



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113236347 B

(45) 授权公告日 2022.08.02

(21) 申请号 202110717808.1
 (22) 申请日 2021.06.28
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113236347 A
 (43) 申请公布日 2021.08.10
 (73) 专利权人 山东科技大学
 地址 266590 山东省青岛市黄岛区前湾港
 路579号
 (72) 发明人 倪冠华 景茂 张翔斐 孙功帅
 孙路路 王振洋
 (74) 专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限
 公司 37252
 专利代理师 陈海滨
 (51) Int. Cl.
 E21F 7/00 (2006.01)
 E21B 33/12 (2006.01)
 E21B 33/13 (2006.01)
 E21B 47/00 (2012.01)
 E21B 34/02 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 209179725 U, 2019.07.30
 CN 103452525 A, 2013.12.18
 CN 102003173 A, 2011.04.06
 US 2016312551 A1, 2016.10.27
 CN 103452522 A, 2013.12.18
 CN 104453913 A, 2015.03.25
 CN 110630208 A, 2019.12.31
 CN 109339736 A, 2019.02.15
 CN 209670939 U, 2019.11.22
 CN 102200024 A, 2011.09.28
 CN 104314607 A, 2015.01.28
 CN 101482026 A, 2009.07.15
 CN 106194101 A, 2016.12.07
 CN 102747980 A, 2012.10.24
 CN 207048813 U, 2018.02.27
 刘震等.《瓦斯抽采顺层钻孔封孔参数数值
 计算分析》.《矿业研究与开发》.2020,第40卷(第
 12期),
 李任.《多次动压巷道层次注浆加固技术研
 究》.《山东煤炭科技》.2020,

审查员 徐勇

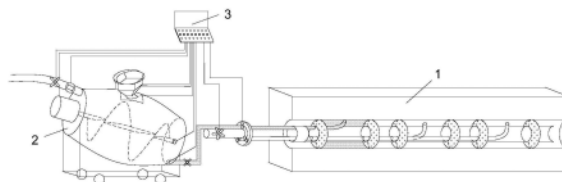
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称
 一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统及方法

(57) 摘要

本发明公开的一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统及方法,包括若干个执行机构和控制执行机构的控制机构;执行机构包括多次封孔装置和自动补料注浆装置,控制机构包括集中控制处理器;多次封孔装置包括套有6个囊袋装置的抽采管一、抽采管二和内接在抽采管一内部的3条注浆管,桥接装置将抽采管一、抽采管二和3条注浆管连接,自动补料注浆装置包括罐体、自动称补料装置、注水管、搅拌片、传动杆、连接管道、移动支架、若干阀门控制装置和计流表,注水管、连接管道、抽采管二的上设有阀门装置,计流表位于注水管的上面,集中控制处理器连接各类装置和

阀门,在接收各装置信息后,对装置的运行做出指令,使得该系统能按照预定设计有条不紊的执行钻孔封堵和瓦斯抽采作业。本发明不仅克服了一次封孔的缺点,延续了钻孔的使用周期的抽采效率,自动化、智能化钻孔封孔及瓦斯抽采还提高了井下瓦斯抽采作业的安全性和稳定性。



CN 113236347 B

1. 一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统,包括若干个执行机构和控制执行机构的控制机构,其特征在于:

每个执行机构均包括多次封孔装置(1)和自动补料注浆装置(2),控制单元包括集中控制处理器(3);

多次封孔装置(1)包括套有囊袋装置一(9-1)、囊袋装置二(9-2)、囊袋装置三(9-3)、囊袋装置(9-4)、囊袋装置五(9-5)和囊袋装置六(9-6)的抽采管(6),抽采管一(6-1)内接注浆管一(7-1)、注浆管二(7-2)和注浆管三(7-3),注浆管一(7-1)、注浆管二(7-2)和注浆管三(7-3)的一端穿过抽采管一(6-1),分别深入注浆区一(10-1)、注浆区二(10-2)和注浆区三(10-3),另一端分别与桥接装置(11)的小孔槽一(13-1)、小孔槽二(13-2)、小孔槽三(13-3)套接,抽采管一(6-1)的一端深入常规钻孔(5)内部,另一端通过桥接装置(11)与抽采管二(6-2)连通,抽采管道二(6-2)上设有瓦斯监测控制阀门(8),监测到瓦斯抽采浓度过低时,能阻断抽采管一(6-1)与抽采管二(6-2)连通;

自动补料注浆装置(2)包括固定在移动支架(25)上的罐体(19),罐体(19)的右下端设有一接口(26),连接管道(15)一端和接口(26)连接,另一端和桥接装置(11)连接,传动杆(18)穿过罐体(19)的内部,连接罐体(19)的两端,搅拌片(17)绕固在传动杆(18)上,罐体(19)的上表面设有曲面密封板(20),自动称补料装置一(21-1)和自动称补料装置二(21-2)位于曲面密封板(20)的正上方,注水管(22)与罐体(19)的左上端连通,注水管(22)上设有控制阀门(16-2)和计流表(23),压浆装置位于罐体(19)左端的中心区域;

所述的集中控制处理器(3)用于接收自动称补料装置一(21-1)和自动称补料装置二(21-2)的称量信息、注水管(22)上的计流表(23)的注水量信息、连接管道(15)上的压力监测控制阀门(16-1)的浆液压力信息及抽采管二(6-2)上的瓦斯检测控制阀门(8)的瓦斯抽采浓度信息,并对自动称补料装置一(21-1)和自动称补料装置二(21-2)下的曲面密封板(20)开合、注水管(22)上的控制阀门(16-2)开闭、传动杆(18)的转停、连接管道(15)上的压力监测控制阀门(16-1)开闭、连接管道(15)在桥接装置(11)上移动和抽采管道上瓦斯检测控制阀门(8)的开闭进行控制;

所述的桥接装置(11)由圆板(30)、大孔槽(12)、小孔槽一(13-1)、小孔槽二(13-2)、小孔槽三(13-3)、清浆孔槽一(14-1)、清浆孔槽二(14-2)、清浆孔槽三(14-3)和轨迹槽(31)构成,轨迹槽(31)位于圆板(30)的中心区域,轨迹槽(31)中部为大孔槽(12),小孔槽一(13-1)、小孔槽二(13-2)和小孔槽三(13-3)均匀地分布在轨迹槽(31)上面,清浆孔槽一(14-1)、清浆孔槽二(14-2)和清浆孔槽三(14-3)分别位于轨迹槽(31)的三翼。

2. 根据权利要求1所述的一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统,其特征在于:所述自动称补料装置一(21-1)和自动称补料装置二(21-2)由储料罐(27)、称量仪(28)和输送管体(29)构成,储料罐(27)位于自动称补料装置一(21-1)和自动称补料装置二(21-2)的最上端,储料罐(27)的下端连接称量仪(28),输送管体(29)连通称量仪(28)和曲面密封板(20)。

3. 根据权利要求1~2任一项所述的全自动瓦斯抽采多次封孔系统的使用方法,首先,在煤层(4)中打出常规钻孔(5),其特征在于,包括以下步骤:

a. 将套有囊袋装置一(9-1)、囊袋装置二(9-2)、囊袋装置三(9-3)、囊袋装置四(9-4)、囊袋装置五(9-5)和囊袋装置六(9-6)的抽采管一(6-1)送入常规钻孔(5)内部,抽采管一(6-1)内接注浆管一(7-1)、注浆管二(7-2)和注浆管三(7-3),使得注浆管一(7-1)、注浆管

二(7-2)和注浆管三(7-3)的一端分别深入注浆区一(10-1)、注浆区二(10-2)和注浆区三(10-3)；

b. 连接抽采管二(6-2)、注浆管一(7-1)、注浆管二(7-2)、注浆管三(7-3)和桥接装置(11),连接桥接装置(11)和抽采管二(6-2)、桥接装置(11)和连接管道(15),使得连接管道(15)能根据瓦斯抽采浓度信息的反馈,与桥接装置(11)上相应的孔槽对接；

c. 连通注水管(22)和罐体(19),连通罐体(19)上的接口(26)和连接管道(15),向自动称补料装置一(21-1)和自动称补料装置二(21-2)添加配料；

d. 将瓦斯检测控制阀门(8)、桥接装置(11)、压力监测控制阀门(16-1)、控制阀门(16-2)、传动杆(18)、自动称补料装置一(21-1)、自动称补料装置二(21-2)、计流表(23)、压浆装置(24)与集中控制处理器(3)用线路连接；

e. 集中控制处理器(3)控制自动称补料装置一(21-1)、自动称补料装置二(21-2)、曲面密封板(20)、注水管上的计流表(23)和控制阀门(16-2),向罐体(19)添加适量浆料和水体；

f. 添加完毕后,集中控制处理器(3)控制传动杆(18),带动搅拌片(17)搅动,完成封堵浆液的配制；

g. 集中控制处理器(3)控制连接管道(15)与桥接装置(11)的小孔槽一(13-1)对接；

h. 集中控制处理器(3)启动压浆装置(24),将封堵浆液以3~4MPa的压力注入注浆区一(10-1),完成注浆区一(10-1)带压封孔；

i. 集中控制处理器(3)控制计流表(23)和控制阀门(16-2),注水管(22)向罐体(19)提供定量的水,启动转动杆(18),搅拌和稀释剩余封堵浆液,控制连接管道(15)与清浆孔槽一(14-1)连接,开启压浆装置(24)和压力监测控制阀门(16-1),将剩余封堵浆液经过连接管道(15)和清浆孔槽一(14-1)排出,实现清空连接管道(15)；

j. 进行瓦斯抽采作业；

k. 待瓦斯检测控制阀门(8)反馈出瓦斯抽采浓度低于5%时,集中控制处理器(3)关闭瓦斯检测控制阀门(8),停止瓦斯抽采作业；

l. 重复e~j步骤,集中控制处理器(3)控制并完成连接管道(15)与小孔槽二(13-2)的对接、对注浆区二(10-2)的封堵和将剩余封堵浆液经连接管道(15)、清浆孔槽二(14-2)排出和进行瓦斯抽采作业的过程；

m. 待瓦斯抽采浓度低于5%时,停止瓦斯抽采作业；

n. 重复e~j步骤,集中控制处理器(3)控制并完成连接管道(15)与小孔槽三(13-3)的对接、对注浆区三(10-3)的封堵和将剩余封堵浆液经连接管道(15)、清浆孔槽三(14-3)排出的过程,完成了全自动瓦斯抽采多次封孔的过程。

一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统及方法,属于煤矿井下瓦斯的防治领域。

背景技术

[0002] 对于煤矿的安全开采来说,瓦斯是引起瓦斯灾害的根源;对于人类社会来说,瓦斯则是一种清洁能源。目前我国瓦斯抽采钻孔封堵最常用的是一次封孔,而封孔后,在受到巷道掘进及煤岩应力的重新分布,钻孔周围会产生大量新生裂隙,钻孔封堵效果变差,还有较高的人力封孔成本问题,现提供一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统及方法,既能解决单次封孔的缺陷,还能减轻抽采作业劳动量,实现智能化和自动化抽采。

发明内容

[0003] 技术问题:本发明的目的是针对井下封孔质量差及瓦斯抽采率低等问题,提供了一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统及方法。

[0004] 技术方案:本发明的全自动瓦斯抽采多次封孔系统,包括若干个执行机构和控制执行机构的控制机构;

[0005] 每个执行机构均包括多次封孔装置和自动补料注浆装置,控制机构包括集中控制处理器;

[0006] 多次封孔装置包括套有囊袋装置一、囊袋装置二、囊袋装置三、囊袋装置四、囊袋装置五和囊袋装置六的抽采管,抽采管一内接注浆管一、注浆管二和注浆管三,注浆管一、注浆管二和注浆管三的一端穿过抽采管一,分别深入注浆区一、注浆区二和注浆区三,另一端分别与桥接装置的小孔槽一、小孔槽二和小孔槽三套接,抽采管一的一端深入常规钻孔内部,另一端通过连接装置与抽采管二连通,抽采管道二上设有瓦斯监测控制阀门,监测到瓦斯抽采浓度过低时,能阻断抽采管一与抽采管二连通;

[0007] 自动补料注浆装置包括固定在移动支架上的罐体,罐体的右下端设有一接口,连接管道一端和接口连接,另一端和桥接装置连接,传动杆穿过罐体的内部,连接罐体的两端,搅拌片绕固在传动杆上,罐体的上表面设有曲面密封板,自动称补料装置一和自动称补料装置二位于曲面密封板的正上方,注水管与罐体的左上端连通,注水管上设有控制阀门和计流表,压浆装置位于罐体左端的中心区域。

[0008] 所述的集中控制处理器用于接收自动称补料装置一和自动称补料装置二的称量信息、注水管上的计流表的注水量信息、连接管道上的压力监测控制阀门的浆液压力信息及抽采管上的瓦斯检测控制阀门的瓦斯抽采浓度信息,并对自动称补料装置一和自动称补料装置二下的曲面密封板开合、注水管上的控制阀门开闭、传动杆的转停、连接管道上的压力监测控制阀门开闭、连接管道在桥接装置上移动和抽采管道上瓦斯检测控制阀门的开闭进行控制。

[0009] 所述自动称补料装置一和自动称补料装置二由储料罐、称量仪和输送管体构成,

储料罐位于自动称补料装置一和自动称补料装置二的最上端,储料罐的下端连接称量仪,输送管体连通称量仪和曲面密封板。

[0010] 所述桥接装置由圆板、大孔槽、小孔槽一、小孔槽二、小孔槽三、清浆孔槽一、清浆孔槽二、清浆孔槽三和轨迹槽构成,轨迹槽位于圆板的中心区域,轨迹槽中部为大孔槽,小孔槽一、小孔槽二和小孔槽三均匀地分布在轨迹槽上面,清浆孔槽一、清浆孔槽二和清浆孔槽三分别位于轨迹槽的三翼。

[0011] 本发明的全自动瓦斯抽采多次封孔方法,包括以下步骤:

[0012] a.首先,在煤层中打出常规钻孔;

[0013] b.将套有囊袋装置一、囊袋装置二、囊袋装置三、囊袋装置四、囊袋装置五和囊袋装置六的抽采管送入常规钻孔内部,抽采管一内接注浆管一、注浆管和注浆管三,使得浆管一、注浆管和注浆管三的一端分别深入注浆区一、注浆区二和注浆区三;

[0014] c.连接抽采管二、注浆管一、注浆管二、注浆管三和桥接装置,连接桥接装置和抽采管二、桥接装置和连接管道,使得连接管道能根据瓦斯抽采浓度信息的反馈,与桥接装置上相应的孔槽对接;

[0015] d.连通注水管和罐体,连通罐体上的接口和连接管道,向自动称补料装置一和自动称补料装置二添加配料;

[0016] e.将瓦斯检测控制阀门、桥接装置、压力监测控制阀门、控制阀门、传动杆、自动称补料装置一、自动称补料装置二、计流表、压浆装置与集中控制处理器用线路连接;

[0017] f.集中控制处理器控制自动称补料装置一、自动称补料装置二、曲面密封盖、注水管上的计流表和控制阀门,向罐体添加适量浆料和水体;

[0018] g.添加完毕后,集中控制处理器控制传动杆,带动搅拌片搅动,完成封堵浆液的配制;

[0019] h.集中控制处理器控制连接管道与桥接装置的小孔槽一对接;

[0020] i.集中控制处理器启动压浆装置,将封堵浆液以3~4MPa左右的压力注入注浆区一,完成注浆区一带压封孔;

[0021] j.集中控制处理器控制计流表和控制阀门,注水管向罐体提供定量的水,启动转动杆,搅拌和稀释剩余封堵浆液,控制连接管道与清浆孔槽一连接,开启压浆装置和压力监测控制阀门,将剩余封堵浆液经过连接管道和清浆孔槽一排出,实现清空连接管道;

[0022] k.进行瓦斯抽采作业;

[0023] l.待瓦斯检测控制阀门反馈出瓦斯抽采浓度低于5%时,集中控制处理器关闭瓦斯检测控制阀门,停止瓦斯抽采作业;

[0024] m.重复e~j步骤,集中控制处理器控制并完成连接管道与小孔槽二的对接、对注浆区二的封堵和将剩余封堵浆液经连接管道、清浆孔槽二排出和进行瓦斯抽采作业的过程;

[0025] n.待瓦斯抽采浓度低于5%时,停止瓦斯抽采作业;

[0026] o.重复e~j步骤,集中控制处理器控制并完成连接管道与小孔槽三的对接、对注浆区三的封堵和将剩余封堵浆液经连接管道、清浆孔槽三排出的过程,完成了全自动瓦斯抽采多次封孔的过程。

[0027] 有益效果:由于采用了上述技术方案,全自动瓦斯抽采多次封孔系统,不仅克服了

一次封孔暴露出来的问题,延续了瓦斯抽采效果和钻孔的使用周期,还可以根据瓦斯抽采浓度情况、各装置及控制阀门反馈信息,自行完成配料、成浆、注浆、清浆、多次封孔和瓦斯抽采过程,减轻了人体劳动负担,避免了人工操作的不稳定性,为矿井安全高效无人自动化生产奠定了基础。

附图说明

[0028] 图1是本发明的全自动瓦斯抽采多次封孔系统的连接示意图。

[0029] 图2是多次封孔的结构示意图。

[0030] 图3是自动补料注浆装置结构示意图。

[0031] 图4是集中控制处理器结构示意图。

[0032] 图5是桥接装置的结构示意图。

[0033] 图6是自动称补料装置的结构示意图。

[0034] 图中:1.多次封孔装置,2.自动补料注浆装置,3.集中控制处理器,4.煤层,5.常规钻孔,6-1.抽采管一,6-2.抽采管二,7-1.注浆管一,7-2.注浆管二,7-3.注浆管三,8.瓦斯检测控制阀门,9-1.囊袋装置一,9-2.囊袋装置二,9-3.囊袋装置三,9-4.囊袋装置四,9-5.囊袋装置五,9-6.囊袋装置六,10-1.注浆区一,10-2.注浆区二,10-3.注浆区三,11.桥接装置,12.大孔槽,13-1.小孔槽一,13-2.小孔槽二,13-3.小孔槽三,14-1.清浆孔槽一,14-2.清浆孔槽二,14-3.清浆孔槽三,15.连接管道,16-1.压力监测控制阀门,16-2.控制阀门,17.搅拌片,18.传动杆,19.罐体,20.曲面密封板,21-1.自动称补料装置一,21-2.自动称补料装置二,22.注水管,23.计流表,24.压浆装置,25.移动支架,26.接口,27.储料罐,28.称量仪,29.输送管体,30.圆板,31.轨迹槽。

具体实施方式:

[0035] 下面结合附图对本发明一个实施例作进一步的描述:

[0036] 图1~3所示,本发明一种全自动瓦斯抽采多次封孔系统,包括若干个执行机构和控制执行机构的控制机构每个执行机构均包括多次封孔装置1和自动补料注浆装置2,控制机构包括集中控制处理器3;多次封孔装置1包括套有囊袋装置一9-1囊袋装置二9-2、囊袋装置三9-3、囊袋装置9-4、囊袋装置五9-5和囊袋装置六9-6的抽采管6,抽采管一6-1内接注浆管一7-1、注浆管二7-2和注浆管三7-3,注浆管一7-1、注浆管二7-2和注浆管三7-3的一端穿过抽采管一6-1,分别深入注浆区一10-1、注浆区二10-2和注浆区三10-3,另一端分别与桥接装置11的小孔槽一13-1、小孔槽二13-2和小孔槽三13-3套接,抽采管一6-1的一端深入常规钻孔5内部,另一端通过连接装置11与抽采管二6-2连通,抽采管道二6-2上设有瓦斯监测控制阀门8,监测到瓦斯抽采浓度过低时,能阻断抽采管一6-1与抽采管二6-2连通。自动补料注浆装置2包括固定在移动支架25上的罐体19,罐体19的右下端设有一接口26,连接管道15一端和接口26连接,另一端和桥接装置11连接,传动杆18穿过罐体19的内部,连接罐体19的两端,搅拌片17绕固在传动杆上18,罐体19的上表面设有曲面密封板20,自动称补料装置一21-1和自动称补料装置二21-2位于曲面密封板20的正上方,注水管22与罐体19的左上端连通,注水管22上设有控制阀门16-2和计流表23,压浆装置位于罐体19左端的中心区域。所述的集中控制处理器3用于接收自动称补料装置一21-1和自动称补料装置二21-2的

称量信息、注水管22上的计流表23的注水量信息、连接管道15上的压力监测控制阀门16-1的浆液压力信息及抽采管6-2上的瓦斯检测控制阀门8的瓦斯抽采浓度信息,并对自动称补料装置一21-1和自动称补料装置二21-2下的曲面密封板20开合、注水管22上的控制阀门16-2开闭、传动杆18的转停、连接管道15上的压力监测控制阀门16-1开闭、连接管道15在桥接装置11上移动和抽采管道上瓦斯检测控制阀门8的开闭进行控制。所述自动称补料装置一21-1和自动称补料装置二21-2由储料罐27、称量仪28和输送管体29构成,储料罐27位于自动称补料装置一21-1和自动称补料装置二21-2的最上端,储料罐27的下端连接称量仪28,输送管体29连通称量仪28和曲面密封板20。所述桥接装置11由圆板30、大孔槽12、小孔槽一13-1、小孔槽二13-2、小孔槽三13-3、清浆孔槽一14-1、清浆孔槽二14-2、清浆孔槽三14-3和轨迹槽31构成,轨迹槽31位于圆板11的中心区域,轨迹槽31中部为大孔槽12,小孔槽一13-1、小孔槽二13-2和小孔槽三13-3均匀地分布在轨迹槽31上面,清浆孔槽一14-1、清浆孔槽二14-2和清浆孔槽三14-3分别位于轨迹槽31的三翼。

[0037] 本发明的全自动瓦斯抽采多次封孔系统使用方法:首先,在煤层4中打出常规钻孔5,将套有囊袋装置一9-1、囊袋装置二9-2、囊袋装置三9-3、囊袋装置9-4、囊袋装置五9-5和囊袋装置六9-6的抽采管6-1送入常规钻孔5内部,抽采管一6-1内接注浆管一7-1、注浆管7-2和注浆管三7-3,使得浆管一7-1、注浆管7-2和注浆管三7-3的一端分别深入注浆区一10-1、注浆区二10-2和注浆区三10-3,连接抽采管二6-2、注浆管一7-1、注浆管二7-2、注浆管三7-3和桥接装置11,连接桥接装置11和抽采管二6-2、桥接装置11和连接管道15,使得连接管道15能根据瓦斯抽采浓度信息的反馈,与桥接装置11上相应的孔槽对接,连通注水管22和罐体19,连通罐体19上的接口26和连接管道15,向自动称补料装置一21-1和自动称补料装置二21-2添加配料,将瓦斯检测控制阀门8、桥接装置11、压力监测控制阀门16-1、控制阀门16-2、传动杆18、自动称补料装置一21-1、自动称补料装置二21-2、计流表23、压浆装置24与集中控制处理器3用线路连接,集中控制处理器3控制自动称补料装置一21-1、自动称补料装置二21-2、曲面密封盖20、注水管上的计流表23和控制阀门16-2,向罐体19添加适量浆料和水体,添加完毕后,集中控制处理器3控制传动杆18,带动搅拌片17搅动,完成封堵浆液的配制,集中控制处理器3控制连接管道15与桥接装置11的小孔槽一13-1对接,集中控制处理器3启动压浆装置24,将封堵浆液以3~4MPa左右的压力注入注浆区一10-1,完成注浆区一10-1带压封孔,集中控制处理器3控制计流表23和控制阀门16-2,注水管22向罐体19提供定量的水,启动转动杆18,搅拌和稀释剩余封堵浆液,控制连接管道15与清浆孔槽一14-1连接,开启压浆装置24和压力监测控制阀门16-1,将剩余封堵浆液经过连接管道15和清浆孔槽一14-1排出,实现清空连接管道15,进行瓦斯抽采作业,待瓦斯检测控制阀门8反馈出瓦斯抽采浓度低于5%时,集中控制处理器3关闭瓦斯检测控制阀门8,停止瓦斯抽采作业,重复上述步骤,集中控制处理器3控制并完成连接管道15与小孔槽二13-2的对接、对注浆区二10-2的封堵和将剩余封堵浆液经连接管道15、清浆孔槽二14-2排出和进行瓦斯抽采作业的过程,待瓦斯抽采浓度低于5%时,停止瓦斯抽采作业,然后,重复上述步骤,集中控制处理器3控制并完成连接管道15与小孔槽三13-3的对接、对注浆区三10-3的封堵和将剩余封堵浆液经连接管道15、清浆孔槽三14-3排出的过程,完成了全自动瓦斯抽采多次封孔的过程。

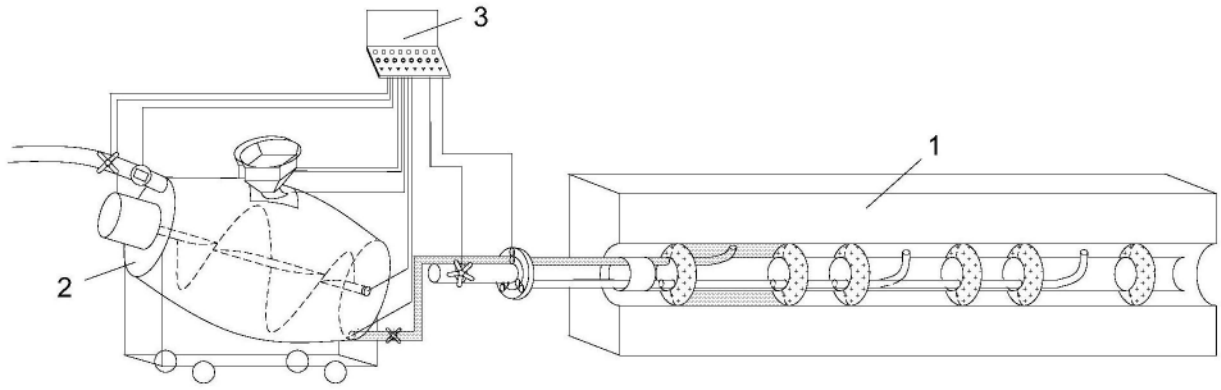


图1

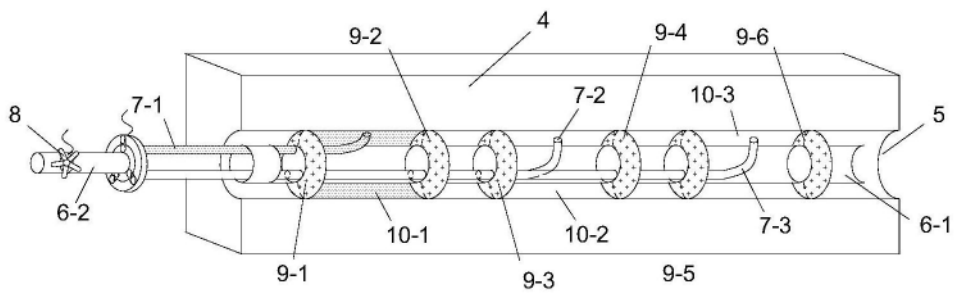


图2

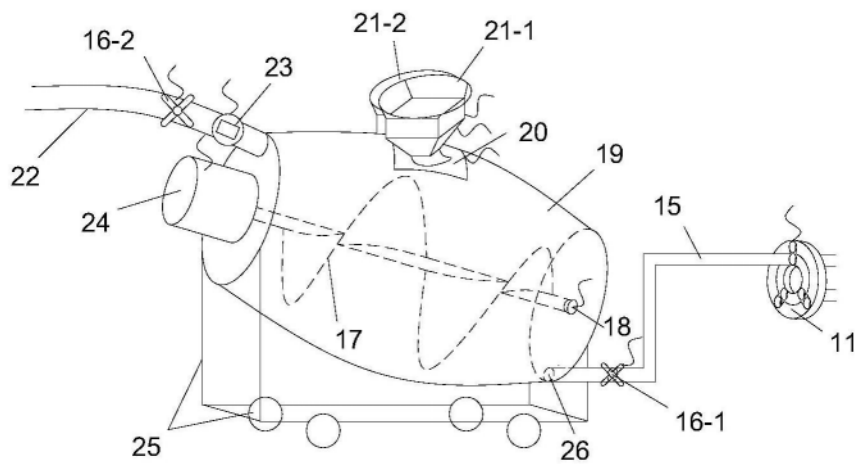


图3

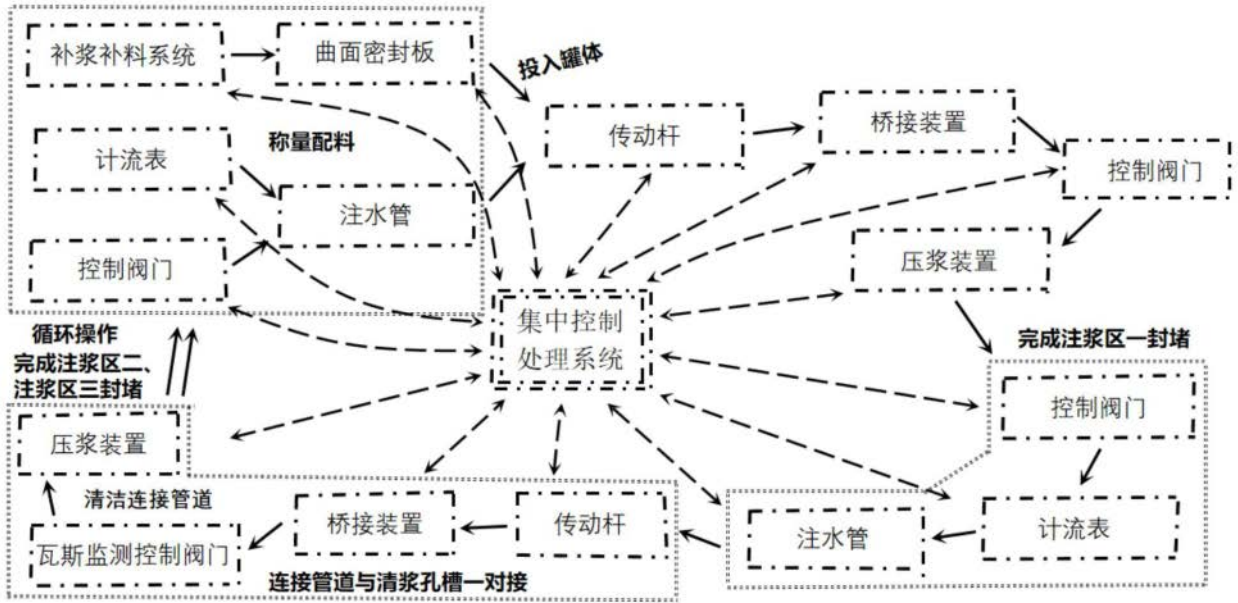


图4

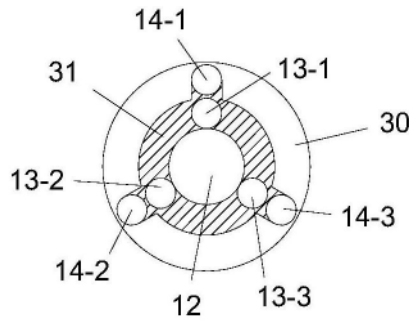


图5

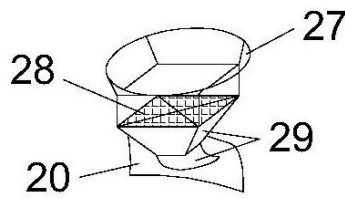


图6