



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103364956 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201210088322. 7

(22) 申请日 2012. 03. 29

(71) 申请人 山东浪潮华光光电子股份有限公司
地址 261061 山东省潍坊市高新区金马路 9
号

(72) 发明人 秦华兵 于果蕾 江建民 李沛旭
汤庆敏

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限
公司 37219

代理人 吕利敏

(51) Int. Cl.

G02B 27/09 (2006. 01)

G02B 27/48 (2006. 01)

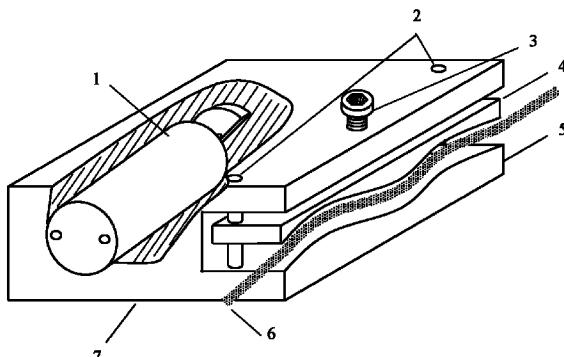
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装
置

(57) 摘要

一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装
置，属于激光应用技术领域。本方法是通过给光
纤施加应力改善光纤输出激光光束的空间分布，
同时由震动马达带给光纤的轻微震动匀化照射面
上的干涉散斑。本发明的光纤输出激光均匀化消
散斑的装置包括底座、光纤、光纤压紧器、震动源；
光纤压紧器由顶紧螺丝及上、下两页片扣合组成，
扣合面为起伏面。本发明用于光纤输出半导体光
纤耦合输出激光器，解决了光纤输出激光的空
间分布不均匀性及相干散斑问题，本装置使用简单、
效果显著，可广泛应用于激光显示、激光照明、夜
视、安防等领域。



1. 一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法,包括步骤如下:

(1) 在输出激光的光纤上任取2~5cm的长度固定光纤并对光纤施加压力,同时由于光纤形变以及应力双折射而改变光纤内的部分光的反射,达到混模状态,匀化输出光场中的明暗圆环和螺旋条纹;

(2) 有震动源使光纤震动在受压的同时震动,频率50Hz~200Hz,使整个光场的激光干涉散斑均匀化。

2. 如权利要求1所述的一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法,其特征在于,步骤(1)所述的对光纤施加的压力范围为0.5~10N。

3. 一种光纤输出激光均匀化消散斑的装置,其特征在于,包括底座、光纤、光纤压紧器、震动源;其中,光纤压紧器是包括顶紧螺丝、上页片和下页片,上、下两页片的扣合面为起伏面,顶紧螺丝位于底座顶部,由底座顶部中心的螺孔旋进,顶住上页片的上面使上页片向下移动并固定,顶紧螺丝两侧各设有一定位销将上页片、下页片与底座的顶部串接,带有保护外套的光纤夹在上、下两页片扣合面之间,光纤压紧器与震动源固定在同一个底座上,震动源位于光纤压紧器一侧,带动光纤压紧器中的光纤沿垂直于光纤光输出的方向旋转震动。

4. 如权利要求3所述的光纤输出激光均匀化消散斑的装置,其特征在于,所述震动源为震动马达、压电陶瓷震动器或电磁震动器。

5. 如权利要求3所述的光纤输出激光均匀化消散斑的装置,其特征在于,所述扣合面材料是金属材料、有机玻璃、橡胶或塑料。

6. 如权利要求3或4所述的光纤输出激光均匀化消散斑的装置,其特征在于,所述的震动马达,其工作电源是独立的电源,或者是与激光器共用激光器的电源。

7. 一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法,包括使用权利要求3~6任一项所述的光纤输出激光均匀化消散斑的装置,其特征在于,步骤如下:

(1) 将震动源固定在底座上,并用螺丝固定;

(2) 放松顶紧螺丝,使压紧器上页和下页之间留出足够光纤进入的空隙;

(3) 将带有保护套的光纤任取2~5cm的长度放进压紧器上下页之间,将顶紧螺丝慢慢旋进,将光纤固定使光纤不能自由活动;

(4) 打开激光器,使光纤输出激光照到一屏幕上,观察光纤输出的光斑,调节顶紧螺丝将光纤压紧,直至中心散斑区域扩展到整个光场,环状、螺旋状条纹消失;光纤受压的压力控制在0.5~10N;

(5) 给震动源通电,使光纤震动在受压的同时震动,根据输出激光的散斑情况调节震动源的电流强度,直到整个光场中无散斑;震动源的震动频率控制在50Hz~200Hz。

一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装置，属于激光应用技术领域。

背景技术

[0002] 激光作为一种高亮度、单色性好、方向性好的光源得到了广泛地应用。在照明领域，特别是远距离照明方面具有突出的优势，能实现几公里内的照明。激光显示领域能实现远距离大尺寸的投影，色域空间大、色彩丰富、色饱和度高、颜色表现力强。但是由于激光器发出的光通过整形耦合到多模光纤时，一般不是均匀对称的光束，在光纤内除了子午光线还有一定量的倾斜光线，这样从端面射出的光束通常分布也不均匀，常见的会出现圆环状、螺旋状或者不对称状。另外由于激光的单色性好因而有极高的相干性，这样在照射面上就会有明显的干涉斑点。在照明时，这种光纤输出光场的不均匀性和干涉散斑严重影响检测端的显示效果，也直接影响到激光显示系统中图像的质量。

[0003] 目前存在的一些匀化光场的方法的系统非常复杂，成本也比较高，如中国专利文件 CN102169239A 公开了一种激光投影系统中的散斑图像置乱，提供一种激光投影系统，该激光投影系统包括光源、相位延迟元件和光束扫描元件。光源包括至少一个频率变换激光源，该激光源包括波长可调激光二极管和波长变换器件。相位延迟元件被配置成将频率变换激光束的偏振分解成两个正交的线偏分量以使一个偏振分量相对于另一个相位滞后。2D 图像帧内的频率变换激光束偏振是各偏振分量相对于彼此滞后的程度的函数并随波长可调激光二极管的输出中的波长变化而变化。2D 图像帧中的频率变换激光束的偏振变化足以跨 2D 图像帧置乱图像斑点图案。但该系统的装置不够紧凑，元器件较多，可靠性差。

[0004] 中国专利文件 CN102081235A 公开了多模光纤中传输光信号均匀化、消偏振以及消相干的方法，将光纤置于超声波振荡器的液体中来实现对光斑的匀化，将光纤缠绕在振荡器中的光纤限定圈中，采用的液体是水。该装置相对简单一些，但由于有液体的存在，使用起来很不方便，而且超声振荡器需要外加高压高频电源，增加了整个系统的体积和成本。

[0005] 中国专利文件 CN201285473A 公开了一种基于散射的消相干匀场装置，包括中空波导和散射媒质，激光在散射媒质中的传播过程，通过散射媒质对激光的散射分束并利用波导的混光作用对激光进行匀化。该装置相对简单，但由于散射介质以及波导反射层的吸收损耗，效率不高，光功率的损耗较大。

[0006] 美国专利 6532244、6810175 等所描述的将一定长度的多模光纤进行盘绕或施加分布式的应力，并辅以离轴耦合、将不同直径的光纤对接的方法。但这些方法实施起来不够简便，需要体积比较大的装置和足够长的光纤，安装、调节都不方便，批量制作的时候一致性难以保证。中国专利文件 CN101630045A 提供了一种改善多模光纤输出光束空间分布的装置，通过给光纤施加应力来改变输出光束空间分布，包括在传输激光的多模光纤上的很短的长度上施加单点、多点或连续分布的外应力，方法简单方便，对于光斑中的圆环螺旋条纹有明显的效果，但该方法对光场中的干涉散斑没有任何的效果，在照明，显示的时候还

是会严重影响成像的质量。

发明内容

[0007] 针对现有技术光纤输出光场的不均匀性和干涉散斑的不足,本发明提供一种能同时达到光斑匀化和消散斑的效果,满足激光作为光源的高质量要求光纤输出激光均匀化消散斑的方法。

[0008] 术语说明:

[0009] 多模光纤:光纤芯径大于 $50\mu m$ 的光纤,容许不同模式的光于一根光纤上传输。对于照明用的光纤芯径一般大于 $100\mu m$ 。

[0010] 本发明的技术方案如下:

[0011] 一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法,包括步骤如下:

[0012] (1) 在输出激光的光纤上任取 $2\sim 5cm$ 的长度固定光纤并对光线施加压力,同时由于光纤形变以及应力双折射而改变光纤内的部分光的反射,达到混模状态,匀化输出光场中的明暗圆环和螺旋条纹;

[0013] (2) 有震动源使光纤震动,在受压的同时震动,使整个光场里激光干涉散斑均匀化;震动源的震动频率控制在 $50Hz \sim 200Hz$ 。

[0014] 步骤(1)所述的对光线施加的压力范围在 $0.5\sim 10N$ 为宜。

[0015] 一种光纤输出激光均匀化消散斑的装置,包括底座、光纤、光纤压紧器、震动源;其中,光纤压紧器是包括顶紧螺丝、上页片和下页片,上、下两页片的扣合面为起伏面,顶紧螺丝位于底座顶部,由底座顶部中心的螺孔旋进,顶住上页片的上面使上页片向下移动并固定,顶紧螺丝两侧各设有一定位销将上页片、下页片与底座的顶部串接,带有保护外套的光纤夹在上、下两页片扣合面之间,光纤压紧器与震动源固定在同一个底座上,震动源位于光纤压紧器一侧,带动光纤压紧器中的光纤沿垂直于光纤光输出的方向旋转震动。

[0016] 所述震动源为震动马达或压电陶瓷震动器或电磁震动器。

[0017] 所述扣合面材料是金属材料或有机玻璃或橡胶或塑料。

[0018] 所述的震动马达,其工作电源是独立的电源,或者是与激光器共用激光器的电源。

[0019] 根据本发明所述的光纤输出激光均匀化消散斑的装置,优选的,下页片与底座为一体结构,上页片在底座的顶部与下页片之间可上下移动,由顶紧螺丝的压力固定。松开顶紧螺丝,上页片可向上移动,便于将光纤夹在上、下两页片扣合面之间。

[0020] 所述的光纤带有保护外套。

[0021] 一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法,包括光纤输出激光均匀化消散斑的装置,其特征在于,步骤如下:

[0022] (1) 将震动源固定在底座上,并用螺丝固定;

[0023] (2) 放松顶紧螺丝,使压紧器上页和下页之间留出足够光纤进入的空隙;

[0024] (3) 将带有保护套的光纤任取 $2\sim 5cm$ 的长度放进压紧器上下页之间,将顶紧螺丝慢慢旋进,将光纤固定使光纤不能自由活动;

[0025] (4) 打开激光器,使光纤输出激光照到一屏幕上,观察光纤输出的光斑,调节顶紧螺丝将光纤压紧,直至中心散斑区域扩展到整个光场,环状、螺旋状条纹消失;光纤受压的压力控制在 $0.5\sim 10N$;

[0026] (5) 给震动源通电,使光纤在受压的同时震动,根据输出激光的散斑情况调节震动源的电流强度,直到整个光场中无散斑;震动源的震动频率控制在 50Hz ~ 200Hz。

[0027] 通过光纤压紧器给光纤加压混模来匀化输出光场中的各种条纹,通过震动马达带给光纤的震动来匀化激光干涉产生的散斑。

[0028] 本发明的原理是:给光纤加压力,由于光纤形变以及应力双折射都会改变光纤内的反射环境,使光纤内的模式发生变化,在加压到一定程度满足一定条件的情况下达到模式相对均匀的分配,即混模,从而使光场中的圆环等情况消失。震动马达带动光纤的震动使光纤内部的反射形式、路径等发生剧烈的变化,从而带动光纤内各模式之间发生高频跳动,散斑也会跟着在照射面上高频的变化,由于视觉暂留效应,以及 CCD 的响应时间有限,使人眼和 CCD 都看不到由于激光相干造成的激光散斑,而是均匀的光场,从而达到光斑的匀化。

[0029] 本发明结构简单,成本低,适用于以光纤输出激光为光源的应用领域中,如激光夜视、安防、激光投影等。

[0030] 本发明的有益效果:

[0031] 本发明不但将光斑匀化和消散斑统一考虑并实现,而且结构简单、体积小、实现方便、成本低、易于批量生产,并且马达只需直流低压电源,可靠性好,还可以和激光器并联使用激光器电源,本方法对光功率几乎没有影响,效率极高。

附图说明

[0032] 图 1 为光纤、震动马达、光纤压紧器的位置示意图。

[0033] 图中:1、震动马达;2、定位销;3、顶紧螺丝;4、光纤压紧器可活动的上页片;5、光纤压紧器下页片;6、带有保护外套的光纤;7、底座。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明,但不限于此。

[0035] 实施例 1:一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装置,装置结构如图 1 所示,包括底座 7、光纤 6、光纤压紧器、震动马达 1;其中,光纤压紧器包括顶紧螺丝 3、上页片 4 和下页片 5 扣合,扣合面为起伏面,顶紧螺丝 3 由底座 7 顶部旋进,并将可活动的压紧器上叶片 4 向下顶,带有保护外套的光纤夹在上、下两页片扣合面之间,压力由顶紧螺丝的旋进程度控制;顶紧螺丝 3 两侧各有一定位销 2 将上页片 4、下页片 5 与底座 7 的顶部串接,其中下页片 5 与底座 7 为一体结构,上页片 4 在底座 7 的顶部与下页片 5 之间可上下移动,由顶紧螺丝 3 的压力固定。

[0036] 光纤压紧器与震动马达 1 固定在同一个底座 7 上,震动源位于光纤压紧器一侧,带动光纤压紧器中的光纤沿垂直于光纤光输出的方向旋转震动。

[0037] 所述扣合面材料是金属材料。所述的震动马达的工作电源是独立电源。

[0038] 实施例 2:一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法,使用实施例 1 的光纤输出激光均匀化消散斑的装置,步骤如下:

[0039] (1) 将震动马达 1 用螺丝固定在底座 7 上;

[0040] (2) 放松底座 7 顶部的顶紧螺丝 3,使压紧器上页和下页之间留出足够光纤进入的空隙;

[0041] (3) 将带有保护套的光纤6任一段2.5cm的长度放进压紧器上下页之间,慢慢旋进顶紧螺丝3,给光纤施加压力,将光纤固定使光纤不能自由活动;

[0042] (4) 打开激光器,把光纤输出激光照到屏幕上,观察光纤输出的光斑,慢慢调节顶紧螺丝3将光纤压紧,根据光斑的变化情况进行细微的调节,直到中心散斑区域扩展到整个光场,环状、螺旋状条纹消失;压力控制在0.5~10N;

[0043] (5) 给震动源通电,并根据输出激光的散斑情况调节震动源的电流强度,直到整个光场中无散斑。

[0044] 实施例3:一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装置,如实施例1、2所述,不同之处在于:所述震动马达与激光器共用电源,两者并联。

[0045] 实施例4:一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装置,如实施例1、2所述,不同之处在于:所述震动源为压电陶瓷震动器。

[0046] 所述光纤压紧器上、下页扣合面材料是有机玻璃。

[0047] 实施例5:一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装置,如实施例1、2所述,不同之处在于:所述震动源为电磁震动器。所述光纤压紧器上、下页扣合面材料是橡胶。

[0048] 实施例6:一种光纤输出激光均匀化消散斑的方法及装置,如实施例1、2所述,不同之处在于:所述光纤压紧器上、下页扣合面材料是塑料。

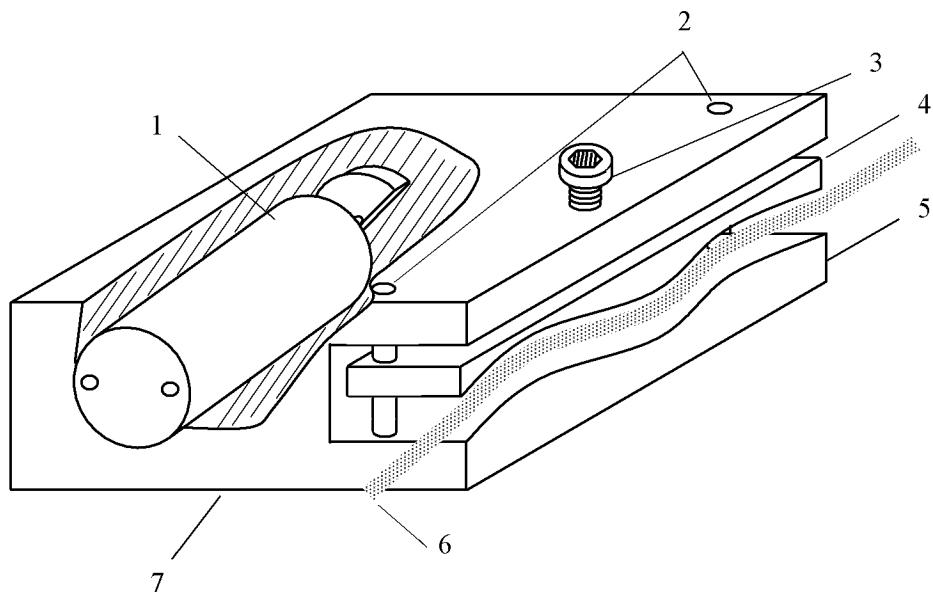


图 1