(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106464384 B
(45)授权公告日 2019.09.13

(21)申请号 201480079389.1

(22)申请日 2014.09.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106464384 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.11.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2014/086741 2014.09.17

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/041163 ZH 2016.03.24

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 王寅 高磊 李彦波

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
代理人 马爽

(51)Int.Cl.
H04B 10/54(2006.01)

(56)对比文件
CN 101517938 A,2009.08.26,
CN 201061080 Y,2008.05.14,
CN 1185254 A,1998.06.17,
CN 103399418 A,2013.11.20,

审查员 杨晓曼

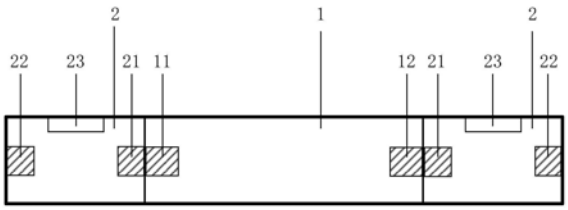
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种光信号调制装置和系统

(57)摘要

本发明实施例提供一种光信号调制装置和系统。本发明实施例的光信号调制装置，包括：一个激光器，激光器的至少一个第一输出端和至少一个第二输出端各连接一个电吸收调制器EAM，激光器的所述第一输出端设置在所述激光器的一侧，所述第二输出端设置在所述激光器的另一侧，其中，所述激光器用于产生至少两路光信号，至少一路所述光信号通过至少一个所述第一输出端发送给至少一个所述EAM，至少一路所述光信号通过至少一个所述第二输出端发送给至少一个EAM；每个EAM，用于接收一路承载信道数据的电信号，接收激光器发送的一路光信号，并将接收的电信号调制到接收的光信号上输出。本发明实施例的装置结构简单，生产复杂度低。



CN 106464384 B

1.一种光信号调制装置,其特征在于,包括:一个激光器,所述激光器的至少一个第一输出端和至少一个第二输出端各连接一个电吸收调制器EAM,所述激光器的所述第一输出端设置在所述激光器的一侧,所述第二输出端设置在所述激光器的另一侧,其中,

所述激光器,用于产生至少两路光信号,至少一路所述光信号通过至少一个所述第一输出端发送给至少一个所述EAM,至少一路所述光信号通过至少一个所述第二输出端发送给至少另一个所述EAM;

每个所述EAM,用于接收一路承载信道数据的电信号,接收所述激光器发送的一路光信号,并将接收的所述电信号调制到接收的所述光信号上输出;

还包括:至少一个光线反射装置,一个光线反射装置与一个所述第一输出端连接的EAM的输出端相连;

每个所述光线反射装置,用于将一路所述第一输出端连接的EAM的输出端输出的光信号进行反射后与所述第二输出端输出的光信号同向;

所述光线反射装置包括:第一反射棱镜和第二反射棱镜;

所述第一反射棱镜,用于将一个所述第一输出端连接的EAM的输出端输出的光信号反射至所述第二反射棱镜;

所述第二反射棱镜,用于将经所述第一反射棱镜反射的光信号再次反射后与所述第二输出端输出的光信号同向;

还包括:

至少一个光程补偿件,一个光程补偿件与一个所述第二输出端连接的EAM的输出端相连;每个所述光程补偿件,用于对一个所述第二输出端连接的EAM的输出端输出的光信号进行光程补偿,以使经过补偿的光信号与所述第一输出端连接的EAM的输出端输出的经过所述光线反射装置反射后的光信号同步。

2.根据权利要求1所述的调制装置,其特征在于,所述光线反射装置还包括:第一玻璃组件和第二玻璃组件;

所述第一玻璃组件,用于提供第一反射棱镜和第二反射棱镜之间的光路通道;

所述第二玻璃组件,用于将所述第二反射棱镜反射的光信号通过光路通道输出。

3.根据权利要求1所述的调制装置,其特征在于,所述光程补偿件包括:

第三反射棱镜、第四反射棱镜、第五反射棱镜、第六反射棱镜、第三玻璃组件、第四玻璃组件、第五玻璃组件和第六玻璃组件,其中,

所述第三玻璃组件、所述第三反射棱镜、第四玻璃组件、第四反射棱镜、第五反射棱镜、第五玻璃组件、第六反射棱镜和第六玻璃组件依次相连,所述第三玻璃组件与一个所述第二输出端连接的EAM的输出端相连,所述第六玻璃组件用于输出进行光程补偿后的光信号;

所述第三反射棱镜、所述第四反射棱镜、所述第五反射棱镜、所述第六反射棱镜、所述第三玻璃组件、所述第四玻璃组件、所述第五玻璃组件和所述第六玻璃组件内光信号传输路径的总长度为一个所述激光器和两个所述EAM的长度和。

4.根据权利要求1-3任一项所述的调制装置,其特征在于,各个所述第一输出端连接的EAM的输出端与所述光线反射装置之间还设置有凸透镜,所述凸透镜用于将各个所述第一输出端连接的EAM的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述光线反射装置。

5.根据权利要求1-3任一项所述的调制装置,其特征在于,所述激光器的每个输出端与

对应的所述EAM之间还设置有凸透镜，所述凸透镜用于将所述激光器的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述EAM。

6.根据权利要求4所述的调制装置，其特征在于，所述激光器的每个输出端与对应的所述EAM之间还设置有凸透镜，所述凸透镜用于将所述激光器的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述EAM。

7.一种光信号调制系统，其特征在于，包括：如权利要求1-6任一项所述的光信号调制装置、光学偏振旋转器和光学合束器PBC；

所述光信号调制装置，用于产生至少两路光信号，并将接收的至少两路承载信道数据的电信号分别调制到一路所述光信号上输出；

所述光学偏振旋转器，用于对所述光信号调制装置输出的至少一路光信号进行偏振旋转处理，将处理后的光信号输出至所述PBC，所述至少一路光信号为所述至少两路光信号中至少一路；

所述PBC，用于将经所述光学偏振旋转器处理后的光信号与所述光信号调制装置输出的未经所述光学偏振旋转器处理的光信号进行合束处理后输入光纤中。

8.根据权利要求7所述的调制系统，其特征在于，还包括：所述光信号调制装置输出所述至少一路光信号的输出端与所述光学偏振旋转器之间设置有至少一个凸透镜，分别用于将所述光信号调制装置输出的所述至少一路光信号聚焦后输入至所述光学偏振旋转器。

9.根据权利要求7或8所述的调制系统，其特征在于，还包括：

反射棱镜，用于将经所述光学偏振旋转器处理后的光信号或所述光信号调制装置输出的未经所述光学偏振旋转器处理的光信号，反射至所述PBC。

一种光信号调制装置和系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及光通信技术领域，尤其涉及一种光信号调制装置和系统。

背景技术

[0002] 随着信息产业的发展，特别是数据中心的兴起，采用光通信系统进行高速数据传输是必然的发展趋势。

[0003] 在光通信网络中，为了将承载在电信号的信道数据加载到光信号中进行传输，通常采用激光器产生一束光，由调制器将电信号调制在这一束光上，再发送到光纤上传输出去。电吸收调制器(Electro Absorption Modulator，简称EAM)一种简单廉价应用广泛的调制器，为了增加光通信系统的通信容量，如图1所示为一种利用两个EAM实现将两路电信号加载到两路光信号的装置，这种装置包括激光器、无源波导、EAM三种功能结构，其中，激光器用于产生激光，需要能够保证增益最大的层状结构，无源波导用于将激光器产生的光信号分为两路光信号，需要能使分光损耗最小的层状结构，EAM用于将电信号调制在光信号上，需要能保证调制性能最优的层状结构，由于这三种功能结构需要三种不同的层状结构实现，且每种层状结构都需要一次外延生长，因此，这种装置在制造过程中需要经历至少三次外延生长实现，生产复杂度高。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种光信号调制装置和系统，以克服现有技术生产复杂度高的问题。

[0005] 本发明实施例的第一方面提供一种光信号调制装置，包括：

[0006] 一个激光器，所述激光器的至少一个第一输出端和至少一个第二输出端各连接一个电吸收调制器EAM，所述激光器的所述第一输出端设置在所述激光器的一侧，所述第二输出端设置在所述激光器的另一侧，其中，

[0007] 所述激光器，用于产生至少两路光信号，至少一路所述光信号通过至少一个所述第一输出端发送给至少一个所述EAM，至少一路所述光信号通过至少一个所述第二输出端发送给至少一个所述EAM；

[0008] 每个所述EAM，用于接收一路承载信道数据的电信号，接收所述激光器发送的一路光信号，并将接收的所述电信号调制到接收的所述光信号上输出。

[0009] 结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，还包括：至少一个光线反射装置，一个光线反射装置与一个所述第一输出端连接的EAM的输出端相连；

[0010] 每个所述光线反射装置，用于将一路所述第一输出端输出的光信号进行反射后与所述第二输出端输出的光信号同向。

[0011] 结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述光线反射装置包括：第一反射棱镜和第二反射棱镜；

[0012] 所述第一反射棱镜，用于将一个所述第一输出端输出的光信号反射至所述第二反

射棱镜；

[0013] 所述第二反射棱镜，用于将经所述第一反射棱镜反射的光信号再次反射后与所述第二输出端输出的光信号同向。

[0014] 结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述光线反射装置还包括：第一玻璃组件和第二玻璃组件；

[0015] 所述第一玻璃组件，用于提供第一反射棱镜和第二反射棱镜之间的光路通道；

[0016] 所述第二玻璃组件，用于将所述第二反射棱镜反射的光信号通过光路通道输出。

[0017] 结合第一方面的第二种至第三种任一种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，还包括：

[0018] 至少一个光程补偿件，一个光程补偿件与一个所述第二输出端连接的EAM的输出端相连；每个所述光程补偿件，用于对一个所述第二输出端输出的光信号进行光程补偿，以使经过补偿的光信号与所述第一输出端输出的经过所述光线反射装置反射后的光信号同步。

[0019] 结合第一方面的第四种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述光程补偿件包括：

[0020] 第三反射棱镜、第四反射棱镜、第五反射棱镜、第六反射棱镜、第三玻璃组件、第四玻璃组件、第五玻璃组件和第六玻璃组件，其中，

[0021] 所述第三玻璃组件、所述第三反射棱镜、第四玻璃组件、第四反射棱镜、第五反射棱镜、第五玻璃组件、第六反射棱镜和第六玻璃组件依次相连，所述第三玻璃组件与一个所述第二输出端连接的EAM的输出端相连，所述第六玻璃组件用于输出进行光程后的光信号；

[0022] 所述第三反射棱镜、所述第四反射棱镜、所述第五反射棱镜、所述第六反射棱镜、所述第三玻璃件、所述第四玻璃件、所述第五玻璃件和所述第六玻璃件内光信号传输路径的总长度为一个所述激光器和两个所述EAM的长度和。

[0023] 结合第一方面的第一种至第五种任一种可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，各个所述第一输出端连接的EAM的输出端与所述光线反射装置之间还设置有凸透镜，所述凸透镜用于将各个所述第一输出端连接的EAM的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述光线反射装置。

[0024] 结合第一方面，第一方面的第一种至第六种任一种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述激光器的每个输出端与对应的所述EAM之间还设置有凸透镜，所述凸透镜用于将所述激光器的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述EAM。

[0025] 本发明实施例的第二方面提供一种光信号调制系统，包括：第一方面或其任一种可能的实现方式所述的光信号调制装置、光学偏振旋转器和光学合束器PBC；

[0026] 所述光信号调制装置，用于产生至少两路光信号，并将接收的至少两路承载信道数据的电信号分别调制到一路所述光信号上输出；

[0027] 所述光学偏振旋转器，用于对所述光信号调制装置输出的至少一路光信号进行偏振旋转处理，将处理后的光信号输出至所述PBC，所述至少一路为所述至少两路光信号中至少一路；

[0028] 所述PBC，用于将经所述光学偏振旋转器处理后的光信号与所述光信号调制装置输出的未经所述光学偏振旋转器处理的光信号进行合束处理后输入光纤中。

[0029] 结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，还包括：所述光信号调制装置输出所述至少一路光信号的输出端与所述光学偏振旋转器之间设置有至少一个凸透镜，分别用于将所述光信号调制装置输出的所述至少一路光信号聚焦后输入至所述光学偏振旋转器。

[0030] 结合第二方面，第二方面的第一种任一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，还包括：

[0031] 反射棱镜，用于将经所述光学偏振旋转器处理后的光信号或所述光信号调制装置输出的未经所述光学偏振旋转器处理的光信号，反射至所述PBC。

[0032] 本发明实施例光信号调制装置，通过设置所述激光器的至少一个第一输出端和至少一个第二输出端各连接一个EAM，所述激光器的所述第一输出端设置在所述激光器的一侧，所述第二输出端设置在所述激光器的另一侧，所述激光器产生至少两路光信号，至少一路所述光信号通过至少一个所述第一输出端发送给至少一个所述EAM，至少一路所述光信号通过至少一个所述第二输出端发送给至少一个所述EAM，每个所述EAM，接收一路承载信道数据的电信号，接收所述激光器发送的一路光信号，并将接收的所述电信号调制到接收的所述光信号上输出，本发明实施例的光信号调制装置在实现将至少两路承载信道数据的电信号分别调制在一路光信号上输出的基础上，装置结构简单，只包括激光器和EAM两种功能结构，其制造过程只需要经历两次外延生长，因此，本发明实施例的装置生产复杂度低，对于实际生产来说，可以大幅提高成品率，降低单位成本。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1所示为一种利用一个激光器实现将两路电信号加载到两路光信号的装置；

[0035] 图2A为本发明光信号调制装置实施例一的结构示意图；

[0036] 图2B为本发明光信号调制装置实施例一的又一种结构示意图；

[0037] 图2C为本发明光信号调制装置实施例一的第三种结构示意图；

[0038] 图2D为本发明光信号调制装置实施例一的第四种结构示意图；

[0039] 图3为本发明光信号调制装置实施例二的结构示意图；

[0040] 图4为本发明光信号调制装置实施例三的结构示意图；

[0041] 图5A为本发明光信号调制系统实施例的结构示意图；

[0042] 图5B为本发明光信号调制系统实施例的又一种结构示意图。

具体实施方式

[0043] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0044] 图2A为本发明光信号调制装置实施例一的结构示意图,图2B为本发明光信号调制装置实施例一的又一种结构示意图,图2C为本发明光信号调制装置实施例一的第三种结构示意图,图2D为本发明光信号调制装置实施例一的第四种结构示意图。

[0045] 如图2A所示,本实施例的装置可以包括:一个激光器1和所述激光器1的至少一个第一输出端11和至少一个第二输出端12各连接一个电吸收调制器(Electro Absorption Modulator,简称EAM)2,所述激光器1的所述第一输出端11设置在所述激光器的一侧,所述第二输出端12设置在所述激光器的另一侧,其中,

[0046] 所述激光器1,用于产生至少两路光信号,至少一路所述光信号通过至少一个所述第一输出端发送给至少一个所述EAM,至少一路所述光信号通过至少一个所述第二输出端发送给至少一个所述EAM;

[0047] 每个EAM 2,用于接收一路承载信道数据的电信号,接收所述激光器发送的一路光信号,并将接收的所述电信号调制到接收的所述光信号上输出。

[0048] 举例来说,所述激光器1产生两路光信号,一路所述光信号通过一个所述第一输出端11发送给一个所述EAM,另一个所述光信号通过所述第二输出端12发送给一个所述EAM,每个EAM包括一个光信号的输入端21、一个光信号的输出端22和一个电信号输入端23,每个EAM可以通过电信号输入端23接收承载信道数据的电信号,通过光信号的输入端21接收激光器1产生的至少两路光信号中的一路光信号,并将接收的电信号调制在这一路光信号上,再通过光信号的输出端22输出,实现将两路承载信道数据的电信号调制在两路光信号上并输出。与所述第一输出端11和所述第二输出端12连接的EAM输出的光信号可以分别连接位于两侧的光纤,将经过调制的光信号分别输入位于第一输出端11一侧和位于第二输出端12一侧的光纤中传输,其中,每一侧的光纤的数量可以是一根,也可以与位于同一侧的EAM的数量相同。

[0049] 可选的,所述激光器1的所述第一输出端11可以为一个或多个,所述第二输出端也可以为一个或多个,可参考图2B所示。可选的,所述第一输出端11的数量与所述第二输出端12的数量可以相同也可以不同,本发明不做限制。

[0050] 需要说明的是,本发明实施例中的所述激光器1和所述激光器1的至少一个第一输出端11和至少一个第二输出端12各连接一个EAM 2,可以采用单片集成方式,集成于一个芯片,以实现对一路及一路以上电信号数据的调制,或者,也可以采用分离芯片的方式组合实现对多路电信号数据的调制,即激光器1与至少两个EAM分别采用独立的芯片,再使用透镜耦合实现对多路电信号数据的调制,采用上述不同方式实现的光信号调制装置都属于本发明保护的范围,可参考图2C所示。

[0051] 可选的,当所述激光器1与至少两个EAM分别采用独立的芯片时,所述激光器1的每个输出端与对应的所述EAM之间还设置有凸透镜300,所述凸透镜300用于将所述激光器的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述EAM,可参考图2D。

[0052] 可选的,所述激光器1可以为集成于芯片实现的激光器芯片结构,如分布式反馈激光器(Distributed Feedback Laser,简称DFB)。

[0053] 本发明实施例的光信号调制装置,通过设置所述激光器的至少一个第一输出端和至少一个第二输出端各连接一个EAM,所述激光器产生至少两路光信号,至少一路所述光信号通过至少一个所述第一输出端发送给至少一个所述EAM,至少一路所述光信号通过至少

一个所述第二输出端发送给至少一个所述EAM，每个所述EAM，接收一路承载信道数据的电信号，接收所述激光器发送的一路光信号，并将接收的所述电信号调制到接收的所述光信号上输出，本发明实施例的光信号调制装置在实现将至少两路承载信道数据的电信号分别调制在一路光信号上输出的基础上，装置结构简单，只包括激光器和EAM需要的两种功能的晶体结构，其制造过程只需要经历两次外延生长，因此，本发明实施例的装置生产复杂度低，对于实际生产来说，必然带来成品率高，单位成本降低。

[0054] 并且，对于较短距离的光通信系统，光纤成本较低，激光器的功耗和成本相对较高，本发明实施例的光信号调制装置也可以节省激光器的数量，降低光通信系统的功耗和成本。特别的是，对于光通信芯片内或者芯片间互连，减少激光器的数量可以降低光通信芯片功耗和成本。

[0055] 图3为本发明光信号调制装置实施例二的结构示意图。

[0056] 如图3所示，本实施例的装置在图2A-2D所示装置结构的基础上，进一步地，还可以包括：至少一个光线反射装置4，一个光线反射装置4与一个所述第一输出端连接的EAM的输出端相连；

[0057] 每个所述光线反射装置4，用于将一路所述第一输出端11输出的光信号进行反射后与所述第二输出端12输出的光信号同向。

[0058] 需要说明的是，图3所示为光信号调制装置的所述激光器包含一个第一输出端和一个第二输出端和一个光线反射装置的结构，若所述第一输出端为一个以上，则所述光线反射装置4的数量可以与所述第一输出端11的数量相等。进一步地，经过至少一个光线反射装置4反射和与所述第二输出端12连接的EAM输出的光信号可以输入至少两根光纤900中传输，也可以输入一根光纤中传输。

[0059] 可选的，各个所述第一输出端11连接的EAM的输出端与所述光线反射装置4之间还设置有凸透镜310，所述凸透镜310用于将各个所述第一输出端11连接的EAM的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述光线反射装置4。

[0060] 举例来说，所述光线反射装置4可以包括：第一反射棱镜41和第二反射棱镜42；

[0061] 所述第一反射棱镜41，用于将一个所述第一输出端11输出的光信号反射至所述第二反射棱镜42；

[0062] 所述第二反射棱镜42，用于将经所述第一反射棱镜41反射的光信号再次反射后与所述第二输出端12输出的光信号同向。

[0063] 可选的，所述光线反射装置4还可以包括：第一玻璃组件43和第二玻璃组件44；

[0064] 所述第一玻璃组件43，用于提供第一反射棱镜和第二反射棱镜之间的光路通道；

[0065] 所述第二玻璃组件44，用于将所述第二反射棱镜反射的光信号通过光路通道输出。

[0066] 可选的，所述第一玻璃组件43和所述第一玻璃组件44可以不是必须的部件，也可以采用真空部件提供光路的通道，其技术效果与玻璃组件类似，此处不再赘述。

[0067] 本实施例通过采用光线反射至少一个光线反射装置4，一个光线反射装置4与一个所述第一输出端连接的EAM的输出端相连，使得所述至少两路光信号可以沿相同方向输出，便于工程使用。

[0068] 图4为本发明光信号调制装置实施例三的结构示意图，如图4所示，本实施例的装

置在图3所示装置结构的基础上，还可以包括：至少一个光程补偿件5，一个光程补偿件5与一个所述第二输出端12连接的EAM的输出端相连；

[0069] 每个所述光程补偿件5，用于对一个所述第二输出端12输出的光信号进行光程补偿，以使经过补偿的光信号与所述第一输出端输出的经过所述光线反射装置反射后的光信号同步。

[0070] 需要说明的是，图4所示为光信号调制装置的所述激光器包含一个第一输出端和一个第二输出端和一个光线反射装置的结构，若所述第二输出端为一个以上，则所述光程补偿件5的数量可以与所述第二输出端12的数量相等。进一步地，经过至少一个光程补偿件5补偿光程的光信号和与所述第二输出端12连接的EAM输出的光信号可以输入至少两根光纤900中传输，也可以输入一根光纤中传输。

[0071] 举例来说，所述光程补偿件可以包括：

[0072] 第三反射棱镜、第四反射棱镜、第五反射棱镜、第六反射棱镜、第三玻璃组件、第四玻璃组件、第五玻璃组件和第六玻璃组件，其中，

[0073] 所述第三玻璃组件、所述第三反射棱镜、第四玻璃组件、第四反射棱镜、第五反射棱镜、第五玻璃组件、第六反射棱镜和第六玻璃组件依次相连，所述第三玻璃组件与一个所述第二输出端连接的EAM的输出端相连，所述第六玻璃组件用于输出进行光程后的光信号；

[0074] 所述第三反射棱镜、所述第四反射棱镜、所述第五反射棱镜、所述第六反射棱镜、所述第三玻璃件、所述第四玻璃件、所述第五玻璃件和所述第六玻璃件内光信号传输路径的的总长度为一个所述激光器和两个所述EAM的长度和。

[0075] 可选的，所述第三玻璃组件51、第四玻璃组件53、第五玻璃组件56和所述第六玻璃组件58可以不是必须的部件，也可以采用真空部件提供光路的通道，其技术效果与玻璃组件类似，此处不再赘述。

[0076] 可选的，各个所述第二输出端12连接的EAM的输出端与所述光程补偿件5之间还设置有凸透镜320，所述凸透镜320用于将各个所述第二输出端12连接的EAM的输出端输出的光信号聚焦后输入至对应的所述光程补偿件5。

[0077] 本发明实施例光信号调制装置，通过设置至少一个光程补偿件，一个光程补偿件与一个所述第二输出端连接的EAM的输出端相连，使得经过补偿的光信号与所述第一输出端输出的经过所述光线反射装置反射后的光信号同步，消除由于激光器的输出端设置在激光器的不同侧而产生的光信号传播的固定长度的光程差。

[0078] 图5A为本发明光信号调制系统实施例的结构示意图，图5B为本发明光信号调制系统实施例的又一种结构示意图，如图5A所示，本实施例的系统包括：光信号调制装置100、光学偏振旋转器600和光学合束器(polarization beam combiner，简称PBC)700；

[0079] 其中，光信号调制装置100(图5A所示左侧部分)可以采用图2A～图4任一装置实施例的结构，用于产生至少两路光信号，并将接收的至少两路承载信道数据的电信号分别调制到一路所述光信号上输出；

[0080] 所述光学偏振旋转器600，用于对所述光信号调制装置100输出的至少一路光信号进行偏振旋转处理，将处理后的光信号输出至所述PBC700，所述至少一路为所述至少两路光信号中至少一路；

[0081] 所述PBC 700，用于将经所述光学偏振旋转器600处理后的光信号与所述光信号调

制装置输出的未经所述光学偏振旋转器600处理的光信号进行合束处理后输入光纤900中。

[0082] 可选的，所述系统还可以包括：

[0083] 反射棱镜800，用于将经所述光学偏振旋转器600处理后的光信号或所述光信号调制装置100输出的未经所述光学偏振旋转器处理的光信号，反射至所述PBC 700。

[0084] 可选的，所述系统还可以包括：与所述光学合束处理器的输出端连接的一个凸透镜340，用于对经过所述PBC 700合束的至少两路光信号聚焦后输入目标光纤900。可选的，所述目标光纤900可以是一根或一根以上。

[0085] 需要说明的是，当目标光纤900为一根光纤时，本发明实施例提供的光信号调制系统实际上是一种简单可靠的偏振复用的发射装置。

[0086] 在光通信系统中，为了降低信道间干扰，可用于传输的光信号的波长数量有限，造成光信号的信道数量受限，并且，由于现有的调制速率的技术限制，在受上述因素影响的场景，偏振复用技术还可以进一步提升传输速率。这种技术需要在光信号的发送端对承载有信道数据的两路波长完全相等的光信号中的一路光信号进行偏振，使这两路光信号的振动方向不同，再将两路光信号输入一路光纤中进行传输，并在接收端对两路波长完全相等但振动方向不同的光信号解偏振复用，还原为两路光信号。但是，这种技术要求发送端发送的至少两路光信号的波长完全相等，否则无法实现接收端的解复用。

[0087] 由于本发明实施例的光信号调制系统中的光信号调制装置100产生的两路光信号由一个激光器产生，两路光信号生成的物理条件完全相同，两路光信号的波长完全相等，因此，本发明实施例的光信号调制装置输出的至少两路光信号可以采用偏振复用技术进行传输。

[0088] 可参考图5A，以所述光信号调制装置100包含一个第一输出端11和一个第二输出端12，所述光信号调制装置100输出调制后的两路光信号为例。由上述描述可知，所述光学偏振旋转器600可以连接在两路光信号中任意一路的输出端。优选的，为了系统结构的紧凑，光学偏振旋转器600可以与激光器1的第二输出端12连接的EAM的输出端相连。

[0089] 进一步地，所述光信号调制系统还可以包括：设置于所述光信号调制装置100输出所述至少一路光信号的输出端与所述光学偏振旋转器600之间的至少一个凸透镜330，用于将所述光信号调制装置100输出的所述至少一路光信号聚焦后输入至所述光学偏振旋转器600；如图5A所示为所述光信号调制装置100包含一个第一输出端11和一个第二输出端12，所述光信号调制装置100输出调制后的两路光信号，凸透镜330用于将第二输出端12连接的EAM输出的光信号聚焦后输入光学偏振旋转器600。

[0090] 可选的，所述光学偏振旋转器600可以为波片(waveplate)，所述PBC 700可以由两块棱镜组成。

[0091] 可选的，所述光学偏振旋转器600的输入端可以与连接第一输出端11的EAM的输出端相连，所述反射棱镜800与所述光学偏振旋转器600的用于输出偏振后的光信号的一端相连，所述PBC可以与连接第二输出端12的EAM的输出端相连，本发明不做限制，其技术原理和技术效果与图5A所示技术方案类似，此处不再赘述。

[0092] 下面结合图5B对本发明光信号调制系统中光信号的处理和传播过程进行具体说明。

[0093] 如图5B所示，光信号调制系统可以包括：光信号调制装置100、光学偏振旋转器

600、PBC 700、反射棱镜800、凸透镜320。

[0094] 其中，光信号调制装置100可以包括：1个激光器1、2个EAM、1个光线反射装置4、1个光程补偿件5，所述激光器1具有1个第一输出端11和1个第二输出端12，其中，第一输出端11和第二输出端12各连接一个EAM 2；每个EAM具有一个光信号的输入端21、一个光信号的输出端22和一个电信号的输入端23，光信号调制装置100还包括：位于与第一输出端11连接的EAM的输出端和光线反射装置4之间的凸透镜310，位于与第二输出端12连接的EAM的输出端和光程补偿件5之间的凸透镜320。

[0095] 当激光器1产生至少两路光信号，两路光信号分别通过第一输出端11和第二输出端12进入EAM；每个EAM通过电信号的输入端23接收承载信道数据的电信号，并将电信号调制在接收的一路光信号上。

[0096] 其中，与第二输出端12相连的EAM将调制后的光信号经过凸透镜320聚焦后输入光程补偿件5；与第一输出端11相连的EAM将调制后的光信号经过凸透镜310聚集后输入光线反射装置4；第一输出端11发出的光信号经过光线反射装置4的二次反射后，与第二输出端12发出的光信号同方向；第二输出端发出的光信号进入光程补偿件5经过光程补偿后，进入光学偏振旋转器600进行偏振处理；由第一输出端11发出的光信号经过光线反射装置4反射后进入反射棱镜800，由反射棱镜800反射后进入PBC；由第二输出端发出的光信号经过光学偏振旋转器600的偏振处理后也进入PBC；PBC对两路光信号进行光学合束，再经过凸透镜340聚焦后输入光纤900中进行传输。至此，采用偏振复用方法发射光信号的步骤完成。由于激光器产生两路光信号波长完全相等，接收端设备可以对两路光信号解偏振复用，实现偏振复用技术。

[0097] 本发明实施例提供的光信号调制系统，包括光信号调制装置、光学偏振旋转器、光学合束器，其中，由于所述光信号调制装置包括：

[0098] 一个激光器，所述激光器的至少一个第一输出端和至少一个第二输出端各连接一个电吸收调制器EAM，所述激光器的所述第一输出端设置在所述激光器的一侧，所述第二输出端设置在所述激光器的另一侧；

[0099] 所述激光器，用于产生至少两路光信号，至少一路所述光信号通过至少一个所述第一输出端发送给至少一个所述EAM，至少一路所述光信号通过至少一个所述第二输出端发送给至少一个所述EAM；

[0100] 每个所述EAM，用于接收一路承载信道数据的电信号，接收所述激光器发送的一路光信号，并将接收的所述电信号调制到接收的所述光信号上输出。

[0101] 首先，由于各个光信号采用一个激光器，即相同光源产生，各个光信号的波长完全相等，因此，采用这种装置结构产生的各个光信号能够用于实现偏振复用。

[0102] 进一步地，所述至少一个第一输出端和所述至少一个第二输出端分别设置在所述激光器的两侧，使得激光器可以不需要通过复杂的分光结构实现同光源产生至少两路的光信号。例如，采用简单的量子井激光器激发产生光信号时，由于该激光器的两侧均可以发出光信号，因此，在激光器的两端设置用于出光的输出端便可以充分利用激光器本身的结构输出可用于偏振复用的至少两路光信号，避免在激光器或者光信号调制装置中设置复杂的分光结构，从而实现产生波长完全相等的至少两路光信号。

[0103] 其次，与所述至少一个第一输出端和所述至少一个第二输出端相连的各个EAM，分

别接收一个光信号和一个电信号，并将一路电信号调制在一路光信号上，实现了将承载有信道数据的电信号加载到光信号上；然后采用光学偏振旋转器，对其中至少一路光信号进行偏振处理，得到可以采用偏振复用方式并入一束光纤中传输的各路承载有信道数据的各路光信号；最终通过采用光学合束器，对经过光学偏振旋转器和未经过光学偏振旋转器的光信号合束输出至光纤中，因此，本发明实施例的系统能够实现完整的采用偏振复用方式发射光信号。

[0104] 这种用于产生波长相等的各个光信号的光信号调制装置的结构十分简单，也就使得本发明实施例的系统的功耗较低，同时，由于结构简单，使得生产工艺步骤的减少，进一步使得整个发射系统的成本降低。因此，本发明实施例的系统提供了一种结构简单、易生产、低成本的偏振复用发射装置。

[0105] 更进一步地，本发明实施例的用于偏振复用的光信号调制系统中输出的偏振复用的各个光信号的波长长度的匹配度高且稳定，不会出现由于采用的多个光源的老化程度不同，导致的各个光信号的波长的匹配程度低且稳定性差，或者，由于采用其他用产生用于偏振复用的光信号的波长匹配装置带来的成本、功耗、稳定性等问题，因此，本发明实施例的光信号调制系统实现的用于偏振复用的光信号发射装置不仅结构简单、低功耗、低成本，并且能够实现波长匹配准确度较高的偏振复用发射。

[0106] 本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0107] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。



图1

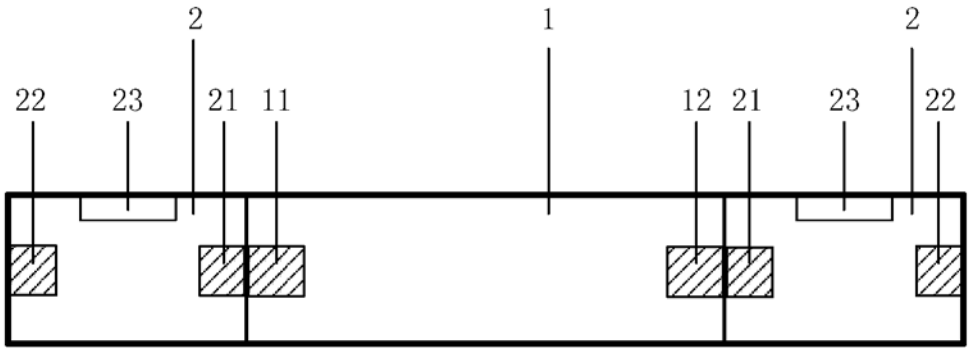


图2A

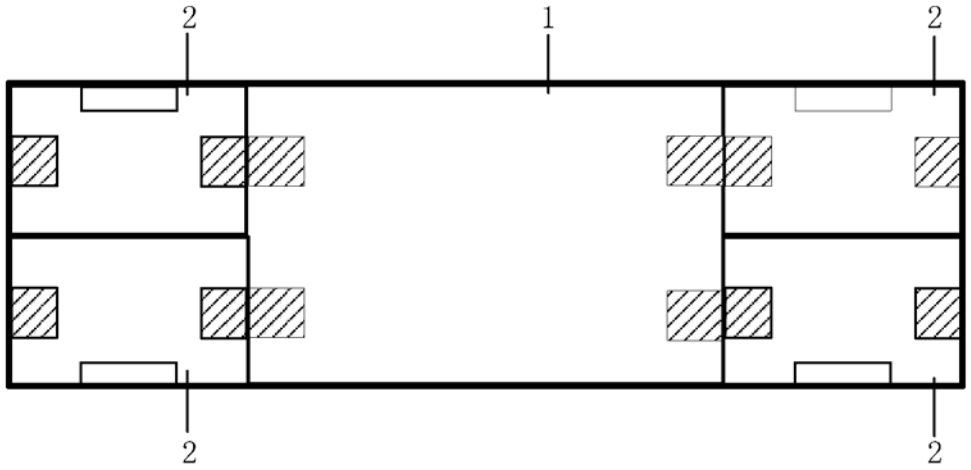


图2B

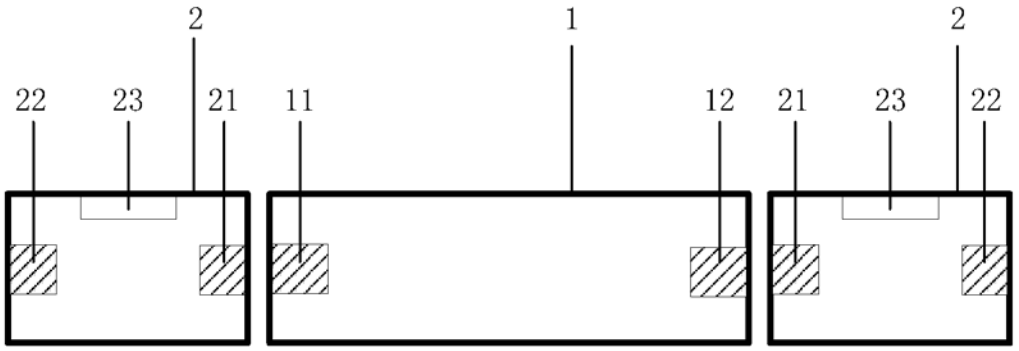

2
1
2
22
23
21
11
12
21
23
22

图2C

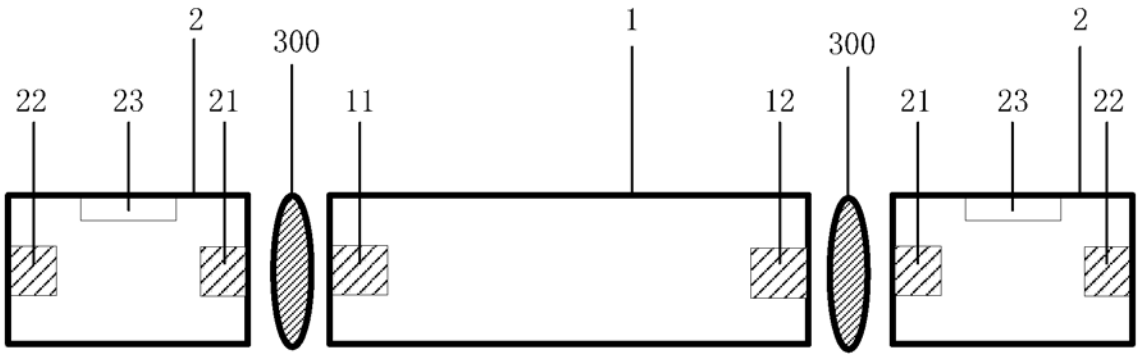

2
300
1
300
2
22
23
21
11
12
21
23
22

图2D

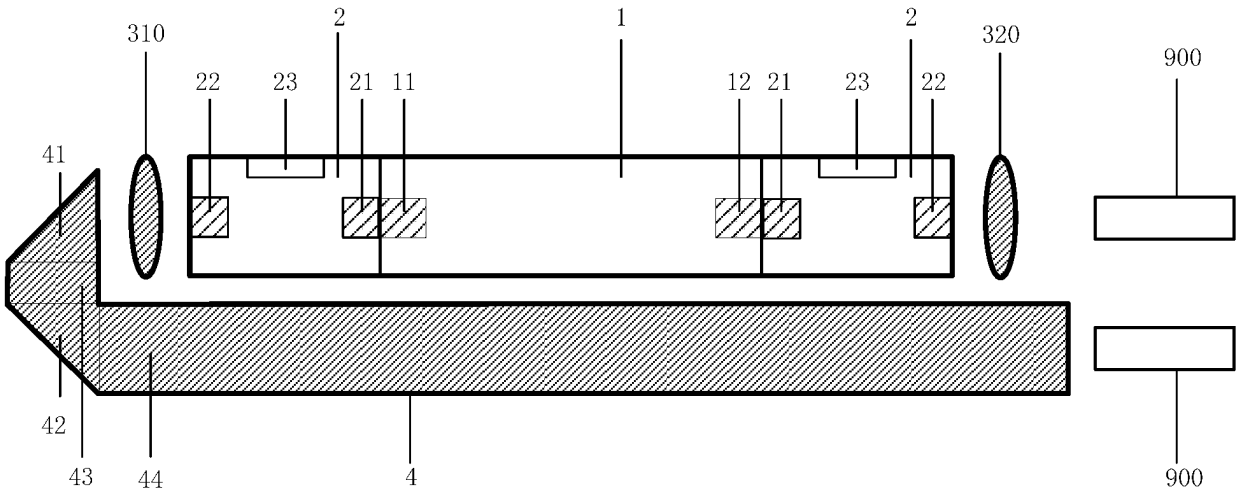

310
2
1
2
320
900
22
23
21
11
12
21
23
22
41
42
43
44
4
900

图3

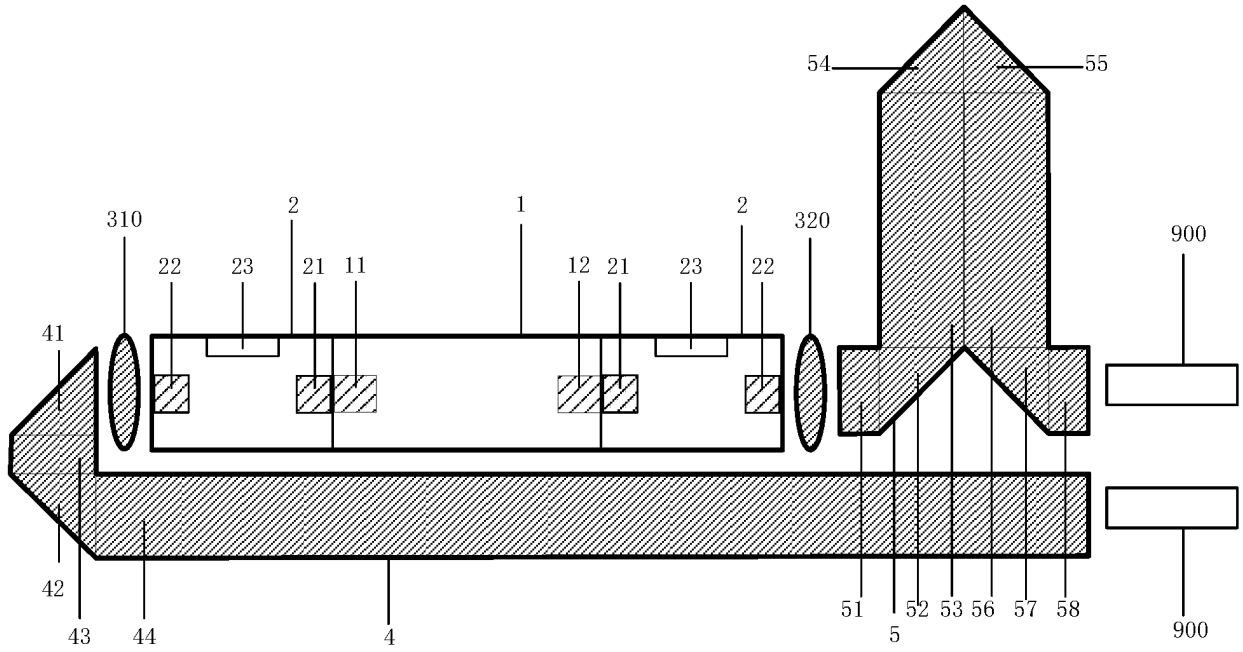

54
55
310
2
1
2
320
900
22
23
21
11
12
21
23
22
41
42
43
44
4
51
5
52
53
56
57
58
900

图4

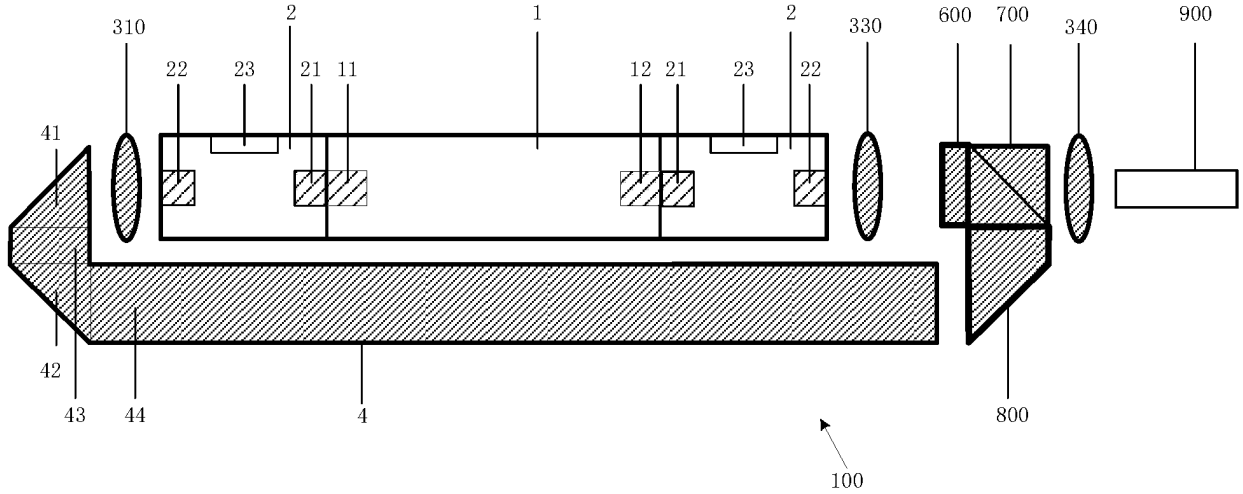

310
2
1
2
330
600
700
340
900
22
23
21
11
12
21
23
22
41
42
43
44
4
800
100

图5A

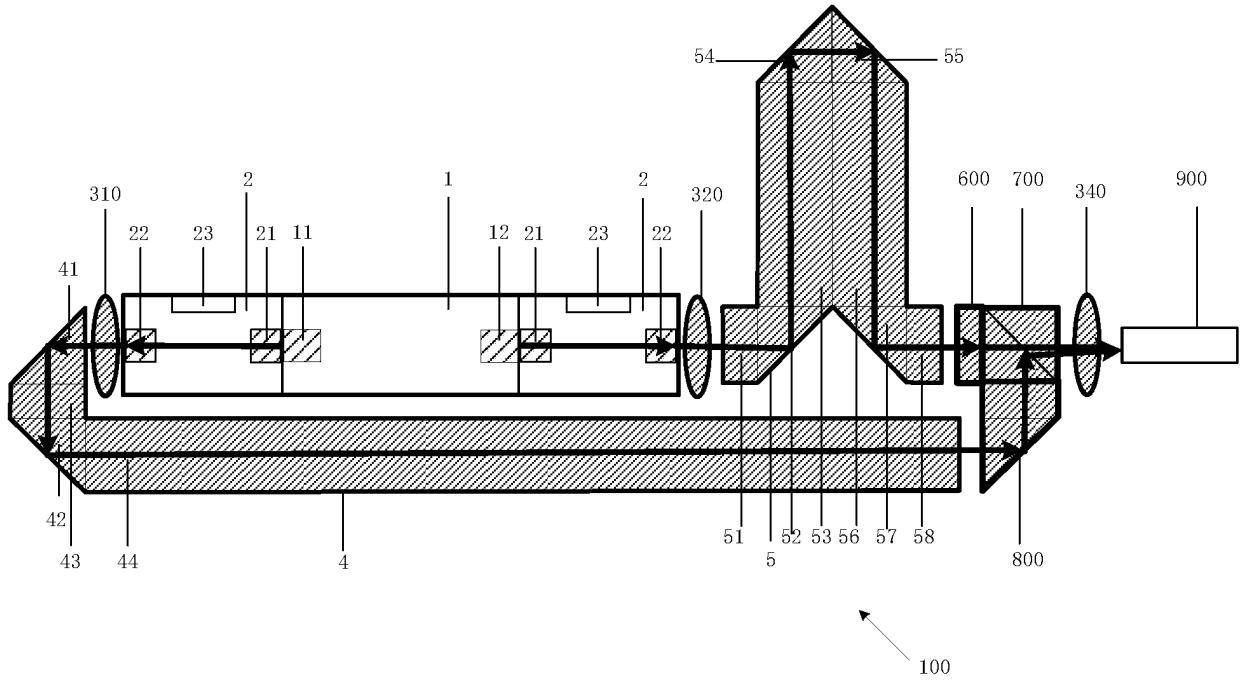

54
55
310
2
1
2
320
600
700
340
900
22
23
21
11
12
21
23
22
41
42
43
44
4
51
5
52
53
56
57
58
800
100

图5B