(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114520689 A
(43)申请公布日 2022.05.20

(21)申请号 202011303734.9

(22)申请日 2020.11.19

(71)申请人 南京中兴软件有限责任公司
地址 210012 江苏省南京市雨花台区宁南街道紫荆花路68号

(72)发明人 汤宁峰

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 赵静

(51)Int.Cl.
H04B 10/25(2013.01)
G02B 6/42(2006.01)

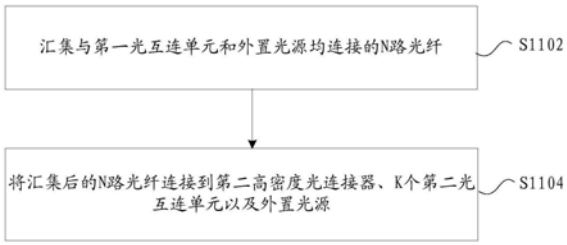
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

光纤的连接方法及装置、存储介质、电子装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种光纤的连接方法及装置、存储介质、电子装置，该装置，包括：第一高密度光连接器，与第一光互连单元及外置光源连接，用于汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤，并将汇集后的N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及外置光源；第二高密度光连接器，通过第一高密度光连接器和K个第二光互连单元连接。通过本发明，解决了光互连单元组网效率低、连接复杂的问题，达到提高光互连单元组网效率、简化光纤互连的效果。



CN 114520689 A

1.一种光纤的连接装置,其特征在于,包括:

第一高密度光连接器,与第一光互连单元及外置光源连接,用于汇集与所述第一光互连单元和所述外置光源均连接的N路光纤,并将汇集后的所述N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及所述外置光源,其中,所述N和所述K均是大于或等于1的自然数,所述外置光源用于给所述第一光互连单元提供调制光源;

所述第二高密度光连接器,通过所述第一高密度光连接器和所述K个第二光互连单元连接,其中,所述K个第二光互连单元用于利用光信息通道光纤进行网络组网;

其中,所述第一高密度光连接器与所述第二高密度光连接器之间通过光互连介质连接,所述第一高密度光连接器通过所述光互连介质将汇集后的所述N路光纤传输给所述第二高密度光连接器。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第三外置光源光连接器,分别与所述第一高密度光连接器和所述外置光源连接,用于将所述外置光源传输到光电共封装技术CPO芯片的光引擎中;并用于通过调制器对激光进行调制,得到调制后的激光信号,其中,所述调制后的激光信号用于输出电通道信息。

3.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一光互连单元包括:

光电共封装技术CPO芯片,用于输出所述N路光纤。

4.根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述CPO芯片,包括:

光引擎,包括带有光连接器的光缆,其中,所述光缆中包括所述N路光纤;

其中,所述光缆与所述第一高密度光连接器连接,用于将所述N路光纤传输至所述第一高密度光连接器。

5.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

壳体,用于承载所述第一高密度光连接器、所述第二高密度光连接器、以及所述光互连介质。

6.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,包括:

所述第二高密度光连接器与所述K个第二光互连单元中的所述光信息通道光纤连接。

7.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述光互连介质包括以下之一:

光纤;

光波导。

8.一种光纤的连接方法,其特征在于,包括:

汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤,其中,所述N是大于或等于1的自然数;

将汇集后的所述N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及所述外置光源,其中,所述第二高密度光连接器通过第一高密度光连接器和所述K个第二光互连单元连接,所述第二高密度光连接器用于将汇集后的所述N路光纤中的光信息通道光纤连接到所述K个第二光互连单元中,所述K个第二光互连单元用于利用所述光信息通道光纤进行网络组网,所述K是大于或等于1的自然数,所述外置光源用于给所述第一光互连单元提供调制光源;

其中,所述第一高密度光连接器与所述第二高密度光连接器之间通过光互连介质连接,所述第一高密度光连接器通过所述光互连介质将汇集后的所述N路光纤传输给所述第

二高密度光连接器。

9.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,其中,所述计算机程序被设置为运行时执行权利要求8中所述的方法。

10.一种电子装置,包括存储器和处理器,其特征在于,所述存储器中存储有计算机程序,所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行权利8中所述的方法。

光纤的连接方法及装置、存储介质、电子装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信领域，具体而言，涉及一种光纤的连接方法及装置、存储介质、电子装置。

背景技术

[0002] 随着互连速率的上升，线卡或白盒之间的电互连存在一系列问题，例如功耗、系统容量/密度、互连的速率、通道容量等问题。相关技术中使用光电共封装技术(Co-Packaged Opics，简称为CPO)来解决线卡或白盒之间的互连，即，把需要传输的信息，通过短距离的串行器Serdes，传送到CPO芯片中的光引擎，再通过光纤把这些信息传递到光互连单元。

[0003] 在上述需要互连的光互连单元中，一般会有一个或多个CPO芯片，用来实现光互连单元之间的连接，在这些CPO芯片中，包含一个或多个光引擎和信息处理器(Application Specific Integrated Circuit，简称为ASIC)。一个光引擎会带有一个光连接器的光缆，即，每个光互连单元有固定的光引擎的光连接器的连接头。例如，有8个光引擎，可能会输出8个光缆以及8个对应的多芯光连接器。而这些光缆可能包含有多路的光纤，例如256路，这些光纤的功能可能会分为两大类，一类是用于光信息收发，一类是用于光引擎的外置光源的输入。

[0004] 用于光信息收发的光纤，在这些光互连单元进行组网或连接的时候，经常会出现互连的光互连单元和这些多芯光连接器头的数量不匹配的情况。同时，在一些长距离的光互连单元之间的互连中(例如2km)，光引擎自带的光纤通常不会达到这么远的长度。

[0005] 用于光引擎外置光源输入的光纤，通常情况下，会连接到本地的激光器，由于用于光信息收发的光纤，主要是对外进行连接，这就给这两种光纤的连接方式提出了新的要求。

[0006] 由此可知，现有技术中存在着光互连单元组网效率低、连接复杂的问题。

[0007] 针对上述技术问题，相关技术尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种光纤的连接方法及装置、存储介质、电子装置，以至少解决相关技术中光互连单元组网效率低、连接复杂的问题。

[0009] 根据本发明的一个实施例，提供了一种光纤的连接装置，包括：第一高密度光连接器，与第一光互连单元及外置光源连接，用于汇集与上述第一光互连单元和上述外置光源均连接的N路光纤，并将汇集后的上述N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及外置光源，其中，上述N和K均是大于或等于1的自然数，外置光源用于给第一光互连单元提供调制光源；上述第二高密度光连接器，通过上述第一高密度光连接器和K个第二光互连单元连接，其中，上述K个第二光互连单元用于利用上述光信息通道光纤进行网络组网；其中，上述第一高密度光连接器与上述第二高密度光连接器之间通过光互连介质连接，上述第一高密度光连接器通过上述光互连介质将汇集后的上述N路光纤传输给上述第二高密度光连接器。

[0010] 根据本发明的另一个实施例，提供了一种光纤的连接方法，包括：汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤，其中，上述N是大于或等于1的自然数；将汇集后的上述N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及外置光源，其中，上述第二高密度光连接器通过第一高密度光连接器和K个第二光互连单元连接，上述第二高密度光连接器用于将汇集后的上述N路光纤中的光信息通道光纤连接到上述K个第二光互连单元中，上述K个第二光互连单元用于利用上述光信息通道光纤进行网络组网，K是大于或等于1的自然数，外置光源用于给第一光互连单元提供调制光源；其中，上述第一高密度光连接器与上述第二高密度光连接器之间通过上述光互连介质连接，上述第一高密度光连接器通过上述光互连介质将汇集后的上述N路光纤传输给上述第二高密度光连接器。

[0011] 根据本发明的又一个实施例，还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0012] 根据本发明的又一个实施例，还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0013] 通过本发明，由于在光纤的连接装置中，第一高密度光连接器，与第一光互连单元及外置光源连接，用于汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤，并将汇集后的N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及外置光源，其中，N和K均是大于或等于1的自然数，外置光源用于给第一光互连单元提供调制光源；第二高密度光连接器，通过第一高密度光连接器和K个第二光互连单元连接，其中，K个第二光互连单元用于利用光信息通道光纤进行网络组网；其中，第一高密度光连接器与第二高密度光连接器之间通过光互连介质连接，第一高密度光连接器通过光互连介质将汇集后的N路光纤传输给第二高密度光连接器。因此，可以解决光互连单元组网效率低、连接复杂的问题，达到提高光互连单元组网效率、简化光纤互连的效果。

附图说明

[0014] 图1是根据本发明实施例的CPO芯片输出光纤的汇聚分纤方法示意图；

[0015] 图2是根据本发明实施例的CPO汇聚分纤装置示意图；

[0016] 图2-1是根据本发明实施例的第一光互连单元、第二光互连单元以及外置光源之间的布局图(一)；

[0017] 图2-2是根据本发明实施例的第一光互连单元、第二光互连单元以及外置光源之间的布局图(二)；

[0018] 图2-3是根据本发明实施例的第一光互连单元、第二光互连单元以及外置光源之间的逻辑关系图；

[0019] 图3是根据本发明实施例的光互连单元中只有一个CPO芯片的光纤汇聚分纤实施原理示意图；

[0020] 图4是根据本发明实施例的光互连单元中包含两个CPO芯片和三个CPO汇聚分纤装置的汇聚分纤原理实施示意图(无外置光源)；

[0021] 图5-1是CPO汇聚分纤装置的后视图；

[0022] 图5-2是CPO汇聚分纤装置顶层透视图；

[0023] 图5-3是CPO汇聚分纤装置的前视图；

[0024] 图6-1是CPO汇聚分纤装置的前视图；

[0025] 图6-2是CPO汇聚分纤装置侧面透视图；

[0026] 图7-1是CPO汇聚分纤装置后视图；

[0027] 图7-2是CPO汇聚分纤装置顶层透视图；

[0028] 图7-3是CPO汇聚分纤装置前视图；

[0029] 图8是采用后置光背板的光互连单元的CPO汇聚分纤装置的实现方式示意图；

[0030] 图9双面出纤的白盒设备形态的光互连单元的CPO汇聚分纤装置的实现方式示意图；

[0031] 图10是本发明实施例的一种光纤的连接方法的移动终端的硬件结构框图；

[0032] 图11是根据本发明实施例的光纤的连接方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明的实施例。

[0034] 需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0035] 在本实施例中提供了一种光纤的连接装置，包括：

[0036] 第一高密度光连接器，与第一光互连单元及外置光源连接，用于汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤，并将汇集后的N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及外置光源，其中，N和K均是大于或等于1的自然数，外置光源用于给第一光互连单元提供调制光源；

[0037] 第二高密度光连接器，通过第一高密度光连接器和K个第二光互连单元连接，其中，K个第二光互连单元用于利用光信息通道光纤进行网络组网；

[0038] 其中，第一高密度光连接器与第二高密度光连接器之间通过光互连介质连接，第一高密度光连接器通过光互连介质将汇集后的N路光纤传输给第二高密度光连接器。

[0039] 在一个示例性实施例中，第一光互连单元、第二光互连单元以及外置光源之间的布局如图2-1、图2-2所示。第一光互连单元、第二光互连单元以及外置光源之间的逻辑关系如图2-3所示。

[0040] 在本实施例中，光纤的连接装置在CPO系统设备中。

[0041] 在一个示例性实施例中，本实施例包括但不限于应用于包括CPO芯片的光互连单元的网络组网场景中。第一高密度光连接器、第二高密度光连接器以及光互连介质可以集成在同一装置(例如，CPO汇聚分纤装置)中。例如，在包含CPO芯片的光互连单元中，使用一个CPO汇聚分纤装置，汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤，再通过光互连介质，分配连接到CPO汇聚分纤装置的第二高密度光连接器上。这些光连接器，根据整个组网网络的光互连单元的互连需求和CPO光引擎输入的需要，分配到k个独立的光连接器及r个外置光源光连接器上，k是大于或等于1的自然数。通过这些k个独立的光连接器再连接到整个组网网络相应的其他光互连单元。k个独立的光连接器中的光路的数量，可以不相同。同时，通过r个外置光源光连接器和外置光源相连接。

[0042] 在本实施例中，第一高密度光连接器包括但不限于是和第一光互连单元中的CPO光引擎相连接的光连接器，称为CPO高密度光连接器。第二高密度光连接器包括但不限于是和组网中其它光互连单元互连的，称为光互连单元高密度光连接器。

[0043] 在一个示例性实施例中，第三外置光源光连接器，分别与第一高密度光连接器和外置光源连接，用于将外置光源传输到光电共封装技术CPO芯片的光引擎中；并用于通过调制器对激光进行调制，得到调制后的激光信号，其中，调制后的激光信号用于输出电通道信息。

[0044] 在本实施例中，第三外置光源光连接器和外置光源相连接，对CPO光引擎的外置光源进行统一处理，可以简化光路连接。

[0045] 在一个示例性实施例中，第一光互连单元包括：光电共封装技术CPO芯片，用于输出N路光纤。CPO芯片包括光引擎，光引擎包括带有光连接器的光缆，其中，光缆中包括N路光纤，N路光纤用于传输N路光纤；光缆与第一高密度光连接器连接，用于将N路光纤传输至第一高密度光连接器。

[0046] 在本实施例中，CPO芯片主要用于专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit，简称为ASIC)之间的高密度大容量的光互连。一个CPO芯片，会包含有多个光引擎，每个光引擎会输出一条带有光连接器的光缆，而每条光缆中会有多条光纤。

[0047] 如图1所示，CPO芯片包含两大部分：ASIC处理器和光引擎，CPO芯片有8个光引擎，每个光引擎通过光缆和附带的光连接器和外界连接。

[0048] 在本实施例中，每个光引擎会保留各自的一定长度的连接光缆和多芯光连接器连接器头。在多级交换网络CLOS组网的时候，需要把同一个光引擎的输出光纤连接到不同的光互连单元，或把光引擎的光缆连接到很远的地方，例如2km。或者，使用CPO芯片的光互连单元，在接入交换数据的时候，也需要根据实际情况把CPO芯片的光纤连接数量进行重新分配。就需要把光引擎上的光缆统一汇集，再根据CLOS网络组网的情况来进行二次的光纤分配。图1的右侧就是一个光纤汇聚和分纤的连接示意图。CPO汇聚分纤装置的左边是来自光引擎OE的光缆，连带多芯光连接器的连接器。如图1所示，包括连接8个光引擎的多芯光连接器连接器，直接连接到光纤汇集分纤器。在CPO汇聚分纤器中，通过光传输介质，把输入进来的光信号，连接到右侧的k个多芯光连接器的连接器，再对应连接到k个光互连单元(即其他光互连单元)。

[0049] 通过本实施例，可以把CPO芯片的互连光纤，按照光互连单元组网的需求，分配到不同的光互连单元，连接的数量，不受CPO芯片中光引擎的数量的限制。此外，CPO高密光连接器的数量会根据不同的光引擎OE连接光缆的数量不同而变化。

[0050] 在一个示例性实施例中，装置还包括：壳体，用于承载第一高密度光连接器、第二高密度光连接器、以及光互连介质。

[0051] 在本实施例中，以CPO汇聚分纤装置为例进行说明，如图2所示，CPO汇聚分纤装置，包括壳体、高密度光连接器、光互连介质。

[0052] 壳体主要是支撑高密度光连接器和保护里面的光互连介质。高密度光连接器包括两类：一类是连接目标光交换单元内部的光引擎OE的光缆，标注为“from OE x”，一类是连接其它光交换单元的光缆，标注为“to其它光互连单元x”。根据实际情况CPO汇聚分纤装置的高密度光连接器也可能从同一侧进行光纤连接。

[0053] 通过图2所示的CPO汇聚分纤装置，可以实现两个功能，一是光互连单元内部光纤的汇聚，形成统一接口，二是可以根据需求，对光通路进行分配和连接，使得光引擎的光缆可以连接到不同空间位置的光互连单元。

[0054] 如图2所示，可以实现从n个输入多芯光连接器光缆到k个光互连单元之间的汇聚和分纤。其中，k个光互连单元中，每个光互连单元分配到的光纤数据可以不相同。对于使用CPO光互连单元，不同的外部连接拓扑，只要更换不同的CPO光引擎连接器的汇聚分纤装置就可以实施。

[0055] 在本实施例中，如图3所示，CPO芯片外连8个带有多芯光连接器头的光缆和k个光互连单元高密度连接器。具体包括：将CPO芯片的光引擎的多芯光连接器连接器连接到CPO汇聚分纤装置，再在这个汇聚分纤装置内，通过光互连介质把这些光路，分配到k个光互连单元高密度光连接器，最后，通过这些k个光互连单元高密度光连接器和其它光互连单元进行连接和组网。

[0056] 在一个光互连单元中，根据实际情况，可以使用一个或几个CPO汇聚分纤装置。

[0057] 在一个示例性实施例中，第二高密度光连接器与其他光互连单元中的光通道连接。

[0058] 在一个示例性实施例中，光互连介质包括以下之一：光纤；光波导。

[0059] 综上所述，本实施例CPO光引擎的高密度光连接器多芯光连接器，可以直接连接到实施例中的光纤信号的分发装置。通过光互连介质，把光纤信号，传递到光纤信号的分发装置的输出接口；根据光互连单元的连接需求，把光信号分配到输出连接器；输出的光高密度连接器连接其它光互连单元的高密度光连接器。

[0060] 因此，可以高效实现光互连单元按照CLOS网络拓扑的需求和其它任意数量光互连单元的互连。可以实现光互连单元按照需求的光纤数分配，连接其它相关设备。可以实现本光互连单元和其它光互连单元的长距离连接。

[0061] 此外，解耦CPO芯片的光引擎数量和光互连单元对外组网/连接的光缆的数量的关联性，可以实现CPO芯片耦合方式的标准化，方便CPO芯片的制造。

[0062] 下面结合具体实施例对本申请进行说明：

[0063] 本实施例将第一高密度光连接器、第二高密度光连接器、光互连介质以及壳体集成在CPO汇聚分纤装置中，第一高密度光连接器以CPO高密度光连接器为例、第二高密度光连接器以光互连单元高密度连接器为例进行说明。

[0064] 具体实施例1，单个CPO汇聚分纤装置的实施方法：

[0065] 在本实施例中，将光互连单元分为三大部分，一部分是CPO芯片，一部分是其它相关电路，一部分是外置光源。

[0066] 如图3所示，光互连单元的CPO芯片，包括ASIC处理器，OE光引擎、外连的光缆及多芯光连接器头。图3中的CPO芯片外连8个带有多芯光连接器头的光缆。本实施例中的CPO汇聚分纤装置，有五部分组成：CPO高密度光连接器、外置光源光连接器、光互连单元高密度光连接器、光互连介质以及壳体。其中，CPO高密度光连接器和光互连单元内部的CPO芯片相连接，光互连单元高密度光连接器和其它光互连单元的光通道相连接，外置光源光连接器和外置光源相连接。

[0067] 图3中的CPO汇聚分纤装置，有8个CPO高密度光连接器、k个光互连单元高密度连接

器和r个外置光源光连接器。将CPO芯片的光缆多芯光连接器连接器插入CPO汇聚分纤装置，再在这个汇聚分纤装置内，通过光互连介质把这些光纤信号分配到k个光互连单元高密度光连接器，最后，通过这些k个光互连单元高密度光连接器和其它光互连单元进行连接和组网。假设有n个CPO高密度光连接器、k个光互连单元高密度连接器和r个外置光源光连接器。具体包括，将外置光源通过光连接器连接到CPO汇聚分纤装置，在这个装置中，通过光互连介质连接到CPO高密度光连接器，最后输入到CPO光引擎。CPO芯片的光缆多芯光连接器连接器插入CPO汇聚分纤装置，再在这个汇聚分纤装置内，通过光互连介质把其中的光信息通道，分配到k个光互连单元高密度光连接器，最后，通过这些k个光互连单元高密度光连接器和其它光互连单元进行连接和组网。

[0068] 具体实施例2，多CPO汇聚分纤装置的实施方法：

[0069] 在实际的情况中，也会出现采用内置光源的情况，即不需要配置外置光源，本实施例，就采用内置光源的模式进行说明。

[0070] 根据空间、密度等情况，可以在一个光互连使用多个单元中使用多个CPO汇聚分纤装置。

[0071] 如图4所示，在光互连单元中，包含有两个CPO芯片和三个CPO汇聚分纤装置。每个CPO的芯片输出6个带多芯光连接器的光缆，分别连接到三个CPO汇聚分纤装置。为了表示汇聚和分纤的通用性，通过这个装置，分出k1、k2和k3个光互连单元高密光连接器，这样可以互连到k1+k2+k3个光互连单元，同时，也可以通过这个CPO汇聚分纤装置实现该互连单元的远程光连接。

[0072] 每个CPO汇聚分纤的结构及功能和单CPO汇聚分纤装置的实施方法类似，区别是CPO不需要连接外置光源，即，12个光引擎OE的连接光纤中，全部是信息光路，没有光源光路。CPO汇聚分纤的结构及功能和单CPO汇聚分纤装置的实施方法相同，具体见具体实施例1，在此不再赘述。

[0073] 具体实施例3，采用后置光背板的光互连单元的CPO汇聚分纤装置的实现方式：

[0074] 在光互连设备层面上，如图8所示，由三块光互连单元和一块光互连背板组成一个光互连系统，其中，每个光互连单元，包含CPO芯片、外置光源和CPO汇聚分纤装置。

[0075] 在每个光互连单元中，外置光源通过光连接器，连接到CPO汇聚分纤装置中，再通过光互连介质连接到CPO高密度光连接器的光源光路上，最后，进入光引擎。对于采用外置光源方案的CPo，每个光引擎至少连接一条光源光路的光纤。

[0076] 有一块CPO芯片，包含有4个光引擎，4个光引擎连接到CPO汇聚分纤装置CPO高密光连接器，这个光互连单元，再插到光互连背板上的高密光连接。连接到背板侧的光互连单元高密光连接器和背板的光传输介质相连接，实现整个系统光网络的连接。安装在面板侧的光互连单元高密度光连接器和接入子架的光互连单元相连接。

[0077] 在信号光路的光纤全部面向背板的互连中，此时的k可以取1或者其它的值，对应不同的光背板的实现方式。

[0078] 如图8所示，有2种CPO光互连单元的CPO的信号光路光纤连接方式，一种是CPO芯片通过CPO汇聚分纤装置光纤同时连接背板和面板；另一种是CPO芯片通过CPO汇聚分纤装置光纤只连接背板，前面板可以有对外接口，也可以不出对外接口。

[0079] 具体实施例4，双面出纤的白盒设备形态中光互连单元CPO汇聚分纤装置的实现方

式：

[0080] 随着光互连单元采用CPO芯片，面板侧的出纤方式也将发生变化，即直接使用CPO的光纤输出到面板进行连接。本实施例提出了双面出纤的白盒形态的光互连单元的CPO汇聚分纤的装置的实现方法。

[0081] 如图9所示，使用CPO芯片和CPO汇聚分纤装置的盒式交换机。在这边盒式设备中，包含有CPO芯片、外置光源和CPO汇聚分纤装置。本实施例中有4个外置光源，输出4个光纤，其中，前面板和后面板各连接两路。这些光纤通过CPO汇聚分纤装置连接到CPO的光引擎上。

[0082] CPO芯片有8个光引擎，分别通过光缆连接到CPO汇聚分纤装置，其中，前面板和后面板各有4个CPO高密度光连接对外连接。后面板的4个CPO高密度光连接器和其它的光互连单元，通过CLOS网络拓扑，构成更大的网络设备，前面板通过高密度光连接器接入需要处理的数据。这个功能可以满足三级CLOS网络拓扑中的stage1和stage3的功能。

[0083] 如果将前面板和后面板的光纤接入都接入类似的光互连单元，则可以满足三级CLOS网络拓扑中的stage2的功能。

[0084] 作为盒式设备，在白盒光互连设备中，还包含有盒体和盒盖。用于包含和支撑CPO芯片和CPO汇聚分纤装置。

[0085] 在实践的现实方法上，也可能根据需求把前后面板的高密度光连接器放在同侧，这里区分前面板和后面板只是说明在使用CPO芯片的光互连单元中，CPO汇聚分纤装置可以承担构成分布式白盒交换机的作用，也可以承担把数据接入分布式白盒交换系统的作用。

[0086] 更换CPO汇聚分纤装置，就可以实现白盒光互连设备对外不同的连接拓扑。

[0087] 具体实施例5，使用光纤作为光互连介质的CPO汇聚分纤装置：

[0088] 如图5-1、图5-2、图5-3所示，是光纤作为CPO互连介质的双侧连纤的装置。

[0089] CPO汇聚分纤装置，包括五大部分：第一部分，CPO高密光连接器，用于光互连单元内部的CPO芯片的连接。第二部分，光互连单元高密连接器，用于连接其它的光互连单元。第三部分，外置光源光连接器。用于连接外置光源，第四部分，光互连介质，实现第一部分、第二部分和第三部分的连接。第五部分，壳体，用于固定高密光连接器和保护光互连介质。

[0090] 图5-1，是CPO汇聚分纤装置的前视图-示意图，后面面板上有n个光互连单元高密度光连接器和r个外置光源光连接器用于光互连单元内部的光互连，包括信号光路和光源光路。

[0091] 图5-2是CPO汇聚分纤装置顶层透视图，在本实施例中，使用的是光纤作为连接介质，连连接光互连单元内容的CPO光纤、外置光源和外面的光互连单元。主要是考虑到光纤连接器之间的耦合插损比较小，而且光的连接损耗也比较小。

[0092] 图5-3，是CPO汇聚分纤装置的后视图-示意图，正面面板上有k个光互连单元高密度光连接器，用于光互连单元外部的连接。

[0093] 在本实施例中，根据实际情况，也可以设计与款单面出纤的CPO汇聚分纤装置，如图6-1是CPO汇聚分纤装置的前视图，包含n个CPO高密光连接器和k个光互连单元高密光连接器，前者用于连接光互连单元内的CPO的输出光纤及外置光源输出光纤，后者用于外连接其它的光互连单元。图6-2是CPO汇聚分纤装置侧面透视图，光互连介质，使用的是光纤互连。

[0094] 具体实施例6，使用光波导作为光互连介质的CPO汇聚分纤装置：

[0095] 如图7-1、图7-2、图7-3所示，使用波导介质作为CPO汇聚分纤装置的光互连介质，主要的区别是，采用波导作为光互连介质，需要使用一块光波导板作为互连的载体。使用波导互连，主要是波导板在空间上比较小，同时，由于波导板和PCB的兼容性比较好，便于附加一些光电互动的功能。

[0096] 如图7-1所示，CPO汇聚分纤装置后视图；如图7-2所示，CPO汇聚分纤装置顶层透视图；如图7-3所示，CPO汇聚分纤装置前视图。具体的组成和连接方式，和具体实施例5相类似，在此不再赘述。

[0097] 在一个示例性实施例中，本申请实施例中所提供的方法实施例可以在移动终端、计算机终端或者类似的运算装置中执行。以运行在移动终端上为例，图10是本发明实施例的一种光纤的连接方法的移动终端的硬件结构框图。如图10所示，移动终端可以包括一个或多个(图10中仅示出一个)处理器1002(处理器1002可以包括但不限于微处理器MCU或可编程逻辑器件FPGA等的处理装置)和用于存储数据的存储器1004，其中，上述移动终端还可以包括用于通信功能的传输设备1006以及输入输出设备1008。本领域普通技术人员可以理解，图10所示的结构仅为示意，其并不对上述移动终端的结构造成限定。例如，移动终端还可包括比图10中所示更多或者更少的组件，或者具有与图10所示不同的配置。

[0098] 存储器1004可用于存储计算机程序，例如，应用软件的软件程序以及模块，如本发明实施例中的光纤的连接方法对应的计算机程序，处理器1002通过运行存储在存储器1004内的计算机程序，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现上述的方法。存储器1004可包括高速随机存储器，还可包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器1004可进一步包括相对于处理器1002远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至移动终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0099] 传输装置1006用于经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括移动终端的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中，传输装置1006包括一个网络适配器(Network Interface Controller，简称为NIC)，其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中，传输装置1006可以为射频(Radio Frequency，简称为RF)模块，其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

[0100] 在本实施例中提供了一种光纤的连接方法，图11是根据本发明实施例的光纤的连接方法的流程图，如图11所示，该流程包括如下步骤：

[0101] 步骤S1102，汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤，其中，N是大于或等于1的自然数；

[0102] 步骤S1104，将汇集后的N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及外置光源，其中，第二高密度光连接器通过第一高密度光连接器和K个第二光互连单元连接，第二高密度光连接器用于将汇集后的N路光纤中的光信息通道光纤连接到K个第二光互连单元中，K个第二光互连单元用于利用光信息通道光纤进行网络组网，K是大于或等于1的自然数，外置光源用于给第一光互连单元提供调制光源；

[0103] 其中，第一高密度光连接器与第二高密度光连接器之间通过光互连介质连接，第一高密度光连接器通过光互连介质将汇集后的N路光纤传输给第二高密度光连接器。

[0104] 其中，上述步骤的执行主体可以为第一高密度光连接器等，但不限于此。

[0105] 通过上述步骤，第一高密度光连接器汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤，第一高密度光连接器通过光互连介质将汇集后的N路光纤传输给第二高密度光连接器，以指示第二高密度光连接器将汇集后的N路光纤分发至K个第二光互连单元中。解决了光互连单元组网效率低、连接复杂的问题，达到提高光互连单元组网效率、简化光纤互连的效果。

[0106] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0107] 本发明的实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序，其中，该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0108] 在一个示例性实施例中，上述计算机可读存储介质可以包括但不限于：U盘、只读存储器(Read-Only Memory，简称为ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory，简称为RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

[0109] 本发明的实施例还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，该存储器中存储有计算机程序，该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0110] 在一个示例性实施例中，上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备，其中，该传输设备和上述处理器连接，该输入输出设备和上述处理器连接。

[0111] 本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及示例性实施方式中所描述的示例，本实施例在此不再赘述。

[0112] 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0113] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

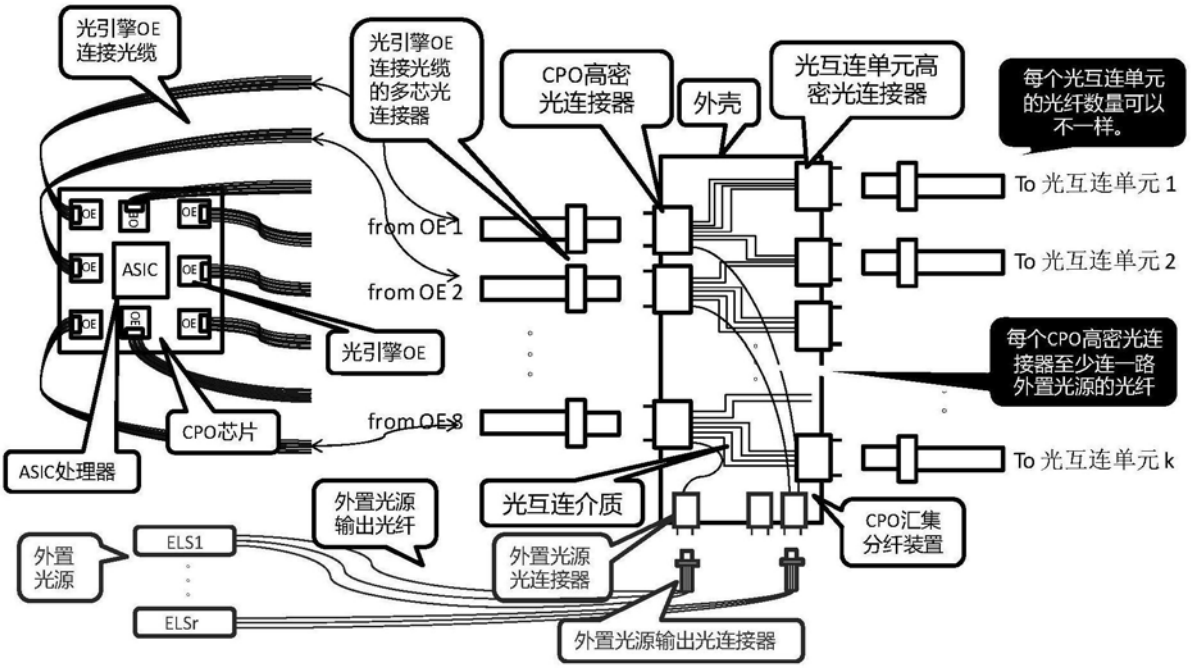

光引擎OE
连接光缆
光引擎OE
连接光缆
的多芯光
连接器
CPO高密
光连接器
外壳
光互连单元高
密光连接器
每个光互连单元
的光纤数量可以
不一样。
To 光互连单元 1
To 光互连单元 2
To 光互连单元 k
每个CPO高密光连
接器至少连一路
外置光源的光纤
OE
ASIC
CPO
from OE 1
from OE 2
from OE 8
光引擎OE
CPO芯片
ASIC处理器
外置光源
输出光纤
光互连介质
外置光源
光连接器
CPO汇集
分纤装置
外置
光源
ELS1
ELSr
外置光源输出光连接器

图1

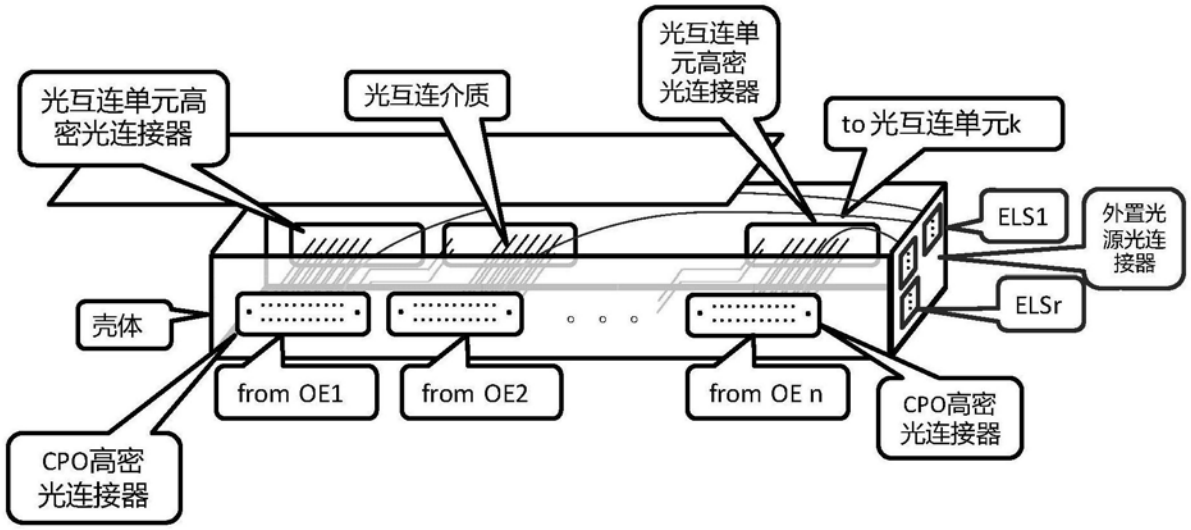

光互连单元高
密光连接器
光互连介质
光互连单
元高密
光连接器
to 光互连单元k
ELS1
外置光
源光连
接器
ELSr
壳体
from OE1
from OE2
from OE n
CPO高密
光连接器
CPO高密
光连接器

图2

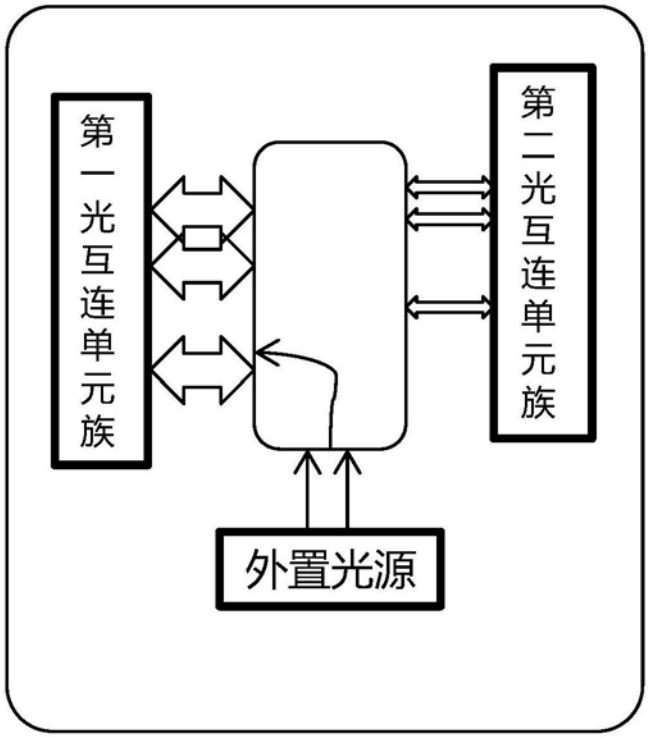


图2-1

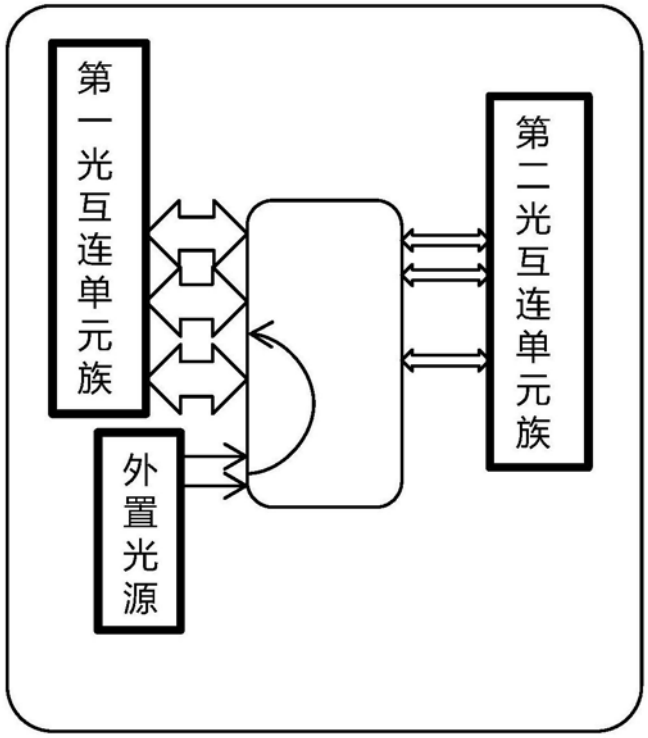


图2-2

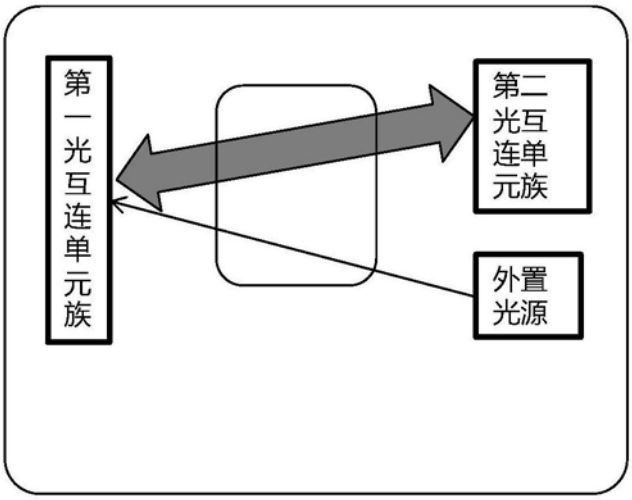

第一光互连单元族
第二光互连单元族
外置光源

图2-3

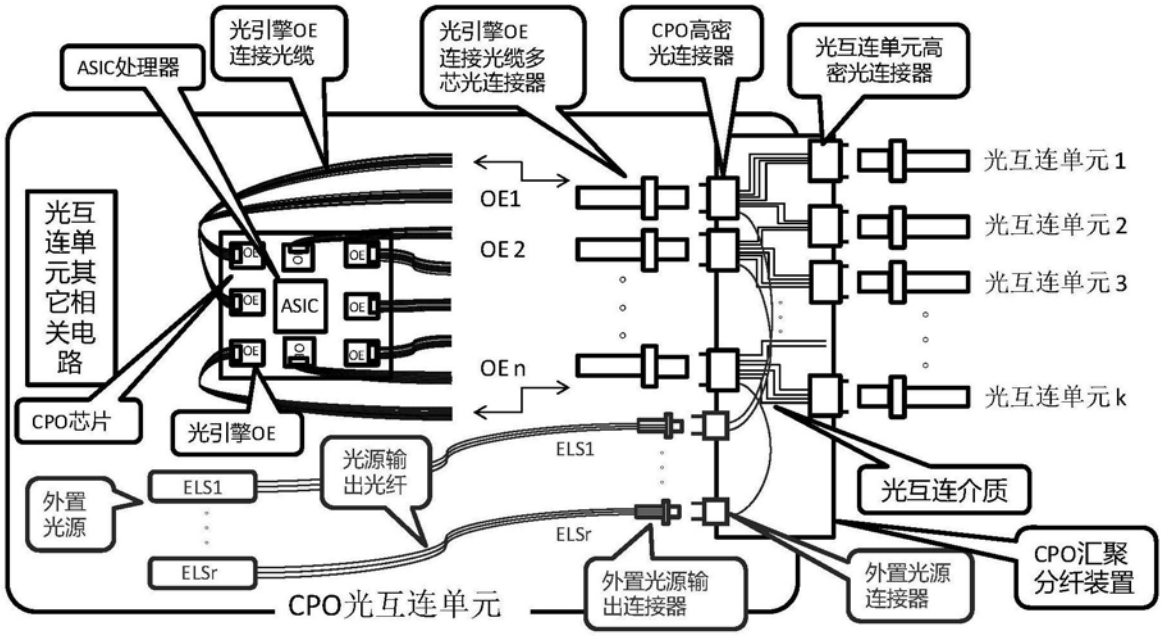

光引擎OE连接光缆
光引擎OE连接光缆多芯光连接器
CPO高密光连接器
光互连单元高密光连接器
ASIC处理器
光互连单元1
光互连单元2
光互连单元3
光互连单元k
OE1
OE 2
OE n
光互连单元其它相关电路
ASIC
CPO芯片
光引擎OE
光源输出光纤
ELS1
ELSr
外置光源
光互连介质
CPO汇聚分纤装置
外置光源输出连接器
外置光源连接器
CPO光互连单元

图3

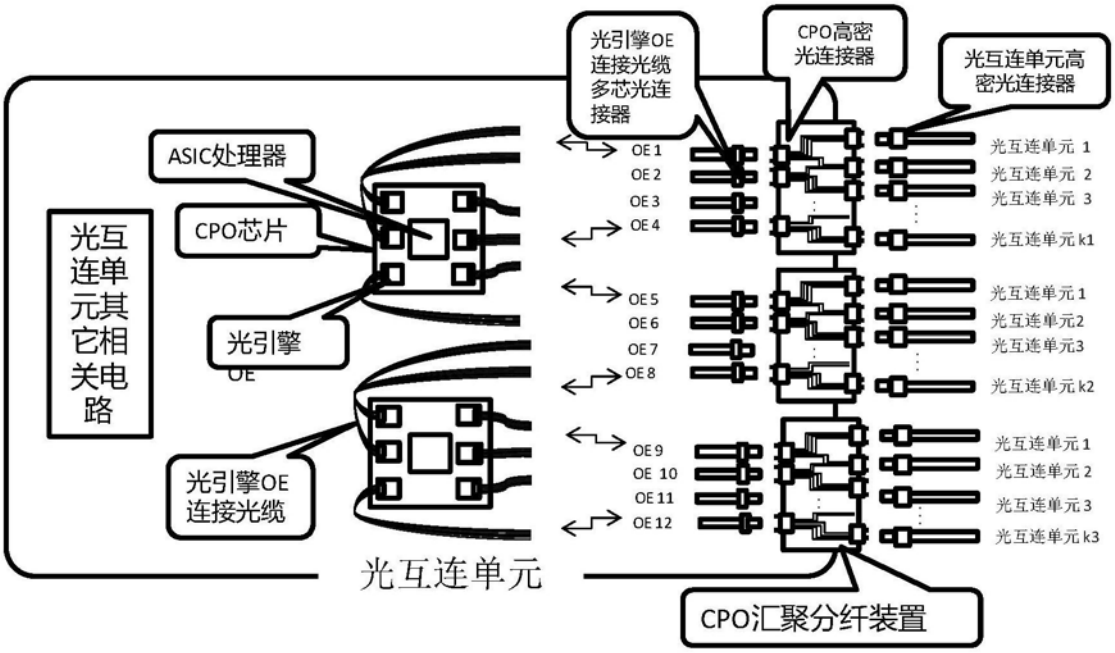

光引擎OE
连接光缆
多芯光连
接器
CPO高密
光连接器
光互连单元高
密光连接器
ASIC处理器
CPO芯片
光互
连单
元其
它相
关电
路
光引擎
OE
光引擎OE
连接光缆
OE 1
OE 2
OE 3
OE 4
OE 5
OE 6
OE 7
OE 8
OE 9
OE 10
OE 11
OE 12
光互连单元 1
光互连单元 2
光互连单元 3
光互连单元 k1
光互连单元1
光互连单元2
光互连单元3
光互连单元 k2
光互连单元1
光互连单元2
光互连单元3
光互连单元 k3
光互连单元
CPO汇聚分纤装置

图4

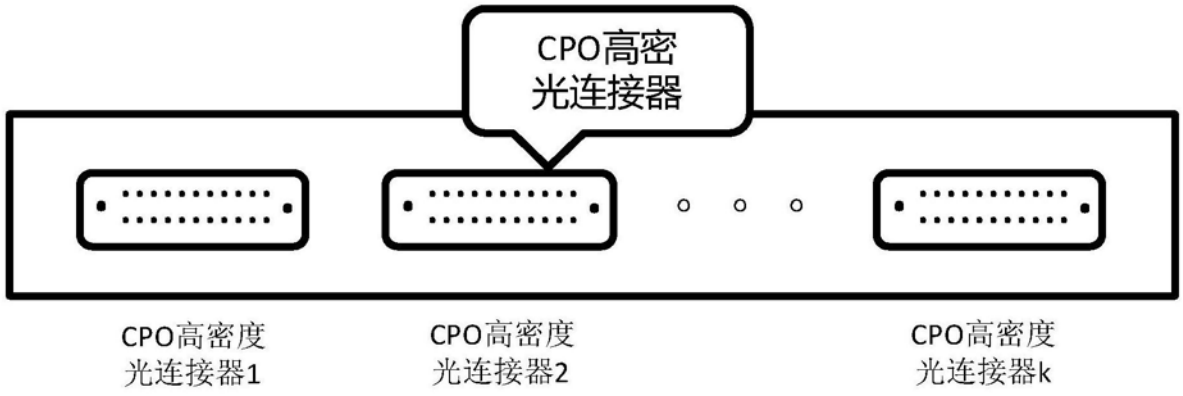

CPO高密
光连接器
CPO高密度
光连接器1
CPO高密度
光连接器2
CPO高密度
光连接器k

图5-1

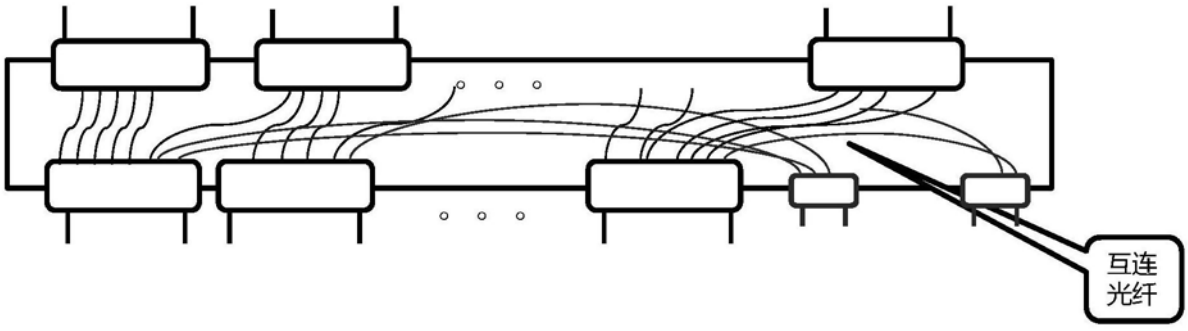

互连
光纤

图5-2

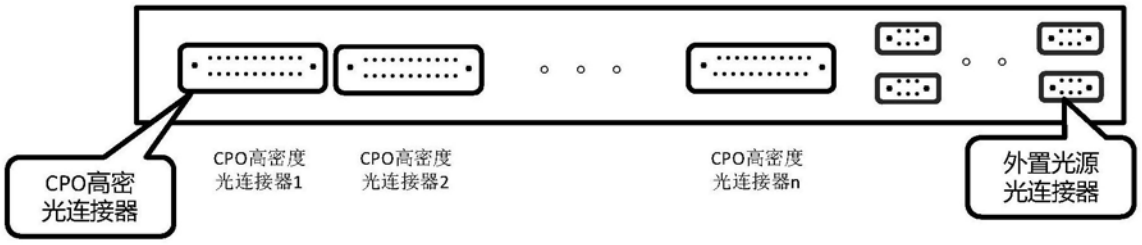

CPO高密
光连接器
CPO高密度
光连接器1
CPO高密度
光连接器2
CPO高密度
光连接器n
外置光源
光连接器

图5-3

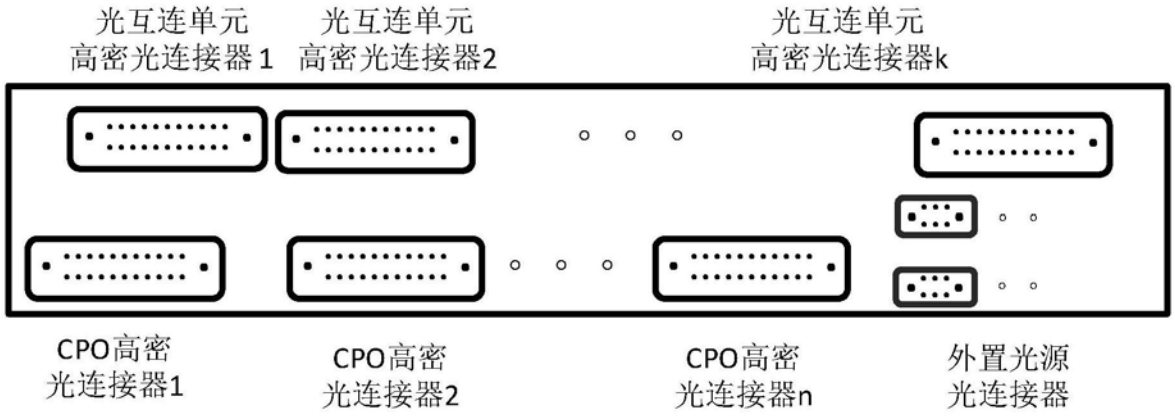

光互连单元
高密光连接器1
光互连单元
高密光连接器2
光互连单元
高密光连接器k
CPO高密
光连接器1
CPO高密
光连接器2
CPO高密
光连接器n
外置光源
光连接器

图6-1

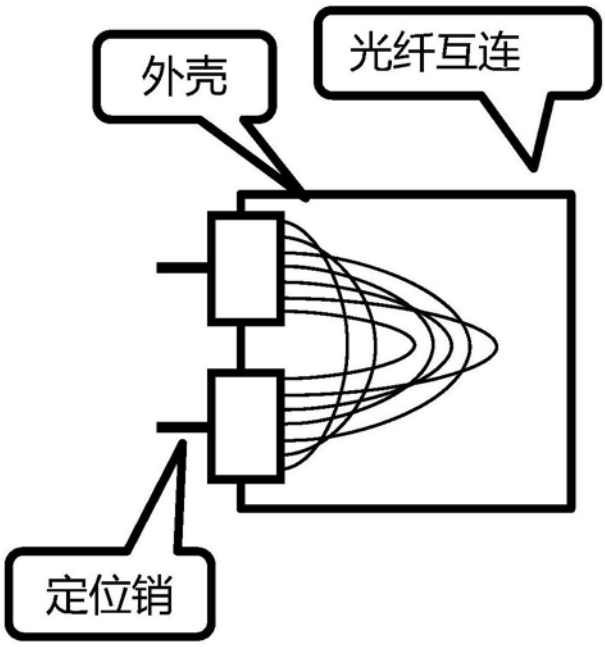

外壳
光纤互连
定位销

图6-2

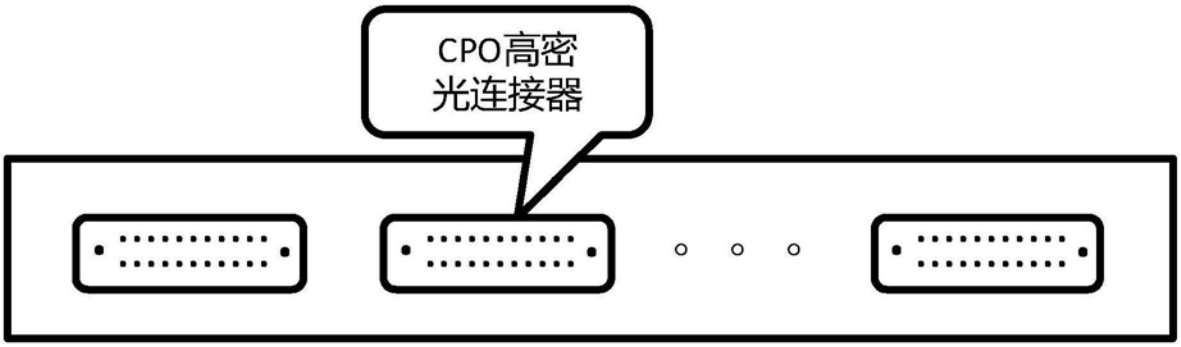


图7-1

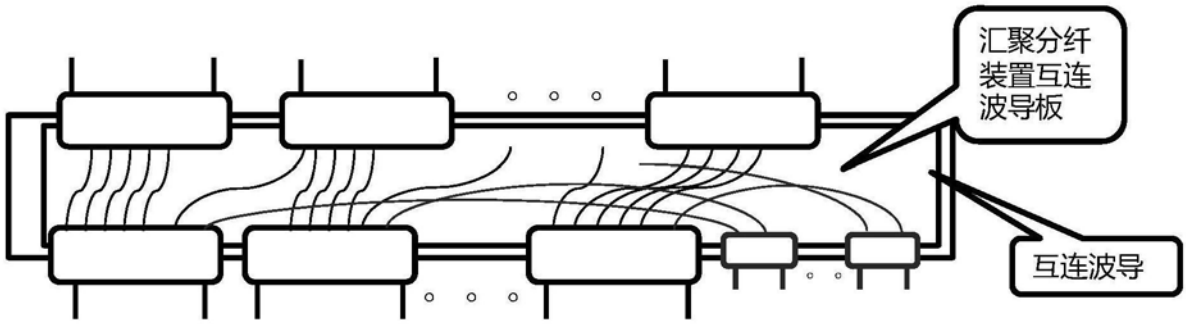


图7-2

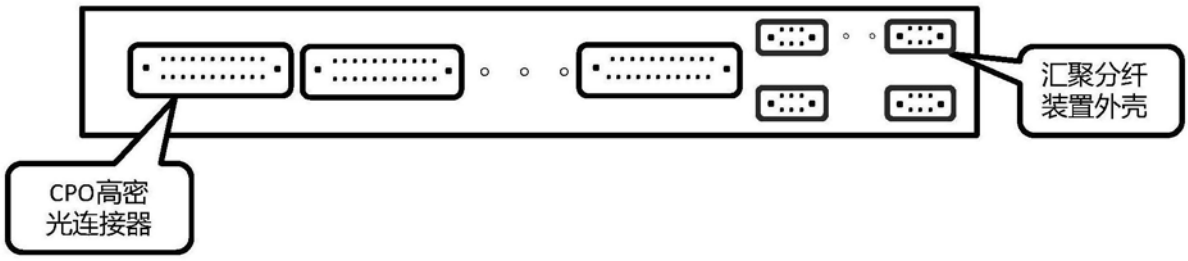


图7-3

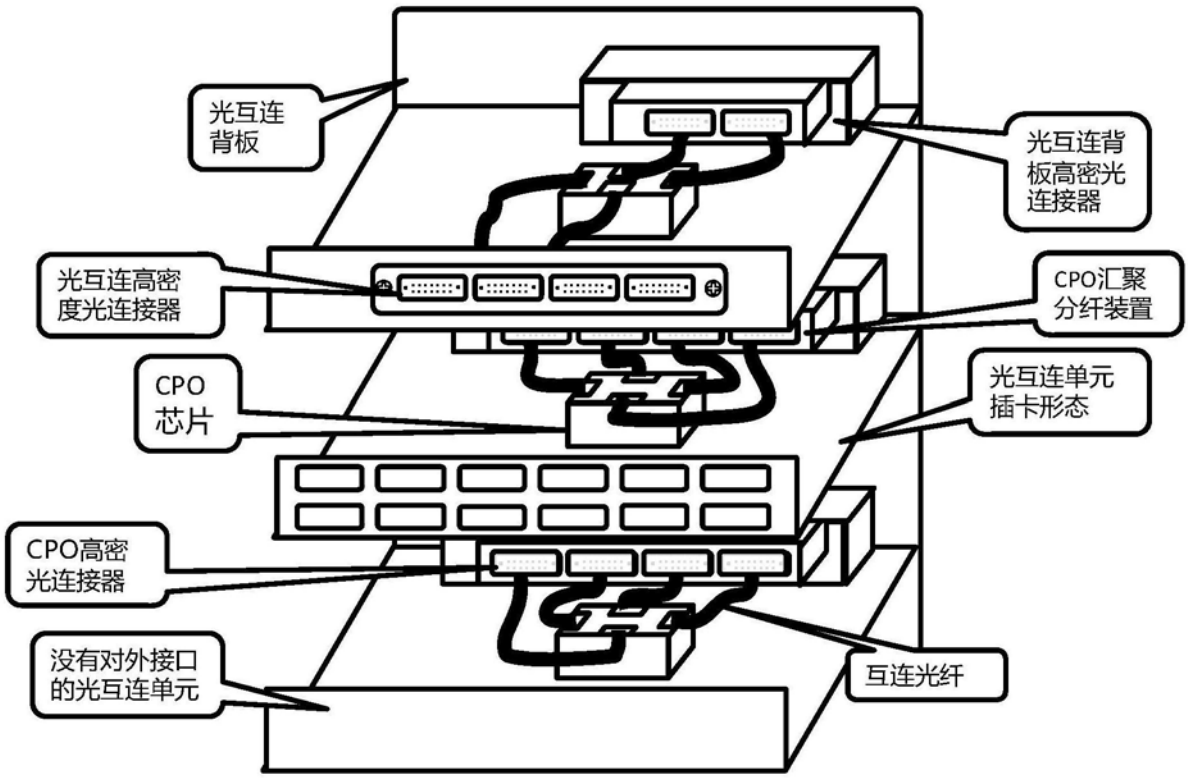

光互连
背板
光互连背
板高密光
连接器
光互连高密
度光连接器
CPO汇聚
分纤装置
CPO
芯片
光互连单元
插卡形态
CPO高密
光连接器
没有对外接口
的光互连单元
互连光纤

图8

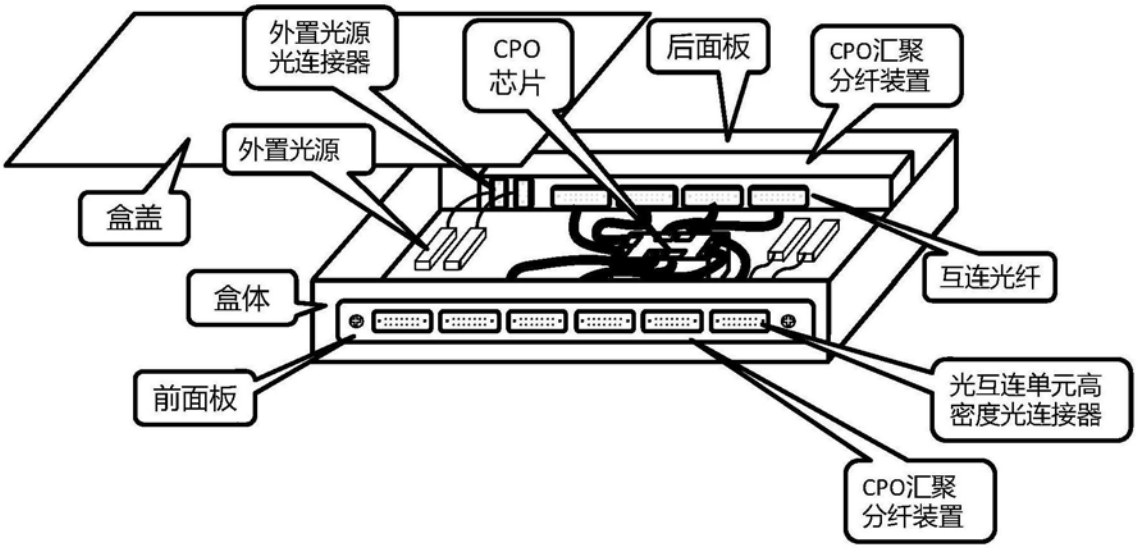

外置光源
光连接器
CPO
芯片
后面板
CPO汇聚
分纤装置
外置光源
盒盖
互连光纤
盒体
前面板
光互连单元高
密度光连接器
CPO汇聚
分纤装置

图9

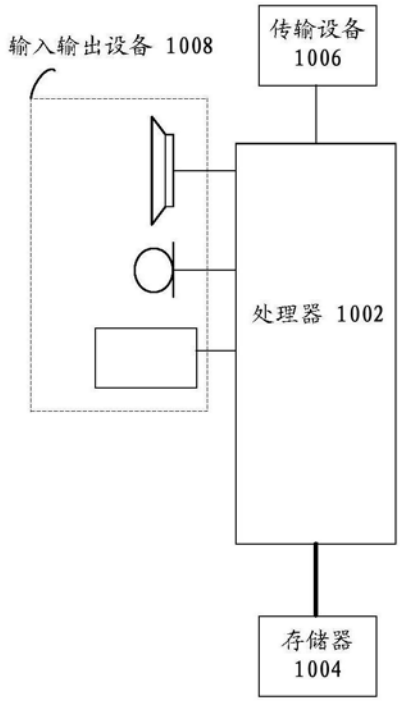

输入输出设备 1008
传输设备
1006
处理器 1002
存储器
1004

图10

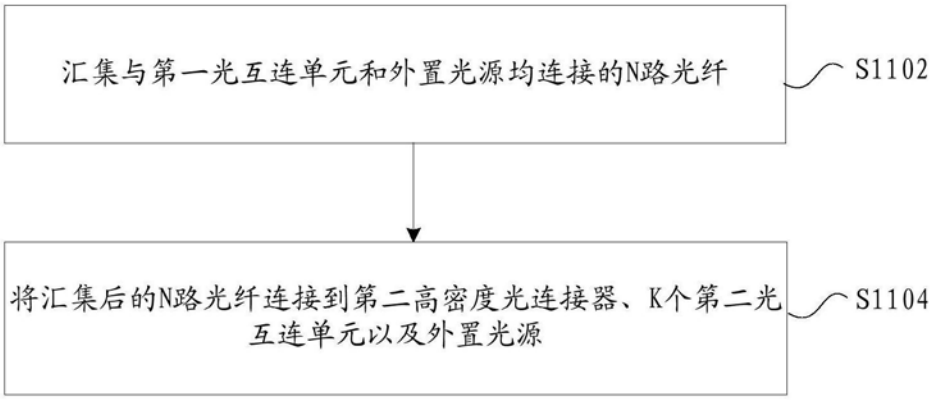

汇集与第一光互连单元和外置光源均连接的N路光纤
S1102
将汇集后的N路光纤连接到第二高密度光连接器、K个第二光互连单元以及外置光源
S1104

图11