

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102541097 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201110435880. 1

KR 10-0985209 B1, 2010. 10. 05, 全文 .

(22) 申请日 2011. 12. 22

CN 202016899 U, 2011. 10. 26, 全文 .

CN 201662721 U, 2010. 12. 01, 全文 .

(73) 专利权人 沈阳大学

地址 110044 辽宁省沈阳市大东区望花南街
21 号

审查员 史建雷

(72) 发明人 杨继松 陈红亮 李玉双 侯永侠
宋雪英 胡晓钧

(74) 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司
21109

代理人 戚羽

(51) Int. Cl.

G05D 9/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 10-18369 A, 1998. 01. 20, 全文 .

CN 2932025 Y, 2007. 08. 08, 全文 .

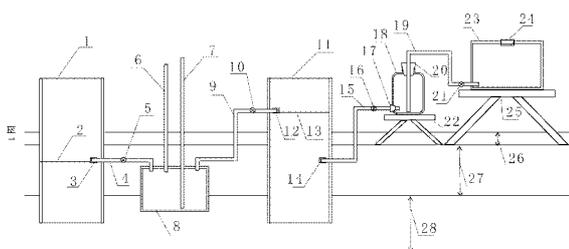
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种无外加动力原位自动控制沼泽湿地水位的装置

(57) 摘要

一种无外加动力原位自动控制沼泽湿地水位的装置, 包括低水位控制管、余水收集箱、高水位控制管、供水瓶、供水箱、导管、控水阀、滤网和支架; 高水位控制通过供水箱和供水瓶往高水位控制管内持续自动供水实现, 低水位控制通过低水位控制管内的水在重力作用下自动流入余水收集箱实现。本发明可在野外小地域范围内无外加动力条件下原位自动控制沼泽湿地水位, 克服了室内模拟环境与真实环境差距大的不足, 同时又剔除了其他因素对实验结果的干扰, 装置结构简单、操作方便, 可大大节省投入研究的人力、物力和费用。



1. 一种无外加动力原位自动控制沼泽湿地水位的装置,其特征是:该装置包括低水位控制管、余水收集箱、高水位控制管、供水瓶、供水箱、导管、控水阀、滤网和支架,低水位控制管两端开口,低水位控制管下端插入沼泽湿地的黏土层,低水位控制管的上端露出沼泽湿地地表淹水层,低水位控制管管壁一侧预期低水位所在位置处开一小孔,导管的一端穿过该小孔伸入到低水位控制管内,导管伸入低水位控制管管壁的一端装有滤网,导管上安装有控水阀,导管的另一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内;余水收集箱为密封箱,余水收集箱顶部位置低于低水位控制管中的预期低水位;余水收集箱装有导气管和抽水管;导气管一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内,另一端出露于地表淹水层;抽水管一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内,抽水管伸入余水收集箱内的一端位于余水收集箱底部,另一端出露于地表淹水层;高水位控制管两端开口,高水位控制管下端插入沼泽湿地的黏土层,高水位控制管的上端露出沼泽湿地地表淹水层,高水位控制管管壁一侧预期高水位所在位置处开一小孔,有一导管的一端穿过该小孔伸入到高水位控制管内,该导管伸入高水位控制管管壁的一端装有滤网,该导管上安装有控水阀,该导管的另一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内;高水位控制管管壁另一侧预期低水位所在位置处开一小孔,有一导管的一端穿过该小孔伸入到高水位控制管内,该导管伸入高水位控制管管壁的一端装有滤网,该导管上安装有控水阀,该导管的另一端穿过供水瓶一侧的底部橡胶塞伸入到供水瓶内;供水瓶位于支架上,供水瓶底部橡胶塞高于预期高水位;供水瓶瓶口装有瓶口橡胶塞,导管的一端穿过瓶口橡胶塞伸入到供水瓶内,导管伸入供水瓶内的一端位于供水瓶底部,导管上装有控水阀,导管的另一端穿过供水箱一侧底部伸入到供水箱内;供水箱位于支架上,供水箱底部高于供水瓶底部橡胶塞,供水箱的顶部开有注水口。

一种无外加动力原位自动控制沼泽湿地水位的装置

技术领域

[0001] 本发明属于沼泽湿地温室气体研究领域,特别涉及一种用于无外加动力模拟研究原位条件下沼泽湿地温室气体在不同水位梯度上的释放速率的装置。

背景技术

[0002] 沼泽湿地由于其独特的水文条件、巨大的生产力和有机质储量,使其成为一种重要的陆地生态系统类型。沼泽湿地温室气体释放被认为是影响全球变化的一类重要因素,而被环境和生态学界广泛关注。水位条件是影响沼泽湿地温室气体释放的重要因素。水位变化通过改变湿地土壤的气体通透性,进而对土壤剖面氧化还原电位分布具有决定性的影响,并最终影响着湿地土壤微生物活性,从而改变湿地土壤有机质的好氧/厌氧分解速率和作为有机质分解产物的温室气体的释放速率。

[0003] 模拟水位变化是湿地温室气体释放研究中的一种重要手段。以往模拟水位变化对湿地土壤温室气体释放影响的研究普遍采用室内土柱培养和原位模拟的方法。室内培养方法,操作方便,易于控制培养系统的反应条件,但存在室内培养条件与野外真实环境条件差距较大的局限性。原位模拟方法,由于其培养系统的环境条件与野外真实环境条件近似,此类方法已受到越来越多研究者的重视。目前已报道的原位模拟方法分为两类,一类是在较大地域范围内选择不同的自然水位梯度布设实验装置。此类方法虽然对自然环境的扰动相对较小,但其最大的不足在于,自然水位梯度下沼泽湿地植被和土壤基质条件往往有很大的变化,因此,此类方法无法剔除其他因素对水位变化的协同影响。另一类是在较小范围内选择同一水位带进行人为控制水位。此类方法剔除了植被和土壤基质等其他因素的影响,但在实验控制上均采用了外加动力系统,要求配置电机、泵等驱动设备,不仅装置复杂,而且需要配备专门管理人员,大大增加了研究投入的人力、物力和费用。因此,结构简单、易于操作、费用低廉、无外加动力的易于实现的原位自动控制沼泽湿地水位的装置对于湿地温室气体研究工作具有重要意义。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种无外加动力原位自动控制沼泽湿地水位的装置,在本装置将水位控制系统下端插入黏土层,利用沼泽湿地黏土层的不易透水性能,可实现水位控制系统系统中的水位维持在预期设定的恒定水平,从而达到沼泽湿地原位自动控制的目的。

[0005] 一种无外加动力原位自动控制沼泽湿地水位的装置,该装置包括低水位控制管、余水收集箱、高水位控制管、供水瓶、供水箱、导管、控水阀、滤网和支架;低水位控制管两端开口,低水位控制管下端插入沼泽湿地的黏土层,低水位控制管的上端露出沼泽湿地地表淹水层,低水位控制管管壁一侧预期低水位所在位置处开一小孔,导管的一端穿过该小孔伸入到低水位控制管内,导管伸入低水位控制管管壁的一端装有滤网,导管上安装有控水阀,导管的另一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内;余水收集箱为密封箱,余水收

集箱顶部位置低于低水位控制管中的预期低水位；余水收集箱装有导气管和抽水管；导气管一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内，另一端出露于地表淹水层；抽水管一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内，抽水管伸入余水收集箱内的一端位于余水收集箱底部，另一端出露于地表淹水层；高水位控制管两端开口，高水位控制管下端插入沼泽湿地的黏土层，高水位控制管的上端露出沼泽湿地地表淹水层，高水位控制管管壁一侧预期高水位所在位置处开一小孔，有一导管的一端穿过该小孔伸入到高水位控制管内，该导管伸入高水位控制管管壁的一端装有滤网，该导管上安装有控水阀，该导管的另一端穿过余水收集箱顶部伸入到余水收集箱内；高水位控制管管壁另一侧预期低水位所在位置处开一小孔，有一导管的一端穿过该小孔伸入到高水位控制管内，该导管伸入高水位控制管管壁的一端装有滤网，该导管上安装有控水阀，该导管的另一端穿过供水瓶一侧的底部橡胶塞伸入到供水瓶内；供水瓶位于支架上，供水瓶底部橡胶塞高于预期高水位；供水瓶瓶口装有瓶口橡胶塞，导管的一端穿过瓶口橡胶塞伸入到供水瓶内，导管伸入供水瓶内的一端位于供水瓶底部，导管上装有控水阀，导管的另一端穿过供水箱一侧底部伸入到供水箱内；供水箱位于支架上，供水箱底部高于供水瓶底部橡胶塞，供水箱的顶部开有注水口。

[0006] 本发明装置利用沼泽湿地黏土层的不易透水性能，通过供水箱的持续供水和余水收集箱的余水收集，实现高水位和低水位控制管中的水位维持在预期设定水平，从而达到无外力条件下沼泽湿地水位原位自动控制的目的。该装置可在野外小地域范围内模拟湿地水位变化，能够剔除其他因素的影响，模拟环境接近于野外真实环境，同时大大节省了人力、物力和研究费用。

附图说明

[0007] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0008] 附图中部件编号为：1 为低水位控制管，2 为预期低水位，3、12 和 14 为滤网，4、9、15 和 19 为导管，5、10、16 和 21 为控水阀，6 为导气管，7 为抽水管，8 为余水收集箱，11 为高水位控制管，13 为预期高水位，17 为底部橡胶塞，18 为供水瓶，20 为瓶口橡胶塞，22 和 25 为支架，23 为供水箱，24 为注水口，26 为地表淹水层，27 为泥炭层，28 为黏土层。

具体实施方式

[0009] 本发明具体实施时，事先在沼泽湿地野外试验现场选择处于同一淹水层的同一类植被区，用不锈钢刀切出与低水位控制管 1 和高水位控制管 11 内径相同的切痕，切痕穿透泥炭层 27，并深入黏土层 28。将低水位控制管 1 和高水位控制管 11 沿切痕插入土壤，直至其下端深入黏土层 28 以下 20cm。低水位控制管 1 和高水位控制管 11 上端出露于地表淹水层 26。根据所要实现的预期低水位 2，在低水位控制管 1 壁一侧预期低水位 2 所在位置处开一小孔，将导管 4 一端穿过该小孔伸入到低水位控制管 1 内，导管 4 位于低水位控制管 1 的一端装有滤网 3，导管 4 上装有控水阀。将导管 4 的另一端穿过余水收集箱 8 的顶部伸入到余水收集箱 8 内。为了最大限度地收集到来自低水位控制管 1 的余水，导管 4 位于余水收集箱 8 内的长度为 2cm 即可。为了使低水位控制管 1 内的余水能够在重力作用下自动流入余水收集箱 8，将余水收集箱 8 下部插入黏土层 28 内，上部位于泥炭层 27 内，保持余水收集箱 8 的位置低于预期低水位 2。为了使余水收集箱 8 内外气压一致，保持余水收集通畅，

在余水收集箱 8 顶部安装导气管 6。导气管 6 一端穿过余水收集箱 8 顶部伸入到余水收集箱 8 内,导气管 6 位于余水收集箱 8 内的长度为 2cm 即可,另一端出露于地表淹水层 26。为了定期抽出余水收集箱 8 内的积水,以防止余水收集箱 8 内的积水抽出其容积,导致余水回流,在余水收集箱 8 顶部安装抽水管 7。抽水管 7 一端穿过余水收集箱 8 顶部伸入到余水收集箱 8 内,抽水管 7 伸入余水收集箱 8 内的一端位于余水收集箱 8 底部,另一端出露于地表淹水层 26。高水位控制管 11 管壁一侧预期高水位 13 所在位置处开一小孔,将导管 9 的一端穿过该小孔伸入到高水位控制管 11 内,导管 9 伸入高水位控制管 11 管壁的一端装有滤网 12,导管 9 上安装有控水阀 10,导管 9 的另一端穿过余水收集箱 8 顶部伸入到余水收集箱 8 内。高水位控制管 11 管壁另一侧预期低水位 2 所在位置处开一小孔,导管 15 的一端穿过该小孔伸入到高水位控制管 11 内,导管 15 伸入高水位控制管 11 管壁的一端装有滤网 14,导管 15 上安装有控水阀 16,导管 15 的另一端穿过供水瓶 18 一侧的底部橡胶塞 17 伸入到供水瓶 18 内。

[0010] 供水瓶 18 放在支架 22 上,为了保障通畅供水,供水瓶 18 底部橡胶塞 17 应高于预期高水位 13。供水瓶 18 瓶口装有瓶口橡胶塞 20,导管 19 的一端穿过瓶口橡胶塞 20 伸入到供水瓶 18 内,导管 19 伸入供水瓶 18 内的一端位于供水瓶 18 底部,导管 19 上装有控水阀 21,导管 19 的另一端穿过供水箱 23 一侧底部伸入到供水箱 23 内。供水箱 23 放在支架 25 上,为了保障通畅供水,供水箱 23 底部高于供水瓶 18 底部橡胶塞 17,供水箱 23 的顶部开有注水口 24,以用于定期往供水箱 23 内注水。

[0011] 完成上述各部件连接以后,将低水位控制管 1、余水收集箱 8、高水位控制管 11、供水瓶 18 和供水箱 23 与导管 4、9、15 和 19 的连接处均做密封处理,同时余水收集箱 8 与导气管 6 和抽水管 7 的连接处也做同样的密封处理。

[0012] 当采用本发明装置进行湿地水位自动控制时,事先往供水箱 23 内注满水,塞紧供水瓶 18 的底部橡胶塞 17,往供水瓶 18 中注满水,塞紧瓶口橡胶塞 20。然后,打开导管 4、9、15 和 19 上的控水阀 5、10、16 和 21,本装置开始自动运行。运行过程中只要定期通过注水口 24 往供水箱 23 内加水,并通过抽水管 7 抽掉余水收集箱 8 内的水,即可实现对低水位控制管 1 和高水位控制管 11 内的水位进行自动控制。

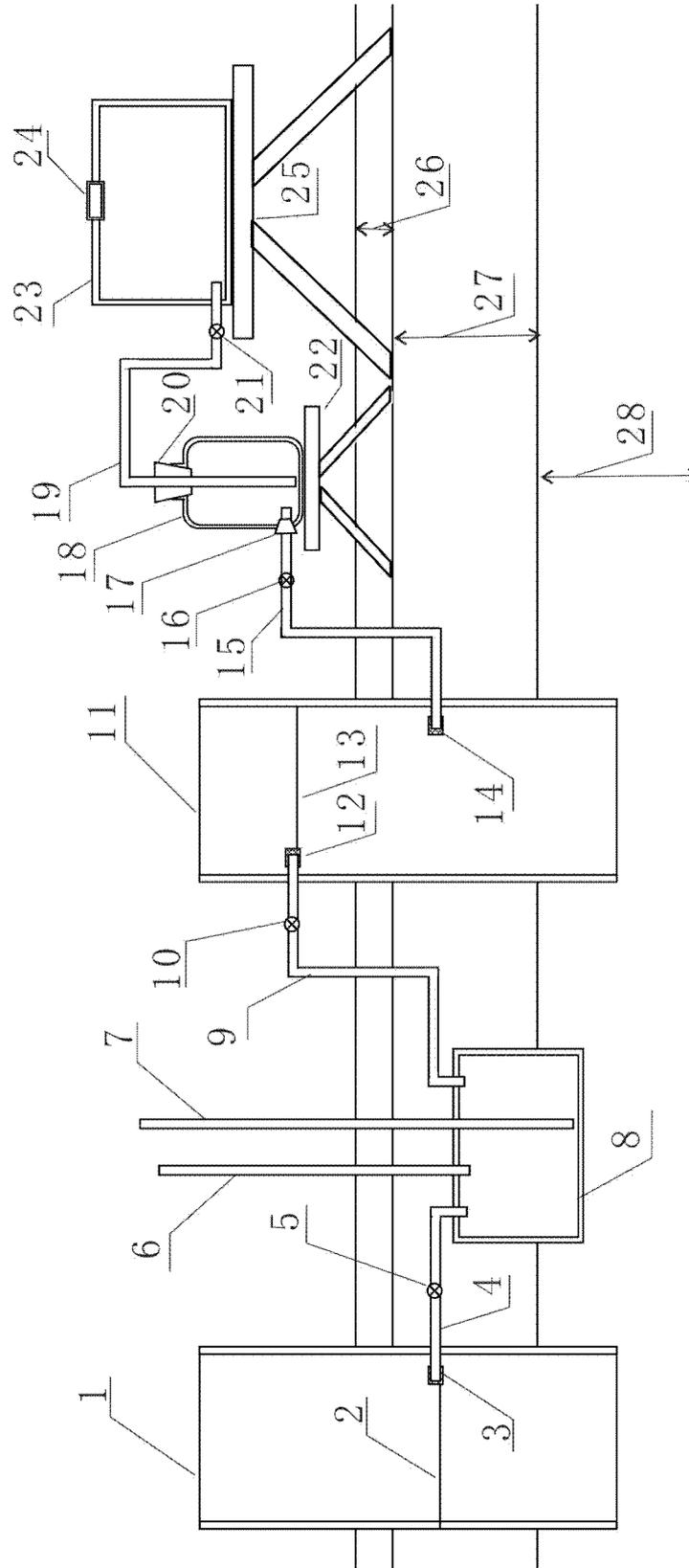


图 1