



(21) 申请号 202211076259.5

B25B 11/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.05

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 110426404 A, 2019.11.08

申请公布号 CN 115356293 A

CN 112713070 A, 2021.04.27

(43) 申请公布日 2022.11.18

审查员 郭啟洪

(73) 专利权人 大连齐维科技发展有限公司

地址 116085 辽宁省大连市甘井子区凌水

镇七贤岭汇贤街9号三层319室

(72) 发明人 郭方准 石晓倩 赵荟如

(74) 专利代理机构 大连大工智讯专利代理事务

所(特殊普通合伙) 21244

专利代理师 崔雪

(51) Int. Cl.

G01N 21/47 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

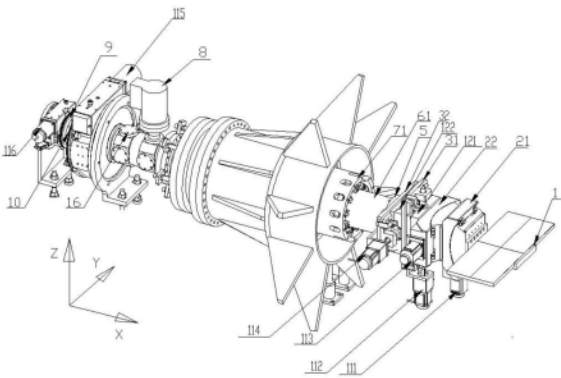
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

重负载高精度真空样品台

(57) 摘要

本发明提供一种重负载高精度真空样品台，包括样品扫描系统、样品直线驱动机构和差分旋转机构；所述样品扫描系统用于固定待测样品，并能实现待测样品在Y、Z方向上的移动和转动；所述样品直线驱动机构与样品扫描系统连接，并能实现样品扫描系统X方向上的移动；所述差分旋转机构通过样品直线驱动机构与样品扫描系统连接，并能实现样品扫描系统以X方向为轴转动。本发明重负载高精度真空样品台能提高扫描速度及反射率测量的精准度。在真空可靠、真空度高的前提下，对于样品实际光学常数的测量准确有着重要意义。



1. 一种重负载高精度真空样品台, 其特征在于, 包括样品扫描系统、样品直线驱动机构和差分旋转机构; 所述样品扫描系统用于固定待测样品, 并能实现待测样品在Y、Z方向上的移动和转动; 所述样品直线驱动机构与样品扫描系统连接, 并能实现样品扫描系统X方向上的移动; 所述差分旋转机构通过样品直线驱动机构与样品扫描系统连接, 并能实现样品扫描系统以X方向为轴转动;

所述样品扫描系统包括: 镜架固定架(1)、第一转角仪(21)、第二转角仪(22)、第一滑动板(121)、第二滑动板(122)、第一固定底板(31)、第二固定底板(32)、第一电机(111)、第二电机(112)、第三电机(113)、第四电机(114)、第一丝杠结构和第二丝杠结构; 所述第一丝杠结构包括配合设置的第一滚珠丝杠(141)和第一螺母(131), 所述第二丝杠结构包括配合设置的第二滚珠丝杠(142)和第二螺母(132); 待测样品由镜架固定架(1)固定在重负载高精度真空样品台上, 所述镜架固定架(1)、第一转角仪(21)、第二转角仪(22)、第一滑动板(121)、第一丝杠结构、第一固定底板(31)、第二滑动板(122)、第二丝杠结构和第二固定底板(32)顺次连接;

所述第一电机(111)能驱动第一转角仪(21)转动, 所述第三电机(113)能驱动第二转角仪(22)转动; 所述第二电机(112)通过联轴器与第一滚珠丝杠(141)连接, 所述第一螺母(131)与第一滑动板(121)连接, 所述第一丝杠结构的轴承座与第一固定底板(31)连接; 所述第二电机(112)带动着联轴器转动, 带动第一滚珠丝杠(141)转动, 使与第一滚珠丝杠(141)配合的第一螺母(131)在Z方向上移动, 使固定在镜架固定架(1)上的待测样品在Z方向上移动; 第一固定底板(31)背离第一丝杠结构的一侧与第二滑动板(122)相连, 所述第四电机(114)通过联轴器与第二滚珠丝杠(142)连接, 所述第二螺母(132)与第二滑动板(122)连接, 所述第二丝杠结构的轴承座与第二固定底板(32)连接; 第四电机(114)带动着联轴器转动, 带动第二滚珠丝杠(142)转动, 使与第二滚珠丝杠(142)配合的第二螺母(132)在Y方向上移动, 使固定在镜架固定架(1)上的待测样品在Y方向上移动。

2. 根据权利要求1所述重负载高精度真空样品台, 其特征在于, 所述第一电机(111)能驱动第一转角仪(21)绕着Z轴转动, 所述第三电机(113)能驱动第二转角仪(22)绕着Y轴转动。

3. 根据权利要求2所述重负载高精度真空样品台, 其特征在于, 所述第一转角仪(21)转动范围为 $\pm 15^\circ$, 所述第二转角仪(22)转动范围为 $\pm 15^\circ$ 。

4. 根据权利要求1所述重负载高精度真空样品台, 其特征在于, 所述样品直线驱动机构包括: 第一镜架驱动轴(61)、第三螺母(133)、第三滚珠丝杠(143)、第七电机(117)、固定座(5)和第一探测器轴(71), 所述第一探测器轴(71)套设在第一镜架驱动轴(61)外侧, 所述第一镜架驱动轴(61)通过固定座(5)与样品扫描系统的第二固定底板(32)连接; 所述第三滚珠丝杠(143)沿X方向设置, 所述第三滚珠丝杠(143)在真空腔体内第七电机(117)的驱动下转动, 继而使得第三滚珠丝杠(143)上的第三螺母(133)作X方向上的移动; 所述第一镜架驱动轴(61)套设在第三螺母(133)外侧并与其固定, 所以第三螺母(133)的移动带动第一镜架驱动轴(61)作相同方向的移动, 进而带动了样品扫描系统作X方向上的移动。

5. 根据权利要求4所述重负载高精度真空样品台, 其特征在于, 所述差分旋转机构包括镜架转动法兰(9)、探测器转动法兰、第二镜架驱动轴(62)、第二探测器轴(72)、样品轴(15)、第五电机(116)、第六电机(115)、第三转角仪(24)、第四转角仪(23);

所述第三转角仪(24)通过镜架转动法兰(9)与第二镜架驱动轴(62)连接,所述第五电机(116)驱动第三转角仪(24)转动,带动着镜架转动法兰(9)转动,进而带着第二镜架驱动轴(62)进行转动;所述第二镜架驱动轴(62)通过样品轴转接板与样品轴(15)相连,进而带动样品轴(15)转动;所述样品轴(15)上设置有缝隙,所述第一镜架驱动轴(61)上设置有深入缝隙的凸起,所述样品轴(15)的转动会带动第一镜架驱动轴(61)转动,最后带动整个样品扫描系统转动;所述第四转角仪(23)通过探测器转动法兰(10)与第二探测器轴(72)连接;所述第六电机(115)驱动第四转角仪(23)转动,带动探测器转动法兰(10)转动,进而带着第二探测器轴(72)进行转动,所述第二探测器轴(72)通过探测器转接板与样品直线驱动机构中的第一探测器轴(71)相连,最后带着第一探测器轴(71)进行转动。

6.根据权利要求5所述重负载高精度真空样品台,其特征在于,所述第二探测器轴(72)和样品轴(15)的转动速度不一致。

7.根据权利要求5所述重负载高精度真空样品台,其特征在于,所述第五电机(116)驱动第三转角仪(24)绕着X轴转动;所述第六电机(115)驱动第四转角仪(23)绕着X轴转动。

8.根据权利要求5所述重负载高精度真空样品台,其特征在于,包括分子泵锥形管(8)进行抽气,所述分子泵锥形管(8)与镜架驱动轴的排气管路连通。

重负载高精度真空样品台

技术领域

[0001] 本发明涉及超高真空技术,尤其涉及一种重负载高精度真空样品台。

背景技术

[0002] 在设计使用光学系统时,为了达到一种相对较好的设计使用要求,会采用计算进行估量或者进行实际测量。而通过计算所得到的光学元件的数值结果与实际测量的光学元件的光学常数会相差较大,因此,设计重负载高精度真空样品台来进行对光学元件光学常数的实际测量意义非常深远。

[0003] 反射率计量装置是通过由大气中传入到主真空腔体内的过程来实现样品和探测器扫描的运动。目前随着各种反射率光学元件的广泛应用,对于反射率测量精度的要求也越来越高。因此对于反射率计量装置来说,最重要的在于提高它的测量精度。除了测量精度以外,对于装置的操作简便性也不能忽视。因此亟待一种简便的能够实现多维度运动的重负载高精度真空样品台。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,针对传统反射率计量装置的反射率计量过程繁琐且设备操作不够方便问题,提出一种重负载高精度真空样品台,该样品台能提高扫描速度及反射率测量的精准度。在真空可靠、真空度高的前提下,对于样品实际光学常数的测量准确有着重要意义。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种重负载高精度真空样品台,包括样品扫描系统、样品直线驱动机构和差分旋转机构;所述样品扫描系统用于固定待测样品,并能实现待测样品在Y、Z方向上的移动和转动;所述样品直线驱动机构与样品扫描系统连接,并能实现样品扫描系统X方向上的移动;所述差分旋转机构通过样品直线驱动机构与样品扫描系统连接,并能实现样品扫描系统以X方向为轴转动。

[0006] 进一步地,所述样品扫描系统包括:镜架固定架、第一转角仪、第二转角仪、第一滑动板、第二滑动板、第一固定底板、第二固定底板、第一电机、第二电机、第三电机、第四电机、第一丝杠结构和第二丝杠结构;所述第一丝杠结构包括配合设置的第一滚珠丝杠和第一螺母,所述第二丝杠结构包括配合设置的第二滚珠丝杠和第二螺母;待测样品由镜架固定架固定在重负载高精度真空样品台上,所述镜架固定架、第一转角仪、第二转角仪、第一滑动板、第一丝杠结构、第一固定底板、第二滑动板、第二丝杠结构和第二固定底板顺次连接;

[0007] 所述第一电机能驱动第一转角仪转动,所述第三电机能驱动第二转角仪转动;所述第二电机通过联轴器与第一滚珠丝杠连接,所述第一螺母与第一滑动板连接,所述第一丝杠结构的轴承座与第一固定底板连接;所述第二电机带动着联轴器转动,带动第一滚珠丝杠转动,使与第一滚珠丝杠配合的第一螺母在Z方向上移动,使固定在镜架固定架上的待测样品在Z方向上移动;第一固定底板背离第一丝杠结构的一侧与第二滑动板相连,所述第

四电机通过联轴器与第二滚珠丝杠连接,所述第二螺母与第二滑动板连接,所述第二丝杠结构的轴承座与第二固定底板连接;第四电机带动着联轴器转动,带动第二滚珠丝杠转动,使与第二滚珠丝杠配合的第二螺母在Y方向上移动,使固定在镜架固定架上的待测样品在Y方向上移动。

[0008] 进一步地,所述第一电机能驱动第一转角仪绕着Z轴转动,所述第三电机能驱动第二转角仪绕着Y轴转动。

[0009] 进一步地,所述第一转角仪转动范围为 $\pm 15^\circ$,所述第二转角仪转动范围为 $\pm 15^\circ$ 。

[0010] 进一步地,所述样品直线驱动机构包括:第一镜架驱动轴、第三螺母、第三滚珠丝杠、第七电机、固定座和第一探测器轴,所述第一探测器轴套设在第一镜架驱动轴外侧,所述第一镜架驱动轴通过固定座与样品扫描系统的第二固定底板连接;所述第三滚珠丝杠沿X方向设置,所述第三滚珠丝杠在真空腔体内第七电机的驱动下转动,继而使得第三滚珠丝杠上的第三螺母作X方向上的移动;所述第一镜架驱动轴套设在第三螺母外侧并与其固定,所以第三螺母的移动带动第一镜架驱动轴作相同方向的移动,进而带动了样品扫描系统作X方向上的移动。

[0011] 进一步地,所述差分旋转机构包括镜架转动法兰、探测器转动法兰、第二镜架驱动轴、第二探测器轴、样品轴、第五电机、第六电机、第三转角仪、第四转角仪;

[0012] 所述第三转角仪通过镜架转动法兰与第二镜架驱动轴连接,所述第五电机驱动第三转角仪转动,带动着镜架转动法兰转动,进而带着第二镜架驱动轴进行转动;所述第二镜架驱动轴通过样品轴转接板与样品轴相连,进而带动样品轴转动;所述样品轴上设置有缝隙,所述第一镜架驱动轴上设置有深入缝隙的凸起,所述样品轴的转动会带动第一镜架驱动轴转动,最后带动整个样品扫描系统转动;所述第四转角仪通过探测器转动法兰与第二探测器轴连接;所述第六电机驱动第四转角仪转动,带动探测器转动法兰转动(与镜架转动法兰引起转动的方向不一致),进而带着第二探测器轴进行转动,所述第二探测器通过探测器转接板与样品直线驱动机构中的第一探测器轴相连,最后带着第一探测器轴进行转动。

[0013] 进一步地,所述第二探测器轴和样品轴的转动速度不一致。

[0014] 进一步地,所述第五电机驱动第三转角仪绕着X轴转动;所述第六电机驱动第四转角仪绕着X轴转动。

[0015] 进一步地,为了保证重负载高精度真空样品台超高真空密封的要求,防止镜架驱动轴在转动时会有大气进入,对于真空环境产生一定的影响,因而采用了分子泵锥形管进行抽气,分子泵锥形管与镜架驱动轴的排气管路连通。

[0016] 进一步地,为了防止轴在转动时密封性不好,在第二镜架转动轴和第二探测器转动轴之间的空隙里,加了六道密封垫圈。

[0017] 本发明重负载高精度真空样品台,与现有技术相比较具有以下优点:

[0018] 1) 在镜架固定架作用下能够实现水平方向安装;

[0019] 2) 通过模拟计算,样品台前端镜架固定架安装待测样品的承重量能够实现30公斤;

[0020] 3) 因为采用了样品扫描机构里的转角仪和丝杆机构,所以在电机带动下,分别能实现待测样品在Y方向上的和Z方向上的移动和旋转;又因为在样品直线驱动机构中的电机带动下,通过丝杠机构,能实现样品扫描系统X方向上的移动;又因为采用了差分旋转机构

的转角仪、镜架转动法兰以及探测器转动法兰,在电机带动下能够实现样品扫描系统以X方向为轴转动;所以能够实现多维度高精度驱动;

[0021] 4) 与现有的反射率计量装置相比,本发明能够实现在超高真空使用。

附图说明

[0022] 图1为本发明重负载高精度真空样品台的结构示意图。

[0023] 图2为本发明重负载高精度真空样品台的部分剖视图。

[0024] 图3为样品扫描系统的结构示意图一。

[0025] 图4为图3的A-A剖视图。

[0026] 图5为样品扫描系统的结构示意图二。

[0027] 图6为图5的B-B剖视图。

[0028] 图7为样品扫描系统的立体图。

[0029] 图中:1、镜架固定架;21、第一转角仪;22、第二转角仪;23、第三转角仪;24、第四转角仪;31、第一固定底板;32、第二固定底板;4、密封垫圈;5、固定座;61、第一镜架驱动轴;62、第二镜架驱动轴;71、第一探测器轴;72、第二探测器轴;8、分子泵锥形管;9、镜架转动法兰;10、探测器转动法兰;111、第一电机;112、第二电机;113、第三电机;114、第四电机;115、第五电机;116、第六电机;117、第七电机;121、第一滑动板;122、第二滑动板;131、第一螺母;132、第二螺母;133、第三螺母;141、第一滚珠丝杠;142、第二滚珠丝杠;143、第三滚珠丝杠;15、样品轴;16、盲板法兰。

具体实施方式

[0030] 以下结合实施例对本发明进一步说明:

[0031] 实施例1

[0032] 本实施例公开了一种重负载高精度真空样品台,包括样品扫描系统、样品直线驱动机构和差分旋转机构;所述样品扫描系统用于固定待测样品,并能实现待测样品在Y、Z方向上的移动和转动;所述样品直线驱动机构与样品扫描系统连接,并能实现样品扫描系统X方向上的移动;所述差分旋转机构通过样品直线驱动机构与样品扫描系统连接,并能实现样品扫描系统以X方向为轴转动。

[0033] 具体地,所述重负载高精度真空样品台的结构如图1-7所示,所述样品扫描系统包括:镜架固定架1、第一转角仪21、第二转角仪22、第一滑动板121、第二滑动板122、第一固定底板31、第二固定底板32、第一电机111、第二电机112、第三电机113、第四电机114、第一丝杠结构和第二丝杠结构;所述第一丝杠结构包括配合设置的第一滚珠丝杠141和第一螺母131,所述第二丝杠结构包括配合设置的第二滚珠丝杠142和第二螺母132;待测样品由镜架固定架1固定在重负载高精度真空样品台上,所述镜架固定架1、第一转角仪21、第二转角仪22、第一滑动板121、第一丝杠结构、第一固定底板31、第二滑动板122、第二丝杠结构和第二固定底板32顺次连接;

[0034] 所述第一电机111能驱动第一转角仪21绕着Z轴转动,所述第三电机113能驱动第二转角仪22绕着Y轴转动;所述第一转角仪21转动范围为 $\pm 15^\circ$,所述第二转角仪22转动范围为 $\pm 15^\circ$ 。

[0035] 所述第二电机112通过联轴器与第一滚珠丝杠141连接,所述第一螺母131与第一滑动板121连接,所述第一丝杠结构的轴承座与第一固定底板31连接;所述第二电机112带动着联轴器转动,带动第一滚珠丝杠141转动,使与第一滚珠丝杠141配合的第一螺母131在Z方向上移动,使固定在镜架固定架1上的待测样品在Z方向上移动;第一固定底板31背离第一丝杠结构的一侧与第二滑动板122相连,所述第四电机114通过联轴器与第二滚珠丝杠142连接,所述第二螺母132与第二滑动板122连接,所述第二丝杠结构的轴承座与第二固定底板32连接;第四电机114带动着联轴器转动,带动第二滚珠丝杠142转动,使与第二滚珠丝杠142配合的第二螺母132在Y方向上移动,使固定在镜架固定架1上的待测样品在Y方向上移动。

[0036] 所述样品直线驱动机构包括:第一镜架驱动轴61、第三螺母133、第三滚珠丝杠143、第七电机117、固定座5和第一探测器轴71,所述第一探测器轴71套设在第一镜架驱动轴61外侧,所述第一镜架驱动轴61通过固定座5与样品扫描系统的第二固定底板32连接;所述第三滚珠丝杠143沿X方向设置,所述第三滚珠丝杠143在真空腔体内第七电机117的驱动下转动,继而使得第三滚珠丝杠143上的第三螺母133作X方向上的移动;所述第一镜架驱动轴61套设在第三螺母133外侧并与其固定,所以第三螺母133的移动带动第一镜架驱动轴61作相同方向的移动,进而带动了样品扫描系统作X方向上的移动。

[0037] 所述差分旋转机构包括镜架转动法兰9、探测器转动法兰、第二镜架驱动轴62、第二探测器轴72、样品轴15、第五电机115、第六电机116、第三转角仪23、第四转角仪24;

[0038] 所述第三转角仪23通过镜架转动法兰9与第二镜架驱动轴62连接,所述第五电机115驱动第三转角仪23绕着X轴转动,带动着镜架转动法兰9转动,进而带着第二镜架驱动轴62进行转动;所述第二镜架驱动轴62通过样品轴转接板与样品轴15相连,进而带动样品轴15转动;所述样品轴15上设置有缝隙,所述第一镜架驱动轴61上设置有深入缝隙的凸起,所述样品轴15的转动会带动第一镜架驱动轴61转动,最后带动整个样品扫描系统转动;所述第四转角仪24通过探测器转动法兰10与第二探测器轴72连接;所述第六电机116驱动第四转角仪24绕着X轴转动,带动探测器转动法兰10转动(与镜架转动法兰9引起转动的方向不一致),进而带着第二探测器轴72进行转动,所述第二探测器轴72通过探测器转接板与样品直线驱动机构中的第一探测器轴71相连,最后带着第一探测器轴71进行转动。

[0039] 所述第二探测器轴72和样品轴15的转动速度不一致。

[0040] 为了保证重负载高精度真空样品台超高真空密封的要求,防止镜架驱动轴在转动时会有大气进入,对于真空环境产生一定的影响,因而采用了分子泵锥形管8进行抽气,分子泵锥形管8与镜架驱动轴(第一镜架驱动轴61和第二镜架驱动轴62)的排气管路连通。

[0041] 为了防止轴在转动时密封性不好,在第二镜架转动轴62和第二探测器转动轴72上分别加了三道密封垫圈4。在三道密封圈之间有两个法兰接口,现一个安装盲板法兰16另外一个连接分子泵锥形管8连接分子泵。若两个法兰接口均安装分子泵可以实现二级差分抽,差分抽越多对腔室的真空度影响越小。

[0042] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术

方案的范围。

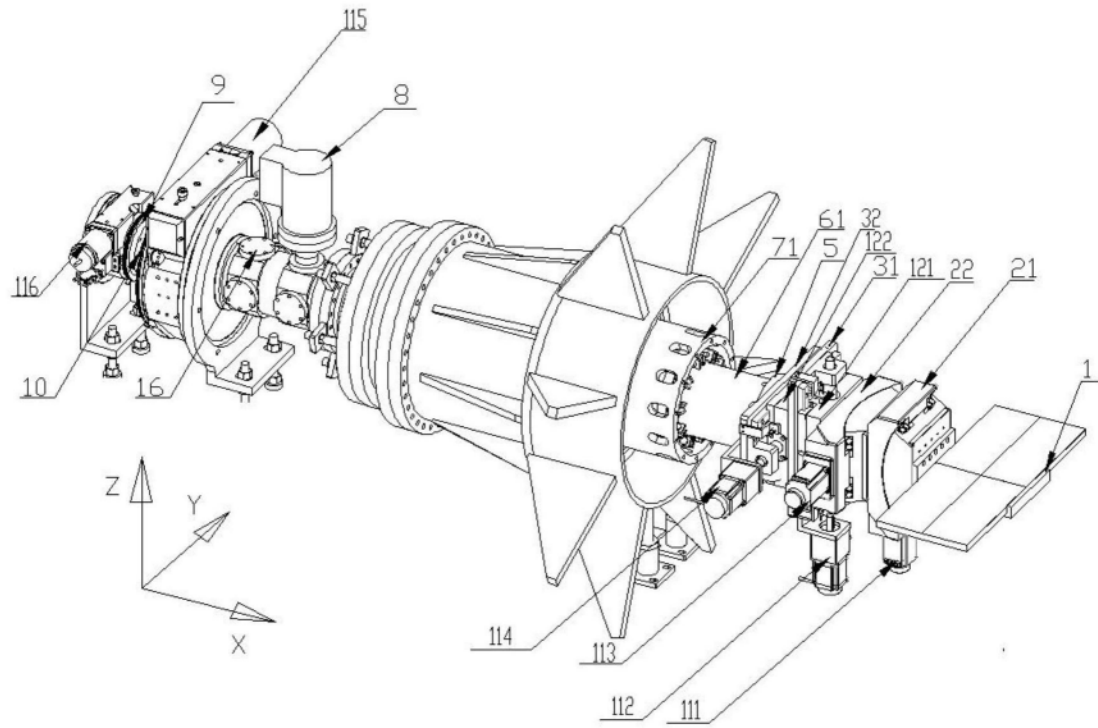


图1

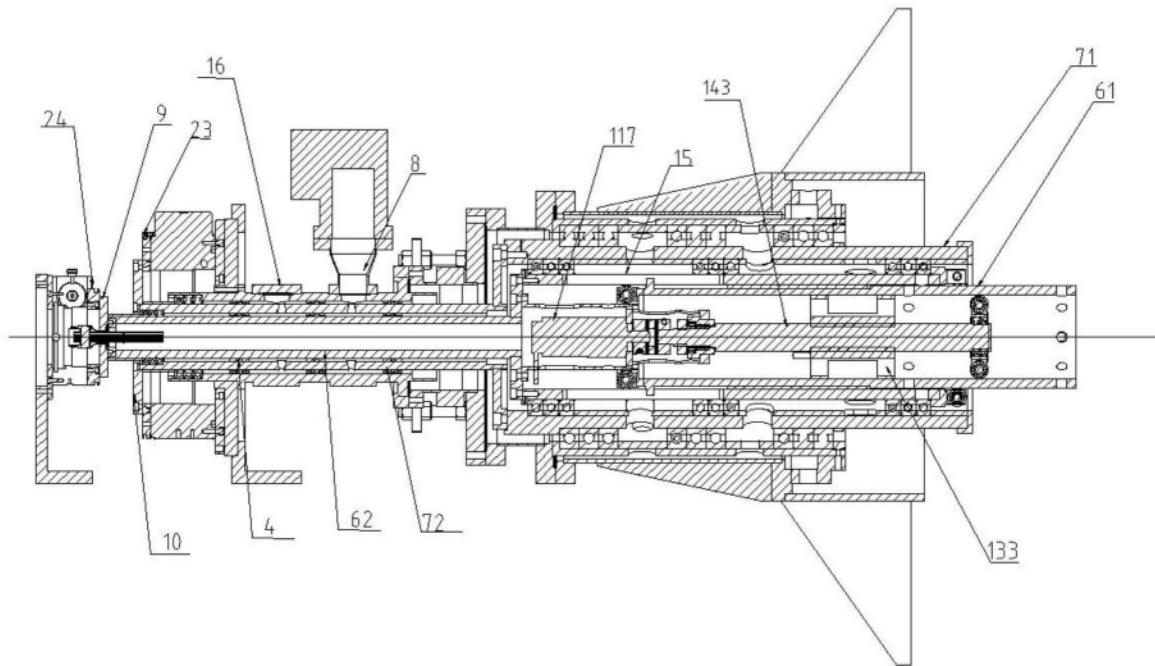


图2

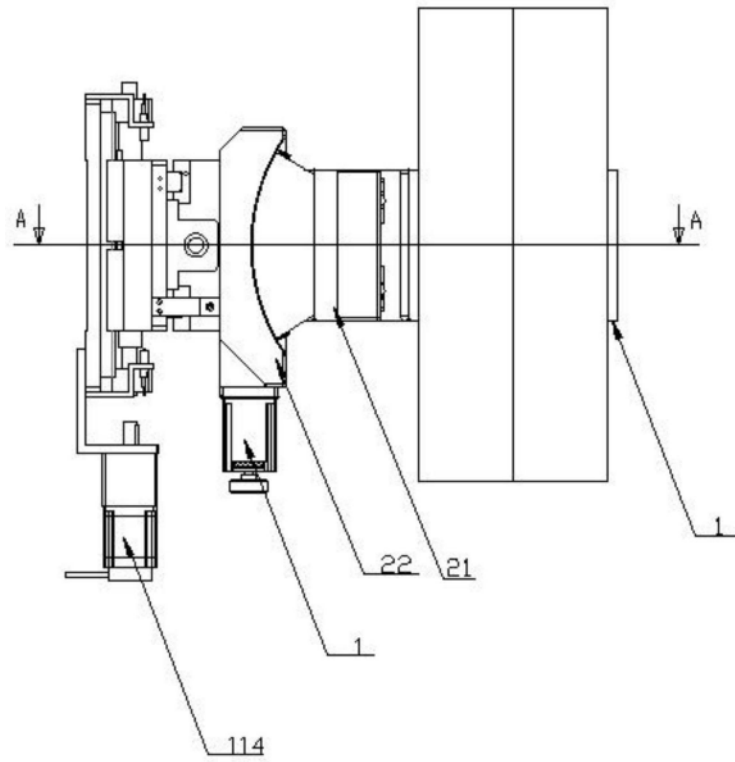


图3

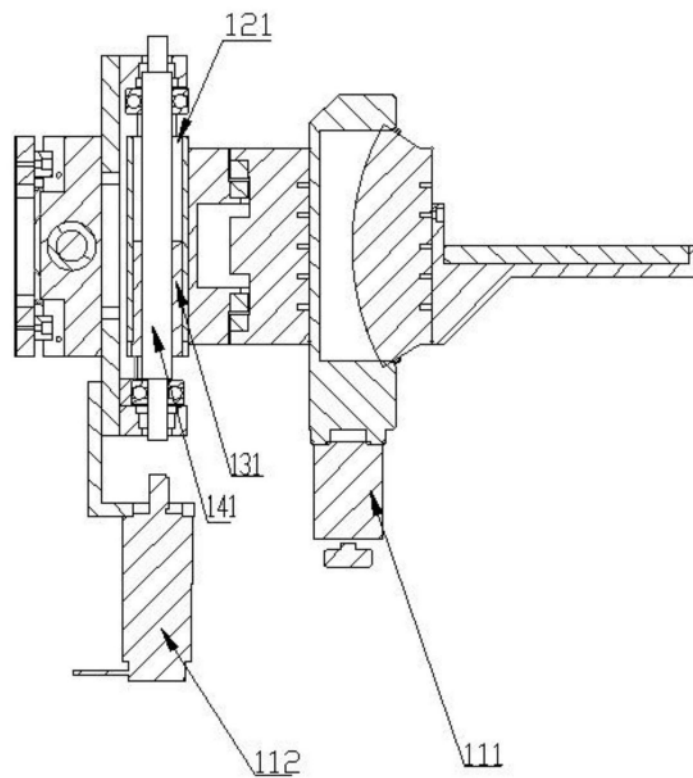


图4

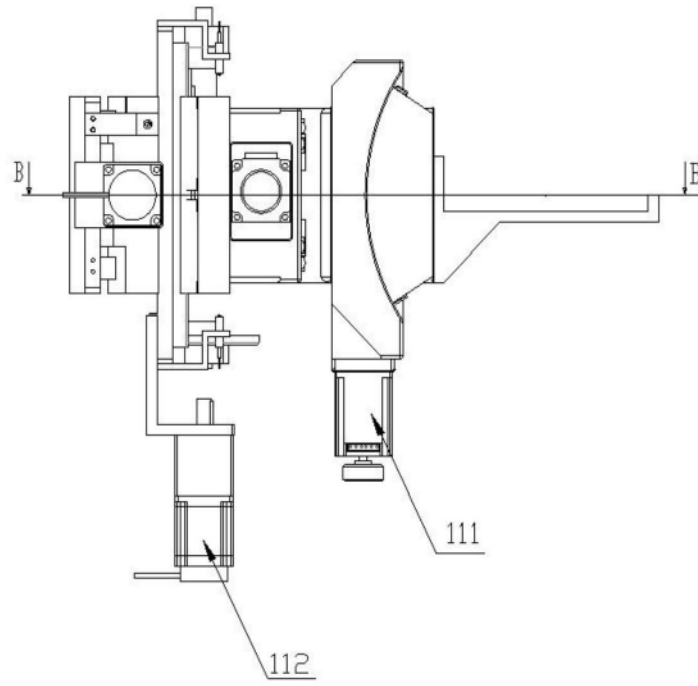


图5

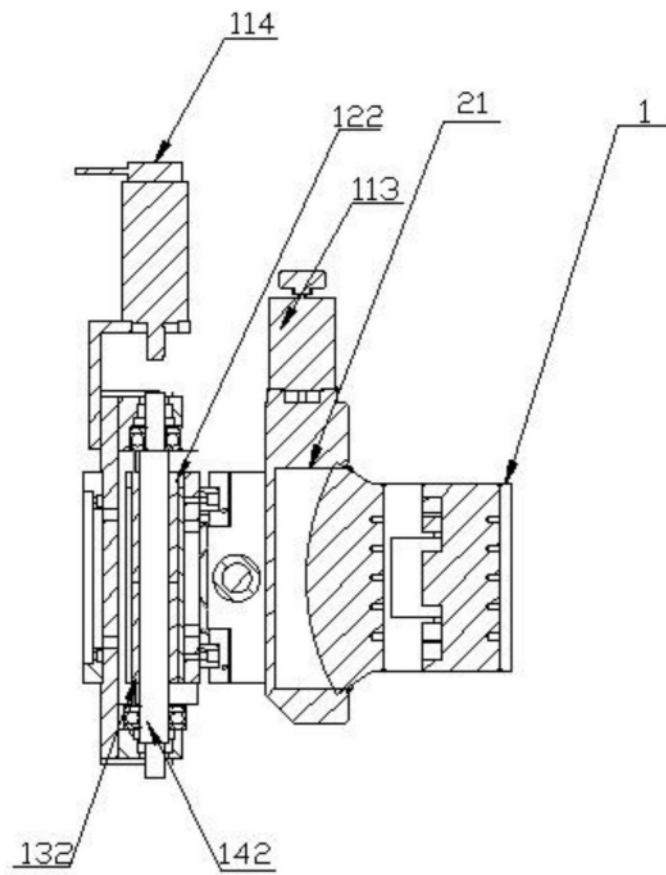


图6

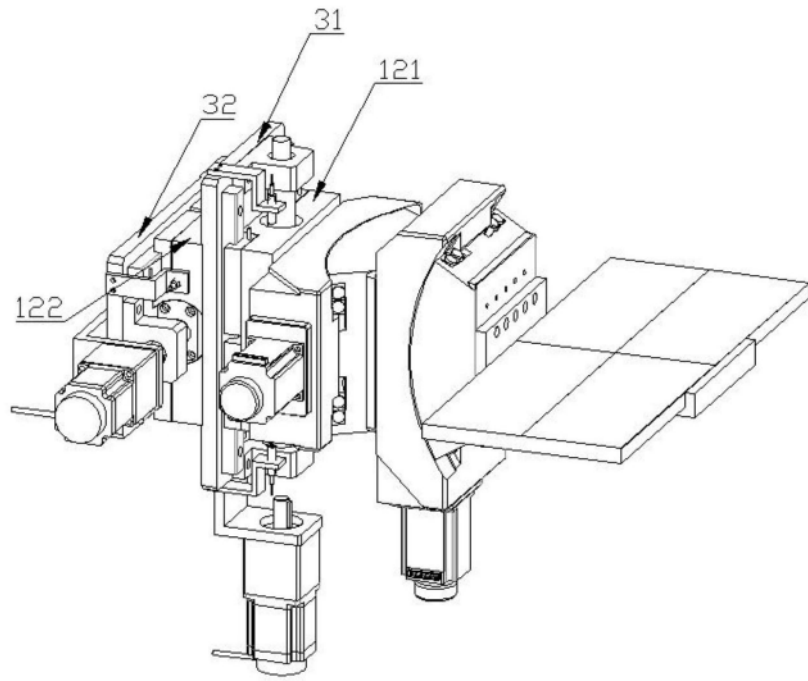


图7