



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102035702 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 27

(21) 申请号 201010512732. 0

(22) 申请日 2010. 10. 08

(30) 优先权数据

09252389. 3 2009. 10. 08 EP

(71) 申请人 NXP 股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 丹尼斯·诺埃尔 斯蒂芬·德特罗克

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王波波

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006. 01)

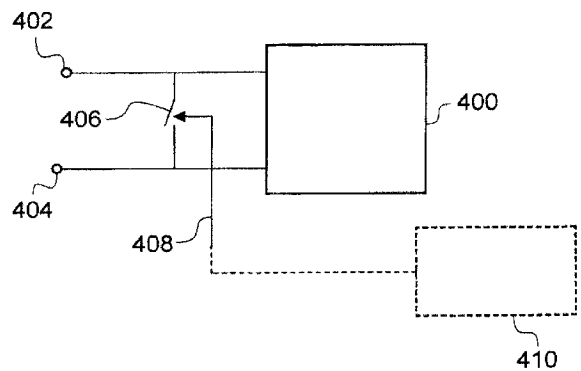
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称

以太网网络组件

(57) 摘要

一种以太网网络组件, 具有第一端子、第二端子以及在第一端子与第二端子之间连接的旁路开关, 其中, 根据控制信令操作旁路开关, 以在关联的以太网网络中包括以太网网络组件或从关联的以太网网络中排除以太网网络组件。



1. 一种以太网网络组件 (400), 具有第一端子 (402)、第二端子 (404)、以及在第一端子 (402) 与第二端子 (404) 之间连接的旁路开关 (406), 其中, 旁路开关 (406) 根据控制信令 (408) 进行操作, 以将以太网网络组件 (400) 包括在关联的以太网网络中或将以太网网络组件 (400) 从关联的以太网网络中排除。

2. 根据权利要求 1 所述的以太网网络组件 (400), 其中, 以太网网络组件 (400) 用于环形网络。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的以太网网络组件 (400), 其中, 以太网网络组件用于以太网协议的 PHY 或 MAC 层。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的以太网网络组件 (400), 其中, 控制信令 (408) 代表对以太网网络组件 (400) 已经失灵的自动确定。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的以太网网络组件 (400), 其中, 控制信令 (408) 代表用户输入。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的以太网网络组件 (400), 其中, 控制信令 (408) 代表与以太网网络组件 (400) 相关联的设备或系统的操作状态, 或者代表其中合并了以太网网络组件 (400) 的网络的状态。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的以太网网络组件 (400), 其中, 旁路开关 (406) 是机电器件, 包括微机电系统器件、中继或半导体器件。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的以太网网络组件 (400), 其中, 以太网网络组件 (400) 被配置为监控流经旁路开关 (406) 的数据分组, 并且如果检测到 LAN 唤醒 (WoL) 分组, 则操作旁路开关 (406) 将以太网网络组件 (400) 包括在网络中。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的以太网网络组件 (400), 其中, 以太网网络组件被配置为对在第一端子处接收到的数据分组进行处理, 以及:

如果所述数据分组的源地址表示以太网网络组件 (400) 的标识符, 则丢弃所述数据分组; 或者

如果所述数据分组的源地址不表示以太网网络组件 (400) 的标识符, 则在第二端子 (404) 处传输所述数据分组。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的以太网网络组件 (400), 其中, 以太网网络组件 (400) 连接至一个或多个闭环。

11. 根据权利要求 10 所述的以太网网络组件 (400), 其中, 不同的闭环使用包括以下一个或多个在内的不同技术:

使用不同以太网速度的技术; 以及  
不同传输技术。

12. 一种包括前述权利要求中任一项所述的一个或多个以太网网络组件的以太网网络。

13. 一种包括权利要求 1 至 11 中任一项所述的一个或多个以太网网络组件 (400) 或权利要求 12 所述的以太网网络在内的装置。

14. 一种操作以太网网络组件 (400) 的方法, 所述以太网网络组件 (400) 具有第一端子 (402)、第二端子 (404)、以及连接在第一端子 (402) 与第二端子 (404) 之间的旁路开关 (406), 所述方法包括:

接收控制信令(408);以及

根据控制信令(408)操作旁路开关(406),以将以太网网络组件(400)包括在关联的以太网网络中或将以太网网络组件(400)从关联的以太网网络中排除。

15. 一种计算机程序,当在计算机上运行所述计算机程序时,所述计算机程序使计算机配置权利要求1至11中任一项所述的网络组件、或权利要求12所述的以太网网络、或权利要求13所述的装置,或者执行权利要求14所述的方法。

## 以太网网络组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及以太网网络组件领域以及操作以太网网络组件的方法。

### 背景技术

[0002] 以太网是一种公知的用于局域网 (LAN) 的基于帧的计算机连网技术族, 并且被标准化为 IEEE 802.3。

[0003] 已知用于汽车工业中的联网的另一类型的网络是面向媒体系统传输 (MOST) 技术。MOST 提供同步数据交换且允许设备能够提供内容, 以及其他能够呈现该内容。

[0004] 说明书中现有公开文献或任何背景的列举或讨论不应该一定被视为承认文献或背景是现有技术的一部分或者是公知常识。

### 发明内容

[0005] 根据本发明的第一方面, 提供了一种以太网网络组件, 具有第一端子、第二端子以及在第一端子与第二端子之间连接的旁路开关, 其中, 旁路开关根据控制信令进行操作, 以将以太网网络组件包括在关联的以太网网络中或将以太网网络组件从关联的以太网网络中排除。

[0006] 将认识到, 选择性地包括或排除以太网网络组件可以包括选择性地提供跨过以太网网络组件的旁路路径, 信号沿着该旁路路径流动, 而不是流经以太网网络组件。

[0007] 以这种方式旁路以太网网络组件使得能够提供高效网络。通过使用适当的控制信令, 可以从网络中排除以太网网络组件, 以改善网络的性能。例如, 可以从网络中旁路掉故障节点 / 组件, 以改善围绕网络的业务流, 和 / 或可以从网络中旁路掉非活动的节点 / 组件, 以减小网络的功耗。

[0008] 当旁路开关处于“接通”位置时, 可以从网络中排除以太网网络组件。当旁路开关处于“断开”位置时, 可以在网络中包括以太网网络组件。

[0009] 第一和第二端子可以用于将以太网网络组件连接至网络。这些端子可以被认为是“网络侧”端子。

[0010] 可以提供一种用于环形网络的以太网网络组件, 环形网络可以是开或闭环网络。本发明这样的实施例可以提高围绕环形网络的业务流。

[0011] 以太网网络组件可以用于以太网协议的 PHY 或 MAC 层。

[0012] 控制信令可以代表对以太网网络组件已经失灵的自动确定。这样, 可以自动地在网络中包括以太网网络组件或者从网络中排除以太网网络组件。

[0013] 控制信令可以代表用户输入, 例如用户输入可以是对以太网网络组件未使用或者发生故障的指示。这允许用户根据他们个人的偏好定制 (tailor) 包括在网络中的组件, 或者允许用户考虑到用户对一个或多个以太网网络组件状态的认知。

[0014] 控制信令可以代表与以太网网络组件相关联的设备或系统的操作状态, 或者其中合并了以太网网络组件的网络的状态。例如, 可以依据关联的设备 / 系统 / 网络的操作状

况,使得不同的以太网网络组件可用 / 被需要,并且这种控制信令的使用可以减小不需要的组件的功耗。

[0015] 旁路开关可以是机电器件,例如微机电系统 (MEMS) 器件,中继或任何适合的半导体器件、或这样的元件的组合。

[0016] 以太网网络组件可以被配置为监控流经旁路开关的数据分组。以太网网络组件可以被配置为,如果检测 / 接收到 LAN 唤醒 (Wake-up onLAN, WoL) 分组或者任何其他“唤醒”信令,则操作旁路开关将以太网网络组件包括在网络中。这样,以太网网络组件可以根据需要自动地自我唤醒,并且将自身包括在网络中。

[0017] 可以提供一种以太网网络组件,被配置为对在第一端子处接收到的数据分组进行处理 / 分析,以及:

[0018] 如果该数据分组的源地址表示以太网网络组件自身的标识符,则丢弃该数据分组;或者

[0019] 如果该数据分组的源地址不表示以太网网络组件的标识符,则在第二端子处传输该数据分组。

[0020] 这样,可以避免 / 减少数据分组围绕闭环以太网网络无止境地循环的可能性。在这样的实施例中,可以不需要绕过以太网网络终端的端子的旁路开关,因此,被配置为减少 / 避免无止境分组循环的一个或多个实施例可以在以太网网络端子之间包括或者不包括旁路开关。

[0021] 可以使用以太网开关将每个以太网网络组件 / 节点连接至环,该以太网开关在下文中可以被称作以太网桥,以与以太网网络端子之间的“旁路开关”区分。以太网桥可以被修改为,通过滤除从连接至该网桥的站发源的和来自环的分组,来避免环上的无止境分组循环。以太网桥可以以硬件或软件来实现。与该特征相关联的优点可以是,可以不对以太网桥之后的以太网器件 / 组件进行修改:即,为了在环中包括一个或多个以太网组件,仅需要改变以太网桥,而不需要改变底层的以太网组件。

[0022] 以太网网络组件或以太网桥可以被配置为对在其第一和第二端子中的一个端子处接收到的数据分组的源地址、或任何其他特性 / 参数进行处理 / 分析,并且确定是否应当在第一和第二端子中的另一端子上传输数据分组,或者是否应当丢弃数据分组。

[0023] 以太网网络组件或以太网桥可以被配置为,如果接收到的数据分组的源地址表示以太网网络组件、闭环中的下一以太网组件、或与以太网网络组件相关联的任何组件,则确定不应当传输该数据分组。

[0024] 可以被视为站或站群或者包括站或站群的以太网网络组件可以连接至一个或多个开环或闭环。多个闭环可以提供沿着相同或相反方向流动的数据。可以使用对于每个环和节点而言单个全双工以太网收发机,将以太网网络组件连接至闭环。

[0025] 如果提供多于一个环,则可以以不同方式使用多个环,包括但不限于以下配置:在一个环上传输音视频流之类的时间关键分组,并且在其他环上发送异步业务量。可选地,可以在不同环上使用可能不同的协议。这样的示例可以为网络提供与现有技术相比提高的功能,例如在数据吞吐量、系统可靠性以及服务质量方面。

[0026] 不同的环和关联的 PHY 可以使用不同的技术。不同的技术可以来自相同的族,例如各种以太网速度,或者可以使用不同的传输技术以及传输速度,诸如千兆比特 (Gbit) 链

路。

[0027] 可以提供作为以太网网络组件的一部分的 PHY 组件的发送和接收线路可以连接在每个环节点的两个端子处。连接至本发明的以太网网络组件的缆线可以由差分线对（屏蔽或非屏蔽的）、或光纤、或者任意其他传输介质构成。配线或光纤可以或者可以不组合成单个线缆或一组不同线缆。在一些示例中，可以使用无线通信技术。

[0028] 提供了一种以太网网络，包括这里所公开的一个或多个以太网网络组件。网络可以是 IC 间网络（inter-IC network）。

[0029] 根据本发明的另一方面，提供了一种操作以太网网络组件的方法，该以太网网络组件具有第一端子、第二端子以及连接在第一端子与第二端子之间的旁路开关，该方法包括：

[0030] 接收控制信令；以及

[0031] 根据控制信令操作旁路开关，以在关联的以太网网络中包括以太网网络组件或者从关联的以太网网络中排除以太网网络组件。

[0032] 提供包括这里所公开的一个或多个以太网网络组件或这里所公开的任何以太网网络的装置。该装置可以是诸如汽车的车辆。

[0033] 根据本发明的另一方面，提供了一种计算机程序，当在计算机上运行计算机程序时，该计算机程序使计算机配置这里所公开的包括组件或电路的任何装置。计算机程序可以是软件实现，并且计算机可以视为任何适合的硬件，作为非限制示例，包括数字信号处理器、微控制器、以及只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM）或电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）的实现方式。软件可以是汇编程序。

[0034] 计算机程序可以在计算机可读介质（例如，磁盘或存储设备）上提供，或者可以被实现为瞬态信号。这样的瞬态信号可以是网络下载，包括互联网下载。

## 附图说明

[0035] 参照附图，仅通过示例给出描述，在附图中：

[0036] 图 1 示出了现有技术以太网网络拓扑；

[0037] 图 2 示出了另一现有技术以太网网络拓扑；

[0038] 图 3 示出了针对开环拓扑的现有技术节点；

[0039] 图 4 示出了根据本发明实施例的以太网网络组件；

[0040] 图 5 示出了根据本发明另一实施例的以太网网络组件；

[0041] 图 6a 示出了连接至网络的根据本发明实施例的以太网网络组件；

[0042] 图 6b 示出了包括根据本发明实施例的以太网网络组件的网络；

[0043] 图 7a 示出了针对闭环拓扑的根据本发明实施例的以太网网络组件；以及

[0044] 图 7b 示出了根据本发明实施例的以太网网络拓扑。

## 具体实施方式

[0045] 这里所描述的一个或多个实施例涉及在其两个端子之间具有旁路开关的以太网网络组件。可以操作旁路开关，以从网络中旁路掉该以太网网络组件。旁路开关可以受到控制性信号的控制，使得可以根据需要自动或手动地从网络中排除以太网网络组件。例如，

如果以太网网络组件已经失灵,或者不需要以太网网络组件,则可以从网络中排除该以太网网络组件。这可以减小不必要的功耗,和/或即使以太网网络组件之一已经失灵,数据也能够围绕网络流动。

[0046] 图 1 示出了现有技术的多星形以太网网络拓扑 100。图 1 的拓扑是基于以太网桥的,在该示例中,拓扑 100 包括具有 5 个端口的第一网桥 102 以及具有 7 个端口的第二网桥 104。

[0047] 以下 4 个组件连接至第一网桥 102:调谐器 106、数字万能盘 (DVD) 播放器 108、前端功率放大器 (PA) 110、以及硬盘驱动 (HDD) 112。以下 6 个组件连接至第二网桥 104:两个后座单元 (RSU) 显示屏 114, 116、数字视频广播 (DVB) 接收机 118、DVD 播放器 120、WiFi 模块 122、以及后端 PA 模块 124。连接至以太网网络的组件可以被称作以太网站。

[0048] 第一和第二网桥 102、104 还经由链路 126 彼此电子通信,链路 126 使用每个网桥 102、104 的剩余端口。

[0049] 这种拓扑的优点在于,网络交换复杂性仅局限在两个网桥 102、104 中。这在处理主要在网桥中实现服务质量供应的音视频桥接 (AVB) 以太网网络时是非常重要的:根据数据分组的类型(音频/视频、数据等)在不同队列中缓冲数据分组,并且根据确定的方案,转发这些数据分组。例如,网桥可以为高优先级业务量等预留带宽。

[0050] 根据图 1 的拓扑,限制了跳跃 (hop) 次数(即,在数据到达其目的地之前,在组件之间传输数据的次数),并且这最小化了传送延迟。

[0051] 然而,星形拓扑的缺点在于,一些链路是关键的,例如,网桥 102、104 之间的链路 126,并且在这样的拓扑中所涉及的缆线的总长度可能较大。

[0052] 图 2 示出了现有技术的双向开环以太网网络拓扑 200。以太网站 206 至 224 类似于图 1 的以太网站 106 至 124,并且在该示例中,环中的每个以太网站/节点具有关联的三端口网桥 226。

[0053] 每个三端口网桥 226 具有两个外部端口 228、230,以(通过物理层 PHY)连接至环中相邻以太网站,其中第三端口连接至以太网站 206 至 224。网桥 226 的第三端口通过物理层 PHY,或者通过以专有 (proprietary) 方式直接连接媒体访问控制器 (MAC),来连接至以太网站 206 至 224。

[0054] 如本领域中已知的,在两个以太网站之间(在该示例中,在 WiFi 组件 222 与后端 PA 224 之间)提供“备用链路”232。最初不连接备用链路 232,以提供开环,并且确保网络无环。如果需要,例如由于网络中另一链路的故障,可以连接备用链路 232 以提供开环,该开环包括具有受损链路的所有以太网站,以确保不会提供闭环。可以使用已知的生成树协议 (spanning tree protocol) 来禁用系统 200 中的网桥端口,并且确保不会提供闭环。

[0055] 图 2 的配置与图 1 所示的星形拓扑相比减少了缆线布线,并且如图 2 中备用链路 232 所示,提供了构建缆线冗余的可能性(例如,使用生成数据协议)。即,如果网络 200 中的网桥或缆线发生故障,则可以在先前未使用的端口(与 WiFi 站 232 和后端 PA 站 224 相关联的两个网桥的端口 1) 之间启用在环底部的备用链路 232。

[0056] 与图 2 的拓扑相关联的缺陷包括:在使用 AVB 标准情况下的复杂度的分布。这是由于每个网桥必须实现 AVB 供应,包括多队列、带宽预留机制等。同样,分组在到达其目的地之前必须经过多个以太网站 206 至 224,并且这可以被称作潜在的较高跳跃次数。较高

跳跃次数增加了传送延迟以及系统所需的缓冲。

[0057] 图 3 示出了连接至现有技术的开环以太网网络的节点 / 以太网组件。节点包括通过发送和接收线路连接至三端口网桥 302 的站 300。网桥 302 的第一端口 304 使用发送和接收线路连接至第一物理层 (PHY) 组件 308。类似地,网桥 302 的第二端口 306 连接至第二 PHY 组件 310。第一和第二端口 304、306 可以被视作网络侧端口。将认识到,物理层被称作计算机联网的七层 OSI 模型中的第一和最低层。数据链路层是第二层,并且可以包括媒体访问控制 (MAC) 子层。

[0058] 第一和第二 PHY 组件 308、310 中的每一个具有发送和接收端子,发送和接收端子通过屏蔽双绞线 (STP) 缆线连接至网络,每个屏蔽双绞线 (STP) 缆线包括 4 条配线。

[0059] 如图 3 所示,并且如本领域技术人员将认识到的,如图 1 和 2 所示的多星形和环形网络拓扑共享系统中相同数目的 PHY 收发机。即,对于 N 个设备的系统,2N 个 PHY 组件是必需的。

[0060] 对于图 2 的环形配置,每个节点使用两个双绞线(一个用于发送,一个用于接收),或者如图 3 所示在相同的差分线对上组合发送和接收,来连接至环的每一侧,并且这可以包括使用回波消除技术。

[0061] 对于图 1 的多星形拓扑,在节点链路的每一侧均需要 PHY。

[0062] 图 4 示出了根据本发明实施例的以太网网络组件 400。以太网网络组件 400 具有用于连接至网络的第一端子 402 和第二端子 404。第一和第二端子 402、404 可以被视作网络侧端子。

[0063] 旁路开关 406 连接在第一端子 402 和第二端子 404 之间,并且根据控制信号 408 可操作。旁路开关 406 可以被视作旁路开关。

[0064] 当旁路开关 406 断开时,在两个端子 402、404 之间不存在直接连接,在第一端子 402 处接收到的任何信号在被提供给第二端子 404 之前必须通过以太网网络组件 400,反之亦然。

[0065] 相反,当旁路开关 406 闭合时,提供旁路信号路径,使得在第一端子 402 处接收到的任何信号可以传递至第二端子 404,而无需流经以太网网络组件 400,反之亦然。

[0066] 这样,旁路开关 406 可以根据控制信号 408 操作,在网络中包括以太网网络组件 400 或者从网络中排除以太网网络组件 400。

[0067] 可以从网络控制器 410 接收到控制信号 408。网络控制器 410 可以根据一个或多个预定义事件来自动产生控制信号,以操作旁路开关 406。备选地,网络控制器 410 可以响应于用户输入来产生控制信号 408。

[0068] 网络控制器 410 何时可以自动产生控制信令 408 以闭合旁路开关 406 的示例可以基于对以太网网络组件发生故障或未使用的确定。例如,该信息可以容易地从已经存在于车辆中的车载诊断 (OBD) 系统获得。备选地,可以将一个或多个适合的传感器结合到系统(例如,汽车)中,以提供与以太网网络组件 / 站是否发生故障和 / 或是否在操作有关的信息。

[0069] 在一些实施例中,控制信令 408 可以代表与以太网网络组件相关联的设备或系统的操作状态,或者其中合并了以太网网络组件的网络的状态。例如,如果以太网网络组件与车辆相关联,则可以依据汽车的操作状态,不同的以太网网络组件可用 / 被需要。无线电装



置可用于在汽车点火开启时使用,而不管引擎是否运行;车载 DVD 播放器可以仅在点火开启并且引擎没有运行时可用;或者移动电话的蓝牙免提套件可以仅在车辆运动或手刹关闭时被认为是必要的。在这样示例中,可以根据汽车的操作状态来自动配置控制信令,以选择性地绕过一个或多个以太网网络组件。

[0070] 以太网网络组件/节点可能经历故障,这是由于:

[0071] - 出于任何原因的供电掉电,例如由于受损缆线、节点中器件短路(device shortcut)、等等。

[0072] - 以太网 PHY 或 MAC 经历缺陷;或者

[0073] - 网桥经历缺陷,可以是软件或硬件隐错(bug)/问题。

[0074] 如果供电掉电,则可以使用机电器件(MEMS 或中继器)自动绕过节点端子。在不向节点(特别是节点(网桥、收发机)的网络模块)提供供电时,旁路位置可以是缺省的。

[0075] 如果以太网 PHY、MAC 或网桥经历缺陷,则需要检测故障。检测故障的一种方式:使用相同的旁路开关(回送模式,loopback mode),通过绕过环端子来测试节点操作。可以按照与本领域公知的常规以太网设备相同的方式,来检查与环的连接。可以通过应用系统测试(与自身测试相反),通过从网络中的一些设备发送具有肯定应答的测试分组,来检查以太网桥核心功能。

[0076] 当附着至网桥的站没有加入网络且掉电时,也可以绕过以太网网络组件,以使以太网桥掉电。在这样示例中,可以通过旁路器件/开关将所考虑的节点处的业务量立即放到连接至下个节点的缆线上,而无需历经网桥并由网桥转发。在一些示例中,在网桥/节点处接收到的分组仍可以受到收发机的监控,以例如使用 LAN 唤醒过程远程地唤醒该节点。

[0077] 在这样示例中,仅有消耗功率的器件是 PHY 组件以及附着至 PHY 的 MAC 组件的一小部分,以扫描进入的分组并检测 WoL 分组。这仍可以提供优于现有技术的功耗以及效率优点。

[0078] 在一些示例中,可以向用户提供接口(例如,触敏屏),用户可以使用该接口提供与是否需要使用存在于以太网网络上的组件有关指示。这样,用户可以通过绕过以太网网络组件以及它们消耗的功率,来降低以太网网络所消耗的功率。

[0079] 在一些实施例中,绕过故障以太网网络组件可以用于移除网络回路中的断路/开路。这可以提供对存在于与故障以太网网络组件相同的相同回路上的其他以太网网络组件的继续使用。

[0080] 将认识到,以太网网络组件 400 可以在物理(PHY)层处、在媒体访问控制器(MAC)子层处、或者在具有连接至网络的端子的任何其他层处,具有网络端子 402、404。

[0081] 图 5 示出了根据本发明另一实施例的以太网网络组件 500。以太网网络组件 500 包括:站 502、三端口网桥 504 以及两个 PHY 组件 506、508。网桥 504 的一个端口连接至站 502,网桥 504 的另一端口连接至 PHY 组件 506 中的一个,以及网桥 504 的又一端口连接至另一 PHY 组件 508。网桥 504 的每个端口包括接收和发送连接器。将认识到,这些组件类似于图 3 的相应组件。

[0082] 第一 PHY 组件 506 具有在 PHY 组件 506 的网络侧的发送端口 510 和接收端口 512。发送端口 510 和接收端口 512 中的每一个分别由两条线路组成。由 4 条线组成的屏蔽双绞

线缆连接至 PHY 组件 506 的发送和接收端口 510、512 中的每一个。STP 线缆 514 连同发送和接收端口 510、512 一起可以共同被视为以太网网络组件 500 的第一端子。

[0083] 第二 PHY 组件 508 还具有发送和接收端口 516、518，发送和接收端口 516、518 与关联的 SPT 线缆 520 一起被视为以太网网络组件的第二端子。

[0084] 在 PHY 1 506 的发送端口 510 与 PHY 2 508 的接收端口 518 之间提供第一旁路开关 524。在 PHY 1 506 的接收端口 512 与 PHY 2 508 的发送端口 516 之间提供第二旁路开关 522。第一和第二旁路开关 524、522 可以是中继器、微机电系统 (MEMS) 器件、或者可以在两个端子之间实现机械或电旁路的任何其他半导体器件。以太网网络组件 500 可以是具有环形拓扑的以太网网络的一部分，使得在以太网网络组件 / 节点 500 经历故障时、或者以太网网络组件 500 的以太网站 502 要被关闭（例如，由于不需要其功能）时，可以绕过以太网网络组件 / 节点 500。

[0085] 使用第一和 / 或第二旁路开关 522、524 绕过以太网网络组件，可以使得能够减小和 / 或最小化以太网网络组件 500 的功耗，而不会影响网络中其他以太网网络组件的互连。图 5 的以太网网络组件 500 适合于合并到如图 2 所示的双向开环拓扑中。

[0086] 图 6a 示出了包括以太网网络组件 600 的本发明的另一实施例。以太网组件 600 包括使用三端口网桥 602 的第一端口连接至网桥 602 的以太网站 601。网桥 602 的第二端口 610 连接至第一 PHY 组件 604。第一 PHY 组件 604 具有分别耦合至来自 4 线 STP 网络线缆 608 的两条配线的网络侧发送端口和网络侧接收端口。连接至第一 PHY 组件 604 的两条配线形成第一环（环 A）的一部分。

[0087] 网桥 602 的第三端口 612 连接至第二 PHY 组件 606。第二 PHY 组件 606 还具有分别耦合至 STP 网络线缆 608 的另外两条配线的网络侧发送端口和网络侧接收端口。连接至第二 PHY 组件 606 的两条配线形成第二环（环 B）的一部分。

[0088] 图 6b 示出了可以使用以太网网络组件 600 的双单向循环闭环拓扑的示例。在图 6b 中，以虚线和附图标记 650 示出了第一环（例如，环 A），并且以实线和附图标记 652 示出了第二环（例如，环 B）。将认识到，在每个环 650、652 上，数据可以沿着相同方向流动，或者在每个环 650、652 上，数据可以沿着相反方向流动。数据在每个环 650、652 上沿着相反方向流动的网络可以减小 / 最小化传输数据到达网络中任何接收站所需的跳跃次数。

[0089] 在数据在每个环上沿着不同方向流动的示例中，相应地，可以适配以太网桥的地址 / 端口映射表（过滤数据库）的管理，以确保在不一定是独立操作的两个环之间的分组正确路由。在一些示例中，网络的节点可以绕过其在一个环上的端子，而同时在另一环上可以被包括在网络中。即，以太网网络组件可以包括在以太网网络的第一环中，而从以太网网络的第二环中被排除。

[0090] 将认识到，即使环 A 和环 B 均由相同 STP 网络线缆 608 来提供，在线缆 608 的配线之间也不存在电连接，因此两个环在功能上是彼此独立的。此外，两个环上的 MAC 地址也应当是针对常规以太网桥而不同的，以确保两个环上的独立业务量，使得网络正确操作。

[0091] 与如图 6 所示网络组件相关联的优点可以包括：

[0092] - 通过提供双重的网络环，增强系统可靠性；

[0093] - 使瞬时数据吞吐量加倍，同时保持相同速度的比特率。例如，可以基于 100BT 以太网来提供 200Mbps 网络，或者可以基于 1G 以太网来提供 2Gbps 网络；

[0094] - 提供针对服务质量问题的另一途经（例如，以太网的等时流传输），至少作为以太网 AVB 的备选。

[0095] 在一些示例中，可以使用诸如图 6 的环 A 和 B 之类的双环来区分尽力 (best effort) 业务量与时间关键业务量。即，可以在一个环上实现时间触发系统，而另一环可以使用以尽力方法传输异步业务量的公知的以太网协议。

[0096] 例如，环 A 可以用传输时隙预留机制来传输音视频内容，同时可以在环 B 上传输来自 DVD 读取的数据突发，而不会干扰环 A 上的业务量和带宽预留机制。

[0097] 在一些示例中，可以设计网桥 602，以免两种业务量类型之间的竞争。可以使用分离的数据队列，使得在每个环侧端口上将队列映射，以（使用源端口或分组标记 (packet tagging)）区分来自 STA 601 的业务量类型。将认识到，不同的网桥实现方式 / 架构是可能的，并且可以根据包括恒定 / 可配置业务量独立性的目标来进行选择。

[0098] 在一些实施例中，站 601 与网桥 602 之间的连接可以包括每一侧 (STA 和网桥) 的 PHY，或者可以以专有方式在无需 PHY 的情况下连接。此外，多于一个的站 601 可以连接至网桥 602。例如，更大的网桥可以用于连接至多个站 / 节点。

[0099] 这里描述的实施例使用双绞线来用于布线。然而，将认识到其他缆线类型可以与本发明实施例一起使用，包括光纤。

[0100] PHY 可以是标准 PHY (10BT、100BT、千兆比特以太网) 或者可以是专有的。具体地，如果存在一个第二环，该第二环应当具有与以太网环或分组交换网络不同的类型。例如，环中的一个可以是针对原始（未压缩）视频流传输“类 HDMI”的千兆比特 (Gbit) 像素链路。

[0101] 根据本发明一些实施例的环系统或双环系统可以支持与以太网信号复用的其他信号，例如，千兆比特像素链路信号可以与以太网信号复用。

[0102] 将认识到，这里所公开的、提供两个独立的环拓扑的本发明实施例还可以被扩展为提供任何数目的环。

[0103] 与本发明实施例相关联的优点可以包括组件数目以及每节点成本的减少，这可以通过网桥所需缓冲的减少、单个收发机的使用以及较短缆线长度来提供。备选地，在与现有技术相比较的相等成本的情况下，可以提高以太网网络的服务质量（包括不同业务量类型之间的竞争）。

[0104] 关于图 6 描述的方法可以用于使用与如图 2 所示的单个现有技术开环网络拓扑使用的 PHY 组件的数目相同的数目的 PHY 组件，来构建两个独立的网络（环）。

[0105] 本发明的另一实施例涉及可以减少 PHY 组件数目（例如减少一半）的环形拓扑 / 系统。以太网组件 700 的一个这样的实施例如图 7a 所示，并且针对每个站 702 使用单个 PHY 组件 706。网桥 704 连接在 PHY 组件 706 与站 702 之间。图 7a 的所示的实施例适合于例如如图 7b 所示的单个单向循环闭环拓扑。将 PHY 组件 706 的发送和接收缆线 710、714 分离开，使得数据只能沿着单方向流入和流出以太网网络组件 700，即，以太网网络组件 700 的第一端子仅由发送端口组成，并且以太网网络组件 700 的第二端子仅由接收端口组成。

[0106] 由于以太网网络组件 700 允许信息沿着一个方向流动 / 流通，所以网络必须是闭环（单向环），以便数据分组能够达到任何目的地站。

[0107] 如图 7a 所示，如果使用三端口全或半双工网桥 704，则仅使用全 / 半双工端口中两个端口的功能。PHY 706 应当以全双工模式运行，并且这可以被视为使用交换以太网网络的

便利性 (commodity)。

[0108] 旁路开关 716 连接在以太网网络组件 700 的第一与第二端子之间,以便以与关于图 4 和 5 所讨论的方式相同的方式提供跨过以太网网络组件 700 的旁路路径。

[0109] 在操作以太网网络作为闭环时会发生问题,并且网络应当被设计为,使得分组不会无止境地围绕环循环。数据分组何时可能无止境围绕闭环循环的示例是:当以太网站广播或组播数据分组的时候。将认识到,随后对功能的描述与旁路开关 716 无关。因此,这里所描述的针对数据的“无止境循环”的一个或多个实施例可以或也可以不包括旁路开关 716 和 / 或与旁路开关 716 有关的功能。

[0110] 配置图 7a 的网桥 704,使得网桥 704 滤除其(从环)接收到的、从其相关联的以太网站 702(即,附着至网桥 704 的以太网站 702)发射的数据分组。该过滤可以通过监控在网桥 704 的接收端口 / 端子接收到的数据分组的源地址来实现。

[0111] 这样,当数据分组围绕闭环网络拓扑传递时,可以监控数据分组。如果关联的以太网站不是数据分组的原始源,可以通过以太网网络组件围绕回路传递数据分组,或者如果关联的以太网站是数据分组的原始源,则以太网网络组件可以丢弃数据分组。这可以防止数据分组围绕以太网闭环网络无止境循环,这是由于当数据分组围绕网站 / 终端历经了完整的循环时,可以自动丢弃数据分组。

[0112] 将认识到,在其他实施例中,对是否应当通过网桥丢弃从环接收到的分组的确定可以基于唯一地识别数据分组是否已经完成网络的全循环的任何手段。

[0113] 公知的以太网网络和组件可以提供与所需带宽相比的高数据吞吐量、和良好可靠性。这意味着数据链路中缺乏冗余方面的任何缺点可以被视为不重要或无关紧要的。对于以太网组件可实现的高服务质量可以意味着,认为不必具有备用链路,因此闭环网络拓扑可以被视为可接受的。将认识到,如图 7a 所示的系统所提供的服务质量是与公知的面向媒体的系统传输 (MOST) 系统可相比的。

[0114] 优于公知网络组件(包括与 MOST 技术相关联的那些公知网络组件)的优点可以包括使用简化的网桥 708。图 7a 的网桥 708 仅包括两个接收端口以及两个发送端口。这种端口的减少以及由此硬件的减少是有利的,进而可能需要比现有技术网络所需缓冲器少的缓冲器。此外,可以通过针对 N 个站仅使用 N 个全双工 PHY 组件,而不是如图 3 所示现有技术所需的 2N 个 PHY 组件,来实现显著的成本降低。

[0115] 将认识到,网桥实现方式可以是硬件或软件。

[0116] 图 7a 的实施例以及相应闭环网络可以提供以下中的一个或多个:

[0117] - 使用每环和节点单个全双工以太网收发机连接至闭环或多个闭环系统的站或站群;

[0118] - 使用特殊网桥将每个节点连接至环,该特殊网桥被修改为,通过滤除从连接至该网桥的站发源且来自环的分组,避免在环上无止境的分组循环;

[0119] -PHY 组件的发送和接收线路连接在每个环节点的两端处。

[0120] 将认识到,这里所描述的一个或多个实施例可以提供用于车辆环境的以太网网络的便利实现,尤其用于车辆环境中的多媒体或娱乐数据交换,但是将认识到,实施例也可以在任何其他环境中使用,例如用于构建 IC 间网络。

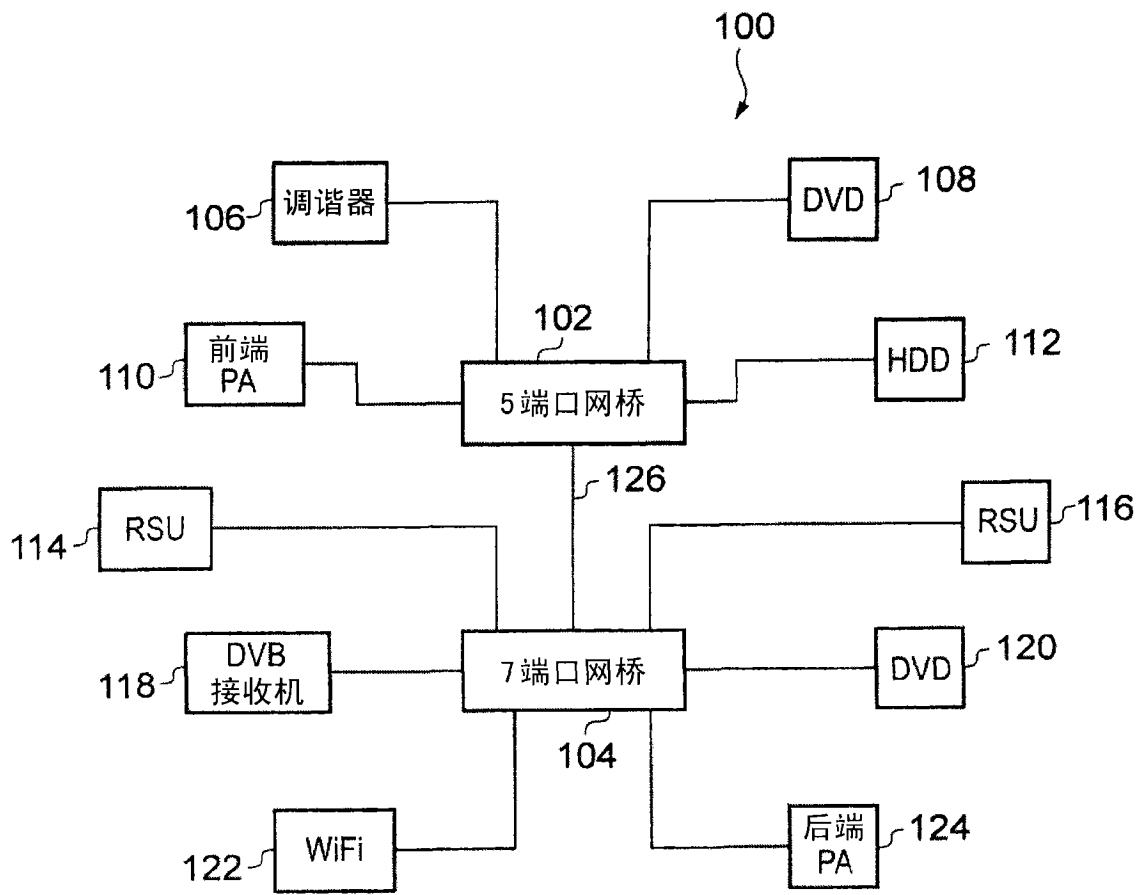


图 1

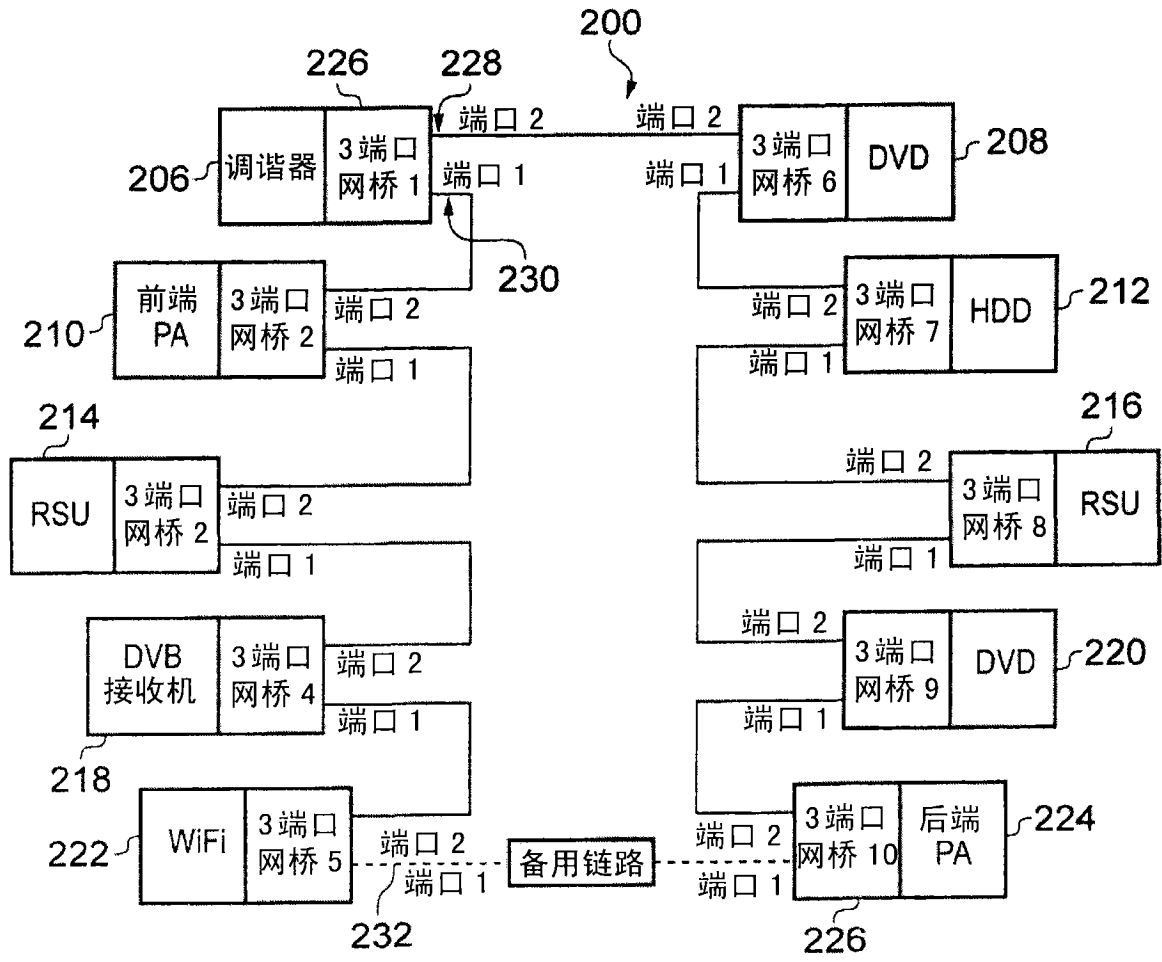


图 2

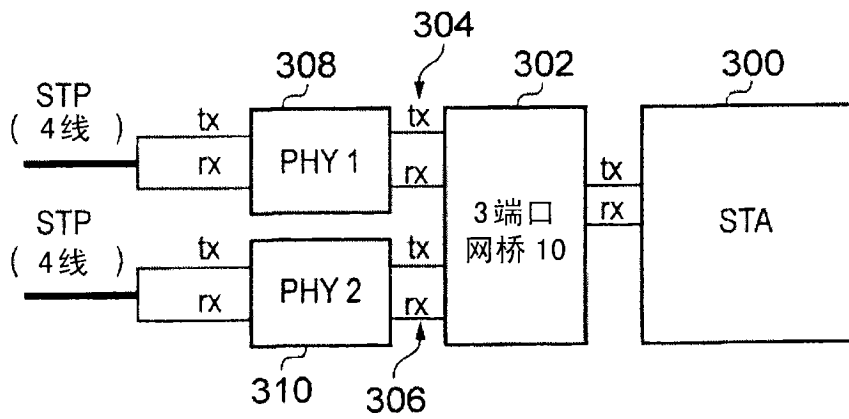


图 3

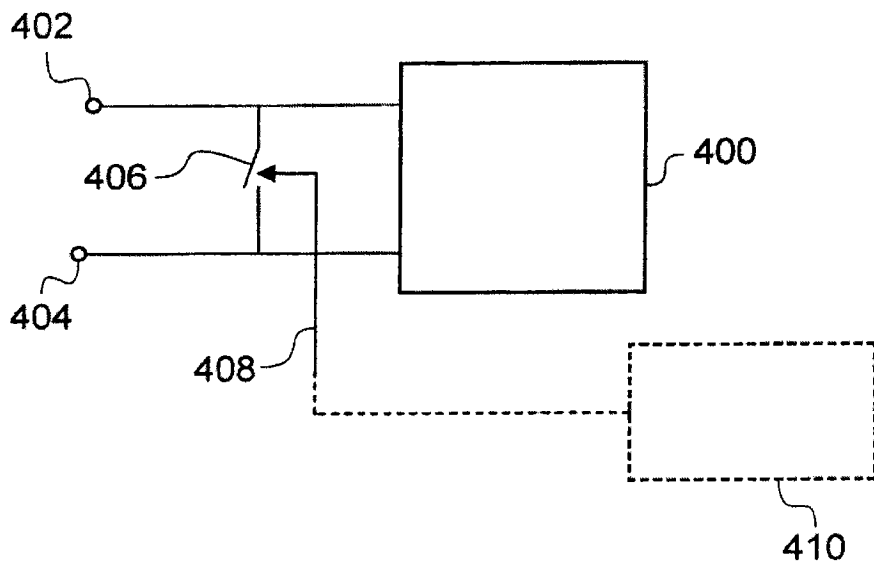


图 4

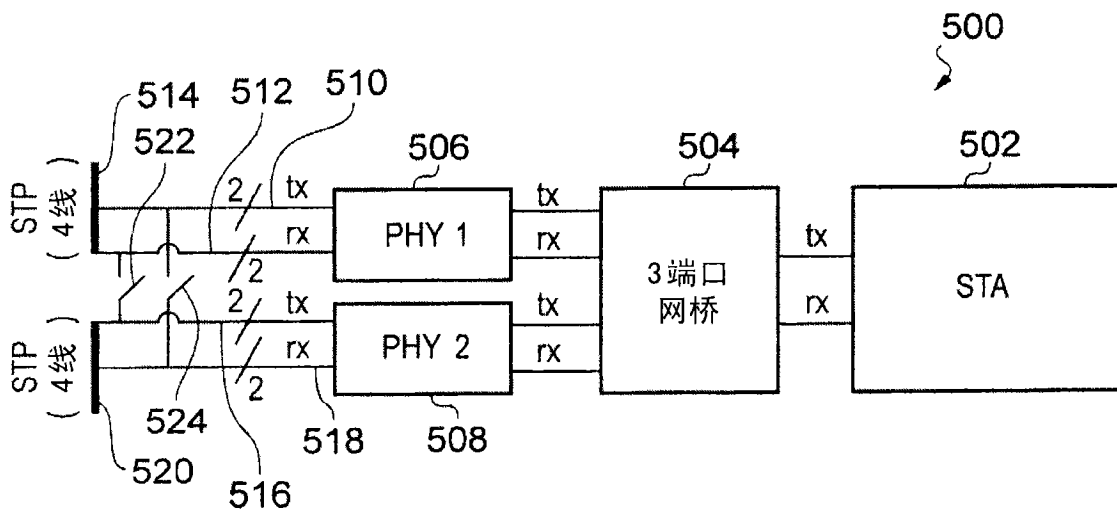


图 5

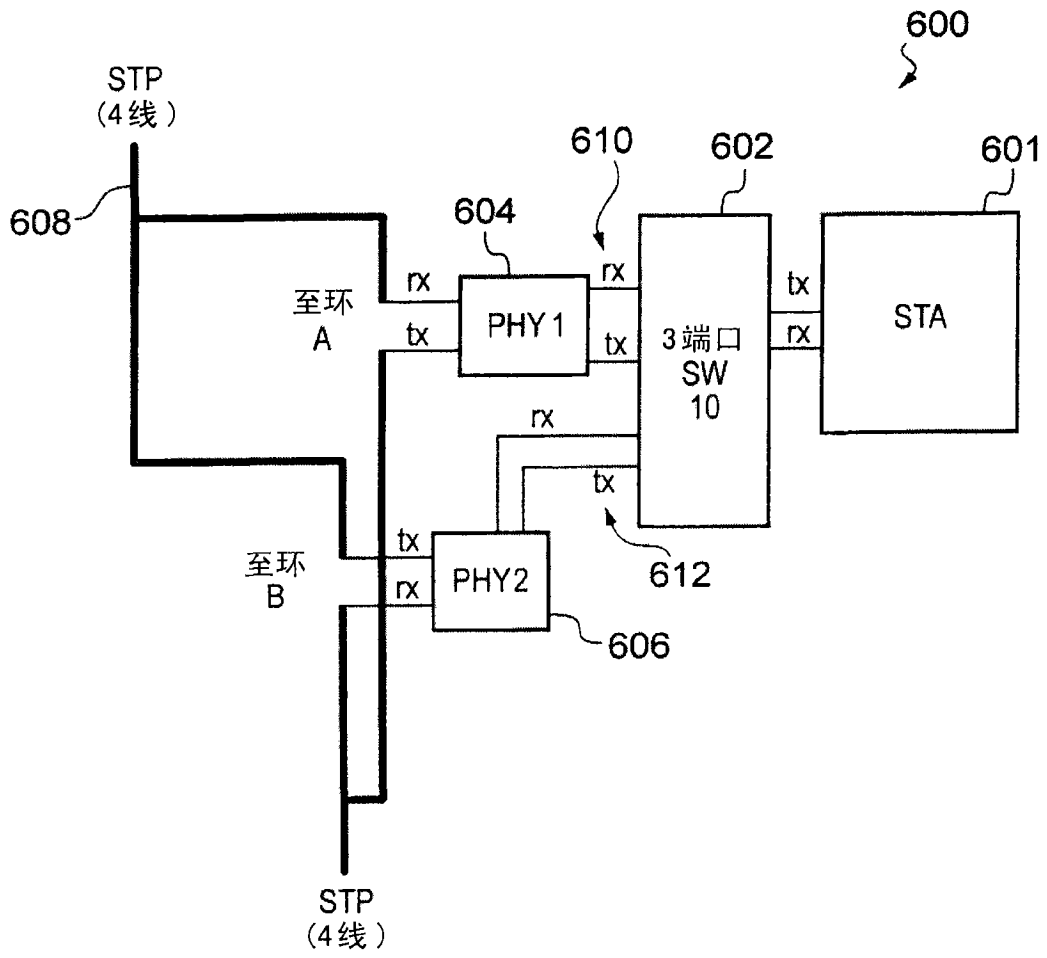


图 6a



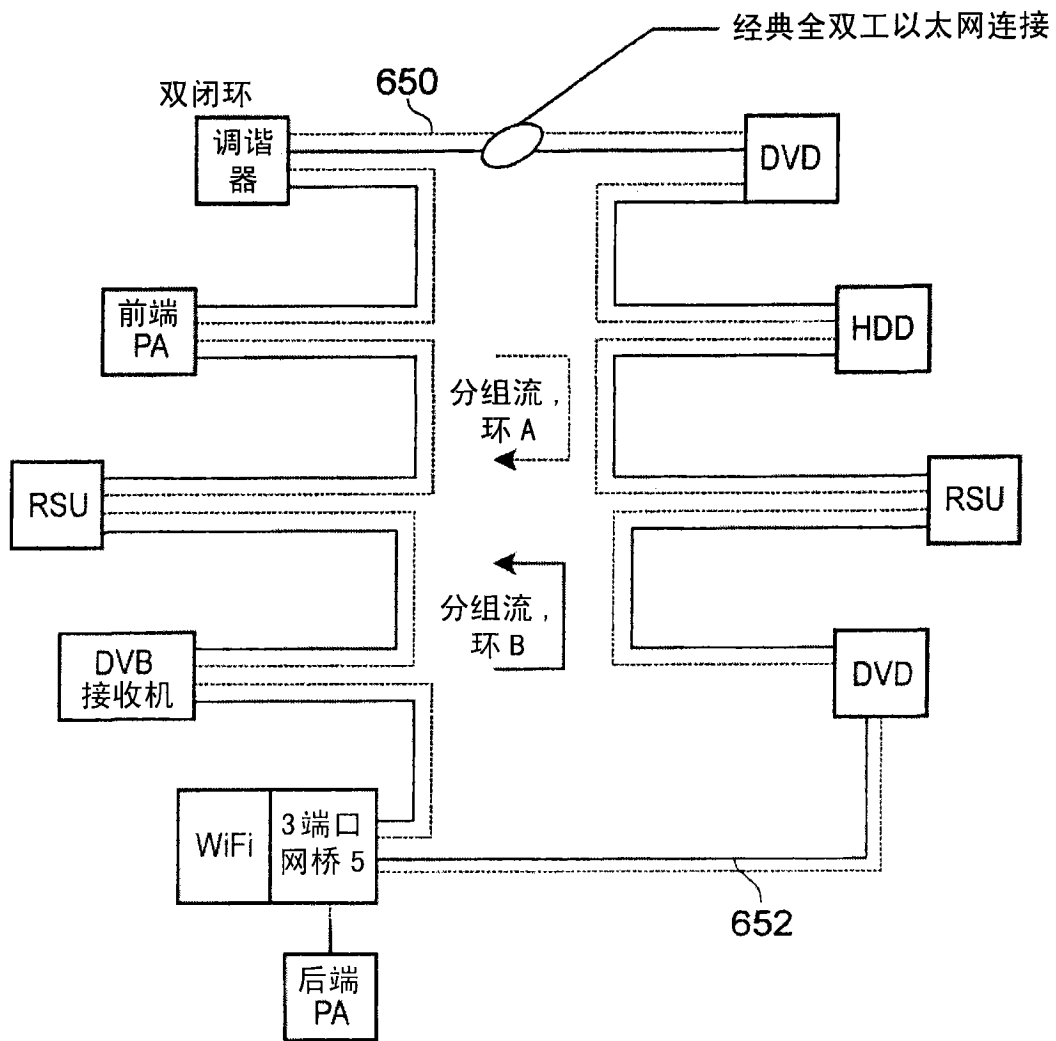


图 6b

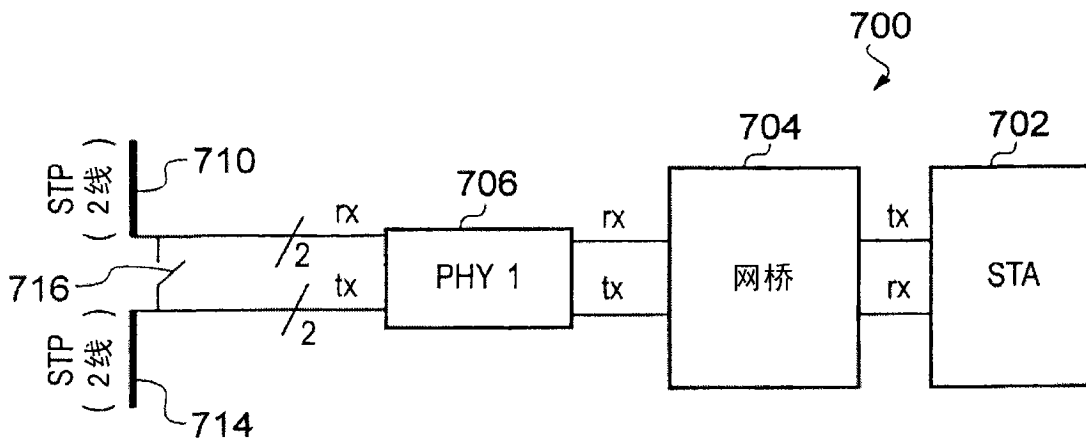


图 7a

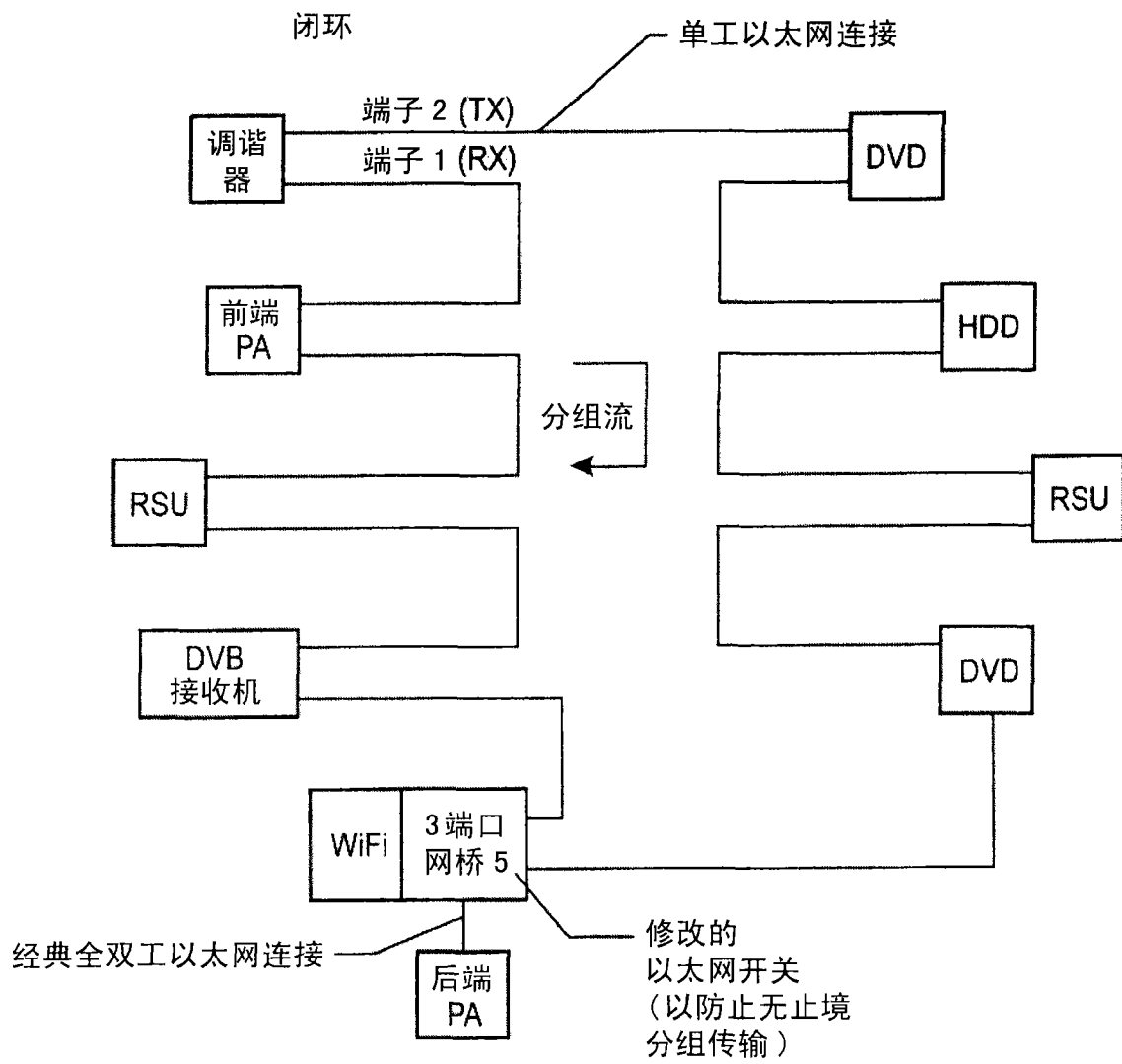


图 7b