(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211555317 U
(45)授权公告日 2020.09.22

(21)申请号 202020273759.8

(22)申请日 2020.03.07

(73)专利权人 北京沄汇智能科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区科创十二街8号院2号楼C座2层205

(72)发明人 武宾宾 王莹 孙建军 李鹏 王瑞 王博 张风宾

(74)专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理事务所(普通合伙) 11411
代理人 张学府

(51)Int.Cl.
G09B 25/02(2006.01)
G01N 5/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

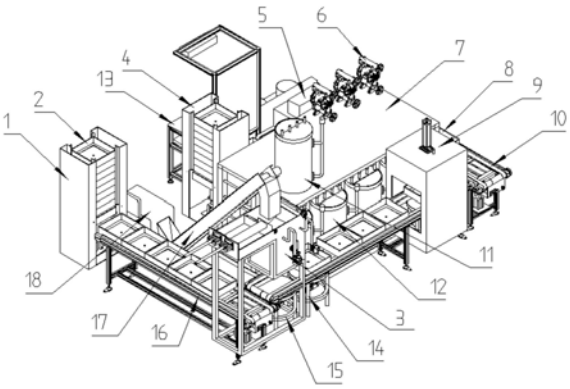
权利要求书3页 说明书10页 附图13页

(54)实用新型名称

一种煤炭浮沉实验系统

(57)摘要

本实用新型涉及煤炭浮沉实验技术领域，公开了一种煤炭浮沉实验系统，包括浮沉分离器、浮煤清洗脱水装置、浮沉煤泥处理装置、烘干装置、煤盘和用于输送煤盘的输送系统；输送系统的一侧设有提升机和机械手，机械手将煤盘里的煤转移到提升机，提升机将煤输送至浮沉分离器；浮沉煤泥处理装置与浮沉分离器的连通，收集浮沉煤泥；在输送系统的传送方向上，浮煤清洗脱水装置位于浮沉分离器的下游，对浮煤进行清洗并完成脱水；烘干装置对浮沉煤泥和浮煤进行烘干；输送系统上还设有在线称重装置，对烘干后的煤泥和浮煤进行沉重。煤炭浮沉实验系统能够完全代替人工，实现自动化，提高实验效率；同时可以是采集汇总数据，快速出实验报告。



CN 211555317 U

1.一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:包括浮沉分离器、浮煤清洗脱水装置、浮沉煤泥处理装置、烘干装置、煤盘和用于输送所述煤盘的输送系统;

所述输送系统的一侧设有提升机和机械手,所述机械手将煤盘里的煤转移到所述提升机,所述提升机将煤输送至所述浮沉分离器;

所述浮沉煤泥处理装置与所述浮沉分离器的连通,收集浮沉煤泥;

在所述输送系统的传送方向上,所述浮煤清洗脱水装置位于浮沉分离器的下游,对浮煤进行清洗并完成脱水;

所述烘干装置对浮沉煤泥和浮煤进行烘干;

所述输送系统上还设有在线称重装置,对烘干后的煤泥和浮煤进行沉重。

2.如权利要求1所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:所述浮沉分离器包括

分离箱,所述分离箱内设有分离腔,所述分离腔的侧壁上设有分离出口;

门体组件,所述门体组件可打开或封闭所述分离出口;

隔板,所述隔板位于所述分离出口的下方,所述隔板可沿水平方向滑入或退出所述分离腔,且所述隔板伸入所述分离腔后可将所述分离腔分隔成与所述分离出口连通的上分离腔和与所述分离出口隔断的下分离腔;

和刮板,所述刮板在所述隔板上滑动且所述刮板可靠近或远离所述分离出口;

还包括网孔板,所述网孔板的转动安装在所述分离腔的内壁上;所述分离箱的外壁上驱动网孔板转动或摆动的网孔板驱动组件。

3.如权利要求2所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:所述分离出口位于所述分离箱的上端,所述分离箱上设有隔板容纳槽,所述隔板容纳槽和所述分离出口分别位于所述分离箱的相对侧壁上,所述隔板和所述刮板均位于所述隔板容纳槽内;所述隔板容纳槽与所述分离出口相对的侧壁上固定有气缸连接板,所述气缸连接板上固定有刮板气缸和隔板气缸,所述刮板气缸与所述刮板连接,所述隔板气缸与所述隔板连接。

4.如权利要求2所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:还包括搅拌清洗装置,所述搅拌清洗装置包括

连接支架,所述连接支架固定在所述分离箱上且所述连接支架的上端延伸至所述分离腔的开口的上方;

和搅拌清洗喷头,所述搅拌清洗喷头通过升降装置固定在所述连接支架的上端;

还包括气源控制阀和水源控制阀,所述气源控制阀和所述水源控制阀均与所述搅拌清洗喷头的输入管连通。

5.如权利要求1所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:所述浮煤清洗脱水装置包括框架,所述框架上设有清洗装置和集水顶升机构,还包括煤盘和负压脱水装置;

所述煤盘包括

盘体,所述盘体的上端开口,所述盘体的底壁上设有滤水口;

和网孔板,所述网孔板覆盖在所述滤水口上;

所述清洗装置包括

罩体,所述罩体固定在所述框架上,所述罩体的上端封闭,下端设有与所述煤盘的上端开口相适应的连接口;

和清洗喷头,所述清洗喷头固定在所述罩体上且向所述罩体内喷水;

所述集水顶升机构包括

集水斗,所述集水斗的上端开口且与所述滤水口相适应;

和顶升机构,所述顶升机构与所述集水斗连接并带动所述集水斗升降;

所述负压脱水装置与所述集水斗的下端连通。

6.如权利要求5所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:与所述框架位置相应处的所述输送系统包括两条并列设置且同步输送的输送线,两个输送线之间设有阻挡气缸,在所述输送线的传送方向上,所述阻挡气缸位于所述罩体的下游;还包括两个导向板,两个所述导向板分别位于两个所述输送线的外侧。

7.如权利要求5所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:所述负压脱水装置包括

压力罐,所述压力罐的中部与所述集水斗连通,所述压力罐的下部设有阀门;

和真空泵,所述真空泵通过真空管与所述压力罐的顶部连通。

8.如权利要求1所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:所述浮沉煤泥处理装置包括泥水收集器,所述泥水收集器通过管道与所述浮沉分离器连通;还包括隔膜泵和抽滤机,所述隔膜泵将所述泥水收集器内的泥水泵入所述抽滤机内。

9.如权利要求1所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:还包括两个煤盘升降存放装置,两个所述煤盘存放升降装置分别位于所述输送系统的上游端和下游端处;所述煤盘升降存放装置包括

升降装置,所述升降装置包括

底架总成,

和传送链总成,所述传送链总成包括两个同步传送的链组,两个所述链组之间形成容纳煤盘的升降通道;所述链组包括

上驱动轴,所述上驱动轴转动安装在所述底架总成上;

下驱动轴,所述下驱动轴转动安装在所述底架总成上且位于所述上驱动轴的正下方;

两条传送链条,所述传送链条上设有挂耳;

和多根煤盘支架,所述煤盘支架的两个端分别固定在两条所述传送链条的所述挂耳上;

所述上驱动轴和下驱动轴上均固定有提升链轮,所述传送链条绕在位于所述上驱动轴和所述下驱动轴的两个所述提升链轮上;

输送装置,所述输送装置与所述升降通道位置相对应;

和同步提升自锁装置,所述同步提升自锁装置带动所述传送链条单向转动。

10.如权利要求9所述的一种煤炭浮沉实验系统,其特征在于:所述同步提升自锁装置包括

提升装置,所述提升装置包括

箱体,所述箱体固定在所述底架总成上;

长轴,所述长轴转动安装在所述箱体上,所述长轴的中部固定有第一传动齿轮,所述长轴的一端传动连接有驱动装置;

和短轴,所述短轴转动安装在所述箱体上,所述短轴的中部固定有第二传动齿轮,所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮相啮合;

所述长轴和所述短轴上均固定有驱动链轮,所述上驱动轴上固定有传动链轮,所述驱

动链轮和所述传动链轮通过传动链条传动；

和自锁装置，所述自锁装置包括

至少一个棘轮，所述棘轮固定在所述长轴或所述短轴上；

和棘轮爪，所述棘轮爪安装在所述箱体上，所述棘轮爪与所述棘轮相匹配。

一种煤炭浮沉实验系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤炭浮沉实验技术领域，特别是指一种煤炭浮沉实验系统。

背景技术

[0002] 浮沉实验，就是“用不同密度的重液使煤样分成不同的密度级，以测定各级产物的产率和特性”。进行原煤浮沉实验的目的在于了解煤炭的可选性，即测定煤炭的密度组成及其质量特征，以便为合理利用煤炭和设计选煤厂提供依据。对人洗原煤及其产品的浮沉实验则可用于评价选煤工艺效果和指导生产。现在浮沉实验大都依靠人工，实验效率低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提出一种煤炭浮沉实验系统，解决了现有技术中实验效率低的技术问题。

[0004] 本实用新型的技术方案是这样实现的：一种煤炭浮沉实验系统，包括浮沉分离器、浮煤清洗脱水装置、浮沉煤泥处理装置、烘干装置、煤盘和用于输送所述煤盘的输送系统；

[0005] 所述输送系统的一侧设有提升机和机械手，所述机械手将煤盘里的煤转移到所述提升机，所述提升机将煤输送至所述浮沉分离器；

[0006] 所述浮沉煤泥处理装置与所述浮沉分离器的连通，收集浮沉煤泥；

[0007] 在所述输送系统的传送方向上，所述浮煤清洗脱水装置位于浮沉分离器的下游，对浮煤进行清洗并完成脱水；

[0008] 所述烘干装置对浮沉煤泥和浮煤进行烘干；

[0009] 所述输送系统上还设有在线称重装置，对烘干后的煤泥和浮煤进行沉重。

[0010] 作为优选的技术方案，所述浮沉分离器包括

[0011] 分离箱，所述分离箱内设有分离腔，所述分离腔的侧壁上设有分离出口；

[0012] 门体组件，所述门体组件可打开或封闭所述分离出口；

[0013] 隔板，所述隔板位于所述分离出口的下方，所述隔板可沿水平方向滑入或退出所述分离腔，且所述隔板伸入所述分离腔后可将所述分离腔分隔成与所述分离出口连通的上分离腔和与所述分离出口隔断的下分离腔；

[0014] 和刮板，所述刮板在所述隔板上滑动且所述刮板可靠近或远离所述分离出口；

[0015] 还包括网孔板，所述网孔板的转动安装在所述分离腔的内壁上；所述分离箱的外壁上驱动网孔板转动或摆动的网孔板驱动组件。

[0016] 作为优选的技术方案，所述分离出口位于所述分离箱的上端，所述分离箱上设有隔板容纳槽，所述隔板容纳槽和所述分离出口分别位于所述分离箱的相对侧壁上，所述隔板和所述刮板均位于所述隔板容纳槽内；所述隔板容纳槽与所述分离出口相对的侧壁上固定有气缸连接板，所述气缸连接板上固定有刮板气缸和隔板气缸，所述刮板气缸与所述刮板连接，所述隔板气缸与所述隔板连接。

[0017] 作为优选的技术方案，还包括搅拌清洗装置，所述搅拌清洗装置包括

[0018] 连接支架，所述连接支架固定在所述分离箱上且所述连接支架的上端延伸至所述分离腔的开口的上方；

[0019] 和搅拌清洗喷头，所述搅拌清洗喷头通过升降装置固定在所述连接支架的上端；

[0020] 还包括气源控制阀和水源控制阀，所述气源控制阀和所述水源控制阀均与所述搅拌清洗喷头的输入管连通。

[0021] 作为优选的技术方案，所述浮煤清洗脱水装置包括框架，所述框架上设有清洗装置和集水顶升机构，还包括煤盘和负压脱水装置；

[0022] 所述煤盘包括

[0023] 盘体，所述盘体的上端开口，所述盘体的底壁上设有滤水口；

[0024] 和网孔板，所述网孔板覆盖在所述滤水口上；

[0025] 所述清洗装置包括

[0026] 罩体，所述罩体固定在所述框架上，所述罩体的上端封闭，下端设有与所述煤盘的上端开口相适应的连接口；

[0027] 和清洗喷头，所述清洗喷头固定在所述罩体上且向所述罩体内喷水；

[0028] 所述集水顶升机构包括

[0029] 集水斗，所述集水斗的上端开口且与所述滤水口相适应；

[0030] 和顶升机构，所述顶升机构与所述集水斗连接并带动所述集水斗升降；

[0031] 所述负压脱水装置与所述集水斗的下端连通。

[0032] 作为优选的技术方案，与所述框架位置相应处的所述输送系统包括两条并列设置且同步输送的输送线，两个输送线之间设有阻挡气缸，在所述输送线的传送方向上，所述阻挡气缸位于所述罩体的下游；还包括两个导向板，两个所述导向板分别位于两个所述输送线的外侧。

[0033] 作为优选的技术方案，所述负压脱水装置包括

[0034] 压力罐，所述压力罐的中部与所述集水斗连通，所述压力罐的下部设有阀门；

[0035] 和真空泵，所述真空泵通过真空管与所述压力罐的顶部连通。

[0036] 作为优选的技术方案，所述浮沉煤泥处理装置包括泥水收集器，所述泥水收集器通过管道与所述浮沉分离器连通；还包括隔膜泵和抽滤机，所述隔膜泵将所述泥水收集器内的泥水泵入所述抽滤机内。

[0037] 作为优选的技术方案，还包括两个煤盘升降存放装置，两个所述煤盘存放升降装置分别位于所述输送系统的上游端和下游端处；所述煤盘升降存放装置包括

[0038] 升降装置，所述升降装置包括

[0039] 底架总成，

[0040] 和传送链总成，所述传送链总成包括两个同步传送的链组，两个所述链组之间形成容纳煤盘的升降通道；所述链组包括

[0041] 上驱动轴，所述上驱动轴转动安装在所述底架总成上；

[0042] 下驱动轴，所述下驱动轴转动安装在所述底架总成上且位于所述上驱动轴的正下方；

[0043] 两条传送链条，所述传送链条上设有挂耳；

[0044] 和多根煤盘支架，所述煤盘支架的两个端分别固定在两条所述传送链条的所述挂

耳上；

[0045] 所述上驱动轴和下驱动轴上均固定有提升链轮，所述传送链条绕在位于所述上驱动轴和所述下驱动轴的两个所述提升链轮上；

[0046] 输送装置，所述输送装置与所述升降通道位置相对应；

[0047] 和同步提升自锁装置，所述同步提升自锁装置带动所述传送链条单向转动。

[0048] 作为优选的技术方案，所述同步提升自锁装置包括

[0049] 提升装置，所述提升装置包括

[0050] 箱体，所述箱体固定在所述底架总成上；

[0051] 长轴，所述长轴转动安装在所述箱体上，所述长轴的中部固定有第一传动齿轮，所述长轴的一端传动连接有驱动装置；

[0052] 和短轴，所述短轴转动安装在所述箱体上，所述短轴的中部固定有第二传动齿轮，所述第一传动齿轮和所述第二传动齿轮相啮合；

[0053] 所述长轴和所述短轴上均固定有驱动链轮，所述上驱动轴上固定有传动链轮，所述驱动链轮和所述传动链轮通过传动链条传动；

[0054] 和自锁装置，所述自锁装置包括

[0055] 至少一个棘轮，所述棘轮固定在所述长轴或所述短轴上；

[0056] 和棘轮爪，所述棘轮爪安装在所述箱体上，所述棘轮爪与所述棘轮相匹配。

[0057] 本实用新型的有益效果在于：煤炭浮沉实验系统能够完全代替人工，实现自动化，提高实验效率；同时可以是采集汇总数据，快速出实验报告。

附图说明

[0058] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0059] 图1为煤炭浮沉实验系统的第一视角的结构示意图；

[0060] 图2为煤炭浮沉实验系统的第二视角的结构示意图；

[0061] 图3为浮沉分离器的第一视角的结构示意图；

[0062] 图4为浮沉分离器的第二视角的结构示意图；

[0063] 图5为浮煤清洗脱水装置的第一视角的结构示意图；

[0064] 图6为浮煤清洗脱水装置的第二视角的结构示意图；

[0065] 图7为煤盘的结构示意图；

[0066] 图8为集水斗的结构示意图；

[0067] 图9为煤盘升降存放装置的第一视角的结构示意图；

[0068] 图10为煤盘升降存放装置的第二视角的结构示意图；

[0069] 图11为同步提升自锁装置的结构示意图；

[0070] 图12为同步提升自锁装置的内部结构示意图；

[0071] 图13为同步提升自锁装置的剖视图；

[0072] 图14为煤盘支架的第一实施例的结构示意图；

[0073] 图15为煤盘支架的第二实施例的结构示意图；

[0074] 图16为煤盘支架的第三实施例的结构示意图；

[0075] 图17为煤盘支架的第四实施例的结构示意图；

[0076] 图18为煤盘支架的第五实施例的结构示意图。

[0077] 图中，

[0078] 1-煤盘升降存放装置；

[0079] 2-煤盘；21-网孔板，22-煤盘底密封圈，23-盘体，24-煤盘顶密封圈，25-卡板；

[0080] 3-浮沉分离器，31-刮板推杆，32-刮板气缸，33-隔板气缸，34-气缸连接板，35- 隔板，36-分离箱，37-刮板，38-机架，39-重液补给管，310-单向阀，311-在线液位计，312-网孔板驱动组件，313-网孔板气缸，314-重液回收阀，315-重液回收管，316-煤泥水阀，317-弯管，318-漏斗容器，320-在线密度计，321-煤液导流板，322-带座轴承，323-旋转门，324-旋转轴，325-搅拌清洗喷头，326-辅助板，327-连接支架，328-导杆气缸，330-转轴，331-重液收集管，332-闸阀，333- 输入管，334-网孔板，335-齿轮箱，336-旋转门气缸；

[0081] 4-煤盘升降存放装置，41-底架总成，42-下驱动轴，43-提升链轮，44-传送链条，45-煤盘支架，47-上驱动轴，48-同步提升自锁装置，410-传动链轮，411- 传动链条；451-固定部，452-支撑部，81-箱体下壳，82-轴用挡圈，83-箱体上壳，84-电机，85-减速机，86-棘轮，87-弹簧，88-棘轮爪，89-棘轮罩，810-第二传动齿轮，811-短轴，812-轴承，813-螺栓，814-驱动链轮，815-端盖螺钉，816- 端盖，817-长轴，818-第一传动齿轮；

[0082] 5-在线称重台，6-隔膜泵，7-重液室，8-烘干装置，

[0083] 9-浮煤清洗脱水装置，92-阻挡气缸，93-罩体，94-框架，95-连接块，96-连接板，97-清洗喷头，98-进水管，910-导向板，911-软管，912-真空管，913-真空泵，914-压力罐，915-阀门，916-顶升连接板，917-顶升气缸，918-法兰筒，919- 控制系统，920-集水斗，9201-集水斗体，9202-集水斗密封圈，9203-法兰盘，921- 硬管，922-阀门管，923-排水管；

[0084] 10-顶升装置，11-高密度重液桶，12-重液系统，13-控制中心，14-重液收集器，15-泥水收集器，16-输送系统，17-提升机，18-称重台，19-抽滤机。

具体实施方式

[0085] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例，对于这些实施方式的说明用于帮助理解本实用新型，但并不构成对本实用新型的限定。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0086] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在

本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0087] 一种煤炭浮沉实验系统，如图1和图2所示，包括煤盘2、用于输送所述煤盘的输送系统16、浮沉分离器3、浮煤清洗脱水装置9、浮沉煤泥处理装置和烘干装置8。如图1和图2所示，输送系统16呈矩形设置，重液系统12处于输送系统16的内部，重液室7和高密度重液桶位于输送系统16的内侧，重液收集器14则与浮沉分离器3连通，用于重液的回收。输送系统16在各个装置的衔接处还设置了顶升装置10，用以衔接各个工位。实验系统还设置有控制中心 13。

[0088] 所述输送系统16的一侧设有提升机17和机械手8，提升机17和机械手8 均位于输送系统16的上游处。所述机械手8将煤盘2里的煤转移到所述提升机 17内，所述提升机17将煤输送至所述浮沉分离器3。

[0089] 如图3和图4所示，浮沉分离器3包括分离箱36、门体组件、隔板35和刮板37。

[0090] 分离箱36固定在机架38上，如图所示的分离箱36为方形容器，但不局限于方形，也可为圆柱形、矩形、梯形等。分离箱36内设有分离腔，分离腔的侧壁上设有分离出口；最佳的，分离出口位于分离箱36的最上端。

[0091] 门体组件可打开或封闭分离出口，如图3所示，门体组件包括转动安装在分离箱36上的旋转轴324，旋转轴324的两端通过带座轴承322与分离箱36固定连接。旋转轴324上固定有旋转门323，旋转门323用焊接的方式与旋转轴 324固定，旋转轴324的一端传动连接有旋转门驱动组件。如图4所示，旋转门驱动组件可采用齿轮箱335，旋转轴324的一端伸入齿轮箱335内，旋转轴324 与齿轮箱335内部的齿轮相连接，与该齿轮相啮合的齿条与外部的旋转门气缸 336连接，即旋转门气缸336的伸缩控制旋转门323的开启与关闭。

[0092] 分离箱36的正下方是方形锥斗，方形锥斗设有闸阀332，优选气动闸阀，可实现自动化控制。闸阀332连接有弯管317，弯管317上设有煤泥水阀316。开启闸阀332，可以排出做浮沉实验时的煤泥水和矸石。

[0093] 方形锥斗的侧下方接有重液回收管315，重液回收管315上设有重液回收阀 314，开启重液回收阀314可以对重液进行回收。分离箱36的上部设有重液补给管39，重液补给管39上设有单向阀310。分离箱36上设有在线液位计311 和在线密度计320，可以实时检测重液的密度和重液的液面高度。

[0094] 隔板35位于分离出口的下侧，隔板35可沿水平方向滑入或退出分离腔，且隔板35伸入分离腔后将分离腔分隔成与分离出口连通的上分离腔和与分离出口隔断的下分离腔。刮板37在隔板35上滑动且刮板37可靠近或远离分离出口。

[0095] 当隔板35位于分离箱36的中部时，隔板35与分离箱36形成滑动密封，例如通过密封圈形成滑动密封。最佳的，分离出口位于分离箱36的上部，隔板 35也位于分离箱36的上部。分离箱36上设有隔板容纳槽，隔板容纳槽和分离出口分别位于分离箱36相对的两个侧壁上，隔板35位于该隔板容纳槽内，最佳的，隔板35位于隔板容纳槽的槽底。隔板35无需与分离箱36形成密封结构，结构简单、合理。

[0096] 进一步的，隔板容纳槽36与分离出口相对的侧壁设有气缸连接板34，气缸连接板34上固定有刮板气缸32和隔板气缸33，刮板气缸32通过刮板推杆31 与刮板37连接，隔板气缸33与隔板35连接。

[0097] 隔板35和刮板37均位于隔板容纳槽36内，隔板35是通过螺栓与隔板气缸33相连

接，刮板37是通过刮板推杆31及螺栓与刮板气缸32相连接。隔板气缸33与刮板气缸32都是通过螺栓连接固定在气缸连接板34上，气缸连接板 34通过螺栓连接固定在隔板容纳槽36上端的外侧壁上。

[0098] 浮沉分离器3还设有搅拌清洗装置，搅拌清洗装置包括连接支架327和搅拌清洗喷头325。连接支架327固定在分离箱36上且连接支架327的上端延伸至分离腔的开口的上方；搅拌清洗喷头325通过升降装置固定在连接支架327 的上端；升降装置采用导杆气缸328，通过导杆气缸328带动搅拌清洗喷头325 升降。

[0099] 还包括气源控制阀和水源控制阀，气源控制阀和水源控制阀均与搅拌清洗喷头325的输入管333连通。即，搅拌清洗喷头325的入口端分成了两路，一路通过气源控制阀接入气源，一路是水源控制阀接入水源。

[0100] 分离腔内设有网孔板334，网孔板334的中部转动安装在分离腔的内壁上；分离箱36的外壁上设有网孔板驱动组件312，网孔板驱动组件312可采用齿轮箱，转轴330的一端与齿轮箱312内部的齿轮相连接，与齿轮相啮合的齿条与外部的网孔板气缸313连接。即，网孔板气缸313的伸缩控制网孔板334的旋转或摆动。

[0101] 具体的，网孔板334至少固定连接有一个转轴330，其中，转轴330可位于网孔板334的中部，也可位于网孔板334的端部。当然，网孔板334可通过两个转轴334安装在分离箱36上，在网孔板驱动组件312的带动下可实现网孔板 334的摆动或转动即可。

[0102] 机架38跨设在输送系统16的上方，即位于分离出口的下侧，输送系统16 可采用输送带、输送链等，煤盘2处于输送系统16上，进行传输。在分离出口的下侧设置漏斗容器318，用于接收自分离箱36溢出且经煤盘2滤出的重液。漏斗容器318通过重液收集管331与重液回收装置连接，回收过滤下来的重液。

[0103] 分离箱36的外壁上固定有煤液导流板321，煤液导流板321位于分离出口的下侧，其作用是便于煤和重液溢出时导流到煤盘2里。分离箱36的上端开口上设有辅助板326，辅助板326通过螺栓安装在分离箱36的的一侧壁上，其作用是便于煤的倒入。

[0104] 所述浮沉煤泥处理装置与所述浮沉分离器3的连通，收集所述浮沉分离器 3内的煤泥水并进行过滤完成煤泥的收集；所述浮沉煤泥处理装置包括泥水收集器15，所述泥水收集器15通过管道与所述浮沉分离器连通；还包括隔膜泵6和抽滤机19，所述隔膜泵6将所述泥水收集器15内的泥水泵入所述抽滤机19内。煤泥滞留在滤纸上，将滤纸与煤泥一同送往烘干装置8内进行烘干，可得到浮沉煤泥。

[0105] 在所述输送系统16的传送方向上，所述浮煤清洗脱水装置9位于浮沉分离器3的下游，对浮煤进行清洗并完成脱水。

[0106] 如图5和图6所示，浮煤清洗脱水装置9包括框架94，框架94是由铝型材通过连接块95搭建而成，框架94上设有清洗装置和集水顶升机构，是集水顶升机构和清洗装置的载体。还包括煤盘2和负压脱水装置。

[0107] 如图7所示，煤盘2包括盘体23和网孔板21，盘体23的上端开口，盘体23 的底壁上设有滤水口；网孔板21覆盖在滤水口上。最佳的，滤水口开设在盘体 23的中部。网孔板21通过螺钉或焊接等方式固定在盘体23上，最佳的，网孔板21处于盘体23的内部。

[0108] 最佳的，盘体23的上端开口上设有煤盘顶密封圈24，滤水口的外侧设有煤盘底密封圈22。当煤盘2与罩体93和集水斗920对接后，煤盘顶密封圈24和煤盘底密封圈22有利于

对接的密封。盘体23上方边缘开有密封槽，煤盘顶密封圈24通过胶结粘在密封槽内；同样，煤盘底密封圈22通过胶结粘在盘体23 的底部的密封槽内。

[0109] 进一步的，盘体23的外侧壁上还设有卡板25，便于煤盘2被抓取设备抓取。

[0110] 与框架94位置相应处的输送系统16包括两条并列设置且同步输送的输送线，输送线为滚筒输送机或皮带输送机。两个输送线之间设有阻挡气缸92，阻挡气缸92通过螺栓连接在框架94上，阻挡气缸92临近罩体93设置。阻挡气缸92位于罩体93的下游，对传送来的煤盘2进行精确定位。

[0111] 进一步的，还包括两个导向板910，两个导向板910通过螺栓固定在两个输送线的外侧，对煤盘2进行导流。

[0112] 清洗装置包括罩体93和清洗喷头97。罩体93的上端通过法兰结构固定在框架94的连接板96上。罩体93的上端封闭，下端设有与煤盘的上端开口相适应的连接口；最佳的，罩体93为上小下大的结构。清洗喷头97固定在罩体93 上且向罩体93内喷水；清洗喷头97的上端进口处连接有进水管98，优选的，清洗喷头97为旋转喷头，当进水管98有水通过时可使得清洗喷头97旋转起来均匀的喷洒水。

[0113] 集水顶升机构包括集水斗920和顶升机构，在顶升机构的顶升作用下，集水斗920、煤盘2与罩体93形成密封腔体，用于对浮煤进行清洗。

[0114] 如图8所示，集水斗920包括集水斗体9201，集水斗体9201的上端开口与滤水口相适应；在集水斗体9201的上端面上设有集水斗密封圈9202，下端设有法兰盘9203。

[0115] 顶升机构与集水斗920连接并带动集水斗920升降；顶升机构包括顶升气缸917，顶升气缸917的缸体底部通过螺栓连接固定在顶升连接板916中间部位，顶升连接板916通过螺栓连接在框架94的底部铝型材上。顶升气缸914的活塞杆通过法兰筒918与集水斗920固定连接。法兰筒918中间部位开有孔，软管 911可以从该孔穿过。法兰筒918的上端通过螺栓连接集水斗920的法兰盘 9203。因此，当顶升气缸917运动的时候，集水斗920跟着一起运动。

[0116] 负压脱水装置与集水斗920的下端连通，为浮煤脱水。负压脱水装置包括压力罐914和真空泵913，压力罐914的中部与集水斗920连通，具体的，的压力罐914的中间部位开有接头，接头外部连接集水斗920下方的软管911，接头内部是硬管921，管的出口向下。压力罐914的底部是锥形封头，锥形封头的底部通过阀门管922连接阀门915。真空泵913通过真空管922与压力罐914的顶部连通。最佳的，真空泵913固定在压力罐914的顶部。

[0117] 框架94上还设有控制模块919等，实现设备的自动化控制。

[0118] 在清洗、脱水状态下，顶升气缸917将集水斗920、煤盘2及罩体93挤压成一个封闭的腔体，此时罩体93上的清洗喷头97喷水清洗浮煤。因煤盘2底部是网孔板23，所以水会漏到集水斗920里。阀门915是开启的，集水斗920 里的水会通过软管911水流到压力罐914里并直接排出去，完成浮煤的清洗。

[0119] 当浮煤清洗完成以后，集水顶升机构依然处于顶升状态，此时关闭阀门 914，开启真空泵913，被水浸泡的浮煤在重力及真空的作用下会快速把水沥出到压力罐914，经过一段时间后，真空泵913停止工作；打开阀门915，排出脱出的水，此时完成脱水工作。

[0120] 煤盘2经过清洗和脱水后，上述的顶升气缸917和阻挡气缸92回落，煤盘 2落到输送系统16上，输送系统16将煤盘2传输到烘干装置8内。

[0121] 烘干装置8可采用烘干机，对浮煤及浮沉煤泥进行烘干。所述输送系统16 上还设有在线称重装置5，对烘干后的浮沉煤泥和浮煤进行沉重。

[0122] 最佳的，还包括煤盘升降存放装置1、4，煤盘升降存放装置1、4分别位于输送系统16的首端和尾端。

[0123] 如图9和图10所示，煤盘升降存放装置1和4均包括升降装置和同步提升自锁装置8。

[0124] 升降装置包括底架总成41和传送链总成，传送链总成包括两个同步传送的链组，两个链组之间形成容纳煤盘2的升降通道。

[0125] 链组包括上驱动轴47、下驱动轴42、两条传送链条44和多个煤盘支架45。

[0126] 上驱动轴47和下驱动轴42均通过带座轴承转动安装在底架总成41上，且下驱动轴42位于上驱动轴47的正下方。上驱动轴47和下驱动轴42上均固定有两个提升链轮43，传送链条44绕在位于上驱动轴47和下驱动轴42的两个提升链轮43上，传送链条44竖直设置，最佳的，连个传送链条44分别临近煤盘 2的两端处。转动上驱动轴47或下驱动轴42即可实现同侧链组内的两条传送链条44的同步提升。进一步的，四个提升链轮43完全相同，方便进行传动涉及、控制。

[0127] 传送链条44上设有挂耳，煤盘支架45的两个端分别通过螺栓等连接件固定在两条传送链条44的挂耳上。如图14、图15、图16、图17和图18所示，煤盘支架45包括固定部451，固定部451朝向升降通道的侧面设有用支撑煤盘 45的支撑部452。最佳的，支撑部452与固定部451衔接形成L形或V形或U 形。煤盘2的外侧面上设置外凸台，煤盘支架45随着传送链条44移动时，位于煤盘2的相对两侧的煤盘支架45托在煤盘2的外凸台的下侧，对煤盘2进行支撑。

[0128] 同步提升自锁装置48带动传送链条44单向转动。如图11、图12和图13 所示，同步提升自锁装置包括提升装置和自锁装置。

[0129] 提升装置包括箱体、长轴817和短轴811。

[0130] 箱体固定在底架总成41上，箱体包括箱体上壳83和箱体下壳81，箱体上壳83和箱体下壳81通过螺栓813连接，箱体上壳83和箱体下壳81围成自锁腔。长轴817和短轴811转动安装在箱体上，短轴811和长轴817均与轴承812 配合连接，轴承812被箱体下壳81与箱体上壳83压合在一起。

[0131] 长轴817和短轴811通过齿轮啮合传动，长轴817的中部固定有第一传动齿轮818，短轴811的中部固定有第二传动齿轮810，第一传动齿轮818和第二传动齿轮810相啮合。

[0132] 最佳的，第一传动齿轮818和第二传动齿轮810完全相同。第一传动齿轮 818和第二传动齿轮810分别与长轴817和短轴811键连接，齿轮的其中一个端面由轴肩定位，另一端面则通过轴用挡圈82限位。

[0133] 自锁装置包括至少一个棘轮86和棘轮爪88。棘轮86固定在长轴817或短轴811上，棘轮爪88安装在箱体上，棘轮爪88与棘轮86相匹配。具体的，箱体上壳83上设置安装孔，棘轮爪88自安装孔伸入自锁腔，棘轮爪88的外端套装有弹簧87，弹簧87和棘轮爪88的外侧套有棘轮罩89。

[0134] 最佳的，长轴817和短轴811上均固定有棘轮86，箱体上设有两个棘轮爪88，两个棘轮爪88分别与两个棘轮86一一对应。

[0135] 长轴817的两端均伸出自锁腔，长轴817的其中一端传动连接有驱动装置；驱动装置包括电机84，电机84通过减速机85与长轴817传动连接。

[0136] 长轴817和短轴811分别与两个链组传动连接。短轴811的一端伸出自锁腔，长轴817和短轴811外伸出自锁腔的端部固定有驱动链轮814，驱动链轮 814的其中一个端面由轴肩定位，另一端面则通过端盖816进行压紧、限位，端盖816则由端盖螺钉815压紧、固定。上驱动轴47上固定有传动链轮410，驱动链轮814和传动链轮410通过传动链条411传动。

[0137] 当电机84转动时，动力传输给减速机85及长轴817，长轴817的另一端直接将动力传递给驱动链轮814；同时长轴817还通过齿轮组810将动力传递给短轴811，短轴811再将动力传递给位于其端部的驱动链轮814，这样就可实现两个驱动链轮814的同步反向运动。在传动链条411的带动下，位于两个上驱动轴47上的传动链轮410同步反向转动，传动链轮410同步反向转动可实现传送链条44的同步提升。

[0138] 对于煤盘升降存放装置4，当煤盘2从输送系统16运输到升降通道时，启动电机810后四条传送链条44随之同步提升，带有凸边的煤盘2被卡扣在煤盘支架45上亦可实现提升。如此往复可实现不同密度级煤盘2逐个被提升起来。因煤体浮沉实验是从低密度级开始捞取浮煤的，因此排在该装置最上面的是最小密度级的浮煤，往下依次密度级依次增加，实现了煤盘2的同步提升自动排队功能和自锁功能，同时节省了实验室的占地面积。

[0139] 对于煤盘升降存放装置1，在称重台18上称取适量煤样放置在煤盘2内，然后将多个煤盘2存放在煤盘支架45上，当开始实验时，煤盘升降存放装置1 上的煤盘2依次下降至输送系统16上。

[0140] 因为长轴817与短轴811上都装有棘轮86，亦可实现单向运动反向锁死的功能，所以即便遇到电机810突然断电或者故障，煤盘2也不会在重力的作用下坠落。

[0141] 浮沉实验系统的具体工作过程为：

[0142] 制备好的煤样用特制的煤盘2装载放到称重台上进行称重，称重好后放在依次放在煤盘升降存放装置1上，依次等待做浮沉实验。以排队下落装置最下方一个为例进行说明：

[0143] 1、煤盘升降存放装置1的煤盘2匀速缓慢下落，最下方的煤盘2落到输送系统16上上，位于输送系统16的机械手8可以对传送来的煤盘2进行抓取和翻转；机械手8将煤盘2里的煤样倒在提升机17下端的漏斗里；

[0144] 2、当提升机17开始运转后，漏斗里的煤样在提升机17的皮带传输下均匀连续提升，被提升的煤最终落得浮沉分离器3里，进入分离箱36的煤样落到网孔板334上；

[0145] 3、启动导杆气缸328，搅拌清洗喷头325向下移动到分离箱36内部，开启搅拌清洗喷头325接有水源的水源控制阀，水源从搅拌清洗喷头325喷淋而出并在水的反冲作用下做旋转运动；当在线液位计311检测到合适的液面高度时，停止向分离箱36内喷水，开启接有气源的气源控制阀。同样，搅拌清洗喷头325 在气流的反吹作用下旋转，对重液和浮煤起到搅拌作用，搅拌一段时间后停止吹气搅拌；开启分离箱36下方的气控的闸阀332，煤泥水排出分离箱36，然后关闭闸阀332；

[0146] 4、排出分离箱36的煤泥水滴落到煤泥收集器15里，煤泥收集器15下方是通过管道连接的隔膜泵6，开启隔膜泵6，煤泥水被抽到抽滤机19里，开启抽滤机19可以快速的将煤泥水中的水抽滤干净，留在抽滤机19的滤纸上的煤泥和滤纸一起经输送系统16传送到烘干装

置8，煤泥及滤纸被烘干后在输送系统16的传输下输送到在线称重装置5上，在线称重装置5采集到重量信息后，输送线将煤泥及滤纸传输到煤盘升降存放装置4处并排队提升；

[0147] 5、完成清洗后提升搅拌清洗喷头325，开启重液补给泵，重液通过单向阀310 及重液补给管39被注入到分离箱36里，在线液位计311检测到合适的液位后停止注入重液；搅拌清洗喷头325再次下落到重液里，对重液和浮煤进行吹气搅拌一段时间后搅拌清洗喷头325回升到适宜位置；

[0148] 6、启动隔板气缸33，推动隔板35，隔板35进入分离腔并将重液及浮煤分成上下两部分；开启旋转门气缸336，旋转门323被打开，重液和煤通过煤液导流板321落到煤盘2里；煤盘2底部开孔，重液从煤盘2沥出；启动刮板气缸 32，推分离箱36里的刮板37，刮板37会将留在隔板35上残余煤刮出旋转门 323；

[0149] 7、开启重液补给泵向分离箱36补给重液到合适位置，重复上述步骤5和 6，可完成该密度级浮煤的分离；

[0150] 8、开启重液回收阀314，回收该密度级的重液，重复上述步骤5、6和7、可完成下一密度级浮煤的分离；直至最后一密度级浮煤的分离后，开启网孔板气缸313，分离箱36里的网孔板334会被旋转，矸石落到分离箱36的方形锥斗里。开启闸阀332，剩下的矸石排出方形容器36外；开启搅拌清洗喷头325的水源控制阀，向分离箱36内喷入水，搅拌清洗喷头325在导杆气缸328的作用下做上下往复运动，喷淋的水对分离箱36的内壁进行清洗，完成清洗，各部件回位；

[0151] 9、落在煤盘2里浮煤在输送系统16的传输下被运送到浮煤清洗脱水装置9，浮煤清洗脱水装置9的顶升机构上的集水斗920将煤盘2顶到罩体93下，煤盘、罩体93和集水斗920三者形成一个密闭的容器。此时罩体93上的清洗喷头97 先喷一定量的水，然后再通气搅拌，经过一段时间后，开启阀门915，集水斗920 里的水会通过软管911水流到压力罐914里并直接排出去，完成浮煤的清洗；当浮煤清洗完成以后，集水顶升机构依然处于顶升状态，此时关闭阀门914，开启真空泵913，被水浸泡的浮煤在重力及真空的作用下会快速把水沥出到压力罐 914，经过一段时间后，真空泵913停止工作；打开阀门915，排出脱出的水，此时完成脱水工作；浮煤清洗脱水装置9里的各部件回位，煤盘2再次落到输送系统16上；

[0152] 10、煤盘2在输送系统16的输送下被运送到烘干装置8，烘干装置8把湿煤快速烘干；

[0153] 11、烘干后的煤盘2及煤在输送系统16的传输下进入到在线称重装置5上进行称重，称重台采集重量信息后，输送系统16再次将煤盘传送到煤盘升降存放装置4处并排队提升。

[0154] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

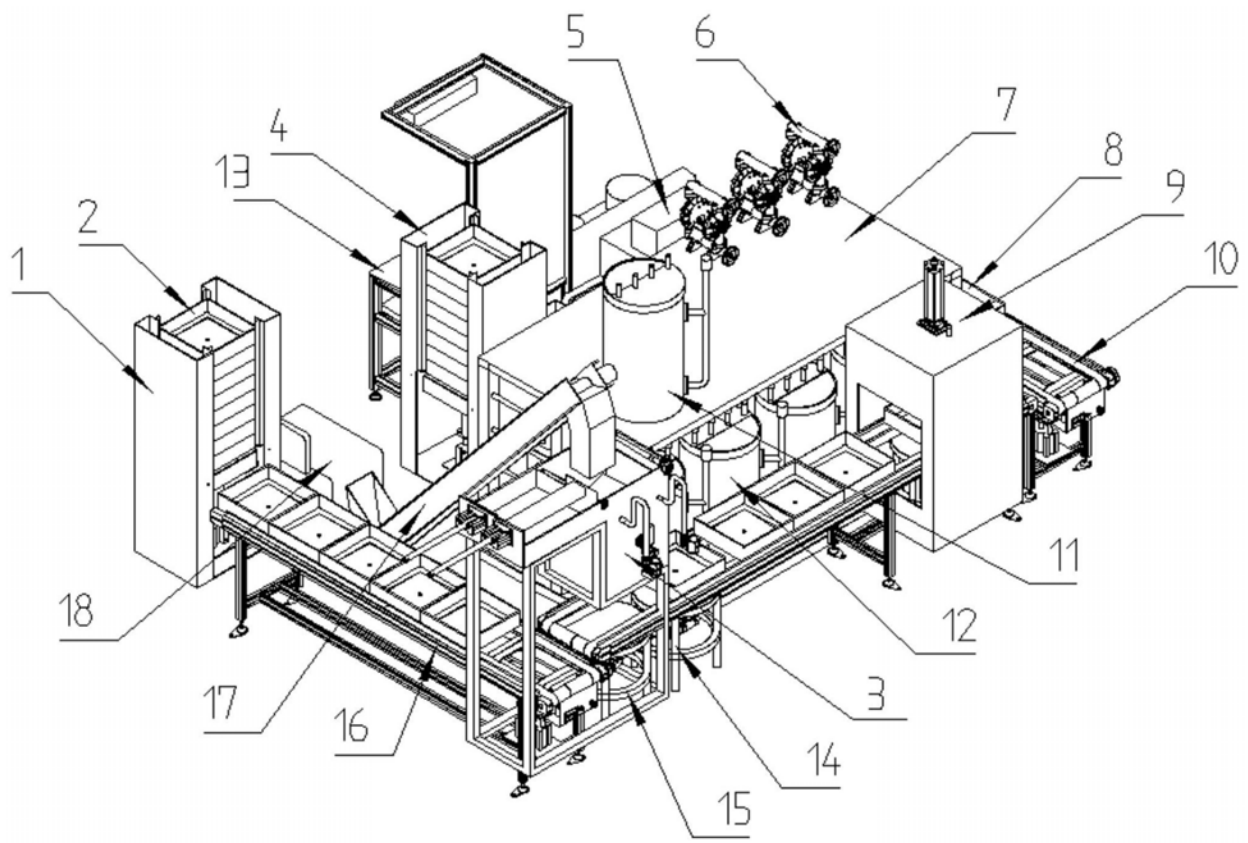


图1

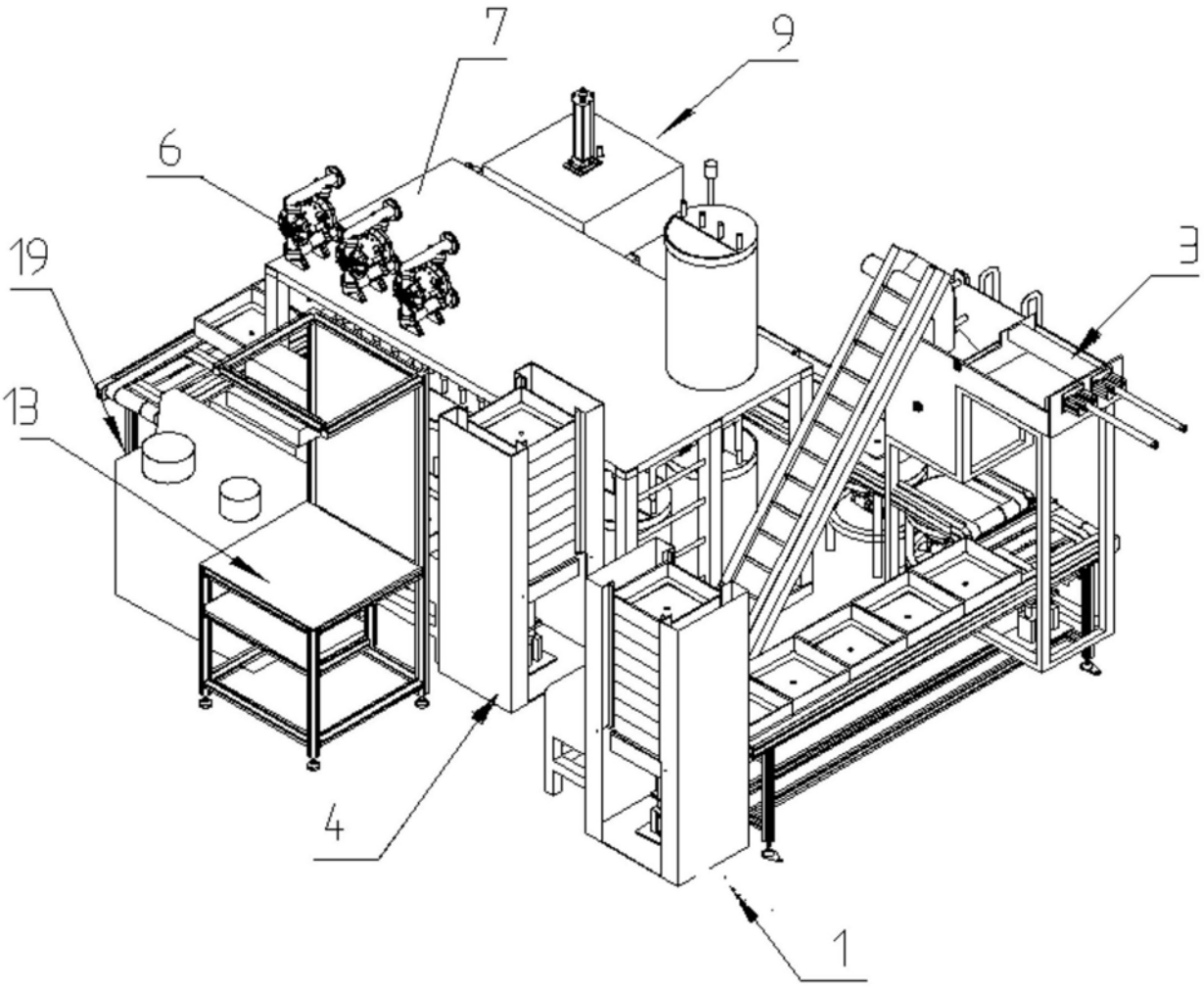


图2

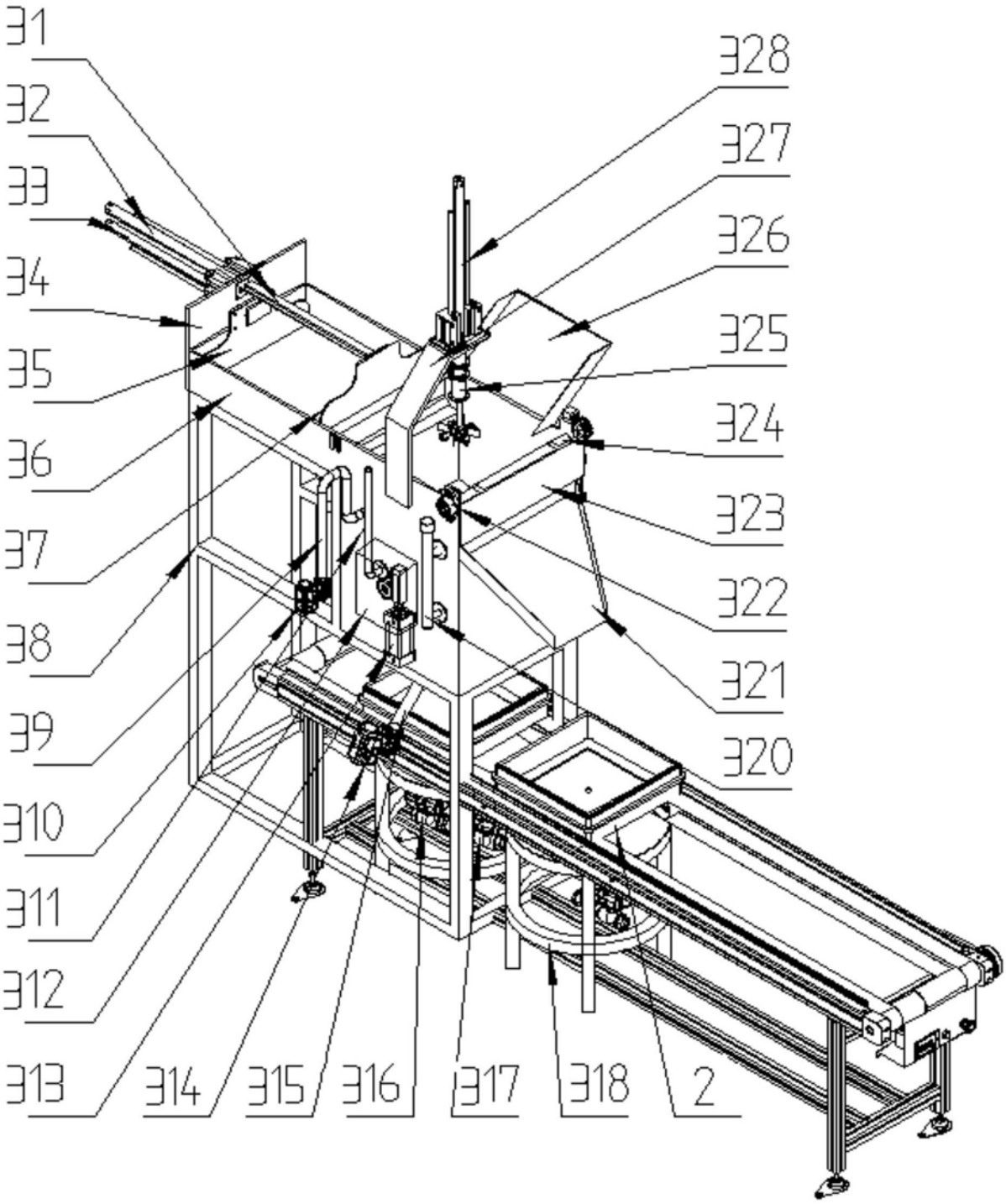

31
32
33
34
35
36
37
38
39
310
311
312
313
314
315
316
317
318
2
328
327
326
325
324
323
322
321
320

图3

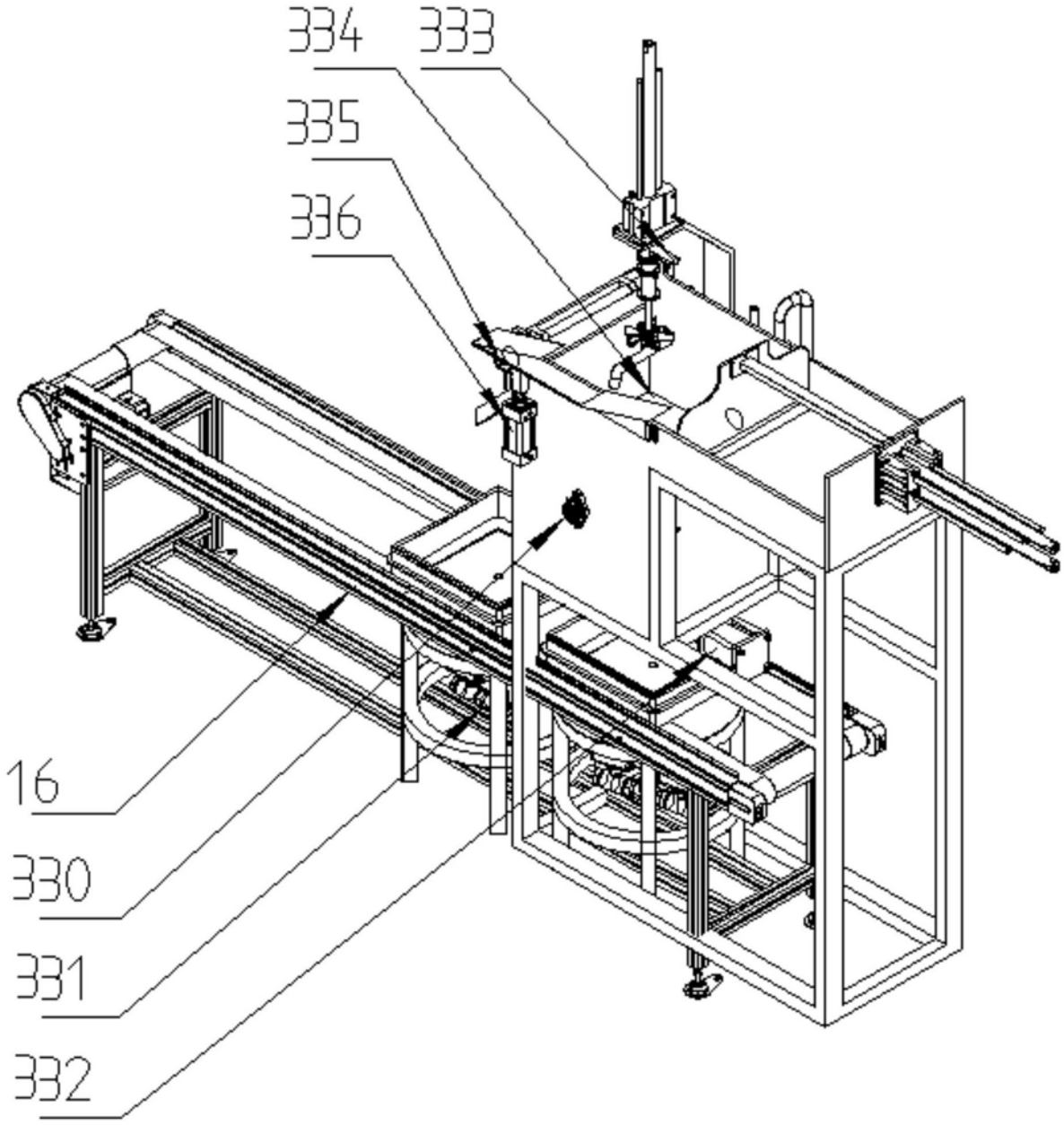


图4

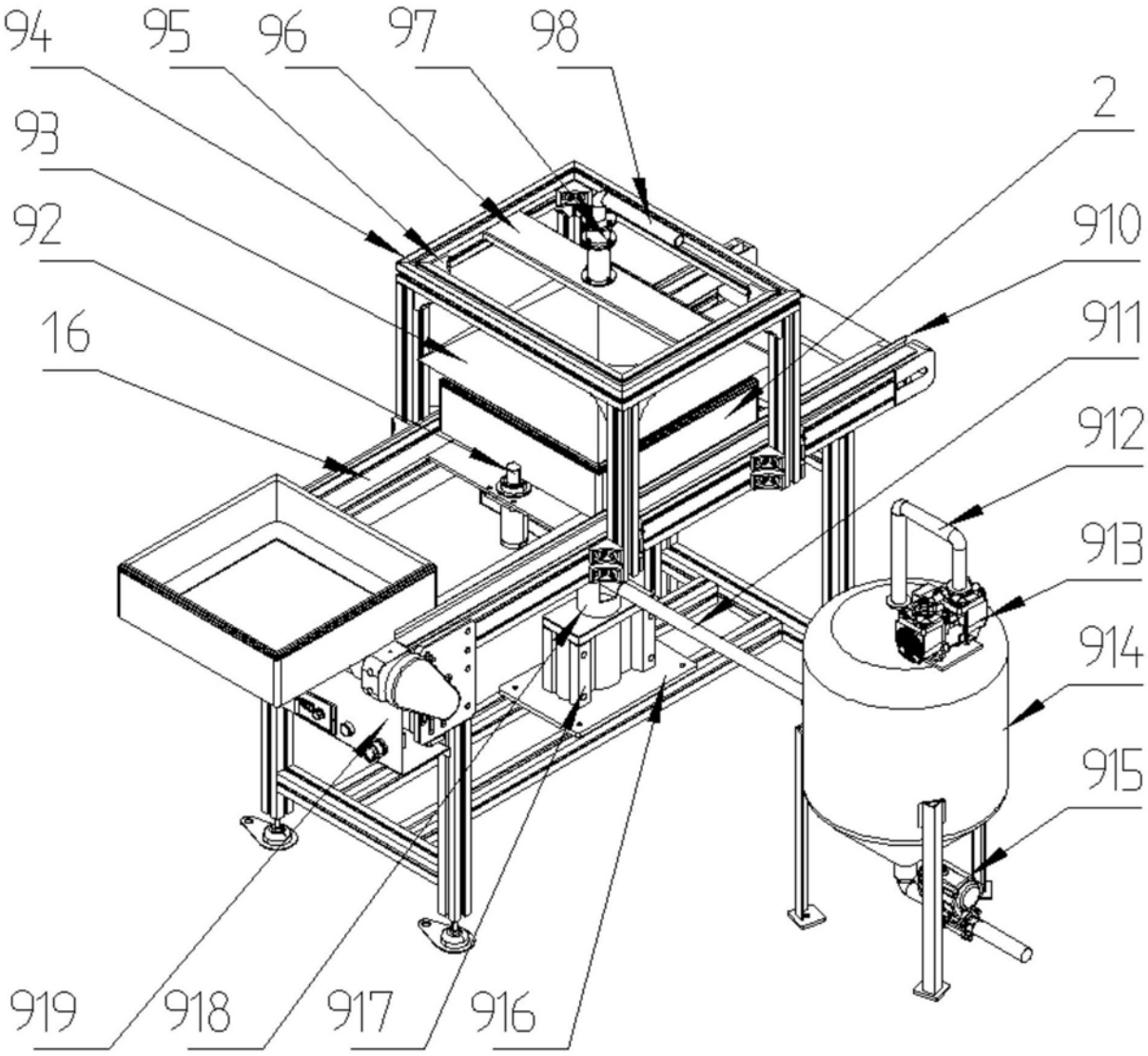


图5

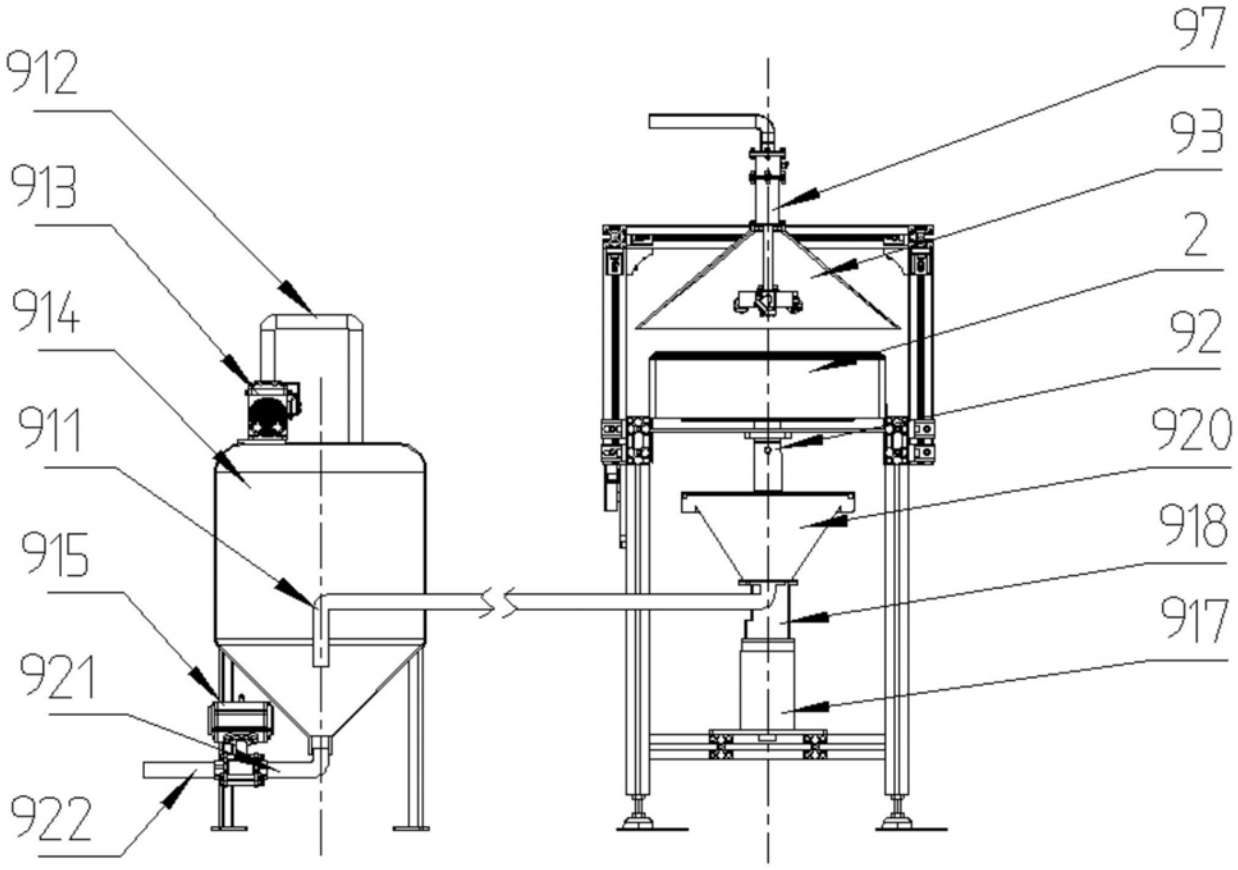


图6

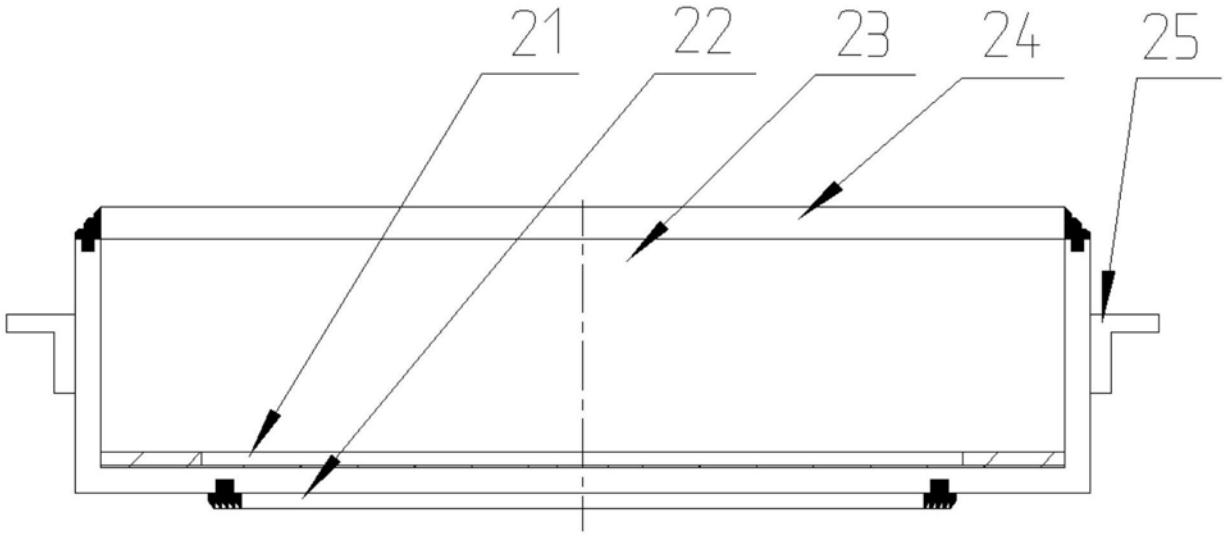


图7

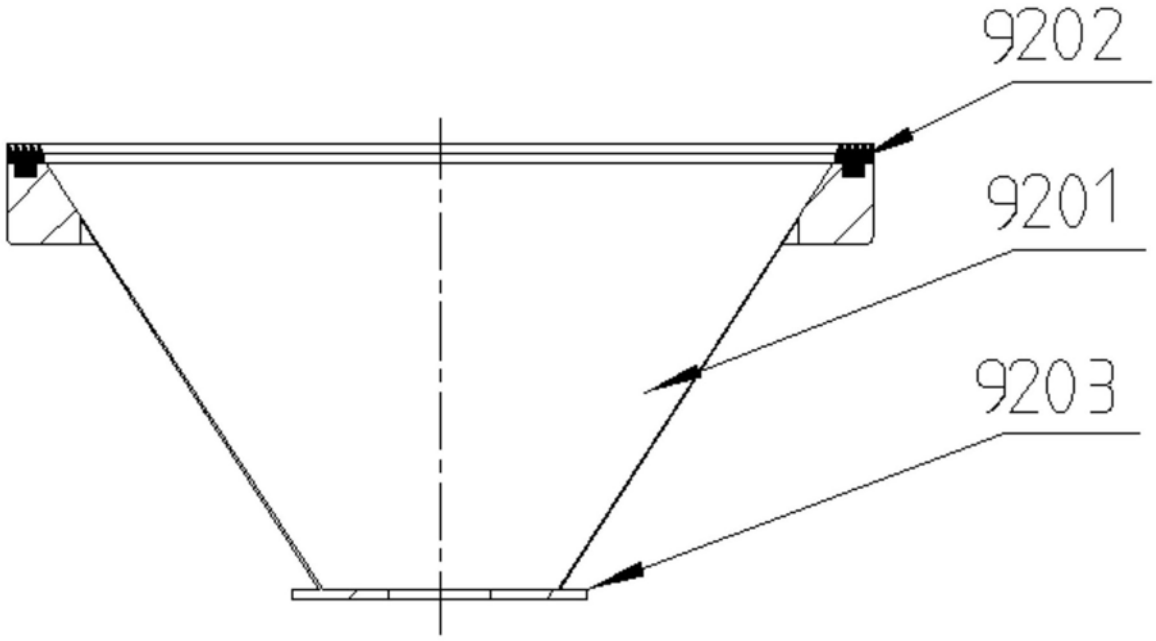


图8

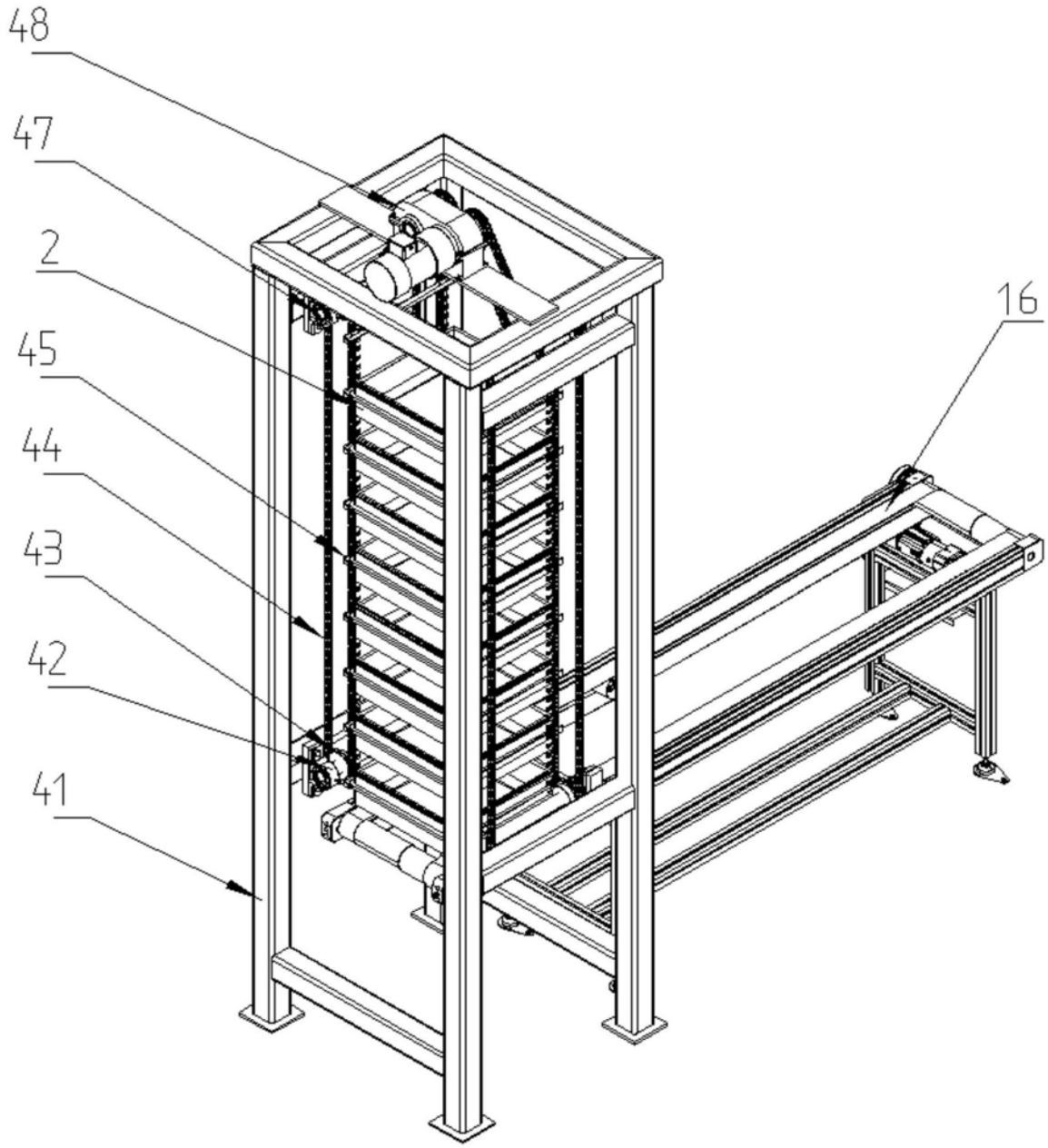


图9

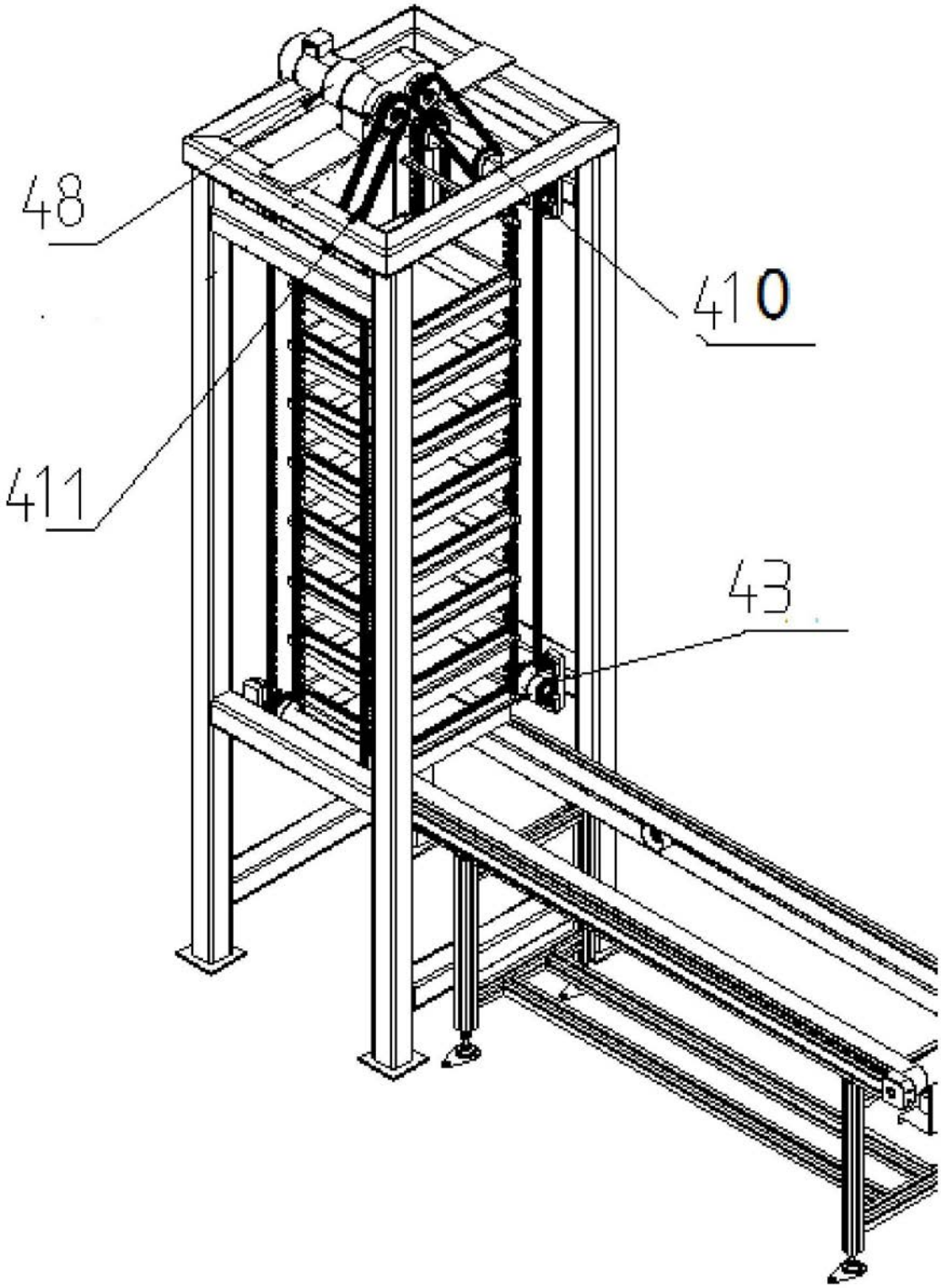


图10

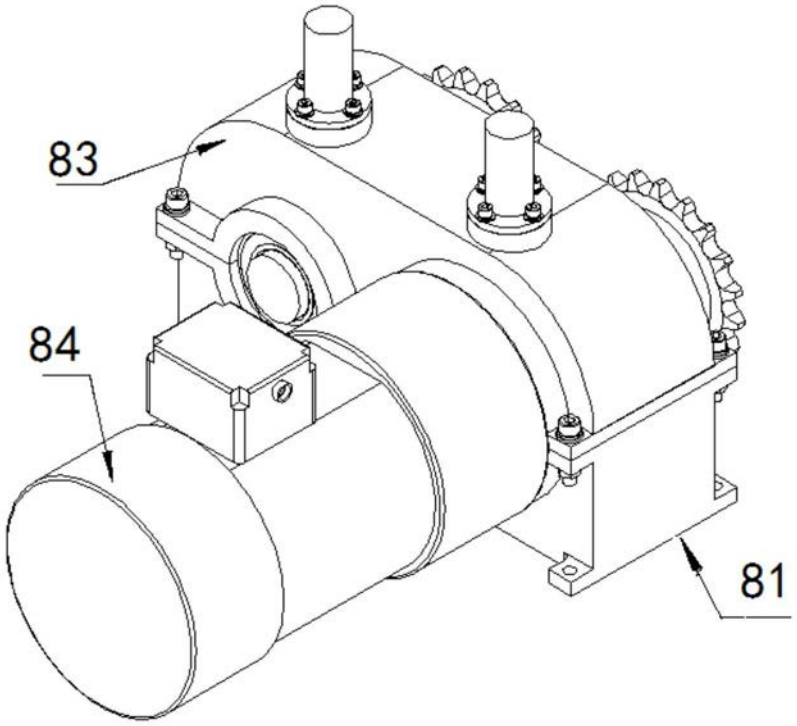


图11

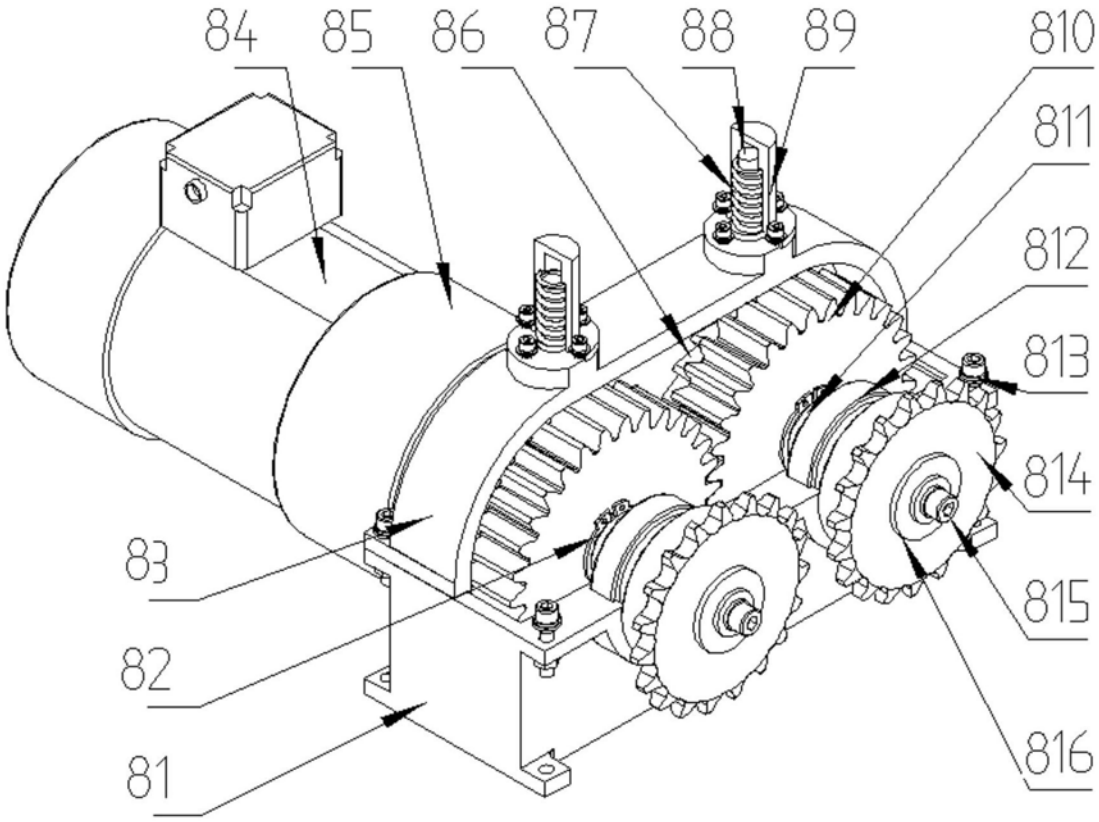


图12

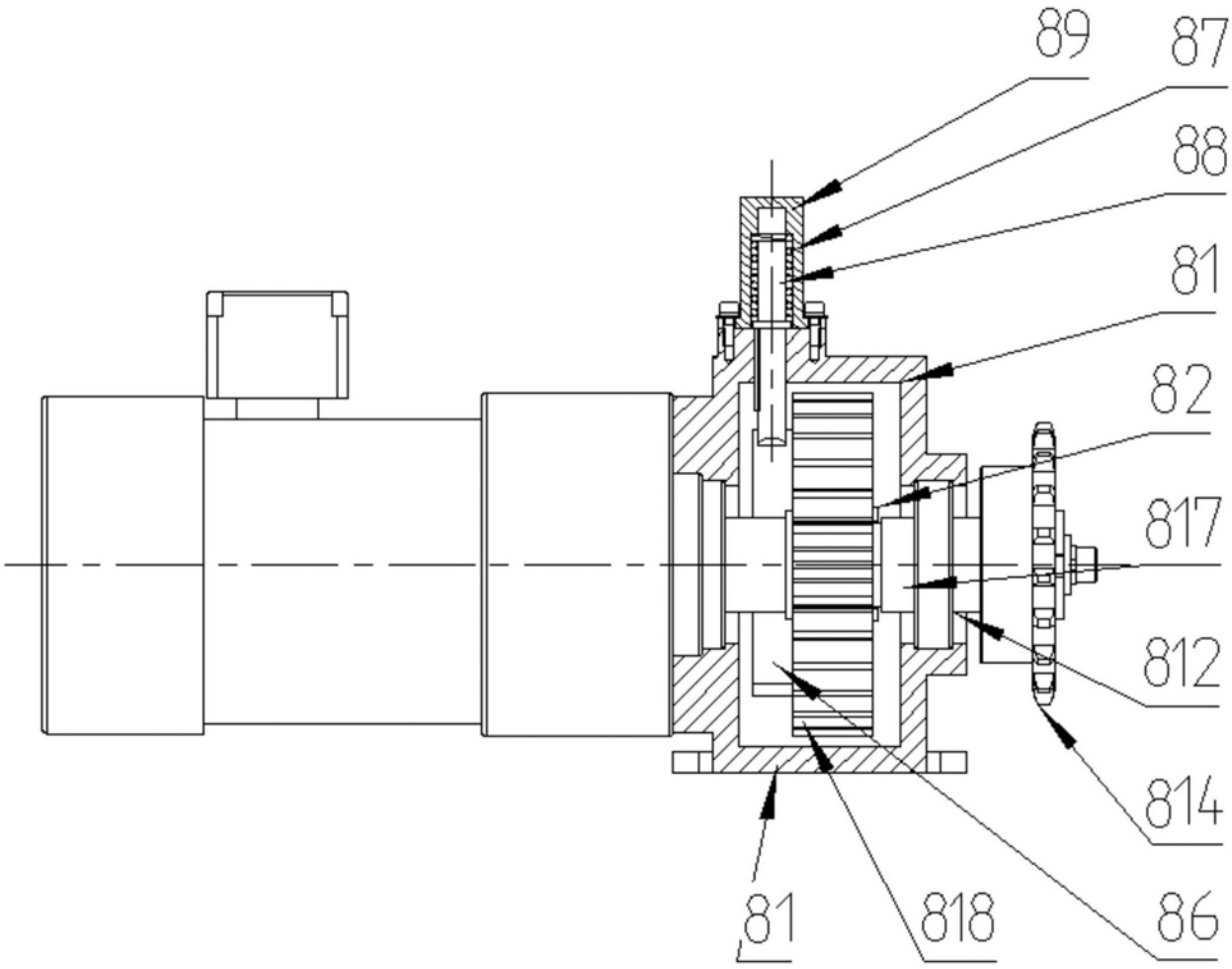


图13

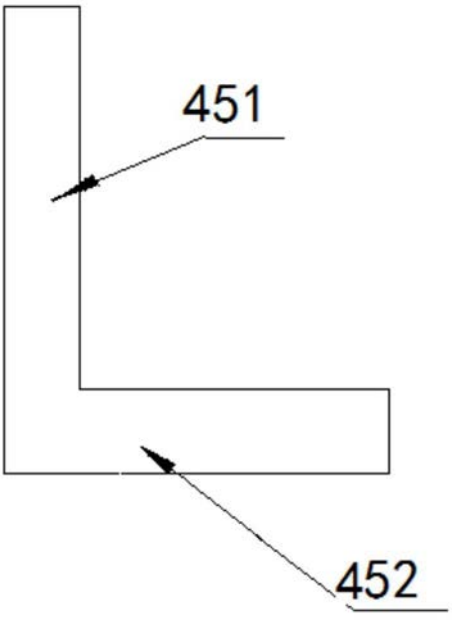


图14

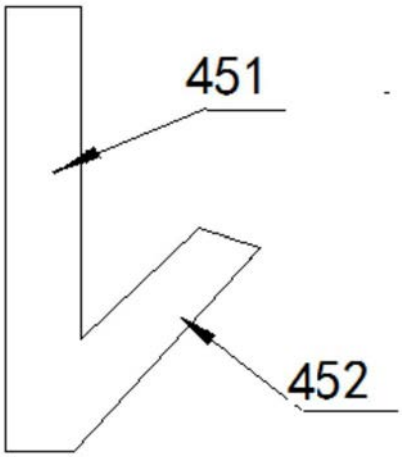


图15

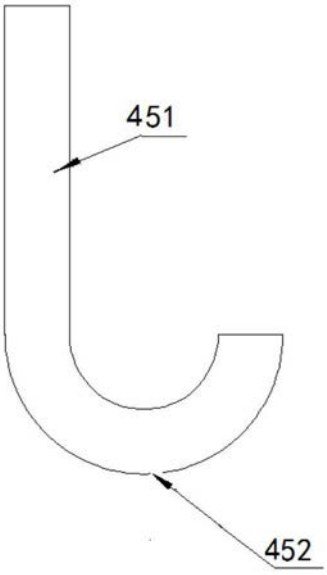


图16

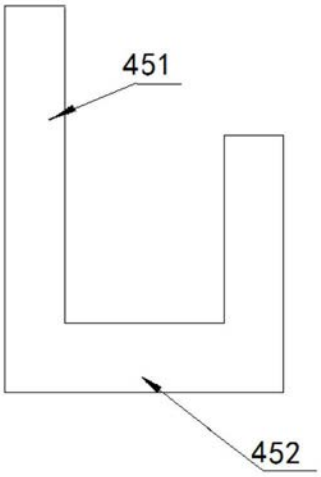


图17

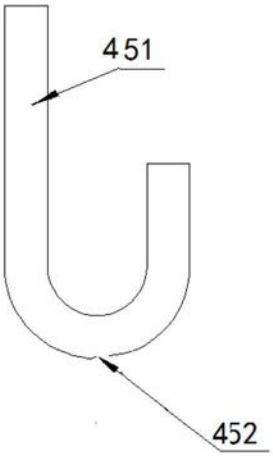


图18