



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107085308 A

(43)申请公布日 2017.08.22

(21)申请号 201710079552.X

(22)申请日 2017.02.15

(30)优先权数据

102016102591.7 2016.02.15 DE

(71)申请人 LIMO专利管理有限及两合公司

地址 德国多特蒙德

(72)发明人 K·巴格施克

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张立国

(51)Int.Cl.

G02B 27/09(2006.01)

G02B 19/00(2006.01)

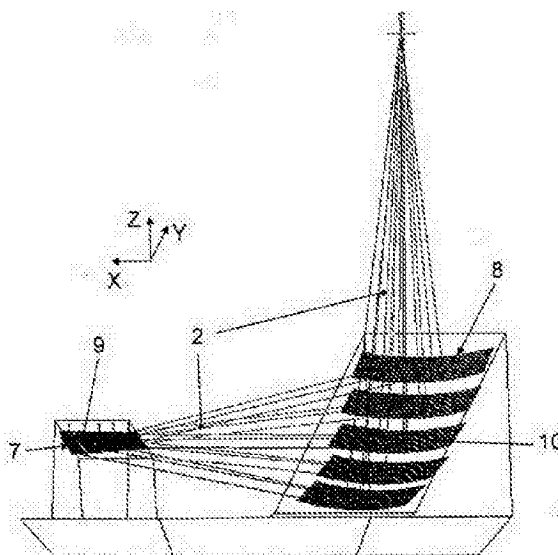
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

用于使激光束成形的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于使激光束(2)成形的装置,其包括:第一阵列(7)的光学元件,所述光学元件用于激光束(2)的偏转和/或映射和/或准直,所述第一阵列具有多个沿第一方向(X)并排布置的光学元件;以及第二阵列(8)的光学元件,所述光学元件用于激光束(2)的偏转和/或映射和/或准直,所述第二阵列具有多个沿第二方向(Y)并排布置的光学元件,其中,所述阵列(7、8)中的至少一个阵列的光学元件是面镜元件(9、10)。



1. 用于使激光束 (2) 成形的装置, 所述装置包括:

第一阵列 (7) 的光学元件, 所述光学元件用于激光束 (2) 的偏转和/或映射和/或准直, 所述第一阵列具有多个沿第一方向 (X) 并排布置的光学元件, 其中, 所述第一阵列 (7) 构造使得: 相比于第一阵列 (7) 的光学元件中的第二个光学元件, 第一阵列 (7) 的光学元件中的第一个光学元件使激光束 (2) 关于第一方向 (X) 和/或关于与第一方向 (X) 不同的、尤其是垂直的第二方向 (Y) 偏转不同的角度, 以及

第二阵列 (8) 的光学元件, 所述光学元件用于激光束 (2) 的偏转和/或映射和/或准直, 所述第二阵列具有多个沿第二方向 (Y) 并排布置的光学元件, 其中, 所述第二阵列 (8) 构造使得: 相比于第二阵列 (8) 的光学元件中的第二个光学元件, 第二阵列 (8) 的光学元件中的第一个光学元件使激光束 (2) 关于第一方向 (X) 和/或关于第二方向 (Y) 偏转不同的角度, 其特征在于, 所述阵列 (7、8) 中的至少一个阵列的光学元件是面镜元件 (9、10)。

2. 根据权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述装置包括如下构件 (3), 在该构件中构成有所述面镜元件 (9、10), 从而发生内部反射。

3. 根据权利要求2所述的装置, 其特征在于, 在其中构成有面镜元件 (9、10) 的所述构件 (3) 具有入射面 (12) 和出射面 (13), 尤其是, 所述入射面 (12) 和/或所述出射面 (13) 曲面。

4. 根据权利要求1至3之一所述的装置, 其特征在于, 所述装置包括如下构件 (3), 在所述构件的外侧上布置有第一阵列 (7) 和第二阵列 (8), 其中, 所述阵列 (7、8) 可从同一侧接近, 从而在制造所述装置的范畴内能从一侧实现面镜元件 (9、10) 的成形。

5. 根据权利要求1至4之一所述的装置, 其特征在于, 所有光学元件是面镜元件 (9、10), 或者所述装置不仅包括面镜元件 (9、10) 而且包括透镜元件。

6. 根据权利要求1至5之一所述的装置, 其特征在于, 所述装置包括至少一个阵列 (7、8)、优选两个阵列 (7、8) 的面镜元件 (9、10) 并且尤其是附加地包括至少一个阵列、优选两个阵列的透镜元件。

7. 根据权利要求1至6之一所述的装置, 其特征在于, 所述第一阵列 (7) 和/或所述第二阵列 (8) 构造使得: 由第一阵列 (7) 的光学元件反射的激光束 (2) 或穿过第一阵列 (7) 的光学元件的激光束 (2) 准确地由第二阵列 (8) 的光学元件反射或者穿过第二阵列 (8) 的光学元件, 其中, 尤其是第一阵列 (7) 的光学元件的数量等于第二阵列 (8) 的光学元件的数量。

8. 根据权利要求1至7之一所述的装置, 其特征在于, 第一阵列 (7) 的光学元件沿第二方向 (Y) 相互错开地布置, 和/或第二阵列 (8) 的光学元件沿第一方向 (X) 相互错开地布置。

9. 根据权利要求1至8之一所述的装置, 其特征在于, 第一阵列 (7) 的光学元件和/或第二阵列 (8) 的光学元件构成为柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜。

10. 根据权利要求9所述的装置, 其特征在于, 第一阵列 (7) 的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜的柱轴线中的至少一个柱轴线以不等于 $0^\circ$  并且不等于 $180^\circ$  的角度、尤其是以 $90^\circ$  角相对于第二阵列 (8) 的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜的柱轴线中的至少一个柱轴线定向。

11. 根据权利要求9或10所述的装置, 其特征在于,

第一阵列 (7) 的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜的柱轴线要么平行于第一方向 (X)、要么与第一方向 (X) 形成小于 $45^\circ$ 、优选小于 $35^\circ$ 、尤其是小于 $25^\circ$  的角度, 和/或

第二阵列 (8) 的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜的柱轴线要么平行于第二

方向(Y)、要么与第二方向(Y)形成小于 $45^\circ$ 、优选小于 $35^\circ$ 、尤其是小于 $25^\circ$ 的角度。

12. 根据权利要求9至11之一所述的装置,其特征在于,

第一阵列(7)的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜中的至少两个柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜的柱轴线相互形成大于 $0^\circ$ 并且小于 $25^\circ$ 的角度、优选大于 $0^\circ$ 并且小于 $15^\circ$ 的角度、尤其是大于 $0^\circ$ 并且小于 $10^\circ$ 的角度,和/或

第二阵列(8)的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜中的至少两个柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜的柱轴线相互形成大于 $0^\circ$ 并且小于 $25^\circ$ 的角度、优选大于 $0^\circ$ 并且小于 $15^\circ$ 的角度、尤其是大于 $0^\circ$ 并且小于 $10^\circ$ 的角度。

13. 根据权利要求1至12之一所述的装置,其特征在于,所述装置能用于形成从一个激光二极管棒或者激光二极管棒堆发出的激光束,其中,第一方向(X)相当于慢轴,而第二方向(Y)相当于快轴,或者第二方向(Y)相当于慢轴,而第一方向(X)相当于快轴。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,

第一阵列(7)的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜中的至少之一构成为使得:其能使从激光二极管棒或激光二极管棒堆的发射极发出的激光束关于第二方向(Y)映射到光导纤维的入射面上或者关于第二方向(Y)准直,和/或

第二阵列(8)的柱面镜或柱透镜或者类似柱面的面镜或透镜中的至少之一构成为使得:其能使由激光二极管棒或激光二极管棒堆的发射极发出的激光束关于第一方向(X)映射到光导纤维的入射面上或者关于第一方向(X)准直。

15. 根据权利要求1至14之一所述的装置,其特征在于,第一阵列(7)的光学元件中的至少一个光学元件、尤其是全部光学元件和/或第二阵列(8)的光学元件中的至少一个光学元件、尤其是全部光学元件不仅关于第一方向(X)而且关于第二方向(Y)弯曲。

16. 根据权利要求1至15之一所述的装置,其特征在于,第一阵列(7)的光学元件中的至少一个光学元件、尤其是全部光学元件和/或第二阵列(8)的光学元件中的至少一个光学元件、尤其是全部光学元件构成为自由曲面。

17. 根据权利要求1至16之一所述的装置,其特征在于,第一和/或第二阵列(7、8)的面镜元件(9、10)相互分离或者无转变地过渡到彼此中。

## 用于使激光束成形的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分的用于使激光束成形的装置。

### 背景技术

[0002] 定义:激光束的传播方向指的是激光束的平均传播方向,尤其是当这些激光束不是平面波或者是至少部分发散的时。激光束、光束、部分射束或射束——如果没有明确地另外说明——不表示几何光学仪器的理想射束,而是表示真实的光束、例如具有高斯分布轮廓或平顶分布轮廓的激光束,所述具有高斯分布轮廓或平顶分布轮廓的激光束不具有无限小的而是具有扩大的射束横截面。光应该不仅表示可见的光谱范围,而且表示红外线和紫外线的光谱范围。

[0003] 开头提及的类型的装置例如由WO 2015/091392A1已知。在其中说明的装置中,透明构件用于使激光束成形,该构件在其入射面及其出射面上分别具有一个由柱透镜组成的阵列。从出射面射出的激光束被该构件耦合输入到光导纤维中。在此,边缘射束的入射角限制所述装置的效率。此外需要在大角度范围上获得良好的透射的涂层。虽然通过选择高折射镜片可以使边缘角变小。但是,给定设计的可用的波长范围同时下降。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的问题是实现开头提及的类型的装置,在该装置中,也可以利用低折射镜片实现高的耦合效率。

[0005] 这按照本发明通过开头提及的类型的具有权利要求1的特征部分的特征的装置来实现。从属权利要求涉及本发明的优选的构造方案。

[0006] 按照权利要求1规定,所述阵列中的至少一个阵列的光学元件是面镜元件。在此可以规定,第一和/或第二阵列的面镜元件相互分离或者无转变地过渡到彼此中。因此,不中断的反射面也应该可以视为面镜元件阵列。在此,面镜元件的边界可能仅仅是虚拟的线。

[0007] 存在这样的可能性,即,现有技术的装置的折射面被反射面或折射并反射的面代替。“面”在此可以表示所述装置的光学元件、例如用于发射极的耦合输入光学仪器。在第一种情况下,耦合器可在扩展的波长范围上使用。

[0008] 例如存在这样的可能性,即,发射极的激光束通过平面入射到所述装置中,并且分别被专门针对各个发射极匹配的内部的凹面(在此处,所述装置外表上是凸的)反射并且同时被准直并且例如转向90°。在完全反射的耦合器中,在射出时以相反顺序发生相应的内容:每个激光束被内部的凹面聚焦,并且例如在其从所述装置射出之前又偏转90°。

[0009] 备选地,发射极的激光束可以射到镜面反射的凹面上(例如离轴抛物面),所述凹面使这些激光束偏转到另外的凹面上并且同时使其准直。然后,第二凹面将激光束聚焦到纤维芯上。

[0010] 所述装置的入射面不必是平的。入射的激光束的方向可以相对于出射的激光束任意定向。也可以发生多于两次内部反射。

[0011] 可以规定的是,所述装置包括如下构件,在该构件中构成有面镜元件,从而发生内部反射。在此,在其中构成有面镜元件的构件可以具有入射面和出射面,尤其是,入射面和/或出射面是曲面。

[0012] 存在这样的可能性,即,所述装置包括如下构件,在所述构件的外侧上布置有第一阵列和第二阵列,其中,所述阵列可从同一侧接近,从而在制造所述装置的范畴内能从一侧实现面镜元件的成形。

[0013] 可以规定的是,全部光学元件是面镜元件,或者所述装置不仅包括面镜元件而且包括透镜元件。尤其是,所述装置可以包括至少一个阵列、优选两个阵列的面镜元件,并且尤其是附加地包括至少一个阵列、优选两个阵列的透镜元件。

## 附图说明

[0014] 在参照附图的情况下更详细地说明本发明。其中:

[0015] 图1示出按照本发明的装置的第一实施方式的示意性侧视图;

[0016] 图2示出按照图1的装置的相对于图1转动了的侧视图;

[0017] 图3示出按照本发明的装置的第二实施方式的示意性侧视图;

[0018] 图4示出按照本发明的装置的第三实施方式的示意性透视图;

[0019] 图5示出按照图4的装置的相对于图4转动了的透视图。

## 具体实施方式

[0020] 在所述附图中,相同的或功能相同的部件或光束配设有相同的附图标记。此外,在所述附图之一中,为了更好地辨别定向而画入了笛卡尔坐标系。

[0021] 在从图1和图2中可见的实施方式中,示意性地标明激光二极管棒的五个发射极1,从这些发射极发出激光束2。该实施方式的按照本发明的装置包括基本上U形的构件3,该构件具有一个基面4和两个在相对的侧面上从基面4出发的突出部5、6。

[0022] 在突出部5、6中的每个突出部上分别布置有一个阵列7、8的面镜元件9、10。在此,面镜元件9、10构成为突出部5、6的外侧的反射区域,从而激光束2不入射到构件3中。

[0023] 面镜元件9、10是所述构件的成型面,这些成型面配设有反射涂层。在此,面镜元件9、10布置在如下的面上,这些面在图1和2中可从上方接近,从而简化了面镜元件的制造,因为为了面镜元件的面的成型例如仅必须从一侧实现要加工材料的压制。

[0024] 图1和图2示出:第一阵列7的面镜元件9小于第二阵列8的面镜元件10。此外示出:两个阵列7、8的面镜元件9、10构成为凹面镜,从而配设有反射涂层的面相应地是凹的。

[0025] 从发射极1发出的激光束2被第一阵列7的面镜元件9反射到第二阵列8的面镜元件10。激光束2被第二阵列8反射到未示出的光导纤维的入射面11上。在此,各个发射极1的激光束2分别被第一阵列7的面镜元件9中的一个面镜元件准直。这些被准直的激光束2中的每个激光束可以分别被第二阵列8的面镜元件10中的一个面镜元件朝向光导纤维的纤维芯偏转并且聚焦到入射面11上。

[0026] 按照图1和图2的设计允许相对与波长无关地形成激光束2,因为激光束2不穿过构件3。必要时,通过选择反射涂层可以引起波长相关性。

[0027] 阵列7、8的面镜元件9、10可以如此构造,使得面镜元件使激光束偏转,如这在WO

2015/091392A1中已经针对透镜阵列进行说明的那样。对此,使WO 2015/091392A1通过援引成为本申请的技术方案。

[0028] 第一阵列7的面镜元件9沿第一方向并排布置,该第一方向相当于在图2中标明的笛卡尔坐标系的X方向。第二阵列8的面镜元件10沿第二方向并排布置,该第二方向相当于在图2中标明的笛卡尔坐标系的Y方向。在此,第二方向Y可以垂直于第一方向X。Z在该坐标系中表示由第二阵列8反射的激光束的平均传播方向。

[0029] 第一阵列7的面镜元件9沿第二方向Y相互错开地布置,而第二阵列8的面镜元件10沿第一方向X相互错开地布置。

[0030] 尤其是,第一阵列7的面镜元件9的数量等于第二阵列8的面镜元件10的数量或激光二极管棒的发射极1的数量。在此,第一阵列7和/或第二阵列8可以如此构造,使得由第一阵列7的面镜元件9反射的激光束准确地被第二阵列8的面镜元件10反射。

[0031] 第一阵列7的面镜元件9尤其是构成为柱面镜或类似柱面的面镜,其中,其柱轴线至少部分沿X方向延伸。在此,例如中间的面镜元件9的柱轴线平行于X方向,而另外的面镜元件9的柱轴线与X方向成大于 $0^\circ$ 或小于 $0^\circ$ 的角度。

[0032] 第二阵列8的面镜元件10尤其是也构成为柱面镜或类似柱面的面镜,其中,其柱轴线至少部分沿Y方向延伸。在此,例如中间面镜元件10的柱轴线平行于Y方向,而另外的面镜元件10的柱轴线与Y方向成大于 $0^\circ$ 或小于 $0^\circ$ 的角度。

[0033] 此外存在这样的可能性,即,第一阵列7的面镜元件9分别相互倾斜,从而面镜元件9中的每个面镜元件具有如下的定向,该定向不同于另外的面镜元件9的定向。第一阵列7的面镜元件9的倾斜在此可以沿Y方向实现。

[0034] 此外存在这样的可能性,即,第二阵列8的面镜元件10相互不同地倾斜,从而面镜元件10中的每个面镜元件具有如下定向,该定向不同于另外的面镜元件10的定向。第二阵列8的面镜元件10的倾斜在此可以沿X方向实现。

[0035] 所示的装置可以使从未示出的激光二极管棒的发射极1发出的激光束2成形。在此,尤其是X方向相当于激光二极管棒的慢轴,而Y方向相当于激光二极管棒的快轴。

[0036] 第一阵列7的面镜元件9和第二阵列8的面镜元件10分别不仅用于使射到其上的激光束2偏转,而且用于映射(塑造,Abbildung)或准直激光束2。

[0037] 在此,第一阵列7的面镜元件9例如可以使从各个发射极1发出的激光束2关于快轴或者说Y方向分别映射到光导纤维的入射面11上。

[0038] 同时,第一阵列7的偏心的面镜元件9的柱轴线的不同定向引起:从这些面镜元件发出的激光束2沿X方向朝向光轴线偏转,并且射到第二阵列8的面镜元件10上。附加地,第一阵列7的面镜元件9的分别不同的倾斜引起:从这些面镜元件发出的激光束2从光轴线离开向上和向下沿Y方向偏转并且射到第二阵列8的相应的面镜元件10上。

[0039] 此外,第二阵列8的面镜元件10例如可以使从各个发射极1发出的激光束2关于慢轴或者说X方向分别映射到光导纤维的入射面11上。

[0040] 同时,第二阵列8的偏心的面镜元件10的柱轴线的不同定向引起:从第一阵列7的偏心的面镜元件9发出的激光束2沿X方向如此偏转,使得其在Y-Z平面中延伸(参加图2)。附加地,第二阵列8的面镜元件10的分别不同的倾斜引起:从第一阵列7的偏心的面镜元件9发出的激光束2沿Y方向朝向光轴线上和向下偏转并且射到光导纤维的入射面11上。

[0041] 备选地存在这样的可能性,即,第一阵列7的面镜元件9和/或第二阵列8的面镜元件10不映射、而是准直从各个发射极1发出的激光束2。关于慢轴和快轴被准直的激光束可以紧接着借助于更廉价的球形光学仪器例如聚焦到光导纤维的入射面11上。

[0042] 代替构成为柱面镜或类似柱面的面镜的构造,第一和/或第二阵列7、8的面镜元件9、10也可以具有不仅沿X方向而且沿Y方向的弯曲。在此,面镜元件9、10的表面例如可以通过混合的多项式来描述,在所述多项式中不仅存在每个轴的偶数项,而且也存在以X和Y的混合项。也是可能的是,以X和Y的奇数项高于仅仅以第一阶的奇数项。

[0043] 一方面图3以及另一方面图4和图5示出各个实施例,在这些实施例中,面镜元件9、10不布置在构件3的外侧上、而是布置在构件3的内部,从而发生内部反射。

[0044] 在图3中设有用于激光束的平的入射面12和同样平的出射面13。但是,入射面12和/或出射面13也可以构成为曲面并且例如具有适合的非柱面或非球面的形状。

[0045] 通过入射面12射入构件3中的激光束2在构成第一阵列7的面上被反射并且同时被偏转以及被准直,所述面适当地成形并且必要时在外表被涂覆。在此,第一阵列7的面镜元件9可以相互分离或者无转变地过渡到彼此中。

[0046] 构成第二阵列8的面重新反射激光束2,所述面适当地成形并且必要时在外表被涂覆。所述构成第二阵列8的面可以已经具有聚焦特性和/或使光束成形的特性。第二阵列8的面镜元件10也可以相互分离或者无转变地过渡到彼此中。

[0047] 构成第一阵列7和第二阵列8的面尤其是形成为凸的。

[0048] 激光束通过出射面13从构件3射出。在图4和图5中示出的实施例中,出射面13具有弯曲部、特别是具有引起或支持聚焦的形状。

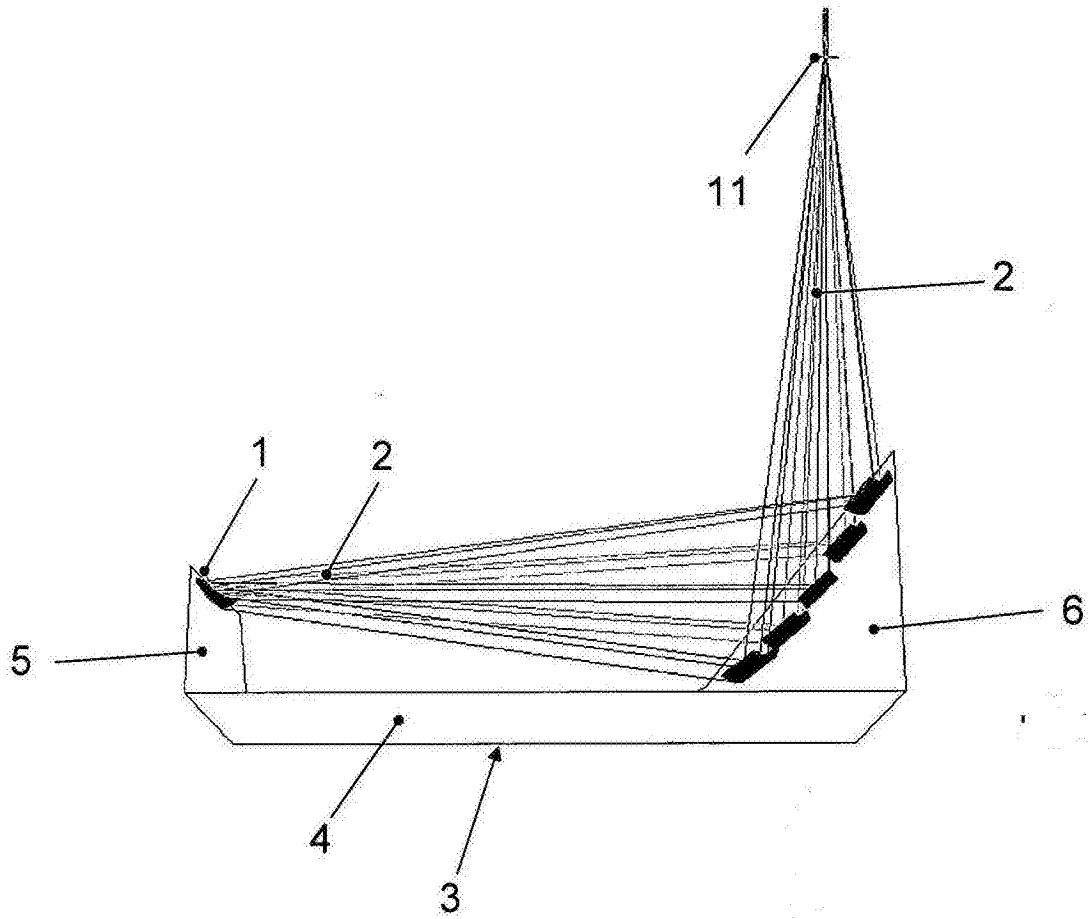


图1

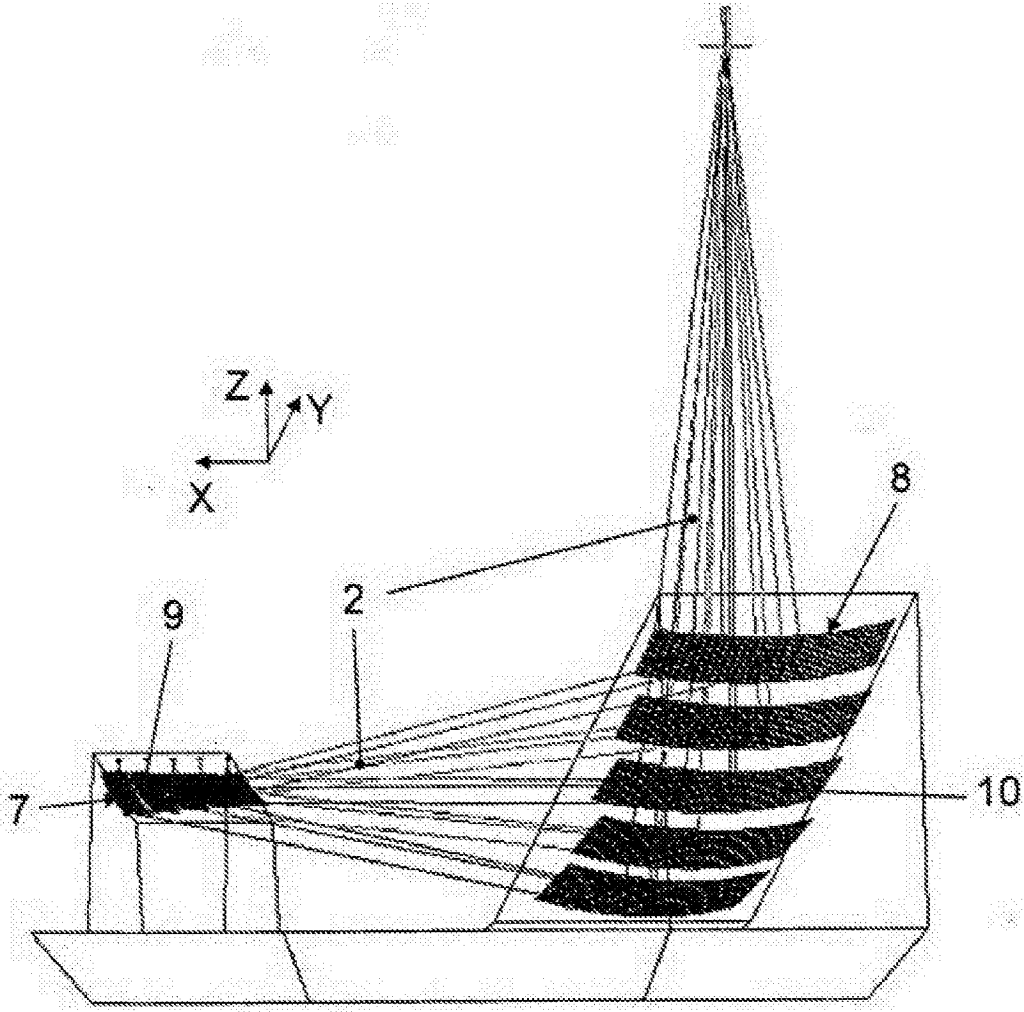


图2

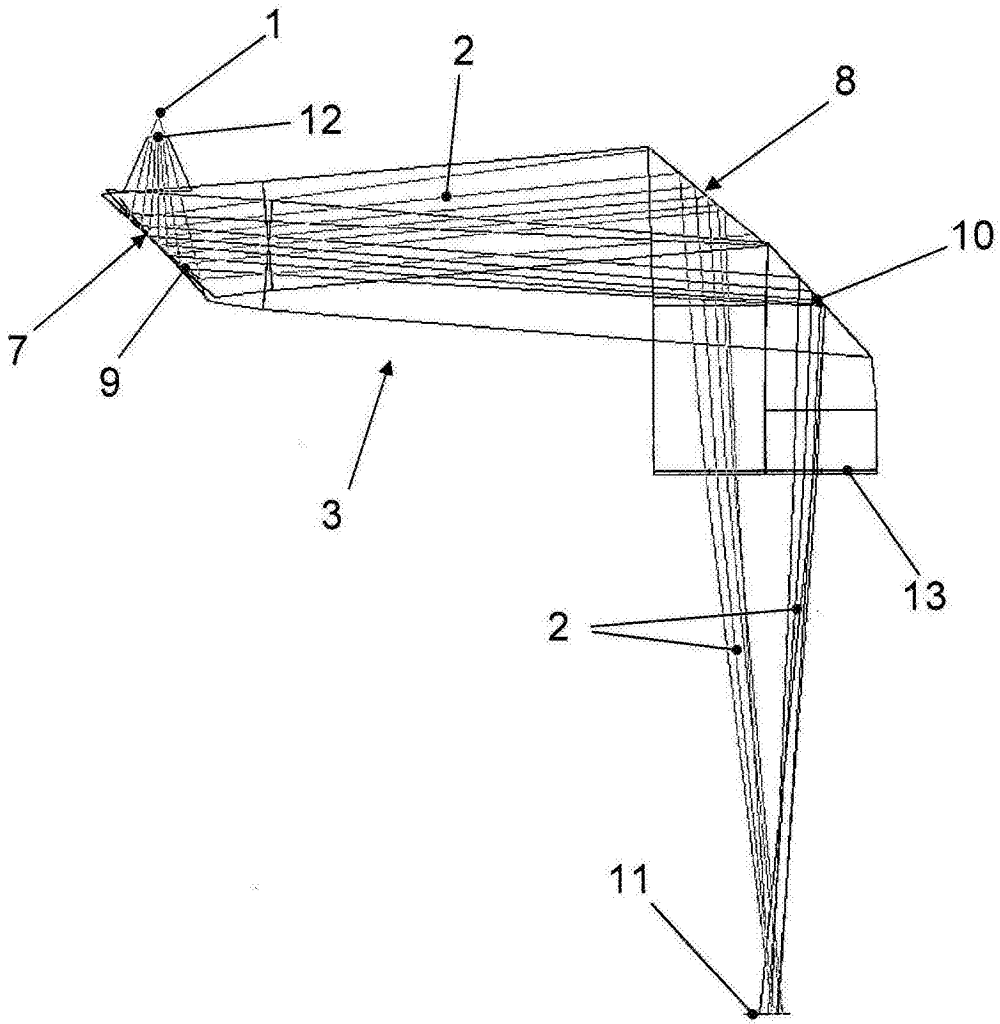


图3

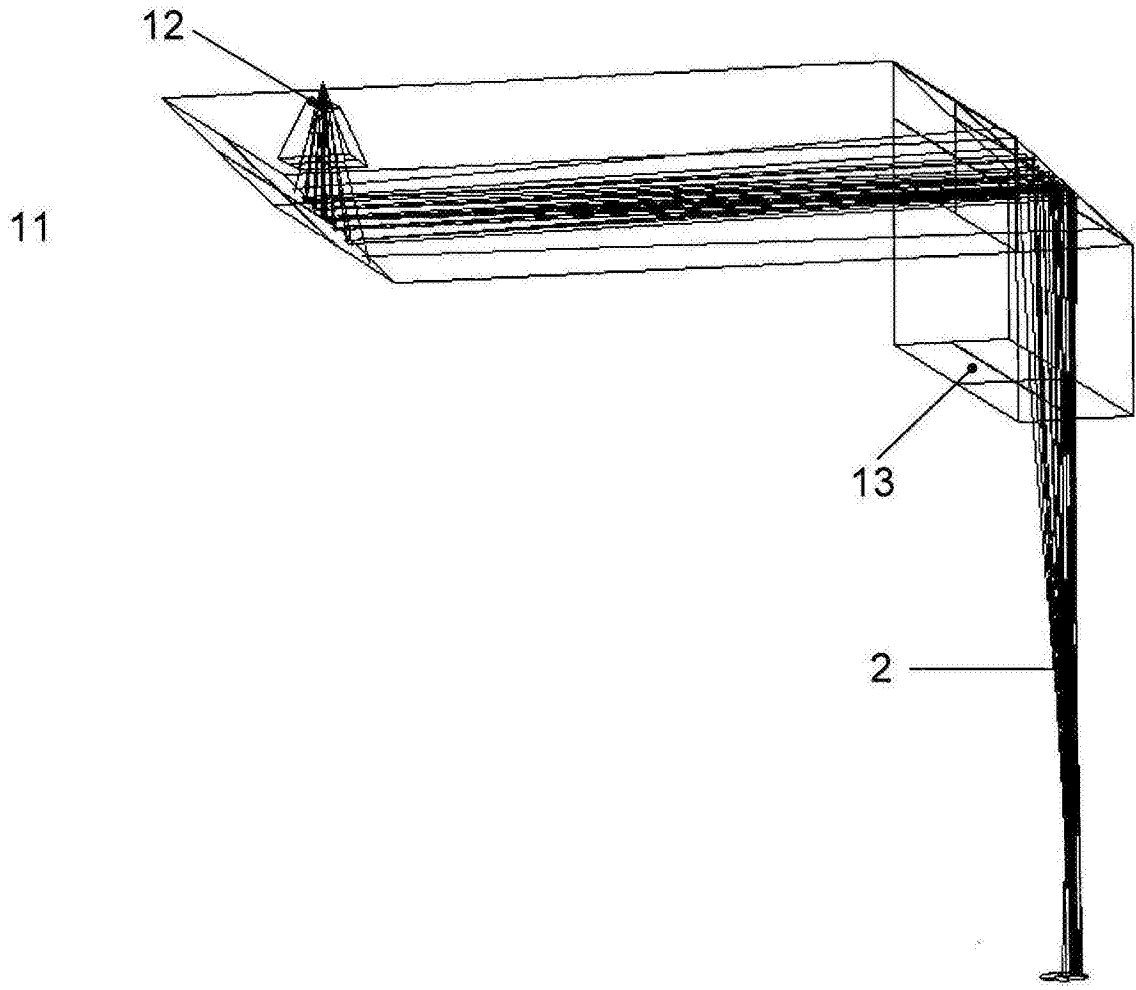


图4

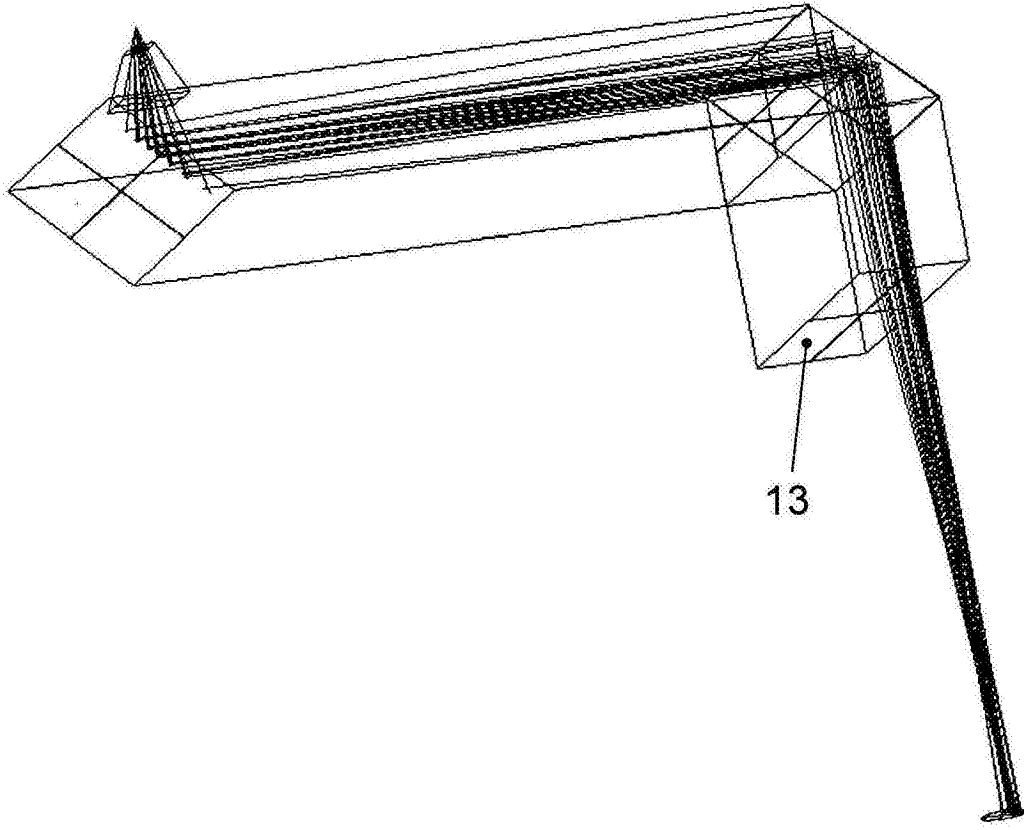


图5