

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/36 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510068134.8

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397940C

[22] 申请日 2005.4.27

[21] 申请号 200510068134.8

[30] 优先权

[32] 2004.5.4 [33] EP [31] 04291153.7

[73] 专利权人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎市

[72] 发明人 克里斯蒂安·格奥尔格·格拉赫

[56] 参考文献

WO03081938A1 2003.10.2

CN1251731A 2000.4.26

EP0902551A2 1999.3.17

审查员 邢欣欣

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 朱海波

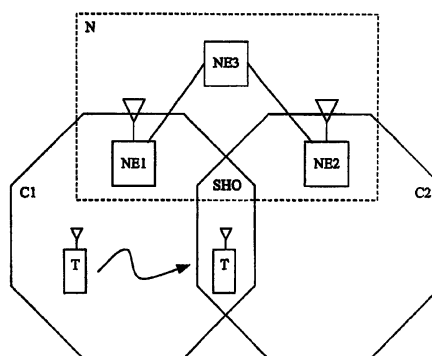
权利要求书 5 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于 OFDM 移动通信系统中的无线服务和抗干扰的方法

[57] 摘要

一种用于无线通信系统中的协调的无线服务和协调的抗干扰的方法，所述方法使用用于移动无线网络(N)和多个用户终端(T1至Tn)之间的空中接口通信的诸如 OFDM 的多载波技术，所述移动无线网络(N)包括由无线网络控制器(NE3)控制的至少两个基站(NE1和NE2)，所述基站具有与位于其小区服务区域(C1和C2)内的用户终端(T1至Tn)进行通信的装置，其中用户终端(T)从由起始基站(NE1)覆盖的第一小区服务区域(C1)移动到服务重叠区域(SHO)，其中由第二基站(NE2)覆盖的至少一个第二小区服务区域(C2)也是可用的。



1. 一种用于无线通信系统中的终端辅助协调的无线服务的方法，所述无线通信系统使用用于移动无线网络（N）和多个用户终端（T1至Tn）之间的空中接口通信的多载波技术，所述移动无线网络（N）包括由无线网络控制器（NE3）控制的至少两个服务基站（NE1和NE2），所述基站具有与位于其小区服务区域（C1和C2）内的用户终端（T1至Tn）进行通信的装置，其中用户终端（T）从由起始基站（NE1）覆盖的第一小区服务区域（C1）移动到服务重叠区域（SHO），其中由第二基站（NE2）覆盖的至少一个第二小区服务区域（C2）也是可用的，其特征在于：

将 OFDM 无线通信信道设计为使所述用户终端（T）能够并行地接收至少两个导频信道，每个导频信道用于在所述服务重叠区域（SHO）中重叠的每个小区服务区域；

移动无线网络（N）将 OFDM 时频网格划分为多个正交的、非重叠的时频模式，将这些时频模式分组为多个时频组，其中一个时频组包括所述多个时频模式中的至少一个时频模式，并且将所述多个时频组中的一个时频组分配给所述用户终端（T）用于通信；

当所述用户终端（T）移动到在所述服务重叠区域（SHO）内的起始小区（C1）边界时，所述用户终端对来自所述服务重叠区域中的带来干扰的相邻基站的导频信号进行测量，并且将关于从这些相邻基站（NE2）和其起始基站（NE1）接收的导频信号的强度的信息以信号形式发送给所述移动无线网络（N）；

基于所述信息和网络准则，所述移动无线网络（N）尝试将所述起始基站（NE1）和服务于重叠区域（SHO）中的至少一个带来干扰的相邻基站（NE2）中的相同时频组保留并分配给所述用户终端（T）；

所述移动无线网络（N）使用用于与所述用户终端进行同步通信的至少两个所述服务基站（NE1和NE2），以便使用所述无线网络控制器（NE3）将网络数据业务转发到所述服务基站（NE1和NE2），然

后以同步方式将所述网络数据业务以相同的时频组和相同的承载信息的信号一起发送。

2. 一种用于无线通信系统中的终端辅助协调的抗干扰的方法, 所述无线通信系统使用用于移动无线网络(N)和多个用户终端(T1至Tn)之间的空中接口通信的多载波技术, 所述移动无线网络(N)包括由无线网络控制器(NE3)控制的至少两个基站(NE1和NE2), 所述基站具有与位于其小区服务区域(C1和C2)内的用户终端(T1至Tn)进行通信的装置, 其中用户终端(T)从由起始基站(NE1)覆盖的第一小区服务区域(C1)移动到服务重叠区域(SHO), 其中由第二基站(NE2)覆盖的至少一个第二小区服务区域(C2)也是可用的, 其特征在于:

将 OFDM 无线通信信道设计为使所述用户终端(T)能够并行地接收至少两个导频信道, 每个导频信道用于在所述服务重叠区域(SHO)中重叠的每个小区服务区域;

移动无线网络(N)将 OFDM 时频网格划分为多个正交的、非重叠的时频模式, 将这些时频模式分组为多个时频组, 其中一个时频组包括所述多个时频模式中的至少一个时频模式, 并且将所述多个时频组中的一个时频组分配给所述用户终端(T)用于通信;

当所述用户终端(T)移动到在所述服务重叠区域(SHO)内的所述起始小区(C1)边界时, 所述用户终端对来自所述服务重叠区域中的带来干扰的相邻基站的导频信号进行测量, 并且将关于从这些相邻基站(NE2)和其起始基站(NE1)接收的导频信号的强度的信息发送给所述移动无线网络(N);

基于所述信息和网络准则, 所述移动无线网络(N)尝试将所述起始基站(NE1)和服务于重叠区域(SHO)中的至少一个带来干扰的相邻基站(NE2)中的相同时频组保留给所述用户终端(T);

所述移动无线网络(N)使用与所述用户终端(T)相关的时频组继续仅从起始基站(NE1)向用户终端(T)发送数据, 并且在与所述用户终端(T)相关的所述时频组中减小带来干扰的相邻基站(NE2)所发送的功率, 以便显著减少干扰。

3. 根据权利要求2所述的用于协调的抗干扰的方法,其特征在于:
所述起始基站(NE1)和干扰基站(NE2)不是时间同步的。

4. 根据权利要求2所述的用于协调的抗干扰的方法,其特征在于:
所述移动无线网络(N)还在用户终端(T)使用 ARQ 机制,以便重新调度在从所述起始基站(NE1)发送到所述用户终端(T)时错误地接收到的分组。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于:
将所述 OFDM 无线通信信道设计为使所述用户终端(T)还能够并行地接收至少两个信令信道。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于:
为了在所述移动无线网络(N)和所述用户终端(T)之间进行通信,通过所述起始基站(NE1)和/或干扰基站(NE2)和/或无线网络控制器(NE3)保留和分配所述时频组。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于:
为了在所述移动无线网络(N)和所述用户终端(T)之间进行通信而保留和分配所述时频组,所述移动无线网络(N)考虑可用时频模式或时频组、所有相关小区中的负载情况、服务类型、优先级以及所述用户终端从移动无线网络接收的服务的质量。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于:
在协调的传输模式中没有调度的所述时频模式或时频组的分配以随机或伪随机方式周期性地变化,以便在时频模式上更加均匀地对产生的小区间干扰进行整形。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于:
所述移动无线网络(N)将所述 OFDM 时频网格划分为不使用跳频的多个正交的、非重叠的时频模式(FP1至FP16)。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于:
将在不同小区中由所述用户终端(T)接收的所述 OFDM 系统导频信道以交织非重叠方式设计,其中导频符号具有比数据更高的能量。

11. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于:

将在不同小区中由所述用户终端 (T) 接收的所述 OFDM 系统导频和信令信道以交织非重叠方式设计, 其中导频和信令符号具有比数据更高的能量。

12. 根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于:

每个基本频率模式 (FP1 至 FP16) 独立于所述小区特定的导频模式, 在所有小区中占用相同的位置, 并且所述基本频率模式在每个模式中还包括足够的位置以容纳特定的正在发送的小区导频位置, 这些导频位置为该模式的基本信道数据速率留出通常至少为基本数目的时频位置, 以便使基本频率模式不受到正在发送的小区导频的干扰, 而仅受到具有不同导频模式的相邻小区的干扰, 并且该干扰的量最多等于为正在发送的导频位置留出的开销位置的量, 即频率模式的位置总数和用于基本信道数据速率的时频位置的基本数目之间的差值。

13. 一种移动无线网络 (N), 其特征在于, 所述移动无线网络包括:

用于将 OFDM 时频网格划分为多个正交的、非重叠的时频模式, 并且将这些时频模式分组为多个时频组的装置, 其中一个时频组包括所述多个时频模式中的至少一个时频模式, 并且将所述多个时频组中的至少一个时频组分配给所述用户终端 (T) 用于通信;

用于从所述用户终端 (T) 接收关于所测量的小区导频信号的强度的信令信息的装置;

用于分析所述信息并且用于将用来与用户终端 (T) 通信的相同时频组保留和分配给所述移动无线网络 (N) 的至少两个相邻基站 (NE1 和 NE2) 的装置; 以及

用于将来自至少两个相邻基站 (NE1 和 NE2) 的相同的承载信息的信号在相同的时频组中、以同步的方式发送到用户终端 (T) 的装置; 以及/或者

用于仅从一个基站 (NE1) 在一个时频组中发送数据并且减少从相邻基站 (NE2) 在所述时频组中发送的功率的装置。

14. 根据权利要求 13 所述的移动无线网络 (N), 其特征在于, 所述移动无线网络还包括:

用于在所述用户终端 (T) 执行 ARQ 机制以便对在从起始基站 (NE1) 发送到所述用户终端 (T) 时错误地接收的分组进行重新调度的装置。

15. 一种用户终端 (T)，其特征在于，所述用户终端包括：

用于并行地接收至少两个 OFDM 导频信道和/或两个 OFDM 信令信道的装置；

用于为了通信而从移动无线网络 (N) 接收对时频组的协商的装置；

用于测量来自产生干扰的相邻基站 (NE2) 的 OFDM 导频信号并且用于将关于 OFDM 导频信号的强度的信息以信号的方式发送到移动无线网络(N)的装置。

16. 一种用于无线通信系统中的终端辅助协调的无线服务的装置，其特征在于包括：

用于将 OFDM 时频网格划分为多个正交的、非重叠的时频模式，并将这些时频模式分组为多个时频组的装置，其中一个时频组包括所述多个时频模式中的至少一个时频模式，并且将所述多个时频组中的一个时频组分配给一个用户终端 (T) 用于通信；

用于从所述用户终端 (T) 接收关于所测量的小区导频信号的强度的信令信息的装置；

用于分析所述信息并且用于将用来与所述用户终端 (T) 通信的相同时频组保留和分配给移动无线网络 (N) 的相邻网元的装置；以及

用于将与所述相邻网元的承载信息的信号相同的承载信息的信号在相同的时频组中、以同步的方式发送到用户终端 (T) 的装置；以及/或者

用于减少为了与用户终端 (T) 通信而在已经分配给所述相邻网元的时频组中发送的功率的装置。

用于 OFDM 移动通信系统中的无线服务和抗干扰的方法

技术领域

本发明涉及无线通信系统，并且尤其涉及用于数字无线通信系统中的终端辅助协调的无线服务和抗干扰的方法，所述无线通信系统和方法采用诸如正交频分复用（OFDM）移动通信系统的多子载波技术。

背景技术

当前，采用多个子载波的通信系统，诸如那些采用 OFDM 技术的移动通信系统）用于传输高速数字无线信号和电视信号，例如数字音频广播（DAB）和数字视频广播陆地传输模式（DVB-T）系统。而且，OFDM 已经成为广泛接受的标准高比特率传输技术，用于实现用于到当前局域网（LAN），例如 HiperLAN 和 IEEE WLAN 标准系统的无线接入的宽带空中接口。并且以相同的方式，为了对高速宽带无线移动通信系统进行标准化，第三代合作方案（3GPP）近来正在考虑在无线区域网络（RAN）和用户设备（UE）之间进行空中接口通信的 OFDM 技术的应用。

有时，将 OFDM 称为多载波或离散多音调制，其中将要传送的数据划分为多个并行数据流，每个数据流用于对一个单独的子载波进行调制。在 OFDM 系统中，将宽带无线信道子划分为多个窄带子信道或子载波，将该子信道或子载波以例如 QPSK、16 QAM、64 QAM 或允许每个子载波具有更高数据速率的更高调制阶次独立地进行调制。

通常，支持无线通信服务的无线通信系统包括通过空中接口与用户终端通信的无线接入网。更具体地，无线接入网包括多个由无线网络控制器（RNC）控制的基站，这些基站负责与位于其小区服务区域内的用户终端进行通信。

众所周知，在这种蜂窝结构中，用户终端通常从一个起始小区区

域漫游到目的小区区域。在某点上，用户终端接近其起始小区服务区域的边界并且两个相邻小区重合，由于相邻小区的干扰，通用 CS（电路交换）或 PS（分组交换）服务可能显著地恶化。为了提高在这种干扰区域中用户终端接收的服务质量，开发出了所谓的“软切换”方法。当用户终端从该重叠区域移出并且进入目的小区区域时，“切换”过程就开始了。通过该“切换”过程，该用户终端释放起始服务信道并且继续与目的基站进行通信。

例如，在 CDMA 系统中，使用了软切换过程，其中用户终端与多个为重叠区域服务的基站建立通信信道。当由起始基站服务的用户终端接近所述基站小区边界时，该用户终端测量最强的带来干扰的相邻小区，并且在报告后，通过基站从 RNC 分配用于该目的基站的另外的（不同的）码。然后，将该信息通过两个（或更多）基站从 RNC 传到用户终端，并且在解调和解扩后将其进行组合。

然而，还没有定义用于无线通信 OFDM 系统的类软切换方案。而且，在 OFDM 系统中，对于不同基站不存在不同的扰频码。因此，如果在特定小区区域中使用 OFDM 技术从特定基站接收 CS 或 PS 数据的用户终端移动到另一个小区区域，则小区边界处的服务质量将显著地下降，直到执行正确的切换过程。

因此，本发明的目的是解决上述 OFDM 系统的技术问题，并且提供用于使用 OFDM 传输技术在移动通信系统中提高用户终端在小区边界接收 CS 或 PS 数据的服务质量。

发明内容

根据本发明，所述目的通过根据本发明的用于终端辅助协调的无线服务的方法和根据本发明的用于终端辅助协调的抗干扰的方法来实现。

所述目的还通过根据本发明的移动无线网络、根据本发明的用户终端和根据本发明的用于无线通信系统中的终端辅助协调的无线服务的装置来实现。

结合独立权利要求、以下描述和附图，本发明的优选配置变得明显。例如，一个优点是，通过使用本发明，更有效地使用了无线资源，尤其是对于位于小区边界区域中的用户终端，并且提高了小区的吞吐量。另一个优点是减小了在小区边界区域的下行链路干扰，因此同时提高了用户接收的服务质量和基站服务的覆盖。另一个优点是当用户终端执行上述终端辅助协调的抗干扰时，能够将诸如混合自动重发请求（HARQ）的快速自动重发请求（ARQ）机制用于分组业务。

附图说明

以下借助于图 1 至图 5 说明本发明的示例性实施例。

图 1 示出在 OFDM 时频网格中映射到用户信道的常规子载波的例子；

图 2 示出包括移动无线网络和多个用户终端的常规 OFDM 移动通信系统的框图；

图 3 示出根据本发明用于终端辅助协调的无线服务和抗干扰的方法；

图 4 示出根据本发明，包括在时间上变化的多个不同频率子带的示例性时频模式，可以将该模式分配给用于协调的无线服务或抗干扰的用户终端；

图 5 示出根据本发明，在时间上分配相同子载波的示例性时频模式，可以将该模式分配给用于协调的无线服务或抗干扰的用户终端。

具体实施方式

图 1 示出在 OFDM 时频（T-F）网格中将子载波 S1 至 SN 分配给四个用户信道 A、B、C 和 D 的例子。

OFDM 提供一种可能性，以便灵活地将一个或更多子载波 S1 至 SN 分配给一个用户或一个逻辑信道 A、B、C 和 D，以控制用于该用户信道的数据速率。如图 1 所示，由于在 TDMA 系统中，这种分配还能够在时间上改变（例如，具有 K 个符号周期 T_s 的可变周期，例

如 2ms 的周期)，因此得到二维的资源分配网格，以下将其称为 T-F 网格。

一些时频网格位置对于数据传输可能不可用，因为它们被用于承载导频或信令信息。基于频率或时间或者其组合，可以对其余位置进行用户分配。

图 2 示出移动通信系统的框图，其中移动无线网络 N 包括多个网元 NE1 至 NEn，以及多个用户终端 T1 至 Tn，该移动无线网络至少在下行链路中使用诸如 OFDM 的多载波调制方案，通过空中接口下行信道 DC 和上行信道 UC 交换数据信息。网络单元 NE1 和 NEn 可以是例如基站、无线网络控制器、核心网络交换机或其它通常用于无线移动通信的通信单元。

图 3 示出在一种“类软切换”方案中，根据本发明用于终端辅助协调的无线服务和抗干扰的方法，该方法包括从由起始网元 NE1 覆盖的第一小区服务区域 C1 移动到服务重叠的“软切换”区域 SHO 的用户终端 T，其中由相邻网络单元 NE2 覆盖的第二小区服务区域 C2 也是可用的。通常，服务重叠的软切换区域 SHO 接近于小区边界。以下将通过空中接口与用户终端 T 进行通信的网络单元 NE1 和 NE2 称为基站，并且将负责或管理所述基站的网元 NE3 称为无线网络控制器。

根据本发明，将移动无线网络 N 的 OFDM 通信信道设计为使用户终端 T 可以接收导频信道，并且如果需要，还可以并行地接收信令信息信道。这一点通过以交织非重叠方式将导频分配给每个小区 C1 和 C2 来实现，并且如果需要，还可以通过以交织非重叠方式将信令分配给每个小区 C1 和 C2 来实现，导频和信令符号具有比数据更高的能量。因此，用户终端 T 可以接收至少两个导频信道，并且如果需要，还可以并行地接收两个信令信道，每个信道用于在软切换区域 SHO 中重叠的每个小区服务区域。在图 3 的例子中，用户终端 T 接收两个导频信道，还可能接收两个信令信道，一个信道来自起始基站 NE1，另一个信道来自相邻基站 NE2。

仅在用户终端需要并行地与起始基站 (NE1) 和干扰基站 (NE2) 进行通信时, 才需要额外地并行接收两个信令信道。在没有无线网络控制器 (NE3), 起始基站 (NE1) 和干扰的基站 (NE2) 独立地协商并确定为在基站和用户终端 T 之间进行通信而保留和分配时频组的情况下, 这一点是必需的。

而且, 根据本发明, 移动无线网络 N 将 OFDM 的 T-F 网格划分为正交的、非重叠的 T-F 模式, 并且将其组合为多个 T-F 组, 即每个 T-F 组包括多个 T-F 模式。移动无线网络 N 还将所述 T-F 组中的一个 T-F 组分配给每个用户终端用于通信。例如, 假设在确定的 T-F 组上对图 3 的用户终端 T 进行调度。

当用户终端 T 移动到“软切换”区域 SHO 内的小区边界时, 该用户终端测量来自该区域中的带来干扰的相邻基站的导频信号, 并且以信号形式向移动无线网络 N 发送关于从那些基站和其起始基站 NE1 和 NE2 接收的导频信号的强度的信息。基于该信息, 移动无线网络 N 尝试将在对用户终端 T 的干扰中涉及的起始基站 NE1 和至少一个干扰基站 NE2 中的相同 T-F 组保留和/或分配给用户终端 (T)。为了进行该 T-F 组的保留和分配, 移动无线网络 N 考虑诸如用户终端从移动无线网络接收的可用 T-F 模式或 T-F 组、所有相关小区中的负载情况、服务类型、服务的优先级和服务质量的因素。因此, 可以基于可用时频模式建立一个新的时频组, 并且随后将该新的时频组保留。

在这一点上, 移动无线网络 N 也可以基于如上述移动无线网络中的可用信息, 确定以两种不同方式执行根据本发明的方法。

A. 例如, 在用户终端 T 从移动无线网络接收 CS 服务, 例如该 CS 服务包含在语音会话 (voice conversation) 中的情况下, 移动无线网络 N 可以通过使用用于与用户终端进行同步通信的所涉及的基站 NE1 和 NE2 来协调无线服务。然后, 将数据业务从无线网络控制器 NE3 转发到服务基站 NE1 和 NE2, 然后以同步方式将该数据业务用相同的 T-F 组和相同的承载信息的信号发送。

B. 例如, 在用户终端 T 从移动无线网络接收 PS 服务, 例如该 PS 服务包含在网络会话 (internet session) 中的情况下, 移动无线网络 N 可以确定通过减少与用户终端 T 相关的 T-F 组中的干扰基站 NE2 发送的功率来协调干扰, 以便充分地减少干扰。

在第一种情况 (A) 或协调的无线服务方案中, 服务基站 NE1 和 NE2 以类软切换方式且以同步方式将相同的信息发送到用户终端 T。将接收到的两个信道的脉冲响应相加, 并且由于增加的等级和分集, 信号等级远高于任何干扰, 以便在基站之间的广阔区域中改善用户终端 T 所接收的服务。

在第二种情况 (B) 或协调的干扰方案中, 对于所保留的 T-F 组, 在干扰基站中将功率减小到使得从起始基站 NE1 所接收的数据不受到严重干扰或者干扰恰减小到零的等级。由于在该 T-F 组中, 主要干扰来自相邻基站 NE2, 因此所述功率减小提高了信噪比 (SIR), 以便甚至在“软切换”区域 SHO 中, 即在小区边界或小区之外, 可以仅由起始基站 NE1 对用户终端 T 进行服务。相邻基站 NE2 仍然可以使用该 T-F 组以调度其小区 C2 中的其它用户终端, 但是仅使用减小的功率。这些其他用户终端可以是例如靠近从该基站 NE2 较强地接收信号的所述基站天线 (在小区 2 的内环) 的用户终端。

为了对“软切换”重叠区域 SHO 中不使用协调并且因此不在协调的组上进行调度的相邻小区中的用户终端的干扰进行平均, 在本发明的一个优选实施例中, 分配给这些用户终端的时频模式或时频组以随机或伪随机方式周期性地发生变化, 例如每个变化周期为 K 个 OFDM 符号。在所有时频模式上, 这将产生的小区间干扰整形得更均匀。

在实现相同目的的替代方案中, 可在不同小区中分别建立在未协调的发送中用于用户终端的 T-F 组, 该 T-F 组包括不同的时频模式。因此, 例如在小区 C1 中的未协调的组的使用仅影响相邻小区 C2 中的另一未协调的组的部分时频模式。

根据本发明的第二方法或干扰协调方法的重要优点是, 其允许起始基站 NE1 独自为用户终端 T 调度分组, 以便不需要像在第一种类

软切换方法中那样,为了对用户终端 T 进行服务而从无线网络控制器 NE3 向其它基站 NE2 发送相同的数据。而且,由于除了起始基站 NE1 之外,没有其它基站涉及对用户终端 T 的数据分组发送,因此这一点允许诸如混合自动重发请求 (HARQ) 的有效的快速自动重发请求 (ARQ) 机制能够用于将所述被破坏的分组从起始基站 NE1 重新发送到用户终端 T,该快速自动重发请求允许接收机通知发射机某些分组没有收到或已经被破坏。

图 4 示出 15 个可对 OFDM T-F 网格进行划分的可能的 T-F 模式中的一个,该 T-F 模式包括 15 个不同的子载波频率子带 FS1 至 FS15,每个子带包括 40 个子载波,并且其中频率子带随时间而变化。

根据本发明,在协调的无线服务方案 (A) 或协调的抗干扰方案 (B) 中,可对一个或更多的这种 T-F 模式进行分组以形成一个 T-F 组,可将该 T-F 组分配给用户终端 T,用于与移动无线网络 N 进行通信。这意味着如果被不同的基站使用,则使用本发明中的这些 T-F 模式需要时间同步的基站以保证不同模式之间的正交性。

图 5 示出根据本发明划分 OFDM T-F 网格的另一种可能性。图中示出 16 个可能 T-F 模式中的两个模式 FP1 和 FP2,这些模式通常在时间上分配相同的子载波频率的子带宽。由于在时间上对频率子带进行的固定分配,可将这些 T-F 模式表示为频率模式。

以下将通过示例性解决方案对 OFDM T-F 网格的划分进行描述,以便将 OFDM 通信信道设计为使得可以根据本发明并行地接收两个导频信道。例如,研究采用 704 个子载波的 OFDM 系统,而不考虑 2ms 周期 T_s 内的 5MHz 带宽和 $K=12$ 个 OFDM 符号中的直流 (DC) 载波。

每隔 11 个子载波可放置导频和信令信息,诸如在子载波 0、12、24、36、48、60、72 等直到 696 上放置导频和信令信息。因此,例如每偶数个 OFDM 符号的子载波 0、24、48、72 等承载导频信息,其它子载波 12、36、60 等承载信令信息,而每奇数个 OFDM 符号的子载波 12、36、60 等承载导频信息,其它子载波 0、24、48 等承载信

令信息。在相邻小区例如 C2 中，导频/信令子载波在频率方向上移位 1，诸如 1、13、25、37、49、61、73 等直到 697。这种配置允许 12 次移位，直到重新到达起始位置。因此，12 个不同的交织非重叠导频/信令模式是可能的，并且可将其分布在一个区域中，以便使相邻小区不使用相同的导频/信令子载波。

由于 $16 \times 44 = 704$ ，因此可将 16 个频率模式 FP1 至 FP16 定义为每个频率模式包括 44 个子载波。如图 5 所示，例如，可将该 44 个子载波放置在 11 个沿频率轴扩展的频率条带 $FPnS1$ 至 $FPnS11$ 内，而每个条带 $FPnSn$ 包括 4 个相邻的子载波。相同的频率模式 FPn 的条带 $FPnSn$ 之间的距离就是 $16 \times 4 = 64$ 个子载波，因此，例如第一频率模式 FP1 包括在其第一频率条带 $FP1S1$ 中分配的子载波 0 至 3、在其第二频率条带 $FP1S2$ 中分配的子载波 64 至 67、在第三频率条带 $FP1S3$ 中分配的子载波 128 至 131 等。根据如上所述的划分，每个频率模式 FP1 至 FP16 在独立于导频模式移位的所有位置中包括至少 4 个导频或信令子载波。因此，对于数据传输，44 个子载波中通常有 40 个留在 12 个 OFDM 符号中，使得可用于数据传输的每 2ms 分组 (block) 的总速率为 $12 \times 40 = 480$ 个复数子载波符号 (480 QAM 符号)。

每个基本频率模式 (FP1 至 FP16) 独立于特定于小区的导频模式在所有小区中占用相同的位置，并且在每个模式中还包括足够的位置以容纳特定的正在发送的小区导频位置，这些小区导频位置为该模式的 480 个复数子载波符号的基本信道数据速率留出通常至少为基本数目的时频位置，以便使基本频率模式不受到正在发送的小区导频的干扰，而仅受到具有不同导频模式的相邻小区的干扰，并且该干扰的量最多等于为正在发送的导频位置留出的 4 个子载波乘以 12 个 OFDM 符号的开销位置的量，即频率模式 (44x12) 的位置总数和用于基本信道数据速率的时频位置的基本数目 (44x12) 之间的差值。

根据本发明，在协调的无线服务方案 (A) 或协调的干扰方案 (B) 中，可将所述频率模式分组为多个 T-F 组，可将这些 T-F 组分配给用户终端 T，用于与移动无线网络 N 进行通信。

使用根据本发明的频率模式的优点是，在将协调的抗干扰方法（B）用于在用户终端和移动无线网络 N 之间进行通信的情况下，无需对基站 NE1 和 NE2 进行时间同步，这是因为例如图 4 中所示，频率模式的使用和抗干扰与时间帧的结构没有关系。这是一个期望的特征，因为现在已经有利地避免了对移动无线网络 N 中的所有基站进行时间同步的大量作业。

为了进行一般化，应该理解，尽管使用了 OFDM 调制方法来对本发明进行解释，但在理论上，上述提案也适用于除 OFDM 之外的任何多载波调制方案。

还应该理解，可将在此描述的执行协调的无线服务和抗干扰方法的装置放置在移动无线网络 N 中的任何地方，即诸如基站或无线网络控制器的网元 NE 中，或在网元 NE 之内或之外，通过无线资源管理器实体，以硬件和/或软件形式实现所述方法。

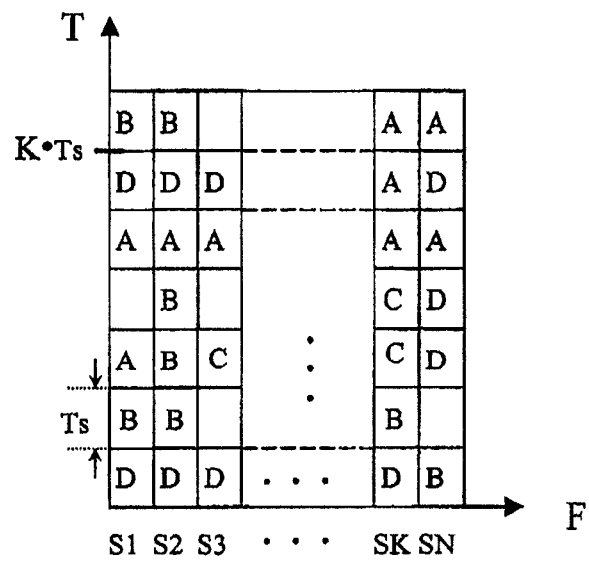


图 1

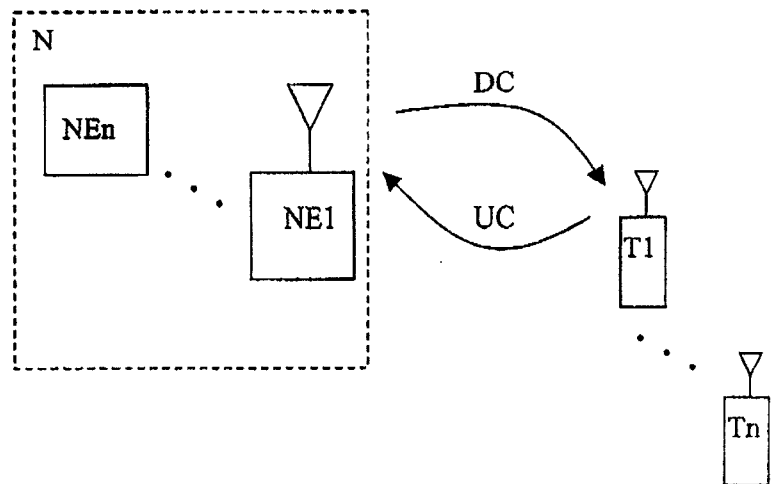


图 2

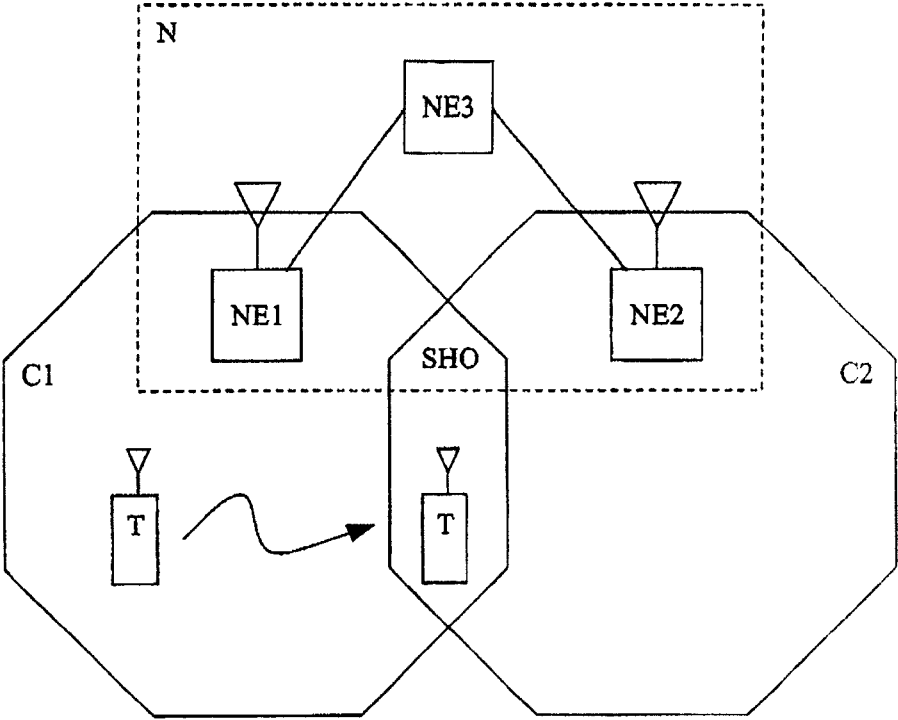


图 3

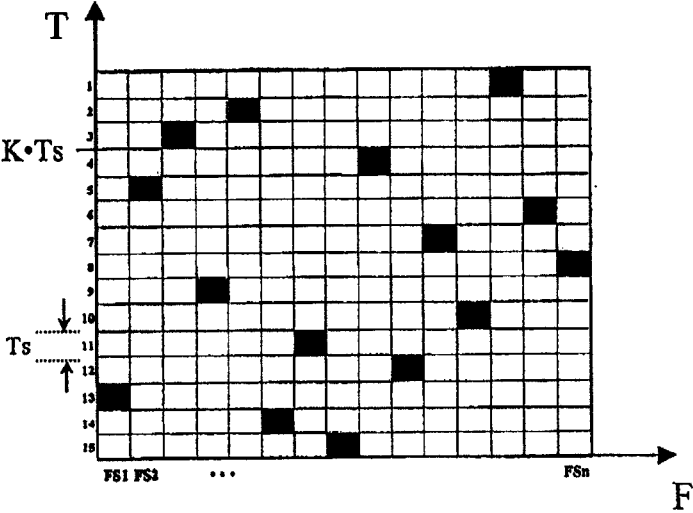


图 4

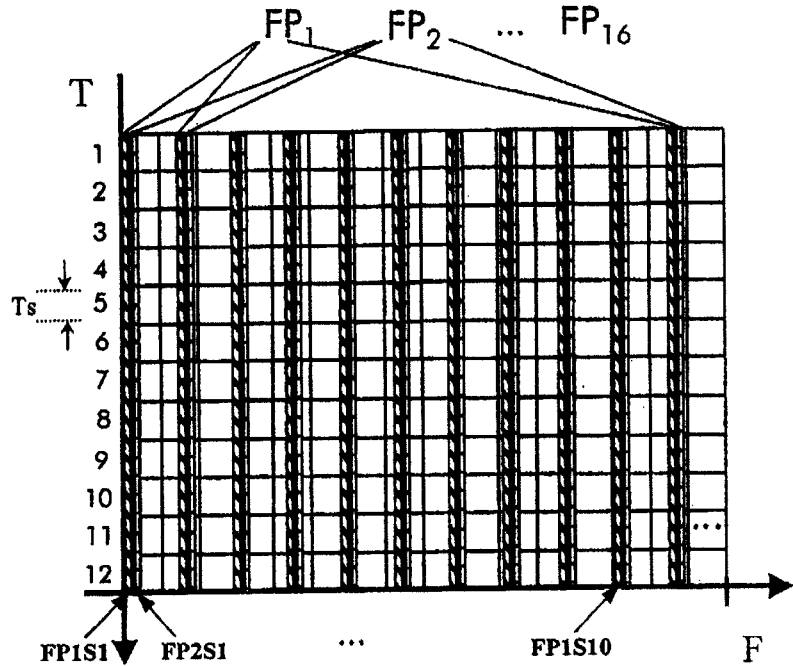


图 5