

(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5月3日 (03.05.2018)

(10) 国际公布号
WO 2018/077107 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/2575 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/106878
- (22) 国际申请日: 2017年10月19日 (19.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610939327.4 2016年10月24日 (24.10.2016) CN
- (71) 申请人: 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: 叶涛 (YE, Tao); 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由中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 隆天知识产权代理有限公司 (LUNG TIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路5号远大中心B座18层, Beijing 100101 (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, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TIME DELAY COMPENSATION AT RRU SIDE AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种在RRU侧进行时延补偿的方法及装置和计算机存储介质

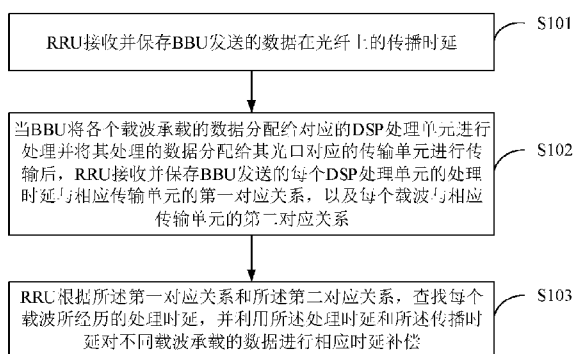


图1

S101 AN RRU RECEIVING AND SAVING A PROPAGATION TIME DELAY OF DATA, SENT BY A BBU, ON AN OPTICAL FIBRE

S102 AFTER THE BBU ALLOCATES DATA BORNE BY EACH CARRIER TO A CORRESPONDING DSP PROCESSING UNIT FOR PROCESSING AND ALLOCATES DATA PROCESSED THEREBY TO A TRANSMISSION UNIT CORRESPONDING TO AN OPTICAL PORT OF THE DSP PROCESSING UNIT FOR TRANSMISSION, THE RRU RECEIVING AND SAVING A FIRST CORRELATION BETWEEN A PROCESSING TIME DELAY OF EACH DSP PROCESSING UNIT SENT BY THE BBU AND A CORRESPONDING TRANSMISSION UNIT, AND A SECOND CORRELATION BETWEEN EACH CARRIER AND A CORRESPONDING TRANSMISSION UNIT

S103 ACCORDING TO THE FIRST CORRELATION AND THE SECOND CORRELATION, THE RRU SEARCHING FOR A PROCESSING TIME DELAY EXPERIENCED BY EACH CARRIER, AND UTILIZING THE PROCESSING TIME DELAY AND THE PROPAGATION TIME DELAY TO PERFORM CORRESPONDING TIME DELAY COMPENSATION ON DATA BORNE BY DIFFERENT CARRIERS

(57) Abstract: A method and apparatus for time delay compensation at an RRU side and a computer storage medium, relating to the technical field of communications. The method comprises: an RRU receiving and saving a propagation time delay of data, sent by a BBU, on an optical fibre; after the BBU allocates data borne by each carrier to a corresponding DSP processing unit for processing and allocates data processed thereby to a transmission unit corresponding to an optical port of the DSP processing unit for transmission, the RRU receiving and saving a first correlation between a processing time delay of each DSP processing unit sent by the BBU and a



WO 2018/077107 A1

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))。

corresponding transmission unit, and a second correlation between each carrier and a corresponding transmission unit; and according to the first correlation and the second correlation, the RRU searching for a processing time delay experienced by each carrier, and utilizing the processing time delay and the propagation time delay to perform corresponding time delay compensation on data borne by different carriers.

(57) 摘要: 一种在RRU侧进行时延补偿的方法及装置, 涉及通信技术领域, 其方法包括: RRU接收并保存BBU发送的数据在光纤上的传播时延; 当BBU将各个载波承载的数据分配给对应的DSP处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输后, RRU接收并保存BBU发送的每个DSP处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系, 以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系; RRU根据所述第一对应关系和所述第二对应关系, 查找每个载波所经历的处理时延, 并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

一种在 RRU 侧进行时延补偿的方法及装置和计算机存储介质

技术领域

- 5 本公开涉及通信技术领域，特别涉及一种在 RRU(Remote Radio Unit，远端射频单元)侧进行时延补偿的方法及装置和计算机存储介质。

背景技术

- 10 目前的通信设备中，RRU 已经成为主流设计方案。RRU 和 BBU(Building Base band Unit，室内基带处理单元)之间一般通过光纤互相连接。

 基于时分的通信系统 TDD (Time Division Duplexing，时分双工)对时间同步的要求非常高:同一网络中所有的 RRU 要求在发射点(空口)要同步; 同一个 RRU 的发射(下行)和接收(上行)的时隙切换点要对齐。

 但是，不同载波之间的数据一般是不对齐的。原因有两个：

- 15 第一，不同的 RRU 之间数据一般是不对齐的。因为不同的 RRU 和 BBU 连接的光纤不等长，也就是数据在光纤上传送的时间不一样。那么不同 RRU 的数据即使同时从 BBU 发出，那么传输到 RRU 上的时间也不一样；

- 20 第二，同一个 RRU 的不同载波间的数据也是不对齐的。因为现代 TDD 系统中一个载波需要处理的数据量较大，一般需要分配一个专门的 DSP 处理单元来处理，不同的载波是由不同的 DSP (Digital Signal Processing，数字信号处理) 处理单元来处理的所以不同的载波，它们的处理时间，以及从 DSP 处理单元到光口的时间也不一样。

- 25 TDD 系统在 BBU 和 RRU 之间定义了 IR 协议，但是该协议只能解决第一个问题，即不同 RRU 之间的数据如何对齐，第二个问题，也就是同一个 RRU 的不同载波之间数据如何对齐无法解决。

发明内容

 根据本发明实施例提供的方案解决的技术问题是各个 RRU 之间的数据和同一个 RRU 的不同载波间的数据没有同时对齐。

- 30 根据本发明实施例提供的一种在 RRU 侧进行时延补偿的方法，包括：

RRU 接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延；

当 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输后，RRU 接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系；

RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所经历的处理时延，并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿；

其中，所述 RRU 是指远端射频单元；所述 BBU 是指基带处理单元；所述 DSP 是指数字信号处理。

根据一示例性实施例，所述 RRU 接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延之前，还包括：

BBU 通过向 RRU 发送时延测量请求，得到 RRU 侧数据在上行光纤和下行光纤之间的第一转发时延；

BBU 根据其数据在上行光纤和下行光纤之间的第二转发时延与所得到的第一转发时延，计算数据在光纤上的传播时延，并将所计算的数据在光纤上的传播时延发送给 RRU。

根据一示例性实施例，所述 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输包括：

BBU 将每个载波承载的数据分配给对应的一个 DSP 处理单元中进行处理，并建立每个载波与 DSP 处理单元的处理关系；

BBU 在建立所述对应关系后，将 DSP 处理单元处理的数据分配给其光口对应的多个传输单元上进行传输，并建立 DSP 处理单元与多个传输单元的传输关系。

根据一示例性实施例，所述 RRU 接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系包括：

BBU 根据所建立的传输关系，得到每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系；

BBU 根据所建立的传输关系和处理关系，得到每个载波与相应传输单元的第二

对应关系；

BBU 将所得到的第一对应关系和第二对应关系发送给 RRU。

根据一示例性实施例，所述 RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所经历的处理时延，并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿包括：

RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波相对应的传输单元，再根据所查找到的传输单元，查找所述传输单元相对应的 DSP 处理单元；

RRU 将所查找到的 DSP 处理单元的处理时延作为所述载波的载波时延，并利用所述载波时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

10 根据本发明实施例提供的一种在 RRU 侧进行时延补偿的装置，包括：

第一保存模块，用于接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延；

第二保存模块，用于当 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输后，接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系；

时延补偿模块，用于根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所经历的处理时延，并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

20 根据一示例性实施例，还包括 BBU 模块，用于通过向 RRU 发送时延测量请求，得到 RRU 侧数据在上行光纤和下行光纤之间的第一转发时延，以及根据其数据在上行光纤和下行光纤之间的第二转发时延与所得到的第一转发时延，计算数据在光纤上的传播时延。

25 根据一示例性实施例，所述 BBU 模块，用于将每个载波承载的数据分配给对应的一个 DSP 处理单元中进行处理，并建立每个载波与 DSP 处理单元的处理关系，以及在建立所述对应关系后，将 DSP 处理单元处理的数据分配给其光口对应的多个传输单元上进行传输，并建立 DSP 处理单元与多个传输单元的传输关系。

根据一示例性实施例，所述 BBU 模块，用于根据所建立的传输关系，得到每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及根据所建立的传输关系和处理关系，得到每个载波与相应传输单元的第二对应关系。

根据一示例性实施例，所述时延补偿模块包括：

查找单元，用于根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波相对应的传输单元，再根据所查找到的传输单元，查找所述传输单元相对应的 DSP 处理单元；

- 5 时延补偿单元，用于将所查找到的 DSP 处理单元的处理时延作为所述载波的载波时延，并利用所述载波时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

- 10 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的一个或多个程序，所述一个或多个程序被所述计算机执行时使所述计算机执行任一前述方法。

根据本发明实施例提供的方案，利用传输时延和处理时延，同时对齐了各个 RRU 之间的数据和同一个 RRU 的不同载波间的数据，达到了时间的同步。

附图说明

- 15 图 1 是本发明实施例提供的一种在 RRU 侧进行时延补偿的方法流程图；
图 2 是本发明实施例提供的一种在 RRU 侧进行时延补偿的装置示意图；
图 3 是本发明实施例提供的时延补偿的流程图。

具体实施方式

- 20 以下结合附图对本发明的优选实施例进行详细说明，应当理解，以下所说明的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

图 1 是本发明实施例提供的一种在 RRU 侧进行时延补偿的方法流程图，如图 1 所示，包括：

步骤 S101：RRU 接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延；

- 25 步骤 S102：当 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输后，RRU 接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系；

步骤 S103：RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所

经历的处理时延,并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

其中,所述 RRU 接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延之前,还包括: BBU 通过向 RRU 发送时延测量请求,得到 RRU 侧数据在上行光纤和下行光纤之间的第一转发时延; BBU 根据其数据在上行光纤和下行光纤之间的第二转发时延与所得到的第一转发时延,计算数据在光纤上的传播时延,并将所计算的数据在光纤上的传播时延发送给 RRU。

其中,所述 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输包括: BBU 将每个载波承载的数据分配给对应的一个 DSP 处理单元中进行处理,并建立每个载波与 DSP 处理单元的处理关系; BBU 在建立所述对应关系后,将 DSP 处理单元处理的数据分配给其光口对应的多个传输单元上进行传输,并建立 DSP 处理单元与多个传输单元的传输关系。

其中,所述 RRU 接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系,以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系之前,还包括: BBU 根据所建立的传输关系,得到每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系; BBU 根据所建立的传输关系和处理关系,得到每个载波与相应传输单元的第二对应关系; BBU 将所得到的第一对应关系和第二对应关系发送给 RRU。

其中,所述 RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系,查找每个载波所经历的处理时延,并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿包括: RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系,查找每个载波相对应的传输单元,再根据所查找到的传输单元,查找所述传输单元相对应的 DSP 处理单元; RRU 将所查找到的 DSP 处理单元的处理时延作为所述载波的载波时延,并利用所述载波时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

图 2 是本发明实施例提供的一种在 RRU 侧进行时延补偿的装置示意图,如图 2 所示,包括:第一保存模块 201,用于接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延;第二保存模块 202,用于当 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输后,接收并

保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系；时延补偿模块 203，用于根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所经历的处理时延，并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

5 本发明实施例还包括 BBU 模块，用于通过向 RRU 发送时延测量请求，得到 RRU 侧数据在上行光纤和下行光纤之间的第一转发时延，以及根据其数据在上行光纤和下行光纤之间的第二转发时延与所得到的第一转发时延，计算数据在光纤上的传播时延。

10 其中，所述 BBU 模块，用于将每个载波承载的数据分配给对应的一个 DSP 处理单元中进行处理，并建立每个载波与 DSP 处理单元的处理关系，以及在建立所述对应关系后，将 DSP 处理单元处理的数据分配给其光口对应的多个传输单元上进行传输，并建立 DSP 处理单元与多个传输单元的传输关系。

15 其中，所述 BBU 模块，用于根据所建立的传输关系，得到每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及根据所建立的传输关系和处理关系，得到每个载波与相应传输单元的第二对应关系。

20 其中，所述时延补偿模块 203 包括：查找单元，用于根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波相对应的传输单元，再根据所查找到的传输单元，查找所述传输单元相对应的 DSP 处理单元；时延补偿单元，用于将所查找到的 DSP 处理单元的处理时延作为所述载波的载波时延，并利用所述载波时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

25 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明实施例的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

 本发明的实施例还提供了一种存储介质。上述存储介质可以被设置为存储用于执行本发明实施例提供的方法中的步骤。

根据一示例性实施例,上述存储介质可以包括但不限于:U盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

图3是本发明实施例提供的时延补偿的流程图,如图3所示,包括BBU和RRU,其中,BBU包括产品OAM(Operation Administration and Maintenance,操作、管理和维护)和TCM,具体步骤如下:

第一步,RRU向TCM报告自身的缓存能力,也就是时延调整能力;

第二步,TCM通过向RRU发送时延测量请求,得到RRU上行光纤和下行光纤之间的转发时延,记作 T_{23} ;

第三步,BBU计算自己上行光纤和下行光纤之间的转发时延,记作 T_{14} ,并使用下面公式计算光纤上的传播时延 T_{12}

$$T_{12} * 2 = T_{14} - T_{23}$$

所述传播时延 T_{12} 小于等于时延调整能力。

第四步,TCM将 T_{12} 发送给RRU,以便RRU使用传播时延 T_{12} 来补偿数据在光纤上的传输时延;

第五步,BBU将同一个载波的数据分配给同一个DSP处理单元处理,同时,将该DSP处理单元所处理的数据分配到不同光纤上的不同传输单元进行传输;

第六步,产品OAM将不同DSP处理单元的处理时延和对应的传输单元的对应关系发送给RRU,RRU应暂存该数据;

第七步,产品OAM将光口的传输单元与载波的对应关系(IQ交换参数)发送给RRU;

第七步,RRU根据载波号找到对应的传输单元,再根据传输单元找到它们的DSP处理单元的处理时延,并用该处理时延进行补偿,这样就可以完成载波间的时延补偿。如果RRU侧的时延补偿能力不足,不足以完成BBU要求的补偿,此时RRU返回失败。那么BBU就不会在此RRU上进行发起业务。

根据本发明实施例提供的方案,利用传输时延和处理时延,同时对齐了各个RRU之间的数据和同一个RRU的不同载波间的数据,达到了时间的同步。

尽管上文对本发明进行了详细说明,但是本发明不限于此,本技术领域技术人员可以根据本发明的原理进行各种修改。因此,凡按照本发明原理所作的修改,都应当

理解为落入本发明的保护范围。

工业实用性

5 本发明实施例提供的技术方案可以应用于通信技术领域。根据本发明实施例提供的方案，利用传输时延和处理时延，同时对齐了各个 RRU 之间的数据和同一个 RRU 的不同载波间的数据，达到了时间的同步。

权利要求

1、一种在 RRU 侧进行时延补偿的方法，包括：

RRU 接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延；

5 当 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输后，RRU 接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系；

10 RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所经历的处理时延，并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿；

其中，所述 RRU 是指远端射频单元；所述 BBU 是指基带处理单元；所述 DSP 是指数字信号处理。

2、根据权利要求 1 所述的方法，所述 RRU 接收并保存 BBU 发送的数据在光纤
15 上的传播时延之前，还包括：

BBU 通过向 RRU 发送时延测量请求，得到 RRU 侧数据在上行光纤和下行光纤之间的第一转发时延；

20 BBU 根据其数据在上行光纤和下行光纤之间的第二转发时延与所得到的第一转发时延，计算数据在光纤上的传播时延，并将所计算的数据在光纤上的传播时延发送给 RRU。

3、根据权利要求 1 所述的方法，所述 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输
包括：

25 BBU 将每个载波承载的数据分配给对应的一个 DSP 处理单元中进行处理，并建立每个载波与 DSP 处理单元的处理关系；

BBU 在建立所述对应关系后，将 DSP 处理单元处理的数据分配给其光口对应的多个传输单元上进行传输，并建立 DSP 处理单元与多个传输单元的传输关系。

4、根据权利要求 3 所述的方法，所述 RRU 接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单

元的第二对应关系之前，还包括：

BBU 根据所建立的传输关系，得到每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系；

5 BBU 根据所建立的传输关系和处理关系，得到每个载波与相应传输单元的第二对应关系；

BBU 将所得到的第一对应关系和第二对应关系发送给 RRU。

5、根据权利要求 4 所述的方法，所述 RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所经历的处理时延，并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿包括：

10 RRU 根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波相对应的传输单元，再根据所查找到的传输单元，查找所述传输单元相对应的 DSP 处理单元；

RRU 将所查找到的 DSP 处理单元的处理时延作为所述载波的载波时延，并利用所述载波时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

6、一种在 RRU 侧进行时延补偿的装置，包括：

15 第一保存模块，设置为接收并保存 BBU 发送的数据在光纤上的传播时延；

第二保存模块，设置为当 BBU 将各个载波承载的数据分配给对应的 DSP 处理单元进行处理并将其处理的数据分配给其光口对应的传输单元进行传输后，接收并保存 BBU 发送的每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系，以及每个载波与相应传输单元的第二对应关系；

20 时延补偿模块，设置为根据所述第一对应关系和所述第二对应关系，查找每个载波所经历的处理时延，并利用所述处理时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

7、根据权利要求 6 所述的装置，还包括 BBU 模块，设置为通过向 RRU 发送时延测量请求，得到 RRU 侧数据在上行光纤和下行光纤之间的第一转发时延，以及根据其数据在上行光纤和下行光纤之间的第二转发时延与所得到的第一转发时延，计算数据在光纤上的传播时延。

8、根据权利要求 7 所述的装置，所述 BBU 模块，设置为将每个载波承载的数据分配给对应的一个 DSP 处理单元中进行处理，并建立每个载波与 DSP 处理单元的处理关系，以及在建立所述对应关系后，将 DSP 处理单元处理的数据分配给其光口

对应的多个传输单元上进行传输,并建立 DSP 处理单元与多个传输单元的传输关系。

9、根据权利要求 8 所述的装置,所述 BBU 模块,设置为根据所建立的传输关系,得到每个 DSP 处理单元的处理时延与相应传输单元的第一对应关系,以及根据所建立的传输关系和处理关系,得到每个载波与相应传输单元的第二对应关系。

5 10、根据权利要求 9 所述的装置,所述时延补偿模块包括:

查找单元,设置为根据所述第一对应关系和所述第二对应关系,查找每个载波相对应的传输单元,再根据所查找到的传输单元,查找所述传输单元相对应的 DSP 处理单元;

10 时延补偿单元,设置为将所查找到的 DSP 处理单元的处理时延作为所述载波的载波时延,并利用所述载波时延和所述传播时延对不同载波承载的数据进行相应时延补偿。

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的一个或多个程序,所述一个或多个程序被所述计算机执行时使所述计算机执行根据权利要求 1-5 中任一项所述的方法。

15

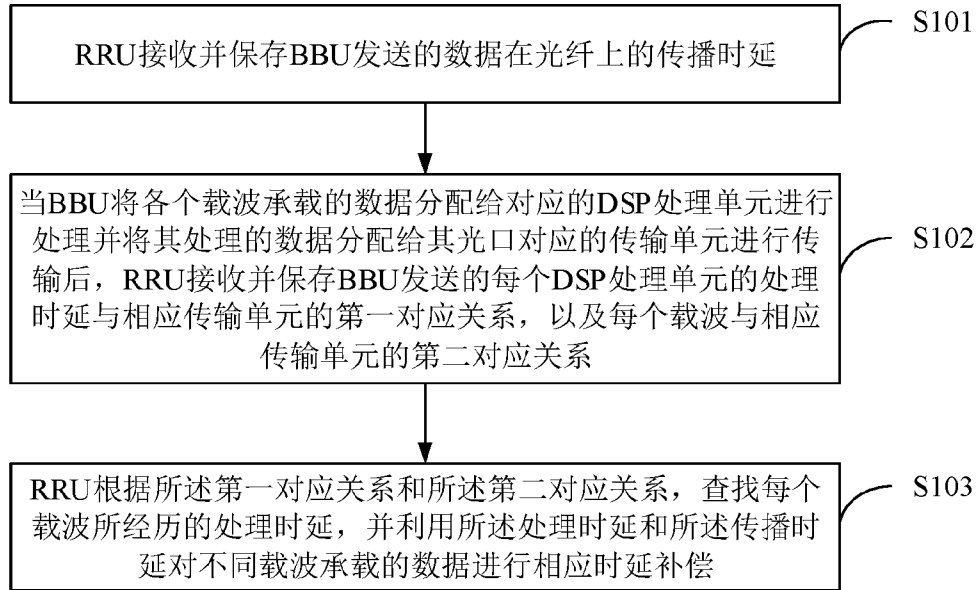


图 1

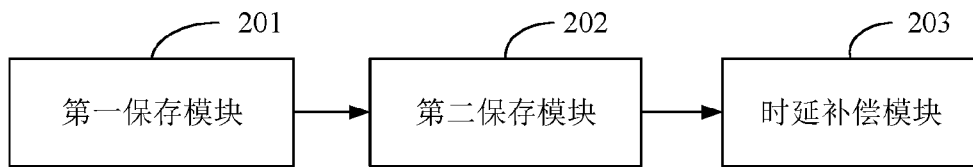


图 2

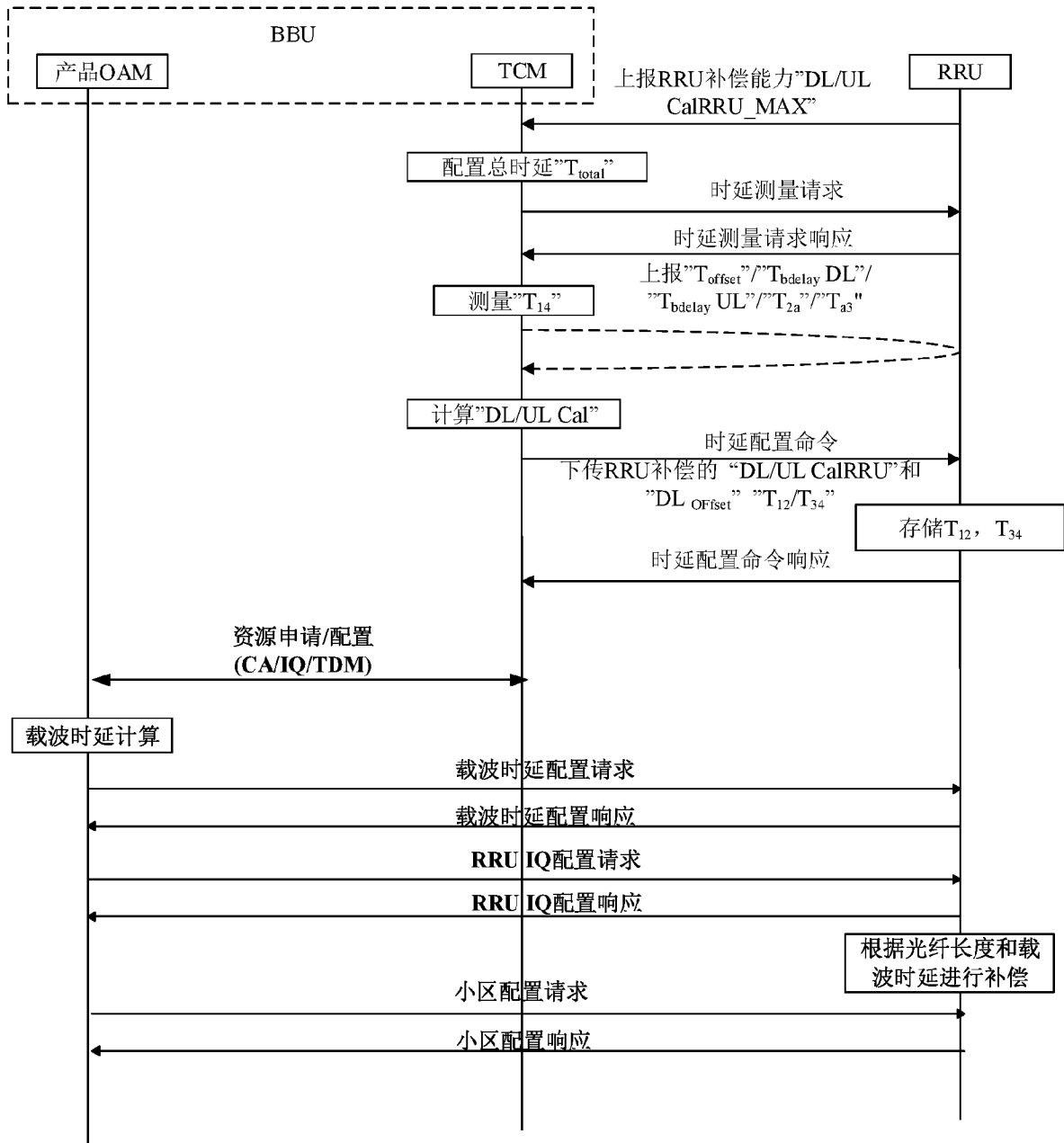


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/106878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/2575 (2013.01) 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)

H04B; 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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 延时, 时延, 补偿, 时延补偿, 光纤, 空口, 载波, 承载, 传播, 对应, 映射, 转发, 分配, delay, BBU, RRU, carrier, compensation, fiber, transmission, mapping, relation, forward, distribution

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102984107 A (POTEVIO INSTITUTE OF TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 March 2013 (20.03.2013), description, paragraphs [0003]-[0004], [0009] and [0047]-[0059]	1-11
A	CN 102469571 A (ZTE CORP.), 23 May 2012 (23.05.2012), entire document	1-11
A	CN 101098328 A (ZTE CORP.), 02 January 2008 (02.01.2008), entire document	1-11
A	CN 103517390 A (COMBA TELECOM TECHNOLOGY (GUANGZHOU) CO., LTD.), 15 January 2014 (15.01.2014), entire document	1-11
A	US 2012208584 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL), 16 August 2012 (16.08.2012), entire 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 13 December 2017	Date of mailing of the international search report 19 January 2018
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 YANG, Yingxiao Telephone No. (86-10) 62414145

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/106878

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102984107 A	20 March 2013	None	
CN 102469571 A	23 May 2012	WO 2012062080 A1	18 May 2012
CN 101098328 A	02 January 2008	EP 2509391 A1	10 October 2012
		ES 2399671 T3	02 April 2013
		WO 2009003335 A1	08 January 2009
		EP 2173136 A1	07 April 2010
		IN 201000457 P1	30 July 2010
CN 103517390 A	15 January 2014	None	
US 2012208584 A1	16 August 2012	EP 2494703 A1	05 September 2012
		WO 2011050491 A1	05 May 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106878

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 10/2575 (2013.01) i</p> <p>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</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>H04B; H04W; H04Q</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>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 延时, 时延, 补偿, 时延补偿, 光纤, 空口, 载波, 承载, 传播, 对应, 映射, 转发, 分配, delay, BBU, RRU, carrier, compensation, fiber, transmission, mapping, relation, forward, distribution</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 102984107 A (普天信息技术研究院有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第[0003]-[0004]、[0009]、[0047]-[0059]段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102469571 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101098328 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 1月 2日 (2008 - 01 - 02) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103517390 A (京信通信技术广州有限公司) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012208584 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL) 2012年 8月 16日 (2012 - 08 - 16) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 102984107 A (普天信息技术研究院有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第[0003]-[0004]、[0009]、[0047]-[0059]段	1-11	A	CN 102469571 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文	1-11	A	CN 101098328 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 1月 2日 (2008 - 01 - 02) 全文	1-11	A	CN 103517390 A (京信通信技术广州有限公司) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 全文	1-11	A	US 2012208584 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL) 2012年 8月 16日 (2012 - 08 - 16) 全文	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 102984107 A (普天信息技术研究院有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第[0003]-[0004]、[0009]、[0047]-[0059]段	1-11																		
A	CN 102469571 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 全文	1-11																		
A	CN 101098328 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 1月 2日 (2008 - 01 - 02) 全文	1-11																		
A	CN 103517390 A (京信通信技术广州有限公司) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 全文	1-11																		
A	US 2012208584 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONPUBL) 2012年 8月 16日 (2012 - 08 - 16) 全文	1-11																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 12月 13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 1月 19日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>杨盈霄</p> <p>电话号码 (86-10)62414145</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106878

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	102984107	A	2013年 3月 20日	无			
CN	102469571	A	2012年 5月 23日	WO	2012062080	A1	2012年 5月 18日
CN	101098328	A	2008年 1月 2日	EP	2509391	A1	2012年 10月 10日
				ES	2399671	T3	2013年 4月 2日
				WO	2009003335	A1	2009年 1月 8日
				EP	2173136	A1	2010年 4月 7日
					IN201000457	P1	2010年 7月 30日
CN	103517390	A	2014年 1月 15日	无			
US	2012208584	A1	2012年 8月 16日	EP	2494703	A1	2012年 9月 5日
				WO	2011050491	A1	2011年 5月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)