



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207507438 U

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201720936551.8

(22)申请日 2017.07.28

(73)专利权人 新奥科技发展有限公司

地址 065001 河北省廊坊市经济技术开发区
新奥科技园南区B楼522室

(72)发明人 芦涛 毛燕东 刘雷 李克忠

(74)专利代理机构 北京工信联合知识产权代理
有限公司 11266

代理人 郭一斐

(51) Int. Cl.

B01J 19/00(2006.01)

B01J 19/18(2006.01)

B01J 4/00(2006.01)

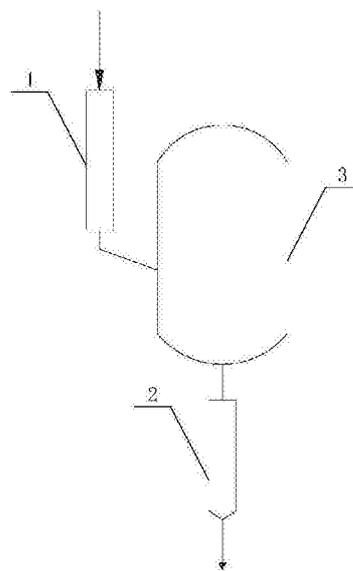
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

反应釜

(57)摘要

本实用新型提供了一种反应釜。该反应釜包括：进料系统、排料系统和反应釜本体；其中，进料系统与反应釜本体相连通，用于对固体物料进行升压并将升压后的固体物料输送至反应釜本体；排料系统与反应釜本体相连通，用于接收反应釜本体输出的固液混合物料，并对该固液混合物料进行降温和降压。本实用新型中，进料系统可以对物料进行升压，排料系统可以对物料进行降温和降压，即物料的升压、降温和降压均是在反应釜本体外进行的，进而在反应釜本体内物料反应过程中，可实现反应釜本体的连续进料及连续排料，由此可实现连续自动化大规模的生产，大大提高了反应釜本体的处理效率。



1. 一种反应釜,其特征在于,包括:进料系统(1)、排料系统(2)和反应釜本体(3);其中,所述进料系统(1)与所述反应釜本体(3)相连通,用于对固体物料进行升压并将升压后的所述固体物料输送至所述反应釜本体(3);

所述进料系统(1)包括与所述反应釜本体(3)相连通的第三进料斗(13),所述第三进料斗(13)开设有第二进气口,所述第二进气口用于对所述第三进料斗(13)进行冲压;

所述排料系统(2)与所述反应釜本体(3)相连通,用于接收所述反应釜本体(3)输出的固液混合物料,并对该固液混合物料进行降温 and 降压。

2. 根据权利要求1所述的反应釜,其特征在于,所述进料系统(1)包括:第一进料斗(11)和第二进料斗(12);其中,

所述第一进料斗(11)、所述第二进料斗(12)、所述第三进料斗(13)和所述反应釜本体(3)依次相连通;

所述第二进料斗(12)开设有第一进气口和第一出气口,所述第一进气口用于对所述第二进料斗(12)进行冲压,所述第一出气口用于对所述第二进料斗(12)进行泄压。

3. 根据权利要求2所述的反应釜,其特征在于,所述进料系统(1)还包括:

螺旋进料器(14),所述第三进料斗(13)通过所述螺旋进料器(14)与所述反应釜本体(3)相连通。

4. 根据权利要求3所述的反应釜,其特征在于,

所述螺旋进料器(14)通过所述反应釜本体(3)的进料口(31)与所述反应釜本体(3)相连通;

所述螺旋进料器(14)与所述反应釜本体(3)相连通的管道与处于所述进料口(31)上方的所述反应釜本体(3)侧壁之间的夹角为 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的反应釜,其特征在于,所述排料系统(2)包括:第一排料室(21)、第二排料室(22)和第三排料室(23);其中,

所述反应釜本体(3)、所述第一排料室(21)、所述第二排料室(22)和所述第三排料室(23)依次相连通;

所述第一排料室(21)开设有第三进气口,所述第三进气口用于对所述第一排料室(21)进行冲压;

所述第二排料室(22)开设有第四进气口和第二出气口,所述第四进气口用于对所述第二排料室(22)进行冲压,所述第二出气口用于对所述第二排料室(22)进行泄压。

6. 根据权利要求5所述的反应釜,其特征在于,

所述第一排料室(21)内和所述第二排料室(22)内均设置有冷却装置,各所述冷却装置分别用于对所述第一排料室(21)内的固液混合物料和所述第二排料室(22)内的固液混合物料进行冷却。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的反应釜,其特征在于,所述反应釜还包括:

循环泵(4),所述排料系统(2)通过所述循环泵(4)与所述反应釜本体(3)相连通,所述循环泵(4)用于接收所述排料系统(2)输出的固液混合物料,并将该固液混合物料输送至所述反应釜本体(3)。

8. 根据权利要求7所述的反应釜,其特征在于,

所述循环泵(4)与所述反应釜本体(3)相连通的位置位于所述反应釜本体(3)的中部或

上部。

9. 根据权利要求8所述的反应釜,其特征在于,

所述循环泵(4)与所述反应釜本体(3)相连通的管道设置有分离管道(5),所述分离管道(5)用于接收并输出所述循环泵(4)输出的固液混合物料。

10. 根据权利要求1至6中任一项所述的反应釜,其特征在于,

所述反应釜本体(3)开设有进液口(32),所述进液口(32)用于向所述反应釜本体(3)内输送具有预设温度和预设压力的液体物料。

反应釜

技术领域

[0001] 本实用新型涉及化工设备技术领域,具体而言,涉及一种反应釜。

背景技术

[0002] 反应釜是化工反应的一种常用设备,广泛用于石油、化工、医疗、食品等行业。

[0003] 目前,工业反应釜大都采用间歇操作,反应釜设有进料口和排料口,且进料口管线和排料口管线均设置有切断阀。反应釜操作时,首先关闭排料口管线切断阀,物料通过进料口加入到反应釜内,然后关闭进料口管线切断阀,开始对反应釜进行升温及升压,当反应釜内的温度和压力达到设定目标值后,反应釜内的物料开始进行反应。反应完成之后,需要对反应釜进行降温和降压,当温度和压力降至一定值后,打开出料口管线切断阀,进行排料。即反应釜依次通过加料、升温升压、反应、降温降压、排料的操作,进而完成一个整体操作。在这个整体过程中,升温升压、降温降压和排料操作均会占用反应釜操作的大部分时间,使反应釜的处理效率下降,不能实现连续自动化大规模的生产。另外,在每个循环过程中,连续的升温升压及降温降压,会使反应釜疲劳操作,进而使反应釜的使用寿命大大地降低。

实用新型内容

[0004] 鉴于此,本实用新型提出了一种反应釜,旨在解决目前反应釜采用间歇操作导致的反应釜的处理效率低的问题。

[0005] 一个方面,本实用新型提出了一种反应釜。该反应釜包括:进料系统、排料系统和反应釜本体;其中,进料系统与反应釜本体相连通,用于对固体物料进行升压并将升压后的固体物料输送至反应釜本体;排料系统与反应釜本体相连通,用于接收反应釜本体输出的固液混合物料,并对该固液混合物料进行降温和降压。

[0006] 进一步地,上述反应釜中,进料系统包括:第一进料斗、第二进料斗和第三进料斗;其中,第一进料斗、第二进料斗、第三进料斗和反应釜本体依次相连通;第二进料斗开设有第一进气口和第一出气口,第一进气口用于对第二进料斗进行冲压,第一出气口用于对第二进料斗进行泄压;第三进料斗开设有第二进气口,第二进气口用于对第三进料斗进行冲压。

[0007] 进一步地,上述反应釜中,进料系统还包括:螺旋进料器,第三进料斗通过螺旋进料器与反应釜本体相连通。

[0008] 进一步地,上述反应釜中,螺旋进料器通过反应釜本体的进料口与反应釜本体相连通;螺旋进料器与反应釜本体相连通的管道与处于进料口上方的反应釜本体侧壁之间的夹角为 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

[0009] 进一步地,上述反应釜中,排料系统包括:第一排料室、第二排料室和第三排料室;其中,反应釜本体、第一排料室、第二排料室和第三排料室依次相连通;第一排料室开设有第三进气口,第三进气口用于对第一排料室进行冲压;第二排料室开设有第四进气口和第二出气口,第四进气口用于对第二排料室进行冲压,第二出气口用于对第二排料室进行泄

压。

[0010] 进一步地,上述反应釜中,第一排料室内和第二排料室内均设置有冷却装置,各冷却装置分别用于对第一排料室内的固液混合物料和第二排料室内的固液混合物料进行冷却。

[0011] 进一步地,上述反应釜,还包括:循环泵,排料系统通过循环泵与反应釜本体相连通,循环泵用于接收排料系统输出的固液混合物料,并将该固液混合物料输送至反应釜本体。

[0012] 进一步地,上述反应釜中,循环泵与反应釜本体相连通的位置位于反应釜本体的中部或上部。

[0013] 进一步地,上述反应釜中,循环泵与反应釜本体相连通的管道设置有分离管道,分离管道用于接收并输出循环泵输出的固液混合物料。

[0014] 进一步地,上述反应釜中,反应釜本体开设有进液口,进液口用于向反应釜本体内输送具有预设温度和预设压力的液体物料。

[0015] 本实用新型中,在固体物料进入反应釜本体内之前,进料系统可以对其进行升压,且在固液混合物料排出反应釜本体之后,排料系统可以对其进行降温和降压,即固体物料的升压、固液混合物料的降温和降压均是在反应釜本体外进行的,进而在反应釜本体内物料反应的过程中,可实现反应釜本体的连续进料及连续排料,由此可实现连续自动化大规模的生产,大大提高了反应釜本体的处理效率,同时,由于不需要对反应釜本体进行连续的升压、降温和降压,所以就减少了反应釜的疲劳操作,使得反应釜本体能够连续稳定的操作,延长了反应釜本体的使用寿命。

附图说明

[0016] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本实用新型的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0017] 图1为本实用新型实施例提供的反应釜的结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型实施例提供的反应釜的又一结构示意图;

[0019] 图3为本实用新型实施例提供的反应釜的又一结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0021] 参见图1,图中示出了本实施例提供的反应釜的优选结构。如图所示,该反应釜包括:进料系统1、排料系统2和反应釜本体3。

[0022] 其中,进料系统1与反应釜本体3相连通,通过进料系统1对固体物料进行升压,且

升压后的固体物料通过进料系统1输送至反应釜本体3内。排料系统2与反应釜本体3相通,从反应釜本体3输出的固液混合物料进入到排料系统2内,进而使排料系统2对固液混合物料进行降温和降压。

[0023] 本实施例中,在固体物料进入反应釜本体3内之前,进料系统1可以对其进行升压,且在固液混合物料排出反应釜本体3之后,排料系统2可以对其进行降温和降压,即固体物料的升压、固液混合物料的降温和降压均是在反应釜本体3外进行的,进而在反应釜本体3内物料反应的过程中,可实现反应釜本体3的连续进料及连续排料,由此可实现连续自动化大规模的生产,大大提高了反应釜本体3的处理效率,同时,由于不需要对反应釜本体3进行连续的升压、降温和降压,所以就减少了反应釜的疲劳操作,使得反应釜本体3能够连续稳定的操作,延长了反应釜本体3的使用寿命。

[0024] 参见图2,图中示出了本实施例提供的反应釜的又一优选结构。如图所示,进料系统1可以包括:第一进料斗11、第二进料斗12和第三进料斗13。其中,第一进料斗11、第二进料斗12和第三进料斗13在进料方向上依次设置,且第一进料斗11、第二进料斗12、第三进料斗13和反应釜本体3依次相通。

[0025] 第一进料斗11为常压料斗,其上部与外界连通,其下部通过下料管线与第二进料斗12的上部相通,且第一进料斗11和第二进料斗12之间设置有第一切断阀a。第二进料斗12为变压料斗,其侧壁开设有第一进气口(图中未示出)和第一出气口(图中未示出),通过第一进气口可以向第二进料斗12进行冲压,通过第一出气口可以向第二进料斗12进行泄压。第二进料斗12的下部通过下料管线与第三进料斗13的上部相通,且第二进料斗12和第三进料斗13之间设置有第二切断阀b。第三进料斗13为高压料斗,其侧壁开设有第二进气口(图中未示出),通过第二进气口可以对第三进料斗13进行冲压,以防止反应釜本体3内的气体反串到第三进料斗13内。具体实施时,第三进料斗13与反应釜本体3内的压差可以维持在90-100KPa。第一进料斗11、第二进料斗12和第三进料斗13均可以为多个。

[0026] 可以看出,在整个进料过程中,第一进料斗11的物料进入到第二进料斗12的过程与第三进料斗13的物料通过螺旋进料器14进入到高温高压反应釜本体3的过程不发生冲突,也就是说可以实现反应釜本体3的整体进料,提高了反应釜本体3的处理效率。

[0027] 上述实施例中,进料系统1还可以包括:螺旋进料器14。螺旋进料器14可以代替第二切断阀b,使第三进料斗13通过反应釜本体3的进料口31与反应釜本体3相通。通过螺旋进料器14具有计量功能,进而可以比较容易地控制固体物料进入反应釜本体3的量。

[0028] 如果螺旋进料器14与反应釜本体3相通的管道与水平面趋近平行,则不利于固体物料通过自身重力进入反应釜本体3内,所以,为了使固体物料能够在自身重力的作用下顺畅地进入反应釜本体3,螺旋进料器14与反应釜本体3相通的管道可以向上(相对于图1而言)倾斜设置,即该管道与处于进料口31上方的反应釜本体3侧壁之间的夹角 α 为锐角。优选地,该管道与反应釜本体3侧壁之间的夹角 α 为 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

[0029] 上述实施例中,排料系统2可以包括:第一排料室21、第二排料室22和第三排料室23。其中,第一排料室21与反应釜本体的底部相通,第一排料室21、第二排料室22和第三排料室23则在排料方向上依次相通。

[0030] 第一排料室21为高压排料室,其上部可以通过排料管线与反应釜本体3的底部相通,并且,第一排料室21与反应釜本体3之间设置有第三切断阀c。第一排料室21的侧壁开

设有第三进气口,通过第三进气口可以向第一排料室21内进行冲压,具体实施时,第一排料室21与反应釜本体3内的压差可以维持在40-50KPa。第一排料室21下部通过排料管线与第二排料室22的上部相连通,并且,第一排料室21与第二排料室22之间设置有第四切断阀d。第二排料室22为变压排料室,其侧壁开设有第四进气口和第二出气口,通过第四进气口可以对第二排料室22进行冲压,通过第二出气口可以对第二排料室22进行泄压。第三排料室23为常压排料室,第二排料室22的下部通过排料管线与第三排料室23上部相连通,并且,第二排料室22与第三排料室23之间设置有第五切断阀e。具体实施时,第一排料室21、第二排料室22和第三排料室23均可以为多个。

[0031] 可以看出,在整个排料过程中,反应釜本体3内始终有一定的物料,而且排料和进料互不干涉,进一步提高了反应釜本体3的处理效率。

[0032] 上述实施例中,第一排料室21内和第二排料室22内均可以设置有冷却装置,以分别对第一排料室21内的固液混合物料和第二排料室22内的固液混合物料进行冷却,这样就无需对反应釜本体3进行降温,减少了对反应釜本体3的疲劳操作,进一步延长了反应釜本体3的寿命。具体实施,冷却装置可以为冷却盘管,冷却盘管可以盘设于排料室的内壁。

[0033] 参见图3,图中示出了本实施例提供的反应釜的又一优选结构。如图所示,该反应釜还可以包括:循环泵4。排料系统2可以通过循环泵4与反应釜本体3相连通,即第三排料室23可以通过循环泵4与反应釜本体3相连通,并且,第三排料室23与循环泵4之间可以设置有第六切断阀f。循环泵4可以接收第三排料室23输出的固液混合物料,并将该固液混合物料循环输送至反应釜本体3内,以此实现了固液混合物料的循环反应,进而可以使固液混合物料得到充分反应。

[0034] 为了使固液混合物料更好地进行循环,循环泵4与反应釜本体3相连通的位置可以位于反应釜本体3的中部或上部。

[0035] 上述实施例中,循环管线6上可以设置有分离管道5,通过分离管道5可以接收循环泵4输出的固液混合物料,并将其输送至固液分离装置,以对固液混合物料进行固液分离。具体实施时,分离管道5上可以设置有第八切断阀h。

[0036] 若只需要一小部分固液混合物料进行循环,则同时打开第七切断阀g和第八切断阀h,通过调节这两个切断阀的开启程度,可以调节固液混合物料循环比的大小。

[0037] 上述各实施例中,反应釜本体3的上部可以开设有进液口32,通过进液口32可以向反应釜本体3内输送具有预设温度和预设压力的液体物料,具体实施时,液体物料可以为高温高压的过饱和液体。由于液体物料为高温高压的过饱和液体,该液体进入反应釜本体3之后会提供反应釜本体3所需要的温度,所以就不需要对反应釜本体3进行升温,减少了对反应釜本体3的疲劳操作,进一步延长了反应釜本体3的寿命。当然,具体实施时,也可以在反应釜本体3内设置电加热装置,通过电加热的形式提供反应釜本体3反应所需要的热量。需要说明的是,预设温度和预设压力可以根据实际需要而确定,本实施例对其不做任何限定。

[0038] 本领域技术人员应当理解,反应釜本体3内可以设置有搅拌装置7,反应釜本体3的上部可以开始有测温口(图中未示出)和测压口(图中未示出)。搅拌装置7可以包括搅拌电机71、搅拌轴72和搅拌桨73,搅拌电机71、搅拌轴72和搅拌桨73的连接方式及结构均为本领域技术人员所公知,此处不再赘述。搅拌装置7可以使固体物料和液体物料能够更加均匀的混合。测温口和测压口可以分别设置有温度计和压力表,以监测反应釜本体3内的温度和压

力。

[0039] 下面将举例说明本实施例提供的反应釜的工作过程：

[0040] 首先，把第一进料斗11加满料，关闭第二进料斗12的第一进气口，打开第一出气口，当第二进料斗12处于常压状态时，打开第一切断阀a，第一进料斗11的固体物料通过自身重力的作用进入到第二进料斗12内，加料完成之后，关闭第一切断阀a和第一出气口。其次，打开第一进气口，对第二进料斗12进行冲压，为了不影响反应釜本体3内物料的反应特性，冲压气应为惰性气体，如 N_2 、Ar等，以下操作中涉及到冲压的气体也均为惰性气体。为了能够使第二进料斗12下料顺畅，可以保持第二进料斗12与第三进料斗13的压差在10-100KPa之间，然后关闭第一进气口。再次，打开第二切断阀b，第二进料斗12的固体物料进入到第三进料斗13内。在这个过程中，若第二进料斗12和第三进料斗13的压差低于10KPa，则打开第一进气口，继续对第二进料斗12进行冲压，压力冲至第二进料斗12与第三进料斗13的压差为10-100KPa之间为止。第二进料斗12加料完成之后，关闭第二切断阀b。最后，打开螺旋进料器14，这时第三进料斗13内的固体物料通过螺旋进料器14计量后进入高温高压反应釜本体3内。

[0041] 固体物料与液体物料在反应釜本体3内进行反应，反应完成之后，反应釜本体3需要将固液混合物料排出。

[0042] 首先，打开第三切断阀c，反应釜本体3开始排料，排料完成之后，关闭第三切断阀c。其次，打开第二排料室22的第三进气口，对第二排料室22进行冲压，为了能够使第一排料室21排料顺畅，可以保持第一排料室21与第二排料室22的压差在10-50KPa之间，然后关闭第三进气口。再次，打开第四切断阀d，第一排料室21的物料排入到第二排料室22内。在这个过程中，若第一排料室21和第二排料室22的压差大于50KPa，则打开第二出气口，对第二排料室22进行泄压，使第一排料室21和第二排料室22的压差维持在50KPa以内为止。排料完成之后，关闭第四切断阀d。打开第二出气口，对第二排料室22进行泄压，直至第二排料室22和第三排料室23的压差维持在50KPa以内。最后，打开第五切断阀e，第二排料室22的物料排入到第三排料室23内，排料完成之后，关闭第五切断阀e。

[0043] 当需要对固液混合物料进行循环时，首先开启循环泵4、第六切断阀f、以及循环管线上的第七切断阀g，且关闭分离管道5上的第八切断阀h，则第三排料室23内的固液混合物料可以通过循环泵4打入到反应釜本体3内进行循环；若固液混合物料不需要进行循环，则关闭第七切断阀g，打开第八切断阀h，则第三排料室23内的固液混合物料则通过循环泵4排入到固液分离装置内进行固液分离；若只需要一小部分固液混合物料进行循环，则同时打开第七切断阀g和第八切断阀h，通过调节这两个切断阀的开启程度，进而调节固液混合物料循环比的大小。

[0044] 综上，本实施例中，在固体物料进入反应釜本体内之前，进料系统可以对其进行升压，且在固液混合物料排出反应釜本体之后，排料系统可以对其进行降温和降压，即固体物料的升压、固液混合物料的降温和降压均是在反应釜本体外进行的，进而在反应釜本体内物料反应的过程中，可实现反应釜本体的连续进料及连续排料，由此可实现连续自动化大规模的生产，大大提高了反应釜本体的处理效率，同时，由于不需要对反应釜本体进行连续的升压、降温和降压，所以就减少了反应釜的疲劳操作，使得反应釜本体能够连续稳定的操作，延长了反应釜本体的使用寿命。

[0045] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

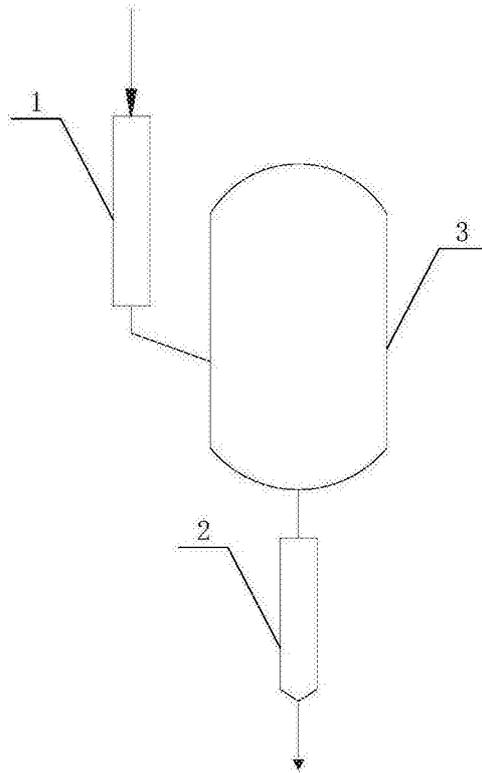


图1

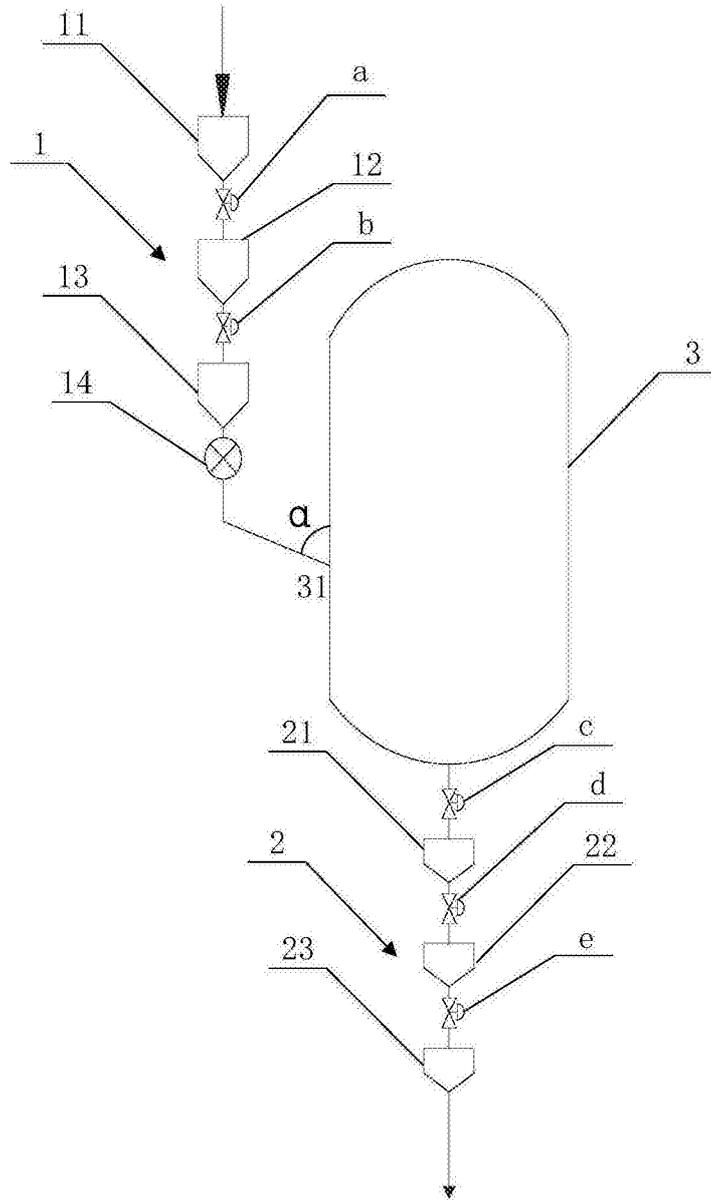


图2

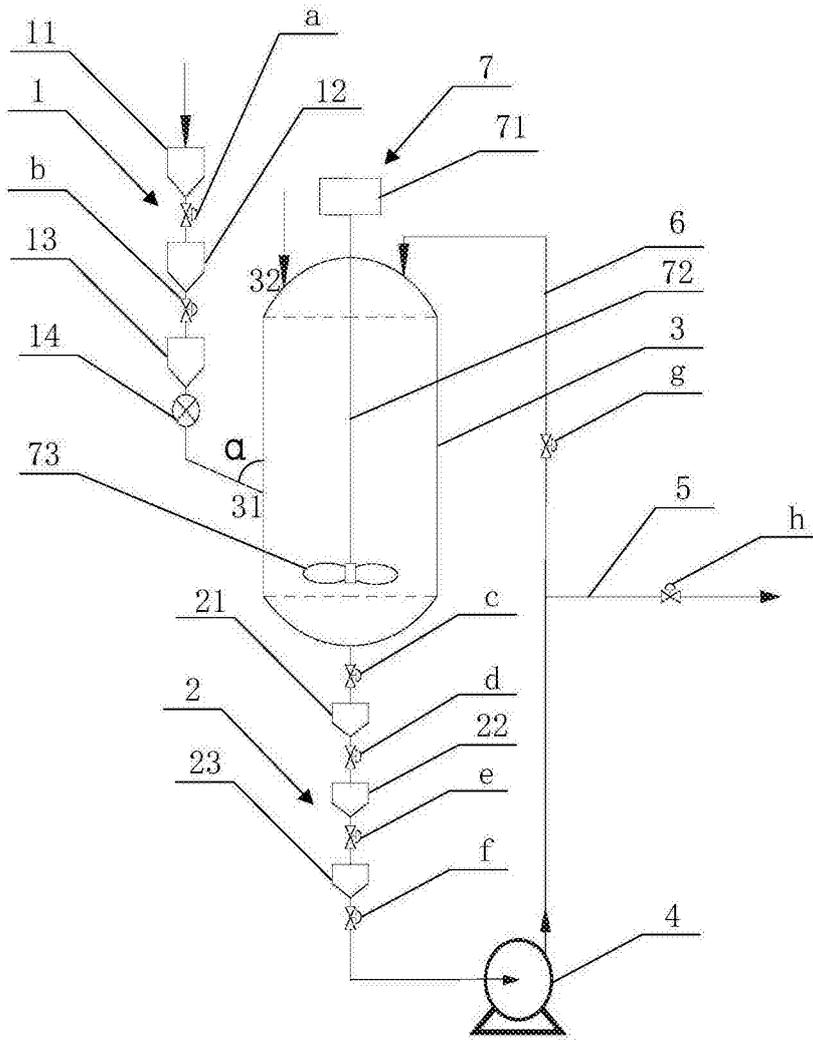


图3