



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203715641 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201420037502. 7

C12M 1/107(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 01. 21

C12M 1/02(2006. 01)

(73) 专利权人 安徽农业大学

地址 230036 安徽省合肥市长江西路 130 号

(72) 发明人 刘伟伟 马欢 杨智良 赵弘

杨迎春

(74) 专利代理机构 安徽信拓律师事务所 34117

代理人 鞠翔

(51) Int. Cl.

C12M 1/38(2006. 01)

C12M 1/36(2006. 01)

C12M 1/34(2006. 01)

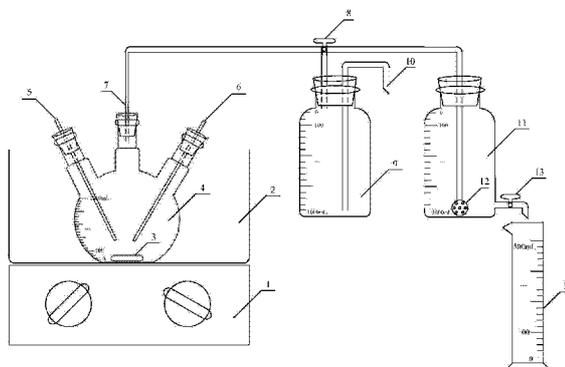
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种厌氧发酵实验装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种厌氧发酵实验装置，包括有磁力搅拌器、恒温水浴锅、厌氧发酵反应器、温度监测器、pH值/氧化还原电位检测器、集气瓶和二氧化碳吸收，所述磁力搅拌器紧贴恒温水浴锅底部，厌氧反应器采用平底玻璃三口瓶制作，各口均用胶塞密封，中间口胶塞上打孔并插入生物气体导管，生物气体通过导管连接进入集气瓶，并采用三通调节阀控制流向，两边口胶塞上打孔并分别插入温度监测器及pH/氧化还原电位检测器，集气瓶采用广口玻璃试剂瓶制作，瓶口用胶塞密封，二氧化碳吸收瓶采用玻璃龙头瓶制作，瓶口用胶塞密封，均打孔插入生物气体导管。本实用新型适用性较强，制作及使用成本较低，操作简便，可实现厌氧发酵实验中温度控制、料液搅拌，温度、pH值/氧化还原电位检测，产气量及速率记录，产气成分分析等。适用于厌氧发酵技术教学及科学研究。



1. 一种厌氧发酵实验装置,包括有磁力搅拌器、恒温水浴锅、厌氧发酵反应器、温度监测器、pH值/氧化还原电位检测器、集气瓶和二氧化碳吸收瓶,其特征在于:所述磁力搅拌器紧贴恒温水浴锅下部,将磁力搅拌子置于厌氧发酵反应器内部,并通过磁力搅拌子实现厌氧发酵反应器内部料液搅拌,所述厌氧发酵反应器采用平底玻璃三口瓶制作,各口均用胶塞密封,中间口胶塞上打孔并插入生物气体导管,生物气体通过导管连接进入集气瓶,并采用三通调节阀控制流向,两边口胶塞上打孔并分别插入温度监测器及pH/氧化还原电位检测器;所述集气瓶采用广口玻璃试剂瓶制作,瓶口用胶塞密封,并打孔插入生物气体导管及排水管,二氧化碳吸收瓶采用玻璃龙头瓶制作,瓶口用胶塞密封,并打孔插入生物气体导管。

2. 根据权利要求1所述厌氧发酵实验装置,其特征在于:所述恒温水浴锅采用不锈钢、铝、铜、陶瓷及其它不导磁、耐高温材质制作。

3. 根据权利要求1所述厌氧发酵实验装置,其特征在于:所述制作厌氧反应器的平底玻璃三口瓶瓶身自下而上标注体积刻度,瓶内放置磁力搅拌子。

4. 根据权利要求1所述厌氧发酵实验装置,其特征在于:所述制作集气瓶的广口玻璃试剂瓶瓶身自上而下标注体积刻度,瓶内装满水。

5. 根据权利要求1所述厌氧发酵实验装置,其特征在于:所述制作二氧化碳吸收瓶的玻璃龙头瓶瓶身自上而下标注体积刻度,瓶内装满二氧化碳吸收液。

6. 根据权利要求1所述厌氧发酵实验装置,其特征在于:所述用于吸收二氧化碳的溶液为:pH值大于12的0.5-1.0mol/L氢氧化钠或氢氧化钾水溶液,pH值9-12之间的0.3-0.5mol/L二乙醇胺、三乙醇胺或N-甲基二乙醇胺水溶液,或可吸收二氧化碳的碱性溶液。

一种厌氧发酵实验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及厌氧发酵实验设备领域,尤其涉及一种厌氧发酵实验装置。

背景技术

[0002] 厌氧发酵技术是有机废弃物无害化、资源化处理的重要途径之一。相对于传统能源消耗型好氧发酵技术,厌氧发酵具有工程气味小、回收可再生能源、减少温室气体排放、减少潜在病原污染、有机物降解效果好、污泥产生量小、养分流失少等诸多优点,广泛应用于农业养殖业粪污、种植业秸秆、工业有机废液及废渣、城市有机生活垃圾、餐厨废弃物等各类有机废弃物的处理及综合利用,不但可实现有机废弃物的无害化处理,更能获取沼气(甲烷)、氢气等清洁可再生能源。

[0003] 近年来,国内在沼气工程建设及厌氧发酵技术应用于各类有机废弃物的处理机理及技术研发等方面取得了快速发展,厌氧发酵技术也成为国内各高校、科研院所农业工程、环境工程及其他相关学科学生培养的重点教学内容。而从目前国内厌氧发酵技术教学及研究情况分析,实验装置开发却相对落后。如中国专利 CN202830028U 及中国专利 CN202830039U 公开了一种厌氧发酵制沼气实验装置,可以测量厌氧发酵产气体积及沼气中甲烷含量,中国专利 CN202688329U 公开了一种可手动与自动双模式控制排气的沼气实验装置,中国专利 CN201713518U 公开了一种带搅拌装置的沼气实验装置,中国专利 CN201567328U 公开了一种自动控温沼气实验装置,中国专利 CN201386100Y 公开了一种带有压力自动控制功能的沼气实验装置,中国专利 CN2460520Y 公开了一种实验型水压式厌氧消化装置。这些实验装置一定程度上满足了厌氧消化实验教学及研究的需要,但仍存在厌氧消化过程影响因子调控及发酵效果检测单一及制作成本较高等问题,较难实现温度、搅拌、pH 值、氧化还原电位、产气体积、气体成分等多因子的综合调控与检测,并需配合气体流量计、气相色谱仪、红外气体成分分析仪及其他高成本仪器使用。因此对厌氧发酵教学及科研带来了一定制约。

实用新型内容

[0004] 本专利发明了一种厌氧发酵实验装置,该装置既可以进行厌氧发酵产沼气实验,又可以进行厌氧发酵产氢气以及其他厌氧发酵实验,适用性较强;可以实现发酵过程温度控制与监测、pH 值及氧化还原电位监测、搅拌、产气体积及成分检测,控制及检测指标全面,操作方便;同时整套装置均采用实验室常用玻璃仪器制作,配合碱液、醇胺等常用、低成本化学试剂适用,制作及使用成本较低,精确度高。

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:

[0006] 一种厌氧发酵实验装置,包括有磁力搅拌器、恒温水浴锅、厌氧发酵反应器、温度监测器、pH 值 / 氧化还原电位检测器、集气瓶和二氧化碳吸收瓶,其特征在于:所述磁力搅拌器紧贴恒温水浴锅下部,将磁力搅拌子置于厌氧发酵反应器内部,并通过磁力搅拌子实现厌氧发酵反应器内部料液搅拌,所述厌氧发酵反应器采用平底玻璃三口瓶制作,各口均

用胶塞密封,中间口胶塞上打孔并插入生物气体导管,生物气体通过导管连接进入集气瓶,并采用三通调节阀控制流向,两边口胶塞上打孔并分别插入温度监测器及 pH/ 氧化还原电位检测器;所述集气瓶采用广口玻璃试剂瓶制作,瓶口用胶塞密封,并打孔插入生物气体导管及排水管,二氧化碳吸收瓶采用玻璃龙头瓶制作,瓶口用胶塞密封,并打孔插入生物气体导管。

[0007] 所述恒温水浴锅采用不锈钢、铝、铜、陶瓷及其他不导磁、耐高温材质制作,用于保证厌氧发酵反应器内部温度恒定。

[0008] 所述制作厌氧反应器的平底玻璃三口瓶瓶身自下而上标注体积刻度,瓶内放置磁力搅拌子。

[0009] 所述制作集气瓶的广口玻璃试剂瓶瓶身自上而下标注体积刻度,瓶内装满水。

[0010] 所述制作二氧化碳吸收瓶的玻璃龙头瓶瓶身自上而下标注体积刻度,瓶内装满二氧化碳吸收液。

[0011] 所述用于吸收二氧化碳的溶液为:pH 值大于 12 的 0.5-1.0mol/L 氢氧化钠(NaOH)或氢氧化钾(KOH)水溶液,pH 值 9-12 之间的 0.3-0.5mol/L 二乙醇胺(DEA)、三乙醇胺(TEA)或 N-甲基二乙醇胺(MDEA)水溶液,或其他可吸收二氧化碳的碱性溶液。

[0012] 本实用新型的优点是既可以进行厌氧发酵产沼气实验,又可以进行厌氧发酵产氢气以及其他厌氧发酵实验,适用性较强;整套装置均采用实验室常用玻璃仪器制作,配合碱液、醇胺等常用、低成本化学试剂适用,制作及使用成本较低;厌氧反应器、集气瓶、二氧化碳吸收瓶均进行体积刻度标定,可直观简便的记录发酵料液、厌氧生物气体及吸收二氧化碳后的气体等体积参数;采用磁力搅拌,避免了机械搅拌动态密封不严的常见问题,且搅拌强度可调,避免了过强搅拌对厌氧菌胶团的破坏;直接检测厌氧发酵反应器内温度,更能反映反应器内部实际温度,同时可以实现温度的连续监测;同时实现 pH 值及氧化还原电位的连续监测;采用排水集气法收集厌氧产气,直观简便,同时可根据特定时间段内产气量计算出产气速率;增加球形鼓泡器保证厌氧产气中二氧化碳(CO₂)及其他酸性气体的完全吸收,吸收器中气体体积或排除吸收液体积即厌氧生物气体中甲烷(CH₄)或氢气(H₂)体积,气体成分及含量分析简便、准确。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型结构示意图。

[0014] 其中:1、磁力搅拌器;2、恒温水浴锅;3、磁力搅拌子;4、厌氧发酵反应器;5、温度监测器;6、pH 值 / 氧化还原电位检测器;7、生物气体导管;8、三通调节阀;9、集气瓶;10、排水管;11、二氧化碳吸收瓶;12、球形鼓泡器;13、两通调节阀;14、量筒。

具体实施方式

[0015] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型。

[0016] 一种厌氧发酵实验装置,包括有磁力搅拌器 1、恒温水浴锅 2、磁力搅拌子 3、厌氧发酵反应器 4、温度监测器 5、pH 值 / 氧化还原电位检测器 6、生物气体导管 7、三通调节阀 8、集气瓶 9、排水管 10、二氧化碳吸收瓶 11、球形鼓泡器 12、两通调节阀 13 及量筒 14。磁力

搅拌器 1 紧贴恒温水浴锅 2 下部;恒温水浴锅 2 采用不锈钢、铝、铜、陶瓷及其它不导磁、耐高温材质制作,用于保证厌氧发酵反应器 4 内部温度恒定;磁力搅拌子 3 置于厌氧发酵反应器 4 内部,并通过磁力搅拌器 1 实现厌氧发酵反应器 4 内部料液搅拌;厌氧发酵反应器 5 瓶身自下而上标注体积刻度,用以显示发酵料液量;温度监测器 5 及 pH 值 / 氧化还原电位检测器 6 分别通过胶塞与厌氧发酵反应器 4 两边口密封连接,用于检测厌氧发酵反应器 4 内部温度、pH 值 / 氧化还原电位;生物气体导管 7 通过胶塞与厌氧发酵反应器 4 中间口密封连接,再通过软管与三通调节阀 8 连接,且生物气体导管 7 位于厌氧发酵反应器 4 内部端伸出胶塞长度不超过 5mm;三通调节阀 8、排水管 10 与集气瓶 9 通过胶塞密封连接,三通调节阀 8 位于集气瓶 9 内部端伸出胶塞长度不超过 3mm,排水管 10 下端离集气瓶 9 内部瓶底距离不超过 5mm;集气时将三通调节阀调至厌氧发酵反应器 4 与集气瓶 9 连通位置;集气瓶 9 瓶身自上而下标注体积刻度,用以显示集气体积,瓶内装满水;集气瓶 9 内生物气体收集至一定体积时,将排水管 10 与水龙头连接,将三通调节阀调至集气瓶 9 与二氧化碳吸收瓶 11 连通位置,打开两通调节阀 13,并缓慢打开水龙头通过进水将收集到的生物气体压至二氧化碳吸收瓶 11 内;通过球形鼓泡器 12 使生物气体与二氧化碳吸收瓶 12 内吸收液(碱液、醇胺溶液等)充分接触,实现其中二氧化碳的化学吸收;采用 0.5-1.0mol/L 氢氧化钠(NaOH)或氢氧化钾(KOH)水溶液吸收二氧化碳,pH 值小于 12 时应打开二氧化碳吸收瓶 12 胶塞并重新更换吸收液;采用 0.3-0.5mol/L 二乙醇胺(DEA)、三乙醇胺(TEA)或 N-甲基二乙醇胺(MDEA)水溶液,pH 值小于 9 应打开二氧化碳吸收瓶 12 胶塞并重新更换吸收液;两通调节阀 13 排出的吸收液用量筒 14 收集,量筒 14 内吸收液体积及二氧化碳吸收瓶 12 内气体体积即生物气体中除去二氧化碳及其他酸性气体后的气体体积(如沼气或氢气),此体积与通过集气瓶 9 进入的生物气体总体积的比值,即生物气体中沼气或氢气含量。

[0017] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

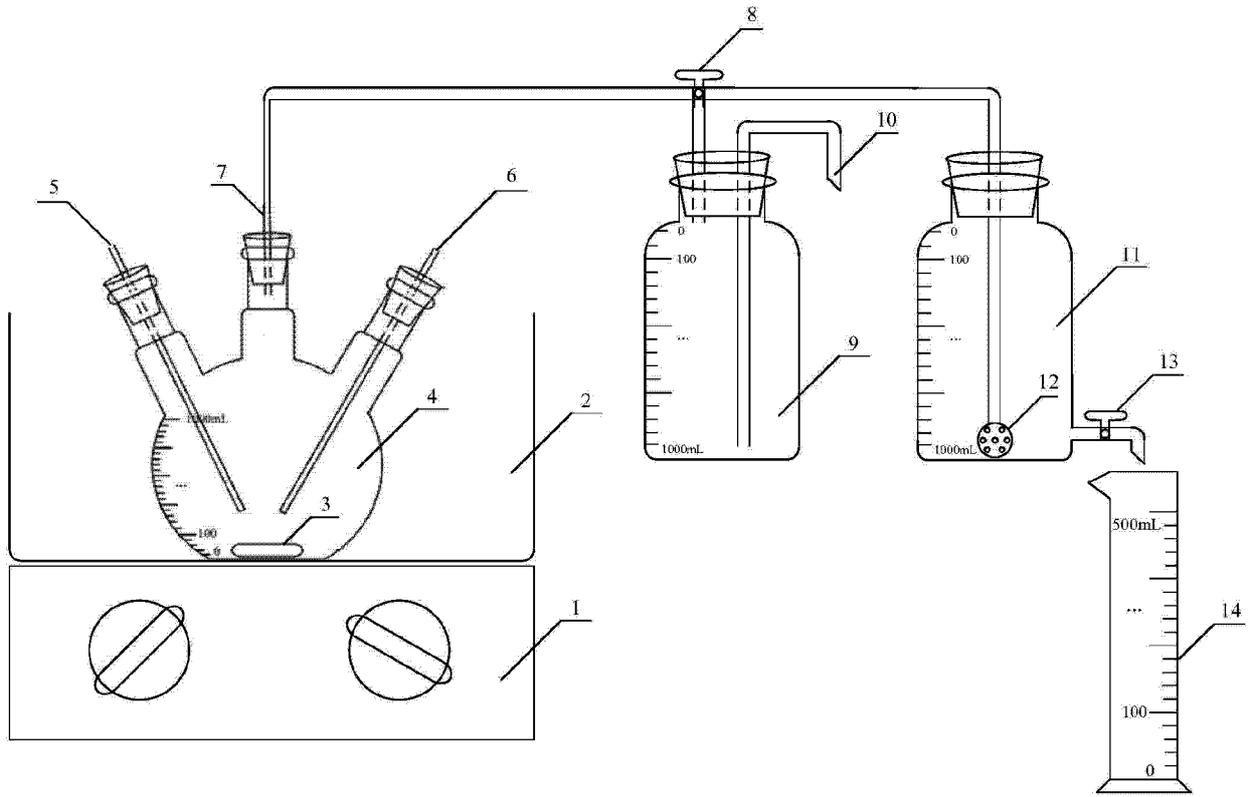


图 1