

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102866557 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201210357163. 6

(22) 申请日 2012. 09. 21

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100022 北京市朝阳区平乐园 100 号

申请人 北京国科世纪激光技术有限公司

(72) 发明人 陈檬 陈立元 李港 彭志刚

樊仲维 杨军红 麻云凤

(74) 专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有

限公司 11335

代理人 王秀丽

(51) Int. Cl.

G02F 1/35 (2006. 01)

G02F 1/09 (2006. 01)

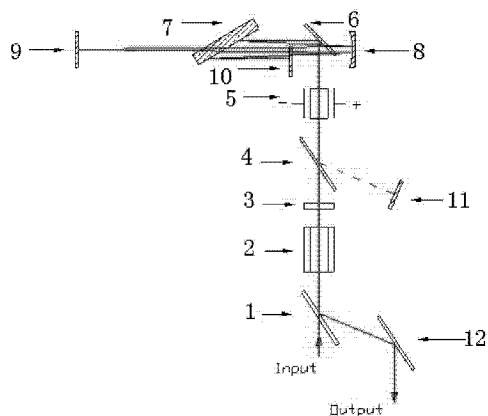
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

单光栅多通脉宽展宽器

(57) 摘要

本发明涉及激光技术领域,具体是指一种单光栅多通脉宽展宽器,其包括:光隔离单元,用于入射光和出射光的导入和导出;四通单光栅展宽单元,用于对激光脉冲的展宽;通数控制单元,用于对激光脉冲展宽倍数的控制。采用本发明结构的单光栅多通脉宽展宽器可以在不改变展宽器结构的情况下成倍的增加脉宽展宽效果,并且在增加脉宽展宽效果时不需要调节光路。此外,本发明可以随意控制展宽倍数,从而实现理想的展宽效果。



1. 一种单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,包括:
光隔离单元,用于入射光和出射光的导入和导出;
四通单光栅展宽单元,用于对飞秒和皮秒激光脉冲的展宽;
通数控制单元,用于对激光脉冲展宽倍数的控制。
2. 根据权利要求1所述的单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,所述光隔离单元包括薄膜偏振片A(1)、法拉第旋光器(2)和半波片A(3),所述薄膜偏振片A(1)、法拉第旋光器(2)和半波片A(3)沿入射光入射方向依次设置。
3. 根据权利要求2所述的单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,所述光隔离单元还包括薄膜偏振片C(12),所述薄膜偏振片C(12)用于反射出射光。
4. 根据权利要求1所述的单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,所述四通单光栅展宽单元依次由平面全反镜A(9)、光栅(7)、平面全反镜B(10)、45°全反镜(6)和凹面全反镜(8)构成,入射光通过所述通数控制单元后,经45°全反镜(6)反射后,入射至光栅(7),经光栅(7)衍射至凹面全反镜(8),经凹面全反镜(8)反射至平面全反镜A(9),经平面全反镜A(9)反射回凹面全反镜(8),经凹面全反镜(8)第二次反射至光栅(7),经光栅(7)衍射至平面全反镜B(10),经平面全反镜B(10)反射,沿原光路反射回通数控制单元。
5. 根据权利要求4所述的单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,所述光栅(7)刻划线方向与所述入射光的偏振方向垂直。
6. 根据权利要求1所述的单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,所述通数控制单元由通数控制器、薄膜偏振片B(4)和平面全反镜C(11)构成,所述通数控制器、薄膜偏振片B(4)沿所述入射光入射方向依次设置,所述平面全反镜C(11)用于将薄膜偏振片B(4)反射的激光脉冲沿原光路反射回去。
7. 根据权利要求6所述的单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,所述通数控制器为普克尔盒(5)。
8. 根据权利要求1-7任一项权利要求所述的单光栅多通脉宽展宽器,其特征在于,所述入射光为水平偏振光。

单光栅多通脉宽展宽器

技术领域

[0001] 本发明涉及激光技术领域,具体是指一种单光栅多通脉宽展宽器。

背景技术

[0002] 目前随着对高重频、高脉冲能量超短脉冲激光器的需求,对其单脉冲能量的要求也越来越高,为了获得更多的单脉冲能量,一般需要对超短脉冲脉宽先展宽再放大,这样可以提高能量提取效率和提高损伤阈值。然而现有的展宽器多采用的是单光栅四通展宽方式,此种方式要增大展宽效果就必须改变参数并且还需要对光路进行重新调节。

[0003] 此外,伴随着展宽量的增加,展宽器的体积也随着迅速增大,给使用带来不便。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的缺陷和问题,本发明目的是提供一种可以克服上述缺陷的展宽器。

[0005] 本发明提供了一种单光栅多通脉宽展宽器,其包括:

[0006] 光隔离单元,用于入射光和出射光的导入和导出;

[0007] 四通单光栅展宽单元,用于对飞秒和皮秒激光脉冲的展宽;

[0008] 通数控制单元,用于对激光脉冲展宽倍数的控制。

[0009] 优选地,所述光隔离单元包括薄膜偏振片 A、法拉第旋光器和半波片 A,所述薄膜偏振片 A、法拉第旋光器和半波片 A 沿入射光入射方向依次设置。

[0010] 更优选地,所述光隔离单元还包括薄膜偏振片 C,所述薄膜偏振片 C 用于反射出射光。

[0011] 优选地,所述四通单光栅展宽单元依次由平面全反镜 A、光栅、平面全反镜 B、45° 全反镜和凹面全反镜构成,入射光通过所述通数控制单元后,经 45° 全反镜反射后,入射至光栅,经光栅衍射至凹面全反镜,经凹面全反镜反射至平面全反镜 A,经平面全反镜 A 反射回凹面全反镜,经凹面全反镜第二次反射至光栅,经光栅衍射至平面全反镜 B,经平面全反镜 B 反射,沿原光路反射回通数控制单元。

[0012] 更优选地,所述光栅刻划线方向与所述入射光的偏振方向垂直。

[0013] 优选地,所述通数控制单元由通数控制器、薄膜偏振片 B 和平面全反镜 C 构成,所述通数控制器、薄膜偏振片 B 沿所述入射光入射方向依次设置,所述平面全反镜 C 用于将薄膜偏振片 B 反射的激光脉冲沿原光路反射回去。

[0014] 更优选地,所述通数控制器为普克尔盒。

[0015] 优选地,所述入射光为水平偏振光。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0017] 1、本发明可以在不改变展宽器结构的情况下成倍的增加脉宽展宽效果;

[0018] 2、本发明在增加脉宽展宽效果时不需要调节光路;

[0019] 3、本发明可以随意控制展宽倍数,从而实现理想的展宽效果。

附图说明

- [0020] 图 1 是本发明的总光路图；
- [0021] 图 2 是光隔离器单元的光路图；
- [0022] 图 3 是四通单光栅展宽器单元的光路图；
- [0023] 图 4 是通数控制器单元中的通数控制器未加电压时的光路图；
- [0024] 图 5 是通数控制器单元中的通数控制器加电压时的光路图；
- [0025] 具体符号说明如下；
- [0026] 1- 薄膜偏振片 A 2- 法拉第旋光器
- [0027] 3- 半波片 A 4- 薄膜偏振片 B
- [0028] 5- 普克尔盒 6-45° 全反镜
- [0029] 7- 光栅 8- 凹面全反镜
- [0030] 9- 平面全反镜 A 10- 平面全反镜 B
- [0031] 11- 平面全反镜 C 12- 薄膜偏振片 C

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0033] 如图 1 所示,在本发明的一个实施例中,本发明提供了一种单光栅多通脉宽展宽器,其包括:光隔离单元,用于入射光和出射光的导入和导出,其中入射光为水平偏振光;四通单光栅展宽单元,用于对激光脉冲的展宽;通数控制单元,用于对激光脉冲展宽倍数的控制。

[0034] 如图 2 所示,本发明中的光隔离单元包括薄膜偏振片 A1、法拉第旋光器 2 和半波片 A3,其中薄膜偏振片 A1、法拉第旋光器 2 和半波片 A3 沿入射光入射方向依次设置。首先入射光先通过薄膜偏振片 A1,然后通过法拉第旋光器 2,此时入射光的偏振方向正向旋转 45°,再通过半波片 A3,入射光的偏振方向则反向旋转 45°,如此入射光保持水平偏振方向继续入射。由于半波片 A1 的旋光方向与入射方向有关,而法拉第旋光器 2 的旋光方向与入射方向无关,所以从通数控制单元中射出的出射光通过半波片 A3 后,出射光的偏振方向正向旋转 45°,再通过法拉第旋光器 2 后,出射光的偏振反向再正向旋转 45°,此时出射光变成垂直偏振光,在经过薄膜偏振片 A1 后反射输出。

[0035] 在本发明的一个优选实施例中,光隔离器单元还包括薄膜偏振片 C12,薄膜偏振片 C12 用于反射出射光,这样可以使出射光和入射光的入射方向平行。

[0036] 如图 3 所示,本发明中的四通单光栅展宽单元包括依次由平面全反镜 A9、光栅 7、平面全反镜 B10、45° 全反镜 6 和凹面全反镜 8 构成,入射光通过通数控制单元后,经 45° 全反镜 6 反射后以略大于利特罗角第一次入射至光栅 7,经光栅 7 衍射至凹面全反镜 8,经凹面全反镜 8 反射至平面全反镜 A9,经平面全反镜 A9 反射回凹面全反镜 8,经凹面全反镜 8 第二次反射至光栅 7,经光栅 7 衍射至平面全反镜 B10,经平面全反镜 B10 反射,沿原光路反射回至通数控制单元。

[0037] 在本发明的一个优选实施例中,光栅 7 的刻划线方向与水平偏振光的偏振方向垂直,此时对水平偏振光衍射的效率很高,一般能达到 95% 以上。

[0038] 如图 4 和 5 所示,本发明中的通数控制单元由通数控制器、薄膜偏振片 B4 和平面全反镜 C11 构成,通数控制器和薄膜偏振片 B4 沿所述偏振光入射方向依次设置,其中通数控制器可以是普克尔盒 5,所述平面全反镜 C11 用于将薄膜偏振片 B4 反射的激光脉冲沿原光路反射回去。

[0039] 当普克尔盒 5 未加电压时,入射的水平偏振光先经过普克尔盒 5 后,保持水平偏振态进入四通单光栅脉宽展宽器,展宽后的光依然为水平偏振光,沿原路返回通数控制单元,并保持水平偏振态通过通数控制单元。

[0040] 当普克尔盒 5 加半波电压时,入射的水平偏振光通过普克尔盒 5 后,偏振态旋转 90° ,由水平偏振变成垂直偏振,进入四通单光栅脉宽展宽单元后,由于光栅 7 对垂直偏振光衍射效率极低,当激光脉冲四次通过光栅 8 衍射后,可以认为无返回光,而在普克尔盒 5 加压前进入四通单光栅脉宽展宽器的脉冲返回通数控制器时,由于普克尔盒 5 已加半波电压,通过普克尔盒 5 后其偏振态旋转 90° ,由水平偏振态变成垂直偏振态,在薄膜偏振片 B4 处反射至平面全反镜 C11,经平面全反镜 C11 反射后,原路返回再次经过普克尔盒 5 后偏振态又旋转 90° ,恢复为水平偏振态进入四通单光栅脉宽展宽单元,如此通过控制普克尔盒加压时间,可以控制进入四通单光栅脉宽展宽器的次数,进而实现八通、十六通、三十二通等等脉宽展宽。

[0041] 当然,采用上述优选技术方案只是为了便于理解而对本发明进行的举例说明,本发明还可有其他实施例,本发明的保护范围并不限于此。在不背离本发明精神及其实质的情况下,所属技术领域的技术人员当可根据本发明做出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明的权利要求的保护范围。

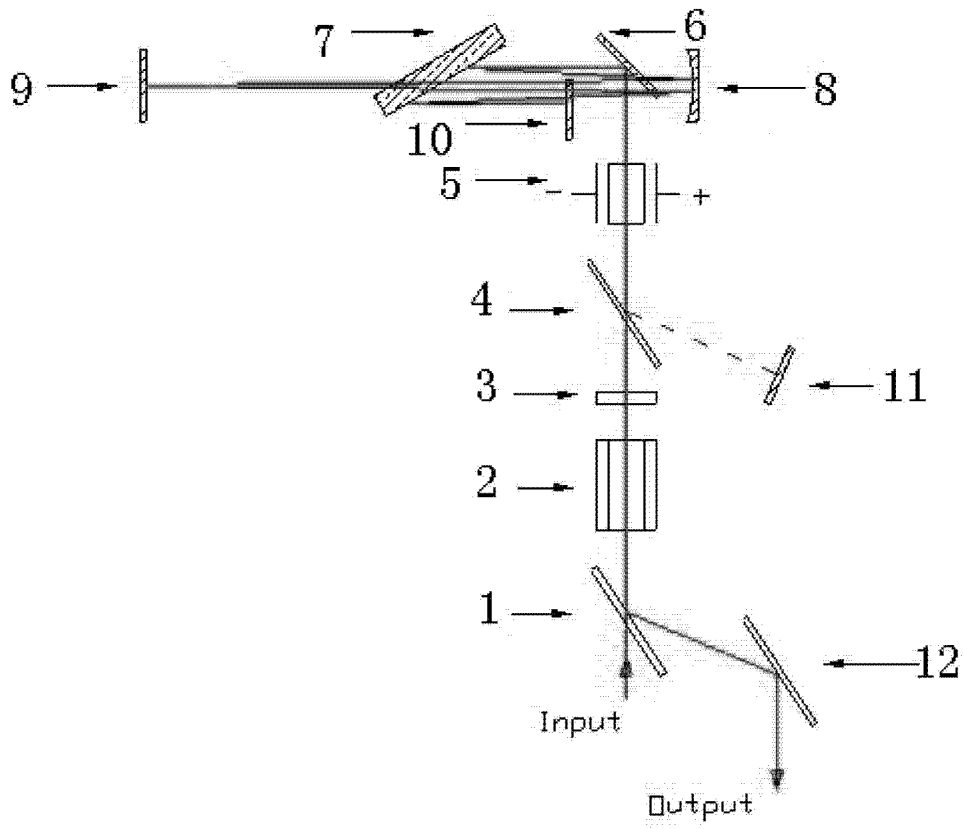


图 1

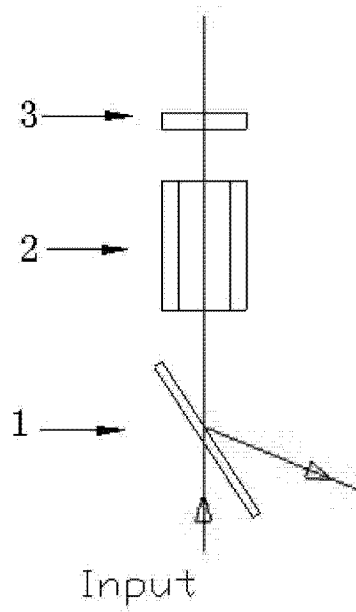


图 2

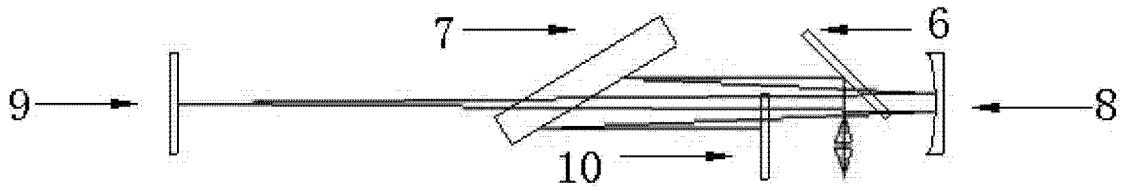


图 3

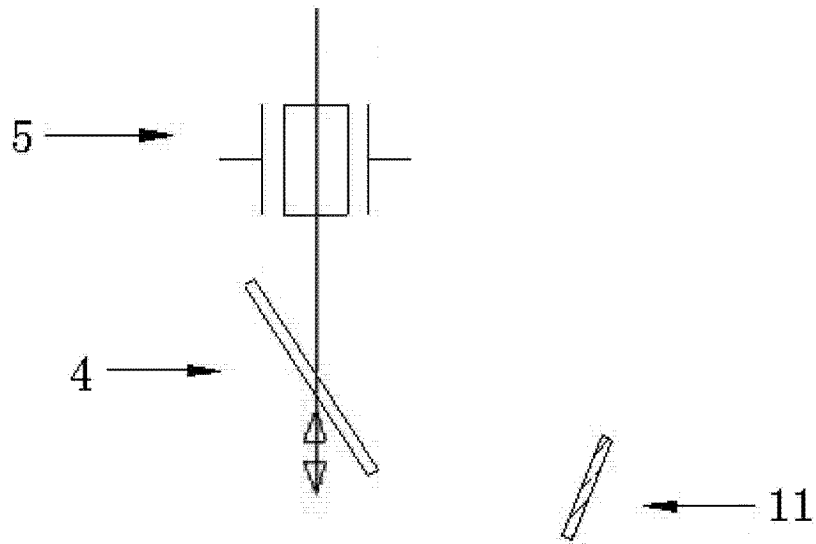


图 4

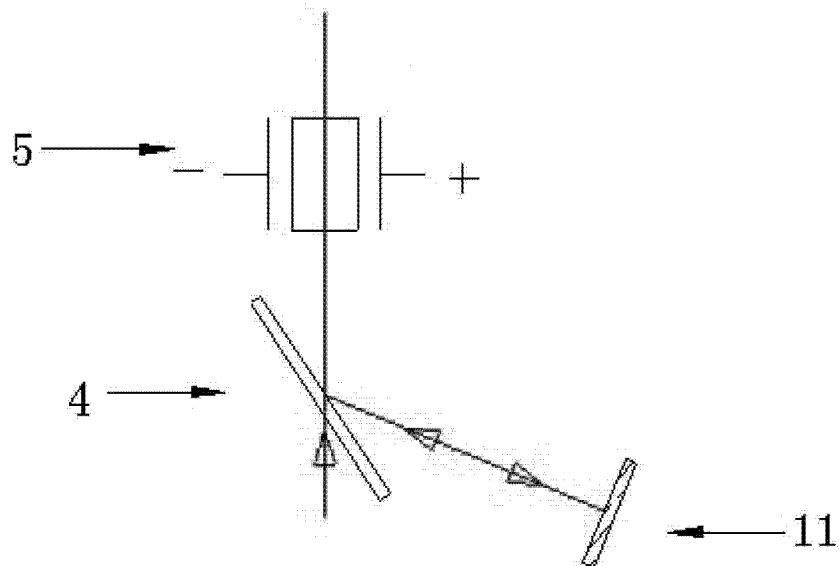


图 5