(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208266057 U
(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201820562556.3

(22)申请日 2018.04.19

(73)专利权人 合肥硕朗自动化科技有限公司
地址 230000 安徽省合肥市高新区科学大道110号光机电一体化园F9栋

(72)发明人 姚声永 林蕾蕾 李德强

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.
C03B 37/025(2006.01)
C01B 23/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

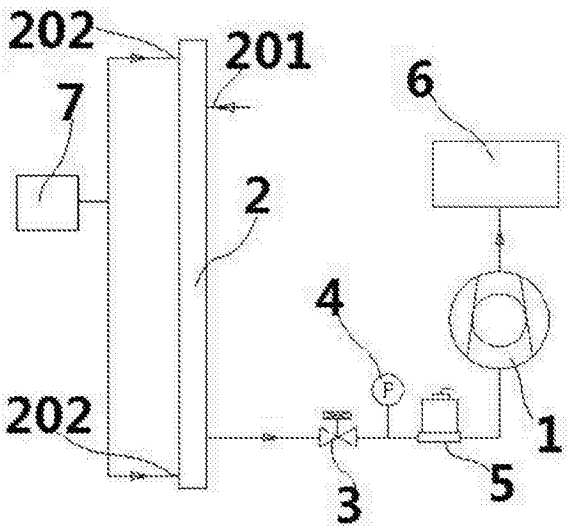
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置，涉及氦气回收技术领域。包括回收真空泵和光纤拉丝冷却管，光纤拉丝冷却管上安装有氦气供入口；光纤拉丝冷却管两端分别安装有氮气馈入口；氮气馈入口与氮气气封装置固定连接；光纤拉丝冷却管的氦气回收口与电磁阀固定连接；电磁阀另一端与氦气浓度检测仪固定连接；氦气浓度检测仪与质量流量控制计MFC固定连接；质量流量控制计MFC与回收真空泵的入口固定连接；回收真空泵的出口与回收密封容器固定连接。本实用新型通过回收真空泵、电磁阀、质量流量控制计MFC和回收密封容器的作用，具有对光纤拉丝过程中冷却管用氦进行回收再利用，减缓了对氦气的消耗的优点。



CN 208266057 U

1.一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置,包括回收真空泵(1)和光纤拉丝冷却管(2),其特征在于:

所述光纤拉丝冷却管(2)上固定安装有氦气供入口(201);所述光纤拉丝冷却管(2)两端分别固定安装有氮气馈入口(202);所述氮气馈入口(202)与氮气气封装置(7)的出口固定连接;所述光纤拉丝冷却管(2)的氦气回收口通过气体管路与电磁阀(3)固定连接;

所述电磁阀(3)另一端通过气体管路与氦气浓度检测仪(4)固定连接;所述氦气浓度检测仪(4)通过气体管路与质量流量控制计MFC(5)固定连接;所述质量流量控制计MFC(5)与回收真空泵(1)的入口固定连接;所述回收真空泵(1)的出口与回收密封容器(6)固定连接。

2.根据权利要求1所述的一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置,其特征在于,所述回收真空泵(1)采用无油真空泵;所述无油真空泵的回收负压最低达到100mbar;所述无油真空泵的出口压力最高达到8bar。

3.根据权利要求1所述的一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置,其特征在于,所述电磁阀(3)采用两通电磁阀。

4.根据权利要求1所述的一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置,其特征在于,所述质量流量控制计MFC(5)采用质量流量控制器。

5.根据权利要求1所述的一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置,其特征在于,所述氦气浓度检测仪(4)采用高精度热导式传感芯片;所述氦气浓度检测仪(4)的浓度检测精度为0.1%。

6.根据权利要求1所述的一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置,其特征在于,所述氦气浓度检测仪(4)上固定安装有温度补偿;所述温度补偿的温度范围为0～60℃。

7.根据权利要求1所述的一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置,其特征在于,所述回收真空泵(1)、电磁阀(3)、氦气浓度检测仪(4)、质量流量控制计MFC(5)和氮气气封装置(7)均与可编程逻辑控制器PLC电性连接。

一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于氦气回收技术领域，特别是涉及一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置。

背景技术

[0002] 氦气是一种无色无味的惰性气体，被广泛应用于光纤制造、半导体生产、金属制造、焊接及检漏等诸多工业领域。氦气虽然用途广、使用量大，但来源却有限，是一种稀缺性战略资源。空气中氦含量约为5ppm，基本不具备提取价值，目前主要来源于天然气开采中的伴生气回收，同时，由于氦气是全球战略资源，作为主产地的美国对其他国家的出口控制日趋收紧。因此对于氦气这种不宜获得的稀缺资源，开展回收再利用极具意义。本实用新型为针对光纤拉丝过程中冷却管用氦的进行回收再利用的装置。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置，通过回收真空泵、电磁阀、质量流量控制计MFC和回收密封容器的作用，具有对光纤拉丝过程中冷却管用氦进行回收再利用，减缓了对氦气的消耗，减轻了对氦气的依赖程度的优点。

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型是通过以下技术方案实现的：

[0005] 本实用新型为一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置，包括回收真空泵和光纤拉丝冷却管；

[0006] 所述光纤拉丝冷却管上固定安装有氦气供入口；所述光纤拉丝冷却管两端分别固定安装有氮气馈入口；所述氮气馈入口与氮气气封装置的出口固定连接；所述光纤拉丝冷却管的氦气回收口通过PU软管与电磁阀固定连接；

[0007] 所述电磁阀另一端通过气体管路与氦气浓度检测仪固定连接；所述氦气浓度检测仪通过气体管路与质量流量控制计MFC固定连接；所述质量流量控制计MFC与回收真空泵的入口固定连接；所述回收真空泵的出口与回收密封容器固定连接；

[0008] 所述光纤拉丝冷却管的氦气回收口用于将光纤拉丝冷却管中的氦气在回收真空泵产生负压的作用下通过电磁阀、氦气浓度检测仪、质量流量控制计MFC、回收真空泵进入回收密封容器进行收集、保存；所述氮气气封装置向光纤拉丝冷却管馈入的氮气为纯氮气；所述氮气气封装置和两端的氮气馈入口的作用是，通过较重的氮气将光纤拉丝冷却管中的氦气排挤出，防止氦气向两端外溢，具有提升回收率和节约资源的优点。

[0009] 进一步地，所述回收真空泵采用无油真空泵；所述无油真空泵的回收负压最低达到100mbar；所述无油真空泵的出口压力最高达到8bar；所述mbar和bar指的是绝对压力的气压单位；所述无油真空泵具有结构简单、操作容易、维护方便、不会污染环境等优点。

[0010] 进一步地，所述电磁阀采用两通电磁阀。

[0011] 进一步地，所述质量流量控制计MFC采用质量流量控制器；所述质量流量控制器具有对气体的质量流量进行精密测量和控制的优点。

[0012] 进一步地，所述氦气浓度检测仪采用高精度热导式传感芯片；所述氦气浓度检测仪的浓度检测精度为0.1％；所述氦气浓度检测仪可在线实时检测氦气的含量。

[0013] 进一步地，所述氦气浓度检测仪上固定安装有温度补偿；所述温度补偿的温度范围为0～60℃。

[0014] 进一步地，所述回收真空泵、电磁阀、氦气浓度检测仪、质量流量控制计MFC和氮气气封装置均与可编程逻辑控制器PLC电性连接；所述可编程逻辑控制器PLC通过编入程序对回收真空泵、电磁阀、质量流量控制计MFC和氮气气封装置进行统一控制；所述回收真空泵、氦气浓度检测仪和质量流量控制计MFC通过可编程逻辑控制器PLC控制启动和关闭；控制时序和质量流量控制计MFC线性拟合曲线均可在PLC内部修改；

[0015] 所述可编程逻辑控制器PLC控制回收真空泵打开后，在打开电磁阀，然后控制质量流量控制计MFC按照线性拟合的斜率曲线逐次打开内部阀门，抽气量逐渐增大，避免对光纤拉丝冷却管造成突然冲击；

[0016] 当质量流量控制计MFC反馈流量达到设定值后，所述可编程逻辑控制器PLC控制氮气气封装置启动，并分别从光纤拉丝冷却管两端的氮气馈入口充入纯氮气，所述纯氮气也可以来自液氮储罐蒸发或氮气发生器产出氮气。

[0017] 进一步地，所述氮气气封装置中的氮气也可以用氩气、二氧化碳等分子较重且为惰性的气体代替。

[0018] 进一步地，当所述光纤拉丝冷却管开始使用时，可编程逻辑控制器PLC得到开关量信号反馈，随即控制回收真空泵开启，并触发电磁阀打开，质量流量控制计MFC根据可编程逻辑控制器PLC内部设置的线性曲线逐次加大打开控制阀门，氦气浓度检测仪实时输出氦气的浓度数据信息，当质量流量控制计MFC输出的流量信号达到设定值后触发氮气气封装置进行工作，向光纤拉丝冷却管两端馈入纯氮气，用来阻止氦气向光纤拉丝冷却管两端溢出，从而确保氦气全部被回收真空泵回收至回收密封容器中，从而达到资源节约的目的。

[0019] 本实用新型具有以下有益效果：

[0020] 本实用新型通过回收真空泵、电磁阀、质量流量控制计MFC和回收密封容器的作用，具有对光纤拉丝过程中冷却管用氦进行回收再利用，减缓了对氦气的消耗，减轻了对氦气的依赖程度的优点。

[0021] 当然，实施本实用新型的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案，下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本实用新型的一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置的结构示意图；

[0024] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0025] 1-回收真空泵，2-光纤拉丝冷却管，3-电磁阀，4-氦气浓度检测仪，5-质量流量控制计MFC，6-回收密封容器，7-氮气气封装置，201-氦气供入口，202-氮气馈入口。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“开孔”、“上”、“下”、“厚度”、“顶”、“中”、“长度”、“内”、“四周”等指示方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的组件或元件必须具有特定的方位，以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0028] 请参阅图1所示，本实用新型为一种光纤拉丝冷却管氦气回收装置，包括回收真空泵1和光纤拉丝冷却管2；

[0029] 光纤拉丝冷却管2上固定安装有氦气供入口201；光纤拉丝冷却管2两端分别固定安装有氮气馈入口202；氮气馈入口202与氮气气封装置7的出口固定连接；光纤拉丝冷却管2的氦气回收口通过PU软管与电磁阀3固定连接；

[0030] 电磁阀3另一端通过气体管路与氦气浓度检测仪4固定连接；氦气浓度检测仪4通过气体管路与质量流量控制计MFC5固定连接；质量流量控制计MFC5与回收真空泵1的入口固定连接；回收真空泵1的出口与回收密封容器6固定连接；

[0031] 光纤拉丝冷却管2的氦气回收口用于将光纤拉丝冷却管2中的氦气在回收真空泵1产生负压的作用下通过电磁阀3、氦气浓度检测仪4、质量流量控制计MFC5、回收真空泵1进入回收密封容器6进行收集、保存；氮气气封装置7向光纤拉丝冷却管2馈入的氮气为纯氮气；氮气气封装置7和两端的氮气馈入口202的作用是，通过较重的氮气将光纤拉丝冷却管2中的氦气排挤出，防止氦气向两端外溢，具有提升回收率和节约资源的优点。

[0032] 其中，回收真空泵1采用无油真空泵；无油真空泵的回收负压最低达到100mbar；无油真空泵的出口压力最高达到8bar；无油真空泵具有结构简单、操作容易、维护方便、不会污染环境等优点。

[0033] 其中，电磁阀3采用两通电磁阀。

[0034] 其中，质量流量控制计MFC5采用质量流量控制器；质量流量控制器具有对气体的质量流量进行精密测量和控制的优点。

[0035] 其中，氦气浓度检测仪4采用高精度热导式传感芯片；氦气浓度检测仪4的浓度检测精度为0.1％；氦气浓度检测仪4可在线实时检测氦气的含量。

[0036] 其中，氦气浓度检测仪4上固定安装有温度补偿；温度补偿的温度范围为0～60℃。

[0037] 其中，回收真空泵1、电磁阀3、氦气浓度检测仪4、质量流量控制计MFC5和氮气气封装置7均与可编程逻辑控制器PLC电性连接；可编程逻辑控制器PLC通过编入程序对回收真空泵1、电磁阀3、质量流量控制计MFC5和氮气气封装置7进行统一控制；回收真空泵1、氦气浓度检测仪4和质量流量控制计MFC5通过可编程逻辑控制器PLC控制启动和关闭；控制时序和质量流量控制计MFC5线性拟合曲线均可在PLC内部修改；

[0038] 可编程逻辑控制器PLC控制回收真空泵1打开后，在打开电磁阀3，然后控制质量流量控制计MFC5按照线性拟合的斜率曲线逐次打开内部阀门，抽气量逐渐增大，避免对光纤

拉丝冷却管2造成突然冲击；

[0039] 当质量流量控制计MFC5反馈流量达到设定值后，可编程逻辑控制器PLC控制氮气气封装置7启动，并分别从光纤拉丝冷却管2两端的氮气馈入口202充入纯氮气，纯氮气也可以来自液氮储罐蒸发或氮气发生器产出氮气。

[0040] 其中，氮气气封装置7中的氮气也可以用氩气、二氧化碳等分子较重且为惰性的气体代替。

[0041] 本实施例的工作原理为：当光纤拉丝冷却管2开始使用时，可编程逻辑控制器PLC得到开关量信号反馈，随即控制回收真空泵1开启，并触发电磁阀3打开，质量流量控制计MFC5根据可编程逻辑控制器PLC内部设置的线性曲线逐次加大打开控制阀门，氦气浓度检测仪4实时输出氦气的浓度数据信息，当质量流量控制计MFC5输出的流量信号达到设定值后触发氮气气封装置7进行工作，向光纤拉丝冷却管2两端馈入纯氮气，用来阻止氦气向光纤拉丝冷却管2两端溢出，从而确保氦气全部被回收真空泵1回收至回收密封容器6中，从而达到资源节约的目的。

[0042] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0043] 以上公开的本实用新型优选实施例只是用于帮助阐述本实用新型。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节，也不限制该实用新型仅为所述的具体实施方式。显然，根据本说明书的内容，可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例，是为了更好地解释本实用新型的原理和实际应用，从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本实用新型。本实用新型仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

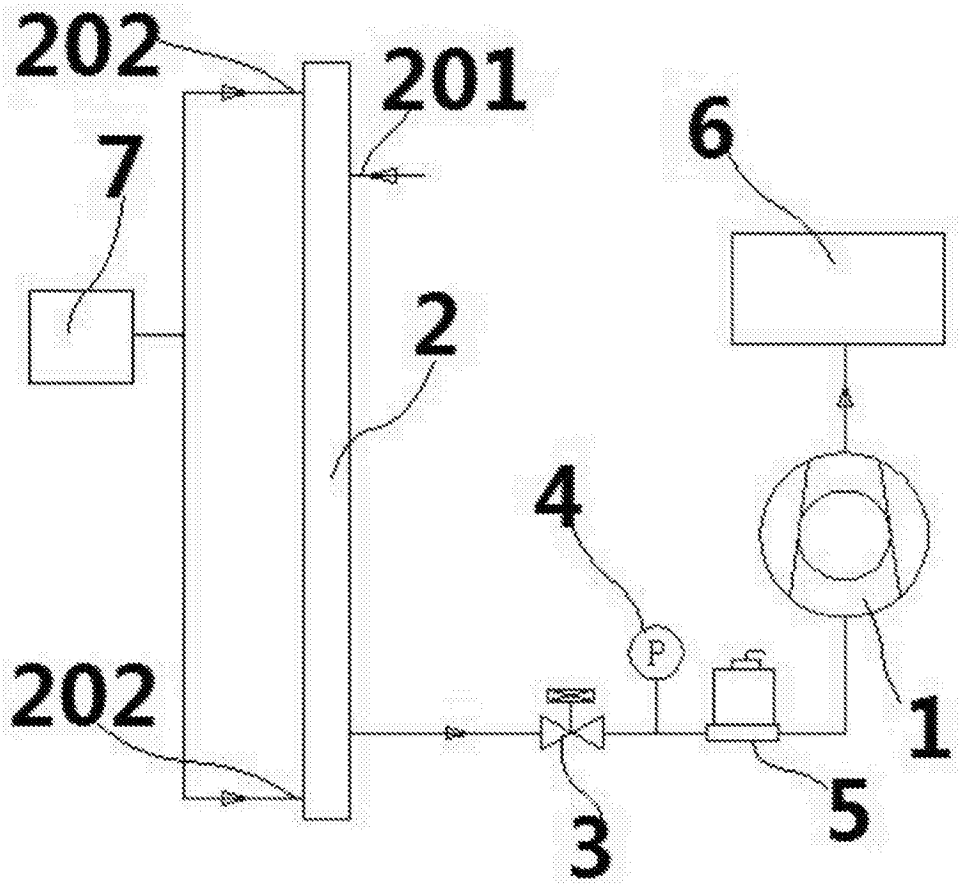


图1