

(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
2021 年 7 月 29 日 (29.07.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/147045 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/741 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/073920
- (22) 国际申请日: 2020 年 1 月 22 日 (22.01.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 万 蕾 (WAN, Lei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 鲍鹏鑫 (BAO, Pengxin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(54) Title: PCIE-BASED DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种基于 PCIe 的数据传输方法及装置

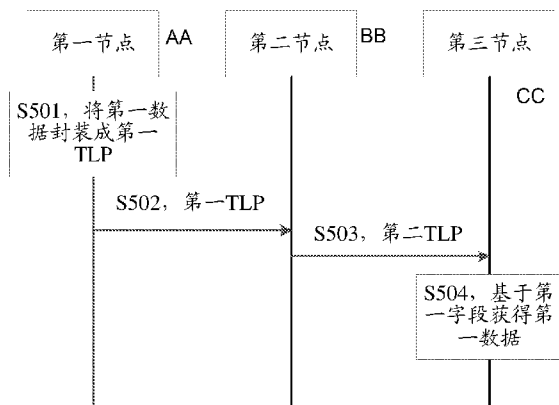


图 5

- S501 Package first data into a first TLP
S502 First TLP
S503 Second TLP
S504 Obtain the first data on the basis of a first field
AA First node
BB Second node
CC Third node

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a PCIe-based data transmission method and apparatus, which may enable communication between nodes in a PCIe system to not require going through a root complex, for example, communication between end nodes, or communication between switching nodes, or communication between a switching node and an end node. The method comprises: a first node packages first data into a first TLP and sends the first TLP to a second node, wherein the TLP header of the first TLP comprises a first field, the first field is used to indicate the data type of the first data, and the data type comprises at least one of the following: image type, video type, control type, security type, and SWRITE type. In embodiments of the present application, by using the first field of the TLP header to indicate information required to transmit data, such as the data type, communication can be carried out between nodes without going through a root complex, thereby reducing the complexity of communication within a PCIe system.

(57) 摘要：本申请公开了一种基于PCIe的数据传输方法及装置，可以使得PCIe系统中节点与节点之间的通信无需经过根复合体，例如端节点与端节点之间的通信，或者交换节点与交换节点之间的通信，或者交换节点与端节点之间的通信。该方法包括：第一节点将第一数据封装成第一TLP并向第二节点发送第一TLP，其中，第一TLP的TLP头包括第一字段，该第一字段用于指示第一数据的数据类型，该数据类型包括如下至少一项：图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、SWRITE类型。本申请实施例中通过使用TLP头的第一字段指示传输数据所需的信息，例如数据类型，可以使得节点之间无需经过根复合体进行通信，从而降低PCIe系统内的通信复杂度。

一种基于 PCIe 的数据传输方法及装置

技术领域

本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种基于外围组件互连传递(peripheral component interconnect express, PCIe)的数据传输方法及装置。

5 背景技术

PCIe 是一种高速短距离通信接口,可以快速读写内存,支持大宽带通信,广泛应用于计算机、测试仪器等设备中。

10 PCIe 系统的主要组成单元包括根复合体(root complex, Root)、交换节点(switch)以及端节点(endpoint)。其中,Root 用于管理 PCIe 系统中的所有总线和所有节点,是 PCIe 系统中节点与节点之间通信的桥梁,节点为端节点或交换节点;一个交换节点可以连接根复合体、其他交换节点以及端节点,是 PCIe 系统中数据的转发节点;端节点为端设备,例如外围设备(peripheral)等,用于接收数据或发送数据。在 PCIe 系统中,只有 Root 以及节点(例如端节点、交换节点)自身有权限读取节点的配置空间,配置空间用于存储节点的功能(例如节点支持何种数据类型等)、地址、或身份标识(identity, ID)等信息, 15 PCIe 系统中的其他节点均无权读取。意味着,在 PCIe 系统中只有 Root 知道各节点的功能、地址等信息。因此端节点与端节点之间、交换节点与交换节点之间、以及端节点与交换节点之间不能直接通信,必须经过 Root。由于 PCIe 系统中节点与节点之间的通信必须经过 Root,这样会大幅度提升节点与节点之间的通信复杂度。

发明内容

20 本申请实施例提供一种基于 PCIe 的数据传输方法及装置,用以使得 PCIe 系统中的节点与节点之间的通信不经过 Root,从而可以降低节点与节点之间的通信复杂度。

第一方面,本申请实施例提供一种基于 PCIe 的数据传输方法,包括:第一节点将第一数据封装成第一事务层包 TLP,第一 TLP 的 TLP 头包括第一字段,第一字段用于指示第一数据的数据类型,然后第一节点将该第一 TLP 发送给第二节点。

25 一种可能的设计中,数据类型包括如下至少一项:图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写(SWRITE)类型。

在一种可能的设计中,第一节点可以是端节点、也可以是交换节点,第二节点可以是端节点、也可以是交换节点。

30 本申请实施例中,通过使用 TLP 头的第一字段来指示传输数据所需的信息,例如数据类型,该第一节点可以是端节点,也可以是交换节点,该第二节点可以是端节点,也可以是交换节点,这样就可以使得 PCIe 系统中的端节点之间的通信,交换节点之间的通信,以及端节点与交换节点之间的通信不经过 Root,从而可以降低 PCIe 系统中各节点之间的通信复杂度。

35 在一种可能的设计中,第一字段还可以用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。上述设计中,通过使用 TLP 头所包括的第一字段来指示数据类型对应的至少一个参数信息,可以使得节点之间的通信不经过 Root。

在一种可能的设计中，第一字段为第一 TLP 的 TLP 头中的类型 Type 字段。上述设计中，通过使用 TLP 头中的 Type 字段来指示传输数据所需的信息，这样无需改动 TLP 结构，可以使得节点之间的通信不经过 Root。

在一种可能的设计中，第一字段的值为预留给值。在上述设计中，第一字段的值为预留给值，这样 TLP 就可以兼容原有数据传输方法和本申请实施例提供的数据传输方法，且无需改动 TLP 结构。

在一种可能的设计中，第一 TLP 的 TLP 头还包括第二字段，该第二字段可以用于指示第三节点的身份信息，该第三节点为第一 TLP 的目的设备。上述设计中，通过使用 TLP 头的第二字段指示目的设备的身份信息，这样中间节点（例如与第一节点有连接关系的交换节点）在解析出该目的设备的身份信息后，可以根据目的设备的身份信息确定路由路径，并基于路由路径将第一数据发送给目的设备，从而可以不经过 Root。

在一种可能的设计中，在第一字段仅用于指示第一数据的数据类型时，第二字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。上述设计中，在第一字段仅用于指示数据类型时，可以通过第二字段指示数据类型对应的至少一个参数信息，以使得端节点之间不经过 Root 进行通信。

在一种可能的设计中，第二字段为第一 TLP 的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11 根据 Type 字段的不同而指示的内容不同，在第一字段指示数据类型时，可以使用该字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11 指示目的设备的身份信息，或者指示目的设备的身份信息以及数据类型所对应的至少一个参数信息。

第二方面，本申请实施例提供一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输方法，包括：第二节点接收来自第一节点的第一事务层包 TLP，第一 TLP 包括第一数据；然后，第二节点向第三节点发送第二 TLP，该第二 TLP 包括第一数据；其中，TLP 的 TLP 头包括第一字段，第一字段用于指示第一数据的数据类型，该 TLP 包括第一 TLP、和/或第二 TLP。

在一种可能的设计中，数据类型包括如下至少一项：图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写（SWRITE）类型。

在一种可能的设计中，第二 TLP 包括第一数据可以理解为第二 TLP 与第一 TLP 包括的数据的内容相同。

在一种可能的设计中，第一节点可以为端节点、也可以为交换节点，第二节点可以为交换节点。

本申请实施例中，通过使用 TLP 头的第一字段指示传输数据所需要的信息，例如数据类型，该第一节点可以是端节点也可以是交换节点，该第二节点可以是端节点也可以是交换节点，该第三节点可以是端节点也可以是交换节点，这样可以实现端节点之间、交换节点之间、以及端节点与交换节点之间不经过 Root 进行通信，从而可以降低 PCIe 系统中节点与节点之间的通信复杂度。

在一种可能的设计中，第一字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。上述设计中，可以使用 TLP 头的第一字段指示传输数据所需要的信息，例如数据类型对应的至少一个参数信息，可以使得节点之间的通信不经过 Root。

在一种可能的设计中，第一字段为 TLP 头中的类型 Type 字段。上述设计中，通过使用 TLP 头中的 Type 字段来指示传输数据所需的信息，这样无需改动 TLP 结构，也可以使得节点之间的通信不经过 Root。

在一种可能的设计中，第一字段的值为预留给值。在上述设计中，第一字段的值为预留给值，这样 TLP 就可以兼容原有数据传输方法和本申请实施例提供的数据传输方法，且无需改动 TLP 结构。

在一种可能的设计中，TLP 头还包括第二字段，第二字段用于指示第三节点的身份信息。上述设计中，通过使用 TLP 头的第二字段指示目的设备的身份信息，这样中间节点（例如与第一节点有连接关系的交换节点）在解析出该目的设备的身份信息后，可以根据目的设备的身份信息确定路由路径，并基于路由路径将第一数据发送给目的设备，从而可以不经过 Root。

在一种可能的设计中，在第一字段仅用于指示第一数据的数据类型时，第二字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。上述设计中，在第一字段仅用于指示数据类型时，可以通过第二字段指示数据类型对应的至少一个参数信息，以使得端节点之间不经过 Root 进行通信。

在一种可能的设计中，第二字段为 TLP 包的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。上述设计中，TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11 根据 Type 字段的的不同而指示的内容不同，在第一字段指示数据类型时，可以使用该字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11 指示目的设备的身份信息，或者指示目的设备的身份信息以及数据类型所对应的至少一个参数信息。

在一种可能的设计中，第二节点向第三节点发送第二 TLP，包括：第二节点根据第三节点的身份信息，确定路由路径；第二节点根据路由路径，将第二 TLP 发送给第三节点。上述设计中，交换节点根据目标设备（即第三节点）的身份信息确定路由路径，再基于路由路径将第一数据发送给第三节点，这样就不需要经过 Root，从而能降低 PCIe 系统中节点与节点之间的通信复杂度。

第三方面，本申请实施例提供一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输方法，包括：第三节点接收来自第二节点的第二事务层包 TLP，第二 TLP 包括第一数据，第二 TLP 的 TLP 头包括第一字段，第一字段用于指示第一数据的数据类型，并基于第一字段获得第一数据。

在一种可能的设计中，数据类型包括如下至少一项：图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写（SWRITE）类型。

在一种可能的设计中，第二节点可以为端节点、也可以为交换节点，第三节点可以为端节点、也可以为交换节点。

本申请实施例中，通过使用 TLP 头的第一字段指示传输数据所需要的信息，例如数据类型，第三节点可以是端节点也可以是交换节点，第二节点可以是端节点也可以是交换节点，这样可以实现端节点之间、交换节点之间、以及端节点与交换节点之间不通过 Root 就可以进行通信，从而降低 PCIe 系统中节点与节点之间的通信复杂度。

在一种可能的设计中，第一字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。上述设计中，可以使用 TLP 头的第一字段指示传输数据所需要的信息，例如数据类型对应的至少一个参数信息，可以使得节点之间的通信不经过 Root。

在一种可能的设计中，第一字段为第二 TLP 头中的类型 Type 字段。上述设计中，通过使用 TLP 头中的 Type 字段来指示传输数据所需的信息，这样无需改动 TLP 结构，也可以使得节点之间的通信不经过 Root。

在一种可能的设计中，第一字段的值为预留值。在上述设计中，第一字段的值为预留值，这样 TLP 就可以兼容原有数据传输方法和本申请实施例提供的数据传输方法，且无需改动 TLP 结构。

在一种可能的设计中，第二 TLP 头还包括第二字段，第二字段用于指示第三节点的身份信息。上述设计中，在第一字段仅用于指示数据类型时，可以通过第二字段指示数据类型对应的至少一个参数信息，以使得节点之间不经过 Root 进行通信。

在一种可能的设计中，在第一字段仅用于指示第一数据的数据类型时，第二字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。上述设计中，在第一字段仅用于指示数据类型时，可以通过第二字段指示数据类型对应的至少一个参数信息，以使得节点之间不经过 Root 进行通信。

在一种可能的设计中，第二字段为第二 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。上述设计中，TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11 根据 Type 字段的的不同而指示的内容不同，在第一字段指示数据类型时，可以使用该字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11 指示目的设备的身份信息，或者指示目的设备的身份信息以及数据类型所对应的至少一个参数信息。

第四方面，本申请实施例提供一种基于 PCIe 的数据传输装置，该装置可以是通信设备，也可以是通信设备内的芯片或芯片组，其中，通信设备可以为第一节点、第二节点或第三节点中的任一个，也就是说该通信设备可以是端节点也可以是交换节点。该装置可以包括处理单元和收发单元。当该装置是通信设备时，该处理单元可以是处理器，该收发单元可以是收发器；该装置还可以包括存储模块，该存储模块可以是存储器；该存储模块用于存储指令，该处理单元执行该存储模块所存储的指令，以使第一节点执行上述第一方面中相应的功能，或者，该处理单元执行该存储模块所存储的指令，以使第二节点执行上述第二方面中相应的功能，或者，该处理单元执行该存储模块所存储的指令，以使第三节点执行上述第三方面中相应的功能。当该装置是通信设备内的芯片或芯片组时，该处理单元可以是处理器，该收发单元可以是输入/输出接口、管脚或电路等；该处理单元执行存储模块所存储的指令，以使第一节点执行上述第一方面中相应的功能，或者，该处理单元执行存储模块所存储的指令，以使第二节点执行上述第二方面中相应的功能，或者，该处理单元执行存储模块所存储的指令，以使第三节点执行上述第三方面中相应的功能。该存储模块可以是该芯片或芯片组内的存储模块（例如，寄存器、缓存等），也可以是该网络设备内的位于该芯片或芯片组外部的存储模块（例如，只读存储器、随机存取存储器等）。

第五方面，本申请实施例提供一种基于 PCIe 的数据传输装置，包括：处理器，还可以包括通信接口和/或存储器。通信接口用于该装置与其他装置之间传输信息、和/或消息、和/或数据。该存储器用于存储计算机执行指令，当该装置运行时，该处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令，以使该装置执行如上述第一方面或第一方面中任一设计、第二方面或第二方面中任一设计、第三方面或第三方面中任一设计的数据传输方法。

第六方面，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质用于存储计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面中任意一种可能的设计、第二方面或第二方面中任意一种可能的设计、第三方面或第三方面中任意一种可能的设计的数据传输方法。

第七方面，本申请还提供一种包括指令的计算机程序产品，计算机程序产品用于存储

计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面中任意一种可能的设计、第二方面或第二方面中任意一种可能的设计、第三方面或第三方面中任意一种可能的设计的数据传输方法。

第八方面，本申请还提供一种 PCIe 系统，该系统包括第一节点、第二节点、第三节点，例如，第一节点为端节点，第二节点为交换节点，第三节点为端节点，其中，第一节点可以执行上述第一方面中相应的功能，第二节点可以执行上述第二方面中相应的功能，第三节点可以执行上述第三方面中相应的功能。

第九方面，本申请实施例提供的一种芯片，芯片包括至少一个处理器和通信接口，处理器与存储器耦合，用于读取存储器中存储的计算机程序以执行本申请实施例第一方面或第一方面中任一设计、第二方面或第二方面中任一设计、第三方面或第三方面中任一设计的数据传输方法。

第十方面，本申请实施例提供一种芯片，包括通信接口和至少一个处理器，处理器运行以执行本申请实施例第一方面或第一方面中任意一种可能的设计、第二方面或第二方面中任意一种可能的设计、第三方面或第三方面中任意一种可能的设计的数据传输方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种 PCIe 系统的架构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的另一种 PCIe 系统的架构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种 TLP 的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种 TLP 头的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种数据传输方法的流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种摄像头的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种图像业务的示意图；

图 8 为本申请实施例提供的另一种图像业务的示意图；

图 9 为本申请实施例提供的另一种图像业务的示意图；

图 10 为本申请实施例提供的另一种图像业务的示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种 PCIe 系统的架构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种数据传输方法的流程示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种数据传输装置的结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的另一种数据传输装置的结构示意图；

图 15 为本申请实施例提供的另一种数据传输装置的结构示意图；

图 16 为本申请实施例提供的另一种数据传输装置的结构示意图；

图 17 为本申请实施例提供的另一种数据传输装置的结构示意图；

图 18 为本申请实施例提供的另一种数据传输装置的结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

需要说明的是，本申请实施例中“多个”是指两个或两个以上，鉴于此，本申请实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“至少一个”，可理解为一个或多个，例如理解为一个、两个或更多个。例如，包括至少一个，是指包括一个、两个或更多个，而且不限限制包括的是哪几个，例如，包括 A、B 和 C 中的至少一个，那么包括的可以是 A、B、C、A 和 B、A 和 C、B 和 C、或 A 和 B 和 C。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，字符“/”，如无特殊说明，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。

为便于技术人员理解，下面先结合附图对申请实施例所涉及的 PCIe 系统进行说明。

PCIe 是一种高速短距离通信接口，广泛应用于计算机、测试仪器等设备中。PCIe 可以快速读写内存，支持大宽带通信，一些车企将其传输距离加长，可以作为车内网大数据量通信接口。请参见图 1，为本申请实施例提供的 PCIe 系统的一种结构示意图。如图 1 所示，PCIe 系统可以包括一个根复合体（图 1 示出为根复合体 1）、至少一个交换节点（图 1 中包括交换节点 1 和交换节点 2）和至少一个端节点（图 1 中包括端节点 1、端节点 2 以及端节点 3）。

其中，根复合体 1 负责管理 PCIe 系统 100 中的所有总线（图 1 中以粗黑色连线示出）、交换节点和端节点，是 PCIe 系统 100 中各节点间通信的桥梁，也是 PCIe 系统 100 中各节点与 CPU 1 通信的桥梁。交换节点作为桥梁连接根复合体、其他交换节点、以及端节点中的一种或多种，是数据转发的节点，例如，交换节点 1 连接根复合体 1、交换节点 2、端节点 1 以及端节点 2。端节点为端设备，如外围设备等，负责发送数据或者接收数据。

需要说明的是，CPU 1 与根复合体 1 之间的接口不是 PCIe，不属于 PCIe 系统 100。该 CPU 1 可以与 PCIe 系统 100 所在的实体（例如计算机设备，车辆等）建立连接关系，也可以与 PCIe 系统 100 位于同一个实体中，用于接收 PCIe 系统 100 中各节点发送的数据，还可以对接收到的数据进行处理，例如进行格式转换、图像渲染等。

请参见图 2，为两个 PCIe 系统的结构示意图。该两个 PCIe 系统中的一个 PCIe 系统例如为图 1 所示的 PCIe 系统 100，另一个 PCIe 系统为 PCIe 系统 200。PCIe 系统 200 可以包括根复合体 2、交换节点 3 以及端节点 4，PCIe 系统 200 中各节点需经过根复合体 2 与 CPU2 通信。

需要说明的是，CPU 2 与根复合体 2 之间的接口不是 PCIe，不属于 PCIe 系统 200。该 CPU 2 可以与 PCIe 系统 200 所在的实体（例如计算机设备，车辆等）建立连接关系，也可以与 PCIe 系统 200 位于同一个实体中，用于接收 PCIe 系统 200 中各节点发送的数据，还可以对接收到的数据进行处理，例如进行格式转换、图像渲染等。

由于一个 PCIe 系统中的节点（端节点或交换节点）都有各自的根复合体独立管理，一个 PCIe 系统中的节点的地址、和/或 ID 等皆由该 PCIe 系统中的根复合体独立分配，意味着，一个根复合体分配的地址、和/或 ID 只能在该根复合体所在的 PCIe 系统内具有唯一性。但在不同的 PCIe 系统中，节点的地址、和/或 ID 可能有重叠情况，因此在不同的 PCIe 系统中可能存在地址、和/或 ID 冲突。例如 PCIe 系统 100 中的根复合体 1 为端节点 1 分配地址 1，地址 1 分别在 PCIe 系统 100 中和 PCIe 系统 200 中唯一，那么 PCIe 系统 200 中的

根复合体 2 也可以为端节点 4 分配该地址 1, 这样端节点 1 和端节点 4 具有相同的地址, 从而导致端节点 1 和端节点 2 的地址冲突。为了实现两个 PCIe 系统的通信, 需要在两个 PCIe 系统之间进行桥接转换, 进行地址或 ID 的翻译。例如, 可以在 PCIe 系统 100 和 PCIe 系统 200 部署非透明桥 (non-transparent bridge, NTB), NTB 能够进行地址的转换或翻译, 或者进行 ID 的转换或翻译, 从而实现两个 PCIe 系统的通信。

在 PCIe 系统中, 节点与节点之间不能直接通信, 必须经过根复合体, 因为一个 PCIe 系统中的节点由各自的根复合体独立管理, 只有根复合体和节点自身有权限去读取该节点的配置空间, 其他节点均无权限读取。一个节点的配置空间用于存储该节点的功能、地址、或 ID 等信息, 一个节点的功能例如包括该节点支持的数据类型、或支持的数据格式等。而 PCIe 系统中, 一个节点不知道其他节点支持的数据类型或格式等, 因此在 PCIe 系统中端节点与端节点之间、交换节点与交换节点之间、以及端节点与交换节点之间不经过根复合体无法直接通信。

在 PCIe 系统中, 各节点之间通过 PCIe 接口传输数据, PCIe 协议中将用于传输数据的数据包称为事务层包 (transaction layer packet, TLP)。请参见图 3, 为本申请实施例提供的 TLP 的一种结构示意图。如图 3 所示, 一个 TLP 主要由一个或多个可选的 TLP 前缀 (TLP Prefixes)、一个 TLP 头 (TLP Header)、一个数据载荷 (Data Payload) 以及一个可选的 TLP 摘要 (TLP Digest) 组成。其中, TLP 前缀的长度为 H 字节 (byte), 用于在 PCIe 的两端传递消息, 或者用于在发送设备和接收设备之间传递消息, H 为大于或等于 0 的整数; TLP 头的长度可以是 12 字节, 也可以是 16 字节, 用于指示 PCIe 业务类型、地址等信息; 数据载荷的长度可以为 0~4K 字节, 用于承载数据; TLP 摘要的长度可以是 4 字节, 一个 TLP 是否需要 TLP 摘要由 TLP 头中的 TLP 摘要指示 (indicates presence of TLP Digest, TD) 字段决定, 例如, 如果接收设备支持端到端循环冗余校验码 (end-to-end cyclic redundancy check, ECRC) 的校验功能, 则 TLP 摘要用于放置 ECRC。

请参见图 4, 为本申请实施例提供的 TLP 头的一种结构示意图, 该图中以 TLP 头的长度是 16 字节为例。如图 4 所示, TLP 头包括:

1) 格式 (format, Fmt) 字段: 该字段的长度可以为 3 比特 (bit), 用于指示 TLP 头的长度以及 TLP 是否有数据载荷。TLP 头的长度有 12 字节或 16 字节 2 种情况, TLP 是否包含数据载荷有或否 2 种情况, 因此, Fmt 字段可以指示 4 种信息, 分别为: TLP 头的长度为 12 字节且 TLP 包含数据载荷、TLP 头长度为 12 字节且 TLP 不包含数据载荷、TLP 头的长度为 16 字节且 TLP 包含数据载荷、TLP 头的长度为 16 字节且 TLP 不包含数据载荷。此外, Fmt 字段还可以指示 TLP 前缀。Fmt 字段包括 3 bit, 共 8 个状态值, 其中, 8 个状态值中的 5 个状态值可以用来指示上述 5 种信息, 剩下 3 个状态值预留 (reserved)。例如, 000、001、010、011、100 这 5 个状态值可以用于指示上述 5 种信息, 剩下 101、110、111 这 3 个状态值预留。

2) 类型 (Type) 字段: Type 字段的长度可以为 5bit, 用于指示 PCIe 的业务类型、地址、ID 等信息。PCIe 业务类型有 6 种, 分别为: 存储器 (memory) 读/写、输入/输出 (input/output, I/O) 读/写、配置 (configuration) 读/写、消息 (message) 请求、结束 (completion)、原子操作。Type 字段包括 5 bit, 共 32 个状态值, 例如, PCI Express Base Specification Revision 5.0 Version 1.0 中使用其中的 19 个状态值指示 PCIe 的业务类型, 剩下 13 个状态值为预留。例如, 可以使用 00000、00001、00010、00100、00101、11011、10000~10111、01010、01011、

01100、01101、01110 来指示 TLP 的业务类型，剩下的 13 个状态值 00011、00110、00111、01000、01001、01111、11000~11010、11100~11111 为 reserve。

3) T9/T8: 预留比特。

4) 流量等级 (traffic class, TC) 字段: 用于指示调度流量的优先级, TC 字段包括 3 比特, 共 8 个状态值, 对应 8 个等级, 即 0~7, TC 字段默认为 0 (对应的状态值为 000)。数字越大, 优先级越高。

5) 属性 (attributes, Attr) 字段: 用于指示 TLP 属性, 例如, TLP 属性例如为订购 (ordering) 属性, 或硬件一致性管理 (hardware coherency management) 属性等。

6) 轻量级指示 (lightweight notification, LN) 字段: 轻量级指示, PCIe 定义的一种简单读写方式。

7) TLP 处理提示 (TLP processing hints, TH) 字段: 用于指示 TLP 头尾部是否有处理提示。

8) TD 字段: 用于指示 TLP 尾部是否包含 TLP 摘要、或 ECRC 等。

9) 中毒数据 (poisoned data, EP): 用于指示当前 TLP 中数据载荷字段所承载的数据是否为中毒数据。

10) 地址类型 (address type, AT): 用于指示当前 TLP 携带的地址是否需要翻译。

11) 长度 (length): 用于指示当前 TLP 中数据载荷字段的长度, 例如以 4 字节为最小单位。

12) Byte4~Byte7: 根据业务类型定义, 即 Byte4~Byte7 可以指示 Type 字段所指示的 PCIe 的业务类型相应的内容。

13) Byte8~Byte15: 根据路由方式的不同填充不同的地址或者 ID。其中, Byte8~Byte11 可以填充目的节点的地址或者目的节点的 ID, Byte12~Byte15 可以填充源节点的地址或者源节点的 ID。或者, Byte8~Byte11 可以填充源节点的地址或者源节点的 ID, Byte12~Byte15 可以填充目的节点的地址或者目的节点的 ID。

需要说明的是, 12 字节的 TLP 头的结构与 16 字节的 TLP 头的结构类型类似, 区别在于 16 字节的 TLP 头中 Byte4-Byte7 根据业务类型定义, Byte8-Byte15 填充地址信息, 而 12 字节的 TLP 头中 Byte4-Byte7 根据业务类型定义, Byte8-Byte11 填充地址信息。

需要说明的是, 本申请实施例中涉及的“预留值”可以指 TLP 中各字段未被使用的状态值, 例如, Type 字段的 00011、00110、00111、01000、01001、01111、11000~11010、11100~11111 这 13 个状态值, “预留值”也可以称为“reserve 值”, 还可以称为“预留状态值”。本申请实施例中涉及的“已使用的状态值”可以指 TLP 中各字段被使用的状态值, 例如, Type 字段的 00000、00001、00010、00100、00101、11011、10000~10111、01010、01011、01100、01101、01110 这 19 个状态值。

可以理解的, 在后续演进版本中, 本申请实施例中涉及的“预留值”也可以指对应演进版本中 TLP 未被使用的状态值, 本申请实施例不作限制。

PCIe 系统中节点之间必须通过 Root 通信的工作机制, 会导致 PCIe 系统中节点与节点之间的通信复杂度大幅度提升。如图 1 或图 2 中, 虽然端节点 1 与端节点 2 连接在交换节点 1 上, 但两者是不能直接通过交换节点 1 通信的, 端节点 1 必须先同根复合体 1 通信, 经根复合体 1 才能找到端节点 2, 或者端节点 2 必须先同根复合体 1 通信, 经根复合体 1 才能找到端节点 1。例如, 端节点 1 向端节点 2 发送数据, 具体过程可以是: 端节点 1 将

数据发送给交换节点 1, 交换节点 1 将该数据发送给根复合体 1, 根复合体 1 根据各个端节点 (例如, 端节点 2 或端节点 3) 的功能确定数据接收方为端节点 2, 例如该数据为图像数据, 或者说该数据的类型为图像类型, 根复合体 1 根据该数据的类型, 确定需要将该数据发送给具备显示或播放功能的端节点, 例如根复合体 1 确定端节点 2 具有显示功能, 因此根复合体 1 可以将数据发送给交换节点 1, 交换节点 1 再将数据发送给端节点 2。

鉴于此, 本申请实施例提供一种基于 PCIe 的数据传输方法及装置, 用以使得 PCIe 系统中节点与节点间的通信不经过根复合体, 从而能降低 PCIe 系统中各节点之间的通信复杂度。

其中, 本申请实施例提供的方法和装置是基于同一技术构思的, 由于方法与装置解决问题的原理相似, 因此装置与方法的实施可以相互参见, 重复之处不再赘述。本申请实施例提供的方法可以应用于车内网, 特别是自动驾驶汽车的车内网, 当然也可以应用于其他设备的 PCIe 系统。

请参见图 5, 为本申请实施例提供的基于 PCIe 的数据传输方法的流程图, 该方法可以应用于 PCIe 系统, 例如, 该方法可以应用于图 1 所示的 PCIe 系统 100, 也可以应用于图 2 所示的 PCIe 系统 200。下面以应用于 PCIe 系统 100 为例, 对本申请实施例提供的数据传输方法进行说明。如图 5 所示, 该方法流程包括:

S501: 第一节点将第一数据封装成第一 TLP, 其中, 第一 TLP 的 TLP 头包括第一字段, 该第一字段用于指示第一数据的数据类型。

第一节点可以是 PCIe 系统 100 中的端节点或端节点中的芯片, 也可以是 PCIe 系统 100 中的交换节点或交换节点中的芯片。例如, 第一节点可以是 PCIe 系统 100 的端节点 1, 也可以是端节点 1 中的传输节点, 例如发送/接收 (transport/receive, TX/RX) 等。以摄像机 (camera) 为例, 请参见图 6, 摄像机可以包括镜头 (lens)、感光元件, 例如互补金属氧化物半导体 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、以及 TX/RX 等, CMOS 用于通过镜头采集图像数据, 并通过 TX/RX 发送给 PCIe 系统 100 中的其他节点, 即第一节点可以是摄像机, 也可以是摄像机中的 TX/RX。

第一节点可以将第一数据封装在第一 TLP 的数据载荷中。若第一节点是端节点, 第一节点封装的第一数据可以是第一节点所采集的数据。例如, 第一节点是摄像机, 第一数据可以是摄像机采集的图像数据等, 然后摄像机将采集的图像数据发送给第二节点。再例如, 第一节点是端节点中的传输节点, 第一节点封装的第一数据可以是端节点中的传输芯片采集的图像数据, 然后端节点中的传输节点将采集的图像数据发送给第二节点。以图 6 为例, 第一数据可以是 CMOS 采集的图像数据, 然后通过 TX/RX 发送给第二节点。

在 S501 中, 第一节点将第一数据封装成第一 TLP 时, 可以使用第一 TLP 的 TLP 头的第一字段来指示传输第一数据所需的信息, 以使得第一数据不经过根复合体传输给其他节点。其中, TLP 传输第一数据所需的信息可以包括第一数据的类型, 数据的类型可以包括: 图像类型, 音频类型, 控制类型, SWRITE 类型, 或安全类型等。其中, 图像类型用于指示 TLP 所传输的数据为图像数据; 音频类型用于指示 TLP 所传输的数据为音频数据; 控制类型用于指示 TLP 承载控制类信息; SWRITE 类型用于指示 TLP 所传输的数据的对齐方式, 例如以 4 字节为最小单位进行读写; 安全类型用于指示 TLP 承载安全类信息, 例如加密的情况下所对应的密钥等。

其他在一种可能的实施方式中, 第一字段可以是 TLP 头中的 Type 字段, 即第一节点

使用第一 TLP 的 TLP 头的 Type 字段来指示第一数据的类型。

在一种示例性说明中, 可以使用 Type 字段的预留给值 (或称为预留状态) 指示第一数据的数据类型。例如, 使用 Type 字段的 00000、00001、00010、00100、00101、11011、10000~10111、01010、01011、01100、01101、01110 这 13 个状态值中的任一状态值来指示第一数据的数据类型。这种实现方式中, 由于这 13 个状态值未被使用, 即 Type 字段仅用于指示数据类型, 如图 7 所示, 因此可以兼容原有数据传输方法和本申请实施例提供的数据传输方法。例如, 使用 00011 指示图像类型, 使用 00110 指示音频类型, 使用 00111 指示控制类型, 使用 01000 指示 SWRITE 类型, 使用 01001 指示安全类型, 从而接收侧节点可以根据状态值是否为预留状态值来确定数据传输方法。其中, 状态值为已使用的状态值时, 接收侧节点可以根据该状态值确定数据传输方法为原有的数据传输方法, 以及 PCIe 的业务类型; 状态值为预留状态值时, 接收侧节点可以根据该状态值确定数据传输方法为本申请实施例所提供的数据传输方法, 以及数据类型。

在一种可能的实施方式中, 第一 TLP 的 TLP 头还包括第二字段, 该第二字段可以用于指示第一 TLP 的目的设备 (记为第三节点) 的身份信息, 例如第三节点的地址、ID 等。该第二字段还可以用于指示第一节点的身份信息, 例如第一节点的地址、ID 等。其中, 第三节点可以是 PCIe 系统 100 中的端节点, 也可以是 PCIe 系统 100 中的交换节点。

示例性地, 第二字段可以是 16 字节 TLP 头中的 Byte4-Byte15, 也可以是 12 字节 TLP 头中的 Byte4-Byte11。若 TLP 头的长度为 16 字节, 则 TLP 头的 Byte8-Byte15 可以携带第一节点的身份信息和第三节点的身份信息。若 TLP 头的长度为 12 字节, 则 TLP 头的 Byte8-Byte11 可以携带第一节点身份信息和第三节点的身份信息。

在一种可能的实施方式中, 第一节点可以提取第一数据的参数信息, 该参数信息与数据类型对应, 可以用于表征数据类型的属性。数据类型对应的至少一个参数信息可以如下所示:

1) 数据类型为图像类型时, 图像类型对应的参数信息可以包括如下信息中的一项或多项: 图像数据类型, 例如, 未经加工的图像格式 (raw image format)、RGB、YUV、嵌入式数据 (embedded data)、压缩图像、图像中目标轮廓 (Object) 等; 像素比特量化深度, 例如 12、20、24 等; 分辨率, 例如 1080 P、2 K、4 K 等; 分段指示信息, 图像感光器 (sensor) 一次输出一行图像, 对于分辨率高的图像 TLP 无法一次传输一行图像, 需使用若干个 TLP 传输一行图像, 分段指示信息用于指示当前 TLP 是当前行的第几段。

2) 数据类型为音频类型时, 音频类型对应的参数信息可以包括如下信息中的一项或多项: 采样量化格式, 例如浮点量化, 整数量化等; 采样频率, 例如 24 KHz, 48 KHz 等; 量化深度, 例如每个采样 8 bit, 12 bit 等; 声道数/通道数, 声道数用于指示当前 TLP 包括几个声道, 通道数用于指示当前 TLP 包括几个通道。

3) 数据类型为控制类型时, 控制类型对应的参数信息可以包括如下信息中的一项或多项: 控制类信息类型, 例如集成电路总线 (inter-integrated circuit, I2C)、通用输入/输出 (general-purpose input/output, GPIO)、串行外设接口 (serial peripheral interface, SPI) 等; 每类控制信息数量, 例如当前 TLP 包括 3 路 I2C, 8 路 GPIO。

4) 数据类型为安全类型时, 安全类型对应的参数信息可以包括如下信息中的一项或多项: 消息类型, 建立安全需要多条消息交互, 每条交互消息的类型不同, 例如鉴权消息、加密消息等; 格式指示, 消息中的比特如何分组, 每个组表示什么意思; 当前 TLP 携带的

数据在加密的情况下所对应的密钥信息。

5) 数据类型为 SWRITE 类型时, SWRITE 类型对应的参数信息可以包括如下信息: 对齐方式, 是以 4 字节为最小单位对齐, 还是以 8 字节为最小单位对齐。

可以理解的是, 本申请实施例中, “参数信息” 仅是一种示例性命名, 在具体实施中也可以命名为其他, 如也可以称为属性、属性参数、封装参数等, 或者, 也可以称为 A, 只要 A 与本申请实施例中参数信息具有相同或相似的含义可以将 A 理解为本申请实施例中的参数信息。

以图 6 为例, 若第一节点为摄像机, 第一节点可以确定所采集的图像数据的图像数据类型、像素量化深度、分辨率等, 并根据图像数据类型、像素量化深度、分辨率等可以计算出图像每一行数据量, 结合 PCIe 每个 TLP 最大的数据承载量可得出传输一行图像需要 TLP 的数量, 进而决定图像的分段方式, 从而可以根据分段方式确定分段指示信息。若第一节点为摄像机中的 TX/RX, 第一节点可以接收 CMOS 所采集的图像数据, 该图像数据包括图像数据类型、像素量化深度、分辨率等参数信息, 第一节点可以根据该图像数据包括的图像数据类型、像素量化深度、分辨率等计算出图像每一行数据量, 结合 PCIe 每个 TLP 最大的数据承载量可得出传输一行图像需要 TLP 的数量, 进而决定图像的分段方式, 从而可以根据分段方式确定分段指示信息。

在一种示例中, 可以使用 TLP 头中的第一字段指示数据类型以及数据类型对应的至少一个参数信息。具体地, 可以使用 Type 字段的 13 个预留状态值指示数据类型以及数据类型对应的至少一个参数信息。这种实现方式中, 可以将数据类型以及数据类型对应的至少一个参数信息进行绑定, 在绑定后得到多个信息集合, 例如, 信息集合 1 包括数据类型为图像类型、图像类型为 YUV、图像分辨率为 2K、像素量化深度为 12、当前 TLP 是当前行的第 1 段; 信息集合 2 包括: 数据类型为图像类型、图像类型为 YUV、图像分辨率为 2K、像素量化深度为 12、当前 TLP 是当前行的第 2 段; 信息集合 3 包括: 数据类型为图像类型、图像类型为 RGB、图像分辨率为 4K、像素量化深度为 12、当前 TLP 是当前行的第 1 段等。例如, 以第一数据的数据类型为图像类型为例, 使用 Type 字段的预留状态值指示图像类型、图像数据类型、像素量化深度、分辨率以及分段指示信息, 如图 8 所示。应理解的是, 图 8 仅是一种示例性说明, 并不对各个参数信息的长度以及在 TLP 头中的位置进行具体限定。

在另一种示例中, 可以使用第一字段指示数据类型, 第二字段指示数据类型对应的至少一个参数信息。具体地, 可以使用 Type 字段的 13 个预留状态值指示数据类型, 第二字段指示数据类型对应的至少一个参数信息。这种实施方式中, Type 字段可以不指示参数信息。例如, 以第一数据的数据类型为图像类型为例, 使用 Type 字段的预留状态值指示图像类型、使用第二字段指示图像数据类型、像素量化深度、分辨率以及分段指示信息, 如图 9 所示。应理解的是, 图 9 仅是一种示例性说明, 并不对各个参数信息的长度以及在 TLP 头中的位置进行具体限定。

在另一种示例中, 可以使用第一资源指示数据类型和第一参数信息, 第二字段指示第二参数信息, 其中, 该第二参数信息为数据类型对应的参数信息中除第一参数信息之外的参数信息, 也就是说, 使用第一字段和第二字段分别指示数据类型对应的不同的参数信息。具体地, 可以使用 Type 字段的 13 个预留状态值指示数据类型和第一参数信息, 第二字段指示第二参数信息。例如, 以第一数据的数据类型为图像类型为例, 使用 Type 字段的预

留状态值指示图像类型、图像数据类型，第二字段指示像素量化深度、分辨率、分段指示信息，如图 10 所示。应理解的是，图 10 仅是一种示例性说明，并不对各个参数信息的长度以及在 TLP 头中的位置进行具体限定。

需要说明的是，本申请实施例中通过上述方式可以指示图像类型、音频类型、控制类型、SWRITE 类型、安全类型中的一种数据类型的一种格式。或者，也可以指示图像类型、音频类型、控制类型、SWRITE 类型、安全类型中的一种数据类型的多种格式。或者，也可以指示图像类型、音频类型、控制类型、SWRITE 类型、安全类型中的多种数据类型的多种格式。或者，还可以指示图像类型、音频类型、控制类型、SWRITE 类型、安全类型中的多种数据类型混合（例如图像格式的安全信息、带安全信息的音频数据等）。或是其他数据类型及格式，本申请实施例对此不作限定。

S502: 第一节点向第二节点发送第一 TLP。

其中，第二节点可以是 PCIe 系统 100 中的端节点或端节点中的芯片，也可以是 PCIe 系统 100 中的交换节点或交换节点中的芯片。在一种示例中，第二节点可以是与第一节点有连接关系的交换节点，例如，如果第一节点是端节点 1，则第二节点是交换节点 1。

S503: 第二节点接收到第一 TLP 后，向第三节点发送第二 TLP。

具体地，第二节点接收来自第一节点的第一 TLP，通过对第一 TLP 进行解封装，得到第三节点的身份信息，第二节点根据第三节点的身份信息，确定路由路径，从而根据路由将向第三节点发送第二 TLP。

在一种可能的实施方式中，第二节点接收的第一 TLP 与第二节点发送的第二 TLP 为同一个 TLP，即，第二节点在接收到第一节点发送的第一 TLP 后，将该第一 TLP 转发给第三节点。

在另一种可能的实施方式中，第二节点接收的第一 TLP 与第二节点发送的第二 TLP 为不同 TLP，即，第二节点在接收到第一节点发送的第一 TLP 后，对第一 TLP 进行处理，例如将该第一 TLP 的源节点的身份信息由第一节点的身份信息修改为第二节点的身份信息等，然后将处理得到的第二 TLP 发送给第三节点，其中，第二节点接收的第一 TLP 与第二节点发送的第二 TLP 所携带的第一数据、参数信息相同。第二节点发送的第二 TLP 携带第一数据、参数信息的方式可以参阅上述步骤 S501 的相关描述，在此不再赘述。

S504: 第三节点基于第一字段获得第一数据。

具体地，第三节点接收到来自第二节点的第二 TLP，对该第二 TLP 进行解封装得到第二 TLP 头中的第一字段，进而基于第一字段获得第一数据。

在一种示例中，第三节点可以根据 TLP 头的 Type 字段确定数据类型以及数据类型对应的参数信息。例如，如图 8 所示，第三节点可以根据 TLP 头的 Type 字段的状态值确定第一数据的数据类型为图像类型，以及第一数据的图像数据类型、像素量化深度、分辨率以及分段指示信息。

在另一种示例中，第三节点可以根据 TLP 头的 Type 字段确定数据类型，根据 TLP 头的第二字段确定该数据类型对应的至少一个参数信息。例如，如图 9 所示，第三节点可以根据 TLP 头的 Type 字段的状态值确定第一数据的数据类型为图像类型，根据 TLP 头的第二字段确定第一数据的图像数据类型、像素量化深度、分辨率、分段指示信息。

在另一种示例中，第三节点可以根据 TLP 头的 Type 字段确定数据类型和第一参数信息，根据 TLP 头的第二字段确定第二参数信息，其中，第二参数信息为数据类型对应的参

数信息中除第一参数信息之外的参数信息。例如，如图 10 所示，第三节点可以根据 TLP 头的 Type 字段的状态值确定第一数据的数据类型为图像类型，第一数据的图像数据类型，根据 TLP 头的第二字段确定第一数据的像素量化深度、分辨率、分段指示信息。

需要说明的是，图 5 所示的传输方法可以应用于如图 1 所示的单个 PCIe 系统中，也可以应用于如图 2 所示的单个 PCIe 系统中，本申请实施例对此不作限定。

以图 2 所示的 PCIe 系统 100 和 PCIe 系统 200 为例，第一节点可以是端节点 3，第二节点可以是交换节点 2，第三节点可以是端节点 4，第一数据从端节点 3 传输到端节点 4 的流程包括：

A1：端节点 3 将第一 TLP 发送给交换节点 2，第一 TLP 包括第一数据，第一 TLP 的 TLP 头的 Type 字段指示数据类型和参数信息，该 TLP 头的第二字段指示端节点 3 的身份信息，以及端节点 4 的身份信息（具体封装方式可参见 S501，在此不再赘述）；

A2：交换节点 2 接收到第一 TLP 后，对第一 TLP 的 TLP 头进行解封装得到端节点 4 的身份信息，根据端节点 4 的身份信息将第一 TLP 发送给交换节点中的 NTB；

A3：交换节点 2 中的 NTB 接收到第一 TLP 后，对第一 TLP 的 TLP 头进行解封装得到端节点 4 的身份信息，可以对端节点 4 的身份信息进行翻译/转换，得到第二 TLP 并将第二 TLP 发送给交换节点 3 中的 NTB，第二 TLP 包括第一数据，第二 TLP 的 TLP 头的 Type 字段指示数据类型和参数信息，该 TLP 头的第二字段指示端节点 3 的身份信息，以及端节点 4 的身份信息，第一 TLP 与第二 TLP 可以相同也可以不同；例如，交换节点 2 中的 NTB 对端节点 4 的身份信息进行翻转/转换，找到交换节点 3 中的 NTB，在翻转/转换过程中，如果交换节点 2 中的 NTB 将端节点 4 的身份信息修改为 PCIe 系统 200 可识别的身份信息，则第二 TLP 与第一 TLP 不同；如果交换节点 2 中的 NTB 没有将端节点 4 的身份信息修改为 PCIe 系统 200 可识别的身份信息，则第二 TLP 与第一 TLP 相同；

A4：交换节点 3 中的 NTB 接收到第二 TLP 后，对第二 TLP 的 TLP 头进行解封装得到端节点 4 的身份信息，可以对端节点 4 的身份信息进行翻译/转换，得到第三 TLP 并将第三 TLP 发送给交换节点 3 中的 NTB，第三 TLP 包括第一数据，第三 TLP 的 TLP 头的 Type 字段指示数据类型和参数信息，该 TLP 头的第二字段指示端节点 3 的身份信息，以及端节点 4 的身份信息，第三 TLP 与第二 TLP 可以相同也可以不同（类似上述步骤 A3 中第一 TLP 与第二 TLP 可以相同也可以不同）；

A5：交换节点 3 接收到第三 TLP 后，对第三 TLP 的 TLP 头进行解封装得到端节点 4 的身份信息，根据端节点 4 的身份信息将第三 TLP 发送给端节点 4；端节点 4 接收到第三 TLP 后，对第三 TLP 的 TLP 头解封装得到 Type 字段，并基于 Type 字段获得第一数据（具体数据获取过程可参见 S504，在此不再赘述），从而完成跨 PCIe 系统的数据传输。

需要说明的是，NTB 对身份信息的翻译/转换的具体实现过程可参见现有技术，本申请实施例对此不作限定。

下面结合图 11 所示的 PCIe 系统，对数据传输过程进行具体描述。请参见图 11，PCIe 系统 300 中包括根复合体 1，交换节点 1，与交换节点 1 具有连接关系的摄像机（Camera）1、摄像机 2、交换节点 2，以及与交换节点 2 具有连接关系的显示器（Display）3。摄像机 1 将拍摄的图像数据发送到显示器 3 上进行显示。

其中，摄像机 1 通过上述实施例（或图 5 所示的流程）中第一节点执行的方法，将拍摄得到的图像数据传输到交换节点 1 和交换机 2；交换节点 2 可以通过上述实施例（或图

5 所示的流程)中第二节点执行的方法,将图像数据传输到显示器3上进行显示;显示器3可以通过上述实施例(或图5所示的流程)中第三节点执行的方法获取该图像数据。以TLP头的长度为16字节,交换节点1、2接收到TLP与发送的TLP相同为例,请参见图12,为摄像机1将图像数据传输到显示器3进行显示的具体过程。

5 S10: 摄像机1拍摄得到图像数据。

摄像机1可以响应于拍摄指令(例如通过摄像机1的拍摄按键触发)进行拍摄,从而得到图像数据。

10 S11: 摄像机1根据图像数据,确定图像数据的数据类型为图像类型,以及图像数据的参数信息。例如,图像数据类型(如RGB、YUV等),每像素量化bit数,图像分辨率(如2K、4K等)。还可以计算出图像每一行的数据量,根据PCIe每个TLP承载的最大数据量确定传输一行图像需要TLP的数量,然后决定图像的分段方式,进而确定分段指示信息。

S12: 摄像机1将图像数据封装成TLP。

示例性地,摄像机1可以按照如下三种方式中的任一种方式将图像数据封装成TLP:

15 方式1,可以使用TLP头的Type字段指示传输该图像数据所需的信息,例如数据类型:图像类型,图像数据的参数信息:图像数据类型、像素量化深度、分辨率、分段指示信息等。若使用Type字段的预留值指示数据类型和参数信息,则如图8所示。进一步地,摄像机1将图像数据填充到数据载荷中,将自己的身份信息(例如ID、地址等)以及显示器3的身份信息(例如ID、地址等)填充到TLP头的Byte 8~Byte 15。

20 方式2,可以使用TLP头的Type字段以及第二字段指示传输该图像数据所需的信息,其中,Type字段指示数据类型图像类型,第二字段(例如Byte 4~Byte 15)指示图像数据的参数信息,例如数据类型:图像类型,图像数据的参数信息:图像数据类型、像素量化深度、分辨率、分段指示信息等。若使用Type字段的预留值指示数据类型,则如图9所示。进一步地,摄像机1将图像数据填充到数据载荷中,将自己的身份信息(例如ID、地址等)以及显示器3的身份信息(例如ID、地址等)填充到TLP头的Byte 8~Byte 15。

25 方式3,可以使用TLP头的Type字段以及第二字段指示传输该图像数据所需的信息,其中,Type字段指示数据类型图像类型和图像数据的部分参数信息,第二字段(例如Byte 4~Byte 15)指示图像数据的剩余参数信息,例如数据类型:图像类型,图像数据的部分参数信息:图像数据类型,图像数据的剩余参数信息:像素量化深度、分辨率、分段指示信息等。若使用Type字段的预留值指示数据类型和部分参数信息,则如图10所示。进一步地,摄像机1将图像数据填充到数据载荷中,将自己的身份信息(例如ID、地址等)以及显示器3的身份信息(例如ID、地址等)填充到TLP头的Byte 8~Byte 15。

S13: 摄像机1将TLP发给与摄像机1有连接关系的交换节点1。

S14: 交换节点1接收到TLP后,检测TLP头,解析Type字段。

35 S15: 在确定Type字段为本申请实施例定义的内容后,根据TLP中显示器2的身份信息确定路由路径,并根据路由路径将TLP发送给与显示器2有连接关系的交换节点2。

40 在S14~S15中,如果交换节点1确定Type字段为是现有PCIe系统定义的内容,则按照现有PCIe系统工作机制进行处理,即将TLP发送给根复合体1,然后由根复合体1根据访问各个端节点(例如摄像机2和显示器3)的配置空间确定接收侧节点,然后将TLP发送给接收侧节点或与接收侧节点有连接关系的交换节点。

S16: 交换节点 2 接收到 TLP 后, 检测 TLP 头, 解析 Type 字段。

S17: 在确定 Type 字段为本申请实施例定义的内容后, 根据 TLP 中显示器 2 的身份信息, 将 TLP 发送给显示器 2。

在 S16~S17 中, 如果交换节点 2 确定 Type 字段为是现有 PCIe 系统中定义的内容, 则按照现有 PCIe 系统工作机制进行处理, 即将 TLP 发送给根复合体 1, 然后由根复合体 1 根据访问各个端节点 (例如摄像机 2 和显示器 3) 的配置空间确定接收侧节点, 然后将 TLP 发送给接收侧节点或与接收侧节点有连接关系的交换节点。

S18: 显示器 2 接收到 TLP 后, 检测 TLP 头, 解析 Type 字段, 获得图像数据的数据类型和参数信息, 根据参数信息 (例如分段指示信息等) 恢复一幅完整的图像, 并在显示屏上显示图像。

示例性地, 对于 S12 中的三种封装方式, 显示器 3 可以按照如下方式对 TLP 进行解封装:

对应 S12 中的方式 1, 显示器 3 解析 TLP 头的 Type 字段, 根据 Type 字段的状态值确定数据类型为图像类型, 以及图像数据的参数信息, 例如图像数据的图像数据类型、图像数据的像素量化深度、图像数据的分辨率、图像数据的分段指示信息等。

对应 S12 中的方式 2, 显示器 3 解析 TLP 头的 Type 字段, 根据 Type 字段的状态值确定数据类型为图像类型; 解析 TLP 头的 Byte 4~Byte 15 确定图像数据的参数信息, 例如图像数据的图像数据类型、图像数据的像素量化深度、图像数据的分辨率、图像数据的分段指示信息等。

对应 S12 中的方式 3, 显示器 3 解析 TLP 头的 Type 字段, 根据 Type 字段的状态值确定数据类型为图像类型以及图像数据的部分参数信息, 例如图像数据的图像数据类型等; 解析 TLP 头的 Byte 4~Byte 15 确定图像数据的剩余参数信息, 例如图像数据的像素量化深度、图像数据的分辨率、图像数据的分段指示信息等。

本申请的上述实施例中, 通过使用 Type 字段指示 TLP 传输数据所需要的信息, 例如数据类型、数据类型对应的参数信息等, 这样可以使得 PCIe 系统中节点与节点之间的通信 (例如, 端节点与端节点之间的通信, 或者, 交换节点与交换节点之间的通信, 或者, 端节点与交换节点之间的通信) 不经过根复合体, 从而可以降低 PCIe 系统中各节点之间的通信复杂度。

基于与方法实施例的同一技术构思, 本申请实施例提供一种数据传输装置。该装置的结构可以如图 13 所示, 包括处理单元 1301 以及发送单元 1302。

数据传输装置 1300 具体可以用于实现图 5 至图 12 的实施例中第一节点执行的方法, 该装置 1300 可以是第一节点本身, 也可以是第一节点中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。其中, 处理单元 1301, 用于将第一数据封装成第一 TLP, 第一 TLP 的 TLP 头包括第一字段, 第一字段用于指示第一数据的数据类型; 发送单元 1302, 用于向第二节点发送第一 TLP。

在一种可能的实施方式中, 数据类型包括如下至少一项: 图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写 (SWRITE) 类型。

在另一种可能的实施方式中, 第一字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。

在另一种可能的实施方式中, 第一字段为第一 TLP 的 TLP 头中的类型 Type 字段。

在另一种可能的实施方式中, 第一字段的值为预留值。

在另一种可能的实施方式中，第一 TLP 的 TLP 头还包括第二字段，第二字段用于指示第三节点的身份信息，第三节点为第一 TLP 的目的设备。

在另一种可能的实施方式中，在第一字段仅用于指示第一数据的数据类型时，第二字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。

5 在另一种可能的实施方式中，第二字段为第一 TLP 的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。可以理解的是，
10 本申请实施例各个模块的功能或者实现可以进一步参考方法实施例的相关描述。

在一种可能的实施方式中，数据传输装置 1400 可以如图 14 所示，该装置 1400 可以是端节点或者端节点中的芯片。该装置 1400 可以包括处理器 1401，还可以包括收发器 1402，存储器 1403。其中，处理单元 1301 可以为处理器 1401。发送单元 1302 可以为收发器 1402。

15 处理器 1401，可以是一个 CPU，或者为数字处理单元等。收发器 1402 可以是通信接口、也可以为接口电路如收发电路等、也可以为收发芯片等。该装置 1400 还包括：存储器 1403，用于存储处理器 1401 执行的程序。存储器 1403 可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器 1403
20 是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。

处理器 1401 用于执行存储器 1403 存储的程序代码，具体用于执行上述处理单元 1301 的动作，本申请在此不再赘述。收发器 1402 具体用于执行上述发送单元 1302 的动作，本申请在此不再赘述。

25 本申请实施例不限定上述收发器 1402、处理器 1401 以及存储器 1403 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 14 中以存储器 1403、处理器 1401 以及收发器 1402 之间通过总线 1404 连接，总线在图 14 中以粗线表示，其他部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。总线 1404 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 14 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

30 基于与方法实施例的同一技术构思，本申请实施例提供一种数据传输装置 1500。该装置 1500 的结构可以如图 15 所示，包括接收单元 1501、发送单元 1502 以及处理单元 1503。

数据传输装置 1500 可以实现图 5 至图 12 的实施例中第二节点执行的方法，该装置 1500 可以是第二节点本身，也可以是第二节点中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。其中，接收单元 1501，用于接收来自第一节点的第一事务层包 TLP，第一
35 TLP 包括第一数据；发送单元 1502，用于向第三节点发送第二 TLP，第二 TLP 包括第一数据；其中，TLP 的 TLP 头包括第一字段，第一字段用于指示第一数据的数据类型，TLP 包括第一 TLP、和/或第二 TLP。

在一种可能的实施方式中，数据类型包括如下至少一项：图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写（SWRITE）类型。

40 在一种可能的实施方式中，第二 TLP 包括第一数据可以理解为第二 TLP 与第二 TLP

包括的数据的内容相同。

在另一种可能的实施方式中，第一字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。

在另一种可能的实施方式中，第一字段为 TLP 头中的类型 Type 字段。

在另一种可能的实施方式中，第一字段的值为预留值。

5 在另一种可能的实施方式中，TLP 头还包括第二字段，第二字段用于指示第三节点的身份信息。

在另一种可能的实施方式中，在第一字段仅用于指示第一数据的数据类型时，第二字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。

10 在另一种可能的实施方式中，第二字段为 TLP 包的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

在另一种可能的实施方式中，装置 1500 还包括处理单元 1503，处理单元 1503 用于：根据第三节点的身份信息，确定路由路径；发送单元 1502，具体用于：根据路由路径，将第二 TLP 发送给第三节点。

15 本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。可以理解的是，本申请实施例中各个模块的功能或者实现可以进一步参考方法实施例的相关描述。

20 在一种可能的实施方式中，数据传输装置 1600 可以如图 16 所示，该装置 1600 可以是端节点或者端节点中的芯片。该装置 1600 可以包括处理器 1601，还可以包括收发器 1602，存储器 1603。其中，处理单元 1503 可以为处理器 1601。接收单元 1501 和发送单元 1502 可以为收发器 1602。

25 处理器 1601，可以是一个 CPU，或者为数字处理单元等。收发器 1602 可以是通信接口、也可以为接口电路如收发电路等、也可以为收发芯片等。该装置 1600 还包括：存储器 1603，用于存储处理器 1601 执行的程序。存储器 1603 可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器 1603 是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。

30 处理器 1601 用于执行存储器 1603 存储的程序代码，具体用于执行上述处理单元 1503 的动作，本申请在此不再赘述。收发器 1602 具体用于执行上述接收单元 1501 和发送单元 1502 的动作，本申请在此不再赘述。

35 本申请实施例中不限定上述收发器 1602、处理器 1601 以及存储器 1603 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 16 中以存储器 1603、处理器 1601 以及收发器 1602 之间通过总线 1604 连接，总线在图 16 中以粗线表示，其他部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。总线 1604 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 16 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

基于与方法实施例的同一技术构思，本申请实施例提供一种数据传输装置。该装置的结构可以如图 17 所示，包括接收单元 1701 以及处理单元 1702。

40 数据传输装置 1700 具体可以用于实现图 5 至图 12 的实施例中第三节点执行的方法，

该装置 1700 可以是第三节点本身，也可以是第三节点中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。其中，接收单元 1701，用于接收来自第二节点的第二事务层包 TLP，第二 TLP 包括第一数据，第二 TLP 的 TLP 头包括第一字段，第一字段用于指示第一数据的数据类型；处理单元 1702，用于基于第一字段获得第一数据。

5 在一种可能的实施方式中，数据类型包括如下至少一项：图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写（SWRITE）类型。

在一种可能的实施方式中，第一字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。

在另一种可能的实施方式中，第一字段为第二 TLP 头中的类型 Type 字段。

在另一种可能的实施方式中，第一字段的值为预留值。

10 在另一种可能的实施方式中，第二 TLP 头还包括第二字段，第二字段用于指示第三节点的身份信息。

在另一种可能的实施方式中，在第一字段仅用于指示第一数据的数据类型时，第二字段还用于指示数据类型对应的至少一个参数信息。

15 在另一种可能的实施方式中，第二字段为第二 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。可以理解的是，20 本申请实施例中各个模块的功能或者实现可以进一步参考方法实施例的相关描述。

在一种可能的实施方式中，数据传输装置 1800 可以如图 18 所示，该装置 1800 可以是端节点或者端节点中的芯片。该装置 1800 可以包括处理器 1801，还可以包括收发器 1802，存储器 1803。其中，处理单元 1702 可以为处理器 1801。接收单元 1701 可以为收发器 1802。

25 处理器 1801，可以是一个 CPU，或者为数字处理单元等。收发器 1802 可以是通信接口、也可以为接口电路如收发电路等、也可以为收发芯片等。该装置 1800 还包括：存储器 1803，用于存储处理器 1801 执行的程序。存储器 1803 可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive，HDD）或固态硬盘（solid-state drive，SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）。存储器 1803 是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。30

处理器 1801 用于执行存储器 1803 存储的程序代码，具体用于执行上述处理单元 1702 的动作，本申请在此不再赘述。收发器 1802 具体用于执行上述接收单元 1701 的动作，本申请在此不再赘述。

35 本申请实施例中不限定上述收发器 1802、处理器 1801 以及存储器 1803 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 18 中以存储器 1803、处理器 1801 以及收发器 1802 之间通过总线 1804 连接，总线在图 18 中以粗线表示，其他部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。总线 1804 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 18 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

40 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，用于存储为执行上述处理器所需执行的计算机软件指令，其包含用于执行上述处理器所需执行的程序。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的保护范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输方法，其特征在于，包括：

第一节点将第一数据封装成第一事务层包 TLP，所述第一 TLP 的 TLP 头包括第一字段，所述第一字段用于指示所述第一数据的数据类型，所述数据类型包括如下至少一项：图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写（SWRITE）类型；

所述第一节点向第二节点发送所述第一 TLP。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一字段为所述第一 TLP 的 TLP 头中的类型 Type 字段。

4、根据权利要求 1~3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一字段的值为预留值。

5、根据权利要求 1~4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一 TLP 的 TLP 头还包括第二字段，所述第二字段用于指示第三节点的身份信息，所述第三节点为所述第一 TLP 的目的设备。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，在所述第一字段仅用于指示所述第一数据的数据类型时，所述第二字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述第二字段为所述第一 TLP 的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

8、一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输方法，其特征在于，包括：

第二节点接收来自第一节点的第一事务层包 TLP，所述第一 TLP 包括第一数据；

所述第二节点向第三节点发送第二 TLP，所述第二 TLP 包括所述第一数据；

其中，TLP 的 TLP 头包括第一字段，所述第一字段用于指示所述第一数据的数据类型，所述数据类型包括如下至少一项：图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写（SWRITE）类型，所述 TLP 包括所述第一 TLP、和/或所述第二 TLP。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述第一字段为所述 TLP 头中的类型 Type 字段。

11、根据权利要求 8~10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一字段的值为预留值。

12、根据权利要求 8~11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 TLP 头还包括第二字段，所述第二字段用于指示所述第三节点的身份信息。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在所述第一字段仅用于指示所述第一数据的数据类型时，所述第二字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述第二字段为所述 TLP 包的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

15、根据权利要求 12~14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二节点向第三节点发送第二 TLP，包括：

所述第二节点根据所述第三节点的身份信息，确定路由路径；

所述第二节点根据所述路由路径, 将所述第二 TLP 发送给所述第三节点。

16、一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输方法, 其特征在于, 包括:

第三节点接收来自第二节点的第二事务层包 TLP, 所述第二 TLP 包括第一数据, 所述第二 TLP 的 TLP 头包括第一字段, 所述第一字段用于指示所述第一数据的数据类型, 所述数据类型包括如下至少一项: 图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写 (SWRITE) 类型;

所述第三节点基于所述第一字段获得所述第一数据。

17、根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第一字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一字段为所述第二 TLP 头中的类型 Type 字段。

19、根据权利要求 16~18 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一字段的值为预留值。

20、根据权利要求 16~19 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第二 TLP 头还包括第二字段, 所述第二字段用于指示所述第三节点的身份信息。

21、根据权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 在所述第一字段仅用于指示所述第一数据的数据类型时, 所述第二字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的方法, 其特征在于, 所述第二字段为所述第二 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

23、一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输装置, 其特征在于, 包括:

处理单元, 用于将第一数据封装成第一事务层包 TLP, 所述第一 TLP 的 TLP 头包括第一字段, 所述第一字段用于指示所述第一数据的数据类型, 所述数据类型包括如下至少一项: 图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写 (SWRITE) 类型;

发送单元, 用于向第二节点发送所述第一 TLP。

24、根据权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段为所述第一 TLP 的 TLP 头中的类型 Type 字段。

26、根据权利要求 23~25 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段的值为预留值。

27、根据权利要求 23~26 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一 TLP 的 TLP 头还包括第二字段, 所述第二字段用于指示第三节点的身份信息, 所述第三节点为所述第一 TLP 的目的设备。

28、根据权利要求 27 所述的装置, 其特征在于, 在所述第一字段仅用于指示所述第一数据的数据类型时, 所述第二字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

29、根据权利要求 27 或 28 所述的装置, 其特征在于, 所述第二字段为所述第一 TLP 的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

30、一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输装置, 其特征在于, 包括:

接收单元, 用于接收来自第一节点的第一事务层包 TLP, 所述第一 TLP 包括第一数据;

发送单元, 用于向第三节点发送第二 TLP, 所述第二 TLP 包括所述第一数据;

其中, TLP的 TLP头包括第一字段, 所述第一字段用于指示所述第一数据的数据类型, 所述数据类型包括如下至少一项: 图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写(SWRITE) 类型, 所述 TLP 包括所述第一 TLP、和/或所述第二 TLP。

31、根据权利要求 30 所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

32、根据权利要求 30 或 31 所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段为所述 TLP 头中的类型 Type 字段。

33、根据权利要求 30~32 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段的值为预留值。

34、根据权利要求 30~33 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述 TLP 头还包括第二字段, 所述第二字段用于指示所述第三节点的身份信息。

35、根据权利要求 34 所述的装置, 其特征在于, 在所述第一字段仅用于指示所述第一数据的数据类型时, 所述第二字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

36、根据权利要求 34 或 35 所述的装置, 其特征在于, 所述第二字段为所述 TLP 包的 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

37、根据权利要求 34~36 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括处理单元, 所述处理单元用于:

根据所述第三节点的身份信息, 确定路由路径;

所述发送单元, 具体用于:

根据所述路由路径, 将所述第二 TLP 发送给所述第三节点。

38、一种基于外围组件互连传递 PCIe 的数据传输装置, 其特征在于, 包括:

接收单元, 用于接收来自第二节点的第二事务层包 TLP, 所述第二 TLP 包括第一数据, 所述第二 TLP 的 TLP 头包括第一字段, 所述第一字段用于指示所述第一数据的数据类型, 所述数据类型包括如下至少一项: 图像类型、视频类型、控制类型、安全类型、流写(SWRITE) 类型;

处理单元, 用于基于所述第一字段获得所述第一数据。

39、根据权利要求 38 所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

40、根据权利要求 38 或 39 所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段为所述第二 TLP 头中的类型 Type 字段。

41、根据权利要求 38~40 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一字段的值为预留值。

42、根据权利要求 38~41 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第二 TLP 头还包括第二字段, 所述第二字段用于指示所述第三节点的身份信息。

43、根据权利要求 42 所述的装置, 其特征在于, 在所述第一字段仅用于指示所述第一数据的数据类型时, 所述第二字段还用于指示所述数据类型对应的至少一个参数信息。

44、根据权利要求 42 或 43 所述的装置, 其特征在于, 所述第二字段为所述第二 TLP 头的字节 4~字节 15 或字节 4~字节 11。

45、一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质中存储程序或指令, 所述程序或所述指令在被一个或多个处理器读取并执行时可实现权利要求 1~7、权

利要求 8~15 或权利要求 16~22 中任一项所述的方法。

46、一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在端节点上运行时，使得所述端节点执行权利要求 1~7 中任一项所述的方法，或者，使得所述端节点执行权利要求 16~22 中任一项所述的方法；或者，

5 当所述计算机程序产品在交换节点上运行时，使得所述交换节点执行权利要求 8~15 中任一项所述的方法。

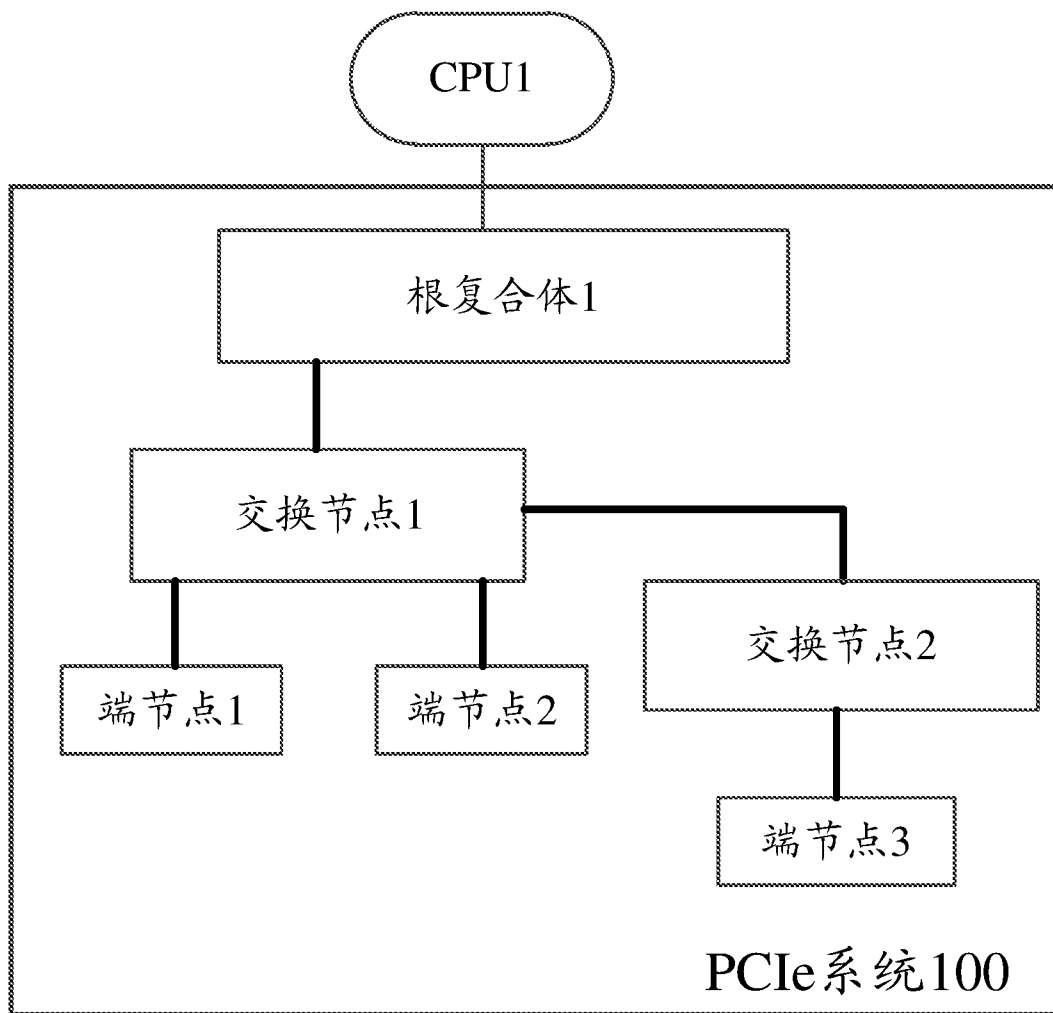


图 1

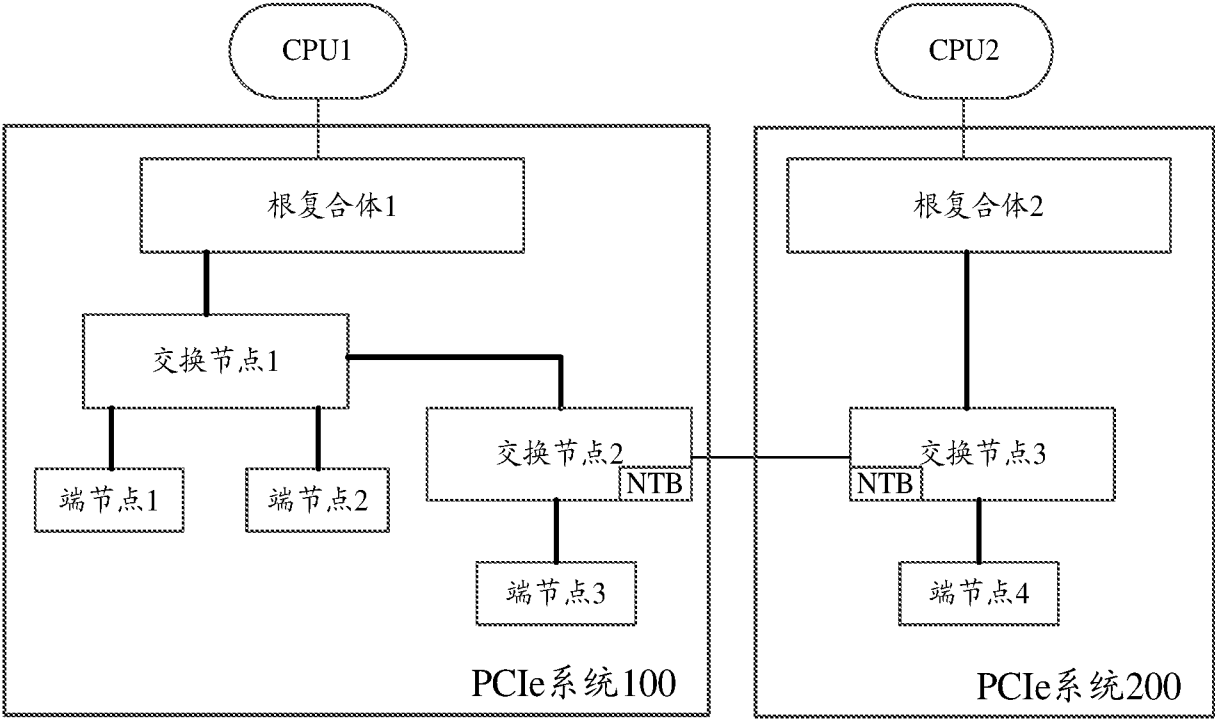


图 2

TLP前缀 (H字节)	TLP头 (12/16字节)	数据载荷 (0-4K 字节)	TLP摘要 (4字节)
----------------	-------------------	-------------------	----------------

图 3

1个字节		1个字节					1个字节		
格式 3比特	类型 5比特	预留 1比特	流量等级 3比特	预留 1比特	属性 1比特	轻量级处理摘要指示 1比特	中毒数据 1比特	属性 2比特	地址类型 2比特
长度 12比特									
根据类型 (Type) 字段指示的类型不同而不同, 4个字节(4字节~7字节)									
根据路由方式不同而不同, 地址或ID, 4个字节(8字节~11字节)									
根据路由方式不同而不同, 地址或ID, 4个字节(12字节~15字节)									

图4

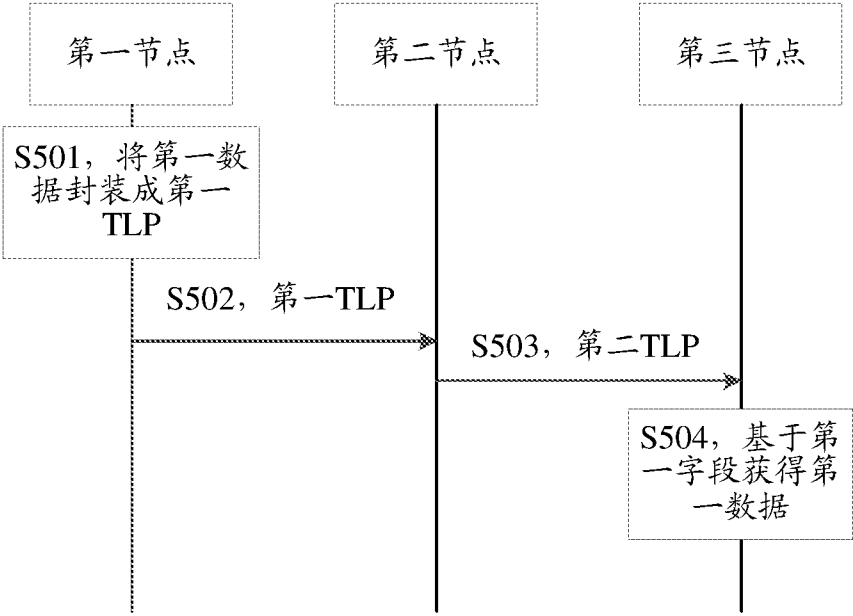


图 5

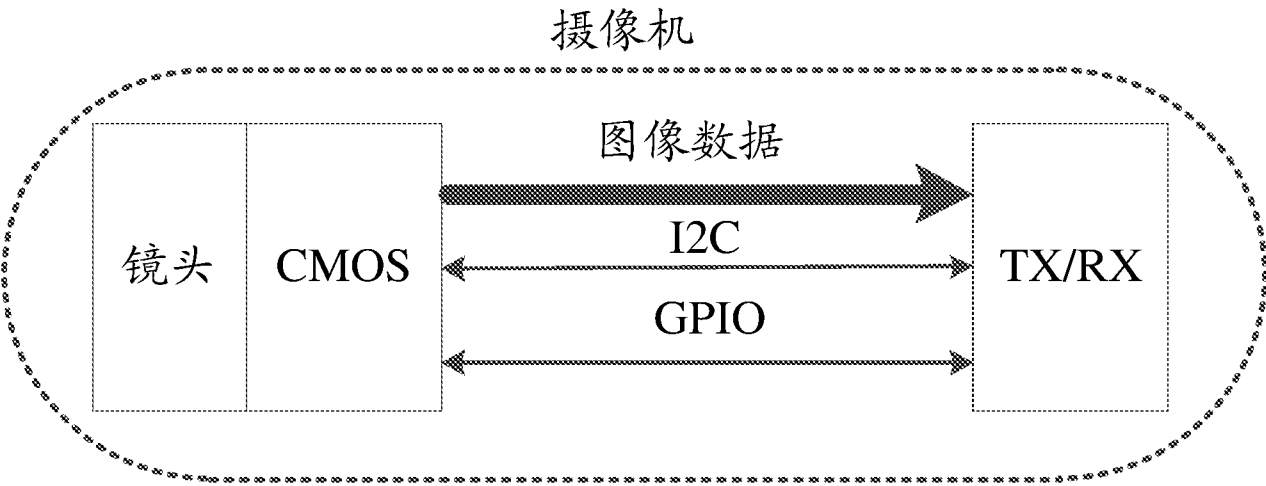


图 6

1个字节		1个字节						1个字节			
格式 3比特	类型 指示图像类型	预留 1比特	流量等级 3比特	预留 1比特	属性 1比特	轻量级处理指示 1比特	摘要指示 1比特	中毒数据 1比特	属性 2比特	地址类型 2比特	长度 12比特
根据类型 (Type) 字段指示的类型不同而不同, 4个字节(4字节~7字节)											
根据路由方式不同而不同, 地址或ID, 4个字节(8字节~11字节)											
根据路由方式不同而不同, 地址或ID, 4个字节(12字节~15字节)											

图7

1个字节			1个字节					1个字节			1个字节	
格式 3比特	指示图像类型、图像数据类型、像素量化深度、分辨率、分段指示信息		预留 1比特	流量等级 3比特	预留 1比特	属性 1比特	轻量级处理指示 1比特	摘要指示 1比特	中毒数据 1比特	属性 2比特	地址类型 2比特	长度 12比特
根据类型（Type）字段指示的类型不同而不同，4个字节(4字节~7字节)												
根据路由方式不同而不同，地址或ID，4个字节(8字节~11字节)												
根据路由方式不同而不同，地址或ID，4个字节(12字节~15字节)												

图 8

1个字节		1个字节				1个字节		1个字节					
格式 3比特	指示图像类型	预留 1比特	流量等级 3比特	预留 1比特	属性 1比特	轻量级处理指示 1比特	摘要指示 1比特	中毒数据 1比特	属性 2比特	地址类型 2比特	长度 12比特		
根据类型（Type）字段指示的类型不同而不同，4个字节(4字节~7字节)												图像数据类型、分段指示信息	
根据路由方式不同而不同，地址或ID，4个字节(8字节~11字节)												像素量化深度	
根据路由方式不同而不同，地址或ID，4个字节(12字节~15字节)												分辨率	

图9

1个字节			1个字节					1个字节	
格式 3比特	指示图像类型、图像数据类型	预留 1比特	流量等级 3比特	预留 1比特	属性 1比特	轻量级处理摘要指示 1比特	中毒数据 1比特	属性 2比特	地址类型 2比特
长度 12比特									
分段指示信息									
根据类型（Type）字段指示的类型不同而不同，4个字节(4字节~7字节)									
根据路由方式不同而不同，地址或ID，4个字节(8字节~11字节)									
像素量化深度									
根据路由方式不同而不同，地址或ID，4个字节(12字节~15字节)									
分辨率									

图10

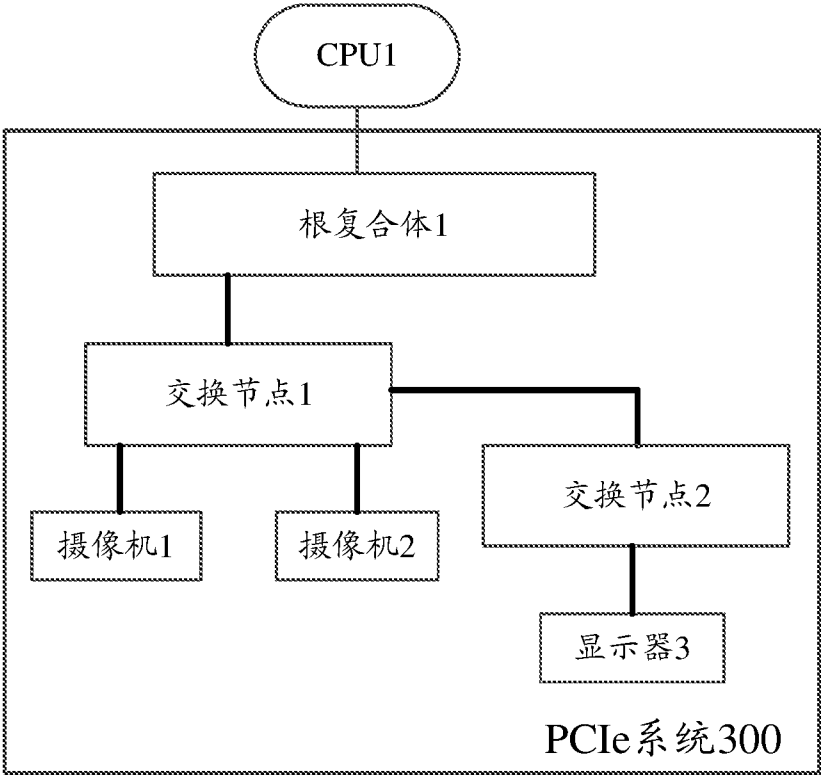


图 11

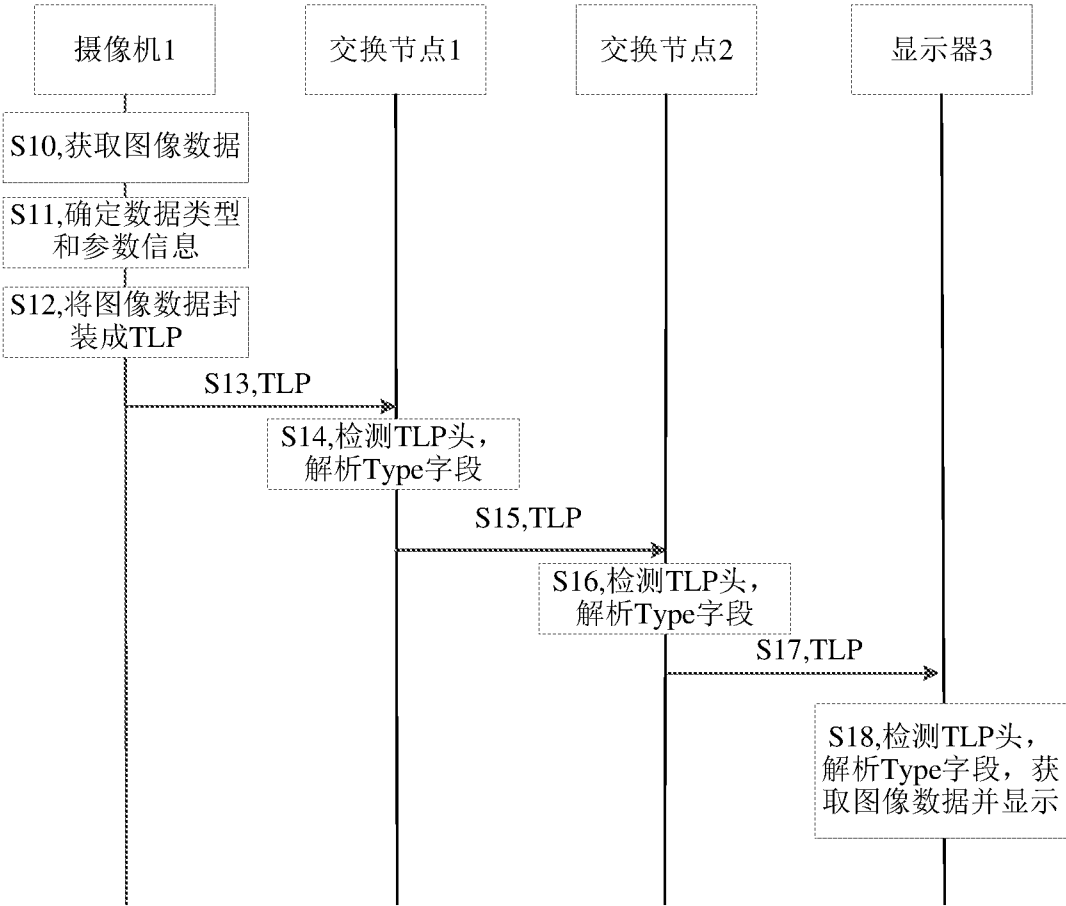


图 12

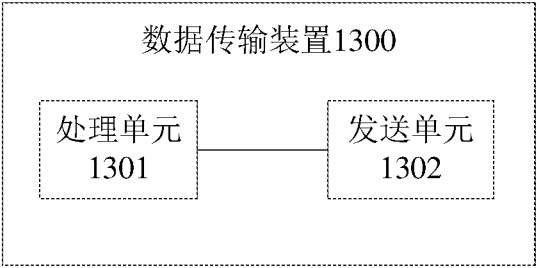


图 13

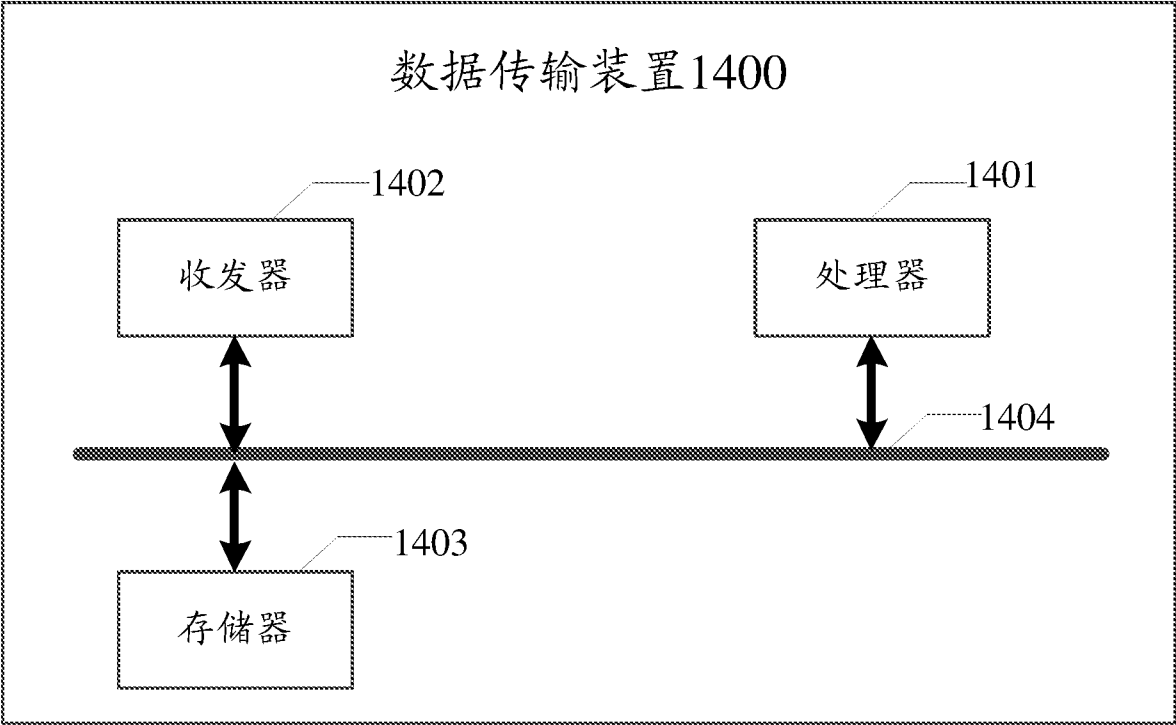


图 14



图 15

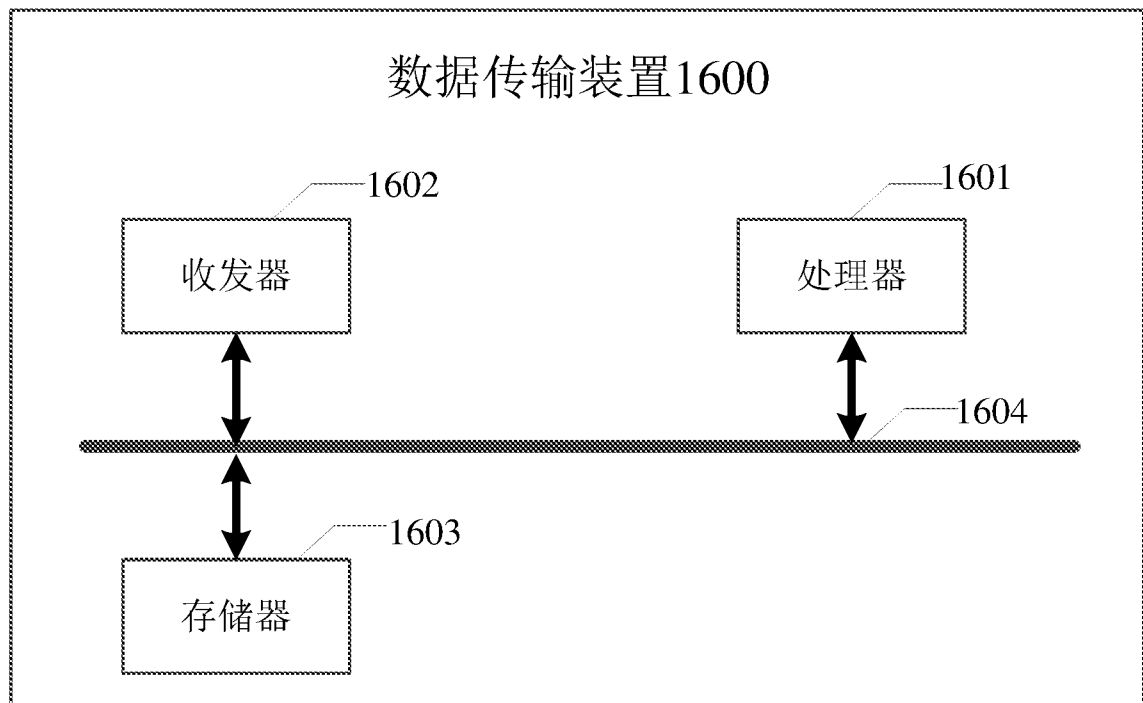


图 16

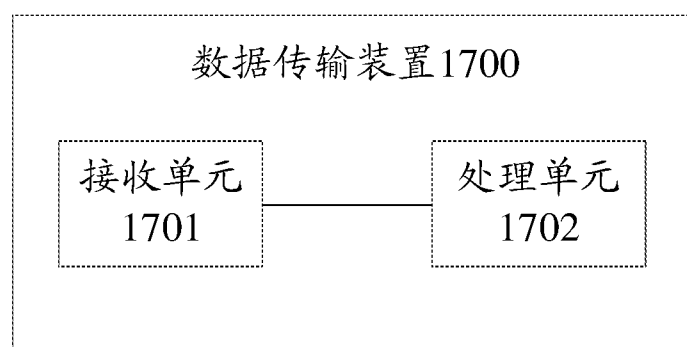


图 17

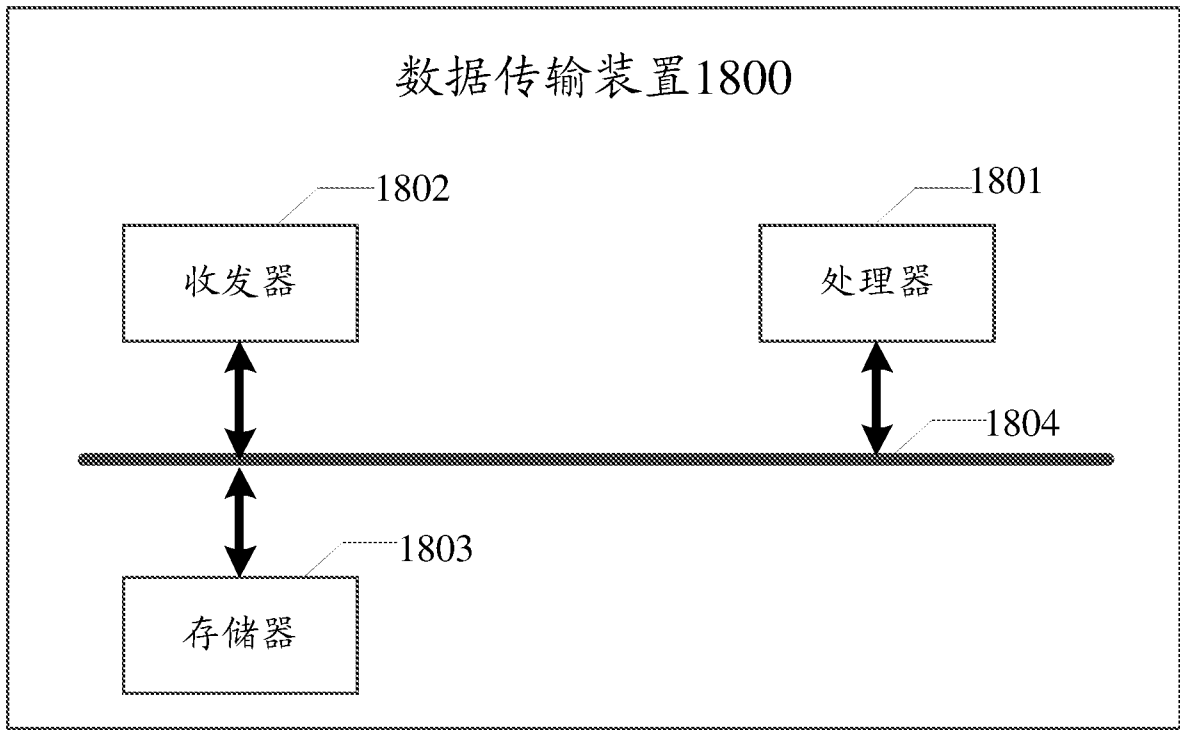


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/073920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/741(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; G06F 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) WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, IEEE: 外围组件互连传递, 数据, 传输, 封装, 事务层包, 头, 字段, 数据类型, 图像, 视频, 控制, 安全, 流写; PCIe, data, transmission, encapsulation, transaction layer package, TLP, header, field, data type, image, video, control, security, stream write																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>CN 103023824 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 April 2013 (2013-04-03) description, paragraphs 78-137</td> <td style="text-align: center;">1-46</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>CN 105185414 A (ETOWN MEMTEK LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs 49-78</td> <td style="text-align: center;">1-46</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 103490852 A (INTEL CORPORATION) 01 January 2014 (2014-01-01) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-46</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2006153078 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 13 July 2006 (2006-07-13) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-46</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 103023824 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 April 2013 (2013-04-03) description, paragraphs 78-137	1-46	X	CN 105185414 A (ETOWN MEMTEK LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs 49-78	1-46	A	CN 103490852 A (INTEL CORPORATION) 01 January 2014 (2014-01-01) entire document	1-46	A	US 2006153078 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 13 July 2006 (2006-07-13) entire document	1-46
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	CN 103023824 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 April 2013 (2013-04-03) description, paragraphs 78-137	1-46															
X	CN 105185414 A (ETOWN MEMTEK LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs 49-78	1-46															
A	CN 103490852 A (INTEL CORPORATION) 01 January 2014 (2014-01-01) entire document	1-46															
A	US 2006153078 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 13 July 2006 (2006-07-13) entire document	1-46															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family													
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family																
Date of the actual completion of the international search 16 September 2020		Date of mailing of the international search report 27 September 2020															
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/073920

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103023824	A	03 April 2013	WO	2014089980	A1	19 June 2014
				EP	2768188	A1	20 August 2014
				US	2014181354	A1	26 June 2014
CN	105185414	A	23 December 2015	None			
CN	103490852	A	01 January 2014	US	2009296740	A1	03 December 2009
				CN	103490997	A	01 January 2014
				CN	101594306	A	02 December 2009
				DE	102009021865	A1	10 December 2009
				HK	1193257	A0	12 September 2014
US	2006153078	A1	13 July 2006	CN	1797380	A	05 July 2006
				JP	2006189937	A	20 July 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/073920

A. 主题的分类 H04L 12/741 (2013.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04L; G06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT, IEEE: 外围组件互连传递, 数据, 传输, 封装, 事务层包, 头, 字段, 数据类型, 图像, 视频, 控制, 安全, 流写; PCIe, data, transmission, encapsulation, transaction layer package, TLP, header, field, data type, image, video, control, security, stream write																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103023824 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第78-137段</td> <td>1-46</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105185414 A (北京京存技术有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第49-78段</td> <td>1-46</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103490852 A (英特尔公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 全文</td> <td>1-46</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006153078 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2006年 7月 13日 (2006 - 07 - 13) 全文</td> <td>1-46</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 103023824 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第78-137段	1-46	X	CN 105185414 A (北京京存技术有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第49-78段	1-46	A	CN 103490852 A (英特尔公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 全文	1-46	A	US 2006153078 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2006年 7月 13日 (2006 - 07 - 13) 全文	1-46
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103023824 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第78-137段	1-46															
X	CN 105185414 A (北京京存技术有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第49-78段	1-46															
A	CN 103490852 A (英特尔公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 全文	1-46															
A	US 2006153078 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2006年 7月 13日 (2006 - 07 - 13) 全文	1-46															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件													
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
国际检索实际完成的日期 2020年 9月 16日		国际检索报告邮寄日期 2020年 9月 27日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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		授权官员 汤广强 电话号码 86- (10) -53961734															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/073920

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	103023824	A	2013年 4月 3日	WO	2014089980	A1	2014年 6月 19日
				EP	2768188	A1	2014年 8月 20日
				US	2014181354	A1	2014年 6月 26日
CN	105185414	A	2015年 12月 23日	无			
CN	103490852	A	2014年 1月 1日	US	2009296740	A1	2009年 12月 3日
				CN	103490997	A	2014年 1月 1日
				CN	101594306	A	2009年 12月 2日
				DE	102009021865	A1	2009年 12月 10日
				HK	1193257	A0	2014年 9月 12日
US	2006153078	A1	2006年 7月 13日	CN	1797380	A	2006年 7月 5日
				JP	2006189937	A	2006年 7月 20日