

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99108142.0

[43]公开日 2000年12月20日

[11]公开号 CN 1277351A

[22]申请日 1999.6.10 [21]申请号 99108142.0  
 [71]申请人 中国科学院长春物理研究所  
 地址 130021 吉林省延安大路1号  
 [72]发明人 曹望和 段安峰 牛春晖 孔祥贵

[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所  
 代理人 李恩庆

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 红外激光探测卡

[57]摘要

本发明属于红外激光检测技术领域,涉及一种检测红外激光器波长的检测卡。本发明是将掺稀土的氟锆酸盐玻璃上转换激光材料平铺放入基板上的孔内,用透明材料经塑封机热塑成型。氟锆酸盐玻璃表示为(50—60%)ZrF<sub>4</sub>—(20—30%)BaF<sub>2</sub>—(0—10%)LaF<sub>3</sub>—(0—5%)—AlF<sub>3</sub>—(0—20%)NaF。所掺稀土元素为铒 Er 和镱 Yb 或铥 Tm 和镱 Yb。本发明采用无机玻璃热塑成型,抗损伤,抗老化能力明显增强,且透明度好,正反两面同时观察。厚度不足 1 mm,可在几毫米宽的狭缝中使用。可以判断两种不同波长的红外激光,显示光斑的尺寸,激光的模式。红外激光越强,光斑越亮,不存在饱和与老化现象。

ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

1、一种红外探测卡，其特征是将掺稀土的氟锆酸盐玻璃上转换激光材料，平铺放入基板上的孔内，用透明材料经塑封机热塑成型，氟锆酸盐玻璃组成表示为 $ZrF_4 - BaF_2 - LaF_3 - AlF_3 - NaF$ ；所掺稀土元素为铒Er和镱Yb或铥Tm和镱Yb；所掺稀土元素铒Er和镱Yb的量摩尔百分比浓度为1 - 3mol%和1 - 2mol%，所掺稀土铥Tm和镱Yb的摩尔百分比为Tm 0.3 - 1mol%，Yb 1 - 2mol%。

2、根据权利要求1所述红外探测卡，其特征是基板所开的孔为长方形孔、方孔、圆孔。

3、根据权利要求2所述的红外探测卡，其特征是基板上开有一个孔；所用的掺稀土氟锆酸盐玻璃上转换激光材料，所掺稀土为元素铒Er和镱Yb，适用于波长在780 - 810nm，965 - 985nm 和1.4 - 1.55  $\mu m$ 附近的红外激光，显示光斑为绿色。

4、根据权利要求2所述的红外探测卡，其特征是基板上开有两个孔；一个孔内所用的掺稀土氟锆酸盐玻璃上转换激光材料，所掺稀土为元素铒Er和镱Yb，适用于识别808nm、980nm和1500nm附近的三种波长红外激光，显示光斑为绿色；另一孔内所用的掺稀土氟锆酸盐玻璃上转换激光材料，所掺稀土为元素铥Tm和镱Yb，适用于识别980nm附近的红外激光，显示光斑为蓝色。

## 红外激光探测卡

本发明属于红外激光检测技术领域，涉及一种检测红外激光器波长的探测卡。

红外激光探测装置有几种类型，如半导体光伏型红外探测器，由红外探测材料制成的红外探测器件等。用于红外激光识别的半导体探测器是把光信号变为电信号，经过放大等过程，这种探测器，结构复杂，成本也高。一种显示红外光斑的简单方法，是利用红外传感卡。美国Newport公司生产的红外传感卡，灵敏度较高，但不能显示出光斑尺寸，激光的模式等，且存在易饱和现象，在强激光照射下有变黑饱和现象。另一些用在红外显示领域的探测卡，是简单的将一些上转换粉末材料涂抹在一块面板上，灵敏度低，使用不方便。

本发明的目的是提供一种用于探测半导体激光器（LD）的红外探测卡。本发明不仅显示激光器光斑的大小，而且能显现激光器激光的模式。

本发明外形设计成一种长方形结构，在基板上开出所需形状的孔。将制备的掺稀土氟锆酸盐玻璃粉末，平铺放入长方形结构中的孔内，再经塑封机热塑成型。

本发明的基板可以是塑料，也可是硬纸片，或者为其它类似的材质。塑封材料为无机玻璃等透光材料。开孔的形状可以是长方形、正方形、圆形或其它所需形状。掺稀土氟锆酸盐玻璃是一种高效上转换激光材料，化学式为 $ZrF_4 - BaF_2 - LaF_3 - AlF_3 - NaF$ ，简称为ZBLAN，所掺稀土为铒Er和镱Yb或铥Tm和镱Yb。用来将红外激光转换成绿色可见光的掺杂稀土为Er和镱Yb，将红外激光转换成蓝色可见光的掺杂稀土为Tm和Yb。



氟锆酸盐的组分含量为 $ZrF_4$ ，50-60%； $BaF_2$ ，20-30%； $LaF_3$ ，0-10%； $AlF_3$ ，0-5%； $NaF$ ，0-20%。其中各组分百分含量为摩尔百分比。可以表示为 $(50-60\%)ZrF_4-(20-30\%)BaF_2-(0-10\%)LaF_3-(0-5\%)AlF_3-(0-20\%)NaF$ 。稀土掺杂若是用稀土Er和Yb其摩尔百分比浓度Er为1 - 3mol%，Yb浓度为1 - 2mol%，若是采用掺杂稀土Tm和Yb其摩尔百分比浓度为Tm 0.3 - 1mol%，Yb 1 - 2mol%。

本发明可分两种样式。一种专门用来探测波长在780 - 810nm、965 - 985nm和1.4-1.55  $\mu m$ 附近的红外激光，探测卡上显示光斑为绿色，上转换激光材料氟锆酸盐玻璃掺稀土为元素Er和Yb，基板上开有一个孔，放入一种上转换激光材料。另一种为在基板上开有两个孔，分别放入不同的上转换材料。其中一个孔内放入掺稀土元素Er和Yb的氟锆酸盐玻璃粉末，主要为了识别808nm、980nm和1500nm附近的三种波长红外激光，显示光斑为绿色，另一个孔内放入掺稀土元素Tm和Yb的氟锆酸盐玻璃，主要是为了识别波长为980nm附近的红外激光。只有波长为980nm附近的红外激光照射时才出现光斑，显示出蓝色光斑。

本发明的发光原理是上转换发光，也就是通过吸收两个以上的红外光子而发射出一个可见光光子（绿色或蓝色），从而由探测卡显现出现。

本发明的目的关键之一是制备出高效掺稀土的氟锆酸盐玻璃上转换激光材料。

结合具体实例说明掺稀土氟锆酸盐玻璃的制备工艺。

ZBLAN配比为53 $ZrF_4$  - 20 $BaF_2$  - 4 $LaF_3$  - 3 $AlF_3$  - 20 $NaF$ ，稀土掺杂若是用稀土Er和Yb其摩尔百分比浓度Er为1.5mol%，Yb为1mol%若是采用双掺杂稀土Tm和Yb其摩尔百分比浓度为0.3mol%和1mol%。准确称取各组分混合均匀后，放入铂坩埚或石墨坩埚中，上下各铺

一层 $\text{NH}_4\text{HF}_4$  (大约为组分总量的 $1/4-1/3$ )，放入炉中。烧制过程如下：

205-210℃ (60min)-900℃ (90min)

升温过程均为快速升温 (50℃/min)。

900℃取出后倒入已预热到260℃的铜模具中，再放回预热铜模具的电炉中自然冷至室温 (至少12小时)。取出后即为氟锆酸盐玻璃，然后再将其研磨成粉末备用。

本发明外形设计成一种长方形结构，如图1和图2所示。

图1中，1为显示绿色光斑的上转换激光材料，3为边框，4为面板。

图2中，1为显示绿色光斑的上转换激光材料，2为显示蓝色光斑的上转换激光材料，3为边框，4为面板。

本发明的制作过程，是将制备的掺稀土氟锆酸盐玻璃研成粉末，平铺放入用塑料或硬纸作成的基板的孔内，用无机玻璃经塑封机热塑成型。

本发明采用的热塑材料是无机玻璃材料，所以抗损伤、抗老化能力明显增强，而且透光度好，无方向性限制，可正反两面同时观察。同时因卡的厚度不足1mm，所以可在几毫米宽的狭缝中使用。而且它又可判别出两种不同波长的红外激光，以及能显示出光斑的尺寸，激光模式，不需仪器即可直接鉴别激光的质量等。再有红外激光在卡上体现为绿色光斑，对人的眼睛来说，即敏感又安全，而且红外激光越强，光斑越亮，不存在饱和与老化现象。所以这种红外探测卡更便于使用。

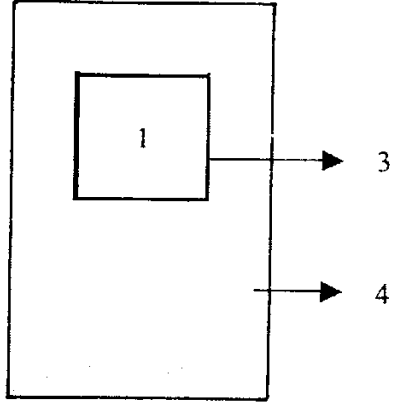


图 1

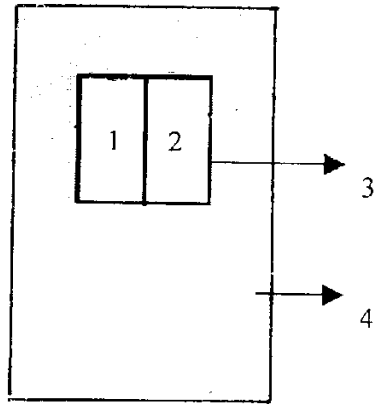


图 2