



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107181989 A

(43)申请公布日 2017.09.19

(21)申请号 201710597689.4

(22)申请日 2017.07.20

(71)申请人 北京智芯微电子科技有限公司
地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园A区3号楼
申请人 国网信息通信产业集团有限公司
国家电网公司

(72)发明人 何松生 王于波 刘晓露 胡力佳
刘然 叶高翔 姚庆党 林方银

(74)专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理
有限公司 11279
代理人 李晓康 张相午

(51)Int.Cl.
H04Q 11/00(2006.01)

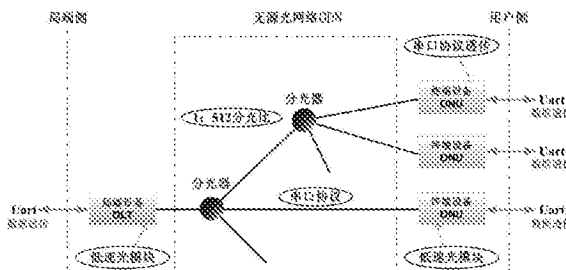
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

无源光网络系统

(57)摘要

本发明公开了一种无源光网络系统,其基于串口通信协议及系统透传串口协议,无源光网络系统包含:无源光网络ODN、多个终端设备ONU以及局端设备OLT。无源光网络ODN包含光纤和无源分光器;多个终端设备ONU用户侧通信接口为串口,支持Uart数据透传,且多个终端设备ONU采用低速光模块;以及局端设备OLT采用低速光模块,且局端设备OLT的网络侧接口支持Uart数据透传,局端设备OLT通过光纤向无源光网络ODN发送下行数据或接受来自用户侧多个终端设备ONU的上行数据。其中,无源分光器的输入端口通过光纤与局端设备OLT连接,且无源分光器的多个输出端口分别通过光纤与多个终端设备ONU连接。借此,本发明的无源光网络系统,节省了成本,降低了功耗,组网方式灵活。



1. 一种无源光网络系统,其基于串口通信协议及系统透传串口协议,其特征在于,所述无源光网络系统包含:

无源光网络ODN,其包含光纤和无源分光器;

多个终端设备ONU,其用户侧通信接口为串口,支持Uart数据透传,且所述多个终端设备ONU采用低速光模块;以及

局端设备OLT,其采用低速光模块,且所述局端设备OLT的网络侧接口支持Uart数据透传,所述局端设备OLT通过所述光纤向所述无源光网络ODN发送下行数据或接受来自用户侧所述多个终端设备ONU的上行数据;

其中,所述无源分光器的输入端口通过所述光纤与所述局端设备OLT连接,且所述无源分光器的多个输出端口分别通过所述光纤与所述多个终端设备ONU连接,并且

其中所述无源光网络系统中的数据以原始的帧格式进行传输而不进行封装。

2. 根据权利要求1所述的无源光网络系统,其特征在于,所述多个终端设备ONU的所述低速光模块及所述局端设备OLT的所述低速光模块均为2M低速光模块。

3. 根据权利要求1所述的无源光网络系统,其特征在于,发送所述下行数据是采用广播模式,接收所述上行数据是采用时分多址模式。

4. 根据权利要求1所述的无源光网络系统,其特征在于,所述无源分光器最大支持1:512分光比。

5. 根据权利要求3所述的无源光网络系统,其特征在于,发送所述下行数据的工作流程包含:

在所述下行数据的工作时间窗口内,所述局端设备OLT利用所述无源分光器将所述下行数据推送到所述多个终端设备ONU,所述多个终端设备ONU都打开接收电路,接收所述下行数据并从所述串口转发出去;和

在所述下行数据的休眠时间窗口内,所述局端设备OLT不进行转发所述下行数据,且所述多个终端设备ONU都关闭接收电路。

6. 根据权利要求3所述的无源光网络系统,其特征在于,发送所述上行数据的工作流程包含:

把所述上行数据的上行时间分成多个时间片,每个所述终端设备ONU获取相等长度的所述时间片;

每个所述终端设备ONU只能在属于自己的所述时间片内向所述局端设备OLT发送所述上行数据,且在每个所述时间片上通过所述光纤只传送一个所述上行数据至所述局端设备OLT;和

每个所述终端设备ONU在自己的所述时间片外,所述终端设备ONU关闭发送电路。

无源光网络系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光纤通信技术领域,特别涉及一种无源光网络系统。

背景技术

[0002] RS232/422/485总线具有结构简单、通信速率高、组网方便等优点,是工业现场总线一种重要的通信方式。由于自动化设备大多数工作环境恶劣,容易受到各种电磁干扰的影响,电缆作为传输介质,通信可靠性不高;同时电缆传输距离有限,无法实现几十公里的长距离传输。使用光纤作为传输介质,解决了串口数据的电磁干扰和长距离传输等问题。串口光纤组网方式有串口光猫、工业以太网和EPON无源光网络三种方式。

[0003] (1) 串口光猫完成串口到光纤的转换,实现RS232/422/485串行数据通过光纤的远距离透明传输。串口光猫一般是“点对点”的组网方式,或多个串口光猫合成一个设备支持“星型”组网方式,对于较为复杂的网络,采用“串联”组网方式。三种方式共同点是每根光纤都需要一对串口光猫。

[0004] (2) 工业以太网和串口光猫方案组网方式完全一样,也是“点对点”、“星型”或“串联”等组网方式;与串口光猫透传串口数据不同,工业以太网对串口数据进行以太网帧的封装,以TCP/IP协议传输。这样做的优势是网络传输的不仅仅是串口数据,也可以传输其它高带宽的以太网数据。

[0005] (3) 一个典型的EPON(Ethernet Passive Optical Network)系统由OLT、ONU、ODN组成。局端设备OLT放在中心机房;终端设备ONU放在用户设备端附近;ODN是光配线网,包括无源分光器和光纤,连接OLT和ONU设备,实现一点对多点的网络传输。EPON技术按照电信运营商高带宽要求设计,并在FTTC/FTTB/FTTH领域成功大规模商用,这几年在电力自动化领域应用也越来越广泛,ONU设备通过RS485接口连接电力设备,把串口数据封装成以太网帧传输到OLT设备。与电信运营商高带宽需求不同的是,电力应用对EPON技术的成本和功耗要求极高。

[0006] 通过对现有技术研究,很容易总结出有方案存在以下缺点:(1)对于串口光猫和工业以太网方案,每根光纤都需要一对光模块,成本和功耗较高,不适合“树型”等复杂的组网方式,“串联”组网方式增加了系统的故障点和维护成本,工业环境取电也是难题。(2)对于EPON在电力应用方案,由于EPON技术为高带宽业务需求定制的,在电力系统的应用带宽利用率极低,追求高带宽带来了成本和功耗的增加,不符合电力的业务需求。(3)EPON系统在接入Uart接口时,把Uart数据封装成以太网数据帧,对于业务数据量非常小的RS232/422/485业务,封装为以太网帧需要增加大量“帧头”、“帧尾”、“填充”等字节,网络传输效率非常低

[0007] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种无源光网络系统,既可以实现串口数据通过无源光网络进行点对多点的传输,也可以满足低成本和低功耗的业务需求。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种无源光网络系统,其基于串口通信协议及系统透传串口协议,无源光网络系统包含:无源光网络ODN、多个终端设备ONU以及局端设备OLT。无源光网络ODN包含光纤和无源分光器;多个终端设备ONU用户侧通信接口为串口,支持Uart数据透传,且多个终端设备ONU采用低速光模块;以及局端设备OLT采用低速光模块,且局端设备OLT的网络侧接口支持Uart数据透传,局端设备OLT通过光纤向无源光网络ODN发送下行数据或接受来自用户侧多个终端设备ONU的上行数据。其中,无源分光器的输入端口通过光纤与局端设备OLT连接,且无源分光器的多个输出端口分别通过光纤与多个终端设备ONU连接,并且其中无源光网络系统中的数据以原始的帧格式进行传输而不进行封装。

[0010] 优选地,上述技术方案中,多个终端设备ONU的低速光模块及局端设备OLT的低速光模块均为2M低速光模块。

[0011] 优选地,上述技术方案中,发送下行数据是采用广播模式,接收上行数据是采用时分多址模式。

[0012] 优选地,上述技术方案中,无源分光器最大支持1:512分光比。

[0013] 优选地,上述技术方案中,发送下行数据的工作流程包含:在下行数据的工作时间窗口内,局端设备OLT利用无源分光器将下行数据推送到多个终端设备ONU,多个终端设备ONU都打开接收电路,接收下行数据并从串口转发出去;在下行数据的休眠时间窗口内,局端设备OLT不进行转发下行数据,且多个终端设备ONU都关闭接收电路。

[0014] 优选地,上述技术方案中,发送所述上行数据的工作流程包含:把上行数据的上行时间分成多个时间片,每个终端设备ONU获取相等长度的时间片;每个终端设备ONU只能在属于自己的时间片内向局端设备OLT发送上行数据,且在每个时间片上通过光纤只传送一个上行数据至局端设备OLT;每个终端设备ONU在自己的时间片外,终端设备ONU关闭发送电路。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:本发明的无源光网络系统,与串口光猫和工业以太网方案相比,具有如下有益效果:(1)无源光网络模式,节省了主干光纤资源和光模块的数量,降低了成本和功耗;(2)组网方式灵活,更适合工业总线复杂的网络环境;(3)减少了系统故障点,增加了可靠性,降低了维护成本。本发明的无源光网络系统,与EPON方案相比,具有如下有益效果:(1)无源光网络系统采用2M低速光模块,节省了成本,降低了功耗。(2)由于2M低速光模块接收灵敏度高,传输距离更远,分光比更大。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明的一种无源光网络系统的拓扑图。

[0017] 图2是根据本发明的一种无源光网络系统的下行数据的工作流程示意图。

[0018] 图3是根据本发明的一种无源光网络系统的上行数据的工作流程示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0020] 除非另有其它明确表示,否则在整个说明书和权利要求书中,术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分,而并未排除其它元件或其它组成部分。

[0021] 如图1至图3所示,根据本发明具体实施方式的一种无源光网络系统,其基于串口通信协议及系统透传串口协议,且无源光网络系统的通信系统是点到多点的通信系统,无源光网络系统包含:无源光网络ODN、多个终端设备ONU以及局端设备OLT。无源光网络ODN包含光纤和无源分光器;多个终端设备ONU用户侧通信接口为串口,支持Uart (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) 数据透传,且多个终端设备ONU采用2M低速光模块,成本和功耗较低,接收灵敏度更好,终端设备ONU可以作为通信模块或独立采集器两种形式存在;以及局端设备OLT采用2M低速光模块,且局端设备OLT的网络侧接口支持Uart数据透传,局端设备OLT通过光纤向无源光网络ODN发送下行数据或接受来自用户侧多个终端设备ONU的上行数据。其中,无源分光器的输入端口通过光纤与局端设备OLT连接,且无源分光器的多个输出端口分别通过光纤与多个终端设备ONU连接,并且其中无源光网络系统中的数据以原始的帧格式进行传输而不进行封装。

[0022] 优选地,高密度的局端设备OLT最多支持96个PON口,局端设备OLT可以作为一个业务设备的通信模块形式存在,从而提供更高的设备集成度;无源分光器最大支持1:512分光比。

[0023] 优选地,发送下行数据是采用广播模式,接收上行数据是采用时分多址模式。

[0024] 优选地,发送下行数据的工作流程包含:在下行数据的工作时间窗口内,局端设备OLT利用无源分光器将下行数据推送到多个终端设备ONU,多个终端设备ONU都打开接收电路,接收下行数据并从串口转发出去;在下行数据的休眠时间窗口内,局端设备OLT不进行转发下行数据,且多个终端设备ONU都关闭接收电路。

[0025] 优选地,发送所述上行数据的工作流程包含:把上行数据的上行时间分成多个时间片,每个终端设备ONU获取相等长度的时间片;每个终端设备ONU只能在属于自己的时间片内向局端设备OLT发送上行数据,且在每个时间片上通过光纤只传送一个上行数据流至局端设备OLT,避免了终端设备ONU上行数据流之间的冲突,不会造成数据丢失;每个终端设备ONU在自己的时间片外,终端设备ONU关闭发送电路,从而降低功耗。

[0026] 在实际应用中,本发明可广泛应用于电表、水表、燃气表等抄表系统的远程通信,也可以应用于物联网、工矿、交通、楼宇等自动化控制系统的工业现场总线网络。本发明的源光网络系统是基于串口通信协议及系统透传串口协议,不进行任何数据封装,通信系统是点到多点的通信系统,其局端设备OLT及终端设备ONU使用2M低速光模块,2M速率可以满足串口数据的带宽需求,相对于标准的1000M高速光模块,成本和功耗较低,而接收灵敏度更好,且无源分光器最大支持1:512分光比。

[0027] 综上所述,本发明的无源光网络系统,与串口光猫和工业以太网方案相比,具有如下有益效果:(1)无源光网络模式,节省了主干光纤资源和光模块的数量,降低了成本和功耗;(2)组网方式灵活,更适合工业总线复杂的网络环境;(3)减少了系统故障点,增加了可靠性,降低了维护成本。本发明的无源光网络系统,与EPON方案相比,具有如下有益效果:(1)无源光网络系统采用2M低速光模块,节省了成本,降低了功耗。(2)由于2M低速光模块接收灵敏度高,传输距离更远,分光比更大。

[0028] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

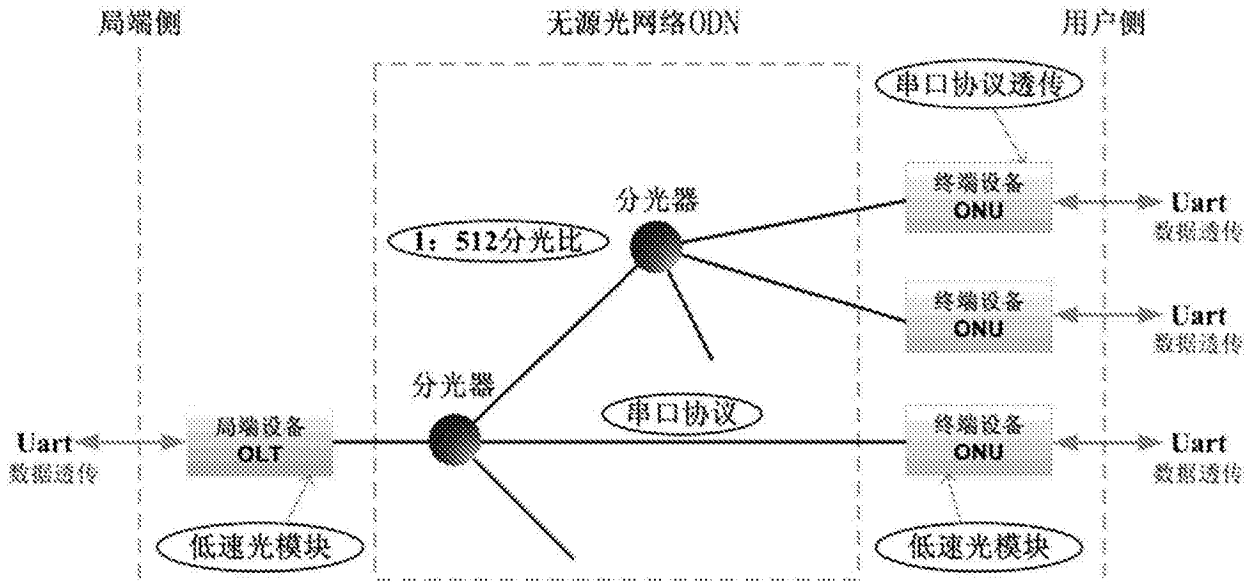


图1

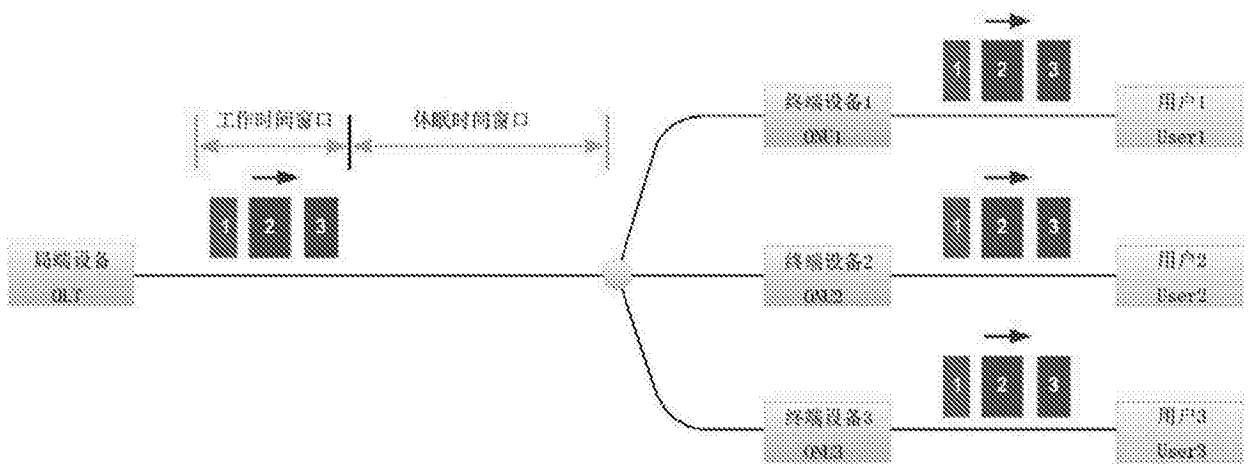


图2

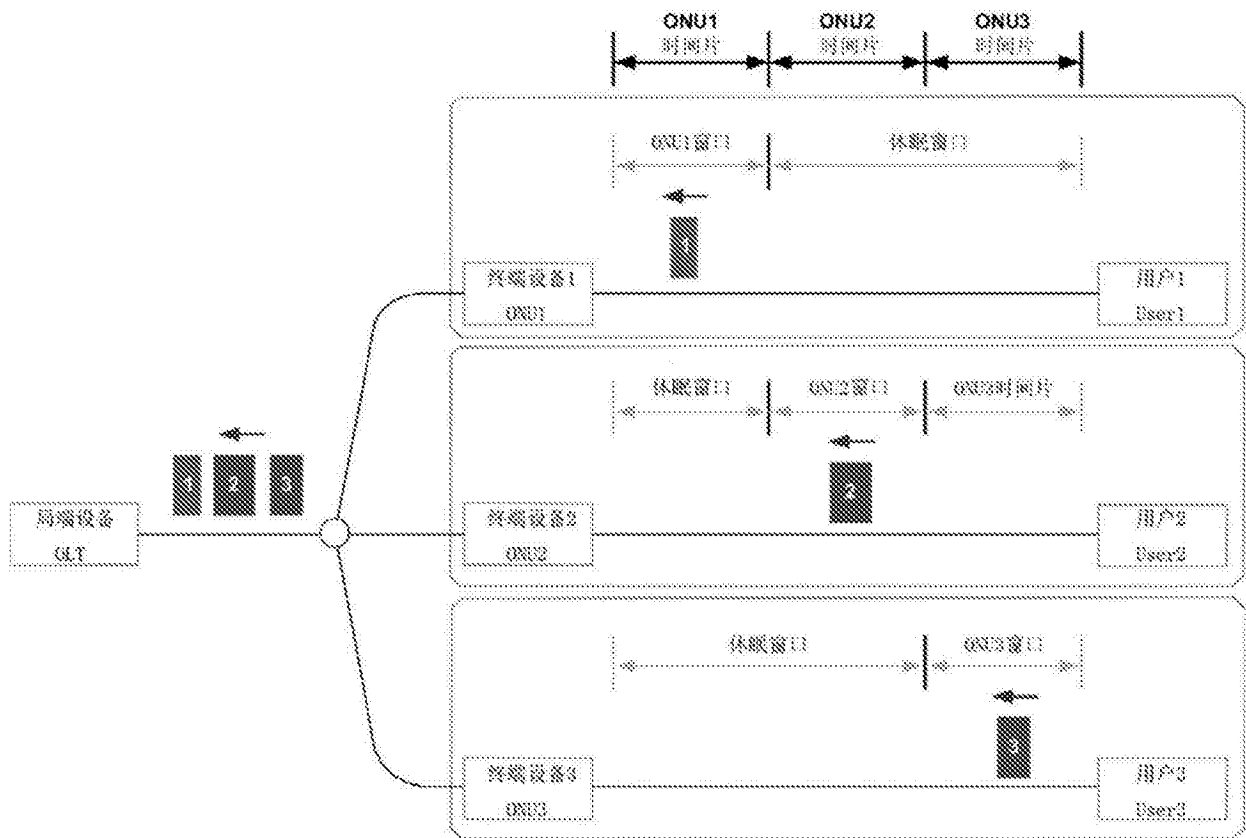


图3