

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 27/26 (2006.01)

H04B 1/69 (2006.01)

H04J 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610152680.4

[43] 公开日 2008年4月2日

[11] 公开号 CN 101155167A

[22] 申请日 2006.9.25

[21] 申请号 200610152680.4

[71] 申请人 北京三星通信技术研究有限公司

地址 100101 北京市朝阳区望京北路16号中
村国际大厦3层

共同申请人 三星电子株式会社

[72] 发明人 王平 李小强

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 戎志敏

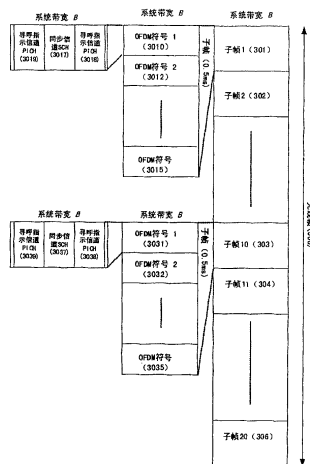
权利要求书3页 说明书16页 附图6页

[54] 发明名称

放置寻呼指示信道的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种放置寻呼指示信道的方法，即将寻呼指示信道与下行同步信道经由频分复用或者时分复用方式相邻地放置，以使用户设备在读取所处服务基站小区的寻呼指示信道时能够测量上述提供服务基站的邻近基站的下行同步信道。用户设备能够减少功耗达到延长电池寿命的目的。



1. 一种频分复用放置寻呼指示信道的方法，包括步骤：在基站中，
 - a) 在同步信道和寻呼指示信道分别生成下行同步信道信号及寻呼指
5 示信道信号；
 - b) 经由信号映射将同步信道的信号序列及寻呼指示信道信号的比特
流映射成为各自的调制符号流；
 - c) 经由频分复用的方式将下行同步信道信号的符号流放置于所述基
站所传输系统带宽内一个正交频分复用符号的中间子载波部分，以及将
10 寻呼指示信道信号的符号流放置于上述基站所传输系统带宽内上述正交
频分复用符号的两侧子载波部分；
 - d) 对经由频分复用方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上
述下行同步信道信号以及寻呼指示信道信号各自符号流实施同一次逆离
散傅立叶变换或者逆快速傅立叶变换转换为同一个正交频分复用符
15 号；
 - e) 对上述正交频分复用符号实施各种信号处理后由基站发射天线将
无线信号辐射到基站所覆盖的地理区域。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于同步信道和寻呼指示信道在
时间域上处于同一个正交频分复用符号内。
- 20 3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于在一个无线帧中的多个子帧
内可以放置几次下行同步信道和寻呼指示信道。
4. 一种时分复用放置寻呼指示信道的方法，包括步骤：在基站中，
 - a) 在同步信道和寻呼指示信道分别生成下行同步信道信号及寻呼指
示信道信号；
 - 25 b) 经由信号映射将同步信道的信号序列及寻呼指示信道信号的比特
流映射成为各自的调制符号流；
 - c) 经由时分复用的方式将下行同步信道信号的符号流放置于所述基
站一个正交频分复用符号的所述传输系统带宽内的中间子载波部分，以
及将寻呼指示信道信号的符号流放置于所述基站的紧跟所述放置下行同

步信道信号的正交频分复用的符号的另一个正交频分复用符号的所述传输系统带宽内上述中间部分子载波内；

5 d) 对经由时分复用方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上述下行同步信道信号在一个正交频分复用的符号时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或者逆快速傅立叶变换转换成为一个正交频分复用符号，以及对上述寻呼指示信道信号在紧跟上述包含同步信道信号一个正交频分复用的另一个正交频分复用的符号时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或者逆快速傅立叶变换转换成为另一个正交频分复用符号；

10 e) 对分别包含同步信道信号的一个正交频分复用符号以及对包含寻呼指示信道信号另一个正交频分复用符号实施各种信号处理后由基站发射天线将无线信号连续地辐射到基站所覆盖的地理区域。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于同步信道和寻呼指示信道在时间域上处于邻近的两个正交频分复用符号内。

15 6. 根据权利要求4所述的方方法，其特征在于在一个无线帧中的多个子帧内可以放置几次下行同步信道和寻呼指示信道。

7. 一种接收基站发送的信号的方法，包括步骤：

a) 用户设备接收基站的无线信号，并进行各种信号处理；

20 b) 用户设备经由自相关或互相关方法搜索来自其所覆盖区域的基站的下行同步信道信号来获得该基站的时间及频率等信息，随后恢复寻呼指示信道的信号；

c) 用户设备随后能够对上述经由同步后的正交频分复用符号信号实施各种信号处理后对寻呼指示信道实施已调制符号流到比特流的信号解映射以及恢复寻呼指示信道的信息。

8. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于还包括步骤：

25 测量来自邻近基站的同步信道的信号能量以便供上述用户设备辅助基站实施用户设备的切换测量。

9. 一种接收基站发送的信号的方法，包括步骤：

a) 用户设备接收来自基站的无线信号，并进行各种信号处理；

b) 用户设备经由自相关或互相关方法搜索来自其所覆盖区域的基站的下行同步信道信号来获得该基站的时间及频率等信息，随后恢复寻呼指示信道的信号；

5 c) 用户设备时分地对上述经由同步后的正交频分复用符号信号实施相应的信号处理，在包含下行同步信道信号的正交频分符号内测量来自邻近基站的下行同步信号能量，以便供上述用户设备辅助基站实施用户设备的切换测量，对寻呼指示信道实施信号处理，包括串/并转换、离散傅立叶变换或者快速傅立叶变换、信道估计、信道均衡、已调制符号流到比特流的信号解映射以及恢复寻呼指示信道的信号等，以便得到寻呼
10 指示信道的信号。

放置寻呼指示信道的方法

5

技术领域

本发明涉及无线通信系统，更具体而言，涉及一种放置寻呼指示信道（*PICH*）的方法。

10 背景技术

3GPP是制定宽带码分多址（*WCDMA*）技术规范的标准化组织，其已经发布了与无线接入网络以及核心网络相关的多种版本技术规范。上述宽带码分多址系统是一种基于正交扩频码来允许多个用户在5MHz带宽内同时传输系统及用户信息，其初始设计的数据传输能力是在用户不移动的环境下最大速率为2Mbps。由于上述最大传输速率依然不能满足日益出现的多种多样的业务传输需求，3GPP标准化组织随后分别对从基站（*BS*）到用户设备（*UE*）的下行链路基于高速下行分组接入（*HSDPA*）以及对从用户设备（*UE*）到基站（*BS*）的上行链路基于高速上行分组接入等技术来增强宽带码分多址系统的上下行链路的传输能力，藉此在理论上能够达到上行链路以及下行链路承载业务的最大峰值速率分别为约15 20 5.76Mbps和14Mbps。

尽管3GPP已经在宽带码分多址系统中采用了高速上行分组接入（*HSUPA*）等增强技术，但是在业务需求更高传输带宽情况下基于码分多址技术进一步提高宽带码分多址系统的传输能力已经受到了系统实现复杂度的制约及不断出现的新兴技术的挑战；为此，有必要引入新的无线传输技术及网络架构来演进上述宽带码分多址系统，这就是3GPP正在对宽带码分多址系统实施长期演进（*LTE*）技术规范的工作内容。25

3GPP基于正交频分复用（*OFDM*）来长期演进宽带码分多址系统的无线传输技术，其原因是正交频分复用技术在较宽传输带宽情况下具有相对较高的频谱利用率及较低的实现复杂度等优势。30

因此，为了更好地描述本发明技术，有必要简要地说明正交频分复用技术的基本原理。

多载波调制（MCM）是将传输的信息流经串/并变换为多个低速率的并行信息流，上述每个并行信息流分别经由不同的载波调制后再同时发送。OFDM是一种特殊的多载波调制传送技术，它不是采用传统的带通滤波器来分隔不同的载波频谱，而是利用多个频谱交叠的正交载波调制后发送系统及用户信息；上述频谱交叠的正交载波此处称作OFDM子信道。对本技术领域的技术人员，可以理解的是OFDM既能够将来自不同信息源的信息进行复用，又能对来自相同信息源的信息进行多载波调制，因此，OFDM也可以作为复用及调制技术。

在传统的多载波调制通信系统中，整个系统频带被划分为多个互不交叠的子信道，每个子信道分别被独立的信源符号调制，即M个子信道频分复用；由于传统的多载波复用的载波频率之间需要预留一定的保护频带间隔，在接收端才能通过滤波器恢复所发送的信息，这虽然避免了不同子信道之间的相互干扰，却是以牺牲频带利用率为代价，上述用于分隔不同载波频率的保护频带导致了降低频谱利用率。

随着技术的发展，提出了频谱交叠的正交子信道技术，它允许各载波间频率互相交叠，上述正交简而言之是指在频率域内各个子载波相互之间彼此都没有干扰。基于载波频率正交的离散傅立叶（DFT）或快速傅立叶（FFT）变换能够实现上述正交子信道技术而达到在各个载波的中心频点处没有其它载波的频谱分量，可以节省约百分之五十的信道带宽。正如上所述，OFDM技术不再是通过很多带通滤波器来实现，而是直接对信号实施离散傅立叶（DFT）变换，这是OFDM有别于其它系统的显著特点。OFDM的高数据速率与子载波的数量有关，增加子载波数目就能提高数据的传送速率，值得注意的是受诸如振荡器相位噪声等诸多物理因素的限制，OFDM不可能具有无限多的子载波数量。此外，OFDM每个频带的调制方法可以不同，其适合于高灵活性及高频谱利用率的通信系统。需要说明的是循环前缀（CP）是将OFDM信息块的后尾部分复制添加到OFDM信息块的前面部分的信息，藉此避免OFDM信息块之间在经由具有多径传输时延的无线信道传输之后而导致的干扰，它不仅能

够避免OFDM信息块之间的干扰而且能够在传输性能与传输效率之间达到较好折衷。

现在参照图1描述3GPP基于正交频分复用来长期演进(LTE)宽带码分多址系统的无线传输信号格式,包括许多每个时间长度为10毫秒的无线帧(100),上述每个无线帧(100)可以划分为N个子帧(101, 102, 103, 109),此处N的值为20,其每个时间长度为0.5毫秒;每个子帧(101, 或102, 或103, 或109)可以有两种结构,即短循环前缀子帧(120)或长循环前缀子帧(140),其中短循环前缀子帧(120)包括七个OFDM符号(121, 122, 123, 124, 125, 126, 和127),上述每个OFDM符号(121, 122, 123, 124, 125, 126, 和127)包括短循环前缀(130)和OFDM信息块(132);其中长循环前缀子帧(140)包括六个OFDM符号(141, 142, 143, 144, 145, 和146),上述每个OFDM符号(141, 142, 143, 144, 145, 和146)包括长循环前缀(150)和OFDM信息块(152)。此外,在上述OFDM信息块(132, 152)能够传输从基站(BS)到不同用户设备所需要的业务信息,例如话音和/或数据等业务,以及从基站到全部用户设备所必要的系统信息等。

为了说明本发明的内容,有必要简要地描述蜂窝移动通信系统以及基站(BS)与用户设备(UE)之间的部分控制信道。

蜂窝移动通信网络需要采用许多无线基站来无缝地覆盖其所提供业务的地理区域,以便为固定或者移动的用户设备提供不间断的通信服务,因此每个上述无线基站都需要发送下行同步信道(SCH)、寻呼信道(PCH)、以及寻呼指示信道(PICH),其中上述控制信道用于在基站及用户设备之间传递上述基站相关的系统控制信息和至上述用户设备的业务信道相关的控制信息;此处将说明上述控制信道中的几种控制信道,即从基站到用户设备的下行同步信道(SCH)、寻呼信道(PCH)、以及寻呼指示信道(PICH),其中上述同步信道(SCH)在上述3GPP基于正交频分复用(OFDM)来长期演进(LTE)宽带码分多址(WCDMA)系统的无线帧中从基站(BS)到用户设备(UE)发送至少一次以便用户设备既能够获得基站下行发送的时间及频率同步,也可以用于用户设备(UE)测量所处地理区域提供服务的基站或者邻近基站的信息来辅助基

站实施切换相关的操作活动；其中上述寻呼信道（*PCH*）用于基站（*BS*）传送至用户设备（*UE*）的呼叫信息，包括一个或者多个用户设备的身份标识和寻呼原因，例如，上述身份标识可以是长度不超过15位数字的国际移动用户识别码（*IMSI*）、或是长度不超过32比特的临时移动用户识别码（*TMSI*），或其它标识，以及上述寻呼原因可以是用户设备被呼叫等，上述这些信息在寻呼信道内发送需要占用比较多的资源，因此用户设备检测和读取上述寻呼信道内的信息需要耗费较多的电池能量；其中上述寻呼指示信道（*PICH*）是为了节省用户设备直接读取上述寻呼信道（*PCH*）而消耗过多电池能量,以便在寻呼指示信道（*PICH*）内设置对应于用户设备的控制信息，藉此指示在上述寻呼信道（*PCH*）内是否存在从基站到上述用户设备的寻呼信息的控制信道。

当用户设备打开电源而开机时，上述用户设备首先搜索并检测其所处位置提供服务的基站所发送的下行同步信道（*SCH*）来获得上述基站所发送信号的时间及频率同步等信息以使用户设备能够同步到上述基站，随后上述用户设备能够通过检测在上述寻呼指示信道（*PICH*）内对应该用户设备的寻呼指示控制信息来确定在寻呼信道（*PCH*）内是否存在该用户设备的寻呼信息，或者上述用户设备能够通过直接检测在寻呼信道（*PCH*）内是否存在该用户设备的寻呼信息，以便在上述寻呼信息内确定是否包含有标识上述用户设备的国际移动用户识别码（*IMSI*）或临时移动用户识别码（*TMSI*），如果在上述寻呼信息内存在上述标识上述用户设备的国际移动用户识别码或临时移动用户识别码，那么表明该用户设备有来自蜂窝通信网络的呼叫，进而实施随后的呼叫建立过程；如果在上述寻呼信息内不存在上述标识上述用户设备的国际移动用户识别码（*IMSI*）或临时移动用户识别码（*TMSI*），那么该用户设备将进入空闲状态并定期地保持同上述基站的时间及频率同步等以使用户设备能够定期地读取来自基站的系统控制信息等。

现在参照图2来进一步地描述上述用户设备在接收下行同步信道（*SCH*）、寻呼指示信道（*PICH*）、和寻呼信息（*PCH*）所消耗的电池能量状况。当用户设备处于空闲状态（210、220、230、238）时，其无线射频（*RF*）发射部分及接收部分的大部分功能模块以及基带部分的诸

如存储器等功能模块可以处于低功耗状态以便减少消耗电池能量；如果用户设备需要接收来自基站的控制及业务信息，例如同步信道（*SCH*）、寻呼指示信道（*PICH*）以及寻呼信道（*PCH*），那么上述用户设备需要分别从空闲状态（210、220、230、238）经过用户设备之内的控制部分来控制并开启用户设备的无线射频（*RF*）接收部分的处于低功耗的部分功能模块以及基带部分进入接收准备状态（212、222、232），实施正常的信号接收，此时用户设备的接收部分需要消耗比空闲状态多一些的电池能量；随后，用户设备在正常的信号接收状态（204、224、234）下检测和接收下行同步信道（*SCH*）、寻呼指示信道（*PICH*）、以及寻呼信道（*PCH*）等，此种状态需要消耗较多的用户设备的电池能量；接收不同信道所消耗的电池能量具有较大的差异，这取决于接收信号的接收时间长度以及复杂度等，例如在图示中接收同步信道（*SCH*）以及寻呼信道（*PCH*）所消耗的功率比接收寻呼指示信道（*PICH*）要多，因为至少接收上述同步信道（*SCH*）以及寻呼信道（*PCH*）所需要的时间比接收寻呼指示信道（*PICH*）要长；在完成了正常接收信号的接收状态之后（214、224、234），如果用户设备不需要接收其它信号，那么用户设备将控制其无线射频（*RF*）接收部分的处于低功耗的部分功能模块以及基带部分进入接收后空闲准备状态（216、226、236），藉此降低用户设备的接收部分所消耗的电池能量以便达到进一步延长电池寿命的效果。此外，对于用户设备而言，当其处于空闲状态时，由于上述用户设备所处位置可能处于不断地变化之中，其也需要测量其所处位置基站的邻近基站的下行同步信道（*SCH*），以便可以报告上述基站的邻近基站的信号强度及定时等信息，供其所处位置的基站来为潜在的从当前位置提供服务的基站准备切换上述用户设备到邻近基站，上述用户设备的测量操作也需要消耗其电池能量。

综上所述，用户设备处于空闲状态时，既需要检测寻呼指示信道（*PICH*）或者寻呼信道（*PCH*）以便获知是否存在该用户设备的寻呼信息，又需要测量该用户设备所处位置提供服务的基站的邻近基站的下行同步信道（*SCH*）的定时等相关信息，以便在上述用户设备移动到提供服务基站的邻近基站时，能够辅助上述提供服务的基站将上述用户设备

5 切换到上述提供服务基站的邻近基站。正如上面对用户设备在接收下行同步信道 (*SCH*)、寻呼指示信道 (*PICH*)、和寻呼信息 (*PCH*) 所消耗的电池能量状况部分所述, 对这些信道的接收需要经过空闲状态、接收准备状态、正常接收状态、以及接收后空闲准备状态等, 在用户设备内控制部分的控制下, 上述各个状态所消耗的电池能量依赖于诸如信号检测时间长度和复杂度等因素而各不相同。

发明内容

10 本发明一个目的是公布了放置寻呼指示信道 (*PICH*) 的方法, 即将寻呼指示信道 (*PICH*) 与下行同步信道 (*SCH*) 经由频分复用 (*FDM*) 相邻地放置于, 以使用户设备在检测所处服务基站小区 (*Cell*) 的寻呼指示信道 (*PICH*) 时, 能够测量上述提供服务基站的邻近基站的下行同步信道 (*SCH*)。

15 本发明另一个目的是公布了放置寻呼指示信道 (*PICH*) 的方法, 即将寻呼指示信道 (*PICH*) 与下行同步信道 (*SCH*) 经由时分复用 (*TDM*) 尽可能地放置于无线帧内相互靠近正交频分复用 (*OFDM*) 符号的位置, 以使用户设备 (*UE*) 在检测所处基站服务小区 (*Cell*) 的寻呼指示信道 (*PICH*) 时, 能够测量上述提供服务基站的邻近基站的下行同步信道 (*SCH*)。

20 按照本发明的一方面, 一种频分复用放置寻呼指示信道的方法, 包括步骤: 在基站中,

a) 在同步信道和寻呼指示信道分别生成下行同步信道信号及寻呼指示信道信号;

25 b) 经由信号映射将同步信道的信号序列及寻呼指示信道信号的比特流映射成为各自的调制符号流;

c) 经由频分复用的方式将下行同步信道信号的符号流放置于所述基站所传输系统带宽内一个正交频分复用符号的中间子载波部分, 以及将寻呼指示信道信号的符号流放置于上述基站所传输系统带宽内上述正交频分复用符号的两侧子载波部分;

d) 对经由频分复用方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上述下行同步信道信号以及寻呼指示信道信号各自符号流实施同一次逆离散傅立叶变换或者逆快速傅立叶变换转换为同一个正交频分复用符号;

5 e) 对上述正交频分复用符号实施各种信号处理后由基站发射天线将无线信号辐射到基站所覆盖的地理区域。

按照本发明的另一方面, 一种时分复用放置寻呼指示信道的方法, 包括步骤: 在基站中,

a) 在同步信道和寻呼指示信道分别生成下行同步信道信号及寻呼指示信道信号;

b) 经由信号映射将同步信道的信号序列及寻呼指示信道信号的比特流映射成为各自的调制符号流;

c) 经由时分复用的方式将下行同步信道信号的符号流放置于所述基站一个正交频分复用符号的所述传输系统带宽内的中间子载波部分, 以及将寻呼指示信道信号的符号流放置于所述基站的紧跟所述放置下行同步信道信号的正交频分复用的符号的另一个正交频分复用符号的所述传输系统带宽内上述中间部分子载波内;

d) 对经由时分复用方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上述下行同步信道信号在一个正交频分复用的符号时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或者逆快速傅立叶变换转换为一个正交频分复用符号, 以及对上述寻呼指示信道信号在紧跟上述包含同步信道信号一个正交频分复用的另一个正交频分复用的符号时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或者逆快速傅立叶变换转换为另一个正交频分复用符号;

e) 对分别包含同步信道信号的一个正交频分复用符号以及对包含寻呼指示信道信号另一个正交频分复用符号实施各种信号处理后由基站发射天线将无线信号连续地辐射到基站所覆盖的地理区域。

本发明的方法能够同时同时地检测下行同步信道 (*SCH*) 与寻呼指示信道 (*PICH*), 减少了在分别检测上述下行同步信道 (*SCH*) 与寻呼指示信道 (*PICH*) 时部分接收准备状态以及接收后空闲准备状态等所消耗电池能量, 上述用户设备 (*UE*) 藉此能够减少功耗达到延长电池寿命。

附图说明

图1是基于OFDM的LTE系统的无线帧结构；

图2是同步信道(SCH)、寻呼指示信道(PICH)以及寻呼信道(PCH)

5 接收功耗示意图；

图3(a)本发明提出的同步信道(SCH)与寻呼指示信道(PICH)的频分复用放置方法的时频结构示意图；

图3(b)本发明提出的同步信道(SCH)与寻呼指示信道(PICH)的频分复用放置方法的发射机及接收机结构示意图；

10 图4(a)本发明提出的同步信道(SCH)与寻呼指示信道(PICH)的时分复用放置方法的时频结构示意图；

图4(b)本发明提出的同步信道(SCH)与寻呼指示信道(PICH)的时分复用放置方法的发射机及接收机结构示意图；

15 图5是本发明提出的同步信道(SCH)与寻呼指示信道(PICH)频分或时分复用接收功耗示意图。

具体实施方式

本发明提供了一种频分复用放置寻呼指示信道(PICH)的方法,包括如下步骤:

- 20 (1) 基站发射部分生成下行同步信道(SCH)信号以及寻呼指示信道(PICH)信号,经由信号映射将同步信道的信号序列及寻呼指示信道的信号比特流映射成为各自的调制符号流。
- (2) 基站发射部分将上述经过映射的下行同步信道(SCH)信号以及寻呼指示信道(PICH)信号的各自调制符号流,经由频分复用的方式放置于基站所传输系统带宽内,即将下行同步信道(SCH)信号的符号流放置于上述基站所传输系统带宽内的一个正交频分复用(OFDM)符号的中间子载波部分,以及将寻呼指示信道(PICH)信号的符号流放置于上述基站所传输系统带宽内的上述正交频分复用(OFDM)符号的两侧子载波。
- 25

- (3) 基站发射部分对经由频分复用的方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上述下行同步信道 (*SCH*) 信号以及寻呼指示信道 (*PICH*) 信号各自符号流实施同一次逆离散傅立叶变换或逆快速傅立叶变换 (*IDFT*或*IFFT*) 转换成为同一个正交频分复用 (*OFDM*) 符号。
- (4) 基站发射部分对上述正交频分复用 (*OFDM*) 符号实施各种信号处理, 包括串/并变换、添加循环前缀、模/数 (*A/D*) 变换以及射频上变换等, 并且经由基站发射天线将无线信号辐射到基站所覆盖的地理区域。
- (5) 处于上述基站无线信号所覆盖区域的用户设备经由其天线接收来自上述基站的无线信号, 并进行各种信号处理, 包括射频下变换和数/模 (*D/A*) 变换等, 以及用户设备经由自相关或互相关等方法搜索来自其所覆盖区域的基站的下行同步信道 (*SCH*) 信号, 以便获得该基站的时间及频率等信息以便能够随后恢复寻呼指示信道 (*PICH*) 的信号。
- (6) 用户设备随后能够对上述经由同步后的正交频分复用 (*OFDM*) 符号信号实施各种信号处理, 包括剔除循环前缀、串/并转换、离散傅立叶变换或快速傅立叶变换 (*DFT*或*FFT*)、信道估计、信道均衡等, 进而实施上述所处理信号的去频分复用, 即对寻呼指示信道 (*PICH*) 实施已调制符号流到比特流的信号解映射以及恢复寻呼指示信道 (*PICH*) 的信道, 以及还测量来自邻近基站的同步信道 (*SCH*) 的信号能量以便供上述用户设备辅助基站实施用户设备的切换测量。

本发明公布了一种时分复用放置寻呼指示信道 (*PICH*) 的方法, 包括如下步骤:

- (1) 基站发射部分生成下行同步信道 (*SCH*) 信号以及寻呼指示信道 (*PICH*) 信号, 经由信号映射将同步信道的信号序列及寻呼指示信道信号的比特流映射成为各自的调制符号流。
- (2) 基站发射部分将上述经过映射的下行同步信道 (*SCH*) 信号以及寻呼指示信道 (*PICH*) 信号各自调制符号流, 经由时分复用的方式

- 放置于基站的不同正交频分复用 (OFDM) 的符号的所传输系统带宽内, 即将下行同步信道 (SCH) 信号的符号流放置于上述基站一个正交频分复用 (OFDM) 的符号的所传输系统带宽内的中间子载波部分, 以及将寻呼指示信道 (PICH) 信号的符号流放置于上述基站的紧跟上述放置下行同步信道 (SCH) 信号的正交频分复用 (OFDM) 的符号的另一个正交频分复用 (OFDM) 的符号的所传输系统带宽内的中间部分子载波。
- 5
- (3) 基站发射部分对经由时分复用的方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上述下行同步信道 (SCH) 信号在一个正交频分复用 (OFDM) 的符号时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或逆快速傅立叶变换 (IDFT 或 IFFT) 转换成为一个正交频分复用 (OFDM) 符号, 以及对上述寻呼指示信道 (PICH) 信号在紧跟上述包含同步信道 (SCH) 信号一个正交频分复用 (OFDM) 的另一个正交频分复用 (OFDM) 的符号时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或逆快速傅立叶变换 (IDFT 或 IFFT) 转换成为另一个正交频分复用 (OFDM) 符号。
- 10
- 15
- (4) 基站发射部分对分别包含同步信道 (SCH) 信号一个正交频分复用 (OFDM) 的符号以及对包含寻呼指示信道 (PICH) 信号另一个正交频分复用 (OFDM) 符号实施各种信号处理, 包括串/并变换、添加循环前缀、模/数 (A/D) 变换以及射频上变换等, 并且经由基站发射天线将上述包含同步信道 (SCH) 信号以及包含寻呼指示信道 (PICH) 信号两个正交频分复用 (OFDM) 符号的无线信号连续地辐射到基站所覆盖的地理区域。
- 20
- (5) 处于上述基站无线信号所覆盖区域的用户设备经由其天线分别接收来自上述基站的无线信号, 并进行各种信号处理, 包括射频下变换和模/数 (A/D) 变换等, 以及用户设备 (UE) 经由自相关或互相关等方法搜索来自其所覆盖区域的基站的下行同步信道 (SCH) 信号, 以便获得该基站的时间及频率信息以便能够随后恢复寻呼指示信道 (PICH) 的信号。
- 25

(6) 用户设备随后将时分地对上述经由同步后的正交频分复用

(*OFDM*) 符号信号实施相应的信号处理, 即在包含下行同步信道 (*SCH*) 信号的正交频分 (*OFDM*) 的符号内测量来自邻近基站的下行同步信号 (*SCH*) 能量, 以便供上述用户设备辅助基站实施用户设备的切换测量; 还有对寻呼指示信道 (*PICH*) 实施各种信号处理, 包括串/并转换、离散傅立叶变换或快速傅立叶变换 (*DFT*或*FFT*)、信道估计、信道均衡、已调制符号流到比特流的信号解映射、以及恢复寻呼指示信道 (*PICH*) 的信号等, 以便得到寻呼指示信道 (*PICH*) 的信号。

下面将分别结合图3、4和5所提供的附图来说明本发明所提出的方法。

参照图3 (*a*) 和 (*b*) 描述本发明提出的频分复用放置寻呼指示信道 (*PICH*) 的方法。需要说明的是为了便于描述本发明的精神, 对于本技术领域的技术人员而言, 此处省略了一些众所周知的技术内容是可以理解的。

现在参照图3 (*a*) 所示的本发明提出的同步信道 (*SCH*) 与寻呼指示信道 (*PICH*) 的频分复用放置方法的时频结构示意图, 基站的发射部分的无线传输信号格式包括许多每个时间长度为10毫秒的无线帧 (300), 它们可以划分为*N*个子帧 (301、302、303、304、306), 例如*N*等于20, 其每个时间长度分别为0.5毫秒; 每个子帧 (301、或302、或303、或304、或306) 可以包括*M*个*OFDM*符号 (3010、3012、3015), 此处*M*取值依赖于不同的循环前缀长度, 即对于短循环前缀, *M*可以取值6, 而对于长循环前缀, *M*可以取值7; 经由本发明提出的频分复用放置寻呼指示信道 (*PICH*) 的方法, 下行同步信道 (*SCH*) 放置于在一个正交频分复用 (*OFDM*) 符号 (3010) 的频率域系统带宽 (*B*) 内中间部分的子载波 (3017), 以及寻呼指示信道 (*PICH*) 放置于一个正交频分复用 (*OFDM*) 符号 (3010) 的同步信道 (3017) 两侧部分的子载波 (3018和3019), 可以理解的是经由上述的布局方式, 同步信道 (*SCH*) 和寻呼指示信道 (*PICH*) 在时间域上将共处于同一个正交频分复用 (*OFDM*) 符号 (3010) 内; 需要说明的, 在一个无线帧 (300) 中的多个子帧 (301、303) 内可

以放置几次下行同步信道 (*SCH*) 和寻呼指示信道 (*PICH*), 例如图示中的 (3010、3031), 依然可以按照本发明提出的频分复用方式来布置上述的多次下行同步信道 (*SCH*) 和寻呼指示信道 (*PICH*), 例如它们分别位于正交频分复用 (*OFDM*) 符号 (3010) 内的下行同步信道 (3017) 和寻呼指示信道 (3018、3019), 还有位于正交频分复用 (*OFDM*) 符号 (3031) 内的下行同步信道 (3037) 和寻呼指示信道 (3038和3039)。

现在参照图3 (b) 所示, 是本发明提出的同步信道 (*SCH*) 与寻呼指示信道 (*PICH*) 的频分复用放置方法的发射机及接收机结构示意图, 以便进一步地描述本发明所提出方法的实例。

首先, 基站发射部分 (360) 生成下行同步信道 (*SCH*) 信号以及产生 (363) 寻呼指示信道 (*PICH*) 信号 (361), 经由信号映射 (362、364) 将同步信道的信号序列及寻呼指示信道信号的比特流映射成为各自调制符号流。

其次, 基站发射部分 (360) 将上述经过映射的下行同步信道 (*SCH*) 信号以及寻呼指示信道 (*PICH*) 信号各自调制符号流, 经由频分复用 (365) 的方式放置于基站所传输系统带宽内, 即将下行同步信道 (*SCH*) 信号的符号流放置于上述基站所传输系统带宽内的一个正交频分复用 (*OFDM*) 符号的中间子载波部分 (3017、3037), 以及将寻呼指示信道 (*PICH*) 信号的符号流放置于上述基站所传输系统带宽内的上述正交频分复用 (*OFDM*) 符号的两侧子载波部分 (3018和3019、或者3038和3039)。

再次, 基站发射部分 (360) 对经由频分复用的方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上述下行同步信道 (*SCH*) 信号以及寻呼指示信道 (*PICH*) 信号各自符号流实施逆离散傅立叶变换或逆快速傅立叶变换 (*IDFT* 或 *IFFT*) (366) 转换成为同一个正交频分复用 (*OFDM*) 符号 (3011或3031)。

接着, 基站 (*BS*) 发射部分 (360) 对上述正交频分复用 (*OFDM*) 符号实施各种信号处理, 包括串/并变换 (367)、添加循环前缀 (368)、模/数 (*A/D*) 变换 (369) 以及射频上变换 (370) 等, 并且经由基站发射天线 (371) 将无线信号辐射到基站所覆盖的地理区域。

还有，处于上述基站无线信号所覆盖区域的用户设备的接收部分（380）经由其天线（393）接收来自上述基站的无线信号，并进行各种信号处理，包括射频下变换（392）和数/模（*D/A*）变换（391）等，以及用户设备经由自相关或互相关（395）等方法搜索来自其所覆盖区域的基站的下行同步信道（*SCH*）信号来获得该基站的时间及频率等信息（394），以便能够随后恢复寻呼指示信道（*PICH*）的信号。

最后，用户设备能够对上述经由同步后的正交频分复用（*OFDM*）符号信号实施各种信号处理，包括剔除循环前缀（390）、串/并转换（389）、离散傅立叶变换或快速傅立叶变换（*DFT*或*FFT*）（388）、信道估计（387）、信道均衡（386）等，进而实施上述所处理信号的去频分复用（385），即对寻呼指示信道（*PICH*）实施已调制符号流到比特流的信号解映射（384）以及恢复寻呼指示信道（*PICH*）的信道（385），还有能够测量来自邻近基站的同步信道（*SCH*）的信号能量（396）以便供上述用户设备辅助基站实施用户设备的切换测量。

现在参照图5简要地描述根据本发明提出方法的用户设备的电池能量消耗，当用户设备处于空闲状态（510）时，上述用户设备消耗较少的电池能量；随后用户设备进入同步信道和寻呼指示信道接收准备状态

（512），由于用户设备的射频及诸如基带部分内存储器等部分的启动工作，需要消耗多一些的电池能量；当用户设备采用本发明提出的方法进入同步信道和寻呼指示信道接收状态（514），其能够同时地接收进入同步信道和寻呼指示信道；在完成接收进入同步信道和寻呼指示信道后，进入同步信道和寻呼指示信道接收后空闲准备状态（516）以及随后进入空闲状态。正如上面对用户设备在同时接收下行同步信道和寻呼指示信道所消耗的电池能量状况部分所述，由于减少了多次的接收准备状态以及接收后空闲准备等状态，进而达到了减少电池能量的消耗。

参照图4（a）和（b）描述本发明提出的时分复用放置寻呼指示信道（*PICH*）的方法。需要说明的是为了便于描述本发明的精神，对于本技术领域的技术人员而言，此处省略了一些众所周知的技术内容是可以理解的。

现在参照图4 (a) 所示, 是本发明提出的同步信道 (SCH) 与寻呼指示信道 (PICH) 的时分复用放置方法的时频结构示意图, 基站的发射部分的无线传输信号格式包括许多每个时间长度为10毫秒的无线帧 (400), 可以划分为 N 个子帧 (401、402、403、404、406), 例如 N 等于20, 其每个时间长度分别为0.5毫秒; 每个子帧 (401、或402、或403、或404、或406) 可以包括 M 个OFDM符号 (4011、4012、4015), 此处 M 取值依赖于不同的循环前缀长度, 即对于短循环前缀, M 可以取值6, 而对于长循环前缀, M 可以取值7; 经由本发明提出的时分复用放置寻呼指示信道 (PICH) 的方法, 下行同步信道 (SCH) 放置于在一个正交频分复用 (OFDM) 符号 (4011) 的频率域系统带宽 (B) 内中间部分的子载波 (4017), 以及寻呼指示信道 (PICH) 放置于紧跟一个放置下行同步信道 (SCH) 的正交频分复用 (OFDM) 符号 (4011) 的另一个正交频分复用 (OFDM) 符号 (4012) 的中间子载波部分 (4018); 可以理解的是经由上述的布局方式, 同步信道 (SCH) 和寻呼指示信道 (PICH) 在时间域上将处于邻近的两个正交频分复用 (OFDM) 符号 (4011和4012) 内。需要说明的, 在一个无线帧 (300) 中的多个子帧 (401、403) 内可以放置几次下行同步信道 (SCH) 和寻呼指示信道 (PICH), 例如图示中的 (4011、4031), 依然可以按照本发明提出的时分复用方式来布置多次的下行同步信道 (SCH) 和寻呼指示信道 (PICH), 例如它们分别位于邻近的两个正交频分复用 (OFDM) 符号 (4011和4012) 内的下行同步信道 (4017) 和寻呼指示信道 (4018), 还有位于邻近的两个正交频分复用 (OFDM) 符号 (4031和4032) 内的下行同步信道 (4037) 和寻呼指示信道 (4038)。

现在参照图4 (b) 所示, 是本发明提出的同步信道 (SCH) 与寻呼指示信道 (PICH) 的时分复用放置方法的发射机及接收机结构示意图, 以便进一步地描述本发明所提出方法的实例。

首先, 基站发射部分 (460) 生成下行同步信道 (SCH) 信号 (461) 以及寻呼指示信道 (PICH) 信号 (463), 经由信号映射 (462、464) 将同步信道的信号序列及寻呼指示信道信号的比特流映射成为各自的调制符号流。

其次，基站发射部分（460）将上述经过映射的下行同步信道（*SCH*）信号以及寻呼指示信道（*PICH*）信号各自调制符号流，经由时分复用（465）的方式放置于基站的一个正交频分复用（*OFDM*）的符号的所传输系统带宽内，即将下行同步信道（*SCH*）信号的符号流放置于上述基站一个正交频分复用（*OFDM*）的符号（4011）的所传输系统带宽内的中间子载波部分（4017），以及将寻呼指示信道（*PICH*）信号的符号流放置于上述基站的紧跟上述放置下行同步信道（*SCH*）信号的正交频分复用（*OFDM*）的符号（4012）的另一个正交频分复用（*OFDM*）的符号的所传输系统带宽内的中间部分子载波（4018）。

再次，基站发射部分（460）对经由时分复用（466）的方式放置于基站所传输系统带宽内子载波上的上述下行同步信道（*SCH*）信号在一个正交频分复用（*OFDM*）的符号（4011）时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或逆快速傅立叶变换（*IDFT*或*IFFT*）（466）转换成为一个正交频分复用（*OFDM*）符号，以及对上述寻呼指示信道（*PICH*）信号在紧跟上述包含同步信道（*SCH*）信号一个正交频分复用（*OFDM*）的另一个正交频分复用（*OFDM*）的符号（4012）时间间隔内实施逆离散傅立叶变换或逆快速傅立叶变换（*IDFT*）或*IFFT*）（466）转换成为另一个正交频分复用（*OFDM*）符号（4012）。

接着，基站发射部分（460）对分别包含同步信道（*SCH*）信号的一个正交频分复用（*OFDM*）符号（4011）以及对包含寻呼指示信道（*PICH*）信号另一个正交频分复用（*OFDM*）符号（4012）实施各种信号处理，包括串/并变换（467）、添加循环前缀（468）、模/数（*A/D*）变换（469）以及射频上变换（470）等，并且经由基站发射天线（471）将上述包含同步信道（*SCH*）信号以及包含寻呼指示信道（*PICH*）信号的两个正交频分复用（*OFDM*）符号（4011和4012）的无线信号连续地辐射到基站所覆盖的地理区域。

还有，处于上述基站无线信号所覆盖区域的用户设备接收部分（480）经由其天线（493）分别接收来自上述基站的无线信号，并进行各种信号处理，包括射频下变换（492）和模/数（*A/D*）变换（491）等，以及用户设备经由自相关或互相关（495）等方法搜索来自其所覆盖区域的基站

的下行同步信道 (*SCH*) 信号来获得该基站的时间及频率 (494) 等信息, 以便能够随后恢复寻呼指示信道 (*PICH*) 的信号。

最后, 用户设备 (*UE*) 将时分地对上述经由同步后的正交频分复用 (*OFDM*) 符号信号实施相应的信号处理, 即在包含下行同步信道 (*SCH*) 5 信号的正交频分 (*OFDM*) 的符号 (4011) 内测量来自邻近基站的下行同步信号 (*SCH*) 能量 (496) 以便供上述用户设备辅助基站实施用户设备的切换测量, 还有对寻呼指示信道 (*PICH*) 实施各种信号处理, 包括串/并转换 (489)、离散傅立叶变换 (*DFT*) 或者快速傅立叶变换 (*FFT*) (488)、信道估计 (487)、信道均衡 (486)、已调制符号流到比特流的信号解映射 (484)、以及恢复寻呼指示信道 (*PICH*) 的信号 (483) 10 等, 以便得到寻呼指示信道 (*PICH*) 的信号。

现在参照图5, 简要地描述根据本发明提出方法的用户设备的电池能量消耗, 当用户设备处于空闲状态 (510) 时, 上述用户设备消耗较少的电池能量; 随后用户设备进入同步信道和寻呼指示信道接收准备状态 15 (512), 由于用户设备的射频及诸如处于基带部分的存储器等部分的启动工作, 需要消耗多一些的电池能量; 当用户设备采用本发明提出的方法进入同步信道和寻呼指示信道接收状态 (514), 其能够同时地接收进入同步信道和寻呼指示信道; 在完成接收进入同步信道和寻呼指示信道后, 进入同步信道和寻呼指示信道接收后空闲准备状态 (516) 以及随后 20 进入空闲状态。正如上面对用户设备在同时接收下行同步信道和寻呼指示信道所消耗的电池能量状况部分所述, 由于减少了多次的接收准备状态以及接收后空闲准备等状态, 进而达到了减少电池能量的消耗。

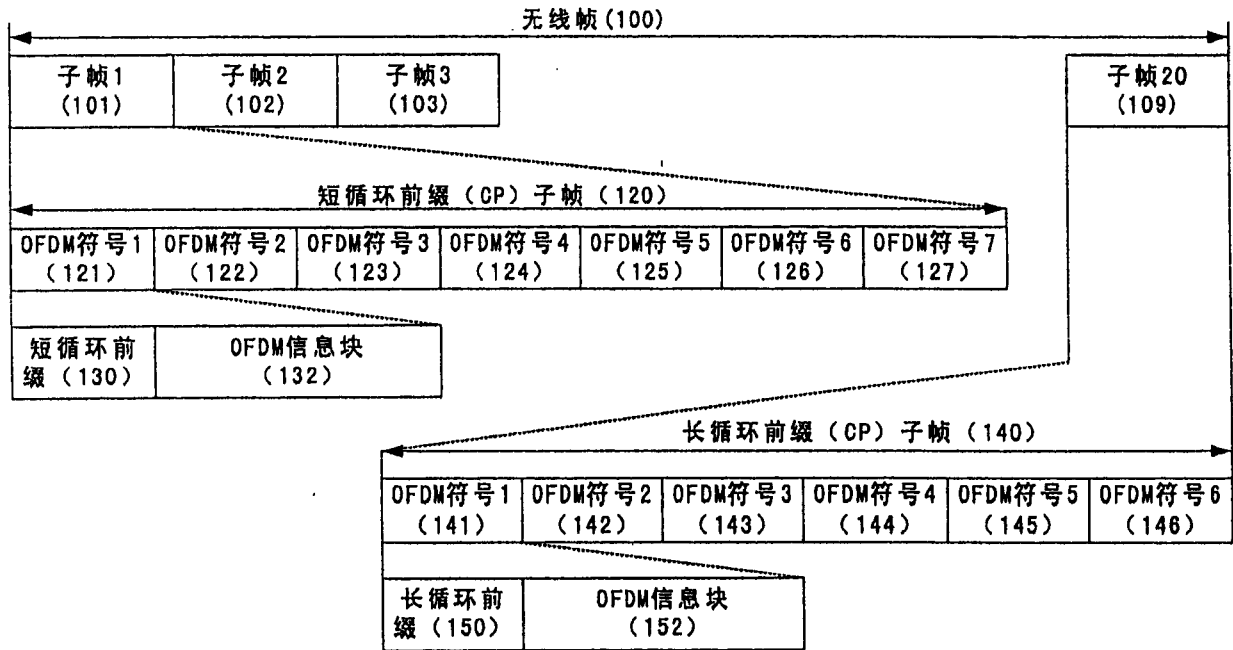


图 1

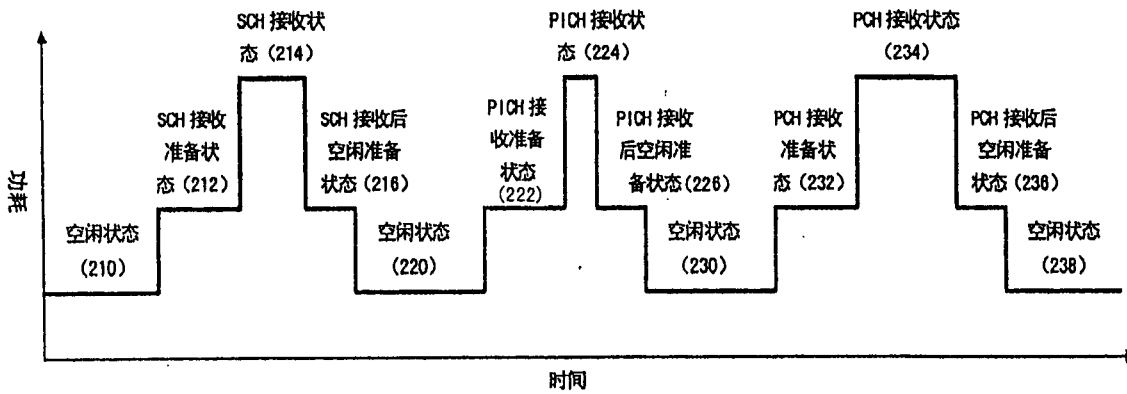


图 2

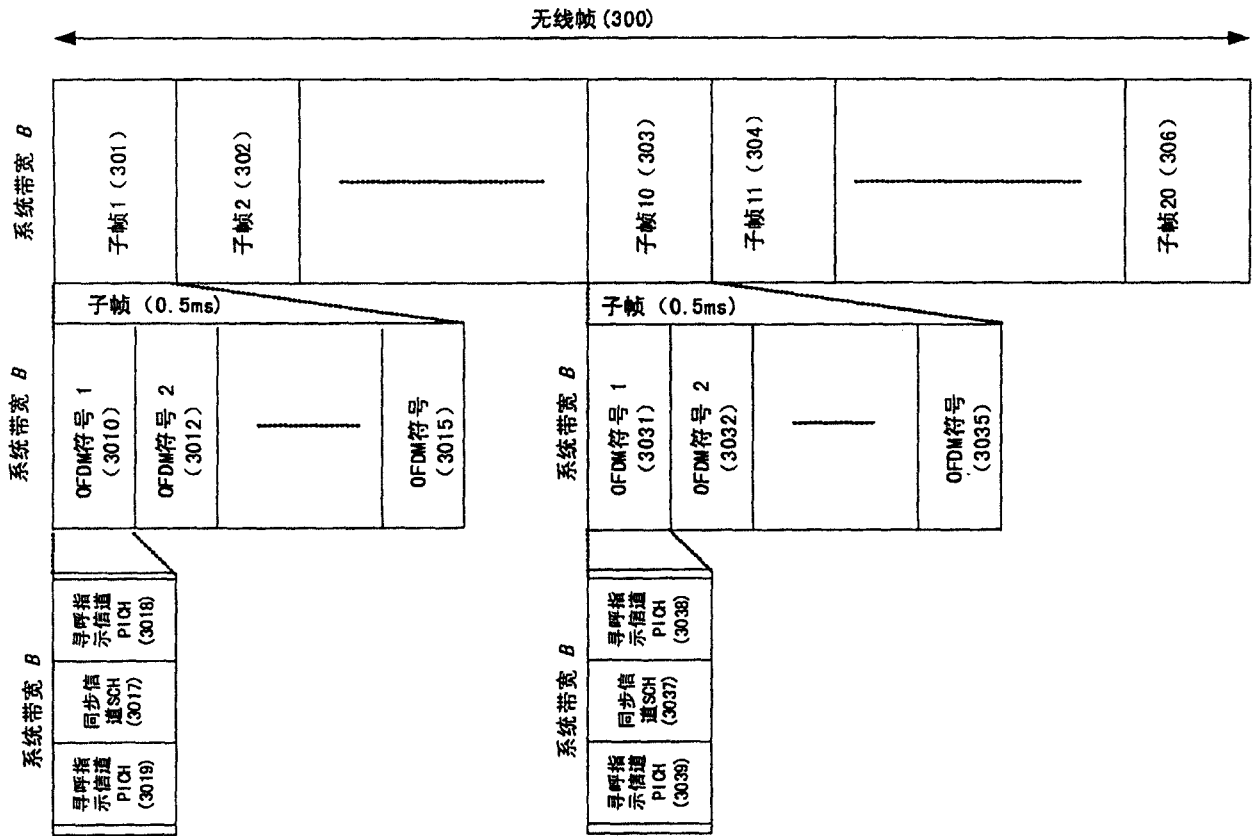


图 3(a)

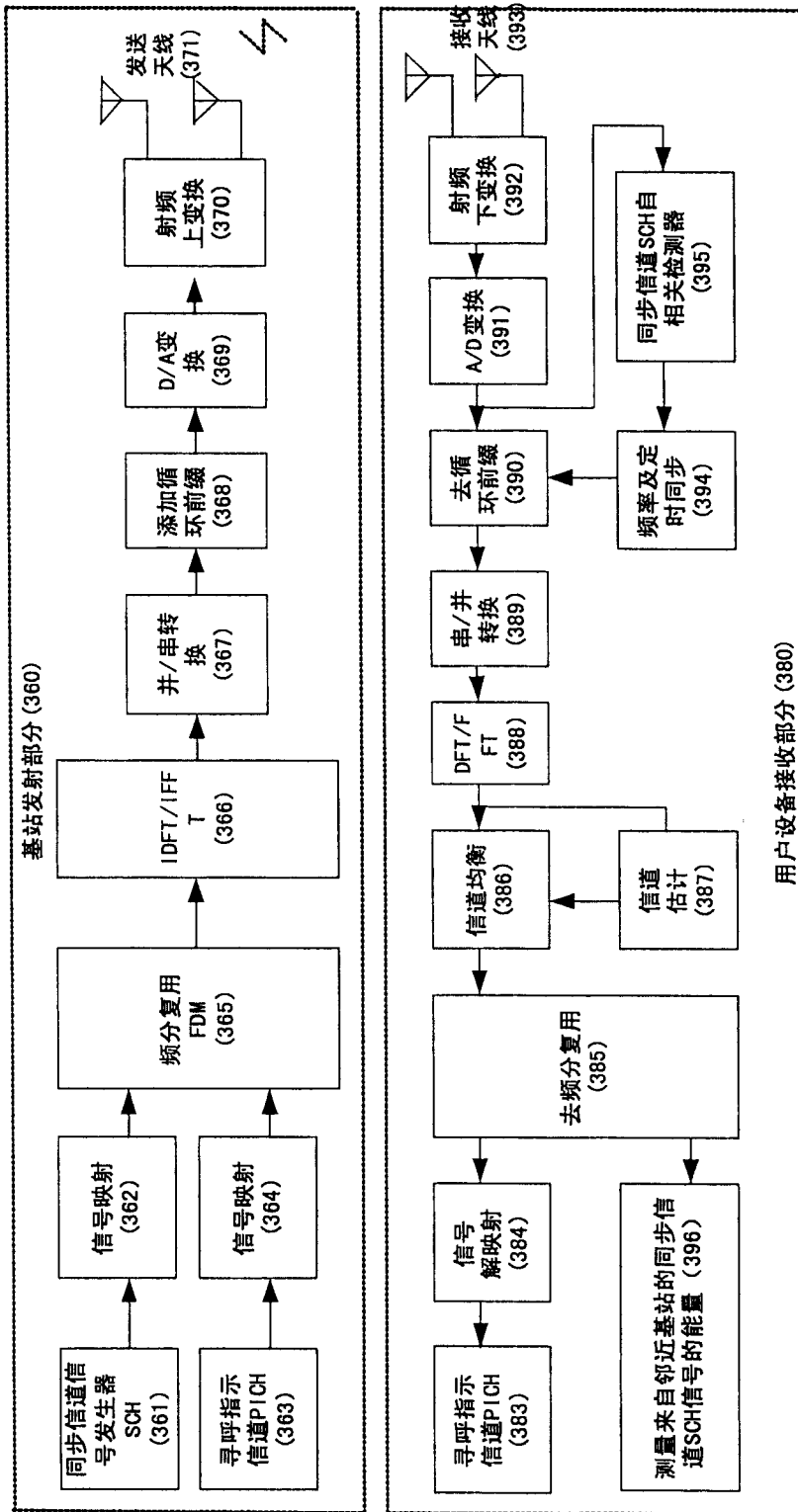


图 3 (b)

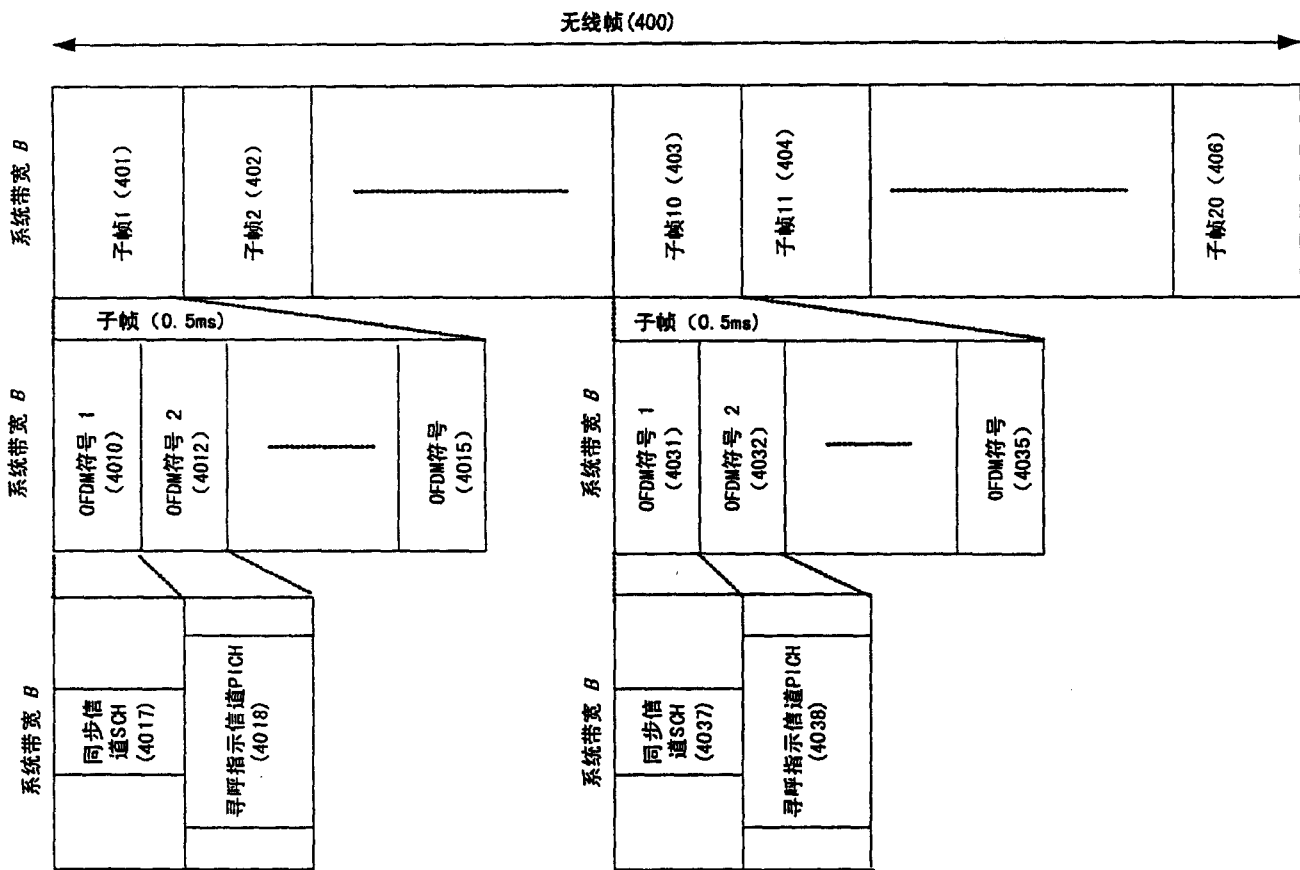


图 4(a)

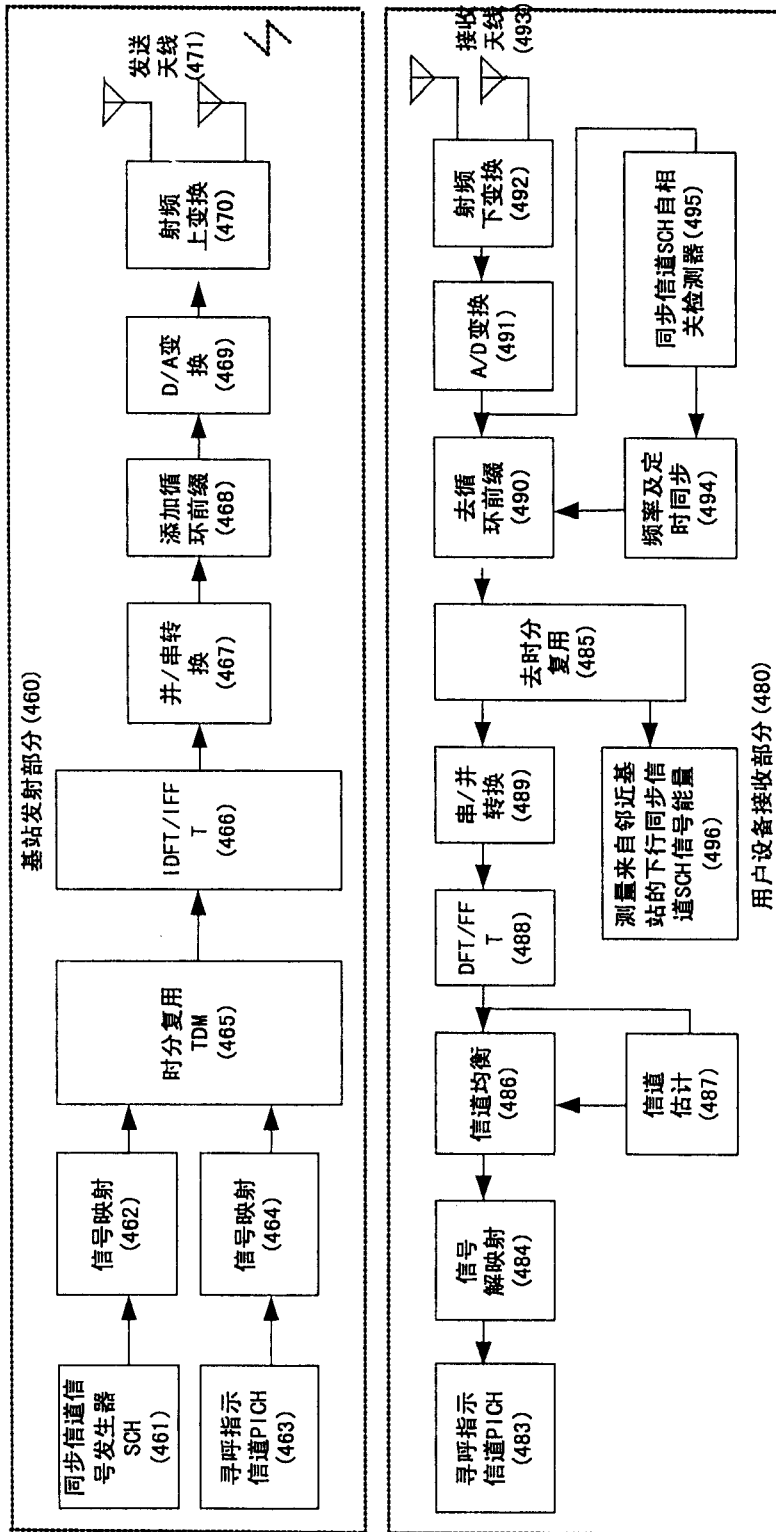


图 4 (b)

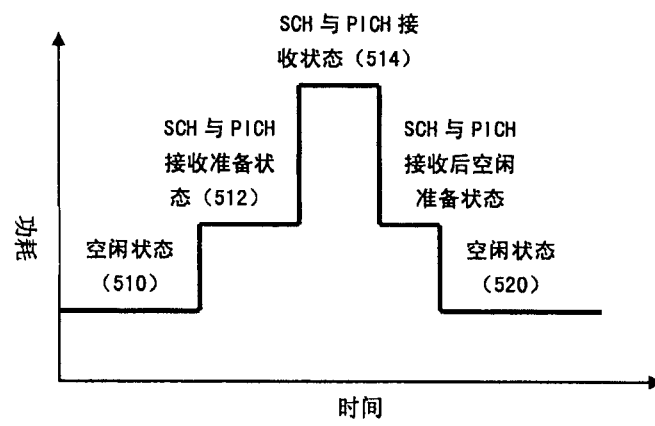


图 5