



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109490307 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 201910070001.6

(22) 申请日 2019.01.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109490307 A

(43) 申请公布日 2019.03.19

(73) 专利权人 沈阳工程学院

地址 110000 辽宁省沈阳市沈北新区蒲昌路18号

(72) 发明人 王秀平 应杨江 纪彦伟 李岩
杨楮涵 李光耀 王一名 罗世超
张君宇

(74) 专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限公司 11496

专利代理师 王程远

(51) Int. Cl.

G01N 21/84 (2006.01)

G01N 25/16 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102323291 A, 2012.01.18

CN 106840003 A, 2017.06.13

CN 209841706 U, 2019.12.24

CN 101608905 A, 2009.12.23

CN 102253073 A, 2011.11.23

CN 102495099 A, 2012.06.13

CN 103630075 A, 2014.03.12

CN 104297285 A, 2015.01.21

CN 105116005 A, 2015.12.02

CN 105319234 A, 2016.02.10

CN 105526865 A, 2016.04.27

CN 105606640 A, 2016.05.25

CN 107796845 A, 2018.03.13

CN 107907561 A, 2018.04.13

CN 108603829 A, 2018.09.28

CN 1152124 A, 1997.06.18

CN 1254088 A, 2000.05.24

CN 202372144 U, 2012.08.08

CN 203053407 U, 2013.07.10

CN 203824948 U, 2014.09.10

(续)

审查员 蒲小路

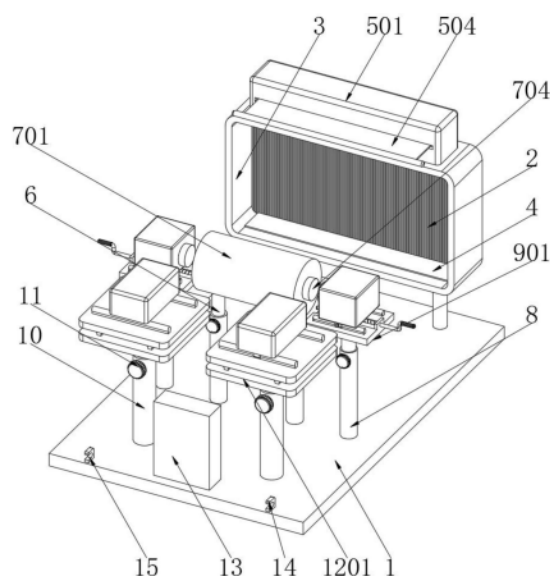
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

基于小孔成像测量金属线胀系数的装置

(57) 摘要

本发明公开了基于小孔成像测量金属线胀系数的装置,包括底板,所述底板一端通过支撑杆焊接安装有光屏,所述光屏一侧边部通过焊接安装有遮挡罩,所述光屏一侧贴合有明暗相间的条纹,且条纹之间的间距为0.1mm,所述遮挡罩内侧底端贴合有黑色记录板,本发明结构科学合理,使用安全方便,通过金属棒两端的微型X轴位移组件,可以分别测量金属棒两端的微小伸长量,使得测量结果更加精确,实验对光路调整要求低,仅需调整两个激光发射器的位置,操作简单,光屏表面贴附有明暗相间0.1mm条纹,方便直接读数,加热装置选用导热性能良好的铝合金管为金属棒传递热量,且直接将加热管放入铝合金管内,避免了热量的浪费,更加的节能环保。



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

CN 204666542 U, 2015.09.23
CN 204882426 U, 2015.12.16
CN 2053326 U, 1990.02.21
CN 206618711 U, 2017.11.07
CN 207501867 U, 2018.06.15
CN 208091957 U, 2018.11.13
JP 2001141679 A, 2001.05.25
JP 2008116352 A, 2008.05.22
JP 2011191282 A, 2011.09.29
JP 2018189459 A, 2018.11.29
JP H11183413 A, 1999.07.09
JP H11327123 A, 1999.11.26
JP S6018747 A, 1985.01.30
KR 20190007653 A, 2019.01.23
US 2004066831 A1, 2004.04.08
US 2008170236 A1, 2008.07.17
US 2014268180 A1, 2014.09.18
US 3619463 A, 1971.11.09
US 5645351 A, 1997.07.08
US 5966200 A, 1999.10.12
CA 2064773 A1, 1991.02.22
CN 101634755 A, 2010.01.27
CN 101825438 A, 2010.09.08
CN 102607440 A, 2012.07.25
CN 104267786 A, 2015.01.07
CN 105606031 A, 2016.05.25
CN 106290455 A, 2017.01.04
CN 107462171 A, 2017.12.12
CN 107505746 A, 2017.12.22
CN 107607048 A, 2018.01.19
CN 203798313 U, 2014.08.27
CN 206223703 U, 2017.06.06

CN 207611570 U, 2018.07.13

CN 207741694 U, 2018.08.17

JP H0534827 A, 1993.02.12

韦早春 等.光的衍射现象的研究与应用.大众科技.2011, (第12期), 第24-26页.

周秀娟 等.利用单缝衍射测金属材料的线膨胀系数.桂林电子科技大学学报.2007, (第03期), 第224-226页.

刘存海 等.金属热胀系数自动测量仪的研制.中国教育技术装备.2015, (第10期), 第38-40页.

Meekaewnoi, N 等. Investigation of Thermal Expansion Coefficient of Metals from Light Diffraction Pattern . APPLIED PHYSICS AND MATERIAL APPLICATIONS. 2013, 第770卷第 362 -365页.

Zhou Ju-lin 等. Experimental Study of the Changes of Small Length. Research and Exploration in Laboratory . 2011, 第30卷 (第10期), 第24-27页.

郑光平; 李锐锋. 单缝衍射测量金属膨胀系数. 物理实验. 2008, 第28卷 (第09期), 第36-37页.

尹少英; 杨幼桐. 物理实验中微位移测量方法的比较. 林区教学. 2011, (第04期), 第122-124页.

张定梅; 蒋再富; 孙宪钢. 基于迈克尔逊干涉仪测金属线胀系数. 实验室科学. 2018, (第04期), 第26-28页.

林晓珑, 张铁强, 郑咏梅. 激光偏转法测量固体的线膨胀系数的研究. 激光技术. 1998, 第22卷 (06), 第31-33页.

1. 基于小孔成像测量金属线胀系数的装置, 包括底板(1), 其特征在于: 所述底板(1)一端通过支撑杆焊接安装有光屏(2), 所述光屏(2)一侧边部通过焊接安装有遮挡罩(3), 所述遮挡罩(3)内侧底端贴合有黑色记录板(4);

所述光屏(2)顶端安装有防尘组件(5), 所述防尘组件(5)包括收纳盒(501)、卷收辊(502)、平面涡卷弹簧(503)、防尘布(504)和固定杆(505);

所述光屏(2)与收纳盒(501)之间通过固定螺丝固定连接, 所述收纳盒(501)内部安装有卷收辊(502), 所述卷收辊(502)两端与收纳盒(501)两端内壁之间均通过平面涡卷弹簧(503)固定连接, 所述卷收辊(502)外侧缠绕有防尘布(504), 所述防尘布(504)一端内部嵌入安装有固定杆(505);

所述底板(1)上表面中部通过固定螺丝固定安装有第一伸缩杆(6), 所述第一伸缩杆(6)顶端安装有加热组件(7), 所述加热组件(7)包括铝合金管(701)、加热管(702)、插槽(703)和金属棒(704);

所述第一伸缩杆(6)与铝合金管(701)之间通过固定螺丝固定连接, 所述铝合金管(701)中部开设有插槽(703), 所述插槽(703)内部穿插有金属棒(704), 所述插槽(703)边部等距离嵌入安装有加热管(702);

所述第一伸缩杆(6)两端均通过固定螺丝固定安装有第二伸缩杆(8), 所述第二伸缩杆(8)顶端安装有微型X轴位移组件(9), 所述微型X轴位移组件(9)包括第一支撑板(901)、第一滑轨(902)、第一滑块(903)、第二紧固旋钮(904)、X轴位移块(905)、螺纹板(906)、螺纹丝杆(907)、旋转轴承(908)和调节摇把(909);

所述第二伸缩杆(8)与第一支撑板(901)之间通过固定螺丝固定连接, 所述第一支撑板(901)上表面两侧均通过焊接安装有第一滑轨(902), 所述第一滑轨(902)外侧套接有第一滑块(903), 所述第一滑块(903)一侧内部穿插有第二紧固旋钮(904), 所述第一滑块(903)上方通过焊接安装有X轴位移块(905), 所述X轴位移块(905)底端中部通过焊接安装有螺纹板(906), 所述螺纹板(906)内部通过螺纹穿插有螺纹丝杆(907), 所述螺纹丝杆(907)两端外侧均固定安装有旋转轴承(908), 所述螺纹丝杆(907)一端通过焊接安装有调节摇把(909);

所述底板(1)一端两侧均通过固定螺丝固定安装有第三伸缩杆(10), 所述第三伸缩杆(10)顶端安装有调节组件(12), 所述调节组件(12)包括第二支撑板(1201)、第二滑轨(1202)、第二滑块(1203)、第三支撑板(1204)、第三滑轨(1205)、第三滑块(1206)、固定耳(1207)和激光发射器(1208);

所述第三伸缩杆(10)与第二支撑板(1201)之间通过固定螺丝固定连接, 所述第二支撑板(1201)上表面两侧均通过焊接安装有第二滑轨(1202), 所述第二滑轨(1202)外侧套接有第二滑块(1203), 所述第二滑块(1203)上方通过焊接安装有第三支撑板(1204), 所述第三支撑板(1204)上表面两侧均通过焊接安装有第三滑轨(1205), 所述第三滑轨(1205)外侧套接有第三滑块(1206), 所述第三滑块(1206)两侧均通过焊接安装有固定耳(1207), 所述第三滑块(1206)上方通过固定螺丝固定安装有激光发射器(1208)。

2. 根据权利要求1所述的基于小孔成像测量金属线胀系数的装置, 其特征在于: 所述光屏(2)一侧贴合有明暗相间的条纹, 且条纹之间的间距为0.1mm, 所述遮挡罩(3)内壁涂抹有黑色涂料。

3. 根据权利要求1所述的基于小孔成像测量金属线胀系数的装置,其特征在于:所述调节摇把(909)外侧通过胶水固定套接有橡胶海绵套,且橡胶海绵套外侧等距离开凿有防滑纹。

4. 根据权利要求1所述的基于小孔成像测量金属线胀系数的装置,其特征在于:所述螺纹丝杆(907)的螺距为0.1mm。

5. 根据权利要求1所述的基于小孔成像测量金属线胀系数的装置,其特征在于:所述第一伸缩杆(6)、第二伸缩杆(8)和第三伸缩杆(10)伸缩处内部均嵌入安装有第一紧固旋钮(11)。

6. 根据权利要求1所述的基于小孔成像测量金属线胀系数的装置,其特征在于:所述底板(1)一端中部通过固定螺丝固定安装有热电偶测温仪(13),所述底板(1)一端两顶角处均通过焊接安装有固定座(14),所述固定座(14)一侧开设有固定槽(15),所述加热管(702)、激光发射器(1208)和热电偶测温仪(13)的输入端均与电源的输出端电性连接。

基于小孔成像测量金属线胀系数的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及激光测量技术领域,具体为基于小孔成像测量金属线胀系数的装置。

背景技术

[0002] 膨胀系数是表征物体热膨胀性质的物理量,即表征物体受热时其长度、面积和体积增大程度的物理量,长度的增加称“线膨胀”,面积的增加称“面膨胀”,体积的增加称“体膨胀”,总称之为热膨胀,现有实验室测量金属线胀系数的方法是基于光杠杆原理,并存在以下问题:放大倍数低,一般仅为二十几倍,测量精度不高,光路调整复杂,操作时间长。

[0003] 本发明针对上述问题,基于小孔成像原理,设计出了一套新的测量金属线胀系数的装置来解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明提供基于小孔成像测量金属线胀系数的装置,可以有效解决上述背景技术中提出的放大倍数低,一般仅为二十几倍,测量精度不高,光路调整复杂,操作时间长的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:基于小孔成像测量金属线胀系数的装置,包括底板,所述底板一端通过支撑杆焊接安装有光屏,所述光屏一侧边部通过焊接安装有遮挡罩,所述遮挡罩内侧底端贴合有黑色记录板;

[0006] 所述光屏顶端安装有防尘组件,所述防尘组件包括收纳盒、卷收辊、平面涡卷弹簧、防尘布和固定杆;

[0007] 所述光屏与收纳盒之间通过固定螺丝固定连接,所述收纳盒内部安装有卷收辊,所述卷收辊两端与收纳盒两端内壁之间均通过平面涡卷弹簧固定连接,所述卷收辊外侧缠绕有防尘布,所述防尘布一端内部嵌入安装有固定杆。

[0008] 优选的,所述光屏一侧贴合有明暗相间的条纹,且条纹之间的间距为0.1mm,所述遮挡罩内壁涂抹有黑色涂料。

[0009] 优选的,所述底板上表面中部通过固定螺丝固定安装有第一伸缩杆,所述第一伸缩杆顶端安装有加热组件,所述加热组件包括铝合金管、加热管、插槽和金属棒;

[0010] 所述第一伸缩杆与铝合金管之间通过固定螺丝固定连接,所述铝合金管中部开设有插槽,所述插槽内部穿插有金属棒,所述插槽边部等距离嵌入安装有加热管。

[0011] 优选的,所述第一伸缩杆两端均通过固定螺丝固定安装有第二伸缩杆,所述第二伸缩杆顶端安装有微型X轴位移组件,所述微型X轴位移组件包括第一支撑板、第一滑轨、第一滑块、第二紧固旋钮、X轴位移块、螺纹板、螺纹丝杆、旋转轴承和调节摇把;

[0012] 所述第二伸缩杆与第一支撑板之间通过固定螺丝固定连接,所述第一支撑板上表面两侧均通过焊接安装有第一滑轨,所述第一滑轨外侧套接有第一滑块,所述第一滑块一侧内部穿插有第二紧固旋钮,所述第一滑块上方通过焊接安装有X轴位移块,所述X轴位移块底端中部通过焊接安装有螺纹板,所述螺纹板内部通过螺纹穿插有螺纹丝杆,所述螺纹

丝杆两端外侧均固定安装有旋转轴承,所述螺纹丝杆一端通过焊接安装有调节摇把。

[0013] 优选的,所述调节摇把外侧通过胶水固定套接有橡胶海绵套,且橡胶海绵套外侧等距离开凿有防滑纹。

[0014] 优选的,所述螺纹丝杆的螺距0.1mm。

[0015] 优选的,所述底板一端两侧均通过固定螺丝固定安装有第三伸缩杆,所述第三伸缩杆顶端安装有调节组件,所述调节组件包括第二支撑板、第二滑轨、第二滑块、第三支撑板、第三滑轨、第三滑块、固定耳和激光发射器;

[0016] 所述第三伸缩杆与第二支撑板之间通过固定螺丝固定连接,所述第二支撑板上表面两侧均通过焊接安装有第二滑轨,所述第二滑轨外侧套接有第二滑块,所述第二滑块上方通过焊接安装有第三支撑板,所述第三支撑板上表面两侧均通过焊接安装有第三滑轨,所述第三滑轨外侧套接有第三滑块,所述第三滑块两侧均通过焊接安装有固定耳,所述第三滑块上方通过固定螺丝固定安装有激光发射器。

[0017] 优选的,所述第一伸缩杆、第二伸缩杆和第三伸缩杆伸缩处内部均嵌入安装有第一紧固旋钮。

[0018] 优选的,所述底板一端中部通过固定螺丝固定安装有热电偶测温仪,所述底板一端两顶角处均通过焊接安装有固定座,所述固定座一侧开设有固定槽,所述加热管、激光发射器和热电偶测温仪的输入端均与电源的输出端电性连接。

[0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果:本发明结构科学合理,使用安全方便:

[0020] 1、通过金属棒两端的微型X轴位移组件,可以分别测量金属棒两端的微小伸长量,使得测量结果更加精确,实验对光路调整要求低,仅需调整两个激光发射器的位置,操作简单。

[0021] 2、光屏表面贴附有明暗相间0.1mm条纹,方便直接读数,加热装置选用导热性能良好的铝合金管为金属棒传递热量,且直接将加热管放入铝合金管内,避免了热量的浪费,更加的节能环保。

[0022] 3、设置有防尘组件、固定座和固定槽,通过防尘布,便于对整个装置进行防尘处理,可以有效地防止在不使用装置时,空气中的灰尘在装置表面堆积,保证了下次再次使用装置时,装置表面的洁净程度,避免下次使用时,对测量结果造成误差,通过平面涡卷弹簧和卷收辊,便于对防尘布进行卷收。

[0023] 4、通过遮挡罩,可以对外界光线进行遮挡,使得光屏上显示的光柱更加的清晰,使得测量结果更加的精准,通过固定座和固定槽,便于对防尘布进行固定,使得防尘效果更佳,通过黑色记录板,可以对光柱的具体位置进行标注和记录,避免了数据的丢失。

附图说明

[0024] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0025] 在附图中:

[0026] 图1是本发明的结构示意图;

[0027] 图2是本发明卷收辊的安装结构示意图;

[0028] 图3是本发明铝合金管的结构示意图;

- [0029] 图4是本发明微型X轴位移组件的安装结构示意图；
- [0030] 图5是本发明螺纹丝杆的安装结构示意图；
- [0031] 图6是本发明调节组件的结构示意图；
- [0032] 图7是本发明加热管的安装结构示意图；
- [0033] 图中标号：1、底板；2、光屏；3、遮挡罩；4、黑色记录板；
- [0034] 5、防尘组件；501、收纳盒；502、卷收辊；503、平面涡卷弹簧；504、防尘布；505、固定杆；
- [0035] 6、第一伸缩杆；
- [0036] 7、加热组件；701、铝合金管；702、加热管；703、插槽；704、金属棒；
- [0037] 8、第二伸缩杆；
- [0038] 9、微型X轴位移组件；901、第一支撑板；902、第一滑轨；903、第一滑块；904、第二紧固旋钮；905、X轴位移块；906、螺纹板；907、螺纹丝杆；908、旋转轴承；909、调节摇把；
- [0039] 10、第三伸缩杆；11、第一紧固旋钮；
- [0040] 12、调节组件；1201、第二支撑板；1202、第二滑轨；1203、第二滑块；1204、第三支撑板；1205、第三滑轨；1206、第三滑块；1207、固定耳；1208、激光发射器；
- [0041] 13、热电偶测温仪；14、固定座；15、固定槽。

具体实施方式

[0042] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

[0043] 实施例：如图1-7所示，本发明提供一种技术方案，基于小孔成像测量金属线胀系数的装置，包括底板1，底板1一端通过支撑杆焊接安装有光屏2，光屏2一侧边部通过焊接安装有遮挡罩3，为了方便直接读取数据，光屏2一侧贴合有明暗相间的条纹，且条纹之间的间距为0.1mm，为了对外界的光线进行吸收，使得光屏2表面的光线更加的清晰，遮挡罩3内壁涂抹有黑色涂料，遮挡罩3内侧底端贴合有黑色记录板4；

[0044] 光屏2顶端安装有防尘组件5，防尘组件5包括收纳盒501、卷收辊502、平面涡卷弹簧503、防尘布504和固定杆505；

[0045] 光屏2与收纳盒501之间通过固定螺丝固定连接，收纳盒501内部安装有卷收辊502，卷收辊502两端与收纳盒501两端内壁之间均通过平面涡卷弹簧503固定连接，卷收辊502外侧缠绕有防尘布504，防尘布504一端内部嵌入安装有固定杆505。

[0046] 底板1上表面中部通过固定螺丝固定安装有第一伸缩杆6，第一伸缩杆6顶端安装有加热组件7，加热组件7包括铝合金管701、加热管702、插槽703和金属棒704；

[0047] 第一伸缩杆6与铝合金管701之间通过固定螺丝固定连接，铝合金管701中部开设有插槽703，插槽703内部穿插有金属棒704，插槽703边部等距离嵌入安装有加热管702，为了可以对金属棒704进行加热，计算金属棒704的膨胀系数。

[0048] 第一伸缩杆6两端均通过固定螺丝固定安装有第二伸缩杆8，第二伸缩杆8顶端安装有微型X轴位移组件9，微型X轴位移组件9包括第一支撑板901、第一滑轨902、第一滑块903、第二紧固旋钮904、X轴位移块905、螺纹板906、螺纹丝杆907、旋转轴承908和调节摇把909；

[0049] 第二伸缩杆8与第一支撑板901之间通过固定螺丝固定连接,第一支撑板901上表面两侧均通过焊接安装有第一滑轨902,第一滑轨902外侧套接有第一滑块903,第一滑块903一侧内部穿插有第二紧固旋钮904,第一滑块903上方通过焊接安装有X轴位移块905,X轴位移块905底端中部通过焊接安装有螺纹板906,螺纹板906内部通过螺纹穿插有螺纹丝杆907,为了便于对X轴位移块905的位移距离进行计算,螺纹丝杆907的螺距为0.1mm,螺纹丝杆907两端外侧均固定安装有旋转轴承908,螺纹丝杆907一端通过焊接安装有调节摇把909,为了可以调节X轴位移块905的位置,提供多组测量数据,为了在使用调节摇把909时更加的舒适,并且,不会出现打滑现象,调节摇把909外侧通过胶水固定套接有橡胶海绵套,且橡胶海绵套外侧等距离开凿有防滑纹。

[0050] 底板1一端两侧均通过固定螺丝固定安装有第三伸缩杆10,第三伸缩杆10顶端安装有调节组件12,调节组件12包括第二支撑板1201、第二滑轨1202、第二滑块1203、第三支撑板1204、第三滑轨1205、第三滑块1206、固定耳1207和激光发射器1208;

[0051] 第三伸缩杆10与第二支撑板1201之间通过固定螺丝固定连接,第二支撑板1201上表面两侧均通过焊接安装有第二滑轨1202,第二滑轨1202外侧套接有第二滑块1203,第二滑块1203上方通过焊接安装有第三支撑板1204,第三支撑板1204上表面两侧均通过焊接安装有第三滑轨1205,第三滑轨1205外侧套接有第三滑块1206,第三滑块1206两侧均通过焊接安装有固定耳1207,第三滑块1206上方通过固定螺丝固定安装有激光发射器1208,为了可以为测量装置提供光线,同时,便于对光线的角度进行调节。

[0052] 为了便于对第一伸缩杆6、第二伸缩杆8和第三伸缩杆10的调节高度进行固定,第一伸缩杆6、第二伸缩杆8和第三伸缩杆10伸缩处内部均嵌入安装有第一紧固旋钮11,为了便于对防尘布504进行固定,底板1一端中部通过固定螺丝固定安装有热电偶测温仪13,底板1一端两顶角处均通过焊接安装有固定座14,固定座14一侧开设有固定槽15,加热管702、激光发射器1208和热电偶测温仪13的输入端均与电源的输出端电性连接。

[0053] 实施例2:基于小孔成像测量金属线胀系数的装置的测量方法,包括如下步骤:

[0054] (1) 测量金属棒704的原长 L_0 后,将金属棒704插入插槽703中,并调节金属棒704两端的x轴位移块905和激光发射器1208的位置和高度,使得激光发射器1208的光能穿过x轴位移块905和金属棒704一端构成的缝隙,打在光屏2上形成一条光柱;

[0055] (2) 移动微型x轴位移组件9的x轴位移块905,并记录移动的长度 ΔL ,在光屏2下方的黑色记录板4上记录光柱长度变化量 ΔS 并记录数据,反复操作多次并记录多组数据;

[0056] (3) 根据记录的数据求出金属棒704一端的 ΔL 与 ΔS 之间的正比例系数 K_1 ;

[0057] (4) 对于金属棒704的另一端的操作,重复步骤(1) - (3),并求出正比例系数 K_2 ;

[0058] (5) 打开加热管702开关,加热金属棒704,当温度达到100℃时停止加热,并记录此时光屏2上两段光柱的边界位置,每当温度下降5℃(即 $\Delta T=5^\circ\text{C}$)就在光屏上标记一次两段光柱的边界位置,温度下降到50℃以下停止标记;

[0059] (6) 直接通过光屏2上的条纹读出温度每下降5℃时,每段光柱的边界位置变化量 ΔS ,求取平均值,再利用步骤(3)和步骤(4)所求得的正比例系数 K_1 、 K_2 分别求出缝隙改变量 ΔL_1 和 ΔL_2 ,二者之和 ΔL_0 就是金属棒704长度微小改变量;

[0060] (7) 利用线胀系数计算公式 $\alpha = \frac{\Delta L_0}{L_0 \cdot \Delta T}$ 求出金属线胀系数。

[0061] 本发明的工作原理及使用流程:在使用基于小孔成像测量金属线胀系数的装置的过程中,首先,调节第一伸缩杆6、第二伸缩杆8和第三伸缩10的高度,使得铝合金管701、X轴位移块905和激光发射器1208的中心点位于同一水平面,然后,将需要测量线胀系数的金属棒704插入插槽703内部,然后,转动调节摇把909,通过调节摇把909的转动带动螺纹丝杆907转动,通过螺纹丝杆907的转动,带动螺纹板906移动,通过螺纹板906的移动驱动X轴位移块905在第一滑轨902上滑动,调节金属棒704与X轴位移块905之间的距离,使得金属棒704一端与X轴位移块905之间形成间隙,当X轴位移块905的位置确定之后,通过第二紧固旋钮904对第一滑块903进行固定,避免第一滑块903在第一滑轨902外侧来回滑动,然后,通过第二滑轨1202和第二滑块1203;

[0062] 调节激光发射器1208的前后位置,通过第三滑轨1205和第三滑块1206调节激光发射器1208的左右位置,使得激光发射器1208的发射口对准金属棒704与X轴位移块905之间的间隙;

[0063] 接通加热管702的电源,通过加热管702对铝合金管701进行加热,然后通过铝合金管701将热量传导至金属棒704内部,对金属棒704进行加热,在金属棒704加热的过程中,金属棒704的长度会发生变化,使得金属棒704一端与X轴位移块905之间的间隙距离发生变化,通过激光发射器1208发射的光线将金属棒704一端与X轴位移块905之间的间距投影到光屏2表面,通过光屏2表面的距离变化,根据公式可以算出金属棒704的线膨胀系数;

[0064] 当不使用装置时,将防尘布504从收纳盒501中取出,并将固定杆505卡入固定座14内部的固定槽15中,通过防尘布504可以对装置表面进行防尘处理,当下次需要再次使用装置时,将固定杆505从固定座14内部取出,通过平面涡卷弹簧503的自我恢复能力,驱动卷收辊502转动,将防尘布504收入收纳盒501中,不会影响装置的正常使用。

[0065] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

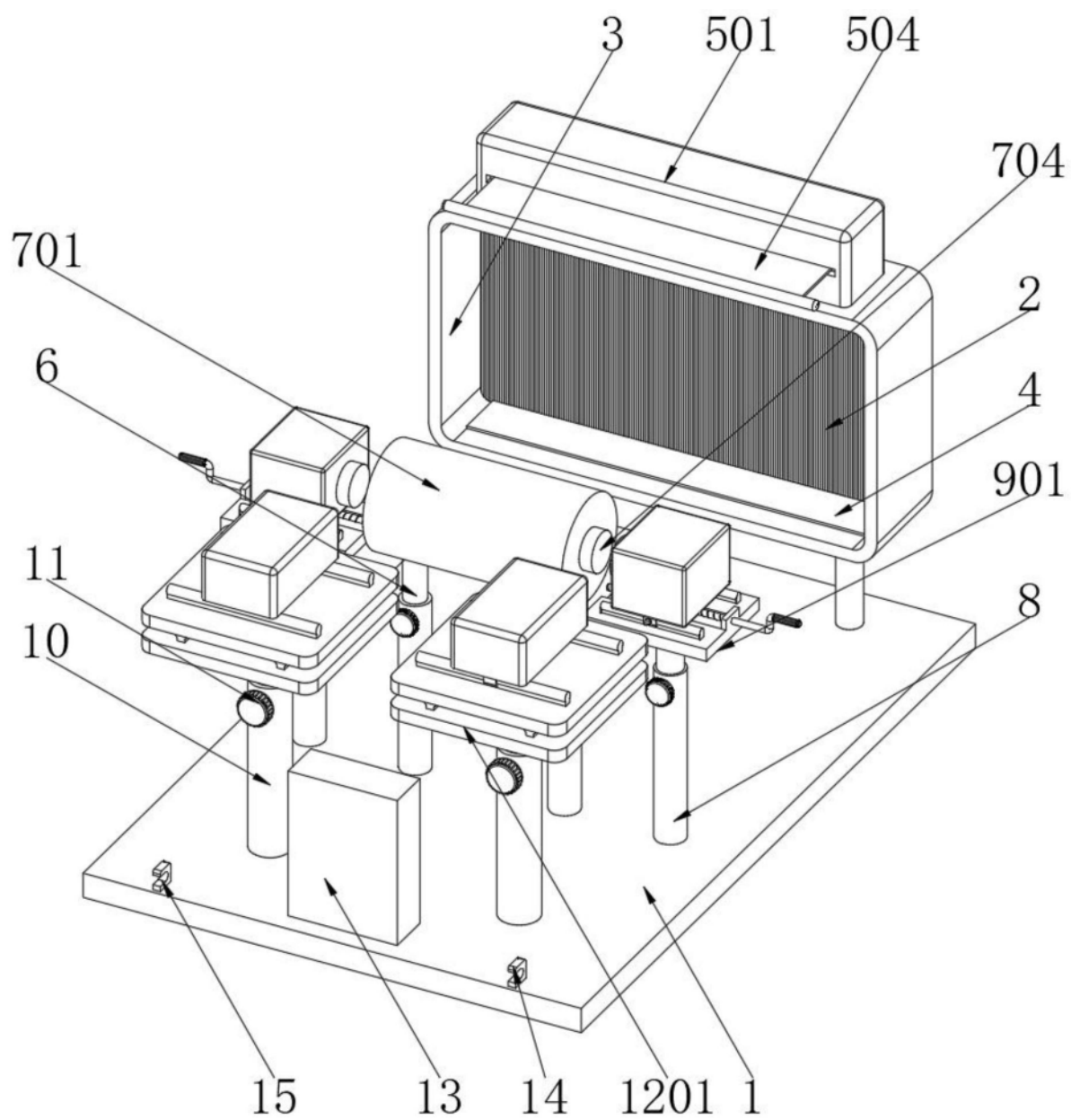


图1

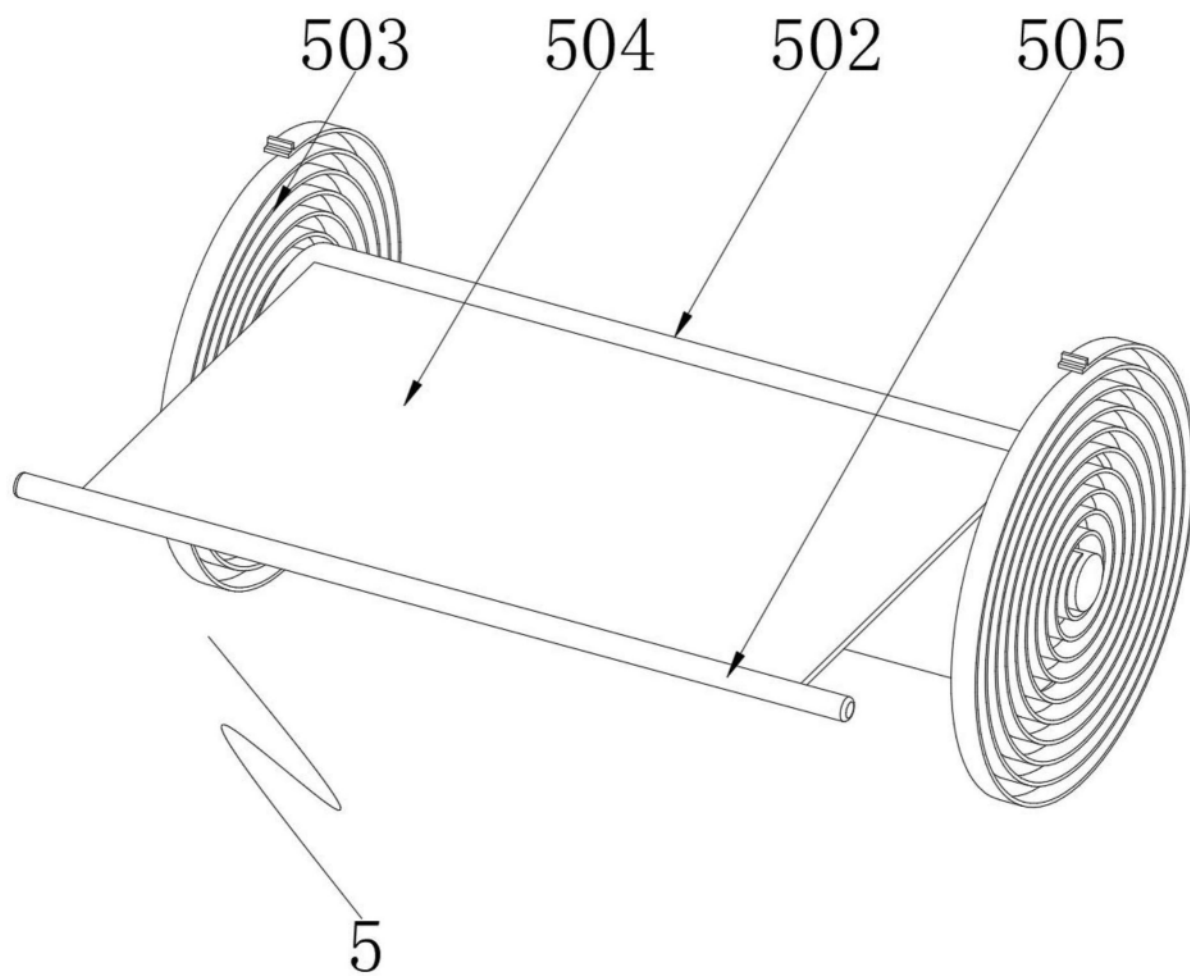


图2

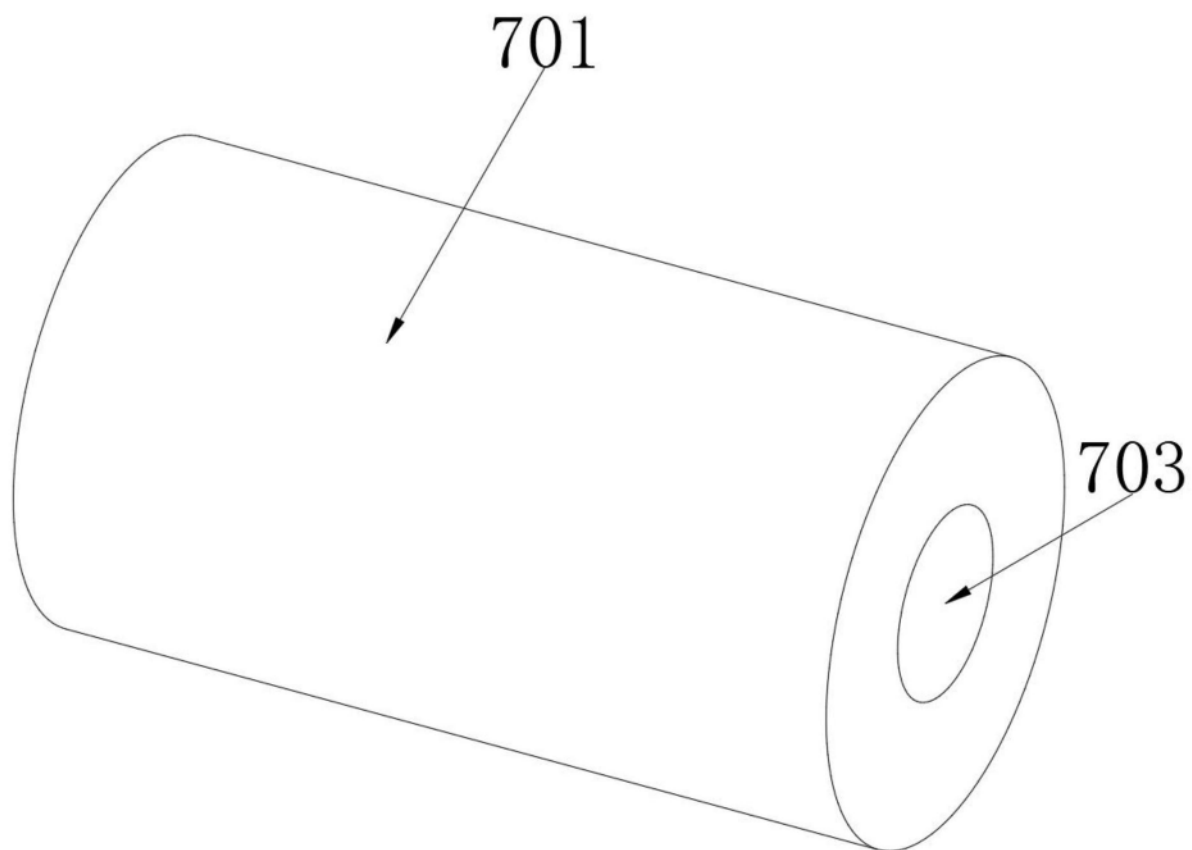


图3

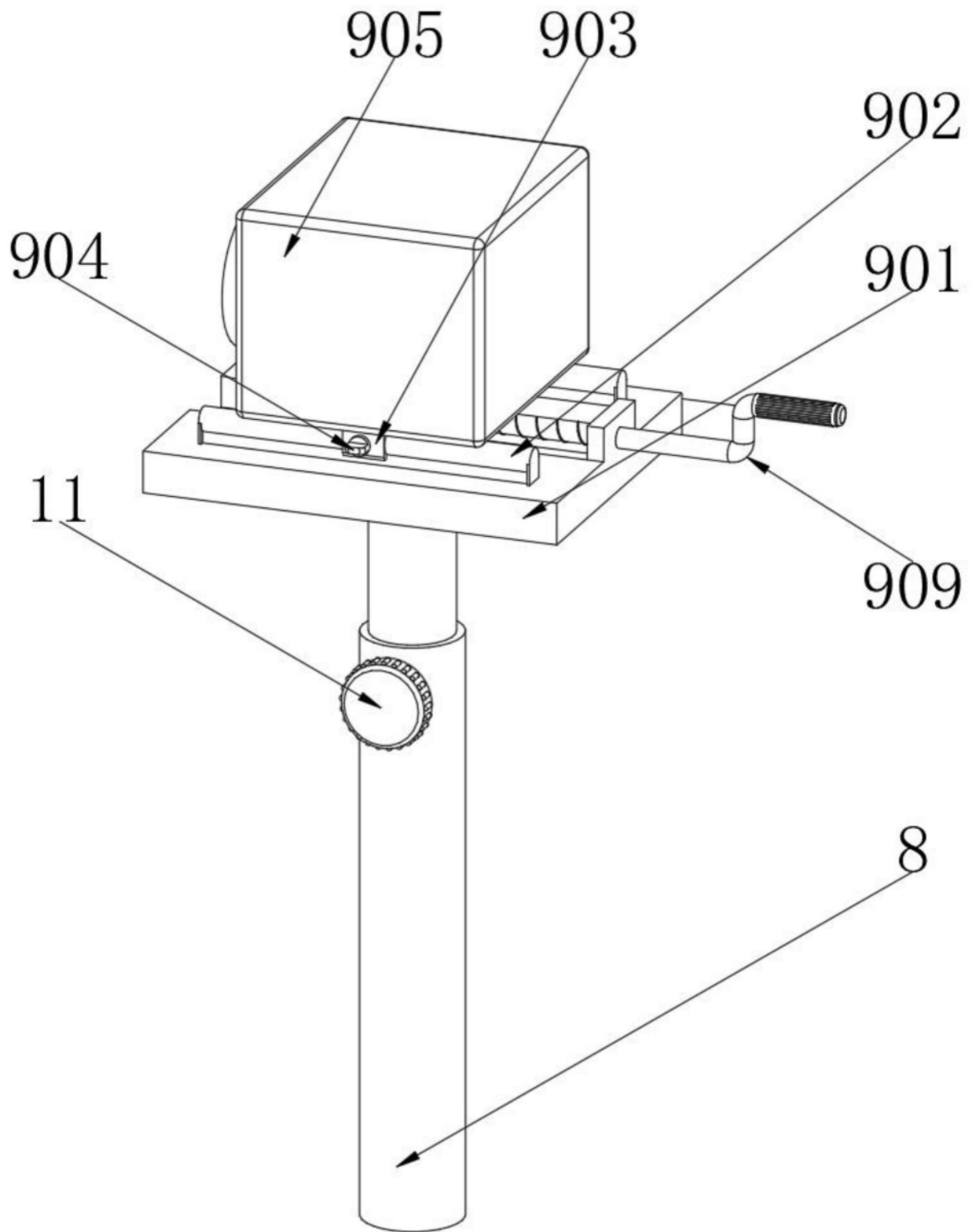


图4

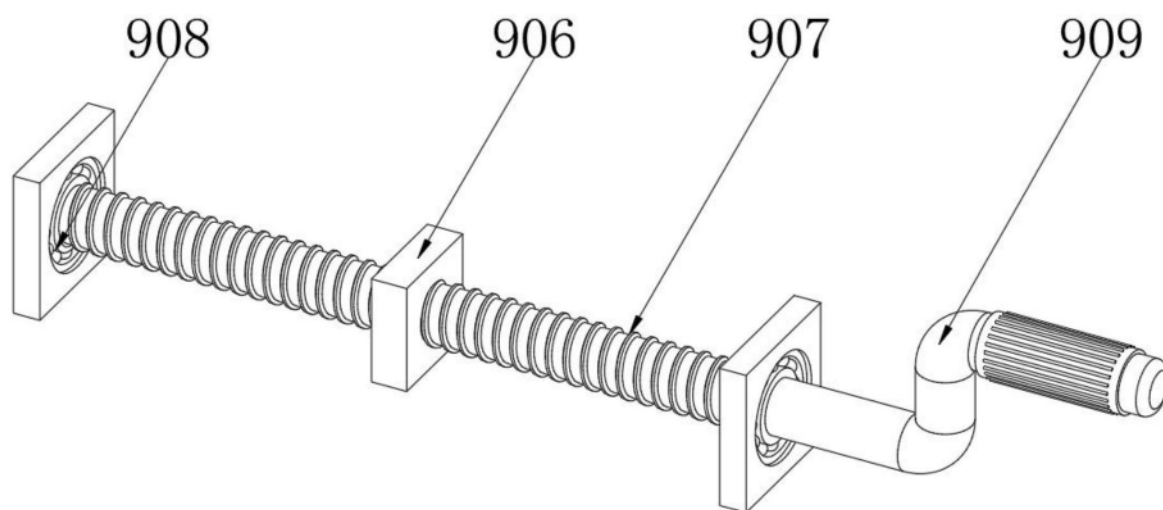


图5

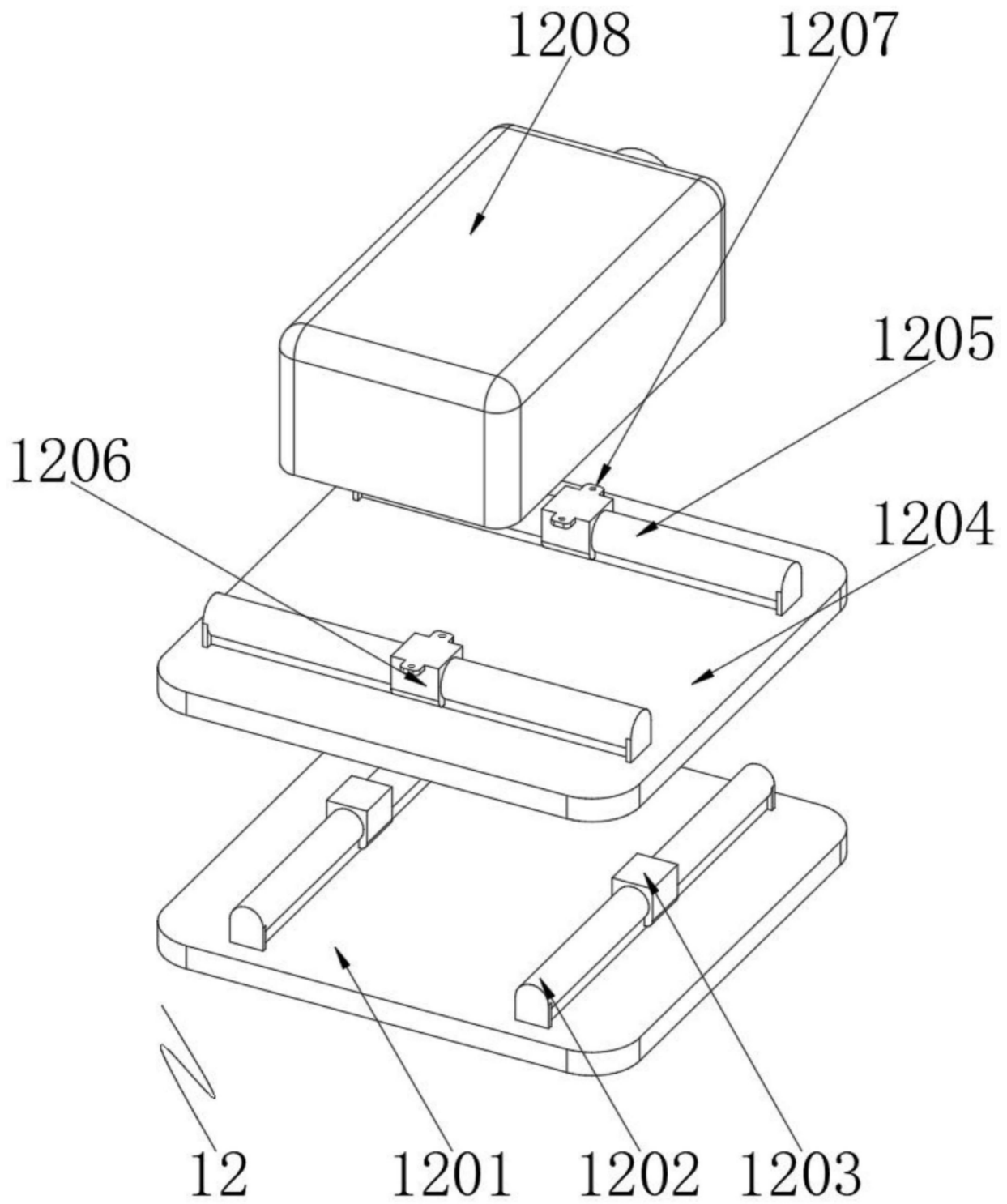


图6

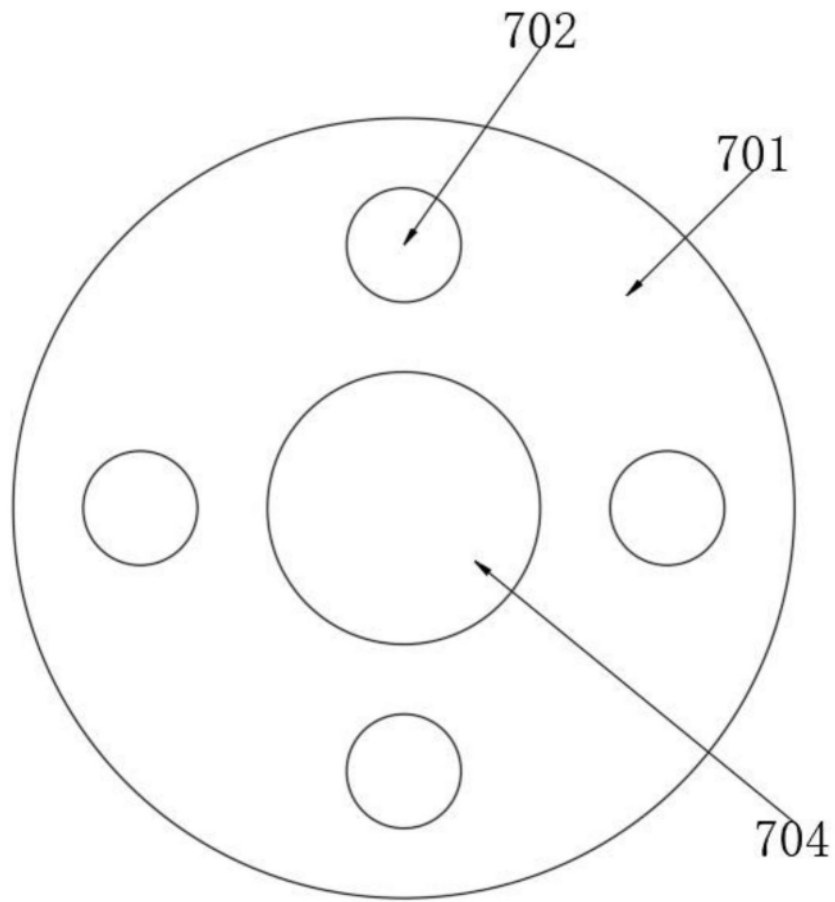


图7