



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105210534 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510632109. 1

(22) 申请日 2015. 09. 29

(71) 申请人 中国农业科学院农田灌溉研究所

地址 453000 河南省新乡市牧野区宏力大道
(东) 380 号

(72) 发明人 申孝军 孙景生 宋妮 张寄阳
王景雷 高阳

(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 罗满

(51) Int. Cl.

A01C 23/04(2006. 01)

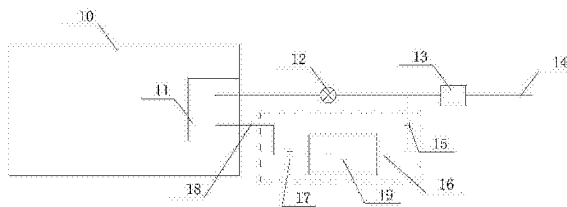
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

灌溉施肥系统

(57) 摘要

本发明公开了一种灌溉施肥系统,包括:沉淀池;设置于沉淀池的前池;前池内放置有经沉淀池处理后的灌溉水;依次与前池连通的水泵、过滤部件和微灌管网;水泵与过滤部件之间连通有施肥罐;施肥罐的出液管与前池连通。水泵与过滤部件之间通过主管路连通;施肥罐通过进液管与主管路连通,并且主管路的直径大于进液管的直径。主管路与进液管之间还设置有用以控制液体流量的三通阀门。上述灌溉施肥系统,在能够提高肥料利用率的同时缩短施肥时间,从而缩短轮灌周期。



1. 一种灌溉施肥系统,其特征在于,包括:
沉淀池(10);
设置于所述沉淀池(10)的前池(11);所述前池(11)内放置有经所述沉淀池(10)处理后的灌溉水;
依次与所述前池(11)连通的水泵(12)、过滤部件(13)和微灌管网(14);
所述水泵(12)与所述过滤部件(13)之间连通有施肥罐(19);所述施肥罐(19)的出液管(18)与所述前池(11)连通。
2. 根据权利要求1所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述水泵(12)与所述过滤部件(13)之间通过主管路连通;所述施肥罐(19)通过进液管(16)与所述主管路连通,并且所述主管路的直径大于所述进液管(16)的直径。
3. 根据权利要求2所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述主管路与所述进液管(16)之间还设置有用以控制液体流量的三通阀门。
4. 根据权利要求2所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述进液管(16)的末端设置有位于所述施肥罐(19)内部能够形成环型水流的入水口装置(21);所述入水口装置(21)连通有若干用以形成高压水流的变径弯头(22)。
5. 根据权利要求4所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述变径弯头(22)与所述入水口装置(21)垂直设置;所述变径弯头(22)的末端设置有90°的折弯角。
6. 根据权利要求5所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述施肥罐(19)的顶部还设置有用以注入肥料的注肥口(20);所述灌溉施肥系统还包括用以向所述注肥口(20)注入所述肥料的上料装置。
7. 根据权利要求2至6任意一项所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述施肥罐(19)内还设置有用以监测所述施肥罐(19)内肥料氮元素含量的氮素监测传感器。
8. 根据权利要求7所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述进液管(16)还设置有进液阀门(15),所述出液管(18)还设置有出液阀门(17);所述进液阀门(15)和所述出液阀门(17)两者与能够控制上述两者开合的控制装置连接;所述控制装置与所述氮素监测传感器连接。
9. 根据权利要求8所述的灌溉施肥系统,其特征在于,所述出液管(18)的末端还设置有水泵前端管道(23),所述水泵前端管道(23)置于所述前池(11)内。

灌溉施肥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及农业科学技术领域,特别涉及一种灌溉施肥系统。

背景技术

[0002] 随着农业水资源的日益紧缺以及耕地面积的不断萎缩,加之化肥的不合理投入,在导致灌溉水和肥料利用效率低下的同时不同程度的破坏了农田生态环境以及农田土壤退化。近年来节水农业因滴灌、喷灌等先进灌水技术的大面积推广应用,不仅减少了灌溉水资源的投入而且因水肥同步大幅度提高了水肥利用效率。

[0003] 施肥罐是先进水肥同步灌溉系统中不可缺少的主要组成部分,施肥罐性能的优劣直接影响水肥利用效率,但生产中实现水肥同步所采应用的施肥罐以压差式施肥灌为主。压差式施肥罐是借助水流压差将肥水溶液注入灌溉系统;如说明书附图 1 所示:说明书附图 1 所示的压差式施肥罐通常包括注肥孔 1、施肥罐进水口 2、施肥罐进水口阀门 3、注肥口阀门 4、施肥罐肥液出口阀门 5、施肥罐肥液出口 6、罐体 7、排污口以及泄水阀 8 和底座 9,其工作基本原理为,施肥前在罐体 7 内注入适量灌溉水,然后通过注肥孔 1 将肥料加到罐体 7 内,关闭注肥口阀门 4,打开施肥罐进水口阀门 3,借助打开施肥罐肥液出口阀门 5 的水流压差将肥水溶液通过施肥罐肥液出口 6 注入灌溉系统内。

[0004] 在上述技术中,压差式施肥罐最大的优势是操作简便而且成本低廉,但同时存在诸如罐体没有统一的标准、施肥时间长、施肥不均匀且肥料损失较大(不能溶解的肥料被过滤器做为杂质滤掉)等致命缺点,在一定程度上限制了先进灌水技术水肥高效利用潜力的发挥。

[0005] 除此之外,灌溉水经过压差式施肥罐时,由于罐体压差水头损失加上受罐体容积限制,肥液注入灌溉系统所需时间较长,生产中为了确保肥料全部溶化注入灌溉系统并输送到作物根区,需要 4 至 6 小时,而目前西北地区特别是新疆膜下滴灌,机采棉大多采用 1 膜 3 管 6 行的种植模式,滴灌带滴头流量大多 2.8 升/小时,滴头间距 30 厘米,灌水定额为 30 毫米时,所需的灌水时间最多 2.5 小时。灌水和施肥之间不可协调的矛盾容易造成肥料利用率低或轮灌周期长,不仅影响了灌区内的水资源调配而且容易导致灌区部分农田因水资源调配不合理得不到及时灌溉,同时也影响滴灌水肥同步(供水供肥与作物需水需肥同步)少量多次优势潜力的发挥。

[0006] 因此,如何加快灌溉施肥速度是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种灌溉施肥系统,该灌溉施肥系统可以解决灌溉施肥所需时间较长以及肥料利用效率较低的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种灌溉施肥系统,包括:

[0009] 沉淀池;

[0010] 设置于所述沉淀池的前池;所述前池内放置有经所述沉淀池处理后的灌溉水;

- [0011] 依次与所述前池连通的水泵、过滤部件和微灌管网；
- [0012] 所述水泵与所述过滤部件之间连通有施肥罐；所述施肥罐的出液管与所述前池连通。
- [0013] 优选地，所述水泵与所述过滤部件之间通过主管路连通；所述施肥罐通过进液管与所述主管路连通，并且所述主管路的直径大于所述进液管的直径。
- [0014] 优选地，所述主管路与所述进液管之间还设置有用以控制液体流量的三通阀门。
- [0015] 优选地，所述进液管的末端设置有位于所述施肥罐内部能够形成环型水流的入水口装置；所述入水口装置连通有若干用以形成高压水流的变径弯头。
- [0016] 优选地，所述变径弯头与所述入水口装置垂直设置；所述变径弯头的末端设置有90°的折弯角。
- [0017] 优选地，所述施肥罐的顶部还设置有用以注入肥料的注肥口；所述灌溉施肥系统还包括用以向所述注肥口注入所述肥料的上料装置。
- [0018] 优选地，所述施肥罐内还设置有用以监测所述施肥罐内肥料的氮元素含量的氮素监测传感器。
- [0019] 优选地，所述进液管还设置有进液阀门，所述出液管还设置有出液阀门；所述进液阀门和所述出液阀门两者与能够控制上述两者开合的控制装置连接；所述控制装置与所述氮素监测传感器连接。
- [0020] 优选地，所述出液管的末端还设置有水泵前端管道，所述水泵前端管道置于所述前池内。
- [0021] 相对于上述背景技术，本发明提供的灌溉施肥系统，灌溉水经过沉淀池处理后进入前池内，并且在水泵的作用下，分别流入过滤部件以及施肥罐内；进入过滤部件内的液体经过过滤部件的过滤后，被输送至微灌管网中，从而对作物区土壤进行灌溉；而进入施肥罐内的灌溉水与施肥罐内的肥料进行充分地溶解，溶解后的液体进入前池内，并与前池内的灌溉水进行融合；融合后的液体再经过水泵往复循环，从而将肥料进行溶解并输送至微灌管网进行灌溉；采用上述设置方式，能够大幅提高灌溉施肥系统中的施肥速率；通过试验结果表明，本发明提供的灌溉施肥系统，施肥1.5小时后，施肥罐中水溶液中氮素含量低于0.02%，则可以认为肥料全部溶解并注入灌溉施肥系统中；这样一来，便能够缩短灌溉施肥时间，从而缩短轮灌周期。

附图说明

- [0022] 图1为现有技术中的压差式施肥罐的结构示意图；
- [0023] 图2为本发明实施例所提供的灌溉施肥系统的示意图；
- [0024] 图3为图2中的施肥罐的结构示意图；
- [0025] 图4为图3中的施肥罐入水口装置的结构示意图；
- [0026] 图5为图3中的施肥罐出水口装置的结构示意图。
- [0027] 其中：
- [0028] 在说明书附图1中：注肥孔1、施肥罐进水口2、施肥罐进水口阀门3、注肥口阀门4、施肥罐肥液出口阀门5、施肥罐肥液出口6、罐体7、排污口以及泄水阀8、底座9；
- [0029] 在说明书附图2至说明书附图5中：沉淀池10、前池11、水泵12、过滤部件13、微

灌管网 14、进液阀门 15、进液管 16、出液阀门 17、出液管 18、施肥罐 19、注肥口 20、入水口装置 21、变径弯头 22、水泵前端管道 23。

具体实施方式

[0030] 本发明的核心是提供一种灌溉施肥系统,该灌溉施肥系统可以缩短灌溉过程中的施肥时间。

[0031] 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。

[0032] 请参考图 2 至图 5,图 2 为本发明实施例所提供的灌溉施肥系统的示意图;图 3 为图 2 中的施肥罐的结构示意图;图 4 为图 3 中的施肥罐入水口装置的结构示意图;图 5 为图 3 中的施肥罐出水口装置的结构示意图。

[0033] 本发明提供的灌溉施肥系统,包括沉淀池 10 以及设置在沉淀池 10 内的前池 11;也就是说,用于灌溉的水通过沉淀池 10 的沉淀后进入前池 11 内;即,前池 11 内的水经过沉淀池 10 的沉淀后基本符合所需灌溉的水质要求;本文中,对于沉淀池 10 以及前池 11 的设置方式有多种,本文并不作出具体限制。

[0034] 在此基础之上,与前池 11 依次连通有水泵 12、过滤部件 13 和微灌管网 14;经过沉淀池 10 的沉淀后的灌溉水在水泵 12 的作用下,依次经过水泵 12、过滤部件 13 和微灌管网 14,从而对作物根区进行灌溉;显然,过滤部件 13 对灌溉水进一步进行过滤;即,用于灌溉的水通常经过沉淀池 10 以及过滤部件 13 的处理后,才能用于灌溉;当然,过滤部件 13 的具体设置方式可以根据不同需要而定;此外,本文中的灌溉施肥系统还可以设置其他用以过滤的装置,此处将不再赘述。

[0035] 此外,在水泵 12 与过滤部件 13 之间还连通有施肥罐 19;而施肥罐 19 的出液管 18 与前池 11 连通。换句话说,经水泵 12 流出的液体一部分进入过滤部件 13 和微灌管网 14 进行灌溉;而经水泵 12 流出的另一部分液体则进入了施肥罐 19 中;由于施肥罐 19 内具有肥料,而经水泵 12 流出的液体进入施肥罐 19 中与肥料进行溶解,从而使得溶液达到灌溉所需的要求;这样一来,溶解后的液体进入前池 11 内,并与前池 11 内经沉淀池 10 处理后的水进行融合;融合后的液体再经过水泵往复循环,从而将肥料进行溶解并输送至微灌管网进行灌溉。

[0036] 采用上述设置方式,能够大幅提高灌溉施肥系统中的施肥速率;通过试验结果表明,本发明提供的灌溉施肥系统,施肥 1.5 小时后,施肥罐中的水溶液中氮素含量低于 0.02%,则可以认为肥料全部溶解并注入灌溉施肥系统中;这样一来,便能够缩短灌溉施肥时间,从而缩短轮灌周期。

[0037] 为优化上述实施方式,本文利用主管路将水泵 12 与过滤部件 13 连通;并且主管路之间设置有进液管 16,进液管 16 与施肥罐 19 连通;此外,主管路的直径大于进液管 16 的直径。

[0038] 具体来说,经过沉淀池 10 的沉淀后的灌溉水在水泵 12 的作用下,依次经过水泵 12、主管路、过滤部件 13 和微灌管网 14,从而对作物根区进行灌溉;即,水泵 12 与过滤部件 13 之间连接主管路;与上文类似地,经水泵 12 流出的液体一部分进入主管路、过滤部件 13 和微灌管网 14 进行灌溉;而经水泵 12 流出的另一部分液体则依次经过进液管 16 和施肥罐

19 中,从而实现上述目的。

[0039] 与此同时,本文中的主管路的直径大于进液管 16 的直径;也就是说,经水泵 12 流出的液体大部分进入了主管路、过滤部件 13 和微灌管网 14 进行灌溉;而经水泵 12 流出的一小部分液体则依次经过进液管 16 和施肥罐 19 中;需要说明的是,经水泵 12 流出的液体,进入过滤部件 13 的液体与进入施肥罐 19 的液体的比例可以根据不同需要而定,本文此处并不给出具体数值。

[0040] 采用上述方式,便能够将肥料进行溶解并输送至微灌管网进行灌溉,从而达到缩短灌溉施肥时间,缩短轮灌周期的目的。

[0041] 在上述基础之上,本文在主管路与进液管 16 之间还设置有用以控制液体流量的三通阀门。

[0042] 显而易见地,利用三通阀门能够有效控制液体的流量;即,经水泵 12 流出的液体,通过三通阀门的控制,能够调节流入过滤部件 13 和微灌管网 14 的流量;这样一来,也就是控制了经水泵 12 流出的液体进入进液管 16 和施肥罐 19 的流量。

[0043] 当然,本文还可以采用其他部件控制上述流量,并不限于本文所述的三通阀门。

[0044] 本文在进液管 16 的末端设置有能够形成环型水流的入水口装置 21,并且该入水口装置 21 位于施肥罐 19 的内部;此外,入水口装置 21 连接有多个变径弯头 22,这些变径弯头 22 能够形成高压水流。

[0045] 采用这种设置方式,经水泵 12 流出的液体,一部分液体经过进液管 16 后,由于进液管 16 的末端设置入水口装置 21,入水口装置 21 能够形成环型水流,并且入水口装置 21 位于施肥罐 19 内部,如说明书附图 3 所示。在入水口装置 21 的末端还设置变径弯头 22;这样一来,液体依次经进液管 16、入水口装置 21 以及变径弯头 22 后,能够增大变径弯头 22 所喷出的液体的压力,从而使得进入施肥罐 19 的液体的压力较大,有利于液体与施肥罐 19 内的肥料快速地溶解,实现提高灌溉施肥效率的目的。

[0046] 本文优选将变径弯头 22 垂直设置于入水口装置 21 的末端,并且变径弯头 22 的末端设置有 90° 的折弯角,如说明书附图 4 所示。采用此方式能够更加有效提高液体的压力,实现液体与施肥罐 19 内的肥料快速地溶解。

[0047] 此外,施肥罐 19 的顶部还设置有注肥口 20;利用注肥口 20 能够对施肥罐 19 添加肥料;当然,注肥口 20 的形状构造可以根据不同需要而设定,此处将不再赘述。本文还利用自动上料装置对施肥罐 19 进行注入肥料;即,在施肥罐 19 的注肥口 20 可以安装传输带或自吸式上料装置可以减轻人工向施肥罐 19 中注入化肥过程中的劳动强度,从而提高了本发明灌溉施肥系统的自动化程度。

[0048] 为进一步提高灌溉施肥系统的准确灌溉以及自动化程度,本文在施肥罐 19 内设置有氮素监测传感器,该氮素监测传感器用来监测施肥罐 19 内水溶液中的氮元素含量。

[0049] 利用氮素监测传感器能够实时监测施肥罐 19 内水溶液中的氮元素含量,从而有助于对灌溉施肥过程进行实时控制;当然,氮素监测传感器还可以连接显示屏,以便实时监测氮元素含量,使操作人员能够时刻知晓肥料的氮元素含量。

[0050] 与此同时,可以在进液管 16 设置有进液阀门 15,出液管 18 设置有出液阀门 17;并且进液阀门 15 与出液阀门 17 均与控制装置连接,控制装置能够控制进液阀门 15 与出液阀门 17 的开合;并且控制装置与氮素监测传感器连接。

[0051] 这样一来,在施肥罐 19 的罐体内安装氮素监测传感器,即可通过控制装置对进液阀门 15 与出液阀门 17 进行开合,从而实现了灌溉施肥系统精准化。

[0052] 此外,出液管 18 的末端还设置有水泵前端管道 23,并且水泵前端管道 23 设置于前池 11 内;如说明书附图 5 所示;当然,水泵前端管道 23 有多种设置方式,本文并不给出具体实施方式;水泵前端管道 23 的形状构造可以根据不同需要而定,此处将不再赘述。

[0053] 以上对本发明所提供的灌溉施肥系统进行了详细介绍。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。

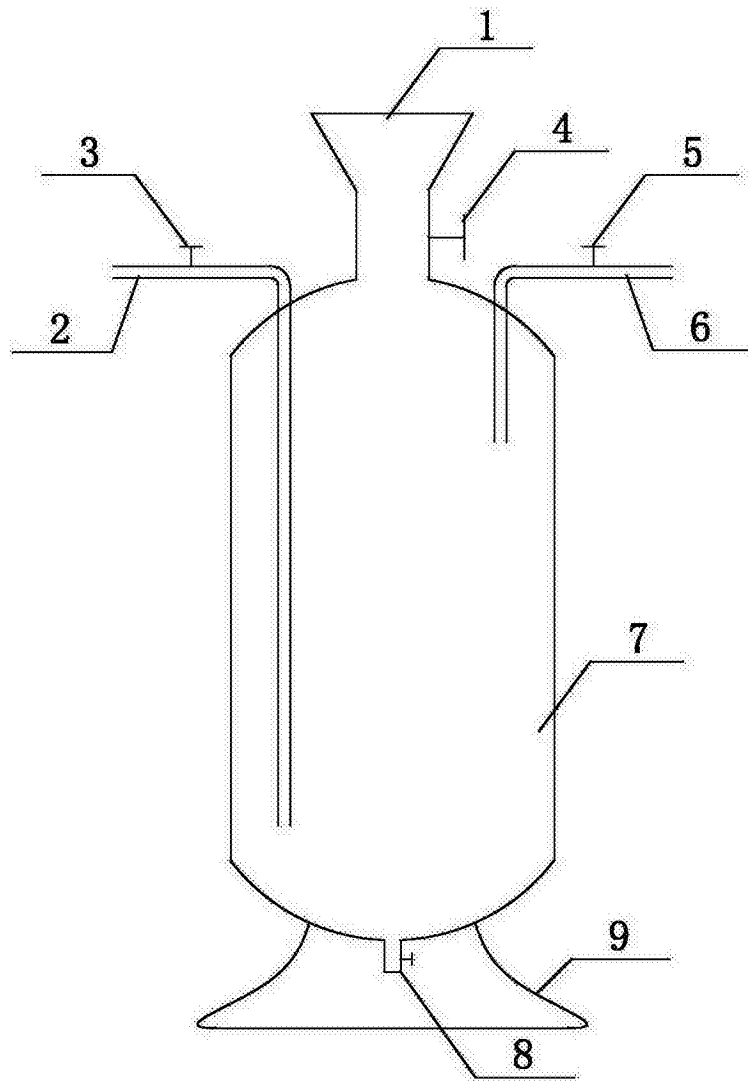


图 1

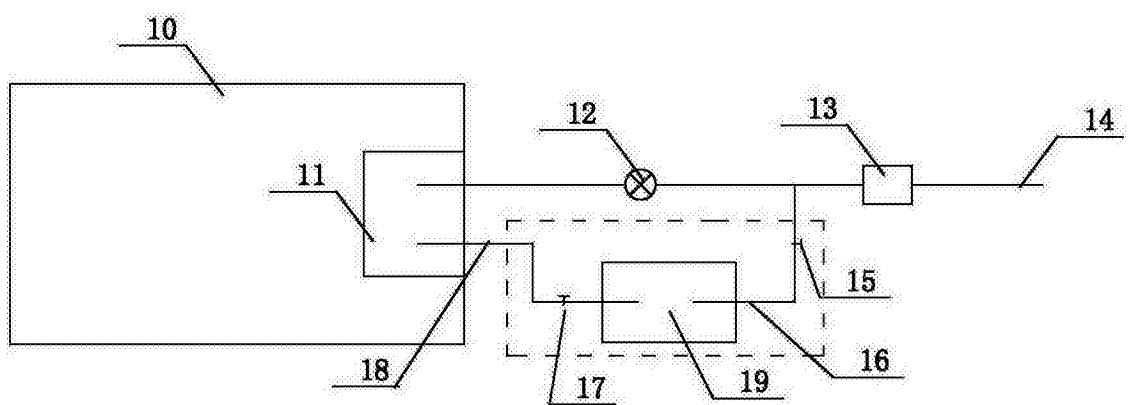


图 2

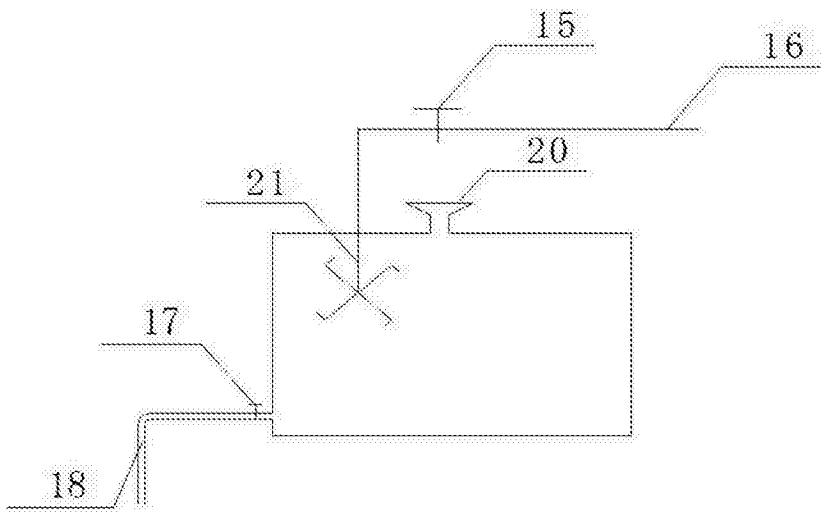


图 3

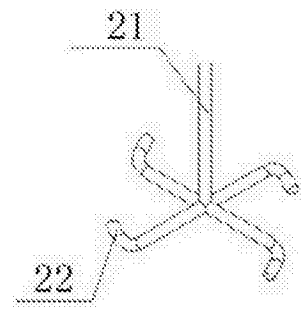


图 4

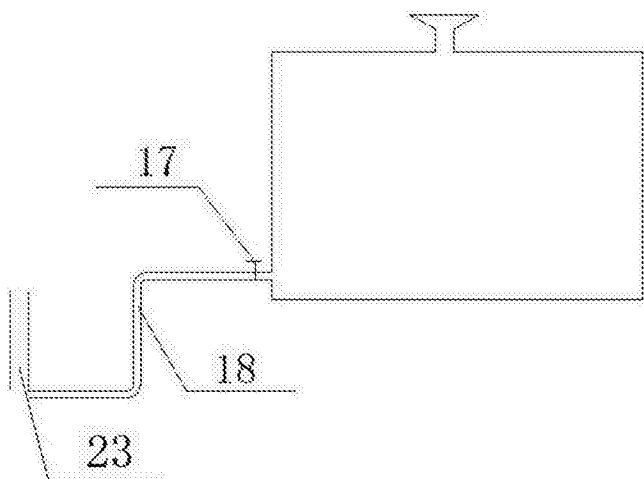


图 5