



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104065589 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201410177152. 9

(22) 申请日 2014. 03. 18

(30) 优先权数据

61/803, 082 2013. 03. 18 US

14/197, 015 2014. 03. 04 US

(71) 申请人 奥普林克通信公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 许科生 刘昆 龚立夫 周凤清

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李晓芳

(51) Int. Cl.

H04L 12/931 (2013. 01)

H04Q 11/00 (2006. 01)

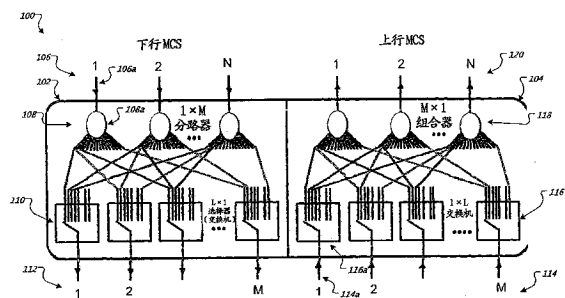
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

双组播交换机

(57) 摘要

一种用于光学交换的方法、系统和设备,包括在计算机存储介质上编码的计算机程序。一种光学交换机装置包括:第一组播交换机单元和第二组播交换机单元,其中第一和第二组播交换机单元的每一个分别包括:多个光学输入端口,多个光学交换机,多个光学分路器/光学组合器,和多个光学输出端口。



1. 一种光学装置,包括:
下行光学组播交换机单元,包括:
多个输入光学端口,
多个光学分路器,每个光学分路器耦合到相应的输入光学端口,
多个光学交换机,每个光学交换机耦合到所述多个光学分路器的每个光学分路器,和
多个输出光学端口;和
上行光学组播交换机单元,包括:
多个输入光学端口,
多个光学交换机,每个光学交换机耦合到相应的输入光学端口,
多个光学组合器,每个光学组合器耦合到所述多个光学交换机的每个光学交换机,和
耦合到相应的光学组合器的多个输出光学端口。
2. 根据权利要求 1 的光学装置,其中第一光学组播交换机单元和第二光学组播交换机单元是对称的。
3. 根据权利要求 1 的光学装置,其中第一光学组播交换机单元为 $N \times M$,第二光学组播交换机单元为 $A \times B$,其中 $N \times M$ 不同于 $A \times B$ 。
4. 根据权利要求 1 的光学装置,其中光学交换机是基于微机电系统 (MEMS) 的光学交换机。
5. 根据权利要求 1 的光学装置,其中第一光学组播交换机单元中的所述多个光学交换机包括 $L \times 1$ 选择器,其中 $L \geq N$ 。
6. 根据权利要求 5 所述的光学装置,其中所述多个光学交换机的 $L \times 1$ 选择器的额外的输入端口 ($L-N$) 预留为扩展端口。
7. 根据权利要求 1 的光学装置,其中在第一光学组播交换机单元的第一光学输入端口处的输入光学信号被相应的光学分路器划分为 M 个部分,并被分配到所述多个光学交换机的每一个。
8. 根据权利要求 1 的光学装置,其中第一光学组播交换机单元中的所述多个光学交换机的每个光学交换机从每个输入光学端口接收输入,并选择一个以输出到输出光学端口。
9. 根据权利要求 1 的光学装置,其中在第二光学组播交换机单元的第一光学输入端口处的输入光学信号输入到所述多个光学交换机的第一交换机,其中第一交换机耦合到多所述个光学组合器的每一个,以使得第一交换机能够将输入光学信号传递至所述多个光学组合器的任一个。
10. 一种双组播交换机模块,包括:
第一组播交换机单元;和
第二组播交换机单元,
其中第一和第二组播交换机单元的每一个分别包括:
多个光学输入端口;
多个光学交换机;
多个光学分路器/光学组合器;和
多个光学输出端口。
11. 根据权利要求 10 的双组播交换机模块,其中第一组播交换机单元是下行单元,第

二组播交换机单元是上行单元。

双组播交换机

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2013 年 3 月 18 日提交的美国临时申请 61/803,082 的优先权,该文献通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本说明书涉及光学交换。

背景技术

[0004] 存在大量不同类型的光学交换机,均旨在实现一个或多个输入光纤与一个或多个相应的输出光纤之间的光束交换。光学交换机一般用于光纤通信业、仪表业、和国防工业。

发明内容

[0005] 通常,本说明书中描述的主题的一个创新方面可以在光学装置中具体化,该光学装置包括下行(drop)光学组播交换机单元和上行(add)光学组播交换机单元,该下行光学组播交换机单元包括:多个输入光学端口,多个光学分路器,每个光学分路器耦合到相应的输入光学端口,多个光学交换机,每个光学交换机耦合到多个光学分路器的每个光学分路器,和多个输出光学端口;该上行光学组播交换机单元包括:多个输入光学端口,多个光学交换机,每个光学交换机耦合到相应的输入光学端口,多个光学组合器,每个光学组合器耦合到多个光学交换机的每个光学交换机,和耦合到相应的光学组合器的多个输出光学端口。

[0006] 前述和其它实施例每个都可以可选地、单独或组合地包括一个或多个下述特征。第一光学组播交换机单元和第二光学组播交换机单元是对称的。第一光学组播交换机单元为 $N \times M$,第二光学组播交换机单元为 $A \times B$,其中 $N \times M$ 不同于 $A \times B$ 。光学交换机是基于 MEMS 的光学交换机。第一光学组播交换机单元中的多个光学交换机包括 $L \times 1$ 选择器,其中 $L \geq N$ 。多个光学交换机的 $L \times 1$ 选择器的额外的输入端口 ($L-N$) 预留为扩展端口。在第一光学组播交换机单元的第一光学输入端口处的输入光学信号被相应的光学分路器划分为 M 个部分,并被分配到多个光学交换机的每一个。第一光学组播交换机单元中多个光学交换机的每个光学交换机从每个输入光学端口接收输入,并选择一个以输出到输出光学端口。在第二光学组播交换机单元的第一光学输入端口处的输入光学信号输入到多个光学交换机的第一交换机,其中第一交换机耦合到多个光学组合器的每一个,以使得第一交换机可以将输入光学信号传递至多个光学组合器的任一个。

[0007] 通常,本说明书中描述的主题的一个创新方面可以在双组播交换机模块中具体化,该双组播交换机模块包括第一组播交换机单元和第二组播交换机单元,其中第一和第二组播交换机单元的每一个分别包括:多个光学输入端口,多个光学交换机,多个光学分路器/光学组合器,和多个光学输出端口。

[0008] 前述和其它实施例每个都可以可选地、单独或组合地包括一个或多个下述特征。

第一组播交换机单元是下行单元,第二组播交换机单元是上行单元。

[0009] 在本说明书中描述的主题的特定实施例可以实施以实现下述一个或多个优点。双组播交换机在紧凑模块中提供上行单元和下行单元。双组播交换机还具有低插入损耗,低电能消耗,无中断操作,以及非常低的串扰的优点。

[0010] 本说明书主题的一个或多个实施例的细节将在所附图和下面的描述中阐述。主题的其他特征,方面及优点将从说明书,附图和权利要求中变得清晰。

附图说明

[0011] 图 1 是示例的双 $N \times M$ 组播交换机模块的图。

[0012] 相同的参考数字和标记在各个附图中表示相同的元件。

具体实施方式

[0013] 图 1 是示例双组播交换机模块 100 的图。双组播交换机模块 100 包括第一光学组播交换机 (MCS) 单元 102 和第二 MCS 单元 104。第一和第二 MCS 单元 102 和 104 被构造为相同模块的一部分,但独立工作。特别是,第一 MCS 单元 102 和第二 MCS 单元 104 可以沿相反方向工作,其中第一 MCS 单元 102 配置为下行光学信号,而第二 MCS 单元 104 配置为上行光学信号。

[0014] 第一 MCS 单元 102 包括 N 个输入光学端口 106, N 个光学分路器 108, M 个光学交换机 110, 和 M 个输出光学端口 112。每个输入光学端口 106 耦合到相应的输入光纤。类似地,每个输出光学端口 112 耦合到相应的输出光纤。

[0015] 每个输入光学端口 106 光学耦合到相应的光学分路器 108。例如,输入光学端口 106a 光学耦合到光学分路器 108a。光学分路器 108 例如是平面光波回路分路器,其将输入的光信号分离为指定数量的光信号输出分支。例如,在图 1 所示的例子中,每个光学分路器 108 将来自相应的输入光学端口 106 的输入光学信号分离为 M 个光学分支。特别地,每个光学分路器 108 可以配置为将输入光学信号分离为数量相应于光学交换机 110 的数量的光学信号。

[0016] 光学交换机 110 可以是任何合适的紧凑,低损耗,和低功率的交换机。例如,光学交换机 110 可以是基于微机电系统 (MEMS) 的光学交换机。光学交换机 110 包括 $L \times 1$ 选择器,其中 L 大于或等于输入光学端口的数量 N 。特别地,每个光学交换机 110 从每个各自的光学分路器 108 将输入接收至 L 选择器中的一个选择器。从而,每个光学交换机 110 具有相应于每个光学输入端口 106 的输入。

[0017] 例如,每个 $L \times 1$ 光学交换机 110 的第一输入端口光学耦合到第一光学分路器 108 的一个分支,每个光学交换机 110 的第二输入端口光学耦合到第二光学分路器 108 的一个分支,每个光学交换机 110 的第 N 输入端口光学耦合到第 N 光学分路器 108 的一个分支。

[0018] 此外,当 L 大于 N 时,在一个或多个光学交换机 110 中可以存在附加的未使用的选择器。在一些实施方式中,光学交换机 110 的这些额外的选择器端口预留为升级用的扩展端口。存在 $(L-N)$ 个扩展端口。额外的端口通过从每个光学交换机顺序选择额外端口之一来进行分组,并且每组用作用于将来升级的扩展阵列端口。例如,如果附加的输入光学端口被添加到 MCS 单元 102,那么可以使用扩展阵列端口。

[0019] 在操作中,进入任何光学输入端口 106 的光学信号被光学分路器 108 分成 M 个部分。光学信号然后被分配给 M 个光学交换机 110 的每一个。从而, M 个光学交换机 110 的每一个都接收来自 N 个输入光学端口 106 的所有端口的光信号。光学交换机 110 每个都可控地将接收的光学信号之一耦合至相应的输出光学端口 112。结果,来自 N 个输入光学端口 106 的一个或多个信号通过 M 个输出光学端口 112 被选择性地输出。例如,来自第一输入光学端口 106 的光学信号可被交换到从零到 M 之间的任何数字的输出光学端口。

[0020] 第二 MCS 单元 104 包括 M 个输入光学端口 114, M 个光学交换机 116, N 个光学组合器 118, 和 N 个输出光学端口 120。每个输入光学端口 114 耦合至相应的输入光纤。类似地,每个输出光学端口 120 耦合至相应的输出光纤。

[0021] 每个输入光学端口 114 光学耦合至相应的光学交换机 116。例如,输入光学端口 114a 光学耦合至光学交换机 116a。光学交换机 116 可以是任何合适的紧凑、低损耗、和低功率的交换机。例如,光学交换机 116 可以是基于 MEMS 的光学交换机。光学交换机 116 包括 $1 \times L$ 选择器,其中 L 大于或等于输出端口的数量 N。每个光学交换机 116 的至少 N 个选择器光学耦合至各个光学组合器 118 的分支。然而,当 L 大于 N 时,可以包括附加的选择器作为扩展端口,如上所述。

[0022] 光学组合器 118 例如是平面光波回路组合器,其将多个输入光信号组合为相应于光学输出端口 120 的单个光信号。例如,在图 1 的 MCS 单元 104 中,光学组合器 118 的每一个都包括光学耦合至每个光学交换机 116 的各个端口的分支。

[0023] 从而,每个光学交换机 116 具有相应于每个光学组合器 118 的分支、因此相应于每个输出光学端口 120 的输出。例如,每个 $1 \times L$ 光学交换机 116 的第一输出端口光学耦合至第一光学组合器 118 的一个分支,每个光学交换机 116 的第二输出端口光学耦合至第二个光学组合器 118 的一个分支,每个光学交换机 116 的第 N 个输出端口光学耦合至第 N 个光学组合器 118 的一个分支。

[0024] 在操作中,进入任何光学输入端口 114 的光学信号被输入到相应的光学交换机 116。每个光学交换机 116 将输入的光学信号选择性地传递至光学交换机 116 的特定输出端口。基于所选的输出端口,光学信号被路由至特定的光学组合器 118。在一个特定光学组合器 118 处接收的一个或多个光学信号被组合,并传递至相应的输出光学端口 120。从而, M 个所接收的光学信号的每一个可选择性地路由至 N 个输出光学端口 120 的一个或多个。例如,根据交换机位置,来自第一输入端口的第一光学信号和来自第二输入端口的第二光学信号可以被交换到相同的输出光学端口或不同的光学端口。

[0025] 如图所示,第一 MCS 单元 102 和第二 MCS 单元 104 都是对称的 $N \times M$ 单元。N 的值例如可以是 4, 8, 12 或 16 个端口,相应的 M 的值例如可以是 4, 8, 12 或 16 个端口。

[0026] 第一 MCS 单元 102 和第二 MSC 单元 104 也可以是不对称的。例如,第一 MCS 单元 102 可以是 $N \times M$ 单元,而第二 MCS 单元 104 可以是具有不同数量的输入和输出光学端口的 $A \times B$ 单元。

[0027] 光学分路器 108 和光学组合器 118 可以在光学上是双向的。因此,光学分路器 108 和光学组合器 118 可以是相同的光学装置。光学分路器和光学交换机可以是宽带装置,以使得双组播交换机模块 100 的端口是波长独立的。

[0028] 尽管本说明书包含了许多具体的实施细节,但是这些不应当被解释为对任何发明

的范围或对权利要求的范围的限制,相反,只是作为具体到特定发明的特定实施例的特征的描述。在本说明书中在各自实施例中描述的某些特征也可以在单个实施例中组合实施。相反地,在单个实施例中描述的各种特征也可以在多个实施例中单独实施或以任何适当的子组合方式进行实施。此外,尽管特征在上面描述为某些组合中起作用并且甚至初始这样要求,但是来自所要求组合的一个或多个特征在一些情况下可以从该组合中删除,并且所要求的组合可以指向为子组合或子组合的变形。

[0029] 类似地,虽然操作在附图中被描述为特定的顺序,但是这不应理解为要求这种操作以所示的特定顺序或以连续顺序执行,或者要求执行所有所示操作以实现所需的结果。在某些情况下,多任务和并行处理可能是有利的。此外,上述实施例中各种系统模块和组件的分离不应理解为在所有实施例中要求这种分离,并且应当理解,所描述的程序组件和系统一般可以一起集成在单个软件产品或封装在多个软件产品中。

[0030] 本主题的特定实施例已经被描述。其他实施例也在权利要求的范围内。例如,权利要求中叙述的操作可以以不同的顺序执行,并且仍然达到所需的结果。作为一个例子,在所附附图中描绘的过程不是必然要求所示的特定顺序或连续顺序才能达到所需的结果。在某些实施方式中,多任务和并行处理可能是有利的。

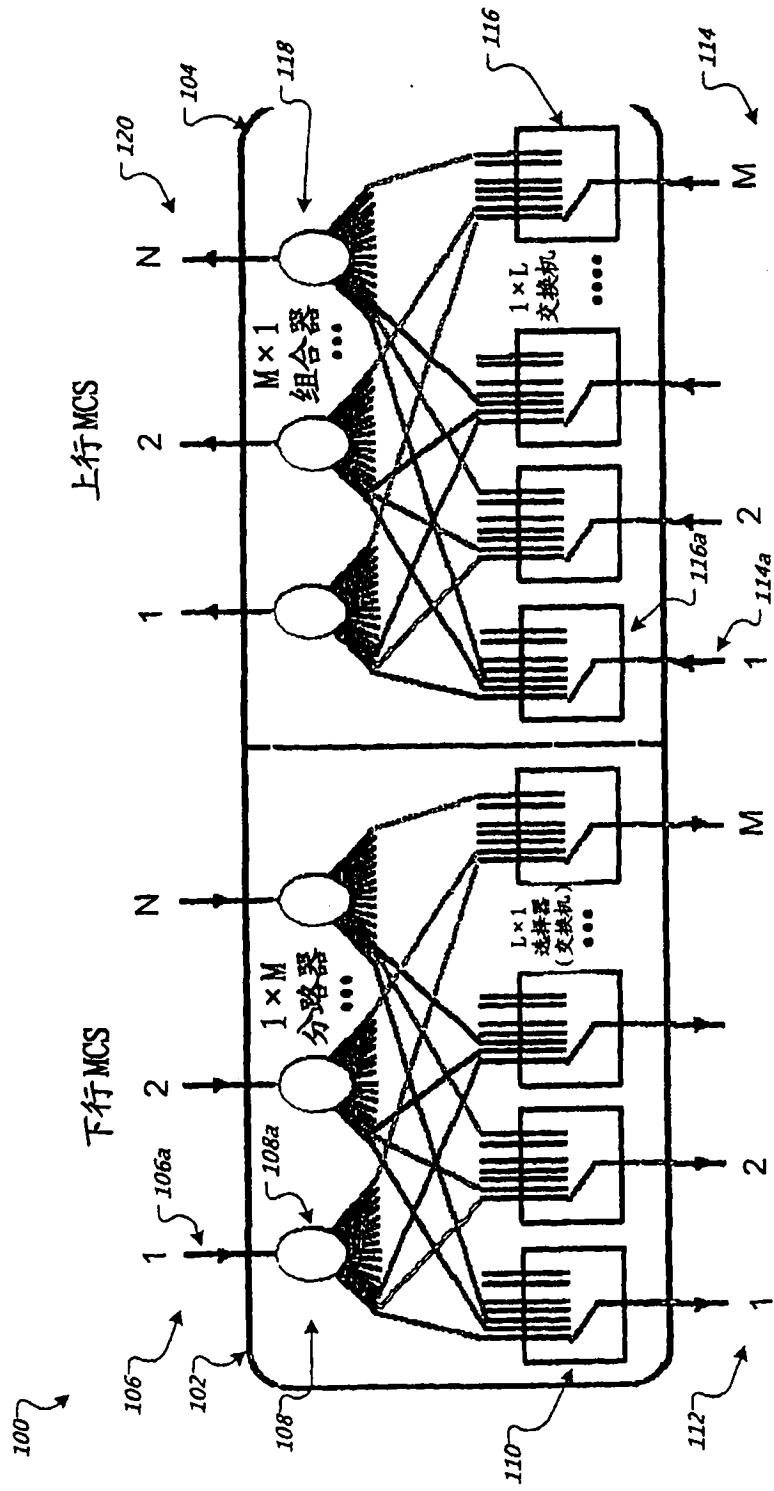


图 1