

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102043209 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 201010508428. 9

(22) 申请日 2010. 10. 15

(30) 优先权数据

61/251, 981 2009. 10. 15 US

(71) 申请人 JDS 尤尼弗思公司

地址 美国加利福尼亚苗必达麦卡锡林荫大道 430 号

(72) 发明人 杨亚涛 肖昌 包育健 周芬红

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 郑小粤

(51) Int. Cl.

G02B 6/42(2006. 01)

G02B 6/293(2006. 01)

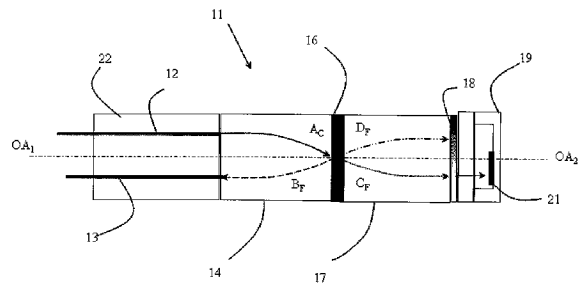
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

紧凑型光抽头监测器

(57) 摘要

本发明涉及紧凑型光抽头监测器装置, 是一种用于光抽头监测器的紧凑型光探测器 (PD) 单向性解决方案, 其降低了光抽头模块的整体尺寸。该解决方案使用透镜将来自于输入光纤和输出光纤的光分离, 并随后在所述监测器 PD 的前面加上了掩模或隔离片, 以阻止来自于输出光纤的任何光进入到光探测器组件。



1. 一种紧凑型光抽头监测器装置,包括:
 - 输入波导,用于发射光信号;
 - 准直透镜,用于准直所述光信号;
 - 抽头滤波器,用于以锐角入射角接收已准直的所述光信号,以锐角反射角反射所述光信号的第一部分,并且用于通过所述光信号的第二部分;
 - 输出波导,其与所述输入波导空间分离,用于输出所述光信号的所述第一部分;
 - 成像透镜,用于会聚所述光信号的所述第二部分,并且空间分离来自于所述输入波导的光和来自于所述输出波导的光;
 - 光探测器,其包括有源区域,用于接收所述光信号的所述第二部分并提供所述第二部分的光功率的测量;
 - 掩模,其覆盖所述有源区域的一部分,阻止来自于所述输出波导的光到达所述光探测器的所述有源区域。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述光探测器包括覆盖光探测器芯片的玻璃窗,并且其中所述掩模被安装在所述玻璃窗上。
3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述光探测器包括光探测器芯片,并且其中所述掩模被直接安装在所述光探测器芯片上。
4. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述掩模包括的材料选自金属、塑料、环氧树脂和胶组成的组。
5. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述掩模包括吸光涂层材料或反光涂层材料。
6. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述掩模覆盖了所述光探测器的所述有源区域的 $1/3 \sim 2/3$ 。
7. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述准直透镜由光轴所限定,并且其中所述光信号的所述第二部分由所述准直透镜定向到所述光轴的一侧,而来自于所述输出波导的光由所述准直透镜定向到所述光轴的相对侧。
8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述输入波导和所述输出波导与所述光轴间隔相等的距离。
9. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述准直透镜和所述成像透镜与位于它们之间的所述抽头滤波器连接在一起;并且其中所述掩模和所述光探测器被安装在所述成像透镜的一端,与所述成像透镜形成了单个集成件。

紧凑型光抽头监测器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种紧凑型光抽头监测器,并且特别涉及一种包括了阻止多余的光进入到光探测器以提高光探测器测量的精度的单向性解决方案(uni-directivity solution)的光抽头监测器。

背景技术

[0002] 参考图 1,与本发明一样,传统的集成式光抽头监测器 10 包括两个波导,即输入光纤 1(输入波导)和输出光纤 2(输出波导);一个准直透镜组 3,一个抽头滤波器(tap filter)或抽头涂层 4,一个成像透镜组 6,和一个包含光探测器芯片 9 的光探测器(PD)组件 8。

[0003] 从所述输入光纤 1 发射的光被透镜组 3 准直,并被直接定向到抽头滤波器或涂层 4 上。已准直的光束的第一部分被所述抽头滤波器或涂层 4 反射到所述透镜组 3,该透镜组 3 将所述第一部分会聚到输出光纤 2。已准直的光束的第二部分被所述成像透镜组 6 会聚到光探测器芯片 9,以监控所述输入光束的输出光功率。

[0004] 不幸的是,任何从所述输出光纤 2 发射或向后反射回来的光也将被会聚到所述光探测器芯片 9,这使得所提供的对来自于输入光纤 1 的光部分的光功率的测量值不准确。

[0005] 于 2008 年 2 月 19 日签发给 Nogata 等人的美国第 7,333,693 号专利公开了一种改进传统的光抽头模块的尝试,其中来自于输入光纤的光和来自于输出光纤的光被一个成像透镜定向成稍微不同的方向。不幸的是,不需要的反射光仍然进入到了所述光探测器组件 8,由于所述光探测器组件 8 的壁的多次反射导致了探测器芯片 9 的过高的功率读数。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术的缺陷,而提供一种透镜装置和掩模,所述透镜装置分离了来自于输入光纤和输出光纤的光,所述掩模阻止任何来自于输出光纤的光进入到光探测器组件。

[0007] 因此,本发明涉及一种紧凑型光抽头监测器装置,该装置包括:

[0008] 输入波导,用于发射光信号;

[0009] 准直透镜,用于准直所述光信号;

[0010] 抽头滤波器,用于以锐角入射角接收已准直的所述光信号,以锐角反射角反射所述光信号的第一部分,并且用于通过所述光信号的第二部分;

[0011] 输出波导,其与所述输入波导空间分离,用于输出所述光信号的所述第一部分;

[0012] 成像透镜,用于会聚所述光信号的所述第二部分,并且空间分离来自于所述输入波导的光和来自于所述输出波导的光;

[0013] 光探测器,其包括有源区域,用于接收所述光信号的所述第二部分并提供所述第二部分的光功率的测量;

[0014] 掩模,其覆盖所述有源区域的一部分,阻止来自于所述输出波导的光到达所述光

探测器的所述有源区域。

附图说明

[0015] 下面参考代表了本发明的优选实施例的附图对本发明进行详细的描述,其中:

[0016] 图 1 示出了传统的光抽头监测器;

[0017] 图 2 示出了根据本发明的光抽头监测器的横截面视图;

[0018] 图 3 示出了图 2 中的光抽头监测器的光探测器组件;和

[0019] 图 4 示出了图 2 中的光探测器组件的掩模的一个可替换的实施例。

具体实施方式

[0020] 参考图 2,根据本发明的集成式光抽头监测器 11 包括两个波导,即输入光纤 12 和输出光纤 13;一个准直透镜组,例如变折射率透镜 14;一个抽头滤波器或抽头涂层 16;一个成像透镜组,例如变折射率透镜 17;一个掩模或隔离片 18;以及一个包括光探测器 (PD) 21 的光探测器 (PD) 组件 19。可用任何波导或任何光传输介质来代替输入光纤 1 和输出光纤 2。

[0021] 从输入光纤 1 发射的光由透镜组 14 准直形成准直光 A_c ,并被定向到所述抽头滤波器或涂层 16。所述准直光 A_c 的第一部分 B_f 被所述抽头滤波器或涂层 16 在所述透镜组 14 中以锐角反射角反射,该透镜组 14 将所述第一部分 B_f 会聚到输出光纤 13。所述准直光 A_c 的第二较小 (1% 到 10%) 部分 C_f 由成像透镜组 17 会聚,并通过掩模 18 的透明部分进入光探测器 (PD) 组件 19,并到达所述光探测器 21 上来监控所述输入光束 A 的输出光功率。理想的是,准直透镜 14 的光轴 OA_1 和成像透镜 17 的光轴 OA_2 彼此是共线 (colinear) 排列的,输入光纤 12 到光轴的间隔距离与输出光纤 13 到光轴的间隔距离相等。从输出光纤 13 发射或反射的任何光 D_f 通过抽头滤波器 16 被定向到掩模 18 的掩蔽部分,该部分阻止光 D_f 进入到 PD 组件 19 并阻止光 D_f 到达光探测器 21 上。

[0022] 由于输入光纤 12 和输出光纤 13 是对称的,以及准直透镜 14 和成像透镜 17 是对称的,入射光 A 被抽出的部分 C_f 被定向到透镜 14 的光轴 OA_1 和成像透镜 17 的光轴 OA_2 的一侧,而剩余的光 D_f 被定向到光轴 OA_1 和 OA_2 的相对一侧。因此,光探测器 21 优选被放置在光轴 OA_1 和 OA_2 的一侧,而掩模 18 的掩蔽部分被放置在光轴 OA_1 和 OA_2 的相对一侧。输入光纤 12 和输出光纤 13 之间相对称排列以及透镜 14 和透镜 17 相对称排列的其它排列方式也是可能的。

[0023] 会聚光 C_f 和由透镜 17 出射的剩余的光 D_f 之间分开的距离取决于输入光纤 12 和输出光纤 13 之间的距离,以及准直透镜 14 与会聚透镜 17 的焦距的组合。不幸的是,如果没有掩模 18,不需要的反射光仍会进入到光探测器组件 19,导致了光探测器 21 过高的功率读数。

[0024] 集成式 PD 监测器的典型的结构如图 1 所示;但是,如图 2 所示,具有掩模或隔离片 18 的监测器 PD11 可减小尺寸,并且 PD 组件 19 可直接与透镜 17 相连,使得整个组装尺寸成为非常紧凑的集成件。同时含有输入光纤 12 和输出光纤 13 的双光纤尾纤 22 可与准直透镜 14 和带有抽头滤波器 16 的成像透镜 17 连接在一起,例如用粘合剂固定,其中所述的抽头滤波器被涂覆在准直透镜 14 或成像透镜 17 的任何一个上或涂覆到位于两者之间的单独

的基底上。具有掩模或隔离片 18 的 PD 组件 11 的尺寸的一个例子是小于 1.8mm x 1.8mm x 1.2mm。

[0025] 监测器 PD 组件 19 的形状和设计并不重要,其依赖于整体组件的结构。所述的单向性是指来自于一个方向的光比来自于另一个方向的光具有更高的功率,例如,当光从输入光纤 12 发出时,所述光探测器 21 具有正常响应 I_1 ,但是当光从输出光纤 13 发出时,所述光探测器 21 具有低得多的响应 I_2 。通常的要求为 $-10 \cdot \log(I_2/I_1) > 15\text{dB}$ 或更高。

[0026] 下面是根据本发明的 PD 组件 19 的实验结果图表,其表明了在所有情况下指向性都超过了 19dB。

编号	输入功率	PD 11 的光电流		指向性 (dB)
		从输入光纤 1 入射	从输出光纤 2 入射	
1	4mW	40 μA	0.1 μA	26.0
2	4mW	38 μA	0.4 μA	19.8
3	4mW	42 μA	0.1 μA	26.2
4	4mW	34.5 μA	0.3 μA	20.6
5	4mW	46.5 μA	0.3 μA	21.9

[0028] 参考图 3,典型组装的光探测器 21 包括具有有源区域 22 的光探测器芯片 25,所述有源区域 22 被安装在基底 23 上。焊锡垫 24 被设置在基底 23 上,用于将光探测器芯片 25 与从光探测器 21 的相对侧延伸出的电引线 26 电连接。例如透明玻璃的透明的窗 27 被放置在所述光探测器芯片 25 的上面以保护其免受环境因素的影响。

[0029] 使用掩模或隔离片 18 阻止了来自于输出光纤 13 的反射光进入到光探测器组件 19 并阻止其被 PD 芯片 25 检测到。如图 2 所示,所述的掩蔽部分 28 是矩形的,因此具有与所述窗 27 的边平行的直边,其覆盖了所述光探测器组件 19 的开口的一部分和所述光探测器组件 19 的一侧的有源区域 22 的一部分,所述被反射的光 D_r 被透镜 17 定向到该部分。所述掩模 18 的掩蔽部分 28 的确切的形状并不非常重要,但是,如图 4 所示,基于相对于所述 PD 芯片 25 的成像点间隔距离和入射到 PD 芯片 25 的反射光的方向,所述掩模 18 的掩蔽部分 28 覆盖所述 PD 芯片的有源区域 22 的 $1/3 \sim 2/3$,优选 0.4 到 0.6 是理想的,以阻断所述反射光并阻止它入射到所述 PD 芯片 25 的有源区域 22 上。如图 3 所示,所述掩蔽部分 28 可被放置成位于玻璃窗 27 上 (on) 或者在玻璃窗 27 的上方 (over),或如图 4 所示被设置在所述玻璃窗 27 的内部,直接位于所述芯片 25 上或在所述芯片 25 的上方,以覆盖所述反射光要进入的所述有源区域 22 的一部分,因此阻止所述 PD 芯片 25 测量到所述反射光。

[0030] 所述掩蔽部分 28 可以用任何适合的材料制作,例如:金属、塑料、环氧树脂、胶或任何遮光材料。也可使用吸光或反光涂层。

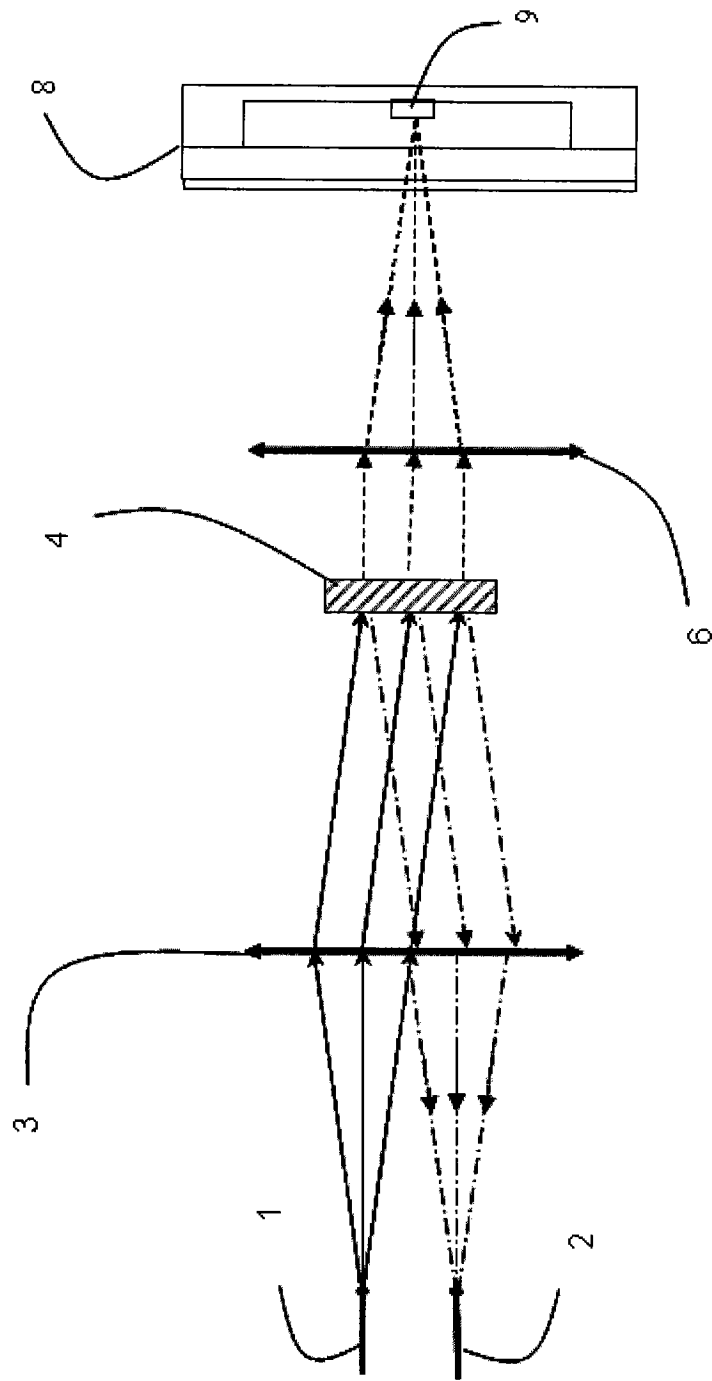


图 1

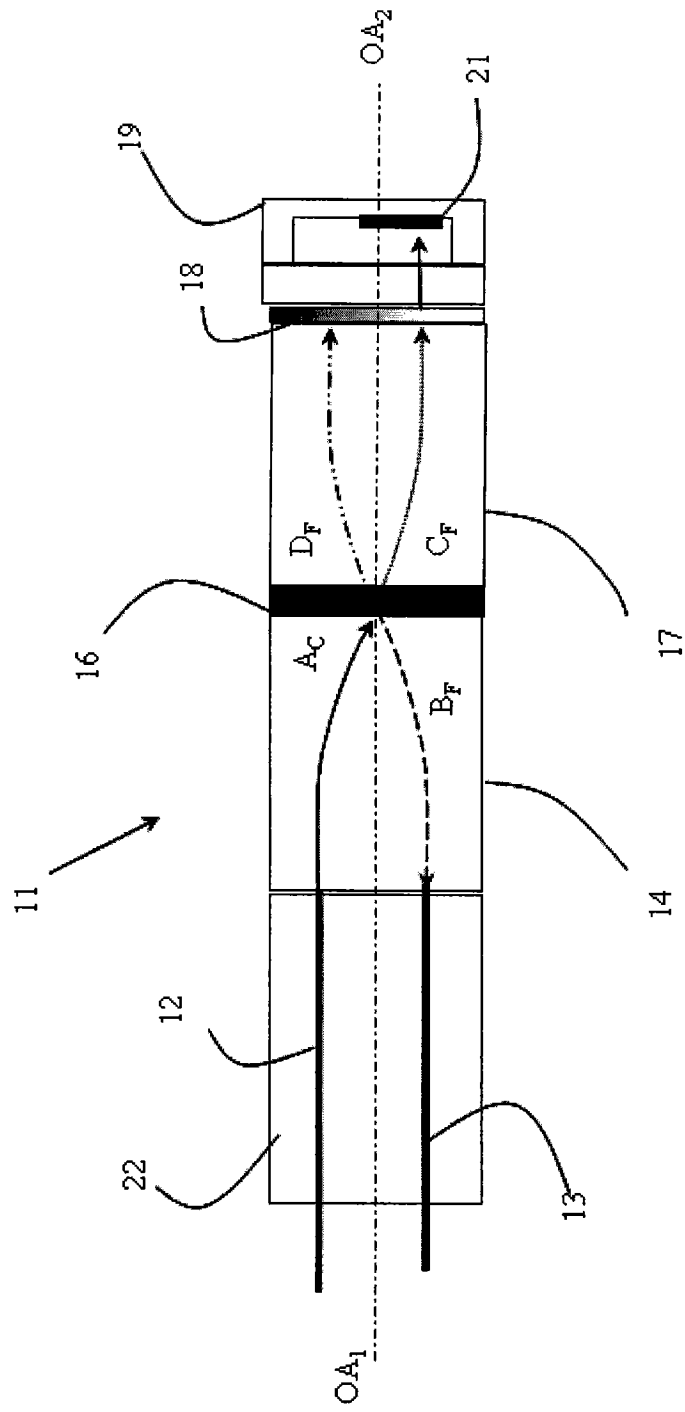


图 2

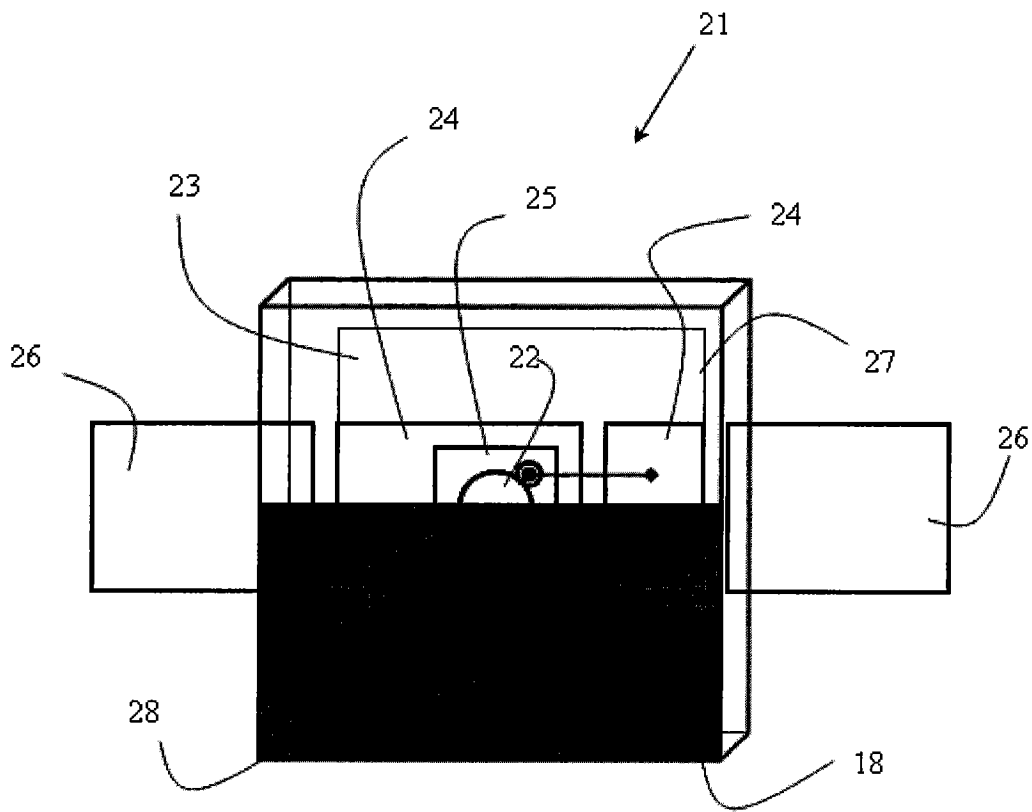


图 3

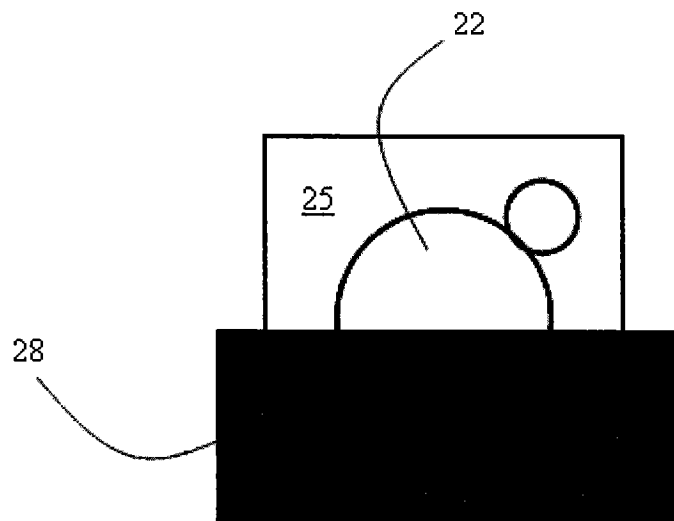


图 4