

# (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  
2008年6月19日 (19.06.2008)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2008/071131 A1

- (51) 国际专利分类号: *H04L 29/06* (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)  
*H04Q 7/30* (2006.01) [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)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/071244
- (22) 国际申请日: 2007年12月14日 (14.12.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权: 200610147354.4  
2006年12月15日 (15.12.2006) CN
- (71) 申请人 (除对美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 包盛花 (BAO, Shenghua) [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)。
- (74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7层, Beijing 100083 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE,

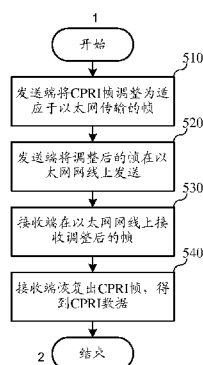
[见续页]

(54) Title: A COMMON PUBLIC RADIO INTERFACE DATA TRANSMISSION METHOD AND THE DEVICE AND SYSTEM THEREOF

(54) 发明名称: 通用公共无线接口数据传输方法及其设备和系统

(57) Abstract: A CPRI interface data transmission method and the device and system thereof, include that: after a transmitter adjusts CPRI data to frames adapting to Ethernet transmission (510), the transmitter transmits the frames via Ethernet line (520); a receiver receives the frames adapting to Ethernet transmission via Ethernet line (530), adjusts the frames adapting to Ethernet transmission to CPRI frames, and obtains CPRI data (540). Before transmitting a CPRI frame of CPRI data, the frame head is transmitted by IQ bandwidth. Between different CPRI frames, the inter frame gap is transmitted by IQ bandwidth. The system applying the method and device of the invention can reduce the transmission cost of CPRI data.

(57) 摘要:



510 TRANSMITTER ADJUSTS CPRI FRAMES TO FRAMES ADAPTING TO ETHERNET TRANSMISSION

520 TRANSMITTER TRANSMITS THE ADJUSTED FRAMES VIA ETHERNET LINE

530 RECEIVER RECEIVES THE ADJUSTED FRAMES VIA ETHERNET LINE

540 RECEIVER RECOVERS THE CPRI FRAMES AND OBTAINS THE CPRI DATA

1 START

2 END

一种 CPRI 接口数据传输方法及其设备和系统, 包括: 发送端将 CPRI 数据调整为适应于以太网传输的帧(510)后, 在以太网网线上发送 (520); 接收端在以太网网线上接收适应于以太网传输的帧 (530), 并将适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧, 获得 CPRI 数据 (540)。在传输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前, 通过 IQ 带宽传输帧头; 在不同 CPRI 帧之间, 通过 IQ 带宽传输帧间隙。应用了本发明的方法、设备的系统, 使得 CPRI 数据的传输成本得以降低。

WO 2008/071131 A1



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

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH,

根据细则4.17的声明:

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

## 通用公共无线接口数据传输方法及其设备和系统

### 技术领域

本发明涉及无线通信领域，特别涉及通用公共无线接口数据传输方法、设备和系统。

### 5 发明背景

通用公共无线接口（Common Public Radio Interface，简称“CPRI”）规范是由行业合作多家公司公开发表的关于移动通信无线基站内部关键接口的规范。CPRI 规范是业界关于这个关键接口的一个公共规范，提供了一套基站关键内部接口的通用标准。CPRI 负责定义无线设备控制  
10 制器（Radio Equipment Controller，简称“REC”）与无线设备（Radio Equipment，简称“RE”）之间的无线基站的关键内部接口。制定该标准的目的在于创建一个面向蜂窝基站的开放型市场，从而大幅度地减少长期以来一直与基站设计相伴的庞大的开发工作量和昂贵的成本。

CPRI 行业合作专注于一个关于第三代（3rd Generation，简称“3G”）  
15 移动通信系统基站的设计，该设计通过指定一个新的接口把无线基站分成一个无线部分和一个控制部分。这使得基站的各个部分都能更好地从各自领域的技术进步中获益。

为使整个无线产业受益，CPRI 规范可以通过公开的渠道获得。对网络运营商而言，关键的好处是可以获得更丰富的无线基站产品系列并且  
20 以更短的推向市场的时间适应于所有网络部署规划。CPRI 规范同时也使得基站制造商和部件供应商可以专注于其核心竞争力相关的研究和开发活动中。CPRI 规范也可用于新架构，而且不局限于模块尺度或者预先定义的功能划分。

CPRI 行业合作不仅能使基站制造商能够把精力集中在核心技术能力的研发上，并且能够用于不同厂商制造的设备。该规范带来的最主要的益处是，让引入的新技术得以更快的发展，并且使基站制造商能够为运营商提供更加丰富的产品系列，同时以更短的时间将产品投向市场。

5 同时运营商也会受益于更加广泛的产品选择、更加灵活的解决方案和网络部署效率的进一步提高。

CPRI 的企业将齐心协力致力于开创一个竞争性的移动网络零部件行业，并且通过开放 CPRI 接口，使整个无线行业受益。CPRI 将对现有的标准化组织，如第三代移动通信合作伙伴项目（3rd Generation Partnership Project，简称“3GPP”）起到补充作用，其开发的通用接口将被应用于移动系统的无线基站产品中。

对于 3G 移动通信系统，比如宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access，简称“WCDMA”），CPRI 规范用于实现主基站和射频远端单元（Radio Remote Unit，简称“RRU”）之间的第一、二层（L1、15 L2）通信协议。基于 CPRI 规范，可以提高主基站和 RRU 之间接口的通用性，也有利于不同厂商的主基站和 RRU 之间实现互联。

其中，RRU 是根据 3GPP R99/R4 FDD 协议开发的室外型 RRU，功能上属于主基站的 RRU。RRU 可以通过光接口或电接口与主基站连接，共享主基站的基带处理和主控时钟资源。根据主基站与 RRU 的放置位置、工程施工成本和光纤资源决定组网方式、传输距离及传输带宽的选择。对于远距离拉远（大于 500m），在光纤易于获得或铺设成本低的情况下，可以通过拉远组建宏蜂窝基站。

主基站和 RRU 之间采用光纤进行连接，实现基带 IQ 数据的传输，光纤拉远方案的示意图如图 1 所示。图 2 为 CPRI 协议中 122.88Mbit/s 25 的基本帧结构示意图，CPRI 基本帧为 16（位宽）× 16（16 个时钟周期）。

IQ 数据有两种映射方式,采用紧凑位置方式即所有  $A \times C$  一个紧接着一个放在 IQ Block 中,其中,  $A$  为天线数,  $C$  为载波数。

在灵活方式下,对于下行方向而言,每个天线的比特数为  $2(IQ) \times m$  (下行方向 IQ 数据位宽,单位 bit) =  $2m$  bit。基本帧格式如图 3, 5 从图中可以看出,在 1.2288Gbit/s 情况下,下行方向最多支持的  $A \times C$  数为:  $(32 - 2) \times 8 / (2 \times m)$  即  $120/m$  后向下取整的值。例如,  $m = 14$ bit, 则下行方向最多支持的  $A \times C$  数为 8 个。对于上行方向而言,每个天线的比特数为  $2(\text{双采样}) \times 2(IQ) \times n$  (上行方向 IQ 数据位宽,单位 bit) =  $4n$  bit。在 1.2288Gbit/s 情况下,上行方向最多支持的  $A \times C$  数为: 10  $(32 - 2) * 8 / (4 * n)$  即  $60/n$  后下取整的值,基本帧格式如图 4,图中是 1.2288Mbit/s 线速率情况下,  $n = 6$  时,上行方向最多支持 10 个  $A \times C$  的结构示意图。

虽然通过光纤拉远可以实现主基站与 RRU 之间的 CPRI 数据传输,但要求设备对接时使用光模块,因此设备成本较高,尤其在短距离传输 15 时,铺设成本高,施工难度大。

## 发明内容

本发明各实施例提供一种 CPRI 数据传输方法及其设备和系统,使得 CPRI 数据的传输成本得以降低。

一方面,本发明的实施例提供的 CPRI 传输方法包括以下步骤:将 20 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧;在以太网网线上发送适应于以太网传输的帧。

本发明的实施例提供的发送设备包括:调整模块,用于将 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧;和发送模块,用于将适应于以太网传输的帧在以太网网线上发送。

本发明的实施例提供了一种包括上述发送设备的主基站。

本发明的实施例提供了一种包括上述发送设备的 RRU。

另一方面，本发明的实施例提供的 CPRI 数据传输方法包括以下步骤：  
5 在以太网网线上接收适应于以太网传输的帧；将适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧，获得 CPRI 数据。

本发明的实施例提供的接收设备包括：接收模块，用于在以太网网线上接收适应于以太网传输的帧；和数据获取模块，用于将适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧，获得 CPRI 数据。

本发明的实施例提供了一种包括上述接收设备的主基站。

10 本发明的实施例提供了一种包括上述接收设备的 RRU。

本发明的实施例提供的 CPRI 数据传输系统包括：包括上述发送设备的主基站和包括上述接收设备的 RRU。

本发明实施例提供的 CPRI 数据传输系统包括：包括上述发送设备的 RRU 和包括上述接收设备的主基站。

15 本发明各实施例与现有技术相比，主要区别及其效果在于：

发送端将 CPRI 数据调整为适应于以太网传输的帧后，在以太网网线（如双绞线）上发送，接收端在以太网网线上接收调整后的帧，并根据与发送端对应的调整方式将调整后的帧恢复为 CPRI 帧，得到 CPRI 数据。使得 CPRI 数据能在更低廉的双绞线上传输，降低了 CPRI 数据的  
20 传输成本。而且，由于双绞线的施工难度小，对建筑物的破坏小，铺设成本很低，因此具有很大的工程施工优势。

由于在以太网网线上传输的帧必须要有帧头和帧间隙，因此，在传输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前，先通过 IQ 带宽传输帧头；在不同 CPRI 帧之间，通过 IQ 带宽传输帧间隙，实现了 CPRI 数据在以太网网线上的  
25 传输。

在线速率为 1.2288Gbps 情况下，一个 CPRI 的超帧的长度是 8192 字节，正好小于千兆以太网（Gigabits Ethernet，简称“GE”）物理层芯片支持的最大基本帧长度 10KB，因此，以 CPRI 协议中的超帧为 GE 物理层芯片支持的一个基本帧，使得发明方案在对现有协议的改动较小的情况下得以实现。如果 CPRI 协议的超帧长度大于以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，则通过对 CPRI 协议的超帧分段，使得每段长度小于或等于所述以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，从而使得本发明方案得以实现。

发送端和接收端分别为主基站和 RRU，或分别为 RRU 和主基站，也就是说，主基站和 RRU 之间可以以太网网线进行连接，而无需采用成本较高的光纤进行连接，实现了主基站和 RRU 之间的数字信息在非屏蔽双绞线上的短距离传输，从而降低了 CPRI 数据的传输成本。

### 附图简要说明

图 1 是现有技术中光纤拉远方案示意图。

图 2 是现有技术中 CPRI 协议的 122.88Mbit/s 的基本帧结构示意图。

图 3 是现有技术中下行 CPRI 基本帧数据结构示意图。

图 4 是现有技术中上行 CPRI 基本帧数据结构示意图。

图 5 是根据本发明第一实施例的 CPRI 数据传输方法流程图。

图 6 是根据本发明第一实施例的 CPRI 超帧格式调整示意图。

图 7 是根据本发明第一实施例的 GMII 格式的时序示意图。

图 8 是根据本发明第二实施例的 CPRI 超帧格式调整示意图。

### 实施本发明的方式

为使本发明的技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明

作进一步地详细描述。

在本发明的实施方式中，发送端如主基站，将 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧后，在以太网网线上发送给 RRU；RRU 在以太网网线上（如双绞线）接收适应于以太网传输的帧，将适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧，获得 CPRI 数据。其中，发送端通过以下方式调整 CPRI 帧：在传输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前，先通过 IQ 带宽传输帧头；传输 CPRI 帧的 CPRI 数据；在不同 CPRI 帧之间，通过 IQ 带宽传输帧间隙。因此，采用双绞线的 RRU 拉远，可通过使用成熟的百兆或千兆以太网物理层芯片配合接口转换逻辑实现。

下面对本发明的第一实施例进行详细阐述，本实施例涉及 CPRI 数据传输方法，在本实施例中，发送端和接收端分别为主基站和 RRU，或分别为 RRU 和主基站，具体流程如图 5 所示。

在步骤 510 中，发送端将 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧。具体地说，GE 物理层芯片支持的最大基本帧为 10kB，而在线速率为 1.2288Gbps 的情况下，一个 CPRI 的超帧的长度是 8192 字节，正好小于 10KB。因此，以 CPRI 协议中的超帧为 GE 的一个基本帧。由于发送端需要通过逻辑转换实现和以太网芯片提供千兆位媒介独立接口（Gigabyte Media Independent Interface，简称“GMII”）/节省管脚数量的千兆位媒介独立接口（Reduced pin-count version of Gigabit Media Independent Interface，简称“RGMII”）接口的对接，因此，为了支持 GE 接口的格式要求，需要将 CPRI 超帧调整为适应于以太网传输的帧，使得 CPRI 数据能够在 GE 接口上传输。

由于以太网传输是基于基本帧的传输，一个物理层的基本帧最基本的结构是帧头（7 个 0x55+1 个 0xD5）+ 数据 + 帧间隙（Inter Package Gap，简称“IPG”），其中，IPG 至少为 96 个 Bit Time（比特时间），即 12 个



字节。也就是说，在以太网的帧结构中，帧头和 IPG 是必不可少的，因此，本实施例需要牺牲 IQ 带宽来实现基于 GE 的 CPRI 数据传输。

首先，以 CPRI 超帧为 GE 的传输帧来分析带宽情况，在本实施例中，以时钟为 61.44MHz，上行一个  $A \times C = 2$ （双采样） $\times 2$ （IQ） $\times 6$ （数据位宽）比特，即 24 比特，下行一个  $A \times C = 2$ （IQ） $\times 14$ （数据位宽）比特，即为 28 比特为例进行说明。

1.2288Gbps 的 CPRI 带宽中，控制面带宽占： $2$  字节  $\times 8$  比特  $\times 256$ （码片 chip） $\times 150$ （超帧） $\times 100$ （10ms）= 61.44Mbps；若将超帧调整为适应于以太网传输的帧，即 GE 的帧，则 GE 的帧的帧头和 IPG 会占用 IQ 带宽（每个超帧占用 20 字节），占用带宽量为： $20$  字节  $\times 8$  比特  $\times 150$ （超帧） $\times 100$ （10ms）= 2.4Mbps；除去控制面和 GE 的帧头与 IPG 带宽，1.2288G 的 CPRI 带宽中真正可用于传输 IQ 数据的带宽为： $1228.8 \text{ M} \times (4/5) - 61.44\text{M} - 2.4\text{M} = 919.2\text{Mbps}$ 。因此，上行方向支持的最多  $A \times C$  数为 9 个： $919.2\text{M} / [2$ （双采样） $\times 2$ （IQ） $\times 6$ （数据位宽） $\times 256$ （chip） $\times 150$ （超帧） $\times 100$ （10ms）]= 9（向下取整后的值）；下行方向上支持的最多  $A \times C$  数为 8 个： $919.2\text{M} / [2$ （IQ） $\times 14$ （数据位宽） $\times 256$ （chip） $\times 150$ （超帧） $\times 100$ （10ms）]= 8（向下取整后的值）。

接着，以上行方向  $A \times C$  数为 6 个为例，对 CPRI 帧的调整方式进行说明，当上行方向  $A \times C$  数为 6 个时，对 CPRI 协议格式的改动最小，如图 6 所示，其中，斜线部分为 2 个字节的控制字；格子部分为 8 个字节的调整后的帧的帧头；横线部分为 12 个字节的调整后的帧的 IPG。当然，IPG 也可以大于 12 个字节，但为了尽可能地节约 IQ 带宽，本实施例中的 IPG 为 12 个字节。也就是说，在传输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前，先通过 IQ 带宽传输帧头；在不同 CPRI 帧之间，通过 IQ 带宽传输 IPG。

具体地说，如图 6 所示，以一个超帧为一个 GE 帧，超帧中的第一个 chip 的前 8 个字节的 IQ 位置被帧头占用，故对应的 IQ 位置向后偏移 8 字节位置。超帧中的最后一个 chip 的最后 10 字节的空间加上下一个超帧的第一个 chip 的 BC50 位置（即第一个 chip 的前两个字节），共 12 字节空间用来传输 IPG。由此可见，通过对 CPRI 帧的调整，可以使得 CPRI 数据能够在以太网网线上进行传输。

接着，进入步骤 520，发送端在以太网网线上发送调整后的帧。具体地说，802.3 协议中规定的 GE 物理层接口 GMII 的基本帧发送时序如图 7 所示，其中，TXC/RXC 是发送时钟/接收时钟；TXEN/RXDV 是发送使能/接收有效指示；TXD/RXD 是发送数据/接收数据；TXER/RXER 是发送错误指示/接收错误指示。发送端在 GMII 发送调整后的帧，并在发送 IPG 时，将 GMII 的发送时序中的发送使能信号 TXEN/RXDV 设为无效，即拉低 GMII 的发送时序中的 TXEN/RXDV，如图 6 所示。

由于本实施例将 CPRI 数据在更低廉的以太网网线（如双绞线）上进行传输，避免了主基站和 RRU 对接时使用光模块，因此，可使得 CPRI 数据的传输成本得以降低。而且，与传统的采用光纤拉远方案相比，双绞线的施工难度小，对建筑物的破坏小，铺设成本很低，具有很大的工程施工优势。另一方面，运营商投资的下一个重点正是室内覆盖的解决方案，发达国家 3G 的主要潜在业务是数据业务，数据业务发生在室内的比例很高，而通过室外覆盖室内无法满足需求。采用 Pico（微微基站）RRU 并利用大楼综合布线系统是实现室内覆盖是一个有效的解决方案，而由于双绞线具有价格便宜，易于施工等优点，已经在大楼综合布线系统中大量使用。因此，通过双绞线实现 RRU 与主基站的互联，可以借助双绞线的工程优势，以较低的成本实现大楼的室内覆盖建网。

接着，进入步骤 530，接收端在以太网网线上接收调整后的帧。由

于发送端将 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧后，在以太网网线上发送给接收端，因此，接收端相应地需要在以太网网线上接收调整后的帧。

接着，进入步骤 540，接收端根据与发送端对应的调整方式将调整后的帧恢复为 CPRI 帧，得到 CPRI 数据。具体的调整可以是：去除调整后的帧中通过 IQ 带宽传输的帧头；去除不同调整后的帧之间通过 IQ 带宽传输的帧间隙；将去除了帧头和帧间隙的内容恢复为所述 CPRI 帧。

当发送端为主基站时，接收端即为 RRU；当发送端为 RRU 时，接收端即为主基站，由此可见，主基站和 RRU 之间无需采用成本较高的光纤进行连接，可以通过成本更低廉的双绞线传输 CPRI 数据，实现了主基站和 RRU 之间的数字信息在非屏蔽双绞线上的短距离传输，从而降低了 CPRI 数据的传输成本。

由于在本实施例中，一个 CPRI 的超帧的长度是 8192 字节，正好小于 GE 物理层芯片支持的最大基本帧长度 10KB，因此，以 CPRI 协议中的超帧为 GE 物理层芯片支持的一个基本帧，使得本实施例在对现有协议的改动较小的情况下得以实现。需要说明的是，如果 CPRI 协议的超帧长度大于 GE 物理层芯片支持的最大基本帧长度，则通过对 CPRI 协议的超帧分段，使得每段长度小于或等于所述以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，从而使得本实施例得以实现。

本发明的第二实施例涉及 CPRI 数据传输方法，本实施例与第一实施例大致相同，其区别仅在于，在第一实施例中，以上行方向的  $A \times C$  数为 6 个为例对 CPRI 帧的调整进行说明，而在本实施例中，以上行方向的  $A \times C$  数为 9 个为例对 CPRI 帧的调整进行说明。

具体地说，若上行方向的  $A \times C$  数为 9 个，即每个 chip 中  $A \times C$  的 IQ 占： $9 \times 2$ （双采样） $\times 2$ （IQ） $\times 6$ （数据位宽）比特 = 216 比特 = 27

个字节，也就是说，每个 chip 需传输的数据比特数为 216 比特，即 27 个字节。当对 CPRI 帧进行调整后，一个超帧的第一个 chip 的前 8 个字节的 IQ 位置被帧头占用，故对应的 IQ 位置向后偏移了 8 字节位置，因此，该 chip 只有 22 个字节的 IQ 位置能够用于传输 CPRI 数据，小于该  
5 chip 需要传输的 27 个字节的 CPRI 数据。所以，发送端必须跨 chip 传输剩余的 5 个字节（27 - 22）的 CPRI 数据，如图 8 所示。同样，由于一个超帧的最后一个 chip 的最后 10 字节需用于传输 IPG，因此，一个超帧的第 253 ~ 256 个 chip 都必须跨 chip 传输 CPRI 数据，如图 8 所示。

本发明的第三实施例涉及 CPRI 数据传输系统，该系统包含发送设备与接收设备。  
10

发送设备包含调整模块和发送模块。调整模块将 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧；发送模块将适应于以太网传输的帧在以太网网线（如双绞线）上发送。这样，CPRI 数据能在更低廉的双绞线上传输，降低了 CPRI 数据的传输成本。而且，由于双绞线的施工难度小，对建筑物  
15 的破坏小，铺设成本很低，因此具有很大的工程施工优势。

其中，调整模块通过以下方式调整 CPRI 帧：在传输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前，先通过 IQ 带宽传输帧头，传输 CPRI 帧的 CPRI 数据，在不同 CPRI 帧之间，通过 IQ 带宽传输 IPG。发送模块在以太网网线上发送 IPG 时，将以太网接口的发送时序中的发送使能信号设为无效。由  
20 此可见，通过对 CPRI 帧的调整，实现了 CPRI 数据在以太网网线上传输。

在线速率为 1.2288Gbps 情况下，一个 CPRI 的超帧的长度是 8192 字节，正好小于 GE 物理层芯片支持的最大基本帧长度 10KB，因此，以 CPRI 协议中的超帧为 GE 物理层芯片支持的一个基本帧，使得本实  
25 施例在对现有协议的改动较小的情况下得以实现。如果 CPRI 协议的超

帧长度大于以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，则通过对 CPRI 协议的超帧分段，使得每段长度小于或等于以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，从而使得本实施例得以实现。

值得一提的是，为了尽可能地节约 IQ 带宽，将 IPG 设为 12 个字节，  
5 前一个调整后的帧的最后一个码片的最后 10 字节和下一个调整后的帧的  
第一个码片的前 2 个字节共同用于传输该 IPG。如果 CPRI 帧中一个  
码片需传输的 CPRI 数据大于调整后该码片能够传输的 CPRI 数据，则发  
送模块跨码片传输该码片需传输的 CPRI 数据。

在接收设备中包含接收模块和数据获取模块。接收模块在以太网网  
10 线上接收适应于以太网传输的 CPRI 帧；数据获取模块将适应于以太网  
传输的帧调整为 CPRI 帧，获得 CPRI 数据。

在本实施例中，以太网为 GE，发送设备和接收设备分别为主基站  
和 RRU，或分别为 RRU 和主基站，使得主基站和 RRU 之间可以以太网  
网线进行连接，而无需采用成本较高的光纤进行连接，实现了主基站和  
15 RRU 之间的数字信息在非屏蔽双绞线上的短距离传输，从而降低了  
CPRI 数据的传输成本。

综上所述，在本发明的各实施例中，发送端将 CPRI 数据调整为适  
应于以太网传输的帧后，在以太网网线（如双绞线）上发送，接收端在  
以太网网线上接收适应于以太网传输的帧，并将适应于以太网传输的帧  
20 调整为 CPRI 帧，获得 CPRI 数据。这样，CPRI 数据能在更低廉的双绞  
线上传输，降低了 CPRI 数据的传输成本。而且，由于双绞线的施工难  
度小，对建筑物的破坏小，铺设成本很低，因此具有很大的工程施工优  
势。

由于在以太网网线上传输的帧必须要有帧头和帧间隙，因此，在传  
25 输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前，先通过 IQ 带宽传输帧头；在不同 CPRI

帧之间，通过 IQ 带宽传输帧间隙，实现了 CPRI 数据在以太网网线上传输。

在线速率为 1.2288Gbps 情况下，一个 CPRI 的超帧的长度是 8192 字节，正好小于千兆以太网（Gigabits Ethernet，简称“GE”）物理层芯片支持的最大基本帧长度 10KB，因此，以 CPRI 协议中的超帧为 GE 物理层芯片支持的一个基本帧，使得发明方案在对现有协议的改动较小的情况下得以实现。如果 CPRI 协议的超帧长度大于以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，则通过对 CPRI 协议的超帧分段，使得每段长度小于或等于所述以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，从而使得本发  
5  
10 明方案得以实现。

发送端和接收端分别为主基站和 RRU，或分别为 RRU 和主基站，也就是说，主基站和 RRU 之间可以以太网网线进行连接，而无需采用成本较高的光纤进行连接，实现了主基站和 RRU 之间的数字信息在非屏蔽双绞线上的短距离传输，从而降低了 CPRI 数据的传输成本。

15 虽然通过参照本发明的某些优选实施方式，已经对本发明进行了图示和描述，但本领域的普通技术人员应该明白，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本发明的精神和范围。

## 权利要求书

1. 一种通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，包括：  
将通用公共无线接口 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧；  
在以太网网线上发送所述适应于以太网传输的帧。
- 5       2. 根据权利要求 1 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，所述将 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧包括：  
在传输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前，通过 IQ 带宽传输帧头；  
传输 CPRI 帧的 CPRI 数据；  
在不同 CPRI 帧之间，通过 IQ 带宽传输帧间隙。
- 10       3. 根据权利要求 2 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，还包括：  
在以太网网线上发送所述帧间隙时，将以太网接口的发送时序中的发送使能信号设为无效。
- 15       4. 根据权利要求 2 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，所述帧间隙至少为 12 字节。
5. 根据权利要求 2 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，所述帧间隙为 12 字节；  
所述通过 IQ 带宽传输帧间隙包括：前一个所述适应以太网传输的帧的最后一个码片的最后 10 字节和下一个所述适应以太网传输的帧的  
20       第一个码片的前 2 个字节共同用于传输所述帧间隙。
6. 根据权利要求 2 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，所述 CPRI 帧中一个码片需传输的 CPRI 数据大于所述适应于以太网传输的帧的一个码片能够传输的 CPRI 数据；  
所述传输 CPRI 帧的 CPRI 数据包括：

在所述以太网传输的帧中跨码片传输 CPRI 帧的 CPRI 数据。

7. 根据权利要求 1 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，所述 CPRI 帧为 CPRI 协议的超帧。

8. 根据权利要求 7 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，所述适应于以太网传输的帧为以太网物理芯片支持的最大基本帧长度；

所述传输 CPRI 帧的 CPRI 数据包括：

如果所述 CPRI 协议的超帧长度大于以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度，对所述 CPRI 协议的超帧分段传输，每段长度小于或等于所述以太网物理层芯片支持的最大基本帧长度。

9. 一种通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，包括：

在以太网网线上接收适应于以太网传输的帧；

将所述适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧，获得 CPRI 数据。

10. 根据权利要求 9 所述的通用公共无线接口数据传输方法，其特征在于，所述将适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧包括：

去除所述适应于以太网传输的帧中通过 IQ 带宽传输的帧头；

去除不同适应于以太网传输的帧之间通过 IQ 带宽传输的帧间隙；

将去除了所述帧头和帧间隙的内容恢复为所述 CPRI 帧。

11. 一种发送设备，其特征在于，包括：

20 调整模块，用于将 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧；和  
发送模块，用于将所述适应于以太网传输的帧在以太网网线上发送。

12. 根据权利要求 11 所述的发送设备，其特征在于，所述调整模块通过以下方式将所述 CPRI 帧调整为适应于以太网传输的帧：

在传输一个 CPRI 帧的 CPRI 数据之前，通过 IQ 带宽传输帧头；

25 传输 CPRI 帧的 CPRI 数据；



在不同 CPRI 帧之间，通过 IQ 带宽传输帧间隙。

13. 根据权利要求 12 所述的发送设备，其特征在于，所述发送模块进一步用于在所述以太网网线上发送所述帧间隙时，将以太网接口的发送时序中的发送使能信号设为无效。

5 14. 一种主基站，其特征在于，包括权利要求 11 至 13 中任一项所述的发送设备。

15. 一种射频远端单元，其特征在于，包括权利要求 11 至 13 中任一项所述的发送设备。

16. 一种接收设备，其特征在于，包括：

10 接收模块，用于在以太网网线上接收适应于以太网传输的帧；和数据获取模块，将所述适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧，获得 CPRI 数据。

17. 根据权利要求 16 所述的接收设备，其特征在于，所述数据获取模块通过以下方式将适应于以太网传输的帧调整为 CPRI 帧：

15 去除所述适应于以太网传输的帧中通过 IQ 带宽传输的帧头；  
去除不同适应于以太网传输的帧之间通过 IQ 带宽传输的帧间隙；  
将去除了所述帧头和帧间隙的内容恢复为所述 CPRI 帧。

18. 一种主基站，其特征在于，包括权利要求 16 或 17 所述的接收设备。

20 19. 一种射频远端单元，其特征在于，包括权利要求 16 或 17 所述的接收设备。

20. 一种通用公共无线接口数据传输系统，其特征在于，包括权利要求 14 所述的主基站和权利要求 19 所述射频远端单元。

25 21. 一种通用公共无线接口数据传输系统，其特征在于，包括权利要求 15 所述的射频远端单元和权利要求 18 所述的主基站。

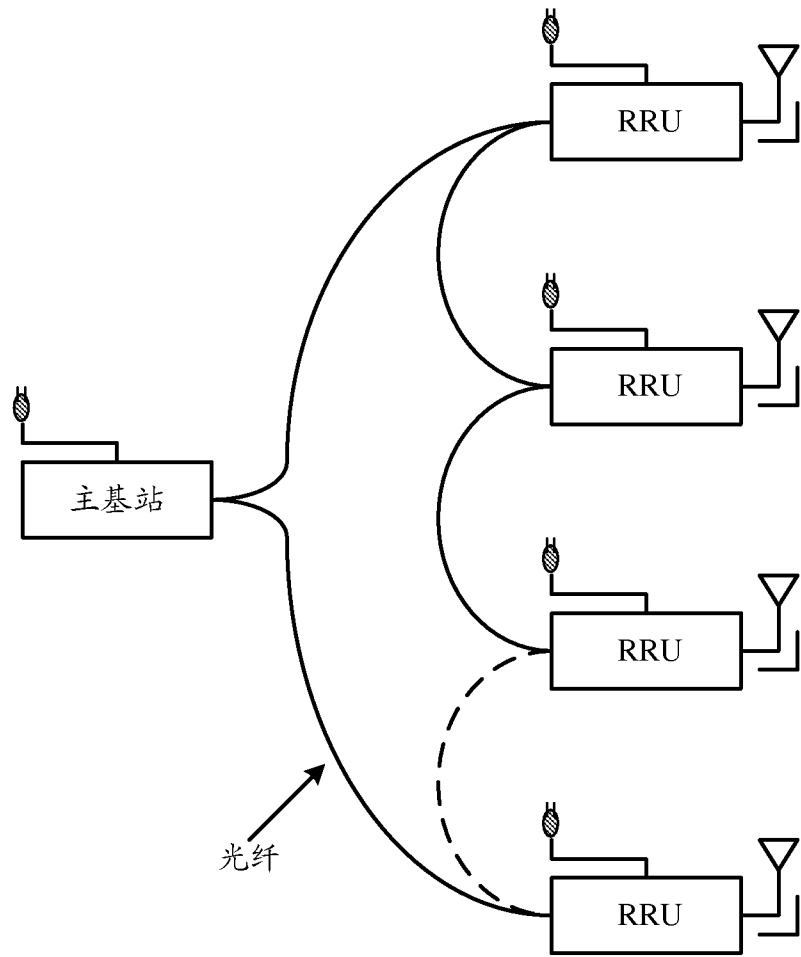


图 1

# 2/6

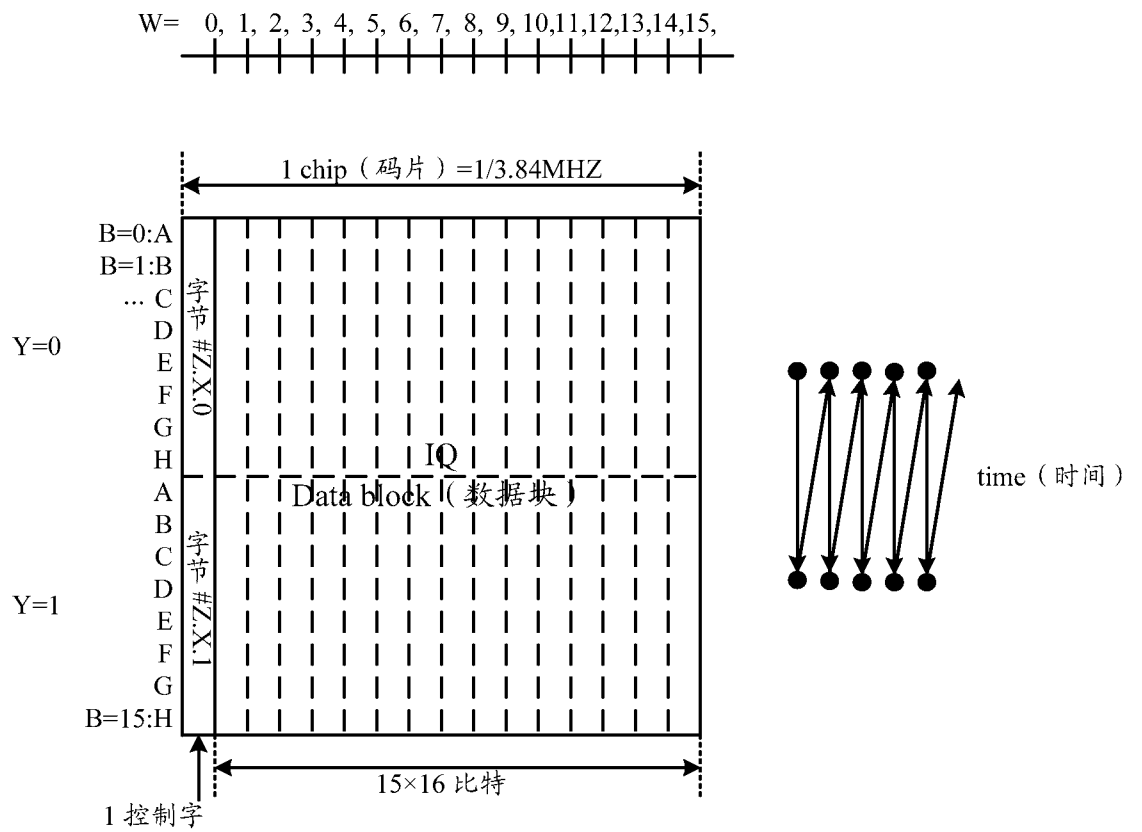


图 2

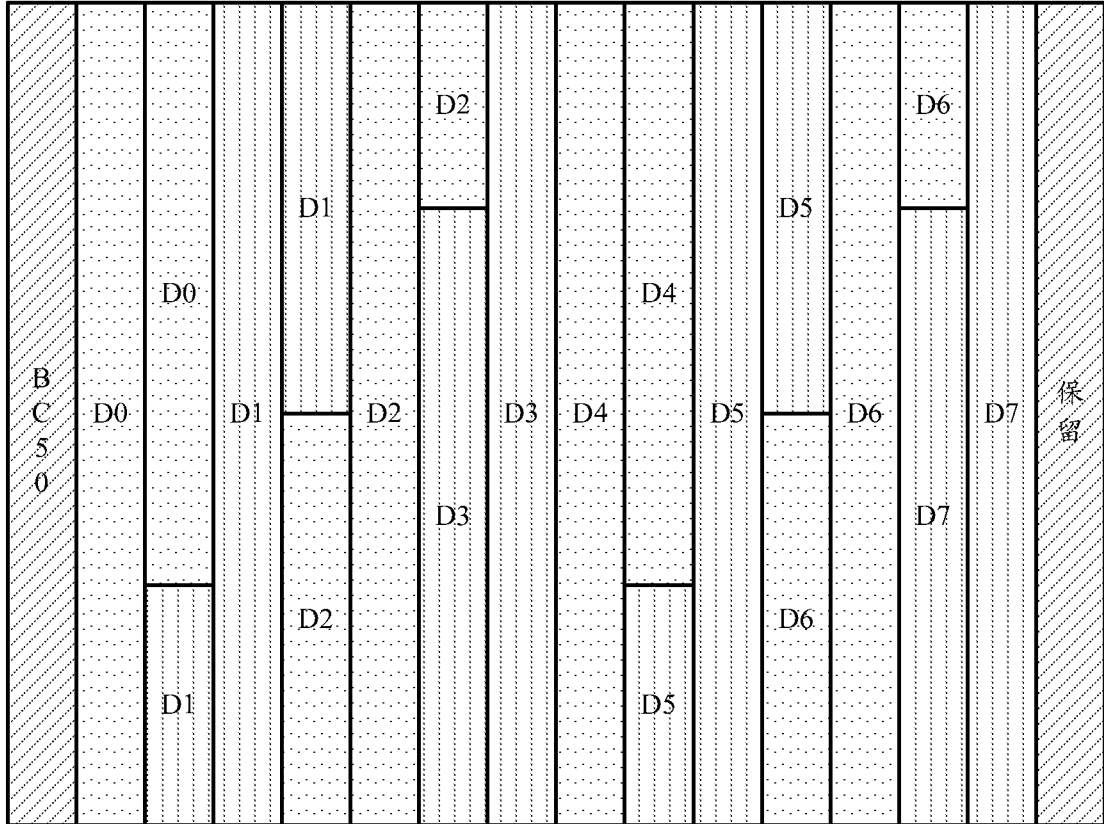


图 3

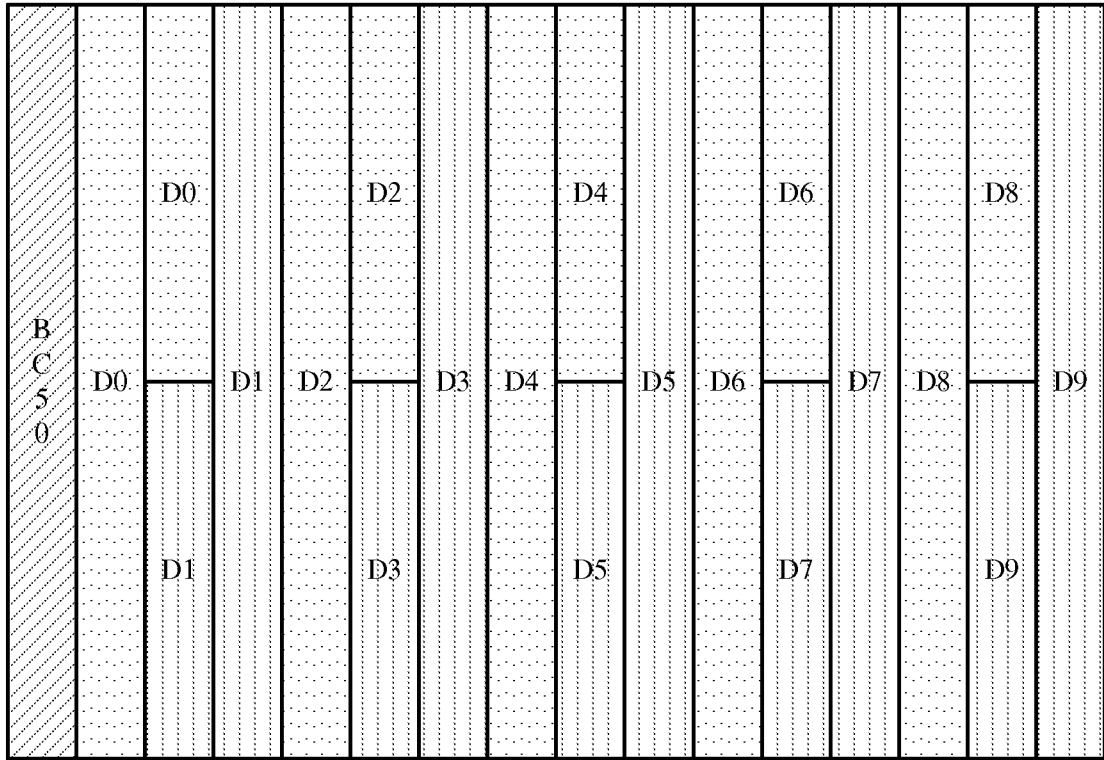


图 4

5/6

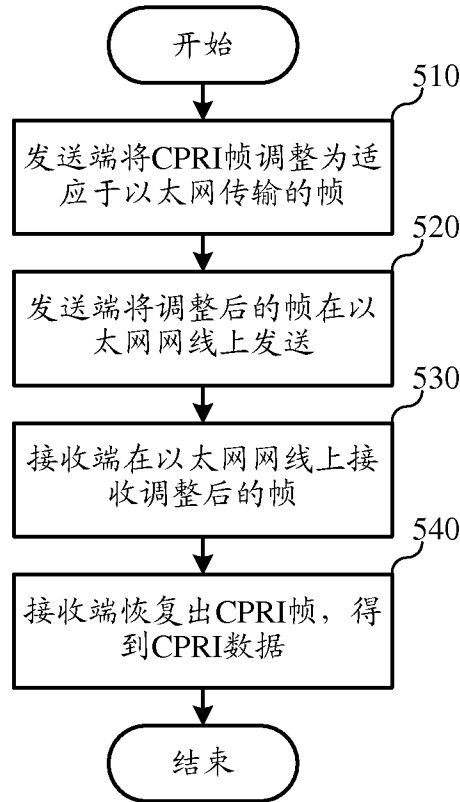


图 5

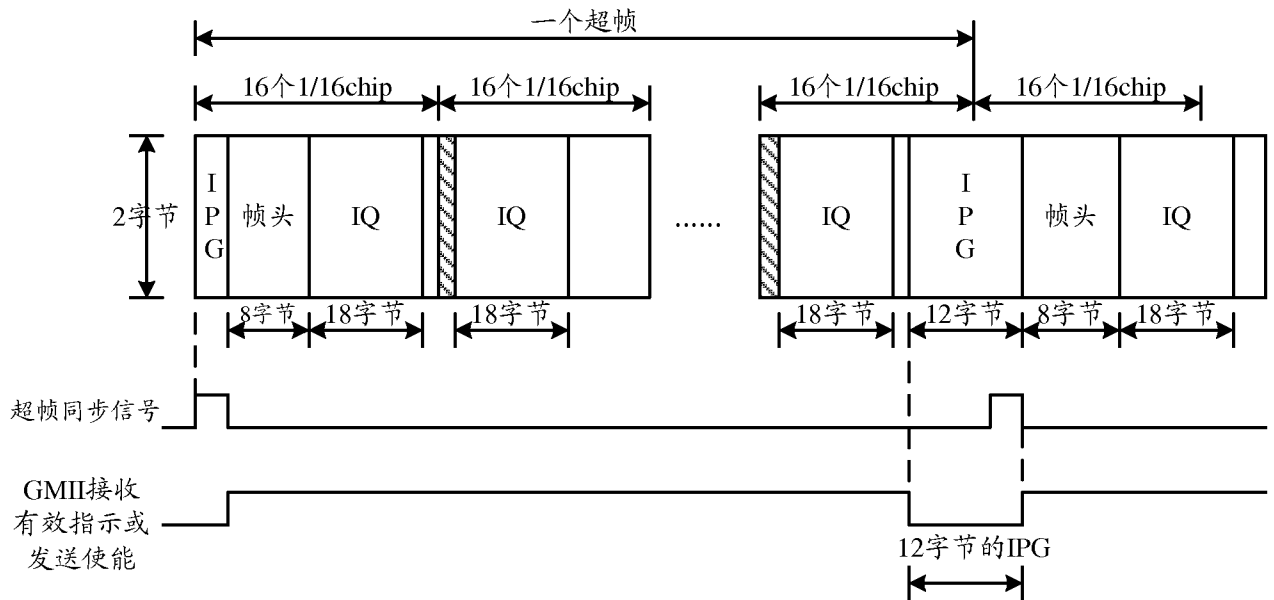


图 6

6/6

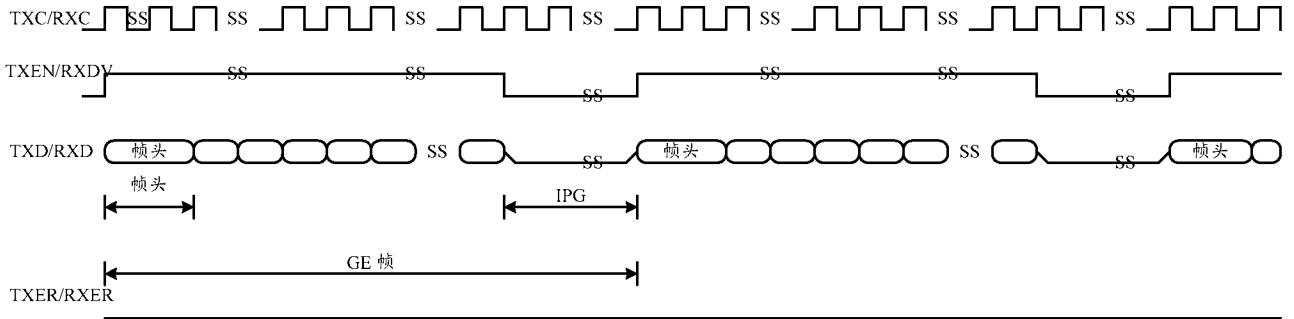


图 7

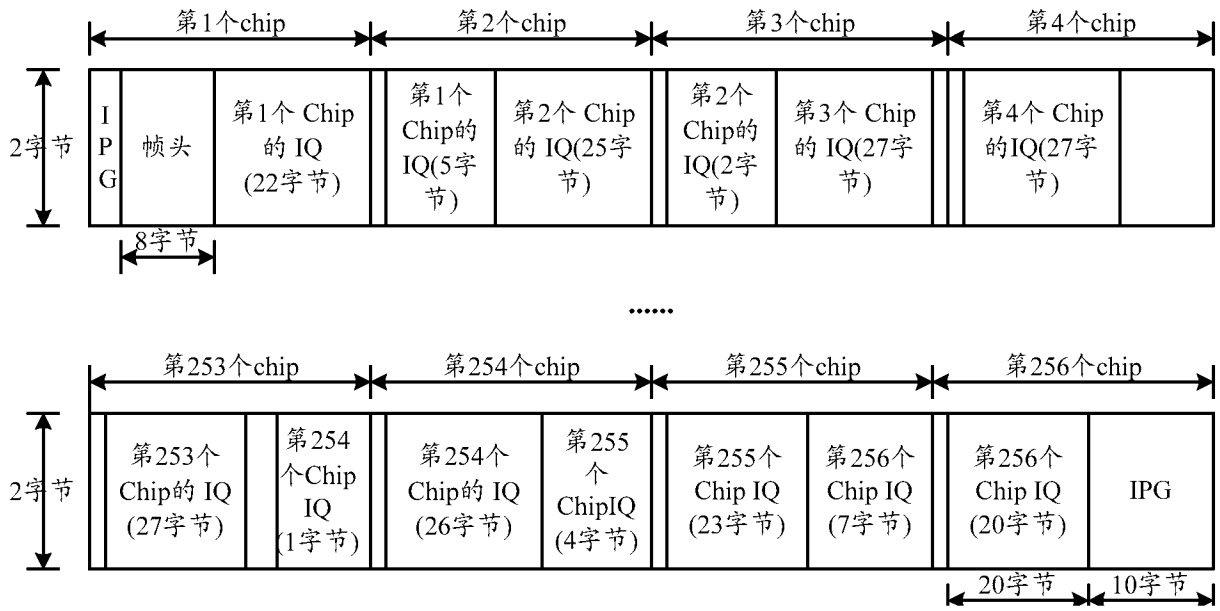


图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/071244

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <p style="text-align: center;">See extra sheet</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L12/-, H04L29/-, H04B7/26, H04Q7/30</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p style="text-align: center;">CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, PAJ: FRAME, CPRI, COMMON, PUBLIC, RADIO, INTERFACE, ETHERNET</p>				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
<p>Category*</p>	<p>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</p>	<p>Relevant to claim No.</p>		
<p>P, X</p>	<p>WO2007006629A1 (SIEMENS AG) Filing date: 21 Jun. 2006 (21. 06. 2006) Publication date: 18 Jan. 2007 (18. 01. 2007) Abstract</p>	<p>1-21</p>		
<p>P, X</p>	<p>EP1860895A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS GMBH &amp; CO KG) Abstract Filing date: 24 May 2006 (24. 05. 2006) Publication date: 28 Nov. 2007 (28. 11. 2007)</p>	<p>1-21</p>		
<p>P, X</p>	<p>CN101005450A (SHANGHAI HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) The description pages 7-8 Filing date: 15 Dec. 2006 (15. 12. 2006) Publication date: 25 Jul. 2007 (25. 07. 2007)</p>	<p>1-21</p>		
<p>X</p>	<p>US2005105552A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 19 May 2005 (19. 05. 2005) See the description paragraphs 35, 60, 68, 70, 72, 74-75, figs. 6-8</p>	<p>1-21</p>		
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <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> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <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> </td> </tr> </table>			<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>
<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>			
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">13 Mar. 2008 (13. 03. 2008)</p>		<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;"><b>27 Mar. 2008 (27.03.2008)</b></p>		
<p>Name and mailing address of the ISA/CN</p> <p>The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451</p>		<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;"><b>WANG Zhiwei</b></p> <p>Telephone No. (86-10)62411285</p>		



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

International application No.

PCT/CN2007/071244

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO2007006629A1	18. 01. 2007	EP1744572A1	17. 01. 2007
EP1860895A1	28. 11. 2007	WO2007134950A1	29. 11. 2007
CN101005450A	25. 07. 2007	NONE	
US2005105552A1	19. 05. 2005	US2005107124 A1	19. 05. 2005
		US2005105534 A1	19. 05. 2005
		WO2005048625 A1	26. 05. 2005
		WO2005048561 A1	26. 05. 2005
		WO2005048624 A1	26. 05. 2005
		EP1685691 A1	02. 08. 2006
		EP1685728 A1	02. 08. 2006
		EP1688002 A1	09. 08. 2006
		CN1883217 A	20. 12. 2006
		CN1883178 A	20. 12. 2006
		CN1883215 A	20. 12. 2006
		KR20070026341 A	08. 03. 2007
		JP2007511955T	10. 05. 2007

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/071244

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L29/06 (2006.01) i

H04Q 7/30 (2006.01) i

H04B 7/26 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2007/071244

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p style="text-align: center;">参见附加页</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L12/-, H04L29/-, H04B7/26, H04Q7/30</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 style="text-align: center;">CNPAT, CNKI: 以太 帧 cpri 公共无线接口 MAC WPI, EPODOC, PAJ: FRAME, CPRI, COMMON, PUBLIC, RADIO, INTERFACE, ETHERNET</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">P, X</td> <td>WO2007006629A1 (SIEMENS AG) 申请日: 21. 6 月 2006 (21. 06. 2006) 公开日: 18. 1 月 2007 (18. 01. 2007) 摘要</td> <td style="text-align: center;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P, X</td> <td>EP1860895A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS GMBH &amp; CO KG) 摘要 申请日: 24. 5 月 2006 (24. 05. 2006) 公开日: 28. 11 月 2007 (28. 11. 2007)</td> <td style="text-align: center;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P, X</td> <td>CN101005450A (上海华为技术有限公司) 说明书第 7-8 页 申请日: 15. 12 月 2006 (15. 12. 2006) 公开日: 25. 7 月 2007 (25. 07. 2007)</td> <td style="text-align: center;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>US2005105552A1 (艾利森电话股份有限公司) 19. 5 月 2005 (19. 05. 2005) 说明书第 35、60、68、70、72、74-75 段, 图 6-8</td> <td style="text-align: center;">1-21</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	P, X	WO2007006629A1 (SIEMENS AG) 申请日: 21. 6 月 2006 (21. 06. 2006) 公开日: 18. 1 月 2007 (18. 01. 2007) 摘要	1-21	P, X	EP1860895A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS GMBH & CO KG) 摘要 申请日: 24. 5 月 2006 (24. 05. 2006) 公开日: 28. 11 月 2007 (28. 11. 2007)	1-21	P, X	CN101005450A (上海华为技术有限公司) 说明书第 7-8 页 申请日: 15. 12 月 2006 (15. 12. 2006) 公开日: 25. 7 月 2007 (25. 07. 2007)	1-21	X	US2005105552A1 (艾利森电话股份有限公司) 19. 5 月 2005 (19. 05. 2005) 说明书第 35、60、68、70、72、74-75 段, 图 6-8	1-21
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
P, X	WO2007006629A1 (SIEMENS AG) 申请日: 21. 6 月 2006 (21. 06. 2006) 公开日: 18. 1 月 2007 (18. 01. 2007) 摘要	1-21															
P, X	EP1860895A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS GMBH & CO KG) 摘要 申请日: 24. 5 月 2006 (24. 05. 2006) 公开日: 28. 11 月 2007 (28. 11. 2007)	1-21															
P, X	CN101005450A (上海华为技术有限公司) 说明书第 7-8 页 申请日: 15. 12 月 2006 (15. 12. 2006) 公开日: 25. 7 月 2007 (25. 07. 2007)	1-21															
X	US2005105552A1 (艾利森电话股份有限公司) 19. 5 月 2005 (19. 05. 2005) 说明书第 35、60、68、70、72、74-75 段, 图 6-8	1-21															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。                      <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</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 13. 3 月 2008 (13. 03. 2008)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 27. 3 月 2008 (27. 03. 2008)</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 传真号: (86-10)62019451</p>		<p>授权官员  王志伟  电话号码: (86-10) 62411285</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2007/071244

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2007006629A1	18. 01. 2007	EP1744572A1	17. 01. 2007
EP1860895A1	28. 11. 2007	WO2007134950A1	29. 11. 2007
CN101005450A	25. 07. 2007	无	
US2005105552A1	19. 05. 2005	US2005107124 A1	19. 05. 2005
		US2005105534 A1	19. 05. 2005
		WO2005048625 A1	26. 05. 2005
		WO2005048561 A1	26. 05. 2005
		WO2005048624 A1	26. 05. 2005
		EP1685691 A1	02. 08. 2006
		EP1685728 A1	02. 08. 2006
		EP1688002 A1	09. 08. 2006
		CN1883217 A	20. 12. 2006
		CN1883178 A	20. 12. 2006
		CN1883215 A	20. 12. 2006
		KR20070026341 A	08. 03. 2007
		JP2007511955T	10. 05. 2007

A. 主题的分类

H04L29/06 (2006.01) i

H04Q 7/30 (2006.01) i

H04B 7/26 (2006.01) n