



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222035157 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202323284908.3

(22) 申请日 2023.12.04

(66) 本国优先权数据

202323033002.4 2023.11.10 CN

(73) 专利权人 厦门市中砂科技有限公司

地址 361028 福建省厦门市海沧区西园路
95-1号

(72) 发明人 陈泽鑫 李炆 陈火城

(74) 专利代理机构 北京恩赫律师事务所 11469

专利代理师 李善学

(51) Int. Cl.

B03B 5/64 (2006.01)

B03B 5/48 (2006.01)

B03B 9/00 (2006.01)

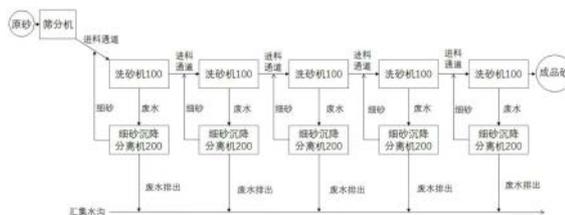
权利要求书2页 说明书10页 附图30页

(54) 实用新型名称

细砂回收系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种细砂回收系统,属于洗砂设备领域,包括按照顺序依次设置的多道洗砂机,前一道洗砂机的出料侧与后一道洗砂机的进料侧连接,每道具有废水排放的洗砂机均配备有至少一个细砂沉降分离机;细砂沉降分离机包括沉降分离箱体,沉降分离箱体上设置有废水入口和废水出口,废水入口与对应的本道具有废水排放的洗砂机的废水排放口连接;沉降分离箱体下部为细砂沉降收集区,细砂沉降收集区底部的沉降分离箱体上设置有细砂出口,细砂出口通过输送管道与细砂沉降分离机对应的本道洗砂机或下一道洗砂机的进料侧连接,输送管道上设置有砂泵。本实用新型有效地防止细砂随废水排放流失,既保证了质量又减少设备投入,降低运行成本。



1. 一种细砂回收系统,其特征在於,包括按照顺序依次设置的多道洗砂机,前一道洗砂机的出料侧与后一道洗砂机的进料侧连接,前一道洗砂机清洗后的砂进入后一道洗砂机,每道具有废水排放的洗砂机均配备有至少一个细砂沉降分离机,其中:

所述细砂沉降分离机包括沉降分离箱体,所述沉降分离箱体上设置有废水入口和废水出口,所述细砂沉降分离机的废水入口与对应的本道具有废水排放的洗砂机的废水排放口连接;所述沉降分离箱体下部为细砂沉降收集区,所述细砂沉降收集区底部的沉降分离箱体上设置有细砂出口,所述细砂出口通过输送管道与所述细砂沉降分离机对应的本道洗砂机或下一道洗砂机的进料侧连接,所述输送管道上设置有砂泵。

2. 根据权利要求1所述的细砂回收系统,其特征在於,所述沉降分离箱体内设置有增长废水从所述废水入口到废水出口的流通通道的隔板和/或减少废水流动动能的阻拦装置。

3. 根据权利要求2所述的细砂回收系统,其特征在於,所述隔板的数量为多个,多个隔板以及所述沉降分离箱体形成从所述废水入口到废水出口的流通通道,所述流通通道位于所述细砂沉降收集区上方,并且所述流通通道底部与所述细砂沉降收集区连通。

4. 根据权利要求3所述的细砂回收系统,其特征在於,所述流通通道从废水入口到废水出口在水平方向上蜿蜒延伸、或在垂直方向上蜿蜒延伸、或在水平方向上螺旋延伸。

5. 根据权利要求4所述的细砂回收系统,其特征在於,所述隔板为封闭隔板或不完全封闭隔板,所述阻拦装置为格栅或网片,所述阻拦装置设置在所述沉降分离箱体或所述流通通道内。

6. 根据权利要求1-5任一所述的细砂回收系统,其特征在於,所述洗砂机包括砂水箱体、减速箱体、细砂沉降回收箱体、旋转取砂叶轮和驱动装置,其中:

所述减速箱体和砂水箱体均为顶端敞口的壳体结构,所述减速箱体设置在所述砂水箱体前端,所述减速箱体与所述砂水箱体在上部隔开并在下部相连通;

所述旋转取砂叶轮设置在所述砂水箱体内,所述旋转取砂叶轮的外周上沿周向设置有若干取砂滤水斗;所述旋转取砂叶轮与所述驱动装置连接并在所述驱动装置的驱动下旋转,旋转到所述减速箱体与所述砂水箱体下部相连通处的取砂滤水斗的斗口朝向所述相连通处;

所述细砂沉降回收箱体设置在所述砂水箱体左侧和/或右侧,所述细砂沉降回收箱体与所述砂水箱体在上部隔开并在下部相连通;

所述砂水箱体左侧和/或右侧设置有导流槽,所述导流槽与所述细砂沉降回收箱体在顶部相连通,所述废水排放口设置在所述导流槽上。

7. 根据权利要求6所述的细砂回收系统,其特征在於,所述导流槽从远离废水排放口的一端到废水排放口处向下倾斜设置。

8. 根据权利要求6所述的细砂回收系统,其特征在於,所述导流槽和所述细砂沉降回收箱体共用一个相同的侧壁。

9. 根据权利要求6所述的细砂回收系统,其特征在於,所述减速箱体设置有向砂水箱体下部倾斜的第一斜坡结构,所述细砂沉降回收箱体设置有向砂水箱体下部倾斜的第二斜坡结构。

10. 根据权利要求6所述的细砂回收系统,其特征在於,所述砂水箱体或细砂沉降回收箱体的侧壁底部上设置有可开合的排水排砂口。

11. 根据权利要求6所述的细砂回收系统,其特征在于,所述减速箱体的侧板高度高于所述砂水箱体的顶端高度。

12. 根据权利要求6所述的细砂回收系统,其特征在于,所述减速箱体前侧设置有延伸段。

13. 根据权利要求12所述的细砂回收系统,其特征在于,所述减速箱体和/或延伸段内设置有减速扰动物。

14. 根据权利要求6所述的细砂回收系统,其特征在于,所述旋转取砂叶轮为圆柱形结构,所述取砂滤水斗包括左右两侧的侧板、位于左右两侧的侧板之间的取砂斗板和位于所述左右两侧的侧板的之间且位于所述圆柱形结构径向内侧的滤水筛网,所述左右两侧的侧板、取砂斗板和滤水筛网围成斗口朝向所述圆柱形结构径向外侧的取砂滤水斗。

15. 根据权利要求14所述的细砂回收系统,其特征在于,所述取砂斗板朝向所述旋转取砂叶轮的旋转方向的前方倾斜;

以及/或者,所述取砂斗板朝向所述旋转取砂叶轮的旋转方向的前方弯折。

16. 根据权利要求14所述的细砂回收系统,其特征在于,左右两侧的侧板上在所述圆柱形结构径向外侧开设有溢流口。

17. 根据权利要求16所述的细砂回收系统,其特征在于,所述取砂滤水斗在所述旋转取砂叶轮的外周上沿周向多圈设置,相邻两圈的取砂滤水斗共用一个侧板,共用的侧板上开设有若干排水孔。

18. 根据权利要求17所述的细砂回收系统,其特征在于,相邻两圈的取砂滤水斗对齐设置或错开设置。

19. 根据权利要求14所述的细砂回收系统,其特征在于,所述取砂斗板无开孔或设置有若干滤水孔。

细砂回收系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及洗砂设备领域,特别是指一种细砂回收系统。

背景技术

[0002] 自然界中的天然砂(即河砂和海砂)通常含有较多的杂质,机制砂也含有泥,石粉等杂质,为保障建设工程质量,需要将这些杂质净化清除才能使用。通常的方法是砂加水用机械淘洗,杂质溶入水中并随废水排放得到合格的建设用砂。

[0003] 目前的海砂、河砂、机制砂净化淘洗的方法一般采用砂加水用机械淘洗的方法,其淘洗净化工艺一般是:将筛分机、洗砂机和输送设备按不同的形式和数量组合而成。工艺过程是:筛分去除粗颗粒,加水进入洗砂机(如链斗式洗砂机,螺旋洗砂机,轮斗式洗砂机清洗),淘洗后进行砂水分离,将废水排放,砂进入下一道清洗。

[0004] 由于生产线一般为流水作业,砂水进入洗砂机后,砂随洗砂设备的转动进入下一道工序,有害物质溶于水中,并随废水排放。但由于洗砂机的搅动,水会激烈振荡,细砂悬浮在水中不能快速沉降,会随废水排放。排放的废水中含有大量的细砂,一般地占总砂量约为5%~30%。细砂流失后,砂的级配不连续、不合理,会严重影响混凝土的工作性和耐久性。

[0005] 为了解决砂清洗过程中细砂流失的问题,现通用的做法是在生产线中设置一个统一的废水收集池,将生产线的每一道排放的废水统一收集,然后在废水池中安装泥砂泵,泥砂泵将含细砂和泥的废水抽入专用的旋流器经脱水后送入脱水筛,经脱水后的细砂送到生产线成品砂的出口和成品砂混合后由输送带送入成品堆场。采用这种方法虽然将各道工序排放的细砂回收了,但存在着以下问题:

[0006] 1、经脱水后的细砂一般在净化工艺的最后一道成品砂出口进行混合,造成回收的细砂和成品砂混合难以均匀,如果要均匀需要增加更多的混合设备及工艺,造成浪费和成本增加。

[0007] 2、砂清洗需要多道反复清洗才能保证质量,而现有的这种工艺方法是将多道工艺的细沙一同回收,废水收集池的细砂是由各道清洗的废水收集的混合砂。这些细砂有的经一道,有的经二道或多道清洗,细砂表面含有的有害物质洁净度不同,质量不同,洁净度不同的砂粒混在一起脱水后和成品砂混合,这部分细砂相当一部分品质得不到保证。特别是在海砂的清洗工艺中,一般要经多道的水淘洗,每一道的砂的洁净度相差较大,采用集中废水回收细砂的工艺,成品砂中含有未清洗干净的细砂,实际上这种产品不能达到合格的质量要求,给工程安全耐久留下隐患。

[0008] 3、因为废水收集池中沉降后的是细砂和泥的混合物,砂泵抽吸时把泥和细砂一起抽至细砂回收机,无法将泥和砂分离,所以这种细砂回收工艺得到的细砂含泥量比较高。

[0009] 4、需要建设废水收集池,增设泥砂泵、管道,旋流器,脱水筛等设备设施,投资大,运行费用高,造成投资增加和运营成本增加。

实用新型内容

[0010] 本实用新型提供一种细砂回收系统,有效地防止细砂随废水排放流失,既保证了质量又减少设备投入,减少投资,降低运行成本。

[0011] 本实用新型提供技术方案如下:

[0012] 一种细砂回收系统,包括按照顺序依次设置的多道洗砂机,前一道洗砂机的出料侧与后一道洗砂机的进料侧连接,前一道洗砂机清洗后的砂进入后一道洗砂机,每道具有废水排放的洗砂机均配备有至少一个细砂沉降分离机,其中:

[0013] 所述细砂沉降分离机包括沉降分离箱体,所述沉降分离箱体上设置有废水入口和废水出口,所述细砂沉降分离机的废水入口与对应的本道具有废水排放的洗砂机的废水排放口连接;所述沉降分离箱体下部为细砂沉降收集区,所述细砂沉降收集区底部的沉降分离箱体上设置有细砂出口,所述细砂出口通过输送管道与所述细砂沉降分离机对应的本道洗砂机或下一道洗砂机的进料侧连接,所述输送管道上设置有砂泵。

[0014] 进一步的,所述沉降分离箱体内设置有增长废水从所述废水入口到废水出口的流通通道的隔板和/或减少废水流动动能的阻拦装置。

[0015] 进一步的,所述隔板的数量为多个,多个隔板以及所述沉降分离箱体形成从所述废水入口到废水出口的流通通道,所述流通通道位于所述细砂沉降收集区上方,并且所述流通通道底部与所述细砂沉降收集区连通。

[0016] 进一步的,所述流通通道从废水入口到废水出口在水平方向上蜿蜒延伸、或在垂直方向上蜿蜒延伸、或在水平方向上螺旋延伸。

[0017] 进一步的,所述隔板为封闭隔板或不完全封闭隔板,所述阻拦装置为格栅或网片,所述阻拦装置设置在所述沉降分离箱体或所述流通通道内。

[0018] 进一步的,所述洗砂机包括砂水箱体、减速箱体、细砂沉降回收箱体、旋转取砂叶轮和驱动装置,其中:

[0019] 所述减速箱体和砂水箱体均为顶端敞口的壳体结构,所述减速箱体设置在所述砂水箱体前端,所述减速箱体与所述砂水箱体在上部隔开并在下部相连通;

[0020] 所述旋转取砂叶轮设置在所述砂水箱体内,所述旋转取砂叶轮的外周上沿周向设置有若干取砂滤水斗;所述旋转取砂叶轮与所述驱动装置连接并在所述驱动装置的驱动下旋转,旋转到所述减速箱体与所述砂水箱体下部相连通处的取砂滤水斗的斗口朝向所述相连通处;

[0021] 所述细砂沉降回收箱体设置在所述砂水箱体左侧和/或右侧,所述细砂沉降回收箱体与所述砂水箱体在上部隔开并在下部相连通;

[0022] 所述砂水箱体左侧和/或右侧设置有导流槽,所述导流槽与所述细砂沉降回收箱体在顶部相连通,所述废水排放口设置在所述导流槽上。

[0023] 进一步的,所述导流槽从远离废水排放口的一端到废水排放口处向下倾斜设置。

[0024] 进一步的,所述导流槽和所述细砂沉降回收箱体共用一个相同的侧壁。

[0025] 进一步的,所述减速箱体设置有向砂水箱体下部倾斜的第一斜坡结构,所述细砂沉降回收箱体设置有向砂水箱体下部倾斜的第二斜坡结构。

[0026] 进一步的,所述砂水箱体或细砂沉降回收箱体的侧壁底部上设置有可开合的排水排砂口。

- [0027] 进一步的,所述减速箱体的侧板高度高于所述砂水箱体的顶端高度。
- [0028] 进一步的,所述减速箱体前侧设置有延伸段。
- [0029] 进一步的,所述减速箱体和/或延伸段内设置有减速扰动物。
- [0030] 进一步的,所述旋转取砂叶轮为圆柱形结构,所述取砂滤水斗包括左右两侧的侧板、位于左右两侧的侧板之间的取砂斗板和位于所述左右两侧的侧板之间且位于所述圆柱形结构径向内侧的滤水筛网,所述左右两侧的侧板、取砂斗板和滤水筛网围成斗口朝向所述圆柱形结构径向外侧的取砂滤水斗。
- [0031] 进一步的,所述取砂斗板朝向所述旋转取砂叶轮的旋转方向的前方倾斜;
- [0032] 以及/或者,所述取砂斗板朝向所述旋转取砂叶轮的旋转方向的前方弯折。
- [0033] 进一步的,左右两侧的侧板上在所述圆柱形结构径向外侧开设有溢流口。
- [0034] 进一步的,所述取砂滤水斗在所述旋转取砂叶轮的外周上沿周向多圈设置,相邻两圈的取砂滤水斗共用一个侧板,共用的侧板上开设有若干排水孔。
- [0035] 进一步的,相邻两圈的取砂滤水斗对齐设置或错开设置。
- [0036] 进一步的,所述取砂斗板无开孔或设置有若干滤水孔。
- [0037] 本实用新型具有以下有益效果:
- [0038] 本实用新型为每一道洗砂机均设置细砂沉降分离机,将废水引入细砂沉降分离机中,对随洗砂机的废水一同排放的细砂进行沉降回收,回收后的细砂返回本道洗砂机或与本道工序的粗砂混合进入下一道洗砂机,不含细砂的废水对外排放。本实用新型能在每道洗砂机的工序中实现细砂回收,解决了砂净化过程各道工序排放的废水中含有大量细砂的问题,有效地防止细砂随废水排放流失。
- [0039] 本实用新型也改变了现有技术须将各道含细砂的废水统一收集,进行砂水分离,细砂送到最后一道和成品砂混合的细砂回收方法,不必设置专门的细砂集中回收系统,各道工序的细砂都在本道工序中和本道的粗砂一同进入下一道,粗细砂混合均匀性好,也避免了现有的细砂集中回收带回的有害物质和泥,既保证了质量又减少设备投入,减少投资,降低运行成本。
- [0040] 本实用新型的细砂沉降分离机结构简单,体积小,装机容量小,运行费用低,可配合现有的洗砂机使用。采用本实用新型的细砂沉降分离机代替现有集中的细砂回收方案,能达到投资省、运行费用低、砂的质量有保障的效果。
- [0041] 采用本实用新型的细砂回收系统,与现有集中的细砂回收方案相比,所有的砂粒都得到同样的清洗,能保证所有的砂粒洁净度相同,保证所有的砂粒的质量相同,同时具有投资少,运行费用低,简单便捷故障少。

附图说明

- [0042] 图1为本实用新型细砂回收系统一个示例的示意图;
- [0043] 图2为本实用新型细砂回收系统另一个示例的示意图;
- [0044] 图3为本实用新型洗砂机的示例图;
- [0045] 图4为本实用新型洗砂机的轴侧示例图;
- [0046] 图5为本实用新型洗砂机的减速箱体带有延伸段的示例图;
- [0047] 图6为本实用新型洗砂机的减速箱体带有另一类型延伸段的示例图;

- [0048] 图7为本实用新型洗砂机的左侧视图；
- [0049] 图8为本实用新型洗砂机的后侧视图；
- [0050] 图9为图7的全剖视图；
- [0051] 图10为旋转取砂叶轮的外侧取砂滤水斗的局部剖面图；
- [0052] 图11为旋转取砂叶轮的中部取砂滤水斗的局部剖面图；
- [0053] 图12为本实用新型洗砂机的旋转取砂叶轮示例图；
- [0054] 图13为本实用新型洗砂机旋转取砂叶轮上下两部分的其中一个示例图；
- [0055] 图14为本实用新型洗砂机旋转取砂叶轮的带孔取砂斗板示例图；
- [0056] 图15为本实用新型洗砂机旋转取砂叶轮的无孔取砂斗板示例图；
- [0057] 图16为图14和图15的侧视图；
- [0058] 图17为本实用新型洗砂机的减速箱体、砂水箱体、细砂沉降回收箱体、导流槽的组合结构示例图；
- [0059] 图18为图17的另一视角示例图；
- [0060] 图19为本实用新型洗砂机的减速箱体带有延伸段与图17结构组合的示例图；
- [0061] 图20为本实用新型洗砂机的减速箱体带有另一类型延伸段与图17结构组合的示例图；
- [0062] 图21为本实用新型洗砂机的箱体骨架示例图；
- [0063] 图22为本实用新型洗砂机减速箱体、基体支架、传动连接装置组合示例图；
- [0064] 图23为本实用新型洗砂机的基体支架示例图；
- [0065] 图24为本实用新型洗砂机细砂沉降箱体的网格栅示例图；
- [0066] 图25为一种细砂沉降分离机的轴侧视图；
- [0067] 图26为图25的俯视示意图；
- [0068] 图27为图25的正视图；
- [0069] 图28为第二种细砂沉降分离机的轴侧视图；
- [0070] 图29为图28的俯视图；
- [0071] 图30为图28的正视的全剖视图；
- [0072] 图31为第三种细砂沉降分离机的正视图；
- [0073] 图32为图31的俯视图；
- [0074] 图33为图的细砂沉降分离机的沉降分离箱体的轴侧图；
- [0075] 图34为图33的正视图；
- [0076] 图35为图31的轴侧视图。

具体实施方式

[0077] 为使本实用新型要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0078] 本实用新型实施例提供一种细砂回收系统，能够适用于海砂、河砂和机制砂的净化。如图1-35所示，包括按照顺序依次设置的多道洗砂机100，洗砂机100包括具有洗砂功能且具有废水排放的洗砂机以及具有洗砂功能不具有废水排放的洗砂机，前后两道洗砂机直接连接或通过进料通道连接。前一道洗砂机的出料侧与后一道洗砂机的进料侧连接，前

一道洗砂机清洗后的砂进入后一道洗砂机,每道具有废水排放的洗砂机100均配备有至少一个细砂沉降分离机200,其中:

[0079] 细砂沉降分离机200包括沉降分离箱体201,沉降分离箱体201为底端和四周封闭、顶部敞开的壳体结构。其上部形状可以为正方形、长方形、圆形或其他形状的箱体,下部可以由斜板构成的锥形结构。沉降分离箱体201上设置有废水入口202和废水出口203,细砂沉降分离机200的废水入口202与对应的本道洗砂机100的废水排放口8连接。按照废水在沉降分离箱体201内的流向,废水入口202设置在沉降分离箱体201的前端,废水出口203设置在沉降分离箱体201的后端,且一般性的,废水出口203的高度低于废水入口202。

[0080] 沉降分离箱体201下部为细砂沉降收集区204,细砂沉降收集区204底部的沉降分离箱体201上设置有细砂出口205,细砂出口205可以在沉降分离箱体201的最底端。

[0081] 细砂出口205通过输送管道206与细砂沉降分离机200对应的本道洗砂机或下一道洗砂机的进料侧连接,输送管道206上设置有砂泵207。

[0082] 多道洗砂机100在连续洗砂时,每道洗砂后的废水从洗砂机100的废水排放口8排放,这种排放的废水中含有较大的细砂。为实现这部分细砂的回收,本实用新型为每道洗砂机100均设置了至少一个细砂沉降分离机200。洗砂机100排放的含细砂废水通过细砂沉降分离机200的废水入口202进入沉降分离箱体201内。

[0083] 当含细砂废水从废水入口202进入沉降分离箱体201后,速度降低,砂水向废水出口203缓慢流动,砂粒的速度减慢,沉降速度加速,细砂向底部沉积,实现细砂的沉降分离,废水继续向废水出口203移动,最后不含细砂的废水从废水出口203对外排放。沉降的细砂下落至沉降分离箱体201下部的细砂沉降收集区204内,在砂泵的作用下,将细砂从细砂出口205抽出,并通过输送管道206输送进入下一道洗砂机的进料侧,与本道洗砂机出料侧的砂混合进入下一道洗砂机。或者通过输送管道206输送进入本道洗砂机的进料侧,得到再次的清洗。

[0084] 本实用新型为每一道洗砂机均设置细砂沉降分离机,将废水引入细砂沉降分离机中,对随洗砂机的废水一同排放的细砂进行沉降回收,回收后的细砂返回本道洗砂机或与本道工序的粗砂混合进入下一道洗砂机,不含细砂的废水对外排放。本实用新型能在每道洗砂机的工序中实现细砂回收,解决了砂净化过程各道工序排放的废水中含有大量细砂的问题,有效地防止细砂随废水排放流失。

[0085] 本实用新型也改变了现有技术须将各道含细砂的废水统一收集,进行砂水分离,细砂送到最后一道和成品砂混合的细砂回收方法,不必设置专门的细砂集中回收系统,各道工序的细砂都在本道工序中和本道的粗砂一同进入下一道,粗细砂混合均匀性好,也避免了现有的细砂集中回收带回的有害物质和泥,既保证了质量又减少设备投入,减少投资,降低运行成本。

[0086] 本实用新型的细砂沉降分离机结构简单,体积小,装机容量小,运行费用低,可配合现有的洗砂机使用。采用本实用新型的细砂沉降分离机代替现有集中的细砂回收方案,能达到投资省、运行费用低、砂的质量有保障的效果。

[0087] 采用本实用新型的细砂回收系统,与现有集中的细砂回收方案相比,所有的砂粒都得到同样的清洗,能保证所有的砂粒洁净度相同,保证所有的砂粒的质量相同,同时具有投资少,运行费用低,简单便捷故障少。

[0088] 在一些示例中,沉降分离箱体201可以是一整个箱体,内部无其他分隔结构。在另一些示例中,为增强细砂沉降效果,沉降分离箱体201内设置有增长废水从废水入口202到废水出口203的流通通道的隔板208和/或减少废水流动动能的阻拦装置209。

[0089] 具体的,隔板208的数量为多个,多个隔板208以及沉降分离箱体201形成从废水入口到废水出口的流通通道210,该流通通道210具有曲折、蜿蜒、盘旋等等结构,增大废水从废水入口202到废水出口203的流通通道的长度。流通通道210能够增长废水在沉降分离箱体201中的停留时间,有益于细砂的沉降分离。流通通道210位于细砂沉降收集区204上方,并且流通通道210底部与细砂沉降收集区204连通,保证沉降的细砂下落进细砂沉降收集区204内。

[0090] 阻拦装置209可以为格栅或网片等结构,或其他形状,可固定形式或可被动运动形式的结构,当不包括隔板208时,阻拦装置209可以直接设置在沉降分离箱体201内,当包括隔板208时,阻拦装置209可以设置在流通通道210内。阻拦装置209能够增加废水流动时细砂被撞击阻扰,当运动的砂粒遇到阻拦装置209时,动能骤减,达到加速沉降分离的效果。

[0091] 含细砂的废水进入沉降分离箱体201后,经阻拦装置209的阻扰,动能降低,速度减慢。由于砂粒的密度一般为2.6吨/立方米,水的密度为1吨/立方米,因此在足够低流速的情况下,细砂粒会快速沉降到底部,同时由于随废水从进口到出口移动过程在隔板的碰撞及其它阻扰物的阻扰作用下,也有利于砂粒的沉降,最后不含砂粒的废水流入排放口对外排放,砂粒和部分泥沉降在底部,由砂泵输送到本道洗砂机,和本道其它砂一同送到下一级清洗工序,实现了排放的废水不含细砂,细砂和本道中的其它中粗细砂一同送入下一级工序中,达到细砂和废水分离的目的。

[0092] 在一个示例中,流通通道210从废水入口202到废水出口203在水平方向上蜿蜒延伸。具体的,如图25-27所示,多个隔板208的高度相同,在前后方向(或左右方向上)交替错来设置,形成水平方向的类似S型的回流型流通通道210,即在水平方向上蜿蜒延伸,废水从废水入口202沿该流通通道210向废水出口203流动,阻拦装置209设置在流通通道210内。

[0093] 在另一个示例中,流通通道210从废水入口202到废水出口203在水平方向上螺旋延伸。具体的,如图28-30所示,隔板208成螺旋形,形成从中心向外的螺旋形流通通道210。废水入口202位于螺旋形流通通道210最中心,废水从上方加入,废水出口203位于螺旋形流通通道210最外周,废水的流动方式是从箱体的中心进入通过螺旋通道到外侧,阻拦装置209设置在流通通道210内。或者,废水入口202和废水出口203可以对调,废水的流动方式是从箱体的边侧进入通过螺旋通道到中心区域,由中心区域通道导管对外排放。

[0094] 在再一个示例中,流通通道210从废水入口202到废水出口203在垂直方向上蜿蜒延伸。具体的,如图31-35所示,多个隔板208的高度不同,隔板208的上部分别为高出液面或低于液面,当第一隔板高出液面时,废水从进口流入,再由第一隔板的下部流入第一隔板之后的区域,第二隔板上部低于液面,废水由第二隔板的上部进入第二隔板之后的区域,再由第三隔板的下部进入第三隔板之后的区域,以此类推,形成垂直方向的类似S型的回流型流通通道,即在垂直方向上蜿蜒延伸,直到最后区域,最后区域箱体边侧设置废水出口203,排放废水。

[0095] 本实用新型中,隔板可以为封闭隔板,也可以是不完全封闭隔板,例如格栅,网片或其它不全封闭的板,其设置高低不限,可以任意设置。

[0096] 沉降分离箱体201底端还可以设置有底端清理口211,方便清理维修。

[0097] 对于一般的砂,采用本实用新型的细砂沉降分离机200配合现有技术的洗砂机(如链斗式洗砂机、螺旋式洗砂机、轮斗式洗砂机等)即可实现对砂的清洗和细砂回收。

[0098] 对于含泥量高的砂或者是细度模数小的砂,采用现有技术的链斗式洗砂机、螺旋式洗砂机、轮斗式洗砂机等配合本实用新型的细砂沉降分离机200可能无法全部回收细砂,基于此,本实用新型提供了一种具有细砂回收功能的洗砂机100,配合细砂沉降分离机200使用,每道洗砂机100设置一个细砂沉降分离机200。

[0099] 对于含泥量特别高的海砂,例如清淤海砂,可以采用本实用新型的细砂沉降分离机200和具有细砂回收功能的洗砂机100,并且每道洗砂机100设置多个细砂沉降分离机200,串联使用。

[0100] 现有技术的洗砂机在洗砂时,砂和水直接进入洗砂机,在生产实践中砂和水进入这些设备时,速度很快,而且砂水入口处都有一定的高度,砂水快速跌落到洗砂设备中,这种高速砂水加上入口的高度差,使砂水进入洗砂设备时,砂水处于动能很大的状态,粗砂在自身重力作用下可以沉降到底部,而细砂会漂浮在水中,特别是当原砂的含泥量高时,细砂的沉降更加缓慢,甚至中砂也不能沉降就对外排放。在连续的流水线上,上一道的砂水连续不断地进入,加上设备本身机械的搅动,砂水在砂水箱体中一直处于激烈动荡的状态,大量的细砂,砂粒直径在1mm以下特别是粒径在0.315mm以下的砂粒一直处于悬浮在水中的状态,粗颗粒的砂沉淀被设备取出送入下一道,悬浮在水中的细砂连同废水一同排放而流失。

[0101] 根据砂的沉降原理,砂的沉降,一方面和砂的粒径有关,粗颗粒易于沉降,而细颗粒不易沉降,同时砂的沉降速度也和水的安全性有关,越在静态的状态下,砂的沉降速度越快。细砂的粒径小,质量轻,水的扰动会改变细砂的运动方向,所以在动荡的水中,细砂不能有效沉降,会随着废水一同排放。砂的沉降速度还和水的粘度有关,原砂一般含有泥,原砂含泥量一般在3%~20%之间,清洗过程中,水和机械搅动作用,泥溶于水,含泥的水粘稠度升高,阻碍砂的沉降速度,特别细砂在粘稠度较高的废水中,沉降更为困难,所以细砂容易连同废水一同排放。如果这些细砂不能有效回收,则经过清洗的砂颗粒级配会因缺少细砂存在断层的现象,缺少细砂的成品砂,其使用时会造成混凝土的和易性不佳,也容易造成泌水,砂的级配不合理,不能实现最紧密堆积,会对混凝土的强度和耐久性造成较大的影响。

[0102] 基于上述问题,本实用新型的洗砂机如图1-22所示,包括砂水箱体1、减速箱体2、细砂沉降回收箱体6、旋转取砂叶轮3和驱动装置4,均设置在机体支架19上,其中:

[0103] 减速箱体2和砂水箱体1均为顶端敞口的壳体结构。砂水箱体1可以是方形、矩形以及其他可以选择的形状,也可以是参照现有技术的洗砂机进行设置,本实用新型不进行限制。减速箱体2具有方形或矩形或其它形状的敞口,作为砂和水的入口,侧部为四面封闭的形状。

[0104] 减速箱体2设置在砂水箱体1前端,减速箱体2与砂水箱体1上部隔开不连通,只在下部相连通。

[0105] 洗砂时,砂水进入洗砂机时,从高处往低处冲入减速箱体2,进入减速箱体2时砂水动能大,细砂悬浮在废水中,水中夹杂大量的细砂,通过减速箱体2的四周侧壁的阻隔封闭,迅速地降低动能,变得安静,降低动能后的砂在减速箱体2的下部堆积,到达一定的高度时,以低动能的状态较平缓地从下部滑动进入砂水箱体1内。同样地已经降低动能的水也平稳

地进入砂水箱体1,使得砂水箱体1的砂水处于平稳状态,有利于细砂的沉降。而且,由于减速箱体2与砂水箱体1只在下部相通,减少了减速箱体2内的砂水也对砂水箱体1内的砂水的扰动。

[0106] 旋转取砂叶轮3设置在砂水箱体1内,旋转取砂叶轮3的外周上沿周向设置有若干取砂滤水斗5。旋转取砂叶轮3与驱动装置4连接并在驱动装置4的驱动下旋转。驱动装置4由减速机、传动连接装置和电机及控制系统组成。

[0107] 旋转取砂叶轮3在旋转时,旋转到减速箱体2与砂水箱体1下部相通处的取砂滤水斗5的斗口朝向相通处,保证将进入砂水箱体1内沉降到底部的砂(连同水)取进取砂滤水斗5内并过滤水分,砂水箱体1的后端为旋转叶轮卸砂位置,取砂滤水斗5旋转到后端后,取砂滤水斗5内过滤后的砂自动掉落进入下一道工序。

[0108] 在砂水箱体1由于旋转取砂叶轮3的转动,其转速一般在0.7转/分~2转/分左右,对砂水箱体1的水有轻微的扰动,对细砂的沉降有一定影响,废水中还会夹杂部分较细的砂。

[0109] 为解决上述问题,本实用新型在砂水箱体1左侧和/或右侧设置有细砂沉降回收箱体6,细砂沉降回收箱体6与砂水箱体1在上部用隔板隔开,砂水不连通,中间的部分区域可以使用封闭的隔板或部分使用网格栅22,在下部相通,这样可十分有效地将砂水箱体1旋转叶轮取砂时的搅动,对水的扰动的限制在砂水箱体1中。砂水箱体1左侧和/或右侧设置有导流槽7,导流槽7与细砂沉降回收箱体6在顶部相通。

[0110] 比较安静,含细砂较少的废水从砂水箱体1的下部安静地流入细砂沉降回收箱体6,废水从底部上升,水的密度较小,易于上升,从细砂沉降回收箱体6上部排放入导流槽7,导流槽7上设置有废水排放口8,废水从废水排放口8排放。细砂的密度大于水,只能上升到一定高度就会沉降,沉降的细砂从底部滑入砂水箱体1,与砂水箱体1底部的砂混在一起,由旋转取砂叶轮取出送入下一道。

[0111] 本实用新型的洗砂机能通过减速箱体迅速降低砂水动能,让砂水在砂水箱体中保持平稳安静状态,创造细砂能充分沉降的空间,并通过细砂沉降回收箱体沉降回收细砂。该设备能进行粗砂的砂水分离,也能使细砂充分沉降并与废水分离,废水对外排放,细砂和粗砂一同被取出送入下一级,保证了粗和细的砂都能在同一洗砂机内被清洗,所排放的废水不含细砂,实现了细砂自回收功能。本实用新型能将细砂回收在本道洗砂机中,有效地防止细砂随废水排放流失,采用本实用新型组成的砂净化清洗工艺系统,不会造成细砂流失,不必设置专门的细砂集中回收系统,各道工序的细砂都在本道工序中和本道的粗砂一同进入下一道,粗细砂混合均匀性好,避免了细砂集中带回收回的害物质和泥,既保证了质量又减少设备投入,减少投资,降低运行成本。

[0112] 进一步的,细砂沉降回收箱体6与砂水箱体1之间的上部隔板为全封闭的板,全封闭的部分必须深入砂水箱体1的液面以下,并可根据砂的含杂质情况调整,其隔板的下部封闭板亦可以部分使用网格栅。

[0113] 本实用新型将洗砂机的箱体整体分为砂水箱体1、减速箱体2和细砂沉降回收箱体6三个上部互不相通的区域,下部相通。通过三个区域的设置,由减速箱体2完成对入口砂水动能的迅速有效降低,由砂水箱体1进行取砂,含有少量细砂的废水再通过细砂沉降回收箱体6的沉降收集,细砂沉降回收箱体6顶部排出的水基本上不含细砂,有效地保证了该新型

洗砂机有效地实现细砂的自回收,使得细砂不对外排放,细砂及粗砂都在同一道中被完成清洗。

[0114] 细砂沉降回收箱体6和导流槽7共用一个相同的侧壁,共用的侧壁上端开设有溢流开口9。溢流开口9可以是开孔,也可以是顶部开槽等,废水从溢流开口9入导流槽7中。溢流开口9保持了砂水箱体的水位稳定在一定的高度,溢流开口9可设置网栅,进一步阻止偶尔有少量细砂排放。当然,也可以不设置溢流开口9,废水直接越过共用的侧壁顶端进入导流槽中7。

[0115] 细砂沉降回收箱体6可以是上端敞口的壳体结构,也可以是上端封闭的壳体结构,上端封闭时,必须在侧面设置溢流开口9。

[0116] 导流槽7从远离废水排放口8的一端到废水排放口8处向下倾斜设置,防止废水中的泥在导流槽7中沉淀。

[0117] 减速箱体2设置有向砂水箱体1下部倾斜的第一斜坡结构10,方便砂水滑入砂水箱体1。细砂沉降回收箱体6设置有向砂水箱体1下部倾斜的第二斜坡结构11,方便细砂沉降进入砂水箱体1。细砂沉降回收箱体6的外侧板为直立设置或倾斜设置或部分直立设置部分倾斜设置。倾斜设置或部分倾斜设置时,倾斜的外侧板形成第二斜坡结构11。

[0118] 砂水箱体1或细砂沉降回收箱体6的侧壁底部上设置有可开合的排水排砂口。用于彻底排空、检修等。排水排砂口可以是安装的排水法兰,并安装排砂排水闸阀。

[0119] 减速箱体2的侧板高度高于砂水箱体1的顶端高度,可有效防止入口处砂水的外溅,和将动能很大的砂水约束在其中。减速箱体2的侧板上端封闭,下端与砂水箱体1连通,减速箱体2侧板封闭的部分应深入至砂水箱体1的液面以下。其中入口的三侧封闭到砂水箱体的底部,与砂水箱体1相连通的一侧,上部为封闭的构造,将砂水箱体1和减速箱体2的砂水隔离,但下部相通,砂水从减速箱体2的入口进入,由减速箱体2的下部进入砂水箱体1的底部。

[0120] 减速箱体2前侧可以设置有延伸段20,用于为砂水减速提供更长的空间。减速箱体2和/或延伸段20内可以设置有减速扰动物21,降低砂水动能。扰动物可以为钢筋格栅,或各种形状或者其它材料制成的各种形状的能降低砂水动能的扰动物,扰动物优选设置在减速箱体2入口处的上部。

[0121] 砂水进入减速箱体2时的动能很大,经过扰动物的作用,砂水的动能大幅度降低,四周封闭的结构将激烈动荡的高动能砂水约束在减速箱体2范围内,不影响砂水箱体1和细砂沉降回收箱体6,经扰动作用后,入口砂水的动能迅速地降低,转为低动能状态,从减速箱体2的下部进入砂水箱体1。由于减速箱体2和砂水箱体1上部是隔开不相通的,减速箱体2的砂水动能不会扰动砂水箱体1的砂水,进入砂水箱体1时的砂水是低动能缓慢的,安静的,这种安静的状态有利于细砂的沉降,为细砂的沉降与废水分离创造了条件,废水中的细砂含量大幅度减少。

[0122] 砂水箱体1、减速箱体2和细砂沉降回收箱体6为整体式结构,由钢板焊接而成。整体式结构设置在箱体骨架上,箱体骨架由槽钢、工字钢等钢材组合而成。砂水箱体由钢板拼接而成。

[0123] 旋转取砂叶轮3为圆柱形结构,取砂滤水斗5包括左右两侧的侧板12、13、位于左右两侧的侧板12、13之间的取砂斗板14和位于左右两侧的侧板12、13的之间且位于圆柱形结

构径向内侧的滤水筛网15,左右两侧的侧板12、13、取砂斗板14和滤水筛网15围成斗口朝向圆柱形结构径向外侧的取砂滤水斗5。取砂滤水斗用于挖取砂水箱体中的砂,通过旋转将挖取的砂送出砂水箱体进入下一道。

[0124] 旋转取砂叶轮3制造时,可整体制造。为了增加砂斗在离开水面时至卸砂的时间,旋转叶轮的转速慢,而且叶轮直径大,旋转取砂叶轮直径一般为4米至6米之间。长途运输不便,所以在叶轮制造时,也可分为上下二部分分体制造。安装时,上下两部分叶轮现场拼接成一体。可解决公路运输超高问题,也降低从制造厂家到安装现场的运输成本。

[0125] 左右两侧的侧板12、13为圆弧形状,滤水筛网15设置在旋转叶轮的内径一侧,可整体或多片式,或单片式设置安装。取砂斗板14可以为矩形状,取砂斗板14可以朝向旋转取砂叶轮3的旋转方向的前方倾斜,即取砂斗板14的迎砂面向前方倾斜。

[0126] 以及/或者,取砂斗板14可以朝向旋转取砂叶轮3的旋转方向的前方弯折。即迎砂面可设置为有一定角度折弯,有益于增加取砂斗的整体刚度,也利于挖取箱体中的砂,排砂时可增加下料角度,有益于下料更顺畅。

[0127] 左右两侧的侧板12、13上在圆柱形结构径向外侧开设有溢流口16。取砂斗挖取砂水箱体内的砂后,随叶轮的旋转抬高,离开砂水箱体的液面时,取砂斗中的砂未满部分的水从两侧圆弧形开口快速排出,砂面上的水不必经过取砂斗中的砂往滤网上排,而是快速从圆弧形开口处直接快速外流,有利于进入下一级的砂的含水率降低。即取砂斗中高出砂面的水迅速从侧面的溢流口16排出,其余的水从底部滤水筛网排出,有效地降低了砂的含水率。溢流口16可以为圆弧形的,也可以是其它形状的,也可以在溢流口16处增设网栅。

[0128] 取砂斗板14可以是无孔平板,或者是布有若干滤水孔17,滤水孔17为圆形或长条形状。

[0129] 取砂滤水斗5在旋转取砂叶轮3的外周上可以沿周向多圈设置,即在主轴径向方向可设置为一组,二组,三组,四组或更多组,相邻两圈的取砂滤水斗5共用一个侧板,共用的侧板上开设有若干排水孔18,加快中间取砂斗中水的排出。相邻两圈的取砂滤水斗5对齐设置或错开设置。

[0130] 滤水筛网15可以为整体一块滤水网,或分成多块或每个斗一块滤水网安装。整体式筛网安装时,通过侧板设置的通孔,借助钢筋定位固定安装,或利用Q235通长螺栓和螺帽,或不锈钢通长螺栓和螺帽定位固定安装。

[0131] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

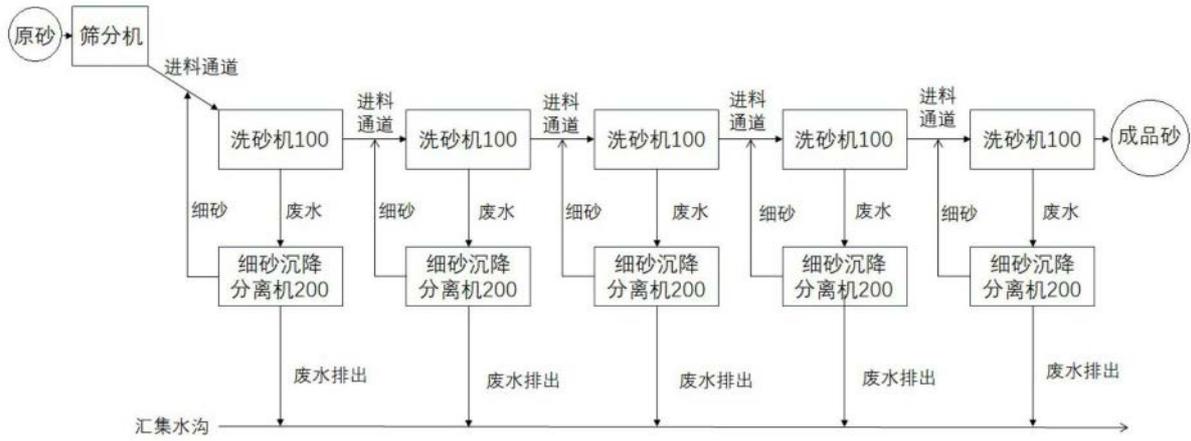


图1

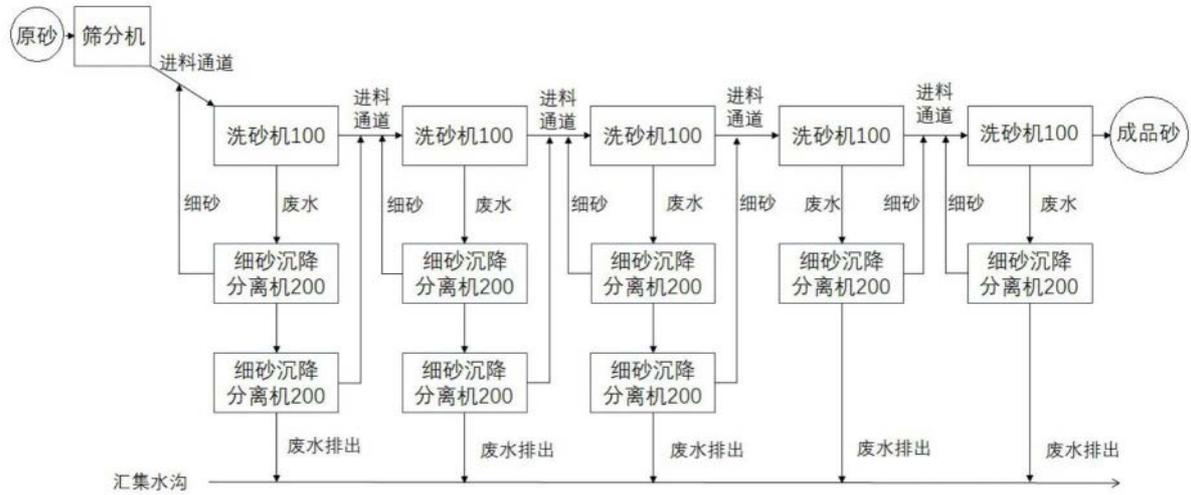


图2

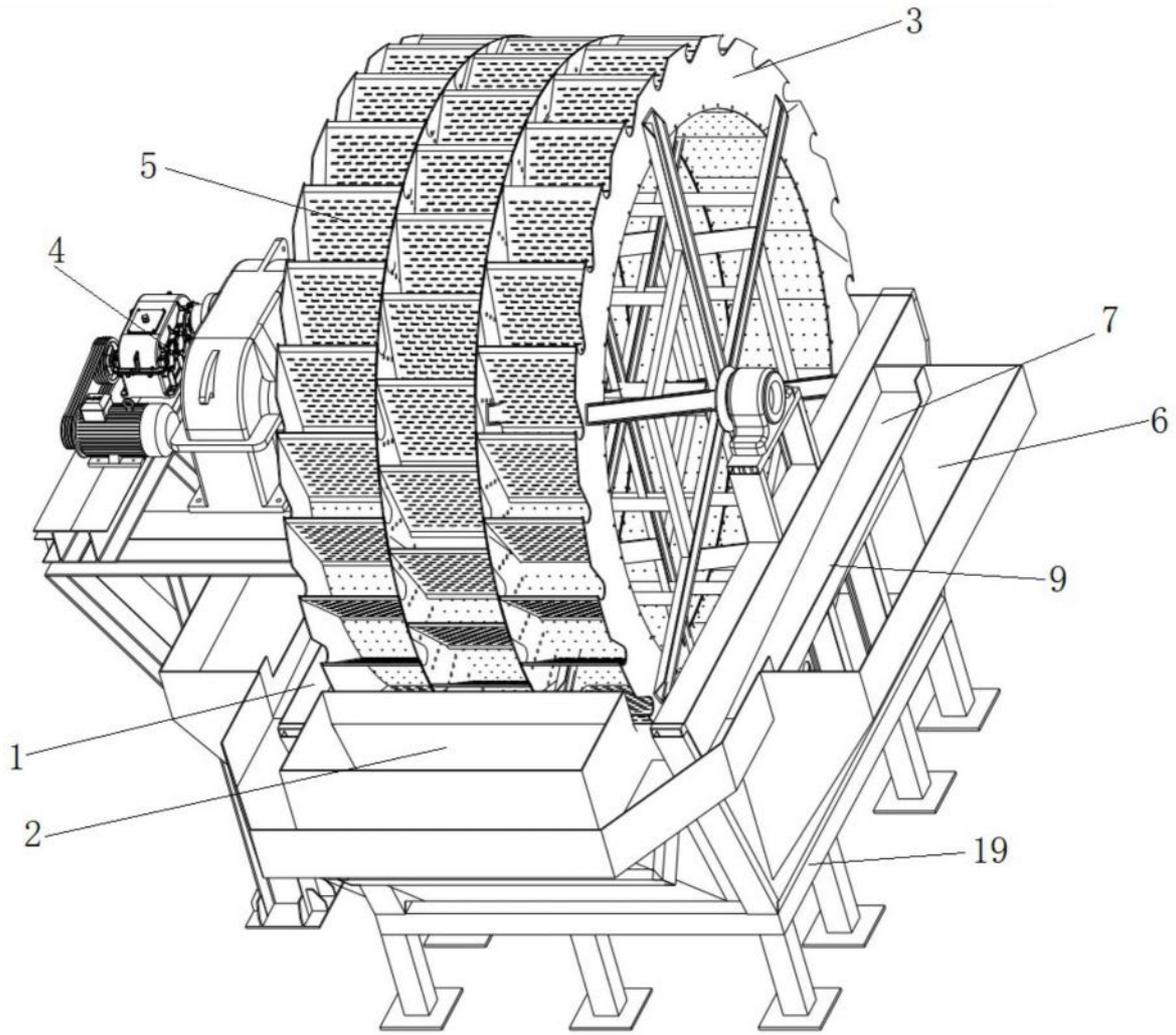


图3

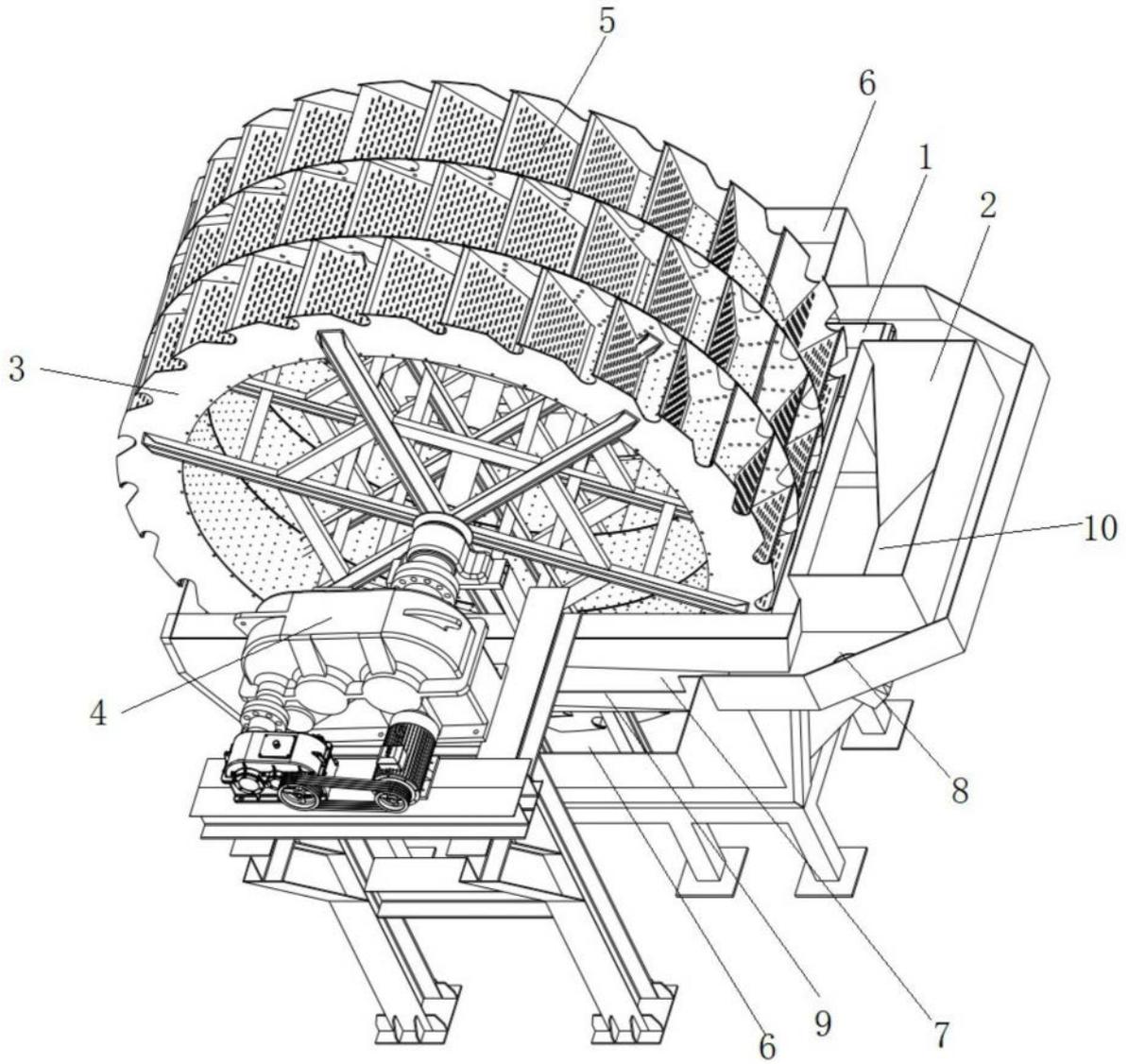


图4

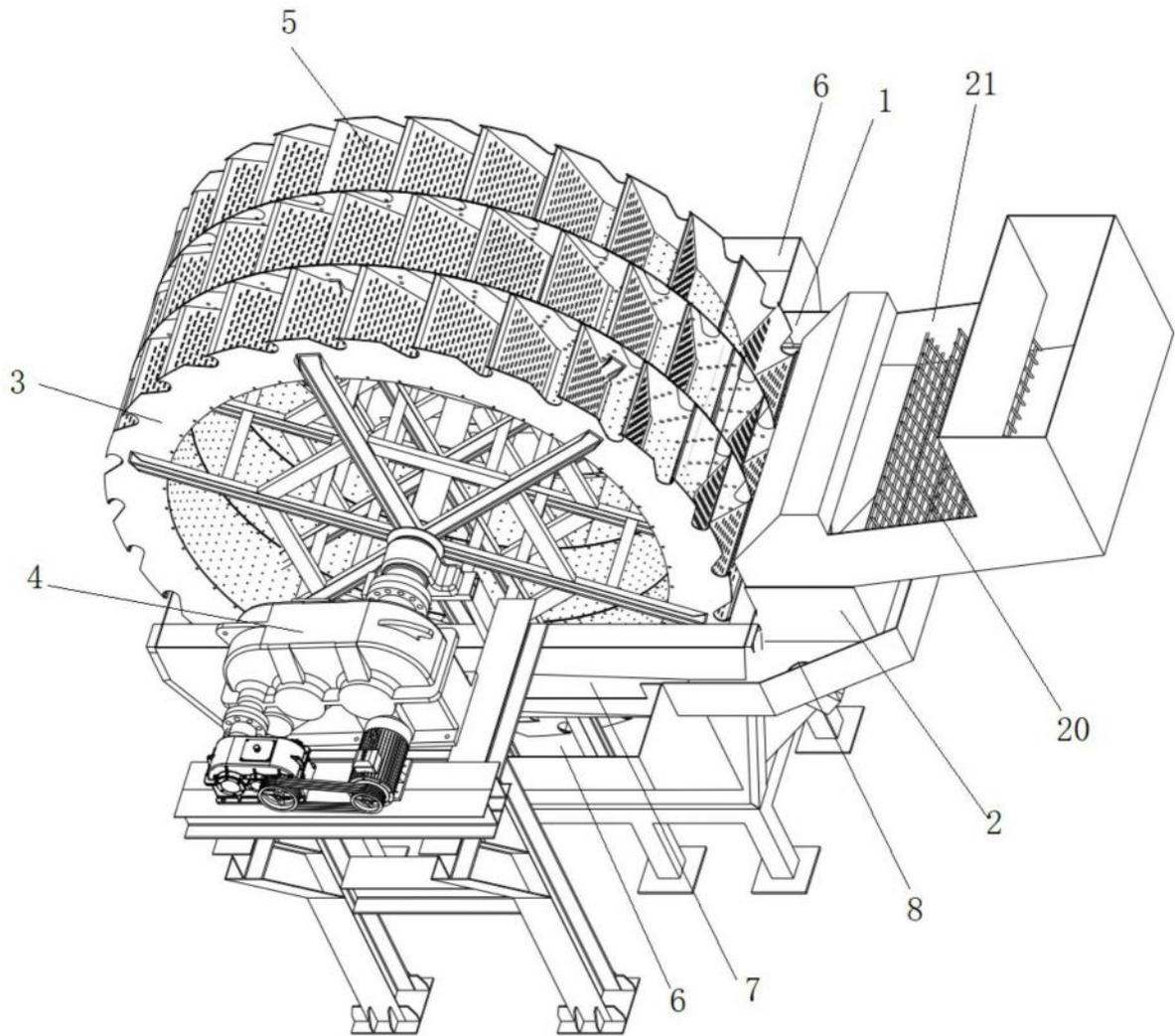


图5

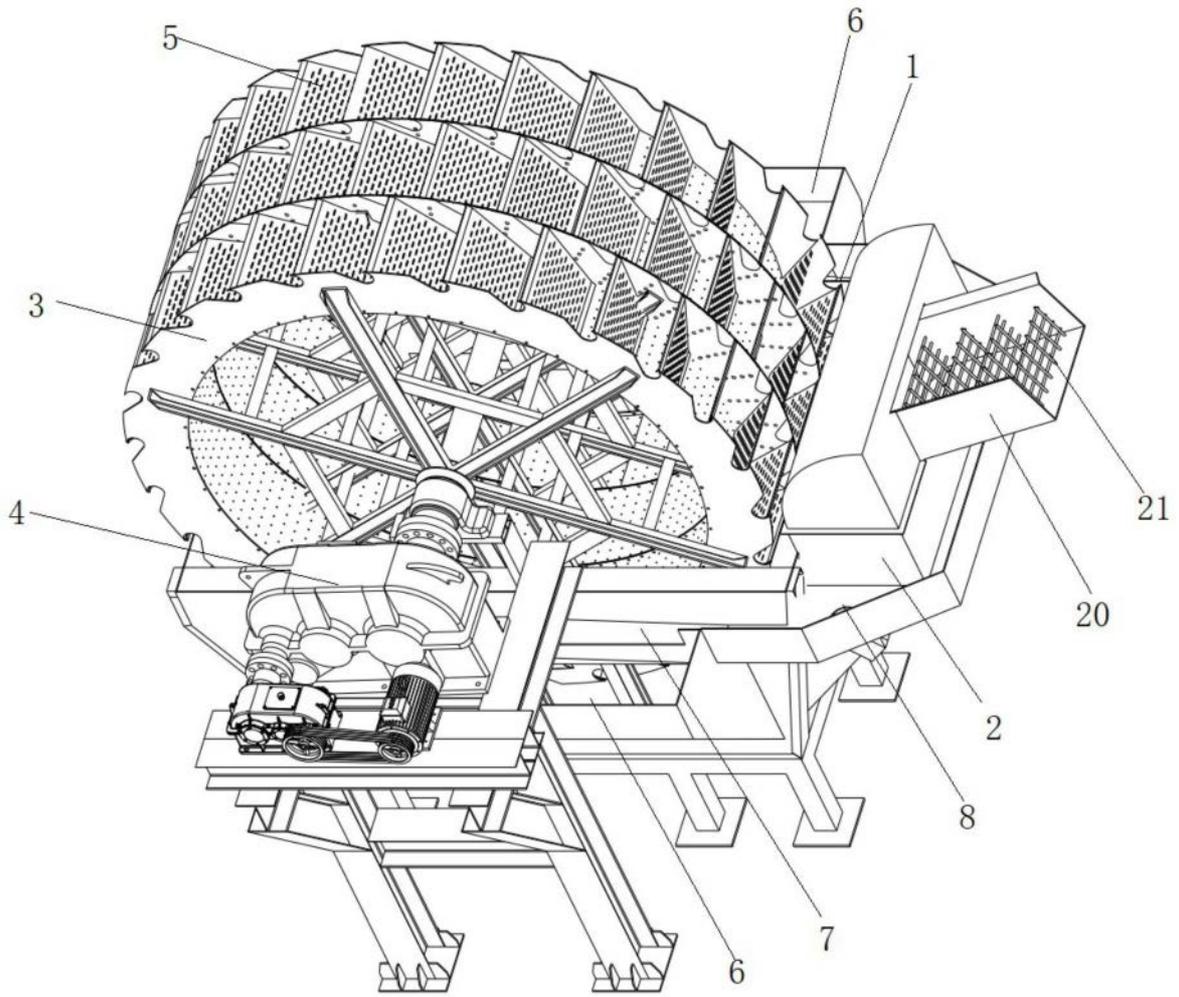


图6

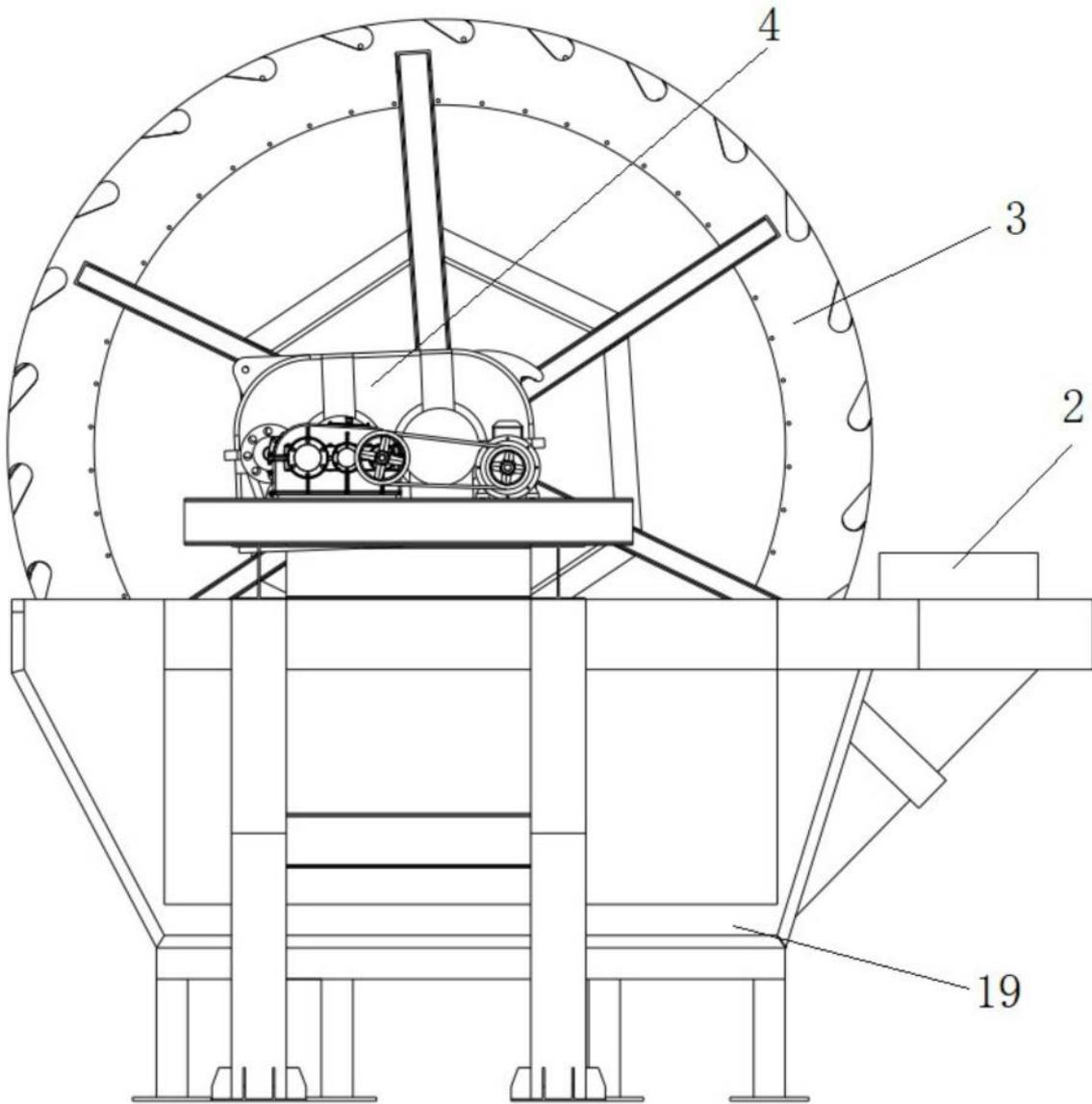


图7

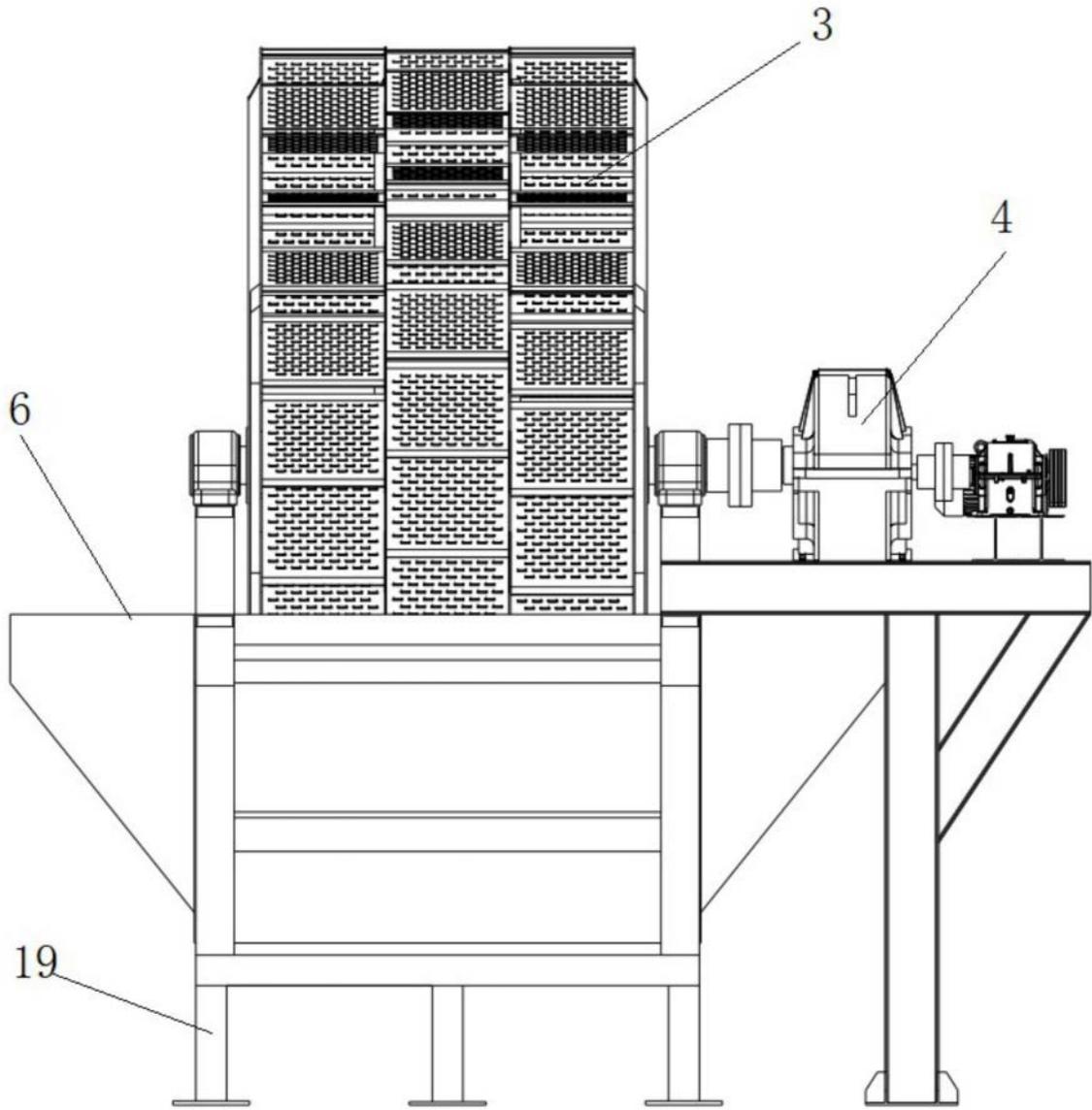


图8

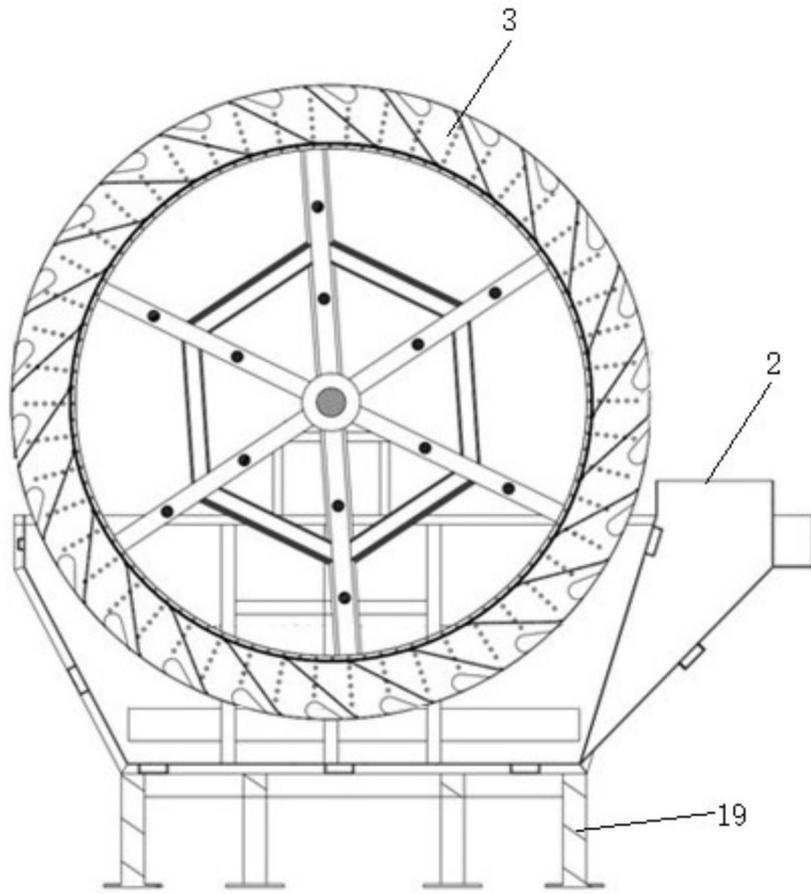


图9

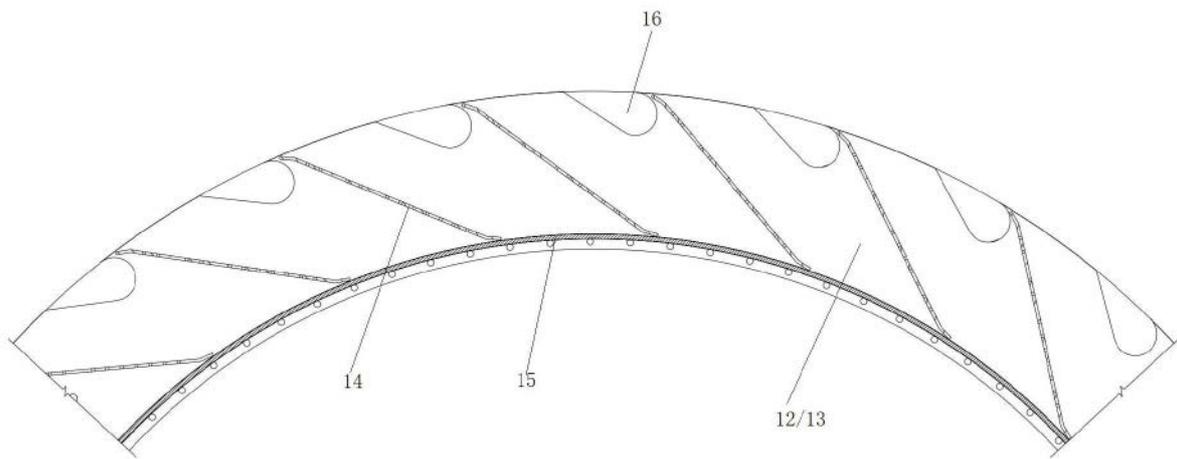


图10

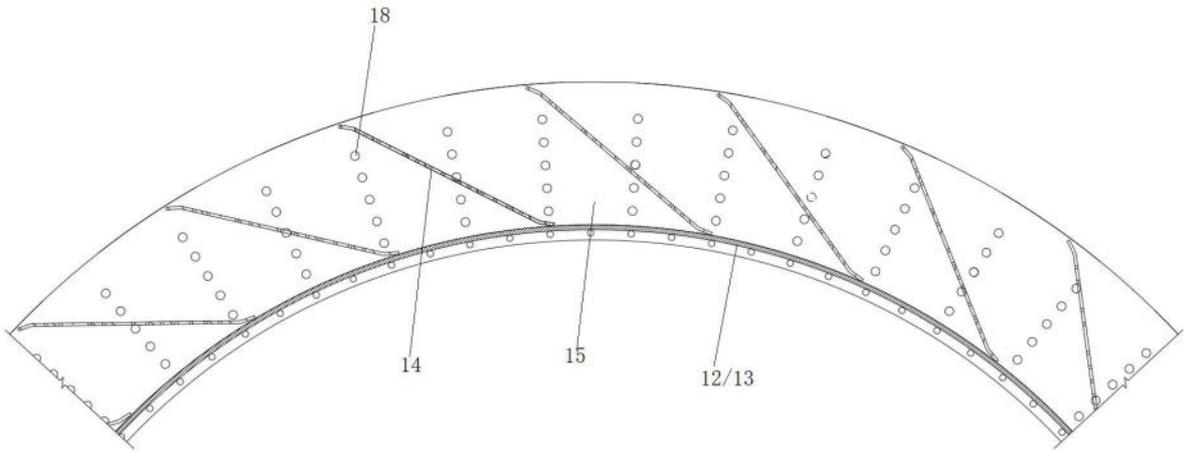


图11

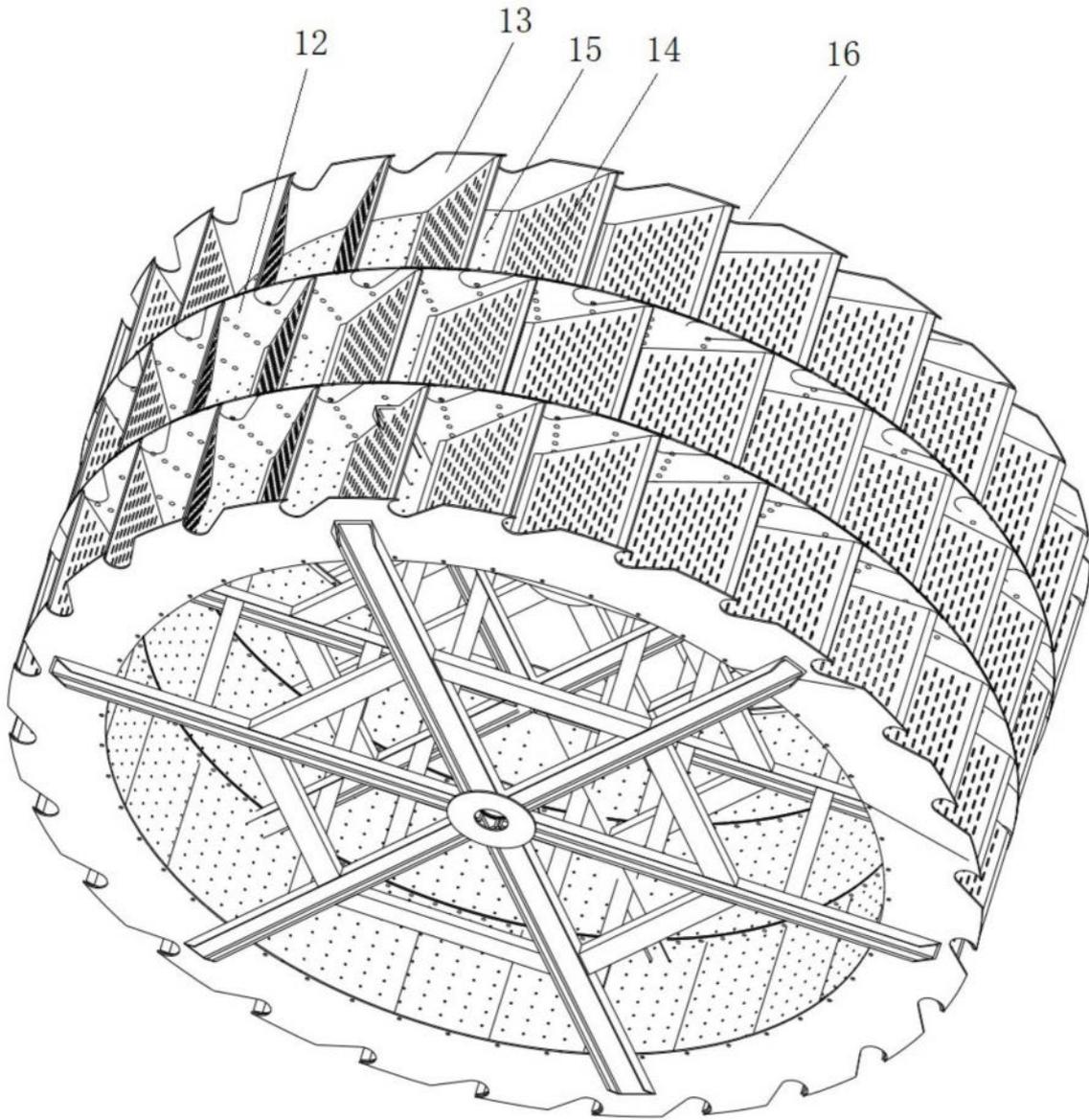


图12

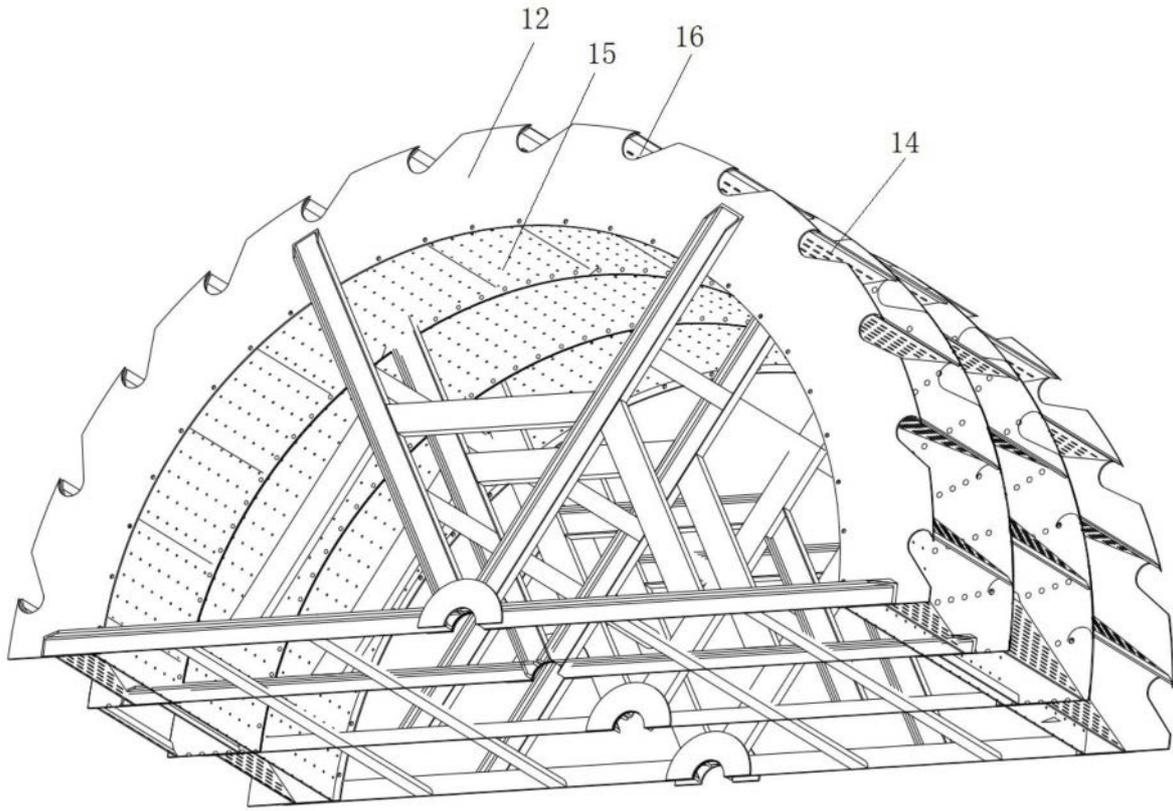


图13

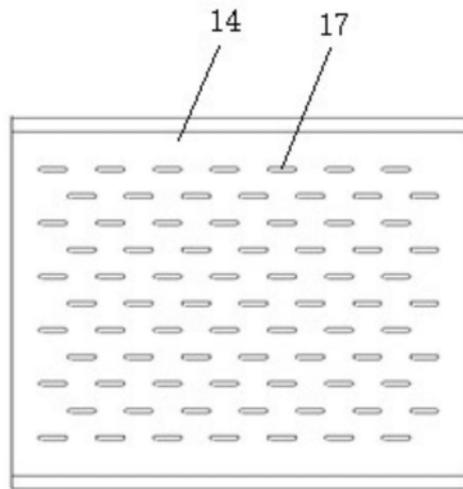


图14

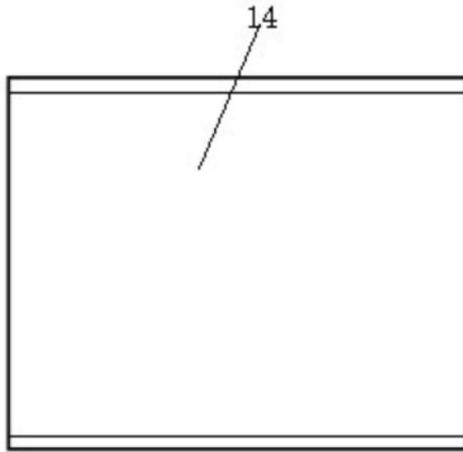


图15



图16

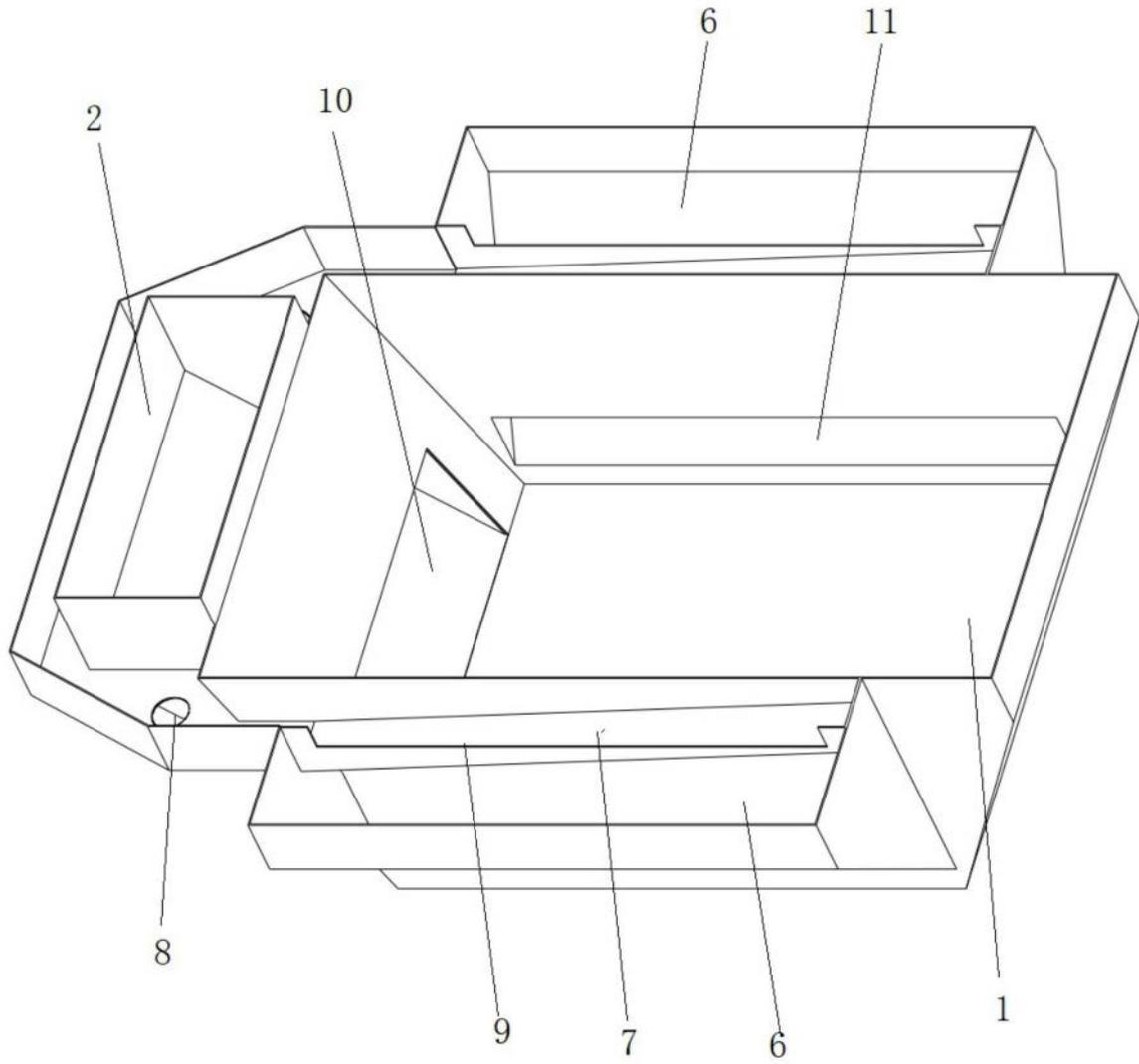


图17

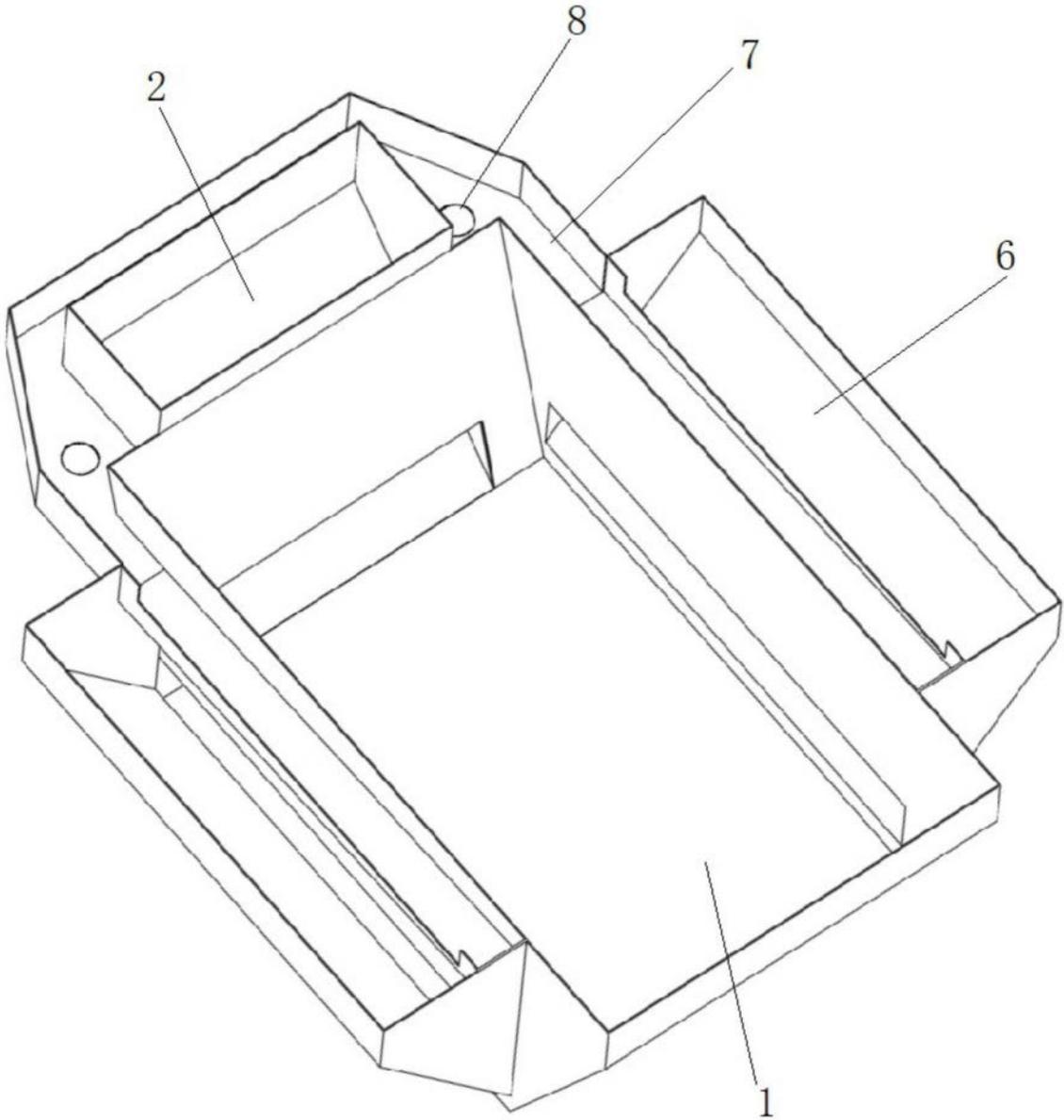


图18

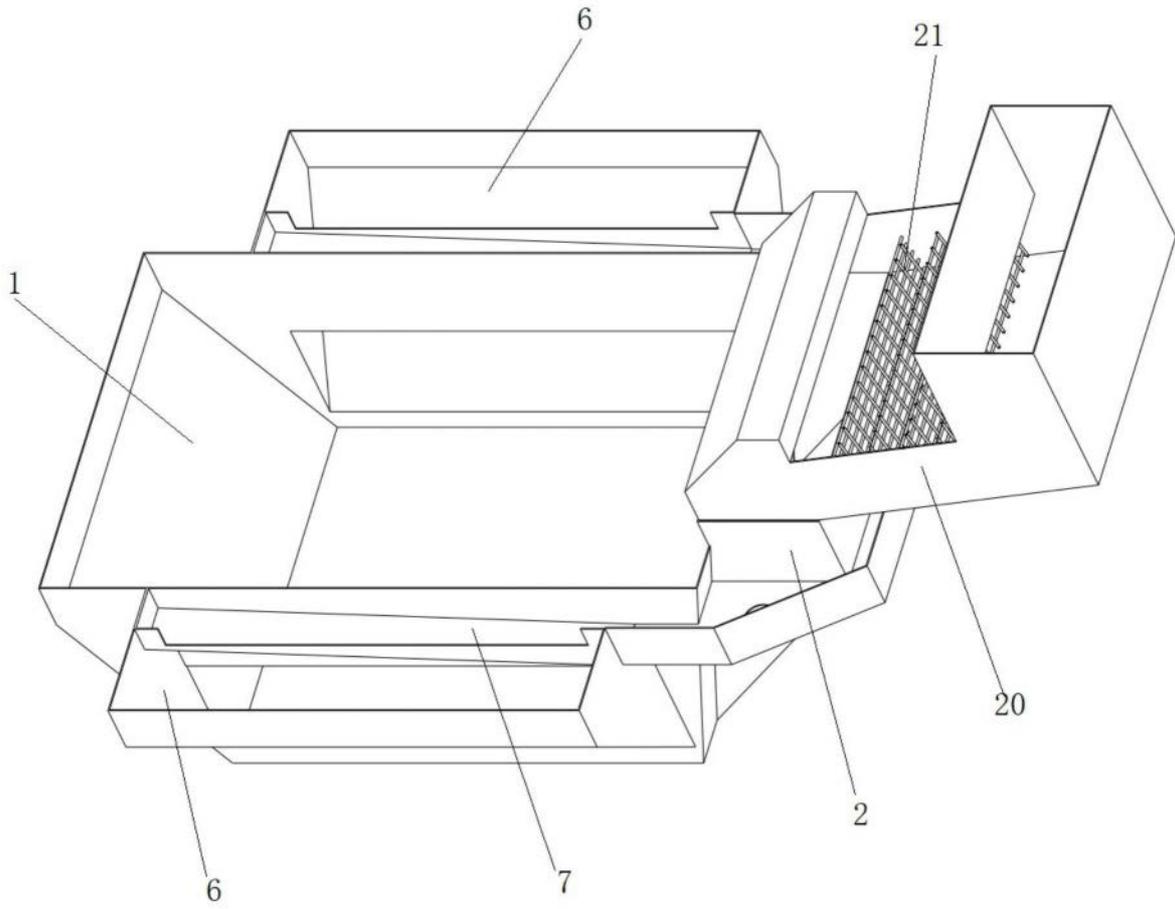


图19

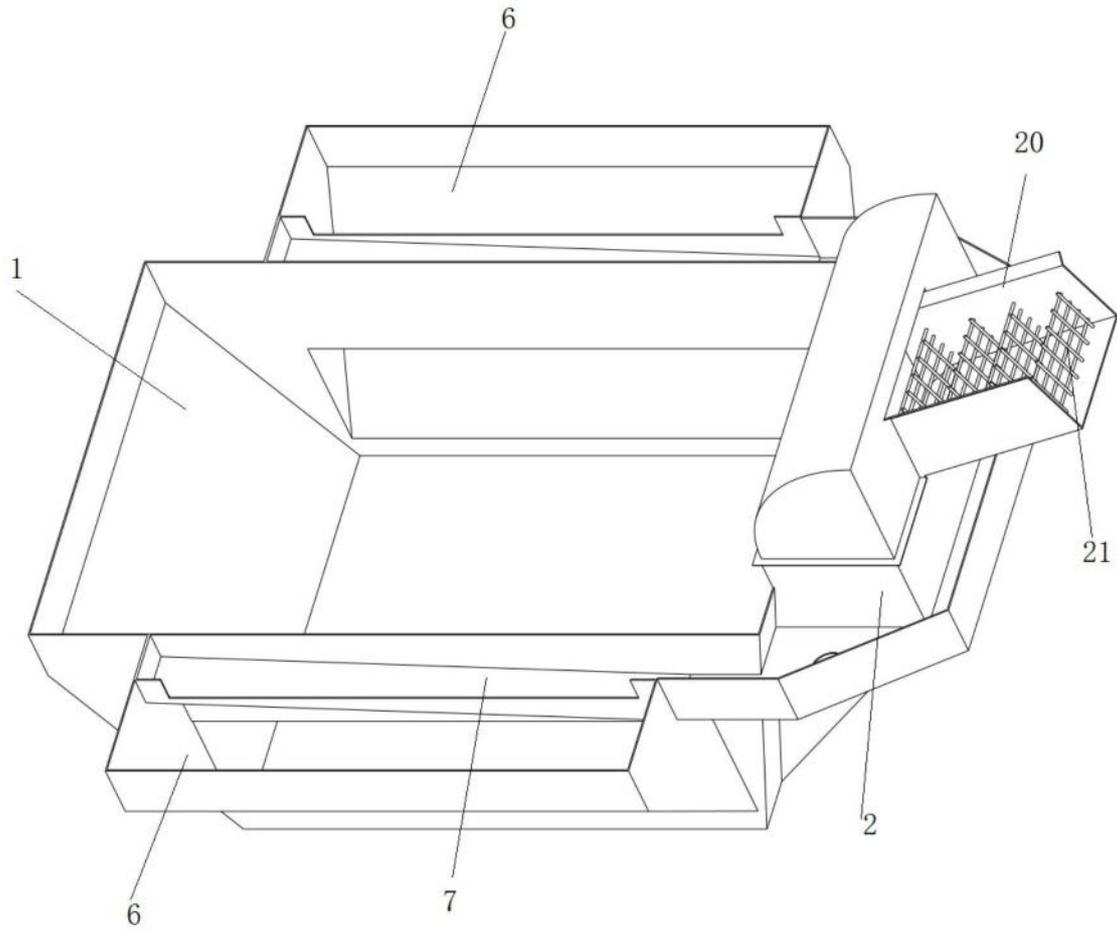


图20

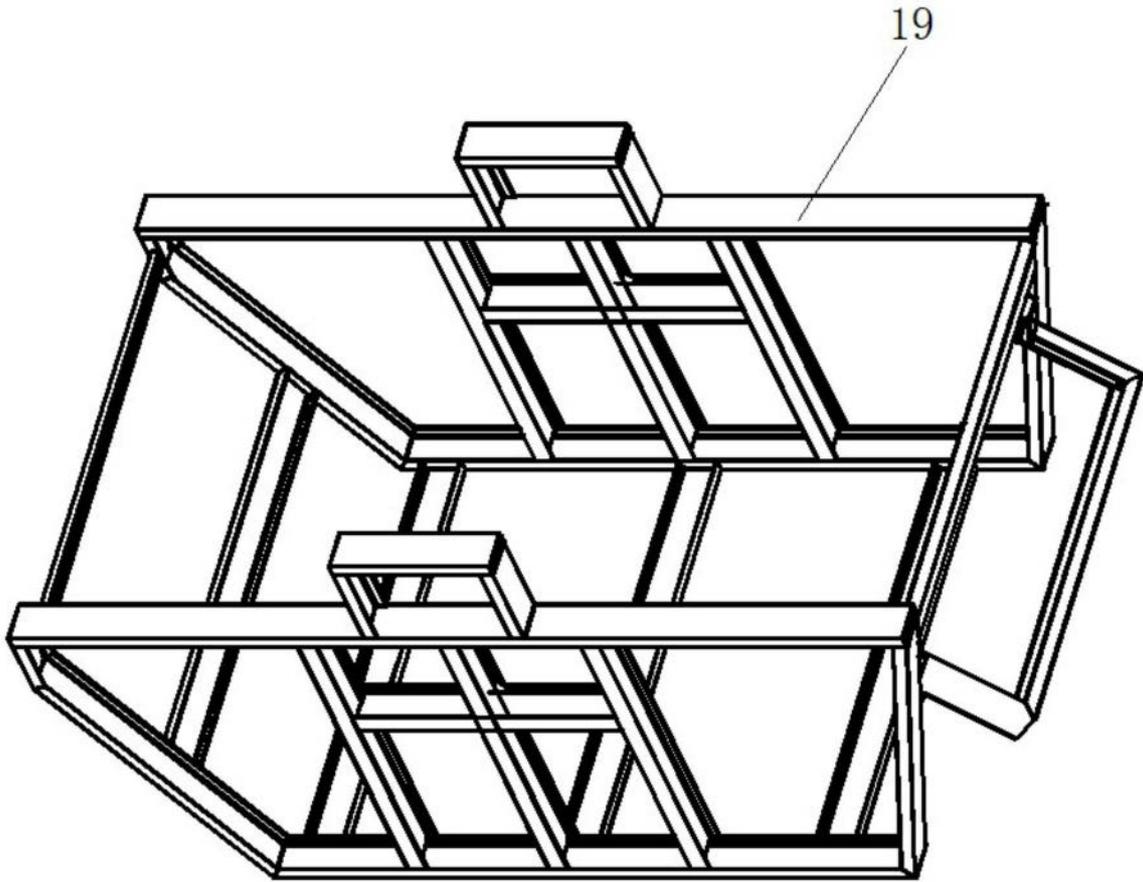


图21

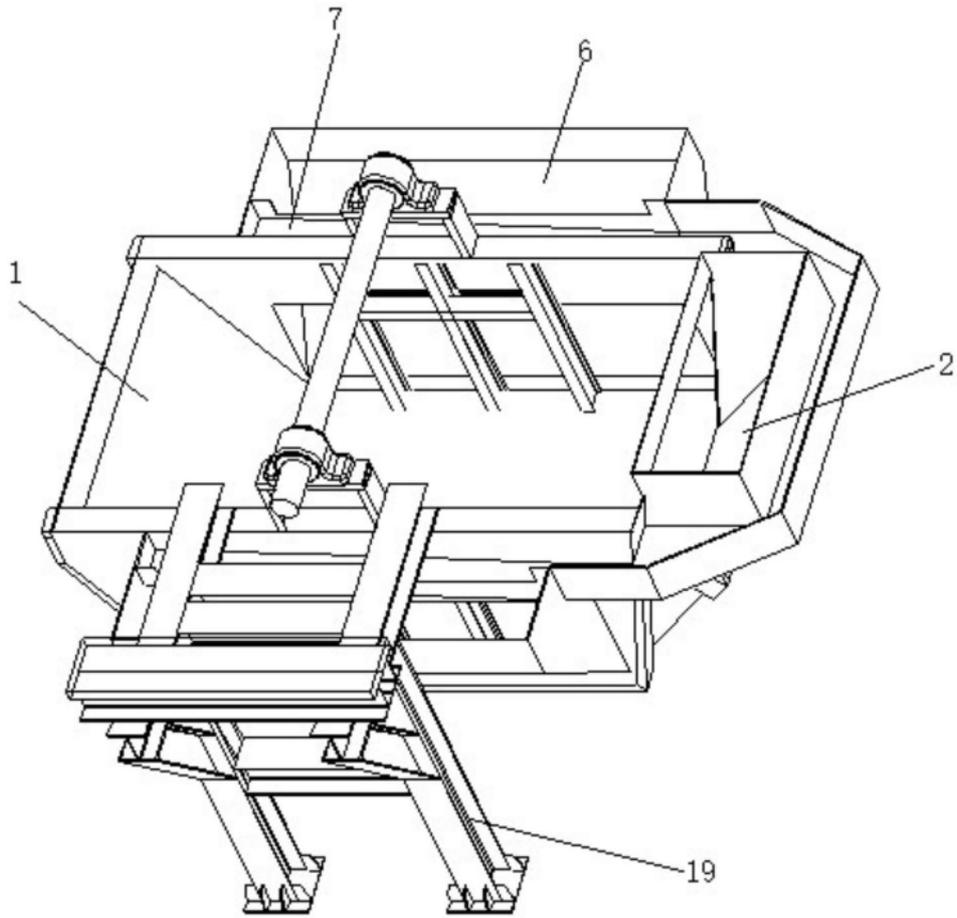


图22

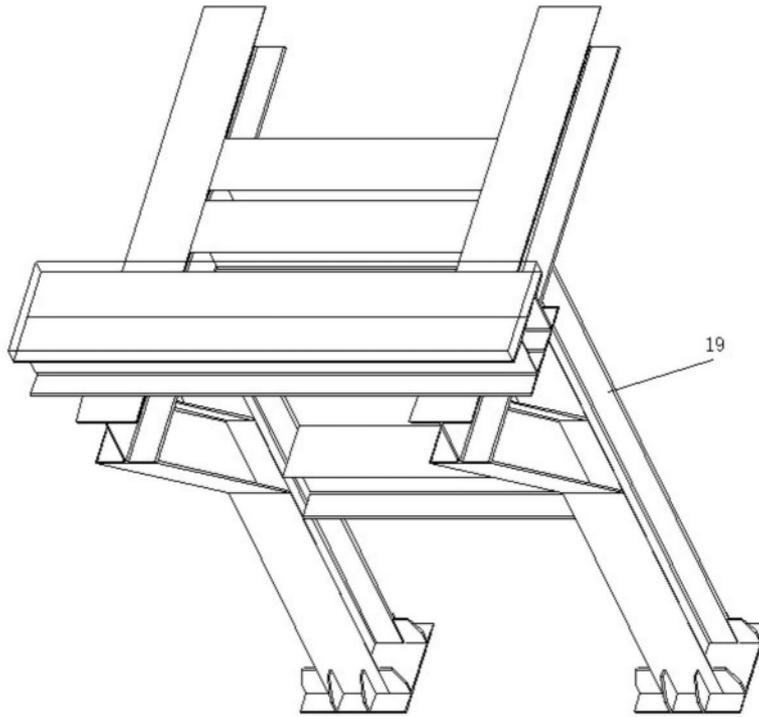


图23

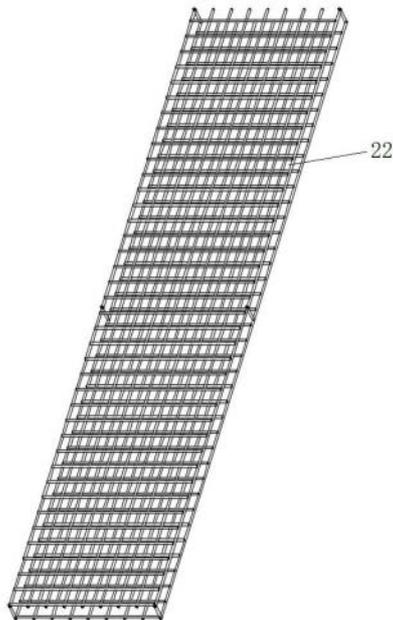


图24

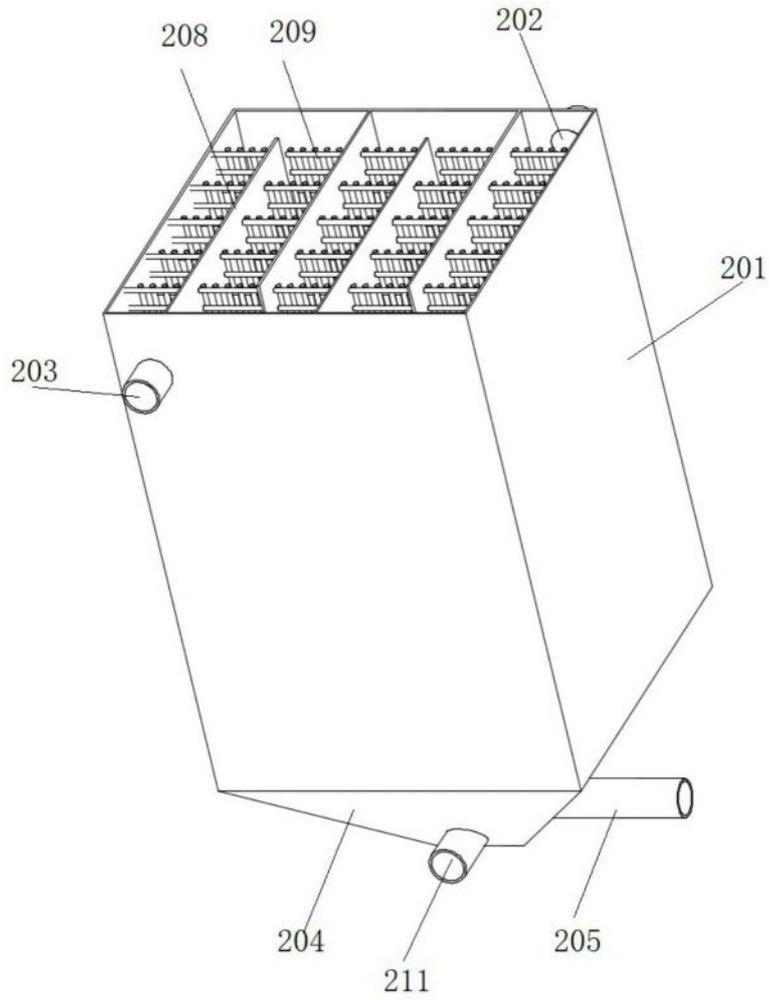


图25

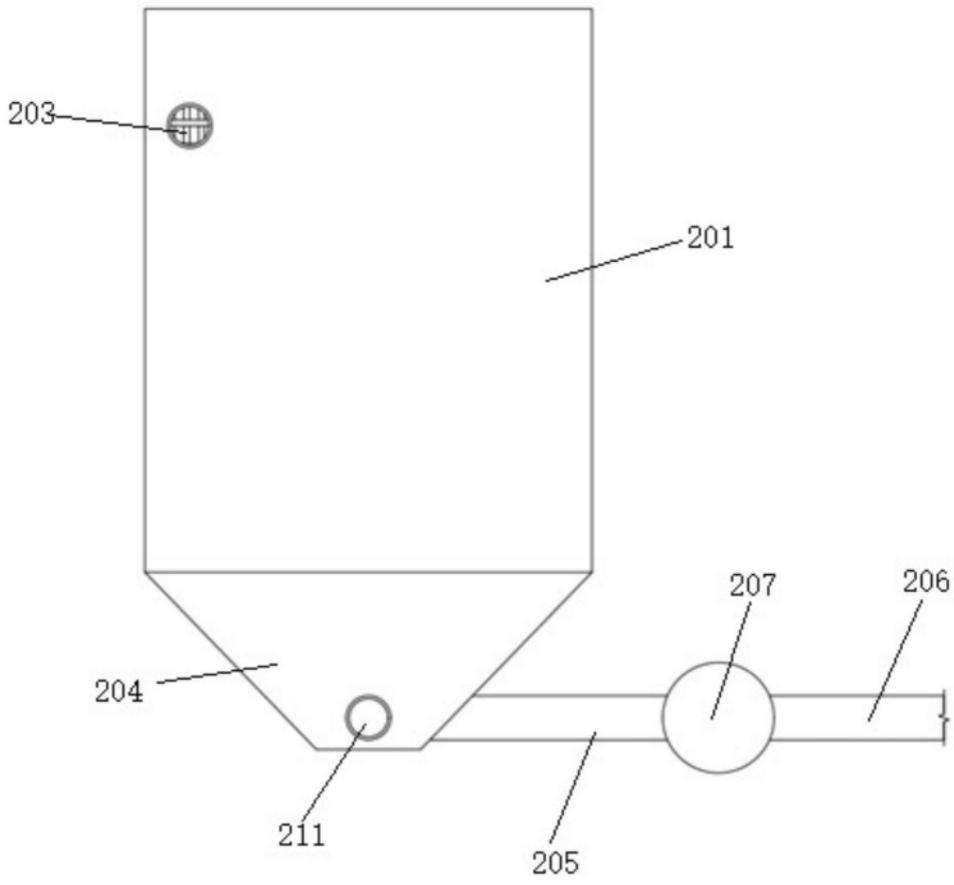


图27

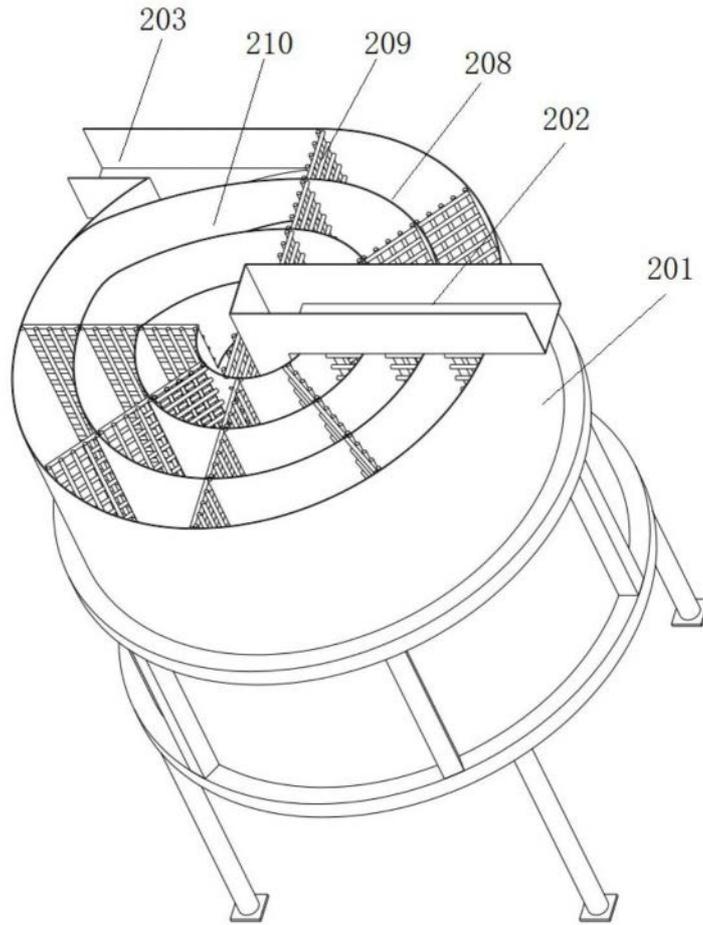


图28

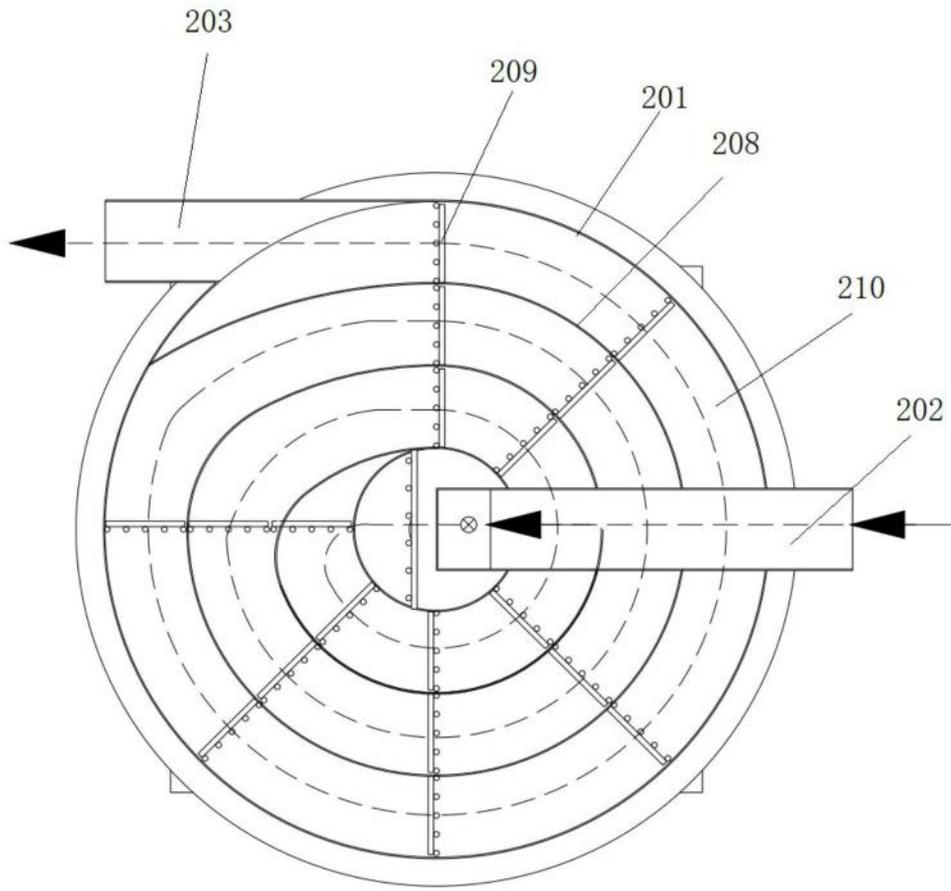


图29

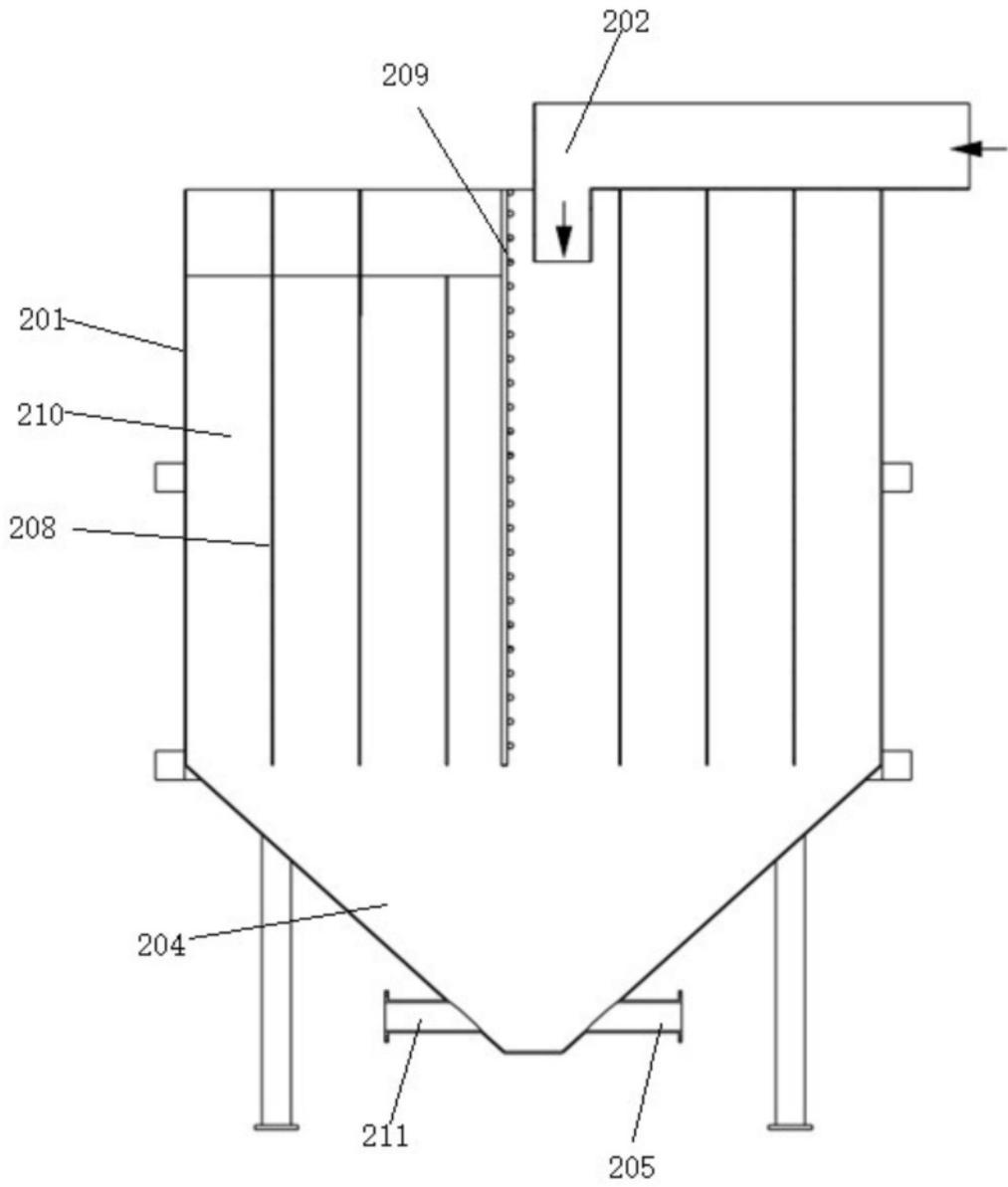


图30

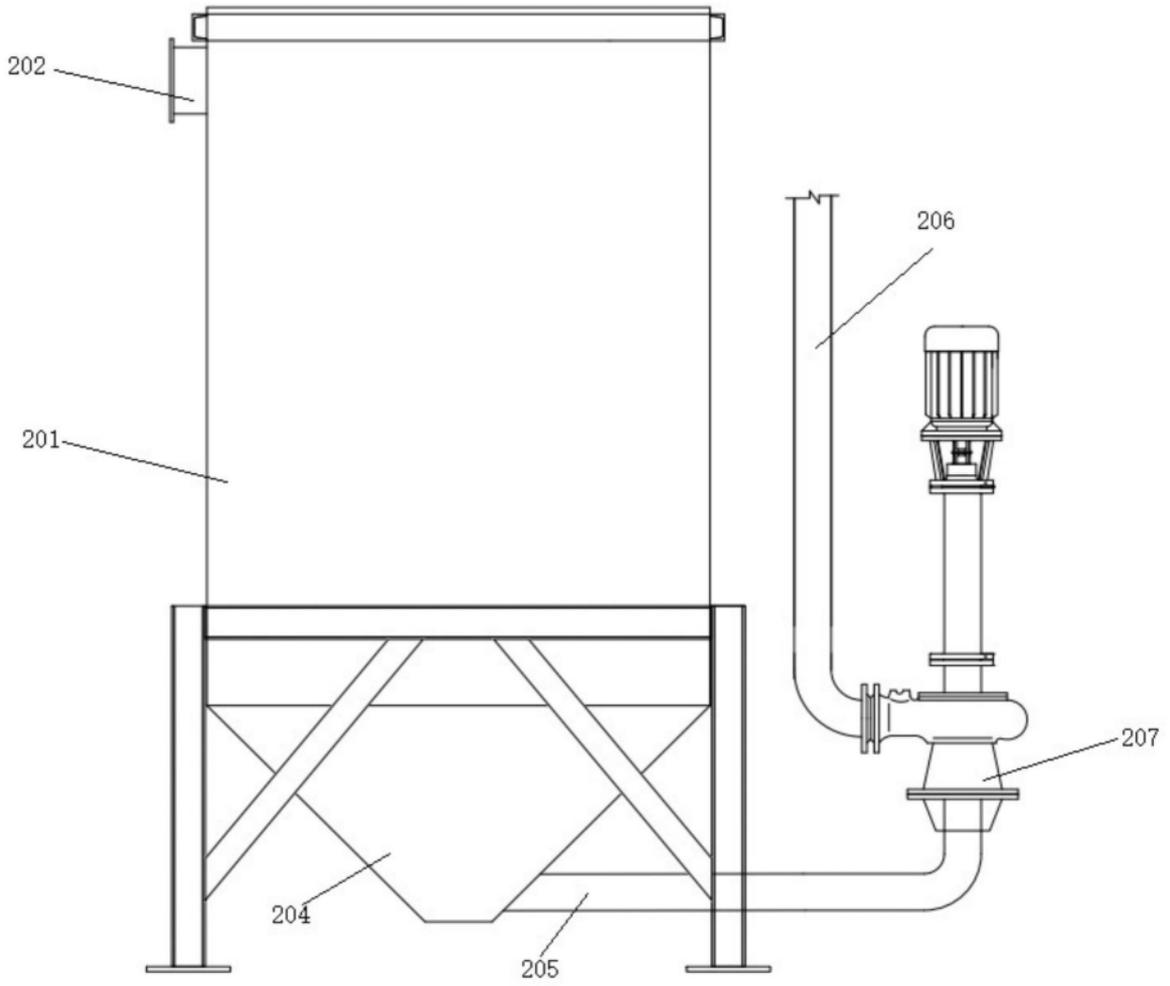


图31

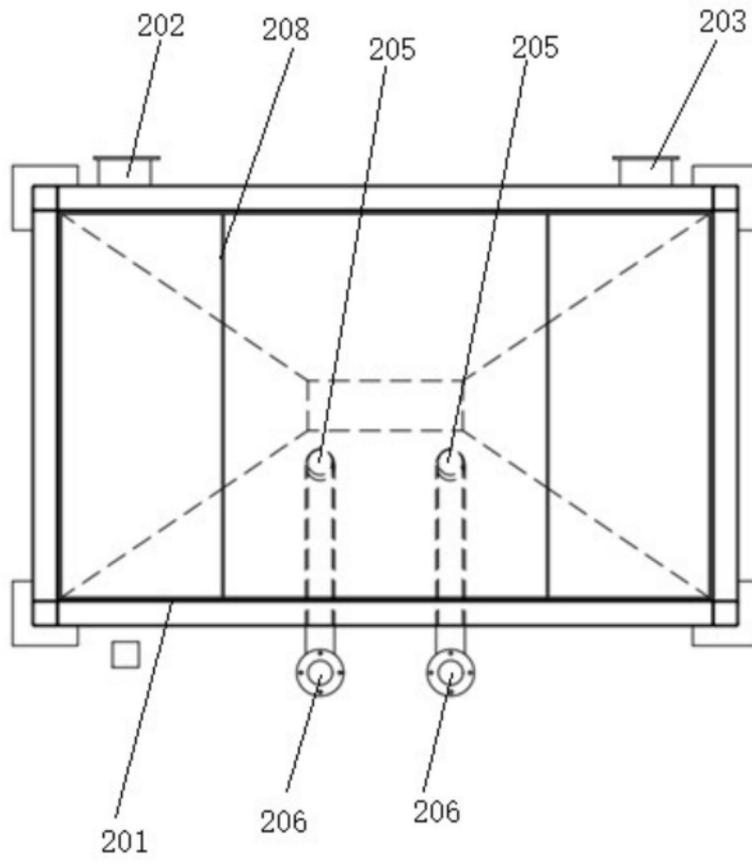


图32

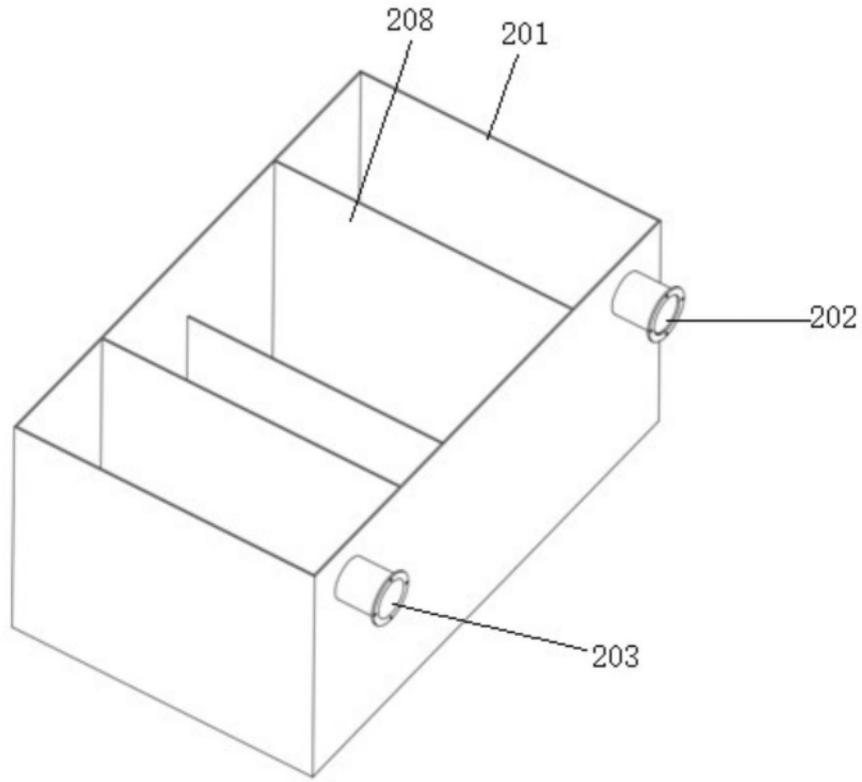


图33

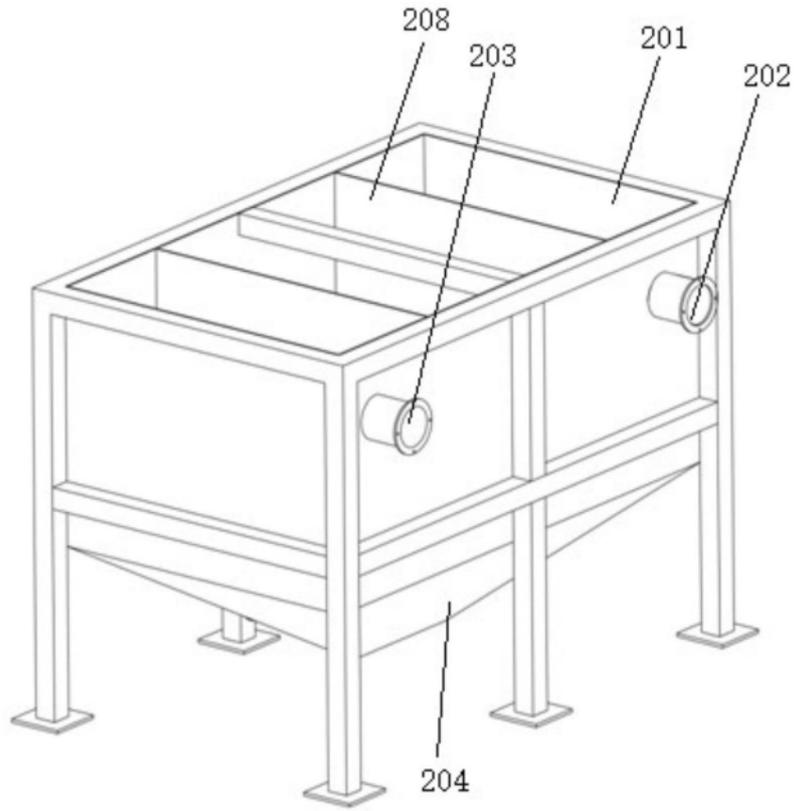


图35