

(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 2017/005108 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 12/751 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/087312
- (22) 国际申请日: 2016年6月27日 (27.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510388028.1 2015年7月3日 (03.07.2015) 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:

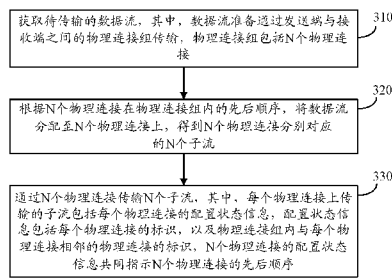
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD, TRANSMITTER, AND RECEIVER FOR TRANSMISSION OF DATA STREAM IN FLEXETH

(54) 发明名称: 传输灵活以太网的数据流的方法、发射机和接收机



310 Acquire a to-be-transmitted data stream, wherein the data stream is ready to be transmitted through a physical connection group between a transmitting end and a receiving end, and the physical connection group comprises N physical connections

320 Allocate the data stream to N physical connections according to an order of the N physical connections in the physical connection group, to obtain N sub-streams corresponding to the N physical connections respectively

330 Transmit the N sub-streams through the N physical connections, wherein a sub-stream transmitted on each physical connection comprises configuration status information of each physical connection, the configuration status information comprises an identifier of each physical connection, as well as an identifier of an adjacent physical connection of each physical connection in the physical connection group, and the configuration status information of the N physical connections together indicate the order of the N physical connections

图3

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a method, a transmitter, and a receiver for transmission of a data stream in a FlexEth. The method comprises: acquiring a to-be-transmitted data stream; allocating the data stream to N physical connections according to an order of the N physical connections in a physical connection group, to obtain N sub-streams corresponding to the N physical connections respectively; and transmitting the N sub-streams through the N physical connections, wherein the sub-stream transmitted on each physical connection comprises configuration status information of each physical connection, and the configuration status information comprises an identifier of each physical connection, as well as an identifier of an adjacent physical connection of each physical connection in the physical connection group. The embodiments of the present invention save overheads for identifying the order of the physical connections in the physical connection group in a data stream transmission process and improve the transmission efficiency.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种传输灵活以太网的数据流的方法、发射机和接收机, 该方法包括: 获取待传输的数据流; 根据 N 个物理连接在物理连接组内的先后顺序, 将数据流分配至 N 个物理连接上, 得到 N 个物理连接分别对应的 N 个子流; 通过 N 个物理连接传输 N 个子流, 其中, 每个物理连接上传输的子流包括每个物理连接的配置状态信息, 配置状态信息包括每个物理连接的标识, 以及物理连接组内与每个物理连接相邻的物理连接的标识。本发明实施例节省了数据流传输过程中标识物理连接组内各物理连接先后顺序所需的开销, 提高了传输效率。



WO 2017/005108 A1

传输灵活以太网的数据流的方法、发射机和接收机

技术领域

本发明实施例涉及以太网领域，并且更为具体地，涉及一种传输灵活以太网的数据流的方法、发射机和接收机。

背景技术

灵活以太网（FlexEth）概念的引入，为以太网物理连接的虚拟化，提供了一个可行的演进方向。具体而言，在FlexEth中，可以按照一定的顺序将一个或多个物理连接级联在一起，构成一个物理连接组，该物理连接组相当于收发两端的一个逻辑连接，该逻辑连接的接口带宽可以看做该物理连接组内的各物理连接的带宽之和。因此，FlexEth根据实际需要，通过级联不同的物理连接，可以配置出不同带宽的逻辑连接，与传统的依赖于物理连接的以太网相比，更加灵活。

在FlexEth中，发送端会将逻辑连接上的数据流分配到物理连接组内的各物理连接上进行并行传输，而发送端对数据流的分配正是按照物理连接在物理连接组内的顺序进行的，也就是说，在一定周期内，顺序越靠前的物理连接上分配的子流在整个数据流中的位置也越靠前。接收端接收到物理连接组内各个物理连接传输的子流后，需要按照与发送端相同的顺序组装各子流，进而恢复出该逻辑连接上的数据流。因此，组内的各物理连接在并行传输子流的过程中，不但要向接收端指示各自的标识，还要为接收端标识出物理连

接组内的各物理连接之间的先后顺序关系，以便于接收端恢复数据流。

现有技术为了实现物理连接组内各物理连接的先后顺序的标识，在每个子流的开销区域（开销码块所包含的比特区域）中传输多张物理连接组配置交互地图，这种方式会传输很多冗余的信息，浪费开销区域的资源，而且传输多张物理连接组配置交互地图耗时较长，导致传输效率低下。

发明内容

本发明实施例提供一种传输灵活以太网的数据流的方法、发射机和接收机，以节省数据流传输过程中，标识物理连接组内物理连接之间的先后顺序所需的开销，提高传输效率。

第一方面，提供一种传输灵活以太网的数据流的方法，包括：获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括N个物理连接；根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述N个物理连接上，得到所述N个物理连接分别对应的N个子流；通过所述N个物理连接传输所述N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所述先后顺序。

结合第一方面，在第一方面的一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方

式中，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述方法还包括：当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述接收端协商，对所述物理连接组进行更新。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

第二方面，提供一种传输灵活以太网的数据流的方法，包括：通过物理连接组内的N个物理连接接收N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所

述先后顺序；根据所述N个物理连接的所述先后顺序，组装所述N个子流，以恢复所述数据流。

结合第二方面，在第二方面的一种实现方式中，所述方法还包括：根据所述N个物理连接的标识，确定所述物理连接组包括的所述N个物理连接；根据所述N个物理连接的相邻物理连接的标识，确定所述N个物理连接的所述先后顺序。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述方法还包括：当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述发送端协商，对所

述物理连接组进行更新。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

第三方面，提供一种发射机，包括：获取单元，用于获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括N个物理连接；分配单元，用于根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述N个物理连接上，得到所述N个物理连接分别对应的N个子流；传输单元，用于通过所述N个物理连接传输所述N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所述先后顺序。

结合第三方面，在第三方面的一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方

式中，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述发射机还包括：协商单元，用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述接收端协商，对所述物理连接组进行更新。

结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

第四方面，提供一种接收机，包括：接收单元，用于通过物理连接组内的N个物理连接接收N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所述先后顺序；恢复单元，用于根据所述N个物理连接的所述先后顺序，组装所述N个子流，以恢复所述数据流。

结合第四方面，在第四方面的一种实现方式中，所述接收机还包括：第一确定单元，用于根据所述N个物理连接的标识，确定所述物理连接组包括

的所述N个物理连接；第二确定单元，用于根据所述N个物理连接的相邻物理连接的标识，确定所述N个物理连接的所述先后顺序。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述接收机还包括：协商单元，用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述发送端协商，对所述物理连接组进行更新。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方

式中，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

本发明实施例通过在每个物理连接的子流中携带该物理连接以及与该物理连接相邻的物理连接的标识，接收端利用物理连接组中各物理连接的局部相邻关系，能够恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序关系，与传统的物理连接组配置交互地图方式相比，节省了数据流传输过程中标识物理连接组内各物理连接先后顺序所需的开销，提高了传输效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述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是灵活以太网的数据帧结构的示意图。

图2是数据帧中的开销区域的示意图。

图3是本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法的示意性流程图。

图4是本发明实施例的物理连接组内各物理连接顺序指示方式的示例图。

图5是本发明实施例的物理连接组内各物理连接顺序指示方式的示例图。

图6是本发明实施例的物理连接组内各物理连接顺序指示方式的示例图。

图7是本发明实施例的物理连接组内各物理连接顺序指示方式的示例图。

图8是本发明实施例的物理连接组内各物理连接顺序指示方式的示例图。

图9是本发明实施例的物理连接组内各物理连接顺序指示方式的示例图。

图10是本发明实施例的物理连接组配置更新过程的示例图。

图11是本发明实施例的物理连接组配置更新过程的示例图。

图12是本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法的示意性流程图。

图13是本发明实施例的发射机的示意性结构图。

图14是本发明实施例的接收机的示意性框图。

图15是本发明实施例的发射机的示意性结构图。

图16是本发明实施例的接收机的示意性框图。

图17是本发明另一实施例的传输灵活以太网的数据流的方法的示意性流程图。

图18是本发明另一实施例的传输灵活以太网的数据流的方法的示意性流程图。

图19是本发明另一实施例的发射机的示意性框图。

图20是本发明另一实施例的接收机的示意性框图。

图21是本发明另一实施例的发射机的示意性框图。

图22是本发明另一实施例的接收机的示意性框图。

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，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。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的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

为了便于理解，先对现有技术进行简单描述。

图1示出了灵活以太网的数据帧结构。在图1中，在一个子帧周期内，FlexEth开销码块（Overhead）后跟随若干个 $64 \times 66\text{b}$ 结构的信息码块，例如20480个 $64 \times 66\text{b}$ 结构的信息码块。连续的若干个子帧周期（通常为4个子帧）构成一个基本帧（BasicFrame）。连续的若干个基本帧（通常为40个基本帧）构成一个超帧（SupperFrame）。

现有技术对物理连接组内成员的顺序的标识正是在开销码块组成的开销区域中进行的。具体而言，发送端通过物理连接组向接收端传输数据流的过程中，发送端会按照物理连接组内的各物理连接的先后顺序将数据流分配到各物理连接上，物理连接在物理连接组内的顺序越靠前，其负责传输的子流在整个数据流中的位置也靠前。当数据流分配完毕之后，每个物理连接就会传输各自分配到的子流。灵活以太网的在物理接口上传输的每个子流是以数据帧的形式传输的，每个物理连接上传输的数据帧具有图2所示的周期性结构，其中，1个基本帧通常由4个子帧组成，每个子帧的头部设置有一个开销码块，共4个开销码块。FlexEth的一个信息码块通常包括66比特，这4个开销码块的 4×66 比特共同构成了图2所示的开销区域210，现有技术正是利用

该开销区域对物理连接组的配置进行指示的。表1示出了现有技术中的开销区域210的一部分（31比特之前）。

表 1 现有技术中的开销区域 210 的一部分

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SH | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 1 | 0 | 0x4B | | | | | | | | PHY Map | | | | | | | | | | | | | This PHY | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | FlexE Group Number | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | Reserved | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

其中，This PHY为本物理连接的标识，FlexE Group Number为This PHY所属物理连接组的标识。现有技术对物理连接组内各物理连接之间的顺序正是通过PHY MAP进行标识的，下面进行详细论述。

如表1所示，This PHY占8比特，意味着现有技术中的一个物理连接组最多可以有256个物理连接，现有技术在PHY MAP字段以地图的方式（每个物理连接通过地图中的1个比特进行指示）指示256个成员哪些属于该物理连接组，哪些不属于该物理连接组。由于PHY MAP在一个基本帧周期仅占13个比特，为了指示256个物理连接是否属于该物理连接组，至少需要20个基本帧周期才能形成一张完整的地图。但现有技术并不止于此，它还通过PHY Map字段指示物理连接组配置的更新（即物理连接组内的物理连接的个数和/或先后顺序发生变化）过程，具体参见表2。

表2 PHY MAP的信息格式

| | | | |
|-------------------------|----------|--------------------|----------|
| PHY Map | | FlexE Group Number | This PHY |
| PHY Map Request 0-12 | | FlexE Group Number | This PHY |
| PHY Map Request 13-25 | | FlexE Group Number | This PHY |
| • • • | | | |
| PHY Map Request 248-255 | Reserved | FlexE Group Number | This PHY |
| PHY Map Active 0-12 | | FlexE Group Number | This PHY |
| PHY Map Active 13-25 | | FlexE Group Number | This PHY |
| • • • | | | |
| PHY Map Active 248-255 | Reserved | FlexE Group Number | This PHY |

从表2可以看出，40个周期的PHY MAP字段会承载2张地图，其中一张地图由20个基本帧周期的PHY MAP Request字段组成，另一张地图由20个基本帧周期的PHY MAP Active字段组成，分别用于请求更新物理连接组的配置和激活物理连接组的新配置。2张地图的传输共需40个基本帧周期。需要说明的是，通过PHY MAP字段传输的地图，接收端仅能获知256个成员哪些属于本物理连接组，哪些不属于本物理连接组，为了实现物理连接组内各物理连接之间顺序的指示，现有技术还约定256个成员中，This PHY标识越大的物理连接，在本物理连接组内的顺序越靠后。在上述约定的前提下，现有技术通过传输多张地图实现了物理连接组内各物理连接之间顺序的标识。

下面结合图3，详细描述本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法。

图3是本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法的示意性流程图。图3的方法可以由发送端执行，该方法包括：

310、获取待传输的数据流，其中，数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，物理连接组包括N个物理连接。

应理解，在灵活以太网中，通过物理连接组传输的数据流可以看成通过发送端与接收端之间的逻辑连接传输的数据流，该逻辑连接的接口带宽可以是物理连接组内各物理连接的接口带宽之和。此外，在灵活以太网中，可以根据实际需要，灵活调整传输数据流的物理连接组的配置，即灵活调整物理连接组的物理连接的个数以及各物理连接的先后顺序。

此外，通过物理连接组传输数据流可以理解为通过多个以太网物理接口传输数据流。

320、根据N个物理连接在物理连接组内的先后顺序，将数据流分配至N个物理连接上，得到N个物理连接分别对应的N个子流。

应理解，分配到N个物理连接上的N个子流（或称子数据流）可具有如图1所示的特定的数据帧结构。

应理解，N个物理连接和N个子流具有一一对应关系，即一个物理连接负责传输N个子流中的一个子流。还应理解，步骤320具体可包括：将数据流分割成N个子流；按照N个物理连接在物理连接组内的先后顺序，确定N个物理连接各自负责传输的子流，其中，物理连接组内排序靠前的物理连接负责传输的子流在数据流中的位置也靠前。

330、通过N个物理连接传输N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括每个物理连接的配置状态信息，配置状态信息包括每个物理连接的标识，以及物理连接组内与每个物理连接相邻的物理连接的标识，N个物理连接的配置状态信息共同指示N个物理连接的先后顺序。

具体而言，一个物理连接上仅传输该物理连接的标识，以及物理连接组内与该物理连接相邻的物理连接的标识。虽然接收端收到一个物理连接上的配置状态信息之后仅得到该物理连接相关的局部相邻关系，但接收端将组内所有物理连接的配置状态信息汇总之后，就可以恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序。

应理解，上述N个物理连接传输N个子流可以是N个物理连接并行地传输N个子流。

还应理解，当物理连接为物理连接组中排在首位的物理连接时，与该物理连接相邻的上一物理连接可以为空，或者，可以为该物理连接组内排在末

位的物理连接；同理，当物理连接为物理连接组中排在末位的物理连接时，与该物理连接相邻的下一物理连接可以为空，或者，可以为该物理连接组内排在首位的物理连接。

本发明实施例通过在每个物理连接的子流中携带该物理连接以及与该物理连接相邻的物理连接的标识，接收端利用物理连接组中各物理连接的局部相邻关系，能够恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序关系，与传统的传输多张地图的方式相比，节省了标识物理连接组内各物理连接先后顺序的开销，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内的每个物理连接上传输的子流还包括该物理连接组的标识。

例如，发送端与接收端之间可以设置多个物理连接组，每个物理连接上可以同时传输物理连接组的标识和物理连接的标识，这样接收端就可以识别出是哪个物理连接组上的哪个物理连接在传输数据流。

可选地，作为一个实施例，每个物理连接的配置状态信息包含在每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

具体地，每个物理连接的配置状态信息可以设置在一个基本帧周期内的开销码块中，例如，一个基本帧周期可以包括4个开销码块，以上配置状态信息可以设置在第1个开销码块中，也可以设置在4个开销码块组成的开销区域的任意位置，本发明实施例对此不作具体限定。

可选地，作为一个实施例，每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

本发明实施例中，物理连接组内的每个物理连接以基本帧为单位周期性

传输其配置状态信息，这样，物理连接组内所有成员会在一个基本帧周期内将各自的配置状态信息发送至接收端，接收端就可以利用各个成员的配置状态信息恢复数据流，而在现有技术中，以上过程需要40个基本帧周期才能完成。因此，本发明实施例与现有技术相比，提高了物理连接组配置的传输效率。此外，在现有技术中，为了保证收发端物理连接组配置的一致性，通常要求物理连接组的配置在一个超帧周期内保持不变，如果按照现有技术的方式传输物理连接组的配置信息，超帧周期至少需要设置为40个基本帧周期，而按照本发明实施例的方式，由于1个基本帧周期即可完成物理连接组的配置信息的传输，超帧的周期可以设置为1个基本帧周期，而超帧周期的缩短意味着允许系统配置在更短的时间变化，提高了系统配置的灵活性。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内的与每个物理连接相邻的物理连接可包括：每个物理连接在物理连接组内的上一物理连接，和/或每个物理连接在物理连接组内的下一物理连接。

具体地，下面结合表3，以物理连接组内的与每个物理连接相邻的物理连接为该每个物理连接在物理连接组内的下一物理连接为例进行举例说明。

表3 本发明实施例的开销区域210的一部分

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|------|---|---|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| SH | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | | | | | |
| 1 | 0 | 0x4B | | | | | | | Group ID Label | | | | | | | This PHY ID Label | | | | | | | Next PHY ID Label | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

在表3中，基本帧中的第一开销码块的8至15比特指示物理连接组的标识，16至23比特指示本物理连接的标识，24至31比特指示该本物理连接的下一物理连接的标识。需要说明的是，上述标识所占的比特数，以及标识在开

销区域中的位置仅仅是举例说明，实际中，可以综合考虑开销区域的大小，标识的大小，以及开销区域所需携带的其他指示信息等因素为上述标识分配合适的比特数和比特位置。

具体而言，假设上述物理连接组的标识为A，该物理连接组A中包括3个物理连接，标识分别为2、7和4，其中，物理连接组A中的物理连接的先后顺序依次为：物理连接2，物理连接7和物理连接4。该3个物理连接均可按照表3所示的方式传输配置状态信息，即物理连接2在开销区域传输：物理连接组的标识为A、本物理连接标识为2、下一物理连接标识为7；物理连接7在开销区域传输：物理连接组的标识为A、本物理连接标识为7、下一物理连接标识为4；物理连接4在开销区域传输：物理连接组的标识为A、本物理连接标识为4、下一物理连接标识为空（即Null，表示当前物理连接4为物理连接组A中排在末位的物理连接）。接收端收到上述3种配置状态信息之后，按照图4中的箭头所示的链接方式组合得到物理连接之间的先后顺序，即物理连接2→物理连接7→物理连接4，相当于利用单向链表的方式标识了物理连接组内各物理连接的先后顺序。

需要说明的是，物理连接的标识为空的指示方式可以有多种，以This PHY的长度为8比特为例，可以将0x00和/或0xFF定义为空，当然，也可以使用其他专有定义。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内与每个物理连接相邻的物理连接可包括：每个物理连接在该物理连接组内的上一物理连接。本发明实施例中，每个物理连接对应的开销区域可以与表3所示的开销区域类似，仅需将表3中的下一物理连接的标识替换成上一物理连接的标识。

具体而言，假设物理连接组的标识为A，该物理连接组A中包括3个物理连接，标识分别为2、7和4，其中，物理连接组A中的物理连接的先后顺序依次为：物理连接2，物理连接7和物理连接4。该3个物理连接均可按照本实施例描述的方式传输配置状态信息，即物理连接2在开销区域传输：物理连接组的标识为A、本物理连接标识为2、上一物理连接标识为空（即Null，表示本物理连接2为物理连接组A中排在首位的物理连接）；物理连接7在开销区域传输：物理连接组的标识为A、本物理连接标识为7、上一物理连接标识为2；物理连接4在开销区域传输：物理连接组的标识为A、本物理连接标识为4、上一物理连接标识为7。接收端收到上述3种配置状态信息之后，按照图5中的箭头所示的链接方式组合得到物理连接之间的顺序关系，即物理连接2→物理连接7→物理连接4，相当于利用单向链表的方式标识了物理连接组内各物理连接的先后顺序。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内与每个物理连接相邻的物理连接可包括：每个物理连接在该物理连接组内的上一物理连接和每个物理连接在该物理连接组内的下一物理连接。

本发明实施例中，每个物理连接对应的开销区域可以与表3类似，仅需在表3所示的开销区域中的未被使用的字段中再定义一个字段，用于承载本物理连接的上一物理连接的标识即可。具体而言，假设物理连接组的标识为A，该物理连接组A中包括3个物理连接，标识分别为2、7和4，其中，物理连接组A中的物理连接的先后顺序依次为：物理连接2，物理连接7和物理连接4。该3个物理连接均可按照本实施例描述的方式传输配置状态信息，即物理连接2在开销区域传输：物理连接组的标识为A、上一物理连接的标识为空

(即Null,表示本物理连接为物理连接组A中排在首位的物理连接),本物理连接标识为2、下一物理连接标识为7;物理连接7在开销区域传输:物理连接组的标识为A、上一物理连接的标识为2,本物理连接标识为7、下一物理连接标识为4;物理连接4在开销区域传输:物理连接组的标识为A、上一物理连接的标识为7,本物理连接标识为4、下一物理连接标识为空(即Null,表示本物理连接为物理连接组A中排在末位的物理连接)。接收端收到上述3种配置状态信息之后,按照图6中的箭头所示的连接方式组合得到物理连接之间的顺序关系,即物理连接2→物理连接7→物理连接4,相当于使用双向链表的方式标识物理连接组中各物理连接之间的先后顺序。

可选地,作为一个实施例,每个物理连接的配置状态信息还包括:第一指示信息和/或第二指示信息,第一指示信息用于指示每个物理连接是否为物理连接组内排在首位的物理连接,第二指示信息用于指示每个物理连接是否为物理连接组内的排在末尾的物理连接。

本发明实施例中,每个物理连接对应的开销区域与表3类似,仅需在表3所示的开销区域中再定义3个字段,分别用于承载本物理连接的上一物理连接的标识,第一指示信息,以及第二指示信息。

具体而言,假设物理连接组的标识为A,该物理连接组A中包括3个物理连接,标识分别为2、7和4,其中,物理连接组A中的物理连接的先后顺序依次为:物理连接2,物理连接7和物理连接4。该3个物理连接均可按照本实施例描述的方式传输配置状态信息,即物理连接2在开销区域传输:物理连接组的标识为A、上一物理连接的标识为空,本物理连接标识为2、下一物理连接标识为7,第一指示信息指示本物理连接为物理连接组内排在首位的物理

连接，第二指示信息指示本物理连接不是物理连接组内排在末位的物理连接；物理连接7在开销区域传输：物理连接组A、上一物理连接的标识为2，本物理连接标识7、下一物理连接标识4，第一指示信息指示本物理连接不是物理连接组内排在首位的物理连接，第二指示信息指示本物理连接不是物理连接组内排在末位的物理连接；物理连接4在开销区域传输：物理连接组A、上一物理连接的标识为7，本物理连接标识4、下一物理连接标识为空，第一指示信息指示本物理连接不是物理连接组内排在首位的物理连接，第二指示信息指示本物理连接是物理连接组内排在末位的物理连接。接收端收到上述3种配置状态信息之后，按照图7中的箭头所示的链接方式组合得到物理连接之间的顺序关系，即物理连接2→物理连接7→物理连接4，相当于利用双向链表的方式标识了物理连接组中各物理连接的先后顺序。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内的每个物理连接的配置状态信息包括：该每个物理连接的标识；该每个物理连接在物理连接组内的上一物理连接的标识；该每个物理连接在物理连接组内的下一物理连接的标识；指示该每个物理连接的上一物理连接是否为物理连接组内排在首位的物理连接的信息；指示该每个物理连接的下一物理连接是否为物理连接组内排在末尾的物理连接的信息，具体参见图8。本实施例也是通过双向链表的方式标识物理连接组中各物理连接的先后顺序。

可选地，作为一个实施例，可以将物理连接组内排在首位的物理连接的上一物理连接设置为该物理连接组内排在末尾的物理连接；将物理连接组内排在末尾的物理连接的下一物理连接设置为物理连接组内排在首位的物理连接，即以双向环形链表的方式标识物理连接组中各物理连接的先后顺序，

具体参见图9。

可选地，作为一个实施例，每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，图3的方法还可包括：当物理连接组内的物理连接的个数和/或物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过第三指示信息与接收端协商，对物理连接组进行更新。

为了便于描述，将物理连接组内的物理连接的个数和/或物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化称为物理连接组的配置的更新，上述第三指示信息可以在物理连接组的配置发生更新时，用于收发双方交互协商。举例说明，第三指示信息包括2个比特为，一个用于发送端请求物理连接组配置的更新，一个用于接收端确认物理连接组配置的更新。此外，上述第三指示信息可以承载于每个物理连接上的开销码块中，即属于开销区域的一部分。

本发明实施例中，通过第三指示信息指示发送端与接收端之间的物理连接组的配置的更新，与现有技术中的通过PHY MAP Request和PHY MAP ACTIVE的方式交互物理连接组配置的更新方式相比，节省了开销区域的资源，提高了物理连接组配置更新的效率。

应理解，接收端与发送端可以先通过上述第三指示信息对物理连接组的配置的更新进行协商，并约定当前帧周期内的数据流的收发还是基于更新前的物理连接组的配置进行。新配置在当前帧周期发送到收端，收端收妥物理连接组的配置信息，获得更新后全局配置，并在收妥更新的配置信息的当前帧周期的下一个或n个帧周期（具体时间可以由收发端协商），收发端按照经过协商确认的更新后的物理连接组的配置进行数据流的收发。依次类推，形成配置更新与数据更新的流水线。具体参见表4。

表4 物理连接组配置的更新和数据收发所基于的物理连接组的配置的关系表

| | | | | | |
|----------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 基本帧周期1 | 基本帧周期2 | 基本帧周期3 | 基本帧周期4 | 基本帧周期5 |
| 物理连接组A配置 | 物理连接组配置A的下一配置为配置1 | 物理连接组配置A的下一配置为配置2 | 物理连接组配置A的下一配置为配置3 | 物理连接组配置A的下一配置为配置4 | ... |
| 数据收发 | ... | 基于物理连接组配置A的配置1进行数据的收发 | 基于物理连接组配置A的配置2进行数据的收发 | 基于物理连接组配置A的配置3进行数据的收发 | 基于物理连接组配置A的配置4进行数据的收发 |

从表4可以看出，即使物理连接组的配置在一个超帧周期内进行了更新，本基本帧周期的数据收发仍然是基于更新前的物理连接组的配置进行，直到下一基本帧周期到来。

需要说明的是，上述第三指示信息的具体形式和使用方式可以视情况而定。可选地，作为一种实现方式，第三指示信息可以仅包含1个比特，如表5所示的确认比特ack，该确认比特ack用于接收端确认物理连接组配置的更新。下面结合图10详细描述基于1个确认比特的物理连接组的配置更新过程。

表5 本发明实施例的开销区域210的一部分

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|------|---|---|---|---|---|---|---|----------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SH | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 1 | 0 | 0x4B | | | | | | | | Group ID Label | | | | | This PHY ID Label | | | | | Next PHY ID Label | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

假设物理连接组在配置更新前包括4个物理连接，按先后顺序依次为物

理连接A7、物理连接A2、物理连接A9和物理连接A6。配置更新后的物理连接组添加了一个物理连接A3。物理连接组的配置更新过程可以采用图10所示的方式进行。需要说明的是，图10中的物理连接标识A7可以表示Group ID=A, This PHY=7的物理连接，当然，Group ID的携带是可选的，可以在每个物理连接的子流中携带Group ID，也可以仅在第一个物理连接或某些物理连接携带Group ID，当物理连接组之间的物理连接的This PHY不重合时，甚至可以不携带Group ID。图10描述的物理连接组的配置更新过程的具体步骤如下：

步骤0、物理连接组配置更新前，该物理连接组内的物理连接按照更新前的配置传输数据流。

步骤1、物理连接组通过添加新的物理连接A3，对物理连接组的配置进行了更新。

步骤1中可以先不指示A3与物理连接组内的其他物理连接之间的连接关系。物理连接组添加了新的A3物理连接，相当于以隐式方式向接收端发送了物理连接组配置的更新请求。

步骤2、接收端确认物理连接组配置的更新，将开销区域中的确认比特A置为1。

步骤3、发送端按照更新后的物理连接组的配置传输数据流。

此时，发送端需要更改物理连接组内成员的连接关系（如图10中步骤3的箭头所示），完成物理连接组的配置的更新。

可选地，作为另一种实现方式，可以在开销区域中设置如下表6所示的请求比特R（Request）和确认比特A（Ack），其中，请求比特R用于发送端

发送物理连接组的配置更新请求，确认比特A用于接收端对物理连接组的配置更新进行确认。

表6 本发明实施例的开销区域210的一部分

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|------|---|---|---|---|---|---|----------------|---|----|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SH | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 1 | 0 | 0x4B | | | | | | | Group ID Label | | | | | | | This PHY ID Label | | | | | | | Next PHY ID Label | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | R | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

假设更新前的物理连接组包括4个物理连接，按先后顺序依次为物理连接A7、物理连接A2、物理连接A9和物理连接A6。更新后的物理连接组添加了一个物理连接A3。下面结合图11详细描述基于请求比特和确认比特的物理连接组的配置更新过程。具体步骤如下：

步骤0、物理连接组配置更新前，该物理连接组内的物理连接按照更新前的配置传输数据流。

步骤1、物理连接组通过添加新的物理连接A3，对物理连接组的配置进行了更新。

该步骤为可选步骤，可以不执行步骤1，直接执行步骤2。

步骤2、发送端将开销区域中的请求比特R设置为1，向接收端发送物理连接组配置更新请求。

步骤3、接收端将开销区域中的确认比特A设置为1，对物理连接组的配置更新进行确认。

步骤4、发送端按照更新后的物理连接组的配置传输数据流。

此时，发送端需要更改物理连接组内成员的连接关系（如图11中步骤4的箭头所示），完成物理连接组的配置的更新。

上文中结合图1至图11，从发送端的角度详细描述了根据本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法，下面将结合图12，从接收端的角度描述根据本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法。

应理解，发送端侧描述的发送端与接收端的交互及相关特性、功能等与接收端侧的描述相应，为了简洁，适当省略重复的描述。

图12是本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法的示意性流程图。图12的方法包括：

1210、通过物理连接组内的N个物理连接接收N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括每个物理连接的配置状态信息，配置状态信息包括每个物理连接的标识，以及物理连接组内与每个物理连接相邻的物理连接的标识，N个物理连接的配置状态信息共同指示N个物理连接的先后顺序；

1220、根据N个物理连接的先后顺序，组装N个子流，以恢复数据流。

应理解，在步骤1220中，接收端恢复数据流所基于的N个物理连接的先后顺序不一定是从1210中的N个物理连接的配置状态信息中获得的。例如，可以从1210中获得该物理连接组内各物理连接的先后顺序，也可以使用之前已经获得的物理连接组内各物理连接的先后顺序。

本发明实施例通过在每个物理连接的子流中携带该物理连接以及与该物理连接相邻的物理连接的标识，接收端利用物理连接组中各物理连接的局部相邻关系，能够恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序关系，与传统的传输多张地图的方式相比，节省了标识物理连接组内各物理连接先后顺序的开销，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，图12的方法还可包括：根据N个物理连接的

标识，确定物理连接组包括的N个物理连接；根据N个物理连接的相邻物理连接的标识，确定N个物理连接的先后顺序。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内的每个物理连接的配置状态信息可包含在该每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内的与每个物理连接相邻的物理连接包括：每个物理连接在物理连接组内的上一物理连接，和/或每个物理连接在物理连接组内的下一物理连接。

可选地，作为一个实施例，每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，第一指示信息用于指示每个物理连接是否为物理连接组内排在首位的物理连接，第二指示信息用于指示每个物理连接是否为物理连接组内的排在末尾的物理连接。

可选地，作为一个实施例，每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，图12的方法还可包括：当物理连接组内的物理连接的个数和/或物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过第三指示信息与发送端协商，对物理连接组进行更新。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内的每个物理连接上传输的子流还包括物理连接组的标识。

可选地，作为一个实施例，物理连接组内的每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

上文中结合图1至图12，详细描述了根据本发明实施例的传输灵活以太网的数据流的方法，下面将结合图13至图16，详细描述根据本发明实施例的发射机和接收机。

图13是本发明实施例的发射机的示意性结构图。应理解，图13的发射机1300能够实现图3描述的方法的各个步骤，为避免重复，此处不再详述。发射机1300包括：

获取单元1310，用于获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括N个物理连接；

分配单元1320，用于根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述N个物理连接上，得到所述N个物理连接分别对应的N个子流；

传输单元1330，用于通过所述N个物理连接传输所述N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所述先后顺序。

本发明实施例通过在每个物理连接的子流中携带该物理连接以及与该物理连接相邻的物理连接的标识，接收端利用物理连接组中各物理连接的局部相邻关系，能够恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序关系，与传统的物理连接组配置交互地图方式相比，节省了数据流传输过程中标识物理连接组内各物理连接先后顺序所需的开销，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

可选地，作为一个实施例，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连

接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述发射机1300还包括：协商单元，用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述接收端协商，对所述物理连接组进行更新。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

图14是本发明实施例的接收机的示意性框图。应理解，图14的接收机1400能够实现图12描述的方法的各个步骤，为避免重复，此处不再详述。接收机1400包括：

接收单元1410，用于通过物理连接组内的N个物理连接接收N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所述先后顺序；

恢复单元1420，用于根据所述N个物理连接的所述先后顺序，组装所述

N个子流，以恢复所述数据流。

本发明实施例通过在每个物理连接的子流中携带该物理连接以及与该物理连接相邻的物理连接的标识，接收端利用物理连接组中各物理连接的局部相邻关系，能够恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序关系，与传统的物理连接组配置交互地图方式相比，节省了数据流传输过程中标识物理连接组内各物理连接先后顺序所需的开销，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，所述接收机1400还包括：第一确定单元，用于根据所述N个物理连接的标识，确定所述物理连接组包括的所述N个物理连接；第二确定单元，用于根据所述N个物理连接的相邻物理连接的标识，确定所述N个物理连接的所述先后顺序。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

可选地，作为一个实施例，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述接收机1400还包括：协商单元，用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，

通过所述第三指示信息与所述发送端协商，对所述物理连接组进行更新。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

图15是本发明实施例的发射机的示意性结构图。应理解，图15的发射机1500能够实现图3描述的方法的各个步骤，为避免重复，此处不再详述。发射机1500包括：

存储器1510，用于存储程序；

处理器1520，用于执行程序，当程序被执行时，处理器1520具体用于获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括N个物理连接；根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述N个物理连接上，得到所述N个物理连接分别对应的N个子流；通过所述N个物理连接传输所述N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所述先后顺序。

本发明实施例通过在每个物理连接的子流中携带该物理连接以及与该物理连接相邻的物理连接的标识，接收端利用物理连接组中各物理连接的局部相邻关系，能够恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序关系，与传统的物理连接组配置交互地图方式相比，节省了数据流传输过程中标识物

理连接组内各物理连接先后顺序所需的开销，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

可选地，作为一个实施例，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述处理器1520还用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述接收端协商，对所述物理连接组进行更新。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

图16是本发明实施例的接收机的示意性框图。应理解，图16的接收机1600能够实现图12描述的方法的各个步骤，为避免重复，此处不再详述。接收机1600包括：

存储器1610，用于存储程序；

处理器1620，用于执行程序，当程序被执行时，处理器1620具体用于通过物理连接组内的N个物理连接接收N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述N个物理连接的配置状态信息共同指示所述N个物理连接的所述先后顺序；根据所述N个物理连接的所述先后顺序，组装所述N个子流，以恢复所述数据流。

本发明实施例通过在每个物理连接的子流中携带该物理连接以及与该物理连接相邻的物理连接的标识，接收端利用物理连接组中各物理连接的局部相邻关系，能够恢复出物理连接组内各物理连接之间的先后顺序关系，与传统的物理连接组配置交互地图方式相比，节省了数据流传输过程中标识物理连接组内各物理连接先后顺序所需的开销，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，所述处理器1620还用于根据所述N个物理连接的标识，确定所述物理连接组包括的所述N个物理连接；根据所述N个物理连接的相邻物理连接的标识，确定所述N个物理连接的所述先后顺序。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

可选地，作为一个实施例，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理

连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接,所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

可选地,作为一个实施例,所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息,所述处理器1620还用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时,通过所述第三指示信息与所述发送端协商,对所述物理连接组进行更新。

可选地,作为一个实施例,所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

可选地,作为一个实施例,所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

下面结合图17,给出本发明另一实施例。

图17是本发明另一实施例的传输灵活以太网的数据流的方法的示意性流程图。图17的方法可以由发送端执行,该方法包括:

1710、获取待传输的数据流,其中,所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输,所述物理连接组包括N个物理连接;

1720、根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序,将所述数据流分配至所述N个物理连接上,得到所述N个物理连接分别对应的N个子流;

1730、通过所述N个物理连接传输所述N个子流,其中,每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息,所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识,以及所述物理连接组内的地图信息,所述地图信息包括M个比特,M为所述物理连接组所能容纳的总物理连接数,其中,

所述M个比特中与所述N个物理连接的标识对应的比特的值为1，其余比特的值为0，所述配置状态信息还包括请求比特和确认比特，所述请求比特用于请求接收端根据所述地图信息更新所述物理连接组的配置，所述确认比特用于接收端确认所述物理连接组的配置的更新。

物理连接组配置更新时，需要发送端与接收端进行协议交互和协商。现有技术通过传输多张地图（请求地图PHY MAP Request和激活地图PHY MAP Active）进行上述协议交互和协商，本身地图的信息量就很大，通过传输不同地图实现协议的交互会发送很多冗余信息，传输效率很低。本发明实施例通过设置请求比特和确认比特，将协议交互的过程通过额外的比特来实现，此时收发端仅需传一张表征物理连接组配置的地图即可，与现有技术相比，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

可选地，作为一个实施例，所述每个物理连接的配置状态信息还包括物理连接组的标识。

下面以表7和表8为例进行举例说明。

表7 开销区域210的一部分（31比特之前）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|------|---|---|---|---|---|---|---------------|---|----|----|----|----|----|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SH | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 0 | 0x4B | | | | | | | PHY OH Byte 1 | | | | | | | PHY OH Byte 2 | | | | | | | | |
| 0 | 1 | R | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内的地图信息，所述地图信息包括M个比特，M为所述物理连接组所能容纳的总物理连接数，其中，所述M个比特中与所述N个物理连接的标识对应的比特的值为1，其余比特的值为0，所述配置状态信息还包括请求比特和确认比特，所述请求比特用于请求接收端根据所述地图信息更新所述物理连接组的配置，所述确认比特用于接收端确认所述物理连接组的配置的更新；

1820、根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，组装所述N个子流，恢复所述数据流。

本发明实施例通过设置请求比特和确认比特，将协议交互的过程通过额外的比特来实现，此时收发端仅需传一张表征物理连接组配置的地图即可，与现有技术相比，提高了传输效率。

可选地，作为一个实施例，图18的方法还可包括：当所述请求比特指示所述物理连接组的配置更新时，根据所述N个物理连接的配置状态信息，确定所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序。

应理解，与现有技术类似，本发明实施例中，物理连接的标识越大，该物理连接在物理连接组内的顺序越靠后。

下面结合图19至图22，描述本发明实施例的发射机和接收机，应理解，图19至图22的发射机和接收机能够分别实现图17至图18中的由发射端和接收端执行的各个步骤，为避免重复，此处不再详述。

图19是本发明另一实施例的发射机的示意性框图。该发射机1900包括：

获取单元1910，用于获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括N个物理连接；

分配单元1920，用于根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述N个物理连接上，得到所述N个物理连接分别对应的N个子流；

传输单元1930，用于通过所述N个物理连接传输所述N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内的地图信息，所述地图信息包括M个比特，M为所述物理连接组所能容纳的总物理连接数，其中，所述M个比特中与所述N个物理连接的标识对应的比特的值为1，其余比特的值为0，所述配置状态信息还包括请求比特和确认比特，所述请求比特用于请求接收端根据所述地图信息更新所述物理连接组的配置，所述确认比特用于接收端确认所述物理连接组的配置的更新。

本发明实施例通过设置请求比特和确认比特，将协议交互的过程通过额外的比特来实现，此时收发端仅需传一张表征物理连接组配置的地图即可，与现有技术相比，提高了传输效率。

图20是本发明另一实施例的接收机的示意性框图。图20的接收机2000包括：

接收单元2010，用于通过物理连接组的N个物理连接接收N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内的地图信息，所述地图信息包括M个比特，M为所述物理连接组所能容纳的总物理连接数，其中，所述M个比特中与所述N个物理连接的标识对应的比特的值为1，其余比特的值为0，所述配置状态信息还包括请求比特和确认比特，

所述请求比特用于请求接收端根据所述地图信息更新所述物理连接组的配置，所述确认比特用于接收端确认所述物理连接组的配置的更新；

恢复单元2020，用于根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，组装所述N个子流，恢复所述数据流。

本发明实施例通过设置请求比特和确认比特，将协议交互的过程通过额外的比特来实现，此时收发端仅需传一张表征物理连接组配置的地图即可，与现有技术相比，提高了传输效率。

图21是本发明另一实施例的发射机的示意性框图。该发射机2100包括：

存储器2110，用于存储程序；

处理器2120，用于执行程序，当程序被执行时，处理器2120具体用于获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括N个物理连接；根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述N个物理连接上，得到所述N个物理连接分别对应的N个子流；通过所述N个物理连接传输所述N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内的地图信息，所述地图信息包括M个比特，M为所述物理连接组所能容纳的总物理连接数，其中，所述M个比特中与所述N个物理连接的标识对应的比特的值为1，其余比特的值为0，所述配置状态信息还包括请求比特和确认比特，所述请求比特用于请求接收端根据所述地图信息更新所述物理连接组的配置，所述确认比特用于接收端确认所述物理连接组的配置的更新。

本发明实施例通过设置请求比特和确认比特，将协议交互的过程通过额外的比特来实现，此时收发端仅需传一张表征物理连接组配置的地图即可，与现有技术相比，提高了传输效率。

图22是本发明另一实施例的接收机的示意性框图。图22的接收机2200包括：

存储器2210，用于存储程序。

处理器2220，用于执行程序，当程序被执行时，处理器2220用于通过物理连接组的N个物理连接接收N个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内的地图信息，所述地图信息包括M个比特，M为所述物理连接组所能容纳的总物理连接数，其中，所述M个比特中与所述N个物理连接的标识对应的比特的值为1，其余比特的值为0，所述配置状态信息还包括请求比特和确认比特，所述请求比特用于请求接收端根据所述地图信息更新所述物理连接组的配置，所述确认比特用于接收端确认所述物理连接组的配置的更新；根据所述N个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，组装所述N个子流，恢复所述数据流。

本发明实施例通过设置请求比特和确认比特，将协议交互的过程通过额外的比特来实现，此时收发端仅需传一张表征物理连接组配置的地图即可，与现有技术相比，提高了传输效率。

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。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

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

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

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分

分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，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。

权 利 要 求 书

1、一种传输灵活以太网的数据流的方法，其特征在于，包括：

获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括 N 个物理连接；

根据所述 N 个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述 N 个物理连接上，得到所述 N 个物理连接分别对应的 N 个子流；

通过所述 N 个物理连接传输所述 N 个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述 N 个物理连接的配置状态信息共同指示所述 N 个物理连接的所述先后顺序。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

4、如权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物

理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

5、如权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述方法还包括：

当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述接收端协商，对所述物理连接组进行更新。

6、如权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

7、如权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

8、一种传输灵活以太网的数据流的方法，其特征在于，包括：

通过物理连接组内的 N 个物理连接接收 N 个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述 N 个物理连接的配置状态信息共同指示所述 N 个物理连接的所述先后顺序；

根据所述 N 个物理连接的所述先后顺序，组装所述 N 个子流，以恢复所述数据流。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述 N 个物理连接的标识，确定所述物理连接组包括的所述 N 个物理连接；

根据所述 N 个物理连接的相邻物理连接的标识，确定所述 N 个物理连接的所述先后顺序。

10、如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

11、如权利要求 8-10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

12、如权利要求 8-11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

13、如权利要求 8-12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述方法还包括：

当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述发送端协商，对所述物理连接组进行更新。

14、如权利要求 8-13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

15、如权利要求 8-14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

16、一种发射机，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取待传输的数据流，其中，所述数据流准备通过发送端与接收端之间的物理连接组传输，所述物理连接组包括 N 个物理连接；

分配单元，用于根据所述 N 个物理连接在所述物理连接组内的先后顺序，将所述数据流分配至所述 N 个物理连接上，得到所述 N 个物理连接分别对应的 N 个子流；

传输单元，用于通过所述 N 个物理连接传输所述 N 个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述 N 个物理连接的配置状态信息共同指示所述 N 个物理连接的所述先后顺序。

17、如权利要求 16 所述的发射机，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

18、如权利要求 16 或 17 所述的发射机，其特征在于，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

19、如权利要求 16-18 中任一项所述的发射机，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

20、如权利要求 16-19 中任一项所述的发射机，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述发射机还包括：协商单元，用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述接收端协商，对所述物理连接组进行更新。

21、如权利要求 16-20 中任一项所述的发射机，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

22、如权利要求 16-21 中任一项所述的发射机，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

23、一种接收机，其特征在于，包括：

接收单元，用于通过物理连接组内的 N 个物理连接接收 N 个子流，其中，每个物理连接上传输的子流包括所述每个物理连接的配置状态信息，所述配置状态信息包括所述每个物理连接的标识，以及所述物理连接组内与所述每个物理连接相邻的物理连接的标识，所述 N 个物理连接的配置状态信息共同指示所述 N 个物理连接的所述先后顺序；

恢复单元，用于根据所述 N 个物理连接的所述先后顺序，组装所述 N 个子流，以恢复所述数据流。

24、如权利要求 23 所述的接收机，其特征在于，所述接收机还包括：第一确定单元，用于根据所述 N 个物理连接的标识，确定所述物理连接组包括的所述 N 个物理连接；第二确定单元，用于根据所述 N 个物理连接的相邻物理连接的标识，确定所述 N 个物理连接的所述先后顺序。

25、如权利要求 23 或 24 所述的接收机，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息包含在所述每个物理连接上传输的子流的开销码块中。

26、如权利要求 23-25 中任一项所述的接收机，其特征在于，所述物理连接组内的与所述每个物理连接相邻的物理连接包括：所述每个物理连接在所述物理连接组内的上一物理连接，和/或所述每个物理连接在所述物理连接组内的下一物理连接。

27、如权利要求 23-26 中任一项所述的接收机，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息还包括：第一指示信息和/或第二指示信息，所述第一指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内排在首位的物理连接，所述第二指示信息用于指示所述每个物理连接是否为所述物理连接组内的排在末尾的物理连接。

28、如权利要求 23-27 中任一项所述的接收机，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括第三指示信息，所述接收机还包括：协商单元，用于当所述物理连接组内的物理连接的个数和/或所述物理连接组内的物理连接的先后顺序发生变化时，通过所述第三指示信息与所述发送端协商，对所述物理连接组进行更新。

29、如权利要求 23-28 中任一项所述的接收机，其特征在于，所述每个物理连接上传输的子流还包括所述物理连接组的标识。

30、如权利要求 23-29 中任一项所述的接收机，其特征在于，所述每个物理连接的配置状态信息以基本帧为单位周期性传输。

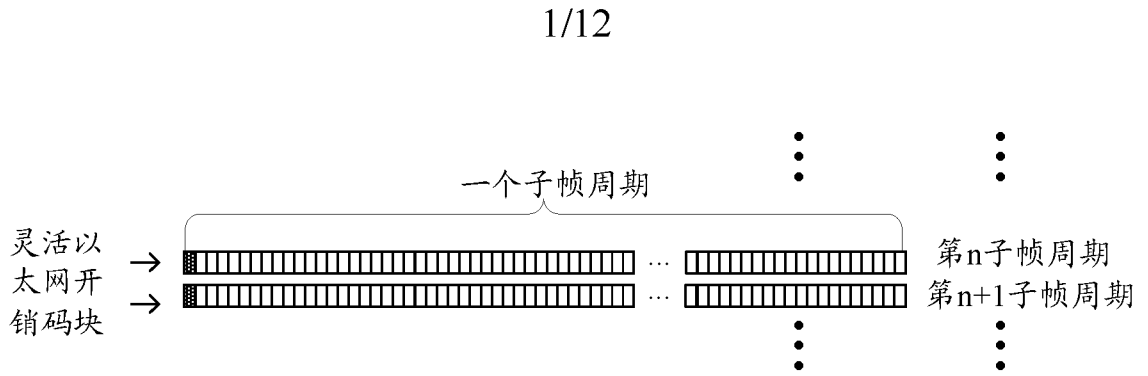


图1

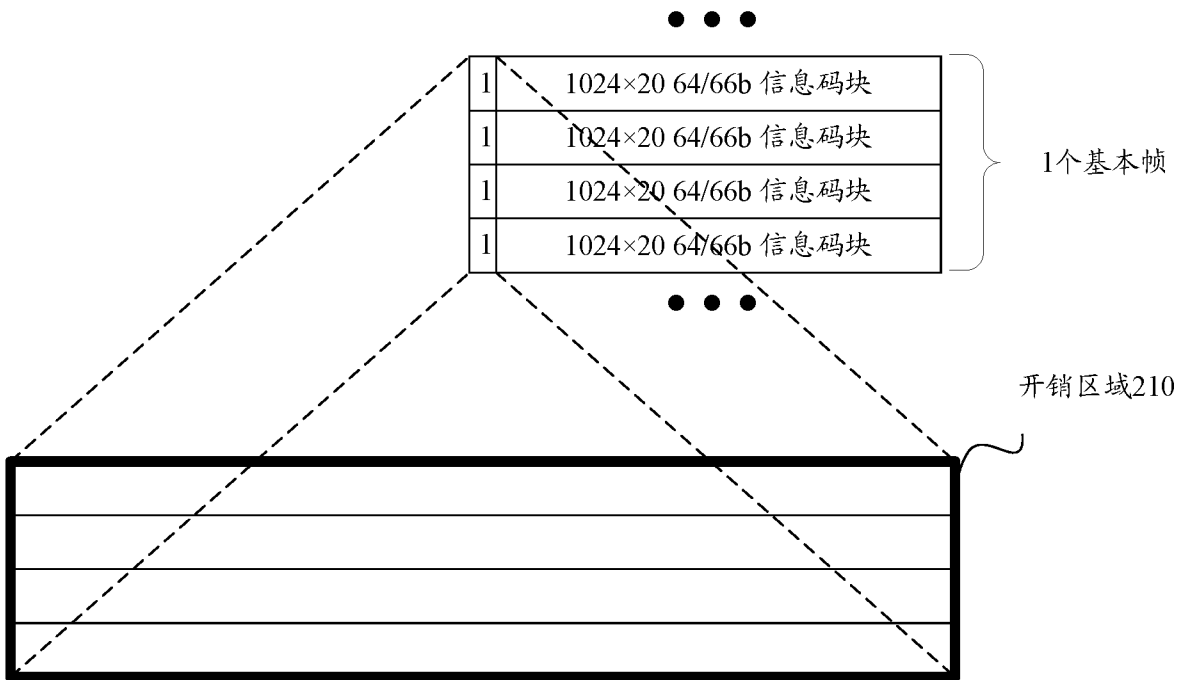


图2

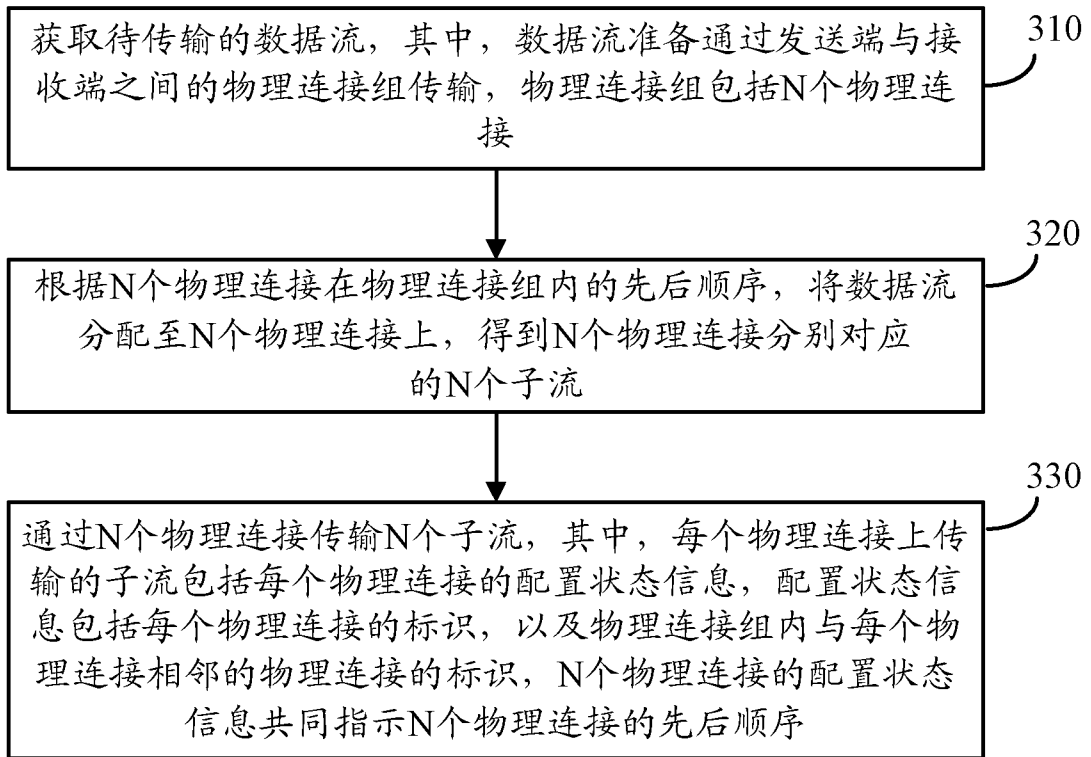


图3

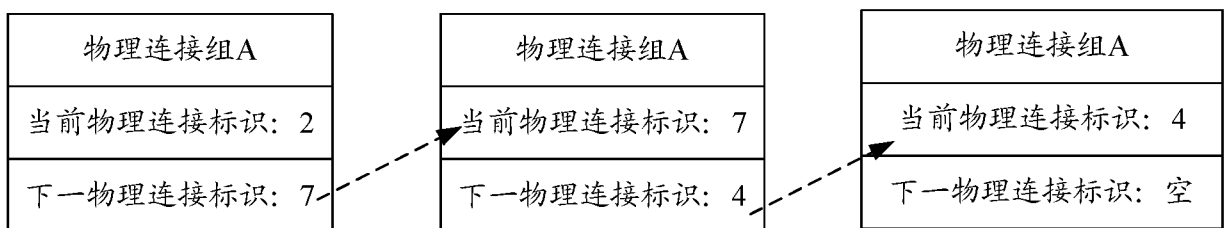


图4

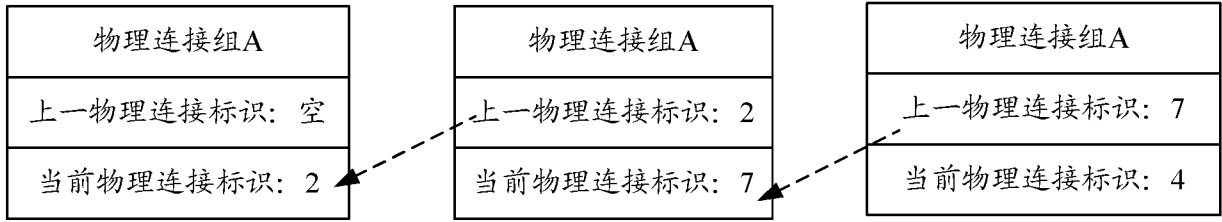


图5

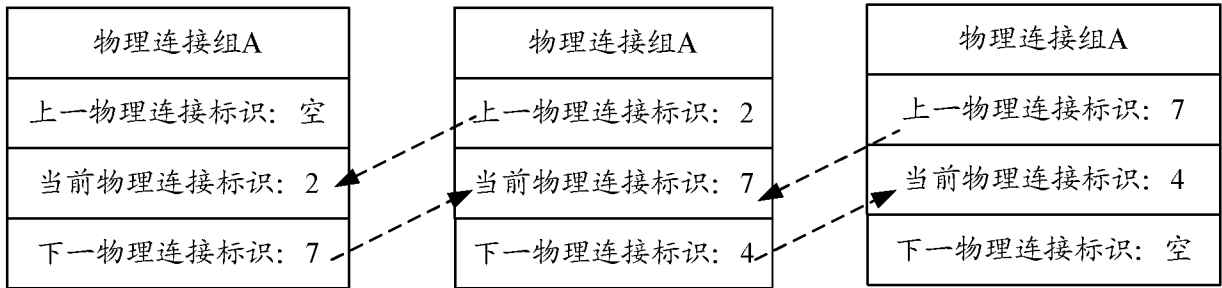


图6

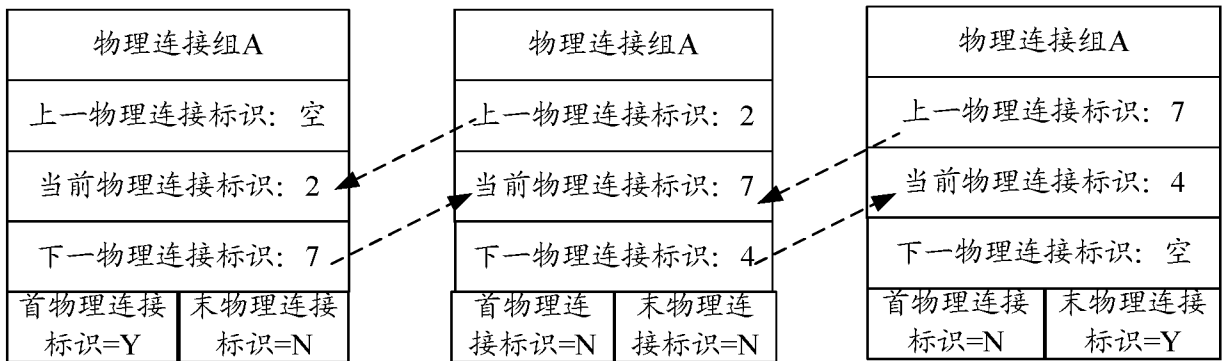


图7

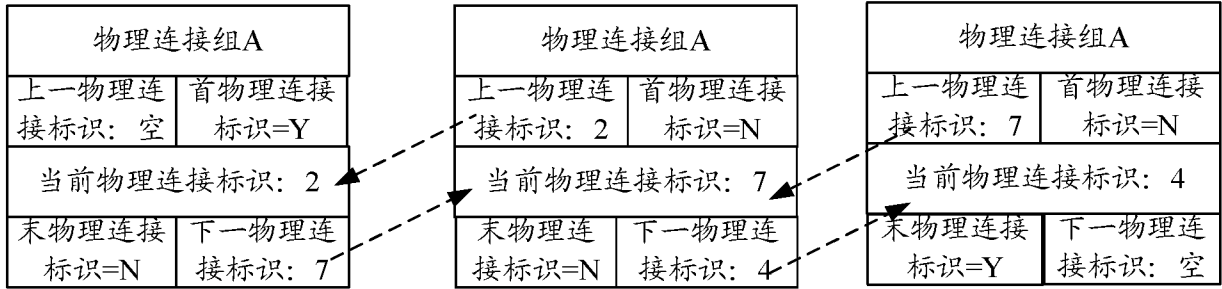


图8

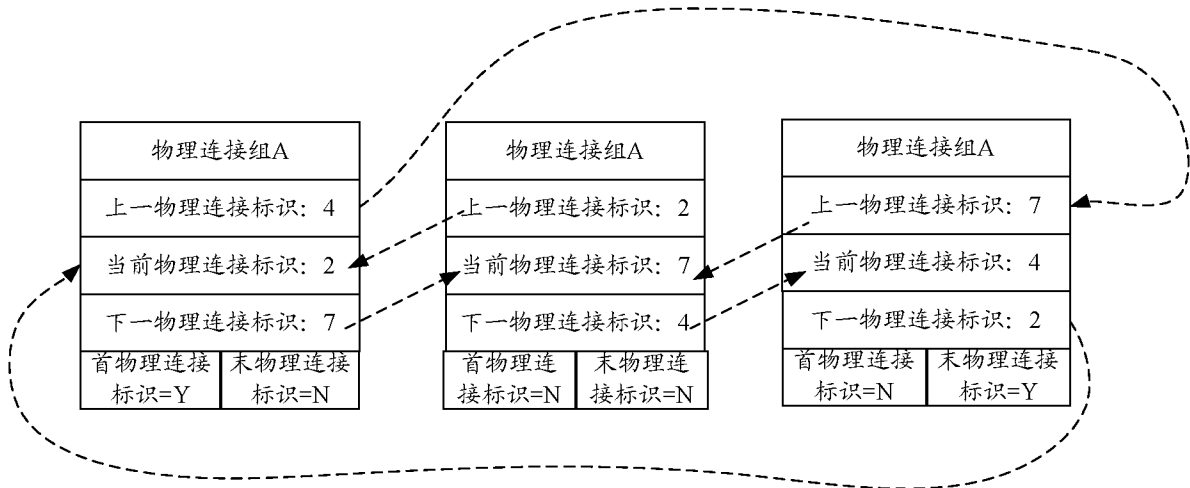


图9

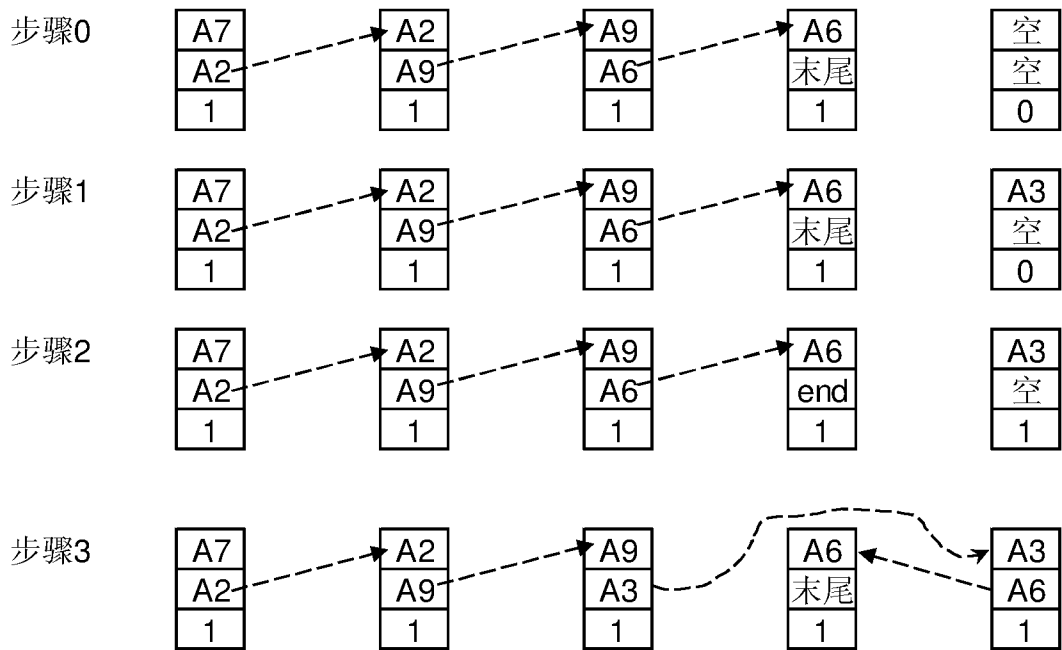


图10

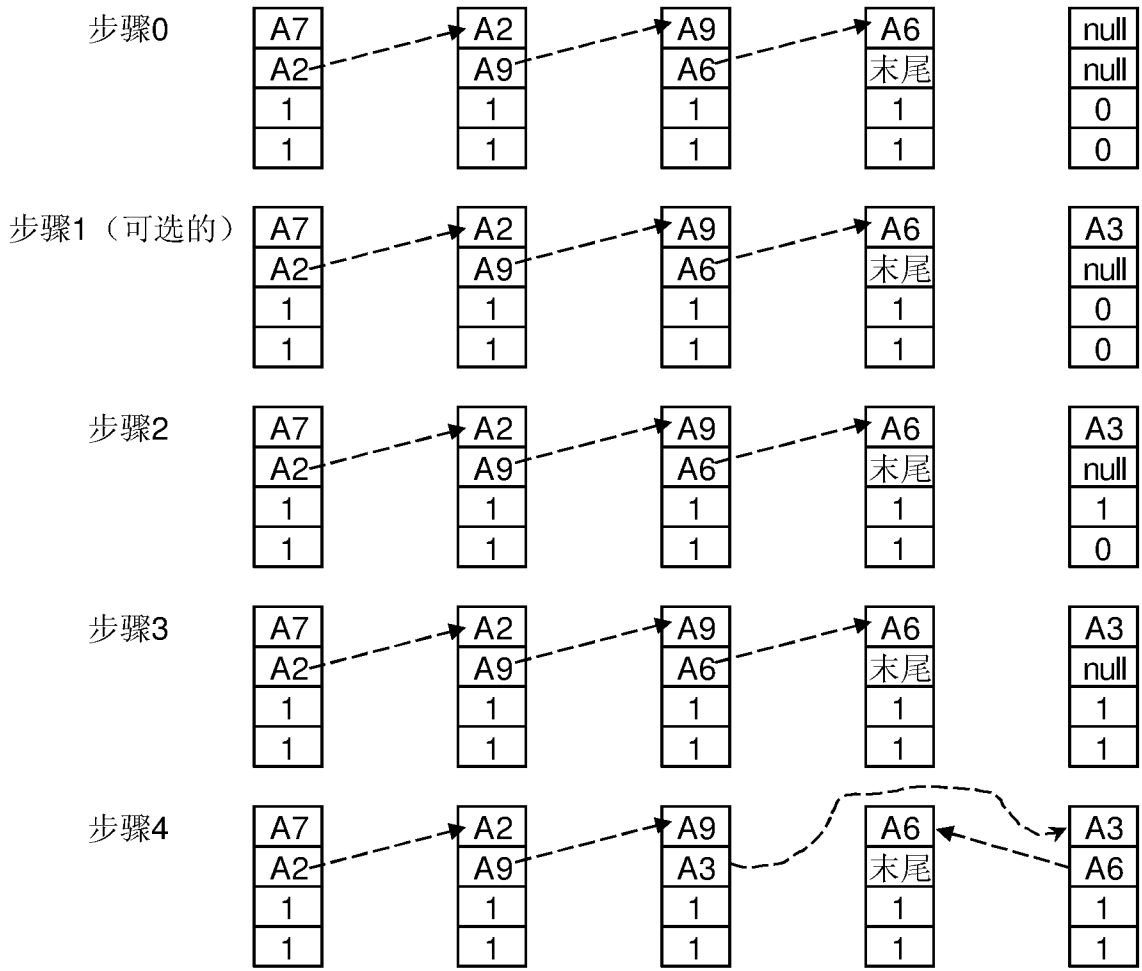


图 11

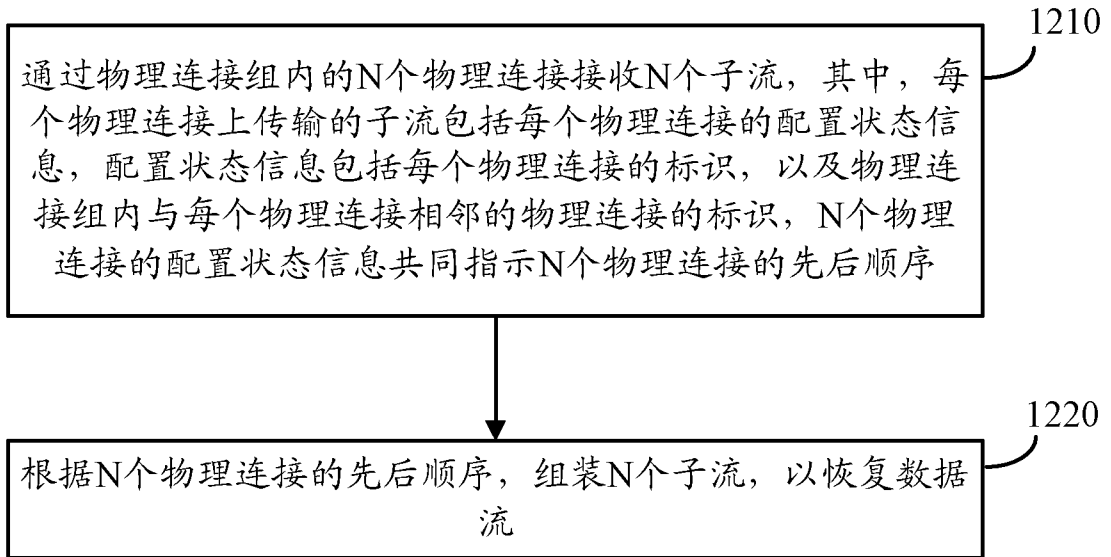


图12

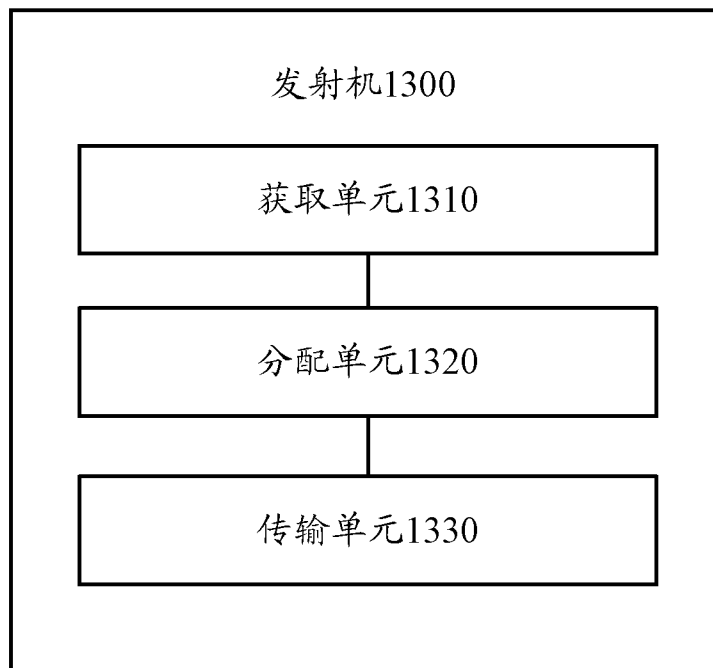


图13

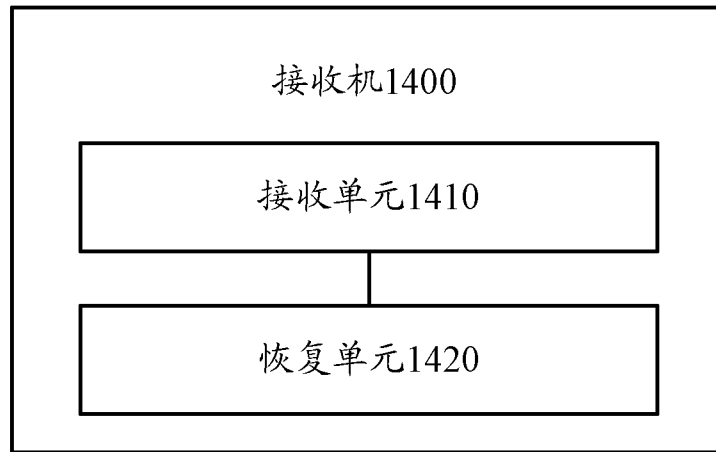


图14



图15

9/12



图16

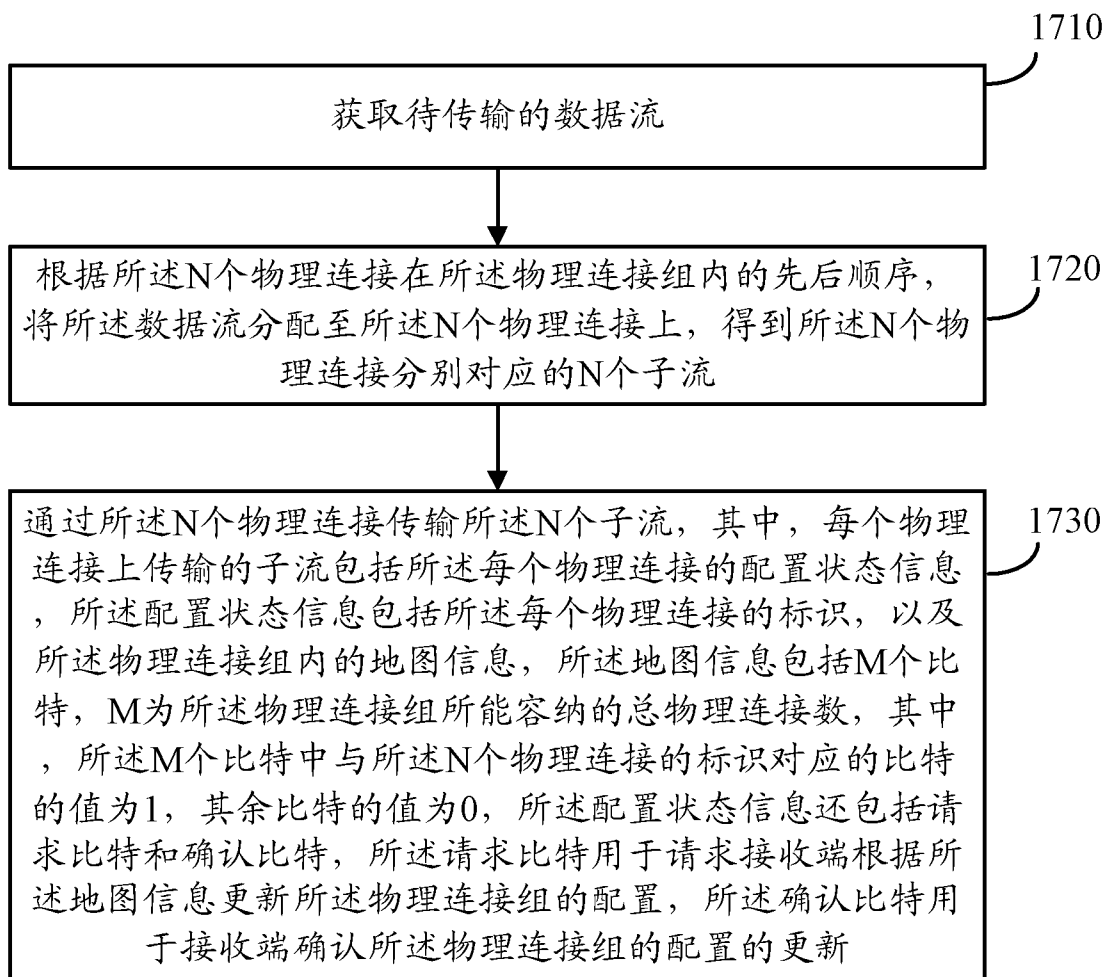


图17

10/12

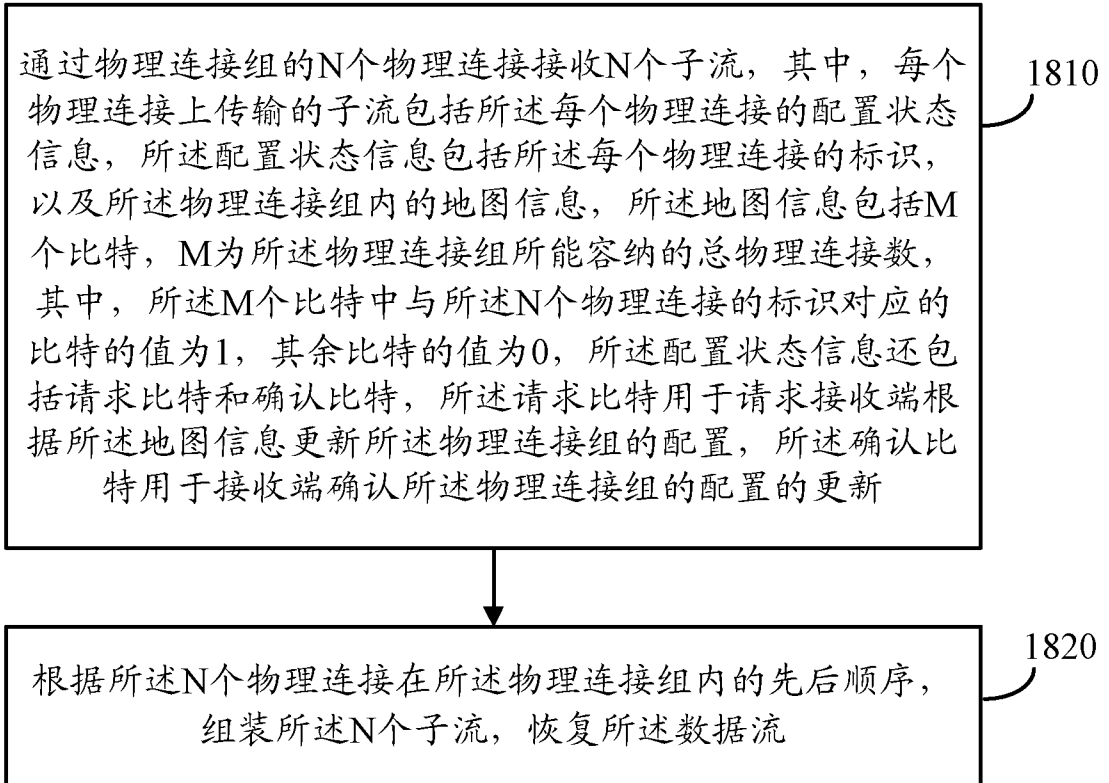


图18

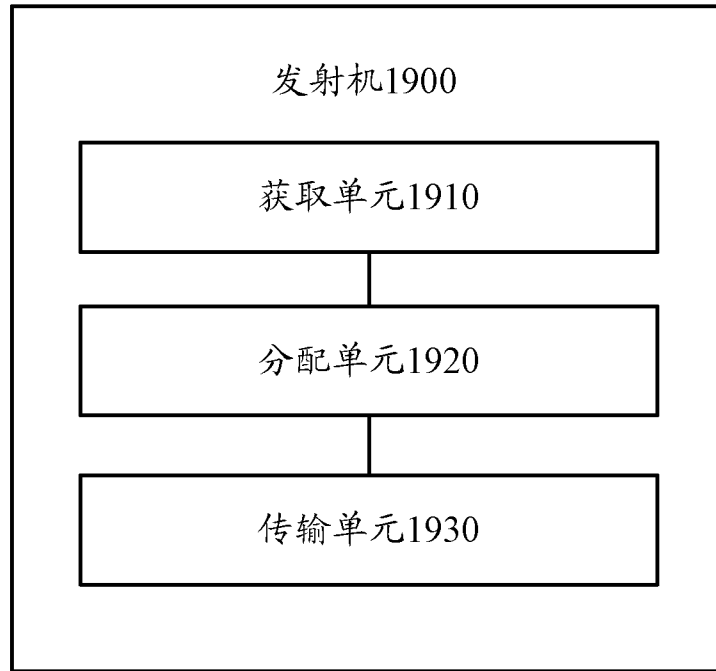


图19



图20



图21



图22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/087312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/751 (2013.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L, 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)

CPRSABS; CNTXT; DWPI; USTXT; SIPOABS; CNKI: flexible ethernet, substream, physical, link group, configure, identification, flex+, ethernet, connect, link, order, sequence, indicat+, adjacent, neighborhood

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | CN 104320345 A (H3C TECHNOLOGIES CO., LIMITED), 28 January 2015 (28.01.2015), description, paragraphs [0024]-[0044] | 1-30 |
| A | CN 103412830 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 27 November 2013 (27.11.2013), the whole document | 1-30 |
| A | US 2015055664 A1 (NEC LAB AMERICA INC.), 26 February 2015 (26.02.2015), the whole document | 1-30 |
| A | CN 104426631 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 18 March 2015 (18.03.2015), the whole document | 1-30 |

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>“&” document member of the same patent family</p> |
|---|---|

Date of the actual completion of the international search
05 September 2016 (05.09.2016)

Date of mailing of the international search report
19 September 2016 (19.09.2016)

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
PING, Yu
Telephone No.: (86-10) **62411266**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/087312

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--|------------------|------------------|------------------|
| CN 104320345 A | 28 January 2015 | None | |
| CN 103412830 A | 27 November 2013 | None | |
| US 2015055664 A1 | 26 February 2015 | WO 2015027126 A1 | 26 February 2015 |
| | | EP 3036869 A1 | 29 June 2016 |
| CN 104426631 A | 18 March 2015 | EP 3043497 A1 | 13 July 2016 |
| | | US 2016191277 A1 | 30 June 2016 |
| | | WO 2015032259 A1 | 12 March 2015 |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/751(2013.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------|----------------------------|--|----------------------------|---|---|---|----------------------------|--|------------------------------|---|--|------|---|---|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L, 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>CPRSABS;CNTXT;DWPI;USTXT;SIPOABS;CNKI: 灵活以太网, 子流, 物理, 连接, 连接组, 配置, 标识, 顺序, 次序, 相邻, 邻近, 指示, flex+, ethernet, connect, link, order, sequence, indicat+, adjacent, neighborhood</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>X</td> <td>CN 104320345 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书第[0024]-[0044]段</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103412830 A (华为技术有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015055664 A1 (NEC LAB AMERICA INC) 2015年 2月 26日 (2015 - 02 - 26) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104426631 A (华为技术有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 全文</td> <td>1-30</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 | X | CN 104320345 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书第[0024]-[0044]段 | 1-30 | A | CN 103412830 A (华为技术有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 全文 | 1-30 | A | US 2015055664 A1 (NEC LAB AMERICA INC) 2015年 2月 26日 (2015 - 02 - 26) 全文 | 1-30 | A | CN 104426631 A (华为技术有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 全文 | 1-30 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | CN 104320345 A (杭州华三通信技术有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书第[0024]-[0044]段 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 103412830 A (华为技术有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 全文 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 2015055664 A1 (NEC LAB AMERICA INC) 2015年 2月 26日 (2015 - 02 - 26) 全文 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 104426631 A (华为技术有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 全文 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <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> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </table> | | | “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | “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 | “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | “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 | “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) | “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 | “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 | “&” 同族专利的文件 | “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 | | | | | | |
| “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “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) | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 | “&” 同族专利的文件 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 国际检索实际完成的日期 | 国际检索报告邮寄日期 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2016年 9月 5日 | 2016年 9月 19日 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISA/CN的名称和邮寄地址 | 受权官员 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 平彧 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 传真号 (86-10)62019451 | 电话号码 (86-10)62411266 | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/087312

| 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 | 104320345 | A | 2015年 1月 28日 | 无 | | | |
| CN | 103412830 | A | 2013年 11月 27日 | 无 | | | |
| US | 2015055664 | A1 | 2015年 2月 26日 | WO | 2015027126 | A1 | 2015年 2月 26日 |
| | | | | EP | 3036869 | A1 | 2016年 6月 29日 |
| CN | 104426631 | A | 2015年 3月 18日 | EP | 3043497 | A1 | 2016年 7月 13日 |
| | | | | US | 2016191277 | A1 | 2016年 6月 30日 |
| | | | | WO | 2015032259 | A1 | 2015年 3月 12日 |