

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01S 3/034 (2006.01)  
H01S 3/08 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051542.6

[43] 公开日 2009 年 5 月 13 日

[11] 公开号 CN 101431208A

[22] 申请日 2008.12.8

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所  
代理人 王淑秋

[21] 申请号 200810051542.6

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 邵春雷 郭 劲 杨贵龙 耿玉民  
李殿军

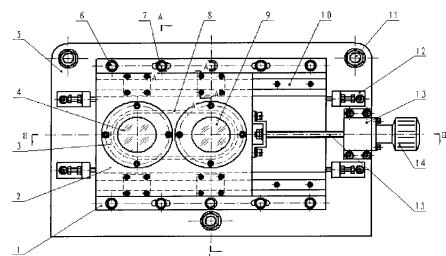
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

### [54] 发明名称

用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口  
切换装置

### [57] 摘要

本发明涉及一种用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置，该装置窗口移动平台安装在前端立板上的可调静基座上，可相对于可调静基座移动，并且窗口移动平台的内侧平面与可调静基座密封连接；窗口移动平台上加工有两个以上通光孔，各通光孔可移动至与可调静基座上的通光孔相对应的位置；镀有不同光学薄膜的输出窗口分别固定安装在窗口移动平台外侧平面上的与各通光孔对应位置，并且各输出窗口与窗口移动平台密封连接。本发明使得激光器调整时以任一个输出窗口作为对象进行对准后，另一个输出窗口在移动到相同位置时也能保证所要求的对应精度而不再需要进行调整，并且各输出窗口切换过程中能够满足激光器光学谐振腔的密封要求。



1、用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置，其特征在于可调静基座（1）安装在前端立板（5）上，可调静基座（1）上的通光孔与前端立板（5）上的通光孔位置相对应；窗口移动平台（2）安装在可调静基座（1）上，可相对于可调静基座（1）移动，并且窗口移动平台（2）的内侧平面与可调静基座（1）密封连接；窗口移动平台（2）上加工有两个以上通光孔，各通光孔可移动至与可调静基座（1）上的通光孔相对应的位置；镀有不同光学薄膜的输出窗口分别固定安装在窗口移动平台（2）外侧平面上的与各通光孔对应位置，并且各输出窗口与窗口移动平台（2）密封连接。

2、根据权利要求1所述的用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置，其特征在于窗口移动平台（2）与可调静基座（1）之间通过线性滑轨副（10）连接，各输出窗口的中心在同一直线上，该直线平行于线性滑轨副（10）。

3、根据权利要求1或2任意一项权利要求所述的用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置，其特征在于所述的窗口移动平台（2）的内侧平面加工有凹槽，该凹槽内装有橡胶密封圈（8）；橡胶密封圈（8）与可调静基座（1）紧密接触；窗口移动平台（2）上的所有通光孔都包容在橡胶密封圈（8）以内。

---

## 用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置

### 技术领域

本发明涉及一种气体激光器输出窗口，特别涉及一种用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置。

### 背景技术

气体激光器的工作原理是：在密闭腔中充入一种或几种纯净气体作为工作物质，在一个设定区域内采用一定的激励方式使工作物质发生粒子数反转，产生激光辐射，并在激励区两侧设置一定结构形式的光学谐振腔来实现激光辐射的振荡放大定向输出。光学谐振腔大多是由一个凹面全反射镜和一个平面部分反射镜构成，这个平面部分反射镜就是激光输出窗口，它同时也是密闭腔整体结构中的一个密封元件。两个镜片需要调整到一定的对应精度上才能获得高能量高光束质量的激光输出。

激光器的光学谐振腔安装在光学支架上，光学支架通常是采用“三杆加两板”的结构形式，即使用3根连杆将前端立板和后端立板联接在一起形成一个变形小且均匀的稳定结构。激光器的全反射镜安装在后端立板上，与安装在前端立板上的输出窗口构成光学谐振腔，全反射镜和输出窗口的相对位置可以调整。激光器光学谐振腔在使用前需要进行精确调整，通常的作法是先将后端的全反射镜与激光器的几何光轴对准，再将输出窗口与全反射镜对准。

气体激光器一般输出单一波长的激光，对某种特定波长来说，采用窗口镀膜选线技术能够获得最高能量的激光输出，其原理是在激光输出窗口表面镀上特种光学薄膜使只有所要求波长的激光辐射才能在光学谐振腔中产生振荡放大定向输出。某些特殊使用场合要求在一台激光器上能够交替输出两种以上波长的高能激光，对于采用窗口镀膜选线技术获得不同波长激光输出的方法来说，

要输出两种以上波长激光就需要更换镀有不同光学薄膜的输出窗口，而目前还没有在密闭条件下实现自动切换输出不同波长激光的输出窗口装置。

## 发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种能在密闭条件下自动切换两种以上镀有不同光学薄膜的输出窗口，而切换后不需再对光学谐振腔进行调整的用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置。

为了解决上述技术问题，本发明的用于两种以上波长激光交替输出的输出窗口切换装置特征在于：可调静基座安装在前端立板上，可调静基座上的通光孔与前端立板上的通光孔位置相对应；窗口移动平台安装在可调静基座上，可相对于可调静基座移动，并且窗口移动平台的内侧平面与可调静基座密封连接；窗口移动平台上加工有两个以上通光孔，各通光孔可移动至与可调静基座上的通光孔相对应的位置；镀有不同光学薄膜的输出窗口分别固定安装在窗口移动平台外侧平面上的与各通光孔对应位置，并且各输出窗口与窗口移动平台密封连接。

气体激光器光学谐振腔在使用前需要对输出窗口和全反射镜进行调整对准，本发明切换窗口结构的调整是针对所述的可调静基座以激光器光学支架前端立板为基础而进行的。当需要激光器输出某种波长的激光时，移动窗口移动平台，使镀有相应光学薄膜的输出窗口移动到与全反射镜相对应的位置就可以达到切换输出窗口的目的。由于各输出窗口是以窗口移动平台上的同一平面作为安装基准面，各输出窗口之间在可调静基座上的方向性位置误差极小，使得激光器调整时以任一个输出窗口作为对象进行对准后，另一个输出窗口在移动到相同位置时也能保证所要求的对应精度而不再需要进行调整。窗口移动平台的内侧平面与可调静基座密封连接，各输出窗口与窗口移动平台密封连接，使得各输出窗口切换过程中能够满足激光器光学谐振腔的密封要求。

所述的窗口移动平台与可调静基座之间通过线性滑轨副连接，各输出窗口

的中心在同一直线上，该直线平行于线性滑轨副。

所述的窗口移动平台的内侧平面加工有凹槽，该凹槽内装有橡胶密封圈；橡胶密封圈与可调静基座紧密接触；窗口移动平台上的所有通光孔都包容在橡胶密封圈以内。由于橡胶密封圈安装在窗口移动平台上，在窗口移动平台移动过程中能够使窗口移动平台与可调静基座始终保持密封状态。

本发明中各输出窗口位置的切换是通过驱动窗口移动平台与可调静基座产生相对运动来实现，该驱动可以采用人工手动或机械自动等多种结构方式来实施。例如：窗口移动平台与可调静基座之间通过线性滑轨副连接，将装有丝母的丝杠一端与窗口移动平台联接，将丝母固定在激光器光学支架前端立板上，在丝杠另一端采用摇柄或扳手转动丝杠来进行人工手动驱动；还可以采用驱动马达（电动、液动或气动）来转动丝杠或丝母进行机械自动驱动。

#### 附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

图 1 是本发明的用于两种以上波长激光交替输出的窗口密闭免调切换装置的主视图。

图 2 是图 1 的 A-A 剖视图。

图 3 是图 1 的 B-B 剖视图。

#### 具体实施方式

以能输出两种不同波长激光的切换装置为例，如图 1、2、3 所示，本发明中，可调静基座 1 安装在前端立板 5 上，采用螺栓 6、7 进行调整，使输出窗口与全反射镜对准，并紧固锁紧；窗口移动平台 2 与可调静基座 1 之间通过两条线性滑轨副 10 连接；线性滑轨副 10 由滑轨和滑座构成，每根滑轨上安装有 2 个滑座（滑座的数量取决于所受载荷大小及结构形式要求）。2 根滑轨平行安装在可调静基座 1 与窗口移动平台 2 相对的平面上，各滑座与窗口移动平台 2 固定连接。窗口移动平台 2 与可调静基座 1 的相对平面之间留有一定的间隙。窗

口移动平台 2 上加工有两个通光孔，可输出波长 I 激光的光学平面镜 4 和可输出波长 II 激光的光学平面镜 9 采用镜片压盖 3 固定安装在窗口移动平台 2 的两个通光孔处，构成两个激光输出窗口。光学平面镜 4 和光学平面镜 9 采用光学玻璃制作，一面镀特定波长的部分反射膜作为激光振荡的基准平面，另一面镀特定波长的增透膜。安装时将镀有部分反射膜的平面贴靠在窗口移动平台 2 外侧的同一基准平面上。镜片压盖 3 上装有密封圈，分别对镜片压盖 3 与光学平面镜 4、光学平面镜 9 和窗口移动平台 2 之间的接触面进行密封。橡胶密封圈 8 安装在窗口移动平台 2 内侧平面的凹槽内，与可调静基座 1 相对平面紧密接触，并随窗口移动平台 2 运动，在 2 个输出窗口切换移动范围内始终将窗口移动平台 2 上的 2 个通光孔与可调静基座 1 上的通光孔包容在内，从而起到静止和运动时的密封作用。为减小移动时的磨擦阻力和橡胶密封圈 8 的磨损，在可调静基座 1 与橡胶密封圈 8 相接触的平面上涂有润滑脂。11 是联接光学支架前端立板和后端立板的连杆（共 3 根）。

连接窗口移动平台 2 和可调静基座 1 的线性滑轨副 10 选用具有极高精度指标的超精密级产品，并使这 2 个零件与线性滑轨副 10 的相应安装平面也具有超高平面精度，从而使 2 个光学平面镜 4 和光学平面镜 9 之间在可调静基座 1 上的方向性位置误差极小，在调整时以 2 个光学平面镜中的任一个作为对象与后端的全反射镜进行对准后，另一个光学平面镜在移动到相同位置时也能保证所要求的对准精度而不再需要进行调整（该对准精度主要是前后两个光学平面镜之间的方向性位置精度，由于切换移动窗口是平面镜，因此对其实际移动的距离精度要求不高）。

为满足输出窗口调整时位置变动和激光器工作气体密封的要求，在可调静基座 1 与激光器激励腔 16 之间采用金属波纹管 17 进行联接，并在相应的联接平面间采用密封材料进行密封。

两个输出窗口之间的切换功能按照具体使用要求可采用人工手动和机械自

动等多种结构方式实施。本发明是以机械自动方式中的一种驱动机构为例来说明的。所述的驱动机构主要包括驱动丝杠 15、驱动联接座 13 和驱动马达 14，驱动马达 14 可以采用电动、液动和气动中的任何一种。驱动机构的结构原理是：将驱动丝杠 15 与窗口移动平台 2 一侧进行不能转动的固定联接，将驱动马达 14 壳体固定在驱动联接座 13 上，驱动马达 14 的旋转轴制成可通过丝杠的空心轴，并与丝杠相配的丝母在驱动联接座 13 内部进行固定联接。当驱动马达 14 运行时驱动丝母旋转，使驱动丝杠 15 带动窗口移动平台 2 通过线性滑轨副 10 产生与可调静基座 1 的相对直线运动，从而实现 2 个输出窗口之间的切换功能。为防止在输出窗口切换移动中可调静基座 1 发生位置变动，在可调静基座 1 两侧相应位置安装限位调整座 12 对其进行位置锁紧。如果需要进行自动控制切换时，还可在限位调整座 12 上安装相应的限位开关元件对窗口移动平台 2 的移动位置进行自动控制。

2 个输出窗口位置切换中的免调性能以相关零部件的设计加工精度来保证。输出窗口的内侧平面是激光在光学谐振腔中的振荡基准面，以理论计算和实验确定，输出窗口内侧平面位置精度变化允许在 10 角秒内，对本发明来说，在以一个输出窗口为对象调整对准后，另一个输出窗口在切换到位后其内侧基准面的空间位置精度变化不超过 10 角秒即不需要调整。本发明中光学平面镜 4、光学平面镜 9 的外径尺寸为  $\phi 85\text{mm}$ ，按 10 角秒计算其空间位置变化量为 0.004mm；2 个光学平面镜是以窗口移动平台 2 上的同一平面为安装基准，该平面的设计精度为 0.008mm/m；线性滑轨副 10 选用超精密级产品，其位置移动精度为 0.003mm/m，其在可调静基座 1 上的安装平面设计精度也为 0.008mm/m；2 个输出窗口切换移动的距离为 134mm，则可能最大的累计误差为  $(0.008+0.003+0.008) \times 134 \div 1000 = 0.0025\text{mm}$ ，该数据与允许值 0.004mm 相比尚有较大的余量，即使再加入安装中可能发生的微小变形量，仍能满足免调切换的要求。

本发明不限于上述实施方式，各输出窗口还可以安装在窗口移动平台的一个同心圆上，窗口移动平台通过一个高精度回转轴安装在可调静基座上，并与可调静基座密封连接。因此，上述实施例应理解为对本发明实施方式的具体说明而不是对本发明权利要求的限制。

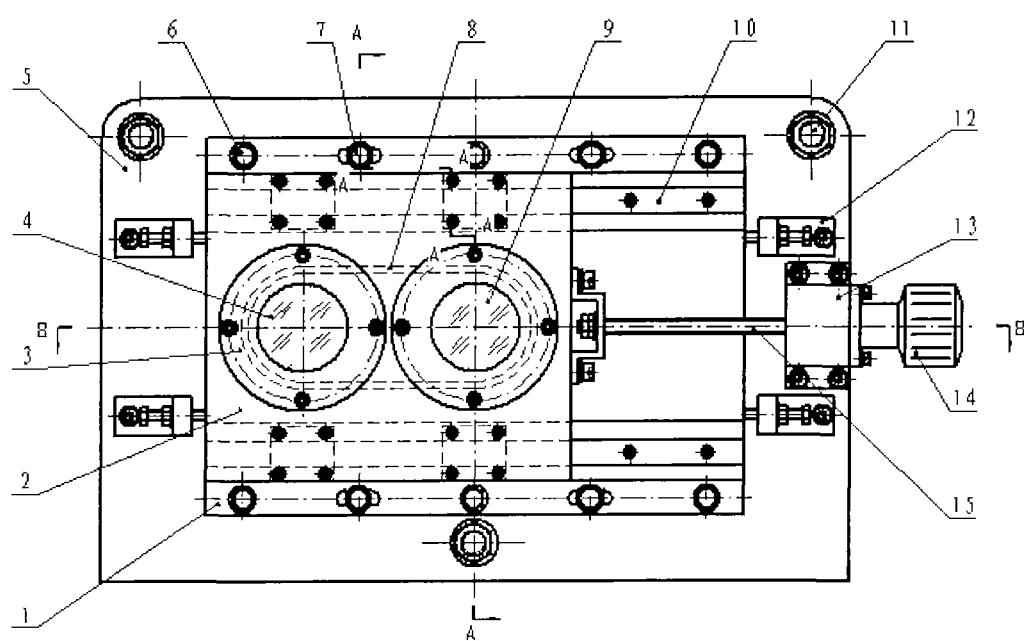


图 1

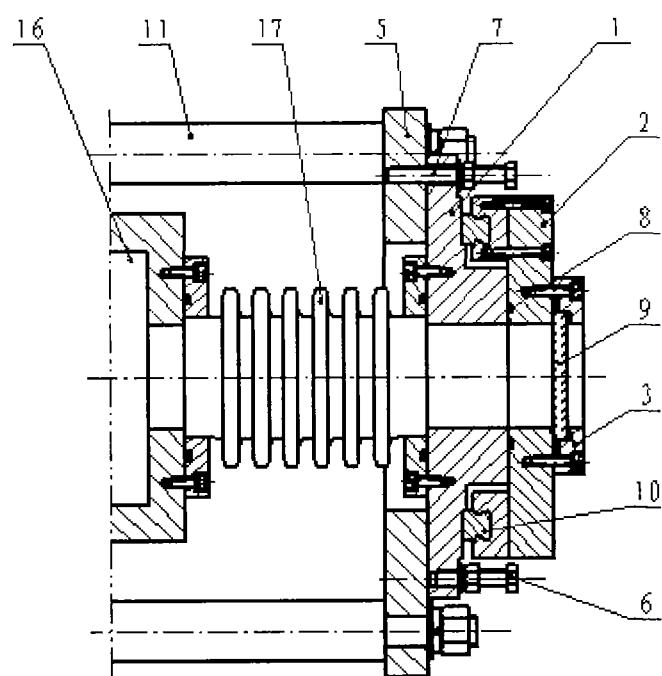


图 2

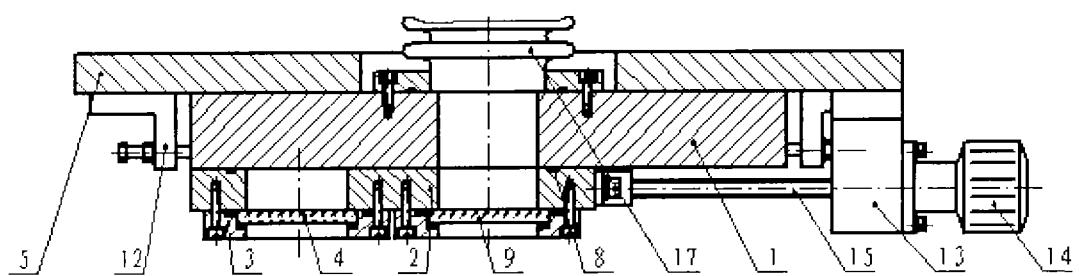


图 3