(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110357046 A
(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910518157.6

(22)申请日 2019.06.14

(71)申请人 新沂市新维气体有限公司
地址 221000 江苏省徐州市新沂市北郊平墩(新北路79号)

(72)发明人 陈奎

(74)专利代理机构 南京鼎傲知识产权代理事务所(普通合伙) 32327
代理人 殷筛网

(51)Int.Cl.
C01B 21/04(2006.01)

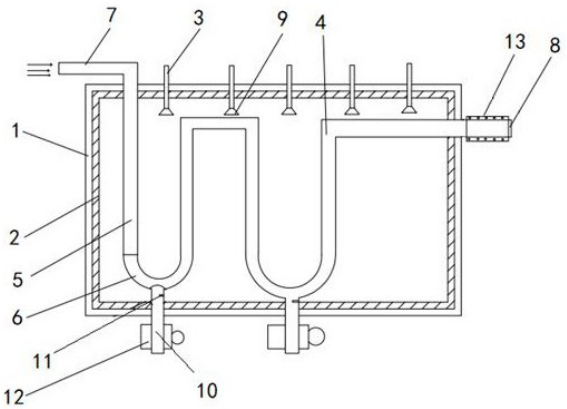
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种氮气循环纯化装置、氮气循环纯化系统和方法

(57)摘要

本发明属于氮气纯化技术领域，公开了一种氮气循环纯化装置、氮气循环纯化系统和方法，箱体内壁上设有与箱体相匹配的保温套，箱体上端设有冷凝管，冷凝管外接有冷气产生设备，箱体内部设有氮气传输管道，氮气输送管道包括直管与U型管，U型管设有多个，U型管内部设有液体流出控制结构，箱体外部一侧设有进气管，另一侧设有出气管，出气管上设有加热结构。本发明通过将箱体保温套内部的温度控制与零下120摄氏度左右，对氮气进行冷却回收纯化，氮气与氧气进行液气分离，并通过多个U型管道的设置，氮气纯化度高，氧气分离彻底且氧气可进行二次利用，节约资源，且在氮气纯化出箱体内部时通过加热套，将氮气重新回到正常状态，便于使用。



CN 110357046 A

1.一种氮气循环纯化装置,其特征在于,所述氮气循环纯化装置设置有:

箱体;

所述箱体内壁上设有与箱体相匹配的保温套,所述箱体上端设有冷凝管,冷凝管外接有冷气产生设备,所述箱体内部设有氮气传输管道,所述氮气输送管道包括直管与U型管,所述U型管设有多个,所述U型管内部设有液体流出控制结构,所述箱体外部一侧设有进气管,另一侧设有出气管,所述出气管上设有加热结构。

2.如权利要求1所述的氮气循环纯化装置,其特征在于,所述冷凝管底部设有冷气喷管,所述冷气喷管与冷凝管数量一致。

3.如权利要求2所述的氮气循环纯化装置,其特征在于,所述液体流出控制结构包括连通在U型管最凹陷处的排液管,所述连接管内壁上靠近U型管段螺丝连接有液位传感器。

4.如权利要求3所述的氮气循环纯化装置,其特征在于,所述连接管上设有电磁阀,所述电磁阀与连接管电控制连接。

5.如权利要求1所述的氮气循环纯化装置,其特征在于,所述加热结构包括固定套设在出气管上的加热套,所述加热套内部设有加热电阻丝,所述加热电阻丝沿加热套轴向方向设有若干。

6.一种利用权利要求1-5任意一项所述的氮气循环纯化装置的氮气循环纯化系统,其特征在于,所述氮气循环纯化系统包括:

管路模块,用于通过U型输气管道对氮气的传输路径进行设定;

密封模块,用于通过密封箱对氮气的传输管路进行密封;

冷却模块,用于通过冷凝管将冷气传输到密封箱内,对管路进行降温冷却;

除杂模块,用于将冷却后的氮气中的杂质排出;

回温模块,用于通过加热装置将冷却的氮气恢复到常温状态;

控制模块,用于通过传感器对整体参数进行监测,根据检测结果通过处理器对各个器件进行智能控制。

7.如权利要求6所述的氮气循环纯化系统,其特征在于,所述控制模块包括:

检测单元,用于通过多个传感器对装置的各个参数进行检测;

处理单元,与检测单元连接,用于接收检测单元传递的各项检测参数,并根据检测参数对各个器件发出控制指令;

调控单元,与处理单元连接,用于根据控制指令,通过多个受控器件对装置的运转状态进行调控。

8.如权利要求7所述的氮气循环纯化系统,其特征在于,所述传感器包括:设置在进气管内壁的气体流量传感器、设置在箱体内壁的温度传感器和设置在排液管上端的液位传感器,所述气体流量传感器、温度传感器和液位传感器均与处理器连接。

9.如权利要求7所述的氮气循环纯化系统,其特征在于,所述受控器件包括:连接在排液管下端的电磁阀、与冷凝管连接的气体通断阀和设置在出气管外侧的加热套,所述电磁阀、气体通断阀和加热套均与处理器连接。

10.一种用于权利要求6-9任意一项所述的氮气循环纯化系统的氮气循环纯化方法,其特征在于,所述氮气循环纯化方法具体包括:

步骤一,通过外部气源将待纯化的氮氧混合气体传输到进气管和U型管;

步骤二，通过进气管内的气体流量传感器对内部气流进行检测，当检测到有气流通过时，将检测结果传递到处理器；

步骤三，处理器通过气体流量传感器传递的信号，控制冷凝管外端连接的气体通断阀打开，冷凝管向箱体内输送冷气，处理器根据温度传感器检测的温度信号，在箱体内温度降到预设数值时，控制气体通断阀断开；

步骤四，U型管内的氧气在过低的温度下液化流入下端的排液管，当排液管内的液面高度达到液位传感器时，处理器控制电磁阀打开，将液体排出；

步骤五，纯化后的氮气在出气管排出时，加热套在处理器的控制下加热，将出气管内排出的氮气加热到常温状态。

一种氮气循环纯化装置、氮气循环纯化系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于氮气纯化技术领域，尤其涉及一种氮气循环纯化装置、氮气循环纯化系统和方法。

[0002] _

背景技术

[0003] 目前，我们常用的传统氮气纯化装置一般需要具有脱氧和脱水功能。而常用的氮气脱氧方式有加氢脱氧、吸附脱氧、反应脱氧三种，但三种方式都有一定的局限性，分别如下：1、加氢脱氧：采用氢氧反应生成水的原理，若氧气脱除比较完全，则产品氮气中至少含有0.1% 以上的氢气；2、吸附脱氧：采用金属与氧反应，生成金属氧化物的原理，一般适用于原料氮气中含氧量≤ 0.1% 的情况，原料气中氧含量更高时，脱氧剂装量会增加很多，且脱氧剂需要再生，会有再生气放空；3、反应脱氧：使用碳载型催化剂，采用碳与氧反应生成二氧化碳的原理，产品氮气中会增加二氧化碳组分，且运行过程中要定期清理碳载型催化剂与氧反应后生成的灰尘，定期补充碳载型催化剂，增加了使用成本。

[0004] 综上所述，现有技术存在的问题是 ：

现有的加氢脱氧的氮气纯化方式，纯化后的氮气中的氢气无法全部清除，影响纯度；

现有的吸附脱氧的氮气纯化方式，只适用于原料氮气中含氧量≤ 0.1% 的情况，局限性高；

现有的反应脱氧的氮气纯化方式，产品氮气中会增加二氧化碳组分，且运行过程中要定期清理碳载型催化剂与氧反应后生成的灰尘，定期补充碳载型催化剂，增加了使用成本。

[0005]

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题，本发明提供了一种氮气循环纯化装置、氮气循环纯化系统和方法。

[0007] 本发明是这样实现的，一种氮气循环纯化装置，所述氮气循环纯化装置包括箱体、保温套、冷凝管、氮气传输管道、直管、U型管、进气管、出气管、冷气喷管、连接管、液位传感器、电磁阀、加热套、加热电阻丝。

[0008] 所述箱体内壁上设有与箱体相匹配的保温套，所述箱体上端设有冷凝管，冷凝管外接有冷气产生设备，所述箱体内部设有氮气传输管道，所述氮气输送管道包括直管与U型管，所述U型管设有多个，所述U型管内部设有液体流出控制结构，所述箱体外部一侧设有进气管，另一侧设有出气管，所述出气管上设有加热结构。

[0009] 进一步，所述冷凝管底部设有冷气喷管，所述冷气喷管与冷凝管数量一致。

[0010] 进一步，所述液体流出控制结构包括连通在U型管最凹陷处的排液管，所述连接管内壁上靠近U型管段螺丝连接有液位传感器。

[0011] 进一步，所述连接管上设有电磁阀，所述电磁阀与连接管电控制连接。

[0012] 进一步，所述加热结构包括固定套设在出气管上的加热套，所述加热套内部设有加热电阻丝，所述加热电阻丝沿加热套轴向方向设有若干。

[0013] 本发明的另一目的在于提供一种利用氮气循环纯化装置的氮气循环纯化系统，所述氮气循环纯化系统包括：

管路模块，用于通过U型输气管道对氮气的传输路径进行设定；

密封模块，用于通过密封箱对氮气的传输管路进行密封；

冷却模块，用于通过冷凝管将冷气传输到密封箱内，对管路进行降温冷却；

除杂模块，用于将冷却后的氮气中的杂质排出；

回温模块，用于通过加热装置将冷却的氮气恢复到常温状态；

控制模块，用于通过传感器对整体参数进行监测，根据检测结果通过处理器对各个器件进行智能控制。

[0014] 进一步，所述控制模块包括：

检测单元，用于通过多个传感器对装置的各个参数进行检测；

处理单元，与检测单元连接，用于接收检测单元传递的各项检测参数，并根据检测参数对各个器件发出控制指令；

调控单元，与处理单元连接，用于根据控制指令，通过多个受控器件对装置的运转状态进行调控。

[0015] 进一步，所述传感器包括：设置在进气管内壁的气体流量传感器、设置在箱体内壁的温度传感器和设置在排液管上端的液位传感器，所述气体流量传感器、温度传感器和液位传感器均与处理器连接。

[0016] 进一步，所述受控器件包括：连接在排液管下端的电磁阀、与冷凝管连接的气体通断阀和设置在出气管外侧的加热套，所述电磁阀、气体通断阀和加热套均与处理器连接。

[0017] 本发明的另一目的在于提供一种用于氮气循环纯化系统的氮气循环纯化方法，所述氮气循环纯化方法具体包括：

步骤一，通过外部气源将待纯化的氮氧混合气体传输到进气管和U型管；

步骤二，通过进气管内的气体流量传感器对内部气流进行检测，当检测到有气流通过时，将检测结果传递到处理器；

步骤三，处理器通过气体流量传感器传递的信号，控制冷凝管外端连接的气体通断阀打开，冷凝管向箱体内输送冷气，处理器根据温度传感器检测的温度信号，在箱体内温度降到预设数值时，控制气体通断阀断开；

步骤四，U型管内的氧气在过低的温度下液化流入下端的排液管，当排液管内的液面高度达到液位传感器时，处理器控制电磁阀打开，将液体排出；

步骤五，纯化后的氮气在出气管排出时，加热套在处理器的控制下加热，将出气管内排出的氮气加热到常温状态。

[0018] 综上所述，本发明的优点及积极效果为：该发明通过将箱体保温套内部的温度控制与零下120摄氏度左右，对氮气进行冷却回收纯化，由于氧气在此温度下呈液态，氮气与氧气进行液气分离，并通过多个U型管道的设置，氮气纯化度高，氧气分离彻底且氧气可进行二次利用，节约资源，且在氮气纯化出箱体内部时通过加热套，将氮气重新回到正常状态，便于使用。通过氮气循环纯化系统中的控制模块可以实现对整体装置的智能控制，实现

氮气纯化的自动化操作，提高纯化效率。

[0019]

附图说明

[0020] 图1是本发明实施例提供的氮气循环纯化装置的结构示意图；

图2是本发明实施例提供的液位传感器结构示意图；

图3是本发明实施例提供的加热电阻丝结构示意图；

图中：1、箱体；2、保温套；3、冷凝管；4、氮气传输管道；5、直管；6、U型管；7、进气管；8、出气管；9、冷气喷管；10、排液管；11、液位传感器；12、电磁阀；13、加热套；14、加热电阻丝。

[0021] 图4是本发明实施例提供的氮气循环纯化系统的结构示意图。

[0022] 图5是本发明实施例提供的氮气循环纯化方法流程图。

[0023]

具体实施方式

[0024] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下。

[0025] 下面结合附图对本发明的结构作详细的描述。

[0026] 如图1至图3所示，本发明实施例提供的氮气循环纯化装置包括箱体1、保温套2、冷凝管3、氮气传输管道4、直管5、U型管6、进气管7、出气管8、冷气喷管9、排液管10、液位传感器11、电磁阀12、加热套13、加热电阻丝14。

[0027] 所述箱体1内壁上设有与箱体1相匹配的保温套2，所述箱体1上端设有冷凝管3，冷凝管3外接有冷气产生设备，所述箱体1内部设有氮气传输管道4，所述氮气输送管道4包括直管5与U型管6，所述U型管6设有多个，所述U型管6内部设有液体流出控制结构，所述箱体1外部一侧设有进气管7，另一侧设有出气管8，所述出气管8上设有加热结构。

[0028] 所述冷凝管3底部设有冷气喷管9，所述冷气喷管9与冷凝管3数量一致。所述液体流出控制结构包括连通在U型管6最凹陷处的排液管10，所述连接管10内壁上靠近U型管6段螺丝连接有液位传感器11。所述排液管10上设有电磁阀12。所述加热结构包括固定套设在出气管8上的加热套13，所述加热套13内部设有加热电阻丝14，所述加热电阻丝14沿加热套13轴向方向设有若干。

[0029] 本发明在使用时，通过向进气管7通过待纯化的氮气氧气混合气体，在通过氮气传输管道4时，向冷凝管3内部通入冷气通过冷气喷管9喷出，进行箱体1内部的降温，控制温度至零下120摄氏度左右，此时氧气呈液态在U型管6内部沉积，在液位达到液位传感器11时，液位传感器11触发电脉冲信号，触发电磁阀12打开，进行液氧的收集，其余氮气有出气管8排出。

[0030] 如图4所示，本发明的另一目的在于提供一种利用氮气循环纯化装置的氮气循环纯化系统，所述氮气循环纯化系统包括：

管路模块401，用于通过U型输气管道对氮气的传输路径进行设定。

[0031] 密封模块402，用于通过密封箱对氮气的传输管路进行密封。

[0032] 冷却模块403，用于通过冷凝管将冷气传输到密封箱内，对管路进行降温冷却。

[0033] 除杂模块404，用于将冷却后的氮气中的杂质排出。

[0034] 回温模块405，用于通过加热装置将冷却的氮气恢复到常温状态。

[0035] 控制模块406，用于通过传感器对整体参数进行监测，根据检测结果通过处理器对各个器件进行智能控制。

[0036] 进一步，所述控制模块包括：

检测单元，用于通过多个传感器对装置的各个参数进行检测。

[0037] 处理单元，与检测单元连接，用于接收检测单元传递的各项检测参数，并根据检测参数对各个器件发出控制指令。

[0038] 调控单元，与处理单元连接，用于根据控制指令，通过多个受控器件对装置的运转状态进行调控。

[0039] 进一步，所述传感器包括：设置在进气管内壁的气体流量传感器、设置在箱体内壁的温度传感器和设置在排液管上端的液位传感器，所述气体流量传感器、温度传感器和液位传感器均与处理器连接。

[0040] 进一步，所述受控器件包括：连接在排液管下端的电磁阀、与冷凝管连接的气体通断阀和设置在出气管外侧的加热套，所述电磁阀、气体通断阀和加热套均与处理器连接。

[0041] 如图5所示，本发明的另一目的在于提供一种用于氮气循环纯化系统的氮气循环纯化方法，所述氮气循环纯化方法具体包括：

S501：通过外部气源将待纯化的氮氧混合气体传输到进气管和U型管。

[0042] S502：通过进气管内的气体流量传感器对内部气流进行检测，当检测到有气流通过时，将检测结果传递到处理器。

[0043] S503：处理器通过气体流量传感器传递的信号，控制冷凝管外端连接的气体通断阀打开，冷凝管向箱体内输送冷气，处理器根据温度传感器检测的温度信号，在箱体内温度降到预设数值时，控制气体通断阀断开。

[0044] S504：U型管内的氧气在过低的温度下液化流入下端的排液管，当排液管内的液面高度达到液位传感器时，处理器控制电磁阀打开，将液体排出。

[0045] S505：纯化后的氮气在出气管排出时，加热套在处理器的控制下加热，将出气管内排出的氮气加热到常温状态。

[0046] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改，等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的范围内。

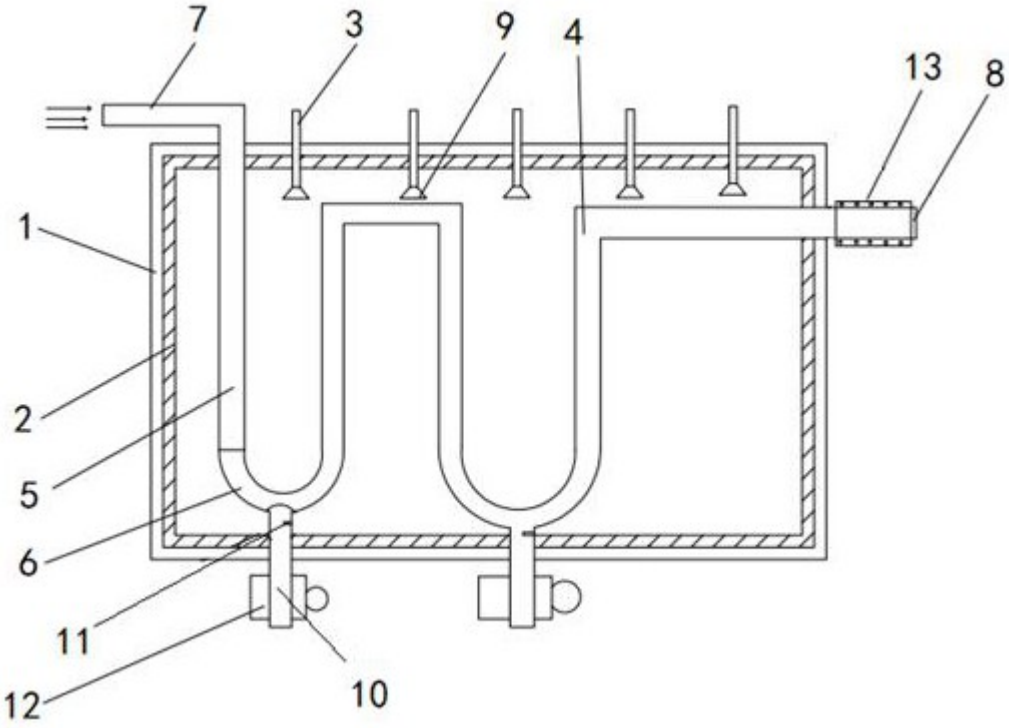


图1

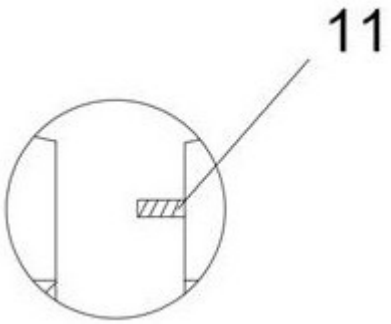


图2

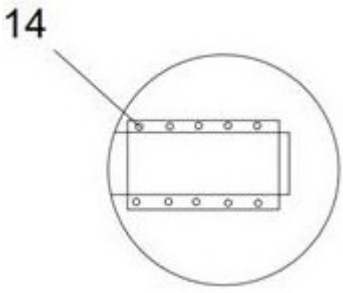


图3

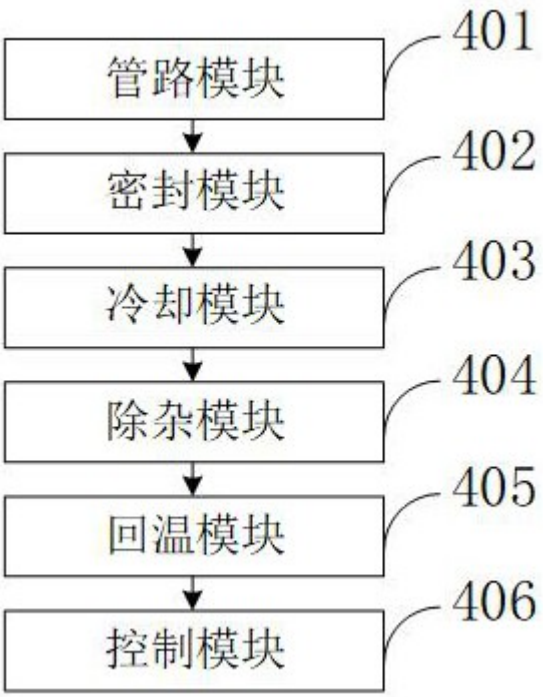

管路模块
401
密封模块
402
冷却模块
403
除杂模块
404
回温模块
405
控制模块
406

图4

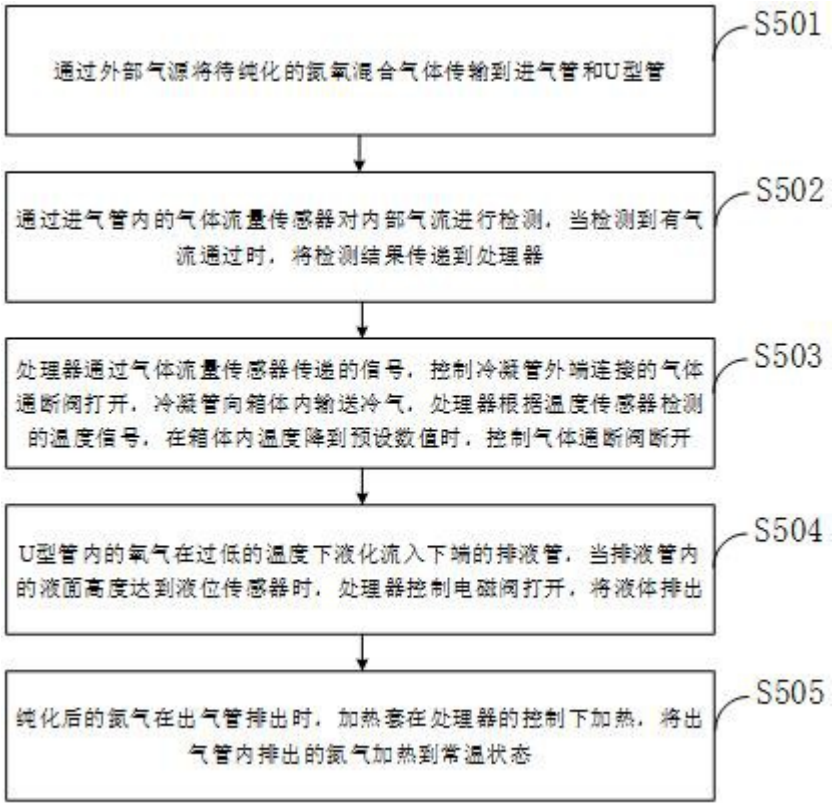

通过外部气源将待纯化的氦氧混合气体传输到进气管和U型管
S501
通过进气管内的气体流量传感器对内部气流进行检测，当检测到有气流通过时，将检测结果传递到处理器
S502
处理器通过气体流量传感器传递的信号，控制冷凝管外端连接的气体通断阀打开，冷凝管向箱体内输送冷气，处理器根据温度传感器检测的温度信号，在箱体内温度降到预设数值时，控制气体通断阀断开
S503
U型管内的氧气在过低的温度下液化流入下端的排液管，当排液管内的液面高度达到液位传感器时，处理器控制电磁阀打开，将液体排出
S504
纯化后的氦气在出气管排出时，加热套在处理器的控制下加热，将出气管内排出的氦气加热到常温状态
S505

图5