



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204919682 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201520722898. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 09. 17

(73) 专利权人 刘文义

地址 100076 北京市大兴区西红门镇瑞海家园三区 21 号楼 4-401 号

专利权人 冯一谦 刘鹏 刘蕊

(72) 发明人 刘文义 冯一谦 刘鹏 刘蕊

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所 (普通合伙) 11371

代理人 吴开磊

(51) Int. Cl.

E03B 11/06(2006. 01)

E03B 11/08(2006. 01)

E03B 11/00(2006. 01)

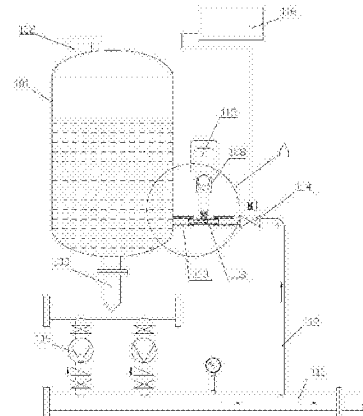
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种供水稳压罐补气装置及能自动补气的供水稳压罐系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种供水稳压罐补气装置及能自动补气的供水稳压罐系统,涉及供水设备技术领域,其中供水稳压罐补气装置包括与罐体连通的排水管和进气管,还包括水泵、输出管、分支管、射流器和进排气阀;水泵的入口端和出口端分别与排水管和输出管连接;射流器包括喷嘴、吸气管和扩散管,进气管与扩散管连接,进排气阀与吸气管连接并用于控制吸气管与大气连通或者关闭,分支管的两端分别与喷嘴和输出管连接,分支管上安装有用于控制分支管开闭的阀门。本实用新型的供水稳压罐补气装置设计精巧,利用水泵出口端的压力将水送回罐体,同时利用射流器吸入空气并将混合有空气的水送入罐体实现补气,结构简单,成本低。



1. 一种供水稳压罐补气装置,其特征在于,包括与罐体连通的排水管和进气管,还包括水泵、输出管、分支管、射流器和进排气阀;所述水泵的入口端和出口端分别与排水管和输出管连接;所述射流器包括相互连通的喷嘴、吸气管和扩散管,所述进气管与所述扩散管连接,所述进排气阀与吸气管连接并用于控制吸气管与大气连通或者关闭,所述分支管的两端分别与喷嘴和输出管连接,所述分支管上安装有用于控制分支管开闭的阀门。

2. 如权利要求 1 所述的供水稳压罐补气装置,其特征在于,所述进气管和扩散管均沿横向设置,所述吸气管沿竖向设置且吸气管的进气端朝上。

3. 如权利要求 1 所述的供水稳压罐补气装置,其特征在于,所述进排气阀包括阀体,所述阀体的底端与所述吸气管连通,所述阀体的顶端设置有通气孔,所述阀体内设置有能够堵塞所述通气孔的阀塞。

4. 如权利要求 3 所述的供水稳压罐补气装置,其特征在于,所述阀塞为浮球,所述通气孔为圆孔,所述浮球的直径大于所述通气孔的直径。

5. 如权利要求 3 所述的供水稳压罐补气装置,其特征在于,所述进排气阀的上方设置有与所述通气孔连通的空气滤清器。

6. 如权利要求 1 所述的供水稳压罐补气装置,其特征在于,所述水泵的数量为多个,多个所述水泵连接同一根输出管。

7. 如权利要求 1~6 任一项所述的供水稳压罐补气装置,其特征在于,还包括补气控制器,所述阀门为电磁阀,所述电磁阀与所述补气控制器电连接。

8. 一种能自动补气的供水稳压罐系统,其特征在于,包括罐体和如权利要求 7 所述的补气装置,所述罐体的外部设置有用于与市政供水管路连通的进水管和连接管,所述进水管与罐体的顶部连通,所述连接管为倒“U”形弯管,所述连接管的一端与所述进水管连接,所述连接管的另一端安装有倒流防止器或者逆止阀;所述罐体内设置有用于测量所述罐体内的液面高度的水位传感器,所述罐体上还设置有用于测量所述罐体内的气体压力的压力传感器,所述水位传感器和所述压力传感器均与所述补气控制器电连接。

9. 如权利要求 8 所述的能自动补气的供水稳压罐系统,其特征在于,所述倒流防止器包括打开方向相同的两个逆止阀,两个逆止阀之间安装有用于缓冲两个逆止阀之间的水压的气压罐。

10. 如权利要求 9 所述的能自动补气的供水稳压罐系统,其特征在于,所述气压罐内设置有弹性隔膜,所述弹性隔膜将气压罐的内部分隔为气室和水室,所述水室与两个所述逆止阀之间的管道连通。

一种供水稳压罐补气装置及能自动补气的供水稳压罐系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及供水设备技术领域,具体而言,涉及一种供水稳压罐补气装置及能自动补气的供水稳压罐系统。

背景技术

[0002] 现有的叠压供水稳压罐包括罐体以及分别设置在罐体的顶部和底部的进水管和出水管,罐体内设置有分仓隔板,分仓隔板将罐体的内部空间分隔为水室和气室,分仓隔板的底部设置有通孔,罐体内的水可以通过该通孔在水室和气室之间流动,进水管和出水管均与水室连通,进水管与市政供水管路连接,出水管连接水泵并将水输送给用户,罐体的顶部还设置有与水室连通的进排气阀。现有的叠压供水稳压罐工作时,气室的上部空间内封存有空气,由于空气的可压缩性强,所以气室能够调节水室的进水端和出水端的水压。

[0003] 由于罐体内具有空气和水,空气中的部分气体可以溶于水,市政水进入罐体过程中又有部分气体以小气泡的形式混入水中,这些溶入或者混入水中的气体又被水泵抽走,随着时间的流逝罐体内的空气部分缺失或全部丧失。一旦罐体内的空气部分缺失或全部丧失,则叠压供水稳压罐消除水压波动和防止水锤破坏的功能也将减弱或完全丧失。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种供水稳压罐补气装置及能自动补气的供水稳压罐系统,以改善上述的问题。

[0005] 本实用新型是这样实现的:

[0006] 一种供水稳压罐补气装置,包括与罐体连通的排水管和进气管,还包括水泵、输出管、分支管、射流器和进排气浮球阀;所述水泵的入口端和出口端分别与排水管和输出管连接;所述射流器包括喷嘴、吸气管和扩散管,所述进气管与所述扩散管连接,所述进排气阀与吸气管连接并用于控制吸气管与大气连通或者关闭,所述分支管的两端分别与喷嘴和输出管连接,所述分支管上安装有用于控制分支管开闭的阀门。

[0007] 本实用新型的设计者通过长期的探索和尝试,以及多次的实验和努力,不断的改革创新,设计出了这种供水稳压罐补气装置,巧妙地利用稳压罐自身结构的特点,利用水泵出水端的高压水作为补气的动力,并配合射流器和进排气阀实现补气,使罐体内有足够的空气,从而使叠压供水稳压罐消除水压波动和防止水锤破坏的功能始终有效、也不会减弱。本实用新型提供的供水稳压罐补气装置无需额外的补气动力,制造成本低、使用方便。

[0008] 本实用新型提供的供水稳压罐补气装置的原理是:水泵用于将罐体内的水抽出并通过输出管输送给用户,输出管连接在水泵的输出端,而罐体通过排水管与水泵的输入端连接,所以输送管内的水压大于罐体内的水压,从而打开连接管上的阀门后,输出管内的水可以通过连接管、射流器和进气管流到罐体内。此外打开连接管上的阀门后进排气阀也相应地处于打开状态,水流进入射流器时首先进入喷嘴,喷嘴出口端的周围为吸入室,在喷嘴喷水时吸入室内形成负压,吸入室与吸气管是连通的,外界的空气依次经过进排气阀和吸

气管进入吸入室内与水混合,最后混有空气的水依次经过扩散管和进气管进入罐体内实现补气。采用本实用新型提供的供水稳压罐补气装置对稳压罐进行补气时,补气过程连续进行,补气效率高。

[0009] 需要说明的是,进排气阀可以根据需要设置成手动阀门或者自动阀门,进排气阀在补气时打开即可。

[0010] 作为优选,所述进气管和扩散管均沿横向设置,所述吸气管竖向设置且吸气管的进气端朝上。

[0011] 作为优选,所述进排气阀包括阀体,所述阀体的底端与所述吸气管连通,所述阀体的顶端设置有通气孔,所述阀体内设置有能够堵塞所述通气孔的阀塞。

[0012] 可以通过手动控制或者自动控制阀体将通气孔堵塞或者使通气孔保持打开状态。

[0013] 作为进一步优选,所述阀塞为浮球,所述通气孔为圆孔,所述浮球的直径大于所述通气孔的直径。

[0014] 浮球的密度大于水的密度,浮球始终依靠浮力浮于进排气阀内的水面上,浮球能够根据进排气阀的水位高度自动升降,从而可以通过浮球自动控制进排气阀的开闭。

[0015] 在该优选方案中,没有补气时,吸气管和进排气阀内均充满水,浮球上浮并堵住通气孔,进排气阀处于关闭状态;当向罐体内补气时,射流器内的吸入室形成负压,首先吸气管及进排气阀内的水被吸走,使得进排气阀内的水位下降,浮球相应地下降并自动将进排气阀打开,然后外界空气被吸入射流器,最后空气在射流器内与水混合并进入罐体内。

[0016] 作为优选,所述进排气阀的上方设置有与所述通气孔连通的空气滤清器。

[0017] 该优选方案中,增设了空气滤清器,空气滤清器能够对空气进行过滤并去除空气中的杂物,避免污浊的空气进入罐体内对罐体内的水造成污染。

[0018] 作为优选,所述水泵的数量为多个,多个所述水泵连接同一根输出管。

[0019] 该优选方案中,设置有多个水泵,多个水泵的输出端均与输出管连接。多个是指至少两个,为了减少设备的噪音,水泵优选采用静音水泵。

[0020] 作为优选,还包括补气控制器,所述阀门为电磁阀,所述电磁阀与补气控制器电连接。

[0021] 该优选方案中,进一步设置了补气控制器,并且连接管上的阀门采用电磁阀,电磁阀与补气控制器电连接,补气控制器能够向电磁阀发送控制信号并控制电磁阀的开闭。

[0022] 在本实用新型提供的上述几种方案中,进排气阀和安装在连接管上的阀门均有多种选择,其中较优的方案是:进排气阀选用浮球阀,也就是进排气阀内设置浮球,根据进排气阀内的水位升降自动实现进排气阀的开闭,同时连接管上的阀门设置成电磁阀并设置补气控制器与电磁阀电连接。只要补气控制器向电磁阀发送打开电磁阀的控制信号就可以实现自动补气,因为电磁阀打开后,在压力差的作用下水泵输出端的水自动流向罐体,水在流经射流器时,进排气阀内的水被吸走,进排气阀自动打开,接下来就是外界空气被吸入射流器并随着水流进入罐体,整个补气过程仅需要一个打开电磁阀操作步骤或者仅需要一个打开电磁阀的指令,在该方案中,打开电磁阀的指令实际上也可以称为补气指令或者补气控制信号。

[0023] 以上方案还能够进一步优化,实现系统自动发送补气指令,补气过程不需要人工操作。

[0024] 本实用新型还提供了一种能够自动补气的供水稳压罐系统,包括罐体和上述方案中所述的补气装置,所述罐体的外部设置有用于与市政供水管路连通的进水管和连接管,所述进水管与罐体的顶部连通,所述连接管为倒“U”形弯管,所述连接管的一端与所述进水管连接,所述连接管的另一端安装有倒流防止器或者逆止阀;所述罐体内设置有用于测量所述罐体内的液面高度的水位传感器,所述罐体上还设置有用于测量所述罐体内的气体的压力的压力传感器,所述水位传感器和所述压力传感器均与所述补气控制器电连接。

[0025] 作为优选,所述进气管靠近罐体的底部。

[0026] 进水管与供水管连通,水从罐体顶部的进水管进入罐体,罐体内的液面上升,液位低于进气管的高度时,随着液面上升罐体内的气体从进气管排出,当液面上升到进气管的管壁的弧顶时,罐体内剩余的气体不能继续从进气管排出,罐体内剩余的气体被封存在罐体内,随着液面继续上升,气体被压缩,气体的体积也逐渐缩小,之后气体的体积随着液位的升降而变化。

[0027] 液位传感器可以采用浮球式液位传感器或者光电式液位传感器,液位传感器能够测量罐体内的液面高度,根据液位传感器测得的液面高度能够计算出气体缺失后的实际体积改变量;压力传感器能够测量罐体内气体的压力,在不考虑气体缺失的前提下,根据气体压力和体积的关系能够计算出气体的理论体积改变量,用理论体积改变量减去实际体积改变量能够获得气体缺失的体积。

[0028] 获得气体缺失的体积后,能够根据气体缺失的体积大小向罐体内补充气体。

[0029] 具体计算方法为:利用压力传感器测得的压力值计算罐体内的理论气体体积改变量 V_L ,利用液位传感器测得的水位高度并计算罐体内的实际气体体积改变量 V_J ,将实际气体体积改变量 V_J 与理论气体体积改变量 V_L 作差得到气体缺失体积 V_s 。

[0030] 所述理论气体体积改变量 $V_L = \frac{|P_c - P_0| \times V_0}{P_c}$, 实际气体体积改变量 $V_J =$

$|H_0 - H_c| \times S$, 气体缺失体积 $V_s = |H_0 - H_c| \times S - \frac{|P_c - P_0| \times V_0}{P_c}$;

[0031] 其中, H_0 为设定初始状态下的液面高度;

[0032] P_0 为稳压罐内初始状态下的初始气体压力;

[0033] V_0 为稳压罐内初始状态下的气体体积;

[0034] S 为稳压罐的截面积;

[0035] P_c 为压力传感器测得的稳压罐内的气体压力;

[0036] H_c 为液位传感器测得的液面的高度。

[0037] 补气控制器内设置相应的控制模块,通过控制模块接收水位传感器和压力传感器的数据并根据上述公式进行计算,控制模块内设置需要补气时的阈值,当气体缺失大于阈值时,补气控制器就向电磁阀发送补气指令,即打开电磁阀的控制信号。

[0038] 作为优选,所述倒流防止器包括打开方向相同的两个逆止阀,两个逆止阀之间安装有水压缓冲装置。

[0039] 作为优选,所述倒流防止器包括打开方向相同的两个逆止阀,两个逆止阀之间安装有用于缓冲两个逆止阀之间的水压的气压罐。

[0040] 作为优选,所述气压罐内设置有弹性隔膜,所述弹性隔膜将气压罐的内部分隔为气室和水室,所述水室与两个所述逆止阀之间的管道连通。

[0041] 本实用新型实现的有益效果:本实用新型提供的供水稳压罐补气装置,巧妙地利用稳压罐自身的结构特点,利用水泵出水端的高压水作为补气的动力,并配合射流器和进排气阀实现补气,使罐体内有足够的空气,从而使叠压供水稳压罐消除水压波动和防止水锤破坏的功能始终有效、也不会减弱。本实用新型提供的供水稳压罐补气装置无需额外的补气动力,制造成本低、使用方便。

附图说明

[0042] 图 1 示出了现有技术中的叠压供水稳压罐示意图;

[0043] 图 2 示出了本实用新型的实施例 1 提供的一种供水稳压罐补气装置的示意图;

[0044] 图 3 示出了图 2 的 A 区域局部放大图;

[0045] 图 4 示出了本实用新型的实施例 2 提供的一种能够自动补气的供水稳压罐系统的示意图。

[0046] 其中,图 1~图 4 的附图标记为:

[0047] 罐体 101; 进水管 102; 出水管 103; 分仓隔板 104;

[0048] 水室 105; 气室 106; 通孔 107; 进排气阀 108;

[0049] 水泵 109; 排水管 103; 进气管 110; 输出管 111;

[0050] 分支管 112; 射流器 113; 电磁阀 114; 空气滤清器 115;

[0051] 补气控制器 116; 扩散管 117; 吸气管 118; 喷嘴 119;

[0052] 吸入室 120; 阀体 121; 阀腔 122; 浮球 123;

[0053] 通气孔 124; 连接管 125; 倒流防止器 126; 水位传感器 127;

[0054] 压力传感器 128; 逆止阀 129; 气压罐 130。

具体实施方式

[0055] 现有的叠压供水稳压罐如图 1 所示,包括罐体 101 以及分别设置在罐体 101 的顶部和底部的进水管 102 和出水管 103,罐体 101 内设置有分仓隔板 104,分仓隔板 104 将罐体 101 的内部空间分隔为水室 105 和气室 106,分仓隔板 104 的底部设置有通孔 107,罐体 101 内的水可以通过该通孔 107 在水室 105 和气室 106 之间流动,进水管 102 和出水管 103 均与水室连通,进水管 102 与市政供水管路连接,出水管 103 连接水泵 109 并将水输送给用户,罐体 101 的顶部还设置有与水室 105 连通的进排气阀 108。现有的叠压供水稳压罐工作时,气室 106 的上部空间内封存空气,由于空气的可压缩性强,所以气室 106 能够调节水室 105 的进水端和出水端的水压。

[0056] 由于罐体内具有空气和水,罐体内的空气部分气体可以溶于水,市政水进入罐体过程中又有部分气体以小气泡的形式混入水中,这些溶入或者混入水中的气体又被水泵抽走,随着时间的流逝罐体内的空气部分缺失或全部丧失。一旦罐体内的空气部分缺失或全部丧失,则叠压供水稳压罐消除水压波动和防止水锤破坏的功能也将减弱或完全丧失。

[0057] 本领域技术人员长期以来一直在寻求一种改善该问题的工具或方法。

[0058] 鉴于此,本实用新型的设计者通过长期的探索和尝试,以及多次的实验和努力,不

断的改革创新,设计出了一种供水稳压罐补气装置及能自动补气的供水稳压罐系统,使用这种供水稳压罐补气装置及能自动补气的供水稳压罐系统可较好地改善上述问题。

[0059] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0060] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0061] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0062] 实施例 1,如图 2 和图 3 所示。

[0063] 本实施例提供了一种供水稳压罐补气装置,包括进排气阀 108、水泵 109、排水管 103、进气管 110、输出管 111、分支管 112、射流器 113、电磁阀 114、空气滤清器 115 和补气控制器 116。

[0064] 其中,排水管 103 用于与罐体 101 的底部连接,排水管 103 竖向设置,排水管 103 与水泵 109 的入口端连接,水泵 109 的出口端与输出管 111 连接,输出管 111 用于向用户输水。罐体 101 呈竖向设置的圆柱形,罐体 101 的上下两端分别为上封头和下封头,进气管 110 横向设置用于连接在罐体 101 靠近下封头处。

[0065] 输出管 111 上连接有分支管 112,进气管 110 横向设置,射流器 113 连接在进气管 110 与分支管 112 之间。电磁阀 114 安装在进气管 110 上用于使分支管 112 处于导通或者断开状态,电磁阀 114 通常处于常闭状态,只有补气时才打开。补气控制器 116 与电磁阀 114 电连接,补气控制器 116 能够向电磁阀 114 发送打开或者关闭的控制信号。

[0066] 参见图 2,射流器 113 包括扩散管 117、吸气管 118 和喷嘴 119,扩散管 117 和喷嘴 119 均沿横向设置,吸气管 118 竖向设置且吸气管 118 的进气端朝上设置。扩散管 117 与进气管 110 连接,喷嘴 119 与分支管 112 连接,喷嘴 119 的出口正对扩散管 117 的入口,射流器 113 内部位于喷嘴 119 出口端的周围是吸入室 120,吸入室 120 与吸气管 118 连通,喷嘴 119 向扩散管 117 喷水时,吸入室 120 内会形成负压。

[0067] 进排气阀 108 安装在射流器 113 的上方,进排气阀 108 包括阀体 121,阀体 121 内具有与吸气管 118 连通的阀腔 122,阀腔 122 内设置有浮球 123,阀体 121 的顶部设置有与阀腔 122 连通的通气孔 124,通气孔 124 为圆孔,浮球 123 的直径大于通气孔 124 的直径。空气滤清器 115 设置在进排气阀 108 的上方并与通气孔 124 连通。

[0068] 下面结合附图说明本实施例的原理和工作过程。

[0069] 罐体 101 的顶部设置有进水管 102,进水管 102 与市政供水管路连接,市政来水从进水管 102 进入罐体 101 内,当罐体 101 内的水面高度低于进气管 110 的管壁的弧顶时,随着罐体 101 内的水面逐渐升高,罐体 101 内的气体依次沿着进气管 110、吸气管 118、阀腔 122 和通气孔 124 排出;当罐体 101 内的水面高度等于或者高于进气管 110 的管壁的弧顶时,罐体 101 内的气体被封存在罐体 101 内,随着水面高度升高,进气管 110、吸气管 118 和

阀腔 122 逐渐充满水,当阀腔 122 内充满水后,浮球 123 上浮并堵住通气孔 124。

[0070] 水泵 109 将罐体 101 内的水吸出并增压后输送给用户,本实施例中设置了两个水泵 109,两个水泵 109 的出口端连接同一根输出管 111。

[0071] 需要补气时,打开电磁阀 114 补气过程即可自动进行,打开电磁阀 114 后,输出管 111 和罐体 101 之间形成通路,由于输出管 111 连接在水泵 109 的输出端,输出管 111 内的水压大于罐体 101 内的水压,输出管 111 内的水自动依次沿着分支管 112、喷嘴 119、扩散管 117 和进气管 110 进入罐体 101 内,喷嘴 119 的出口尺寸较小,水流在喷嘴 119 处陡然增加并高速喷射到扩散管 117 内,水流由喷嘴 119 喷射入扩散管 117 内的过程中,喷嘴 119 出口端的周围即吸入室 120 内形成负压,原本保留在吸气管 118 和阀腔 122 内的水被吸入射流器 113 内并最终进入罐体 101 内,此时,由于阀腔 122 内的水没有了,浮球 123 下降并使进排气阀 108 打开,吸气管 118 与外界大气导通,外界大气被吸入射流器 113 内与水混合后进入罐体 101 内。

[0072] 补气结束后,关闭电磁阀 114,罐体 101 内的水再次流到阀腔 122 内使浮球 123 上升并堵住通气孔 124,进排气阀 108 处于关闭状态。

[0073] 实施例 2,参照图 4。

[0074] 本实施例提供了一种能够自动补气的供水稳压罐系统,包括罐体 101、连接管 125、倒流防止器 126、水位传感器 127、压力传感器 128 和实施例 1 提供的供水稳压罐补气装置。对于供水稳压罐补气装置的相关结构,若在本实施例没有提到,请参见实施例 1 的描述。

[0075] 罐体 101 的顶部设置有连接管 125,连接管 125 为倒“U”形弯管,连接管 125 的一端与进水管 102 连接,连接管 125 的另一端与倒流防止器 126 连接。倒流防止器 126 包括两个上下布置的逆止阀 129,两个逆止阀 129 打开方向相同,两个逆止阀 129 均只能向上打开,两个逆止阀 129 之间设置有缓冲两个逆止阀 129 之间的水压的气压罐 130。气压罐 130 内设置有弹性隔膜,弹性隔膜将气压罐的内部分隔为气室和水室,水室与两个逆止阀之间的管道连通。

[0076] 水位传感器 127 设置在罐体 101 内用于测量罐体 101 内的液面高度,压力传感器 128 设置在罐体 101 上用于测量所述罐体内的气体的压力。水位传感器 127 和压力传感器 128 均与补气控制器 116 电连接。

[0077] 通过在补气控制器 116 内设置编程逻辑控制器或者单板机,可以计算罐体 101 内的气体缺失量,当气体缺失量大于设定的阈值时,补气控制器 116 向系统自动启动补气程序。

[0078] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

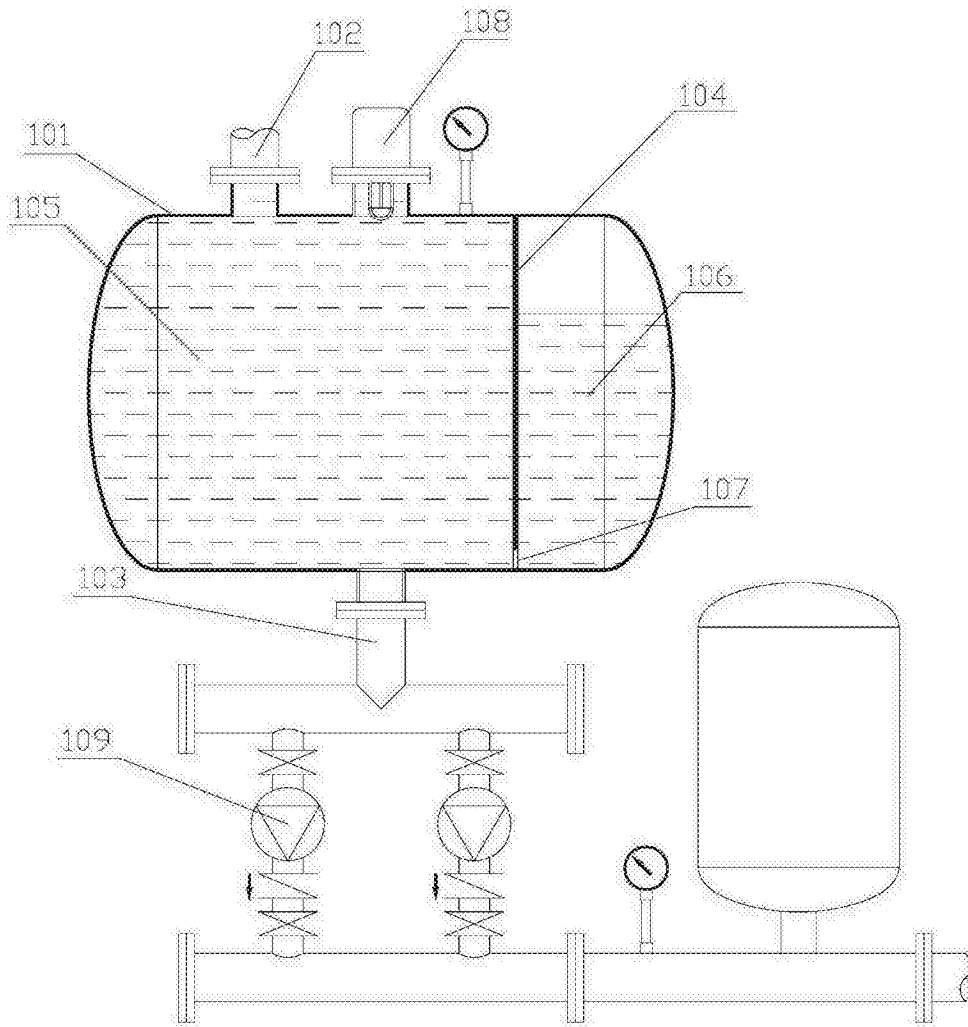


图 1

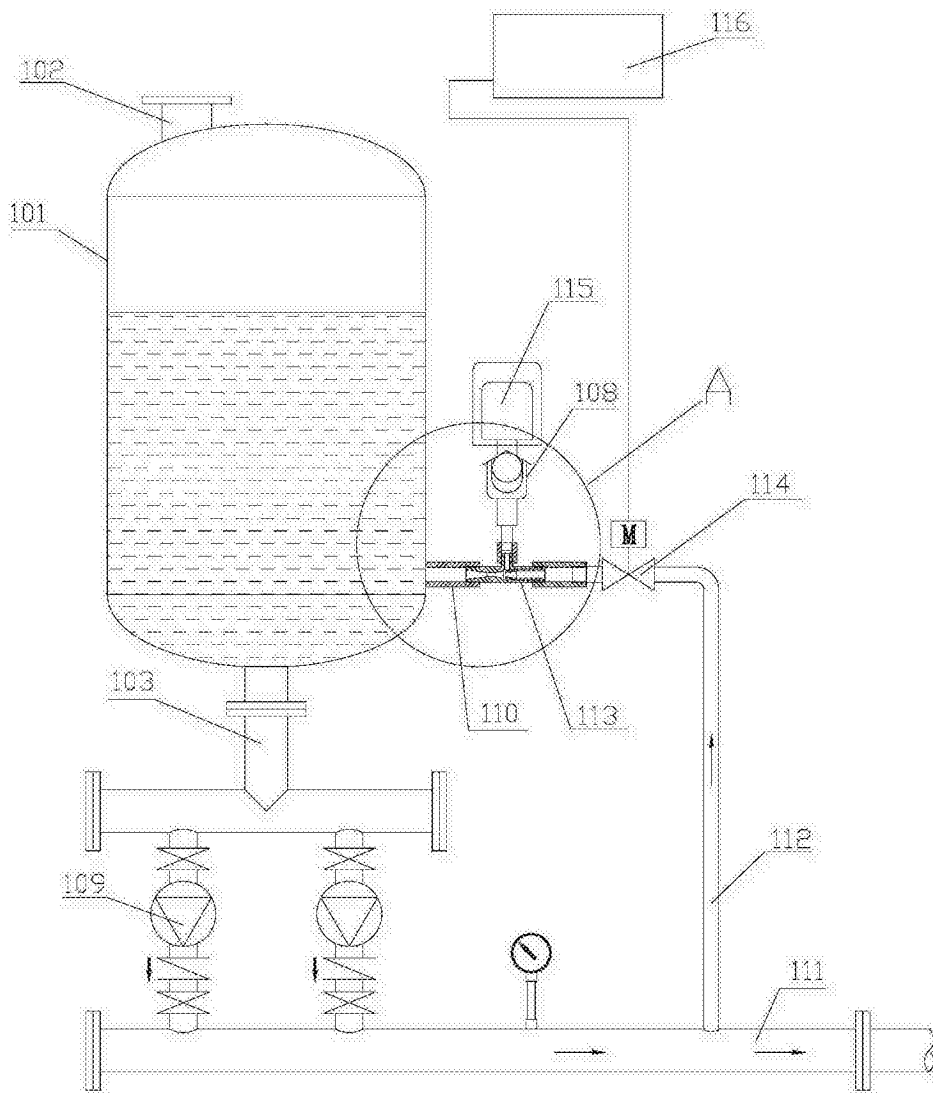


图 2

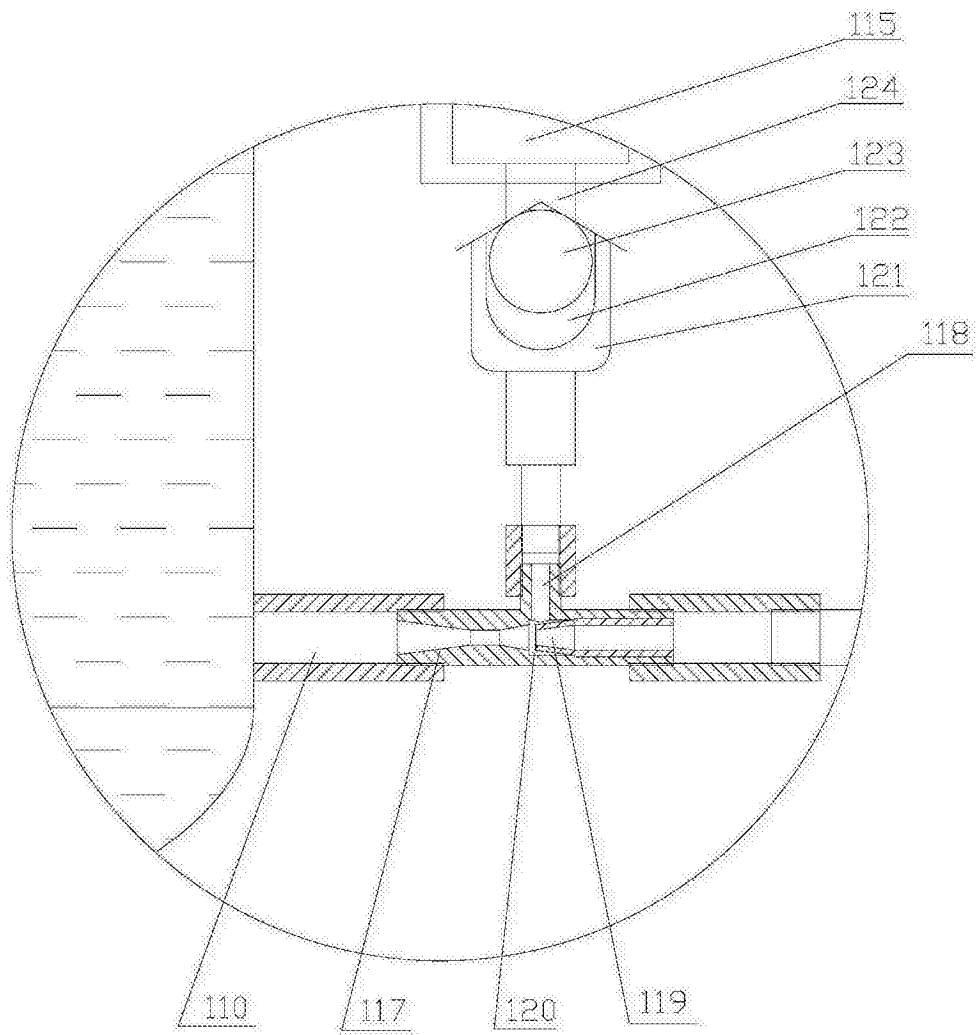


图 3

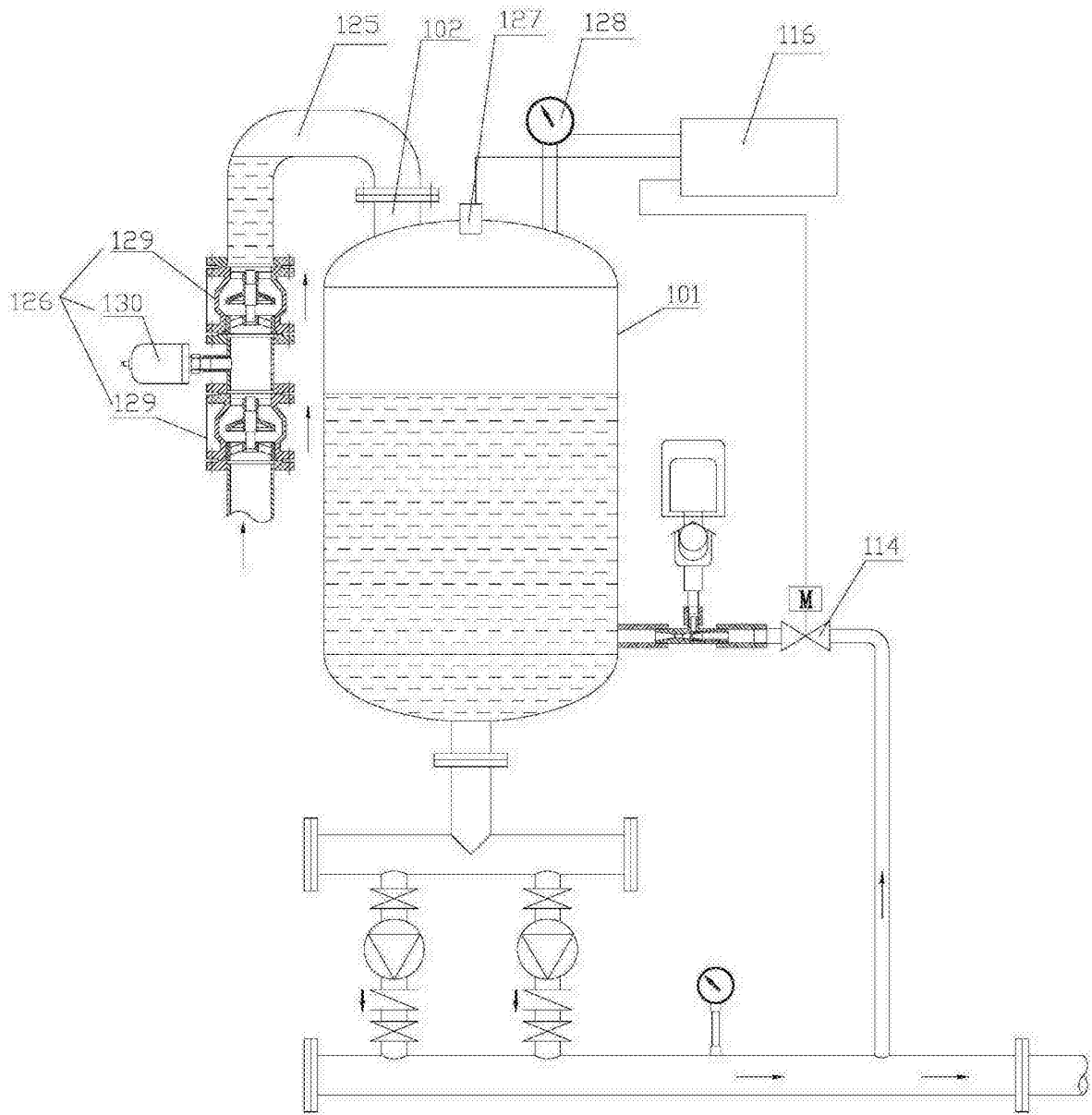


图 4