



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206002439 U

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201620896107.3

B01D 53/22(2006.01)

(22)申请日 2016.08.17

B01D 53/26(2006.01)

B08B 9/08(2006.01)

(73)专利权人 青岛佳明测控科技股份有限公司  
地址 266000 山东省青岛市高新产业技术  
开发区聚贤桥路11号

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 吴得福 高心岗 隋宗斌 铁振平  
王强 熊思 李洪杰 张丹

(74)专利代理机构 青岛联信知识产权代理事务  
所 37227

代理人 潘晋祥 王中云

(51)Int.Cl.

G01N 21/31(2006.01)

G01N 21/01(2006.01)

G01N 1/28(2006.01)

G01N 1/34(2006.01)

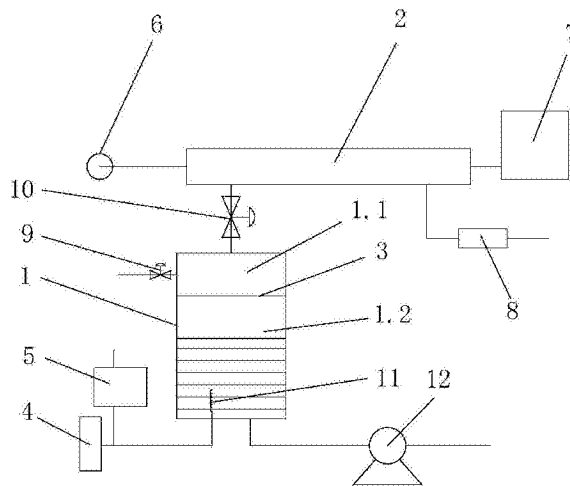
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

采用气液分离膜的分子吸收光谱仪

## (57)摘要

一种采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,包括反应器、检测器。所述反应器的内腔中安装有气液分离膜,所述气液分离膜将反应器的内腔上下分隔成第一反应腔和第二反应腔。所述第一反应腔与检测器的内腔通过输送管路相连通。所述第二反应腔连接有进样装置和载气装置。所述检测器安装有光源以及能够接收光源发出的光线的检测装置。采用气液分离膜的分子吸收光谱仪使待测水样与试剂在反应器内反应后,直接通过气液分离膜,将反应产生的气体中的水滤除,并且气液分离膜位于反应器内,使反应装置与干燥装置相结合,大大简化了系统,设备操作简单,便于仪器的小型化和便携式设计,可对待测样品进行现场测定,增加了仪器的使用范围。



1. 一种采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,包括反应器(1)、检测器(2),所述反应器(1)的内腔中安装有气液分离膜(3),所述气液分离膜(3)将反应器的内腔上下分隔成第一反应腔(1.1)和第二反应腔(1.2),所述第一反应腔(1.1)与检测器(2)的内腔通过输送管路相连通,所述第二反应腔(1.2)连接有进样装置(4)和载气装置(5),所述检测器(2)安装有光源(6)以及能够接收光源(6)发出的光线的检测装置(7)。
2. 根据权利要求1所述的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,所述检测器(2)两端分别设置有进气口和废气口,所述进气口与输送管路相连,所述废气口连接有净化装置(8)。
3. 根据权利要求1或2所述的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,所述光源(6)和检测装置(7)分别位于检测器(2)的两端。
4. 根据权利要求1所述的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,所述第一反应腔(1.1)设置有出气口,所述出气口安装有出气控制阀(9)。
5. 根据权利要求1或4所述的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,所述输送管路安装有输送控制阀(10)。
6. 根据权利要求1所述的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,所述第二反应腔(1.2)内安装有加热器(11)。
7. 根据权利要求6所述的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,所述加热器(11)安装在第二反应腔(1.2)设置的进样口上,所述进样口与进样装置(4)相连。
8. 根据权利要求1所述的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,其特征在于,所述第二反应腔(1.2)设置有排液口,所述排液口连接有拍液泵(12)。

## 采用气液分离膜的分子吸收光谱仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及水质监测技术领域,具体设计一种利用高分子气液分离膜的分子吸收光谱仪。

### 背景技术

[0002] 水资源是人类最重要的自然资源,是人类赖以生存和发展的基本条件。近年来随着水资源污染日益严重,水质监测作为水污染控制工作中的基础性工作,为水环境管理、污染源控制、环境规划等提供科学依据,对整个水环境保护、水污染控制以及维护水环境健康方面起着至关重要的作用。

[0003] 水质分析指标项目繁多,因用途的不同检测方法也各不相同。气相分子吸收光谱法(Gas-Phase Molecular Absorption Spectrometry,以下简称GPMAS)根据待测水样组份分解的气体浓度与特征光吸收强度遵循朗伯-比耳定律(Beer-Lambert Law)这一原则来测定水中污染物成分的定量分析。

[0004] 在利用GPMAS测定氨氮( $\text{NH}_3\text{-N}$ )、硝酸盐氮( $\text{NO}_3\text{-N}$ )等水体污染物时,将样品与试剂(三氯化钛)注入一个混合反应器,在 $70^\circ\text{C}$ 以上环境中实现液相中的待测组份转换为气体,通过干燥除水后将气体除水后送入测量系统。

[0005] 为了有效的通过化学反应将液相中的待测组份转换为气体,使气体从液相样品中分离出来并载入测量系统,目前仪器大多包括进样装置、加热装置、反应装置、干燥装置、检测装置、清洗装置、稀释装置。而且采用的干燥装置大多是干燥剂或半导体制冷除水装置,干燥剂吸收水分后易板结或受潮,导致气体的通透性变差,进而对测定结果产生影响,需要经常更换。采用半导体制冷除水,由于反应液在较高温度下反应,因此为了达到有效的制冷除水效果,需要较大功率的制冷装置,在冷却过程中产生的气体容易吸附在管壁上,影响检测精度。因此,这种分子吸收光谱仪装置的主要缺点是设备结构复杂,操作繁琐,清洗时间长,需要大量去离子水,体积和功耗较大,并且不易携带,不能满足现场户外环境监测的需求。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型针对目前的分子吸收光谱仪装置设备结构复杂,需要单独配置干燥装置,体积和功耗较大,并且不易携带的问题,提出一种采用气液分离膜的分子吸收光谱仪。

[0007] 本实用新型的采用气液分离膜的分子吸收光谱仪,包括反应器、检测器。

[0008] 所述反应器的内腔中安装有气液分离膜,所述气液分离膜将反应器的内腔上下分隔成第一反应腔和第二反应腔。

[0009] 所述第一反应腔与检测器的内腔通过输送管路相连通。

[0010] 所述第二反应腔连接有进样装置和载气装置。

[0011] 所述检测器安装有光源以及能够接收光源发出的光线的检测装置。

[0012] 优选的是,所述检测器两端分别设置有进气口和废气口,所述进气口与输送管路

相连,所述废气口连接有净化装置。

[0013] 优选的是,所述光源和检测装置分别位于检测器的两端。

[0014] 优选的是,所述第一反应腔设置有出气口,所述出气口安装有出气控制阀。

[0015] 优选的是,所述输送管路安装有输送控制阀。

[0016] 优选的是,所述第二反应腔内安装有加热器。

[0017] 优选的是,所述加热器安装在第二反应腔设置的进样口上,所述进样口与进样装置相连。

[0018] 优选的是,所述第二反应腔设置有排液口,所述排液口连接有拍液泵。

[0019] 本实用新型的有益效果是:采用气液分离膜的分子吸收光谱仪使待测水样与试剂在反应器内反应后,直接通过气液分离膜,将反应产生的气体中的水滤除,并且气液分离膜位于反应器内,使反应装置与干燥装置相结合,大大简化了系统,设备操作简单,便于仪器的小型化和便携式设计,可对待测样品进行现场测定,增加了仪器的使用范围。利用气液分离膜最为除水干燥机构,无需再使用任何干燥介质或气体除水装置,除水效率高,减少待测气体的管壁吸附,提高了仪器的使用寿命,测定数据精密度更佳。

[0020] 检测器的进气和排气位于两端,使反应产生的待测气体能够更长时间的在检测器内流动,保证气体检测的准确性。检测器排出的废气通过净化装置净化后送入大气中,避免检测作业造成污染。

[0021] 检测器的光源和检测装置也位于两端,使光线分布的范围最大化,从另一方面提高了气体检测的准确性。

[0022] 第一反应腔设置出气控制阀控制的出气口,设备使用过程中能够对反应器中的压力进行平衡,使待测水样和试剂能够顺利的进入到反应器中;能够在待测气体浓度过高时,对气体进行分流,避免反应器内压力过大,造成爆炸的危险;能够使设备进行水样检测前,进行反应器清洗的载气能够顺利进入,并将反应器中的气体排出。

[0023] 输送控制阀控制反应器与检测器之间连接的通断,在反应器中待测气体浓度较低时,使待测气体能够在反应器中富集,保证送入检测器中气体的浓度,保证气体检测的精度。

[0024] 加热器能够对待测水样和试剂进行加热,加快反应速度。并且加热器位于进样口上,使待测水样和试剂刚刚进入反应器即受到加热,增强加热催化反应的效果。

[0025] 排液口连接拍液泵,能够快速将反应后的废液排出,便于反应器的清洗,然后进行下一次检测。

## 附图说明

[0026] 附图1为采用气液分离膜的分子吸收光谱仪的结构示意图。

## 具体实施方式

[0027] 为了能进一步了解本实用新型的结构、特征及其它目的,现结合所附较佳实施例详细说明如下,所说明的较佳实施例仅用于说明本实用新型的技术方案,并非限定本实用新型。

[0028] 本实用新型的具体实施方式如下:

[0029] 如图1所示,采用气液分离膜的分子吸收光谱仪包括反应器1、检测器2。

[0030] 反应器1的内腔中安装有气液分离膜3,气液分离膜3将反应器的内腔上下分隔成第一反应腔1.1和第二反应腔1.2。

[0031] 气液分离膜即高分子气液分离膜,是一种选择性透过膜,能够使气体通过,气体中的水分则无法通过。

[0032] 第一反应腔1.1与检测器1的内腔通过输送管路相连通。

[0033] 第二反应腔1.2连接有进样装置4和载气装置5。进样装置4可将水样和试剂送入到第二反应腔1.2中,载气装置5则能够将载气通入到第二反应腔1.2中,载气可为高纯氮气或净化后的空气。

[0034] 检测器2安装有光源6以及能够接收光源6发出的光线的检测装置7。光源6采用Zn灯等能够发出特定波长谱线的发光装置,发出的光射入检测器2的内腔中,然后被检测装置7接收,检测装置7测得接收到光线的光强。

[0035] 进行水样检测时,通过进样装置,将水样和试剂送入到反应器1中。水样和试剂在反应器1内的第二反应腔1.2中反应,产生待测气体。待测气体产生并富集至一定浓度,反应器1内是正压后,关闭进样装置4,打开载气装置5,向反应器1内通入高压的载气。载气将待测气体向上推顶,通过气液分离膜3,将待测气体中的水分滤除,然后送入到检测器2内。检测器2中光源6发射出的光被检测装置7接收,通入到检测器2内的待测气体使检测装置7接收到的光线强度发生变化。记录检测装置7的测量信号值,测定出水样中污染物成分,并进行定量分析。

[0036] 为了提高待测气体检测的精准度,检测器2两端分别设置有进气口和废气口,光源6和检测装置7分别位于检测器2的两端。进气口与输送管路相连,废气口连接有净化装置8。

[0037] 待测气体从进气口进入,从废气口排出,使其能够在检测器2内全面覆盖,而光源6射出的光线也同时覆盖整个检测器2,增加了待测气体影响光线强度的程度,使光线强度的变化更加明显,更加容易检测到,提高检测灵敏度,增强检测精度。

[0038] 待测气体完成检测作业后,通过废气口进入净化装置8,净化装置8将气体中有害成分滤除,使排入大气内的气体符合排放标准,避免污染大气。

[0039] 为了平衡反应器1内的压力,第一反应腔设置1.1有出气口,出气口安装有出气控制阀9。在进行水样检测时,水样和试剂通过反应器1内的过程中,出气控制阀9将出气口打开,水样和试剂的进入将反应器1中原有气体推出,使水样和试剂能够顺利进入反应器1中。

[0040] 在水样检测之前,打开出气控制阀9,通过载气装置5向反应器1中通过高压的载气,将反应器1内原有气体通过出气口排空,对反应器1进行清洗。载气进一步进入检测器2中,将检测器2内原有气体推出,对检测器2也进行清洗。载气进入并充满检测器2后,光源6射出光电穿过载气被检测装置7接收,检测装置7记录基线信号,作为气体检测的基础数据。

[0041] 在水样检测进行的过程中,当待测气体浓度过高时,打开出气控制阀9,使一部分待测气体能够通过出气口排出,避免反应器1内压力过大,发生爆炸。

[0042] 为了控制反应器与检测器之间连接的通断,输送管路安装有输送控制阀10。在反应器1中待测气体浓度较低时,关闭输送控制阀10,断开输送管路,使待测气体能够在反应器1中富集,当待测气体达到浓度要求后,在打开保证输送控制阀10,将待测气体送入检测器2中,使进入检测器2内的待测气体浓度。

[0043] 在进行反应器1清洗时,关闭输送控制阀10,使载气将反应器1内原有气体全部通过出气口排空。反应器1清洗完成后,清洗反应器2时,打开输送控制阀10,关闭出气控制阀9,使载气全部进入检测器2中,将检测器2内气体通过废气口排空。

[0044] 为了加快水样和试剂的反应速度,第二反应腔1.2内安装有加热器11,加热器11增加反应器1内温度,加快反应速度。加热器11安装在第二反应腔1.2设置的进样口上,进样口与进样装置4相连,使刚从进样口进入的水样和试剂就收到加热器11的加热,进一步增加反应速度,提高检测作业整体的效率。

[0045] 为了将反应器1内中的废液排空,第二反应腔1.2设置有排液口,排液口连接有拍液泵12。拍液泵12提供动力,加快反应器1内废液的排出。进行反应器1清洗时通入的载气也将反应器1内原有液体通过排液口排出,保证反应器1内洁净,以便进行下一次水样检测,保证下一次水样检测的准确性。

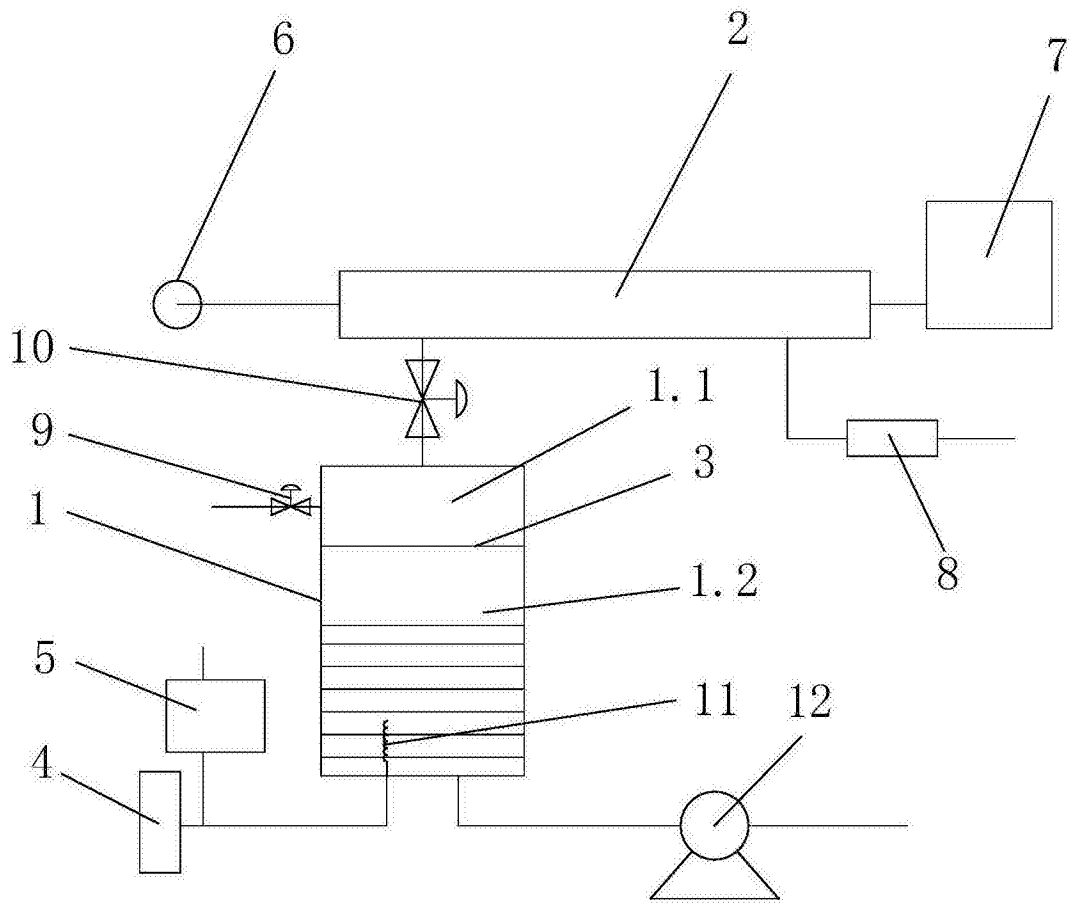


图1