

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

F17D 1/20

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94191589.1

[45]授权公告日 1999年11月10日

[11]授权公告号 CN 1046346C

[22]申请日 94.3.23 [24]颁证日 99.8.28

[21]申请号 94191589.1

[30]优先权

[32]93.3.25 [33]EP [31]93400771.7

[86]国际申请 PCT/FR94/00317 94.3.23

[87]国际公布 WO94/21957 法 94.9.29

[85]进入国家阶段日期 95.9.25

[73]专利权人 夏尔拉特公司

地址 法国米热讷

[72]发明人 埃米尔·罗舍

[56]参考文献

FR2416417 1919. 8. 31 F16L55/04

US3347256 1967. 10. 17 F17D1/20

US4182358 1980. 1. 8 G05D11/02

审查员 25 13

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

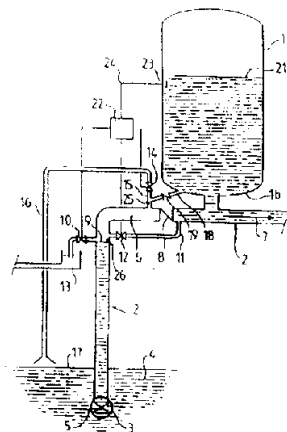
代理人 马江立

权利要求书 5 页 说明书 17 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 液压气动式水罐的空气调节系统

[57]摘要

液压管道系统(2)的液压气动式水罐(1)的空气调节系统,它包括一个腔室(6),一个腔室的充水装置(11, 12),一个腔室的排水装置(10, 13),一个在排水时腔室的自动进气装置(14, 15, 16),一个在充水时从腔室到水罐的自动空气注入装置(18, 19),和一个控制装置(22);控制装置至少与一个水罐中水的水位界限的超出探测器(23)相连,并与腔室的充水和排水装置相连。如果探测器指示水罐中空气的体积不足,控制装置启动腔室的充水/排水循环,直到探测器指示水罐中空气的体积变为充足。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 液压管道系统(2)的液压气动式水罐(1)的空气调节系统, 它包括一个腔室(6), 一个腔室充水装置(11,12;3;11,27a), 一个腔室排水装置(10,13;27b,28), 一个在排水时通向腔室的自动进气装置(14,15,16), 一个在充水时从腔室到水罐的自动空气注入装置(18,19;8); 其特征在于, 它还包括一个控制装置(22), 该控制装置至少与一个水罐中水的水位界限的超出探测器(23;23a,23b)相连, 并且与腔室的充水和排水装置相连; 如果在给定状态下, 探测器指示该状态的水罐中的空气体积不充足, 控制装置启动腔室的充水/排水循环, 直到探测器指示水罐中的空气体积变为充足。

2. 根据权利要求1所述的系统, 其特征在于, 它具有一个上水位探测器(25), 该探测器安置在腔室(6)的顶部并与控制装置(22)相连, 用以指示腔室充水的结束。

3. 根据权利要求2所述的系统, 其特征在于, 它具有一下水位探测器(26), 该探测器设置在腔室的底部并与控制装置(22)相连, 用以指示腔室排水的结束。

4. 根据以上权利要求中任一项所述的系统, 其特征在于, 腔室(6)具有一垂直进气管(15), 它的下端通向腔室的顶部而上端与一电动进气阀(14)相连, 垂直管在电动进气阀和腔室内的水之间构成一个压缩室。

5.根据权利要求4所述的系统,其特征在于,上探测器(25)安装在垂直管(15)内。

6.根据权利要求1所述的系统,其特征在于,它具有一管道(16),其一端位于待泵送的水(4)的表面(17)附近,另一端与腔室的自动进气装置相连。

7.根据权利要求1所述的系统,其特征在于,腔室(6)由管道系统(2)的一段构成,它沿管道系统中正常的水流方向(7)而限定,一方面其下游端由安装在水罐(1)上游的管道系统中的一个止逆阀(8)限定,另一方面其上游端由排水装置确定的排空水位限定,该腔室段上游端的水位低于其下游端的水位。

8.根据权利要求7所述的系统,其特征在于,自动空气注入装置通过水罐(1)上游的管道系统(2)中的止逆阀(8)注入一预定体积的空气,或者借助具有一止逆阀(19)的管道(18)直接将空气注入水罐的底部。

9.根据权利要求7或8所述的系统,其特征在于,腔室的充水装置,或者由安装在一充水管(11)上的一个电动阀(12)构成,则管(11)的一端通向止逆阀(8)下游的管道系统(2)而另一端通向腔室(6),或者由一泵(3)构成,该泵在正常情况下保证管道系统(2)的供水。

10.根据权利要求1所述的系统,其特征在于,腔室(6)由独立于管道系统(2)的一个球罐构成,充水和排水装置由一个双通道电动阀(27)构成,该阀借助穿过腔室底壁的一垂直管(29)与腔室(6)连通,垂直管(29)在腔室内部可超过腔室底部一个可调节的高度(h)。

11.根据权利要求1所述的系统,其特征在于,它具有一个与液压气动式水罐(1)相连并垂直向下伸入水罐内部的空心棒(33),棒的末端(33a)是封闭的,以在空心棒内限定一个空腔,水位探测器(23a,23b)放置在空心棒的空腔内。

12.根据权利要求11所述的系统,其特征在于,水位探测器(23a,23b)以高度可调的方式设置于空心棒的空腔内。

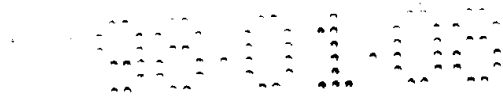
13.根据权利要求11或12所述的系统,其特征在于,水位探测器是电容型(或等价类型的),在其水位处有水或无水时,它提供不同的信号。

14.根据权利要求11所述的系统,其特征在于,水罐(1)基本为两端封闭的垂直或水平的圆柱形,空心棒(33)为管状,并与水罐的顶壁(1a)相连。

15.根据权利要求1所述的系统,其特征在于,它具有一阀门(34),位于水罐(1)的顶部,使水罐在内部超压时可以排气。

16.根据权利要求1所述的系统,其特征在于,它具有一个控制管道系统(2)和水罐底部(1b)间液体交换的阀(35),它还具有一排水管(36),排水管的一端通向阀(35)上方的水罐的底部而另一端带有一个排水阀(37)。

17.根据权利要求1所述的系统,其特征在于,自动注入装置(18,19;8;40)通过管道系统(2)将空气注入水罐(1),水罐(1)底部(1b)和管道系统(2)之间的连接部分具有一空气收集器(41,42,43,2a)。



18. 根据权利要求 17 所述的系统, 其特征在于, 空气收集器由一个液体入口(41)和一个液体出口(42)构成, 入口通向水罐的底部(1b)并可通过管道(43)向上延伸, 出口也通向水罐的底部, 入口和出口各自的横截面基本与紧接水罐上游和下游的管道系统(2)的横截面相同。

19. 根据权利要求 17 所述的系统, 其特征在于, 空气收集器由一个液体入口(41)和一个液体出口(42)构成, 入口通向水罐的底部(1b), 出口也通向水罐的底部, 入口位于液体出口的上方。

20. 根据权利要求 17 所述的系统, 其特征在于, 空气收集器由水罐底部(1b)下方的管道系统的一个部分(2a)构成, 所述管道系统的该部分具有一个通向水罐底部的上开口, 一个液体从中流入的中间开口和一个液体从中排出的下开口, 中间开口和下开口分别位于紧接水罐上游和下游的管道系统的水位上。

21. 根据权利要求 20 所述的系统, 其特征在于, 中间开口和下开口通过与水平面成一大于或等于  $45^\circ$  的角( $\theta$ )的管道系统的一段相连。

22. 根据权利要求 1 所述的系统, 其特征在于, 水罐的底部(1b)有一开口(1c), 用于液体的流出并与管道系统(2)相连, 一安全装置与所述开口相配合, 以阻止水罐的全部排空及空气从水罐向管道系统的泄漏。

23. 根据权利要求 22 所述的系统, 其特征在于, 安全装置包括一个浮子(46), 一个软膜片(47)和一块板(49), 软膜片由一些软吊杆(48)悬挂在浮子上, 板(49)配有一盖住通向水罐开口(1c)的管道系统(42)的横截面的中央栅网(50), 膜片的中心固定

在栅网上并可盖住整个栅网。

24. 根据权利要求 23 所述的系统,其特征在于,浮子为一水平板形状,其下表面有众多凸销(51),这些凸销可与带有栅网(50)的板(49)相接触。

# 说 明 书

---

## 液压气动式水罐的空气调节系统

本发明涉及配备在液压管道系统中的一个液压气动式水罐的空气调节系统,该管道系统可以是饮用水的输水网或灌溉网,或者污水或化学液体的排放系统。

液压气动式水罐可用作调节水罐(或压力水罐),以便在一个上、下极限的压力范围内调节泵送的压力并保证管道系统中输送的连续性。当超出压力的上极限时,管道系统的供给泵(或之一)停止工作,调节水罐则向管道系统供水,当达到下极限时,泵重新启动,以保证管道系统中足够的压力。

液压气动式水罐也可以作为液压管道系统中的抗水锤水罐,以补偿例如由泵的停止或阀门的关闭引起的负压或超压的影响。法国专利 2416417 号(ROCHE)中特别介绍了这种水罐的工作情况。

为了确保液压气动式水罐的良好工作状况,一个主要的问题在于保持水罐中空气体积的恒定。事实上,在工作时,液压气动式水罐内装有管道系统中流动的水或任意一种液体,以及水罐中水面上方封闭的空气。某些情况下,空气在水中的溶解或液体中气体的排放会造成水罐中封闭的空氣的体积变化,因此,需要提供一些解决方法,使得可以在水罐中空气不足时注入空气,而在相反的空气

过多时排出空气。

一般来说，向液压气动式水罐提供空气是通过外部的空气压缩机或空气注入器来保证的。

空气压缩机的主要缺点是注入水罐的空气中含有压缩机带来的油滴或油气，如果说水罐中这些油的存在不妨碍污水的排放，但对于饮用水的供水来说却不是如此。

空气注入器可以消除液压气动式水罐中油的出现，但它无法准确弥补水罐中空气体积的变化。事实上，由于空气与水接触时的溶解依赖于很多因素，到目前为止，只能依靠经验，根据特别是水罐的容量及管道系统中水的压力来确定向水罐所要提供的补充的空气体积。因此，可能会使水罐中注入的空气或者不足，或者过多，从而无法正确地调节，而且对于第二种情况，一些气囊会被水带入管道系统，引起水锤现象。

此外，传统的空气注入器还有其它的缺陷：充水（向水罐注入空气）/排水（装置的进气）循环时，注入器内随意体积的不准确使用；使装置的进气阀门不因与水（特别是污水）接触而损坏的保护装置的缺乏；对注入的air的性质不加考虑；在具有浸没的泵的管道系统中，管道系统中排水虹吸管的使用会由于虹吸管不断地排出泵送的水使浸没的泵的效率降低；且泵的每次起动必然导致向水罐注入空气，即使这样的注入并不需要。

液压气动式水罐通常具有一称为球罐的空心罐体，它与管道系统相连用来容纳液体。球罐可有或没有隔膜，对于无隔膜的球罐，需要设置一个球罐的空气注入装置，以补偿空气在球罐内液体中的溶解。

至今为止，对无隔膜球罐内液体超出水位界限的检测通常是借助固定于球罐侧壁并穿过所述侧壁上的一个窗口的电触点来完成的。该方案在实际中具有一些缺点，尤其是电触点上的杂质沉积物的问题，它会使工作受干扰，并且使调节的改变很难甚至无法进行。

另外，当通过水的管道系统实现液压气动式水罐的空气注入时，还会出现一个额外的问题。事实上，并不是全部的通过管道系统而注入的空气都进入了水罐，因为在水罐上游管道系统内注入的空气的一部分没有进入水罐，而是直接被管道系统传到了水罐的下游。这造成系统效率的下降，且很难确定，水罐下游的管道系统内的空气可在液压平面内造成严重的问题。

本发明旨在克服上述的缺陷，并提出一种液压气动式水罐的空气调节系统，它可以向水罐准确而完整地注入所需的相应体积的空气。

本发明的目的还在于提供一种空气调节系统，它在系统的每次充水和排水循环时都提供恒定体积的空气。

本发明的目的还在于提供一空气调节系统，其进气装置受到保护，不会因与水接触而堵塞或损坏。

本发明还有一个目的是提供一种空气调节系统，它向液压气动式水罐提供与液压管道系统中输送的水相协调的空气，并避免水被注入的空气所污染。

根据本发明的液压管道系统中液压气动式水罐的空气调节系统包括一个腔室，一个腔室的充水装置，一个腔室的排水装置，一个排水时腔室的自动进气装置，和一个充水时从腔室到水罐的自

动空气注入装置。根据本发明，该系统还包括一个控制装置，它至少与一个水罐中水的水位界限的超出探测器相连，并与腔室的充水和排水装置相连。当探测器提供一个对应于水罐中空气体积不足的信号时，控制装置启动腔室的充水/排水循环，直至探测器指示水罐中的空气体积重新变得充足。

借助本发明，我们能够准确地克服同调节水罐中的水相接触的空气的溶解问题。

根据本发明的一个实施例，可在腔室的顶部配备一个液体水位探测器，探测器与控制装置相连，用以指示腔室充水的结束，这样，控制装置可在此刻启动腔室的排水过程。同样，可在腔室的底部配备一个与控制装置相连的液体水位探测器，用以指示腔室排水的结束，使控制装置启动腔室的充水过程。而且，系统腔室的每次充水/排水循环中注入水罐的空气体积是恒定的，特别是，只要空气处于缺乏状态，腔室的充水/排水过程就可以无间断地循环下去。

有利的是，空气调节系统的腔室具有一基本垂直的管道，其下端通向腔室的顶壁，上端带有一电动阀，用于腔室的进气，垂直管在电动进气阀和腔室内的液面之间起到压缩室的作用，以阻止液体达到电动进气阀，这样可以保护电动阀不因与水接触而出现可能的损坏，特别是对于污水或化学液体的情况。

最好，系统的电动进气阀连接到一根管道的一端，管道的另一端放置在待泵送的水的表面附近，以便由系统注入水罐的空气与管道系统中输送的水相协调，这一点对于饮用水的供水系统尤为重要，因它避免了所有由注入的空气引起的水的污染。事实上，电动进气阀附近的大气可能含有会损坏水的质地的有害微粒。

根据本发明,液压气动式水罐还可具有一空心棒,它与水罐相  
连结并垂直向下伸入水罐,空心棒的末端是封闭的,以便由空心棒  
的侧壁形成一个与水罐内部相隔离的纵向空腔。棒的空腔内安置有  
水位界限的探测器。

空心棒内的探测器的高度最好可以调节,以便根据需要改变  
水罐空腔内液体的水位界限。探测器可以是电容型或等价类型,  
它(或它们)在其高度处有水或无水时提供不同的信号。

通过本发明,解决了传统的探测装置的抗压强度,密封性和杂  
质沉积物的问题,并且能够根据管道系统的性质及其所需的新的液  
压状态,使水罐方便地适用于不同范围的液体压力调节。而且,可  
选用直径小的、抗高压的空心棒。

根据本发明的另外一个实施例,在借助管道系统向水罐注入  
空气的情况下,系统具有一个与液压气动式水罐相连的空气收集  
器,空气收集器能够阻止水罐下游的管道系统中空气的离开,这可  
消除可能产生的问题并提高系统的总效率。

通过对几个用附图表示的,作为非限定性实施例的详细描述,  
可以更好地理解本发明及它的其它优点。

图 1A、1B 示意地示出本发明系统的工作情况,

图 2 和 3 表示相对于图 1A 和 1B 所示实施例的两个系统的变  
型,

图 4 是浸没的泵没有与之相连的单向阀时的系统的一个变型,

图 5 显示本发明系统的具有同管道系统相分离的腔室的另一  
个变型,

图 6 示意地表示出具有浸没在液体中的水位界限探测器的本

发明的液压气动式水罐，

图 7 是显示具有用于水位界限探测器的空心管的本发明的液压气动式水罐的视图，

图 8 是显示本发明的一个实施例变型的示意图，

图 9 是显示本发明的另一个实施例变型的示意图，

图 10 是显示本发明的又一个实施例变型的示意图，

图 11 是沿图 10 中 XI—XI 的剖面图，

图 12 是显示本发明的又一个实施例变型的示意图，

图 13 是沿图 12 中 XII—XIII 的剖面图，

图 14 是显示本发明的一个空气收集器的示意图，

图 15 是显示本发明的另一个空气收集器的示意图，

图 16 是显示本发明的一个安全装置的示意图。

如图 1A 和 1B 所示，空气调节系统用于一个成无隔膜气球状的液压气动式水罐 1，水罐的底部 1b 与液压管道系统 2 相连。该系统包括一个安置在管道系统 2 中位于水罐 1 上游的空气注入装置和一个位于下游的浸没或不浸没于一个贮水池 4 中的给水泵 3，贮水池可以是一口井，一口钻井或一个给水箱。一个单向阀 5 与给水泵 3 相连，该阀为防止任何水回流的泵的止逆阀或者安置在下游的阀。可以不设置阀 5，特别是如果安置了下述的水位探测器 26。

空气注入装置包括一个由管道系统 2 的一段构成的腔室 6，管道段 6 沿管道系统 2 中水流的正常方向 7 限定，一方面其下游端由安装在水罐 1 上游的管道系统 2 中的一个止逆阀 8 限定，另一方面其上游端由电动排水阀 10 确定的水位 9 来限定。构成腔室 6 的管道段的上游端具有比下游端低的水位。一根管道 11 在止逆阀 8

的下游将管道系统 2 与管道段 6 相连,以便使腔室 6 能充满水。一个电动阀 12 设置在管道 11 上用来控制通过管道 11 的腔室 6 的水的充满。电动排水阀 10 构成腔室 6 的排水装置,排出的水可收集在排泄池 13 中。

空气注入装置另外包括电动进气阀 14,该阀一方面借助一通向腔室 6 上部顶壁的垂直管 15 与腔室 6 相连,另一方面与一根抽取贮水池 4 水面 17 附近的空气的管道 16 相连。这样,经管道 16、电动进气阀 14 和垂直管 15 进入腔室 6 的空气与管道系统 2 中流动的水相协调。腔室 6 的顶壁通过带有止逆阀 19 的管道 18 与液压气动式水罐 1 的底部 1b 相沟通。

水罐 1 的空气注入原理是比较简单的。当给水泵 3 停止时,相应的阀 5 阻止管道系统 2 中泵 3 的下游所储存的水从该泵中流走。如果水罐 1 中缺少空气,电动排水阀 10 打开以排空腔室 6 直到达到排空水位 9。在电动排水阀 10 打开的同时,打开腔室 6 的电动进气阀 14。止逆阀 8 阻止管道系统 2 中下游的水流向腔室 6,对于止逆阀 19 也是一样,它阻止水罐 1 中的水流入腔室 6。在排水期间,充水的电动阀 12 保持关闭状态。

排水结束后,如图 1A 所示,腔室 6 充满空气。这时,关闭电动排水阀 10 和进气阀 14 并打开电动充水阀 12,这样管道 11 可将管道系统 2 中止逆阀 8 下游的水输入腔室 6。腔室 6 中容纳的空气通过管道 18 进入水罐 1(图 1B),如此在水罐 1 储存的水中形成的气泡 20 上升到水罐 1 中代表水和空气间的分界的表面 21。这样,注入的空气增加了水罐 1 中空气的体积。在腔室 6 的充水过程结束后,如果注入的空气不够,则重新开始腔室 6 的排水和充水循环。

根据本发明,空气调节系统包括一控制装置 22,它经一连接件 24 与至少一个探测器 23 相连,用以在给定的条件下(例如泵的停止)指示水罐 1 中的水面 21 超过了某一水位界限。控制装置还同电动排水阀 10、充水阀 12 和进气阀 14 相连以便根据探测器 23 发出的信号控制这些阀门的开启与关闭,使腔室 6 的充水/排水循环得以运行。

在图 1A 和 1B 所示情况中,泵 3 停止时,水罐 1 中的水位 21 高于探测器 23 的水位,探测器 23 的高度是泵 3 停止时水罐 1 的正确充气程度的水位。这表明,由于空气在水中的溶解,水罐 1 中的空气体积变得小于所需的正常体积。这样,浸没在水中的探测器 23 向控制装置 22 发出一个信号,启动上述装置的腔室 6 的排水/充水循环。当由注入装置注入水罐 1 中的空气体积足以弥补水罐 1 中空气体积的损失,水罐的水位 21 到达探测器 23 的高度,探测器不再浸在水中,探测器 23 向控制装置 22 发出的相应信号使注入装置的充水/排水循环停止。当给水泵 3 启动给管道系统 2 送水时,电动排水阀 10、充水阀 12 和进气阀 14 仍处于关闭状态。

为了增加每次装置的腔室 6 的充水/排水循环所注入水罐 1 的空气体积的精度,特别是为使腔室 6 的充水/排水过程在只要空气缺少时就无停留地连续进行,或许可以在腔室 6 顶部的垂直管 15 上配备一个上探测器 25,并配备一个用来指示腔室 6 排空水位 9 的下探测器 26。这些水位探测器可以是简单的电触点,在它们的水位处有水或无水时发出不同的信号,并且它们同控制装置 22 相连。

图 2 示出该系统的一个变型,其腔室 6 的充水和水罐 1 的空气

注入的方式与上述的方式不同。事实上,根据这个实施例,腔室6的充水直接通过泵3实现。腔室6中的空气通过管道系统2的止逆阀8流入阀8的下游,管道系统2将注入的空气传送至水罐1。

腔室6由管道系统2的一段弯管构成,弯管的垂直部分构成管道系统2的水泵压送管道的一部分。连接电动进气阀14和腔室6的顶部的垂直管15形成一个压缩室,它所封闭的空气使腔室6中流动的水不能与电动进气阀14相接触。根据该实施例,腔室6的每次充水需要相应的泵3的起动。

图3所示的实例明显与图2的示例相同,只是系统的腔室6的形状例外。腔室6可仅由管道系统2一段倾斜管道构成,而不是一段弯管。

图4示出本发明系统的一个简化的实施例。此处去掉了与泵3相连的单向阀5,在这种情况下,泵3的停止及电动进气阀14的打开使管道系统中的水位9和被抽送的水的水面17达到同一水平。与图2所示的实施例相比,既不需要设置一个电动排水阀10,也不需要下水位探测器26,因为排空水位9必然与泵送的水的表面17相重合。腔室6的充水通过泵3来完成,而由电动阀14(此时为关闭状态)进入腔室6的空气借助于止逆阀8和水罐1上游的管道系统2的一部分被驱入水罐1。腔室6的排水通过泵3的停止和电动进气阀14的打开来实现,但如上所述,这仅在水罐1缺少空气时。

在一些深度大的工程中,如此排水的管道系统2的高度可能太高,以致不易向水罐1注入正确体积的空气。这时,只要在泵3停止后的一段预定时间后,或者在水位越过安放在管道系统2内一预定高度上的下探测器26时关闭电动进气阀14,这样排空水位

9'就高于抽送水的水面 17,因此腔室 6 的容积得以调节。

如图 5 所示,可以设置一个独立于管道系统 2 的腔室 6,而不是用管道系统 2 的一段作为空气注入装置的腔室。同样可以使本发明装置独立于与管道系统 2(图 1A)相应的泵 3 的运转状态而工作,而在腔室 6 是管道系统 2 整体的一部分的情况下,装置的工作必须和泵 3 相联系。根据图 5 的装置的工作情况与图 1A 和 1B 所示的相类似。

根据图 5,腔室 6 制成一个气球状,其顶壁与垂直进气管 15 和空气注入管 18 相连通,管 18 经止逆阀 19 通向水罐 1。腔室 6 的充水和排水通过一个双通道电动阀 27 来完成,第一通道 27a 连接充水管 11,第二通道 27b 连接排水管 28。电动阀 27 通过一根穿过构成腔室 6 的球罐的底部的垂直管 29 与腔室 6 的内部相连,管 29 的顶端可超过腔室的底部一个高度  $h$ 。可以想象,腔室 6 的排空水位 9 由垂直管 29 顶端的高度来决定,因此,可以通过改变垂直管 29 的高度来调节用于注入空气的腔室的有用容积。有利的是,可以在垂直进气管 15 内设置一个上探测器 25,在与垂直管 29 的顶端相交接的水位处设置一个下探测器 26。空气注入管 18 可直接连到水罐或者水罐上游的管道系统 2。

根据图 6 所示的本发明的一个特殊的实施例,调节系统包括一个垂直或水平的圆柱形水罐 1,其两端稍微鼓起(气球状),假定此处涉及的是具有例如单一的一个在管道系统 2 中根据需要(或超压)进行泵送的水泵的压力水罐(或调节水罐),该系统还包括一空气压缩机 30 和一些电触点 23a、23b。不过,以下所明确说明的内容通过一些小的改动可以推广到具有数个水泵的设施的压力水罐和

抗水锤水罐。

空气压缩机 30 经一根通向球罐 1 顶壁 1a 的气管 18 与球罐 1 的内部相连通。

上、下探测器 23a 和 23b 固定在球罐 1 内液体的上、下界限的水位处,以便调节管道系统 2 中的液体的流动。球罐 1 中上界限和下界限处的水位对应于使液体在管道系统 2 中流动的上、下压力极限。探测器 23a 和 23b 一方面经连接件 31 与空气压缩机 30 相连,另一方面经连接件 32 与给管道系统 2 输送液体的一个或多个泵(未示)相连。

调节系统正常工作时,球罐 1 由管道系统 2 中流动的水部分地充满,球罐内液体的水位 21 应介于由探测器 23a 和 23b 确定的上界限和下界限水位之间。当水位 21 高于探测器 23a 的高度时,这表明液体的压力超过了网络系统所确定的压力上限,探测器 23a 向控制装置 22 发出一信号,停止向管道系统的泵送。球罐 1 内的液体经其底部 1b 向管道系统 2 输送,从而保证了压力下的液体供给的连续性。球罐 1 因此进行排水,当液体水位 21 低于下探测器 23b 的高度时,这表明管道系统 2 中液体的压力低于所允许的压力下限,探测器 23b 向控制装置 22 发出一个信号,控制装置通过连接件 32 传送一个起动信号使泵起动。这样,管道系统 2 中的压力和球罐 1 内的液体水位 21 又重新升高。根据这种方式,可以调节管道系统 2 中液体的压力。

刚才所描述的调节系统的工作需要球罐 1 具有正确的充气程度,不仅是为了初次的充气,也是为了弥补球罐 1 内部由于空气在液体中的溶解而造成的空气体积的减小。

球罐的初次充气决定了与球罐探测器 23a 和 23b 的高度相对应的网络系统中压力的上下极限。球罐的不适当的初次充气会导致所允许的压力范围或者向高的数值偏移,或者向低的数值偏移,这对管道系统 2 或许对于使用者可能是有害的。

从球罐的正确充气开始,当泵停止时(对于抗水锤水罐,泵为停顿状态),如果液体水位 21 高于探测器 23a 所指示的水位上限,这表明球罐 1 的充气程度变得不足,浸没在液体中的探测器 23a 通过控制装置 22 和连接件 31 向空气压缩机 30 发出一个信号,空气压缩机 30 起动并通过管道 18 向球罐注入压缩空气,直到水位 21 到达探测器 23a 的水位,此时,探测器通过控制装置 22 和连接件 31 向空气压缩机 30 发出一个停止信号。球罐的充气程度恢复到正常。

上述的调节系统具有固定于球罐 1 内壁的探测器 23a 和 23b,探测器暴露在可能含有杂质的液体中,杂质在探测器 23a 和 23b 上的沉积会破坏探测器长久的工作,而且,探测器 23a 和 23b 的固定需要打开穿过球罐 1 侧壁的窗口,并且不可能很容易地改变这些探测器的位置及对它们进行调节。

图 7 示出工作方式与上述图 6 所示的系统相似的本发明的一个调节系统。该调节系统具有一从顶壁 1a 开始垂直伸入球罐 1 内部的空心棒 33,空心棒 33 的末端 33a 是封闭的,以使空心棒的内部与球罐 1 的内部完全隔离。在和前面一样的假设条件下,即一个压力水罐和一个泵,两个水位探测器 23a 和 23b 以确定球罐 1 液体水位的上、下界限的预定的不同高度设置在空心棒 33 的内部。

空心棒 33 最好制成管状并与球罐 1 同轴安装。中心管 33 用

一种非金属材料制成，以便安置电容型或等价的探测器 23a、23b。如果使用非电容型的且可穿透金属壁起作用的探测器，中心管 33 也可是金属的。有利的是，可以调节传感器 23a 和 23b 在中心管 33 内的高度，使球罐 1 适应管道系统 2 在压力上的要求。为使传感器 23a 和 23b 在高度上可调，可使用一些插入管 33 的金属杆，杆上装有探测器。还可在管内的预定高度上设置一些挡块，以固定探测器。中心管 33 的管壁保护探测器 23a 和 23b 不受液体带来的杂质沉积物的影响。

球罐 1 的顶壁 1a 上可具有一阀门 34，使空气可从球罐 1 内部向外部排放，其目的是避免球罐 1 内部所不希望的超压，例如当液体在球罐内排出气体(如空气)混合物时，可能会出现这种情况。

图 7 所示的系统对管道系统的压力进行调节的运转过程与图 6 的系统的运转过程完全一样，因此不再做更多的描述。

当然，如前面所指出的，用于水罐的水位探测器的数量可根据需要而变化。比如，当水罐作为抗水锤球罐时，用一个水位探测器就足够了，即中心管 33 内的上界限水位探测器 23a。当球罐 1 内空气体积不充足时，探测器 23a 根据上述同样的原理启动空气压缩机 30。

对于图 8 至 13 所示的本发明其它的实施例，系统均可良好地进行管道系统 2 中的压力调节并避免管道系统 2 中的水锤现象。同样，在需要时，可在球罐 1 顶壁 1a 上设置一个阀门 34。在知道本发明不同实施例的工作原理相互类似之后，我们只需描述它们的不同之处。

根据图 8 所示的实例，球罐 1 的底部 1b 备有一气密阀 35，它

控制球罐 1 和管道系统 2 之间的沟通，一排水管 36 设置在球罐底部 1b 和阀 35 之间，排水管 36 连到一排水阀 37。在水罐投入使用时，或者在设施长时间的停用之后，这样的配备有利于球罐 1 的初次充气。为此，可关闭阀 35 并打开排水阀 37，当球罐 1 排空后，关闭排水阀 37 并借助通向球罐顶部 1a 的管 18，用来自空气压缩机 30 或一压缩空气瓶的压缩空气向球罐 1 充气，直到达到所需的对应于正确的球罐充气程度的压力，随后，停止注入空气并打开阀 35 以恢复球罐 1 和管道系统 2 之间的联系。

刚才描述的设备可用于其它的图示及描述的实施例，只要在水罐的顶部设置一个开孔，以便借助压缩空气瓶实现水罐的初次充气。

图 9 的水罐在球罐 1 的空气注入装置的设计方面与图 7 所示的不同。这里，不使用空气压缩机 30，因它有将注入空气中的油滴或油气排入球罐 1 的危险，而是使用一空气注入装置 38，该装置一方面经管道 39 与管道系统 2 相连，另一方面经配有止逆阀 19 的管道 18 或者与球罐 1 的底部相连，或者与球罐 1 上游的管道系统 2 相连。装置 38 借助装置的辅助罐或腔室 6 的排水和充水循环，向球罐 1 注入空气。辅助罐 6 中液体的充满将装置辅助罐上部的空气经连接管 18 驱入球罐 1，止逆阀 19 阻止空气及液体向辅助罐 6 的回流。

如图 10 所示，调节系统包括一空气注入装置 40，它与球罐 1 上游的管道系统 2 形成一个整体，以便在需要时，通过管道系统 2 向球罐 1 注入空气。几种空气注入装置 40 的实施例已在前面进行了描述，并表示在图 1 至 4 中。

在球罐 1 的底部 1b, 管道系统 2 包括球罐 1 中的液体的入口 41 和出口 42, 入口 41 可经管 43 垂直向上延伸, 在球罐 1 的内部形成一个凸起, 这种延伸段 43 的目的是在液体中形成一个由空气注入装置 40 所注入的空气中的收集器。经入口 41 流入球罐 1 内的液体所输送的空气在球罐 1 中上升, 直至空气和液体的分界面 21, 或者, 如果该界面 21 位于管 43 顶端的下方, 则空气直接通入空气区域。这种构造避免了任何球罐 1 中有效体积的损失。

图 12 显示空气收集器的一个实施变型, 它由入口 41、垂直的延伸段 43 及球罐 1 底部 1b 上的液体出口 42 构成。图 10 和 12 所示的空气收集器结构的不同在图 11 和 13 中清楚地显示出来。

为了不使管道系统 2 中的压力有所损失, 最好使入口 41 与紧接球罐 1 上游的管道系统 2 具有相同的横截面积。同样对于球罐 1 底部的出口 42 与紧接球罐 1 下游的管道系统 2 的截面也是如此。如图 11 所示, 入口 41 和出口 42 由一管道 44 内的中央板 45 隔开的两部分构成, 管道 44 的截面有利地对应于紧接球罐 1 上游和下游的管道系统 2 的截面的和。根据图 13, 入口 41 和出口 42 相互独立, 并由管道系统 2 通向球罐 1 底部的简单弯管构成。

当然, 空气收集器的设计只用于球罐 1 的空气注入是借助管道系统 2 来实现的情况。从图 10 至 13 所示的结构出发, 空气收集器可制成不同的形状, 事实上, 只要从入口 41 进入球罐 1 的空气无法与液体一起从出口 42 排出就可以了。

为了在球罐 1 内设置一空气收集器, 入口 41 (或许及其延伸段 43) 一般应位于高于出口 42 的水位上。

图 14 和 15 示出空气收集器的另外两个实施例。根据图 14, 入

口 41 通向球罐 1 底部上方的球罐侧壁,出口 42 通向球罐底。该方式尤其适合于污水,因为管道系统 2 中液体所传送的麻絮或其它长状物有可能缠绕住图 10 至 13 所示的入口 41 的延伸段 43。

上述的这些空气收集器需要使泵送的水全部通过球罐。对于污水的情况,有可能将沉积物带到球罐底部,因为污水所携带的所有物质均通过球罐 1。用图 15 所示的方式可解决这一问题,该管道系统 2 具有一个有三个开口并直接位于球罐 1 下方的部分 2a,该部分 2a 的上开口通向球罐 1 的底部 1b,液体从该部分 2a 的中间开口流入并从其下开口流出。中间开口和下开口之间由一段垂直管或相对于水平面倾斜一  $\theta$  角( $\theta$  角至少为  $45^\circ$ )的一段斜管相连。

这样,图 15 的空气收集器可以限制由通过球罐 1 的污水所携带的物质的数量。

为了阻止球罐 1 意外的全部排空以及空气从球罐向管道系统 2 的泄漏,可在球罐底部 1b 的液体出口 42 处设置一个安全装置。

如图 16 所示,安全装置包括一个轻型材料制成的浮子 46(比如一块塑料或泡沫塑料),一软膜片 47 和一些软吊杆 48,软膜片 47 通过软吊杆 48 固定在浮子 46 上。球罐的底部 1b 具有一开口 1c,一个借助螺钉固定于球罐 1 的水平板 49 封住开口,水平板 49 有一个与液体出口 42 相通的开孔,在此开孔上设有栅网 50。

作用在浮子 46 上的液体浮力使固定于栅网 50 中心的软膜片 47 保持向上弯曲,水因而可以通过出口 42。当球罐 1 内的水位过分地降低,浮子 46 下降,膜片 47 贴住栅网 50 及板 49,这就阻止了球罐 1 的全部排空。在浮子 46 的下表面可设置一些凸销 51,使得即使当浮子 46 与膜片 47 相接触时,液体压力仍可以均匀地作用于

膜片 47。

# 说 明 书 附 图

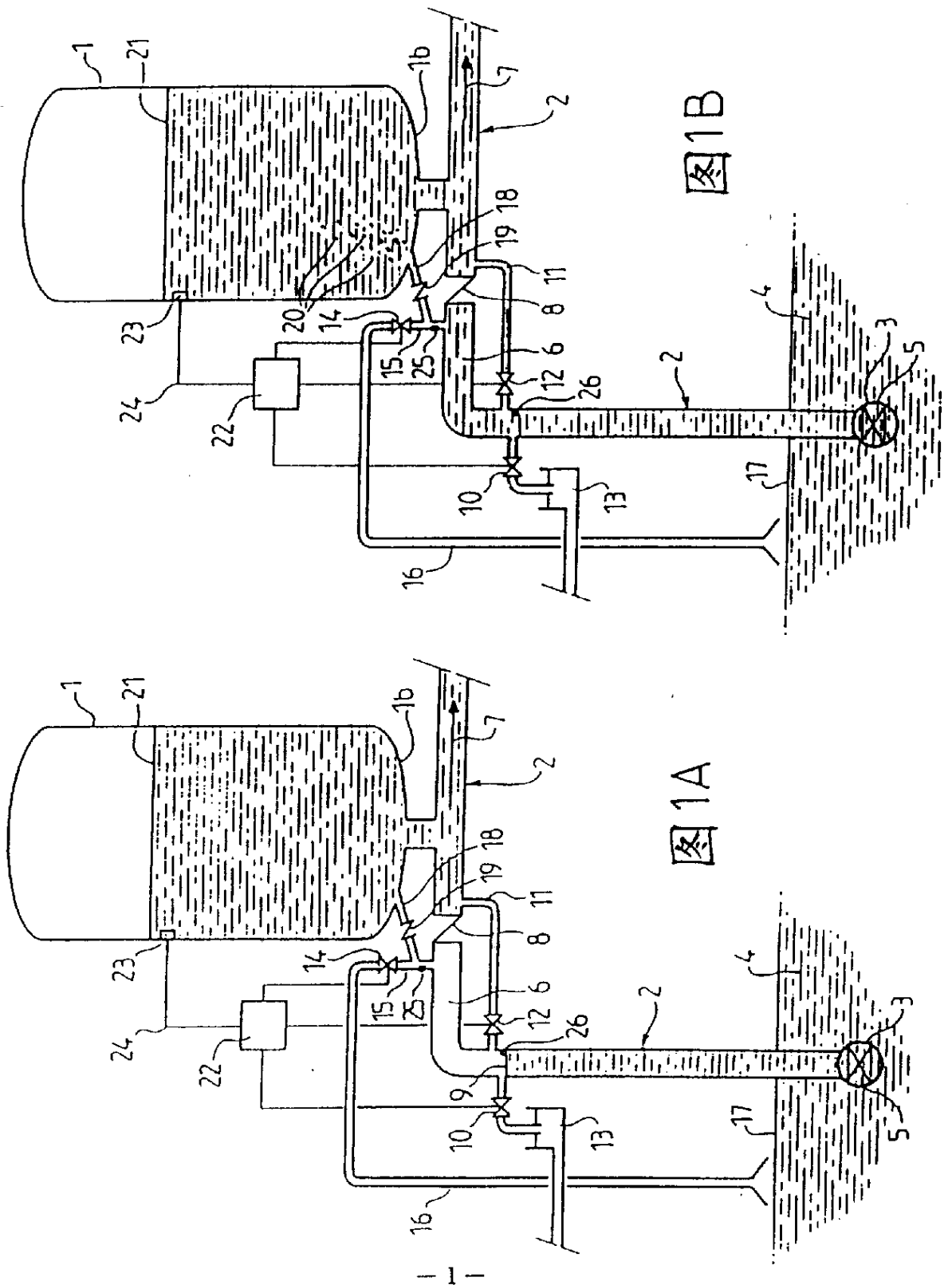


图1B

图1A



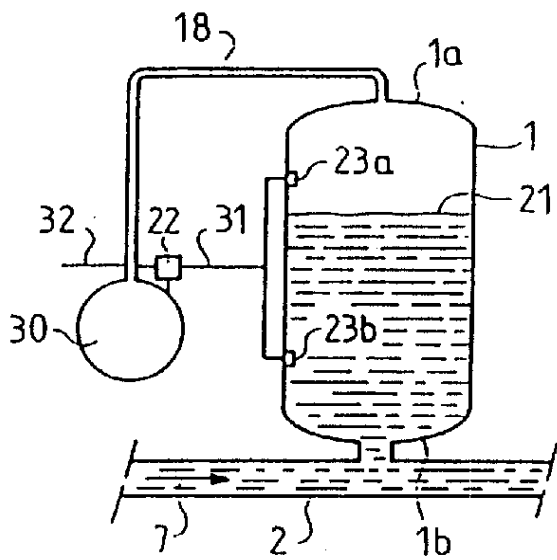


图 6

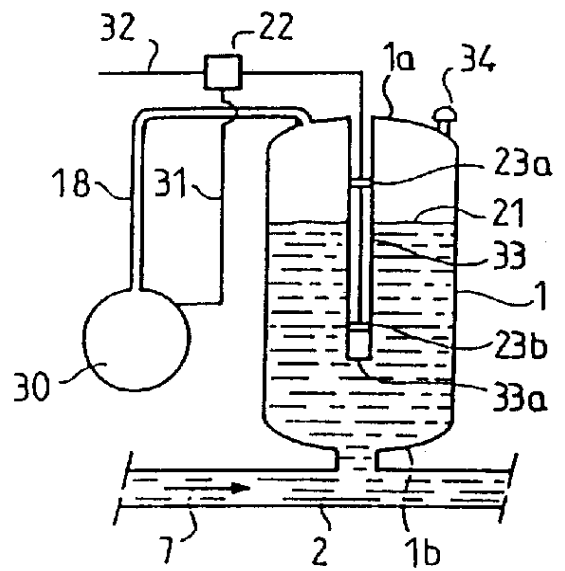


图 7

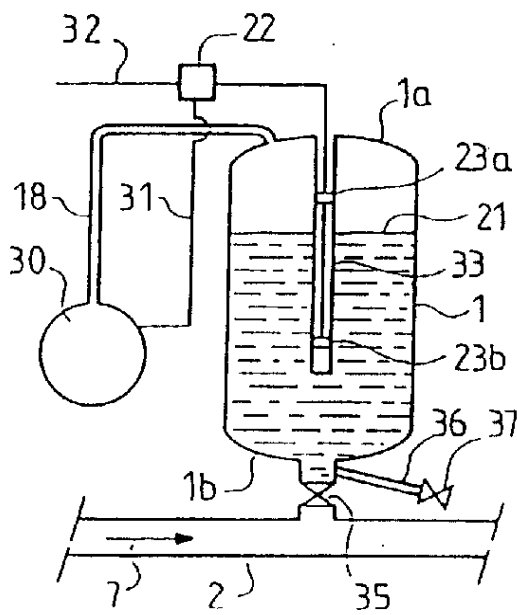


图 8

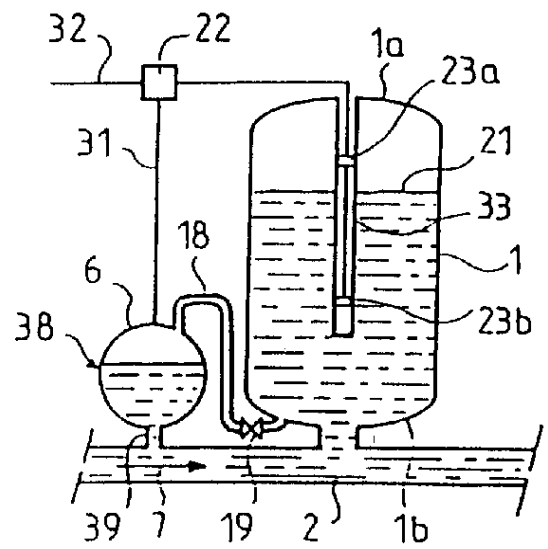


图 9

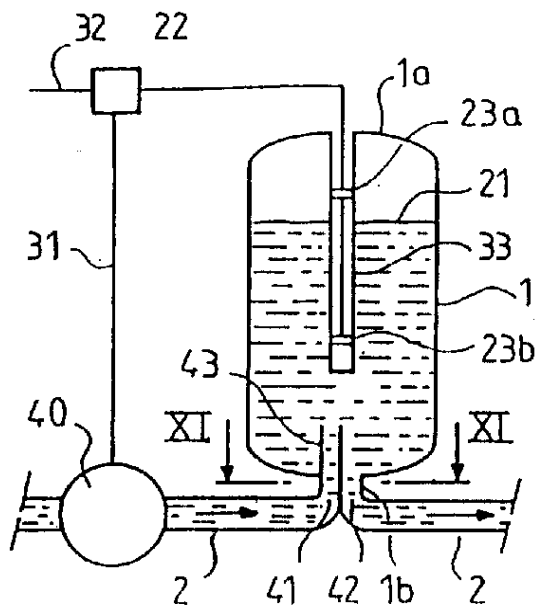


图 10

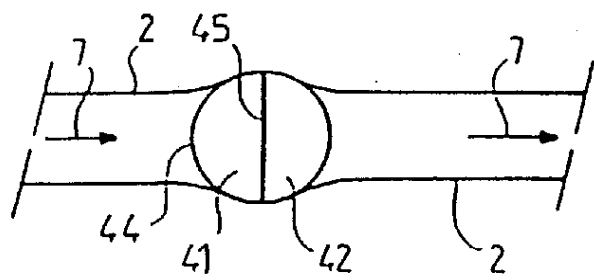


图 11

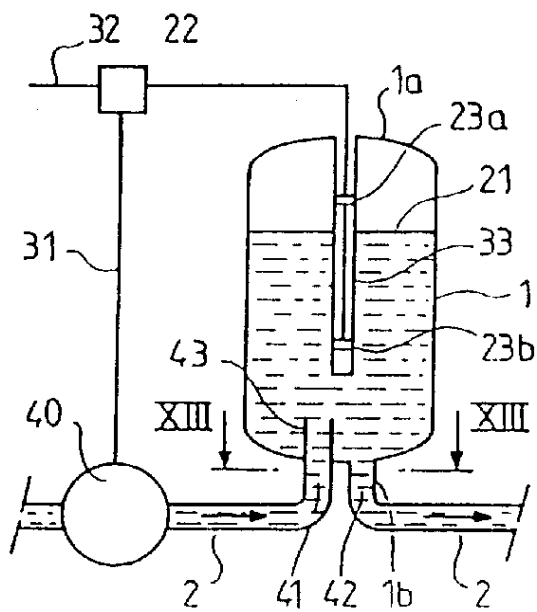


图 12

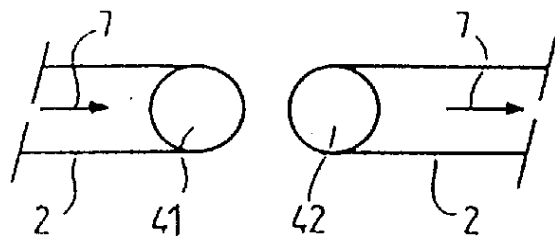


图 13

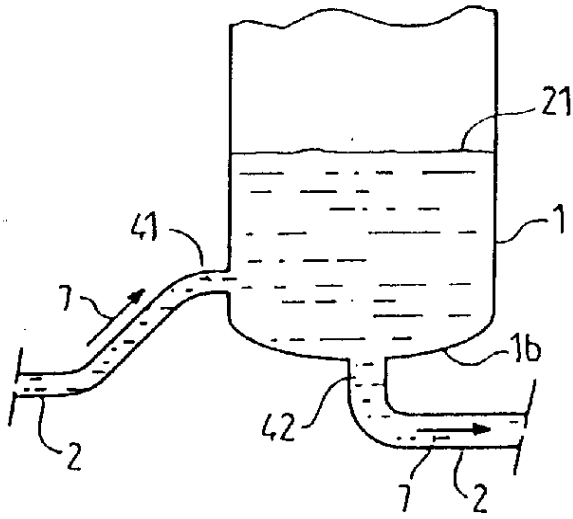


图 14

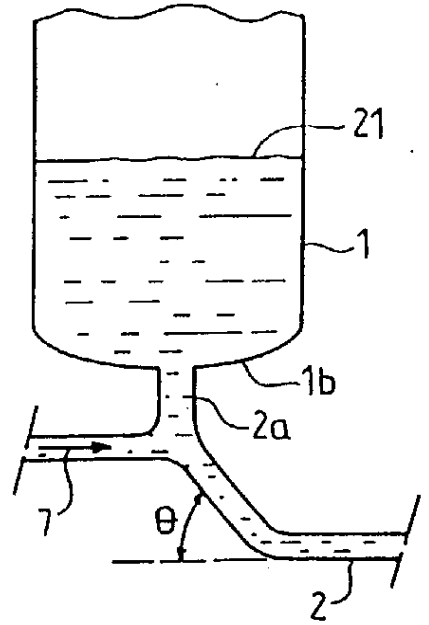


图 15

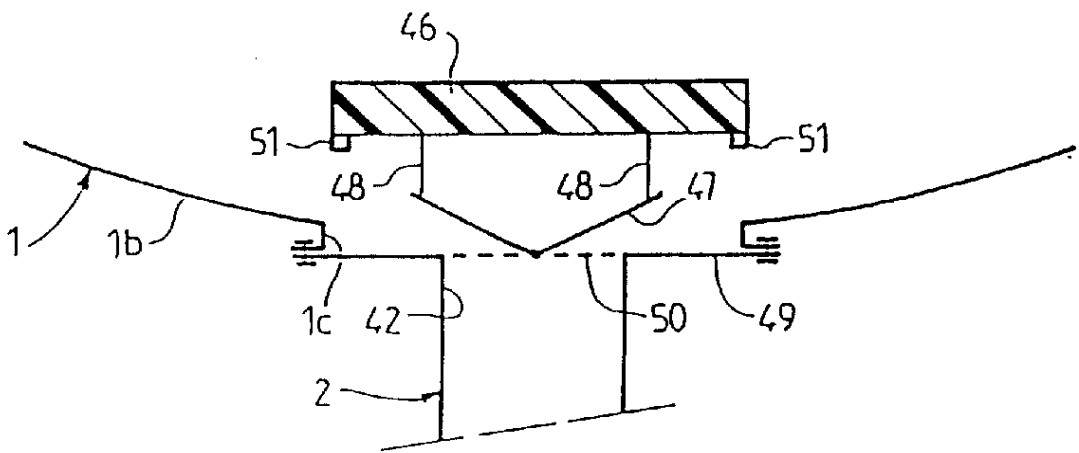


图 16