(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211370728 U
(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201922108163.2

(22)申请日 2019.11.29

(73)专利权人 中国科学院福建物质结构研究所
地址 350002 福建省福州市鼓楼区杨桥西路155号

(72)发明人 陈怀熹 李广伟 张新彬 冯新凯 古克义 梁万国 黄玉宝

(74)专利代理机构 北京元周律知识产权代理有限公司 11540
代理人 校丽丽

(51)Int.Cl.
F04C 29/00(2006.01)
F04C 29/04(2006.01)
F04C 25/02(2006.01)
F04C 19/00(2006.01)
C02F 1/20(2006.01)

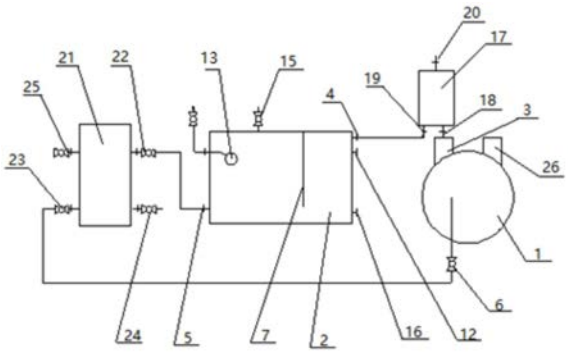
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种分溶剂真空泵循环水系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种分溶剂真空泵循环水系统，属于水环真空泵溶剂分离处理技术领域，能够解决现有的水环真空泵在使用过程中进入的水不溶性溶剂排出成本高的问题。所述系统包括水环真空泵和循环水箱，水环真空泵的排水气口通过管路连接循环水箱的进水口，循环水箱的出水口通过管路连接水环真空泵的进水口。其中，循环水箱包括水箱主体和设置在水箱主体内的排溶剂浮球阀，利用设置在排溶剂浮球阀的排溶剂通道排出水环真空泵抽出的水中的溶剂，水环真空泵对水在系统中流动提供动力，使排除溶剂后的水又重新进入水环真空泵循环使用。本实用新型设备简单，自动操作，耗水量低，运行成本低，适合工业化应用。



CN 211370728 U

1.一种分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述系统包括水环真空泵和循环水箱;

所述水环真空泵的排水气口通过管路连接所述循环水箱的进水口,所述循环水箱的出水口通过管路连接所述水环真空泵的进水口;

所述循环水箱包括水箱主体和排溶剂浮球阀;

所述排溶剂浮球阀设置在所述水箱主体内,通过所述排溶剂浮球阀的排溶剂通道排出所述水箱主体内的溶剂;

所述水环真空泵,用于对所述水在所述系统中流动提供动力。

2.根据权利要求1所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述循环水箱还包括补水浮球阀,所述补水浮球阀设置在所述水箱主体内,用于补充水,保持所述循环水箱内的液位稳定。

3.根据权利要求2所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述循环水箱还包括隔板;

所述隔板垂直设置在所述水箱主体内,所述隔板的上端与所述水箱主体的上盖固定连接,所述隔板的下端与所述水箱主体底部留有间隙,所述隔板将所述水箱主体的上端分割成两部分;

所述循环水箱的进水口和所述循环水箱的出水口设置在所述水箱主体相对的两个侧壁上;

所述排溶剂浮球阀设置在所述隔板与所述循环水箱的进水口之间的空间内,所述补水浮球阀设置在所述隔板与所述循环水箱的出水口之间的空间内。

4.根据权利要求1所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述排溶剂浮球阀包括排溶剂浮球、补液口、拉杆、阀门、排溶剂进口、排溶剂管和排溶剂出口;

所述排溶剂浮球上设置有补液口,所述补液口用于给所述排溶剂浮球内添加液体;

所述排溶剂进口设置在所述排溶剂浮球的外壁上,所述排溶剂进口与所述排溶剂管连通,所述排溶剂管通过阀门与所述排溶剂出口连通,所述排溶剂出口设置在所述水箱主体的侧壁上;

所述排溶剂浮球通过所述拉杆活动连接在阀门上。

5.根据权利要求2所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述补水浮球阀设置在所述循环水箱的出水口一侧侧壁的上方。

6.根据权利要求1所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述循环水箱还包括排气口,设置在所述循环水箱的顶部,用于排出循环水箱内的气体。

7.根据权利要求1所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述循环水箱还设置有排污口,所述排污口设置在所述循环水箱靠近底部的侧壁上,用于排除水中的固定残渣。

8.根据权利要求1所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述系统还包括换热器,所述换热器的出水口通过管路连接所述水环真空泵的进水口,所述循环水箱的出水口通过管路连接所述换热器的进水口;用于对所述水降温。

9.根据权利要求1所述的分溶剂真空泵循环水系统,其特征在于,所述系统还包括气水分离器,所述气水分离器的进水口通过管路连接所述水环真空泵的排水气口,所述气水分离器的出水口通过管路连接所述循环水箱的进水口;用于将所述水中的气体分离。

一种分溶剂真空泵循环水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水环真空泵溶剂分离处理技术领域，尤其是涉及一种分溶剂真空泵循环水系统。

背景技术

[0002] 水环真空泵是一种粗真空泵，也可用作压缩机，在真空过滤、真空送料、真空脱气、真空蒸发、真空浓缩和真空回潮等很多工艺过程中，都有广泛的应用。

[0003] 生产上，常常使用水环真空泵除去温敏性物料中的水不溶性低沸点溶剂，由于低沸点溶剂在冷却阶段无法冷凝彻底，导致部分低沸点溶剂如甲苯、正庚烷、正己烷、乙醚等进入水环真空泵的水中，当溶剂量过多时，会极大的影响水环真空泵的真空度，导致水环真空泵的工作效率降低，并且会导致真空尾气中溶剂气体的量大幅增加。因此，需要对水环真空泵中的水进行处理后再循环利用。

[0004] 目前，现有技术通过在真空系统停止运行后，且静置一段时间后手动排掉水中分层的上层溶剂层，但是，这种方法需要人工间歇操作，降低了设备的工作效率。另一种方法是对水进行加热蒸馏出溶剂，但这种方法需要首先加热水，然后将除完溶剂的水进行降温，操作复杂，且生产成本高。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此，本实用新型提供了一种分溶剂真空泵循环水系统，以解决现有的水环真空泵在使用过程中进入的水不溶性溶剂排出成本高的问题。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型提供了如下技术方案：

[0007] 一种分溶剂真空泵循环水系统，包括水环真空泵和循环水箱；

[0008] 所述水环真空泵的排水气口通过管路连接所述循环水箱的进水口，所述循环水箱的出水口通过管路连接所述水环真空泵的进水口；

[0009] 所述循环水箱包括水箱主体和排溶剂浮球阀；

[0010] 所述排溶剂浮球阀设置在所述水箱主体内，通过所述排溶剂浮球阀的排溶剂通道排出所述水箱主体内的溶剂；

[0011] 所述水环真空泵，用于对所述水在所述系统中流动提供动力。

[0012] 作为本实用新型再进一步的方案：所述循环水箱还包括补水浮球阀，所述补水浮球阀设置在所述水箱主体内，用于补充水，保持所述循环水箱内的液位稳定。

[0013] 作为本实用新型再进一步的方案：所述循环水箱还包括隔板；

[0014] 所述隔板垂直设置在所述水箱主体内，所述隔板的上端与所述水箱主体的上盖固定连接，所述隔板的下端与所述水箱主体底部留有间隙，所述隔板将所述水箱主体的上端分割成两部分；

[0015] 所述循环水箱的进水口和所述循环水箱的出水口设置在所述水箱主体相对的两个侧壁上；

[0016] 所述排溶剂浮球阀设置在所述隔板与所述循环水箱的进水口之间的空间内，所述补水浮球阀设置在所述隔板与所述循环水箱的出水口之间的空间内。

[0017] 作为本实用新型再进一步的方案：所述排溶剂浮球阀包括排溶剂浮球、补液口、拉杆、阀门、排溶剂进口、排溶剂管和排溶剂出口；

[0018] 所述排溶剂浮球上设置有补液口，所述补液口用于给所述排溶剂浮球内添加液体；

[0019] 所述排溶剂进口设置在所述排溶剂浮球的外壁上，所述排溶剂进口与所述排溶剂管连通，所述排溶剂管通过阀门与所述排溶剂出口连通，所述排溶剂出口设置在所述水箱主体的侧壁上；

[0020] 所述排溶剂浮球通过所述拉杆活动连接在阀门上。

[0021] 作为本实用新型再进一步的方案：所述补水浮球阀设置在所述循环水箱的出水口一侧侧壁的上方。

[0022] 作为本实用新型再进一步的方案：所述循环水箱还包括排气口，设置在所述循环水箱的顶部，用于排出循环水箱内的气体。

[0023] 作为本实用新型再进一步的方案：所述循环水箱还设置有排污口，所述排污口设置在所述循环水箱靠近底部的侧壁上，用于排除水中的固定残渣。

[0024] 作为本实用新型再进一步的方案：所述系统还包括换热器，所述换热器的出水口通过管路连接所述水环真空泵的进水口，所述循环水箱的出水口通过管路连接所述换热器的进水口；用于对所述水降温。

[0025] 作为本实用新型再进一步的方案：所述系统还包括气水分离器，所述气水分离器的进水口通过管路连接所述水环真空泵的排水气口，所述气水分离器的出水口通过管路连接所述循环水箱的进水口；用于将所述水中的气体分离。

[0026] 本实用新型的有益效果包括但不限于：

[0027] (1)本实用新型提供的分溶剂真空泵循环水系统，通过设置水环真空泵和循环水箱，水环真空泵的排水气口通过管路连接循环水箱的进水口，循环水箱的出水口通过管路连接水环真空泵的进水口。其中，循环水箱包括水箱主体和设置在水箱主体内的排溶剂浮球阀，利用设置在排溶剂浮球阀的排溶剂通道排出水环真空泵抽出的水中的溶剂，水环真空泵对水在系统中流动提供动力，使排除溶剂后的水又重新进入水环真空泵循环使用。本实用新型设备简单，自动操作，耗水量低，运行成本低，适合工业化应用。

[0028] (2)进一步的，本实用新型通过在循环水箱内设置排溶剂浮球阀，使密度小于排溶剂浮球密度的溶剂从排溶剂口排出；进一步的，本实用新型通过在循环水箱内设置补水浮球阀，使由于溶剂排出而造成的液位降低，通过补水浮球阀进行自动补水；进一步的，本实用新型通过在循环水箱内设置隔板，大大减少了补水过程对液面造成的波动，进而影响溶剂分层和排出的问题。

[0029] (3)进一步的，本实用新型通过设置的气水分离器，进一步使水中的气体排出，减少了水进入循环水箱时，对循环水箱内的液面造成的波动；进一步的，本实用新型通过设置换热器，对水进行冷却和降温，使其再次进入水环真空泵中继续使用，降低了成本。

[0030] (4)本实用新型装置简单，自动控制，大大减少了人力和物力成本，无需外部能源消耗，节约水资源，环保压力小，可以广泛的应用于甲苯、正庚烷等不溶于水、且密度与水不

同的溶剂从水中去除。

附图说明

[0031] 图1是本实用新型实施例提供的一种分溶剂真空泵循环水系统的结构示意图；

[0032] 图2是本实用新型实施例提供的一种分溶剂真空泵循环水系统中循环水箱的结构示意图；

[0033] 图中：1-水环真空泵；2-循环水箱；3-水环真空泵的排水气口；4-循环水箱的进水口；5-循环水箱的出水口；6-水环真空泵的进水口；7-隔板；8-排溶剂浮球；9-补液口；10-排溶剂进口；11-排溶剂管；12-排溶剂出口；13-补水浮球阀；14-拉杆；15-排气口；16-排污口；17-气水分离器；18-气水分离器的进水口；19-气水分离器的出水口；20-排尾气口；21-换热器；22-换热器的进水口；23-换热器的出水口；24-冷却水进口；25-冷却水出口；26-水环真空泵的抽气口。

具体实施方式

[0034] 下面结合实施例详述本实用新型，但本实用新型并不局限于这些实施例。

[0035] 本实用新型实施例提供了一种分溶剂真空泵循环水系统，如图1所示，包括水环真空泵1和循环水箱2；

[0036] 水环真空泵的排水气口3通过管路连接循环水箱的进水口4，循环水箱的出水口5通过管路连接水环真空泵的进水口6；

[0037] 循环水箱2包括水箱主体和排溶剂浮球阀；

[0038] 排溶剂浮球阀设置在水箱主体内，通过排溶剂浮球阀的排溶剂通道排出水箱主体内的溶剂。

[0039] 水环真空泵1，用于对水在系统中流动提供动力。

[0040] 其中，水环真空泵1采用现有技术中各种类型均可，本实用新型在此不做限制。

[0041] 本实用新型水环真空泵1抽出的水中含有溶剂，通过设置在排溶剂浮球阀的排溶剂通道将溶剂排出，实现了水环真空泵1内水的循环利用。

[0042] 进一步的，排溶剂浮球阀包括排溶剂浮球8、补液口9、拉杆14、阀门、排溶剂进口10、排溶剂管11和排溶剂出口12；

[0043] 排溶剂浮球8上设置有补液口9，补液口9用于给排溶剂浮球8内添加液体；

[0044] 排溶剂浮球8上还设置有阀门；

[0045] 排溶剂进口10设置在排溶剂浮球8的外壁上，排溶剂进口10与排溶剂管11连通，排溶剂管11通过阀门与排溶剂出口12连通，排溶剂出口12设置在水箱主体的侧壁上；

[0046] 排溶剂浮球通过拉杆14活动连接在阀门上。

[0047] 其中，排溶剂管11为软管。排溶剂浮球8通过拉杆14连接在排溶剂出口12上，当溶剂进入循环水箱2，溶剂液面高于排溶剂进口10，排溶剂管11和排溶剂出口12连通，溶剂从排溶剂进口10进入，通过排溶剂管11后从排溶剂出口12排出。

[0048] 排溶剂浮球8在投入循环水箱2内之前，从补液口9对排溶剂浮球8内添加液体，搭配排溶剂浮球8的浮力特性，使排溶剂浮球8的密度在0.90-1g/cm^3之间。使用时，当溶剂如甲苯、正庚烷等进入循环水箱2，由于溶剂不溶于水，且溶剂密度小于水的密度，则水分为上

层的溶剂层和下层的水层，由于溶剂层密度小，排溶剂浮球8进入水层和溶剂层之间，溶剂液面高于排溶剂进口10，排溶剂管11与排溶剂出口12连通，使溶剂从排溶剂浮球8上的排溶剂进口10进入排溶剂管11后从排溶剂出口12中排出，直至高于排溶剂进口10的溶剂排完后，排溶剂浮球8上升至液面最高处。

[0049] 进一步的，循环水箱2还包括补水浮球阀13，补水浮球阀13设置在水箱主体内，用于补充水，保持循环水箱2内的液位稳定。

[0050] 进一步的，补水浮球阀13设置在循环水箱的出水口5一侧侧壁的上方。

[0051] 本实用新型中补水浮球阀13为市售常规浮球控制阀，低液位阀门打开，高液位阀门关闭。

[0052] 当排出溶剂，循环水箱2内液位下降，补水浮球阀13开启补水，补充水进入循环水箱2内，直至液位上限则补水浮球阀13关闭。

[0053] 本实用新型循环水箱2内运用补水浮球阀13和排溶剂浮球阀，有效地进行自动分溶剂和补水操作，无需手动操作，无需额外的加热，大幅节约了成本。

[0054] 进一步的，循环水箱2还包括隔板7；

[0055] 隔板7垂直设置在水箱主体内，隔板7的上端与水箱主体的上盖固定连接，隔板7的下端与水箱主体底部留有间隙，隔板7将水箱主体的上端分割成两部分；

[0056] 循环水箱的进水口4和循环水箱的出水口5设置在水箱主体相对的两个侧壁上；

[0057] 排溶剂浮球阀设置在隔板7与循环水箱的进水口4之间的空间内，补水浮球阀13设置在隔板7与循环水箱的出水口5之间的空间内。

[0058] 其中，隔板7与水箱主体可以是焊接、胶粘等不同方式，本实用新型通过在循环水箱2内设置隔板7，通过隔板7将水箱分成含溶剂水和不含溶剂水两部分，使排溶剂浮球阀和补水浮球阀13分开设置，减小了补充进入的水流对循环水箱2内的液面造成的影响，有利于溶剂的分层和排出。

[0059] 进一步的，循环水箱2还包括排气口15，设置在循环水箱2的顶部，用于排出循环水箱2内的气体。通过在循环水箱2的顶部设置排气口15，使水中挥发的气态溶剂从排气口15中排出。

[0060] 进一步的，循环水箱2还设置有排污口16，排污口16设置在循环水箱2靠近底部的侧壁上，用于排除水中的固定残渣。通过在循环水箱2靠近底部的侧壁上设置排污口16，清除水中的固体残渣，减少了固体残渣对系统造成的物理损害，延长了机械的使用寿命。

[0061] 进一步的，本实用新型系统还包括换热器21，循环水箱的出水口5通过管路连接换热器的进水口22，换热器的出水口23通过管路连接水环真空泵的进水口6，循环水箱2用于对水降温。

[0062] 本实用新型通过设置的换热器21，水经过换热器21冷却后进入水环真空泵1，可以有效的进行再利用循环。

[0063] 本实用新型中，换热器21采用现有技术中常用的换热器，有浮头式换热器、固定管板式换热器、U形管板换热器、板式换热器等，本实施例优选板式换热器。换热器的冷却水进口24和冷却水出口25分别连接冷却塔水流的进出，用于冷却循环水箱2内的水。且冷却水在循环水箱2内的流动方向与水环真空泵1抽出的水在循环水箱2内的流动方向相反，增大了换热面积，提高了水环真空泵1抽出的水冷却降温的效率。

[0064] 另外，本实用新型换热器的进水口22设置在高位，与循环水箱的出水口5相连；换热器的出水口23设置在低位，与水环真空泵的进水口6相连，由于水环真空泵1运行时，水环真空泵的进水口6呈现负压，换热器21低位出水由于负压被抽入水环真空泵1内，以此来达到循环利用，无需额外增加循环水泵。

[0065] 进一步的，本实用新型系统还包括气水分离器17，气水分离器的进水口18通过管路连接水环真空泵的排水气口3，气水分离器的出水口19通过管路连接循环水箱的进水口4，水分离器17用于将水中的气体分离。

[0066] 其中，气水分离器17采用现有技术中常用的气水分离器17，有管式分离器、百叶窗式分离器，旋风式分离器等，本实用新型对气水分离器17的类型不做限制，只要能实现气体和液体分离的设备均可。

[0067] 本实用新型中，气水分离器17连接于水环真空泵的排水气口3上方，且气水分离器17设置有排尾气口20，用于将分离出的气体排出。

[0068] 进一步的，气水分离器的出水口19水平高度上高于循环水箱的进水口4。

[0069] 本实用新型通过在水环真空泵的排水气口3先设置气水分离器17，使气液分离，水中的气体从气水分离器17上设置的排尾气口20排出，剩余的液体流入循环水箱2，使循环水箱2中的水免于遭受气流冲击，能够保持循环水箱2内液面的相对平稳，更有利于溶剂的分层和排出。

[0070] 使用本实施例提供的分溶剂真空泵循环水系统，当真空浓缩工艺运行时，水环真空泵的抽气口26带入混有甲苯等溶剂的水进入水环真空泵1，水从水环真空泵的排水气口3进入气水分离器17后，气水分离，分离出的气体从气水分离器17的排尾气口20排出，剩余的水平缓地进入循环水箱2，此时甲苯等溶剂在循环水箱2内分层，循环水箱2通过补水浮球阀13和排溶剂浮球阀，排出循环水箱2内的溶剂，并维持循环水箱2内液位相对稳定，水从循环水箱的出水口5进入换热器21的水为不含溶剂的水，在换热器21冷却后通过换热器的出水口23和水环真空泵的进水口6，在水环真空泵1负压下抽入水环真空泵1内，进行下一次循环。

[0071] 本实用新型提供的分溶剂真空泵循环水系统，通过设置水环真空泵1和循环水箱2，水环真空泵的排水气口3通过管路连接循环水箱的进水口4，循环水箱的出水口5通过管路连接水环真空泵的进水口6。其中，循环水箱2包括水箱主体和设置在水箱主体内的排溶剂浮球阀，利用设置在排溶剂浮球阀的排溶剂通道排出水环真空泵抽出的水中的溶剂，水环真空泵1对水在系统中流动提供动力，使排除溶剂后的水又重新进入水环真空泵1循环使用。本实用新型设备简单，自动操作，耗水量低，运行成本低，适合工业化应用。

[0072] 以上所述，仅是本实用新型的几个实施例，并非对本实用新型做任何形式的限制，虽然本实用新型以较佳实施例揭示如上，然而并非用以限制本实用新型，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本实用新型技术方案的范围内，利用上述揭示的技术内容做出些许的变动或修饰均等同于等效实施案例，均属于技术方案范围内。

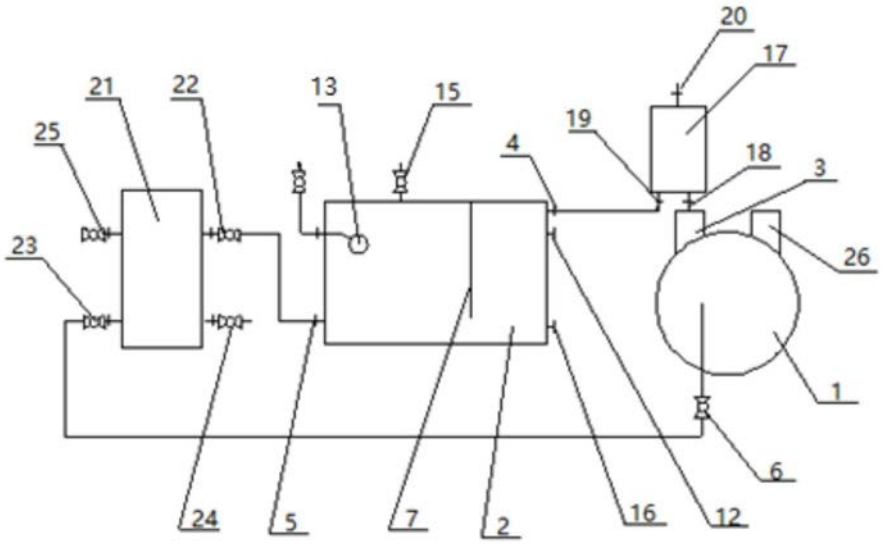

20
17
21
22
13
15
19
25
4
18
3
23
26
1
6
24
5
7
2
16
12

图1

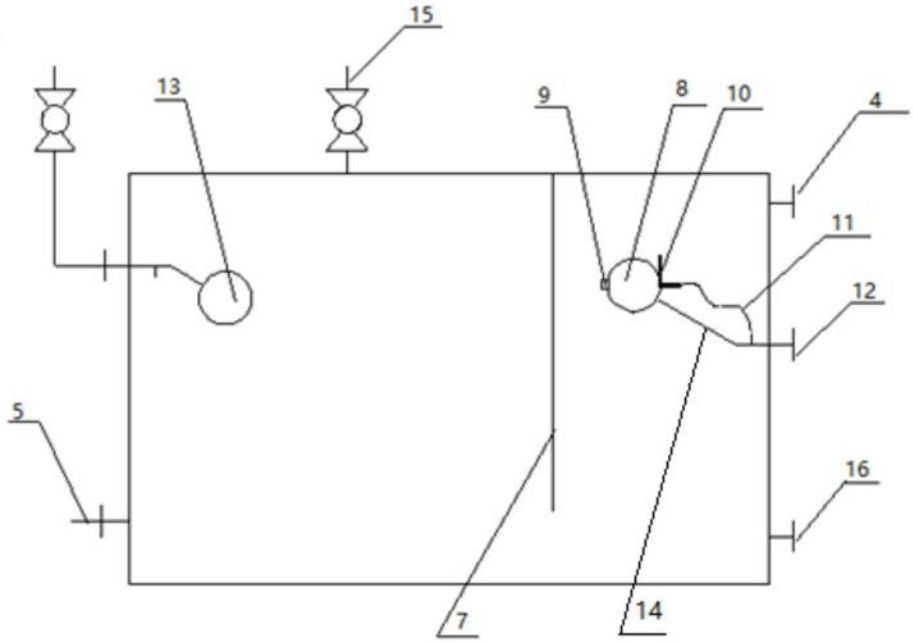

15
13
9
8
10
4
11
12
5
16
7
14

图2