



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101709830 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 29

(21) 申请号 200910237268. 6

CN 2414023 Y, 2001. 01. 10, 全文.

(22) 申请日 2009. 11. 09

GB 2322552 A, 1998. 09. 02, 全文.

CN 1090554 A, 1994. 08. 10, 全文.

(73) 专利权人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路 37 号北
航仪器科学与光电工程学院

审查员 牛犇

(72) 发明人 孟晓风 李晋阳 于峰

(74) 专利代理机构 北京慧泉知识产权代理有限
公司 11232

代理人 王顺荣 唐爱华

(51) Int. Cl.

F17D 1/08(2006. 01)

F17D 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2002031635 A, 2002. 01. 31, 全文.

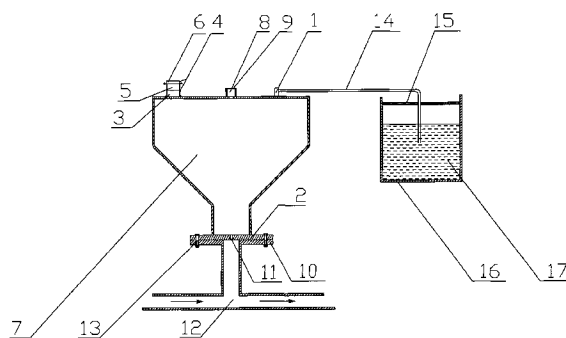
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置

(57) 摘要

本发明一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,是由减压阀、装置固定法兰、电子冷却盘、电子冷却盘、散热器和冷却风扇固定装置、散热器、冷却风扇、装置主体、液体注入口、液体注入口密封盖、密闭管路固定法兰、液体连通孔、密闭管路、法兰固定螺栓、连接管、回收处理装置密封盖、回收处理装置和反应试剂组成,装置固定法兰中心开有液体连通孔并焊在装置主体底部;在装置主体上端盖上固定有电子冷却盘、减压阀,并在其上依次设置散热器、冷却风扇,再与装置主体固定为一体;密闭管路固定法兰与密闭管路连通;装置主体右边有回收处理装置,反应试剂放置在回收处理装置内。本发明结构简洁,为有毒易燃易爆液体在实际中的应用提供了新的途径。



CN 101709830 B

1. 一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其特征在於:它是由减压阀、装置固定法兰、电子冷却盘、包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置、散热器、冷却风扇、装置主体、液体注入口、液体注入口密封盖、密闭管路固定法兰、液体连通孔、密闭管路、法兰固定螺栓、连接管、回收处理装置密封盖、回收处理装置和反应试剂组成,它们之间的位置连接关系是:装置固定法兰焊接在装置主体底部,装置固定法兰中心位置开有液体连通孔;在装置主体上端盖上固定有电子冷却盘、减压阀,将电子冷却盘均布在装置主体上端盖,然后在电子冷却盘上表面依次设置散热器、冷却风扇,再把电子冷却盘、包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置与装置主体固定为一体;减压阀通过其上的外螺纹与装置主体上端盖相应位置的内螺纹相连接;在装置主体上端盖的中心位置焊接带有外螺纹的液体注入口,液体注入口密封盖通过其上加工的内螺纹与液体注入口连接为一体;法兰固定螺栓将装置固定法兰和密闭管路固定法兰连接为一体;密闭管路固定法兰与密闭管路连通;装置主体右边有回收处理装置和回收处理装置密封盖,连接管位于回收处理装置密封盖与减压阀排放口之间,反应试剂放置在回收处理装置内;所述装置固定法兰是 DN40 的不锈钢标准盲板法兰;所述包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置是呈“Π”型支架;所述装置主体是材质为不锈钢的漏斗型封闭容器;所述液体注入口是顶部带有 M20 内螺纹的阶梯孔;所述液体注入口密封盖是带有 M20 的外螺纹的不锈钢盖;所述密闭管路固定法兰是中部与密闭管路相连通、形状尺寸与装置固定法兰相同的不锈钢法兰;所述回收处理装置是不锈钢圆桶;所述反应试剂是重铬酸钾类化工溶液;所述挥发性有毒液体是指正丙醇。

2. 根据权利要求 1 所述的一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其特征在於:所述液体连通孔是装置固定法兰中心位置开的 $\Phi 10$ 的小孔。

3. 根据权利要求 1 所述的一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其特征在於:所述密闭管路是不锈钢管道。

4. 根据权利要求 1 所述的一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其特征在於:所述法兰固定螺栓是 M14 的法兰用配套螺栓。

5. 根据权利要求 1 所述的一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其特征在於:所述连接管是 $\Phi 10$ 的不锈钢管。

6. 根据权利要求 1 所述的一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其特征在於:所述回收处理装置密封盖是 $\Phi 200$ 的聚四氟乙烯圆形盖。

一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置

(一) 技术领域

[0001] 本发明涉及一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,尤其对密闭管路内为挥发性有毒液体时效果明显。属于化机工程设备技术领域。

(二) 背景技术

[0002] 近年来,随着气象、电子、制药、生物等领域关键技术的迅速发展,对周围环境尤其是对湿度的检测提出了更高的要求,不仅要求测量精度高,而且要求测量范围宽,这就要求有相应的湿度发生器来实现,就目前的湿度发生器的工作原理而言,主要采用分流法,双压法、双温和双温双压等方法,尤其以通过严格控制温度和压力来获得湿度的双温双压法应用最为广泛。而测量精度高、测量范围宽的双温双压对温度和压力的控制提出了新的要求,单就温度而言,要求温度能在 $-90 \sim +85^{\circ}\text{C}$ 范围内变化,这就要求密闭管路内的液体能够在这一温度范围内保持液态且粘度不能太大,在现有的湿度领域,大都采用乙醇和水两种液体来满足分别低稳和高温的要求,这样导致了最终设备体积大、成本高,设计困难。本发明选用了正丙醇(熔点为 -126.2°C , 101.3KPa 时沸点为 97.2°C) 作为循环液体取代了乙醇和水两种液体,使得设备设计得到简化,体积减小,成本大大降低,但正丙醇具有毒性,使得其应用只限于一些特定的领域,在实际工业应用中在设计压力缓冲或释放装置时必须要考虑正丙醇蒸汽不能向外泄露,否则容易引起中毒。在此基础上,本发明提供了一套有毒液体密闭管路的安全保护装置,从而使类似于正丙醇这种有毒、易燃、易爆的液体在工业实际中得到广泛应用。

(三) 发明内容

[0003] 1、目的:为克服现有采用乙醇和水两种液体来实现温度控制以及一些类似于与正丙醇这种有毒、易燃、易爆的液体在工业实际应用中的不足,本发明的目的是为了提供了一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,它从根本上解决了用一种液体(正丙醇)取代两种液体(乙醇和水)的方法,为正丙醇这类有毒、易燃、易爆的液体在工业实际中的应用提供了新的办法。该装置简化了密闭管路舱设备的设计,大大降低了设计成本。

[0004] 2、技术方案:本发明的技术方案如下:

[0005] 见图1,本发明一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,它是由减压阀、装置固定法兰、电子冷却盘、包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置、散热器、冷却风扇、装置主体、液体注入口、液体注入口密封盖、密闭管路固定法兰、液体连通孔、密闭管路、法兰固定螺栓、连接管、回收处理装置密封盖、回收处理装置和反应试剂组成,它们之间的位置连接关系是:装置固定法兰焊接在装置主体底部,装置固定法兰中心位置开有液体连通孔;在装置主体上端盖上固定有电子冷却盘、减压阀,为了冷却的均匀性,将电子冷却盘均布在装置主体上端盖,然后在电子冷却盘上表面依次设置散热器、冷却风扇,再把电子冷却盘、包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置与装置主体固定为一体;减压阀通过其上的外螺纹与装置主体上端盖相应位置的内螺纹相连接;在装置主体上端盖的中心位置

焊接带有外螺纹的液体注入口,液体注入口密封盖通过其上加工的内螺纹与液体注入口连接为一体;法兰固定螺栓将装置固定法兰和密闭管路固定法兰连接为一体;密闭管路固定法兰与密闭管路连通;装置主体右边有回收处理装置和回收处理装置密封盖,连接管位于回收处理装置密封盖与减压阀排放口之间,反应试剂放置在回收处理装置内。

[0006] 所述减压阀是型号为 TS2710577-2010 的减压阀,其上面带有 M12×1.5 的外螺纹;

[0007] 所述装置固定法兰是 DN40 的不锈钢标准盲板法兰,参照法兰标准为 GB/T9113.1-2000;

[0008] 所述电子冷却盘是型号为 TEC1-12705 的长方体冷却盘;

[0009] 所述包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置是呈“Π”型支架;

[0010] 所述散热器是亚泰 SRX-YM242 散热器;

[0011] 所述冷却风扇是 KDE1206PTV1 的电源风扇;

[0012] 所述装置主体是材质为不锈钢的漏斗型封闭容器;

[0013] 所述液体注入口是顶部带有 M20 内螺纹的阶梯孔;

[0014] 所述液体注入口密封盖是带有 M20 的外螺纹的不锈钢盖;

[0015] 所述密闭管路固定法兰是中部与密闭管路相连通、形状尺寸与装置固定法兰相同的不锈钢法兰;

[0016] 所述液体连通孔是装置固定法兰中心位置开的 $\Phi 10$ 的小孔;

[0017] 所述密闭管路是不锈钢管道;

[0018] 所述法兰固定螺栓是 M14 的法兰用配套螺栓;

[0019] 所述连接管是 $\Phi 10$ 的不锈钢管;

[0020] 所述回收处理装置密封盖是 $\Phi 200$ 的聚四氟乙烯圆形盖;

[0021] 所述回收处理装置是不锈钢圆桶;

[0022] 所述反应试剂是重铬酸钾类化工溶液。

[0023] 由于本发明是一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其涉及到的是一类有毒液体,而不是针对某一种(如正丙醇)具体的液体,因此本发明中用到的反应试剂(如重铬酸钾)随使用的有毒液体的不同而改变。

[0024] 本发明一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,其工作原理为:随密闭管路内液体温度的升高,导致管路内部分液体汽化使管路内压力升高时,为了防止有毒气体的泄露对液体本身的浪费和环境的污染以及管路内压力过高带来的安全隐患,从液体的回收循环利用和有效释放密闭管路内压力的方面出发,当密闭管路内压力和液位升高时,通过冷凝的方法使管路内有毒气体重新转化为液态,既使得管路内压力得到释放使密闭管路得到保护,又使得密闭管路内液体得到回收。

[0025] 所述的装置主体呈漏斗型容器,它由上部带有端盖的大圆筒、中部是大小口和下部带有装置固定法兰的小圆筒三部分焊接而成,以便于将整个有毒液体密闭管路的安全保护装置与带有相同规格法兰的密闭管路连接。为方便给密闭管路及其相应管路加循环液体,在装置主体大圆筒部分上端盖的中心部位设计了一个带有外螺纹的阶梯孔,通过外螺纹与加工有同样规格大小内螺纹的密封盖连接实现装置的密封;在装置主体的上端盖还安装有减压阀、电子冷却盘、散热器、风扇。在上端盖加工有一内螺纹孔,用于安装减压阀;电

子冷却盘为一长方体部件,由于其上面不允许打孔,为此设计了能对电子冷却盘、散热器、风扇固定的一体化固定装置,固定装置通过其上的4个小孔与装置主体的上端盖连接,为了防止流体的泄露,尽量避免在装置主体的上端盖开孔,在上端盖的相应部位焊接了4个螺杆,在安装时,使螺杆穿过固定装置的4个孔,然后用螺母锁紧;为了进一步提高本发明的效率和可靠性,设计了回收处理装置,通过相应管道与减压阀的出口连接;在该装置内部盛有一定的试剂,上部用回收处理装置密封盖密封。当遇到特殊情况使得密闭管路压力过大而使减压阀开启时,密闭管路内有毒气体通过连接回收处理装置与减压阀排气口的管道进入回收处理装置与其内部事先准备好的试剂进行反应,生成对人体和环境无危害的产物,从而进一步增加了安全性。为了提高电子冷却盘的效率,装置主体的上盖要求尽量平滑。

[0026] 3、优点及功效:本发明所具有的有益效果是:

[0027] (1) 能可靠地实现对密闭管路内压力的释放,从而对其起到保护作用。

[0028] (2) 由于本发明采用的将挥发性有毒液体汽化部分进行冷却循环使用而不是直接排入大气的方法,有效的实现了密闭管路内液体的回收,既实现了液体的循环使用,又避免了对环境的污染和对人身的伤害。

[0029] (3) 本发明提供的挥发性有毒液体密闭管路的安全保护方法和装置,不仅适用于密闭管路内液体为水等一些普通液体的密闭管路,尤其适用于密闭管路液体为挥发性有毒、易燃、易爆的液体的系统和设备,拓宽了这类液体在工业中的应用范围,实现了用一种液体(如正丙醇,熔点为 -126.2°C , 101.3KPa 时沸点为 97.2°C)取代了先前由两种液体(如水、乙醇)的温度范围,简化了密闭管路的结构避免了设备在结构上的重复,降低了设备的设计和运行成本,具有比较广泛的应用。

(四) 附图说明

[0030] 图1 本发明结构示意图

[0031] 图中符号说明如下:

[0032] 1、减压阀;2、装置固定法兰;3、电子冷却盘;4、包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置;5、散热器;6、冷却风扇;7、装置主体;8、液体注入口;9、液体注入口密封盖;10、密闭管路固定法兰;11、液体连通孔;12、密闭管路;13、法兰固定螺栓;14、连接管;15、回收处理装置密封盖;16、回收处理装置;17、反应试剂。

(五) 具体实施方式

[0033] 如图1所示,本发明一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置,它是由减压阀1、装置固定法兰2、电子冷却盘3、包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置4、散热器5、冷却风扇6、装置主体7、液体注入口8、液体注入口密封盖9、密闭管路固定法兰10、液体连通孔11、密闭管路12、法兰固定螺栓13、连接管14、回收处理装置密封盖15、回收处理装置16和反应试剂17组成,它们之间的位置连接关系是:装置固定法兰2焊接在装置主体7底部,装置固定法兰2中心位置开有液体连通孔11;在装置主体7上端盖上固定有电子冷却盘3、减压阀1,为了冷却的均匀性,将电子冷却盘3均布在装置主体7上端盖,然后在电子冷却盘3上表面依次设置散热器5、冷却风扇6,再把电子冷却盘3、包含电子冷却盘、

散热器和冷却风扇的固定装置 4 与装置主体 7 固定为一体；减压阀 1 通过其上的外螺纹与装置主体 7 上端盖相应位置的内螺纹相连接；在装置主体 7 上端盖的中心位置焊接带有外螺纹的液体注入口 8，液体注入口密封盖 9 通过其上加工的内螺纹与液体注入口 8 连接为一体；法兰固定螺栓 13 将装置固定法兰 2 和密闭管路固定法兰 10 连接为一体；密闭管路固定法兰 10 与密闭管路 12 连通；装置主体 7 右边有回收处理装置 16 和回收处理装置密封盖 15，连接管 14 位于回收处理装置密封盖 15 与减压阀 1 排放口之间，反应试剂 17 放置在回收处理装置 16 内。

[0034] 所述减压阀 1 是型号为 TS2710577-2010 的减压阀，其上面带有 M12×1.5 的外螺纹；

[0035] 所述装置固定法兰 2 是 DN40 的 304 不锈钢标准盲板法兰，参照法兰标准为 GB/T9113.1-2000；

[0036] 所述电子冷却盘 3 是型号为 TEC1-12705 的长方体冷却盘；

[0037] 所述包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置 4 是呈“Π”型支架；

[0038] 所述散热器 5 是亚泰 SRX-YM242 散热器；

[0039] 所述冷却风扇 6 是 KDE1206PTV1 的电源风扇；

[0040] 所述装置主体 7 是材质为 304 不锈钢的漏斗型封闭容器；

[0041] 所述液体注入口 8 是顶部带有 M20 内螺纹的阶梯孔；

[0042] 所述液体注入口密封盖 9 是带有 M20 的外螺纹的 304 不锈钢盖；

[0043] 所述密闭管路固定法兰 10 是中部与密闭管路 12 相连通、形状尺寸与装置固定法兰 2 相同的 304 不锈钢法兰；

[0044] 所述液体连通孔 11 是装置固定法兰 2 中心位置开的 $\Phi 10$ 的小孔；

[0045] 所述密闭管路 12 是 304 不锈钢管道；

[0046] 所述法兰固定螺栓 13 是 M14 的法兰用配套螺栓；

[0047] 所述连接管 14 是 $\Phi 10$ 的 304 不锈钢管；

[0048] 所述回收处理装置密封盖 15 是 $\Phi 200$ 的聚四氟乙烯圆形盖；

[0049] 所述回收处理装置 16 是 304 不锈钢圆桶；

[0050] 所述反应试剂 17 是重铬酸钾溶液。密闭管路 12 内有正丙醇液体。

[0051] 图 1 为本发明一种挥发性有毒液体密闭管路的安全保护装置的结构示意图。在使用时，必须将该装置安装在密闭管路 12 最高点处。为保证冷却的均匀性，先将电子冷却盘 3 均布在装置主体 7 的上端盖后，用相应的包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置 4 固定，固定装置 4 通过上盖上事先设计好的螺杆 5 与上盖连接，在电子冷却盘 3 的正上方安装散热器 5 和冷却风扇 6 后，再用包含电子冷却盘、散热器和冷却风扇的固定装置 4 固定；然后通过装置固定法兰 2 与密闭管路 12 及其密闭管路固定法兰 10 通过法兰固定螺栓 13 连接；通过液体注入口 8 向密闭管路 12 注入液体，此时先不安装减压阀 1 以便安装减压阀 1 的部分可以充当空气排放孔以便于液体的添加；注入液体的多少以及在设计装置主体 7 容积大小时需根据密闭管路 12 工作温度的范围、液体的膨胀系数等参数来计算，确保在最高温度时液位达到装置主体 7 的 2/3 处，在最低温度时该装置中仍有一定数量的液体存在，这样既避免了在最高温度时液体充满装置主体 7 导致装置内压力过大，又避免了在最低温度时使密闭管路 12 中进入空气造成管路的堵塞。对于在加入一些有毒、易燃、易爆的液体

时,操作人员应严格按照该类液体的操作要求谨慎操作,防止操作人员中毒和避免火灾或爆炸。用液体注入口密封盖 9 对液体注入口 8 密封;将减压阀 1 装到装置主体 7 的上端盖上,二者通过事先设计好的螺纹副连接;在回收处理装置 16 中加入反应试剂 17 后,用回收处理装置密封盖 15 密封,最后用连接管 14 将减压阀 1 的排气口和回收处理装置密封盖 15 连接,最后用密封材料对其连接处密封。

