

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>



[12] 发明专利申请公开说明书

H01S 3/16

C30B 33/06

G02B 1/02

[21] 申请号 200510037661.2

[43] 公开日 2005 年 8 月 24 日

[11] 公开号 CN 1658451A

[22] 申请日 2005.1.8

[21] 申请号 200510037661.2

[71] 申请人 中国科学院安徽光学精密机械研究所  
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号  
1125 信箱

[72] 发明人 张庆礼 殷绍唐 孙敦陆 王召兵  
苏 静 邵淑芳 谷长江 黄明芳  
李为民 张 霞

[74] 专利代理机构 合肥华信专利商标事务所  
代理人 余成俊

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 多边形热键合复合激光介质及其制备方法

[57] 摘要

本发明公开了一种多边形热键合复合激光介质及其制备方法，多边形热键合复合激光介质是二块或多块介质构成的无缝结合整体，介质选自激光晶体，如 Nd:YAG、Cr:YAG、Nd:GGG、Yb:GGG，激光玻璃，如钕玻璃；将相同的或不相同的二块或多块介质，将其结合面加工平整光洁，进行光学胶合，并压紧，再缓慢升温到一定温度后，再恒温保持一定时间，再缓慢降至室温，实现介质之间的永久性键合。通过激光介质性质的改善，能满足高功率激光器的发展需要。

1、多边形热键合复合激光介质，是二块或多块介质构成的结合整体，所述的介质选自下列之一：

- (1)、掺杂的激光晶体，如Nd:YAG、Cr:YAG、Nd:GGG、Yb:GGG；
- (2)、未掺杂的晶体，如YAG、GGG、GdVO<sub>4</sub>、YVO<sub>4</sub>、KTP；
- (3)、掺杂激光玻璃，如钕玻璃；
- (4)、未掺杂玻璃，如普通光学玻璃。

2、根据权利要求1所述的复合激光介质，其特征在于所述的二块或多块介质是同种介质，或者是不同种介质。

3、多边形热键合复合激光介质的制备方法，其特征在于将相同的或不相同的二块或多块介质，将其结合面加工平整光洁，进行光学胶合，并压紧，再缓慢升温到一定温度后，再恒温保持一定时间，再缓慢降至室温，实现介质之间的永久性键合。

4、根据权利要求3所述的多边形热键合复合激光介质的制备方法，其特征在于当二块或多块介质为同基质的晶体时，则键合平面为同一晶向；当二块或多块介质为非同基质的晶体，则一要根据功能的需要分别决定不同晶体的取向。

5、根据权利要求3所述的多边形热键合复合激光介质的制备方法，其特征在于二块或多块介质的键合平面的光洁度在光学二级以上，直至超光滑平面；平面度是零光圈，即N=0。

6、根据权利要求3所述的多边形热键合复合激光介质的制备方法，其特征在于压紧二块或多块介质的压强在10牛顿/cm<sup>2</sup>~1000牛顿/cm<sup>2</sup>之间，恒温温度低于二块或多块介质中最低的熔点200~300℃。

## 多边形热键合复合激光介质及其制备方法

### 技术领域

本发明涉及光学领域,具体的说是一种多边形热键合复合激光介质的制备方法。

### 技术背景

激光工作物质是激光器的核心组成部分。工作物质是指能够产生受激辐射的材料。

传统的激光工作物质元件是同一单晶或玻璃的单一整体,在此单晶或玻璃内部没有任何加工机械、光学、化学加工和处理,定义此为单一激光工作物质,如Nd:YAG棒、Nd:YAG薄盘、Nd:YAG板条、钕玻璃等。

随着高功率激光器的发展,这种工作物质受到散热、应力、尺寸等的限制,限制了激光功率和光束质量。

### 发明内容

本发明设计出了新型的激光工作物质,这种激光工作物质不再是单一工作物质,而是由多个(包括一个)单一工作物质和其它晶体或玻璃经过热键合工艺键合在一起的工作物质,称为复合激光工作介质。

### 技术方案

多边形热键合复合激光介质,是二块或多块介质构成的结合整体,所述的介质选自下列之一:

- (1)、掺杂的激光晶体,如Nd:YAG、Cr:YAG、Nd:GGG、Yb:GGG;
- (2)、未掺杂的晶体,如YAG、GGG、GdVO<sub>4</sub>、YVO<sub>4</sub>、KTP;
- (3)、掺杂激光玻璃,如钕玻璃;
- (4)、未掺杂玻璃,如普通光学玻璃。

所述的复合激光介质,其特征在于所述的二块或多块介质是同种介质,或者是不同种介质。

多边形热键合复合激光介质的制备方法,其特征在于将相同的或不相同的二块或多块介质,将其结合面加工平整光洁,进行光学胶合,并压紧,再缓慢升温

到一定温度后，再恒温保持一定时间，再缓慢降至室温，实现介质之间的永久性键合。

当二块或多块介质为同基质的晶体时，则键合平面为同一晶向；当二块或多块介质为非同基质的晶体，则要根据功能的需要分别决定不同晶体的取向。

二块或多块介质的键合平面的光洁度在光学二级以上，直至超光滑平面；平面度是零光圈，即  $N=0$ 。

压紧二块或多块介质的压强在  $10 \text{ 牛顿/cm}^2 \sim 1000 \text{ 牛顿/cm}^2$  之间，恒温温度低于二块或多块介质中最低的熔点  $200 \sim 300^\circ\text{C}$ 。

### 发明原理

把二块或多块介质按一定取向，加工到一定的光洁度、平面度后，在室温实现光学胶合后，给样品施加一定的压力，按一定的速率给样品升温，温度升高到一定值后，恒温一段时间，再按一定的速率降温到室温，从而在无须任何粘结剂的情况下，通过分子的流动，实现介质的永久性键合。键合后的复合介质为均匀过渡的统一体，键合后的统一体的光学透过率合理论透过相符，且键合后的介质可经受通常的光学、机械加工。

### 本发明的优点：

a、有利于复合介质元件的冷却。

如果介质为未掺杂激光激活离子介质，则对泵浦光不产生吸收，可作为热沉散热。

b、有利于装夹结构和冷却的设计，不会因为这些结构而影响介质的增益。

c、由于边缘介质一般对激光和泵浦光都没有吸收，因此，边缘介质的温升小，介质边缘变形小，有利于保护介质上的镀膜，提高光束质量。

d、可以用一块复合介质分别实现激光的倍频、调 Q 或波导运行等功能。也可以使该复合介质同时具有其中的一个或多个功能。

### 附图说明

图 1 是本发明的多边形热键合复合激光介质 A/B 示意图。

图 2 是本发明的多边形热键合复合激光介质 B/A/B 示意图。

### 具体实施方式

参见图 1、图 2。

图 1 中所示, 在介质 A 外围有介质 B, 介质 A 与介质 B 通过分子的相互渗透到对方, 形成无缝结合整体; 图 2 中所示, 依次由 B、A、B 三块介质构成一个整体。所述的介质 A、B 选自下列之一:

- (1)、掺杂的激光晶体, 如 Nd:YAG、Cr:YAG、Nd:GGG、Yb:GGG;
- (2)、未掺杂的晶体, 如 YAG、GGG、GdVO<sub>4</sub>、YVO<sub>4</sub>、KTP;
- (3)、掺杂激光玻璃, 如钕玻璃;
- (4)、未掺杂玻璃, 如普通光学玻璃。

介质 A、B 可以相同也可以不同。

制备方法如下:

将需键合的介质 A、B 的键合平面加工平整光洁, 键合平面的光洁度在光学二级以上, 直至超光滑平面; 平面度是零光圈, 即  $N=0$ , 越光越好。将介质贴紧, 进行光学胶合, 并压紧, 压强在  $10 \text{ 牛顿/cm}^2 \sim 1000 \text{ 牛顿/cm}^2$  之间, 再缓慢升温到一定温度后, 再恒温保持一定时间, 恒温温度低于二块或多块介质中最低的熔点  $200 \sim 300^\circ\text{C}$ 。再缓慢降至室温, 实现介质 A、介质 B 相互之间的永久性键合。

当介质 A、B 为同基质的晶体时, 则键合平面为同一晶向; 当介质 A、B 为非同基质的晶体, 则一般 A、B 的晶体学取向要根据功能的需要分别决定它们的取向。

加热环境根据材料的不同, 有的是真空, 有的是充有保护气体, 有的是在大气环境当中。

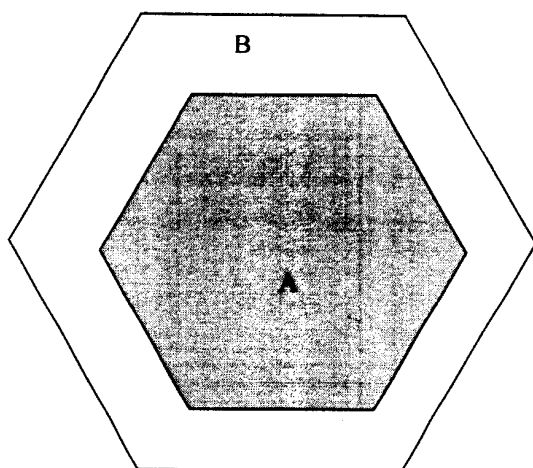


图 1

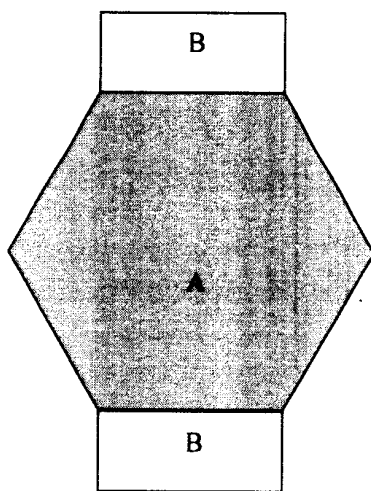


图 2