



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110970786 A

(43)申请公布日 2020.04.07

(21)申请号 201911143139.0

H01S 3/11(2006.01)

(22)申请日 2019.11.20

(71)申请人 湖北华中光电科技有限公司

地址 432000 湖北省孝感市孝南区长征路
199号

(72)发明人 汪立军 陈海波 董玲莉 王艳林
林毅 李延强 邹文杰

(74)专利代理机构 武汉东喻专利代理事务所
(普通合伙) 42224

代理人 许莹

(51)Int.Cl.

H01S 3/02(2006.01)

H01S 3/08(2006.01)

H01S 3/081(2006.01)

H01S 3/108(2006.01)

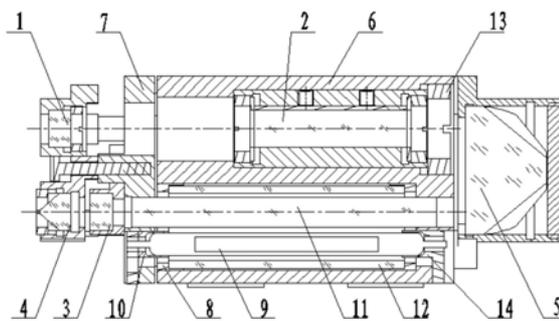
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种小型折叠腔人眼安全激光器

(57)摘要

本发明公开了一种小型折叠腔人眼安全激光器,包括激光棒(11)、聚光腔(12)和氙灯(9),还包括本体(6),所述本体(6)为可折叠结构,包括第一折叠部和第二折叠部,所述第一折叠部内设有第一通道,所述第二折叠部内设有第二通道;所述激光棒(11)和聚光腔(12)固定在所述第二通道内,所述聚光腔(12)与所述激光棒(11)平行设置,所述本体(6)的一侧设有覆盖所述第一通道和第二通道的转折镜(501),另一侧设有与所述第一通道轴线重合的耦合输出镜(101)和与所述第二通道轴线重合的全反镜(401)。本发明的小型折叠腔人眼安全激光器,通过折叠和转折镜、全反镜在有限长度内增加激光谐振腔长,实现体积小、重量轻和稳定的激光输出。



1. 一种小型折叠腔人眼安全激光器,包括激光棒(11)、聚光腔(12)和氙灯(9),其特征在于,还包括本体(6),所述本体(6)为可折叠结构,包括第一折叠部和第二折叠部,所述第一折叠部内设有第一通道,所述第二折叠部内设有第二通道;

所述激光棒(11)和聚光腔(12)固定在所述第二通道内,所述聚光腔(12)与所述激光棒(11)平行设置,所述本体(6)的一侧设有覆盖所述第一通道和第二通道的转折镜(501),另一侧设有与所述第一通道轴线重合的耦合输出镜(101)和与所述第二通道轴线重合的全反镜(401),以通过折叠和转折镜、全反镜在有限长度内增加激光谐振腔长。

2. 根据权利要求1所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述第一通道内设有频率转换组件(2),所述频率转换组件(2)包括晶体套(202)和设置在所述晶体套(202)内的频率转换晶体(201),所述频率转换晶体(201)的两端均设有第二压圈(203)。

3. 根据权利要求2所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述晶体套(202)的侧面开有螺钉安装孔,所述频率转换晶体(201)与所述晶体套(202)之间设有垫片。

4. 根据权利要求1所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述全反镜(401)和所述激光棒(11)之间设有被动调Q晶体。

5. 根据权利要求1所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述本体(6)与所述耦合输出镜(101)和全反镜(401)连接的一侧端部设有端板(7),所述端板(7)上开有激光棒安装孔、全反镜通光孔和输出镜通光孔。

6. 根据权利要求1所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,还包括固定在所述本体上的输出镜座(102),所述耦合输出镜(101)固定在所述输出镜座(102)上,所述耦合输出镜(101)的端部设有耦合输出镜压圈(103)。

7. 根据权利要求6所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述本体(6)内安装有用于紧固所述频率转换组件(2)的第一压圈(13)。

8. 根据权利要求1所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述聚光腔(12)的两端分别通过第一灯座(10)和第二灯座(14)固定在本体(6)上。

9. 根据权利要求8所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述聚光腔(12)的底部设有聚光腔垫片(8)。

10. 根据权利要求1所述的一种小型折叠腔人眼安全激光器,其特征在于,所述本体(6)上对称设有至少两个减重槽(611)。

一种小型折叠腔人眼安全激光器

技术领域

[0001] 本发明属于人眼安全激光器技术领域,更具体地,涉及一种小型折叠腔人眼安全激光器。

背景技术

[0002] 激光测距机是搭载着激光器的装置,人眼安全激光测距机在军事上主要分为手持式、地面车载式、对空火炮式、机载式和舰载式五大类。军用人眼安全固体激光器在军用激光测距、军用激光照射、军用成像等技术领域有广泛的应用,其发展方向是小型化、集成化、轻量化。

[0003] 但是,现有的灯泵平腔人眼安全固体激光器,一般体积都相对较大,难以满足军用人眼安全固体激光器对体积和重量的要求,且调试困难,恶劣环境条件下激光稳定性差的问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供一种小型折叠腔人眼安全激光器,通过设置成可折叠的结构,以及将光学器件分设在折叠的第一通道和第二通道内,并设置转折镜、全反镜和耦合输出镜的反射实现光路的折返,以在有限长度内增加激光谐振腔长,保证激光的稳定输出,同时减小了激光器的长度,使得激光器能够兼顾小型化、轻量化、紧凑和稳定性,占用空间小。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种小型折叠腔人眼安全激光器,包括激光棒、聚光腔和氙灯,还包括本体,所述本体为可折叠结构,包括第一折叠部和第二折叠部,所述第一折叠部内设有第一通道,所述第二折叠部内设有第二通道;

[0006] 所述激光棒和聚光腔固定在所述第二通道内,所述聚光腔与所述激光棒平行设置,所述本体的一侧设有覆盖所述第一通道和第二通道的转折镜,另一侧设有与所述第一通道轴线重合的耦合输出镜和与所述第二通道轴线重合的全反镜,以通过折叠和转折镜、全反镜在有限长度内增加激光谐振腔长。

[0007] 进一步地,所述第一通道内设有频率转换组件,所述频率转换组件包括晶体套和设置在所述晶体套内的频率转换晶体,所述频率转换晶体的两端均设有第二压圈。

[0008] 进一步地,所述晶体套的侧面开有螺钉安装孔,所述频率转换晶体与所述晶体套之间设有垫片。

[0009] 进一步地,所述全反镜和所述激光棒之间设有被动调Q晶体。

[0010] 进一步地,所述本体与所述耦合输出镜和全反镜连接的一侧端部设有端板,所述端板上开有激光棒安装孔、全反镜通光孔和输出镜通光孔。

[0011] 进一步地,还包括固定在所述本体上的输出镜座,所述耦合输出镜固定在所述输出镜座上,所述耦合输出镜的端部设有耦合输出镜压圈。

[0012] 进一步地,所述本体内安装有用于紧固所述频率转换组件的第一压圈。

[0013] 进一步地,所述聚光腔的两端分别通过第一灯座和第二灯座固定在本体上。

[0014] 进一步地,所述聚光腔的底部设有聚光腔垫片。

[0015] 进一步地,所述本体上对称设有至少两个减重槽。

[0016] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0017] (1) 本发明的小型折叠腔人眼安全激光器,通过设置成可折叠的结构,以及将光学器件分设在折叠的第一通道和第二通道内,并设置转折镜、全反镜和耦合输出镜的反射实现光路的折返,以在有限长度内增加激光谐振腔长,保证激光的稳定输出,同时减小了激光器的长度,使得激光器能够兼顾小型化、轻量化、紧凑和稳定性,占用空间小。

[0018] (2) 本发明的小型折叠腔人眼安全激光器,频率转换晶体的两端设有第二压圈,通过压圈对频率转换晶体进行限位防止频率转换晶体在横向串动;频率转换晶体和晶体套之间设有垫片,晶体套的侧面开有螺钉安装孔,从外部紧固螺钉以顶固频率转换晶体。

[0019] (3) 本发明的小型折叠腔人眼安全激光器,被动调Q晶体配合外部驱动使用,控制激光输出的开关达到脉冲输出的目的;减重槽的设置能进一步减小激光器的重量。

附图说明

[0020] 图1是本发明实施例中的小型折叠腔人眼安全激光器的结构示意图;

[0021] 图2是本发明实施例中耦合输出组件的剖视图;

[0022] 图3是本发明实施例中频率转换组件的剖视图;

[0023] 图4是本发明实施例中被动调Q组件的剖视图;

[0024] 图5是本发明实施例中增益反馈组件的剖视图;

[0025] 图6是本发明实施例中光路折转组件的剖视图;

[0026] 图7是本发明实施例中本体的纵向剖视图;

[0027] 图8是本发明实施例中本体的侧视图;

[0028] 图9是本发明实施例中本体的横向剖视图。

[0029] 在所有附图中,同样的附图标记表示相同的技术特征,具体为:1-耦合输出组件、2-频率转换组件、3-被动调Q组件、4-增益反馈组件、5-光路折转组件、6-本体、7-端板、8-聚光腔垫片、9-氙灯、10-第一灯座、11-激光棒、12-聚光腔、13-第一压圈、14-第二灯座;101-耦合输出镜、102-输出镜座、103-输出压圈、104-输出镜安装孔;201-频率转换晶体、202-晶体套、203-第二压圈、204-频率转换晶体安装孔;301-被动调Q晶体、302-调Q晶体座、303-调Q晶体垫圈;401-全反镜、402-全反镜座、403-全反镜压圈;501-转折镜、502-转折镜安装座、503-转折压圈;601-第一激光棒安装孔、602-频率转换组件安装孔、603-聚光腔垫片安装孔、604-第三压圈、605-紧固螺钉孔、606-点胶孔、607-光路折转组件安装接口、608-端板安装接口、609-氙灯安装走线接口、610-灯座安装接口、611-减重槽。

具体实施方式

[0030] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼

此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0031] 图1是本发明实施例中的小型折叠腔人眼安全激光器的结构示意图。如图1所示,本发明的小型折叠腔人眼安全激光器包括本体6、氙灯9、激光棒11、耦合输出组件1、频率转换组件2、被动调Q组件3、增益反馈组件4、光路转折组件5、氙灯9和聚光腔12;其中,氙灯9、激光棒11、被动调Q组件3、聚光腔12和频率转换组件2均设置在本体6内。

[0032] 图7是本发明实施例中本体的纵向剖视图。图8是本发明实施例中本体的侧视图。如图1、图7和图8所示,本体6为可折叠结构,包括第一折叠部和第二折叠部,第一折叠部和第二折叠部之间沿侧边上下折叠,第一折叠部内设有第一通道,第二折叠部内设有第二通道;本体6的一侧设有光路转折组件5,另一侧设有耦合输出组件1和增益反馈组件4,耦合输出组件1设置在上通道的端部,增益反馈组件4设置在下通道的端部,光路转折组件5在侧边同时覆盖第一通道和第二通道。可折叠的结构使得本发明的激光器长度缩短,灵活性提高,更加适应现代军事装配的需求。

[0033] 本体6的一侧对称设有两处端板安装接口608,另一侧设有若干个光路转折组件安装接口607,本体6上还设有激光棒安装孔601、频率转换组件安装孔602、聚光腔垫片安装孔603、氙灯安装走线接口609。光路转折组件5通过光路转折组件安装接口607固定在本体上,激光棒11通过激光棒安装孔601固定在第二通道内,频率转换组件2通过频率转换组件安装孔602固定在第一通道内。

[0034] 端板7通过端板安装接口608固定在本体6上,端板7上同轴开有激光棒安装孔、增益反馈组件通光孔、耦合输出组件通光孔、第二灯座安装接口和本体安装接口,通过端板7将耦合输出组件1和增益反馈组件4固定在本体上。

[0035] 图3是本发明实施例中频率转换组件的剖视图。如图1和图3所示,频率转换组件2包括频率转换晶体201、晶体套202、第二压圈203和频率转换晶体安装孔204,晶体套202固定在第一通道内,优选地,晶体套202靠近光路转折组件5设置;晶体套202内部设有贯通的频率转换晶体安装孔204,频率转换晶体201固定在频率转换晶体安装孔204内,频率转换晶体201的两端设有第二压圈203,通过压圈对频率转换晶体201进行限位防止频率转换晶体在横向串动。优选地,频率转换晶体201和晶体套202之间设有垫片,晶体套202的侧面开有螺钉安装孔,从外部紧固螺钉以顶固频率转换晶体201。进一步地,频率转换晶体201与晶体套202之间还设有晶体垫圈。频率转换组件用于对激光进行倍频、和频、差频、参量放大和谐振,从而扩展现有激光波长。

[0036] 图2是本发明实施例中耦合输出组件的剖视图。如图1和图2所示,耦合输出组件1固定在本体1的侧边并与第一通道对应,耦合输出组件1包括耦合输出镜101、耦合输出镜座102、耦合输出镜压圈103和耦合输出镜安装孔104,耦合输出镜座102通过端板7固定在本体的端部,耦合输出镜座102中开有与第一通道共轴线的耦合输出镜安装孔104,耦合输出镜101固定在耦合输出镜安装孔104内,耦合输出镜压圈103用于压紧耦合输出镜101。优选地,耦合输出镜的反射率为30%~50%,对从频率转换晶体201入射的光,部分进行反射。

[0037] 优选地,本体6内安装有第一压圈13,用于紧固频率转换组件2。

[0038] 优选地,频率转换晶体201为KTP晶体。

[0039] 图5是本发明实施例中增益反馈组件的剖视图。如图1和图5所示,增益反馈组件4包括全反镜401、全反镜座402和全反镜压圈403,全反镜座402通过端板7固定在第二通道的

端部,全反镜座402内设有安装孔,全反镜401安装在全反镜座402内,全反镜401的轴线与第二通道的轴线重合,并通过全反镜压圈403压紧全反镜401。

[0040] 优选地,全反镜401为角锥。

[0041] 图3是本发明实施例中频率转换组件的剖视图。如图1和图3所示,被动调Q组件3设置在全反镜401和激光棒11之间,被动调Q组件3包括被动调Q晶体301、调Q晶体座302和调Q晶体垫圈303,调Q晶体座302固定在全反镜401和激光棒11之间,被动调Q晶体301固定在调Q晶体座内,被动调Q晶体301的外圈设有调Q晶体垫圈303,调Q晶体垫圈303用于为被动调Q晶体302提供保护。被动调Q晶体301配合外部驱动使用,控制激光输出的开关达到脉冲输出的目的。

[0042] 优选地,调Q晶体301为 Cr^{4+} :YAG晶体。

[0043] 聚光腔12设置在第二通道内,并位于激光棒11的一侧,优选地,聚光腔12与激光棒11平行设置,聚光腔12通过第一灯座10和第二灯座14固定在本体6上;聚光腔12的底部设有聚光腔垫片8,聚光腔垫片8用于为聚光腔12提供保护,聚光腔垫片8通过聚光腔垫片安装孔603固定在本体6上。氙灯9设置在聚光腔12内,氙灯9发出光,通过聚光腔12改变激光物质上泵浦光密度的分布,从而调整到输出光束的均匀性、发散度和光学畸变,激光棒11吸收氙灯光进行能级跃前并受激辐射发出激光。优选地,激光棒的长度40mm。

[0044] 图6是本发明实施例中光路转折组件的剖视图。如图1和图6所示,光路转折组件5包括转折镜501、转折镜安装座502和转折压圈503,转折镜安装座502的固定在本体的另一侧,转折镜501固定在转折镜安装座502内,且转折镜501的侧边同时覆盖第一通道和第二通道,第一通道/第二通道的入射光经转折镜501转折后出射进入到第二通道/第二通道,实现光路的转折,从而在有限长度内增加激光谐振腔长。转折压圈503设置在转折镜501的端部,以形成封闭空间对转折镜501提供保护。

[0045] 图9是本发明实施例中本体的横向剖视图。如图9所示,优选地,本体6上设有减重槽611,减重槽611至少设置两个,且对称设置在本体6上。

[0046] 优选地,所述转折镜501为顶角锥,用于使得入射光和出射光平行。

[0047] 工作时,氙灯9发光,激光棒11吸收氙灯光进行能级跃前并受激辐射,通过转折镜5转折后入射到频率转换晶体201,经过频率转换晶体201后到输出镜101;输出镜101反射部分光,再依次经过频率转换晶体201、转折镜5、激光棒11、调Q晶体301、全反镜401;经全反镜401反射再在第二通道和第一通道内来回折返,从而在谐振腔内形成振动,当激光稳定振荡后,由耦合输出镜101出射,实现脉冲激光输出。通过折叠的结构设计和转折镜、全反镜等的配合设计,使得本发明的激光器体积小、重量轻且激光输出性能稳定可靠。

[0048] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

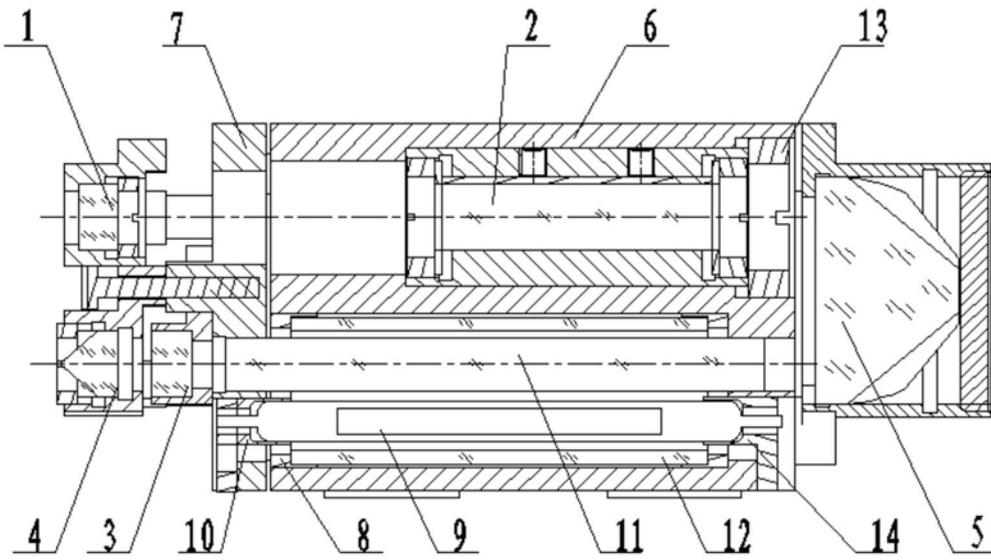


图1

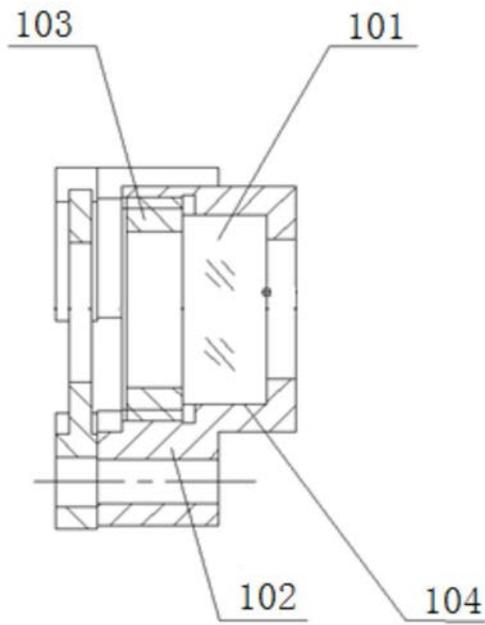


图2

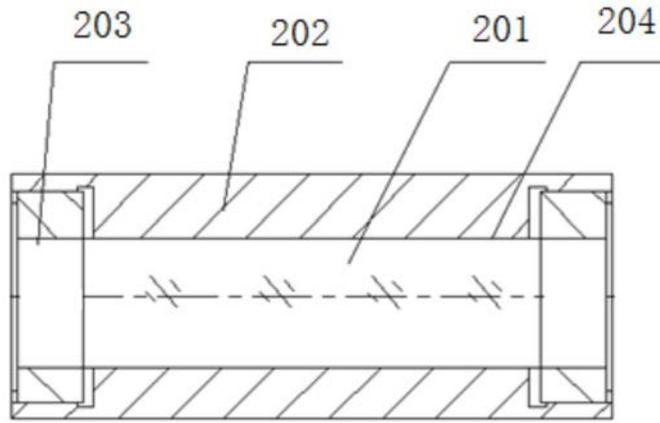


图3

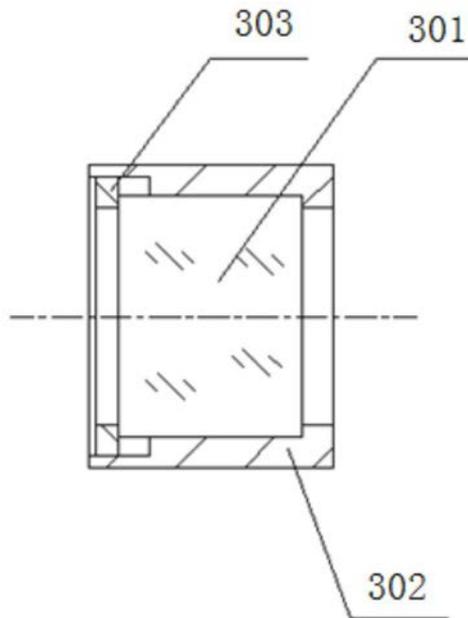


图4

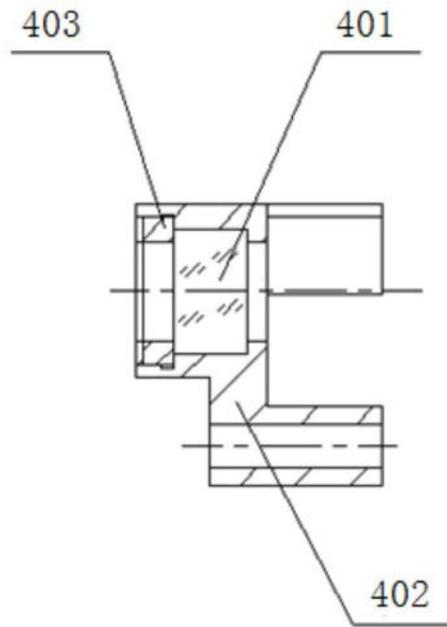


图5

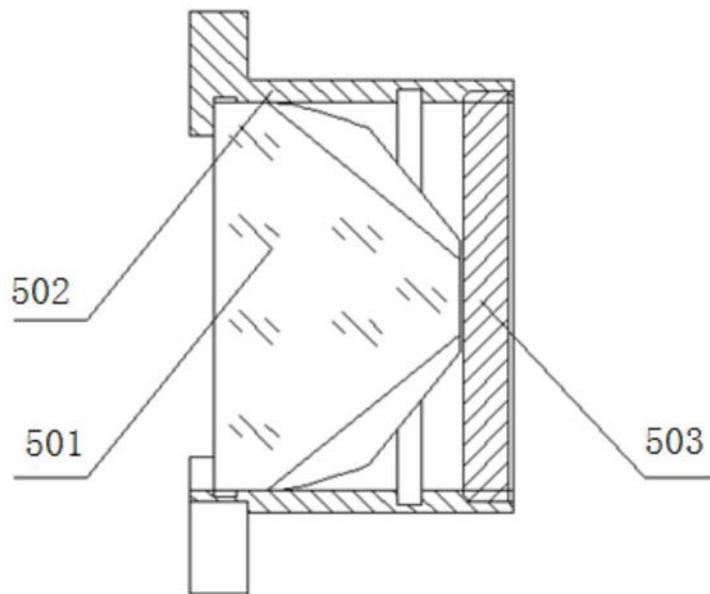


图6

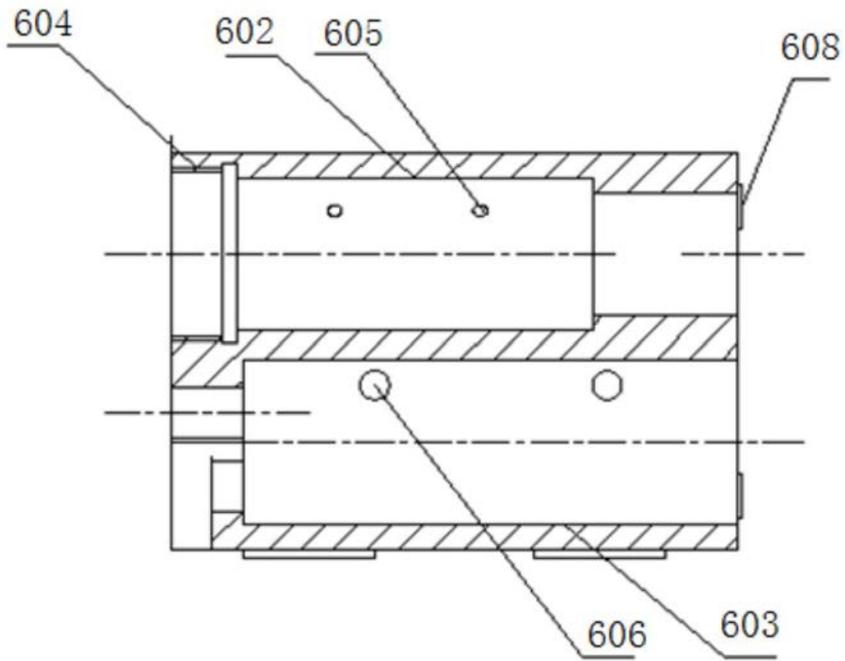


图7

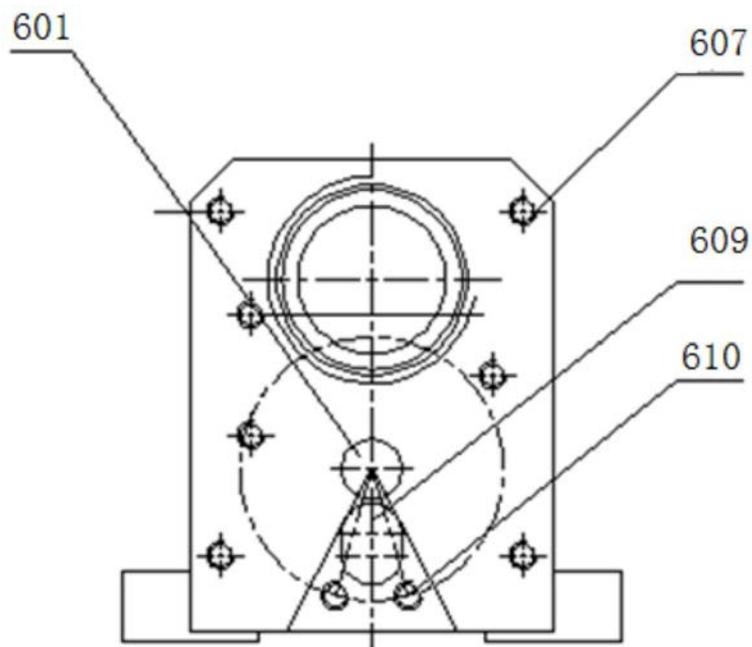


图8

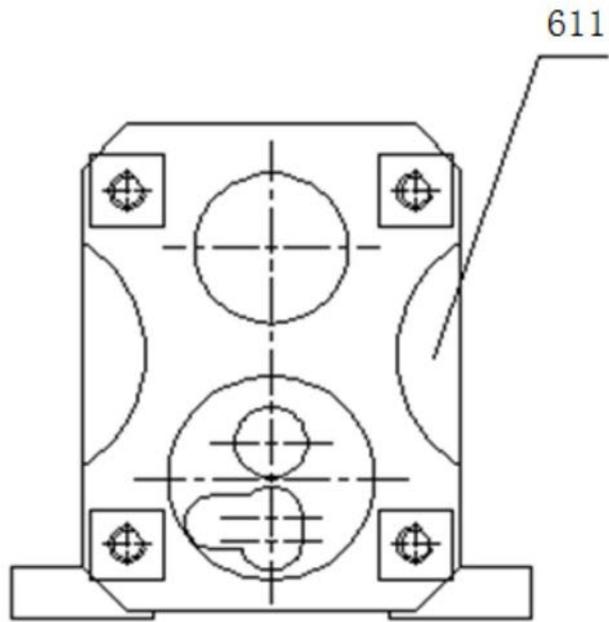


图9