

(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
2016 年 8 月 4 日 (04.08.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/119397 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 25/02 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/083062
- (22) 国际申请日: 2015 年 7 月 1 日 (01.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510043605.3 2015 年 1 月 28 日 (28.01.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市中兴微电子有限公司 (ZHONGXING MICROELECTRONICS TECHNOLOGY CO.LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区大梅沙 1 号厂房, Guangdong 518085 (CN)。
- (72) 发明人: 郭震巍 (GUO, Zhenwei); 中国广东省深圳市盐田区大梅沙 1 号厂房, Guangdong 518085 (CN)。
李爱军 (LI, Aijun); 中国广东省深圳市盐田区大梅沙 1 号厂房, Guangdong 518085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: CHANNEL ESTIMATION METHOD, DEVICE AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种实现信道估计的方法、装置及计算机存储介质

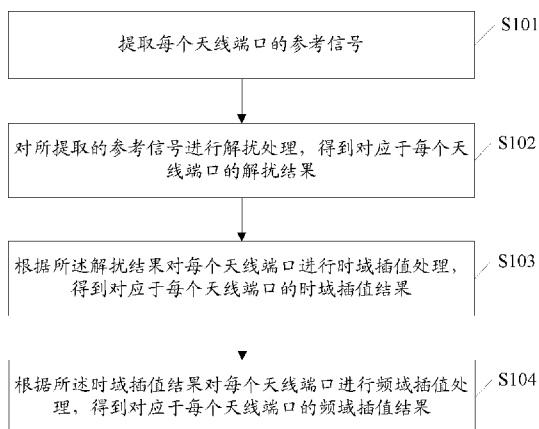


图 1

S101 Extract a reference signal of each antenna port
S102 Descramble the extracted reference signal to obtain a descrambled result corresponding to each of the antenna ports
S103 According to the descrambled result, perform time domain interpolation for each of the antenna ports to obtain a time domain interpolation result corresponding to each of the antenna ports
S104 According to the time domain interpolation result, perform frequency domain interpolation for each of the antenna ports to obtain a frequency domain interpolation result corresponding to each of the antenna ports

(57) Abstract: Provided in an embodiment of the present invention are a channel estimation method, device and computer storage medium. The method comprises: extracting a reference signal of each of antenna ports; descrambling the extracted reference signal to obtain a descrambled result corresponding to each of the antenna ports; according to the descrambled result, performing time domain interpolation for each of the antenna ports to obtain a time domain interpolation result corresponding to each of the antenna ports; according to the time domain interpolation result, performing frequency domain interpolation for each of the antenna ports to obtain a frequency domain interpolation result corresponding to each of the antenna ports.

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种实现信道估计的方法、装置及计算机存储介质, 提取每个天线端口的参考信号; 对所提取的参考信号进行解扰处理, 得到对应于每个天线端口的解扰结果; 根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理, 得到对应于每个天线端口的时域插值结果; 根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理, 得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

WO 2016/119397 A1

一种实现信道估计的方法、装置及计算机存储介质

技术领域

本发明涉及无线通信领域，尤其涉及一种实现信道估计的方法、装置及计算机存储介质。

5 背景技术

近年来，随着长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统的广泛应用，信道估计已成为多输入多输出（Multiple Input Multiple Output，MIMO）检测技术的基础。

10 目前信道估计一般针对不同的场景通过向左预测、向右预测或内插等二阶插值方法来分别实现。然而，随着 LTE 技术的不断发展，流量的不断提升，端口数不断增加，场景变得越发复杂。所以，如果仍然按照前述单一的二阶插值方法来实现信道估计，将会使得整个信道估计过程非常复杂，且消耗较多资源，从而增加终端的成本和功耗。

发明内容

15 本发明实施例提供一种实现信道估计的方法、装置及计算机存储介质，能够有效降低整个信道估计过程的复杂度，从而节省资源。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

本发明实施例提供一种实现信道估计的方法，该方法包括：

提取每个天线端口的参考信号；

20 对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果；

根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每

个天线端口的时域插值结果;

根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理,得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

在一实施例中,所述对所提取的参考信号进行解扰处理,得到对应于
5 每个天线端口的解扰结果,包括:

采用最小二乘算法对所提取的参考信号进行解扰处理,得到对应于每个天线端口的解扰结果。

在一实施例中,根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理,得到对应于每个天线端口的时域插值结果,包括:

10 对二阶插值算法进行归类,确定出统一的乘加插值算法;

将对应于每个天线端口的相邻的两个解扰结果,按照所述乘加插值算法进行时域插值处理,得到对应于每个天线端口的时域插值结果。

在一实施例中,根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理,得到对应于每个天线端口的频域插值结果,包括:

15 将对应于每个天线端口的时域插值结果与滤波器系数序列进行卷积操作,得到卷积结果,将所述卷积结果作为对应于每个天线端口的频域插值结果。

在一实施例中,所述滤波器系数序列为对应于十六阶滤波器的滤波器系数序列。

20 本发明实施例还提供一种计算机存储介质,所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于执行本发明实施例所述实现信道估计的方法。

本发明实施例还提供一种实现信道估计的装置,该装置包括提取模块、解扰处理模块、时域插值处理模块和频域插值处理模块;其中,

25 所述提取模块,配置为提取每个天线端口的参考信号;

所述解扰处理模块，配置为对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果；

所述时域插值处理模块，配置为根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；

5 所述频域插值处理模块，配置为根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

在一实施例中，所述解扰处理模块，配置为采用最小二乘算法对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果。

10 在一实施例中，所述时域插值处理模块包括确定单元和时域插值处理单元；其中，

所述确定单元，配置为对二阶插值算法进行归类，确定出统一的乘加插值算法；

15 所述时域插值处理单元，配置为将对应于每个天线端口的相邻的两个解扰结果，按照所述乘加插值算法进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果。

在一实施例中，所述频域插值处理模块，配置为将对应于每个天线端口的时域插值结果与滤波器系数序列进行卷积操作，得到卷积结果，将所述卷积结果作为对应于每个天线端口的频域插值结果。

20 本发明实施例所提供的实现信道估计的方法、装置及计算机存储介质，提取每个天线端口的参考信号；对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果；根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。如此，能够有效降低整个信道估计过程的复杂度，从而节省资源，进而降低终端的成本和功耗。

25

附图说明

图 1 为本发明实施例实现信道估计的方法的流程示意图；

图 2 为本发明实施例参考信号分布框图；

图 3 为本发明实施例根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理的流程示意图；

图 4 为本发明实施例乘加电路的组成结构示意图；

图 5 为本发明实施例经解扰处理后的参考信号分布图；

图 6 为本发明实施例实现频域插值处理的模型的组成结构示意图；

图 7 为本发明实施例实现信道估计的装置的组成结构示意图；

图 8 为本发明实施例所述时域插值处理模块的组成结构示意图。

具体实施方式

在本发明实施例中，提取每个天线端口的参考信号；对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果；根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步详细的说明。

实施例一

图 1 为本发明实施例实现信道估计的方法的流程示意图，如图 1 所示，本发明实施例实现信道估计的方法包括：

步骤 S101：提取每个天线端口的参考信号；

这里，在 LTE 系统中，信道估计通常基于小区专用参考信号进行运算，所述小区专用参考信号是终端所已知的从基站发出的信号。LTE 系统中包括四个天线端口，所述四个天线端口共包括分别对应于每个天线端口的小区专用参考信号，简称为天线端口的参考信号。在如图 2 所示的参考信号

分布框图中，所述对应于四个天线端口的参考信号在时域和频域的二维空间上成梳状分布。具体地，如图 2 所示，依据协议每一小方格定义为资源 RE，R0 表示天线端口 0 的参考信号所在 RE，R1 表示天线端口 1 的参考信号所在 RE，R2 表示天线端口 2 的参考信号所在 RE，R3 表示天线端口 3 的参考信号所在 RE，其余方格表示为数据所在 RE。而本发明实施例所述实现信道估计正是采用 R0~R3 这四个天线端口的参考信号来估计出所有数据部分的信道估计值。因此，在实现信道估计的过程中，首先通过用于信道估计的装置从所述装置所隶属的终端中按照附图 2 所示的布局提取对应于每个天线端口的参考信号。

步骤 S102：对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果；

具体地，所述用于信道估计的装置采用最小二乘算法（Least Square，LS）对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果。

这里，所述用于信道估计的装置依据 LS 算法来完成对每个天线端口的参考信号的解扰，得到对应于每个天线端口的解扰结果 H_{LS} ；其中，基于 LS 算法的 H_{LS} 的计算公式如下：

$$H_{LS} = Y_{RS} / X_{RS};$$

其中，所述 Y_{RS} 表示用于信道估计的装置所隶属的终端所接收到的对应于天线端口的参考信号位置的数据， X_{RS} 表示所述终端所已知的基站发出的对应于天线端口参考信号。

在实际应用中，在通过上述 LS 算法得到解扰结果 H_{LS} 后，可以对所述 H_{LS} 进行存储。

步骤 S103：根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；

具体地，如图 3 所述用于信道估计的装置根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果，包括：

步骤 S1031：对二阶插值算法进行归类，确定出统一的乘加插值算法；

5 具体地，所述用于信道估计的装置将可能采用向左预测、向右预测或内插等多种二阶插值算法进行归类，确定出统一的乘加插值算法，所述乘加插值算法的实现可以由如图 4 所示的乘加电路实现。

步骤 S1032：将对应于每个天线端口的相邻的两个解扰结果，按照所述乘加插值算法进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果。

举例来说，在如图 5 所示的经解扰处理后的参考信号分布图中，竖线框表示已采用 LS 算法得到的对应于参考信号的 H_{LS} ，斜线框表示待进行时域估计的数据 RE。所述用于信道估计的装置根据待估计数据 RE 所在的位置，利用对应于某一个天线端口的相邻的已采用 LS 算法得到的两个 H_{LS} ，
15 按照所述乘加插值算法进行时域插值处理，得到对应于所述天线端口的时域插值结果；其中，所述乘加插值算法采用如下表达式来实现：

$$H_{TI} = \frac{1}{L} (H_{LS}(0) - H_{LS}(1)) + \begin{cases} H_{LS}(0) & \text{others} \\ H_{LS}(1) & \text{Prediction to right} \end{cases};$$

其中，所述 H_{TI} 表示时域插值结果， $H_{LS}(0)$ 表示附图 5 中所处左边的 H_{LS} ，而 $H_{LS}(1)$ 表示附图 5 中所处右边的 H_{LS} 。

20 步骤 S104：根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

具体地，所述用于信道估计的装置将对应于每个天线端口的时域插值结果与滤波器系数序列进行卷积操作，得到卷积结果，将所述卷积结果作为对应于每个天线端口的频域插值结果；其中，所述滤波器系数序列可以为对应于十六阶滤波器的滤波器系数序列。

这里，所述卷积操作采用如下表达式来实现：

$$H = H_{TT} * Coef(k);$$

其中，所述 H 表示频域插值结果，即信道估计的最终结果；所述 Coef(k) 表示滤波器系数；“*” 表示卷积操作。

5 在实际应用中，在所述用于信道估计的装置中，用于实现频域插值处理的模型结构如图 6 所示， H_{TT} 从如图 4 所示的乘加电路输出至 16 阶滤波器的输入数据移位寄存器进行滤波，形成时域插值与频域插值可同时进行的流水线处理结构，有效降低信道估计的处理延迟。另外，如图 6 所示，为了支持四个天线端口的频域插值处理，在滤波器的数据输入（如
10 $data[i][1]$ ）和滤波器系数输入（如 $coef[i][1]$ ）过程中均采用选择器，同时对每个天线端口的输入数据和滤波器系数进行选择，并采用统一的滤波器结构完成对每个天线端口的频域插值处理，从而得到频域插值结果，即信道估计的最终结果。

如此，通过本发明实施例一所述实现信道估计的方法，能够有效降低
15 整个信道估计过程的复杂度，从而节省资源，进而降低终端的成本和功耗。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行本发明实施例所述实现信道估计的方法。

20 实施例二

图 7 为本发明实施例实现信道估计的装置的组成结构示意图，如图 7 所示，本发明实施例所述装置包括提取模块 701、解扰处理模块 702、时域插值处理模块 703 和频域插值处理模块 704；其中，

所述提取模块 701，配置为提取每个天线端口的参考信号；

25 所述解扰处理模块 702，配置为对所提取的参考信号进行解扰处理，得

到对应于每个天线端口的解扰结果；

具体地，所述解扰处理模块 702 采用最小二乘算法对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果。

所述时域插值处理模块 703，配置为根据所述解扰结果对每个天线端口
5 进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；

所述频域插值处理模块 704，配置为根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

具体地，所述频域插值处理模块 704 将对应于每个天线端口的时域插值结果与滤波器系数序列进行卷积操作，得到卷积结果，将所述卷积结果作
10 为对应于每个天线端口的频域插值结果。其中，所述滤波器系数序列为对应于十六阶滤波器的滤波器系数序列。

在一实施例中，如图 8 所示，所述时域插值处理模块 703 包括确定单元 7031 和时域插值处理单元 7032；其中，

所述确定单元 7031，配置为对二阶插值算法进行归类，确定出统一的
15 乘加插值算法；

所述时域插值处理单元 7032，配置为将对应于每个天线端口的相邻的两个解扰结果，按照所述乘加插值算法进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果。

在实际应用中，本发明实施例二所提供的各模块及模块所包括的各单元均可以通过用于实现信道估计的装置所隶属的终端的中央处理器
20 (Central Processing Unit, CPU)、微处理器(Micro Processor Unit, MPU)、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)或特定用途集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)实现。

25 本发明实施例所记载的技术方案之间，在不冲突的情况下，可以任意

组合。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、5 光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、10 嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

15 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

20 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

25 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可

轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

工业实用性

5 本发明实施例所述实现信道估计的方法，提取每个天线端口的参考信号；对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果；根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。如此，能够有效降低整个信道估计过程的复杂度，从而节省资源，进而降低终端的成本和功耗。

权利要求书

1、一种实现信道估计的方法，所述方法包括：

提取每个天线端口的参考信号；

对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰

5 结果；

根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；

根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果，包括：

采用最小二乘算法对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，根据所述解扰结果对每个天线
15 端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果，包括：

对二阶插值算法进行归类，确定出统一的乘加插值算法；

将对应于每个天线端口的相邻的两个解扰结果，按照所述乘加插值算法进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果。

4、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其中，根据所述时域插值
20 结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果，包括：

将对应于每个天线端口的时域插值结果与滤波器系数序列进行卷积操作，得到卷积结果，将所述卷积结果作为对应于每个天线端口的频域插值结果。

25 5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述滤波器系数序列为对应于

十六阶滤波器的滤波器系数序列。

6、一种实现信道估计的装置，所述装置包括提取模块、解扰处理模块、时域插值处理模块和频域插值处理模块；

所述提取模块，配置为提取每个天线端口的参考信号；

5 所述解扰处理模块，配置为对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果；

所述时域插值处理模块，配置为根据所述解扰结果对每个天线端口进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果；

10 所述频域插值处理模块，配置为根据所述时域插值结果对每个天线端口进行频域插值处理，得到对应于每个天线端口的频域插值结果。

7、根据权利要求6所述的装置，其中，

所述解扰处理模块，配置为采用最小二乘算法对所提取的参考信号进行解扰处理，得到对应于每个天线端口的解扰结果。

15 8、根据权利要求6所述的装置，其中，所述时域插值处理模块包括确定单元和时域插值处理单元；

所述确定单元，配置为对二阶插值算法进行归类，确定出统一的乘加插值算法；

20 所述时域插值处理单元，配置为将对应于每个天线端口的相邻的两个解扰结果，按照所述乘加插值算法进行时域插值处理，得到对应于每个天线端口的时域插值结果。

9、根据权利要求6至8任一项所述的装置，其中，

所述频域插值处理模块，配置为将对应于每个天线端口的时域插值结果与滤波器系数序列进行卷积操作，得到卷积结果，将所述卷积结果作为对应于每个天线端口的频域插值结果。

25 10、根据权利要求9所述的装置，其中，所述滤波器系数序列为对应

于十六阶滤波器的滤波器系数序列。

11、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行权利要求 1 至 5 任一项所述实现信道估计的方法。

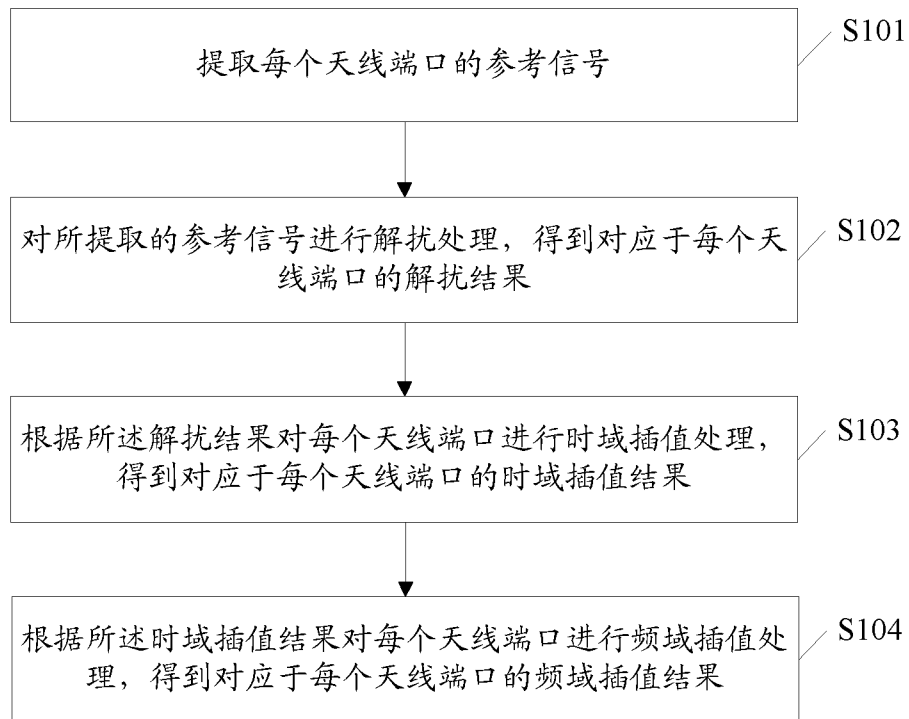


图 1

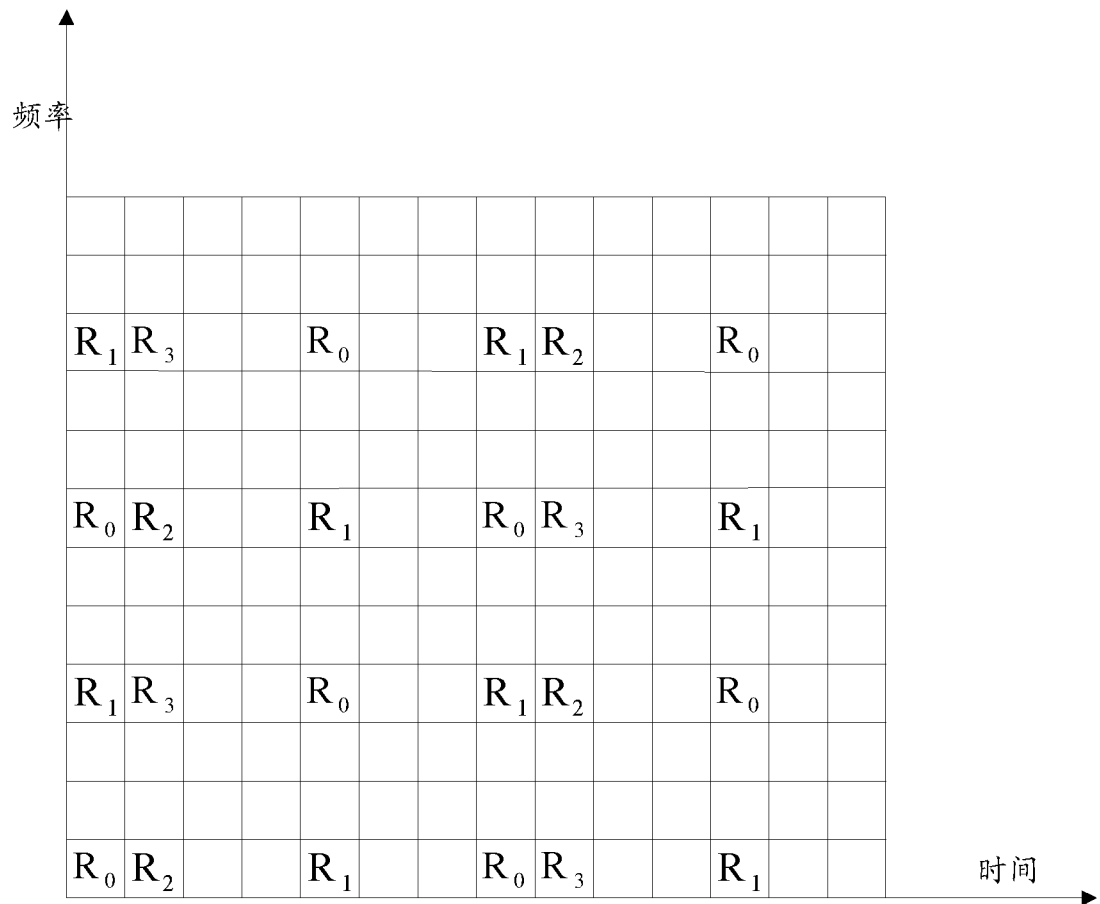


图 2

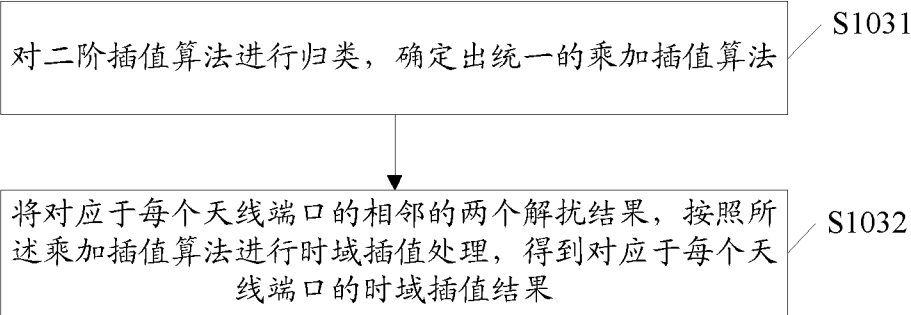


图 3

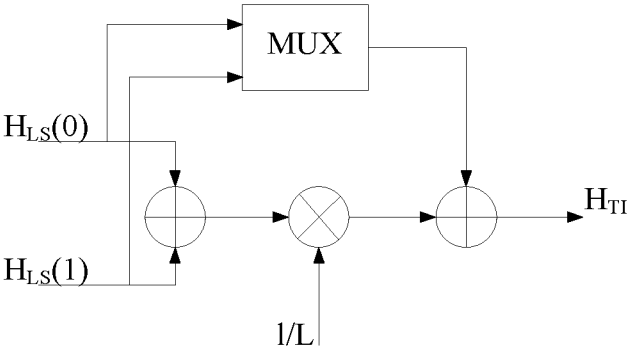


图 4

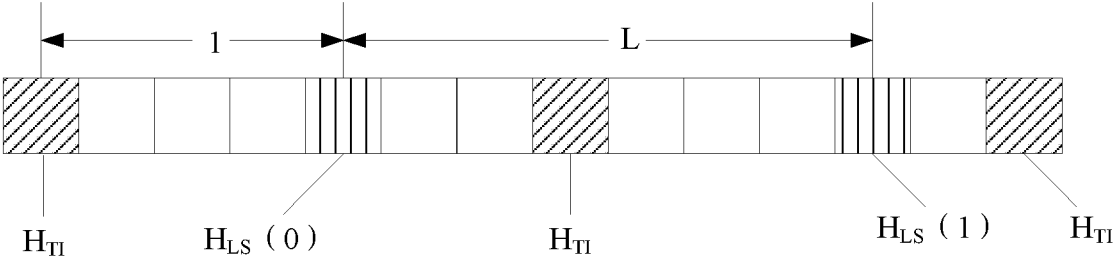


图 5

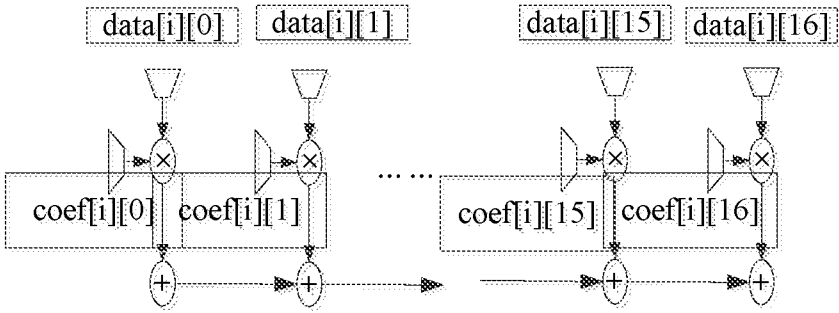


图 6

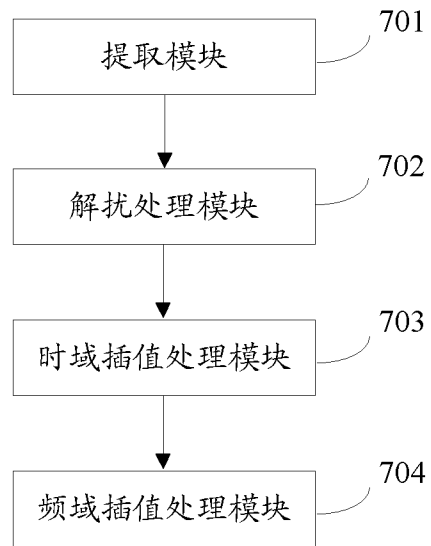


图 7

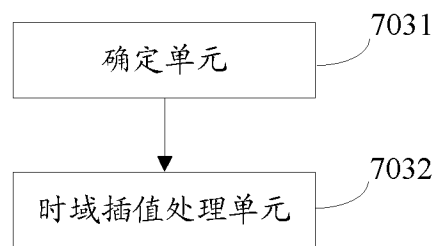


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/083062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/02 (2006.01) i; H04L 27/26 (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

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: time domain, frequency domain, interpolation, channel estimation, antenna, least square, de w
scrambl+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101795246 A (BEIJING T3G TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 August 2010 (04.08.2010) the abstract, description, paragraphs [0101] to [0117] and [0218]	1-11
X	CN 101808054 A (BEIJING T3G TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 August 2010 (18.08.2010) description, paragraphs [0004], [0005] and [0082]	1-11
A	CN 102006259 A (LEADCORE TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 April 2011 (06.04.2011) the whole document	1-11

☒ 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 10 October 2015	Date of mailing of the international search report 03 November 2015
Name and mailing address of the ISA 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 YAN, Yue Telephone No. (86-10) 010-62413472

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2015/083062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102761504 A (HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.) 31 October 2012 (31.10.2012) the whole document	1-11
A	WO 2013056653 A1 (WUHAN RESEARCH INSTITUTE OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 25 April 2013 (25.04.2013) the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/083062

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101795246 A	04 August 2010	None	
CN 101808054 A	18 August 2010	None	
CN 102006259 A	06 April 2011	None	
CN 102761504 A	31 October 2012	None	
WO 2013056653 A1	25 April 2013	CN 102333063 A	25 January 2012

A. 主题的分类		
H04L 25/02 (2006.01) i; H04L 27/26 (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		
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))		
CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE: 时域插值, 信道估计, 天线, 频域插值, 最小二乘, 解扰, time domain, frequency domain, interpolation, channel estimation, antenna, least square, de w scrambl+		
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 101795246 A (北京天碁科技有限公司) 2010年 8月 4日 (2010 - 08 - 04) 摘要、说明书第[0101]-[0117], [0218]段	1-11
X	CN 101808054 A (北京天碁科技有限公司) 2010年 8月 18日 (2010 - 08 - 18) 说明书第[0004]-[0005], [0082]段	1-11
A	CN 102006259 A (联芯科技有限公司) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 全文	1-11
A	CN 102761504 A (河北工业大学等) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 全文	1-11
A	WO 2013056653 A1 (武汉邮电科学研究院) 2013年 4月 25日 (2013 - 04 - 25) 全文	1-11
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2015年 10月 10日		2015年 11月 3日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		颜悦
传真号 (86-10) 62019451		电话号码 (86-10) 010-62413472

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083062

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	101795246	A	2010年 8月 4日	无	
CN	101808054	A	2010年 8月 18日	无	
CN	102006259	A	2011年 4月 6日	无	
CN	102761504	A	2012年 10月 31日	无	
WO	2013056653	A1	2013年 4月 25日	CN 102333063 A	2012年 1月 25日