

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510119080.3

[43] 公开日 2007 年 1 月 17 日

[51] Int. Cl.  
G02B 6/42 (2006.01)  
G02B 6/38 (2006.01)  
G02B 6/32 (2006.01)

[11] 公开号 CN 1896787A

[22] 申请日 2005.12.16

[21] 申请号 200510119080.3

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 刘伟奇 康玉思 柳 华 魏忠伦  
冯 睿

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司  
代理人 李恩庆

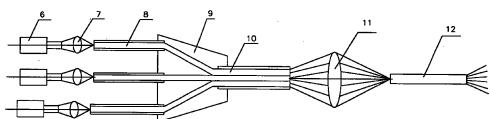
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

多光束激光合成、匀化的方法

[57] 摘要

本发明属于激光视频显示领域，涉及一种多光束激光合成、匀化的方法，其采用将多根光纤的一端对齐，并行捆扎在一起，形成一个密贴式平行排列的集束光纤，使多束激光可分别通过各根光纤的纤芯传输，由集束光纤合成一束光输出。制作简单，激光光能损耗小，耦合效率高。由集束光纤输出的光通过匀光系统均匀化，降低了激光偏振性和相干性，保证了激光显示图像的亮度、颜色均匀，并且无干涉条纹。



1、一种多光束激光合成、匀化的方法，其特征在于：

a、将多根光纤一端对齐，将端面对齐这一段并行捆扎在一起，并用包皮封裹，形成密贴式排列的集束光纤（10）；另一段光纤每根单独封裹包皮，形成立端光纤（8）；在分立端光纤（8）和集束光纤（10）分叉处用卡箍（9）连接，卡箍（9）的一端连接集束光纤（10），另一端连接分立端光纤（8）；卡箍（9）内光纤不用包皮封裹；

b、打开激光器（6），每束激光通过各自的单光束聚光镜（7）将激光束聚焦成满足光纤数值孔径的小光点射入分立端光纤（8），经分立端光纤（8）和集束光纤（10）传输，从集束光纤（10）的输出端输出；在集束光纤（10）的输出端顺序排列合成光束聚光镜（11）和匀光棒（12），使集束光纤（10）输出端输出的发散光由合成光束聚光镜（11）汇聚到匀光棒（12）的一端，从匀光棒（12）另一端输出。

2、根据权利要求1所述的多光束激光合成、匀化的方法，其特征在于用三根光纤制作分立端光纤（8）和集束光纤（10），集束光纤（10）内的三个纤芯密贴排列成品字形；在三根分立端光纤（8）的输入端分别输入红、绿、蓝激光，由集束光纤（10）输出端并行输出合色光。

---

## 多光束激光合成、匀化的方法

### 技术领域

本发明属于激光视频显示领域，涉及一种将多光束激光合成的方法。

### 背景技术

在激光显示中，需要红、绿、蓝激光有较大的功率，对于激光器来说，激光功率每提高一点，都会带来技术上的难度和高昂的制造成本以及功耗、体积、寿命、稳定性等诸多问题。另外，在激光显示中往往还需要将红、绿、蓝三束激光合成为一束激光，得到白光或需要显示的颜色。解决这些问题的方法是将多束激光耦合成一束，实现多光束同频激光和非同频激光的耦合，以满足激光显示的需要。在多束激光耦合技术中，提高耦合效率是至关重要的。

目前多光束激光光纤耦合采用分叉光纤，如图1所示，多根分立端光纤3通过多头插接融合与耦合光纤5合为一根，形成多对一的结构，每个激光器1发出的激光通过各自的单光束聚光镜2将激光束聚焦成满足光纤数值孔径的小光点射入分立端光纤3，经耦合光纤5，使多束激光合成为一束激光。这种分叉光纤结构的缺点是制作有一定难度，且分立端光纤与耦合光纤插接融合部位对光能的损耗较大。

### 发明内容

为了解决现有技术分叉光纤制作有一定难度，且激光在经过分立端光纤与耦合光纤熔接部位时光能的损耗较大的缺陷，本发明提供一种多光束激光合成、匀化的方法。将多根光纤的一端对齐，并行捆扎在一起，形成一个密贴式平行

排列的合成光纤束，多束激光可通过分立端输入，并行地从合成光纤束端输出，再通过匀光系统使输出的光束均匀化，同时降低了激光偏振性和相干性。

本发明如图2所示，具体实现方法如下：

a、将多根光纤一端对齐，将端面对齐这一段并行捆扎在一起，并用包皮封裹，形成密贴式排列的集束光纤10；另一段光纤每根单独封裹包皮，形成立端光纤8；在分立端光纤8和集束光纤10分叉处用卡箍9连接，卡箍9的一端连接集束光纤10，另一端连接分立端光纤8；卡箍9内光纤不用包皮封裹。

b、打开激光器6，每束激光通过各自的单光束聚光镜7将激光束聚焦成满足光纤数值孔径的小光点射入分立端光纤8，经分立端光纤8和集束光纤10传输，从集束光纤10的输出端输出，此时，由集束光纤10中各纤芯发出的光混合成为一束光，合成光束投射面的亮度分布是不均匀的；在集束光纤10的输出端顺序排列合成光束聚光镜11和匀光棒12，使集束光纤10输出端输出的发散光由合成光束聚光镜11汇聚到匀光棒12的一端，在匀光棒12中经多次反射进行匀光降低了偏振性、相干性，形成亮度均匀的光束，从匀光棒12另一端输出。

有益效果：本发明采用将多根光纤的一端对齐，并行捆扎在一起，形成一个密贴式平行排列的集束光纤，使多束激光可分别通过各自的光纤传输，由集束光纤合成一束光输出，制作简单，激光光能损耗小，耦合效率高。由合成光纤输出的光通过匀光系统均匀化，保证了输出光的亮度均匀性，降低了激光偏振性和相干性，在激光显示中可获得亮度均匀、无干涉噪音的激光图像。

#### 附图说明

图1为现有技术结构示意图。图中1为激光器，2单光束聚光镜，3分立端光纤，4插接融合部位，5耦合光纤。

图 2 为实现本发明结构示意图，也是摘要附图。图中 6 为激光器，7 单光束聚光镜，8 分立端光纤，9 卡箍，10 合成光纤，11 合成光束聚光镜，12 匀光棒。

### 具体实施方式

光纤采用 0.4mm 芯径的石英光纤，合成光束聚光镜 11 采用口径  $\Phi 15\text{mm}$ 、焦距  $F=16\text{mm}$  的透镜，匀光棒 12 采用  $6\text{mm} \times 6\text{mm} \times 60\text{mm}$  方柱体的 K9 玻璃棒。

在激光显示中可用三根光纤制作分立端光纤 8 和集束光纤 10，集束光纤 10 内的三个纤芯密贴排列成品字形。在三根分立端光纤 8 的输入端分别输入红、绿、蓝激光，由集束光纤 10 输出端并行输出合色光。由于集束光纤 10 内的三个纤芯密贴排列成品字形，三根光纤的直径又较小（每根 0.4mm），因此从这三个纤芯发出的光基本重合成一束光，但输出光斑的边缘仍会出现较小的错位，且每个纤芯输出的光都包含部分偏振光。为消除合成光束的边缘错位、偏振性及合成光斑亮度的不均匀，采用匀光棒 12 使多光束合成的光斑经匀光棒 12 后达到亮度均匀、无边缘缺陷的理想合成光束。另外，在激光显示中若单个红、绿、蓝激光器不能达到所需的亮度时，可按红、绿、蓝匹配白光的要求，采用多路红、绿、蓝激光束合成。如 5 个红激光，1 个绿激光和 2 个蓝激光，这样光纤束应采用 8 根集束，5 根连接 5 个红激光，1 根连接 1 个绿激光，2 根连接 2 个蓝激光。该方法可用于多个同频激光束的合成，也可用于多个非同频激光束的合成。

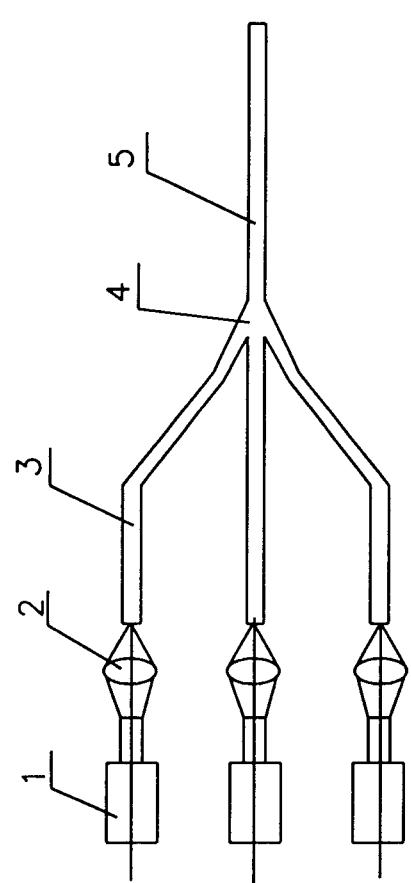


图1

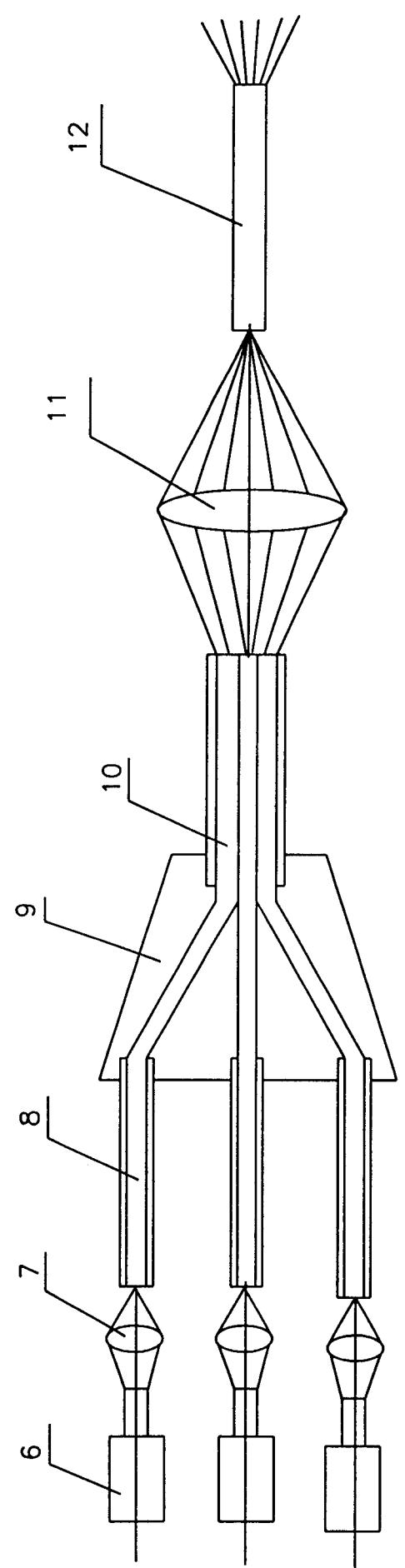


图2