

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04J 11/00

H04L 27/10 H04Q 7/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02160552.1

[43] 公开日 2004年7月21日

[11] 公开号 CN 1514556A

[22] 申请日 2002.12.31 [21] 申请号 02160552.1

[71] 申请人 上海贝尔阿尔卡特股份有限公司

地址 201206 上海市浦东金桥出口加工区宁  
桥路 388 号

[72] 发明人 黎光洁 杨红卫

[74] 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

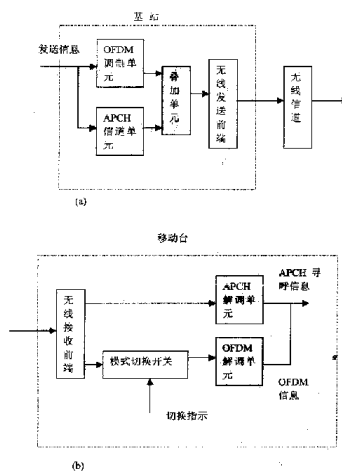
代理人 傅强国

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 在正交频分复用系统中寻呼信息传送的方法及其收发装置

## [57] 摘要

本发明提供了一种在正交频分复用系统中，寻呼信息的传送方法及实施该方法的发送装置和接收装置，其特征在于：在发送装置中单独设置一个对寻呼信息进行扩频调制或数字调制的辅助寻呼信道，并将调制后的寻呼信号叠加到 OFDM 信道信号上发送出去。在接收装置的待机状态下，只要对寻呼信息进行去扩频解调或数字解调，而无须进行快速傅立叶变换，就可以得到寻呼信息，这样功耗可大大降低，节省了接收装置待机时的功耗，达到延长电池使用时间的目的。



1. 一种在正交频分复用 (OFDM)系统中传送寻呼信息的方法, 其特征在于, 包含步骤如下:

a) 在发送装置对所述寻呼信息单独设置一个辅助寻呼信道 (APCH);

b) 在所述辅助寻呼信道对所述寻呼信息进行扩频调制或数字调制;

c) 将步骤 b)中调制后的信号叠加到 OFDM 信道信号上;

d) 在接收装置, 通过去扩频解调或数字解调, 将 APCH 中的寻呼信息解调出来, 以使用户得到寻呼信息。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步特征在于, 步骤 b)中的数字调制是 FSK 调制或 QPSK 数字调制方式。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步特征在于, 在步骤 c)中, 调制后的信号叠加在 OFDM 信道信号的训练符号上。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步特征在于, 在步骤 c)中, 调制后的信号叠加在整个 OFDM 信道信号上。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步特征在于, 在步骤 c)中, 当调制后的信号叠加到整个 OFDM 信道信号时, 所述调制后的信号以相对于叠加到训练符号时的低功率进行叠加。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其进一步特征在于, 步骤 b)中的扩频调制采用相对于叠加到训练符号时的大扩频因子进行调制。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步特征在于, 步骤 d)中的去扩频解调是用扩频码进行解调。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其进一步特征在于, 在步骤 c)中, 当调制后的信号叠加到训练符号上时, APCH 的信息离散地分布在训练符号的位置。

9. 如权利要求 1 或 8 所述的方法, 其进一步特征在于, 所述训练符号是由伪随机噪声序列组成。

10. 一种在正交频分复用 (OFDM)系统中的发送装置, 包含对发送信息进行快速傅立叶反变换, 形成 OFDM 信道信号的 OFDM 调制单元和发送所述 OFDM 信道信号的无线发送前端, 其特征在于, 还包含:

APCH 信道单元，用于对所述发送信息中的寻呼信息进行扩频调制或数字调制；

叠加单元，将经过所述 APCH 信道调制后的信号叠加到 OFDM 调制单元输出的 OFDM 信道信号上，经无线发送前端发送。

11. 如权利要求 10 所述的发送装置，其进一步特征在于，所述叠加单元将经过所述 APCH 信道调制后的信号叠加在 OFDM 调制单元输出的 OFDM 信道信号的训练符号上。

12. 如权利要求 10 所述的发送装置，其进一步特征在于，所述叠加单元将经过所述 APCH 信道调制后的信号叠加在 OFDM 调制单元输出的整个 OFDM 信道信号上。

13. 一种在正交频分复用 (OFDM) 系统中的接收装置，包含接收含有扩频调制或数字调制的寻呼信息的 OFDM 信道信号的无线接收前端和对接收的信息进行快速傅立叶变换的 OFDM 解调单元，以及根据接收机的工作状态输出相应的切换指示的控制单元，其特征在于，还包含：

APCH 解调单元，对接收到的扩频调制或数字调制的寻呼信号进行去扩频解调或数字解调，以获得寻呼信息；

当接收机处于睡眠状态时，所述控制单元输出相应的切换指示，使 OFDM 解调单元停止对来自所述无线接收前端的信号进行快速傅立叶变换的运算。

14. 如权利要求 13 所述的接收装置，其进一步特征在于，在所述无线接收前端与 OFDM 解调单元之间接有受所述控制单元的切换指示控制的模式切换开关，当接收机处于工作状态时，切换指示控制所述开关接通，OFDM 解调单元对无线接收前端来的信号进行快速傅立叶变换；当接收机处于睡眠状态时，切换指示控制开关断开，OFDM 解调单元停止对无线接收前端来的信号进行快速傅立叶变换。

## 在正交频分复用系统中寻呼信息传送的方法及其收发装置

### 技术领域

本发明涉及在正交频分复用的蜂窝通信系统中信息的传送，尤其涉及在待机状态下，对寻呼信息的传送。

### 技术背景

在正交频分复用（OFDM）系统中，在发送装置，需要发送的信息一般通过 OFDM 调制单元，进行快速傅立叶反变换（IFFT），然后将调制后的信息经无线发送前端进行发送，通过无线信道将信息传送到接收装置的无线接收前端，无线接收前端再将信息传送到 OFDM 解调单元，进行快速傅立叶变换（FFT），这种 IFFT 和 FFT 需要复杂的计算，计算量大，因此功耗也就大。。

另外，为了达到高速的数据传输，一般 FFT 的运算长度都取得很大，也就是子载波数很多，如 1204、2048 等。这样，处理的复杂度就更高。如果系统中一个 OFDM 符号的时间为 0.1 秒，对于 1024 点的 FFT 就需要每秒钟进行 51200 次复数乘法，102400 次复数加法，如此复杂的运算会导致很大的功耗。

特别是在接收装置，如手机，在睡眠模式（即待机状态）下只需要解调出寻呼和一些简单的控制信息如小区参数，但是如果为获得这些信息都进行 FFT 处理，那么手机电池就会有很大的功耗，手机电池每次充电后的使用时间就会缩短。

### 发明内容

本发明为了解决上述问题，本发明的目的在于提出了在 OFDM 系统中传送寻呼信息的方法及实施该方法的发送装置和接收装置。接收装置对辅助寻呼信道进行去扩频解调或数字解调，得到所需的寻呼信息，在待机状态下，停止正常的 OFDM 解调，这样可以节省待机时的功耗，延长电池的使用时间。

本发明是这样实现的：

一种在正交频分复用（OFDM）系统中传送寻呼信息的方法，包含步骤如下：

a) 在发送装置对所述寻呼信息单独设置一个辅助寻呼信道（APCH）；

- b) 在所述辅助寻呼信道对所述寻呼信息进行扩频调制或数字调制;
- c) 将步骤 b)中调制后的信号叠加到 OFDM 信道信号上;
- d) 在接收装置, 通过去扩频解调或数字解调, 将 APCH 中的寻呼信息解调出来, 以使用户得到寻呼信息。

步骤 b)中的数字调制是 FSK 调制或 QPSK 数字调制方式。

在步骤 c)中, 调制后的信号叠加在 OFDM 信道信号的训练符号上, 或者叠加在整个 OFDM 信道信号上。

在步骤 c)中, 当调制后的信号叠加到整个 OFDM 信道信号时, 所述调制后的信号以相对于叠加到训练符号时的低功率进行叠加; 步骤 b)中的扩频调制可采用相对于叠加到训练符号时的大扩频因子进行调制。

步骤 d)中的去扩频解调可以用扩频码进行解调。

在步骤 c)中, 当调制后的信号叠加到训练符号上时, APCH 的信息离散地分布在训练符号的位置; 所述训练符号是由伪随机噪声序列组成。

一种在正交频分复用 (OFDM)系统中的发送装置, 包含对发送信息进行快速傅立叶反变换, 形成 OFDM 信道信号的 OFDM 调制单元和发送所述 OFDM 信道信号的无线发送前端, 还包含:

APCH 信道单元, 用于对所述发送信息中的寻呼信息进行扩频调制或数字调制;

叠加单元, 将经过所述 APCH 信道调制后的信号叠加到 OFDM 调制单元输出的 OFDM 信道信号上, 经无线发送前端发送。

所述叠加单元可以将经过所述 APCH 信道调制后的信号叠加在 OFDM 调制单元输出的 OFDM 信道信号的训练符号上, 还可以叠加在 OFDM 调制单元输出的整个 OFDM 信道信号上。

一种在正交频分复用 (OFDM)系统中的接收装置, 包括接收含有扩频调制或数字调制的寻呼信息的 OFDM 信道信号的无线接收前端和对接收的信息进行快速傅立叶变换的 OFDM 解调单元, 以及根据接收机的工作状态输出相应的切换指示的控制单元, 还包括:

APCH 解调单元, 对接收到的扩频调制或数字调制的寻呼信号进行去扩频解调或数字解调, 以获得寻呼信息;

当接收机处于睡眠状态时, 所示控制单元输出相应的切换指示, 使 OFDM 解调单元停止对来自所述无线接收前端的信号进行快速傅立叶变换的运算。

在所述无线接收前端与 OFDM 解调单元之间接有受所述控制单元的切换指示控制的模式切换开关，当接收机处于工作状态时，切换指示控制所述开关接通，OFDM 解调单元对无线接收前端来的信号进行快速傅立叶变换；当接收机处于睡眠状态时，切换指示控制开关断开，OFDM 解调单元停止对无线接收前端来的信号进行快速傅立叶变换。

按照本发明在发送装置单独设置一个辅助寻呼信道，该信道对寻呼信息进行低功耗的扩频调制或数字调制，调制后的信号叠加到 OFDM 信道信号的训练符号或叠加在整个 OFDM 信道信号上，一起进行发送。本发明的效果之一：接收装置在待机状态下，使用低功耗对辅助寻呼信道进行去扩频解调或数字解调，而无须进行功耗大的 FFT，就可以得到所需的寻呼信息，这样就节省了待机时电池的功耗，延长了电池的使用时间。

### 附图说明

图 1 (a) 是本发明中实施例 1 的基站相关部分的原理框图；

图 1 (b) 是本发明中实施例 1 的移动台相关部分的原理框图；

图 2 是将调制后的寻呼信息叠加到 OFDM 信道信号的训练符号上的示意图；

图 3 是将调制后的寻呼信息叠加到整个 OFDM 信道信号上的示意图。

### 具体实施方式

下面结合附图实施例对本发明作进一步的详细说明：

图 1 (a) 是在正交频分复用 (OFDM) 系统中，与本发明相关的一实施例基站的部分原理框图。在现有的 OFDM 系统的基站中，有 OFDM 调制单元和无线发送前端，OFDM 调制单元对发送信息进行 IFFT，形成 OFDM 信道信号，无线发送前端对该 OFDM 信号进行发送。该基站的其他组成部分属于已有技术，这里未图示，并省略其说明。本发明在于增加了一个单独的 APCH 信道单元，该 APCH 信道单元对包含寻呼信息的发送信息进行扩频调制或 FSK、QPSK 等数字调制；另外还增加了一个叠加单元，该叠加单元将经 APCH 信道单元调制后的信号和经 OFDM 调制单元调制后的 OFDM 信道信号进行叠加，可以有两种叠加方式，如下文所述。叠加后的信号通过无线发送前端进行发送。

图 1 (b) 是在正交频分复用 (OFDM) 系统中，与本发明相关的一实施例移动台的部分原理框图。在现有的 OFDM 系统的移动台中，有无线接收前端，OFDM 解调单元和对移动站工作进行控制的控制单元，该无线接收前端接收 OFDM 信道信号，OFDM 解调单元对接

收到的 OFDM 信道信号进行 FFT 变换，输出解调信号。该移动站的其他组成部分属于已有技术，这里未图示，并省略其说明。本发明中增加了 APCH 解调单元以及在所述无线接收前端与 OFDM 解调单元之间受所述控制单元的切换指示控制的模式切换开关。无线接收前端对基站发送来的信号进行接收，并输出给模式切换开关和 APCH 解调单元。根据来自控制单元的切换指示，可以将移动台置于工作模式和睡眠模式，当移动台开机时，将模式置在“工作模式”，切换指示控制所述开关接通，那么 OFDM 解调单元正常工作，进行 FFT 运算；如在一段时间内移动台没有传递和接收信息，则控制单元输出相应的切换指示控制开关断开，将模式置于睡眠模式，在“睡眠模式”下，移动台监视辅助寻呼信道，如果发现基站正在寻呼本移动台，或是本移动台作为主叫发起呼叫，则控制单元发出切换指示给模式切换开关，将模式切换到“工作模式”。

在睡眠状态下，模式切换开关停止 OFDM 解调单元工作，而只有 APCH 解调单元工作，以得到小区的寻呼和控制信息。然后 APCH 解调单元通过扩频码或者数字解调方式，将包含在 OFDM 信道信号中的寻呼信息解调出来，用于寻呼用户。

这里，模式切换开关可以去除，经过无线接收前端的基站发送来的信号可以直接输到 OFDM 解调单元，而来自控制单元的切换指示直接控制 OFDM 解调单元的工作与否。

下面参见图 2，图 3，本发明的叠加单元有两种叠加方式。

方式之一，在叠加单元，经 APCH 信道单元调制后的信号可以叠加在 OFDM 信道信号的训练符号上，如图 2 所示，这样，APCH 的信息就离散地分布在训练符号的位置。一般的 OFDM 系统，都会插训练符号，所述训练符号是由伪随机噪声序列或其他已知符号组成。

另一方式是，经 APCH 信道单元调制后的信号可以叠加在整个 OFDM 信道信号上，如图 3 所示。在这一方式中，APCH 信道信号的能量可以取得低，所以对 OFDM 信号的干扰小，同时由于整个 APCH 的时间很长，所以可以使用很大的扩频因子。而且在移动台，即使在 APCH 中的寻呼信息很弱的情况下，也能将它解调出来，用于寻呼用户。

实施例 1 只是本发明的实施例中的一个实施例。所述基站只是 OFDM 系统中发送装置的一种，所述移动台也是 OFDM 系统中接收装置的一种。在 OFDM 系统中，任何发送装置和接收装置都可以实现本发明。

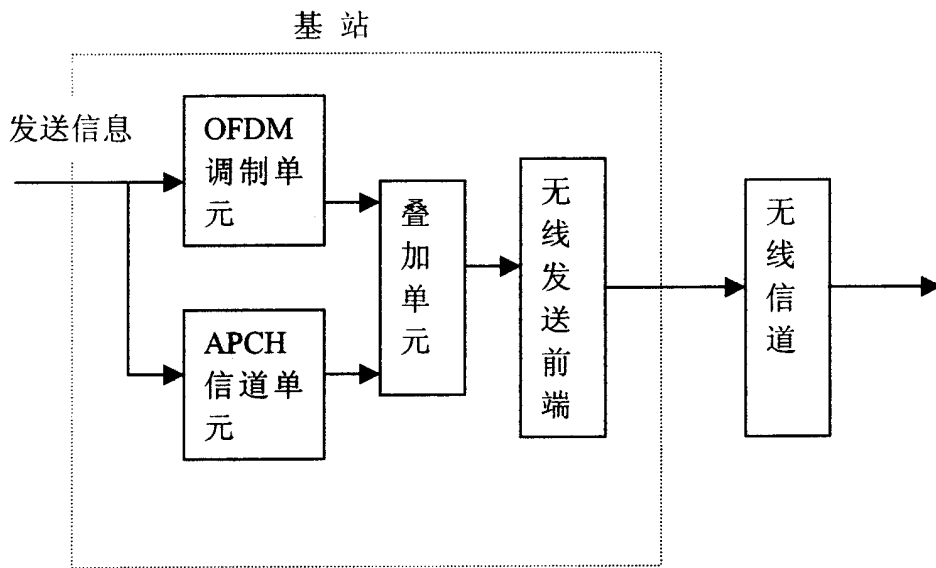


图 1 (a)

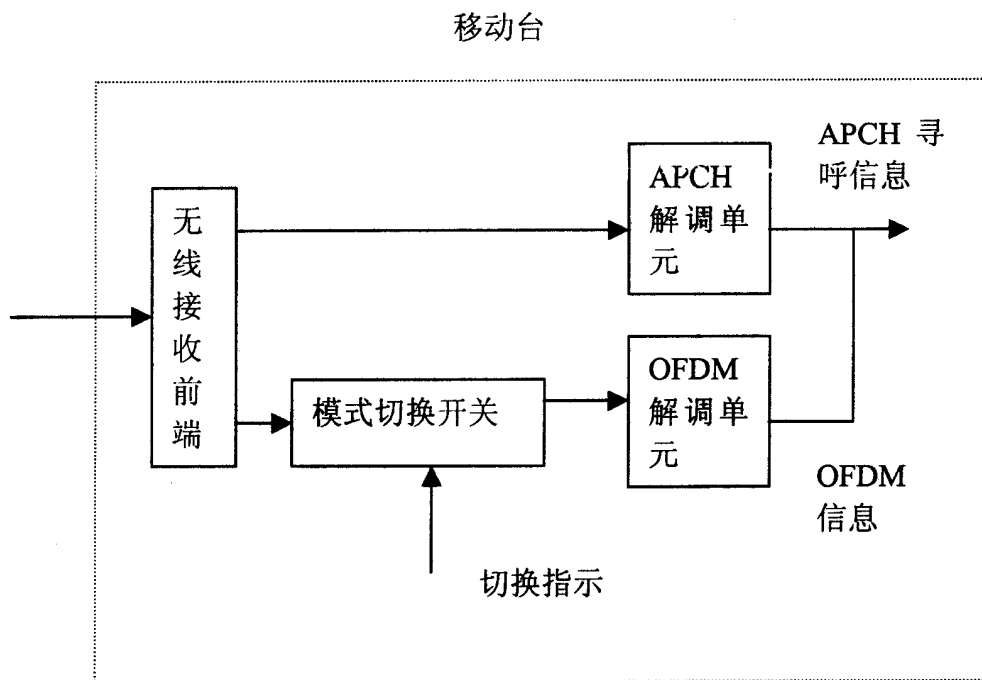


图 1 (b)



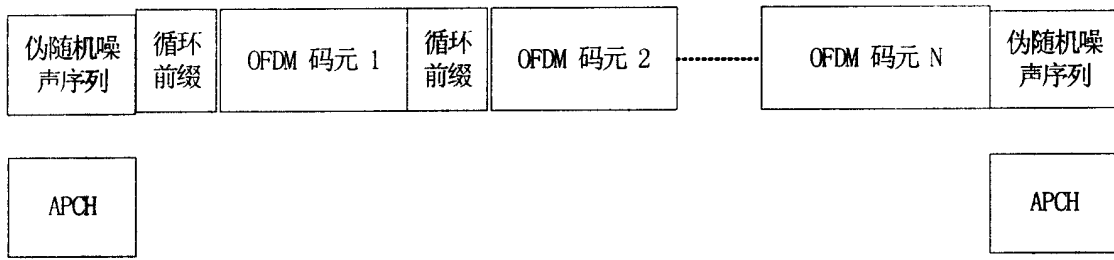


图 2

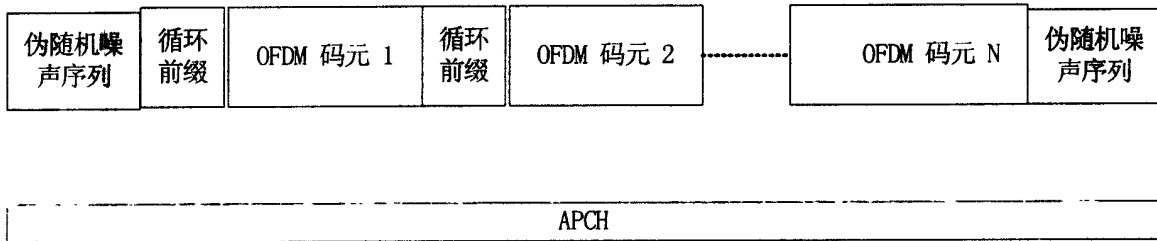


图 3