

# (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7月7日 (07.07.2016)



(10) 国际公布号  
WO 2016/106584 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04B 10/40 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/095631
- (22) 国际申请日: 2014年12月30日 (30.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 周雷 (ZHOU, Lei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。林华枫 (LIN, Huafeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘翔 (LIU, Xiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国

北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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)。

[见续页]

(54) Title: WIRELESS FRONTHAUL PASSIVE OPTICAL NETWORK (PON) SYSTEM, OPTICAL NETWORK DEVICE AND METHOD

(54) 发明名称: 无线前传无源光网络 PON 系统、光网络设备及方法

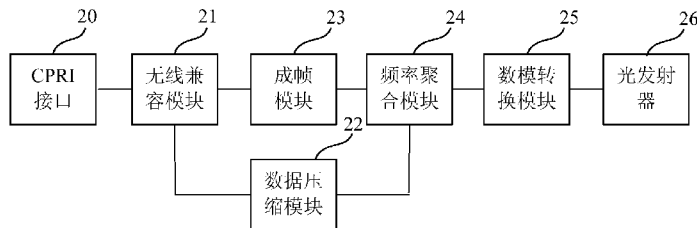


图 2 / FIG. 2

- 20 CPRI INTERFACE
- 21 WIRELESS COMPATIBILITY MODULE
- 22 DATA COMPRESSION MODULE
- 23 FRAMING MODULE
- 24 FREQUENCY AGGREGATION MODULE
- 25 DIGITAL-TO-ANALOGUE CONVERSION MODULE
- 26 LIGHT TRANSMITTER

(57) Abstract: The embodiments of the present invention relate to a wireless fronthaul passive optical network (PON) system, an optical network device and a method. An OLT performs wireless compatibility processing on data received from a CPRI interface of a BBU and then divides the data into a data part and a control word part, which two parts can be processed respectively, such that the data part can be compressed as far as possible to reduce the fronthaul bandwidth, thereby increasing the transmission efficiency.

(57) 摘要: 本发明实施例涉及一种无线前传无源光网络 PON 系统、光网络设备及方法, 通过 OLT 对从 BBU 的 CPRI 接口接收到的数据进行无线兼容处理后分成数据部分和控制字部分, 可以对这两部分进行分别处理, 从而可以尽可能的压缩数据部分而降低前传带宽, 提高了传输效率。

WO 2016/106584 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

# 无线前传无源光网络 PON 系统、光网络设备及方法

## 技术领域

本发明实施例涉及通信技术领域，特别涉及一种无线前传无源光网络  
5 PON 系统、光网络设备及方法。

## 背景技术

无源光网络（Passive Optical Network, PON）在宽带接入领域逐渐成为  
主流技术，随着各种宽带业务：视频会议、3D 电视、移动回传、互动游戏的  
10 快速发展，对接入带宽的需求越来越高。面对未来的宽带演进，需要更大的  
带宽、长距离、大分支。

目前，无线网络基站信号回传采用的是回程链路（backhaul）方式，基  
带处理单元（Band width Based Unit, BBU）设备集中方式，各射频拉远单元  
（Radio Remote Unit, RRU）位于远端的基站上，RRU 和 BBU 之间通过通用  
15 公共无线电接口（Common Public Radio Interface, CPRI）标准传输。

然而，RRU 和 BBU 之间采用 CPRI 接口传输所需要的前传带宽非常大，  
从而传输效率低下。

## 发明内容

20 本发明实施例提供一种无线前传无源光网络 PON 系统、光网络设备及方  
法，以降低 RRU 和 BBU 之间采用 CPRI 接口传输所需要的前传带宽，提高  
传输效率。

第一方面，本发明实施例提供了一种光线路终端，包括：

通用公共无线电接口 CPRI 接口，用于从基带处理单元 BBU 中接收的第  
25 一数据；

无线兼容模块，用于对所述第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取  
操作，得到第二数据和 CPRI 控制字；

数据压缩模块，用于对所述第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据；  
成帧模块，将 CPRI 控制字和接入网控制字，组成控制帧；

频率聚合模块，用于对所述第三数据和所述控制帧进行频率聚合处理；  
数模转换模块，还用于对经过频率聚合处理后的数据进行数模转换，得到模拟信号；

光发射器，用于对所述模拟信号调制为光信号后发送给光分配网络  
5 ODN。

结合第一方面，在第一方面的第一种实施方式中，所述无线兼容模块具体包括：

解码单元，用于对所述第一数据进行解码；

串并转换单元，用于对经过解码的第一数据进行串行数据到并行数据的  
10 变换，得到相互正交的两路数据；

CPRI 解帧单元，用于分别对所述相互正交的两路数据进行 CPRI 控制字提取，得到 CPRI 控制字和包括两路正交数据的所述第二数据。

结合第一方面或第一种实施方式，在第一方面的第二种实施方式中，还包括：

15 前向纠错 FEC 模块，用于对所述控制帧进行 FEC 编码。

结合第二种实施方式，在第一方面的第三种实施方式中，还包括：

高阶调制模块，用于对经过所述 FEC 编码后的控制帧进行高阶调制；

TS 处理模块，用于在经过高阶调制后的控制帧中加入训练序列后输入至  
所述聚合模块。

20 结合第一方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式，在第一方面的第四种实施方式中，所述数据压缩模块具体用于：所述第二数据进行星座图重组，得到所述第三数据。

结合第一方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式或第四种实施方式，在第一方面的第五种实施方式中，所述聚合模块包括：

25 快速傅里叶变换 FFT 单元，用于分别对所述第三数据和所述控制帧进行 FFT 变换；

反快速傅里叶变换 IFFT 单元，用于对经过 FFT 变换后的第三数据和控制帧进行 IFFT 变换；

30 并串变换单元，用于对经过 IFFT 变换的第三数据和控制帧进行并行数据到串行数据的变换后发送给所述 ODN。

第二方面，本发明实施例还提供一种光网络单元，包括：

光接收器，用于接收光分配网络 ODN 发送的光信号，并将所述光信号转换为模拟信号；

模数转换单元，用于将所述模拟信号转换为数字信号；

5 频率解聚合模块，用于对所述数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧；

比特重组模块，用于对所述第三数据进行解压缩，得到第二数据；

解帧模块，用于在所述控制帧提取接入网控制字，得到通用公共无线电接口 CPRI 控制字；

10 无线兼容模块，用于对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，得到第一数据；

CPRI 接口，用于将所述第一数据发送给射频拉远单元 RRU。

结合第二方面，在第二方面的第一种实施方式中，还包括：

15 信道补偿模块，用于对所述控制帧进行信道补偿处理和前向纠错 FEC 编码处理，得到信道的误码率 BER 信息。

结合第二方面或第一种实施方式，在第二方面的第二种实施方式中，所述无线兼容模块具体用于：根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰。

20 结合第二种实施方式，在第二方面的第三种实施方式中，所述无线兼容模块具体用于：若原始编码比特之和大于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 1 并且在最后一个比特之后添加 1；或者，若原始编码比特之和小于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 0 并且在最后一个比特之后添加 0，其中  $n$  为大于 1 的正整数。

结合第二方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式，在第二方面的第四种实施方式中，所述无线兼容模块包括：

25 CPRI 帧还原单元，用于对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原；

编码单元，用于对经过 CPRI 帧还原后的数据进行编码，将得到所述第一数据发送给所述 RRU。

30 结合第二方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式或第四种实施方式，在第二方面的第五种实施方式中，所述频率解聚合模块包

括：

串并变换单元，用于对所述数据信号进行串行数据到并行数据的变换；

快速傅里叶变换 FFT 单元，用于对经过串并变换的数字信号进行 FFT 变换；

- 5 反快速傅里叶变换 IFFT 单元，用于对经过 FFT 变换的数字信号进行 IFFT 变换，得到所述第三数据和所述控制帧。

第三方面，本发明实施例还提供一种无线前传无源光网络 PON 系统，包括基带处理单元 BBU，如上第一方面所述的光线路终端 OLT，光分配网络 ODN，如上第二方面所述的光网络单元 ONU，以及射频拉远单元 RRU；

- 10 所述 BBU 通过其上的通用公共无线电接口 CPRI 与所述 OLT 通信；RRU 通过其上的 CPRI 接口与所述 ONU 通信。

第四方面，本发明实施例还提供一种无线前传无源光网络 PON 方法，包括：

从基带处理单元 BBU 中接收的第一数据；

- 15 对所述第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取操作，得到第二数据和 CPRI 控制字；

对所述第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据；并将 CPRI 控制字和接入网控制字，组成控制帧；

对所述第三数据和所述控制帧进行频率聚合处理；

- 20 对经过频率聚合处理后的数据进行数模转换，得到模拟信号；

对所述模拟信号调制为光信号后发送给光分配网络 ODN。

结合第四方面，在第一方面的第一种实施方式中，所述对所述第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取操作，得到第二数据和 CPRI 控制字，具体包括：

- 25 对所述第一数据进行解码；

对经过解码的第一数据进行串行数据到并行数据的变换，得到相互正交的两路数据；

分别对所述相互正交的两路数据进行 CPRI 控制字提取，得到 CPRI 控制字和包括两路正交数据的所述第二数据。

- 30 结合第四方面，在第四方面的第一种实施方式中，所述将 CPRI 控制字

和接入网控制字，组成控制帧之后，还包括：

对所述控制帧进行 FEC 编码。

结合第二种实施方式，在第四方面的第三种实施方式中，所述对所述控制帧进行 FEC 编码之后，还包括：对经过所述 FEC 编码后的控制帧进行高阶  
5 调制；在经过高阶调制后的控制帧中加入训练序列后再进行频率聚合处理。

结合第四方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式，在第四方面的第四种实施方式中，所述对所述第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据，具体包括：

所述第二数据进行星座图重组，得到所述第三数据。

10 结合第四方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式或第四种实施方式，在第四方面的第五种实施方式中，所述对所述第三数据和所述控制帧进行频率聚合处理，具体包括：

分别对所述第三数据和所述控制帧进行 FFT 变换；

对经过 FFT 变换后的第三数据和控制帧进行 IFFT 变换；

15 对经过 IFFT 变换的第三数据和控制帧进行并行数据到串行数据的变换后发送给所述 ODN。

第五方面，本发明实施例还提供一种无线前传无源光网络 PON 方法，包括：

20 接收光分配网络 ODN 发送的光信号，并将所述光信号转换为模拟信号；  
将所述模拟信号转换为数字信号；

对所述数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧；

对所述第三数据进行解压缩，得到第二数据；

在所述控制帧提取接入网控制字，得到通用公共无线电接口 CPRI 控制  
字；

25 对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，  
得到第一数据；

将所述第一数据发送给射频拉远单元 RRU。

结合第五方面，在第一方面的第一种实施方式中，所述对所述数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧之后，还包括：

30 对所述控制帧进行信道补偿处理和前向纠错 FEC 编码处理，得到信道的

误码率 BER 信息。

结合第五方面或第一种实施方式，在第五方面的第二种实施方式中，所述对所述 CPRI 控制字和所述第二数据进行编码操作，具体包括：

根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰。

5 结合第二种实施方式，在第五方面的第三种实施方式中，所述根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰，具体包括：

若原始编码比特之和大于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 1 并且在最后一个比特之后添加 1；或者，若原始编码比特之和小于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 0 并且在最后一个比特之后添加 0，其中  $n$  为大于 1 的正整数。

10 结合第五方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式，在第五方面的第四种实施方式中，所述对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，得到第一数据，具体包括：

对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原；

15 对经过 CPRI 帧还原后的数据进行编码，将得到所述第一数据发送给所述 RRU。

结合第五方面或第一种实施方式或第二种实施方式或第三种实施方式或第四种实施方式，在第五方面的第五种实施方式中，所述对所述数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧，具体包括：

对所述数据信号进行串行数据到并行数据的变换；

20 对经过串并变换的数字信号进行 FFT 变换；

对经过 FFT 变换的数字信号进行 IFFT 变换，得到所述第三数据和所述控制帧。

25 本发明实施例提供的无线前传无源光网络 PON 系统、光网络设备及方法，通过 OLT 对从 BBU 的 CPRI 接口接收到的数据进行无线兼容处理后分成数据部分和控制字部分，可以对这两部分进行分别处理，从而可以尽可能的压缩数据部分而降低前传带宽，提高了传输效率。

## 附图说明

30 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面

描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明提供的无线前传无源光网络 PON 系统一个实施例的结构示意图；

5 图 2 为本发明提供的光线路终端 OLT 一个实施例的结构示意图；

图 3 为本发明提供的光线路终端 OLT 又一个实施例的结构示意图；

图 4 为本发明提供的光网络单元 ONU 的一个实施例的结构示意图；

图 5 为本发明提供的光网络单元 ONU 又一个实施例的结构示意图；

图 6 为本发明提供的 8B/10B 编码示意图；

10 图 7 为本发明提供的一种无线前传无源光网络 PON 方法一个实施例的流程图；

图 8 为本发明提供的又一种无线前传无源光网络 PON 方法一个实施例的流程图。

## 15 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

20 图 1 为本发明提供的无线前传无源光网络 PON 系统一个实施例的结构示意图，如图 1，该无线前传 PON 系统包括：BBU，光线路终端（Optical Line Terminate, OLT），光分配网络（Optical Distribution Network, ODN），光网络单元（Optical Network Unit, ONU），以及射频拉远单元 RRU；

其中，BBU 通过其上的 CPRI 与 OLT 通信；RRU 通过其上的 CPRI 接口  
25 与 ONU 通信。

本发明中，通过对已有的 OLT 设备进行改进，相应的，对已有的 ONU 设备进行改进实现降低前传带宽，提高传输效率。其具体的改进内容将在下面的设备及方法实施例中进行详细阐述。需要说明的是，本发明中，对于每个 OLT 而言，可以支持大量的 BBU，也就是说每个 OLT 可以同时与多个 BBU  
30 通信；类似的，对于每个 ONU 而言，也可以支持大量的 RRU，即可以同时

与多个 RRU 通信。

图 2 为本发明提供的光线路终端 OLT 一个实施例的结构示意图，如图 2 所示，该设备包括：

CPRI 接口 20，用于从基带处理单元 BBU 中接收的第一数据；

5 无线兼容模块 21，用于第一数据依次进行解码和通用公共无线电接口 CPRI 控制字提取操作，得到第二数据和 CPRI 控制字；

数据压缩模块 22，用于对第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据；

成帧模块 23，用于将 CPRI 控制字和接入网控制字组成新的控制帧；

频率聚合模块 24，用于对第三数据和控制帧进行频率聚合处理；

10 数模转换模块 25，还用于对经过频率聚合处理后的数据进行数模转换，得到模拟信号；

光发射器 26，用于对模拟信号调制为光信号后发送给光分配网络 ODN。

需要说明的是，本发明中涉及的 BBU，可以集中设置。而 RRU 可以设置在远端的基站上。

15 需要说明的是，BBU 发给用户设备（User Equipment, UE）的为 I/Q 数据，也就是相互正交的两路数据，其中 I 路数据和 Q 路数据各有 15 个比特，BBU 在 I 路数据和 Q 数据中又各加 1 个比特的 CPRI 协议控制字，因此 I 路数据和 Q 路数据各有 16 个比特，总比特数为 32 比特。BBU 在对该 2 路数据进行并串变换后，得到 32 个比特的串行数据，该数据通过 BBU 的 CPRI  
20 接口发送给 OLT。

由于 OLT 为有线接入网中的设备，而 CPRI 控制字无法对接入网设备进行管理，因此，需要通过无线兼容模块 21 对从 CPRI 接口 20 接收的第一数据进行无线兼容处理。主要包括与 BBU 处的编码相对应的解码处理以及 CPRI 控制字提取处理。

25 其中，CPRI 控制字提取处理目的是将第一数据分成为数据部分和控制字部分，并在后续分别进行处理。其中，得到的数据部分，即第二数据由数据压缩模块 22 进行压缩处理，从而最大程度上降低了前传的带宽。提取出来的控制字部分需要进一步加入接入网控制字，例如：PON 管理控制字，为了在传输过程中保证所有控制字不出错，进一步的，还可以对所有的控制字进行  
30 特殊的保护处理（如 FEC）得到控制帧。

数据部分和控制字部分分别进行处理后，再由频率聚合模块 24，进行频率聚合成一路数据，再经过模数转换和调制后发送给 ODN，由 ODN 发送给 ONU。

5 本发明实施例提供的光线路终端 OLT，对从 BBU 的 CPRI 接口接收到的数据进行无线兼容处理后分成数据部分和控制字部分，可以对这两部分进行分别处理，从而可以尽可能的压缩数据部分而降低前传带宽，提高了传输效率。

10 图 3 为本发明提供的光线路终端 OLT 又一个实施例的结构示意图，如图 3 所示，在图 2 所示实施例的基础上：

对于一种较佳的实施方式，数据压缩模块具体用于：第二数据进行星座图重组，还原出无线信号原始的基带模拟信息（比如原始的是 20MHz 带宽的 LTE 信号，数据速率=1.228Gb/s,经过数据压缩模块后，高速信号还原成只占 20MHz 带宽的模拟信号,得到高达 40 倍压缩效率）得到第三数据。通过这种  
15 数据压缩方式可最大程度地降低前传带宽。

进一步的，为了避免 CPRI 控制字在传输的过程中出错，该设备还可以包括：前向纠错 FEC 模块 27，用于对控制帧进行 FEC 编码。

高阶调制模块 28，用于对经过 FEC 编码后的控制帧进行高阶调制。TS 处理模块 29，用于在经过高阶调制后的控制帧中加入训练序列后输入至频率  
20 聚合模块 24。

另外，在图 2 所示实施例的基础上，本实施例还提供了无线兼容模块 21 的一种较佳的实施方式，可以包括：

解码单元 211，用于对第一数据进行解码；

串并转换单元 212，用于对经过解码的第一数据进行串行数据到并行数  
25 据的变换，得到相互正交的两路数据；

CPRI 解帧单元 213，用于分别对相互正交的两路数据进行 CPRI 控制字提取，得到 CPRI 控制字和包括两路正交数据的第二数据。

更进一步的，在图 2 所示实施例的基础上，本实施例还提供了频率聚合模块 24 的一种较佳的实施方式，可以包括：

30 快速傅里叶变换 FFT 单元 241，用于分别对第三数据和控制帧进行 FFT

变换；其中，可以包括多个 FFT 单元 241，以对多路第三数据和控制帧进行 FFT 变换。

反快速傅里叶变换 IFFT 单元 242，用于对经过 FFT 变换后的第三数据和控制帧进行 IFFT 变换；

5 并串变换单元 243，用于对经过 IFFT 变换的第三数据和控制帧进行并行数据到串行数据的变换，经过数模转换模块和光发射模块后发送给 ODN。

以 BBU 设备输出一路 20MHz 带宽的长期演进（Long term evolution, LTE）信号为例，在 BBU 处 I 路信号和 Q 路信号各有 15 个比特，速率 30.72MS/s。各自加上一个比特的 CPRI 控制字后总比特数为 32 比特。经过  
10 串并变换后速率也相应提高 32 倍，变成  $30.72 \times 32 = 983.4\text{Mb/s}$ 。这个数据流再经过编码，例如：8B/10B 编码后，得到标准 CPRI 速率 1.228Gb/s 输出。

在 OLT 处，解码单元 211 首先进行相应的解码，例如：8B/10B 解码，得到 983.4Mb/s 的数据流。串并转换单元 212 再进行串/并变换还原出 16 比特 I 和 16 比特 Q。CPRI 解帧单元 213 再提取出控制字。对于第二数据进行  
15 星座图重组后其带宽压缩了 15 倍，得到原始 30.72MS/s 信号后，进入频率聚合模块。频率聚合模块 24 的处理后输出的信号带宽为 20MHz，相比于现有的 1.228G 带宽，得到了大幅降低，得到高达 40 倍压缩效率。

需要说明的是，上述描述了一路 1.228Gb/s LTE 信号经过变换后压缩为带宽 20MHz 的信号，可以理解的是，该 OLT 还可以同时处理 N（N 为大于  
20 1 的正整数）路信号，则频率聚合模块最终输出的总带宽为  $20\text{MHz} \times N$ ，所需带宽始终保证相同的带宽压缩效率。带宽压缩同时也降低了所需光纤数量。

本发明实施例提供的光线路终端 OLT，对从 BBU 的 CPRI 接口接收到的数据进行无线兼容处理后分成数据部分和控制字部分，可以对这两部分进行  
25 分别处理，为了避免控制字部分传输错误，可以对控制字部分进行纠错处理。对于数据部分可以进行星座图重组来压缩数据，从而可以尽可能的压缩数据部分而降低前传带宽，提高传输效率，降低所需光电器件的带宽和所需前传光纤数量，大幅降低网络投资和运维成本。

图 4 为本发明提供的光网络单元 ONU 的一个实施例的结构示意图，如图  
30 4 所示，该设备包括：

光接收器 41, 用于接收光分配网络 ODN 发送的光信号, 并将光信号转换为模拟电信号;

模数转换模块 42, 用于将模拟信号转换为数字信号;

5 频率解聚合模块 43, 用于对数字信号进行频率解聚合处理, 得到第三数据和控制帧;

比特重组模块 44, 用于对第三数据进行解压缩, 得到第二数据;

解帧模块 45, 用于在控制帧提取接入网控制字和 CPRI 控制字;

无线兼容模块 46, 用于对 CPRI 控制字和第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作, 得到第一数据。

10 CPRI 接口 47, 用于将该第一数据发送给射频拉远单元 RRU。

需要说明的是, OLT 发出的光信号经过 ODN 发送给 ONU, ONU 中的处理过程基本上为 OLT 中处理的反向操作。

具体的: 由于在 OLT 设备中对于数据部分和控制字部分进行了分别处理后合成为一路数据, 因此, 相应的, 在 ONU 中, 通过频率解聚合模块 43 的  
15 频率解聚合处理得到第三数据和控制帧。

在 OLT 设备中对第二数据进行了压缩处理来降低前传带宽, 相应的, 在 ONU 中需要进行数据部分的解压缩还原, 比特重组模块 44 经过解压缩处理得到第二数据。在 OLT 设备中对 CPRI 控制字中加入了接入网控制字, 相应的, OLT 中的解帧模块 45 从在控制帧提取接入网控制字和 CPRI 控制字。

20 最后, 无线兼容模块 46 对 CPRI 控制字和第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作得到原始的第一数据后, 通过 CPRI 接口 47 发送 RRU 的 CPRI 接口。

RRU 设备经过与 BBU 反向的解码操作, 例如: 8B/10B 解码, 串并变换操作, 中频 (IF) 处理和数模转换等过程后通过天线发送给 UE。

25 本发明实施例提供的光网络单元 ONU, 由于在 OLT 处对从 BBU 的 CPRI 接口接收到的数据进行无线兼容处理后分成数据部分和控制字部分, 可以对这两部分进行分别处理, 从而可以尽可能的压缩数据部分而降低前传带宽。ONU 与 OLT 设备相配合执行 OLT 设备的反向处理操作, 提高了传输效率。

30 图 5 为本发明提供的光网络单元 ONU 又一个实施例的结构示意图, 如图

5 所示，在图 4 所示实施例的基础上：

经过 CPRI 帧重组后，就得到了原始 BBU 设备发送的 CPRI 帧，为了与现有 RRU 设备的 CPRI 口对接，这里需要再进行 8B/10B 编码，但如果只进行通常的 8B/10B 编码，RRU 设备在接收到信息时，永远不会检测到 8B/10B 解码错误，但实际情况并非如此，所以我们在这里引入创新的基于 BER 的 8B/10B 编码模块。

具体的，为了降低传输过程中的误码率，还可以信道补偿模块 47，用于对控制帧进行信道补偿处理和前向纠错 FEC 编码处理，得到信道的误码率 BER 信息。

10 相应的，无线兼容模块 46 具体用于：根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰。

具体的，可以基于 BER，设置一个适当的 BER 阈值  $BER_{th}$ ，当  $BER < BER_{th}$  时，则可以采用正常的 8B/10B 编码；当  $BER \geq BER_{th}$  时，则可以采用引入干扰的 8B/10B 编码。

15 因此，无线兼容模块 46 可以具体用于：若原始编码比特之和大于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 1 并且在最后一个比特之后添加 1；或者，若原始编码比特之和小于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 0 并且在最后一个比特之后添加 0。其中，对于 8B/10B 编码而言，一般  $n$  可以取 4。

20 以 8B/10B 编码为例进行说明，参见图 6，当原始 8 个比特的和  $> 4$  时，引入干扰的 8B/10B 编码输出为原始 8 个比特在第四个比特后添加 1，在最后一个比特后添加 1；或者，当原始 8 个比特的和  $< 4$  时，引入干扰的 8B/10B 编码输出为原始 8 个比特在第四个比特后添加 0，在最后一个比特后添加 0。

进一步的，在图 4 所示实施例的基础上，本实施例还进一步提供了无线兼容模块 46 的具体实施方式，可以包括：

25 CPRI 帧还原单元 461，用于对 CPRI 控制字和第二数据依次进行 CPRI 帧还原；

编码单元 462，用于对经过 CPRI 帧还原后的数据进行编码，将得到第一数据发送给 RRU。

30 在图 4 所示实施例的基础上，本实施例还进一步提供了频率解聚合模块 43 的具体实施方式，频率解聚合模块 43 包括：

串并变换单元 431, 用于对数据信号进行串行数据到并行数据的变换;  
快速傅里叶变换 FFT 单元 432, 用于对经过串并变换的数字信号进行 FFT  
变换;

反快速傅里叶变换 IFFT 单元 433, 用于对经过 FFT 变换的数字信号进行  
5 IFFT 变换, 得到第三数据和控制帧。

本发明实施例提供的光网络单元 ONU, 由于在 OLT 处对从 BBU 的 CPRI  
接口接收到的数据进行无线兼容处理后分成数据部分和控制字部分, 可以对  
这两部分进行分别处理, 从而可以尽可能的压缩数据部分而降低前传带宽。  
ONU 与 OLT 设备相配合执行 OLT 设备的反向处理操作, 提高了传输效率。  
10 另外, 本实施例提供的 ONU, 可以通过信道补偿的方式生成 BER, 从而根据  
BER 与阈值的大小关系, 对编码进行加扰, 保证在数据信息或者 CPRI 控制  
字出错的情况下, RRU 能够识别出错误信息, 并启动相应的错误处理程序。

图 7 为本发明提供的一种无线前传无源光网络 PON 方法一个实施例的流  
15 程图, 如图 7 所示, 该方法包括:

S701、从基带处理单元 BBU 中接收的第一数据;

S702、对第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取操作, 得到第二数  
据和 CPRI 控制字;

S703、对第二数据进行数据压缩处理, 得到第三数据; 并将 CPRI 控制  
20 字和接入网控制字, 组成控制帧;

S704、对第三数据和控制帧进行频率聚合处理;

S705、对经过频率聚合处理后的数据进行数模转换, 得到模拟信号;

S706、对模拟信号调制为光信号后发送给光分配网络 ODN。

可选的, 对第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取操作, 得到第二  
25 数据和 CPRI 控制字, 具体可以包括: 对第一数据进行解码; 对经过解码的  
第一数据进行串行数据到并行数据的变换, 得到相互正交的两路数据; 分别  
对相互正交的两路数据进行 CPRI 控制字提取, 得到 CPRI 控制字和包括两路  
正交数据的第二数据。

可选的, 将 CPRI 控制字和接入网控制字, 组成控制帧之后, 还可以包  
30 括: 对控制帧进行 FEC 编码。

可选的，对控制帧进行 FEC 编码之后，还可以包括：对经过 FEC 编码后的控制帧进行高阶调制；在经过高阶调制后的控制帧中加入训练序列后再进行频率聚合处理。

可选的，对第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据，具体可以包括：  
5 第二数据进行星座图重组，得到第三数据。

可选的，对第三数据和控制帧进行频率聚合处理，具体可以包括：分别对第三数据和控制帧进行 FFT 变换；对经过 FFT 变换后的第三数据和控制帧进行 IFFT 变换；对经过 IFFT 变换的第三数据和控制帧进行并行数据到串行数据的变换后发送给 ODN。

10 本实施例提供的无线前传无源光网络 PON 方法，与图 1 到图 3 所示实施例中的 OLT 设备相对应，其具体的执行过程及对应的有益效果均可参考图 1 到图 3 所示实施例中的相关描述，在此不再赘述。

15 图 8 为本发明提供的无线前传无源光网络 PON 方法又一个实施例的流程图，如图 8 所示，该方法包括：

S801、接收光分配网络 ODN 发送的光信号，并将光信号转换为模拟信号；

S802、将模拟信号转换为数字信号；

S803、对数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧；

20 S804、对第三数据进行解压缩，得到第二数据；

S805、在控制帧提取接入网控制字，得到通用公共无线电接口 CPRI 控制字；

S806、对 CPRI 控制字和第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，得到第一数据；

25 S807、将第一数据发送给射频拉远单元 RRU。

可选的，对数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧之后，还可以包括：对控制帧进行信道补偿处理和前向纠错 FEC 编码处理，得到信道的误码率 BER 信息。

可选的，对 CPRI 控制字和第二数据进行编码操作，具体可以包括：根据  
30 根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰。

可选的，根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰，具体可以包括：  
若原始编码比特之和大于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 1 并且在最后一个比特之后添加 1；或者，若原始编码比特之和小于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 0 并且在最后一个比特之后添加 0，其中  $n$  为大于 1 的正整数。

5 可选的，对 CPRI 控制字和第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，得到第一数据，具体可以包括：对 CPRI 控制字和第二数据依次进行 CPRI 帧还原；对经过 CPRI 帧还原后的数据进行编码，将得到第一数据发送给 RRU。

可选的，对数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧，具体可以包括：对数据信号进行串行数据到并行数据的变换；对经过串并变换  
10 的数字信号进行 FFT 变换；对经过 FFT 变换的数字信号进行 IFFT 变换，得到第三数据和控制帧。

本实施例提供的无线前传无源光网络 PON 方法，与图 4 到图 6 所示实施例中的 ONU 设备相对应，其具体的执行过程及对应的有益效果均可参考图 4 到图 6 所示实施例中的相关描述，在此不再赘述。

15 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

20 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

25 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

5        所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，  
10 服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

      以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；  
15 尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案  
20 的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

## 权利要求书

1、一种光线路终端，其特征在于，包括：

通用公共无线电接口 CPRI 接口，用于从基带处理单元 BBU 中接收的第一数据；

5 无线兼容模块，用于对所述第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取操作，得到第二数据和 CPRI 控制字；

数据压缩模块，用于对所述第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据；

成帧模块，将 CPRI 控制字和接入网控制字，组成控制帧；

频率聚合模块，用于对所述第三数据和所述控制帧进行频率聚合处理；

10 数模转换模块，还用于对经过频率聚合处理后的数据进行数模转换，得到模拟信号；

光发射器，用于对所述模拟信号调制为光信号后发送给光分配网络 ODN。

2、根据权利要求 1 所述的光线路终端，其特征在于，所述无线兼容模块  
15 具体包括：

解码单元，用于对所述第一数据进行解码；

串并转换单元，用于对经过解码的第一数据进行串行数据到并行数据的变换，得到相互正交的两路数据；

20 CPRI 解帧单元，用于分别对所述相互正交的两路数据进行 CPRI 控制字提取，得到 CPRI 控制字和包括两路正交数据的所述第二数据。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的光线路终端，其特征在于，还包括：

前向纠错 FEC 模块，用于对所述控制帧进行 FEC 编码。

4、根据权利要求 3 所述的光线路终端，其特征在于，还包括：

高阶调制模块，用于对经过所述 FEC 编码后的控制帧进行高阶调制；

25 TS 处理模块，用于在经过高阶调制后的控制帧中加入训练序列后输入至所述聚合模块。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的光线路终端，其特征在于，所述数据压缩模块具体用于：所述第二数据进行星座图重组，得到所述第三数据。

30 6、根据权利要求 1-5 任一项所述的光线路终端，其特征在于，所述聚合模块包括：

快速傅里叶变换 FFT 单元，用于分别对所述第三数据和所述控制帧进行 FFT 变换；

反快速傅里叶变换 IFFT 单元，用于对经过 FFT 变换后的第三数据和控制帧进行 IFFT 变换；

5 并串变换单元，用于对经过 IFFT 变换的第三数据和控制帧进行并行数据到串行数据的变换后发送给所述 ODN。

7、一种光网络单元，其特征在于，包括：

光接收器，用于接收光分配网络 ODN 发送的光信号，并将所述光信号转换为模拟信号；

10 模数转换单元，用于将所述模拟信号转换为数字信号；

频率解聚合模块，用于对所述数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧；

比特重组模块，用于对所述第三数据进行解压缩，得到第二数据；

15 解帧模块，用于在所述控制帧提取接入网控制字，得到通用公共无线接口 CPRI 控制字；

无线兼容模块，用于对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，得到第一数据；

CPRI 接口，用于将所述第一数据发送给射频拉远单元 RRU。

8、根据权利要求 7 所述的光网络单元，其特征在于，还包括：

20 信道补偿模块，用于对所述控制帧进行信道补偿处理和前向纠错 FEC 编码处理，得到信道的误码率 BER 信息。

9、根据权利要求 8 所述的光网络单元，其特征在于，所述无线兼容模块具体用于：根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰。

25 10、根据权利要求 9 所述的光网络单元，其特征在于，所述无线兼容模块具体用于：若原始编码比特之和大于设定阈值  $n$ ，则第  $n$  比特后添加 1 并且在最后一个比特之后添加 1；或者，若原始编码比特之和小于设定阈值  $n$ ，则第  $n$  比特后添加 0 并且在最后一个比特之后添加 0，其中  $n$  为大于 1 的正整数。

30 11、根据权利要求 7-10 任一项所述的光网络单元，其特征在于，所述无线兼容模块包括：

CPRI 帧还原单元，用于对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原；

编码单元，用于对经过 CPRI 帧还原后的数据进行编码，将得到所述第一数据发送给所述 RRU。

5 12、根据权利要求 7-11 任一项所述的光网络单元，其特征在于，所述频率解聚合模块包括：

串并变换单元，用于对所述数据信号进行串行数据到并行数据的变换；

快速傅里叶变换 FFT 单元，用于对经过串并变换的数字信号进行 FFT 变换；

10 反快速傅里叶变换 IFFT 单元，用于对经过 FFT 变换的数字信号进行 IFFT 变换，得到所述第三数据和所述控制帧。

13、一种无线前传无源光网络 PON 系统，其特征在于，包括基带处理单元 BBU，如权利要求 1-6 任一项所述的光线路终端 OLT，光分配网络 ODN，如权利要求 7-12 任一项所述的光网络单元 ONU，以及射频拉远单元 RRU；

15 所述 BBU 通过其上的通用公共无线电接口 CPRI 与所述 OLT 通信；RRU 通过其上的 CPRI 接口与所述 ONU 通信。

14、一种无线前传无源光网络 PON 方法，其特征在于，包括：

从基带处理单元 BBU 中接收的第一数据；

20 对所述第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取操作，得到第二数据和 CPRI 控制字；

对所述第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据；并将 CPRI 控制字和接入网控制字，组成控制帧；

对所述第三数据和所述控制帧进行频率聚合处理；

对经过频率聚合处理后的数据进行数模转换，得到模拟信号；

25 对所述模拟信号调制为光信号后发送给光分配网络 ODN。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述对所述第一数据依次进行解码和 CPRI 控制字提取操作，得到第二数据和 CPRI 控制字，具体包括：

对所述第一数据进行解码；

30 对经过解码的第一数据进行串行数据到并行数据的变换，得到相互正交

的两路数据；

分别对所述相互正交的两路数据进行 CPRI 控制字提取，得到 CPRI 控制字和包括两路正交数据的所述第二数据。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述将 CPRI 控制字和接入网控制字，组成控制帧之后，还包括：

对所述控制帧进行 FEC 编码。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述对所述控制帧进行 FEC 编码之后，还包括：

对经过所述 FEC 编码后的控制帧进行高阶调制；

10 在经过高阶调制后的控制帧中加入训练序列后再进行频率聚合处理。

18、根据权利要求 14-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述对所述第二数据进行数据压缩处理，得到第三数据，具体包括：

所述第二数据进行星座图重组，得到所述第三数据。

19、根据权利要求 14-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述对所述第三数据和所述控制帧进行频率聚合处理，具体包括：

分别对所述第三数据和所述控制帧进行 FFT 变换；

对经过 FFT 变换后的第三数据和控制帧进行 IFFT 变换；

对经过 IFFT 变换的第三数据和控制帧进行并行数据到串行数据的变换后发送给所述 ODN。

20、一种无线前传无源光网络 PON 方法，其特征在于，包括：

接收光分配网络 ODN 发送的光信号，并将所述光信号转换为模拟信号；

将所述模拟信号转换为数字信号；

对所述数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧；

对所述第三数据进行解压缩，得到第二数据；

25 在所述控制帧提取接入网控制字，得到通用公共无线电接口 CPRI 控制字；

对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，得到第一数据；

将所述第一数据发送给射频拉远单元 RRU。

30 21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述对所述数字信号进

行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧之后，还包括：

对所述控制帧进行信道补偿处理和前向纠错 FEC 编码处理，得到信道的误码率 BER 信息。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述对所述 CPRI 控制字和所述第二数据进行编码操作，具体包括：

根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述根据 BER 与阈值的大小关系，对编码进行加扰，具体包括：

若原始编码比特之和大于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 1 并且在最后一个比特之后添加 1；或者，若原始编码比特之和小于设定阈值  $n$ ，则在第  $n$  比特后添加 0 并且在最后一个比特之后添加 0，其中  $n$  为大于 1 的正整数。

24、根据权利要求 20-23 任一项所述的方法，其特征在于，所述对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原和编码操作，得到第一数据，具体包括：

对所述 CPRI 控制字和所述第二数据依次进行 CPRI 帧还原；

对经过 CPRI 帧还原后的数据进行编码，将得到所述第一数据发送给所述 RRU。

25、根据权利要求 20-24 任一项所述的方法，其特征在于，所述对所述数字信号进行频率解聚合处理，得到第三数据和控制帧，具体包括：

对所述数据信号进行串行数据到并行数据的变换；

对经过串并变换的数字信号进行 FFT 变换；

对经过 FFT 变换的数字信号进行 IFFT 变换，得到所述第三数据和所述控制帧。

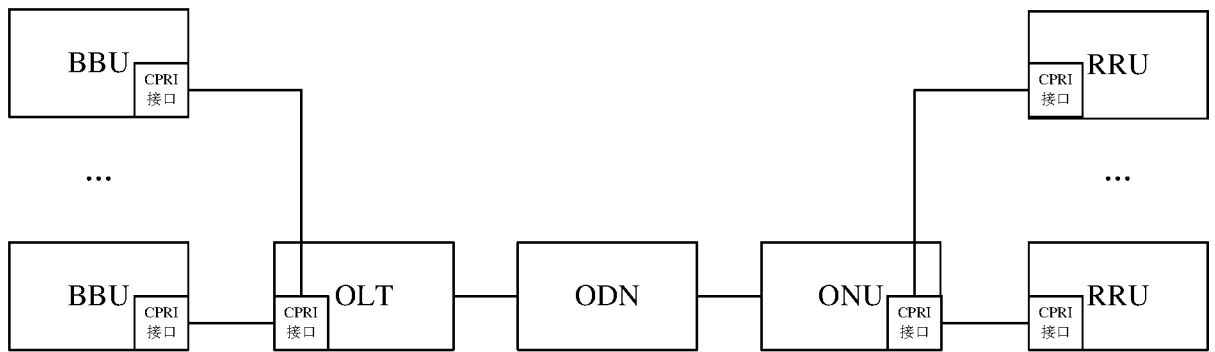


图 1

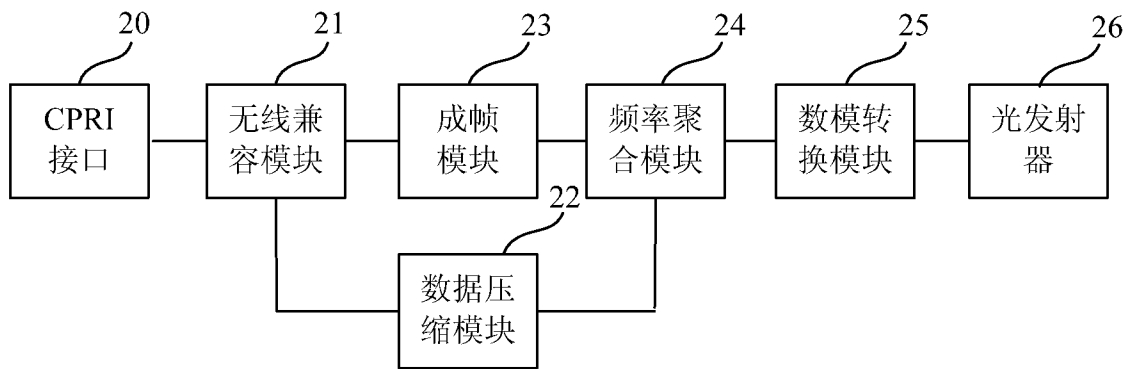


图 2

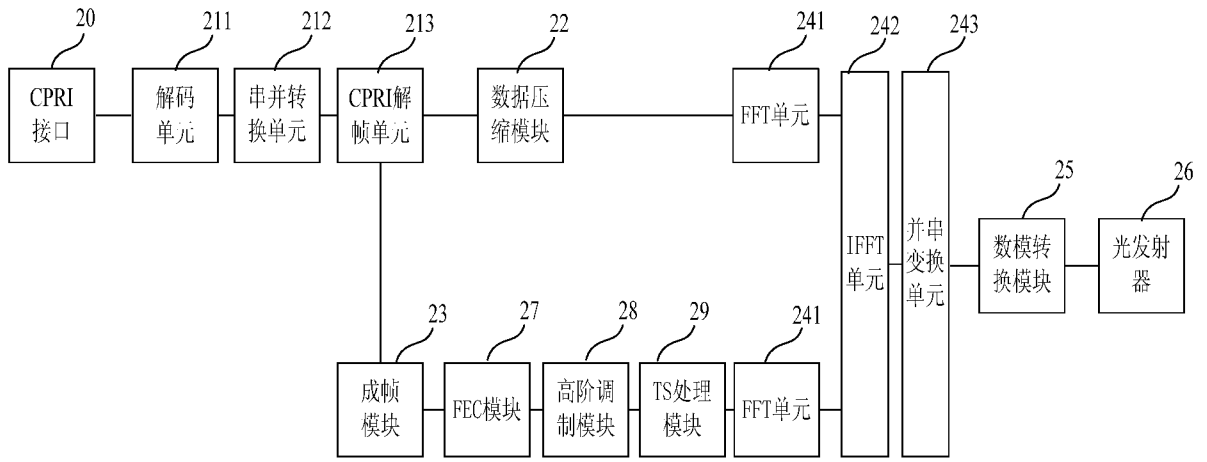


图 3

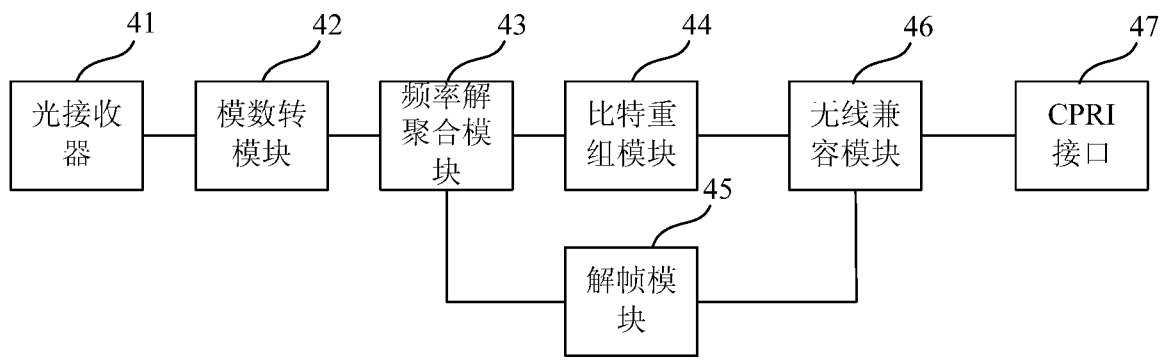


图 4

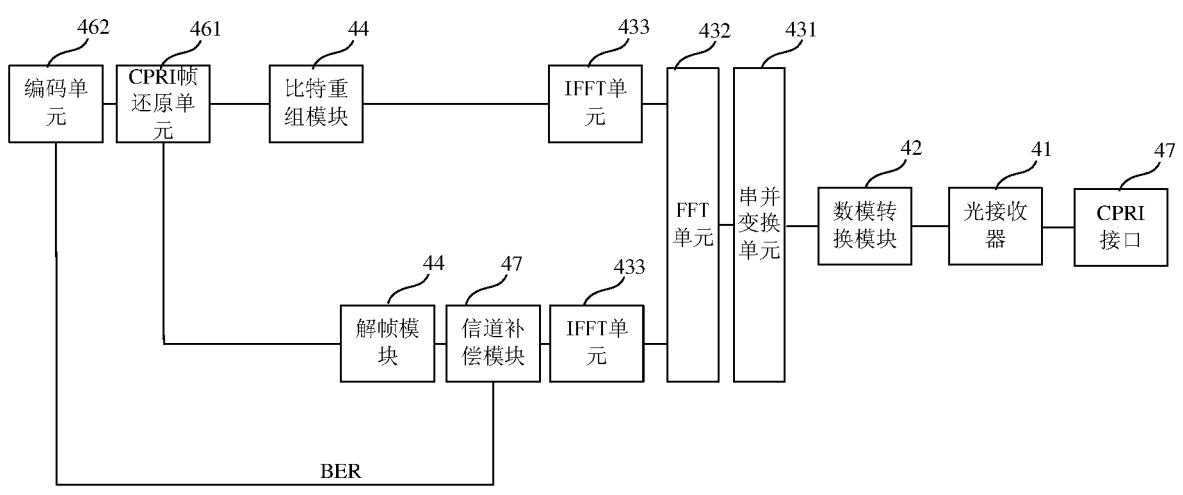


图 5

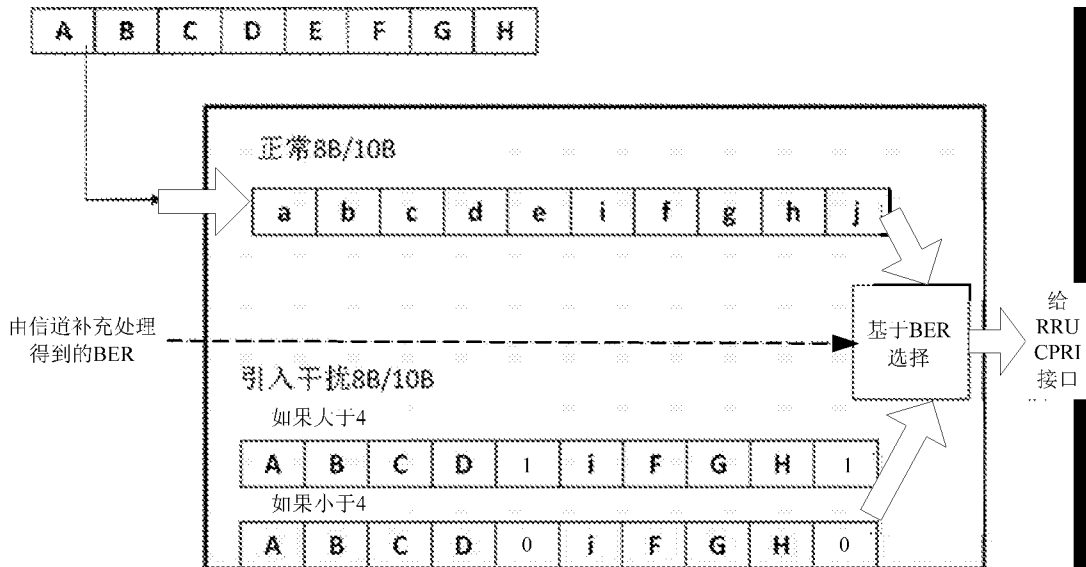


图 6

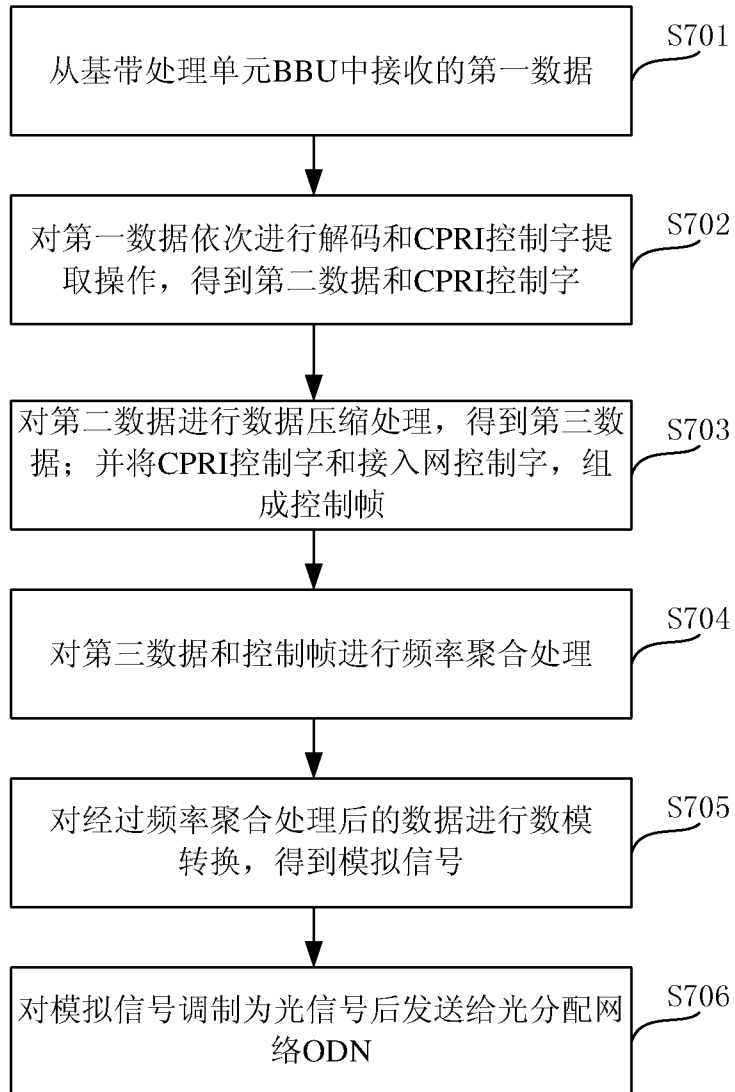


图 7

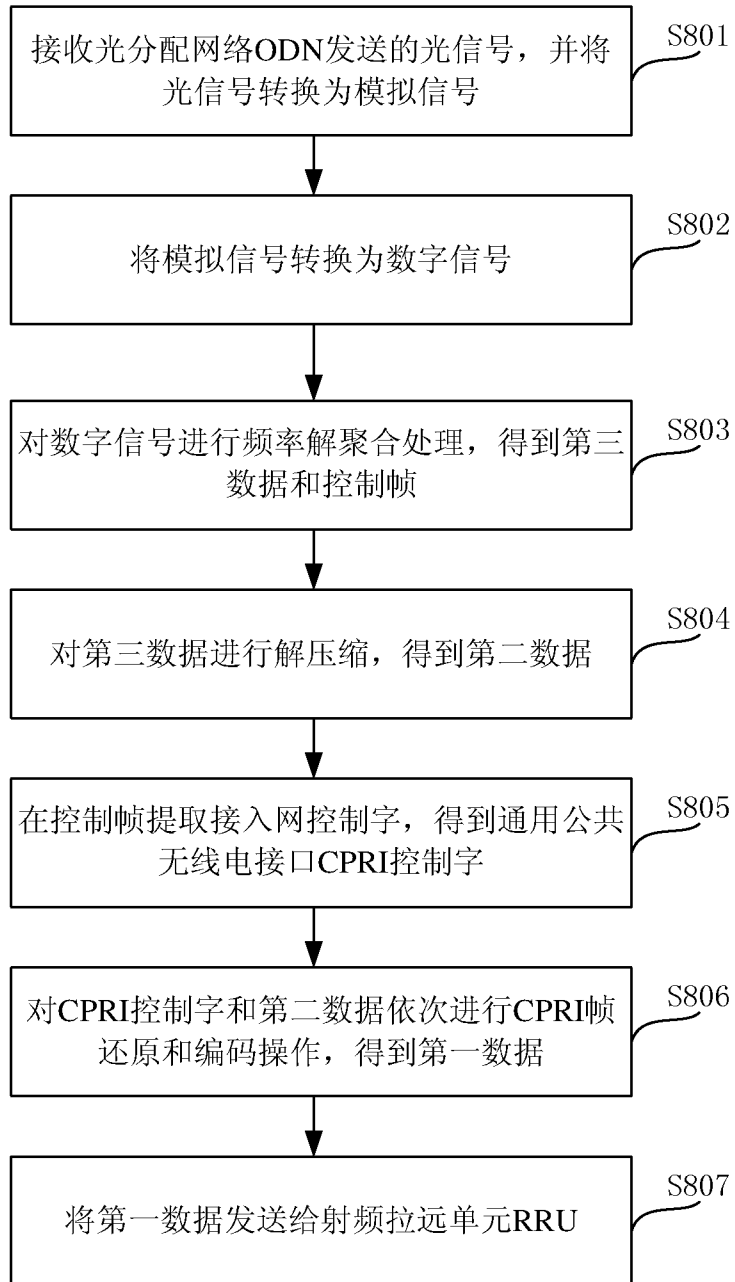


图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2014/095631**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/40 (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)

H04L, H04Q, H04B, H04J

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)

CPRSABS, CNTXT, VEN, CNKI: baseband processing unit, extract, digital-to-analogue, analogue-to-digital, conversion, public radio interface, optical, passive, band width based unit, BBU, decod+, pick+, distill+, control+, compress+, frequency, aggregat+, number, simulat+, modulat+, common public radio interface, CPRI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101964926 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 02 February 2011 (02.02.2011), the whole document	1-25
A	CN 102511137 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 20 June 2012 (20.06.2012), the whole document	1-25
A	CN 103109476 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 15 May 2013 (15.05.2013), the whole document	1-25
A	JP 2014110574 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORPORATION), 12 June 2014 (12.06.2014), the whole document	1-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
11 September 2015 (11.09.2015)

Date of mailing of the international search report  
**08 October 2015 (08.10.2015)**

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  
**LV, Xiaoqian**  
Telephone No.: (86-10) **62089460**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2014/095631**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101964926 A	02 February 2011	CN 101964926 B	17 April 2013
CN 102511137 A	20 June 2012	CN 102511137 B	17 September 2014
		WO 2013078679 A1	06 June 2013
CN 103109476 A	15 May 2013	WO 2014063349 A1	01 May 2014
JP 2014110574 A	12 June 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/095631

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 10/40(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>H04L, H04Q, H04B, H04J</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>CPRSABS, CNTXT, VEN, CNKI:光, 无源, 基带处理单元, 解码, 提取, 控制, 压缩, 频率, 聚合, 数模, 模数, 转换, 调制, 公共无线电接口, optical, passive, band width based unit, BBU, decod+, pick+, distill+, control+, compress+, frequency, aggregat+, number, simulat+, modulat+, common public radio interface, CPRI</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 101964926 A (华为技术有限公司) 2011年 2月 2日 (2011 - 02 - 02) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102511137 A (华为技术有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103109476 A (华为技术有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014110574 A (日本电信电话株式会社) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 全文</td> <td>1-25</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 101964926 A (华为技术有限公司) 2011年 2月 2日 (2011 - 02 - 02) 全文	1-25	A	CN 102511137 A (华为技术有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-25	A	CN 103109476 A (华为技术有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-25	A	JP 2014110574 A (日本电信电话株式会社) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 全文	1-25
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 101964926 A (华为技术有限公司) 2011年 2月 2日 (2011 - 02 - 02) 全文	1-25															
A	CN 102511137 A (华为技术有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-25															
A	CN 103109476 A (华为技术有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-25															
A	JP 2014110574 A (日本电信电话株式会社) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 全文	1-25															
<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>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 9月 11日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 10月 8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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>吕小倩</p> <p>电话号码 (86-10)62089460</p>																

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/095631

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	101964926	A	2011年 2月 2日	CN	101964926	B	2013年 4月 17日
CN	102511137	A	2012年 6月 20日	CN	102511137	B	2014年 9月 17日
				WO	2013078679	A1	2013年 6月 6日
CN	103109476	A	2013年 5月 15日	WO	2014063349	A1	2014年 5月 1日
JP	2014110574	A	2014年 6月 12日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)