



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112934291 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 202110214721.2

(22) 申请日 2021.02.25

(71) 申请人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市玄武区龙蟠路  
159号

(72) 发明人 徐侠 郭亮 朱珠

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11562

代理人 王颖

(51) Int. Cl.

B01L 7/02 (2006.01)

C12M 1/38 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

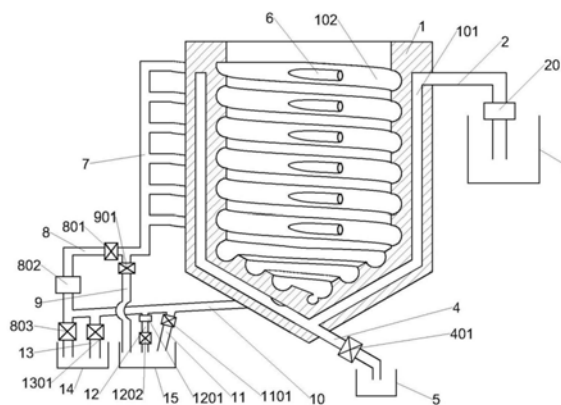
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置及  
使用方法

(57) 摘要

本发明涉及土壤检测技术领域,尤其涉及一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置及使用方法,包括壳体,壳体侧壁内开设有冷却通道,冷却通道顶部连通有冷却进水组件,冷却通道底部连通有冷却出水组件;壳体内侧壁开设有螺旋槽,螺旋槽连通有若干螺旋管,螺旋管贯穿壳体并延伸至壳体外侧,螺旋槽最低端连通有壳体下管,壳体下管贯穿壳体并延伸至壳体外侧,每个螺旋管远离壳体的一端连通有汇流管,汇流管远离壳体的一端连通有第二冷热水循环组件,壳体下管远离壳体的一端与第二冷热水循环组件连通。本发明在一个装置内实现对待测样品的加热和冷却过程,并且可以提高加热和冷却的速度。



1. 一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:包括壳体(1),所述壳体(1)侧壁内开设有冷却通道(101),所述冷却通道(101)顶部连通有冷却进水组件,所述冷却通道(101)底部连通有冷却出水组件;

所述壳体(1)内侧壁开设有螺旋槽(102),所述螺旋槽(102)连通有若干螺旋管(6),所述螺旋管(6)贯穿所述壳体(1)并延伸至所述壳体(1)外侧,所述螺旋槽(102)最低端连通有壳体下管(10),所述壳体下管(10)贯穿所述壳体(1)并延伸至所述壳体(1)外侧,每个所述螺旋管(6)远离所述壳体(1)的一端连通有汇流管(7),所述汇流管(7)远离所述壳体(1)的一端连通有第二冷热水循环组件,所述壳体下管(10)远离所述壳体(1)的一端与所述第二冷热水循环组件连通。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:所述第二冷热水循环组件包括一端与所述汇流管(7)连通的第一管路(8)和第二管路(9),所述第一管路(8)另一端连通有冷水槽(14),所述第二管路(9)另一端连通有热水槽(15);所述壳体下管(10)连通有第三管路(11)、第四管路(12)和第五管路(13),所述第三管路(11)、第四管路(12)伸入所述热水槽(15)中,所述第五管路(13)伸入所述冷水槽(14)中,所述第一管路(8)上设有第一控水组件,所述第二管路(9)上设有第二控水组件,所述第三管路(11)上设有第三控水组件,所述第四管路(12)上设有第四控水组件,所述第五管路(13)上设有第五控水组件,所述热水槽(15)底部设置电加热丝。

3. 根据权利要求2所述的一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:所述第一控水组件包括设置在所述第一管路(8)上的第二电磁阀(801)、第一水泵(802)和第三电磁阀(803),所述第二电磁阀(801)靠近所述第二管路(9),所述第三电磁阀(803)靠近所述冷水槽(14),所述第一水泵(802)位于所述第二电磁阀(801)、第三电磁阀(803)之间。

4. 根据权利要求2所述的一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:所述第四控水组件包括设置在所述第四管路(12)上的第二水泵(1201)和第五电磁阀(1202),所述第二水泵(1201)靠近所述壳体下管(10)设置,所述第五电磁阀(1202)靠近所述热水槽(15)设置。

5. 根据权利要求2所述的一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:所述第二控水组件包括设置在所述第二管路(9)上的第三电磁阀(901),所述第三控水组件包括设置在所述第三管路(11)上的第四电磁阀(1101),所述第五控水组件包括设置在所述第五管路(13)上的第六电磁阀(1301),所述第三电磁阀(901)靠近所述第一管路(8)设置,所述第四电磁阀(1101)、第六电磁阀(1301)靠近所述壳体下管(10)设置。

6. 根据权利要求1所述的一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:所述壳体(1)上部为圆柱结构,所述壳体(1)底部为倒锥形结构,若干所述螺旋管(6)分别与所述壳体(1)上部的每层所述螺旋槽(102)相连通,所述壳体下管(10)与所述壳体(1)底部的所述螺旋槽(102)最低端连通。

7. 根据权利要求1所述的一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:所述冷却进水组件包括连通在所述冷却通道(101)顶部的冷却管(2),所述冷却管(2)远离所述冷却通道(101)的一端连通有冷却水槽(3),所述冷却管(2)上设置有冷却水泵(201)。

8. 根据权利要求1所述的一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,其特征在于:所述冷却出水组件包括连通在所述冷却通道(101)底部的冷却排水管(4),所述冷却排水管(4)远

离所述冷却通道(101)的一端连通有冷却水收集槽(5),所述冷却排水管(4)上设置有第一电磁阀(401)。

9.一种根据权利要求1-8任一项所述的应用于土壤酶活性测定的水浴装置的使用方法,其特征在于:包括如下步骤:

步骤一,将土壤放入容器中,然后将盛有土壤的所述容器放入所述壳体(1)内,控制所述第二冷热水循环组件向所述壳体下管(10)注入热水,所述壳体(1)内的热水注满后通过所述螺旋管(6)排出,并送入至所述第二冷热水循环组件使热水形成循环,完成对土壤的水浴加热;

步骤二,水浴加热完成后,控制所述第二冷热水循环组件的运行状态,将所述壳体(1)内的热水通过所述壳体下管(10)排入至所述第二冷热水循环组件,控制冷却进水组件向所述冷却通道(101)内注入冷却水,冷却水经过所述冷却通道(101)将所述壳体(1)冷却后排入至冷却出水组件;

步骤三,所述壳体(1)冷却完成后,控制所述第二冷热水循环组件向所述汇流管(7)内注入冷水,所述壳体(1)内的冷水注满后通过壳体下管(10),并送入至所述第二冷热水循环组件使冷水形成循环,完成对土壤的水浴冷却。

## 一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置及使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土壤检测技术领域,尤其涉及一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置及使用方法。

### 背景技术

[0002] 土壤酶活性,是指土壤酶催化物质转化的能力。常以单位时间内单位土壤的催化反应产物量或底物剩余量表示。土壤酶是存在于土壤中各酶类的总称,是土壤的组成成分之一。土壤酶活性既包括已积累于土壤中的酶活性,也包括正在增殖的微生物向土壤释放的酶活性,它主要来源于土壤中动物、植物根系和微生物的细胞分泌物以及残体的分解物。土壤酶参与了土壤中腐殖质的合成与分解,有机化合物、动植物和微生物残体的水解与转化以及土壤中有机、无机化合物的各种氧化还原反应等生物化学过程。这些过程与土壤中各种营养元素的释放与储存、土壤中腐殖质的形成与发育以及土壤的结构和物理状况都密切相关,它们参与了土壤的发生和发育以及土壤肥力的形成和演化的全过程。

[0003] 土壤酶活性测定过程中需要对经过热水浴的土壤样品进行冷水浴处理,这样可以保证实验样品测定的准确性。传统测定土壤酶活性过程中将待测瓶固定在水浴锅中,然后进行100℃高温水浴,随后转移至自来水处进行降温,这种使用自来水降温的处理方法效率极低,且需要对待测瓶进行转移,在实际试验操作中带来诸多不便。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置及使用方法一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置及使用方法,以解决上述问题,通过在壳体内侧壁开设螺旋槽,并使水流经过螺旋槽实现冷水和热水的水循环,增加了水在壳体内部的流动性,从而使加热和冷却的过程更快速,通过在壳体外连接第二冷热水循环组件实现在壳体内部的加热和冷却,不用将待测瓶取出极大的方便了实验过程的操作。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,包括壳体,所述壳体侧壁内开设有冷却通道,所述冷却通道顶部连通有冷却进水组件,所述冷却通道底部连通有冷却出水组件;

[0007] 所述壳体内侧壁开设有螺旋槽,所述螺旋槽连通有若干螺旋管,所述螺旋管贯穿所述壳体并延伸至所述壳体外侧,所述螺旋槽最低端连通有壳体下管,所述壳体下管贯穿所述壳体并延伸至所述壳体外侧,每个所述螺旋管远离所述壳体的一端连通有汇流管,所述汇流管远离所述壳体的一端连通有第二冷热水循环组件,所述壳体下管远离所述壳体的一端与所述第二冷热水循环组件连通。

[0008] 优选的,所述第二冷热水循环组件包括一端与所述汇流管连通的第一管路和第二管路,所述第一管路另一端连通有冷水槽,所述第二管路另一端连通有热水槽;所述壳体下管连通有第三管路、第四管路和第五管路,所述第三管路、第四管路伸入所述热水槽中,所述第五管路伸入所述冷水槽中,所述第一管路上设有第一控水组件,所述第二管路上设有

第二控水组件,所述第三管路上设有第三控水组件,所述第四管路上设有第四控水组件,所述第五管路上设有第五控水组件,所述热水槽底部设置电加热丝。

[0009] 优选的,所述第一控水组件包括设置在所述第一管路上的第二电磁阀、第一水泵和第三电磁阀,所述第二电磁阀靠近所述第二管路,所述第三电磁阀靠近所述冷水槽,所述第一水泵位于所述第二电磁阀、第三电磁阀之间。

[0010] 优选的,所述第四控水组件包括设置在所述第四管路上的第二水泵和第五电磁阀,所述第二水泵靠近所述壳体下管设置,所述第五电磁阀靠近所述热水槽设置。

[0011] 优选的,所述第二控水组件包括设置在所述第二管路上的第三电磁阀,所述第三控水组件包括设置在所述第三管路上的第四电磁阀,所述第五控水组件包括设置在所述第五管路上的第六电磁阀,所述第三电磁阀靠近所述第一管路设置,所述第四电磁阀、第六电磁阀靠近所述壳体下管设置。

[0012] 优选的,所述壳体上部为圆柱结构,所述壳体底部为倒锥形结构,若干所述螺旋管分别与所述壳体上部的每层所述螺旋槽相连通,所述壳体下管与所述壳体底部的所述螺旋槽最低端连通。

[0013] 优选的,所述冷却进水组件包括连通在所述冷却通道顶部的冷却管,所述冷却管远离所述冷却通道的一端连通有冷却水槽,所述冷却管上设置有冷却水泵。

[0014] 优选的,所述冷却出水组件包括连通在所述冷却通道底部的冷却排水管,所述冷却排水管远离所述冷却通道的一端连通有冷却水收集槽,所述冷却排水管上设置有第一电磁阀。

[0015] 一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置的使用方法,包括如下步骤:

[0016] 步骤一,将土壤放入容器中,然后将盛有土壤的所述容器放入所述壳体内,控制所述第二冷热水循环组件向所述壳体下管注入热水,所述壳体内的热水注满后通过所述螺旋管排出,并送入至所述第二冷热水循环组件使热水形成循环,完成对土壤的水浴加热;

[0017] 步骤二,水浴加热完成后,控制所述第二冷热水循环组件的运行状态,将所述壳体内的热水通过所述壳体下管排入至所述第二冷热水循环组件,控制冷却进水组件向所述冷却通道内注入冷却水,冷却水经过所述冷却通道将所述壳体冷却后排入至冷却出水组件;

[0018] 步骤三,所述壳体冷却完成后,控制所述第二冷热水循环组件向所述汇流管内注入冷水,所述壳体内的冷水注满后通过壳体下管,并送入至所述第二冷热水循环组件使冷水形成循环,完成对土壤的水浴冷却。

[0019] 本发明具有如下技术效果:

[0020] 通过控制第二冷热水循环组件运行,向壳体下管内注入热水,壳体下管内的热水从壳体底部注入,经过螺旋槽的逐渐注满壳体经过,实现对待测瓶的加热,壳体的水注满后,第二冷热水循环组件将热水从壳体下管注入,再经过螺旋管回流至第二冷热水循环组件,实现热水循环,循环的水流通过螺旋槽的作用使壳体内的水流出现转动,使热水的循环和流动性更好,从而使待测瓶的加热效果更好;

[0021] 当需要冷水冷却待测瓶时,将壳体内的热水经过壳体下管排入至第二冷热水循环组件,控制冷却进水组件向冷却通道内注入冷却水,冷却水经过冷却通道再经过冷却进水组件实现对壳体的冷却,然后控制第二冷热水循环组件向螺旋管内注入冷水,壳体内的冷水注满后,第二冷热水循环组件将冷水从螺旋管注入,再经过壳体下管回流至第二冷热水

循环组件,实现冷水循环,循环的水流通过螺旋槽的作用使壳体内的水流出现转动,使冷水的循环和流动性更好,从而使待测瓶的加热效果更好。

### 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明结构示意图。

[0024] 其中,1为壳体,101为冷却通道,102为螺旋槽,2为冷却管,201为冷却水泵,3为冷却水槽,4为冷却排水管,401为第一电磁阀,5为冷却水收集槽,6为螺旋管,7为汇流管,8为第一管路,801为第二电磁阀,802为第一水泵,803为第三电磁阀,9为第二管路,901为第三电磁阀,10为壳体下管,11为第三管路,1101为第四电磁阀,12为第四管路,1201为第二水泵,1202为第五电磁阀,13为第五管路,1301为第六电磁阀,14为冷水槽,15为热水槽。

### 具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0027] 实施例一:

[0028] 参照图1所示,本实施例提供一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置,包括壳体1,壳体1侧壁内开设有冷却通道101,冷却通道101顶部连通有冷却进水组件,冷却通道101底部连通有冷却出水组件;

[0029] 壳体1内侧壁开设有螺旋槽102,螺旋槽102连通有若干螺旋管6,螺旋管6贯穿壳体1并延伸至壳体1外侧,螺旋槽102最低端连通有壳体下管10,壳体下管10贯穿壳体1并延伸至壳体1外侧,每个螺旋管6远离壳体1的一端连通有汇流管7,汇流管7远离壳体1的一端连通有第二冷热水循环组件,壳体下管10远离壳体1的一端与第二冷热水循环组件连通。

[0030] 通过控制第二冷热水循环组件运行,向壳体下管10内注入热水,壳体下管10内的热水从壳体1底部注入,经过螺旋槽102的逐渐注满壳体1经过,实现对待测瓶的加热,壳体1的水注满后,第二冷热水循环组件将热水从壳体下管10注入,再经过螺旋管6回流至第二冷热水循环组件,实现热水循环,循环的水流通过螺旋槽102的作用使壳体1内的水流出现转动,使热水的循环和流动性更好,从而使待测瓶的加热效果更好;

[0031] 当需要冷水冷却待测瓶时,将壳体1内的热水经过壳体下管10排入至第二冷热水循环组件,控制冷却进水组件向冷却通道101内注入冷却水,冷却水经过冷却通道101再经过冷却进水组件实现对壳体1的冷却,然后控制第二冷热水循环组件向螺旋管6内注入冷水,壳体1内的冷水注满后,第二冷热水循环组件将冷水从螺旋管6注入,再经过壳体下管10

回流至第二冷热水循环组件,实现冷水循环,循环的水流通过螺旋槽102的作用使壳体1内的水流出现转动,使冷水的循环和流动性更好,从而使待测瓶的冷却效果更好。

[0032] 进一步优化方案,第二冷热水循环组件包括一端与汇流管7连通的第一管路8和第二管路9,第一管路8另一端连通有冷水槽14,第二管路9另一端连通有热水槽15;壳体下管10连通有第三管路11、第四管路12和第五管路13,第三管路11、第四管路12伸入热水槽15中,第五管路13伸入冷水槽14中,第一管路8上设有第一控水组件,第二管路9上设有第二控水组件,第三管路11上设有第三控水组件,第四管路12上设有第四控水组件,第五管路13上设有第五控水组件,热水槽15底部设置电加热丝。

[0033] 进一步优化方案,第一控水组件包括设置在第一管路8上的第二电磁阀801、第一水泵802和第三电磁阀803,第二电磁阀801靠近第二管路9,第三电磁阀803靠近冷水槽14,第一水泵802位于第二电磁阀801、第三电磁阀803之间。

[0034] 进一步优化方案,第四控水组件包括设置在第四管路12上的第二水泵1201和第五电磁阀1202,第二水泵1201靠近壳体下管10设置,第五电磁阀1202靠近热水槽15设置。

[0035] 进一步优化方案,第二控水组件包括设置在第二管路9上的第三电磁阀901,第三控水组件包括设置在第三管路11上的第四电磁阀1101,第五控水组件包括设置在第五管路13上的第六电磁阀1301,第三电磁阀901靠近第一管路8设置,第四电磁阀1101、第六电磁阀1301靠近壳体下管10设置。

[0036] 进一步优化方案,壳体1上部为圆柱结构,壳体1底部为倒锥形结构,若干螺旋管6分别与壳体1上部的每层螺旋槽102相连通,壳体下管10与壳体1底部的螺旋槽102最低端连通。

[0037] 进一步优化方案,冷却进水组件包括连通在冷却通道101顶部的冷却管2,冷却管2远离冷却通道101的一端连通有冷却水槽3,冷却管2上设置有冷却水泵201。

[0038] 进一步优化方案,冷却出水组件包括连通在冷却通道101底部的冷却排水管4,冷却排水管4远离冷却通道101的一端连通有冷却水收集槽5,冷却排水管4上设置有第一电磁阀401。

[0039] 一种应用于土壤酶活性测定的水浴装置的使用方法,包括如下步骤:

[0040] 步骤一,将土壤放入容器中,然后将盛有土壤的容器放入壳体1内,控制第二冷热水循环组件中的电加热丝对热水槽15中的水进行加热,然后控制第二电磁阀801、第三电磁阀901、第四电磁阀1101关闭,同时启动第二水泵1201并打开第五电磁阀1202,向壳体下管10注入热水,壳体1内的热水注满后通过螺旋管6排出,并送入至第二冷热水循环组件,此时控制第三电磁阀901,热水排入至热水槽15,使热水形成循环,完成对土壤的水浴加热;

[0041] 步骤二,水浴加热完成后,控制第二冷热水循环组件的运行状态,控制第二电磁阀801、第三电磁阀803、第三电磁阀901、第五电磁阀1202关闭,并停止第二水泵1201,打开第四电磁阀1101将壳体1内的热水通过壳体下管10排入至第二冷热水循环组件的热水槽15中,控制冷却进水组件的冷却水泵201启动,冷却水泵201将冷却水槽3内的冷却水通过冷却管2向冷却通道101内注入冷却水,冷却水经过冷却通道101将壳体1冷却后经过冷却排水管4排入至冷却出水组件,此时打开第一电磁阀401,完成冷却后停止冷却水泵201,待冷却通道101内的冷却水排干净后,关闭第一电磁阀401;

[0042] 步骤三,壳体1冷却完成后,控制第二冷热水循环组件的第三电磁阀901、第四电磁

阀1101、第五电磁阀1202关闭,打开第二电磁阀801、第三电磁阀803,启动第三电磁阀803,向汇流管7内注入冷水,壳体1内的冷水注满后打开第六电磁阀1301,冷水通过壳体下管10,并送入至第二冷热水循环组件的冷水槽14内使冷水形成循环,完成对土壤的水浴冷却。

[0043] 实施例二:

[0044] 本实施例的水浴装置与实施例一的区别仅在于,汇流管7、壳体下管10为两个,壳体1内侧壁还开设有反向螺旋槽,反向螺旋槽连通有若干反向螺旋管,反向螺旋管贯穿壳体1并延伸至壳体1外侧,反向螺旋槽最低端连通有另一个壳体下管10,每个反向螺旋管远离壳体1的一端连通有另一个汇流管7,汇流管7远离壳体1的一端连通有第二冷热水循环组件,壳体下管10远离壳体1的一端与第二冷热水循环组件连通。反向螺旋槽与螺旋槽102的结构相同旋向相反,反向螺旋管的结构与螺旋管6的结构相同方向相反,第二冷热水循环组件的零部件及结构与第一冷热水循环组件相同。

[0045] 本实施例使用时,第二冷热水循环组件的启动方式与第一冷热水循环组件的启动方式相同,区别仅在于第二冷却水循环组件的水流量小于第一冷热水循环组件的水流量,通过设置第二冷却水循环组件,可以使壳体1内的水流出现两个不同方向的转动,从而使壳体1内的水流出现紊乱,可以更进一步的提升加热和冷却的速度。

[0046] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0047] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。



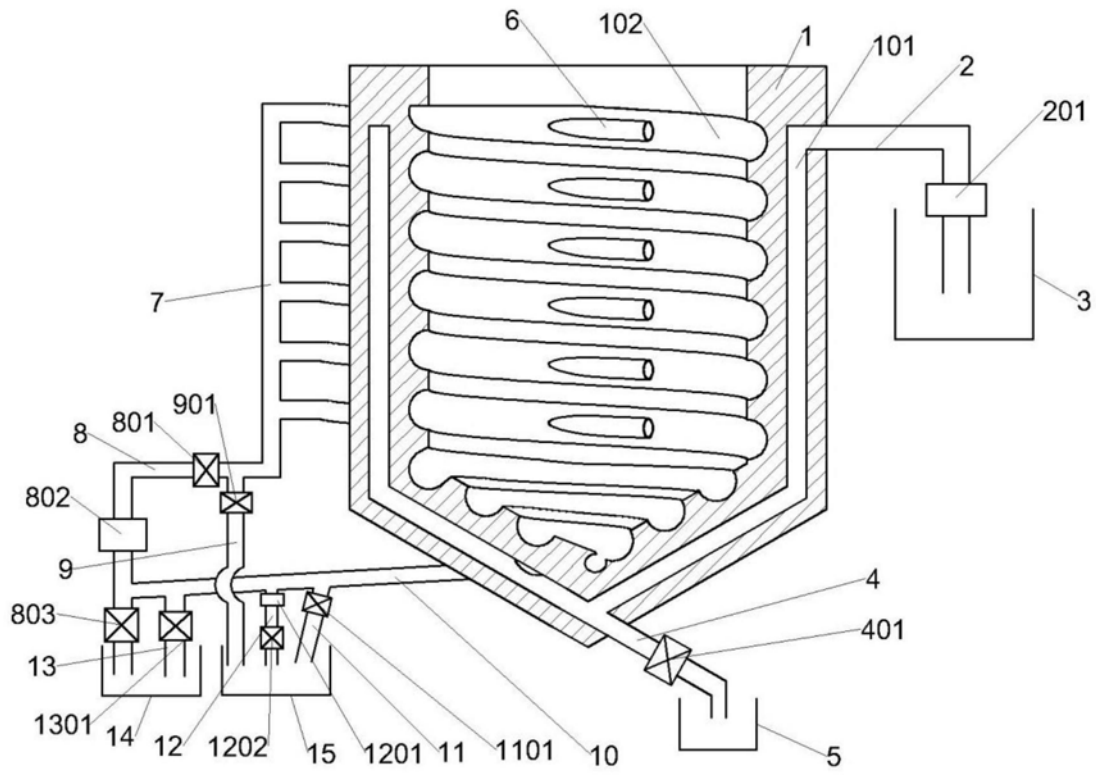


图1