



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214792372 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 19

(21) 申请号 202121253241.9

(22) 申请日 2021.06.04

(73) 专利权人 浙江弘岩检测科技有限公司  
地址 310012 浙江省杭州市西湖区古荡街  
道莲花街71-1号

(72) 发明人 张书林 朱满 罗磊 陈建锋  
刘恒 姚波

(51) Int.Cl.  
F26B 11/22 (2006.01)  
F26B 21/00 (2006.01)  
F26B 25/04 (2006.01)  
F26B 23/06 (2006.01)

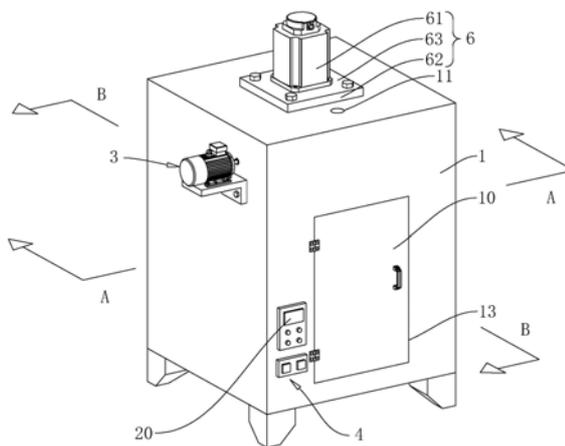
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

## (54) 实用新型名称

全自动土样含水率测试烘箱

## (57) 摘要

本申请涉及岩土工程的技术领域,尤其是涉及全自动土样含水率测试烘箱,包括烘箱箱体、设置在烘箱箱体内的托盘架以及用于烘干土样内部水分的热风系统,托盘架下方设置有用于称量的含水量监控系统,在烘箱箱体上端开设有入风口,烘箱箱体一侧开设有出风口,还包括设置在烘箱箱体内部的搅拌装置以及设置在烘箱箱体上端的动力装置,所述热风系统与动力装置间隔设置,所述动力装置包括驱动电机,所述搅拌装置包括一端与驱动电机的输出轴连接的连接杆、设置在连接杆另一端的搅拌板,所述搅拌板用于搅拌土样,所述搅拌板的旋转轴与托盘表面垂直。本申请具有提高烘干效率的优点。



1. 全自动土样含水率测试烘箱,包括烘箱箱体(1)、设置在烘箱箱体(1)内的托盘架(2)以及用于烘干土样内部水分的热风系统(3),托盘架(2)下方设置有用于称量的含水量监控系统(4),在烘箱箱体(1)上端开设有入风口(11),烘箱箱体(1)一侧开设有出风口(12),其特征在于:还包括设置在烘箱箱体(1)内部的搅拌装置(5)以及设置在烘箱箱体(1)上端的动力装置(6),所述热风系统(3)与动力装置(6)间隔设置,所述动力装置(6)包括驱动电机(61),所述搅拌装置(5)包括一端与驱动电机(61)的输出轴连接的连接杆(51)、设置在连接杆(51)另一端的搅拌板(52),所述搅拌板(52)用于搅拌土样,所述搅拌板(52)的旋转轴与托盘架(2)表面垂直。

2. 根据权利要求1所述的全自动土样含水率测试烘箱,其特征在于:所述搅拌装置(5)还包括设置在搅拌板(52)内的加热电阻丝,所述搅拌板(52)导热性能良好。

3. 根据权利要求2所述的全自动土样含水率测试烘箱,其特征在于:所述搅拌板(52)靠近托盘架(2)一侧与托盘架(2)之间存在间隙。

4. 根据权利要求1所述的全自动土样含水率测试烘箱,其特征在于:所述连接杆(51)上设置有的刮料组件(7),所述刮料组件(7)包括设置在搅拌板(52)相对两侧上方的两块刮料板(71)、用于连接两块刮料板(71)的连接件以及用于驱动刮料板(71)升降的刮料电缸(73),所述刮料电缸(73)的活塞杆与一块刮料板(71)连接,两块所述刮料板(71)相互靠近一侧面分别与搅拌板(52)相对两侧面滑动接触。

5. 根据权利要求4所述的全自动土样含水率测试烘箱,其特征在于:两块所述刮料板(71)靠近搅拌板(52)一侧面下端均设置有倒角。

6. 根据权利要求5所述的全自动土样含水率测试烘箱,其特征在于:所述连接杆(51)包括上端与驱动电机(61)的输出轴连接的内杆(511)以及与内杆(511)沿竖直方向滑动连接的外杆(512),所述内杆(511)上设置有用于固定内杆(511)与外杆(512)的固定件,所述刮料组件(7)设置在外杆(512)上。

7. 根据权利要求6所述的全自动土样含水率测试烘箱,其特征在于:所述外杆(512)相对两侧面上均沿竖直方向开设有滑槽(5121),两块所述刮料板(71)对应滑槽(5121)处均设置有滑块(9),所述滑块(9)均滑动连接于对应滑槽(5121)内。

8. 根据权利要求1所述的全自动土样含水率测试烘箱,其特征在于:所述动力装置(6)还包括安装板(62)以及安装螺栓(63),所述安装板(62)设置在烘箱箱体(1)上侧面上,所述驱动电机(61)设置在安装板(62)上,所述安装螺栓(63)一端穿过安装板(62)且伸入烘箱箱体(1)内。

## 全自动土样含水率测试烘箱

### 技术领域

[0001] 本申请涉及岩土工程的技术领域,尤其是涉及全自动土样含水率测试烘箱。

### 背景技术

[0002] 土样含水率测定是指确定采样的土壤中的液态水分的含量,一般通过对土壤进行采样,而后采用烘干设备将采样的土壤内水分烘干,再将烘干前后土壤的重量进行对比,来推测出土样的含水率。

[0003] 通过检索,中国专利公告号CN206504556U公开了一种自动控制土样含水率变化的烘干装置,由烘箱箱体、热风系统、含水量监控系统、温度监控系统、及可移动托盘架构成,其中的热风系统、含水量监控系统、温度监控系统分部镶嵌于烘箱箱体外壳上部、下部、左侧,可移动托盘架放置于烘箱箱体的烘干工作室,含水量监控系统中的含水量监控器与温度控制系统中的温度控制器相连,热风系统中的电动风机分别与电加热管、温度控制系统中的温度控制器相连。本装置进行土样含水率测试时,首先将土样放置在托盘架上,从通风口处往烘箱箱体内排入空气,再打开热风系统,对烘箱箱体内空气进行加热,热气流对土样内水分进行烘干,完成土样含水率测试。

[0004] 针对上述中的相关技术,发明人认为存在以下缺陷:

[0005] 上述自动控制土样含水率变化的烘干装置采用电动风机对电加热管吹风,使得进入烘箱箱体内部的气体温度升高,进而实现对土样内部水分的烘干,但是在烘干过程中,土样保持静止不动,外表面的土样易烘干,堆积在下方的土样内部水分烘干较慢,导致整体烘干效率较低。

### 实用新型内容

[0006] 为了提高烘干效率,本申请提供全自动土样含水率测试烘箱。

[0007] 本申请提供的全自动土样含水率测试烘箱,采用如下的技术方案:包括烘箱箱体、设置在烘箱箱体内部的托盘架以及用于烘干土样内部水分的热风系统,托盘架下方设置有用称量的含水量监控系统,在烘箱箱体上端开设有入风口,烘箱箱体一侧开设有出风口,还包括设置在烘箱箱体内部的搅拌装置以及设置在烘箱箱体上端的动力装置,所述热风系统与动力装置间隔设置,所述动力装置包括驱动电机,所述搅拌装置包括一端与驱动电机的输出轴连接的连接杆、设置在连接杆另一端的搅拌板,所述搅拌板用于搅拌土样,所述搅拌板的旋转轴与托盘表面垂直。

[0008] 通过采用上述技术方案,在进行土样含水率测试时,首先将土样放置在托盘架上,打开热风系统,对入风口处排入至烘箱箱体内部的气流进行加热,热气在烘箱箱体内部循环流动,进而对土样内水分进行烘干,循环后的热气通过出风口排出,再驱动驱动电机带动搅拌板转动,搅拌板对托盘架上土样进行搅拌,在进行土样烘干时,搅拌板不断对土样进行搅拌,有效加快土样内部水分蒸发速度,进而提高烘干效率。

[0009] 通过采用上述技术方案,所述搅拌装置还包括设置在搅拌板内的加热电阻丝,所

述搅拌板导热性能良好。

[0010] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为：在搅拌板内设置加热电阻丝，且搅拌板为导热性能良好的材料制成，在搅拌板对托盘架上土样进行搅拌时，加热电阻丝发热，将热量传导至搅拌板上，进而当搅拌板对土样进行搅拌时，温度较高的搅拌板可在搅拌过程中加快土样中水分蒸发，进而提高烘干效率。

[0011] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为：所述搅拌板靠近托盘架一侧与托盘架之间存在间隙。

[0012] 通过采用上述技术方案，将搅拌板与托盘架之间留一部分间隙，使得搅拌板不与托盘架接触，进而降低搅拌板重量影响测量精度的可能，有效保证了土样含水率测量精度。

[0013] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为：所述连接杆上设置有的刮料组件，所述刮料组件包括设置在搅拌板相对两侧上方的两块刮料板、用于连接两块刮料板的连接件以及用于驱动刮料板升降的刮料电缸，所述刮料电缸的活塞杆与一块刮料板连接，两块所述刮料板相互靠近一侧面分别与搅拌板相对两侧面滑动接触。

[0014] 通过采用上述技术方案，在搅拌板上设置刮料板，刮料电缸与连接件连接，连接件连接两块刮料板，在刮料电缸的驱动下，两块刮料板下移，对搅拌板上相对两侧粘有的土样刮下，在重力作用下下落至托盘架上，进而进一步减小了检测误差。

[0015] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为：两块所述刮料板靠近搅拌板一侧面下端均设置有倒角。

[0016] 通过采用上述技术方案，将刮料板靠近搅拌板一侧下端设置倒角，当刮料板下移进行刮土时，倒角一端更加便于刮料板下端与搅拌板侧面相接触，降低刮料板难以与搅拌板需要刮土一侧面接触的可能。

[0017] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为：所述连接杆包括上端与驱动电机的输出轴连接的内杆以及与内杆沿竖直方向滑动连接的外杆，所述内杆上设置有用于固定内杆与外杆的固定件，所述刮料组件设置在外杆上。

[0018] 通过采用上述技术方案，当烘干结束，需要将托盘架上土样清理时，可以取下固定件，向上滑动外杆，外杆带动连接在外杆上的刮料组件上移，待上移至不与土样接触位置，再采用固定件将外杆固定在内杆上，而进行烘干前，将外杆下移，使得外杆带动搅拌板下端端面移动至与托盘架上侧面之间存在一定间隙后，即可采用固定件将外杆位置固定，方便人工移动土样。

[0019] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为：所述外杆相对两侧面上均沿竖直方向开设有滑槽，两块所述刮料板对应滑槽处均设置有滑块，所述滑块均滑动连接于对应滑槽内。

[0020] 通过采用上述技术方案，在外杆上沿竖直方向开设滑槽，刮料板上设置滑块，滑块滑动连接于滑槽内，对刮料板起到导向作用，降低刮料板在升降发生侧向偏移的可能。

[0021] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为：所述动力装置还包括安装板以及安装螺栓，所述安装板设置在烘箱箱体上侧面上，所述驱动电机设置在安装板上，所述安装螺栓一端穿过安装板且伸入烘箱箱体内。

[0022] 通过采用上述技术方案，将驱动电机设置在安装板上，当驱动电机出现故障而损坏时，可以直接将安装螺栓取下，即可将安装板以及设置在安装板上的驱动电机取下，便于

对驱动电机进行维修或更换。

[0023] 综上所述,本申请包括以下有益技术效果:

[0024] 1.在烘箱箱体内对土样进行烘干时,打开驱动电机,使得驱动电机带动与之连接的连接杆以及连接杆上连接的搅拌板对托盘架上的土样进行搅拌,土样受到搅拌,堆积在内部的土样被摊开在托盘架上,受热风系统烘干,可有效加快土样内部水分蒸发,进而提高烘干效率;

[0025] 2.在搅拌板内设置加热电阻丝,且搅拌板导热性能良好,在搅拌板对土样进行搅拌时,加热电阻丝发热,热量通过搅拌板传递至与搅拌板接触的土样内,进而进一步加快土样内水分烘干速度;

[0026] 3.在连接杆上设置刮料组件,待烘干完毕,可驱动刮料电缸带动刮料板将搅拌板上粘有的少量土样刮落至托盘架上,进而减小测量误差。

## 附图说明

[0027] 图1是本申请实施例的整体结构示意图。

[0028] 图2是图1中A-A处的剖面结构示意图。

[0029] 图3是图1中B-B处的剖面结构示意图。

[0030] 图4是图3中A处的放大结构示意图。

[0031] 附图标记说明:

[0032] 1、烘箱箱体;11、入风口;12、出风口;13、开口;2、托盘架;3、热风系统;4、含水量监控系统;5、搅拌装置;51、连接杆;511、内杆;512、外杆;5121、滑槽;5122、调节槽;52、搅拌板;6、动力装置;61、驱动电机;62、安装板;63、安装螺栓;7、刮料组件;71、刮料板;72、中间杆;73、刮料电缸;8、固定螺栓;9、滑块;10、烘箱门;20、电子显示屏。

## 具体实施方式

[0033] 以下结合附图1-4对本申请作进一步详细说明。

[0034] 本申请实施例公开了全自动土样含水率测试烘箱,如图1、2所示,包括烘箱箱体1、安装在烘箱箱体1下侧壁上的托盘架2、安装在烘箱箱体1内部上方的热风系统3、与托盘架2连接的含水量监控系统4、安装在烘箱箱体1内部的搅拌装置5以及安装在烘箱箱体1上端面上的动力装置6,热风系统3与搅拌装置5之间存在间隙,托盘架2用于放置土样,热风系统3为烘箱箱体1内部提供热力源,对土样内水分进行烘干。

[0035] 烘箱箱体1为棱柱状箱体,在烘箱箱体1一侧面上开设有开口13,开口13处转动连接有烘箱门10,烘箱门10一侧设有电子显示屏20,烘箱箱体1上方开设有入风口11,在烘箱箱体1下方一侧面上开设出风口12,含水量监控系统4内置电子系统,对托盘架2上土样重量进行检测,且将检测结果传输至烘箱箱体1外侧电子显示屏20上。

[0036] 在进行土样含水率测试时,首先打开烘箱门10,将土样放置在托盘架2上,再将烘箱门10关闭,从入风口11处往烘箱箱体1内灌风,驱动热风系统3,对进入烘箱箱体1内的风进行加热升温,热气在烘箱箱体1内部流动,对土样内水分进行烘干,而后热气从出风口12处排出。同时打开动力装置6驱动搅拌装置5对托盘架2上的土样进行搅拌,对土样烘干前后的数据均通过含水量监控系统4传输至烘箱箱体1外侧的电子显示屏20上,实现烘干土样内

水分并测试土样含水率的同时,搅拌装置5还可以提高烘干效率。

[0037] 如图2、3所示,动力装置6包括安装在烘箱箱体1上端中部的安装板62、安装在安装板62上的驱动电机61以及用于将安装板62固定在烘箱箱体1上的四根安装螺栓63,安装板62为长方体板状,四根安装螺栓63分别穿过安装板62四端,且伸入烘箱箱体1内部,驱动电机61的输出轴穿过安装板62以及烘箱箱体1上侧面进入烘箱箱体1内部与搅拌装置5连接。

[0038] 在打开热风系统3对烘箱箱体1内部的土样进行高温烘干时,可驱动驱动电机61带动搅拌装置5对土样进行搅拌,当驱动电机61损坏时,将安装螺栓63取下,即可将安装板62以及安装在安装板62上的驱动电机61取下,便于更换或者维修损坏的驱动电机61。

[0039] 搅拌装置5包括一端与驱动电机61的输出轴连接的连接杆51、与连接杆51下端固定连接搅拌板52,搅拌板52为长方体板,且搅拌板52沿竖直方向设置,连接杆51下端与搅拌板52上端端面中部连接,搅拌板52下端端面与托盘架2上侧面之间存在间隙。

[0040] 在对土样进行烘干时,打开驱动电机61,驱动电机61带动连接杆51以及连接杆51下端的搅拌板52转动,搅拌板52搅动托盘架2上的土样,可加快土样内部水分蒸发,进而提高烘干效率。

[0041] 搅拌装置5还包括安装在搅拌板52内部的加热电阻丝(图中未示出),搅拌板52为导热性能好的材料制成,具有良好的导热性能,当搅拌板52对土样进行搅拌时,加热电阻丝进行加热,使得搅拌板52温度升高,温度较高的搅拌板52在与土样接触时,可进一步加快土样内水分的蒸发,进而提高烘干效率。

[0042] 连接杆51为伸缩杆,且沿竖直方向安装在驱动电机61的输出轴下方,连接杆51包括上端与驱动电机61的输出轴连接的内杆511以及与内杆511下端滑动连接的外杆512,内杆511为圆柱状杆体,外杆512为长方体杆状,在外杆512的上端端面上沿外杆512长度方向开设有调节槽5122,内杆511下端滑动连接于调节槽5122内,且在外杆512一侧面上连接有用于固定外杆512与内杆511的固定件,固定件包括固定螺栓8,固定螺栓8一端穿过外杆512一侧与内杆511外侧面抵紧。

[0043] 连接杆51可伸缩,当需要将土样放置在托盘架2上时,先将外杆512上移,外杆512带动搅拌板52上移,待土样放置在托盘架2上后,将外杆512下移,待搅拌板52移动至下端与托盘架2上侧面之间存在间隙后,采用固定螺栓8将外杆512与内杆511位置固定,方便人工取放土样。

[0044] 如图3、4所示,在外杆512上安装有刮料组件7,刮料组件7包括两块分别位于搅拌板52相对两侧面的刮料板71、用于连接两块刮料板71的连接件以及安装在外杆512一侧面的刮料电缸73。连接件包括两根中间杆72,两根中间杆72一端分别与一块刮料板71靠近内杆511一侧两端连接,另一端均与另一块刮料板71连接,刮料电缸73的活塞杆与一块刮料板71上侧面中部连接,且沿竖直方向驱动两块刮料板71升降。

[0045] 刮料板71为长方体板状,刮料板71沿水平方向长度与搅拌板52沿水平方向长度相同,且两块刮料板71相互靠近一侧面分别与搅拌板52相对两侧面接触。

[0046] 在烘干土样内水分时,驱动搅拌板52对土样不断进行搅拌,待搅拌完毕,少量土样粘附在搅拌板52上,此时可以打开刮料电缸73,使得刮料电缸73带动两块刮料板71将搅拌板52两侧面上的土样刮落,在重力作用下,刮落的土样自然掉落至托盘架2上,可有效减小测量误差。

[0047] 为了降低刮料板71下移过程中与 搅拌板52上端面相抵而导致刮料板71无法下移进行刮料,将两块刮料板71下端靠近搅拌板52一侧面均开设倒角,使得刮料板71更加下移更加方便。

[0048] 在外杆512靠近刮料板71两侧面上均沿竖直方向开设有滑槽5121,两块刮料板71对应滑槽5121处均有一块滑块9,滑块9均滑动连接于对应滑槽5121内。

[0049] 在刮料电缸73驱动刮料板71升降时,滑块9沿竖直方向滑动连接于滑槽5121内,因而滑块9带动与之相连的刮料板71始终沿竖直方向滑移,有效实现对刮料板71的导向左右,降低刮料板71在升降发生侧向偏移的可能。

[0050] 本申请实施例的实施原理为:

[0051] 首先将烘箱门10打开,将需要测试的土样放置在托盘架2上,再调节外杆512高度,使得外杆512下端的搅拌板52下端与托盘架2之间存在一点间隙,而后采用固定螺栓8将外杆512与内杆511固定,此时打开热风系统3,对入风口11处进入烘箱箱体1内部的风进行加热,热风使得烘箱箱体1内温度升高,进而开始烘干土样内的水分,此时,将驱动电机61打开,驱动电机61带动下端连接杆51以及连接杆51上的搅拌板52对土样进行搅拌,待烘干完毕,驱动刮料电缸73驱动刮料板71下移,刮料板71将搅拌板52上粘有的少量土样刮下,最后读取电子显示屏20上读数,完成测试。

[0052] 本具体实施方式的实施例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。

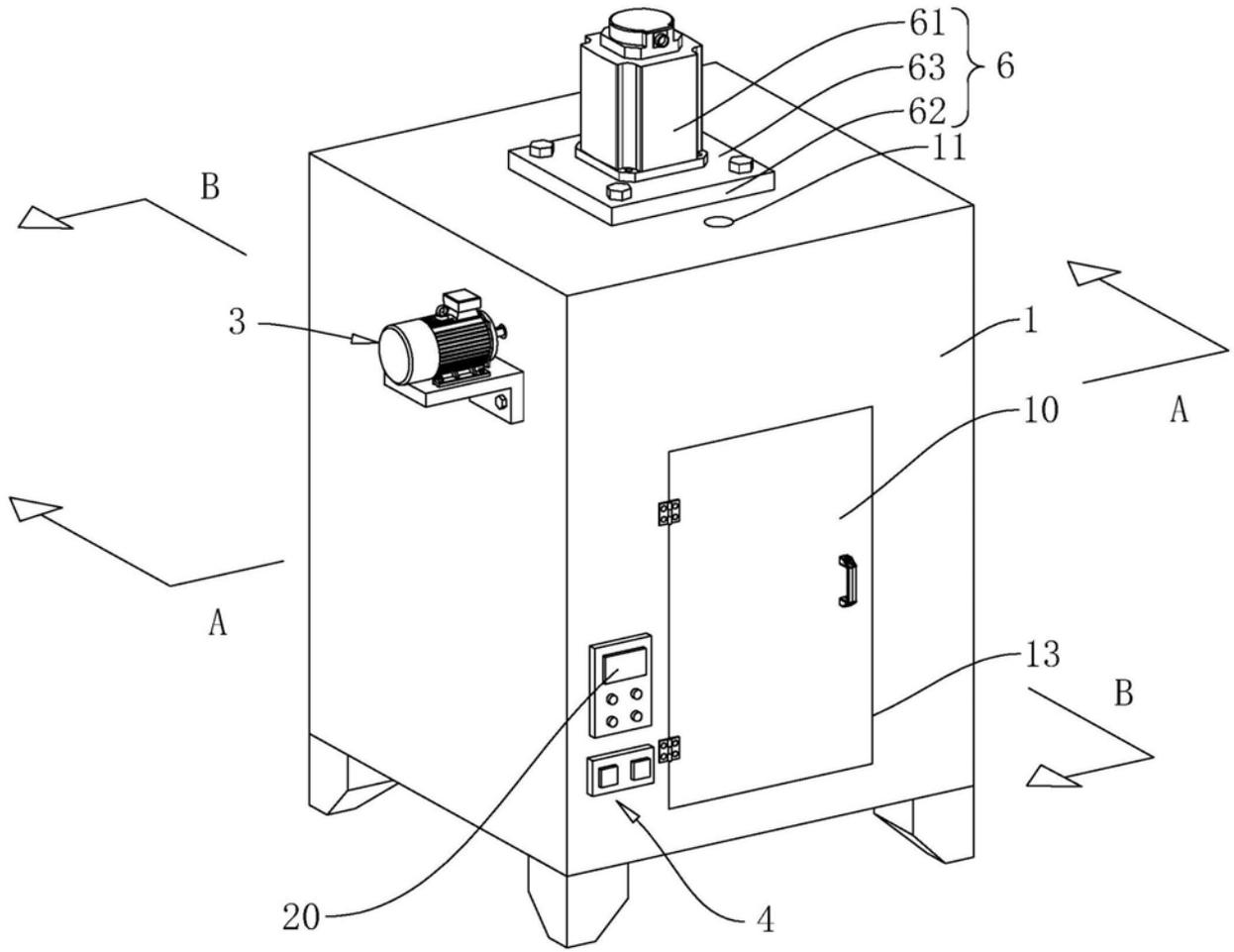
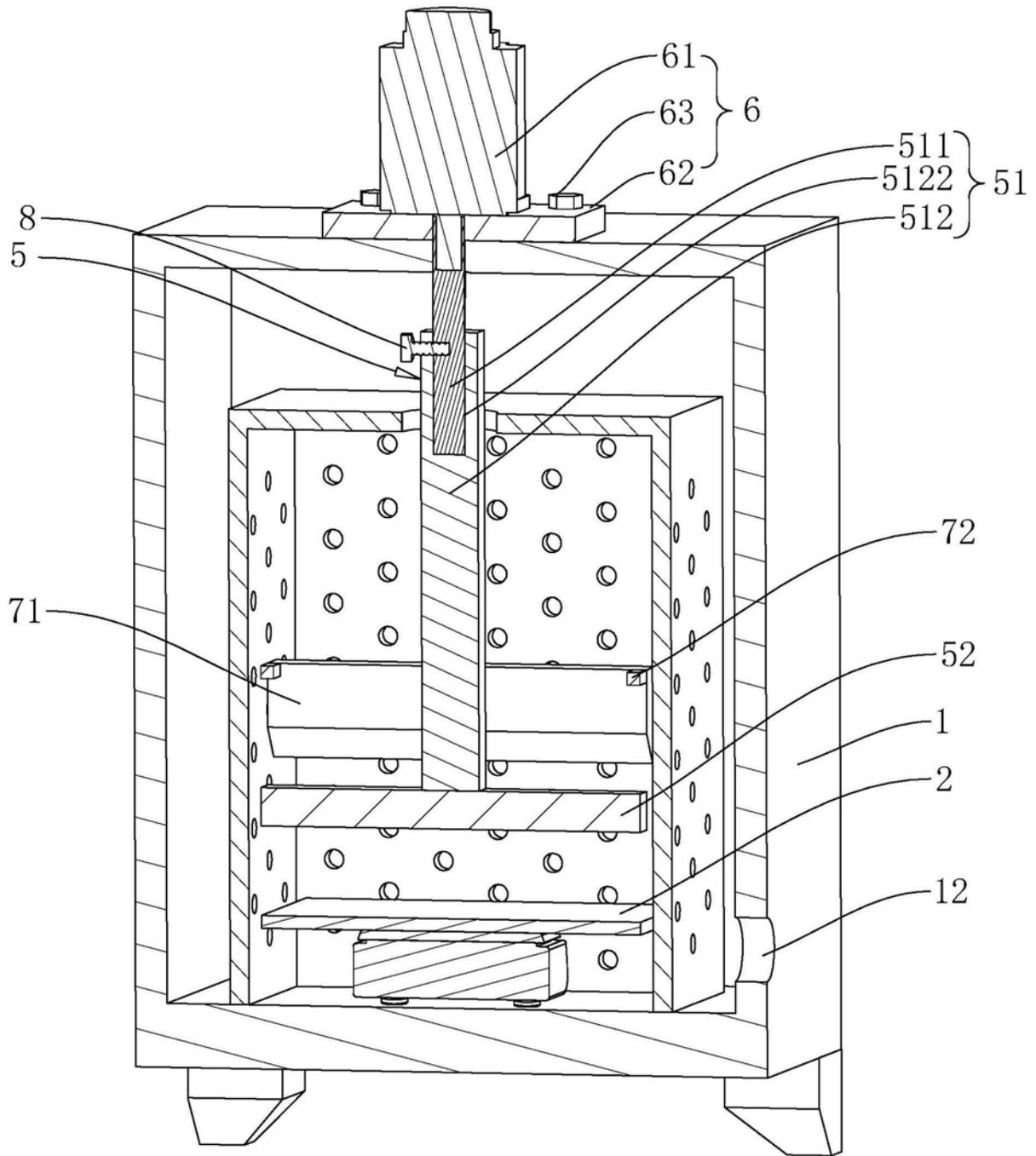
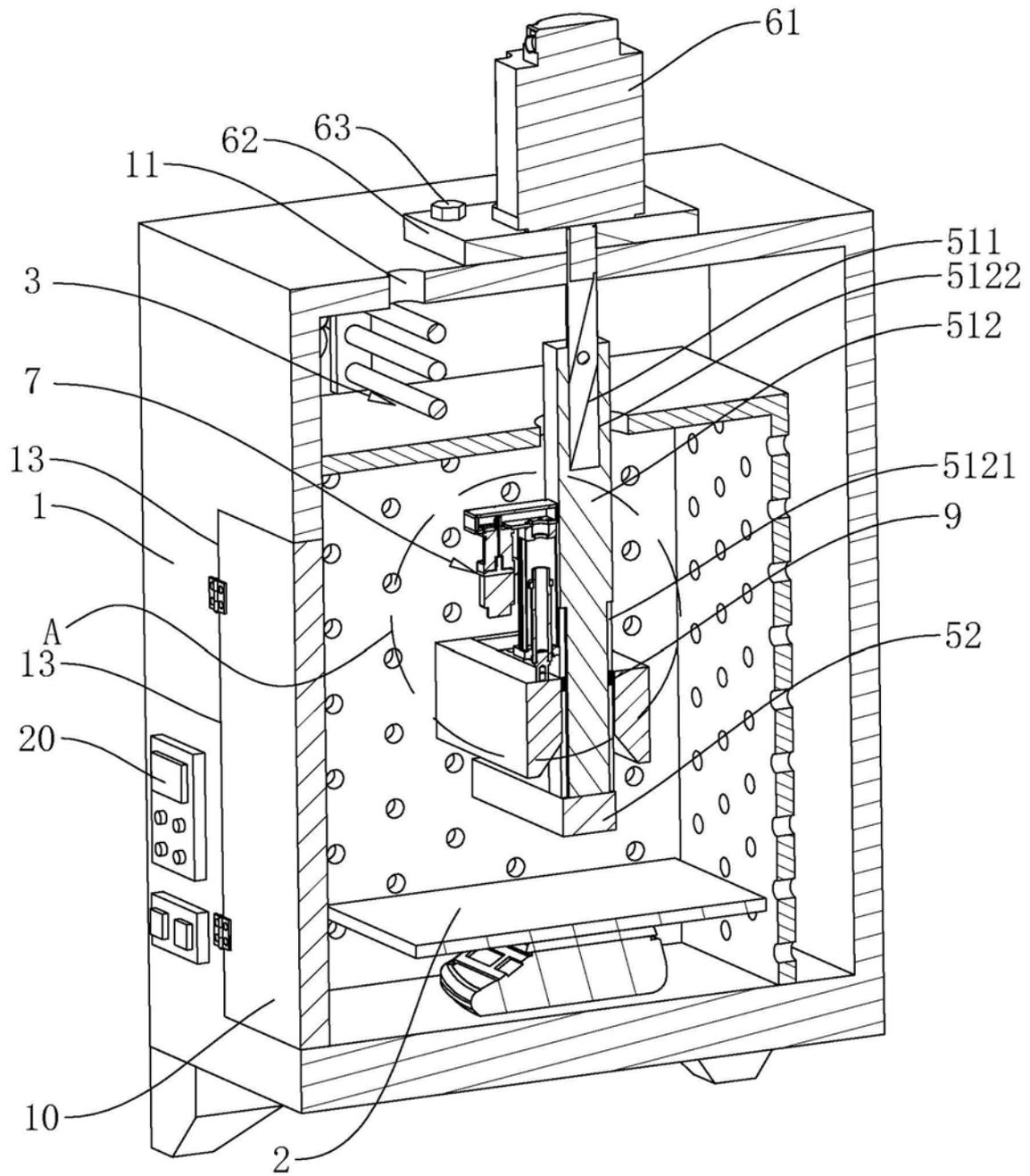


图1



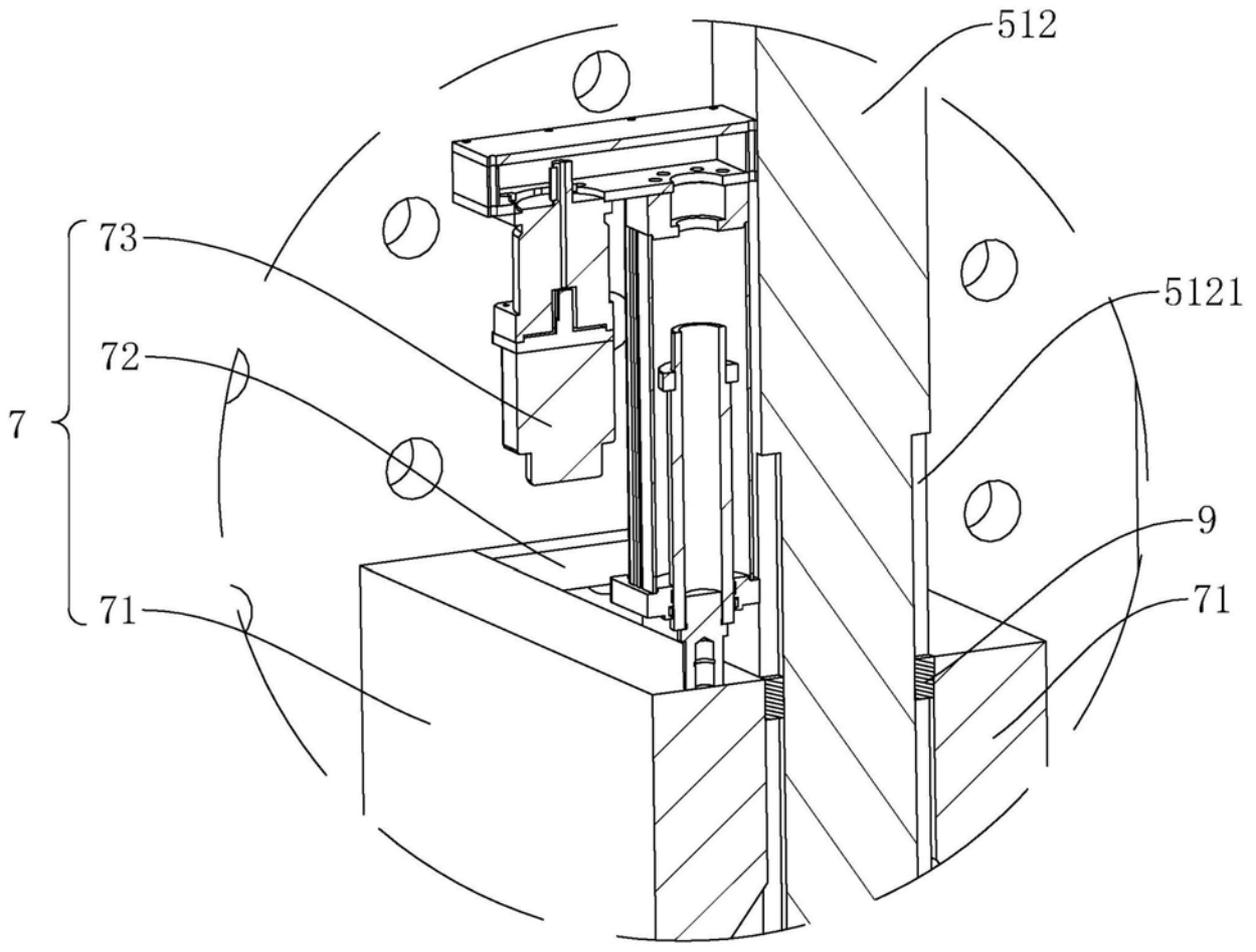
A-A

图2



B-B

图3



A

图4