



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208226292 U

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201820613218.8

(22)申请日 2018.04.27

(73)专利权人 国科世纪激光技术(天津)有限公司

地址 300300 天津市东丽区华明高新区弘程道低碳产业基地G座2号楼

(72)发明人 朱光 王家赞

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107

代理人 张义

(51)Int.Cl.

H01S 3/139(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

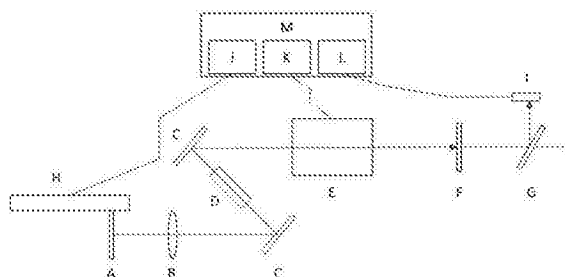
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

不同频率固定脉宽固体激光器

(57)摘要

本实用新型公开了一种不同频率固定脉宽固体激光器,包括激光器的后反射镜A、平凸透镜B以及低通滤光片C、激光晶体D、声光Q开关E、激光器的输出镜F,所述激光器的后反射镜A放置到电动平移台上H上,通过改变激光器的后反射镜A的位置来改变激光腔的长度。本实用新型提供了一款脉宽恒定的固体激光器,在一定的频率范围内能够保证脉宽的不变性,同时无论是在低重频下和高重频下都能够使用最高的泵浦功率,这样无论是在低重频还是高重频都能够实现最高的能量输出。



1. 一种不同频率固定脉宽固体激光器,其特征在于,包括激光器的后反射镜(A)、平凸透镜(B)以及低通滤光片(C)、激光晶体(D)、声光Q开关(E)、激光器的输出镜(F),

所述激光器的后反射镜(A)放置到电动平移台上(H)上,通过改变激光器的后反射镜(A)的位置来改变激光腔的长度。

2. 根据权利要求1所述的不同频率固定脉宽固体激光器,其特征在于,还包括分束镜(G)、光电探头(I)以及MCU控制板(M)、功率监控装置(L),分束镜(G)反射激光器的输出镜(F)输出的激光,分束镜(G)反射的光进入光电探头(I),所述光电探头(I)用于测试激光器的脉宽,同时将测得数据实时反馈给功率监控装置(L),所述功率监控装置(L)和MCU控制板(M)相互通信。

3. 根据权利要求2所述的不同频率固定脉宽固体激光器,其特征在于,MCU控制板(M)和伺服电机驱动器(J)、声光Q驱动(K)连接,所述伺服电机驱动器(J)与电动平移台上(H)的伺服电机控制连接,所述声光Q驱动(K)与声光Q开关(E)控制连接。

4. 根据权利要求1所述的不同频率固定脉宽固体激光器,其特征在于,所述激光晶体(D)为钒酸钇晶体。

不同频率固定脉宽固体激光器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及激光器技术领域,特别是涉及一种不同频率固定脉宽固体激光器。

背景技术

[0002] 固体激光器具有出光频率快,峰值功率高,出光状态稳定的优点,因此广泛应用到测距、跟踪、制导、打孔、切割和焊接、半导体材料退火、电子器件微加工、大气监测、光谱研究、外科和眼科手术、脉冲全息照相等多个方面。

[0003] 固体激光器的脉宽通常随着泵浦功率、调Q频率,腔长的改变而发生变化。对于没有进行MOPA的固体激光器,如果让出光的脉宽保持不变,通常可以将所以激光器的参数都记录下来,通过控制泵浦功率,出光频率来使得激光的脉宽是一致的,但是通常这种情况需要向最差的情况看齐,即是以泵浦功率最高,出光频率最高的时候的脉宽为基准,当出光频率下降的时候,需要降低泵浦光的功率,这样在低重频低泵浦功率下激光脉宽和高重频高泵浦功率下的脉宽近似一致。但是这样做最大的问题就是在低重频下的泵浦功率较低,出光能量较低,这样变的没有意义。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的是提供一种不同频率固定脉宽固体激光器。

[0005] 为实现本实用新型的目的,本实用新型提供了一种不同频率固定脉宽固体激光器,其特征在于,包括激光器的后反射镜A、平凸透镜B以及低通滤光片C、激光晶体D、声光Q开关E、激光器的输出镜F,

[0006] 所述激光器的后反射镜A放置到电动平移台上H上,通过改变激光器的后反射镜A的位置来改变激光腔的长度。

[0007] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为,提供了一款脉宽恒定的固体激光器,在一定的频率范围内能够保证脉宽的不变性,同时无论是在低重频下和高重频下都能够使用最高的泵浦功率,这样无论是在低重频还是高重频都能够实现最高的能量输出。

附图说明

[0008] 图1所示为本申请的结构示意图;

[0009] 图中,A-激光器的后反射镜,B-平凸透镜,C-低通滤光片,D-激光晶体,E-声光Q开关,F-激光器的输出镜,G-分束镜,I-光电探头,H-电动平移台,J-伺服电机驱动器,K-声光Q驱动,L-功率监控装置,M-MCU控制板。

具体实施方式

[0010] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。应当理解,此处所

描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0011] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0012] 本申请提供了一款脉宽恒定的固体激光器,所谓的脉宽恒定是在一定的频率范围内能够保证脉宽的不变性,同时无论是在低重频下和高重频下都能够使用最高的泵浦功率,这样无论是在低重频还是高重频都能够实现最高的能量输出。脉冲恒定激光器主要应用于腔外倍频,紫外曝光,PCB板切割,集成电路曝光等对脉宽要求比较严格的环境,同时利用端泵泵浦激光器的特点,光学质量优异,能量转换效率高等优点,广泛应用于工业零部件的打标、钻孔、划片、焊接、切割以及医疗器械的微加工、电子元件封装、微型部件立体成型等。

[0013] 如图1所示,本申请一种不同频率固定脉宽固体激光器,包括激光器的后反射镜A、平凸透镜B以及低通滤光片C、激光晶体D、声光Q开关E、激光器的输出镜F,

[0014] 其中ABCDEF表示为固体激光器的腔体组成,整体激光器简化为有ABCDEF部分组成,但不仅局限于此腔体组合,其他复杂形势的激光器也符合相应设计要求。在本设计中A为激光器中的后反射镜,F为激光器输出镜,激光在激光器腔体内由A经BCDE到F进行传播,在F位置激光部分反射部分透射后,透射部分形成激光输出,另一部分返回到腔体内再由F到A再次通过增益晶体继续放大。其中CD之间距离,CF,CA,AB之间的距离根据激光腔体设计要求进行确定,通常CD之间距离要小于CF,CA之间的距离,AB之间的距离没有明确要求,通常距离越短能够泵浦的功率就越高。E在腔体内的位置通常放置在激光光束直径小于声光晶体作用区域即可。在激光成腔后在F位置输出激光,输出的激光经过G部分反射后进入到I进行测量,其余大部分透过G进行传播。A放置于H上,H的长度主要是有激光器的设计决定的,如果需要更高的频率范围内来实现脉宽一致,则其长度加长,但是相应机加难度增加。其余部分的位置没有明确要求。

[0015] 所述激光器的后反射镜A放置到电动平移台上H上,通过改变激光器的后反射镜A的位置来改变激光腔的长度。

[0016] 其中,还包括分束镜G、光电探头I以及MCU控制板M、功率监控装置L,分束镜G反射激光器的输出镜F输出的激光,分束镜G反射的光进入光电探头I,所述光电探头I用于测试激光器的脉宽,同时将测得数据实时反馈给功率监控装置L,所述功率监控装置L和MCU控制板M相互通信。

[0017] 其中,MCU控制板M和伺服电机驱动器J、声光Q驱动K连接,所述伺服电机驱动器J与电动平移台上H的伺服电机控制连接,所述声光Q驱动K与声光Q开关E控制连接。

[0018] 需要说明的是,

[0019] C为平平反射镜或者平凸反射镜,由于泵浦功率比较高,所以为了补充高功率泵浦的热效应,所以使用平凸反射镜。整个激光器的腔长由A到F的长度决定,其中A放置到电动平移台H上,通过改变A的位置来改变激光腔的长度,从而改变脉宽。B为凸透镜,B的主要作用在于改变激光器工作的稳区范围,当放置B的时候能够将激光器工作的第一稳区移动到短焦的范围内,这样能够在有限的腔长上泵浦更高的泵浦功率。D是相应的激光工作晶体,通常为了实现高工作效率的时候选用钷酸钪晶体,这里为了实现良好的倍频效率和加工效果,选取端泵泵浦的方式。E为声光Q晶体,主要就用来实现高重频的激光输出,F为激光器的

输出镜,可以根据输出能量的大小来选择最优的透过率。

[0020] 整个激光器为了实现高泵浦功率可以采用双端泵设计方案,同时为了实现在高泵浦条件下,不同频率的脉宽恒定,可以通过改变腔长来实现。在相同的泵浦功率下,不同的工作频率,在上能级上积累的能量就不同,根据激光速率方程,当能量积累少的时候相应脉宽就宽,当能量积累多的时候相应脉宽就窄。所以当低重频时候,A在H的最远端,即光学腔最长的时候,这时候光学增益最大而光程最长,当高重频时候A在H的最近端,即光学腔最短的时候,光学增益最小而光程最短,由于脉宽和增益成反比,和腔长成正比,所以两个反向操作可以保证激光脉宽在低功率高重频和高功率低重频时候近似一致。其中B的主要作用就是在A移动的过程中能够使热焦距处于稳区的中间,这样能够使出激光相对于热和机械的稳定性最优,能够将A由于机械误差对激光产生的干扰降至最小。H的长度是有限的,通常按照稳区的考虑,H的长度由B来决定,所以H的长度就决定了脉宽不变的频率上限,通常在工业品激光器的设计当中,脉冲在50kHz~100kHz内脉宽不变基本就能满足相应的应用要求。

[0021] H为相应的电动平移台,而J为相应后台的驱动电机驱动器,其中H的动作步骤由MCU板M的内部程序进行控制。

[0022] 上述方案基本实现了脉宽一致性的方案,但是由于A在移动过程中不仅需要考虑腔长的因素,更要考虑深稳定性的因素,所以在A移动过程中出脉宽近似相等。从F输出的激光通过分束镜G的时候,大部分透射过去,有部分光反射进入光电探头I,光电探头I主要用于测试激光器的脉宽,同时将测得数据实时反馈给功率监控装置L,功率监控装置L和MCU板M相互通信,利用FPGA的高速特性编译MCU板M中的软件程序,这样便可以控制MCU板的逻辑动作过程。当接受到功率监控装置L中信号后,MCU板中的程序对实时测量结果进行判断,当脉宽超出一定的范围时候,MCU板向声光Q驱动K发出储能宽度调节命令,通过调节激光器的品质因数来实现对激光器的脉宽的控制。

[0023] 通过闭环反馈控制能够精准的控制激光器的脉宽,从而达到高的出光精度要求。

[0024] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

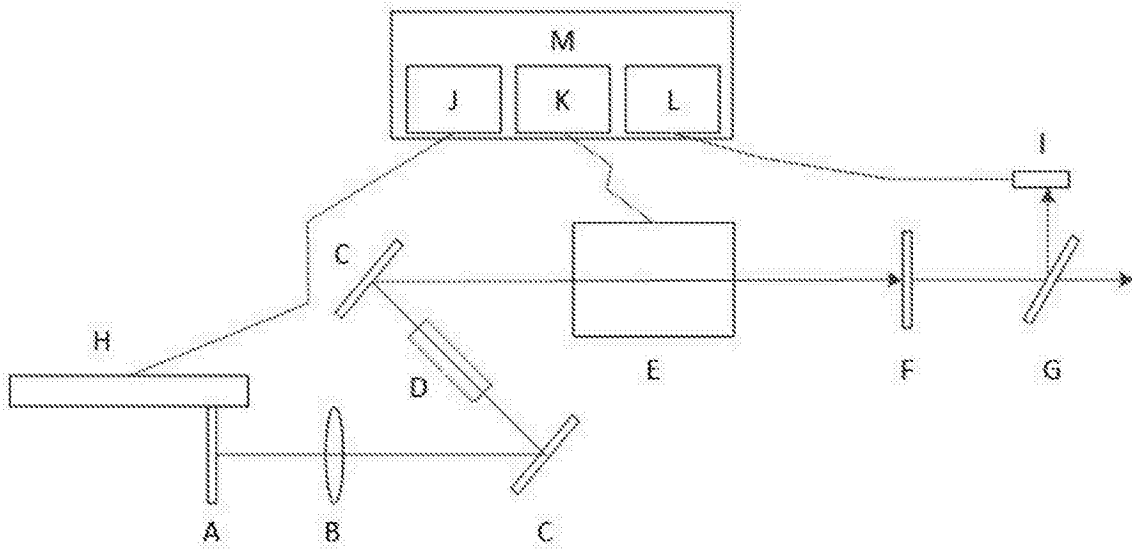


图1