

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/39

H03G 3/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02142814. X

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1409165A

[22] 申请日 2002. 9. 18 [21] 申请号 02142814. X

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 18 [33] DE [31] 10146001. 5

[71] 申请人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72] 发明人 L·拉普

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

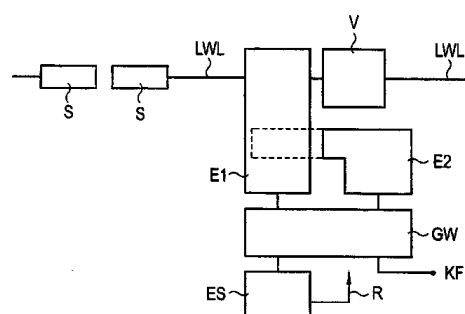
代理人 吴立明 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称 安全关断光学放大器的电路结构和方法

[57] 摘要

对于这种关断光学放大器的电路结构和所属的方法, 要将放大自发发射 ASE 的功率用一个修正因子去修正, 并从光学信号提取的测量信号中减去。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 用于分析馈入光波导(L)的光学信号(LW)的带有第1单元(E1)的安全关断光学放大器(V)的电路结构,

其特征在于:

5 设置一个第2单元(E2),以测量馈入光波导(L)的放大自发发射(ASE),

设置一个判定单元(ES),将检测到的消除了放大自发发射(ASE)的光学信号(LW)的测量值(SR)输送给该判定单元。

2. 如权利要求1所述的电路结构,

10 其特征在于:

在第1单元(E1)中设置用于检测馈入光波导(L)的光信号(LW)的耦合器(K)以及与该耦合器连接的带通滤波器(F)和随其后连接的用于功率测量的信号监视器(SM1)。

3. 如上述权利要求之一的电路结构,

15 其特征在于:

第2单元(E2)包括一个装置,该装置用于放大自发发射(ASE)或带通滤波器(F)输出信号分量的功率测量(SM2)。

4. 如权利要求3的电路结构,

其特征在于:

20 在第1单元(E1)和第2单元(E2)之间设置一个连接单元(GW),用于估计在光学放大器(V)中被耦合的光学信号(LW)。

5. 如权利要求3或4的电路结构,

其特征在于:

25 连接单元(GW),包括一个乘法器(MU)和一个减法器(SU),第2单元(E2)的输出信号与修正因子(KF)在乘法器(MU)中相乘,并在随后设置的减法单元(SU)从第1单元(E1)中设置的信号监视器(SM1)的输出信号减去。

6. 如权利要求5的电路结构,

其特征在于:

30 设置一个判定单元(ES),将连接单元(GW)的输出信号(RS)馈入该判定单元,以及

用判定单元的输出信号(R,ES)可以实施控制光学放大器(V)。

7. 安全关断光学放大器 (V) 的方法, 其中对馈入光波导 (L) 的光学信号 (LW) 进行分析,

其特征在于:

- 5 包括馈入光波导 (L) 的放大自发发射 (ASE), 以及
形成被检测到的光学信号 (LW) 的、消除了放大自发发射 (ASE) 的测量值 (SR)。

8. 如权利要求 7 的方法,

其特征在于:

- 10 从光波导 (L) 提取光学信号 (LW) 分量, 并馈送给一个带通滤波器 (F) 及其后布置的信号监视器 (SM1)。

9. 如权利要求 7 或 8 的方法,

其特征在于:

至少要将位于带通滤波器 (F) 的导通范围之外的光谱分量的部分
馈送给一个功率测量装置 (SM2)。

- 15 10. 如权利要求 9 的方法,

其特征在于:

自带通滤波器的导通范围之内和之外的测量的信号分量确定信号
功率。

11. 如权利要求 6、7 和 8 之一的方法,

- 20 其特征在于:

位于导通范围之外的信号功率与修正因子 (KF) 相乘并从位于导
通范围之内的信号功率中减去。

安全关断光学放大器的电路结构和方法

技术领域

- 5 本发明涉及的是如前序部分中所说明的安全关断光学放大器的电路结构和方法。

背景技术

放大器是指下面的一台能用于提高光线强度的装置。

- 10 图 1 展示的是一段光波导。光波导 L 经光学插入式连接件 S 与光学放大器 V 连接。如果放大器在输入侧没有设置绝缘体，则导致光学放大器的最佳噪声特性，尤其是对于掺铒的纤维放大器。由光学放大器导致的放大的自发发射 ASE (Amplified Spontaneous Emission)，与光学信号传播方向相反在光波导上传播，并经一个插入式连接件 S 反射，而且又被馈入放大器的输入端。

- 15 为了在断开情况下实现安全关断光学放大器，可在相应的传输系统中，经光学耦合器，将导向光学放大器 V 的输入端的光学信号分量馈入监控单元。该监控单元，例如由一个滤波器，尤其是一个带通滤波器和一个在其后设置的信号监视器组成。如果所测量的功率低于预设的阈值，则设想光波导段被断开，则例如光学放大器的安全关断启动。
- 20 如果所测量的功率超过预设的阈值，就没有关断，因为其前提是光学信号经光波导段能达到测量装置，因此不能有断开。

但在断开情况时，也许能由于放大自发发射 ASE 在插入式连接件 S 上的反射，在放大器的输入端测出一个高于预设阈值的功率，这样不发生强制的安全关断。

- 25 为了保证在断开情况下的关断，就要在光学放大器的输入侧增设绝缘体。

其带来的好处是，避免了与光学数据信号传播方向相反传播的放大自发发射 ASE。

- 30 但是采用绝缘体，例如无源元件，也随之带来缺点，即噪音水平升高，从而沿光学传输段的再生器之间的距离减小。

发明内容

本发明的任务是给出安全关断光学放大器的电路结构和方法。

本发明任务的解决办法列于权利要求 1 和 7 的特征中。

本发明带来的优点是，除了放弃放大器输入端的绝缘体外，还不必对所用放大器的特殊尺寸设计。

本发明还有另外的优点，即沿光波导段装设的再生器之间的距离
5 不会减小。

其它特点在附属权利要求中给出。

利用附图对安全关断光学放大器的电路结构和方法进行更详细的说明。

附图说明

- 10 图 1 为相应于现有技术的电路方框图，
图 2 为安全关断光学发送器的电路结构方框图，
图 3 为图 2 所示方框图的布置。

具体实施方式

- 15 图 2 中示出了安全关断光学放大器的电路结构的电路方框图。对于该电路结构出发点是，在图 1 的电路结构中增加测量放大自发发射 ASE 的第 2 个单元 E2 以及用于连接第 1 和第 2 单元 E1、E2 的二个输出信号的连接单元 GW。连接单元 GW 的输出信号馈送给判定单元 ES 进行分析。

图 2 中所示方框图的详细布置在下面说明并移植在图 3 中。

- 20 在图 3 中再现了安全关断光学放大器电路结构的布置。为了光学放大光学信号，例如应用一种泵浦激光器。在第 2 单元 E2 中，设置一个功率测量装置，尤其是放大自发发射 ASE 信号监视器 SM2。通过在图 3 所示的结构，从光波导 L 中提取的光学信号 LW 减去与光学信号 LW 重叠的放大自发发射 ASE 的量值。借助提取的光学信号 LW 的信号带之外测量的功率估计放大自发发射 ASE，并从检测的光学信号的输入功率中减去。这种内和外的信号分量分离，例如可用一个带通滤波器去完成。一个带通滤波器就是一个光谱分离功率分量的装置。光谱分离，
25 例如也能用光谱分析器进行。要传输的光学信号波长带之外的光功率，用第 2 个判定单元 E2 来检测。由该光学信号 LW 波长带之外出现的放大的自发发射 ASE，去估计在光学信号 LW 中重叠的放大自发发射 ASE。这个与修正因子 KF 相乘的功率，要从光学信号的输入功率中减去，这样就得到光学信号 LW 的信号功率。光学信号 LW 的功率在判定
30

单元 ES 中馈送给例如一个阈值-判定器 SW, 并在低于可确定的阈值时关断光学放大器 V。

- 5 要尽可能高地估计光学信号 LW 中所含的放大自发发射 ASE。在极端情况, 这意味着在放大器输入端几乎 100% 的反向时, 放大自发发射 ASE 的光谱形状被用作基础。此估计可以用附加模块来证明。这样, 例如也可以在第 2 单元 E2 内测量的放大自发发射 ASE 的修正中考虑耦合到光波导中的泵浦功率。

- 10 如果如图 3 中所示, 例如采用反射滤波器 F, 为了限制在由信号数值占据的波长范围上信号监视器 SM1 的测量带宽和确定在波长范围之外出现的放大自发发射 ASE, 有一个滤波器足矣。在图 3 所示进一步的电路结构中, 在带通滤波器 F 之前设置一个附加的窄带滤波器也能有好处, 这样只利用用于要估计减去的放大自发发射 ASE 频率分量, 这些分量位于距光学信号的信号带很近的地方。这在例如一个 WMD-系统中有优点, 一个带通滤波器用于分离 C-带分量和 L-带分量。

15

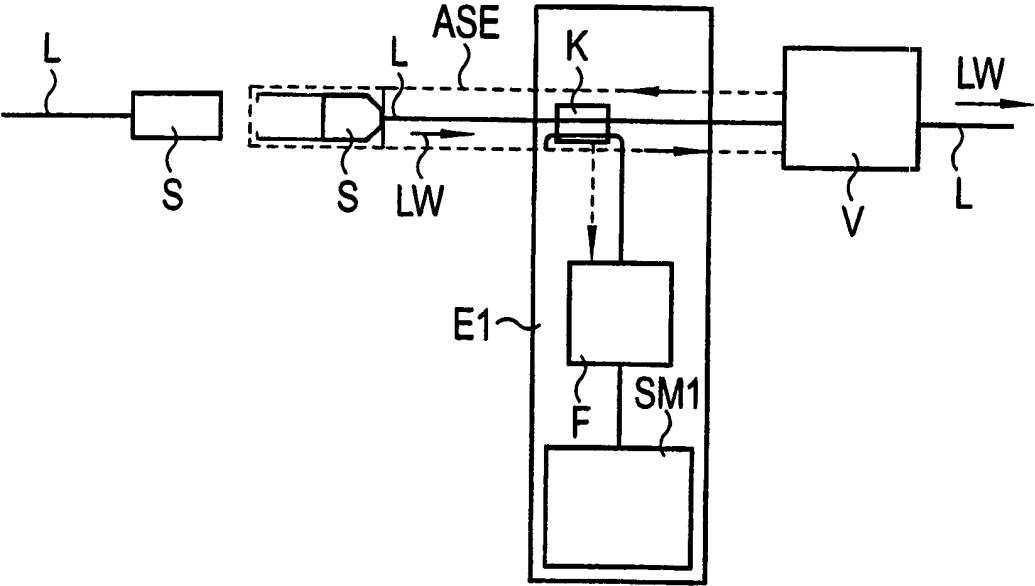


图 1

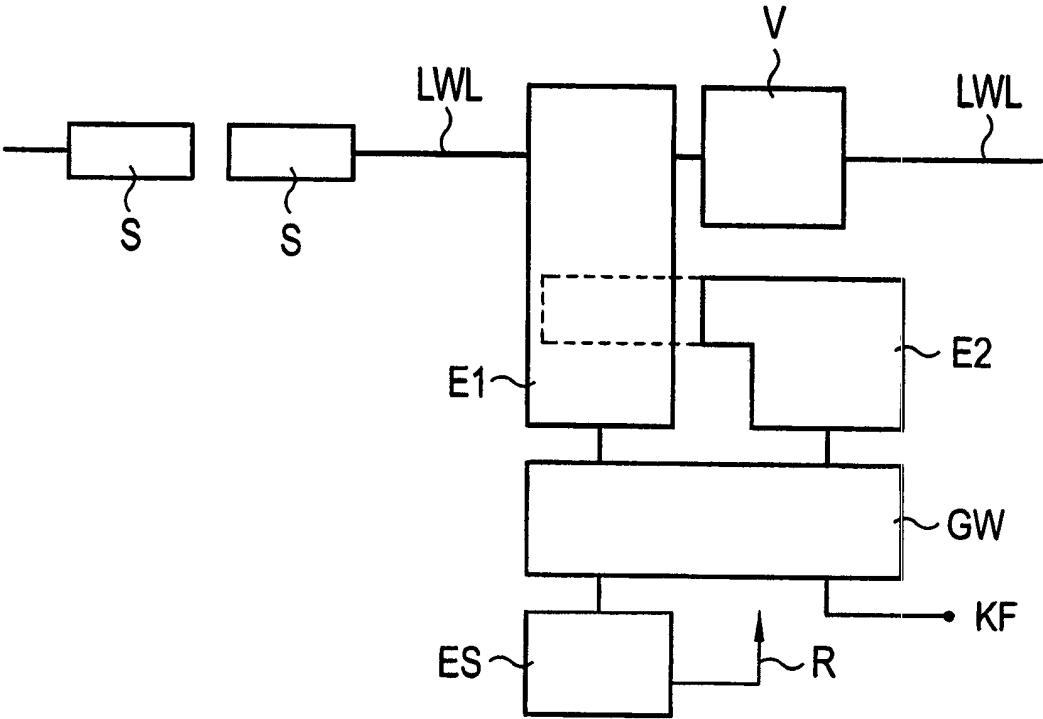


图 2

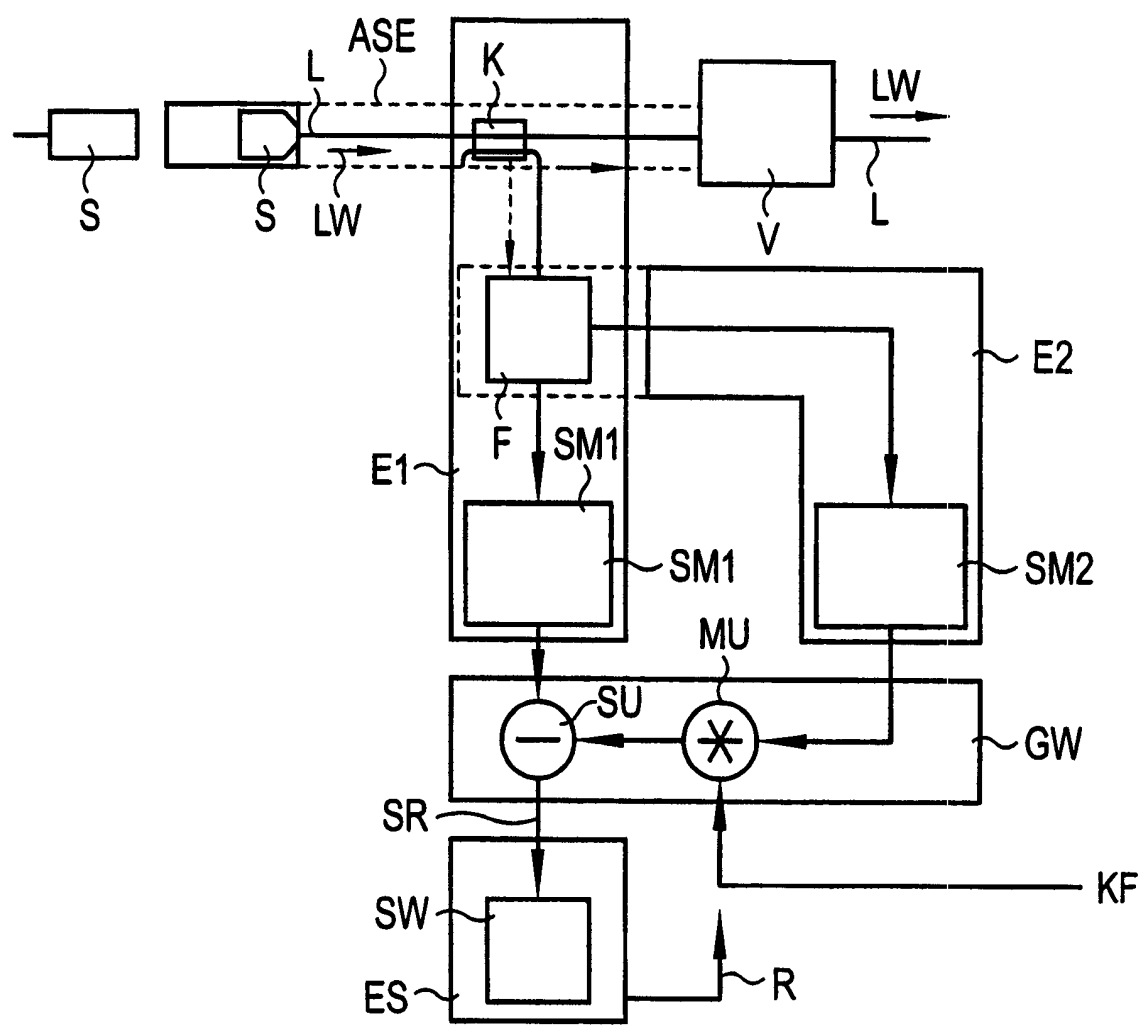


图 3