



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218710178 U

(45) 授权公告日 2023. 03. 24

(21) 申请号 202221762018.1

(22) 申请日 2022.07.08

(73) 专利权人 浙江亚烽环保科技有限公司  
地址 311254 浙江省杭州市萧山区所前镇  
山里王村山里王555号

(72) 发明人 徐宗胜

(74) 专利代理机构 北京谨诚君睿知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
11538

专利代理师 延慧

(51) Int. Cl.  
C10B 53/07 (2006.01)

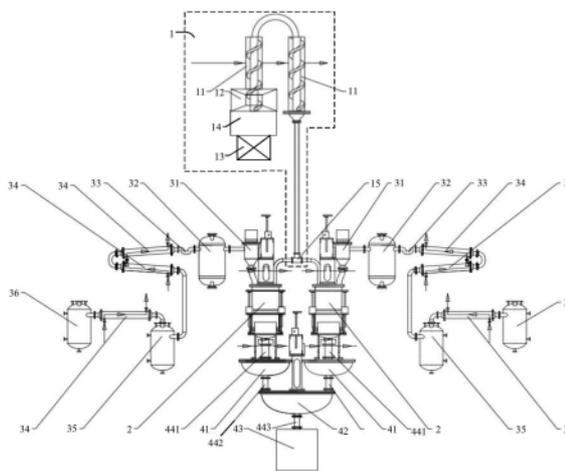
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54) 实用新型名称

废料多热裂解系统

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种废料多热裂解系统,所述废料多热裂解系统包括进料模块和多个裂解模块,所述进料模块上具有料分配器,所述料分配器具有多个出料口,每个所述出料口均与对应的所述裂解模块连接,所述进料模块上还具有进料加热器,所述进料加热器供进入的原料相变为气液固三态,可以使裂解更加彻底,避免产生有害产物污染环境,同时,通过设置多个裂解模块还可以提高裂解的效率。



1. 一种废料多热裂解系统,其特征在于,所述废料多热裂解系统包括进料模块(1)和多个裂解模块,所述进料模块(1)上具有料分配器(15),所述料分配器(15)具有多个出料口,每个所述出料口均与对应的所述裂解模块连接,所述进料模块(1)上具有进料加热器,所述进料加热器供进入的原料相变为气液固三态。

2. 根据权利要求1所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述裂解模块包括:

裂解炉(2),与所述进料模块(1)连接,所述裂解炉(2)上具有裂解加热器,所述裂解加热器供进入的液态物料气化;

气体及液体处理模块(3),与所述裂解炉(2)连接,所述气体及液体处理模块(3)具有多个冷凝器(34),所述冷凝器(34)供进入的气态物料至少部分液化;

固体处理模块(4),与所述裂解炉(2)连接,所述固体处理模块(4)具有至少一个固体加热器,所述固体加热器供进入的固态物料至少部分升华,所述固体处理模块(4)中固态物料升华后的气态物料经所述裂解炉(2)进入所述气体及液体处理模块(3)。

3. 根据权利要求1或2所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述料分配器(15)上设有阀门组件,在同一时间,所述料分配器(15)仅有一个出料口处于开放状态。

4. 根据权利要求2所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述冷凝器(34)上连接有用于避免气体倒流的U形弯头(33)。

5. 根据权利要求2所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述气体及液体处理模块(3)包括与所述裂解炉(2)连接的催化桶(31)。

6. 根据权利要求2所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述气体及液体处理模块(3)包括油桶,所述油桶包括依次设置的第一油桶(32)、第二油桶(35)和第三油桶(36);

所述第一油桶(32)和所述第二油桶(35)之间、以及所述第二油桶(35)和所述第三油桶(36)之间,均通过至少一个所述冷凝器(34)连接。

7. 根据权利要求6所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述固体处理模块(4)还包括:

至少一个烘粉桶,与所述裂解炉(2)连接,所述固体加热器设置于每个所述烘粉桶上;以及

冷却桶(42),与所述烘粉桶连接,所述冷却桶(42)内设有冷却装置。

8. 根据权利要求1所述的废料多热裂解系统,其特征在于,沿进料方向,所述进料加热器的加热温度逐渐提高。

9. 根据权利要求8所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述进料模块(1)包括进料螺杆(11),所述进料螺杆(11)受驱动而旋转,带动位于螺纹间隙中的物料螺旋前进;

所述进料加热器的加热范围覆盖所述进料螺杆(11)。

10. 根据权利要求9所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述进料模块(1)还包括进料斗(12)、驱动电机(13)和减速箱(14),所述进料斗(12)的出口连接在所述进料螺杆(11)入口的一端,所述驱动电机(13)与所述减速箱(14)连接,所述减速箱(14)与所述进料螺杆(11)连接。

11. 根据权利要求7所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述裂解炉(2)、所述油桶和所述烘粉桶上活动设置有旋转轴(518);

所述旋转轴(518)的一端位于所述裂解炉(2)、所述油桶和所述烘粉桶外,且连接有驱

动源；

所述旋转轴(518)的另一端位于所述裂解炉(2)、所述油桶和所述烘粉桶内,且连接有至少一个叶片。

12.根据权利要求11所述的废料多热裂解系统,其特征在于,所述旋转轴(518)为空心轴,所述旋转轴(518)内活动穿设有升降轴(517)；

所述升降轴(517)的一端连接有驱动源；

所述升降轴(517)的另一端伸出所述旋转轴(518)至所述裂解炉(2)内,且连接有至少一个旋转刀片(531)。

## 废料多热裂解系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及化工领域,具体涉及一种废料多热裂解系统。

### 背景技术

[0002] 随着生活水平的不断提高,产出的生活废料也在不断增加,废塑料即是一种常见的生活废料。废塑料会污染环境,需要对废塑料进行裂解处理。但是目前的裂解系统中,裂解并不彻底,裂解过程中产生的大量有害气体仍然会污染环境。同时,裂解系统的裂解效率低下,难以应付大量的待处理废料。

### 实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型旨在提出一种废料多热裂解系统,使裂解更加彻底,避免产生有害产物污染环境,同时,还可以提高裂解的效率。

[0004] 本实用新型实施例的废料多热裂解系统包括进料模块和多个裂解模块,所述进料模块上具有料分配器,所述料分配器具有多个出料口,每个所述出料口均与对应的所述裂解模块连接,所述进料模块上还具有进料加热器,所述进料加热器供进入的原料相变为气液固三态。

[0005] 根据本发明的一个优选实施例,所述裂解模块包括:裂解炉,与所述进料模块连接,所述裂解炉上具有裂解加热器,所述裂解加热器供进入的液态物料气化;气体及液体处理模块,与所述裂解炉连接,所述气体及液体处理模块具有多个冷凝器,所述冷凝器供进入的气态物料至少部分液化;固体处理模块,与所述裂解炉连接,所述固体处理模块具有至少一个固体加热器,所述固体加热器供进入的固态物料至少部分升华,所述固体处理模块中固态物料升华后的气态物料经所述裂解炉进入所述气体及液体处理模块。

[0006] 根据本发明的一个优选实施例,所述料分配器上设有阀门组件,在同一时间,所述料分配器仅有一个出料口处于开放状态。

[0007] 根据本发明的一个优选实施例,所述冷凝器上连接有用于避免气体倒流的U形弯头。

[0008] 根据本发明的一个优选实施例,所述气体及液体处理模块包括与所述裂解炉连接的催化桶。

[0009] 根据本发明的一个优选实施例,所述气体及液体处理模块包括油桶,所述油桶包括依次设置的第一油桶、第二油桶和第三油桶;所述第一油桶和所述第二油桶之间、以及所述第二油桶和所述第三油桶之间,均通过至少一个所述冷凝器连接。

[0010] 根据本发明的一个优选实施例,所述固体处理模块还包括:至少一个烘粉桶,与所述裂解炉连接,所述固体加热器设置于所述烘粉桶上;以及冷却桶,与所述烘粉桶连接,所述冷却桶内设有冷却装置。

[0011] 根据本发明的一个优选实施例,沿进料方向,所述进料加热器的加热温度逐渐提高。

[0012] 根据本发明的一个优选实施例,所述进料模块包括进料螺杆,所述进料螺杆受驱动而旋转,带动位于螺纹间隙中的物料螺旋前进;所述进料加热器的加热范围覆盖所述进料螺杆。

[0013] 根据本发明的一个优选实施例,所述进料模块还包括进料斗、驱动电机和减速箱,所述进料斗的出口连接在所述进料螺杆入口的一端,所述驱动电机与所述减速箱连接,所述减速箱与所述进料螺杆连接。

[0014] 根据本发明的一个优选实施例,所述裂解炉、所述油桶和所述烘粉桶上活动设置有旋转轴;所述旋转轴的一端位于所述裂解炉、所述油桶和所述烘粉桶外,且连接有驱动源;所述旋转轴的另一端位于所述裂解炉、所述油桶和所述烘粉桶内,且连接有至少一个叶片。

[0015] 根据本发明的一个优选实施例,所述旋转轴为空心轴,所述旋转轴内活动穿设有升降轴;所述升降轴的一端连接有驱动源;所述升降轴的另一端伸出所述旋转轴至所述裂解炉内,且连接有至少一个旋转刀片。

[0016] 本实用新型实施例的废料多热裂解系统在进料模块将原料分解为气液固三态,再进入裂解模块进一步裂解,可以彻底的分解原料,有效避免了有害气体的产生,避免资源浪费及环境污染,同时,多个裂解模块的设置可以提高裂解效率。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本实用新型实施例的废料多热裂解系统的结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型实施例的裂解炉的剖视示意图;

[0020] 图3为本实用新型实施例的裂解炉的A位置的局部剖视示意图;

[0021] 图4为本实用新型实施例的裂解炉的B位置的局部剖视示意图;

[0022] 图5为本实用新型实施例的裂解炉的C位置的局部剖视示意图。

## 具体实施方式

[0023] 此说明书实施方式的描述应与相应的附图相结合,附图应作为完整的说明书的一部分。在附图中,实施例的形状或是厚度可扩大,并以简化或是方便标示。再者,附图中各结构的部分将以分别描述进行说明,值得注意的是,图中未示出或未通过文字进行说明的元件,为所属技术领域中的普通技术人员所知的形式。

[0024] 此处实施例的描述,有关方向和方位的任何参考,均仅是为了便于描述,而不能理解为对本实用新型保护范围的任何限制。以下对于优选实施方式的说明会涉及到特征的组合,这些特征可能独立存在或者组合存在,本实用新型并不特别地限定于优选的实施方式。本实用新型的范围由权利要求书所界定。

[0025] 如图1所示,是本实用新型实施例的废料多热裂解系统的结构示意图。所述废料多热裂解系统包括进料模块1和多个裂解模块,进料模块1上具有料分配器15,料分配器15具

有多个出料口,每个出料口均与对应的裂解模块连接,进料模块1上具有进料加热器(未图示),进料加热器供进入的原料相变为气液固三态。三态原料经料分配器15进入裂解模块后,进行更彻底的裂解,最后产出气液固三态产物,再进行回收或储存。

[0026] 本实用新型实施例的废料多热裂解系统在进料模块将原料分解为气液固三态,再进入裂解模块进一步裂解,可以彻底的分解原料,有效避免了有害气体的产生,避免资源浪费及环境污染,同时,多个裂解模块的设置可以提高裂解效率。

[0027] 在本实施例中,料分配器15上设有阀门组件,在同一时间,料分配器15仅有一个出料口处于开放状态。例如,料分配器15由气动控制,在同一时间仅向一个指定的方向推进物料,其余出料口暂时关闭。当一个裂解模块接收原料并进行裂解作业时,由于裂解过程中的加热环节需要持续一段时间,例如需要持续加热数小时,则在该裂解模块进料完毕,处于加热持续时间内时,可以关闭该裂解模块的进料通道,打开料分配器15通向其他裂解模块的出料口进行供料,使另一裂解模块开始进料及裂解作业。

[0028] 如图1所示,在本实施例中,裂解模块包括裂解炉2、气体及液体处理模块3和固体处理模块4。裂解炉2与进料模块1连接,裂解炉2上具有裂解加热器(未图示),裂解加热器供进入的液态物料气化。气体及液体处理模块3与裂解炉2连接,气体及液体处理模块3具有至少一个冷凝器34,冷凝器34供进入的气态物料至少部分液化。固体处理模块4与裂解炉2连接,固体处理模块4具有至少一个固体加热器(未图示),固体加热器供进入的固态物料至少部分升华,固体处理模块4中固态物料升华后的气态物料经裂解炉2进入气体及液体处理模块3。如此设置,使得裂解炉2中的固态物料进入固体处理模块4后,升华产生的气态物料回流至气体及液体处理模块3,连同裂解炉2中原有的气态物料一起在气体及液体处理模块3处理,可以更彻底地裂解原料。

[0029] 如图1所示,在本实施例中,废料多热裂解系统具有两个裂解模块,从图1的视角来看,分别是位于料分配器15左右两侧。应理解,这仅做示例,裂解模块的数量可以是两个也可以是两个以上。

[0030] 如图1所示,在本实施例中,进料模块1包括进料螺杆11、进料斗12、驱动电机13和减速箱14。其中,进料螺杆11是圆柱形外壳内设置有螺杆的结构,进料螺杆11的入口端与进料斗12的出口连接,进料螺杆11的出口端与裂解炉2连接,驱动电机13与减速箱14连接,减速箱14与进料螺杆11连接并驱动进料螺杆11旋转。原料从进料斗12进入到进料螺杆11后,进料螺杆11在驱动电机13和减速箱14的驱动下旋转,原料在进料螺杆11的螺纹间隙中螺旋前进,并最终进入到裂解炉2中。进料加热器的加热范围覆盖进料螺杆11,使得原料在进料螺杆11中螺旋前进时逐步受热,在进入裂解炉2时可以分解为三相原料。在本实施例中进料螺杆11具有两个,两个进料螺杆11呈U形串联而成。应理解,这不用于限制本实施例,进料螺杆11可以是具有一个,也可以是任意多个以各种方式串联而成。

[0031] 在本实施例中,进料加热器设置在进料螺杆11上,进料加热器可以具有一个或多个,进料加热器可以但不限于高频加热器或红外加热器,沿进料螺杆11的进料方向,进料加热器的加热温度逐渐提高,以便于原料逐步升温,有利于原料在进料过程中逐渐相变为三态。例如,进料加热器可以是由进料端向出料端分组设置的高频加热器,每个进料加热器局部升温,如此来达到沿进料方向逐步加热原料的目的。

[0032] 在本实施例中,进料斗12的出口与进料螺杆11之间还设有喂料器(未图示),所述

喂料器受电驱动而对进料斗12中的原料施加压力,将进料斗12出口附近的原料压入进料螺杆11中,以此来增加入料效率,并避免原料在进料斗12中发生堆积。

[0033] 在本实施例中,进料螺杆11在与裂解炉2连接的出料端附近,管径逐渐变小,产生一定的压力使得气液固三相原料更易进入裂解炉2中。

[0034] 如图1所示,在本实施例中,裂解加热器设置在裂解炉2上,其可以是红外辐射加热器或者高频加热器。三相原料由进料螺杆11射入裂解炉2中后,涂层在裂解炉2的内壁表面,经过裂解加热器的加热,液态的物料气化为气态,并与原气态物料一起向上进入到上方的气体及液体处理模块3中,固态物料则向下进入到下方的固体处理模块4。其中,固态物料若部分发生气化,则气化后的气体也向上一同进入到气体及液体处理模块3。另外,在本实施例中,裂解炉2上还设有叶片机构,供进入的物料均匀地涂层在内壁表面,这一机构将在后面详述。

[0035] 在本实施例中,裂解炉2上还设有压力及温度传感器(未图示),分别用于感测裂解炉2内的压力以控制气体进出量、和感测裂解炉2内的温度以控制加热温度。

[0036] 如图1所示,在本实施例中,气体及液体处理模块3还包括油桶、U型弯头33和催化桶31。油桶用于储存液化的物料,包括第一油桶32、第二油桶35和第三油桶36,U型弯头33用于避免气体倒流,催化桶31内装有催化剂,催化剂用于催化进入的气态物料。

[0037] 具体来讲,催化桶31设置在气体及液体处理模块3的前端,与裂解炉2连接,经裂解炉2上方出口出来的气态物料首先进入催化桶31,催化桶31内装有催化剂,经催化的气态物料(本实施例中是油气)提高十六烷值,降低高分子链,降低粘度。催化桶31上还设置有加热器(未图示),用于在催化过程中加热物料,提高催化效率。催化桶31上设置有压力及温度传感器(未图示),分别用于感测催化桶31内的压力以控制气体进出量、和感测裂解炉2内的温度以控制加热温度。另外,在本实施例中,催化桶31内还设有叶片机构,用于防止催化剂粘结,具体结构将在后面详述。

[0038] 经催化的气态物料从催化桶31中进入到第一油桶32,第一油桶32的入口位于其侧面的上部,进入的气态物料沿侧壁切线进入,在第一油桶32中盘旋,与空气冷热交换,从而实现降温。一部分气态物料发生液化,相变为液态沉积在第一油桶32底部,未液化的气态物料进入到U型弯头33中。

[0039] 气态物料进入U型弯头33后继续进入到冷凝器34,在此过程中,U型弯头33内流通的气态物料在空气的降温下,部分发生液化,以液态的形式沉积在U型弯头33底部,另一部分未液化的气态物料则进入冷凝器34中。经过一段时间的沉积,U型弯头33的U形底部积满液体,阻止进入冷凝器34的气态物料倒流。

[0040] U型弯头33之后可以设有一个或多个冷凝器34,例如本实施例中设有两个,冷凝器34是多管式热交换器,多管外部是水冷却,气体从多管内部经过,使得气体至少部分发生液化。气态物料进入冷凝器34后部分发生液化,液化后的气体进入第二油桶35并沉积在第二油桶35底部,未发生液化的气态物料进入第二油桶35后,由第二油桶35的顶部出口再次进入到另一组冷凝器34。冷凝器34同样可以设有一个或多个,本实施例中为一个。再次经冷凝器34气液分离后,液体沉积在第三油桶36底部,不能液化的气态物料是可燃气体。

[0041] 在本实施例中,第三油桶36上连接有压缩机(未图示),压缩机另一侧连接储气桶。第三油桶36中不能液化的可燃气体随着压力的微小变化,被压缩机检测到设定的压力后,

由压缩机输送到储气桶保存。储气桶上装有压力表、安全阀及安全警报装置,用以保证可燃气体的安全性。

[0042] 另外,第一油桶32、第二油桶35和第三油桶36上均可以连接有输送管道(未图示),用于运送积存的液态物料至储存容器进行后续处理。由此,通过气体及液体处理模块3对气态和液态的物料进行裂解处理,且多级液化过程使得气态物料充分裂解,产出的气态和液态产物分别保存至各自容器,并准备进行下一工序的处理,避免产生有害气体/液体对环境造成污染,达到了高效且环保的处理。

[0043] 如图1所示,在本实施例中,固体处理模块4还包括第一烘粉桶41、冷却桶42,第一烘粉桶41与裂解炉2连接,第一烘粉桶41与裂解炉2之间设有第一阀门441。冷却桶42与第一烘粉桶41连接,冷却桶42和第一烘粉桶41之间设有第二阀门442,冷却桶42的出口设有第三阀门443。第一烘粉桶41上设置有固体加热器,固体加热器可以是红外加热器或者高频加热器。

[0044] 在本实施例中,具体来讲,裂解炉2中的固态物料由下方经过第一阀门441进入到第一烘粉桶41,第一烘粉桶41内设有叶片机构,叶片机构的具体结构将在后面详述。在叶片的转动下,固态物料始终向第一烘粉桶41的底部运动。第一烘粉桶41的底部设为球面型,以便于固态物料向底部靠近。第一烘粉桶41中的固态物料在固体加热器的加热下,一部分升华为气态物料,并经过第一阀门441及裂解炉2进入气体及液体处理模块3处理,未升华的固态物料由第一烘粉桶41的底部经过第二阀门442进入冷却桶42。第一烘粉桶41上还设有压力及温度传感器(未图示),分别用于感测第一烘粉桶41内的压力以控制气体进出量、和感测第一烘粉桶41内的温度以控制加热温度。

[0045] 如图1所示,在本实施例中,冷却桶42的底部也呈球面型,冷却桶42上设有叶片机构,叶片机构将在后面详述,在叶片的转动下,固态物料始终向冷却桶42的底部中心运动。冷却桶42的底部是带隔层的水冷却,当然,在其他的实施例中,冷却桶42上也可以设置有与带隔层的水冷却具有相同作用的其他冷却装置,使得进入冷却桶42的固态物料进一步冷却。由于固态物料从第一烘粉桶41进入冷却桶42时温度较高,需要经过叶片的搅动以及水冷却降温,降温至常温后,固态物料经过冷却桶42底部的第三阀门443进入保存罐43储存。

[0046] 如图2-图5所示,是本实施例的裂解炉的剖视示意图。裂解炉2上设置有叶片机构,具体来讲,裂解炉2上具有由第一机架立板505、第一机架立板支撑板506安装而成的第一机架、以及第二机架立板508。第二机架508上部安装有第二减速电机525,第二减速电机525与旋转轴518连接并带动旋转轴518转动,旋转轴518在裂解炉2内的底部安装有第一密封圈516用于高温密封,并设置轴底闷盖515用于封盖,防止内部气体泄流。旋转轴518底部安装有带键槽的轴套514,轴套514外部键槽用于安装叶片(未图示)。为保证旋转轴518在裂解炉2内同心旋转,裂解炉2的法兰盖下面内部安装轴承座512和关节轴承519(耐高温轴承),用轴承座定位座511定位,并用轴承座盖板513盖住。在裂解炉2法兰盖上方设置冷却套520避免高温向上传递。旋转轴518在裂解炉2的法兰盖上部为防止热向上传递,法兰盖521上安装有水套521,水套521上下均用高温密封圈连接,防止高温泄流,水套521上还设有机械密封522,防止裂解炉2内气体泄流。旋转轴518上部固定在第二减速电机525的轴套内,顶部用第二密封圈527密封,用主轴螺母526固定旋转轴518。

[0047] 为防止裂解炉2内堵塞不畅通,旋转轴518设置为空心轴,在旋转轴518内部活动设

置升降轴517。升降轴517底部安装有旋转刀片531,用轴底螺栓530固定,升降轴517下部固定在第一密封圈516中,顶部装有直线轴承529,直线轴承529用于固定升降轴517的中心定位,直线轴承529下方设置油封闷盖528用于封盖。升降轴517的顶部固定在第一减速电机501的轴套内,受第一减速电机501驱动而旋转,升降轴517还由涡轮蜗杆组件503带动丝杠(未图示)完成上下运动。升降轴517的升降和旋转运动可以推进裂解炉2底部的物料运动,避免物料堵塞。

[0048] 升降轴517的中部还设置有固定水套523,固定水套523上方设置旋转水套524,旋转水套524经管路(未图示)连接至冷却水系统,冷却水循环进入旋转水套524后,旋转水套523与升降轴517同步转动,旋转水套523中的冷却水流入固定水套523中再循环排出,用于冷却升降轴517避免高温向升降轴517上方蔓延。

[0049] 另外,第一减速电机501设置在第一减速电机下板502上,第二减速电机525设置在第二减速电机下板507、第二减速电机支撑上板509和第二减速电机支撑下板510上,涡轮蜗杆组件503设置在涡轮蜗杆下板504上,本实施例在此不做过多赘述。

[0050] 以上是裂解炉2内的叶片机构的结构,除此之外,催化桶31和第一烘粉桶41内同样可以设置有相同的叶片结构,本实施例在此不再另起图示以及文字介绍,本领域技术人员可以推而广之地理解其结构和作用。

[0051] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

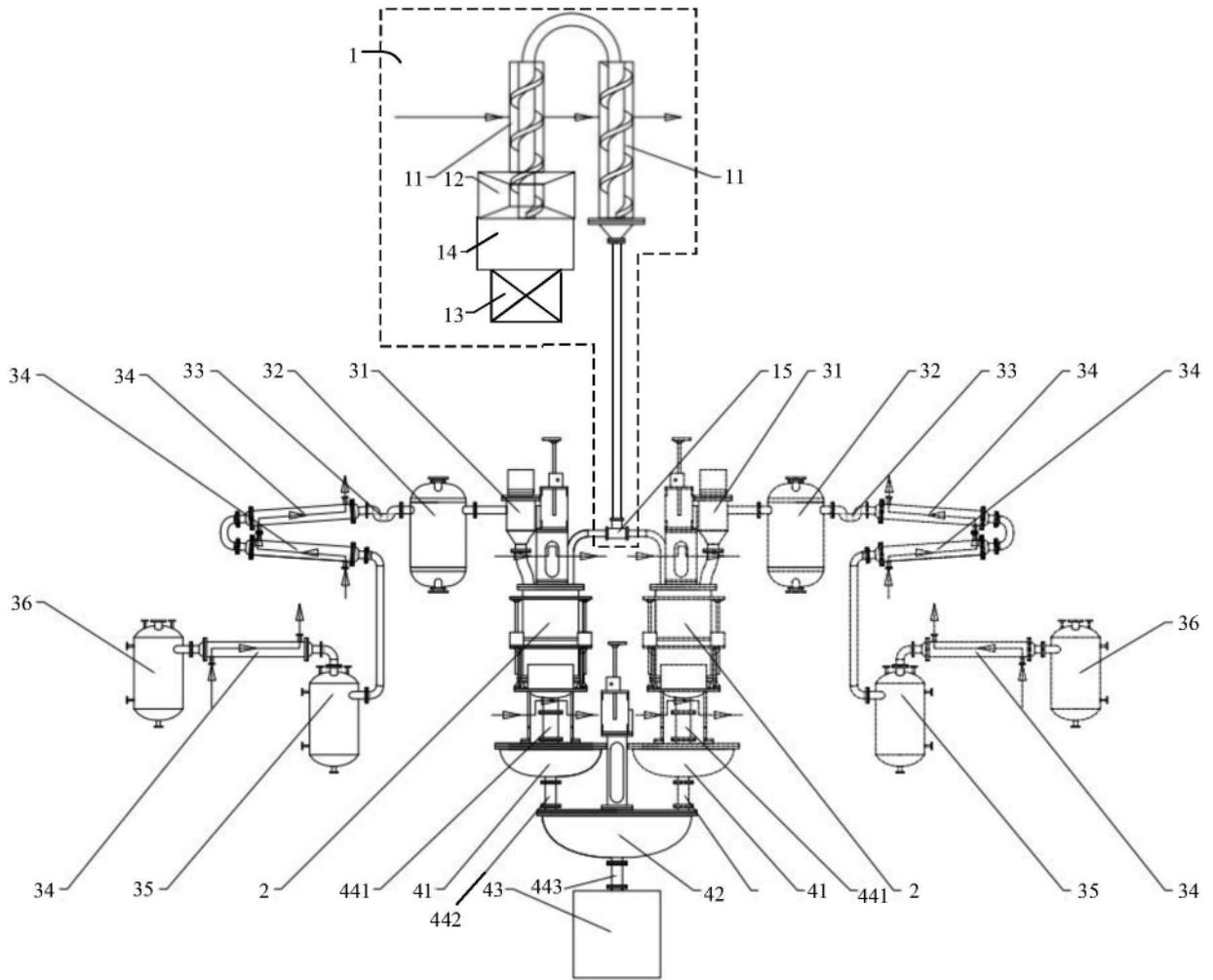


图1

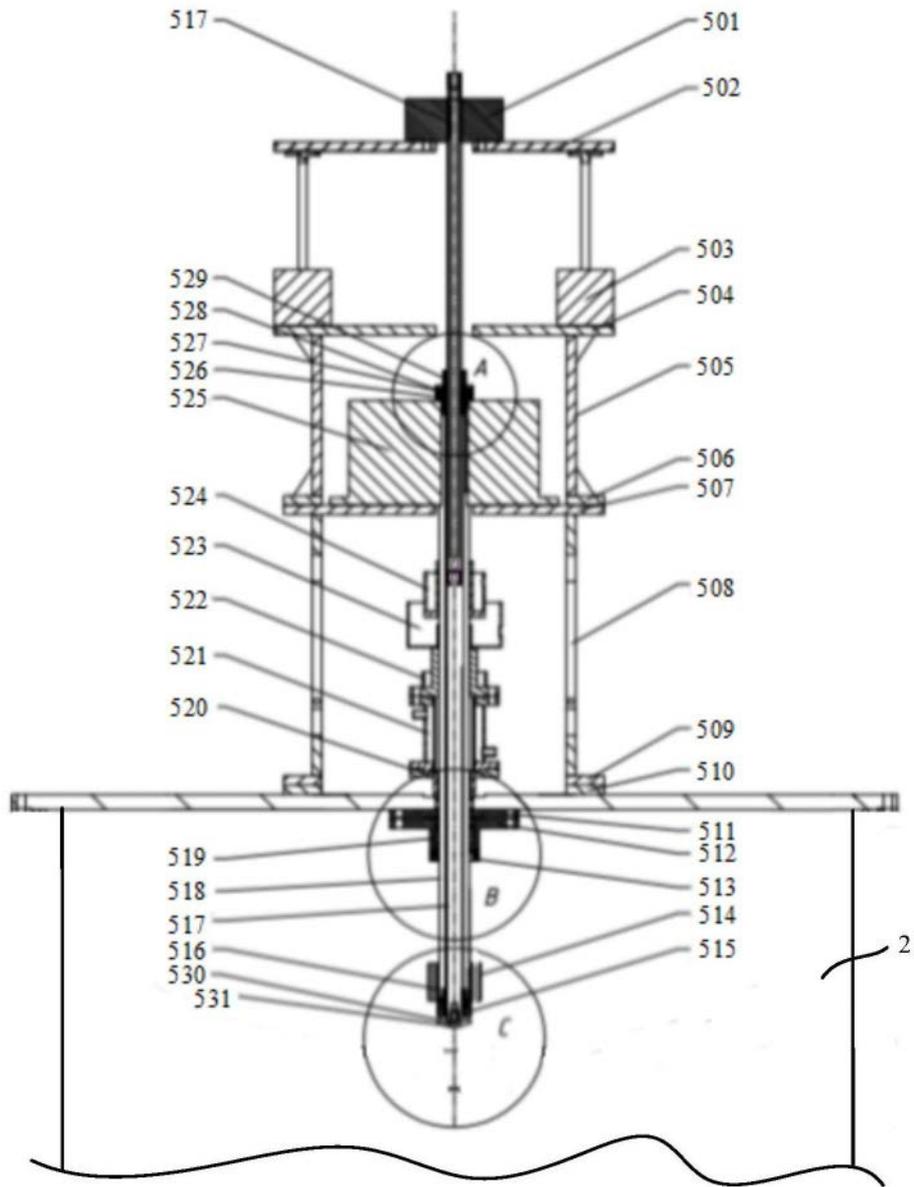


图2

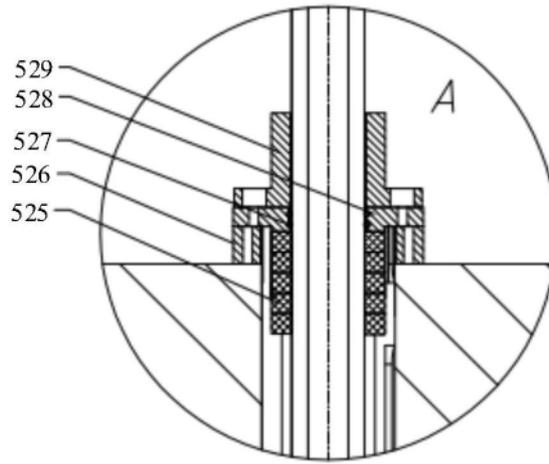


图3

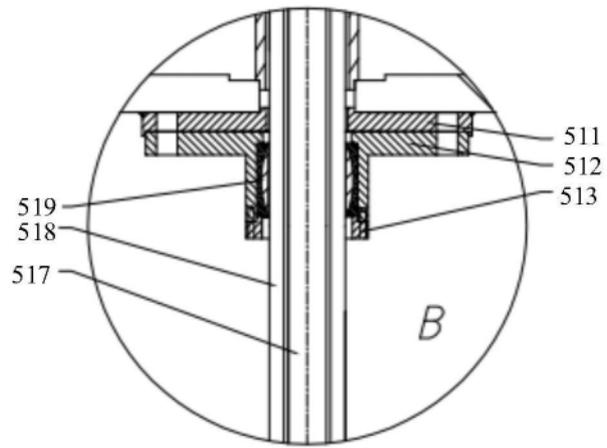


图4

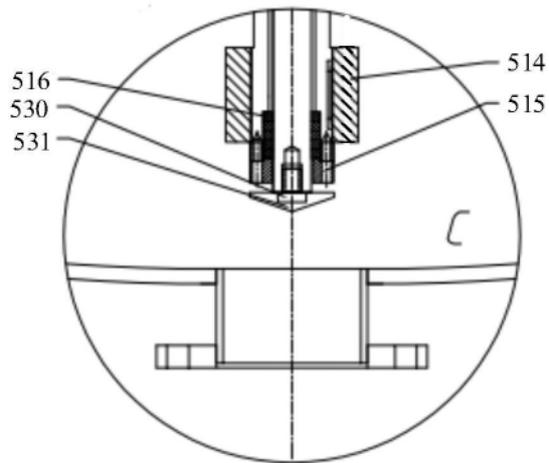


图5