(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 105080874 B
(45)授权公告日 2018.11.30

(21)申请号 201410162590.8

(22)申请日 2014.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105080874 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 河北农业大学
地址 071001 河北省保定市灵雨寺街289号

(72)发明人 刘连涛 李存东 孙红春 张永江

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.
B08B 3/02(2006.01)
B08B 3/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 202638801 U,2013.01.02,
CN 101940095 A,2011.01.12,
CN 103705144 A,2014.04.09,

审查员 朱明明

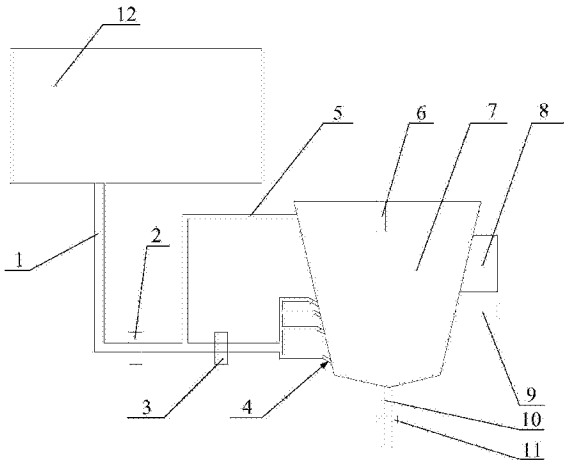
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种根系冲洗装置和根系冲洗方法

(57)摘要

本发明公开了一种根系冲洗装置，包括内桶、外桶、进水管、排水管、超声波发生器、喷水嘴、第一开关和第二开关，其中，所述进水管的末端设置有所述喷水嘴，所述喷水嘴与所述外桶连通，所述排水管与所述外桶连通，所述进水管上设置有所述第一开关，所述排水管设置有所述第二开关，所述超声波发生器固定在所述外桶的桶壁上，所述内桶放置在所述外桶中，所述内桶的桶底和桶壁均采用网筛制作。利用超声波的破碎功能加速土壤块的破碎，尤其是对黏土和附着于根系的土壤，使大土块变小，小土块破碎，最终与根系分离，提高速度，同时加上水对土壤的侵蚀和分解，双管齐下，提高了清洗质量。本发明还公开了一种根系冲洗方法。



CN 105080874 B

1.一种根系冲洗装置，其特征在于，包括内桶、外桶、进水管、排水管、超声波发生器、喷水嘴、第一开关和第二开关，其中，所述进水管的末端设置有所述喷水嘴，所述喷水嘴与所述外桶连通，所述排水管与所述外桶连通，所述进水管上设置有所述第一开关，所述排水管设置有所述第二开关，所述超声波发生器固定在所述外桶的桶壁上，所述内桶放置在所述外桶中，所述内桶的桶底和桶壁均采用网筛制作，

所述喷水嘴为多个，且沿所述外桶的高度方向自上至下依次排列，喷水嘴喷出的水能够在外桶中形成涡流，

或者，

所述喷水嘴为多个，且沿所述外桶的圆周方向均匀排列，水流集中向内桶冲洗，

还包括水泵和循环水管，所述进水管设置在所述外桶的侧面的下部，所述循环水管设置在所述外桶的侧面的上部，所述循环水管的一端与所述外桶连通，其另一端与所述进水管连通，且所述水泵设置在进水管上，所述进水管上依次设置所述第一开关、所述循环水管、所述水泵和所述喷水嘴，

所述外桶的上部设置有水位传感器，

所述排水管设置在所述外桶的桶底上，

还包括用于控制所述第一开关、所述第二开关、所述超声波发生器和所述水泵的控制器，

所述内桶的桶底平整，所述外桶 的桶底下凸，

使用时，将含根系的土块，也就是待冲洗的根系，放置到内桶中，将内桶放置在外桶中，然后开启第一开关，从进水管进水，水通过喷水嘴将一定水压的水喷到外桶中，由于内桶的桶底和桶壁均采用网筛制作，水是可以直接喷到内桶中进行冲洗的，然后当所述外桶中的水位达到一定高度时停止喷水，此处的水位的高度以淹没待冲洗的根系为宜，开启超声波发生器，利用超声波的破碎功能加速土壤块的破碎，尤其是对黏土和附着于根系的土壤，使大土块变小，小土块破碎，最终与根系分离，提高速度，同时加上水对土壤的侵蚀和分解，双管齐下，提高了清洗质量，在开启超声波发生器一定时间后将其关闭，然后开启第二开关，将污水以及土壤从排水管排出。

2.一种根系冲洗方法，其特征在于，基于上述权利要求1所述的根系冲洗装置，

包括：

步骤1)将待冲洗的根系放置到内桶中，所述内桶的桶底和桶壁均为网筛，将所述内桶放置在外桶中；

步骤2)向所述外桶中喷水；

步骤3)当所述外桶中的水位达到一定高度时停止喷水，开启超声波发生器一定时间，之后关闭所述超声波发生器，将所述外桶中的污水排出；

步骤4)向所述外桶中喷水，直到所述外桶中的水位达到一定高度；

步骤5)将所述外桶中的水抽出同时循环送回所述外桶，同时开启所述超声波发生器，一定时间后关闭所述超声波发生器，并将所述外桶中的污水排出，

所述步骤2和所述步骤3共实施1-3次后进入所述步骤4，所述步骤4和所述步骤5共实施2次。

一种根系冲洗装置和根系冲洗方法

技术领域

[0001] 本发明涉及根系冲洗技术领域，特别涉及一种根系冲洗装置和根系冲洗方法。

背景技术

[0002] 在农作物或林业科研中，根系研究是一项非常重要的研究。农业科研中，科研人员更多关注根系生长的优劣与地上部植株生长关系；林业及生态学中，更多关注根系生长与小区域或全球生态环境变化。

[0003] 在根系研究中应用最广泛的就是采用根钻或双切取土的方法。取回土块后，再用水进行冲洗，将土壤中的根系收集，运用相关软件进行分析，得到一些数据，包括根系干物重、根直径、根体积、根表面积、比根长等参数。现有技术中运用根钻或双切获取根系的方式，存在工具简单，取样点灵活的优点，但是这种方式一般需要非常大的样品量，冲洗工作非常繁重，并且需要再冲洗时冲洗干净，以减少数据误差，因此冲根工作是其重要环节。

[0004] 目前采用的冲洗工艺为全手工冲洗根系，这种方式通过人操控，把握冲洗程度和质量，操作过程繁琐，效率低，耗水多，费人力，还有一些辅助冲洗设备，主要是利用水流动的动力将土壤与根系分开，对黏土或紧附于根系的土壤很难是其与根系分离，冲洗质量降低，对普通土壤冲洗的时间较长，耗水量大，并且需要人工调节进水和出水，自动化程度低，也是比较浪费水。

[0005] 因此，如何提供一种根系冲洗装置，以提高清洗质量，是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种根系冲洗装置，以提高清洗质量；本发明的另一目的是提供一种根系冲洗方法。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明提供如下方案：

[0008] 一种根系冲洗装置，包括内桶、外桶、进水管、排水管、超声波发生器、喷水嘴、第一开关和第二开关，其中，所述进水管的末端设置有所述喷水嘴，所述喷水嘴与所述外桶连通，所述排水管与所述外桶连通，所述进水管上设置有所述第一开关，所述排水管设置有所述第二开关，所述超声波发生器固定在所述外桶的桶壁上，所述内桶放置在所述外桶中，所述内桶的桶底和桶壁均采用网筛制作。

[0009] 优选的，上述喷水嘴为多个，且沿所述外桶的高度方向自上至下依次排列。

[0010] 优选的，上述喷水嘴为多个，且沿所述外桶的圆周方向均匀排列。

[0011] 优选的，上述排水管设置在所述外桶的桶底上。

[0012] 优选的，上述的根系冲洗装置还包括水泵和循环水管，所述进水管设置在所述外桶的侧面的下部，所述循环水管设置在所述外桶的侧面的上部，所述循环水管的一端与所述外桶连通，其另一端与所述进水管连通，且所述水泵设置在进水管上，所述进水管上依次设置所述第一开关、所述循环水管、所述水泵和所述喷水嘴。

[0013] 优选的，上述外桶的上部设置有水位传感器。

[0014] 优选的，上述的根系冲洗装置还包括用于控制所述第一开关、所述第二开关、所述超声波发生器和所述水泵的控制器。

[0015] 优选的，上述内桶的桶底平整，所述外筒的桶底下凸。

[0016] 本发明还提供一种根系冲洗方法，包括：步骤1)将待冲洗的根系放置到内桶中，所述内桶的桶底和桶壁均为网筛，将所述内桶放置在外桶中；步骤2)向所述外桶中喷水；步骤3)当所述外桶中的水位达到一定高度时停止喷水，开启超声波发生器一定时间，之后关闭所述超声波发生器，将所述外桶中的污水排出；步骤4)向所述外桶中喷水，直到所述外桶中的水位达到一定高度；步骤5)将所述外桶中的水抽出同时循环送回所述外桶，同时开启所述超声波发生器，一定时间后关闭所述超声波发生器，并将所述外桶中的污水排出。

[0017] 优选的，上述步骤2和所述步骤3共实施1-3次后进入所述步骤4，所述步骤4和所述步骤5共实施2次。

[0018] 上述本发明所提供的根系冲洗装置，包括内桶、外桶、进水管、排水管、超声波发生器、喷水嘴、第一开关和第二开关，其中，所述进水管的末端设置有所述喷水嘴，所述喷水嘴与所述外桶连通，所述排水管与所述外桶连通，所述进水管上设置有所述第一开关，所述排水管设置有所述第二开关，所述超声波发生器固定在所述外桶的桶壁上，所述内桶放置在所述外桶中，所述内桶的桶底和桶壁均采用网筛制作。使用时，将含根系的土块，也就是待冲洗的根系，放置到内桶中，将内桶放置在外桶中，然后开启第一开关，从进水管进水，水通过喷水嘴将一定水压的水喷到外桶中，由于内桶的桶底和桶壁均采用网筛制作，水是可以直接喷到内桶中进行冲洗的，然后当所述外桶中的水位达到一定高度时停止喷水，此处的水位的高度以淹没待冲洗的根系为宜，开启超声波发生器，利用超声波的破碎功能加速土壤块的破碎，尤其是对黏土和附着于根系的土壤，使大土块变小，小土块破碎，最终与根系分离，提高速度，同时加上水对土壤的侵蚀和分解，双管齐下，提高了清洗质量，在开启超声波发生器一定时间后将其关闭，然后开启第二开关，将污水以及土壤从排水管排出。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例所提供的根系冲洗装置的结构示意图。

[0020] 上图1中：

[0021] 进水管1、第一开关2、水泵3、喷水嘴4、循环水管5、水位传感器6、外桶7、超声波发生器8、控制器9、排水管10、第二开关11、水箱12。

具体实施方式

[0022] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0023] 请参考图1，图1为本发明实施例所提供的根系冲洗装置的结构示意图。

[0024] 本发明实施例所提供的根系冲洗装置，包括内桶、外桶7、进水管1、排水管10、超声波发生器8、喷水嘴4、第一开关2和第二开关11，其中，进水管1的末端设置有喷水嘴4，喷水嘴4与外桶7连通，排水管11与外桶7连通，进水管1上设置有第一开关2，排水管10设置有第二开关11，超声波发生器8固定在外桶7的桶壁上，内桶放置在外桶7中，内桶的桶底和桶壁

均采用网筛制作。使用时，将含根系的土块，也就是待冲洗的根系放置到内桶中，将内桶放置在外桶7中，然后开启第一开关2，从进水管1进水，水通过喷水嘴4将一定水压的水喷到外桶7中，由于内桶的桶底和桶壁均采用网筛制作，在保护根系不掉落在外桶7的同时，水是可以直接喷到内桶中进行冲洗的，然后当外桶7中的水位达到一定高度时停止喷水，此处的水位的高度以淹没待冲洗的根系为宜，开启超声波发生器8，利用超声波的破碎功能加速土壤块的破碎，尤其是对黏土和附着于根系的土壤，使大土块变小，小土块破碎，最终与根系分离，提高处理速度，同时加上水对土壤的侵蚀和分解，双管齐下，提高了清洗质量，清除下来的土壤落在外桶7中，在开启超声波发生器8一定时间后将其关闭，然后开启第二开关11，将污水以及土壤从排水管10排出。

[0025] 其中，喷水嘴4的喷水角度是倾斜朝下设置的，清洗效果更好，而进水管1可以与位置较高的水箱12连接实现高压供水或者直接与水龙头连接实现高压供水。

[0026] 为了进一步优化上述方案，喷水嘴4为多个，且沿外桶7的高度方向自上至下依次排列，设置多个喷水嘴4能够提高冲洗效率，喷水嘴4沿外桶7的高度方向自上至下依次排列时可以分为两种方式，第一种为喷水嘴4沿外桶7的高度方向，在外桶7的下半部分自上至下依次排列，因为土块大多集中在内桶的下部，这样有利于提高冲洗效率，第二种为喷水嘴4沿外桶7的高度方向，在整个外桶上呈一条直线自上至下依次排列，此时，喷水嘴4喷出的水能够在外桶7中形成比较强劲的涡流，在涡流的帮助下能够得到更好的清洗效果。

[0027] 为了进一步优化上述方案，喷水嘴4为多个，且沿外桶7的圆周方向均匀排列，这样水流会集中向内桶冲洗，冲洗效果也是比较好的，此时也可以将喷水嘴4都设置在外桶7的下半部分，因为土块大多集中在内桶的下部，这样有利于提高冲洗效率。

[0028] 为了进一步优化上述方案，排水管11设置在外桶7的桶底上，有利于污水和土壤的排净。

[0029] 为了进一步优化上述方案，上述的根系冲洗装置还包括水泵3和循环水管5，进水管1设置在外桶7的侧面的下部，循环水管5设置在外桶7的侧面的上部，循环水管5的一端与外桶7连通，其另一端与进水管1连通，且水泵3设置在进水管1上，进水管1上依次设置第一开关2、循环水管5、水泵3和喷水嘴4。首先，在实施本文第三段提供的技术方案时，实施1-3次后，大概可以将70％-80％的土壤冲洗走，之后，关闭第二开关11，开启第一开关2，使得外桶7中的水位到达一定高度，此处的水位的高度应当能够被循环水管5抽取，然后关闭第一开关2，开启水泵3，水泵3通过循环水管5从外桶7中将水抽取，然后通过进水管1重新送入到外桶7中，在外桶7中形成一个循环的水流，通过水泵3提供动力使外桶7内的水不断的转动冲洗根系，同时开启超声波发生器8，这样能够实现更好的清洗质量，本段所提供的技术方案可以共实施两次或者更多次，最后开启第二开关11，将污水和土壤排出，从内桶中将冲洗好的根系取出即可，这个过程还能够实现水的循环利用，节约用水。

[0030] 为了进一步优化上述方案，外桶7的上部设置有水位传感器6，当外桶7中的水位到达一定高度，触发水位传感器6时，关闭第一开关2，开启水泵3，水泵3通过循环水管5从外桶7中将水抽取，然后通过进水管1重新送入到外桶7中，实现了自动控制。

[0031] 为了进一步优化上述方案，上述的根系冲洗装置还包括用于控制第一开关2、第二开关11、超声波发生器8和水泵3的控制器9，控制器9可以与水位传感器6配合使用，实现对第一开关2、第二开关11、超声波发生器8和水泵3的自动化控制。

[0032] 为了进一步优化上述方案，内桶的桶底平整，外筒7的桶底下凸，有利于使土块或碎土集聚，尽可能多的将其通过排水管10排出。

[0033] 本发明还提供一种根系冲洗方法，包括：步骤1)将待冲洗的根系放置到内桶中，内桶的桶底和桶壁均为网筛，将内桶放置在外桶7中；步骤2)向外桶7中喷水；步骤3)当外桶7中的水位达到一定高度时停止喷水，开启超声波发生器8一定时间，之后关闭超声波发生器8，将外桶7中的污水排出；步骤4)向外桶7中喷水，直到外桶7中的水位达到一定高度；步骤5)将外桶7中的水抽出同时循环送回外桶7，同时开启超声波发生器8，一定时间后关闭超声波发生器8，并将外桶7中的污水排出。利用超声波的破碎功能加速土壤块的破碎，尤其是对黏土和附着于根系的土壤，使大土块变小，小土块破碎，最终与根系分离，提高处理速度，同时加上水对土壤的侵蚀和分解，双管齐下，提高了清洗质量。

[0034] 为了进一步优化上述方案，步骤2和步骤3共实施1-3次后进入步骤4，大概可以将70％-80％的土壤冲洗走，步骤4和步骤5共实施2次，通过多次循环清洗提高清洗效果。

[0035] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

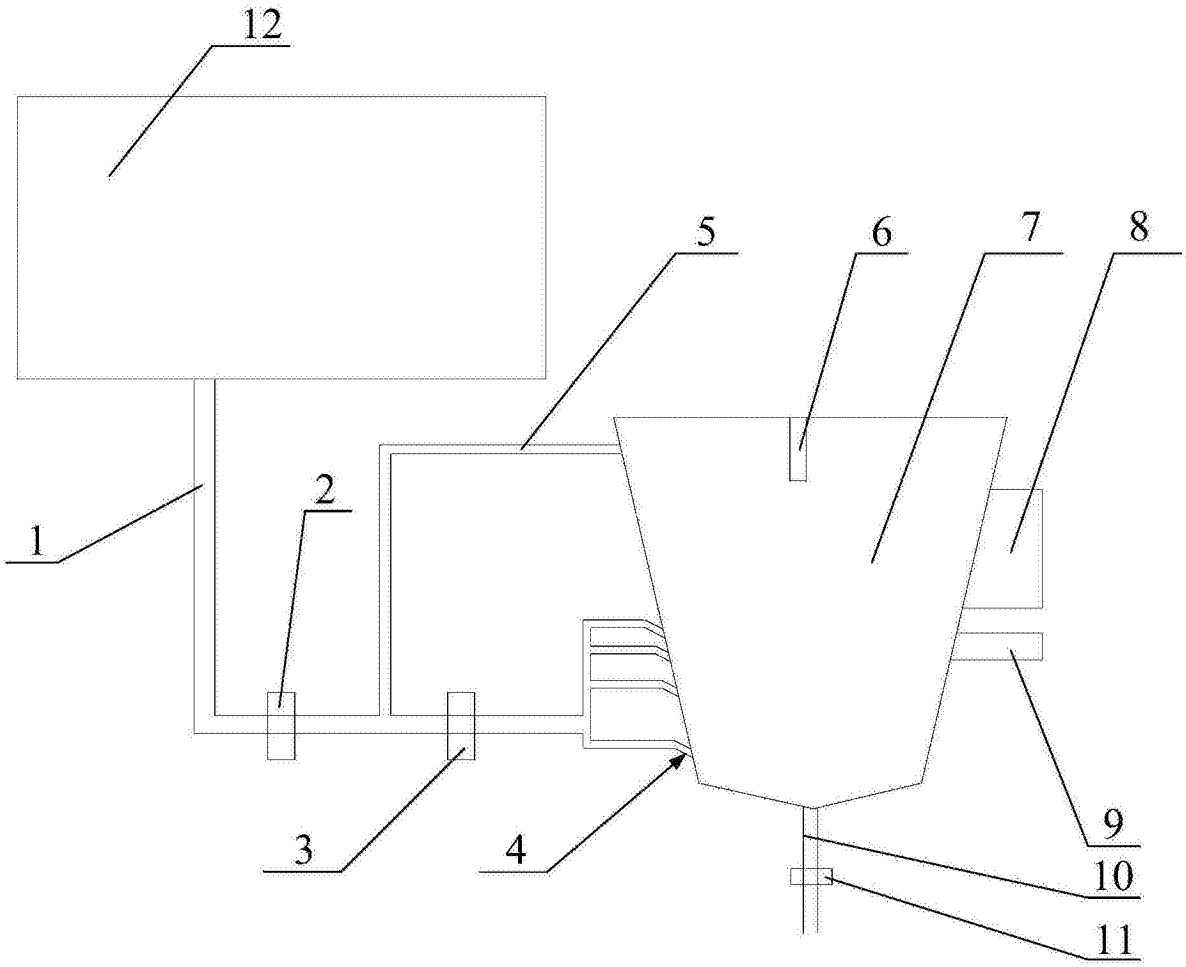


图1