



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220652573 U

(45) 授权公告日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202322006473.X

(22) 申请日 2023.07.27

(73) 专利权人 深圳活力激光技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区福海街道展城社区重庆路富尔达厂区厂房二栋302

(72) 发明人 蔡万绍 赵森 王先兆 贺永贵

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

专利代理师 唐双

(51) Int. Cl.

H01S 5/40 (2006.01)

H01S 5/024 (2006.01)

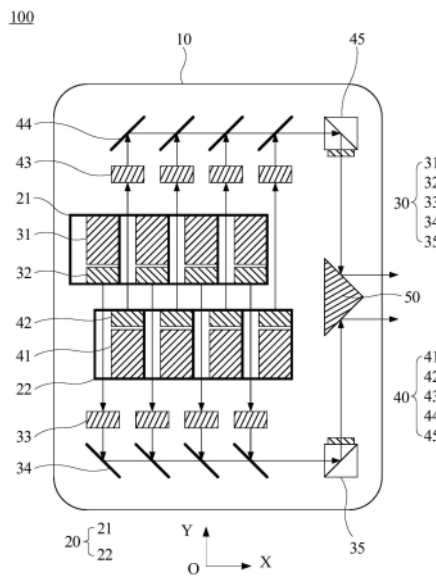
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

半导体激光器

(57) 摘要

本申请公开了一种半导体激光器,属于激光器技术领域。半导体激光器包括基座、热沉、第一激光单元以及第二激光单元,热沉连接在基座的中部区域,热沉包括呈阶梯状的第一热沉以及第二热沉,第一热沉与第二热沉间隔对置;第一激光单元设有多个第一单管激光器,第二激光单元设有多个与第一单管激光器对应的第二单管激光器,多个第一单管激光器、多个第二单管激光器分别间隔排列安装在第一热沉、第二热沉的台阶上,第一单管激光器的发光方向与第二单管激光器的发光方向相对。本申请所提供的半导体激光器,单管激光器设置在热沉的台阶上,双排单管激光器的发光方向相对,半导体激光器的长度以及宽度均减小,有利于半导体激光器的小型化和轻量化。



CN 220652573 U

1. 一种半导体激光器,其特征在于,包括:

包括基座、热沉、第一激光单元以及第二激光单元,所述热沉连接在所述基座的中部区域,所述热沉包括呈阶梯状的第一热沉以及第二热沉,所述第一热沉与所述第二热沉间隔对置;

所述第一激光单元设有多个第一单管激光器,所述第二激光单元设有多个与所述第一单管激光器对应的第二单管激光器,多个所述第一单管激光器、多个所述第二单管激光器分别间隔排列安装在所述第一热沉、所述第二热沉的台阶上,所述第一单管激光器的发光方向与所述第二单管激光器的发光方向相对,每个所述第一单管激光器发出的光束可经相对一侧两个相邻排列的所述第二单管激光器之间的间隙出射,每个所述第二单管激光器发出的光束可经相对一侧两个相邻排列的所述第一单管激光器之间的间隙出射。

2. 根据权利要求1所述的半导体激光器,其特征在于,所述第一热沉与所述第二热沉对应设置的相同级台阶在竖向的高度相等。

3. 根据权利要求1所述的半导体激光器,其特征在于,所述第一热沉与所述第二热沉对应设置的相同级台阶在水平面上错位排列。

4. 根据权利要求1所述的半导体激光器,其特征在于,所述第一激光单元包括多个与所述第一单管激光器对应设置的第一快轴准直透镜以及第一慢轴准直透镜,所述第二激光单元包括多个与所述第二单管激光器对应设置的第二快轴准直透镜以及第二慢轴准直透镜;

每个所述第一单管激光器发出的光束可依次经过所述第一快轴准直透镜、相对一侧两个相邻排列的所述第二单管激光器之间的间隙、以及所述第一慢轴准直透镜后出射;

每个所述第二单管激光器发出的光束可依次经过所述第二快轴准直透镜、相对一侧两个相邻排列的所述第一单管激光器之间的间隙、以及所述第二慢轴准直透镜后出射。

5. 根据权利要求1所述的半导体激光器,其特征在于,多个所述第一单管激光器以及多个所述第二单管激光器分别呈直线排列,多个所述第一单管激光器以及多个所述第二单管激光器发出的光束相互平行。

6. 根据权利要求4所述的半导体激光器,其特征在于,相邻两个所述第一单管激光器之间的间距大于或等于相对一侧对应设置的所述第二单管激光器发出激光束慢轴发散至所述第一单管激光器尾部最大宽度,且相邻两个所述第二单管激光器之间的间距大于或等于相对一侧对应设置的所述第一单管激光器发出的激光束慢轴发散至所述第二单管激光器尾部最大宽度,以使所有激光束均可无遮挡地通过。

7. 根据权利要求4所述的半导体激光器,其特征在于,所述第一快轴准直透镜以及所述第二快轴准直透镜分别设置在所述第一单管激光器以及所述第二单管激光器的发光区前端,所述第一慢轴准直透镜以及所述第二慢轴准直透镜设置在所述基座的相对两侧。

8. 根据权利要求4所述的半导体激光器,其特征在于,所述第一激光单元包括与多个所述第一慢轴准直透镜对应设置的多个第一反射镜,经多个所述第一反射镜反射后的光束相互平行;

所述第二激光单元包括与多个所述第二慢轴准直透镜对应设置的多个第二反射镜,经多个所述第二反射镜反射后的光束相互平行;

多个所述第一反射镜、多个所述第二反射镜设置在所述基座的相对两侧。

9. 根据权利要求8所述的半导体激光器,其特征在于,所述第一激光单元包括第一防反

射组件,所述第二激光单元包括第二防反射组件,所述第一防反射组件以及所述第二防反射组件分别设置在所述第一反射镜以及所述第二反射镜的光束出射方向上,分别用以接收经多个所述第一反射镜以及所述第二反射镜反射后的多列平行光束并出射。

10. 根据权利要求9所述的半导体激光器,其特征在于,所述半导体激光器包括合束镜,所述合束镜对来自所述第一防反射组件以及所述第二防反射组件的光束进行合束。

半导体激光器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及激光器技术领域,特别涉及一种半导体激光器。

背景技术

[0002] 现有双排单管激光器集成的高功率半导体激光器采用两排单管激光器排列在热沉的相对两侧,或者两排单管激光器背对背排列在热沉的中部,这样排列的激光器相对于单排单管激光器有两倍的横向尺寸,增大激光器的体积。此外,传统的双排排列对射的单管激光器发出的光束易发生干涉,一侧光束照射到另一侧激光器芯片上,容易造成激光器不稳定或失效。为防止光束发生干涉,部分产品在相对排列的单管激光器之间设置挡板,这进一步增大了激光器的体积,不利于激光器的小型化。因此,如何减小双排单管激光器的体积成为亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0003] 本申请提供了一种半导体激光器,可解决双排单管激光器的体积大的技术问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本申请提供了一种半导体激光器,包括基座、热沉、第一激光单元以及第二激光单元,热沉连接在基座的中部区域,热沉包括呈阶梯状的第一热沉以及第二热沉,第一热沉与第二热沉间隔对置;第一激光单元设有多个第一单管激光器,第二激光单元设有多个与第一单管激光器对应的第二单管激光器,多个第一单管激光器、多个第二单管激光器分别间隔排列安装在第一热沉、第二热沉的台阶上,第一单管激光器的发光方向与第二单管激光器的发光方向相对,每个第一单管激光器发出的光束可经相对一侧两个相邻排列的第二单管激光器之间的间隙出射,每个第二单管激光器发出的光束可经相对一侧两个相邻排列的第一单管激光器之间的间隙出射。

[0005] 本申请所提供的半导体激光器,将单管激光器设置在热沉的台阶上,相邻光束之间不易发生干涉,双排设置可减小半导体激光器的长度;第一单管激光器的发光方向与第二单管激光器的发光方向相对,单管激光器发出的光束可从对面相对设置的两个相邻单管激光器的间隙出射,从而将单管激光器的长度作为光束的慢轴准直传播路径的一部分,可减少双排单管激光器的横向宽度,由于半导体激光器的长度以及宽度均减小,有利于半导体激光器的小型化和轻量化。

附图说明

[0006] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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。

[0007] 图1是本申请提供的半导体激光器一实施例的结构示意图;

[0008] 图2是本申请提供的第一热沉与第二热沉一实施例的剖面位置关系示意图。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图和实施例,对本实用新型作进一步的详细描述。特别指出的是,以下实施例仅用于说明本实用新型,但不对本实用新型的范围进行限定。同样的,以下实施例仅为本实用新型的部分实施例而非全部实施例,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它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0010] 本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。本申请实施例中的术语“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或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。本申请实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。本申请实施例中的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或组件。

[0011] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本实用新型的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0012] 本申请提供一种半导体激光器。请参阅图1、图2,半导体激光器100可包括基座10、热沉20、第一激光单元30、第二激光单元40以及合束镜50。

[0013] 基座10的材质可以是轻质的铝、镁、钛等金属或金属合金,也可以是PEEK(聚醚醚酮)或POM(聚甲醛)等轻质的非金属,以减轻半导体激光器100的重量。

[0014] 热沉20由导热性能较好的铜或铝等材料加工而成,热沉20用于第一激光单元30以及第二激光单元40发热元件的散热。热沉20的底部可设置热交换用的水道,水道可以是大孔径的宏通道也可以是具有翅片的微通道。热沉20连接在基座10的中部区域。热沉20与基座10可以独立设置,热沉20与基座10也可以采用相同的散热材料一体加工而成。热沉20包括呈阶梯状的第一热沉21以及第二热沉22,第一热沉21与第二热沉22间隔对置。

[0015] 第一激光单元30设有多个第一单管激光器31,第二激光单元40设有多个与第一单管激光器31对应的第二单管激光器41,多个第一单管激光器31、多个第二单管激光器41分别间隔排列安装在第一热沉21、第二热沉22的台阶上。将单管激光器设置在双排热沉的台阶上,由于相邻两个台阶之间存在高差,由直角三角形的斜边长度大于直角边的长度可知,相邻两个单管激光器之间的间距大于其在水平面上正投影的长度,也就是说,相对于平面排布而言,增大了相邻两个单管激光器发出的光束之间的间距,使得相邻光束之间不易发生干涉。将单管激光器设置在双排热沉的台阶上,相对于单排台阶分布等功率的激光器,其在长度方向上的尺寸和高度方向上的尺寸更小,因此可以减小半导体激光器100的长度和高度。其中,长度方向可以是图1中的X方向,高度方向可以是图2中的Z方向。

[0016] 第一单管激光器31的发光方向与第二单管激光器41的发光方向相对,每个第一单管激光器31发出的光束可经相对一侧两个相邻排列的第二单管激光器41之间的间隙出射,

每个第二单管激光器41发出的光束可经相对一侧两个相邻排列的第一单管激光器31之间的间隙出射。如此设置,使得每个第一单管激光器31均可以利用相对一侧对应设置的两个相邻排列的第二单管激光器41之间的间隙出射,将第二单管激光器41的长度作为第一单管激光器31发出光束的传播路径的一部分;相应地,将第一单管激光器31的长度作为第二单管激光器41发出光束的传播路径的一部分,可减少双排单管激光器的横向宽度,其减少值最大可为第一单管激光器31与第二单管激光器41的长度之和。宽度方向可以是图1中的Y方向。通过上述设置,减小了半导体激光器100的长度、高度以及宽度,半导体激光器100的体积随之减小,有利于半导体激光器100的小型化和轻量化。

[0017] 第一热沉21与第二热沉22对应设置的相同级台阶在竖向的高度相等,以使单管激光器发出的光束可无遮挡地从对向台阶面上通过。竖向可以是图2中的Z方向。可选地,第一热沉21以及第二热沉22各个台阶之间的高差可以相等,即第一热沉21与第二热沉22的台阶面高差为一固定值,以方便热沉的加工。

[0018] 第一热沉21与第二热沉22对应设置的相同级台阶在水平面上错位排列,使得单管激光器发出的光束可从对向台阶的竖向面以及相对设置的单管激光器之间无遮挡地通过。水平面可以是图1中的XOY平面。热沉台阶的竖向面具有一定高度,竖向面分隔在两束相邻的光束之间,可以防止同排光束之间发生干涉,错位双排列可以防止对排光束之间发生干涉。可选地,单管激光器的外边缘可贴设于台阶的外边缘,以减小半导体激光器100在长度方向上的尺寸。

[0019] 第一激光单元30还包括多个与第一单管激光器31对应设置的第一快轴准直透镜32以及第一慢轴准直透镜33,相应地,第二激光单元40还可包括多个与第二单管激光器41对应设置的第二快轴准直透镜42以及第二慢轴准直透镜43。第一快轴准直透镜32以及第二快轴准直透镜42分别设置在第一单管激光器31以及第二单管激光器41的发光区前端,第一快轴准直透镜32、第二快轴准直透镜42分别用于第一单管激光器31、第二单管激光器41发出光束的快轴准直,以提高光束的快轴质量。

[0020] 如果第一单管激光器31与第二单管激光器41之间的间距过小,则会影响位于第一快轴准直透镜32与第二快轴准直透镜42的夹具调节安置空间。在一实施例中,为进一步减小半导体激光器100的宽度,第一快轴准直透镜32以及第二快轴准直透镜42封装在热沉20之前通过光学调节分别固定在第一单管激光器31以及第二单管激光器41上。可使用UV胶将第一快轴准直透镜32、第二快轴准直透镜42分别预先调节粘接固定在第一单管激光器31、第二单管激光器41上,然后再把第一单管激光器31、第二单管激光器41封装在热沉20上,从而避免产生因第一单管激光器31与第二单管激光器41之间的间距过小不方便快轴准直工艺的问题。封装时可使用低温焊接,以避免较高温度影响粘接胶的稳定性使第一快轴准直透镜32、第二快轴准直透镜42发生偏移。

[0021] 第一慢轴准直透镜33以及第二慢轴准直透镜43设置在基座10的相对两侧。第一慢轴准直透镜33、第二慢轴准直透镜43分别用于第一单管激光器31、第二单管激光器41发出光束的慢轴准直,以提高光束的慢轴质量。可以理解地,为使慢轴准直透镜可以接收单管激光器发出的光束,基座10在慢轴准直透镜的安装处同样呈台阶状设置。

[0022] 每个第一单管激光器31发出的光束可依次经过第一快轴准直透镜32、相对一侧对应设置的两个相邻排列的第二单管激光器41之间的间隙、以及第一慢轴准直透镜33后出

射;相应地,每个第二单管激光器41发出的光束可依次经过第二快轴准直透镜42、相对一侧对应设置的两个相邻排列的第一单管激光器31之间的间隙、以及第二慢轴准直透镜43后出射。

[0023] 第一单管激光器31以及第二单管激光器41的设置数量根据实际需要确定,第一单管激光器31以及第二单管激光器41的设置数量可以相等,也可以不等。在一实施例中,多个第一单管激光器31以及多个第二单管激光器41分别呈直线排列,多个第一单管激光器31以及多个第二单管激光器41发出的光束相互平行,以避免各列光束之间发生交叉干涉。多个第一单管激光器31以串联方式连接,相邻两个第一单管激光器31的正负极之间的连接方式可以是打铝线、金线、铜线等,连接线弧高度满足相对一侧的激光束可无遮挡地通过。多个第二单管激光器41之间的连接方式与多个第一单管激光器31之间的连接方式相同。

[0024] 多个第一单管激光器31之间的排列间距以及多个第二单管激光器41之间的排列间距可以相等,也可以是不等间距的排列,可根据使用需求确定。在一实施例中,相邻两个第一单管激光器31之间的间距大于或等于相对一侧对应设置的第二单管激光器41发出的激光束慢轴发散至第一单管激光器31尾部最大宽度,且相邻两个第二单管激光器41之间的间距大于或等于相对一侧对应设置的第一单管激光器31发出的激光束慢轴发散至第二单管激光器41尾部最大宽度,以使所有激光束均可无遮挡地通过。

[0025] 为便于激光束的合束,在一实施例中,第一激光单元30还包括第一反射镜34以及第一防反射组件35。其中,多个第一反射镜34与多个第一慢轴准直透镜33对应设置,经多个第一反射镜34反射后的光束相互平行,第一防反射组件35设置在第一反射镜34的光束出射方向上,用以接收经多个第一反射镜34反射后的多列平行光束并出射。第一防反射组件35可包括由波片以及偏振镜,第一防反射组件35可以改变来自各个第一反射镜34的光束的传播方向以便于合束,又可对反回的光束进行防反。相应地,第二激光单元40还包括第二反射镜44以及第二防反射组件45,多个第二反射镜44与多个第二慢轴准直透镜43对应设置,经多个第二反射镜44反射后的光束相互平行,第二防反射组件45设置在第二反射镜44的光束出射方向上,用以接收经多个第二反射镜44反射后的多列平行光束并出射。第二防反射组件45可包括由波片以及偏振镜,第二防反射组件45可以改变来自各个第二反射镜44的光束的传播方向以便于合束,又可对反回的光束进行防反。多个第一反射镜34、多个第二反射镜44设置在基座10的相对两侧。可以理解地,为使反射镜可以接收单管激光器发出的光束,基座10在反射镜的安装处同样呈台阶状设置。可选地,反射镜与对应的慢轴准直透镜安装在基座10的同一台阶面上。

[0026] 在一实施例中,半导体激光器100还设有合束镜50,合束镜50对来自第一防反射组件35以及第二防反射组件45的光束进行合束。经合束镜50合束后的光束从聚焦透镜耦合进光纤输出或直接输出,也可以是经窗口片输出。

[0027] 本申请提供的半导体激光器,至少具有以下有益效果:

[0028] 1、将单管激光器设置在双排热沉的台阶上,相对于单排台阶分布等功率的激光器,其在长度方向上的尺寸和高度方向上的尺寸更小,相邻单管激光器之间光束不易发生干涉,并可减小半导体激光器100的长度和高度;第一单管激光器31的发光方向与第二单管激光器41的发光方向相对,单管激光器发出的光束可从对面相对设置的两个相邻单管激光器的间隙出射,从而将单管激光器的长度作为光束的慢轴准直传播路径的一部分,可减少

双排单管激光器的横向宽度,由于半导体激光器100的长度、高度以及宽度均减小,有利于半导体激光器100的小型化和轻量化。

[0029] 2、第一热沉21与第二热沉22对应设置的相同级台阶在水平面上错位排列,第一热沉21与第二热沉22对应设置的相同级台阶在竖向的高度相等,两排光束之间错位对射,可以防止对排光束之间发生干涉。

[0030] 以上所述仅为本实用新型的部分实施例,并非因此限制本实用新型的保护范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效装置或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

100

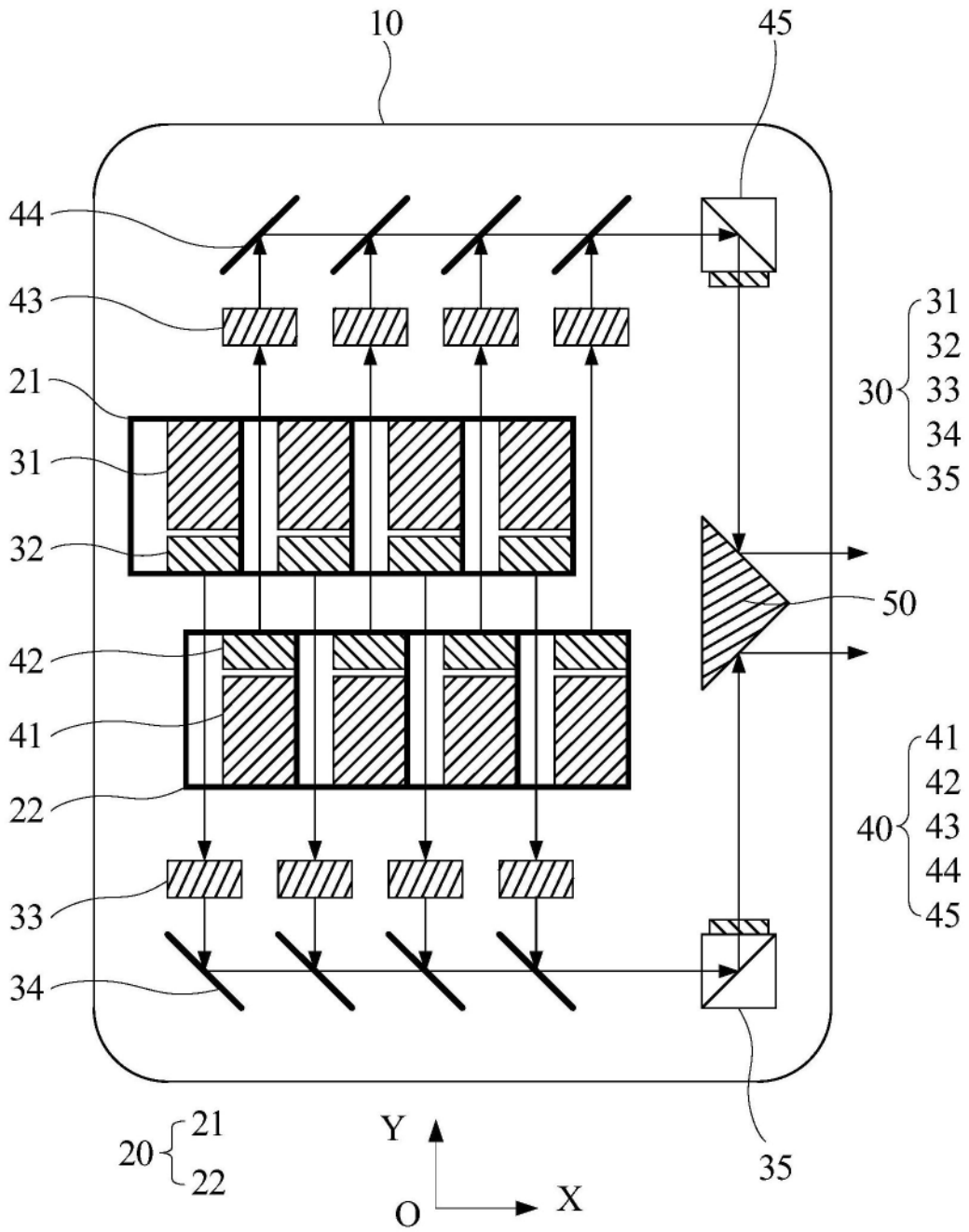


图1

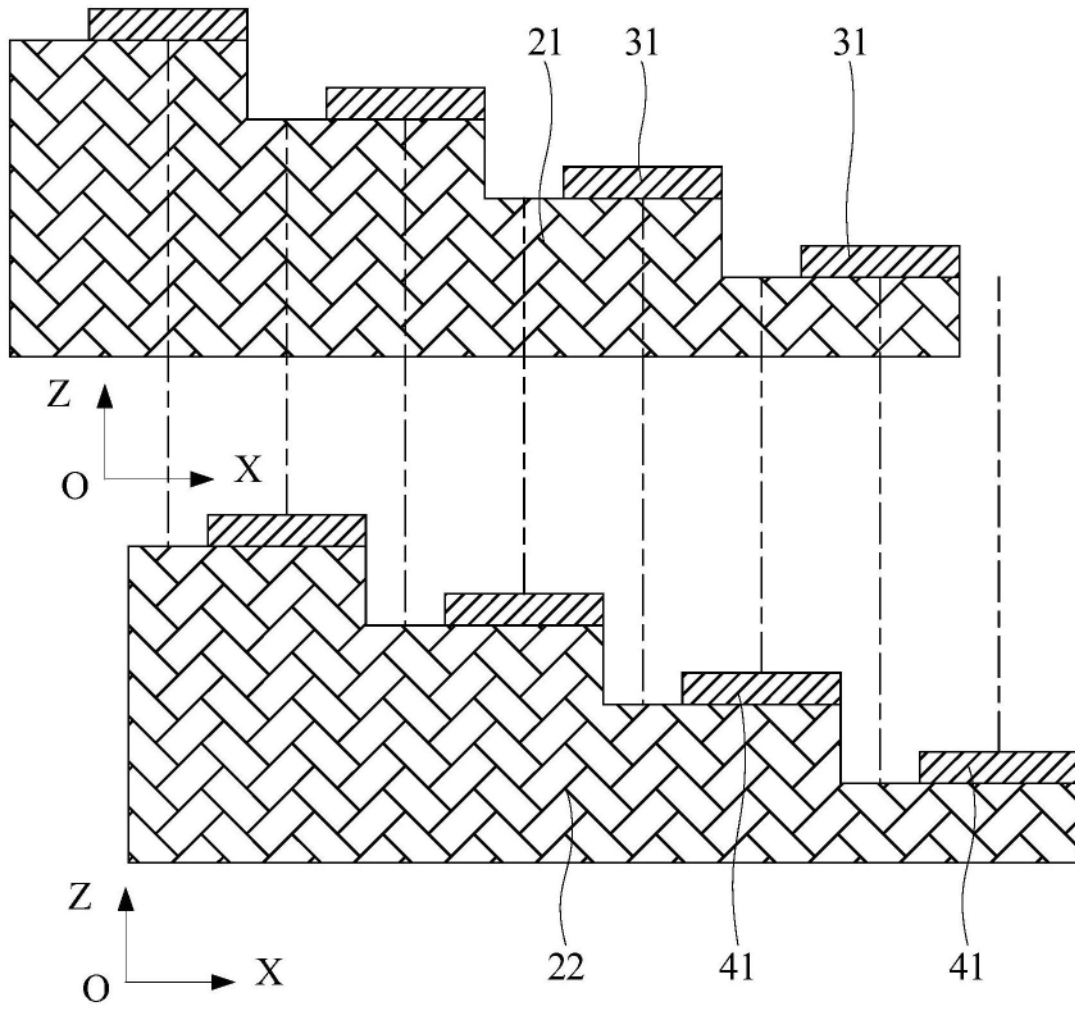


图2