



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205323714 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201520891209. 1

(22) 申请日 2015. 11. 10

(73) 专利权人 青岛迈可威微波创新科技有限公司

地址 266109 山东省青岛市高新技术产业开发区
发区华东路 826-8 号

(72) 发明人 冯国通 邱宁 孙美 孙昭 郭亚

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 崔滨生

(51) Int. Cl.

B01J 19/12(2006. 01)

B01J 19/18(2006. 01)

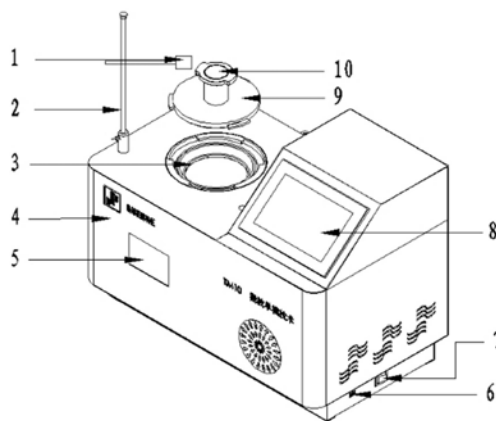
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置

(57) 摘要

本实用新型属于化学反应领域,具体涉及一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,包括设备主体、单模微波腔、微波源以及微波防泄漏法兰;所述单模微波谐振腔位于设备主体内部,所述单模微波谐振腔的内部设置单模微波耦合口,所述微波源从单模微波耦合口通过耦合激励在单模微波谐振腔内形成微波的单一分布模式;所述微波防泄漏法兰位于单模微波谐振腔的顶端,所述微波防泄漏法兰的顶端安装波导截止管。本实用新型的基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置保证了强微波功率、微波场的均匀性和一致性、大容量的化学反应,适用于常压和高压微波辅助反应,用途广泛。



1. 一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,包括设备主体、单模微波谐振腔、微波源以及微波防泄漏法兰;所述单模微波谐振腔位于设备主体内部,所述单模微波谐振腔的内部设置单模微波耦合口,所述微波源从单模微波耦合口通过耦合激励在单模微波谐振腔内形成微波的单一分布模式;所述微波防泄漏法兰位于单模微波谐振腔的顶端,所述微波防泄漏法兰的顶端安装波导截止管。

2. 根据权利要求1所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述单模微波谐振腔是容积为0.3-20L的环形或方形腔体,腔体壁为金属且内壁涂覆有防腐材料;腔体内设置底座,用于放置反应容器。

3. 根据权利要求2所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述反应容器为烧瓶或高压反应釜;所述高压反应釜的外壁与微波防泄漏法兰和单模微波谐振腔贴合。

4. 根据权利要求1所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述单模微波谐振腔与测温装置连接,所述测温装置与温度传感器连接,所述温度传感器与PLC控制装置连接。

5. 根据权利要求1所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述单模微波腔与测压装置连接,所述测压装置与压力传感器连接,所述压力传感器与PLC控制装置连接。

6. 根据权利要求1所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述单模微波谐振腔内安装摄像头。

7. 根据权利要求3所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述反应容器内设置搅拌装置,所述搅拌装置的开关与PLC控制装置连接。

8. 根据权利要求1所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述设备主体上表面设置支架,支架上安装试管夹,所述试管夹用于固定实验器材。

9. 根据权利要求4所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述测温装置为红外测温仪、光纤测温仪、热电偶或热电阻,所述红外测温仪位于单模微波谐振腔体内部,距离单模微波谐振腔顶部60-100mm;所述光纤测温仪、热电偶或热电阻通过温度计套管伸入到反应容器内部。

10. 根据权利要求3所述的一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,其特征在于,所述高压反应釜包括高压反应釜内罐、高压反应釜外罐,顶部分别安装内罐盖和外罐盖;所述内罐盖上设有温度计套管、测压装置和防爆装置。

一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于化学反应领域,具体涉及一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,可以适用于化学合成、萃取和消解等。

背景技术

[0002] 在微波环境下,物质内外同时受热,温度场均匀,能量利用率高。同时,微波加热具有很多传统加热方式不具备的优点:选择性加热、均匀快速升温、加热效率高、加热易瞬时控制以及无污染等,其中最突出的优点就是时间短,能耗低。因此,微波作为一种高效新型的能源,已经广泛应用于化学加工技术,包括化学合成、萃取和消解等。

[0003] 现有微波化学实验炉,其微波模式大多数为多模,缺点是密度低、频率杂乱和其功率分布不稳定,无法解决分界条件的可测量和可定量性,无法保证实验结果的可重复性。单模微波可在腔内形成标准波模;优点是微波密度高、频率和功率具有高稳定性,确保化学反应的准确性和可重复性。市面上能买到的单模微波化学设备,均是单模微波谐振腔容积不大于500ml的反应装置,大多适用于小容量的化学反应,而不适用于较大容量的化学反应。同时,现有微波化学仪器只能实现单一的常压回流反应或是高压密闭反应,限制了微波化学设备的应用。因此,针对上述问题设计提出一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置。

实用新型内容

[0004] 针对上述现有技术存在的问题及不足,本实用新型专利提供了一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,具备常压反应和高压密闭反应条件,实现了常压条件下实验样品的回流、添加、磁力搅拌(或机械搅拌)和实时测温;高压条件下的实时测温、测压和实时监测反应状态;腔体内置摄像头,可通过外置液晶显示屏实时观察反应。本实用新型通过以下技术方案实现。

[0005] 一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,包括设备主体、单模微波谐振腔、微波源以及微波防泄漏法兰;所述单模微波谐振腔位于设备主体内部,所述单模微波谐振腔的内部设置单模微波耦合口,所述微波源从单模微波耦合口通过耦合激励在单模微波谐振腔内形成微波的单一分布模式;所述微波防泄漏法兰位于单模微波谐振腔的顶端,所述微波防泄漏法兰的顶端安装波导截止管。

[0006] 进一步的,所述单模微波谐振腔是容积为0.3-20L的环形或方形腔体,腔体壁为金属且内壁涂覆有防腐蚀材料;腔体内设置底座,用于放置反应容器。

[0007] 进一步的,所述反应容器为烧瓶或高压反应釜;所述高压反应釜的外壁与微波防泄漏法兰和单模微波谐振腔贴合。

[0008] 进一步的,所述单模微波谐振腔与测温装置连接,所述测温装置与温度传感器连接,所述温度传感器与PLC控制装置连接。

[0009] 进一步的,所述单模微波腔与测压装置连接,所述测压装置与压力传感器连接,所

述压力传感器与PLC控制装置连接。

[0010] 进一步的,所述单模微波谐振腔内安装摄像头。

[0011] 进一步的,所述反应容器内设置搅拌装置,所述搅拌装置的开关与PLC控制装置连接。

[0012] 进一步的,所述设备主体上表面设置支架,支架上安装试管夹,所述试管夹用于固定实验器材。

[0013] 进一步的,所述测温装置为红外测温仪、光纤测温仪、热电偶或热电偶,所述红外测温仪位于单模微波谐振腔体内部,距离单模微波谐振腔顶部60-100mm;所述光纤测温仪、热电偶或热电阻通过温度计套管伸入到反应容器内部。

[0014] 进一步的,所述高压反应釜包括高压反应釜内罐、高压反应釜外罐,顶部分别安装内罐盖和外罐盖;所述内罐盖上设有温度计套管、测压装置和防爆装置。

[0015] 本实用新型的有益效果是:

[0016] 1、本实用新型根据微波工作频率和波长,利用微波传输特性形成单模式微波分布腔体,微波源从谐振腔内部(侧面或底部和顶部)的单模微波耦合口通过耦合激励的方式在谐振腔内形成微波的单一分布模式。

[0017] 2、先进的单模微波加热技术对试样进行加热,单模微波密度高、频率和功率具有高稳定性,确保化学反应的准确性和可重复性。

[0018] 3、多用途的微波化学反应装置,可实现常压回流反应和高压密闭反应的自由转换,扩大了反应设备的应用,适用于化学合成、萃取、消解(水解)和高分子聚合物等反应。

[0019] 4、大容积单模微波谐振腔克服了现有单模微波合成仪腔体较小的缺点,可以放置多个高压反应釜和单口烧瓶,实现了大试样的单模微波反应,并能保证多个反应同时进行且实验结果具有均一性和可靠性。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型整体结构图;

[0021] 图2为本实用新型常压反应系统结构示意图;

[0022] 图3为本实用新型高压反应系统结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型单模微波谐振腔示意图。

[0024] 附图标记

[0025] 1-试管夹	12-玻璃四通管	23-压力传感器
[0026] 2-支架	13-红外测温仪	24-高压反应釜内罐
[0027] 3-大容积单模微波谐振腔	14-温度传感器	25-高压反应釜外罐
[0028] 4-设备主体	15-固定底座	26-高压反应釜
[0029] 5-液晶显示屏	16-磁力搅拌子	27-温度计套管
[0030] 6-USB接口	17-聚四氟乙烯机械搅拌头	28-高压反应釜内罐盖
[0031] 7-电源开关	18-摄像头	29-高压反应釜外罐盖
[0032] 8-PLC控制屏	19-单口烧瓶	30-防爆装置
[0033] 9-微波防泄漏法兰	20-恒压滴液漏斗	31-测压装置
[0034] 10-波导截止管	21-机械搅拌电机	32-单模微波耦合口

[0035] 11-回流冷凝管

22-压力套管

具体实施方式

[0036] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本实用新型的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本实用新型所保护的范围。

[0037] 图1、图2、图3和图4给出了一种基于单模微波谐振腔的多用途化学反应装置,包括设备主体(4)、大容积单模微波腔体(3)、微波源以及微波防泄漏法兰等。

[0038] 所述大容积单模微波谐振腔(3)位于设备主体(4)内部,是根据微波工作频率和波长,利用微波传输特性形成的单模式微波分布腔体。所述单模微波谐振腔(3)内部(可以在谐振腔的侧面或底部或顶部)设置单模微波耦合口(32),所述微波源从单模微波耦合口(32)通过耦合激励在谐振腔内形成微波的单一分布模式。所述微波防泄漏法兰(9)设置于谐振腔(3)的顶端,作为炉门;所述微波防泄漏法兰(9)的顶端安装波导截止管(10),保证微波泄露符合国家标准,保护操作人员的健康。

[0039] 所述大容积单模微波谐振腔,是容积为0.3-20L的环形或方形腔体,腔体壁为金属且内壁涂覆有防腐蚀材料,耐高温,耐腐蚀;腔体内设置底座(15),用于放置反应容器,根据实验需要,所述反应容器可以是烧瓶或高压反应釜;因为所述单模微波谐振腔(3)内容积较大,可放置一个或多个高压反应釜(26),实现了大试样的单模微波反应,并能保证多个反应同时进行且实验结果具有均一性和可靠性。

[0040] 所述设备主体(4)中还设置有PLC控制装置,与温度传感器(14)、压力传感器(23)及搅拌装置的开关连接,将检测数据反馈到PLC控制装置,并通过PLC控制屏(8)显示。所述大容积单模微波谐振腔(3)内安装摄像头(18),所述摄像头(18)与液晶显示屏(5)连通。所述PLC控制屏(8)和液晶显示屏(5)位于设备主体(4)的面板上。PLC控制装置实现对温度、压力的精准控制,并在PLC控制屏(8)实时显示反应系统的温度、压力、功率和反应时间,使反应条件一目了然。

[0041] 所述温度传感器(14)与测温装置连接,所述测温装置可以是红外测温仪(13)、光纤测温仪、热电偶或热电阻;所述压力传感器(23)与测压装置连接;所述搅拌装置可以是磁力搅拌装置或机械搅拌装置。常压反应使用红外测温,高压反应采用接触式温度传感器(光纤测温仪、热电偶或热电偶),实时监测反应温度。

[0042] 所述红外测温仪(13)位于单模微波谐振腔(3)体内部,距离谐振腔顶部60-100mm的位置,以保证温度探头正对着反应容器内的试样。所述光纤测温仪、热电偶或热电阻,通过温度计套管(27)伸入到反应容器内部,并将温度反馈到PLC控制装置。所述测压装置通过压力套管(22)与反应容器连接,并将压力反馈到PLC控制装置。

[0043] 当进行常压反应时,所述大容积单模微波谐振腔内的底座(15)上可以放置单口烧瓶(19),所述单口烧瓶(19)内部可以放置搅拌器,所述搅拌器可以是磁力搅拌子(16)或聚四氟乙烯机械搅拌头(17)。

[0044] 所述设备主体(4)上表面设置支架(2),支架(2)上安装试管夹(1),根据实验需要,所述试管夹可以固定回流冷凝管、滴液漏斗等实验器材。所述回流冷凝管(11)、恒压滴液漏

斗(20)、机械搅拌电机(21)分别连接玻璃四通管(12),所述玻璃四通管(12)通过波导截止管(10)与单口烧瓶(19)连通,所述波导截止管(10)嵌入在微波防泄漏法兰(9)顶端。

[0045] 当进行高压反应时,所述大容积单模微波谐振腔内的底座(15)上可以安装高压反应釜(26),所述高压反应釜(26)的外壁与微波防泄漏法兰(9)和单模微波谐振腔(3)贴合,通过金属壁来承受更高的压力,耐压性更强。所述高压反应釜(26)包括高压反应釜内罐(24)、高压反应釜外罐(25),顶部分别安装内罐盖(28)和外罐盖(29),均可密封连接;所述内罐盖(28)上设有温度计套管(27)、测压装置(31)和防爆装置(30),所述压力传感器(23)通过压力套管(22)与测压装置(31)连接,所述温度传感器(14)通过温度计套管(27)与高压反应釜腔内的测温装置连接。

[0046] 采用本实施例的装置进行的反应过程如下:

[0047] 常压反应:将反应试剂和磁力搅拌子(16)(或聚四氟乙烯机械搅拌头(17))置于单口烧瓶(19)中,放在单模微波谐振腔(3)的固定底座(15)上,盖上微波防泄漏法兰(9);将单口烧瓶(19)与玻璃四通管(12)连接,根据实验需要连接回流冷凝管(11)、机械搅拌电机(21)和恒压滴液漏斗(20)。

[0048] 高压密闭反应:将防爆膜放入高压反应釜聚四氟乙烯内罐盖(28)的聚四氟乙烯螺母中,拧紧螺母;将温度计套管(27)和测压装置(31)分别拧到高压反应釜聚四氟乙烯内罐盖(28)上,并使用扳手拧紧;将反应试剂和磁力搅拌子(16)加入高压反应釜聚四氟乙烯内罐(24)中,盖上聚四氟乙烯内罐盖(28),再将内罐(24)置于PEEK外罐(25)中,拧上PEEK外罐盖(29),使用扳手拧紧;将组装完毕的高压反应釜(26)置于单模微波谐振腔(3)中固定底座(15)上,盖上微波防泄漏法兰(9)并拧紧;将光纤测温仪(热电偶或热电阻)插入温度计套管(27),将测压装置(31)与压力套管(22)连通。

[0049] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应所述以权利要求要求的保护范围为准。

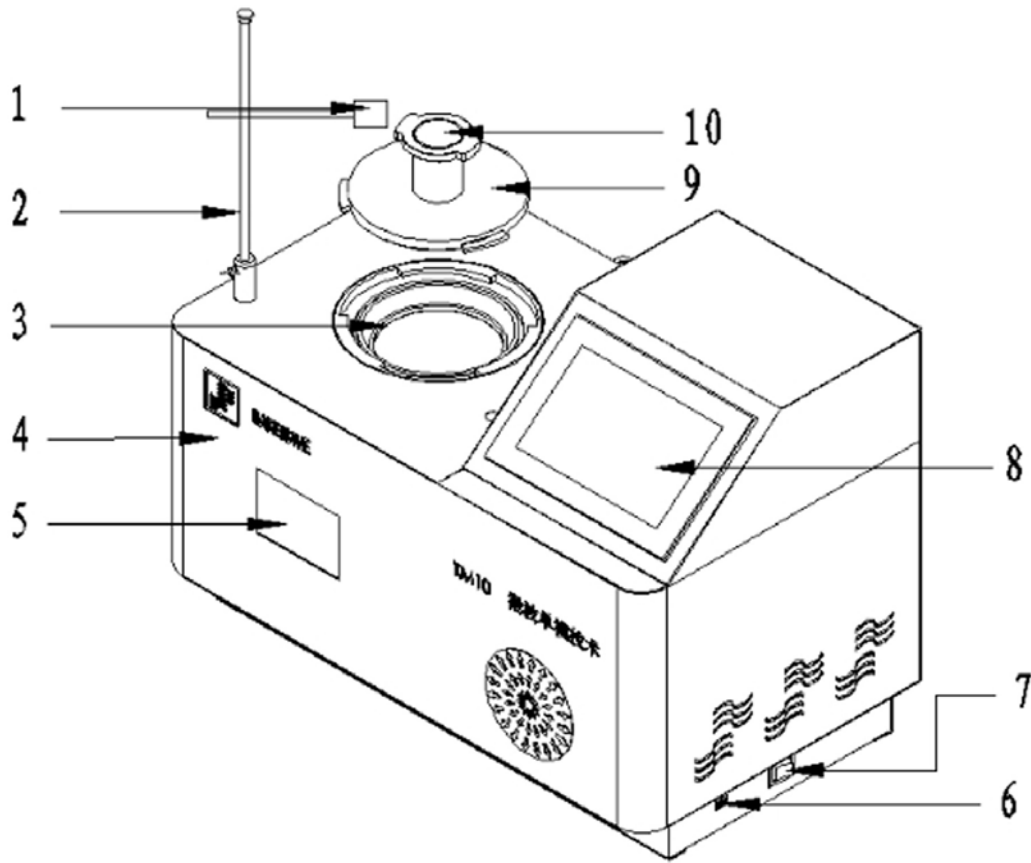


图1

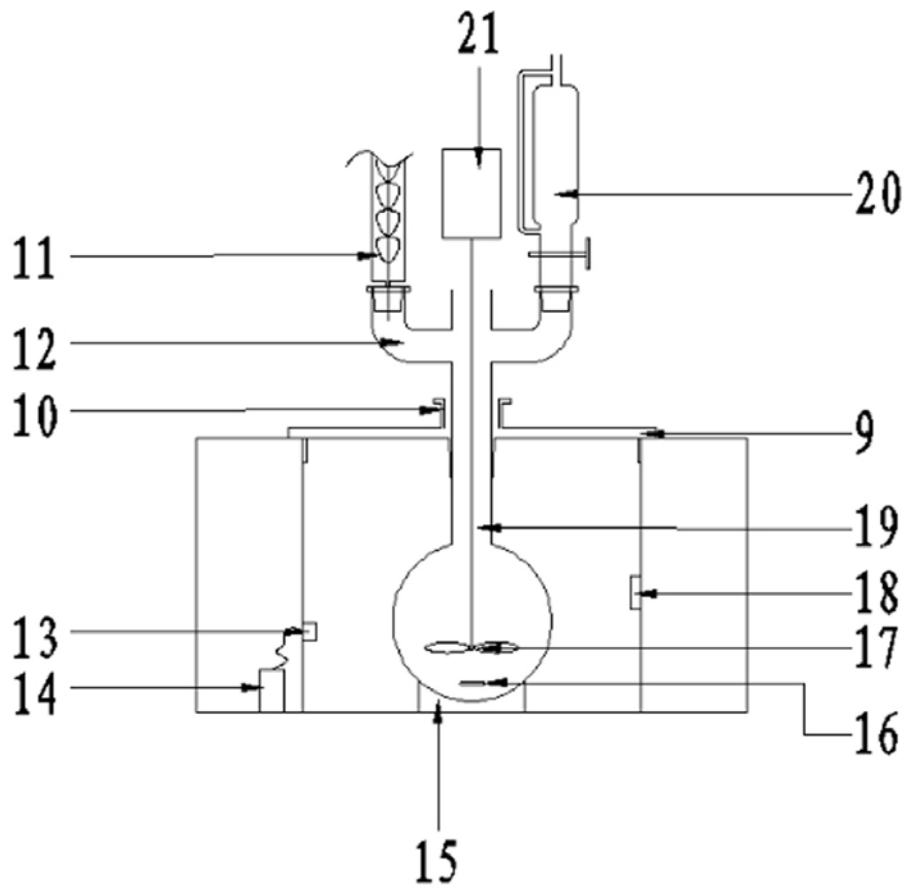


图2

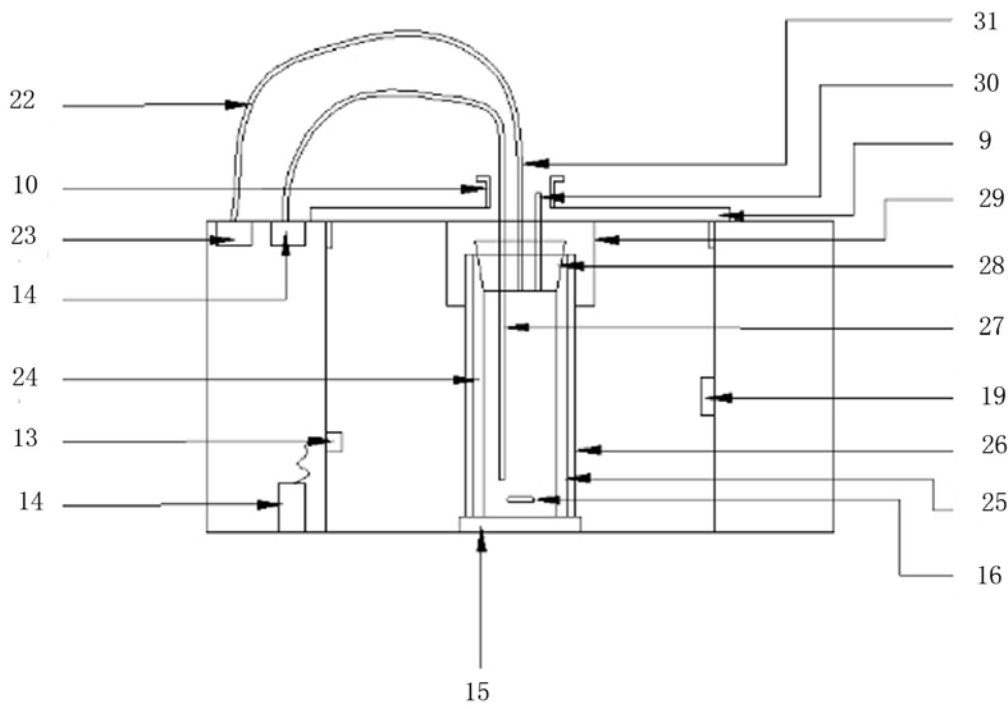


图3

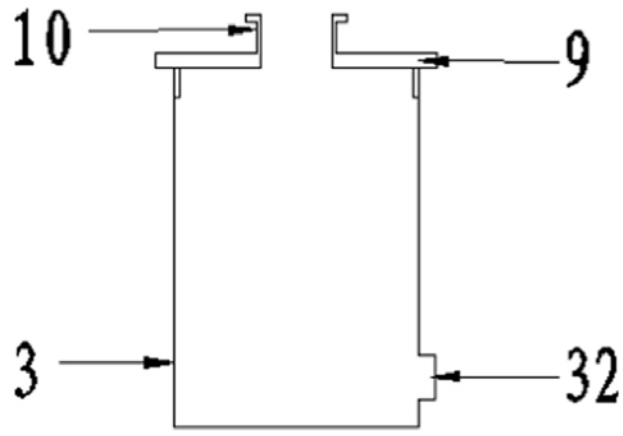


图4