



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109098252 A

(43)申请公布日 2018. 12. 28

(21)申请号 201810988889.7

E03F 5/10(2006.01)

(22)申请日 2018.08.28

(71)申请人 武汉圣禹排水系统有限公司

地址 430000 湖北省武汉市经济技术开发区
区全力北路189号

(72)发明人 李远科 孙志先 史笃山

(74)专利代理机构 武汉智权专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42225

代理人 胡娟

(51)Int.Cl.

E03F 1/00(2006.01)

E03F 3/02(2006.01)

E03F 3/04(2006.01)

E03F 7/02(2006.01)

E03F 7/12(2006.01)

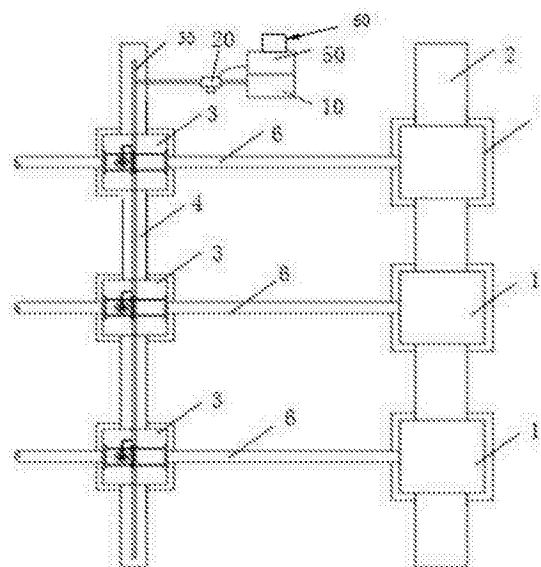
权利要求书3页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

一进两出的管道分流系统及分流方法

(57)摘要

一进两出结构的管道分流系统,包括:压缩气源;至少一个控制阀,进口和压缩气源相连通;至少一根气体输送干管,和控制阀的出口连通;气动分流器由分流器本体和至少一气动控制组件组成,分流器本体设有进口、第一出口和第二出口,第一出口用于联通进口与污水管或初雨管形成截流通道,气动控制组件设于截流通道内,第二出口用于联通进口和分流器本体下游的排水管;气动控制组件和气体输送干管通过气体输送分管连接;控制器,与控制阀连接;以及测量仪器,控制器在接收测量信息后,根据该测量信息控制控制阀动作来接通压缩气源和气动控制组件,气动控制组件动作来控制截流通道的截止和导通状态,将排水管内污水和/或初期雨水、后期雨水进行分流。



1. 一种一进两出结构的管道分流系统,用于对排水管中的流体进行分流,其特征在于,包括:

压缩气源,用于提供压缩气体;

至少一个控制阀,进口和所述压缩气源相连通,

至少一根气体输送干管,和所述控制阀的出口连通,用于输送压缩气体;

气动分流器,

所述气动分流器由分流器本体和至少一气动控制组件组成,所述分流器本体设置在排水管路,所述分流器本体设有进口、第一出口和第二出口,所述第一出口用于联通进口与污水管或初雨管形成截流通道,所述气动控制组件设于所述截流通道内,所述第二出口用于联通所述进口和所述分流器本体下游的所述排水管;

所述气动控制组件和所述气体输送干管通过气体输送分管连接,用于控制对应出口的开闭;

控制器,与所述控制阀连接,用于控制控制阀;以及

测量仪器,和所述控制器连接,用于将测量仪器采集的测量信息传送给所述控制器,

所述控制器在接收所述测量信息后,根据该测量信息控制所述控制阀动作来接通所述压缩气源和所述气动控制组件,所述气动控制组件动作来控制所述截流通道的截止和导通,将排水管内的污水和/或初期雨水分流至所述污水管或初雨管,将排水管内的中后期雨水分流至所述雨水管。

2. 根据权利要求1所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

其中,所述气动控制组件为气囊或气动管夹阀,该气囊或气动管夹阀的出口通过气体输送分管与所述气体输送干管连通,

当气囊或气动管夹阀被充气膨胀时,所述截流通道处于截止状态,

当气囊或气动管夹阀没有被充气而处于自然状态时,所述截流通道处于导通状态。

3. 根据权利要求2所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

当所述排水管的水平高度高于所述污水管或初雨管的水平高度时,设置一所述气动控制组件,所述气动控制组件设于所述第一出口,所述第一出口排出的污水和/或初期雨水重力跌落至所述污水管或初雨管中。

4. 根据权利要求2所述的一进两出的管道分流系统,其特征在于:

当所述排水管的水平高度低于所述污水管或初雨管的水平高度时,设置一所述气动控制组件,所述气动分流器还包括存储池、连接管和水泵,所述连接管的水平高度低于所述排水管的水平高度,所述第一出水口通过所述连接管与所述存储池相连,所述气动控制组件设于所述连接管上,所述存储池用于存储污水和/或初期雨水,所述水泵将所述存储池内的污水和/或初期雨水泵入污水管或初雨管中。

5. 根据权利要求3或4所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

该系统设置一个控制阀和一根气体输送干管,所述气囊或气动管夹阀通过所述气体输送分管与所述气体输送干管连通。

6. 根据权利要求5所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

将管网区域划分多个片区,每一片区设置一个控制阀、一根气体输送干管和若干气动分流器,每一所述气动分流器的气囊或气动管夹阀通过所述气体输送分管与所述气体输送

干管连通,所述控制器控制所述片区内的所有气囊或气动管夹阀同时开闭。

7. 根据权利要求2所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

所述排水管为分流制的雨水管或合流制的合流管。

8. 根据权利要求2所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

其中,所述压缩气源为空压机,所述控制阀为电磁阀组合或两位三通换向阀,

所述控制器和所述空压机和所述控制阀电连接,

所述控制器在接收所述测量仪器发出的测量信息后,根据该测量信息控制所述控制阀动作来接通所述压缩气源和所述气囊或气动管夹阀,所述气囊或气动管夹阀被充气膨胀,从而使得截流通道处于截止状态,

所述控制器在再一次接收所述测量仪器发出的测量信息后,根据该测量信息控制所述控制阀再次动作,使得所述气体输送干管与大气连通,即所述气囊或气动管夹阀内的压缩空气被排空而处于自然状态,使得截流通道导通。

9. 根据权利要求2所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

当所述污水管或初雨管与所述连接管之间没有高度差而处于同一水平面时,

对应的,所述气体输送干管的数目为两根:第一气体输送干管和第二气体输送干管,

所述控制阀的数目为两个:第一控制阀和第二控制阀,

气动分流器内对应的所述气囊或气动管夹阀的数目也为两个:第一气囊或气动管夹阀被设置在第一出口中,第二气囊或气动管夹阀被设置在第二出口中,

所述第一控制阀控制第一气体输送干管对第一气囊或气动管夹阀的充放气进行控制,所述第二控制阀控制第二气体输送干管对第二气囊或气动管夹阀的充放气进行控制。

10. 根据权利要求9所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

将管网区域划分多个片区,每一片区设置两控制阀、两根气体输送干管和若干气动分流器,该片区内所有所述第一气囊或气动管夹阀通过所述过气体输送分管分别与第一气体输送干管连通,该片区内所有所述第二气囊或气动管夹阀通过所述气体输送分管分别与第二气体输送干管连通,所述控制器根据测量信号通过控制所述第一控制阀或第二控制阀控制所有的第一气囊或气动管夹阀或所有的第二气囊或气动管夹阀与大气相通还是与气源相通。

11. 根据权利要求1所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

其中,所述测量仪器包括雨量计、计时器、水质监测器和液位计中的一种或多种,

对应的,所述测量信息包括降雨雨量、降雨时间、水质和井体结构内水位中的一种或多种。

12. 根据权利要求1所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

其中,所述气动分流器还具有位置传感器,

该位置传感器设置在所述安装管的内壁上,用于探测所述气囊或气动管夹阀膨胀的位置。

13. 根据权利要求1所述的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

所述气动控制组件包括气缸和闸板组件,所述闸板组件安装于所述分流器本体内,且所述气缸驱动所述闸板组件在第一位置和第二位置之间切换,第一位置下所述闸板组件封堵所述第二出口,所述进口与所述第一出口导通,第二位置下所述闸板组件封堵第一出口,

所述进口与所述第二出口导通；

对应的，设置两路气体输送干管和气体输送分管，所述气缸的一进气孔通过一气体输送分管与一路气体输送干管相连，所述气缸的另一进气孔通过另一气体输送分管与另一路气体输送干管相连，两路所述气体输送干管与所述气源之间通过所述控制阀相连，所述控制阀用于控制所述气缸伸出和收缩，进而控制所述闸板组件在第一位置和第二位置之间切换。

14. 根据权利要求13所述的一进两出结构的管道分流系统，其特征在于：

将管网区域划分多个片区，每一片区设置两控制阀、两根气体输送干管和若干气动分流器，该片区内所有所述气缸的一进气孔通过气体输送分管分别与第一气体输送干管连通，该片区内所有所述气缸的另一气孔通过气体输送分管分别与第二气体输送干管连通。

15. 根据权利要求1所述的一进两出结构的管道分流系统，其特征在于：

其中，所述气体输送干管被布设在所述污水管的上部内壁，通过气体输送分管与所述气动控制组件相连通。

16. 一进两出结构的管道分流方法，用于将区域内的多个片区的排水管内的污水和雨水对应分流至污水管或初雨管和雨水管，其特征在于：

晴天时，所述控制阀动作来接通所述压缩气源和所述气动控制组件，所述气动控制组件动作来控制所述截流通道处于导通状态，将排水管内的污水分流至所述污水管或初雨管；

降雨时，所述测量装置持续采集测量信息，控制器根据采集到的测量信息进行判断，所述控制器控制所述气动控制组件动作，

其中，设定阈值，当所述测量信息未达到阈值时，气动控制组件控制截流通道导通，将排水管内的初期雨水分流至所述污水管或初雨管；

当所述测量信息达到阈值时，气动控制组件控制截流通道截止，将排水管内的中后期雨水分流至雨水管。

17. 根据权利要求15所述的一进两出结构的管道分流方法，其特征在于，当测量信息为使用雨量计测量的雨量时：

在晴天没有雨水进入分流系统时，控制器根据为零的雨量控制控制阀使得截流通道处于导通状态，进入的污水会通过截流通道进入污水管或初雨管；

在雨天有降雨进入分流系统时，由于初期雨量没有达到阈值，对应的控制器根据为未达到阈值的雨量依然控制控制阀使得截流通道处于导通状态，进入的初期雨水会通过截流通道进入初雨管或污水管；

随着雨量的增加，当雨量达到阈值时，控制器控制控制阀进行动作；

控制阀动作后改变气动控制组件控制的截流通道由导通状态变换为截止状态；

截流通道变换为截止状态后，导致进口与雨水管道连通，从而将进口的流体对应分流至雨水管中。

一进两出的管道分流系统及分流方法

技术领域

[0001] 本发明涉及市政雨水、污水分流,具体涉及一种一进两出的管道分流系统及分流方法,属于民用建筑和市政给排水技术领域。

背景技术

[0002] 目前在分流井、弃流井和截流井系统中,其系统都是由进水管、出水管和截污管组成,将排水管中的生活污水或是初期雨水、后期雨水进行分流,其中生活污水或是初期雨水被截流至污水管后输送到污水处理厂处理后达标排放(进一步还可以对初期雨水进行储存或截流至污水处理厂处理达标后排放),对中后期雨水直接排放到自然水体中。

[0003] 现实中分流井、弃流井和截流井中实现截止与导通功能的装置一般采用电动控制或是液压控制。然而现实中电动控制或是液动控制都不是很合适:

[0004] 在密闭的管道和污水环境中一般会产生易燃易爆的沼气,因此在应用电动控制类的装置时都会要求与沼气接触的电控部分必须具有防爆功能,因此电控类系统的价格就比较昂贵,且分流井、弃流井和截流井中发生淹水的情况介于数小时与数天之间,这样采用完全适合水下使用的电控装置就冗余过大且成本过高,而常用的IP68等级的电控装置淹水能力在数小时之内,能力不足。另外采用电控系统的装置,一般将电控部分安装于地面之上,对于要求隐蔽安装的场合,电控类装置不适用。

[0005] 为了解决以上问题,液压控制类的装置被研发出来。液压控制类装置无爆炸隐患,可以长期淹水。但其也有明显的不足,液压控制系统工作压力较高,对液压管路的耐压能力及防漏能力要求很高,必须使用两路油管:送油管和回油管,由于高压油管价格昂贵,因此在单价和较长的管路要求下,整体系统的价格比较昂贵。进一步,因为是高压运行,因此一旦出现泄露问题,容易出现安全事故。而且在调试、检修过程中泄漏的液压油容易污染环境。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在电控的安全问题和液压控制的成本高的缺陷,发明人考虑到使用压缩空气作为动力来源的装置。压缩空气工作压力较小比较安全,而且现有的压缩空气发生和控制装置成熟可靠价格经济,压缩空气不会引入二次污染,压缩空气装置无爆炸风险。压缩空气控制装置可长时间淹水,然而由于管道中情况负责,如何将压缩空气作为动力来进行控制并且保证安全、成本低的实现是一个两难的问题,过程中主要的难题是管路的设计和控制需要满足后续的快速、方便扩容,发明人团队经过创造性研究和工作,针对国内的雨污合流制和雨污分流制的排水管现实情况,开发出了本发明的技术方案,该一进两出的管道分流系统将主要的分流器设置在管道上,通过对气体输送干管进行总控制,并设置气体输送分管来进行扩容,巧妙的解决了使用压缩空气进行控制来保证安全、成本低的问题,而且使得管路的设计和控制能够满足后续的快速、方便扩容的要求。

[0007] 为此本发明提供以下的技术方案:

[0008] 本发明提供一种一进两出结构的管道分流系统,用于对排水管中的流体进行分流,其特征在于,包括:

[0009] 压缩气源,用于提供压缩气体;

[0010] 至少一个控制阀,进口和所述压缩气源相连通,

[0011] 至少一根气体输送干管,和所述控制阀的出口连通,用于输送压缩气体;

[0012] 气动分流器,

[0013] 所述气动分流器由分流器本体和至少一气动控制组件组成,所述分流器本体设置在排水管路,所述分流器本体设有进口、第一出口和第二出口,所述第一出口用于联通进口与污水管或初雨管形成截流通道,所述气动控制组件设于所述截流通道内,所述第二出口用于联通所述进口和所述分流器本体下游的所述排水管;

[0014] 所述气动控制组件和所述气体输送干管通过气体输送分管连接,用于控制对应出口的开闭;

[0015] 控制器,与所述控制阀连接,用于控制控制阀;以及

[0016] 测量仪器,和所述控制器连接,用于将测量仪器采集的测量信息传送给所述控制器,

[0017] 所述控制器在接收所述测量信息后,根据该测量信息控制所述控制阀动作来接通所述压缩气源和所述气动控制组件,所述气动控制组件动作来控制所述截流通道的截止和导通状态,将排水管内的污水和/或初期雨水分流至所述污水管或初雨管,将排水管内的中后期雨水分流至所述雨水管。

[0018] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:其中,所述气动控制组件为气囊或气动管夹阀,该气囊或气动管夹阀的出口通过气体输送分管与所述气体输送干管连通,当气囊或气动管夹阀被充气膨胀时,所述截流通道处于截止状态,当气囊或气动管夹阀没有被充气而处于自然状态时,所述截流通道处于导通状态。

[0019] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:当所述排水管的水平高度高于所述污水管或初雨管的水平高度时,设置一所述气动控制组件,所述气动控制组件设于所述第一出口,所述第一出口排出的污水和/或初期雨水重力跌落至所述污水管或初雨管中。

[0020] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:当所述排水管的水平高度低于所述污水管或雨水管的水平高度时,设置一所述气动控制组件,所述气动分流器还包括存储池、连接管和水泵,所述连接管的水平高度低于所述排水管的水平高度,所述第一出水口通过所述连接管与所述存储池相连,所述气动控制组件设于所述连接管上,所述存储池用于存储污水和/或初期雨水,所述水泵将所述存储池内的污水和/或初期雨水泵入污水管或初雨管中。

[0021] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:该系统设置一个控制阀和一根气体输送干管,所述气囊或气动管夹阀通过所述气体输送分管与所述气体输送干管连通。

[0022] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:将管网区域划分多个片区,每一片区设置一个控制阀、一根气体输送干管和若干气动分流器,每一所述气动分流器的气囊或气动管夹阀通过所述气体输送分管与所述气体输送干管连通,所述控制器控制

所述片区内的所有气囊或气动管夹阀同时开闭。

[0023] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:所述排水管为分流制的雨水管或合流制的合流管。

[0024] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:其中,所述压缩气源为空压机,所述控制阀为电磁阀组合或两位三通换向阀,

[0025] 所述控制器和所述空压机和所述控制阀电连接,

[0026] 所述控制器在接收所述测量仪器发出的测量信息后,根据该测量信息控制所述控制阀动作来接通所述压缩气源和所述气囊或气动管夹阀,所述气囊或气动管夹阀被充气膨胀,从而使得截流通道处于截止状态,

[0027] 所述控制器在再一次接收所述测量仪器发出的测量信息后,根据该测量信息控制所述控制阀再次动作,使得该控制阀的与所述压缩气源截止,而所述气体输送干管与大气连通,即所述气囊或气动管夹阀内的压缩空气被排空而处于自然状态,从而使得截流通道处于导通状态。

[0028] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:当所述污水管或初雨管与所述连接管之间没有高度差而处于同一水平面时,

[0029] 对应的,所述气体输送干管的数目为两根:第一气体输送干管和第二气体输送干管,

[0030] 所述控制阀的数目为两个:第一控制阀和第二控制阀,

[0031] 气动分流器内对应的所述气囊或气动管夹阀的数目也为两个:第一气囊或气动管夹阀被设置在第一出口中,第二气囊或气动管夹阀被设置在第二出口中,

[0032] 所述第一控制阀控制第一气体输送干管对第一气囊或气动管夹阀的充放气进行控制,所述第二控制阀控制第二气体输送干管对第二气囊或气动管夹阀的充放气进行控制。

[0033] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:将管网区域划分多个片区,每一片区设置两控制阀、两根气体输送干管和若干气动分流器,该片区内所有所述第一气囊或气动管夹阀通过所述过气体输送分管分别与第一气体输送干管连通,该片区内所有所述第二气囊或气动管夹阀通过所述气体输送分管分别与第二气体输送干管连通,所述控制器根据测量信号通过控制所述第一控制阀或第二控制阀控制所有的第一气囊或气动管夹阀或所有的第二气囊或气动管夹阀与大气相通还是与气源相通。

[0034] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:其中,所述测量仪器包括雨量计、计时器、水质监测器和液位计中的一种或多种,

[0035] 对应的,所述测量信息包括降雨雨量、降雨时间、水质和井体结构内水位中的一种或多种。

[0036] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:其中,所述气动分流器还具有位置传感器,该位置传感器设置在所述安装管的内壁上,用于探测所述气囊或气动管夹阀膨胀的位置。

[0037] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:

[0038] 所述气动控制组件包括气缸和闸板组件,所述闸板组件安装于所述分流器本体内,且所述气缸驱动所述闸板组件在第一位置和第二位置之间切换,第一位置下所述闸板

组件封堵所述第二出口,所述进口与所述第一出口导通,第二位置下所述闸板组件封堵第一出口,所述进口与所述第二出口导通;

[0039] 对应的,设置两路气体输送干管和气体输送分管,所述气缸的一进气孔通过一气体输送分管与一路气体输送干管相连,所述气缸的另一进气孔通过另一气体输送分管与另一路气体输送干管相连,两路所述气体输送干管与所述气源之间通过所述控制阀相连,所述控制阀用于控制所述气缸伸出和收缩,进而控制所述闸板组件在第一位置和第二位置之间切换。

[0040] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:将管网区域划分多个片区,每一片区设置两控制阀、两根气体输送干管和若干气动分流器,该片区内所有所述气缸的一进气孔通过气体输送分管分别与第一气体输送干管连通,该片区内所有所述气缸的另一气孔通过气体输送分管分别与第二气体输送干管连通。

[0041] 本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,其特征在于:其中,所述气体输送干管被布设在所述污水管的上部内壁,通过气体输送分管与所述气动控制组件相连通。

[0042] 本发明还提供一种一进两出结构的管道分流方法,用于将区域内的多个片区的排水管内的污水和雨水对应分流至污水管或初雨管和雨水管,其特征在于:

[0043] 晴天时,所述控制阀动作来接通所述压缩气源和所述气动控制组件,所述气动控制组件动作来控制所述截流通道处于导通状态,将排水管内的污水分流至所述污水管或初雨管;

[0044] 降雨时,所述测量装置持续采集测量信息,控制器根据采集到的测量信息进行判断,所述控制器控制所述气动控制组件动作,

[0045] 其中,设定阈值,当所述测量信息未达到阈值时,气动控制组件控制的截流通道的导通,将排水管内的初期雨水分流至所述污水管或初雨管;

[0046] 当所述测量信息达到阈值时,气动控制组件控制的截流通道的截止,将排水管内的中后期雨水分流至雨水管。

[0047] 本发明提供的一进两出结构的管道分流方法,其特征在于,当测量信息为使用雨量计测量的雨量时:

[0048] 在晴天没有雨水进入分流系统时,控制器根据为零的雨量控制控制阀使得截流通道处于导通状态,进入的污水会通过截流通道进入污水管或初雨管;

[0049] 在雨天有降雨进入分流系统时,由于初期雨量没有达到阈值,对应的控制器根据为未达到阈值的雨量依然控制控制阀使得截流通道处于导通状态,进入的初期雨水会通过截流通道进入初雨管或污水管;

[0050] 随着雨量的增加,当雨量达到阈值时,控制器控制控制阀进行动作;

[0051] 控制阀动作后改变气动控制组件控制的截流通道由导通状态变换为截止状态;

[0052] 截流通道变换为截止状态后,导致进口与雨水管道连通,从而将进口的流体对应分流至雨水管中。

[0053] 本发明的作用和有益效果在于:根据本发明提供的一进两出结构的管道分流系统,因为具有压缩气源,能够提供压缩气体;具有至少一个控制阀,进口和所述压缩气源相连通,能够对压缩气体的充放气进行控制;具有至少一根气体输送干管,和所述控制阀的出口连通,能够远距离输送压缩气体;具有气动分流器,设置在排水管路,具有一个与

排水管连通的进口和分别与污水管、雨水管连通的两个出口以及至少一个设置在与污水管相连通的出口中的气动控制组件,所述气动控制组件和所述气体输送干管通过气体输送分管连接,能够在远距离的压缩气源的压缩空气作用下控制对应出口的开闭;具有控制器,与所述控制阀连接,能够直接控制控制阀;具有测量仪器,和所述控制器连接,能够采集测量信息传送给所述控制器,所以,本发明提供的管道分流系统使用压缩空气能够安全可控,而且由于使用的是气体输送干管和分管的一个干路,多个分路的方式,只需要在干路上设置控制阀,同时将控制阀和控制器、压缩气源设置在片区的控制室内,就能对整个片区内的气动分流器内的气囊或气动管夹阀的充放气进行控制来控制污水和雨水的分流过程,而且便于接入和扩展。

[0054] 整个系统,管路关系简单,设计容易实现,方便扩容。

附图说明

[0055] 图1为本发明实施例一中分片区的管道分流系统的结构示意图;

[0056] 图2为本图1的剖视图;

[0057] 图3为本发明实施例二中分片区的管道分流系统的结构示意图;

[0058] 图4为本图2的剖视图;

[0059] 图5为本发明实施例三中分片区的管道分流系统的结构示意图;

[0060] 图6为本图5的剖视图;

[0061] 图7为本发明的实施例五中分片区的管道分流系统的结构示意图;

[0062] 图8为本图7的剖视图;

[0063] 图9为实施例五的分片区的管道分流系统中的使用气缸和闸板组件作为气动控制组件的结构示意图;

[0064] 图10为本实例五的分片区的管道分流系统中的气缸与闸板组件的结构示意图;以及

[0065] 图11为气囊或气动管夹阀安装的示意图。

[0066] 图示说明:

[0067] 检查井1、雨水管2、分流井3、污水管4、排水管5、连接管6、存储池7;

[0068] 压缩气源10、控制阀20、气体输送干管30、气动分流器40、控制器50、测量仪器60;

[0069] 进口41、第一出口42、第二出口43、气动控制组件44、第一气囊或气动管夹阀441、第二气囊或气动管夹阀442;

[0070] 气缸D、闸板组件E、曲柄F、传动轴G,气缸活塞杆D-1;

[0071] 安装架G、吊杆H。

具体实施方式

[0072] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0073] 实施例一

[0074] 图1为本发明实施例一中分片区的管道分流系统的结构示意图。

[0075] 图2为本图1的剖视图。

[0076] 参见图1、2所示,本发明实施例提供一种分片区的管道分流系统,用于对区域内的

多个片区的排水管内污水和雨水进行分流,其中排水管可以为分流制的雨水管或者合流制的合流管,如图1所示,雨水管2、污水管或初雨管4以及一进两出结构的管道分流系统100。其中,

[0077] 一进两出结构的管道分流系统100,用于对排水管中的流体进行分流。

[0078] 包括设置在小区控制室内的压缩气源10、控制阀20、气体输送干管30、气动分流器40、控制器50、测量仪器60。

[0079] 沿雨水管2上设置若干检查井1,每一检查井1通过连接管和气动分流器40的一个出口连通。

[0080] 一台压缩气源10,用于提供压缩气体,本实施例中为压缩气源为空压机,设置在小区的控制室中。

[0081] 一个控制阀20,进口和所述压缩气源相连通,根据气动分流器40不同,使用的控制阀也不相同,当气动分流器40为气囊结构时,控制阀为电磁阀组合或两位三通换向阀,在本实施例中,控制阀使用的是两位三通电磁换向阀,设置在小区的控制室中;当气动分流器40为气缸型闸板结构时,控制阀为两位四通换向阀。

[0082] 至少一根气体输送干管30,和所述控制阀20的出口连通,用于输送压缩气体,所述气体输送干管30被布设在所述污水管4的上部内壁,通过气体输送分管与所述气动分流器40相连通。其中,当气动分流器40具有一个气囊时,设置一根气体输送干管30;气动分流器40具有两个气囊时,设置两根气体输送干管30;当气动分流器40为气缸型闸板结构时,设置两根气体输送干管30。

[0083] 多个气动分流器40,设置在排水管路路上,其包括分流器本体,具有一个与排水管连通的进口41和分别与污水管、雨水管连通的两个出口42和43以及至少一个设置在与污水管相连通的出口中的气动控制组件44。本实施例中,进口41和第一出口42为主通路,第二出口43为旁路。

[0084] 所述第一出口42用于联通进口与污水管或初雨管4形成截流通道,所述气动控制组件设于所述截流通道内,所述第二出口用于联通所述进口和所述分流器本体下游的所述雨水管2。

[0085] 气动控制组件44可以为气囊或气枕,本实施例中为圆鼓形的气囊,设置在第二出口43内,通过绳索固定。

[0086] 当气囊被充气膨胀时,气囊与管道紧密贴合固定,同时膨胀的气囊会在绳索的作用下再次被固定,不会发生过大的移位而脱离出口从而能膨胀至完全将出口堵住,使得出口处于截止状态,

[0087] 当气囊没有被充气而处于自然状态时,气囊与出口管的内壁之间具有间隙,该间隙可以容许流体通过,而处于导通状态。

[0088] 所述气动控制组件44和所述气体输送干管30通过气体输送分管连接,用于控制对应出口的开闭。

[0089] 控制器50,与所述控制阀2电连接,用于控制控制阀20,设置在小区的控制室中。

[0090] 测量仪器60,和所述控制器通信连接,用于将测量仪器采集的测量信息传送给所述控制器供控制进行控制,设置在小区的控制室中。所述测量仪器包括雨量计、计时器、水质监测器和液位计中的一种或多种,对应的,所述测量信息包括降雨雨量、降雨时间、水质

和井体结构内水位中的一种或多种。

[0091] 计时器,通过设置降雨时间的时间阈值来进行控制,计量降雨时间并将降雨时间作为测量信息发送给控制器。

[0092] 水质监测器,通过将该检测器设置在排水管的进口中来监测获取水中的水质指标,并设置对应的水质指标的阈值,实时将水质指标的测量数值作为测量信息发送给控制器。

[0093] 液位计,安装在分流井、弃流井或截流井的井下部分,通过测量液位来进行控制,将测得的液位作为测量信息发送给控制器。

[0094] 雨量计,露天放置在室外,通过测量雨量来进行控制,将测得的雨量作为测量信息发送给控制器。

[0095] 以上实施例中,测量仪器可以使用一种,在特殊的要求或是为了提高控制的准确性,也可以设置多种测量仪器而采集多种测量信息来进行控制:当多种测量信息都满足要求时,控制器才进行动作,这样的操作能使得雨水、污水的分流效果更好。

[0096] 所述控制器50在接收所述测量信息后,判断该测量信息是否超过设定的阈值,并据此做出控制信号,根据该控制信号所述控制阀动作来接通所述压缩气源和所述气动控制组件,所述气动控制组件动作来控制相应出口的截止和导通状态。

[0097] 该系统的控制方法如下:

[0098] 晴天时,所述控制阀动作来接通所述压缩气源和该区域的所有气动控制组件,气动控制组件动作来控制所有的截流通道处于导通状态,将排水管内污水分流至污水管或初雨管;

[0099] 降雨时,测量装置持续采集测量信息,控制器根据采集到的测量信息进行判断,控制器动作同时控制所有的气动控制组件动作,

[0100] 其中,设定阈值,当测量信息未达到阈值时,所有的气动控制组件控制的截流通道的导通,将排水管内初期雨水分流至污水管或初雨管;

[0101] 当测量信息达到阈值时,所有的气动控制组件控制的截流通道的截止,将排水管内中后期雨水分流至雨水管。具体的当测量装置为雨量计时,设定的阈值为雨量阈值,当测量装置为计时器时,设定的阈值为时间阈值,当测量装置为液位计时,设定的阈值为液位阈值,以此类推,可根据具体使用需要选择不同类型的阈值。

[0102] 本实施例控制器根据采集到的测量信息进行判断,控制阀动作后改变所有的气动控制组件控制的截流通道的导通或截止状态。本实施例中通过截流通道的导通和截止状态的改变,导致进口与污水管或初雨管连通或截止,从而将进口的流体对应分流至污水管或初雨管和雨水管中。在一个区域内只需要设计一个压缩气源10和控制阀20,控制阀20可以控制所有连接一气体输送干管30的气动控制组件动作,所有气动控制组件同时切换呈一个状态,控制简单,自动化成本高。

[0103] 实施例二

[0104] 在实施例一的基础上,如图2所示可知,在该情形下,污水管4的水平高度低于雨水管的水平高度时,气动分流器40安装于检查井、截流井或者分流井的井体内,污水管4的进口设在井体的井壁上,污水管4设置在气动分流器40的下方,气动分流器40包括分流器本体和气动控制组件,分流器本体的进口通过连接短管连接气动分流器上游的排水管,分流器

本体的第二出口通过连接短管连接气动分流器下游的与雨水管相连的连接管,分流器本体的第一出口向下延伸,污水管4连接的出口即第一出口42相对于另一个与所述雨水管连通的第二出口43是上游,对应的,所述气体输送干管30的数目为一根,所述控制阀20的数目也为一个,气动分流器40内对应的所述气囊44的数目也为一个且被设置在与污水管相连通的第一出口42中。该系统的多个气动分流器40的气囊通过气体输送分管分别与气体输送干管连通,控制器控制控制阀动作,控制所有的气囊同时充气打开或者放气恢复自然状态。

[0105] 参见图11所示,气囊通过安装组件安装在分流器本体内,安装组件包括装架和两根吊杆,吊杆一端钩住安装架上的吊钩,另一端与气囊连接,安装架上设置有多个直线排列的吊钩,通过将两个吊杆钩住不同位置的吊钩来调节气囊在第一出口管中的上下位置。

[0106] 具体就是对于气动分流器40而言,设置在第一出口42和/或第二出口43中的气动控制组件即气囊或气枕有两种状态:

[0107] 当气囊没有被充气而处于自然状态时,气囊与出口管的内壁之间具有间隙,该间隙可以容许流体通过,而使得排水管与该设置有气囊的出口连通的污水管连通,即此时排水管内流体直接排入到污水管中,将生活污水和初期雨水排入污水管中;

[0108] 当气囊被充气膨胀时,膨胀的气囊会膨胀至完全将与污水管连通的出口堵住,从而使得该出口处于截止状态,即此时排水管内流体只能经由与雨水管连通的出口排入雨水管中,将中后期雨水排入雨水管中。

[0109] 以上两种状态由控制器根据测量仪器测量到并发送过来的测量信息来控制,控制器在接收所述测量仪器发出的测量信息后,该根据该测量信息是否超过阈值来控制所述控制阀动作,接通所述压缩气源和所述气囊的连通状态,当所述气囊与压缩气源相通而被充气膨胀时,所述出口处于截止状态,当所述气囊与压缩气源不相通而与大气想通时,所述气囊被放气不能膨胀,所述出口处于导通状态。

[0110] 所述控制器在再一次接收所述测量仪器发出的测量信息后,根据该测量信息控制所述控制阀再次动作,使得该控制阀的与所述压缩气源截止或导通,而所述气体输送干管与大气连通或与压缩气源连通,即所述气囊内的压缩空气被排空而处于自然状态或充气而处于膨胀状态,对应出口的导通和截止状态发生改变。

[0111] 针对上述的一个气囊进行控制的情况,本发明还给出了一进两出结构的管道分流方法,用于将区域内的多个片区的排水管内污水和雨水对应分流至污水管和雨水管,如图2所示,所述污水管设置在排水管的下方,当气动分流器的靠近进口的出口即旁路出口连通污水管,远离进口的出口连通雨水管时,分流方法如下:

[0112] 在没有雨水进入分流系统时,测量仪器测量的测量信息没有达到阈值,控制器根据测量信息发出指令给控制阀,使得气体输送干管与大气连通,气体输送干管没有压力,所述气囊没有被充气而处于自然状态,气囊与靠近进口的出口的内壁之间具有间隙,该间隙可以容许流体通过,从而使得所述进口和靠近进口的出口处于导通状态,当有雨水或污水进入分流系统时,初期雨水或污水通过靠近进口的出口在高度差的作用下排入所述污水管。

[0113] 根据进入分流系统的测量信息,控制器根据测量仪器发送来的测量信息发出指令给控制阀,使得气体输送干管与压缩气源连通,压缩空气就会进入气囊内使得所述气囊被充气而处于膨胀状态,膨胀的气囊会膨胀至完全将靠近进口的出口堵住,从而使得靠近进

口的出口处于截止状态,所述进口和远离进口的出口导通,当有雨水进入分流系统时,中后期雨水通过该远离进口的出口排入雨水管。

[0114] 当靠近进口的出口连通雨水管,远离进口的出口连通污水管时,此种情况即为上述实施例一中介绍的情况,此时的分流方法如下:

[0115] 在没有雨水进入分流系统时,控制器根据测量仪器发送来的测量信息发出指令给控制阀,使得气体输送干管与压缩气源连通,压缩空气就会进入气囊内使得所述气囊被充气而处于膨胀状态,膨胀的气囊会膨胀至完全将靠近进口的出口堵住,从而使得靠近进口的出口处于截止状态,所述进口和远离进口的出口导通,当有雨水进入分流系统时,初期雨水或污水通过远离进口的出口在高度差的作用下排入污水管;

[0116] 根据进入分流系统的测量信息,控制器根据测量信息发出指令给控制阀,使得气体输送干管与大气连通,气体输送干管没有压力,所述气囊没有被充气而处于自然状态,气囊与靠近进口的出口的内壁之间具有间隙,该间隙可以容许流体通过,从而使得所述进口和靠近进口的出口处于导通状态,当有雨水进入分流系统时,中后期雨水通过靠近进口的出口排入雨水管。

[0117] 以下对使用雨量计的情况作说明。

[0118] 起始状态,在晴天没有雨水进入分流系统时,控制器根据为零的雨量控制控制阀使得截流通道处于导通状态,进入的污水会通过截流通道进入污水管或初雨管。

[0119] 一,在雨天有降雨进入分流系统时,由于初期雨量没有达到阈值,对应的控制器根据为未达到阈值的雨量依然控制控制阀使得截流通道处于导通状态,进入的初期雨水会通过截流通道进入初雨管或污水管。

[0120] 二,随着雨量的增加,当雨量达到阈值时,控制器控制控制阀进行动作。

[0121] 三,控制阀动作后改变气动控制组件控制的截流通道由导通状态变换为截止状态。

[0122] 四,截流通道变换为截止状态后,导致进口与雨水管道连通,从而将进口的流体对应分流至雨水管中。

[0123] 当雨量减少到低于阈值时,即进入状态一。

[0124] 当雨过天晴后,即进入起始状态。

[0125] 实施例三

[0126] 图3为本发明实施例二中分片区的管道分流系统的结构示意图。

[0127] 图4为本图3的剖视图。

[0128] 如图3、4所示,本实施例与实施例一不同之处在于所述污水管4与所述气动分流器40之间没有高度差即处于同一水平面时,不能依靠高度差进行自然分流。为此在这种情况下,为了进行分流控制,需要在气动分流器内对应的设置两个气囊:第一气囊被设置在与污水管相连通的出口中,第二气囊被设置在于所述雨水管相连通的出口中,对应的,要设置两个控制阀:第一控制阀和第二控制阀,所述气体输送干管的数目也为两根:第一气体输送干管和第二气体输送干管,所述第一控制阀控制第一气体输送干管对第一气囊的充放气进行控制,所述第二控制阀控制第二气体输送干管对第二气囊的充放气进行控制。具体如图3、4所示。

[0129] 如图4所示,气动分离器40的进口41、第一出口42以及第二出口43是出于一个平面

的,而第一出口42和第二出口43中都分别设置了第一气囊441和第二气囊442。该系统的多个气动分流器40的所有第一气囊441通过气体输送分管分别与第一气体输送干管连通,多个气动分流器40的所有第二气囊442通过气体输送分管分别与第二气体输送干管连通,控制器控制控制阀动作,根据监测信息控制所有的第一气囊同时充气打开的同时控制所有的第二气囊放气恢复自然状态,或者控制所有的第一气囊同时放气恢复自然状态的同时控制所有的第二气囊充气打开。

[0130] 具体情形下,当晴天时,所述控制器50在接收所述测量仪器60发出的测量信息后,根据该测量信息控制所述第二控制阀22动作来接通所述压缩气源10和所述第二气囊442,所述第二气囊442被充气膨胀,此时与所述雨水管2相连通的出口处于截止状态而使得排水管内污水被短接而流入污水管4。

[0131] 当降雨时,所述控制器50在接收所述测量仪器60发出的测量信息后,根据该测量信息控制所述第一控制阀21动作来接通所述压缩气源10和所述第一气囊441,所述第一气囊441被充气膨胀,此时与所述污水管4相连通的出口处于截止状态而使得排水管内的雨水被短接而流入雨水管2。

[0132] 针对上述的两个气囊进行控制的情况,本发明还给出了一进两出结构的管道分流方法,用于将区域内的多个片区的排水管内污水和雨水对应分流至污水管和雨水管,该方法适用于所述污水管与排水管的没有高度差即气动分离器的三个口:进口和两个出口出于同一水平面上,气动分流器内对应的所述气囊的数目也为两个:第一气囊被设置在与污水管相连通的出口中,第二气囊被设置在于所述雨水管相连通的出口中,所述第一控制阀控制第一气体输送干管对第一气囊的充放气进行控制,所述第二控制阀控制第二气体输送干管对第二气囊的充放气进行控制,

[0133] 1、当气动分流器的靠近进口的出口连通污水管,远离进口的出口连通雨水管时,此种情况即为本实施例二种介绍的情况,此时的分流方法如下:

[0134] 在晴天没有雨水进入分流系统时,控制器根据测量信息发出指令给所述第一控制阀和第二控制阀,使得第一气体输送干管与大气连通而第二气体输送干管与压缩气源连通,第一气体输送干管没有压力而第二气体输送干管有压力,所述第一气囊没有被充气处于自然状态而压缩空气就会进入第二气囊内使得所述第二气囊被充气而处于膨胀状态,

[0135] 此时,第一气囊与靠近进口的出口的内壁之间具有间隙该间隙可以容许流体通过,从而使得所述进口和靠近进口的出口处于导通状态,而

[0136] 膨胀的第二气囊会膨胀至完全将远离进口的出口堵住,从而使得远离进口的出口处于截止状态,所述进口和远离进口的出口导通,

[0137] 当有初期雨水或污水进入分流系统时,由于与所述雨水管相连通的出口处于截止状态而与污水管相连通的出口处于导通状态,即使没有高度差,排水管内的初期雨水或污水也会被短接而通过靠近所述进口的出口流入所述污水管;

[0138] 在雨天有降雨进入分流系统时,控制器根据测量信息发出指令给所述第一控制阀和第二控制阀,使得第二气体输送干管与大气连通而第一气体输送干管与压缩气源连通,第二气体输送干管没有压力而第一气体输送干管有压力,所述第二气囊没有被充气处于自然状态而压缩空气就会进入第一气囊内使得所述第一气囊被充气而处于膨胀状态,

[0139] 此时,第二气囊与靠近进口的出口的内壁之间具有间隙该间隙可以容许流体通

过,从而使得所述进口和靠近进口的出口处于导通状态,而

[0140] 膨胀的第一气囊会膨胀至完全将远离进口的出口堵住,从而使得远离进口的出口处于截止状态,所述进口和远离进口的出口导通,

[0141] 当有后期雨水进入分流系统时,由于与所述雨水管相连通的出口处于导通状态而与污水管相连通的出口处于截止状态,即使没有高度差,排水管内后期雨水也会被短接而通过远离进口的出口流入所述雨水管。

[0142] 实施例四

[0143] 图5为本发明实施例四中分片区的管道分流系统的结构示意图。

[0144] 图6为本图5的剖视图。

[0145] 如图5、6所示,本实施例与实施例二不同之处在于当所述排水管的水平高度低于所述污水管或雨水管的水平高度时,设置一所述气动控制组件,所述气动分流器还包括存储池5、连接管和水泵,所述连接管的水平高度低于所述排水管的水平高度,所述第一出水口通过所述连接管与所述存储池相连,所述气动控制组件设于所述连接管上,所述存储池用于存储污水和/初期雨水,所述水泵将所述存储池内的污水和/初期雨水泵入污水管或初雨管中。本实施例中的气囊通过拉索悬挂在连通管内,固定气囊。

[0146] 针对本实施例的情况,还给出了一进两出结构的管道分流方法,晴天时,控制器控制二位三通阀动作,设置在连接管中的气囊处于自然状态,从进口流入的污水跌落进连接管,从连接管进入存储池中,通过水泵将存储池中的污水泵入污水管或初雨管,其中存储池可以为泵坑;

[0147] 雨天时,雨量计实时检测雨量,设定雨量阈值,当未达到雨量阈值时,气囊仍然处于自然状态,从进口流入的初期雨水掉落进连接管,从连接管进入存储池中,通过水泵将存储池中的污水泵入污水管或初雨管;;当达到雨量阈值时,控制器控制二位三通阀动作,给气体输送干管充气,所有连接于改气体输送干管上的气囊充气膨胀,封堵连接管,此时,连接管截止,进口与第二出口连通,从进口流入的中后期雨水直接从雨水管流出,排入自然水体。

[0148] 实施例五

[0149] 图7为本发明的实施例五中分片区的管道分流系统的结构示意图。

[0150] 图8为本图7的剖视图。

[0151] 图9为实施例五的分片区的管道分流系统中的使用气缸和闸板组件作为气动控制组件的结构示意图。

[0152] 图10为本实例五的分片区的管道分流系统中的气缸与闸板组件的结构示意图。

[0153] 在实施例一的基础上,本实施例中的气动控制组件包括气缸和闸板组件,闸板组件安装于分流器本体内,且气缸驱动闸板组件在第一位置和第二位置之间切换,第一位置下闸板组件封堵第二出口,进口与第一出口导通,第二位置下闸板组件封堵第一出口,进口与第二出口导通;对应的,设置两路气体输送干管和气体输送分管,气缸的一进气孔通过一气体输送分管与一路气体输送干管即为A路干管相连,气缸的另一进气孔通过另一气体输送分管与另一路气体输送干管即为A路干管相连,两路气体输送干管与气源之间通过控制阀相连,控制阀用于控制气缸伸出和收缩,进而控制闸板组件在第一位置和第二位置之间切换。当设置多个气动分流器时,设置两位四通换向阀、两根气体输送干管,两根气体输送

干管通过两位四通换向阀跟压缩气源10相连,该片区内所有气缸的一进气孔通过气体输送分管分别与第一气体输送干管即A路干管连通,该片区内所有气缸的另一气孔通过气体输送分管分别与第二气体输送干管即B路干管连通。

[0154] 参见图9、10所示,气缸与闸板组件之间设有曲柄和传动轴,曲柄的一端与气缸活塞杆转动连接,曲柄的另一端与传动轴一端固定连接,所述闸板组件与传动轴连接。其中,闸板组件包括闸板座和安装于闸板座上的闸板,闸板座设于出口和第一出口之间,气动驱动组件的输出端与所述闸板相连,驱动所述闸板翻转,在第一位置和第二位置之间切换。

[0155] 该系统的具体控制方法如下:

[0156] 晴天时,两位四通换向阀失电,A路干管与压缩气源接通,B路干管与大气连通,B路干管没有压力,气缸收缩,气动闸板组件位于第一位置,进口与第一出口导通,晴天排水管里的生活污水经第一出口后排入污水管中,进入污水处理厂处理;

[0157] 降雨时,设定阈值此处的条件与实施例一中的相同,当未达到阈值时气动闸板组件保持第一位置,初期雨水经第一出口后排入污水管中,进入污水处理厂处理;

[0158] 当达到阈值时,两位四通阀得电,B路干管与压缩气源10接通,A路干管与大气连通,A路干管没有压力,气缸收缩,气动闸板组件切换至第二位置,进口与第二出口导通,排水管内面的中后期雨水排入雨水管,排到自然水体;

[0159] 当降雨结束后,两位四通换向阀失电,气动闸板组件切换至第一位置。

[0160] 实施例六

[0161] 进一步的实施例,对于管路中可能出现的某个管路出现堵塞或是膨胀、卡死后出现移位不能恰当堵住出口的问题,本进一步的改进实施例还提供了以下的优化实施例:

[0162] 气动分流器40还设置有位置传感器,当气动分流器40包括气囊时,在所述气动分流器40的设置有气囊的出口的内周壁上设置位置传感器,该位置传感器设置在所述安装管的内壁上,用于探测所述气囊膨胀的位置。

[0163] 实施例七

[0164] 本实施例的技术方案是,将上述实施例一至实施例六的技术方案中的气囊替换为气分管夹阀,气分管夹阀的弹性套管可以安装在管道中,也可以突出管道安装在井体内壁上。

[0165] 本实施例的作用和有益效果在于:本发明提供的管道分流系统使用压缩空气能够安全可控,而且由于使用的是气体输送干管和分管的一个干路,多个分路的方式,只需要在干路上设置控制阀,同时将控制阀和控制器、压缩气源设置在片区的控制室内,就能对整个片区内的气动分流器内的气囊或气分管夹阀的充放气进行控制来控制污水和雨水的分流过程,而且便于接入和扩展。

[0166] 整个系统,管路关系简单,设计容易实现,方便扩容。

[0167] 由于是在管道中使用管道分流器,其中的分流器本体是一体的作为部件安装在管路上的,体积小,只需要安装在管路上就可以,施工安装方便,成本低。

[0168] 对于污水管设置在所述气动分流器的下方的情况,利用高度差进行污水的短接,从而只需要设计一根气体输送干管来对气囊或气分管夹阀的膨胀充气过程进行控制,简化了管路的设计和布设成本,同时也方便了后续的管理维护和后续的扩容接入过程。

[0169] 对于污水管与所述气动分流器处于同一水平面的情况,设置两个气囊或气分管夹

阀进行控制,分别使用一个气囊或气动管夹阀和一根气体输送干管、一个控制阀对污水管、雨水管与进口的排水管的导通、截止状态进行统一控制,而只使用同一个气源,并且相应的控制器、控制阀、测量仪器都设置下小区或片区的控制室中,实现了远程和同步控制,在某个片区(如小区某个道路、城市的某个街道或者是菜市场、店铺或拍档区域)设置一个控制室,一个控制装置(包括气源、控制阀、控制器、测量仪器)就可以对目标片区的排水管(既可以是分流制的也可以是合流制)的雨水、污水进行分流控制。

[0170] 进一步,由于所述气动分流器还具有位置传感器,通过在所述气动分流器40的设置气囊或气动管夹阀的出口的内周壁上设置位置传感器,通过对应将位置传感器设置在与所述污水管相连通的出口的内壁上,能够一对一的实时探测到所述气囊或气动管夹阀膨胀的位置并将探测信号传递给所述控制器而被探测到,这样即使发生了某个气囊或气动管夹阀被堵住或是破损漏气也能具体快速的探知是哪个气囊或气动管夹阀的问题:

[0171] 在出现气源压力正常而某个气囊或气动管夹阀没有按照要求膨胀的故障后,能够快速排查;

[0172] 在出现气源一直探测到漏气而一直充气却不能达到正常压力的故障后,能够判断是出现气囊或气动管夹阀或管路漏气而迅速根据位置传感器的情况来判断是哪个气囊或气动管夹阀出现问题。

[0173] 本发明不局限于上述实施方式,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,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

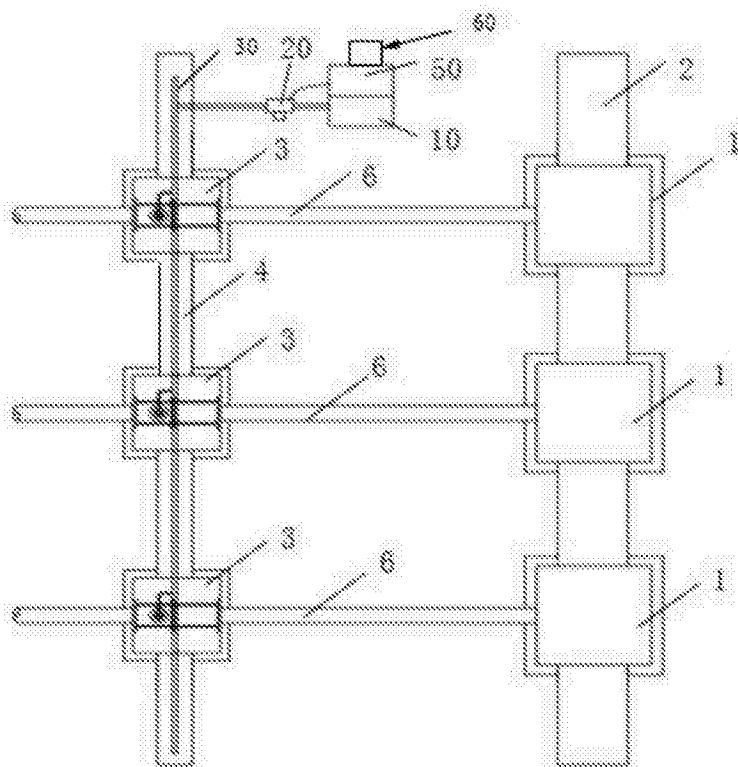


图1

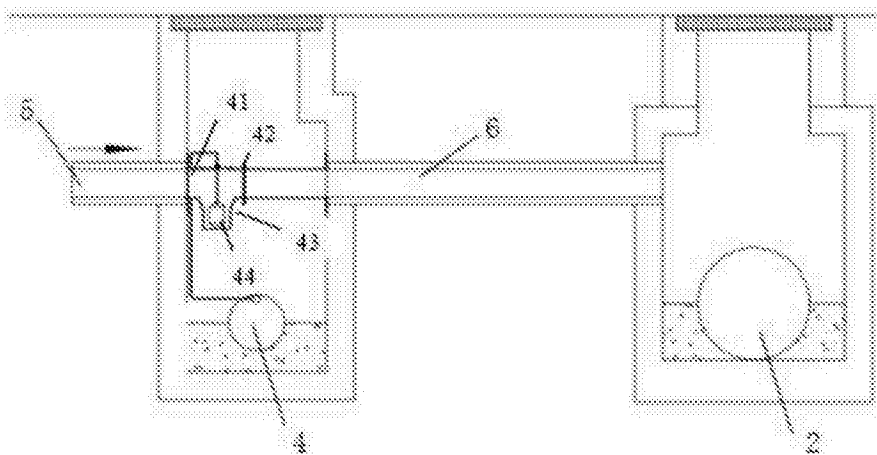


图2

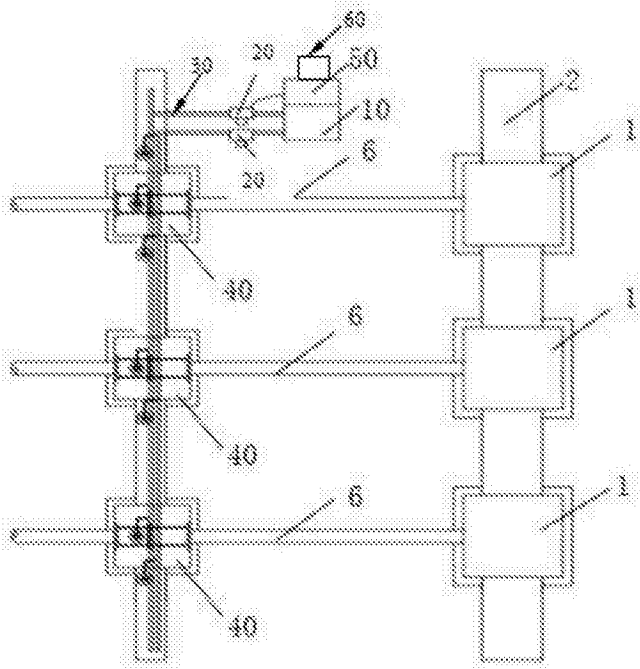


图3

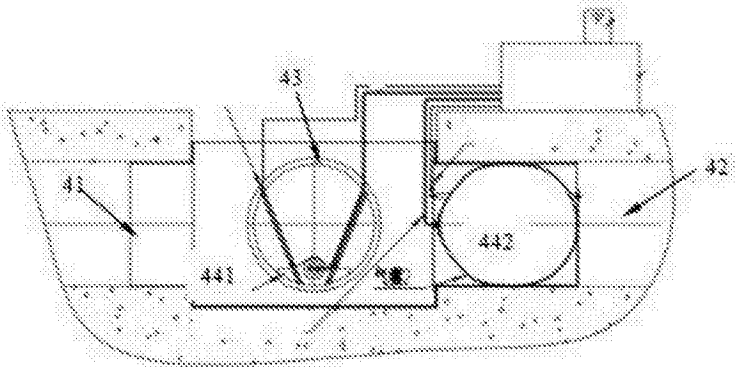


图4

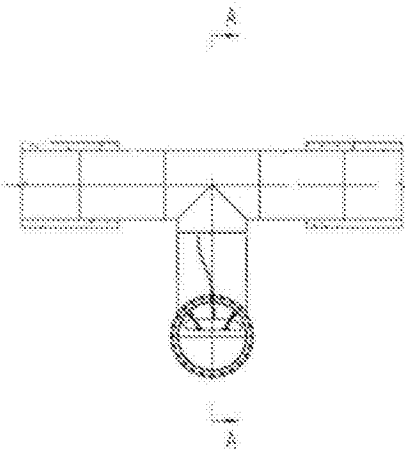


图5

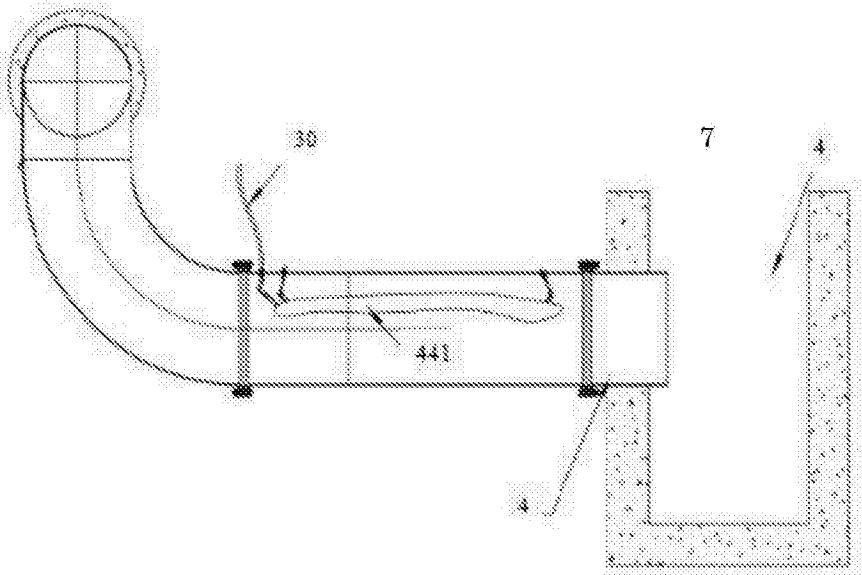


图6

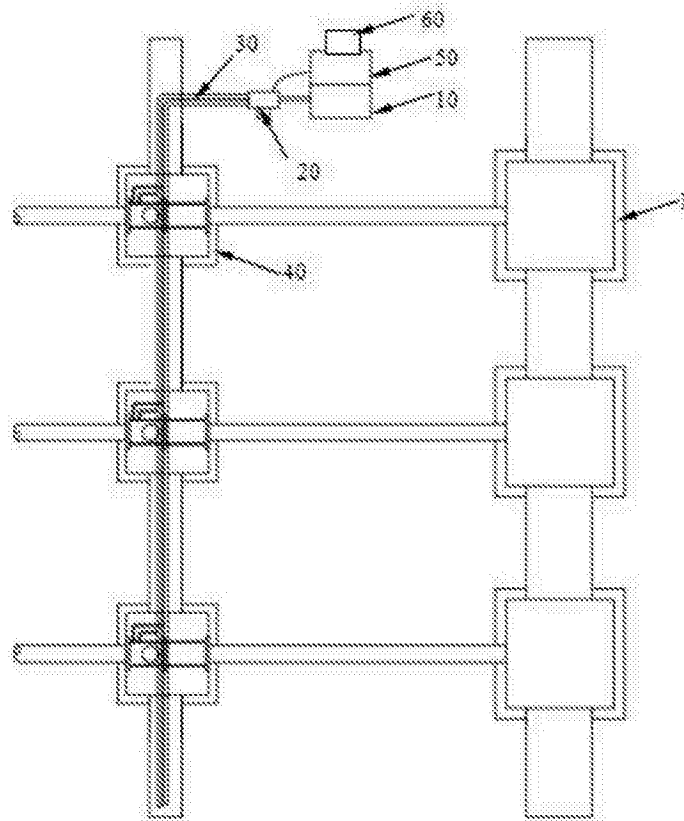


图7

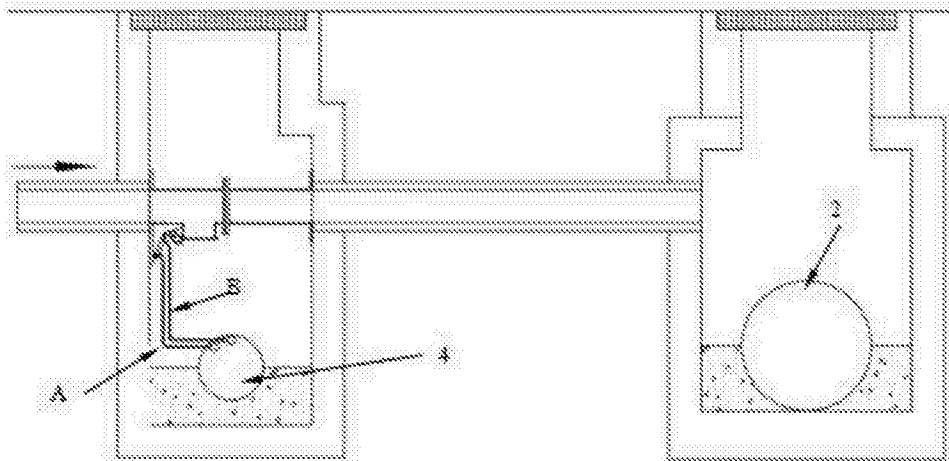


图8

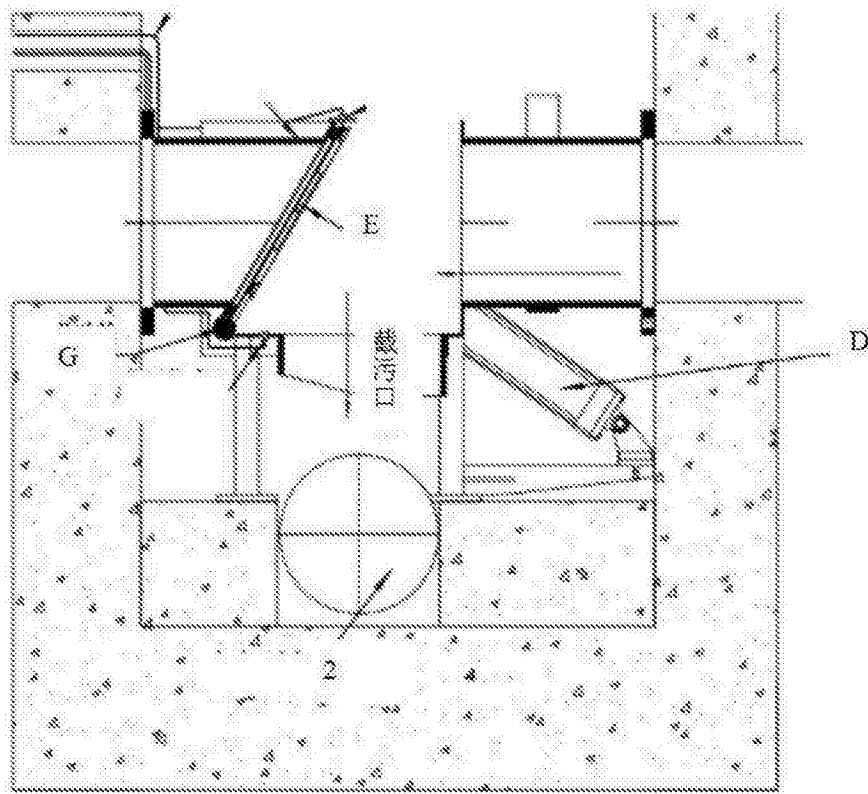


图9

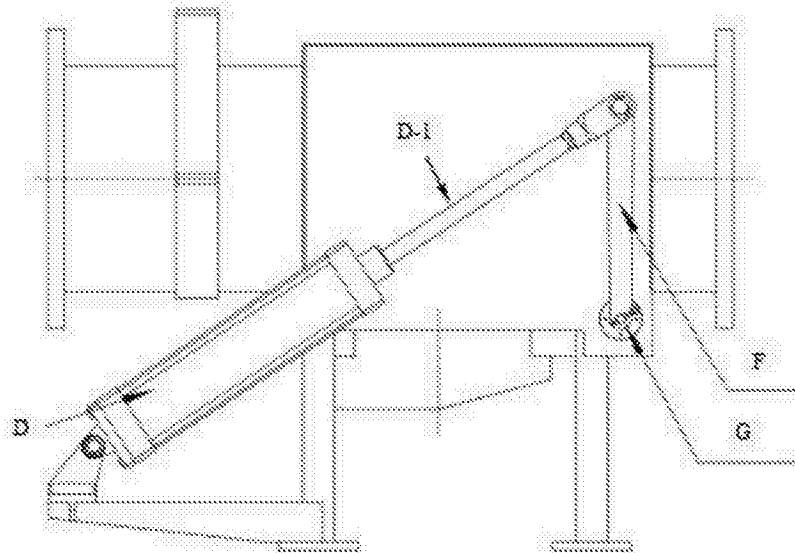


图10

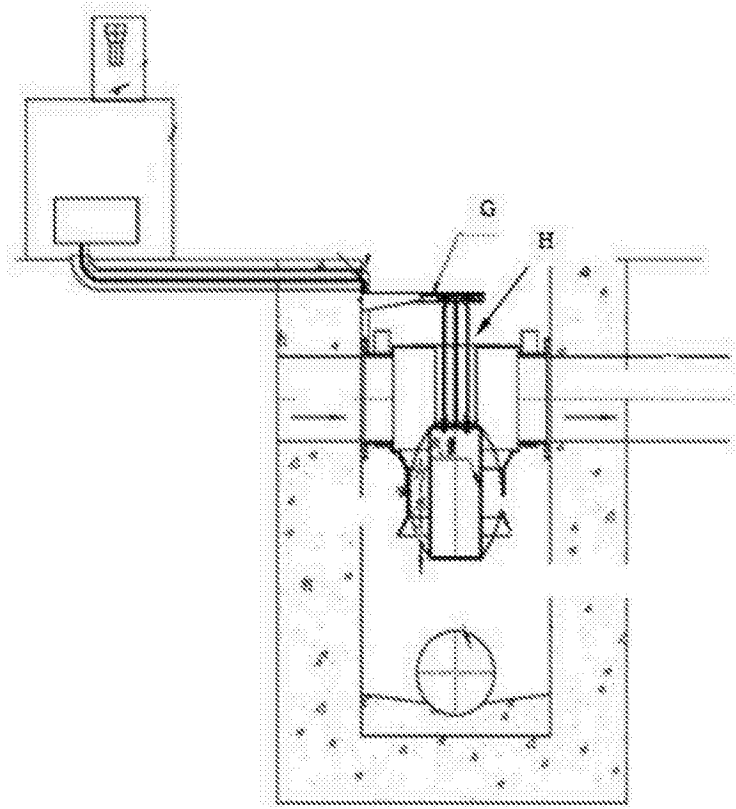


图11