



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109731663 B

(45) 授权公告日 2020.10.20

(21) 申请号 201910039980.9

(22) 申请日 2019.01.16

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109731663 A

(43) 申请公布日 2019.05.10

(73) 专利权人 中联重科股份有限公司  
地址 410013 湖南省长沙市岳麓区银盆南路361号

(72) 发明人 徐建华 钟进 张剑敏

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283  
代理人 李健 蒋爱花

(51) Int. Cl.  
B02C 23/02 (2006.01)  
B02C 25/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106269132 A, 2017.01.04

CN 104307613 A, 2015.01.28

徐建华等. 高低速制砂工艺的探讨. 《建设机械技术与管理》. 2017, (第05期), 第52-55页.

审查员 孙静文

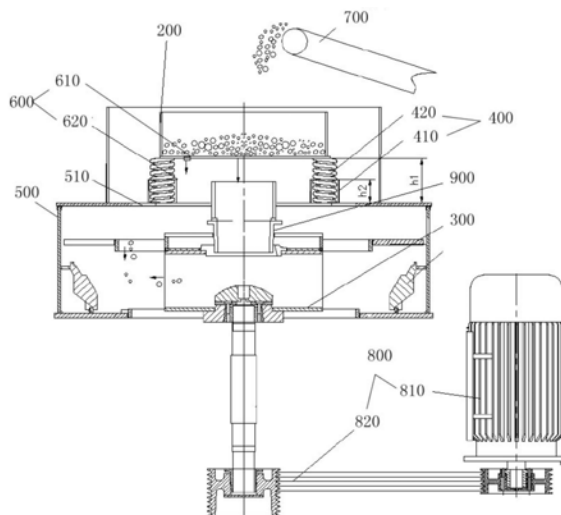
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

制砂机的进料结构以及制砂机

(57) 摘要

本发明涉及工程机械领域,公开了一种制砂机的进料结构以及制砂机,其中,所述进料结构包括接料斗(200)和用于弹性地支撑所述接料斗(200)的缓冲装置(400),所述缓冲装置(400)设置为能够在向所述接料斗(200)送料时使所述接料斗(200)产生往复振动。物料从接料斗进入下方的叶轮组件时,将受到缓冲装置的缓冲作用,相比直接碰撞叶轮组件而言,减轻了对叶轮组件的损害。另外,通过缓冲装置使接料斗产生往复振动,能够使碎石物料也随之振动,以便能够顺利通过接料斗落入叶轮组件,防止堵料发生。



1. 一种制砂机的进料结构,其特征在于,所述进料结构包括接料斗(200)和用于弹性地支撑所述接料斗(200)的缓冲装置(400),所述缓冲装置(400)设置为能够在向所述接料斗(200)送料时使所述接料斗(200)产生往复振动,所述缓冲装置(400)包括直筒形的定位套筒(410)和弹簧(420),所述弹簧(420)的下端固定在所述定位套筒(410)中,所述弹簧(420)的上端伸出所述定位套筒(410)并与所述接料斗(200)接触,所述进料结构包括用于检测所述弹簧(420)的变形量的检测装置(600),所述缓冲装置(400)设置在所述接料斗(200)的下方,所述进料结构包括用于安装所述定位套筒(410)的平台部(510),所述检测装置(600)包括用于检测所述接料斗(200)的底部与所述平台部(510)之间的距离的第一检测单元(610)。

2. 根据权利要求1所述的制砂机的进料结构,其特征在于,所述检测装置包括用于检测所述接料斗(200)与所述定位套筒(410)的顶部之间的距离的第二检测单元(620)。

3. 一种制砂机,其特征在于,所述制砂机包括权利要求1所述的进料结构。

4. 根据权利要求3所述的制砂机,其特征在于,所述制砂机包括用于向所述接料斗(200)送料的进料装置(700)以及用于控制所述进料装置的操作的控制装置(100),所述控制装置(100)与所述检测装置(600)电连接以根据所述检测装置(600)的反馈控制所述进料装置(700)的操作。

5. 根据权利要求4所述的制砂机,其特征在于,

所述接料斗(200)包括筒状侧壁(210)、设置在所述侧壁(210)底部的多个同心的环形底板(220)以及连接多个所述环形底板(220)与所述侧壁(210)的支撑板(230),所述支撑板(230)沿所述环形底板(220)的径向设置。

6. 根据权利要求4所述的制砂机,其特征在于,所述控制装置(100)设置为按照以下至少一种方式控制所述进料装置(700):

a、在所述第一检测单元(610)检测到所述接料斗(200)与所述平台部(510)之间的距离为 $d_1$ 时控制所述进料装置(700)增大送料量;

b、在所述第一检测单元(610)检测到所述接料斗(200)与所述平台部(510)之间的距离为 $d_2$ 时控制所述送料装置(700)减少送料量;

c、在所述第一检测单元(610)检测到所述接料斗(200)与所述平台部(510)之间的距离为 $d_3$ 时控制所述进料装置(700)保持当前的送料量;

其中, $d_1$ 为120-220mm, $d_2$ 为40-80mm, $d_3$ 为80-120mm。

7. 根据权利要求5或6所述的制砂机,其特征在于,所述检测装置(600)包括用于检测所述接料斗(200)与所述定位套筒(410)的顶部之间的距离的第二检测单元(620),其中:

在所述第二检测单元(620)检测到所述接料斗(200)与所述定位套筒(410)的顶部之间的距离为 $d_4$ 时,所述控制装置(100)控制所述进料装置(700)停机;和/或,

所述制砂机包括与所述控制装置(100)电连接的警报装置,在所述第二检测单元(620)检测到所述接料斗(200)与所述定位套筒(410)的顶部之间的距离为 $d_4$ 时,所述控制装置(100)控制所述警报装置报警。

8. 根据权利要求7所述的制砂机,其特征在于,所述 $d_4$ 为0-10mm。

## 制砂机的进料结构以及制砂机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械,具体地涉及制砂机的进料结构以及制砂机。

### 背景技术

[0002] 砂石骨料是建设领域应用最为广泛的材料,随着天然砂石的枯竭以及政府环保整治力度的加大,天然砂资源日趋枯竭,机制砂石已成砂石骨料行业的主流。目前,可以通过立轴式冲击破碎机制备砂石,其主要包括进料装置、接料斗、叶轮组件、破碎腔等结构,物料从进料装置供给到接料斗,并从接料斗下落进入叶轮组件并通过叶轮组件的转动做功而获得动能,当具有一定动能的物料在离心力作用下从叶轮组件的边缘向外运动时,可以与破碎腔以及其中的物料碰撞而发生破碎。

[0003] 但是,现有的制砂机中,在物料从接料斗落入叶轮组件的过程中,始终处于重力加速状态,因而在进入叶轮组件时会与叶轮组件发生较强烈的刚性碰撞,容易导致叶轮组件损坏。另外,由于碎石为颗粒状不连续料流,容易在接料斗中发生堵料,影响生产效率。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的叶轮组件容易受损和堵料的问题,提供一种制砂机的进料结构,该进料结构能够减缓物料进入叶轮组件时的碰撞并减少堵料。

[0005] 为了实现上述目的,本发明一方面提供一种制砂机的进料结构,其中,所述进料结构包括接料斗和用于弹性地支撑所述接料斗的缓冲装置,所述缓冲装置设置为能够在向所述接料斗送料时使所述接料斗产生往复振动。

[0006] 优选地,所述缓冲装置包括直筒形的定位套筒和弹簧,所述弹簧的下端固定在所述定位套筒中,所述弹簧的上端伸出所述定位套筒并与所述接料斗接触。

[0007] 优选地,所述进料结构包括用于检测所述弹簧的变形量的检测装置。

[0008] 优选地,所述缓冲装置设置在所述接料斗的下方,所述进料结构包括用于安装所述定位套筒的平台部,所述检测装置包括用于检测所述接料斗的底部与所述平台部之间的距离的第一检测单元。

[0009] 优选地,所述检测装置包括用于检测所述接料斗与所述定位套筒的顶部之间的距离的第二检测单元。

[0010] 本发明还提供一种制砂机,其中,所述制砂机包括本发明的进料结构。

[0011] 优选地,所述进料结构包括用于检测所述缓冲装置的变形量的检测装置,所述制砂机包括用于向所述接料斗送料的进料装置以及用于控制所述进料装置的操作的控制装置,所述控制装置与所述检测装置电连接以根据所述检测装置的反馈控制所述进料装置的操作。

[0012] 优选地,所述缓冲装置设置在所述接料斗的下方,所述缓冲装置包括直筒形的定位套筒和弹簧,所述弹簧的下端固定在所述定位套筒中,所述弹簧的上端伸出所述定位套筒并与所述接料斗接触;和/或,所述接料斗包括筒状侧壁、设置在所述侧壁底部的多个同

心的环形底板以及连接多个所述环形底板与所述侧壁的支撑板,所述支撑板沿所述环形底板的径向设置。

[0013] 优选地,所述进料结构包括用于安装所述缓冲装置的平台部,所述检测装置包括用于检测所述接料斗的底部与所述平台部之间的距离的第一检测单元,所述控制装置设置为按照以下至少一种方式控制所述进料装置:a、在所述第一检测单元检测到所述接料斗与所述平台部之间的距离为 $d_1$ 时控制所述进料装置增大送料量;b、在所述第一检测单元检测到所述接料斗与所述平台部之间的距离为 $d_2$ 时控制所述送料装置减少送料量;c、在所述第一检测单元检测到所述接料斗与所述平台部之间的距离为 $d_3$ 时控制所述进料装置保持当前的送料量;其中, $d_1$ 为120-220mm, $d_2$ 为40-80mm, $d_3$ 为80-120mm。

[0014] 优选地,所述检测装置包括用于检测所述接料斗与所述定位套筒的顶部之间的距离的第二检测单元,其中:在所述第二检测单元检测到所述接料斗与所述定位套筒的顶部之间的距离为 $d_4$ 时,所述控制装置控制所述进料装置停机;和/或,所述制砂机包括与所述控制装置电连接的警报装置,在所述第二检测单元检测到所述接料斗与所述定位套筒的顶部之间的距离为 $d_4$ 时,所述控制装置控制所述警报装置报警。优选地, $d_4$ 为0-10mm。

[0015] 通过上述技术方案,物料从接料斗进入下方的叶轮组件时,将受到缓冲装置的缓冲作用,相比直接碰撞叶轮组件而言,减轻了对叶轮组件的损害。另外,通过缓冲装置使接料斗产生往复振动,能够使碎石物料也随之振动,以便能够顺利通过接料斗落入叶轮组件,防止堵料发生。

## 附图说明

[0016] 图1是说明本发明的制砂机的一种实施方式的结构示意图;

[0017] 图2是说明图1中接料斗的结构示意图。

[0018] 附图标记说明

[0019] 100-控制装置,200-接料斗,210-筒状侧壁,220-环形底板,230-支撑板,300-叶轮组件,400-缓冲装置,410-定位套筒,420-弹簧,500-机架,510-平台部,600-检测装置,610-第一检测单元,620-第二检测单元,700-进料装置,800-驱动机构,810-驱动装置,820-传动装置,900-连接管。

## 具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0021] 在本发明中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指参考附图所示的上、下、左、右;“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外。下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本发明。

[0022] 根据本发明的一个方面,提供一种制砂机的进料结构,其中,所述进料结构包括接料斗200和用于弹性地支撑所述接料斗200的缓冲装置400,所述缓冲装置400设置为能够在向所述接料斗200送料时使所述接料斗200产生往复振动。

[0023] 本发明中,如图1所示,物料从接料斗200进入下方的叶轮组件300时,将受到缓冲装置400的缓冲作用,相比直接碰撞叶轮组件300而言,减轻了对叶轮组件300的损害。另外,

通过缓冲装置400使接料斗200产生往复振动,能够使碎石物料也随之振动,以便能够顺利通过接料斗200落入叶轮组件300,防止堵料发生。

[0024] 其中,缓冲装置400可以采用各种适当形式,只要能够弹性地支撑接料斗200以提供弹性支撑即可。优选地,所述缓冲装置400可以包括直筒形的定位套筒410和弹簧420,所述弹簧420的下端固定在所述定位套筒410中,所述弹簧420的上端伸出所述定位套筒410并与所述接料斗200接触。其中,弹簧420用于对接料斗200提供弹性支撑,定位套筒410用于引导弹簧420的移动路径。

[0025] 另外,还可以根据缓冲装置400的变形来判断接料斗200接收的物料量是否适当。为此,所述进料结构可以包括用于检测所述弹簧420的变形量的检测装置600。

[0026] 其中,根据缓冲装置400的安装位置,可以设置相应的方式检测弹簧420的变形量。具体的,如图1所示,所述缓冲装置400设置在所述接料斗200的下方,所述进料结构包括用于安装所述定位套筒410的平台部510,所述检测装置600包括用于检测所述接料斗200的底部与所述平台部510之间的距离的第一检测单元610。由此,可以通过第一检测单元610来检测接料斗200的底部与平台部510之间的距离,该距离的变化即反应缓冲装置400的弹性变形量。

[0027] 可选择的,所述检测装置600可以包括用于检测所述接料斗200与所述定位套筒410的顶部之间的距离的第二检测单元620。接料斗200与定位套筒410的顶部之间的距离同样可以反应缓冲装置400的弹性变形量。

[0028] 其中,第一检测单元610和第二检测单元620可以是相同或不同的类型。例如第一检测单元610可以为位移传感器,第二检测单元620可以是接触传感器。

[0029] 根据本发明的另一方面,提供一种制砂机,其中,所述制砂机包括本发明的进料结构。

[0030] 本发明中,如图1所示,物料从接料斗200进入下方的叶轮组件300时,将受到缓冲装置400的缓冲作用,相比直接碰撞叶轮组件300而言,减轻了对叶轮组件300的损害。另外,通过缓冲装置400使接料斗200产生往复振动,能够使碎石物料也随之振动,以便能够顺利通过接料斗200落入叶轮组件300,防止堵料发生。

[0031] 另外,还可以根据缓冲装置400的变形来判断接料斗200接收的物料量是否适当。为此,所述进料结构可以包括用于检测所述缓冲装置400的变形量的检测装置600,所述制砂机包括用于向所述接料斗200送料的进料装置700以及用于控制所述进料装置的操作的控制装置100,所述控制装置100与所述检测装置600电连接以根据所述检测装置600的反馈控制所述进料装置700的操作。

[0032] 具体的,当检测装置600检测到缓冲装置400的变形量较大时,说明接料斗200内的物料量较大,控制装置100可以控制进料装置700减少进料;当检测装置600检测到缓冲装置400的变形量较小时,说明接料斗200内的物料量较少,控制装置100可以控制进料装置700增加进料。

[0033] 其中,缓冲装置400可以采用各种适当形式,只要能够弹性地支撑接料斗200以提供弹性支撑即可。优选地,所述缓冲装置400可以包括直筒形的定位套筒410和弹簧420,所述弹簧420的下端固定在所述定位套筒410中,所述弹簧420的上端伸出所述定位套筒410并与所述接料斗200接触。其中,弹簧420用于对接料斗200提供弹性支撑,定位套筒410用于引

导弹簧420的移动路径。

[0034] 其中,根据缓冲装置400的安装位置,可以设置相应的方式检测弹簧420的变形量。具体的,如图1所示,所述缓冲装置400设置在所述接料斗200的下方,所述进料结构包括用于安装所述缓冲装置400(例如定位套筒410)的平台部510(平台部510可以为例如制砂机的机架500的一部分),所述检测装置600可以包括用于检测所述接料斗200的底部与所述平台部510之间的距离的第一检测单元610,所述控制装置100设置为按照以下至少一种方式控制所述进料装置700:

[0035] a、在所述第一检测单元610检测到所述接料斗200与所述平台部510之间的距离为 $d_1$ 时控制所述进料装置700增大送料量;

[0036] b、在所述第一检测单元610检测到所述接料斗200与所述平台部510之间的距离为 $d_2$ 时控制所述送料装置700减少送料量;

[0037] c、在所述第一检测单元610检测到所述接料斗200与所述平台部510之间的距离为 $d_3$ 时控制所述进料装置700保持当前的送料量;

[0038] 其中, $d_1$ 为120-220mm, $d_2$ 为40-80mm, $d_3$ 为80-120mm。

[0039] 优选地,控制装置100设置为执行a、b、c。其中, $d_1$ 、 $d_2$ 和 $d_3$ 可以根据需要设置具体参数,使得: $d_1$ 可以设置为对应接料斗200内物料量较少时接料斗200与平台部510之间的距离, $d_2$ 可以设置为对应接料斗200内物料量正常时接料斗200与平台部510之间的距离, $d_3$ 可以设置为对应接料斗200内物料量较多时接料斗200与平台部510之间的距离。

[0040] 当第一检测单元610检测到接料斗200与平台部510之间的距离为 $d_1$ 时,说明接料斗200内的物料较少,因而控制装置100控制进料装置700增大送料量;当第一检测单元610检测到接料斗200与平台部510之间的距离为 $d_3$ 时,说明接料斗200内的物料较多,因而控制装置100控制进料装置700减少送料量;当第一检测单元610检测到接料斗200与平台部510之间的距离为 $d_2$ 时,说明接料斗200内的物料量适当,因而控制装置100控制进料装置700保持当前的送料量。

[0041] 其中, $d_2$ 可以为范围,以允许进料装置700在物料量适当的情况下在一定范围内维持稳定运行。

[0042] 可选择的,所述检测装置600可以包括用于检测所述接料斗200与所述定位套筒410的顶部之间的距离(即图1中的 $h_2-h_1$ )的第二检测单元620。接料斗200与定位套筒410的顶部之间的距离同样可以反应缓冲装置400的弹性变形量。

[0043] 其中,可以通过第二检测单元620以上述a、b、c的方式控制进料装置700。但也可以仅通过第二检测单元620监控制砂机的运行,为此。优选地:在所述第二检测单元620检测到所述接料斗200与所述定位套筒410的顶部之间的距离为 $d_4$ 时,所述控制装置100控制所述进料装置700停机;和/或,所述制砂机包括与所述控制装置100电连接的警报装置,在所述第二检测单元620检测到所述接料斗200与所述定位套筒410的顶部之间的距离为 $d_4$ 时,所述控制装置100控制所述警报装置报警。

[0044] 也就是说,通过第二检测单元620检测到当接料斗200与定位套筒410的顶部之间的距离为 $d_4$ ,控制装置100可以控制进料装置700停机和/或控制警报装置报警。其中, $d_4$ 可以设置为对应接料斗200内的物料量的上限。优选地, $d_4$ 为0-10mm。

[0045] 其中,第一检测单元610和第二检测单元620可以是相同或不同的类型。例如第一

检测单元610可以为位移传感器;当 $d_4$ 为0时,第二检测单元620可以是接触传感器。

[0046] 本发明的接料斗200可以采用各种适当形式,例如,所述接料斗200包括筒状侧壁210和连接于所述筒状侧壁210的具有网格的底板。其中,底板可以通过适当的方式形成,在图2所示的实施方式中,底板可以包括设置在侧壁210底部的多个同心的环形底板220以及连接多个环形底板220与侧壁210的支撑板230,支撑板230可以为多个并沿环形底板220的径向设置,以同时将多个环形底板220连接到筒状侧壁210。其中,缓冲装置400可以为多个并沿接料斗200的周向均布,以提供平稳的缓冲。

[0047] 环形底板220将接料斗200的出口形成为环形缝隙,便于进入接料斗200的物料在接料斗200内均布,从而有利于匹配通过接料斗200下落的中心给料(即通过叶轮组件300做功的物料)与从接料斗200外部下落的瀑布料流(即未通过叶轮组件300做功的物料),以便提高生产效率。

[0048] 另外,叶轮组件300可以通过适当的驱动机构800驱动,例如,在图1所示的实施方式中,驱动机构800可以包括驱动装置810(例如电机)和连接驱动装置810与叶轮组件300的传动装置820。

[0049] 另外,如图1所示,所述制砂机包括连接接料斗200和所述叶轮组件300的进口的连接管900。使用时,物料从进料装置700送至接料斗200并继续通过连接管900进入叶轮组件300,在叶轮组件300的做功作用下向外甩出并与叶轮组件300外侧的挡板碰撞而使物料破碎。

[0050] 其中,对进料装置700的控制方式可以根据进料装置700的具体形式实施。例如,在图1所示的实施方式中,进料装置700为皮带机,可以通过控制皮带机频率来控制进料装置700的进料量。

[0051] 下面参考附图说明本发明的制砂机的操作。

[0052] 其中,检测装置600仅包括第二检测单元620, $d_4=0$ ,第二检测单元620为接触传感器。

[0053] 当制砂机发生堵料等故障使得 $d_4=0$ 时,第二检测单元620向控制装置100反馈接触信号,控制装置100可以控制进料装置700停机,即降低皮带机频率。同时,控制装置100还可以控制警报装置报警。

[0054] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型。本发明包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。

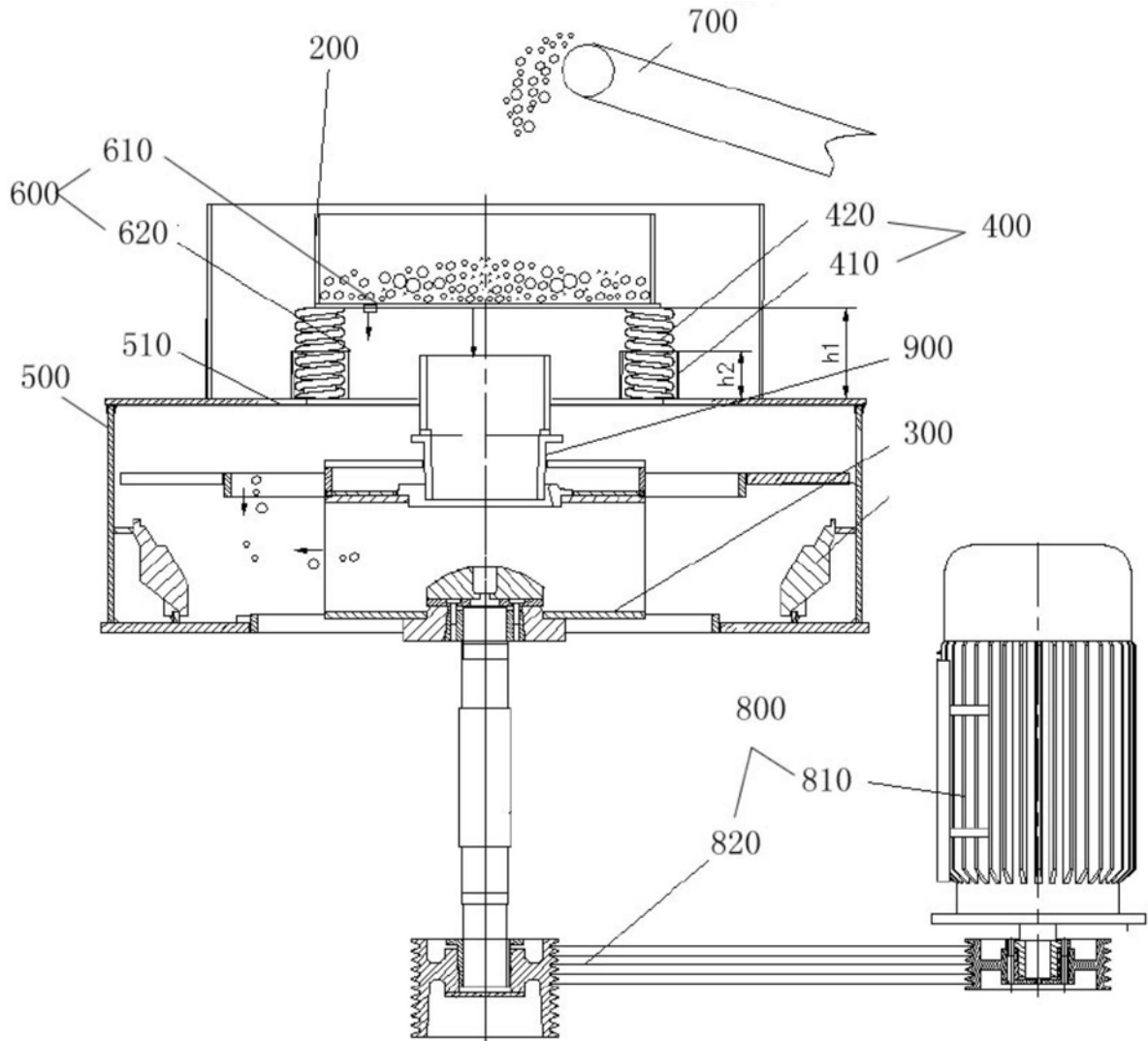


图1

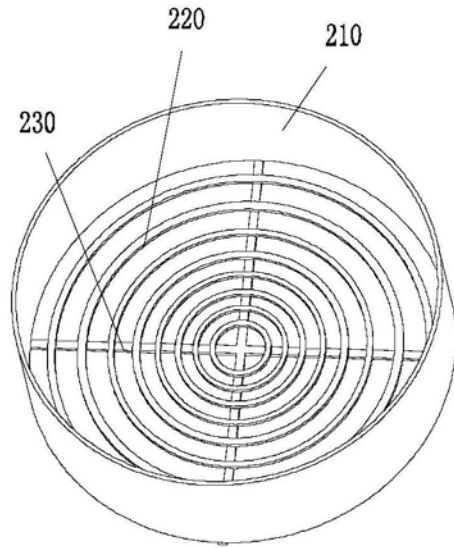


图2