



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115199261 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 18

(21) 申请号 202210832490.6

(22) 申请日 2022.07.15

(71) 申请人 焦作煤业(集团)有限责任公司

地址 454000 河南省焦作市解放中路239号

(72) 发明人 李学臣 郭艳飞 郝殿 张清田

魏培瑾 薛文涛 赵复翔

(74) 专利代理机构 郑州浩德知识产权代理事务

所(普通合伙) 41130

专利代理师 王国旭

(51) Int. Cl.

E21B 47/06 (2012.01)

E21B 33/13 (2006.01)

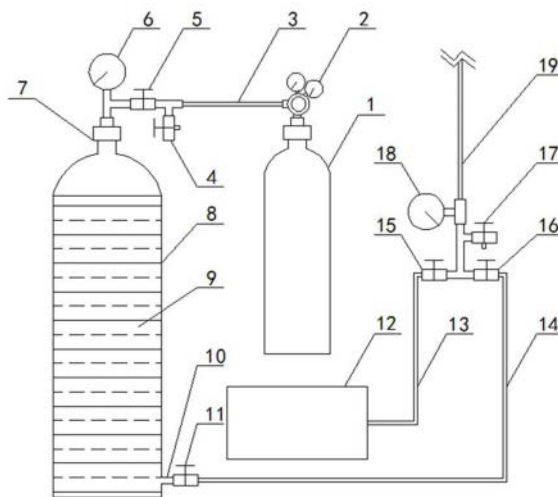
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种煤层瓦斯压力测定系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种煤层瓦斯压力测定系统及方法,所述煤层瓦斯压力测定系统包括恒压自动补给单元、管路测压单元;恒压自动补给单元与管路测压单元相连接;所述煤层瓦斯压力测定方法包括以下步骤:S1、将管路测压单元送入测压钻孔内;S2、用注浆泵向注浆管内泵送水泥浆,水泥浆进入囊袋以及两个囊袋之间的区域;S3、通过手动液体泵将粘液送入两组囊袋封孔组件之间的区域;S4、打开高压气源瓶,令粘液罐中的黏液进入粘液管内,实现粘液管内粘液的恒定补给;S5、在粘液罐泵注结束后,通过测压管上的第一压力表进行瓦斯压力观测;S6、在瓦斯压力观测结束后,排出粘液罐中的高压气体以及粘液管中的粘液,结束测压操作。



1. 一种煤层瓦斯压力测定系统,其特征在于:所述煤层瓦斯压力测定系统包括恒压自动补给单元、管路测压单元;所述管路测压单元位于测压钻孔内,所述恒压自动补给单元位于测压钻孔外侧且恒压自动补给单元与管路测压单元相连接;所述恒压自动补给单元包括高压气源瓶、粘液罐,高压气源瓶与粘液罐顶端管路连接,粘液罐底端与管路测压单元管路连接;所述管路测压单元包括注浆管、粘液管、返浆管、测压管以及两组囊袋封孔组件,注浆管的一端与设置在测压钻孔外侧的注浆泵相连通,注浆管的另一端依次穿过两组囊袋封孔组件且该端头设置有测压气室,测压气室与测压管的一端相连通,测压管的另一端穿过两组囊袋封孔组件后与第一压力表相连接;粘液管、返浆管的一端位于两组囊袋封孔组件之间,粘液管、返浆管的另一端穿过一组囊袋封孔组件后伸出测压钻孔外侧,粘液管位于测压钻孔外侧的一端与粘液罐管路连接。

2. 如权利要求1所述的煤层瓦斯压力测定系统,其特征在于:所述两组囊袋封孔组件沿测压钻孔的轴线方向依次设置,两组囊袋封孔组件均包括两个囊袋,两个囊袋沿测压钻孔的轴线方向依次设置,注浆管依次穿过两组囊袋封孔组件中的四个囊袋后伸入测压钻孔内,注浆管外侧壁上设置有四个第一注浆口,四个第一注浆口分别位于四个囊袋内且第一注浆口内设置有止回阀;注浆管外侧壁上设置有两个第二注浆口,两个第二注浆口分别位于两组囊袋封孔组件中的两个囊袋之间,第二注浆口内设置有爆破阀。

3. 如权利要求2所述的煤层瓦斯压力测定系统,其特征在于:所述注浆管伸入测压钻孔内的一端为封口设置且该端头设置有测压气室,注浆管内设置有堵头且堵头位于测压气室与囊袋封孔组件之间;所述测压气室外侧壁上设置有通气孔,测压气室外侧设置有导气嘴且导气嘴与测压管伸入测压钻孔内的一端相连通。

4. 如权利要求3所述的煤层瓦斯压力测定系统,其特征在于:所述恒压自动补给单元还包括手动液体泵,手动液体泵与粘液管管路连接且手动液体泵与粘液罐并联设置。

5. 如权利要求4所述的煤层瓦斯压力测定系统,其特征在于:所述高压气源瓶顶端设置有减压阀,减压阀通过第一管道与粘液罐顶端的进气接口相连接,粘液罐底端的排液口通过第二管道与进液管的一端相连接且进液管的该端端头通过第三管道与手动液体泵相连接,进液管的另一端与管路测压单元中的粘液管相连接;所述第一管道、进液管上均设置有泄压阀、第二压力表,所述第一管道上、第二管道上、第三管道上以及粘液罐底端的排液口均设置有第一控制阀。

6. 如权利要求5所述的煤层瓦斯压力测定系统,其特征在于:所述返浆管、粘液管的一端位于两组囊袋封孔组件之间,返浆管、粘液管的另一端依次穿过一组囊袋封孔组件中的两个囊袋后伸出测压钻孔外侧,返浆管伸出测压钻孔外侧的一端设置有第二控制阀,粘液管伸出测压钻孔外侧的一端与进液管的一端相连接。

7. 如权利要求6所述的煤层瓦斯压力测定系统,其特征在于:所述测压管的一端与测压气室相连通,测压管的另一端依次穿过两组囊袋封孔组件中的四个囊袋后与第三控制阀相连接,第三控制阀一侧设置有第一压力表且第一压力表与测压管相连接。

8. 一种煤层瓦斯压力测定方法,其由如权利要求7所述的煤层瓦斯压力测定系统进行实施,其特征在于:包括以下步骤:

S1、在测压钻孔施工完毕后,将连接固定好的管路测压单元送入测压钻孔内,直至远离测压钻孔端口的囊袋封孔组件到达岩孔段与煤孔段的交界位置;

S2、在注浆管位于测压钻孔外侧的一端连接注浆泵,利用注浆泵向注浆管内泵送水泥浆,水泥浆分别通过第一注浆口进入四个囊袋中;当囊袋逐渐膨胀至与测压钻孔孔壁紧密贴合后,注浆管内水泥浆压力上升并令爆破阀打开,水泥浆通过第二注浆口对同一组囊袋封孔组件中的两个囊袋之间区域进行注浆,直至达到注浆压力要求后停止注浆;

S3、在注浆结束24小时后,打开返浆管外端的第二控制阀,通过手动液体泵向粘液管内注入黏液,黏液通过黏液管到达两组囊袋封孔组件之间的区域,该区域内的空气从返浆管排出;接着关闭第二控制阀,继续采用手动液体泵泵注粘液,直至达到注浆压力要求后结束手动注入黏液操作;

S4、打开高压气源瓶,高压气源瓶内的高压气体进入粘液罐中,粘液罐中的黏液在压力作用下从粘液管底端的排液口排出并进入粘液管内,实现粘液管内粘液的恒定补给;

S5、在粘液罐泵注结束并稳定后,将测压管端头的第三控制阀关闭,通过测压管上的第一压力表对测压钻孔内的瓦斯压力进行观测;

S6、在瓦斯压力观测结束后,排出粘液罐中的高压气体以及粘液管中的粘液,将恒压自动补给单元与管路测压单元断开连接并将恒压自动补给单元收纳,结束测压操作。

一种煤层瓦斯压力测定系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿开采领域,尤其涉及一种煤层瓦斯压力测定系统及方法。

背景技术

[0002] 煤层瓦斯压力是判断煤层突出危险性大小,评价瓦斯治理效果的重要指标,其测定结果受煤层赋存和地质构造等多方面因素影响,其中有效的封孔工艺和手段是确保测定结果真实、可靠的重要环节。目前煤矿井下采用直接法测定煤层瓦斯压力过程中,钻孔封孔主要采用胶圈(胶囊)粘液封孔法和“两堵一注”封孔法。其中采用胶圈(胶囊)粘液封孔法,对钻孔封孔段进行二次封堵,可实现封孔效果的动态观测,是目前首选的封孔方式。但该工艺要求钻孔成孔质量高、钻孔直径与胶圈(胶囊)外径相匹配,在一定程度上限制了推广使用范围,并且初次注浆封孔结束后,需要人员定期观测粘液压力变化情况,采用手动注浆泵进行多次补注粘液操作,在一定程度上增加了测压过程的人工成本,且不可避免的存在补注粘液浆不及时从而影响封孔效果;采用“两堵一注”封孔法,对钻孔封孔段进行一次永久封堵,操作便捷、适用范围广,但该工艺无法有效辨别封孔效果,且随着测压时间延长,对注浆封孔区域可能出现的围岩变形、新裂隙等无法进行动态封堵,导致测压结果失真,甚至无法获得煤层瓦斯压力数据。

[0003] 综上所述,在矿井限员成为常态、自动化智能化成为方向的情况下,目前矿井所用的煤层瓦斯压力测定封孔工艺效果不理想,不能满足使用要求。

发明内容

[0004] 本发明目的是针对上述问题,提供一种结构简单、使用便利的煤层瓦斯压力测定系统及方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

一种煤层瓦斯压力测定系统,包括恒压自动补给单元、管路测压单元;所述管路测压单元位于测压钻孔内,所述恒压自动补给单元位于测压钻孔外侧且恒压自动补给单元与管路测压单元相连接;所述恒压自动补给单元包括高压气源瓶、粘液罐,高压气源瓶与粘液罐顶端管路连接,粘液罐底端与管路测压单元管路连接;所述管路测压单元包括注浆管、粘液管、返浆管、测压管以及两组囊袋封孔组件,注浆管的一端与设置在测压钻孔外侧的注浆泵相连通,注浆管的另一端依次穿过两组囊袋封孔组件且该端头设置有测压气室,测压气室与测压管的一端相连通,测压管的另一端穿过两组囊袋封孔组件后与第一压力表相连接;粘液管、返浆管的一端位于两组囊袋封孔组件之间,粘液管、返浆管的另一端穿过一组囊袋封孔组件后伸出测压钻孔外侧,粘液管位于测压钻孔外侧的一端与粘液罐管路连接。

[0006] 进一步的,所述两组囊袋封孔组件沿测压钻孔的轴线方向依次设置,两组囊袋封孔组件均包括两个囊袋,两个囊袋沿测压钻孔的轴线方向依次设置,注浆管依次穿过两组囊袋封孔组件中的四个囊袋后伸入测压钻孔内,注浆管外侧壁上设置有四个第一注浆口,四个第一注浆口分别位于四个囊袋内且第一注浆口内设置有止回阀;注浆管外侧壁上设置

有两个第二注浆口,两个第二注浆口分别位于两组囊袋封孔组件中的两个囊袋之间,第二注浆口内设置有爆破阀。

[0007] 进一步的,所述注浆管伸入测压钻孔内的一端为封口设置且该端头设置有测压气室,注浆管内设置有堵头且堵头位于测压气室与囊袋封孔组件之间;所述测压气室外侧壁上设置有通气孔,测压气室外侧设置有导气嘴且导气嘴与测压管伸入测压钻孔内的一端相连接。

[0008] 进一步的,所述恒压自动补给单元还包括手动液体泵,手动液体泵与粘液管管路连接且手动液体泵与粘液罐并联设置。

[0009] 进一步的,所述高压气源瓶顶端设置有减压阀,减压阀通过第一管道与粘液罐顶端的进气接口相连接,粘液罐底端的排液口通过第二管道与进液管的一端相连接且进液管的该端端头通过第三管道与手动液体泵相连接,进液管的另一端与管路测压单元中的粘液管相连接;所述第一管道、进液管上均设置有泄压阀、第二压力表,所述第一管道上、第二管道上、第三管道上以及粘液罐底端的排液口均设置有第一控制阀。

[0010] 进一步的,所述返浆管、粘液管的一端位于两组囊袋封孔组件之间,返浆管、粘液管的另一端依次穿过一组囊袋封孔组件中的两个囊袋后伸出测压钻孔外侧,返浆管伸出测压钻孔外侧的一端设置有第二控制阀,粘液管伸出测压钻孔外侧的一端与进液管的一端相连接。

[0011] 进一步的,所述测压管的一端与测压气室相连接,测压管的另一端依次穿过两组囊袋封孔组件中的四个囊袋后与第三控制阀相连接,第三控制阀一侧设置有第一压力表且第一压力表与测压管相连接。

[0012] 一种煤层瓦斯压力测定方法,其由煤层瓦斯压力测定系统进行实施,包括以下步骤:

S1、在测压钻孔施工完毕后,将连接固定好的管路测压单元送入测压钻孔内,直至远离测压钻孔端口的囊袋封孔组件到达岩孔段与煤孔段的交界位置;

S2、在注浆管位于测压钻孔外侧的一端连接注浆泵,利用注浆泵向注浆管内泵送水泥浆,水泥浆分别通过第一注浆口进入四个囊袋中;当囊袋逐渐膨胀至与测压钻孔孔壁紧密贴合后,注浆管内水泥浆压力上升并令爆破阀打开,水泥浆通过第二注浆口对同一组囊袋封孔组件中的两个囊袋之间区域进行注浆,直至达到注浆压力要求后停止注浆;

S3、在注浆结束24小时后,打开返浆管外端的第二控制阀,通过手动液体泵向粘液管内注入黏液,黏液通过黏液管到达两组囊袋封孔组件之间的区域,该区域内的空气从返浆管排出;接着关闭第二控制阀,继续采用手动液体泵泵注粘液,直至达到注浆压力要求后结束手动注入黏液操作;

S4、打开高压气源瓶,高压气源瓶内的高压气体进入粘液罐中,粘液罐中的黏液在压力作用下从粘液管底端的排液口排出并进入粘液管内,实现粘液管内粘液的恒定补给;

S5、在粘液罐泵注结束并稳定后,将测压管端头的第三控制阀关闭,通过测压管上的第一压力表对测压钻孔内的瓦斯压力进行观测;

S6、在瓦斯压力观测结束后,排出粘液罐中的高压气体以及粘液管中的粘液,将恒压自动补给单元与管路测压单元断开连接并将恒压自动补给单元收纳,结束测压操作。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有的优点和积极效果是:

本发明提出了一种煤层瓦斯压力测定系统及方法,其集成了胶圈(胶囊)粘液封孔法及“两堵一注”封孔法的优点,利用两组囊袋封孔组件对钻孔两端进行一次永久封堵,而后采用粘液对两组囊袋封孔组件之间的区域进行二次连续封堵,同时其通过恒压自动补给单元实现粘液恒压自动补给,保证了粘液封堵区域压力稳定、动态密闭,且注浆压力始终大于测定煤层的瓦斯压力,进一步提高了测压钻孔的封孔效果,保证了封孔严密、可靠,从而提高了瓦斯压力的监测结果准确性;并且本发明中的恒压自动补给单元可以进行多次利用,有效降低了测压封孔的成本,同时其不需要人们手动进行黏液补给,有效实现了减员提效的效果,解决了矿井限员带来的人员不足问题,进一步提高了本发明的使用效果。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1为恒压自动补给单元的结构示意图;

图2为管路测压单元的结构示意图;

图3为注浆封孔期间管路测压单元的连接结构图;

图4为瓦斯压力监测期间管路测压单元的连接结构图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0017] 本实施例公开了一种煤层瓦斯压力测定系统,包括恒压自动补给单元40、管路测压单元;所述管路测压单元位于测压钻孔24内,所述恒压自动补给单元40位于测压钻孔24外侧且恒压自动补给单元40与管路测压单元相连接;

如图1所示,所述恒压自动补给单元40包括高压气源瓶1、减压阀2、泄压阀4、控制阀5、压力表6、粘液罐8、控制阀11,所述高压气源瓶1为高压气瓶(氮气或压缩空气),通过第一管道3(耐压气管)依次连接减压阀2、泄压阀4、粘液罐8;所述粘液罐8为圆柱形耐压金属罐体,内部存放有粘液9,上端设置有与第一管道3连接的进气接口7、下端设置有排液口10;所述排液口10外侧设置有控制阀11;排液口10通过第二管道14与进液管19的一端相连接且进液管19的该端端头通过第三管道13与手动液体泵12相连接,第二管道14与第三管道14并联设置;进液管19的另一端与管路测压单元中的粘液管23相连接;所述第三管道13、第二管道14上分别设置有控制阀15、控制阀16,进液管上设置有泄压阀17、压力表18;

如图2所示,所述管路测压单元包括测压管20、注浆管21、返浆管22、粘液管23、测压气室37;所述注浆管21前端设置有两组囊袋封孔组件,两组囊袋封孔组件完全一致,其中位于后侧的囊袋封孔组件包含囊袋29、囊袋33,所述注浆管21设置两个第一注浆口,其分别位于囊袋29、囊袋33内,两个第一注浆口内分别设置有止回阀30、止回阀32;注浆管21设置

有第二注浆口,第二注浆口位于囊袋29与囊袋33之间,第二注浆口内设置有爆破阀31;对于位于前侧的囊袋封孔组件,注浆管21上具有同样的结构设计,也就是同样有两个第一注浆口以及一个第二注浆口;所述注浆管21在前侧囊袋封孔组件的前端设置有注浆管堵头34;

所述返浆管22、粘液管23均固定于注浆管21一侧,末端位于两组囊袋封孔组件之间,其中返浆管22末端靠近前组囊袋封孔组件,粘液管23末端靠近后组囊袋封孔组件;所述测压管20固定于注浆管21一侧,末端位于前组囊袋前侧,并与测压气室37相连;所述测压气室37为硬质管,前端密闭、后端设置有导气嘴35,中间设置通气孔36;所述导气嘴35为硬质导管,与测压管20相连。

[0018] 如图3所示,测压钻孔24在封孔期间,所述注浆管21外端连接注浆泵38;所述返浆管22外端设置控制阀39;所述粘液管23外端连接恒压自动补给单元40。

[0019] 如图4所示,测压钻孔24在瓦斯压力监测期间,所述测压管20外端设置压力表43、控制阀42;所述注浆管21外端卸下注浆泵38,使用注浆管堵头41将外部端口堵住;所述返浆管22外端设置控制阀39;所述粘液管23连接恒压自动补给单元40。

[0020] 本实施例中,煤层瓦斯压力测定系统进行瓦斯压力监测时具体实施步骤如下:

在测压钻孔24施工完毕后,将连接固定好的管路测压单元送入测压钻孔24内,直至前端囊袋封孔组件位于岩孔段25与煤孔段26的交界位置附近(预定封孔位置);而后在注浆管21外端连接注浆泵38,利用注浆泵38向注浆管21内泵注水泥浆27;注浆过程中注浆管21上第一注浆口打开,水泥浆27分别进入囊袋29、囊袋33,当囊袋29、囊袋33逐渐膨胀至与孔壁紧密贴合后,注浆管21内水泥浆压力上升并打开爆破阀31,对囊袋29、囊袋33之间的区域进行注浆,直至达到相关注浆压力要求后停止注浆;其间,前后两组囊袋封孔组件注浆过程同步进行,注浆结束后断开注浆泵38,在注浆管21外端安设注浆管堵头41;

在注浆结束一定时间后(一般为24小时),在返浆管22外端连接控制阀39、在粘液管外端连接恒压自动补给单元40,恒压自动补给单元40中所有控制阀均处于关闭状态,粘液罐8、手动液体泵12中提前灌注粘液9;接着打开控制阀39、控制阀15,利用手动液体泵12泵注粘液9,粘液9依次通过第三管道13、控制阀15、压力表18、进液管19到达粘液管23内,并穿过粘液管23后填满两组囊袋封孔组件之间的区域,形成粘液封堵层28;两组囊袋封孔组件之间区域内的空气及泵注粘液通过返浆管22流出控制阀39;而后关闭控制阀39,继续采用手动液体泵12泵注粘液,直至压力表18显示压力达到设计要求后,关闭控制阀15,结束手动注入粘液;之后打开高压气源瓶1,并调整减压阀2至设计压力(与压力表18显示压力相等),依次打开控制阀5、控制阀11、控制阀16,高压气源瓶1内的高压气体依次通过减压阀2、控制阀5、压力表6、粘液罐进气口7到达粘液罐8中,并作用于粘液9之上,粘液9依次通过粘液罐的排液口10、控制阀11、第二管道14、控制阀16、压力表18、进液管19到达粘液管23内,实现粘液管23内粘液的持续、稳定补给。

[0021] 在粘液泵注结束并稳定后,在测压管20外端依次连接压力表43、控制阀42,并关闭控制阀42,进行瓦斯压力观测,直至压力稳定。

[0022] 瓦斯压力观测结束后,关闭减压阀2、控制阀16,打开泄压阀4,排出粘液罐8中的高压气体;打开卸压阀17,排出粘液管23中的高压粘液;将恒压自动补给单元40与管路测压单元断开连接,将恒压自动补给单元40收纳留作下次测压使用,结束测压操作。

[0023] 本发明提出了一种煤层瓦斯压力测定系统及方法,其集成了胶圈(胶囊)粘液封孔

法及“两堵一注”封孔法的优点,利用两组囊袋封孔组件对钻孔两端进行一次永久封堵,而后采用粘液对两组囊袋封孔组件之间的区域进行二次连续封堵,同时其通过恒压自动补给单元实现粘液恒压自动补给,保证了粘液封堵区域压力稳定、动态密闭,且注浆压力始终大于测定煤层的瓦斯压力,进一步提高了测压钻孔的封孔效果,保证了封孔严密、可靠,从而提高了瓦斯压力的监测结果准确性;并且本发明中的恒压自动补给单元可以进行多次利用,有效降低了测压封孔的成本,同时其不需要人们手动进行黏液补给,有效实现了减员提效的效果,解决了矿井限员带来的人员不足问题,进一步提高了本发明的使用效果。

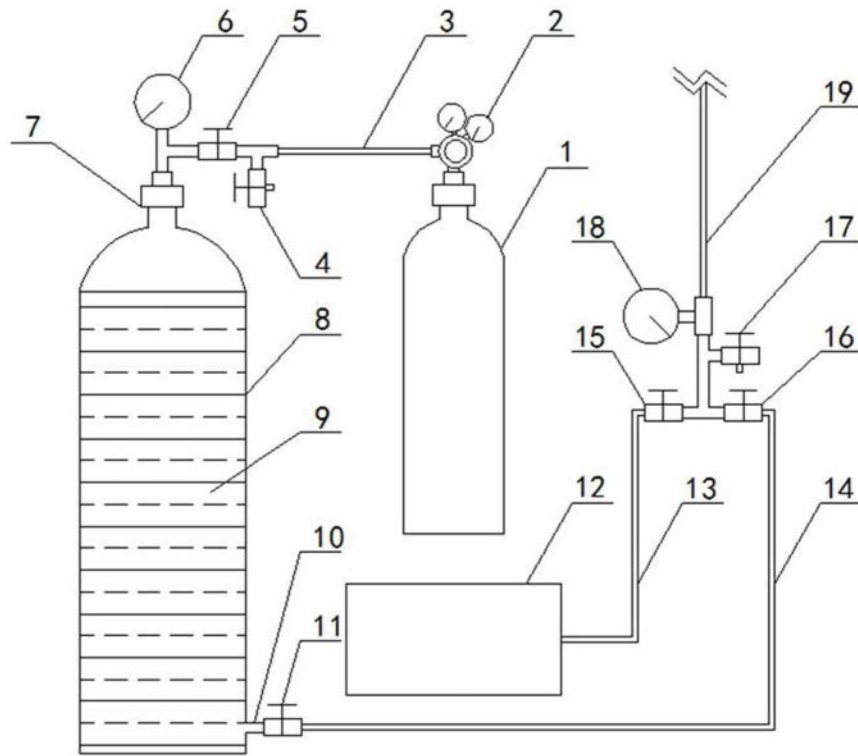


图1

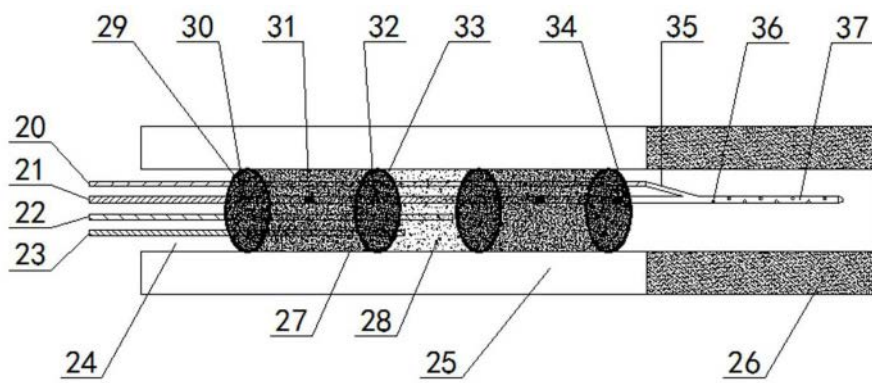


图2

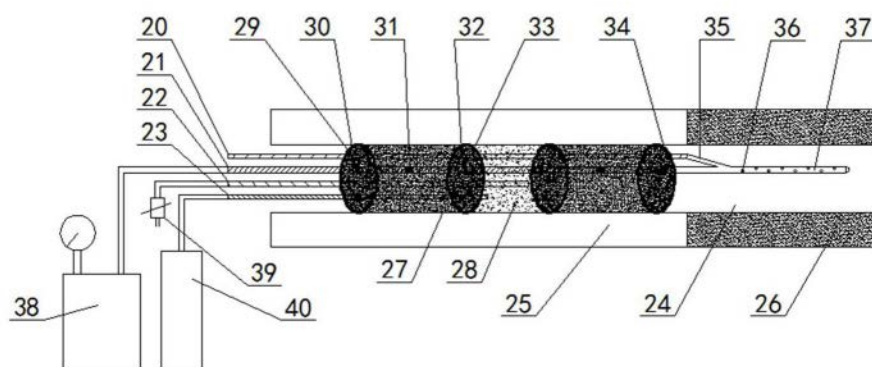


图3

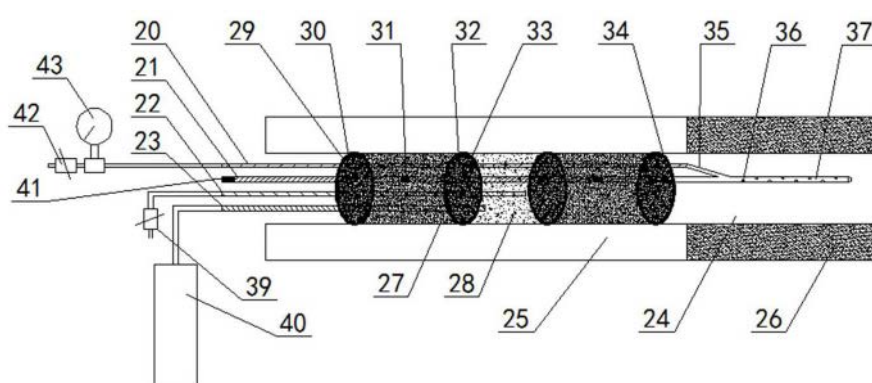


图4