



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102928570 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201210409445. 6

(22) 申请日 2012. 10. 24

(73) 专利权人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道
2001 号

(72) 发明人 魏建平 王登科 王云刚 温志辉
尚显光 张宏图 吴松刚

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通
合伙) 41104

代理人 时立新

(51) Int. Cl.

G01N 33/22(2006. 01)

G01N 15/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101718672 A, 2010. 06. 02, 全文.

CN 101825555 A, 2010. 09. 08, 全文.

CN 102680373 A, 2012. 09. 19, 全文.

CN 101216405 A, 2008. 07. 09, 全文.

郭平. 基于含瓦斯煤体渗流特性的研究及固-气耦合模型的构建. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库》. 2011, 全文.

王登科. 复杂应力路径下含瓦斯煤渗透性变化规律研究. 《岩石力学与工程学报》. 2012, 第 31 卷(第 2 期), 303-310.

王登科. 含瓦斯煤岩本构模型与失稳规律研究. 《中国博士学位论文数据库》. 2011, 全文.

尹光志. 两种含瓦斯煤样变形特性与抗压强度的实验分析. 《岩石力学与工程学报》. 2009, 第 28 卷(第 2 期), 410-417.

审查员 叶晓燕

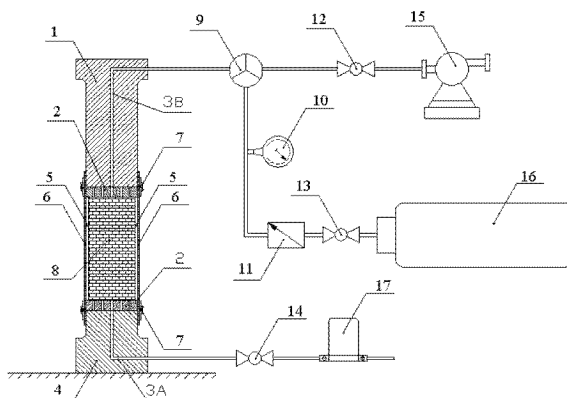
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,包括上、下压头和内设煤样的煤样管,上压头的底端、下压头的顶端分别封堵于煤样管的顶端和底端,上压头的底面以及下压头的顶面各设一多孔板,多孔板设有与煤样管连通的通气孔,上、下压头内分别设有上、下通道,上通道与上压头多孔板的通气孔连通,下通道与下压头多孔板的通气孔连通,所述多孔板的一个板面上设有用于连通该多孔板上所有通气孔的连接槽。本发明是一种能克服现有技术的缺陷,提供一种三轴压缩实验条件下含瓦斯煤的密封装置,以解决瓦斯气体始终以“面接触”的方式均匀通过煤样。



1. 一种用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,包括上、下压头和内设煤样的煤样管,上压头的底端、下压头的顶端分别封堵于煤样管的顶端和底端,上压头的底面以及下压头的顶面各设一多孔板,多孔板设有与煤样管连通的通气孔,上、下压头内分别设有上、下通气道,上通气道与上压头多孔板的通气孔连通,下通气道与下压头多孔板的通气孔连通,其特征在于:所述多孔板的一个板面上设有用于连通该多孔板上所有通气孔的连接槽,所述多孔板的连接槽槽口正对煤样。

2. 如权利要求 1 所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,其特征在于:多孔板为平板,多孔板的通气孔环绕多孔板的中心均匀设置。

3. 如权利要求 2 所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,其特征在于:所述煤样管与煤样之间通过硅橡胶粘接,并且在煤样管与煤样之间形成用于填堵两者缝隙的硅橡胶层。

4. 如权利要求 3 所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,其特征在于:所述煤样管为热缩管或者橡胶管。

5. 如权利要求 1-4 任一项所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,其特征在于:多孔板上的连接槽包括内环依次间隔设置的圆环形槽和连接各个圆环形槽的径向槽。

6. 如权利要求 5 所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,其特征在于:所述煤样管为圆管,两多孔板均位于煤样管内且均为与煤样管相适配的圆盘状。

7. 如权利要求 6 所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,其特征在于:所述多孔板上的径向槽交汇于多孔板的中心处,并且多孔板径向槽的中心交汇处的槽口与上通气道或者下通气道的端口相对设置。

8. 如权利要求 7 所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,其特征在于:所述下通气道连接出气管路,上通气道连接一三通阀,三通阀的另两接口分别连接抽真空管路和高压瓦斯输送管路。

用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置。

背景技术

[0002] 在以往三轴压缩条件下的瓦斯渗流实验中,一般都是用热缩管或橡胶套来隔离煤样中的瓦斯气体和煤样外面的液压油(有时候是水),实验过程中,瓦斯气体从煤样的上端部进入,流经整个煤样之后从煤样的下端部流出,由于在安装热缩管(或橡胶套)的时候,无法保证煤样与热缩管(或橡胶套)之间不存在缝隙,因此这种密封瓦斯气体(或其他气体)方法的缺点是无法保证瓦斯气体不从煤样与热缩管(或橡胶套)之间的缝隙中流走。

[0003] 另外,在瓦斯渗流实验中,一般都需要在煤样的上下两端面处分别垫一块多孔板,在专利号为 ZL200710093240.0,名称为“煤岩流变渗流实验装置”的专利中,将上、下压头底面各垫一多孔板,目的在于确保瓦斯气体能与煤样端面呈一种“面接触”状态,以保证瓦斯气体能均匀地流经整个煤样,一旦发生气孔堵塞,就很难保证煤样与气体之间的“面接触”。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种能克服现有技术的缺陷,提供一种三轴压缩实验条件下含瓦斯煤的密封装置,以解决瓦斯气体始终以“面接触”的方式均匀通过煤样。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,包括上、下压头和内设煤样的煤样管,上压头的底端、下压头的顶端分别封堵于煤样管的顶端和底端,上压头的底面以及下压头的顶面各设一多孔板,多孔板设有与煤样管连通的通气孔,上、下压头内分别设有上、下通气道,上通气道与上压头多孔板的通气孔连通,下通气道与下压头多孔板的通气孔连通,所述多孔板的一个板面上设有用于连通该多孔板上所有通气孔的连接槽。

[0006] 多孔板为平板,多孔板的通气孔环绕多孔板的中心均匀设置,所述多孔板的连接槽槽口正对煤样。

[0007] 所述煤样管与煤样之间通过硅橡胶粘接,并且在煤样管与煤样之间形成用于填堵两者缝隙的硅橡胶层。

[0008] 所述煤样管为热缩管或者橡胶管。

[0009] 多孔板上的连接槽包括内环依次间隔设置的圆环形槽和连接各个圆环形槽的径向槽。

[0010] 所述煤样管为圆管,两多孔板均位于煤样管内且均为与煤样管相适配的圆盘状。

[0011] 所述多孔板上的径向槽交汇于多孔板的中心处,并且多孔板径向槽的中心交汇处的槽口与上通气道或者下通气道的端口相对设置。

[0012] 所述下通气道连接出气管路,上通气道连接一三通阀,三通阀的另两接口分别连接抽真空管路和高压瓦斯输送管路。

[0013] 本发明所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置,主要用于室内

的瓦斯吸附-解吸、瓦斯渗流等实验。其有益效果在于：(1)所用多孔板的通气孔的分布和设计更加合理，确保了瓦斯气体与煤样的面接触，通气孔不易堵塞，从而可以保证瓦斯气体均匀流经整个煤样，(2)在三轴压力室内的煤样密封方法更加科学可靠，避免了瓦斯气体从煤样与热缩管之间的缝隙中流走，同时还能阻止液压油进入煤样内部；(3)煤样、真空泵和高压瓦斯罐之间设置了三通阀，使得煤样在抽真空和饱和瓦斯过程更加方便快捷，并能确保煤样在抽真空和充瓦斯气体的过程中不会发生气体泄漏。该发明能为科研人员在三轴压缩实验条件下提供更加科学可靠的瓦斯气体(或其他气体)的密封方法，以确保实验数据的真实可靠性。本发明实现了三轴压缩实验条件下煤样瓦斯气体的准确密封，并能确保煤样与瓦斯气体之间的“面接触”，很好地解决了目前实验条件下难以解决的技术问题。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明的结构示意图；

[0015] 图 2 是多孔板的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 由图 1 所示的一种用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样密封装置，包括上、下压头 1、4 和内设煤样 8 的煤样管 6，上、下压头 1、4 均为柱体状，上压头 1 的底端、下压头 4 的顶端分别封堵于煤样管 6 的顶端和底端，上压头 1 的底面以及下压头 4 的顶面各设一多孔板 2，上压头 1 的底端及其底面的多孔板 2、下压头 4 的顶端及其顶面的多孔板 2 分别位于煤样管 6 的顶口、底口内。这样，两多孔板 2 为上下设置，煤样 8 位于上、下两多孔板 2 之间，煤样管 6 的顶端、底端外圈各设一金属箍 7，分别用于紧固煤样管 6 与上、下压头 1、4。

[0017] 所述煤样管 6 为圆管，煤样管 6 为热缩管。煤样 8 为块状且形状与煤样管 6 内腔相适配，所述煤样管 6 与煤样 8 之间通过 704 硅橡胶粘接，并且在煤样管 6 内壁与煤样 8 外圈表面之间形成用于填堵两者缝隙的硅橡胶层 5。当然，本发明不拘泥于上述形式，煤样管 6 也可为橡胶管。

[0018] 如图 2 所示，所述多孔板 2 为平板，两多孔板 2 为与煤样管 6 相适配的圆盘状。多孔板 2 设有与煤样管 6 连通的通气孔 18，多孔板 2 的通气孔 18 环绕多孔板 2 的中心均设设置。所述多孔板 2 的一个板面上设有用于连通该多孔板 2 上所有通气孔 18 的连接槽 19，所述多孔板 2 的连接槽 19 槽口正对煤样 8。多孔板 2 上的连接槽 19 包括内环依次间隔设置的圆环形槽和连接各个圆环形槽的径向槽，所述多孔板 2 上的径向槽交汇于多孔板 2 的中心处，通气孔 18 位于连接槽 19 内。这样一来，利用连接槽 19 的方法将通气孔 18 在环向和径向上都连接起来，即便部分通气孔 18 被煤粉/煤颗粒堵死了，由于有连接槽 19 的存在，就能保证瓦斯气体与多孔板 2 保持完全“面接触”的状态。

[0019] 所述上压头 1 内设上通道 3B，所述下压头 4 内设下通道 3A，上通道 3B 的内端口与上压头 1 上多孔板 2 的任一通气孔 18 位置正对即可，同理，下通道 3A 的内端口与下压头 4 上多孔板 2 的任一通气孔 18 位置正对即可。在本例中，上通道 3B 的内端口、下通道 3A 的内端口分别与上压头 1、下压头 4 上位于中心的通气孔 18 正对。这样，上通道 3B 与上压头 1 多孔板 2 的所有通气孔 18 连通，下通道 3A 与下压头 4 多孔板 2 的所有通气孔 18 连通。下通道 3A 的外端口连接出气管路，出气管路上依次设置有开关阀 14 和

气体流量计 17。上通气道 3B 外端口通过管道连接一三通阀 9,三通阀 9 的另两接口分别连接抽真空管路和高压瓦斯输送管路,抽真空管路设有真空泵 15 和位于三通阀 9 与真空泵 15 之间的开关阀 12,高压瓦斯输送管路设有高压瓦斯罐 16 和依次设置于三通阀 9 与高压瓦斯罐 16 之间的压力表 10、减压阀 11 和开关阀 13。

[0020] 本发明所述的用于三轴压缩实验条件下的含瓦斯煤样 8 密封装置,其具体制作安装方法如下:

[0021] (1)先将下侧多孔板 2 和煤样 8 (煤样 8 尺寸为 $\Phi 50 \times 100\text{mm}$)放置于下压头 4 上,下侧多孔板 2 在煤样 8 的下方。然后用竹签在煤样 8 的表面(除了煤样 8 的上下端面)仔细均匀地抹上一层 1 ~ 2mm 厚的 704 硅橡胶层 5。

[0022] (2)抹好硅橡胶层 5 之后,在 10 分钟之内,取一段准备好的约 140mm 热缩管,从上而下套在煤样 8 和下侧多孔板 2 的外面,然后将上侧多孔板 2 和上压头 1 依次安装在煤样 8 的上端面,并保持下压头 4、下侧多孔板 2、煤样 8、上侧多孔板 2 和上压头 1 的中心在一条直线上,这样在实验中才不会导致偏心。而且这样一来 704 硅橡胶就将煤样 8 表面与热缩管之间的缝隙完全充填了。待 704 硅橡胶完全固化后,就可以开始瓦斯气体的渗流实验,这样便杜绝了煤样 8 与热缩管之间的缝隙存在瓦斯气体的可能。

[0023] (3)用 1500 ~ 1800w 的热吹风对热缩管的上下四周进行均匀加热,让热缩管紧紧箍住下压头 4、下侧多孔板 2、煤样 8、上侧多孔板 2 和上压头 1,由于第(2)步是在 10 分钟之内完成的,硅橡胶层 5 基本上还没开始固化,这样便能保证液态状的硅橡胶层 5 将煤样 8 外表面与热缩管的内表面紧紧粘在一起,同时也填满了煤样 8 与热缩管之间的缝隙。

[0024] (4)取两个金属箍 7,其中一个将热缩管下端和下压头 4 箍紧,另一个将热缩管上端和上压头 1 箍紧。最后用少许 704 硅橡胶将热缩管上部与上压头 1 之间的缝隙,以及热缩管下部与下压头 4 之间的缝隙密封好,这样做的目的在于杜绝液压油进入煤样 8 的可能。

[0025] (5)待热缩管上下端的硅橡胶干透后,用管线连接好三通阀 9、压力表 10、减压阀 11、开关阀 12 ~ 14、真空泵 15、高压瓦斯罐 16 和气体流量计 17,并将三通阀 9 与真空泵 15 支路连通。

[0026] (6)关闭开关阀 13、14,打开开关阀 12,启动真空泵 15 对煤样 8 进行抽真空 10h,然后关闭开关阀 12,利用加围压的实验设备对煤样 8 施加一定大小的围压。

[0027] (7)将三通阀 9 与高压瓦斯罐 16 支路连通,打开开关阀 13 往煤样 8 内部充一定压力的瓦斯气体(所加瓦斯压力不能大于所加的围压大小),待瓦斯吸附平衡后,打开开关阀 14,便可开始瓦斯渗流实验。

[0028] (8)在瓦斯渗流实验过程中,瓦斯气体的经流路径为:高压瓦斯罐 16 → 开关阀 13 → 减压阀 11 → 压力表 10 → 三通阀 9 → 上压头 1 → 上侧多孔板 2 → 煤样 8 → 下侧多孔板 2 → 下压头 4 → 开关阀 14 → 气体流量计 17。根据图 2 可知,在上、下侧多孔板 2、3 上,连接槽 19 将所有的通气孔 18 都连接在一起了,因此在实验过程中只要能保证一个通气孔 18 是畅通的,都能保证连接槽 19 中充满瓦斯气体,形成了一个“气面”,通过连接槽 19 便能保证瓦斯气体与煤样 8 之间的“面接触”,从而避免了“点接触”。

[0029] (9)对于瓦斯的吸附-解吸实验,只要在三通阀 9 和压力表 10 之间的管路上增加一个能测定瓦斯吸附量的装置就能实现瓦斯气体的吸附实验,同样在瓦斯气体的出口端将气体流量计换成量筒或其他能测定瓦斯解吸量的装置,用排水法就能测定瓦斯的解吸量。

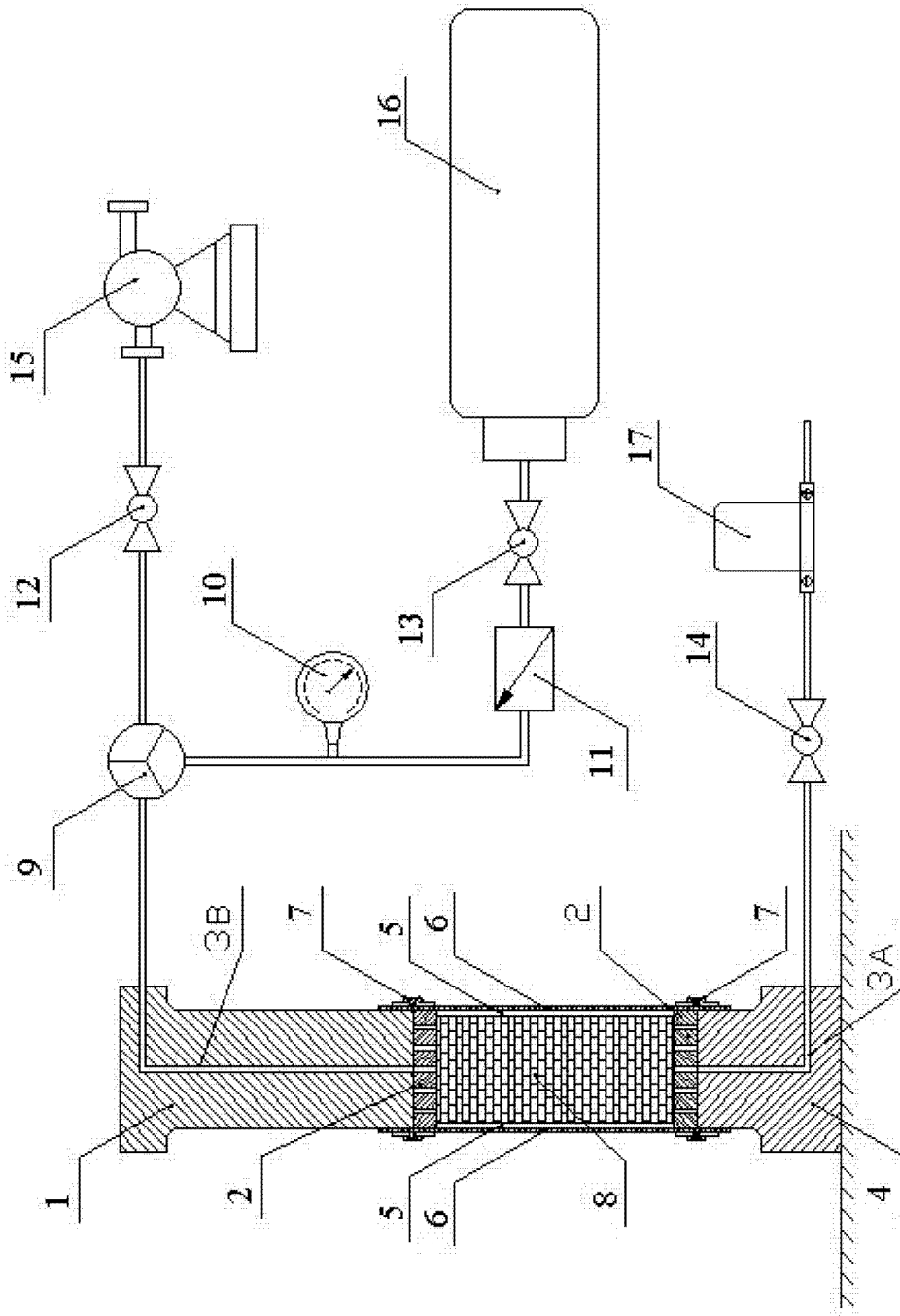


图 1

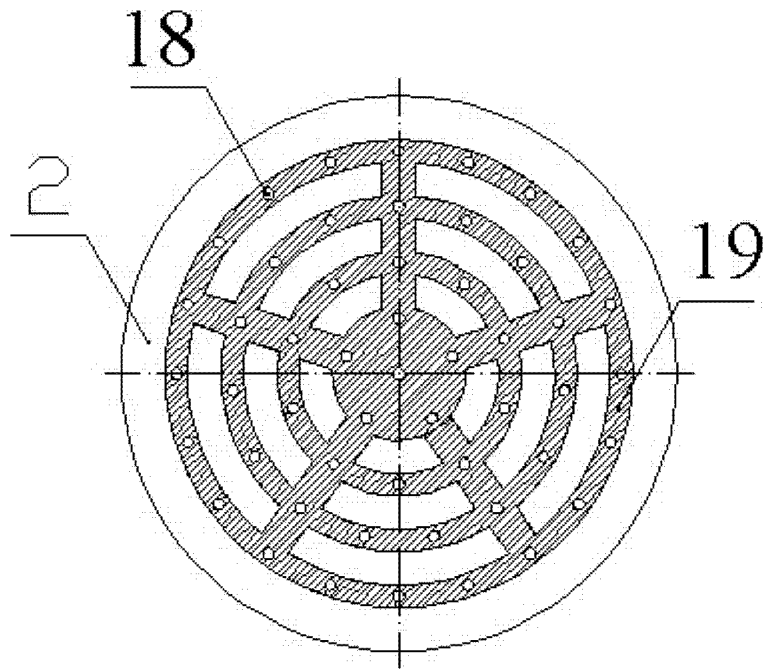


图 2