(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118975073 A
(43)申请公布日 2024.11.15

(21)申请号 202280094007.7
(22)申请日 2022.11.24
(30)优先权数据
2022-056327 2022.03.30 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.09.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/043314 2022.11.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/188534 JA 2023.10.05
(71)申请人 松下控股株式会社
地址 日本
(72)发明人 泷谦司 多田昌浩 大野启
菱田光起 石桥明彦
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 齐秀凤
(51)Int.Cl.
H01S 5/0222(2006.01)
H01S 5/02253(2006.01)
H01S 5/40(2006.01)

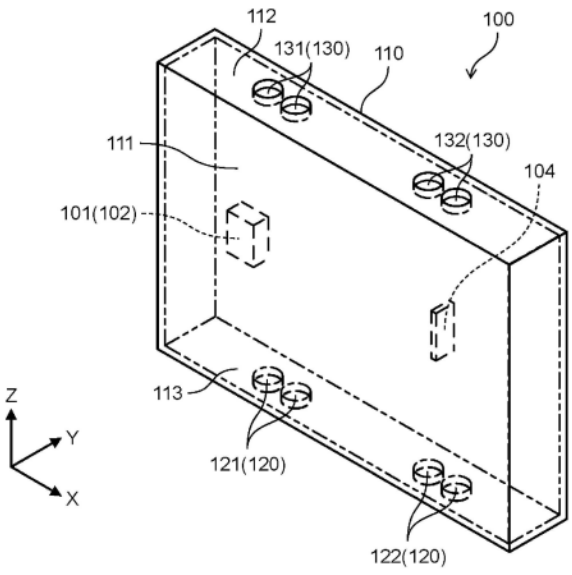
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

半导体激光装置

(57)摘要

半导体激光装置具备:射出激光的至少1个激光元件;在内部收纳所述至少1个激光元件的收纳部;从所述收纳部的外部供给气体的气体供给部;和将所述收纳部的内部的气体排气到所述收纳部的外部的气体排气部,所述气体供给部具有从铅垂方向下侧向所述至少1个激光元件的周围当中的激光射出侧的空间供给气体的至少1个第1吸气口,所述气体排气部具有配置于在铅垂方向上与所述至少1个第1吸气口对置的位置的至少1个第1排气口。



CN 118975073 A

1.一种半导体激光装置,具备:

至少1个激光元件,射出激光;

收纳部,在内部收纳所述至少1个激光元件;

气体供给部,从所述收纳部的外部供给气体;和

气体排气部,将所述收纳部的内部的气体排气到所述收纳部的外部,

所述气体供给部具有从铅垂方向下侧向所述至少1个激光元件的周围当中的激光射出侧的空间供给气体的至少1个第1吸气口,

所述气体排气部具有配置于在铅垂方向上与所述至少1个第1吸气口对置的位置的至少1个第1排气口。

2.根据权利要求1所述的半导体激光装置,其中,

所述至少1个激光元件具备多个所述激光元件,

所述至少1个第1吸气口具备多个第1吸气口,

所述至少1个第1排气口具备多个第1排气口,

所述多个第1吸气口以及所述多个第1排气口与所述多个激光元件对应地设置。

3.根据权利要求1或2所述的半导体激光装置,其中,

所述至少1个第1吸气口以及所述至少1个第1排气口设置于所述收纳部。

4.根据权利要求3所述的半导体激光装置,其中,

所述至少1个第1吸气口在所述收纳部中部分地设置于与所述至少1个激光元件的激光射出侧的空间对应的铅垂方向下侧的区域。

5.根据权利要求2所述的半导体激光装置,其中,

所述收纳部具有沿着所述激光的行进方向的铅垂的侧面,

所述多个激光元件沿着所述侧面而错开配置为不在铅垂方向以及所述激光的行进方向上重叠。

6.根据权利要求5所述的半导体激光装置,其中,

所述气体供给部具有将气体导入所述收纳部的多个气体供给管,

所述多个第1吸气口分别设置于所述多个气体供给管。

7.根据权利要求6所述的半导体激光装置,其中,

越靠铅垂方向上侧,所述多个激光元件配置得越靠所述激光的行进方向上的上游侧,

所述多个气体供给管在所述激光的行进方向上延伸,

所述多个气体供给管具有多个前端部,

所述多个前端部位于所述多个激光元件当中的对应的所述激光元件的所述激光射出侧的所述空间的附近,

所述多个第1吸气口分别设置于所述多个前端部。

8.根据权利要求2所述的半导体激光装置,其中,

所述收纳部具有水平的底面,

所述多个激光元件在所述底面错开配置为不在所述激光的行进方向上重叠。

9.根据权利要求8所述的半导体激光装置,其中,

所述半导体激光装置具备:冷却块,配置于所述收纳部的铅垂方向下侧且与所述多个第1吸气口不同的位置,隔着所述底面对所述多个激光元件进行冷却。

10.根据权利要求1至9的任一项所述的半导体激光装置,其中,

所述气体供给部具有配置于所述收纳部的铅垂方向下侧的吸气侧中空体,

所述至少1个第1吸气口配置于所述吸气侧中空体与所述收纳部之间,

所述气体排气部具有配置于所述收纳部的铅垂方向上侧的排气侧中空体,

所述至少1个第1排气口配置于所述收纳部与所述排气侧中空体之间。

11.根据权利要求1至10的任一项所述的半导体激光装置,其中,

所述半导体激光装置还具备:光学部件,使所述激光透射,

所述气体供给部具有从铅垂方向下侧向所述光学部件的激光入射侧以及所述光学部件的激光射出侧的至少一方的空间供给气体的第2吸气口,

所述气体排气部具有配置于在铅垂方向上与所述第2吸气口对置的位置的第2排气口。

12.根据权利要求11所述的半导体激光装置,其中,

所述激光元件具有多个射出所述激光的发射器,

来自多个所述发射器的多个所述激光被所述光学部件聚光。

13.根据权利要求11或12所述的半导体激光装置,其中,

所述至少1个激光元件具备多个所述激光元件,

所述光学部件是将从所述多个激光元件射出的多个所述激光聚光的衍射光栅或外部谐振镜。

14.根据权利要求1至13的任一项所述的半导体激光装置,其中,

所述激光的波长为500nm以下。

半导体激光装置

技术领域

[0001] 本公开涉及半导体激光装置。

背景技术

[0002] 近年来,激光装置用在各种产品的加工中,谋求提升加工品质。这种激光装置能射出高输出的激光,作为光源而具有半导体激光元件。

[0003] 在激光装置中,已知因半导体激光元件的激光振荡而在激光的射出端面附着污染物质,作为沉积物而沉积。作为污染物质,例如能举出以大气中所含的硅以及氧为骨架的化合物,更具体地,能举出作为具有Si-O-Si键的化合物的硅氧烷(siroxane)。半导体激光元件的射出端面处的源自污染物质的沉积物(以下仅称作“沉积物”)的沉积会招致激光的光学特性的劣化,进而会招致激光装置的输出特性的降低(可靠性的降低)。由于激光装置的动作时间越长则沉积物的沉积量越增加,因此,激光的光学特性会随时间劣化。

[0004] 在专利文献1-3中,提出了用于改善上述的沉积物的问题点的技术。特别是,在专利文献3中,公开了对半导体激光元件的激光射出端面喷吹气体来抑制污染物质的附着进而抑制沉积物的沉积。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:JP特开2020-155652号公报

[0008] 专利文献2:JP特开2008-270375号公报

[0009] 专利文献3:国际公开第2020/054593号

发明内容

[0010] 本公开的一方式所涉及的半导体激光装置具备:至少1个激光元件,射出激光;收纳部,在内部收纳所述至少1个激光元件;气体供给部,从所述收纳部的外部供给气体;和气体排气部,将所述收纳部的内部的气体排气到所述收纳部的外部,所述气体供给部具有从铅垂方向下侧向所述至少1个激光元件的周围当中的激光射出侧的空间供给气体的至少1个第1吸气口,所述气体排气部具有配置于在铅垂方向上与所述至少1个第1吸气口对置的位置的至少1个第1排气口。

附图说明

[0011] 图1是第1实施方式所涉及的半导体激光装置的立体图,是透视表示半导体激光装置的内部的图。

[0012] 图2是表示第1实施方式所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0013] 图3是表示第2实施方式所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0014] 图4是表示第3实施方式所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0015] 图5是表示第4实施方式所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0016] 图6是表示第5实施方式所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0017] 图7是表示第5实施方式所涉及的半导体激光装置的内部的俯视示意图。

[0018] 图8是表示第6实施方式所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0019] 图9是表示变形例1所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0020] 图10是表示变形例2所涉及的半导体激光装置的内部的侧视示意图。

[0021] 图11是表示流体解析结果的图,是表示喷吹气体的体积分数的位置依赖性的图表。

[0022] 图12是表示喷吹气体的体积分数、喷吹口的位置与气体流量的关系性的图表。

具体实施方式

[0023] (经历)

[0024] 以下,详细说明实现本公开的经历。如上述那样,为了改善沉积物的问题点,在专利文献3中,对半导体激光元件的激光射出端面喷吹气体来抑制沉积物的沉积。

[0025] 但在激光射出侧的空间(以下称作“激光射出侧空间”)中,产生与激光振荡所引起的半导体激光元件的发热相伴的上升气流。喷吹气体被上升气流妨碍,有可能不能发挥所期望的抑制效果。因而,为了抑制沉积物的沉积,需要某种程度的喷吹量。

[0026] 另一方面,在气体的喷吹量大的情况下,会诱发半导体激光元件的振动、作为模块与半导体激光元件一体化的光学部件的振动。半导体激光元件和光学部件由于位置关系以微米级的尺寸精度使用粘接剂等而固定,因此,在强力喷吹气体的情况下,这些位置关系会从适合位置偏离。其结果,会在从半导体激光元件射出的激光的特性中产生起因于光学部件的振动的微小的振动分量,激光的光学特性会发生变化。

[0027] 此外,在专利文献3的激光装置中,并未研讨喷吹气体的排气口与喷吹气体的喷吹口的位置关系。在专利文献3的激光装置中,不能通过喷吹气体将污染物质顺畅地排气到激光装置的外部,成为易于在激光装置内部引起气体的滞留的配置。由于该气体的滞留,沉积物沉积在半导体激光元件、激光装置内的其他光学部件的可能性较高。

[0028] 发明者们关于对具有多发射器构造的半导体激光元件的干燥气体的喷吹效果实施了流体解析。该流体解析将在半导体激光元件的激光射出侧空间中央部的上方设置喷吹口的半导体激光装置作为模型来实施。其结果可知,气体从喷吹口扩散,在半导体激光元件的激光射出侧空间,越远离射出端面的中心部,则气体的体积分布越小。

[0029] 图11是表示流体解析结果的图表,表示喷吹气体的体积分数的位置依赖性。图11的纵轴表示喷吹气体的体积分数,横轴表示半导体激光元件所具有的发射器的排列方向上的位置。另外,所谓中心位置,是指半导体激光元件的激光射出端面的中心位置。

[0030] 根据图11,随着从中心部远离而气体的体积分数降低,在端部,喷吹气体的影响相对较小。此外判明了:根据激光装置的排气口的位置,以中心位置为基准的体积分数的分布成为非对称。

[0031] 根据这些结果,发明者们认为喷吹气体的体积分数受到喷吹口的高度(即,光射出端面与喷吹口的距离)、气体的流量、半导体激光元件的发热所引起的上升气流的影响。

[0032] 发明者们对于喷吹气体的体积分数、喷吹口的高度、气体的流量以及半导体激光元件的发热所引起的上升气流的关系性系统地进行解析的结果,得到图12的结果。图12是

表示喷吹气体的体积分数、喷吹口的位置与气体流量的关系性的图表。在图12中,关于气体流量的3个水准,以喷吹口的位置(从激光射出端面起的高度)为横轴,以及以喷吹气体的体积分数为纵轴,绘制相对于喷吹口的位置的体积分数。此外,在图12中,按照气体流量从小到大的顺序,以单点划线L1、虚线L2、实线L3示出解析结果。

[0033] 根据图12可知,气体流量越小,则体积分数越小。认为这是因为,喷吹气体的气体流推不过上升气流,难以到达激光射出侧空间。此外,可知若考虑到防止沉积物的沉积的体积分数的大致目标为60%以上,则需要相应的大小的流量。此外,可知为了实现60%以上的体积分数,需要使气体流量大且将喷吹口的位置配置在固定的区域内。

[0034] 另一方面,在以能实现60%以上的体积分数的流量喷吹气体的情况下,会产生上述的激光的光学特性的变动。由此,发明者们发现如下课题:重要的并非单纯使喷吹气体的流量增大,而是考虑激光的光学特性的变动来控制喷吹气体的流量。

[0035] 鉴于以上的事项,发明者们发现,为了防止对半导体激光元件的激光射出端面的沉积物的沉积,下述(A)以及(B)是有效的。

[0036] (A)喷吹气体的气体流不被与激光元件的发热相伴的上升气流阻碍。(B)对气体进行整流,使得气体从喷吹口顺畅地流至排气口。

[0037] 本公开的目的在于,提供能不降低激光的光学特性地抑制源自污染物质的沉积物的沉积的可靠性高的半导体激光装置。

[0038] 以下,参考附图来说明本公开的各实施方式以及变形例。另外,以下说明的各实施方式以及变形例均表示本公开的一具体例。因此,以下的各实施方式以及变形例中示出的数值、形状、材料、构成要素以及构成要素的配置位置、连接形态等是一例,并非以限定本公开的主旨进行的记载。此外,各图是示意性地示出的图,不一定严密图示。因此,在各图中,比例尺等不一定一致。另外,在各图中,对实质相同的构成要素标注相同的附图标记,省略或简化重复的说明。

[0039] 在本说明书中,使用将铅垂向上设为Z轴方向正侧、将激光射出方向设为X轴方向正侧的右手坐标系来进行说明。

[0040] (第1实施方式)

[0041] 图1是第1实施方式所涉及的半导体激光装置100的立体图,透视表示半导体激光装置100的内部。图2是表示半导体激光装置100的内部的侧视示意图。图2的黑粗箭头表示与各元件、部件的发热相伴的上升气流,白箭头表示供给气体或排气气体的流动。另外,在以下的说明中,有时将与各元件、部件的发热相伴的上升气流仅称作“上升气流”。

[0042] 半导体激光装置100例如是将多个激光1合成并输出到外部的外部谐振型的激光加工装置。半导体激光装置100具备收纳部110、激光模块101、光学部件104、气体供给部120以及气体排气部130。

[0043] 收纳部110是收纳激光元件102以及光学部件104的中空体,例如是壳体。收纳部110的内部空间被包含沿着ZX面(沿着激光1的行进方向的铅垂面)的Y轴方向正侧的侧面111的4个侧面、顶面112、以及底面113包围。在侧面111配置安装有激光元件102以及光学部件104的安装基板。

[0044] 详细后述,但在底面113设有第1吸气口121以及第2吸气口122,在顶面112设有第1排气口131以及第2排气口132。半导体激光装置100在配置成使连结对置的吸气口以及排气

口的线沿着Z轴方向的状态下使用。

[0045] 收纳部110的内部空间例如被大气填充,包含氧、氢、氮、氩、卤素系气体当中至少1种。另外,内部空间也可以被从大气去除水分后的干燥空气填充。

[0046] 激光模块101具备半导体激光元件(以下有时也仅称作“激光元件”)102以及模块内光学部件103等。

[0047] 激光元件102例如是形成有多个发射器的半导体激光器阵列。从各发射器射出激光1。在本实施方式中,激光元件102是氮化物系半导体激光元件,射出500nm以下的波段(蓝色到紫外线波段)的激光。

[0048] 模块内光学部件103配置于激光元件102的激光1的射出侧,经由未图示的块、粘接剂与激光元件102连接。模块内光学部件103是具有将激光1准直为平行光的功能、使与激光1的传播方向垂直的面中的激光1的截面形状旋转的功能、以及将激光分离的功能的至少1者的光学部件。模块内光学部件103例如是由多个透镜构成的光束扭转单元。

[0049] 此外,虽未图示,但激光模块101具备安装激光元件102的母材、将电流流到半导体激光元件102的多个电极、以及冷却激光元件102的冷却块等。

[0050] 光学部件104是从激光模块101射出的多个激光1在射出到半导体激光装置100的外部的过程中入射的部件。光学部件104是能量密度变高的部件,是外部谐振镜等。外部谐振镜是被衍射光栅聚光后的激光1所入射的部件。在图1以及图2中,作为光学部件而仅示出光学部件104,但在半导体激光装置100中,也可以与光学部件104分开地,将其他光学部件配置于比光学部件104更靠激光1的行进方向上游侧。例如,所谓其他光学部件,是衍射光栅等。

[0051] 气体供给部120具有第1吸气口121以及第2吸气口122,向收纳部110的内部的特定部位向铅垂上方(Z轴方向正侧)喷出气体。在第1吸气口121以及第2吸气口122,例如经由配管而连接气体供给泵,从气体供给泵送出的气体经由第1吸气口121以及第2吸气口122而供给到收纳部110的内部。

[0052] 所供给的气体(以下,有时也称作“供给气体”)例如是从大气去除水分后的干燥空气、即含氮和氧的气体。供给气体是除了氧以外还包含氮、氢、氦、氩、卤素系气体以及卤素化合物气体当中至少1种的气体即可。

[0053] 在本实施方式中,与激光元件102以及模块内光学部件103分别对应地,在收纳部110的底面113配置2个第1吸气口121。具体地,第1吸气口121在收纳部110的底面113分别部分地设置于激光元件102的激光射出侧空间以及模块内光学部件103的激光射出侧空间的铅垂方向下侧的区域。因而,从铅垂方向下侧向激光元件102的激光射出侧空间以及模块内光学部件103的激光射出侧空间供给气体。另外,所谓部分地设置,是指将吸气口作为比较窄的面积的孔而设置。此外,在以下的说明中,有时也将激光射出侧空间仅称作“射出侧空间”。

[0054] 在本实施方式中,与光学部件104对应地,在收纳部110的底面113配置2个第2吸气口122。具体地,在收纳部110的底面113,分别部分地设置于光学部件104的激光入射侧空间以及激光射出侧空间的铅垂方向下侧的区域。因而,从铅垂方向下侧向光学部件104的激光入射侧空间以及激光射出侧空间供给气体。另外,在以下的说明中,有时也将激光入射侧空间仅称作“入射侧空间”。

[0055] 气体排气部130具有第1排气口131以及第2排气口132,将收纳部110的内部的气体排气。在第1排气口131以及第2排气口132例如连接配管。另外,也可以成为在配管连接气体排气泵、将收纳部110内的气体强制吸上来的结构。

[0056] 在本实施方式中,在收纳部110的顶面112配置2个第1排气口131。具体地,第1排气口131设置于在Z轴方向上与第1吸气口121对置的位置。更具体地,一方的第1排气口131设置成能够用直线经由激光元件102的射出侧空间与对置的第1吸气口121连结。此外,另一方的第1排气口131设置成能够用直线经由模块内光学部件103的射出侧空间与对置的第1吸气口121连结。

[0057] 在本实施方式中,在收纳部110的顶面112配置2个第2排气口132。具体地,第2排气口132设置于在Z轴方向上与第2吸气口122对置的位置。更具体地,一方的第2排气口132设置成能够用直线经由光学部件104的入射侧空间与对置的第2吸气口122连结。另一方的第2排气口132设置成能够用直线经由光学部件104的射出侧空间与对置的第2吸气口122连结。

[0058] <气体的整流>

[0059] 通过激光1将内部空间内的气体中所含的污染物质分解,该污染物质附着于激光元件102的射出端面102a、和模块内光学部件103以及光学部件104的入射端面以及射出端面,引起化学变化,作为沉积物而沉积。污染物质例如是硅氧烷,沉积物例如是Si有机化合物、烃化合物。

[0060] 此外,在与激光元件102的射出侧空间、模块内光学部件103、以及光学部件104的入射侧空间以及射出侧空间分别对应的位置,与各元件、部件的发热相伴,产生上升气流。

[0061] 在本实施方式所涉及的半导体激光装置100中,将为了抑制沉积物的沉积而导入收纳部110的气体排气到收纳部110的外部,使得不被上升气流阻碍。

[0062] 具体地,吸气口121、122以及排气口131、132在铅垂方向上对置配置。为此,由气体供给部120导入的气体在通过激光元件102的射出侧空间等时,不被上升气流阻碍流动,顺畅地从排气口排气。因此,能有效地抑制沉积物的沉积。

[0063] 另外,第2吸气口122以及第2排气口132设置于底面113以及顶面112中的、与光学部件104的入射侧空间以及射出侧空间的至少任一者对应的位置即可。例如,第2吸气口122以及第2排气口132可以分别设置于光学部件104的入射端面以及射出端面当中的、沉积物易于沉积的端面侧空间的铅垂方向下侧以及铅垂方向上侧。

[0064] 如以上说明的那样,根据第1实施方式,半导体激光装置100具备:射出激光1的激光元件102;在内部收纳激光元件102的收纳部110;从收纳部110的外部供给气体的气体供给部120;和将收纳部110的内部的气体排气到收纳部110的外部的气体排气部130。气体供给部120具有从铅垂方向下侧向激光元件102的周围当中的激光1的射出侧的空间供给气体的第1吸气口121。气体排气部130具有在铅垂方向上配置在与第1吸气口121对置的位置的第1排气口131。

[0065] 因而,经由第1吸气口121从铅垂方向下侧向激光元件102的射出侧空间供给的气体沿着铅垂方向且大致沿一条直线地流动至第1排气口131,并被排气,并不会被与激光元件102的发热相伴的上升气流阻碍气体的流动。

[0066] 因此,由于即使在激光元件102的激光射出端面侧的空间中产生污染物质,也能被气体流载着而顺畅排气,因此,能有效地抑制激光元件102的射出端面102a的沉积物的沉

积。

[0067] 此外,无需强至必要以上程度地喷吹气体,因此,激光模块、光学部件不会因气体流而振动。

[0068] 因此,能不降低激光1的光学特性地抑制沉积物的沉积,半导体激光装置100的可靠性格外提升。

[0069] 第1吸气口121以及第1排气口131收纳于收纳部110。

[0070] 因而,相比于在收纳部110的内部配置气体供给管来供给气体的情况,能以简易的结构将污染物质顺畅排气。

[0071] 第1吸气口121在收纳部110中部分地设置于与激光元件102的射出侧空间对应的铅垂方向下侧的区域。

[0072] 因而,相比于在激光1的行进方向上延伸的长孔形状那样以比较大的面积设置第1吸气口121的情况,第1吸气口121的面积更小,因此,易于将气体供给时的强度(气体流量)确保在一定程度以上。因此,易于使污染物质从激光元件102的射出侧空间远离。此外,由于能对特定的位置局部地供给气体,因此,能防止供给气体碰撞而在模块内光学部件103等产生振动的情况。

[0073] 半导体激光装置100具备使激光1透射的光学部件104。气体供给部120具有从铅垂方向下侧向光学部件104的入射侧空间以及射出侧空间的至少一方供给气体的第2吸气口122。此外,气体排气部130具有在铅垂方向上配置于与第2吸气口122对置的位置的第2排气口132。

[0074] 因而,经由第2吸气口122从铅垂方向下侧供给到光学部件104的入射侧空间以及入射侧空间的至少一方的气体沿着铅垂方向且大致沿一条直线地流动至第2吸气口122,并被排气。此外,不会被与光学部件104的发热相伴的上升气流阻碍气体的流动。因此,能抑制对光学部件104的沉积物的沉积。此外,不仅是在激光元件102的周边产生的污染物质,在光学部件104的周边产生的污染物质也被顺畅排气,能进一步有效地抑制激光元件102的射出端面102a中的沉积物的沉积。

[0075] 激光元件102具有多个射出激光1的发射器,来自多个发射器的多个激光1被光学部件104聚光。

[0076] 如此,在光学部件104是将多个激光聚光的衍射光栅、外部谐振镜的情况下,由于在光学部件104中激光1的能量密度变高,因此,发热量较大,沉积物易于沉积于光学部件104的入射端面、射出端面。

[0077] 为此,在光学部件104是衍射光栅、外部谐振镜的情况下,对光学部件104的沉积物的沉积抑制效果的好处较大。

[0078] 在本实施方式中,激光1的波长为500nm以下。

[0079] 硅氧烷在500nm以下的波段的能量下容易被分解。为此,在激光元件102射出具有500nm以下的波长的激光1的情况下,易于在各元件的射出端面生成起因于硅氧烷的SiO_x膜。

[0080] 因而,在激光元件102是射出具有500nm以下的波长的激光1的元件的情况下,本实施方式的效果带来的好处较大。

[0081] 另外,气体供给部120可以取代在底面113设置第1吸气口121,而是在收纳部110的

内部配置气体供给管,在气体供给管设置第1吸气口121。

[0082] 在本实施方式中,第1吸气口121以及第2吸气口122分别设置2个,但也可以分别设置3个以上。

[0083] 此外,第1吸气口121以及第2吸气口122也可以分别设置1个。在该情况下,第1吸气口121可以在从激光元件102的射出侧空间的铅垂方向下侧直到模块内光学部件103的射出侧空间的铅垂方向下侧的底面113的区域设为比较大的孔而设置。

[0084] 此外,第2吸气口122可以在从光学部件104的入射侧空间的铅垂方向下侧直到射出侧空间的铅垂方向下侧的底面113的区域设为比较大的孔而设置。

[0085] 进而,第1排气口131以及第2排气口132也可以与设为比较大的孔而形成的第1吸气口121以及第2吸气口122分别对应地,设为比较大的孔而设置。

[0086] 另外,也可以不仅对光学部件104,还对上述的其他光学部件设置第2吸气口122以及第2排气口132。

[0087] (第2实施方式)

[0088] 以下,关于第2实施方式,主要说明与第1实施方式不同的点。图3是表示第2实施方式所涉及的半导体激光装置200的内部的侧视示意图。

[0089] 半导体激光装置200例如是将来自多个激光模块101的多个激光1合成并输出到外部的外部谐振型的激光加工装置。半导体激光装置200具备多个激光模块101和多个光学部件105。

[0090] 虽未图示,但在比光学部件105更靠X轴方向正侧(激光1的行进方向上的下游侧)配置有衍射光栅。衍射光栅是使激光1透射光学部件105后聚光的元件。此外,配置有外部谐振镜等相当于第1实施方式所涉及的光学部件104的部件。外部谐振镜是入射被衍射光栅聚光后的激光1的元件。

[0091] 激光模块101具有与第1实施方式相同的激光元件。多个激光模块101沿着侧面111错开配置为在Z轴方向以及X轴方向上不重叠。特别是,在X轴方向上,相邻的激光模块101分开给定间隔而配置,使得气体流能通过。因而,上升气流、从第1吸气口121供给的气体的流动不易被靠近顶面112一侧的激光模块101妨碍。

[0092] 在图3中,3个激光模块101是越靠近顶面112则配置得越靠X轴方向正侧。另外,多个激光模块101也可以越靠近顶面112则配置得越靠X轴方向负侧。

[0093] 光学部件105配置在比衍射光栅更靠X轴方向负侧。光学部件105例如是将激光1在快轴方向上进行准直的FAC(Fact Axis Collimation,快轴准直)透镜。

[0094] 在图3中,3个光学部件105与3个激光模块101分别对应而设置,沿着侧面111错开配置为在Z轴方向以及X轴方向上不重叠。与激光模块101同样,在X轴方向上,相邻的光学部件105空开给定间隔而配置,使得气体流能通过。因而,起因于光学部件105的发热的上升气流、从第2吸气口122供给的气体的流动不易被靠近顶面112一侧的光学部件105妨碍。

[0095] 在本实施方式中,与3个激光模块101分别对应地,在收纳部110的底面设有3个第1吸气口121。具体地,第1吸气口121在收纳部110的底面113分别部分地设置于激光模块101的射出侧空间的铅垂方向下侧的区域。因而,从铅垂方向下侧向激光模块101的射出侧空间供给气体。

[0096] 在本实施方式中,针对激光元件102以及模块内光学部件103的组、即1个激光模块

101,设置1个第1吸气口121。供给从第1吸气口121供给的气体,使得其至少去往对应的激光元件102的射出侧空间。另外,与第1实施方式同样,也可以与构成激光模块101的激光元件102以及模块内光学部件103分别对应地设置第1吸气口121。

[0097] 在本实施方式中,与3个光学部件105分别对应地,在收纳部110的底面113配置3个第2吸气口122。具体地,第2吸气口122在收纳部110的底面113分别部分地设置于激光模块101的入射侧空间的铅垂方向下侧的区域。因而,从铅垂方向下侧向光学部件105的入射侧空间供给气体。

[0098] 在本实施方式中,与3个第1吸气口121对应地,在收纳部110的顶面112配置3个第1排气口131。具体地,第1排气口131分别设置于在Z轴方向上与第1吸气口121对置的位置。更具体地,第1排气口131设置为能够用直线经由激光模块101的射出侧空间与对置的第1吸气口121连结。

[0099] 因而,为了抑制沉积物的沉积而导入收纳部110的气体不被起因于激光模块101的发热的上升气流阻碍地通过各激光模块101的射出侧空间,排气到收纳部110的外部。

[0100] 在本实施方式中,与3个第2吸气口122对地,在收纳部110的顶面112配置3个第2排气口132。具体地,第2排气口132分别设置于在Z轴方向上与第2吸气口122对置的位置。更具体地,第2排气口132设置成能够用直线经由光学部件105的入射侧空间与对置的第2吸气口122连结。

[0101] 因而,为了抑制沉积物的沉积而导入收纳部110的气体不被起因于光学部件105的发热的上升气流阻碍地通过各光学部件105的入射侧空间,排气到收纳部110的外部。

[0102] 另外,气体供给部120也可以取代多个第1吸气口121而具有1个面积比较大的长孔形状的第1吸气口121。长孔形状的第1吸气口121在X轴方向(激光1的行进方向)上从最正侧的激光模块101的射出侧空间延伸到最负侧的激光模块101的射出侧空间。

[0103] 其中,按每个激光模块101设置第1吸气口121的话,易于将供给时的气体的强度确保在一定程度以上,能对特定的位置局部地供给气体。

[0104] 此外,第2吸气口122以及第2排气口132可以不仅对光学部件105设置,还对衍射光栅以及外部谐振镜等光学部件设置。即,第2吸气口122可以设置于底面113中的、与衍射光栅以及外部谐振镜等光学部件的入射侧空间以及射出侧空间的至少一方对应的位置。同样地,第2排气口132可以设置于顶面112中的、与衍射光栅以及外部谐振镜等光学部件的入射侧空间以及射出侧空间的至少一方的空间对应的位置。

[0105] 如以上说明的那样,根据第2实施方式,半导体激光装置200具备多个包含激光元件的激光模块101,第1吸气口121以及第1排气口131与多个激光模块101对应而设置。

[0106] 因而,为了抑制沉积物的沉积而导入收纳部110的气体不被各激光模块101附近的上升气流阻碍地通过各激光模块101的激光射出侧空间,排气到收纳部110的外部。

[0107] 因此,在具有多个激光模块101的半导体激光装置200中,能不降低激光1的光学特性地抑制对各激光模块101的沉积物的沉积,半导体激光装置200的可靠性格外提升。

[0108] 通常,从1个发射器射出的激光1具有数瓦特程度的能量。加工用的半导体激光装置要求数百瓦特以上的激光的输出。因而,半导体激光装置200需要具有多发射器构造的激光模块101,将从多个激光模块101射出的多个激光合成。

[0109] 根据本实施方式,能实现能不降低激光1的光学特性地对各激光模块101抑制沉积

物的沉积的加工用的激光装置。

[0110] 此外,收纳部110具有沿着激光1的行进方向的铅垂的侧面111,多个激光模块101沿着侧面111而错开配置为不在铅垂方向以及激光的行进方向上重叠。

[0111] 因而,从各第1吸气口121供给且通过各激光模块101的附近而去往各第1排气口131的气体的流动不会被相邻的激光模块101阻碍。此外,供给气体在通过最靠近第1吸气口121的激光模块101的射出侧空间后,不会去往靠近第1排气口131一侧的激光模块101的射出侧空间。如此,由于能避免将污染物质送到其他激光模块101的射出侧空间的情况,因此,能使对激光模块101的沉积物的沉积速度更进一步降低。进而,能更进一步抑制对激光模块101的沉积物的沉积。

[0112] 此外,第2吸气口122以及第2排气口132与多个光学部件105对应而设置。因而,为了抑制沉积物的沉积而导入收纳部110的气体不被各光学部件105附近的上升气流阻碍地通过各光学部件105的激光入射侧空间,排气到收纳部110的外部。因而,能更进一步抑制对各光学部件105的沉积物的沉积,并且能将在各光学部件105附近产生的污染物质顺畅排气,能更进一步有效地抑制对各激光模块101的沉积物的沉积。

[0113] 此外,在本实施方式中,与外部谐振镜以及衍射光栅等光学部件对应地配置第2吸气口122以及第2排气口132。这些光学部件由于将从多个激光模块101射出的多个激光1聚光,因此,能量密度较高,发热量较大。即,在该光学部件附近易于产生污染物质,该光学部件易于沉积沉积物。根据本实施方式,能抑制对易于沉积沉积物的光学部件的沉积物的沉积,并且能将在该光学部件附近产生的污染物质顺畅排气,从而更进一步有效地抑制对各激光模块101的沉积物的沉积。

[0114] 另外,在第1吸气口1121以及第1排气口131的X轴方向上的长度长于模块101的X轴方向上的长度的情况下,激光模块101可以配置于将第1吸气口121和第1排气口131连结的直线上。在该情况下,从第1吸气口121供给的气体绕过激光模块101而去往第1排气口131。

[0115] 同样地,在第2吸气口122以及第2排气口132的X轴方向上的长度长于光学部件105的X轴方向上的长度的情况下,激光模块101可以配置于将第2吸气口122和第2排气口132连结的直线上。在该情况下,从第2吸气口122供给的气体分别绕过光学部件105而去往第2排气口132。同样地,在第2吸气口122以及第2排气口132的X轴方向上的长度长于衍射光栅、外部谐振镜等光学部件的X轴方向上的长度的情况下,该光学部件可以配置于将第2吸气口122和第2排气口132连结的直线上。

[0116] 进而,激光模块101可以配置成其射出端面朝向Z轴方向负侧(底面113)。在该情况下,通过在与从激光模块101射出的激光的行进方向垂直的方向(X轴方向)上,使第1吸气口121以及第1排气口131比激光模块101更长,由此,从第1吸气口121供给的气体若到达激光模块101的射出端面附近,则会绕过激光模块101而去往第1排气口131。

[0117] 即使是如此地从吸气口121、122供给的气体绕路地去往排气口131、132的情况,也能将污染物质排气。其理由在于,由于吸气口121、122相对于激光模块101形成于重力发挥作用的方向侧(下侧),排气口131、132形成于在铅垂方向上与吸气口121、122对应的位置,因此,供给气体不会被起因于激光模块101的发热的上升气流妨碍。

[0118] 此外,激光模块101可以配置成其射出端面以YZ面(与激光1的行进方向垂直的铅垂面)为基准倾斜给定角度。

[0119] 在该情况下,也是通过在X轴方向上使第1吸气口121以及第1排气口131比激光模块101相对于X轴的投影部分的长度更长,使得从第1吸气口121供给的气体若到达激光模块101的射出端面附近,则绕过激光模块101而去往第1排气口131。

[0120] (第3实施方式)

[0121] 以下,关于第3实施方式,主要说明与第2实施方式不同的点。图4是表示第3实施方式所涉及的半导体激光装置300的内部的侧视示意图。

[0122] 在第3实施方式中,越靠近顶面112,3个激光模块101配置得越靠激光1的X轴方向负侧。

[0123] 此外,在第3实施方式中,分别对3个激光模块101设置气体供给管123。

[0124] 气体供给管123是对收纳部110内供给气体的辅助喷嘴。气体供给管123从收纳部110的侧面119导入收纳部110内。侧面119是收纳部110的侧面当中的沿着YZ面(与激光1的行进方向垂直的铅垂面)的X轴方向负侧的侧面。此外,气体供给管123在收纳部110内在X轴方向上延伸,且前端部124朝向对应的激光模块101的射出侧空间。在气体供给管123的前端部124设置第1吸气口125,经由第1吸气口125对对应的激光模块101的射出侧空间供给气体。

[0125] 另外,在半导体激光装置300中,气体供给管123可以不一定非要设置多个。例如,气体供给管123可以具有从配管主体分支多个前端部124的结构,各前端部124朝向对应的激光模块101的射出侧空间。此外,也可以在1根气体供给管123的周面形成多个第1吸气口125。

[0126] 如以上说明的那样,根据第3实施方式,气体供给部120具有对收纳部110导入气体的气体供给管123,第1吸气口125设置于气体供给管123。

[0127] 此外,越靠铅垂方向上侧,具有激光元件102的多个激光模块101配置得越靠激光1的行进方向上的上游侧。进而,气体供给管123在激光1的行进方向上延伸,气体供给管123的前端部124位于对应的激光模块101的射出侧的空间的附近,第1吸气口125设置于前端部124。

[0128] 即,设置与收纳部110的底面113的第1吸气口121不同的气体供给单元。因而,增加了供给到激光模块101的射出侧空间的气体量,能更有效率地将污染物质排气。此外,多个激光模块101以及气体供给管123配置成不妨碍通过激光模块101的射出侧空间而去往第1排气口131的气体的流动、以及上升气流。

[0129] 因此,能将污染物质更有效率地排气到收纳部110的外部。

[0130] 另外,多个气体供给管123除了收纳部110的侧面119以外,例如也可以从与配置安装基板的侧面111对置的侧面导入收纳部110内。此外,可以从侧面111导入收纳部110内。在该情况下,气体供给管123的前端部124相对于模块101位于Z轴方向负侧,对模块101的Z轴方向负侧供给气体。

[0131] 此外,也可以仅对1个激光模块101设置气体供给管123。例如,也可以仅对位于激光1的行进方向上最上游侧的激光模块101设置气体供给管123。

[0132] 进而,也可以不在底面113设置第1吸气口121,而是仅通过气体供给管123对各激光模块101的射出侧空间供给气体。

[0133] 另外,也可以在半导体激光装置300另外设置向各光学部件105的入射侧空间以及

射出侧空间的至少一方供给气体的气体供给管。

[0134] (第4实施方式)

[0135] 以下,关于第4实施方式,主要说明与第2实施方式不同的点。图5是表示第4实施方式所涉及的半导体激光装置400的内部的侧视示意图。

[0136] 本实施方式所涉及的收纳部110没有顶面112以及底面113,是上部以及下部全部开口的筒体。

[0137] 气体供给部120具有吸气侧中空体126,在吸气侧中空体126的上部设置第1吸气口127以及第2吸气口128。

[0138] 吸气侧中空体126配置于收纳部110的铅垂方向下侧,上部嵌入收纳部110。即,通过吸气侧中空体126的上表面将收纳部110的下部开口闭塞。

[0139] 在吸气侧中空体126流入从半导体激光装置400的外部供给的气体。将所供给的气体经由第1吸气口127以及第2吸气口128供给到收纳部110的内部。

[0140] 第1吸气口127从X轴方向上的最负侧的激光模块101的射出侧空间延伸至最正侧的激光模块101的射出侧空间。因而,从铅垂方向下侧向各激光模块101的射出侧空间供给气体。

[0141] 此外,第2吸气口128从X轴方向上的最负侧的光学部件105的入射侧空间延伸至最正侧的光学部件105的入射侧空间。因而,从铅垂方向下侧向各光学部件105的入射侧空间供给气体。

[0142] 第1吸气口127以及第2吸气口128分别是在Y轴方向上延伸的多个狭缝在X轴方向上分开配置的狭缝部。因而,由于气体经由窄的面积的狭缝供给到收纳部110内,因此,能对激光模块101的射出侧空间以及光学部件105的入射侧空间以一定程度以上的强度供给气体。

[0143] 气体排气部130具有排气侧中空体136,在排气侧中空体136的下部设置第1排气口137以及第2排气口138。

[0144] 排气侧中空体136配置于收纳部110的铅垂方向上侧,下部嵌入收纳部110。即,通过排气侧中空体136的下表面将收纳部110的上部开口闭塞。

[0145] 收纳部110内的气体经由第1排气口137以及第2排气口138排气到排气侧中空体136内。

[0146] 第1排气口137以及第2排气口138设置于在Z轴方向上分别与第1吸气口127以及第2吸气口128对置的区域。更具体地,第1排气口137从X轴方向上的最负侧的激光模块101的射出侧空间延伸至最正侧的激光模块101的射出侧空间。此外,第2排气口138从X轴方向上的最负侧的光学部件105的入射侧空间延伸至最正侧的光学部件105的入射侧空间。

[0147] 第1排气口137以及第2排气口138分别是在Y轴方向上延伸的多个狭缝在X轴方向上分开配置的狭缝部。

[0148] 另外,本实施方式的第1吸气口127以及第2吸气口128配置于吸气侧中空体126与收纳部110之间即可。因此,例如,也可以收纳部110具有底面,在底面设置第1吸气口127以及第2吸气口128。此外,第1排气口137以及第2排气口138配置于排气侧中空体136与收纳部110之间即可,例如,也可以收纳部110具有顶面,在顶面设置第1排气口137以及第2排气口138。

[0149] 此外,在半导体激光装置400中,可以从第1吸气口127直到第2吸气口128而连续形成吸气口。同样地,也可以从第1排气口137直到第2排气口138而连续形成排气口。

[0150] 进而,半导体激光装置400可以分别仅具有1个激光模块101以及光学部件105。

[0151] 如以上说明的那样,根据第4实施方式,气体供给部120具有配置于收纳部110的铅垂方向下侧的吸气侧中空体126,第1吸气口127配置于吸气侧中空体126与收纳部110之间。此外,气体排气部130具有配置于收纳部110的铅垂方向上侧的排气侧中空体136,第1排气口137配置于收纳部110与排气侧中空体136之间。

[0152] 因而,从半导体激光装置400的外部供给到吸气侧中空体126内的气体作为在XY面内遍及大范围的气流而从铅垂方向下侧供给到收纳部110内。供给到收纳部110内的气体分别供给到各激光模块101的射出侧空间以及各光学部件105的入射侧空间,大致沿一条直线地去往第1排气口137以及第2排气口138。

[0153] 由此,即使在激光模块101的射出侧空间以及光学部件105的入射侧空间附近产生污染物质,也能将污染物质载于气体流而更有效率且更迅速地排气到收纳部110外。因而,能更进一步抑制对各激光模块101、各光学部件105的沉积物的沉积。此外,能简化气体供给部120的吸气系统(例如配管等)以及气体排气部130中的排气系统的构造。

[0154] (第5实施方式)

[0155] 以下,关于第5实施方式,主要说明与第4实施方式不同的点。图6是表示第5实施方式所涉及的半导体激光装置500的内部的侧视示意图。图7是表示第5实施方式所涉及的半导体激光装置500的内部的俯视示意图。

[0156] 收纳部110具有沿着XY面(即水平面)的底面113。在底面113配置安装有激光模块101以及光学部件105的安装基板。

[0157] 具体地,如图6所示那样,从沿着ZX面(沿着激光1的行进方向的铅垂面)的侧面观察,3个激光模块101配置成相互重叠。此外,3个激光模块101在Y轴方向上错开配置为在X轴方向上相互不重叠(参考图7)。

[0158] 与3个激光模块101对应地配置3个光学部件105。3个光学部件105与激光模块101同样,从沿着ZX面(沿着激光1的行进方向的铅垂面)的侧面观察,配置成相互重叠。此外,3个光学部件105在Y轴方向上错开配置为在X轴方向上相互不重叠(参考图7)。

[0159] 在收纳部110的底面113,与3个激光模块101对应地设置3个第1吸气口127。具体地,第1吸气口127设置于对应的激光模块101的射出侧空间的铅垂方向下侧,在Y轴方向上延伸(参考图7)。因而,从吸气侧中空体126经由各第1吸气口127向各激光模块101的射出侧空间供给气体。

[0160] 此外,在收纳部110的底面113,与3个光学部件105对应地设置3个第2吸气口128。具体地,第2吸气口128设置于对应的光学部件105的射出侧空间的铅垂方向下侧,在Y轴方向上延伸(参考图7)。因而,从吸气侧中空体126经由各第1吸气口127向各光学部件105的射出侧空间供给气体。

[0161] 第1吸气口127以及第2吸气口128分别是在X轴方向上延伸的多个狭缝在Y轴方向上分开配置的狭缝部。

[0162] 如此,由于按每个激光模块101设置第1吸气口127,按每个光学部件105设置第2吸气口128,因此,易于将供给到各激光模块101的射出侧空间以及各光学部件105的射出侧空

间的气体的强度确保在一定程度以上,能对特定的位置局部地供给气体。因而,能比第4实施方式更有效率地将污染物质排气。

[0163] 在收纳部110的顶面112,与3个第1吸气口127对应地配置3个第1排气口137。第1排气口137按每个第1吸气口127设置于Z轴方向上与第1吸气口127对置的位置,在Y轴方向上延伸。因而,将在各激光模块101的射出侧空间产生的污染物质经由各第1排气口137排气到排气侧中空体136。

[0164] 此外,在收纳部110的顶面112,与3个第2吸气口128对应地配置3个第2排气口138。第2排气口138按每个第2吸气口128设置于在Z轴方向上与第2吸气口128对置的位置,在Y轴方向上延伸。因而,将在各光学部件105的射出侧空间产生的污染物质经由各第2排气口138排气到排气侧中空体136。

[0165] 第1排气口137以及第2排气口138分别是在X轴方向上延伸的多个狭缝在Y轴方向上分开配置的狭缝部。

[0166] 如以上说明的那样,根据第5实施方式,收纳部110具有水平的底面113,多个激光模块101在底面113在Y轴方向上错开配置为在激光1的行进方向(X轴方向)上不重叠。

[0167] 如此,在将多个激光模块101在底面113并排配置的半导体激光装置500中,也能得到与第4实施方式同样的效果。

[0168] 另外,半导体激光装置500可以分别仅具有1个激光模块101以及光学部件105。

[0169] (第6实施方式)

[0170] 以下,关于第6实施方式,主要说明与第5实施方式不同的点。图8是表示第6实施方式所涉及的半导体激光装置600的内部的侧视示意图。另外,在图8的半导体激光装置600中,采用将冷却用的水路从激光模块101的底面导入的方式。

[0171] 在底面113的下侧配置吸气侧中空体626a、吸气侧中空体626b以及元件用冷却块650。

[0172] 在第6实施方式中,气体供给部120具有比第5实施方式小型的吸气侧中空体626a以及吸气侧中空体626b。吸气侧中空体626a以及吸气侧中空体626b配置于底面113的下侧。

[0173] 吸气侧中空体626a配置于激光模块101的射出侧空间的铅垂方向下侧,在Y轴方向上,从最正侧的激光模块101的射出侧空间延伸到最负侧的激光模块101的射出侧空间。因而,从吸气侧中空体626a经由各第1吸气口127向各激光模块101的射出侧空间供给气体。

[0174] 吸气侧中空体626b配置于光学部件105的射出侧空间的铅垂方向下侧,在Y轴方向上从最正侧的光学部件105的射出侧空间延伸到最负侧的光学部件105的射出侧空间。因而,从吸气侧中空体626b经由各第2吸气口128向各光学部件105的射出侧空间供给气体。

[0175] 元件用冷却块650是构成水冷式冷却系统的块。元件用冷却块650配置于底面113的下侧的、多个激光模块101的铅垂方向正下方。元件用冷却块650由于与底面113相接,因此,能经由底面113将多个激光模块101冷却。

[0176] 另外,作为冷却系统,可以采用主动冷却方式,也可以采用被动冷却方式。另外,主动冷却方式是在激光模块101内形成水路的冷却方式。与此相对,被动冷却方式是不在激光模块101内形成水路的冷却方式。

[0177] 半导体激光装置600可以具有支承块660、670。支承块660配置于吸气侧中空体626a以及吸气侧中空体626b之间。支承块670在X轴方向上配置于比吸气侧中空体626b更靠

正侧。收纳部110被支承块660、670支承。

[0178] 如以上说明的那样,根据第6实施方式,能得到与第5实施方式同样的效果。此外,半导体激光装置600具备元件用冷却块650。元件用冷却块650配置于收纳部110的铅垂方向下侧且与第1吸气口127不同的位置,隔着底面113对多个激光模块101进行冷却。

[0179] 因而,能以比较窄的空间冷却多个激光模块101的同时,将气体有效地供给到收纳部110内。因而,能不降低针对多个激光模块101的激光1的光学特性地抑制沉积物的沉积,半导体激光装置100的可靠性格外提升,除此以外,能有效地冷却多个激光模块101。

[0180] 另外,冷却系统的水路可以从收纳部110的侧面119导入收纳部110内部。另外,如上述那样,侧面119是沿着YZ面的X轴方向负侧的面。

[0181] (变形例1)

[0182] 以下,关于变形例1所涉及的激光装置700,主要说明与第2实施方式不同的点。

[0183] 图9是表示变形例1所涉及的激光装置700的内部的侧视示意图。

[0184] 激光装置700的收纳部110具有多个内部空间S1、S2。在内部空间S1中,3个激光模块101错开配置为在Z轴方向以及X轴方向上不重叠。

[0185] 各激光模块101射出激光1。另外,多个激光1利用未图示的衍射光栅等聚光元件而被聚光。多个激光1聚光而生成的光是聚光激光LC。

[0186] 与第2实施方式同样,与3个激光模块101分别对应地,在收纳部110的底面113设置3个第1吸气口121。此外,与3个第1吸气口121对应地,在收纳部110的顶面112配置3个第1排气口131。

[0187] 此外,在内部空间S1,例如配置光学部件501。光学部件501是使聚光激光LC透射的光学部件。

[0188] 如图9所示那样,可以在将内部空间S1以及内部空间S2分隔的壁部配置光学部件502。光学部件502是将聚光激光LC向内部空间S2导光的光学部件。

[0189] 在内部空间S2,例如配置光学部件503、504、505。聚光激光LC利用光学部件503来变更行进方向,透射光学部件504,进而,利用光学部件505来变更行进方向。另外,聚光激光LC可以通过设置于收纳部110的X轴方向正侧的面的光学部件506而输出到收纳部110的外部。

[0190] 如此,在收纳部110具有内部空间S1、S2的情况下,与配置于各个内部空间的光学部件501、503～505、和配置于内部空间S1、S2的边界的光学部件502对应地,在底面113以及顶面112配置第2吸气口122以及第2排气口132。

[0191] 具体地,在光学部件501的入射端面侧的空间以及射出端面侧的空间的铅垂方向下侧配置第2吸气口122,在铅垂方向上侧分别配置第2排气口132。同样地,在光学部件502的入射端面侧的空间以及射出端面侧的空间的铅垂方向下侧配置第2吸气口122,在铅垂方向上侧分别配置第2排气口132。

[0192] 因而,能抑制对光学部件501以及光学部件502的沉积物的沉积。

[0193] 此外,在光学部件503～505的铅垂方向下侧以及上侧分别配置第2吸气口122以及第2排气口132。由此,从2个第2吸气口122供给的气体绕过光学部件503而供给到光学部件503的反射端面侧的空间。然后,该气体经由光学部件504的入射端面侧的空间并绕过光学部件504,到达光学部件504的射出端面侧的空间。然后,该气体到达光学部件505的反射端

面侧的空间,绕过光学部件505而去往2个第2排气口132,从2个第2排气口132排气到收纳部110的外部。

[0194] 因而,能抑制对内部空间S2内的光学部件503～505的沉积物的沉积。

[0195] 根据变形例1,能得到与第1～第2实施方式同样的效果。此外,通过在内部空间S1、S2各自的底面113以及顶面112配置第2吸气口122以及第2排气口132,能抑制对内部空间S1、S2内的光学部件501、503～505、和配置于内部空间S1、S2的边界的光学部件502的沉积物的沉积。

[0196] 另外,在上述的变形例1中,针对光学部件503～505分别设置多个第2吸气口122以及第2排气口132。但也可以针对光学部件503～505,取代多个第2吸气口122而设置在X轴方向上延伸的1个吸气口122,取代多个第2排气口132而设置在X轴方向上延伸的1个第2排气口132。

[0197] 具体地,形成第2吸气口122以及第2排气口132,使得第2吸气口122以及第2排气口132的X轴方向上的长度长于光学部件503～505相对于X轴的投影部分的长度即可。

[0198] (变形例2)

[0199] 以下,关于变形例2所涉及的半导体激光装置800,主要说明与第3实施方式不同的点。图10是表示变形例2所涉及的半导体激光装置800的内部的侧视示意图。

[0200] 在图10中,在收纳部110配置3个激光模块101。此外,各激光模块101中,激光射出端面101a相对于铅垂面(YZ面)倾斜配置。即,在半导体激光装置800中,激光1向相对于X轴方向倾斜给定角的方向射出。

[0201] 与第4实施方式同样,气体供给部120具有吸气侧中空体126,在吸气侧中空体126的上部设置第1吸气口127。此外,气体排气部130具有排气侧中空体136,在排气侧中空体136的下部设置第1排气口137。第1吸气口127以及第1排气口137在X轴方向上延伸成至少覆盖3个激光模块101相对于X轴的投影部分的程度。

[0202] 在变形例2中,气体供给部120具有气体供给管123。即,在变形例2中,对各激光模块101,不仅从第1吸气口127还从气体供给管123供给气体。

[0203] 在图10中,气体供给部120与3个激光模块101对应地具有3个气体供给管123。各气体供给管123从其前端部124的第1吸气口125向激光模块101的射出端面101a侧的空间供给气体。

[0204] 如图10所示那样,前端部124与射出端面101a平行地延伸,从气体供给管123供给的气体与射出端面101a平行地流动而供给。

[0205] 如以上说明的那样,根据变形例2,在激光模块101的射出端面101a相对于铅垂面(YZ面)倾斜配置的情况下,也能通过将第1吸气口127以及第2排气口138分别配置于激光模块101的铅垂方向的下侧以及上侧来抑制对激光模块101的沉积物的沉积。

[0206] 此外,半导体激光装置800通过具备气体供给管123,能更进一步抑制对激光模块101的沉积物的沉积。

[0207] 另外,半导体激光装置800也可以没有吸气侧中空体126以及排气侧中空体136。也可以取而代之,在半导体激光装置800的收纳部110的底面以及顶面将第1吸气口121以及第1排气口131设置为在X轴方向上延伸的长孔。

[0208] (其他变形例)

[0209] 在第2到第6实施方式中,第2吸气口122以及第2排气口132分别配置于光学部件105的入射侧空间以及射出侧空间当中的至少任一者的铅垂方向上侧以及下侧即可。

[0210] 此外,第2吸气口122以及第2排气口132可以分别配置于光学部件105的入射端面以及射出端面当中的、沉积物易于沉积的端面侧空间的铅垂方向上侧以及下侧。

[0211] 在第3到第6实施方式中,可以设置将激光1聚光的衍射光栅以及外部谐振镜等光学部件。此外,在第3到第6实施方式中,第2吸气口122以及第2排气口132可以配置于衍射光栅的入射侧空间以及射出侧空间的至少任一者的铅垂方向上侧以及下侧。同样地,第2吸气口122以及第2排气口132可以配置于外部谐振镜的入射侧空间以及射出侧空间的至少任一者的铅垂方向上侧以及下侧。

[0212] 在上述的各实施方式中,激光元件102可以是仅具有1个发射器的元件。此外,激光元件102可以是射出长于500nm的波长的激光1的元件。

[0213] 对上述各实施方式以及变形例实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的形态、不脱离本公开的主旨的范围内任意组合上述各实施方式中的构成要素以及功能而实现的形态也含在本公开中。

[0214] 根据本公开,能提供能不降低激光的光学特性地抑制源自污染物质的沉积物的沉积的可靠性高的半导体激光装置。

[0215] 产业上的可利用性

[0216] 本公开能适合地运用于具备半导体激光元件的半导体激光装置。特别是,能适合地运用于具备端面露出构造且射出短波长(蓝色波段)的激光的激光元件的半导体激光装置中。

[0217] 符号说明

[0218] 1 激光

[0219] 100、200、300、400、500、600 半导体激光装置

[0220] 101 激光模块

[0221] 102 激光元件

[0222] 103 模块内光学部件

[0223] 104 光学部件

[0224] 110 收纳部

[0225] 111、119 侧面

[0226] 112 顶面

[0227] 113 底面

[0228] 120 气体供给部

[0229] 121、125、127s 第1吸气口

[0230] 122、128 第2吸气口

[0231] 123 气体供给管

[0232] 124 前端部

[0233] 126、626a、626b 吸气侧中空体

[0234] 130 气体排气部

[0235] 131、137 第1排气口

[0236] 132、138 第2排气口

[0237] 136 排气侧中空体

[0238] 650 元件用冷却块

[0239] 626a、626b 吸气侧中空体

[0240] 660、670 支承块。

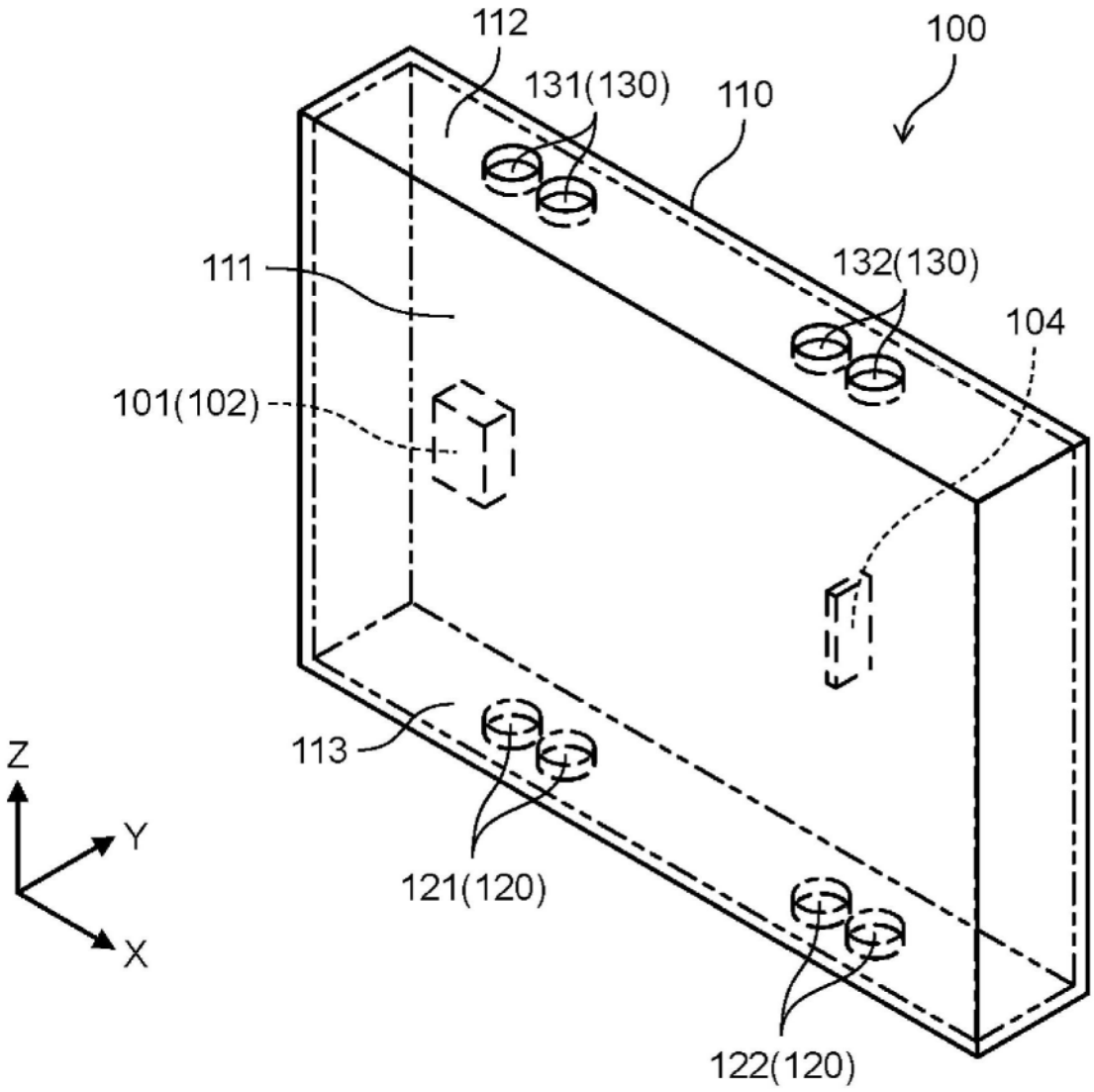

112
131(130)
110
100
111
132(130)
104
101(102)
113
Z
Y
X
121(120)
122(120)

图1

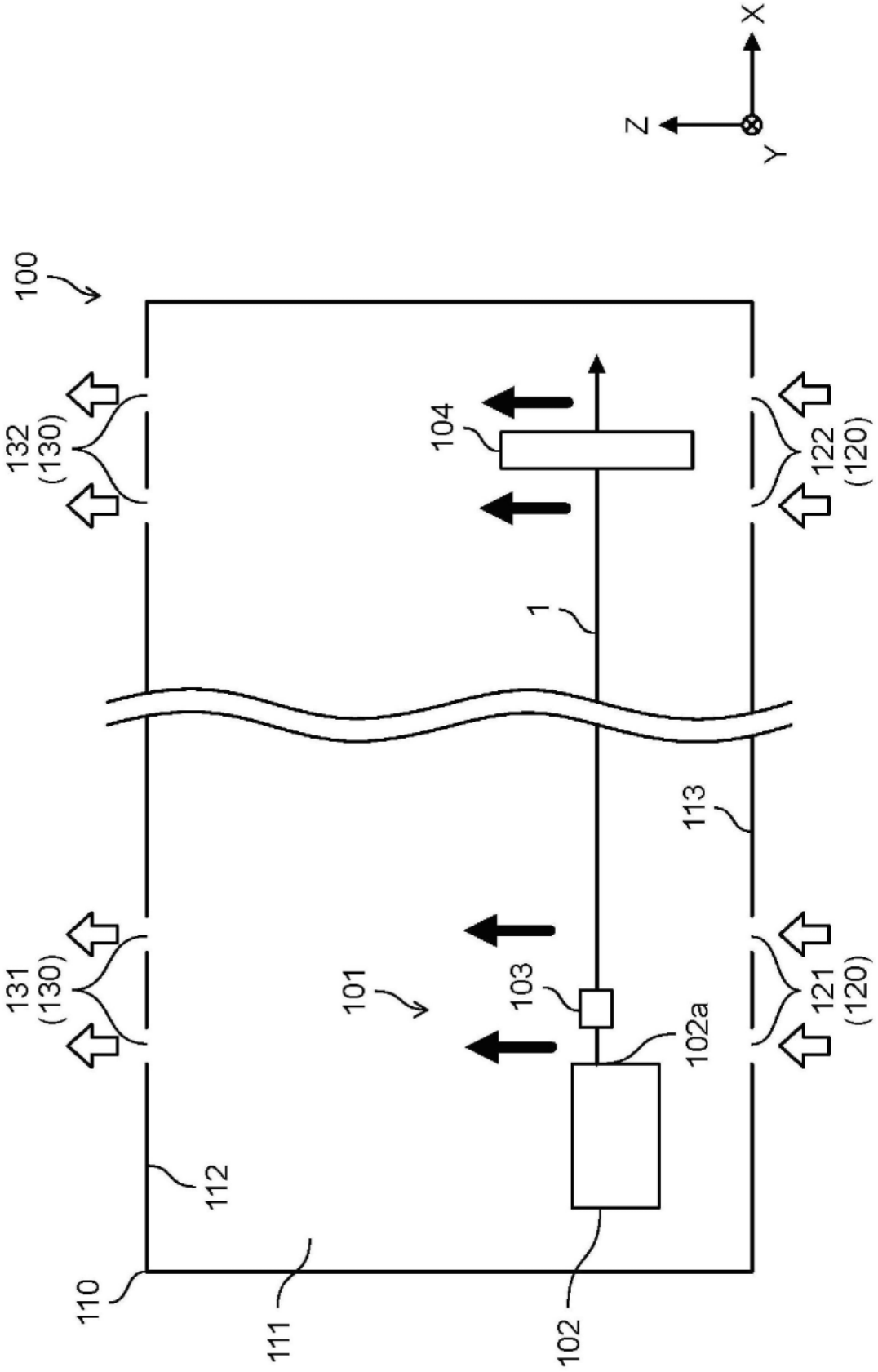

X
Z
Y
100
132
(130)
104
122
(120)
1
113
131
(130)
101
103
102a
121
(120)
112
110
111
102

图2

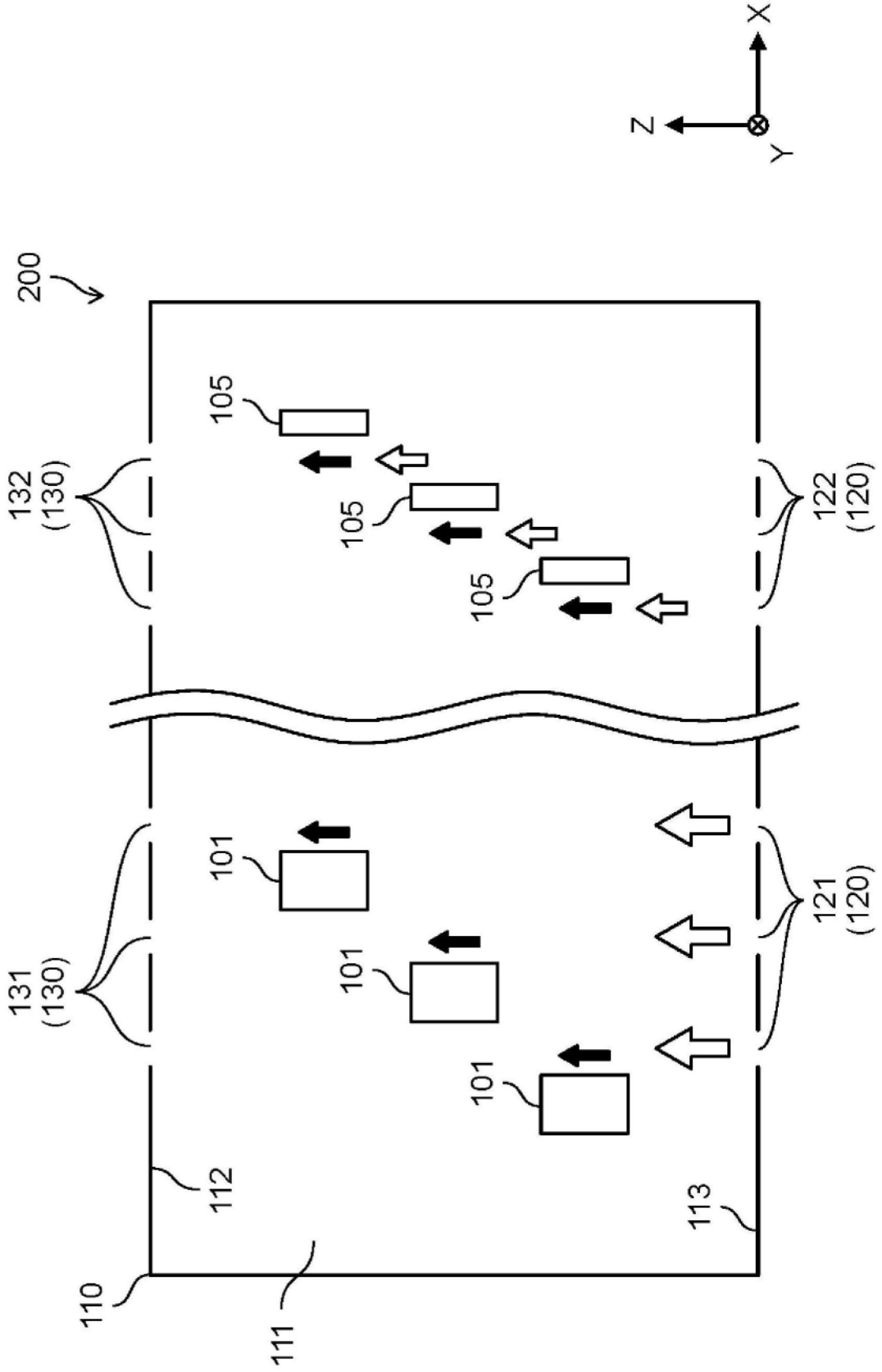

X
Z
Y
200
105
105
105
132
(130)
122
(120)
101
101
101
131
(130)
121
(120)
112
113
110
111

图3

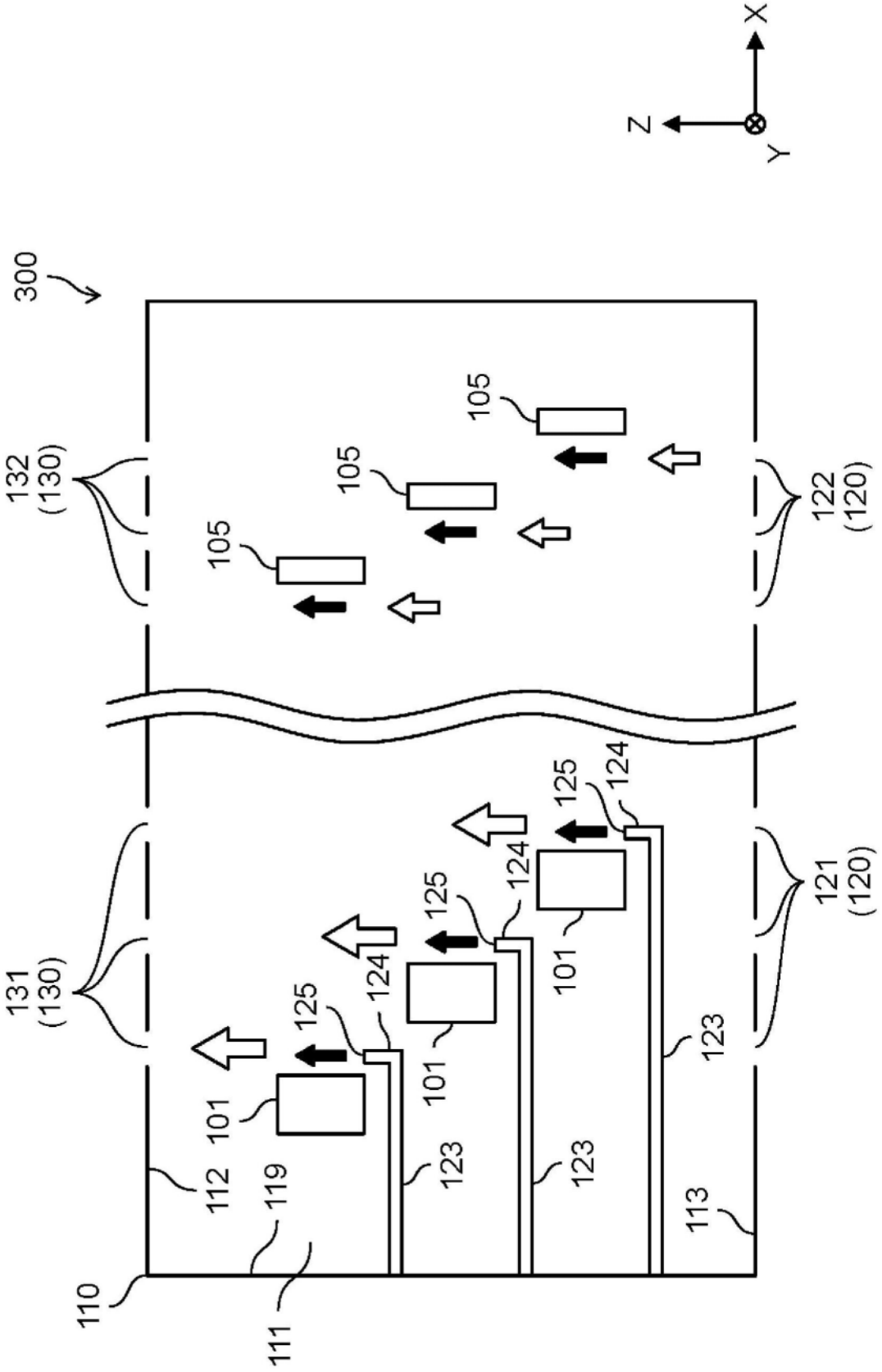

X
Z
Y
300
132
(130)
131
(130)
122
(120)
121
(120)
105
105
105
101
101
101
125
125
125
124
124
124
112
119
123
123
123
113
110
111

图4

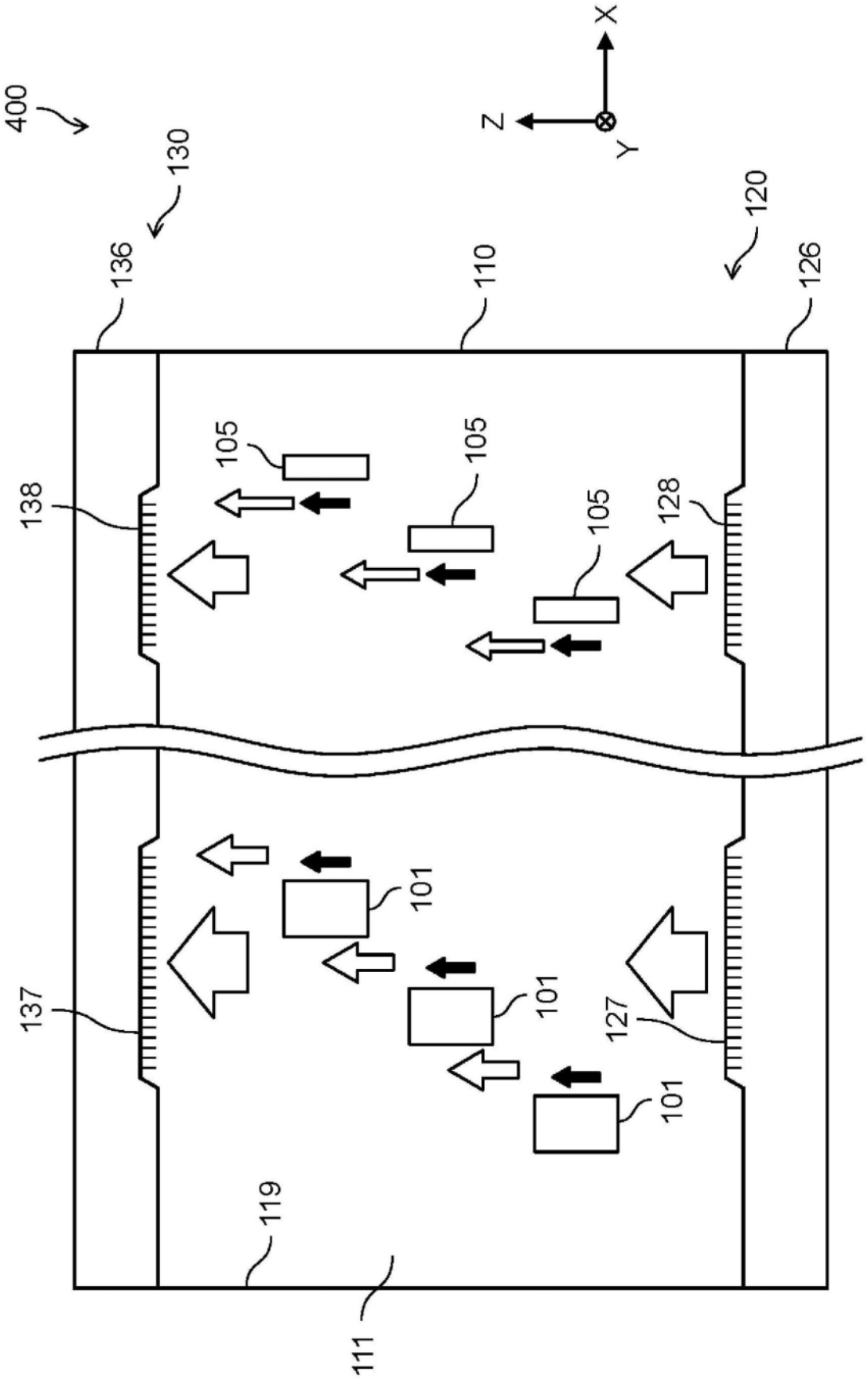

400
130
136
110
120
126
X
Z
Y
105
105
105
138
128
101
101
101
137
127
119
111

图5

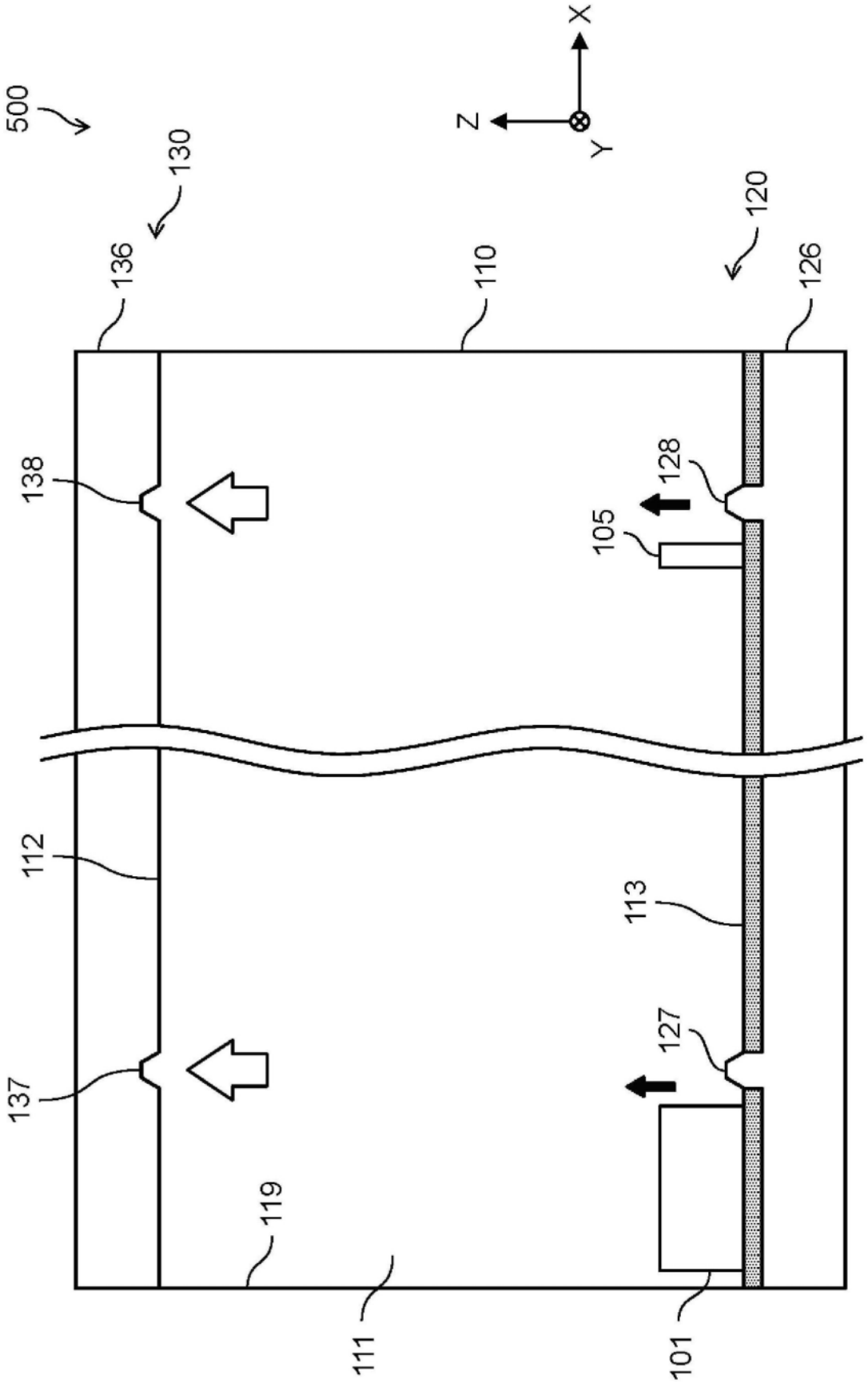

500
130
136
110
120
126
X
Z
Y
138
128
105
112
113
137
127
119
111
101

图6

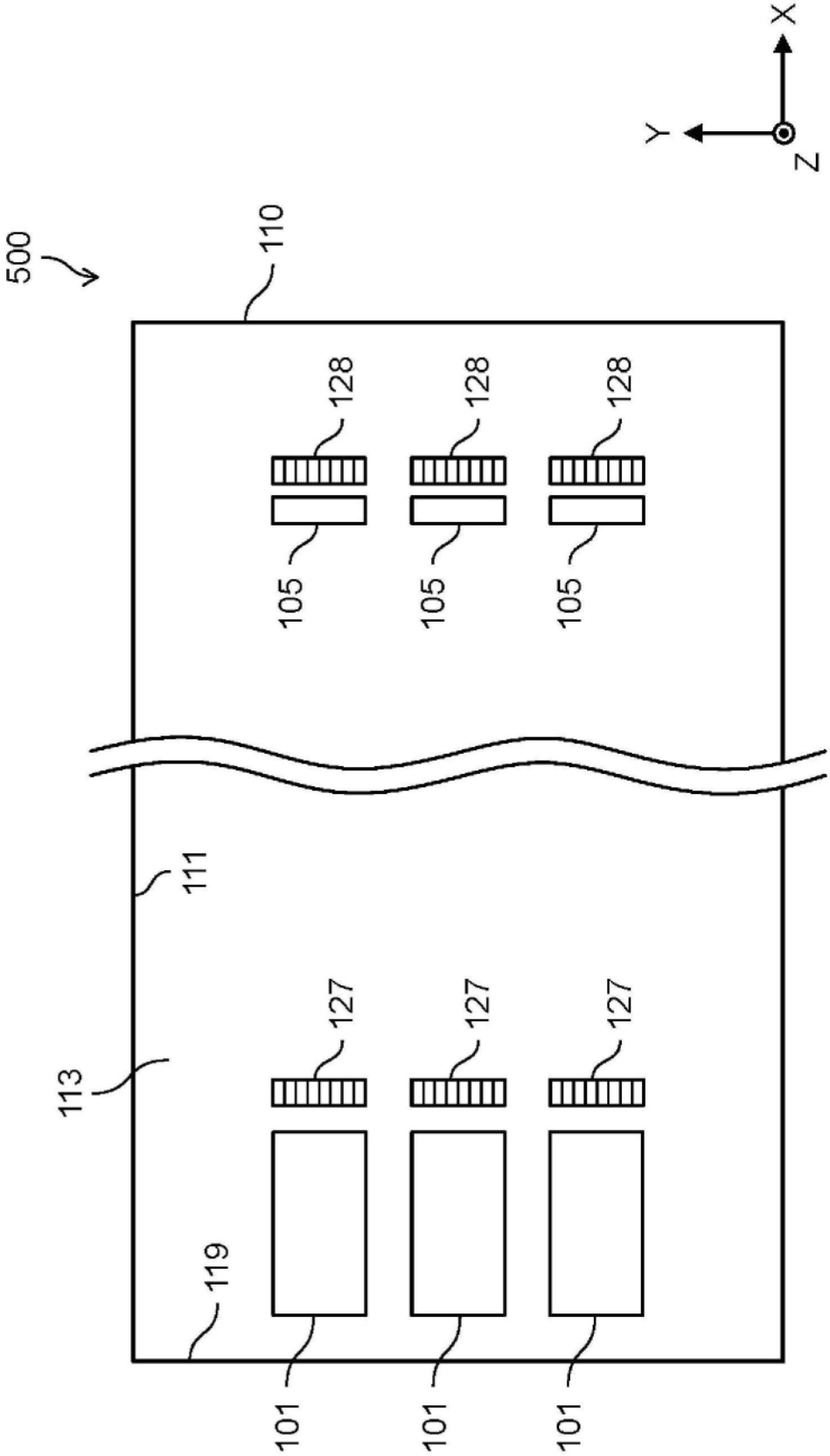

X
Y
Z
500
110
128
128
128
105
105
105
111
113
127
127
127
119
101
101
101

图7

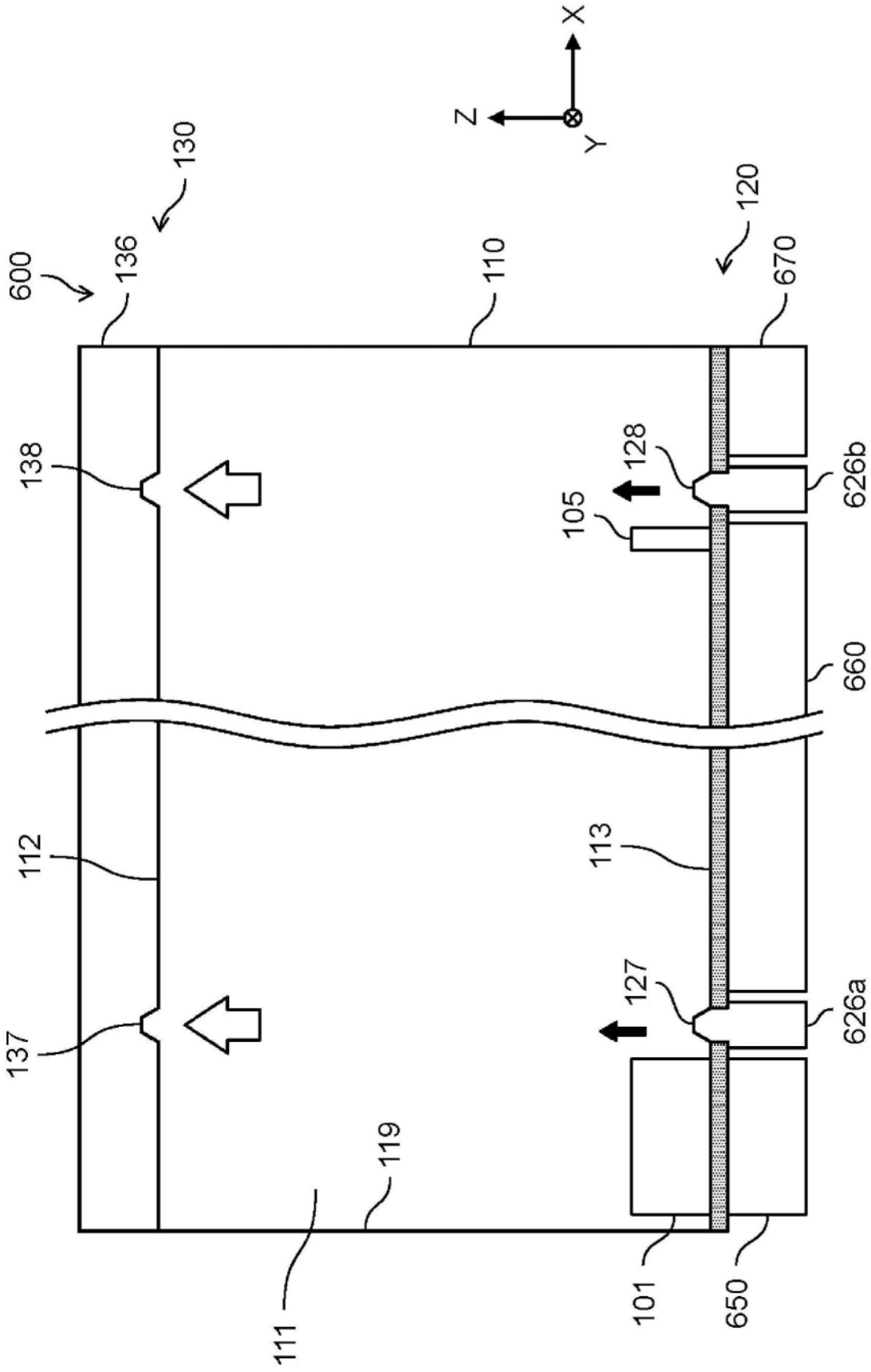

X
Z
Y
130
120
600
136
110
670
138
128
626b
105
660
112
113
127
626a
137
119
111
101
650

图8

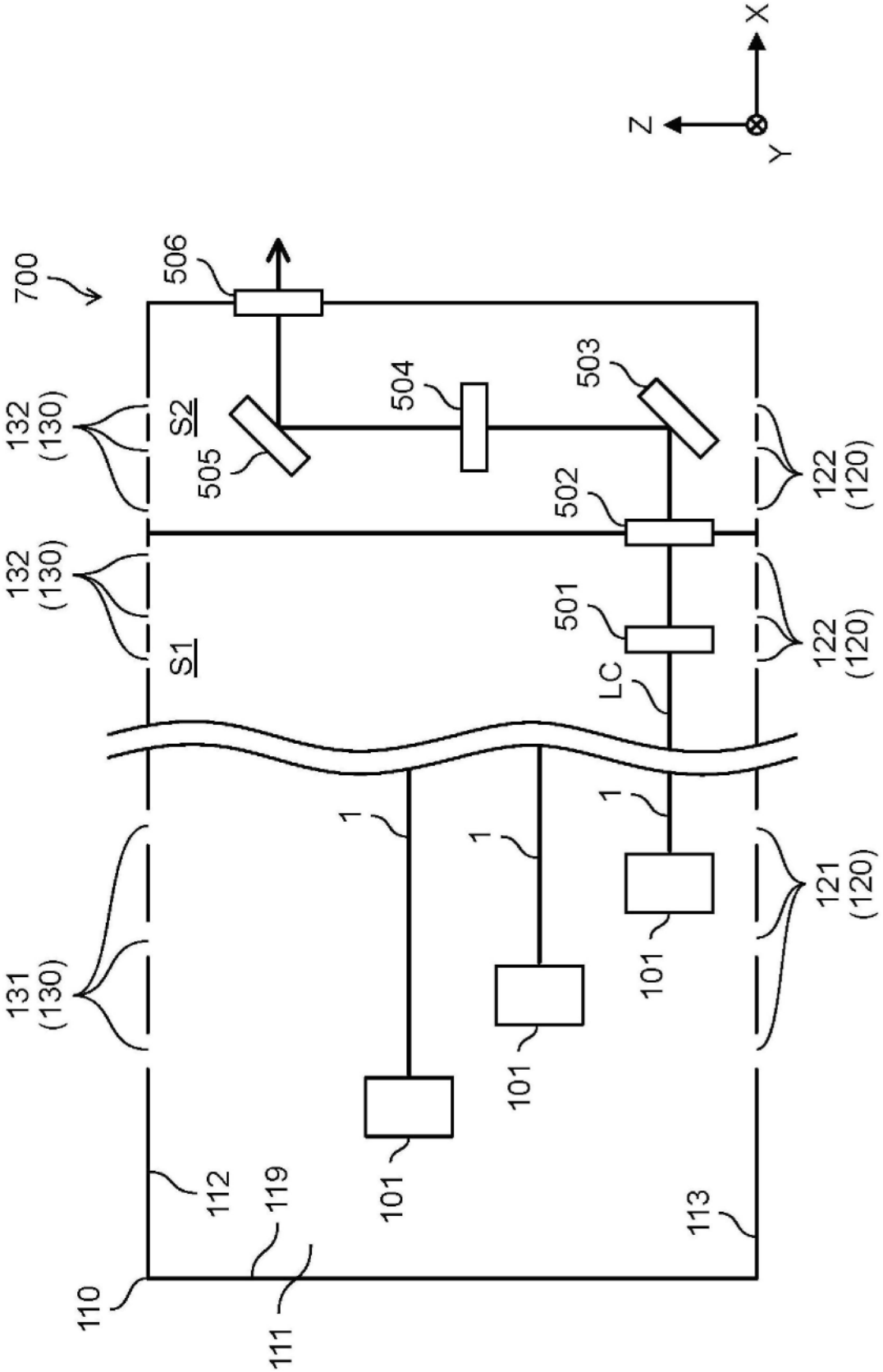

X
Z
Y
700
506
504
503
132
(130)
S2
505
502
122
(120)
132
(130)
501
S1
LC
122
(120)
1
1
1
131
(130)
121
(120)
101
101
101
112
119
113
110
111

图9

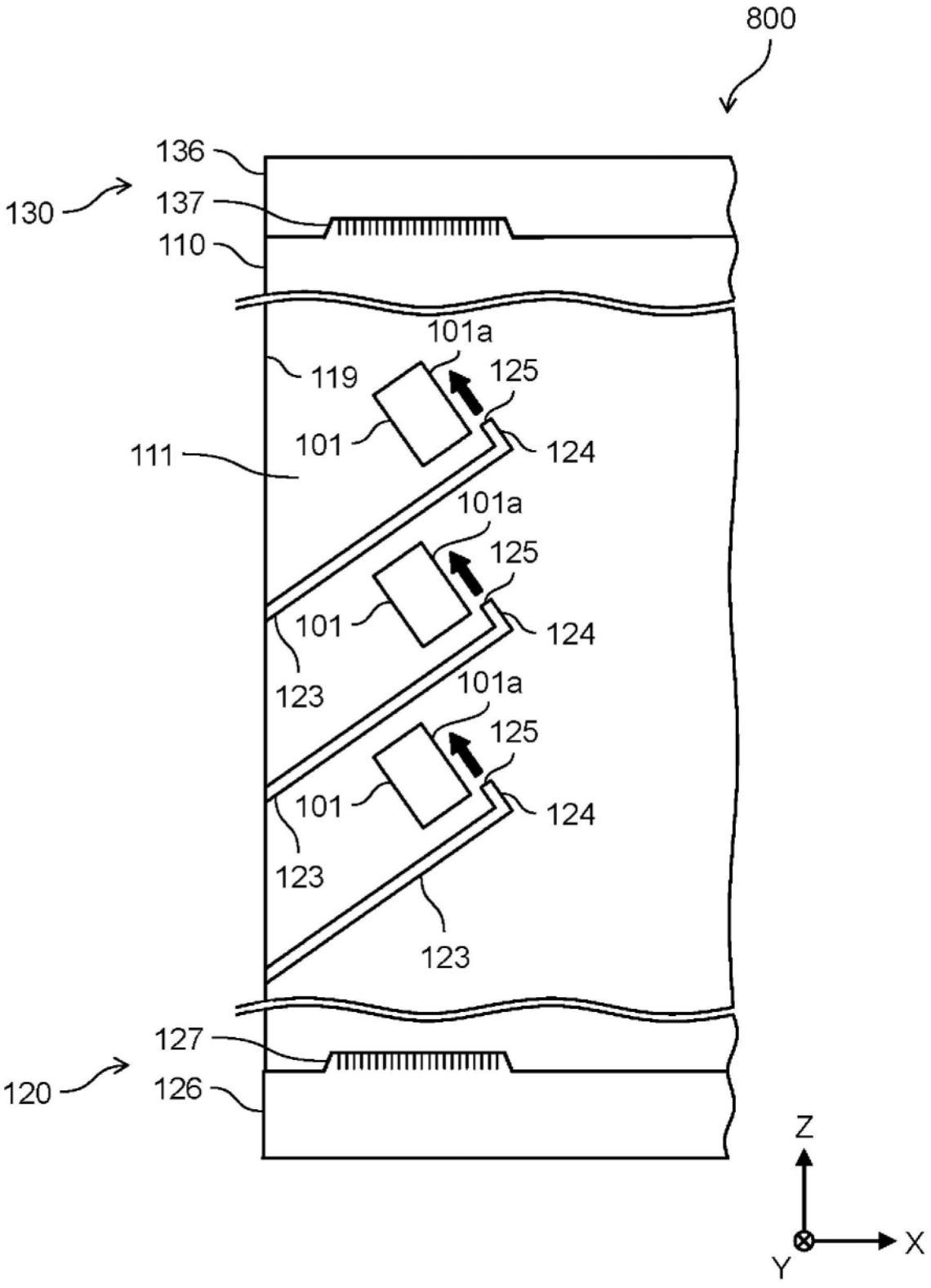

800
136
130
137
110
101a
119
125
101
124
111
101a
125
101
124
123
101a
125
101
124
123
123
127
120
126
Z
X
Y

图10

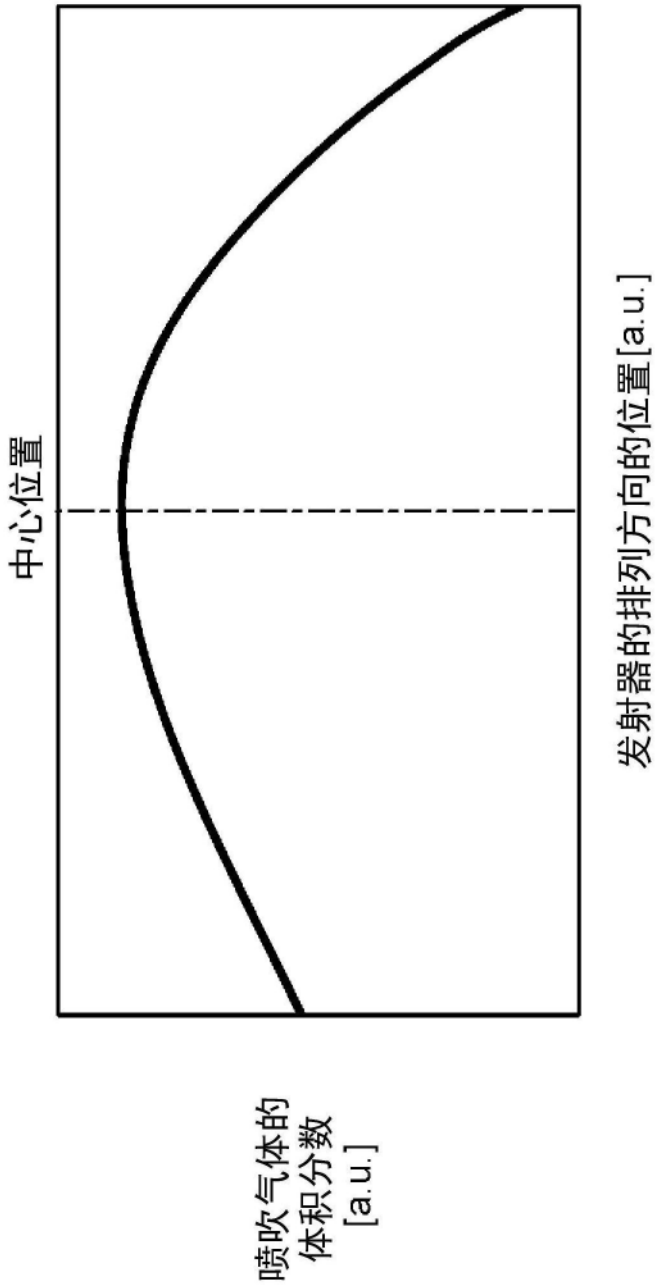


图11

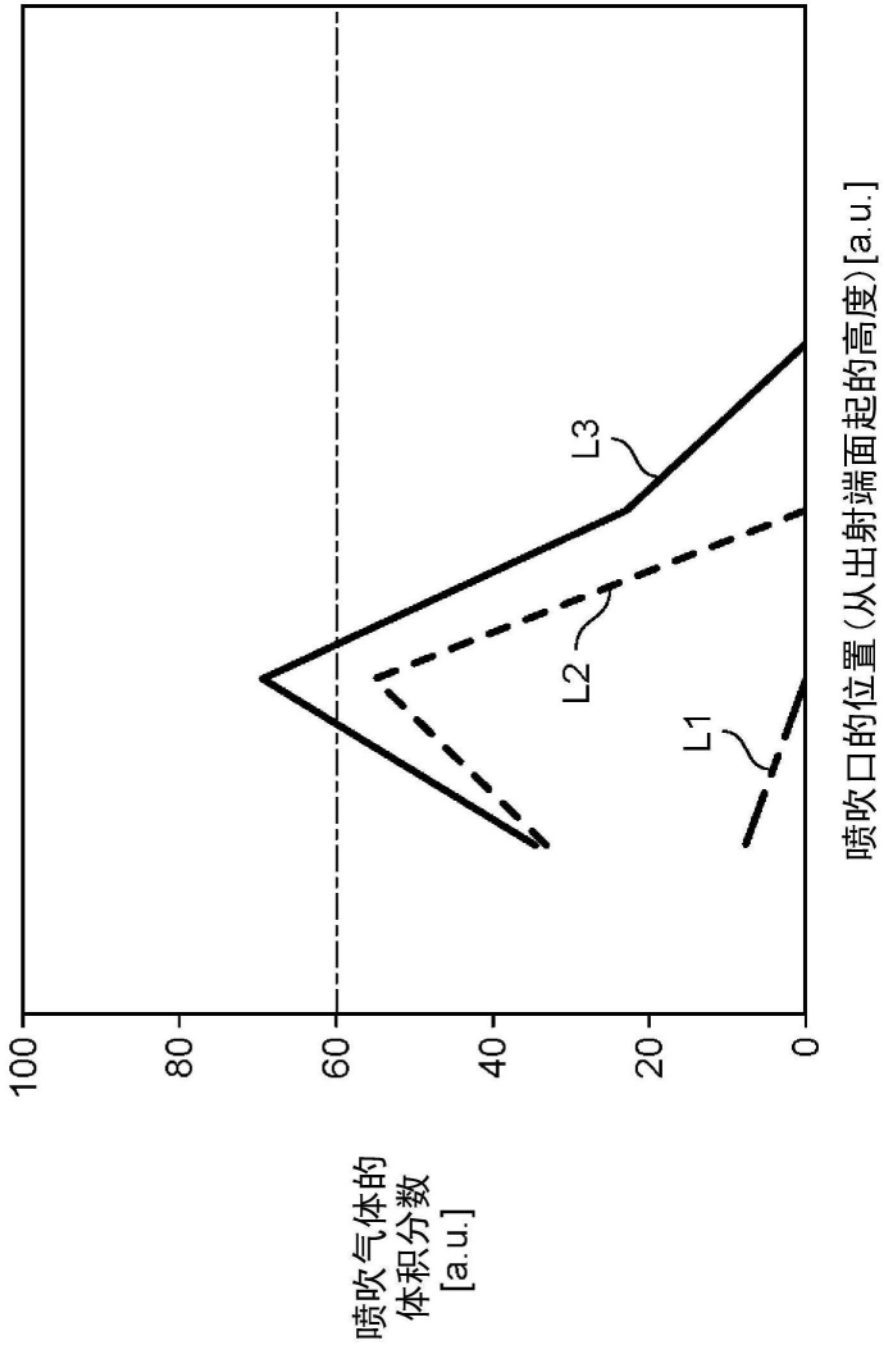


图12