



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111982958 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 24

(21) 申请号 202010995763.X

(22) 申请日 2020.09.21

(71) 申请人 无锡市竞杰物联网科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新吴区金城东路493号

(72) 发明人 顾利秋 王夏杰 陈宁

(51) Int. Cl.

G01N 25/04 (2006.01)

G01B 21/08 (2006.01)

G01B 5/06 (2006.01)

C30B 29/20 (2006.01)

C30B 17/00 (2006.01)

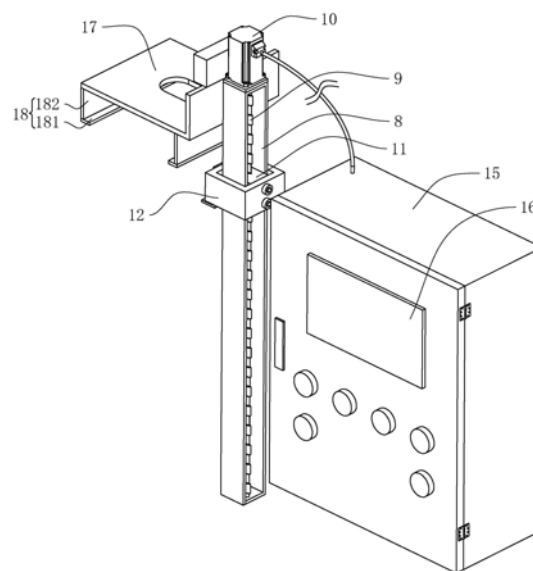
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

籽晶熔化厚度检测装置

(57) 摘要

本申请涉及一种籽晶熔化厚度检测装置,其包括移动单元和用户控制单元,移动单元包括竖直设置的安装壳、位于安装壳内且与安装壳转动连接的丝杆、与丝杆顶端连接的伺服电机、位于安装壳内且螺纹套接在丝杆上的移动块,安装壳的一个竖直侧壁设有开口,丝杆竖直设置,移动块与安装壳的内侧壁贴合且从安装壳开口内伸出,移动块上连接有移动环,安装壳从移动环中穿过,移动环的一个竖直外侧壁上连接有支撑架,支撑架的上表面设有测力台,测力台内设有压力传感器;安装壳的一个竖直外侧壁上设有连接组件,连接组件位于测力台的上方,连接组件用于实现安装壳与探针装置的连接。本申请具有节约测量过程中耗费的人力并提高测量精度的效果。



1. 一种籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:包括移动单元和用户控制单元,所述移动单元用于对探针(19)的位置进行移动调节,所述用户控制单元用于供用户调节移动单元的运作;所述移动单元包括竖直设置的安装壳(8)、位于安装壳(8)内且与安装壳(8)转动连接的丝杆(9)、与丝杆(9)顶端连接的伺服电机(10)、位于安装壳(8)内且螺纹套接在丝杆(9)上的移动块(11),所述安装壳(8)的一个竖直侧壁设有开口,所述丝杆(9)竖直设置,所述移动块(11)与安装壳(8)的内侧壁贴合且从安装壳(8)开口内伸出,所述移动块(11)上连接有移动环(12),所述安装壳(8)从移动环(12)中穿过,所述移动环(12)的一个竖直外侧壁上连接有支撑架(13),所述支撑架(13)的上表面设有测力台(14),所述测力台(14)内设有压力传感器;所述安装壳(8)的一个竖直外侧壁上设有连接组件,所述连接组件位于测力台(14)的上方,所述连接组件用于实现安装壳(8)与探针装置(1)的连接。

2. 根据权利要求1所述的籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:所述用户控制单元包括PLC控制箱(15)和设置在PLC控制箱(15)上的触摸屏(16),所述PLC控制箱(15)与伺服电机(10)和测力台(14)电性连接。

3. 根据权利要求1所述的籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:所述连接组件包括连接在安装壳(8)上的连接架(17)、设置在连接架(17)下表面的两个连接座(18),所述连接座(18)包括竖直板(182)和与竖直板(182)连接的水平板(181),所述竖直板(182)与水平板(181)构成“L”型,两个所述连接座(18)的水平板(181)相对设置,两个所述竖直板(182)的间距等于探针装置(1)的安装板(2)的长度或宽度。

4. 根据权利要求3所述的籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:所述竖直板(182)在竖直方向上的长度大于探针装置(1)的安装板(2)的底面到安装管(4)的顶端的最短距离。

5. 根据权利要求1所述的籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:所述移动环(12)通过螺栓与移动块(11)可拆卸连接。

6. 根据权利要求1所述的籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:所述移动环(12)与安装壳(8)的竖直外侧壁之间留有间隔。

7. 根据权利要求1所述的籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:所述支撑架(13)通过螺栓与移动环(12)可拆卸连接。

8. 根据权利要求3所述的籽晶熔化厚度检测装置,其特征在于:所述水平板(181)的上表面进行磨砂处理。

籽晶熔化厚度检测装置

技术领域

[0001] 本申请涉及蓝宝石制造的领域,尤其是涉及一种籽晶熔化厚度检测装置。

背景技术

[0002] 蓝宝石具有高声速、耐高温、抗腐蚀、高硬度、高透光性等特点,广泛应用在医疗、环保、化工、高真空测试、LED等等领域。生产蓝宝石时,需要将蓝宝石籽晶放置到长晶炉的坩埚内,然后对籽晶进行加热使籽晶不断熔化,当籽晶熔化至一定程度后,进行控制降温,调节固液相的温度梯度,使籽晶不断生长,从而得到所需物质。

[0003] 由于籽晶的熔化程度会对籽晶的生长产生重要影响,因此在对籽晶进行加热熔化的过程中,工作人员需要对坩埚内的籽晶的熔化程度进行多次检测。目前对籽晶的熔化程度的检测,通常是通过人工操作探针装置来检测籽晶的厚度来实现的。

[0004] 现有一种探针装置,参照图1,包括安装架1,安装架1包括两个互相平行的安装板2和连接在两个安装板2之间的四根连接杆3,两个安装板2上穿设有同一个安装管4,安装管4为玻璃管,安装管4的外壁上设有刻度标5,安装管4贯穿位于上方的安装板2且封闭,安装管4的底端与位于下方的安装板2的底面齐平且开口,安装管4与四根连接杆3上共同滑动套接有一个移动板6,移动板6的上表面连接有连接环7,安装管4从连接环7中穿过,连接环7由磁铁材料制成,安装管4内设有探针19,探针19为钨棒,探针19的顶端连接有磁铁棒,探针19顶端的磁铁棒与连接环7的磁性相反且互相吸引,因此移动板6带动连接环7在竖直方向上移动时,探针19会跟随连接环7同步竖直移动。使用时,工作人员将安装架1放置到长晶炉的坩埚的上方,然后向下滑动移动板6,使探针19插入到坩埚内并与坩埚内底面接触,通过刻度标5测得坩埚的深度记录为数值一;然后将籽晶放入到坩埚内,在未加热前,调节探针19使探针19底端与籽晶表面接触,测得此时探针19伸入到坩埚内的长度记录为数值二;再然后对籽晶进行加热,并在加热过程中将探针19插入到坩埚内,使探针19的底端与发生熔化的籽晶接触,记录探针19伸入到坩埚内的长度为数值三,且数值三可多次测量;最后通过比较数值一、数值二和数值三的大小,即可判断籽晶的熔化程度以及籽晶是否完全熔化。

[0005] 针对上述中的相关技术,发明人认为存在有以下缺陷:使用过程中,工作人员需要手动移动移动板的位置,从而对探针在竖直方向上的位置进行调节,进而完成测试,因此测试过程需要耗费人力,且人工操作容易造成较大的测量误差。

发明内容

[0006] 为了节约测量过程中耗费的人力并提高测量精度,本申请提供一种籽晶熔化厚度检测装置。

[0007] 本申请提供一种籽晶熔化厚度检测装置采用如下的技术方案:

一种籽晶熔化厚度检测装置,包括移动单元和用户控制单元,所述移动单元用于对探针的位置进行移动调节,所述用户控制单元用于供用户调节移动单元的运作;所述移动单元包括竖直设置的安装壳、位于安装壳内且与安装壳转动连接的丝杆、与丝杆顶端连接的

伺服电机、位于安装壳内且螺纹套接在丝杆上的移动块,所述安装壳的一个竖直侧壁设有开口,所述丝杆竖直设置,所述移动块与安装壳的内侧壁贴合且从安装壳开口内伸出,所述移动块上连接有移动环,所述安装壳从移动环中穿过,所述移动环的一个竖直外侧壁上连接有支撑架,所述支撑架的上表面设有测力台,所述测力台内设有压力传感器;所述安装壳的一个竖直外侧壁上设有连接组件,所述连接组件位于测力台的上方,所述连接组件用于实现安装壳与探针装置的连接。

[0008] 通过采用上述技术方案,使用时,工作人员将移动单元放置到长晶炉的坩埚的上方,再将探针装置的安装板与连接组件连接,同时将探针装置的移动板放置到测力台上,工作人员通过用户控制单元启动伺服电机,伺服电机带动丝杠转动,即可实现支撑架和测力台的竖直下移,从而使探针也同步竖直下移,探针会伸入到坩埚内并最终与坩埚内底面接触,坩埚内底面会支撑探针使得测力台检测的检测值变小,从而使伺服电机反转,使探针上升,上述过程中,以探针底端与坩埚顶端齐平的位置作为初始位置,以测力台检测值变小的位置作为最终位置,伺服电机能够测出初始位置与最终位置之间的距离,该距离为探针在坩埚内移动的距离;然后将探针调节到初始位置,将籽晶放入到坩埚,未对籽晶进行加热,并测量出初始位置到籽晶顶面的距离;最后将探针调节到初始位置,对籽晶进行加热,使籽晶发生熔化,并测量出初始位置到发生熔化的籽晶的上表面的距离,通过将上述三次测量的数值进行比较,即可判断出籽晶的熔化状态;整个测量过程不仅减少了人工操作,而且通过伺服电机测量探针移动距离比人工测量更加精准,因此本申请具有能够节省测量过程中耗费的人力、测量精度高的效果。

[0009] 可选的,所述用户控制单元包括PLC控制箱和设置在PLC控制箱上的触摸屏,所述PLC控制箱与伺服电机和测力台电性连接。

[0010] 通过采用上述技术方案,实现了测力台与伺服电机之间的配合工作,同时工作人员可通过触摸屏来调节伺服电机的启停,操作方便。

[0011] 可选的,所述连接组件包括连接在安装壳上的连接架、设置在连接架下表面的两个连接座,所述连接座包括竖直板和与竖直板连接的水平板,所述竖直板与水平板构成“L”型,两个所述连接座的水平板相对设置,两个所述竖直板的间距等于探针装置的安装板的长度或宽度。

[0012] 通过采用上述技术方案,工作人员将探针装置与连接组件连接时,只需将探针装置位于上方的安装板放入到两个水平板与连接架之间即可,操作方便。

[0013] 可选的,所述竖直板在竖直方向上的长度大于探针装置上方的安装板的底面到安装管的顶端的最短距离。

[0014] 通过采用上述技术方案,工作人员可以将探针装置位于上方的安装板插入到水平板与连接架之间,即可实现探针装置与连接座的连接,上述过程中安装管不会与连接架的下表面接触,从而方便了探针装置与连接组件的连接。

[0015] 可选的,所述移动环通过螺栓与移动块可拆卸连接。

[0016] 通过采用上述技术方案,方便将移动环与移动块进行连接与拆卸。

[0017] 可选的,所述移动环与安装壳的竖直外侧壁之间留有间隔。

[0018] 通过采用上述技术方案,避免了移动环竖直移动时与安装壳接触摩擦,既能避免安装壳与移动环的磨损,又能方便移动环的移动。

[0019] 可选的,所述支撑架通过螺栓与移动环可拆卸连接。

[0020] 通过采用上述技术方案,方便将支撑架与移动环进行连接与拆卸。

[0021] 可选的,所述水平板的上表面进行磨砂处理。

[0022] 通过采用上述技术方案,增大了水平板与探针装置的安装板之间的摩擦力,使安装板在水平板上不容易发生移动,提高了探针装置的稳定性。

[0023] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1.本申请通过设置移动单元、用户控制单元和连接组件,连接组件能够将安装壳与探针装置连接,移动单元能够带动探针装置的探针在竖直方向上进行移动,并测量探针在坩埚内的移动距离,用户控制单元能够方便使用者控制检测过程的启停,综上所述,本申请通过移动单元来代替人工操作,且通过移动单元来获得检测结果,因此本申请具有节约测量过程中耗费的人力并提高测量精度的效果;

2.本申请通过设置PLC控制箱和触摸屏,PLC控制箱能够实现伺服电机与测力台的连接配合,触摸屏能够方便工作人员对检测过程的启停进行控制。

附图说明

[0024] 图1是用于体现背景技术中一种探针装置的整体结构的示意图。

[0025] 图2是用于体现实施例中一种籽晶熔化厚度检测装置的整体结构的示意图。

[0026] 图3是用于体现实施例中测力台的结构示意图。

[0027] 图4是用于体现实施例中一种籽晶熔化厚度检测装置与探针装置连接状态下的结构示意图。

[0028] 图5是用于体现实施例中一种籽晶熔化厚度检测装置配合探针装置进行检测时的状态示意图。

[0029] 附图标记说明:1、安装架;2、安装板;3、连接杆;4、安装管;5、刻度标;6、移动板;7、连接环;8、安装壳;9、丝杆;10、伺服电机;11、移动块;12、移动环;13、支撑架;14、测力台;15、PLC控制箱;16、触摸屏;17、连接架;18、连接座;181、水平板;182、竖直板;19、探针。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图2-5对本申请作进一步详细说明。

[0031] 本申请实施例公开一种籽晶熔化厚度检测装置。参照图2,籽晶熔化厚度检测装置包括移动单元和用户控制单元。移动单元用于对探针装置中的探针19的位置进行竖直方向上的调节,用户控制单元用于方便工作人员对移动单元运作进行调节。

[0032] 参照图2和图3,移动单元包括安装壳8、丝杆9、伺服电机10和移动块11。安装壳8竖直设置,且一个竖直侧壁上设有开口;丝杆9竖直设置在安装壳8内且与安装壳8的顶壁和底壁转动连接;伺服电机10的输出轴与丝杆9的顶端连接;移动块11螺纹套接在丝杆9上,移动块11的侧壁与安装壳8的内侧壁贴合且移动块11从安装壳8的开口伸出。当伺服电机10转动时,丝杆9发生转动,移动块11即可在竖直方向上发生移动。

[0033] 参照图2和图3,移动块11上连接有移动环12,移动环12通过两个螺栓与移动块11可拆卸连接,能够方便将移动环12连接到移动块11上或者将移动环12从移动块11上拆卸。安装壳8从移动环12中穿过,移动环12背离安装壳8的开口的竖直外侧壁上连接有支撑架

13,支撑架13为“L”状,为了方便支撑架13与移动环12的连接与拆卸,支撑架13通过两个螺栓与移动环12可拆卸连接。支撑架13的上表面设有测力台14,测力台14内设有压力传感器,用于测量测力台14表面承受的压力。

[0034] 参照图2和图3,当伺服电机10转动时,移动块11会带动移动环12、支撑架13和测力台14在竖直方向上同步移动。为了减少移动环12移动时受到的来自安装壳8的摩擦阻力,移动环12与安装壳8的竖直外侧壁之间留有间隔,从而能够减少驱动电机的负担,使移动块11、移动环12、支撑架13和测力台14的移动更加方便。

[0035] 参照图2和图3,安装壳8背离开口的竖直侧壁的顶端设有连接组件,连接组件用于将安装壳8与探针装置连接。连接组件位于测力台14的上方,连接组件包括连接架17和两个连接座18,连接架17呈“L”状,连接架17通过螺栓与安装壳8可拆卸连接;连接座18设置在连接架17的下表面,连接座18包括竖直设置的竖直板182和水平设置的水平板181,竖直板182与水平板181构成“L”型,两个连接座18的水平板181相对设置,且两个竖直板182的间距等于探针装置的安装板2的长度或宽度。另外,竖直板182在竖直方向上的长度大于探针装置上方的安装板2的底面到安装管4的顶端的最短距离。

[0036] 参照图4,使用时,工作人员将探针装置上方的安装板2水平插入到水平板181与连接座18之间,上述过程中连接架17的下表面并不会与安装管4接触,因此安装板2能够顺利移动到水平板181与连接架17之间,并且安装板2的下表面能够与水平板181的上表面贴合,因此水平板181即可对安装板2进行支撑,从而使探针装置的位置保持稳定。

[0037] 参照图4,为了进一步提高探针装置的稳定性,在水平板181的上表面进行磨砂处理,磨砂处理增大了水平板181上表面的粗糙程度,从而不利于安装板2在水平板181上发生滑动,使得探针装置的位置不容易发生移动,有利于检测过程的稳定进行。

[0038] 参照图3,用户控制单元包括PLC控制箱15与触摸屏16,PLC控制箱15与伺服电机10和测力台14电性连接,用于控制伺服电机10以及实现测力台14与伺服电机10之间的配合工作。触摸屏16设置在PLC控制箱15上,工作人员可通过触摸屏16实现对伺服电机10的调控,从而控制检测过程的进行。

[0039] 参照图4和图5,使用前,工作人员将安装壳8稳定放置到未装有籽晶的长晶炉的坩埚的上方,再将探针装置上方的安装板2放到水平板181上,同时将探针装置的移动板6放置到测力台14上,由于测力台14会支撑移动板6,此时测力台14会检测到一定的压力值;使用时,工作人员通过触摸屏16启动伺服电机10,伺服电机10带动丝杆9转动,使测力台14带动移动板6和探针19实现竖直下移,探针19会伸入到坩埚内,当探针19的底端与坩埚内底面接触时,由于坩埚内底面对探针19的支撑作用,测力台14检测到的压力值会变小,压力传感器获得信号并反馈信息,从而使伺服电机10反向转动,使探针19跟随测力台14竖直上移,上述过程中,以探针19底端刚好位于坩埚顶端的位置作为初始位置,以测力台14的压力值减少时探针19底端的位置作为最终位置,通过伺服电机10可测得初始位置与最终位置之间的距离,记为数值一,数值一即为探针19在坩埚内的移动距离,也是坩埚的深度;然后工作人员将籽晶放入到坩埚内,且不对籽晶加热,并将探针19调节到初始位置,再使探针19伸入坩埚内,当探针19底端与籽晶上表面接触时,测力台14检测到的压力值会变小,此时探针19上移,同时伺服电机10记录上述过程中探针19在坩埚内移动的距离,记为数值二;然后探针19再次移动到初始位置,启动长晶炉并对籽晶进行加热,加热一段时间后,再次调节探针19使

探针19伸入到坩埚内,并记录测力台14压力值减小时探针19的移动距离,记为数值三;最终工作人员通过比较数值一、数值二和数值三,即可判断籽晶的熔化程度和熔化厚度。

[0040] 本申请实施例一种籽晶熔化厚度检测装置的实施原理为:使用时,工作人员将安装壳8稳定放置到长晶炉的坩埚的上方,再将探针装置的安装板2与连接组件连接,同时将探针装置的移动板6放置到测力台14上,工作人员通过用户控制单元启动伺服电机10,使探针19竖直下移伸入到坩埚内,当探针19底端与坩埚内底面接触时,测力台14测量的压力值变小,压力传感器传递信号使伺服电机10反转,从而使探针19上升,上述过程中,以探针19底端与坩埚顶端齐平的位置作为初始位置,以测力台14检测值变小时探针19的位置作为最终位置,伺服电机10能够测出初始位置与最终位置之间的距离,记为数值一,数值一即为探针19在坩埚内移动的距离,也是坩埚的深度;然后将探针19调节到初始位置,将籽晶放入到坩埚内,不对籽晶进行加热,并测量出初始位置到籽晶顶面的距离,记为数值二;最后将探针19调节到初始位置,对籽晶进行加热,使籽晶发生熔化,并测量出初始位置到发生熔化的籽晶的上表面的距离,记为数值三,通过将数值一、数值二和数值三进行比较,即可判断出籽晶的熔化厚度和籽晶是否完全熔化;由于整个测量过程不仅减少了人工操作,而且通过伺服电机10测量探针19移动距离比人工测量更加精准,因此本申请具有能够节省测量过程中耗费的人力、测量精度高的效果。

[0041] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

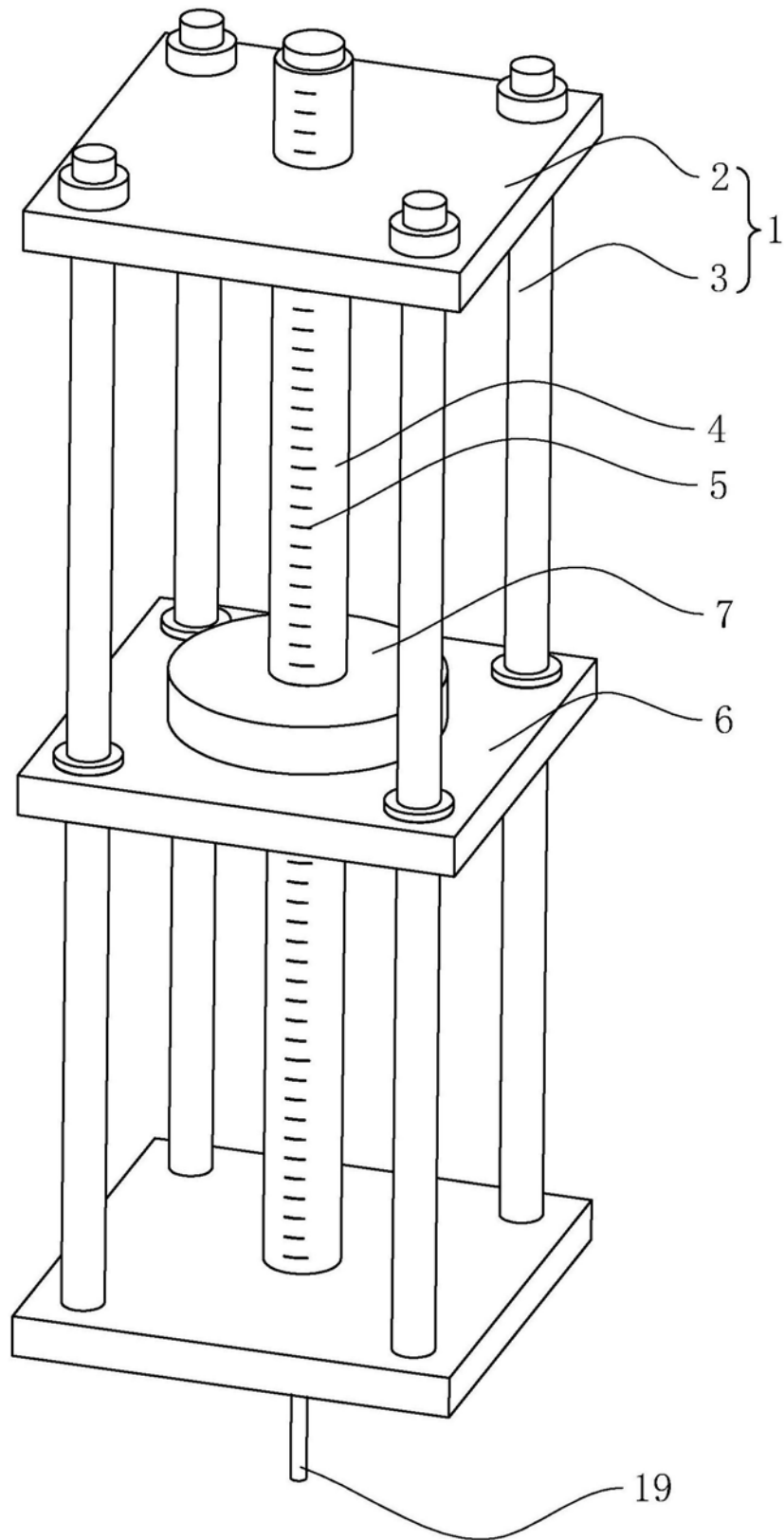


图1

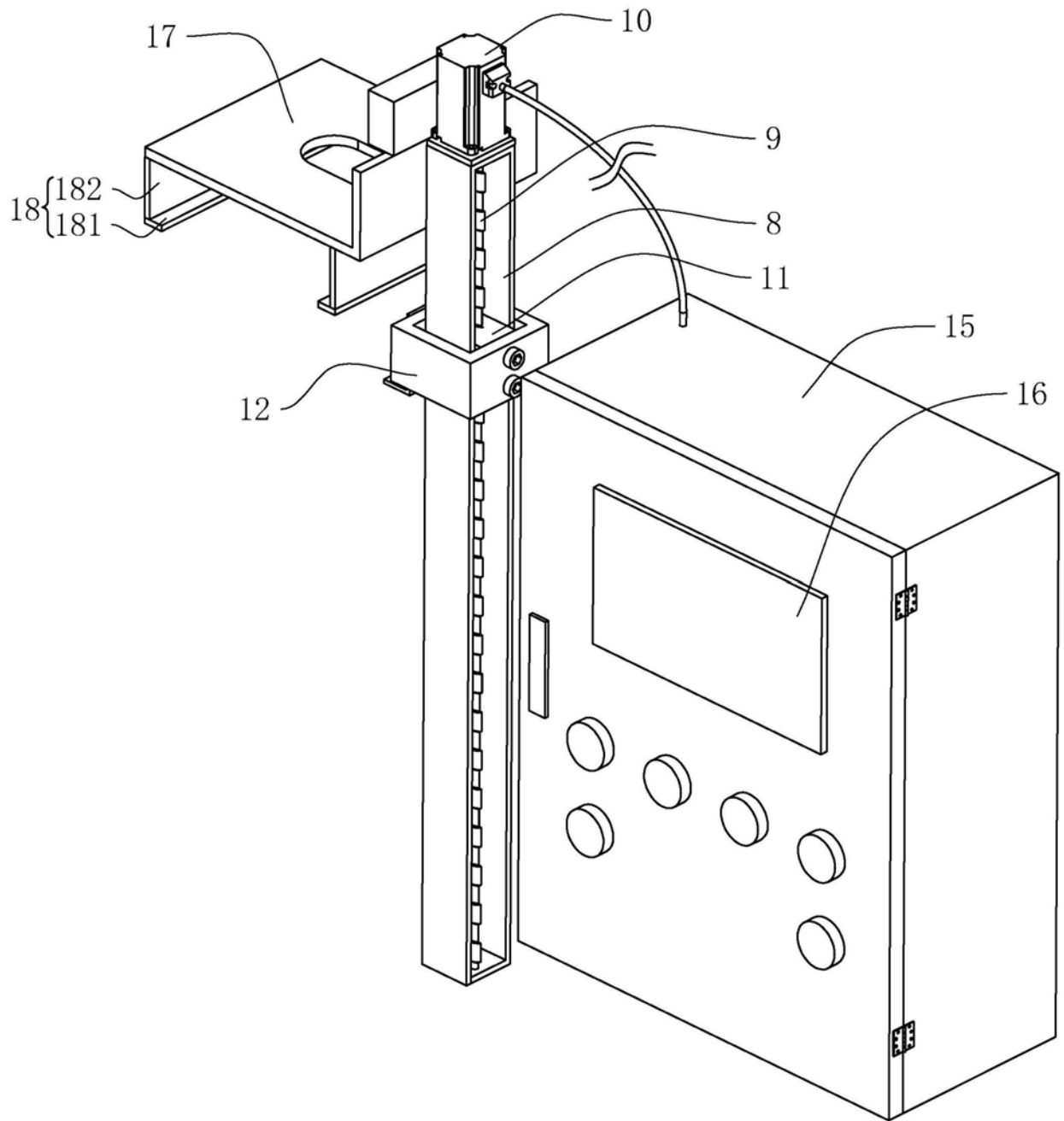


图2

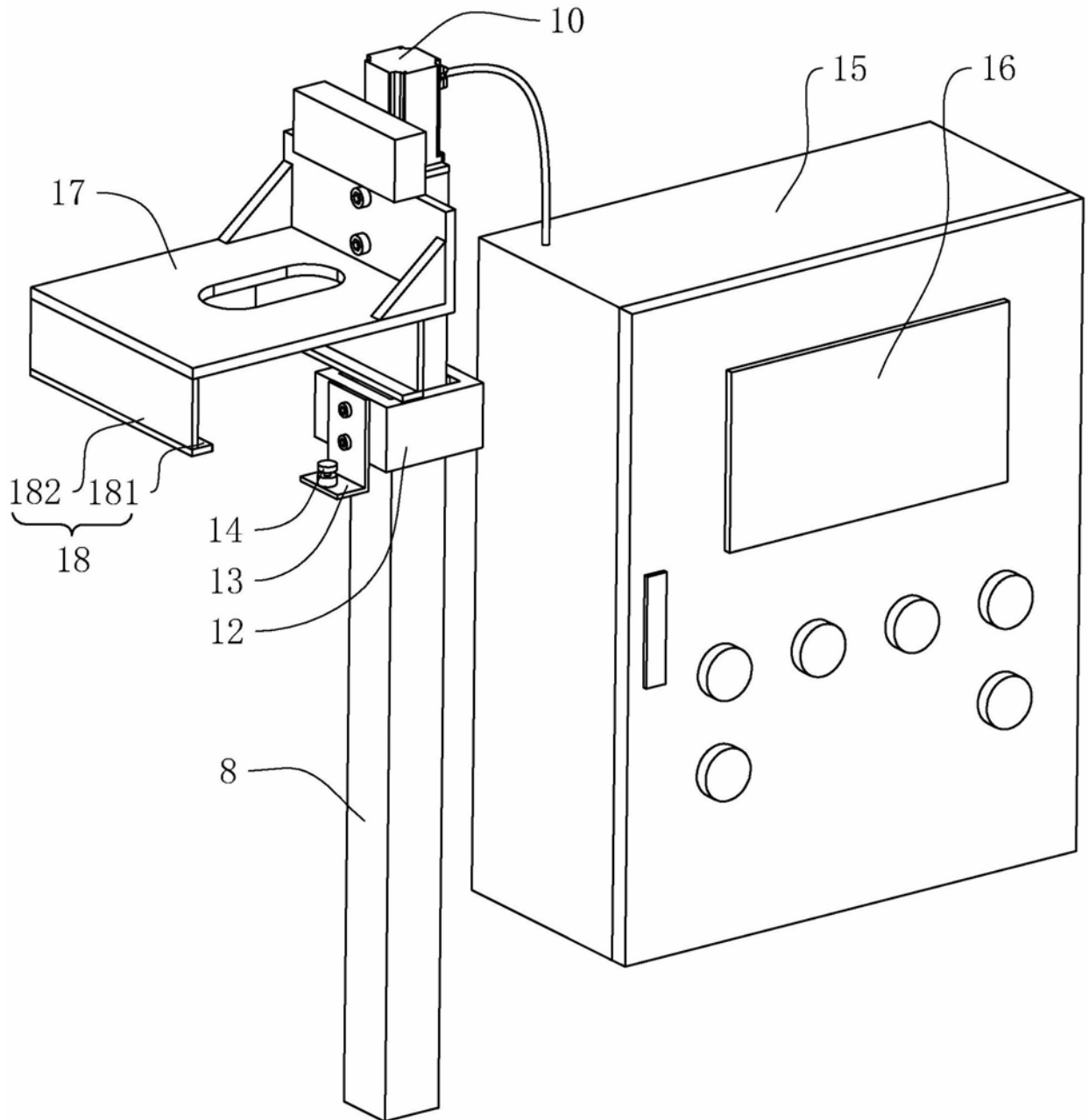


图3

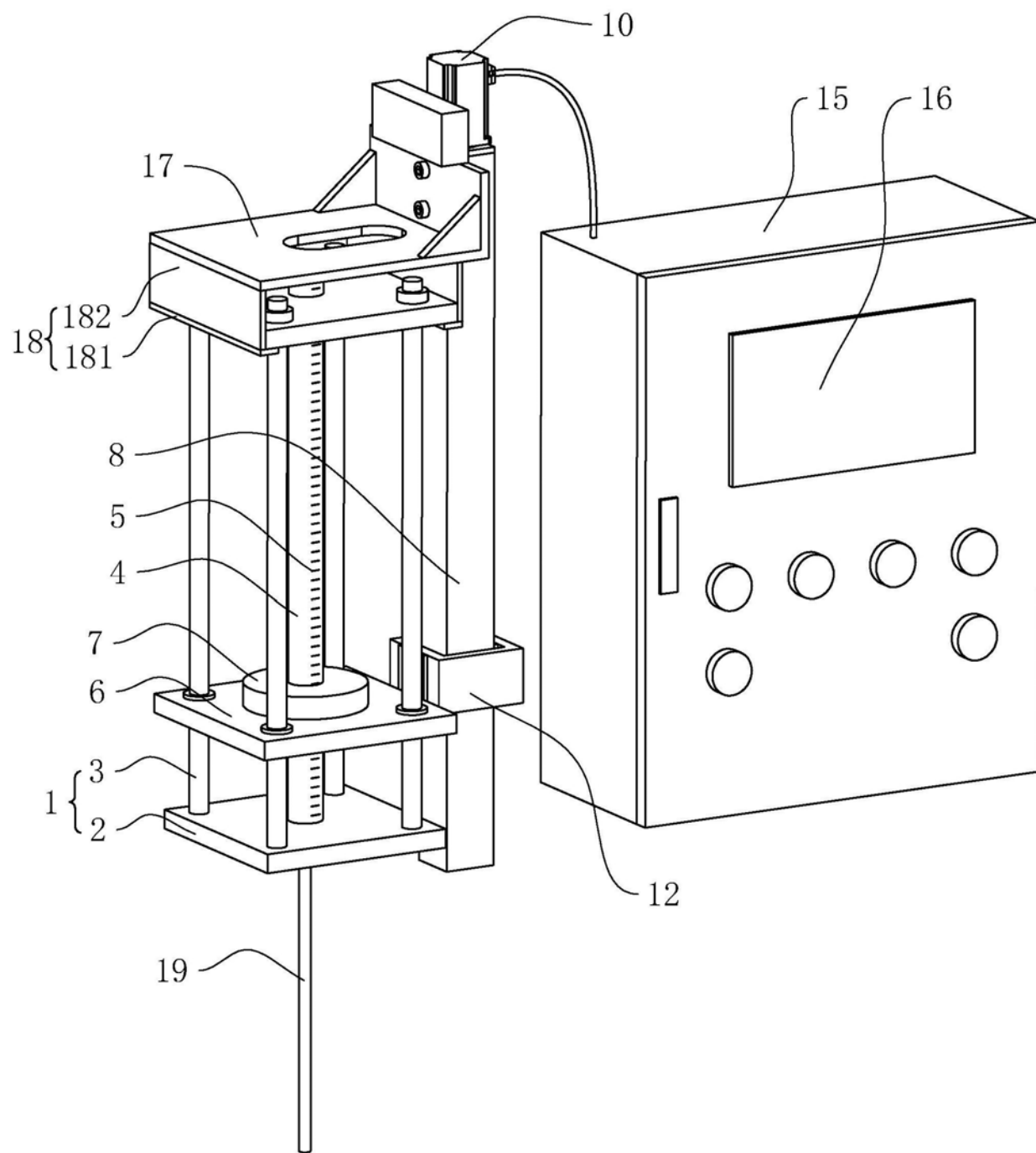


图5