

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1663213 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 03814816.1

(22) 申请日 2003.06.16

(30) 优先权数据

60/391,624 2002.06.27 US

10/406,207 2003.04.04 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004.12.24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2003/000870 2003.06.16

(87) PCT申请的公布数据

W02004/004269 EN 2004.01.08

(73) 专利权人 北方电讯网络有限公司

地址 加拿大魁北克省

(72) 发明人 J·马 W·童 M·贾 P·朱

D·-S·于

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 杨凯 刘杰

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006.01)

H04L 5/02(2006.01)

H04B 7/26(2006.01)

H04B 1/707(2006.01)

H04J 11/00(2006.01)

H04J 13/02(2006.01)

H04J 13/04(2006.01)

(56) 对比文件

WO 0135563 A1, 2001.05.17, 全文.

EP 1005190 A2, 2000.05.31, 全文.

EP 1124347 A2, 2001.08.16, 全文.

WO 0079722 A1, 2000.12.28, 全文.

审查员 孔令通

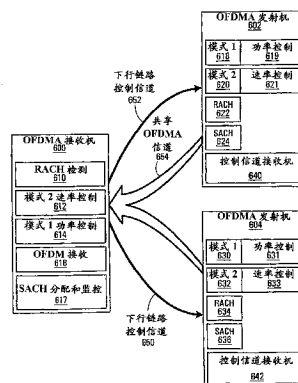
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 16 页

(54) 发明名称

双模式共享 OFDM 方法 / 发射机、接收机和系统

(57) 摘要

本发明为实现新的上行链路 OFDM 协议提供了一种无线终端和无线终端。在新协议中,无线终端具有用于在 OFDM 频带的第一频带生成和发送低速率模式 OFDM 传输的第一传输链;以及在 OFDM 频带的第二频带中生成并发送突发模式传输的第二传输链,所述第一频带与所述第二频带不同。提供的接入信道重叠在其它用户的低速率模式传输上。



1. 一种用于通过共享 OFDM 频带 (654) 进行通信的无线终端 (602), 所述无线终端包括:

用于在所述 OFDM 频带的第一频带中生成并发送低速率模式 OFDM 传输的第一传输链 (618), 其中所述第一传输链是功率受控的 (619);

用于在所述 OFDM 频带的第二频带中生成并发送突发模式传输的第二传输链 (620), 所述第一频带与所述第二频带不同, 以及所述第二传输链是速率受控的。

2. 如权利要求 1 所述的无线终端, 其中, 所述第一传输链 (618) 还包括:

至少一个低速率信号源 (100, 102);

对应各低速率信号源的至少一个不同的正交扩频函数 (120, 122), 适于通过将每个符号乘以正交扩频函数集中相应的正交扩频函数, 为所述低速率信号源的所述符号生成相应扩频序列;

用于在时间上将所述扩频序列加在一起以生成要使用所述第一频带发送的复合序列的合并器 (35)。

3. 如前面任何一项权利要求所述的无线终端, 还包括功率控制功能, 所述功率控制功能适于:

在上行链路接入信道上发送初始接入尝试;

确定通过下行链路信道接收的信号长期估计下行链路功率测量值, 以及最初以根据所述估计的下行链路功率测量值确定的发射功率发送所述低速率模式 OFDM 传输;

接收功率控制命令以便在所述初始接入尝试后增加/保持/降低所述低速率模式 OFDM 传输的发射功率。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的无线终端, 还包括:

用于接收信道分配信息以允许标识发送所述低速率模式 OFDM 传输的频率和时间的控制信道接收机 (640)。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的无线终端, 还包括:

接入信道传输链, 其适于生成占据从包括一帧的多个时隙随机选择的一个时隙的 OFDM 接入信号, 每个时隙包括 OFDM 时间频率的预定块。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的无线终端, 其适于在活动 and 待机状态下运行, 并且还包括:

控制信道接收机, 用于在进入所述待机状态后接收系统接入信道分配, 所述系统接入信道分配与要用作系统接入信道的特定子载波和 OFDM 符号相关联;

其中: 在处于所述待机状态时所述无线终端还适于使用所述系统接入信道 (624) 发送导频和系统接入请求。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的无线终端, 还包括:

第二传输链, 用于生成和发送占据 OFDM 频率时间中的分配空间的突发模式 OFDM 传输。

8. 一种通过共享 OFDM 频带 (654) 进行通信的网络终端, 所述网络终端包括:

接收机 (616), 用于通过所述共享 OFDM 频带的第一频带接收突发模式 OFDM 传输; 以及通过所述共享 OFDM 频带的第二频带接收低速率模式 OFDM 传输, 所述第一频带与所述第二频带不同,

其中所述接收机适于对所述突发模式传输执行自适应速率控制 (612), 以及所述接收机适于对所述低速率 OFDM 传输执行功率控制 (614)。

9. 如权利要求 8 所述的网络终端,还适于:

从所述第一频带提取多个无线终端的突发模式 OFDM 传输以及从所述第二频带提取多个无线终端的低速率模式 OFDM 传输。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的网络终端,还包括:

控制信道输出,用于控制无线终端要用于发送其低速率模式传输的频率时间位置。

11. 如权利要求 10 所述的网络终端,其中,所述控制信道输出为每个无线终端确定用于低速率模式 OFDM 传输的相应正交跳变模式。

12. 如权利要求 9 所述的网络终端,还包括:

功率控制功能,其适于确定发送低速率 OFDM 传输的每个无线终端的低速率模式 OFDM 传输质量,并为发送低速率 OFDM 传输的每个无线终端生成关于所述低速率模式 OFDM 传输的功率控制信号。

13. 如权利要求 9 所述的网络终端,还适于:

对于每个处于待机状态的无线终端,分配相应的系统接入信道并通过控制信道发送所述相应系统接入信道的标识;

所述网络终端还适于监控所述系统接入信道是否有来自处于所述待机状态的无线终端的容量请求。

14. 如权利要求 9 所述的网络终端,还包括:

控制信道输出,用于控制哪些无线终端将要发送突发模式 OFDM 传输。

15. 如权利要求 14 所述的网络终端,其中,控制信道输出为每个要发送突发模式 OFDM 传输的无线终端确定发送所述突发模式 OFDM 传输的频率和时间。

16. 如权利要求 9 所述的网络终端,还适于监视随机接入信道,所述随机接入信道包括:多个时隙,每个时隙包括多个 OFDM 符号宽度,并且对于每个时隙包括 M 个特征以便在一个时隙期内可以接收 M 次接入尝试,所述时隙重叠在活动无线终端的传输上。

17. 如权利要求 16 所述的网络终端,还适于:发送所述特征的标识以便在所述随机接入信道上使用。

18. 一种通过共享 OFDM 频带 (654) 进行通信的方法,包括:

在所述 OFDM 频带的第一频带中生成并发送低速率模式 OFDM 传输 (618);

接收功率控制命令,并依据所述功率控制命令控制所述低速率模式 OFDM 传输的发射功率 (619);

在所述 OFDM 频带的第二频带中生成并发送突发模式传输;所述第一频带不同于所述第二频带 (620);以及

接收速率控制命令并依据所述速率控制命令控制所述突发模式 OFDM 传输的传输速率 (621)。

双模式共享 OFDM 方法 / 发射机、接收机和系统

[0001] 发明领域

[0002] 本发明一般地涉及无线通信,具体地说,涉及在无线通信网络中使用的上行链路空中接口,并且更具体地说,涉及双模式共享 OFDM 方法 / 发射机、接收机和系统。

[0003] 背景

[0004] 无线网络通常包括接入点(如基站),通过接入点,用户设备(UE)可访问无线网络。每个接入点通常服务称为覆盖区域的大致界定的地理区域,在覆盖区中,UE 可用于与特定接入点建立无线链路。换言之,在与接入点对应的覆盖区内,通常 UE 可预计能够与对应的接入点进行无线通信(发送和接收信号)。

[0005] 通常,从一个或多个 UE 发起,发送到接入点的传输总称为上行链路(到接入点)。这是多对一通信系统的一个示例,在该系统中,多个 UE 必须共享到公共无线信道的接入。由于在实际环境中无法容易地同步从不同 UE 发起的各个传输,因此,难以管理多用户对公共无线信道的接入。具体地说,在蜂窝网络中,上行链路由许多点对点传输组成,这些传输全部指向基站(接入点),并且从在基站所服务的小区(覆盖区域)内工作的各个 UE 发起。

[0006] 必须指定并遵从通常称为上行链路空中接口的接入方案,以控制无线通信网络内每个 UE 发送信号到接入点(例如,基站)的方式,以便多个 UE 有效地共享公共无线信道。在蜂窝网络中,上行链路空中接口必须考虑在同一小区工作的多个 UE 的传输以及在相邻小区工作的 UE 的传输。换言之,要使无线通信有效,必须应用划分公共无线信道,也称为信道化的方法,以便每个 UE 可以在合理的时间内获得到某一部分公共无线信道的传输接入。

[0007] 不同的多用户接入方案已被开发出并在蜂窝网络中用于上行空中接口。此类多用户接入方案的示例包括基于下列因素的信道化:i) 频分;ii) 时分;以及 iii) 码分。根据频分多址(FDMA),公共无线信道分成多个子信道,每个子信道可专用于单个 UE。另一方面,基本时分多址(TDMA)允许多个用户每次一个用户在整个公共无线信道中进行传输。码分多址(CDMA)通过分别为每个 UE 分配唯一的扩频码(覆盖码(cover code))而允许多个 UE 同时在整个公共无线信道中进行传输,该扩频码与为其它 UE 分配的所有其它扩频码正交。换言之,扩频码(覆盖码)用作在每个 UE 各自的传输中包括的标识符或覆盖码。

[0008] 与上述每个方案的上行链路传输相关联的最大数据速率受到限制。例如,在 3G(即,第三代)蜂窝网络中,基于 CDMA,CDMA 固有的多址干扰将数据速率传输限制为 2Mbps。另外,由于不同的 UE 通常不能同步发送信号,因此难以维护不同 UE 的传输之间由各个分配扩频码提供的正交性。一旦不同 UE 传输之间的正交性受到损害,则多址干扰便会产生,这限制了最大上行链路数据速率。通常,在蜂窝网络中,全部多址干扰可由小区内和小区间多址干扰组成。

[0009] 欧洲数字音频广播服务及一些 WLAN(无线局域网)上行链路接入方案采用了称为正交频分调制(OFDM)的调制技术。OFDM 也适用于数字电视,并且正被考虑作为在常规电话线上获得高速数字数据传输的一种方法。有利的是,OFDM 允许在广播环境和单一的点对点通信中通过简单处理来防止色散信道失真和高速数据速率传输。OFDM 的缺陷是尽管对广播和单一的点对点通信很有效,但它本质上未考虑用于多用户接入。

[0010] OFDM 已在需要多用户接入的系统中与时分复用 (TDM) 相结合。例如, 在一些 WLAN 网络中, OFDM 与 TDM 相结合以提供多址能力。也就是说, OFDM 用于每次从一个用户进行上行链路传输, 而多用户接入以 TDM 方式安排。然而, 这种类型的上行链路接入方案无法有效地支持蜂窝网络部署和移动性, 因为它不提供蜂窝网络中需要的服务质量和功能。另外, 这些方案不支持电路数据业务如语音。

[0011] 发明概述

[0012] 根据一个广义方面, 本发明提供了一种通过共享 OFDM 频带进行通信的无线终端, 所述无线终端包括: 用于在所述 OFDM 频带的第一频带中生成并发送低速率模式 OFDM 传输的第一传输链; 用于在所述 OFDM 频带的第二频带中生成并发送突发模式传输的第二传输链, 所述第一频带与所述第二频带不同。

[0013] 在一些实施例中, 所述第一传输链是功率受控的, 而所述第二传输链是速率受控的。

[0014] 根据另一广义方面, 本发明提供了一种通过共享 OFDM 频带进行通信的无线终端, 所述无线终端包括: 用于在所述 OFDM 频带的第一频带中生成并发送低速率模式 OFDM 传输的第一传输链; 所述第一传输链包括跳变模式发生器, 该发生器使所述第一频带在为低速率模式 OFDM 传输分配的所述共享 OFDM 频带子集内的频率附近跳变。

[0015] 在一些实施例中, 所述第一传输链包括空时编码器, 其适于执行空时编码以生成在每个 OFDM 传输间隔期内作为所述低速率模式 OFDM 传输发送的信号。

[0016] 在一些实施例中, 所述无线终端包括 N 个发射天线, $N \geq 2$, 其中: 所述第一传输链包括空时编码器, 其适于执行空时编码以生成相应的 STC (空时编码) 子块, 所述 STC 子块包括在每组 N 个 OFDM 传输间隔期内要在每个发射天线上作为所述低速率模式 OFDM 传输发送的 N 个传输间隔乘以 M 个子载波的符号。

[0017] 在一些实施例中, 所述第一传输链包括跳变模式发生器, 该发生器使所述第一频带在为低速率模式 OFDM 传输分配的所述共享 OFDM 频带子集内的频率附近跳变, 并且其中: 所述跳变模式产生跳变单元等于所述 STC 块尺寸的跳变。

[0018] 在一些实施例中, 每个 STC 子块还包括导频符号。

[0019] 在一些实施例中, 每个 STC 子块还包括在所述 STC 子块每端相应单个子载波上的 N 个导频符号。

[0020] 在一些实施例中, 所述第一传输链还包括: 至少一个低速率信号源; 对应每个低速率信号源的至少一个不同的正交扩频函数, 适于通过将所述符号乘以正交扩频函数集中相应的正交扩频函数, 为所述低速率信号源的每个符号生成相应扩频序列; 用于在时间上将所述扩频序列加在一起以生成要使用所述第一频带发送的复合序列的合并器。

[0021] 在一些实施例中, 所述无线终端包括 N 个发射天线, $N \geq 2$, 其中: 所述第一传输链包括空时编码器, 其适于执行空时编码以生成相应的 STC 子块, 所述 STC 子块包括要在每组 N 个 OFDM 传输间隔期内在每个发射天线上作为所述低速率模式 OFDM 传输发送的 N 个传输间隔若干子载波的 M 个符号, 其中: 所述复合序列输入到所述空时编码器。

[0022] 在一些实施例中, 所述正交扩频函数集包括 Walsh (沃尔什) 码。

[0023] 在一些实施例中, 所述至少一个低速率信号源包括以下至少一项: DL (下行链路) 信道条件 (CQI/CLI) 反馈信道; DL ACK/NAK 信令信道; UL (上行链路) 缓冲区状态信道; UL

发射功率范围信道 ;UL 速率指示器信道 ;UL 固定数据速率专用业务信道。

[0024] 在一些实施例中,所述无线终端还适于依据所需的数据速率和 / 或保护需要,将不定数量的 Walsh 码信道应用到所述至少一个低速率信号源。

[0025] 在一些实施例中,所述无线终端还包括 :用于接收关于所述低速率模式 OFDM 传输的功率控制命令的控制信道接收机 ;适于依据所述功率控制命令,对所述低速率模式 OFDM 传输应用发射功率调节的功率控制功能。

[0026] 在一些实施例中,所述无线终端还包括功能控制功能,所述功能控制功能适于 :在上行链路接入信道上发送初始接入尝试 ;确定通过下行链路信道接收的信号의 长期估计下行链路功率测量值,且最初以根据所述估计的下行链路功率测量值确定发射功率发送所述低速率模式 OFDM 传输 ;所述无线终端还包括用于接收功率控制命令以便在所述初始接入尝试后增加 / 保持 / 降低所述低速率模式 OFDM 传输的发射功率的功率控制接收机。

[0027] 在一些实施例中,所述无线终端还包括 :用于接收信道分配信息以允许标识发送所述低速率模式 OFDM 传输的频率和时间的控制信道接收机。

[0028] 在一些实施例中,所述无线终端还包括用于接收信道分配信息以允许标识发送所述低速率模式 OFDM 传输的频率和时间的控制信道接收机,其中 :所述信道分配信息包括跳变模式标识以允许所述无线终端根据正交跳变模式集中的一种模式执行跳变。

[0029] 在一些实施例中,所述无线终端还包括 :覆盖码发生器,用于在生成所有低速率模式 OFDM 传输中应用小区特定的覆盖码。

[0030] 在一些实施例中,所述无线终端还包括 :至少一个信道编码器,其适于在形成 STC 块前对低速率信号源应用信道编码。

[0031] 在一些实施例中,所述信道编码器具有包括几次跳变的块尺寸以实现分集增益和小区间干扰平均。

[0032] 在一些实施例中,STC 块尺寸是 $N \times M$ 加导频载波,其中 M 使得块尺寸小于相干带宽。

[0033] 在一些实施例中,所述无线终端还包括 :接入信道传输链,其适于生成占据从包括一帧的多个时隙随机选择的一个时隙的 OFDM 接入信号,每个时隙包括 OFDM 时间频率的预定块。

[0034] 在一些实施例中,所述无线终端还包括 :控制信道接收机,用于接收多个特征定义标识,以便在覆盖区域中使用 ;其中 :所述无线终端随机选择多个特征之一并在生成接入尝试时应用所述特征。

[0035] 在一些实施例中,每个时隙包括 4 个 OFDM 符号,并且存在 16 个不同的可能特征。

[0036] 在一些实施例中,所述无线终端还适于根据 Peano-Hilbert 平面填充曲线将所述特征映射到 OFDM 载波上。

[0037] 在一些实施例中,所述接入信道重叠在其它无线终端的低速率模式 OFDM 传输上。

[0038] 在一些实施例中,所述无线终端适于在活动和待机状态下运行,并且所述无线终端还包括 :控制信道接收机,用于在进入待机状态后接收系统接入信道分配信息,所述系统接入信道分配与要用作系统接入信道的特定子载波和 OFDM 符号相关联 ;其中 :所述无线终端还适于在处于待机状态时使用所述系统接入信道发送导频和系统接入请求。

[0039] 在一些实施例中,所述系统接入信道包括在某些周期性 OFDM 符号期内分配的两个或两个以上的子载波。

[0040] 在一些实施例中,所述系统接入信道用于发送差分编码的接入请求,该接入请求包括指示要调度低速率模式和 / 或突发模式容量请求的至少一种状态。

[0041] 在一些实施例中,所述无线终端还包括第二传输链,用于生成和发送占据 OFDM 频率时间中分配空间的突发模式 OFDM 传输发射。

[0042] 在一些实施例中,第二传输链包括空时编码器,其适于执行空时编码以生成要在多个 OFDM 传输间隔期内作为所述突发模式 OFDM 传输发送的信号。

[0043] 在一些实施例中,所述无线终端包括 N 个发射天线, $N \geq 2$, 其中:所述第二传输链包括空时编码器,其适于执行空时编码以为多个分配 STC 子块传输频率时间位置的每个位置生成要在每个发射天线上发送的相应的 STC 子块。

[0044] 在一些实施例中,每个 STC 子块还包括导频符号。

[0045] 在一些实施例中,每个 STC 子块还包括在相应单个 OFDM 子载波上所述 STC 子块每端的 N 个导频符号。

[0046] 在一些实施例中,所述无线终端还包括控制信道接收机,用于接收包含突发模式传输指令的下行链路信令信道。

[0047] 在一些实施例中,所述指令包括所述分配 STC 子块传输频率时间空间的定义和编码 / 调制原语。

[0048] 在一些实施例中,所述指令还包括速率控制命令,所述无线终端适于根据所述速率控制命令改变所述编码 / 调制原语。

[0049] 在一些实施例中,所述无线终端还适于:测量在服务发射机的长期功率强度;以及通过使用多级累进编码和调制前馈传输设置编码 / 调制。

[0050] 在一些实施例中,第二传输链包括生成的跳变模式,该模式定义所述分配的 STC 子块传输频率时间位置,以便它们在为突发模式业务分配的所述共享 OFDM 频带子集内的频率附近跳变。

[0051] 在一些实施例中,所述无线终端还包括:接入信道传输链,其适于生成占据从包括一帧的多个时隙随机选择的一个时隙的 OFDM 接入信号,每个时隙包括 OFDM 时间频率的预定块。

[0052] 在一些实施例中,所述无线终端适于在活动 and 待机状态下运行,并且还包括:控制信道接收机,用于在进入待机状态后接收系统接入信道分配,所述系统接入信道分配与要用作系统接入信道的特定子载波和 OFDM 符号相关联;其中:所述无线终端还适于在处于待机状态时使用所述系统接入信道发送导频和系统接入请求。

[0053] 在一些实施例中,所述无线终端适于在活动 and 待机状态下运行,并且还包括:控制信道接收机,用于在进入待机状态后接收系统接入信道分配,所述系统接入信道分配与要用作系统接入信道的特定子载波和 OFDM 符号相关联;其中:所述无线终端还适于在处于待机状态时使用所述系统接入信道发送导频和系统接入请求。

[0054] 根据另一广义方面,本发明提供了一种通过共享 OFDM 频带进行通信无线终端,所述无线终端包括:接入信道传输链,其适于生成占据从包括一帧的多个时隙随机选择的一个时隙的 OFDM 接入信号,每个时隙包括 OFDM 时间频率的预定块。

[0055] 在一些实施例中,所述无线终端还包括:控制信道接收机,用于接收多个特征定义标识,以便在覆盖区域中使用;其中:所述无线终端随机选择多个特征之一并在生成接入

尝试时应用所述特征。

[0056] 在一些实施例中,每个时隙包括 4 个 OFDM 符号,并且存在 16 个不同的可能特征。

[0057] 在一些实施例中,所述无线终端还适于根据 Peano-Hilbert 平面填充曲线将所述特征映射到 OFDM 载波上。

[0058] 在一些实施例中,所述接入信道重叠在其它无线终端的低速率模式 OFDM 传输上。

[0059] 在一些实施例中,所述无线终端适于在活动 and 待机状态下运行,并且还包括:控制信道接收机,用于在进入待机状态后接收系统接入信道分配,所述系统接入信道分配与要用作系统接入信道的特定子载波和 OFDM 符号相关联;其其中:所述无线终端还适于在处于待机状态时使用所述系统接入信道发送导频和系统接入请求。

[0060] 在一些实施例中,所述系统接入信道包括在某些周期性 OFDM 符号期内分配的两个或两个以上的子载波。

[0061] 在一些实施例中,所述系统接入信道用于发送差分编码的接入请求,该请求包括指示要调度低速率模式和 / 或突发模式容量请求的至少一种状态。

[0062] 在一些实施例中,所述无线终端还包括:第二传输链,用于生成和发送占据 OFDM 频率时间中分配空间的突发模式 OFDM 传输发射。

[0063] 在一些实施例中,第二传输链包括空时编码器,其适于执行空时编码以生成要在多个 OFDM 传输间隔期内作为所述突发模式 OFDM 传输发送的信号。

[0064] 在一些实施例中,所述无线终端包括 N 个发射天线, $N \geq 2$, 其中:所述第二传输链包括空时编码器,其适于执行空时编码以为多个分配 STC 子块传输频率时间位置的每个位置生成要在每个发射天线上发送的相应的 STC 子块。

[0065] 在一些实施例中,每个 STC 子块还包括导频符号。

[0066] 在一些实施例中,每个 STC 子块还包括在相应单个 OFDM 子载波上所述 STC 子块每端的 N 个导频符号。

[0067] 在一些实施例中,所述无线终端还包括控制信道接收机,用于接收包含突发模式传输指令的下行链路信令信道。

[0068] 在一些实施例中,所述指令包括所述分配 STC 子块传输频率时间位置的定义和编码 / 调制原语。

[0069] 在一些实施例中,所述指令还包括速率控制命令,所述无线终端适于根据所述速率控制命令改变所述编码 / 调制原语。

[0070] 在一些实施例中,所述无线终端还适于:测量在服务发射机的长期功率强度;以及通过使用多级累进编码和调制前馈传输设置编码 / 调制。

[0071] 在一些实施例中,第二传输链包括生成的跳变模式,该调频模式定义所述分配的 STC 子块传输频率时间位置,以便它们在为突发模式业务分配的所述共享 OFDM 频带子集内的频率附近跳变。

[0072] 根据另一广义方面,本发明提供了一种用于通过共享 OFDM 频带接收通信的网络终端,所述网络终端包括:用于通过共享 OFDM 频带的第一子集接收突发模式 OFDM 传输以及通过共享 OFDM 频带的第二子集接收低速率模式 OFDM 传输的接收机。

[0073] 在一些实施例中,所述网络终端还适于:从所述第一子集提取多个无线终端的突发模式 OFDM 传输以及从第二子集提取多个无线终端的低速率模式 OFDM 传输。

[0074] 在一些实施例中,所述网络终端还包括:控制信道输出,用于控制无线终端要用于发送其低速率模式传输的频率时间位置。

[0075] 在一些实施例中,所述控制信道为每个无线终端确定用于低速率模式 OFDM 传输的相应正交跳变模式。

[0076] 在一些实施例中,所述网络终端还包括:功能控制功能,其适于确定发送低 OFDM 传输的每个无线终端的低速率模式 OFDM 传输质量,并为发送低速率 OFDM 传输的每个无线终端发送关于所述低速率模式 OFDM 传输的功率控制信号。

[0077] 在一些实施例中,所述网络终端还适于:对于每个处于待机状态的无线终端,分配相应的系统接入信道并通过控制信道发送相应系统接入信道的标识;所述网络终端还适于监控所述系统接入信道是否有来自处于所述待机状态的无线终端的容量请求。

[0078] 在一些实施例中,所述网络终端还适于使用所述系统接入信道为处于所述待机状态的无线终端维护定时和同步。

[0079] 在一些实施例中,所述容量请求可以是突发模式或低速率模式容量请求。

[0080] 在一些实施例中,所述网络终端还包括:控制信道输出,用于控制哪些无线终端将要发送突发模式 OFDM 传输。

[0081] 在一些实施例中,控制信道输出为每个要发送突发模式 OFDM 传输的无线终端确定发送所述突发模式 OFDM 传输的频率和时间。

[0082] 在一些实施例中,所述网络终端还适于对所述突发模式传输执行自适应速率控制。

[0083] 在一些实施例中,所述网络终端还适于监视随机接入信道,所述随机接入信道包括:多个时隙,每个时隙包括多个 OFDM 符号宽度,并且对于每个时隙包括 M 个特征,以便在一个时隙期内可以接收 M 次接入尝试,所述时隙重叠在活动无线终端的传输上。

[0084] 在一些实施例中,所述网络终端还适于发送所述特征的标识以便在所述随机接入信道上使用。

[0085] 在一些实施例中,所述网络终端还适于依据在所述随机接入信道上检测到的接入尝试,许可系统接入。

[0086] 根据本发明的另一广义方面,本发明提供了一种系统,它包括:多个无线终端,其中每个无线终端分配有相应的 Walsh 码,并且由所述无线终端产生的每个用户数据元素在时间上扩展到多个 OFDM 符号上的相应子载波上发送,多个无线终端同时在所述相同的子载波上发送相应的数据元素。

[0087] 根据另一广义方面,本发明提供了一种系统,它包括多个无线终端,其中:对于给定无线终端,对于该无线终端的每个信道,至少一个信道分配了 Walsh 码,并且任一无线终端的每个用户数据元素在扩频到多个 OFDM 子载波上的 OFDM 符号子频带上发送,多个无线终端同时在所述相同的 OFDM 符号子频带上发送。

[0088] 根据另一广义方面,本发明提供了通过共享 OFDM 频带进行通信的方法,它包括:在所述 OFDM 频带的第一频带中生成并发送低速率模式 OFDM 传输;在所述 OFDM 频带的第二频带中生成并发送突发模式传输;所述第一频带不同于所述第二频带。

[0089] 在一些实施例中,所述方法还包括:接收功率控制命令,并依据所述功率控制命令控制所述低速率模式 OFDM 传输的发射功率;接收速率控制命令并依据所述速率控制命令

控制所述突发模式 OFDM 传输的传输速率。

[0090] 本发明的其它方面提供相应的方法,适于实现由以上概述的任一无线终端或基站执行的发送/接收/控制方法的方法。

[0091] 本发明的其它方面提供了相应的系统,所述系统包括一系列以上概述的任何基站与一系列许多以上概述的任何无线终端的组合。

[0092] 本发明的其它方面提供了相应的计算机可读介质,所述介质上面存储了用于执行由以上概述的任何无线终端或基站执行的发送/接收/控制方法的指令。

[0093] 通过阅读如下对本发明特定实施例所作的说明,本领域技术人员会明白本发明的其它方面和特征。

[0094] 附图简述

[0095] 图 1 是本发明实施例提供的 OFDMA 系统的系统框图;

[0096] 图 2 显示了根据本发明实施例在公共无线信道内的示例时间频率资源分配;

[0097] 图 3 是根据本发明实施例,可用于生成模式 1 上行链路信号的传输信号链方框图;

[0098] 图 4 是单用户的模式 1 传输的示例时间频率图;

[0099] 图 5 是多用户的模式 1 传输的示例时间频率图;

[0100] 图 6A 和 6B 是多用户的模式 1 传输的其它时间频率图示例;

[0101] 图 7 是使用正交 Walsh 码而非 STC 子块分隔多用户模式 1 传输的示例,其中扩展在频域进行;

[0102] 图 8 是使用正交 Walsh 码而非 STC 子块分隔多用户模式 1 传输的示例,其中扩展在时域进行;

[0103] 图 9 是如何根据本发明实施例定义 RACH 时隙的示例;

[0104] 图 10A 是显示在模式 1 频率空间中结合的 RACH 和模式 1 信道的发射机方框图;

[0105] 图 10B 是类似于图 10A 的另一示例发射机设计,但其中对子块进行了编码;

[0106] 图 11 是联合 RACH 检测和上行链路同步方法的流程图;

[0107] 图 12 是说明模式 2 操作示例的 OFDM 子载波分配的示例时间频率图;

[0108] 图 13 是用于模式 2 操作的示例发射机方框图;

[0109] 图 14 是上行链路速率控制的示例方法流程图;

[0110] 图 15A 是如何合并模式 1 和模式 2 信号的示例方框图;以及

[0111] 图 15B 显示了如何在频率时间上合并模式 1 和模式 2 信号的示例。

[0112] 优选实施例的详细说明

[0113] 为减少多址干扰以提高在公共无线信道中的频谱效率和高数据率限制,提供了用于上行链路多用户接入的方法和设备。本文公开的方法和设备基于正交频分调制 (OFDM),适于提供可在无线通信网络中使用的有效上行链路多用户接入方案。因此,在本文中,本发明提供的基于 OFDM 的上行链路多用户接入方案将简称为 OFDMA (正交频分多址)。

[0114] 提供了全部上行链路操作设计,包括:

[0115] 上行链路建立;

[0116] 多址方案;

[0117] 上行链路信道的定义;

[0118] 导频结构；

[0119] 同步策略；

[0120] 编码调制方案；以及

[0121] OFDM 资源分配策略。

[0122] 可以设想实施以组合以上所述要素中的一个或多个乃至所有要素为特征的实施例。

[0123] OFDMA 的基本概念

[0124] 现在参照图 2, 它显示了根据本发明实施例提供的 OFDMA 方案形成的示例时间频率资源分配。

[0125] 在 OFDMA 中所用的调制技术为 OFDM。OFDM 是数字调制方法, 在该方法中, 将一组数据映射到 OFDM 子载波集上。图 2 中的每个圆, 例如标识为 99 的圆表示在单个 OFDM 符号传输期间单个子载波的传输。因此, 图 2 中的水平轴表示频率, 而垂直轴表示时间, 时间沿页面向下增加。在所示示例中, OFDM 频带显示为包含 32 个子载波。要理解, 这仅仅是示例, 可采用任何适当数量的子载波。该数量可以很大, 例如为 1024。这是一个简化图, 然而, 其中与每个子载波相关联的实际频率响应基本上重叠。然而, 采用 OFDM, 每个子载波的频率响应设计为与每个其它子载波的频率响应正交, 以便允许在接收机上分别恢复调制到每个子载波上的数据。

[0126] 注意, 在常规 OFDM 中, OFDM 符号定义为由确定 OFDM 信道的整个正交子载波集上的同时传输组成。OFDM 符号从单个源发送到目的地。

[0127] 根据本发明实施例提供的 OFDMA 方案, 在全部 OFDM 频带内使用 OFDM 传输方案实现了公共无线信道 50。然而, 在给定符号持续时间内, 未将整个 OFDM 频带用于单个发射机, 而是将 OFDM 频带划分成可交换使用的两个频带 51、53, 以提供本发明实施例提供的两种不同 OFDMA 模式。两种不同的 OFDMA 模式在本文通常分别称为模式 1 和模式 2。在图例中, 用于模式 1 的子载波由 60 概括表示, 而用于模式 2 的子载波由 62 概括表示。第一频带 51 具有 OFDM 频带 50 的第一组 16 个子载波, 而第二频带 53 具有 OFDM 载波的第二组 16 个子载波。下面还将单独讨论模式 1 和模式 2 的细节。模式 1 最好是使用正交码区分为多个用户同时提供低速率的面向电路连接, 而模式 2 用于提供更高速率的突发分组连接。

[0128] 图 2 显示了随时间变化的模式 1 和模式 2 的时间频率资源分配示例。对于符号周期 t_i 到 t_{i+9} , 显示了第一种分配方式, 其中第一频带 51 分配给模式 1 业务, 第二频带 53 分配给模式 2 业务。在符号持续时间 t_{i+10} , t_{i+11} 内, 整个 OFDM 频带 50 专用于模式 2 业务。最后, 在符号持续时间 t_{i+10} 及其后的持续时间内, 第一频带 51 分配给模式 2 业务, 而第二频带 53 分配给模式 1 业务。要注意的是, 只是由于在此示例中频带彼此相等, 因而第一和第二频带 51、53 的尺寸不随时间改变。例如, 如果 10 个子载波分配给模式 1 业务, 而 22 个子载波分配给模式 2 业务, 则在模式 1 业务和模式 2 业务进行切换时, 在两个频带之间的频率分界点 55 将会移动。

[0129] 在所示示例中, 频带 51、53 之间 OFDM 频带 50 的划分是相等的, 每个频带 16 个子载波。在一个实施例中, 图 2 中例示的模式 1 和模式 2 时间频率资源分配 100 可以在无线网络上相同的, 多个小区内发生相同的分配。在另一实施例中, 时间频率资源分配 (用于模式 1 和模式 2) 可以随小区和时间不同而不同。例如, 网络管理员或单独的基站可以动态

地重新配置资源分配。换言之,不限制为模式 1 和模式 2 分配的相应带宽必须相等。在一些实施例中,将 OFDM 频带 50 分割成频带 51、53 是一种静态分割。在另一实施例中,OFDM 频带 50 在频带 51 与 53 之间的分割基于无线网络小区内模式 1 和模式 2 之间的业务负载均衡。此外,虽然所示示例只显示了两个频带,但要注意,对于模式 1 和模式 2 业务,可能还会对频带作进一步的划分,以定义多个信道。模式 1 和模式 2 分配频带的子频带由不同用户用于同时发送。

[0130] OFDM 频带内模式 1 和模式 2 的跳变旨在帮助对抗在时域和频域上的深度衰落,以及允许基于业务负载和整体信道条件,进一步进行模式 1 和模式 2 的自适应信道资源分配。

[0131] 另外,跳变模式 1 和模式 2 划分减少了在无线网络上和单个小区内长时间对相同的模式 1 和模式 2 分割的需要。因此,模式 1 或模式 2 传输可以是如 UE 业务分配确定的无线网络不同区域中的主要传输(即,分配了更多的带宽)。实际上,模式 1 和模式 2 这两种 OFDMA 模式之一或两者可能在给定瞬间在无线网络的所有区域中均不存在。然而,模式 1 最好始终存在于无线网络中,因为它更易于支持用于维护无线网络操作的低速率信令信道。

[0132] 对于模式 1 和模式 2 操作,在给定的符号持续时间内,基于该时期每个特定 UE 的操作模式和该时期的映射模式,将不同 UE 的同时(但不一定同步)传输映射到两个频带 51、53 之一或映射到这两个频带。

[0133] 一旦为给定用户分配了频带和操作模式,便可采用将数据实际映射到频带的许多不同方法。在本发明的一个实施例中,映射模式定义了时间频率维中相应的空时编码子块(STC-SB)集。STC-SB 是数据到同时具有时间和频率维的无线信道的映射。也就是说,单个 STC-SB 跨越了多个子载波和多个符号持续时间。

[0134] 图 1 显示了单个 STC-SB 80 的一个示例。STC-SB 包括频率维中有限数量(在所示示例中为 10)的连续 OFDM 子载波和时间维中的一个或多个 OFDM 符号持续时间(在所示示例中为 2)。

[0135] 为支持相干检测,在 STC-SB 中包括了导频符号。例如,STC-SB80 在其频率范围每端上具有两个导频符号 82,以允许在导频符号之间带宽上的频率中内插。剩余的子载波用于数据。STC-SB 的最大尺寸通常受到频率相干带宽的限制。导频之间间隔超过相干带宽的内插将不会得到有效的信道估计。这允许接收机采用简单的信道估计方法。

[0136] 应注意,频率相干带宽通常小于频带 51 和 53 的对应带宽。因此,每个频带 51 和 53 可有利地进一步加以划分,以便可同时将多个 STC-SB 发送到每个频带 51 和 53 中,而在频域无重叠。因此,在一些实施例中,STC 子块可视为由 OFDMA 提供的最小上行链路传输单元。STC-SB 也可以用作时间频率跳变单元。由于不存在强制同时发送的所有 STC-SB 属于同一 UE 的限制,因此,OFDMA 很轻松地适于多个用户接入。在下面的论述中,假定 STC 子块为模式 1 和模式 2 操作的最小上行链路传输单元。然而,要理解,一旦定义了相应的频带,便可采用模式 1 和模式 2 的其它数据映射方式。

[0137] 为支持上行链路发射功率测量,在一些实施例中,每个 UE 的导频由编码序列生成并提高功率。小区内用户的导频符号位置最好在频率方向或时间方向上彼此有偏移。采用这种导频信道实现方案,则不需要前置码。

[0138] 在图 2 所示频带 50 内这样实现映射,使得对于模式 1 和模式 2 操作,在相同小区/扇区内不同 UE 的 STC-SB 在时间或频率上不重叠。这大大降低了小区内干扰。另外,在一

些实施例中,为每个用户采用也提供时间频率分集的正交映射模式。下面进一步参照模式 1 的细节详细描述可用于模式 1 或模式 2 传输的跳变(映射)模式。还描述了降低小区内干扰和小区间干扰的正交跳变模式。

[0139] 小区特定的覆盖码

[0140] 在一些实施例中,在执行 STC-SB 映射(跳变)前,对特定小区内所有 UE 的传输应用小区特定的覆盖码。如果在整个无线网络上采用小区特定扩频码,其结果是每个小区可以使用相同的 Walsh 码集。如上所述,正交跳变(映射)模式也可用于此目的,并且将在下面进一步论述。

[0141] 频域扩展的优点是频域的干扰减轻,并且在频域容易实现最优/次优 MAP(最大后验概率)接收机和/或多用户检测,从而显著提高性能。

[0142] MIMO 操作模式

[0143] OFDMA 可采用不同的天线配置来加以利用。最简单的实施例是对每个 UE 使用一个天线,且每个基站具有一个天线(分扇区时按扇区)。在另一实施例中,采用了具有单个发射天线和多个接收天线的 SIMO(单输入,多输出)方案。在另一实施例中,采用了具有多个发射天线和多个接收天线的 MIMO(多输入,多输出)方案。在另一实施例中,采用了 MISO(多输入,单输出)配置。在另一实施例中,对模式 1 和模式 2 传输采用的天线配置是不同的。例如,为节省功率,UE 可对模式 1 应用 SIMO,并且对模式 2 应用 MIMO。

[0144] 为支持双天线 MIMO 传输,一个 STC-SB 应在时域至少包括两个 OFDM 连续符号。更一般地说,对于 $N \times N$ 系统,在一个 STC-SB 中应至少有 N 个 OFDM 连续符号。一个 STC-SB 中连续 OFDM 子载波的数量可再次由公共无线信道的频率相干带宽确定。

[0145] 传输模式

[0146] 如上所述,上行链路传输分为两种模式。模式 1 支持提供具有固定数据率以支持实时服务的用户专用信道、上行链路信令和简单的消息传递。模式 2 支持高速率数据突发传输。这两种模式之间时间频率资源的划分最好基于无线网络中这两种模式之间的业务负载均衡。

[0147] 模式 1 说明

[0148] 如上所述,模式 1 操作在整个 OFDM 频带的一个频带内发生。下面的论述涉及模式 1 频带在给定瞬间分配时的操作。如上所述,此频带可以静态或动态方式分配为具有固定或可变尺寸。

[0149] 根据本发明实施例的模式 1 设计为支持每用户几个同时发送(并行)的传输信道。视带宽要求而定,可为每个活动 UE 分配一个或多个这些同时发送的并行传输信道。这些传输信道可具有相应的数据速率以支持实时服务(如语音)、上行链路信令和简单的消息传递。在一些实施例中,通过使用功率控制和自适应调制维护相应的数据速率。

[0150] 更具体地说,模式 1 在开放或闭合功率控制环中操作,以便按每个 UE 提供承载固定速率电路数据、低延迟电路数据或高速率分组数据的并行传输信道。

[0151] 在每个 UE 的基础上,模式 1 信号包括用于分离属于单个 UE 的传输信道的一个或多个正交扩频码。因此,用于模式 1 的调制技术可称为“多码(MC)-OFDMA”。由于单个 UE 能够同步发送码分割传输信道,因此,码分割传输信道的正交性通过无线信道得到了保证。

[0152] 多码 OFDMA(MC-OFDMA)在 OFDMA 形成的“频率和时间划分”上引入了码复用。

[0153] 多并行传输信道可以是网络维护所需的信令信道,或者它们可以是需要实时服务的语音信道。下面进一步提供了可以包括在上行链路中的不同信令信道的示例。

[0154] 图 3 显示了可用于生成单个 UE 的模式 1 上行链路信号的传输信号链 200 的示意图。应理解,传输信号链 200 可采用硬件、软件和相应的固件的组合来实现。

[0155] 传输信号链 200 包括多个并行传输信道 TC_1 100、 TC_2 102、 $\dots$ 、 TC_N 110。信道数量由系统设计和带宽考虑确定。要在模式 1 下操作的用户至少需要一个此类传输信道。每个传输信道 TC_1 100、 TC_2 102、 $\dots$ 、 TC_N 110 串联到相应的正交码扩展函数 120、122、 $\dots$ 、130。每个扩展函数 120、122、 $\dots$ 、130 的输出耦合到加法器 35,加法器 35 将如此扩展的序列加在一起。加法器 35 的输出耦合到导频和空时 (ST) 编码器 30,该编码器提供两个分别到跳变模式发生器 (HPG) 31 和 32 的并行输出。跳变模式对两个天线是相同的。HPG 31 和 32 分别耦合到具有连接到对应天线 21 和 22 的输出的 IFFT (反快速傅立叶变换) 函数 33、34。无跳变实施例将忽略 HPG 31、32。

[0156] 在操作中,每个传输信道 100、102、 $\dots$ 、110 将调制的数据符号每次一个传送到相应的正交码扩展函数 120、122、 $\dots$ 、130。例如,如图 3 给定瞬间所示,传输信道 100、102、 $\dots$ 、110 显示为将相应的符号 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 S_N 提供给对应的正交码扩展函数 120、122、 $\dots$ 、130。用于调制每个调制数据符号的调制技术可以是例如 QAM (正交幅度调制)、16 QAM 或 64 QAM。另外,传输信道无需使用相同的符号调制技术。

[0157] 每个正交扩展函数 120、122、 $\dots$ 、130 将从传输信道接收的每个符号乘以相应正交码的多个码片。在优选实施例中,正交码是长度 $L = 16$ 的 Walsh 码,这样,每个传输信道在扩展后产生 16 个码片。要理解的是,可以采用其它尺寸的 Walsh 码片和其它类型的正交码。

[0158] 每个正交码扩展器的对应码片通过加法器 35 加在一起。加法器 35 的输出是 L 个码片的序列,每个码片包含每个传输信道的信息。加法器 35 的输出送到导频和 ST 编码器 30。对于使用多个发射天线的实施例,导频和 ST 编码器 30 具有两个作用。首先,对于双天线系统 (或 N 天线系统),它处理码片序列以生成两个 (N 个) 码片序列,以便在两个 (N 个) 符号持续时间内在每个天线上传输一个序列。在一个实施例中,此处理为 STBC。要理解的是,可采用其它机制生成两个 (N 个) 序列。例如可参阅 S. M. Alamouti 的“无线通信的简单发射分集技术” (S. M. Alamouti, “Simple Transmit Diversity Technique for Wireless Communications”, IEEE J. Select. Areas Commun., vol. 16, no. 8, pp. 1451-1458, Oct. 1998, and V. Tarokh, H. Jafarkhani, and A. R. Calderbank,”) 以及 V. Tarokh, H. Jafarkhani 和 A. R. Calderbank 的“正交设计的空时分组码” (V. Tarokh, H. Jafarkhani, and A. R. Calderbank, “Space-time Block Codes from Orthogonal Designs”, IEEE Trans. Inform. Theory, July 1999)。例如,16 码片信号可由空时编码器处理以生成两个 8×2 的 STC 子块,每个天线一个子块。其它功能是在从 L 个合成码片生成的 STC-SB 的任一端上生成和添加 UE 特定的导频信号。这导致每个天线有一个 10×2 的块,由带有导频信号 140 和 STC 符号 142 的标记 16 概括表示。对于每个天线,这会传递到相应的 HPG 31、32。HPG 31、32 确定模式 1 FFT 带宽的哪个子频带要用于特定传输,然后由 IFFT 函数 33、34 执行频率到时间的变换。

[0159] 在任一给定瞬间,HPG 31 和 31 将它们接收的 STC-SB 映射到当前用于模式 1 传输的模式 1 OFDM 频带子带。对于模式 1 传输,跳变模式对于小区 / 扇区内的单个 UE 是唯一

的,并可以是伪随机的。每个用户的映射最好通过使用伪跳变模式扩展到时间频率维以实现时间频率分集。跳变单元最好是 STC 子块。下面将进一步更详细的论述跳变模式。

[0160] 提供了针对高速移动性和流动部署情况而优化的 MC-OFDMA 用户映射设计。子频带映射由信道传播特性确定。

[0161] 图 4 通过示例说明用户模式 1 信号在时间和频率上的传输。同样地,水平轴表示频率,垂直轴表示时间。在此示例中,模式 1 频带划分成三个子频带,并且这三个子频带中的每个子频带的尺寸定为承载图 3 所示子块 16 形式的 STC 子块。在此示例中,模式 1 频带还包括 SACH 子载波 131、133。这些将在下面作进一步描述。可以看到,在每个符号持续时间内,用户在三个子频带之一上发送,并且所用子频带在附近跳变。因此,在所示符号持续时间 t_1 、 $\dots$ 、 t_9 内,用户按顺序在每个子频带 130、134、132、130、135、132、130、134、132 上发送 STC 子块。

[0162] 每个子频带定义模式 1 传输的一个信道。最好没有一个扇区内的两个用户同时分配了相同的信道。因此,在图 4 的示例中,在用户模式 1 传输未占据的时间和频率位置上,发送其它用户的模式 1 传输。这样,在频率上将小区内用户分开。在另一实施例中,如果可在用户之间实现非常好的同步,则只要用户使用不同的正交扩频码,就可为他们分配重叠的频带。

[0163] 这种基于 MC-OFDMA 的模式 1 上行链路可以支持诸如语音等低延迟固定数据率电路数据、简单消息和信令以及高速分组数据业务。在仿真中发现 MC-OFDMA 的频谱效率比采用 CDMA 的 3G 无线系统高出 5-10 倍。另外,还发现仿真 MC-OFDMA 提高了系统容量和上行链路数据率,二者的数量级均大于采用 CDMA 的 3G 无线系统。这些结果并不意味着每种实现方案同样有效。

[0164] 图 3 的传输信道最好包括信道编码(未显示)。信道编码块范围最好包括一个用户的几次跳变,以实现分集增益和小区间干扰平均。

[0165] 图 5 是模式 1 频带的可能占用模式的另一示例。此示例在垂直轴上显示时间,在水平轴上显示 STC 子块。为用户 1 分配的 STC 子块概括表示为 182,为用户 21 分配的 STC 子块概括表示为 183,为用户 3 分配的 STC 子块概括表示为 184。这种情况下,为三个用户提供了相同的传输速率 R ,因此,为这三个用户中的每个用户分配相同数量的子块。要注意的是,采用下面讨论的同步二次同余码(synchronous quadratic congruence code)生成特定的跳变模式。

[0166] 在 MC-OFDMA 系统中,代码分割(code division)用于在相同 STC 子块上并行发送单个 UE 的数据。由于每个 STC 子块仅分配给扇区中的一个用户,因此,在每个 STC 子块中无用户间干扰,然而,由于衰落信道引起的正交性丢失,存在用户内自干扰(码间干扰)。MC-OFDMA 可以适当地利用上行链路中的正交扩频码,以降低自干扰,由于正交码的精确同步特性,MC-OFDMA 系统还允许低复杂性信道估计和简单的线性多码信道检测,这是因为所有 Walsh 码信道通过相同的传播信道发送。

[0167] 自适应 SF MC-OFDMA

[0168] 每个传输信道上的扩频因子可以是可变的,并最好根据业务负载和信道条件设置。在扩展后,一个符号由 K 个符号表示。此数量 K 定义为“扩频因子”。注意, K 符号将占用 OFDM 系统中的 K 个子载波。扩频因子的改变通过改变扩频码覆盖的 STC 子块单元映射

而实现。

[0169] 因此, 在一些实施例中, 视特定 UE 的信道条件和业务负载而定, 扩频因子由基站的调度器控制。基站可以分配不止一个 Walsh 信道到需要更高保护或更高数据速率的电路数据信道。对于模式 1, 信号是功率受控的, 即每个 Walsh 信道可以承载的数据负载是固定的。因此, 分配给一个特定用户的 Walsh 信道越多, 数据率就越高。另外, 给定用户使用较低的码速率将导致更佳的保护。

[0170] 现在将参照图 6A 和 6B 描述可如何分配模式 1 带宽的两个其它示例。图 6A 显示了有两个用户的系统中可如何进行跳变, 其中的第一用户, 即用户 1 被分配了速率 R , 而第二用户, 即用户 2 被分配了速率 $2R$ 。这意味着分配给第二用户的 STC 子块需要是分配给第一用户的 STC 子块的两倍。分配给用户 1 的子块概括表示为 180, 分配给用户 2 的子块概括表示为 181。可以看出, 分配给用户 2 的子块是分配给用户 1 的子块的两倍。

[0171] 在图 6B 所示的另一示例中有 4 个用户, 其中, 为用户 1 分配了速率 R , 为用户 2 分配了速率 R , 为用户 3 分配了速率 $R/2$, 以及为用户 4 分配了速率 $R/2$ 。分配给用户 1 的子块概括表示为 185, 分配给用户 2 的子块概括表示为 186, 分配给用户 3 的子块概括表示为 187, 以及分配给用户 4 的子块概括表示为 188。可以看出, 为用户 1 和 2 分配的块是为用户 3 和 4 分配的块的两倍。每个 STC 传输周期包括各用户 1 和 2 的一个子块, 而仅每第二个 STC 传输周期才包括各用户 3 和 4 的一个子块。

[0172] 功率控制的 MC-OFDMA

[0173] 模式 1 操作于慢速业务信道的传输。如下面详细介绍的一样, 在一些实施例中, 相同的频带用于 RACH。在一些实施例中, 慢速业务信道采用开环功率控制的 MC-OFDMA 技术。下面通过对 RACH 的说明给出了一个示例功率控制解决方案。

[0174] 系统接入信道 (SACH)

[0175] 在一些实施例中, 系统接入信道可用作快速上行寻呼信道, 以便向基站发送基站和 UE 上的 MAC 状态转移的信号。接入系统的 UE, 即在开机状态、待机状态的 UE 不在模式 1 或模式 2 中发送。SACH 信令最好有两种状态, 即活动状态和非活动状态。SACH 信号定期从所有非活动 UE 发送, 以便基站跟踪 UE 定时并维护 UE 非活动模式期间的同步。

[0176] 在一个实施例中, 给定用户的 SACH 是在某些周期性 OFDM 符号期内分配的两个或两个以上的子载波。其中一个子载波最好编码为导频信道, 而剩余的子载波包含至少包括一种状态的差分编码接入请求, 该状态指示用户正在请求要调度的模式 1 和 / 或模式 2 容量。只为在待机状态的用户分配 SACH 信道。一旦用户转入活动状态, 则 SACH 分配取消, 并可分配给另一用户。基站监控所有 SACH 信道, 相应地执行调度, 并且在待机期间能够维护定时和同步。

[0177] 在图 4 的示例中显示了两个 SACH 信道 131、133。每个 SACH131、133 在每第四个 OFDM 符号周期占据一对相邻的子载波。为 SACH 信道分配的子载波可以沿如图 4 所示的频率方向或在时间方向。

[0178] 最好如图 4 所示示例那样分配 SACH 子载波, 使得它们不会与小区中任何用户的模式 1 传输重叠。一旦定义了多个 SACH 信道, 则可使用例如寻呼信道将这些子载波分配给小区中的 UE。如果在一定时期内没有活动 UE 的下行业务, 也没有该 UE 的上行链路传输请求, 则基站通常会关闭该 UE 的专用上行链路信道, 并同时为它分配 SACH 信道。随后, UE 根据

从基站收到的信令,从活动状态转移到待机状态。随后,如果 UE 要启动上行链路传输,则它使用其专用 SACH 通知基站。最后,如果 UE 在一定时期内无响应,则基站将通知 UE 从待机状态转移到闲置状态。一旦用户处于闲置状态,则用户需要使用下述 RACH 再次接入上行链路系统。

[0179] 上行链路信令信道

[0180] 最好在模式 1 传输中提供一组并行低延迟电路数据信令信道以支持网络操作。这些信令信道的定义如下:

[0181] 1) DL 信道条件 (CQI/CLI) 反馈 - 用于基站的短的块编码下行链路信道质量指示器和 MIMO 信道指示器,用以执行多用户调度和自适应编码调制以及 MIMO 模式自适应。最好为此信道定义两种数据速率,高数据速率用于快速自适应,低数据速率用于慢速自适应。

[0182] 2) DL ACK/NAK 信令 - 用于指示下行链路分组接收成功 / 失败的确认的扩展信令。

[0183] 3) 上行链路缓冲区状态 (缓冲区全满) - 有关 UE 上行链路数据缓冲条件的短的块编码指示器,用以允许基站调度上行链路模式 2 数据突发。下面提供有关模式 2 的其它细节。

[0184] 4) 上行链路发射功率范围 - 有关 UE 上行链路发射功率头空间 (transmit power head room) 的短的块编码指示器,用以允许基站调度上行链路模式 2 数据突发。

[0185] 5) 上行链路速率指示器 - 有关模式 1 和模式 2 业务数据信道速率指示的短的块编码指示器,用于基站接收机解调和解码。对于模式 1,速率指示可用于支持 UE 自主调度。对于模式 2,此信道也可用于指示 UE MAC 标识。

[0186] 上行链路业务信道

[0187] 如上所述,两种类型的上行链路业务信道定义如下:

[0188] 固定数据速率专用业务信道 (模式 1)

[0189] 信道的这种模式 1 类型是为具有固定数据速率的用户专用信道设计的,以便支持实时业务,通常为语音业务。信道可以是功率受控的,最好采用了开环功率控制以支持基本操作,并可选地应用闭环功率控制。

[0190] 在多个上行链路用户中,STC 子块的非重叠分配可以避免用户小区内干扰。最好设计一种正交跳变模式,以便分配给不同用户。例如,可如下采用同步二次同余码 $y_k = QCS(a, \alpha, \beta, k, p)$:

$$[0191] \quad y_k^{QCS} = [a(\alpha + k)^2 + \beta] \bmod p$$

$$[0192] \quad k = 0, \dots, p-1$$

$$[0193] \quad a = 1, \dots, p-1$$

$$[0194] \quad \alpha, \beta = 0, \dots, p-1$$

[0195] 这种跳变模式可用于小区内用户控制。对于小区间用户,以下异步二次同余码可用于控制小区间用户跳变:

$$[0196] \quad y_k^{QCA} = [ak^2 + bk + c] \bmod p$$

[0197] OFDM 符号中的这种不规则的时间频率单元分配有助于降低 PAPR (峰值对平均功率比)。

[0198] 对于模式 1 传输,最好安排随机跳变模式,以便在每个 STC 块中,对于每个用户只允许发送一个 / 多个 STC 子块。这种情况下,对于每个用户,只发送对应每个 OFDM 符

号的子频带的一小部分,这允许采用几种 PAPR 降低技术,如基于 H 无穷大的音调注入 (H-infinitybased tone injection) 方法或星座整形方法等,以增加 UE 发射功率效率。

[0199] 图 6 的跳变模式就是采用此方法生成的。

[0200] 上行链路功率控制

[0201] 模式 1 业务信道的功率控制可以采用开环功率控制。在一个实施例中,功率控制按如下方式实现:

[0202] 1. UE 以与长期估计 DL C/I 测量值和 RACH 特征扩频因子成反比的功率发送 RACH(下文会详述)(更一般地说,会在估计值降低时增加 RACH 功率);

[0203] 2. 基站测量 UE 的 RACH 功率,并向 UE 回送功率控制命令以增加/保持/降低发射功率-在缺少确认的情况下,此功率控制传输还可视为确认,另一个接入尝试的功率增加;

[0204] 3. UE 使用经过专用慢速业务信道中功率控制命令调整,基于 RACH 功率的功率开始上行链路传输;

[0205] 4. 基站基于特定 UE 的误帧率控制上行链路功率。

[0206] 上述详细说明假定在模式 1 中使用子块分开多个用户,并且最好是通过子块跳变来进行。在本发明的另一实施例中,如果小区中不同用户之间的同步可以达到足够精度,则多个用户可以使用代码分割共享 OFDM 子载波。图 7 中显示了这样的示例,图中,用于 UE-1 300、UE-2 302、UE-3 304...、UE-M 310 的信号显示为通过相应的正交码扩展,该正交码在所示示例中为 Walsh 码,即 Walsh-1320、Walsh-2 322、Walsh-3 324、...、Walsh-M 326。图中显示了一个求和器,此求和器用于说明这些信号会在空中接口上相加并在接收机上进行加性合并。在此实施例中,全部模式 1 带宽可以同时由所有用户共享,或者多个子信道可如前述实施例一样定义,但每个子信道由多个用户占用。通过此实施例,容易理解如何通过为各用户提供更多或更少的 Walsh 码,改变分配给各用户的带宽。

[0207] 在另一实施例中,在慢速衰落环境中,或者在移动配置 (nomadic deployment) 情况中,时间方向上的 MC-CDMA 是一个可行的解决方案。在此布置中,导频可由每个用户循环插入,而导频间隔足以执行精确的信道估计。在这种情况下,可实现真正同步的 CDMA 上行链路,并且可完全消除用户间干扰。图 8 显示了这样的示例,图中显示了与图 7 一样的用户和 Walsh 码扩展。然而,这种情况下,发送在一系列连续 OFDM 符号的相邻子载波上进行。因此,扩展是时间维上完成的,而不是与图 7 中的情况一样在频率维上完成。

[0208] 因此,在 RACH 传输期间,BTS 依据 RACH 生成功率控制命令,并在模式 1 业务传输开始时将这些命令应用到其上。随后,在活动模式 1 传输期间,功率控制命令直接由模式 1 传输生成,例如,基于 FER,并应用到模式 1 传输上。

[0209] 随机接入信道 (RACH)

[0210] 本发明的另一实施例为特定无线网络的新 UE 提供随机接入信道 (RACH),以便接入系统。要理解,可以采用非 RACH 和/或 SACH 的其它接入方案。UE 在刚开机或已从另一无线网络领域移动到特定无线网络所覆盖的区域时,可被视为该特定无线网络的新 UE。任一情况下,特定无线网络的新 UE 必须能够通过基站接入无线网络。

[0211] 参照图 9,本发明的此实施例提供重叠在整个公共无线信道 50 上或仅在图 1 所示两个频带 51 和 53 之一上的 RACH。“重叠”是指 RACH 在时间和频率上,与其它用户的其它模式 1 信号传输同时发送。RACH 因此为对其它用户的一种干扰形式。

[0212] RACH 最好使用长扩频码来实现,该扩频码随后映射到定义的 RACH 时隙中的 OFDM 符号上。RACH 时隙定义为在时间上最好连续的一组 OFDM 符号宽度。在图 9 的示例中,每个 RACH 时隙包括 4 个 OFDM 符号宽度,并且还显示了 4 个 RACH 时隙,即 RACH 时隙 1、RACH 时隙 2、RACH 时隙 3 和 RACH 时隙 4。

[0213] RACH 信道结构最好是基于 PN 扩展,重叠在 MC-OFDMA 上。对于每个 RACH 时隙,多个准正交 PN 码定义一组 RACH 特征。这允许在每个时隙内定义一组并行正交 ALOHA 信道。由于对 RACH 信道采用了非相干检测及 UE 峰值功率限制,以支持更大的覆盖范围,所以扩频因子最好非常大,例如,在 210 到 214 之间。由于具有这样的处理增益,RACH 特征的功率可以非常低的相对功率电平发射:例如, -16dB,这对业务和信令信道构成非常低的干扰。

[0214] 在一些实施例中,接入 UE 如上所述在 RACH 信道上传输。另外,最好应用功率斜升过程,并因此以最低的功率发送 RACH 信道,以降低对模式 1 业务和信令信道的信道间干扰。更具体地说,使用非常低的功率进行初次尝试。没有基站的功率控制命令可视为尝试失败,下一次尝试会使用稍微增加的功率进行。

[0215] RACH 信道映射到资源:

[0216] a) RACH 特征特定的并行 ALOHA 信道;

[0217] b) 时间频率维 RACH 时隙, RACH 时隙不同于 STC 子块单元。

[0218] 允许的并行 ALOHA 信道数量可由网络基于业务负载条件或活动用户的数量进行动态配置。接入 UE 基于开槽 (slotted) ALOHA 协议随机选择 RACH 特征。RACH 特征还可以由非相邻基站重用。

[0219] 此示例中的 RACH 信道结构由 RACH 时隙组成,每个 RACH 时隙包括 4 个 OFDM 符号, 10ms 帧中有 15 个 RACH 时隙。对于每个 RACH 时隙,有 16 个 RACH 特征可用于在一个 RACH 时隙中构建 16 个并发 RACH 接入尝试。在一些实施例中,如图 9 所示,RACH 特征到 OFDM 子载波的映射是基于 Peano-Hilbert 平面填充曲线来进行的,以便获得针对 RACH 特征的更好的时间频率分集。Golay 序列可用作 RACH 特征,以得到较低的峰值对平均功率比 (PAPR)。

[0220] 为向多个用户提供可靠、灵活的随机接入信道, RACH 最好在模式 1 传输带宽上重叠。专用的长复杂 PN/Golay 码集保留用于每个基站的 RACH。基站可根据全部上行链路业务确定有效 RACHPN/Golay 码长度,或者可以静态定义此长度。基站可通过 DL 信令信道广播此信息。

[0221] 图 10A 显示了生成 RACH 和模式 1 业务信道的示例复用方案。图中显示了由 Walsh-0 210 扩展且利用乘法器 220 由第一长码 PN-0 覆盖的 RACH 信道 200。图中还显示了分别由 Walsh-1、Walsh-2、Walsh-3 和 Walsh-M 扩展的模式 1 信道语音 202、CQI 204、ACK/NAK 及数据 208 (可采用附加和 / 或不同的信道)。模式 1 信道用加法器 221 合并,并用乘法器 222 由长码 PN-1 覆盖。加法器 224 将 RACH 和模式 1 信号合并。如果 RACH 只用于接入,则 RACH 和模式 1 信令将互斥。

[0222] 用于一个 UE 的模式 1 业务信道的 PN 覆盖可以是长 PN 覆盖码的组成部分。每个基站的覆盖 PN 码与相邻基站的覆盖 PN 码不同,因此,这些基站的干扰可平均化且白化。由于 RACH PN 码比用于 MC-OFDMA 的扩频码长得多,因此 RACH 的发射功率可以比慢速业务信道的发射功率低得多。RACH 应以尽可能低的功率发送,以降低其对慢速业务信道的影响。

[0223] 例如,可基于连续的干扰消除方法在基站上执行 RACH 信道检测。也可以采用其它

方法。

[0224] 在一些实施例中,RACH 还用于初始定时和同步。在随机选择一个 RACH 特征后,接入 UE 使用全部可用接入频带发送,这最好包括全部模式 1 子载波。基站搜寻这些接入尝试,同时执行定时和同步以确定 UE 的定时偏移,从而告诉用户其 OFDM 符号传输何时应该开始,以便所有 UE 的传输将在基站上共享或多或少的公共 OFDM 符号边界。由于与基站的距离不同,因此偏移可能不同。

[0225] 图 11 的流程图概括了联合 RACH 检测的详细方法。步骤如下:

[0226] 步骤 11-1:通过具有分开的 FFT 窗口 1 和 FFT 窗口 2 的 FFT,将输入数据从时域转换到频域;

[0227] 步骤 11-2:解码后恢复模式 1 业务的比特;

[0228] 步骤 11-3:将恢复的比特重新编码,重新交织并重新映射;

[0229] 步骤 11-4:通过 Walsh 码重新扩频重新生成模式 1 业务;

[0230] 步骤 11-5:添加模式 1 信道衰落以获得衰落的模式 1 业务(使用窗口 2 时需要额外的相位调整);

[0231] 步骤 11-6:模式 1 业务干扰消除(从全部频域接收信号中减去恢复的衰落模式 1 业务);

[0232] 步骤 11-7:在干扰消除后提取接收的 RACH;

[0233] 步骤 11-8:使接收的 RACH Y_{RACH} 与所有 RACH 特征相关,并求最大值;

[0234] 步骤 11-9:通过将 Y_{RACH} 与对应的相位矢量相乘以获得新的 Y_{RACH} ,使 FFT 窗口在同步搜索窗口内移位;

[0235] 步骤 11-10:将新的 RACH Y_{RACH} 与所有 RACH 特征相关,并求最大值;

[0236] 步骤 11-11:在同步搜索窗口内的所有本地最大值中找出最终的最大值;

[0237] 此进程的输出是 RACH 特征索引和同步位置(与最终的最大值对应的 RACH 特征和 FFT 窗口位置)。

[0238] 上行链路传输的建立

[0239] 以下步骤描述 UE 发起与接入网的连接的程序:

[0240] 1) 开机后,UE 与基站同步以获得定时和频率信息,同时选择在服务基站,例如,通过检测下行链路前置码。

[0241] 2) UE 监听 DL 信令信道以获得识别要在该小区/扇区中使用的 RACH PN 码的信息。

[0242] 3) UE 测量 DL 长期 C/I。

[0243] 4) UE 经 ALOHA RACH 信道发送从在服务基站的码集中随机选择的 RACH 码。发射功率确定为与 DL 长期 C/I 测量值成反比。

[0244] 5) 如果基站成功检测到 RACH 码,它会测量该 UE 的时间偏移,随后发送初始专用上行链路接入信道许可和 RACH 码索引及时间偏移信息。UE 随后检测这种特征以通过 DL 信令信道识别接入许可。

[0245] 6) UE 调整其定时,如果它要启动上行链路数据传输,则回送其 ID、其 CQI 报告信息及上行链路业务负载请求,例如,经初始专用上行链路信令信道,如上所述的一个并行低延迟电路数据信道回送。

[0246] 7) 基站根据从模式 1 导频测量的上行链路信道条件和不同活动 UE 报告的业务要

求,调度上行链路多用户接入。

[0247] 8) 经 DL 信令信道发送不同 UE 的信道资源分配和编码 / 调制原语。

[0248] 每次 UE 需要新的上行链路连接时,它通过接入 SACH 发送新的接入请求。为提高频谱效率,UE 可采用 MC-OFDMA 方案,在延迟容限内缓冲一些短消息,随后在其专用慢速业务信道上发送这些消息。或者,每次 UE 请求新连接并转换到活动状态时,UE 可采用 TDM 操作模式的公共上行链路信道向基站发送信号表示执行状态转移。

[0249] 图 10B 是类似于图 10A 所示发射机的另一发射机实施例的方框图,但其中编码对子块上进行。在此示例中,有 N 个传输信道 500、502 (只显示了两个), 每个信道连接到执行信道编码的相应 TURBO 编码器 504、506。编码输出馈送到交织器块 508,由其产生交织输出的并行组,这些并行交织输出馈送到调制器 510,该调制器最好执行 QAM 映射。QAM 映射调制器 50 的输出是一组调制符号流。这些符号流全部输入解复用器 512,由该解复用器将调制的符号路由到 M 个 Walsh 序列扩频功能块 514、516 之一 (只显示了两个)。N 和 M 不一定相等。通过加法器 (等同于乘法器) 518、520,将数据序列与相应 Walsh 序列的码片序列相乘,每个 Walsh 序列扩频器将复用器 512 的相应输出作了扩展。传输信道内容用加法器 522 共同相加,并在 524 应用第一长码覆盖。RACH 信道用 530 表示。它使用 Walsh-0 序列作了 Walsh 扩频。更一般地说,可采用与其它信道所用不同的任何 Walsh 序列。然而,在有效使用 Walsh-0 序列时,不采用 Walsh 扩频,并且 RACH 信道内容直接送到乘法器 530,在该乘法器中应用第二 PM 覆盖码。RACH 信道内容和剩余内容在加法器 532 中合并。图 10B 的剩余要素与前面图 3 中所述的要素相同,这里不作重复。要注意,虽然图中显示加法器 532 有两个输入,但对于单个 UE,在给定瞬间通常只有一个输入是有效的。在使用 RACH 的同时,用户处于不活动状态,并因此不在数据信道上发送。同样地,用户在发送数据时,不需要 RACH。在此实施例中,可以看到多个传输信道 500、502 在将其内容编码接着交织后,通过 Walsh 码序列 514、516 扩频。利用在编码器 504、506 中选择的适当块尺寸,将适当编码的块扩展到多个子块上,并且这些子块按跳变模式 32 跳变。

[0250] 模式 2 说明

[0251] 在本发明的另一实施例中,最好与模式 1 结合操作的模式 2 采用集中调度传输提供速率受控的高速数据突发。最好采用最大功率以便在模式 2 以最高的可能速率发送,从而使吞吐量达到最大。模式 2 支持时分复用 (TDM) 多用户服务。最好采用自适应编码和调制技术来支持高速率数据突发。

[0252] 速率受控的 FDM/TDM-OFDMA 用于多用户高速率数据突发传输。根据每个 UE 的信道质量 QoS 和业务负载,基站调度器调度多个用户的接入,包括各 UE 的信道资源分配和编码 / 调制方案。可以为每个 UE 分配一组 STC 子块。要获得时间 / 频率分集,每个 UE 的 STC 子块可以按照某种模式在频率时间平面上跳变。图 12 给出了三个 UE 之间 STC 子块分配方案的例子。然而,如果要降低不同 UE 之间的频率同步要求,应将分配给特定 UE 的 STC 子块组合在一起以降低不同 UE 的 STC 子块之间的用户间干扰。分配的 STC 子块可以视为专用快速业务信道。

[0253] 在所示示例中,为模式 2 操作分配了一个频带,该频带宽度足够三个 STC 子块之用。可以任意方式将这些子块分配用于模式 2 操作。然而,最好按在时间和频率上均连续的方式来分配这些块。因此,所示示例中,显示了第一块 84,它包括频率上的 2 个相邻 STC

子块,在时间上针对 4 个 STC 子块而发送。第一块 84 用于用户 1 导频子载波 93 和用户 1 数据子载波 94。同样地,显示了用于用户 2 导频 95 和数据 96 的块 86。这种情况下,块 86 包括单个 STC 子块,对应频率上的 5 个连续 STC 子块而发送。标记 89 处表示由用户 3 的分配子块构成的块,具有用户 3 导频子载波 97 和数据子载波 98。其它的 STC 子块组合表示为 90 和 92。

[0254] 当然要理解,为模式 2 操作分配的频带宽度是任意的,并且不同数量的 STC 子块可适应如此定义的频带。STC 子块的尺寸当然是可变的,但这最好受频率相干带宽限制。

[0255] 图 13 是用于模式操作的发射机功能方框图。此示例体系结构包括 MAC 接口 500,要在模式 2 中发送的分组可通过该接口接收。分组随后由数据加扰器 502、CRC 加法块 504、TURBO 编码器 506、速率匹配块 508、比特交织器 510、QAM 映射 512 和符号交织器 514 进行处理,符号交织器 514 的输出馈入 A-STC 功能块 516,由其产生输出,此输出随后如 518 处所示与模式 1 数据进行多路复用。要理解,此图是非常具体的示例,通常可能根本不需要这些块。

[0256] 要注意,在图 12 给出针对模式 2 的 STC 子块例示分配中,给定用户的 STC 子块是连续分配的。在优选实施例中,模式 2 传输的 STC 子块还在频率上进行跳变。这种情况下,在为用户分配了模式 2 传输机会时,分配需要包含用以确定跳变模式的足够信息,以便每个用户可以精确地识别将使用 STC 子块发送分组的时间和频率。

[0257] 图 15B 显示了如何在发射机体系结构中结合模式 1 和模式 2 的示例。例如,模式 1 输出在图 3 或图 10B 的跳变模式输出上生成,由 550 概括表示,而由 552 概括表示的模式 2 输出由例如图 13 的模式 2 传输体系结构生成,它们均输入到与 IFFT 556 连接的多路复用器功能块 554。此功能将针对每个天线实现。图 15B 给出了如何进行复用的示例。此处,到多路复用器 554 的模式 1 输入由 560 概括表示,而到复用器 554 的模式 2 输入由 562 概括表示。在进行多路复用后,由 MUX 554 产生的到 IFFT 功能块 556 的输入由 564 概括表示。

[0258] 上行链路速率控制

[0259] 为实现速率控制,调度器需要所有活动 UE 的 C/I 信息。然而,由于干扰的易变性,难以测量上行链路 C/I。在针对上行链路模式 2 传输的编码/调制选择中,可应用新的速率控制环。图 14 的流程图说明了示例上行链路速率控制和实现。

[0260] 步骤 14-1:基站基于从模式 1 传输接收的导频测量所有活动 UE 的信号强度。

[0261] 步骤 14-2:基站根据这些初始测量值调度多个 UE 的初始接入。

[0262] 步骤 14-3:基站发送传输资源和参数信号到 UE。

[0263] 步骤 14-4:UE 监听下行链路信令信道,以获得模式 2 传输指令,包括分配的 STC 子块和编码/调制原语,然后启动模式 2 传输。

[0264] 步骤 14-5:基站检测从 UE 接收的数据的误块率。如果误块率高于/低于目标值,则通过改变编码调制原语,发送命令到该 UE 以降低/增加发送速率。

[0265] 步骤 14-6:基站重新调度用户模式 2 传输。

[0266] 步骤 14-7:UE 根据速率控制命令调整其编码调制原语。

[0267] 步骤 14-8:基站将新速率控制命令发送到 UE。

[0268] 在另一实施例中,UE 可测量在服务基站的长期功率强度,并通过使用多级累进编码和调制前馈传输设置调制。要理解,可采用其它上行链路速率控制方法。或者,可为每个

用户分配用于模式 2 传输的静态速率。

[0269] 现在参照图 1, 图中显示了用于 OFDMA 系统的系统图。图中由 600 概括表示 OFDMA 接收机, 由 602、604 概括表示两个 OFDMA 发射机。OFDMA 接收机 600 通常是基站, 而 OFDMA 发射机 602、604 是诸如移动台之类的无线终端。用于这些装置的术语往往是实现特定的。网络端所需的功能可以称为“无线终端”。这将包括基站、节点 B、中继器或要提供此功能的任何其它系统装置。图中还显示了从 OFDMA 接收机 600 到第一 OFDMA 发射机 602 的下行链路控制信道 652 以及从 OFDMA 接收机 600 到第二 OFDMA 发射机 604 的下行链路控制信道 650。OFDMA 接收机 600 显示为包括 RACH 检测功能 610、模式 2 速率控制功能 612、模式 1 功率控制功能 614 及负责接收多个用户的模式 1 和模式 2 数据的 OFDMA 接收功能 616。每个 OFDMA 发射机 602、604 具有相应的模式 1 功能 618、630、相应的模式 2 功能 620、632、相应的 RACH 功能 622、634 及相应的 SACH 功能 624、636。要理解, 在 OFDMA 接收机 600 中, 完整的系统中通常需要许多其它功能。此外, 显示的功能可作为单独的物理块实现, 或可集成到用软件和 / 或硬件和 / 或固件实现的单一设计中。这对每个 OFDMA 发射机 602、604 同样正确。此外要理解, 并非所有实施例需要图 1 所示的所有功能块。例如, 在不采用 RACH 的实施例中, 将不采用 RACH 功能块 622、634 和 610。注意, 并未提供下行链路控制信道 650、652 的详细结构。要理解的是, 任何适用的下行链路信道均可用于此目的。

[0270] 在 OFDMA 接收机 600 中还显示了 SACH 分配和监控功能 617。相应地, 在 OFDMA 发射机 602、604 中, 设有相应的 SACH 发生器 624、636。每个 OFDMA 发射机 602、604 还显示为具有相应的控制信道接收机 640、642。

[0271] 所述内容仅用于说明本发明原理的应用。在不脱离本发明精神和范围的情况下, 本领域的技术人员可采用其它布置和方法。根据以上教导, 可实现本发明的许多修改和变化。因此, 要理解, 在所附权利要求书范围内, 可以与本文具体描述不同的方式实施本发明。

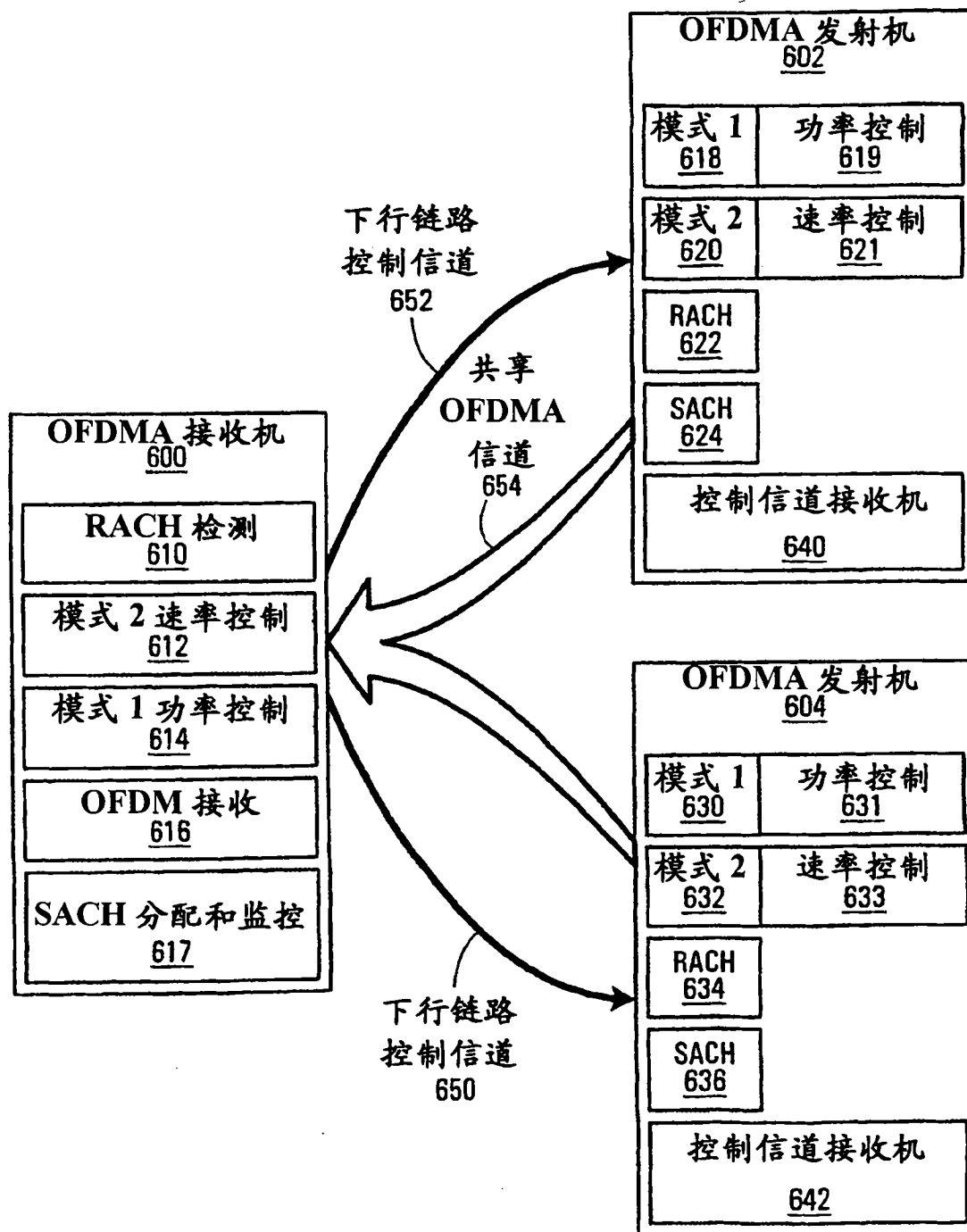
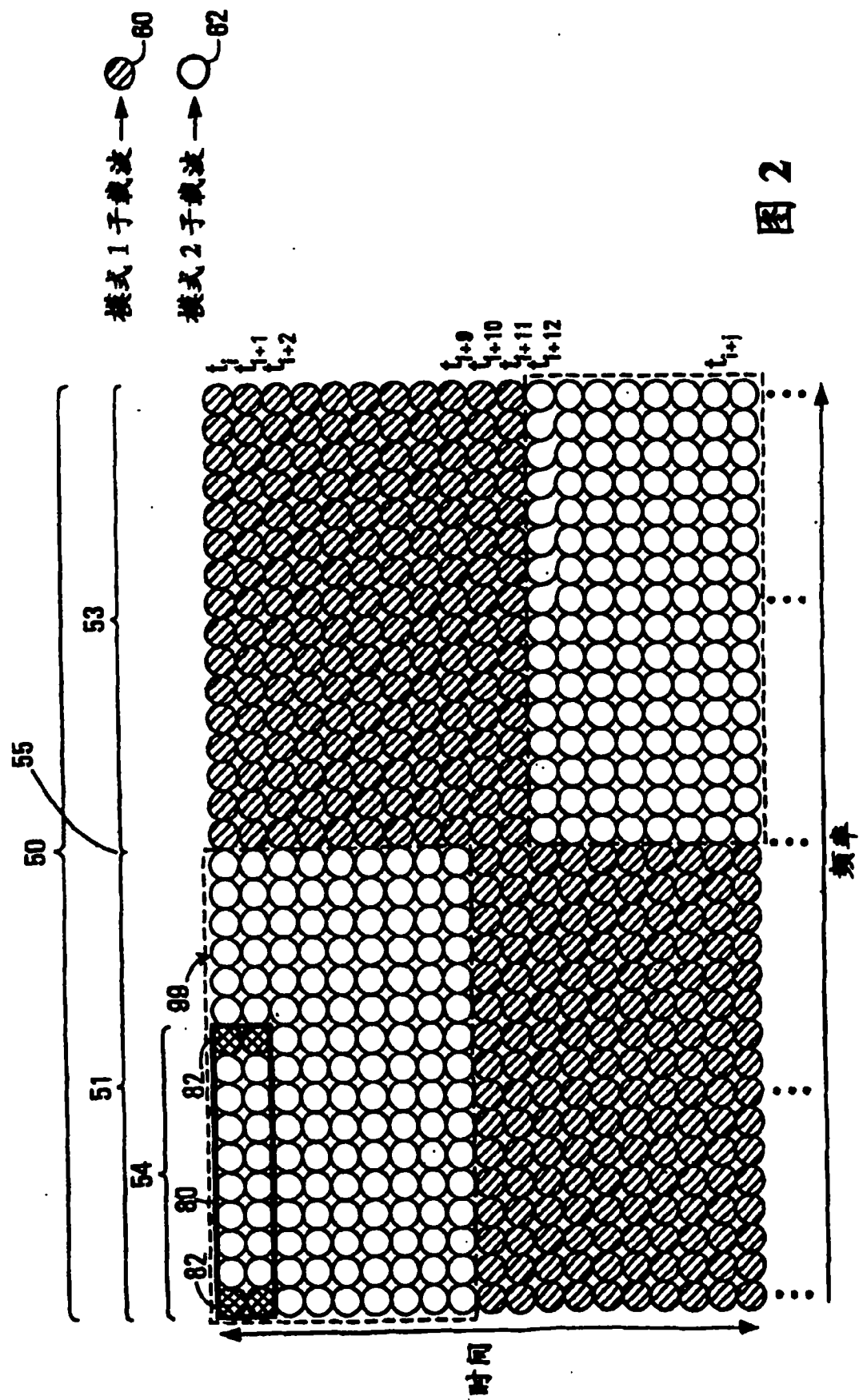


图 1



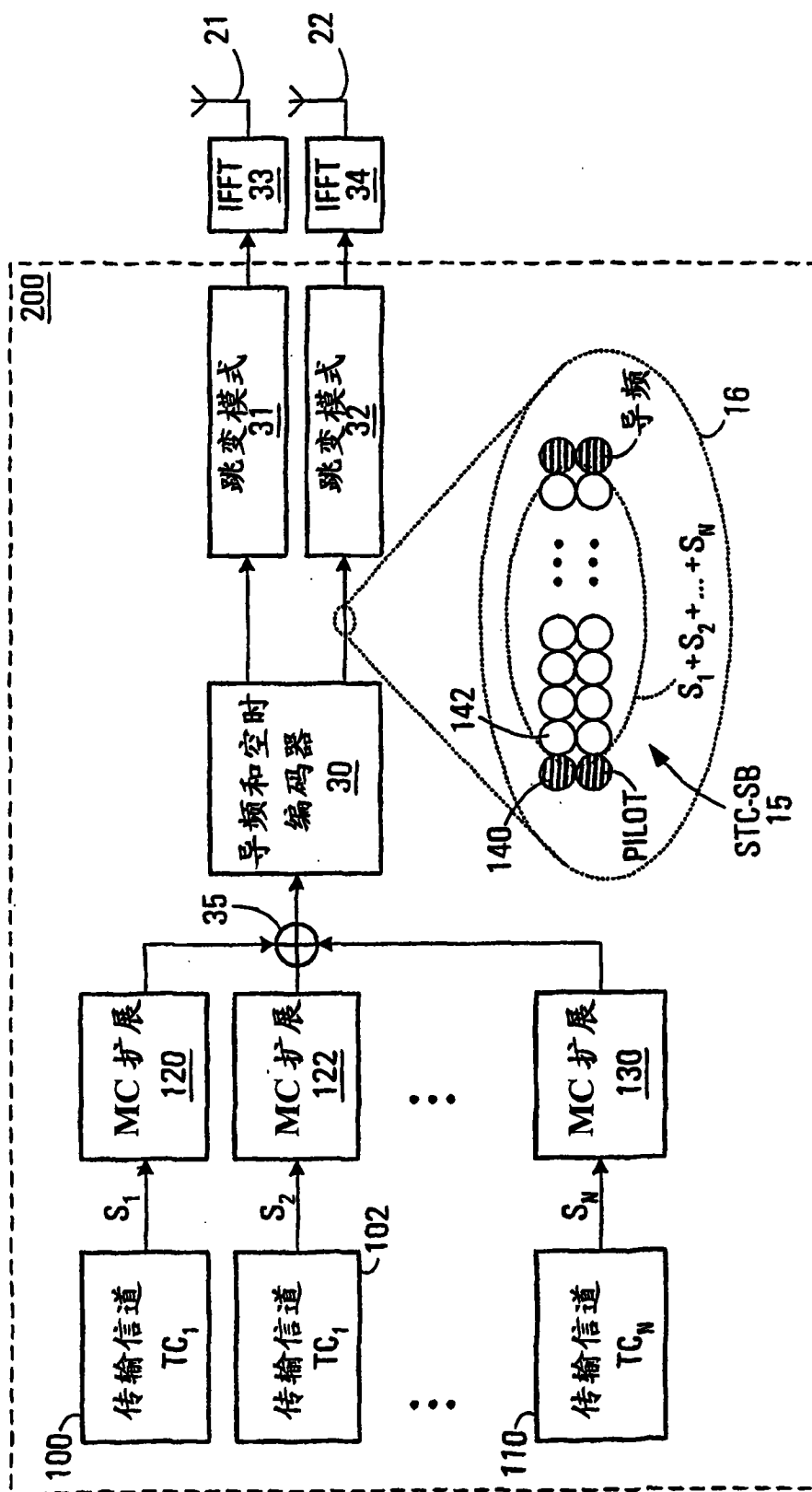


图 3

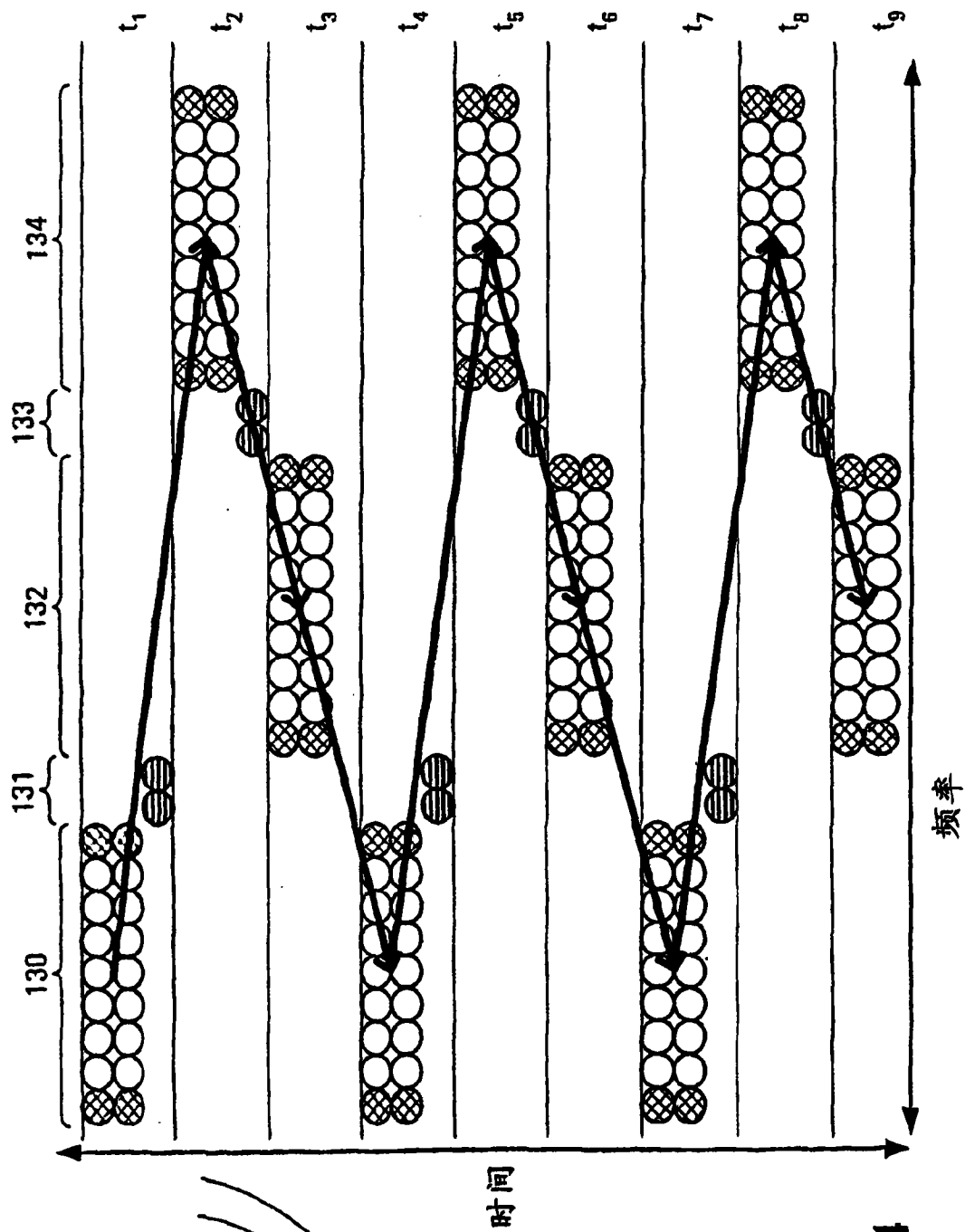
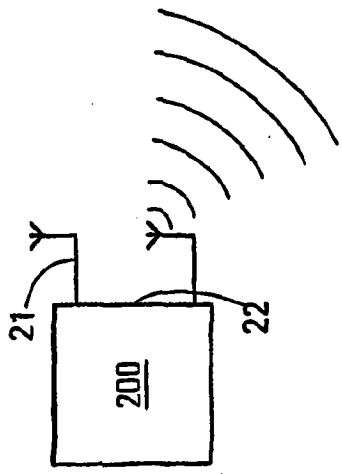


图 4



导频子载波 →
数据子载波 →
SACH 子载波 →

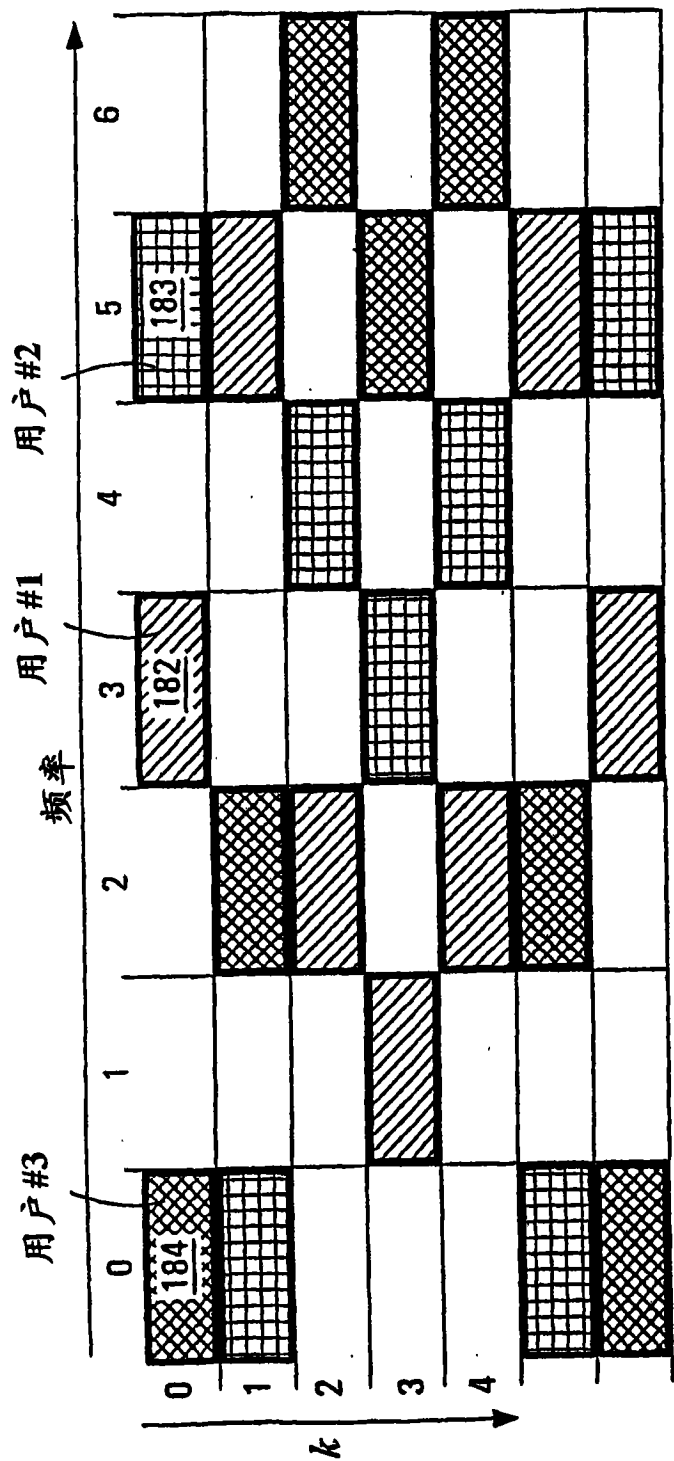


图 5

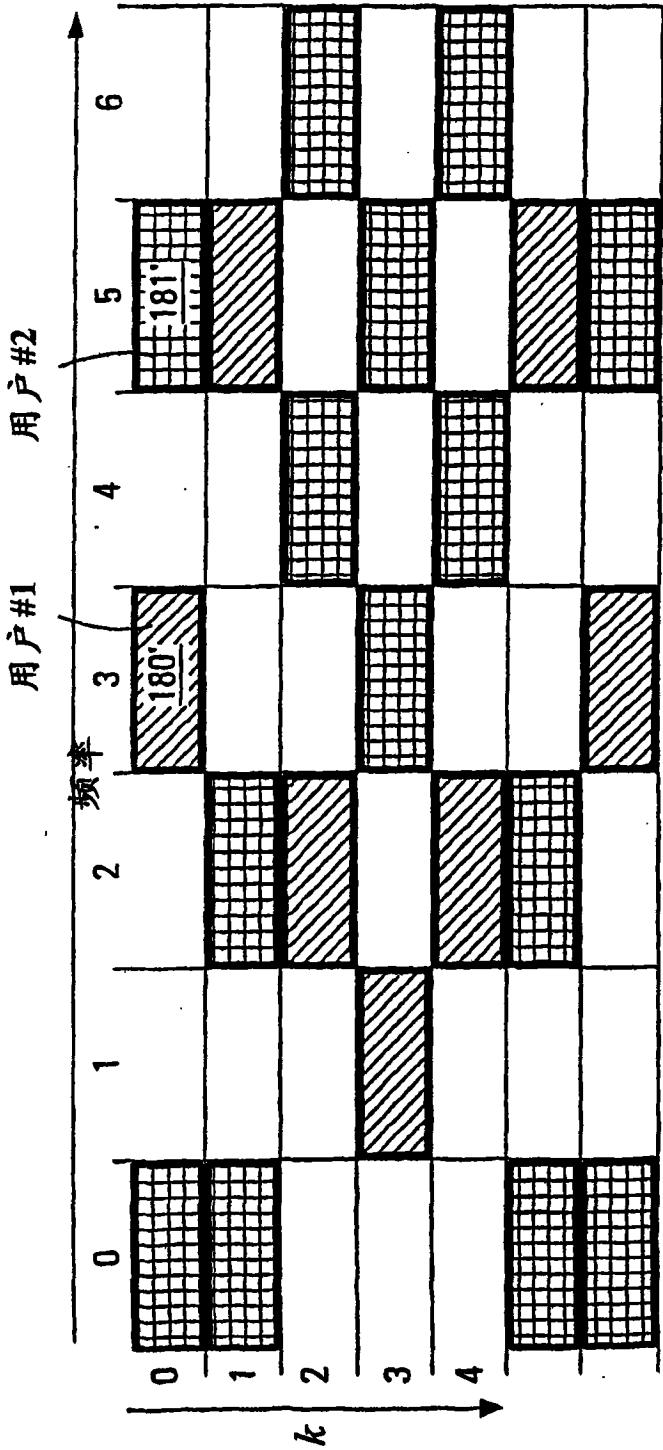


图 6A

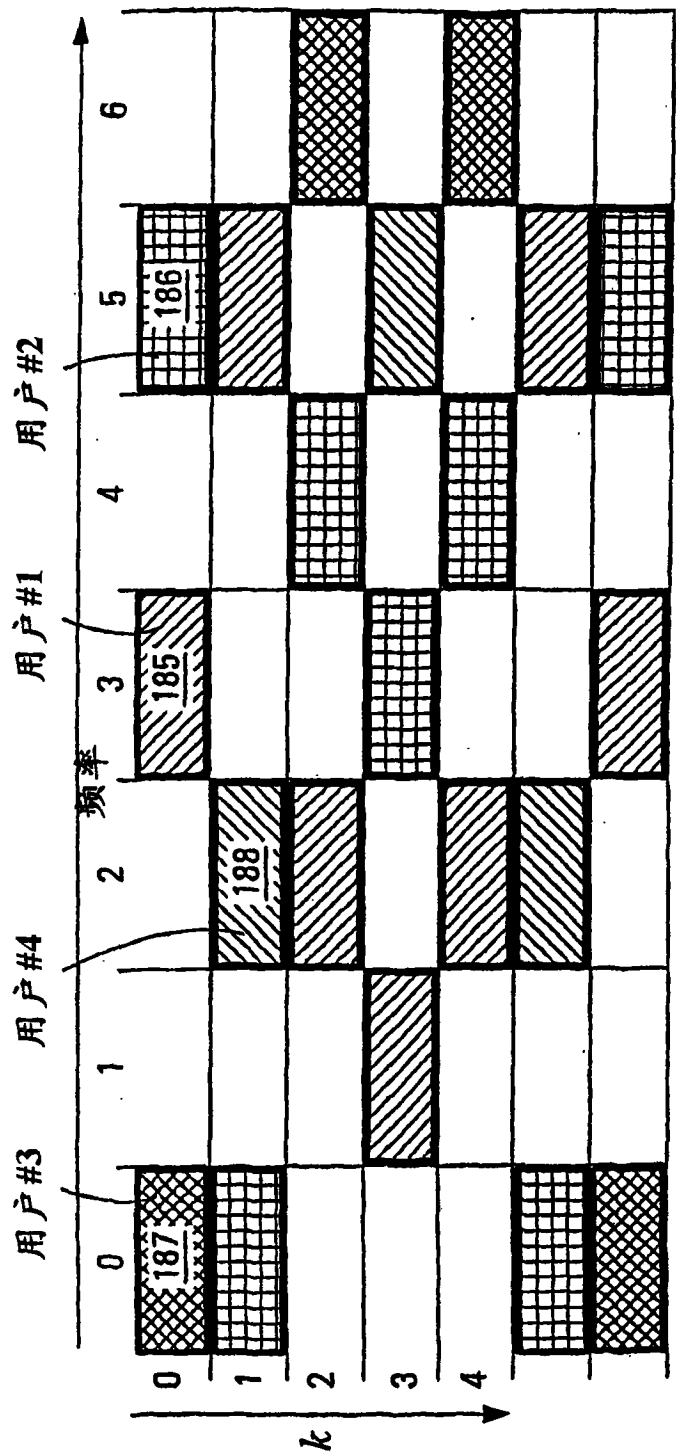


图 6B

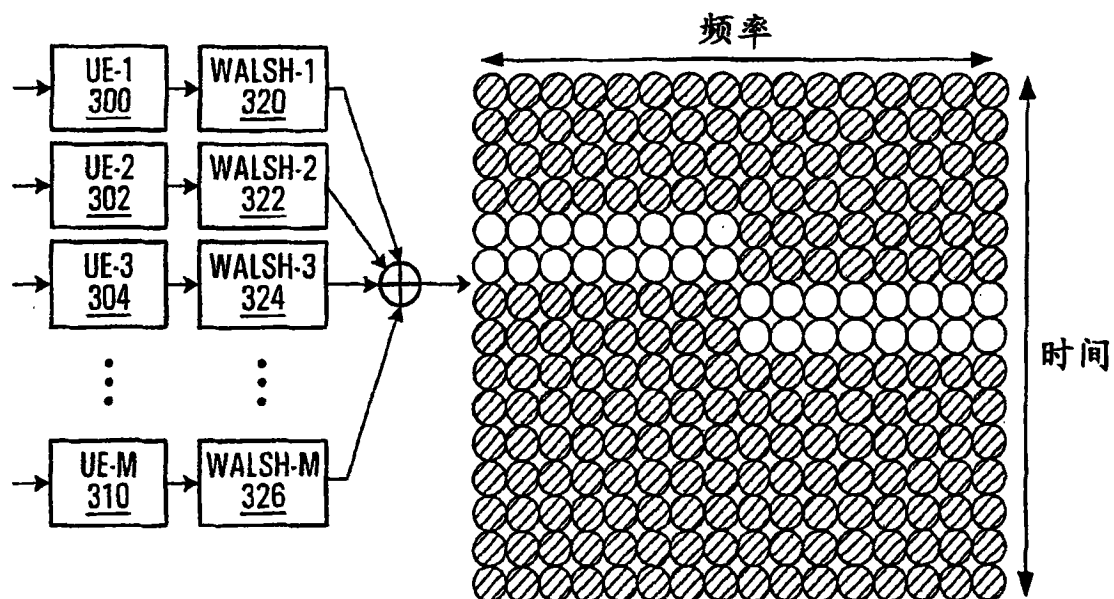


图 7

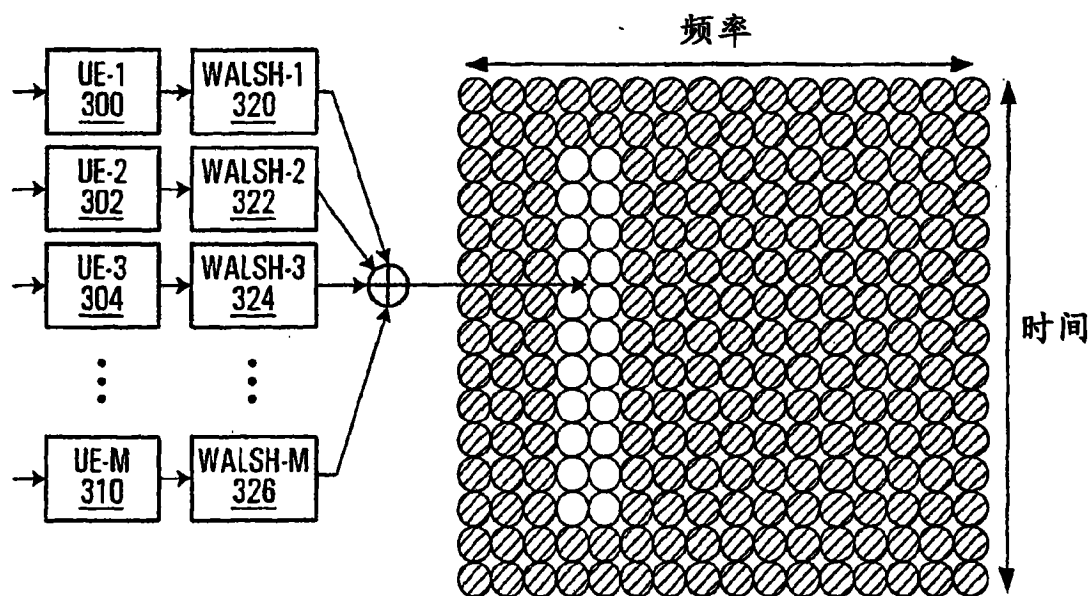
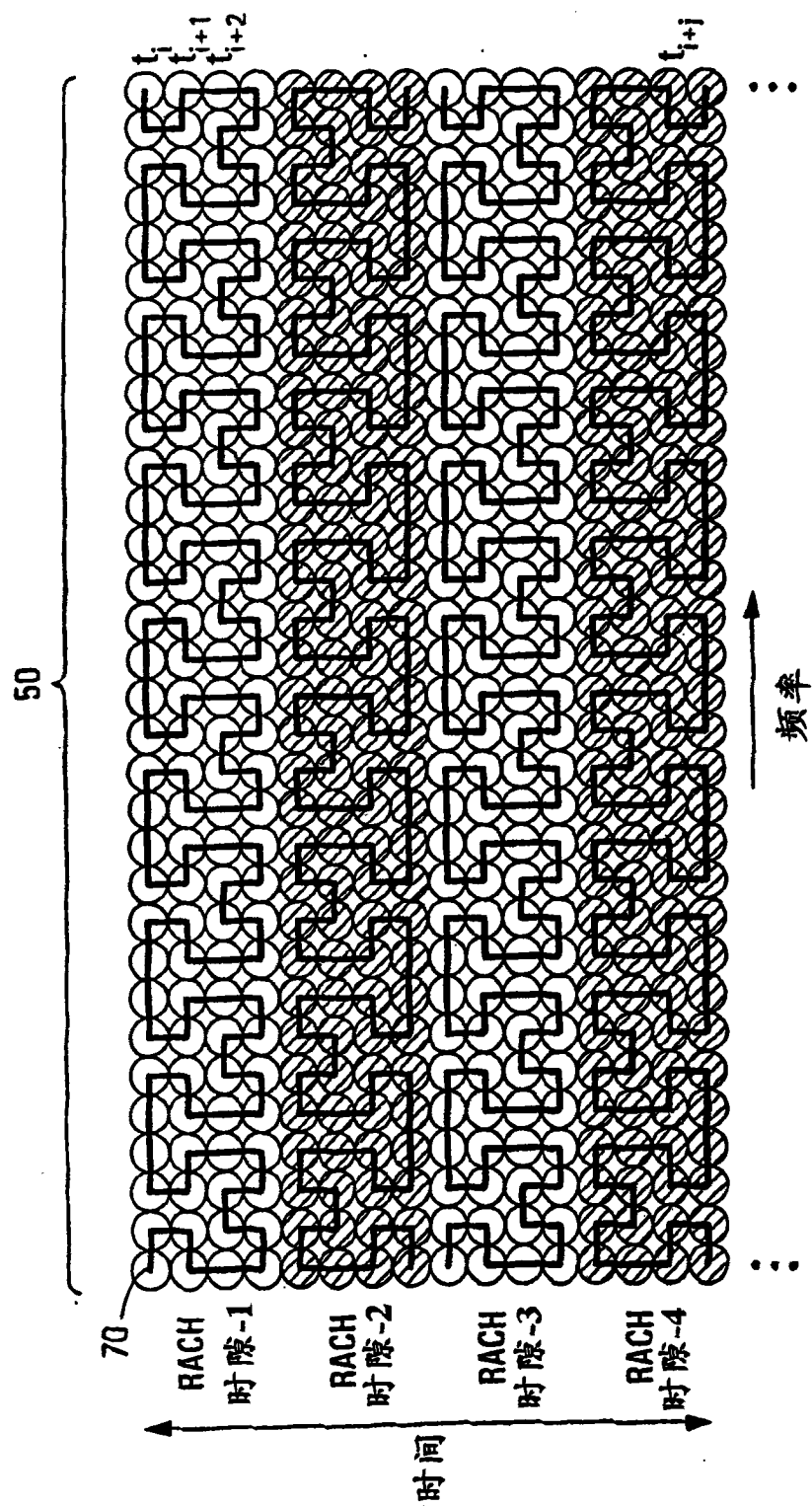


图 8



9
[X]

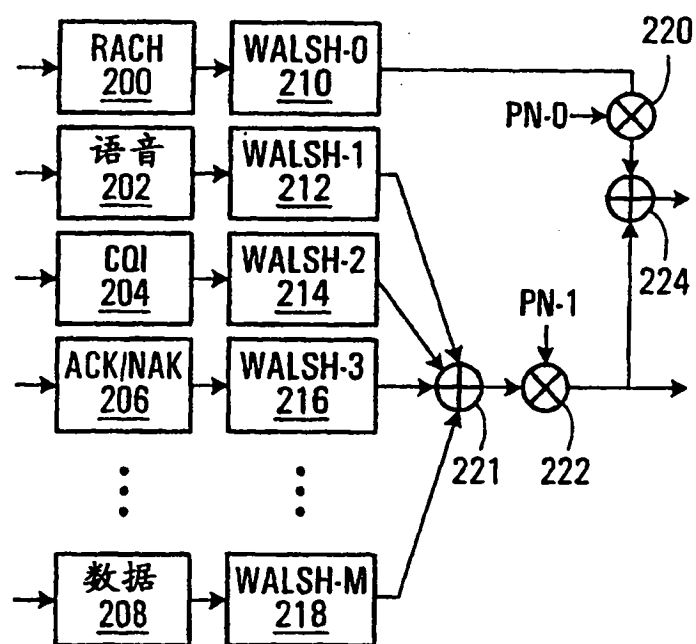
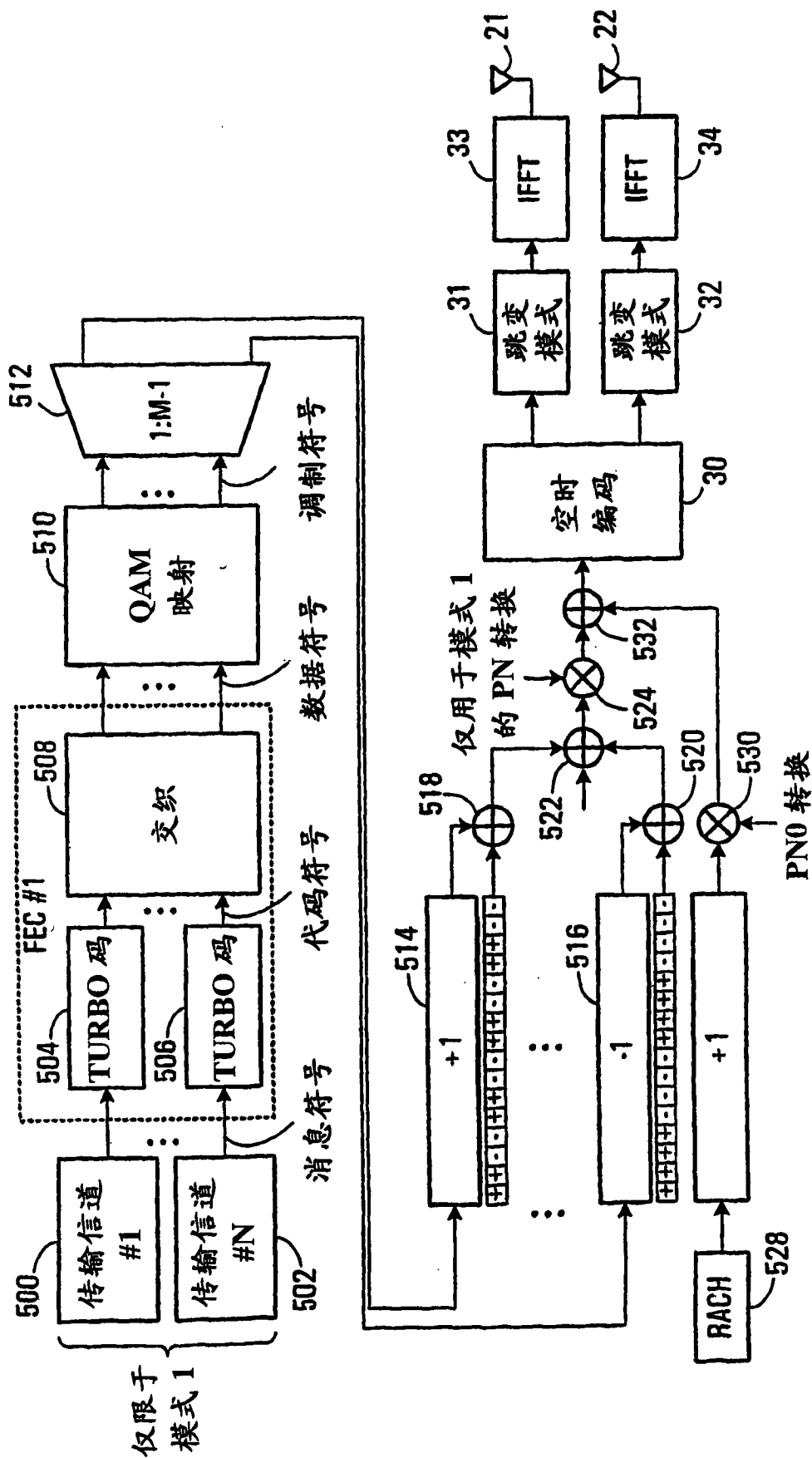


图 10A



34

图 10B

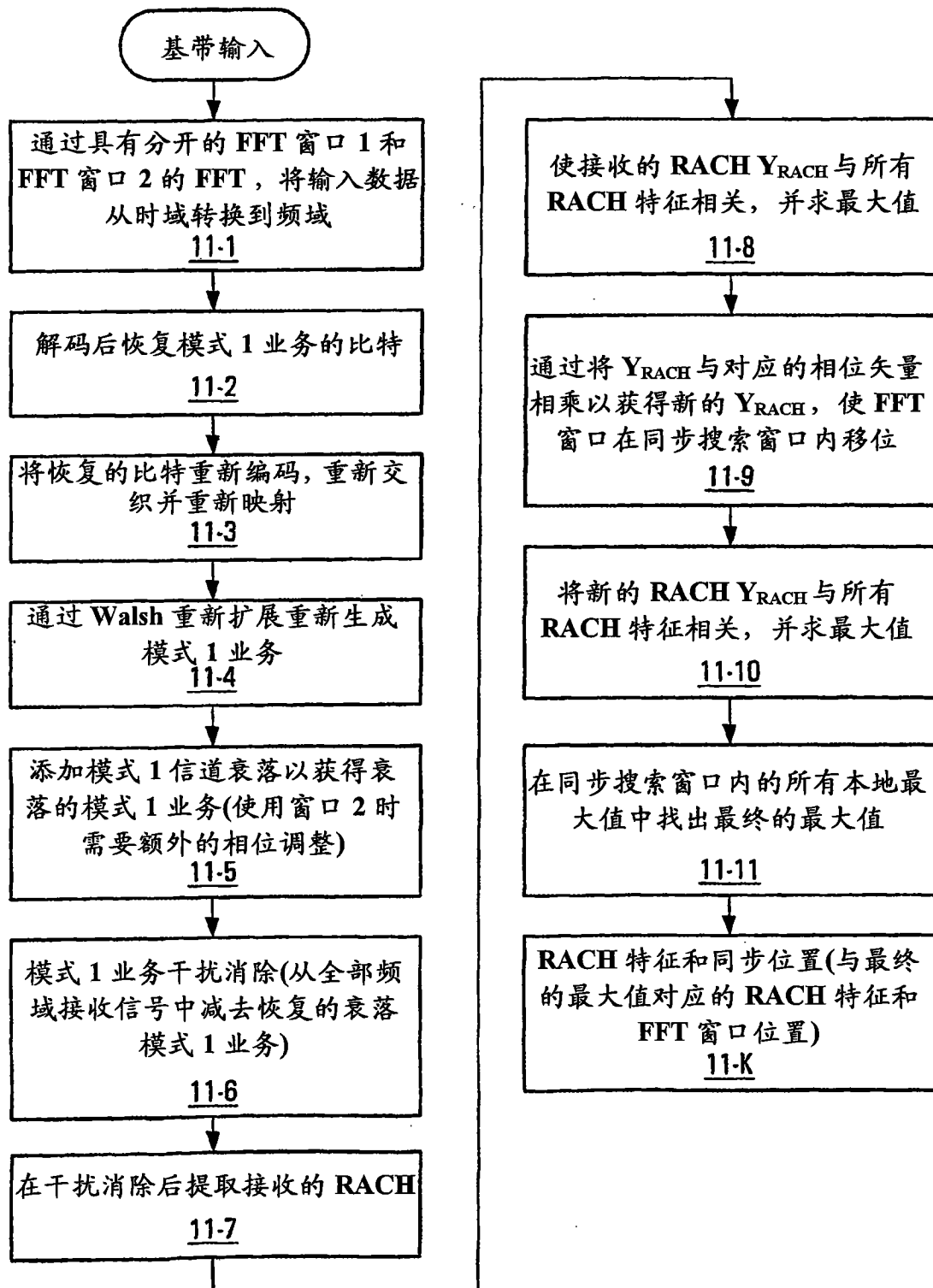


图 11

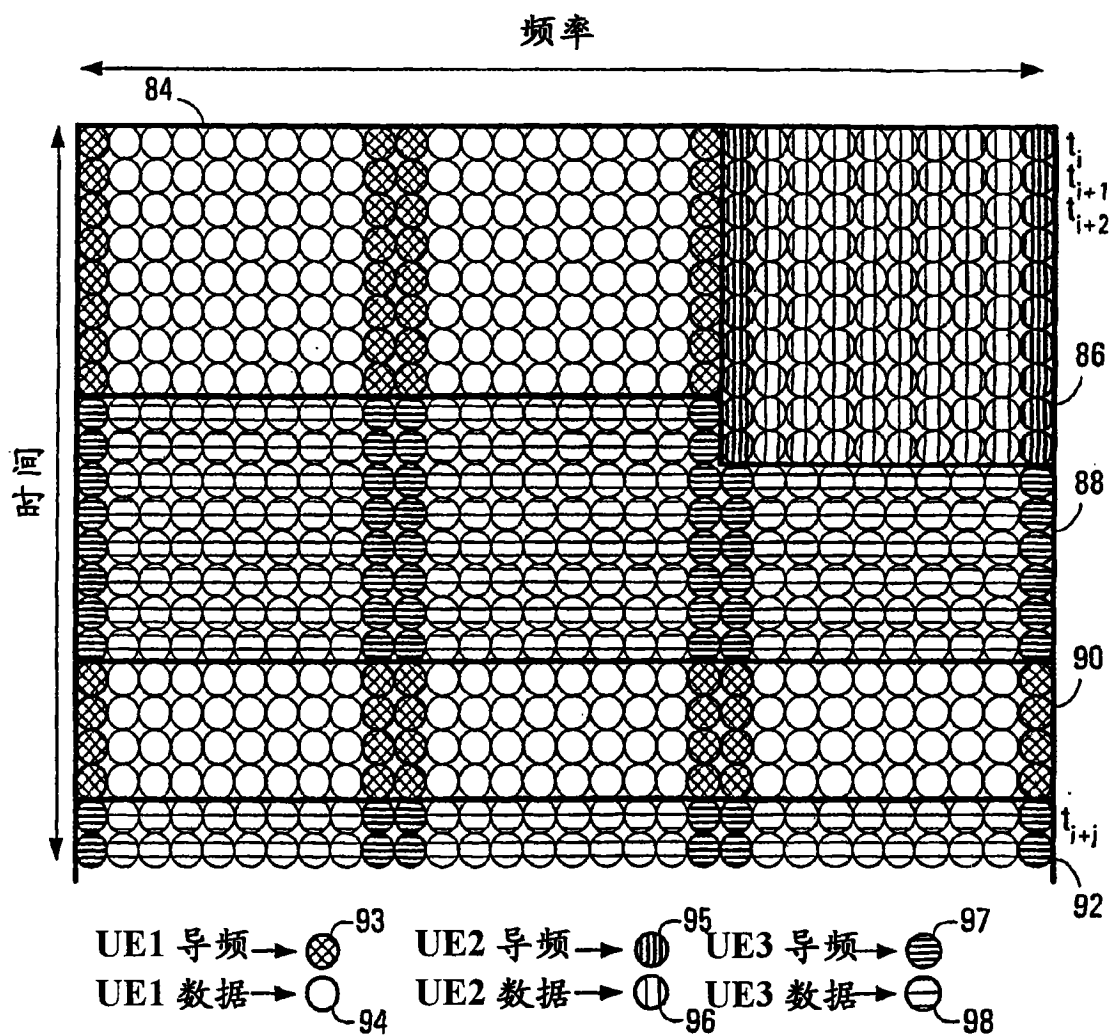


图 12

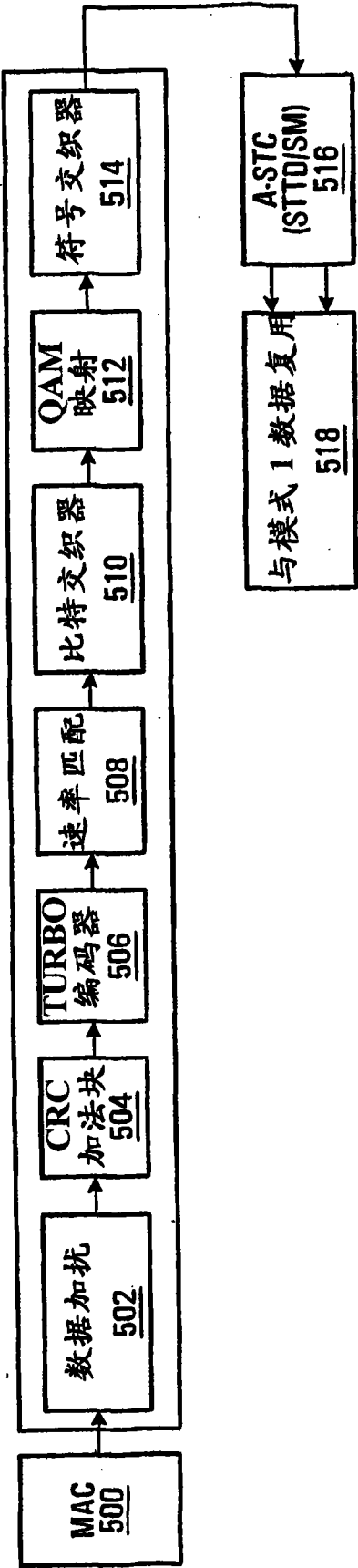


图 13

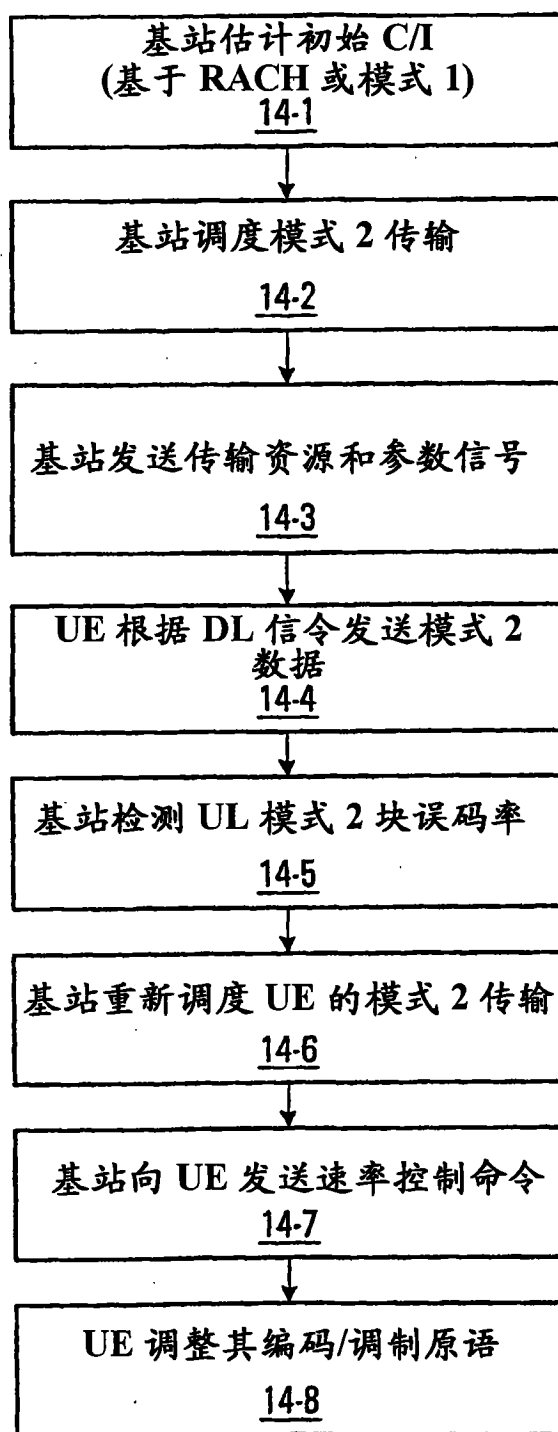


图 14

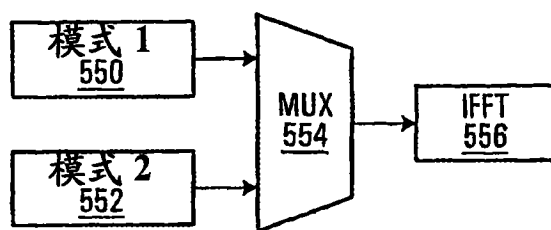


图 15A

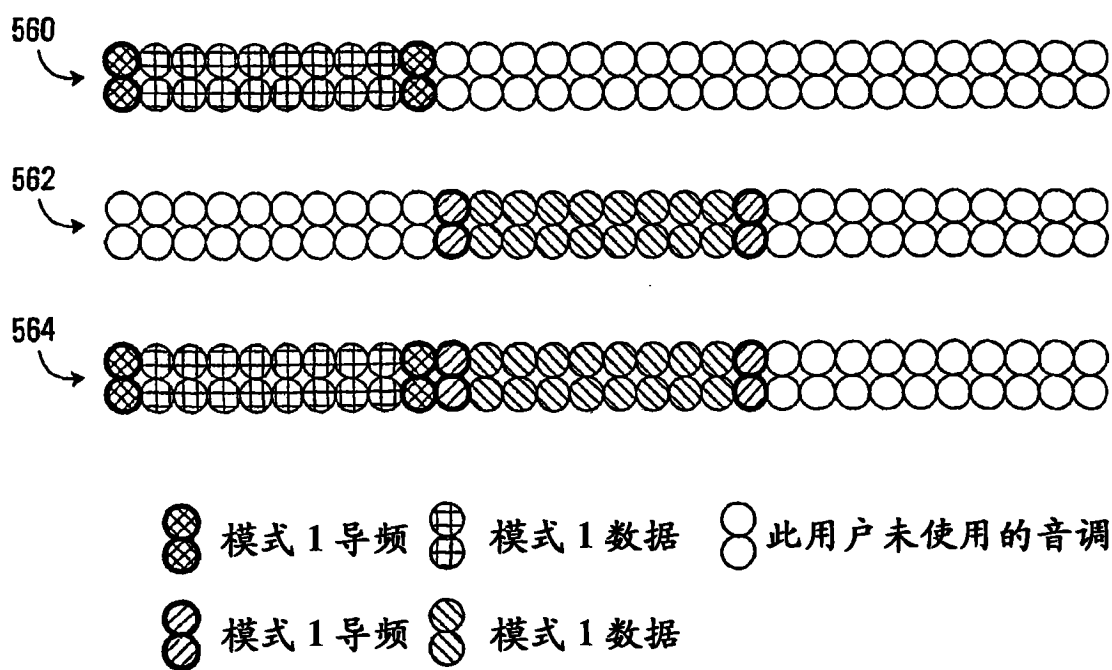


图 15B