



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217980545 U

(45) 授权公告日 2022. 12. 06

(21) 申请号 202221524976.5

G01J 3/44 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.17

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 重庆国科医创科技发展有限公司

地址 400700 重庆市北碚区丰和路66号3-2

专利权人 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所

(72) 发明人 王敬开 胡慧杰 宋一之 齐向东

张志强 刘凤翔 林恺铖 鄢兴旺

孙义祥 唐玉国

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理

有限公司 11369

专利代理师 黄雁君

(51) Int. Cl.

G01J 3/04 (2006.01)

G01J 3/02 (2006.01)

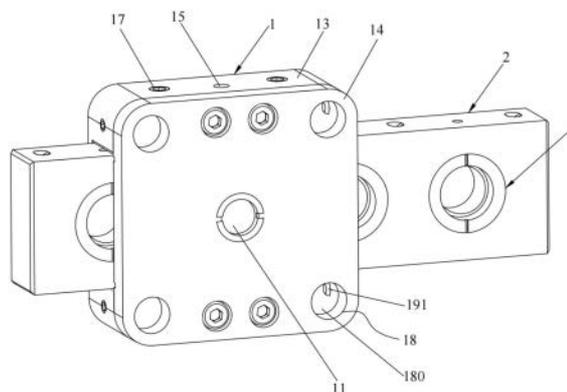
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 实用新型名称

适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,包括:外壳框架,其内部具有沿Y方向开设的矩形通孔,外壳框架沿X方向的前端面和后端面上分别开设有均与矩形通孔连通的入射孔和出射孔,入射孔内设置有入射透镜;以及滑动插条,其可沿Y方向滑动设置在矩形通孔内,滑动插条上设置有一系列具有不同狭缝宽度的狭缝单元,通过推动滑动插条在矩形通孔内滑动可使得不同的狭缝单元进入到与入射孔、出射孔均正对的工作位置上。本实用新型的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置能够实现狭缝位置的方便切换,以选择不同宽度的狭缝;同时还能够实现狭缝滚转角度的精细调节,使得狭缝与CCD水平方向尽量垂直,从而获得仪器最佳的光谱分辨率。



1. 一种适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,包括:

外壳框架,其内部具有沿Y方向开设的矩形通孔,所述外壳框架沿X方向的前端面和后端面上分别开设有均与所述矩形通孔连通的入射孔和出射孔,所述入射孔内设置有入射透镜;

以及滑动插条,其可沿Y方向滑动设置在所述矩形通孔内,所述滑动插条上设置有一系列具有不同狭缝宽度的狭缝单元,通过推动所述滑动插条在所述矩形通孔内滑动可使得不同的狭缝单元进入到与入射孔、出射孔均正对的工作位置上,由所述入射孔进入的光经过所述工作位置上的狭缝后由所述出射孔射出;

所述狭缝单元包括蜗轮套筒、设置在所述蜗轮套筒上的狭缝片、设置在所述蜗轮套筒上的蜗轮齿以及与所述蜗轮齿啮合的蜗杆,通过转动所述蜗杆带动所述蜗轮套筒绕X轴转动来调节所述狭缝片上的狭缝在ZY平面内的布置角度。

2. 根据权利要求1所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述外壳框架包括中间沿Y方向开设有矩形凹槽的狭缝底座、扣合设置在所述狭缝底座上的压板、沿Z方向开设在所述狭缝底座上且贯通至所述矩形凹槽的第一操作通孔、沿Z方向开设在所述狭缝底座上且贯通至所述矩形凹槽的第二操作通孔以及若干个用于对所述滑动插条进行锁紧的锁紧组件;

所述狭缝底座上的矩形凹槽和压板之间的空间形成所述矩形通孔。

3. 根据权利要求1所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述入射透镜通过与所述入射孔螺纹连接的透镜压圈固定在所述入射孔内,所述入射透镜为消色差透镜。

4. 根据权利要求2所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述锁紧组件包括沿Z方向开设在所述狭缝底座上且贯通至所述矩形凹槽的锁紧螺纹孔、螺纹配合设置在所述锁紧螺纹孔内的锁紧螺钉、设置在所述锁紧螺纹孔内且处于所述锁紧螺钉下方的压簧以及设置在所述锁紧螺纹孔内且处于所述压簧下方的顶球,所述锁紧螺纹孔通过一个内径小于所述顶球直径的卡孔与所述矩形凹槽连通,以使得所述顶球部分可伸出所述卡孔但又不会脱离所述锁紧螺纹孔。

5. 根据权利要求1所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述外壳框架上设置有沿其四个角均匀间隔布置的四个接口组件,所述接口组件包括沿沿X方向贯通所述外壳框架开设的接口孔以及与所述外壳框架螺纹配合且内端伸入所述接口孔内的接口紧固螺钉。

6. 根据权利要求4所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述狭缝单元还包括沿X方向贯通开设在所述滑动插条上的用于安装所述蜗轮套筒的阶梯孔以及沿Z方向贯通开设在所述滑动插条上且与所述的阶梯孔侧部连通的用于安装所述蜗杆的蜗杆孔;

所述蜗轮套筒可在所述阶梯孔内绕X轴旋转,所述蜗杆可在所述蜗杆孔内绕Z轴旋转;

所述蜗杆的内端连接有与所述蜗杆孔可转动配合的导向头,所述蜗杆的外端连接有转动头,所述转动头上开设有操作键槽。

7. 根据权利要求6所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述蜗轮套筒包括套筒本体以及连接在所述套筒本体外端的套筒环,所述狭缝片固定连接在所述

套筒本体的内端,所述蜗轮齿固定套设在所述套筒本体的圆周面上。

8. 根据权利要求7所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述阶梯孔的底部具有台阶面,所述蜗轮套筒安装到所述阶梯孔内后,所述狭缝片顶压在所述底台阶面上,所述蜗轮齿与所述蜗杆啮合;

所述蜗轮套筒的外端面上还顶压设置有与所述阶梯孔螺纹连接的套筒压圈。

9. 根据权利要求6所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述滑动插条上还开设有与所述阶梯孔垂直连通的套筒紧固孔,所述套筒紧固孔内设置有套筒紧固螺钉。

10. 根据权利要求6所述的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,其特征在于,所述滑动插条的上表面上沿Y方向均匀间隔开设有若干用于与所述顶球配合的V型定位沟槽。

适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光谱仪技术领域,特别涉及一种适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置。

背景技术

[0002] 狭缝是一种被广泛应用于拉曼光谱仪器的光学器件,其宽度直接影响拉曼光谱仪的光谱分辨率与光通量,进而影响拉曼光谱的准确性与拉曼信号的采集。目前,适用于光谱仪产品的主流可调狭缝装置均基于机械狭缝转变而来。这种狭缝的宽度虽然可以做得很窄,但由于结构与加工工艺的限制,很难保证可调狭缝宽度的精确度与调节后的重复精确度。此外,机械狭缝的刃口位置特别脆弱,难以加工的同时,非常容易发生损坏变形。为此,专利CN206847781U提出了通过电机驱动圆盘转动,从而实现了圆盘上一系列宽度的狭缝的切换;专利CN103162825A提出了通过电机驱动装有狭缝片的丝杠直线运动,实现了狭缝宽度的精细调节。这些专利都能够保证狭缝位置的精确切换以及狭缝宽度的精准调节,但是这类狭缝的结构都由于引入了电机的控制导致结构过于复杂。并且由于这类狭缝光学系统数值孔径(NA)的限制,不适用于结构紧凑的光谱仪设计。

[0003] 在安装狭缝片时,一般默认狭缝的刃口与采集光谱用的CCD相机的水平方向垂直。这样会避免入射光在通过带有一定滚转角度偏差的狭缝片时,其衍射光(即该位置狭缝的像)在CCD靶面上占用更多的像元,从而降低光谱仪的光谱分辨率,这在传统的光谱仪狭缝设计中往往被忽视。

[0004] 另一方面,光谱仪在使用光纤进行信号传输时,往往需要耗费较多的人力与时间对入射光与光纤进行精确耦合。光纤耦合的难点在于光轴的对准,对准程度直接决定了光信号的传输效率。

[0005] 所以,现在的狭缝装置存在诸多缺陷,现在有必要对现有技术进行改进,以提供更可靠的方案。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,包括:

[0008] 外壳框架,其内部具有沿Y方向开设的矩形通孔,所述外壳框架沿X方向的前端面 and 后端面上分别开设有均与所述矩形通孔连通的入射孔和出射孔,所述入射孔内设置有入射透镜;

[0009] 以及滑动插条,其可沿Y方向滑动设置在所述矩形通孔内,所述滑动插条上设置有一系列具有不同狭缝宽度的狭缝单元,通过推动所述滑动插条在所述矩形通孔内滑动可使得不同的狭缝单元进入到与入射孔、出射孔均正对的工作位置上,由所述入射孔进入的光

经过所述工作位置上的狭缝后由所述出射孔射出；

[0010] 所述狭缝单元包括蜗轮套筒、设置在所述蜗轮套筒上的狭缝片、设置在所述蜗轮套筒上的蜗轮齿以及与所述蜗轮齿啮合的蜗杆，通过转动所述蜗杆带动所述蜗轮套筒绕X轴转动来调节所述狭缝片上的狭缝在ZY平面内的布置角度。

[0011] 优选的是，所述外壳框架包括中间沿Y方向开设有矩形凹槽的狭缝底座、扣合设置在所述狭缝底座上的压板、沿Z方向开设在所述狭缝底座上且贯通至所述矩形凹槽的第一操作通孔、沿Z方向开设在所述狭缝底座上且贯通至所述矩形凹槽的第二操作通孔以及若干个用于对所述滑动插条进行锁紧的锁紧组件；

[0012] 所述狭缝底座上的矩形凹槽和压板之间的空间形成所述矩形通孔。

[0013] 优选的是，所述入射透镜通过与所述入射孔螺纹连接的透镜压圈固定在所述入射孔内，所述入射透镜为消色差透镜。

[0014] 优选的是，所述锁紧组件包括沿Z方向开设在所述狭缝底座上且贯通至所述矩形凹槽的锁紧螺纹孔、螺纹配合设置在所述锁紧螺纹孔内的锁紧螺钉、设置在所述锁紧螺纹孔内且处于所述锁紧螺钉下方的压簧以及设置在所述锁紧螺纹孔内且处于所述压簧下方的顶球，所述锁紧螺纹孔通过一个内径小于所述顶球直径的卡孔与所述矩形凹槽连通，以使得所述顶球部分可伸出所述卡孔但又不会脱离所述锁紧螺纹孔。

[0015] 优选的是，所述外壳框架上设置有沿其四个角均匀间隔布置的四个接口组件，所述接口组件包括沿沿X方向贯通所述外壳框架开设的接口孔以及与所述外壳框架螺纹配合且内端伸入所述接口孔内的接口紧固螺钉。

[0016] 优选的是，所述狭缝单元还包括沿X方向贯通开设在所述滑动插条上的用于安装所述蜗轮套筒的阶梯孔以及沿Z方向贯通开设在所述滑动插条上且与所述的阶梯孔侧面连通的用于安装所述蜗杆的蜗杆孔；

[0017] 所述蜗轮套筒可在所述阶梯孔内绕X轴旋转，所述蜗杆可在所述蜗杆孔内绕Z轴旋转；

[0018] 所述蜗杆的内端连接有与所述蜗杆孔可转动配合的导向头，所述蜗杆的外端连接有转动头，所述转动头上开设有操作键槽。

[0019] 优选的是，所述蜗轮套筒包括套筒本体以及连接在所述套筒本体外端的套筒环，所述狭缝片固定连接在所述套筒本体的内端，所述蜗轮齿固定套设在所述套筒本体的圆周面上。

[0020] 优选的是，所述阶梯孔的底部具有台阶面，所述蜗轮套筒安装到所述阶梯孔内后，所述狭缝片顶压在所述底台阶面上，所述蜗轮齿与所述蜗杆啮合；

[0021] 所述蜗轮套筒的外端面上还顶压设置有与所述阶梯孔螺纹连接的套筒压圈。

[0022] 优选的是，所述滑动插条上还开设有与所述阶梯孔垂直连通的套筒紧固孔，所述套筒紧固孔内设置有套筒紧固螺钉。

[0023] 优选的是，所述滑动插条的上表面上沿Y方向均匀间隔开设有若干用于与所述顶球配合的V型定位沟槽。

[0024] 本实用新型的有益效果是：

[0025] 本实用新型提供的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置能够实现狭缝位置的方便切换，以选择不同宽度的狭缝；同时还能够实现狭缝滚转角度的精细调节，使得狭缝与

CCD水平方向尽量垂直,从而获得仪器最佳的光谱分辨率;

[0026] 本实用新型中,通过拧转与涡轮套筒上涡轮配合的蜗杆,即可实现对各个狭缝片滚转角度的精细调整,操作简单方便,且调节精度高;

[0027] 本实用新型通过V型定位沟槽与顶球配合的结构,一方面够实现滑动插条上的狭缝片与光路光轴的高精度定位(通过加工精度可以保证狭缝的位置偏差不超过1 μ m),且重复定位精度高,向较于电机驱动的狭缝,还简化了装置结构;另一方面还能够实现调整好位置后的滑动插条在外壳框架内的稳定设置;

[0028] 本实用新型通过采用笼式接口结构,能够方便将狭缝装置的光轴与笼式结构的光纤接头的光轴进行定心对齐,配合消色差透镜,可实现将光纤发出的发散光近乎无损地传递到狭缝中心。

附图说明

[0029] 图1为本实用新型的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置的结构示意图;

[0030] 图2为本实用新型的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置的背面视角的结构示意图;

[0031] 图3为本实用新型的外壳框架的结构示意图;

[0032] 图4为本实用新型的外壳框架的背面视角的结构示意图;

[0033] 图5为本实用新型的外壳框架的分解结构示意图;

[0034] 图6为本实用新型的狭缝底座和压板配合的剖视结构示意图;

[0035] 图7为本实用新型的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置与光纤接头配合连接的结构示意图;

[0036] 图8为本实用新型的滑动插条的结构示意图;

[0037] 图9为本实用新型的滑动插条的分解结构示意图;

[0038] 图10为本实用新型的涡轮套筒的结构示意图;

[0039] 图11为本实用新型的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置在锁紧组件处的剖视结构示意图;

[0040] 图12为本实用新型的适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置在工作位置处的剖视结构示意图。

[0041] 附图标记说明:

[0042] 1—外壳框架;10—矩形通孔;11—入射孔;12—出射孔;110—入射透镜;111—透镜压圈;13—狭缝底座;14—压板;15—第一操作通孔;16—第二操作通孔;17—锁紧组件;130—矩形凹槽;170—锁紧螺纹孔;171—锁紧螺钉;172—压簧;173—顶球;174—卡孔;18—接口组件;180—接口孔;181—接口紧固螺钉;

[0043] 2—滑动插条;20—工作位置;21—套筒紧固孔;22—套筒紧固螺钉;23—V型定位沟槽;

[0044] 3—狭缝单元;30—涡轮套筒;31—狭缝片;32—蜗轮齿;33—蜗杆;34—阶梯孔;35—蜗杆孔;300—套筒本体;301—套筒环;330—导向头;331—转动头;332—操作键槽;340—台阶面;341—套筒压圈。

[0045] 4—光纤接头;5—笼式结构;50—连接柱;

具体实施方式

[0046] 下面结合实施例对本实用新型做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0047] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不排除一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0048] 实施例1

[0049] 如图1-12所示,本实施例的一种适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置,包括:

[0050] 外壳框架1,其内部具有沿Y方向开设的矩形通孔10,外壳框架1沿X方向的前端面和后端面上分别开设有均与矩形通孔10连通的入射孔11和出射孔12,入射孔11内设置有入射透镜110;

[0051] 以及滑动插条2,其可沿Y方向滑动设置在矩形通孔10内,滑动插条2上设置有一系列具有不同狭缝宽度的狭缝单元3,通过推动滑动插条2在矩形通孔10内滑动可使得不同的狭缝单元3进入到与入射孔11、出射孔12均正对的工作位置20上,由入射孔11进入的光经过工作位置20上的狭缝后由出射孔12射出;

[0052] 狭缝单元3包括蜗轮套筒30、设置在蜗轮套筒30上的狭缝片31、设置在蜗轮套筒30上的蜗轮齿32以及与蜗轮齿32啮合的蜗杆33,通过转动蜗杆33带动蜗轮套筒30绕X轴转动来调节狭缝片31上的狭缝在ZY平面内的布置角度。以下进一步对外壳框架1和滑动插条2的具体结构进行详细说明。

[0053] 1、外壳框架1

[0054] 再参照图3-7,本实施例中,外壳框架1包括中间沿Y方向开设有矩形凹槽130的狭缝底座13、扣合设置在狭缝底座13上的压板14、沿Z方向开设在狭缝底座13上且贯通至矩形凹槽130的第一操作通孔15、沿Z方向开设在狭缝底座13上且贯通至矩形凹槽130的第二操作通孔16以及若干个用于对滑动插条2进行锁紧的锁紧组件17;狭缝底座13上的矩形凹槽130和压板14之间的空间形成矩形通孔10。在优选的实施例中,压板14和缝底座通过螺钉固定连接。

[0055] 本实施例中,入射透镜110通过与入射孔11螺纹连接的透镜压圈111固定在入射孔11内,通过透镜压圈111固定约束入射透镜110,以保证其稳定。在优选的实施例中,入射透镜110为消色差透镜,通过设置消色差透镜能够便于将入射光线进行整形和收集,同时提高光信号在光纤与狭缝间的传输效率。

[0056] 本实施例中,锁紧组件17包括沿Z方向开设在狭缝底座13上且贯通至矩形凹槽130的锁紧螺纹孔170、螺纹配合设置在锁紧螺纹孔170内的锁紧螺钉171、设置在锁紧螺纹孔170内且处于锁紧螺钉171下方的压簧172以及设置在锁紧螺纹孔170内且处于压簧172下方的顶球173,锁紧螺纹孔170通过一个内径小于顶球173直径的卡孔174与矩形凹槽130连通,以使得顶球173部分可伸出卡孔174但又不会脱离锁紧螺纹孔170。在优选的实施例中,锁紧组件17包括2个。

[0057] 在优选的实施例中,外壳框架1上设置有沿其四个角均匀间隔布置的四个接口组件18,接口组件18包括沿沿X方向贯通外壳框架1开设的接口孔180以及与外壳框架1螺纹配合且内端伸入接口孔180内的接口紧固螺钉181。四个接口组件18形成笼式接口结构,用于与承载光线的笼式接头进行连接。笼式接头的四根连接柱50插入四个接口孔180内,然后通

过接口紧固螺钉181锁紧固定连接柱50,光线设置在笼式接头中央,并与入射透镜110对准。通过设置笼式接口结构,能够方便将狭缝装置的光轴与笼式结构5的光纤接头4的光轴进行定心对齐,配合消色差透镜,可实现将光纤发出的发散光近乎无损地传递到狭缝中心。

[0058] 2、滑动插条2

[0059] 再参照图8-11,本实施例中,狭缝单元3还包括沿X方向贯通开设在滑动插条2上的用于安装蜗轮套筒30的阶梯孔34以及沿Z方向贯通开设在滑动插条2上且与的阶梯孔34侧部连通的用于安装蜗杆33的蜗杆孔35;

[0060] 蜗轮套筒30可在阶梯孔34内绕X轴旋转,蜗杆33可在蜗杆孔35内绕Z轴旋转;

[0061] 蜗杆33的内端连接有与蜗杆孔35可转动配合的导向头330,蜗杆33的外端连接有转动头331,转动头331上开设有操作键槽332。导向头330和转动头331与蜗杆孔35紧密配合,既能进行转动,同时又保证蜗杆33与蜗轮齿32的紧密啮合。通过操作键槽332方便操作蜗杆33进行转动。

[0062] 蜗轮套筒30包括套筒本体300以及连接在套筒本体300外端的套筒环301,狭缝片31固定连接在套筒本体300的内端,蜗轮齿32固定套设在套筒本体300的圆周面上。

[0063] 阶梯孔34的底部具有台阶面340,蜗轮套筒30安装到阶梯孔34内后,狭缝片31顶压在底台阶面340上,蜗轮齿32与蜗杆33啮合;蜗轮套筒30的外端面上还顶压设置有与阶梯孔34螺纹连接的套筒压圈341,通过套筒压圈341将蜗轮套筒30固定压紧在阶梯孔34内。

[0064] 本实施例中,滑动插条2上还开设有与阶梯孔34垂直连通的套筒紧固孔21,套筒紧固孔21内设置有套筒紧固螺钉22。

[0065] 本实施例中,滑动插条2的上表面上沿Y方向均匀间隔开设有若干用于与顶球173配合的V型定位沟槽23。V型定位沟槽23用于与锁紧组件17中的顶球173配合,通过顶球173向下顶入V型定位沟槽23,能够使滑动插条2固定于当前位置。

[0066] 其中,狭缝单元3进入工作位置20后,第一操作通孔15会正好连通至该狭缝单元3的锁紧螺钉171上方,从而通过第一操作通孔15可对锁紧螺钉171进行拧转;第二操作通孔16会正好连通至该狭缝单元3的蜗杆33正下方,从而通过第二操作通孔16可对蜗杆33进行拧转。

[0067] 在一种优选的实施例中,各个狭缝单元3上具有10-100um的若干光学狭缝片31。

[0068] 在一种实施例中,滑动插条2可按以下步骤装配:

[0069] 先将蜗杆33从底部装入蜗杆孔35,并与之紧密配合;

[0070] 狭缝片31胶装固定在蜗轮套筒30的套筒本体300的内端,胶装时注意保证狭缝片31平面与蜗轮套筒端面的平行度;

[0071] 胶装完成后,将蜗轮套筒30从滑动插条2的前端面装入阶梯孔34中,调节蜗杆33的角度以与蜗轮套筒圆周面的蜗轮齿进行配合,转动蜗杆33使得蜗轮套筒上面的狭缝片31的狭缝尽量保持竖直;轻轻锁紧套筒紧固螺钉22,最后装入套筒压圈341,将蜗轮套筒30完全压入阶梯孔34内,完成滑动插条2的装配。

[0072] 3、整体工作原理

[0073] 该适用于拉曼光谱仪的可调光学狭缝装置的主要原理为:

[0074] 先通过第一操作通孔15拧松锁紧螺钉171,然后沿Y方向抽拉滑动插条2,使具有所需要狭缝宽度的狭缝单元3进入到工作位置20上,调整好后再拧紧锁紧螺钉171,使锁紧螺钉

171下方的压簧172向下顶压顶球173,顶球173向下部分伸出锁紧螺纹孔170并卡入滑动插条2上方的V型定位沟槽23内,从而使得滑动插条2保持固定;其中,通过V型定位沟槽23与顶球173配合的结构,一方面能够实现滑动插条2上的狭缝片31与光路光轴的高精度定位,另一方面还能够实现调整好位置后的滑动插条2在外壳框架1内的稳定设置;

[0075] 然后通过第二操作通孔16拧松套筒紧固螺钉22,拧转处于工作位置20上的狭缝单元3中的蜗杆33,蜗杆33带动蜗轮套筒30转动,从而使狭缝片31转动,调整狭缝片31的角度,配合CCD相机实时采集,使得狭缝片31的光谱仪零级信号强度达到最高(即狭缝与CCD水平方向最为垂直),从而获得仪器最佳的光谱分辨率,然后拧紧筒紧固螺钉,使狭缝片31保持固定。安装此操作调节好其他狭缝单元3中的狭缝片31角度。

[0076] 在优选的实施例中,锁紧螺钉171、接口紧固螺钉181、套筒紧固螺钉22等均采用内六角螺钉。

[0077] 尽管本实用新型的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本实用新型的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本实用新型并不限于特定的细节。

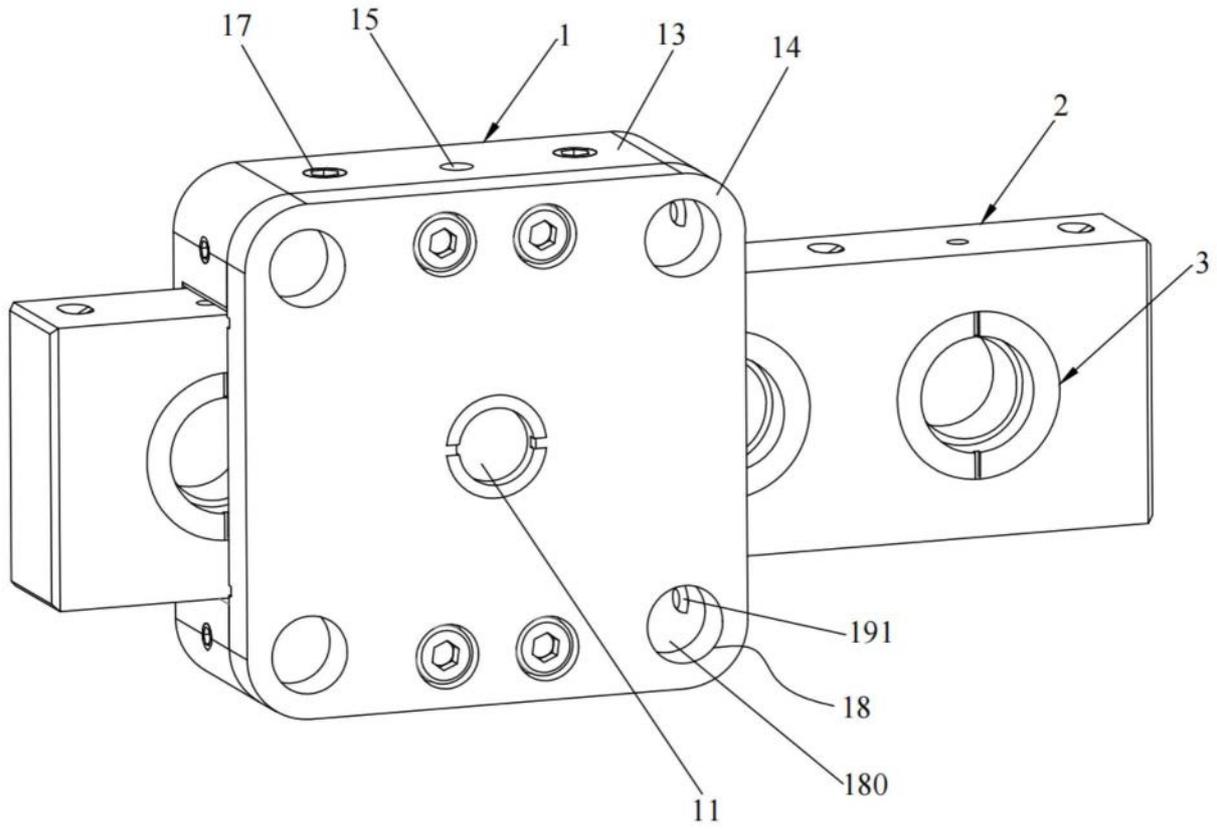


图1

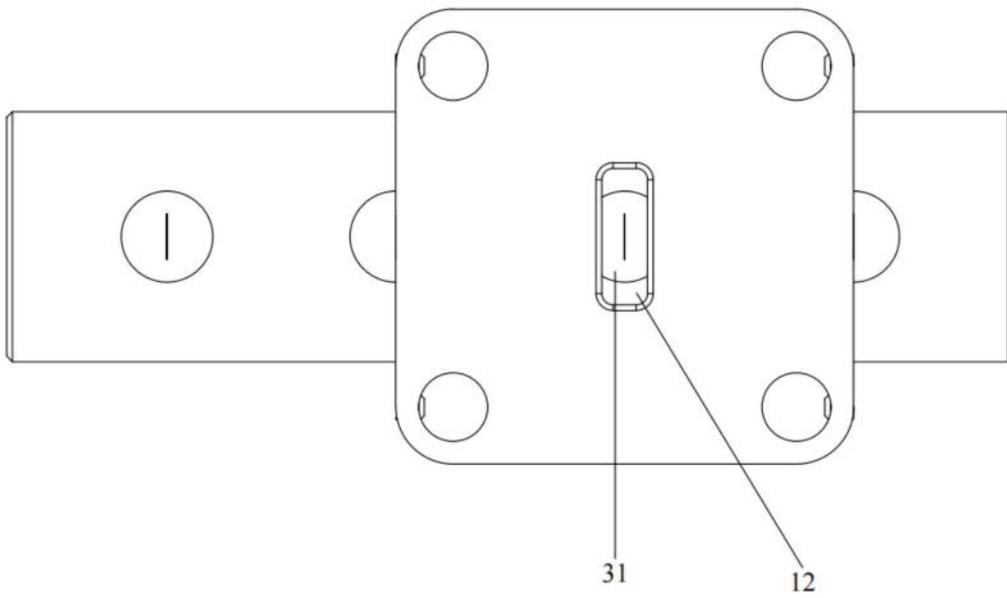


图2

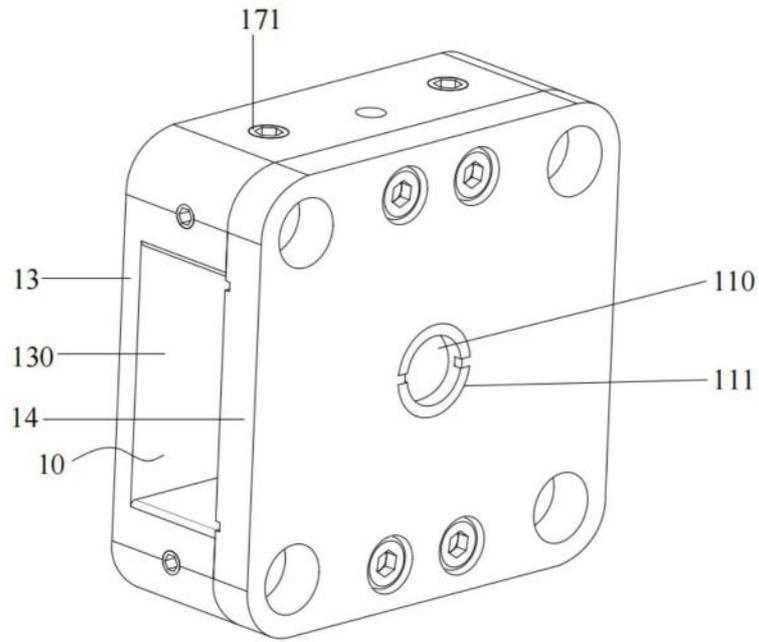


图3

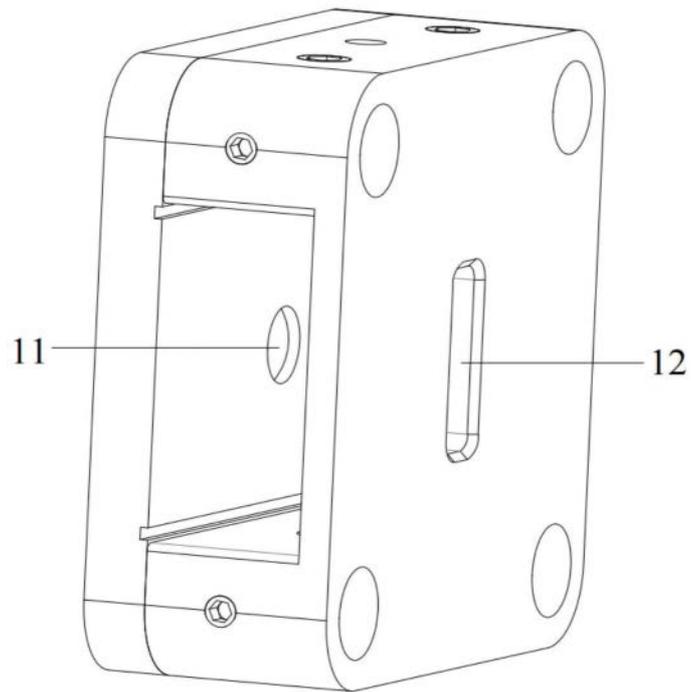


图4

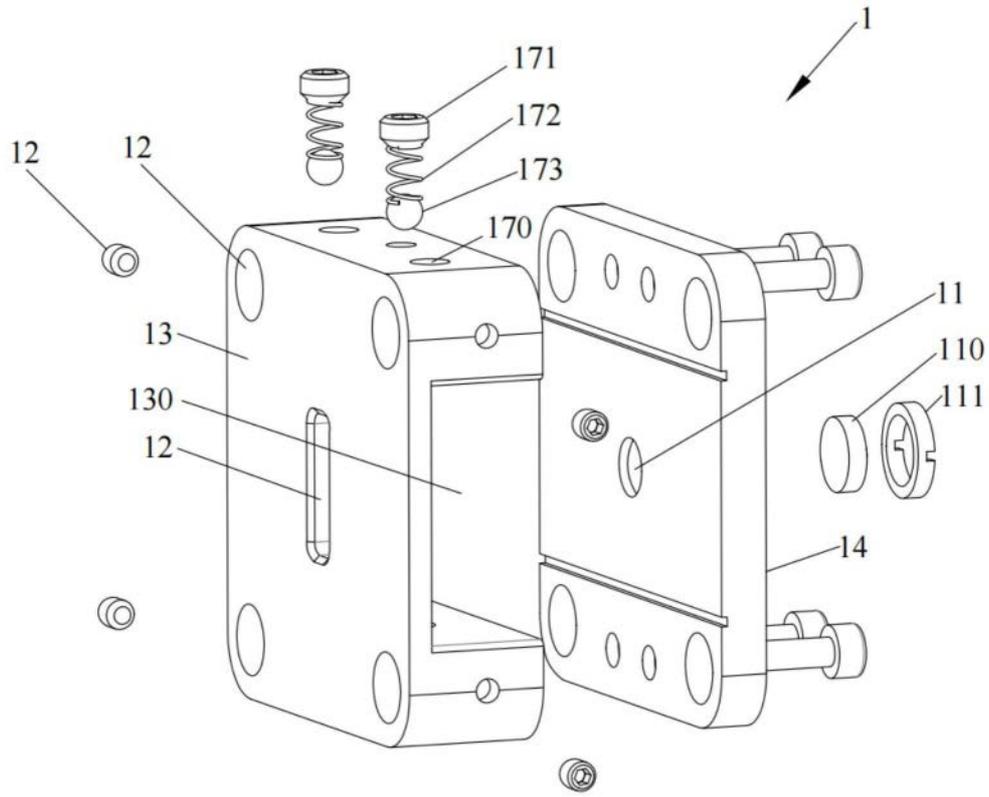


图5

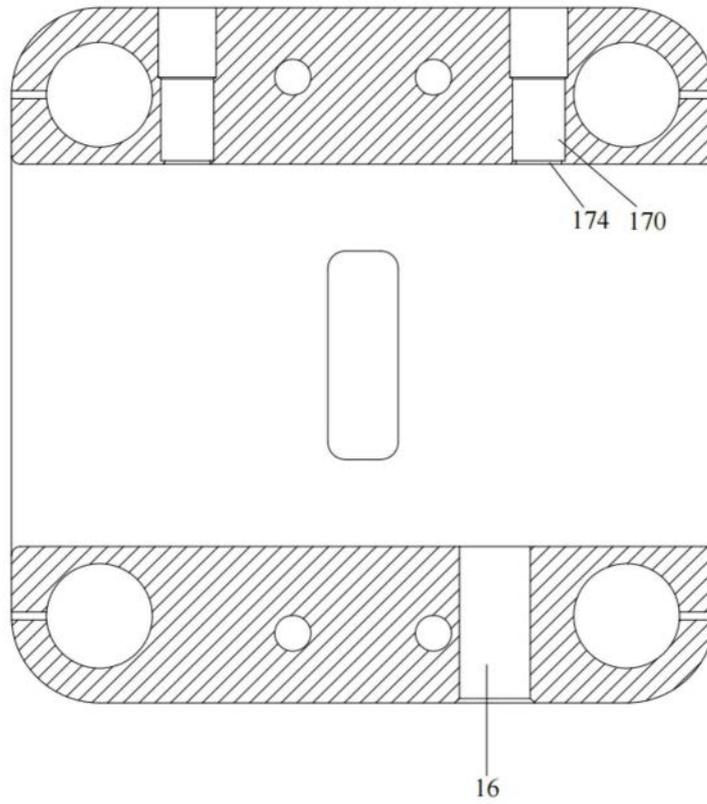


图6

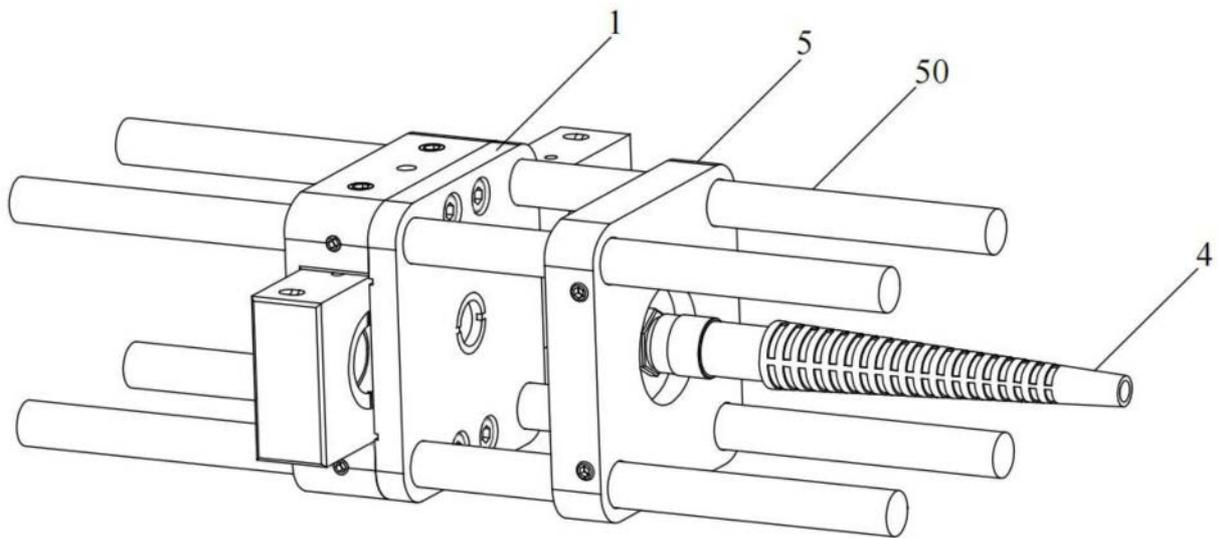


图7

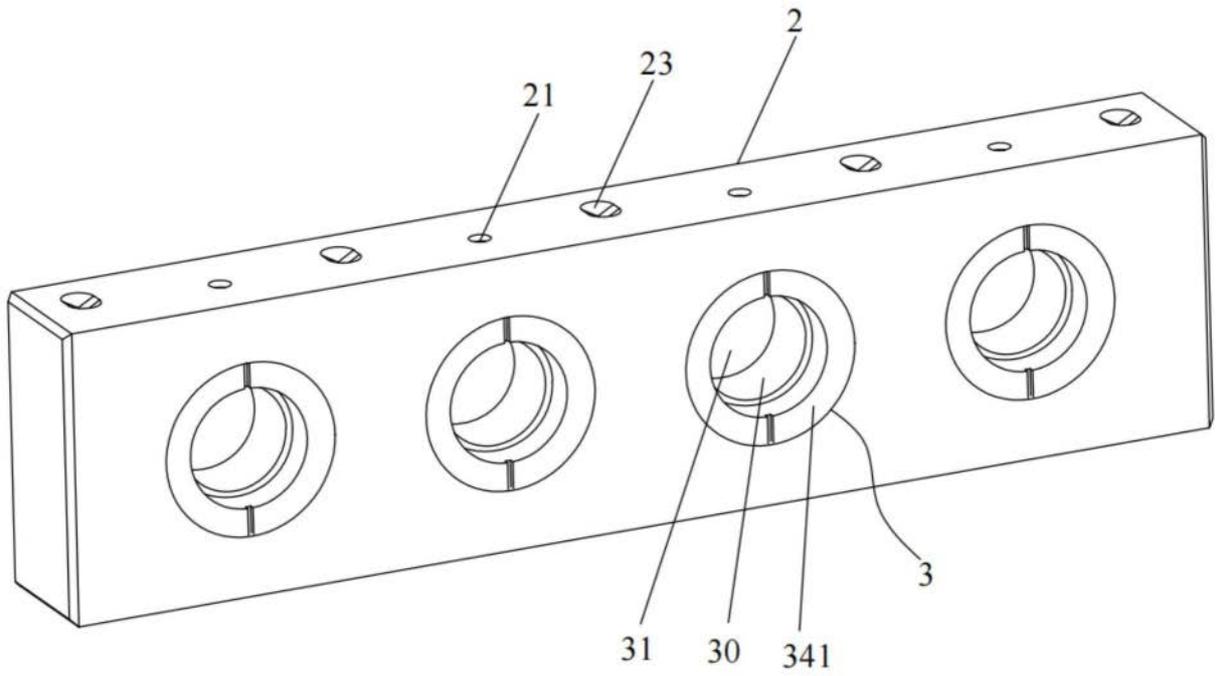


图8

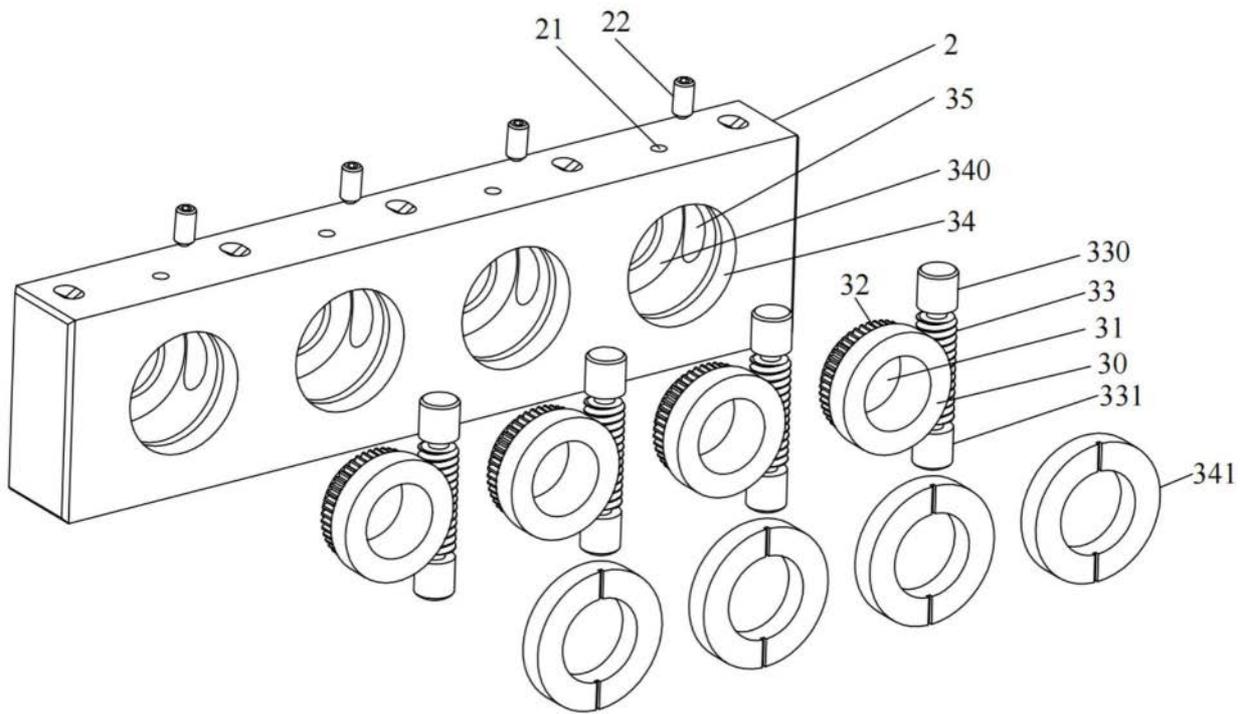


图9

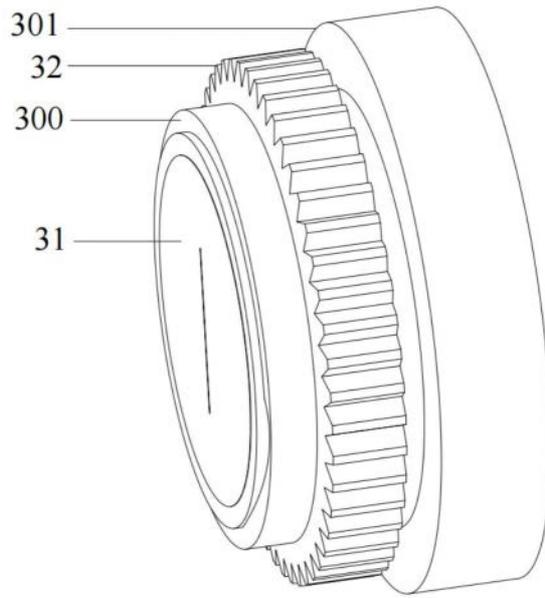


图10

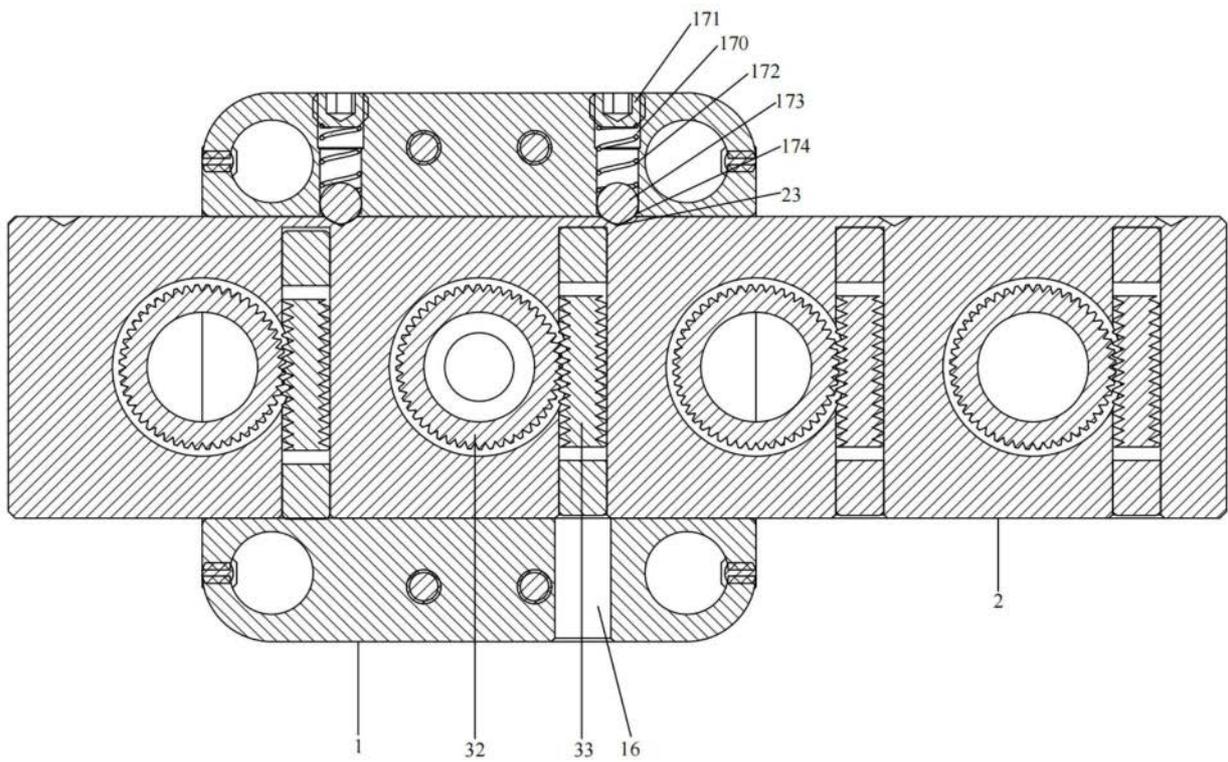


图11

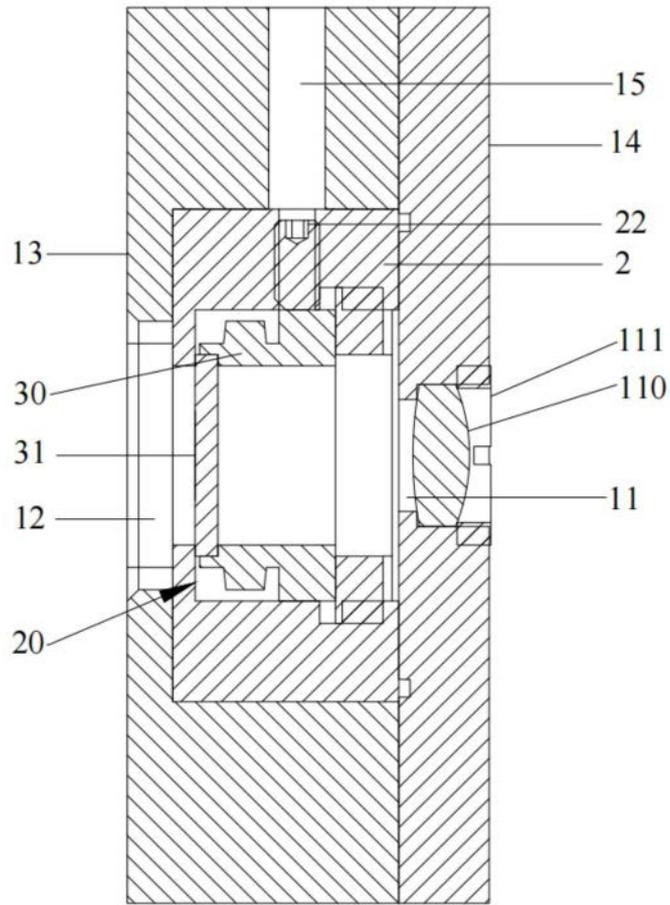


图12