



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110754340 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 201911159771.4

A01G 29/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.22

审查员 单燕飞

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110754340 A

(43) 申请公布日 2020.02.07

(73) 专利权人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区迎泽
西大街79号

(72) 发明人 孙西欢 马娟娟 马丽 郑利剑

郭向红 周义仁

(74) 专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务

所(普通合伙) 43213

代理人 杨斌

(51) Int. Cl.

A01G 25/06 (2006.01)

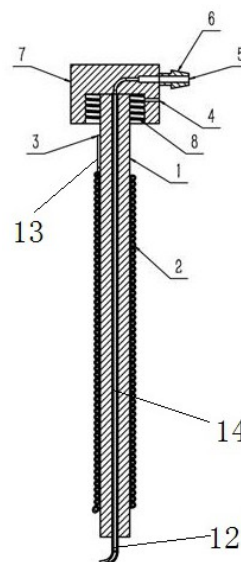
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种插入式灌水器及使用方法

(57) 摘要

一种插入式灌水器及使用方法,属于农、林业灌溉设备,所述插入式灌水器由外壳和内芯组成,外壳套在内芯外围并连接;所述外壳为圆柱体套管,外壳一端设置锥尖,外壳另一端设有螺纹,外壳侧壁设有滴水孔;所述内芯包括芯柱、盖子,芯柱一端连接盖子,盖子设置通气孔、入水口和与外壳配套的螺纹;所述芯柱呈圆柱体,沿芯柱轴心设置通水孔,芯柱外壁设置螺旋流道,通水孔一端连接入水口,通水孔另一端连接螺旋流道的进水口,螺旋流道的出水口设置在外壳与内芯之间的空间内。本发明减少土壤冲蚀,保护土壤结构,保持灌水器 and 土壤的接触稳定。



1. 一种插入式灌水器,由可方便安装、拆卸的外壳(11)和内芯两部分组成,以便根据不同作物的根系分布深度、首部水源压力特性改变插入深度或者更换不同规格的外壳(11)及内芯,外壳(11)套在内芯外围并连接;其特征是所述外壳(11)为圆柱体套管,外壳(11)一端设置锥尖(9),外壳(11)另一端设有螺纹(8),外壳(11)侧壁设有滴水孔(10);所述内芯包括芯柱(1)、盖子(7),芯柱(1)一端连接盖子(7),盖子(7)设置通气孔(4)、进水口(5)和与外壳(11)配套的螺纹;所述芯柱(1)呈圆柱体,沿芯柱(1)轴心设置通水孔(14),芯柱(1)外壁设置螺旋流道(2),通水孔(14)一端连接进水口(5),通水孔(14)另一端连接螺旋流道(2)的下通水管(12),螺旋流道(2)的出水口(3)设置在外壳(11)与内芯之间的空间内;

灌溉水通过进水口(5)进入螺旋流道(2)进行第一次消能;灌溉水自垂直向上的出水口(3)挑射而出,完成第二次消能;随后水流落入外壳(11)内部并从外壳(11)壁上的滴水孔(10)缓慢滴出,透过包裹的无纺布逐渐湿润植物根系附近土壤实施灌溉;所述灌水器(19)顶部盖子(7)侧壁的通气孔(4)及时排出灌水器(19)及管道内部的空气;

所述螺旋流道(2)是由软管盘旋而成,所述螺旋流道(2)的匝数可根据首部水源的压力进行灵活调整。

2. 根据权利要求1所述一种插入式灌水器,其特征是将灌水器(19)包裹无纺布后插入植物主要根系层,并将灌水器(19)的进水口(5)调整至相对的状态,通气孔(4)置于地面(18)以上,防止土粒堵塞通气孔(4);将田间支管(17)置于两排植物中间,沿田间支管(17)的长度方向间隔连接多个田间毛管(15),根据两侧要灌溉的植物数量选择两通、三通或者四通承插接头(16)来连接支管(17)和毛管(15),毛管(15)另一端通过承插的方式连接灌水器(19)的进水口(5)。

3. 根据权利要求1所述一种插入式灌水器,其特征是灌溉时,与田间支管(17)连接的毛管(15)通过承插接头(16)与灌水器(19)相连,灌溉水通过毛管(15)由进水口(5)进入螺旋流道(2)。

一种插入式灌水器及使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于农、林业灌溉设备,具体涉及解决土壤中深层灌溉的插入式灌水器。

背景技术

[0002] 在我国干旱缺水地区,水资源短缺已经成为制约农业发展的最大因素。因此,要想打破农业发展的坚冰,实现农业种植节水高产,就必须积极发展灌溉节水技术。

[0003] 目前滴灌具有较好的节水潜力,但是现有地上滴灌由于其设备置于地面,水分通过滴头湿润土体表面,因此会产生部分水分蒸发损失;此外,滴灌过程中湿润体呈半椭球状分布,靠近地表的部分湿润范围大,而根系主要分布层的湿润范围则较小,这样导致根系主要分布区域和水分富足区域两者部分不重合,要想增大根系层附近的湿润范围就需要更大的水量,容易产生无效渗漏等水分损失。虽然目前有滴灌带可以埋入地表下根系层附近,将水分直接送达根系附近,但是由于滴灌带深埋地下,维修时不得不将周围较长一段滴灌带挖出,极易扰动土壤,影响植物生长。同时,滴灌和地下滴灌在灌水时,灌水器的出流和水中的气体易冲蚀出水口周围的土壤,降低灌水效果;此外,在灌溉系统停止运行时,极易产生负压吸泥堵塞滴头,影响灌水器使用寿命,以上问题不易被发现且维修难度大。

[0004] 目前,涉及插入式灌水器的相关专利有:插针式旱地果园灌水器(201220038011.5)、插杆式新型螺纹灌水器(201120340803.3)、一种插杆式灌水器(201220576324.6)等。其中,插针式旱地果园灌水器涉及园林灌溉领域,该种灌水器结构包括具有出水孔的注水管、脚踏板、手柄和储水箱,注水管设置锥头,结合踏板和手柄可将灌水器插入地下,灌溉水从储水箱通过输水管进入注水管,紧接着从出水口流出实施果树地下灌溉。上述灌水器在灌水时需要灌水人员背负储水箱并且用摇杆进行手动加压,当灌水时间较长时,使用该种灌水器灌水会增加灌溉人员的工作量,增加灌水投资。此外,插针式灌水器仅适用于果树,应用范围领域不够广泛。另外一种插入式灌水器为插杆式新型螺纹灌水器,该种灌水器包括圆柱体的螺纹流道、需水腔、卡位片和插杆几部分结构,灌溉时将插杆插入植物根系附近的土壤,直到卡位片接触土壤时停止,灌溉水通过进水道流进螺纹流道,最后通过出水道流入蓄水腔,进而从滴水孔溢出湿润土壤。该种灌水器的灌溉原理与地上滴灌相似,其出水口位于地表以上,水分从地表逐渐向下入渗至植物根系附近,因此在使用中近地表区域的水分会因蒸发而大量损失,这与节水的目的背道而驰。以上两种灌水器在灌溉过程中均可能出现土壤、根系、微生物等堵塞出水口的现象,从而影响灌水器使用寿命。有一种插杆式灌水器能够解决堵塞问题,其防堵原理主要是通过喷射水流冲洗出水口,从而达到防止堵塞的目的,但是由于水流从出口喷出时具备一定压力,进行灌水时喷射水流会扰动出水口附近的土壤与根系,不利于植物正常生长。插杆式灌水器因其能够实现根区灵活精准灌溉而具有较大的研发价值。目前,有众多关于插杆式灌水器的发明专利。但是现有插杆式灌水器由于其深入地下,出水孔直接接触土壤颗粒,极易被土粒、微生物、根系等堵塞,影响灌水器使用寿命;此外,在灌水系统启停时,由于系统与外界没有及时进行气体交换,部分插杆式灌水器会产生负压吸泥和气体冲蚀土壤的问题,这些问题既会导致

灌水器堵塞又会破坏土壤环境的稳定性。还有部分插入式灌水器通过增大水流压力来解决出水孔堵塞的问题,但是增压后产生的喷射状的水流会扰动出水口附近土壤,甚至会产生冲坑,也不利于植物的生长。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种新型插入式灌水器,这种灌水器可以改善地上滴灌水分蒸发损失,提高水分利用率;解决地下滴灌易堵塞等维护不便的问题。还具备结构简单,组装方便,操作简单等优点,能够解决常见插杆式灌水器存在的极易堵塞、冲蚀土壤等问题。

[0006] 一种插入式灌水器,由外壳和内芯组成,外壳套在内芯外围并连接;所述外壳为圆柱体套管,外壳一端设置锥尖,外壳另一端设有螺纹,外壳侧壁设有滴水孔;所述内芯包括芯柱、盖子,芯柱一端连接盖子,盖子设置通气孔、进水口和与外壳配套的螺纹;所述芯柱呈圆柱体,沿芯柱轴心设置通水孔,芯柱外壁设置螺旋流道,通水孔一端连接进水口,通水孔另一端连接螺旋流道的进水口,螺旋流道的出水口设置在外壳与内芯之间的空间内。

[0007] 按照作物需水要求,所述滴水孔设置若干行。自外壳底部向上分行设置不同数量的滴水孔,相邻两行间距视不同作物情况而定,滴水孔内径为0.5~0.7mm。灌溉使用时外壳包裹透水材料防堵。

[0008] 内芯设置螺旋流道用于水流第一次消能,所述螺旋流道的内径、缠绕直径和匝数均根据首部水源水压大小进行调整。螺旋流道的出水口垂直向上设置,用于水流二次消能。

[0009] 进水口采用承插的连接方式同田间毛管连接,所述的田间毛管内径为3mm。毛管与支管通过承插接头连接,根据两侧植物的数量确定使用两通、三通或者四通承插接头。

[0010] 完整的灌水系统还包括田间灌溉工程首部、支管和毛管,所述田间灌溉工程首部一端与水源连接,另一端与所述支管连接,所述支管分布在两排植物的中间,沿所述支管的长度方向间隔连接多个毛管。

[0011] 灌水原理:灌溉时,连接了田间支管的毛管通过承插接头与灌水器相连,灌溉水通过毛管由进水口进入螺旋流道进行第一次消能,进一步,灌溉水自垂直向上的出水口挑射而出,完成第二次消能,随后水流落入外壳内部并从外壳壁上的滴水孔缓慢滴出,透过无纺布,逐渐湿润植物根系附近土壤,实施灌溉。灌水器顶部盖子侧壁设置了通气孔,可及时排出灌水器及管道内部的空气,有效解决了系统内部排气冲蚀土壤以及负压吸泥的问题。

[0012] 本发明的使用方法:将灌水器包裹无纺布后插入植物主要根系层,并将灌水器进水口调整至相对的状态,注意通气孔必须置于地面以上,防止土粒堵塞通气孔。将支管置于两排植物中间,沿支管的长度方向间隔连接多个毛管,根据两侧要灌溉的植物数量选择两通、三通或者四通承插接头来连接支管和毛管,毛管另一端通过承插的方式连接灌水器进水口。

[0013] 本实例提供的灌水器将外壳和内芯制成两部分,方便安装和拆卸。即可根据不同作物的根系分布深度、首部水源压力等特性,改变插入深度或者更换不同规格外壳及内芯,力求将水分缓慢精准的送至根系主要分布范围内,避免湿润地表造成水分蒸发损失,以抑制地表杂草。另外,外壳的设置使灌溉水成为无压水,可避免水流流动混乱,可使从滴水孔滴出的水滴保持稳定,保护土壤结构。利用防堵透水材料包裹灌水器外壳可以避免根系及生物堵塞滴水孔,还可解决停水时产生的负压吸泥现象,延长灌水器使用寿命。

[0014] 本发明的灌水器沿垂向设置多层滴水孔,灌溉时水由滴水孔滴出,进而能同时湿润作物主要根系分布的不同深度土层,水分可以准确及时的分布到整个根区范围内,满足植物对水分的需求。

[0015] 本灌水器将内芯和外壳制成两部分,便于根据不同种植情况更换维护灌水系统。在灌溉时,可根据不同植物根系分布深度,更换具有不同滴水孔数的外壳及调整插入深度,将水分直接送至作物根系附近,实现灌溉深度的系列化。灌水后湿润体分布范围最大的区域恰好是根系主要活动层范围附近,避免湿润地表,可有效减少地面无效水分蒸发,提高灌溉水的利用率;此外,内芯的螺旋流道匝数还可根据首部水源的压力进行灵活调整,水压大则增加螺旋流道匝数,水压小则相应减少匝数,充分给水流消能,避免水流压力过大冲蚀土壤。

[0016] 灌水器盖子侧壁的通气孔可及时排出灌溉系统内的空气,减少土壤冲蚀,保护土壤结构,保持灌水器与土壤的接触稳定,在不灌水的时候可以使灌水器内压力和大气压相同,不会因灌水器密闭而出现负压的情况,进而防止土粒和水分被吸入灌水器。

[0017] 灌水器外壳采用无纺布包裹,可避免根系及泥土等堵塞滴水孔,还可预防在通气孔故障时因系统停工产生的负压吸泥现象,有效的延长了灌水器的使用寿命。该灌水器直径较小,插入土壤中对土壤及根系的扰动较小,有利于维持植物生长的土壤环境的稳定性。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例的一种灌水器完整结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例的一种灌水器内芯结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例的一种灌水器外壳结构示意图;

[0021] 图4为本发明实施例的一种灌水器内芯剖面结构示意图;

[0022] 图5为本发明实施例的一种灌水器外壳剖面结构示意图;

[0023] 图6为本发明实施例的一种灌水器在田间应用时的布置方式示意图。

[0024] 图中,1—芯体,2—螺旋流道,3—出水口,4—通气孔,5—进水口,6—承插接头,7—盖子,8—螺纹,9—锥尖,10—滴水孔,11—外壳,12—下通水管,13—上通水管,14—通水孔,15—毛管,16—承插接头,17—支管,18—地面,19—灌水器。

具体实施方式

[0025] 图1、图2所示,一种插入式灌水器,由外壳11和内芯组成,外壳套在内芯外围并通过螺纹连接。

[0026] 所述外壳11为圆柱体套管,外壳11一端设置锥尖9,外壳11另一端设有螺纹8,外壳11侧壁设有若干滴水孔10;所述内芯包括芯柱1、盖子7,芯柱1一端连接盖子7,盖子7设置通气孔4、进水口5和与外壳配套的螺纹;所述芯柱1呈圆柱体,沿芯柱轴心设置通水孔14,通水孔14一端连接进水口5,通水孔14另一端连接下通水管12,下通水管12连接螺旋流道2下端,螺旋流道2上端连接上通水管13,芯柱外壁设置螺旋流道2。

[0027] 螺旋流道2是由软管盘旋而成。

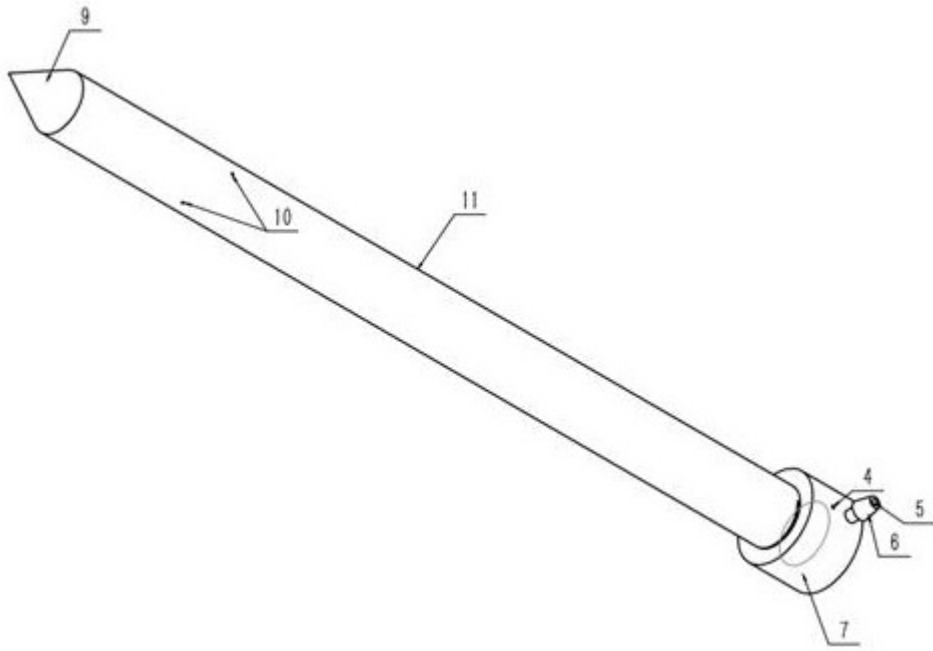


图1

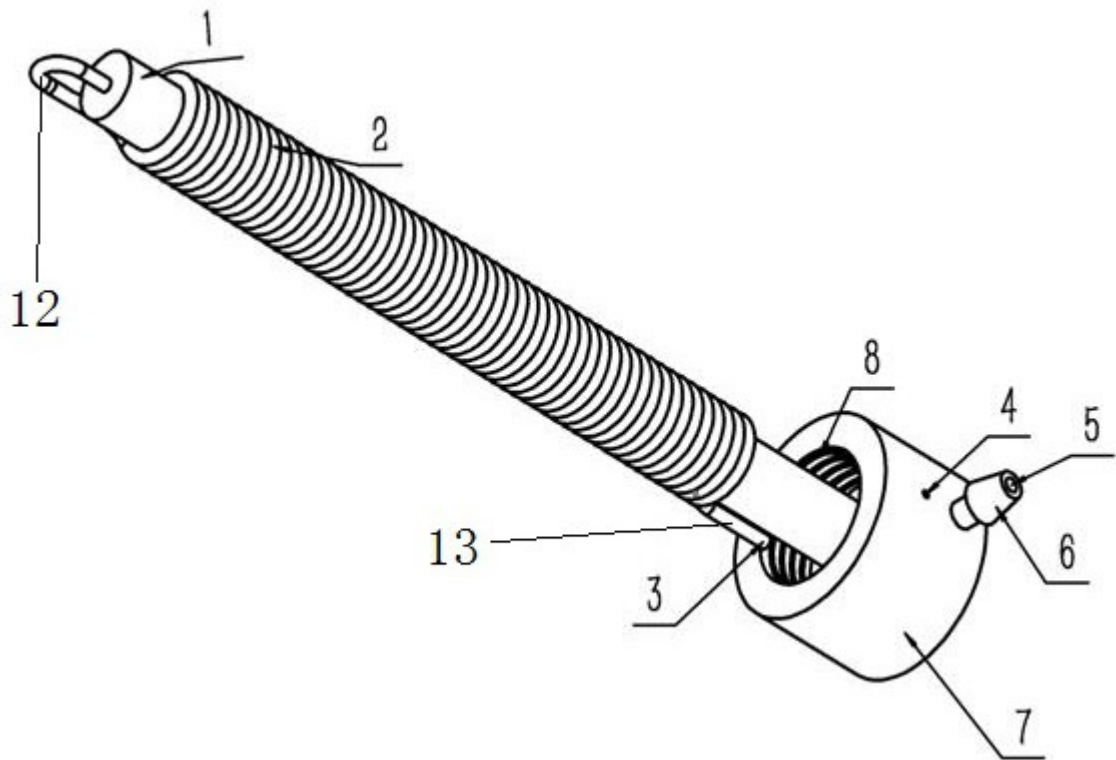


图2

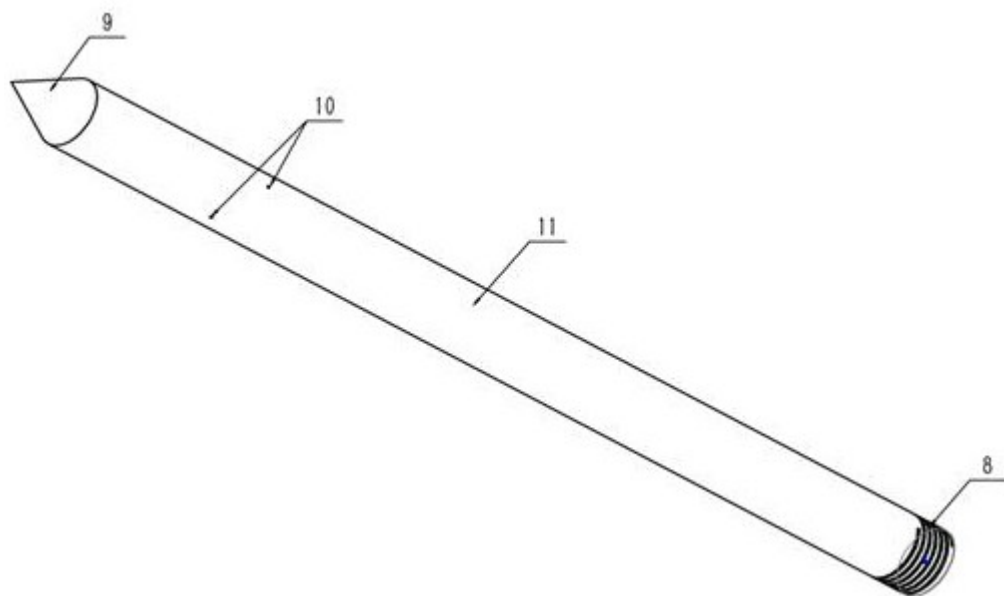


图3

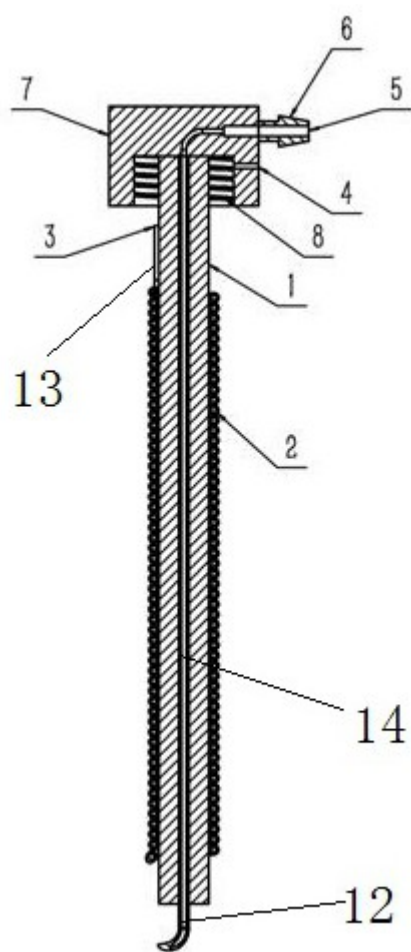


图4

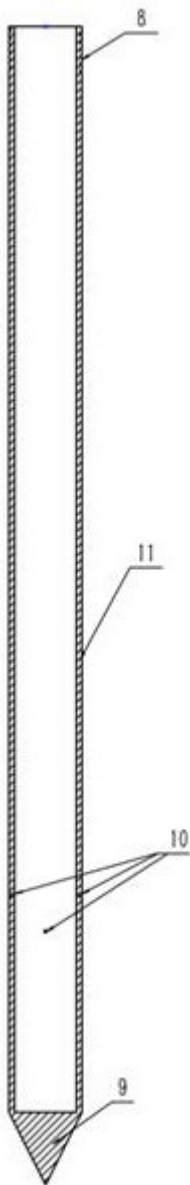


图5

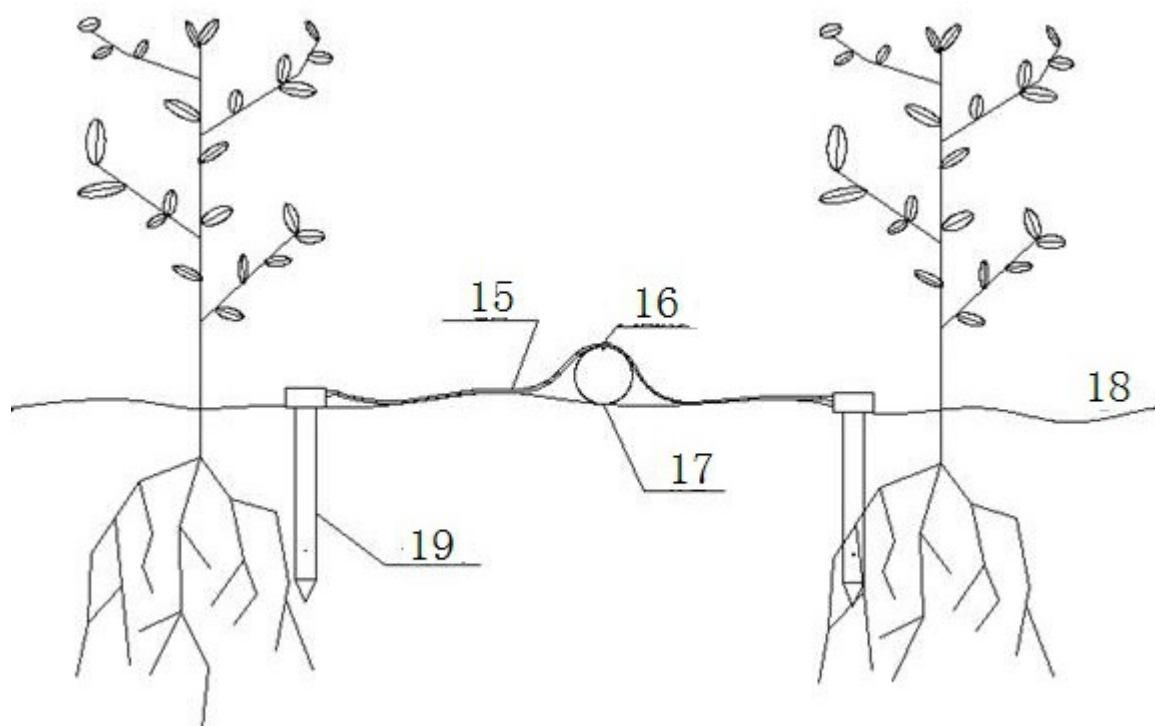


图6