



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111384997 A  
(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811511575.4

(22)申请日 2018.12.11

(71)申请人 上海未来宽带技术股份有限公司  
地址 200336 上海市长宁区协和路1158号4楼.8楼

(72)发明人 林清全 袁加俊

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219

代理人 陈珊珊

(51) Int. Cl.  
H04B 3/04(2006.01)

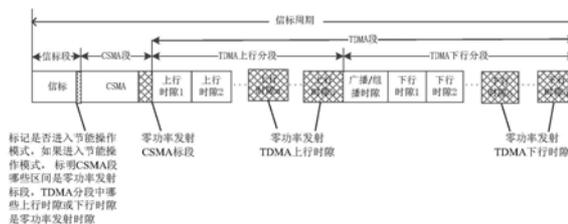
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

C-HPAV系统的节能方法、存储介质、及电子设备

(57)摘要

本发明提供C-HPAV系统的节能方法、存储介质、及电子设备。其中,应用于所述C-HPAV系统的同轴电缆线路终端的方法包括:对于每个信标周期的数据传输,在满足业务数据传输要求的基础上,于原来本会传输数据的区间或时隙中添加节能操作区间段,以令接收所述信标周期的同轴电缆网络单元在检测到所述节能操作区间段时,停止其所在的区间或时隙的数据发送。本发明在保证正常业务数据传输需求的基础上,有效降低了C-HPAV系统的功耗,进而降低了运营商成本。



1. 一种C-HPAV系统的节能方法,其特征在于,应用于所述C-HPAV系统的同轴电缆线路终端;所述方法包括:

对于每个信标周期的数据传输,在满足业务数据传输要求的基础上,于原来本会传输数据的区间或时隙中添加节能操作区间段,以令接收由所述同轴电缆线路终端发送的信标的同轴电缆网络单元在检测到所述节能操作区间段时,停止所述节能操作区间段所在的区间或时隙的数据传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述信标周期的区间中添加节能操作区间段,具体包括:

根据同轴电缆线路终端下行缓冲区与各在线同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定信标周期的CSMA段;

监测处于CSMA工作模式下的同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定是否在所述CSMA段中引入节能操作区间段;

若是,则在所述CSMA段的一个或多个区间中添加所述节能操作区间段,以供接收所述信标的同轴电缆网络单元在检测到所述节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的区间的发射功率与监听信号。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述信标周期的时隙中添加节能操作区间段,具体包括:

根据同轴电缆线路终端下行缓冲区与各在线同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定信标周期的TDMA段;

监测处于TDMA工作模式下的同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定是否在所述TDMA段中引入节能操作区间段;

若是,则在所述TDMA段的上行分段中的一个或多个时隙中和/或在所述TDMA段的下行分段中的一个或多个时隙中添加所述节能操作区间段,以供接收所述信标的同轴电缆网络单元在上行分段中检测到所述节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的上行时隙的发射功率,在下行分段中检测到所述节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的下行时隙的信号接收。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,还包括:在所述信标周期的信标段中添加标识字段;所述标识字段中包括:是否进入节能操作模式的标识信息、及在节能操作模式下所述信标周期所包含的节能操作区间段的所在位置信息。

5. 一种C-HPAV系统的节能方法,其特征在于,应用于所述C-HPAV系统的同轴电缆网络单元;所述方法包括:

接收信标;

在检测出所述信标所包含的节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的区间或时隙的数据传输。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,

在CSMA工作模式下,若检测到所述信标的CSMA段中有节能操作区间段,则停止该节能操作区间段所在的区间的发射功率与监听信号;

在TDMA工作模式下,若检测到所述信标的TDMA段上行分段中有节能操作区间段,则停止该节能操作区间段所在的上行时隙的发射功率;若检测到所述信标的TDMA段下行分段中

有节能操作区间段,则停止该节能操作区间段所在的下行时隙的信号接收。

7.根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述信标周期的信标段中包括:是否进入节能操作模式的标识信息、及在节能操作模式下所述信标周期所包含的节能操作区间段的所在位置信息。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,还包括:

根据所述标识信息确定是否进入节能操作模式;

若进入所述节能操作模式,则根据所述信标段中节能操作区间的位置信息,停止对应区间或时隙的数据传输。

9.一种存储介质,其中存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器加载执行时,实现如权利要求1至8中任一所述的C-HPAV系统的节能方法。

10.一种电子设备,其特征在于,包括:处理器及存储器;其中,

所述存储器用于存储计算机程序;

所述处理器用于加载执行所述计算机程序,以使所述电子设备执行如权利要求1至4中任一所述的C-HPAV系统的节能方法,或者,执行如权利要求5至8中任一所述的C-HPAV系统的节能方法。

## C-HPAV系统的节能方法、存储介质、及电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及EOC接入网领域,特别是涉及C-HPAV接入网产品的节能技术。

### 背景技术

[0002] C-HPAV技术是基于同轴电缆网络的接入技术,属于EoC技术的一种。如图1所示,C-HPAV系统通常由一个头端设备CLT (Coax Line Terminal,同轴电缆线路终端)、多个用户终端CNU (Coax Network Unit,同轴电缆网络单元),以及连接CLT与CNU的同轴电缆分配网组成,这与其他许多EoC技术的组网结构相似,适合国内有线电视接入网络。

[0003] C-HPAV技术的MAC层支持CSMA/CA和TDMA两种信道访问模式,二者可以共同存在于同一个网络,并由CLT通过信标周期对信道资源进行分配。图2为信标周期的构成,包括:信标段、CSMA段和TDMA段。所有CSMA和TDMA的信道划分信息都由信标段广播。

[0004] 随着宽带业务持续高增长,宽带网络建设进程不断加速,宽带接入网已成为运营商能耗增长的主要来源之一,因此,如何在提升宽带业务接入能力和业务收入的同时,有效降低宽带接入网能耗,是国内运营商亟需解决的问题。C-HPAV工作频道不断扩展,所支持的接入速率越来越高,从而使得C-HPAV系统设备(包括CLT与CNU)的功耗也相应提高,在满足业务数据传输要求的同时,需有效解决C-HPAV系统的节能问题。

### 发明内容

[0005] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供C-HPAV系统的节能方法、存储介质、及电子设备,用于解决现有技术中的上述问题。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种C-HPAV系统的节能方法,应用于所述C-HPAV系统的同轴电缆线路终端;所述方法包括:对于每个信标周期的数据传输,在满足业务数据传输要求的基础上,于原来本会传输数据的区间或时隙中添加节能操作区间段,以令接收由所述同轴电缆线路终端发送的信标的同轴电缆网络单元在检测到所述节能操作区间段时,停止所述节能操作区间段所在的区间或时隙的数据传输。

[0007] 于本发明一实施例中,在所述信标周期的区间中添加节能操作区间段,具体包括:根据同轴电缆线路终端下行缓冲区与各在线同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定信标周期的CSMA段;监测处于CSMA工作模式下的同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定是否在所述CSMA段中引入节能操作区间段;若是,则在所述CSMA段的一个或多个区间中添加所述节能操作区间段,以供接收所述信标的同轴电缆网络单元在检测到所述节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的区间的发射功率与监听信号。

[0008] 于本发明一实施例中,在所述信标周期的时隙中添加节能操作区间段,具体包括:根据同轴电缆线路终端下行缓冲区与各在线同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定信标周期的TDMA段;监测处于TDMA工作模式下的同轴电缆网络单元的上下行数据流量信息,确定是否在所述TDMA段中引入节能操作区间段;若是,则在所述TDMA段的上行分段中的一个或多个时隙中和/或在所述TDMA段的下行分段中的一个或多个时隙中添加所述节能操

作区间段,以供接收所述信标的同轴电缆网络单元在上行分段中检测到所述节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的上行时隙的发射功率,在下行分段中检测到所述节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的下行时隙的信号接收。

[0009] 于本发明一实施例中,所述方法还包括:在所述信标周期的信标段中添加标识字段;所述标识字段中包括:是否进入节能操作模式的标识信息、及在节能操作模式下所述信标周期所包含的节能操作区间段的所在位置信息。

[0010] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种C-HPAV系统的节能方法,应用于所述C-HPAV系统的同轴电缆网络单元;所述方法包括:接收信标;在检测出所述信标所包含的节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的区间或时隙的数据传输。

[0011] 于本发明一实施例中,在CSMA工作模式下,若检测到所述信标的CSMA段中有节能操作区间段,则停止该节能操作区间段所在的区间的发射功率与监听信号;在TDMA工作模式下,若检测到所述信标的TDMA段上行分段中有节能操作区间段,则停止该节能操作区间段所在的上行时隙的发射功率;若检测到所述信标的TDMA段下行分段中有节能操作区间段,则停止该节能操作区间段所在的下行时隙的信号接收。

[0012] 于本发明一实施例中,所述信标周期的信标段中包括:是否进入节能操作模式的标识信息、及在节能操作模式下所述信标周期所包含的节能操作区间段的所在位置信息。

[0013] 于本发明一实施例中,所述方法还包括:根据所述标识信息确定是否进入节能操作模式;若进入所述节能操作模式,则根据所述信标段中节能操作区间的位置信息,停止对应区间或时隙的数据传输。

[0014] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种存储介质,其中存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器加载执行时,实现所述的C-HPAV系统的节能方法。

[0015] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种电子设备,包括:处理器及存储器;其中,所述存储器用于存储计算机程序;所述处理器用于加载执行所述计算机程序,以使所述电子设备执行所述的C-HPAV系统的节能方法。

[0016] 如上所述,本发明的C-HPAV系统的节能方法、存储介质、及电子设备,在保证正常业务数据传输需求的基础上,有效降低了C-HPAV系统的功耗,进而降低了运营商成本。

## 附图说明

[0017] 图1显示为现有技术中C-HPAV系统的架构图。

[0018] 图2显示为现有技术中C-HPAV系统的信标周期示意图。

[0019] 图3显示为本发明一实施例中的C-HPAV系统的信标周期示意图。

[0020] 图4显示为本发明一实施例中的电子设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0021] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0022] 需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0023] C-HPAV系统在每个信标周期的数据传输中,由于不是每时每刻的区间或时隙都处在满配的工作状态,所以本发明在满足业务数据传输的同时适当地引入节能操作机制,从而降低C-HPAV系统的功耗。

[0024] 所谓的节能操作模式是指对于C-HPAV系统每个信标周期中的数据传输,在满足业务数据传输要求的情形下,在原来本会传输数据符号的区间或时隙中添加节能操作区间段,从而令接收所述信标周期的同轴电缆网络单元在检测到节能操作区间段时,停止其所在的区间或时隙发送数据符号,即令收发器的发射功率为零。

[0025] 详细而言,如图3所示,C-HPAV系统的同轴电缆线路终端在原来本会传输数据符号的区间或时隙中添加节能操作区间段的实现过程如下:

[0026] 1) CLT分别监测CLT下行缓冲区与各在线CNU上行缓冲区中的上下行数据流量信息,并基于哪些CNU处于CSMA工作模式、哪些CNU处于TDMA操作模式来确定信标周期中的CSMA段以及TDMA段;

[0027] 2) 对于CSMA段,CLT分别监测在CSMA模式工作的CNU的上下行数据流量信息,来确定是否要在CSMA段的某个或某几个区间中引入节能操作区间段,如确定要引入节能操作区间段,则计算该区间段的大小;

[0028] 3) 对于TDMA段,CLT分别监测在TDMA模式工作的CNU的上下行数据流量信息,来确定是否要在TDMA段的某个或某几个时隙中引入节能操作区间段,如确定要引入节能操作区间段,则计算该区间段的大小;

[0029] 4) CLT利用所确定的节能操作模式信息,对信标周期中的信标段、CSMA段、TDMA上行分段与下行分段的相关信息设置,其中,在信标段中添加标识字段,用于标记是否进入节能操作模式,以及如果进入节能操作模式,标明CSMA段的哪些区间分配了零功率发射CSMA标段(也即包含了节能操作区间段),TDMA上行分段中的哪些时隙分配了零功率发射TDMA上行时隙(也即包含了节能操作区间段),TDMA下行分段中的哪些时隙分配了零功率发射TDMA下行时隙(也即包含了节能操作区间段);

[0030] 5) CLT根据新配置的信标周期进入节能操作模式,把信标发送给各CNU,各CNU收到信标后确定自己是否进入节能操作模式;

[0031] 6) CNU根据CLT发送的信标确定是否进入节能操作模式,若进入,则在检测出所述信标周期所包含的节能操作区间段时,停止该节能操作区间段所在的区间或时隙的数据发送,详细而言:

[0032] 对于CSMA工作模式下的CNU,如果在CSMA段中无零功率发射CSMA标段,则不进入节能操作模式,如果在CSMA段中有零功率发射CSMA标段,则进入节能操作模式,在信标中指定的零功率发射CSMA标段停止发射功率并且停止监听信号;

[0033] 对于TDMA工作模式下的CNU,如果在TDMA上行分段中分配给自己的上行时隙有零功率发射TDMA上行时隙,则该时隙中停止发射功率,如果在TDMA下行分段中分配给自己的下行时隙有零功率发射TDMA下行时隙,则停止接收信号。

[0034] 实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过计算机程序相关的硬件来完成。基于这样的理解,本发明还提供一种计算机程序产品,包括一个或多个计算机指令。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存储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(如:软盘、硬盘、磁带)、光介质(如:DVD)、或者半导体介质(如:固态硬盘Solid State Disk(SSD))等。

[0035] 参阅图4,本实施例提供一种电子设备,电子设备可以是同轴电缆线路终端、同轴电缆网络单元等设备。详细的,电子设备至少包括通过总线41连接的:存储器42、处理器43,其中,存储器42用于存储计算机程序,处理器43用于执行存储器42存储的计算机程序,以执行前述方法实施例中的全部或部分步骤,例如:同轴电缆线路终端执行前述方法实施例中的步骤1)~5),同轴电缆网络单元执行前述方法实施例中的步骤6)。

[0036] 上述提到的系统总线可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture,简称EISA)总线等。该系统总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信接口用于实现数据库访问装置与其他设备(例如客户端、读写库和只读库)之间的通信。存储器可能包含随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM),也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。

[0037] 上述的处理器可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称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。

[0038] 综上所述,本发明的C-HPAV系统的节能方法、存储介质、及电子设备,在保证正常业务数据传输需求的基础上,有效降低了C-HPAV系统的功耗,进而降低了运营商成本。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0039] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

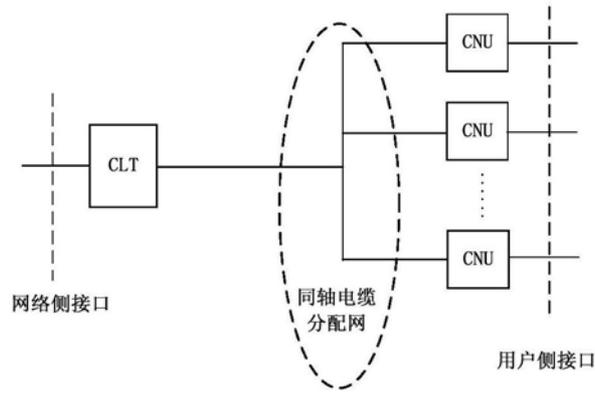


图1

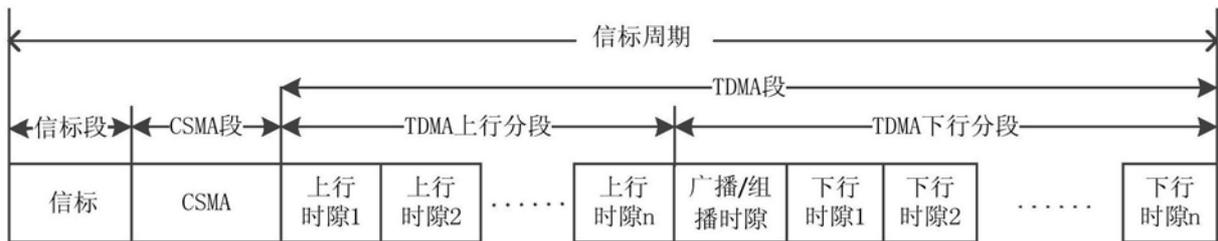


图2

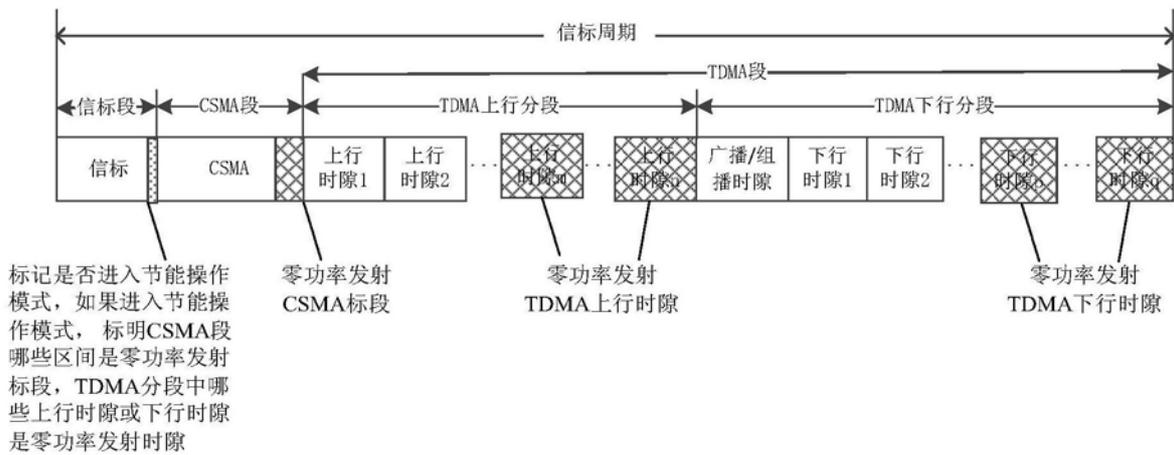


图3

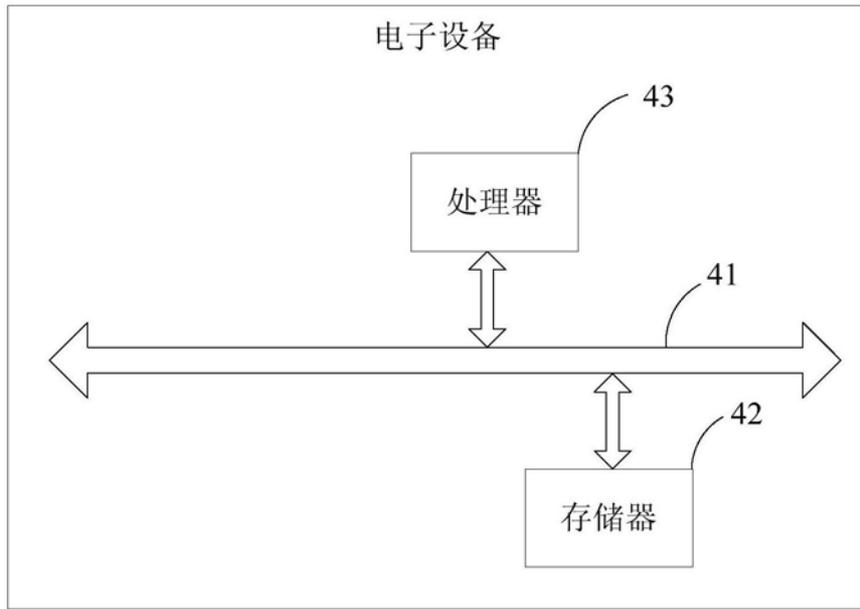


图4