

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2006年7月6日(06.07.2006)

PCT

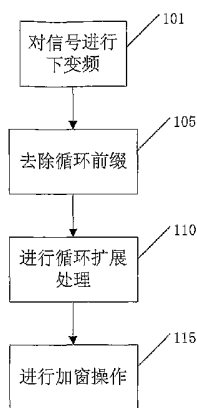
(10) 国际公布号
WO 2006/069475 A1

- (51) 国际专利分类号: H04L 5/02 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01) 产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2004/001540
- (22) 国际申请日: 2004年12月28日(28.12.2004)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人(对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司(ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人(仅对美国): 宋荣方(SONG, Rong-fang) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术
- (74) 代理人: 北京市中咨律师事务所(BEIJING ZHONGZI LAW OFFICE); 中国北京市西城区阜成门北大街6号-9国际投资大厦C座17层, Beijing 100034 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: A METHOD FOR SUPPRESSING THE INTER-CARRIER INTERFERENCE IN THE ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 用于正交频分复用移动通信系统的抑制载波间干扰的方法



101 PERFORMING DOWN CONVERSION OF THE SIGNAL
105 REMOVING THE CYCLIC PREFIX
110 PERFORMING CYCLIC SPREADING
115 ADDING A WINDOW TO THE SIGNAL

(57) Abstract: A method for suppressing the inter-carrier interference in the orthogonal frequency division multiplexing mobile communication system comprises: performing down conversion of the signal received in the receiver; removing the cyclic prefix of the signal in order to obtain the original signal; performing cyclic spreading the original signal over again; adding a window to the signal after cyclic spreading. And therein the window function accords with Nyquist criterion. The method according to the invention doesn't need time delay information and is easy to realize. The selected roll-off coefficient may be 1 so as to suppress the ICI to the utmost extent. Moreover, the invention also suggests the generic window functions without the ICI can be used in the OFDM system, which makes the system capability of suppressing ICI stronger by means of finding the best polynomial coefficients on condition that the roll-off coefficient is 1.

(57) 摘要: 一种用于正交频分复用移动通信系统的抑制载波间干扰的方法, 在接收端对收到的信号进行下变频处理; 除去信号的循环前缀, 得到原始信号; 对原始信号重新进行循环扩展处理; 对循环扩展处理后的信号进行加窗操作; 其中加窗操作中的窗函数满足奈奎斯特准则。本发明所述方法不需要信道时延信息, 实现简单, 所选取的滚降系数可达到1, 从而最大限度地抑制ICI。此外, 本发明还提出了OFDM系统中使用的一般的无ICI窗函数, 可以在滚降系数为1的条件下, 寻找最佳的多项式系数, 使系统抗ICI能力最强。

WO 2006/069475 A1



(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

用于正交频分复用移动通信系统的抑制载波间干扰的方法

技术领域

本发明涉及采用正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 简称 OFDM) 技术的移动通信系统, 尤其涉及提高 OFDM 移动通信系统的抑制载波间干扰 (Inter-Carrier Interference, 简称 ICI) 能力的方法。

背景技术

OFDM 技术是公认的新一代无线通信系统中的关键技术, 它能有效抵抗多径引起的符号间干扰 (Inter-Symbol Interference, 简称 ISI) 和多径衰落, 将频率选择性衰落信道转化为若干个频率非选择性衰落信道。但是 OFDM 技术对收发载波频率偏移非常灵敏, 载波频偏会导致子载波间的干扰 (ICI), 从而影响整个系统的性能。

R. Van Nee and R. Parasad 的文献“OFDM for wireless multimedia communications” (Norwood, MA: Artech House, 2000) 公开了一种在发送端对每个发送子载波进行脉冲成型的方法, 其等价于对快速傅立叶反变换 (IFFT) 的输出进行加窗操作, 但该方法只能减少 OFDM 通信系统的带外辐射, 并不能降低载波间干扰 ICI, 这是因为在实际的 OFDM 系统中, 每个 OFDM 符号都带有循环前缀以抵抗符号间干扰, 窗函数仅对信号的循环扩展部分产生影响, 信号的原始部分并没有变化; 而在接收端, 仅仅对信号的原始部分进行快速傅立叶变换 (FFT)。

P. Tan and N. C. Beaulieu 的文献 “Reduced ICI in OFDM systems using the “Better than” Raised-Cosine pulse” (IEEE Commun. Lett. Vol. 8, NO. 3, pp. 135-137, March 2004) 公开了一种在发送端进行加窗操作以降低 ICI 的方法, 但只适合于不含循环前缀的经典 OFDM 符号。

C. Muschallik 的文献 “Improving an OFDM reception using an adaptive Nyquist windowing” (IEEE Trans. Consumer Electronics,

Vol. 42, No. 3, pp. 259-269, Aug. 1996) 公开了一种在接收端进行 FFT 之前加窗的技术, 其中窗函数的作用范围是原始信号部分和循环前缀中未被干扰的部分, 窗函数必须满足奈奎斯特准则, 使得没有载波频偏时没有载波间干扰, 而且窗函数的滚降系数是自适应于信道变化的, 如果保护间隔中未被干扰的部分大, 则可采用较大的滚降系数以更好地降低 ICI。该方法的主要缺点是: (i) 由于未消耗的保护间隔通常很小, 因此选取的滚降系数也很小, 从而抑制 ICI 的能力非常有限; (ii) 只选择升余弦函数作为窗函数, 但该函数并不是最佳的选择。

发明内容

本发明正是鉴于现有技术中的上述问题提出的, 其目的在于提供一种用于正交频分复用移动通信系统的抑制载波间干扰的方法, 可最大限度地抑制由于载波频偏引起的载波间干扰 ICI。

根据本发明的一个方面, 提供了一种用于正交频分复用移动通信系统的抑制载波间干扰的方法, 在接收端对原始信号重新附加循环前缀和进行加窗操作。

优选地, 所述抑制载波间干扰的方法包括: 在接收端对收到的信号进行下变频处理; 除去信号的循环前缀, 得到原始信号; 对原始信号重新进行循环扩展处理; 对循环扩展处理后的信号进行加窗操作; 其中加窗操作中的窗函数满足奈奎斯特准则。

优选地, 所述加窗操作步骤中的窗函数的频谱为:

$$W_r(f) = \sin c(fT_u) [2(1+a_1) \sin c(\alpha fT_u) - (1+2a_1) \sin c^2(\alpha fT_u / 2)]$$

其中 f 表示频率, T_u 表示原始信号的宽度, α 表示滚降系数, a_1 表示一阶系数。

本发明所述方法不需要信道时延信息, 实现简单, 所选取的滚降系数可达到 1, 从而最大限度地抑制 ICI。此外, 本发明提出了 OFDM 系统中使用的一般的无 ICI 窗函数, 常见的窗函数只是其特例, 因此, 本发明可以在滚降系数为 1 的条件下, 寻找最佳的多项式系数, 使系统抗 ICI 能力最

强。

附图说明

图 1 是根据本发明的一个实施例的抑制载波间干扰的方法的流程图；

图 2 是窗函数的示意图；

图 3 是不同窗函数的信干比性能比较示意图；

图 4 是不同窗函数的频谱波形示意图：(a) 是 $\alpha = 1$ 时的示意图；(b) 是 $\alpha = 0.3$ 时的示意图。

具体实施方式

相信通过下面结合附图对本发明的优选实施例的详细描述，可以更清楚地了解本发明的上述和其它的目的、特征和优点。

图 1 是根据本发明的一个实施例的抑制载波间干扰的方法的流程图。首先在接收端，对收到的信号进行下变频处理，将其解调为基带信号。然后除去循环前缀，从而获得原始的 OFDM 符号为

$$r(t) = e^{j(2\pi\Delta f t + \theta)} \sum_{n=0}^{N-1} a_n e^{j2\pi f_n t}$$

其中 f_n 为第 n 个子载波的频率， a_n 为在第 n 个子载波上传输的数据符号， Δf 为载频偏移， θ 为相位误差。

对除去循环前缀后的信号重新进行循环扩展处理，即将原始的 OFDM 符号的部分或者全部复制到原始的 OFDM 符号前面，再进行加窗操作，从而降低 ICI。

假设原始的 OFDM 符号的宽度是 T_u ，新的循环扩展的长度为 T_c ，满足 $0 \leq T_c \leq T_u$ ，则窗函数 $w_r(t)$ 的宽度为 $T_u + T_c$ ，如图 2 所示的窗函数的示意图。为了在没有频偏时使 $ICI=0$ ，窗函数 $w_r(t)$ 必须满足奈奎斯特准则，且其滚降系数 $\alpha = T_c / T_u$ 。

这样对第 m 个子载波进行相干解调的判决变量为

$$\begin{aligned} \tilde{a}_m &= \int_{(T_u+T_c)/2}^{(T_u+T_c)/2} r(t)w_r(t)e^{-j2\pi f_m t} dt \\ &= a_m e^{j\theta} \int_{(T_u+T_c)/2}^{(T_u+T_c)/2} w_r(t)e^{j2\pi\Delta f t} dt + e^{j\theta} \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{N-1} a_n \int_{(T_u+T_c)/2}^{(T_u+T_c)/2} w_r(t)e^{j2\pi(f_n-f_m+\Delta f)t} dt \\ &= a_m e^{j\theta} W_r(-\Delta f) + e^{j\theta} \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{N-1} a_n W_r\left(\frac{m-n}{T} - \Delta f\right) \end{aligned}$$

其中， $W_r(f)$ 是窗函数 $w_r(t)$ 的傅立叶变换。判决变量是包含有用信号、干扰和噪声的统计量，用于判断检测到的数据符号。

因此，有用信号的功率为 $\sigma_m^2 = |a_m|^2 |W_r(\Delta f)|^2$ ，载波间干扰 ICI 的功率为

$$\sigma_{ICI_m}^2 = \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{N-1} \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq m}}^{N-1} a_n a_i^* W_r\left(\frac{m-n}{T_u} - \Delta f\right) W_r^*\left(\frac{m-i}{T_u} - \Delta f\right)$$

假设载波上传输的数据符号为零均值，且满足 $E[a_n a_i^*] = 1$ (当 $n=i$ 时)，0 (当 $n \neq i$ 时)，则平均 ICI 功率可表示为

$$\bar{\sigma}_{ICI_m}^2 = \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{N-1} \left| W_r\left(\frac{m-n}{T_u} - \Delta f\right) \right|^2$$

相应的信号干扰比 SIR 为

$$SIR = \frac{|W_r(\Delta f)|^2}{\sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{N-1} \left| W_r\left(\frac{m-n}{T_u} - \Delta f\right) \right|^2}$$

从上面的公式可以看出，信号干扰比 SIR 与解调的符号位置 m ，子载波数 N 以及窗函数 $w_r(t)$ 的形状有关。

在执行加窗操作的步骤时，窗函数可以选用矩形窗、升余弦奈奎斯特窗函数、Better than 奈奎斯特窗函数等。

通过以上的描述可知，采用本实施例的抑制载波间干扰的方法，可以有效地抑制载波间干扰，其滚降系数可以达到 1。

为了获得最佳的窗函数，本发明还提出了一种二阶多项式奈奎斯特窗函数，可以在给定滚降系数的条件下，选取最佳的多项式系数，使系统的抗 ICI 能力最强。

假设 $w_r(t)$ 是能量为 1 的时限 (time-limited) 窗函数, 满足奈奎斯特第一准则, 即如果没有频偏, 则 ICI 将被消除。根据这一条件, 窗函数 $w_r(t)$ 可一般表示为

$$w_r(t) = \begin{cases} \frac{1}{T_u}, & 0 \leq |t| \leq \frac{T_u(1-\alpha)}{2} \\ \frac{1}{T_u} [1 - x(-|t| \frac{2}{\alpha T_u} + \frac{1}{\alpha})], & \frac{T_u(1-\alpha)}{2} \leq |t| \leq \frac{T_u}{2} \\ \frac{1}{T_u} x(|t| \frac{2}{\alpha T_u} - \frac{1}{\alpha}), & \frac{T_u}{2} \leq |t| \leq \frac{T_u(1+\alpha)}{2} \\ 0, & |t| \geq \frac{T_u(1+\alpha)}{2} \end{cases}$$

其中 $x(t)$ 被称为归一化基本函数, 定义在区间 $[0, 1]$ 上。

用一个二阶多项式来表示 $x(t)$, 即令 $x(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$, 然后对相应的 $w_r(t)$ 进行傅立叶变换, 其频谱表示成

$$W_r(f) = \text{sinc}(fT_u) [-2(a_1 + 2a_2) \text{sinc}(\alpha f T_u) + 2a_2 \text{sinc}^2(\frac{\alpha}{2} f T_u) + 2(a_0 + a_1 + a_2) \cos(\alpha \pi f T_u) + 1 - 2a_0]$$

, 其中 $\text{sinc}(f) = \sin(\pi f) / \pi f$ 。

由于窗函数在时域的不连续性必然导致频谱的波形衰减缓慢, 从而对频偏比较灵敏, 因此为保证 $w_r(t)$ 在 $t = \pm \frac{T_u(1-\alpha)}{2}$, $\pm \frac{T_u}{2}$ 和 $\pm \frac{T_u(1+\alpha)}{2}$ 处的连续性, 令 $x(0) = 0.5$ 以及 $x(1) = 0$, 可得到 $a_0 = 0.5$, $a_2 = -0.5 - a_1$, 从而窗函数 $w_r(t)$ 的频谱变为

$$W_r(f) = \text{sinc}(fT_u) [2(1 + a_1) \text{sinc}(\alpha f T_u) - (1 + 2a_1) \text{sinc}^2(\frac{\alpha}{2} f T_u)],$$

称该窗函数为二阶连续窗 (second order continuity window, 简称 SOCW) 函数。当滚降系数 $\alpha = 0$ 时, $w_r(t)$ 为矩形窗函数。当 $a_1 = -0.9$ 时, SOCW 函数与升余弦奈奎斯特窗函数基本相同; 当 $a_1 = -0.3$ 时, SOCW 与 Better than 奈奎斯特窗函数基本相同。这一点是因为这两个窗函数的归一化基本函数的泰勒级数展开式中的高阶项比低阶项小, 所以归一化基本函数可由一个二阶多项式来近似。

从上面的描述可知, SOCW 函数是 OFDM 系统中一般的无 ICI 窗函数, 常见的窗函数只是其特例而已。如果给定滚降系数 α , 可以寻找最佳的一阶系数 a_1 , 使系统的抗 ICI 能力最强。具体来说, 通过计算选择不同 a_1 时, 在所有归一化频偏 ($\Delta f T_u$) 下的信号干扰比 SIR, 从中挑选出最佳的 a_1 。

图 3 是不同窗函数的信干比性能比较示意图, 给出了在不同窗函数下, 64 个子载波的 OFDM 系统中第 32 个子信道的输出信号干扰比相对于归一化

频偏的特性，其中 A 表示采用滚降系数 $\alpha = 1$ 、 $a_1 = -0.5$ 的二阶连续窗函数的性能曲线，B 表示采用滚降系数 $\alpha = 1$ 的升余弦窗函数的性能曲线，C 表示采用滚降系数 $\alpha = 0.3$ 、 $a_1 = 0.4$ 的二阶连续窗函数的性能曲线，D 采用滚降系数 $\alpha = 0.3$ 的升余弦窗函数的性能曲线，E 表示采用矩形窗函数的性能曲线。如图 3 所示，当滚降系数 $\alpha = 1$ 时，如果选取 $a_1 = -0.5$ 的二阶连续窗，其信干比特性远好于矩形窗和升余弦窗。当滚降系数 $\alpha = 0.3$ 时，如果选取 $a_1 = 0.4$ 的二阶连续窗，其信干比特性也好于矩形窗和升余弦窗。另外，选取大的滚降系数 α 能明显改善性能，因此，实际系统最好选取 $\alpha = 1$ 。

图 4 是不同窗函数的频谱波形示意图，其中 (a) 是 $\alpha = 1$ 时的窗函数的频谱波形，其中曲线 1 表示矩形窗函数的频谱波形，曲线 2 表示升余弦窗函数的频谱波形，曲线 3 表示二阶连续窗函数的频谱波形；(b) 是 $\alpha = 0.3$ 时的窗函数的频谱波形，其中曲线 4 表示矩形窗函数的频谱波形，曲线 5 表示升余弦窗函数的频谱波形，曲线 6 表示二阶连续窗函数的频谱波形。系统对频偏的灵敏度主要由窗函数频谱的主瓣和旁瓣共同决定，在图 4(b) 中，三种窗函数的主瓣特性基本相同，此时，对频偏的灵敏度主要由它们的旁瓣确定，矩形窗的旁瓣最大，因此其对频偏的灵敏度最大，升余弦窗次之， $a_1 = 0.4$ 时的二阶连续窗最好。在图 4(a) 中，当 $a_1 = -0.5$ 时二阶连续窗的旁瓣略比升余弦窗的大，但由图 3 可知，二阶连续窗的抗 ICI 能力比升余弦窗的强，这是由其主瓣特性造成的， $a_1 = -0.5$ 时二阶连续窗的主瓣比升余弦窗的主瓣衰减要快。通过以上描述可知，采用二阶连续窗函数作为加窗操作中的窗函数，可以更方便地根据滚降系数选择最佳的一阶系数 a_1 的值，更好地抑制载波间干扰。

权 利 要 求 书

1. 一种用于正交频分复用移动通信系统的抑制载波间干扰的方法，其特征在于，在接收端对原始信号重新附加循环前缀和进行加窗操作。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法包括：在接收端对收到的信号进行下变频处理；除去信号的循环前缀，得到原始信号；对原始信号重新进行循环扩展处理；对循环扩展处理后的信号进行加窗操作；其中加窗操作中的窗函数满足奈奎斯特准则。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述循环扩展处理是指将原始的 OFDM 符号的部分或者全部复制到原始的 OFDM 符号前面。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在执行所述加窗操作的步骤时，窗函数可以选用矩形窗、升余弦奈奎斯特窗函数、Better than 奈奎斯特窗函数。

5. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述加窗操作步骤中的窗函数的频谱为：

$W_r(f) = \text{sinc}(fT_u)[-2(a_1 + 2a_2)\text{sinc}(\alpha fT_u) + 2a_2 \text{sinc}^2(\frac{\alpha}{2} fT_u) + 2(a_0 + a_1 + a_2)\cos(\alpha\pi fT_u) + 1 - 2a_0]$
 ，其中 $\text{sinc}(f) = \sin(\pi f) / \pi f$ ， f 表示频率， T_u 表示原始信号的宽度， α 表示滚降系数， a_0 表示归一化基本函数的零阶系数， a_1 表示归一化基本函数的一阶系数， a_2 表示归一化基本函数的二阶系数。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，若 $a_0 = 0.5$ ， $a_2 = -0.5 - a_1$ ，则所述窗函数的频谱为 $W_r(f) = \text{sinc}(fT_u)[2(1 + a_1)\text{sinc}(\alpha fT_u) - (1 + 2a_1)\text{sinc}^2(\frac{\alpha}{2} fT_u)]$ 。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述滚降系数为 1。

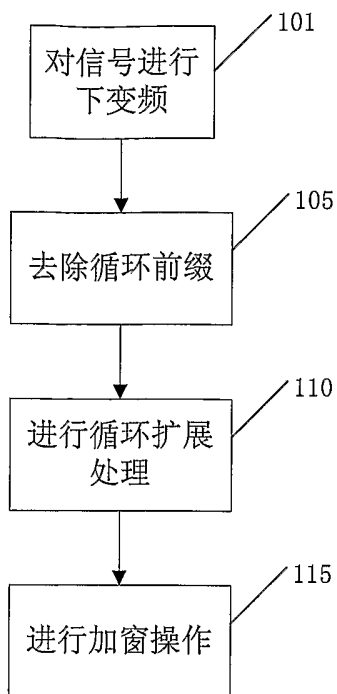


图1

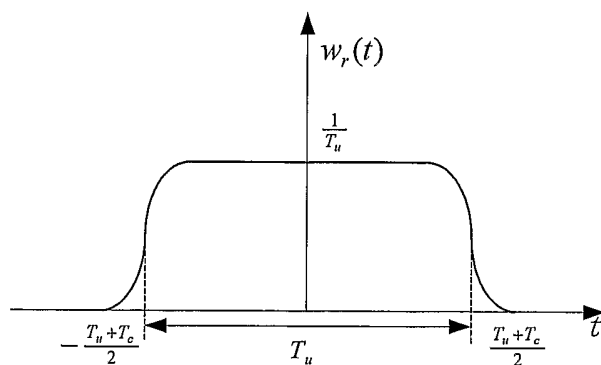


图2

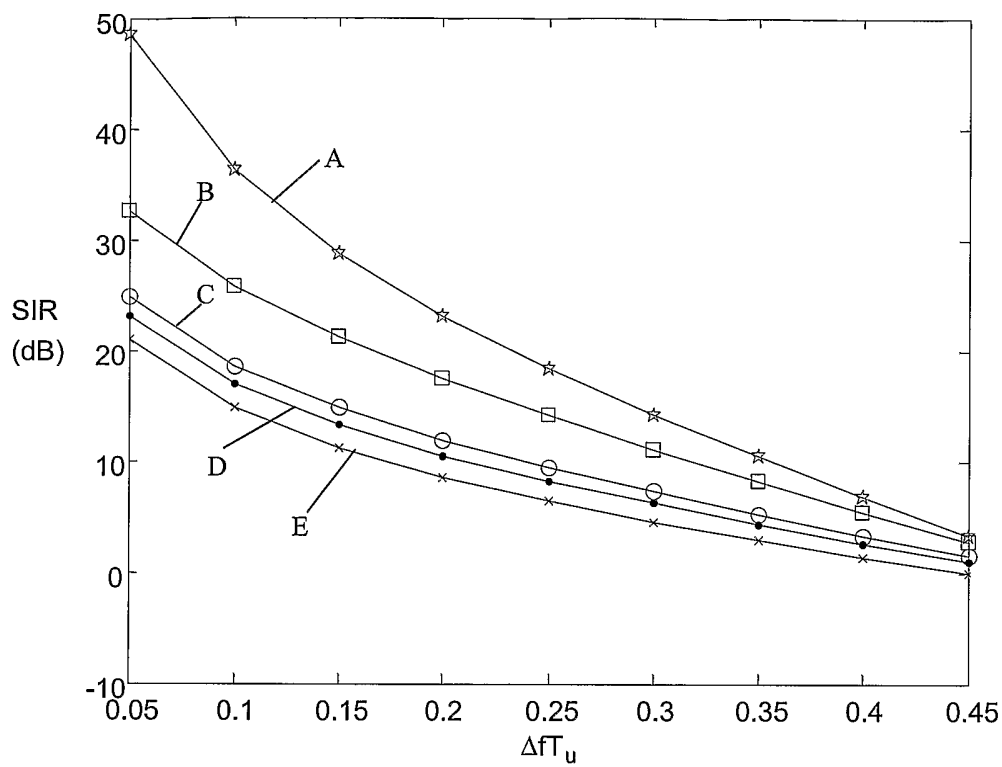


图 3

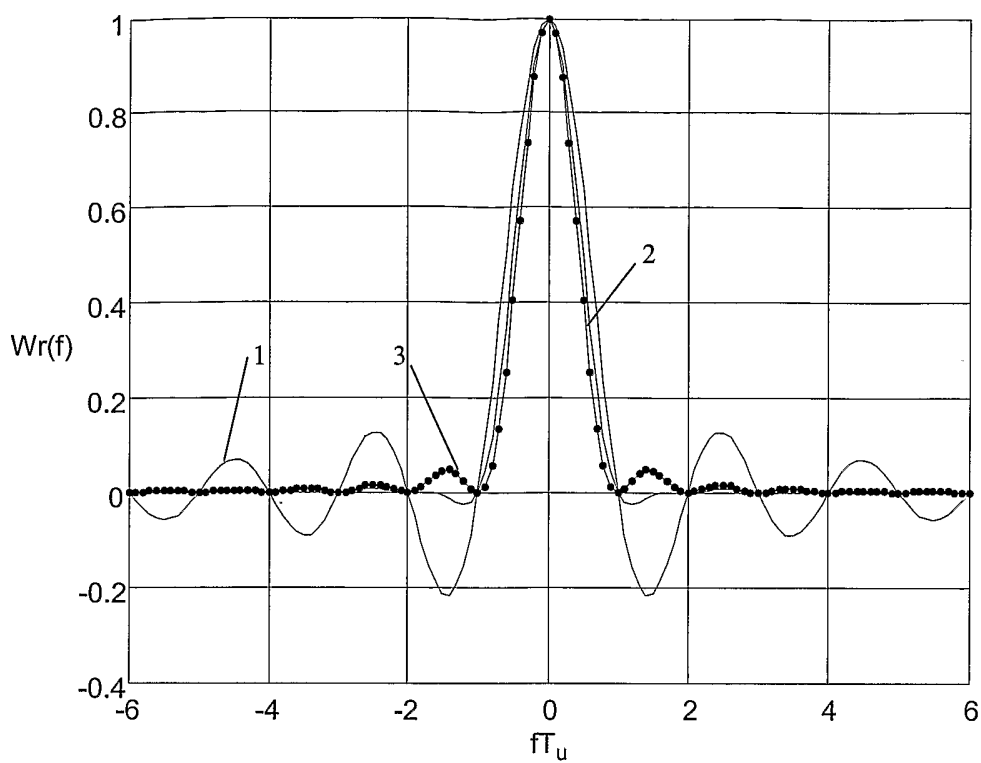


图 4 (a)

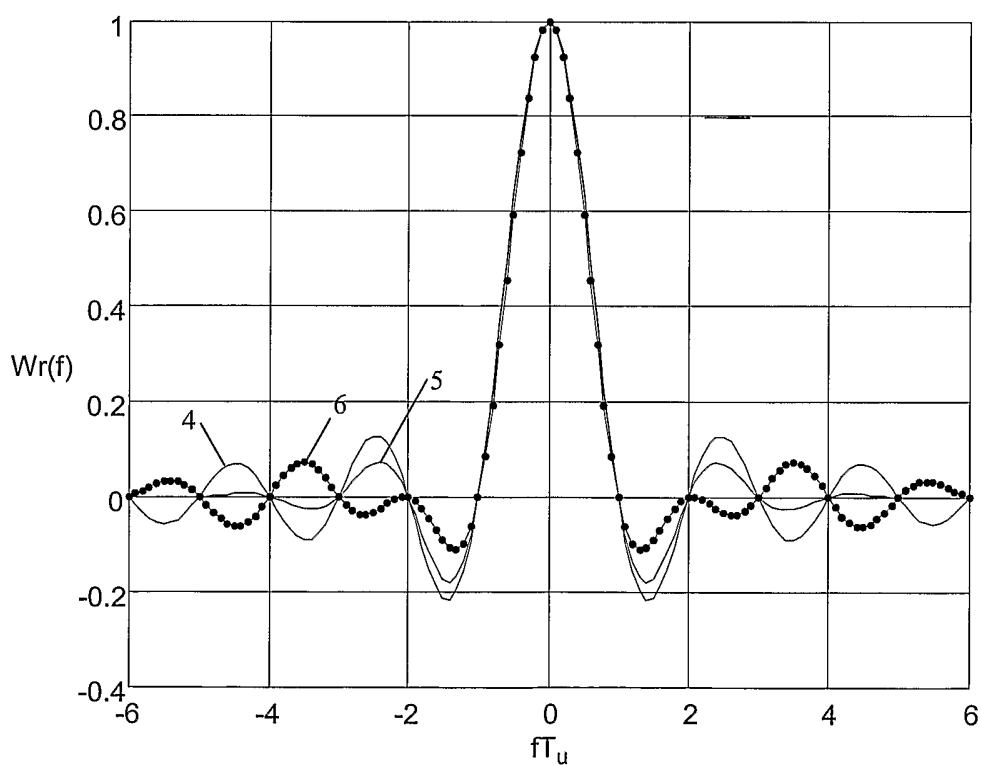


图 4 (b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2004/001540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷: H04L 5/02, 27/26, H04J 11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷: H04L5/00, 27/00, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI、EPDOC、PAJ、CNPAT : ICI WINDOW OR PREFIX OR OFDM

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO2004002038 A1 (PHIG) KONINK PHILIPS ELECTRONICS NV 31. Dec 2003 (31. 12. 2003) See Whole document	1-7
A	WO2004006525 A1 (SCTE-N) AGENCY SCI TECHNOLOGY & RES (UYSI-N) UNIV SINGAPORE NAT 15. 01 月 2004 (15. 01. 2004) See Whole document	1-7
A	EP1435713 A2 (BEIE-N) BEIER AERKATE CO LTD SHANGHAI 07. 07 月 2004 (07. 07. 2004) See Whole document	1-7
A	US5357502 A France Telecom and Telediffusion de France SA 18. 10 月 1994 (18. 10. 1994) See Whole document	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21. Sep 2005 (21. 09. 2005)

Date of mailing of the international search report

13 OCT 2005 (13. 10. 2005)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

Wang Zhiwei



Telephone No. 86-10-62084532

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members


International application No.

PCT/CN2004/001540

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO2004002038 A1	31.12.2003	AU2003244955 A1	06.01.2004
		EP1520363 A1	06.04.2005
		CN1663161 A	31.08.2005
WO2004006525 A1	15.01.2004	AU2003248605 A1	23. 01. 2004
		US2004005010 A1	08.01.2004
EP1435713 A2	07. 07. 2004	CN1514555 A	21.07.2004
		US2004151254 A1	05.08.2004
US5357502 A	18. 10. 1994	EP0441732 A	14.08.1991
		FR2658018 A	09.08.1994
		EP0441732 B1	03.05.1995
		DE69109323E	08.06.1995

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2004/001540

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">IPC⁷: H04L 5/02, 27/26, H04J 11/00</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC⁷: H04L5/00, 27/00, H04J11/00</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p style="text-align: center;">WPI、EPODOC、PAJ、CNPAT : 载波间干扰 正交频分多路复用 干扰 ICI WINDOW OR PREFIX OR OFDM</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>WO2004002038 A1 (PHIG) 皇家飞利浦电子股份有限公司 31. 12 月 2003 (31. 12. 2003) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>WO2004006525 A1 (SCTE-N) AGENCY SCI TECHNOLOGY & RES (UYSI-N) UNIV SINGAPORE NAT 15. 01 月 2004 (15. 01. 2004) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>EP1435713 A2 (BEIE-N) 上海贝尔阿尔卡特股份有限公司 07. 07 月 2004 (07. 07. 2004) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US5357502 A France Telecom and Telediffusion de France SA 18. 10 月 1994 (18. 10. 1994) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-7</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	WO2004002038 A1 (PHIG) 皇家飞利浦电子股份有限公司 31. 12 月 2003 (31. 12. 2003) 全文	1-7	A	WO2004006525 A1 (SCTE-N) AGENCY SCI TECHNOLOGY & RES (UYSI-N) UNIV SINGAPORE NAT 15. 01 月 2004 (15. 01. 2004) 全文	1-7	A	EP1435713 A2 (BEIE-N) 上海贝尔阿尔卡特股份有限公司 07. 07 月 2004 (07. 07. 2004) 全文	1-7	A	US5357502 A France Telecom and Telediffusion de France SA 18. 10 月 1994 (18. 10. 1994) 全文	1-7
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	WO2004002038 A1 (PHIG) 皇家飞利浦电子股份有限公司 31. 12 月 2003 (31. 12. 2003) 全文	1-7															
A	WO2004006525 A1 (SCTE-N) AGENCY SCI TECHNOLOGY & RES (UYSI-N) UNIV SINGAPORE NAT 15. 01 月 2004 (15. 01. 2004) 全文	1-7															
A	EP1435713 A2 (BEIE-N) 上海贝尔阿尔卡特股份有限公司 07. 07 月 2004 (07. 07. 2004) 全文	1-7															
A	US5357502 A France Telecom and Telediffusion de France SA 18. 10 月 1994 (18. 10. 1994) 全文	1-7															
<p>国际检索实际完成的日期 21. 9 月 2005 (21. 09. 2005)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 13. 10 月 2005 (13. 10. 2005)</p>															
<p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451</p>		<p>受权官员 王志伟 电话号码: (86-10)-62084532</p> 															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/001540

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2004002038 A1	31.12.2003	AU2003244955 A1	06.01.2004
		EP1520363 A1	06.04.2005
		CN1663161 A	31.08.2005
WO2004006525 A1	15.01.2004	AU2003248605 A1	23. 01. 2004
		US2004005010 A1	08.01.2004
EP1435713 A2	07. 07. 2004	CN1514555 A	21.07.2004
		US2004151254 A1	05.08.2004
US5357502 A	18. 10. 1994	EP0441732 A	14.08.1991
		FR2658018 A	09.08.1994
		EP0441732 B1	03.05.1995
		DE69109323E	08.06.1995