(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120266740 A
(43)申请公布日 2025.07.08

(21)申请号 202510654659.7

(22)申请日 2025.05.21

(71)申请人 贵州工业职业技术学院
地址 551400 贵州省贵阳市清镇职教城将军石路3号

(72)发明人 康蓓蓓 温咏兰 王龙旭

(74)专利代理机构 成都明涛智创专利代理有限公司 51289
专利代理师 林佑天

(51)Int.Cl.
*A01G 25/02*(2006.01)
*B05B 12/16*(2018.01)
*B05B 12/00*(2018.01)
*B05B 3/04*(2006.01)

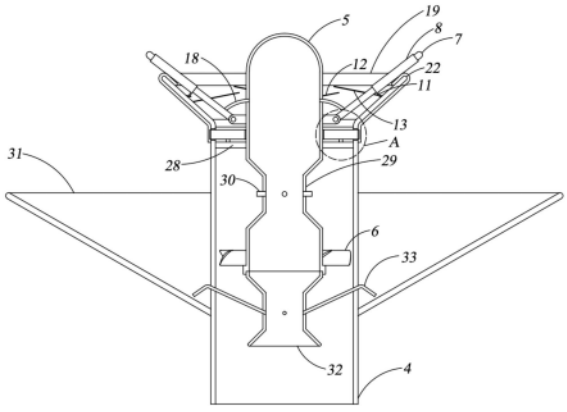
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种农用节水灌溉设备

(57)摘要

本发明涉及农业灌溉技术领域,具体公开了一种农用节水灌溉设备,包括供水网管以及设于供水网管上的灌溉头,灌溉头包括:外主管,外主管内沿其轴向设有内主管,内主管的下端外周设有水轮;射流管,多个射流管均匀设于内主管上端的周围,射流管的下端与内主管的外壁转动连接,射流管与内主管之间通过软管连通;喷射范围调节器,喷射范围调节器包括射流口调节套管,射流管的上端远离内主管的一侧的侧壁上开设有多个射流口,射流口调节套管用于调节射流管上可供出水的射流口数量。该农用节水灌溉设备,能够使射流管在公转的状态下在对应正方形灌溉区的角落时,能调节射流口数量,实现灌溉区的全面覆盖。




CN 120266740 A

1.一种农用节水灌溉设备,包括供水网管以及设于供水网管上的灌溉头,其特征在于,所述灌溉头包括:

外主管,所述外主管内沿其轴向设有内主管,所述内主管的下端与外主管的内部连通,所述内主管的下端外周设有水轮用于驱动内主管旋转;

射流管,多个所述射流管均匀设于内主管上端的周围并与内主管连通;

喷射范围调节器,所述喷射范围调节器包括射流口调节套管,所述射流管的上端远离内主管的一侧的侧壁上开设有多个射流口,所述射流口调节套管滑动套装于射流管的上端用于调节射流管上沿其轴向上可供出水的射流口数量,所述外主管的内壁设有套管移动结构,所述外主管具有四个以其轴心为圆心呈圆周阵列的范围调节区,当射流管移动进入范围调节区时,套管移动结构控制射流口调节套管增加可供出水的射流口数量,当射流管离开范围调节区时,套管移动结构控制调节套管减少可供出水的射流口数量。

2.根据权利要求1所述农用节水灌溉设备,其特征在于,所述套管移动结构包括:

压板,所述压板设于射流口调节套管的下端;

下推板,所述外主管的内壁对应于范围调节区的部位分别设有下推板,且下推板位于压板的下方,所述下推板沿内主管的转动方向由低至高设置,当所述射流管进入范围调节区时,下推板较低的一侧先与压板接触,随着下推板的升高将压板向上推动;

上推板,相邻两下推板之间设有所述上推板设于外主管的内壁对应于非范围调节区的部位,且上推板位于压板的上方,所述上推板沿内主管的转动方向由高至低设置,当所述射流管离开范围调节区时,上推板较高的一侧先与压板接触,随着上推板的降低将压板向下推动。

3.根据权利要求2所述农用节水灌溉设备,其特征在于,所述射流口包括主射流口和副射流口,所述主射流口的上下两侧分别设有多个副射流口,所述主射流口的口径大于副射流口的口径,所述射流口调节套管的中部设有对应于主射流口的主孔位,所述射流口调节套管的上下两端分别设有对应于副射流口的副孔位,当所述射流口调节套管滑动至最高位时,所述主射流口从主孔位外露,所述副射流口从副孔位外露,所述射流口调节套管滑动至最低位时,所述主射流口从主孔位外露,所述副射流口被射流口调节套管封闭。

4.根据权利要求3所述农用节水灌溉设备,其特征在于,所述射流管的下端与内主管的外壁转动连接,所述射流管与内主管之间通过软管连通,所述灌溉头还包括:

喷射角度调节器,所述喷射角度调节器呈环形并设于外主管的上端,所述喷射角度调节器的内壁呈斜面且喷射角度调节器的中间通槽上大下小,所述角度调节器的内壁沿其周向间隔设置有多个凸起区和凹陷区,所述射流管与凸起区或凹陷区接触。

5.根据权利要求4所述农用节水灌溉设备,其特征在于,所述喷射角度调节器的下端设有凹槽,所述喷射角度调节器的下端的凹槽套装于外主管的上端,且所述喷射角度调节器的下端的凹槽与外主管的上端之间转动连接,所述凹槽靠外的侧壁向下延伸形成延伸部,所述灌溉头还包括用于驱动喷射角度调节器转动的传动组件,所述传动组件包括:

内齿轮,所述内齿轮设于延伸部的内侧,所述外主管的侧壁上开设有对应于内齿轮位置的让位孔;

外齿轮,所述外齿轮设于内主管的外侧;

传动齿轮,所述传动齿轮分别与内齿轮和外齿轮啮合。

6.根据权利要求5所述农用节水灌溉设备,其特征在于,所述外主管的内侧中部设有支撑隔板,所述内主管穿过支撑隔板设置且与隔板密封转动连接,所述传动齿轮通过转轴设于支撑隔板的顶部。

7.根据权利要求6所述农用节水灌溉设备,其特征在于,所述内主管位于支撑隔板的下方的其中一部分为窄部,所述窄部的侧壁设有与内主管连通的回流管一。

8.根据权利要求7所述农用节水灌溉设备,其特征在于,所述外主管的下端外侧设有接水斗,所述内主管的下端转动连接有文氏管,所述文氏管的侧壁设有与其连通的回流管二,所述回流管二的另一端穿过外主管延伸至接水斗的内侧底部。

# 一种农用节水灌溉设备

## 技术领域

[0001] 本发明涉及农业灌溉技术领域,特别是一种农用节水灌溉设备。

## 背景技术

[0002] 农业灌溉在农作物生产中起着至关重要的作用,它确保作物获得充足且适时的水分,这是提高作物生长速度和产量的基础。随着农业灌溉技术的不断发展,传统水带浇筑的方式逐渐被定点预埋的灌溉管网以及管网上配装的喷头取代。但是,目前大多灌溉设备的喷头结构较为简单,功能单一,一旦安装后喷射角度为固定状态,喷射范围覆盖较小,虽然有些灌溉设备的喷头能通过相应结构驱动转动增大喷射范围覆盖,但一般来讲,农业种植时,种植区域往往被分为多个正方形网格,每个喷头负责一个网格的灌溉,喷头如果只是单纯的圆周转动,则很难对处于网格角落的作物进行灌溉,如增大圆周覆盖面积,则相依两网格的直边交界处的作物其灌溉量又会远远大于角落处的作物的灌溉量,难以实现较为均匀的灌溉。

## 发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种农用节水灌溉设备,解决了现有技术中针对正方形网格灌溉均匀性差的问题。

[0004] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0005] 一种农用节水灌溉设备,包括供水网管以及设于供水网管上的灌溉头,所述灌溉头包括:

[0006] 外主管,所述外主管内沿其轴向设有内主管,所述内主管的下端与外主管的内部连通,所述内主管的下端外周设有水轮用于驱动内主管旋转;

[0007] 射流管,多个所述射流管均匀设于内主管上端的周围并与内主管连通;

[0008] 喷射范围调节器,所述喷射范围调节器包括射流口调节套管,所述射流管的上端远离内主管的一侧的侧壁上开设有多个射流口,所述射流口调节套管滑动套装于射流管的上端用于调节射流管上沿其轴向上可供出水的射流口数量,所述外主管的内壁设有套管移动结构,所述外主管具有四个以其轴心为圆心呈圆周阵列的范围调节区,当射流管移动进入范围调节区时,套管移动结构控制射流口调节套管增加可供出水的射流口数量,当射流管离开范围调节区时,套管移动结构控制调节套管减少可供出水的射流口数量。

[0009] 优选地,所述套管移动结构包括:

[0010] 压板,所述压板设于射流口调节套管的下端;

[0011] 下推板,所述外主管的内壁对应于范围调节区的部位分别设有下推板,且下推板位于压板的下方,所述下推板沿内主管的转动方向由低至高设置,当所述射流管进入范围调节区时,下推板较低的一侧先与压板接触,随着下推板的升高将压板向上推动;

[0012] 上推板,相邻两下推板之间设有所述上推板设于外主管的内壁对应于非范围调节区的部位,且上推板位于压板的上方,所述上推板沿内主管的转动方向由高至低设置,当所

述射流管离开范围调节区时,上推板较高的一侧先与压板接触,随着上推板的降低将压板向下推动。

[0013] 优选地,所述射流口包括主射流口和副射流口,所述主射流口的上下两侧分别设有多个副射流口,所述主射流口的口径大于副射流口的口径,所述射流口调节套管的中部设有对应于主射流口的主孔位,所述射流口调节套管的上下两端分别设有对应于副射流口的副孔位,当所述射流口调节套管滑动至最高位时,所述主射流口从主孔位外露,所述副射流口从副孔位外露,所述射流口调节套管滑动至最低位时,所述主射流口从主孔位外露,所述副射流口被射流口调节套管封闭。

[0014] 优选地,所述射流管的下端与内主管的外壁转动连接,所述射流管与内主管之间通过软管连通,所述灌溉头还包括:

[0015] 喷射角度调节器,所述喷射角度调节器呈环形并设于外主管的上端,所述喷射角度调节器的内壁呈斜面且喷射角度调节器的中间通槽上大下小,所述角度调节器的内壁沿其周向间隔设置有多个凸起区和凹陷区,所述射流管与凸起区或凹陷区接触。

[0016] 优选地,所述喷射角度调节器的下端设有凹槽,所述喷射角度调节器的下端的凹槽套装于外主管的上端,且所述喷射角度调节器的下端的凹槽与外主管的上端之间转动连接,所述凹槽靠外的侧壁向下延伸形成延伸部,所述灌溉头还包括用于驱动喷射角度调节器转动的传动组件,所述传动组件包括:

[0017] 内齿轮,所述内齿轮设于延伸部的内侧,所述外主管的侧壁上开设有对应于内齿轮位置的让位孔;

[0018] 外齿轮,所述外齿轮设于内主管的外侧;

[0019] 传动齿轮,所述传动齿轮分别与内齿轮和外齿轮啮合。

[0020] 优选地,所述外主管的内侧中部设有支撑隔板,所述内主管穿过支撑隔板设置且与隔板密封转动连接,所述传动齿轮通过转轴设于支撑隔板的顶部。

[0021] 优选地,所述内主管位于支撑隔板的下方的其中一部分为窄部,所述窄部的侧壁设有与内主管连通的回流管一。

[0022] 优选地,所述外主管的下端外侧设有接水斗,所述内主管的下端转动连接有文氏管,所述文氏管的侧壁设有与其连通的回流管二,所述回流管二的另一端穿过外主管延伸至接水斗的内侧底部。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] 该农用节水灌溉设备,能够使水流驱动水轮带动内主管转动,从而实现圆周式的灌溉,达到大面积、均匀性灌溉的目的,且在对应正方形灌溉区的角落时,能调节射流口数量,实现正方形灌溉区的全面覆盖,使位于正方形灌溉区角落的作物也能接受均匀灌溉,从而提高正方形灌溉区的可种植性,提高土壤利用率和作物成活率。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明实施例中供水网管及灌溉头对应正方形灌溉区的示意图;

[0026] 图2为本发明实施例中灌溉头的轴向截面的示意图;

[0027] 图3为本发明实施例中外主管上的部分套管移动结构的示意图;

[0028] 图4为本发明实施例中射流管上射流口以及射流口调节套管从最高处滑动至最低

处的示意图；

[0029] 图5为本发明实施例中喷射角度调节器的俯视示意图；

[0030] 图6为图2中局部A处的放大示意图。

[0031] 附图标记：1、供水网管，2、正方形灌溉区，3、灌溉头，4、外主管，5、内主管，6、水轮，7、射流管，8、射流口调节套管，9、射流口，10、范围调节区，11、压板，12、下推板，13、上推板，14、主射流口，15、副射流口，16、主孔位，17、副孔位，18、软管，19、喷射角度调节器，20、凸起区，21、凹陷区，22、凹槽，23、延伸部，24、内齿轮，25、让位孔，26、外齿轮，27、传动齿轮，28、支撑隔板，29、窄部，30、回流管一，31、接水斗，32、文氏管，33、回流管二。

## 具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0033] 实施例

[0034] 大片农业种植灌溉时，通常采用定点预埋的灌溉管网以及管网上配装的喷头进行，喷头在灌溉时，可采用相应机构驱动喷头旋转以实现圆形的灌溉覆盖范围，增大灌溉面积，但为最大化利用土地，作物的种植往往不会按相互独立的圆形区域种植，而是成片种植，将种植区分成若干正方形区域进行分区灌溉，这就导致在灌溉时，对正方形区域的角落往往无法进行有效或足够的灌溉，而如果增加喷头的圆形灌溉的直径，虽然可以使其覆盖到正方形区域的角落，但又会使正方形区域的直边处出现两边喷头重复灌溉的情况，导致灌溉不均匀，且过多的灌溉易导致过涝，对作物的正常生长也会造成不利影响。

[0035] 为解决正方形区域的上述灌溉问题，本实施例提供一种农用节水灌溉设备，包括供水网管1以及设于供水网管1上的灌溉头3，所述灌溉头3包括：

[0036] 外主管4，所述外主管4内沿其轴向设有内主管5，所述内主管5的下端与外主管4的内部连通，所述内主管5的下端外周设有水轮6用于驱动内主管5旋转；

[0037] 射流管7，多个所述射流管7均匀设于内主管5上端的周围并与内主管5连通；

[0038] 喷射范围调节器，所述喷射范围调节器包括射流口调节套管8，所述射流管7的上端远离内主管5的一侧的侧壁上开设有多个射流口9，所述射流口调节套管8滑动套装于射流管7的上端用于调节射流管7上沿其轴向上可供出水的射流口9数量，所述外主管4的内壁设有套管移动结构，所述外主管4具有四个以其轴心为圆心呈圆周阵列的范围调节区10，当射流管7移动进入范围调节区10时，套管移动结构控制射流口调节套管8增加可供出水的射流口9数量，当射流管7离开范围调节区10时，套管移动结构控制调节套管减少可供出水的射流口9数量。

[0039] 该农用节水灌溉设备在灌溉时，水流通过供水网管1输送到各灌溉头3的外主管4中，水流冲击水轮6从而带动内主管5旋转，内主管5旋转带动其上的射流管7转动以实现圆形区域内的均匀灌溉。外主管4对应正方形灌溉区2的四个角落为范围调节区10，射流口调节套管8滑动设于射流管7上，通过在射流管7上下滑动，调节射流管7上可出水的射流口9数量，使射流管7转入范围调节区10时，有更多的射流口9灌溉以覆盖到正方形灌溉区2的角落，而在射流管7转离范围调节区10时，关闭部分射流口9，避免正方形灌溉区2的直边区域被过多灌溉，从而达到对整个正方形灌溉区2尽可能的均匀灌溉的目的。

[0040] 当然，为了使灌溉头3安装在合适的高度，外主管4的底端可螺纹连接一段安装管

连接供水网管1。

[0041] 射流口调节套管8的上下滑动可通过直线电机驱动,当然也可利用射流管7的转动结合相应的导轨结构实现,例如在其中一个实施例中,所述套管移动结构包括:

[0042] 压板11,所述压板11设于射流口调节套管8的下端;

[0043] 下推板12,所述外主管4的内壁对应于范围调节区10的部位分别设有下推板12,且下推板12位于压板11的下方,所述下推板12沿内主管5的转动方向由低至高设置,当所述射流管7进入范围调节区10时,下推板12较低的一侧先与压板11接触,随着下推板12的升高将压板11向上推动;

[0044] 上推板13,相邻两下推板12之间设有所述上推板13设于外主管4的内壁对应于非范围调节区10的部位,且上推板13位于压板11的上方,所述上推板13沿内主管5的转动方向由高至低设置,当所述射流管7离开范围调节区10时,上推板13较高的一侧先与压板11接触,随着上推板13的降低将压板11向下推动。

[0045] 射流管7在转动时,通过下推板12和上推板13循环推动压板11向上和向下移动,从而使压板11带动射流口调节套管8在射流管7上下往复滑动。具体地,下推板12可设于范围调节区10中与射流管7转动方向相反的一侧,上推板13设于范围调节区10中与射流管7转动方向相同的一侧,上推板13的两端在竖直方向上与两侧的下推板12具有重合区以便压板11的下推板12和上推板13之间更好的接续。通过下推板12和上推板13与压板11的配合,即可利用射流管7的转动,实现对射流口调节套管8上下滑动的驱动,这种纯机械式的驱动,避免了电子元件的使用,使灌溉过程更安全。

[0046] 由于射流管7在进入范围调节区10时,有更多的射流口9进行灌溉,就可能导致射流管7两次经过同一范围调节区10时,灌溉范围会有重叠,为了尽量使重叠区域的灌溉量与其它区域的灌溉量接近,在其中一个实施例中,所述射流口9包括主射流口14和副射流口15,所述主射流口14的上下两侧分别设有多个副射流口15,所述主射流口14的口径大于副射流口15的口径,所述射流口调节套管8的中部设有对应于主射流口14的主孔位16,所述射流口调节套管8的上下两端分别设有对应于副射流口15的副孔位17,当所述射流口调节套管8滑动至最高位时,所述主射流口14从主孔位16外露,所述副射流口15从副孔位17外露,所述射流口调节套管8滑动至最低位时,所述主射流口14从主孔位16外露,所述副射流口15被射流口调节套管8封闭。

[0047] 通过在主射流口14的上下两侧设置口径较小的副射流口15,一方面增加了射流管7在范围调节区10时的灌溉范围,另一方面口径较小的副射流口15流量较小,可避免重叠区域灌溉水量过多,使灌溉更均匀。主孔位16相比于主射流口14,其面积足够大,使射流口调节套管8在上下移动时,均不会对主射流口14造成覆盖,而射流口调节套管8在射流管7进入范围调节区10时,副孔位17逐渐移动让出副射流口15,使射流管7的覆盖范围在进入范围调节区10时,逐渐增大,直到射流管7正对正方形灌溉区2的角落,即下推板12在此时达到最大高度,而上推板13在此时也达到最大高度,随后上推板13将压板11向下推,副孔位17逐渐与副射流口15错开,射流口调节套管8逐渐封闭副射流口15,射流管7的覆盖范围逐渐减小。

[0048] 为使射流管7在移动过程中,与内主管5之间的夹角可变,从而在转动过程中形成波浪形的运行,进一步增强灌溉的均匀性,在其中一个实施例中,所述射流管7的下端与内主管5的外壁转动连接,所述射流管7与内主管5之间通过软管18连通,所述灌溉头3还包括:

[0049] 喷射角度调节器19,所述喷射角度调节器19呈环形并设于外主管4的上端,所述喷射角度调节器19的内壁呈斜面且喷射角度调节器19的中间通槽上大下小,所述角度调节器的内壁沿其周向间隔设置有多个凸起区20和凹陷区21,所述射流管7与凸起区20或凹陷区21接触。

[0050] 射流管7转动时,由于凸起区20和凹陷区21的支撑位置不同,其可绕与内主管5转动连接的转动轴在一定角度范围内旋转,即射流管7在绕内主管5轴心在水平方向公转时,还可在竖直方向进行一定角度的转动,从而使灌溉路径形成波浪形的变化,对灌溉头3远近区域均能进行覆盖。

[0051] 为避免波浪形的灌溉路径恒定不变,进一步增加灌溉的均匀性,在其中一个实施例中,所述喷射角度调节器19的下端设有凹槽22,所述喷射角度调节器19的下端的凹槽22套装于外主管4的上端,且所述喷射角度调节器19的下端的凹槽22与外主管4的上端之间转动连接,所述凹槽22靠外的侧壁向下延伸形成延伸部23,所述灌溉头3还包括用于驱动喷射角度调节器19转动的传动组件,所述传动组件包括:

[0052] 内齿轮24,所述内齿轮24设于延伸部23的内侧,所述外主管4的侧壁上开设有对应于内齿轮24位置的让位孔25;

[0053] 外齿轮26,所述外齿轮26设于内主管5的外侧;

[0054] 传动齿轮27,所述传动齿轮27分别与内齿轮24和外齿轮26啮合。

[0055] 喷射角度调节器19通过凹槽22与外主管4的上端转动连接,喷射角度调节器19与外主管4同轴连接可以其轴心转动。当内主管5转动时,外齿轮26通过传动齿轮27带动内齿轮24转动,从而带动喷射角度调节器19转动,喷射角度调节器19转动即可改变凸起区20和凹陷区21的位置,从而避免射流管7上射流口9的波浪形灌溉路径单一不变。

[0056] 虽然增加了传动组件可以避免波浪形灌溉路径单一的问题,但为了避免在旋转较少的圈数后射流口9的波浪形灌溉路径即与之前某一路径重复,而射流口9的灌溉宽度又不足以覆盖相邻两圈灌溉路径之间的区域,仍然会导致灌溉不均匀的问题,则对外齿轮26与内齿轮24之间的传动比具有一定的要求,尽量满足传动比非1:N2或非N2:1。

[0057] 为了便于内主管5的安装及转动,在其中一个实施例中,所述外主管4的内侧中部设有支撑隔板28,所述内主管5穿过支撑隔板28设置且与隔板密封转动连接,所述传动齿轮27通过转轴设于支撑隔板28的顶部。

[0058] 在其中一个实施例中,所述内主管5位于支撑隔板28的下方的其中一部分为窄部29,所述窄部29的侧壁设有与内主管5连通的回流管一30。水流进入窄部29后流速会增加,从而相对于外主管4形成负压,进而外主管4中的水通过回流管一30被吸入内主管5中,使外主管4内形成水的至下而上的流动,技能冲击水轮6带动内主管5转动。

[0059] 射流口9在灌溉时可能会有少量滴落在灌溉头3的四周,如不加以收集,会导致灌溉头3四周的作物过涝,因此,在其中一个实施例中,所述外主管4的下端外侧设有接水斗31,所述内主管5的下端转动连接有文氏管32,所述文氏管32的侧壁设有与其连通的回流管二33,所述回流管二33的另一端穿过外主管4延伸至接水斗31的内侧底部。

[0060] 水流进入文氏管32后流速增大,压强降低,回流管二33与文氏管32连接的一端压力低于接水斗31内的一端,回流管二33会将接水斗31中的水吸入内主管5中重新进行灌溉。

[0061] 以上所述实施例仅表达了本发明的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但并

不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

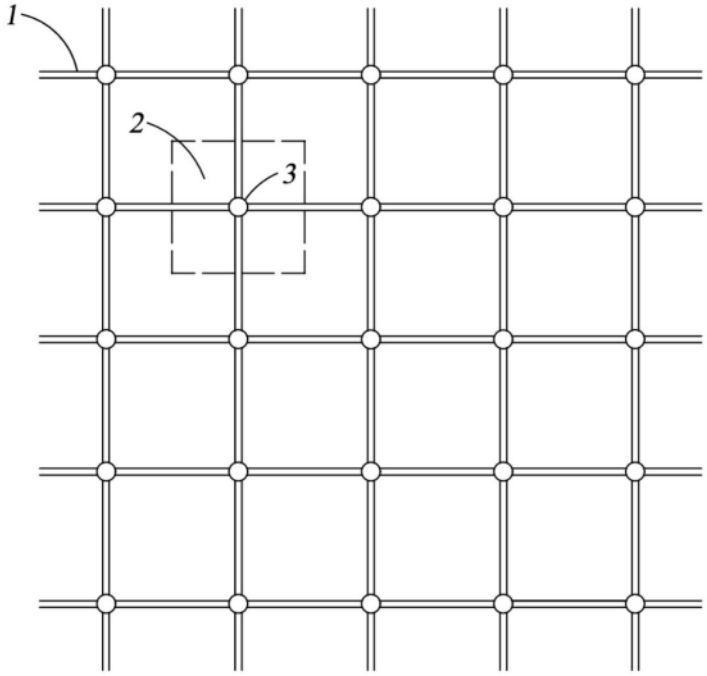



图1

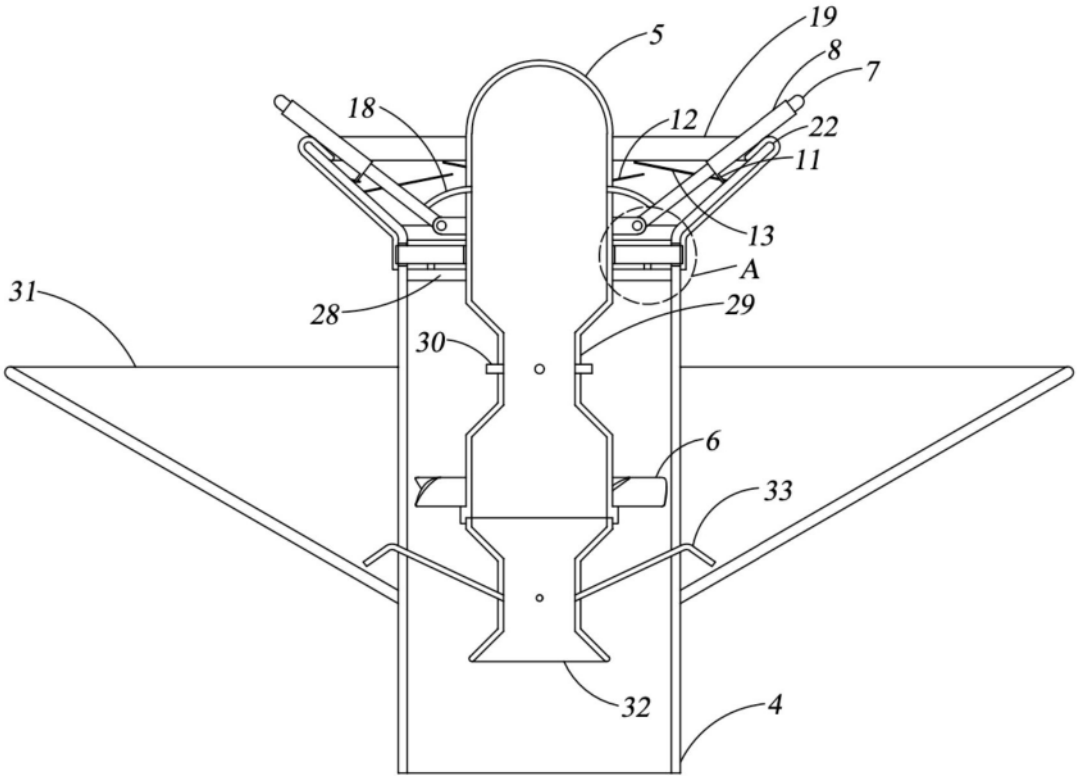



图2

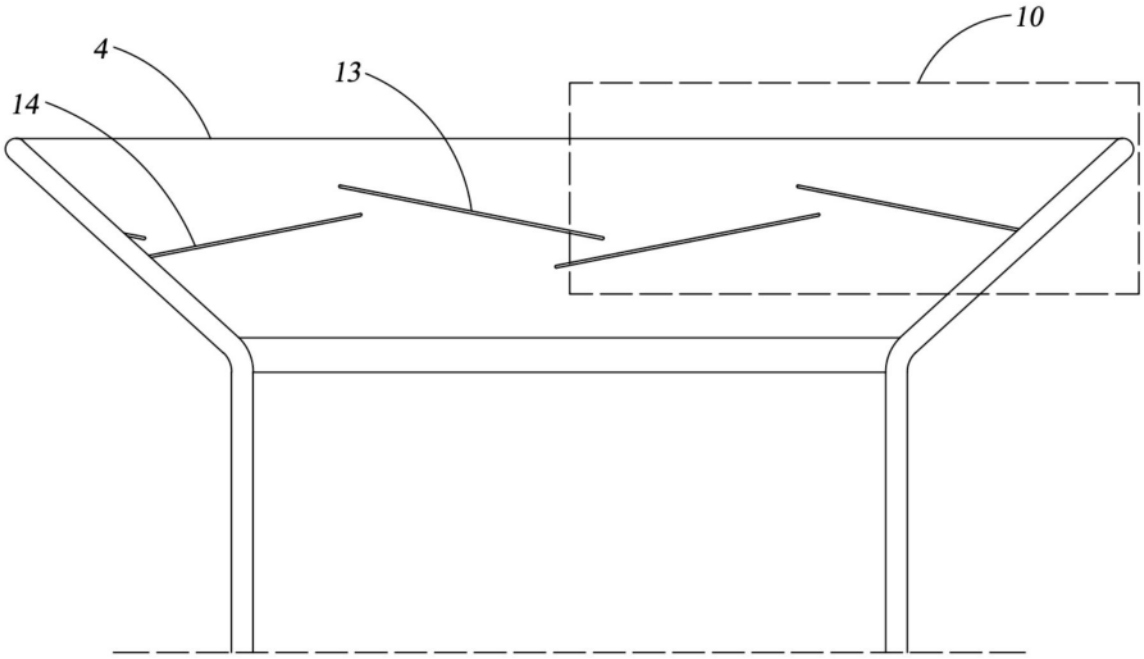



图3

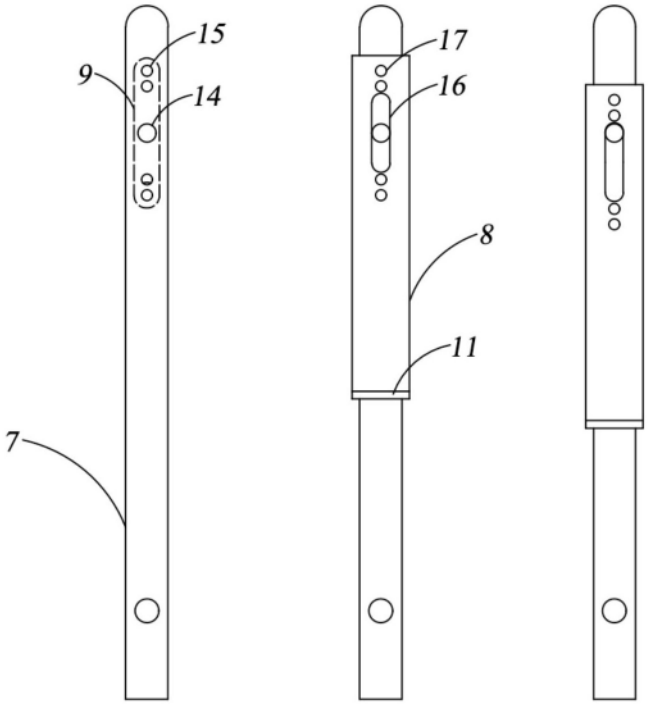



图4

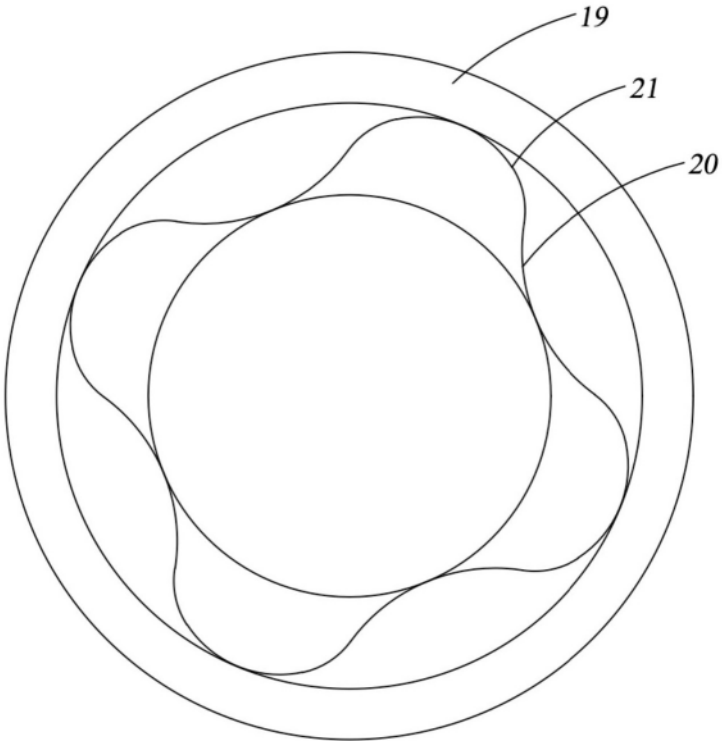



图5

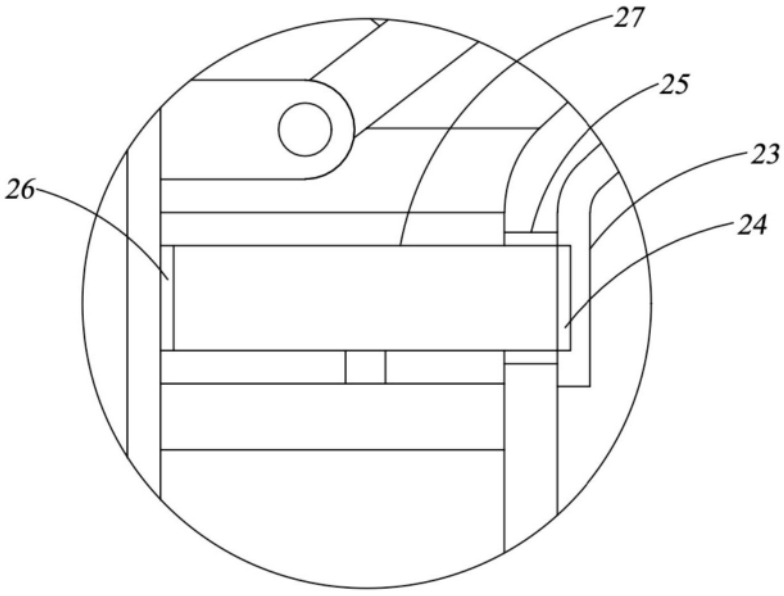



图6