(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109944288 B
(45)授权公告日 2024.03.19

(21)申请号 201910318371.7

(22)申请日 2019.04.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109944288 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(73)专利权人 山东莱芜煤矿机械有限公司
地址 271199 山东省莱芜市凤城西大街329号

(72)发明人 梁吉军 冯涛 史晓晖 范永 王亚文 吕良 柳振军 荣学文 刘明 公丕敬 陈恽 宋允国 陈超 于瑞灿 王聪 郇恒现

(74)专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务所(普通合伙) 11357
专利代理师 张明利

(51)Int.Cl.
E02F 5/28(2006.01)
E02F 3/88(2006.01)
E02F 3/90(2006.01)

(56)对比文件
CN 209854812 U,2019.12.27
CN 108266224 A,2018.07.10
CN 109267601 A,2019.01.25
CN 202926378 U,2013.05.08
CN 205444279 U,2016.08.10
CN 206189492 U,2017.05.24
JP 2003002285 A,2003.01.08
JP 2016135941 A,2016.07.28
US 5421105 A,1995.06.06

审查员 翟军

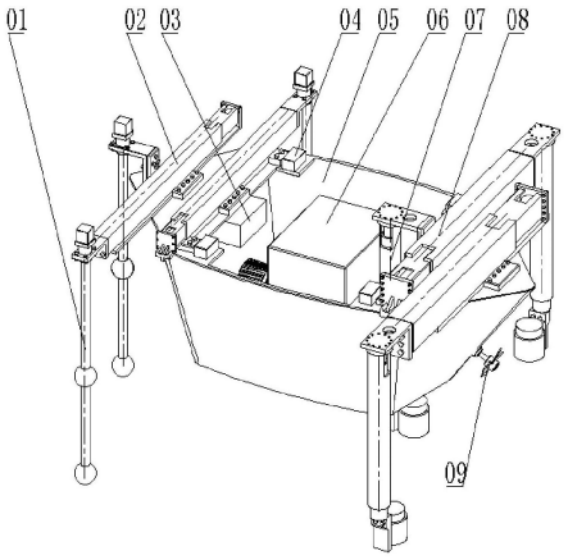
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种煤矿井下水仓清挖机器人及清挖方法

(57)摘要

本发明涉及一种煤矿井下水仓清挖机器人及清挖方法,属于煤矿机械技术领域,井下水仓煤泥水先经过PAM絮凝剂、PAC助凝剂处理后,经过斜板沉降装置、智能自动清挖机处理后,粗颗粒物料直接排至原煤皮带输送机上,溢流水从智能自动清挖机的溢流口自流至沉淀池,经沉淀池沉淀后上清流至水仓,水仓内底部沉降的膏状物泥浆通过清挖机器人自动进仓清挖,搅拌收集桶内的泥浆通过泵Ⅲ至地面水处理系统。该清挖工艺方法从源头开始处理水仓,且粗颗粒与细颗粒分开处理,本发明工艺简单,效果好,清挖机器人自动进仓,自动清挖,时时清挖,彻底解决了水仓清挖问题。



CN 109944288 B

1.一种利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1)井下水仓煤泥水在地沟内先加入PAM絮凝剂,隔开一段距离随后在地沟内加入PAC助凝剂,经过斜板沉降装置处理后,细颗粒泥浆自流至智能自动清挖机,粗颗粒物料直接排至原煤皮带输送机上;

(2)细颗粒泥浆经过智能自动清挖机处理后,沉降在智能自动清挖机槽底部的粗颗粒物料通过智能自动清挖机的刮板直接排至原煤皮带输送机上,溢流水从智能自动清挖机的溢流口自流至沉淀池;

(3)溢流水经沉淀池沉淀,上部较清的水流至水仓,处理沉淀池时,将底部沉降物料经风管鼓风搅拌后,通过泵Ⅱ泵至斜板沉降装置;

(4)水仓内上部清水通过泵I泵至地面水处理系统,水仓内底部沉降的膏状物泥浆通过煤矿井下水仓清挖机器人的泥浆泵(0702)泵至搅拌收集桶,所述煤矿井下水仓清挖机器人自动进仓、自动检测、自动启动;

(5)搅拌收集桶内的泥浆通过泵Ⅲ泵至地面水处理系统;

用于煤矿井下水仓清挖机器人,其特征在于,包括船舱(05)和设置于船舱(05)外部的螺旋桨(09),所述船舱(05)上端面的一端设置有一端可伸缩的伸缩臂I(02),另一端设置有结构与伸缩臂I(02)相同的伸缩臂Ⅱ(08),伸缩臂I(02)的伸缩端连接有用于检测煤泥水浓度的检测装置(01),伸缩臂Ⅱ(08)的伸缩端连接有排料装置(07);

所述排料装置(07)包括安装座(0701)、泥浆泵(0702)、导向套I(0703)、伸缩缸Ⅱ(0704)和连接座(0705),所述泥浆泵(0702)固定在安装座(0701)上,安装座(0701)固定在导向套I(0703)的下端,所述伸缩缸Ⅱ(0704)的上端与连接座(0705)连接,伸缩缸Ⅱ(0704)的活塞杆前端与导向套I(0703)的下端连接;

所述船舱(05)内设置有控制系统(03)和液压系统(06),所述控制系统(03)安装在所述船舱(05)左端中部,所述液压系统(06)安装在所述船舱(05)中部,所述液压系统(06)分别与控制系统(03)和伸缩缸Ⅱ(0704)连通,所述检测装置(01)和泥浆泵(0702)均与控制系统(03)连通。

2.根据权利要求1所述的利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,所述检测装置(01)包括感应器、伸缩臂(0103)、安装支架(0104)和伸缩缸I(0105),感应器安装于伸缩臂(0103)的下端,伸缩臂(0103)的上端与伸缩缸I(0105)活塞杆的前端连接,伸缩缸I(0105)固定在安装支架(0104)上,安装支架(0104)与伸缩臂I(02)的伸缩端连接,所述伸缩缸I(0105)与所述液压系统(06)连通。

3.根据权利要求2所述的利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,感应器包括感应器I(0101)和感应器Ⅱ(0102),所述感应器I(0101)和感应器Ⅱ(0102)分别安装于伸缩臂(0103)的下端。

4.根据权利要求1、2或3所述的利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,所述伸缩臂I(02)包括连接法兰(0201)、导向套Ⅱ(0202)、油缸(0203)和支座(0204),所述连接法兰(0201)固定于所述导向套Ⅱ(0202)的一端,所述油缸(0203)安装于支座(0204)上,所述支座(0204)安装于所述船舱(05)上端面上,油缸(0203)的活塞杆置于导向套Ⅱ(0202)内且油缸(0203)活塞杆的前端与导向套Ⅱ(0202)连接有连接法兰(0201)的一端连接,所述油缸(0203)与所述液压系统(06)连通。

5.根据权利要求4所述的利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,所述伸缩臂Ⅰ(02)和伸缩臂Ⅱ(08)均设置为2个,2个伸缩臂Ⅰ(02)和2个伸缩臂Ⅱ(08)均反方向的安装在船舱(05)的上端面上,所述检测装置(01)和排料装置(07)均设置为3个,其中两个检测装置(01)安装于伸缩臂Ⅰ(02)的伸缩端,另一个安装固定于所述船舱(05)上端面上设置有伸缩臂Ⅰ(02)一端的端部,其中两个排料装置(07)安装于伸缩臂Ⅱ(08)的伸缩端,另一个安装固定于所述船舱(05)上端面上设置有伸缩臂Ⅱ(08)一端的端部。

6.根据权利要求5所述的利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,所述船舱(05)内还设置有遥控器(04),所述控制系统(03)与所述遥控器(04)联锁,通过光缆实现地面遥控。

7.根据权利要求5所述的利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,泥浆泵(0702)的出料管上设置有多个浮球或多组浮管。

8.根据权利要求1所述的利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,其特征在于,所述沉淀池内设置多个斜板沉降装置以收集较粗颗粒的煤泥,收满后通过电动葫芦提起,运输至地面或智能自动清挖机内,重新更换一件空的斜板沉降装置。

一种煤矿井下水仓清挖机器人及清挖方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿井下水仓煤泥的清挖处理技术领域,特别是涉及一种煤矿井下水仓清挖机器人及清挖方法。

背景技术

[0002] 国家煤矿安全监察局公告(2019年第1号),《煤矿机器人重点研发目录》中明确了井下水仓清理机器人的研发方向,井下水仓清挖机械化、智能化、无人化是今后发展趋势,特别是人工成本的增加、煤矿安全的要求等因素,对智能化清挖水仓的要求也越来越高;水仓形式多样、水仓的结构比较复杂,形状差异大,水仓宽度弯度不一,长窄不同,坡度不一,泥煤粒度不一;泥煤覆在水仓底部非常滑,人工清挖存在安全隐患;膏状物煤泥在水流经过的水中解析,变成浑浊态的流体或半流体,使得清挖非常困难;当矿井涌水突然剧增,或长时间下暴雨导致的矿井涌水突然剧增,将水沟底部的粗颗粒煤泥冲进水仓内,减少了水仓的有效容积,同时粗颗粒物料给现有清挖设备带来很大麻烦,水仓清挖工作非常困难,并影响正常排水;如何减少水仓清挖的频率、缩短一次性清挖时间、提高清挖的质量、自动进水仓自动清挖、时时清挖,减少安全隐患、无人值守或少人值守,是煤矿急需解决的技术难题。

[0003] 目前,煤矿井下水仓清挖工艺方法及其设备主要有以下几种:

[0004] (1)人工铁锹清挖法、装载机清挖法,其存在的主要不足是劳动强度大、工作效率低、清挖的频率高、清挖的时间长、煤泥在运输过程中对环境的污染严重。

[0005] (2)刮板机清挖法、链斗机清挖法,其存在的主要不足是运输矿车泄漏严重、工作效率低、清挖的频率高、清挖的时间长、煤泥在运输过程中对环境的污染严重。

[0006] (3)授权公告日2011年09月14日,专利号为200610166877.3的发明专利公开了一种矿井水仓清淤机,该发明专利存在的主要不足是水仓底部为斜面,且泥煤比较滑,履带车打滑,存在安全隐患,并且其需要将水仓内清水排出后,用该设备清挖水仓底部的物料,运输矿车泄漏严重、工作效率低。

[0007] (4)授权公告日2005年11月2日,专利号为200420092004.9的实用新型专利公开了一种水仓煤泥清挖机,授权公告日2010年4月14日,专利号为200920163415.5的实用新型专利公开了一种清挖输送机,这两项专利实现了水仓清挖机械化、降低了工人劳动强度、提高了工作效率,但其清挖的频率高、清挖的时间长、煤泥在运输过程中对环境的污染严重。

[0008] (5)公开日2005年10月5日,专利号为200510038944.9的发明专利公开了一种矿井水仓细煤泥自动清挖处理方法及设备,该发明专利存在的主要不足是煤矿井下水仓煤泥水有大颗粒,滤布磨损严重;通过泵将沉淀物打入压滤机,入料浓度低且不均匀,过滤效果差;清挖的频率高、清挖的时间长。

[0009] (6)授权公告日2010年06月02日,专利号为200920233847.9的实用新型专利公开了一种改进型水仓煤泥装车机,其主要存在的不足为离水仓入口较远的位置为“豆腐脑”式膏状物料,螺旋输送构件收集物料困难,不具有实用性。

[0010] (7)授权公告号CN2809221Y,专利号为200520070880.6的实用新型专利公开了一

种矿井水仓细煤泥自动清挖处理设备,其主要存在的不足是抽排设备固定在一个位置,具有一定的局限性。

[0011] (8)授权公告日2018年03月16日,专利号为201720519020.9的实用新型专利公开了一种矿井水仓细煤泥自动清挖处理方法及设备,其主要存在不足为煤矿井下水仓煤泥水有大颗粒,抽淤泥泵磨损严重;水仓底部为斜面,且泥煤比较滑,车轮没有制动器,存在安全隐患;需要将水仓内清水排出后,用该设备清挖水仓底部的粗颗粒;因为有粗颗粒存在,水仓底部堆积的比较密实,抽淤泥泵无法抽排上来;不具有实用性。

[0012] 以上现有技术进入水仓处理的清挖设备,无论是车轮式、还是履带式,必须有两个水仓,一个水仓工作,清理另一个水仓,清理时必须将水仓内上部的清水排出后,设备进入水仓进行清挖淤泥,有一定的局限性。

[0013] 授权公告日2010年06月30日,专利号为200920227327.7的实用新型专利公开了一种煤矿井下自移清淤装置,实现了不用将水仓内上部的清水排出,通过龙门架及导轨实现了自动进入水仓,自动清挖,但主要存在以下不足:1)因为有粗颗粒存在,水仓底部堆积的比较密实,抽淤泥泵无法抽排上来;2)水仓巷道有弯度,甚至弯90度之内,且水仓巷道黑暗,自移清淤装置人眼是看不到的,自移清淤功能无法实现。

[0014] 申请公布日2018年07月10日,专利号为201810038543.0的发明专利公开了一种煤矿井下水仓清挖工艺方法及其设备,清挖设备安装在水仓前端的沉淀池内,在煤泥水进入水仓前通过清挖设备进行预处理,将大部分颗粒分离出来,小部分细颗粒进入水仓,间接实现清理水仓,但水仓内的细颗粒没法处理。

[0015] 目前矿井施工由于矿物越挖越深,相对生产安全也越来越重要,特别是煤矿井下,煤炭内蕴涵的瓦斯与施工人员呼吸的氧气不可避免的混合,瓦斯浓度高了,容易发生爆炸,存在很大的安全隐患;由于煤矿井下瓦斯的存在,对井下设备、电器元件、控制系统、电源、电火花等有严格的防爆要求,但现有公开的井下机器人,并没有提及,也没有应对措施;对于深井作业的渗水、塌方现象也经常发生,严重危险施工人员的生命安全,在危险的环境下采用机器人代替人工操作,是个发展趋势。

[0016] 由于受煤矿井下瓦斯、光线、电源、防爆性、防尘、防水、地面凸凹不平、环境多变不规则等因素的影响,井下机器人研究的很少,是目前国内外难题,将机器人结构和功能简单化,解决某个单一的问题,投资少、故障率低、安全可靠,是一大研发方向。

[0017] 针对上述问题,特提出本发明。

发明内容

[0018] 本发明的目的是提供一种煤矿井下水仓清挖机器人及清挖方法,本发明减少了水仓清挖的频率、缩短了一次性清挖时间、提高了清挖的质量,清挖机器人能够自动进入水仓、时时检测、时时自动清挖。

[0019] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0020] 一种煤矿井下水仓清挖机器人,包括船舱和设置于船舱外部的螺旋桨,所述船舱上端面的一端设置有一端可伸缩的伸缩臂Ⅰ,另一端设置有结构与伸缩臂Ⅰ相同的伸缩臂Ⅱ,伸缩臂Ⅰ的伸缩端连接有用于检测煤泥水浓度的检测装置,伸缩臂Ⅱ的伸缩端连接有排料装置;

[0021] 所述排料装置包括安装座、泥浆泵、导向套Ⅰ、伸缩缸Ⅱ和连接座,所述泥浆泵固定在安装座上,安装座固定在导向套Ⅰ的下端,所述伸缩缸Ⅱ的上端与连接座连接,伸缩缸Ⅱ的活塞杆前端与导向套Ⅰ的下端连接;

[0022] 所述船舱内设置有控制系统和液压系统,所述液压系统分别与控制系统和伸缩缸Ⅰ、伸缩缸Ⅱ连通,所述检测装置和泥浆泵均与控制系统连通。

[0023] 优选的,所述检测装置包括感应器、伸缩臂、安装支架和伸缩缸Ⅰ,感应器安装于伸缩臂的下端,伸缩臂的上端与伸缩缸Ⅰ活塞杆的前端连接,伸缩缸Ⅰ固定在安装支架上,所述伸缩缸Ⅰ与所述液压系统连通。

[0024] 优选的,感应器包括感应器Ⅰ和感应器Ⅱ,所述感应器Ⅰ和感应器Ⅱ分别安装于伸缩臂的下端。

[0025] 优选的,所述伸缩臂Ⅰ包括连接法兰、导向套Ⅱ、油缸和支座,所述连接法兰固定于所述导向套Ⅱ的一端,所述油缸安装于支座上,所述支座安装于所述船舱上端面上,油缸的活塞杆置于导向套Ⅱ内且油缸活塞杆的前端与导向套Ⅱ连接有连接法兰的一端连接,所述油缸与所述液压系统连通。

[0026] 优选的,所述伸缩臂Ⅰ和伸缩臂Ⅱ均设置为个,2个伸缩臂Ⅰ和2个伸缩臂Ⅱ均反方向的安装在船舱的上端面上,所述检测装置和排料装置均设置为3个,其中两个检测装置安装于伸缩臂Ⅰ的伸缩端,另一个安装固定于所述船舱上端面上设置有伸缩臂Ⅰ一端的端部,其中两个排料装置安装于伸缩臂Ⅱ的伸缩端,另一个安装固定于所述船舱上端面上设置有伸缩臂Ⅱ一端的端部。

[0027] 优选的,所述船舱内还设置有遥控器,所述控制系统与所述遥控器联锁,通过光缆实现地面遥控。

[0028] 优选的,泥浆泵的出料管上设置有多个浮球或多组浮管。

[0029] 一种利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,包括如下步骤:

[0030] (1)井下水仓煤泥水在地沟内先加入PAM絮凝剂,隔开一段距离随后在地沟内加入PAC助凝剂,经过斜板沉降装置处理后,细颗粒泥浆自流至智能自动清挖机,粗颗粒物料直接排至原煤皮带输送机上;

[0031] (2)细颗粒泥浆经过智能自动清挖机处理后,沉降在智能自动清挖机槽底部的粗颗粒物料通过智能自动清挖机的刮板直接排至原煤皮带输送机上,溢流水从智能自动清挖机的溢流口自流至沉淀池;

[0032] (3)溢流水经沉淀池沉淀,上部较清的水流至水仓,处理沉淀池时,将底部沉降物料经风管鼓风搅拌后,通过泵Ⅱ泵至斜板沉降装置;

[0033] (4)水仓内上部清水通过泵Ⅰ泵至地面水处理系统,水仓内底部沉降的膏状物泥浆通过清挖机器人的泥浆泵泵至搅拌收集桶,所述清挖机器人为上述任意一项所述的煤矿井下水仓清挖机器人,所述清挖机器人自动进仓、自动检测、自动启动;

[0034] (5)搅拌收集桶内的泥浆通过泵Ⅲ泵至地面水处理系统。

[0035] 优选的,所述沉淀池内设置多个斜板沉降装置以收集较粗颗粒的煤泥,收满后通过电动葫芦提起,运输至地面或智能自动清挖机内,重新更换一件空的斜板沉降装置。

[0036] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0037] (1)工艺简单实用,运转可靠、操作管理方便,从源头解决了水仓清挖问题。

[0038] (2)综合采用了各类设备的最佳使用条件和优势,发挥其最佳功能和效果。

[0039] (3)解决了水沟人工清挖问题,降低了工人的劳动强度,避免水沟附件二次污染。

[0040] (4)解决了沉淀池及水仓人工清挖问题,降低了工人的劳动强度。

[0041] (5)智能自动清挖机相当于一级沉淀池,将70%以上的粗颗粒物料自动清挖处理掉,延长了水仓的蓄水时间。

[0042] (6)清挖机器人自动进仓,自动清挖,时时清挖,彻底解决了水仓清挖问题。

[0043] (7)减少了水仓清挖的频率、缩短了一次性清挖时间、提高了清挖的质量,且无二次污染、运行效果良好,具有一定的推广应用价值。

附图说明

[0044] 为了更清楚地说明本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,下面描述的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0045] 图1为本发明煤矿井下水仓清挖机器人的主视图。

[0046] 图2为本发明煤矿井下水仓清挖机器人的俯视图。

[0047] 图3为本发明煤矿井下水仓清挖机器人检测装置的主视图。

[0048] 图4为本发明煤矿井下水仓清挖机器人伸缩臂I的主视图。

[0049] 图5为本发明煤矿井下水仓清挖机器人排料装置的主视图。

[0050] 图6为本发明伸缩臂I和伸缩臂Ⅱ向两侧伸出极限位置示意图。

[0051] 图7为本发明检测装置和排料装置向下伸出极限位置示意图。

[0052] 图8为本发明利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法的流程图。

[0053] 图中:01—检测装置,0101—感应器I,0102—感应器Ⅱ,0103—伸缩臂,0104—安装支架,0105—伸缩缸,02—伸缩臂I,0201—连接法兰,0202—导向套,0203—油缸,0204—支座,03—控制系统,04—遥控器,05—船舱,06—液压系统,07—排料装置,0701—安装座,0702—泥浆泵,0703—导向套,0704—伸缩缸,0705—连接座,08—伸缩臂Ⅱ,09—螺旋桨。

具体实施方式

[0054] 本发明的核心在于提供一种煤矿井下水仓清挖机器人,本发明减少了水仓清挖的频率、缩短了一次性清挖时间、提高了清挖的质量,清挖机器人能够自动进入水仓、时时检测、时时自动清挖。

[0055] 为了使本领域的人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合本发明的附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的其它类同实施例,都应当属于本申请保护的范围。此外,以下实施方式中提到的方向用词,例如“上”“下”“左”“右”等仅是参考附图的方向,因此,使用的方向用词是用来说明而非限制本发明创造。

[0056] 如图1至7所示,本具体实施例中提供的煤矿井下水仓清挖机器人包括检测装置01、船舱05、排料装置07和螺旋桨09,螺旋桨09设置于船舱05的外部,船舱05左端上面设置有一端可伸缩的伸缩臂I02,右端上面设置有结构与伸缩臂I02相同的伸缩臂Ⅱ08,伸缩臂I

02和伸缩臂Ⅱ08均设置为2个,2个伸缩臂I02和2个伸缩臂Ⅱ08均反方向的安装在船舱05的上端面上,伸缩臂I02包括连接法兰0201、导向套Ⅱ0202、油缸0203和支座0204,连接法兰0201固定于导向套Ⅱ0202的一端,油缸0203安装于支座0204上,支座0204安装于船舱05上端面上,油缸0203的活塞杆置于导向套Ⅱ0202内且油缸0203活塞杆的前端与导向套Ⅱ0202连接有连接法兰0201的一端连接。伸缩臂I02通过油缸0203的伸缩,实现巷道截面上船舱05两侧任何位置进行浓度检测。

[0057] 排料装置07包括安装座0701、泥浆泵0702、导向套I0703、伸缩缸Ⅱ0704和连接座0705,泥浆泵0702固定在安装座0701上,安装座0701固定在导向套I0703的下端,伸缩缸Ⅱ0704的上端与连接座0705连接,伸缩缸Ⅱ0704的活塞杆前端与导向套I0703的下端连接。排料装置07设置为3个,其中两个排料装置07的连接座0705分别安装于伸缩臂Ⅱ08的油缸的活塞杆前端,另一个安装固定于船舱05右端上面。伸缩臂Ⅱ08通过伸缩,实现泥浆泵0702在巷道截面上船舱05两侧任何位置进行抽排泥浆。泥浆泵0702的出料管上设置有多个浮球或多组浮管,多个浮球或多组浮管飘在水面上,防止因泥浆重量下落,在水面上便于观察。

[0058] 检测装置01包括感应器I0101、感应器Ⅱ0102、伸缩臂0103、安装支架0104和伸缩缸I0105,感应器I0101和感应器Ⅱ0102分别安装于伸缩臂0103的下端,伸缩臂0103的上端与伸缩缸I0105活塞杆的前端连接,伸缩缸I0105固定在安装支架0104上。检测装置01设置为3个,其中两个检测装置01的安装支架0104分别固定安装于伸缩臂I02的油缸0203的活塞杆前端,另一个检测装置01的安装支架0104安装固定于船舱05的左端上面。检测装置01通过感应器I0101和感应器Ⅱ0102检测煤泥水的浓度,并传输给控制系统03,根据浓度情况实现泥浆泵0702的自动启停。

[0059] 船舱05内设置有控制系统03和液压系统06,控制系统03安装在船舱05左端中部,液压系统06安装在船舱05中部,液压系统06包括液压泵站、电机、叶片泵、电接触比例阀、管路系统等,液压系统06分别与控制系统03和伸缩缸I0105、伸缩缸Ⅱ0704、油缸0203连通,检测装置01和泥浆泵0702均与控制系统03连通。

[0060] 船舱05内还设置有遥控器04,控制系统03与遥控器04联锁,实现远距离遥控操作,通过光缆,实现地面遥控,减少井下人员,做到无人或少人值守,符合国家安全要求和安全政策。

[0061] 本发明所采用的液压系统06也可以替换为风动系统或水压系统,供电系统采用36伏低压电源,本发明所使用的所有电器元件、控制系统等均有严格的防爆要求,保证井下用电安全。

[0062] 如图8所示,本具体实施例中还提供了一种利用清挖机器人清挖煤矿井下水仓的方法,包括如下步骤:

[0063] (1)井下水仓煤泥水在地沟内先加入PAM絮凝剂,隔开一段距离随后在地沟内加入PAC助凝剂,经过斜板沉降装置处理后,细颗粒泥浆自流至智能自动清挖机,粗颗粒物料直接排至原煤皮带输送机上;

[0064] (2)细颗粒泥浆经过智能自动清挖机处理后,沉降在智能自动清挖机槽底部的粗颗粒物料通过智能自动清挖机的刮板直接排至原煤皮带输送机上,溢流水从智能自动清挖机的溢流口自流至沉淀池;

[0065] (3)溢流水经沉淀池沉淀,上部较清的水流至水仓,处理沉淀池时,将底部沉降物

料经风管鼓风搅拌后,通过泵Ⅱ泵至斜板沉降装置;

[0066] (4)水仓内上部清水通过泵I泵至地面水处理系统,水仓内底部沉降的膏状物泥浆通过清挖机器人的泥浆泵0702泵至搅拌收集桶,清挖机器人为本具体实施例所描述的煤矿井下水仓清挖机器人,清挖机器人自动进仓、自动检测、自动启动;

[0067] (5)搅拌收集桶内的泥浆通过泵Ⅲ泵至地面水处理系统。

[0068] 该清挖工艺方法引入了清挖机器人,清挖机器人自动进仓、自动检测、自动启动,将水仓内底部沉降的膏状物泥浆通过清挖机器人的泥浆泵0702泵至搅拌收集桶,不需要水仓一备一用,在一个水仓正常工作的同时实现时时清挖。

[0069] 从井下煤泥粒度和煤泥密度来看,较细的物料很难沉降,本着从源头解决问题的思路,在地沟源头内增加PAM絮凝剂使较细的矿浆形成絮团,加速矿浆的沉降,隔一段距离再增加适量的PAC助凝剂,进一步加速矿浆的沉降速度。粗颗粒物料沉降在地沟底部,全靠人工清挖,劳动强度大,效率低,采用斜板沉降装置,集中收集集中处理,必然能降低工人的劳动强度。采用沉淀池沉降原理,进一步将较粗颗粒沉降,进一步减少进入水仓的煤泥量;在沉淀池内设置多个斜板沉降装置,自然收集较粗颗粒煤泥,收满后,通过电动葫芦提起,运输至地面或智能自动清挖机内,重新更换一件空的斜板沉降装置,降低了人工清挖的劳动强度。

[0070] 该清挖工艺方法最显著的特点是从源头开始处理水仓,且粗颗粒与细颗粒分开处理,通过斜板沉降装置和智能自动清挖机,直接将70%-80%的粗颗粒直接排至原煤皮带输送机上,通过清挖机器人直接进仓,时时清挖,彻底达到清挖水仓的目的。

[0071] 该工艺最大的特点是从源头开始处理水仓,先处理粗颗粒,再处理细颗粒,而且只有先处理了粗颗粒,细颗粒进入水仓后,为豆腐脑似的膏状物,沉淀不实,便于通过清挖机器人的泥浆泵0702直接排出至搅拌收集桶,再通过泵Ⅲ至地面水处理系统,达到彻底清仓的目的。

[0072] 本发明所采用的斜板沉降装置为一个沉降箱,里面安装倾角为60度的斜板若干件,采用斜面沉降原理加速物料的沉降;智能自动清挖机可以采用公开日为2018年11月6日,申请号为CN201820073469.1的中国实用新型专利公开的一种煤矿井下水仓清挖设备,智能自动清挖机的水平槽体内侧设有斜板I、斜板Ⅱ和斜板Ⅲ,利用斜面沉降原理,加速矿浆的下滑,提高处理效率;煤泥水由入料装置进入水平槽体内,经PLC控制柜的控制及检测,当水平槽体内侧底部沉降物的高度超过高浓度液面时,传动装置才启动;按照每小时进入水平槽体内的煤泥水200m^3计算,智能自动清挖机004每四小时运行一次,每次只运行两分钟,减少了水仓清挖的频率和时间,减少了能耗,间接的减少了水仓的处理量。

[0073] 泵I采用MD280自平衡多级泵;泵Ⅲ010采用高扬程泥浆泵,国内目前最大的高扬程泥浆泵扬程达到1000米,流量达到200m^3/h,将细颗粒泥浆直接排至地面水处理系统,代替传统的压滤机系统,工艺简单,故障率低,效率高。

[0074] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0075] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

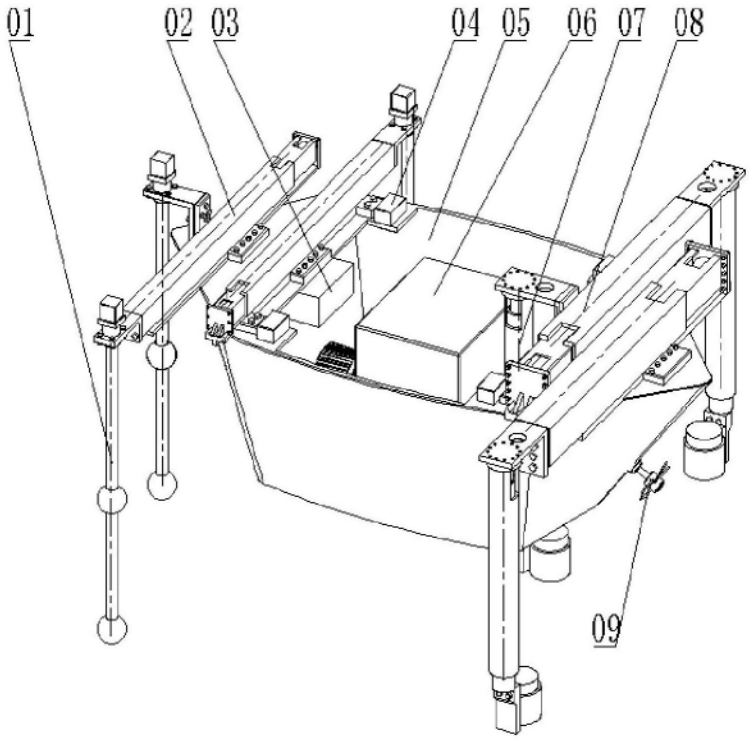


图1

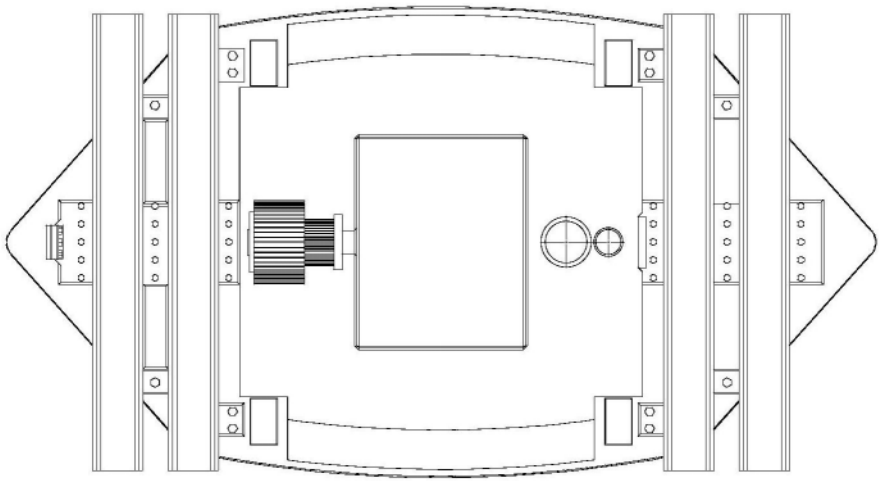


图2

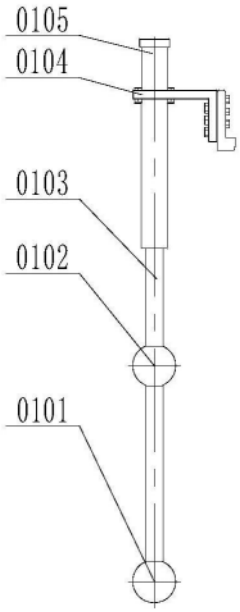


图3

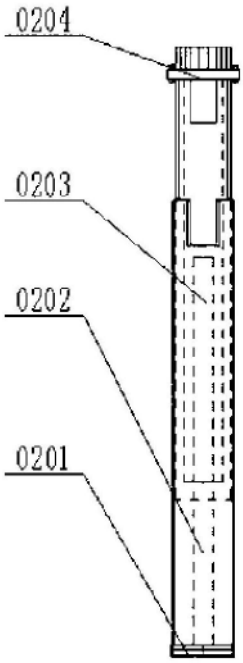


图4

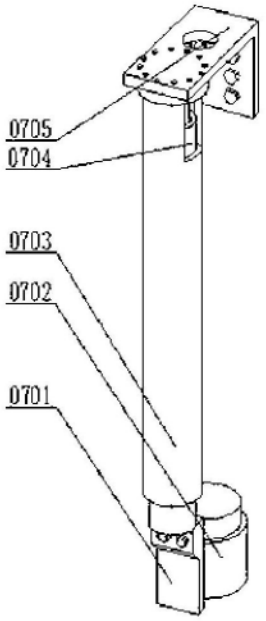


图5

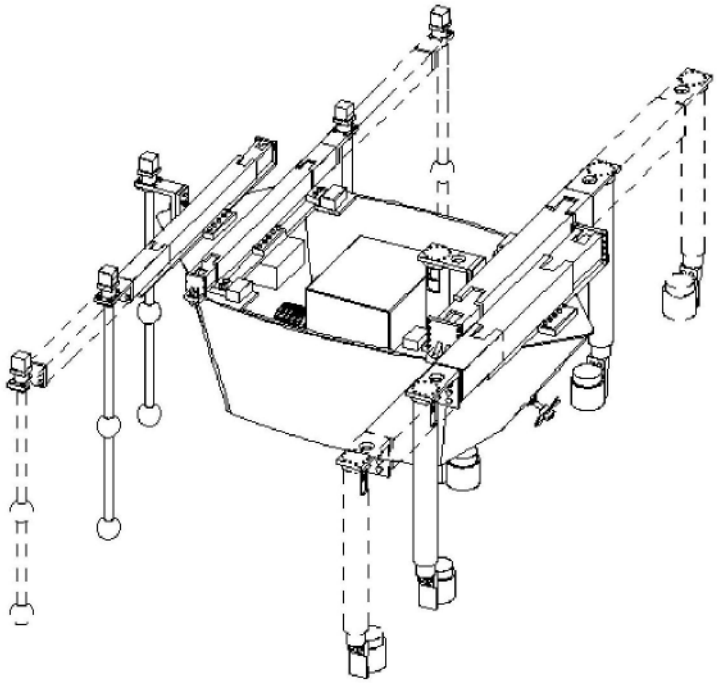


图6

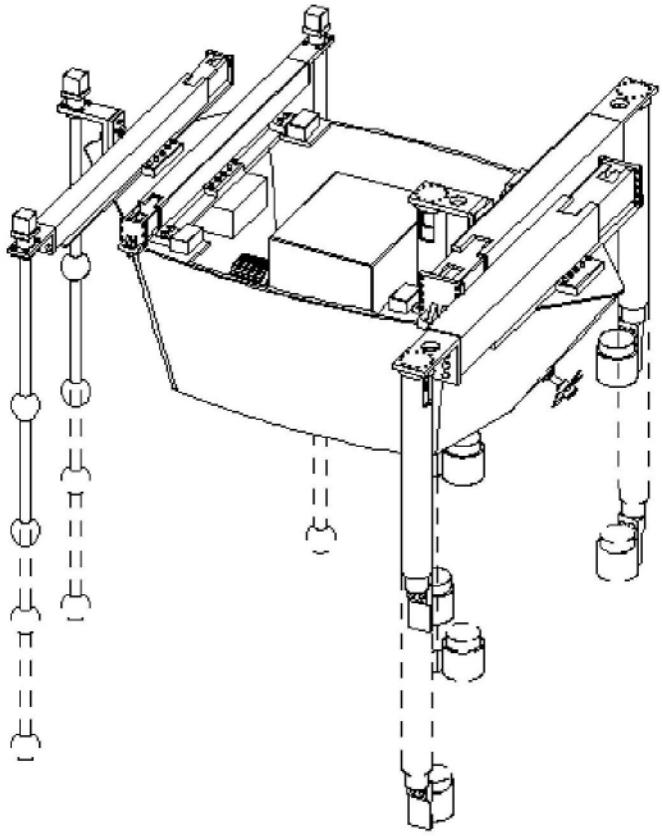


图7

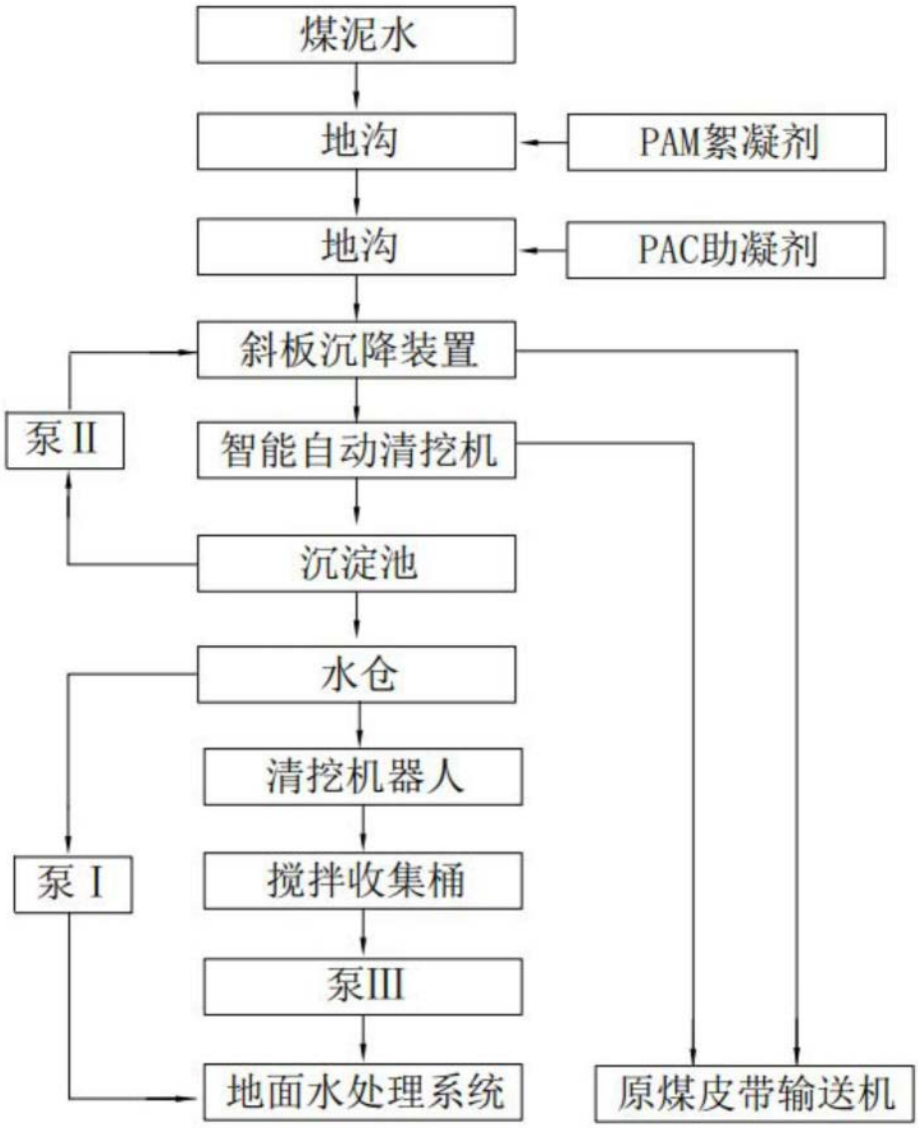

煤泥水
地沟
PAM絮凝剂
地沟
PAC助凝剂
斜板沉降装置
泵Ⅱ
智能自动清挖机
沉淀池
水仓
清挖机器人
泵Ⅰ
搅拌收集桶
泵Ⅲ
地面水处理系统
原煤皮带输送机

图8