

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1998171 B

(45) 授权公告日 2013.03.27

(21) 申请号 200580012992.9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2005.04.29

US 5991308 A, 1999.11.23, 全文.

(30) 优先权数据

CN 1215514 A, 1999.04.28, 全文.

60/567,233 2004.05.01 US

审查员 张艳青

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.10.25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/014828 2005.04.29

(87) PCT申请的公布数据

W02005/112566 EN 2005.12.01

(73) 专利权人 迪特摩斯远程 BV 有限责任公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 李小东 罗国扬 李克民 黄海明

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 黄耀钧

(51) Int. Cl.

H04J 11/00 (2006.01)

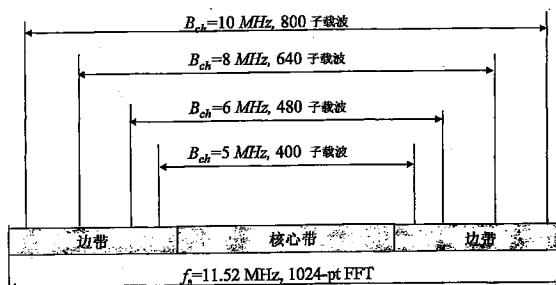
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

通信方法

(57) 摘要

公开了用于具有可变信道带宽的多载波通信的方法和装置，其中时帧结构和OFDM符号结构是不变的，且频域信号结构是灵活的。在一个实施例中，移动站在进入地理区域中时，使用核心带来启动通信并获得基本信息，且随后切换到该区域的全操作带宽以用于后继的通信。如果移动站操作在宽范围的带宽，则移动站将全部范围分成子范围，并在每个子范围内调整其采样频率和FFT大小。



$$B_{eff} = 90\% B_{ch}$$

1. 一种在可变带宽无线通信系统中生成用于传输无线信号的具有所需带宽的信道的方法,所述系统能够在每个均具有不同带宽的多种不同通信方案下通信,所述方法包括:

利用指定数目的子载波来构造具有特定带宽的信道;

其中信道包括包含子载波群的子信道;

提供包括符号长度的固定时域信号结构;

保持在采样频率与快速傅立叶变换 FFT 和反快速傅立叶变换 IFFT 大小之间的比率恒定,或保持在相邻子载波之间的间距固定;

增加或减少一些所述子载波或子信道以缩放所述信道,并实现需要的带宽;以及

其中中心在不同通信方案的操作中心频率的核心带用于无线电控制和操作信令,并且所述核心带不宽于所述系统中最小操作信道带宽。

2. 根据权利要求 1 的方法,其中所述无线信号是:

在多小区、多基站环境中由移动站来发射的;

多载波码分多址 MC-CDMA 或正交频分多址 OFDMA;以及

被下行链路、上行链路或二者所利用的。

3. 根据权利要求 1 的方法,其中所述无线信号具有足够用于基本无线电操作的主报头,并且其中:

所述主报头是频率内容被限制在所述核心带内的在时域中的直接序列,或是对应于所述核心带内的特定频率模式的 OFDM 符号;以及

所述主报头的特征包括:

在自相关的情况下,相对于旁瓣具有大的相关峰;

在与其它主报头交叉相关的情况下,相对于其它主报头的乘方具有小的交叉相关系数;以及

小的峰值与均值的比。

4. 根据权利要求 3 的方法,其中将占用边带的辅报头与所述主报头结合,以在时域或频域中形成全带宽报头,其中所述边带是所述核心带和操作信道带宽之间的差,并且其中:

所述辅报头是频率响应被限制在所述边带内的在时域中的直接序列,或是对应于所述边带内的特定频率模式的 OFDM 符号;

所述全带宽报头允许基站广播所述全带宽报头并允许移动站使用所述全带宽报头的主报头来访问所述基站;以及

所述全带宽报头序列的特征包括:

在自相关的情况下,相对于旁瓣具有大的相关峰;

在与所述全带宽报头的主报头相关的情况下,在所述相关峰值和旁瓣之间具有大的比值;

在与其它全带宽报头交叉相关的情况下,相对于其它全带宽报头的乘方具有小的交叉相关系数;

在与不同于所述全带宽报头的所述主报头的主报头交叉相关的情况下,相对于所述全带宽报头的乘方具有小的交叉相关系数;以及

小的峰值与均值的比值。

5. 根据权利要求 1 的方法, 其中针对宽范围的系统带宽, 将带宽范围分成较小的范围, 其中带宽的最低范围为基本范围而其它范围为较高范围, 并且在较高范围内:

采样频率是所述基本范围的采样频率的倍数, 并且将对应的 FFT 长度乘以与所述较高范围的采样频率所乘的因子相同的因子, 以保持 OFDM 符号结构的时间持续;

保持所述 FFT 的长度并相应地缩短所述 OFDM 符号的持续时间; 或

增加所述 FFT 的长度并相应地缩短所述 OFDM 符号的持续时间; 以及

其中所述核心带的宽度小于或等于所述基本范围中的最小带宽。

6. 一种在基站和移动站的可变带宽通信网络中将移动站带宽调整成基站操作信道带宽的方法, 其中信道包括包含子载波群的子信道, 所述方法包括:

保持固定的时域信号结构;

保持在采样频率和快速傅立叶变换 FFT 大小之间的比率恒定;

调整子载波或子信道的数目, 以缩放信道并达到期望带宽;

将中心在所述网络的操作中心频率的核心带用于无线电控制和操作信令, 其中所述核心带不宽于所述网络中最小操作信道带宽; 以及

所述移动站在进入区域时扫描不同中心频率的谱带, 在检测到中心频率的谱带中的信号时:

通过中心频率到带宽的映射来确定操作信道带宽; 或

对经由下行链路信令提供到所述移动站的所述带宽信息进行解码。

7. 根据权利要求 6 的方法, 其中所述中心频率到带宽的映射采用表格查找且经由下行链路信令提供到所述移动站的所述信息是在广播信道或报头中, 并在所述核心带内发射。

8. 根据权利要求 6 的方法, 其中所述信号是多载波码分多址 MC-CDMA 或正交频分多址 OFDMA 信号, 并且所述信号与下行链路、上行链路或二者一起使用。

9. 根据权利要求 6 的方法, 其中所述信号具有:

足以用于基本无线电操作的主报头, 它是频率内容被限制在所述核心带内的在时域中的直接序列, 或是对应于所述核心带内的特定频率模式的 OFDM 符号; 以及

辅报头, 其占用边带并与所述主报头结合以形成全带宽报头, 并且所述辅报头是频率响应被限制在所述边带内的在时域中的直接序列, 或是对应于所述边带内的特定频率模式的 OFDM 符号, 其中所述边带是所述核心带和所述操作信道带宽之间的差。

10. 根据权利要求 6 的方法, 其中针对宽范围的操作信道带宽, 将带宽范围分成较小的范围, 其中带宽的最低范围是基本范围而其它范围是较高范围, 并且在较高范围内:

采样频率是所述基本范围的采样频率的倍数, 并且将对应的 FFT 大小乘以与所述较高范围的采样频率所乘的因子相同的因子, 以保持 OFDM 符号结构的时间持续;

保持所述 FFT 的大小并相应地缩短所述 OFDM 符号的持续时间; 或

增加所述 FFT 的大小并相应地缩短所述 OFDM 符号的持续时间; 以及

其中所述核心带的宽度小于或等于所述基本范围中的最小带宽。

通信方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2004 年 5 月 1 日提交的美国临时专利申请 No. 60/567, 234 的权益。本申请还涉及要求 2004 年 1 月 29 日提交的美国临时申请 No. 60/540, 032 权益的 2005 年 1 月 20 日提交的 PCT 申请 No. PCT/US2005/001939 ;要求 2004 年 2 月 13 日提交的美国临时申请 No. 60/544, 521 权益的 2005 年 2 月 14 日提交的 PCT 申请 No. PCT/US2005/004601 ;要求 2004 年 2 月 7 日提交的美国临时申请 No. 60/542, 317 权益的 2005 年 2 月 7 日提交的 PCT 申请 No. PCT/US2005/003889 ;以及要求 2004 年 3 月 9 日提交的美国临时申请 No. 60/551, 589 权益的 2005 年 3 月 9 日提交的 PCT 申请 No. PCT/US2005/008169。

[0003] 背景技术

[0004] 尽管理想上要求宽带无线通信设备能够从世界的一个部分漫游到另一个部分,但无线通信频谱却严重地受到了各个国家或地区机关的管理和控制。每个国家或地区将具有其自身的用于宽带无线通信的不同频谱也似乎是不可避免的。此外,即使在一个国家或地区内,无线操作人员也可以拥有与其它操作人员的频率和带宽不同的宽带频谱并在该频谱上操作。现有和未来的带宽变化在宽带无线通信系统设计中提出了独特的挑战,并需要灵活性和适应性。

[0005] 多载波通信系统被设计具有一定度的灵活度。在诸如多载波码分多址 (MC-CDMA) 和正交频分多址 (OFDMA) 的多载波通信系统中,将信息多路复用在频域中互相正交的子载波上。设计灵活度是对诸如子载波数目和采样频率这样的参数进行操作的能力的结果。例如,通过使用不同的采样频率, DVB-T(地面数字视频广播) 装置能够接收从工作在 6-、7- 或 8-MHz 带宽上的 DVB-T 站所广播的信号。

[0006] 然而,时域结构中的变化带来了一系列的系统问题。变化的采样率改变了符号长度、帧结构、保护时间、前缀和其它时域特征,这不利地影响了系统功效和性能。例如,为了执行诸如切换 (handoff) 的其它网络功能, MAC 层和甚至在其以上的层必须记住所有的时域参数,且由此系统的复杂度将呈指数地增加。另外,符号长度的变化引起了控制和信令问题,而帧结构的变化会在诸如 IP 的语音这样的一些应用中引起不能接受的抖动 (jitter)。期望一种用于具有可变信道带宽的多载波通信的切实可行的解决方案。

附图说明

[0007] 图 1 是在频域和时域中都被分成小的单位 : 子信道和时隙的无线资源的示意性表示。

[0008] 图 2 图示了在采样频率、信道带宽和可用子载波之间的关系。

[0009] 图 3 示出了在频域中由子载波组成的多载波信号的基本结构。

[0010] 图 4 示出了在时域中的多载波信号的基本结构,一般由时帧、时隙和 OFDM 符号组成。

[0011] 图 5 示出了包括多个小区的蜂窝无线网络,其中在每个小区中覆盖由基站 (BS) 提供。

[0012] 图 6 图示了通过调整大量其间距设置为常数的可用子载波而实现的可变信道带宽。

[0013] 图 7 描绘了为了将 OFDM 频谱整形为符合给定的频谱屏蔽而应用于 OFDM 符号的时域开窗 (windowing) 函数。

[0014] 图 8 描绘了设计为占据整个操作带宽或核心带宽的报头 (preamble)。

[0015] 图 9 示出被分成更小的组或段 (trunk) (例如, 5–10MHz、10–20MHz、20–40MHz 的大小) 的整个带宽变化范围 (例如, 从 5Mhz 到 40MHz), 其中在一个特定范围内处理每段。

[0016] 图 10 图示了包括多个基站和移动站的多小区、多用户蜂窝系统。

具体实施方式

[0017] 这里提到的多载波系统可以是诸如 OFDM、或多载波码分多址 (MC-CDMA) 的任何格式。所提出的方法也可应用于下行链路、上行链路、或二者, 其中, 双工技术是时分双工 (TDD) 或频分双工 (FDD)。

[0018] 下面的说明提供了具体的细节以用于完全理解各个实施例并用于本领域技术人员的实施。然而, 本领域的技术人员应该理解, 无需这样的细节亦可实践本发明。在一些实例中, 为了避免不必要的遮蔽对实施例的描述, 没有详细示出或描述公知的结构和功能。

[0019] 尽管与本发明的某些特定实施例的详细描述结合使用, 在下面的描述中使用的术语旨在用最宽的合理方式来解释。尽管以下可能会强调某些术语; 然而意图以任何限制方式来解释的任何术语都显然且明确地由此具体实施方式的部分来限定。

[0020] 除非上下文清楚地要求, 否则, 贯穿本说明书和权利要求书, 用语“包括”、“包括了”等应以包含性的意义来解释而不是排他性或穷尽性的意义, 即, 其含义为“包括, 但不限于”。在具体实施方式部分中使用单数或复数的用语也分别包括复数或单数。此外, 在用于本申请中时, 用语“在此”、“以上”、“以下”及类似意义的用语指的是作为整体的本申请而不是本申请任何特定部分。当权利要求书使用用语“或”来引用一组两个或更多项时, 此用语覆盖以下所有对该用语的解释: 该组中的任何项、该组中的所有项和该组中的项的任何组合。

多载波通信系统

[0022] 在多载波通信系统中, 可在频域和时域二者上分割物理媒介资源 (如无线电或线缆)。该规范的分割为资源共享提供了高灵活性和精细粒度。图 1 表示了在频域和时域上都分成小的单位——子信道和时隙的无线资源。子信道由子载波形成。

[0023] 在频域中多载波信号的基本结构由子载波构成。对于特定谱带带宽或信道 (B_{ch}), 可用子载波的数目有限且受限, 它们的值依赖于所采用的 FFT (快速傅立叶变换) 的大小, 采样频率 (f_s) 和有效带宽 (B_{eff})。图 2 图示了在采样频率、信道带宽和可用子载波之间的示意关系。如图所示, B_{eff} 是 B_{ch} 的百分数。

[0024] 在频域中多载波信号的基本结构由子载波构成, 并如图 3 中所示, 其示出了以下三种类型的子载波:

[0025] 1. 数据子载波, 其携带信息数据;

[0026] 2. 导频子载波, 其相位和振幅是预定的并为所有接收机所知, 并且其用于协助系统功能, 如系统参数的估计; 以及

- [0027] 3. 静默 (silent) 子载波, 其没有能量, 并且用于保护带 (guard band) 和 DC 载波。
- [0028] 数据子载波可设置成称作子信道的群, 以支持可缩放性和多址。每个子信道可以设置在不同的功率水平。形成一个子信道的子载波可以彼此相邻也可以不彼此相邻。每个用户可以使用一些或全部的子信道。通过邻近的子载波所形成的子信道称为会聚或成簇的子信道。会聚子信道可以具有彼此不同的功率水平。
- [0029] 图 4 示出了在时域中的多载波信号的基本结构, 一般由时帧、时隙和 OFDM 符号组成。帧由大量时隙构成, 而每个时隙由一个或多个 OFDM 符号组成。通过向频域中的 OFDM 信号进行反快速傅立叶变换 (IFFT) 来生成 OFDM 时域波形。将已知为循环前缀 (CP) 的时间波形的最后部分的拷贝插入在波形本身的开始, 以形成 OFDM 符号。
- [0030] 每帧中的下行链路传输开始于下行链路报头, 其可以是第一下行链路 (DL) 时隙中的第一或多个 OFDM 符号。在基站使用 DL 报头以广播无线电网络信息, 诸如同步和小区标识。
- [0031] 类似的, 上行链路传输可以开始于上行链路报头, 其可以是第一上行链路 (UL) 时隙中的第一或多个 OFDM 符号。通过移动站来使用该 UL 报头, 以执行诸如在通电和切换期间的初始测距、周期测距和带宽请求、用于帮助下行链路调度或先进天线技术的信道探测 (channel sounding)、以及其它无线电功能。
- [0032] 蜂窝无线网络
- [0033] 在蜂窝无线网络中, 通常将网络所服务的地理区域分成称作小区的较小区域。在每个小区中, 由基站来提供覆盖。这种类型的结构一般称作蜂窝结构。图 5 描绘了包括多个小区的蜂窝无线网络。在每个小区中, 由基站 (BS) 来提供覆盖。
- [0034] 基站经由专用链路连接到网络主干, 并向在其覆盖内的移动站提供了无线电链路。在每个覆盖区域内, 有被用作用户和网络之间的接口的移动站。基站还用作焦点, 以通过无线电信号将信息分配到它的移动站, 并从它的移动站收集信息。如果小区被分成扇区, 从系统工程的角度而言, 每个扇区可以视作小区。在本文中, 术语“小区”和“扇区”可以互换。
- [0035] 可变带宽 OFDMA
- [0036] 根据本发明的某些实施例的方面, 提供了一种可变带宽的系统, 同时与带宽无关地将时域信号结构 (诸如 OFDM 符号长度和帧宽度) 固定。这通过保持采样频率和 FFT/IFFT 长度之间的比率恒定而实现。等效地, 相邻子载波之间的间距被固定。
- [0037] 在一些实施例中, 通过调整可用子载波的数目来实现可变信道带宽。在频域中, 整个信道由子信道集合成。(子信道的结构以符合 FEC (前向纠错) 编码的要求的某种方式来设计, 因此应当保持不变。) 然而, 可以调整子信道的数目, 以根据给定带宽来缩放信道。在这种实现中, 特定数目的子信道以及因此该数目的可用子载波构成了一定带宽的信道。
- [0038] 例如, 图 6 图示了针对具有以下表 1 中所指定参数的通信系统在频域中的信号结构。基于有效带宽 B_{eff} 是信道带宽 B_{ch} 的 90% 的假设, 确定可用子载波的数目。通过对间距设为常数的可用子载波的数目进行调整, 实现了可变信道带宽。核心带的宽度小于其中系统操作的最小信道带宽。
- [0039] 表 1 : 样本系统参数

[0040]

采样频率	11.52 MHz			
FFT 大小	1024 点			
子载波间距	11.25 kHz			
信道带宽	10 MHz	8 MHz	6 MHz	5 MHz
# 可用子载波	800	640	480	400

[0041] 在这种实施中, 使用不变 OFDM 符号结构允许了针对可变带宽在时域中对用于信号操纵的相同设计参数的使用。例如, 在图 7 中所示的实施例中, 特定开窗设计将频谱整形为符合给定频谱屏蔽, 并与操作带宽独立。经由核心带的无线电操作

[0042] 为了便于用户终端在可变带宽 (VB) 环境中操作, 需要特定信令和控制方法。通过使用核心带 (CB) 实现无线电控制和操作信令。将中心基本在操作中心频率的核心带限定为不大于接收机被设计操作的所有可能的谱带中最小的操作信道带宽的频率段。例如, 对于旨在工作在 5-、6-、8- 和 10-Mhz 的系统而言, 如图 6 中所示, CB 的宽度可以是 4MHz。其余的带宽称作边带 (SB)。

[0043] 在一个实施例中, 诸如报头、测距信号、带宽请求和 / 或带宽分配的相关或基本的无线电控制信号在 CB 内发射。除了基本控制信道以外, 将一组数据信道和它们相关的专用控制信道设置在 CB 内, 以维持基本无线电操作。这种基本操作例如构成了操作的主态 (primary state)。当进入网络时, 移动站以主态开始, 并变为 (transit) 正常的全带宽操作, 以便包括用于附加数据和无线电控制信道的边带。

[0044] 在另一实施例中, 如图 8 中所示, 将称为基本或主报头 (EP) 的报头设计成只占用 CB。EP 单独就足以用于基本的无线电操作。EP 可以是频率响应限制在 CB 的时域中的直接序列, 或是对应于 CB 内的频域中特定模式的 OFDM 符号。在任何情况下, EP 序列可以具有一些或全部的以下特征:

- [0045] 1. 其自相关展现出在相关峰值和旁瓣电平 (sidelobe level) 之间相对大的比。
- [0046] 2. 其与另一 EP 序列的交叉相关系数相对于该 FP 序列的乘方明显地要小。
- [0047] 3. 其峰值与均值的比相对小。
- [0048] 4. 展现出上述三个特征的 EP 序列的数目相对大。

[0049] 在又一实施例中, 将占用 SB 的称为辅报头 (AP) 的报头与 EP 结合, 以形成全带宽报头 (FP) (例如, 在频域中附加或在时域中叠加的), 其中辅报头是频率响应被限制在边带内的时域中的直接序列, 或是对应于边带内的特定频率模式的 OFDM 符号。FP 序列可以具有一些或全部的以下特征:

- [0050] 1. 其自相关展现出在相关峰值和旁瓣电平之间相对大的比。
- [0051] 2. 其与另一 FP 序列的交叉相关系数相对于该 FP 序列的乘方明显地要小。
- [0052] 3. 其峰值与均值的比相对小。
- [0053] 4. 展现出上述三个特征的 FP 序列的数目相对大。

[0054] 在又一实施例中, 通过添加 AP 而形成的 FP 允许基站广播 FP, 且移动站使用对应的 EP 来访问该基站。FP 序列还可以具有一些或全部的以下特征:

- [0055] 1. 与自己 EP 的相关展现出在相关峰值和旁瓣电平之间相对大的比。
- [0056] 2. 其与除其自己的以外的任何 EP 序列的交叉相关系数相对于其乘方明显地要小。
- [0057] 3. 展现出上述两个特征的 FP 序列的数目相对大。
- [0058] 自动带宽识别
- [0059] 当 VB-OFDMA 接收机进入特定频率和信道带宽的操作环境或服务区域中时, 它能够自动识别操作带宽。带宽信息可以用各种形式来传播, 以使得能够自动带宽识别 (ABR)。
- [0060] 在一个实施例中, 当移动站进入支持 VB 操作或服务的环境或区域中时, 它将扫描不同中心频率的谱带。如果它通过使用包络检测、接收信号强度指示器 (RSSI) 或其它检测方法检测到特定中心频率的谱带中的信号的出现, 则可以通过如表格查找的带宽中心频率关联来确定操作信道带宽。例如, 将如表 2 的表格存储在接收机中。基于其所检测的中心频率, 移动站从该表中查找信道带宽的值。
- [0061] 表 2 :样本中心频率和对应带宽

[0062]

中心频率	信道带宽
2.31 GHz	10 MHz
2.56 GHz	6 MHz
2.9 G	8 MHz

- [0063] 在另一实施例中, 系统经由下行链路信令如使用广播信道或报头提供带宽信息。当进入到 VB 网络中时, 移动站将扫描其中接收机被设计操作的不同中心频率的谱带, 并解码在广播信道或报头中所包含的带宽信息。多模 (多范围) VB-OFDMA
- [0064] 根据本发明的原理, 为 VB-OFDMA 系统设计了多模式, 以处理信道带宽中特别宽范围的变化。将带宽变化的全部范围分成较小部分 - 无需以相同大小 - 每个部分被处理为单独的模式或范围。

[0065] 图 9 示出被分成较小部分的 (例如, 5-10MHz、10-20MHz、20-40MHz 的大小) 整个带宽变化范围 (例如, 从 5Mhz 到 40MHz)。每个部分在一个特定模式中被处理。用于带宽最低范围的模式被标为“基本模式”而其它模式则称为“较高模式”(模式 1、模式 2 等等)。

[0066] 较高模式的采样频率高于基本模式的采样频率。在一个实施例中, 较高模式的采样频率是基本模式采样频率的倍数。在此实施例中, 在较高的模式中, FFT 大小可以根据采样频率来增加, 由此保持 OFDM 符号结构的持续时间。例如, 在表 3 中给出了用于多模设计情况的参数。可替选地, 通过保持 FFT 大小并相应地缩短 OFDM 符号持续时间来实现较高模式。例如, 对于表 3 中的模式 1, FFT 大小可以保持在 1024, 而采样频率加倍且符号长度是用于基本模式范围的长度的一半。又一较高模式的实现是既提高 FFT 大小又相应地缩短符号持续时间。例如, 对于模式 2 (频带中 20MHz 至 40MHz), FFT 大小和采样频率都可以相对于基本模式范围而加倍, 而符号长度可以相对于基本模式范围而减半。在多模 VB-OFDMA 系统中 CB 的宽度可以不大于基本模式中的最小带宽。

[0067] 表 3 :样本系统参数

[0068]

	模式 1				基本模式			
采样频率	23.04 MHz				11.52 MHz			
FFT 大小	2048 点				1024 点			
子载波间距	11.25 kHz							
信道带宽 (MHz)	20	18	15	12	10	8	6	5
# 可用子载波	1600	1440	1200	960	800	680	480	400

[0069] 图 10 图示了包括多个基站和移动站的多小区、多用户蜂窝系统。图 10 的系统是其中可以利用本发明的特征的环境的实例。

[0070] 尽管可以利用特定的电路来实施上述实施例，但本发明的这些方面也可以在适当的计算环境中实现。尽管没有要求，但本发明的这些方面可以实现为计算机可执行的指令，如由例如服务器计算机、无线设备或个人计算机的一般用途的计算机执行的例行程序。本领域技术人员将认识到，本发明的这些方面可以用其它通信、数据处理或计算机系统配置实施，包括：因特网装置、手持设备（包括个人数字助理（PDA））、可穿戴计算机、所有形式的蜂窝或移动电话、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的消费电子设备、机顶盒、网络 PC、迷你计算机、大型计算机等。实际上，术语“计算机”指的是任意的上述设备和系统以及任意数据处理器。

[0071] 本发明的这些方面可以实施在为执行这里详细解释的一个或多个处理而被特定编程、配置或构造的特定目的计算机或者处理器中。本发明的这些方面还可以实施在其中通过远程处理设备来执行任务或模块的分布计算环境中，该远程处理设备通过诸如局域网（LAN）、广域网（WAN）或因特网的通信网络而链接。在分布计算环境中，程序模块可以位于本地和远程存储设备中。

[0072] 本发明的这些方面可以存储或分布在计算机可读介质上，包括磁或光可读计算机盘、硬连线或预编程芯片（例如，EEPROM 半导体芯片）、纳米技术存储器、生物性存储器或其它数据存储介质。实际上，计算机所实现的根据本发明这些方面的指令、数据结构、屏幕显示和其它数据可以分布在因特网之上或其它网络（包括无线网络）之上、在一段时间内的传播媒介（例如，电磁波、声波等）上的传播信号上，或者它们可以提供在任意模拟或数字网络（包切换、电路切换或其它方法）上。本领域技术人员将认识到，本发明的这些部分存在于服务器计算机上，而对应部分存在于如移动或便携式设备的客户计算机上，且因此，尽管这里描述了某些硬件平台，但本发明的这些方面也可以相同地应用到网络上的节点。

[0073] 以上对本发明实施例的详细说明并非意图为穷尽性的或者将本发明限制到以上公开的精确的形式。尽管为了说明的目的而如上阐述了本发明特定的实施例和实例，但是，如本领域的技术人员将认同的，在本发明的范围内多种等同修改是可能的。例如，尽管以给定顺序表示了各个过程，可替选实施例也可以不同顺序来执行具有步骤的例行程序，并且可以删除、移动、添加、再分、组合和 / 或修改某些过程。每个过程可以用各种不同的方式来

实施。

[0074] 此外,在此提供的示教可应用于其他系统,而不必是如上所述的系统。上述各个实施例的元素和动作可组合在一起,以便提供进一步的实施例。上述所有的专利和申请以及其它参考文献,包括任何可能在附加文件页上列出的,通过引用合并且此。必要时,可修改本发明的各方面,以便采用上述各个参考文献的系统、功能和概念来提供本发明的又一实施例。

[0075] 在描述本发明的某些特征或方面时所使用的特定术语不应视为用来暗示该术语在此被重新定义成限制为与该术语关联的本发明的任何具体的特性、特征或方面。通常,不应将以下权利要求中使用的术语阐释成将本发明限制到本说明中公开的特定实施例,除非以上详细说明清楚地限定了此术语。相应地,本发明的实际范围不仅涵盖所公开的实施例还涵盖实施或实现本发明的所有等同方式。

[0076] 以上对本发明实施例的详细说明并非意图为穷尽性的或者将本发明限制到以上公开的精确的形式或该公开中所述的特定应用领域。尽管为了说明的目的而阐述了本发明特定的实施例和实例,但是,如本领域的技术人员将认同的,在本发明的范围内多种等同修改是可能的。同样,在此提供的本发明的示教可应用于其他系统,而不必是如上所述的系统。上述各个实施例的元素和动作可组合在一起,以便提供又一实施例。

[0077] 包括任何可能在附加提交的文件页上所列出的上述所有的专利和申请以及其它参考,以及转让给 Neocific 的 (Attorney Docket No. 42938-8011) 于 2005 年 4 月 29 日提交的、题为 “Methods and Apparatus for Communicationwith Time-Division Duplexing,” 的 PCT 申请,通过引用合并且此。如果需要,可修改本发明的各方面来利用上述各个参考文件的系统、功能和概念以提供本发明的又一实施例。

[0078] 根据上述的“具体实施方式”可对本发明做出改变。虽然上述说明详细描述了本发明的某些实施例,并且描述了所预期的最佳模式,但是无论正文中出现了怎样详细的细节,本发明依然可以以许多方式来实践。因此,可对实施细节作出相当的改变,同时仍由这里公开的本发明所涵盖。如上所述,在描述本发明的某些特征或方面时所使用的特定术语不应视为用来暗示该术语在此被重新定义成限制为与该术语关联的本发明的任何具体的特性、特征或方面。

[0079] 通常,不应将下面的权利要求中使用的术语阐释成将本发明限制到本说明中公开的特定实施例,除非以上详细说明清楚地限定了此术语。因此,本发明的实际范围涵盖所公开的实施例及于权利要求之下实施或实现本发明的所有等同方式。

[0080] 尽管以特定权利要求的形式呈现了本发明的某些方面,但发明人以任意数目的权利要求形式来预期本发明的各方面。相应地,发明人保留在提出本申请之后添加附加权利要求的权利,以寻求针对本发明其他方面的这样的附加权利要求的形式。

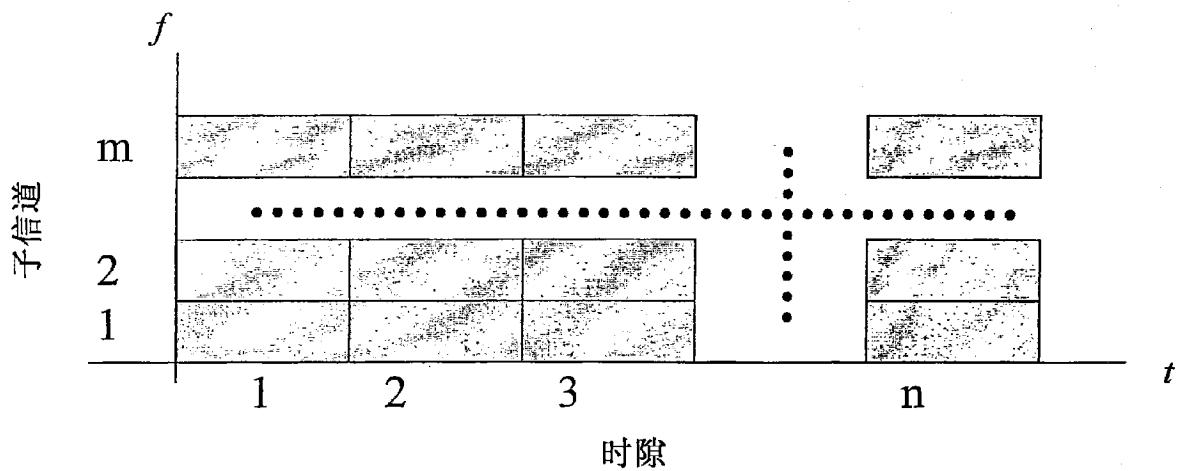
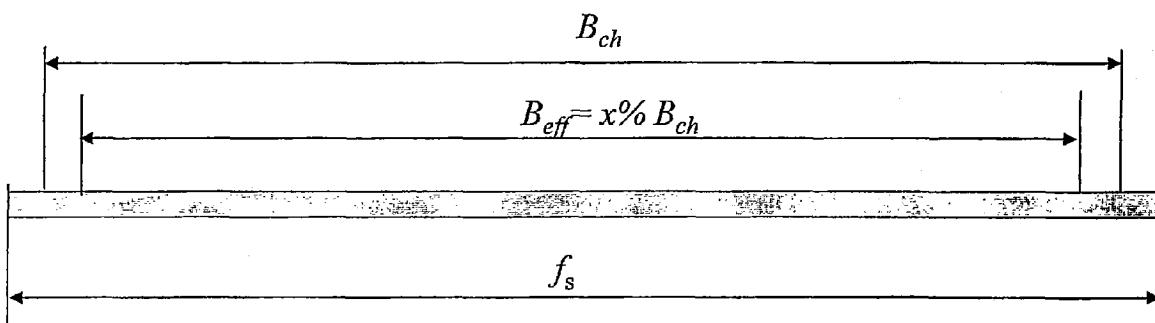


图1



$$\# \text{ 可用子载波} = \frac{B_{eff}}{f_s} \times N_{fft}$$

图2

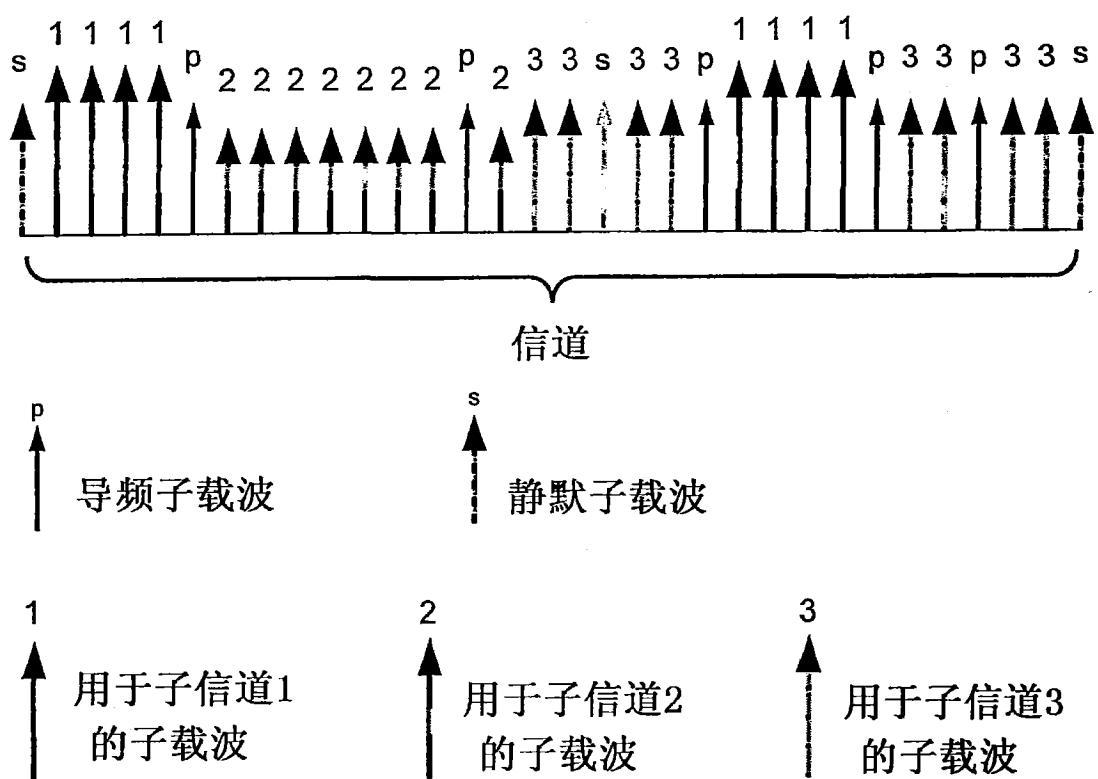


图3

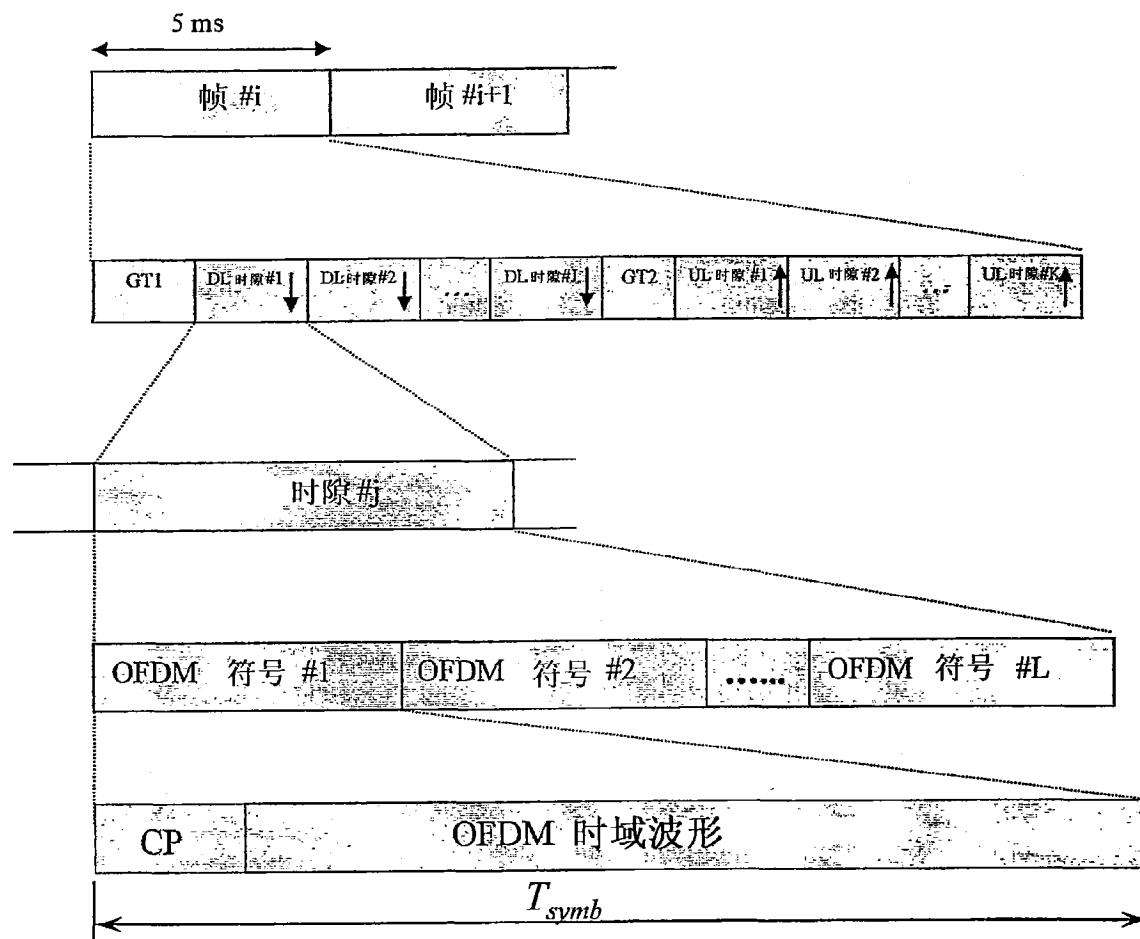


图4

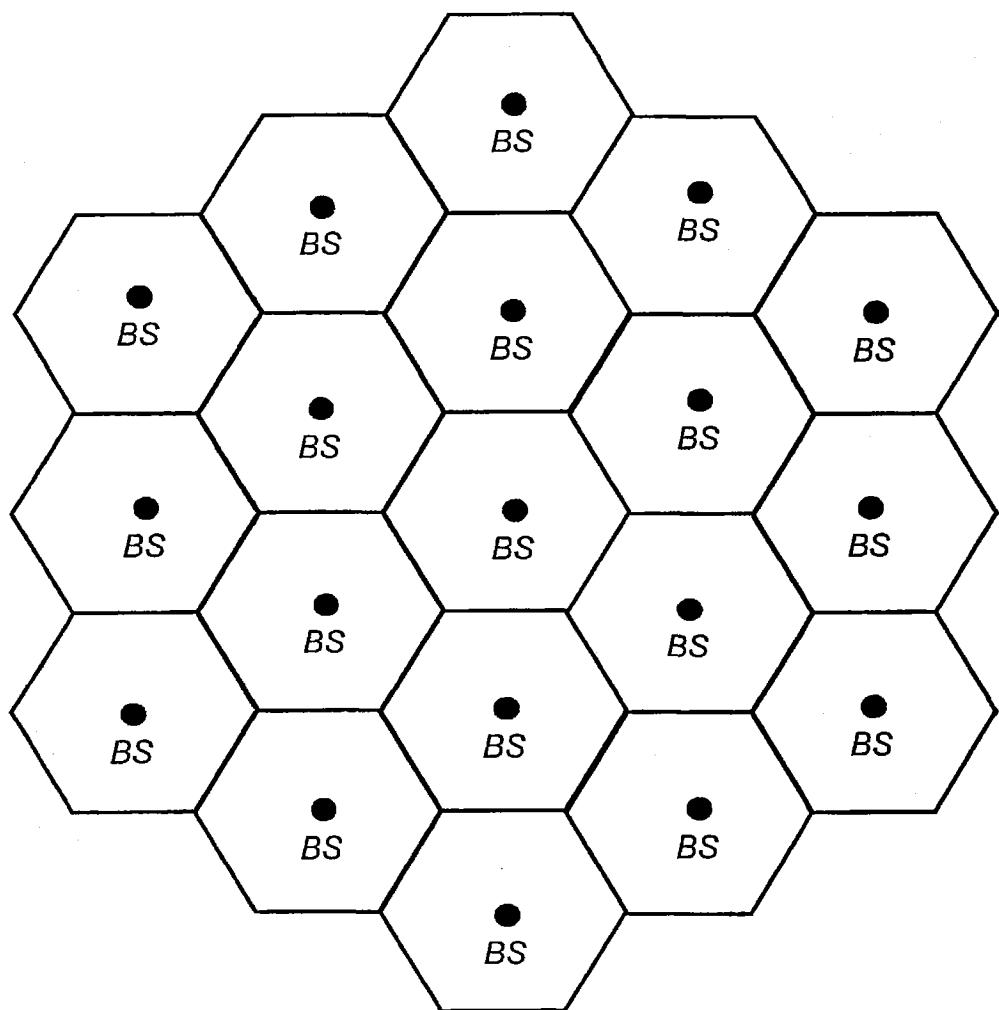
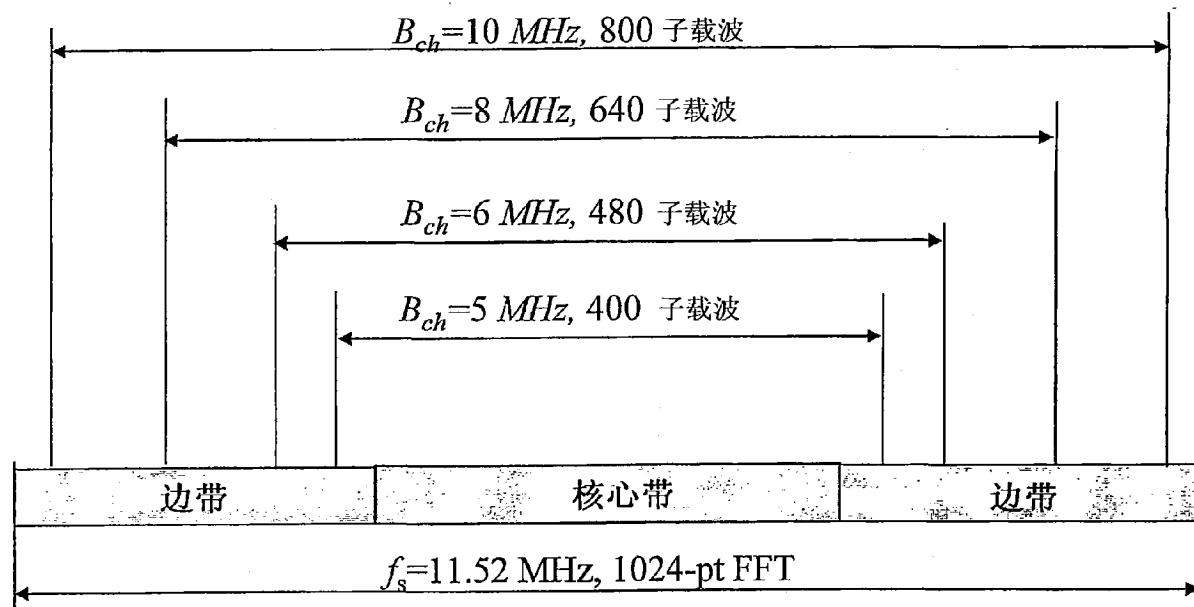


图5



$$B_{eff} = 90\% B_{ch}$$

图6

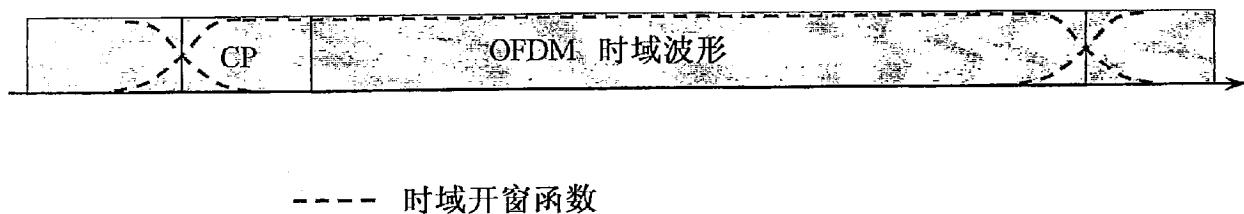


图7

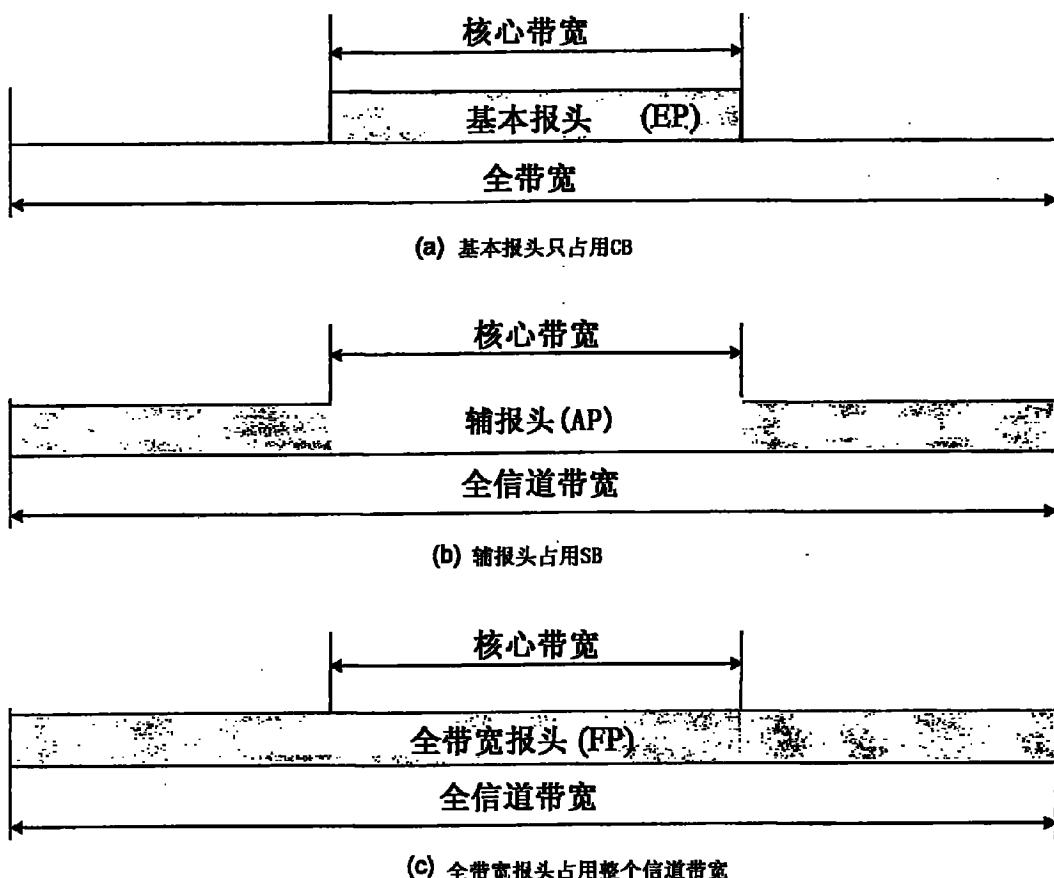


图8

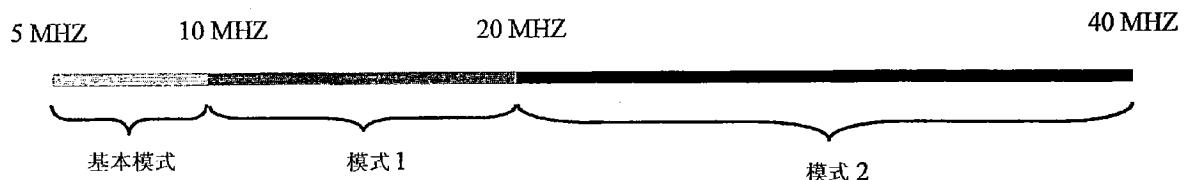


图9

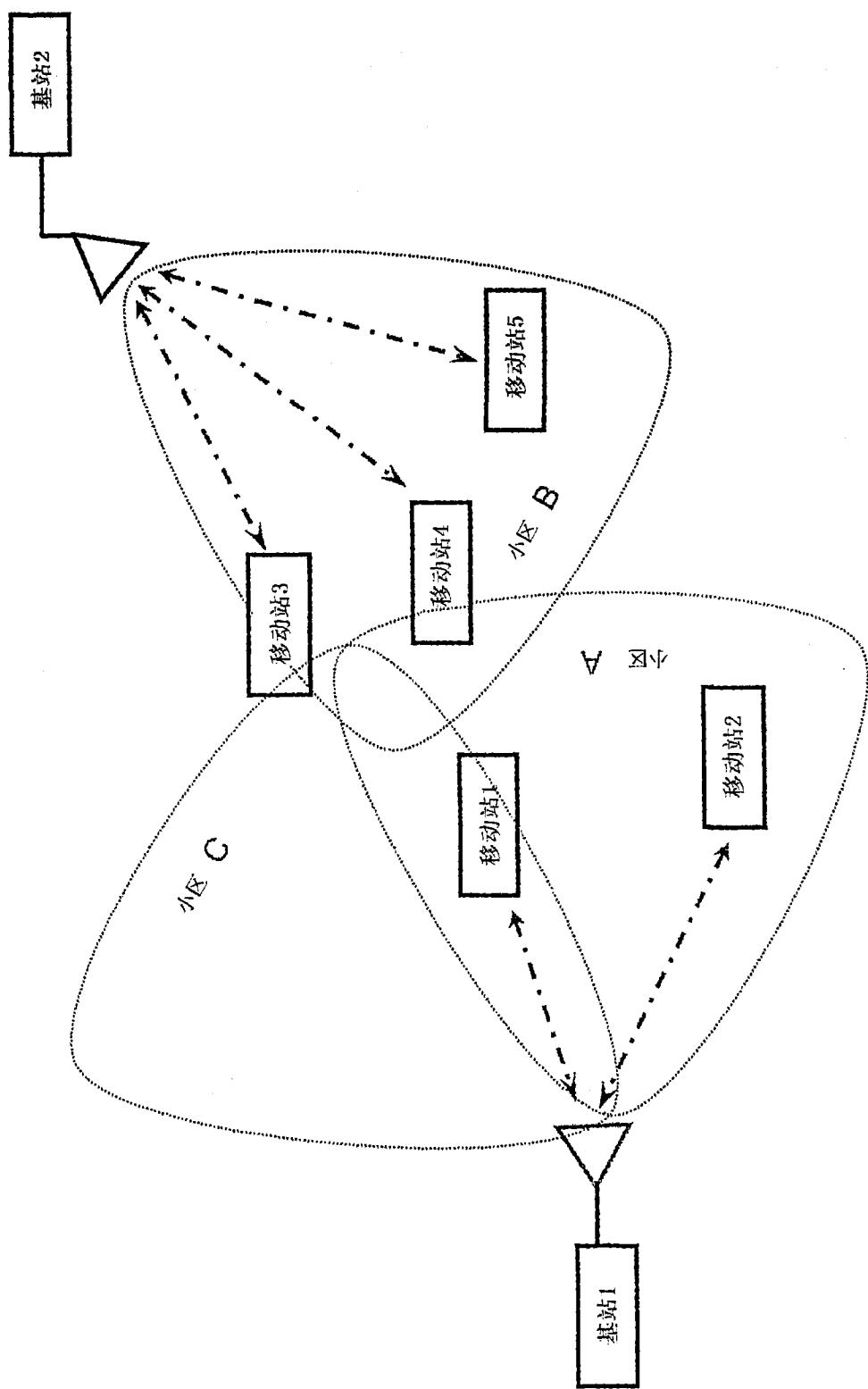


图10