(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115869794 B
(45)授权公告日 2024.06.25

(21)申请号 202111117446.9

(22)申请日 2021.09.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115869794 A

(43)申请公布日 2023.03.31

(73)专利权人 深圳市尚水智能股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山区龙田街道竹坑社区兰竹东路6号华控赛格厂区屏椎主厂房201

(72)发明人 石桥 白淑娟 金旭东

(74)专利代理机构 上海市锦天城律师事务所 31273
专利代理师 刘民选

(51)Int.Cl.
B01F 23/53(2022.01)
B01F 33/82(2022.01)
B01F 23/70(2022.01)
B01F 27/90(2022.01)
B01F 27/191(2022.01)
B01F 27/93(2022.01)
B01F 27/94(2022.01)
B01F 25/50(2022.01)
B01F 35/71(2022.01)

(56)对比文件
CN 1543376 A,2004.11.03
CN 207667471 U,2018.07.31

审查员 陈华伟

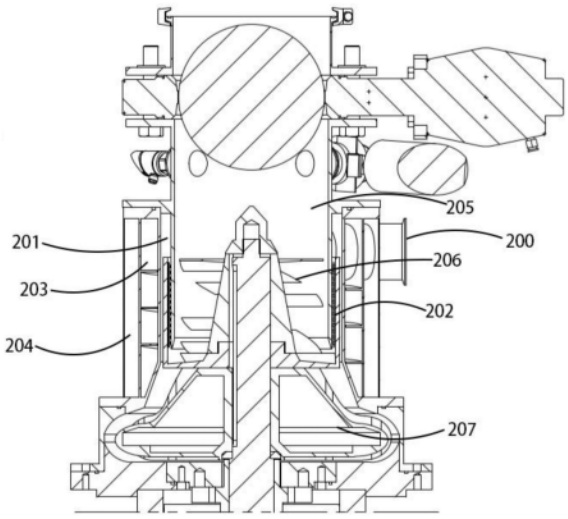
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种用于固液混合及分散的装置及设备

(57)摘要

本发明提供一种用于固液混合及分散的装置,包括与主轴固定连接的粉体打散机构,粉体打散机构位于粉体进料腔中,粉体进料腔设置有粉体进料口;粉体进料腔的外侧设置有液体进料腔,液体进料腔设置有液体进料口,液体进料腔内设置有与主轴固定连接的分散机构;液体进料腔的下方、粉体进料腔的下方分别与混合腔的上方联通,所述混合腔中设置有与主轴固定连接的叶轮,混合腔的下部设置有切向排料口。浆料被泵输送到液体进料腔中,被分散机构分散后再进入设置有叶轮的混合腔;由于浆料是在进料的推动作用下离开液体进料腔的,所以浆料能够充满液体进料腔,避免了将分散机构设置在叶轮下部的排料区所导致的浆料填充率低、分散效果不足的问题。



CN 115869794 B

1.一种用于电池制造的固液混合及分散的装置,其特征在于,包括:

与主轴固定连接的粉体打散机构,所述粉体打散机构位于粉体进料腔中,所述粉体进料腔设置有粉体进料口;

所述粉体进料腔的外侧设置有液体进料腔,所述液体进料腔设置有液体进料口,所述液体进料腔内设置有与主轴固定连接的分散机构,所述分散机构用于对浆料进行分散后再进入混合腔;

所述液体进料腔的下方、所述粉体进料腔的下方分别与混合腔的上方联通,所述混合腔中设置有与主轴固定连接的叶轮,所述混合腔的下部设置有切向排料口。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述液体进料腔环绕所述粉体进料腔设置,所述液体进料腔为圆环形结构。

3.根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述粉体打散机构具有多层叶片。

4.根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述分散机构是圆筒形的分散轮。

5.根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述分散机构包括多个沿圆周方向分布的搅拌桨。

6.根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述分散轮上设置有孔或者槽。

7.根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述分散轮与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为0.5毫米至10毫米。

8.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述分散轮与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为1毫米至5毫米。

9.根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述搅拌桨与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为0.5毫米至10毫米。

10.根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述搅拌桨与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为1毫米至5毫米。

11.根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述混合腔下部的排料区设置有出料分散机构,用于对浆料进行分散后再排出。

12.一种用于电池制造的固液混合及分散的设备,其特征在于,包括权利要求1或2所述的装置,所述装置的下方与密封装置连接,所述装置的下方设置有轴承、电机。

一种用于固液混合及分散的装置及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及粉体与液体的混合及分散领域,特别是涉及一种用于固液混合及分散的装置及设备。

背景技术

[0002] 在电池制造、食品、医药等领域,常将大量粉体颗粒与少量液体混合,形成均匀且高粘度的固液混合物。循环式混合分散装置能够高效地制备固液混合物,其工作原理是让液体在循环式混合分散装置和缓存罐之间来回循环,粉体可以逐步投入循环式混合分散装置,与液体进行混合,得到的浆料在系统中继续循环,并在通过循环式混合分散装置时被分散,直至得到符合要求的固液混合物。现有循环式混合分散装置的技术方案如下所述。

[0003] 公开号为CN207667471U的实用新型专利(以下称“71U专利”)公开了一种适合高粘度物料的固液混合设备,具体公开了粉体和液体在分散轮的作用下进行混合和分散,然后在出口处连接的双螺杆泵的作用下排出。这种设计下,出料速度需要与液体和粉体的进料速度相匹配,如果出料速度过快会导致腔体内出现断流,浆料填充率低,影响混合分散的效果;反之,如果出料速度过慢又会出现浆料返料到粉体通道里,造成堵塞,导致设备无法正常运转。实际运行时,出料速度难以控制在平衡点上,为了确保不出现返料和堵塞现象,只能让设备工作在出料速度偏快、腔体填充率偏低的状态下,这样就降低了混合分散的效果。

[0004] 公开号为CN209155625U的实用新型专利(以下称“25U专利”)公开了一种用于固体和液体混合的设备,公开号为CN110394082A的发明专利(以下称“82A专利”)公开了一种叶轮组件以及使用该叶轮组件的固液混合设备,上述两种粉液混合与分散装置中,粉体和液体在截锥状叶轮的作用下进行混合和分散,然后在叶轮下部通过离心的方式出料,不需要另外配备出料泵。这两种装置的主要分散区都是位于叶轮下部离出料口较近的直径较大的部位。它们的出料能力是由叶轮的旋转速度决定的,而叶轮的旋转速度同时决定了分散强度。通常为了达到一定的分散强度,需要叶轮工作在指定的转速下,而这个转速无法做到正好处在出料速度与进料速度相当的平衡点上,为了确保不出现返料和堵塞现象,只能让设备工作在出料速度偏快,腔体填充率偏低的状态下,这样就降低了混合分散的效果。

[0005] 综上所述,现有循环式混合分散装置中均存在出料速度和进料速度不匹配导致的返料或分散区填充率低的问题,进而出现产能无法达到最高,不能最大化利用设备生产力的问题。

[0006] 因此,在粉体与液体的混合及分散领域,亟需一种浆料填充率高、分散效果充足、充分利用设备产能的用于固液混合及分散的装置及设备。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明在于提供一种浆料填充率高、分散效果充足、充分利用设备产能的用于固液混合及分散的装置及设备。为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 第一方面,提出一种用于固液混合及分散的装置,包括与主轴固定连接的粉体打

散机构,所述粉体打散机构位于粉体进料腔中,所述粉体进料腔设置有粉体进料口;所述粉体进料腔的外侧设置有液体进料腔,所述液体进料腔设置有液体进料口,所述液体进料腔内设置有与主轴固定连接的分散机构;所述液体进料腔的下方、所述粉体进料腔的下方分别与混合腔的上方联通,所述混合腔中设置有与主轴固定连接的叶轮,所述混合腔的下部设置有切向排料口。

[0009] 在可能的实施方式中,所述液体进料腔环绕所述粉体进料腔设置,所述液体进料腔为圆环形结构。

[0010] 在可能的实施方式中,所述粉体打散机构具有多层叶片;如此设置,可以保证粉体下落到所述粉体进料腔的底部的过程中,粉体能够被打散成烟尘状。

[0011] 在可能的实施方式中,所述分散机构是圆筒形的分散轮。

[0012] 在可能的实施方式中,所述分散机构包括多个沿圆周方向分布的搅拌桨。

[0013] 在可能的实施方式中,所述分散轮上设置有孔,如此设置有利于浆料的混合,可达到良好的分散效果。

[0014] 在可能的实施方式中,所述分散轮与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为0.5毫米至10毫米;进一步地,所述分散轮与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为1毫米至5毫米。

[0015] 在可能的实施方式中,所述搅拌桨与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为0.5毫米至10毫米;进一步地,所述搅拌桨与液体进料腔内壁及外壁之间的间隙为为1毫米至5毫米。

[0016] 浆料在狭小的液体进料腔被分散机构进行剪切,剪切强度更高,并且浆料充满了液体进料腔,能够获得足够的停留时间,可以对浆料进行充分分散。

[0017] 在可能的实施方式中,所述混合腔下部的排料区设置有出料分散机构,用于对浆料进行分散后再排出。

[0018] 第二方面,提供一种用于固液混合及分散的设备,包括第一方面中所述的装置,所述装置的下方与密封装置连接,所述装置的下方设置有轴承、电机。

[0019] 本发明中,浆料从浆料缓存罐中被泵输送到所述装置中的液体进料腔,被分散机构分散后再进入设置有叶轮的混合腔,所述浆料进入所述液体进料腔之后开始被所述分散机构带动旋转,并且由于所述分散机构、粉体打散机构、叶轮都是与主轴连接,三者的转动速度相同,那么浆料进入所述混合腔中保持旋转,形成了旋转向下的液环,并且浆料接触叶轮时的相对速度很低,不容易出现浆料的飞溅,否则浆料飞溅容易导致少量浆料进入粉体进料腔,造成粉体结块,甚至出现堵塞;而且粉体在粉体进料腔中被打散呈烟尘状,然后粉体也将随着粉体打散机构旋转,所述粉体进料腔的下方与所述混合腔联通,因此靠近所述混合腔的粉体被所述混合腔中旋转向下的浆料吸入到所述混合腔中进行混合。在该混合腔中与粉体均匀混合后,被排出到浆料缓存罐。由于本发明中用于固液混合及分散的装置为循环式混合分散设备,因此浆料在浆料缓存罐和循环式混合分散设备之间来回循环,直至浆料被充分分散。在浆料分散的过程中,由于浆料是在进料的推动作用下离开液体进料腔的,所以浆料能够充满液体进料腔,避免了将分散机构设置在混合腔下部的排料区所导致的浆料填充率低、分散效果不足的问题。

附图说明

[0020] 图1为本发明的其中一种实施方式的剖面示意图；

[0021] 图2为本发明的其中一种实施方式的俯视图；

[0022] 图3为本发明中分散结构其中一种实施方式的结构示意图；

[0023] 图4为本发明中分散结构其中一种实施方式的仰视图；

[0024] 图5为本发明的其中一种实施方式的剖面示意图；

[0025] 图6为本发明的其中一种实施方式的俯视图；

[0026] 图7为本发明中分散结构其中一种实施方式的结构示意图；

[0027] 图8为本发明中设备的其中一种实施方式的结构示意图。

[0028] 主要元件符号说明

[0029]

20	装置
200	液体进料口
201	液体进料腔
202	分散机构
203	冷却水夹层
204	保温层
205	粉体进料腔
206	粉体打散机构

[0030]

207	叶轮
208	排料口
2020	分散轮
2021	孔
2022	搅拌桨
21	主轴
22	轴承
23	密封装置
24	电机

具体实施方式

[0031] 为了使发明的目的、原理、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,正如本发明内容部分所述,此处所描述的具体实施例用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0032] 需要特别说明的是,在本发明创造的描述中,表述的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,根据说明书的文字或者技术内容可以确定的连接或位置关系,为了图画的简洁进行了部分的省略或者没有画出全部的位置变化图,本说明书未明确说明省略的或者没有画出的位置变化图,不能认为没有说明,为了阐述的简洁,在具体阐述时不再一一进行说明,在此统一说明。

[0033] 如图1所示,本发明提供一种用于固液混合及分散的装置20,所述装置20包括:与主轴21固定连接的粉体打散机构206,所述粉体打散机构206位于粉体进料腔205中,所述粉体进料腔205设置有粉体进料口;所述粉体进料腔205的外侧设置有液体进料腔201,所述液体进料腔201设置有液体进料口200,所述液体进料腔201内设置有与主轴21固定连接的分散机构202;所述液体进料腔201的下方、所述粉体进料腔205的下方分别与混合腔的上方联通,所述混合腔中设置有与主轴21固定连接的叶轮207,所述混合腔的下部设置有切向排料口208,如图2所示。上述粉体进料腔205的外侧是指所述液体进料腔201与所述粉体进料腔205是两个独立的容器,即粉体与液体在进入本发明的设备中时需要单独进入各自的进料腔进行初步处理再进行混合,该初步处理包括但不限于粉体或浆料进行进一步分散。除此之外,切向排料口208是指在所述混合腔中,沿混合腔下部的内壁向外延伸形成的出料通道。所述液体进料腔201的外侧还包括冷却水夹层203,用于加入冷却水为所述液体进料腔201中的浆料进行冷却,所述冷却水夹层203的外侧为保温层204,所述保温层204使所述冷却水夹层203中的冷却水保持在预定的温度范围之内。

[0034] 本发明的装置20中,粉体从粉体进料口进入进料腔中,并被所述粉体打散机构206打散成烟尘状,然后也将随着粉体打散机构206旋转,所述粉体进料腔205的下方与所述混合腔联通,因此靠近所述混合腔的粉体被所述混合腔中旋转向下的浆料吸入到所述混合腔中,以进行浆料和粉体的混合。进一步地,所述粉体打散机构206具有多层叶片,可充分地将粉体打散成烟尘状,以便于旋转向下流动的浆料将粉体吸入到所述混合腔中。进一步地,所述液体进料腔201环绕所述粉体进料腔205设置,所述液体进料腔201为圆环形结构(如图2所示),如此设置,液体进料腔201的横截面较窄,浆料的流速较快,结合分散机构202对浆料的剪切作用,更容易形成混合均匀的浆料,该浆料从所述液体进料腔201中出料后进入所述混合腔中,该浆料继续被叶轮207带动,形成旋转向下的液环;由于所述粉体打散机构206、分散机构202、叶轮207都与主轴21连接固定,因此三者的转动速度相同,即粉体和浆料在进入所述混合腔时的转动速度是基本一致的,那么浆料接触叶轮207时的相对速度很低,不容易出现浆料的飞溅,烟尘状粉体被吸入所述混合腔中更容易混合均匀,否则浆料飞溅会导致少量浆料进入粉体进料腔205,造成粉体结块,甚至出现堵塞;进一步地,所述分散机构202可以是圆筒形的分散轮2020(如图3、图4所示),也可以是包括多个沿圆周方向分布的搅拌桨2022;具体地,所述搅拌桨2022沿圆周方向均匀分布,所述搅拌桨2022为叶片或者圆柱状桨(如图7所示)。

[0035] 浆料从浆料缓存罐中被泵输送到所述装置20中的液体进料腔201,被分散机构202

分散后再进入设置有叶轮207的混合腔,在该混合腔中与粉体均匀混合后,被排出到浆料缓存罐,且在达到出料标准前,浆料在浆料缓存罐和循环式混合分散设备之间来回循环。浆料从液体进料口200进入液体进料腔201中并被所述分散机构202分散,然后进入所述混合腔上部,所述叶轮207使浆料在所述混合腔的壁面上形成旋转向下流动的液环。结合分散机构202上用以加强分散的分散轮2020或搅拌桨2022,浆料在进入所述混合腔前已经分散均匀,在混合腔中将烟尘状的粉体吸入到浆料中进行混合,不容易形成难以分散的团块,有利于形成均匀的浆料。应当理解,如果粉体以块状直接倾入混合腔中,或者浆料加入到存放有粉体的腔室中等混合方式,均容易产生难以分散的团块,这是因为堆状粉体与浆料直接进行混合,即使同时辅以叶轮207进行搅拌,仍可能形成大体积的团块,而团块的中心部分难以被浆料浸润,粉体与浆料混合又已经形成紧密的外表面,因此形成团块后也较难再次分散。反之,本发明中以旋转向下的浆料将粉体吸入混合腔中混合,避免了上述所提到的两者在进一步分散前已经形成紧密的团块,以本发明的方式可以生产更均匀的混合液,不容易产生团块,分散步骤所耗时间也不长,提高了生产效率。

[0036] 现有技术如71U专利中,混合后的浆料通过出口处连接的双螺杆泵的作用排出,但是这种设计下难以将出料速度与液体、粉体的进料速度相匹配,容易出现背景技术中所提及的出料速度过快导致断流、浆料填充率低、影响混合分散效果的问题,或者出料速度过慢导致浆料返料到先前步骤的腔室中,造成堵塞及毁坏设备等问题。显然,后者情况下对生产制造的影响更为不可接受,因此实际工作时,71U专利的设备难以解决浆料填充率低、影响混合分散效果的问题。除此之外,25U专利、82A专利中粉体和液体在截锥状叶轮的作用下进行混合和分散,然后在叶轮下部通过离心的方式出料,不需要如71U专利中另外配备出料泵。25U专利、82A专利中装置的主要分散区位于叶轮下部离出料口较近的直径较大的部位,出料能力是由叶轮的旋转速度决定的,而叶轮的旋转速度同时决定了分散强度。通常为了达到一定的分散强度,需要叶轮工作在指定的转速下,而这个转速无法做到正好处在出料速度与进料速度相当的平衡点上,为了确保不出现返料和堵塞现象,只能让设备工作在出料速度偏快,腔体填充率偏低的状态下,这样就降低了混合分散的效果。本发明中浆料在液体进料腔中是被进料推动到所述混合腔中的,因此浆料能够充满液体进料腔,分散效果更充分,同时也提高了工作效率。

[0037] 当分散轮2020高速旋转,所述分散轮2020对间隙中的浆料产生强烈的剪切作用,从而达到良好的分散效果。在另外的实施方式中,如图1、图2、图3所示,所述分散轮2020上开设孔2021;在另外的实施例中,所述分散轮2020上设置有槽,或者所述分散轮2020表面设置有滚花或者沟槽,均可以促进浆料的流动,强化分散效果;应当理解,上述促进浆料流动、增强剪切作用的实施方式可以结合使用,并不限定于只能采用其中一种实施方式。

[0038] 在另外的实施例中,所述分散轮2020与液体进料腔201内壁及外壁之间的间隙为0.5毫米至10毫米;进一步地,所述分散轮2020与液体进料腔201内壁及外壁之间的间隙为1毫米至5毫米;所述内壁是指液体进料腔201中与所述粉体进料腔205相近的壁,所述外壁是指液体进料腔201中与冷却水夹层203相近的壁。所述分散轮2020与液体进料腔201内壁及外壁的间隙主要影响剪切速率,间隙越小剪切速率越大,但间隙太小有刮壁的风险。正常情况下分散轮2020与内外壁之间的间隙是一样的,但前述尺寸范围可以任意搭配,举例而言,所述分散轮2020与液体进料腔201内壁的间隙为0.5毫米至10毫米,所述分散轮2020与液体

进料腔201外壁的间隙为1毫米至5毫米。

[0039] 在另外的实施例中,所述搅拌桨2022与液体进料腔201内壁及外壁之间的间隙为0.5毫米至10毫米;进一步地,所述搅拌桨2022与液体进料腔201内壁及外壁之间的间隙为为1毫米至5毫米;与所述分散轮的实施方式同理,正常情况下所述搅拌桨2022与内外壁之间的间隙是一样的,但是也可以是不一样的。

[0040] 浆料在狭小的液体进料腔201被分散机构进行剪切,剪切强度更高,并且浆料充满了液体进料腔201,能够获得足够的停留时间,可以对浆料进行充分分散。

[0041] 在另外的实施方式中,所述混合腔下部的排料区设置有出料分散机构,如此设置,可以在出料时对浆料进行再次分散后排出,进一步增强浆料的均匀程度。

[0042] 第二方面,如图8所示,本发明提供一种用于固液混合及分散的设备,该设备包括第一方面中所述的装置20,所述装置20的下部由密封装置23进行密封,防止装置20内的浆料泄露以及空气进入装置20中影响浆料的混合,所述装置20的下方设置有轴承22、电机24。所述电机24上方为所述轴承22,所述电机24驱动所述主轴21进行旋转,从而带动所述粉体打散机构206、分散机构202、叶轮207进行旋转,将粉体及浆料分别进行分散,再混合均匀。

[0043] 值得注意的是,上述实施例中,所包括的各个模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明创造中的具体含义。

[0044] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

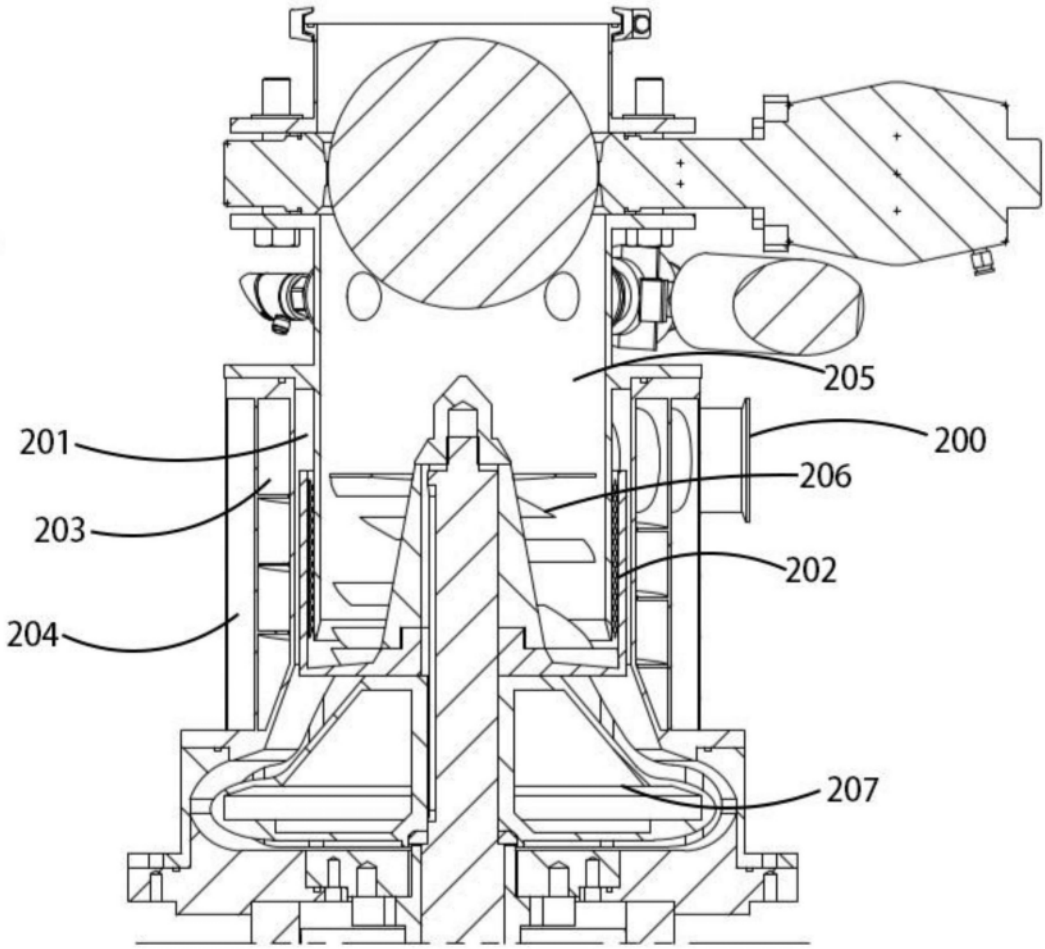


图1

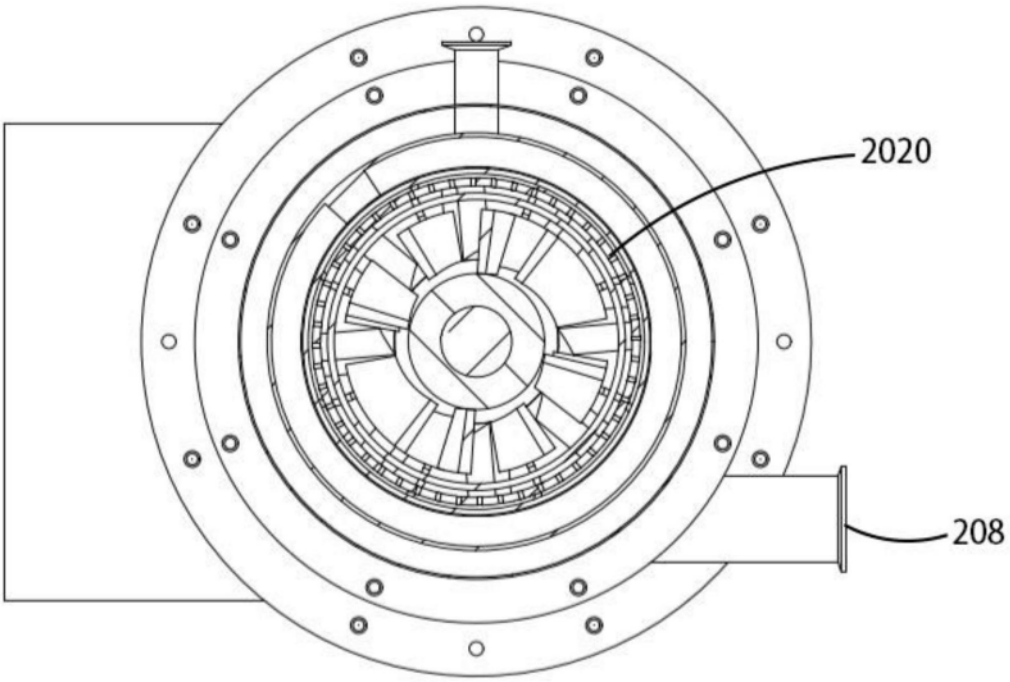


图2

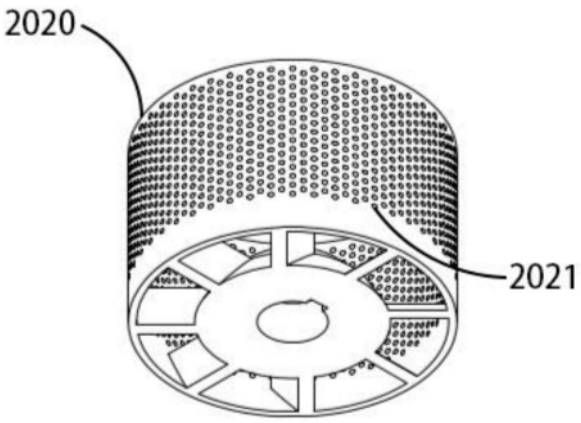


图3

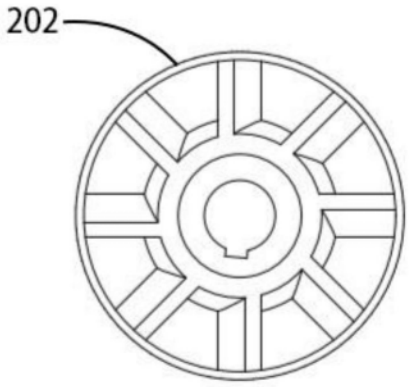


图4

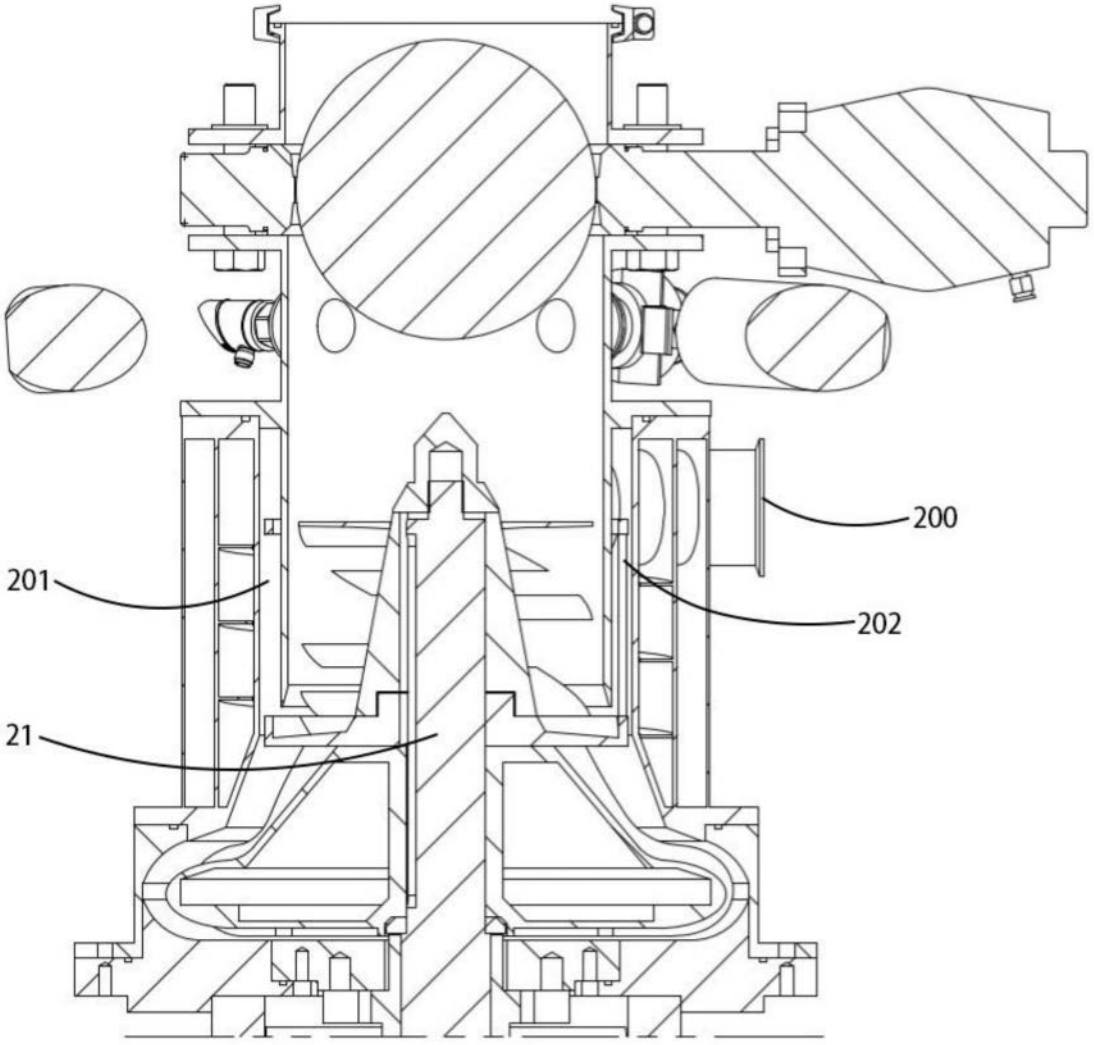


图5

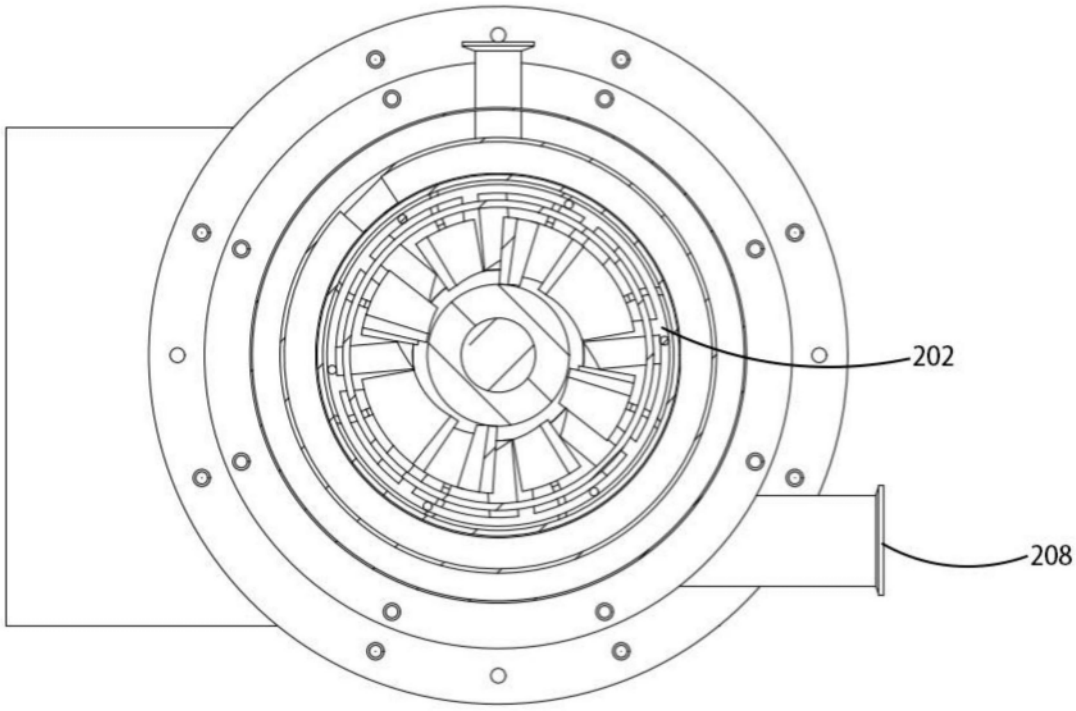


图6

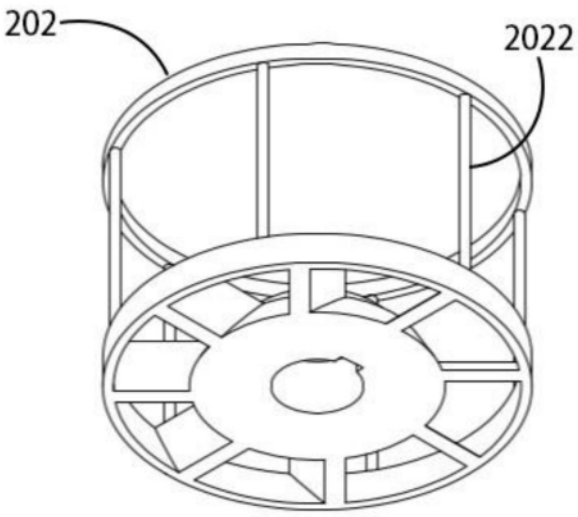


图7

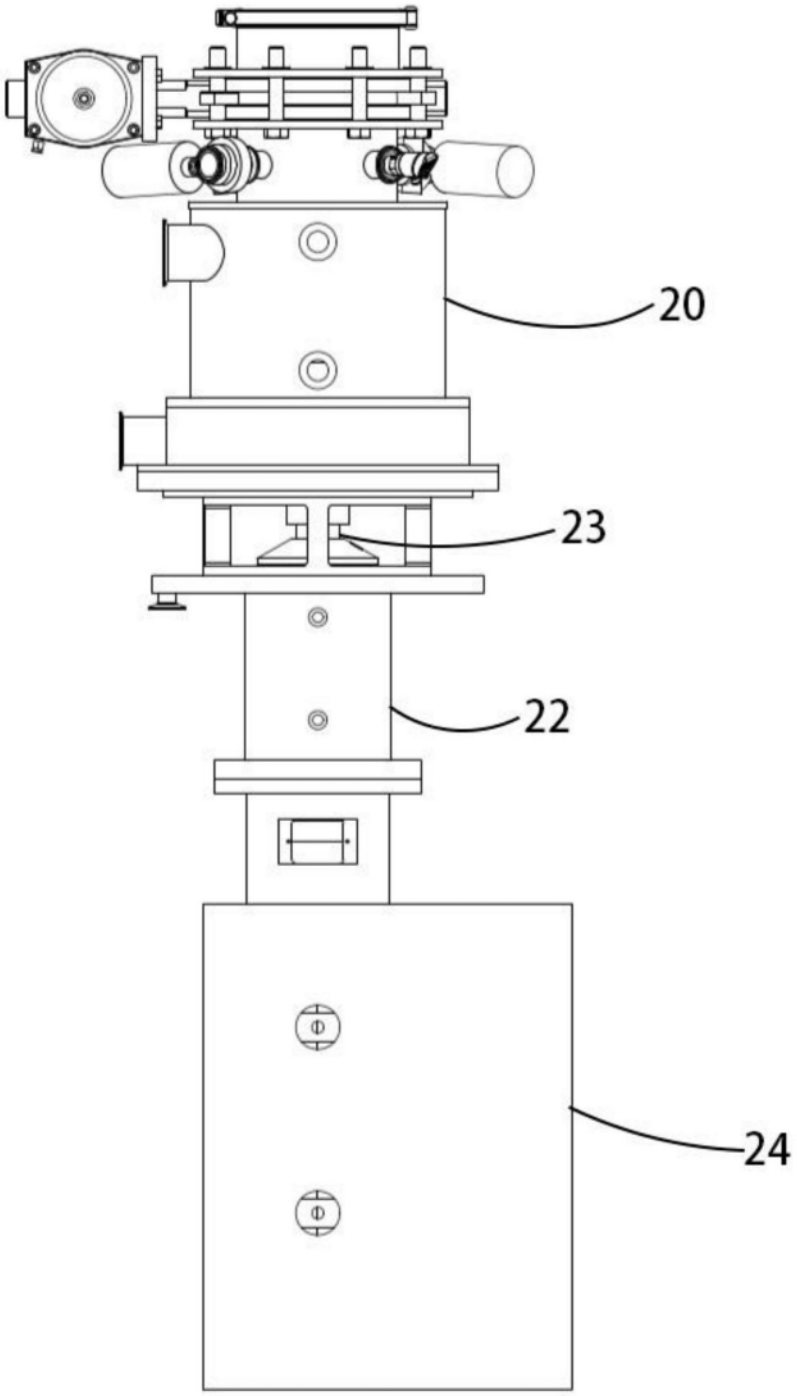


图8