(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207688961 U
(45)授权公告日 2018.08.03

(21)申请号 201721766730.8

(22)申请日 2017.12.15

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 王红波 连泽特 陈丽艳 曹强 彭孝忠 代学成

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 韩建伟 谢湘宁

(51)Int.Cl.
G01F 22/02(2006.01)

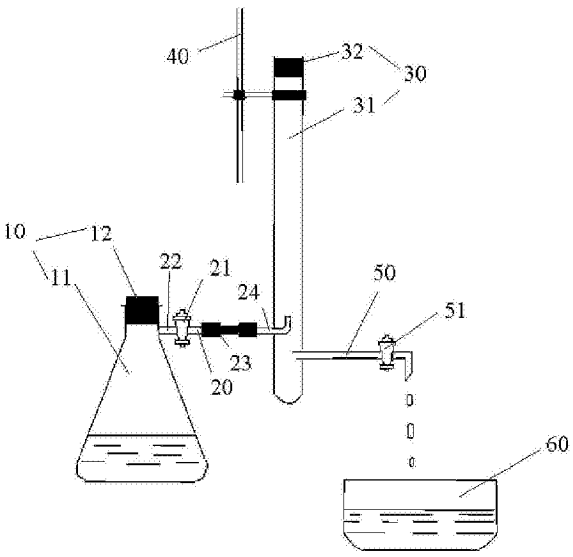
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

微生物产气的计量装置

(57)摘要

本申请提供了一种微生物产气的计量装置。该计量装置包括:培养设备,包括第一壳体与和位于第一壳体内的第一容纳腔,第一壳体具有可密封的气体出口;计量连接管,计量连接管的一端与气体出口连通;计量设备,包括第二壳体与和位于第二壳体内的第二容纳腔,第二壳体上具有可密封的液体出口与可密封的气体入口,第二壳体还具有沿着高度方向设置的多个计量刻度,且液体出口设置在气体入口的下方,气体入口与计量连接管的另一端连通,测量培养设备中的微生物产气时,且第二容纳腔中盛有液体,且液体的液面高于液体出口以及至少两个计量刻度。该计量装置采用排液法计量产气的量,简单且精确;且操作方便简单,可适于批量操作。



CN 207688961 U

1.一种微生物产气的计量装置，其特征在于，所述计量装置包括：

培养设备(10)，包括第一壳体与和位于所述第一壳体内的第一容纳腔，所述第一容纳腔用于容纳培养液，所述第一壳体具有可密封的气体出口，所述培养设备(10)用于对培养液进行微生物培养；

计量连接管(20)，所述计量连接管(20)的一端与所述气体出口连通；以及

计量设备(30)，包括第二壳体与和位于所述第二壳体内的第二容纳腔，所述第二壳体上具有可密封的液体出口与可密封的气体入口，所述第二壳体还具有沿着高度方向设置的多个计量刻度，且所述液体出口设置在所述气体入口的下方，所述气体入口与所述计量连接管(20)的另一端连通，测量所述培养设备(10)中的微生物产气时，且所述第二容纳腔中盛有液体，且所述液体的液面高于所述液体出口以及至少两个所述计量刻度。

2.根据权利要求1所述的计量装置，其特征在于，所述计量连接管(20)上设置有计量控制阀(21)。

3.根据权利要求2所述的计量装置，其特征在于，所述计量连接管(20)包括依次连接的第一管段(22)、第二管段(23)以及第三管段(24)，所述第一管段(22)与所述气体出口连通，所述第三管段(24)与所述气体入口连通，且所述计量控制阀(21)设置在所述第一管段(22)上，所述第二管段(23)为软管段。

4.根据权利要求1所述的计量装置，其特征在于，所述计量装置还包括：

排液管(50)，与所述液体出口连通。

5.根据权利要求4所述的计量装置，其特征在于，所述排液管(50)上设置有排液控制阀(51)。

6.根据权利要求1所述的计量装置，其特征在于，所述计量装置还包括：

支架(40)，与所述计量设备(30)连接，所述支架(40)用于支撑所述计量设备(30)。

7.根据权利要求4所述的计量装置，其特征在于，所述计量装置还包括：

排出液存放设备(60)，设置在所述排液管(50)的下方，用于接收所述排液管(50)排出的液体。

8.根据权利要求1所述的计量装置，其特征在于，所述气体出口位于所述第一壳体的侧壁的顶端，所述液体出口位于所述第二壳体的侧壁的底端。

9.根据权利要求1所述的计量装置，其特征在于，所述培养设备(10)包括三角烧瓶(11)与第一橡皮塞(12)，所述三角烧瓶(11)具有与所述第一橡皮塞(12)适配的开口。

10.根据权利要求1所述的计量装置，其特征在于，所述计量设备(30)包括油水分离管(31)与第二橡皮塞(32)，所述油水分离管(31)具有与所述第二橡皮塞(32)适配的开口。

微生物产气的计量装置

技术领域

[0001] 本申请涉及微生物培养领域，具体而言，涉及一种微生物产气的计量装置。

背景技术

[0002] 目前实验室用于微生物培养产气计量的常用方法有以下3种：

[0003] 1)压力变送器测定封闭反应器的产气量，具体使用时，存在以下不足：①当产气量较少不足以使压力产生明显变化时，导致无法计量；②不适合批量微生物摇床培养产气计量；③不适合微生物好氧培养产气计量。

[0004] 2)气袋收集法，培养瓶用软管连接一个取气袋，用采气袋收集并计量产气量。具体使用时存在以下不足：①当产气量较少时，误差较大，导致无法计量；②不适合微生物好氧培养产气计量。

[0005] 3)注射器计量法，主要是用注射器吸取少量培养液密封摇床培养，通过推动注射器体积计量产气量。具体使用时存在以下不足：①产气量较大时，无法计量；②注射器活塞阻力不同导致计量误差较大；③不适合微生物好氧培养产气计量。

实用新型内容

[0006] 本申请的主要目的在于提供一种微生物产气的计量装置，以解决现有技术中的微生物培养产气计量装置计量误差较大的问题。

[0007] 为了实现上述目的，本申请提供了一种微生物产气的计量装置，该计量装置包括：培养设备，包括第一壳体与和位于上述第一壳体内的第一容纳腔，上述第一容纳腔用于容纳培养液，上述第一壳体具有可密封的气体出口，上述培养设备用于对培养液进行微生物培养；计量连接管，上述计量连接管的一端与上述气体出口连通；计量设备，包括第二壳体与和位于上述第二壳体内的第二容纳腔，上述第二壳体上具有可密封的液体出口与可密封的气体入口，上述第二壳体还具有沿着高度方向设置的多个计量刻度，且上述液体出口设置在上述气体入口的下方，上述气体入口与上述计量连接管的另一端连通，测量上述培养设备中的微生物产气时，且上述第二容纳腔中盛有液体，且上述液体的液面高于上述液体出口以及至少两个上述计量刻度。

[0008] 进一步地，上述计量连接管上设置有计量控制阀。

[0009] 进一步地，上述计量连接管包括依次连接的第一管段、第二管段以及第三管段，上述第一管段与上述气体出口连通，上述第三管段与上述气体入口连通，且上述计量控制阀设置在上述第一管段上，上述第二管段为软管段。

[0010] 进一步地，上述计量装置还包括：排液管，与上述液体出口连通。

[0011] 进一步地，上述排液管上设置有排液控制阀。

[0012] 进一步地，上述计量装置还包括：支架，与上述计量设备连接，上述支架用于支撑上述计量设备。

[0013] 进一步地，上述计量装置还包括：排出液存放设备，设置在上述排液管的下方，用

于接收上述排液管排出的液体。

[0014] 进一步地，上述气体出口位于上述第一壳体的侧壁的顶端，上述液体出口位于上述第二壳体的侧壁的底端。

[0015] 进一步地，上述培养设备包括三角烧瓶与第一橡皮塞，上述三角烧瓶具有与上述第一橡皮塞适配的开口。

[0016] 进一步地，上述计量设备包括油水分离管与第二橡皮塞，上述油水分离管具有与上述第二橡皮塞适配的开口。

[0017] 应用本申请的技术方案，该微生物产气的计量装置中，培养设备用于摇瓶培养微生物，培养一段时间后，进行微生物产气计量，将培养设备通过计量连接管连通，将计量设备的液体出口打开，微生物产生的气体进入到装有液体的计量设备中，且不与计量设备中的液体发生反应，从而使得至少部分液体经过液体出口排出，排出的液体的体积等于进入的气体的体积，观察计量设备在液体出口打开前与打开后的刻度值，即可计算得到液体的排出量，即微生物产气量。

[0018] 该计量装置采用排液法计量产气的量，简单且精确；同时，该计量装置将培养过程与计量过程分别在两个设备中进行，操作方便简单，可适于批量操作。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

[0020] 图1示出了根据本申请的一种实施例提供的微生物产气的计量装置的结构示意图。

[0021] 其中，上述附图包括以下附图标记：

[0022] 10、培养设备；11、三角烧瓶；12、第一橡皮塞；20、计量连接管；21、计量控制阀；22、第一管段；23、第二管段；24、第三管段；30、计量设备；31、油水分离管；32、第二橡皮塞；40、支架；50、排液管；51、排液控制阀；60、排出液存放设备。

具体实施方式

[0023] 应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0024] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0025] 正如背景技术所介绍的，现有技术中的微生物培养产气计量装置计量误差较大，为了解决如上的技术问题，本申请提出了一种微生物产气的计量装置。

[0026] 本申请的一种典型的实施方式中，提供了一种微生物产气的计量装置，如图1所示，该微生物产气的计量装置包括培养设备10、计量连接管20以及计量设备30，培养设备10包括第一壳体与和位于上述第一壳体内的第一容纳腔，上述第一容纳腔用于容纳培养液，

上述第一壳体具有可密封的气体出口，上述培养设备10用于对培养液进行微生物培养；上述计量连接管20的一端与上述气体出口连通；计量设备30包括第二壳体与和位于上述第二壳体内的第二容纳腔，上述第二壳体上具有可密封的液体出口与可密封的气体入口，上述第二壳体还具有沿着高度方向设置的多个计量刻度，且上述液体出口设置在上述气体入口的下方，上述气体入口与上述计量连接管20的另一端连通，测量上述培养设备10中的微生物产气时，且上述第二容纳腔中盛有液体，且上述液体的液面高于上述液体出口以及至少两个上述计量刻度。

[0027] 该微生物产气的计量装置中，培养设备用于摇瓶培养微生物，培养一段时间后，进行微生物产气计量，将培养设备通过计量连接管连通，将计量设备的液体出口打开，微生物产生的气体进入到装有液体的计量设备中，且不与计量设备中的液体发生反应，从而使得至少部分液体经过液体出口排出，排出的液体的体积等于进入的气体的体积，观察计量设备在液体出口打开前与打开后的刻度值，即可计算得到液体的排出量，即微生物产气量。

[0028] 该计量装置采用排液法计量产气的量，简单且精确；同时，该计量装置将培养过程与计量过程分别在两个设备中进行，操作方便简单，可适于批量操作。

[0029] 为了更加方便地控制培养设备是否向计量设备中输送气体进行计量，本申请的一种实施例中，如图1所示，上述计量连接管20上设置有计量控制阀21。这样，在不需要进行测量气体的体积时，可以不将培养设备的气体出口密封，只需要将计量控制阀关闭即可。同样地，在不需要进行测量气体的体积时，也可以不将计量设备的气体入口密封，只需要将计量控制阀关闭即可。

[0030] 本申请的一种实施例中，如图1所示，上述计量连接管20包括依次连接的第一管段22、第二管段23以及第三管段24，上述第一管段22与上述气体出口连通，上述第三管段24与上述气体入口连通，且上述计量控制阀21设置在上述第一管段22上，上述第二管段23为软管段。这样使得在培养设备的微生物培养阶段，培养设备可以与第一管段相连，只需要控制计量控制阀为关闭状态即可。当需要测量培养设备中的微生物产气时，采用第二管段将第一管段与第三管段连通，并打开计量控制阀，进行微生物产气的测量。

[0031] 上述的软管段可以是胶皮管等，本领域技术人员可以根据实际情况选择合适的软管段。

[0032] 为了很好地控制从计量装置的液体的排出过程，防止其到处喷溅，本申请的一种实施例中，如图1所示，上述计量装置还包括排液管50，该排液管50与上述液体出口连通。

[0033] 本申请的另一种实施例中，上述排液管50上设置有排液控制阀51。这样当需要排液时，将排液控制阀51打开，方便地控制排液的过程。

[0034] 为了进一步保证计量设备的牢固性，进而保证整个计量装置的稳定性，本申请的一种实施例中，如图1所示，上述计量装置还包括支架40，支架40与上述计量设备30连接，上述支架40用于支撑上述计量设备30。

[0035] 本申请的再一种实施例中，如图1所示，上述计量装置还包括排出液存放设备60，排出液存放设备60设置在上述排液管50的下方，用于接收上述排液管50排出的液体。能够更好地收集上述排液管50排出的液体。

[0036] 该液体可以是水，也可以是其他不与微生物产气反应的液体。本领域技术人员可以根据实际情况选择合适的液体装入计量设备中。

[0037] 为了节约成本，且绿色环保，本申请的一种实施例中是，上述液体为饱和盐水。

[0038] 一种具体的实施例中，如图1所示，上述气体出口位于上述第一壳体的侧壁的顶端。这样能够进一步加快培养设备中的微生物产气的排出过程。

[0039] 当然，本申请中的气体出口的位置并不限于上述图1中的位置，还可以是侧壁上高于液面的任何位置，还可以是第一壳体的顶端。本领域技术人员可以根据实际情况将气体出口设置在合适的位置上。

[0040] 为了使得计量设备中的液体更快地排出，本申请的一种实施例中，如图1所示，上述液体出口位于上述第二壳体的侧壁的底端。

[0041] 当然，本申请中的液体出口的位置并不限于上述图1中的位置，还可以是侧壁上低于气体入口的任何位置，还可以是第二壳体的底端。本领域技术人员可以根据实际情况将液体出口设置在合适的位置上。

[0042] 本申请的再一种实施例中，如图1所示，上述培养设备10包括三角烧瓶11与第一橡皮塞12，上述三角烧瓶11具有与上述第一橡皮塞12适配的开口，进而第一橡皮塞安装在该开口中，使得培养设备密封。

[0043] 当然，本申请中的培养设备并不限于三角烧瓶与第一橡皮塞，其还可以是有其他结构组合而成，其他结构可以是与三角烧瓶和/或第一橡皮塞形状不同的结构，也可以是材料不同的结构，还可以是形状以及材料均不同的结构。本领域技术人员可以根据实际情况选择合适形状以及材料的结构形成上述的培养设备，例如，三角烧瓶可以替换为窄口弧形烧瓶，第一橡皮塞可以替换为橡胶塞，该培养设备还可以替换为一体的结构。

[0044] 本申请的再一种实施例中，如图1所示，上述计量设备30包括油水分离管31与第二橡皮塞32，上述油水分离管31具有与上述第二橡皮塞32适配的开口。进而第二橡皮塞安装在该开口中，使得计量设备密封。

[0045] 当然，本申请中的培养设备并不限于油水分离管31与第二橡皮塞，其还可以是有其他结构组合而成，其他结构可以是与油水分离管和/或第二橡皮塞形状不同的结构，也可以是材料不同的结构，还可以是形状以及材料均不同的结构。本领域技术人员可以根据实际情况选择合适形状以及材料的结构形成上述的培养设备，例如，油水分离管可以替换为带刻度的三角烧瓶，第二橡皮塞可以替换为橡胶塞，该计量设备还可以替换为一体的结构。

[0046] 本申请中的计量连接管可以是任何材料的连接管，本申请的一种实施例中，上述连接管为橡胶软管。

[0047] 计量控制阀与排液控制阀可以是现有技术中的任何一种控制阀，例如可以是玻璃控制阀。

[0048] 为了使得本领域技术人员能够更加清楚地了解本申请的技术方案，以下将结合具体的实施例来说明本申请的计量装置的使用方法。

[0049] 实施例

[0050] 该微生物产气的计量装置包括培养设备10、计量连接管20、计量设备30、支架40、排液管50以及排出液存放设备60。各个部件的连接关系见图1。

[0051] 其中，培养设备10包括250ml的三角烧瓶11与第一橡皮塞12，上述计量设备30包括油水分离管31与第二橡皮塞32。

[0052] 上述计量连接管20包括依次连接的第一管段22、第二管段23以及第三管段24，且

上述计量控制阀21设置在上述第一管段22上，第二管段为软管段，可以是胶皮管。

[0053] 将实验用水克拉玛依某油田产出水100ml、实验用油克拉玛依某油田原油10ml以及一定量的微生物激活剂装入三角烧瓶11中，用第一橡皮塞密封，且关闭计量控制阀21，进行摇瓶培养。150r/min，37℃恒温摇床培养15d，按时计量产气量。

[0054] 培养的过程中，第一管段与培养设备连接，控制计量控制阀为关闭状态，第三管段的一端与计量设备连接，控制排液控制阀为关闭状态。

[0055] 测量产气的量时，通过第二管段将第一管段与第三管段连通，先打开控制排液控制阀，确保计量设备中的压力平衡，待计量设备中的液面平稳后，记录液面的刻度值。

[0056] 然后，打开计量控制阀，进而使得培养设备的气体出口与计量设备的气体入口连通，待液面平稳后，记录液面刻度值，通过计算两次液面的刻度值的差值，得到微生物的产气的量。即采用排水法测量气体的量。

[0057] 从以上的描述中，可以看出，本申请上述的实施例实现了如下技术效果：

[0058] 本申请的微生物产气的计量装置中，培养设备用于摇瓶培养微生物，培养一段时间后，进行微生物产气计量，将培养设备通过计量连接管连通，将计量设备的液体出口打开，微生物产生的气体进入到装有液体的计量设备中，且不与计量设备中的液体发生反应，从而使得至少部分液体经过液体出口排出，排出的液体的体积等于进入的气体的体积，观察计量设备在液体出口打开前与打开后的刻度值，即可计算得到液体的排出量，即微生物产气量。

[0059] 该计量装置采用排液法计量产气的量，简单且精确；同时，该计量装置将培养过程与计量过程分别在两个设备中进行，操作方便简单，可适于批量操作。

[0060] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

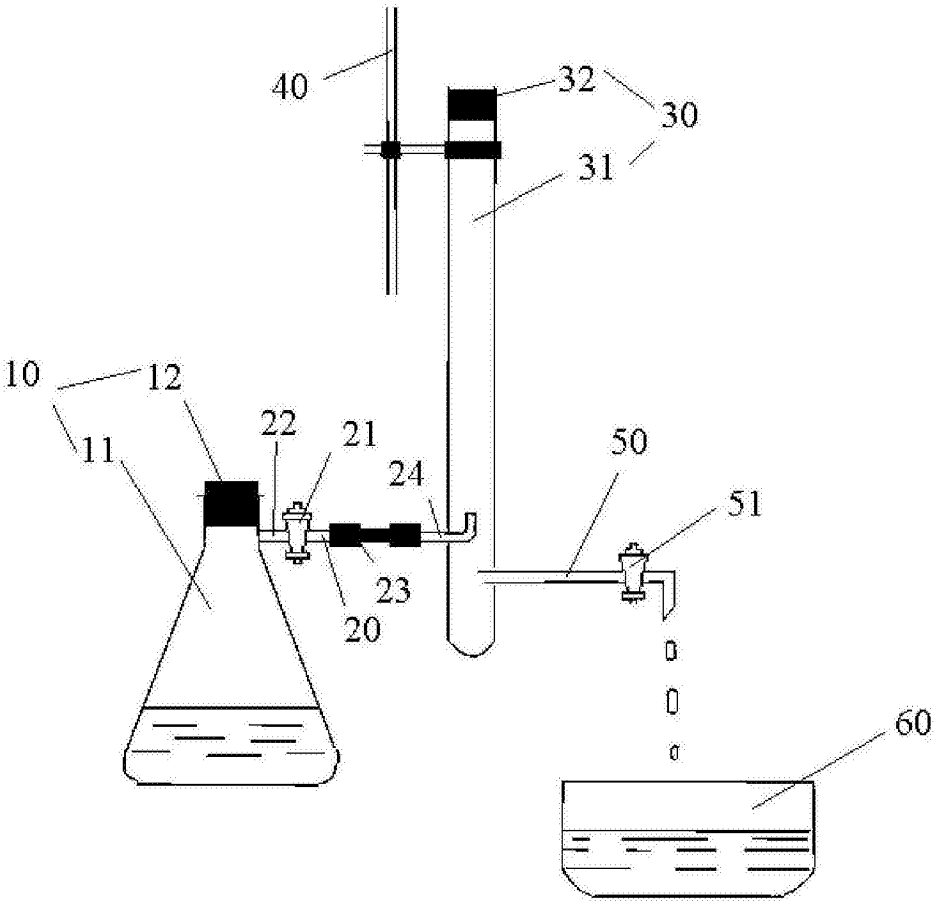


图1