



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101574027 B

(45) 授权公告日 2011.01.12

(21) 申请号 200910099450.X

德语学习. 用超声波犁田. 《德语学

(22) 申请日 2009.06.11

习》. 2005, (第1期), 10-11.

(73) 专利权人 绍兴文理学院

审查员 毕元波

地址 312000 浙江省绍兴市越城区环城西路
508 号绍兴文理学院

(72) 发明人 黄德中

(74) 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所
33220

代理人 方剑宏

(51) Int. Cl.

A01B 35/00 (2006.01)

B06B 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件

DE 3319531 A1, 1984.11.29, 全文.

JP 特开平 7-274610 A, 1995.10.24, 全文.

CN 1210217 C, 2005.07.13, 全文.

CN 1123283 C, 2003.10.08, 全文.

郑文轩等. 超声波在农业中的应用及前景展
望. 《农业展望》. 2008, (第1期), 40-42.

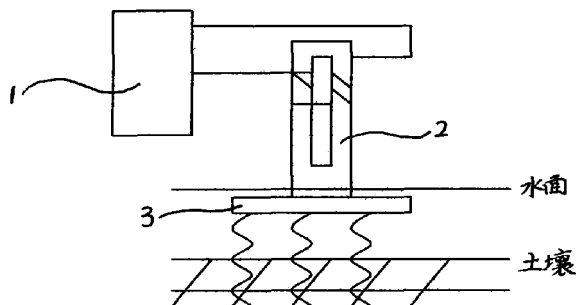
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

超声波松土器及松土方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超声波松土器及松土方法,其特点在于,包括超声波信号发生器、换能器、振动板,其中,超声波信号发生器与换能器通过导线联接,换能器与振动板相连.先将振动板安装在水面下土壤上,启动超声波信号发生器,产生高频信号给换能器,换能器将高频信号转换成超声波振动,使振动板推动水作超声波振动,土壤中的水产生空化现象而使土变松,达到松土效果.本发明具有松土块,效率高,且节能环保的优点.



1. 一种超声波松土方法,其特征在于,包括以下步骤:先将振动板安装在水面下土壤上,启动超声波信号发生器,产生高频信号给换能器,换能器将高频信号转换成超声波振动,使振动板推动水作超声波振动,所述的振动板是一层不锈钢板,换能器粘结于振动板上,通过超声波信号发生器产生的一定频率和电压的交流电信号,带动换能器和振动板一起做高频振动,当振动板向上振动时,将水向上推开,当振动板向下振动时,水跟不上振动板的振动速度,在水和振动板之间会形成一个空隙,这样反复振动就会有许多的气泡形成,形成空化效应,由空化效应产生的空化泡顺着振动方向向水中传播,空化泡撞击到含水土壤后产生数千个大气压的撞击力,从而实现松土的目的。

超声波松土器及松土方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波松土器及松土方法, 用于水田耕作的场合, 属于农业机械技术领域。

背景技术

[0002] 农业工程中种作物时, 必须对土地进行松土, 以利作物的种植、生长和吸收营养, 传统农业多采用蓄力或拖拉机松土, 是利用工具对土的机械剪切, 使土破碎松土, 缺点是土块大, 破碎不充分, 不均匀, 能量利用率不高, 拖拉机对环境有污染。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种结构设计合理、适用范围广、节能环保的超声波松土器, 其特点在于, 包括超声波信号发生器 1、换能器 2、振动板 3, 其中, 超声波信号发生器 1 与换能器 2 通过导线联接, 换能器 2 与振动板 3 相连。

[0004] 本发明的另一个目的是提供一种超声波松土方法, 包括以下步骤: 先将振动板 3 安装在水面下土壤上, 启动超声波信号发生器 1, 产生高频信号给换能器 2, 换能器 2 将高频信号转换成超声波振动, 使振动板 3 推动水作超声波振动, 土壤中的水产生空化现象而使土变松, 达到松土效果。

[0005] 前述的超声波振动板是一层具有一定厚度的不锈钢板, 换能器粘结于振动板上, 通过超声波发生器产生的一定频率和电压的交流电信号, 带动换能器和振动板一起做高频振动, 当振动板向上振动时, 将水向上推开, 当振动板向下振动时, 水跟不上振动板的振动速度, 在水和振动板之间会形成一个空隙, 这样反复振动就会有许多的气泡形成, 这种气泡就是由“空化效应”产生的, 我们称之为空化泡, 空化泡会顺着振动方向向水中传播, 空化泡撞击到含水土壤后产生数千个大气压的撞击力, 从而实现松土的目的。

[0006] 本发明的工作原理如下: 由于超声波的波长短, 所以超声波在含水土壤中近直线传播, 在分界面产生反射、折射, 引起不规则运动的振动旋涡, 对含水土壤起到搅动作用, 同时在土壤中水粒液体内部会产生声空化效应及声流效应。声空化效应是指: 超声波在含水土壤中传播时, 由于超声波频率高、功率大, 液体分子受到周期性交变声场的作用, 引起液体的疏密变化快、疏密的差别大, 这种疏密变化, 使含水土壤时而受拉, 时而受压, 在液体中产生负压, 在声波稀疏相内, 液体受到拉应力, 若声压值足够大, 则液体被拉裂而产生空化泡或空穴。此时空孔内充满着稀薄气体或蒸气, 形成空化核, 通常在含水土壤中总存在一定量的微气泡, 但并不是含水土壤中的所有微泡都能成为空化泡核, 只有当液体内的声压超过一定的阈值时, 空化泡才能形成。在声场的振动作用下, 当声压达到一定值时, 气泡将迅速膨胀, 在随后来临的声波正压相内, 这些空化泡或空穴将以极高的速度闭合或崩溃, 在闭合高压时而受压, 但含水土壤的受拉性很差, 含水土壤就会断裂, 产生一些几近真空的小空穴, 接着液体受到压缩, 这些空穴被压缩直到崩溃, 在崩溃过程中, 空穴内部达到几千个大气压, 连续不断地产生瞬间高压就象一连串小“爆炸”不断地冲击土壤内部, 使土壤变松,

从而达到松土地的目的。

[0007] 高能超声在含水土壤中传播时,因声波与含水土壤中粘性力的交互作用,有限振幅衰减使含水土壤内从声源处开始形成一定声压梯度,导致含水土壤的流动为声流效应。含水土壤中距离声源越远,有限振幅声流引起的等效力越小。高能超声在含水土壤中引起的声流的加速度大,并使声流以较大的速度运动,可达流体热对流速度的 $10 \sim 10^3$ 倍。声空化和声流所引发的力学效应中的搅拌、分散、除气、冲击破坏、作用和含水土壤松土原因。

[0008] 本发明同现有技术相比有以下优点及效果:1、超声波松土,具有松土速度快,松土效果好的特点。2、节约能源,3 对土壤中杂草有脱水作用,使杂草死亡,有除草作用。

[0009] 下面结合实施例对本发明进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释但本发明不局限于以下实施例。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 如图 1 所示,本发明的超声波松土器包括超声波信号发生器 1、换能器 2、振动板 3,其中,振动板 3 安装在水面下土壤上,超声波信号发生器 1 与换能器 2 通过导线联接,换能器 2 与振动板 3 相连。

[0012] 工作时,先将超声波信号发生器 1 电源打开,使换能器 2 产生超声波振动,通过振动板 3 对水和土壤进行超声振动,对土壤产生空化效应,在声场的振动作用下,当声压达到一定值时,气泡将迅速膨胀,在随后来临的声波正压相内,这些空化泡或空穴将以极高的速度闭合或崩溃,在闭合高压时而受压,但含水土壤的受拉性很差,含水土壤就会断裂,产生一些几近真空的小空穴,接着液体受到压缩,这些空穴被压缩直到崩溃,在崩溃过程中,空穴内部达到几千个大气压,连续不断地产生瞬间高压就象一连串小“爆炸”不断地冲击土壤内部,使土壤变松,从而达到松土地的目的。

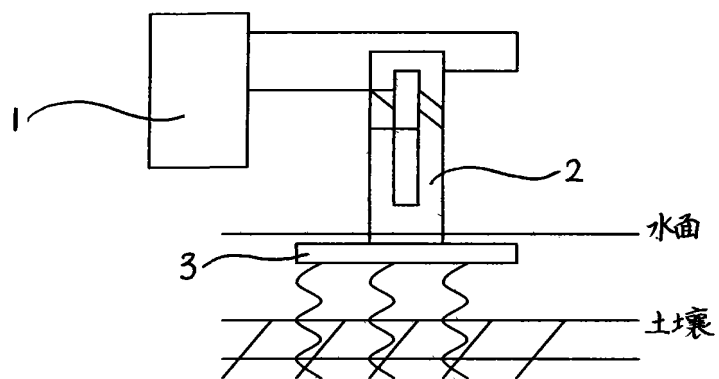


图 1