

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 7 月 16 日 (16.07.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/103758 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/070395

(22) 国际申请日: 2014 年 1 月 9 日 (09.01.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 中国石油天然气股份有限公司 (PETROCHINA COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市东城区东直门北大街 9 号, Beijing 100007 (CN)。

(72) 发明人: 薛华庆 (XUE, Huaqing); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 闫刚 (YAN, Gang); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 王红岩 (WANG, Hongyan); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 刘洪林 (LIU, Honglin); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY

AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: APPARATUS FOR TESTING DENSE ROCK GAS DESORPTION RATE

(54) 发明名称: 致密岩石气体解析速率测试装置

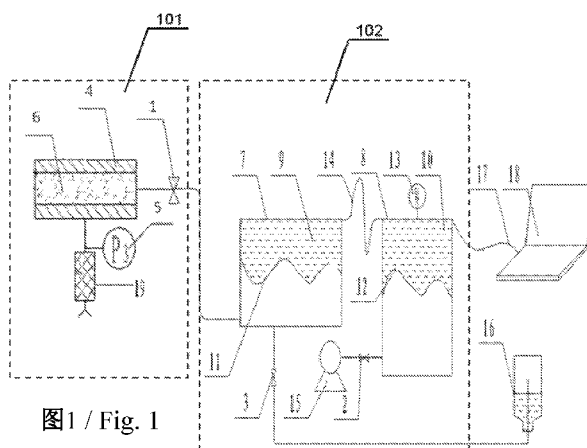


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: Provided is an apparatus for testing a dense rock gas desorption rate, which is composed of a gas desorption apparatus, a gas volume measurement apparatus and a computer. The gas desorption apparatus comprises a core gripper, a boost pump and a pressure gauge; the gas volume measurement apparatus comprises a gas storage tank, a rubber hose, a quality measurement instrument, a special liquid, a liquid storage tank and a thin film, the gas storage tank storing the special liquid, and the liquid storage tank storing the special liquid; with the core gripper producing circling pressure, gas in a rock sample is desorbed and is discharged to the gas storage tank through a valve, and the gas discharges the special liquid in the gas storage tank to the liquid storage tank; the weight of the discharged special liquid is measured by the quality measurement instrument and is transmitted in real time via a data transmission line to the computer to record the weight of the special liquid discharged in real time, and the computer automatically calculates the volume of the special liquid discharged in real time with the known density of the special liquid; and the computer calculates the desorption rate of the rock sample according to the volume of the special liquid discharged in real time.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/103758 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

— 包括经修改的权利要求(条约第 19 条(1))。

本发明提供了致密岩石气体解吸速率测试装置，由气体解吸装置、气体体积测量装置及计算机组成；其中，气体解吸装置包括岩心夹持器、增压泵以及压力表；气体体积测量装置包括储气罐、橡皮软管、质量计量仪、特殊液体、储液罐以及薄膜，储气罐中存放特定液体，储液罐中存放特定液体；随着岩心夹持器产生环压，岩石样品中的气体解吸，经过阀门排至储气罐，气体会将储气罐中的特殊液体排至储液罐中；质量计量仪计量排出的特殊液体的重量，经数据传输线实时传送给计算机记录实时排出的特殊液体的重量，已知特殊液体的密度，计算机自动计算出实时排出特殊液体的体积；根据实时排出的特殊液体的体积，计算机计算出岩石样品的解吸速率。

致密岩石气体解析速率测试装置

技术领域

本发明涉及页岩气、煤层气的勘探开发技术领域，特别是涉及页岩气、煤层气的气体解吸速率的测试领域，具体的讲是一种用于页岩气、煤层气的气体解吸速率的测试装置。

背景技术

页岩气、煤层气是赋存在页岩或煤层中的一种呈吸附、游离或溶解状态的天然气。在常规天然气储层中，一般主要为游离气和溶解气，基本没有吸附气，而在页岩和煤层等非常规天然气储层中，吸附气含量较高，吸附气和游离气的总量一般大于 90%。吸附气和游离气含量的大小直接关系页岩气和煤层气的开发前景，气体解吸的速率与初期产量和后期的产气衰减速率有直接关系，将影响评价某地区页岩气或煤层气是否具有商业化前景，必须建立准确的解吸速率评价数据，这些页岩气的解吸速率数据用于气藏模拟和生产预测。为此必须了解页岩岩心或煤心的含气量和解吸特性。因此，页岩气/煤层气含气量测试设备在页岩气和煤层气勘探开发中就显得尤为重要。

目前，国内外尚未发明有致密岩石气体解吸速率测试装置。

发明内容

本发明实施例提供一种致密岩石气体解吸速率测试装置，由气体解吸装置 101、气体体积测量装置 102 及计算机 18 组成，所述气体解吸装置 101 连接于所述气体体积测量装置 102，所述气体体积测量装置 102 连接于所述计算机 18；其中，所述气体解吸装置 101 包括岩心夹持器 4、增压泵 19 以及压力表 5，所述岩心夹持器 4 中存放岩石样品 6，所述岩心夹持器 4 通过所述增压泵 19 对所述岩石样品 6 施加地层环压，所述压力表 5 用来测试所述岩心夹持器 4 的环压大小；所述气体体积测量装置 102 包括储气罐 7、橡皮软管 14、质量计量仪 13、特殊液体 9、10、储液罐 8 以及薄膜 11、12，所述储气罐 7 中存放特定液体 9，所述储液罐 8 中存放特定液体 10；随着所述岩心夹持器 4 产生环压，所述岩石样品 6 中的气体解吸，经过阀门 1 排至储气罐 7，气体会将储气罐 7 中的特殊液体 9 排至储液罐 8 中；质量计量仪 13 计量排出的特殊液体 9 的重量，经数据传输线

17 实时传送给计算机 18 记录实时排出的特殊液体 9 的重量，已知特殊液体 9 的密度，所述计算机 18 自动计算出实时排出特殊液体 9 的体积；所述计算机根据不同时间间隔的实时排出的特殊液体的体积，计算出所述岩石样品的解吸速率。所述致密岩石气体解吸速率测试装置还包括气体收集瓶 16 和气泵 15，所述收集瓶 16 通过阀门 3 连接于所述储气罐 7，所述气泵 15 通过阀门 2 连接至所述储液罐 8；当所述储气罐 7 中的特殊液体 9 全部排至所述储液罐 8 中时，打开所述阀门 2 和所述阀门 3，用所述气泵 15 向所述储液罐 8 中充气，特殊液体 10 将排至所述储气罐 7，而所述储气罐 7 中的气体被排至所述收集瓶 16 中。

进一步地，在一实施例中，所述岩心样品 6 为页岩或煤心。

进一步地，在一实施例中，所述特定液体 9、10 为防冻液。

进一步地，在一实施例中，所述气体解吸装置 101 和所述气体体积测量装置 102 为多个，两者一一对应，使得可以同时测量多个岩石样品的解吸速率。

本发明实施例的用于测试页岩气/煤层气的气体解吸速率的测试装置，不但可以利用质量计量仪测量储气罐排出的液体质量，通过已知液体的密度得到液体的体积实现气体体积的测量，而且可以通过计算机记录不同时间间隔的岩石样品解吸出的气体体积，以得到岩石气体解吸的速率，从而为研究某个地区页岩和煤层的储气能力及时提供基础数据。

附图说明

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。

图 1 为本发明实施例的致密岩石气体解吸速率测试装置的结构示意图。

图 2 为本发明的致密岩石气体解吸速率测试装置的具体实施例的结构示意图。

附图标号：

1, 2, 3-阀门 4-岩心夹持器 5-压力表 6-岩石样品 7-储气罐 8-储液罐 9, 10-特殊液体 11, 12-薄膜 13-质量计量仪 14-橡胶软管 15-气泵 16-气体收集瓶 17-数据传输线 18-计算机 19-增压泵

具体实施方式

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，都属于本发明保护的范围。

图1为本发明实施例的致密岩石气体解吸速率测试装置的结构示意图。如图所示，本实施例的致密岩石气体解吸速率测试装置包括气体解吸装置101、气体体积测量装置102及计算机18，所述气体解吸装置101连接于所述气体体积测量装置102，所述气体体积测量装置102连接于所述计算机18。

图2为本发明的致密岩石气体解吸速率测试装置的具体实施例的结构示意图。如图所示，所述气体解吸装置101包括岩心夹持器4、增压泵19以及压力表5，所述岩心夹持器4中存放岩石样品6，所述岩心夹持器4通过所述增压泵19对所述岩石样品6施加地层环压，所述压力表5用来测试所述岩心夹持器4的环压大小；所述气体体积测量装置102包括储气罐7、橡皮软管14、质量计量仪13、特殊液体9、10、储液罐8以及薄膜11、12，所述储气罐7中存放特定液体9，所述储液罐8中存放特定液体10；随着所述岩心夹持器4产生环压，所述岩石样品6中的气体解吸，经过阀门1排至储气罐7，气体会将储气罐7中的特殊液体9排至储液罐8中；质量计量仪13计量排出的特殊液体9的重量，经数据传输线17实时传送给计算机18记录实时排出的特殊液体9的重量，已知特殊液体9的密度，所述计算机18自动计算出实时排出特殊液体9的体积；所述计算机18根据不同时间间隔的实时排出的特殊液体9的体积，计算出所述岩石样品6的解吸速率。

在本实施例中，所述致密岩石气体解吸速率测试装置还包括气体收集瓶16和气泵15，所述收集瓶16通过阀门3连接于所述储气罐7，所述气泵15通过阀门2连接至所述储液罐8；当所述储气罐7中的特殊液体9全部排至所述储液罐8中时，打开所述阀门2和所述阀门3，用所述气泵15向所述储液罐8中充气，特殊液体10将排至所述储气罐7，而所述储气罐7中的气体被排至所述收集瓶16中。

在本实施例中，所述岩心样品6为页岩或煤心。

在本实施例中，所述特定液体9、10为防冻液。

在另一实施例中，所述气体解吸装置101和所述气体体积测量装置102可以为多个，两者一一对应，使得可以同时测量多个岩石样品的解吸速率。

利用本发明的致密岩石气体解吸速率测试装置进行解吸速率测试的具体实施步骤为：

第一步，对气体体积测量装置 102 进行初始化：松开阀门 1，断开气体解吸装置 101 和气体体积测量装置 102，使得储气罐 7 与大气相连通。关上阀门 3，打开阀门 2，用气
5 泵 15 向储液罐 8 中充入空气，让储液罐 8 中的特殊液体 10 经橡胶软管 14 排至储气罐 7，而储气罐 7 全部让特殊液体 9 充满，储气罐 7 中的气体经阀门 1 排出。薄膜 11、12 是为了隔绝气体和液体。

第二步，安放样品：将岩石样品 6 放至岩心夹持器 4 内，利用增压泵 19 将岩心夹持器 4 的环压加至岩石样品 6 所处地层的压力（用压力表 5 进行测量），用阀门 1 将气体
10 解吸装置 101 和气体体积测量装置 102 连接在一起。

第三步，体积测量：岩石样品 6 中的气体解吸后，经过阀门 1 排至储气罐 7，气体会将储气罐 7 中的特殊液体 9 排至储液罐 8 中。质量计量仪 13 计量排出的特殊液体 9 的重量，经数据传输线 17 传送至计算机 18 记录排出的特殊液体 9 的重量，由于已知特殊液体 9 的密度，计算机 18 自动计算出排出特殊液体 9 的体积，该体积即为气体的体积。

15 第四步，解吸速率计算：计算机 18 会记录不同时间间隔的岩石样品解吸出的气体体积，利用某一时段获取的气体体积总量减去前一个时段得到的气体总量，则可以得到在该某一时段中获取的气体体积。因此，采用这种方法，可以计算出岩石样品 6 从解吸开始到解吸结束的各个阶段的解吸气体体积，从而可以得到岩石样品 6 的气体解吸的速率。

20 在本实施例中，如果当储气罐 7 中的特殊液体 9 全部排至储液罐 8 中，而岩石样品 6 含气量测试尚未结束时，关闭阀门 1，打开阀门 2，3，用气泵 15 向储液罐 8 中充气，特殊液体 10 将排至储气罐 7，而储气罐 7 将被排至气体收集瓶 16 中。当储气罐 7 被特殊液体 9 充满，气体全部被排至气体收集瓶 16 时，关闭阀门 2，3，打开阀门 1 继续测试。如此反复，直至岩石样品 6 的气体解吸速率测试结束为止。

25 本发明实施例的用于测试页岩气/煤层气的气体解吸速率的测试装置，不但可以利用质量计量仪测量储气罐排出的液体质量，通过已知液体的密度得到液体的体积，从而实现气体体积的测量，而且可以通过计算机记录不同时间间隔的岩石样品解吸出的气体体积，以得到岩石气体解吸的速率，从而为研究某个地区页岩和煤层的储气能力及时提供基础数据。

30 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的

说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权利要求书

1、一种致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述解吸速率测试装置由气体解吸装置（101）、气体体积测量装置（102）及计算机（18）组成，所述气体解吸装置（101）连接于所述气体体积测量装置（102），所述气体体积测量装置（102）连接于
5 所述计算机（18）；其中，

所述气体解吸装置（101）包括岩心夹持器（4）、增压泵（19）以及压力表（5），所述岩心夹持器（4）中存放岩石样品（6），所述岩心夹持器（4）通过所述增压泵（19）对所述岩石样品（6）施加地层环压，所述压力表（5）用来测试所述岩心夹持器（4）的环压大小；

10 所述气体体积测量装置（102）包括储气罐（7）、橡皮软管（14）、质量计量仪（13）、特殊液体（9，10）、储液罐（8）以及薄膜（11、12），所述储气罐（7）中存放特定液体（9），所述储液罐（8）中存放特定液体（10）；

随着所述岩心夹持器（4）产生环压，所述岩石样品（6）中的气体解吸，经过阀门（1）排至储气罐（7），气体会将储气罐（7）中的特殊液体（9）排至储液罐（8）中；
15 质量计量仪（13）计量排出的特殊液体（9）的重量，经数据传输线（17）实时传送给计算机（18）记录实时排出的特殊液体（9）的重量，已知特殊液体（9）的密度，所述计算机（18）自动计算出实时排出特殊液体（9）的体积；

所述计算机（18）根据不同时间间隔的实时排出的特殊液体（9）的体积，计算出所述岩石样品（6）的解吸速率；

20 所述气体解吸速率测试装置还包括气体收集瓶（16）和气泵（15），所述收集瓶（16）通过阀门（3）连接于所述储气罐（7），所述气泵（15）通过阀门（2）连接至所述储液罐（8）；

当所述储气罐（7）中的特殊液体（9）全部排至所述储液罐（8）中时，打开所述阀门（2）和所述阀门（3），用所述气泵（15）向所述储液罐（8）中充气，特殊液体（10）将排至所述储气罐（7），而所述储气罐（7）中的气体被排至所述收集瓶（16）中。
25

2、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述岩石样品（6）为页岩或煤心。

3、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述特定

液体（9、10）为防冻液。

4、如权利要求 1 至 3 中任一项所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述气体解吸装置（101）和所述气体体积测量装置（102）为多个，两者一一对应，使得可以同时测量多个岩石样品的解吸速率。

经修改的权利要求

国际局收到日：2015年5月11日（11.05.2015）

1、一种致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述解吸速率测试装置包括气体解吸装置（101）、气体体积测量装置（102）以及计算机（18）；

所述气体解吸装置（101）将岩石样品（6）进行气体解吸，解吸后的气体排至所述
5 气体体积测量装置（102）的储气罐（7），通过质量计量仪（13）计量所述储气罐（7）排出的特殊液体（9）的重量，所述计算机（18）根据不同时间间隔的实时排出的特殊液体（9）的重量和所述特殊液体（9）的密度，计算生成所述岩石样品（6）的解吸速率。

2、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述气体解吸装置（101）包括岩心夹持器（4）和增压泵（19），所述岩心夹持器（4）中存放所
10 述岩石样品（6），所述岩心夹持器（4）通过所述增压泵（19）对所述岩石样品（6）施加地层环压，进行气体解吸。

3、根据权利要求2所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述气体解吸装置（101）还包括压力表（5），用来测试所述岩心夹持器（4）的环压大小。

4、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述气体
15 体积测量装置（102）包括所述储气罐（7）、橡皮软管（14）、所述质量计量仪（13）、特殊液体（9），特殊液体（10）以及储液罐（8），所述储气罐（7）中存放所述特定液体（9），所述储液罐（8）中存放特定液体（10）；

所述岩石样品（6）中的气体解吸，排至所述储气罐（7），气体将所述储气罐（7）中的特殊液体（9）排至所述储液罐（8）；所述质量计量仪（13）计量排出的特殊液体
20 （9）的重量，实时传送给所述计算机（18）。

5、根据权利要求4所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述储气罐（7）中包括薄膜（11），用以隔绝所述储气罐（7）中的液体和气体。

6、根据权利要求4所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述储液罐（8）中包括薄膜（12），用以隔绝所述储液罐（8）中的液体和气体。

7、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述计算机（18）根据不同时间间隔的实时排出的特殊液体（9）的重量和所述特殊液体（9）的密度，计算出实时排出的特殊液体（9）的体积，进一步计算生成所述岩石样品（6）的解吸速率。

8、根据权利要求4所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述气体

解吸速测试装置还包括气体收集瓶（16）和气泵（15），所述收集瓶（16）通过阀门（3）连接于所述储气罐（7），所述气泵（15）通过阀门（2）连接至所述储液罐（8）；

当所述储气罐（7）中的特殊液体（9）全部排至所述储液罐（8）中时，打开所述阀门（2）和所述阀门（3），用所述气泵（15）向所述储液罐（8）中充气，特殊液体（10）将排至所述储气罐（7），而所述储气罐（7）中的气体被排至所述收集瓶（16）中。

9、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述气体解吸装置（101）和气体体积测量装置（102）通过阀门（1）连接。

10、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述岩石样品（6）为页岩或煤心。

11、根据权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述特定液体（9、10）为防冻液。

12、如权利要求1所述的致密岩石气体解吸速率测试装置，其特征在于，所述气体解吸装置（101）和所述气体体积测量装置（102）为多个，两者一一对应，以同时测量多个岩石样品的解吸速率。

13、一种致密岩石气体解吸速率测试方法，其特征在于，包括：

步骤1，安放岩石样品，并对所述岩石样品进行气体解吸；

步骤2，将解吸的气体排至储气罐中，并实时计量所述储气罐中排出的液体的重量；

步骤3，根据所述排出的液体的重量以及所述液体的密度，生成所述岩石样品的解吸速率。

14、根据权利要求13所述的致密岩石气体解吸速率测试方法，其特征在于，在所述步骤2前，还包括：

将所述储气罐与大气相连通，让所述储气罐全部让所述液体充满。

15、根据权利要求13所述的致密岩石气体解吸速率测试方法，其特征在于，在所述步骤2中，还包括：

如果所述储气罐中的液体全部排出，但测量还未结束，则用气泵对储液罐充气，将流入所述储液罐中的液体重新排至所述储气罐中。

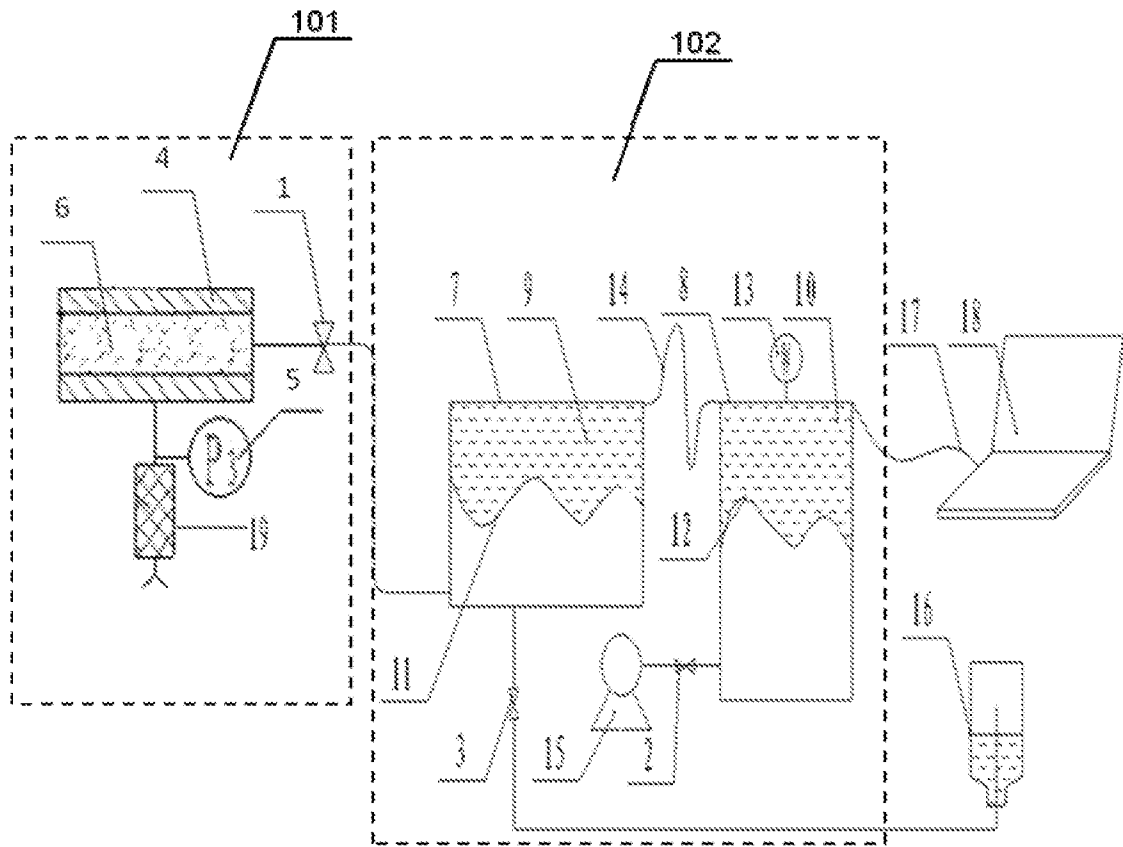


图1

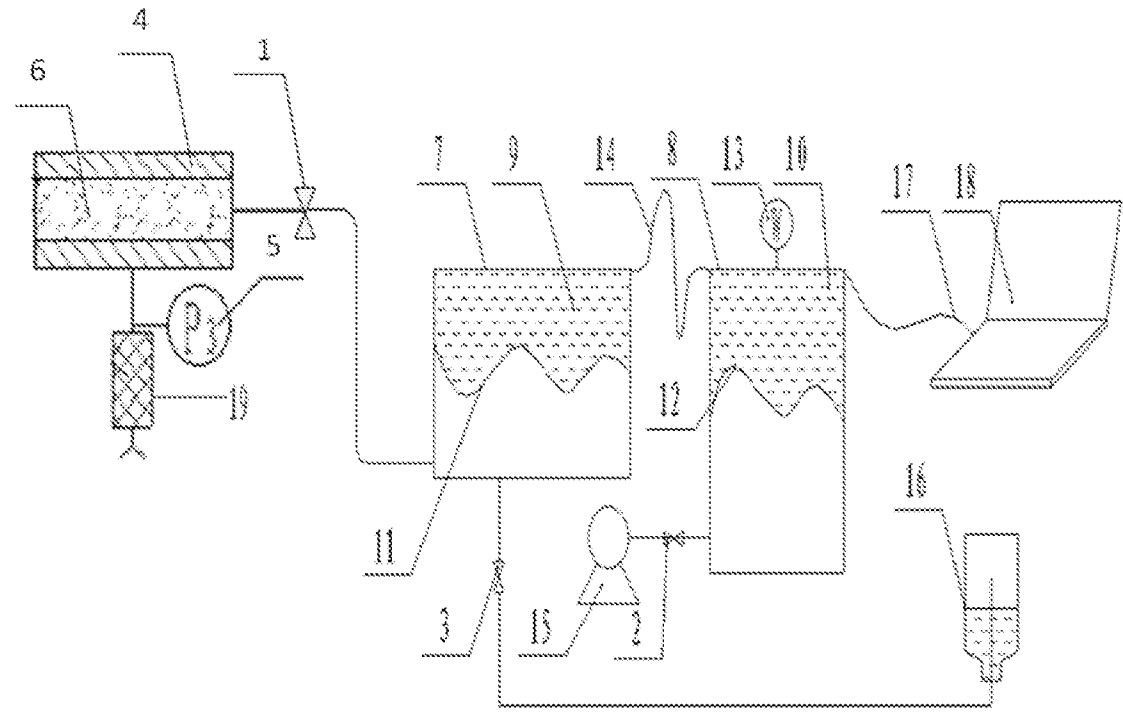


图2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/070395**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G01N 7/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 7/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, VEN: detect, coal core, gas, volume, speed, velocity, flow rate, mass, quality, weight, density, determin+, measur+, test+, rock, shale, rock core

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102607990 A (HENAN POLYTECHNIC UNIVERSITY), 25 July 2012 (25.07.2012), the whole document	1-4
A	CN 102879290 A (CHENGDU UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 16 January 2013 (16.01.2013), the whole document	1-4
A	CN 201053943 Y (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 30 April 2008 (30.04.2008), the whole document	1-4
A	CN 101403674 A (CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY), 08 April 2009 (08.04.2009), the whole document	1-4
A	US 5355739 A (UNIV CENTRAL FLORIDA), 18 October 1994 (18.10.1994), the whole document	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
24 September 2014 (24.09.2014)Date of mailing of the international search report
14 October 2014 (14.10.2014)Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451Authorized officer
HU, Xiuwen
Telephone No.: (86-10) **62085015**

International application No.
PCT/CN2014/070395

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类		
G01N 7/00(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
G01N 7/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNKI, CNABS, VEN: 气, 体积, 密度, 质量, 重量, 速度, 速率, 流量, 测定, 测试, 检测, 岩石, 页岩, 煤心, 岩心, gas, volume, speed, velocity, flow rate, mass, quality, weight, density, determin+, measur+, test+, rock, shale, rock core		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102607990 A (河南理工大学) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 全文	1-4
A	CN 102879290 A (成都理工大学) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 全文	1-4
A	CN 201053943 Y (中国矿业大学) 2008年 4月 30日 (2008 - 04 - 30) 全文	1-4
A	CN 101403674 A (中国农业大学) 2009年 4月 08日 (2009 - 04 - 08) 全文	1-4
A	US 5355739 A (UNIV CENTRAL FLORIDA) 1994年 10月 18日 (1994 - 10 - 18) 全文	1-4
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2014年 9月 24日		2014年 10月 14日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		胡修文
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62085015

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/070395

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	102607990	A	2012年 7月 25日	无	
CN	102879290	A	2013年 1月 16日	无	
CN	201053943	Y	2008年 4月 30日	无	
CN	101403674	A	2009年 4月 08日	CN 101403674	B 2011年 5月 04日
US	5355739	A	1994年 10月 18日	无	