

一种放大信号的装置、接收光信号的装置和方法

5 本申请要求于 2022 年 7 月 30 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202210912578.9、申请名称为“一种放大信号的装置、接收光信号的装置和方法”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

10 本申请涉及光接入领域，并且，更具体地，涉及一种放大信号的装置、接收光信号的装置和方法。

背景技术

15 无源光网络（passive optical network, PON）是光线路终端（optical line terminal, OLT）通过光分配网络（optical distribution network, ODN）连接一定数量的光网络终端（optical network terminal, ONT）或者多个光网络单元（optical network unit, ONU）形成的通信网络。随着视频业务成为宽带网络的基础业务，以及 PON 技术逐步从家宽领域向政企行业领域拓展，如远程医疗、工业智能制造、厂矿通信等，对带宽提出了更高的要求。当前，普遍认可将下一代光接入网带宽提升至 50Gbps 以逐渐替换部分 10GPON 和 GPON 设备。因此，如何简单、高效地实现系统带宽平滑演进成为 PON 领域研究的热点。

发明内容

20 本申请提供一种放大信号的装置、接收光信号的装置和方法，能够同时满足 50GPON 与 GPON 对性能的不同要求。

25 第一方面，本申请实施例提供了一种放大信号的装置。所述装置包括：信号接收单元通道选择单元、第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道。其中，所述信号接收单元用于接收第一信号，并输出所述第一信号至所述通道选择单元，所述第一信号中包括第一速率信号和第二速率信号。所述通道选择单元用于将所述信号接收单元与所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道中的至少一个连通，并将所述第一信号传输至所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道中的至少一个。所述第一放大和数据恢复通道，用于对传输至所述第一放大和数据恢复通道的所述第一信号进行放大和数据恢复。所述第二放大和数据恢复通道，用于对传输至所述第二放大和数据恢复通道的所述第一信号进行放大和数据恢复。

30 示例性的，在本申请实施例中，信号接收单元可以是用于接收信号的串口。

示例性的，在本申请实施例中，该放大信号的装置可以是放大装置本身，或者为放大装置中的一个模块，或者还可以是芯片的形式，本申请不做限定。

35 基于上述方案，通过通道选择单元与不同的放大和数据恢复通道的连通，可以将多速率的第一信号传输至不同的放大和数据恢复通道，当应用于多代共存 PON 系统时，不同速率的第一信号可以复用相同的载波进行传输，换句话说，50GPON 与 GPON 的载波可以采用相同波段的光信号，能够在不影响系统性能的情况下，实现系统中 50GPON 与 GPON 设备共存的场景。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述信号接收单元具体用于接收不同的时刻到达的所述第一速率信号与所述第二速率信号。

40 即在本申请中，第一信号中的第一速率信号和第二速率信号在时间维度上是按照一定顺序交错到达信号接收单元的。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一放大和数据恢复通道，具体用于对所述第一速率信号进行限幅放大和数据恢复。所述第二放大和数据恢复通道，具体用于对所述第二速率信号进行线性放大和数据恢复。

45 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述通道选择单元包括：控制单元和切换元件。其中，所述控制单元用于接收第一控制信令，并根据所述第一控制信令控制所述切换元件将所述信号接收单元与所述第一放大和数据恢复通道或与所述第二放大和数据恢复通道连通。当所述切换元件将所述信号接收单元与所述第一放大和数据恢复通道连通时，所述切换元件用于将所述第一速率信号传输至所述第一放大和数据恢复通道。当所述切换元件将所述信号接收单元与所述第二放大和数据恢复通道连通时，所述切换元件

用于将所述第二速率信号传输至所述第二放大和数据恢复通道。

基于上述方案，通过控制单元和切换元件的配合，将第一信号传输至不同的放大和数据恢复通道中，使得第一信号可以在与之速率适配的放大和数据恢复通道中得到放大，保证了信号在传输中的完整性，进一步的，提升系统的性能。

- 5 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述切换元件包括单刀双掷开关或者三极管。

示例性的，该单刀双掷开关为“单刀双掷”高速电子开关。

基于该单刀双掷开关或者三极管这类常见的元件实现第一信号通道的切换，能够节约网络升级的成本。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一控制信息来自媒体接入控制 MAC。

- 10 示例性的，当该放大信号的装置用于接收机时，由于系统的 MAC 可以存储有上行时分复用信号的速率，因此，基于 MAC 存储的上行时序，向控制单元发送第一控制信息，通过第一控制信息控制通道选择单元与不同带宽的放大和数据恢复通道连通，可以保证通道切换的可靠性，从而保证系统性能的稳定。

- 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述通道选择单元包括：镜像模块。所述镜像模块用于镜像复制所述第一信号得到第二信号，并将所述第一信号与第二信号分别传输至所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道。

基于常见镜像电路实现第一信号的复制，能够节约网络升级的成本。当应用于 50GPON 与 GPON 共存场景中时，即使每个放大和数据恢复通道中均传输有某个速率的第一信号，MAC 可根据时序选择与第一信号速率匹配的放大和数据恢复通道进行接收，因此，仍然可以保证系统的性能。

- 20 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一放大和数据恢复通道还用于接收第二控制信令，并根据所述第二控制信令确定所述第一放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。或者，所述第二放大和数据恢复通道还用于接收第二控制信令，并根据所述第二控制信令确定所述第二放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。

基于该方案，通过第二控制信令控制放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽，可以实现一个通道对应多种工作速率/工作带宽，基于速率的灵活调整，从而满足不同场景的应用需求。

- 25 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第二控制信息来自媒体接入控制 MAC。

示例性的，当该放大信号的装置用于接收机时，由于 MAC 可以存储有上行时分复用信号的速率，因此，基于 MAC 存储的上行时序，向放大器发送第二控制信息，通过第二控制信息放大器将不同放大和数据恢复通道的带宽进行调整，可以保证信号放大后的信噪比，从而保证系统性能的稳定。

- 30 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述装置包括 M 个放大和数据恢复通道，所述第一信号包括 N 种速率，所述 M 个放大和数据恢复通道与所述 N 种速率对应，所述 N 种速率中的每种速率对应所述 M 个放大和数据恢复通道中的一个通道。所述通道选择单元用于将所述信号接收单元与所述第一信号的速率对应的放大和数据恢复通道连通。其中，M 和 N 为大于等于 2 的整数。

基于该方案，本申请提供的多通道放大装置具备对多数率的信号进行放大和数据恢复的能力，在保证系统性能的同时，实现多场景的应用。

- 35 第二方面，本申请实施例提供一种接收光信号的装置。所述装置包括：光信号接收和转换单元、通道选择单元、第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道。其中，所述光信号接收和转换单元用于接收第一光信号，将所述第一光信号转换成第一电信号，并输出所述第一电信号至所述通道选择单元，所述第一光信号包括第一速率光信号和第二速率光信号，所述第一速率光信号对应第一速率电信号，所述第二速率光信号对应第二速率电信号。所述通道选择单元用于将所述光信号接收和转换单元与所述第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道中的至少一个连通，并将所述第一电信号传输至所述第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道中的至少一个。所述第一放大和数据恢复通道用于对传输至所述第一放大和数据恢复通道的所述第一电信号进行放大和数据恢复。所述第二放大和数据恢复通道用于对传输至所述第二放大和数据恢复通道的所述第一电信号进行放大和数据恢复。

- 45 示例性的，光信号接收和转换单元可以是雪崩二极管 APD，或者其他用于将光信号转换为电信号的元件或芯片，可以使用光电转换芯片将所述第一光信号转换成所述第一电信号。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述光信号接收和转换单元，具体用于接收在不同的时刻到达的所述第一速率光信号与所述第二速率光信号，将所述第一速率光信号和所述第二速率光信号转换为所述第一速率电信号和所述第二速率电信号，并分别在不同的时刻输出所述第一速率电信号和所述第二速率电信号至所述通道选择单元。

应理解,在本申请中,所述第一光信号和所述第一电信号中的第一速率信号和第二速率信号在时间维度上按一定顺序交错到达所述光信号转换和转换单元。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述第一放大和数据恢复通道具体用于对所述第一速率电信号进行限幅放大和数据恢复。所述第二放大和数据恢复通道具体用于对所述第二速率电信号进行线性放大和数据恢复。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述通道选择单元包括:控制单元和切换元件。所述控制单元用于接收第一控制信令,并根据所述第一控制信令控制所述切换元件将所述光信号接收和转换单元与所述第一放大和数据恢复通道或与所述第二放大和数据恢复通道连通。当所述切换元件将所述光信号接收和转换单元与所述第一放大和数据恢复通道连通时,所述切换元件于将所述第一速率电信号传输至所述

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述切换元件包括单刀双掷开关或者三极管。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述第一控制信息来自媒体接入控制 MAC。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述通道选择单元包括:镜像模块。所述镜像模块用于镜像复制所述第一电信号得到第二电信号,并将所述第一电信号与所述第二电信号分别传输至所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述第一放大和数据恢复通道还用于接收第二控制信令,并根据所述第二控制信令确定所述第一放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。或者,所述第二放大和数据恢复通道还用于接收第二控制信令,并根据所述第二控制信令确定所述第二放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述第二控制信息来自媒体接入控制 MAC。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述装置包括 M 个放大和数据恢复通道,所述第一光信号或所述第一电信号包括 N 种速率信号,所述 M 个放大和数据恢复通道与所述 N 种速率信号对应,所述 N 种速率信号中的每种速率信号对应所述 M 个放大和数据恢复通道中的一个通道,所述 M 个放大和数据恢复通道包括限幅放大和数据恢复通道,以及线性放大和数据恢复通道。所述通道选择单元用于将所述光信号接收和转换单元与所述第一电信号的速率对应的放大与数据恢复通道连通。其中, M 和 N 为大于等于 2 的整数。

第三方面,本申请实施例一种放大信号的方法。该方法包括:接收第一信号,所述第一信号中包括第一速率信号和第二速率信号。将所述第一信号传输至第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道中的至少一个。当所述第一信号传输至所述第一放大和数据恢复通道时,所述第一放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复。当所述第一信号传输至所述第二放大和数据恢复通道时,所述第二放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述接收第一信号,包括:接收不同的时刻的所述第一速率信号与所述第二速率信号。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述第一放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复,包括:所述第一放大和数据恢复通道对所述第一信号进行限幅放大和数据恢复。所述第二放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复,包括:所述第二放大和数据恢复通道对所述第一信号进行线性放大和数据恢复。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述方法还包括:接收第一控制信令。根据所述第一控制信令将所述第一信号传输至所述第一放大和数据恢复通道或所述第二放大和数据恢复通道。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述第一控制信息来自媒体接入控制 MAC。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述方法还包括:镜像复制所述第一信号得到第二信号。将所述第一信号与第二信号分别传输至所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述方法还包括:接收第二控制信令。根据所述第二控制信令确定所述第一放大和数据恢复通道或所述第二放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述第二控制信息来自媒体接入控制 MAC。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,所述第一信号包括 N 种速率,所述 N 种速率与 M 个放大和数据恢复通道对应,所述 N 种速率中的每种速率对应所述 M 个通道中的一个通道,其中, M 和 N

为大于等于 2 的整数。将所述第一信号传输至与所述第一信号的速率对应的通道。

第四方面，本申请实施例提供了一种无源光网络系统。所述系统包括光线路终端 OLT 和多个光网络单元 ONU，所述 OLT 和所述 ONU 之间通过至少一个下行波长通道和一个上行波长通道进行通信，其中，所述上行波长通道用于传输所述第一信号，所述 OLT 用于执行上述第三方面或上述第三方面的任意一种实现方式提供的方法。

应理解，所述上行波长通道上传输包括至少两种速率不同、在时间维度上错开的光信号。

第五方面，本申请实施例提供了一种芯片。所述芯片包括处理器和光信号接收装置，所述光信号接收装置用于接收所述第一信号并传输至所述处理器，所述处理器用于执行上述第三方面或上述第三方面的任意一种实现方式提供的方法。

第六方面，本申请实施例提供了一种通信装置。该装置用于执行上述第三方面提供的方法。具体地，该通信装置可以包括用于执行第三方面或第三方面的上述任意一种实现方式提供的方法的单元和/或模块，如处理模块和收发模块。

在一种实现方式中，该通信装置可以包括用于执行第三方面或第三方面的上述任意一种实现方式提供的方法的单元和/或模块，为接收端设备。其中，收发模块可以是收发器，或，输入/输出接口。处理模块可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该通信装置为接收端设备中的芯片、芯片系统或电路。收发模块可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。处理模块可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第七方面，本申请实施例提供了一种处理器，用于执行上述第三方面提供的方法。

对于处理器所涉及的发送和获取/接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以理解为处理器输出和接收、输入等操作，也可以理解为由射频电路和天线所进行的发送和接收操作，本申请对此不做限定。

第八方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质存储用于设备执行的程序代码，该程序代码包括用于执行上述第三方面及第三方面中任意一种实现方式提供的方法。

第九方面，本申请实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品。当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第三方面及第三方面中的任意一种实现方式提供的方法。

第十方面，本申请实施例提供了一种芯片，芯片包括处理器与通信接口，处理器通过通信接口读取存储器上存储的指令，执行上述第三方面第三方面的任意一种实现方式提供的方法。

可选地，作为一种实现方式，芯片还包括存储器，存储器中存储有计算机程序或指令，处理器用于执行存储器上存储的计算机程序或指令，当计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第三方面及第三方面中的任意一种实现方式提供的方法。

上述第二方面和第十方面带来的有益效果具体可以参考第一方面中有益效果的描述，此处不再赘述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例适用的 PON 系统架构示意图。
- 图 2 为本申请实施例提供的放大信号的装置的示意性结构图。
- 图 3 为本申请实施例提供的第一种放大信号的装置 200 的示意性结构图。
- 图 4 为本申请实施例提供的第二种放大信号的装置 200 的示意性结构图。
- 图 5 为本申请实施例提供的第一种放大信号的装置 300 的示意性结构图。
- 图 6 为本申请实施例提供的第二种放大信号的装置 300 的示意性结构图。
- 图 7 为本申请实施例提供的放大信号的方法 700 的流程示意图。
- 图 8 为本申请实施例提供的放大信号的方法 800 的流程示意图。
- 图 9 为本申请实施例提供的放大信号的方法 900 的流程示意图。
- 图 10 为本申请实施例提供的接收光信号的装置 1000 的结构示意图。
- 图 11 为本申请实施例提供的接收光信号的装置 1001 的结构示意图。
- 图 12 为本申请实施例提供的接收光信号的装置 1002 的结构示意图。
- 图 13 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

第一、在下文示出的本申请实施例中的文字说明或者附图中的术语，“第一”、“第二”等以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分，而不必用于描述特定的顺序或者先后次序，并不用来限制本申请实施例的范围。例如，在本申请实施例中用于区分不同的上行信号或者控制信令等。

5 第二、下文示出的本申请实施例中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，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，而是可以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他步骤或者单元。

10 第三、在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示例子、例证或说明，被描述为“示例性的”或者“例如”的实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

第四、在本申请中，“用于指示”可以包括直接指示和间接指示。当描述某一信息用于指示 A 时，可以包括该信息直接指示 A 或间接指示 A，而并不代表该信息中一定携带有 A。

15 第五、在本申请的附图中，附图仅为示例而非严格按照比例绘制。具体来讲，附图中所示出的单刀双掷开关的形状通过实施例的方式示出。并且，为了便于说明，已经稍微夸大了其形状。

20 PON 技术是一种基于无源 ODN 网络的宽带接入技术，采用点到多点（point 2 multiple point, P2MP）拓扑结构，上、下行传输波长独立，数据时分复用。PON 系统中连接 OLT 和 ONU 的 ODN 网络采用纯光介质，全程无源，环境适应性强，易于扩展和升级。由于在基于光纤、无源、P2MP 等方面相对于铜线接入的比较优势，PON 技术取得了巨大成功，得到了大规模部署。同时，随着宽带网络作为经济社会发展基础平台的作用日益突出，互联网视频应用的快速普及，4K/8K 高清、家庭云、视频通话等高带宽业务的不断发展，GPON 设备得到大规模部署。当前，10GPON 设备的部署呈现逐年快速上涨的趋势。然而，随着视频业务成为宽带网络的基础业务，以及 PON 技术逐步从家宽领域向政企行业领域拓展，如远程医疗、工业智能制造、厂矿通信等，对带宽提出了更高的要求。因此，对更高带宽的 50GPON 技术的研究如火如荼，预计在未来，50GPON 设备会大规模应用于各个场景。

25 由于 GPON 设备以及 10GPON 设备的大规模部署，可以预见的是，在一定时间内，GPON、10GPON 和 50GPON 设备将共存于一个 ODN 场景。

30 在网络的演进中，尽可能地利用现网资源与节约升级演进成本，是运营商历来关注的重点。当前，在实现 GPON 向 10GPON 的平滑演进中，局端设备采用多制式共存的光收发合一模块是目前已被验证的最有效的手段，如采用联合体 PON（即 Combo PON）理念来实现 GPON、10GPON 的合波。该方案的主要思想为，将 GPON、10GPON 的信号调制在不同波长的载波上，然后通过波分复用（wavelength division multiplexing, WDM）合波器把不同光波长的光合路到一根光纤中进行传输。当收到合波信号后，通过波分复用解复用器（demultiplexer）将光纤中的多种波长的光信号按照不同的光波长分解到不同的接收机。其中，在该方案中，不同的速率使用对应速率的接收机，即 GPON 的接收中使用 GPON 对应的雪崩光电二极管（avalanche photo diode, APD）与跨阻放大器（trans-impedance amplifier, TIA），10GPON 的接收中使用 10GPON 对应的 APD 和 TIA，这样可以保证各个速率下的接收的性能均为最优的情况。

35 然而，当继续采用 Combo PON 的方案在光器件实现 GPON、10GPON 和 50GPON 的难度不容忽视。首先，技术难度较大。相较于 GPON 和 10GPON 的上行带宽来讲，50GPON 可用的波段较窄，对于未来 50GPON 不与 GPON 或 10GPON 共存的场景来说，该窄带波段并不能满足 50GPON 系统的使用需求。同时，该窄带的波段使得局端 OLT 设备在接收信号并进行波分解复用时分波间距过小，导致对无源部件的贴装精度要求极高，制造困难。此外，由于三代共存，因此，相比于当前的 XGS Combo，光模块的长度将会更长。若电芯片全部集成的情况下，光模块的制造将面临极大挑战。同时，在光接收机的通信接口的布局以及多代兼容方案，也会带来诸多问题。其次，由于三代共存，还会带来成本的增加，例如，光模块的制造成本以及 ONT 的制冷封装成本等。

因此，现有的共存方案无法实现 50GPON 平滑演进的需求。

45 有鉴于此，本申请实施例提供了一种放大信号的方法、通信装置和无源光网络系统。基于本申请提供的放大信号的方法，能够解决上述 50GPON 共存时采用 WDM 导致的技术难题和成本问题。本申请通过 50GPON 和 GPON 时分复用的方式共存，使用相同波长范围的光载波，同时使用相同的光探测器（APD），设计了一种独特的 TIA（分别输出 GPON 和 50G-PON 的信号），媒体接入控制（medium access control, MAC）的串并转换接口来选择在某一时刻接收 GPON 或者 50G-PON 的信号。本申请提供的方案能够节约

局端设备的部署空间,并降低光接入设备能耗,能够在有效利用现网的 ODN 资源的同时,达到降低运营商的网络建设成本的效果。

本申请实施例应用于 PON 系统,图 1 为本申请实施例适用的 PON 系统架构示意图。PON 技术是一种点到多点的光纤接入技术。PON 系统包括 OLT 设备、ODN 设备和至少一个 ONU 设备。其中,OLT 设备与 ODN 设备连接,ODN 设备与多个 ONU 设备连接。OLT 设备提供网络侧接口,OLT 设备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 ODN 设备。

一般地,OLT 设备通常位于中心机房(center office, CO),ONU 设备位于用户家中或家附近。ONU 设备提供用户侧接口,同时与 ODN 设备相连。如果 ONU 同时提供用户接口功能,如提供 Ethernet 用户接口或者传统电话业务(plain old telephone service, POTS)用户接口,则称为光网络终端(optical network termination, ONT)。

ODN 设备包括用于光功率分配的无源光分路器、连接在无源光分路器和 OLT 之间的主干光纤,以及连接在无源光分路器和 ONU 设备之间的分支光纤。传输下行数据时,ODN 设备将 OLT 设备下行的数据通过分路器传输到各个 ONU 设备。同样地,传输上行数据时,ODN 设备将 ONU 设备的上行数据汇聚后传输到 OLT 设备。

需要说明的是,本申请提出的放大信号的装置位于局端 OLT 设备内,例如,可以是 OLT 设备内作为一项功能特性集成于光模块中等,本申请对放大信号的装置的形态并不限定。

图 2 为本申请实施例提供的一种放大信号的装置 200 的示意性结构图。装置 200 包括信号接收单元 201、通道选择单元 202、第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204。具体地,信号接收单元 201 用于接收第一信号,并输出第一信号至通道选择单元 202,其中,该第一信号的包括第一速率信号和第二速率信号。其中,第一速率信号和第二速率信号在时间维度上按照一定顺序交错到达信号接收单元 201。通道选择单元 202 用于将信号接收单元 201 与第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204 中的至少一个连通,并将第一信号传输至第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204 中的至少一个。第一放大和数据恢复通道 203 用于对传输至第一放大和数据恢复通道 203 的第一信号进行放大和数据恢复。第二放大和数据恢复通道 204 用于对传输至第二放大和数据恢复通道 204 的第一信号进行放大和数据恢复。示例性的,第一放大和数据恢复通道 203 对应第一速率,第二放大和数据恢复通道 204 对应第二速率。如图 2 所示,第一速率可以是 1.25Gbps,第二速率可以是 50Gbps。具体地,当第一信号传输至第一放大和数据恢复通道 203 后,位于该第一放大和数据恢复通道 203 的第一放大器 2031(工作带宽为 1.25Gbps 的限幅跨阻放大器)对第一信号进行限幅放大和数据恢复。当第一信号传输至第二放大和数据恢复通道 204 后,该第二放大和数据恢复通道的第二放大器 2041(带宽为 50Gbps 的线性跨阻放大器)用于对第一信号进行线性放大和数据恢复。

在一种可实现的方式中,连通单元 202 包括控制单元 2021 和切换元件 2022,此时,放大器 200 如图 3 所示。其中,控制单元 2021 用于接收第一控制信令,并根据第一控制信令控制切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第一放大和数据恢复通道 203 连通或与第二放大和数据恢复通道 204 连通。当切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第一放大和数据恢复通道 203 连通时,切换元件 2022 用于将第一速率信号传输至第一放大和数据恢复通道 203。当切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第二放大和数据恢复通道 204 连通时,切换元件 2022 用于将第二速率信号传输至第二放大和数据恢复通道 204。

可选的,切换元件 2022 可以为单刀双掷开关或者三极管或者其他能够实现链路切换的元件。应理解,在图 3 中,是以切换元件 2022 为单刀双掷开关进行说明的。

具体地,如图 3 所示,第一放大器 2031 为带宽 1.25Gbps 的跨阻放大器,第二放大器 2041 为带宽 50Gbps 的跨阻放大器。当信号接收单元 201 接收到的第一速率信号为 1.25Gbps 时,控制单元 2021 接收的第一控制信令指示控制单元 2021 控制切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第一放大和数据恢复通道 203 连通。此时,该速率为 1.25Gbps 的第一速率信号通过切换元件 2022 传输至第一放大和数据恢复通道 203,并通过位于第一放大和数据恢复通道 203 的第一放大器 2031 进行放大和数据恢复。当信号接收单元 201 接收到第二速率信号的速率为 50Gbps 时,控制单元 2021 接收的第一控制信令指示控制单元 2021 控制切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第二放大和数据恢复通道 204 连通。此时,该速率为 50Gbps 的第二速率信号通过切换元件 2022 传输至第二放大和数据恢复通道 204,并通过位于第二放大和数据恢复通道 204 的第二放大器 2041 进行放大和数据恢复。

在其他的一种实现方式中,如图 4 所示,若信号接收单元 201 接收到的第一信号的速率为 12.5Gbps 时,在本申请实施例提供的放大装置 200 中,控制单元 2021 接收的第一控制信令可以指示控制单元 2021

控制切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第一放大和数据恢复通道 203 连通。此时，该速率为 12.5Gbps 的第一信号通过切换元件 2022 传输至第一放大和数据恢复通道 203，并通过位于第一放大和数据恢复通道 203 的第一放大器 2031 进行放大和数据恢复。或者，控制单元 2021 接收的第一控制信令可以指示控制单元 2021 控制切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第二放大和数据恢复通道 204 连通。此时，该速率为 12.5Gbps 的第一信号通过切换元件 2022 传输至第二放大和数据恢复通道 204，并通过位于第二放大和数据恢复通道 204 的第二放大器 2041 进行放大和数据恢复。

在其他的另一种可实现的方式中，当信号接收单元 201 接收到的第一信号的速率为 25Gbps 时，控制单元 2021 接收的第一控制信令指示控制单元 2021 控制切换元件 2022 将信号接收单元 201 与第二放大和数据恢复通道 204 连通。此时，该第二放大和数据恢复通道 204 上的第二放大器 2041 还用于接收第二控制信令，该第二控制信令用于指示第二放大器 2041 将 50G 带宽降低，优选的，可以指示第二放大器 2041 将带宽调整为 25G。在这种场景下，该速率为 25Gbps 的第一信号通过切换元件 2022 传输至第二放大和数据恢复通道 204，并通过位于第二放大和数据恢复通道 204 的第二放大器 2041 进行放大和数据恢复。

应理解，对于速率为 Gbps 的第一信号来说，可以使用第一控制信令使该速率范围的第一信号传输至第一放大和数据恢复通道 203，同时结合第二控制信令对位于第一放大和数据恢复通道 203 的第一放大器 2031 的带宽进行调整。

通过第二信令对放大器的带宽进行调整，有利于提升信号放大后的信噪比，实现信号的灵活放大，从而进一步提升通信质量。

应理解，对于本申请实施例提出的放大信号的装置 200 来说，对每次接收到的第一信号进行放大和数据恢复时，第一控制信令和第二控制信令并不是同时伴随着接收的。举例来说，当第一时刻接收的第一速率信号为 10Gbps 量级，例如 25Gbps，若后一个第二时刻接收的第二速率信号为相同量级，例如 50Gbps，此时，并不需要第一控制信令进行切换。换句话说，对于使用本申请提出的放大信号的装置 200 的接收装置（例如接收机）来讲，采用时分复用的方式接收信号时，可以在发送端进行相应的控制。例如，先发送对应于第一放大和数据恢复通道 203 速率的信号，再发送对应第二放大和数据恢复通道 204 速率的信号，此时，对于接收机来说，可以实现仅接收一次第一控制信令，并在接收时调整一次切换元件 2022 的应用场景，可以极大的提升对信号放大的效率，进一步地提升系统的性能。

此外，当放大信号的装置 200 接收第一控制信令和第二控制信令时，对于控制信令的接收可以没有先后顺序，优选的，同步接收第一控制信令和第二控制信令。

还需要说明的是，在本申请实施例中，第一控制信令和第二控制信令均可以是来自系统的指令，例如系统的控制与处理中心，比如，MAC。使得系统可以在不同的时刻根据到达的上行信号的不同速率控制信号传输至不同的放大和数据恢复通道，并在相应的放大和数据恢复通道接收该信号。

在另一种可实现的方式中，连通单元 202 包括镜像模块 2023，图 5 为本申请实施例提供的第一种放大信号的装置 300 的示意性结构图。其中，镜像模块 2023 用于镜像复制第一信号得到第二信号，并将第一信号与第二信号分别传输至第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204。可选的，镜像模块 2023 可以为镜像电路，例如包括电流镜等元件的电路，该镜像电路的实现可以参照相关的技术说明，此处不再赘述。

具体地，如图 5 所示，第一放大器 2031 为带宽 1.25Gbps 的跨阻放大器，第二放大器 2041 为带宽 50Gbps 的跨阻放大器。当信号接收单元 201 接收到的第一信号的速率为 1.25Gbps 时，镜像模块 2023 将接收到的来自信号接收单元的第一信号复制生成第二信号，并将第一信号传输至第一放大和数据恢复通道 203，同时将第二信号传输至第二放大和数据恢复通道 204。其中，第一信号通过位于第一放大和数据恢复通道 203 的第一放大器 2031 进行放大和数据恢复，第二信号通过位于第二放大和数据恢复通道 204 的第二放大器 2041 进行放大和数据恢复。应理解，由于该第二信号的速率与第一信号的速率相同，即为 1.25Gbps，因此，当该第二信号通过第二放大器 2041 进行放大和数据恢复后，信噪比明显降低，可以通过位于该第二放大和数据恢复通道 204 上的滤波元件等进行滤波，从而不被接收。

可选地，如图 6 所示，当信号接收单元 201 接收到的第一信号的速率为 12.5Gbps 时，该第一信号可以通过第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204 中的任意一个通道进行放大和数据恢复。

当信号接收单元 201 接收到的第一信号的速率为 25Gbps 时，在一种可实现的方式中，第二放大和数据恢复通道 204 的第二放大器 2041 可以接收第二控制信令，并基于该第二控制信令调整第二放大器 2041 的带宽进行减小，优选的，该第二信令用于指示第二放大器 2041 将带宽减小为 25G，以使得通过第二放

大器 2041 的 25Gbps 第一信号的信噪比得到提升。

需要说明的是,当放大信号的装置如上述图 5 或者图 6 所示时,本申请实施例提供的放大信号的装置 300 还可以包括第三放大器 205,该放大器 205 用于对第一信号进行放大和数据恢复,使得第一信号的强度增加,保证系统传输的需要。

- 5 还需要说明的是,在本申请实施例中,第一控制信令和第二控制信令均可以是来自系统的指令,例如系统的控制与处理中心,比如,MAC。使得系统可以在不同的时刻根据到达的上行信号的不同速率在对应的放大和数据恢复通道中接收该时刻到达的信号。

此外,本申请实施例提供的放大装置还可以包括其他放大和数据恢复通道,用于对多速率的信号进行放大和数据恢复,例如,本申请实施例提供的放大装置包括 M 个放大和数据恢复通道,第一信号包括 N 种速率,该 M 个放大和数据恢复通道与该 N 种速率对应,N 种速率中的每种速率对应 M 个放大和数据恢复通道中的一个放大和数据恢复通道。该 M 个放大和数据恢复通道中的每一个放大和数据恢复通道用于对该通道对应的速率进行放大和数据恢复,其中 N 中速率的 N 个信号依次按照时分复用的方式被装置 200 或 300 接收。该过程可参考上述对第一放大和数据恢复通道或者第二放大和数据恢复通道的相关说明,在此不再赘述。

- 15 以上,结合图 2 至图 6 对本申请实施例提供的放大信号的装置进行了说明,以下对本申请提供的放大信号的方法进行说明。

图 7 为本申请实施例提供的放大信号的方法 700 的流程示意图。该方法包括如下多个步骤。该方法可以通过上述图 2-图 6 所示的放大信号的装置 200 或 300 实现,或者由上述放大信号的装置 200 或 300 的部件(如芯片或芯片系统等)执行。为了说明的简便性,此处仅以图 2 所示的装置 200 为例进行说明。

- 20 S701,接收第一信号,第一信号包括第一速率信号和第二速率信号。

具体地,在放大信号的装置 200 中,信号接收单元 201 用于接收第一信号,该第一信号包括第一速率信号和第二速率信号。其中,第一速率信号和第二速率信号在时间维度上按一定顺序交错到达信号接收单元 201。

- 25 应理解,在本申请实施例中,第一信号还可以包括其他速率的信号,即第一信号包括多速率的信号,这些信号均按照时分复用的形式传输至信号接收单元 201。

S702,将第一信号传输至第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道中的至少一个。

- 具体地,在装置 200 中,通道选择单元 202 用于将第一信号传输至第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204 中的至少一个。当第一信号传输至第一放大和数据恢复通道 203 时,第一放大和数据恢复通道 203 对第一信号进行放大和数据恢复。当第一信号传输至第二放大和数据恢复通道 204 时,30 第二放大和数据恢复通道 204 对第一信号进行放大和数据恢复。

图 8 为本申请实施例提供的放大信号的方法 800 的流程示意图。该方法包括如下多个步骤。该方法可以通过上述图 3 或图 4 所示的放大信号的装置 200 实现,或者由上述放大信号的装置 200 的部件(如芯片或芯片系统等)执行。为了说明的简便性,此处仅以图 3 所示的装置 200 为例进行说明。

S801,接收第一信号,第一信号包括第一速率信号和第二速率信号。

- 35 具体地,在放大信号的装置 200 中,信号接收单元 201 用于接收第一信号,该第一信号包括第一速率信号和第二速率信号。其中,第一速率信号和第二速率信号在时间维度上按一定顺序交错到达信号接收单元 201。

同样的,第一信号还可以包括其他速率的信号,即第一信号包括多速率的信号,这些信号均按照时分复用的形式传输至信号接收单元 201。

- 40 S802,接收第一控制信令。

具体地,控制单元 2021 接收第一控制信令,该第一控制信令用于指示将第一信号传输至第一放大和数据恢复通道或第二放大和数据恢复通道。

S803,根据第一控制信令将第一信号传输至第一放大和数据恢复通道或第二放大和数据恢复通道。

- 具体地,控制单元 2021 根据第一控制信令控制转换元件 2022 将信号接收单元 201 与第一放大和数据恢复通道 203 或第二放大和数据恢复通道 204 连通。示例性的,当第一放大和数据恢复通道 203 的工作速率/工作带宽对应第一速率时,当接收到第一速率信号后,控制单元 2021 根据第一控制信令控制转换元件 2022 将信号接收单元 201 与第一放大和数据恢复通道 203 连通,使得第一放大和数据恢复通道 203 对第一速率信号进行放大和数据恢复。当第二放大和数据恢复通道 204 的工作速率/工作带宽对应第二速率时,当接收到第二速率信号后,控制单元 2021 根据第一控制信令控制转换元件 2022 将信号接收单元 201 与第二

放大和数据恢复通道 204 连通, 以使第二放大和数据恢复通道 204 对第二速率信号进行放大和数据恢复。

图 9 为本申请实施例提供的放大信号的方法 900 的流程示意图。该方法包括如下多个步骤。该方法可以通过上述图 5 或图 6 所示的放大信号的装置 300 实现, 或者由上述放大信号的装置 300 的部件 (如芯片或芯片系统等) 执行。为了说明的简便性, 此处仅以图 5 所示的装置 300 为例进行说明。

5 S901, 接收第一信号, 第一信号的速率包括第一速率和第二速率。

具体地, 在放大信号的装置 300 中, 信号接收单元 201 用于接收第一信号, 该第一信号包括第一速率和第二速率。

同样的, 第一信号的速率可以包括其他速率, 即第一信号为多速率的信号。

S902, 镜像复制第一信号得到第二信号。

10 具体地, 镜像模块 203 镜像复制第一信号得到第二信号。

S903, 将第一信号与第二信号分别传输至第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道。

具体地, 镜像模块 203 镜像复制第一信号得到第二信号后, 将第一信号与第二信号分别传输至第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道, 使得第一放大和数据恢复通道 203 对第一信号进行放大和数据恢复的同时, 第二放大和数据恢复通道 204 对第二信号进行放大和数据恢复。

15 需要说明的是, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

还应理解, 在本申请的各个实施例中, 如果没有特殊说明以及逻辑冲突, 不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用, 不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

20 图 10 为本申请实施例提供的接收光信号的装置 1000 的结构示意图。该接收光信号的装置 1000 为接收机或者接收机中的放大模块, 例如可以是布置于 PON 系统中的 OLT 设备中。如图 10 所述该接收光信号的装置 1000 包括: 光信号接收和转换单元 210、通道选择单元 202、第一放大和数据恢复通道 203、第二放大和数据恢复通道 204。其中, 光信号接收和转换单元 210 用于接收第一光信号, 将第一光信号转换成第一电信号, 并输出第一电信号至所述通道选择单元 202, 其中, 第一光信号包括第一速率光信号和第二速率光信号, 第一速率光信号对应第一速率电信号, 第二速率光信号对应第二速率电信号。通道选择单元 200 用于将光信号接收和转换单元 210 与第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204 中的至少一个连通, 并将第一电信号传输至第一放大和数据恢复通道 203 和第二放大和数据恢复通道 204 中的至少一个。第一放大和数据恢复通道 203 用于对传输至第一放大和数据恢复通道 203 的第一电信号进行放大和数据恢复。第二放大和数据恢复通道 204 用于对传输至第二放大和数据恢复通道 204 的第一电信号进行放大和数据恢复。

30 具体地, 在图 10 中, 第一放大和数据恢复通道 203 的工作速率/工作带宽对应 1.25G, 第二放大和数据恢复通道 204 的工作速率/工作带宽对应 50G。

在一种可实现的方式中, 当第一速率信号的速率为 1.25Gbps 时, 第一速率信号通过第一放大器 2031 进行放大和数据恢复后, 传输至线路放大器 (line amplifier, LA) 或者限幅放大器 (limiting amplifier, LA) 220 再次进行放大后, 进入突发时钟数据恢复 (burst clock and data recovery, BCDR) 230 中进行判决和数据恢复后, 由 MAC260 进行接收。当第二速率信号为 50Gbps 时, 第二速率信号通过第二放大器 2041 进行放大后, 传输至 50G 光数字信号处理 (optical digital signal processing, oDSP) 和 BCDR 判决模块 240 进行数字处理和数据恢复后, 输出至 2*25G 不归零 (non return to zero, NRZ) 编码模块 250 进行编码后, 由 MAC 260 进行接收。

40 示例性的, 光信号接收和转换单元可以是光电转换芯片, 例如, APD。

接下来, 根据通道选择单元 202 的不同结构结合图 11 和图 12, 对本申请的接收装置 1000 的两种不同结构 1001 和 1002 进行详细说明。

具体地, 如图 11 所示, 上行第一光信号通过光信号接收和转换单元 210 转换为第一电信号, 并输出至通道选择单元 202。其中, 通道选择单元 202 包括控制单元 2021 和切换元件 2022。具体地, 通道选择单元 202 中的控制单元 2021 接收到来自 MAC 的第一控制信令, 并根据第一控制信令控制单刀双掷开关 2022 将第一信号输入至不同的放大和数据恢复通道。其中, 该第一控制信令可以指示第一信号的速率, 使得控制单元 2021 根据第一信号的速率将第一信号分配至不同的放大和数据恢复通道。或者该第一控制信令可以直接指示不同的放大和数据恢复通道, 这是因为 MAC 260 控制端保存有不同时刻 ONU 设备发送的信号速率。

示例性地,当第一时刻的上行第一光信号为第一速率光信号时,例如 1.25Gbps 时,光信号接收和转换单元将第一速率光信号转换为第一速率电信号,并输出至通道选择单元 202 中。控制单元 2021 接收来自 MAC 的第一控制信令,并根据第一控制信令控制单刀双掷开关 2022 与第一放大和数据恢复通道 203 相连,同时将第一速率电信号至传输第一放大和数据恢复通道 203 中,该第一速率电信号依次经过 LA 220,BCDR 230 后被 MAC 260 接收。当第二时刻的上行第一光信号为第二速率光信号时,例如 50Gbps 时,光信号接收和转换单元将第二速率光信号转换为第二速率电信号,并输出至通道选择单元 202 中。控制单元 2021 接收来自 MAC 的第一控制信令,并根据第一控制信令控制单刀双掷开关 2022 与第二放大和数据恢复通道 204 相连,同时将第二速率电信号至传输第一放大和数据恢复通道 204 中,该第二速率电信号依次经过 LA 220,BCDR 230 后被 MAC 260 接收。

此外,MAC 260 可以通过向第一放大器 2031 或者第二放大器 2041 发送第二控制信令来控制放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。具体地,当第一信号的速率为 25Gbps 时,MAC 260 可根据第一信号的速率,向第二放大器 2041 发送第二控制信令,该第二控制信令用于指示第二放大器 2041 降低放大带宽。在一种可实现的方式中,该第二控制信令中包括指定的带宽值,用于指示第二放大器 2041 将放大带宽调整为该指定的带宽值。例如,当指定的带宽值为 25G 时,该第二放大器 2041 将带宽调整为该指定的 25G。或者,在另一种可实现的方式中,该第二控制信令用于指示第二放大器 2041 将带宽降低,该第二控制信令中包括指示字段,该指示字段的值为第二放大器 2041 调整的带宽值,例如,该指示字段的值为 25 时,第二放大器 2041 收到该第二指示信令后,将 50G 带宽下调 25G 后,使降低后的带宽调整到 25G 后,对接收到的第一信号进行放大和数据恢复。或者,在另一种可实现的方式中,该第二控制信令仅用于指示第二放大器 2041 将带宽降低,并不具体指示需要降低的带宽值,当第二放大器 2041 收到该第二指示信令后,将 50G 带宽降低即可。

如图 12 为装置 1002 的示意性结构图,其中,通道选择单元 202 包括镜像模块 2023。具体地,镜像模块 2023 用于镜像复制第一信号得到第二信号,并将第一信号与第二信号分别传输至第一放大通道放大和数据恢复通道 203 和第二放大通道放大和数据恢复通道 204 中。

其中,MAC 260 控制端可以基于上行 ONT 设备的时序,在匹配第一信号速率的放大和数据恢复通道上进行上行信号的接收。示例性的,当在某个时刻,若第一信号的速率为 50Gbps 时,尽管该第一信号除了在第二放大和数据恢复通道 204 中传输,还会在第一放大和数据恢复通道 203 中传输,但 MAC 260 控制端仅会接收第二放大和数据恢复通道 204 传输的上行信号。

应理解,该图 12 所示的其他部分的说明可对应参考图 10 或图 11 中的相关说明,此处不再赘述。

以下,结合图 13 详细说明本申请实施例提供的通信的装置。应理解,装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应,因此,未详细描述的内容可以参见上文方法实施例,为了简洁,部分内容不再赘述。

本申请实施例可以根据上述方法示例对放大信号的装置 200 或 300 进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。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。需要说明的是,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。下面以采用对应各个功能划分各个功能模块为例进行说明。

图 13 为一种可能的通信装置的结构示意图。如图 13 所示,通信装置 1300 包括处理器 1301、光收发器 1302 和存储器 1303。其中,存储器 1303 是可选的。

其中,处理器 1301 和光收发器 1302 用于实现图 7 至图 9 中装置 200 或 300 所执行的方法。在实现过程中,处理流程的各步骤可以通过处理器 1301 中的硬件的集成逻辑电路或软件形式的指令完成上述附图的发送设备所执行的方法。光收发器 1302 用于接收发送段发送的第一信号,并将第一信号发送给处理器 1301 进行处理。

存储器 1303 可以用于存储指令,以使得处理 1301 可以用于执行如上述图中提及的步骤。或者,存储 1303 也可以用于存储其他指令,以配置处理器 1301 的参数以实现对应的功能。

需要说明的是,图 13 所述的装置也可以用于执行前述提及的附图所示的实施例变形所涉及的方法步骤,在此不再赘述。

基于以上实施例,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。该存储介质中存储软件程序,该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时可实现上述任意一个或多个实施例提供的方法。所述计算机可读存储介质可以包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

基于以上实施例，本申请实施例还提供了一种芯片。该芯片包括处理器，用于实现上述任意一个或多个实施例所涉及的功能，例如对第一信号进行放大和数据恢复。可选地，所述芯片还包括存储器，所述存储器，用于处理器所执行必要的程序指令和数据。该芯片，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

5 显然，本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变形而不脱离本申请实施例的范围。这样，倘若本申请实施例的这些修改和变形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形在内。

应理解，本申请实施例中提及的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

还应理解，本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器和/或非易失性存储器。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM）。例如，RAM 15 可以用作外部高速缓存。作为示例而非限定，RAM 可以包括如下多种形式：静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLD RAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。

需要说明的是，当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时，存储器（存储模块）可以集成在处理器中。

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保护范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，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。此外，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实现本申请提供的方案。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个单元中，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。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，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。例如，所述计算机可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等。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 45 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。例如，前述的可用介质可以包括但不限于：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟

或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种放大信号的装置, 其特征在于, 所述装置包括: 信号接收单元、通道选择单元、第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道,

5 所述信号接收单元, 用于接收第一信号, 并输出所述第一信号至所述通道选择单元, 所述第一信号中包括第一速率信号和第二速率信号;

所述通道选择单元, 用于将所述信号接收单元与所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道中的至少一个连通, 并将所述第一信号传输至所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道中的至少一个;

10 所述第一放大和数据恢复通道, 用于对传输至所述第一放大和数据恢复通道的所述第一信号进行放大和数据恢复;

所述第二放大和数据恢复通道, 用于对传输至所述第二放大和数据恢复通道的所述第一信号进行放大和数据恢复。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述信号接收单元, 具体用于接收不同的时刻到达的
15 所述第一速率信号与所述第二速率信号。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于,

所述第一放大和数据恢复通道, 具体用于对所述第一速率信号进行限幅放大和数据恢复;

所述第二放大和数据恢复通道, 具体用于对所述第二速率信号进行线性放大和数据恢复。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述通道选择单元包括: 控制单元和切
20 换元件,

所述控制单元, 用于接收第一控制信令, 并根据所述第一控制信令控制所述切换元件将所述信号接收单元与所述第一放大和数据恢复通道或与所述第二放大和数据恢复通道连通;

当所述切换元件将所述信号接收单元与所述第一放大和数据恢复通道连通时, 所述切换元件, 用于将
25 所述第一速率信号传输至所述第一放大和数据恢复通道;

当所述切换元件将所述信号接收单元与所述第二放大和数据恢复通道连通时, 所述切换元件, 用于将
所述第二速率信号传输至所述第二放大和数据恢复通道。

5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于, 所述切换元件包括单刀双掷开关或者三极管。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的装置, 其特征在于, 所述第一控制信息来自媒体接入控制 MAC。

7. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述通道选择单元包括: 镜像模块,

30 所述镜像模块, 用于镜像复制所述第一信号得到第二信号, 并将所述第一信号与第二信号分别传输至
所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的装置, 其特征在于,

所述第一放大和数据恢复通道, 还用于接收第二控制信令, 并根据所述第二控制信令确定所述第一放
大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽;

35 或者,

所述第二放大和数据恢复通道, 还用于接收第二控制信令, 并根据所述第二控制信令确定所述第二放
大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。

9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述第二控制信息来自媒体接入控制 MAC。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的装置, 其特征在于,

40 所述装置包括 M 个放大和数据恢复通道, 所述第一信号包括 N 种速率, 所述 M 个放大和数据恢复通
道与所述 N 种速率对应, 所述 N 种速率中的每种速率对应所述 M 个放大和数据恢复通道中的一个通道;

所述通道选择单元, 用于将所述信号接收单元与所述第一信号的速率对应的放大和数据恢复通道连
通, 其中, M 和 N 为大于等于 2 的整数。

11. 一种接收光信号的装置, 其特征在于, 所述装置包括: 光信号接收和转换单元、通道选择单元、
45 第一放大和数据恢复通道、第二放大和数据恢复通道,

所述光信号接收和转换单元, 用于接收第一光信号, 将所述第一光信号转换成第一电信号, 并输出所
述第一电信号至所述通道选择单元, 所述第一光信号包括第一速率光信号和第二速率光信号, 所述第一速

率光信号对应第一速率电信号,所述第二速率光信号对应第二速率电信号;

所述通道选择单元,用于将所述光信号接收和转换单元与所述第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道中的至少一个连通,并将所述第一电信号传输至所述第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道中的至少一个;

5 所述第一放大和数据恢复通道,用于对传输至所述第一放大和数据恢复通道的所述第一电信号进行放大和数据恢复;

所述第二放大和数据恢复通道,用于对传输至所述第二放大和数据恢复通道的所述第一电信号进行放大和数据恢复。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,

10 所述光信号接收和转换单元,具体用于接收在不同的时刻到达的所述第一速率光信号与所述第二速率光信号,将所述第一速率光信号和所述第二速率光信号转换为所述第一速率电信号和所述第二速率电信号,并分别在不同的时刻输出所述第一速率电信号和所述第二速率电信号至所述通道选择单元。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置,其特征在于,

所述第一放大和数据恢复通道,具体用于对所述第一速率电信号进行限幅放大和数据恢复;

15 所述第二放大和数据恢复通道,具体用于对所述第二速率电信号进行线性放大和数据恢复。

14. 根据权利要求 11 至 13 中任一项所述的装置,其特征在于,所述通道选择单元包括:控制单元和切换元件,

所述控制单元,用于接收第一控制信令,并根据所述第一控制信令控制所述切换元件将所述光信号接收和转换单元与所述第一放大和数据恢复通道或与所述第二放大和数据恢复通道连通;

20 当所述切换元件将所述光信号接收和转换单元与所述第一放大和数据恢复通道连通时,所述切换元件,用于将所述第一速率电信号传输至所述第一放大和数据恢复通道;

当所述切换元件将所述光信号接收和转换单元与所述第二放大和数据恢复通道连通时,所述切换元件,用于将所述第二速率电信号传输至所述第二放大和数据恢复通道。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述切换元件包括单刀双掷开关或者三极管。

25 16. 根据权利要求 14 或 15 所述的装置,其特征在于,所述

第一控制信息来自媒体接入控制 MAC。

17. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述通道选择单元包括:镜像模块,

所述镜像模块,用于镜像复制所述第一电信号得到第二电信号,并将所述第一电信号与所述第二电信号分别传输至所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道。

30 18. 根据权利要求 11 至 17 中任一项所述的装置,其特征在于,

所述第一放大和数据恢复通道,还用于接收第二控制信令,并根据所述第二控制信令确定所述第一放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽;

或者,

35 所述第二放大和数据恢复通道,还用于接收第二控制信令,并根据所述第二控制信令确定所述第二放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。

19. 根据权利要求 18 所述的装置,其特征在于,所述第二控制信息来自媒体接入控制 MAC。

20. 根据权利要求 11 至 19 中任一项所述的装置,其特征在于,

40 所述装置包括 M 个放大和数据恢复通道,所述第一光信号或所述第一电信号包括 N 种速率信号,所述 M 个放大和数据恢复通道与所述 N 种速率信号对应,所述 N 种速率信号中的每种速率信号对应所述 M 个放大和数据恢复通道中的一个通道,所述 M 个放大和数据恢复通道包括限幅放大和数据恢复通道,以及线性放大和数据恢复通道;

所述通道选择单元,用于将所述光信号接收和转换单元与所述第一电信号的速率对应的放大与数据恢复通道连通,其中, M 和 N 为大于等于 2 的整数。

21. 一种放大信号的方法,其特征在于,包括:

45 接收第一信号,所述第一信号中包括第一速率信号和第二速率信号;

将所述第一信号传输至第一放大和数据恢复通道和第二放大和数据恢复通道中的至少一个;

当所述第一信号传输至所述第一放大和数据恢复通道时,所述第一放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复;

当所述第一信号传输至所述第二放大和数据恢复通道时,所述第二放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述接收第一信号,包括:
接收不同的时刻的所述第一速率信号与所述第二速率信号。

5 23. 根据权利要求 21 或 22 所述的方法,其特征在于,

所述第一放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复,包括:所述第一放大和数据恢复通道对所述第一信号进行限幅放大和数据恢复;

所述第二放大和数据恢复通道对所述第一信号进行放大和数据恢复,包括:所述第二放大和数据恢复通道对所述第一信号进行线性放大和数据恢复。

10 24. 根据权利要求 21 至 23 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收第一控制信令;

根据所述第一控制信令将所述第一信号传输至所述第一放大和数据恢复通道或所述第二放大和数据恢复通道。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述第一控制信息来自媒体接入控制 MAC。

15 26. 根据权利要求 21 至 23 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

镜像复制所述第一信号得到第二信号;

将所述第一信号与第二信号分别传输至所述第一放大和数据恢复通道和所述第二放大和数据恢复通道。

27. 根据权利要求 21 至 26 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

20 接收第二控制信令;

根据所述第二控制信令确定所述第一放大和数据恢复通道或所述第二放大和数据恢复通道的工作速率/工作带宽。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其特征在于,所述第二控制信息来自媒体接入控制 MAC。

29. 根据权利要求 21 至 28 中任一项所述的方法,其特征在于,

25 所述第一信号包括 N 种速率,所述 N 种速率与 M 个放大和数据恢复通道对应,所述 N 种速率中的每种速率对应所述 M 个通道中的一个通道,其中,M 和 N 为大于等于 2 的整数;

将所述第一信号传输至与所述第一信号的速率对应的通道。

30 30. 一种无源光网络系统,包括光线路终端 OLT 和多个光网络单元 ONU,所述 OLT 和所述 ONU 之间通过至少一个下行波长通道和一个上行波长通道进行通信,其中,所述上行波长通道用于传输所述第一信号,所述 OLT 用于执行上述权利要求 21 至 29 中任一项所述的方法。

31. 一种芯片,其特征在于,所述芯片包括处理器和光信号接收装置,所述光信号接收装置用于接收所述第一信号并传输至所述处理器,所述处理器用于执行如权利要求 21 至 29 中任一项所述的方法。

35