



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103529552 B

(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201310431633.3

(22)申请日 2013.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103529552 A

(43)申请公布日 2014.01.22

(73)专利权人 北京石油化工学院
地址 102617 北京市大兴区清源北路19号

(72)发明人 黄民双 龙腾宇

(74)专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260
代理人 郑立明 赵镇勇

(51)Int.Cl.

G02B 27/10(2006.01)

G02B 26/06(2006.01)

H01S 5/06(2006.01)

(56)对比文件

US 2005111073 A1,2005.05.26,

US 6936235 B2,2005.08.30,

CN 203503969 U,2014.03.26,

JP 特开2001-091784 A,2001.04.06,

CN 102141721 A,2011.08.03,

黄双民.利用LD 自混合干涉的光纤Fabry Perot 传感器.《压电与声光》.2006,第28卷(第6期),

审查员 陈俊

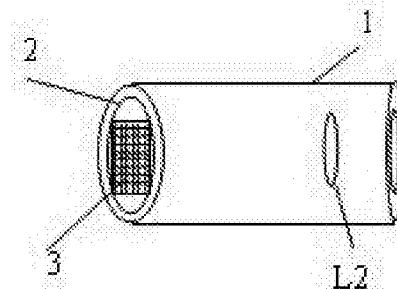
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

LD激光混相装置及方法

(57)摘要

一种LD激光混相装置及方法,用于对LD光源发出的经第一准直透镜准直的光进行混相,其中LD激光混相装置包括:固定圆筒座;微型马达,安装于固定圆筒座上;正交光栅,安装于微型马达上,并且在微型马达的驱动下高速旋转;第二准直透镜,安装于固定圆筒座上,并且正交光栅位于第二准直透镜的物焦平面上,从而使得LD光源的发光面上各点所发出的光波经过正交光栅的衍射和第二准直透镜的变换后在第二准直透镜的像焦平面上得到充分混合。根据本发明的装置,结构简单、成本低廉、使用方便可靠,尤其适用于高精度激光测距领域,任一束射向反射目标的光波都含有发光面各点的光波信息,经光电接收器取平均效应,能基本消除由相位不均引起的照准误差。



1. 一种LD激光混相装置,用于对LD光源发出的经第一准直透镜(L1)准直的光进行混相,其特征在于,包括:固定圆筒座(1);微型马达(2),安装于所述固定圆筒座(1)上;正交光栅(3),安装于所述微型马达(2)上,并且在所述微型马达(2)的驱动下高速旋转;第二准直透镜(L2),安装于所述固定圆筒座(1)上,并且所述正交光栅(3)位于所述第二准直透镜(L2)的物焦平面上,从而使得所述LD光源的发光面上各点所发出的光波经过所述正交光栅(3)的衍射和所述第二准直透镜(L2)的变换后在所述第二准直透镜(L2)的像焦平面上得到充分混合。

2. 根据权利要求1所述的LD激光混相装置,其特征在于,所述微型马达(2)采用空心轴马达,所述正交光栅(3)固定在空心马达的端面上,LD激光光波能够经过马达轴心射到所述第二准直透镜(L2)上。

3. 根据权利要求1或2所述的LD激光混相装置,其特征在于,还包括多模光纤(4),该多模光纤(4)的一端连接于所述固定圆筒座(1),使得经所述正交光栅(3)衍射和所述第二准直透镜(L2)混相的输出激光耦合进入所述多模光纤(4)中进行传输。

4. 根据权利要求3所述的LD激光混相装置,其特征在于,所述多模光纤(4)的另一端设置有第三准直透镜(L3)。

5. 根据权利要求1或2所述的LD激光混相装置,其特征在于,所述LD光源是集成了多个LD发射单元的半导体激光器阵列。

6. 一种LD激光混相方法,用于对LD光源发出的经第一准直透镜(L1)准直的光进行混相,其特征在于,使得所述经第一准直透镜(L1)准直的光经过高速旋转的正交光栅(3)入射到第二准直透镜(L2)上,其中,所述正交光栅(3)位于所述第二准直透镜(L2)的物焦平面上,从而使得所述LD光源的发光面上各点所发出的光波经过所述正交光栅(3)的衍射和所述第二准直透镜(L2)的变换后在所述第二准直透镜(L2)的像焦平面上得到充分混合。

7. 根据权利要求6所述的LD激光混相方法,其特征在于,使得经所述正交光栅(3)衍射和所述第二准直透镜(L2)混相的输出激光耦合进入多模光纤(4)中进行传输。

8. 根据权利要求7所述的LD激光混相方法,其特征在于,在所述多模光纤(4)中传输的激光经由第三准直透镜(L3)射出。

9. 根据权利要求6-8中任一项所述的LD激光混相方法,其特征在于,所述LD光源是集成了多个LD发射单元的半导体激光器阵列。

LD激光混相装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种LD(激光二极管)激光混相装置及方法,尤其适用于采用半导体激光器阵列(LDA)作为光源进行高精度激光脉冲测距的场合。

背景技术

[0002] 照准误差是指采用测距仪发射光束的光斑中不同的位置测量时,测距结果不一致而形成的一种测距误差,这是由于半导体激光二极管在接通调制电流时,对于光斑中每一个光点而言不是同时发光的,它们之间有一定的时间延迟。特别是在高精度远距离脉冲激光测距时,由于需要采用集成了多个LD发射单元的半导体激光器阵列(LDA)来产生高峰值功率的激光脉冲,更容易造成各个LD发射单元之间的时间延迟。

[0003] 现有的光纤混相技术是利用光纤的模式色散特性或利用光纤的模式耦合特性。前者利用多模光纤的模间色散特性对发光管进行相位补偿,也就是使相位滞后的光波沿光程较短的模式传播,而使相位超前的光波沿光程较长的模式传播。这样,在光纤的出射端面上,可以使相位趋向均匀。后者利用光纤的模式耦合特性对发光管进行相位混合,也就是使发光面上各点所发出的光波经过光纤传输后,在光纤的模式耦合作用下,得到充分混合,即在光纤出射面上,含有发光面上各发光点所发出的光波。在测距时,任意一束射向反射目标的光波都含有发光面各点的光波信息,经过光电接收器件取平均效应,就基本消除了由相位不均匀性而引起的照准误差。这样也就达到了改善相位均匀性的目的。

[0004] 但是,无论采用光纤的模式色散特性还是利用模式耦合特性进行混相,都只能对发光管的相位不均匀性稍加改善,对于相位均匀性较好发光管改善作用比较明显,但对于相位均匀性较差特别是在采用LDA时则无法消除相位不均匀性对测距精度的影响。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术中存在的上述缺点,本发明提出了利用旋转的正交光栅衍射和透镜变换技术,将LD发光面上各点所发出的光波在透镜的像焦平面上得到充分混合。

[0006] 具体而言,一方面,本发明提供了一种LD激光混相装置,用于对LD光源发出的经第一准直透镜准直的光进行混相,该装置包括:固定圆筒座;微型马达,安装于固定圆筒座上;正交光栅,安装于微型马达上,并且在微型马达的驱动下高速旋转;第二准直透镜,安装于固定圆筒座上,并且正交光栅位于第二准直透镜的物焦平面上,从而使得LD光源的发光面上各点所发出的光波经过正交光栅的衍射和第二准直透镜的变换后在第二准直透镜的像焦平面上得到充分混合。

[0007] 优选地,微型马达采用空心轴马达,正交光栅可以固定在空心马达的端面上,LD激光光波能够经过马达轴心射到第二准直透镜上。

[0008] 另外,根据本发明的LD激光混相装置还可包括多模光纤,该多模光纤的一端连接于固定圆筒座,使得经正交光栅衍射和第二准直透镜混相的输出激光耦合进入到该多模光纤中进行传输。

[0009] 此外,多模光纤的另一端可以设置有第三准直透镜。

[0010] 另一方面,本发明提供了一种LD激光混相方法,用于对LD光源发出的经第一准直透镜准直的光进行混相,该方法中,使得经第一准直透镜准直的光经过高速旋转的正交光栅入射到第二准直透镜上,其中,正交光栅位于第二准直透镜的物焦平面上,从而使得LD光源的发光面上各点所发出的光波经过正交光栅的衍射和第二准直透镜的变换后在第二准直透镜的像焦平面上得到充分混合。

[0011] 利用根据本发明的装置和/或方法,在测距时,任意一束射向反射目标的光波都含有发光面各点的光波信息,经过光电接收器件取平均效应,就基本消除了由相位不均匀性而引起的照准误差。

[0012] 根据本发明的技术方案具有如下优点和效果:

[0013] 首先,本发明通过旋转的正交光栅衍射和透镜变换,将LD发光面上各点所发出的光波在透镜的像焦平面上得到充分混合,从而达到消除由相位不均匀性而引起的照准误差的目的,能够提高测量精度。

[0014] 其次,本发明的技术方案中相位混合效果明显,结构简单,成本低,使用维护修理简易,尤其适合用于高精度激光测距系统中消除发光管相位不均匀误差的影响。

附图说明

[0015] 图1示意性示出了根据本发明一实施例的LD激光混相装置的结构;

[0016] 图2为本发明中所使用的正交光栅的示意图;

[0017] 图3示意性示出了根据本发明的LD激光混相装置的光路结构;

[0018] 图4示意性示出了根据本发明另一实施例的LD激光混相装置的结构。

具体实施方式

[0019] 如图1所示,根据本发明一实施例的LD激光混相装置包括微型马达2、正交光栅3、准直透镜L2、以及用于安装微型马达2和准直透镜L2的固定圆筒座1。其中,微型马达2可以安装于固定圆筒座1的一端,正交光栅3安装于微型马达2上。微型马达2优选为空心轴马达,正交光栅3可以固定在空心轴马达的端面上,LD激光经过正交光栅3后能够经马达轴心射到准直透镜L2上。正交光栅3能够在微型马达2的驱动下高速旋转,并且正交光栅3位于准直透镜L2的物焦平面上,从而使得LD光源的发光面上各点所发出的光波经过正交光栅3的衍射和准直透镜L2的变换后在准直透镜L2的像焦平面上得到充分混合,进而从固定圆筒座1的另一端出射。

[0020] 图2示意性示出了本发明的LD激光混相装置中使用的正交光栅结构,LD激光通过正交光栅后发生夫琅和费衍射。

[0021] 下面,参照图3示例性地描述根据本发明的LD激光混相装置的光路结构。正交光栅3置于准直透镜L2的物焦平面上,也就是说,正交光栅3与准直透镜L2之间的距离为准直透镜L2的焦距 f 。光源LDA发出的光经过准直透镜L1后成为平行光束,该平行光束入射到正交光栅3后发生夫琅和费衍射,其衍射光经过准直透镜L2聚焦后在其像焦平面上混合。假设以正交光栅3的横向和纵向刻线为参考基准坐标,此时,经过正交光栅3和准直透镜L2变换后,准直透镜L2像焦平面上的横向分布是LD发光面上纵向结构的信息,而准直透镜L2像焦平面

上的纵向分布是LD发光面上横向结构的信息,也就是说,LD发光面上任意一点所发出的光波对准直透镜L2像焦平面上光斑的各点都有贡献;若再由空心轴马达带动正交光栅3旋转,则可以实现对LD发光面上各点所发出光波在准直透镜L2像焦平面上充分混合。

[0022] 图4示意性示出了根据本发明另一实施例的光纤LD激光混相装置的结构,其在图1所示实施例的基础上进一步包括多模光纤4,其一端可以连接到固定圆通座1。将上述正交光栅3衍射和准直透镜L2混相的输出激光耦合进入该多模光纤4中传输,从而对LD光波进行第二次混相。多模光纤4的另一端可设置有准直透镜L3。另外,采用光纤可以简化光路机械结构设计,使光路的机械结构设计灵活、体积减小。

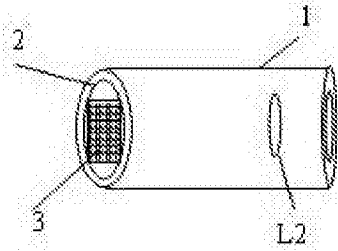


图1

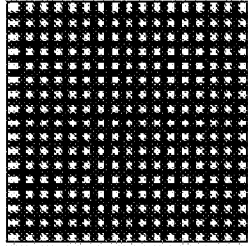


图2

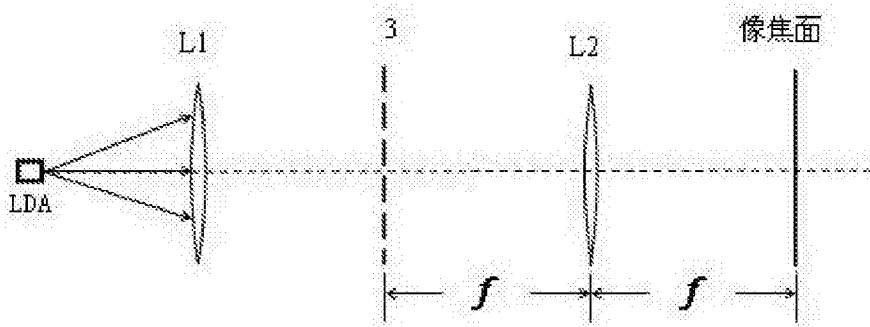


图3

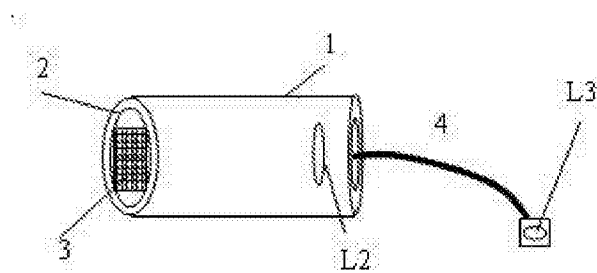


图4