



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209298563 U

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201920273872.3

(22)申请日 2019.03.04

(73)专利权人 深圳市星汉激光科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区福海街
道新和社区蚝业路39号旭竟昌工业园
厂房B4栋5层

(72)发明人 周少丰 汤祝熙 付跃权

(74)专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有
限公司 44372

代理人 宋建平

(51)Int.Cl.

H01S 5/40(2006.01)

G02B 27/10(2006.01)

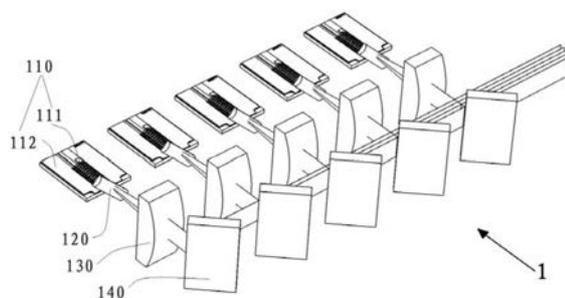
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种激光合束装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种激光空间合束领域的激光合束装置结构,所述激光合束装置具体包括COS阵列、快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列、反射镜阵列和旋光器阵列,通过设置快轴准直透镜阵列准直快轴光束和慢轴准直透镜阵列准直并出射光束,通过快轴准直透镜阵列与COS阵列设置一定的夹角或者设置旋光器阵列来旋转光斑,并利用反射镜阵列调整出射光束的堆叠密度,从而实现空间光束的高紧密度堆叠。



1. 一种激光合束装置,其特征在于,包括: COS阵列、快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列和反射镜阵列;

所述快轴准直透镜阵列在所述COS阵列的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列呈45度角倾斜放置;

所述COS阵列发出的光束经所述快轴准直透镜阵列旋转90度后,再经过所述慢轴准直透镜阵列和所述反射镜阵列出射合束的竖条纹的平行光或椭圆光斑。

2. 根据权利要求1所述的激光合束装置,其特征在于,

所述慢轴准直透镜阵列在所述COS阵列的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列平齐放置;

所述COS阵列、所述快轴准直透镜阵列和所述慢轴准直透镜阵列内的每一COS元件、每一快轴准直透镜和每一慢轴准直透镜一一对应设置在同一光路上且光轴重合。

3. 根据权利要求2所述的激光合束装置,其特征在于,

所述反射镜阵列在所述慢轴准直透镜阵列的出光方向上呈45度角倾斜放置,所述反射镜阵列内的每一反射镜对应设置在一所述慢轴准直透镜的出光方向上,多个所述反射镜一一错落放置。

4. 根据权利要求1所述的激光合束装置,其特征在于,所述COS元件包括:激光芯片和热沉,所述激光芯片安装在所述热沉上。

5. 根据权利要求2所述的激光合束装置,其特征在于,所述快轴准直透镜和所述慢轴准直透镜为柱透镜。

6. 一种激光合束装置,其特征在于,包括: COS阵列、快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列、旋光器阵列和反射镜阵列;

所述快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列和所述旋光器阵列在所述COS阵列的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列平齐放置;

所述COS阵列发出的光束经所述快轴准直透镜阵列和所述慢轴准直透镜阵列准直,且经过所述旋光器阵列旋转90度后由所述反射镜阵列反射出射合束的竖条纹的平行光或椭圆光斑。

7. 根据权利要求6所述的激光合束装置,其特征在于,

所述COS阵列、所述快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列和所述旋光器阵列内的每一COS元件、每一快轴准直透镜、每一慢轴准直透镜和每一旋光器一一对应设置在同一光路上且光轴重合。

8. 根据权利要求7所述的激光合束装置,其特征在于,

所述旋光器阵列设置在所述快轴准直透镜阵列和所述慢轴准直透镜阵列之间;

所述反射镜阵列在所述慢轴准直透镜阵列的出光方向上呈45度角倾斜放置,所述反射镜阵列内的每一反射镜对应设置在一所述慢轴准直透镜的光路上,多个所述反射镜一一错落放置。

9. 根据权利要求6所述的激光合束装置,其特征在于,所述COS元件包括:激光芯片和热沉,所述激光芯片安装在所述热沉上。

10. 根据权利要求7所述的激光合束装置,其特征在于,所述快轴准直透镜和所述慢轴准直透镜为柱透镜。

一种激光合束装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及激光空间合束领域,特别涉及一种激光合束装置。

背景技术

[0002] 高功率半导体激光器是目前工业激光领域最重要的器件之一,可以用于高功率光纤激光器泵浦、大功率照明以及高功率半导体直接加工系统等。单管激光合束是高功率半导体激光器制造的关键。以目前的技术水平,每个发光单元只能发出10~20W功率的激光,要制造出数百瓦甚至千瓦级的半导体激光模块,需要对多个单管光束进行合束,然后耦合进光纤输出。

[0003] 在现有的激光空间合束的技术中,通常先使用柱透镜对快轴和慢轴方向上的光分别准直,然后在快轴方向上空间堆叠,从而出射竖条纹的平行光/椭圆光斑。

[0004] 在实现本实用新型过程中,发明人发现以上相关技术中至少存在如下问题:采用上述空间合束方法的高功率激光器通常采用阶梯结构,一方面对机械加工的精度要求很高,导致加工成本很高,另一方面受制于固定的台阶高度,光束的空间叠加紧密度无法进一步提高。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术的上述缺陷,本实用新型的目的是提供两种空间堆叠紧密度较高的激光合束装置。

[0006] 本实用新型的目的在于通过如下技术方案实现的:

[0007] 为解决上述技术问题,第一方面,本实用新型实施例中提供了激光合束装置,包括: COS阵列、快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列和反射镜阵列;

[0008] 所述快轴准直透镜阵列在所述COS阵列的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列呈45度角倾斜放置;

[0009] 所述COS阵列发出的光束经所述快轴准直透镜阵列旋转90度后,再经过所述慢轴准直透镜阵列和所述反射镜阵列出射合束的竖条纹的平行光或椭圆光斑。

[0010] 可选的,所述慢轴准直透镜阵列在所述COS阵列的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列平齐放置;

[0011] 所述COS阵列、所述快轴准直透镜阵列和所述慢轴准直透镜阵列内的每一COS元件、每一快轴准直透镜和每一慢轴准直透镜一一对应设置在同一光路上且光轴重合。

[0012] 可选的,所述反射镜阵列在所述慢轴准直透镜阵列的出光方向上呈45度角倾斜放置,所述反射镜阵列内的每一反射镜对应设置在一所述慢轴准直透镜的出光方向上,多个所述反射镜一一错落放置。

[0013] 可选的,所述COS元件包括:激光芯片和热沉,所述激光芯片安装在所述热沉上。

[0014] 可选的,所述快轴准直透镜和所述慢轴准直透镜为柱透镜。

[0015] 为解决上述技术问题,第二方面,本实用新型实施例中提供了一种激光合束装置,

包括：COS阵列、快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列、旋光器阵列和反射镜阵列；

[0016] 所述快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列和所述旋光器阵列在所述COS阵列的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列平齐放置；

[0017] 所述COS阵列发出的光束经所述快轴准直透镜阵列和所述慢轴准直透镜阵列准直，且经过所述旋光器阵列旋转90度后由所述反射镜阵列反射出射合束的竖条纹的平行光或椭圆光斑。

[0018] 可选的，所述COS阵列、所述快轴准直透镜阵列、慢轴准直透镜阵列和所述旋光器阵列内的每一COS元件、每一快轴准直透镜、每一慢轴准直透镜和每一旋光器一一对应设置在同一光路上且光轴重合。

[0019] 可选的，所述旋光器阵列设置在所述快轴准直透镜阵列和所述慢轴准直透镜阵列之间；

[0020] 所述反射镜阵列在所述慢轴准直透镜阵列的出光方向上呈45度角倾斜放置，所述反射镜阵列内的每一反射镜对应设置在一所述慢轴准直透镜的光路上，多个所述反射镜一一错落放置。

[0021] 可选的，所述COS元件包括：激光芯片和热沉，所述激光芯片安装在所述热沉上。

[0022] 可选的，所述快轴准直透镜和所述慢轴准直透镜为柱透镜。

[0023] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：区别于现有技术的情况，本实用新型实施例中提供了一种激光合束装置结构；通过快轴准直透镜阵列准直快轴光束和慢轴准直透镜阵列准直并出射光束，通过快轴准直透镜阵列与COS阵列设置一定的夹角或者设置旋光器阵列来旋转光斑，并利用反射镜阵列调整出射光束的堆叠密度，从而实现空间光束的高紧密度堆叠。

附图说明

[0024] 一个或多个实施例中通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件/模块和步骤表示为类似的元件/模块和步骤，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

[0025] 图1是本实用新型实施例一中提供的一种激光合束装置的整体结构示意图；

[0026] 图2是图1整体结构示意图的俯视图；

[0027] 图3是本实用新型实施例一中提供的一个COS元件发出的光斑经过激光合束装置的变化示意图；

[0028] 图4是本实用新型实施例一中提供的合束后的光斑示意图；

[0029] 图5是本实用新型实施例二中提供的一种激光合束装置中的一COS元件、一快轴准直透镜和一旋光器结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例对本实用新型进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本实用新型，但不以任何形式限制本实用新型。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进。这些都属于本实用新型的保护范围。

[0031] 为了便于连接结构限定,本实用新型以光斑的出射方向为参考进行部件的位置限定,例如,快轴准直透镜120在COS元件110的出光方向上,或者快轴准直透镜120在COS元件110的前方。

[0032] 具体地,下面结合附图,对本申请实施例作进一步阐述。

[0033] 实施例一

[0034] 请参见图1、图2、图3和图4,图1是本实用新型实施例一中提供的一种激光合束装置的整体结构示意图,图2是图1整体结构示意图的俯视图,本实用新型的实施例中提供了一种激光合束装置1,包括: COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14,所述COS阵列11发出的光束经所述快轴准直透镜阵列12旋转90度后,再经过所述慢轴准直透镜阵列13和所述反射镜阵列14出射合束的竖条纹的平行光或椭圆光斑。

[0035] 上述COS阵列11包括多个COS元件110,所述COS元件110包括:激光芯片111和热沉112,所述激光芯片111安装在所述热沉112上。

[0036] 上述快轴准直透镜阵列12(又称作FAC阵列)在所述COS阵列11的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列11呈45度角倾斜放置。所述快轴准直透镜阵列12包括多个快轴准直透镜120,所述快轴准直透镜120为柱透镜。

[0037] 上述慢轴准直透镜阵列13(又称作SAC阵列)在所述COS阵列11的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列11平齐放置。所述慢轴准直透镜阵列13包括多个慢轴准直透镜130,所述慢轴准直透镜130为柱透镜。

[0038] 上述反射镜阵列14在所述慢轴准直透镜阵列13的出光方向上呈45度角倾斜放置。所述反射镜阵列14包括多个反射镜140。其中,通过调整多个所述反射镜140在出光方向上放置的角度,两两之间错落的距离能够调整出射光束的出射方向和堆叠密度。

[0039] 所述COS阵列11、所述快轴准直透镜阵列12和所述慢轴准直透镜阵列13内的每一COS元件110、每一快轴准直透镜120和每一慢轴准直透镜130一一对应设置在同一光路上且光轴重合。所述反射镜阵列14内的每一反射镜140对应设置在一所述慢轴准直透镜130的出光方向上,多个所述反射镜140一一错落放置。

[0040] 请参见图3和图4,图3是本实用新型实施例一中提供的一COS元件发出的光斑经过激光合束装置的变化示意图,图4是本实用新型实施例一中提供的合束后的光斑示意图。在本实用新型实施例中,首先,从所述COS阵列11出射的光斑经过45度斜置的所述快轴准直透镜阵列12(又称作FAC阵列)后,光斑在出光方向的垂直方向上旋转90度,即所述光斑的快轴和慢轴旋转了90度,且经过快轴准直透镜阵列12(又称作FAC阵列)的光斑在快轴方向上准直了。接着,从快轴准直透镜阵列12出射的光斑经过慢轴准直透镜阵列13(又称作SAC阵列)后在慢轴方向上也准直了。也即是,从所述COS阵列11出射的光斑经过45度斜置的所述快轴准直透镜阵列12和慢轴准直透镜阵列13后,光斑在出光方向的垂直方向上旋转90度,且慢轴和快轴方向上的光线都准直了。最后,从慢轴准直透镜阵列13出射的光经过所述反射镜阵列14以与原出光方向成90度的方向出射。由COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14中的每一组COS元件110、快轴准直透镜120和慢轴准直透镜130发出的光斑经过错落放置的反射镜140后合束成如图4所述的光斑。

[0041] 在本实用新型实施例中,COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14分别包括五个COS元件110、五个快轴准直透镜120、五个慢轴准直透镜130

和五个反射镜140。在其他的一些实施例中,所述COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14中的COS元件110、快轴准直透镜120、慢轴准直透镜130和反射镜140的数量可根据实际需要进行设置,不需要拘泥于本实用新型实施例的限定。多个所述反射镜140在出光方向上放置的角度,两两之间错落的距离也需要根据实际情况进行设置,而不需要拘泥于本实用新型实施例的限定。

[0042] 在本实用新型实施例提供的一种激光合束装置1中,通过快轴准直透镜阵列12准直快轴光束和慢轴准直透镜阵列13准直并出射光束,通过快轴准直透镜阵列12与COS阵列11设置一定的夹角来旋转光斑,并利用反射镜阵列14调整出射光束的堆叠密度,从而实现空间光束的高紧密度堆叠。

[0043] 实施例二

[0044] 请参见图5是本实用新型实施例二中提供的一种激光合束装置中的一COS元件110、一快轴准直透镜120和一旋光器150结构示意图,本实用新型的实施例中提供了一种激光合束装置(未图示),包括: COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、旋光器阵列(未图示)和反射镜阵列14,所述COS阵列11发出的光束经所述快轴准直透镜阵列12和所述慢轴准直透镜阵列13准直,且经过所述旋光器阵列(未图示)旋转90度后由所述反射镜阵列14反射出射合束的竖条纹的平行光或椭圆光斑。

[0045] 其中,上述COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14的具体结构与实施例一一致,上述COS阵列11和反射镜阵列14的具体光路结构也与实施例一一致。与实施例一的区别在于,所述快轴准直透镜阵列12不需要斜置,并在所述快轴准直透镜阵列12和所述慢轴准直透镜阵列13之间设置旋光器阵列(未图示),从而替代所述快轴准直透镜阵列12斜置,实现将光束旋转90度出射的效果。

[0046] 具体地,请参见图1、图2和图5,在本使用新型实施例中,所述快轴准直透镜阵列12、慢轴准直透镜阵列13和所述旋光器阵列15在所述COS阵列11的出光方向的垂直方向上与所述COS阵列11平齐放置。所述COS阵列11、所述快轴准直透镜阵列12、慢轴准直透镜阵列13和所述旋光器阵列15内的每一COS元件110、每一快轴准直透镜120、每一慢轴准直透镜130和每一旋光器150一一对应设置在同一光路上且光轴重合。所述旋光器阵列15设置在所述快轴准直透镜阵列12和所述慢轴准直透镜阵列13之间。所述反射镜阵列14在所述慢轴准直透镜阵列13的出光方向上呈45度角倾斜放置,所述反射镜阵列14内的每一反射镜140对应设置在一所述慢轴准直透镜130的光路上,多个所述反射镜140一一错落放置。所述COS元件110包括:激光芯片111和热沉112,所述激光芯片111安装在所述热沉112上。所述快轴准直透镜120和所述慢轴准直透镜130为柱透镜。其中,通过调整多个所述反射镜140在出光方向上放置的角度,两两之间错落的距离能够调整出射光束的出射方向和堆叠密度。

[0047] 在本实用新型实施例中,首先,从所述COS阵列11出射的光斑经过所述快轴准直透镜阵列12(又称作FAC阵列)在快轴方向上准直后;通过所述旋光器阵列15,光斑在出光方向的垂直方向上旋转90度,即所述光斑的快轴和慢轴旋转了90度;接着,从旋光器阵列15出射的光斑经过慢轴准直透镜阵列13(又称作SAC阵列)后在慢轴方向上也准直了。也即是,从所述COS阵列11出射的光斑经过所述快轴准直透镜阵列12和慢轴准直透镜阵列13后,光斑在慢轴和快轴方向上的光线都准直了;从所述COS阵列11出射的光斑经过所述旋光器阵列15在出光方向的垂直方向上旋转90度。最后,从慢轴准直透镜阵列13出射的光经过所述反射

镜阵列14以与原出光方向成90度的方向出射。由COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、旋光器阵列15、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14中的每一组COS元件110、快轴准直透镜120、旋光器150和慢轴准直透镜130发出的光斑经过错落放置的反射镜140后合束成如图4所述的光斑。

[0048] 在本实用新型实施例中,COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、旋光器阵列15、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14分别包括五个COS元件110、五个快轴准直透镜120、五个旋光器150、五个慢轴准直透镜130和五个反射镜140。在其他的一些实施例中,所述COS阵列11、快轴准直透镜阵列12、旋光器阵列15、慢轴准直透镜阵列13和反射镜阵列14中的COS元件110、快轴准直透镜120、旋光器150、慢轴准直透镜130和反射镜140的数量可根据实际需要进行设置,不需要拘泥于本实用新型实施例的限定。多个所述反射镜140在出光方向上放置的角度,两两之间错落的距离也需要根据实际情况进行设置,而不需要拘泥于本实用新型实施例的限定。

[0049] 在本实用新型实施例提供的一种激光合束装置1中,通过快轴准直透镜阵列12准直快轴光束和慢轴准直透镜阵列13准直并出射光束,通过设置旋光器阵列15来旋转光斑,并利用反射镜阵列14调整出射光束的堆叠密度,从而实现空间光束的高紧密度堆叠。

[0050] 本实用新型实施例中提供了一种激光合束装置结构;通过快轴准直透镜阵列准直快轴光束和慢轴准直透镜阵列准直并出射光束,通过快轴准直透镜阵列与COS阵列设置一定的夹角或者设置旋光器阵列来旋转光斑,并利用反射镜阵列调整出射光束的堆叠密度,从而实现空间光束的高紧密度堆叠。

[0051] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;在本实用新型的思路下,以上实施例或不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,并存在如上所述的本实用新型的不同方面的许多其它变化,为了简明,它们没有在细节中提供;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例中所记载的技术方案进行修改,或者对其中区域技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例中技术方案的范围。

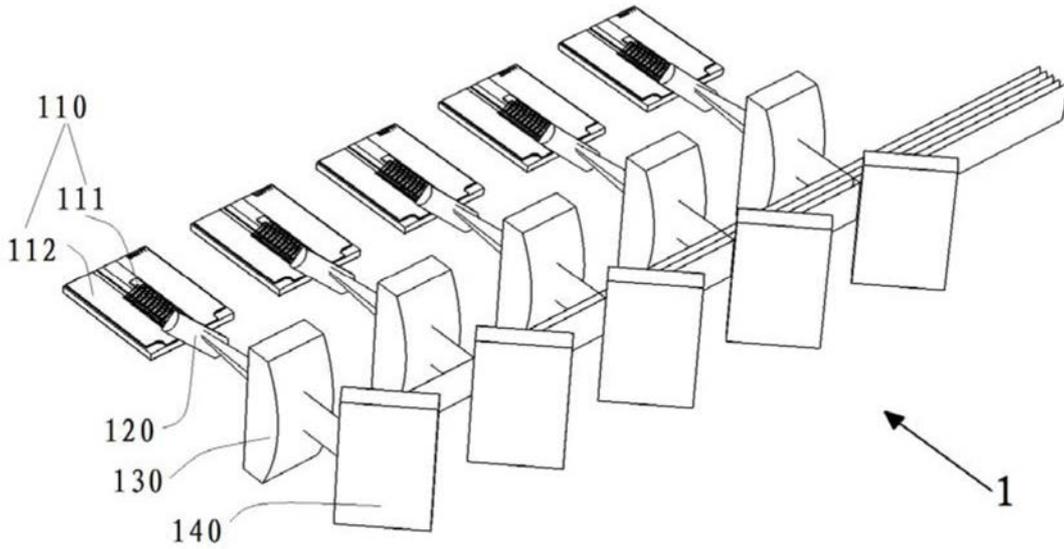


图1

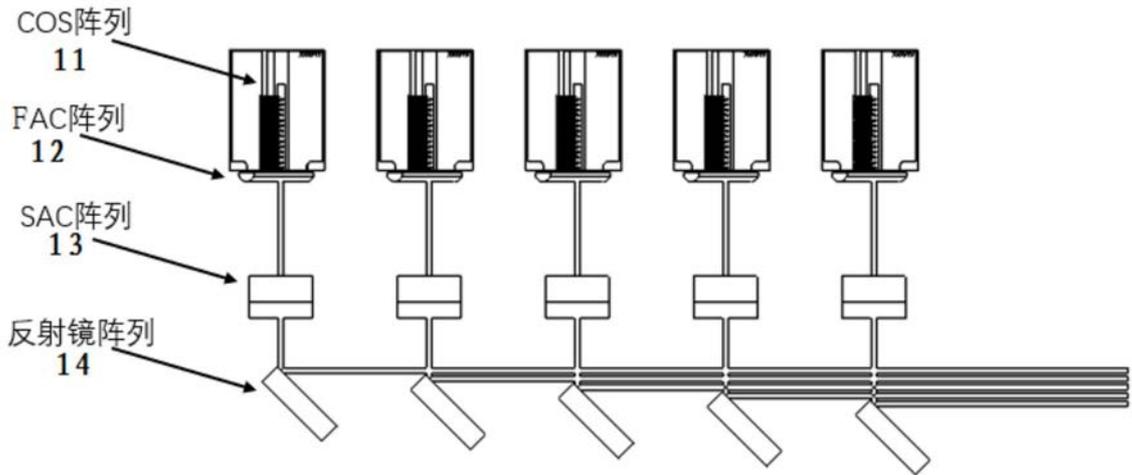


图2

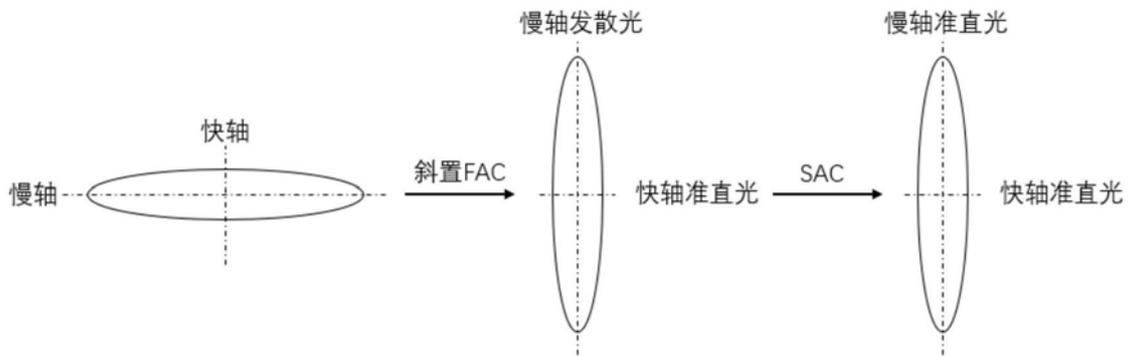


图3

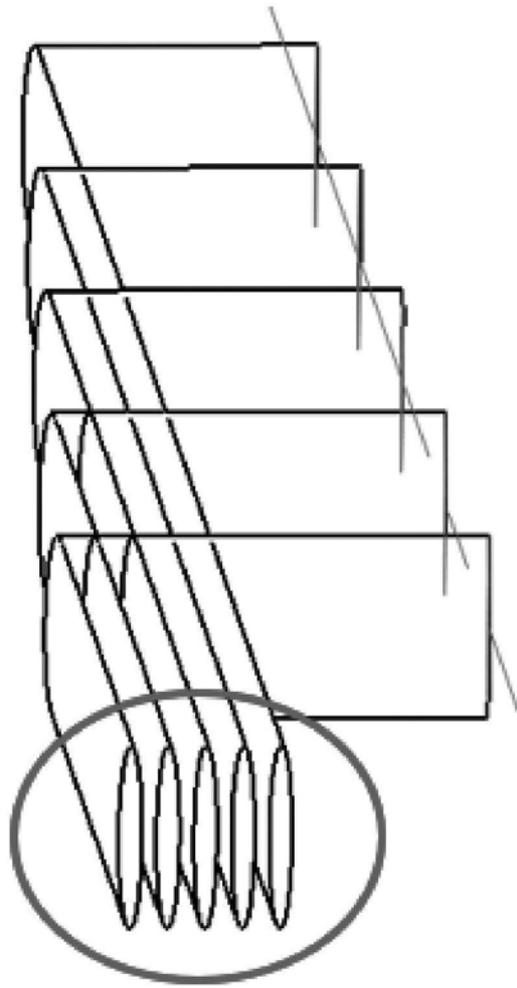


图4

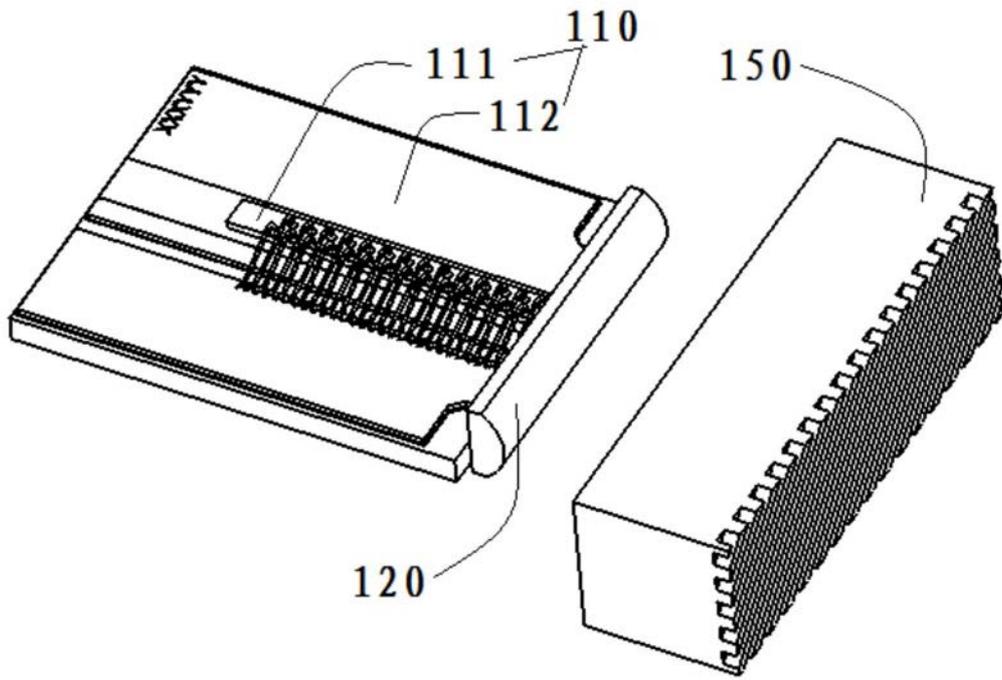


图5