(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106207083 A
(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610842992.1

(22)申请日 2016.09.23

(71)申请人 淄博鑫旭电源科技有限公司
地址 255086 山东省淄博市高新区万杰路87号裕桥工业园

(72)发明人 王晓亮 康广健 梁莹利 李京兵 刘开 郑晶 高健 何龙

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212
代理人 马俊荣

(51)Int.Cl.
H01M 4/04(2006.01)
H01M 4/16(2006.01)

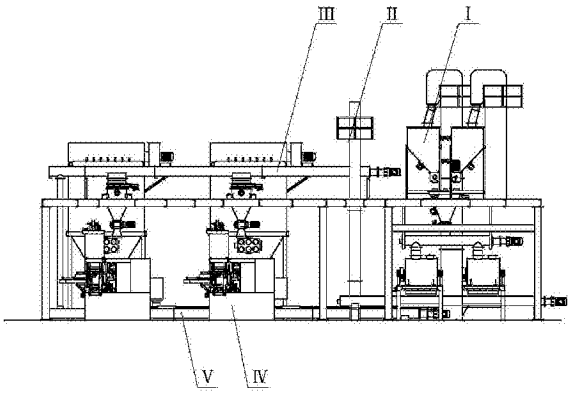
权利要求书3页 说明书7页 附图15页

(54)发明名称

全自动封底灌粉系统及工艺

(57)摘要

本发明涉及一种全自动封底灌粉系统及工艺，属于管式铅酸蓄电池生产技术领域，包括称量混粉装置、混粉提升机、定量下粉螺旋、若干全自动灌粉机、若干低压脉冲除尘器、称量混粉装置连接混粉提升机，混粉提升机通过定量下粉螺旋连接全自动灌粉机，全自动灌粉机对应连接低压脉冲除尘器，全自动灌粉机和低压脉冲除尘器均连接有灌粉回粉螺旋，并利用该系统进行灌粉工艺。该系统及工艺设计合理，可精确控制原材料配比称重，自动实现粉料充分混合，避免人体与铅尘直接接触，采用预先封底的方式，灌粉完成后在设备内部实现自动封底，杜绝了封底过程中铅粉对人体的危害，彻底改变了原来的生产模式，方便使用和维护保养。



CN 106207083 A

1.一种全自动封底灌粉系统，其特征在于：包括称量混粉装置(Ⅰ)、混粉提升机(Ⅱ)、定量下粉螺旋(Ⅲ)、若干全自动灌粉机(Ⅳ)、若干低压脉冲除尘器(Ⅵ)、称量混粉装置(Ⅰ)连接混粉提升机(Ⅱ)，混粉提升机(Ⅱ)通过定量下粉螺旋(Ⅲ)连接全自动灌粉机(Ⅳ)，全自动灌粉机(Ⅳ)对应连接低压脉冲除尘器(Ⅵ)，全自动灌粉机(Ⅳ)和低压脉冲除尘器(Ⅵ)均连接有灌粉回粉螺旋(Ⅴ)；

全自动灌粉机包括整机机架(10)，整机机架(10)上设有工装锁紧装置(1)、工装开启装置(2)、移动架台装置(3)、工装转运装置(4)、振动平台装置(5)、翻转刷粉装置(6)、自动封底装置(7)和定量下粉装置(8)；

称量混粉装置包括供料组件(11)、称量装置(12)、混粉装置(13)和控制系统，所述供料组件(11)至少设置两组，供料组件(11)的出料口下方设置称量装置(12)，所述称量装置(12)包括料斗(14)，对应料斗(14)设置称重传感器(15)，料斗(14)底部出口设置落料阀(16)，料斗(14)底部出口通过混粉进管(17)连通混粉装置(13)，所述混粉装置(13)包括混粉筒(18)，混粉筒(18)上对应混粉进管(17)设置混粉进料口(19)，混粉筒(18)底部通过出料阀(20)连通混粉出料螺旋(21)，所述混粉筒(18)内设置搅拌轴(22)，搅拌轴(22)一端伸出混粉筒(18)并由驱动装置(23)驱动旋转，供料组件(11)、称重传感器(15)、落料阀(16)、驱动装置(23)、出料阀(20)和混粉出料螺旋(21)均连接至控制系统。

2.根据权利要求1所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的工装锁紧装置(1)包括安装支架(1-1)，安装支架(1-1)上设有下安装架(1-2)，下安装架(1-2)上设有下滑道和第一推送气缸(1-3)，下滑道上装有上安装架(1-4)，第一推送气缸(1-3)的活塞杆连接上安装架(1-4)，上安装架(1-4)一端设有锁紧扣(1-8)和旋转夹紧器(1-10)，上安装架(1-4)上设有上滑道和第二推送气缸(1-5)，上滑道上装有上安装板(1-6)，第二推送气缸(1-5)的活塞杆连接上安装板(1-6)，上安装板(1-6)上设有旋转气缸(1-7)，旋转气缸(1-7)的活塞杆连接拨爪(1-9)；

工装开启装置(2)包括支撑架体(2-1)，支撑架体(2-1)上端设有绕线组件，支撑架体(2-1)下端装有推送气缸(2-5)和水平滑轨(2-6)，水平滑轨(2-6)上装有倾斜滑轨(2-7)，推送气缸(2-5)连接倾斜滑轨(2-7)，倾斜滑轨(2-7)上装有滑动小车(2-8)，滑动小车(2-8)上设有模板夹具(2-9)；

工装转运装置(4)包括上水平转运平台(4-1)和下升降转运平台(4-6)，上水平转运平台(4-1)两侧设有滚轮(4-5)，上水平转运平台(4-1)上设有升降气缸(4-3)，升降气缸(4-3)活塞杆连接下升降转运平台(4-6)，下升降转运平台(4-6)一端设有下粉接口(4-4)，下升降转运平台(4-6)上设有竖直方向的压紧气缸(4-8)；

振动平台装置(5)包括支架(5-1)，支架(5-1)上方设置底座(5-2)，底座(5-2)上方设置有振动台面(5-3)，振动台面(5-3)的底部安装有振动电机(5-4)，在振动台面(5-3)与底座(5-2)之间设置有弹性支撑件(5-5)，振动台面(5-3)上对应预封底板栅工件(5-6)设有压紧组件(5-7)；

翻转刷粉装置(6)包括刷粉机构和位于刷粉机构一侧工装翻转机构，刷粉机构包括机架(6-6)，机架(6-6)内两侧设有竖直轨道(6-5)，竖直轨道(6-5)上装有移动小车(6-4)，移动小车(6-4)上设有转轴，转轴上套有清洁刷(6-3)，转轴一端连接旋转驱动(6-10)，机架(6-6)上设有升降气缸(6-7)，升降气缸(6-7)的活塞杆连接移动小车(6-4)；工装翻转机构

包括翻转平台(6-2)，翻转平台(6-2)下方设有翻转气缸(6-1)，翻转气缸(6-1)的活塞杆铰接连杆(6-9)一端，连杆(6-9)另一端连接翻转平台(6-2)；

自动封底装置包括机架(7-1)，机架(7-1)上设有顶升机构和偏心封底机构，偏心封底机构位于顶升机构上方；顶升装置包括顶升驱动(7-5)，顶升驱动(7-5)上端连接顶升平台(7-2)；偏心封底机构包括振动板(7-6)，振动板(7-6)上表面设有偏心轴(7-8)，偏心轴(7-8)连接旋转驱动，振动板(7-6)上表面设有连接导向杆(7-7)，偏心轴(7-8)和连接导向杆(7-7)装在机架(7-1)上，连接导向杆(7-7)上套有复位弹簧(7-3)；

定量下粉装置(8)包括定量下粉料斗(8-2)，定量下粉料斗(8-2)上端设有气动插板阀(8-1)，定量下粉料斗(8-2)上设有上料位开关(8-3)和下料位开关(8-4)，定量下粉料斗(8-2)内设有松料轴(8-5)，松料轴(8-5)上装有拨粉器(8-6)，松料轴(8-5)通过减速电机(8-10)驱动，拨粉器(8-6)一侧设有挡粉板(8-7)，挡粉板(8-7)连接调节装置(8-8)，挡粉板(8-7)一侧设有下料口(8-9)，下料口(8-9)对应位于下粉接口(4-4)上方。

3.根据权利要求2所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的绕线组件包括安装板(2-2)，安装板(2-2)上装有电机(2-3)和与电机(2-3)输出端连接的绕线滚轮(2-4)，绕线滚轮(2-4)上缠绕有牵引线，牵引线一端连接有牵引挂钩。

4.根据权利要求2所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的上水平转运平台(4-1)上设有导向柱(4-2)，导向柱(4-2)下端连接下升降转运平台(4-6)。

5.根据权利要求2所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的弹性支撑件(5-5)包括中空的支撑轴和支撑弹簧，所述支撑弹簧固定在支撑轴内部。

6.根据权利要求2所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的压紧组件(5-7)包括压紧驱动件(5-8)和压紧板(5-9)，所述压紧板(5-9)上设置压紧孔(5-10)，压紧驱动件(5-8)活动端通过压紧孔(5-10)压紧预封底板栅工件(5-6)。

7.根据权利要求1所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的气动插板阀(8-1)连接定量下粉螺旋(8-11)。

8.根据权利要求1所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的供料组件(10)包括提升机(24)和储料斗(25)，所述提升机(24)出口连通储料斗进口(26)，储料斗(25)包括料仓主体(27)，所述料仓主体(27)顶部设置上盖板(28)，上盖板(28)上设置储料斗进口(26)，所述料仓主体(27)底部设置出料管(35)，出料管(35)对应设置出料螺旋(29)，出料管(35)上设置出料口(30)；料仓主体(27)上部和下部分别设置上料位开关(31)和下料位开关(32)，上料位开关(31)和下料位开关(32)分别连接至控制系统。

9.根据权利要求1所述的全自动封底灌粉系统，其特征在于：所述的料斗(14)通过传感器支座(34)支撑，传感器支座(34)和料斗(14)之间设置称重传感器(15)。

10.一种利用权利要求1-9中任一项全自动封底灌粉系统进行灌粉的工艺，其特征在于：包括以下工艺步骤：

1)将红丹粉和铅粉通过称量混粉装置按照配方进行称量混粉；

2)称量混合后的粉料通过定量下粉螺旋送到定量下粉装置；

3)混粉送料的同时，全自动灌粉机工作，将带有预封底的板栅放到密闭式灌粉工装内，由工装开启装置和工装锁紧装置完成板栅的摆放和工装的锁紧；

4)通过移动架台装置将灌粉工装输送到振动平台装置，灌粉转运装置就位，定量下粉

装置向灌粉转运装置下料；

5)振动平台装置通过振动将铅粉填充到排管内部，完成灌粉；

6)翻转刷粉装置对灌粉工装进行一次翻转刷粉；

7)自动封底装置将预封的封底打入到板栅的内部，完成封底；

8)翻转刷粉装置对灌粉工装进行二次翻转刷粉；

9)由工装锁紧装置和工装开启装置完成工装的解锁和灌粉封底完成后的板栅取出；

10)将板栅放入浸酸装置进行浸酸和冲洗；

11)送入干燥室干燥。

全自动封底灌粉系统及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种全自动封底灌粉系统及工艺，属于管式铅酸蓄电池生产技术领域。

背景技术

[0002] 目前，管式铅酸蓄电池生产领域中的正极板生产均采用先灌粉后封底的模式，因为这种生产模式容易造成铅粉的飞扬，对人体的危害非常大，国家出台政策不允许使用该生产模式，且现存设备采用振动方式的振动方式为凸轮式结构和电磁振动的方式，分别存在噪音大和易损坏的缺点。

发明内容

[0003] 根据以上现有技术中的不足，本发明要解决的技术问题是：提供一种全自动封底灌粉系统及工艺，符合国家要求，采用预先封底的方式，灌粉完成后在设备内部实现自动封底，杜绝了封底过程中铅粉对人体的危害，改变现有生产模式。

[0004] 本发明所述的全自动封底灌粉系统，包括称量混粉装置、混粉提升机、定量下粉螺旋、若干全自动灌粉机、若干低压脉冲除尘器、称量混粉装置连接混粉提升机，混粉提升机通过定量下粉螺旋连接全自动灌粉机，全自动灌粉机对应连接低压脉冲除尘器，全自动灌粉机和低压脉冲除尘器均连接有灌粉回粉螺旋；

[0005] 全自动灌粉机包括整机机架，整机机架上设有工装锁紧装置、工装开启装置、移动架台装置、工装转运装置、振动平台装置、翻转刷粉装置、自动封底装置和定量下粉装置；

[0006] 称量混粉装置包括供料组件、称量装置、混粉装置和控制系统，所述供料组件至少设置两组，供料组件的出料口下方设置称量装置，所述称量装置包括料斗，对应料斗设置称重传感器，料斗底部出口设置落料阀，料斗底部出口通过混粉进管连通混粉装置，所述混粉装置包括混粉筒，混粉筒上对应混粉进管设置混粉进料口，混粉筒底部通过出料阀连通混粉出料螺旋，所述混粉筒内设置搅拌轴，搅拌轴一端伸出混粉筒并由驱动装置驱动旋转，供料组件、称重传感器、落料阀、驱动装置、出料阀和混粉出料螺旋均连接至控制系统。

[0007] 工装锁紧装置包括安装支架，安装支架上设有下安装架，下安装架上设有下滑道和第一推送气缸，下滑道上装有上安装架，第一推送气缸的活塞杆连接上安装架，上安装架一端设有锁紧扣和旋转夹紧器，上安装架上设有上滑道和第二推送气缸，上滑道上装有上安装板，第二推送气缸的活塞杆连接上安装板，上安装板上设有旋转气缸，旋转气缸的活塞杆连接拨爪；

[0008] 工装开启装置包括支撑架体，支撑架体上端设有绕线组件，支撑架体下端装有推送气缸和水平滑轨，水平滑轨上装有倾斜滑轨，推送气缸连接倾斜滑轨，倾斜滑轨上装有滑动小车，滑动小车上设有模板夹具；

[0009] 工装转运装置包括上水平转运平台和下升降转运平台，上水平转运平台两侧设有滚轮，上水平转运平台上设有升降气缸，升降气缸活塞杆连接下升降转运平台，下升降转运

平台一端设有下粉接口，下升降转运平台上设有竖直方向的压紧气缸；

[0010] 振动平台装置包括支架，支架上方设置底座，底座上方设置有振动台面，所述振动台面的底部安装有振动电机，在振动台面与底座之间设置有弹性支撑件，振动台面上对应预封底板栅工件设有压紧组件；

[0011] 翻转刷粉装置包括刷粉机构和位于刷粉机构一侧工装翻转机构，刷粉机构包括机架，机架内两侧设有竖直轨道，竖直轨道上装有移动小车，移动小车上设有转轴，转轴上套有清洁刷，转轴一端连接旋转驱动，机架上设有升降气缸，升降气缸的活塞杆连接移动小车；工装翻转机构包括翻转平台，翻转平台下方设有翻转气缸，翻转气缸的活塞杆铰接连杆一端，连杆另一端连接翻转平台；

[0012] 自动封底装置包括机架，机架上设有顶升机构和偏心封底机构，偏心封底机构位于顶升机构上方；顶升装置包括顶升驱动，顶升驱动上端连接顶升平台；偏心封底机构包括振动板，振动板上表面设有偏心轴，偏心轴连接旋转驱动，振动板上表面设有连接导向杆，偏心轴和连接导向杆装在机架上，连接导向杆上套有复位弹簧；

[0013] 定量下粉装置包括定量下粉料斗，定量下粉料斗上端设有气动插板阀，定量下粉料斗上设有上料位开关和下料位开关，定量下粉料斗内设有松料轴，松料轴上装有拨粉器，松料轴通过减速电机驱动，拨粉器一侧设有挡粉板，挡粉板连接调节装置，挡粉板一侧设有下料口，下料口对应位于下粉接口上方。

[0014] 优选的，绕线组件包括安装板，安装板上装有电机和与电机输出端连接的绕线滚轮，绕线滚轮上缠绕有牵引线，牵引线一端连接有牵引挂钩。

[0015] 优选的，上水平转运平台上设有导向柱，导向柱下端连接下升降转运平台。

[0016] 优选的，下粉接口下端设有卡爪。

[0017] 优选的，移动小车两侧均通过四个滚轮与机架内两侧的竖直轨道配合。

[0018] 优选的，顶升平台上方设有两个推送气缸，两个推送气缸呈90°夹角。

[0019] 优选的，弹性支撑件包括中空的支撑轴和支撑弹簧，所述支撑弹簧固定在支撑轴内部。

[0020] 优选的，压紧组件包括压紧驱动件和压紧板，所述压紧板上设置压紧孔，压紧驱动件活动端通过压紧孔压紧预封底板栅工件。

[0021] 优选的，气动插板阀连接定量下粉螺旋。

[0022] 优选的，供料组件包括提升机和储料斗，所述提升机出口连通储料斗进口。

[0023] 优选的，储料斗包括料仓主体，所述料仓主体顶部设置上盖板，上盖板上设置储料斗进口，所述料仓主体底部设置出料管，出料管对应设置出料螺旋，出料管上设置出料口。

[0024] 优选的，料仓主体上部和下部分别设置上料位开关和下料位开关，上料位开关和下料位开关分别连接至控制系统。

[0025] 优选的，料仓主体一侧壁设为倾斜结构，该倾斜侧壁上固定振动电机。

[0026] 优选的，料斗通过传感器支座支撑，传感器支座和料斗之间设置称重传感器。

[0027] 优选的，料斗外壁固定振动电机。

[0028] 优选的，搅拌轴上间隔设置搅拌翅，相邻两搅拌翅相互垂直。

[0029] 优选的，搅拌翅包括基底和翅片，基底设为三棱锥结构，三棱锥通过固定轴固定在搅拌轴上，三棱锥与搅拌轴垂直距离最远的一面上设置两片弧形翅片。

[0030] 优选的，驱动装置采用驱动电机，所述电机转轴通过传动装置带动搅拌轴转动。

[0031] 利用全自动封底密闭式灌粉系统进行灌粉的工艺，包括以下工艺步骤：

[0032] 1、将红丹粉和铅粉通过称量混粉装置按照配方进行称量混粉；

[0033] 2、称量混合后的粉料通过定量下粉螺旋送到定量下粉装置；

[0034] 3、混粉送料的同时，全自动灌粉机工作，将带有预封底的板栅放到密闭式灌粉工装内，由工装开启装置和工装锁紧装置完成板栅的摆放和工装的锁紧；

[0035] 4、通过移动架台装置将灌粉工装输送到振动平台装置，灌粉转运装置就位，定量下粉装置向灌粉转运装置下料；

[0036] 5、振动平台装置通过振动将铅粉填充到排管内部，完成灌粉；

[0037] 6、翻转刷粉装置对灌粉工装进行一次翻转刷粉；

[0038] 7、自动封底装置将预封的封底打入到板栅的内部，完成封底；

[0039] 8、翻转刷粉装置对灌粉工装进行二次翻转刷粉；

[0040] 9、由工装锁紧装置和工装开启装置完成工装的解锁和灌粉封底完成后的板栅取出；

[0041] 10、将板栅放入浸酸装置进行浸酸和冲洗；

[0042] 11、送入干燥室干燥。

[0043] 本发明与现有技术相比所具有的有益效果是：

[0044] 全自动封底灌粉系统及工艺设计合理，可精确控制原材料配比称重，自动实现粉料充分混合，避免人体与铅尘直接接触，采用预先封底的方式，灌粉完成后在设备内部实现自动封底，杜绝了封底过程中铅粉对人体的危害，彻底改变了原来的生产模式；采用了两个偏心振动电机反向运转的方式，用变频器控制振幅的大小，既减小了噪音又保证了寿命，同时方便使用和维护保养。

附图说明

[0045] 图1是本发明的结构示意图；

[0046] 图2是本发明的立体图；

[0047] 图3是全自动灌粉机的主视图；

[0048] 图4是全自动灌粉机的左视图；

[0049] 图5是工装锁紧装置的立体图；

[0050] 图6是工装锁紧装置的主视图；

[0051] 图7是工装开启装置的结构示意图；

[0052] 图8是工装转运装置的立体图；

[0053] 图9是工装转运装置的主视图；

[0054] 图10是振动平台装置的主视图；

[0055] 图11是振动平台装置的左视图；

[0056] 图12是振动平台装置的立体图；

[0057] 图13是翻转刷粉装置的立体图；

[0058] 图14是翻转刷粉装置的主视图；

[0059] 图15是自动封底装置的立体图；

[0060] 图16是自动封底装置的主视图；

[0061] 图17是定量下粉装置的主视图；

[0062] 图18是定量下粉装置的右视图；

[0063] 图19是称量混粉装置的结构示意图；

[0064] 图20是储料斗结构示意图；

[0065] 图21是称量装置结构示意图；

[0066] 图22是混粉装置结构示意图；

[0067] 图23是搅拌轴结构示意图。

[0068] 图中：Ⅰ、称量混粉装置；Ⅱ、混粉提升机；Ⅲ、定量下粉螺旋；Ⅳ、全自动灌粉机；Ⅴ、灌粉回粉螺旋；Ⅵ、低压脉冲除尘器；1、工装锁紧装置；2、工装开启装置；3、移动架台装置；4、工装转运装置；5、振动平台装置；6、翻转刷粉装置；7、自动封底装置；8、定量下粉装置；9、灌粉工装；10、整机机架；11、供料组件；12、称量装置；13、混粉装置；14、料斗；15、称重传感器；16、落料阀；17、混粉进管；18、混粉筒；19、混粉进料口；20、出料阀；21、混粉出料螺旋；22、搅拌轴；23、驱动装置；24、提升机；25、储料斗；26、储料斗进口；27、料仓主体；28、上盖板；29、出料螺旋；30、出料口；31、上料位开关；32、下料位开关；33、振动电机；34、传感器支座；35、出料管；36、手动卸料口；37、搅拌翅；38、基底；39、翅片；40、传动装置；41、固定轴；1-1、安装支架；1-2、下安装架；1-3、第一推送气缸；1-4、上安装架；1-5、第二推送气缸；1-6、上安装板；1-7、旋转气缸；1-8、锁紧扣；1-9、拨爪；1-10、旋转夹紧器；2-1、支撑架体；2-2、安装板；2-3、电机；2-4、绕线滚轮；2-5、推送气缸；2-6、水平滑轨；2-7、倾斜滑轨；2-8、滑动小车；2-9、模板夹具；4-1、上水平转运平台；4-2、导向柱；4-3、升降气缸；4-4、下粉接口；4-5、滚轮；4-6、下升降转运平台；4-7、卡爪；4-8、压紧气缸；5-1、支架；5-2、底座；5-3、振动台面；5-4、振动电机；5-5、弹性支撑件；5-6、预封底板栅工件；5-7、压紧组件；5-8、压紧驱动件；5-9、压紧板；5-10、压紧孔；6-1、翻转气缸；6-2、翻转平台；6-3、清洁刷；6-4、移动小车；6-5、竖直轨道；6-6、机架；6-7、升降气缸；6-8、滚轮；6-9、连杆；6-10、旋转驱动；7-1、机架；7-2、顶升平台；7-3、复位弹簧；7-4、推送气缸；7-5、顶升驱动；7-6、振动板；7-7、连接导向杆；7-8、偏心轴；8-1、气动插板阀；8-2、定量下粉料斗；8-3、上料位开关；8-4、下料位开关；8-5、松料轴；8-6、拨粉器；8-7、挡粉板；8-8、调节装置；8-9、下料口；8-10、减速电机；8-11、定量下粉螺旋。

具体实施方式

[0069] 下面结合附图对本发明的实施例做进一步描述：

[0070] 如图1和图2所示，全自动封底灌粉系统包括称量混粉装置Ⅰ、混粉提升机Ⅱ、定量下粉螺旋Ⅲ、若干全自动灌粉机Ⅳ、若干低压脉冲除尘器Ⅵ、称量混粉装置Ⅰ连接混粉提升机Ⅱ，混粉提升机Ⅱ通过定量下粉螺旋Ⅲ连接全自动灌粉机Ⅳ，全自动灌粉机Ⅳ对应连接低压脉冲除尘器Ⅵ，全自动灌粉机Ⅳ和低压脉冲除尘器Ⅵ均连接有灌粉回粉螺旋Ⅴ；

[0071] 如图3和图4所示，铅酸蓄电池全自动封底灌粉系统包括整机机架10，整机机架10上设有工装锁紧装置1、工装开启装置2、移动架台装置3、工装转运装置4、振动平台装置5、翻转刷粉装置6、自动封底装置7和定量下粉装置8；

[0072] 如图19-图22所示，称量混粉装置包括供料组件11、称量装置12、混粉装置13和控

制系统，所述供料组件11至少设置两组，供料组件11的出料口下方设置称量装置12，所述称量装置12包括料斗14，对应料斗14设置称重传感器15，料斗14底部出口设置落料阀16，料斗14底部出口通过混粉进管17连通混粉装置13，所述混粉装置13包括混粉筒18，混粉筒18上对应混粉进管17设置混粉进料口19，混粉筒18底部通过出料阀20连通混粉出料螺旋21，所述混粉筒18内设置搅拌轴22，搅拌轴22一端伸出混粉筒18并由驱动装置23驱动旋转，供料组件11、称重传感器15、落料阀16、驱动装置23、出料阀20和混粉出料螺旋21均连接至控制系统；由供料组件11向称量装置12提供填充所需活性材料，每种材料对应设置一组供料组件11，以设置两组供料组件11为例，两组供料组件11分别向料斗14提供活性材料的粉料，一组为铅粉，另一组为红丹，事先根据铅粉和红丹的配比预定每次向料斗内添加的铅粉和红丹的重量，一组供料组件11先向料斗14内添加铅粉，称重传感器15称量当前添加的铅粉重量，达到目标重量后停止铅粉添加，然后由另一组供料组件11向料斗内添加红丹，称重传感器15称量当前添加的红丹重量，达到目标重量后停止添加红丹，然后开启料斗14内落料阀，铅粉和红丹的混合物通过混粉进管17进入混粉筒18，由搅拌轴22搅拌粉料进行充分混合，搅拌时间事先预定，搅拌时间完成后混合均匀的粉料由混粉出料螺旋21输送至下一工位以备使用，因配比不同可设置两个混粉装置13，通过控制出料螺旋29的正反转将料斗14内物料输送至不同的混粉筒18，另外，考虑到称量时间远短于混粉时间，故设置两个混粉装置13，可交替工作，提高混粉的利用率和整体混粉系统的产能，落料阀16采用气动蝶阀，叶片分为两部分，均向下开启，开启角度大，不会造成堆粉的问题，出料阀20可采用气动插板阀。

[0073] 如图5、图6所示，工装锁紧装置1包括安装支架1-1，安装支架1-1上设有下安装架1-2，下安装架1-2上设有下滑道和第一推送气缸1-3，下滑道上装有上安装架1-4，第一推送气缸1-3的活塞杆连接上安装架1-4，上安装架1-4一端设有锁紧扣1-8和旋转夹紧器1-10，上安装架1-4上设有上滑道和第二推送气缸1-5，上滑道上装有上安装板1-6，第二推送气缸1-5的活塞杆连接上安装板1-6，上安装板1-6上设有旋转气缸1-7，旋转气缸1-7的活塞杆连接拨爪1-9；锁紧时，第一推送气缸1-3将上安装架1-4推出，锁紧扣1-8和旋转夹紧器1-10对应配合到灌粉工装9处，然后第二推送气缸1-5将上安装板1-6推出，旋转气缸通过拨爪1-9拨动旋转夹紧器1-10，通过锁紧扣1-8将工装锁紧。

[0074] 如图7所示，工装开启装置2包括支撑架体2-1，支撑架体2-1上端设有绕线组件，支撑架体2-1下端装有推送气缸2-5和水平滑轨2-6，水平滑轨2-6上装有倾斜滑轨2-7，推送气缸2-5连接倾斜滑轨2-7，倾斜滑轨2-7上装有滑动小车2-8，滑动小车2-8上设有模板夹具2-9；开启时，推送气缸2-5将倾斜轨道2-7沿水平方向推送到合适位置，牵引挂钩连接灌粉工装9顶层，牵引线拉动然后开启顶层，将顶层模板一端卡接到滑动小车2-8的模板夹具2-9上，在绕线组件的牵引作用下，灌粉工装9逐层阶梯状打开，滑动小车2-8沿倾斜向上移。

[0075] 如图8、图9所示，工装转运装置4包括上水平转运平台4-1和下升降转运平台4-6，上水平转运平台4-1两侧设有滚轮4-5，上水平转运平台4-1上设有升降气缸4-3，升降气缸4-3活塞杆连接下升降转运平台4-6，下升降转运平台4-6一端设有下粉接口4-4，下升降转运平台4-6上设有竖直方向的压紧气缸4-8；工作时，灌粉工装9运送至灌粉工位，上水平转运平台4-1通过滚轮4-5在灌粉机的整机机架10上水平运动，移动至灌粉工位，升降气缸4-3带动下升降转运平台4-6下降，下粉接口4-4与灌粉工装9外接，卡爪4-7卡在灌粉工装9外，压紧气缸4-8的压紧端头下压固定灌粉工装9。

[0076] 如图10-图12所示，振动平台装置5包括支架5-1，支架5-1上方设置底座5-2，底座5-2上方设置有振动台面5-3，振动台面5-3的底部安装有振动电机5-4，在振动台面5-3与底座5-2之间设置有弹性支撑件5-5，振动台面5-3上对应预封底板栅工件5-6设有压紧组件5-7；待灌粉的预封底板栅工件5-6转移至振动台面5-3上，然后通过压紧组件5-7将预封底板栅工件5-6压紧在振动台面5-3上，开始灌粉，开启振动电机5-4，振动电机5-4带动振动台面5-3振动，在振动过程中，灌装的浅粉均匀落入预封底板栅，弹性支撑件5-5对振动台面起到支撑作用的同时，又允许振动台面5-3在一定的振幅范围内振动。

[0077] 如图13、图14所示，翻转刷粉装置6包括刷粉机构和位于刷粉机构一侧工装翻转机构，刷粉机构包括机架6-6，机架6-6内两侧设有竖直轨道6-5，竖直轨道6-5上装有移动小车6-4，移动小车6-4上设有转轴，转轴上套有清洁刷6-3，转轴一端连接旋转驱动6-10，机架6-6上设有升降气缸6-7，升降气缸6-7的活塞杆连接移动小车6-4；工装翻转机构包括翻转平台6-2，翻转平台6-2下方设有翻转气缸6-1，翻转气缸6-1的活塞杆铰接连杆6-9一端，连杆6-9另一端连接翻转平台6-2；灌粉工装9转动到刷粉工位时，翻转气缸6-1将翻转平台6-2上灌粉工装9翻转90°，旋转驱动6-10带动清洁刷旋转，同时升降气缸6-7带动移动小车6-4上下往复运动，将灌粉工装9上平面的铅粉刷落。

[0078] 如图15、图16所示，自动封底装置包括机架7-1，机架7-1上设有顶升机构和偏心封底机构，偏心封底机构位于顶升机构上方；顶升装置包括顶升驱动7-5，顶升驱动7-5上端连接顶升平台7-2；偏心封底机构包括振动板7-6，振动板7-6上表面设有偏心轴7-8，偏心轴7-8连接旋转驱动，振动板7-6上表面设有连接导向杆7-7，偏心轴7-8和连接导向杆7-7装在机架7-1上，连接导向杆7-7上套有复位弹簧7-3；带有预封底的板栅装在灌粉工装9中，灌粉完成后送至封底工位的顶升平台7-2上，气缸或油缸将灌粉工装9顶起接触到振动板7-6，通过旋转驱动带动偏心轴7-8让振动板7-6产生2mm振幅，将预封的封底打入到板栅内部，完成自动封底。

[0079] 如图17、图18所示，定量下粉装置8包括定量下粉料斗8-2，定量下粉料斗8-2上端设有气动插板阀8-1，定量下粉料斗8-2上设有上料位开关8-3和下料位开关8-4，定量下粉料斗8-2内设有松料轴8-5，松料轴8-5上装有拨粉器8-6，松料轴8-5通过减速电机8-10驱动，拨粉器8-6一侧设有挡粉板8-7，挡粉板8-7连接调节装置8-8，挡粉板8-7一侧设有下料口8-9，下料口8-9对应位于下粉接口4-4上方；当料斗中的铅粉低于下料位开关8-4时，气动插板阀8-1打开，粉料落入料斗中，当铅粉达到上料位开关8-3时，气动插板阀8-1关闭，停止下料，需要灌粉时，启动减速电机8-10带动松料轴8-5和拨粉器8-6转动，将铅粉拨向下料口8-9一侧，调节装置8-8可调节挡粉板8-7的进料间隙，通过控制减速电机8-10的运转时间和进料间隙实现可调定量下粉，铅粉达到下料口8-9时，通过软连接到达下粉接口4-4。

[0080] 绕线组件包括安装板2-2，安装板2-2上装有电机2-3和与电机2-3输出端连接的绕线滚轮2-4，绕线滚轮2-4上缠绕有牵引线，牵引线一端连接有牵引挂钩。

[0081] 上水平转运平台4-1上设有导向柱4-2，导向柱4-2下端连接下升降转运平台4-6。

[0082] 下粉接口4-4下端设有卡爪4-7。

[0083] 移动小车6-4两侧均通过四个滚轮6-8与机架6-6内两侧的竖直轨道6-5配合。

[0084] 顶升平台7-2上方设有两个推送气缸7-4，两个推送气缸7-4呈90°夹角。

[0085] 弹性支撑件5-5包括中空的支撑轴和支撑弹簧，所述支撑弹簧固定在支撑轴内部。

[0086] 压紧组件5-7包括压紧驱动件5-8和压紧板5-9，所述压紧板5-9上设置压紧孔5-10，压紧驱动件5-8活动端通过压紧孔5-10压紧预封底板栅工件5-6。

[0087] 气动插板阀8-1连接定量下粉螺旋8-11，定量下粉螺旋8-11在气动插板阀8-1打开时启动送料。

[0088] 供料组件11包括提升机24和储料斗25，所述提升机24出口连通储料斗进口26，提升机24将物料提升至储料斗25上方，然后通过储料斗进口26向储料斗25输送物料，储料斗25包括料仓主体27，所述料仓主体27顶部设置上盖板28，上盖板28上设置储料斗进口26，所述料仓主体27底部设置出料管35，出料管35对应设置出料螺旋29，出料管35上设置出料口30，储料斗25向料斗14供料时，出料螺旋29工作，将物料通过出料管35输送至料斗14；料仓主体27上部和下部分别设置上料位开关31和下料位开关32，上料位开关31和下料位开关32分别连接至控制系统，当料仓主体27内物料达到上料位开关31位置时，停止提升机24供料，当料仓主体27内物料下降至下料位开关32时，开启提升机向料仓主体27进料；料仓主体27一侧壁设为倾斜结构，该倾斜侧壁上固定振动电机33，向料斗14内供料时，打开振动电机33，方便物料顺利进入料斗14；料斗14通过传感器支座34支撑，传感器支座34和料斗14之间设置称重传感器15，为精确称量，在料斗14开口外周对称设置三个传感器支座34及称重传感器15，防止因称量误差造成底部料斗14安装自动控制开启和关闭的落料阀16误启动落料；料斗14上还设置手动卸料口36，故障或停用时可通过手动卸料口36卸料；料斗14外壁固定振动电机33，保证下粉迅速干净。

[0089] 如图23所示，搅拌轴22上间隔设置搅拌翅37，相邻两搅拌翅37相互垂直；所述搅拌翅37包括基底38和翅片39，基底38设为三棱锥结构，三棱锥通过固定轴41固定在搅拌轴22上，三棱锥与搅拌轴22垂直距离最远的一面上设置两片弧形翅片39，搅拌翅37优选设置6个，搅拌翅37顺时针间隔90°均匀排布，保证受力和混粉均匀，分别实现：①在混粉筒18内向右搅拌铅粉，清理左侧筒壁铅粉，②在混粉筒18向两侧搅拌铅粉，③在混粉筒18向左搅拌铅粉，清理右侧筒壁铅粉，该结构能充分让铅粉飞扬，达到最佳的混粉效果。

[0090] 驱动装置23采用驱动电机，所述电机转轴通过传动装置40带动搅拌轴22转动，传动装置40包括主传动轮、副传动轮和传送皮带，主传动轮固定在驱动电机转轴上，主传动轮通过传动皮带带动副传动轮转动，副传动轮中心连接搅拌轴22，带动搅拌轴22转动。

[0091] 将红丹粉和铅粉通过称量混粉装置Ⅰ按照配方进行称量混粉，称量混合后的粉料通过定量下粉螺旋Ⅲ送到定量下粉装置8；混粉送料的同时，将带有预封底正板栅摆放到密闭式灌粉工装9内，由工装开启装置2和工装锁紧装置1完成板栅的摆放和工装的锁紧，通过移动架台装置3、灌粉工装转运装置4将密闭式灌粉工装9输送到振动平台装置5，振动平台通过液压装置将密闭式灌粉工装9锁紧在振动平台的上表面，以达到与振动平台同时振动的效果，振动平台采用两个偏心振动电机反向运转的方式，用变频器控制振幅的大小，上部接定量下粉装置8，定量下粉装置8向灌粉工装转运装置4的下粉接口4-4内定量输送铅粉，通过振动将铅粉填充到排管内部，实现灌粉动作。通过翻转刷粉装置6实现工装的翻转和一次刷粉、二次刷粉，自动封底装置7将预封的封底打入到板栅的内部，完成灌粉和自动封底过过程，完成后将板栅放入浸酸装置进行浸酸和冲洗，最后送入干燥室干燥。

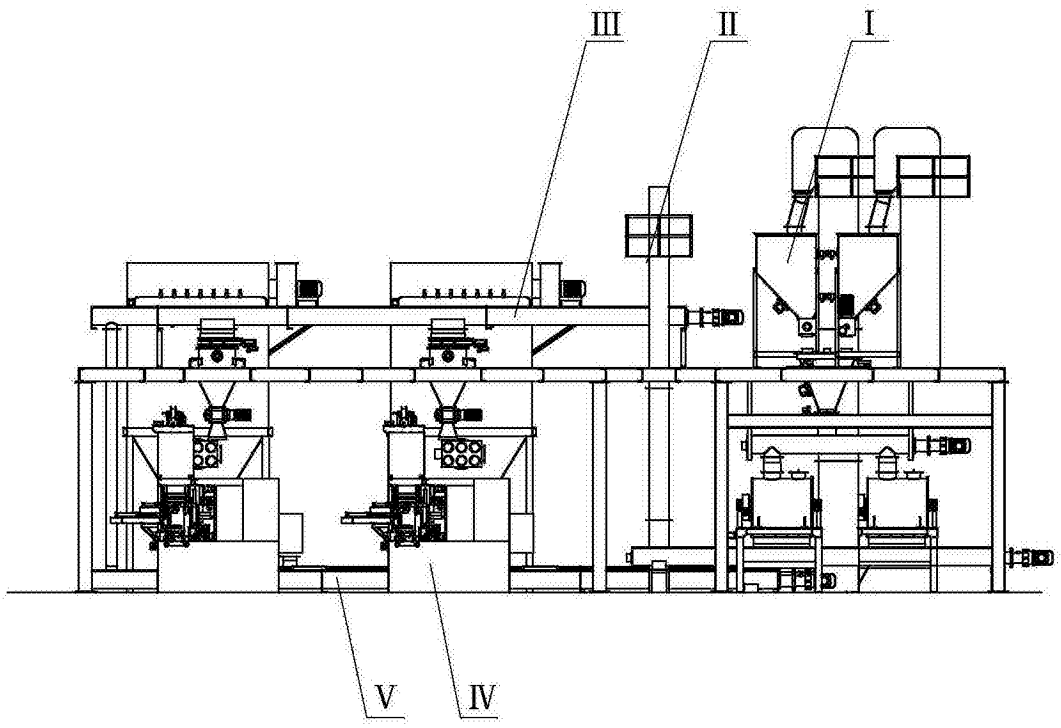


图1

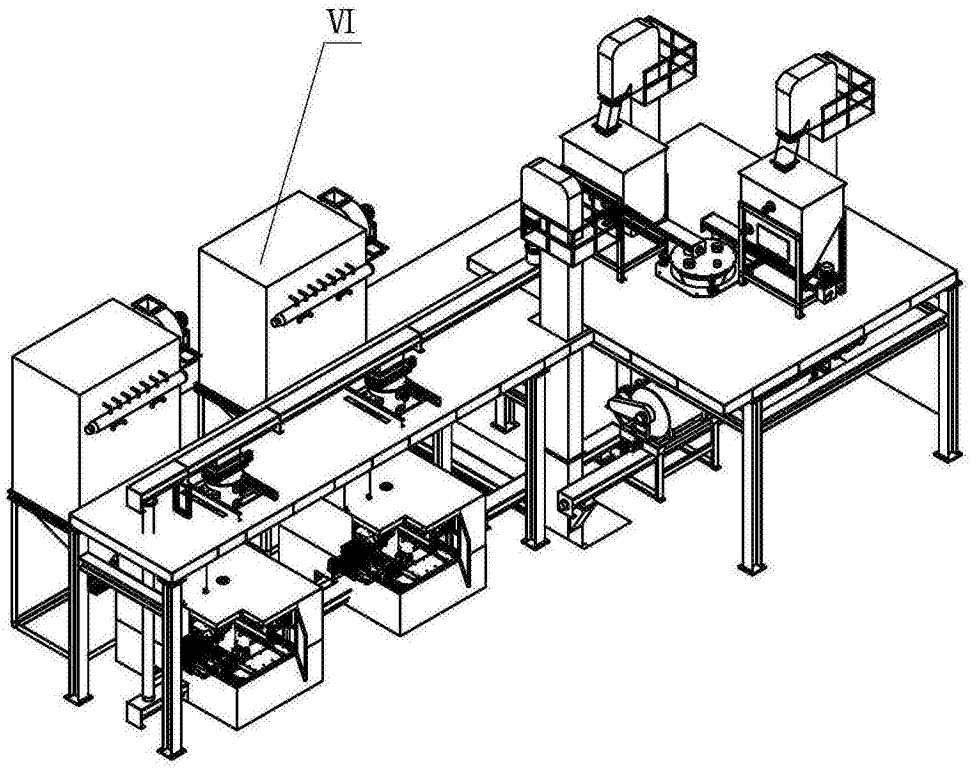


图2

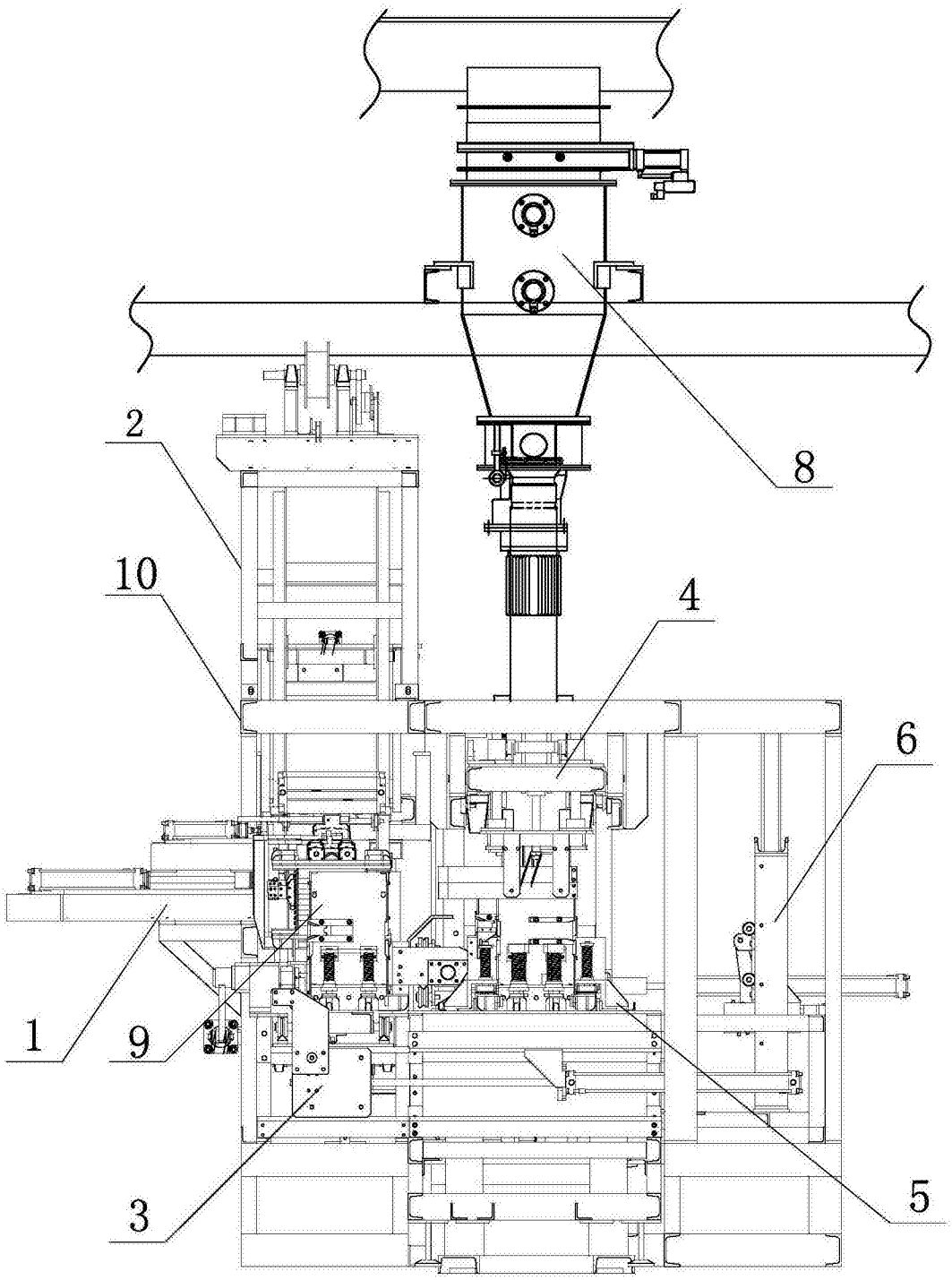


图3

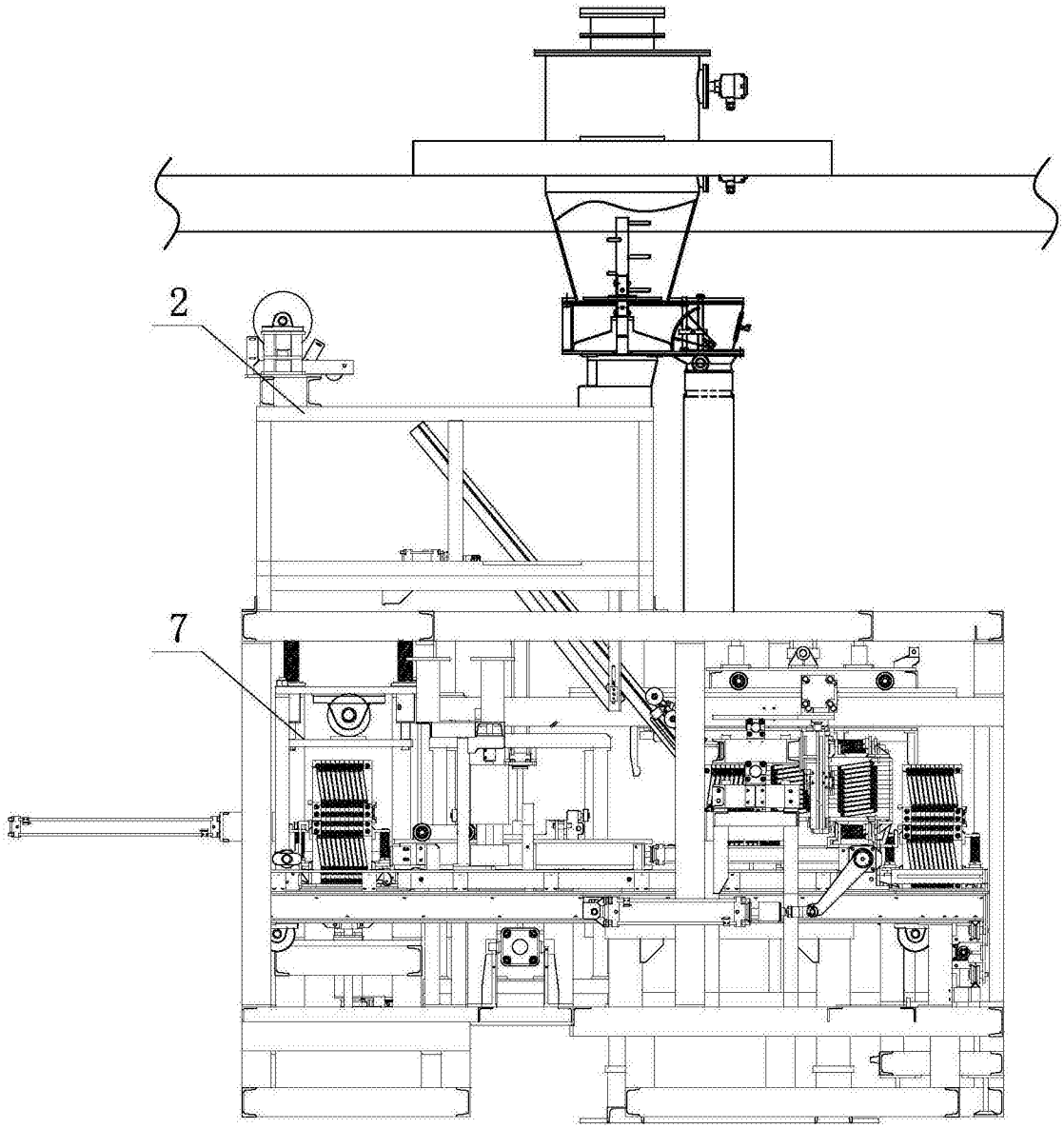


图4

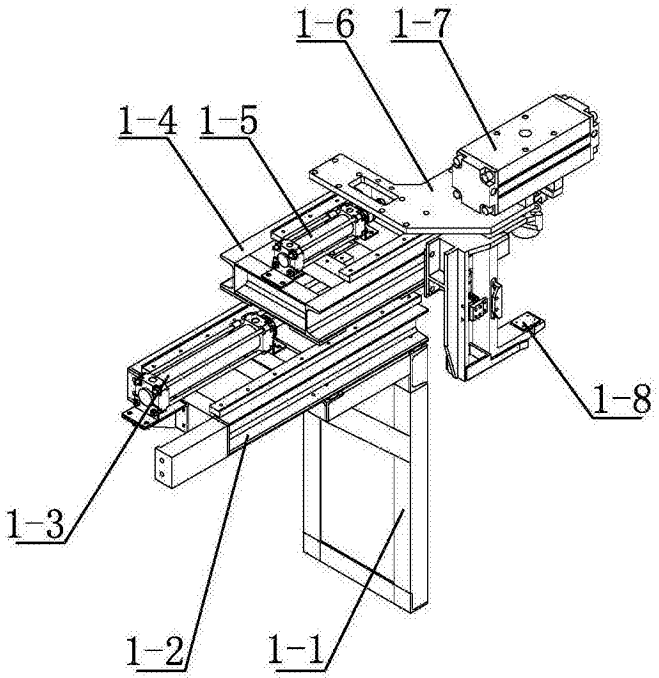


图5

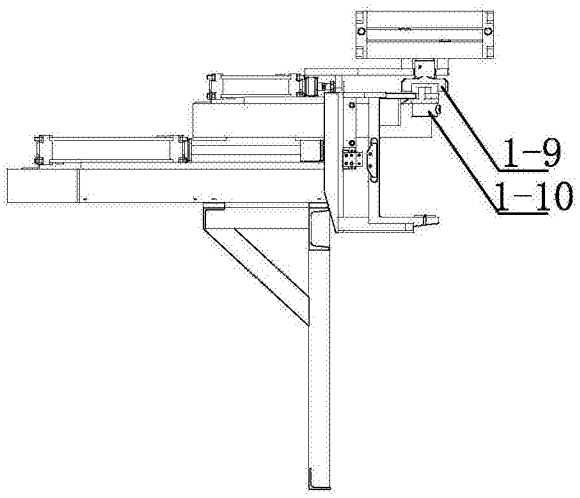


图6

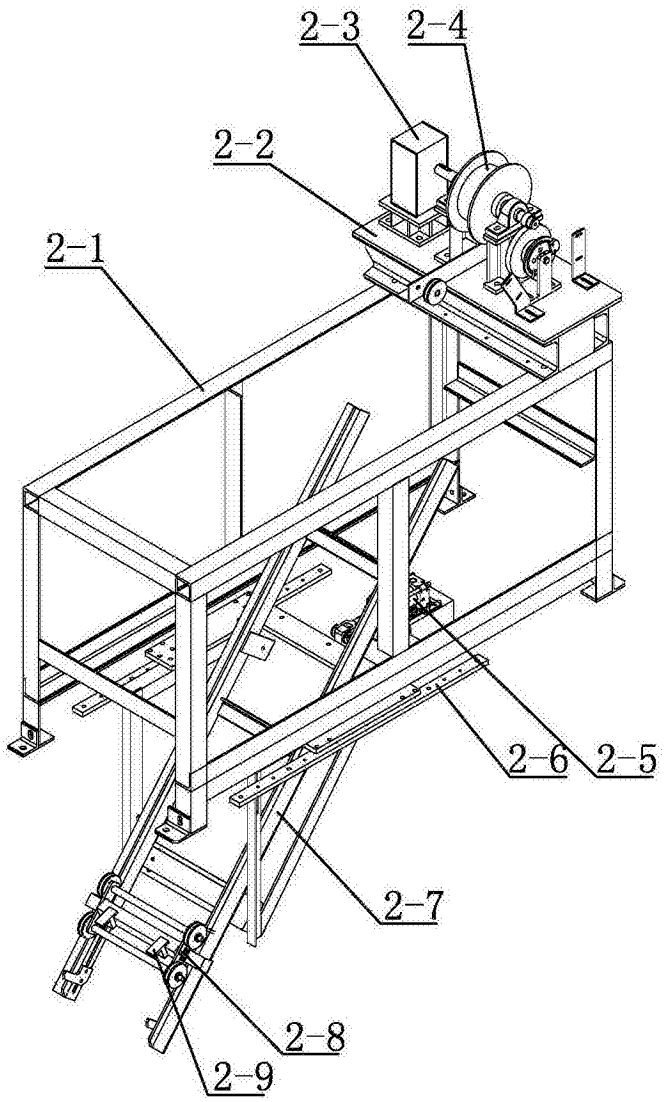


图7

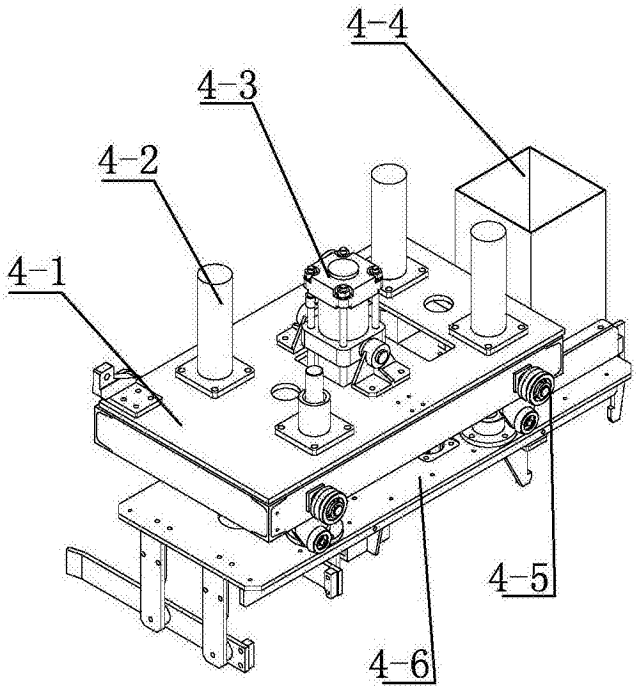


图8

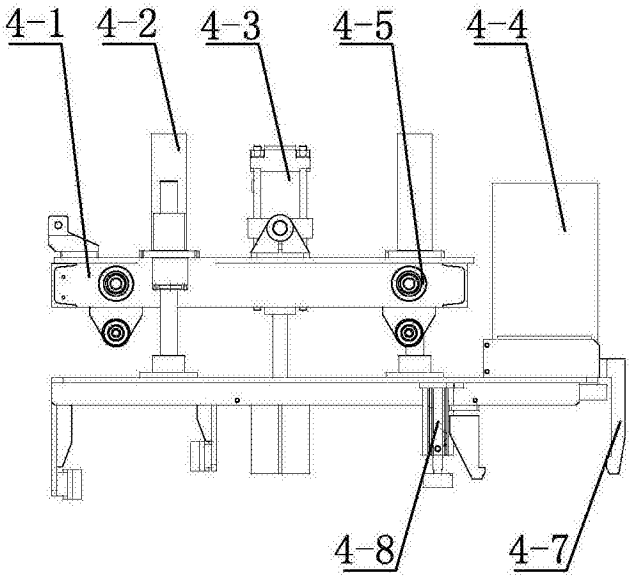


图9

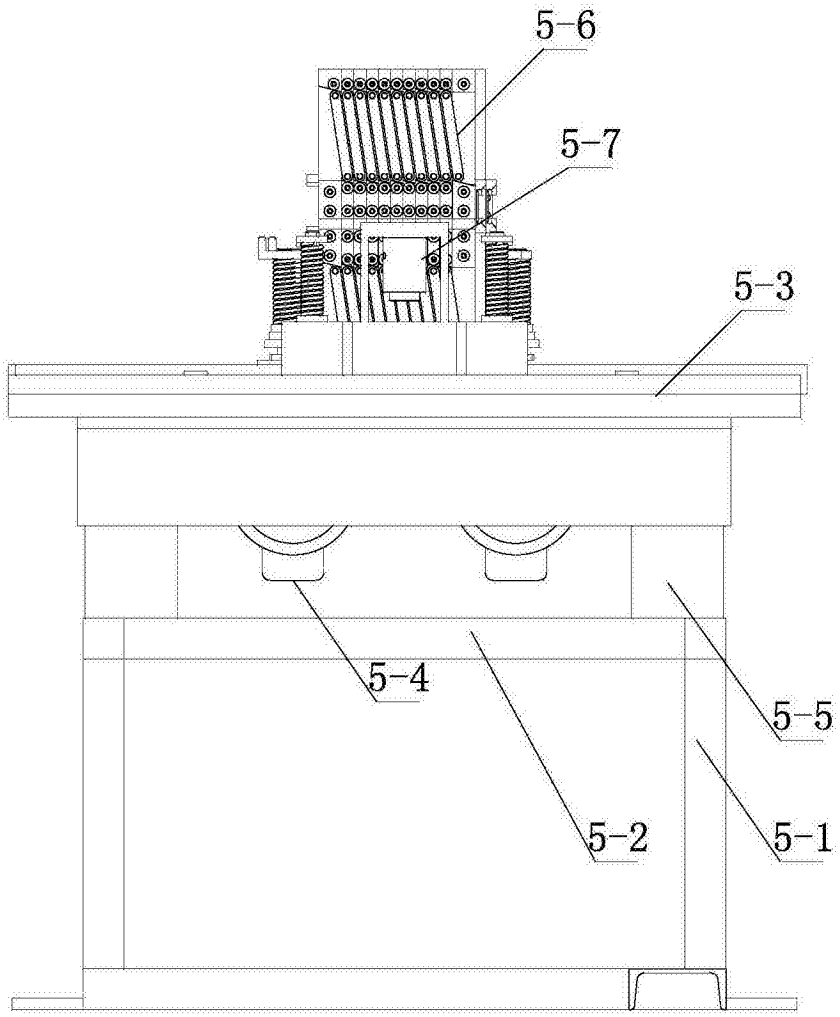


图10

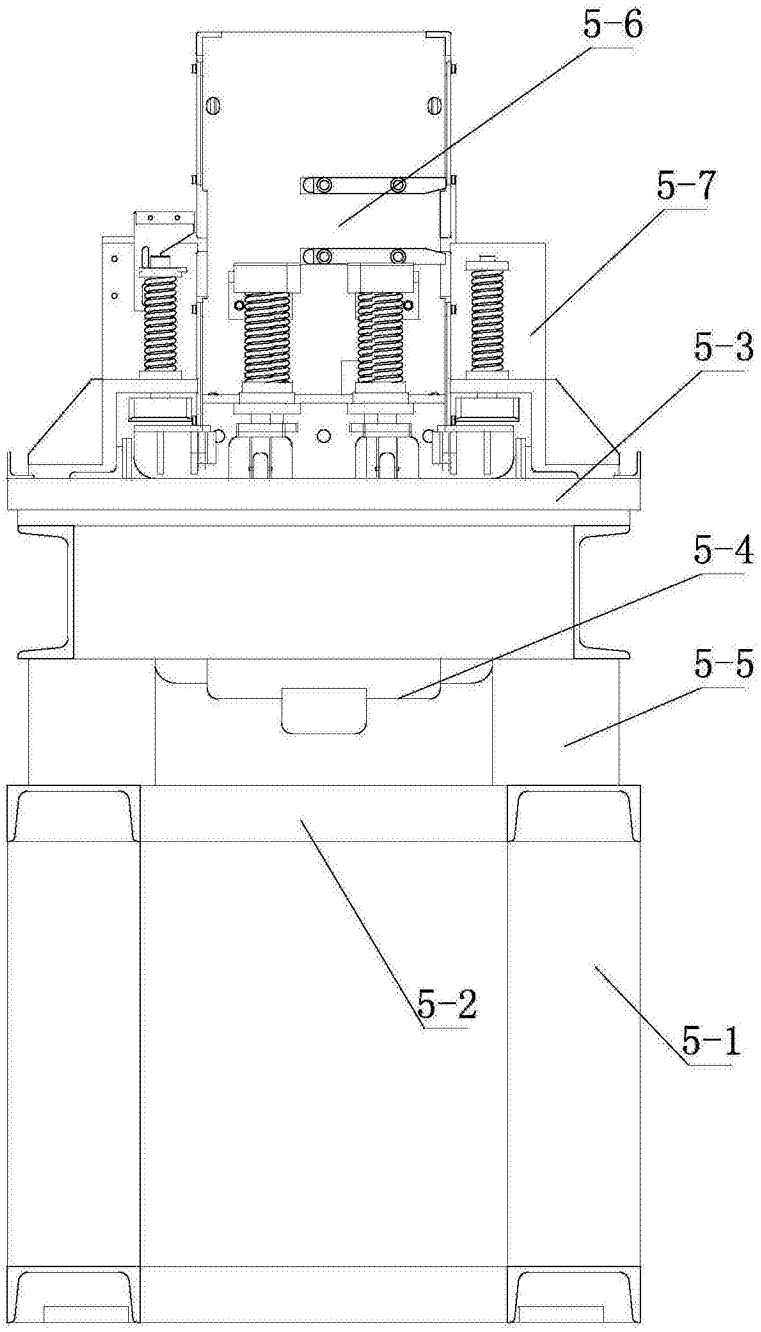


图11

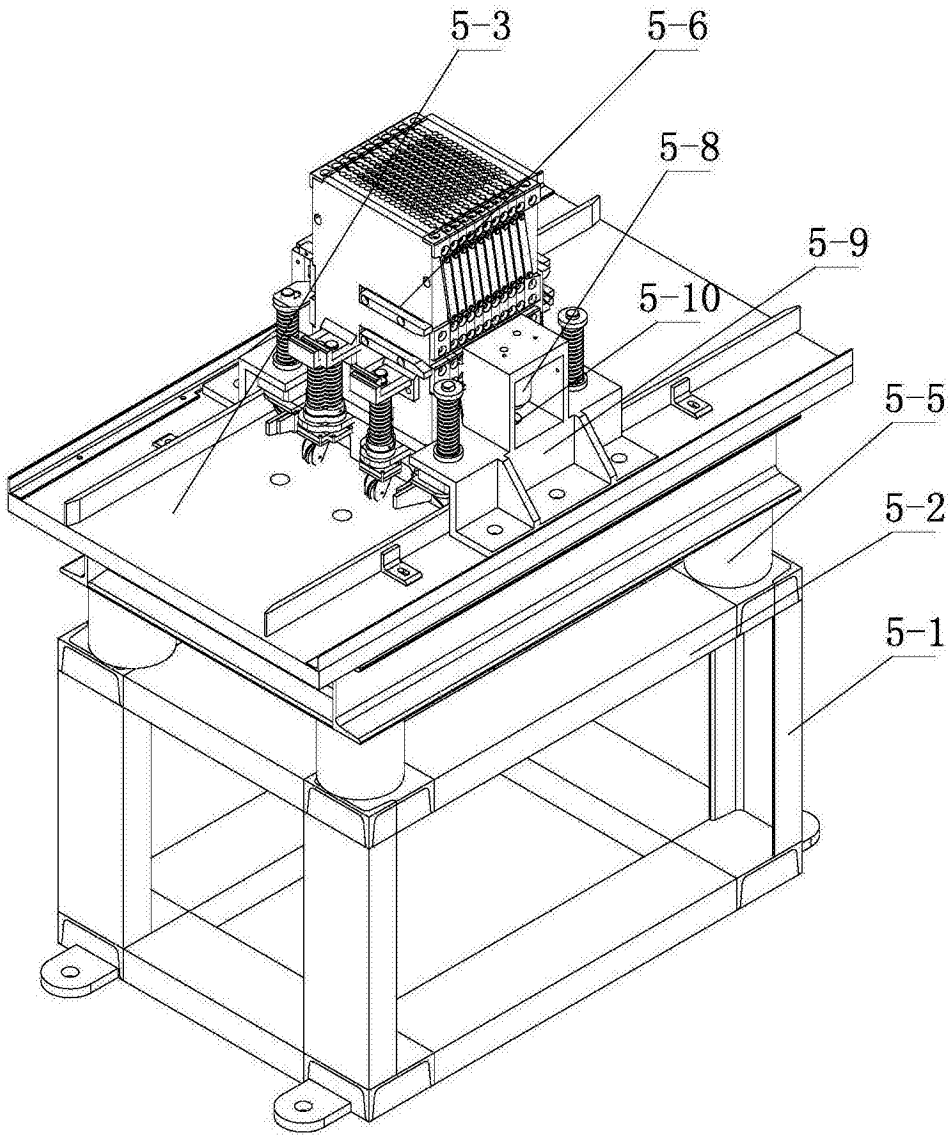


图12

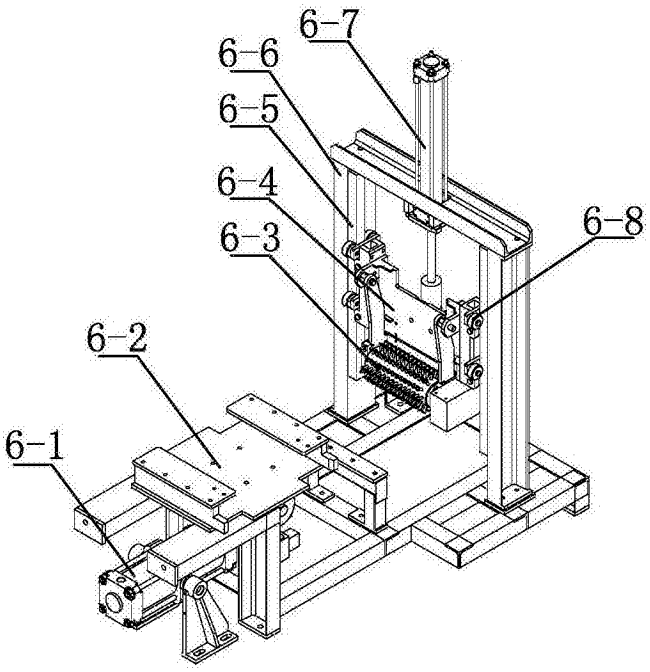


图13

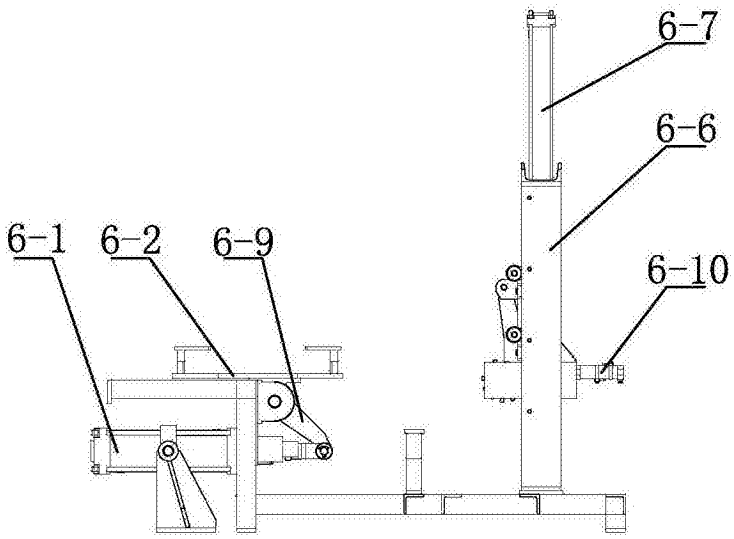


图14

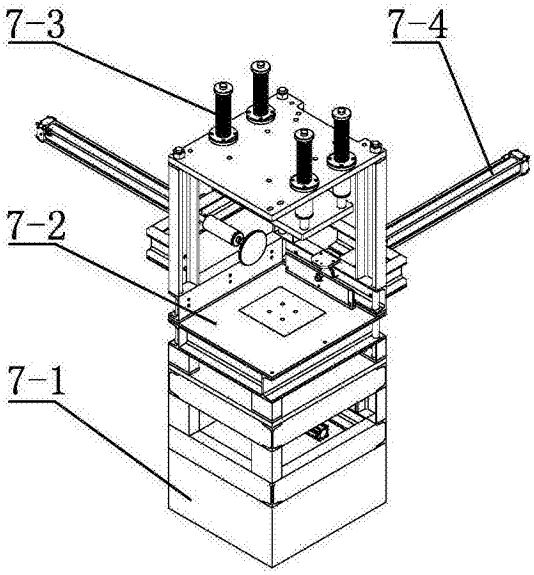


图15

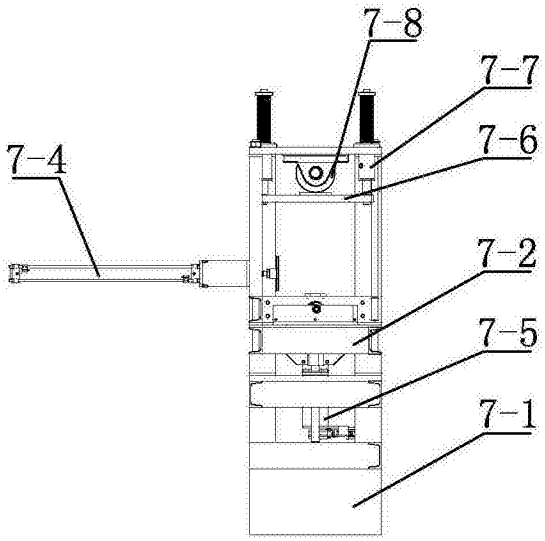


图16

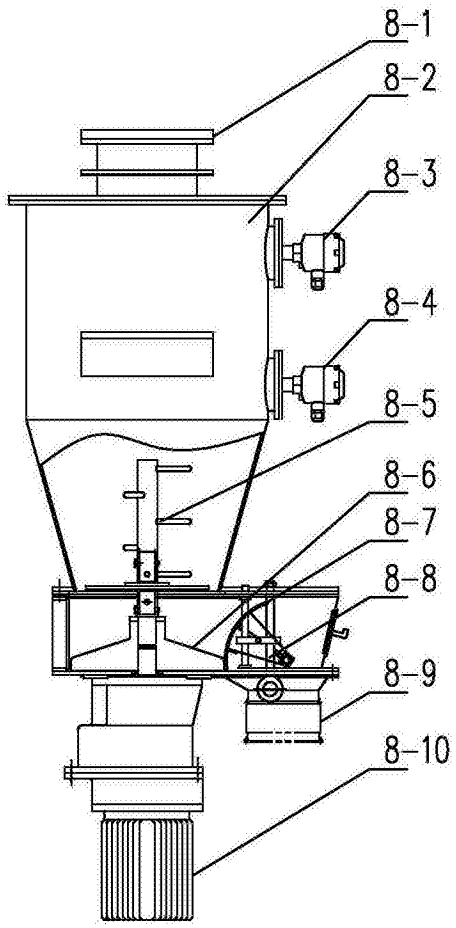


图17

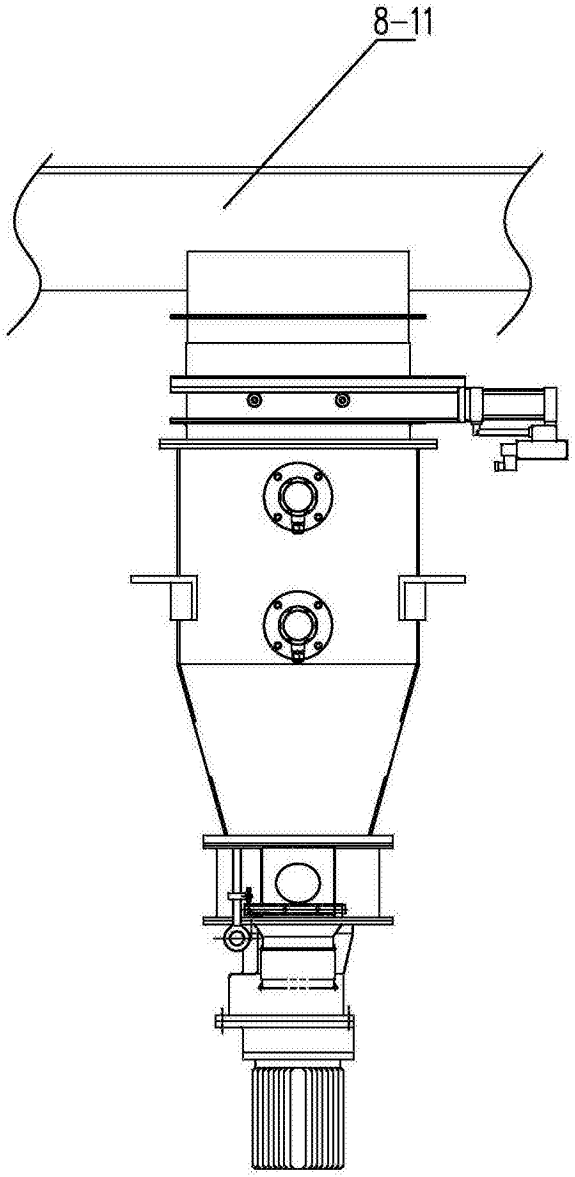


图18

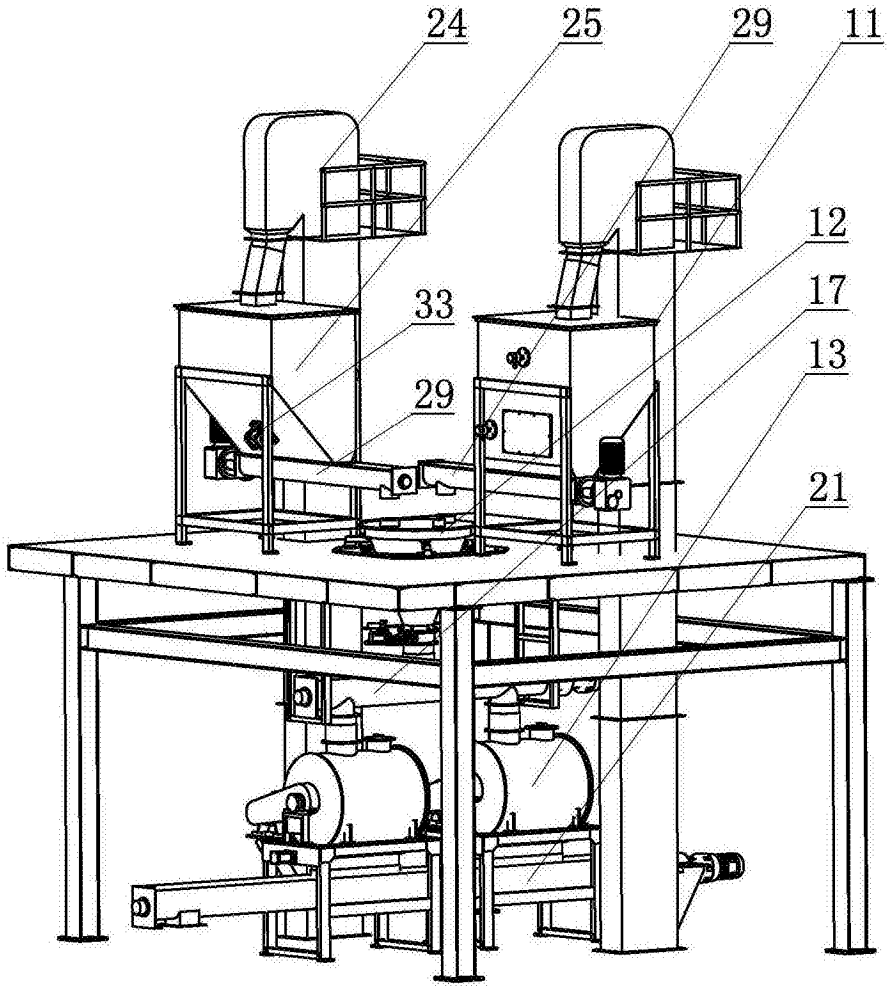


图19

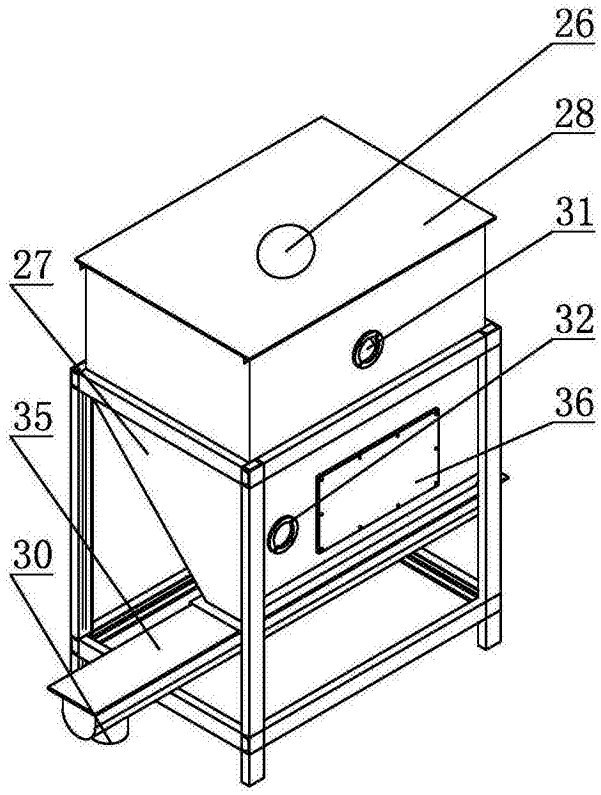


图20

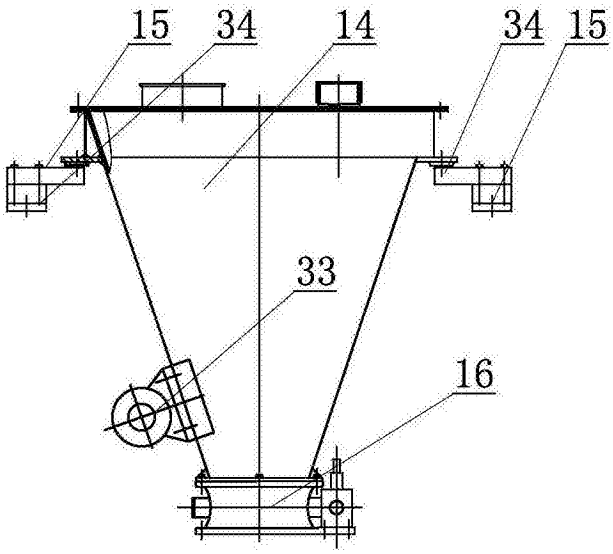


图21

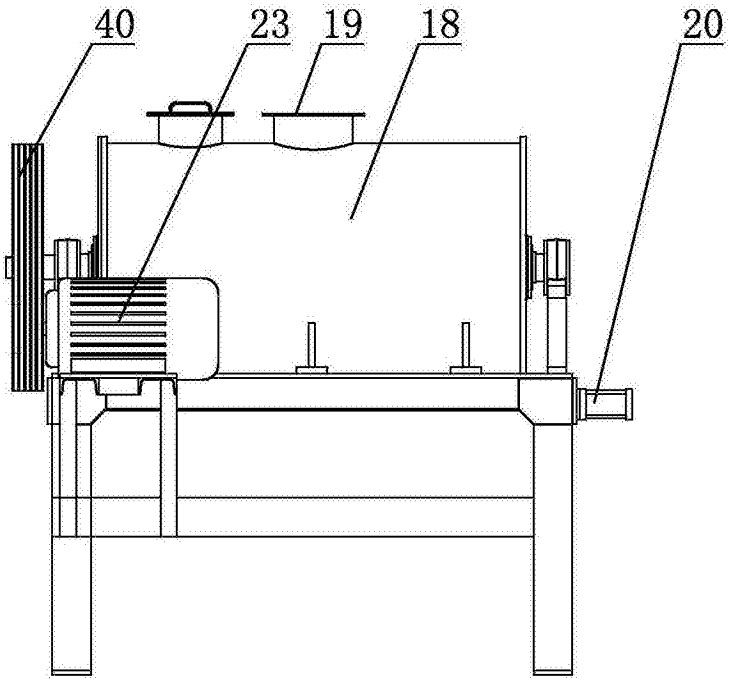


图22

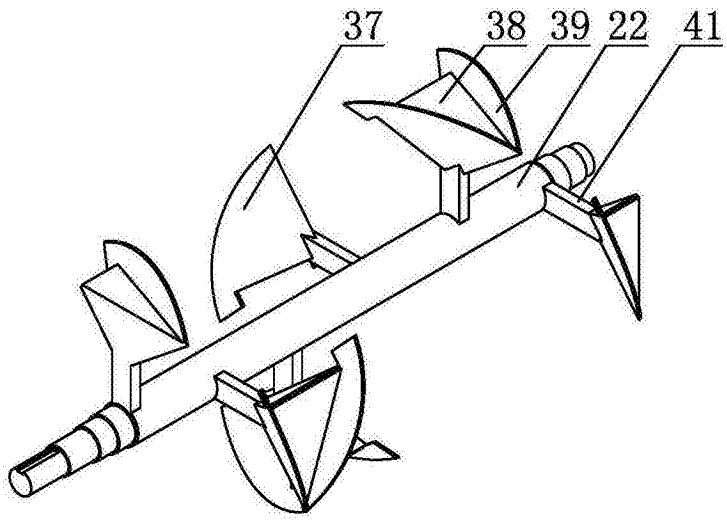


图23