

5 本申请要求于 2023 年 04 月 28 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310489168.2、申请名称为“一种消息传输方法，主设备、OLT 和光通信系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及光通信领域，尤其涉及一种消息传输方法、主设备、OLT 和光通信系统。

10 背景技术

在吉比特无源光网络（gigabit PON，GPON）中，光网络终端管理控制接口（optical network terminal management and control interface，OMCI）是一种光线路终端（optical line terminal，OLT）与光网络终端（optical network termination，ONT）之间信息交互的协议，用于实现 GPON 网络中 OLT 对 ONT 的管理，包括配置管理、故障管理、性能管理和安全管理等。

15 随着固定接入宽带的普及各种智能终端的出现，为了解决家庭网络 WiFi 覆盖的问题，光纤到房间（fiber to the room，FTTR）的技术被提出并得到了大范围的关注。FTTR 的主要想法是在光纤到户（fiber to the home，FTTH）的基础上把光纤进一步延伸至住户房间。然而，目前还没有针对 FTTR 的管理协议。

发明内容

20 本申请实施例提供了一种消息传输方法、主设备、OLT 和光通信系统，新定义了 FTTR 系统中主设备与 OLT 之间传输的消息格式，实现了 OLT 对从设备的管理，有利于对 FTTR 系统的管理方式进行统一。

第一方面，本申请实施例提供了一种消息传输方法，该消息传输方法由主设备执行。在上行传输方向，主设备接收从设备发送的第一消息，并根据第一消息向 OLT 发送第二消息，第一消息和第二消息都包括从设备的第一标识。在下行传输方向，主设备接收 OLT 发送的包括第一标识的第三消息，并根据第三消息向从设备发送第四消息，第三消息包括从设备的第一标识。

25 在该实施方式中，新定义了 FTTR 系统中主设备与 OLT 之间传输的消息格式。在上行方向的第二消息中新增了从设备的第一标识，在下行方向的第三消息中也新增了从设备的第一标识。通过新定义的消息格式实现了 OLT 对从设备的管理，有利于对 FTTR 系统的管理方式进行统一。并且，主设备与从设备之间可以沿用已有的通信协议，不需要进行大幅调整即可实现 OLT 对从设备的管理，应用效果较好。

30 在一些可能的实施方式中，考虑到主设备的多个下行端口通常分别连接多个不同的从设备，第二消息和第三消息还包括主设备上与从设备关联的下行端口的第二标识，以便于结合第一标识和第二标识确定具体的从网关。

35 在一些可能的实施方式中，第二消息和第三消息为本申请新定义的 OMCI 消息。应理解，标准格式的 OMCI 消息用于实现 OLT 对主网关的管理，新定义的 OMCI 消息用于实现 OLT 对从网关的管理。新定义的 OMCI 消息是在标准格式的 OMCI 消息基础上进行的扩展，有利于兼容现有标准，实用效果较好。

在一些可能的实施方式中，新定义的 OMCI 消息的设备标识符字段指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息，以便于通过设备标识符字段区分标准格式的 OMCI 消息和新定义的 OMCI 消息。

40 在一些可能的实施方式中，第二消息还包括用于校验第二消息完整性的校验字段，第三消息还包括用于校验第三消息完整性的校验字段，提高了传输可靠性。

在一些可能的实施方式中，第一消息包括 OLT 的第三标识，主设备根据第一消息向光线路终端 OLT 发送第二消息包括：主设备根据第一消息生成第二消息，并根据第三标识向 OLT 发送第二消息。主设备根据第三消息向从设备发送第四消息包括：主设备根据第三消息生成第四消息，并根据第一标识向从设备发送第四消息。

-2-

在一些可能的实施方式中，第一消息和第二消息具有相同的消息净荷，和/或，第三消息和第四消息具有相同的消息净荷。也就是说，主设备可以将第一消息中的消息净荷通过第二消息透传至 OLT，主设备也可以将第三消息中的消息净荷通过第四消息透传至从设备。应理解，该消息净荷可以视为待传输的消息内容，并不包括第一标识和第二标识。可选地，主设备也可以根据实际需求生成待传输的消息净荷，即第一消息和第二消息也可以具有不同的消息净荷，第三消息和第四消息也可以具有不同的消息净荷。

在一些可能的实施方式中，主设备接收 OLT 发送的第三消息之前，方法还包括：主设备向 OLT 发送包括第一标识的第五消息，以使得 OLT 根据第五消息生成第三消息。也就是说，主设备通过第五消息向 OLT 上报从设备的信息，以便于 OLT 生成包括第一标识的第三消息。

第二方面，本申请实施例提供了一种消息传输方法，该传输方法由 OLT 执行。在上行传输方向，OLT 接收主设备发送的第二消息，其中，第二消息由主设备根据从设备发送的第一消息生成，第一消息和第二消息均包括从设备的第一标识。在下行传输方向，OLT 向主设备发送包括第一标识的第三消息，以使得主设备根据第三消息向从设备发送第四消息。

在一些可能的实施方式中，第二消息和第三消息还包括主设备上与从设备关联的下行端口的第二标识。

在一些可能的实施方式中，第二消息和第三消息为新定义的 OMCI 消息。

在一些可能的实施方式中，OMCI 消息的设备标识符字段指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息。

在一些可能的实施方式中，第二消息还包括用于校验第二消息完整性的校验字段，第三消息还包括用于校验第三消息完整性的校验字段。

在一些可能的实施方式中，第一消息和第二消息具有相同的消息净荷，和/或，第三消息和第四消息具有相同的消息净荷。

在一些可能的实施方式中，OLT 向主设备发送第三消息之前，方法还包括：OLT 接收主设备发送的包括第一标识的第五消息。OLT 根据第五消息生成第三消息。

第三方面，本申请实施例提供了一种主设备，该主设备包括：处理单元和收发单元。收发单元用于接收从设备发送的第一消息，第一消息包括从设备的第一标识。处理单元用于根据第一消息生成第二消息，第二消息包括从设备的第一标识。收发单元用于根据第一消息向光线路终端 OLT 发送第二消息。收发单元用于接收 OLT 发送的第三消息，第三消息包括第一标识。处理单元用于根据第三消息生成第四消息。收发单元用于根据第三消息向从设备发送第二消息。

在一些可能的实施方式中，第二消息和第三消息还包括主设备上与从设备关联的下行端口的第二标识。

在一些可能的实施方式中，第二消息和第三消息为新定义的 OMCI 消息。

在一些可能的实施方式中，OMCI 消息的设备标识符字段指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息。

在一些可能的实施方式中，第二消息还包括用于校验第二消息完整性的校验字段，第三消息还包括用于校验第三消息完整性的校验字段。

在一些可能的实施方式中，第一消息包括 OLT 的第三标识，收发单元具体用于：根据第三标识向 OLT 发送第二消息，并根据第一标识向从设备发送第四消息。

在一些可能的实施方式中，第一消息和第二消息具有相同的消息净荷，和/或，第三消息和第四消息具有相同的消息净荷。

在一些可能的实施方式中，收发单元接收 OLT 发送的第三消息之前，收发单元还用于向 OLT 发送包括第一标识的第五消息，以使得 OLT 根据第五消息生成第三消息。

第四方面，本申请实施例提供了一种 OLT，该 OLT 包括：处理单元和收发单元。收发单元用于接收主设备发送的第二消息，第二消息由主设备根据从设备发送的第一消息生成，第一消息包括从设备的第一标识，第二消息包括第一标识。处理单元用于生成第三消息，第三消息包括第一标识。收发单元用于向主设备发送第三消息，以使得主设备根据第三消息向从设备发送第四消息。

在一些可能的实施方式中，第二消息和第三消息还包括主设备上与从设备关联的下行端口的第二标识。

在一些可能的实施方式中，第二消息和第三消息为新定义的 OMCI 消息。

在一些可能的实施方式中，OMCI 消息的设备标识符字段指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间

交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息。

在一些可能的实施方式中，第二消息还包括用于校验第二消息完整性的校验字段，第三消息还包括用于校验第三消息完整性的校验字段。

5 在一些可能的实施方式中，第一消息和第二消息具有相同的消息净荷，和/或，第三消息和第四消息具有相同的消息净荷。

在一些可能的实施方式中，收发单元向主设备发送第三消息之前，收发单元还用于接收主设备发送的包括第一标识的第五消息，处理单元还用于根据第五消息生成第三消息。

第五方面，本申请实施例提供了一种光通信系统，该光通信系统包括如第三方面任一实施方式介绍的主设备、如第四方面任一实施方式介绍的 OLT 和从设备。OLT 与从设备之间通过主设备传输消息。

10 本申请实施例提供了一种消息传输方法、主设备、OLT 和光通信系统，新定义了 FTTR 系统中主设备与 OLT 之间传输的消息格式。在上行方向，主设备根据从设备发送的第一消息向 OLT 发送第二消息，其中，第二消息中新增了从设备的第一标识。在下行方向，OLT 向主设备发送的第三消息中也新增了第一标识，以便于主设备根据第三消息向对应的从设备发送第四消息。也就是说，本方案实现了 OLT 对从设备的管理，有利于对 FTTR 系统的管理方式进行统一。并且，主设备与从设备之间可以沿用已有的通信协议，不需要进行大幅调整即可实现 OLT 对从设备的管理，应用效果较好。

15

附图说明

图 1 为 FTTH 的系统架构示意图；

图 2 为 FTTR 的系统架构示意图；

20 图 3 为本申请实施例中一种消息传输方法的流程示意图；

图 4 为本申请实施例中 OLT 对主设备和从设备进行管理的场景示意图；

图 5 为本申请实施例中新定义的基本 OMCI 消息格式；

图 6 为本申请实施例中新定义的扩展 OMCI 消息格式；

图 7 为本申请实施例中一种可能的主设备的结构示意图；

25 图 8 为本申请实施例中另一种可能的主设备的结构示意图；

图 9 为本申请实施例中一种可能的 OLT 的结构示意图；

图 10 为本申请实施例中另一种可能的 OLT 的结构示意图。

具体实施方式

30 本申请实施例提供了一种消息传输方法、主设备、OLT 和光通信系统，新定义了 FTTR 系统中主设备与 OLT 之间传输的消息格式，实现了 OLT 对从设备的管理，有利于对 FTTR 系统的管理方式进行统一。

需要说明的是，本申请说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等用于区别类似的对象，而非限定特定的顺序或先后次序。应该理解，上述术语在适当情况下可以互换，以便在本申请描述的实施例能够以除了在本申请描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

35

无源光网络 (passive optical network, PON) 是光接入网的一种实现技术，PON 是一种点对多点传送的光接入技术。当前的 PON 系统主要用于光纤到户 (fiber to the home, FTTH) 场景，每个家庭用户只会有一个光网络单元 (optical network unit, ONU)。

40

图 1 为 FTTH 的系统架构示意图。光线路终端 (optical line terminal, OLT) 连接上层的网络侧设备 (如交换机、路由器等)，下层连接一个或者多个光分配网络 (optical distribution network, ODN)。ODN 包括用于光功率分配的无源光分光器、连接在无源光分光器和 OLT 之间的主干光纤，以及连接在无源光分光器和 ONU 之间的分支光纤。下行传输数据时，ODN 将 OLT 下行的数据通过分光器传输到各个 ONU，ONU 选择性接收携带自身标识的下行数据。上行传输数据时，ODN 将 N 路 ONU 发送的光信号组合成一路光

45

-4-

信号传输到 OLT。ONU 为 OAN 提供用户侧接口，同时与 ODN 相连。如果 ONU 同时提供用户端口功能，如 ONU 提供以太网用户端口或者传统电话业务 (plain old telephone service, POTS) 用户端口，则称为光网络终端 (optical network termination, ONT)。

在 FTTH 的基础上，为了解决家庭网络 WIFI 覆盖的问题，还可以把光纤进一步延伸至住户房间内。在
5 房间内部安装提供 WiFi 接入的光终端设备，这样就缩小了用户终端与 WiFi 接入点的距离，提高了信号质量。这种应用场景称之为光纤到房间 (fiber to the room, FTTR)。

图 2 为 FTTR 的系统架构示意图。FTTR 网络和 FTTH 网络可以看作是级联的 PON 系统。FTTH 中的 OLT 部署在中心机房，ONU 部署在家庭的信息箱中。FTTR 中的主设备可以代替 FTTH 中的 ONU 部署在家庭的信息箱中，该主设备在 FTTR 场景中具备与 FTTH 场景中 OLT 的类似功能，同时该主设备也可以具备与 FTTH
10 场景中 ONU 的类似功能。也即是说，FTTR 中的主设备是兼具 OLT 和 ONU 功能的设备，可以作为 FTTH 和 FTTR 之间起承上启下作用的网络设备。FTTR 中的从设备可以部署在家庭的各房间内，用于和用户终端之间相连，该从设备和 FTTH 中的 ONU 在本质上是类似的网络设备。不同的是，FTTH 中 ONU 一般部署在信息箱内，与用户终端之间通常还会相隔一个接入点 (access point, AP)。而 FTTR 中从设备进入每个房间，并且该从网关还具备 AP 的功能，可直接与用户终端进行 WiFi 连接。

15 应理解，在 FTTR 中可以部署多个从设备，每个从设备与主设备上对应的下行端口连接，主设备可以实现对所有从设备的统一管理和配置。需要说明的是，主设备也可以称之为“主网关”、“主光猫”或“主 FTTR 设备”等，从设备也可以称之为“从网关”、“从光猫”或“从 FTTR 设备”等，本申请不限定其具体的名称。为了便于介绍，下文统一用主设备和从设备进行介绍。

考虑到目前 FTTH 场景中 OLT 与主设备之间具有较为成熟的通信协议，能实现 OLT 对主设备的管理。
20 但是还没有针对 FTTR 系统的统一管理方式，即 OLT 与从设备之间的通信协议还不成熟。为此，本申请通过新定义 OLT 与主网关之间的消息格式建立了 OLT 与从网关之间的通信方式，便于实现 OLT 与从网关的管理。也就是说，如果 OLT 与主网关之间通信的内容不涉及从网关，则 OLT 与主网关之间采用现有标准已定义的消息格式通信。如果 OLT 与主网关之间通信的内容涉及从网关，则 OLT 与主网关之间采用本申请新定义的消息格式通信。至于主网关与从网关之间通信的消息格式，可以采用现有标准已定义的消息格式，也
25 可以采用本申请新定义的消息格式，具体不做限定。下面对本申请提供的消息传输方法进行详细介绍。

图 3 为本申请实施例一种消息传输方法的流程示意图。在该示例中，消息传输方法包括如下步骤。

101、从设备向主设备发送第一消息。

从设备向主设备发送的第一消息包括从设备的标识 (identity, ID)、OLT 的 ID 和消息净荷 (message contents)。应理解，本申请不限定第一消息的类型，例如，第一消息可以采用现有标准已定义的光网络
30 终端管理控制接口 (optical network terminal management and control interface, OMCI) 消息，又例如，第一消息也可以采用本申请新定义的 OMCI 消息。

102、主设备根据第一消息生成第二消息。

需要说明的是，第二消息包括从设备的 ID，以便于 OLT 根据第二消息识别该消息是关于从设备的消息。
应理解，主设备可以同时与多个从设备进行通信，每个从设备与主设备上对应的下行端口连接。可选地，
35 第二消息还包括主设备上与从设备关联的下行端口的 ID，简称为端口 ID。即主设备根据第一消息确定与从设备对应的下行端口，并在第二消息中添加端口 ID。

作为一个示例，第二消息携带与第一消息相同的消息净荷，也就是说，主设备可以将第一消息中的消息净荷通过第二消息透传至 OLT。应理解，该消息净荷可以视为待传输的消息内容，并不包括从设备的 ID 和端口 ID。作为另一个示例，第一消息和第二消息也可以具有不同的消息净荷，即主设备也可以根据实际
40 需求生成待传输至 OLT 的消息净荷。

在一种可能的实施方式中，该第二消息具体是新定义的 OMCI 消息，该新定义的 OMCI 消息在标准格式的基础上进行了扩展。应理解，标准格式的 OMCI 消息只用于 OLT 与主设备之间的交互，与从网关并无关联。而主设备向 OLT 发送的第二消息包括了来自从网关的消息净荷，所以需要在标准格式的 OMCI 消息的基础上新定义了用于承载从设备的 ID 和主设备的端口 ID 的字段，以便于同标准格式的 OMCI 消息进行区
45 分。后面会结合附图对新定义的 OMCI 消息格式进行详细介绍。

需要说明的是，新定义的 OMCI 消息中的设备标识符 (device identifier) 字段补充了新的定义。应

-5-

理解,在标准格式的 OMCI 消息中,设备标识符字段定义有 0x0A 和 0x0B。其中,0x0A 指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与主设备之间交互信息的基本 OMCI 消息,0x0B 指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与主设备之间交互信息的扩展 OMCI 消息。在新定义的 OMCI 消息中,设备标识符字段新定义有 0x1A 和 0x1B。其中,0x1A 指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息,0x1B 指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的扩展 OMCI 消息。这样一来,OLT 就能根据 OMCI 消息中的设备标识符字段识别该消息是关于主网关的还是从网关的。

103、主设备根据第一消息向 OLT 发送第二消息。

主设备生成第二消息后,根据第一消息携带的 OLT 的 ID 向 OLT 发送该第二消息。在一种可能的实施方式中,第二消息采用新定义的 OMCI 消息格式,主设备具体通过光网络单元管理控制通道 (optical network unit management and control channel, OMCC) 向 OLT 发送第二消息。

104、OLT 生成第三消息。

需要说明的是,第三消息包括从设备的 ID 和消息净荷,其中,该消息净荷需要发送至从设备。可选地,第三消息还包括主设备的端口 ID。作为一个示例,第三消息采用新定义的 OMCI 消息格式,即第三消息新定义了用于承载从设备的 ID 和主设备的端口 ID 的字段。

以第三消息采用新定义的 OMCI 消息为例,在新定义的 OMCI 消息中,设备标识符字段新定义有 0x1A 和 0x1B。其中,0x1A 指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息,0x1B 指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的扩展 OMCI 消息。这样一来,主网关就能根据 OMCI 消息中的设备标识符字段识别该消息是关于自身的还是从网关的。

作为一个示例,在先上行传输后下行传输的场景中,由于第二消息携带了从设备的 ID 和端口 ID,OLT 具体根据第二消息生成包括从设备的 ID 和端口 ID 的第三消息。

作为另一个示例,在先下行传输后上行传输的场景中,在执行步骤 104 之前还可以先执行步骤 108,即主设备会向 OLT 发送第五消息,通过第五消息上报从设备的信息。其中,从设备的信息至少包括从设备的 ID,使得 OLT 能够生成包括从设备的 ID 的第三消息。可选地,主设备还会通过第五消息向 OLT 上报与从网关关联下行端口的端口 ID,使得 OLT 能够生成包括端口 ID 的第三消息。应理解,主设备向 OLT 上报的消息可以采用现有标准的 OMCI 消息。

105、OLT 向主设备发送第三消息。

以第三消息采用新定义的 OMCI 消息格式为例,OLT 具体可以通过 OMCC 向主设备发送第三消息。

106、主设备根据第三消息生成第四消息。

在一种可能的实施方式中,第四消息采用标准格式的 OMCI 消息,则第四消息不包括从设备的 ID 和主设备的端口 ID,即主设备保留第三消息中的消息净荷并删除从设备的 ID 和主设备的端口 ID。这样一来,主设备与从设备之间可以沿用已有的通信协议,不需要进行大幅调整即可实现 OLT 对从设备的管理,应用效果较好。在另一种可能的实施方式中,第四消息采用新定义的 OMCI 消息,则第四消息包括从设备的 ID 和主设备的端口 ID,相当于主设备将收到的第三消息转发至从设备。

作为一个示例,第四消息携带与第三消息相同的消息净荷,也就是说,主设备可以将第三消息中的消息净荷通过第四消息透传至 OLT。应理解,该消息净荷可以视为待传输的消息内容,并不包括从设备的 ID 和端口 ID。作为另一个示例,第四消息和第三消息也可以具有不同的消息净荷,即主设备也可以根据实际需求生成待传输至从设备的消息净荷。

107、主设备根据第三消息向从设备发送第四消息。

主设备生成第四消息后,主设备根据第三消息携带的从设备的 ID 确定第四消息对应的从设备,并向该从设备发送第四消息。

需要说明的是,上述步骤 101-步骤 103 与步骤 104-步骤 107 之间没有固定时序关系。例如,可以先执行步骤 101-步骤 103 再执行步骤 104-步骤 107,即先上行传输后下行传输。又例如,也可以先执行步骤 104-步骤 107 再执行步骤 101-步骤 103,即先下行传输后上行传输。

图 4 为本申请实施例中 OLT 对主设备和从设备进行管理的场景示意图。作为一个示例,主设备的模块 1 和 OLT 的模块 1 都用于生成标准格式的 OMCI 消息,主设备的模块 2 和 OLT 的模块 2 都用于生成新定义的 OMCI 消息。其中,标准格式的 OMCI 消息和新定义的 OMCI 消息都是通过主设备与 OLT 之间已定义的交互接

口实现传输。OLT 通过标准格式的 OMCI 消息实现对主设备的管理，OLT 通过新定义的 OMCI 消息实现对从设备的管理。应理解，OLT 中的模块 1 和模块 2 以及主设备中的模块 1 和模块 2 只是一种逻辑功能的划分，在实际应用中，模块 1 和模块 2 可以是相互独立的，也可以是集成在一起的。

下面对本申请新定义的 OMCI 消息格式进行详细介绍。应理解，新定义的 OMCI 消息格式主要应用于 OLT 与主网关之间传输的第二消息和第三消息。可选地，主网关与从网关之间传输的第一消息和第四消息也可以采用新定义的 OMCI 消息格式。其中，新定义的 OMCI 消息格式包括新定义的基本 OMCI 消息格式和新定义的扩展 OMCI 消息格式，在实际应用中可以根据需求灵活选择。

图 5 为本申请实施例中新定义的基本 OMCI 消息格式。如图 5 所示，新定义的基本 OMCI 消息依次包括如下字段：事务相关标识符（transaction correlation identifier）、消息类型（message type）、设备标识符（device identifier）、管理实体标识符（managed entity identifier）、端口标识、从设备标识、消息净荷（message contents）和 OMCI 尾部（OMCI trailer）。其中，端口标识和从设备标识为新增的字段。并且，对设备标识符字段进行了新的定义，例如，设备标识符字段为 0x1A，用于指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息。

需要说明的是，OMCI 尾部用作校验字段，用于校验 OMCI 消息的完整性。在 GPON 系统中，采用循环冗余校验（cyclic redundancy check，CRC）32 算法校验该 OMCI 消息的完整性。在 10G GPON 系统中，采用消息完整性校验（message integrity check，MIC）算法校验该 OMCI 消息的完整性。由于新定义的基本 OMCI 消息格式不同于现有标准的基本 OMCI 消息格式，因此新定义的 OMCI 尾部不同于标准的 OMCI 尾部。

下表 1 给出了新定义的基本 OMCI 消息格式中各字段长度的一种可能形式。应理解，图 5 和表 1 只是一种具体示例，在实际应用中，上述各字段也可以有其他的排列方式和具体长度，例如，端口标识字段与从设备标识字段也可以调换位置等，具体此处不做限定。

表 1

字节编号	长度（字节）	字段
1-2	2	事务相关标识符
3	1	消息类型
4	1	设备标识符
5-8	4	管理实体标识符
9	1	端口标识
10	1	从设备标识
11-42	32	消息净荷
43-48	6	OMCI 尾部

图 6 为本申请实施例中新定义的扩展 OMCI 消息格式。如图 5 所示，新定义的基本 OMCI 消息依次包括如下字段：事务相关标识符（transaction correlation identifier）、消息类型（message type）、设备标识符（device identifier）、管理实体标识符（managed entity identifier）、消息净荷长度（message contents length）、端口标识、从设备标识、消息净荷（message contents）和消息完整性校验（message integrity check，MIC）。新定义的扩展 OMCI 消息的最大长度为 1980 字节，最大支持的消息净荷长度为 1964 字节。其中，端口标识和从设备标识为新增的字段。并且，对设备标识符字段进行了新的定义，例如，设备标识符字段为 0x1B，用于指示 OMCI 消息是用于传输 OLT 与从设备之间交互信息的扩展 OMCI 消息。

需要说明的是，MIC 用作校验字段，用于校验 OMCI 消息的完整性。在 GPON 系统中，采用 CRC32 算法校验该 OMCI 消息的完整性。在 10G GPON 系统中，采用 MIC 算法校验该 OMCI 消息的完整性。由于新定义的扩展 OMCI 消息格式不同于现有标准的扩展 OMCI 消息格式，因此新定义的 MIC 字段不同于标准的 MIC 字段。

下表 2 给出了新定义的扩展 OMCI 消息格式中各字段长度的一种可能形式。应理解，图 6 和表 2 只是一种具体示例，在实际应用中，上述各字段也可以有其他的排列方式和具体长度，例如，端口标识字段与从设备标识字段也可以调换位置等，具体此处不做限定。

表 2

字节编号	长度（字节）	字段
1-2	2	事务相关标识符
3	1	消息类型
4	1	设备标识符
5-8	4	管理实体标识符
9-10	2	消息净荷长度
11	1	端口标识
12	1	从设备标识
13-(N-4)	-	消息净荷
(N-3)-N	4	消息完整性校验

5 通过上文的介绍可知，本申请新定义了 FTTR 系统中主设备与 OLT 之间传输的消息格式。在上行方向，主设备根据从设备发送的第一消息向 OLT 发送第二消息，其中，第二消息中新增了从设备的第一标识。在下行方向，OLT 向主设备发送的第三消息中也新增了第一标识，以便于主设备根据第三消息向对应的从设备发送第四消息。也就是说，本方案实现了 OLT 对从设备的管理，有利于对 FTTR 系统的管理方式进行统一。并且，主设备与从设备之间可以沿用已有的通信协议，不需要进行大幅调整即可实现 OLT 对从设备的管理，应用效果较好。

10 下面对本申请实施例提供的主设备和 OLT 进行介绍。

图 7 为本申请实施例中一种可能的主设备的结构示意图。如图 7 所示，该主设备包括处理单元 201 和收发单元 202。具体地，收发单元 202 用于执行上述图 3 所示实施例中主设备进行消息收发的操作。处理单元 201 用于执行上述图 3 所示实施例中除了消息收发之外主设备的其他操作。

15 图 8 为本申请实施例中另一种可能的主设备的结构示意图。如图 8 所示，该主设备包括处理器 301 和收发器 302，处理器 301 与收发器 302 通过线路相互连接。需要说明的是，收发器 302 用于执行上述图 3 所示实施例中主设备进行消息收发的操作。处理器 301 用于执行上述图 3 所示实施例中除消息收发外主设备的其他操作。在一些可能的实施方式中，处理器 301 包括上述的处理单元 201，收发器 302 包括上述的收发单元 202。可选地，主设备还可以包括存储器 303，其中，存储器 303 用于存储程序指令和数据。

20 图 9 为本申请实施例中一种可能的 OLT 的结构示意图。如图 9 所示，该 OLT 包括处理单元 401 和收发单元 402。具体地，收发单元 402 用于执行上述图 3 所示实施例中 OLT 进行消息收发的操作。处理单元 401 用于执行上述图 3 所示实施例中除了消息收发之外 OLT 的其他操作。

图 10 为本申请实施例中另一种可能的 OLT 的结构示意图。如图 10 所示，该主设备包括处理器 501 和收发器 502，处理器 501 与收发器 502 通过线路相互连接。需要说明的是，收发器 502 用于执行上述图 3 所示实施例中 OLT 进行消息收发的操作。处理器 501 用于执行上述图 3 所示实施例中除消息收发外 OLT 的其他操作。在一些可能的实施方式中，处理器 501 包括上述的处理单元 401，收发器 502 包括上述的收发单元 402。可选地，OLT 还可以包括存储器 503，其中，存储器 503 用于存储程序指令和数据。

25 需要说明的是，上述图 8 和图 10 中所示的处理器可以采用通用的中央处理器（central processing unit, CPU），微处理器，应用专用集成电路 ASIC，或者至少一个集成电路，用于执行相关程序，以实现本

申请实施例所提供的技术方案。上述图 8 和图 10 所示的存储器可以存储操作系统和其他应用程序。在通过软件或者固件来实现本申请实施例提供的技术方案时，用于实现本申请实施例提供的技术方案的程序代码保存在存储器中，并由处理器来执行。在一实施例中，处理器内部可以包括存储器。在另一实施例中，处理器和存储器是两个独立的结构。

5 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。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，随机接入存储器等。具体地，例如：上述处理单元或处理器可以是中央处理器，通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。上述的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申请的范围。

10 当使用软件实现时，上述实施例描述的方法步骤可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 solid state disk（SSD））等。

权 利 要 求

1. 一种消息传输方法，其特征在于，包括：
主设备接收从设备发送的第一消息，所述第一消息包括所述从设备的第一标识；
所述主设备根据所述第一消息向光线路终端 OLT 发送第二消息，所述第二消息包括所述第一标识；
5 所述主设备接收所述 OLT 发送的第三消息，所述第三消息包括所述第一标识；
所述主设备根据所述第三消息向所述从设备发送第四消息。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二消息和所述第三消息还包括所述主设备上与
所述从设备关联的下行端口的第二标识。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二消息和所述第三消息为光网络终端管理控
10 制接口 OMCI 消息。
4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 OMCI 消息的设备标识符字段指示所述 OMCI 消息是
用于传输所述 OLT 与所述从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二消息还包括用于校验所述第二消
息完整性的校验字段，所述第三消息还包括用于校验所述第三消息完整性的校验字段。
- 15 6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一消息包括所述 OLT 的第三标识，
所述主设备根据所述第一消息向光线路终端 OLT 发送第二消息包括：
所述主设备根据所述第一消息生成所述第二消息，并根据所述第三标识向所述 OLT 发送所述第二消息；
所述主设备根据所述第三消息向所述从设备发送第四消息包括：
所述主设备根据所述第三消息生成所述第四消息，并根据所述第一标识向所述从设备发送所述第四消
20 息。
7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一消息和所述第二消息具有相同的
消息净荷，和/或，所述第三消息和所述第四消息具有相同的消息净荷。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述主设备接收所述 OLT 发送的第三消息
之前，所述方法还包括：
25 所述主设备向所述 OLT 发送包括所述第一标识的第五消息，以使得所述 OLT 根据所述第五消息生成所
述第三消息。
9. 一种消息传输方法，其特征在于，包括：
光线路终端 OLT 接收主设备发送的第二消息，所述第二消息由所述主设备根据从设备发送的第一消息
生成，所述第一消息包括所述从设备的第一标识，所述第二消息包括所述第一标识；
30 所述 OLT 向所述主设备发送第三消息，以使得所述主设备根据所述第三消息向所述从设备发送第四消
息，所述第三消息包括所述第一标识。
10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第二消息和所述第三消息还包括所述主设备上与
所述从设备关联的下行端口的第二标识。
11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述第二消息和所述第三消息为光网络终端管理
35 控制接口 OMCI 消息。
12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述 OMCI 消息的设备标识符字段指示所述 OMCI 消息
是用于传输所述 OLT 与所述从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息。
13. 根据权利要求 9 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二消息还包括用于校验所述第二
消息完整性的校验字段，所述第三消息还包括用于校验所述第三消息完整性的校验字段。
- 40 14. 根据权利要求 9 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一消息和所述第二消息具有相同
的消息净荷，和/或，所述第三消息和所述第四消息具有相同的消息净荷。
15. 根据权利要求 9 至 14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 OLT 向所述主设备发送第三消息之
前，所述方法还包括：
所述 OLT 接收所述主设备发送的包括所述第一标识的第五消息；
45 所述 OLT 根据所述第五消息生成所述第三消息。
16. 一种主设备，其特征在于，包括：处理单元和收发单元；

- 所述收发单元用于接收从设备发送的第一消息, 所述第一消息包括所述从设备的第一标识;
所述处理单元用于根据所述第一消息生成第二消息, 所述第二消息包括所述从设备的第一标识;
所述收发单元用于根据所述第一消息向光线路终端 OLT 发送所述第二消息;
所述收发单元用于接收所述 OLT 发送的第三消息, 所述第三消息包括所述第一标识;
- 5 所述处理单元用于根据所述第三消息生成第四消息;
所述收发单元用于根据所述第三消息向所述从设备发送所述第二消息。
17. 根据权利要求 16 所述的主设备, 其特征在于, 所述第二消息和所述第三消息还包括所述主设备上与所述从设备关联的下行端口的第二标识。
18. 根据权利要求 16 或 17 所述的主设备, 其特征在于, 所述第二消息和所述第三消息为光网络终端
- 10 管理控制接口 OMCI 消息。
19. 根据权利要求 18 所述的主设备, 其特征在于, 所述 OMCI 消息的设备标识符字段指示所述 OMCI 消息是用于传输所述 OLT 与所述从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息。
20. 根据权利要求 16 至 19 中任一项所述的主设备, 其特征在于, 所述第二消息还包括用于校验所述第二消息完整性的校验字段, 所述第三消息还包括用于校验所述第三消息完整性的校验字段。
- 15 21. 根据权利要求 16 至 20 中任一项所述的主设备, 其特征在于, 所述第一消息包括所述 OLT 的第三标识, 所述收发单元具体用于:
- 根据所述第三标识向所述 OLT 发送所述第二消息;
根据所述第一标识向所述从设备发送所述第四消息。
22. 根据权利要求 16 至 21 中任一项所述的主设备, 其特征在于, 所述第一消息和所述第二消息具有
- 20 相同的消息净荷, 和/或, 所述第三消息和所述第四消息具有相同的消息净荷。
23. 根据权利要求 16 至 22 中任一项所述的主设备, 其特征在于, 所述收发单元接收所述 OLT 发送的第三消息之前, 所述收发单元还用于向所述 OLT 发送包括所述第一标识的第五消息, 以使得所述 OLT 根据所述第五消息生成所述第三消息。
24. 一种光线路终端 OLT, 其特征在于, 包括: 处理单元和收发单元;
- 25 所述收发单元用于接收主设备发送的第二消息, 所述第二消息由所述主设备根据从设备发送的第一消息生成, 所述第一消息包括所述从设备的第一标识, 所述第二消息包括所述第一标识;
- 所述处理单元用于生成第三消息, 所述第三消息包括所述第一标识;
- 所述收发单元用于向所述主设备发送所述第三消息, 以使得所述主设备根据所述第三消息向所述从设备发送第四消息。
- 30 25. 根据权利要求 24 所述的 OLT, 其特征在于, 所述第二消息和所述第三消息还包括所述主设备上与
- 所述从设备关联的下行端口的第二标识。
26. 根据权利要求 24 或 25 所述的 OLT, 其特征在于, 所述第二消息和所述第三消息为光网络终端管理控制接口 OMCI 消息。
27. 根据权利要求 26 所述的 OLT, 其特征在于, 所述 OMCI 消息的设备标识符字段指示所述 OMCI 消息
- 35 是用于传输所述 OLT 与所述从设备之间交互信息的基本 OMCI 消息或扩展 OMCI 消息。
28. 根据权利要求 24 至 27 中任一项所述的 OLT, 其特征在于, 所述第二消息还包括用于校验所述第二消息完整性的校验字段, 所述第三消息还包括用于校验所述第三消息完整性的校验字段。
29. 根据权利要求 24 至 28 中任一项所述的 OLT, 其特征在于, 所述第一消息和所述第二消息具有相同的消息净荷, 和/或, 所述第三消息和所述第四消息具有相同的消息净荷。
- 40 30. 根据权利要求 24 至 29 中任一项所述的 OLT, 其特征在于, 所述收发单元向所述主设备发送第三消息之前, 所述收发单元还用于接收所述主设备发送的包括所述第一标识的第五消息, 所述处理单元还用于根据所述第五消息生成所述第三消息。
31. 一种光通信系统, 其特征在于, 包括如权利要求 16 至 23 中任一项所述的主设备、如权利要求 24 至 30 中任一项所述的光线路终端 OLT 和从设备, 所述 OLT 与所述从设备之间通过所述主设备传输消息。