



1. 一种高密度线卡,应用于交换设备中,其特征在于,所述高密度线卡包括控制单元、电信号转换单元、光电转换单元和连接单元,其中:

所述控制单元,用于获取所述光电转换单元支持的电信号类型后,通知所述电信号转换单元;

所述电信号转换单元,用于将来自所述交换设备的背板的电信号转换成所述光电转换单元支持的电信号类型后发送给所述光电转换单元,或者将来自所述光电转换单元的电信号转换成所述背板支持的电信号类型后发送给所述背板;

所述光电转换单元,用于将来自所述电信号转换单元的电信号转换成光信号发送给所述连接单元,或者将来自所述连接单元的光信号转换成电信号发送给所述电信号转换单元;

所述连接单元,用于通过电缆组件连接其他交换设备;将来自所述其他交换设备的光信号发送给所述光电转换单元,或者将来自所述光电转换单元的光信号发送给所述其他交换设备。

2. 如权利要求1所述的高密度线卡,其特征在于,所述控制单元通过串行管理接口SMI总线与所述电信号转换单元连接,所述控制单元通过I2C总线与所述光电转换单元连接;

所述控制单元,具体用于通过所述I2C总线读取所述光电转换单元支持的电信号类型后,通过所述SMI总线在所述电信号转换单元配置读取到的电信号类型。

3. 如权利要求1所述的高密度线卡,其特征在于,所述光电转换单元包括并行光学发送器件和并行光学接收器件,其中:

所述并行光学发送器件,用于将来自所述电信号转换单元的电信号转换成光信号后,发送给所述连接单元;

所述并行光学接收器件,用于将来自所述连接单元的光信号转换成电信号后,发送给所述电信号转换单元。

4. 如权利要求1所述的高密度线卡,其特征在于,所述连接单元包括第一带状光纤和位于所述第一带状光纤一端的多光纤跳线MPO公头,其中:

所述第一带状光纤与所述光电转换单元连接。

5. 如权利要求4所述的高密度线卡,其特征在于,所述电缆组件包括第二带状光纤和位于所述第二带状光纤两端的多光纤跳线MPO母头;

所述连接单元还包括适配器,所述适配器用于将所述MPO公头与一个所述MPO母头锁紧连接。

6. 一种交换设备,其特征在于,包括引擎、背板、交换矩阵和如权利要求1-5任一所述的高密度线卡,其中,所述高密度线卡分别与所述引擎、所述背板和所述交换矩阵连接。

7. 如权利要求6所述的交换设备,其特征在于,所述高密度线卡通过千兆管理接口与所述背板连接。

8. 一种集群系统,其特征在于,包括至少两个如权利要求6或7所述的交换设备,两两所述交换设备之间通过电缆组件连接。

9. 如权利要求8所述的集群系统,其特征在于,所述电缆组件包括第二带状光纤和位于所述第二带状光纤两端的多光纤跳线MPO母头。

10. 一种基于高密度线卡的电信号类型配置方法,其特征在于,应用于如权利要求1-5

任一所述的高密度线卡,所述方法包括:

所述控制单元确定所述光电转换单元是否在位;

若在位,获取所述光电转换单元支持的电信号类型后,通知所述电信号转换单元,并指示所述电信号转换单元将来自交换设备的背板的电信号转换成所述光电转换单元支持的电信号类型后发送给所述光电转换单元。

## 高密度线卡、交换设备、集群系统及电信号类型配置方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤指一种高密度线卡、交换设备、集群系统及电信号类型配置方法。

### 背景技术

[0002] 虚拟交换单元(Virtual Switching Unit,VSU)技术是一种网络系统虚拟化技术,支持将多台设备组合成单一的虚拟设备,如图1所示的网络架构中,接入层、汇聚层、核心层的设备都可以组成VSU,形成整网端到端的VSU组网方案。与传统的组网方式相比,这种组网可以简化网络拓扑,降低网络的管理维护成本,缩短应用恢复时间和业务中断时间,提高网络资源的利用率。

[0003] 对于三层网络模型来说,核心层是网络的高速主干,需要转发的数据量非常庞大,所以核心层的交换设备通常采用机架式架构,如图2所示,核心层的交换设备包括引擎、业务卡和背板,引擎和业务卡都可以连接在背板上,通过背板上的数据通道实现连通。引擎承担着交换设备状态的控制、路由的管理、用户接入的管理、设备升级等功能;业务卡包括线卡和交换矩阵,线卡用于实现具体的业务,承载着数据转发、数据分片等功能,交换矩阵用于在各个线卡之间进行数据交换,线卡的结构如图3所示,包括中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、媒质接入控制(Medium Access Control,MAC)芯片、物理层(Physical Layer,PHY)芯片和以太网端口,以太网端口的带宽为10G或40G。

[0004] 目前,交换设备之间是依靠线卡上的以太网端口实现VSU互联的,如图4所示。当交换设备之间转发的数据量不大时,使用少数线卡的10G或40G以太网端口进行VSU互联,可满足数据转发的需求,但是当需要转发的数据量非常大时,使用很多线卡的10G或40G以太网端口进行VSU互联,这将直接增加互联成本及功耗。例如,要实现480G转发,需要MAC芯片的上链背板达到480G的带宽,下链面板达到480G的带宽,总共需要960G的带宽,一个MAC芯片就要耗能在100W以上;并且,在实现线卡的以太网端口进行互联时,需要使用光模块与以太网端口进行插配,而光模块的成本是非常高的,一对40G短距光模块市场采购价为5000元,如果来实现480G的带宽,光模块成本就有60000元左右。

[0005] 可见,目前线卡的结构导致互联成本及功耗都非常高。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种高密度线卡、交换设备、集群系统及电信号类型配置方法,用以解决现有线卡的结构导致互联成本及功耗都非常高的问题。

[0007] 因此,本发明实施例提供一种高密度线卡,应用于交换设备中,所述高密度线卡包括控制单元、电信号转换单元、光电转换单元和连接单元,其中:

[0008] 所述控制单元,用于获取所述光电转换单元支持的电信号类型后,通知所述电信号转换单元;

[0009] 所述电信号转换单元,用于将来自所述交换设备的背板的电信号转换成所述光电

转换单元支持的电信号类型后发送给所述光电转换单元,或者将来自所述光电转换单元的电信号转换成所述背板支持的电信号类型后发送给所述背板;

[0010] 所述光电转换单元,用于将来自所述电信号转换单元的电信号转换成光信号发送给所述连接单元,或者将来自所述连接单元的光信号转换成电信号发送给所述电信号转换单元;

[0011] 所述连接单元,用于通过电缆组件连接其他交换设备;将来自所述其他交换设备的光信号发送给所述光电转换单元,或者将来自所述光电转换单元的光信号发送给所述其他交换设备。

[0012] 具体的,所述控制单元通过串行管理接口SMI总线与所述电信号转换单元连接,所述控制单元通过I2C总线与所述光电转换单元连接;

[0013] 所述控制单元,具体用于通过所述I2C总线读取所述光电转换单元支持的电信号类型后,通过所述SMI总线在所述电信号转换单元配置读取到的电信号类型。

[0014] 具体的,所述光电转换单元包括并行光学发送器件和并行光学接收器件,其中:

[0015] 所述并行光学发送器件,用于将来自所述电信号转换单元的电信号转换成光信号后,发送给所述连接单元;

[0016] 所述并行光学接收器件,用于将来自所述连接单元的光信号转换成电信号后,发送给所述电信号转换单元。

[0017] 具体的,所述连接单元包括第一带状光纤和位于所述第一带状光纤一端的多光纤跳线MPO公头,其中:

[0018] 所述第一带状光纤与所述光电转换单元连接。

[0019] 具体的,所述电缆组件包括第二带状光纤和位于所述第二带状光纤两端的多光纤跳线MPO母头;

[0020] 所述连接单元还包括适配器,所述适配器用于将所述MPO公头与一个所述MPO母头锁紧连接。

[0021] 还提供一种交换设备,包括上述高密度线卡、引擎、背板和交换矩阵,其中,所述高密度线卡分别与所述引擎、所述背板和所述交换矩阵连接。

[0022] 具体的,所述高密度线卡通过千兆管理接口与所述背板连接。

[0023] 还包括一种集群系统,包括至少两个上述交换设备,两两所述交换设备之间通过电缆组件连接。

[0024] 具体的,所述电缆组件包括第二带状光纤和位于所述第二带状光纤两端的多光纤跳线MPO母头。

[0025] 还提供一种基于高密度线卡的电信号类型配置方法,应用于上述高密度线卡,所述方法包括:

[0026] 所述控制单元确定所述光电转换单元是否在位;

[0027] 若在位,获取所述光电转换单元支持的电信号类型后,通知所述电信号转换单元,并指示所述电信号转换单元将来自交换设备的背板的电信号转换成所述光电转换单元支持的电信号类型后发送给所述光电转换单元。

[0028] 本发明实施例提供的高密度线卡、交换设备、集群系统及电信号类型配置方法,该高密度线卡中不再使用MAC芯片,而是使用光电转换单元,由于光电转换单元的功耗非常

低,从而就可以大大降低整个高密度线卡的功耗;并且该高密度线卡中的连接单元通过电缆组件连接其他交换设备,不再使用光模块,这样就可以大大降低互联成本。

#### 附图说明

- [0029] 图1为现有的网络架构中的VSU组网方案;
- [0030] 图2为现有技术中核心层的交换设备的架构图;
- [0031] 图3为现有技术中线卡的结构图;
- [0032] 图4为现有技术中两台交换设备之间进行VSU互联的结构示意图;
- [0033] 图5本发明实施例中高密度线卡的结构示意图;
- [0034] 图6为本发明实施例中连接单元的结构示意图;
- [0035] 图7为本发明实施例中电缆组件的结构示意图;
- [0036] 图8为本发明实施例中的交换设备的结构示意图;
- [0037] 图9为本发明优选实施例中的交换设备的结构示意图;
- [0038] 图10为本发明优选实施例中的高密度线卡的结构示意图;
- [0039] 图11为本发明优选实施例中两台交换设备之间进行VSU互联的结构示意图;
- [0040] 图12为本发明优选实施例中基于高密度线卡的电信号类型配置方法的流程图。

#### 具体实施方式

[0041] 针对现有线卡的结构导致互联成本及功耗都非常高的问题,本发明实施例提供一种高密度线卡,该高密度线卡应用于交换设备中,结构如图5所示包括控制单元50、电信号转换单元51、光电转换单元52和连接单元53,其中:

[0042] 控制单元50,用于获取光电转换单元52支持的电信号类型后,通知电信号转换单元51。

[0043] 电信号转换单元51,用于将来自交换设备的背板的电信号转换成光电转换单元52支持的电信号类型后发送给光电转换单元52,或者将来自光电转换单元52的电信号转换成背板支持的电信号类型后发送给背板。

[0044] 光电转换单元52,用于将来自电信号转换单元51的电信号转换成光信号发送给连接单元53,或者将来自连接单元53的光信号转换成电信号发送给电信号转换单元51。

[0045] 连接单元53,用于通过电缆组件连接其他交换设备;将来自其他交换设备的光信号发送给光电转换单元52,或者将来自光电转换单元52的光信号发送给其他交换设备。

[0046] 该高密度线卡中不再使用MAC芯片,而是使用光电转换单元,由于光电转换单元的功耗非常低,从而就可以大大降低整个高密度线卡的功耗;并且该高密度线卡中的连接单元通过电缆组件连接其他交换设备,不再使用光模块,这样就可以大大降低互联成本。

[0047] 具体的,控制单元通过串行管理接口(Serial Management Interface,SMI)总线与电信号转换单元连接,控制单元通过I2C总线与光电转换单元连接;

[0048] 控制单元,具体用于通过I2C总线读取光电转换单元支持的电信号类型后,通过SMI总线在电信号转换单元配置读取到的电信号类型。

[0049] 控制单元通过在电信号转换单元配置光电转换单元支持的电信号类型,实现了背板上的电信号可以通过电信号转换单元发送给光电转换单元,进而发送给其他交换设备。

[0050] 具体的,光电转换单元包括并行光学发送器件和并行光学接收器件,其中:

[0051] 并行光学发送器件,用于将来自电信号转换单元的电信号转换成光信号后,发送给连接单元;

[0052] 并行光学接收器件,用于将来自连接单元的光信号转换成电信号后,发送给电信号转换单元。

[0053] 具体的,如图6所示,连接单元53包括第一带状光纤530和位于第一带状光纤一端的多光纤跳线(Multi-fiber Push On,MP0)公头531,其中:第一带状光纤530与光电转换单元52连接。

[0054] 具体的,如图7所示,电缆组件7包括第二带状光纤70和位于第二带状光纤两端的MP0母头71;

[0055] 连接单元还包括适配器,适配器用于将MP0公头与一个MP0母头锁紧连接。

[0056] 通过适配器可以将电缆组件与连接单元牢固地连接在一起,保证VSU互联的交换设备之间正常通信。

[0057] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种交换设备,该交换设备的结构如图8所示,包括如图5所示的高密度线卡80、引擎81、背板82、交换矩阵83和线卡84,其中,高密度线卡80分别与引擎81、背板82和交换矩阵83连接,引擎81、交换矩阵83和线卡84都可以为至少一个,在图8中仅示出一个。

[0058] 具体的,高密度线卡80通过千兆管理接口与背板82连接。

[0059] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种集群系统,包括至少两个如图8所示交换设备,两两交换设备之间通过电缆组件连接,可以采用如图7所示的电缆组件。

[0060] 下面以两台机架式交换设备实现480G带宽VSU互联为例来对本发明进行详细说明。

[0061] 图9所示为本实施例中的交换设备的架构图,其中引擎、线卡和交换矩阵与图2中一致,在图9中增加了一张高密度线卡,实现交换设备跨机架之间的高带宽集群系统互联的。

[0062] 高密度线卡的结构如图10所示,对比普通线卡,使用“PHY芯片+并行光学器件+连接单元”替代原有的“MAC芯片+PHY芯片”,二者的硬件成本基本相当,但是高密度线卡的功耗要远低于普通线卡,并行光学器件是类似于光模块的器件,功耗远小于MAC芯片,1对并行光学器件的功耗还不到4W,但是,一个高带宽MAC芯片的功耗通常达到100W。

[0063] 下面详细介绍高密度线卡中每个器件的功能,CPU对应与图5中的控制单元50,PHY芯片对应与图5中的电信号转换单元51,并行光学器件对应与图5中的光电转换单元52,24芯高密度带状电缆组件和前面板连接器对应与图5中的连接单元53。

[0064] CPU:用于接收引擎的管理信息,并通过SMI对PHY芯片进行配置,通过I2C总线对并行光学器件进行管理和配置。由于电信号的类型非常丰富,有KR(802.3中定义的背板互联的接口,有40GBASE-KR4和10GBASE-KR两种接口)、SFI(IEEE802.3标准中定义的10G连接物理媒体附加(Physical Medium Attachment,PMA)层和物理媒体相关(Physical Medium Dependent,PMD)层的接口)等等很多种,不可能每种电信号都能汇聚到并行光学器件实现光电转换,CPU要通过I2C总线获取并行光学器件所支持的电信号协议,然后通过配置PHY芯片,实现背板的电信号转换成适合并行光学器件的电信号。

[0065] PHY芯片:用于电信号协议转换,由于KR4信号在标准中定义为用于背板传输的信号,不适合走前面板端口,本例中用于将电气和电子工程师学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers,IEEE)802.3ap标准中的40GBASE-KR4(802.3ap定义的用于40G信号背板互联的接口)信号转换为IEEE802.3ba标准中的XLPP1(IEEE802.3ba标准中定义的用于40G连接PMA层和PMD层的接口)信号。

[0066] 并行光学器件:包括并行光学发送器件和并行光学接收器件,是一种高通道密度模块,有多种模块外形尺寸,每一个模块可以支持10到12通路的10.3125Gbps速率的以太网链路,例如对于12通道嵌入式MiniPOD并行光学器件,最高可以支持120Gbps的速率。

[0067] 24芯高密度带状电缆组件和前面板连接器:用于与并行光学器件进行插配,电缆组件拥有2个可插入并行光学器件的接头,分别通过2根12芯的扁平光纤连接到MPO公头。2根12芯的扁平光纤分别连接并行光学发送器件和并行光学接收器件,实现120Gbps的速率。本发明使用4根12芯的扁平光纤配合4对嵌入式并行光学器件,总体实现480Gbps的传输速率;前面板连接器拥有4个适配器,整个连接器的尺寸只有3个40G光模块的大小,但可以实现480G的带宽。

[0068] 两台交换设备之间实现VSU互联的结构如图11所示,前面板连接器将24芯高密度电缆组件中的MPO母头与前面板连接器中的MPO公头锁紧,通过4根24芯高密度电缆组件,就可以实现2台交换设备之间480G带宽的VSU互联。

[0069] 在该应用场景中,高密度线卡的功耗不到现有技术中线卡的1/3;只要4根24芯带状光纤即可实现480G带宽的互联,相比于现有技术需要12根铜缆或光纤线,本发明降低了布线难度;无需使用光模块,极大的降低了互联成本;互联传输的是光信号,传输距离可以达到100m,远大于铜缆,基本满足VSU互联的需求;无需使用光模块,带宽不会受到光模块物理尺寸的限制,设备间的互联是使用MPO公母头配对互联实现,实现480G带宽,尺寸不到12个40G端口的1/4。

[0070] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种基于高密度线卡的电信号类型配置方法,该方法的流程如图12所示,执行主体为控制单元,步骤如下:

[0071] S120:在高密度线卡上电完成后,进行初始化。

[0072] S121:确定光电转换单元是否在位,若在位,执行S122;否则,继续执行S121。

[0073] S122:获取光电转换单元支持的电信号类型后,通知电信号转换单元,并指示电信号转换单元将来自交换设备的背板的电信号转换成光电转换单元支持的电信号类型后发送给光电转换单元。

[0074] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0075] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或

多个方框中指定的功能。

[0076] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0077] 尽管已描述了本发明的可选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括可选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0078] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样,倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

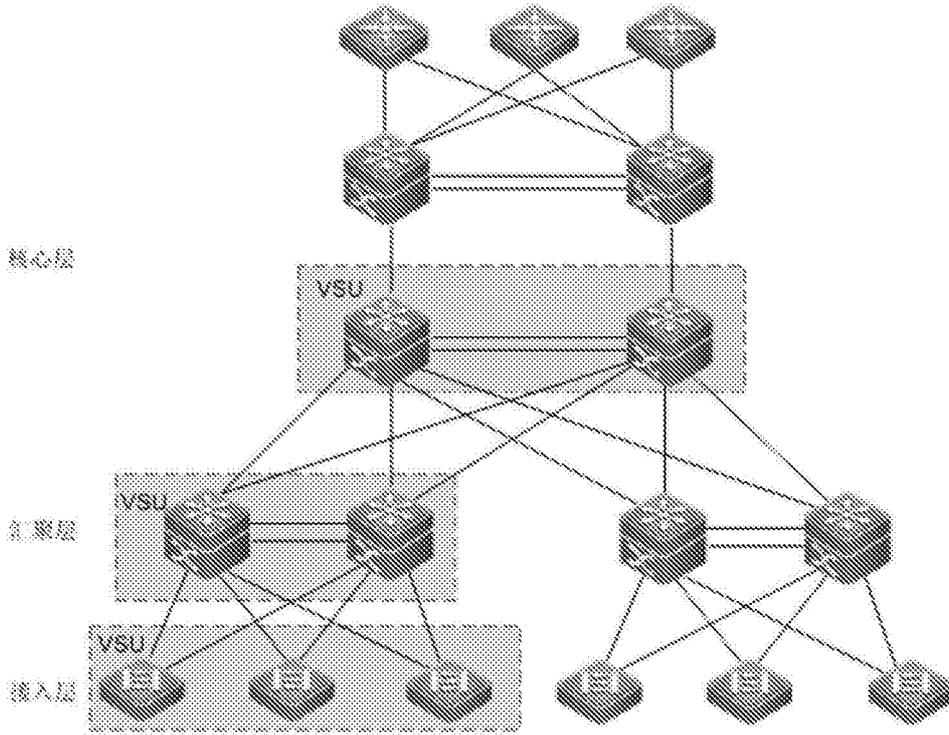


图1

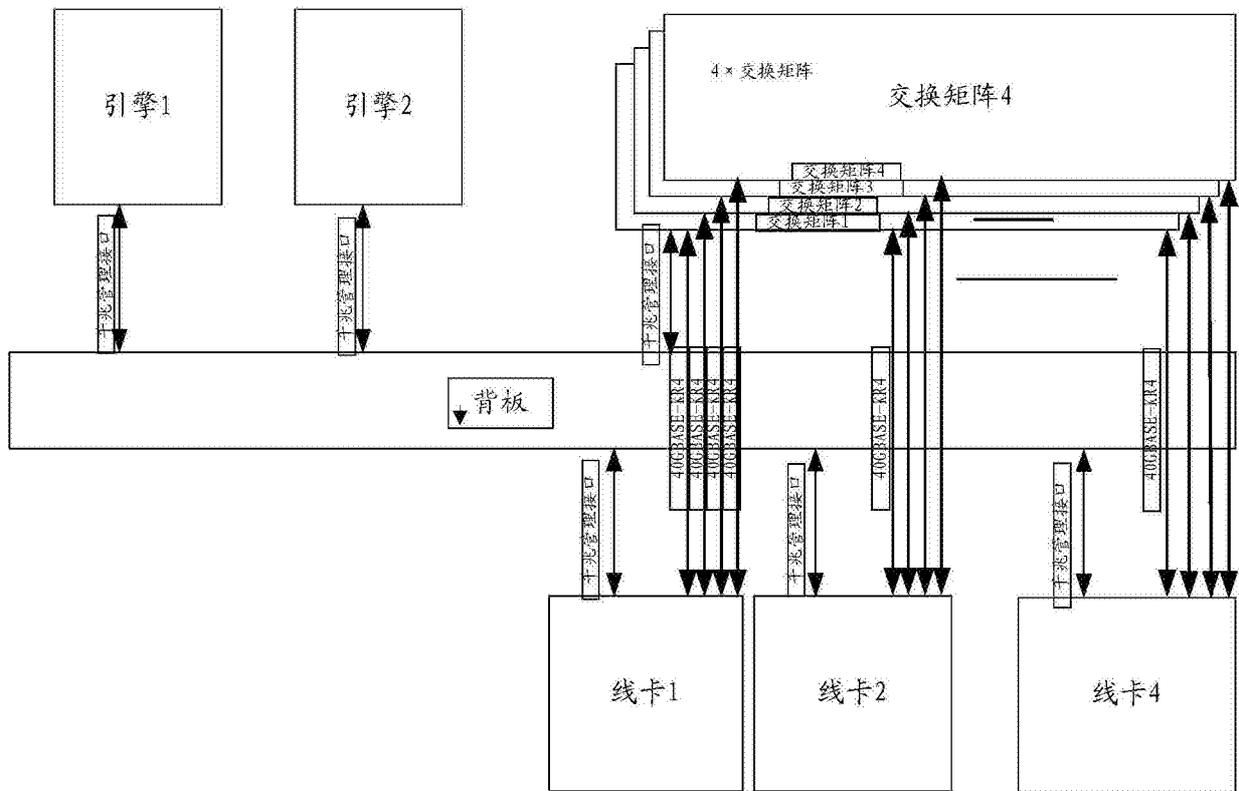


图2

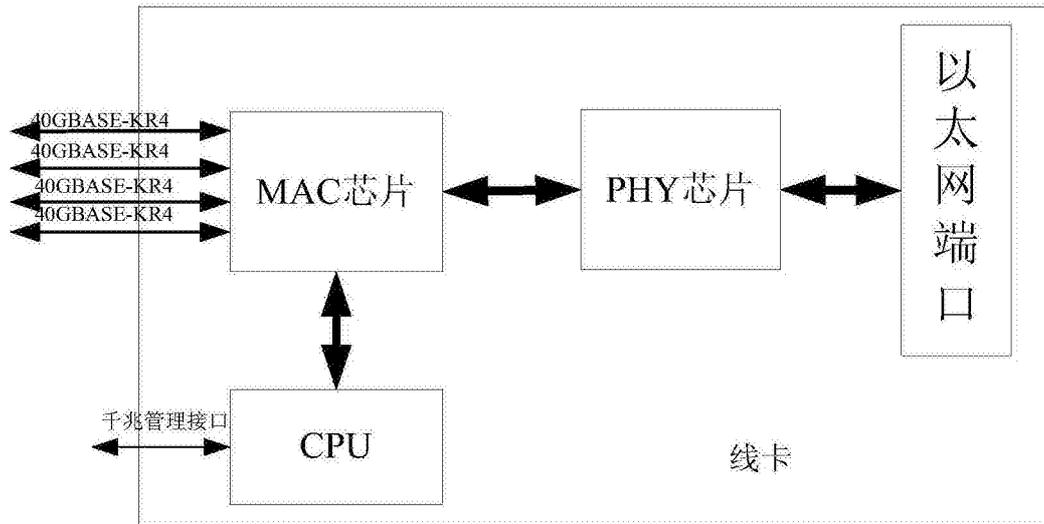


图3

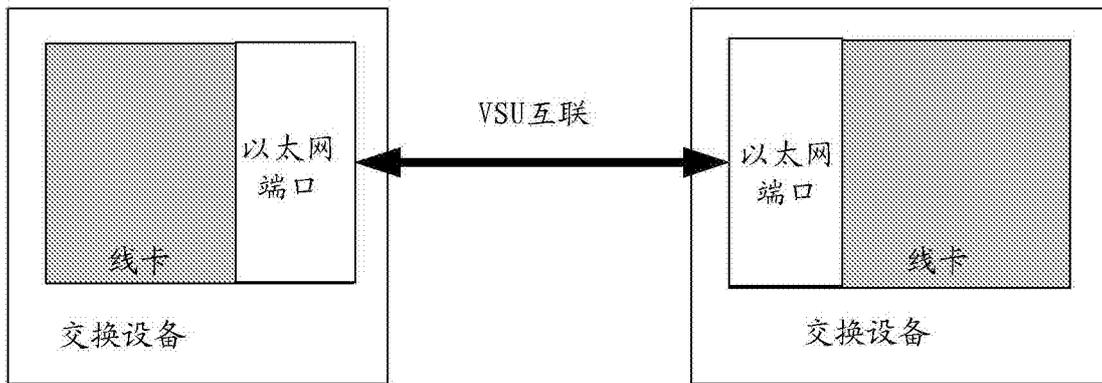


图4

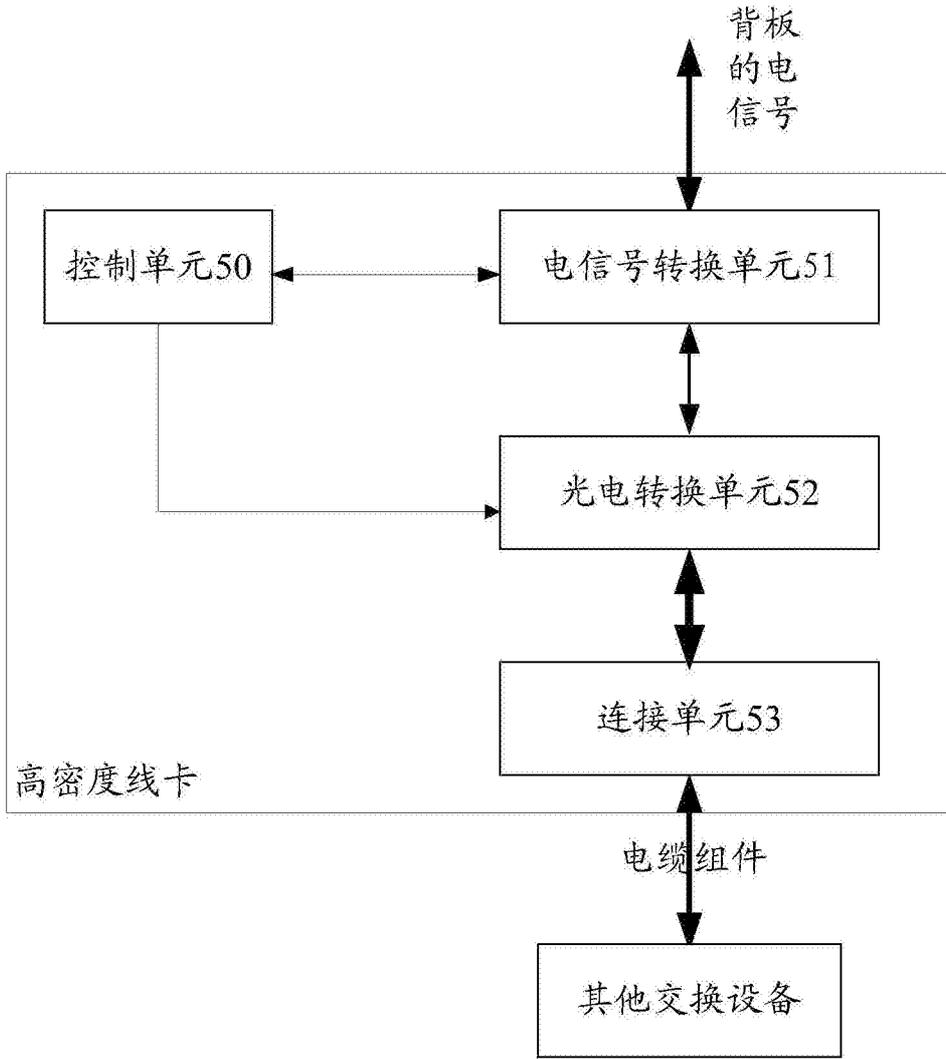


图5

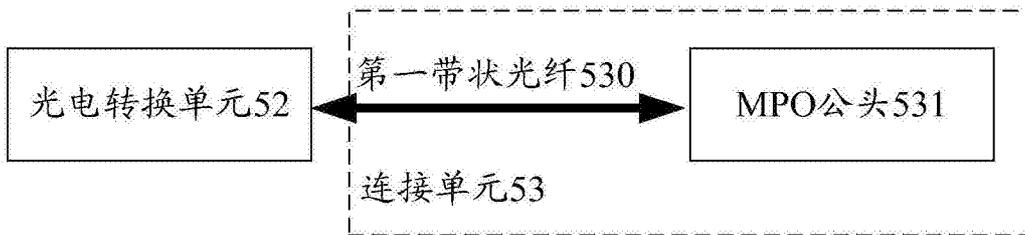


图6

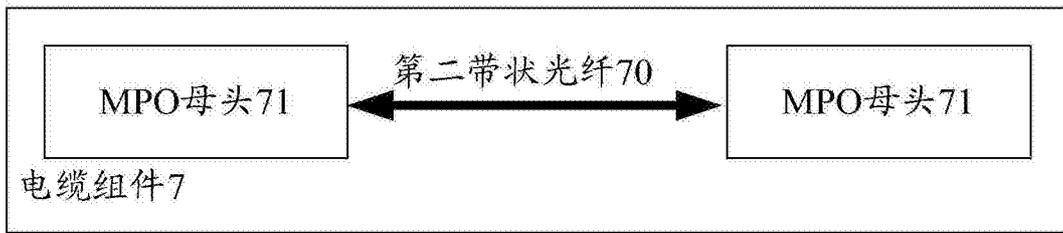


图7

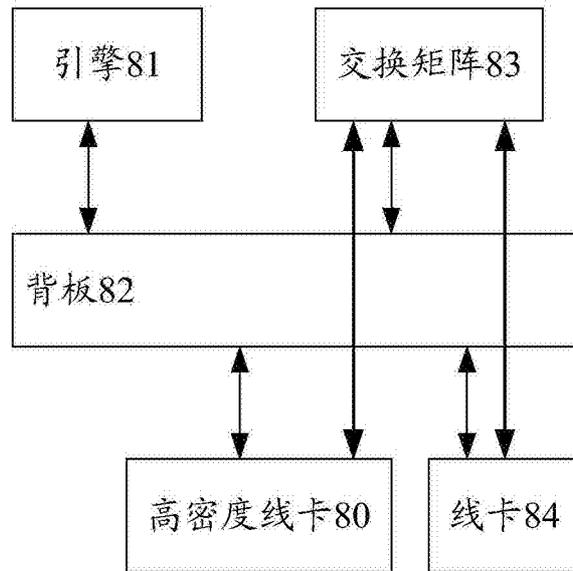


图8

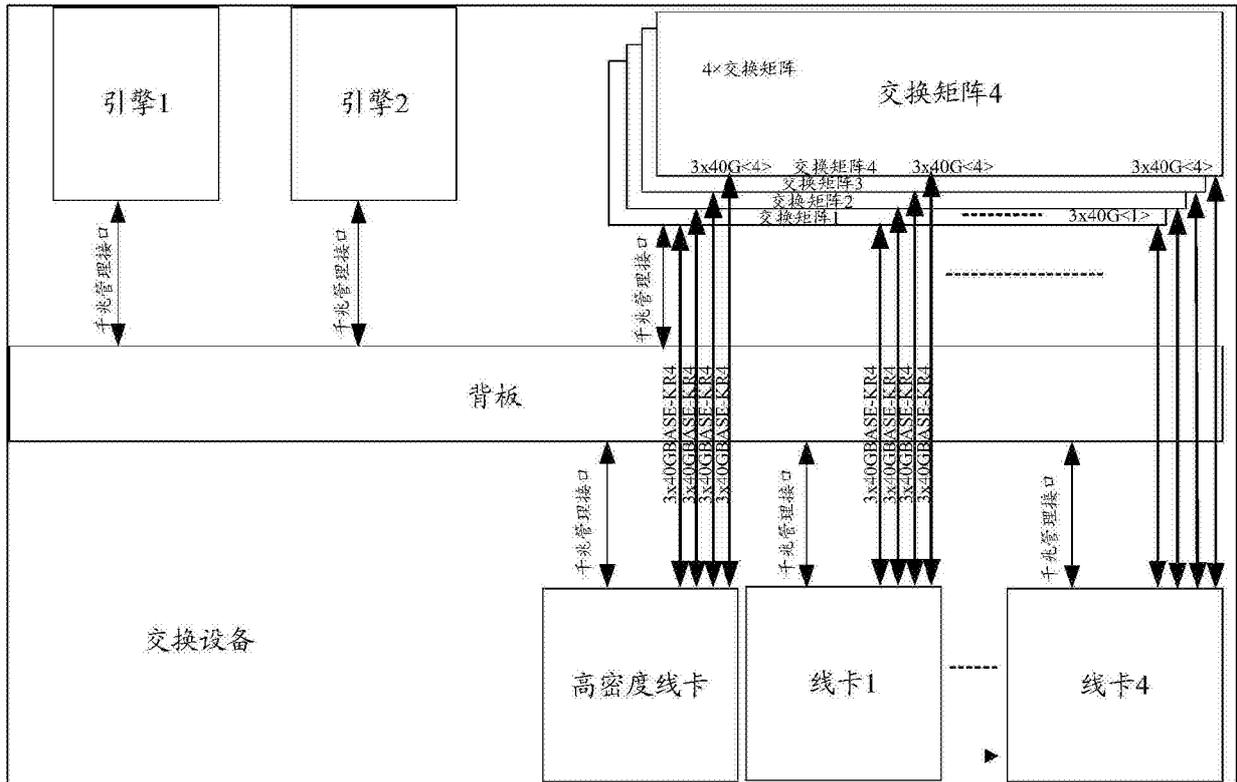


图9

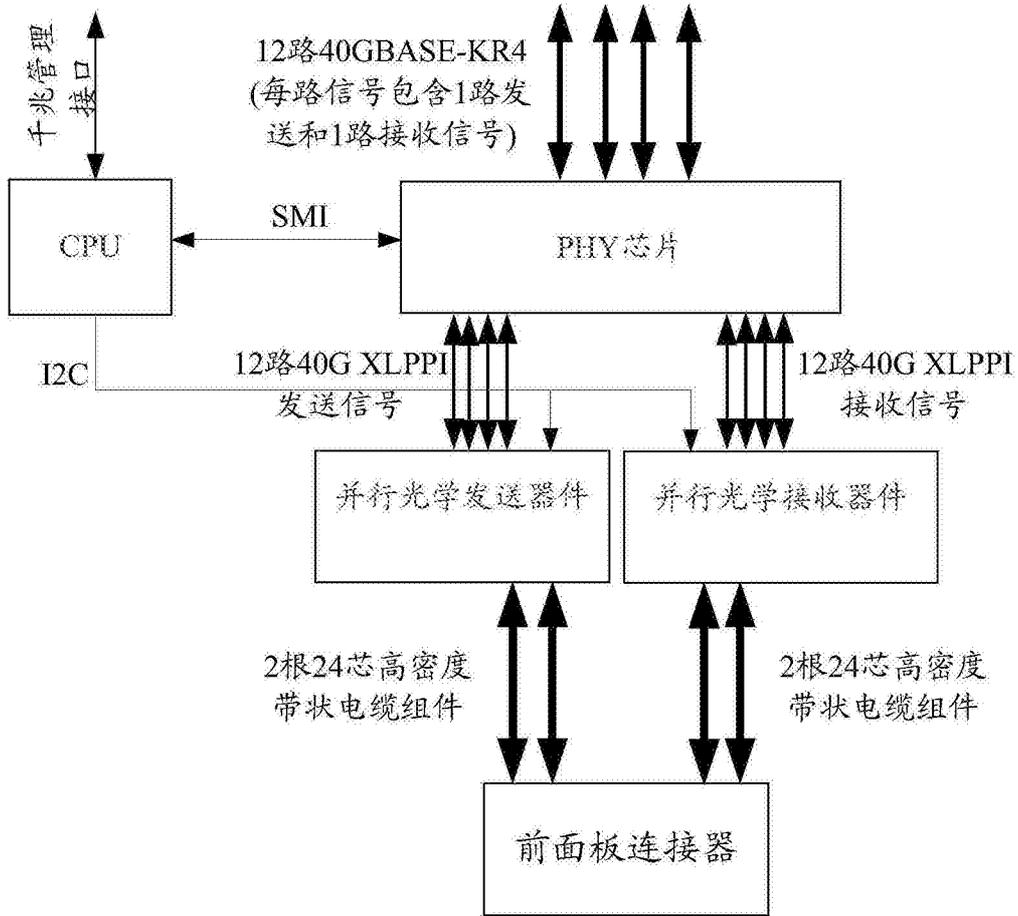


图10

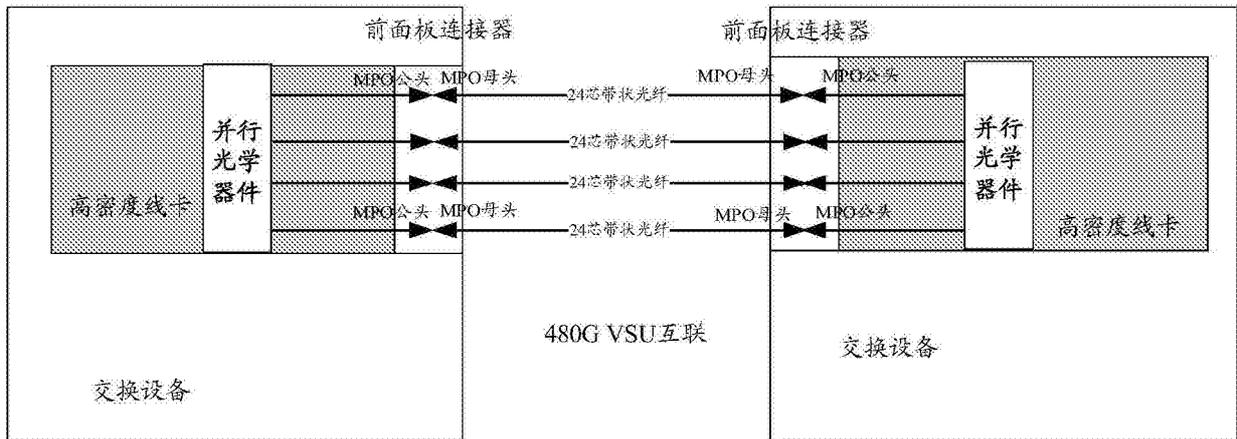


图11

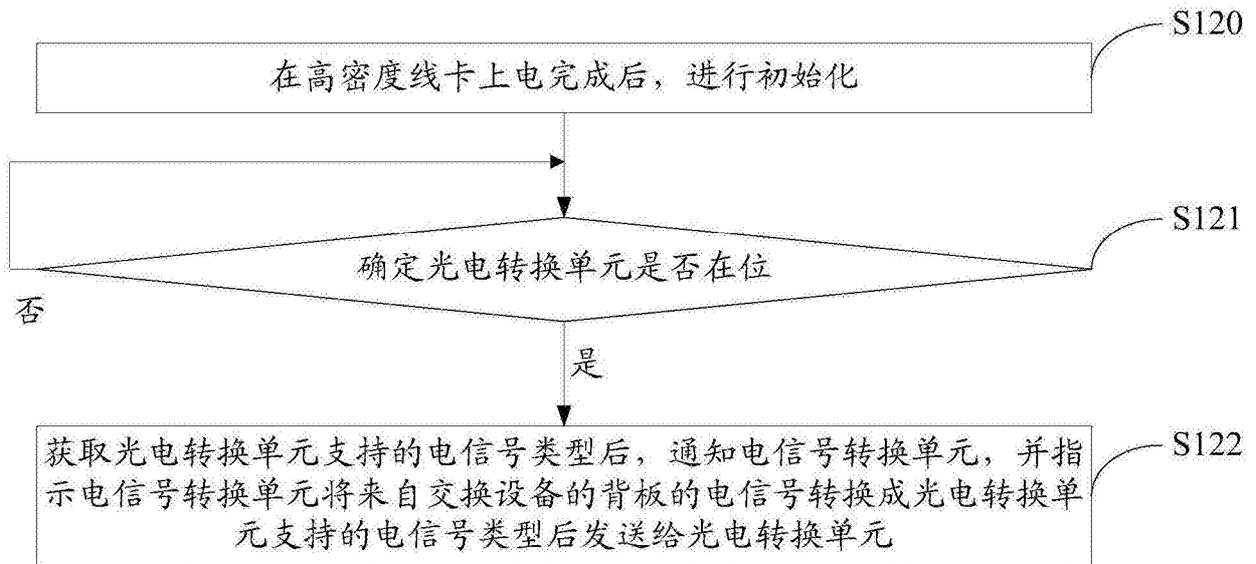


图12