

# (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



(10) 国际公布号  
WO 2017/005121 A1

(43) 国际公布日  
2017年1月12日 (12.01.2017)

- (51) 国际专利分类号:  
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/087496
- (22) 国际申请日: 2016年6月28日 (28.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510393443.6 2015年7月6日 (06.07.2015) CN
- (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: 钟其文 (ZHONG, Qiwen); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴秋游 (WU, Qiuyou); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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)。

### 根据细则 4.17 的声明:

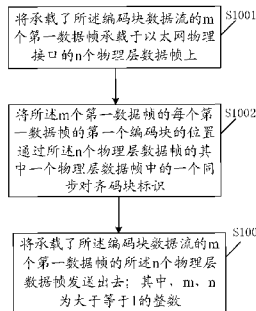
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

### 本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR SENDING AND RECEIVING CODE BLOCK DATA STREAM

(54) 发明名称: 一种编码块数据流的发送和接收方法、设备和系统



S1001 CARRY ON N PHYSICAL LAYER DATA FRAMES OF AN ETHERNET PHYSICAL INTERFACE, M FIRST DATA FRAMES THAT CARRY THE CODE BLOCK DATA STREAM  
 S1002 IDENTIFY A LOCATION OF THE FIRST CODE BLOCK OF EACH FIRST DATA FRAME OF THE M FIRST DATA FRAMES BY USING AN ALIGNMENT MARKER IN ONE PHYSICAL LAYER DATA FRAME OF THE N PHYSICAL LAYER DATA FRAMES  
 S1003 SEND THE N PHYSICAL LAYER DATA FRAMES THAT CARRY THE M FIRST DATA FRAMES OF THE CODE BLOCK DATA STREAM, WHEREIN M AND N ARE INTEGERS GREATER THAN 1

图 10

(57) Abstract: Disclosed is a method for sending a code block data stream, comprising: carrying, on n physical layer data frames of an Ethernet physical interface, m first data frames that carry the code block data stream; identifying a location of the first code block of each first data frame of the m first data frames by using an alignment marker in one physical layer data frame of the n physical layer data frames; and sending the n physical layer data frames that carry the m first data frames of the code block data stream, wherein m and n are integers greater than 1. By means of the foregoing technical solution, it is unnecessary to perform frame synchronization searching in the first data frames, thereby improving the frame synchronization efficiency of the first data frames, reducing overhead bits of the first data frames, and reducing the complexity of the system design.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种发送编码块数据流的方法, 包括: 将承载了所述编码块数据流的 m 个第一数据帧承载于以太网物理接口的 n 个物理层数据帧上; 将所述 m 个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述 n 个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识; 将承载了所述编码块数据流的 m 个第一数据帧的所述 n 个物理层数据帧发送出去; 其中, m, n 为大于等于 1 的整数。通过以上技术方案, 不需要在第一数据帧内部进行定帧搜索, 提高了第一数据帧的定帧效率, 节省了第一数据帧的开销比特, 降低了系统设计的复杂度。



WO 2017/005121 A1

## 一种编码块数据流的发送和接收方法、设备和系统

### 技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种编码块数据流发送和接收的方法、设备和系统。

### 背景技术

随着网络速率的提升，当网络速率超过物理器件的承载能力时，采用多通道并行传输能够实现高速率的接口。例如，在 40GE（40 Gigabit Ethernet，40 吉比特以太网）、100GE（100 Gigabit Ethernet，100 吉比特以太网）以太网中，均选择性采用了多通道并行传输。以 100GE 以太网进行说明，100GE 的以太网接口可以兼容 10 通道、5 通道、4 通道、2 通道等多通道并行的电接口和光接口。这里的 10 通道、5 通道、4 通道、2 通道指的是物理通道。通常将 100GE 的以太网接口分成 20 个虚拟通道，这样，20 个虚拟通道可以兼容上述 10 通道、5 通道、4 通道、2 通道的不同组合。100GE 以太网的系统发送侧将数据进行 64B/66B 编码后，以 64B/66B 编码块为单元颗粒，分发到 20 个虚拟通道中。20 个虚拟通道的数据流中保持以 64B/66B 编码块为单元颗粒。系统接收侧基于 20 个虚拟通道进行 64B/66B 编码块同步。通常地，以 20 个虚拟通道，且每个虚拟通道中包含 16383 个 64B/66B 编码块可视为一个具有 20 行 16383 列的特定数据结构的物理层数据帧。在一个物理层数据帧的每一行的起始位置前分别插入一个 AM（Alignment Marker，同步对齐码块）同时 AM 标记了该数据帧中的 20 个行分别对应的 20 个虚拟通道的编号（例如，AM0，…，AM19）。因此，接收侧可以通过对 AM0~AM19 搜索和识别，确定一个物理层数据帧的起始位置和物理层数据帧中各行的顺序。

64B/66B 编码块包含 2 比特的 SH（Synchronize Header，同步头）。SH=01 时，标识该 SH 所在开销码块为数据码块；SH=10 时，标识该 SH 所在开销码块为控制码块。控制码块除同步头 SH 外，第一个字节用于进行码块类型的标识，其他 56 比特用于控制字符和数据字符编码。

在 100GE 以太网物理接口上传输具有周期性帧结构的编码块数据流，例如

灵活以太网数据帧时，通过 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧来承载灵活以太网数据帧。物理层数据帧相当于传输通道，灵活以太网数据帧相当于传输通道上的数据。灵活以太网数据帧具有周期性的帧结构，例如在 100GE 以太网物理接口传输的某一灵活以太网数据帧中，一个灵活以太网数据帧的开销码块后跟随 1024 组信息码块。每组信息码块包含 20 个 64B/66B 编码块，可以分别对应于 20 个时分时隙。即一个灵活以太网数据帧以  $20 \times 1024 + 1 = 20481$  个 64B/66B 编码块为一个周期的子帧结构。连续的若干个周期的子帧结构，例如如图 1a 所示，4 个周期的子帧结构构成一个基本帧。连续的若干个周期的基本帧结构，例如 40 个周期的基本帧结构构成一个超帧。在一个灵活以太网数据帧的子帧中，开销码块为整个灵活以太网数据子帧的第一个 64B/66B 编码块。其中，图 1b 和图 1c 所示，在灵活以太网数据帧的开销码块中包含至少一个具有区别于其他 64B/66B 编码块的特定比特图案的控制码块。如图 1b 所示，通过该特定比特图案的控制码块可以确定一个基本帧的起始位置。具体地，该控制码块类型 0x4B，并且其第 32~35 比特为 0x5。附加的第 32~35 比特上的 0x5 使其构成了完整的具有区别于其他 64B/66B 编码块的特定比特图案的控制码块。因此该控制块还指示该码块所在的数据帧和/或码块流的类型为灵活以太网数据帧和/或码块流，并且与传统以太网、光纤通道等数据帧和/或码块流形成区分。如图 1c 所示，如果一个基本帧内包含若干个控制码块时，需要通过复帧指示信息指示各个子帧在基本帧中的编码，以便确定的基本帧的起始位置，例如第 8、9 比特。通过设置第 8、9 比特位为 00、01、10、11 等分别指示其所在子帧为一个基本帧的第一、二、三、四子帧，从而确定基本帧的起始位置。对于超帧的起始位置，可以通过每个基本帧中包含的一个指定的比特位来指示，例如第 10 比特。通过设置超帧的第一个基本帧的 C 比特为 0，其他基本帧的 C 比特为 1 等方式实现。

现有技术中，在以太网物理接口上传输具有周期性帧结构的编码块数据流时，例如使用 100GE 物理接口传输灵活以太网数据帧，首先需要根据 100GE 以太网物理接口的既有帧结构定义进行以太网物理接口的物理层数据帧定帧搜索，即 AM 的搜索。进一步地，还需要对灵活以太网数据帧进行定帧，即确定灵活以太网数据帧的起始位置。存在两级定帧搜索，增加了系统设计的复杂度，定帧效率低。

## 发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供一种编码块数据流发送和接收的方法、设备和系统，可以解决现有技术以太网物理接口上传输具有周期性帧结构的编码块数据流时，存在两级定帧搜索、系统设计复杂度高、定帧搜索效率低的问题。

第一方面，本发明实施例提供了一种发送编码块数据流的方法，包括：将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上；将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识；将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

结合第一方面的实现方式，在第一方面第一种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

结合第一方面、或第一方面第一种可能的实现方式，在第一方面第二种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

结合第一方面、或第一方面第一种至第二种任一可能的实现方式，在第一方面第三种可能的实现方式中，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

第二方面，本发明实施例提供了一种接收编码块数据流的方法，包括：获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

结合第二方面的实现方式，在第二方面第一种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

结合第二方面、或第二方面第一种可能的实现方式，在第二方面第二种可

能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

结合第二方面、或第二方面第一种至第二种任一可能的实现方式，在第二方面第三种可能的实现方式中，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

第三方面，本发明实施例提供了一种编码块数据流的接收设备，包括：数据帧获得模块，用于获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；位置确定模块，用于根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；数据流恢复模块，用于以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

结合第三方面的实现方式，在第三方面第一种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

结合第三方面、或第三方面第一种可能的实现方式，在第三方面第二种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

结合第三方面、或第三方面第一种至第二种任一可能的实现方式，在第三方面第三种可能的实现方式中，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

第四方面，本发明实施例提供了一种编码块数据流的接收设备，包括：数据帧获得模块，用于获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；位置确定模块，用于根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；数据流恢复模块，用于以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

结合第四方面的实现方式，在第四方面第一种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

结合第四方面、或第四方面第一种可能的实现方式，在第四方面第二种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

结合第四方面、或第四方面第一种至第二种任一可能的实现方式，在第四方面第三种可能的实现方式中，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

第五方面，本发明实施例提供了一种编码块数据流发送和接收的系统，其特征在于，所述系统包括：发送设备和接收设备，所述发送设备，用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上；用于将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识；用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；所述接收设备，用于获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；用于根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；用于以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；

其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

结合第五方面的实现方式，在第五方面第一种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

结合第五方面、或第五方面第一种可能的实现方式，在第五方面第二种可能的实现方式中，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

结合第五方面、或第五方面第一种至第二种任一可能的实现方式，在第四

方面第三种可能的实现方式中，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

第六方面，一种发送设备，包括：处理器、存储器、总线和通信接口；存储器用于存储计算机执行指令，处理器与存储器通过总线连接，当所述发送设备运行时，处理器执行存储器存储的计算机执行指令，以使所述发送设备执行如第一方面及第一方面的任意一种可能的实现方式所述的方法。

第六方面，一种接收设备，包括：处理器、存储器、总线和通信接口；存储器用于存储计算机执行指令，处理器与存储器通过总线连接，当所述接收设备运行时，处理器执行存储器存储的计算机执行指令，以使所述接收设备执行如第二方面及第二方面的任意一种可能的实现方式所述的方法。

根据本发明实施例提供的技术方案，通过以太网物理接口传输具承载了编码块数据流的第一数据帧时，通过以太网物理接口的物理层数据帧中的同步对齐码块标识第一数据帧的起始位置，以便于接收端根据同步对齐码块确定第一数据帧的起始位置。不需要在第一数据帧内部进行定帧搜索，提高了系统接收侧对第一数据帧的定帧效率，同时节省了第一数据帧的开销比特，降低了系统设计的复杂度。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明的实施例或现有技术中的技术方案，下面将对描述背景技术和实施例时所使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面附图中描述的仅仅是本发明的一部分实施例，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和描述得到其他的附图或实施例，而本发明旨在涵盖所有这些衍生的附图或实施例。

图 1a 是现有技术中灵活以太网数据帧的基本帧结构示意图；

图 1b 是现有技术中灵活以太网数据帧的一种开销码块 64B/66B 编码块的结构示意图；

图 1c 是现有技术中灵活以太网数据帧的另一种开销码块 64B/66B 编码块的结构示意图；

图 2a 是本发明实施例提供的一种以太网物理接口的结构示意图；

图 2b 是本发明实施例提供的一种以太网物理接口的物理层数据帧结构的示

意图;

图 2c 是本发明实施例提供的一种以太网物理接口 PCS 子层的同步装置的结构示意图;

图 3a 是本发明实施例提供的一种灵活以太网数据帧的基本帧结构示意图;

图 3b 是图 3a 中灵活以太网数据帧的开销码块 64B/66B 编码块结构示意图;

图 3c 是本发明实施例提供的一种通过 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图;

图 3d 是本发明实施例提供的一种通过 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图;

图 4 是本发明实施例提供的一种通过 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图;

图 5 是本发明实施例提供的一种通过 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图;

图 6 是本发明实施例提供的一种通过 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图;

图 7 是本发明实施例提供的一种通过 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图;

图 8 是本发明实施例提供的一种通过 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图;

图 9 是本发明实施例提供的一种通过以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧结构示意图;

图 10 为本发明实施例提供的一种发送编码块数据流的方法的示范性流程图;

图 11 为本发明实施例提供的一种接收编码块数据流的方法的示范性流程图;

图 12 为本发明实施例提供的一种编码块数据流的发送设备的逻辑结构示意图;

图 13 为本发明实施例提供的一种编码块数据流的接收设备的逻辑结构示意图;

图 14 为本发明实施例提供的一种编码块数据流发送和接收的系统的逻辑结

结构示意图；

图 15 为本发明实施例提供的一种计算机设备结构示意图。

## 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。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。

图 2a 为本发明实施例提供的一种以太网物理接口的结构示意图。如图 2a 所示，XLGMII (40Gbps Media Independent Interface, 40Gbps 40GE 媒质不相关接口 40Gbps 40GE 媒质不相关接口)代表物理接口速率为 40Gbps 的 40GE 以太网物理接口，CGMII (100Gbps Media Independent Interface, 100Gbps 100GE 媒质不相关接口)代表物理接口速率为 100Gbps 的 100GE 以太网物理接口。40GE 和 100GE 以太网物理接口均可以包括 PCS (Physical Coding Sub-layer Lane, 物理编码子层)、FEC (Forward Error Correction, 前向纠错)、PMA (Physical Medium Attachment, 物理媒质连接子层)、PMD (Physical Medium Dependent, 物理媒质相关子层)等结构子层。PCS、FEC、PMA、PMD 等子层均位于以太网的物理层。

图 2b 为本发明实施例提供的一种以太网物理接口的物理层数据帧结构的示意图。如图 2b 所示，对以太网物理接口划分了  $n$  个通道，具体地，40GE 的以太网物理接口中的  $n$  为 4，100GE 的以太网物理接口中的  $n$  为 20。具体地，该通道可以为虚拟通道，具体可以为 PCS 逻辑通道。每个 PCS 逻辑通道以 16384 个 64B/66B 编码块的结构为周期，每个周期中包含一个 AM 同步对齐码块和 16383 个 64B/66B 编码块。同时在 AM 中标记  $n$  个通道的编号(例如 AM1~AM $n$ )。AM 用于将并行传输的多个 PCS 逻辑通道中的数据帧进行同步对齐，以便于接收端按照发送端分发的顺序对数据流进行恢复。除了 AM 之外的 16383 个 64B/66B 编码块构成承载码块，用于承载具有周期性帧结构的编码块数据流，例如灵活以太网数据帧的编码块。具体地，40GE 的以太网物理接口的物理层具有

以 4 行 16384 列为周期的数据帧结构，每个周期中具体可以包括 4 行 16384 列的 64B/66B 编码块。类似地，100GE 的以太网物理接口的物理层具有以 20 行 16384 列为周期的数据帧结构，每个周期中具体可以包括 20 行 16384 列的 64B/66B 编码块。

图 2b 为本发明实施例提供的一种以太网物理接口的 PCS 子层中同步装置 200 的结构示意图。同步装置 200 可以包括发送端和接收端。发送端和接收端可以设置于同一个同步装置中，还可以设置于不同的同步装置中。其中，发送端包括 AM 插入/替换模块 201、通道分发模块 202；接收端包括 64B/66B 编码块同步模块 203、AM 同步对齐模块 204、AM 删除/反替换模块 205。本发明实施例中，具有周期性帧结构的编码块数据流通过以太网物理接口进行传输时，需要在 PCS 上进行同步对齐处理。具体实施过程中，本发明实施例以灵活以太网数据帧为例进行说明。

在以太网物理接口发送具有周期性帧结构的编码块数据流时，在发送端，AM 插入/替换模块 201 在发送数据流（灵活以太网数据帧）的某一帧的起始位置前插入至少一个 AM 码块，或者用至少一个 AM 替换灵活以太网数据帧起始位置前的至少一个固定的或保留编码块，例如在第一个编码块前插入 20 个 AM 码块，AM0~AM19。AM 因此可以用于标识灵活以太网数据帧的起始位置信息。具体地，起始位置信息可以包括起始编码块位置，还可以包括起始比特位置。灵活以太网数据帧的起始位置信息可以在发送数据流中通过一个帧结构指示信号标识出来，并将该帧结构指示信号发送至 AM 插入/替换模块 201。AM 插入/替换模块 201 通过该帧结构指示信号确定灵活以太网数据帧的起始位置。或者，可选地，AM 插入/替换模块 201 模块通过一个帧结构指示信号将 AM 的位置标识出来，用于指示发送数据流（灵活以太网数据帧）的帧结构起始位置固定于 AM 位置后的一个编码块位置处。通道分发模块 202 将灵活以太网数据帧以 64B/66B 编码块为单元分发到以太网物理接口的物理层数据帧的多个通道中。例如，按列分发，灵活以太网数据帧的第一个 64B/66B 编码块分发到第一个通道中第 2 列的 64B/66B 编码块位置，第二个 64B/66B 编码块分发到第二个通道中第 2 列的 64B/66B 编码块位置，第三个 64B/66B 编码块分发到第三个通道中第 2 列的 64B/66B 编码块位置，依次类推。

在接收端，接收到承载了灵活以太网数据帧的以太网物理接口的物理层数

据帧。64B/66B 编码块同步模块 203 在每个通道上进行基于 64B/66B 编码块的两比特同步头实现 64B/66B 编码块同步。例如，以任意一个 64B/66B 编码块上的任意两个比特位为基准，判断任意两个比特位是否 10 或 01 的 SH，若是，搜索下一个 64B/66B 编码块的 SH，直到搜索到若干个 64B/66B 编码块上的 SH，实现 64B/66B 编码块同步。64B/66B 编码块同步模块 203 是个可选的功能模块，还可以不进行 64B/66B 编码块同步。直接通过 AM 同步对齐模块 204 搜索各个通道的 AM，进行各个通道的 AM 排序，通过 AM 的位置确定灵活以太网数据帧的起始位置。每个通道的 AM 还标识了通道的编号，例如 AM1、AM2、AM3 等。由于不同的通道上的数据到达的先后顺序可能不同，需要按照 AM 标识的通道编号对各个通道的 AM 进行排序。由于发送端通过 AM 标识了灵活以太网数据帧的起始位置，因此，通过确定 AM 的位置可以确定灵活以太网数据帧的起始位置，实现灵活以太网数据帧的同步对齐。具体地，AM 同步对齐模块 204 还可以通过一个帧结构指示信号标识灵活以太网数据帧的起始位置，并将该帧结构指示信号从接收端发送出去，以便于根据以太网数据帧的起始位置恢复出接收数据流。AM 同步对齐模块 204 指示出灵活以太网数据帧的起始位置之后，AM 删除/反替换模块 204 将灵活以太网数据帧对应的 AM 删除，或者将 AM 反替换回插入之前的编码块。具体地，AM 删除/反替换模块 205 是个可选的功能模块。

本发明实施例中，通过合理设计灵活以太网数据帧的帧周期，并使得灵活以太网数据帧的起始位置与以太网物理接口的物理层数据帧中的某个固定的位置对齐。例如，将灵活以太网数据帧的第一个编码块设置于以太网物理接口的物理层数据帧中第一个通道的第一个承载码块位置，并在灵活以太网数据帧的第一个承载码块前插入 AM。具体实施过程中，灵活以太网数据帧的子帧周期长度与以太网物理接口的物理层数据帧的承载码块周期长度之比可以为 1:m，还可以为 n:m。其中，m、n 为大于等于 1 的正整数。本发明实施例中，通过以太网物理接口的物理层数据帧中的 AM 确定灵活以太网数据帧的起始位置，在灵活以太网数据帧内不需要进行定帧搜索，提高了数据帧的定帧效率，同时节省了灵活以太网数据帧的开销比特。

图 3a 为本发明实施例提供的一种灵活以太网数据帧的基本帧结构示意图。如图 3a 所示，一个灵活以太网数据帧子帧的周期长度可以为 5461 个 64B/66B

编码块。则对应地，一个 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧可以承载 12 个灵活以太网数据帧的子帧。一个 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧可以承载 60 个灵活以太网数据帧的子帧。

本实施例中以 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧为例进行说明，可以将 12 个子帧结构构成一个基本帧。则一个灵活以太网数据帧的基本帧周期长度与一个 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。在一个灵活以太网数据帧的基本帧周期中，包括开销区和净荷区。其中，开销区包括  $k$  个 64B/66B 编码块，为开销码块。净荷区包括  $p$  个 64B/66B 编码块。其中， $p$ ， $k$  可以为大于等于 1 的任意正整数。图 3b 为图 3a 中灵活以太网数据帧的开销码块 64B/66B 编码块结构示意图。在灵活以太网数据帧的开销区中，可选地，可以全部为数据开销码块，也可以至少包括一个具有区别于其他 64B/66B 编码块的特定比特图案的控制码块。其中，特定比特图案包括 SH=10、类型比特位为 0x4B 和 0x5。具体地，具有特定比特图案的开销码块可以表示数据帧的类型为灵活以太网数据帧，还可以表示灵活以太网数据帧的起始位置。如图 3b 所示，在开销码块中，控制码块可以标识一个基本帧的第一个子帧，即一个基本帧的起始位置。具体实施过程中，一个以太网物理接口可以存在不同的工作模式，例如灵活以太网模式和传统以太网模式。当以太网物理接口对不同的工作模式进行区分时，以太网物理接口需要对数据帧的类型进行标识。例如，基本帧的至少一个开销码块需要定义成区别于其他码块的特定码块，用来指示数据帧的类型，还可以进一步指示协议版本号等。例如可以通过控制码块 (SH=10) 上的类型比特位 0x4B 和 0x5 指示数据帧的类型灵活以太网数据帧。可选地，当以太网物理接口为专用接口时，即不需要区分不同的工作模式，则可以不定义类型比特位 0x4B 和 0x5，以节省开销。

具体实施过程中，灵活以太网数据帧在 40GE 以太网物理接口进行传输时，发送端通过以太网物理接口的物理层数据承载灵活以太网数据帧。具体地，将灵活以太网数据帧的基本帧中第一个 64B/66B 编码块可以设置于以太网物理接口的物理层数据帧的固定位置上。例如，灵活以太网数据帧的基本帧中第一个子帧的第一个 64B/66B 编码块设置于以太网物理接口的物理层数据帧中第一个通道的第一个承载码块位置，同时在第一个承载码块前插入 AM。AM 中还可以标识每个通道的编号，例如 AM1、AM2、AM3、AM4。AM 用于将并行传输的

4个通道中的灵活以太网数据帧进行同步对齐,以便于接收端通过搜索AM确定灵活以太网数据帧的起始位置。发送端将灵活以太网数据帧以64B/66B编码块为单元分发到40GE以太网物理接口的物理层数据帧的4个通道中进行并行传输。接收端接收到通过4个通道并行传输的灵活以太网数据帧时,在每个通道上进行基于64B/66B编码块的两比特同步头实现64B/66B编码块同步。然后搜索各个通道的AM,可选地,还可以不进行64B/66B编码块同步,直接搜索各个通道的AM。每个通道上的AM标识了该通道的编号,以实现各个通道上AM的同步和锁定。不同的通道中灵活以太网数据帧到达的先后顺序可能不同,并且不同通道中灵活以太网数据帧到达的顺序可能出现乱序,如第二个通道的数据帧比第一个通道的数据帧早到达。因此,对各个通道中的灵活以太网数据帧进行差分延时补偿,以及按照AM1、AM2、AM3、AM4对通道的顺序进行排序。具体地,通过以太网物理接口的物理层数据帧的固定位置确定灵活以太网数据帧的基本帧的起始位置。例如,以太网物理接口的物理层数据帧的第一个承载码块位置为灵活以太网数据帧的基本帧的起始位置。由于以太网物理接口的物理层数据帧的第一个承载码块位置前插入了AM,可以通过AM确定灵活以太网数据帧的起始位置。对灵活以太网数据帧进行同步对齐之后,可以删除AM。根据灵活以太网数据帧的起始位置对灵活以太网数据帧进行数据恢复处理。

图3c为本发明实施例提供的一种通过40GE以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图。如图3c所示,具体地,一个灵活以太网数据帧的基本帧周期长度可以与一个40GE以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同,则一个40GE以太网物理接口的物理层数据帧承载一个灵活以太网数据帧的基本帧。一个基本帧中可以包括12个子帧,将12个子帧以64B/66B编码块为单元依次分发到以太网物理接口的物理层数据帧的4个通道中。具体地,可以按列分发,如灵活以太网数据帧的第一个64B/66B编码块分发到第一个通道的第一个承载码块位置;灵活以太网数据帧的第二个64B/66B编码块分发到第二个通道的第一个承载码块位置;灵活以太网数据帧的第三个64B/66B编码块分发到第三个通道的第一个承载码块位置;灵活以太网数据帧的第四个64B/66B编码块分发到第四个通道的第一个承载码块位置;灵活以太网数据帧的第五个64B/66B编码块分发到第一个通道的第二个承载码块

位置，依次类推。

本实施例中，还可以以 4 个子帧为一个基本帧，则 3 个灵活以太网数据帧的基本帧周期长度与一个以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。图 3d 为本发明实施例提供的一种通过 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图。如图 3d 所示，可以通过以太网物理接口的物理层数据帧上三个固定的位置指示 3 个灵活以太网数据帧的基本帧的起始位置。例如，三个固定的位置分别为第一个通道第 1 个承载码块、第一个通道的第 5462 个承载码块、第一个通道的第 10923 个承载码块。数据帧处理过程与前文所述实施例类似，此处不再赘述。

图 4 为本发明实施例提供的一种通过 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图。如图 4 所示，3 个灵活以太网数据帧的子帧周期长度与 2 个以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。则 2 个以太网物理接口的物理层数据帧中承载了 3 个灵活以太网数据帧的子帧。3 个子帧可以构成一个基本帧，则 2 个以太网物理接口的物理层数据帧承载了一个灵活以太网数据帧的基本帧。 $16383 \times 8 = 3 \times 43688$ ，因此，一个灵活以太网数据帧的子帧周期长度为 43688 个 64B/66B 编码块。图 5 为本发明实施例提供的一种通过 40GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图。如图 5 所示，2 个灵活以太网数据帧的子帧周期长度与 3 个以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。则 3 个以太网物理接口的物理层数据帧中承载了 2 个灵活以太网数据帧的子帧。2 个子帧可以构成一个基本帧，则 3 个以太网物理接口的物理层数据帧承载了一个灵活以太网数据帧的基本帧。 $16383 \times 12 = 2 \times 98298$ ，因此，灵活以太网数据帧的子帧周期长度为 98298 个 64B/66B 编码块。图 4 或图 5 对应的实施例中，将灵活以太网数据帧的基本帧中第一个 64B/66B 编码块设置于以太网物理接口的物理层数据帧的固定位置上，例如设置于以太网物理接口的物理层数据帧中第一个通道中的第一个承载码块上。本发明实施例中，接收端在搜索灵活以太网数据帧的起始位置时，可以通过 AM 来确定。如果在一个以太网物理接口的物理层数据帧周期中都搜索不到灵活以太网数据帧的起始位置，则在下一个以太网物理接口的物理层数据帧周期中进行搜索。

以 100GE 以太网物理接口为例进行说明，具体对灵活以太网数据帧的周期

设计进行阐述，数据帧的处理过程与前文实施例类似，此处不再赘述。

图 6 为本发明实施例提供的一种通过 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图。一个 100GE 以太网物理接口物理层数据帧的帧周期为 20 行 16384 列的 64B/66B 编码块。如图 6 所示，灵活以太网数据帧的子帧周期长度可以为 16383 个 64B/66B 编码块。20 个灵活以太网数据帧的子帧周期长度与一个 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。则一个以太网物理接口的物理层数据帧承载了 20 个灵活以太网数据帧的子帧。20 个子帧可以构成一个基本帧，则一个以太网物理接口的物理层数据帧承载了一个灵活以太网数据帧的基本帧。

图 7 为本发明实施例提供的一种通过 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图。如图 7 所示，一个灵活以太网数据帧的子帧周期长度可以为 32766 个 64B/66B 编码块。 $20 \times 16383 = 10 \times 32766$ ，因此，10 个灵活以太网数据帧的子帧周期长度与一个 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。则一个以太网物理接口的物理层数据帧承载了 10 个灵活以太网数据帧的子帧。10 个子帧可以构成一个基本帧，则一个以太网物理接口的物理层数据帧承载了一个灵活以太网数据帧的基本帧。

图 8 为本发明实施例提供的一种通过 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧的结构示意图。如图 8 所示，一个灵活以太网数据帧的子帧周期长度可以为 21844 个 64B/66B 编码块。 $20 \times 16383 = 15 \times 21844$ ，因此，15 个灵活以太网数据帧的子帧周期长度与一个 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。则一个以太网物理接口的物理层数据帧承载了 15 个灵活以太网数据帧的子帧。5 个子帧可以构成一个基本帧，则一个以太网物理接口的物理层数据帧承载了 3 个灵活以太网数据帧的基本帧。可选地，还可以将 15 个子帧构成一个基本帧，则一个以太网物理接口的物理层数据帧承载了一个灵活以太网数据帧的基本帧。

本发明实施例中，对于灵活以太网数据帧子帧、基本帧周期的长度设计不限于以上实施例中的实施方式，本发明对此不作任何限制。在一些实施方式中，还可以对灵活以太网数据帧进行适当的帧间填充整形。填充整形具体可以包括：以设定的规则移动或者交换开销码块和净荷编码块的位置、删除特定的编码块等。接收端可以按照设定的规则执行数据恢复处理。具体地，首先对灵

活以太网数据帧的帧结构进行填充整形，然后使填充整形后的灵活以太网数据帧的起始位置与以太网物理接口的物理层数据帧的一个固定位置对齐。

本发明实施例中，通过合理设计灵活以太网数据帧的帧周期，并且通过以太网物理接口的物理层数据帧的固定位置指示灵活以太网数据帧的起始位置，即可实现灵活以太网数据帧的快速定帧搜索，无需在灵活以太网数据帧中定义固定的比特位进行定帧搜索。

图 9 为本发明实施例提供的一种通过以太网物理接口的物理层数据帧传输灵活以太网数据帧结构示意图。如图 9 所示，对 100GE 以太网物理接口划分为 20 个时隙，每个时隙为 5G。还可以对 40GE 以太网物理接口划分为 20 个时隙，每个时隙为 2G。时隙划分还可以为 2 时隙、8 时隙、40 时隙等，本发明实施例中不作限制。本实施例中以 100GE 以太网接口划分 20 个时隙为例进行说明。假设一个时隙对应的灵活以太网数据帧的子帧具有 16383 个 64B/66B 编码块，20 个时隙的灵活以太网数据帧的子帧具有  $20 \times 16383 = 327660$  个 64B/66B 编码块。通过不同时隙灵活以太网数据帧的子帧间插堆叠的方式可以获得灵活以太网数据帧的基本帧。具体地，可以通过 20 个时隙灵活以太网数据帧的子帧堆叠构成一个基本帧，灵活以太网数据基本帧的每个时隙对应一个子帧。例如，灵活以太网数据帧的基本帧第 1~20 个 64B/66B 编码块分别为 20 个时隙的子帧的开销码块，灵活以太网数据帧的基本帧第 21~40 个 64B/66B 编码块分别为 20 个时隙的子帧的第一个 64B/66B 编码块，依次类推。一个灵活以太网数据帧的基本帧周期长度与一个 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧周期的承载码块长度相同。则一个 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧可以承载一个灵活以太网数据帧的基本帧。100GE 以太网物理接口的物理层数据帧的 20 个通道中，每个通道可以对应一个灵活以太网数据帧基本帧的一个时隙。具体地，灵活以太网数据帧基本帧的第一个 64B/66B 编码块分发到第一个通道的第一个承载码块位置；灵活以太网数据帧基本帧的第二个 64B/66B 编码块分发到第二个通道的第一个承载码块位置；灵活以太网数据帧基本帧的第三个 64B/66B 编码块分发到第三个通道的第一个承载码块位置，依次类推。

可选地，还可以通过 2 个时隙、40 个时隙灵活以太网数据帧的子帧构成一个基本帧。

具体实施过程中，灵活以太网数据帧在 100GE 以太网物理接口进行传输时，

发送端通过以太网物理接口的物理层数据承载灵活以太网数据帧。具体地，将灵活以太网数据帧的基本帧中第一个 64B/66B 编码块可以设置于以太网物理接口的物理层数据帧的固定位置上。例如，灵活以太网数据帧的基本帧中第一个 64B/66B 编码块设置于以太网物理接口的物理层数据帧中第一个通道的第一个承载码块位置，同时在第一个承载码块前插入 AM。AM 中还可以标识每个通道的编号，例如 AM1、AM2...AM20。AM 用于将并行传输的 20 个通道中的灵活以太网数据帧进行同步对齐，以便于接收端通过搜索 AM 确定灵活以太网数据帧的起始位置。发送端将灵活以太网数据帧以 64B/66B 编码块为单元按照时分复用的方式分发到 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧的 20 个通道中。则一个 100GE 以太网物理接口的物理层数据帧的通道对应一个灵活以太网数据帧基本帧的一个时隙。接收端接收到通过 20 个通道并行传输的灵活以太网数据帧时，在每个通道上进行基于 64B/66B 编码块的两比特同步头实现 64B/66B 编码块同步。然后搜索各个通道的 AM，可选地，还可以不进行 64B/66B 编码块同步，直接搜索各个通道的 AM。每个通道上的 AM 标识了该通道的编号，以实现各个通道上 AM 的同步和锁定。不同的通道中灵活以太网数据帧到达的先后顺序可能不同，并且不同通道中灵活以太网数据帧到达的顺序可能出现乱序，如第二个通道的数据帧比第一个通道的数据帧早到达。因此，对各个通道中的灵活以太网数据帧进行差分延时补偿，以及按照 AM1、AM2...AM20 对通道的顺序进行排序。具体地，通过以太网物理接口的物理层数据帧的固定位置确定灵活以太网数据帧的基本帧的起始位置。例如，以太网物理接口的物理层数据帧的第一承载码块位置为灵活以太网数据帧的基本帧的起始位置。由于以太网物理接口的物理层数据帧的第一个承载码块位置前插入了 AM，可以通过 AM 确定灵活以太网数据帧的起始位置。对灵活以太网数据帧进行同步对齐之后，可以删除 AM。根据灵活以太网数据帧的起始位置对灵活以太网数据帧进行数据恢复处理。

具体地，以不同时隙灵活以太网数据帧的子帧间插堆叠的方式获得灵活以太网数据帧的基本帧不限于以上的实施方式。例如，在 40GE 以太网物理接口传输的灵活以太网数据帧，一个灵活以太网数据帧的子帧周期长度可以为 5461 个 64B/66B 编码块，对应一个基本帧的周期长度可以为 5461 x 12 个 64B/66B 编码块。一个基本帧可以划分为 2 时隙、8 时隙、20 时隙、40 时隙等。

本发明实施例中，通过时隙堆叠的方式获得灵活以太网数据帧的基本帧，并且通过以太网物理接口的物理层数据帧的固定位置指示灵活以太网数据帧的起始位置，即可实现灵活以太网数据帧的快速定帧搜索，无需在灵活以太网数据帧中定义固定的比特位进行定帧搜索。

本发明实施例中仅以灵活以太网数据帧的子帧构建基本帧为例进行说明，还可以通过灵活以太网数据帧的基本帧构成复帧。另外，还可以直接传输灵活以太网数据帧的子帧，本发明对此不作限制。

本发明实施例中仅仅以 100GE 以太网物理接口和 40GE 以太网物理接口为例进行说明，但不限于此，随着网络的演进，网络中可能会 400GE 以太网物理接口，也都可以采用本发明的技术方案，通过以太网物理接口的物理层数据帧中的 AM 实现灵活以太网数据帧的快速定帧搜索，在此不再赘述。

图 10 为本发明实施例提供的一种发送编码块数据流的方法的示范性流程图。如图 10 所示，该方法包括如下步骤：

S1001: 将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上。

具体实施过程中，以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧的承载码块用于承载编码块数据流的  $m$  个第一数据帧。具体地，具有第一数据帧可以为具有周期性帧结构的灵活以太网数据帧，编码块可以为 64B/66B 编码块。

S1002: 将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识。

具体地，每个第一数据帧的第一个编码块的位置和一个物理层数据帧中的任意一个同步对齐码块一一对应。可选地，至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和任意一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

S1003: 将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

具体地，以太网物理接口的物理层数据帧中可以分为多个通道，编码块数据流的  $m$  个第一数据帧可以在多个通道中并行传输。

本发明实施例中，通过以太网物理接口发送承载了编码块数据流的第一数据帧时，通过物理层数据帧的同步对齐码块标识第一数据帧的第一个编码块，实现了第一数据帧的起始位置的标识，从而不需要在第一数据帧内部进行定帧

搜索，提高了系统接收侧对第一数据帧的定帧效率，同时节省了第一数据帧的开销比特，降低了系统设计的复杂度。

图 11 为本发明实施例提供的一种编码块数据流接收的方法的示范性流程图。如图 11 所示，该方法包括如下步骤：

S1101: 获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧。

具体实施过程中，以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧的承载码块用于承载编码块数据流的  $m$  个第一数据帧。具体地，具有第一数据帧可以为具有周期性帧结构的灵活以太网数据帧，编码块可以为 64B/66B 编码块。

S1102: 根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置。

具体地，每个第一数据帧的第一个编码块的位置和一个物理层数据帧中的任意一个同步对齐码块一一对应。可选地，至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和任意一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

S1103: 以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

具体地，确定了  $m$  个第一数据帧的第一个编码块后，以每个第一数据帧的第一个编码块为每个第一数据帧起始编码块进行数据恢复。

本发明实施例中，通过以太网物理接口接收承载了编码块数据流的第一数据帧时，根据物理层数据帧的同步对齐码块确定第一数据帧的第一个编码块，以第一数据帧的第一个编码块为起始编码块进行编码块数据流恢复，不需要在第一数据帧内部进行定帧搜索，提高了系统接收侧对第一数据帧的定帧效率，同时节省了第一数据帧的开销比特，降低了系统设计的复杂度。

图 12 为本发明实施例提供的一种编码块数据流的发送设备的逻辑结构示意图，如图 12 所示，该发送设备包括：数据帧承载模块 1201、位置标识模块 1202、发送模块 1203。

其中，数据帧承载模块 1201，用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上。

具体实施过程中，以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧的承载码块用于承载编码块数据流的  $m$  个第一数据帧。具体地，具有第一数据帧可以为具有周期

性帧结构的灵活以太网数据帧，编码块可以为 64B/66B 编码块。

位置标识模块 1202，用于将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识。

具体地，每个第一数据帧的第一个编码块的位置和一个物理层数据帧中的任意一个同步对齐码块一一对应。可选地，至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和任意一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

发送模块 1203，用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

具体地，以太网物理接口的物理层数据帧中可以分为多个通道，编码块数据流的  $m$  个第一数据帧可以在多个通道中并行传输。

本发明实施例中，发送设备通过以太网物理接口发送承载了编码块数据流的第一数据帧时，通过物理层数据帧的同步对齐码块标识第一数据帧的第一个编码块，实现了第一数据帧的起始位置的标识，从而不需要在第一数据帧内部进行定帧搜索，提高了系统接收侧对第一数据帧的定帧效率，同时节省了第一数据帧的开销比特，降低了系统设计的复杂度。

图 13 为本发明实施例提供的一种编码块数据流的接收设备的逻辑结构示意图，如图 13 所示，该接收设备包括：数据帧获得模块 1301、位置确定模块 1302、数据流恢复模块 1303。

其中，数据帧获得模块 1301，用于获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧。

具体实施过程中，以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧的承载码块用于承载编码块数据流的  $m$  个第一数据帧。具体地，具有第一数据帧可以为具有周期性帧结构的灵活以太网数据帧，编码块可以为 64B/66B 编码块。

位置确定模块 1302，用于根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置。

具体地，每个第一数据帧的第一个编码块的位置和一个物理层数据帧中的任意一个同步对齐码块一一对应。可选地，至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和任意一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

数据流恢复模块 1303，用于以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

具体地，确定了  $m$  个第一数据帧的第一个编码块后，以每个第一数据帧的第一个编码块为每个第一数据帧起始编码块进行数据恢复。

本发明实施例中，接收设备通过以太网物理接口接收承载了编码块数据流的第一数据帧时，根据物理层数据帧的同步对齐码块确定第一数据帧的第一个编码块，以第一数据帧的第一个编码块为起始编码块进行编码块数据流恢复，不需要在第一数据帧内部进行定帧搜索，提高了系统接收侧对第一数据帧的定帧效率，同时节省了第一数据帧的开销比特，降低了系统设计的复杂度。

图 14 为本发明实施例提供的一种编码块数据流发送和接收的系统的逻辑结构示意图，如图 14 所示，该系统包括：发送设备 1401 和接收设备 1402。

其中，发送设备 1401，用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上；用于将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识；用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；

接收设备 1402，用于获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；用于根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；用于以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

通过以太网物理接口传输具承载了编码块数据流的第一数据帧时，通过以太网物理接口的物理层数据帧中的同步对齐码块标识第一数据帧的起始位置，以便于接收端根据同步对齐码块确定第一数据帧的起始位置。不需要在第一数据帧内部进行定帧搜索，提高了系统接收侧对第一数据帧的定帧效率，同时节省了第一数据帧的开销比特，降低了系统设计的复杂度。

图 15 为本发明实施例提供的一种计算机设备 1500 结构示意图，如图 15 所示，计算机设备 1500 包括：包括处理器 1501、存储器 1502、输入/输出接口 1503、

通信接口 1504 和总线 1505。其中，处理器 1501、存储器 1502、输入/输出接口 1503 和通信接口 1504 通过总线 1505 实现彼此之间的通信连接。

处理器 1501 可以采用通用的中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)，微处理器，应用专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)，或者至少一个集成电路，用于执行相关程序，以实现本发明实施例所提供的技术方案。

存储器 1502 可以是只读存储器 (Read Only Memory, ROM)，静态存储设备，动态存储设备或者随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)。存储器 1502 可以存储操作系统和其他应用程序。在通过软件或者固件来实现本发明实施例提供的技术方案时，用于实现本发明实施例提供的技术方案的程序代码保存在存储器 1502 中，并由处理器 1501 来执行。

输入/输出接口 1503 用于接收输入的数据和信息，输出操作结果等数据。

通信接口 1504 使用例如但不限于收发器一类的收发装置，来实现计算机设备 1500 与其他设备或通信网络之间的通信。

总线 1505 可包括一通路，在计算机设备 1500 各个部件 (例如处理器 1501、存储器 1502、输入/输出接口 1503 和通信接口 1504) 之间传送信息。

具体实施过程中，发送设备通过处理器 1501 执行保存于存储器 1502 的代码，实现将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上；将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识；发送设备通过通信接口 1504 将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

具体实施过程中，接收设备通过通信接口 1504 获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；所述接收设备过处理器 1501 执行保存于存储器 1502 的代码，实现根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

应注意，尽管图 15 所示的计算机设备 1500 仅仅示出了处理器 1501、存储器 1502、输入/输出接口 1503、通信接口 1504 以及总线 1505，但是在具体实现过程中，本领域的技术人员应当明白，计算机设备 1500 还包含实现正常运行所必须的其他器件。同时，根据具体需要，本领域的技术人员应当明白，计算机设备 1500 还可包含实现其他附加功能的硬件器件。此外，本领域的技术人员应当明白，计算机设备 1500 也可仅仅包含实现本发明实施例所必须的器件，而不必包含图 15 中所示的全部器件。

通过以太网物理接口传输具承载了编码块数据流的第一数据帧时，通过以太网物理接口的物理层数据帧中的同步对齐码块标识第一数据帧的起始位置，以便于接收端根据同步对齐码块确定第一数据帧的起始位置。不需要在第一数据帧内部进行定帧搜索，提高了系统接收侧对第一数据帧的定帧效率，同时节省了第一数据帧的开销比特，降低了系统设计的复杂度。

本领域普通技术人员将会理解，本发明的各个方面、或各个方面的可能实现方式可以被具体实施为系统、方法或者计算机程序产品。因此，本发明的各方面、或各个方面的可能实现方式可以采用完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、驻留软件等等)，或者组合软件和硬件方面的实施例的形式，在这里都统称为“电路”、“模块”或者“系统”。此外，本发明的各方面、或各个方面的可能实现方式可以采用计算机程序产品的形式，计算机程序产品是指存储在计算机可读介质中的计算机可读程序代码。

计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质包含但不限于电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、设备或者装置，或者前述的任意适当组合，如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM 或者快闪存储器)、光纤、便携式只读存储器(CD-ROM)。

计算机中的处理器读取存储在计算机可读介质中的计算机可读程序代码，使得处理器能够执行在流程图中每个步骤、或各步骤的组合中规定的功能动作；生成实施在框图的每一块、或各块的组合中规定的功能动作的装置。

计算机可读程序代码可以完全在用户的计算机上执行、部分在用户的计算机上执行、作为单独的软件包、部分在用户的计算机上并且部分在远程计算机上，或者完全在远程计算机或者服务器上执行。也应该注意，在某些替代实施

方案中，在流程图中各步骤、或框图中各块所注明的功能可能不按图中注明的顺序发生。例如，依赖于所涉及的功能，接连示出的两个步骤、或两个块实际上可能被大致同时执行，或者这些块有时候可能被以相反顺序执行。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

以上所述仅为本发明的几个实施例，本领域的技术人员依据申请文件公开的可以对本发明进行各种改动或变型而不脱离本发明的精神和范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种发送编码块数据流的方法，其特征在于，所述方法包括：

将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上；

将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识；

将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；

其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

4、如权利要求 1-3 任一所述的方法，其特征在于，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

5、一种接收编码块数据流的方法，其特征在于，所述方法包括：

获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；

根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；

以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；

其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的至少两

个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

8、如权利要求 5-7 任一所述的权利要求，其特征在于，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

9、一种编码块数据流的发送设备，其特征在于，所述发送设备包括：

数据帧承载模块，用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上；

位置标识模块，用于将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识；

发送模块，用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；

其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

10、如权利要求 9 所述的发送设备，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

11、如权利要求 9 所述的发送设备，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

12、如权利要求 9-11 任一所述的发送设备，其特征在于，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

13、一种编码块数据流的接收设备，其特征在于，所述接收设备包括：

数据帧获得模块，用于获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；

位置确定模块，用于根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；

数据流恢复模块，用于以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；

其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

14、如权利要求 13 所述的接收设备，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

15、如权利要求 13 所述的接收设备，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

16、如权利要求 13-15 任一所述的接收设备，其特征在于，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。

17、一种编码块数据流发送和接收的系统，其特征在于，所述系统包括：发送设备和接收设备，

所述发送设备，用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧承载于以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧上；用于将所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置通过所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块标识；用于将承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的所述  $n$  个物理层数据帧发送出去；

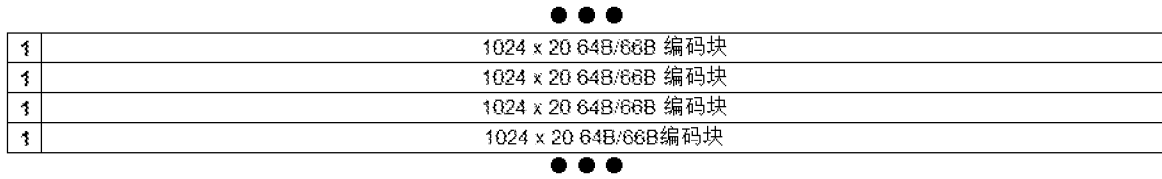
所述接收设备，用于获得承载了所述编码块数据流的  $m$  个第一数据帧的以太网物理接口的  $n$  个物理层数据帧；用于根据所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块确定所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置；用于以所述  $m$  个第一数据帧的每个第一个数据帧的第一个编码为起始编码块对所述编码块数据流进行数据恢复；

其中， $m$ ， $n$  为大于等于 1 的整数。

18、如权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的每个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块一一对应。

19、如权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述  $m$  个第一数据帧的至少两个第一数据帧的第一个编码块的位置和所述  $n$  个物理层数据帧的其中一个物理层数据帧中的一个同步对齐码块相对应。

20、如权利要求 17-19 任一所述的系统，其特征在于，所述编码块数据流中的所述编码块为 64B/66B 编码块。



1	1024 x 20 64B/66B 编码块
1	1024 x 20 64B/66B 编码块
1	1024 x 20 64B/66B 编码块
1	1024 x 20 64B/66B 编码块

图 1a

SH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63							
1	0			0x4B				0	0	0	C				0x5																																					
1	0			0x4B				0	1						0x5																																					
1	0			0x4B				1	0						0x5																																					
1	0			0x4B				1	1						0x5																																					

图1b





图 2a

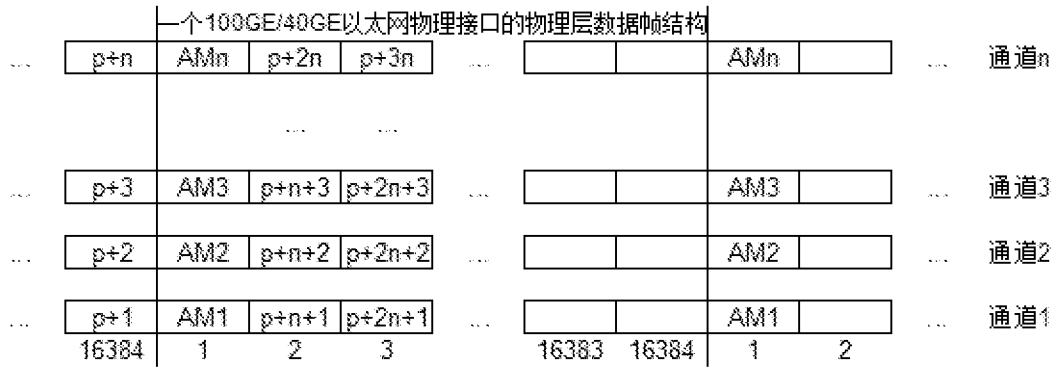


图 2b

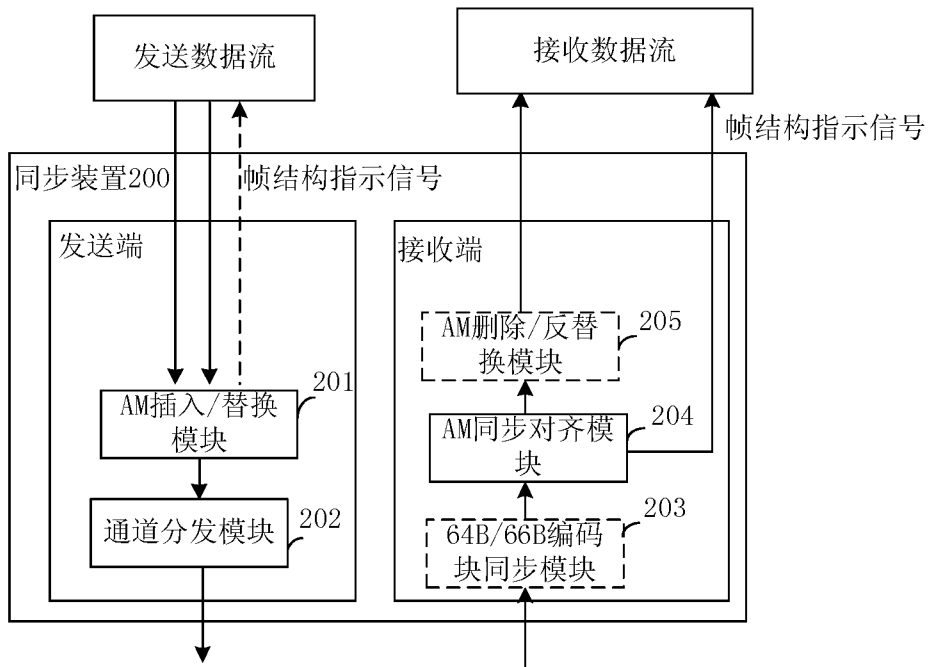


图 2c

5/16

● ● ●

1	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
2	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
3	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
4	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
5	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
6	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
7	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
8	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
9	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
10	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
11	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块
12	273 x 20 = 5460 64B/66B 编码块

● ● ●

图 3a











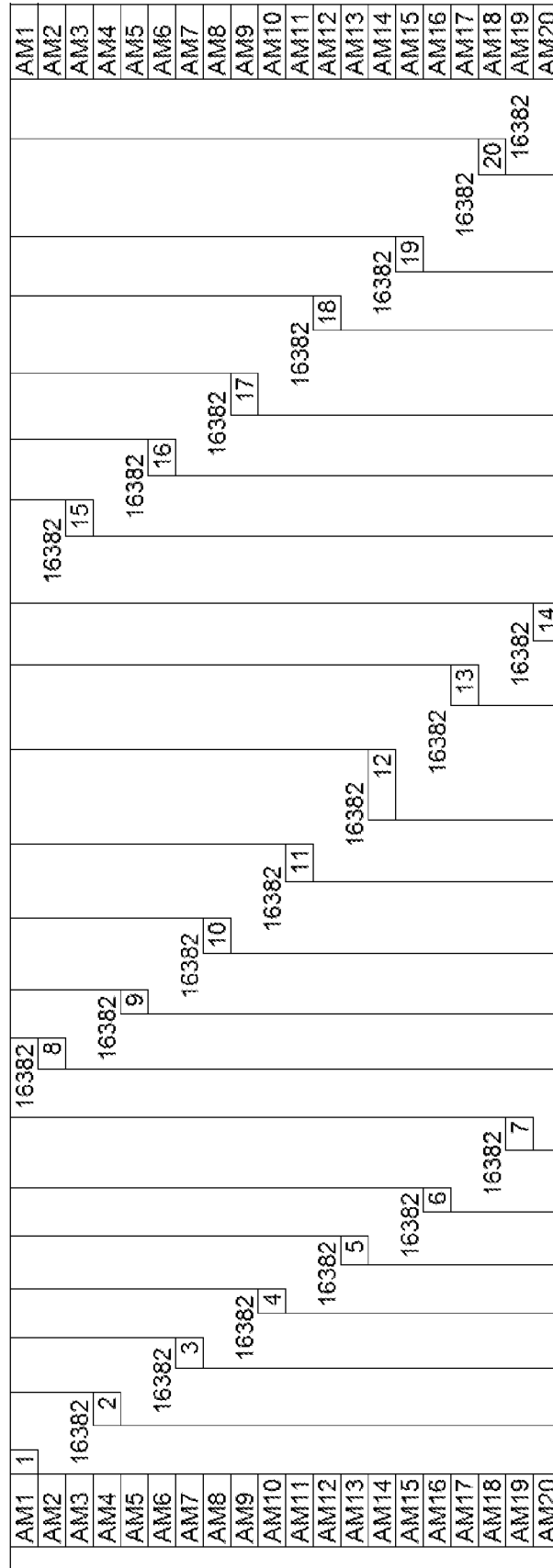


图6

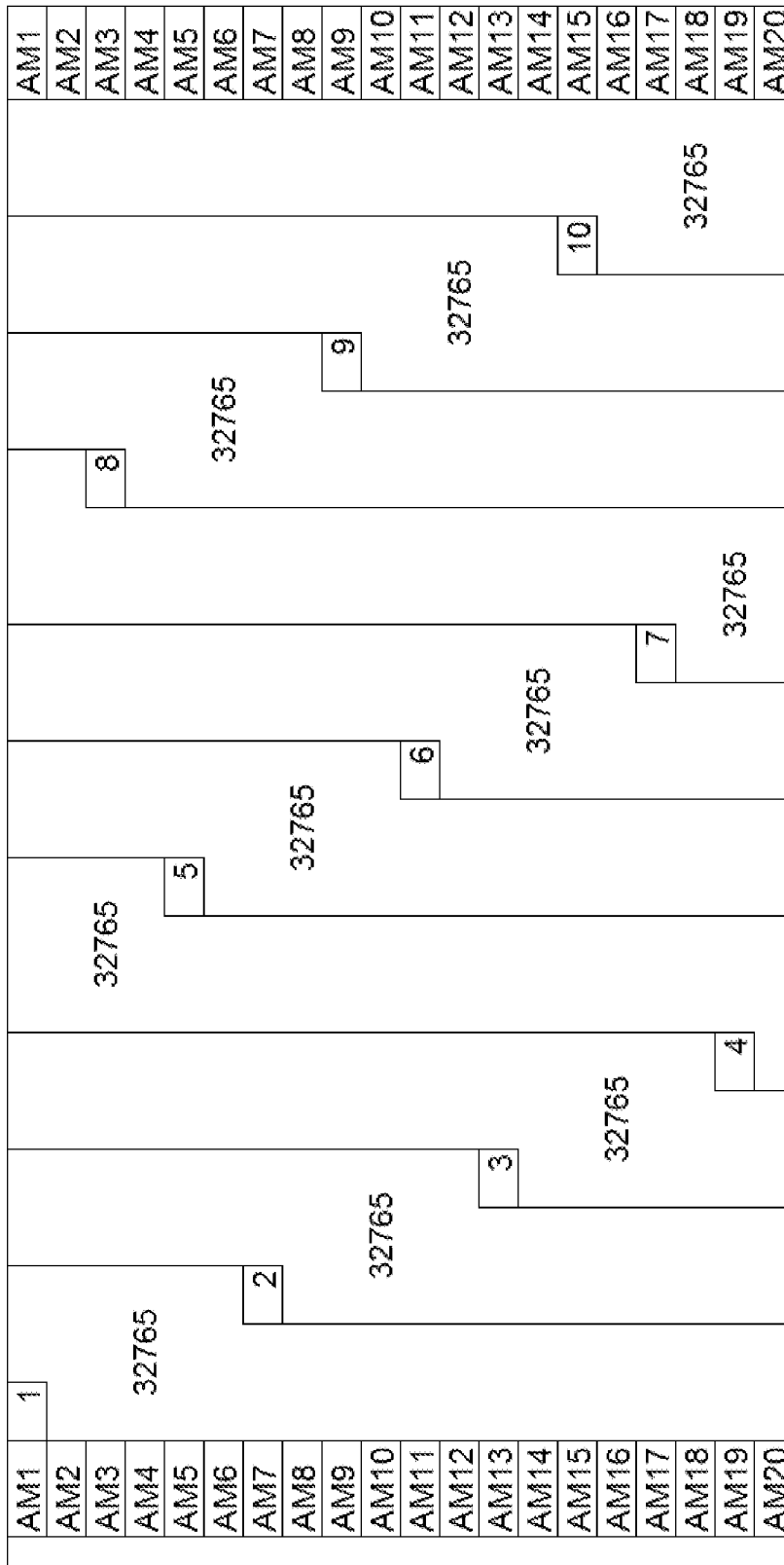


图7

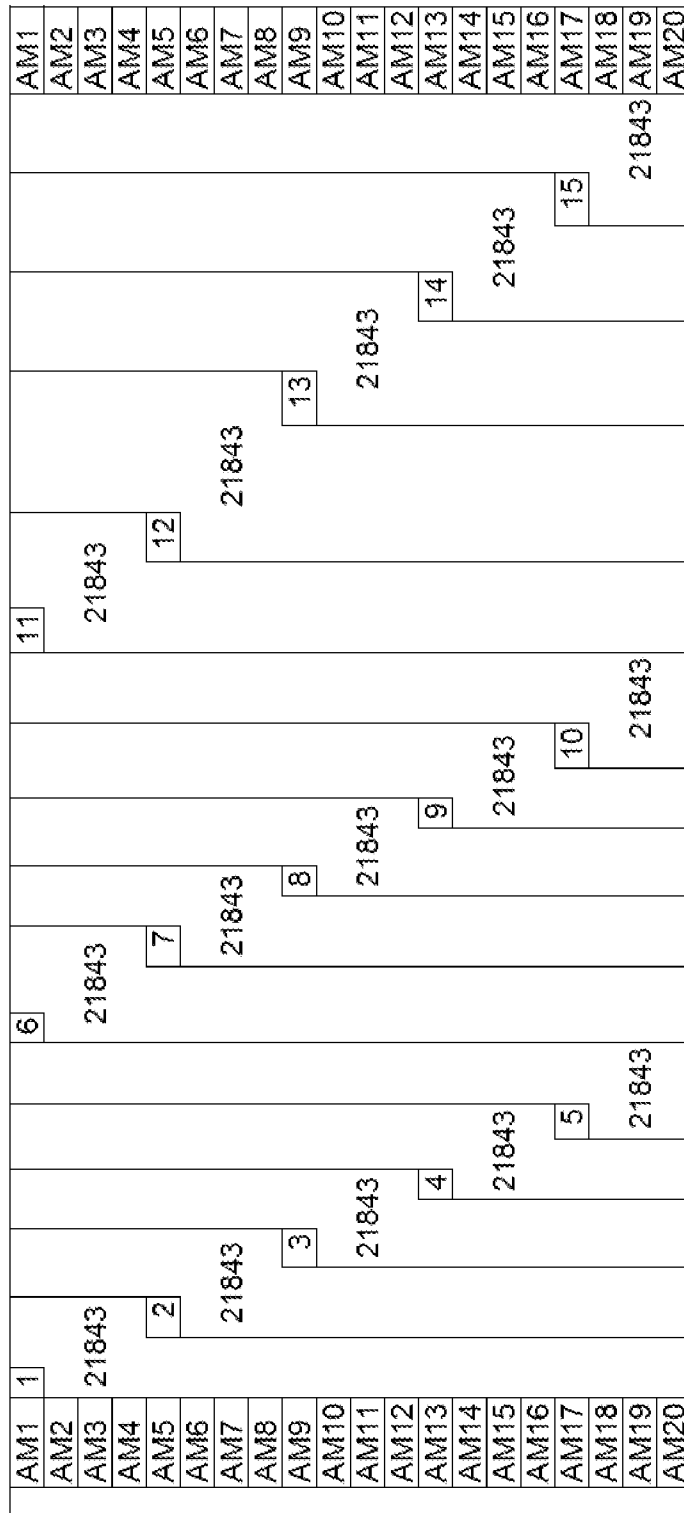


图 8

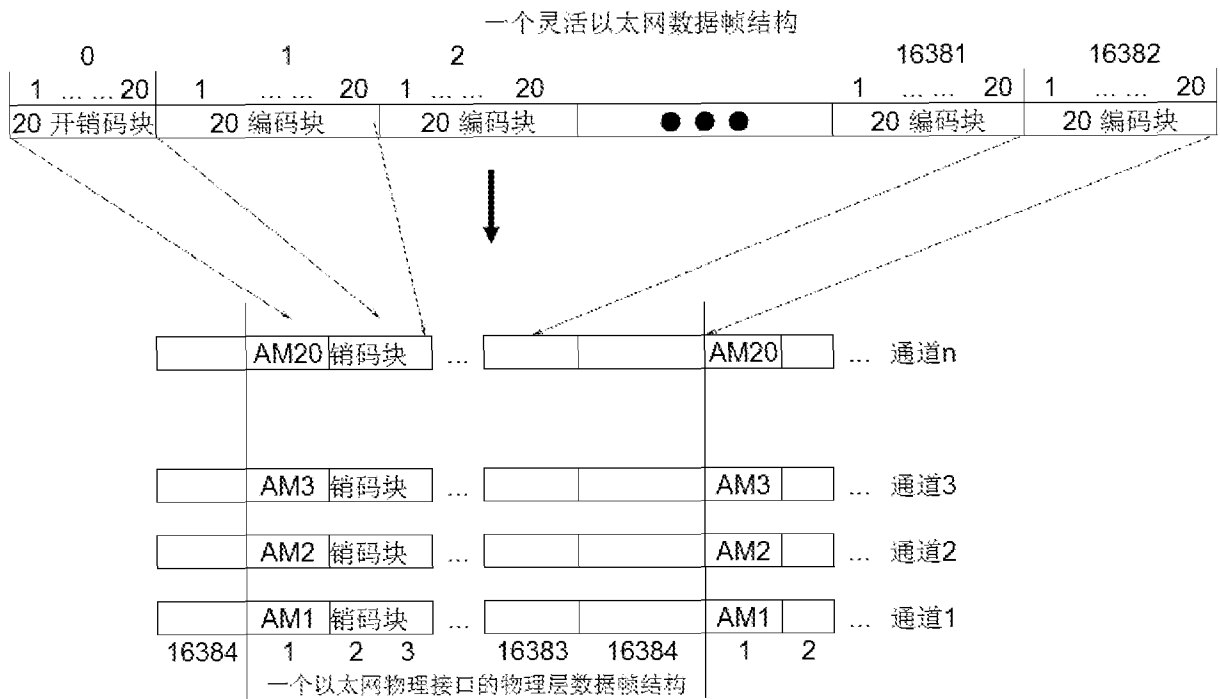


图 9

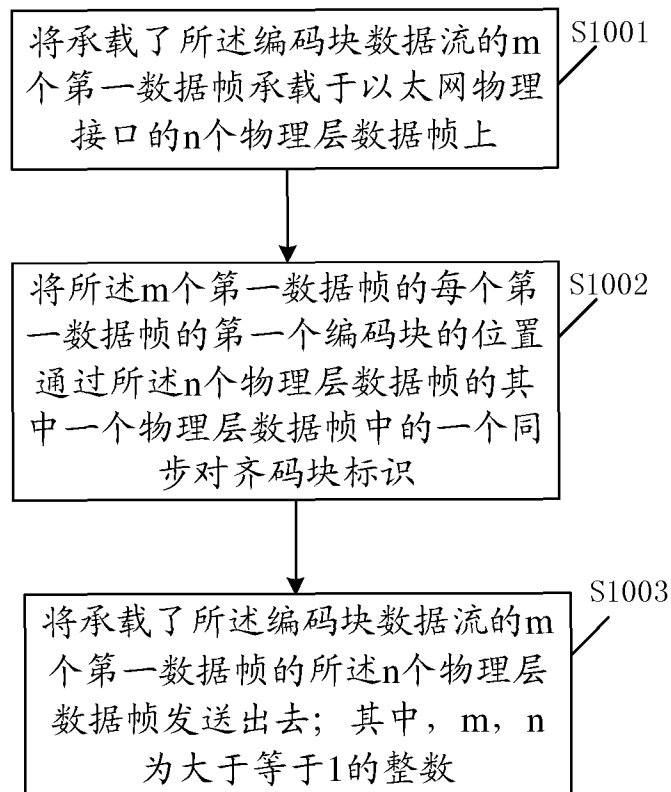


图 10

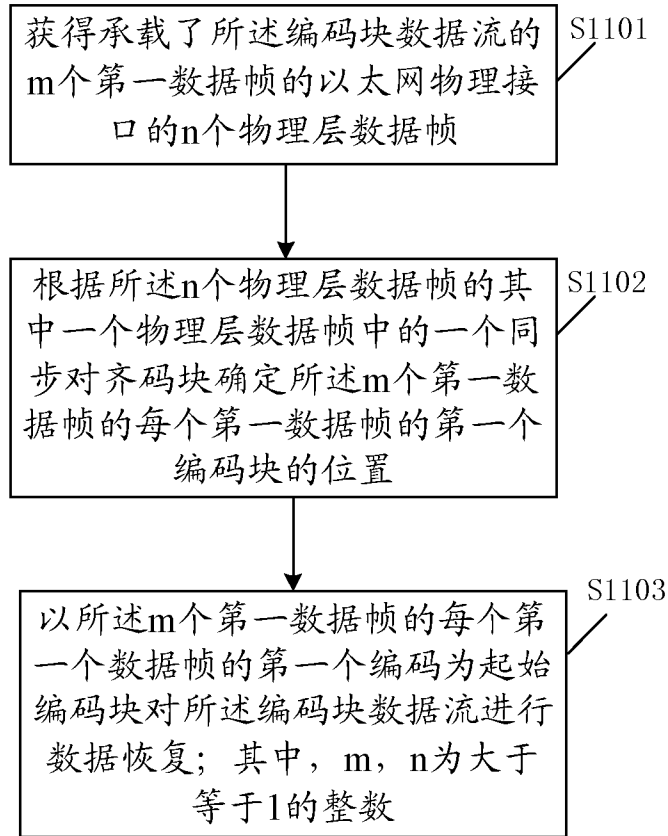


图 11

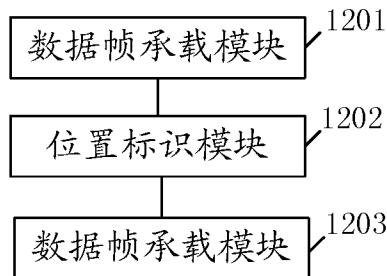


图 12

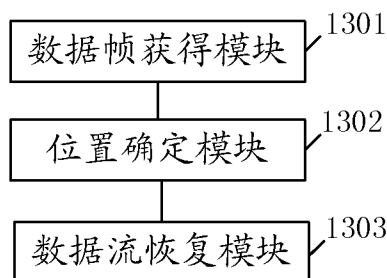


图 13

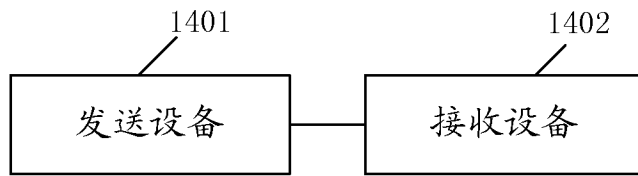


图 14

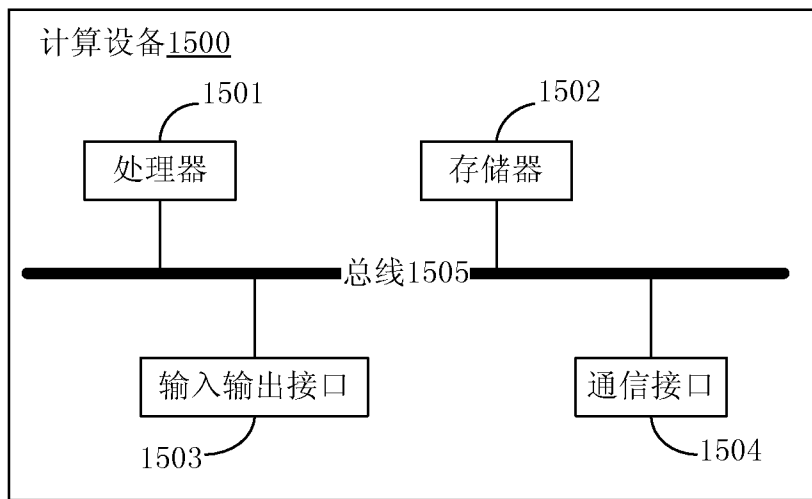


图 15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/087496**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L, H04B

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: synchronous alignment marker, encode, 64B/66B, block, data, frame, first, location, alignment marker, AM

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103875205 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 18 June 2014 (18.06.2014), description, paragraphs [0176]-[0179], and figures 5-6	1-20
A	CN 103931146 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 16 July 2014 (16.07.2014), the whole document	1-20
A	US 2010208753 A1 (BROWN, M.), 19 August 2010 (19.08.2010), the whole document	1-20
A	US 2014376566 A1 (BROCADE COMMUNICATIONS SYSTEMS, INC.), 25 December 2014 (25.12.2014), the whole document	1-20

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  
05 August 2016 (05.08.2016)

Date of mailing of the international search report  
**14 September 2016 (14.09.2016)**

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  
**WANG, Yanhua**  
Telephone No.: (86-10) **62413290**

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

International application No.

**PCT/CN2016/087496**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103875205 A	18 June 2014	EP 3041177 A1	06 July 2016
		WO 2015035618 A1	19 March 2015
		CA 2924089 A1	19 March 2015
		US 2016197743 A1	07 July 2016
CN 103931146 A	16 July 2014	WO 2015100734 A1	09 July 2015
US 2010208753 A1	19 August 2010	US 8594125 B1	26 November 2013
US 2014376566 A1	25 December 2014	WO 2015050861 A1	09 April 2015
		US 2015098343 A1	09 April 2015
		EP 3053295 A1	10 August 2016
		US 2016229847 A1	11 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/087496

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 1/00(2006.01) 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, H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 编码, 块, 数据, 帧, 第一, 首, 位置, 同步对齐码, 对齐标记, encode, 64B/66B, block, data, frame, first, location, alignment marker, AM</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 103875205 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第[0176]-[0179]段, 附图5-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103931146 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010208753 A1 (BROWN, MATTHEW) 2010年 8月 19日 (2010 - 08 - 19) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014376566 A1 (BROCADE COMMUNICATIONS SYSTEMS, INC.) 2014年 12月 25日 (2014 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-20</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 103875205 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第[0176]-[0179]段, 附图5-6	1-20	A	CN 103931146 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-20	A	US 2010208753 A1 (BROWN, MATTHEW) 2010年 8月 19日 (2010 - 08 - 19) 全文	1-20	A	US 2014376566 A1 (BROCADE COMMUNICATIONS SYSTEMS, INC.) 2014年 12月 25日 (2014 - 12 - 25) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 103875205 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第[0176]-[0179]段, 附图5-6	1-20															
A	CN 103931146 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-20															
A	US 2010208753 A1 (BROWN, MATTHEW) 2010年 8月 19日 (2010 - 08 - 19) 全文	1-20															
A	US 2014376566 A1 (BROCADE COMMUNICATIONS SYSTEMS, INC.) 2014年 12月 25日 (2014 - 12 - 25) 全文	1-20															
<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>2016年 8月 5日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 9月 14日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>王燕花</p> <p>电话号码 (86-10)62413290</p>																

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/087496

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	103875205	A	2014年 6月 18日	EP	3041177	A1	2016年 7月 6日
				WO	2015035618	A1	2015年 3月 19日
				CA	2924089	A1	2015年 3月 19日
				US	2016197743	A1	2016年 7月 7日
CN	103931146	A	2014年 7月 16日	WO	2015100734	A1	2015年 7月 9日
US	2010208753	A1	2010年 8月 19日	US	8594125	B1	2013年 11月 26日
US	2014376566	A1	2014年 12月 25日	WO	2015050861	A1	2015年 4月 9日
				US	2015098343	A1	2015年 4月 9日
				EP	3053295	A1	2016年 8月 10日
				US	2016229847	A1	2016年 8月 11日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)