[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G02B 6/293

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01104678.3

[43]公开日 2001年8月29日

[11]公开号 CN 1310348A

[22]申请日 2001.2.21 [21]申请号 01104678.3

[30]优先权

[32]2000.2.22 [33]US [31]09/510,038

[71]申请人 朗迅科技公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 斯蒂芬·奥布莱恩

马克·M·梅尔斯

[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

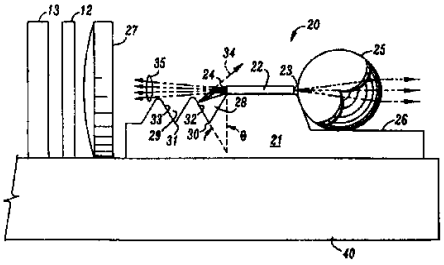
代理人 马 浩

权利要求书3页 说明书4页 附图页数2页

[54]发明名称 光学组件

[57]摘要

依据一个方面,本发明是一种光学组件(20),它包括一个基板(21),一个安装于该基板主面上的并具有一个背面(24)的发光装置(22),至少一个形成于基板中靠近发光装置背面的通道(28),以及至少一个与从背面发出的光光学耦合的光探测器(13)。该通道包括至少一个表面(32),适于接收一部分背面发的光,并将它远离光探测器反射,以便使光探测器主要接收发自背面的直接光。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种光学组件，包括:

一个基板（21);

一个安装在该基板主面上并有一个面（24）的发光装置（22);

至少一个形成于该基板中靠近发光装置该面的通道（28）;和

至少一个光探测器(13)与从该面发出的光光学耦合，该通道包括至少一个表面（32)，该表面适于接收一部分面发的光并将其远离光探测器反射，以便使光探测器主要接收从该面发出的直接光。

2. 如权利要求 1 所述的组件，其中该基板包括硅。

3. 如权利要求 1 所述的组件，其中该发光装置包括半导体激光器。

4. 如权利要求 1 所述的组件，其中该通道包括至少一个形成于基板中的 V 形槽。

5. 如权利要求 4 所述的组件，其中该 V 形槽具有一个基本上平行于该面的顶（30)。

6. 如权利要求 5 所述的组件，其中该 V 形槽具有一个面向该面的斜壁（32)，并使得斜壁与该面之间构成范围在 10°至 75°之间的夹角。

7. 如权利要求 4 所述的组件，其中该基板为硅，并且 V 形槽具有的表面在晶面<111>中。

8. 如权利要求 4 所述的组件，其中该通道包括至少两个 V 形槽（28，29)。

9. 如权利要求 1 所述的组件，其中该面是该发光装置的背面。

10. 一种光学组件，包括:

一个包括硅的基板（21);

一个安装在该基板主面上并有一个背面（24）的半导体激光器（22);

至少一个形成于该基板中靠近该激光器背面的 V 形槽（28)，该

槽包括形成于基板晶面<111>中的表面(32);和

一与来自该激光器背面的光光学耦合的光探测器阵列(13);

V 形槽的至少一个表面，该表面适于接收一部分来自该背面的光并将其远离光探测器反射，以便使光探测器只接收来自背面的直接光。

11. 一个光学发射机（15），包括一个光学组件（20），一个与该组件光耦合的光学滤光器（12），至少一个与该滤光器光耦合的光探测器（13），以及与该光探测器电耦合的控制电路（14），该组件包括:

一个基板（21);

一个安装在该基板主面上并有一个面（24）的发光装置（22);

至少一个形成于该基板中靠近发光装置该面的通道（28）;

光探测器与从该面发出的光光学耦合，该通道包括至少一个表面（32），该表面适于接收一部分面发的光并将其远离光探测器反射，以便使光探测器主要接收来自该面的直接光。

12. 一种光学网络，包括一个发射机（15），一个与发射机光耦合的光纤（12），以及一个与光纤光耦合接收器（13），该发射机包括的光学组件包括:

一个基板（21);

一个安装在该基板主面上并有一个面（24）的发光装置（22);

至少一个形成于该基板中靠近发光装置该面的通道（28）;和

至少一个光探测器(13)与从该面发出的光光学耦合，该通道包括至少一个表面（32），该表面适于接收一部分面发的光并将其远离光探测器反射，以便使光探测器主要接收来自该背面的直接光。

13. 一种形成光学组件的方法，包括以下步骤:

在基板（21）的主面上安装一个具有一个面（24）的发光装置（22);

安装一个光探测器（13）以便接收从该面发出的光；和

在紧邻该面处的基板中形成包括至少一个表面（32）的一个通道（28），该表面适于接收一部分来自该面的光并将其远离光探测器反射，以便使光探测器主要接收来自该面的直接光。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中的通道用蚀刻基板主表面的

方法形成。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其中在通道内蚀刻形成至少一个 V 形槽。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其中该基板为硅，并且 V 形槽具有位于基板晶面<111>中的壁。

说　明　书

光学组件

本发明涉及光学组件，特别涉及能改善来自安装于基板上光学装置的光之探测性能的组件构造，以及形成这种组件的方法，和含有这种组件的发射机及光学网络。

在通信领域中，光学网络引起不断增加的兴趣，主要是由于其巨大的信息处理能力。这样一个光学网络的关键元件之一是能从单个激光器中发射出数种波长的可调波长激光器，并因此为发射提供多种信道。在激光器的至少一种形式中，从激光器的背面发出的光用于将激光锁定在所需波长上。

在目前的光学组件的很多类型中，激光器安装在通常由硅制成的基板上，随同透镜安装在激光器正面的附近，光探测器安装在激光器背面的附近。通道用于将从背面发出的光反射到光探测器上以控制背面光。（参见授予 Anigbo 专利权的美国专利 No.5,881,193.）当同种类型的基板用于组件中，而该组件中的背面光用于锁定发射光的波长，而非简单地控制背面光强度时，就会产生问题。用于锁定的光电探测阵列位于通道的附近，并接收发自背面的直接光和来自通道的反射光。第二种“光束”能破坏波长控制信号，这会降低锁定激光器输出波长的能力。当然可以运用不同类型的基板来解决问题，但对大多数制造商来说，继续使用也可用于其它装置的同种类型基板会更加节约。

所以，期望提供一种组件，它能增强用以锁定发射光的波长或另作它用的探测背面光的质量。

依据一个方面，本发明是一种光学组件，它包括一个基板，一个安装于该基板主面上的并具有一个面的发光装置，至少一个形成于该基板中靠近发光装置背面的通道，以及至少一个与从该面发出的光光学耦合的光探测器。该通道包括至少一个表面，适于接收一部分该面发的光，并将它远离光探测器反射，以便使光探测器主要接收发自背

面的直接光。

本发明的这些及其它特性将在随后的说明中详细描述。在附图中：

图 1 是包括依据本发明光学组件实施例的一部分光学网络的原理图；

图 2 是一部分依据本发明光学组件实施例的剖面图；以及

图 3 是图 2 所示的一部分组件的平面图。

应当理解，缘于说明的目的，这些附图没必要严格按比例作图。

图 1 说明了含有本发明原理的典型光学网络的一部分。光发射机 15 提供通过光纤 12 传送至接收器 13 的光信号，在接收器 13 处光信号被转换成电信号。在光发射机 15 和接收器 13 之间也可以包含类似掺铒光纤放大器这样的放大器（未示出）和其它元件。

发射机 15 包括光信号源 11，光信号源可以包括半导体激光器或其它光学装置。激光器一般从正面发射光信号，也从背面发射光。背面光耦合至其传输依赖于波长的装置 12，例如法布里-玻罗标准具，使得滤光器的输出光为背面光波长函数。滤光器的输出量光耦合至一个或多个能将光转换成电信号的光探测器 13。所得电信号耦合至波长控制电路 14，产生了响应光电探测信号的电信号。波长控制信号的输出可以用于例如控制与激光器的偏差或控制热电冷却器来调整偏差或温度以便将激光信号锁定在所需波长。在很多系统中，期望将背面信号分成两束，其中一束作为参考信号。波长控制电路可以由模拟和/或数字电路构成。

图 2 说明了包含进光源 11 的依据本发明实施例的光学组件 20，而图 3 是一部分光学组件的平面图。该组件包括优选为硅或其它结晶材料制成的基板 21。发光装置 22 优选地安装在基板的上主面。在此实施例中，发光装置是半导体激光器，例如电吸附调制（EML）激光器或分布反馈（DFB）激光器，但也可以是其它类型的发光装置。优选地该装置具有发光的正面 23 及背面 24。正面光通常含有耦合至网络的信号光，而为了锁定信号光至所需波长，背面光用于决定发射光的波长。调制器（未示出）与激光器合成在一起，如含在电吸附调制

激光器中，或者分开，也可以安装在上表面上。

优选地球面透镜 25（球透镜）安装在蚀刻于基板表面上紧邻激光器 22 的通道 26 中。透镜 25 用于校准正面光以便该光能耦合至光纤（图 1 中的 12）。期望能在透镜 25 和光纤之间设置隔离器（未示出）。

至少一个附加物，在此实施例中是两个通道 28 和 29，形成于基板表面上紧邻，在此实施例中是靠近激光器的背面 24。应当理解，在先的某些设计中，形成带有斜端壁的 V 形通道，以便将背面光从底部及端壁反射至光探测器的主面，该探测器安装在延伸过通道的基板上表面上。（参见前面引用过的美国专利 No.5,881,193。）为了锁定的目的，光探测器 13 优选地包括接收通过校准透镜发自校准具 12 不同部分的光的光电探测阵列，所有这些装置都安装在紧邻基板背面的陶瓷载体 40 上。在本优选设计方案中，通道 28 和 29 包括至少两个有基本上平行于激光器 22 的背面 24 的顶 30 和 31 的 V 形槽。这样提供了至少一个表面，而在本实施例中是两个表面 32 和 33，此表面与激光器的背面所成夹角 θ 例如为 35.3°，而非 90 度，优选地不超过 60 度。因而，表面 32 和 33 被定向以便向通道 28 传播的背面光沿箭头 34 代表的方向远离光探测器 13 反射，同时直接光沿箭头 35 代表的方向入射到光探测器上。在此实施例中，第一个 V 形槽表面 32 反射大部分传播至基板 21 的光，而第二个 V 形槽表面 33 反射经过第一个 V 形槽的背面掠光。因此，光探测器仅主要接收发自激光器的直接光（即非反射光），如此就提高了被探测光的质量。优选地，被光探测器接收的光至少有 97 个百分点是直接光。因此，V 形槽的一个作用是作为将不良的光束部分偏转远离波长控制电路（图 1 中的 14）工作范围（the field of view）的组合束卸载（integral beam dump）。

在典型实施例中，蚀刻上表面使得硅基板 21 的主面位于晶面<100>上，而表面 32 和 33 将位于晶面<111>上。这使表面与背面形成大约为 35.3 度的夹角 θ。从背面发出的光通常覆盖了 0-35 度的夹角范围。以大于严格的硅面角（大约 16 度）的角度入射到 V 形槽硅面上的背面光被反射。小于此角入射的光部分被传播而部分被反射，但也被清除

出光探测器的工作范围。夹角θ的合适范围是10-75度。

组件20一般可以由标准的焊接和蚀刻工艺制造。通道27和28可以用例如光致抗蚀掩模和湿蚀刻工艺形成。

如所描述的本发明的多种改进也是允许的。例如，不良光不必如所示的方向向上反射，可以通过对反射表面32和33的适宜选择向其它方向反射，只要光能远离光探测器反射。也应理解“V形槽”的称谓也包括如图1中所示V形槽的截顶的形式，即槽的底部是平的。

说 明 书 附 图

图1

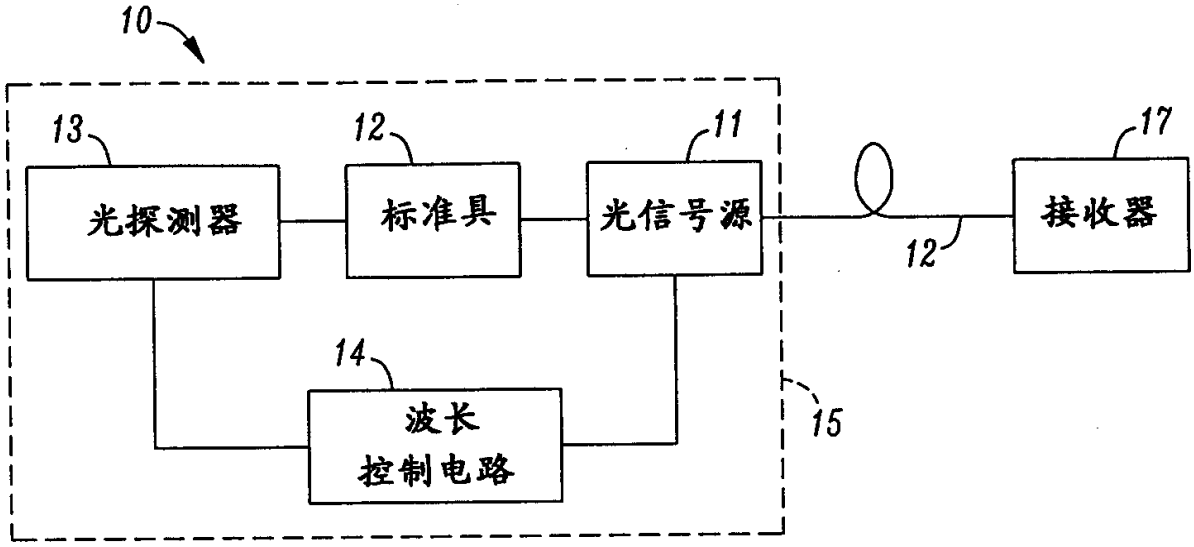

10
13
光探测器
12
标准具
11
光信号源
17
接收器
12
14
波长
控制电路
15

图2

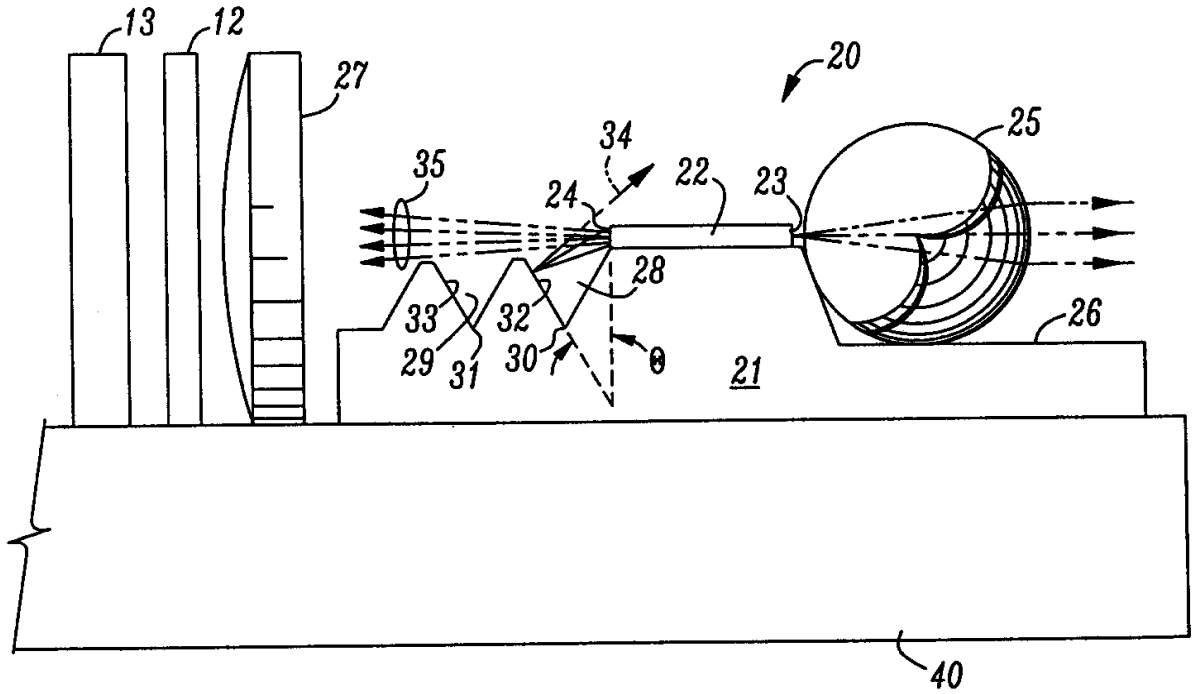

13
12
27
20
25
34
35
22
23
24
28
33
32
29
31
30
θ
21
26
40

图 3

