

(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 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058549 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 88/08 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/101132
- (22) 国际申请日: 2016 年 9 月 30 日 (30.09.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 焦富强(JIAO, Fuqiang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 鲁志兵(LU,

Zhibing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 项根星(XIANG, Genxing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 王治国(WANG, Zhiguo); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 汪嘉文(WANG, Jiawen); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙)(SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市国贸大厦15楼西座1521室, Guangdong 518014 (CN)。

(54) Title: DATA MAPPING METHOD, APPARATUS, AND DEVICE

(54) 发明名称: 数据映射方法、装置及设备

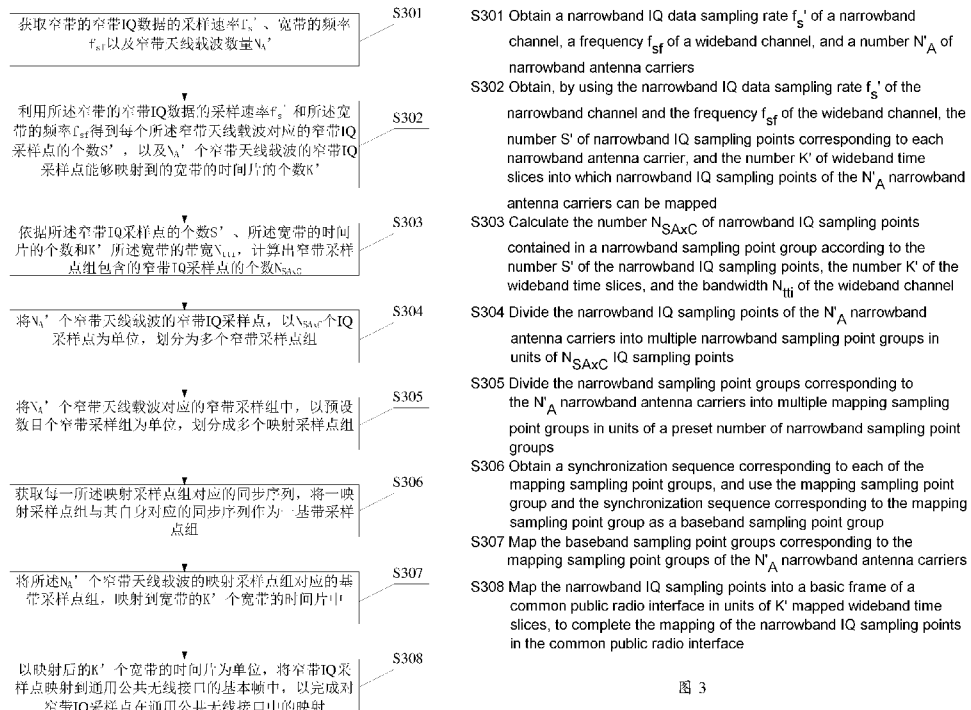


图 3

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a data mapping method, apparatus, and device. In the method, narrowband IQ sampling points corresponding to N'_A narrowband antenna carriers of a narrowband channel are bundled and grouped, to obtain a narrowband sampling point group. A preset number of narrowband sampling point groups are used as a mapping narrowband sampling point group, and the mapping narrowband sampling point group and a synchronization sequence corresponding thereto are used as a baseband sampling point group. The baseband

(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, JP, KE, KG, 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))。

sampling point groups corresponding to the N'_A narrowband antenna carriers are mapped onto K' wideband time slices of a wideband channel, and the narrowband IQ sampling points of the narrowband channel are mapped onto a basic frame of a common public radio interface (CPRI) in units of K' mapped wideband time slices. By using the technical solutions in the embodiments of the present application, a CPRI can transmit both wideband and narrowband data, thereby achieving compatible transmission of wideband and narrowband data, and improving the adaptability and utilization of existing CPRI.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种数据映射方法、装置及设备, 该方法首先将窄带的 N'_A 个窄带天线载波对应的窄带IQ采样点进行捆绑分组, 得到窄带采样点组, 将预设数目个窄带采样点组作为一映射窄带采样点组, 将映射窄带采样点组以及与其对应的同步序列作为一基带采样点组, 将 N'_A 个窄带天线载波对应的基带采样点组映射到宽带的 K' 个宽带的时隙中, 然后再以映射后的 K' 个宽带的时隙为单位, 将窄带的窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中。利用本申请实施例中的技术方案, 可以使得CPRI同时传输宽带和窄带数据, 从而实现了宽窄带数据的兼容传输, 提高了现有CPRI的适应性和利用率。

数据映射方法、装置及设备

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种数据映射方法、装置及设备。

5

背景技术

随着移动通信技术的不断进步，无线通信的网络架构也在不断向前演进，以基带和射频分离为主要特征的基站系统已经成为公网基站，尤其是长期演进（Long Term Evolution, LTE）基站为主要形态，即基站系统为分布式的射频系统。在基带单元（Base Band Unit, BBU）和远程射频单元（Remote Radio Unit, RRU）呈分布式的射频系统中，通用公共无线接口（Common Public Radio Interface, CPRI）是 BBU 所在的无线设备控制中心（Radio Equipment Control, REC），与 RRU 所在的无线设备（Radio Equipment, RE）之间进行交互的标准接口。由于 CPRI 具有标准化、传输速率高、延迟小等特征，因而成为公网基站中 REC 和 RE 的常用接口，接口的传输协议称为 CPRI 协议。图 1 为 CPRI 的基本配置图，除了 REC 和 RE，CPRI 系统还包括 CPRI 链路。图 2 为 CPRI 协议的分层结构图，该图示出 CPRI 协议分为两层：物理层和数据链路层。通常，REC 与 RE 之间的数字基带调制信号通过数据链路层中的同向/正交（in-phase/Quadrature-phase, IQ）两个分量的数据流（简称 IQ 数据）通道进行传输。若 REC 向 RE 传输 IQ 数据，那么 REC 称为数据传输方，RE 称为数据接收方；若 RE 向 REC 传输 IQ 数据，那么 RE 称为数据传输方，REC 称为数据接收方。不管是哪一方是数据传输方，哪一方是数据接收方，在对 IQ 数据进行传输之前，都需要进行 IQ 数据映射，其目的在于使得 IQ 数据按照 CPRI 的传输要求进行传输。

10
15
20
25

在现有的 CPRI 协议中提出了三种 IQ 数据映射方法：基于 IQ 采样点（IQ sample based）、基于符号（symbol based）和向后兼容（backward compatible）。其中第三种 IQ 数据映射的基本思路为：将宽带的 N_A 个天线载波（Antenna-carrier，简称 AxC）的宽带 IQ 采样点（IQ samples）

均匀的分配在 K 个基本帧中, 每个 AxC 具有相同的特性 (位宽、采样速率均相同), 且每个 AxC 都分别对应 S 个宽带 IQ 采样点。基本帧是 CPRI 传输的基本单位, $N_A \cdot S$ 个宽带 IQ 采样点对应的时间和 K 个基本帧的时间相同。一个基本帧对应一个 AxC 容器 (AxC Container), 因此

5 一个 AxC 容器的大小 N_c 需要满足至少能承载 $\frac{N_A \cdot S}{K}$ 个采样点的条件。若 $N_A \cdot S$ 个宽带 IQ 采样点没有把 K 个基本帧中的 AxC 容器填满, AxC 容器中剩余的容量由无效采样点填充。协议中给出了 S 和 K 的计算方式, 即:

$$S = \frac{LCM(f_s, f_c)}{f_c}; \quad K = \frac{LCM(f_s, f_c)}{f_s}。$$

其中, f_s 为宽带 IQ 数据的采样速率, f_c 为 CPRI 基本帧速率, 固定为

10 $3.84MHz$, LCM 为计算最小公倍数的函数。

目前, 集群专网由于技术发展相对缓慢, 传统的窄带系统, 例如数字集群 PDT、数字移动无线电标准 DMR、Tetra (Trans European Trunked Radio, 泛欧集群无线电) 等, 还在使用一体式基站架构, 即 BBU 和 RRU 合为一体的架构, 随着系统宽带 LTE 的演进, 必然要采用 BBU 和 RRU 分离的架构。

15 这就涉及到窄带数据在 CPRI 中的容纳和传输问题, 而公网的 CPRI 接口协议是无法直接用在集群专网中的, 因为在计算 S 个宽带 IQ 采样点 (或窄带 IQ 采样点) 对应的基本帧的个数 K 时, 窄带计算得到的数值要远远高于宽带计算得到的数值。而在公网制式下, 对映射参数 K 的配置通常较小 (例如在 50 以内), 以至于现有的 CPRI 无法传输窄带的窄带 IQ 数据。

20 所以, 目前需要出现一种能够兼容传输窄带 IQ 数据和宽带 IQ 数据的数据映射方法。

发明内容

为了解决现有技术存在的技术问题, 本发明提供一种数据映射方法、

25 装置及设备, 实现了在不改变 CPRI 的前提下能够传输窄带 IQ 数据的目的。

一种数据映射方法, 包括:

获取窄带的窄带 IQ 数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载波数量 N'_A , 所述宽带的频率为时间片的倒数, 所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期;

利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，以及 N'_A 个所述窄带天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的时间片的个数 K' ；

- 5 依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} ，计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} ；

将所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点，以 N_{SAxC} 个IQ采样点为单位，划分为多个窄带采样点组；

将 N'_A 个窄带天线载波对应的窄带采样组中，以预设数目个窄带采样点组为单位，划分成多个映射采样点组；

- 10 获取每一所述映射采样点组对应的同步序列，将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组，所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息；

- 15 将所述 N'_A 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到 K' 个宽带的时间片中，其中，所述 K' 个宽带的时间片所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量；

以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位，将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中，以完成对窄带IQ采样点在通用公共无线接口中的映射。

- 20 其中，所述将所述 N'_A 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到宽带的 K' 个宽带的时间片中包括：

依据所述宽带的带宽 N_{mi} 、所述宽带的时间片的个数 K' 以及每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，计算出 K' 个宽带的时间片中映射的相邻两个基带采样点组的间隔 N_{g-gap} ；

- 25 将 N'_A 个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔 N_{g-gap} ，映射在 K' 个宽带的时间片中。

其中，所述预设数目的确定方法包括：

依据所述间隔 N_{g-gap} ，所述同步序列的位宽 N_{SAxC} ，以及每一所述窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} ，计算出 K' 个宽带的时间片中每一

所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} ;

将一小于等于所述最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 的窄带天线载波数目, 确定为所述预设数目。

- 5 其中, 所述依据所述间隔 N_{g-gap} , 所述同步序列的位宽 N_{SAxC} , 以及每一所述窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} , 计算出 K' 个宽带的时
时间片中每一所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC}
包括:

$$N_{C-AxC} = \left\lfloor \frac{N_{g-gap} - N_{SYNC}}{N_{SAxC}} \right\rfloor$$

其中, $\lfloor \rfloor$ 为向下取整符号。

- 10 其中, 所述依据所述宽带的带宽 N_{mi} 、所述宽带的时时间片的个数 K' 以及
每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' , 计算出 K' 个宽带的
时间片中映射的相邻两个基带采样点组的间隔 N_{g-gap} 包括:

$$N_{g-gap} = \frac{K' \cdot N_{mi}}{GCD(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD表示计算两者的最大公约数。

- 15 其中, 所述同步序列包括时隙计数部分和样点计数部分, 所述获取每
一所述映射采样点组对应的同步序列包括:

确定所述同步序列的位宽为:

$$M_{SYNC} = CEIL\left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M\right) \cdot 2M$$

- 20 其中, CEIL为向上取整函数; M_i 为第*i*个计数周期的比特数, *i*为大于
等于0小于等于 $N-1$ 的正整数, N 为需要传输的窄带天线载波的计数周期的
总个数; $2M$ 为一个窄带IQ采样点的比特数;

依据与所述同步序列对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在
窄带天线载波中的位置信息, 填写所述同步序列的所述时隙计数部分和所
述样点计数部分。

- 25 其中, 所述依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的时时间片的个
数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} , 计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个

数 N_{SAxC} 包括:

$$N_{SAxC} = \frac{S'}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD表示计算两者的最大公约数。

一种数据映射装置, 包括:

- 5 参数获取模块, 用于获取窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f'_f 以及窄带天线载波数量 N'_A , 所述宽带的频率为时间片的倒数, 所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期;

- 10 第一参数计算模块, 用于利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f'_f 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' , 以及 N'_A 个所述窄带天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的的时间片的个数 K' ;

第二参数计算模块, 用于依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} , 计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} ;

- 15 第一划分模块, 用于将所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点, 以 N_{SAxC} 个IQ采样点为单位, 划分为多个窄带采样点组;

第二划分模块, 用于将 N'_A 个窄带天线载波对应的窄带采样组中, 以预设数目个窄带采样组为单位, 划分成多个映射采样点组;

- 20 同步序列获取模块, 用于获取每一所述映射采样点组对应的同步序列, 将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组, 所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息;

- 25 窄带映射模块, 用于将所述 N'_A 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组, 映射到宽带的 K' 个宽带的的时间片中, 其中, 所述 K' 个宽带的的时间片所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量;

宽带映射模块, 用于以映射后的 K' 个宽带的的时间片为单位, 将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中, 以完成对窄带IQ采样点在通

用公共无线接口中的映射。

其中，所述同步序列包括时隙计数部分和样点计数部分，所述同步序列获取模块包括：

位宽确定单元，用于确定所述同步序列的位宽为：

$$M_{\text{SYNC}} = \text{CEIL} \left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M \right) \cdot 2M$$

其中，CEIL为向上取整函数； M_i 为第*i*个计数周期的比特数，*i*为大于等于0小于等于*N*-1的正整数，*N*为需要传输的窄带天线载波的计数周期的总个数；2*M*为一个窄带IQ采样点的比特数；

同步信息填充单元，用于依据与所述同步序列对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息，填写所述同步序列的所述时隙计数部分和所述样点计数部分。

一种数据映射设备，包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

获取窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载波数量 N'_A ，所述宽带的频率为时间片的倒数，所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期；

利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，以及 N'_A 个所述窄带天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的的时间片的个数 K' ；

依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_m ，计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SaxC} ；

将所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点，以 N_{SaxC} 个IQ采样点为单位，划分为多个窄带采样点组；

将 N'_A 个窄带天线载波对应的窄带采样组中，以预设数目个窄带采样点组为单位，划分成多个映射采样点组；

获取每一所述映射采样点组对应的同步序列，将一映射采样点组与其

自身对应的同步序列作为一基带采样点组，所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息；

将所述 N_A' 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到 K' 个宽带的时间片中，其中，所述 K' 个宽带的时间片所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量；

以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位，将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中，以完成对窄带IQ采样点在通用公共无线接口中的映射。

10 本发明通过获取窄带的窄带 IQ 数据的采样速率 f_s' 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带的天线载波数量 N_A' ，并利用所述窄带的窄带 IQ 数据的采样速率 f_s' 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带 IQ 采样点的个数 S' ，以及 N_A' 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点能够映射到的宽带的时间片的个数 K' ，以将窄带的 N_A' 个天线载波的窄带 IQ 采样点映射到宽带的

15 K' 个宽带的时间片中，实现了将窄带 IQ 数据映射到宽带 IQ 数据的目的，然后以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位，将窄带的 IQ 采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中，以完成对窄带 IQ 采样点在通用公共无线接口中的映射。利用本申请实施例中的技术方案，CPRI 可以同时传输宽带 IQ 数据和窄带 IQ 数据，从而实现了宽窄带数据的兼容传输，提高了

20 了现有 CPRI 的适应性和利用率。

为了保证 N_A' 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点能够均匀的映射至 K' 个宽带的时间片中，对窄带 IQ 采样点进行了分组捆绑处理，即将 N_A' 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点，划分为多个窄带采样点组。为了能够使得数据接收方能够正常解析数据传输方传输的携带窄带 IQ 数据的宽带的基本帧，

25 本申请实施例还为每预设数目个窄带采样组，即一映射采样点组设置一同步序列，同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带 IQ 采样点在窄带天线载波中的位置信息，从而能够使得数据接收方，依据同步序列准确的解析并还原基本帧中的窄带的 IQ 数据。

附图说明

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CPRI的基本配置图；

图2为CPRI协议的分层结构图；

图3为本申请实施例提供的一种数据映射方法的一种实现方式的流程图；

图4为同步序列的一种实现方式的示意图；

图5为本申请实施例提供的一种将 N_A 个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔 N_{g-gap} ，映射在 K' 个宽带的时间片中的帧结构示意图；

图6为本申请实施例提供的一种CPRI接口的协议层的示意图；

图7为PDT制式的帧结构图；

图8为PDT的基带调制过程图；

图9为同步序列的另一种实现方式的示意图；

图10为同步序列的详细示意图；

图11为本申请实施例提供的一种将4个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔800，映射在5个宽带的时间片中的帧结构示意图；

图12为本申请实施例提供的一种数据映射方法中宽窄带数据兼容传输的LTE天线载波复用示意图；

图13为本申请实施例提供的一种数据映射装置的结构框图；

图14为本实施例提供的一种数据映射设备的结构框图。

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。

现有技术的 CPRI 协议给出了基于宽带的宽带 IQ 数据映射方法，其基本思想为：将宽带的 N_A 个天线载波（Antenna-carrier，简称 AxC）的
5 宽带 IQ 采样点（IQ samples）均匀的分配在 K 个基本帧中，并给出了每个 AxC 对应的宽带 IQ 采样点的个数 S ，以及 N_A 个天线载波（Antenna-carrier，简称 AxC）的宽带 IQ 采样点对应的的基本帧个数 K 的计算公式。一般来说，基于宽带的宽带 IQ 数据传输计算得到的基本帧个数 K 只有个位数，而若将该公式直接应用在对窄带的窄带 IQ 数据映射，则
10 计算得到的基本帧的个数 K 要远远高于基于宽带的宽带 IQ 数据传输计算得到的基本帧个数。

举个例子，假设宽带的宽带 IQ 数据的采样速率 $f_s = 30.72\text{MHz}$ ，由于 f_c 为定值 3.84MHz ，因此有 $\text{LCM}(f_s, f_c) = 30.72\text{MHz}$ ，进而可以得到：

$$K = \frac{\text{LCM}(f_s, f_c)}{f_s} = \frac{30.72}{30.72} = 1$$

15 假设窄带的窄带 IQ 数据的采样速率为 $f_s = 38.4\text{KHz} = 3.84 \times 10^{-2}\text{MHz}$ ，由于 f_c 为定值 3.84MHz ，因此有 $\text{LCM}(f_s, f_c) = 3.84\text{MHz}$ ，进而可以得到：

$$K = \frac{\text{LCM}(f_s, f_c)}{f_s} = \frac{3.84}{3.84 \times 10^{-2}} = 100$$

可见传输窄带 IQ 数据的 K 值和传输宽带 IQ 数据的 K 值相差很大，现有的 CPRI 不适用于窄带 IQ 数据的传输。

20 为了克服这个技术问题，发明人提出了一种数据映射方法，其基本思路为：首先将窄带的 N_A' 个窄带天线载波对应的窄带 IQ 采样点映射到宽带的 K' 个宽带的的时间片中，然后再以映射后的 K' 个宽带的的时间片为单位，将窄带的窄带 IQ 采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中。也就是说，先将窄带的窄带 IQ 采样点“包装”成宽带的宽带 IQ 采样点，然
25 后利用现有技术中对宽带 IQ 采样点的映射方法进行映射，这样就可以采用现有的 CPRI 对窄带 IQ 数据继续传输，利用本申请实施例中的技术方案，可以使得 CPRI 同时传输宽带和窄带数据，从而实现了宽窄带数据的兼容传输，提高了现有 CPRI 的适应性和利用率。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，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
5 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。

参阅图3，为本申请实施例提供的一种数据映射方法的一种实现方式的流程图示意图，该方法包括：

步骤 S301：获取窄带的窄带 IQ 数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载波数量 N'_A 。

10 所述宽带的频率为时间片的倒数，所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期。

所述宽带的频率为时间片的倒数，所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期，例如子帧、时隙、无线帧、OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，正交频分复用）符号等。

15 步骤 S302：利用所述窄带的窄带 IQ 数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带 IQ 采样点的个数 S' ，以及 N'_A 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点能够映射到的宽带的的时间片的个数 K' 。

20 在本实施例中，所述每个所述窄带天线载波对应的窄带 IQ 采样点的个数 S' 可以通过如下公式得到：

$$S' = \frac{LCM(f'_s, f_{sf})}{f_{sf}}$$

其中，所述 LCM 为计算最小公倍数的函数。

所述 N'_A 个天线载波的窄带 IQ 采样点能够映射到的宽带的的时间片的个数 K' 可以通过如下公式得到：

25
$$K' = \frac{LCM(f'_s, f_{sf})}{f'_s}$$

其中，所述 LCM 为计算最小公倍数的函数。

需要注意的是，上述两个公式并不构成对本发明的限定，本领域技术人员可以根据本发明提供的技术思想结合实际应用需求自行设计。

步骤 S303: 依据所述窄带 IQ 采样点的个数 S' 、所述宽带的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} , 计算出窄带采样点组包含的窄带 IQ 采样点的个数 N_{SAxC} 。

在本实施例中, N_{SAxC} 可以通过如下公式得到:

$$N_{SAxC} = \frac{S'}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD 表示计算两者的最大公约数。

需要注意的是, 上述公式并不构成对本发明的限定, 本领域技术人员可以根据本发明提供的技术思想结合实际应用需求自行设计。

步骤 S304: 将所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点, 以 N_{SAxC} 个 IQ 采样点为单位, 划分为多个窄带采样点组。

$$N_A' \text{ 个窄带天线载波被划分的窄带采样点组的个数} = \frac{S' * N_A'}{N_{SAxC}}。$$

步骤 S305: 将 N_A' 个窄带天线载波对应的窄带采样组中, 以预设数目个窄带采样组为单位, 划分成多个映射采样点组。

预设数目的确定方法包括:

依据所述间隔 N_{g-gap} , 所述同步序列的位宽 N_{SAxC} , 以及每一所述窄带采样点组包含的窄带 IQ 采样点的个数 N_{SAxC} , 计算出 K' 个宽带的时间片中每一所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 。将一小于等于所述最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 的窄带天线载波数目, 确定为所述预设数目。

在本实施例中, N_{SAxC} 和 N_{g-gap} 可以通过如下公式得到:

$$N_{C-AxC} = \left\lfloor \frac{N_{g-gap} - N_{SYNC}}{N_{SAxC}} \right\rfloor$$

其中, $\lfloor \rfloor$ 为向下取整符号。

$$N_{g-gap} = \frac{K' \cdot N_{mi}}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD 表示计算两者的最大公约数, N_{mi} 为宽带的带宽。

需要注意的是，上述公式并不构成对本发明的限定，本领域技术人员可以根据本发明提供的技术思想结合实际应用需求自行设计。

步骤S306：获取每一所述映射采样点组对应的同步序列，将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组。

5 所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息。

同步序列SYNC是窄带天线载波的同步标识，用于记录和传输各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息，用于数据接收方的帧时序恢复。同步序列可以如图4所示，同步序列SYNC位宽的 N_{SYNC} 可为一个或多个窄带IQ采样点的比特数，这取决于其比特长度是否能够容纳窄带天线载波整个周期的计数。

具体的，确定所述同步序列的位宽为：

$$M_{SYNC} = CEIL \left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M \right) \cdot 2M$$

15 其中，CEIL为向上取整函数； M_i 为第i个计数周期的比特数，i为大于等于0小于等于 $N-1$ 的正整数，N为需要传输的窄带天线载波的计数周期的总个数；2M为一个窄带IQ采样点的比特数。

依据与所述同步序列对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息，填写所述同步序列的所述时隙计数部分和所述样点计数部分。

20 步骤S307：将所述 N_A' 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到宽带的 K' 个宽带的时隙中，其中，所述 K' 个宽带的时隙所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量。

25 在实际应用中，若 K' 个宽带的时隙所能容纳的基带采样点组的数量大于所述 N_A' 个天线载波的基带采样点组数量，则可以将 K' 个宽带的时隙中剩余的采样点容量用无效IQ采样点填充，所述 K' 个宽带的时隙中剩余的采样点容量为 K' 个宽带的时隙所能容纳的窄带IQ采样点数与所述 N_A' 个天线载波的窄带IQ采样点数量之差。

步骤S308: 以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位, 将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中, 以完成对窄带IQ采样点在通用公共无线接口中的映射。

5 本发明通过获取窄带的窄带 IQ 数据的采样速率 f_s' 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带的天线载波数量 N_A' , 并利用所述窄带的窄带 IQ 数据的采样速率 f_s' 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带 IQ 采样点的个数 S' , 以及 N_A' 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点能够映射到的宽带的时间片的个数 K' , 以将窄带的 N_A' 个天线载波的窄带 IQ 采样点映射到宽带的 K' 个宽带的时间片中, 实现了将窄带 IQ 数据映射到宽带 IQ 数据的目的, 10 然后以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位, 将窄带的 IQ 采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中, 以完成对窄带 IQ 采样点在通用公共无线接口中的映射。利用本申请实施例中的技术方案, CPRI 可以同时传输宽带 IQ 数据和窄带 IQ 数据, 从而实现了宽窄带数据的兼容传输, 提高了现有 CPRI 的适应性和利用率。

15 为了保证 N_A' 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点能够均匀的映射至 K' 个宽带的时间片中, 对窄带 IQ 采样点进行了分组捆绑处理, 即将 N_A' 个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点, 划分为多个窄带采样点组。为了能够使得数据接收方能够正常解析数据传输方传输的携带窄带 IQ 数据的宽带的基本帧, 本申请实施例还为每预设数目个窄带采样组, 即一映射采样点组设置一同步序列, 同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带 IQ 采样点 20 在窄带天线载波中的位置信息, 从而能够使得数据接收方, 依据同步序列准确的解析并还原基本帧中的窄带的 IQ 数据。

为本申请实施例还提供的一种数据映射方法中的将所述 N_A' 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组, 映射到宽带的 K' 个宽带的时间片中的一种实现方法, 该方法包括:

依据所述宽带的带宽 N_{mi} 、所述宽带的时间片的个数 K' 以及每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' , 计算出 K' 个宽带的时间片中映射的相邻两个基带采样点组SAXC Group的间隔 N_{g-gap} 。

30 将 N_A' 个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔 N_{g-gap} , 映射在 K'

个子时间片中。

如图 5 所示,为本申请实施例提供的一种将 N'_A 个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔 N_{g-gap} , 映射在 K' 个宽带的时间片中的帧结构示意图。

5 图 5 为窄带天线载波的窄带 IQ 采样点和所述无效 IQ 采样点填充在 K' 个宽带的时间片中的其中一种方式,即窄带天线载波的窄带 IQ 采样点集中在一起,无效 IQ 采样点集中在一起。在实际应用中,还可以有其他的填充方式,例如各个窄带天线载波的窄带 IQ 采样点与无效 IQ 采样点间隔开来填充,每个间隔填充的无效 IQ 采样点的数量可以相同。

10 图 5 中 Padding 部分填充了无效 IQ 采样点。

每一基带采样点组 SAxC Group 包括一同步序列 SYNC,以及多个窄带采样点组,可选的,可以从每一窄带天线载波中选取一个或多个窄带采样点组,将各个窄带天线载波中一个或多个窄带采样点组作为一映射窄带采样点组。图 5 中示出的,是从每一窄带天线载波中选取一个窄带采样点
15 组,则每一映射窄带采样点组包括 N'_A 个窄带采样点组,将第 r 个窄带天线载波对应的窄带采样点组称为 SAxCr,则 SAxC Group 包括的窄带采样点组分别为: SAxC0、SAxC1、SAxC2, ..., SAxC (N'_A-1)。

本申请实施例中可以将窄带天线载波以均匀的时间间隔装载至 K' 个宽带的时间片中,使得传输延时最小化,以 K' 个宽带的时间片为基本单位,
20 可以保证兼容传输的同时,也为数据同步提供了便利。

本实施例通过结合实际应用场景来介绍本发明提供的数据映射方法。在该实施例中,所述窄带为 PDT (Police Digital Trunking 或 Public Digital Trunking, 警用数字集群系统或公共数字集群) 制式,所述宽带
25 为 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 制式,本实施例不仅要实现对 PDT 制式的窄带 IQ 数据的传输,而且还要实现 PDT 制式的窄带 IQ 数据与所述 LTE 制式的宽带 IQ 数据的兼容传输。

为了更好的理解本实施例提供的数据映射方法,首先介绍一下 PDT 集群制式的帧格式和窄带 IQ 数据格式。参见图 6,该图为 PDT 制式的
30 帧结构,在该帧结构中,60ms 被划分成 2 个时隙,每个时隙长度为 30ms。一个时隙由三分部组成:同步或内嵌信令、语音或数据以及 CACH (下

行)或保护间隔(上行)。每一帧数据包括 144 个 OFDM 符号,符号速率为 4800Hz,由于是采用 4FSK (Frequency-shift keying, 移频键控)调制,每个时隙承载 288bit 比特有效数据。

PDT 的基带调制过程图 7 所示,即首先将每 2 比特数据映射成调制符号,然后对调制符号进行上采样和成形滤波,最后经进频率调制生成窄带 IQ 数据,即基带信号。经过调制后,窄带 IQ 数据在符号速率之上进行了一定倍数的上采样。本实施样例中以 8 倍采样率为例,即 $f'_s = 8 \times 4800\text{Hz} = 38400\text{Hz}$ 的窄带 IQ 采样速率,当然实际中也可以使用其它采样速率。此外,假设 PDT 的天线载波数量 $N'_A = 4$ 。

本实施样例以 LTE 子帧作为时间片,每个子帧时间长度为 1ms,因此子帧的频率 f_{sf} 为 1000Hz (单个子帧时间长度的倒数)。若要将 PDT 的 4 个天线载波的窄带 IQ 采样点装入 LTE 的 K' 个子帧中进行传输,则应当满足如下条件:

$$\frac{S'}{f'_s} = \frac{K'}{f_{sf}}$$

其中, PDT 的每个天线载波对应 S' 个窄带 IQ 采样点。

因为 S' 和 K' 只能取整数,因此需要将小数的 f'_s 进行处理,也就是在计算 f'_s 和 f_{sf} 的最小公倍数时,将 f'_s 乘以 10,相应的,也需要将 f_{sf} 乘以 10。

S' 和 K' 可以通过如下公式得到:

$$S' = \frac{LCM(f'_s, f_{sf})}{f_{sf}} = \frac{LCM(38400, 1000)}{1000} = \frac{192000}{1000} = 192$$

$$K' = \frac{LCM(f'_s, f_{sf})}{f'_s} = \frac{LCM(38400, 1000)}{38400} = \frac{192000}{38400} = 5$$

其中, LCM 为计算两者的最小公倍数。

每一所述窄带采样点组包含的窄带 IQ 采样点的个数可以根据以下公式得到:

$$N_{SAxC} = \frac{S'}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{mi})} = \frac{192}{\text{GCD}(192, 5 \cdot 30720)} = 1$$

也就是，每一窄带天线载波包括 192 个窄带采样点组。

K' 个子帧中容纳多个基带采样点组，其容纳的相邻的两个基带采样点组之间的间隔为：

$$N_{g-gap} = \frac{K' \cdot N_{mi}}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{mi})} = \frac{5 \cdot 30720}{\text{GCD}(192, 5 \cdot 30720)} = 800$$

每一间隔 N_{g-gap} 长度能够映射的最大窄带采样点组数据为：

$$N_{C-AxC} = \left\lfloor \frac{N_{g-gap} - N_{SYNC}}{N_{SAxC}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{800 - 30}{1} \right\rfloor = 770$$

本申请实施例，假设将预设数目取值为 4，即从每一窄带天线载波中选取一窄带采样点组，即将 4 个不同窄带天线载波的窄带采样点组作为一个映射采样点组。

映射采样点组的同步序列的位宽计算方式如下：

根据 PDT 制式的窄带 IQ 数据，由于窄带 IQ 数据包括两个时隙（窄带天线载波的计数周期的总个数为 2）；每个时隙 144 个符号，本实施例中以 8 倍采样率为例，即 $f_s' = 38.4 \text{ ksp/s}$ 的窄带 IQ 采样速率，则每个时隙的采样点数目为 $144 \cdot 8 = 1152$ （用 11bit 即可表示 0 至 1151，因此第 i 个计数周期的比特数为 11）。假设，CPRI 线速率为 4915.2 Mbps，IQ 采样位宽 $M = 15 \text{ bit}$ 。

所述同步序列的位宽为：

$$M_{SYNC} = \text{CEIL} \left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M \right) \cdot 2M = \text{CEIL} \left(\sum_{i=0}^1 11 / 2 \cdot 15 \right) \cdot 2 \cdot 15 = 30$$

其中，CEIL 为向上取整函数； M_i 为第 i 个计数周期的比特数， i 为大于等于 0 小于等于 $N-1$ 的正整数， N 为需要传输的窄带天线载波的计数周期的总个数； $2M$ 为一个窄带 IQ 采样点的比特数。

每一 SAxC Group 中的同步序列 SYNC 格式如图 8 所示，1152 个采样点需要 11bit 才能表示，将 11bit 所在的部分称为样点计数部分。同步序列的前 18bit 可以为保留字段，第 19bit 为时隙计数部分，样点计数部分可以存放在同步序列的最低 11 位，有效范围 0~1151。

同步序列是为了 CPRI 数据接收方和数据传输方根据同步序列

SNYC 中带的序号即进行时序同步。

如图 9 所示,为本申请实施例提供的一种同步序列的具体实现方式的示意图。

每个所述窄带天线载波中的窄带 IQ 采样点,均按照“时隙计数,样点计数”方式排布。

为了能将 PDT 的 4 个天线载波中的 IQ 采样点映射到 LTE 的 5 个子帧中,需要保证这 5 个子帧所能容纳的 PDT 的 IQ 采样点大于或等于这四个天线载波中的 IQ 采样点。由于每个 PDT 的天线载波对应 192 个 IQ 采样点,那么 4 个天线载波一共对应 $192 \times 4 = 768$ 个 IQ 采样点,因而需要保证 5 个子帧所能容纳最少 768 个 IQ 采样点。

LTE 子帧所能容纳的 PDT 的采样点数可以根据 LTE 的 OFDM 符号的采样点数得到,而 LTE 的 OFDM 符号的采样点数可以根据 LTE 的带宽查表得到。假设所述 LTE 的带宽为 20MHz,那么根据表 1 可以查到与所述带宽对应的 OFDM 符号的采样点 N_{symbol} 为 2048。

15

表 1

带宽 (MHz)	1.4	3	5	10	15	20
N_{symbol}	128	256	512	1024	1536 或 2048	2048

一个 LTE 子帧所能容纳的采样点数 N_{mi} 根据如下公式得到:

$$N_{mi} = 15 \cdot N_{symbol} = 15 \times 2048 = 30720$$

所以,本实施例中 K' 个子帧所能容纳的采样点数 N_g 根据如下公式得到:

20

$$N_g = K' \cdot N_{mi} = 5 \times 30720 = 153600$$

经过计算,本实施例中 PDT 的四个天线载波对应的 IQ 采样点的数量 (768 个) 远远小于 5 个 LTE 子帧所能容纳的采样点数 N_g (153600 个),因此可以实现 PDT 的 IQ 采样点与 LTE 子帧之间的映射。

每一所述窄带采样点组包含的窄带 IQ 采样点的个数可以根据以下公式得到:

$$N_{SAxC} = \frac{S'}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{mi})} = \frac{192}{\text{GCD}(192, 5 \times 30720)} = 1$$

其中，GCD表示计算两者的最大公约数。

本申请实施例中一个基带采样点组的长度为同步序列长度与映射窄带采样点组的长度之和，即为34。

由于两个基带采样点组之间的间隔为 N_{g-gap} ，所以 K' 个宽带的时间片所能容纳的基带采样点组数据可以用如下公式计算：

$$N_g / N_{g-gap} = 153600 / 800 = 192$$

将所述 N_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点映射到宽带的 K' 个宽带的时间片中，如图10所示（详细介绍可参见图5），图9中，每一基带采样点组SAxC Group包括一同步序列以及4个窄带采样点组，这4个窄带采样点组（SAxC0、SAxC1、SAxC2、SAxC3）分别属于不同的窄带天线载波。

此外，还可以通过另外一种方式来验证 K' 个LTE子帧是否能容纳PDT的4个天线载波的IQ采样点。

每一间隔 N_{g-gap} 长度能够映射的最大窄带采样点组数据为：

$$N_{C-AxC} = \left\lfloor \frac{N_{g-gap} - N_{SYNC}}{N_{SAxC}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{800 - 30}{1} \right\rfloor = 770$$

K' 个LTE子帧所能容纳的窄带采样点组的最大个数 N_C 即：

$$N_C = (N_g / N_{g-gap}) * N_{C-AxC} = 192 * 770 = 147840$$

也就是说，本实施例中5个LTE子帧所能复用的PDT的最多窄带采样点组的个数为147840个，远远超过实际PDT的窄带天线载波对应的窄带采样点组的数量（ $192 * 4 = 768$ ），因此可以将PDT的4个天线载波的IQ采样点“装入”所述5个LTE子帧中。

在本实施例中，在将所述PDT4个天线载波的IQ采样点映射到5个LTE子帧中后，所述5个LTE子帧中剩余的采样点容量可以用无效IQ采样点填充，也就是说可以填充 $N_g - 4 * S' - 192 * N_{SAxC} = 153600 - 4 * 192 - 192 * 30 = 147072$ 个无效IQ采样点，所述无效IQ采样点是指用于填充的IQ采样点，在发送端和接收端均可以忽略其内容。

在介绍了如何将PDT的IQ采样点映射到LTE子帧中后，下面介绍

如何进行宽窄带的数据兼容传输。

假设根据计算得到 CPRI 支持的 LTE 的天线载波个数 N_A 为 4, 而实际需要传输的 LTE IQ 采样点只需要占用两个天线载波, 那么就可以利用剩余两个天线载波中的一个来复用 PDT 的 IQ 采样点, 另外一个为空闲保留。

- 5 参见图 11, AxC0 (即 LTE AxC#0) 和 AxC1 (即 LTE AxC#1) 用于“装载”LTE 的 IQ 采样点, AxC2 (即 LTE AxC#2) 用于“装载”PDT 的 IQ 采样点, 这样的复用方式实现了宽窄带数据的兼容传输。

10 本申请实施例可以在 CPRI 接口的数据链路层上面设置适配层, 本申请实施例提供的数据映射方法可以应用于 CPRI 接口, 如图 12 所示, 为本申请实施例提供的一种 CPRI 接口示意图。

15 适配层将窄带天线载波的窄带 IQ 采样点映射到宽带的时间片中, 本申请实施例中认为窄带的窄带 IQ 数据和宽带的宽带 IQ 数据的采样位宽完全一致, 均为 2M, 因此本申请实施例中关于窄带天线载波中窄带 IQ 采样点的大小、各个基带采样点组之间的间隔等等都是以窄带 IQ 采样点的比特数为单位。

数据链路层提供 AxC 通道进行 IQ 数据交互; 适配层调用数据链路层的 AxC 通道, 并在此基础上进行复用, 得到多个 SAxC 通道。

20 本申请实施例中将宽带的时间片称为 AxC (图 12 中以 LTE AxC 为例), 映射到 AxC 中的窄带天线载波为 SAxC。从图 12 可以看出适配层将各个 SAxC Group (包括 SAxC0、SAxC1、SAxC2, ..., SAxC ($N'_A - 1$), 如图 5 所示, 在图 12 中仅示出了一个 SAxC Group) 复用到 LTE AxC #0 中, LTE AxC #0 表示第一个宽带的时间片, LTE AxC # ($K' - 1$) 为第 K' 个宽带的时间片, CPRI 接口的数据链路层, 数据链路层中的复用是指, 以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位, 将窄带 IQ 采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中。

30 在实际应用中, 若所述 REC 为数据传输方, 所述 RE 为数据接收方, 则上述数据映射方法可以由所述 REC 执行, 所述 REC 可以通过 C&M (Control and Management, 控制和管理) 通道将所述 PDT 的天线载波数 N'_A 和所述 PDT 映射在所述 LTE 中的位置 (例如 AxC 序号 2) 发送

给所述 RE，并且所述 REC 和所述 RE 事先约定 PDT 的采样速率，所述 RE 在接收到上述参数后，可以根据上述参数得到所述 PDT 的 IQ 数据在 LTE 天线载波中的映射关系，以便根据所述映射关系接收来自所述 REC 发送的数据。若所述 RE 为数据传输方，所述 REC 为数据接收方，则同理。

基于以上实施例提供的一种数据映射方法，本发明实施例还提供了一种数据映射装置，下面结合附图来详细说明其工作原理。

参阅图13，为本申请实施例提供的一种数据映射装置的结构框图。

10 本实施例提供的数据映射装置包括：参数获取模块 1301、第一参数计算模块 1302、第二参数计算模块 1303、第一划分模块 1304、第二划分模块 1305、同步序列获取模块 1306、窄带映射模块 1307 以及宽带映射模块 1308，其中：

15 参数获取模块1301，用于获取窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载波数量 N'_A ，所述宽带的频率为时间片的倒数，所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期。

20 第一参数计算模块1302，用于利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，以及 N'_A 个所述窄带天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的时间片的个数 K' 。

第二参数计算模块1303，用于依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_m ，计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} 。

25 第一划分模块1304，用于将所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点，以 N_{SAxC} 个IQ采样点为单位，划分为多个窄带采样点组。

第二划分模块1305，用于将 N'_A 个窄带天线载波对应的窄带采样组中，以预设数目个窄带采样组为单位，划分成多个映射采样点组。

30 同步序列获取模块1306，用于获取每一所述映射采样点组对应的同步序列，将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组，所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄

带天线载波中的位置信息。

- 窄带映射模块1307, 用于将所述 N_A' 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组, 映射到宽带的 K' 个宽带的时间片中, 其中, 所述 K' 个宽带的时间片所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量。

宽带映射模块1308, 用于以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位, 将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中, 以完成对窄带IQ采样点在通用公共无线接口中的映射。

可选的, 窄带映射模块1307包括:

- 10 计算间隔单元, 用于依据所述宽带的带宽 N_{mi} 、所述宽带的时间片的个数 K' 以及每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' , 计算出 K' 个宽带的时间片中映射的相邻两个基带采样点组的间隔 N_{g-gap} ; 映射单元, 用于将 N_A' 个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔 N_{g-gap} , 映射在 K' 个宽带的时间片中。
- 15 可选的, 上述数据映射装置还包括: 计算最大容纳量模块, 用于依据所述间隔 N_{g-gap} , 所述同步序列的位宽 N_{SAxC} , 以及每一所述窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} , 计算出 K' 个宽带的时间片中每一所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} ; 确定预设数目模块, 用于将一小于等于所述最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 的窄带天线载波数目,
- 20 确定为所述预设数目。

可选的, 计算最大容纳量模块, 具体用于:

$$N_{C-AxC} = \left\lfloor \frac{N_{g-gap} - N_{SYNC}}{N_{SAxC}} \right\rfloor$$

其中, $\lfloor \cdot \rfloor$ 为向下取整符号。

可选的, 所述计算间隔单元, 具体用于:

25
$$N_{g-gap} = \frac{K' \cdot N_{mi}}{GCD(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD表示计算两者的最大公约数。

可选的, 述同步序列包括时隙计数部分和样点计数部分, 所述同步序

列获取模块包括:

位宽确定单元, 用于确定所述同步序列的位宽为:

$$M_{\text{SYNC}} = \text{CEIL} \left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M \right) \cdot 2M$$

其中, CEIL为向上取整函数; M_i 为第*i*个计数周期的比特数, *i*为大于
5 等于0小于等于 $N-1$ 的正整数, N 为需要传输的窄带天线载波的计数周期的
总个数; $2M$ 为一个窄带IQ采样点的比特数。

同步信息填充单元, 用于依据与所述同步序列对应的所述映射采样点
组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息, 填写所述同步序列
的所述时隙计数部分和所述样点计数部分。

10 可选的, 第二参数计算模块1303具体用于:

$$N_{\text{SAXC}} = \frac{S'}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{\text{mi}})}$$

其中, GCD表示计算两者的最大公约数。

基于以上实施例提供的一种数据映射方法和装置, 本发明实施例还
15 提供了一种数据映射设备, 下面结合附图来详细说明其工作原理。

参阅图 14, 该图为本实施例提供的一种数据映射设备的结构框图。

在本实施例中, 所述数据映射设备包括: 处理器 1401 以及存储器
1402, 处理器 1401 与存储器 1402 之间通过通信总线 1403 进行通信, 其中:
存储器 1402, 用于存储所述处理器可执行指令。

20 其中, 所述处理器被配置为:

获取窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载
波数量 N'_A , 所述宽带的频率为时间片的倒数, 所述时间片是指宽带制式协
议中规定的时间周期;

利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到
25 每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' , 以及 N'_A 个所述窄带
天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的的时间片的个数 K' ;

依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的的时间片的个数 K' 和所述

宽带的带宽 N_{mi} ，计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} ；

将所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带IQ采样点，以 N_{SAxC} 个IQ采样点为单位，划分为多个窄带采样点组；

5 将 N_A' 个窄带天线载波对应的窄带采样组中，以预设数目个窄带采样点组为单位，划分成多个映射采样点组；

获取每一所述映射采样点组对应的同步序列，将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组，所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息；

10 将所述 N_A' 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到 K' 个宽带的时隙中，其中，所述 K' 个宽带的时隙所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量；

15 以映射后的 K' 个宽带的时隙为单位，将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中，以完成对窄带IQ采样点在通用公共无线接口中的映射。

可选的，处理器在将所述 N_A' 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到宽带的 K' 个宽带的时隙中时，具体用于：

20 依据所述宽带的带宽 N_{mi} 、所述宽带的时隙的个数 K' 以及每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，计算出 K' 个宽带的时隙中映射的相邻两个基带采样点组的间隔 N_{g-gap} ；将 N_A' 个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔 N_{g-gap} ，映射在 K' 个宽带的时隙中。

可选的，处理器还用于：

25 依据所述间隔 N_{g-gap} ，所述同步序列的位宽 N_{SAxC} ，以及每一所述窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} ，计算出 K' 个宽带的时隙中每一所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} ；将一小于等于所述最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 的窄带天线载波数目，确定为所述预设数目。

可选的，处理器在依据所述间隔 N_{g-gap} ，所述同步序列的位宽 N_{SAxC} ，以及每一所述窄带采样点组包含的窄带 IQ 采样点的个数 N_{SAxC} ，计算出 K' 个

宽带的时间片中每一所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 时, 具体用于:

$$N_{C-AxC} = \left\lfloor \frac{N_{g-gap} - N_{SYNC}}{N_{SAxC}} \right\rfloor$$

其中, $\lfloor \cdot \rfloor$ 为向下取整符号。

- 5 可选的, 处理器在依据所述宽带的带宽 N_{mi} 、所述宽带的时间片的个数 K' 以及每个所述窄带天线载波对应的窄带 IQ 采样点的个数 S' , 计算出 K' 个宽带的时间片中映射的相邻两个基带采样点组的间隔 N_{g-gap} 时, 具体用于:

$$N_{g-gap} = \frac{K' \cdot N_{mi}}{GCD(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD 表示计算两者的最大公约数。

- 10 可选的, 同步序列包括时隙计数部分和样点计数部分, 处理器在获取每一所述映射采样点组对应的同步序列时, 具体用于:

确定所述同步序列的位宽为:

$$M_{SYNC} = CEIL\left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M\right) \cdot 2M$$

- 15 其中, CEIL 为向上取整函数; M_i 为第 i 个计数周期的比特数, i 为大于等于 0 小于等于 $N-1$ 的正整数, N 为需要传输的窄带天线载波的计数周期的总个数; $2M$ 为一个窄带 IQ 采样点的比特数;

依据与所述同步序列对应的所述映射采样点组中各个窄带 IQ 采样点在窄带天线载波中的位置信息, 填写所述同步序列的所述时隙计数部分和所述样点计数部分。

- 20 可选的, 处理器在依据所述窄带 IQ 采样点的个数 S' 、所述宽带的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} , 计算出窄带采样点组包含的窄带 IQ 采样点的个数 N_{SAxC} 时, 具体用于:

$$N_{SAxC} = \frac{S'}{GCD(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD 表示计算两者的最大公约数。

- 25 上述处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器的。结合本发明实施例所公开的方法的步骤, 可以直接体现为硬件处理器

执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。当使用软件实现时，可以将实现上述功能的代码存储在计算机可读介质中。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以是随机存取存储器（英文全称为 random access memory，英文缩写为 RAM）、只读存储器（英文全称为 read-only memory，英文缩写为 ROM）、电可擦可编程只读存储器（英文全称为 electrically erasable programmable read-only memory，英文缩写为 EEPROM）、只读光盘（英文全称为 compact disc read-only memory，英文缩写为 CD-ROM）或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。计算机可读介质可以是压缩光碟（英文全称为 compact disc，英文缩写为 CD）、激光碟、数字视频光碟（英文全称为 digital video disc，英文缩写为 DVD）、软盘或者蓝光碟。

需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

1、一种数据映射方法，其特征在于，包括：

获取窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载波数量 N'_A ，所述宽带的频率为时间片的倒数，所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期；

利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，以及 N'_A 个所述窄带天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的的时间片的个数 K' ；

依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_m ，计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} ；

将所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点，以 N_{SAxC} 个IQ采样点为单位，划分为多个窄带采样点组；

将 N'_A 个窄带天线载波对应的窄带采样组中，以预设数目个窄带采样点组为单位，划分成多个映射采样点组；

获取每一所述映射采样点组对应的同步序列，将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组，所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息；

将所述 N'_A 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到 K' 个宽带的的时间片中，其中，所述 K' 个宽带的的时间片所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量；

以映射后的 K' 个宽带的的时间片为单位，将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中，以完成对窄带IQ采样点在通用公共无线接口中的映射。

2、根据权利要求1所述数据映射方法，其特征在于，所述将所述 N'_A 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到宽带的 K' 个宽带的的时间片中包括：

依据所述宽带的带宽 N_m 、所述宽带的的时间片的个数 K' 以及每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，计算出 K' 个宽带的的时间片中映

射的相邻两个基带采样点组的间隔 N_{g-gap} ;

将 N_A 个窄带天线载波对应的基带采样点组按照间隔 N_{g-gap} , 映射在 K' 个宽带的时间片中。

3、根据权利要求2所述数据映射方法, 其特征在于, 所述预设数目的
5 确定方法包括:

依据所述间隔 N_{g-gap} , 所述同步序列的位宽 N_{SAxC} , 以及每一所述窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} , 计算出 K' 个宽带的时间片中每一所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} ;

将一小于等于所述最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 的窄带天线载波数目,
10 确定为所述预设数目。

4、根据权利要求3所述数据映射方法, 其特征在于, 所述依据所述间隔 N_{g-gap} , 所述同步序列的位宽 N_{SAxC} , 以及每一所述窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} , 计算出 K' 个宽带的时间片中每一所述间隔 N_{g-gap} 的长度所能容纳的最大窄带采样点组数目 N_{C-AxC} 包括:

$$15 \quad N_{C-AxC} = \left\lfloor \frac{N_{g-gap} - N_{SYNC}}{N_{SAxC}} \right\rfloor$$

其中, $\lfloor \cdot \rfloor$ 为向下取整符号。

5、根据权利要求2所述数据映射方法, 其特征在于, 所述依据所述宽带的带宽 N_{mi} 、所述宽带的时间片的个数 K' 以及每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' , 计算出 K' 个宽带的时间片中映射的相邻两个基
20 带采样点组的间隔 N_{g-gap} 包括:

$$N_{g-gap} = \frac{K' \cdot N_{mi}}{GCD(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中, GCD表示计算两者的最大公约数。

6、根据权利要求1所述数据映射方法, 其特征在于, 所述同步序列包括时隙计数部分和样点计数部分, 所述获取每一所述映射采样点组对应的
25 同步序列包括:

确定所述同步序列的位宽为:

$$M_{\text{SYNC}} = \text{CEIL} \left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M \right) \cdot 2M$$

其中，CEIL为向上取整函数； M_i 为第*i*个计数周期的比特数，*i*为大于等于0小于等于*N*-1的正整数，*N*为需要传输的窄带天线载波的计数周期的总个数；2*M*为一个窄带IQ采样点的比特数；

- 5 依据与所述同步序列对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息，填写所述同步序列的所述时隙计数部分和所述采样点计数部分。

- 7、根据权利要求1所述数据映射方法，其特征在于，所述依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} ，
10 计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SaxC} 包括：

$$N_{\text{SaxC}} = \frac{S'}{\text{GCD}(S', K' \cdot N_{mi})}$$

其中，GCD表示计算两者的最大公约数。

- 8、一种数据映射装置，其特征在于，包括：

- 参数获取模块，用于获取窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载波数量 N'_A ，所述宽带的频率为时间片的倒数，所述时间片是指宽带制式协议中规定的时间周期；
15

- 第一参数计算模块，用于利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f'_s 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，以及 N'_A 个所述窄带天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的时
20 间片的个数 K' ；

第二参数计算模块，用于依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} ，计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SaxC} ；

- 第一划分模块，用于将所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点，以
25 N_{SaxC} 个IQ采样点为单位，划分为多个窄带采样点组；

第二划分模块，用于将 N'_A 个窄带天线载波对应的窄带采样组中，以预设数目个窄带采样组为单位，划分成多个映射采样点组；

同步序列获取模块,用于获取每一所述映射采样点组对应的同步序列,将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组,所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息;

- 5 窄带映射模块,用于将所述 N'_A 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组,映射到宽带的 K' 个宽带的时隙中,其中,所述 K' 个宽带的时隙所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N'_A 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量;

- 10 宽带映射模块,用于以映射后的 K' 个宽带的时隙为单位,将窄带IQ采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中,以完成对窄带IQ采样点在通用公共无线接口中的映射。

9、根据权利要求8所述数据映射装置,其特征在于,所述同步序列包括时隙计数部分和样点计数部分,所述同步序列获取模块包括:

位宽确定单元,用于确定所述同步序列的位宽为:

15
$$M_{\text{SYNC}} = \text{CEIL} \left(\sum_{i=0}^{N-1} M_i / 2M \right) \cdot 2M$$

其中,CEIL为向上取整函数; M_i 为第 i 个计数周期的比特数, i 为大于等于0小于等于 $N-1$ 的正整数, N 为需要传输的窄带天线载波的计数周期的总个数; $2M$ 为一个窄带IQ采样点的比特数;

- 20 同步信息填充单元,用于依据与所述同步序列对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息,填写所述同步序列的所述时隙计数部分和所述样点计数部分。

10、一种数据映射设备,其特征在于,包括:
处理器;

用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

- 25 其中,所述处理器被配置为:

获取窄带的窄带IQ数据的采样速率 f_s' 、宽带的频率 f_{sf} 以及窄带天线载波数量 N'_A ,所述宽带的频率为时隙的倒数,所述时隙是指宽带制式协议中规定的时间周期;

利用所述窄带的窄带IQ数据的采样速率 f_s' 和所述宽带的频率 f_{sf} 得到每个所述窄带天线载波对应的窄带IQ采样点的个数 S' ，以及 N_A' 个所述窄带天线载波的窄带IQ采样点能够映射到的宽带的时间片的个数 K' ；

- 依据所述窄带IQ采样点的个数 S' 、所述宽带的时间片的个数 K' 和所述宽带的带宽 N_{mi} ，计算出窄带采样点组包含的窄带IQ采样点的个数 N_{SAxC} ；

将所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带IQ采样点，以 N_{SAxC} 个IQ采样点为单位，划分为多个窄带采样点组；

将 N_A' 个窄带天线载波对应的窄带采样组中，以预设数目个窄带采样点组为单位，划分成多个映射采样点组；

- 10 获取每一所述映射采样点组对应的同步序列，将一映射采样点组与其自身对应的同步序列作为一基带采样点组，所述同步序列包括与其对应的所述映射采样点组中各个窄带IQ采样点在窄带天线载波中的位置信息；

- 将所述 N_A' 个窄带天线载波的映射采样点组对应的基带采样点组，映射到 K' 个宽带的时间片中，其中，所述 K' 个宽带的时间片所能容纳的基带采样点组的数量大于或等于所述 N_A' 个窄带天线载波的窄带IQ采样点对应的基带采样点组的数量；
- 15

以映射后的 K' 个宽带的时间片为单位，将窄带 IQ 采样点映射到通用公共无线接口的基本帧中，以完成对窄带 IQ 采样点在通用公共无线接口中的映射。

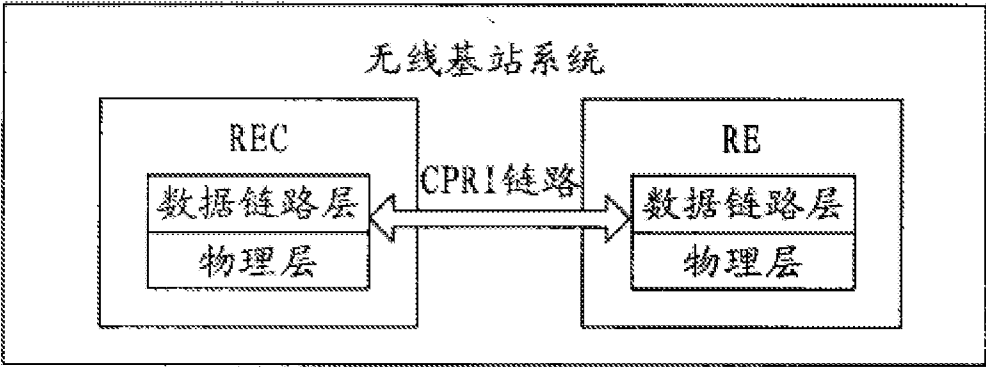


图 1

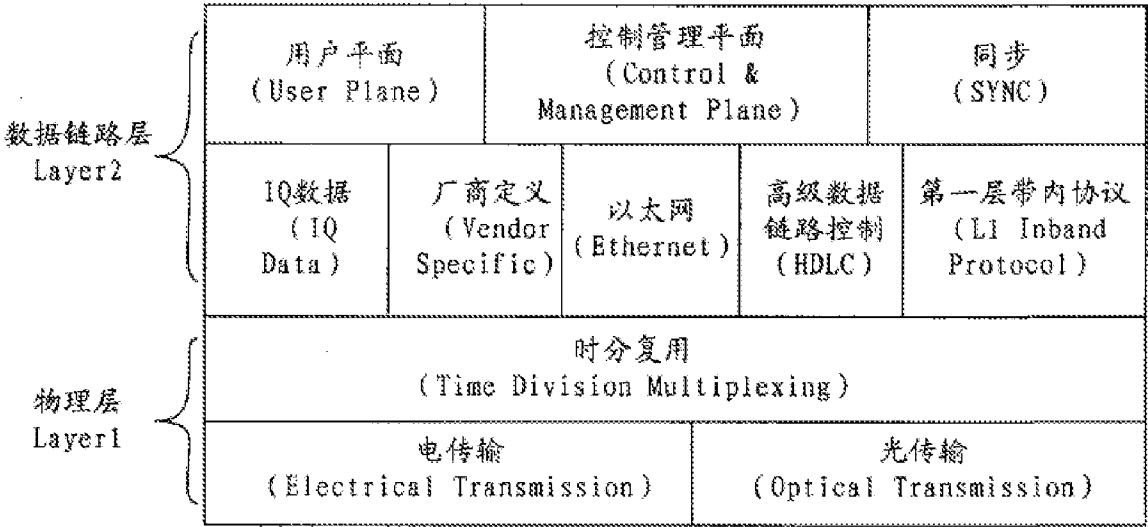


图 2

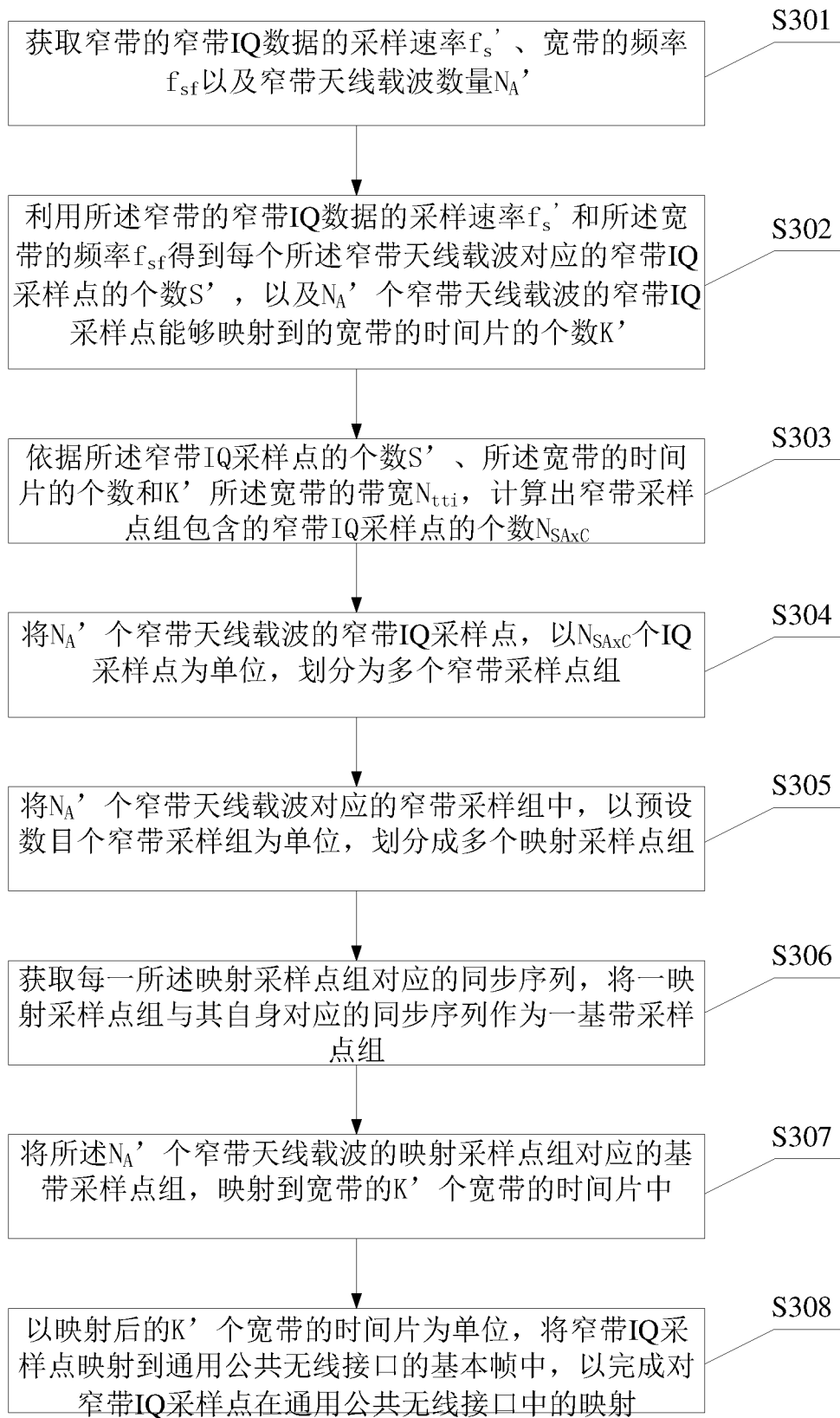


图 3

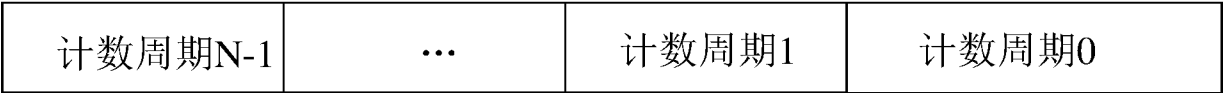


图 4

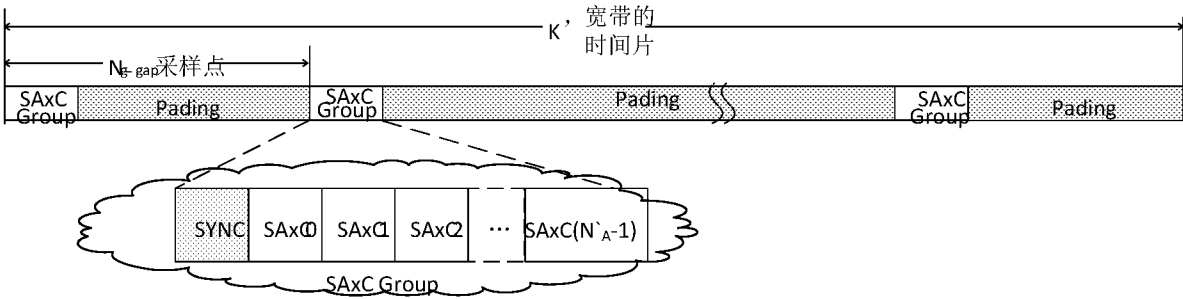


图 5

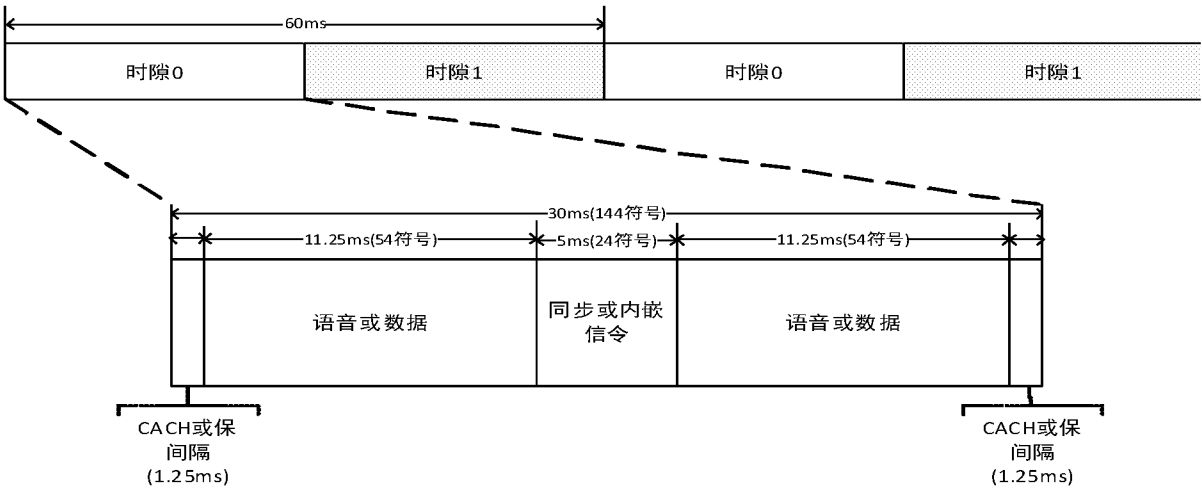


图 6



图 7

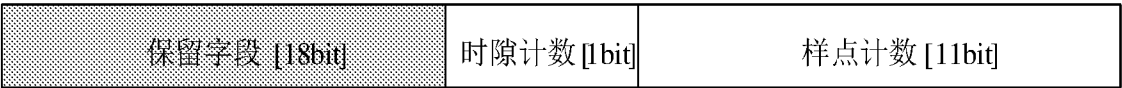


图 8

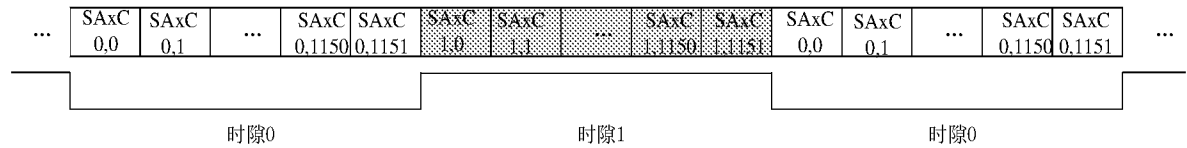


图 9

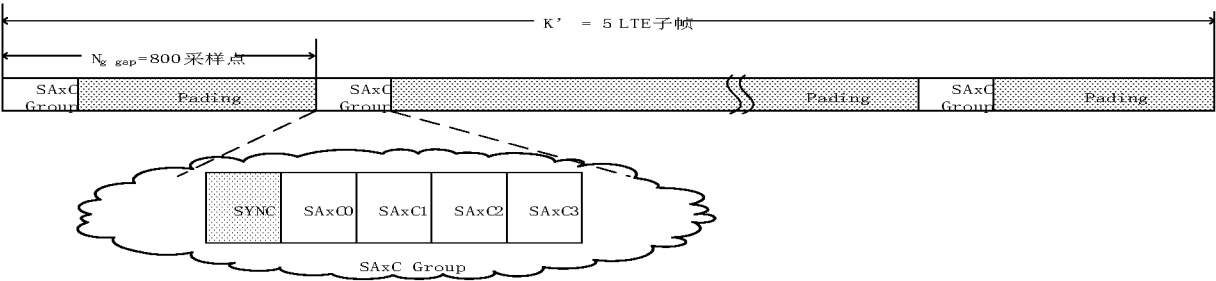


图 10

1/3, 84MHz														
B=0	#Z, X, 0												X	X
B=1													X	X
B=2													X	X
B=3													X	X
B=4													X	X
B=5													X	X
B=6													X	X
B=7													X	X
B=8	#Z, X, 1												X	X
B=9													X	X
B=10													X	X
B=11													X	X
B=12													X	X
B=13													X	X
B=14													X	X
B=15													X	X
B=16	#Z, X, 2												X	X
B=17													X	X
B=18													X	X
B=19													X	X
B=20													X	X
B=21													X	X
B=22													X	X
B=23													X	X
B=24	#Z, X, 3												X	X
B=25													X	X
B=26													X	X
B=27													X	X
B=28													X	X
B=29													X	X
B=30													X	X
B=31													X	X
B=32	#Z, X, 4												X	X
B=33													X	X
B=34													X	X
B=35													X	X
B=36													X	X
B=37													X	X
B=38													X	X
B=39													X	X
B=40	#Z, X, 5												X	X
B=41													X	X
B=42													X	X
B=43													X	X
B=44													X	X
B=45													X	X
B=46													X	X
B=47													X	X
B=48	#Z, X, 6												X	X
B=49													X	X
B=50													X	X
B=51													X	X
B=52													X	X
B=53													X	X
B=54													X	X
B=55													X	X
B=56	#Z, X, 7												X	X
B=57													X	X
B=58													X	X
B=59													X	X
B=60													X	X
B=61													X	X
B=62													X	X
B=63													X	X
15word														

图 11

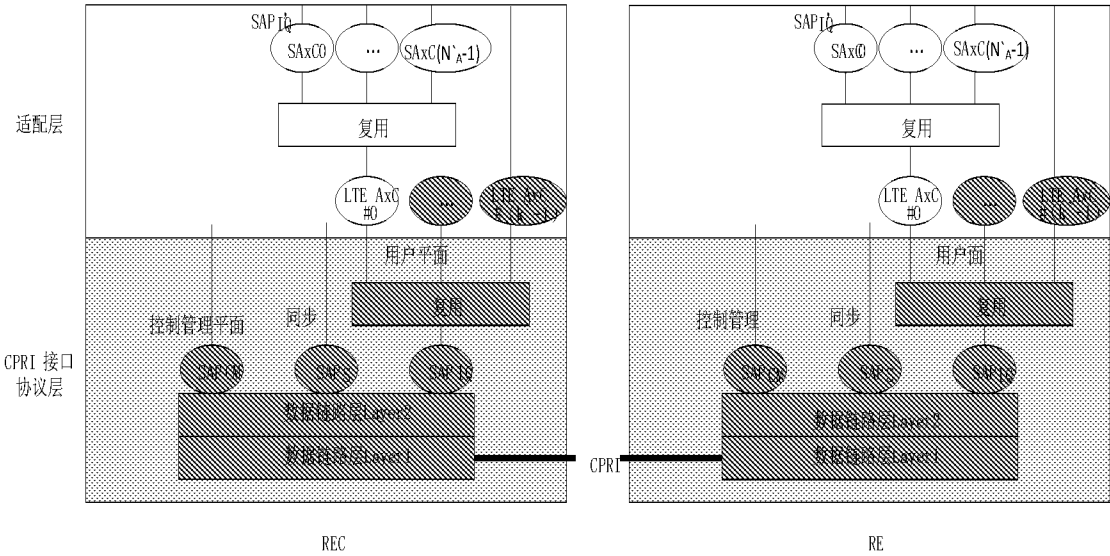


图 12



图 13

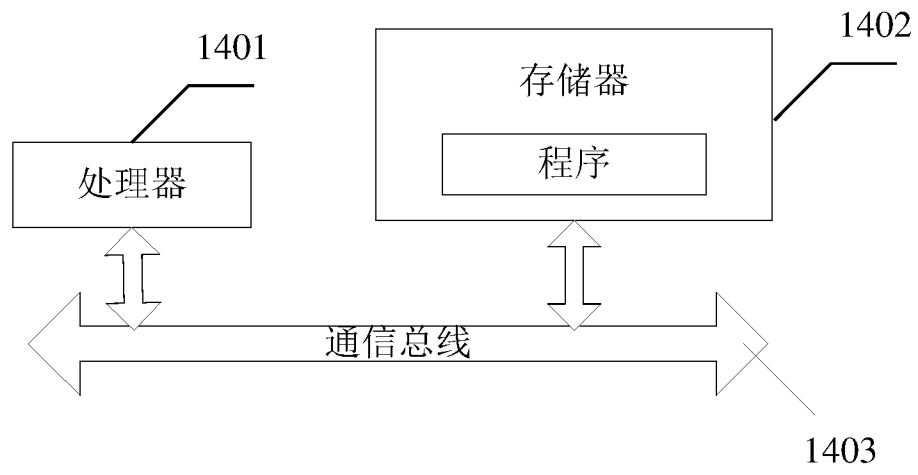


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/101132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 88/08 (2009.01) 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)

H04W

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, 3GPP: 映射, 窄带, 宽带, 采样, 通用公共无线接口, 组, map, narrow band, wide band, sample, CPRI, group

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 106413138 A (HYTERA COMMUNICATIONS CO., LTD.), 15 February 2017 (15.02.2017), claims 1-10	1-10
A	CN 101860394 A (ZTE CORP.), 13 October 2010 (13.10.2010), description, paragraphs 0024-0056 and 0068-0132	1-10
A	CN 103354471 A (BEIJING ACE ACHIEVE COMMUNICATIONS CO., LTD.), 16 October 2013 (16.10.2013), entire document	1-10
A	US 2011158190 A1 (KUWAHARA, M. et al.), 30 June 2011 (30.06.2011), entire document	1-10

☐ 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 11 May 2017	Date of mailing of the international search report 31 May 2017
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 HE, Xijia Telephone No. (86-10) 62413281

International application No.
PCT/CN2016/101132

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 H04W 88/08 (2009.01) 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) H04W 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, 3GPP: 映射, 窄带, 宽带, 采样, 通用公共无线接口, 组, map, narrow band, wide band, sample, CPRI, group																	
C. 相关文件 <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>E</td> <td>CN 106413138 A (海能达通信股份有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101860394 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 10月 13日 (2010 - 10 - 13) 说明书第0024-0056, 0068-0132段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103354471 A (北京汉铭通信有限公司) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011158190 A1 (KUWAHARA, MIKIO 等) 2011年 6月 30日 (2011 - 06 - 30) 全文</td> <td>1-10</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	E	CN 106413138 A (海能达通信股份有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 权利要求1-10	1-10	A	CN 101860394 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 10月 13日 (2010 - 10 - 13) 说明书第0024-0056, 0068-0132段	1-10	A	CN 103354471 A (北京汉铭通信有限公司) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 全文	1-10	A	US 2011158190 A1 (KUWAHARA, MIKIO 等) 2011年 6月 30日 (2011 - 06 - 30) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
E	CN 106413138 A (海能达通信股份有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 权利要求1-10	1-10															
A	CN 101860394 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 10月 13日 (2010 - 10 - 13) 说明书第0024-0056, 0068-0132段	1-10															
A	CN 103354471 A (北京汉铭通信有限公司) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 全文	1-10															
A	US 2011158190 A1 (KUWAHARA, MIKIO 等) 2011年 6月 30日 (2011 - 06 - 30) 全文	1-10															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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													
* 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 5月 11日		国际检索报告邮寄日期 2017年 5月 31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 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 贺希佳 电话号码 (86-10) 62413281															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/101132

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	106413138	A	2017年 2月 15日	无	
CN	101860394	A	2010年 10月 13日	EP 2434661 A1	2012年 3月 28日
				WO 2011147172 A1	2011年 12月 1日
				US 2013077603 A1	2013年 3月 28日
				IND ELNP201110034 E	2012年 11月 9日
CN	103354471	A	2013年 10月 16日	无	
US	2011158190	A1	2011年 6月 30日	JP 2011124673 A	2011年 6月 23日