

(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
2018 年 1 月 25 日 (25.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/014700 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 25/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/089723
- (22) 国际申请日: 2017 年 6 月 23 日 (23.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610579944.8 2016年7月21日 (21.07.2016) CN
- (71) 申请人(对除US 外的所有指定国): 索尼公司
(**SONY CORPORATION**) [JP/JP]; 日本东京都港区
港南1-7-1, Tokyo 〒108-0075 (JP)。
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人 (仅对US): 徐平平(**XU, Pingping**) [CN/CN];
中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号, Jiangsu

210096 (CN)。肖霖(**XIAO, Lin**) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号, Jiangsu 210096 (CN)。柳颖(**LIU, Ying**) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区秣周东路9号, Jiangsu 210096 (CN)。吕本舜(**LV, Pen-Shun**) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区太阳宫中路12号冠城大厦701室, Beijing 100028 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司
(**UNITALEN ATTORNEYS AT LAW**); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE

(54) 发明名称: 无线通信方法和无线通信设备

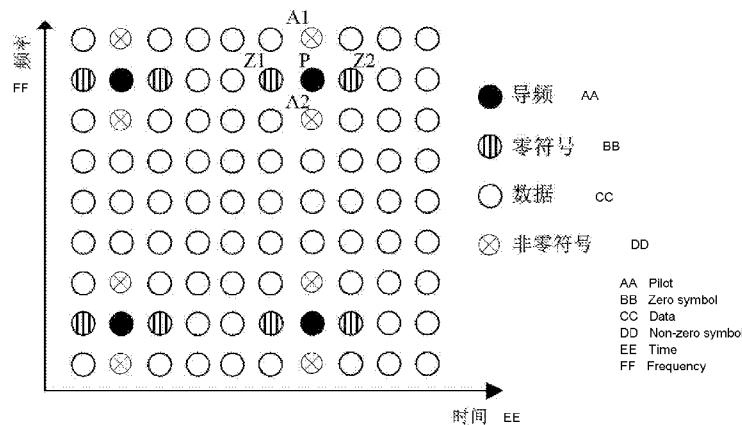


图 4

(57) Abstract: A wireless communication method and wireless communication device are disclosed. The method comprises: for a designated pilot symbol of at least one pilot symbol to be inserted into a data sequence, determining a first subcarrier and a second subcarrier adjacent to a position of the designated pilot symbol in a frequency domain; at least separately determining a first position and a second position on the first subcarrier and the second subcarrier; determining a first symbol and a second symbol, so that the first symbol is capable of neutralizing interference on the designated pilot symbol of data symbols in positions other than the first position within a predetermined range of the first subcarrier, and the second symbol is capable of neutralizing interference on the designated pilot symbol of data symbols in positions other than the second position within a predetermined range of the second subcarrier; and respectively inserting the first symbol and the second symbol in the first position and the second position.

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 公开了一种无线通信方法和无线通信设备。该方法包括: 针对要插入数据序列中的至少一个导频符号中的特定导频符号, 确定在频域上与所述特定导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波; 在所述第一子载波和所述第二子载波上至少分别确定第一位置和第二位置; 确定第一符号和第二符号, 使得所述第一符号能够抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰, 以及使得所述第二符号能够抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰; 以及将所述第一符号和所述第二符号分别插入所述第一位置和所述第二位置。(图4)

无线通信方法和无线通信设备

技术领域

本发明涉及无线通信方法和无线通信设备，具体地，涉及用于生成导频图案以及利用导频来进行信道估计的方法和设备，其中该导频图案适用于基于滤波器组的多载波（FBMC）系统。

背景技术

目前，正交频分复用（OFDM）技术已经被广泛地应用于各种无线通信系统中，它在频谱效率、抗多径衰落、实现复杂度等方面具有十分明显的优势。但 OFDM 技术也存在不足，例如，需要通过循环前缀来应对多径衰落，功率峰均比高等问题。另一方面，第五代（5G）移动通信系统需要支持高的数据速率，因此需要大的带宽。

为了解决这些问题，基于滤波器组的多载波（FBMC）技术引起了人们的关注和研究。图 1 示出了一种 FBMC/OQAM 系统的构架，该系统采用基于导频的信道估计。如图 1 所示，在发送侧，数据首先经过 OQAM 调制，调制后的数据经过串行-并行转换后变为多路，然后在数据中插入所设计的导频图案，插入了导频的多路数据由综合滤波器组（SFB）进行滤波，然后通过天线进行发送。在 SFB 中， M 表示子载波的数目， f 表示与不同子载波分别对应的滤波器函数。SFB 用于对要发送的各个子载波进行成形滤波。

在经历了信道传输之后，在接收侧，通过天线接收的信号首先经由分析滤波器组（AFB）进行滤波，在 AFB 中， M 表示子载波的数目， h 表示与不同子载波分别对应的滤波器函数。AFB 通常对应于发送侧的 SFB 而设计，其用于执行匹配滤波。然后，从滤波后的信号中提取数据和导频，并且根据提取的导频来进行信道估计，信道估计的结果用于进行信道均衡。然后数据经历并行-串行转换、OQAM 解调，最终恢复出所发送的数据。

在图 1 所示的 FBMC/OQAM 系统中，接收侧基于从接收的信号中提取的导频来进行信道估计，然而，由于 FBMC 系统不像 OFDM 系统那样

要求在复数域内保持正交，而只是要求滤波器组在实数域内正交，因此 FBMC 系统的接收侧无法彻底分离非正交部分（虚数部分），各个子载波之间存在虚数干扰，由此形成 FBMC 系统的固有干扰。在此情况下，信号在经过多径信道传输之后，由发送侧插入的导频符号将会受到来自其周围符号的干扰，图 2 示出了这一情形。在图 2 中，以符号 P 来指示导频符号，横轴表示时间，并且示意地示出了时域上的 $n-1$, n , $n+1$ 三个符号，纵轴表示频率，并且示意地示出了频域上的 $m-1$, m , $m+1$ 三个子载波。如图所示，位于导频符号 P 周围的多个符号均会对导频符号 P 产生干扰（如箭头所示）。

这种对导频符号的干扰会严重影响 FBMC 系统中的信道估计性能，而信道估计的准确性又直接影响到接收侧的解调性能。因此，由于系统中固有干扰的存在，OFDM 系统中的基于导频的信道估计方法不能直接应用到 FBMC 系统中。在此情况下，对固有干扰的处理方法对于增加信道估计的准确性来说显得尤其重要。

就此问题已经提出了一些解决方案。例如，提出了基于序列导频的信道估计方案，该方案通过在导频序列的两边分别放置一系列零符号来保护导频免受其他符号的干扰。由于对导频的干扰主要来源于导频的一阶邻域的符号（图 2 中所示符号），因此采用此方案可以获得较好的信道性能。但是，因为该方案中使用了较多的零符号，从而导致频谱效率降低，并且该方案通常只在帧结构的最前端放置导频序列，然后根据导频序列来估计整个帧结构的信道状态，因此该方案并不适用于快衰落信道。

发明内容

为了解决上述问题，本发明提出了一种新颖的导频设计方案，该方案能够最大程度地消除导频符号所受到的干扰，从而能够提高 FBMC 系统中的信道估计性能。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于滤波器组多载波系统的电子装置，包括处理电路，所述处理电路被配置为：针对要插入数据序列中的至少一个导频符号中的特定导频符号，确定在频域上与所述特定导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波；在所述第一子载波和所述第二子载波上至少分别确定第一位置和第二位置；确定要插入所述第一位置的第一符号以及要插入所述第二位置的第二符号，使得所述第一符号能够抵消

所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰,以及使得所述第二符号能够抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰。

根据本发明的另一个方面,提供了一种在滤波器组多载波系统中设置导频的方法,包括:针对要插入数据序列中的至少一个导频符号中的特定导频符号,确定在频域上与所述特定导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波;在所述第一子载波和所述第二子载波上至少分别确定第一位置和第二位置;确定第一符号和第二符号,使得所述第一符号能够抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰,以及使得所述第二符号能够抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰;以及将所述第一符号和所述第二符号分别插入所述第一位置和所述第二位置。

根据本发明的另一个方面,提供了一种滤波器组多载波系统中的信息处理设备,包括:如上所述的电子装置;导频插入装置,其被配置为将由所述特定导频符号、所述第一符号、以及所述第二符号组成的导频图案插入所述数据序列中;以及一个或多个天线,其被配置为发送插入了所述导频图案的数据序列。

根据本发明的另一个方面,提供了一种滤波器组多载波系统中的信息处理设备,包括:一个或多个天线,其被配置为接收插入有导频图案的数据序列,其中所述导频图案中包含导频符号;导频提取装置,其被配置为从接收的数据序列中提取所述导频符号;以及信道估计装置,其被配置为利用所提取的导频符号进行信道估计,其中,在所述导频图案中,在频域上与所述导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波上分别设置有第一符号和第二符号,其中,所述第一符号用于抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一符号以外的数据符号对所述导频符号的干扰,所述第二符号用于抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二符号以外的数据符号对所述导频符号的干扰。

附图说明

可以通过参考下文结合附图所给出的描述来更好地理解本发明,其

中在所有附图中使用了相同或相似的附图标记来表示相同或者相似的部件。附图连同下面的详细说明一起包含在本说明书中并且形成本说明书的一部分，而且用来进一步说明本发明的优选实施例和解释本发明的原理和优点。在附图中：

图 1 示出了 FBMC/OQAM 系统的框图。

图 2 示意地示出了周围符号对导频符号的干扰。

图 3 示意地示出了根据本发明的一个实施例的导频图案设计。

图 4 示意地示出了根据本发明的另一个实施例的导频图案设计。

图 5 示意地示出了根据本发明的又一个实施例的导频图案设计。

图 6 示意地示出了根据本发明的又一个实施例的导频图案设计。

图 7 示出了根据本发明的发送侧设备的示意性框图。

图 8 示出了根据本发明的接收侧设备的示意性框图。

图 9 示出了计算机硬件的示例性配置框图。

具体实施方式

图 2 示出了多个周围符号对导频符号 P 的干扰，该干扰可进一步分为时域上的符号间干扰和频域上的载波间干扰。本发明将针对这两种干扰分别进行处理，以下具体进行描述。

导频符号 P 受到的符号间干扰主要来自于在时域上与其左右相邻的符号，例如，与导频符号 P 位于同一子载波 m 上、且在导频符号 P 左右两侧的两个符号，而在子载波 m 上的其它符号对导频符号 P 的符号间干扰通常可以忽略不计。因此，为了消除符号间干扰，可以采用简单的迫零方法，通过将导频符号 P 左右两侧的符号置零（即放置零符号），可以基本消除符号间干扰。

对于载波间干扰来说，产生该干扰的符号范围较广。在频域上与导频符号 P 相邻的子载波（子载波 m-1, m+1）上通常存在着对导频符号 P 产生干扰的多个符号，即，相邻子载波上一定范围内的多个符号都会对导频符号 P 产生载波间干扰。因此，采用简单的迫零方法难以消除众多干扰，或者即使采用迫零方法，也会导致由于使用过多的零符号而使频谱效率降低。因此，针对载波间干扰，本发明采用在导频符号 P 的相邻子载波上放

置多个（例如两个）非零符号的方式来抵消相邻子载波上的其它符号对于导频符号 P 的干扰。

图 3 示出了根据以上原理设计的导频图案的一个示例，该示例仅用于消除载波间干扰，并且可以作为下文中各种变型实施例的基础。图 3 中示出了插入到数据符号中的四个导频符号（由图中黑点表示）。以位于左上部的导频符号为例，在频域上与该导频符号 P 相邻的两个子载波上分别放置非零符号 A1 和 A2，非零符号 A1 和 A2 的值被设计为可以抵消相应子载波上除了该非零符号之外的其它符号对导频符号 P 的干扰值。对非零符号 A1 和 A2 的值的计算方法将在下文结合表 1 进行描述。

如前所述，插入的导频符号会受到来自其周围符号的干扰。然而，处于不同位置的周围符号对于导频符号的干扰程度是不同的，干扰程度可以由干扰权重来表示。以下表 1 示意性地示出了 FBMC 系统的干扰权重分布。在表 1 中，行对应于图 3 中的时间轴，列对应于图 3 中的频率轴，并且导频符号处于 (m_p, n_p) 位置。举例来说，在时域上与导频符号直接相邻

的两个符号位置的干扰权重分别为 $t_{m_p, n_p - 1}$ 和 $t_{m_p, n_p + 1}$ ，而在频域上与导

频符号直接相邻的两个符号位置的干扰权重分别为 $t_{m_p - 1, n_p}$ 和

$t_{m_p + 1, n_p}$ ，类似地，可以得出其它各个位置的干扰权重值。

符号 子载波	$n_p - 2$	$n_p - 1$	n_p	$n_p + 1$	$n_p + 2$
$m_p - 1$	$t_{m_p - 1, n_p - 2}$	$t_{m_p - 1, n_p - 1}$	$t_{m_p - 1, n_p}$	$t_{m_p - 1, n_p + 1}$	$t_{m_p - 1, n_p + 2}$
m_p	$t_{m_p, n_p - 2}$	$t_{m_p, n_p - 1}$	1	$t_{m_p, n_p + 1}$	$t_{m_p, n_p + 2}$
$m_p + 1$	$t_{m_p + 1, n_p - 2}$	$t_{m_p + 1, n_p - 1}$	$t_{m_p + 1, n_p}$	$t_{m_p + 1, n_p + 1}$	$t_{m_p + 1, n_p + 2}$

表 1

每个位置对应的干扰权重值是不同的，与较大的干扰权重值对应的位

置上的符号对导频符号产生较大的干扰,而与较小的干扰权重值对应的位置上的符号对导频符号产生较小的干扰。

在计算图 3 中的非零符号 A1 和 A2 的值时需要使用表 1 中的各个干扰权重。假设图 3 中的非零符号 A1 所处的位置对应于表 1 中的 $(m_p - 1, n_p)$ 位置。由于非零符号 A1 被设计为用于抵消第 $m_p - 1$ 子载波上的多个符号对于导频符号的干扰,因此它的值 $a_{m_p - 1, n_p}$ 可以根据等式 (1) 来计算:

$$a_{m_p - 1, n_p} = \frac{- \sum_{\substack{n=1 \\ n \neq n_p}}^N (a_{m_p - 1, n}) \cdot (t_{m_p - 1, n})}{t_{m_p - 1, n_p}} \quad \dots \quad (1)$$

其中, $a_{m_p - 1, n}$ 表示第 $m_p - 1$ 子载波上的第 n 个符号的值 (第 n 个符号不包括非零符号 A1), $t_{m_p - 1, n}$ 表示该第 n 个符号对应的干扰权重值。

如果将等式 (1) 稍加变形, 即, 将等式左边的非零符号 A1 的值 $a_{m_p - 1, n_p}$ 乘以等式右边的分母 (即 A1 对应的干扰权重 $t_{m_p - 1, n_p}$), 可以得到非零符号 A1 对于导频符号的干扰值, 而这个干扰值等于第 $m_p - 1$ 子载波上除了非零符号 A1 之外的 K_1 个符号对导频符号的干扰总和的相反数。因此, 非零符号 A1 对导频符号的影响能够抵消第 $m_p - 1$ 子载波上的其它 K_1 个符号对导频符号的干扰影响, 从而能够消除来自第 $m_p - 1$ 子载波的载波间干扰。

以相同的方式, 可以通过以下等式 (2) 来计算图 3 中的非零符号 A2 的值:

$$a_{m_p+1, n_p} = \frac{- \sum_{\substack{n=1 \\ n \neq n_p}}^M (a_{m_p+1, n}) \cdot (t_{m_p+1, n})}{t_{m_p+1, n_p}} \dots (2)$$

类似地，非零符号 A2 对导频符号的影响能够抵消第 m_p+1 子载波上的其它 K_2 个符号对导频符号的干扰影响，从而能够消除来自第 m_p+1 子载波的载波间干扰。

在等式 (1) 和 (2) 中， n 的取值范围可以是 $0 < |n - n_p| \leq K_1$ 和 $0 < |n - n_p| \leq K_2$ 。易于理解的是， K_1 和 K_2 的大小反映了在相应子载波上有多少个符号的干扰将被非零符号 A1 或 A2 消除。 K_1 和 K_2 的大小可以例如根据滤波器组的参数以及系统所需的性能(例如误码率要求)来确定。例如，当系统对误码率的要求较高时(即，对信道估计性能要求较高时)， K_1 和 K_2 的取值将较大，也就是说，非零符号 A1 或 A2 的值需要抵消相应子载波上数量较多的邻近符号的干扰。反之，则可以缩小需要消除干扰的邻近符号的范围。特别地， K_1 和 K_2 是相互独立地确定的，因此它们的值可以相同，也可以不同。但在较多的情况下，由于第 m_p-1 子载波和第 m_p+1 子载波上的各位置的干扰权重值是对称的，因此将 K_1 和 K_2 设置为相同的值。

需要说明的是，虽然图 3 中示出了非零符号 A1 和 A2 的位置与导频符号 P 在垂直方向上(即在时域上)对齐，但这并不是必需的。非零符号 A1 和 A2 在相应子载波上的布置与各个符号位置的干扰权重有关。期望的是，将非零符号 A1, A2 布置在与较大的干扰权重相对应的位置上。换言之，与非零符号 A1, A2 的位置相对应的干扰权重应大于与相应子载波上的其它位置相对应的干扰权重。这样设置是为了减小非零符号 A1, A2 的值。

如上所述,将非零符号 A1, A2 的值乘以其对应的干扰权重所得到的值等于来自其它多个符号的干扰总和的相反数。在其它多个符号的干扰总和一定的情况下,如果非零符号 A1, A2 所对应的干扰权重较大(即等式(1)和(2)中的分母较大),则所计算的非零符号 A1, A2 的值会相对较小,从而与普通数据符号的值相差较小。这样的好处是发送侧无需采用很高的发送功率来发送信号。否则,假设非零符号 A1, A2 的值很大,则为了发送这些非零符号 A1, A2, 发送侧将不得不提高发送功率,即使对于大多数普通数据符号而言并不需要这样高的发送功率。甚至有可能出现发送非零符号 A1, A2 所需的发送功率超出发送侧的最大发送功率的情况。由此可见,将非零符号放置在干扰权重值较大的位置,从而减小其值的大小,这是很必要的。

图 4 示出了根据本发明的导频图案的另一个示例。该示例与图 3 所示的示例的不同之处在于,导频图案进一步包括在时域上与导频符号 P 左右相邻的两个位置上所放置的零符号 Z1 和 Z2(图中仅针对左上部的导频符号示出了标记 Z1 和 Z2)。将这两个位置置零可以抑制符号间干扰。因此,图 4 所示的导频图案可以消除载波间干扰和符号间干扰二者。

在图 3 和图 4 各自所示的实施例中,对插入数据中的多个导频符号(图中示出为 4 个)都应用了相同的导频图案。然而,本发明还包括另外的变型实施例,在这些变型实施例中,对多个导频符号中的一些导频符号应用了其它类型的导频图案。图 5 和图 6 示出了两种另外的变型实施例。

在图 5 所示的实施例中,对图中左半部的两个导频符号都应用与图 4 相同的导频图案,而对右半部的两个导频符号应用其它类型的导频图案。如图所示,右半部的导频图案包括导频符号 P 以及在时域上与该导频符号 P 相邻的一个位置上所放置的非零符号 A'。与非零符号 A1, A2 类似,该非零符号 A' 用于抵消周围符号对导频符号 P 的干扰。但不同的是,非零符号 A1, A2 仅用于消除相应的一个子载波上的多个符号对导频符号 P 产生的载波间干扰,而非零符号 A' 被设计为消除周围符号对导频符号 P 产生的载波间干扰以及符号间干扰。也就是说,需要根据导频符号 P 周围(在时域和频域上)一定范围内的符号所产生的干扰之和来计算该单个非零符号 A' 的值。

通过以上描述的计算非零符号的值的方法可知,仅通过单个非零符号来抵消周围多个符号对于导频符号 P 的干扰,这会使得该单个非零符号的值较大,从而需要发送侧增大发送功率。但是另一方面,相比于在导频符

号周围布置多个辅助符号的方案，仅布置单个辅助符号可以节省频谱资源。因此，图 5 所示的示例提供了一种结合这两种方案的可能。例如，当针对某一导频符号计算的单个非零符号 A' 的值不会导致发送功率超出发送侧的最大发送功率时，可以在该导频符号旁边仅布置单个非零符号 A' 来消除干扰。反之，则为该导频符号配置如图 3 或图 4 所示的导频图案。

在图 6 所示的变型实施例中，对左半部的两个导频符号都应用与图 4 相同的导频图案，而对右半部的两个导频符号应用其它类型的导频图案。在右半部的导频图案中，在频域上以及时域上与导频符号 P 直接相邻的多个位置（图中示出为四个位置）上分别布置为零的符号。

在与导频符号 P 直接相邻的四个位置上布置零符号这种方案的优点在于计算量小、实现简单，而缺点在于消除干扰的范围和准确性较差。因此，当产生载波间干扰的符号范围不大，或者系统对信道估计误差的容忍度较大时，可以采用图 6 中右半部所示的简单的导频图案，反之，采用如图 3 或图 4 所示的导频图案。

需要说明的是，图 5 和图 6 中都示出了对右半部的导频符号应用另外类型的导频图案，但本发明并不限于此种布置。事实上，可以对插入数据符号中的多个导频符号中的任何导频符号应用任何类型的导频图案。

此外，需要说明的是，插入数据符号中的多个导频符号可以在时域上等间距或非等间距地布置，以及/或者在频域上等间距或非等间距地布置。本发明对此不做限制，本领域技术人员在了解了本发明的原理之后，易于根据具体设计需要来做出适当的布置。

以上已经通过多个实施例描述了本发明的导频图案设计方案，该方案可以由软件、硬件或者软件和硬件的组合来实现。作为软件实现的示例，可以将以任何适当的编程语言编写的、能够实现本方案的程序存储在存储介质中。作为硬件实现的示例，本方案可以由能够访问存储介质的处理器（例如 CPU）来实现，或者通过其它被适当编程的器件来实现。

此外，本发明还提供了能够生成并插入上述导频图案的发送侧设备，以及能够提取上述导频图案并进行信道估计的接收侧设备。图 7 和图 8 分别示出了发送侧设备和接收侧设备的示意框图。

如图 7 所示，发送侧设备 700 包括处理器 710，导频插入单元 720 以及天线单元 730。处理器 710 用于根据上文描述的技术方案生成适当的导

频图案，并将导频图案提供给导频插入单元 720。导频插入单元 720 将生成的一个或多个导频图案插入到数据符号当中的适当位置。插入导频图案后的数据信号经由天线单元 730 发送至接收侧。

如图 8 所示，接收侧设备 800 包括导频提取单元 810，信道估计单元 820 以及天线单元 830。天线单元 830 用于接收来自发送侧的插入有导频图案的数据信号。导频提取单元 810 用于从接收的数据信号中提取导频符号。由于发送侧设备采用了本发明提出的新颖的导频图案，因此导频提取单元 810 提取的导频符号所经受的干扰被大幅降低。信道估计单元 820 利用所提取的导频符号进行信道估计，所获得的估计结果的准确性也将得到很大提高。

本文中所描述的各个设备或单元仅是逻辑意义上的，并不严格对应于物理设备或实体。例如，本文所描述的每个单元的功能可能由多个物理实体来实现，或者，本文所描述的多个单元的功能可能由单个物理实体来实现。此外需要说明的是，在一个实施例中描述的特征、部件、元素、步骤等并不局限于该实施例，而是也可应用于其它实施例，例如替代其它实施例中的特定特征、部件、元素、步骤等，或者与其相结合。

图 9 是示出了根据程序执行本发明的方案的计算机硬件的示例配置框图。

在计算机 900 中，中央处理单元（CPU）901、只读存储器（ROM）902 以及随机存取存储器（RAM）903 通过总线 904 彼此连接。

输入/输出接口 905 进一步与总线 904 连接。输入/输出接口 905 连接有以下组件：以键盘、鼠标、麦克风等形成的输入单元 906；以显示器、扬声器等形成的输出单元 907；以硬盘、非易失性存储器等形成的存储单元 908；以网络接口卡（诸如局域网（LAN）卡、调制解调器等）形成的通信单元 909；以及驱动移动介质 911 的驱动器 910，该移动介质 911 诸如是磁盘、光盘、磁光盘或半导体存储器。

在具有上述结构的计算机中，CPU 901 将存储在存储单元 908 中的程序经由输入/输出接口 905 和总线 904 加载到 RAM 903 中，并且执行该程序，以便执行上述处理。

要由计算机（CPU 901）执行的程序可以被记录在作为封装介质的移动介质 911 上，该封装介质以例如磁盘（包括软盘）、光盘（包括压缩光盘-只读存储器（CD-ROM）、数字多功能光盘（DVD）等）、磁光盘、

或半导体存储器来形成。此外，要由计算机（CPU 901）执行的程序也可以经由诸如局域网、因特网、或数字卫星广播的有线或无线传输介质来提供。

当移动介质 911 安装在驱动器 910 中时，可以将程序经由输入/输出接口 905 安装在存储单元 908 中。另外，可以经由有线或无线传输介质由通信单元 909 来接收程序，并且将程序安装在存储单元 908 中。可替代地，可以将程序预先安装在 ROM 902 或存储单元 908 中。

要由计算机执行的程序可以是根据本说明书中描述的顺序来执行处理的程序，或者可以是并行地执行处理或当需要时（诸如，当调用时）执行处理的程序。

以上已经结合附图详细描述了本发明的实施例以及技术效果，但是本发明的范围不限于此。本领域普通技术人员应该理解的是，取决于设计要求和因素，在不偏离本发明的原理和精神的情况下，可以对本文中所讨论的实施方式进行各种修改或变化。本发明的范围由所附权利要求或其等同方案来限定。

此外，本发明也可以被配置如下。

一种用于滤波器组多载波系统的电子装置，包括处理电路，所述处理电路被配置为：针对要插入数据序列中的至少一个导频符号中的特定导频符号，确定在频域上与所述特定导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波；在所述第一子载波和所述第二子载波上至少分别确定第一位置和第二位置；确定要插入所述第一位置的第一符号以及要插入所述第二位置的第二符号，使得所述第一符号能够抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰，以及使得所述第二符号能够抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰。

所述第一位置和第二位置在时域上与所述特定导频符号的位置对齐。

所述处理电路还被配置为：在所述特定导频符号所处的子载波上确定在时域上与所述特定导频符号的位置相邻的两个位置，以将所述两个位置置零。

所述处理电路还被配置为：确定所述滤波器组多载波系统的干扰权

重;利用所述干扰权重来确定所述第一子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰,以及所述第二子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰;利用所述干扰权重以及所确定的干扰来确定所述第一符号和所述第二符号的值。

与所述第一位置相对应的干扰权重大于与所述第一子载波上的其它位置相对应的干扰权重;与所述第二位置相对应的干扰权重大于与所述第二子载波上的其它位置相对应的干扰权重。

所述第一符号和所述第二符号是非零符号。

所述处理电路还被配置为:基于滤波器组的特性与误码率要求中的至少一个来确定所述第一子载波上的预定范围和所述第二子载波上的预定范围。

所述处理电路还被配置为:针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号,在所述另一导频符号所处的子载波上确定第三位置,所述第三位置在时域上与所述另一导频符号的位置相邻;确定要插入所述第三位置的第三符号,使得所述第三符号能够抵消所述另一导频符号周围预定范围内除了所述第三位置之外的其它位置上的数据符号对所述另一导频符号的干扰。

所述处理电路还被配置为:针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号,确定在频域上以及在时域上与所述另一导频符号的位置直接相邻的多个位置,以在所述多个位置上分别插入为零的符号。

所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上等间距地布置。

所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上非等间距地布置。

一种在滤波器组多载波系统中设置导频的方法,包括:针对要插入数据序列中的至少一个导频符号中的特定导频符号,确定在频域上与所述特定导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波;在所述第一子载波和所述第二子载波上至少分别确定第一位置和第二位置;确定第一符号和第二符号,使得所述第一符号能够抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰,以及使得所述第二符号能够抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰;以及将所述第一符号和所述第二符号分别插入所述第一位置和所述第二位

置。

所述第一位置和所述第二位置在时域上与所述特定导频符号的位置对齐。

所述方法还包括：在所述特定导频符号所处的子载波上确定在时域上与所述特定导频符号的位置相邻的两个位置；将所述两个位置置零。

所述方法还包括：确定所述滤波器组多载波系统的干扰权重；利用所述干扰权重来计算所述第一子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰，以及所述第二子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰；利用所述干扰权重以及所计算的干扰来确定所述第一符号和所述第二符号的值。

与所述第一位置相对应的干扰权重大于与所述第一子载波上的其它位置相对应的干扰权重；与所述第二位置相对应的干扰权重大于与所述第二子载波上的其它位置相对应的干扰权重。

所述方法还包括：基于滤波器组的特性和误码率要求中的至少一个来确定所述第一子载波上的预定范围和所述第二子载波上的预定范围。

所述方法还包括：针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号，在所述另一导频符号所处的子载波上确定第三位置，所述第三位置在时域上与所述另一导频符号的位置相邻；确定第三符号，使得所述第三符号能够抵消所述另一导频符号周围预定范围内除了所述第三位置之外的其它位置上的数据符号对所述另一导频符号的干扰；以及将所述第三符号插入所述第三位置。

所述方法还包括：针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号，确定在频域上以及在时域上与所述另一导频符号的位置直接相邻的多个位置；以及在所述多个位置上分别插入为零的符号。

所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上等间距地布置。

所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上非等间距地布置。

一种滤波器组多载波系统中的信息处理设备，包括：如上所述的电子装置；导频插入装置，其被配置为将由所述特定导频符号、所述第一符号、以及所述第二符号组成的导频图案插入所述数据序列中；以及一个或多个天线，其被配置为发送插入了所述导频图案的数据序列。

在所述导频图案中，在所述特定导频符号所处的子载波上、并且在时域上与所述特定导频符号相邻的两个位置被分别置零。

一种滤波器组多载波系统中的信息处理设备，包括：一个或多个天线，其被配置为接收插入有导频图案的数据序列，其中所述导频图案中包含导频符号；导频提取装置，其被配置为从接收的数据序列中提取所述导频符号；以及信道估计装置，其被配置为利用所提取的导频符号进行信道估计，其中，在所述导频图案中，在频域上与所述导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波上分别设置有第一符号和第二符号，其中，所述第一符号用于抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一符号以外的数据符号对所述导频符号的干扰，所述第二符号用于抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二符号以外的数据符号对所述导频符号的干扰。

所述第一符号的位置与所述导频符号的位置在时域上对齐，并且所述第二符号的位置与所述导频符号的位置在时域上对齐。

在所述导频图案中，在所述导频符号所处的子载波上、并且在时域上与所述导频符号的位置相邻的两个位置被分别置零。

权利要求书

1. 一种用于滤波器组多载波系统的电子装置，包括处理电路，所述处理电路被配置为：

针对要插入数据序列中的至少一个导频符号中的特定导频符号，确定在频域上与所述特定导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波；

在所述第一子载波和所述第二子载波上至少分别确定第一位置和第二位置；

确定要插入所述第一位置的第一符号以及要插入所述第二位置的第二符号，使得所述第一符号能够抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰，以及使得所述第二符号能够抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰。

2. 根据权利要求1所述的电子装置，其中，所述第一位置和所述第二位置在时域上与所述特定导频符号的位置对齐。

3. 根据权利要求1所述的电子装置，所述处理电路还被配置为：

在所述特定导频符号所处的子载波上确定在时域上与所述特定导频符号的位置相邻的两个位置，以将所述两个位置置零。

4. 根据权利要求1所述的电子装置，所述处理电路还被配置为：

确定所述滤波器组多载波系统的干扰权重；

利用所述干扰权重来确定所述第一子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰，以及所述第二子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰；

利用所述干扰权重以及所确定的干扰来确定所述第一符号和所述第二符号的值。

5. 根据权利要求4所述的电子装置，其中，与所述第一位置相对应的干扰权重大于与所述第一子载波上的其它位置相对应的干扰权重；以及

其中，与所述第二位置相对应的干扰权重大于与所述第二子载波上的其它位置相对应的干扰权重。

6. 根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一符号和所述第二符号是非零符号。

7. 根据权利要求1所述的电子装置,所述处理电路还被配置为:基于滤波器组的特性与误码率要求中的至少一个来确定所述第一子载波上的预定范围和所述第二子载波上的预定范围。

8. 根据权利要求1-3中任一项所述的电子装置,所述处理电路还被配置为:

针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号,在所述另一导频符号所处的子载波上确定第三位置,所述第三位置在时域上与所述另一导频符号的位置相邻;

确定要插入所述第三位置的第三符号,使得所述第三符号能够抵消所述另一导频符号周围预定范围内除了所述第三位置之外的其它位置上的数据符号对所述另一导频符号的干扰。

9. 根据权利要求1-3中任一项所述的电子装置,所述处理电路还被配置为:

针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号,确定在频域上以及在时域上与所述另一导频符号的位置直接相邻的多个位置,以在所述多个位置上分别插入为零的符号。

10. 根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上等间距地布置。

11. 根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上非等间距地布置。

12. 一种在滤波器组多载波系统中设置导频的方法,包括:

针对要插入数据序列中的至少一个导频符号中的特定导频符号,确定在频域上与所述特定导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波;

在所述第一子载波和所述第二子载波上至少分别确定第一位置和第二位置;

确定第一符号和第二符号,使得所述第一符号能够抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一位置以外的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰,以及使得所述第二符号能够抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二位置以外的其它位置上的数据符号对所述

特定导频符号的干扰；以及

将所述第一符号和所述第二符号分别插入所述第一位置和所述第二位置。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述第一位置和所述第二位置在时域上与所述特定导频符号的位置对齐。

14. 根据权利要求 12 所述的方法，还包括：

在所述特定导频符号所处的子载波上确定在时域上与所述特定导频符号的位置相邻的两个位置；

将所述两个位置置零。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，还包括：

确定所述滤波器组多载波系统的干扰权重；

利用所述干扰权重来计算所述第一子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰，以及所述第二子载波上的其它位置上的数据符号对所述特定导频符号的干扰；

利用所述干扰权重以及所计算的干扰来确定所述第一符号和所述第二符号的值。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，与所述第一位置相对应的干扰权重大于与所述第一子载波上的其它位置相对应的干扰权重；以及

其中，与所述第二位置相对应的干扰权重大于与所述第二子载波上的其它位置相对应的干扰权重。

17. 根据权利要求 12 所述的方法，还包括：基于滤波器组的特性和误码率要求中的至少一个来确定所述第一子载波上的预定范围和所述第二子载波上的预定范围。

18. 根据权利要求 12-14 中任一项所述的方法，还包括：

针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号，在所述另一导频符号所处的子载波上确定第三位置，所述第三位置在时域上与所述另一导频符号的位置相邻；

确定第三符号，使得所述第三符号能够抵消所述另一导频符号周围预定范围内除了所述第三位置之外的其它位置上的数据符号对所述另一导频符号的干扰；以及

将所述第三符号插入所述第三位置。

19. 根据权利要求 12-14 中任一项所述的方法，还包括：

针对与所述特定导频符号相距一定距离的另一导频符号，确定在频域上以及在时域上与所述另一导频符号的位置直接相邻的多个位置；以及在所述多个位置上分别插入为零的符号。

20. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上等间距地布置。

21. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述至少一个导频符号在时域和频域中的至少一个上非等间距地布置。

22. 一种滤波器组多载波系统中的信息处理设备，包括：

根据权利要求 1 或 2 所述的电子装置；

导频插入装置，其被配置为将由所述特定导频符号、所述第一符号、以及所述第二符号组成的导频图案插入所述数据序列中；以及

一个或多个天线，其被配置为发送插入了所述导频图案的数据序列。

23. 根据权利要求 22 所述的信息处理设备，其中，在所述导频图案中，在所述特定导频符号所处的子载波上、并且在时域上与所述特定导频符号相邻的两个位置被分别置零。

24. 一种滤波器组多载波系统中的信息处理设备，包括：

一个或多个天线，其被配置为接收插入有导频图案的数据序列，其中所述导频图案中包含导频符号；

导频提取装置，其被配置为从接收的数据序列中提取所述导频符号；以及

信道估计装置，其被配置为利用所提取的导频符号进行信道估计，

其中，在所述导频图案中，在频域上与所述导频符号的位置相邻的第一子载波和第二子载波上分别设置有第一符号和第二符号，

其中，所述第一符号用于抵消所述第一子载波上的预定范围内除了所述第一符号以外的数据符号对所述导频符号的干扰，所述第二符号用于抵消所述第二子载波上的预定范围内除了所述第二符号以外的数据符号对所述导频符号的干扰。

25. 根据权利要求 24 所述的信息处理设备, 其中, 所述第一符号的位置与所述导频符号的位置在时域上对齐, 并且所述第二符号的位置与所述导频符号的位置在时域上对齐。

26. 根据权利要求 24 或 25 所述的信息处理设备, 其中, 在所述导频图案中, 在所述导频符号所处的子载波上、并且在时域上与所述导频符号的位置相邻的两个位置被分别置零。

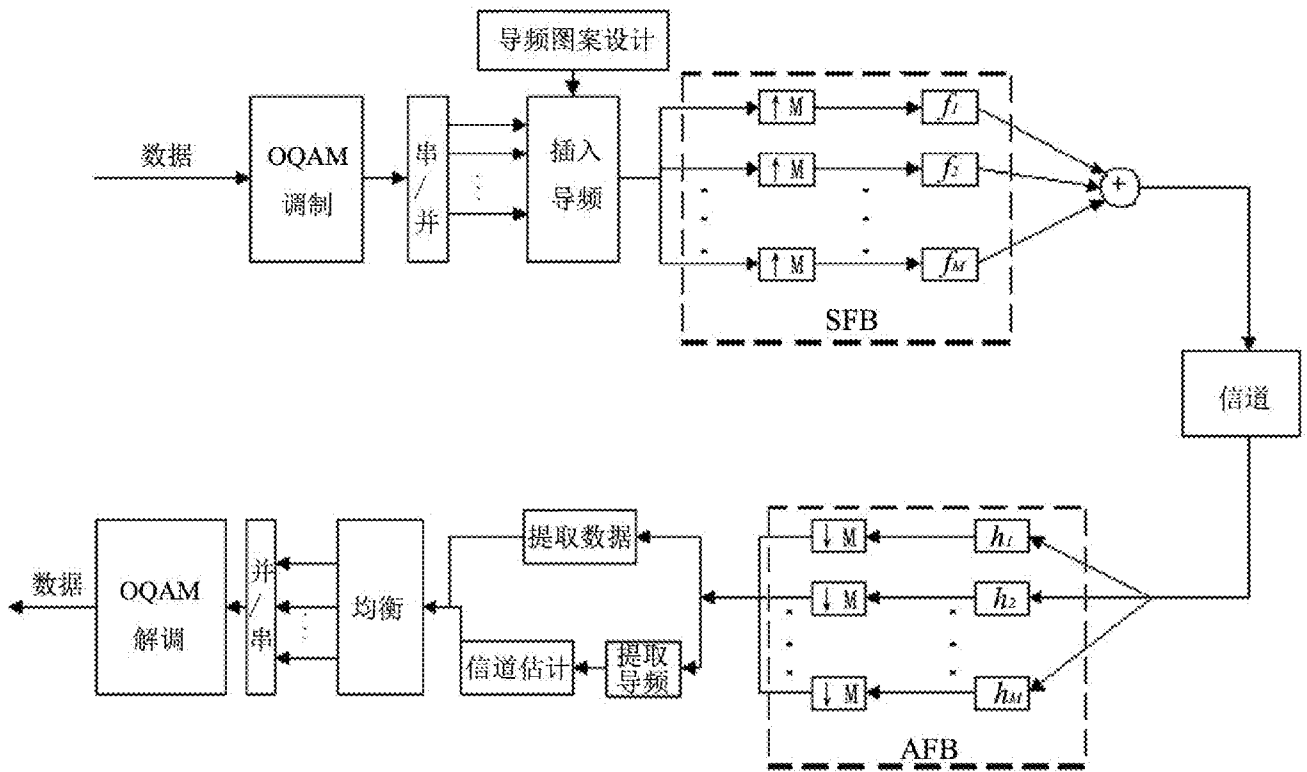


图 1

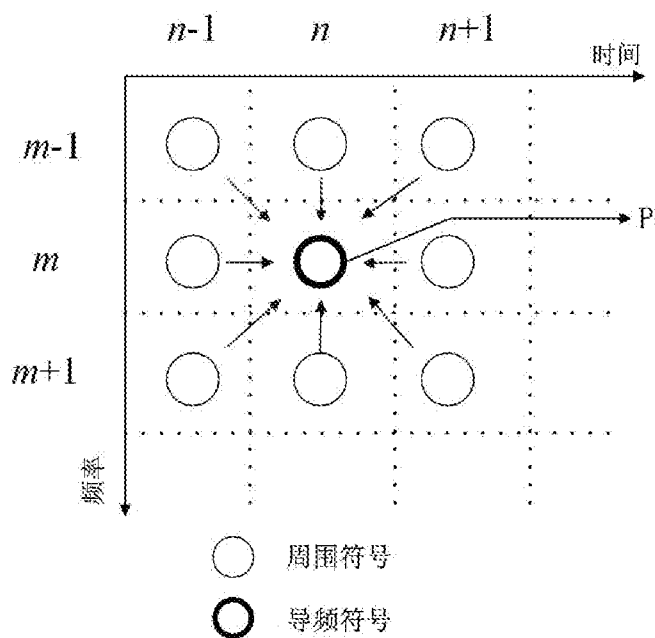


图 2

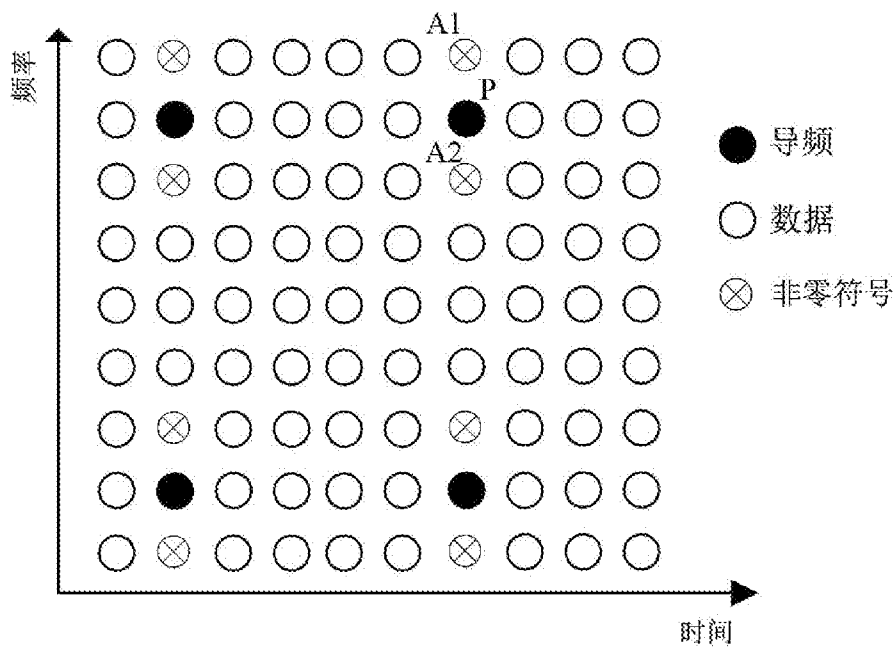


图 3

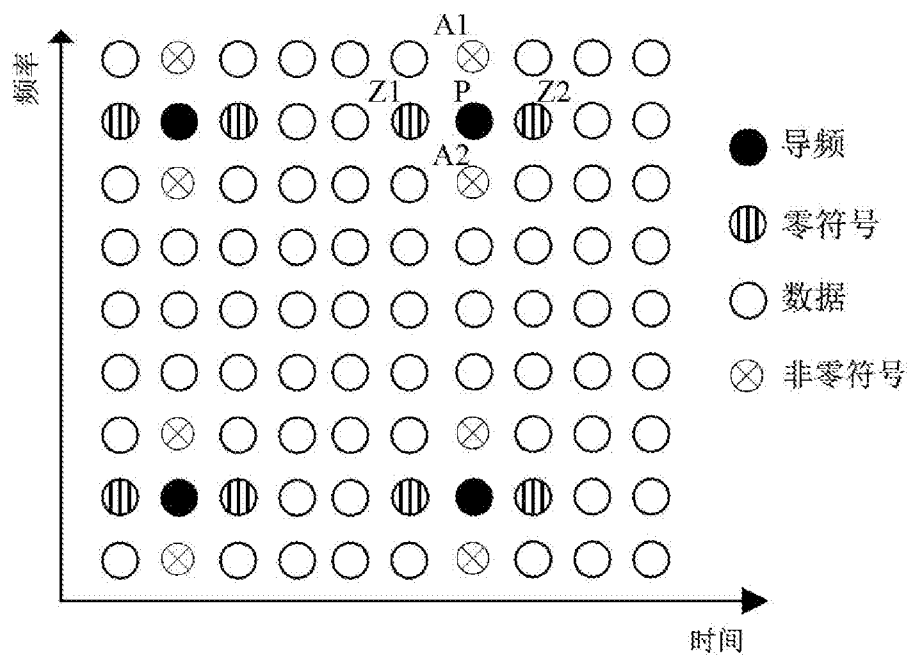


图 4

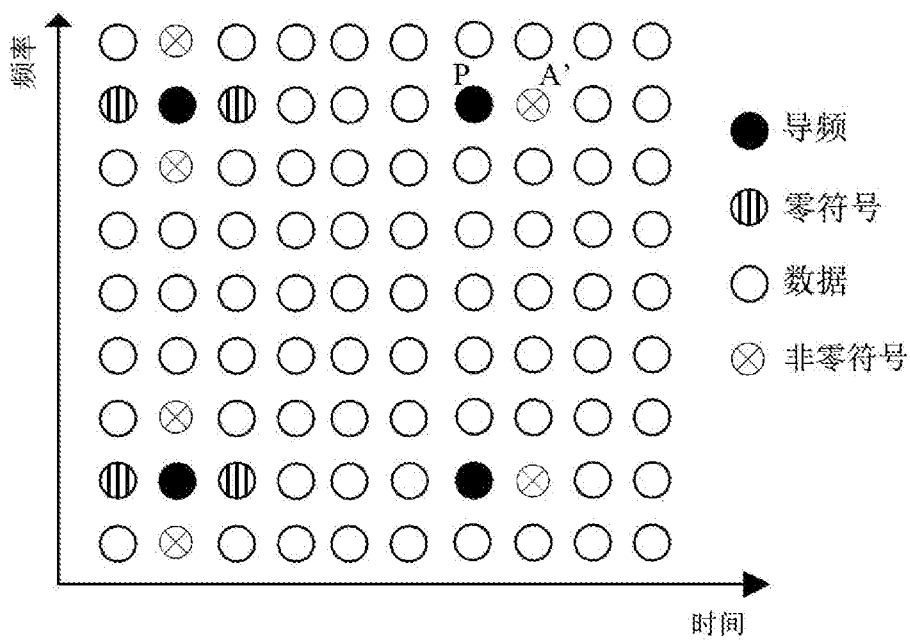


图 5

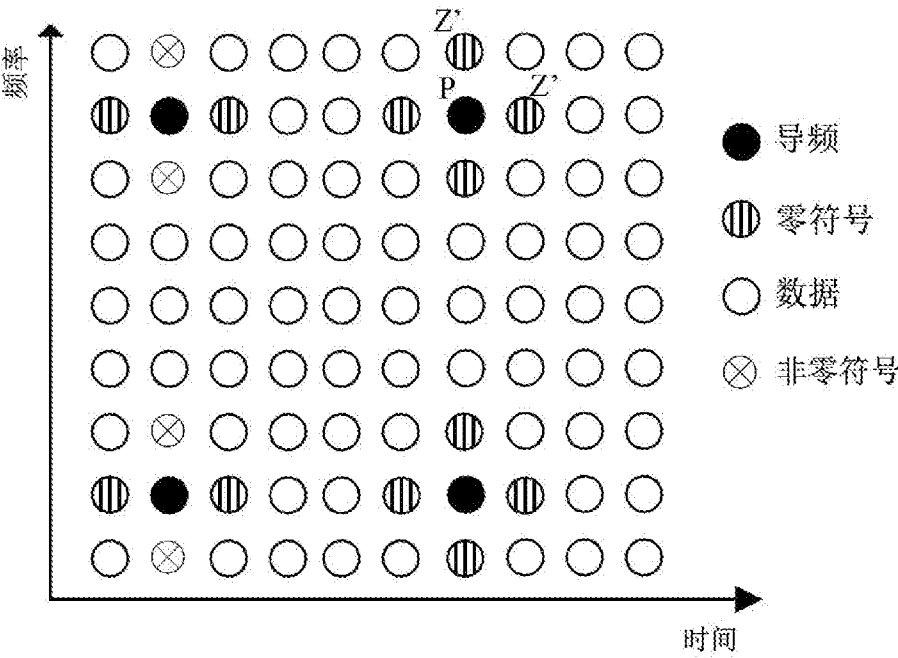


图 6



图 7



图 8

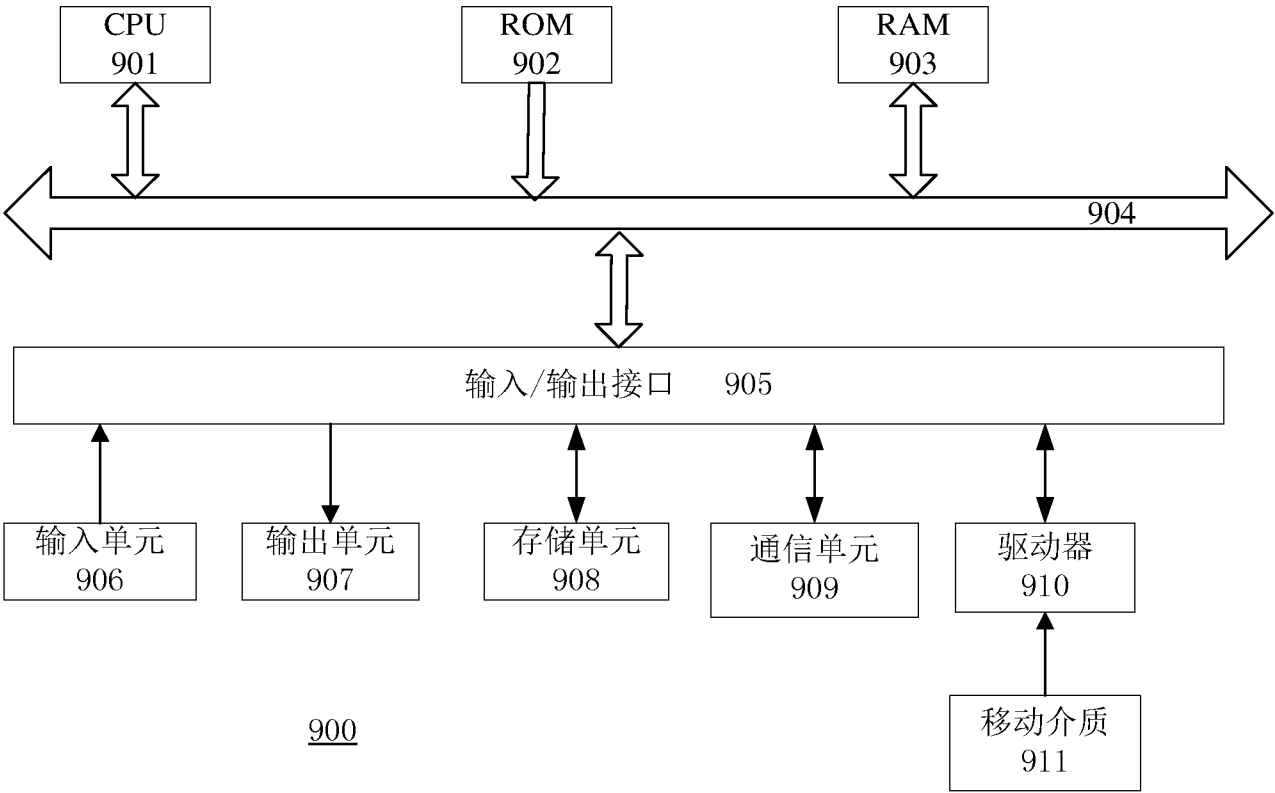


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/089723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/02 (2006.01) i

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)

H04L; H04W; H04Q

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)

CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC; 3GPP; GOOGLE: FBMC, OQAM, imaginary part, symbol, auxiliary pilot, channel estimation, channel equalization, offset, filter w bank, multicarrier, interference, pilot, auxiliary, channel, estimate, equalization, eliminat+.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104283660 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 14 January 2015 (14.01.2015), description, paragraphs [0023]-[0056], and figures 1-3	1-26
X	CN 103888406 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 25 June 2014 (25.06.2014), description, paragraphs [0005]-[0038], and figures 1-2	1-26
X	HE, Xianjie et al. "A Pilot-aided Channel Estimation Method for FBMC/OQAM Communications System", 2012 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMMUNICATIONS AND INFORMATION TECHNOLOGIES (ISCIT), 05 October 2012 (05.10.2012), pages 176-178	1-26
A	CN 103368889 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 23 October 2013 (23.10.2013), the whole document	1-26
A	US 2012243625 A1 (BERG, V.), 27 September 2012 (27.09.2012), the whole document	1-26

☒ 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
31 July 2017 (31.07.2017)

Date of mailing of the international search report
23 August 2017 (23.08.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHOU, Qian
Telephone No.: (86-10) **61648542**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089723

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BAZZI, J. et al. "Power Efficient Scattered Pilot Channel Estimation for FBMC/OQAM", SCC 2015, 05 February 2015 (05.02.2015), the whole document	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/089723

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104283660 A	14 January 2015	None	
CN 103888406 A	25 June 2014	None	
CN 103368889 A	23 October 2013	WO 2013144715 A1	03 October 2013
		KR 20140142312 A	11 December 2014
		EP 2832030 A1	04 February 2015
		US 2015049836 A1	19 February 2015
		JP 2015516740 A	11 June 2015
		IN 201407765 P4	01 July 2016
US 2012243625 A1	27 September 2012	EP 2503750 A1	26 September 2012
		FR 2973187 A1	28 September 2012
		JP 2012213151 A	01 November 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/089723

A. 主题的分类

H04L 25/02 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H04L; H04W; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNKI; CNPAT; WPI; EPDOC; 3GPP; GOOGLE: 滤波器组, 多载波, FBMC, OQAM, 虚部, 干扰, 导频, 符号, 辅助导频, 信道估计, 信道均衡, 抵消, filter w bank, multicarrier, interference, pilot, auxiliary, channel, estimate, equalization, eliminat+.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104283660 A (华中科技大学) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第[0023]- [0056]段, 图1-3	1-26
X	CN 103888406 A (华中科技大学) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0005]-[0038]段, 图1-2	1-26
X	He, Xianjie 等. "A Pilot-aided Channel Estimation Method for FBMC/OQAM Communications System" 2012 International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT), 2012年 10月 5日 (2012 - 10 - 05), 第176-178页	1-26
A	CN 103368889 A (上海贝尔股份有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-26
A	US 2012243625 A1 (BERG VINCENT) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文	1-26

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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 (如具体说明的)

“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

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 31日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

周倩

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 (86-10) 61648542

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	Bazzi, Jamal 等. "Power Efficient Scattered Pilot Channel Estimation for FBMC/OQAM" SCC 2015, 2015年 2月 5日 (2015 - 02 - 05), 全文	1-26

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/089723

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104283660	A	2015年 1月 14日	无			
CN	103888406	A	2014年 6月 25日	无			
CN	103368889	A	2013年 10月 23日	WO	2013144715	A1	2013年 10月 3日
				KR	20140142312	A	2014年 12月 11日
				EP	2832030	A1	2015年 2月 4日
				US	2015049836	A1	2015年 2月 19日
				JP	2015516740	A	2015年 6月 11日
				IN	201407765	P4	2016年 7月 1日
US	2012243625	A1	2012年 9月 27日	EP	2503750	A1	2012年 9月 26日
				FR	2973187	A1	2012年 9月 28日
				JP	2012213151	A	2012年 11月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)