



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206447884 U

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201621469429.6

C12M 1/26(2006.01)

(22)申请日 2016.12.29

C12M 1/04(2006.01)

C12M 1/02(2006.01)

(73)专利权人 交通运输部天津水运工程科学研究所

地址 300456 天津市塘沽区新港二号路  
2618号

(72)发明人 庞启秀 温春鹏 张瑞波 韩培培  
张书庄

(74)专利代理机构 福州市众韬专利代理事务所  
(普通合伙) 35220

代理人 黄秀婷 陈莉娜

(51)Int.Cl.

C12M 1/38(2006.01)

C12M 1/36(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

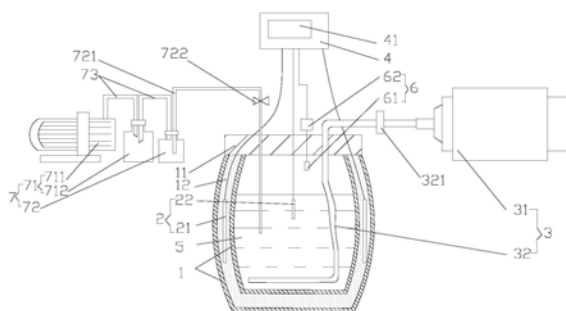
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)实用新型名称

混合培养装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种混合培养装置,包括开口处安装有盖体的用于盛装培养物的培养罐、穿过盖体或培养罐罐体伸入培养罐内用于对培养物进行控温的控温装置、穿过盖体或培养罐罐体伸入培养罐内用于给培养物通气以搅动培养物防止培养物沉淀的通气防沉装置以及分别与所述控温装置和通气防沉装置相连接用于对控温装置和通气防沉装置进行控制的控制器;所述控温装置包括用于给培养物加热的加热装置和与培养物接触用于感应培养物温度的温度传感器。该实用新型克服了现有市面上混合培养装置功能单一的缺点,通过设置通气防沉装置可持续给培养物(菌泥)通气搅动,具有能持续供氧、防止培养物(菌泥)沉降密实并能控温的优点。



1. 一种混合培养装置,其特征在于:包括开口处安装有盖体(11)的用于盛装培养物(5)的培养罐(1)、穿过盖体(11)或培养罐(1)罐体伸入培养罐(1)内用于对培养物(5)进行控温的控温装置(2)、穿过盖体(11)或培养罐(1)罐体伸入培养罐(1)内用于给培养物(5)通气以搅动培养物(5)防止培养物(5)沉淀的通气防沉装置(3)以及分别与所述控温装置(2)和通气防沉装置(3)相连接用于对控温装置(2)和通气防沉装置(3)进行控制的控制器(4);所述控温装置(2)包括用于给培养物(5)加热的加热装置(21)和与培养物(5)接触用于感应培养物(5)温度的温度传感器(22),所述加热装置(21)和温度传感器(22)分别与控制器(4)相连接;所述通气防沉装置(3)包括设在培养罐外的充气泵(31)和连接在充气泵(31)出气口的通气管(32),所述通气管(32)的另一端穿过盖体(11)或培养罐(1)罐体伸入培养罐(1)内底部。

2. 根据权利要求1所述的混合培养装置,其特征在于:所述通气管(32)位于培养罐(1)外的部分装有单向气体灭菌净化过滤器(321)。

3. 根据权利要求2所述的混合培养装置,其特征在于:所述培养罐(1)的罐壁上设有用于盛装加热介质的夹层(12),所述加热装置(21)设置在所述夹层(12)内并与加热介质接触通过给加热介质加热以对培养物(5)进行加温。

4. 根据权利要求2所述的混合培养装置,其特征在于:所述通气管(32)位于培养罐(1)内底部的部分盘旋成螺旋状,该部分通气管(32)沿着螺旋前进方向在管壁上分布有多个通气孔(322)。

5. 根据权利要求3所述的混合培养装置,其特征在于:所述混合培养装置还包括与控制器(4)相连接并穿过盖体(11)伸入培养罐(1)内用于控制培养罐(1)内压力的控压装置(6),所述控压装置(6)包括分别与控制器(4)相连接的压力传感器(61)和压力调节阀(62),所述压力调节阀(62)位于培养罐(1)外,所述压力传感器(61)伸入培养罐(1)内并位于培养物(5)液面上方。

6. 根据权利要求5所述的混合培养装置,其特征在于:所述混合培养装置还包括与控制器(4)相连接的穿过盖体(11)伸入培养罐(1)内用于抽取培养物(5)的自动取样装置(7),所述自动取样装置(7)包括位于培养罐(1)外并通过导管(73)相连接的抽气装置(71)和取样瓶(72),所述抽气装置(71)与控制器(4)相连接,所述取样瓶(72)瓶口的盖子上连接有取样管(721),该取样管(721)伸入培养罐(1)内培养物(5)的液面下,所述取样管(721)位于培养罐(1)外的部分设有截止阀(722)。

7. 根据权利要求6所述的混合培养装置,其特征在于:所述抽气装置(71)为真空抽气装置,该真空抽气装置包括通过导管(73)相连接的真空泵(711)和真空瓶(712),所述真空泵(711)与控制器(4)相连接,所述真空瓶(712)通过导管(73)与取样瓶(72)相连接。

8. 根据权利要求2所述的混合培养装置,其特征在于:所述控制器(4)上设有触摸屏(41)。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的混合培养装置,其特征在于:所述培养物(5)为菌泥混合培养物。

## 混合培养装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种混合培养装置,特别应用在泥沙运动学沉降密实试验或起动冲刷试验研究领域的菌泥混合培养中。

### 背景技术

[0002] 传统的泥沙运动学中往往不考虑微生物的影响,但实际上微生物是地球上数目最多、分布最广、个体最小的生命体,其在自然界中大多是以附着状态而非游离状态存在,当微生物吸附在泥沙表面并分泌胞外聚合物(EPS)后,将改变泥沙本身的物理化学特性,从而影响泥沙密度、起动、沉降、密实等特性,所以要真正掌握自然环境中的泥沙特性,应充分考虑微生物产生的影响。因此,针对微生物与泥沙相互作用的研究越来越多,而且在港口航道中也出现了应用微生物延缓泥沙密实进而延长适航水深利用周期的技术。为了使微生物更好地吸附到泥沙颗粒上,需要将选定的微生物和泥沙混合后进行培养。

[0003] 泥沙运动,如自重作用下的泥沙沉降密实、波浪水流作用下的泥沙起动及冲刷等等都是泥沙的群体运动性质。实验室内开展这些沉降密实试验或起动冲刷试验,都需要大量的泥沙,往往至少是数百或数千公斤,规模远大于常规的生物试验室的试管或培养罐内的微生物培养。悬浮在混合液中的泥沙会在自重作用下沉降密实,而大数量的泥沙会发生群体性沉降,若不扰动泥沙将会沉降在容器的底部并逐渐密实,而水体及大部分微生物将会留在上层,失去了混合培养的意义,因此培养过程中需要避免泥沙的沉降。

[0004] 另外,为促进微生物的生长繁殖,往往需要适宜温度的培养环境。而对于好氧菌,培养过程则需要消耗大量的氧气以促进其生长。有时培养过程还需要模拟某种特殊环境(如需要一定的压力(气压或水压)等),因此培养中还需要调节和控制环境压力。

[0005] 而目前市面上没有针对沉降密实试验或起动冲刷试验所设计的微生物与泥沙混合培养的装置,难以满足培养过程中的大容量、防止泥沙沉降密实、持续供氧、自动取样、自动调温调压等需求。因此提供一种能有效防止泥沙沉降密实、持续供氧、控温控压、能自动取样且大容量的混合培养装置以进行菌泥混合培养已成为当务之亟。

### 实用新型内容

[0006] 为了克服现有市面上混合培养装置功能单一的缺点,本实用新型提供一种混合培养装置,通过设置通气防沉装置和控温装置,可持续给培养物(菌泥)通气搅动并给其提供所需的培养温度促进其培养物生长,具有能持续供氧、防止培养物(菌泥)沉降密实并能控温的优点。

[0007] 本实用新型的技术方案如下:

[0008] 一种混合培养装置,包括开口处安装有盖体的用于盛装培养物的培养罐、穿过盖体或培养罐罐体伸入培养罐内用于对培养物进行控温的控温装置、穿过盖体或培养罐罐体伸入培养罐内用于给培养物通气以搅动培养物防止培养物沉淀的通气防沉装置以及分别与所述控温装置和通气防沉装置相连接用于对控温装置和通气防沉装置进行控制的控制

器;所述控温装置包括用于给培养物加热的加热装置和与培养物接触用于感应培养物温度的温度传感器,所述加热装置和温度传感器分别与控制器相连接;所述通气防沉装置包括设在培养罐外的充气泵和连接在充气泵出气口的通气管,所述通气管的另一端穿过盖体或培养罐罐体伸入培养罐内底部。

[0009] 所述培养罐内盛装有培养物(可为由选定菌种和泥沙样品混掺配制制成的高浓度混合液),充气泵通过向培养物中充入气体,为培养物提供生长所需的气体环境,并搅动培养物防止其(菌泥混合物中为泥沙)沉降密实,使培养物始终保持均匀混合培养状态,利于培养物(菌泥混合物中的微生物)的生长。同时设置了控温装置,温度传感器用于监控培养物温度,并将温度值反馈到控制器用于控制加热装置对培养物进行加温以调节培养物的培养温度,给培养物提供了良好的培养环境,特别能够满足研究泥沙运动学沉降密实试验或起动冲刷试验的菌泥混合物培养所需的防止泥沙沉降密实、供氧、恒温的培养条件。

[0010] 所述通气管位于培养罐外的部分装有单向气体灭菌净化过滤器。

[0011] 可根据需要给培养物通入灭菌净化后的气体(如空气)。

[0012] 所述培养罐的罐壁上设有用于盛装加热介质的夹层,所述加热装置设置在所述夹层内并与加热介质接触通过给加热介质加热以对培养物进行加温。

[0013] 所述通气管位于培养罐内底部的部分盘旋成螺旋状,该部分通气管沿着螺旋前进方向在管壁上分布有多个通气孔。

[0014] 该通气管的连接和布置合理、方便,不会因弯折导致气流堵塞。所述通气管位于培养罐内底部的部分(即空气分流器)以螺旋状的形态平铺于培养罐底部,且其管壁上分布很多通气孔,通入的气体从各通气孔喷出,为所选培养物提供了充足的经消毒净化后的气体,并能均匀地搅动培养物(如菌泥混合液),避免培养物(如菌泥混合液中的泥沙)沉降密实。通气管可为硬质管,以便保持通气的均匀度,防止管道扭曲影响通气。

[0015] 所述混合培养装置还包括与控制器相连接并穿过盖体伸入培养罐内用于控制培养罐内压力的控压装置,所述控压装置包括分别与控制器相连接的压力传感器和压力调节阀,所述压力调节阀位于培养罐外,所述压力传感器伸入培养罐内并位于培养物液面上方。

[0016] 压力调节阀用于自动调节并保持培养罐内的气压至设定值。当培养罐气压高于设定值时,控制器即自动打开压力调节阀泄压,以实现恒压培养环境。

[0017] 所述混合培养装置还包括与控制器相连接的穿过盖体伸入培养罐内用于抽取培养物的自动取样装置,所述自动取样装置包括位于培养罐外并通过导管相连接的抽气装置和取样瓶,所述抽气装置与控制器相连接,所述取样瓶瓶口的盖子上连接有取样管,该取样管伸入培养罐内培养物的液面下,所述取样管位于培养罐外的部分设有截止阀。

[0018] 所述自动取样装置的设置使得在不打开培养罐盖体的情况下也能实现采集样品用于测量分析。所述取样管可采用硬管,便于定位取样。

[0019] 所述抽气装置为真空抽气装置,该真空抽气装置包括通过导管相连接的真空泵和真空瓶,所述真空泵与控制器相连接,所述真空瓶通过导管与取样瓶相连接。

[0020] 真空泵用于抽取真空瓶、取样瓶、取样管中的空气并形成负压,培养罐内的培养物(如菌泥混合液)在负压作用下经取样管进入取样瓶,从而实现在培养期间不打开培养罐封口而采集样品,其使用方便快捷、结构简单。

[0021] 所述控制器上设有触摸屏。

- [0022] 触摸屏可实时显示培养罐内温度和压力,并方便操作者操作。
- [0023] 所述培养物为菌泥混合培养物。
- [0024] 所述培养罐的容量可根据需要进行设置。
- [0025] 大容量的培养罐可以满足大量培养培养物的要求,特别适合大量培养与泥沙混合后的微生物,为研究微生物与泥沙相互作用的试验提供基础。
- [0026] 所述混合培养装置同时解决了菌泥混合培养过程中的几个关键问题,即大容量培养且能自动调节温度压力、防止泥沙沉降密实、持续供氧、自动取样,因此填补了泥沙运动学沉降密实试验或起动冲刷试验所需的微生物与泥沙混合培养装置的空白。
- [0027] 与现有技术相比,本实用新型申请具有以下优点:
- [0028] 1) 本申请的混合培养装置能在培养的过程中给培养物供气并搅动培养物(如菌泥混合液),防止培养物(如菌泥混合液中的泥沙)沉降密实,保证培养物保持均匀混合的培养状态,同时还能控温,提高了培养物的培养效果;
- [0029] 2) 本申请的混合培养装置能控压,以为不同的培养物提供不同的培养环境;
- [0030] 3) 本申请的混合培养装置还能在不打开培养罐盖子的情况下自动取样,方便快捷。

## 附图说明

- [0031] 图1是本实用新型所述的混合培养装置实施例1的结构示意图;
- [0032] 图2是本实用新型所述的混合培养装置实施例2的结构示意图;
- [0033] 图3是本实用新型所述的混合培养装置实施例3的结构示意图;
- [0034] 图4是本实用新型所述的混合培养装置实施例3、10培养罐的剖视图;
- [0035] 图5是本实用新型所述的混合培养装置实施例4的结构示意图;
- [0036] 图6是本实用新型所述的混合培养装置实施例5的结构示意图;
- [0037] 图7是本实用新型所述的混合培养装置实施例6的结构示意图;
- [0038] 图8是本实用新型所述的混合培养装置实施例7的结构示意图;
- [0039] 图9是本实用新型所述的混合培养装置实施例8的结构示意图;
- [0040] 图10是本实用新型所述的混合培养装置实施例9的结构示意图;
- [0041] 图11是本实用新型所述的混合培养装置实施例10的结构示意图;
- [0042] 图12是本实用新型所述的混合培养装置实施例11的结构示意图;
- [0043] 图13是本实用新型所述的混合培养装置实施例12的结构示意图;
- [0044] 图14是本实用新型所述的混合培养装置实施例13的结构示意图;
- [0045] 图15是本实用新型所述的混合培养装置实施例14的结构示意图。
- [0046] 标号说明:
- [0047] 培养罐1、控温装置2、通气防沉装置3、控制器4、培养物5、控压装置6、自动取样装置7、盖体11、夹层12、加热装置21、温度传感器22、充气泵31、通气管32、触摸屏41、压力传感器61、压力调节阀62、抽气装置71、取样瓶72、导管73、单向气体灭菌净化过滤器321、通气孔322、真空泵711、真空瓶712、取样管721、截止阀722。

## 具体实施方式

[0048] 下面结合说明书附图1-15对本实用新型的技术方案进行详细说明。

[0049] 实施例1

[0050] 如图1所示,本实用新型所述的一种混合培养装置,包括开口处安装有盖体11的用于盛装培养物5的培养罐1、穿过盖体11伸入培养罐1内用于对培养物5进行控温的控温装置2、穿过盖体11伸入培养罐1内用于给培养物5通气以搅动培养物5防止培养物5沉淀的通气防沉装置3以及分别与所述控温装置2和通气防沉装置3相连接用于对控温装置2和通气防沉装置3进行控制的控制器4;所述控温装置2包括用于给培养物5加热的加热装置21和与培养物5接触用于感应培养物5温度的温度传感器22,所述加热装置21和温度传感器22分别与控制器4相连接;所述通气防沉装置3包括设在培养罐外的充气泵31和连接在充气泵31出气口的通气管32,所述通气管32的另一端穿过盖体11伸入培养罐1内底部。

[0051] 实施例2

[0052] 如图2所示,本实施例与实施例1的区别在于:

[0053] 所述通气管32位于培养罐1外的部分装有单向气体灭菌净化过滤器321。

[0054] 实施例3

[0055] 如图3、4所示,本实施例与实施例2的区别在于:

[0056] 所述培养罐1的罐壁上设有用于盛装加热介质的夹层12,所述加热装置21设置在所述夹层12内并与加热介质接触通过给加热介质加热以对培养物5进行加温。所述通气管32位于培养罐1内底部的部分盘旋成螺旋状,该部分通气管32沿着螺旋前进方向在管壁上分布有多个通气孔322。

[0057] 实施例4

[0058] 如图5所示,本实施例与实施例3的区别在于:

[0059] 所述混合培养装置还包括与控制器4相连接并穿过盖体11伸入培养罐1内用于控制培养罐1内压力的控压装置6,所述控压装置6包括分别与控制器4相连接的压力传感器61和压力调节阀62,所述压力调节阀62位于培养罐1外,所述压力传感器61伸入培养罐1内并位于培养物5液面上方。

[0060] 实施例5

[0061] 如图6所示,本实施例与实施例4的区别在于:

[0062] 所述混合培养装置还包括与控制器4相连接的穿过盖体11伸入培养罐1内用于抽取培养物5的自动取样装置7,所述自动取样装置7包括位于培养罐1外并通过导管73相连接的抽气装置71和取样瓶72,所述抽气装置71与控制器4相连接,所述取样瓶72瓶口的盖子上连接有取样管721,该取样管721伸入培养罐1内培养物5的液面下,所述取样管721位于培养罐1外的部分设有截止阀722。

[0063] 实施例6

[0064] 如图7所示,本实施例与实施例5的区别在于:

[0065] 所述抽气装置71为真空抽气装置,该真空抽气装置包括通过导管73相连接的真空泵711和真空瓶712,所述真空泵711与控制器4相连接,所述真空瓶712通过导管73与取样瓶72相连接。

[0066] 实施例7

[0067] 如图8所示,本实施例与实施例6的区别在于:

[0068] 所述控制器4上设有触摸屏41。所述培养物为菌泥混合培养物。

[0069] 实施例8

[0070] 如图9所示,本实施例与实施例1的区别在于:

[0071] 控温装置2和通气防沉装置3均通过培养罐1罐体伸入培养罐1内。

[0072] 实施例9

[0073] 如图10所示,本实施例与实施例8的区别在于:

[0074] 所述通气管32位于培养罐1外的部分装有单向气体灭菌净化过滤器321。

[0075] 实施例10

[0076] 如图4、11所示,本实施例与实施例9的区别在于:

[0077] 所述培养罐1的罐壁上设有用于盛装加热介质的夹层12,所述加热装置21设置在所述夹层12内并与加热介质接触通过给加热介质加热以对培养物5进行加温。所述通气管32位于培养罐1内底部的部分盘旋成螺旋状,该部分通气管32沿着螺旋前进方向在管壁上分布有多个通气孔322。

[0078] 实施例11

[0079] 如图12所示,本实施例与实施例10的区别在于:

[0080] 所述混合培养装置还包括与控制器4相连接并穿过盖体11伸入培养罐1内用于控制培养罐1内压力的控压装置6,所述控压装置6包括分别与控制器4相连接的压力传感器61和压力调节阀62,所述压力调节阀62位于培养罐1外,所述压力传感器61伸入培养罐1内并位于培养物5液面上方。

[0081] 实施例12

[0082] 如图13所示,本实施例与实施例11的区别在于:

[0083] 所述混合培养装置还包括与控制器4相连接的穿过盖体11伸入培养罐1内用于抽取培养物5的自动取样装置7,所述自动取样装置7包括位于培养罐1外并通过导管73相连接的抽气装置71和取样瓶72,所述抽气装置71与控制器4相连接,所述取样瓶72瓶口的盖子上连接有取样管721,该取样管721伸入培养罐1内培养物5的液面下,所述取样管721位于培养罐1外的部分设有截止阀722。

[0084] 实施例13

[0085] 如图14所示,本实施例与实施例12的区别在于:

[0086] 所述抽气装置71为真空抽气装置,该真空抽气装置包括通过导管73相连接的真空泵711和真空瓶712,所述真空泵711与控制器4相连接,所述真空瓶712通过导管73与取样瓶72相连接。

[0087] 实施例14

[0088] 如图15所示,本实施例与实施例13的区别在于:

[0089] 所述控制器4上设有触摸屏41。所述培养物为菌泥混合培养物。

[0090] 本申请混合培养装置的工作过程如下:

[0091] 培养期间,关闭截止阀722,启动充气泵31充入空气,空气经单向气体灭菌净化过滤器321、通气管32及其端部上分布的通气孔322进入培养罐1内,搅拌菌泥混合液培养物5,实现供氧和防止泥沙落淤的目的。充气过程中,培养罐1内中的气压会不断升高,当超过压力调节阀62的设定值时,压力调节阀62打开,部分空气即通过压力调节阀62排出,从而控制

培养罐1中的气压恒定为设定气压。控制器4工作时,通过触摸屏41设置所需的菌泥混合液2的培养温度,通过温度传感器22采集菌泥混合液的温度,并在触摸屏41上显示;当菌泥混合液的温度小于设定值时,控制器4即会控制加热装置21开始加热,从而使菌泥混合液的温度升高。当温度升高至设定值时,控制器4即控制加热装置21停止工作,从而使菌泥混合液的温度恒定为设定的温度值。同时控制器4工作过程中通过压力传感器61采集培养罐1内的气压,并在触摸屏41上实时显示,以供实验人员查看。当需要采集样品进行测量分析时,打开截止阀722,启动真空泵711,通过导管73和真空瓶712抽取取样瓶72和取样管721中的空气以形成负压,菌泥混合液在负压作用下即可流进取样瓶72,待样品的量满足要求后,关闭真空泵711及截止阀722,取下取样瓶72,即可取出样品进行测量分析。

[0092] 本实用新型所述的混合培养装置并不只仅仅局限于上述实施例,凡是依据本实用新型原理的任何改进或替换,均应在本实用新型的保护范围之内。



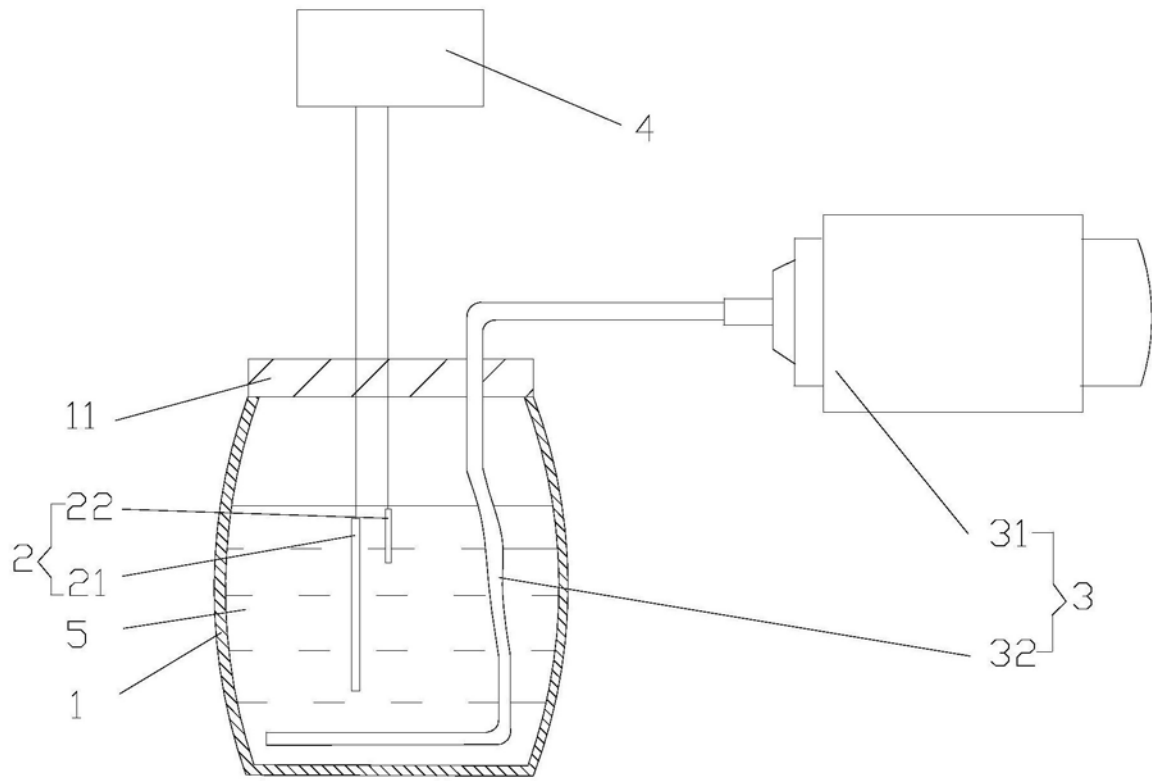


图1

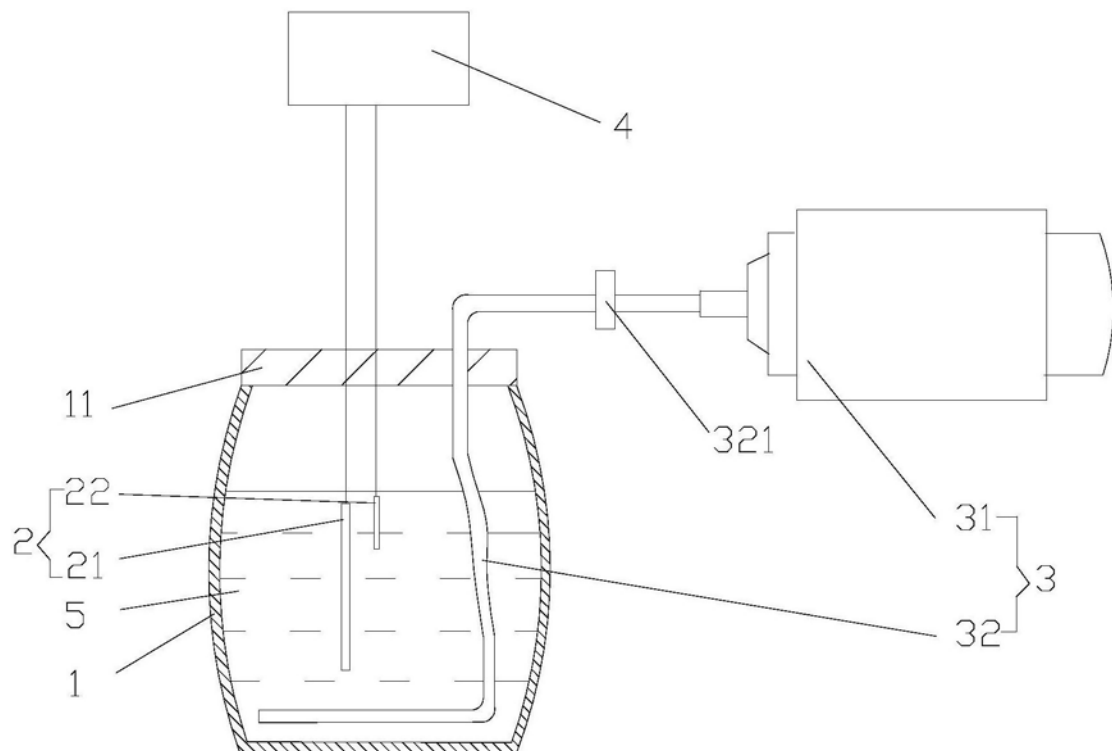


图2

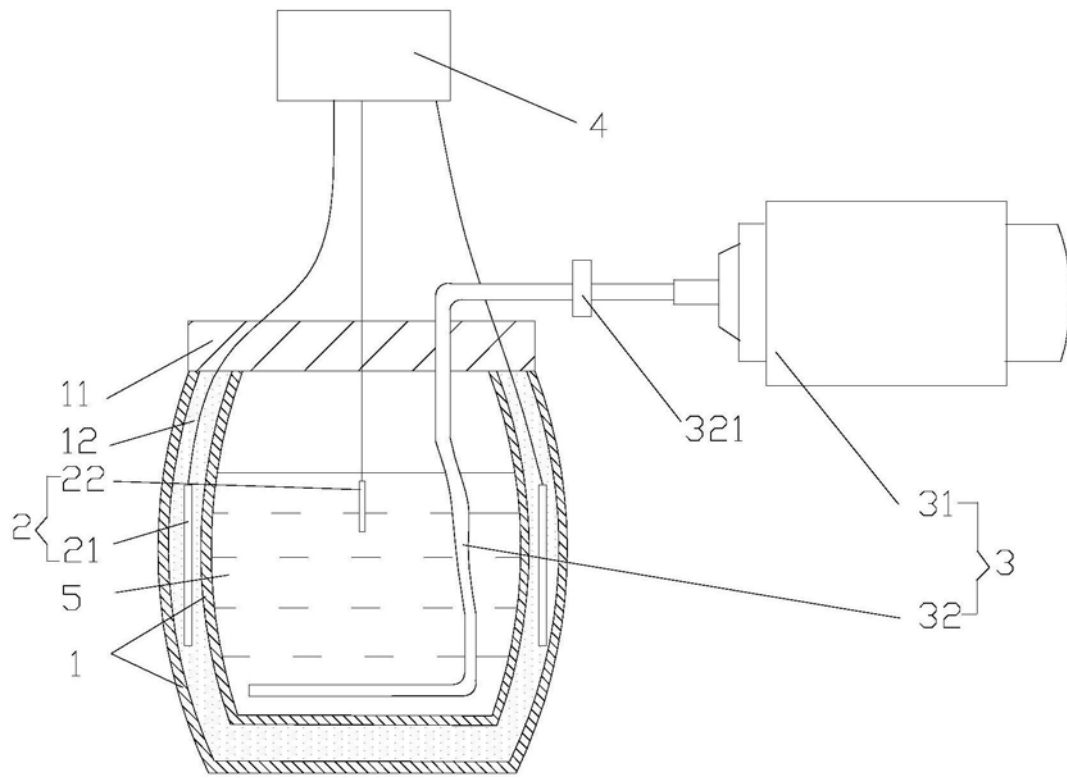


图3

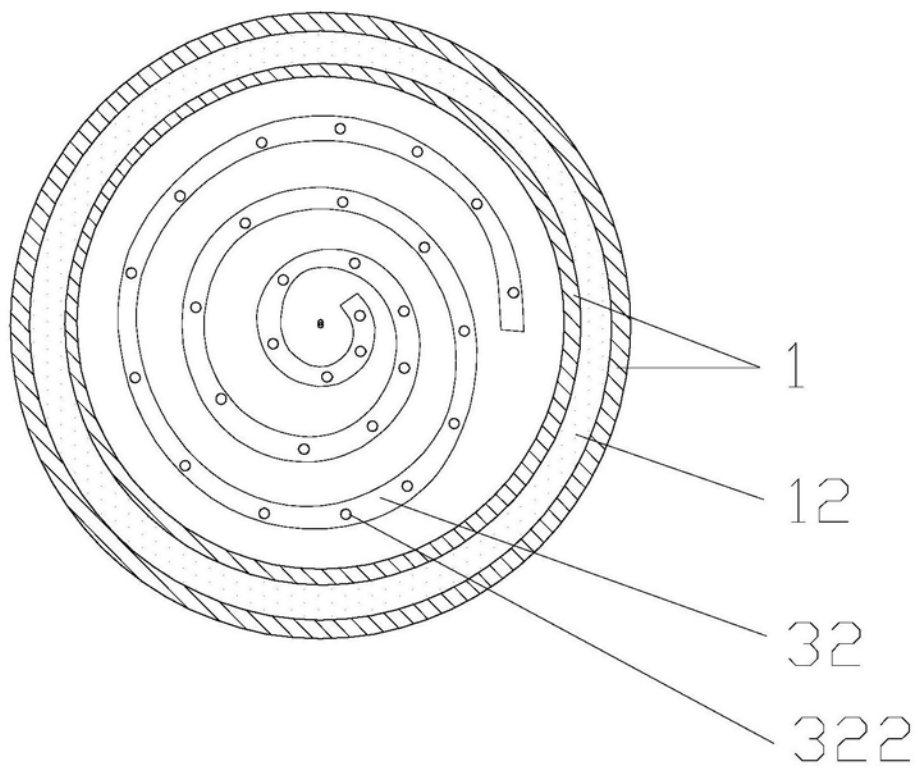


图4

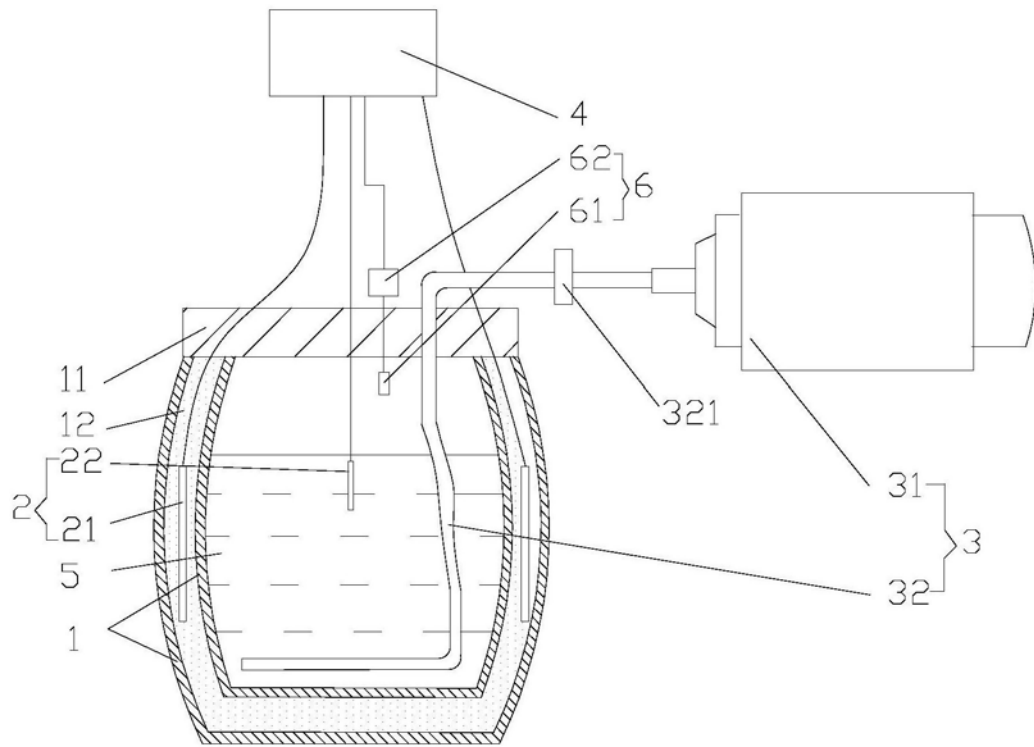


图5

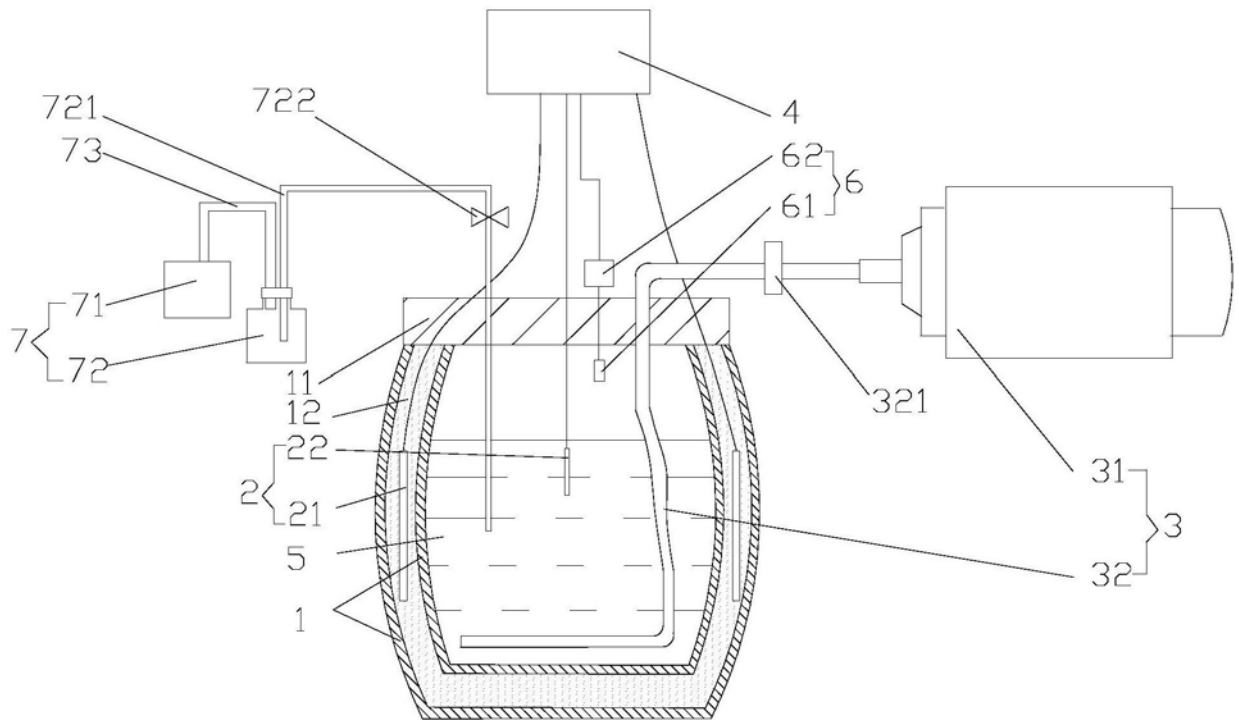


图6

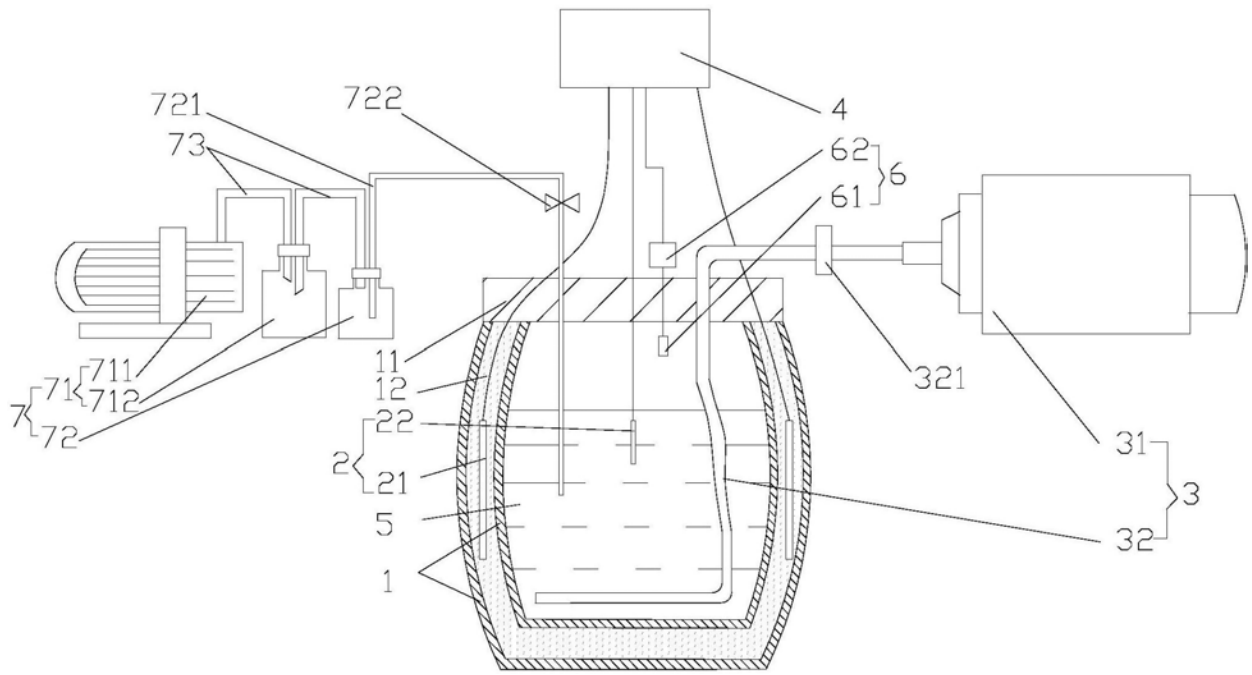


图7

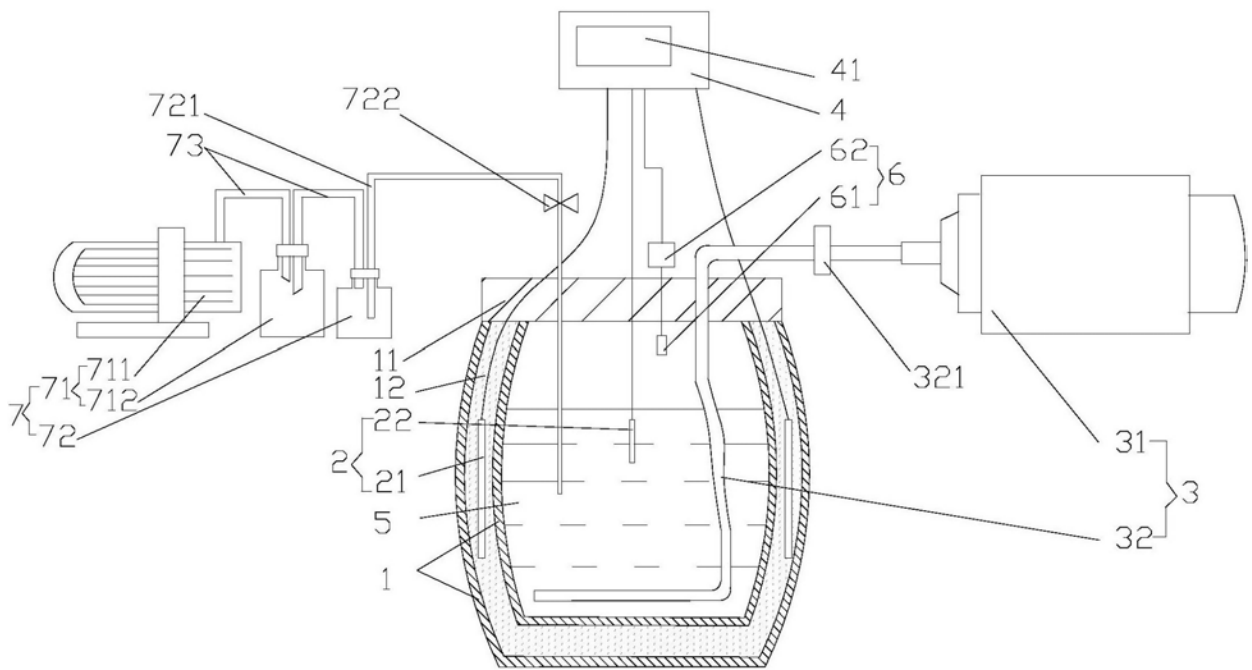


图8

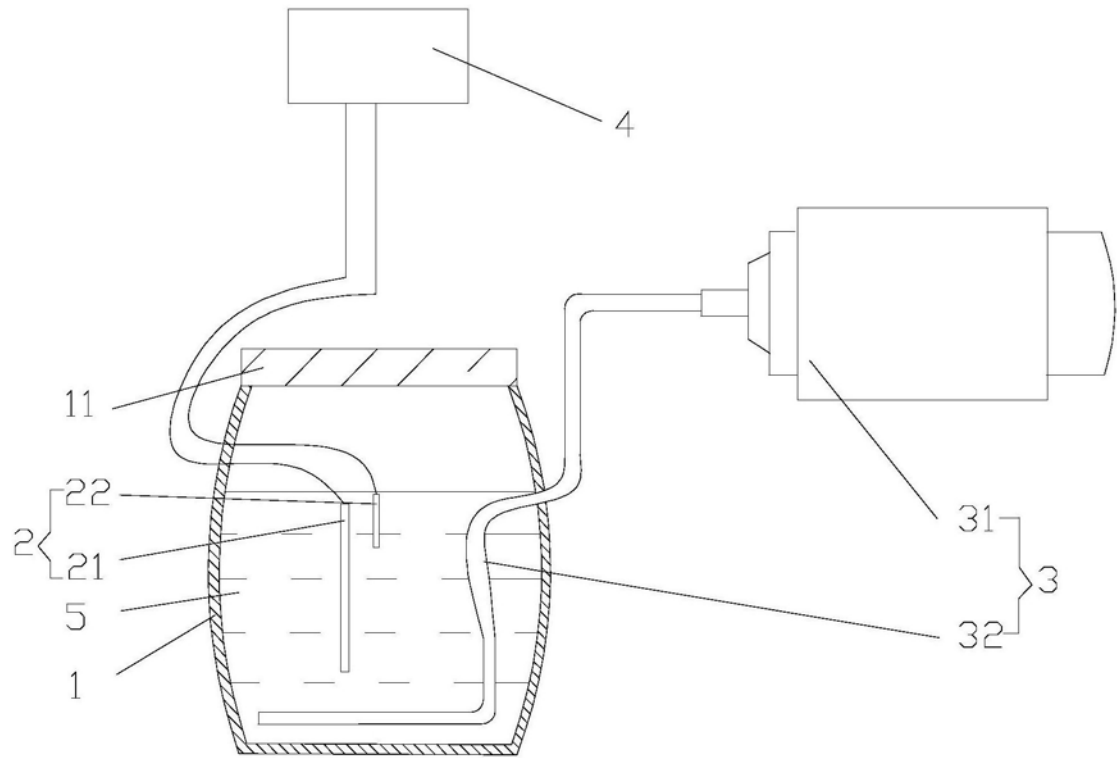


图9

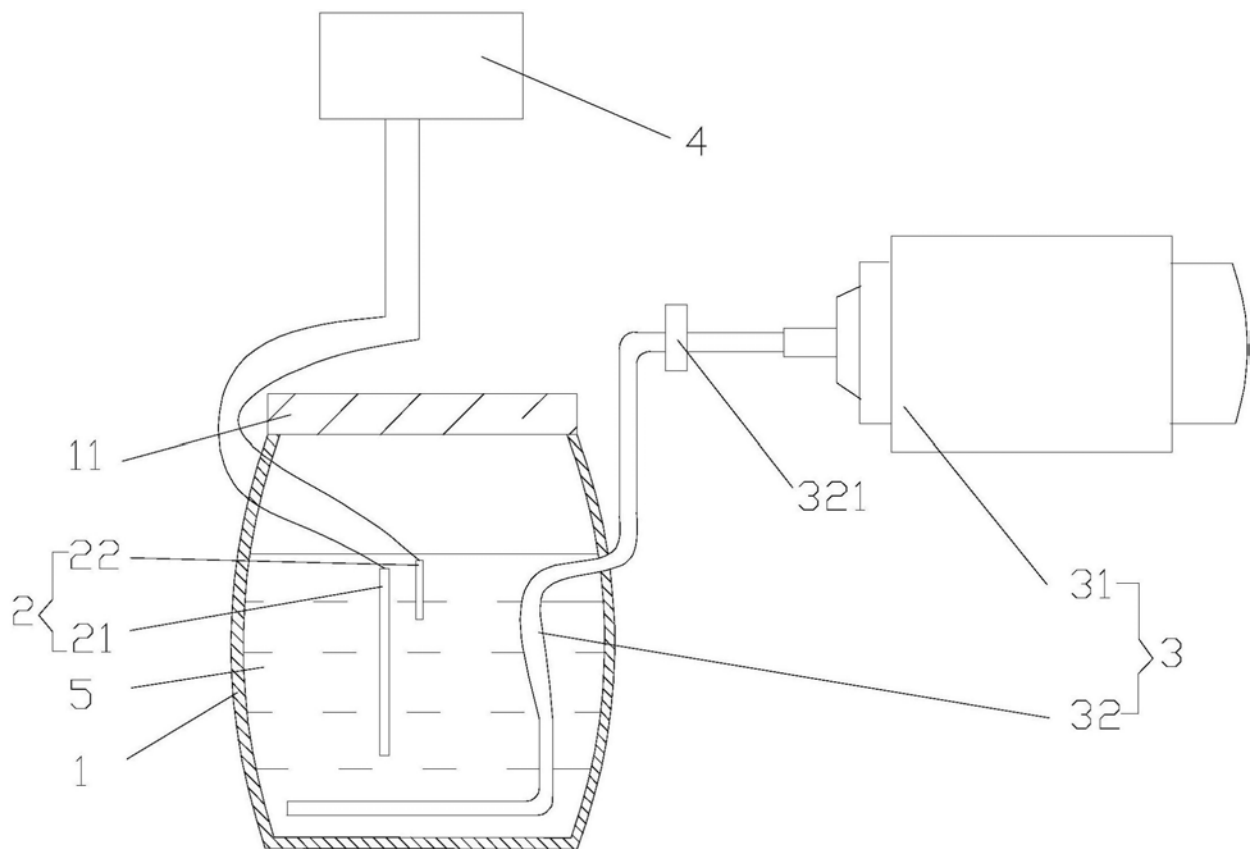


图10

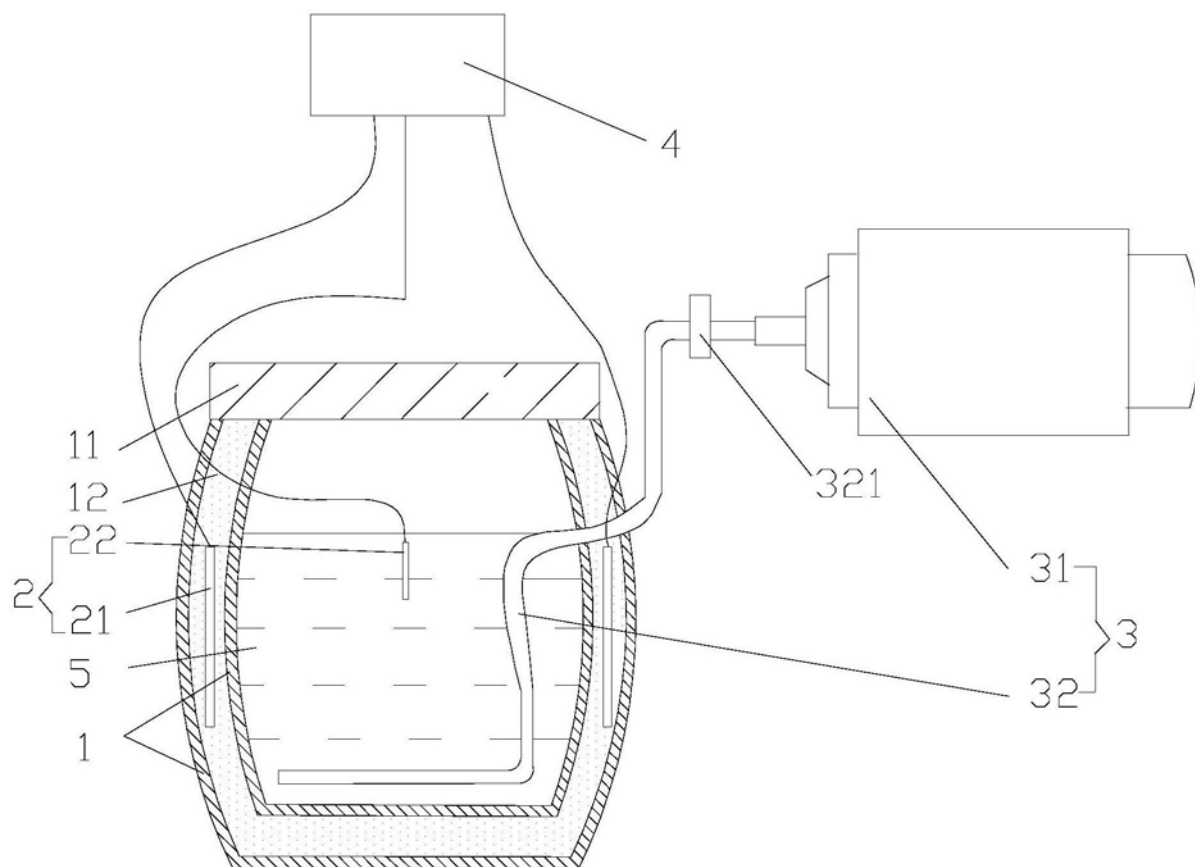


图11

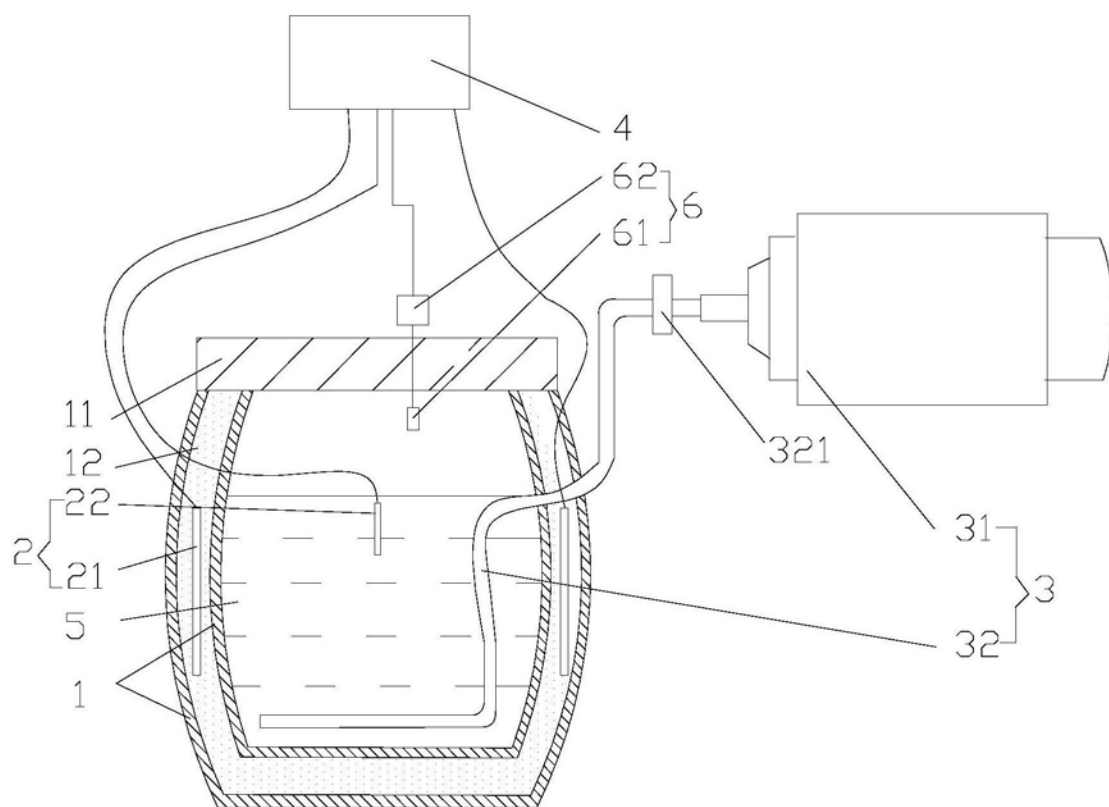


图12

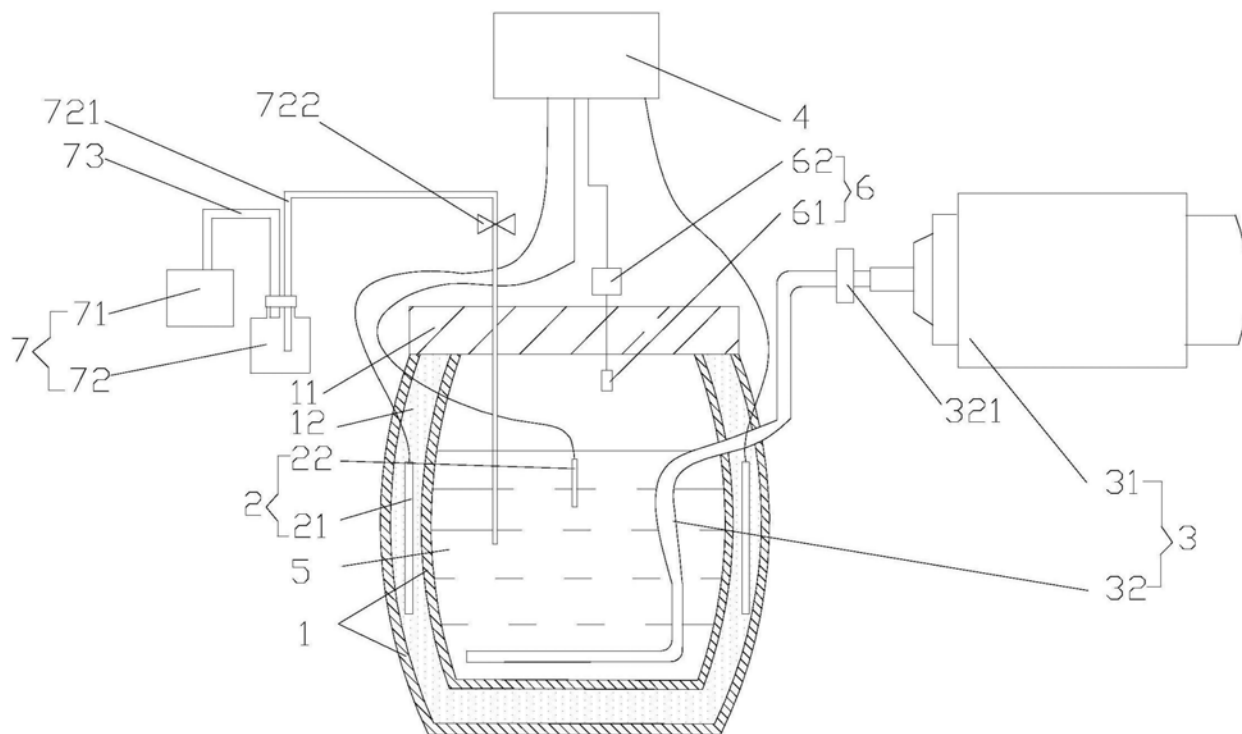


图13

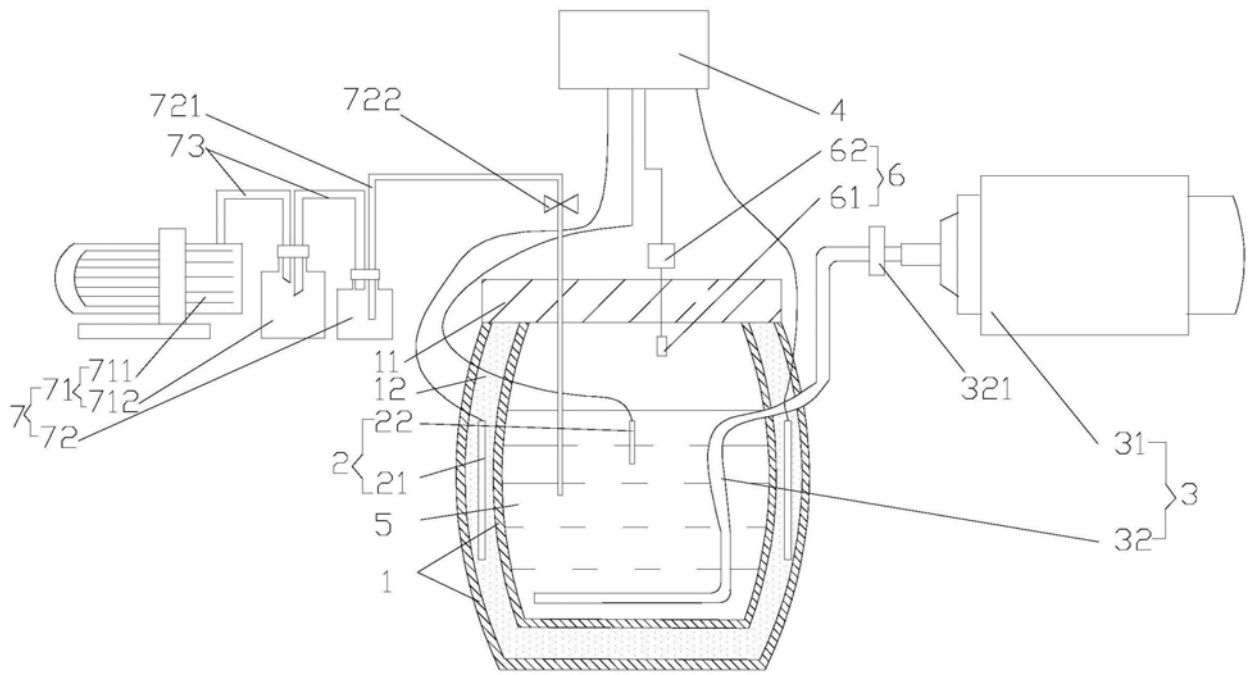


图14

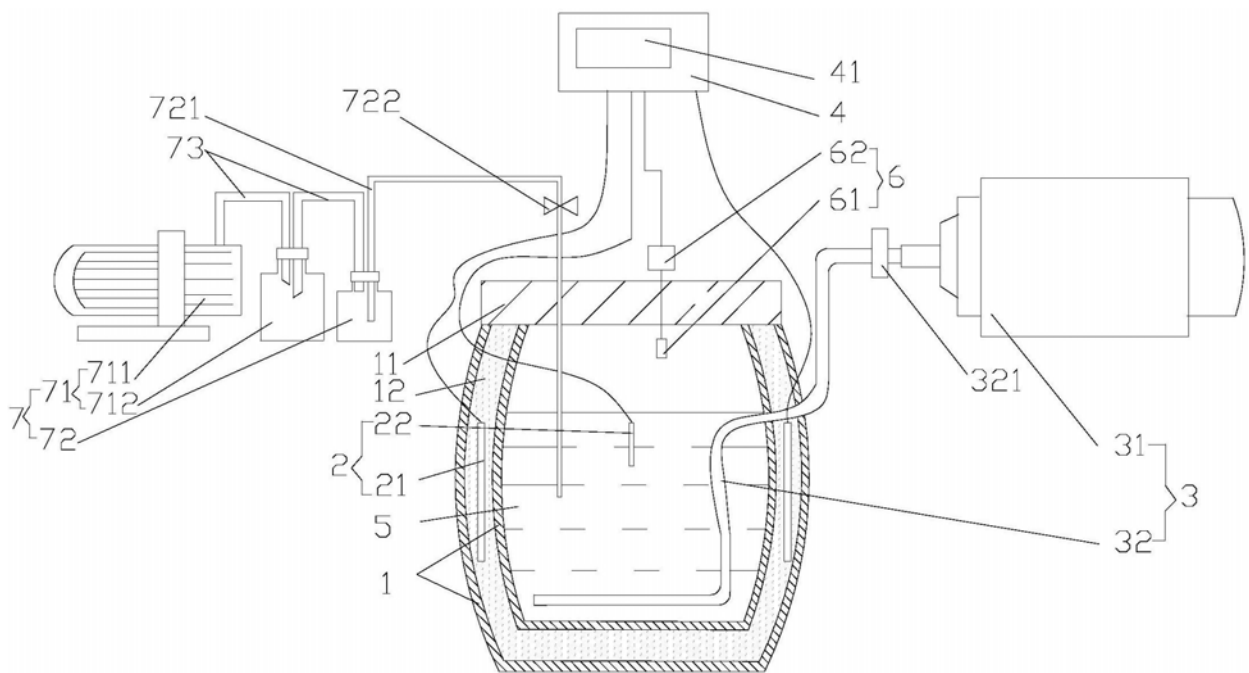


图15