

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203101131 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201320045954. 5

(22) 申请日 2013. 01. 29

(73) 专利权人 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街
12 号

(72) 发明人 秦晓波 李玉娥 万运帆 高清竹
孟梦 刘硕 马欣 廖育林
范美蓉

(51) Int. Cl.

G01N 1/22(2006. 01)

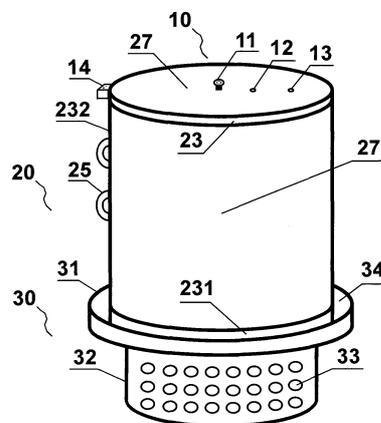
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

取气口可调简易气体取样静态箱

(57) 摘要

本实用新型公开了一种取气口可调的简易气体取样静态箱。属于农田痕量气体观测领域,包括取气装置、顶箱和底座三部分。其中主取气口采用优质不锈钢快拧接头,根据作物不同生长阶段采用不同长度的不锈钢取气管,能充分利用箱体空间,节约成本;顶箱为圆柱形,由超薄聚碳酸酯板加工,辅以超薄不锈钢片固定,这种结构保证了箱体较轻的质量和稳定的构造;底座也由优质不锈钢加工,且水槽部分高度较低,下部钻孔,这样利于上部和下部底座内外的水分和热量流通,较大程度降低了对作物生长的影响,适于长期置于水分含量较高的水稻田等农田环境的气体取样。本实用新型可用于水田(水稻田)和旱地(小麦等旱地作物)农田系统及草地系统温室气体取样。



1. 一种取气口可调简易气体取样静态箱,其特征在于,包含:

一取气装置,包括一主取气口、四取气管、一气压平衡装置、一温度探头和一换气装置,所述主取气口由优质不锈钢加工,为快拧接口,所述四取气管分别长 80 厘米、60 厘米、40 厘米和 20 厘米,分别在作物生长初期、中期、中后期和收获期四个关键时期使用,所述气压平衡装置和温度探头接口均匀设置于顶面主取气口的一侧,所述换气装置由固定于顶箱内部顶面连接不锈钢条上的电扇和顶箱外部顶端的电池构成;一顶箱,包括一侧面 PC 板、一顶面圆形 PC 板、一侧面不锈钢封条、一顶面不锈钢封条、一底面不锈钢封条、一顶面固定不锈钢钢圈、一顶面连接不锈钢条、二手柄、若干螺丝和一反光隔热装置,所述侧面 PC 板为长方形,长度等于箱体高度,宽度等于顶面直径,所述顶面圆形 PC 板,直径大于 55 厘米,所述反光隔热装置,包括一层反光隔热膜,材料为 PVC 波音片;一底座,包括一内圈和一外圈,所述内圈,下部钻有若干圆孔,所述外圈与内圈上部高度相同,保证底座内外的水分和热量流通。

取气口可调简易气体取样静态箱

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及取气口可调简易气体取样静态箱，特别是指一种取气高度可随作物生长不断调节的简易气体取样静态箱，主要用于农田和湿地特别是水稻田等操作难度较大的生态系统的气体排放观测。

背景技术：

[0002] 全球气候变暖已成各国普遍关注的研究热点，研究表明，人类活动影响导致的温室气体（二氧化碳、甲烷和氧化亚氮）排放是全球变暖的一大诱因。农田土壤是大气温室气体的主要人为源，特别是水稻，作为世界主要粮食作物，分布面积较大，是甲烷最重要的人为源之一，其甲烷排放量占甲烷全球总排放的 12% -30%。此外，水稻田也排放少量氧化亚氮，尽管总量较小，但其全球增温潜势远大于甲烷，因此也不容忽视。

[0003] 现在稻田生态系统温室气体排放观测多采用静态箱-气相色谱法。静态箱的设计和选择对于研究成果有重要的影响。对于自动静态箱，前期耗费大量经费和人力投资，后期运转、维护也较复杂，成本较高，不宜推广。对于手动静态箱，许多研究者采用不锈钢或塑料（PVC）材料，虽然隔热效果较好，但较笨重，特别是有些分体式采样箱，顶箱由底、中、上三层构成，不仅操作复杂，而且容易出现密封不严导致漏气的问题。对于水稻田和类似的湿地系统，操作层土壤湿度大，对取样操作要求明显高于旱地，因此，需要推广轻便、简易、操作简单的静态箱的应用。

发明内容：

[0004] 针对上述问题，本实用新型的主要目的在于使用一种取气管长度可变的简易静态取样箱，随作物生长高度的变化，在不改变顶箱高度的情况下，实时调整取样管的长度，使气体取样更均一、更有针对性。主框架由超薄不锈钢片和聚碳酸酯板（PC 板）加工，重量轻，体积小，易于搬运。另外，本发明针对水稻田土壤的特殊性，底座上面水槽高度较低，同时底座插入土壤部分均匀钻孔，这样可以确保底座内外的水分和热量交流，使观测结果更有代表性。

[0005] 为实现上述功能，本实用新型提供一种取气管高度可调静态取样暗箱，其特征在于包含：

[0006] 一取气装置，包括一主取气口、四取气管、一气压平衡装置、一温度探头和一换气装置，所述主取气口由优质不锈钢加工，为快拧接口，所述四取气管分别长 80 厘米、60 厘米、40 厘米和 20 厘米，分别在作物生长初期、中期、中后期和收获期四个关键时期使用，所述气压平衡装置和温度探头接口均匀设置于顶面主取气口的一侧，所述换气装置由固定于顶箱内部顶面连接不锈钢条上的电扇和顶箱外部顶端的电池构成；一顶箱，包括一侧面 PC 板、一顶面圆形 PC 板、一侧面不锈钢封条、一顶面不锈钢封条、一底面不锈钢封条、一顶面固定不锈钢钢圈、一顶面连接不锈钢条、二手柄、若干螺丝和一反光隔热装置，所述侧面 PC 板为长方形，长度等于箱体高度，宽度等于顶面直径，所述顶面圆形 PC 板，直径大于 55 厘

米,所述反光隔热装置,包括一层反光隔热膜,材料为 PVC 波音片;一底座,包括一内圈和一外圈,所述内圈,下部钻有若干圆孔,所述外圈与内圈上部高度相同,保证底座内外的水分和热量流通。

[0007] 采用了上述技术方案的本实用新型具有以下优点:

[0008] 1、取气管长度根据作物生长阶段调节,保持取气口在最均匀的气体分布点取样,在不改变箱体大小的情况下,做到较针对性的精确取样,节省了操作成本。

[0009] 2、底座上部水槽高度较低,下部插入地下部分钻有若干小孔,这样,能充分保证埋入土壤后底座内外的水分和热量交流,对作物生长降至最低限度。

[0010] 3、箱体主框架由超薄 PC 板构成,辅以优质超薄不锈钢固定,重量轻、强度高,对人力要求较低,易于湿地生态系统的取样操作。

[0011] 4、顶箱顶部设有气压平衡装置,使取气过程中箱内外气压相同,保证了取样精度。

附图说明:

[0012] 图 1 是本实用新型总体构造正视图

[0013] 图 2 是本实用新型总体构造侧面剖面图

[0014] 图 3 是本实用新型主体构造俯视图

[0015] 图 4 是本实用新型主体构造仰视图

[0016] 图 5 是本实用新型底座正视图

[0017] 图 6 是本实用新型底座侧视图

[0018] 图 7 是本实用新型顶部一侧局部放大图

[0019] 图 8 是本实用新型顶箱侧面底部连接放大图

[0020] 图 9 是本实用新型底座内外圈焊接局部放大图

具体实施方式:

[0021] 如图 1 和图 2 所示,本实用新型取气口可调简易气体取样静态箱包括一取气装置 10、一顶箱 20 及一底座 30 三部分。

[0022] 取气装置 10 包括取气口 11、四取气管 111、气压平衡装置 12、温度探头 13、电池 14 和电扇 141。取气口 11 位于顶箱 20 顶部中心,为不锈钢快拧接头,四取气管 111 通过取气口 11 插入顶箱 20 内部,气压平衡管 12 和温度探头 13 沿顶面直径均匀分布于取气口一侧(图 3 和图 4)。电池 14 固定于顶箱 20 外部的侧面不锈钢封条 232 的顶端(图 7),电扇 141 则固定于顶箱内部的顶面连接不锈钢条 24 的一侧(图 2)。

[0023] 顶箱 20 包括顶面圆形 PC 板 21、侧面 PC 板 211、顶面固定不锈钢钢圈 22、顶面不锈钢封条 23、底面不锈钢封条 231、侧面不锈钢封条 232、顶面连接不锈钢条 24、二手柄 25、若干螺钉 26 和反光隔热膜 27。侧面 PC 板 211 的顶端和不锈钢钢圈 22 都钻有小孔,将侧面 PC 板 211 顶端沿不锈钢钢圈 22 缠绕一圈,其外侧再用顶面不锈钢封条 23 缠绕一圈,用若干螺钉 26 将它们固定于不锈钢钢圈 22 的侧边上(图 7),将底面不锈钢封条 231 缠绕在侧面 PC 板 211 的底端,由若干螺钉 26 将其固定好(图 8),这样圆柱形顶箱 20 框架已形成。接着,利用侧面不锈钢封条 232,沿侧面 PC 板 211 的边缝用若干螺钉 26 将其固定(图 7 和图 8)。顶面连接不锈钢条 24 一端固定于侧面不锈钢封条 232 的顶端下方,另一端固定于顶面

不锈钢封条 23,沿顶面直径分布,中心部位钻有大孔,供取气管 111 通过。箱体内部各部件装好后,即可安装顶面圆形 PC 板 21,将其紧贴侧面 PC 板 211 置于不锈钢钢圈 22 的上边,再通过螺钉 26 将其与顶面不锈钢封条 23、侧面不锈钢封条 232 固定(图 7)。为确保顶箱的密闭性,顶面圆形 PC 板 21 四周与顶面不锈钢封条 23 接触处以及顶箱 20 箱体所有设有固定螺钉 26 之处都要涂抹密封胶。箱体加工完后,即将准备好的反光隔热膜 27 贴于箱体外侧(图 1)。

[0024] 底座 30 由外圈 31 和内圈 32 组成,内圈 32 下部钻有若干直径 3 厘米的圆孔 33(图 5 和图 6),钻孔区域为插入土壤中的部分,高度至少 15 厘米,以保证底座的稳定性。外圈 31 为弯折呈直角的圆环形,水平的一边焊接于内圈 32 钻孔区域以上的部分(图 9),使外圈 31 的竖直的一边和内圈 32 的地上部分之间形成圆环形的水槽 34。

[0025] 现结合图 1、图 2、图 5 和图 6,说明本实用新型的野外安装及具体使用方式。第一步,底座安装。在采样开始前至少一天,要将底座 30 安装于田间,使得打有圆孔 33 的内圈 32 的下部完全插入土壤中,使外圈 31 的底面紧贴土壤表面,并确保内外圈顶部水平,在安装底座过程中避免对底座内植株的物理损伤。第二步,取气前准备工作。在底座安装好之后,开始取气操作前,准备好顶箱 20,如果是作物生长初期,使用最长的一根取气管 111(根据作物长势及株高,适时更换剩余的取气管,是取气高度始终在作物植株最高点上方 5-10 厘米)。接着观察底座,看起是否保持水平状态和水槽内有无水层,如果底座内没有水层,要从离底座较远处(避免对取样点的干扰)取适量的水加入其中,使其保持 2-3 厘米的水层。另外,要仔细检查箱体各连接处、各取气及辅助装置的接口是否稳固,防止漏气。第三步,罩箱。在将顶箱 20 罩箱前,打开顶部的电池 14 开关,利用风扇 141 的转动将箱内积聚的气体排出,然后关闭电池开关(如果多个采样点使用一个顶箱轮流取气,则每个点取完后都要进行排出余气的操作),然后一手握手柄 25,一手扶住顶箱侧面,将顶箱小心的扣入底座 30 的水槽 34 内,罩箱过程避免对底座内作物的物理损伤,罩箱动作要轻微,避免底座的扰动,如果不慎扰动了底座,要待底座内土壤和水分稳定后再进行取气操作。顶箱罩好后,即可开始静态箱法取气操作。每次试验后,要检查电池电量,确保下次试验有充足的供电。

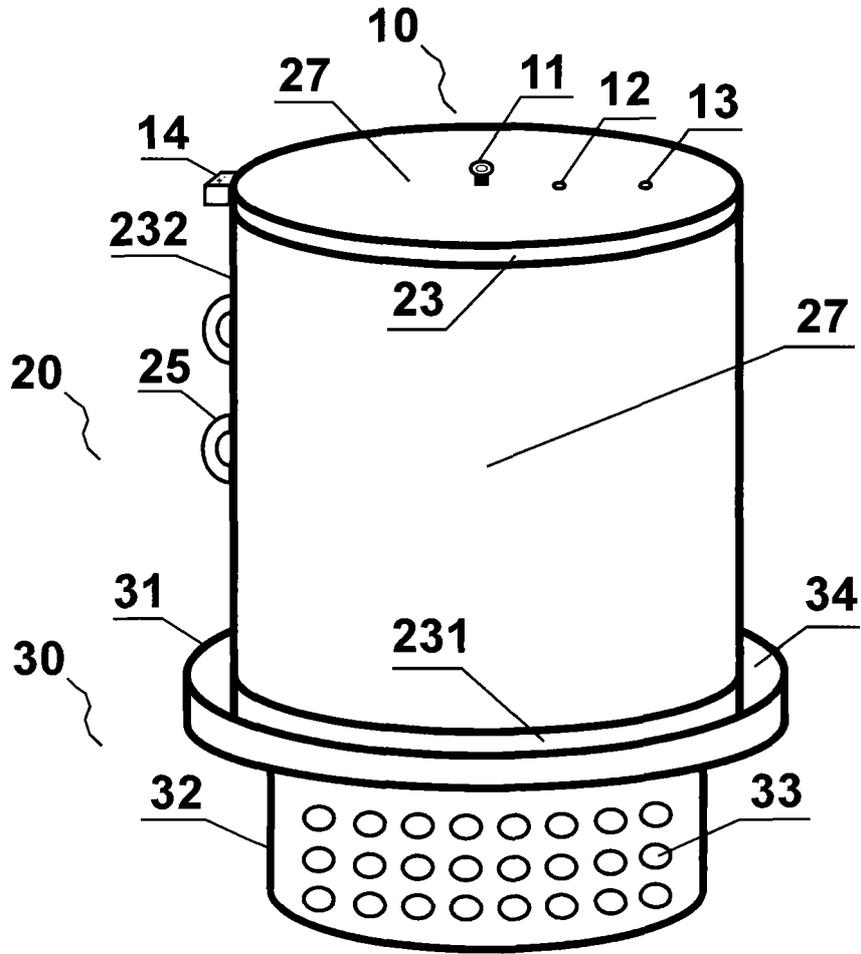


图 1

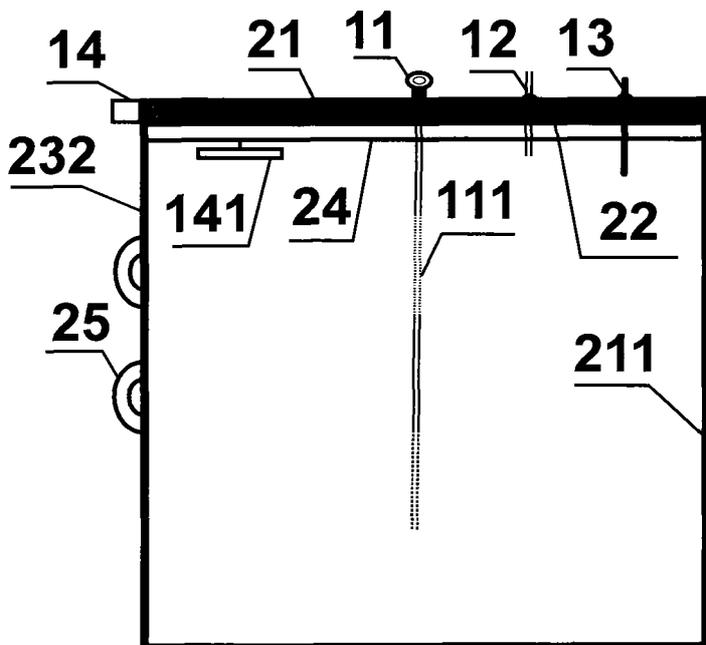


图 2

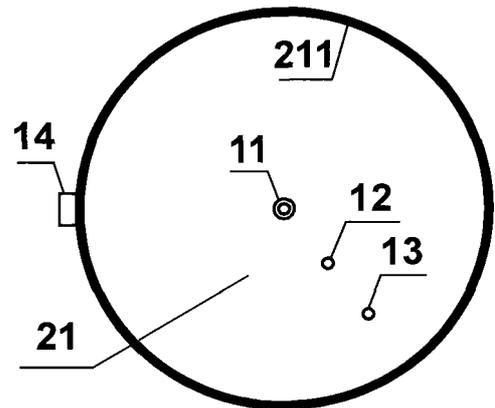


图 3

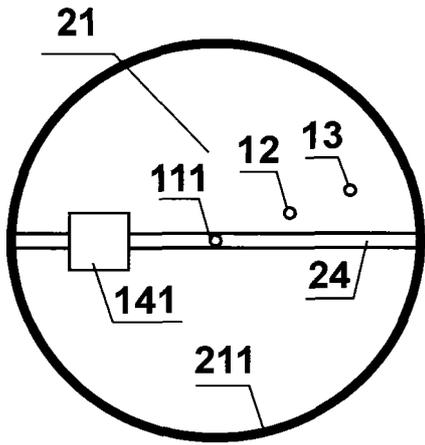


图 4

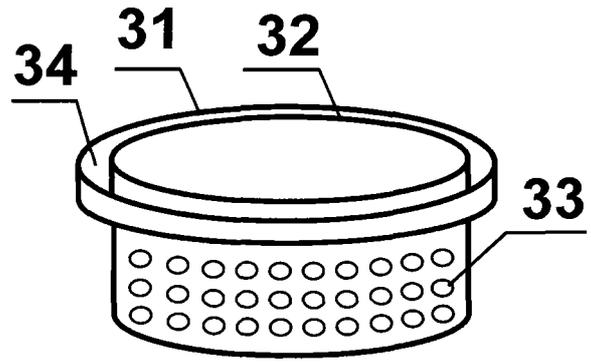


图 5

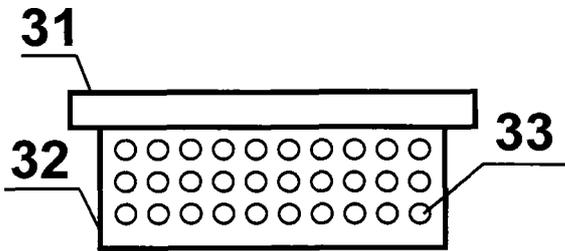


图 6

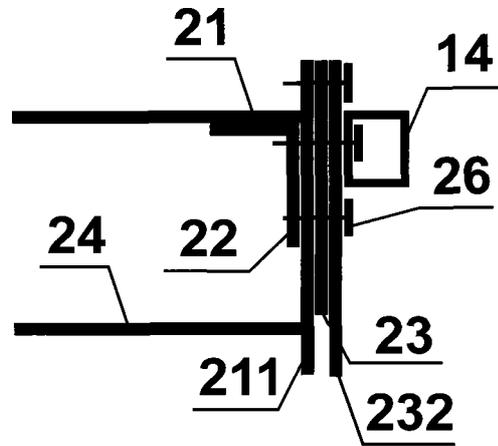


图 7

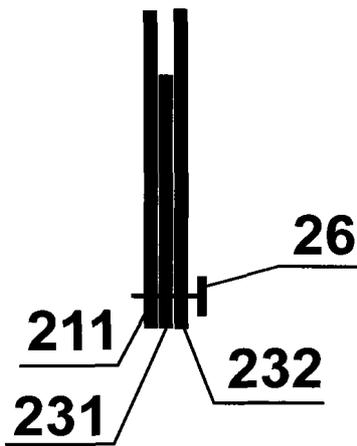


图 8

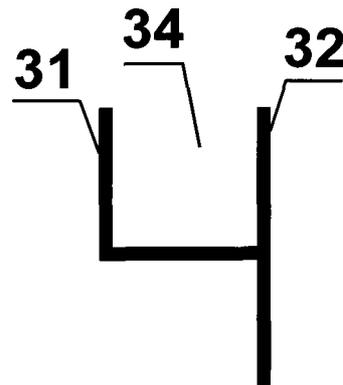


图 9