



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118166375 A

(43) 申请公布日 2024.06.11

(21) 申请号 202211582513.9

(22) 申请日 2022.12.09

(71) 申请人 蓝星(北京)化工机械有限公司  
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区  
兴业街5号

(72) 发明人 张丽蕊 乔雪峰 刘秀明 郭瑾  
杨航

(74) 专利代理机构 北京智泽德世专利商标代理  
事务所(普通合伙) 11934  
专利代理师 马龙 李立娟

(51) Int. Cl.  
C25B 9/70 (2021.01)  
C25B 9/23 (2021.01)  
C25B 15/025 (2021.01)  
C25B 15/027 (2021.01)

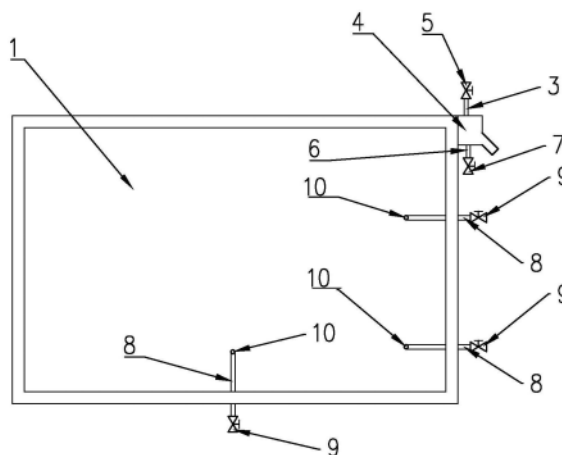
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

可进行单槽检测的离子膜电解槽

(57) 摘要

可进行单槽检测的离子膜电解槽,包括多个并列设置的电解单元,每个电解单元分别包括一个阳极室和一个阴极室,阳极室和阴极室之间设有离子膜,所述阳极室的内部和/或阴极室的内部分别设有一个以上的电解室内部检测管,每个电解室内部检测管的进液口端分别插入对应的阳极室内或对应的阴极室内,每个电解室内部检测管位于阳极室外面的管段上和/或阴极室外面的管段上分别安装有用于接通或关断电解室内部检测管的阀门。其目的在于提供一种可对每个电解单元的阳极室和阴极室运行情况进行单独检测,可以及时准确地发现某个运行参数有明显异常的阳极室或阴极室,避免产生进一步的安全事故的可进行单槽检测的离子膜电解槽。



1. 可进行单槽检测的离子膜电解槽,包括多个并列设置的电解单元,每个电解单元分别包括一个阳极室(1)和一个阴极室(2),阳极室(1)内设有阳极电极,阴极室(2)内设有阴极电极,阳极室(1)和阴极室(2)之间设有离子膜,其特征是:所述阳极室(1)的内部和/或阴极室(2)的内部分别设有一个以上的电解室内部检测管(8),每个电解室内部检测管(8)的进液口端分别插入对应的阳极室(1)内或对应的阴极室(2)内,每个电解室内部检测管(8)位于阳极室(1)外面的管段上和/或阴极室(2)外面的管段上分别安装有用于接通或关断电解室内部检测管(8)的阀门(9)。

2. 如权利要求1所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:所述阳极室(1)的内部设有2—12个电解室内部检测管(8),2—12个电解室内部检测管(8)的进液口在阳极室(1)的内部沿着竖直面上下布置和/或左右布置;

阴极室(2)的内部分别设有2—12个电解室内部检测管(8),2—12个电解室内部检测管(8)的进液口在阴极室(2)的内部沿着竖直面上下布置和/或左右布置。

3. 如权利要求2所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:所述阳极室(1)的内部设有4—10个电解室内部检测管(8),4—10个电解室内部检测管(8)的进液口在阳极室(1)的内部沿着竖直面上下布置和/或左右布置;

阴极室(2)的内部分别设有4—10个电解室内部检测管(8),4—10个电解室内部检测管(8)的进液口在阴极室(2)的内部沿着竖直面上下布置和/或左右布置。

4. 如权利要求3所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:所述电解室内部检测管(8)的进液口与内部取液位置调控管(10)的出液口相通,内部取液位置调控管(10)的进液口位于对应的阳极室(1)的阳极电极附近或对应的阴极室(2)的阴极电极附近。

5. 如权利要求4所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:所述阳极室(1)上部的一侧和/或阴极室(2)上部的一侧分别设有一个电解槽流体出口,每个电解槽流体出口分别与气液排出通道(4)的进口相通,每个气液排出通道(4)的顶部分别与一个气体检测管(3)的进气口相通,每个气体检测管(3)上分别串联有气体检测阀(5),每个气液排出通道(4)的底部分别与一个液体取样管(6)的进液口相通,每个液体取样管(6)上分别串联有液体检测阀(7)。

6. 如权利要求5所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:每个所述气体检测管(3)上位于气体检测阀(5)外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪(15),每个液体取样管(6)上位于液体检测阀(7)外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪(15),每个电解室内部检测管(8)上位于用于接通或关断电解室内部检测管(8)的阀门(9)外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪(15)。

7. 如权利要求6所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:每个所述气体检测管(3)分别沿着竖直方向设置,气体检测管(3)的出气口位于气体检测管(3)的顶部;

每个所述液体取样管(6)分别沿着竖直方向设置,液体取样管(6)的出液口位于液体取样管(6)的底部。

8. 如权利要求7所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:每个所述电解室内部检测管(8)分别沿着水平方向和/或竖直方向设置,每个所述内部取液位置调控管(10)分别沿着前后水平方向设置。

9. 如权利要求8所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:每个所述气体检测管(3)的内径为3mm—20mm;

每个所述液体取样管(6)的内径为3mm—20mm;

每个所述电解室内部检测管(8)的内径为3mm—20mm,每个所述内部取液位置调控管(10)的内径为3mm—20mm。

10. 如权利要求4至9中任何一项所述的可进行单槽检测的离子膜电解槽,其特征是:每个所述内部取液位置调控管(10)的出口端为一个倾斜的斜切面(14),该斜切面(14)与左右竖直面之间的夹角 $\beta$ 为 $10^{\circ}$ — $60^{\circ}$ 。

## 可进行单槽检测的离子膜电解槽

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可进行单槽检测的离子膜电解槽。

### 背景技术

[0002] 现有的离子膜电解槽,常常使用单槽电压检测来判断其运行新能,而对电解反应物质的检测手段欠缺,但仅仅通过单槽电压无法判断其电解过程是否正常、以及电解产物的品质是否正常。由于在结构设计上考虑不周,一般只能对整台电解槽进行取样检测,用来跟踪分析一台电解槽运行情况。例如,发明名称为“离子膜电解槽”,授权公告号为CN217052425U的实用新型专利,就公开了如下的技术方案:

[0003] 阳极室出气口处连接有第一气体分析仪用于检测氯气的纯度,第一气体分析仪可以实时检测氯气的浓度,用于指导对阳极室的电解液的补充和及时更换;阴极室出气口处连接有第二气体分析仪用于检测氢气的纯度、氢气的含氧量,第二气体分析仪可以实时检测氯气的纯度,用于指导对阴极室的电解液的补充和及时更换;在阳极室1室壁上设置温度检测装置10可以实时检测电解槽总电解液的温度,便于对电解槽的维护和管理;在阳极室进液口处连接有电导率测试仪;用以监测注入阳极室中电解液的盐水的浓度。

[0004] 上述实用新型专利只能对整台电解槽进行取样检测,用来跟踪分析一台电解槽运行情况,无法对每个电解单元的运行情况进行判断处理,但离子膜电解槽是由许多并列设置的电解单元构成,现有技术中的取样检测方法而每个电解单元的运行情况都是各有不同的,如果有电解单元运行参数有明显异常时,现有的取样检测方法并不能及时排查其异常原因并对异常的单元进行单独检测,因为现有电解槽对于单个电解单元并没有取样监测手段。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种可对每个电解单元的阳极室和阴极室运行情况进行单独检测,可以及时准确地发现某个运行参数有明显异常的阳极室或阴极室,一旦发现异常,可及时按照操作要求对装置进行停车检查,必要时进行离子膜或电解槽的更换,避免产生进一步的安全事故的可进行单槽检测的离子膜电解槽。

[0006] 本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽,包括多个并列设置的电解单元,每个电解单元分别包括一个阳极室和一个阴极室,阳极室内设有阳极电极,阴极室内设有阴极电极,阳极室和阴极室之间设有离子膜,所述阳极室的内部和/或阴极室的内部分别设有一个以上的电解室内部检测管,每个电解室内部检测管的进液口端分别插入对应的阳极室内或对应的阴极室内,每个电解室内部检测管位于阳极室外面的管段上和/或阴极室外面的管段上分别安装有用于接通或关断电解室内部检测管的阀门。

[0007] 优选的,所述阳极室的内部设有2—12个电解室内部检测管,2—12个电解室内部检测管的进液口在阳极室的内部沿着竖直面上下、左右对称布置;

[0008] 阴极室的内部分别设有2—12个电解室内部检测管,2—12个电解室内部检测管的

进液口在阴极室的内部沿着竖直面上下、左右对称布置。

[0009] 优选的,所述阳极室的内部设有4—10个电解室内部检测管,4—10个电解室内部检测管的进液口在阳极室的内部沿着竖直面上下、左右对称布置;

[0010] 阴极室的内部分别设有4—10个电解室内部检测管,4—10个电解室内部检测管的进液口在阴极室的内部沿着竖直面上下、左右对称布置。

[0011] 优选的,所述电解室内部检测管的进液口与内部取液位置调控管的出液口相通,内部取液位置调控管的进液口位于对应的阳极室的阳极电极附近或对应的阴极室的阴极电极附近。

[0012] 优选的,所述阳极室上部的一侧和/或阴极室上部的一侧分别设有一个电解槽流体出口,每个电解槽流体出口分别与气液排出通道的进口相通,每个气液排出通道的顶部分别与一个气体检测管的进气口相通,每个气体检测管上分别串联有气体检测阀,每个气液排出通道的底部分别与一个液体取样管的进液口相通,每个液体取样管上分别串联有液体检测阀。

[0013] 优选的,每个所述气体检测管上位于气体检测阀外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪,每个液体取样管上位于液体检测阀外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪,每个电解室内部检测管上位于用于接通或关断电解室内部检测管的阀门外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪。

[0014] 优选的,每个所述气体检测管分别沿着竖直方向设置,气体检测管的出气口位于气体检测管的顶部;

[0015] 每个所述液体取样管分别沿着竖直方向设置,液体取样管的出液口位于液体取样管的底部;

[0016] 优选的,每个所述电解室内部检测管分别沿着左右水平方向和/或竖直设置,每个所述内部取液位置调控管分别沿着前后水平方向设置,每个所述内部取液位置调控管分别沿着前后水平方向设置。

[0017] 优选的,每个所述气体检测管的内径为3mm—20mm;

[0018] 每个所述液体取样管的内径为3mm—20mm;

[0019] 每个所述电解室内部检测管的内径为3mm—20mm,每个所述内部取液位置调控管的内径为3mm—20mm。

[0020] 优选的,每个所述内部取液位置调控管的出口端为一个倾斜的斜切面,该斜切面与左右竖直面之间的夹角 $\beta$ 为 $10^{\circ}$ — $60^{\circ}$ 。

[0021] 本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽在使用时,由于阳极室的内部和/或阴极室的内部分别设有一个以上的电解室内部检测管,每个电解室内部检测管的进液口端分别插入对应的阳极室内或对应的阴极室内,每个电解室内部检测管位于阳极室外面的管段上和/或阴极室外面的管段上分别安装有用于接通或关断电解室内部检测管的阀门,由此可以方便、快捷的对各处取样点得到的电解液成分进行分析,以确认某个的阳极室和阴极室运行是否处在正常范围内。因此,本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽具有可对每个电解单元的阳极室和阴极室运行情况单独检测,可以及时准确地发现某个运行参数有明显异常的阳极室或阴极室,一旦发现异常,可及时按照操作要求对装置进行停车检查,

必要时进行离子膜或电解槽的更换,避免产生进一步的安全事故的特点。

[0022] 下面结合附图及实施例详述本发明。

### 附图说明

[0023] 图1为本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽的主体部分的结构示意图的主视图;

[0024] 图2为本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽的一种实施方式的阳极室部分的主视图;

[0025] 图3为本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽的另一种实施方式的阳极室部分的主视图;

[0026] 图4为本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽的又一种实施方式的阳极室部分的主视图;

[0027] 图5为本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽的内部检测管位于阴极室内部分的俯视图;

[0028] 图6为本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽的内部检测管位于阴极室内部分的侧视图。如图2、图3、图4、图5和图6所示,

### 具体实施方式

[0029] 本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽,如图1所示,包括多个并列设置的电解单元,每个电解单元分别包括一个阳极室1和一个阴极室2,电解单元之间的阳极室1和一个阴极室2采用一个阳极室1、一个阴极室2、再一个阳极室1、再一个阴极室2的方式布置,每个阳极室1内分别设有阳极电极(图中未画出),每个阴极室2内都设有阴极电极(图中未画出),每个阳极室1和阴极室2之间都设有离子膜(图中未画出)。

[0030] 如图2所示,在阳极室1的内部以及阴极室2的内部分别设有一个或多个电解室内部分检测管8,每个电解室内部分检测管8的进液口端分别从阳极室1侧面插入对应的阳极室1内,或是从阴极室2的侧面插入对应的阴极室2内,每个电解室内部分检测管8位于阳极室1外面的管段上外面的管段上分别安装有用于接通或关断电解室内部分检测管8的阀门9;打开该阀门9,就可以通过电解室内部分检测管8将对应的阳极室1内部的电解液引出,用于进行各种分析、化验,从而就可以掌握该阳极室1内部的多种运行数据。

[0031] 如图3所示,每个电解室内部分检测管8的进液口端也可以是从阳极室1的底端插入对应的阳极室1内,或是从阴极室2的底端插入对应的阴极室2内,其具体的布置可以根据设备周围的空间大小、以及插入后要在那个位置进行取液检测等因素来确定。

[0032] 每个电解室内部分检测管8位于阴极室2外面的管段上也安装有用于接通或关断电解室内部分检测管8的阀门9。打开该阀门9,就可以通过电解室内部分检测管8将对应的阴极室2内部的电解液引出,用于进行各种分析、化验,从而就可以掌握该阴极室2内部的多种运行数据。

[0033] 作为本发明的进一步改进,上述阳极室1的内部可以设有2—12个电解室内部分检测管8,2—12个电解室内部分检测管8的进液口在阳极室1的内部可以是沿着竖直面、上、下、左、右对称布置;在阳极室1的内部通过设有2—12个电解室内部分检测管8,可以分别将该阳极室

1内上、下、左、右不同部位处的电解液分别引出,用于进行各种分析、化验,从而就可以知道该阳极室1内部多个不同位置处的多种运行数据。

[0034] 阴极室2的内部也可以是设有2—12个电解室内部检测管8,2—12个电解室内部检测管8的进液口在阴极室2的内部可以是沿着竖直面上下、左右对称布置。

[0035] 作为本发明的进一步改进,上述阳极室1的内部也可以是设有4—10个电解室内部检测管8,4—10个电解室内部检测管8的进液口在阳极室1的内部也可以是沿着竖直面上下、左右对称布置;

[0036] 阴极室2的内部也可以是设有4—10个电解室内部检测管8,4—10个电解室内部检测管8的进液口在阴极室2的内部也可以是沿着竖直面上下、左右对称布置。

[0037] 作为本发明的进一步改进,上述电解室内部检测管8的进液口与内部取液位置调控管10的出液口相通,内部取液位置调控管10的进液口位于对应的阳极室1的阳极电极附近或对应的阴极室2的阴极电极附近。

[0038] 如图2和图3所示,作为本发明的进一步改进,上述阳极室1上部的一侧和/或阴极室2上部的一侧分别设有一个电解槽流体出口,每个电解槽流体出口分别与气液排出通道4的进口相通,每个气液排出通道4的顶部分别与一个气体检测管3的进气口相通,每个气体检测管3上分别串联有气体检测阀5,每个气液排出通道4的底部分别与一个液体取样管6的进液口相通,每个液体取样管6上分别串联有液体检测阀7。

[0039] 作为本发明的进一步改进,如图4所示,上述每个所述气体检测管3上位于气体检测阀5外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪15,每个液体取样管6上位于液体检测阀7外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪15,每个电解室内部检测管8上位于用于接通或关断电解室内部检测管8的阀门9外侧的管段上设有温度传感器和/或压力传感器和/或在线分析仪15。

[0040] 作为本发明的进一步改进,上述每个气体检测管3分别沿着竖直方向设置,气体检测管3的出气口位于气体检测管3的顶部;

[0041] 每个所述液体取样管6分别沿着竖直方向设置,液体取样管6的出液口位于液体取样管6的底部;

[0042] 作为本发明的进一步改进,如图5和图6所示,上述每个电解室内部检测管8分别沿着左右水平方向和/或竖直设置,每个所述内部取液位置调控管10分别沿着前后水平方向设置,每个所述内部取液位置调控管10分别沿着前后水平方向设置。

[0043] 作为本发明的进一步改进,上述每个所述气体检测管3的内径为3mm—20mm;

[0044] 每个所述液体取样管6的内径为3mm—20mm;

[0045] 每个所述电解室内部检测管8的内径为3mm—20mm,每个所述内部取液位置调控管10的内径为3mm—20mm。

[0046] 作为本发明的进一步改进,如图6所示,上述每个内部取液位置调控管10的出口端为一个倾斜的斜切面14,该斜切面14与左右竖直面之间的夹角 $\beta$ 为 $10^\circ$ — $60^\circ$ ;上述斜切面14与左右竖直面之间的夹角 $\beta$ 也可以为 $25^\circ$ — $55^\circ$ 。

[0047] 作为本发明的进一步改进,上述斜切面14与左右竖直面之间的夹角 $\beta$ 也可以为 $30^\circ$ — $50^\circ$ 。

[0048] 在现有技术中,目前仅能实现对整台离子膜电解槽的检测,或者单槽只能对槽电

压进行同步测量,而两者都不能更加全面和直观的对比的阳极室1和阴极室2内的各项关键技术指标进行检测。但是,除去工艺系统外,一般离子膜电解槽出现运行异常或事故,往往是因为离子膜电解槽的众多的单元中的某个或者某几个的阳极室1和阴极室2的运行存在异常、因为未能及时发现或者及时做出反应而造成了较大的生产事故。

[0049] 实际上,从电解反应中一些关键的技术指标可以表现出电解反应的详细状况,例如,电解液温度的高低、电解液浓度的大小、以及电解液浓度差、电解液温度差的大小等,可以直观反应离子膜电解槽的电解单元的的阳极室1和阴极室2运行情况是否异常。

[0050] 本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽,是在离子膜电解槽的阳极室1和阴极室2内部增加检测装置,可以直接检测阳极室1和阴极室2的反应状态。通过对电解液的温度、压力、介质浓度等检测结果的分析,可以对电解槽结构或运行工艺的可靠性进行直观的了解。例如通过对阳极室1和阴极室2内的不同位置温度和浓度进行监测分析,有助于确认阳极室1和阴极室2结构的循环效果,也可以对电解装置的运行工艺进行优化监测,例如调整工艺控制入口流量或浓度,以达到更佳的运行表现。

[0051] 同时对不同电解单元的阳极室1和阴极室2的持续追踪分析,也有助于了解电解室内各个阳极室1和阴极室2的流量、浓度、温度等是否存在异常,例如,若某个阳极室1或阴极室2入口出现堵塞,导致流量降低,会导致阳极室1或阴极室2内电解液的浓度和温度发生突变,长时间可能出现断流打火甚至更为严重的运行事故,而通过对阳极室1或阴极室2内部的监测则能够及时发现这种异常并及时加以处理,以避免事故的发生。

[0052] 本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽在使用时,由于在阳极室1上部的一侧和/或阴极室2上部的一侧分别设有一个电解槽流体出口,每个电解槽流体出口分别与气液排出通道4的进口相通,每个气液排出通道4的顶部分别与一个气体检测管3的进气口相通,每个气体检测管3上分别串联有气体检测阀5,每个气液排出通道4的底部分别与一个液体取样管6的进液口相通,每个液体取样管6上分别串联有液体检测阀7,以及在阳极室1内部的一侧和/或阴极室2内部的一侧分别设有一个以上的电解室内部检测管8,每个电解室内部检测管8的里侧一段分别插入对应的阳极室1内或对应的阴极室2内,每个电解室内部检测管8位于阳极室1外面的管段上或阴极室2外面的管段上串联有用于接通或关断电解室内部检测管8的阀门9,同时电解室内部检测管8的进液口与内部取液位置调控管10的出液口相通,参见图5、图6,内部取液位置调控管10的进液口位于对应的阳极室1的电极16附近或对应的阴极室2的电极16附近,可以方便、快捷的通过对各处取样点得到的成分进行分析来确认某个电解单元运行是否处在正常范围内。因此,本发明的可进行单槽检测的离子膜电解槽具有可对每个电解单元的运行情况进行单独检测,可以及时准确地发现某个运行参数有明显异常的电解单元,一旦发现异常,可及时按照操作要求对装置进行停车检查,必要时进行离子膜或电解槽的更换,避免产生进一步的安全事故的特点。

[0053] 上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明范围进行限定,在不脱离本发明设计精神前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

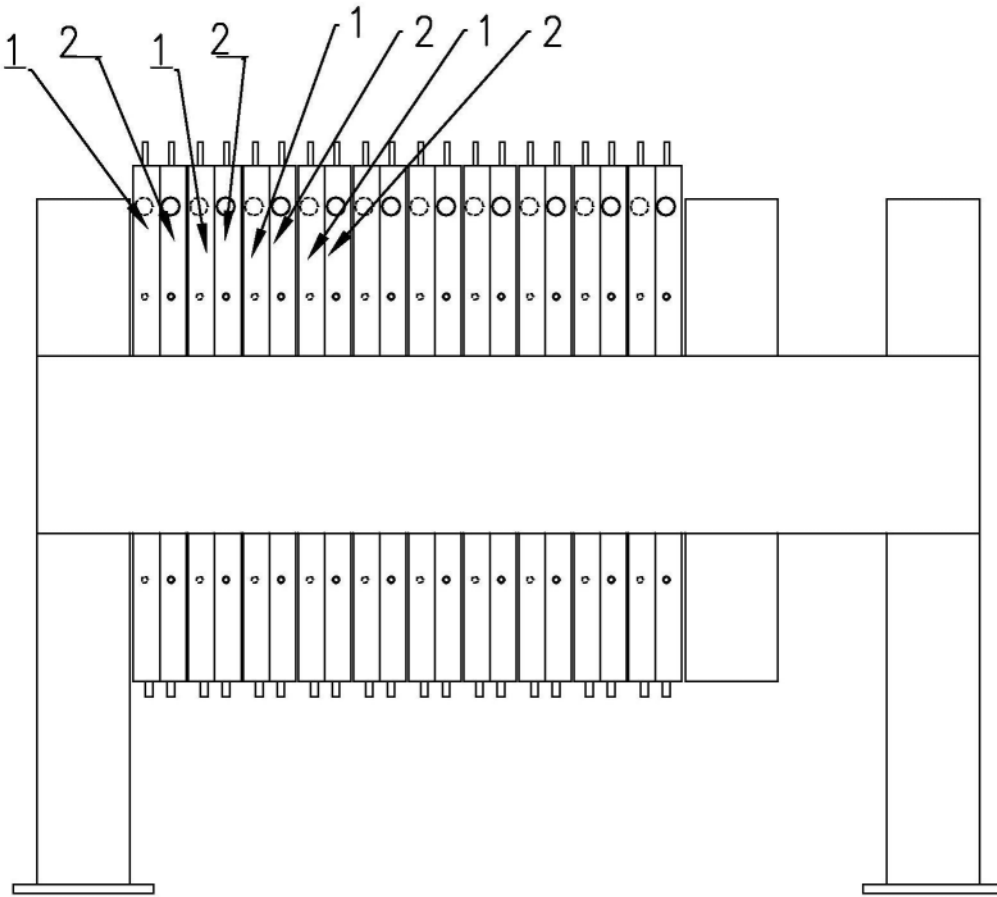


图1

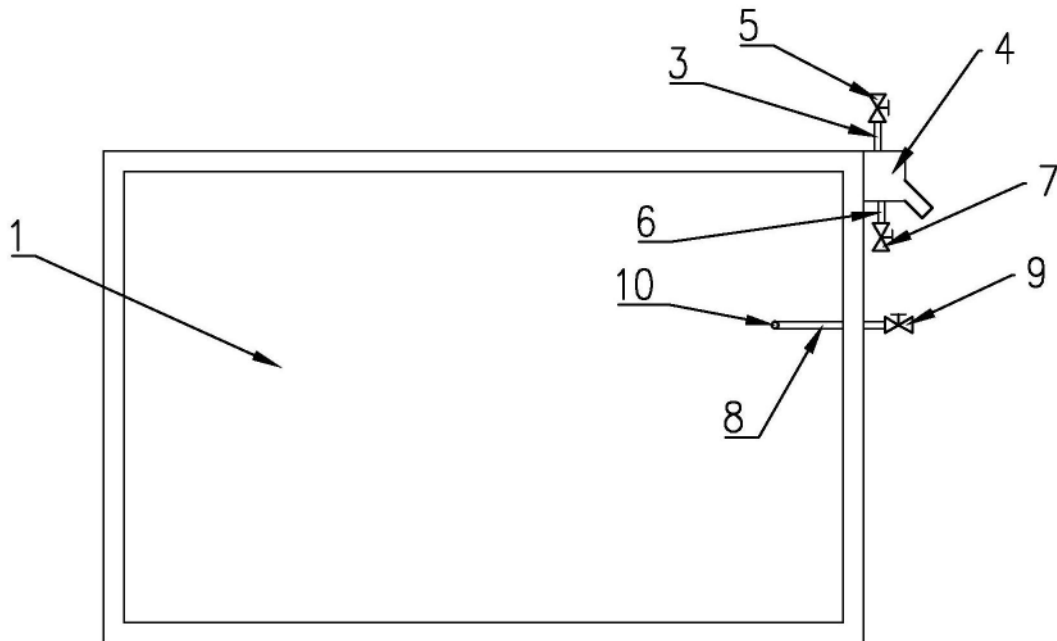


图2

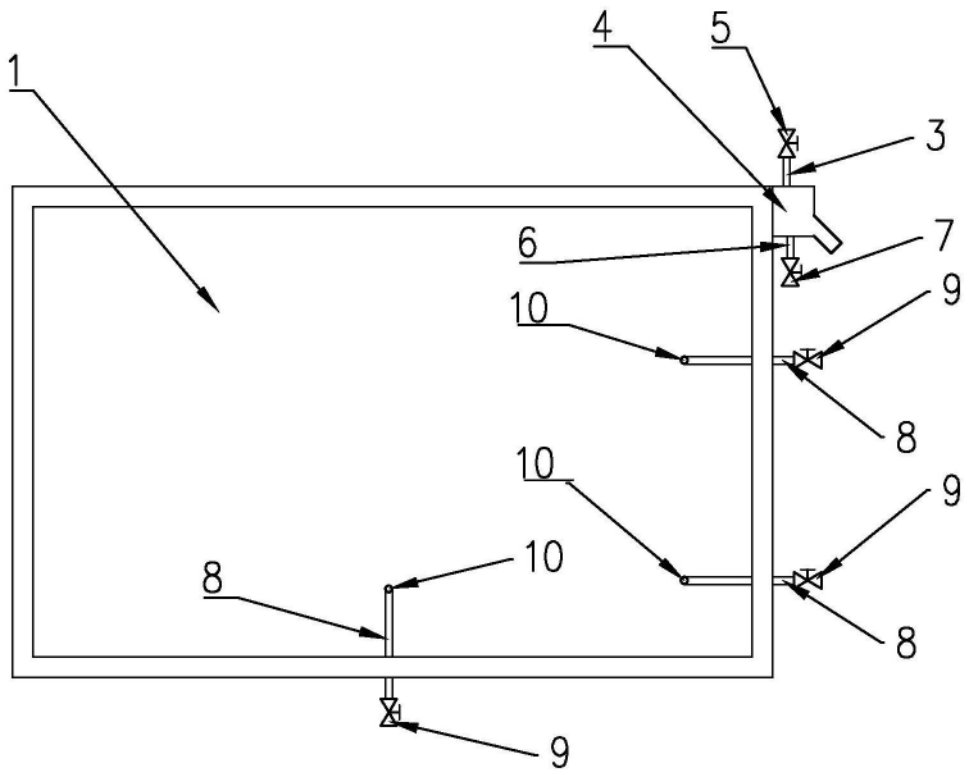


图3

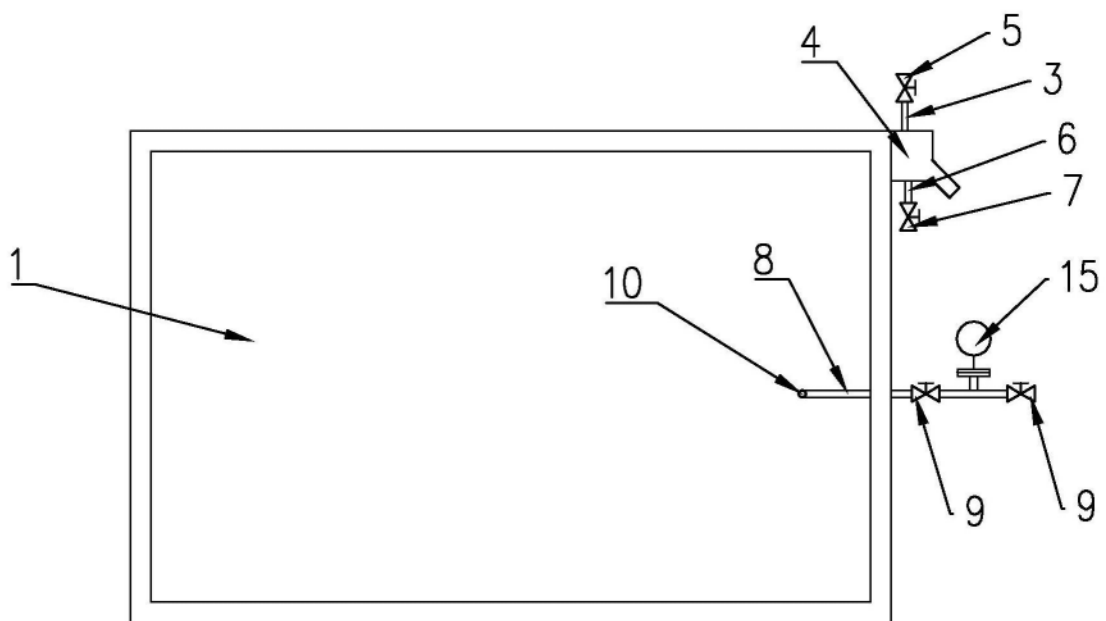


图4

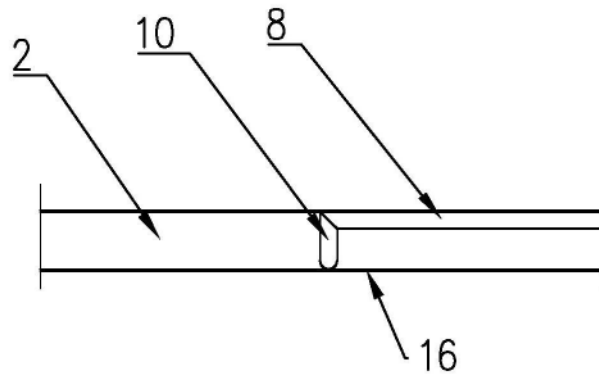


图5

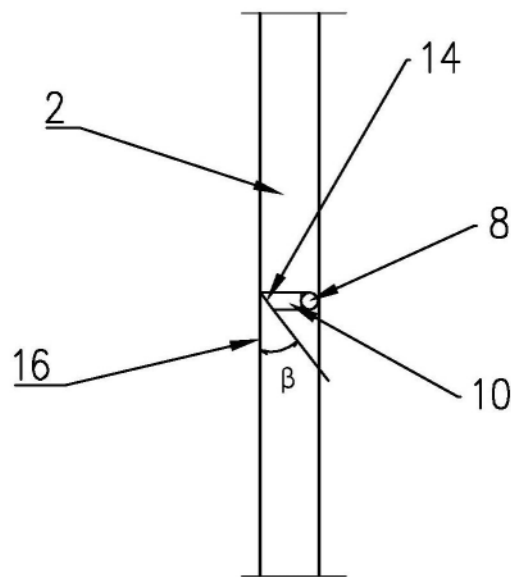


图6