

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98117044.7

[43]公开日 2000年5月31日

[11]公开号 CN 1254831A

[22]申请日 1998.11.20 [21]申请号 98117044.7

[71]申请人 中国科学院长春物理研究所

地址 130021 吉林省长春市工农大路1号

[72]发明人 曹望和 臧传义

[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所

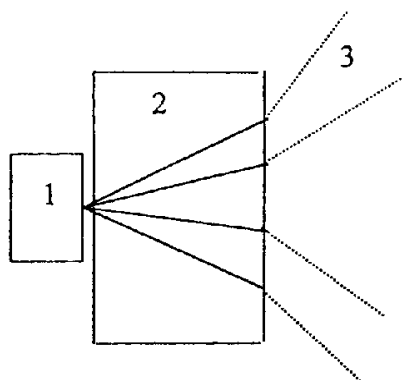
代理人 王立伟

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 红外激光路径立体显示器

[57]摘要

一种红外激光路径立体显示器,它是用掺稀土锆酸盐玻璃作为上转换激光材料,加工制成各种立体形状,用红外激光照射时,能将红外激光的光斑、发射角、光路、全反射等直观、立体、形象地显示出来,提高调机的速度效率和质量,并通过计算机实现新型高速光信息传输,促进厂商对 LD 质量的提高和降低用户使用 LD 的难度。



权 利 要 求 书

1、一种红外激光路径立体显示器，其特征在于首先制备氟化锆 (ZrF_4)，再用氟化锆原料制备掺稀土氟锆酸盐玻璃作为高效上转换激光材料，该玻璃组分摩尔百分比为：(50-60%) ZrF_4 - (20-30%) BaF_2 - (2-10%) LaF_3 - (2-5%) AlF_3 - (5-20%) NaF - (0.5-3%) ErF_3 ，将各组分准确称取混合均匀后，放入铂坩埚或玻璃炭坩埚或石墨坩埚中，上、下各铺一层 NH_4HF_4 ，放入炉中快速升温 (50-60°C/min) 烧制过程为 (205-210°C / (60min) - 900°C (90min)，在900°C保温90分钟后取出坩埚将玻璃液倒入予热至260°C的铜模具中，再放回电炉中自然冷却至室温，然后将玻璃切割成立体形状，进行光学抛光便制成红外激光路径立体显示器；

2、按着权利要求1所述的立体显示器，其特征在于氟化锆 (ZrF_4) 的制备：称取定量的 ZrO_2 (分析纯) 和化学剂量的 NH_4HF_4 混合均匀，放入底部已有一薄层 NH_4HF_4 的铂坩埚或玻璃炭坩埚或石墨坩埚中，再在混合物上铺一层 NH_4HF_4 ，上下层 NH_4HF_4 的总量为与 ZrO_2 反应所需 NH_4HF_4 理论值的二倍，然后放入电阻炉或硅碳棒 (管) 炉中，抽真空后通 N_2 ；

烧制过程如下：(升温过程均为快速升温 (50°C/min))

150°C (60min) — 200°C (240min) — 250°C (30min) — 550°C (60min)

取出后放入干燥塔内保存备用。



说明书

红外激光路径立体显示器

本发明红外激光路径立体显示器。

所属技术领域：红外激光显示与应用。

专利申请之前与本发明有关的现有技术：

目前只有红外激光显示卡，例如：YAG 激光器和半导体激光器所通常使用的红外激光检测卡（国外进口）。这种显示卡所使用的材料是上转换粉末材料，用塑料包封热压成薄板并加工成长方形，因其形状类似卡片，当红外激光照在涂有上转换材料上时又能显示红外激光的存在，故称红外激光显示卡。其工作原理是上转换发光。这种显示卡因所使用的上转换材料为不透明的粉末以及2-4mm厚的薄板结构，所以只能在其正面以二维的平面光斑的形式显示激光的存在与否，而不能以三维的立体透明的形式显示红外激光光斑的立体结构，而更不能显示红外激光光路的立体结构。

本发明的目的：提供一种“红外激光路径立体显示器”，就是将发散角直观化、形象化、立体化，促进厂商对LD质量的提高和降低用户使用LD的难度。提高调机的速度、效率、质量。通过本“红外激光路径立体显示器”可用于调谐红外LD以及使用常规可见光探测器，并通过计算机实现新型高速光信息传输。

本发明的技术解决方案：

本专利的技术关键是制备出高效上转换激光玻璃材料。本专利所用的高效上转换激光玻璃材料是掺稀土氟锆酸盐玻璃。氟锆酸盐玻璃高效上转换激光材料的组分是：

(50-60%) ZrF_4 - (20-30%) BaF_2 - (2-10%) LaF_3 - (2-5%) AlF_3 -

(5-20%) NaF - (0.5-3%) ErF_3 。（其中各组分百分含量为摩尔百分比）。其中 ZrF_4 为主要原材料而国内又没有产品，所以制备 ZrF_4 是一种关键技术。另外，1. 掺稀土氟锆酸盐玻璃的制备工艺过程中 ZrF_4 容易挥发，从而改变玻璃的组分；2. 浇铸玻璃时如果温度控制不对，就会析晶，固化后则不透明而不是玻璃。3. 稀土铒 (Er) 掺杂量决定上转换效率的高低。

红外激光路径立体显示器的加工过程：将制备的氟锆酸盐玻璃切成立体形状，如球体、椭球体、长方体、立方体。然后进行光学抛光，抛光后的玻璃体便是红外激光路径显示器。



本发明的优点或积极的效果：

因本“红外激光路径立体显示器”采用的上转换激光材料为透明的玻璃块状结构，所以当红外激光照射在其端面时，不仅能显示其光斑的尺寸又能显示激光的发散角，又因为显示器为全透明的，故用肉眼可观察到显示的激光光斑为立体结构；同理，当准直的红外激光通过该显示器时，红外激光束的形状（粗细）用肉眼可观察到光路的立体结构。

1、目前生产的半导体红外激光器，例如：国内外都已商品化的808nm和980nm大功率光泵浦半导体二极管激光器（LD），光通讯用的1500nm半导体二极管激光器（LD），其中LD在水平和垂直方向上的发散角无论对生产者还是使用者都是一个重要参数，但是，目前无法用肉眼直观的观察到这个发散角，厂商只能用计算机模拟画出代表其发散角的曲线或者是给出计算出的两个方向上发散的角度数。所以本发明就是将发散角直观化、形象化、立体化，促进厂商对LD质量的提高和降低用户使用LD的难度。

2、在用红外激光进行科研和红外激光开发应用过程中，由于准直后的红外激光在调试过程中红外光路是不可见的，所以给红外光路的调试带来极大的困难或难度。所以本发明就是将红外光路直观化、形象化、立体化，以便提高调机的速度、效率、质量和降低调机的难度。

3、由于本“红外激光路径立体显示器”具有红外激光到可见激光的变换能力。所以本发明就是通过本“红外激光路径立体显示器”可用于调谐红外LD以及使用常规可见光探测器，并通过计算机实现新型高速光信息传输。

附图及图面说明：

图1：半导体激光二极管（LD）发散角立体显示

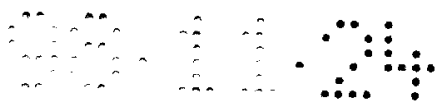
其中 1、LD；2、红外激光路径立方体显示器；3、LD发散角立体显示。

图2：红外激光光路路径立体显示

其中 1、LD；2、红外激光路径立方体显示器；3、红外激光束。

图3：波导内红外激光全反射原理锯齿波路径立体显示

其中 1、红外入射激光束；2、红外激光路径立方体显示器；
3、红外出射激光束。



本发明具体实施方案：

1. 氟化锆 (ZrF_4) 的制备工艺

称取定量的 ZrO_2 (分析纯) 和化学剂量的 NH_4HF_4 混合均匀, 放入底部已有一薄层 NH_4HF_4 的铂坩埚或玻璃炭坩埚或石墨坩埚中, 再在混合物上铺一层 NH_4HF_4 , 上下层 NH_4HF_4 的总量为与 ZrO_2 反应所需 NH_4HF_4 理论值的二倍。然后放入电阻炉或硅碳棒 (管) 炉中, 抽真空后通 N_2 。

烧制过程如下: (升温过程均为快速升温 ($50^\circ C/min$))

$150^\circ C$ (60min) — $200^\circ C$ (240min) — $250^\circ C$ (30min) — $550^\circ C$ (60min)

取出后放入干燥塔内保存备用。

2. 掺稀土氟锆酸盐玻璃的制备工艺:

具体实施例按 ZBLAN 配比 $53ZrF_4 - 20BaF_2 - 2.5LaF_3 - 3AlF_3 - 20NaF - 1.5ErF_3$ 准确称取各组分混合均匀后, 放入铂坩埚或玻璃炭坩埚或石墨坩埚中, 上下各铺一层 NH_4HF_4 (大约为组分总量的 $1/4 \sim 1/3$), 放入炉中, 烧制过程如下:

$205 \sim 210^\circ C$ (60min) — $900^\circ C$ (90min)

升温过程均为快速升温 ($50^\circ C/min$)。

$900^\circ C$ 取出后倒入已预热到 $260^\circ C$ 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)。然后进行玻璃冷加工。

3. 稀土 Er 掺杂浓度是 1.5mol%。

4. “红外激光路径立体显示器” 的制造过程:

将制备的掺稀土 Er 氟锆酸盐玻璃根据需要切割成 $10 \times 10 \times 20mm$ 的长方体形状, 然后进行光学抛光, 抛光后的玻璃便是“红外激光路径立体显示器”。

5. “红外激光路径立体显示器” 的具体应用:

将“红外激光路径立体显示器”放在红外激光束的不同位置就立刻显示所在处的红外激光的真实立体结构, 用人的肉眼可形象看出, 其视觉误差在应用中可忽略不计。

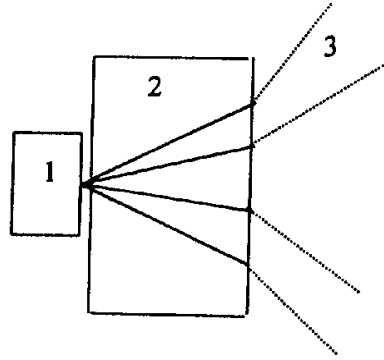


图 1

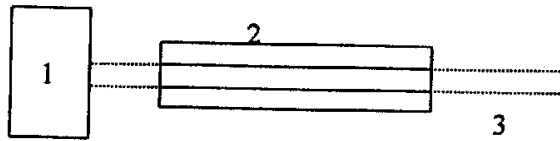


图 2

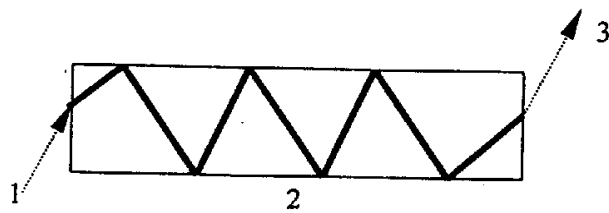


图 3