



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205985740 U

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201620907486.1

(22)申请日 2016.08.19

(73)专利权人 北京卓镭激光技术有限公司

地址 101318 北京市顺义区空港工业园B区
巨鸿大厦B座310

(72)发明人 王茂军

(74)专利代理机构 北京东正专利代理事务所
(普通合伙) 11312

代理人 张亦华

(51) Int. Cl.

H01S 3/23(2006.01)

H01S 3/10(2006.01)

H01S 5/40(2006.01)

H01S 5/06(2006.01)

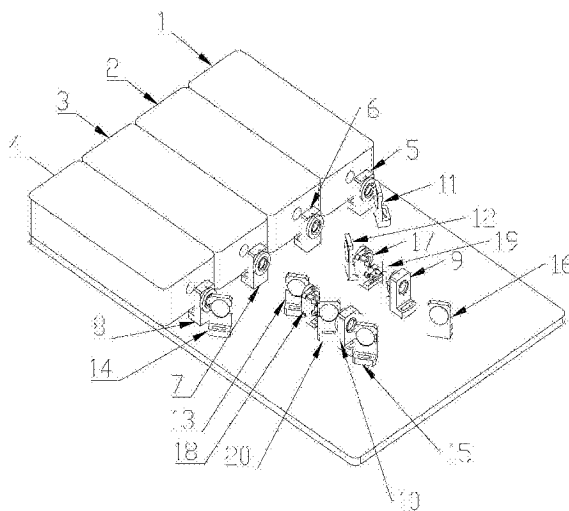
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种四路激光合束系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种四路激光合束系统,所述系统包括四台激光器、六台旋光器、六台检偏器、两台倍频模块和两台滤波器,通过设置各个旋光器、检偏器的位置,达到将四路光线合束的目的。本实用新型机构紧凑,并且系统比较简单,容易操作,并且没有能量损耗,可以实现高峰值功率输出。



1. 一种四路激光合束系统,其特征在于,所述系统包括激光器A、激光器B、激光器C、激光器D、旋光器A、旋光器B、旋光器C、旋光器D、旋光器E、旋光器F、检偏器A、检偏器B、检偏器C、检偏器D、检偏器E、检偏器F、倍频模块A、倍频模块B、滤波器A和滤波器B,所述激光器A、激光器B、激光器C、激光器D平行放置,所述旋光器A和检偏器A依次放置在激光器A的光轴位置上,所述旋光器B、检偏器B、倍频模块A、滤波器A、旋光器E和检偏器F依次放置在激光器B的光轴位置上,并且激光器A发出的光线依次通过旋光器A和检偏器A后正好射到检偏器B上,并且检偏器A和检偏器B的各对应边互相平行;所述旋光器D和检偏器D顺次放置在激光器D的光轴位置上,所述旋光器C、检偏器C、倍频模块B、滤波器B、旋光器F和检偏器F顺次放置在激光器C的光轴位置上,并且激光器D发出的光线依次通过旋光器D和检偏器D后正好射到检偏器C上,并且检偏器D和检偏器C的各对应边互相平行;经过检偏器E的光线正好射到检偏器F,并且检偏器E和检偏器F的各对应边相互平行。

2. 根据权利要求1所述的四路激光合束系统,其特征在于,调整旋光器A和旋光器D的旋转角度使光线的入射角为布鲁斯特角。

一种四路激光合束系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于激光装置技术领域,特别种四路激光合束系统。

背景技术

[0002] 激光技术是二十世纪与原子能、半导体及计算机齐名的四项重大发明之一。五十多年来,以激光器为基础的激光技术在我国得到了迅速的发展,现已广泛用于工业生产、通讯、信息处理、医疗卫生、军事、文化教育以及科学研究等各个领域,取得了很好的经济效益和社会效益,对国民经济及社会发展将发挥愈来愈重要的作用。

[0003] 在一些特定应用领域需要多路激光工作,且需要指向性保持一致,时序可控,例如PIV,LIBS,LIDAR。当今市场多数为双路激光器,随着需求的提高,双路激光器不能完全满足应用需求,社会对多路激光光束的需求越来越强烈。

[0004] 光与物质的线性相互作用过去的光学理论认为,介质的极化强度与入射光波的场强成正比。于是,表征物质光学性质的许多参数,如折射率、吸收系数等都是与光强无关的常量。普遍的光学实验证实,单一频率的光通过透明介质后频率不会发生任何变化,不同频率的光之间不会发生相互耦合作用。激光出现后的短短的几年内,人们观察到许多用过去的光学理论无法解释的新效应。为了解释这些新效应,产生了非线性光学理论。

[0005] 激光是极强的相干光,高度比普遍光高几十亿倍,场强高次方项对介质极化的影响不能忽略。由麦克斯韦方程可导出包括光波场强高次方项作用在内的非线性波动方程组。这样,大部分新的光学现象都可以得到满意的解释。例如,若只考虑二次项的标量形式,则频率为 ν 的光 $E=E_0\sin(2\pi\nu t)$ 射入介质,介质极化中有相当于入射光频率二倍的成分,相应的电磁辐射中就有频率为 2ν 的光出现。

[0006] 利用非线性晶体在强激光作用下的二次非线性效应,使频率为 ω 的激光通过晶体后变为频率为 2ω 的倍频光,称为倍频技术,或二次谐波振荡。如将1.06微米的激光通过倍频晶体,变成0.532微米的绿光。倍频技术扩大了激光的波段,可获得更短波长的激光。

[0007] 用非线性材料产生倍频激光的器件称为倍频激光器。一般把入射地激光称为基频光,由倍频激光器出来的激光称为倍频光或二次谐波。

[0008] 根据非线性材料特性,我们一般采用角度相位匹配来得到二次谐波。角度相位匹配是利用晶体的双折射来补偿正常色散而达到相位匹配的一种方法。使入射晶体的基频光和产生的倍频光具有不同的偏振态,而所用晶体应预先根据晶体光学的理论和有关的折射率数据,计算出切割晶体的方向,磨制成所需形状,使基频光和倍频光能满足相位匹配条件。

[0009] 按照入射基波的偏振态又可将角度匹配方式分为两类:一种是基波取单一的线偏振光(如o光)形式入射,而倍频波为另一状态的线偏振光(如e光),这种情况通常称之为第I类相位匹配。这一倍频过程用一式子表示为“o+o→e”,因为两个基波的偏振方向是平行的,所以又称平行式位相匹配。另一种情况是基波同时取两种不同的线偏振光(o光e光)形式入射,即两者的偏振方向是相垂直的,而产生的倍频波为单一状态的线偏振光(如e光),这种

情况通常称为第 II 类位相匹配,记作“e+o→e”。因为第 II 类匹配方式,在非线性极化过程中,不是单纯由基波的 o 光(或 e 光)的分量乘积在起作用,而是 o 光和 e 光分量同时在起作用。

[0010] 对于光束合束系统已经得到了很多的应用,但是各种合束方法并不相同,虽然最终均能达到合束的目的,却采用的装置和合束的原理并不相同,比如说中国发明专利 2006100444563 公开了一种四路非相干合束 MOPA 激光系统,这种系统是首先将一束光被分束镜和一个末端全反射镜分成四路强度相等的光,然后分别通过单通道功率放大系统,然后经过偏振分束镜反射的偏振光的振动方向垂直于入射面,经过 SBS 波形畸变补偿和双程放大后,再分别经过个旋转器分别时四束激光的偏振方向在合束前成一定的角度,以免各路光束在合束叠加过程中相互干涉,然后经过四个末端全反射平面镜反射到反射棱镜上,传播一定距离后重新合为一束光。这种系统能够由四路单通道功率放大系统获得四束非相干激光迭加合束,但是这种系统结构相对来说比较复杂。

实用新型内容

[0011] 为解决现有技术中缺陷,本实用新型提供一种四路激光合束系统,该机构紧凑,没有能量损耗,可以实现高峰值功率输出。

[0012] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0013] 一种四路激光合束系统,所述系统包括四台激光器、六台旋光器、六台检偏器、两台倍频模块和两台滤波器,具体为激光器 A、激光器 B、激光器 C、激光器 D、旋光器 A、旋光器 B、旋光器 C、旋光器 D、旋光器 E、旋光器 F、检偏器 A、检偏器 B、检偏器 C、检偏器 D、检偏器 E、检偏器 F、倍频模块 A、倍频模块 B、滤波器 A 和滤波器 B,所述激光器 A、激光器 B、激光器 C、激光器 D 平行放置,所述旋光器 A 和检偏器 A 顺次放置在激光器 A 的光轴位置上,所述旋光器 B、检偏器 B、倍频模块 A、滤波器 A、旋光器 E 和检偏器 F 顺次放置在激光器 B 的光轴位置上,并且激光器 A 发出的光线依次通过旋光器 A 和检偏器 A 后正好射到检偏器 B 上,并且检偏器 A 和检偏器 B 的各对应边互相平行;所述旋光器 D 和检偏器 D 顺次放置在激光器 D 的光轴位置上,所述旋光器 C、检偏器 C、倍频模块 B、滤波器 B、旋光器 F 和检偏器 F 顺次放置在激光器 C 的光轴位置上,并且激光器 D 发出的光线依次通过旋光器 D 和检偏器 D 后正好射到检偏器 C 上,并且检偏器 D 和检偏器 C 的各对应边互相平行;经过检偏器 E 的光线正好射到检偏器 F,并且检偏器 E 和检偏器 F 的各对应边相互平行。

[0014] 优选地,调整旋光器 A 和旋光器 D 的旋转角度使光线的入射角为布鲁斯特角,则当有一束平行光入射到旋光器 A 或旋光器 D 上时,会产生反射光与折射光偏振方向相互垂直的情况,如果反射光被平行偏振的情况下,则折射光就被垂直偏振。

[0015] 本实用新型的有益效果为:

[0016] 1. 本系统能够实现四路激光同轴输出,没有能量损耗,可以实现高峰值功率输出。

[0017] 2. 本实用新型机构紧凑,并且系统比较简单,容易操作。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型四路激光合束系统结构示意图;

[0019] 图 2 是实用新型四路激光合束系统工作原理示意图。

[0020] 图中,1—激光器 A,2—激光器 B,3—激光器 C,4—激光器 D,5—旋光器 A,6—旋光器

B,7—旋光器C,8—旋光器D,9—旋光器E,10—旋光器F,11—检偏器A,12—检偏器B,13—检偏器C,14—检偏器D,15—检偏器E,16—检偏器F,17—倍频模块A,18—倍频模块B,19—滤波器A,20—滤波器B。

具体实施方式

[0021] 下面将参照附图更详细地描述本实用新型的具体实施例。虽然附图中显示了本实用新型的具体实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本实用新型而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本实用新型,并且能够将本实用新型的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0022] 如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”或“包括”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。说明书后续描述为实施本实用新型的较佳实施方式,然所述描述乃以说明书的一般原则为目的,并非用以限定本实用新型的范围。本实用新型的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0023] 一种四路激光合束系统,如图1所示,所述系统包括激光器A 1、激光器B 2、激光器C 3、激光器D 4、旋光器A 5、旋光器B 6、旋光器C 7、旋光器D 8、旋光器E 9、旋光器F 10、检偏器A 11、检偏器B 12、检偏器C 13、检偏器D 14、检偏器E 15、检偏器F 16、倍频模块A 17、倍频模块B 18、滤波器A 19和滤波器B 20,所述激光器A 1、激光器B 2、激光器C 3、激光器D 4平行放置,所述旋光器A 5和检偏器A 11顺次放置在激光器A 1的光轴位置上,所述旋光器B 6、检偏器B 12、倍频模块A 17、滤波器A 19、旋光器E 9和检偏器F 16顺次放置在激光器B的光轴位置上,并且激光器A 1发出的光线依次通过旋光器A 5和检偏器A 11后正好射到检偏器B 12上,并且检偏器A 11和检偏器B 12的各对应边互相平行;所述旋光器D 8和检偏器D 14顺次放置在激光器D 4的光轴位置上,所述旋光器C 7、检偏器13、倍频模块B 18、滤波器B 20、旋光器F 10和检偏器F 16顺次放置在激光器C 3的光轴位置上,并且激光器D 4发出的光线依次通过旋光器D 8和检偏器D 14后正好射到检偏器C 13上,并且检偏器D14和检偏器C 13的各对应边互相平行;经过检偏器E 15的光线正好射到检偏器F 16,并且检偏器E 15和检偏器F 16的各对应边相互平行。

[0024] 本系统的工作原理如下:

[0025] 激光器A,激光器B,激光器C,激光器D输出相同波长的线偏振光,激光器A输出的激光经过旋光器A后转换为垂直偏振光,作用在检偏器A会使激光器A发出的光线(激光A)反射。激光器B输出的激光经过旋光器B后转换为水平偏振光,作用在检偏器B会使激光器B发出的光(激光B)透射。激光A和激光B在检偏器B处实现同轴输出,经过倍频模块A,激光A和激光B转换为两束偏振态相同的线偏振光,经由滤波器1滤除基频光,保留倍频光1。

[0026] 激光器D输出的激光经过旋光器D后转换为垂直偏振光,作用在检偏器D会使激光器D发出的光(激光D)反射。激光器C输出的激光经过旋光器C后转换为水平偏振光,作用在检偏器C会使激光器C发出的光(激光C)透射。激光D和激光C在检偏器C处实现同轴输出,经过倍频模块B,激光D和激光C转换为两束偏振态相同的线偏振光,经由滤波器B滤除基频光,保留倍频光2。

[0027] 倍频光1经由旋光器E转为水平偏振光,倍频光2经由旋光器F转为垂直偏振光,在检偏器E处反射,在检偏器F处倍频光1和倍频光2实现同轴输出,这样就实现了四路激光器

倍频光同轴输出。

[0028] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型实质内容上所作的任何修改、等同替换和简单改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

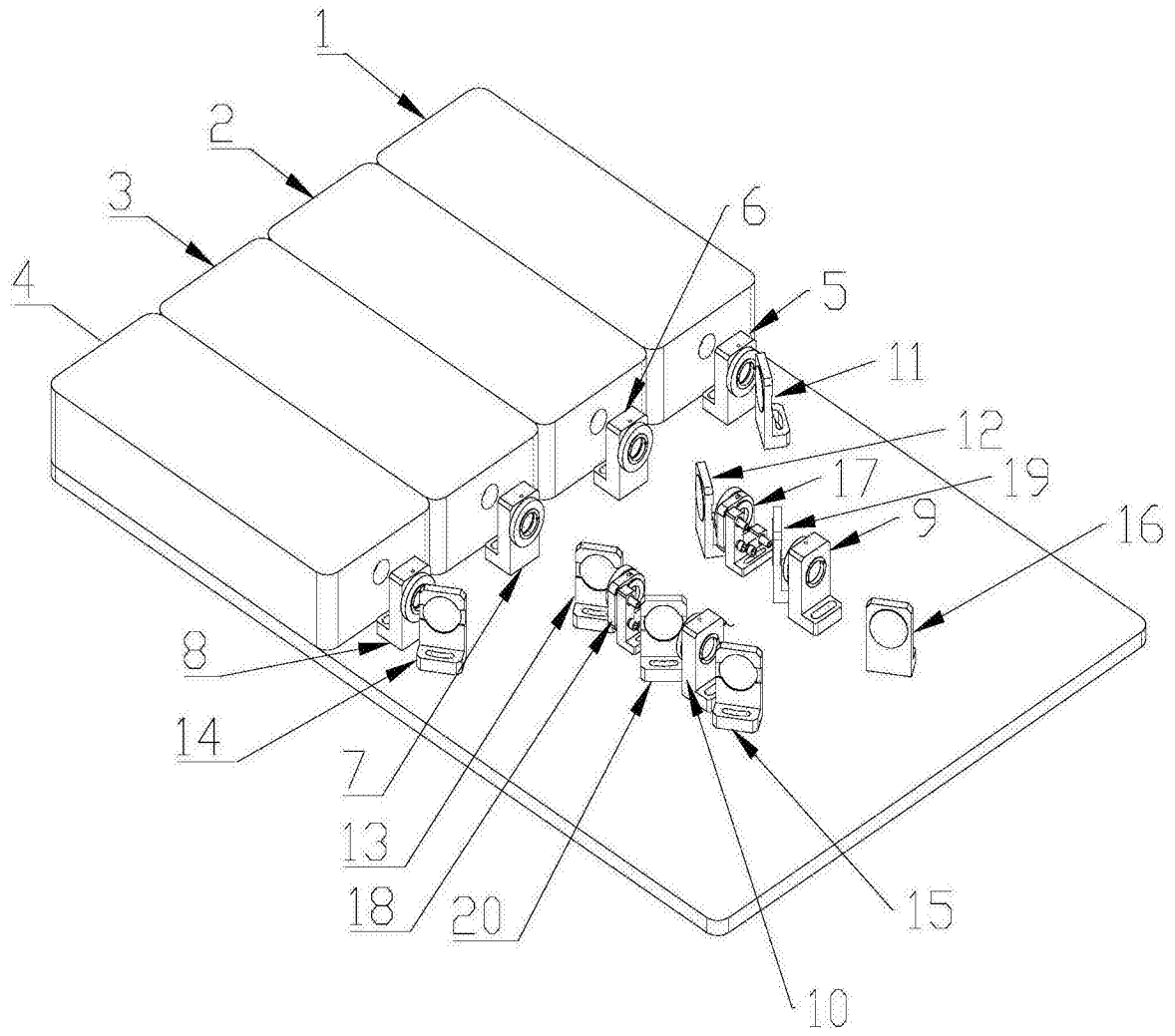


图1

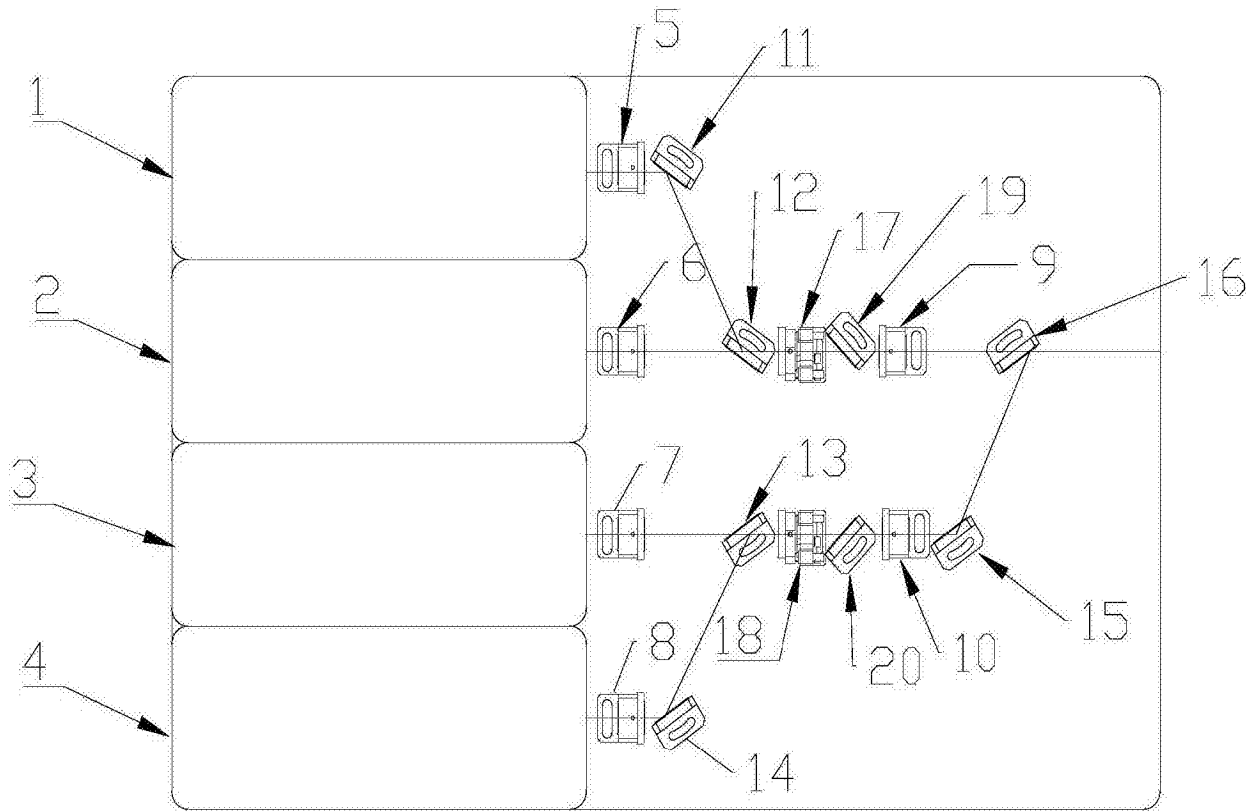


图2