



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102162938 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 24

(21) 申请号 201110093670. 9

(22) 申请日 2011. 04. 14

(71) 申请人 福州高意光学有限公司

地址 350001 福建省福州市晋安区福新东路  
253 号中航技工业小区

(72) 发明人 吴砺 任策 林江铭

(74) 专利代理机构 福建炼海律师事务所 35215

代理人 许育辉

(51) Int. Cl.

G02F 1/01 (2006. 01)

G02F 1/03 (2006. 01)

G02F 1/09 (2006. 01)

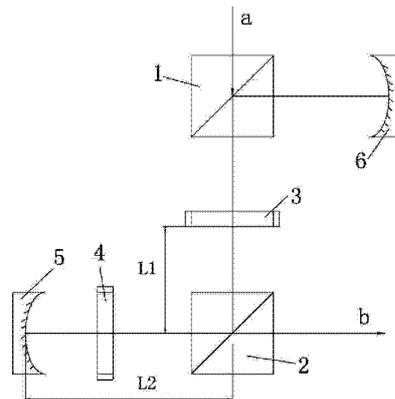
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构

(57) 摘要

本发明公开了一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,包括:两个偏振分光棱镜(PBS),两个电光晶体或者磁光晶体制作的可调波片,和两个腔镜。本发明采用电光开关将原始脉冲激光引入到上述的光学结构腔内,通过调节电光波片或磁光波片转动时间波形控制激光输出能量,从而提高脉冲激光输出的频率,且在不损失原始脉冲的平均功率的情况下降低了单脉冲能量,输出的新脉冲在空间上是成同一序列的。



1. 一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,其特征在于,包括:两个偏振分光棱镜:第一偏振分光棱镜和第二偏振分光棱镜;两个可调波片:第一可调波片和第二可调波片;两个腔镜:第一腔镜和第二腔镜;所述第一可调波片位于第一偏振分光棱镜和第二偏振分光棱镜之间;所述第二可调波片位于第二偏振分光棱镜和第一腔镜之间;所述第二腔镜位于第一偏振分光棱镜的反射光路上。

2. 如权利要求1所述的一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,其特征在于:所述第一可调波片到第一腔镜之间的光程大于原始脉冲的时间宽度。

3. 如权利要求1所述的一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,其特征在于:所述第一可调波片和第二可调波片为电光晶体或者磁光晶体。

4. 如权利要求1所述的一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,其特征在于:所述第一腔镜和第二腔镜为平凹腔镜。

## 一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光技术领域,尤其涉及一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构。

### 背景技术

[0002] 紫外激光已经成功的应用在微电子制造领域,如晶片、微电路的检验等。紫外光的一个优势在于它可以实现很高的空间分辨率。在工业应用中,紫外激光的平均功率是非常重要的,产量与平均功率成正比;而高峰值功率对应用是有害的,它容易引起器件的损伤。因此,连续紫外激光就成为人们的一个选择。

[0003] 然而,紫外激光一般是通过频率变换的方法获得的,连续光的非线性频率变换效率是非常低的,因此要想得到连续的紫外激光就需要巨大的基频光功率。这导致激光器的结构十分复杂,而且价格昂贵,不利于工业成本的降低和应用的普及。脉冲紫外激光器是工业应用的另一个选择,其频率变换效率较高,结构相对简单,成本也低得多,但是它具有上述容易损伤器件的缺点。因此,需要一种具有相对较低的峰值功率,高平均功率的紫外激光器,以满足工业应用的需求。

[0004] 一种降低紫外光峰值功率的方法是利用脉冲分割装置把具有高峰值功率的原始光脉冲分割成两个或多个具有较低峰值功率的新脉冲,在不降低平均功率的情况下提高脉冲频率。

[0005] 2001年8月14日公开的专利号为US6,275,514的美国专利《Laser repetition rate multiplier(激光重复频率倍增器)》应用的上述方法,该专利在一个基片上镀具有不同透过率的介质膜,使激光脉冲在通过基片的不同位置时被分成能量不同的新的脉冲,这些新脉冲不在同一个空间序列上,需要一个合束器把不同位置分离出来的新的脉冲合束为同一序列的脉冲。这种方法不仅对镀膜有很高的要求,而且合束器的使用增加器件的损耗,降低激光脉冲的平均功率。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,通过调节可调波片转动时间波形控制激光输出能量,从而提高脉冲激光输出的频率,并且在不损失激光原始脉冲平均功率的前提下降低其峰值功率。

[0007] 为达到上述目的,本发明所提出的技术方案为:一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,其特征在于,包括:两个偏振分光棱镜:第一偏振分光棱镜1和第二偏振分光棱镜2;两个可调波片:第一可调波片3和第二可调波片4;两个腔镜:第一腔镜5和第二腔镜6;所述第一可调波片3位于第一偏振分光棱镜1和第二偏振分光棱镜2之间;所述第二可调波片4位于第二偏振分光棱镜2和第一腔镜5之间;所述第二腔镜6位于第一偏振分光棱镜1的反射光路上。

[0008] 进一步的,所述第一可调波片3到第一腔镜5之间的光程(L1+L2)大于原始脉冲的时间宽度。

[0009] 优选的,所述第一可调波片 3 和第二可调波片 4 为电光晶体或者磁光晶体。

[0010] 优选的,所述第一腔镜 5 和第二腔镜 6 为平凹腔镜。

[0011] 本发明的有益效果:该光学结构在不损失原始脉冲平均功率的情况下降低了单脉冲能量,提高了脉冲频率;并且经上述光学结构产生的新脉冲在空间上是成同一序列的。

#### 附图说明

[0012] 图 1 为现有技术结构原理示意图;

图 2 为本发明实施例的结构及光路示意图。

#### 具体实施方式

[0013] 下面结合附图和具体实施方式,对本发明做进一步说明。

[0014] 如图 2 所示为本发明的一个具体实施例,一种提高脉冲激光器输出频率的光学结构,包括两个偏振分光棱镜(PBS):第一偏振分光棱镜 1 和第二偏振分光棱镜 2;两个可调波片:第一可调波片 3 和第二可调波片 4;两个腔镜:第一腔镜 5 和第二腔镜 6。两个可调波片 3,4 可为电光晶体,也可为磁光晶体;两个腔镜 5,6 可为平凹腔镜。

[0015] 其工作过程如下,当原始脉冲激光 a 经过第一偏振分光棱镜 1 进入到此光学结构中时,第一可调波片 3 处于  $\lambda/2$  波片的状态,当此脉冲通过第一可调波片 3 后,该波片转换为全波片状态。脉冲经第二偏振分光棱镜 2 反射后经第二可调波片 4 到达第一腔镜 5,调节第二可调波片 4 的相位延迟度,使得经第一腔镜 5 全反射回来的原始脉冲偏振态发生改变,使其一部分能量透射过第二偏振分光棱镜 2 输出,成为新脉冲 b,另一部分光被第二偏振分光棱镜 2 反射经过第一可调波片 3(此时第一可调波片 3 处于全波片状态)后被第一分光棱镜 1 全反射进入第二腔镜 6,第二腔镜 6 再将该部分光全反射回原光路中。如此,原始脉冲将在第一腔镜 5 和第二腔镜 6 之间振荡,调节第二可调波片的相位延迟度,使得上述原始脉冲在每振荡一次就有一部分能量通过第二偏振分光棱镜 2 输出,成为新脉冲 b。为防止能量损失,设置第一可调波片 3 到第一腔镜 5 之间的光程(L1+L2)大于原始脉冲 a 的时间宽度。

[0016] 本发明采用电光开关将原始脉冲激光引入到上述的光学结构腔内,通过调节电光波片或磁光波片转动时间波形控制激光输出能量,从而提高脉冲激光输出的频率,且在不损失原始脉冲的平均功率的情况下降低了单脉冲能量,输出的新脉冲在空间上是成同一序列的。

[0017] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内,在形式上和细节上对本发明做出各种变化,均为本发明的保护范围。

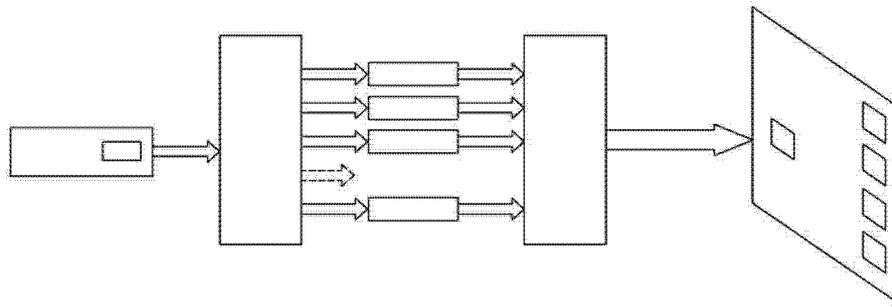


图 1

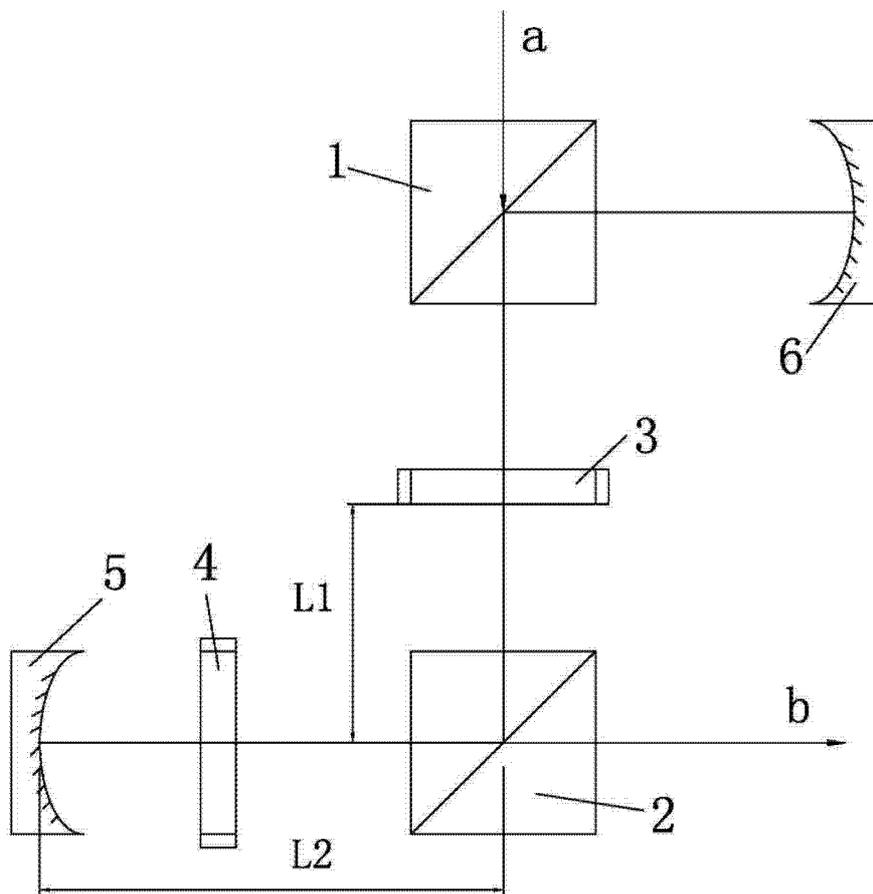


图 2