(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109924118 A
(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201910353025.2

(22)申请日 2019.04.29

(71)申请人 濮阳市和众农林有限公司
地址 457000 河南省濮阳市黄河路与扬子路交叉口南150米路东

(72)发明人 周建川 石冠生 任丙宽

(74)专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限公司 41132
代理人 季发军

(51)Int.Cl.
A01G 31/06(2006.01)
A01C 23/00(2006.01)

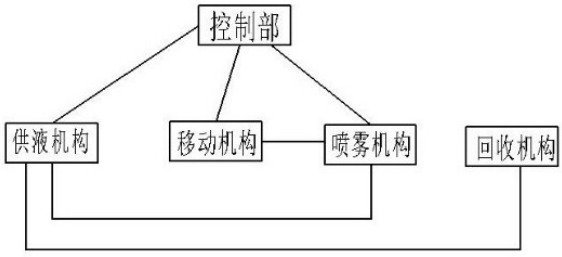
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种移动式水雾栽培施肥系统及施肥方法

(57)摘要

本发明属于植物雾培技术领域，具体涉及一种移动式水雾栽培施肥系统及施肥方法。该移动式水雾栽培施肥系统，应用于具有多个植物栽培床的水雾栽培室内，该系统包括为多个所述植物栽培床分别提供营养液喷雾的多个喷雾机构，用于带动所述喷雾机构移动的移动机构，用于为所述喷雾机构提供液源的供液机构，以及用于控制多个所述喷雾机构、多个所述移动机构和供液机构的控制部，旋转电机、电磁阀及施肥泵与控制部电性连接，接近开关分别与控制部电性连接。本发明投入成本低，易于规模化推广应用，可广泛应用于经济类作物，特别是蔬菜，中草药、花卉等的生产，给农业生产带来大的变化。



CN 109924118 A

1.一种移动式水雾栽培施肥系统,应用于具有多个植物栽培床(4)的水雾栽培室内,其特征在于,该系统包括:

为多个所述植物栽培床(4)分别提供营养液喷雾的多个喷雾机构,用于带动所述喷雾机构移动的移动机构,用于为所述喷雾机构提供液源的供液机构,以及用于控制多个所述喷雾机构、多个所述移动机构和供液机构的控制部;

所述移动机构包括位于每个植物栽培床内的多个移动设备、旋转轴(1)和为旋转轴(1)提供动力的旋转电机(2),移动设备分别与旋转轴(1)连接;

所述喷雾机构包括喷雾臂(7),所述的喷雾臂(7)分别固定设置于每个植物栽培床(4)内的移动机构上,任意一个植物栽培床(4)内的一个喷雾臂(7)移动路径的两端处分别设置有一个接近开关(11);

所述供液机构包括与喷雾臂(7)连接的供液软管(12),供液软管(12)通过位于每个植物栽培床内的供液支管(13)与供液总管(14)连接,供液总管(14)连接配液池(20),供液总管(14)入口处设置有电磁阀(17)和施肥泵(18);

所述旋转电机(2)、电磁阀(17)及施肥泵(18)与控制部电性连接,两个所述接近开关(11)分别与控制部电性连接。

2.根据权利要求1所述移动式水雾栽培施肥系统,其特征在于,所述的移动设备包括多条首尾相接的传动绳索(3)、多个位于植物栽培床(4)一端的转换滑轮一(5)和多个位于植物栽培床(4)另一端的转换滑轮二(6),每个植物栽培床内均设置有一条传动绳索,每个植物栽培床(4)内的传动绳索(3)穿过转换滑轮一(5)、转换滑轮二(6)分别缠绕于旋转轴(1)上,所述的喷雾臂(7)通过固定连接件(19)固定设置于传动绳索(3)上。

3.根据权利要求1所述移动式水雾栽培施肥系统,其特征在于,所述的移动设备包括固定穿设于旋转轴(1)上的多个传动齿轮(22),与传动齿轮(22)上的齿牙相齿合的具有齿牙的齿条(21),每个植物栽培床内均设置有一个齿条(21),一个齿条(21)对应一个传动齿轮(22),每个齿条(21)的两端分别连接钢管(25),所述的喷雾臂(7)通过固定连接件(19)固定设置于钢管(25)上。

4.根据权利要求2或者3所述移动式水雾栽培施肥系统,其特征在于,所述的喷雾臂(7)包括两端封闭的管型喷雾臂支撑架(24),所述的管型喷雾臂支撑架(24)上开设若干小孔,每个小孔内固定安装有雾化喷头(8),喷雾臂支撑架(24)与供液软管(12)通过管连接件固定连接,所述的喷雾臂支撑架(24)通过固定连接件(19)与移动设备固定连接。

5.根据权利要求1所述移动式水雾栽培施肥系统,其特征在于,所述的控制部包括接收信息和处理信息的信息处理单元和发出信号指令的信号指令执行单元。

6.根据权利要求1所述移动式水雾栽培施肥系统,其特征在于,所述的移动式水雾栽培施肥系统还包括回收机构,所述的回收机构包括分别位于各个植物栽培床内的多个回收支管(23),多个回收支管(23)与回收总管(15)连接,所述的回收总管(15)与配液池连接,回收总管(15)进入配液池(20)的入口处设置有杀菌消毒器(16)。

7.根据权利要求2所述移动式水雾栽培施肥系统,其特征在于,所述的传动绳索(3)为热镀锌钢丝绳。

8.根据权利要求4所述移动式水雾栽培施肥系统,其特征在于,所述的喷雾臂支撑架(24)的形状与植物栽培床(4)相适应,可以是直线型、三角形或者梯形中的任意一种。

9.根据权利要求4所述移动式水雾栽培施肥系统，其特征在于，每个植物栽培床(4)内分别设置有辅助塑钢绳(9)，所述的喷雾臂支撑架(24)通过凹槽型连接件(10)滑动设置于辅助塑钢绳(9)上。

10.使用以上任意一项权利要求所述的移动式水雾栽培施肥系统进行施肥的方法，其特征在于，包括如下步骤：

一、控制部发出启动供液机构的命令，电磁阀(17)打开，施肥泵(18)开始输送营养液；

二、控制部发出启动移动机构的命令，旋转电机(2)启动，旋转轴(1)进行旋转，移动设备带动喷雾臂(7)在植物栽培床(4)内往一个方向做直线移动；

三、接近开关(11)包括在固定点A处的接近开关A和固定点B处的接近开关B，当喷雾臂(7)进入接近开关A的感应区时，接近开关A向控制部发送信号，控制部停止旋转电机(2)的运行，经T1时间延迟后，控制部启动旋转电机(2)的反方向电流，旋转电机(2)进行与上一次运行相反的方向旋转，喷雾臂(7)也相应的向相反的方向移动；

四、喷雾臂(7)经过一段距离反方向移动后进入B处接近开关B的感应区，B处的接近开关B向控制部发送信号，控制部停止旋转电机(2)的运行，经T2时间延迟后，控制部启动旋转电机(2)的反方向电流，旋转电机(2)进行与上一次运行相反的方向旋转，如此循环运行；

五、依照环境条件、植物生长需求，工作人员在控制部设定施肥时间、施肥次数，当设定的施肥时间完成后，控制部发出关闭旋转电机(2)、施肥泵(18)、电磁阀(17)的指令；

六、回收机构将植物栽培床(4)内从植物根系流下来的营养液输送至配液池(20)回收再利用。

一种移动式水雾栽培施肥系统及施肥方法

技术领域

[0001] 本发明属于植物雾培技术领域，具体涉及一种移动式水雾栽培施肥系统及施肥方法。

背景技术

[0002] 水雾栽培是一种新的栽培方式，它主要通过把植物种植于定植板上，定植板下方为不透光的根系生长空间，通过对根系间断性喷施营养液水雾，为植物生长提供需要的养分。这种种植方式优势明显，为未来农业的发展方向。

[0003] 水雾栽培的核心是植物根系的营养液供给。它有两个基本指标：一是种植单元内所有植物根部受肥均匀，这是植物后期长势一致、成品率高的前提条件，否则因植物根部得到的营养不同，后期长势千差万别。二是营养液雾化程度越细越好。营养液水雾越细越容易被植物根部吸收。

[0004] 现有的水雾栽培根部营养供给主要通过如下方式完成：

首先在每个植物栽培床的定植板下方，固定安装两条或多条施肥管道；然后在每条施肥管道上每隔一定距离(实践中，一般为50cm)打孔，每孔安装一个四出雾化喷头；最后施肥泵吸取营养液，同时给施肥管网增压(实践中，压力大于2公斤)，带压力的营养液经由雾化喷头喷出，给植物根系喷施水雾。

[0005] 这种方式是在整个生产区域内的每个定植板下方全部均匀固定安装雾化喷头，每个喷头喷洒的有效范围是固定的，因此根部受肥均匀程度和雾化喷头的密度成正比例关系。要想使植物根部受肥均匀一致，就尽量多地安装雾化喷头，喷头用量巨大。但是，施肥泵能提供的压力是限定的，在一定压力的前提下，雾化喷头的出口压力又和雾化喷头的数量成反比例关系，喷头数量越多，出口压力越小，营养液雾化程度越差；喷头数量越少，出口压力越大，营养液雾化程度越好，但根部受肥越不均匀。这种方式使水雾栽培灌溉的两个基本指标“根部受肥均匀”“营养液雾化程度好”陷入自我矛盾的循环。

[0006] 营养液通过雾化喷头的喷嘴喷出，形成圆锥形雾化体，在雾化体能够辐射影响的范围内，雾化体中心地带和边缘地带，水雾量差别很大，也就造成植物根部的受肥量差别很大。实践中，即使40cm的雾化喷头间距，同样出现了植物规律性长势强弱变化大，不整齐，种植效益差。

[0007] 在现有水雾栽培方式下，雾化喷头固定安装在施肥管道上，形成雾化喷头与根系接近“一对一”的模式，喷头与根系距离的远近、喷头与喷头的间距、喷出水雾的上下左右方向等因素，都会对根系受肥产生决定性影响。设计时，理论上可以精确计算，但在实践中难以得到实现，导致植物长势千差万别。在现有方式下，实施水雾栽培的投资也是巨大的。

[0008] 公告号为CN207803072U的专利公开了一种马铃薯雾培装置，该装置包括存储箱，所述存储箱底部设有滚轮，所述存储箱内部设有搅拌装置，所述搅拌装置一侧设有出料口，所述出料口一侧设有电磁阀。其通过设置滚轮可以将存储箱进行移动，搅拌装置可以将营养液进行搅拌混合，电磁阀可以控制出料口打开的时间，液体收集箱可以将搅拌好的营养

液进行收集，第一旋转电机可以带动第二水管转动，使得雾化喷头的喷洒更加的均匀。该马铃薯雾培装置单只有存储箱可移动，喷洒部分不能移动，适合固定位置的喷洒，大规模的雾培种植的话使用非常不便，而且使用喷头个数较多，使用费用较高。

[0009] 公告号为CN208527048U的专利公开了一种喷洒系统，该系统包括：可移动装置，包括行走轮；水箱和水泵，设置于所述可移动装置上；驱动设备，与所述可移动装置连接，用于驱动所述可移动装置移动；以及喷洒装置，与所述水泵连接，存储于所述水箱内的液体在所述水泵的作用下输送至所述喷洒装置进行作业。该系统适用于煤厂扬尘环境下的喷洒降尘，该系统行走系统为行走轮适用于在较硬的地面上行走；其水箱和水泵安装于可移动设备上，整个设备一起移动进行喷洒作业，适用于植物栽培床内的话不能在植物栽培床内行动自如，使用不方便，不能大规模投入生产中使用。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于针对现有技术中存在的问题提供一种移动式水雾栽培施肥系统及施肥方法，该系统投入成本低，易于规模化推广应用，可广泛应用于经济类作物，特别是蔬菜，中草药、花卉等的生产，给农业生产带来巨大经济利益。

[0011] 本发明的技术方案是：

一种移动式水雾栽培施肥系统，应用于具有多个植物栽培床的水雾栽培室内，该系统包括为多个所述植物栽培床分别提供营养液喷雾的多个喷雾机构，用于带动所述喷雾机构移动的移动机构，用于为所述喷雾机构提供液源的供液机构，以及用于控制多个所述喷雾机构、多个所述移动机构和供液机构的控制部。

[0012] 所述移动机构包括位于每个植物栽培床内的多个移动设备、旋转轴和为旋转轴提供动力的旋转电机，移动设备分别与旋转轴连接。

[0013] 所述喷雾机构包括喷雾臂，所述的喷雾臂分别固定设置于每个植物栽培床内的移动机构上，任意一个植物栽培床内的一个喷雾臂移动路径的两端处分别设置有一个接近开关。

[0014] 所述供液机构包括与喷雾臂连接的供液软管，供液软管通过位于每个植物栽培床内的供液支管与供液总管连接，供液总管连接配液池，供液总管入口处设置有电磁阀和施肥泵。

[0015] 所述旋转电机、电磁阀及施肥泵与控制部电性连接，所述的接近开关与控制部电性连接，喷雾臂移动的时间、距离、速度、方向受控制部控制。

[0016] 具体的，所述的移动设备包括多条首尾相接的传动绳索、多个位于植物栽培床一端的转换滑轮一和多个位于植物栽培床另一端的转换滑轮二，每个植物栽培床内均设置有一条传动绳索，每个植物栽培床内的传动绳索穿过转换滑轮一、转换滑轮二分别缠绕于旋转轴上，所述的喷雾臂通过固定连接件固定设置于传动绳索上。

[0017] 具体的，所述的移动设备包括固定穿设于旋转轴上的多个传动齿轮，与传动齿轮上的齿牙相齿合的具有齿牙的齿条，每个植物栽培床内均设置有一个齿条，一个齿条对应一个传动齿轮，每个齿条的两端分别连接钢管，所述的喷雾臂通过固定连接件固定设置于钢管上。

[0018] 具体的，所述的喷雾臂包括两端封闭的管型喷雾臂支撑架，所述的管型喷雾臂支

撑架上开设若干小孔，每个小孔内固定安装有雾化喷头，喷雾臂支撑架与供液软管通过管连接件固定连接，所述的喷雾臂支撑架通过固定连接件与移动设备固定连接。

[0019] 具体的，所述的控制部包括接收信息和处理信息的信息处理单元和发出信号指令的信号指令执行单元。

[0020] 具体的，所述的移动式水雾栽培施肥系统还包括回收机构，所述的回收机构包括分别位于各个植物栽培床内的多个回收支管，多个回收支管与回收总管连接，所述的回收总管与配液池连接，回收总管进入配液池的入口处设置有杀菌消毒器。

[0021] 具体的，所述的传动绳索为热镀锌钢丝绳。

[0022] 具体的，所述的喷雾臂支撑架的形状与植物栽培床的形状相适应，可以为直线型、三角形或者梯形中的任意一种。

[0023] 具体的，每个植物栽培床内分别设置有辅助塑钢绳，所述的喷雾臂支撑架通过凹槽型连接件滑动设置于辅助塑钢绳上。

[0024] 使用以上所述的移动式水雾栽培施肥系统进行喷雾的方法，包括如下步骤：

一、控制部发出启动供液机构的命令，电磁阀打开，施肥泵开始输送营养液；

二、控制部发出启动移动机构的命令，旋转电机启动，旋转轴进行旋转，移动设备带动喷雾臂在植物栽培床内往一个方向做直线移动；

三、接近开关包括在固定点A处的接近开关A和固定点B处的接近开关B，当喷雾臂进入接近开关A的感应区时，接近开关A向控制部发送信号，控制部停止旋转电机的运行，经T1时间延迟后，控制部启动旋转电机的反方向电流，旋转电机进行与上一次运行相反的方向旋转，喷雾臂也相应的向相反的方向移动；

四、喷雾臂经过一段距离反方向移动后进入B处接近开关的感应区，B处的接近开关B向控制部发送信号，控制部停止旋转电机的运行，经T2时间延迟后，控制部启动旋转电机的反方向电流，旋转电机进行与上一次运行相反的方向旋转，如此周而复始；

五、依照环境条件、植物生长需求在控制部设定施肥时间、施肥次数，当设定的施肥时间完成后，控制部发出关闭旋转电机、施肥泵、电磁阀的指令；

六、回收机构将植物栽培床内从植物根系流下来的营养液输送至配液池回收再利用。

[0025] 本发明的有益效果是：该系统包括带动喷雾机构移动的移动机构，移动机构包括位于每个植物栽培床内的多个移动设备，主要是带动喷雾臂在植物栽培床内做往复运动；移动设备分别与旋转轴连接；为每个植物栽培床分别提供营养液喷雾的多个喷雾机构，每个喷雾机构包括喷雾臂，所述的喷雾臂分别固定设置于每个植物栽培床内的移动机构上，喷雾臂包括两端封闭的管型喷雾臂支撑架，所述的管型喷雾臂支撑架上开设若干小孔，每个小孔内固定安装有雾化喷头，通过设定雾化喷头的安装角度和数量达到控制喷雾范围，使得所有植物根系都能够均匀得到营养喷雾；为喷雾机构提供液源的供液机构，供液机构主要是为喷雾臂提供营养液的，通过供液总管和供液支管及供液软管与喷雾臂连接提供营养液，供液总管与配液池连接，并在供液总管上设置有抽取营养液的施肥泵；发出启动指令的控制部；还包括回收多余营养液的回收机构，回收机构包括分别位于各个植物栽培床内的多个回收支管，多个回收支管与回收总管连接，回收支管上设置多个通液孔，多余营养液通过通液孔进入回收支管进而进入回收总管至配液池，在回收总管上设置有杀菌消毒设备以保证营养液的无菌和健康，保证再次利用回收的营养液时植物吸收之后健康成长。使用

该喷雾系统进行喷雾的方法是控制部发出启动指令，供液机构的电磁阀打开，施肥泵启动，喷雾臂喷出水雾，电磁阀启动后，移动机构的旋转电机经时间延迟后启动，通过移动机构的移动设备带动各个植物栽培床内所有正在喷雾的喷雾臂进行扫描式往复移动，对每株植物根部均匀喷洒营养液水雾，当喷施的营养液达到生产要求后，控制部发出停止指令，相关系统停止工作，喷出的营养液经过回收机构回收进行循环利用。

[0026] 本发明提供的移动设备多样化，可以根据现场条件进行设定，移动方式是移动设备带动喷雾机构进行喷洒的方式，雾化喷头和植物根系不是“一对一”的对应关系，雾化喷头使用数量大大减少；雾化喷头数量少，与之相应的施肥管主管支管、回收管主管支管的管材口径型号大大降低，所需电磁阀、杀菌消毒设备口径型号减小，为喷雾提供压力的施肥泵功率型号降低，储存营养液的储液池体积大大减小，这一系列的变化，直接带来投入成本的巨幅下降。成本平民化，使水雾栽培在全国各地的快速推广应用成为可能。移动设备可以使用传动绳索进行传动，每个植物栽培床内均设置有一条传动绳索，每个植物栽培床内的传动绳索穿过转换滑轮一、转换滑轮二分别缠绕于旋转轴上，所述的喷雾臂通过固定连接件固定设置于传动绳索上，通过旋转轴的转动带动传动绳索运动，进而带动喷雾臂直线运动进行喷洒动作；移动设备也可以使用齿条进行传动，需要再旋转轴上安装多个传动齿轮，每个植物栽培床内均设置有一个齿条，一个齿条对应一个传动齿轮，每个齿条的两端分别连接钢管，喷雾臂通过固定连接件固定设置于钢管上，齿条的长度则大于等于每个喷雾臂移动的距离长度，才能在移动的范围内保证喷雾臂对植物喷洒全面且均匀，雾化喷头的喷洒位置不固定，喷雾臂经过的植物生长区域，植物根系均能实现受肥均匀，植物根系受肥均匀一致，就为后期生长一致打下了良好基础，解决了现有技术中因固定安装雾化喷头所无法克服的诸多缺陷，为水雾栽培的推广提供了可靠的技术保障，形式多样化，有利于推广。本发明所提供的水雾栽培不受耕地类型的影响，日常生产管理依电信号自动管理模式为主，因此本发明的推广应用将为农业生产的信息化，农业物联的快速推进，连片集中统一科学管理打下良好的基础。因水雾栽培为离地种植模式，不会对土壤产生污染，营养液为循环利用模式，零排放，零污染，因此本发明的推广应用将对我国耕地的保护利用，环境的保护产生积极的深远的影响。

附图说明

[0027] 图1是本发明的原理结构示意图；

图2是实施例1的结构示意图；

图3是实施例2的结构示意图；

图4是实施例1使用的喷雾臂的结构示意图；

图5是实施例2使用的喷雾臂的结构示意图；

图6是实施例3使用的喷雾臂的结构示意图；

图7是凹槽型连接件的结构示意图。

[0028] 1 旋转轴、2旋转电机、3传动绳索、4 植物栽培床、5转换滑轮一、6转换滑轮二、7喷雾臂、8雾化喷头、9辅助塑钢绳、10凹槽型连接件、11接近开关、12供液软管、13供液支管、14供液总管、15回收总管、16杀菌消毒器、17电磁阀、18施肥泵、19固定连接件、 20配液池、21齿条、22传动齿轮、23回收支管、24喷雾臂支撑架、25钢管、26辅助绳穿设孔、27“凹”型卡槽。

具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0030] 一种移动式水雾栽培施肥系统，应用于具有多个植物栽培床4的水雾栽培室内，该系统包括：为多个所述植物栽培床4分别提供营养液喷雾的多个喷雾机构，用于带动所述喷雾机构移动的移动机构，用于为所述喷雾机构提供液源的供液机构，以及用于控制多个所述喷雾机构、多个所述移动机构和供液机构的控制部；所述移动机构包括位于每个植物栽培床内的多个移动设备、旋转轴1和为旋转轴1提供动力的旋转电机2，移动设备分别与旋转轴1连接；所述喷雾机构包括喷雾臂7，所述的喷雾臂7分别固定设置于每个植物栽培床4内的移动机构上，任意一个植物栽培床4内的一个喷雾臂7移动路径的两端处分别设置有一个接近开关11，分别为接近开关A和接近开关B；所述供液机构包括与喷雾臂7连接的供液软管12，供液软管12通过位于每个植物栽培床内的供液支管13与供液总管14连接，供液总管14连接配液池20，供液总管14入口处设置有电磁阀17和施肥泵18；所述旋转电机2、电磁阀17及施肥泵18与控制部电性连接，两个所述的接近开关11与控制部电性连接，喷雾臂7移动的时间、距离、速度、方向受控制部控制。所述的移动式水雾栽培施肥系统还包括回收机构，所述的回收机构包括分别位于各个植物栽培床4内的多个回收支管23，多个回收支管23与回收总管15连接，所述的回收总管15与配液池20连接，回收总管15进入配液池20的入口处设置有杀菌器16。

[0031] 所述的控制部包括接收信息和处理信息的信息处理单元和发出信号指令的信号指令执行单元。

[0032] 使用以上所述的移动式水雾栽培施肥系统进行施肥的方法包括如下步骤：

一、控制部发出启动供液机构的命令，电磁阀17打开，施肥泵18开始输送营养液；

二、控制部发出启动移动机构的命令，旋转电机2启动，旋转轴1进行旋转，移动设备带动喷雾臂7在植物栽培床4内往一个方向做直线移动；

三、接近开关11包括在固定点A处的接近开关A和固定点B处的接近开关B，当喷雾臂7进入接近开关A的感应区时，接近开关A向控制部发送信号，控制部停止旋转电机2的运行，经T1时间延迟后，控制部启动旋转电机2的反方向电流，旋转电机2进行与上一次运行相反的方向旋转，喷雾臂7也相应的向相反的方向移动；

四、喷雾臂7经过一段距离反方向移动后进入B处接近开关B的感应区，B处的接近开关B向控制部发送信号，控制部停止旋转电机2的运行，经T2时间延迟后，控制部启动旋转电机2的反方向电流，旋转电机2进行与上一次运行相反的方向旋转，如此循环运行；

五、依照环境条件、植物生长需求，工作人员在控制部设定施肥时间、施肥次数等参数，当设定的施肥时间完成后，控制部发出关闭旋转电机2、施肥泵18、电磁阀17的指令；

六、回收机构将植物栽培床4内从植物根系流下来的营养液输送至配液池20回收再利用。

[0033] 实施例1

如图1所示为本实施例提供一种移动式水雾栽培施肥系统的结构原理图，该系统包括为多个所述植物栽培床4分别提供营养液喷雾的多个喷雾机构，用于带动所述喷雾机构移动的移动机构，用于为所述喷雾机构提供营养液源的供液机构，以及用于控制多个所述喷

雾机构、多个所述移动机构和供液机构的控制部，移动机构包括位于每个植物栽培床内的多个移动设备、旋转轴1和为旋转轴1提供动力的旋转电机2，移动设备分别与旋转轴1连接，移动设备与旋转轴1连接，旋转轴1与旋转电机2连接，形成由旋转电机2提供动力的旋转轴1的转动带动所有移动设备同步移动的系统，接近开关11限定移动设备移动的范围和旋转电机2的旋转方向；为每个植物栽培床4分别提供营养液喷雾的多个喷雾机构，每个喷雾机构包括喷雾臂7，所述的喷雾臂7分别固定设置于每个植物栽培床4内的移动机构上，任意一个植物栽培床4内的一个喷雾臂7移动路径的两端A和B处分别设置有一个接近开关11，A和B处的接近开关决定了旋转电机2的旋转方向，因为所有的喷雾臂移动距离和启停时间都是一直同步的，所以控制部只要根据A和B处的接近开关之间的喷雾臂7的移动、启停信息，就可以对整个种植单元内的所有喷雾臂7进行统一有效地控制，为喷雾机构提供液源的供液机构，供液机构包括与喷雾臂7连接的供液软管12，供液软管12通过位于每个植物栽培床内的供液支管13与供液总管14连接，供液总管14连接配液池20，供液总管14入口处设置有电磁阀17和施肥泵18；发出启停指令的控制部，旋转电机2、电磁阀17及施肥泵18分别与控制部电性连接，所有的接近开关11分别与控制部电性连接。所述的移动式水雾栽培施肥系统还包括回收机构，所述的回收机构包括分别位于各个植物栽培床内的多个回收支管23，多个回收支管23与回收总管15连接，所述的回收总管15与配液池20连接，回收的多余营养液经回收总管15进入配液池20内，回收总管15与配液池20连接，回收总管15进入配液池20的入口处设置有杀菌消毒器16，以保证回收的营养液干净无菌可以再次利用。

[0034] 所述的控制部包括接收信息和处理信息的信息处理单元和发出信号指令的信号指令执行单元，供液机构的电磁阀17、施肥泵18执行信息处理单元发出的供液信号指令，移动机构的旋转电机2执行信号处理单元发出的喷雾臂7移动指令，接近开关11负责反馈信息给信息处理单元，控制部使用的YH-SDK1701水电双控智能灌溉控制器，可以根据实际需要设定施肥时间和施肥次数。

[0035] 本实施例提供的移动设备包括多条首尾相接的传动绳索3、多个位于植物栽培床4一端的转换滑轮一5和多个位于植物栽培床4另一端的转换滑轮二6，传动绳索3为热镀锌钢丝绳，如图2所示，每个植物栽培床内均设置有一条传动绳索3，每个植物栽培床4内的传动绳索3穿过同一端的两个平行设置的转换滑轮一5、一个转换滑轮二6分别缠绕于旋转轴1上，两个转换滑轮一5和一个转换滑轮二6的作用是在传动绳索3传动过程中绳索不会交叉到一起，避免发生自压、扯断情况，影响传动进度，闭合式传动绳索3的转动带动生产区域内所有喷雾臂7同步移动。

[0036] 本实施例中为了使喷雾均匀，不使供液软管12移动距离较长，每个植物栽培床内分为三节，就是说每个植物栽培床内设置三个喷雾臂7，也就是每个植物栽培床4内的一根传动绳索3上设定三个喷雾臂7，每个喷雾臂7固定喷洒一定范围的植物，设计时，每个植物栽培床4内的喷雾臂7数量等于每个植物栽培床4长度除以喷雾臂移动的距离。需要注意的是，一个种植单元内，植物栽培床内所有喷雾臂7的移动距离是一样的。每个所述的喷雾臂7包括两端封闭的管型喷雾臂支撑架24，所述的管型喷雾臂支撑架24上开设若干小孔，每个小孔内固定安装有雾化喷头8，喷雾臂支撑架24与供液软管12通过管连接件固定连接，所述的喷雾臂支撑架24通过固定连接件19固定在传动绳索3，固定连接件19可以为任意可固定在传动绳索3上的固定件，包括卡扣，固定杆，螺丝，螺钉等固定件，所述固定连接件19依照

移动装置的材质，喷雾臂支撑架24的形状材质确定，安装标准为支撑架与移动设备能够紧固连接，喷雾臂支撑架24在植物栽培床内平滑移动时，喷雾臂支撑架24不扭动，不倾斜，另外在植物栽培床内设置辅助塑钢绳9，所述辅助塑钢绳9对喷雾臂支撑架24起到支撑作用，安装在喷雾臂支撑架24下方和两侧，具体数量依实际需要确定，本实施例所述的植物栽培床4的形状为方形，对应的喷雾臂支撑架24的形状为直线型，如图4所示，辅助塑钢绳9只需安装在喷雾臂支撑架24下方即可，数量为2-4条。喷雾臂支撑架24与辅助塑钢绳9接触部位安装有凹槽型连接件10，凹槽型连接件10为半开口管材，包括“凹”型卡槽27，其底部与“凹”型卡槽27垂直设置有辅助绳穿设孔26，“凹”型卡槽27卡扣住喷雾臂支撑架24，凹槽型连接件10的辅助绳穿设孔26穿设辅助塑钢绳9，凹槽型连接件10起到防止辅助塑钢绳9对喷雾臂支撑架24的摩擦损伤，并对喷雾臂支撑架24的移动发挥导向辅助作用，所需数量以实际情况确定。

[0037] 雾化喷头8的安装标准为，在移动设备静止时，喷雾臂7上的雾化喷头8喷出的营养液水雾能够均匀地喷洒到喷雾臂7对应的植物根系上，雾化喷头8安装的数量方向位置，依照喷雾臂支撑架24的形状大小、雾化喷头8型号参数、施肥泵18能够提供的实际压力确定。喷雾臂支撑架24与供液软管12通过管连接件固定连接，所述管连接件为一端安装在喷雾臂支撑架24上、另一端安装在供液软管12上的子母丝接口件。

[0038] 使用本实施例提供的移动式水雾栽培施肥系统进行施肥的方法包括如下步骤：一、控制部发出启动供液机构的命令，电磁阀17打开，施肥泵18开始输送营养液，喷雾臂7喷出水雾；二、控制部进行在喷雾臂7喷出水雾3-5秒后，发出启动移动机构的命令，旋转电机2启动，旋转轴1进行旋转，通过传动绳索3带动各个植物栽培床4内所有正在喷雾的喷雾臂7在植物栽培床4内往一个方向做直线移动；三、接近开关11包括在固定点A处的接近开关和在固定点B处的接近开关，A、B两点之间的距离确定了喷雾臂7的移动范围，当喷雾臂7进入A处的接近开关的感应区时，A处接近开关向控制部发送信号，控制部停止旋转电机2的运行，经T1时间延迟后，控制部启动旋转电机2的反方向电流，旋转电机2进行与上一次运行相反的方向旋转，喷雾臂7也相应的向相反的方向移动；

四、喷雾臂7经过一段距离反方向移动后进入B处接近开关的感应区，B处的接近开关向控制部发送信号，控制部停止旋转电机2的运行，经T2时间延迟后，控制部启动旋转电机2的反方向电流，旋转电机2进行与上一次运行相反的方向旋转，如此循环运行，接近开关11不需要机械接触及施加压力即可进行开关动作，当检测体进入接近开关11的感应区域内，就能够迅速向控制部发出电气指令；

五、依照环境条件、植物生长需要，工作人员在控制部设定施肥时间、施肥次数，当设定的施肥时间完成后，控制部发出关闭旋转电机2、施肥泵18、电磁阀17的指令；

六、回收机构将植物栽培床4内从植物根系流下来的营养液输送至配液池20回收再利用。

[0039] 实施例2

与实施例1不同的是所述的移动设备包括固定穿设于旋转轴1上的多个传动齿轮22，所述的旋转轴1位于植物栽培床4的中部，与传动齿轮22上的齿牙相齿合的具有齿牙的齿条21，所述齿条21的长度≥喷雾臂7的移动长度，每个植物栽培床4内均设置有一个齿条21，一个齿条21对应一个传动齿轮22，为了节省齿条21的用量，每个齿条21的两端分别连接普通

钢管25，所述的喷雾臂7通过固定连接件19固定设置于钢管25上。其他设定同实施例1，本实施例是通过带齿牙的齿条22及钢管带动喷雾臂7进行往复运动，如图3所示，旋转轴1上设置有与植物栽培床4数量对应的传动齿轮22，通过旋转轴1的旋转带动传动齿轮22旋转，传动齿轮22旋转的同时带动与其上的齿相齿合的齿条21进行直线移动，进而带动喷雾臂7进行移动喷雾，通过控制旋转电机2的正转和反转达到带动喷雾臂7在植物栽培床4内做往复直线运动的目的。

[0040] 本实施例提供的植物栽培床4的形状为三角形，如图5所示，所对应的喷雾臂支撑架24的形状三角形。设定喷雾臂支撑架24的形状与植物栽培床4的形状相适应是为了喷雾臂支撑架24在植物栽培床4内移动方便，喷到植物根系上的营养液均匀全覆盖，三角形支撑架需要设置最少四条辅助塑钢绳9，更多的辅助塑钢绳9可对三角形的喷雾臂支撑架4形成更好的支撑与辅助导向。

[0041] 使用本实施例提供的移动式水雾栽培施肥系统进行施肥的方法除移动设备的移动方式不同，其他与实施例1相同。

[0042] 实施例3

如图6所示为本实施例提供的喷雾臂支撑架24的结构形状图，为梯形与植物栽培床的形状相一致，梯形喷雾臂支撑架24需要设置最少四条辅助塑钢绳9，更多的辅助塑钢线9可对梯形的喷雾臂支撑架24形成更好的支撑与辅助导向。

[0043] 使用本实施例提供的移动式水雾栽培施肥系统进行施肥的方法与实施例2相同。

[0044] 本发明所提供的移动设备不限于以上实施例所述，任何可实现本发明所述喷雾臂7在植物栽培床4移动的移动设备、方式都在本发明的保护范围内，比如链条传动、皮带传动、丝杠传动等。

[0045] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

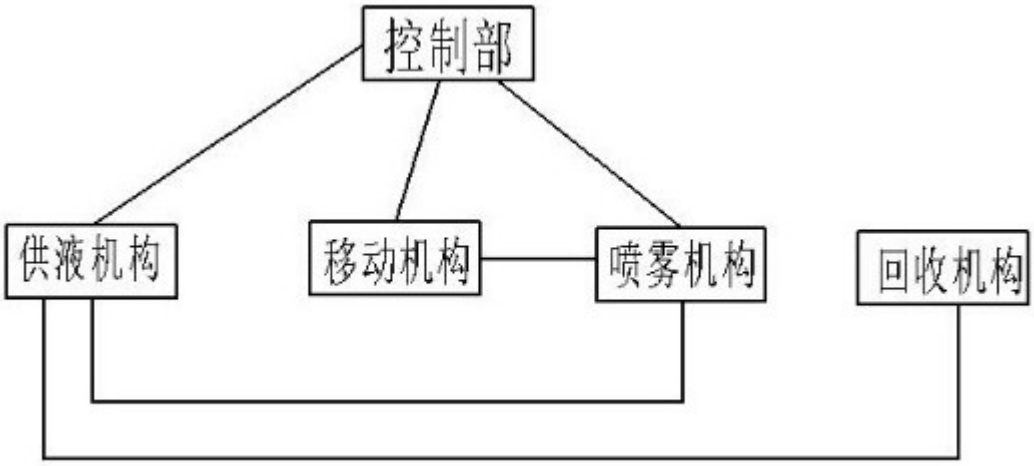

控制部
供液机构
移动机构
喷雾机构
回收机构

图1

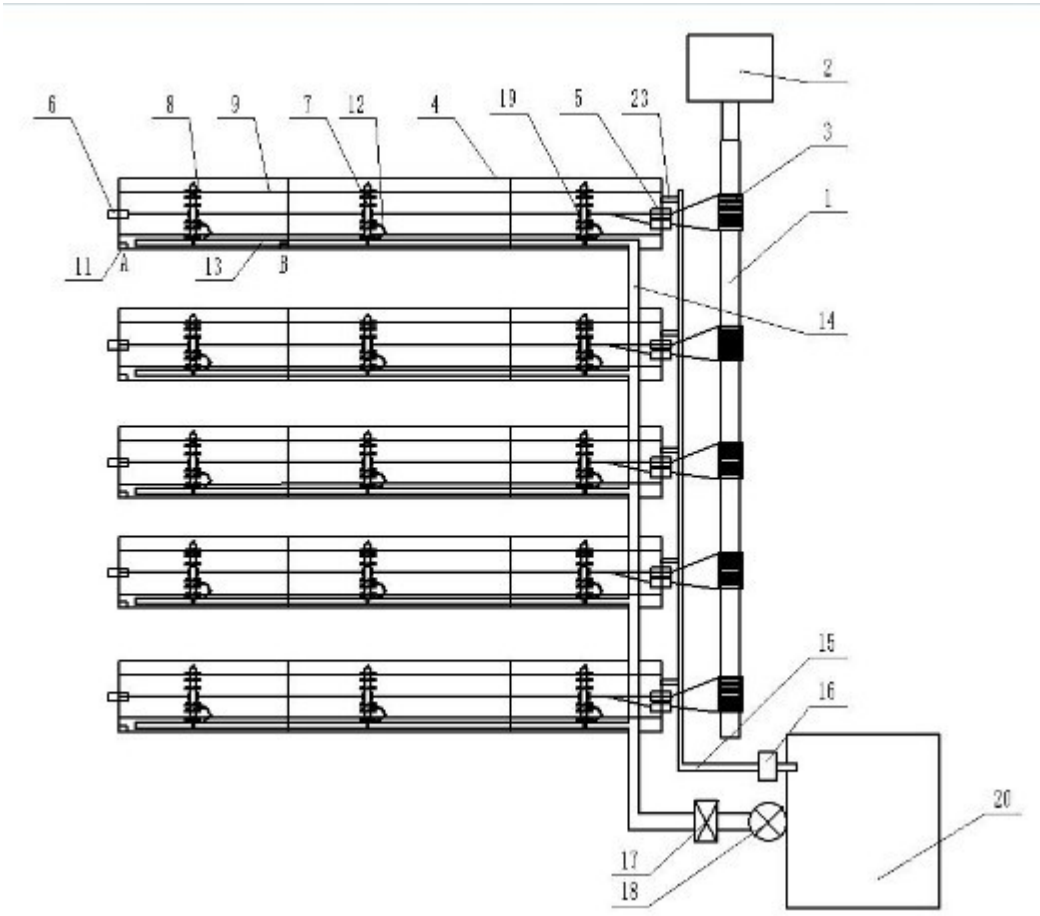

2
6
8
9
7
12
4
19
5
23
3
1
11
A
13
B
14
15
16
20
17
18

图2

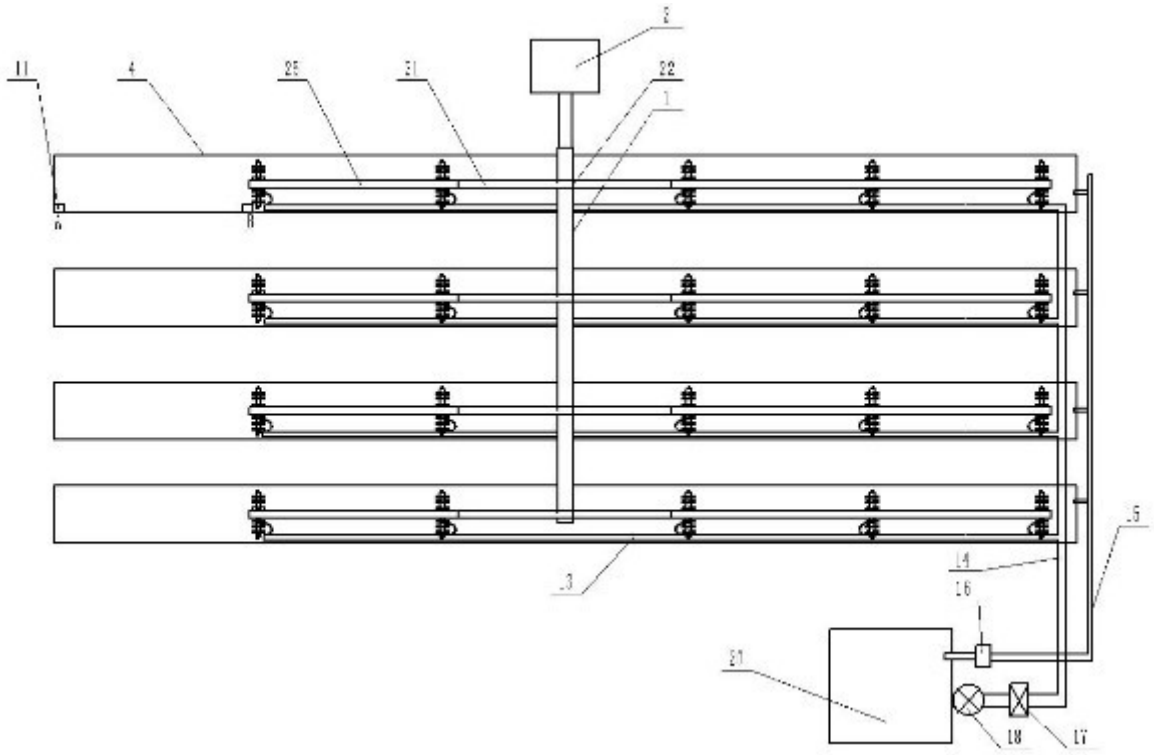


图3

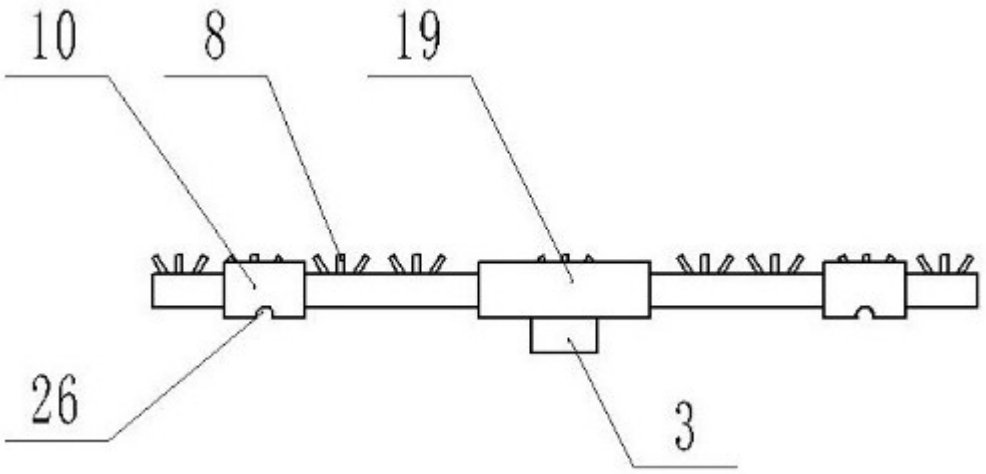


图4

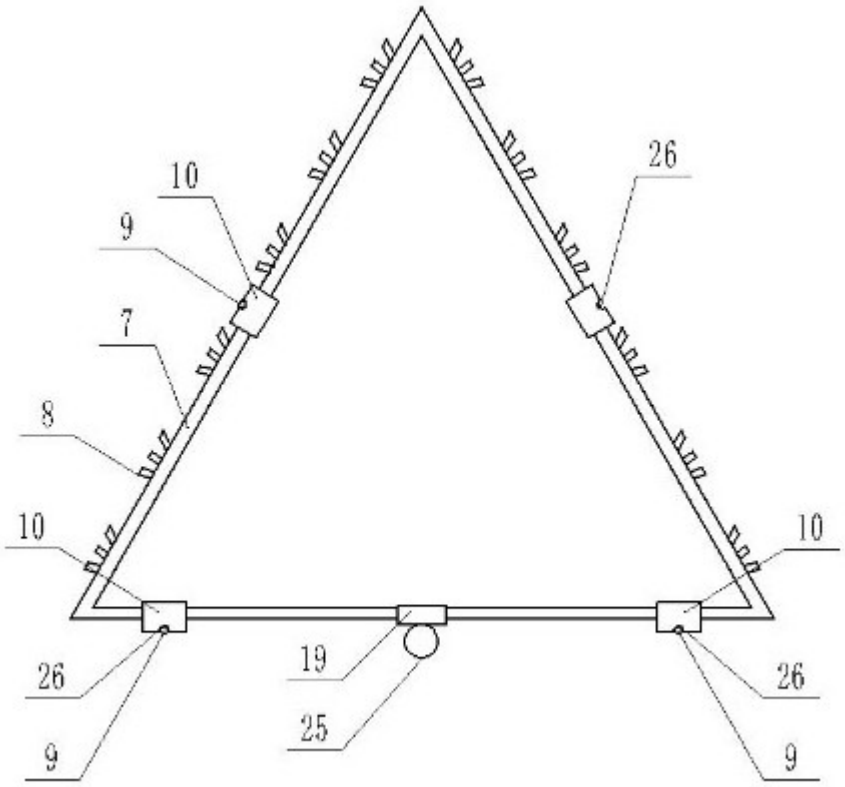


图5

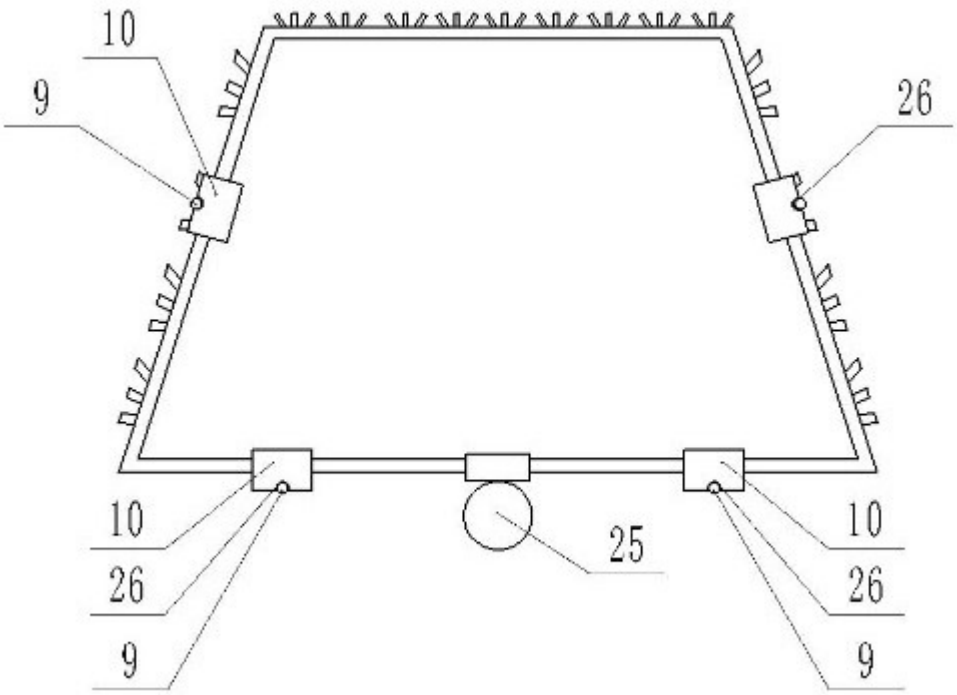


图6

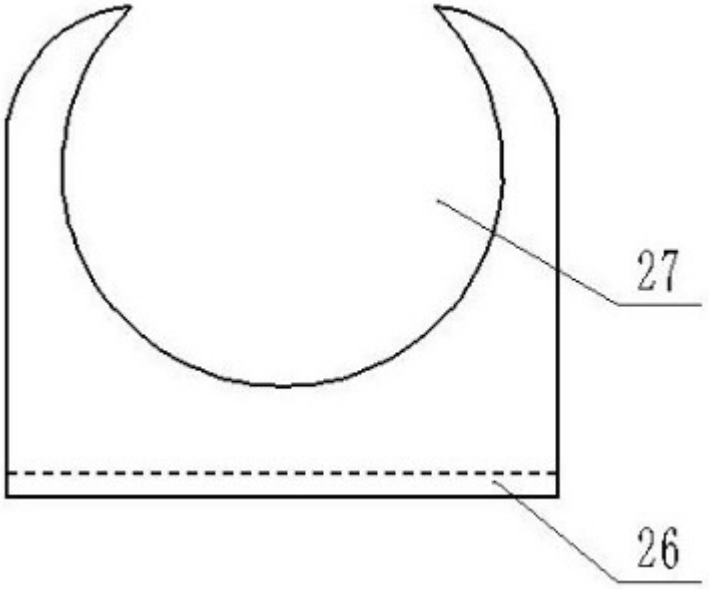


图7