(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119070127 A
(43)申请公布日 2024.12.03

(21)申请号 202411562073.X

(22)申请日 2024.11.04

(71)申请人 北京镭宝光电技术有限公司
地址 100101 北京市昌平区宏福科技园B座二层
申请人 北京镭宝激光技术有限公司

(72)发明人 金凤文 孙丙中 张放

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 张会华 岳红杰

(51)Int.Cl.
H01S 3/108(2006.01)
H01S 3/04(2006.01)
H01S 3/094(2006.01)

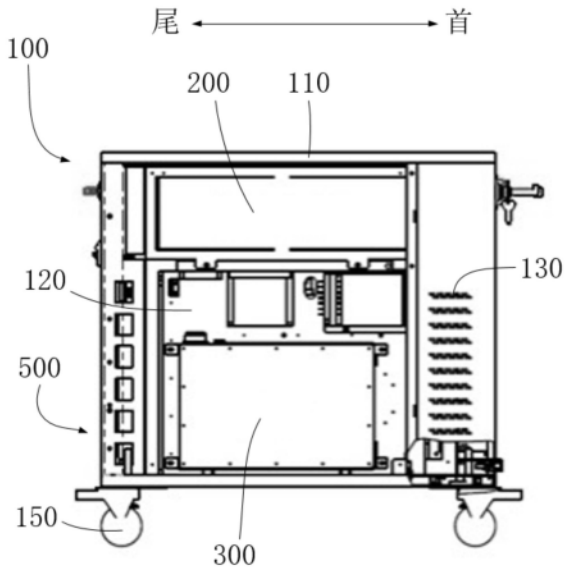
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器

(57)摘要

本申请提供了用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器，其包括箱体、激光模块、电源模块、水冷模块和风冷模块。激光模块包括光参量振荡器和光纤耦合单元，光参量振荡器产生的激光入射于光纤耦合单元。激光模块位于箱体内的顶部，上方设置有可拆卸的顶板。电源模块和水冷模块设置在激光模块的下方，且电源模块、水冷模块之间设置有隔板，隔板沿箱体的首尾方向延伸。风冷模块设置在箱体内的尾部或首部，箱体的首尾两面分别设置有散热孔。本申请将激光模块、电源模块、水冷模块、风冷模块集成于一体，提高了便携性。各部件布局合理，集成体积小，散热效率高。激光模块中集成了光纤耦合单元，使得激光能更方便地作用于目标对象。



CN 119070127 A

1.一种用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,包括:

箱体(100);

激光模块(200),所述激光模块(200)包括光参量振荡器(210)和光纤耦合单元(220),所述光参量振荡器(210)产生的激光入射于所述光纤耦合单元(220),使得能够通过光纤输出可调谐的激光,所述激光模块(200)位于所述箱体(100)内的顶部,所述激光模块(200)的上方设置有可拆卸的顶板(110);

电源模块(300)、水冷模块(400),所述电源模块(300)和所述水冷模块(400)设置在所述激光模块(200)的下方,且所述电源模块(300)、所述水冷模块(400)之间设置有隔板(120),所述隔板(120)沿所述箱体(100)的首尾方向延伸;

风冷模块(500),所述风冷模块(500)设置在所述箱体(100)内的尾部或首部,所述箱体(100)的首尾两面分别设置有散热孔(130)。

2.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器还包括光纤探头,所述光纤探头的一端连接于所述光纤耦合单元(220)。

3.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述激光模块(200)包括电光调Q泵浦激光器(230)和倍频器(240),所述激光模块(200)中的光路被配置成:所述电光调Q泵浦激光器(230)产生的激光依次经过所述倍频器(240)、所述光参量振荡器(210)后入射于所述光纤耦合单元(220)。

4.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述箱体(100)的两侧面都设置有可拆卸的侧板(140)。

5.根据权利要求4所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述侧板(140)上设置有手拉槽。

6.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述箱体(100)的两侧面也设置有散热孔(130)。

7.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述箱体(100)的底部设置有滚轮(150)。

8.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述水冷模块(400)包括水泵(410)、水箱(420)和水管,在所述水泵(410)的作用下,所述激光模块(200)通过所述水箱(420)、所述水管进行水循环的方式散热。

9.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述风冷模块(500)包括风机,所述风机能够沿所述箱体(100)的首尾方向吹风。

10.根据权利要求1所述的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器,其特征在于,所述用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器还包括控制模块,所述控制模块用于控制所述激光模块(200)所输出激光的波长。

用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器

技术领域

[0001] 本申请涉及激光器技术领域,尤其涉及用于光声成像的可调谐光参量振荡(OPO)激光器。

背景技术

[0002] 光声成像是一种非侵入式光子成像技术,近年来广泛应用于诊断、治疗和临床研究中。其基本原理是激光脉冲能量被生物组织吸收,生物组织受热膨胀并产生振动,进而通过检测振动信号实现对生物组织相关信息的检测。

[0003] 由于不同生物组织吸收的激光波长不同,激光器可调谐产生不同的波长很重要。另外,普通激光器的激光输出方式为空间输出激光,患者的待测部位需要固定到预定位置才能实现检测,检测过程不方便。

[0004] 现有的激光器大致包括激光模块、电源模块、冷却模块(例如水箱、水泵)等,各部件分立放置。对于应用光声成像技术的医院等场景来说,激光器整体移位时搬运困难,搬运前后还需要断开、重新连接线路,比较麻烦。

发明内容

[0005] 为了解决或缓解背景技术提到的至少一个问题,本申请提供了用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器。

[0006] 本申请实施方式提供的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器包括:箱体;激光模块,所述激光模块包括光参量振荡器和光纤耦合单元,所述光参量振荡器产生的激光入射于所述光纤耦合单元,使得能够通过光纤输出可调谐的激光,所述激光模块位于所述箱体内的顶部,所述激光模块的上方设置有可拆卸的顶板;电源模块、水冷模块,所述电源模块和所述水冷模块设置在所述激光模块的下方,且所述电源模块、所述水冷模块之间设置有隔板,所述隔板沿所述箱体的首尾方向延伸;风冷模块,所述风冷模块设置在所述箱体内的尾部或首部,所述箱体的首尾两面分别设置有散热孔。

[0007] 在至少一个实施方式中,所述用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器还包括光纤探头,所述光纤探头的一端连接于所述光纤耦合单元。

[0008] 在至少一个实施方式中,所述激光模块包括电光调Q泵浦激光器和倍频器,所述激光模块中的光路被配置成:所述电光调Q泵浦激光器产生的激光依次经过所述倍频器、所述光参量振荡器后入射于所述光纤耦合单元。

[0009] 在至少一个实施方式中,所述箱体的两侧面都设置有可拆卸的侧板。

[0010] 在至少一个实施方式中,所述侧板上设置有手拉槽。

[0011] 在至少一个实施方式中,所述箱体的两侧面也设置有散热孔。

[0012] 在至少一个实施方式中,所述箱体的底部设置有滚轮。

[0013] 在至少一个实施方式中,所述水冷模块包括水泵、水箱和水管,在所述水泵的作用下,所述激光模块通过所述水箱、所述水管进行水循环的方式散热。

[0014] 在至少一个实施方式中,所述风冷模块包括风机,所述风机能够沿所述箱体的首尾方向吹风。

[0015] 在至少一个实施方式中,所述用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器还包括控制模块,所述控制模块用于控制所述激光模块所输出激光的波长。

[0016] 本申请提供的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器将激光模块、电源模块、水冷模块、风冷模块集成于一体,提高了便携性,便于移动。一体的设计使各模块之间的连线状态可以固定,不必在移动前后拆线、重新接线。各部件布局合理,集成体积小,散热效率高。

[0017] 激光模块中集成了光纤耦合单元,使得可调谐的激光可以通过光纤输出,使得激光能更方便地作用于目标对象。

附图说明

[0018] 图1示出了根据本申请实施方式的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器的正视图。

[0019] 图2示出了根据本申请实施方式的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器的后视图。

[0020] 图3示出了根据本申请实施方式的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器的左视图,其隐藏了侧板。

[0021] 图4示出了根据本申请实施方式的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器的右视图,其隐藏了侧板。

[0022] 图5示出了根据本申请实施方式的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器的激光模块的光路示意图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 100 箱体

[0025] 110 顶板

[0026] 120 隔板

[0027] 130 散热孔

[0028] 140 侧板

[0029] 150 滚轮

[0030] 200 激光模块

[0031] 210 光参量振荡器

[0032] 220 光纤耦合单元

[0033] 230 电光调Q泵浦激光器

[0034] 240 倍频器

[0035] 250 光学镜片

[0036] 300 电源模块

[0037] 400 水冷模块

[0038] 410 水泵

[0039] 420 水箱

[0040] 500 风冷模块

具体实施方式

[0041] 下面参照附图描述本申请的示例性实施方式。应当理解,这些具体的说明仅用于示教本领域技术人员如何实施本申请,而不用于穷举本申请的所有可行的方式,也不用于限制本申请的范围。

[0042] 本申请提供了用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器。

[0043] 参见图1至图4,在本申请的一个实施方式中,用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器可以包括箱体100、激光模块200、电源模块300、水冷模块400和风冷模块500。

[0044] 参见图5,激光模块200可以包括光参量振荡器210和光纤耦合单元220,光参量振荡器210产生的激光入射于光纤耦合单元220,使得能够通过光纤输出可调谐的激光。参见图3,激光模块200可以位于箱体100内的顶部,激光模块200的上方设置有可拆卸的顶板110。

[0045] 可以理解,相比于现有的激光从空间直接输出,本申请将激光设置成通过光纤输出,便于与光纤探头(后面介绍)配合,便于在光声成像的应用中使激光更方便地作用于目标对象。激光模块200设置于顶部且顶板110可拆卸的设计便于对激光模块200进行光学调试和维护。

[0046] 参见图3、图4,电源模块300和水冷模块400可以设置在激光模块200的下方,且电源模块300、水冷模块400之间设置有隔板120,隔板120沿箱体100的首尾方向延伸。可以理解,首尾方向可以为图3视角的左右方向,右为首,左为尾。

[0047] 即,电源模块300和水冷模块400可以分别设置在箱体100内的两侧(图1视角的左右两侧),使得水电分层,更加安全。再配合可拆卸的侧板140(后面介绍),使得电源模块300、水冷模块400也更方便维护。

[0048] 风冷模块500可以设置在箱体100内的尾部或首部。参见图3、图4,在一个示例中可以风冷模块500可以设置在箱体100内的尾部。参见图1、图2,箱体100的首尾两面还设置有散热孔130。结合前述隔板120沿箱体100的首尾方向延伸的设计,箱体100内可以形成首尾方向的风道,使得电源模块300、水冷模块400中的热源可以通过此风道散热,提高散热效率。

[0049] 本申请提供的用于光声成像的可调谐光参量振荡激光器将激光模块200、电源模块300、水冷模块400、风冷模块500集成于一体,提高了便携性,便于移动。一体的设计使各模块之间的连线状态可以固定,不必在移动前后拆线、重新接线。各部件布局合理,集成体积小,散热效率高。

[0050] 进一步地,激光器还可以包括光纤探头(图中未示出),光纤探头的一端连接于光纤耦合单元220,光纤探头的另一端用于检测患者的待测部位。使得激光能够通过光纤探头直接、方便地与目标区域对接,例如通过光纤探头探测患者的待测部位。当然,本申请不限制光纤的形状和口径。

[0051] 进一步地,参见图5,激光模块200可以包括电光调Q泵浦激光器230、倍频器240和多个光学镜片250。即可以将泵浦源(电光调Q泵浦激光器230)、光参量振荡器210集成在一起,形成高效、稳定的激光输出系统。其中,电光调Q泵浦激光器230通过电光调Q获得纳米级

基频激光。倍频器240可以用于将基频激光的频率加倍,例如产生532 nm(波长)的激光。示例的532 nm的激光经过光参量振荡器210产生例如660 nm~2300 nm连续可调谐的激光。激光随后进入光纤耦合单元220。光学镜片250可以改变其中的光路,使各结构更紧凑。

[0052] 当然,本申请不限制泵浦源,例如电光调Q泵浦激光器230可以替换成灯泵浦、二极管泵浦的方式。本申请也不限制光参量振荡器210的具体结构。

[0053] 进一步地,参见图1、图2,箱体100的两侧面都可以设置可拆卸的侧板140。如图3、图4所示,拆卸侧板140后可以露出电源模块300、水冷模块400,检修、维护较为方便。

[0054] 进一步地,参见图3、图4,箱体100的两侧面也可以设置散热孔130。可以理解,两侧面为箱体100的首尾两面以外的两个侧面,即图3视角的正面、图4视角的正面。

[0055] 进一步地,箱体100的侧板140可以设置手拉槽(图中未示出),便于操作人员拆卸侧板140以及在侧板140安装于箱体100时移动激光器。当然,手拉槽也可以设置在箱体100的其他位置。

[0056] 进一步地,参见图1至图4,箱体100的底部设置可以滚轮150,方便激光器的移动。

[0057] 进一步地,参见图4,水冷模块400可以包括水箱420、水管和水泵410。在水泵410的作用下,激光模块200通过水箱420、水管进行水循环的方式散热。例如,水管可以靠近激光模块200的发热位置,进而帮助激光模块200散热。当然,本申请不限制水管具体的伸入位置。水箱420中的水可以为各种冷却液体。

[0058] 进一步地,风冷模块500可以包括风机,风机能够沿箱体100的首尾方向吹风。

[0059] 进一步地,激光器还可以包括控制模块,控制模块用于控制激光模块200所输出激光的波长。例如可以在检测患者的不同器官时调节所输出激光的波长。

[0060] 以上所述是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本领域技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

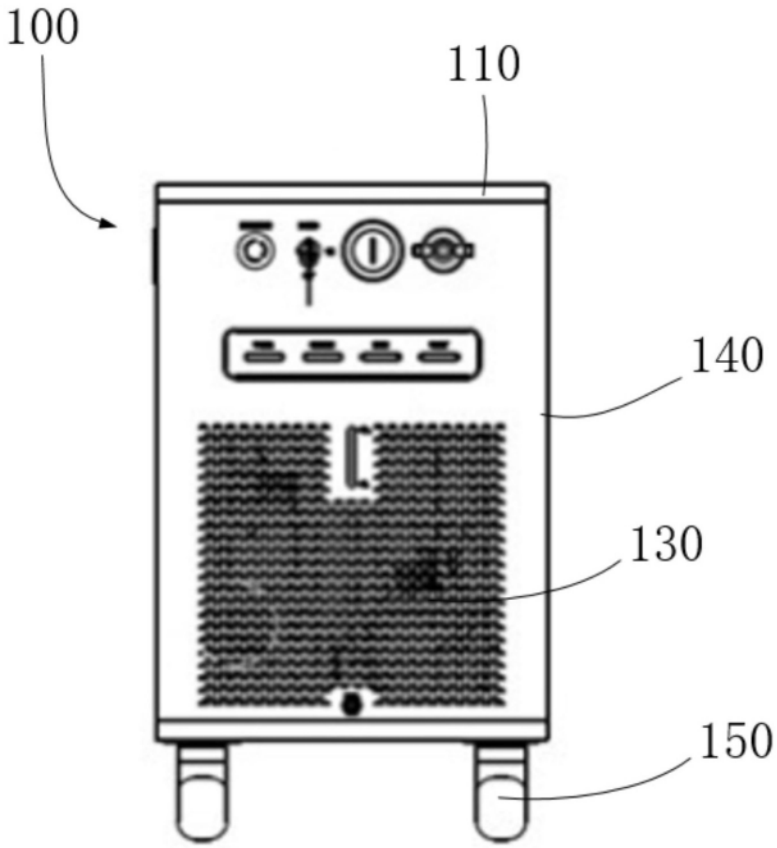


图1

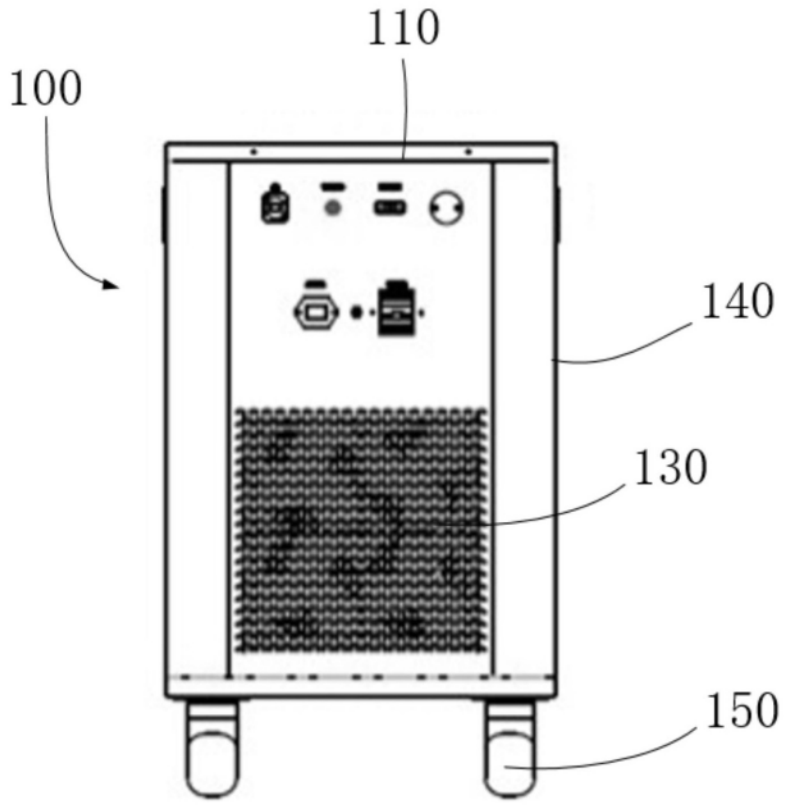


图2

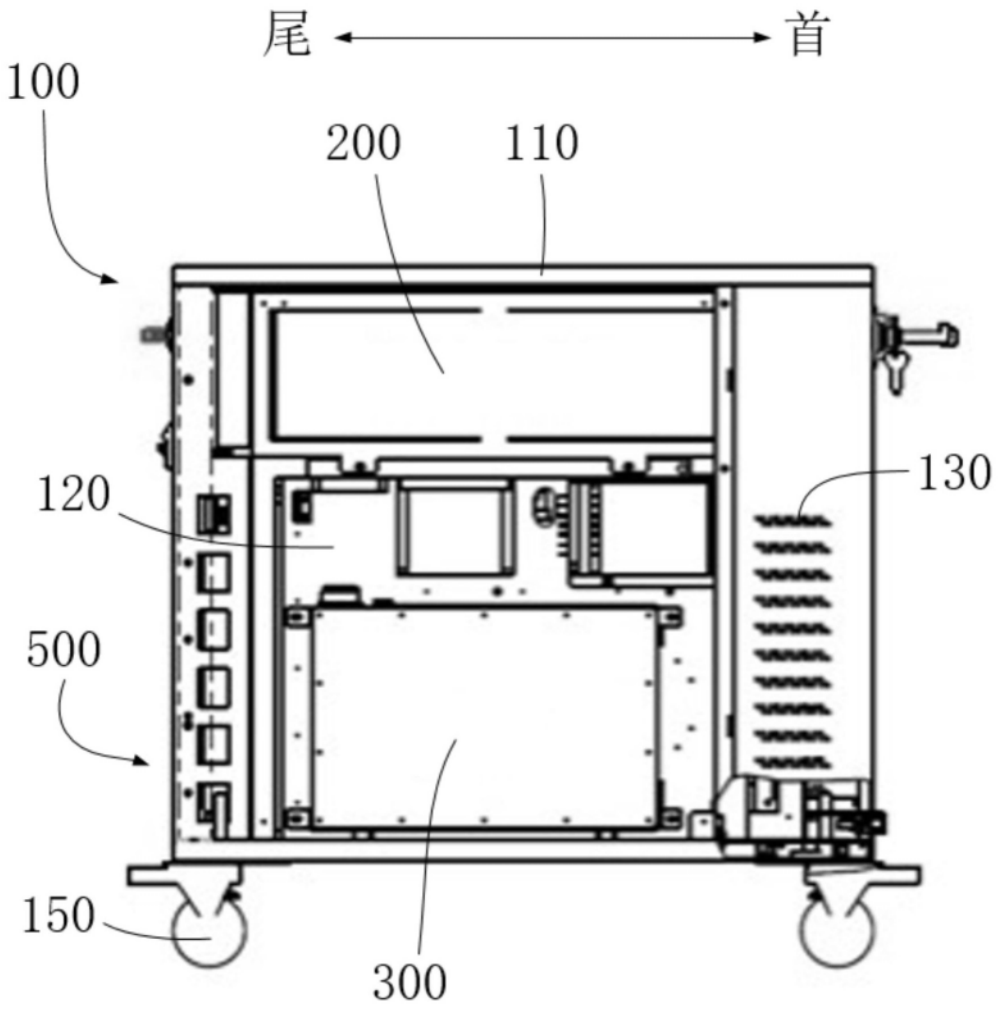


图3

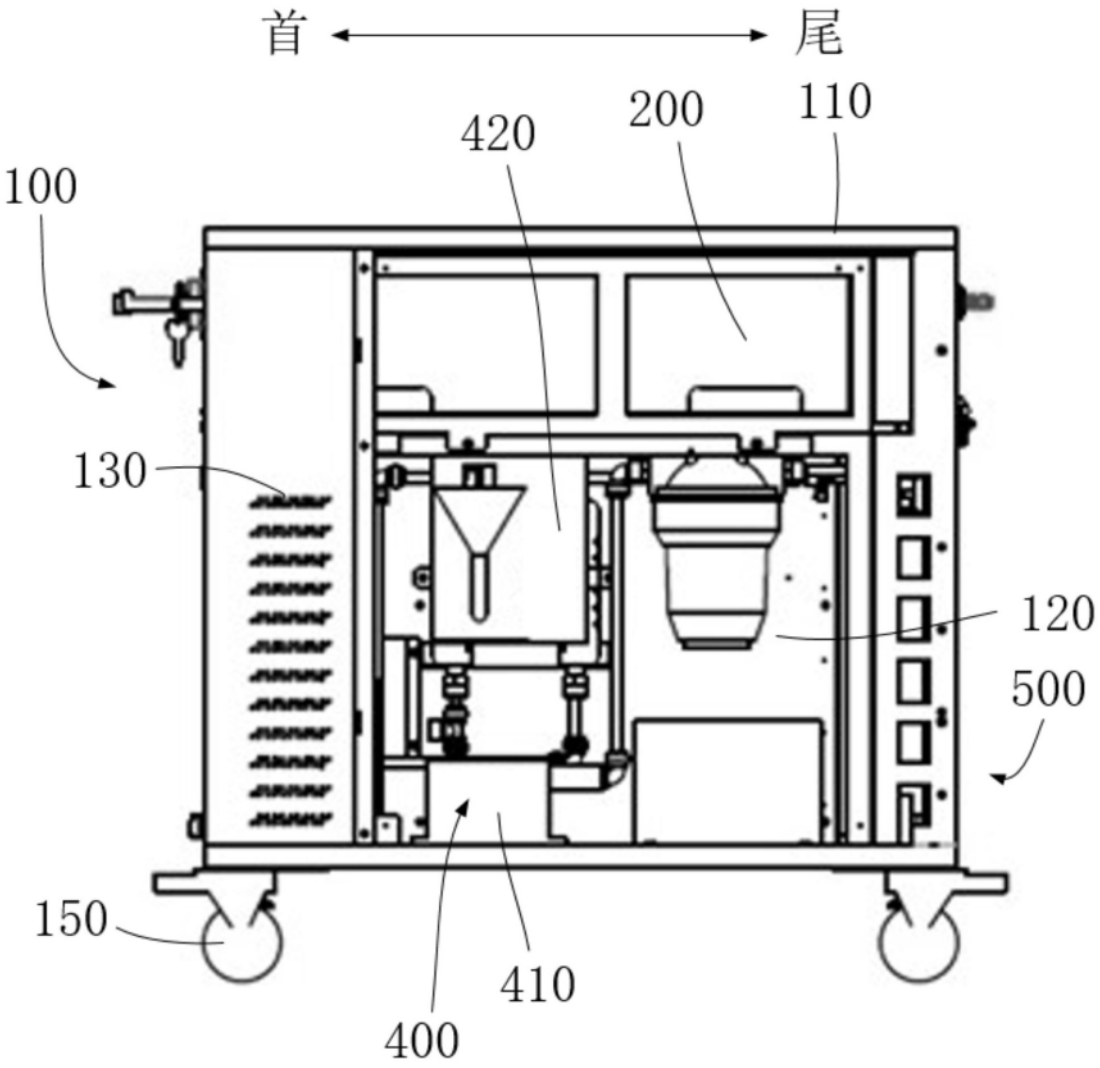


图4

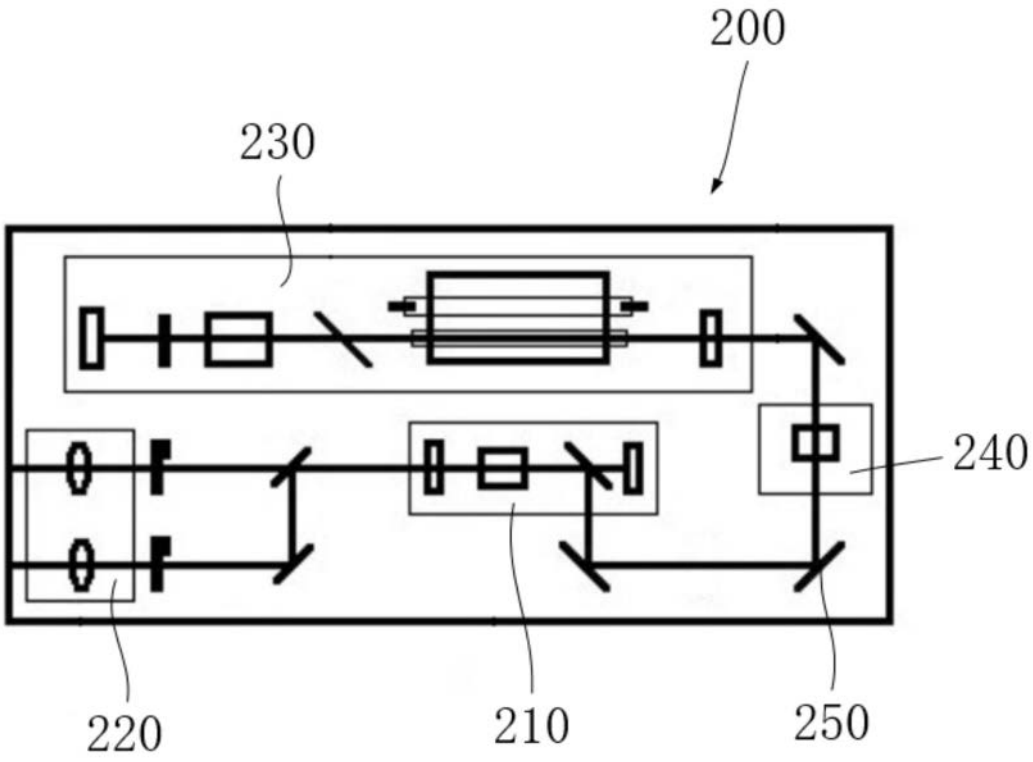


图5