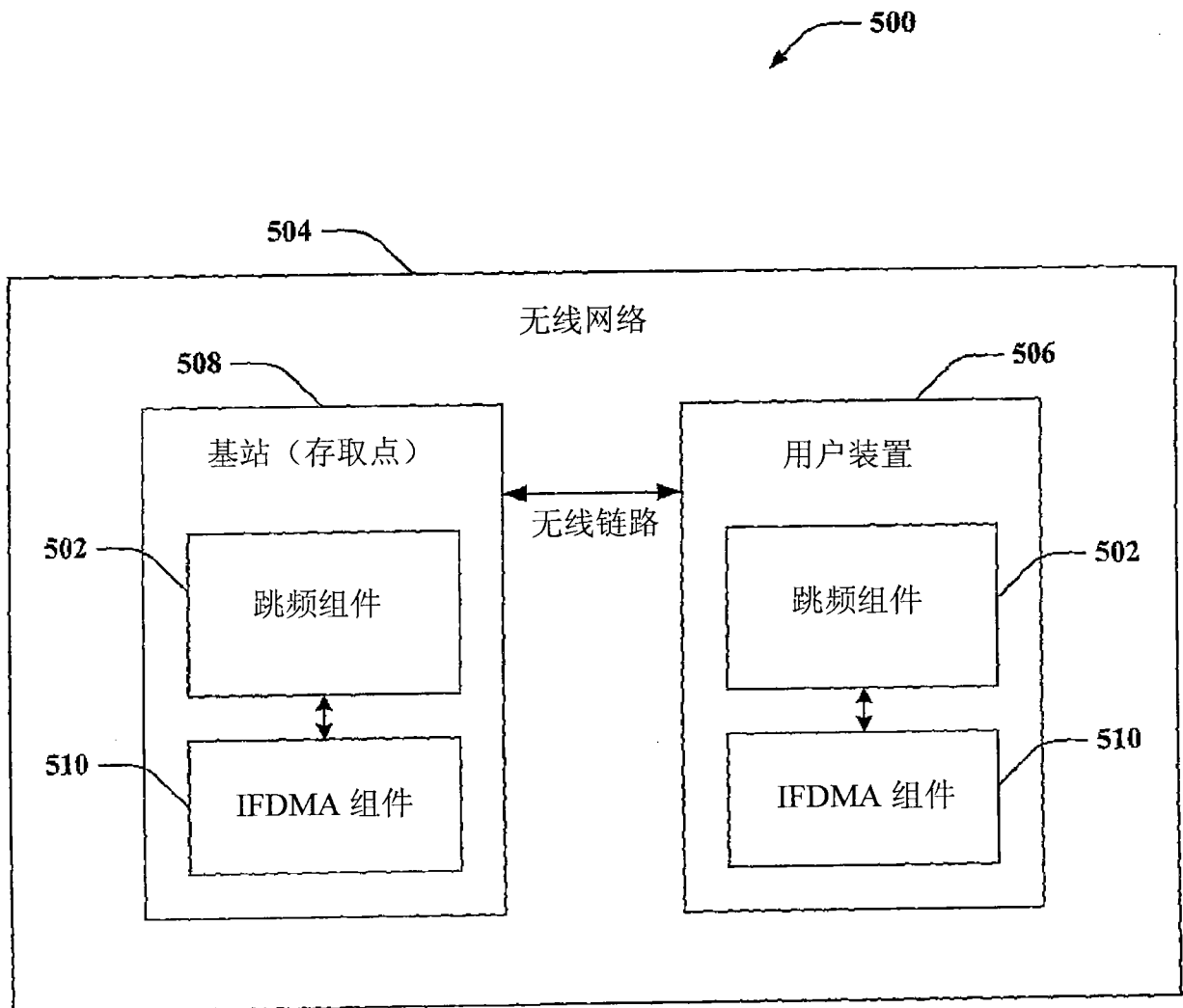


图 5

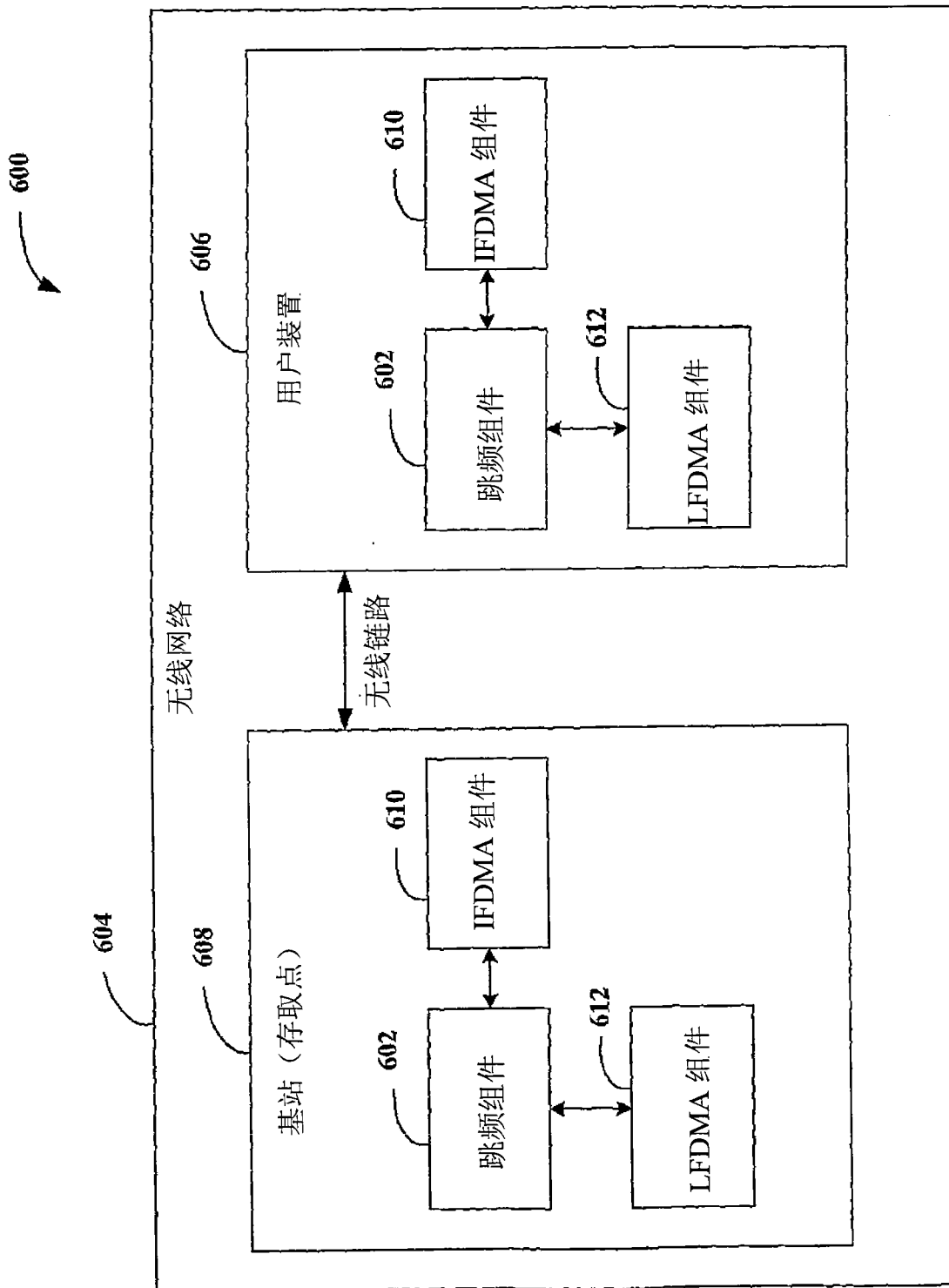


图6

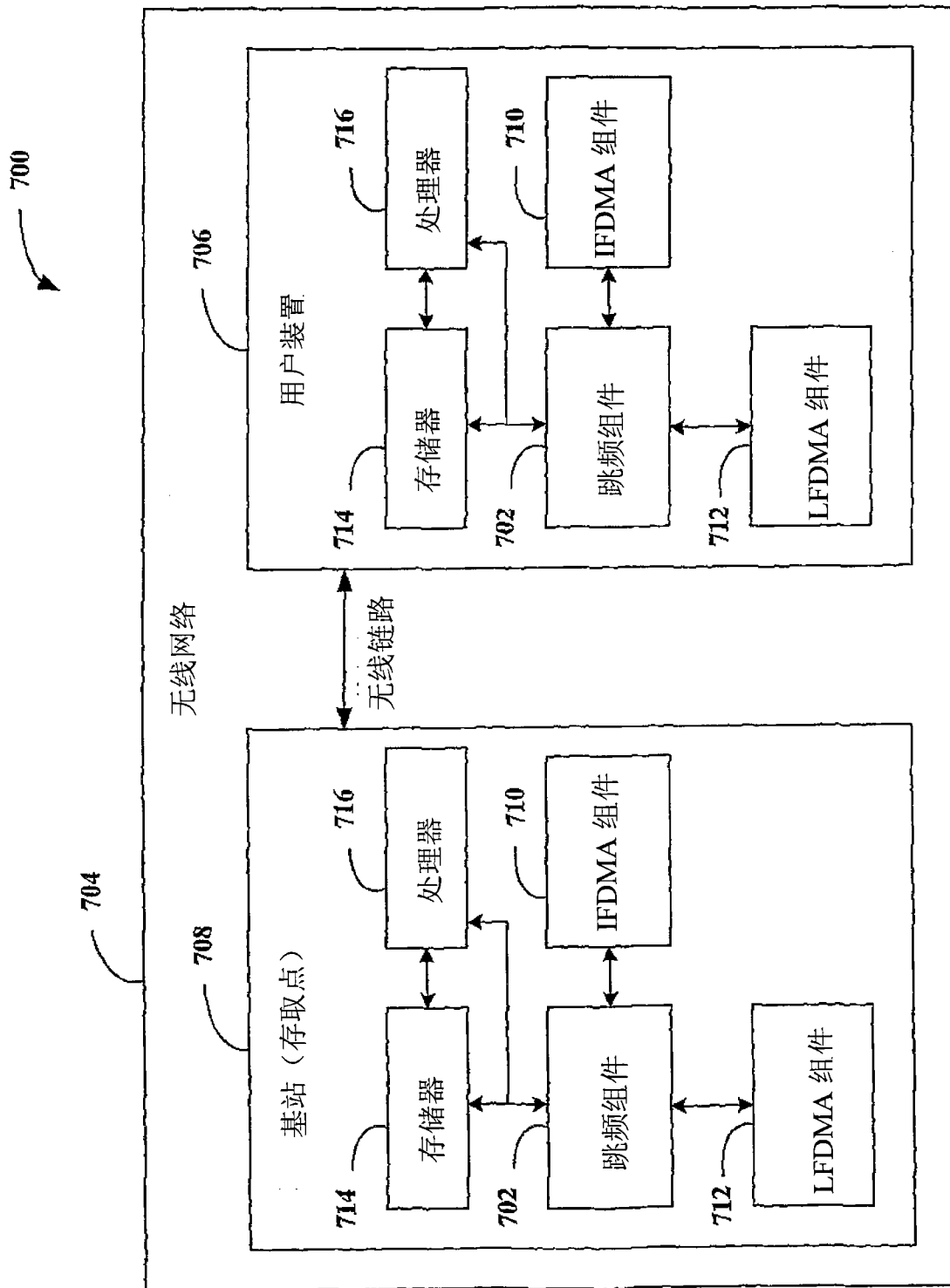


图7

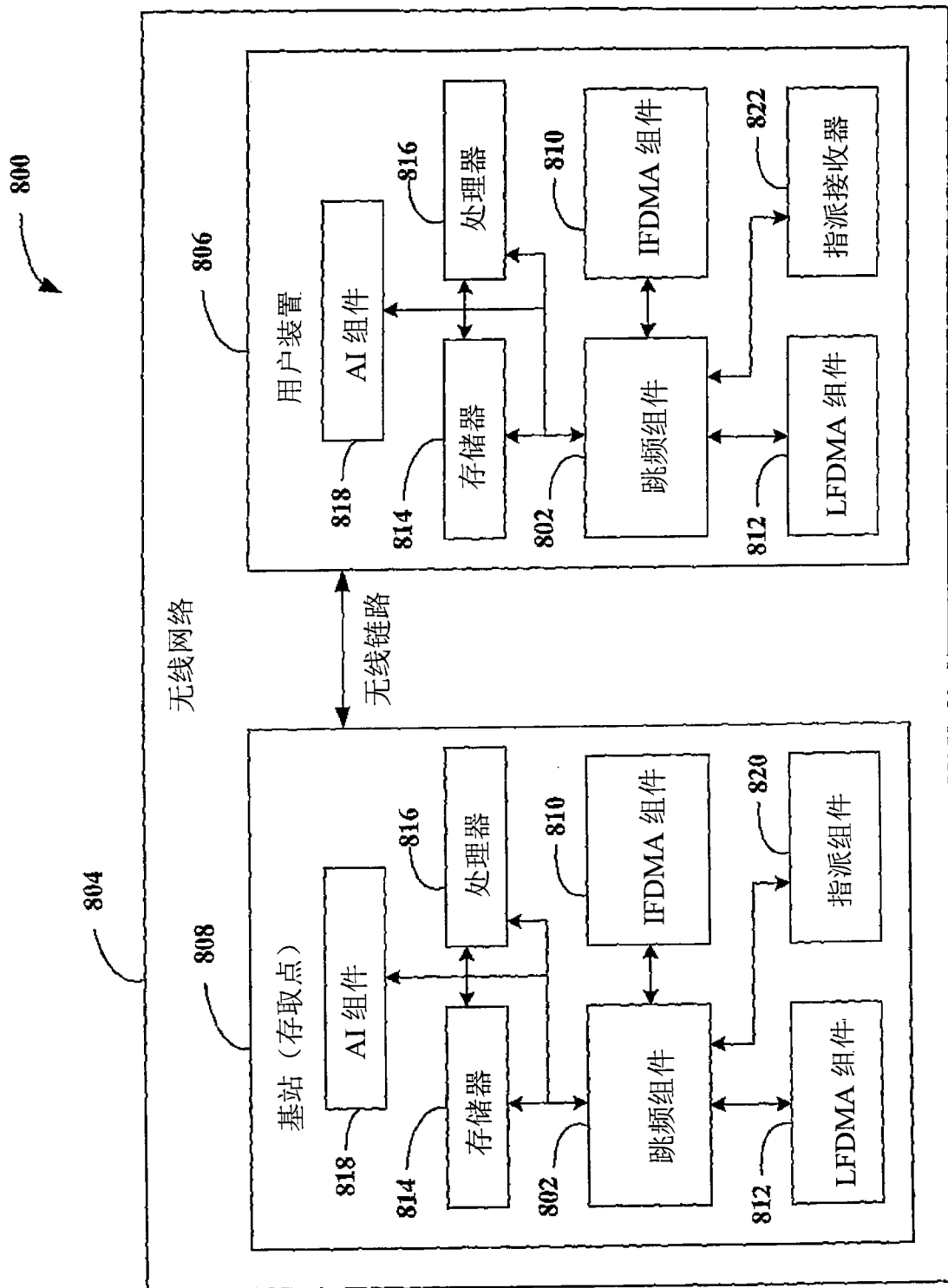


图 8

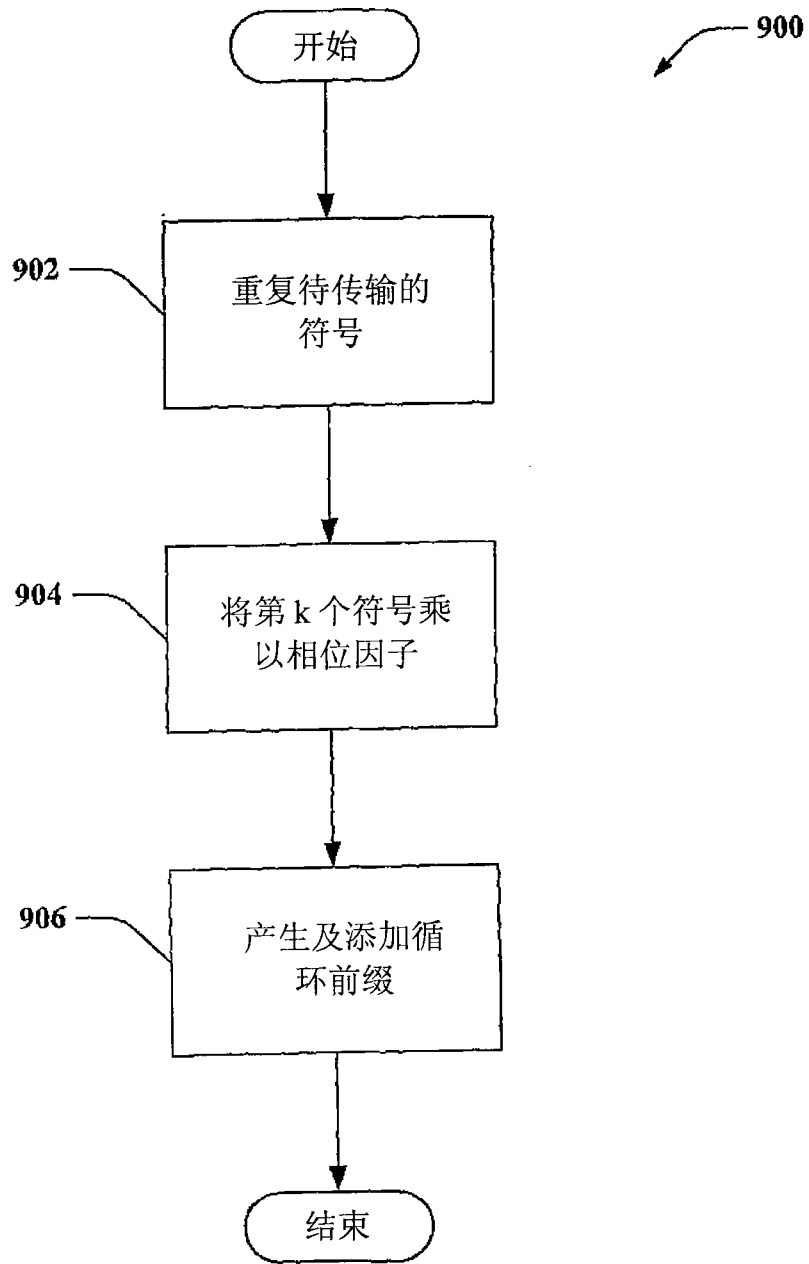


图 9

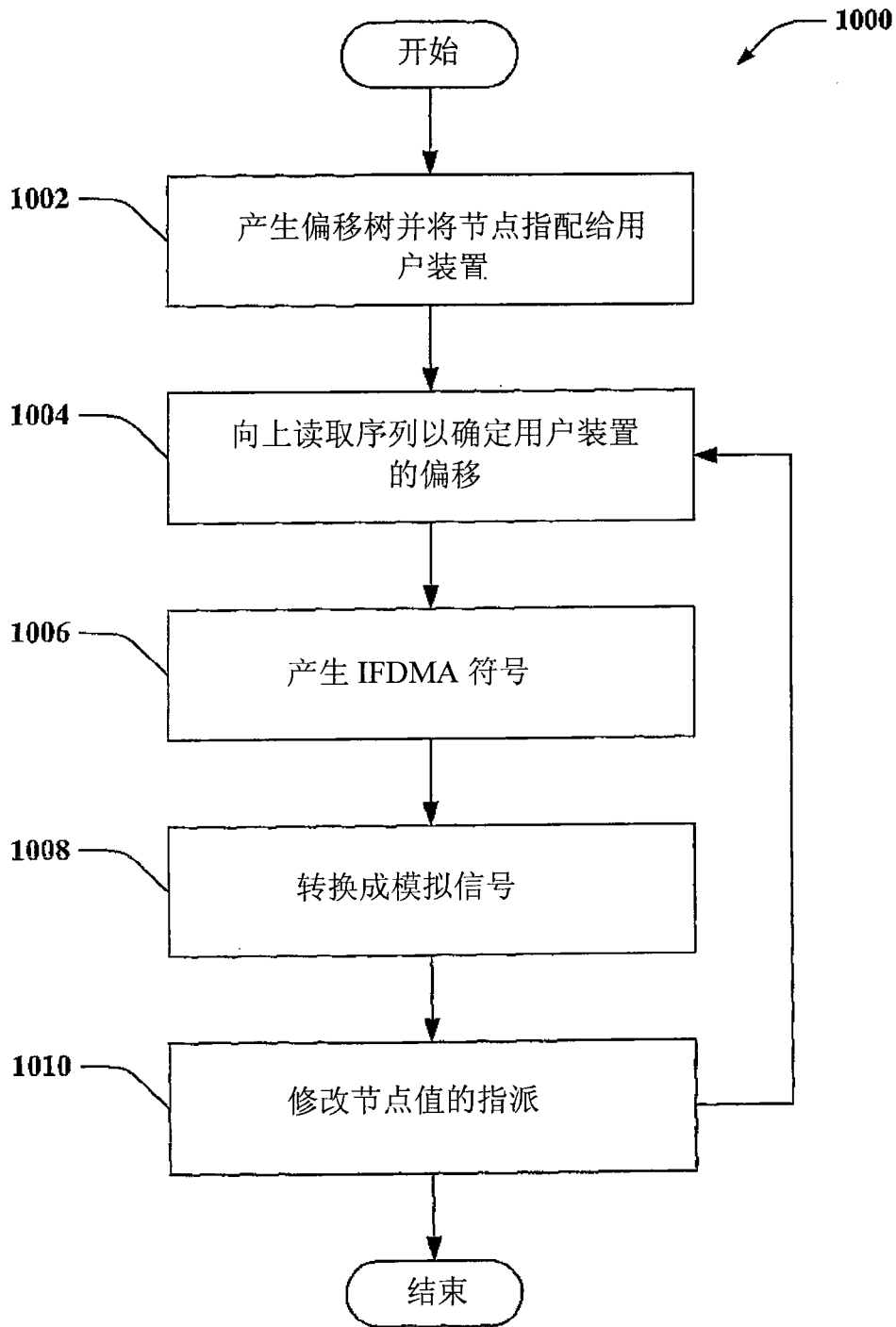


图 10

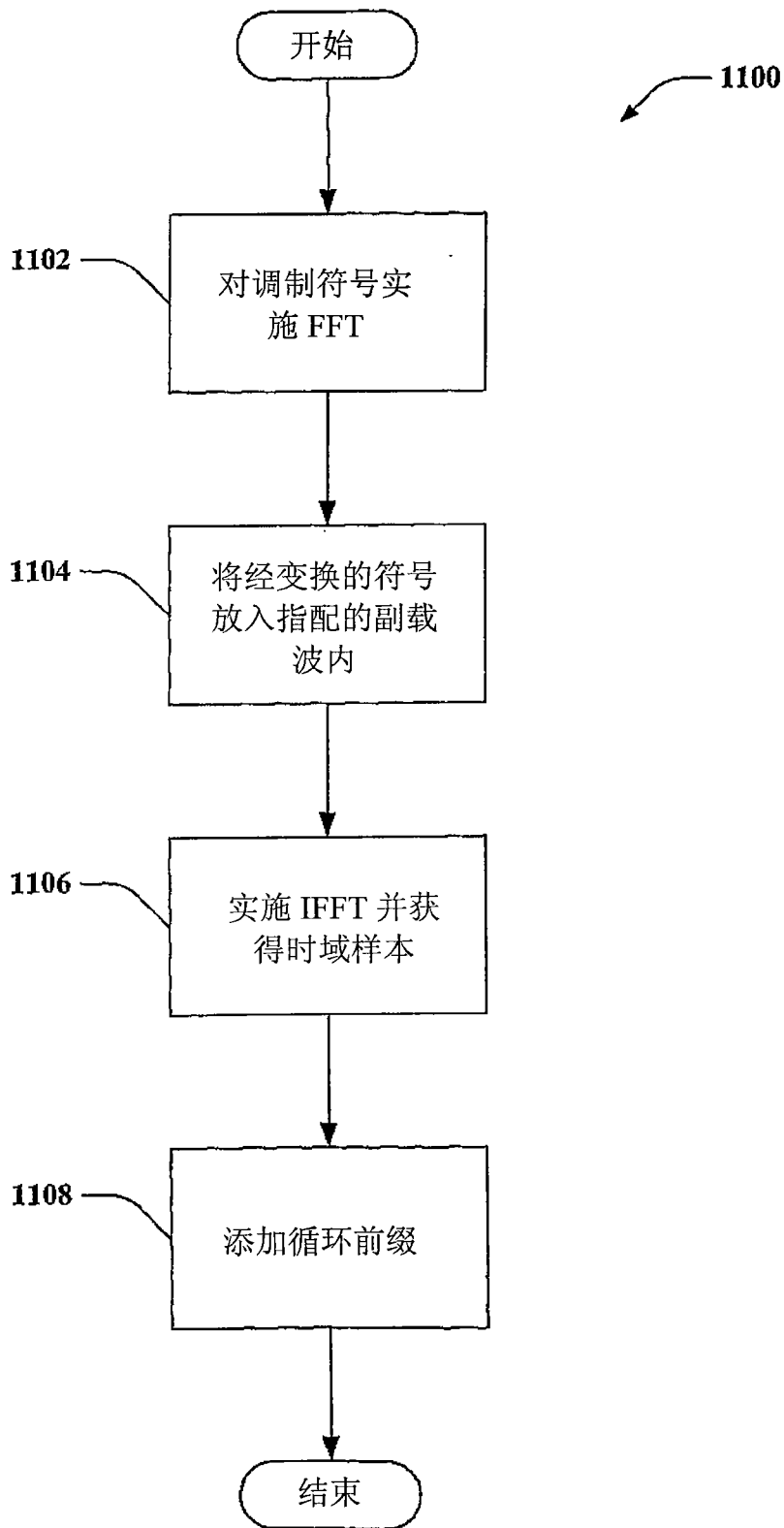


图 11

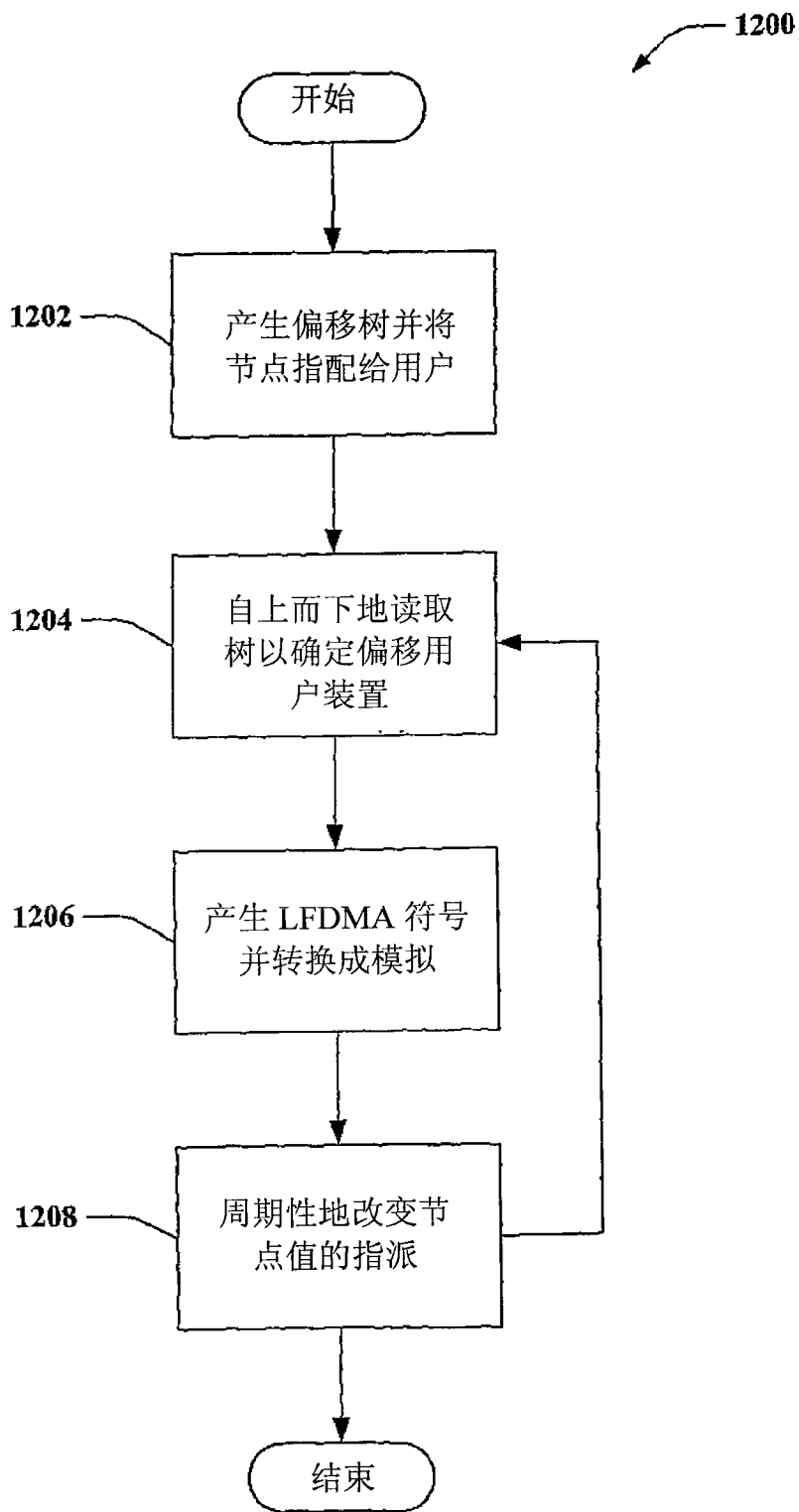


图 12

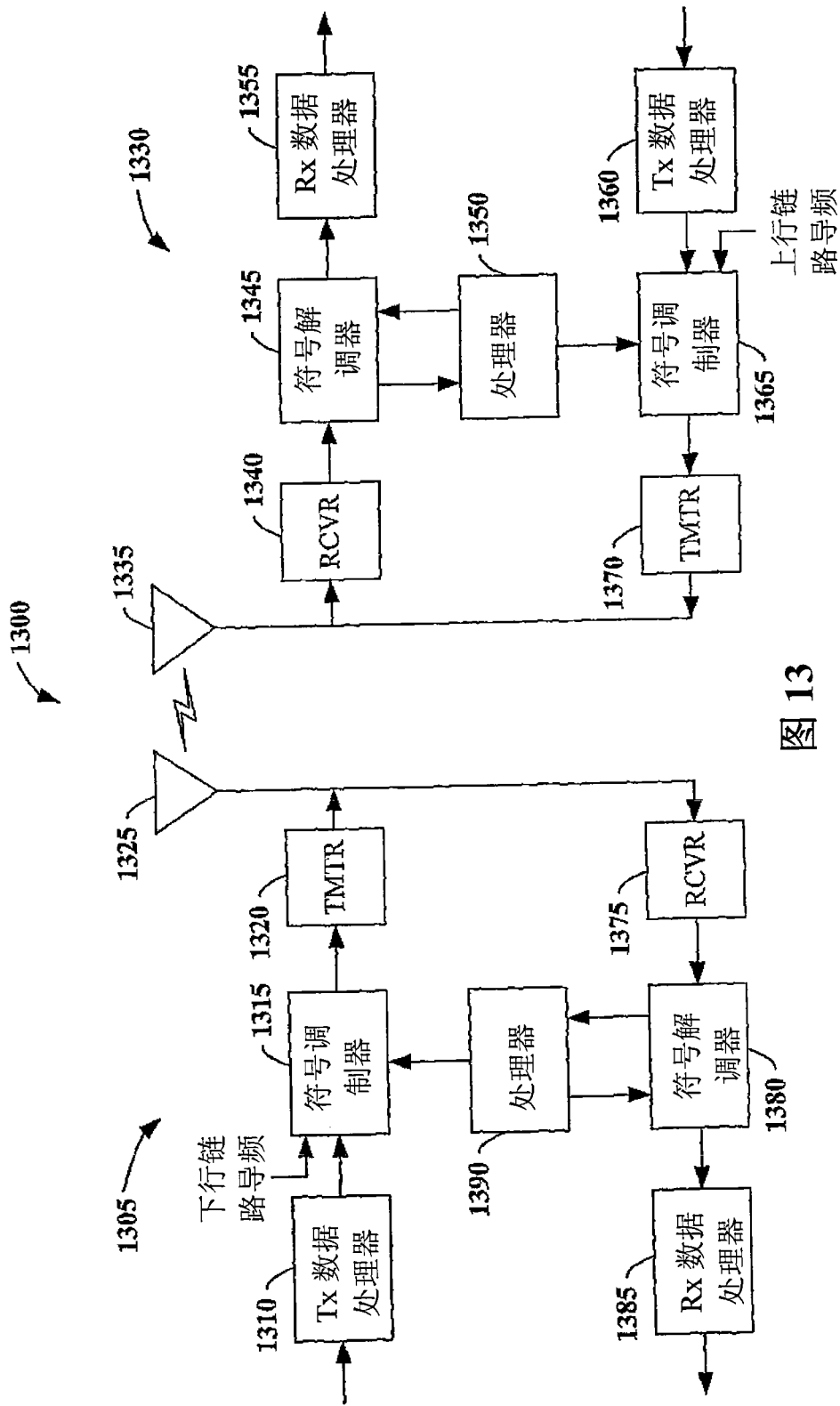


图 13