



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208078370 U

(45)授权公告日 2018.11.09

(21)申请号 201820331932.8

(22)申请日 2018.03.12

(73)专利权人 深圳大学

地址 518060 广东省深圳市南山区南海大道3688号

(72)发明人 许长文 陈章云 黄志洋 何苗茂
段延敏 朱海永 章礼富

(74)专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所
(普通合伙) 44312

代理人 王利彬

(51)Int.Cl.

H01S 3/098(2006.01)

H01S 3/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

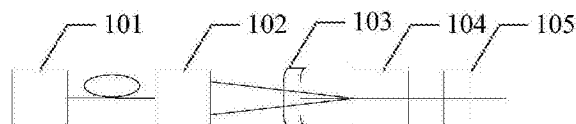
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高重复频率锁模的固体激光器

(57)摘要

本实用新型提供一种高重复频率锁模的固体激光器,涉及光学技术领域。包括:泵浦源、泵浦光耦合装置、滤光镜片、块状固体激光增益介质和包含二维材料的激光耦合输出镜片,泵浦光耦合装置,用于接收泵浦源发射的光,并将泵浦光进行聚焦,以及输出至滤光镜片,块状固体激光增益介质与滤光镜片的凹面相对,用于接收经滤光镜片过滤后的泵浦光,并在泵浦光激励下产生目标波长的激光后输出,包含二维材料的激光耦合输出镜片与所述滤光镜片形成谐振腔,用于将目标波长的光调制为脉冲激光后输出,以及将目标波长的激光部分进行反射,以在谐振腔内进行连续反射。二维材料的可饱和吸收特性对激光进行锁模形成脉冲激光,实现固体激光器的锁模运转。



1. 一种高重复频率锁模的固体激光器,其特征在于,所述固体激光器包括:泵浦源、泵浦光耦合装置、滤光镜片、块状固体激光增益介质和包含二维材料的激光耦合输出镜片;其中,

所述泵浦光耦合装置,用于接收所述泵浦源发射的泵浦光,并将所述泵浦光进行聚焦,以及输出至所述滤光镜片;

所述块状固体激光增益介质与所述滤光镜片的凹面相对,用于接收经所述滤光镜片过滤后的泵浦光,并在所述泵浦光的激励下产生目标波长的激光后输出;

所述包含二维材料的激光耦合输出镜片与所述滤光镜片形成谐振腔,用于将目标波长的光调制为脉冲激光后输出,以及将非目标波长的激光进行反射,以在所述谐振腔内进行连续反射。

2. 根据权利要求1所述的固体激光器,其特征在于,所述包含二维材料的激光耦合输出镜片包括:二维材料可饱和吸收体、光学膜层和固态介质;

所述二维材料可饱和吸收体设置于所述光学膜层一侧的表面;

所述固态介质设置于所述光学膜层另一侧的表面。

3. 根据权利要求2所述的固体激光器,其特征在于,所述二维材料可饱和吸收体中的二维材料为:石墨烯、黑磷、过渡金属二硫化物或六方氮化硼中的任意一种。

4. 根据权利要求2所述的固体激光器,其特征在于,所述光学膜层为氟化镁介质膜、氮化硅介质膜、三氧化二铝介质膜、氧化硅介质膜或氧化钛介质膜中的任意一种。

5. 根据权利要求2所述的固体激光器,其特征在于,所述固态介质为掺杂过渡族金属离子的玻璃、掺杂稀土离子的玻璃,石英晶体或陶瓷介质中的任意一种。

6. 根据权利要求1所述的固体激光器,其特征在于,所述滤光镜片的凹面的曲率半径不大于100mm。

7. 根据权利要求1或6所述的固体激光器,其特征在于,所述块状固体激光增益介质为掺杂过渡族金属离子的玻璃、掺杂稀土离子的玻璃,石英晶体或陶瓷介质中的任意一种。

8. 根据权利要求1所述的固体激光器,其特征在于,所述滤光镜片和所述激光耦合输出镜片之间的距离不大于50mm。

一种高重复频率锁模的固体激光器

技术领域

[0001] 本实用新型属于光学技术领域,尤其涉及一种高重复频率锁模的固体激光器。

背景技术

[0002] 克尔透镜锁模的高重复频率固体激光器和基于半导体材料可饱和吸收体的高重复频率固体激光器是最常用的两种激光器。其中,克尔透镜锁模的高重频固体激光器依赖激光介质本身的非线性、泵浦光束以及激光腔内激光模式之间的耦合来实现锁模,无需额外的可饱和吸收体。基于半导体材料可饱和吸收体的高重频固体激光器依赖半导体对光强的可饱和吸收特性实现锁模,对泵浦光的光束质量和激光腔的限制较少,激光腔设计较为灵活。

[0003] 但是,克尔透镜锁模的高重频固体激光器中的激光腔结构复杂,需要光束质量极好的泵浦光源,且随着激光频率的提高导致单个脉冲能量下降,难以实现稳定的锁模激光运转。对于基于半导体材料可饱和吸收体的高重频固体激光器,由于半导体可饱和吸收体的制作工艺复杂,价格昂贵。另外,其工作波长范围受到半导体材料本身能带的限制,只能采用反射式的工作方式,不能将激光直接耦合输出,增加了系统复杂性。由于以上缺陷,导致高重复频率固体激光器不能得到广泛的应用。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种高重复频率锁模的固体激光器,旨在解决高重复频率固体激光器的问题。

[0005] 本实用新型提供的一种高重复频率锁模的固体激光器,所述固体激光器包括:泵浦源、泵浦光耦合装置、滤光镜片、块状固体激光增益介质和包含二维材料的激光耦合输出镜片;其中,

[0006] 所述泵浦光耦合装置,用于接收所述泵浦源发射的泵浦光,并将所述泵浦光进行聚焦,以及输出至所述滤光镜片;

[0007] 所述块状固体激光增益介质与所述滤光镜片的凹面相对,用于接收经所述滤光镜片过滤后的泵浦光,并在所述泵浦光的激励下产生目标波长的激光后输出;

[0008] 所述包含二维材料的激光耦合输出镜片与所述滤光镜片形成谐振腔,用于将目标波长的光调制为脉冲激光后输出,以及将非目标波长的激光进行反射,以在所述谐振腔内进行连续反射。

[0009] 本实用新型实施例提供的高重复频率锁模的固体激光器,包含二维材料的激光耦合输出镜片,通过二维材料的可饱和吸收特性对激光进行锁模形成了脉冲激光,从而实现了固体激光器的锁模运转。该固体激光器结构简单,工作波长范围宽,可以应用在各个领域。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例。

[0011] 图1是本实用新型实施例提供的一种高重复频率锁模的固体激光器的结构示意图;

[0012] 图2是本实用新型实施例提供的包含二维材料的激光耦合输出镜片的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 为使得本实用新型的实用新型目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而非全部实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0014] 请参阅图1,图1为本实用新型实施例提供的高重复频率锁模的固体激光器的结构示意图,图1所示的固体激光器主要包括:泵浦源101、泵浦光耦合装置102、滤光镜片103、块状固体激光增益介质104和包含二维材料的激光耦合输出镜片105;其中,

[0015] 泵浦光耦合装置102,用于接收泵浦源101发射的泵浦光,并将该泵浦光进行聚焦,以及输出至滤光镜片103。

[0016] 块状固体激光增益介质104与滤光镜片103的凹面相对,用于接收经滤光镜片103过滤后的激光,并在该激光的激励下产生目标波长的激光后输出。

[0017] 具体地,块状固体激光增益介质104为掺杂过渡族金属离子的玻璃、掺杂稀土离子的玻璃,石英晶体或陶瓷介质中的任意一种。优选地,固体激光增益介质104为掺杂有钕的钒酸钇(YVO4)晶体,或掺杂有铒的钕铝石榴石(YAG)晶体,其中,滤光镜片103与块状固体激光增益介质104与相对的一面为凹面,且凹面的曲率半径不大于100mm。优选地,凹面的曲率半径为50mm。

[0018] 包含二维材料的激光耦合输出镜片105与滤光镜片103形成谐振腔,用于将目标波长的光调制为脉冲激光后输出,以及将非目标波长的激光进行反射,以在该谐振腔内进行连续反射。

[0019] 需要说明的是,在泵浦光的激励下,块状固体激光增益介质104可以产生各种不同波长的光,其中,目标波长的激光经激光耦合输出镜片105的调制后输出,而非目标波长的激光在该谐振腔内进行连续反射直至形成目标波长的激光并经调制输出,如此反复,该固体激光器不断的输出重复频率的激光。在实际应用中,若目标波长为1064nm,可以选用掺杂有钕的钒酸钇(YVO4)晶体;若目标波长为1545nm,可以选用掺杂有铒的钕铝石榴石(YAG)晶体。

[0020] 进一步地,请参阅图2,图2为激光耦合输出镜片105的结构示意图,其中,激光耦合输出镜片105包括:二维材料可饱和吸收体115、光学膜层125和固态介质135。

[0021] 二维材料可饱和吸收115体设置于光学膜层125一侧的表面。

[0022] 固态介质135设置于光学膜层125另一侧的表面。

[0023] 具体地,二维材料可饱和吸收体中的二维材料为:石墨烯、黑磷、过渡金属二硫化物或六方氮化硼中的任意一种。其中,过渡金属二硫化物可以为二硫化钼或二硫化钨等。

[0024] 具体地,光学膜层125为氟化镁介质膜、氮化硅介质膜、三氧化二铝介质膜、氧化硅介质膜或氧化钛介质膜中的任意一种。固态介质为掺杂过渡族金属离子的玻璃、掺杂稀土离子的玻璃,石英晶体或陶瓷介质中的任意一种。优选地,固态介质为K9玻璃或熔石英。

[0025] 进一步地,激光耦合输出镜片105与滤光镜片103之间的距离不大于50mm。优选地,激光耦合输出镜片105与滤光镜片103之间的距离为30mm。

[0026] 在实际应用中,本实用新型实施例的固体激光器可以应用与高分辨光谱学、天文光谱的校正、任意波形的产生及光通讯系统中。本实用新型实施例提供的高重复频率锁模的固体激光器,包含二维材料的激光耦合输出镜片通过二维材料的可饱和吸收特性对激光进行锁模形成了脉冲激光,从而实现了固体激光器的锁模运转。该固体激光器结构简单,工作波长范围宽,可以应用在各个领域。

[0027] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0028] 以上为对本实用新型所提供的质谱仪的描述,对于本领域的技术人员,依据本实用新型实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

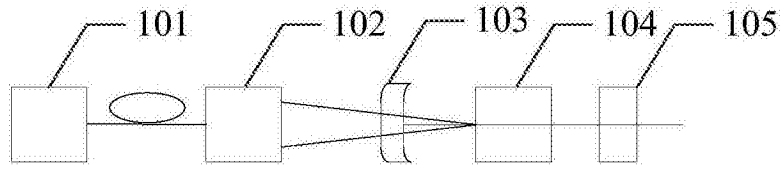


图1

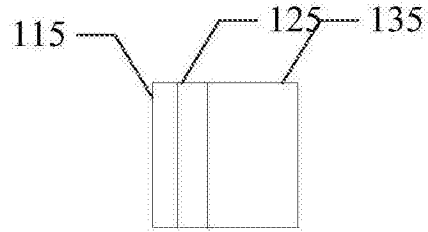


图2