(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110214611 B
(45)授权公告日 2021.08.06

(21)申请号 201910555944.8
(22)申请日 2019.06.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110214611 A
(43)申请公布日 2019.09.10
(73)专利权人 西安理工大学
地址 710048 陕西省西安市碑林区金花南路5号
(72)发明人 宁松瑞 王全九 周蓓蓓
(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 杜娟
(51)Int.Cl.
A01G 15/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 105917787 A,2016.09.07
CN 108640416 A,2018.10.12
CN 210580156 U,2020.05.22
CN 107950106 A,2018.04.24
CN 108029379 A,2018.05.15

审查员 彭小珍

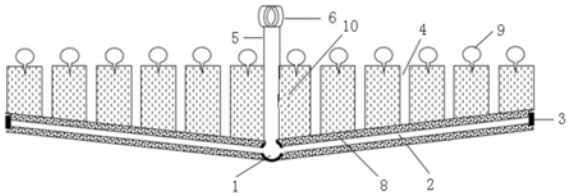
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置

(57)摘要

本发明公开了一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置,包括集水管和数组通风装置;通风装置包括呈V形的暗管,暗管的两端通过暗管堵头封闭,暗管沿其轴向依次设置有数个通风孔,暗管的中部连通有通风管,通风管的顶部设置有无动力风机;暗管通过集水管接通。实现了在盐渍灌区实现利用暗管快速控制地下水位及达到自动加速农田水气热循环、自动提高地温并自动改善作物冠层的通风透气性的作用,节能环保,工艺简单,维护方便,造价低廉,有效改善了盐渍灌区作物的生长环境。



CN 110214611 B

1.一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置，其特征在于，包括集水管(1)和数组通风装置；通风装置包括呈V形的暗管(2)，所述暗管(2)的两端通过暗管堵头(3)封闭，所述暗管(2)沿其轴向依次设置有数个通风孔(4)，所述暗管(2)的中部连通有通风管(5)，所述通风管(5)的顶部设置有无动力风机(6)；所述暗管(2)通过集水管(1)接通；

所述集水管(1)远离暗管(2)的一端设置有止水密封阀(7)；

所述暗管(2)周围铺设有滤料层(8)；

所述通风管(5)的直径为25 cm，所述通风管(5)的地上部高度比农作物(9)的最大株高高出至少50 cm；

所述滤料层(8)由细砂和碎石组成；

所述滤料层(8)的厚度不低于10 cm；

所述通风孔(4)直径为20-30 cm，所述通风孔(4)之间的间隔为10-20 m；

所述集水管(1)纵坡坡降为0.6%。

2.根据权利要求1所述的一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置，其特征在于，所述暗管(2)均匀排列。

3.根据权利要求1所述的一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置，其特征在于，所述暗管(2)和集水管(1)的埋设深度为60-200 cm。

一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置

技术领域

[0001] 本发明属于农田水气热循环及小气候改善技术领域，涉及一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置。

背景技术

[0002] 水、气、热不仅是作物生长所必要的营养元素，也是直接影响农田水肥高效利用的关键因素。水、气、热直接影响植物对土壤水分和养分的吸收、保证种子萌发及根系发育和开花结果等过程所需的热量和氧气。土壤颗粒之间存在着大小不同、形状各异的孔隙，水和气主要存在于土壤孔隙中。土壤孔隙也是土壤水、气、热交换及循环的重要通道。水、气、热的交换及循环过程直接影响土壤肥力状况，以及供给植物生长所需的氧气和水肥的能力。土壤水、气、热交换及循环过程直接影响农田的冠层空气温度、空气湿度及农田水、气、热交换过程，农田小气候的形成既是农田水、气、热交换的结果，同时也影响着作物-土壤-大气系统的水、气、热交换过程。

[0003] 盐渍灌区普遍存在地下水位较浅，地下水在毛管力作用下上升至地表，浅层土壤出现有返潮、夜潮现象，导致土性凉冷、地温低及土壤升温慢，造成作物的种子萌发和根系发育受阻。此外，大面部推广采用密植技术使得农田冠层内的通风透气变差，影响农田小气候，致使农作物下部叶片衰老加速，造成作物减产。人们通常采用性价比较高的暗管排水等方法来控制盐渍灌区的地下水位。然而采用暗管排水技术不能解决盐渍地区土性凉冷、地温偏低、土壤升温慢以及农田冠层的通风透气性差导致小气候不良这个问题。近年来，地膜覆盖技术因具有显著的土壤增温和保温作用，被广泛应用于农业生产中。但地膜隔绝了作物-土壤-大气系统的水气热交换过程，影响农田小气候；且地膜使用完难以在土壤中降解和回收，土壤中的残膜量随地膜使用年限的增加越来越高，造成土壤质量不断下降，严重危害农业生态环境和农业可持续发展。因此，如何通过节能、环保、高效的方式加速盐渍农田水、气、热交换及循环过程以及改善盐渍灌区土性凉冷、地温低及土壤升温慢等问题已成为盐渍灌区土壤改良亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置，解决了现有技术中存在的盐渍灌区土性偏凉冷、地温偏低及土壤升温慢、农田冠层的通风透气性差及小气候不良的问题。

[0005] 本发明所采用的技术方案是，一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置，包括集水管和数组通风装置；通风装置包括呈V形的暗管，暗管的两端通过暗管堵头封闭，暗管沿其轴向依次设置有数个通风孔，暗管的中部连通有通风管，通风管的顶部设置有无动力风机；暗管通过集水管接通。

[0006] 本发明的特点还在于：

[0007] 集水管远离暗管的一端设置有止水密封阀。

[0008] 暗管周围铺设有滤料层。

[0009] 滤料层由细砂和碎石等组成。

[0010] 滤料层的厚度不低于10cm。

[0011] 暗管均匀排列。

[0012] 通风孔直径为20-30cm,相邻通风孔之间的间隔为10-20m。

[0013] 通风管的直径为25cm,通风管的地上部高度比农作物的最大株高高出至少50cm。

[0014] 暗管和集水管的埋设深度为60-200cm。

[0015] 集水管纵坡坡降为0.6%。

[0016] 本发明的有益效果是,能够在盐渍灌区实现利用暗管加速农田水气热循环,自动提高地温并改善农作物冠层的通风透气性,节能环保,工艺简单,维护方便,造价低廉,有效改善了盐渍灌区作物的生长环境。

附图说明

[0017] 图1是本发明一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置的结构示意图;

[0018] 图2是本发明一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置的田间布置图;

[0019] 图3是本发明一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置的暗管及滤料层与通风孔的位置示意图。

[0020] 图中,1.集水管,2.暗管,3.暗管堵头,4.通风孔,5.通风管,6.无动力风机,7.止水密封阀,8.滤料层,9.农作物,10.土层。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0022] 本发明一种盐渍灌区利用暗管加速农田水气热循环的装置,如图1和图2所示,包括集水管1和数组通风装置;通风装置包括呈V形的暗管2,暗管2的两端通过暗管堵头3封闭,暗管2沿其轴向依次设置有数个通风孔4,暗管2的中部连通有通风管5,通风管5的顶部设置有无动力风机6;暗管2通过集水管1接通。

[0023] 暗管2为通过人工或机械在田间开挖沟槽,放入带滤水孔的PVC或PE管材,内径为5-30cm,埋深为60-200cm,截面呈圆形,暗管2底部及周围铺设滤料层8,带有滤网的暗管2在铺设时的纵坡坡降一般为0.4-0.6%,填埋滤料层8时保证暗管2顶部和底部距滤料层8的顶部和底部至少10cm;暗管2埋设间距一般为10-100m,暗管2首部利用堵头密封3,暗管1末端出水口与集水管1相连通。

[0024] 通风孔4是用打孔器向下打孔,并与暗管的滤料层8打通但不接触或破坏暗管2,直径为15cm,沿着暗管2的铺设方向每隔25m设置一个。

[0025] 通风管5采用PVC材质制成,直径为25cm,通风管5的地上部高度比农作物9的最大株高高出至少50cm。

[0026] 无动力风机6设置在通风管5的顶端。集水管1与暗管2的末端排水口相连通,并与通风管5相连通,集水管5的内径为25-50cm,铺设时的纵坡坡降一般为0.4-0.6%。

[0027] 暗管2的底部及周围铺设由细砂和碎石等组成的滤料层8,其作用为允许土壤水分进入暗管2,但阻止土壤颗粒等进入暗管2中。

[0028] 暗管2设在田间地下60-200cm深度处，滤料层8分别距暗管2的顶部及底部不少于10cm，纵坡坡降为0.5%，每隔10m布设一条。

[0029] 通风孔4沿着暗管2铺设方向每隔15m设置一个，用打孔器向下打孔与滤料层8打通但不接触暗管2，直径为10cm；相邻通风孔4之间的间隔为10-20m。

[0030] 通风管5的直径为20-30cm，通风管5的顶部连通无动力风机6。通风管5的下部与集水管1连通，直径为25cm，沿着集水管1的铺设方向每隔10-100m设置1个。

[0031] 无动力风机6通过作物-土壤-大气系统存在的水气热梯度差，自动改善密植作物冠层的通风及透气性，自动加速农田水气热的交换速度，并同时自动提高地温。

[0032] 集水管1与暗管2的末端排水口相连通，并与通风管5相连通，集水管1的内径为25-50cm，集水管1的首部用堵头密封3，集水管1的末端安装止水密封阀7。

[0033] 本装置的具体实施方式如下：

[0034] 步骤1、在盐渍灌区农田开挖土层10埋设暗管2和集水管1，暗管2和集水管1的埋设深度根据土壤质地和地下水位变化定为60～200cm，滤料层8的厚度不低于10cm，暗管2的纵坡坡降为0.5%，暗管2首部用暗管堵头3密封，暗管2末端与集水管1垂直连通。集水管1的内径为25-50cm，铺设时的纵坡坡降为0.6%，集水管1的首部用堵头密封，集水管1的末端安装止水密封阀7。暗管2和集水管1安装和埋设完毕后，回填土层10。

[0035] 步骤2、在暗管2的上部地表使用打孔器向下打通风孔，通风孔4下部与滤料层8连通但不接触暗管2，相邻通风孔4的间隔为10-20m。

[0036] 步骤3、在每一条集水管1的上方地表使用打孔器向下打通风管5，通风管5的下部与集水管1相连通，在通风管5的上部安装无动力风机6。

[0037] 当降雨或灌溉导致暗管上部土壤含水量较高或地下水位高于暗管埋深时，打开集水管1末端的止水密封阀7，多余的土壤水分经过滤料层8进入暗管2，沿暗管2铺设方向流经向集水管1从而进入下一级排水系统，顺利降低盐渍灌区农田浅层土壤水分和控制农田的地下水位。

[0038] 当不排水时，关闭止水密封阀7，空气对流及内外部的温差、气压差导致无动力风机6转动，通风管5和通风孔4及暗管2内部形成负压，地表上部的温度高的热空气经过农作物9的冠层从通风孔4经过滤料层5后进入暗管2，在负压作用下新鲜的热空气不断从上至下补充到农作物9的行间并输送到农作物9的根部，该系统显著提高了盐渍灌区农田的作物-土壤-大气系统之间的水气热循环速度、加快了农田的气体交换和更新过程，提升了地温，改善了盐渍灌区农田的小气候。

[0039] 本发明即针对盐渍灌区浅层土壤含水量较高、通透性差、土性偏凉冷的问题，对暗管2进行一定的技术升级，通过在暗管2与集水管1的上部打通风孔4并增加首部无动力风机6的方法，以改善盐渍灌区土壤通透性并加速农田及作物-土壤-大气系统的水-气-热交换速度和更新过程。能够在盐渍灌区实现利用暗管快速控制地下水位及达到自动加速农田水气热循环、自动提高地温并自动改善作物冠层的通风透气性的作用，节能环保，工艺简单，维护方便，造价低廉，有效改善了盐渍灌区作物的生长环境。

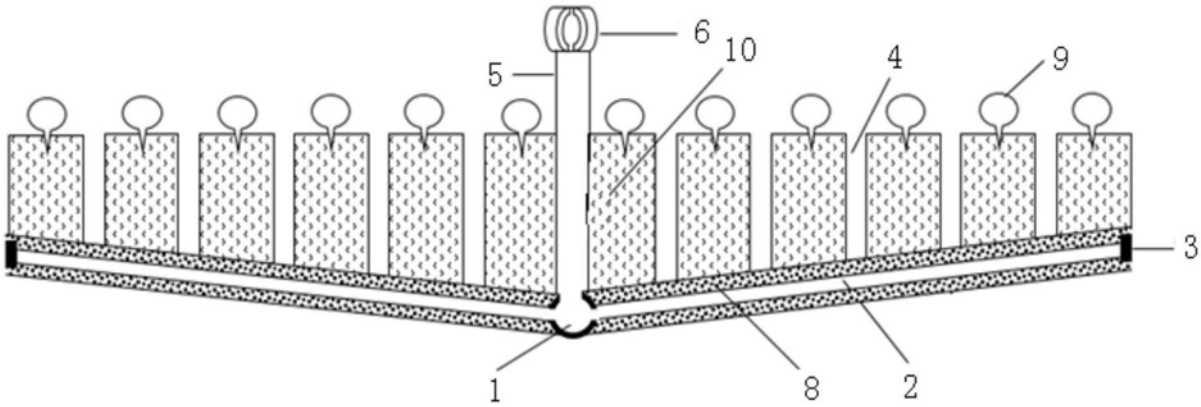


图1

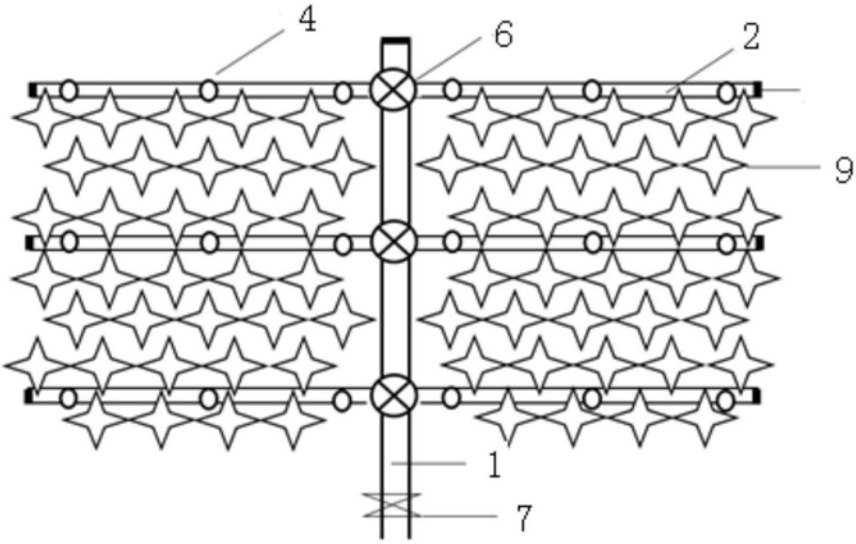


图2

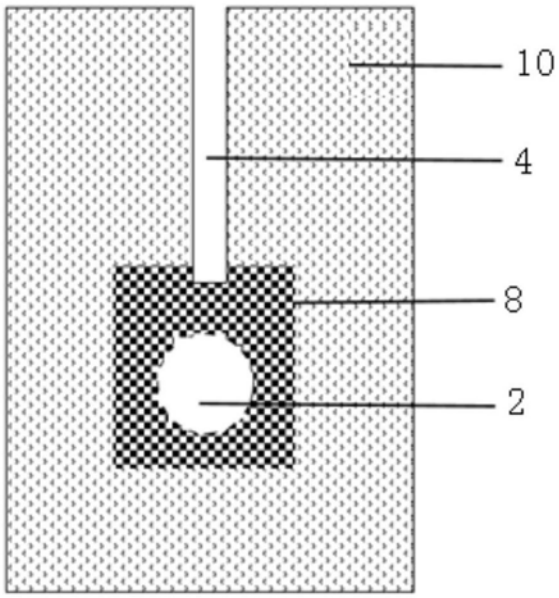


图3