



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104849184 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510180152. 9

(22) 申请日 2015. 04. 16

(71) 申请人 华东师范大学

地址 200241 上海市闵行区东川路 500 号

(72) 发明人 毕春娟 陈振楼 贾晋璞 刘超  
刘峰

(74) 专利代理机构 上海蓝迪专利事务所 31215

代理人 徐筱梅 张翔

(51) Int. Cl.

G01N 15/04(2006. 01)

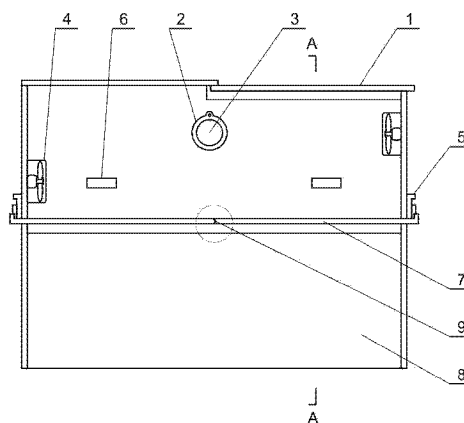
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54) 发明名称

模拟大气灰尘干沉降的微区密闭装置

### (57) 摘要

本发明公开了一种模拟大气灰尘干沉降的微区密闭装置,该装置为五面矩形箱体结构,其中部设有扰动层活动隔板将其分割为上、下空间,顶部设有活动挡板;上空间两侧面分别设有风扇及扰动层活动挡板,上空间正面设有进样孔,进样孔上设有密封挡板;上空间正、背面上设有搬动把手。本发明能够创造一个密闭的环境,并能对灰尘进行充分的扰动,使灰尘遍布整个扰动空间内,使含有重金属的灰尘能够通过重力作用均匀的飘落至某一地块蔬菜叶表面或土壤表层,为了解大气干沉降-土壤-蔬菜系统中重金属生物有效性及其变化特征提供技术支持。



1. 一种模拟大气灰尘干沉降的微区密闭装置,其特征在于该装置为五面矩形箱体结构,其中部设有扰动层活动隔板将其分割为上、下空间,顶部设有活动挡板;上空间两侧面分别设有风扇及扰动层活动挡板,上空间正面设有进样孔,进样孔上设有密封挡板;上空间正、背面上设有搬动把手。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于所述扰动层活动隔板为抽拉式,由两块对接组成,对接口为凹凸状。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于所述活动挡板为错位抽拉可卸式。

4. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于所述扰动层活动挡板设于上空间两侧外表面且位于扰动层活动隔板之上。

5. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于所述风扇为两组,错位设置于上空间两侧面上。

## 模拟大气灰尘干沉降的微区密闭装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及城市环境工程技术领域,尤其是一种能够实现室内大气干沉降微区模拟过程的装置,为深入了解大气干沉降-土壤-蔬菜系统中重金属生物有效性及其变化特征提供技术支持。

### 背景技术

[0002] 目前,大气沉降已被确认为城市工业区附近农作物和蔬菜中重金属的主要来源之一。大气驱动的有毒金属能够持续污染农田土壤-蔬菜生态系统,甚至是位于远离排放源的地方。通过饮食摄入受到重金属污染的蔬菜可能会对人体健康构成长期严重威胁。近年来,世界各地都有微量金属大气沉降量上升的趋势。因此有必要对大气干湿沉降重金属的沉降通量和对蔬菜的污染效应进行更加深入的研究。要研究大气干沉降中的重金属对蔬菜的影响就需要一套模拟大气干沉降的装置和方法,能够尽可能科学地模拟大气正常的干沉降过程,将富含重金属的灰尘按照大气干沉降通量尽可能均匀地飘落在大棚中蔬菜叶子和土壤表面,从而模拟出类似的大气干沉降过程,进一步揭示大气干沉降对土壤-蔬菜系统的重金属污染效应。由于沉降室既要考虑完全阻隔大气干湿沉降的影响,又要满足棚内外气流的正常交换,如何研制密闭的大气沉降模拟装置是项目开展和实施过程中必须要解决的关键技术难点之一,模拟大气干沉降的装置不但要求具有良好的密闭性,同时还要兼顾考虑到真实大气干沉降的特点。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种模拟大气灰尘干沉降的微区密闭装置,该装置能够创造一个密闭的环境,使含有重金属的尘埃能够通过重力作用均匀的飘落至某一地块上的蔬菜叶子表面或土壤表层,同时对相邻地块上的蔬菜不造成任何影响。该装置能够对尘埃进行充分的扰动,使灰尘遍布整个扰动空间内,从而最终能够均匀飘落至底部的每个角落,为了解大气干沉降-土壤-蔬菜系统中重金属生物有效性及其变化特征提供技术支持。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:

一种模拟大气灰尘干沉降的微区密闭装置,特点是该装置为五面矩形箱体结构,其中部设有扰动层活动隔板将其分割为上、下空间,顶部设有活动挡板;上空间两侧面分别设有风扇及扰动层活动挡板,上空间正面设有进样孔,进样孔上设有密封挡板;上空间正、背面上设有搬动把手。

[0005] 所述扰动层活动隔板为抽拉式,由两块对接组成,对接口为凹凸状。

[0006] 所述活动挡板为错位抽拉可卸式。

[0007] 所述扰动层活动挡板设于上空间两侧外表面且位于扰动层活动隔板之上。

[0008] 所述风扇为两组,错位设置于上空间两侧面上。

[0009] 本发明的有益效果:

(1) 提供了一个封闭的系统用于在不同外界条件下模拟大气自然干沉降,同时不对外

界环境造成任何影响。

[0010] (2) 首次设计出一个大气尘埃的扰动层, 安装了 4 台内置的强力电风扇, 通过空气动力条件对细颗粒沉降物进行充分的扰动。

[0011] (3) 实际应用中, 除消耗少部分电力, 基本仅靠重力作用完成整个降尘过程, 节约环保、结构简单、成本低且容易操作, 能够有效地模拟大气的干沉降过程。从而对土壤-蔬菜系统中来自大气干沉降的重金属的生物有效性及其变化特征提供技术支持。

## 附图说明

[0012] 图 1 为本发明结构示意图;

图 2 为图 1 的 A-A 向侧视图;

图 3 为本发明扰动层活动隔板对接口结构示意图。

## 具体实施方式

[0013] 参阅图 1-3, 本发明为五面矩形箱体结构 8, 其中部设有扰动层活动隔板 7 将五面矩形箱体结构 8 分割为上、下空间, 顶部设有活动挡板 1; 上空间两侧面上分别设有风扇 4 及扰动层活动挡板 5, 上空间正面设有进样孔 3, 进样孔 3 上设有密封挡板 2; 上空间正、背面上设有搬动把手 6。

[0014] 所述扰动层活动隔板 7 为抽拉式, 由两块对接组成, 对接口为凹凸状 9。

[0015] 所述活动挡板 1 为错位抽拉可卸式。

[0016] 所述扰动层活动挡板 5 设于上空间两侧外表面且位于扰动层活动隔板 7 之上。

[0017] 所述风扇 4 为两组, 错位设置于上空间两侧面上。

[0018] 本发明工作过程包括: 沉降物的进样、对沉降物空气动力条件扰动的模拟及自然沉降模拟, 具体如下:

沉降物的进样: 用天平称取适量沉降物, 拨开进样孔 3 外的进样孔密封挡板 2, 将沉降物放入进样孔内, 用强力鼓风机将沉降物鼓入至箱体结构 8 的上空间, 将进样孔密封挡板 2 拨回至原位, 使箱体密闭, 同时迅速接通电源, 开启风扇 4。

[0019] 空气动力条件扰动的模拟: 由顶部的活动挡板 1、中部的扰动层活动隔板 7 和箱体结构 8 对沉降物形成一个密闭的扰动层, 通过风扇 4, 使箱体上半部分的扰动层形成强劲的空气对流, 充分扰动该层内的沉降物。

[0020] 自然沉降模拟: 将箱体结构 8 中部的两块扰动层活动隔板 7 分别向两侧抽出, 拉下两侧的扰动层活动挡板 5, 这样顶部的活动挡板 1、进样孔密封挡板 2、扰动层活动挡板 5 和箱体结构 8 形成沉降室, 通过重力作用, 使已经充分扰动过的沉降物慢慢地均匀飘落至底部。

[0021] 实施例 1

在蔬菜大棚对某一区块蔬菜进行灰尘干沉降模拟。

[0022] 首先通过搬动把手 6 将装置抬起搬至需要降尘的地块, 将装置罩在需要降尘的蔬菜上, 并使装置与地面密闭接触, 然后盖好活动挡板 1、插接好扰动层活动隔板 7。将准备好的沉降物放入进样孔 3 中, 用强力鼓风机将其鼓入, 合上进样孔密封挡板 2, 同时迅速接通电源, 开启风扇 4 对上半部扰动层内的沉降物进行充分扰动。关闭风扇 4, 迅速将两块扰

动层活动隔板 7 抽出,放下扰动层活动挡板 5,使沉降物通过重力作用自然飘落至菜叶和土中,待沉降物充分沉降后,将装置移除。

**[0023] 实施例 2**

在试验田对某一区块的土壤进行灰尘干沉降模拟。

**[0024]** 首先通过搬动把手 6 将装置抬起搬至需要降尘的地块,将装置罩在需要降尘的地块上,并使装置与地面密闭接触,然后盖好活动挡板 1、插接好扰动层活动隔板 7。将准备好的沉降物放入进样孔 3 中,用强力鼓风机将其鼓入,合上进样孔密封挡板 2,同时迅速接通电源,开启风扇 4 对上半部扰动层内的沉降物进行充分扰动。关闭风扇 4,迅速将两块扰动层活动隔板 7 抽出,放下扰动层活动挡板 5,使沉降物通过重力作用自然飘落至土壤上,待沉降物充分沉降后,将装置移除。

**[0025]** 通过模拟沉降过程,可以分析灰尘干沉降对蔬菜成长以及对土壤保墒影响的各项指标数据,从而对土壤-蔬菜系统中来自大气干沉降的重金属的生物有效性及其变化特征提供技术支持。

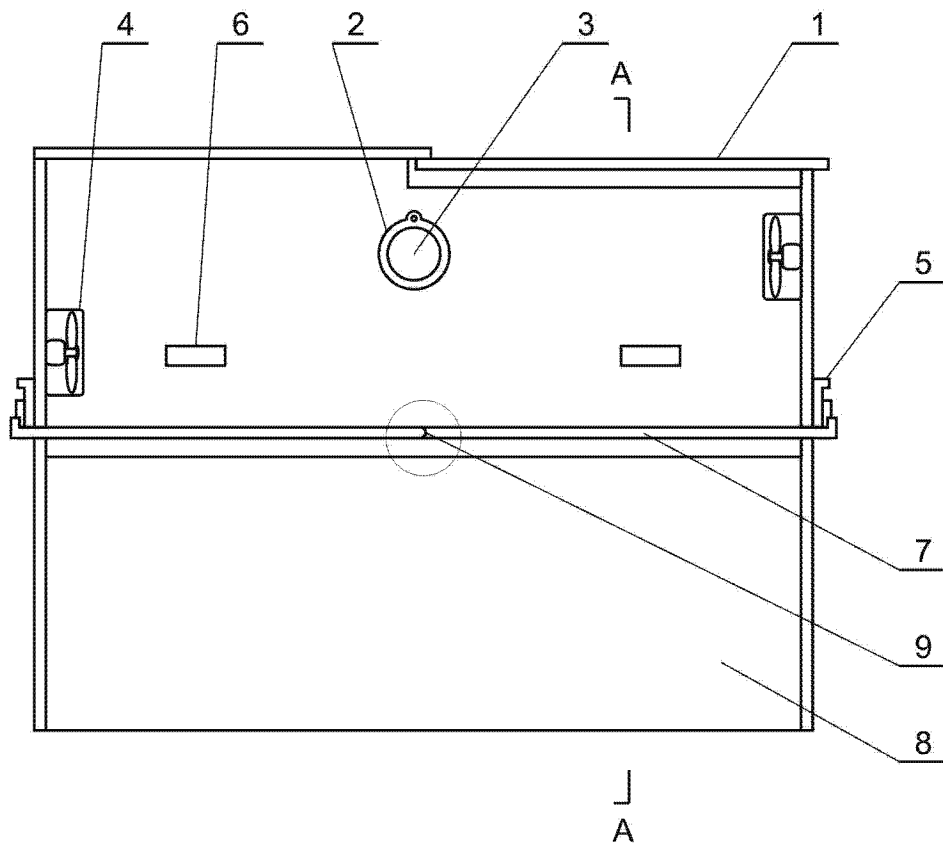


图 1

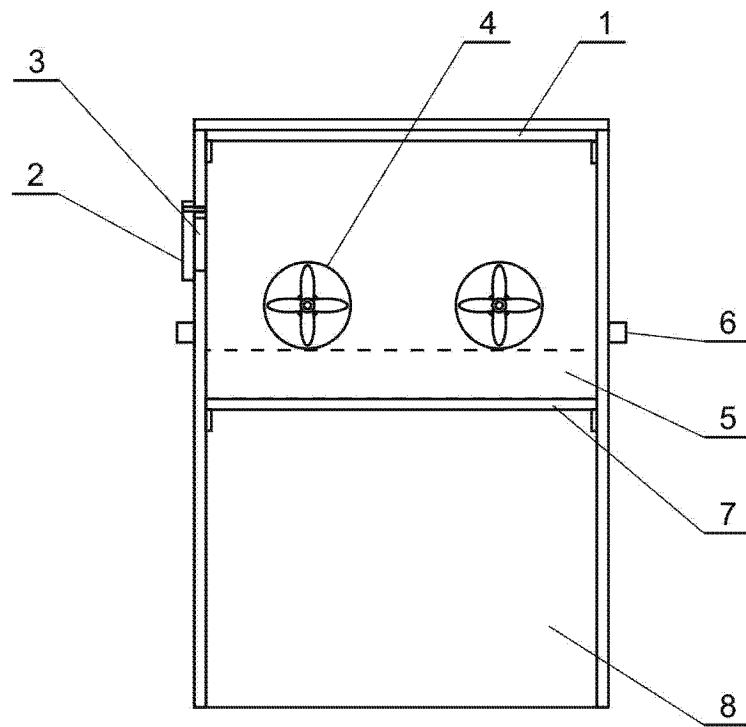


图 2

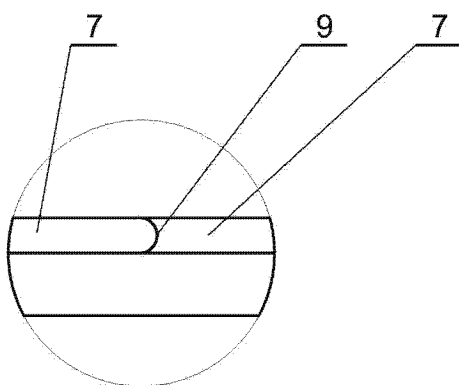


图 3