

钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统

申请号: [201010586678.4](#)

申请日: 2010-12-14

申请(专利权)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](#)
发明(设计)人 [江宇 司福祺 谢品华 刘文清 刘宇 胡仁志](#)
主分类号 [G02B27/09 \(2006.01\) I](#)
分类号 [G02B27/09 \(2006.01\) I](#) [G02B27/30 \(2006.01\) I](#)
公开(公告)号 [102053371A](#)
公开(公告)日 [2011-05-11](#)
专利代理机构 [安徽合肥华信知识产权代理有限公司](#) [34112](#)
代理人 [余成俊](#)



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102053371 A

(43) 申请公布日 2011.05.11

(21) 申请号 201010586678.4

(22) 申请日 2010.12.14

(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

(72) 发明人 江宇 司福祺 谢品华 刘文清
刘宇 胡仁志

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

G02B 27/09 (2006.01)

G02B 27/30 (2006.01)

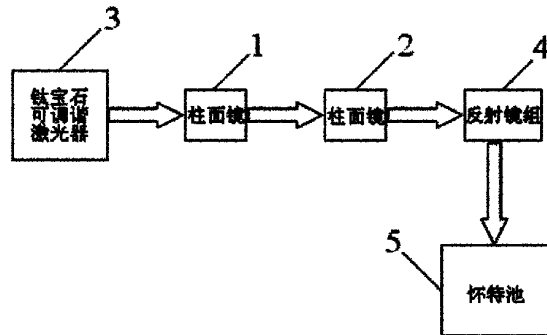
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统

(57) 摘要

本发明公开了一种钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,包括有钛宝石激光器,钛宝石激光器出光口的前方依次设有一个横向放置的柱面镜和一个竖向放置的柱面镜,每一个柱面镜镜面的一面为平面,另一面为球面,二个柱面镜的光轴相互垂直,二个柱面镜中为平面的镜面分别朝向钛宝石激光器;二个柱面镜的后续光路上依次设有反射镜组和怀特池,钛宝石激光器的出射光经二个柱面镜准直、整形后形成圆形的光斑,再经反射镜组反射后导入怀特池进行多次反射。本发明利用互相垂直放置的椭球截面柱面镜组,对钛宝石可调谐激光器的出射光斑进行准直、整形,使其在远场形成圆形光斑,从而达到了提高光束质量的目的。



1. 一种钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,包括有钛宝石激光器,其特征在于:所述钛宝石激光器出光口的前方依次设有一个横向放置的柱面镜和一个竖向放置的柱面镜,每一个柱面镜镜面的一面为平面,另一面为球面,二个柱面镜的光轴相互垂直,二个柱面镜中为平面的镜面分别朝向所述的钛宝石激光器;所述二个柱面镜的后续光路上依次设有反射镜组和怀特池,钛宝石激光器的出射光经二个柱面镜准直、整形后形成圆形的光斑,再经反射镜组反射后导入怀特池进行多次反射。

2. 根据权利要求1所述的钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,其特征在于:所述钛宝石激光器的波长是308nm。

3. 根据权利要求1所述的钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,其特征在于:所述二个柱面镜的材质均为熔融石英。

钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统。

背景技术

[0002] 目前综合国内外对激光器光束准直方法的报道,可归纳为:① 单透镜法;② 组合透镜法;③ 渐变折射率透镜法;④ 液体透镜法;⑤ 反射法;⑥ 衍射法等。本专利是兼顾结构复杂程度和准直能力,设计一组结构简单且准直效果较好的光学系统。

[0003] 由于单透镜法准直效果差,而第3~6种方法结构过于复杂,相比较而言组合透镜法既可以保证一定精度的准直效果,同时又避免过于复杂的结构。所以采用组合透镜法,最终设计出组合透镜准直系统。

[0004] 倒置望远镜系统作为一种传统的激光准直系统,应用于准直气体激光(He-Ne 激光器)光束确实是有效的,但对于钛宝石可调谐激光器则不能采用。因为激光器发散角较大,在实际应用中对准直度要求又很高,将直接导致光学系统的某些结构参数过大,甚至不切实际。因此,该激光器光束准直系统不能采用传统的倒置望远镜系统。经典PW法设计的两组三片式激光器光束准直系统虽可以采用。然而,钛宝石可调谐激光器从结构上来说,相当于一个矩形波导式的谐振腔,光束的发散角较大,且发射的光波为非球面波,与此非球面波相垂直的分别位于子午和弧矢平面内的光束不交于一点,导致发散角不对称,所以该激光器出射的光束是非轴对称的椭圆光束,若经球面光学系统之后,在像空间仍为非对称光束,变化的只是光束的发散角,这对于准直整形光斑是很不利的。从理论上讲,只有采用非轴对称的柱面透镜组系统才能使其转变成轴对称光束。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,解决目前激光器出射光束弧矢和子午两个方向发散角不同,导致的光斑呈椭圆状且发散角过大的现状,而这样的光束不利于后续光路(光束进入怀特池)的处理。

[0006] 本发明的技术方案如下:

一种钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,包括有钛宝石激光器,其特征在于:所述钛宝石激光器出光口的前方依次设有一个横向放置的柱面镜和一个竖向放置的柱面镜,每一个柱面镜镜面的一面为平面,另一面为球面,二个柱面镜的光轴相互垂直,二个柱面镜中为平面的镜面分别朝向所述的钛宝石激光器;所述二个柱面镜的后续光路上依次设有反射镜组和怀特池,钛宝石激光器的出射光经二个柱面镜准直、整形后形成圆形的光斑,再经反射镜组反射后导入怀特池进行多次反射。

[0007] 所述的钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,其特征在于:所述钛宝石激光器的波长是308nm。

[0008] 所述的钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,其特征在于:所述二个柱面镜的镜面均为椭球面,二个柱面镜的材质均为熔融石英。

[0009] 本发明采用相互垂直的椭圆截面柱透镜组分别对激光器出射光斑两个方向进行准直,并让两个椭圆柱面镜的间距取合适的值,最后可在远场形成圆形光斑,垂直于结平面方向上的光束经第一个柱透镜后变成平行光,第二个柱透镜可看作平板玻璃,不会改变发散角。而平行于结平面方向上的光束经第一个柱透镜时,光束仅发生偏移,发散角不会改变,然后经过第二个柱透镜后发散角得到大大压缩。

[0010] 通过计算可以得出激光束在两个方向上通过两块柱透镜的准直结果,由于激光器光源的光束经过柱透镜组后不可能让每一条光线(平行主光轴光线除外)都平行于光轴(即发散角为零),曲面始终存在像差,故激光束经过光学系统准直后,不同角度的准直结果也不一样。为了尽可能让所有发散角的光束,经过系统准直后都尽可能小,需要对柱透镜进行优化。为有效的校正球差和某些轴外像差,系统中两柱面镜均采用椭球面面形,适当调整两镜之间距离即可在远场形成圆形光斑,从而提高出射光束的准直效果,改善光束质量。

[0011] 本发明的主要特点如下:

(1)、采用椭圆柱透镜组对弧矢和子午两方向的分散角分别进行准直,可以产生较好的准直效果以及形成较好的光束质量;

(2)、两柱面镜的一面都采用了椭球面面型,在更好控制像差的同时也提高了光束的准直效果;

(3)、根据激光器波长(308nm),柱面透镜材料选用熔融石英(JGS1)。

[0012] 本发明的有益效果:

本发明利用互相垂直放置的椭球截面柱面镜组,对钛宝石可调谐激光器的出射光斑进行准直、整形,使其在远场形成圆形光斑,从而达到了提高光束质量的目的。

附图说明

[0013] 图1为本发明钛宝石可调谐激光器光束准直导入光学系统图。

[0014] 图2为本发明互相垂直放置的柱面透镜组准直光路图。

具体实施方式

[0015] 参见图1、2,一种钛宝石可调谐激光器光束准直、整形系统,包括有钛宝石激光器3,钛宝石激光器3出光口的前方依次设有一个横向放置的柱面镜1和一个竖向放置的柱面镜2,每一个柱面镜镜面的一面为平面,另一面为球面,二个柱面镜1、2的光轴相互垂直,二个柱面镜1、2中为平面的镜面分别朝向钛宝石激光器;二个柱面镜1、2的后续光路上依次设有反射镜组和怀特池,钛宝石激光器3的出射光经二个柱面镜1、2准直、整形后形成圆形的光斑,再经反射镜组4反射后导入怀特池5进行多次反射。

[0016] 钛宝石激光器3的波长是308nm。

[0017] 二个柱面镜1、2的镜面均为椭球面,二个柱面镜的材质均为熔融石英。

[0018] 以下结合具体实施例对本发明作进一步的说明:

设置柱面透镜1,柱面透镜2互相垂直放置形成透镜组,透镜组与钛宝石激光器3的距离为a,两个互相垂直放置的柱面透镜1和2的间距为b,其透镜组的后续光路上依次设置反射镜组4、怀特池5。

[0019] 钛宝石激光器3出射光束因其弧矢和子午两方向发散角不同,导致后续光路光斑

过大且为椭圆光斑,不能满足光束在怀特池多次反射的需求,现钛宝石激光器 3 出射光束经过距离 a 后,依次经过柱面透镜 1、柱面透镜 2,两柱透镜距离为 b,达到准直需求后且在远场能形成圆光斑后,经反射镜组 4 后导入怀特池 5 进行多次反射。

[0020] 通过本发明中的互相垂直放置的椭球圆柱镜组可以发现,钛宝石激光器的光束两个方向的发散角 15mrad、3mrad 都可以提高到约 1mrad 左右,根据激光器波长(308nm)选用合适的材料,结合椭球面型可以使激光器光束的发散角得到较好控制,从而形成良好的光束质量。

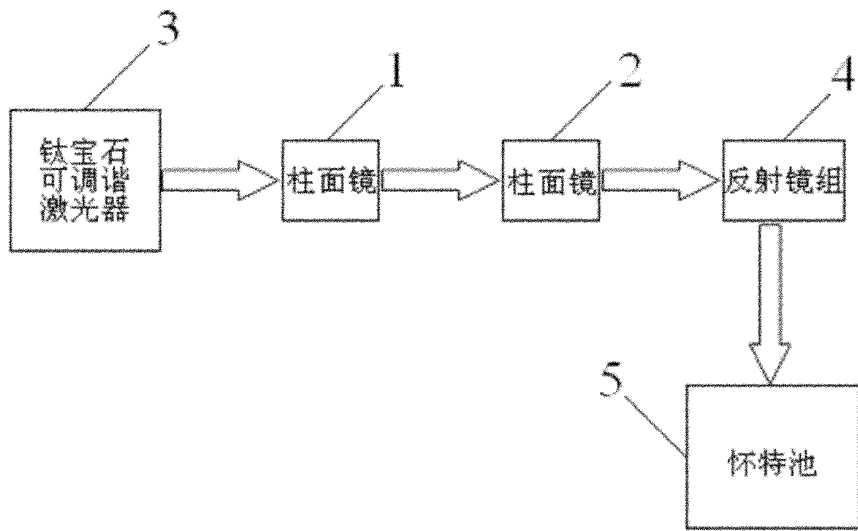


图 1

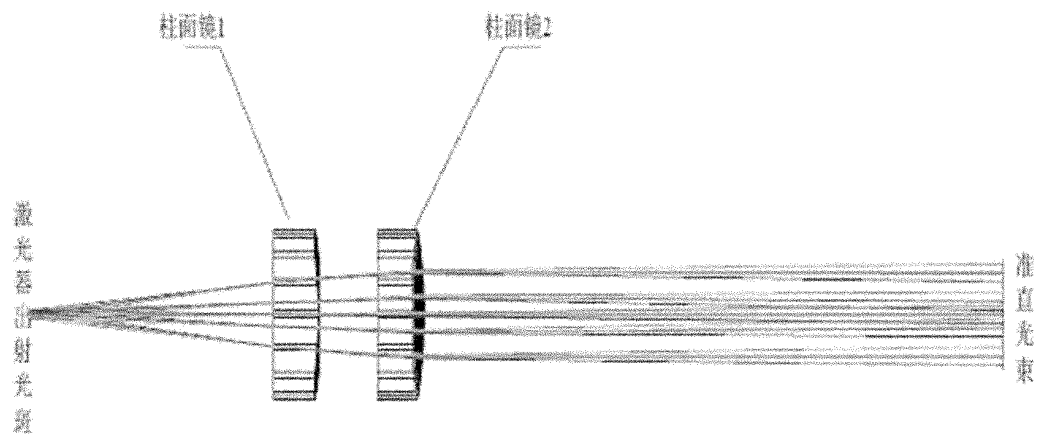


图 2