



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105490382 B

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201510826567.9

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理

(22)申请日 2015.11.25

有限公司 11250

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 陈博旸

申请公布号 CN 105490382 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2016.04.13

H02J 13/00(2006.01)

(73)专利权人 国网辽宁省电力有限公司大连供电公司

审查员 陈雪

地址 116001 辽宁省大连市中山区中山路
102号

专利权人 国家电网公司
大连易联科信息技术有限公司

(72)发明人 栾敬钊 杨万清 刘冰 张葆刚
姜学朴 王跃东 牛明珠 肖嵒
单晓晨 吕军

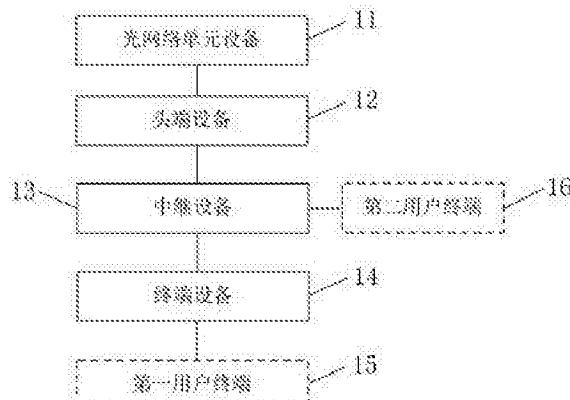
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种上行信号处理方法

(57)摘要

本发明提供一种上行信号处理方法，包括：终端设备接收第一用户终端发送的数字信号，并将所述数字信号转换为载波信号，发送所述载波信号；中继设备接收所述载波信号，并对所述载波信号进行增益，发送增益后的载波信号；头端设备接收所述增益后的载波信号，并将所述数字信号转换为数字信号，发送所述数字信号；光网络单元设备接收所述数字信号，并将所述数字信号转换为光信号，向光线路终端发送所述光信号。



1.一种上行信号处理方法,其特征在于,包括:

终端设备接收第一用户终端发送的数字信号,并将接收的数字信号转换为载波信号,发送所述载波信号;

第四耦合器将所述终端设备发送的载波信号耦合到第二电缆中;

第三耦合器将所述第二电缆中的载波信号耦合到中继设备中;

所述中继设备接收所述第二电缆中的载波信号,并对接收的载波信号进行增益,发送增益后的载波信号;

第二耦合器将所述中继设备增益后的载波信号耦合到第一电缆中;

第一耦合器将所述第一电缆中的增益后的载波信号耦合到头端设备中;

所述第一电缆是第一开闭所与第二开闭所间的输电线缆,所述第一电缆的第一端是所述第一开闭所中的环网柜的出线端,所述第一电缆的第二端是所述第二开闭所中的环网柜的进线端;

所述第二电缆是所述第二开闭所与第三开闭所间的输电线缆,所述第二电缆的第一端是所述第二开闭所中的环网柜的出线端,所述第二电缆的第二端是所述第三开闭所中的环网柜的进线端;

所述头端设备接收所述第一电缆中的增益后的载波信号,并将接收的增益后的载波信号转换为数字信号,发送转换的数字信号;

光网络单元设备接收所述头端设备发送的数字信号,并将所述头端设备发送的数字信号转换为光信号,向光线路终端发送所述光信号。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

中继设备接收第二用户终端发送的数字信号,并将所述第二用户终端发送的数字信号转换为载波信号,向所述头端设备发送转换的载波信号。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述头端设备、中继设备、终端设备采用OFDM调制方式处理所述上行信号,并根据所述上行信号的传输质量确定自身的工作频率。

一种上行信号处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数据通信领域,具体涉及一种上行信号处理方法。

背景技术

[0002] 配电自动化系统是提升配电网生产管理水平和提高供电可靠性的重要技术手段,也是智能电网建设的主要内容之一。国家电网公司正在全面建设以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强电网为基础,以信息化、自动化、互动化为特征的自主创新、国际领先的坚强智能电网。智能电网是在开放和互联的信息模式基础上,通过加载系统数字设备和升级电网网络管理系统,实现发电、输电、供电、用电、客户售电、电网分级调度、综合服务等电力产业全流程的智能化、信息化、分级化互动管理,是集合了产业革命、技术革命和管理革命的综合性的效率变革。

[0003] 光纤通信是配电自动化系统改造中主要通信方式。但从实际情况看,对于未预留通信管道区域,投资成本较大,施工困难;对于已预留通信管道区域,由于地面沉降、其他管道施工等原因,20%-30%的管道已经不通,导致光纤无法穿过,由此可见,单一使用光纤通信系统进行组网的成本较高。

发明内容

[0004] 为此,本发明所要解决的技术问题在于降低通信成本,提高通信系统的实用性。

[0005] 本发明提供一种上行信号处理方法,包括:

[0006] 终端设备接收第一用户终端发送的数字信号,并将所述数字信号转换为载波信号,发送所述载波信号;

[0007] 中继设备接收所述载波信号,并对所述载波信号进行增益,发送增益后的载波信号;

[0008] 头端设备接收所述增益后的载波信号,并将所述数字信号转换为数字信号,发送所述数字信号;

[0009] 光网络单元设备接收所述数字信号,并将所述数字信号转换为光信号,向光线路终端发送所述光信号。

[0010] 优选地,所述方法还包括:

[0011] 中继设备接收第二用户终端发送的数字信号,并将所述数字信号转换为载波信号,向所述头端设备发送所述载波信号。

[0012] 优选地,所述中继设备接收所述载波信号包括:

[0013] 第四耦合器将所述载波信号耦合到第二电缆中;

[0014] 第三耦合器将所述第二电缆中的载波信号耦合到所述中继设备中。

[0015] 优选地,所述头端设备接收所述增益后的载波信号包括:

[0016] 第二耦合器将所述增益后的载波信号耦合到第一电缆中;

[0017] 第一耦合器将所述第一电缆中的增益后的载波信号耦合到所述头端设备中。

[0018] 优选地,所述第一电缆是第一开闭所与第二开闭所间的输电线缆,所述第一电缆的第一端是所述第一开闭所中的环网柜的出线端,所述第一电缆的第二端是所述第二开闭所中的环网柜的进线端;

[0019] 所述第二电缆是所述第二开闭所与第三开闭所间的输电线缆,所述第二电缆的第一端是所述第二开闭所中的环网柜的出线端,所述第二电缆的第二端是所述第三开闭所中的环网柜的进线端。

[0020] 优选地,所述头端设备、中继设备、终端设备采用OFDM调制方式处理所述上行信号,并根据所述上行信号的传输质量确定自身的工作频率。

[0021] 根据本发明提供的下行信号处理方法,通过光网络单元设备与光线路终端对接,接收以光波形式发送的下行数据并发出数字信号,然后通过头端设备接收数字信号,并将其转换为可以在电缆中传输的载波信号,同时通过中继设备对该载波信号进行增益,以弥补传输过程中的损耗,最终通过终端设备接收上述载波信号,并将其转换为数字信号发送至用户终端,实现光纤通信与载波通信的混合组网,由此可以在通信线路上减少光纤的敷设,进而降低通信线路施工成本,以降低通信成本。

附图说明

[0022] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0023] 图1是本发明实施例1提供的上行信号处理系统的结构示意图;

[0024] 图2是本发明实施例1提供的上行信号处理系统的具体结构图;

[0025] 图3是本发明实施例2提供的上行信号处理方法的流程图。

具体实施方式

[0026] 实施例1

[0027] 本实施例提供一种上行信号处理系统,如图1所示,该系统包括:

[0028] 终端设备14,用于接收第一用户终端15发送的数字信号,并将所述数字信号转换为载波信号,发送所述载波信号;终端设备14可以是设有载波信号处理芯片的设备,例如电力调制解调器,其作用是将第一用户终端15发送的符合IEEE 802.3标准的数字信号经过处理转换成适合在电力线路传输的模拟电信号,用于表示上行通信数据。具体地,即将从设备端口接收过来的符合IEEE802.3标准的数字信号经过加密、编码、调制处理,转换为适合在电力电缆传输的载波模拟信号。

[0029] 中继设备13,通过电缆与所述终端设备14连接,用于接收所述载波信号,并对所述载波信号进行增益,发送增益后的载波信号;由于载波信号本质上是一种电磁信号,所以随着传输距离的增加其本身会有所衰减。中继设备13可以是设有增益处理芯片的设备,例如一种增益设备,其可以对载波信号进行信号增益,弥补信号在电缆中长距离传输的信号衰减、弥补损耗。

[0030] 头端设备12,通过电缆与所述中继设备13连接,用于接收所述增益后的载波信号,并将所述数字信号转换为数字信号,发送所述数字信号;头端设备12可以是设有载波信号处理芯片的设备,例如电力调制解调器,其作用是将上述载波信号经过处理转换成适合在

网线中传输的数字信号,用于表示上行通信数据。具体地,即对该设备端口接收过来的载波信号进行解调、解密处理,转换为符合IEEE802.3标准的数字信号。

[0031] 光网络单元设备11,通过网线与所述头端设备12连接,用于接收所述数字信号,并将所述数字信号转换为光信号,向光线路终端发送所述光信号。光网络单元设备11即ONU (Optical Network Unit),该设备是光网络中的用户端设备,放置在用户侧,与光线路终端配合使用,实现以太网二层、三层功能,为用户提供语音、数据和多媒体业务。所述光线路终端(OLT,optical line terminal)是光接入网的核心部件,一般放置在局端,提供面向用户的无源光纤网络的光纤接口。经过转换处理后,光网络单元设备11可以向OLT发出以光为传输介质的上行通信数据。

[0032] 根据本发明提供的上行信号处理系统,通过终端设备接收用户终端发送的数字信号将其转换为可以在电缆中传输的载波信号,并通过中继设备对该载波信号进行增益,以弥补传输过程中的损耗,然后通过头端设备接受增益后的载波信号,并将其转换为数字信号,最终通过光网络单元设备接收所述数字信号,并将其转换为适合在光纤中传输的光信号发送至光线路终端,实现光纤通信与载波通信的混合组网,由此可以在通信线路上减少光纤的敷设,进而减少通信线路施工工作,降低通信成本。

[0033] 本系统特别适用于配电自动化改造过程中未预留通信管道或者通信管道不通的区域(由于地面沉降、其他管道施工等原因导致的管道不通等),此类区域虽然无法敷设光纤,但大多设有电缆线路。这种情况下可以在光纤到达末端架设上述光网络单元设备和头端设备,在局部光纤不通点位置架设宽带载波终端/中继设备,即可完成光纤不通点至主站平台的通信网络建立,是P2P(点对点方式),也可以是P2MP(点对多点方式)。本方法不需要在通信线路上进行任何施工,只需在现有的通信线上安装调试上述设备后就可完成配电网建设。

[0034] 由于中继设备13所在位置也可能有需要发送上行数据的用户终端,所以本实施例的中继设备13还用于接收第二用户终端16发送的数字信号,并将所述数字信号转换为载波信号,向所述头端设备12发送所述载波信号。即中继设备13也可以是设有载波信号处理芯片的设备,例如电力调制解调器,其可以将第二用户终端16发送的符合IEEE 802.3标准的数字信号经过处理转换成适合在电力线路传输的模拟电信号,用于表示上行通信数据。具体地,即将从设备端口接收过来的符合IEEE802.3标准的数字信号经过加密、编码、调制处理,转换为适合在电力电缆传输的载波模拟信号。

[0035] 图2示出了本系统的具体示意图,如图2所示,本实施例的下行信号处理系统还可以包括:第一耦合器21和第二耦合器22,所述头端设备12通过所述第一耦合器21与第一电缆25的第一端连接,所述中继设备13通过所述第二耦合器22与所述第一电缆25的第二端连接,其中所述第二耦合器22用于将所述增益后的载波信号耦合到所述第一电缆25中,所述第一耦合器21用于将所述第一电缆25中的增益后的载波信号耦合到所述头端设备12中。

[0036] 该系统还可以包括:第三耦合器23和第四耦合器24,所述中继设备13通过所述第三耦合器23与第二电缆26的第一端连接,所述终端设备14通过所述第四耦合器24与所述第二电缆26的第二端连接,其中所述第四耦合器24用于将所述载波信号耦合到所述第二电缆26中,所述第三耦合器23用于将所述第二电缆26中的载波信号耦合到所述中继设备13中。

[0037] 具体地,上述耦合器可以是电感耦合器或电容耦合器,耦合器通常分别安装在一

根电缆的两端,其作用是信号的耦合和高压隔离,即通过耦合作用将设备发出的载波信号耦合到电缆上进行传递,耦合器是在原有的电缆线路上进行安装,不需要改变线路,也不会破坏线路。

[0038] 优选地,所述第一电缆25是第一开闭所27与第二开闭所28间的输电线缆,所述第一电缆25的第一端是所述第一开闭所27中的环网柜的出线端,所述第一电缆25的第二端是所述第二开闭所28中的环网柜的进线端;

[0039] 所述第二电缆26是所述第二开闭所28与第三开闭所29间的输电线缆,所述第二电缆26的第一端是所述第二开闭所28中的环网柜的出线端,所述第二电缆26的第二端是所述第三开闭所29中的环网柜的进线端。

[0040] 开闭所是用于接受电力并分配电力的供配电设施,高压电网中称为开关站。如前文所述,载波信号本质上是一种电磁信号,如果载波信号在传输过程中直接穿过开闭所,必然会受到一定的干扰而影响到信号的质量。为了避免开闭所对信号质量的影响,本系统中的耦合器可以按照上述优选方案进行设置,使载波信号跨过传输线路上的开闭所,以提高载波信号的质量。

[0041] 载波信号的调制方式有多种,本实施例中的所述头端设备、中继设备、终端设备采用OFDM调制方式处理所述上行信号,并根据所述上行信号的传输质量确定自身的工作频率,所述工作频率范围可以是2-34MHz。

[0042] 使用OFDM技术主要有以下优点:1)有效克服码间干扰,抗干扰能力强;2)频带利用率高;3)系统的均衡简单等。终端设备14可以根据实时信号传输质量的变化选择使用全部或者部分子载波,并且可以灵活调整子载波的调制方式。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例提供一种上行信号处理方法,如图3所示,该方法包括:

[0045] S1,终端设备接收第一用户终端发送的数字信号,并将所述数字信号转换为载波信号,发送所述载波信号;终端设备可以是设有载波信号处理芯片的设备,例如电力调制解调器,其作用是将第一用户终端发送的符合IEEE 802.3标准的数字信号经过处理转换成适合在电力线路传输的模拟电信号,用于表示上行通信数据。具体地,即将从设备端口接收过来的符合IEEE802.3标准的数字信号经过加密、编码、调制处理,转换为适合在电力电缆传输的载波模拟信号。

[0046] S2,中继设备接收所述载波信号,并对所述载波信号进行增益,发送增益后的载波信号,中继设备可以通过电缆与所述终端设备连接。由于载波信号本质上是一种电磁信号,所以随着传输距离的增加其本身会有所衰减。中继设备可以是设有增益处理芯片的设备,例如电力调制解调器,其可以对载波信号进行信号增益,弥补信号在电缆中长距离传输的信号衰减、弥补损耗。

[0047] S3,头端设备接收所述增益后的载波信号,并将所述数字信号转换为数字信号,发送所述数字信号;头端设备可以通过电缆与所述中继设备连接,头端设备可以是设有载波信号处理芯片的设备,例如电力调制解调器,其作用是将上述载波信号经过处理转换成适合在网线中传输的数字信号,用于表示上行通信数据。具体地,即对该设备端口接收过来的载波信号进行解调、解密处理,转换为符合IEEE802.3标准的数字信号。

[0048] S4,光网络单元设备接收所述数字信号,并将所述数字信号转换为光信号,向光线

路终端发送所述光信号,光网络单元可以通过网线与所述头端设备连接,光网络单元设备即ONU (Optical Network Unit),该设备是光网络中的用户端设备,放置在用户侧,与光线路终端配合使用,实现以太网二层、三层功能,为用户提供语音、数据和多媒体业务。所述光线路终端(OLT,optical line terminal)是光接入网的核心部件,一般放置在局端,提供面向用户的无源光纤网络的光纤接口。经过转换处理后,光网络单元设备可以向OLT发送以光为传输介质的上行通信数据。

[0049] 根据本发明提供的上行信号处理方法,通过终端设备接收用户终端发送的数字信号将其转换为可以在电缆中传输的载波信号,并通过中继设备对该载波信号进行增益,以弥补传输过程中的损耗,然后通过头端设备接受增益后的载波信号,并将其转换为数字信号,最终通过光网络单元设备接受所述数字信号,并将其转换为适合在光纤中传输的光信号发送至光线路终端,实现光纤通信与载波通信的混合组网,由此可以在通信线路上减少光纤的敷设,进而减少通信线路施工工作,降低通信成本。

[0050] 本方法特别适用于配电自动化改造过程中未预留通信管道或者通信管道不通的区域(由于地面沉降、其他管道施工等原因导致的管道不通等),此类区域虽然无法敷设光纤,但大多设有电缆线路。这种情况下可以在光纤到达末端架设上述光网络单元设备和头端设备,在局部光纤不通点位置架设宽带载波终端/中继设备,即可完成光纤不通点至主站平台的通信网络建立,是P2P(点对点方式),也可以是P2MP(点对多点方式)。本方法不需要在通信线路上进行任何施工,只需在现有的通信线路上安装调试上述设备后就可完成配电通信网的建设。

[0051] 由于中继设备所在位置也可能有需要发送上行数据的用户终端,所以本实施例所述方法还可以包括:

[0052] S5,中继设备接收第二用户终端发送的数字信号,并将所述数字信号转换为载波信号,向所述头端设备发送所述载波信号。中继设备也可以是设有载波信号处理芯片的设备,例如电力调制解调器,其可以将第二用户终端发送的符合IEEE 802.3标准的数字信号经过处理转换成适合在电力线路传输的模拟电信号,用于表示上行通信数据。具体地,即将从设备端口接收过来的符合IEEE802.3标准的数字信号经过加密、编码、调制处理,转换为适合在电力电缆传输的载波模拟信号。

[0053] 本方法可以利用耦合器的耦合作用传输上述载波信号,耦合器通常分别安装在一根电缆的两端,其作用是信号的耦合和高压隔离,即通过耦合作用将设备发出的载波信号耦合到电缆上进行传递,耦合器是在原有的电缆线路上进行安装,不需要改变线路,也不会破坏线路,上述耦合器可以是电感耦合器或电容耦合器。

[0054] 优选地,所述S2可以包括:

[0055] S21,第四耦合器将所述载波信号耦合到第二电缆中;

[0056] S22,第三耦合器将所述第二电缆中的载波信号耦合到所述中继设备中。

[0057] 所述S3可以包括:

[0058] S31,第二耦合器将所述增益后的载波信号耦合到第一电缆中;

[0059] S32,第一耦合器将所述第一电缆中的增益后的载波信号耦合到所述头端设备中。

[0060] 更优选地,所述第一电缆是第一开闭所与第二开闭所间的输电线缆,所述第一电缆的第一端是所述第一开闭所中的环网柜的出线端,所述第一电缆的第二端是所述第二开

闭所中的环网柜的进线端；

[0061] 所述第二电缆是所述第二开闭所与第三开闭所间的输电线缆，所述第二电缆的第一端是所述第二开闭所中的环网柜的出线端，所述第二电缆的第二端是所述第三开闭所中的环网柜的进线端。

[0062] 开闭所是用于接受电力并分配电力的供配电设施，高压电网中称为开关站。如前文所述，载波信号本质上是一种电磁信号，如果载波信号在传输过程中直接穿过开闭所，必然会受到一定的干扰而影响到信号的质量。为了避免开闭所对信号质量的影响，上述优选的方案可以利用耦合器使载波信号跨过传输线路上的开闭所，以提高载波信号的质量。

[0063] 载波信号的调制方式有多种，本实施例中的所述头端设备、中继设备、终端设备采用OFDM调制方式处理所述上行信号，并根据所述上行信号的传输质量确定自身的工作频率，所述工作频率范围可以是2-34MHz。

[0064] 使用OFDM 技术主要有以下优点：1)有效克服码间干扰，抗干扰能力强；2)频带利用率高；3)系统的均衡简单等。终端设备可以根据实时信号传输质量的变化选择使用全部或者部分子载波，并且可以灵活调整子载波的调制方式。

[0065] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之中。

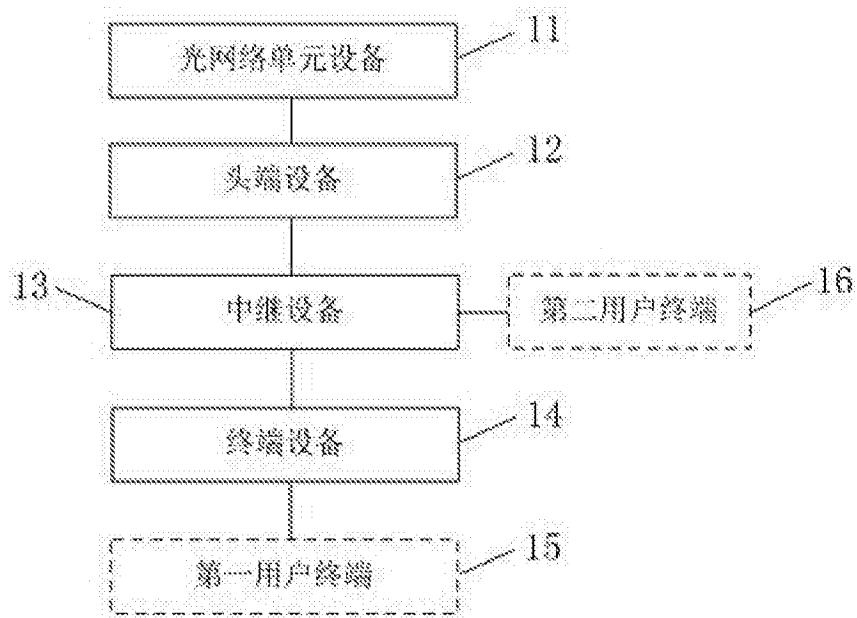


图1

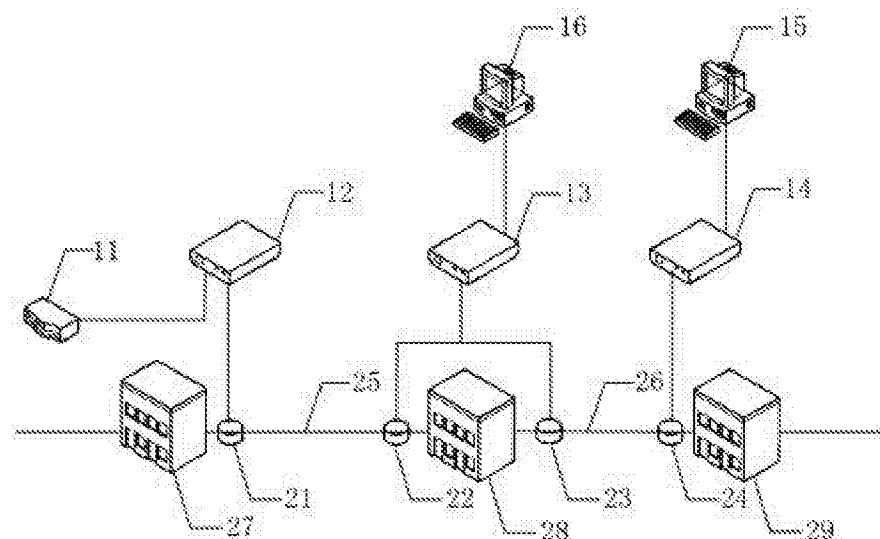


图2

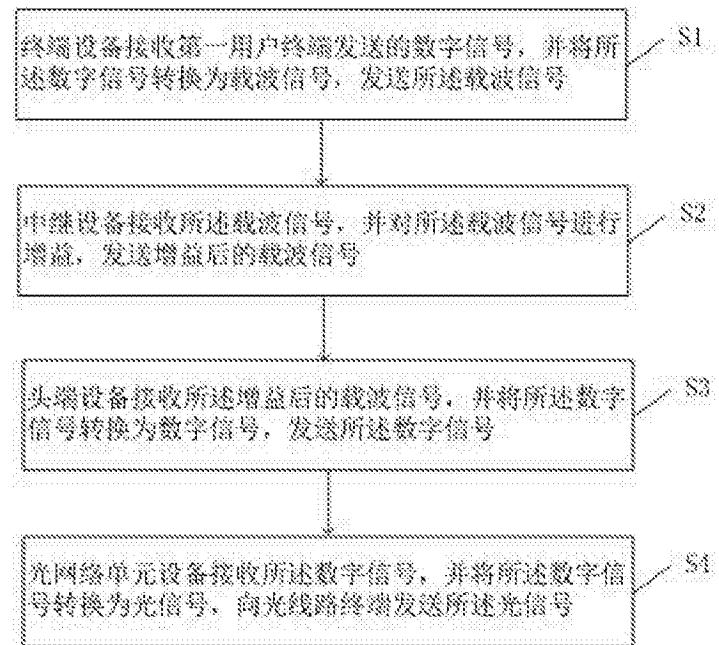


图3