

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04B 10/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680022989.X

[43] 公开日 2008年6月25日

[11] 公开号 CN 101208885A

[22] 申请日 2006.4.25

[21] 申请号 200680022989.X

[30] 优先权

[32] 2005.5.3 [33] GB [31] 0508825.7

[86] 国际申请 PCT/EP2006/061802 2006.4.25

[87] 国际公布 WO2006/117311 英 2006.11.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.26

[71] 申请人 爱立信股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 M·格策尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曾祥交 张志醒

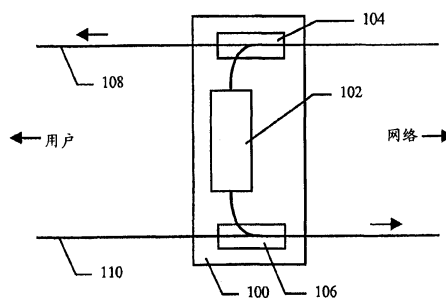
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

无源光学测试终端

[57] 摘要

一种用于光学网络的光学测试终端装置(100)，该光学测试终端装置包括无源光学元件(102)以及用于将光学测试终端装置(100)耦合到光纤(108、110、202)的第一光耦合器(104)和第二光耦合器(106)。无源光学元件(102)包括用于从网络接收测试信号的输入端和用于向网络输出响应信号的输出端，其中无源光学元件(102)可用于响应所述测试信号而输出响应信号，其中所述响应信号不同于所述测试信号。



1. 一种用于光学网络的光学测试终端装置(100)，所述光学测试终端装置(100)包括无源光学元件(102)以及用于将所述光学测试终端装置(100)耦合到光纤(108、110、202)的第一光耦合器(104)和第二光耦合器(106)；所述无源光学元件(102)包括用于从所述网络接收测试信号的输入端、用于向所述网络输出响应信号的输出端、光延迟线(302)和光学控制的光开关(304)，其中所述无源光学元件(102)用于响应所述测试信号而输出所述响应信号，与所述测试信号的长度相比，所述响应信号的长度被改变。

2. 如权利要求1所述的光学测试终端装置(100)，其中所述无源光学元件(102)用于输出所述响应信号，其中由所述响应信号携带的消息不同于由所述测试信号携带的消息。

3. 如前面的权利要求中的任何一项所述的光学测试终端装置(100)，其中所述光学控制的光开关(304)的断开时间短于所述光学控制的光开关(304)的接通时间。

4. 如前面的权利要求中的任何一项所述的光学测试终端装置(100)，还包括用于在正常运行期间切断所述响应信号的电控光开关(502)。

5. 一种通信网络，其中所述网络的至少一部分基于光纤(108、110、202)上光信号的传输，所述网络包括光学测试终端装置(100)，所述光学测试终端装置(100)具有无源光学元件(102)以及用于将所述光学测试终端装置(100)耦合到所述光纤(108、110、202)的第一光耦合器(104)和第二光耦合器(106)；所述无源光学元件(102)包括用于从所述网络接收测试信号的输入端、用于向所述网络输出响应信号的输出端、光延迟线(302)和光学控制的光开关(304)，其中所述无源光学元件(102)用于响应所述测试信号而输出所述响应信号，与所述测试信号的长度相比，所述响应信号的

长度被改变。

6. 如权利要求 5 所述的通信网络, 其中对于双光纤模式下运行的所述通信网络的光学部分而言, 连接到所述无源光学元件 (102) 的输入端的所述第一光耦合器 (104) 耦合到下行光纤 (108), 连接到所述无源光学元件 (102) 的输出端的所述第二光耦合器 (106) 耦合到下行光纤 (110)。

7. 如权利要求 5 所述的通信网络, 其中对于单光纤模式下运行的所述通信网络的光学部分而言, 连接到所述无源光学元件 (102) 的输入端的所述第一光耦合器 (104) 耦合到所述网络侧上的光纤 (202), 连接到所述无源光学元件 (102) 的输出端的所述第二光耦合器 (106) 耦合到所述用户侧上的光纤 (202)。

8. 如权利要求 7 所述的通信网络, 包括在所述网络侧上的接收器, 所述接收器适合于接收响应信号和正常运行信号。

9. 如权利要求 7 所述的通信网络, 包括在所述网络侧上的用于分离所述响应信号与所述正常运行信号的单元、用于接收所述响应信号的第一接收器和用于接收所述正常运行信号的第二接收器。

10. 如权利要求 5 至 9 中的任何一项所述的通信网络, 其中所述光学控制的光开关 (304) 的断开时间短于所述光学控制的光开关 (304) 的接通时间。

11. 如权利要求 5 至 9 中的任何一项所述的通信网络, 还包括用于在正常运行期间切断所述响应信号的电控光开关 (502)。

12. 如权利要求 5 所述的通信网络, 其中所述无源光学元件 (102) 用于输出所述响应信号, 其中由所述响应信号携带的消息不同于由所述测试信号携带的消息。

13. 一种测试光学网络的终端的方法, 所述方法包括: 从网络向所述光学网络的所述终端传输测试信号、由连接到所述终端的无源光学元件 (102) 接收所述测试信号, 以及响应所述测试信号的所述接收, 由所述无源光学元件 (102) 向所述网络传输响应信号, 其

中所述无源光学元件（102）包括光延迟线（302）和光学控制的光开关（304），且与所述测试信号的长度相比，所述响应信号的长度被改变。

无源光学测试终端

技术领域

本发明通常涉及电信网络，具体涉及光通信网络的无源测试终端。

背景技术

光纤到户（FTTH）或光纤到企业（FTTB）正变得越来越普遍，因为它们可以在更长的距离上提供比铜线路多得多的带宽。然而，与用于铜线路的机构相比，还没有可用的机构来测试光学线路。在本领域已知的解决方案中，光学网络终端（ONT）用于测试光学线路。然而，ONT 装置需要与网络侧通信的功率。如果光纤断裂，则不再可能进行通信。然而，没有与 ONT 的通信不一定意味着光纤断裂：ONT 可能出现故障或者功率可能降低。

因此，经过改进的光学网络测试终端将是有利的，尤其是与外部电源无关的光学网络测试终端。

发明内容

因此，本发明寻求最佳地减轻、缓和或消除上述单独的或任意组合的一种或多种缺陷。

按照本发明的第一方面，如权利要求 1 中所限定的，提供了一种用于光学网络中的光学测试终端装置，该光学测试终端装置包括无源光学元件以及用于将光学测试终端装置耦合到光纤的第一光耦合器和第二光耦合器。无源光学元件包括用于从网络接收测试信号的输入端、用于向网络输出响应信号的输出端、光延迟线和光学控制的光开关，其中无源光学元件可用于响应测试信号而输出响应信号，与测试信号的长度相比，响应信号的长度被改变。

按照本发明的第二方面，如权利要求 5 所限定的，提供了一种通信网络，其中该网络的至少一部分基于光纤上光信号的传输。该网络包括光学测试终端装置，该光学测试终端装置具有无源光学元件以及用于将光学测试终端装置耦合到光纤的第一光耦合器和第二光耦合器。无源光学元件包括用于从网络接收测试信号的输入端、用于向网络输出响应信号的输出端、光延迟线和光学控制的光开关，其中无源光学元件可用于响应测试信号而输出响应信号，与测试信号的长度相比，响应信号的长度被改变。

依照本发明的第三方面，如权利要求 13 所限定的，提供了一种测试光学网络的终端的方法，该方法包括：从网络向所述光学网络的所述终端传输测试信号、由连接到所述终端的无源光学元件接收所述测试信号、以及响应所述测试信号的所述接收，由所述无源光学元件向网络传输响应信号，其中所述无源光学元件包括光延迟线和光学控制的光开关，且与所述测试信号的长度相比，所述响应信号的长度被改变。

本发明另外的特征如从属权利要求所述。

本发明有利地考虑了：

- 在网络侧没有专用测量接收器或发送器的情况下，由网络侧测量单或双光学线路的端到端可用性；
- 在不影响正常运行的情况下进行测量；
- 用户侧上的终端设备的简化；
- 将解决方案同等地应用于单光纤模式网络和双光纤模式网络。

附图说明

由下面结合附图所作的详细描述将会更充分地理解本发明，其中：

图 1 是说明本发明一个实施例中的通信网络的示意图；

图 2 是说明本发明一个实施例中的通信网络的示意图；

图 3 是说明用在本发明一个实施例的光学测试终端装置中的无源光学元件的示意图；

图 4 示出了在本发明的一个实施例中无源光学元件是如何响应不同的输入信号的；

图 5 是说明本发明的一个实施例中的通信网络的示意图。

具体实施方式

下面的术语“无源光学元件”指不需要用于操作的电源的光学元件。

下面的术语“下行”指从网络至用户方向的数据流。

下面的术语“上行”指从用户至网络方向的数据流。

参看图 1，示出了依照本发明的用于光学网络的光学测试终端装置 100 的一个实施例。

在图 1 的实施例中，光学测试终端装置 100 包括无源光学元件 102 以及第一光耦合器 104 和第二光耦合器 106。光耦合器 104、106 虑及了将光学测试终端装置 100 耦合到光学网络的光纤 108、110。无源光学元件 102 包括用于从网络接收测试信号的输入端和用于向网络输出响应信号的输出端。为了允许网络基础设施评价线路的状态，无源光学元件 102 可用于响应测试信号而输出响应信号。为了避免网络基础设施做出错误判断的情形，该响应信号不同于所述测试信号。错误判断问题是断裂的光纤如镜像一样工作的事实所导致的，并且测试信号仅仅以与其被发送的途径相同的途经返回并且刚好被衰减。即便是在双光纤模式（即在两条单独的光纤用于连接用户的设备和网络时）中，可能碰巧偶然上行光纤和下行光纤被切断，这样来自下行的光被送入上行并最终返回而由网络基础设施所接收。例如，这种情况可能发生于火灾时，其中光纤以某种方式被熔化。因此，为了避免这种错误判断，依照本发明的光学测试终端装置产

生与测试信号相比有很大不同的响应信号（即与由断裂的光纤反射的信号相比也是不同的）。

在一个实施例中，响应信号的至少一个参数与测试信号的相应参数呈非线性关系。这种非线性关系有多种可能实现方式。在一种实现方式中，无源光学元件 102 输出响应信号，与测试信号的长度相比，该响应信号的长度被改变。

参看图 3 和图 4，描述了无源光学元件 102 的一种可能实现方式及其运行的方式。无源光学元件 102 包括光延迟线 302 和光学控制的光开关 304。

在运行过程中，当光信号在点 306 处被分离时，该信号的一部分直接到达光学控制的光开关 304 的输入端口 308，并且另外的部分通过延迟线 302 到达光学控制的光开关 304 的控制端口 310。光学控制的光开关 304 以如果在控制端口 310 接收控制信号则断开其输入端口 308 与输出端口 312 之间的线路的方式工作。如果延迟线 302 具有延迟参数 T ，那么通过延迟线 302 传输的光信号将会在接收到直接从分离点 306 传输至开关 304 的信号之后的 T 时间触发光学控制的光开关 304。结果，具有短于和等于延迟参数 T 的长度的信号 402 将会通过开关 304 被传输并且未受影响 404，具有长于延迟参数 T 的长度的信号 406 将被修整至长度 T 408。图 4 轴上的参数是光强度(OI)和时间 (t)。

在本发明的实施例中，由网络基础设施传输的测试信号明显长于延迟参数 T ，且由包括无源光学元件 102 的光学测试终端装置 100 传输的响应信号将用其等于 T 的长度来表征。如果网络基础设施作为对测试信号的答复而接收具有时间参数 T 的响应信号，则其指示到用户的线路正常发挥作用。依次，如果响应信号未被网络基础设施接收，则其指示线路上的故障（线路断裂或弯曲）。

在替代实施例中，无源光学元件 102 适于改变测试信号的其它参数。

在一个实施例中，光学测试终端装置 100 的无源光学元件 102 输出响应信号，该响应信号具有与测试信号的光强度呈非线性关系的光强度。在该实施例中，以预定百分比衰减响应信号，并且如果这种衰减的响应信号由网络基础设施接收的话，其指示到用户的光学线路正常运行。

在另一个实施例中，光学测试终端装置 100 的无源光学元件 102 输出响应信号，该响应信号具有与测试信号的波长不同的波长。在该实施例中，测试信号用某一波长来表征，并且无源光学元件 102 将该波长移动了预定值。因此，如果网络基础设施接收仅在预定波长移动方面不同于测试信号的响应信号的话，其指示到用户的光学线路正常运行。

在又一个实施例中，光学测试终端装置 100 的无源光学元件 102 输出响应信号，其中由响应信号携带的消息不同于由测试信号携带的消息。

按照本发明的第二方面，定义了一种通信网络。在一个实施例中，该网络的至少一部分基于光纤 108、110、202 上光信号的传输。本领域技术人员会明白，今天的通信网络不是基于唯一一种物理介质的。相反，通信网络是基于光纤、铜电缆的物理链路和/或无线电链路的组合。物理介质的选择基于带宽、质量和技术要求（例如在不可能设立电缆或光纤基础设施或者设立电缆或光纤基础设施在经济上不可行的情形下配置无线电链路）。本实施例的通信网络包括光学测试终端装置 100，该光学测试终端装置 100 具有无源光学元件 102 和用于将光学测试终端装置 100 耦合到光纤 108、110 的第一光耦合器 104 和第二光耦合器 106。无源光学元件 102 包括用于从网络接收测试信号的输入端和用于向网络输出响应信号的输出端。为了避免网络基础设施做出错误判断，响应信号不同于所述测试信号。

参看图 1，示出了通信网络的终端的一个实施例。为了清楚起见，图中仅示出了网络的终端部分。在该实施例中，用户线路由两条光

纤组成（即双光纤模式）。连接到无源光学元件 102 的输入端的第一光耦合器 104 耦合到下行光纤 108，而连接到无源光学元件 102 的输出端的第二光耦合器 106 耦合到下行光纤 110。

参看图 2，示出了依照本发明的通信网络的备选实施例。同样，为了清楚起见，图中仅示出了网络的终端部分。在该实施例中，通信网络的光学部分以单光纤模式运行（即仅有一条光纤 202 到达用户的家庭或办公室）。在这样的配置中，连接到无源光学元件 102 的输入端的第一光耦合器 104 耦合到在网络侧上的光纤 202，连接到无源光学元件 102 的输出端的第二光耦合器 106 耦合到用户侧上的光纤 202。

在一个实施例中，当通信网络以单光纤模式运行且单光纤运行基于上行和下行的波长分离时，通信网络在网络侧上包括接收器，该接收器适合于接收响应信号和正常运行信号。另一方面，通信网络在网络侧上包括分离器、第一接收器和第二接收器，该分离器用于分离响应信号与正常运行信号，该第一接收器用于接收所述响应信号，该第二接收器用于接收所述正常运行信号。仅在单光纤模式下可能有必要具有用于两个波长的两个接收器。在双光纤模式下，通常仅有一个波长，它对于上行和下行来说是相同的。因此，在网络末端的接收器上没有机会分离测试信号与正常信号，因为这两种信号的波长相同。然而，也不必如此，因为测试往往必须在非运行时间期间进行（在运行期间，当一切正常运行时，此处就不会真地需要有称为线路的检测机构）。

参看图 5，示出了通信网络的另一个实施例（图中仅示出了网络的终端部分）。通信网络还包括可用于在正常运行期间切断响应信号的电控光开关 502。当用户装置 504 检测输入信号并向网络发回一些信号时，用户装置 504 就通过控制电控光开关 502 的运行来切断无源返回路径。这意味着只要用户装置 504 从网络接收信号并向网络传输信号，就使光学测试终端装置 100 不能运行。接收和响应接

收的传输足以证明线路工作正常。依次，如果用户装置 504 停止接收和响应接收的信号而停止传输的话，则电控光开关 502 接通无源返回路径，并且使光学测试终端装置 100 运行。

在又一个实施例中，如果无源光学元件 102 具有切断光学路径的短时间，但是具有再次接通光学路径的相对较长的时间，则在正常运行期间就不会有光由元件中出来，因为光频繁地进入元件足以使光学控制的光开关 304 保持在“断开位置”。可考虑以双光纤运行作为示例。在双光纤模式运行中，正常运行信号和来自光学测试终端装置 100 的响应信号合计为向网络侧传输的有些扰动的信号。因此，为了避免正常运行信号和响应信号之间的干扰引起向网络传输的信号质量下降，应当在正常运行期间切断光学测试终端装置 100 的返回路径。如上所概括的，在正常运行期间，返回路径是没有必要的。这可通过利用如前面的实施例所解释的电气开关或者以无源方式来实现。在该实施例的描述中，对如果花费短时间断开光学控制的光开关 304 而花费更长的时间再次接通光学控制的光开关 304 的话在没有附加的电控光开关的情况下光学控制的光开关 304 本身如何可以实现这一点进行了解释。在正常运行期间，将对下行进行调制，即以高频率接通和切断光。如果与调制周期相比再次接通该光开关所花费的时间相对较长的话，则开关将在第一信号处被断开并且尝试再次接通自身，但在该时间期间，光学控制的光开关 304 会受到下一个信号的碰撞并且再次被强迫断开。这就导致在正常运行期间的整个时间内开关被断开。如果需要对线路进行测试的话，则只有测试信号传过线路。必须以光学控制的光开关 304 能够响应测试信号而被接通和断开的方式来调制测试信号。

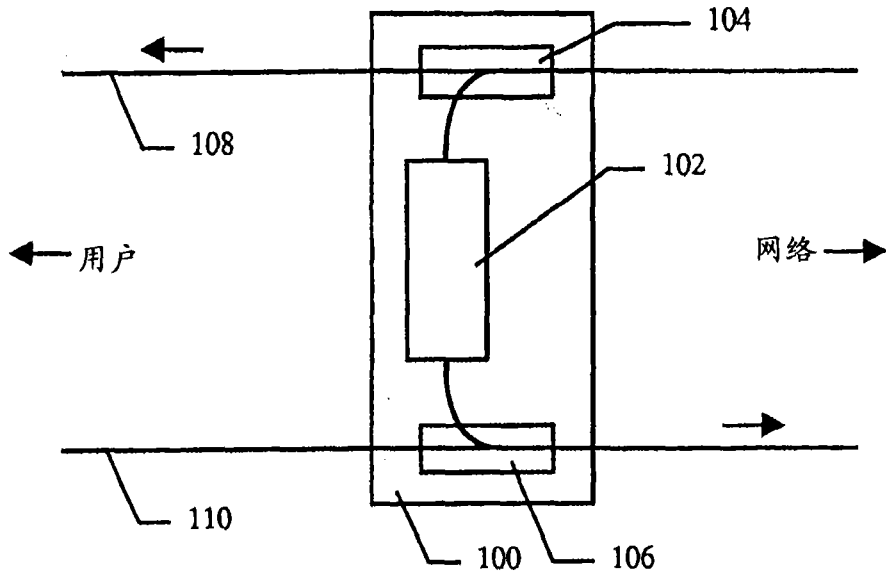


图 1

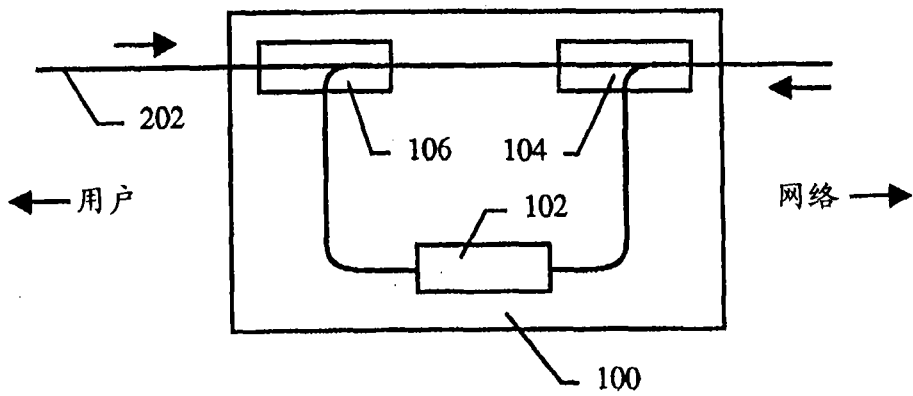


图 2

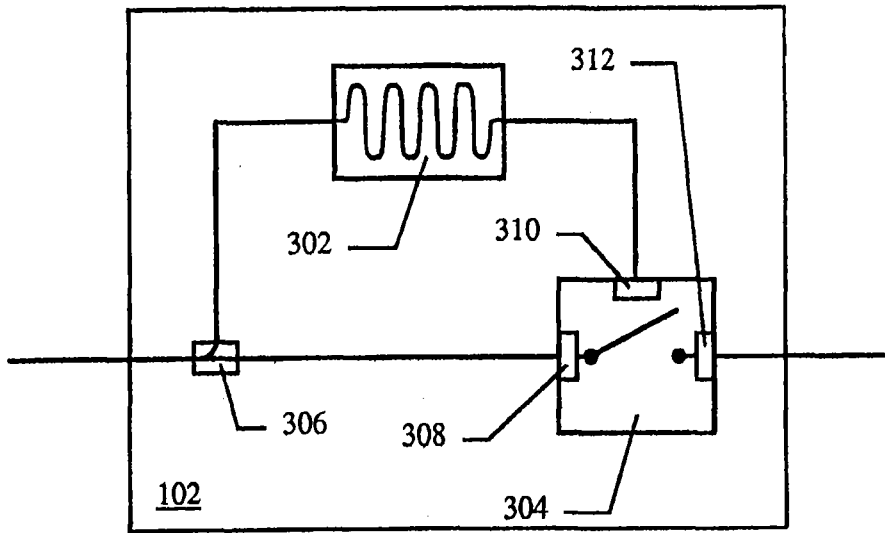


图 3

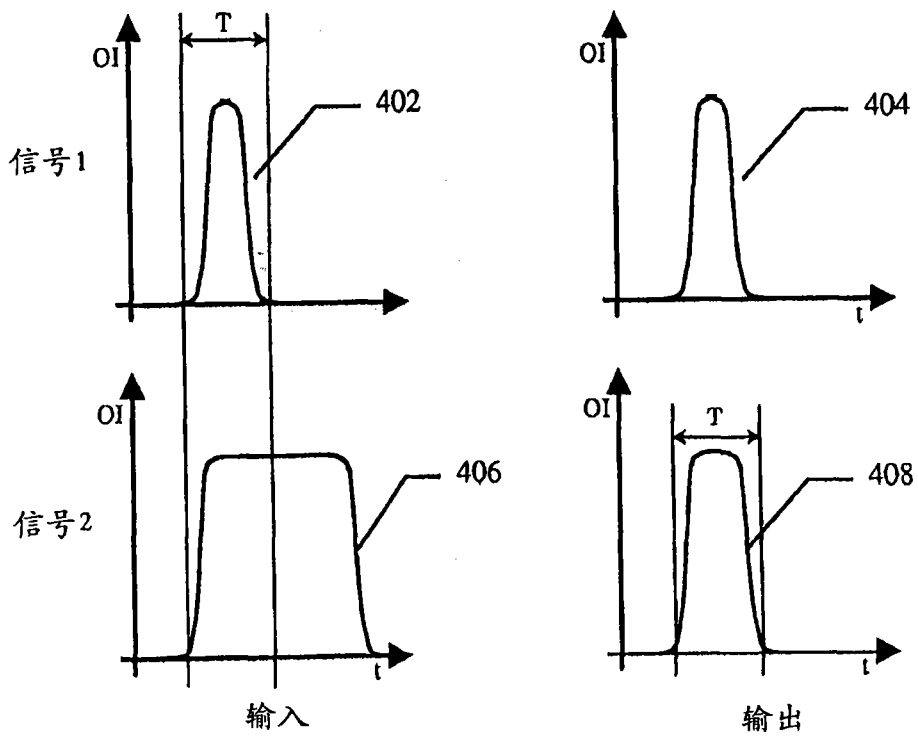


图 4

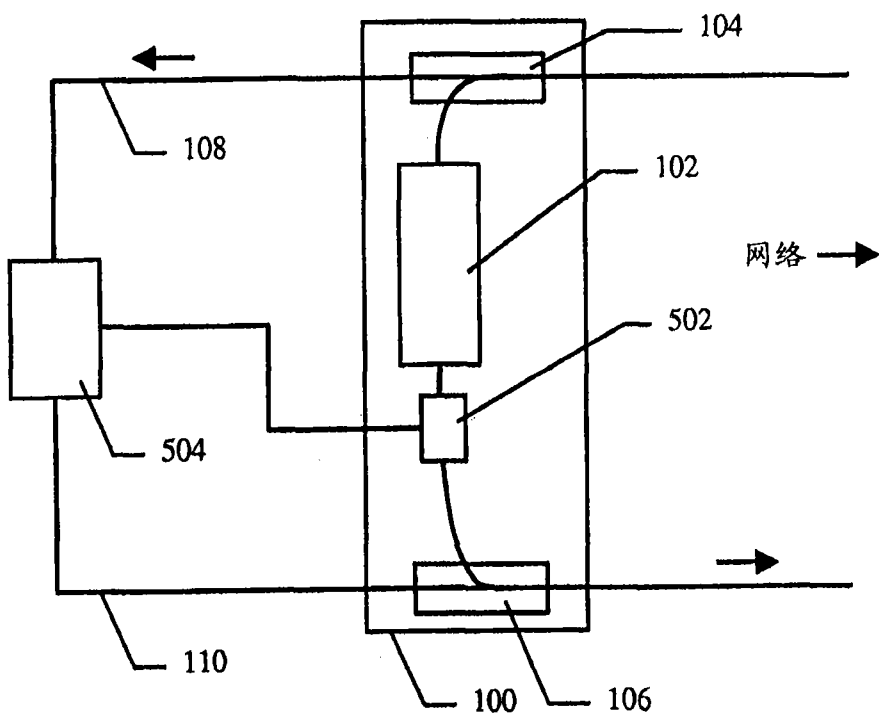


图 5