



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205002952 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201520674066. 9

(22) 申请日 2015. 09. 01

(73) 专利权人 上海光维通信技术股份有限公司
地址 201805 上海市青浦区白鹤镇赵江路
919 弄 63 号 E-112 室

(72) 发明人 刘彦阳 汪亮 许宗幸 马莹莹

(74) 专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
代理人 胡美强 王聪

(51) Int. Cl.
G01M 11/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

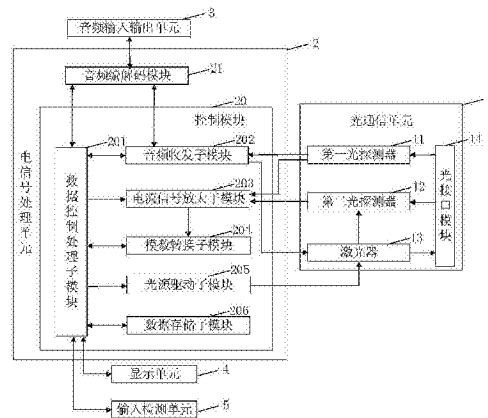
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置。该测试装置包括光通信单元和电信号处理单元；光通信单元包括第一光探测器、第二光探测器和激光器；电信号处理单元包括控制模块；第二光探测器用于将监测到的光信号转换后发送给控制模块，控制模块控制激光器发送携带有功率值的信息的光信号；第一光探测器用于将监测到的携带有功率值的信息的光信号转换后发送给控制模块，控制模块根据携带有功率值信息的光信号获取该光信号被发射时的功率值和被接收时的功率值从而计算得到功率损耗。本实用新型的有益效果是：实现了光纤双向损耗的测试功能，可实时监测光源的输出功率，不受激光器稳定性的影响，更适合异地测量，并且能进行语音通讯。



1. 一种具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置,其特征在于,包括光通信单元和电信号处理单元;

所述光通信单元包括第一光探测器、第二光探测器和激光器,所述激光器与所述第二光探测器电连接;

所述电信号处理单元包括控制模块;

所述第二光探测器用于监测所述激光器发射的第一光信号并将监测到的所述第一光信号转换成相应的第一电信号发送给所述控制模块,所述第一电信号携带有所述第一光信号被发射时的功率值的信息;

所述控制模块用于接收所述第一电信号并根据所述第一电信号所携带的功率值的信息驱动所述激光器发射相应的光信号,其中,所述光信号携带有第一光信号被发射时的功率值的信息;

所述第一光探测器用于监测接收第二光信号并将所述第二光信号转换成相应的第二电信号发送给所述控制模块,所述第二光信号携带有所所述第二光信号被发射时的功率值的信息。

2. 如权利要求 1 所述的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置,其特征在于,所述光通信单元还包括光接口模块,所述光接口模块为 2×2 型光分路器,所述 2×2 型光分路器的一端两个接口分别与所述第一光探测器和所述激光器连接,所述 2×2 型光分路器的另一端的一个接口与所述第二光探测器连接。

3. 如权利要求 1 所述的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置,其特征在于,所述第二光探测器为全波长探测器。

4. 如权利要求 1 所述的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置,其特征在于,所述电信号处理单元还包括音频编解码模块;

所述音频编解码模块用于接收所述控制模块的控制指令并对输入的信号进行编解码。

5. 如权利要求 4 所述的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置,其特征在于,所述控制模块包括数据控制处理子模块、音频收发子模块、数据存储子模块、光源驱动子模块、电流信号放大子模块及模数转换子模块,所述音频收发子模块、所述数据存储子模块、所述光源驱动子模块、所述电流信号放大子模块及所述模数转换子模块均与所述数据控制处理子模块电连接;

所述音频收发子模块用于接收所述第一光探测器产生的电信号并转换成数字信号,将转换后的数字信号传输给所述音频编解码模块,以及驱动所述激光器产生相应的光信号;

所述光源驱动子模块用于接收数据控制处理子模块的控制信号以驱动所述激光器产生相应的光信号;

所述电流信号放大子模块用于接收所述第一光探测器和所述第二光探测器产生的电流信号并对所述电流信号放大并转换为电压信号;

所述模数转换子模块用于对所述电流信号放大子模块产生的电压信号进行采集并进行模数转换;

所述数据存储子模块用于对所述数据控制处理子模块接收的数据进行存储。

6. 如权利要求 1 所述的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置,其特征在于,所述测试装置还包括音频输入输出单元和显示单元,所述音频输入输出单元和所述显示单

元均与所述电信号处理单元电连接；

所述音频输入输出单元用于将语音信号变为电信号传输给所述电信号处理单元，并将所述电信号处理单元输出的电信号转换为语音信号；

所述显示单元用于显示测量结果和工作参数信息。

7. 如权利要求 1 所述的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置，其特征在于，所述测试装置还包括输入检测单元，所述输入检测单元为按键检测单元或触摸控制检测单元。

具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光纤损耗的测试技术领域,特别涉及一种具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置。

背景技术

[0002] 随着信息时代的发展,数据业务的飞速发展,用户对带宽需求的进一步增加,由于光纤链路对满足高带宽方面的巨大优势,光纤的使用越来越多。为提供更多服务来满足客户的需求,随着波分系统的大量应用,设备对光纤线路传输质量的要求也相应提高,因此要对光纤线路进行双向损耗测试。由于光纤光缆本身制作的原因,光纤存在粗细不均匀等天生缺陷,这些缺陷会造成线路从A地到B地的损耗存在差异,一般距离越远,光纤品质越差,差异值也就越大。光缆的通讯是双向的,所以有必要对线路进行双向测试。

[0003] 目前,传统的测试方法是通过独立的光源和独立的光功率计相配合进行光纤损耗的双波长测试方法,由于在实际的光纤网络中,光纤两端可能相距数十公里或数百公里,测试两端都需要测试人员,而且环境的变化对光源的影响非常大,需要根据环境的改变重新设置参考值,如果光纤长度为几公里到几百公里时,测试人员不能面对面交流,两地工作人员要分别带一台光源和一台功率计,同时需要将设置的参考值告知另一端的测试人员,告知时又需要采用专门的语音通讯设备。这种测试方法操作复杂,又容易出错,用户体验差。

[0004] 另外,光纤网络部署在建设或安装阶段,必须在光纤上进行从头端到最终用户和相反方向的测试。测试光纤双向损耗值,测试的目的是完整验证链路,而传统的光功率计和光源无法自动进行测试。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有技术中光纤损耗的测试装置的单向测试性、操作复杂、测量可靠性差、需多次设置参考值以及用户体验差的缺陷,提供了一种具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置。

[0006] 本实用新型通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0007] 一种具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置,其特点是,包括光通信单元和电信号处理单元;

[0008] 光通信单元包括第一光探测器、第二光探测器和激光器,激光器与第二光探测器电连接;

[0009] 电信号处理单元包括控制模块;

[0010] 第二光探测器用于监测激光器发射的第一光信号并将监测到的第一光信号转换成相应的第一电信号发送给控制模块,第一电信号携带有第一光信号被发射时的功率值的信息;

[0011] 控制模块用于接收第一电信号并根据第一电信号所携带的功率值的信息驱动激光器发射相应的光信号,其中,光信号携带有第一光信号被发射时的功率值的信息;

[0012] 第一光探测器用于监测接收第二光信号并将第二光信号转换成相应的第二电信号发送给控制模块,第二光信号携带有第二光信号被发射时的功率值的信息。

[0013] 于本实用新型中,通过该测试装置的第一光探测器接收携带有功率值的信息的第二光信号并通过控制模块获取得到功率损耗,此外,通过控制模块控制激光器发送携带有功率值信息的光信号,从而实现光纤双向损耗的测量。也就是说,待测光纤两端的测试装置中的任一测试装置发送携带有功率值的信息的相应的光信号,另一端的测试装置接收该光信号即可得到功率损耗,实现光纤双向损耗的测量,并可实时监测光源输出的功率值,不受激光器稳定性的影响,使得通过该测试装置对光纤损耗的测试简单可靠并且无需设置参考值。

[0014] 较佳地,光通信单元还包括光接口模块,光接口模块为 2×2 型光分路器, 2×2 型光分路器的一端两个接口分别与第一光探测器和激光器连接, 2×2 型光分路器的另一端的一个接口与第二光探测器连接。

[0015] 本技术方案通过该光接口模块与光通信单元中的其他模块连接,提高了该测试装置的集成度,使工作人员在进行光纤双向损耗测试时,无需多次反复连接光纤和测试装置,提高了测试操作的便利性。

[0016] 较佳地,第二光探测器为全波长探测器。

[0017] 本技术方案中,激光器的工作波长在第一光探测器的工作波长范围内提高了测试具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置的通用化程度;由于环境变化对激光器的影响大,通过第二光探测器对激光器发射的光信号的功率进行实时监测实现对光纤双向损耗测试的准确性和可靠性,并且与现有技术相比,克服了需设置参考值的缺陷。

[0018] 较佳地,电信号处理单元还包括音频编解码模块;音频编解码模块用于接收控制模块的控制指令并对输入的信号进行编解码。

[0019] 本技术方案中,该音频编解码模块用于对输入的语音信号进行编解码,实现语音信号的输入输出,从而实现该测试装置的通讯功能。

[0020] 较佳地,控制模块包括数据控制处理子模块、音频收发子模块、数据存储子模块、光源驱动子模块、电流信号放大子模块及模数转换子模块,音频收发子模块、数据存储子模块、光源驱动子模块、电流信号放大子模块及模数转换子模块均与数据控制处理子模块电连接;音频收发子模块用于接收第一光探测器产生的电信号并转换成数字信号,将转换后的数字信号传输给音频编解码模块,以及驱动激光器产生相应的光信号;光源驱动子模块用于接收数据控制处理子模块的控制信号以驱动激光器产生相应的光信号;电流信号放大子模块用于接收第一光探测器和第二光探测器产生的电流信号并对电流信号放大并转换为电压信号;模数转换子模块用于对电流信号放大子模块产生的电压信号进行采集并进行模数转换;数据存储子模块用于对数据控制处理子模块接收和处理的数据进行存储。

[0021] 较佳地,测试装置还包括音频输入输出单元和显示单元,音频输入输出单元和显示单元均与电信号处理单元电连接;音频输入输出单元用于将语音信号变为电信号传输给电信号处理单元,并将电信号处理单元输出的电信号转换为语音信号;显示单元用于显示测量结果和工作参数信息。

[0022] 较佳地,测试装置还包括输入检测单元,输入检测单元为按键检测单元或触摸控制检测单元。

[0023] 本实用新型的积极进步效果在于：本实用新型实现了具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置，可实时监测光源的输出功率，不受激光器稳定性的影响，无需设置参考值，更适合异地测量，并且能进行语音通讯，简化了测试步骤并提高测试的可靠性，操作方便，极大地提高了用户体验。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型实施例1的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置的原理结构框图。

具体实施方式

[0025] 下面举个较佳实施例，并结合附图来更清楚完整地说明本实用新型。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1所示，本实施例所述的具有语音通讯功能的光纤双向损耗的测试装置包括光通信单元1、电信号处理单元2、音频输入输出单元3、显示单元4和输入检测单元5，光通信单元1、音频输入输出单元3、显示单元4和输入检测单元5均与电信号处理单元电连接。

[0028] 光通信单元1包括第一光探测器11、第二光探测器12、激光器13和光接口模块14，第一光探测器11、第二光探测器12，以及激光器13均与光接口模块14连接，第二光探测器12与激光器13连接。

[0029] 该光接口模块14为 2×2 型光分路器，该 2×2 型光分路器为熔融拉锥型光分路器，该 2×2 型光分路器的分光比为50:50，该光 2×2 型光分路器的一端的一个接口分别与第一光探测器11和激光器13连接，另一端的一个接口与第二光探测器12连接，另一个接口为FC/PC光纤接口(FC, Ferrule Connector, 插针连接器; PC, Physical Connection, 物理连接器)。

[0030] 第一光探测器11与第二光探测器12均为铟镓砷光电探测器，第一光探测器11的有效探测直径为75微米，第二光探测器的有效探测直径为300微米，激光器13选用FP(Fabre-Perot, 法布里·珀罗)半导体激光器，激光器13的工作波长在第一光探测器的工作波长范围内，激光器13的工作波长为 $1310\text{nm}\pm 20\text{nm}$ 和 $1550\text{nm}\pm 20\text{nm}$ ，第一光探测器11的工作波长为 $1260\text{nm}\sim 1360\text{nm}$ 和 $1535\text{nm}\sim 1565\text{nm}$ ，第二波长探测器为全波长探测器，工作波长为 $800\text{nm}\sim 1700\text{nm}$ 。

[0031] 第一光探测器11、第二光探测器12、激光器13与光接口模块14的选用并不限于以上所述，这里不再一一赘述。

[0032] 于本实施例中，电信号处理单元包括控制模块20和音频编解码模块21。

[0033] 第二探测器12用于监测激光器13发射的第一光信号并将检测到的第一光信号转换成相应的第一电信号发送给控制模块20。

[0034] 控制模块20用于接收第一电信号以获取第一光信号被发射时的功率值作为第一功率值，以及控制激光器13发射相应的光信号，其中，光信号携带有第一功率值的信息。

[0035] 第一光探测器11用于监测接收第二光信号并将第二光信号转换成相应的第二电信号发送给控制模块20，第二光信号携带有第二光信号被发射时的功率值的信息。

[0036] 控制模块20还用于对第二电信号进行处理，以得到第二光信号被接收时的功率

值作为第二功率值,以及得到第二光信号被发射时的功率值作为第三功率值,并根据第二功率值和第三功率值计算得到功率损耗。

[0037] 于本实施例中,音频编解码模块 21 用于接收控制模块 20 的控制指令并对输入的信号进行编解码。

[0038] 于本实施例中,控制模块 20 包括数据控制处理子模块 201、音频收发子模块 202、电流信号放大子模块 203、模数转换子模块 204、光源驱动子模块 205 和数据存储子模块 206,音频收发子模块 202、电流信号放大子模块 203、模数转换子模块 204、光源驱动子模块 205 和数据存储子模块 206 均与数据控制处理子模块 201 电连接。

[0039] 音频收发子模块 202 用于接收第一光探测器 11 产生的电信号并转换成数字信号,将转换后的数字信号传输给音频编解码模块 21,以及驱动激光器 13 产生相应的光信号。

[0040] 光源驱动子模块 205 用于接收数据控制处理子模块 201 的控制信号以驱动激光器 13 产生相应的光信号。

[0041] 电流信号放大子模块 203 用于接收第一光探测器 11 和第二光探测器 12 产生的电流信号并对电流信号放大并转换为电压信号。

[0042] 模数转换子模块 204 用于对电流信号放大子模块 203 产生的电压信号进行采集并进行模数转换。

[0043] 数据存储子模块 206 用于对数据控制处理子模块 201 接收和处理的数据进行存储。该数据控制处理子模块 201 可以为单片机、FPGA 芯片或 ARM 处理器。

[0044] 音频输入输出单元 3 用于将语音信号变为电信号传输给电信号处理单元 2,并将电信号处理单元 2 输出的电信号转换为语音信号。该音频输入输出单元 3 为麦克风和耳机。

[0045] 显示单元 4 用于显示测量结果和工作参数信息,测量结果工作参数信息为功率损耗、工作波长、发射功率、接收功率等等,该显示单元为液晶显示屏。

[0046] 输入检测单元 5 为按键检测单元或触摸控制检测单元。该按键检测单元通过检测按键的动作获取输入信息。触摸控制检测单元与显示单元相结合通过在触摸显示屏上实现触摸操作,并获取触摸操作产生的输入信息。

[0047] 采用上述测试装置测试光纤的双向损耗,在待测光纤两端各连接有一台测试装置,分别为第一测试装置和第二测试装置。

[0048] 光纤双向损耗的测试过程如下:

[0049] 第一测试装置发射光信号的过程如下:

[0050] 第一测试装置通过按键或触摸屏选择特定的波长 L_1 ,输入检测单元 5 为按键检测单元或触摸控制检测单元,输入检测单元 5 将检测到的信息发送给数据控制处理子模块 201。数据控制处理子模块 201 根据接收到的输入信息产生发射波长为 L_1 的光信号的控制指令,并将该控制指令传输给光源驱动子模块 205,光源驱动子模块 205 接收该控制指令并产生驱动信号驱动激光器 13 发射波长为 L_1 的光信号并由光接口模块 14 输出,波长为 L_1 的光信号设为第一光信号。

[0051] 同时,第二探测器 12 监测激光器 13 发射的第一光信号,第二探测器 12 对该第一光信号进行光电转换形成第一电流信号并输出给电流信号放大子模块 203。电流信号放大子模块 203 将该第一电流信号放大并变换为第一电压信号,数据控制处理子模块 201 控制模数转换子模块 204 对第一电压信号进行采集并进行模数转换。模数转换子模块 206 将采

集和转换后的数字信号发送给数据控制处理子模块 201 并通过数据控制处理子模块 201 计算得到第一光信号被发射时的功率值为第一功率值。

[0052] 数据控制处理子模块 201 将得到的携带有第一功率值的信息输入音频收发子模块 202, 音频收发子模块 202 接收该信息并驱动激光器 13 产生波长为 L1 的光信号作为第四光信号并通过光接口模块 14 发送给第二测试装置, 该第四光信号为携带有第一功率值的信息的光信号。

[0053] 第二测试装置接收光信号的过程如下:

[0054] 第二测试装置的第一光探测器 11 通过光接口模块 14 的 FC/PC 接口接收到第四光信号并进行光电转换形成第四电流信号, 该第四光信号及第四电流信号均携带有第一功率值的信息。第二测试装置的第二光探测器 12 将接收到的第四电流信号发送给第二测试装置的音频收发子模块 202 和电流信号放大子模块 203。

[0055] 音频收发子模块 202 将该第四电流信号变换成数字信号后发送给第二测试装置的数据控制处理子模块 201, 数据控制处理子模块 201 获取得到第一测试装置发送的波长为 L1 的光信号的功率值即第一功率值。

[0056] 电流信号放大子模块 203 将该第四电流信号放大并变换为第四电压信号, 数据控制处理子模块 201 控制模数转换子模块 204 对第四电压信号进行采集并进行模数转换。模数转换子模块 206 将采集和转换后的数字信号发送给数据控制处理子模块 201 并通过数据控制处理子模块 201 得到第四光信号被第二测试装置接收时的功率值为第四功率值。

[0057] 从而, 数据控制处理子模块 201 获取得到第一测试装置与第二测试装置之间的光纤上传输波长为 L1 的光信号时的功率损耗值。

[0058] 第二测试装置的数据控制处理子模块 201 将该功率损耗值传输到数据存储子模块 206 中存储, 并在显示单元 4 上进行显示。

[0059] 第二测试装置发射光信号的过程如下

[0060] 第二测试装置通过按键或触摸屏选择特定的波长 L2, 输入检测单元 5 将检测到的信息发送给数据控制处理子模块 201。数据控制处理子模块 201 根据接收到的输入信息产生发射波长为 L2 的光信号的控制指令, 并将该控制指令传输给光源驱动子模块 205, 光源驱动子模块 205 接收该控制指令并产生驱动信号驱动激光器 13 发射波长为 L2 的光信号并由光接口模块 14 输出, 波长为 L2 的光信号设为第五光信号。

[0061] 同时, 第二探测器 12 监测激光器 13 发射的第五光信号, 激光器 13 发射的第五光信号通过第二探测器 12 进行光电转换形成第五电流信号输出给电流信号放大子模块 203。电流信号放大子模块 203 将该第五电流信号放大并变换为第五电压信号, 数据控制处理子模块 201 控制模数转换子模块 204 对第五电压信号进行采集并进行模数转换。模数转换子模块 206 将采集和转换后的数字信号发送给数据控制处理子模块 201 并通过数据控制处理子模块 201 计算得到第五光信号被发射时的功率值为第三功率值。

[0062] 数据控制处理子模块 201 将得到的携带有第三功率值的信息输入音频收发子模块 202, 音频收发子模块 202 接收该信息并驱动激光器 13 产生波长为 L2 的光信号作为第二光信号并通过光接口模块 14 发送给第二测试装置, 该第二光信号携带有第三功率值的信息的光信号。

[0063] 第一测试装置接收光信号的过程如下:

[0064] 第一测试装置的第一光探测器 11 通过光接口模块 14 的 FC/PC 接口接收到第二光信号并进行光电转换为第二电流信号,该第二光信号及第二电流信号均携带有第三功率值的信息。第一测试装置的第二光探测器 12 将接收到的第二电流信号发送给第一测试装置的音频收发子模块 202 和电流信号放大子模块 203。

[0065] 音频收发子模块 202 将该第二电流信号变换成数字信号后发送给第一测试装置的数据控制处理子模块 201,数据控制处理子模块 201 获取得到第一测试装置发送波长为 L2 的光信号的功率值即第三功率值。

[0066] 电流信号放大子模块 203 将该第二电流信号放大并变换为第二电压信号,数据控制处理子模块 201 控制模数转换子模块 204 对第二电压信号进行采集并进行模数转换。模数转换子模块 206 将采集和转换后的数字信号发送给数据控制处理子模块 201 并通过数据控制处理子模块 201 得到第二光信号被第一测试装置接收时的功率值为第二功率值。

[0067] 从而,数据控制处理子模块 201 获取得到第一测试装置与第二测试装置之间的光纤上传输波长为 L2 的光信号时的功率损耗值。

[0068] 第一测试装置的数据控制处理子模块 201 将该功率损耗值传输到数据存储子模块 206 中存储,并在显示单元 4 上进行显示。

[0069] 需要说明的是,波长 L1 与 L2 可以相等,也可以不相等。而且,在测试的过程中,第一测试装置与第二测试装置在接收到光信号后发送光信号通知对方以确认信息的有效性,避免误码影响测量结果。

[0070] 于本实施例中,通过上述的测试装置实现对光纤双向损耗的测试,无需依据不同环境设置不同参考值,也无需多次进行设备的连接,集成度高,简化了设置步骤并提高了测试的可靠性,操作方便。

[0071] 此外,通过上述测试装置可以实现语音通讯,语音通讯的工作过程如下:

[0072] 第一测试装置的语音信号输出过程如下:

[0073] 第一测试装置通过音频输入输出单元 3 获取第一用户的语音信息并将该语音信息转换为第一语音信号并将该第一语音信号发送给音频编解码模块 21。数据控制处理子模块 201 控制音频编解码模块 21 对第一语音信号进行编码形成编码信号,音频编解码模块 21 将该编码信号发送给音频收发子模块 202。音频编解码模块 202 对该编码信号进行变换并将变换后的信号发送给激光器 13,激光器 13 将该信号变换成相应的具有第一波长为 L3 的光信号进行发射。

[0074] 第二测试装置的语音信号的接收过程如下:

[0075] 第二测试装置的第一光探测器 11 接收到具有第一波长为 L3 的光信号并将该光信号转换为相应的电流信号并发送给音频收发子模块 202,音频收发子模块 202 对该电流信号进行变换将变换后的信号发送给音频编解码模块 21 进行解码输出,音频输入输出单元 3 接收该解码输出的信号并将该信号转换为第一测试装置录入的语音信号供第二用户收听。

[0076] 同样地,第二用户的语音通过第二测试装置编码转变为第二语音信号,并将第二语音信号转换为具有第二波长为 L4 的光信号输出给第一测试装置,第一测试装置接收具有第二波长为 L4 的光信号并将该光信号解码转换为第二语音信号输出,第二语音信号通过音频输入输出单元转换为语音信号供第一用户收听。从而实现了两台测试装置的异地双工语音通讯功能,极大地提高了该测试装置的实用性,提高了用户体验。

[0077] 综上所述,通过上述的测试装置实现对光纤双向损耗的测试,无需依据不同环境设置不同参考值,也无需多次进行设备的连接,集成度高,简化了设置步骤并提高了测试的可靠性,操作方便,并且可以实现异地语音通讯功能,极大地提高了用户体验。

[0078] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本实用新型的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本实用新型的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本实用新型 的保护范围。

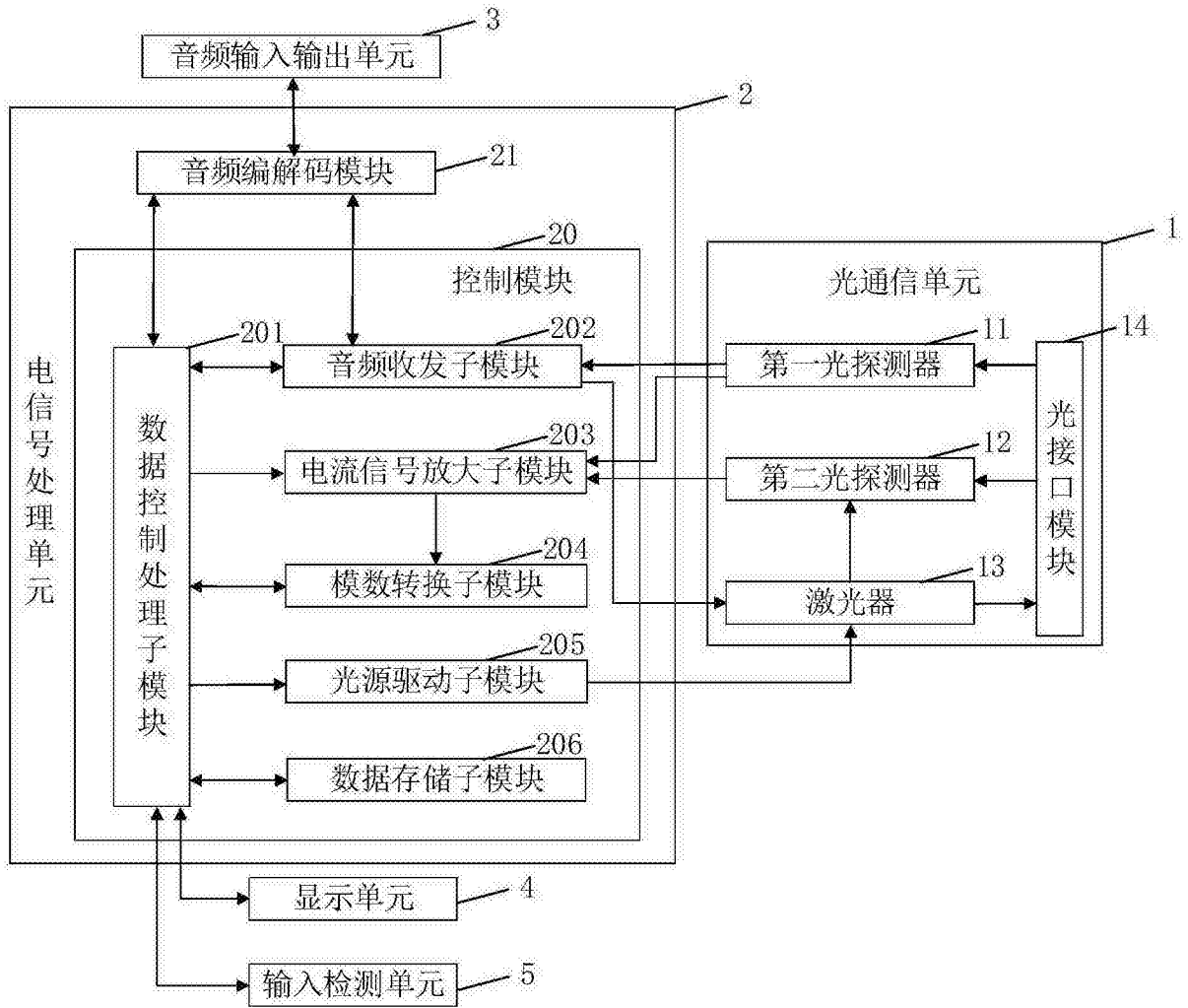


图 1