



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205815167 U

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201620497103.8

(22)申请日 2016.05.26

(73)专利权人 中国科学院上海应用物理研究所
地址 201800 上海市嘉定区嘉罗公路2019号

(72)发明人 李俊琴 邹鹰 刘腾飞 陈振华
王勇 邵仁忠

(74)专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
31002
代理人 邓琪 宋丽荣

(51)Int.Cl.
B01D 8/00(2006.01)

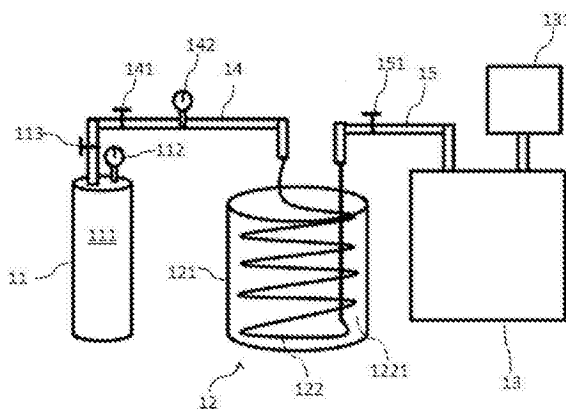
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种气体净化装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种气体净化装置,包括依次设置的惰性气体钢瓶、冷阱和真空腔体,其中,惰性气体钢瓶中储存有惰性气体,真空腔体内设置有设备,冷阱由容置于液氮瓶中的铜盘管形成,液氮瓶中承载有液氮,惰性气体钢瓶与铜盘管通过第一充气气路连通,铜盘管与真空腔体通过第二充气气路连通。本实用新型通过冷阱的设置,可以去除惰性气体中的杂质,例如油脂类分子等,从而达到保护真空腔体内的设备的目的。而且,本实用新型的气体净化装置结构简单、操作简便,而且成本低廉。



1. 一种气体净化装置,其特征在于,该气体净化装置包括依次设置的惰性气体钢瓶、冷阱和真空腔体,其中,惰性气体钢瓶中储存有惰性气体,真空腔体内设置有设备,冷阱由容置于液氮瓶中的铜盘管形成,液氮瓶中承载有液氮,惰性气体钢瓶与铜盘管通过第一充气气路连通,铜盘管与真空腔体通过第二充气气路连通。

2. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,铜盘管由紫铜螺旋盘绕形成。

3. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,惰性气体钢瓶上设置有用于检测钢瓶气压的第一气压表。

4. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,惰性气体钢瓶上设置有用于开关该惰性气体钢瓶的开关阀。

5. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,第一充气气路上设置有用于降低第一充气气路中的气压的减压阀。

6. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,第一充气气路上设置有用于检测第一充气气路中的气压的第二气压表。

7. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,第二充气气路上设置有用于调节气体流量的微漏阀。

8. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,真空腔体上设置有用于检测真空腔体内当前气体的组成并且用于测量真空腔体内当前气体的总压力的残气分析仪。

9. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,惰性气体为氩气或氮气。

10. 根据权利要求1所述的气体净化装置,其特征在于,设备为探测器、电子器件或光学元件。

一种气体净化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及净化装置,更具体地涉及一种气体净化装置。

背景技术

[0002] 大多科学实验平台均基于真空系统。昂贵精密的设备,如探测器,电子器件和光学元件等常常安装在真空腔体内。在对真空腔体内的设备进行维护和升级时,往往需要打开真空腔体,将设备暴露在大气条件下。

[0003] 为了保护设备,避免外界的污染物(主要是水汽)进入真空腔体内,在打开真空腔体之前,通常需要注入高纯度的保护性惰性气体,如氩气、氮气等。在打开真空腔体之后,持续注入惰性气体,始终维持真空腔体内的正压环境,从而将外界的水汽等污染物排斥在外。

[0004] 工作实践发现,由于这些保护性惰性气体直接来自于高压气瓶,其在气瓶填注过程中,往往容易被压缩机的油污污染;或在后期使用过程中,装在气瓶上的减压阀内的油渍等都容易对输出的高压气瓶内的气体造成污染;从而使得下游的充入真空腔体内的气体含有油脂分子,适得其反地造成真空腔体内的设备的内部碳污染,导致真空腔体内的设备出现不同程度的失效,例如探测器的探测效率下降乃至损坏。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述现有技术存在的惰性气体直接污染真空腔体内的设备的问题,本实用新型旨在提供一种气体净化装置。

[0006] 本实用新型所述的气体净化装置,包括依次设置的惰性气体钢瓶、冷阱和真空腔体,其中,惰性气体钢瓶中储存有惰性气体,真空腔体内设置有设备,冷阱由容置于液氮瓶中的铜盘管形成,液氮瓶中承载有液氮,惰性气体钢瓶与铜盘管通过第一充气气路连通,铜盘管与真空腔体通过第二充气气路 连通。

[0007] 其中,由于惰性气体中的杂质,例如油脂类分子等的液化温度远高于惰性气体及其携带气的液化温度,而承载有液氮的液氮瓶中的温度为77K,即铜盘管被置于77K的环境中,杂质分子由于液化而附着在铜盘管的管壁上,从而使得不含有杂质的气体进入下游的第二充气气路,避免油脂类分子接触真空腔体内的设备,起到气体净化的目的。

[0008] 铜盘管由紫铜螺旋盘绕形成。在一个优选的实施例中,该铜盘管的管壁壁厚为1.5mm,管内径为5mm。应该理解,该铜盘管浸没在液氮中的长度要尽量长,使得惰性气体在铜盘管内具有足够的行程,确保所有的液化温度低于77K的杂质发生液化而附着在铜盘管的管壁上。

[0009] 惰性气体钢瓶上设置有用于检测钢瓶气压的第一气压表。应该理解,该第一气压表测量的气瓶气压只要保持大于一个大气压即可,确保钢瓶中具有足够的气体。

[0010] 惰性气体钢瓶上设置有用于开关该惰性气体钢瓶的开关阀。

[0011] 第一充气气路上设置有用于降低第一充气气路中的气压的减压阀。应该理解,该减压阀起着缓冲的作用。

[0012] 第一充气气路上设置有用于检测第一充气气路中的气压的第二气压表。应该理解,该第二气压表测量的气瓶气压只要保持比一个大气压稍高即可,一方面确保外界的大气不会进入第一充气气路,另一方面便于控制第一充气气路中的气流不要太快。

[0013] 第二充气气路上设置有用于调节气体流量的微漏阀。应该理解,该微漏阀能够根据需要调节充气快慢。

[0014] 真空腔体上设置有用于检测真空腔体内当前气体的组成并且用于测量真空腔体内当前气体的总压力的残气分析仪。

[0015] 惰性气体为氩气或氮气。

[0016] 设备为探测器、电子器件或光学元件。

[0017] 本实用新型通过冷阱的设置,可以去除惰性气体中的杂质,例如油脂类分子等,从而达到保护真空腔体内的设备的目的。而且,本实用新型的气体净化装置结构简单、操作简便,而且成本低廉。

附图说明

[0018] 图1是根据本实用新型的一个优选实施例的气体净化装置的结构示意图;

[0019] 图2是采集的RGA谱A和谱B的示意图;

[0020] 图3是采集的RGA谱C和谱D的示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图,给出本实用新型的较佳实施例,并予以详细描述。

[0022] 图1是根据本实用新型的一个优选实施例的气体净化装置的结构示意图,其中,气体净化装置1包括依次设置的惰性气体钢瓶11、冷阱12和真空腔体13,其中,惰性气体钢瓶11中储存有氮气111,真空腔体13内设置有探测器,冷阱12由容置于液氮瓶121中的铜盘管122形成,液氮瓶122中承载有液氮1221,惰性气体钢瓶11与铜盘管122通过第一充气气路14连通,铜盘管122与真空腔体13通过第二充气气路15连通。惰性气体钢瓶11上设置有第一气压表112和开关阀113,该第一气压表112用于检测钢瓶气压,该开关阀113用于开关该惰性气体钢瓶11。第一充气气路14上设置减压阀141和第二气压表142,其中,该开关阀113,该减压阀141用于降低第一充气气路14中的气压,该第二气压表142用于检测第一充气气路14中的气压。第二充气气路15上设置有微漏阀151,用于调节气体流量。真空腔体13上设置有残气分析仪(Residual Gas Analyzer,简称RGA)131,用于检测真空腔体内当前气体的组成并且用于测量真空腔体内当前气体的总压力。

[0023] 其中,由于氮气111中油脂类分子的液化温度远高于氮气111的液化温度,而承载有液氮1221的液氮瓶122中的温度为77K,即铜盘管122被置于77K的环境中,油脂类分子由于液化而附着在铜盘管122的管壁上,从而使得不含有油脂类分子的氮气111进入下游的第二充气气路15,避免油脂类分子接触真空腔体13内的设备,起到气体净化的目的。

[0024] 铜盘管122由紫铜螺旋盘绕形成,该铜盘管的管壁壁厚为1.5mm,管内径为5mm。应该理解,该铜盘管122浸没在液氮1221中的长度要尽量长,使得氮气111在铜盘管122内具有足够的行程,确保所有的油脂类分子发生液化而附着在铜盘管的管壁上。

[0025] 为了检测本实用新型提供的气体净化装置的净化效果,实验操作包括步骤:

[0026] S1,对具有一定真空度 P_0 的真空腔体13进行残气分析,获得RGA谱A,如图2的上部分所示,观察本底中残气分子含量(主要看大质量数油脂分子,所以RGA要能测到原子质量单位在50amu以上的原子或分子)。

[0027] S2,通入气体:打开惰性气体钢瓶11的开关阀131,调节减压阀141使第一充气气路14的氮气的气压略大于一个大气压,将真空腔体13通过微漏阀151放真空,待真空腔体13的压强稳定在 5×10^{-7} torr时,采集RGA谱B,如图2的下部分所示;之后,开大微漏阀151继续充气至一个大气压后,关掉各个阀门113,141,151停止充气;其中,选择将压强稳定在 5×10^{-7} torr的原因为:RGA正常工作时的气压不能高于 1×10^{-6} torr,气压只要低于 1×10^{-6} torr即可,当然气压不能太低,太低了充气前后油脂等的含量不会有太大区别,不易观察。在实际应用过程中,直接将气压充至一个大气压即可,此处仅用于做对比验证。

[0028] S3,对真空腔体13进行抽真空,直至恢复真空度 P_0 ,采集RGA谱C,如图3的上部分所示,作为下一轮实验的本底。

[0029] S4,撤掉冷阱12,第一充气气路14与第二充气气路15直接相连,再次导入氮气放真空。待真空腔体13的压强稳定在 5×10^{-7} torr时,采集RGA谱D,如图3的下部分所示。

[0030] 其中,图2-图3中的方框圈出的峰为质量数约为69的油脂分子,比较RGA谱A和RGA谱B可知,经过净化装置的真空腔体内的气体中的油脂分子的含量基本与本底相同;比较RGA谱C和RGA谱D可知,未经过净化装置的真空腔体内的气体中的油脂分子的含量是本底的4倍。以上数据充分说明,本实用新型的气体净化装置确实起到了净化氮气的作用。另外,此装置不仅可以净化氮气也可以用于其他气体的净化;不仅可以去除气体中的油脂分子,还可以去除液化温度高于液氮温度的其他杂质气体。

[0031] 以上所述的,仅为本实用新型的较佳实施例,并非用以限定本实用新型的范围,本实用新型的上述实施例还可以做出各种变化。即凡是依据本实用 新型申请的权利要求书及说明书内容所作的简单、等效变化与修饰,皆落入本实用新型专利的权利要求保护范围。本实用新型未详尽描述的均为常规技术内容。

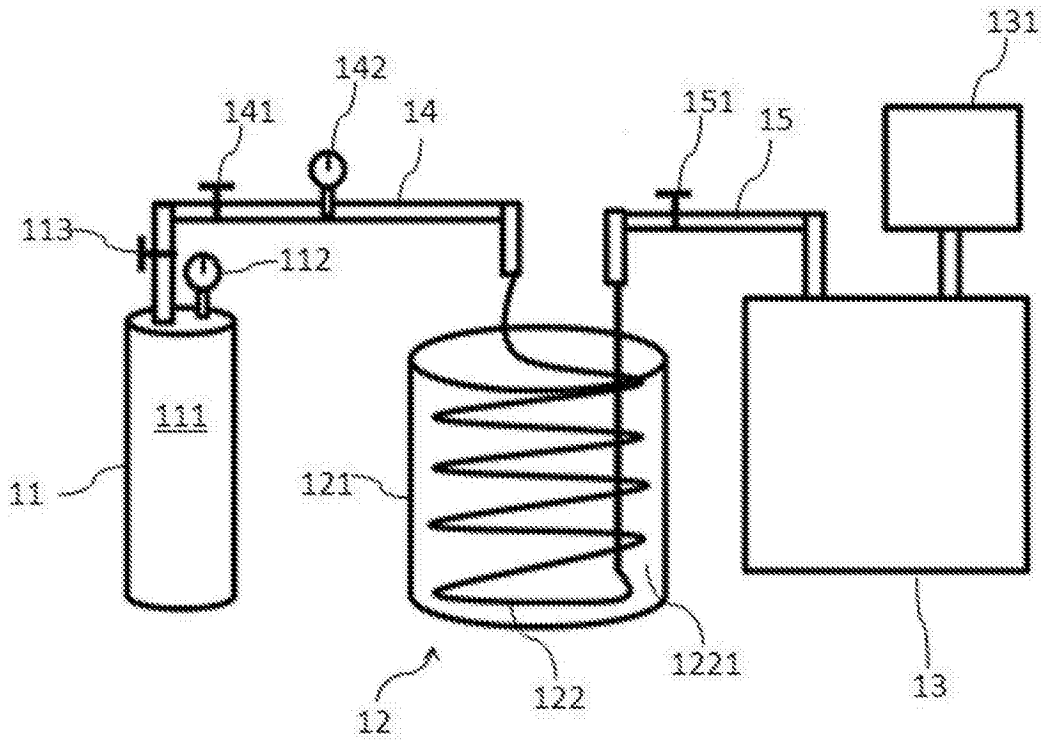


图1

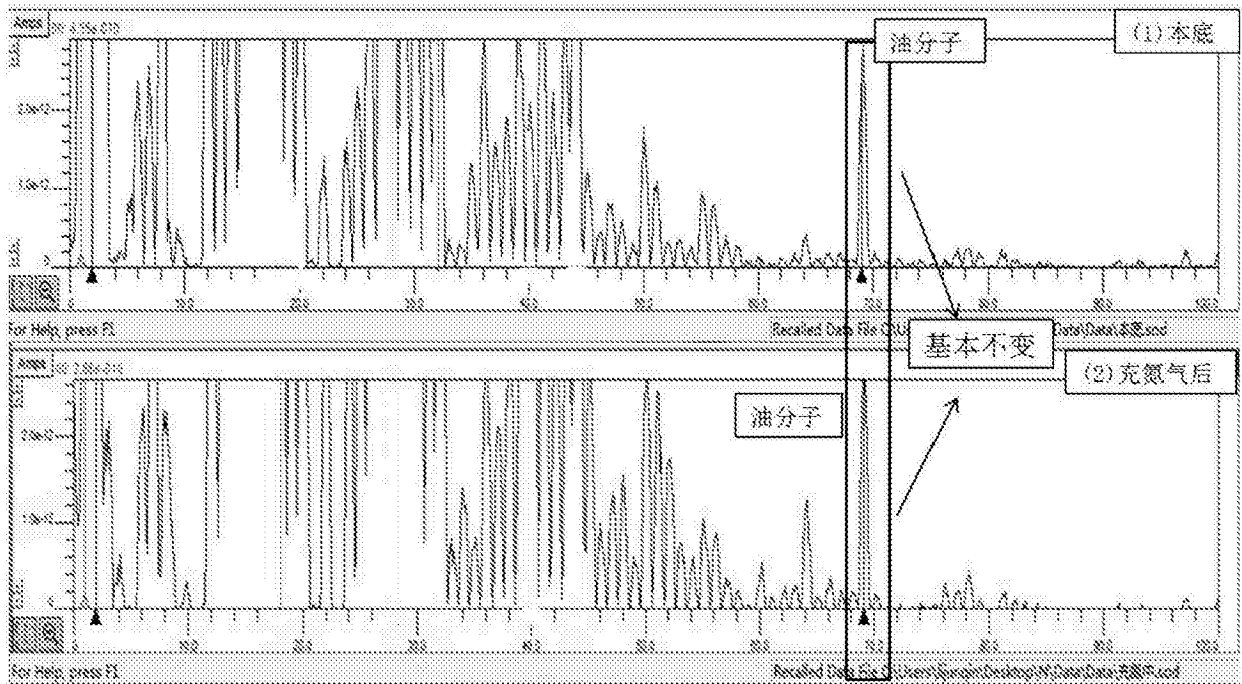


图2

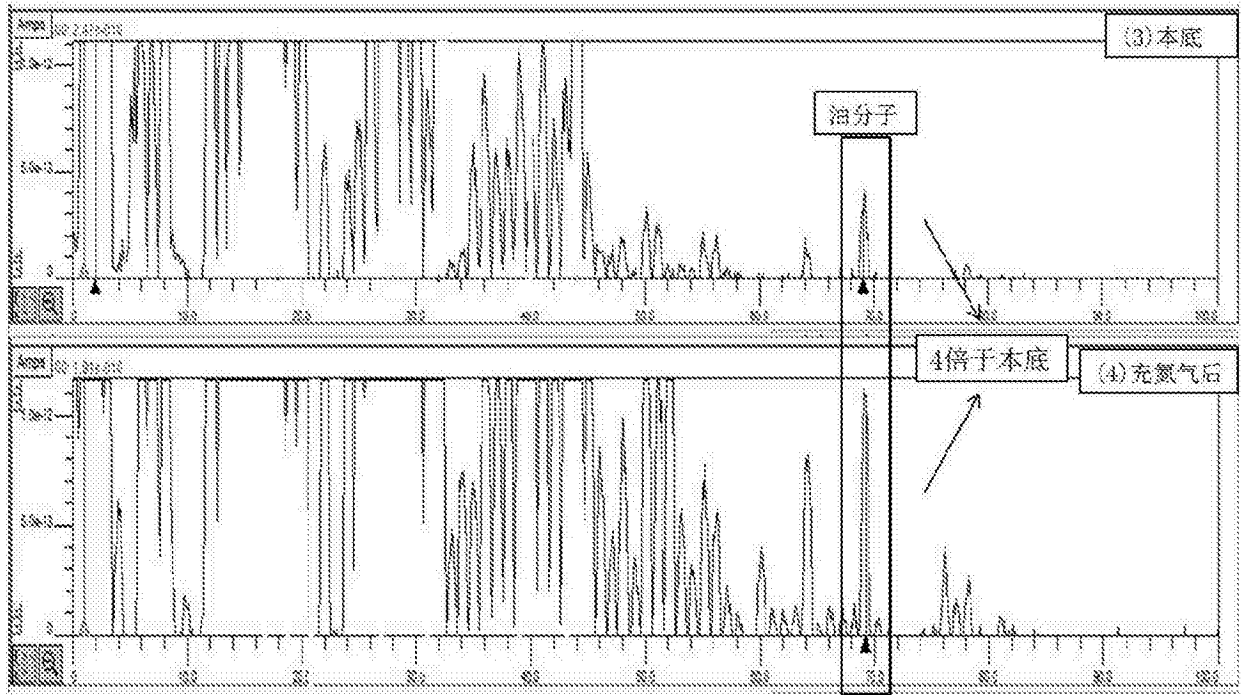


图3