



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220188814 U

(45) 授权公告日 2023.12.15

(21) 申请号 202321697005.5

(22) 申请日 2023.06.30

(73) 专利权人 英诺激光科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街
道创智云城大厦(工业区)1标段1栋A
座11层01号

(72) 发明人 熊波波 邹达

(74) 专利代理机构 南京中高专利代理有限公司

32333

专利代理师 金啸

(51) Int. Cl.

G02B 27/09 (2006.01)

B23K 26/38 (2014.01)

B23K 26/064 (2014.01)

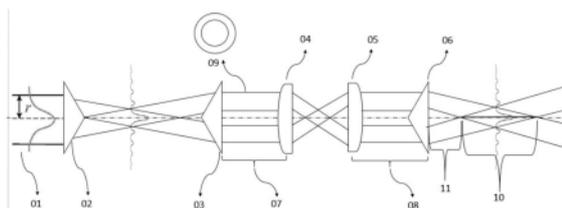
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

贝塞尔光束生成装置及飞行光路切割系统

(57) 摘要

本实用新型属于光学系统技术领域,具体涉及一种贝塞尔光束生成装置及飞行光路切割系统。贝塞尔光束生成装置包括依次设置有第一锥透镜、第二锥透镜、4f系统和第三锥透镜,且所述第一锥透镜和第二锥透镜的锥顶相向设置;所述第二锥透镜与4f系统之间的光束为准直光束;所述4f系统与第三锥透镜之间的光束为准直光束;因此,第一锥透镜与4f系统之间的距离、4f系统与第三锥透镜之间的距离是可调节的,从而可以便于根据不同应用场景的需要调节贝塞尔光束生成装置或光学系统的整体长度;可以根据应用场景的需要调节第一锥透镜与第二锥透镜之间的距离,或是改变第三锥透镜的底角角度,以获取不同工作距离的贝塞尔光束;选用不同底角大小的第一锥透镜可以得到不同焦深,不同焦斑大小的贝塞尔光束。



1. 一种贝塞尔光束生成装置,其特征在于,包括:
依次设置的第一锥透镜(02)、第二锥透镜(03)、4f系统和第三锥透镜(06);其中
所述第一锥透镜(02)和第二锥透镜(03)的锥顶相向设置;
所述第二锥透镜(03)与4f系统之间的光束为准直光束;
所述4f系统与第三锥透镜(06)之间的光束为准直光束。
2. 根据权利要求1所述的贝塞尔光束生成装置,其特征在于,
所述第一锥透镜(02)和第二锥透镜(03)的底角相同。
3. 根据权利要求1所述的贝塞尔光束生成装置,其特征在于,
所述第二锥透镜(03)位于第一锥透镜(02)的焦点之后。
4. 根据权利要求1所述的贝塞尔光束生成装置,其特征在于,
所述4f系统包括第一平凸透镜(04)和第二平凸透镜(05)。
5. 根据权利要求1所述的贝塞尔光束生成装置,其特征在于,
所述第一锥透镜(02)、第二锥透镜(03)的底角角度为 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。
6. 根据权利要求1所述的贝塞尔光束生成装置,其特征在于,
所述第三锥透镜(06)的底角角度为 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。
7. 一种飞行光路切割系统,其特征在于,包括:
如权利要求1-6任一项所述的贝塞尔光束生成装置。

贝塞尔光束生成装置及飞行光路切割系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于光学系统技术领域,具体涉及一种贝塞尔光束生成装置及飞行光路切割系统。

背景技术

[0002] 1987年,J·Durnin首次提出了贝塞尔光束的无衍射特性,将贝塞尔光束称为无衍射光束。这种光束可以随着距离增加直径不变,从而保持光环的宽度不变,在短距离内几乎没有衍射,在通过障碍物后可以自己复原,用于科研、测量、校准、精密加工、医疗,尤其是显微镜、光镊和眼睛的激光手术。贝塞尔光束由于其独特的纵向聚焦特性,也被广泛应用于材料加工,特别是激光微加工领域,如玻璃切割等。传统光学结构产生贝塞尔光束工作距离短,光束焦点大小固定,系统结构固定等特点。

[0003] 但是,往往激光微加工需要加工不同厚度、不同材料的加工物。不同加工物,不同的应用场景就对产生的贝塞尔光束的系统结构长短有不同要求,因此需要设计一种系统结构长度可调节的产生贝塞尔光束的光学系统结构。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种长度可调节的贝塞尔光束生成装置及飞行光路切割系统。

[0005] 本实用新型提供了一种贝塞尔光束生成装置,包括:依次设置的第一锥透镜、第二锥透镜、4f系统和第三锥透镜;其中所述第一锥透镜和第二锥透镜的锥顶相向设置;所述第二锥透镜与4f系统之间的光束为准直光束;所述4f系统与第三锥透镜之间的光束为准直光束。

[0006] 本申请的一实施例中,所述第一锥透镜和第二锥透镜的底角相同。

[0007] 本申请的一实施例中,所述第二锥透镜位于第一锥透镜的焦点之后。

[0008] 本申请的一实施例中,所述4f系统包括第一平凸透镜和第二平凸透镜。

[0009] 本申请的一实施例中,所述第一锥透镜、第二锥透镜的底角角度为 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。

[0010] 本申请的一实施例中,所述第三锥透镜的底角角度为 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。

[0011] 另一方面,本实用新型还提供了一种飞行光路切割系统,包括:如上所述的贝塞尔光束生成装置。

[0012] 本实用新型的有益效果是,本实用新型的贝塞尔光束生成装置包括依次设置有第一锥透镜、第二锥透镜、4f系统和第三锥透镜,且所述第一锥透镜和第二锥透镜的锥顶相向设置;所述第二锥透镜与4f系统之间的光束为准直光束;所述4f系统与第三锥透镜之间的光束为准直光束;因此,第二锥透镜与4f系统之间的距离、4f系统与第三锥透镜之间的距离是可调的,从而可以便于根据不同应用场景的需要调节贝塞尔光束生成装置或光学系统的整体长度;并且,可以根据应用场景的需要调节第一锥透镜与第二锥透镜之间的距离或第三锥透镜底角角度,以获取不同工作距离的贝塞尔光束;此外,选用不同底角大小的第一锥

透镜可以得到不同焦深,不同焦斑大小的贝塞尔光束;可以根据不同光斑大小需求选用不同型号的4f系统。

[0013] 本实用新型的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本实用新型而了解。本实用新型的目的和其他优点在说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0014] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本实用新型的一优选实施例的贝塞尔光束生成装置的示意图。

[0017] 图中:

[0018] 激光器输出光束01、第一锥透镜02、第二锥透镜03、第一平凸透镜04、第二平凸透镜05、第三锥透镜06、第一距离07、第二距离08、环形光束09、焦深10、工作距离11。

具体实施方式

[0019] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通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。

[0020] 为了适应激光微加工需要加工不同厚度、不同材料的加工物、不同的应用场景的需求,本申请的一实施例提供一种贝塞尔光束生成装置,包括:依次设置的第一锥透镜、第二锥透镜、4f系统和第三锥透镜;其中所述第一锥透镜和第二锥透镜的锥顶相向设置;所述第二锥透镜与4f系统之间的光束为准直光束;所述4f系统与第三锥透镜之间的光束为准直光束;因此,第二锥透镜与4f系统之间的距离、4f系统与第三锥透镜之间的距离是可调的,从而可以便于根据不同应用场景的需要调节贝塞尔光束生成装置或光学系统的整体长度。

[0021] 参见图1,图1是本实用新型的一优选实施例的贝塞尔光束生成装置的示意图。

[0022] 在一实施例中,所述贝塞尔光束生成装置包括:从物侧到像侧依次设置的第一锥透镜02、第二锥透镜03、4f系统和第三锥透镜06;其中所述第一锥透镜02和第二锥透镜03的锥顶相向设置;所述第二锥透镜03与4f系统之间的光束为准直光束;所述4f系统与第三锥透镜06之间的光束为准直光束。

[0023] 具体的,激光器输出光束01经过第一锥透镜02后产生贝塞尔光束;发散后经过锥形透镜03准直,准直后光斑是一个环形光束09;环形光束09经过4f系统成像放大或者缩小,4f系统可以包括第一平凸透镜04和第二平凸透镜05;经过第一平凸透镜04和第二平凸透镜05成像放大或者缩小后的环形光斑经过第三锥透镜06聚焦后形成新的贝塞尔光束。

[0024] 在本实施例中,所述第二锥透镜03与4f系统之间的光束为准直光束、所述4f系统

与第三锥透镜06之间的光束为准直光束,可以根据实际应用场景的需要,调节第一距离07、第二距离08的大小,从而调节整个光路的长度,调节十分方便,可以适用于多个应用场景。

[0025] 在本实施例中,优选的,所述第一锥透镜02和第二锥透镜03的底角相同。

[0026] 具体的,所述第二锥透镜03位于第一锥透镜02的焦点之后;第一锥透镜02和第二锥透镜03的底角相同可以十分方便地形成准直的环形光束09;并且,调节第二锥透镜03至第一锥透镜02的距离,或是改变第三锥透镜06的底角角度以获取不同工作距离11的贝塞尔光束,调节方便。

[0027] 在本实施例中,优选的,根据需要选用不同焦距大小组合的第一平凸透镜04、第二平凸透镜05,或不同底角角度的第一锥透镜02可改变第三锥透镜06聚焦后贝塞尔光束的光斑大小,从而适用于不同的应用场景。

[0028] 在一些应用场景中,选用不同底角大小的第一锥透镜02可以得到不同焦深10的贝塞尔光束,调节方便。

[0029] 在本实施例中,优选的,所述第一锥透镜02、第二锥透镜03的底角角度为 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$;可选的,可以是 1° 、 2° 、 3° 、 4° 、 5° 、 6° 、 7° 、 8° 、 9° 、 10° 。

[0030] 在本实施例中,优选的,所述第三锥透镜06的底角角度为 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$;可选的,可以是 1° 、 2° 、 3° 、 4° 、 5° 、 6° 、 7° 、 8° 、 9° 、 10° 。

[0031] 在一实施例中,本实用新型还提供了一种飞行光路切割系统,包括:如上所述的贝塞尔光束生成装置。

[0032] 在本实施例中,贝塞尔光束生成装置可以根据飞行光路切割系统的具体需求,布置相应的透镜距离,调节方便灵活。

[0033] 需要说明的是,飞行光路的一大特点是光路长短随时会变,需要所设计的光学系统对系统光程不敏感,否则会影响最终的加工效果;本申请的第三锥透镜与4f系统之间的距离、4f系统与第三锥透镜之间的距离是可调的,可以很好地应用在飞行光路系统中。

[0034] 在一种应用场景中,参见图1,激光器输出光束01波长为532nm,光束M2 <1.2 ,光束扩束后光斑半径大小r为4mm;激光器输出光束01扩束后的光束经过第一锥透镜02后产生贝塞尔光束,锥透镜底角角度为 3° ,产生的贝塞尔光束焦深为120mm,光斑直径为18 μm ;第一锥透镜02产生贝塞尔光束发散后经过第二锥透镜03准直,准直后光斑是一个环形光束09;环形光束09经过第一平凸透镜04和第二平凸透镜05成像缩小,第一平凸透镜04焦距为F90,第二平凸透镜05焦距为F30;第二锥透镜03与第一平凸透镜04两者之间的第一距离07为可调;经过第一平凸透镜04和第二平凸透镜05成像缩小后的环形光斑经过第三锥透镜06聚焦后形成新的工作距离为50cm,焦深10mm,光斑大小5 μm 的贝塞尔光束,第三锥透镜06底角角度为 6° ;第二平凸透镜05与第三锥透镜06两者之间的可通过机械结构自由调节距离,第二距离08取决于具体应用场景;改变第一平凸透镜04和第二平凸透镜05或改变锥透镜02可改变第三锥透镜06聚焦后贝塞尔光束的光斑大小;改变第二锥透镜03至第一锥透镜02的距离以及第三锥透镜06底角角度,可以获取不同工作距离11的贝塞尔光束;选用不同底角大小的第一锥透镜02可以得到不同焦深10的贝塞尔光束。

[0035] 本申请中选用的各个器件(未说明具体结构的部件)均为通用标准件或本领域技术人员知晓的部件,其结构和原理都为技术人员均可通过技术手册得知或通过常规实验方法获知。

[0036] 在本实用新型实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接。

[0037] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 以上述依据本实用新型的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项实用新型技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项实用新型的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

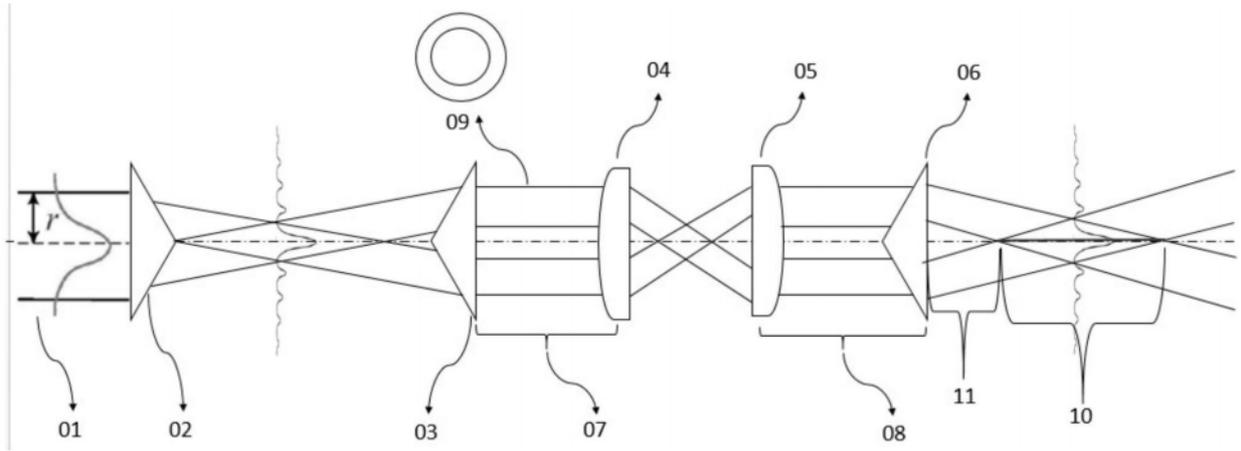


图1