



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102301940 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201110226917. X

CN 101663983 A, 2010. 03. 10, 全文.

(22) 申请日 2011. 08. 09

审查员 朱旭辉

(73) 专利权人 鲁东大学

地址 264025 山东省烟台市芝罘区红旗中路
186 号

(72) 发明人 张振华 张富仓 牛文全 杨润亚
李陆生

(74) 专利代理机构 烟台信合专利代理有限公司
37102

代理人 迟元香

(51) Int. Cl.

A01G 25/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

GB 2439380 A, 2007. 12. 27,

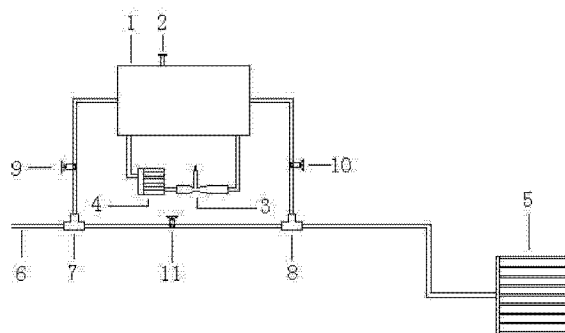
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种循环曝气地下氧灌系统

(57) 摘要

本发明公开了一种循环曝气地下氧灌系统, 它包括输水干管(6), 输水干管(6) 一端与水源相通连接, 输水干管(6) 通过第一三通(7) 和第二三通(8) 与带有排气阀(2) 的曝气贮水罐(1) 并联相通连接, 输水干管(6) 的另一端与埋在土壤当中的各灌水毛管(5) 相通连接, 其特点是在曝气贮水罐(1) 外部连接有文丘里射流器(3) 和增压泵(4), 曝气贮水罐(1) 与三通(7) 之间设第一水量控制阀(9), 曝气贮水罐(1) 与三通(8) 之间设第二水量控制阀(10), 三通(7) 和三通(8) 之间设第三水量控制阀(11); 该系统结构简单, 成本低, 能量损耗小, 能够进行循环曝气, 掺气比率范围宽泛, 使用和管理维修方便, 节约劳力, 同时可将肥料溶于水, 进行肥水气同时灌溉, 提高肥料的利用效率, 减少对土壤和地下水的污染。



1. 一种循环曝气地下氧灌系统,它包括输水干管(6),输水干管(6)一端与水源相通连接,输水干管(6)通过第一三通(7)和第二三通(8)与带有排气阀(2)的曝气贮水罐(1)并联相通连接,输水干管(6)的另一端与埋在土壤当中的各灌水毛管(5)相通连接,其特征在于在曝气贮水罐(1)外部连接有文丘里射流器(3)和增压泵(4),曝气贮水罐(1)与第一三通(7)之间设第一水量控制阀(9),曝气贮水罐(1)与第二三通(8)之间设第二水量控制阀(10),第一三通(7)和第二三通(8)之间设第三水量控制阀(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种循环曝气地下氧灌系统,其特征在于所述的增压泵(4)与文丘里射流器(3)串联,并通过连接管与曝气贮水罐(1)相连通。

3. 根据权利要求1所述的一种循环曝气地下氧灌系统,其特征在于增压泵(4)与文丘里射流器(3)形成的支路水流方向为由增压泵(4)流向文丘里射流器(3)。

4. 根据权利要求1所述的一种循环曝气地下氧灌系统,其特征在于所述的排气阀(2)位于曝气贮水罐(1)的顶端位置,以利于曝气贮水罐(1)进水时空气的排除。

一种循环曝气地下氧灌系统

技术领域

[0001] 本发明涉及农业灌溉技术领域,具体地讲是一种循环曝气地下氧灌系统。

背景技术

[0002] 地下滴灌是目前最为先进的灌溉技术之一,然而与其他灌溉技术一样,地下滴灌水分浸润土壤的过程即是液相驱替气相的过程,从而可在灌溉湿润区域出现明显的厌氧环境。如何有效改善湿润区内的透气性,是地下滴灌技术发展中亟待解决的关键问题之一。为了解决该问题,国外研究人员利用地下滴灌系统把掺气水输送到作物根区来灌溉作物,该新型灌溉技术就是最近兴起的地下氧灌(Subsurface Oxygation)。地下氧灌在国外被称为掺气地下滴灌(Aeration Subsurface Drip Irrigation)、氧灌(Oxygation)或者注气灌溉(AirJection® Irrigation),利用地下滴灌系统把掺气水或者掺气水肥混合流体输送到植物根区,能有效改善植物根围的水、肥、气、热环境,维持根系正常的新陈代谢和呼吸功能,促进和协调植物地上和地下部分的生长发育,是一种节水、省肥、高效的新型灌溉技术。地下氧灌解决了普通地下滴灌在灌溉时造成的植物根系暂时缺氧问题,同时又具备地下滴灌所固有的一切优势,为挖掘植物生产潜力提供了新的选择。考虑到地下滴灌应用领域和面积不断扩大,且普通地下滴灌系统连接上文丘里注射器即可改造为地下氧灌系统,因而地下氧灌切实可行。

[0003] 随着地下滴灌技术的日臻完善和大面积推广应用,普通地下滴灌在灌溉时造成的植物根系暂时缺氧问题,影响了大田根区土壤的通气环境。利用地下滴灌系统把掺气水或者掺气水肥混合流体输送到植物根区,能有效改善植物根围的水、肥、气、热环境,达到提高水肥利用效率、增加经济产量和改善收获品质的目的。如何把空气以微小气泡的形式均匀地掺入到滴灌管道系统的水当中,是事关该方法成败的关键问题。如果掺入的空气没有与水均匀混合,或者形成大的气泡,都有可能在管道运输当中出现水气分层的现象,影响空气进入到土壤当中的均匀度,或者出现空气难于进入土壤的情形。目前国外多采用 Mazzei Injector 公司生产的 Mazzei 文丘里注射器来完成空气的掺入, Mazzei 文丘里注射器的工作原理与普通文丘里一样,遵循伯努利定律:当一定压力的水流从文丘里进水端进入到喉道时,由于喉道半径变小导致水流速度变大,水的压力相应降低,当压力低于外界大气压时,空气就会通过进气口被吸进来掺入到水流当中,当高速的水气混合体从喉部流向文丘里出口端时,由于管道半径变大导致水流流速降低,动能转化为势能压力增加,继续以有压流体的形式流入主管道,经过输移后最后经滴头入渗到土壤当中。Mazzei 文丘里注射器是一种专利产品,与普通文丘里注射器不同之处在于它的空气入口处有一个微型的翼轮,当空气通过时引起翼轮转动导致空气破碎化,而使进入水中的空气形成微气泡均匀分布在管道中,不会出现水气分层的情形或产生大气泡,保持管道内流体运动及压力的平稳。但 Mazzei 文丘里注射器的价格高昂,考虑到设备的造价和能量的损耗,其掺气的比率(管道内水气的体积比)有限,维持在 12% 左右。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服上述已有技术的不足,而提供一种循环曝气地下氧灌系统,主要解决了现有的普通地下滴灌在灌溉时造成的植物根系暂时缺氧及采用 Mazzei 文丘里注射器来空气掺入比率有限等问题。

[0005] 为了达到上述目的,本发明是这样实现的:一种循环曝气地下氧灌系统,它包括输水干管,输水干管一端与水源相通连接,并通过第一三通和第二三通与带有排气阀的曝气贮水罐并联相通连接,输水干管的另一端与埋在土壤当中的各灌水毛管相通连接,其特殊之处在于在曝气贮水罐外部连接有文丘里射流器和增压泵,曝气贮水罐与第一三通之间设第一水量控制阀,在曝气贮水罐与第二三通之间设第二水量控制阀,第一三通和第二三通之间设第三水量控制阀。

[0006] 本发明的一种循环曝气地下氧灌系统,其所述的增压泵与文丘里射流器串联,并通过连接管与曝气贮水罐相连通,增压泵与文丘里射流器形成的支路水流方向为由增压泵流向文丘里射流器。

[0007] 本发明的一种循环曝气地下氧灌系统,其所述的排气阀位于曝气贮水罐的顶端位置,以利于曝气贮水罐进水时空气的排除。

[0008] 本发明的一种循环曝气地下氧灌系统,通过对各水量控制阀及增压泵与文丘里射流器的控制,可以实现对曝气贮水罐内的流体进行循环曝气的功能,并调整进入曝气贮水罐的液体和气体流量及二者之间的比率,以达到提高和控制曝气贮水罐内空气所占体积的比率。

[0009] 本发明的一种循环曝气地下氧灌系统,通过对各水量控制阀的控制,可以实现普通地下滴灌和地下氧灌两种功能;所述的第一、二、三水量控制阀能够精确稳定的控制流体流量,也可完全关闭阀门使流量为零;当第一水量控制阀、第二水量控制阀均打开,增压泵正常工作时,在正常的供水条件下本系统可以进行地下氧灌;当第一水量控制阀、第二水量控制阀均关闭而第三水量控制阀打开时,在正常的供水条件下本系统可以进行普通的地下滴灌。

[0010] 本发明的一种循环曝气地下氧灌系统与已有技术相比具有突出的实质性特点和显著进步:1、空气的掺入通过文丘里射流器完成,保证空气以微气泡的形式均匀地掺入到水当中,随着水流均匀地输送到植物根区土壤内;2、通过循环曝气的形式同时结合水量控制阀的控制来调节空气掺入量,空气掺入比例范围宽广且调节灵活方便,可根据作物根系在不同生长季节对氧气的需求情况来确定,以满足作物的氧气需求;3、本系统功能多样,当第一水量控制阀、第二水量控制阀均打开,增压泵正常工作时,在正常的供水条件下本系统可以进行地下氧灌;当第一水量控制阀、第二水量控制阀均关闭而第三水量控制阀打开时,在正常的供水条件下本系统可以进行普通的地下滴灌;4、把掺气水或者掺气水肥混合液体输送到植物根区,能有效改善植物根围的水、肥、气、热环境,是一种节水、省肥、高效的新型灌溉技术;5、该系统结构简单,成本低,能量损耗小,掺气比率可控,使用和管理维修方便,节约劳力,同时可将肥料溶于水,进行肥水灌溉,提高肥料的利用效率,减少对土壤和地下水的污染。

[0011] 附图说明:

[0012] 图1是本发明的结构示意图。

[0013] 具体实施方式：

[0014] 为了更好地理解与实施，下面结合附图给出具体实施例详细说明本发明一种循环曝气地下氧灌系统。

[0015] 实施例 1，参见图 1，在输水干管 6 上安装第一三通 7 和第二三通 8，两三通之间的输水干管 6 上安装第三水量控制阀 11；将输水干管 6 通过第一三通 7 和第二三通 8 与带有排气阀 2 的曝气贮水罐 1 并联相通连接，排气阀 2 位于曝气贮水罐 1 的顶端位置，以利于曝气贮水罐 1 进水时空气的排除；在曝气贮水罐 1 外部连接有文丘里射流器 3 和增压泵 4，增压泵 4 与文丘里射流器 3 串联，并通过连接管与曝气贮水罐 1 相连通，增压泵 4 与文丘里射流器 3 形成的支路水流方向为由增压泵 4 流向文丘里射流器 3；曝气贮水罐 1 与第一三通 7 之间安装第一水量控制阀 9，曝气贮水罐 1 与第二三通 8 之间安装第二水量控制阀 10；将输水干管 6 一端与水源相通连接，另一端与埋在土壤当中的各灌水毛管 5 相通连接；形成一种循环曝气地下氧灌系统。

[0016] 本发明所述的一种循环曝气地下氧灌系统，使用时，通过对各水量控制阀及增压泵与文丘里射流器的控制，可以实现对曝气贮水罐内的流体进行循环曝气的功能，调整进入曝气贮水罐的液体和气体流量及二者之间的比率，可以达到提高和控制曝气贮水罐内空气所占体积的比率；当第一水量控制阀、第二水量控制阀均打开，增压泵正常工作时，在正常的供水条件下本系统可以进行地下氧灌；当第一水量控制阀、第二水量控制阀均关闭而第三水量控制阀打开时，在正常的供水条件下本系统可以进行普通的地下滴灌。

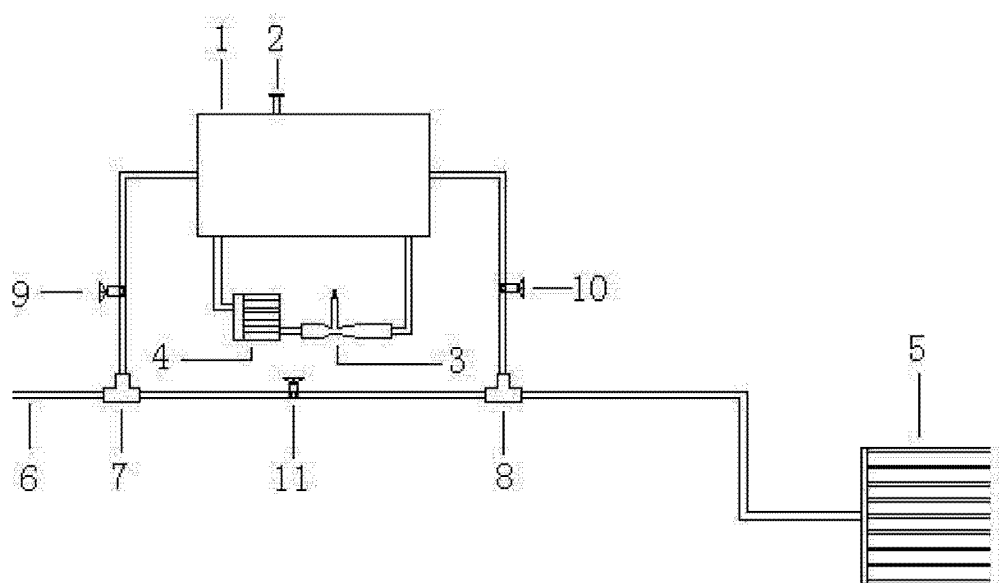


图 1