



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109417499 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201780041731.2

(22)申请日 2017.05.11

(30)优先权数据

16178618.1 2016.07.08 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.01.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/061252 2017.05.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/007057 EN 2018.01.11

(71)申请人 因库艾克斯网络公司

地址 瑞典耶夫勒

(72)发明人 卡尔·卡尔松

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 周靖 杨明钊

(51)Int.Cl.

H04L 12/28(2006.01)

H04L 12/24(2006.01)

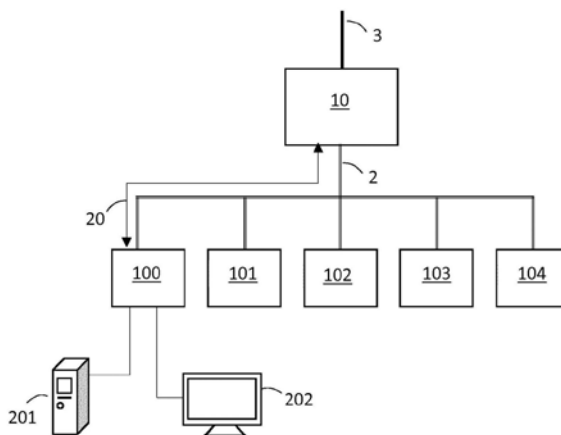
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

用于通过同轴网络提供数据通信的系统

(57)摘要

用于在具有同轴网络(2)的建筑综合体(1)中通过MoCA网络提供数据通信的系统,包括可连接到外部数据信道(3)的网络管理设备(10),该网络管理设备包括用于连接到同轴网络的连接器(13)和控制单元(11);以及连接到同轴网络的至少一个MoCA网络终端设备(100、101),包括第一MoCA芯片(110)和连接到在第一MoCA芯片上的总线的网络访问单元(111);其中,控制单元包括第二MoCA芯片(12),并且被配置为建立访问功能,创建通过同轴网络到该MoCA终端设备或每个MoCA终端设备的控制信道(20)。



1. 一种用于在具有同轴网络(2)的建筑综合体(1)中通过MoCA(同轴电缆多媒体联盟)网络提供数据通信的系统,包括:

网络管理设备(10),所述网络管理设备可连接到外部数据信道(3),包括控制单元(11)和用于连接到所述同轴网络的连接器(13);以及

至少一个MoCA网络终端设备(100、101),所述至少一个MoCA网络终端设备连接到所述同轴网络,包括第一MoCA芯片(110)和连接到在所述第一MoCA芯片上的总线的网络访问单元(111);

其中,所述控制单元包括第二MoCA芯片(12),并且被配置为建立访问功能,所述访问功能创建通过所述同轴网络到所述MoCA终端设备或每个MoCA终端设备的控制信道(20)。

2. 根据权利要求1所述的系统,包括连接到所述同轴网络的多个MoCA终端设备,所述多个MoCA终端设备与具有独立数据访问的不同用户实体相关联。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述访问功能被配置为独立地对所述多个MoCA终端设备中的一个MoCA终端设备寻址。

4. 根据权利要求1或2所述的系统,其中,所述访问功能被配置为对直接连接到所述网络访问单元的所述第一MoCA芯片上的所述总线专门寻址。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中,所述网络访问单元(111)是以太网交换机或以太网PHY。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中,所述MoCA终端设备或每个MoCA终端设备包括直接连接到在所述第一MoCA芯片上的每一条总线的一个或多个附加硬件设备(117-125)。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述附加硬件设备包括wifi访问点(125)。

8. 一种用于权利要求1所述的系统中的MoCA(同轴电缆多媒体联盟)终端设备(100),所述MoCA终端设备包括用于连接到同轴网络的同轴连接器(112),所述MoCA终端设备包括:

MoCA芯片(110),以及

网络访问单元(120),所述网络访问单元直接连接到在所述MoCA芯片上的总线。

9. 根据权利要求8所述的MoCA终端设备,其中,所述MoCA芯片被配置为通过连接的同轴网络从远程网络管理设备接收被寻址控制命令,所述控制命令指定在所述MoCA芯片上的总线。

10. 根据权利要求8或9所述的MoCA终端设备,包括承载所述MoCA芯片的PCB(114),并且其中,所述网络访问单元是以太网交换机或PHY。

11. 根据权利要求8-10中任一项所述的MoCA终端设备,包括直接连接到在所述MoCA芯片上的每一条总线的一个或多个附加硬件设备(121-125)。

12. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述附加硬件设备包括wifi访问点(125)。

用于通过同轴网络提供数据通信的系统

发明领域

[0001] 本发明涉及用于通过同轴网络提供数据通信的系统的架构,并且涉及在这种系统中用于连接到同轴网络的网络终端设备。更具体地涉及对MoCA(同轴电缆多媒体联盟)网络部署的改进。

[0002] 背景

[0003] 自从电视成为家庭、酒店、办公室和其他建筑物中的日用品以来,经常在这些设施中实现同轴(简言之,同轴电缆(coax))网络。因此,在过去的至少50年里,发达国家建造的这些设施中有很一部分都设置了这样的同轴网络。多年来,已经以不同的方式完成了对建筑物提供信号访问,从早期使用本地天线接收器的解决方案到有线的有线电视连接,以及后来的光纤网络。仍然需要在建筑物内分配访问,为此可以使用本地同轴网络。

[0004] 同轴电缆多媒体联盟(MoCA)是用于联网家庭的行业标准联盟开发技术,MoCA技术在现有的家庭同轴电缆上运行,实现数字内容的全屋分发。MoCA为家庭数字娱乐网络提供支柱作用,并且支持流媒体,如标准电视,并允许使用现有线路将机顶盒链接到电视和其他娱乐设施,如多个房间中的电脑或游戏控制台。

[0005] MoCA被设计并用于提供在家庭内的数据访问。为了操作并获得对外部网络提供商的访问,需要MoCA终端设备。MoCA终端设备可以是MoCA适配器或调制解调器,其至少具有用于连接到同轴网络的同轴连接器,和可以是网络输出端,例如以太网交换机。终端设备还包括MoCA芯片或芯片组,其被配置为在配备电缆的家庭中根据一个或更多个MoCA规范来控制媒体共享。然而,每个这样的MoCA终端设备都具有相对高等级的复杂度,这导致高的生产和配置成本。

[0006] 概述

[0007] 根据所附权利要求,提供了用于通过MoCA网络提供数据通信的改进的系统,以及被配置为在这样的系统中进行操作的MoCA终端设备。

[0008] 在当前的MoCA终端设备设计中,总是存在包括微控制器或微处理器设备的主机设备。主机设备充当关于接收的配置消息的转换器以及与各种网络设备和在印刷电路板(PCB)上的其他电路通信。为了主机设备实现功能,这对PCB上的复杂度有要求,并且要求关于主机功能的代码必须针对每个特定的MoCA调制解调器类型独立进行开发。这产生了设计和生产相关的成本,并增加了上市时间。

[0009] 在本文提供的系统中,MoCA技术被实施用于向连接到公共同轴网络的多个独立用户实体提供数据访问。这样,例如在大家庭住宅、旅馆等中的已经存在的同轴网络能够被实施用于提供对外部物理宽带数据信道(例如光纤电缆)的访问。网络管理设备将外部数据信道连接到同轴网络,并且管理设备配置有MoCA芯片。一个或更多个连接的MoCA终端设备被连接到同轴网络,每个MoCA终端设备包括MoCA芯片。在这种情况下,相同信道上的多个调制解调器共享相同访问介质,即同轴网络。每个MoCA调制解调器的配置在该MoCA访问应用中对于实现对外部访问网络的访问、保证各个访问调制解调器的网络流量隔离、确保服务质量(QoS)、以及配置与通常在网络芯片设备中发现的网络参数相关的其他功能是至关重要

的。在所提出的解决方案中，网络管理设备中包括MoCA芯片的控制单元被配置为建立访问功能，该访问功能创建通过同轴网络到每个连接的MoCA终端设备的控制信道。在MoCA终端设备中，网络访问单元被连接到在MoCA芯片上的总线。这样，由访问功能触发的硬件信号在MoCA芯片上进行输入/输出并通过总线直接输入/输出到在MoCA终端设备中的网络访问单元。这为制造和设计便宜得多的MoCA访问调制解调器创造了可能。节省包括：减少组件数量和减少开发时间。

[0010] 附图简述

[0011] 在下面，参照附图描述实施例，其中：

[0012] 图1示意性地示出了在建筑综合体 (construction complex) 中通过MoCA网络提供数据通信的系统的部署；

[0013] 图2示意性地示出了根据图1的系统的原理图；

[0014] 图3示意性地示出了用于通过MoCA网络提供数据通信的系统中使用的网络管理设备；

[0015] 图4示意性地示出了根据现有技术的MoCA终端设备，例如网络适配器；以及

[0016] 图5示意性地示出了根据图2的用于通过MoCA网络提供数据通信的系统中使用的MoCA终端设备。

[0017] 详细描述

[0018] 现在将在下文中参照示出本发明的实施例的附图更充分地对本发明进行描述。然而，本发明可以以许多不同形式进行实施，且不应被解释为被限制于本文中所阐述的实施例；反而，这些实施例是为了公开文件彻底和完整而提供，且向本领域技术人员将完全传达本发明的范围。

[0019] 将理解的是，当元件被称为被“连接”到另一个元件时，它可以被直接连接到另一个元件，或介于其间的元件可以存在。相比而言，当元件被称为被“直接连接”到另一个元件时，不存在介于其间的元件。贯穿全文，相似的数字指代相似的要素。将要进一步理解的是，尽管术语“第一”、“第二”等在本文可用于描述各个元件，但这些元件不应被这些术语限制。这些术语只是用来将一个元件与另一个区分开。例如，在不脱离本发明范围的情况下，第一元件可以被称为第二元件，且类似地，第二元件可以被称为第一元件。如本文所使用的，术语“和/或”包括相关联的所列的项中的一个或多个的任意组合和所有组合。

[0020] 为了简洁和/或清楚起见，可能不详细描述公知的功能或结构。除非特别声明，本文使用的所有术语 (技术和科学术语) 具有本发明所属领域的普通技术人员通常理解相同意思。还将理解到，诸如在通常使用的字典里定义的那些术语应被解译为具有与它们在本说明书和相关领域的背景下的含义一致的含义并将不被解译为理想化的或过于形式化的意义，除非明确地在本文中这样定义。

[0021] 本发明的实施例在本文中是参照本发明理想化实施例的示意图进行描述的。因此，例如，由于制造技术和/或公差，相对于这些图示的形状和相对尺寸的变型是意料之中的。因此，本发明的实施例不应被解释为限于本文所示区域的特定形状和相对尺寸，而是包括例如由不同的操作限制和/或由制造限制而导致的形状和/或相对尺寸的偏差。因此，图中所图示的元件本质上是示意性的，并且其形状不意在示出设备的区域的实际形状，并且不意在限制发明的范围。

[0022] 图1以示例的方式示出了单个建筑物形式的建筑综合体1。为了完整起见,可以注意到,本文描述的发明可以被实施于包括具有公共同轴网络或互连同轴网络的多个建筑物的建筑综合体中。建筑综合体1例如可以是一座公寓或旅馆。在建筑综合体中,一些独立的建筑单元,如公寓、酒店房间、办公室等,用虚线的方式进行表示。同轴网络2被设置在所有或多个不同的建筑单元(例如建筑单元4和5)中具有插座的建筑综合体1中。公寓大楼和酒店通常都有覆盖所有公寓或酒店房间的同轴网络,用于电视信号分发。这些电缆还可以用于高速互联网访问、IPTV、VoIP、网络电视服务等,而不影响电视信号质量。在所提出的解决方案中,网络管理单元10被连接到同轴网络2,并且被连接到外部数据信道3,例如供电数据电缆或光纤。网络管理设备10可以例如被安装在地下室中,如图所示,或者被安装在建筑物1的阁楼上,并且可以在TV放大器之后进行连接。网络管理设备10利用同轴电缆中在常规TV频谱(5-790MHz)上先前未被使用的频谱以用于数据传输。网络管理设备10被配置为将来自外部数据信道3的输入数据流和TV信号(如果适用)合并到同一电缆中,并通过同轴网络2进行发送。在同轴网络2的另一端,信号被在MoCA规范下操作的终端设备100、101(例如访问调制解调器)分开。由于数据流和电视信号使用独立的频谱,电视信号有效地与数据流隔离。

[0023] 图2示出了根据一个实施例的系统的的基本架构结构,其中网络管理设备10被显示在顶部,被连接在外部数据信道3和同轴网络2之间。多个MoCA终端设备100-104被连接到同轴网络2,可操作以通过网络管理设备10获得对外部数据信道3的访问。作为示例,MoCA终端设备100可以通过同轴网络2接收电视信号,以用于在连接的电视机202上进行输出,电视机202可以包括机顶盒(未示出)或通过机顶盒进行连接。此外,MoCA终端设备100可以被配置为提供对连接的计算机201的网络访问,可用于接收多媒体数据。MoCA终端设备100还可以包括无线访问点,以用于从各种便携式无线电通信设备(如计算机、移动电话、平板电脑等)无线电访问MoCA终端设备100。将分别参考网络管理设备10和MoCA终端设备100的附图,通过示例的方式来描述系统的进一步配置和操作。

[0024] 图3示意性地示出了一个实施例中的网络管理设备10,其包括连接器14以用于连接到外部数据信道3,例如光纤或宽带数据的其他物理载体。在网络管理设备10的另一端,连接器13被设置用于连接到同轴网络2。控制单元11被设置在网络管理设备10中,尤其用于控制与被连接到同轴网络2的MoCA终端设备的通信。为此,控制单元11包括MoCA芯片12。MoCA芯片是实现MoCA协议以及用于满足MoCA规范所要求的HW的硬件芯片,并且这样的芯片可以在市场上买到。MoCA芯片中的硬件内容通常包括基带无线电/功率放大器以及低噪声放大器、混频器、射频开关、微处理器、时钟电路和某种类型的以太网分组总线。MoCA芯片制造商通过选择满足规范所要求的芯片内容,将MoCA规范应用于芯片设计。这可能因MoCA规范版本(目前存在1.0、1.1、2.0、2.5版本)而异。在网络管理设备中,控制单元11被操作以控制连接的MoCA终端设备100中的MoCA芯片,并且访问被连接到在这种MoCA终端设备100中的MoCA芯片的设备。在网络管理设备10中,CATV和MoCA信道可以在组合器(未示出)中组合,该组合器是频带选择设备。组合器可以组合若干MoCA信道和若干CATV信道以分发给同一同轴网络2。网络管理设备10可以具有被连接到组合器并被分发到同轴网络2的不同频率的若干MoCA信道。CATV信号可以来自卫星系统、地面电视系统、光纤CATV分发网络或其他CATV源。

[0025] 图4示意性地示出了根据现有技术的MoCA终端设备40,例如MoCA调制解调器或网络适配器。这种MoCA终端设备40包括多个部件,该多个部件被连接到一个或更多个PCB

114,被保持在壳体(未示出)中。连接器112被设置用于连接到同轴网络2。同轴连接器112被连接到MoCA芯片110。MoCA芯片又与管理数据时钟(MDC)/管理数据输入/输出(MDIO)接口115以及从通用输入/输出(GPIO)到主机设备113的以太网总线116进行连接。主机设备113可以与双倍数据速率(DDR)存储器1131、主机时钟电路1132、引导存储器1133、操作系统存储器1134、以及用于主机部件和滤波器的电源1135中的一个或更多个连接。在现有技术的设置中,主机设备113是主设备,而MoCA设备110是从设备。主机设备,通常是微处理器或微控制器,将数据通信从MoCA设备转换到所有其他连接的硬件设备,例如指示设备111、117-120,其可以包括通过串行外围接口(SPI)连接的存储器117、通过GPIO连接的LED控制装置118、通过I2C接口连接的传感器119、通过以太网总线连接的以太网交换机111、以及Wi-Fi访问点(未示出)。

[0026] 如上所述,MoCA终端设备的这种配置要求在PCB 114上的高复杂度,以便主机设备正常工作,并且要求关于主机功能的代码必须针对每个特定的MoCA终端设备类型进行独立开发。这产生了大量与设计 and 生产相关的成本并且增加了上市时间。此外,在如图2所示的设置中,相同信道上的多个终端设备共享相同访问介质(同轴电缆信道,即网络)。每个MoCA终端设备的配置在该MoCA访问应用中对于实现对外部访问网络3的访问、各个MoCA终端设备100-104的安全网络流量隔离、确保服务质量(QoS)以及例如配置与以太网交换机中发现的以太网网络参数相关的其他功能是至关重要的。

[0027] 图5示出了根据一个实施例的用于图1和图2中所示的系统中的MoCA终端设备100。同样在该配置中,同轴连接器112连接到MoCA芯片110,MoCA芯片110又连接到主机设备113。然而,在该配置中,MoCA芯片110是各种连接的设备(例如存储器(SPI)117、LED控制装置(GPIO)118、温度传感器(I2C总线)119、网络访问设备111(例如以太网交换机)、以及Wi-Fi访问点120,或者使用数据总线(I2C、SPI、MDC/MDIO、GPIO)的任何其他设备)的主设备。如果需要,MoCA芯片110也可以通过MDC/MDIO连接到主机113,主机113又可以连接到各种设备1132-1135,如结合图4的描述所概述的。其中MoCA芯片110充当总线连接的设备(包括网络访问设备111)的主设备的这种反转配置,意味着MoCA终端设备100可以以较低的复杂度进行生产,因为主机不需要针对在PCB 144上的连接到MoCA芯片110的各种设备111、117-120进行专门编程。相反,每个连接的设备111、117-120可以通过在同轴网络上的控制信道从网络管理设备10中的MoCA芯片12被专门寻址(be addressed)。

[0028] 回到图2,现在将针对系统的实施例,描述通过网络管理设备10对连接的MoCA终端设备100的控制。本文提出的解决方案支持成功配置并且使用在电子市场上的大多数硬件设备所要求的市场标准硬件协议。市场上常用的协议是在IEEE802.3子条款22.2.4.5中描述的MDIO(管理数据输入/输出),在NXP-UM10204中描述的I2C(集成电路间)、以及最初由摩托罗拉开发但已被市场上许多芯片制造商采纳为事实上的标准的SPI(串行外围接口)。MDIO主要用于与以太网设备的通信。I2C使用双线总线,并且通常用于较简单的设备,如传感器、实时时钟、模数转换器等。SPI通常用于存储器和高速设备,但也可以用于较简单的设备。这三种硬件协议构成了当前市场实施的用于与硬件设备通信的标准的大部分。

[0029] 在优选实施例中,通过控制单元11和在MoCA芯片12、110中而在网络管理设备10和在MoCA终端设备100上实现ACCESS函数(访问函数)。访问函数命名包括三个软件部分。一个是在管理设备10上的MoCA芯片12中进行实现,以及一个是在MoCA终端设备100上的MoCA芯

片110中进行实现。在MoCA芯片12、110中的软件实现方式使得能够通过通信信道20(也称为控制信道)向所有连接的MoCA终端设备100、40进行双向数据传输。特别是MoCA芯片110,其中软件应用解析接收的数据并执行硬件功能,例如MDIO、I2C、SPI、GPIO命令。控制信道20可以是现有的控制信道,如已经存在于MoCA规范中的L2ME;但是数据也可以以多种方式在MoCA协议内部和以太网分组的形式进行传输,并且本发明不受MoCA芯片之间数据传输的方法和/或协议的限制。第三软件部分是在管理设备10的控制单元11上实现的API(应用编程接口)。该API使得能够直接访问在MoCA终端设备100上的硬件设备111、117-120。控制单元11通过API、通过MDIO或以太网总线与MoCA芯片12通信。命令自变量标志能够在通信的各个MoCA终端设备之间实现区分。这使得MoCA终端设备10的配置过程能够从主机设备113移到控制单元11。来自控制单元11的在MoCA终端设备100上的硬件总线的可用性将是透明的,这意味着硬件/软件开发者可以与来自控制单元11的在MoCA终端设备100、40上的硬件/软件功能的开发一起工作,就像他们直接控制连接到各种设备111、117-120的主机设备113一样。由于不需要主机设备113,所以MoCA终端设备100的软件开发只能在控制单元11上进行解决 (be addressed)。

[0030] 可以使用现有的MoCA过程来设置建立的信道20。MoCA提供了一种可用于管理和监测的层2通信协议,称为MoCA层2管理实体(L2ME),并且是MoCA协议的一个组成部分。另一个能够用于管理和监测MoCA节点的层2协议是IEEE 1905标准。在由申请人测试的另一实施例中,采用了未使用的MoCA管理和统计字段,该字段以规则的间隔在管理设备10和终端设备100之间传输原始数据。围绕该原始数据传输实现定制通信协议,该原始数据传输将具有配置命令的帧传输到终端设备100。配置命令由在终端设备100上的主机解析,该主机进一步配置以太网交换机111或任何其他设备117-120。终端设备100还能够通过通信信道发送当前配置状态并通知管理单元10。

[0031] 从ACCESS函数触发的hw信号在MoCA终端设备100上的MoCA芯片110上进行输入/输出。优选地,在网络管理设备10中应用应用帧格式,其直接针对MoCA芯片110总线。这样,将MoCA终端设备100中的MoCA芯片110直接连接到诸如以太网交换机111之类的各种设备,而不是通过转换主机设备进行连接,其好处将是明显的。

[0032] 在一个实施例中,在用于MDIO命令的ACCESS函数中应用了应用帧格式。在此背景下可以使用以下函数自变量:

[0033] -w:通过MDIO总线从连接到以太网交换机111的MoCA芯片110写入

[0034] -r:通过MDIO总线从连接到MoCA芯片110的以太网交换机111读取

[0035] -i:远程MoCA芯片110及从而MoCA终端设备100的节点ID{1,2,3,...,63}

[0036] -a:远程MoCA终端设备100上以太网交换机111的物理地址(若干以太网设备可以被寻址)

[0037] -s:在MoCA终端设备100上的以太网交换机111中的寄存器地址

[0038] -h:将MoCA芯片110上的GPIO设置为高

[0039] -l:清除MoCA芯片110上的低GPIO

[0040] -v:读取MoCA芯片110上的GPIO

[0041] 根据这个原则,连接到在MoCA芯片110上的MDIO总线的任何设备都可以使用-a标志来被寻址。作为一个示例,当目标是用以太网交换机111物理地址2,在以太网交换机111

的寄存器1中,向Node1D(MoCA终端设备100)3进行写入,data=0x12345678时,命令可以是:

[0042] Access-i 3-w-a 0x02-s 0x01 0x12345678

[0043] 相反,当目标是用以太网交换机111物理地址2,寄存器1,从Node1D3读取数据时,命令可以是:

[0044] Access-i 3-r-a 0x02-s 0x01

[0045] 响应可以是:0x12345678

[0046] 可用于GPIO的对应的命令:

[0047] 设置GIOP:

[0048] Access-i 3-h 3

[0049] 清除GPIO:

[0050] Access-i 3-l 3

[0051] 读取GPIO:

[0052] Access-i 3-v 3

[0053] 优选地,ACCESS函数必须验证命令的接收者,即节点设备#必须响应OK,但是命令本身不能被验证。换句话说,写命令不能被验证,而是可以发出读命令来验证写命令。

[0054] 在一个实施例中,MoCA芯片110包括至少一个MDC/MDIO端口,优选地按照以太网子条款22.2.4.5来实现。这是几乎所有以太网交换机使用和实现的标准。通过该信道,可以实现通过网络访问单元111实现的MoCA网络访问调制解调器的所有配置。若干以太网设备可以通过物理地址参数-a来被寻址以在设备之间进行区分。

[0055] MoCA芯片还应该包括至少一个GPIO端口,以用于SET/CLEAR/READ。利用这些命令,如网络设备复位、自复位、LED控制等的公共信号能够主动进行配置和控制。SET或CLEAR使端口成为输出(驱动程序启用),而读(read)命令使端口成为输入(驱动程序禁用)。

[0056] MoCA芯片还可以包括I2C(集成电路间)端口,其使用各种存储器设备和传感器通常使用的硬件协议。该端口可以在SW中用上面的GPIO端口进行模拟。

[0057] MoCA芯片还可以包括SPI(串行外围接口)端口,其在各种存储器设备和传感器通常使用的HW协议下进行操作。该端口可以在SW中用上面的GPIO端口进行模拟。

[0058] 此外,在适用的情况下,其他通信总线可以由上面的GPIO端口进行SW模拟。

[0059] 已经参照上述各种实施例描述的MoCA系统和终端设备,提供了通过同轴网络方便地访问外部数据信道的解决方案。与现有技术相比,所提出的解决方案具有若干优点。具体而言,该系统解决方案阿德优点在于,与不同的用户实体(诸如不同的用户、个人、公司、酒店房间等)相关联的多个MoCA终端设备,以进行独立数据访问的情形,而被连接到公共同轴网络。所提出的解决方案将软件开发移到网络管理单元侧,并降低了MoCA终端设备配置的复杂性。借助MoCA终端设备(例如调制解调器或网络适配器)的新颖配置,在研发(R&D)过程中不需要软件开发。这降低了成本和上市时间,并降低了MoCA终端设备的尺寸、重量和功耗。

[0060] 上面给出的描述涉及各种一般和具体的实施例,但是本发明的范围仅由所附权利要求限定。

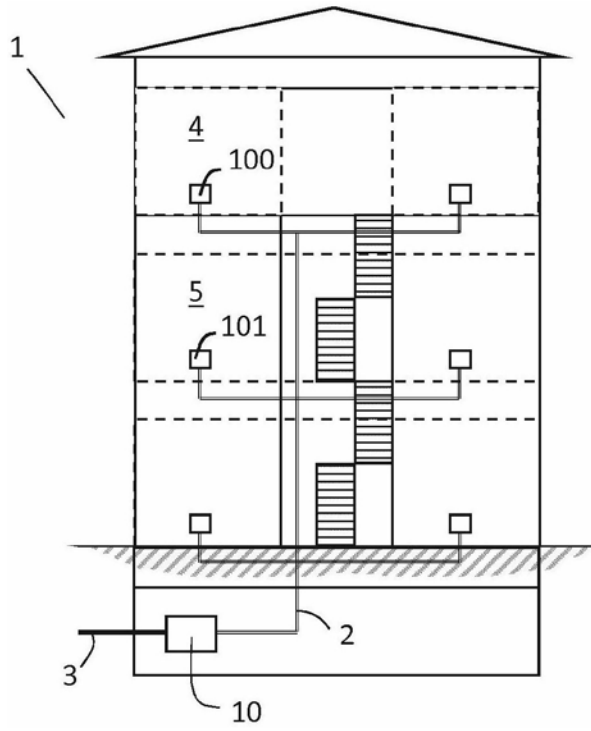


图1

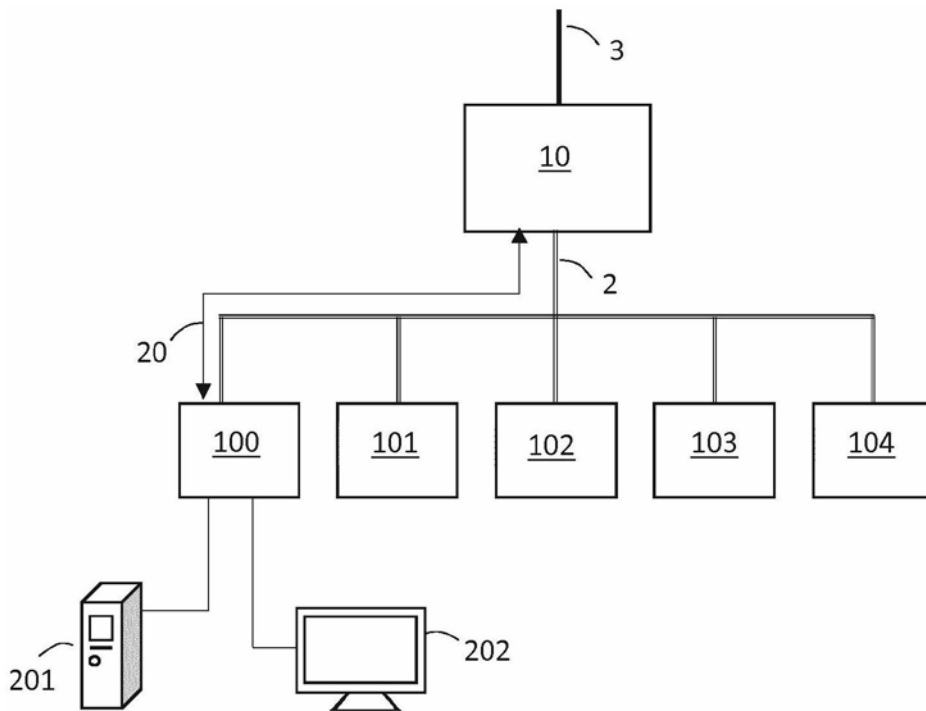


图2

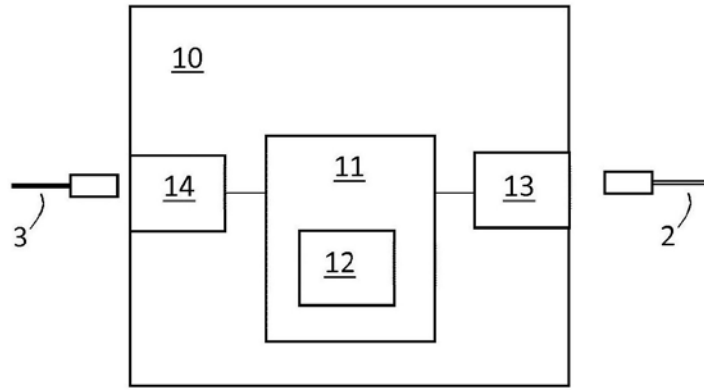
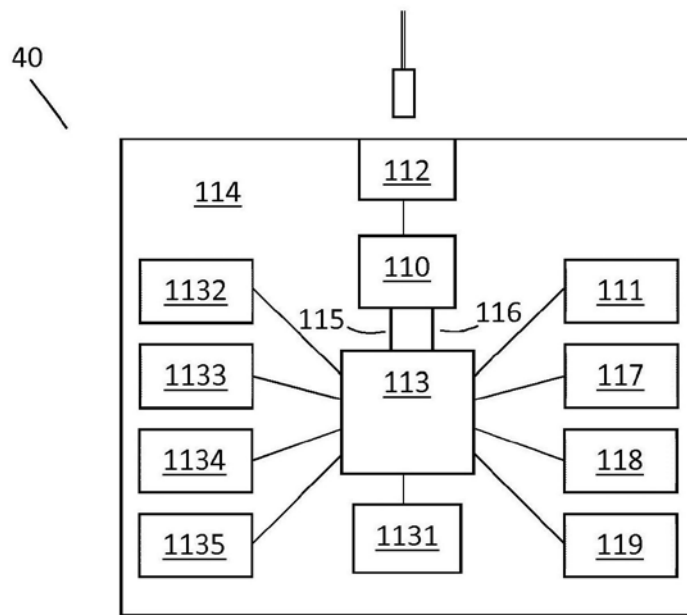


图3



现有技术

图4

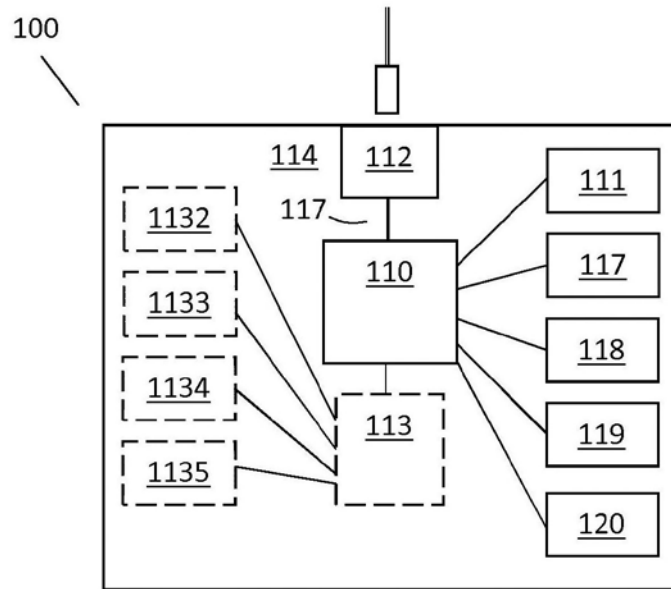


图5