



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103712847 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201310741795. 7

B01D 53/26 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 27

F28D 7/16 (2006. 01)

(71) 申请人 北京雪迪龙科技股份有限公司

地址 102206 北京市昌平区回龙观国际信息
产业基地 3 街 3 号

(72) 发明人 赵喜清 陈华申

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

G01N 1/42 (2006. 01)

G01N 1/34 (2006. 01)

B01D 49/00 (2006. 01)

B01D 53/00 (2006. 01)

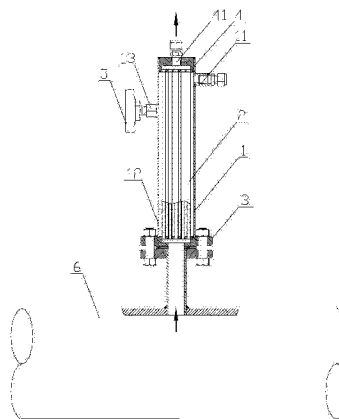
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种列管式冷却器

(57) 摘要

本发明提供一种列管式冷却器,能够提高冷却效率和排水速度,避免堵塞冷却管。所述列管式冷却器包括筒体和内置在所述筒体中的若干冷却管,各所述冷却管均呈直管状沿所述筒体的轴向延伸,所述冷却管的两端分别与样气的进气口和出气口连通,所述筒体的两端分别设有冷气体的进口和出口。本发明的各个冷却管均呈直管状设置,则样气在沿冷却管流动的过程中可以与其管壁充分接触,故能够与处于冷却管外部的冷气体进行充分的热交换,增大了换热面积以及热传导的空间,提高了冷却效率;冷却产生的冷凝水可沿直线路径向外排出,加快了排水速度;冷凝水能够将附着在冷却管管壁上的粉尘一并向外排出,不会堵塞冷却管。



1. 一种列管式冷却器,包括筒体(1)和内置在所述筒体(1)中的若干冷却管(2),其特征在于,各所述冷却管(2)均呈直管状沿所述筒体(1)的轴向延伸,所述冷却管(2)的两端分别与样气的进气口和出气口连通,所述筒体(1)的两端分别设有冷气体的进口(11)和出口(12)。

2. 如权利要求1所述的列管式冷却器,其特征在于,各所述冷却管(2)相互平行,且直径相等。

3. 如权利要求2所述的列管式冷却器,其特征在于,各所述冷却管(2)均匀分布在所述筒体(1)内。

4. 如权利要求1所述的列管式冷却器,其特征在于,所述冷却管(2)的上端与所述出气口连通,下端与所述进气口连通;所述进口(11)设在所述筒体(1)的上端,所述出口(12)设在所述筒体(1)的下端。

5. 如权利要求4所述的列管式冷却器,其特征在于,所述冷却管(2)的上端端口高于所述冷气体的进口(11),所述冷却管(2)的下端端口低于所述冷气体的出口(12)。

6. 如权利要求1-5任一项所述的列管式冷却器,其特征在于,还包括安装在所述筒体(1)一端的法兰(3),所述法兰(3)套装在所述冷却管(2)与所述进气口连通的一端。

7. 如权利要求6所述的列管式冷却器,其特征在于,所述筒体(1)的另一端设有端头(4),所述端头(4)与所述冷却管(2)的另一端套装卡固,并具有与所述出气口连通的贯通孔(41)。

8. 如权利要求7所述的列管式冷却器,其特征在于,所述筒体(1)上还设有与其内部空腔连通的接头(13),所述接头(13)上连接有温度仪表(5)。

一种列管式冷却器

技术领域

[0001] 本发明涉及气体除杂技术领域,特别是涉及一种列管式冷却器。

背景技术

[0002] 在化工生产及冶金冶炼等行业,为了对某一生产工段进行工艺控制,就需要对这一工段所产生的气体进行组分分析,可以选取该工段产生的气体作为样气。

[0003] 在进行气体数据分析以前需要进行气体分析预处理,预处理的主要目的是实现对气体的除水、除尘、降温 and 干燥等,以保证气体分析数据的准确性和可靠性,是气体分析中非常重要的环节。

[0004] 由于很多样气中所含组分比较复杂,尤其是其含水含尘量较高,而液态的水很容易和样气中的部分气体(如 SO₂ 等)发生反应并生成腐蚀性的物质,对取样管线及分析仪造成损伤;粉尘太多又会堵塞管路、污染分析仪,因此,除去样气中的大量水蒸气和粉尘杂质是进行精确气体分析的前提。

[0005] 现有技术中通常采用螺旋管对样气进行冷却,以达到除去水分和粉尘的目的。通常情况下,在一个密闭罐体中置入螺旋管,螺旋管的两端分别与样气进口和出口连通,然后向密封罐体中通入温度较低的冷空气,则当样气流经螺旋管时,会通过螺旋管的管壁与冷空气发生热交换,从而降低温度,以便将样气中的水蒸气冷凝成液体水,然后顺着螺旋管向下流出。

[0006] 采用螺旋管冷却的方法存在以下问题:

[0007] 一方面,样气中通常含有粉尘等固态杂质,当过多的粉尘粘附在螺旋管的内壁上时,容易堵塞螺旋管,影响冷却的进行;

[0008] 另一方面,螺旋管的螺旋结构使得相邻管壁之间的距离较小,进而减小了样气与冷空气进行热交换的面积,降低了热交换效率;

[0009] 最后,由于螺旋管的长度较长,且呈螺旋状设置,导致冷凝水排出所经过的路程较长,排水速度较慢。

[0010] 因此,如何设计一种列管式冷却器,以提高冷却效率和排水速度,避免堵塞冷却管,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种列管式冷却器,能够提高冷却效率和排水速度,避免堵塞冷却管。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明提供一种列管式冷却器,包括筒体和内置在所述筒体中的若干冷却管,各所述冷却管均呈直管状沿所述筒体的轴向延伸,所述冷却管的两端分别与样气的进气口和出气口连通,所述筒体的两端分别设有冷气体的进口和出口。

[0013] 当向筒体内通入冷气体时,由于冷却管内部的样气温度要远远高于冷气体的温度,则冷却管内外的气体(即样气和冷气体)会通过冷却管的管壁进行热交换;本发明的列

管式冷却器包括若干冷却管,且各个冷却管均呈直管状设置,则样气在沿冷却管流动的过程中可以与其管壁充分接触,故能够与处于冷却管外部的冷气体进行充分的热交换,与现有技术的螺旋管相比,增大了换热面积以及热传导的空间,从而提高了冷却效率;同时,由于冷却管呈直管状设置,则冷却产生的冷凝水可沿直线路径向外排出,与现有技术中的螺旋路径相比,加快了排水速度;另外,即使样气中的含尘量较高,由于冷凝水的流动基本上不会受到阻碍,故冷凝水能够将附着在冷却管管壁上的粉尘一并向外排出,不会堵塞冷却管。

[0014] 优选地,各所述冷却管相互平行,且直径相等,使得各个冷却管的冷却速度保持一致,以实现多个冷却管内样气的同步冷却。

[0015] 优选地,所述冷却管的上端与所述出气口连通,下端与所述进气口连通;所述进口设在所述筒体的上端,所述出口设在所述筒体的下端。

[0016] 采用上述结构,样气的流动方向与冷气体的流动方向相反,以便两者能够更为充分的进行热交换。

[0017] 优选地,所述冷却管的上端端口高于所述冷气体的进口,所述冷却管的下端端口低于所述冷气体的出口,避免样气与冷气体产生相互干扰。

[0018] 优选地,还包括安装在所述筒体一端的法兰,所述法兰套装在所述冷却管与所述进气口连通的一端,以提高连接的便捷性和可靠性。

[0019] 优选地,所述筒体的另一端设有端头,所述端头与所述冷却管的另一端套装卡固,并具有与所述出气口连通的贯通孔。

[0020] 优选地,所述筒体上还设有与其内部空腔连通的接头,所述接头上连接有温度仪表,以随时监控筒体内的温度,并根据筒体内的温度控制所通入的冷气体的量,更好地对样气进行冷却。

附图说明

[0021] 图1为本发明所提供列管式冷却器在一种具体实施方式中的使用状态结构示意图;

[0022] 图2为图1所示列管式冷却器的剖面结构示意图;

[0023] 图3为图2所示列管式冷却器的侧面结构示意图。

[0024] 图1-3中:

[0025] 1筒体、11进口、12出口、13接头、2冷却管、3法兰、31孔板、4端头、41贯通孔、5温度仪表、6工艺管道

具体实施方式

[0026] 本发明的核心是提供一种列管式冷却器,能够提高冷却效率和排水速度,避免堵塞冷却管。

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0028] 请参考图1,图1为本发明所提供列管式冷却器在一种具体实施方式中的使用状态结构示意图。

[0029] 本发明的列管式冷却器,包括筒体 1 和内置在筒体 1 中的若干冷却管 2,各个冷却管 2 均在筒体 1 的轴向延伸,且冷却管 2 为直管;冷却管 2 的两端分别与样气的进气口和出气口连通,筒体 1 的两端分别设有进口 11 和出口 12,以便与样气进行热交换的冷气体能够进入筒体 1,并在完成热交换后排出至筒体 1 外部。其中,图 1 中箭头的方向表示样气的流动方向。

[0030] 所述冷气体是指温度较低的气体,即温度远远低于样气的温度,以便能够与样气产生热交换,使得样气的温度得以降低。通常情况下,可以采用仪表空气作为冷气体;所述仪表空气属于工厂空气的一部分,是采用空气压缩机压缩,并经过除水、除油、粗过滤、精细过滤等处理后得到的比较干净干燥的高压空气。可见,所述冷气体是相对于样气而言的,只要冷气体的温度能够与样气产生热交换,以便将样气中的水蒸气凝结成液态的冷凝水即可。显然,冷气体还可以采用空气以外的其他气体,例如二氧化碳等。

[0031] 当冷气体采用仪表空气时,热交换后的仪表空气可以直接排入大气中,无需进行收集处理,不会造成环境污染。

[0032] 所述样气即样品气,是工厂待检测的工艺气体或者设备排放的尾气等。对样气进行冷却的目的主要是将其中的水蒸气冷凝成液体水,以得到干燥的样气。

[0033] 需要说明的是,所述冷却管 2 沿筒体 1 的轴向延伸是指冷却管 2 的轴线大体与筒体 1 的轴线平行,可以相对筒体 1 的轴线偏差一定的角度,例如,可以相对筒体 1 的轴线左右偏转 5 度或者 10 度等。

[0034] 本发明的冷却管 2 设置为直管,则与现有技术中的螺旋管相比,在筒体 1 的容积一定的情况下,直管的结构增加了样气与冷气体的热交换面积,提高了热交换效率,以便更为充分、快速地实现样气的冷却;样气冷却过程中形成的冷凝水可以直接通过冷却管 2 向外排出,由于冷却管 2 设置为直管,与现有的螺旋管相比,冷凝水能够更为顺畅的沿管壁流动,受到的阻力较小,无需为冷凝水的排放单独设置动力部件;最后,冷凝水向外排放的过程中,可以将附着在冷却管 2 管壁上的粉尘一并携带,进而向外排出,以便对样气进行除尘,则经过冷却后的样气变成了干净、干燥的气体,便于后续分析处理。

[0035] 另一方面,本发明仅采用直管状的冷却管 2 与筒体 1 连接而成,且结构简单,安装方便,生产成本较低;由于直管相对螺旋管占用的安装空间较小,故可以从整体上缩减本发明的体积,节约安装空间,使用更为便捷。

[0036] 可以想到,各个冷却管 2 可以相互平行设置,也可以彼此倾斜一定的角度;当然,由于筒体 1 的容积一定,在各个冷却管 2 不平行或者仅有部分平行时,冷却管 2 之间的倾斜角度不宜过大,以免冷却管 2 过分集中在筒体 1 的一部分,影响散热速度。

[0037] 同时,还可以设置冷却管 2 的管径,使得各个冷却管 2 的直径相等,则当冷却管 2 平行设置时,样气通过各个冷却管 2 的速度和路程相等,能够提高各个冷却管 2 冷却的均衡性;当样气从进气口分别进入各个冷却管 2 时,基本上能够实现同步冷却,以便从出气口流出的冷却后的样气能够保持同一温度,便于后续的样气分析处理。

[0038] 请参考图 2 和图 3,图 2 为图 1 所示列管式冷却器的剖面结构示意图;图 3 为图 2 所示列管式冷却器的侧面结构示意图。

[0039] 还可以想到,各个冷却管 2 可以在筒体 1 内均匀分布,以便充分利用筒体 1 内的空间,使得各个冷却管 2 的散热空间保持一致,提高样气冷却的均衡性。

[0040] 例如,可以在靠近筒体 1 外壁的圆周上均匀分布几个冷却管 2,然后在其内圈的圆周方向均匀分布若干冷却管 2,以此类推,如图 3 所示。当然,冷却管 2 也可以采用其他排列方式内置在筒体 1 中,以实现对于样气较为均衡的冷却。

[0041] 本领域技术人员应该可以理解,由于冷却管 2 内置在筒体 1 中,焊接难度较大,故需要从筒体 1 的中间开始焊接,然后由内而外逐渐焊接其他冷却管 2;并且,在焊接完成后,还需要对每个冷却管 2 进行单独检漏。

[0042] 可以将冷却管 2 的上端与样气的出气口连通,下端与样气的进气口连通;同时,将冷气体的进口 11 设置在筒体 1 的上端,出口 12 设置在冷却管 1 的下端,如图 1 和图 2 所示。

[0043] 通常情况下,每个生产工段所产生的工艺气体通过工艺管道 6 进行输送,因此,可以直接将筒体 1 安装在工艺管道 6 的上方,然后将冷却管 2 的下端与工艺管道 6 连通,以便样气进入冷却管 2 中;由于样气的温度较高,会沿冷却管 2 向上运动,在向上运动的过程中,与冷却管 2 外部由上至下运动的冷气体交汇,样气与冷气体产生热交换,从而降低温度,并将样气中的水蒸气冷凝成液态水,样气从冷却管 2 的上端进入出气口。

[0044] 在上述过程中,由于样气与冷气体的运动方向相反,可以更为充分地进行热交换,以提高冷却效率和冷却的均匀性;同时,筒体 1 直接安装在工艺管道 6 的上方,则冷却形成的冷凝水在自身重力的作用下沿冷却管 2 的管壁向下流动,直接流回到工艺管道 6 内,无需专门进行收集,简化了工艺过程,节约了回收冷凝水的成本。

[0045] 在上述基础上,冷却管 2 的上端口可以高于冷气体的进口 11,冷却管 2 的下端口可以低于冷气体的出口 12,以免样气与冷气体产生相互干扰。如图 1 和图 2 所示,进口 11 可以开设在筒体 1 的上端筒壁的一侧,且低于冷却管 2 的上端口,以便冷气体进入冷却管 2 中影响样气的正常排出;冷气体的出口 12 可以设置在筒体 1 下端的筒壁上,以设置一个或者两个,且高于冷却管 2 的下端口,以便冷气体充分排出,避免冷气体影响样气进入冷却管 2 中。通过上述设置,使得冷气体与冷却管 2 的中间充分接触,以便与样气进行热交换,且不会影响冷却管 2 两端的端口正常的进气和排气,其结构更为合理。

[0046] 另外,本发明还可以包括法兰 3,法兰 3 设置在筒体 1 的一端,且与冷却管 2 与进气口连通的一端连接,各个冷却管 2 均与法兰 3 套装,以便将各个冷却管 2 的一端定位;通过法兰 3 可以将筒体 1 直接连接在工艺管道 6 上,则工艺管道 6 与法兰 3 连通的开口相当于样气的进气口,进而实现了冷却管 2 与样气进气口的连通,如图 1 所示。

[0047] 为便于连接,法兰 3 可以设置孔板 31,孔板 31 与冷却管 2 对应设置,以便各个冷却管 2 均能够安装在孔板 31 上,进而通过孔板 31 连接在法兰 3 上。其中,法兰 3 可以与冷却管 2 采用焊接的连接方式,以适用于工艺气体压力较高的场合,即将各个冷却管 2 焊接在孔板 31 上,然后将孔板 31 整体焊接在法兰 3 的主体上。

[0048] 在筒体 1 的另一端可以设置端头 4,端头 4 与冷却管 2 的另一端套装卡固,如图 2 所示;端头 4 上还设有贯通孔 41,贯通孔 41 与样气的出气口连通,以便通过端头 4 将冷却管 2 的另一端固定,并借助贯通孔 41 将冷却后的样气导出。

[0049] 还可以在筒体 1 上设置接头 13,接头 13 与筒体 1 的内部空腔连通,并在接头 13 上连接温度仪表 5,以实时监测筒体 1 内的冷气体的温度,从而判断对样气进行冷却的效果;还可以根据冷气体的温度控制向筒体 1 中输入的冷气体的流量和流速,以改善样气的冷却效果。

[0050] 通常情况下,冷气体的温度控制在 1-2℃,其对样气的冷却效果较佳。温度仪表 5 可以采用双金属温度计进行温度的测量。

[0051] 在筒体 1 的进口 11、接头 13、端头 4 的贯通孔 41 处均可以设置螺纹接口,以便安装各种终端接头,从而满足外部气路管线的连接需求。

[0052] 需要说明的是,本文中所述的上下以本发明的列管式冷却器正常使用状态的放置位置为准,正常使用时,本发明的列管式冷却器竖直安装在工艺管道 6 上,如图 1 所示,则背离工艺管道 6 的方向为上,靠近工艺管道 6 的方向为下。

[0053] 以上对本发明所提供的列管式冷却器进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

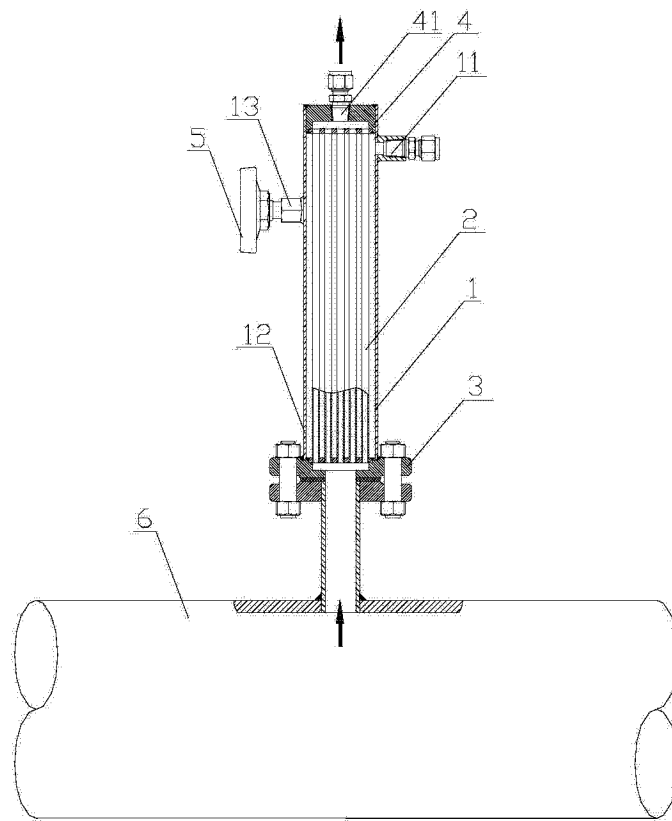


图 1

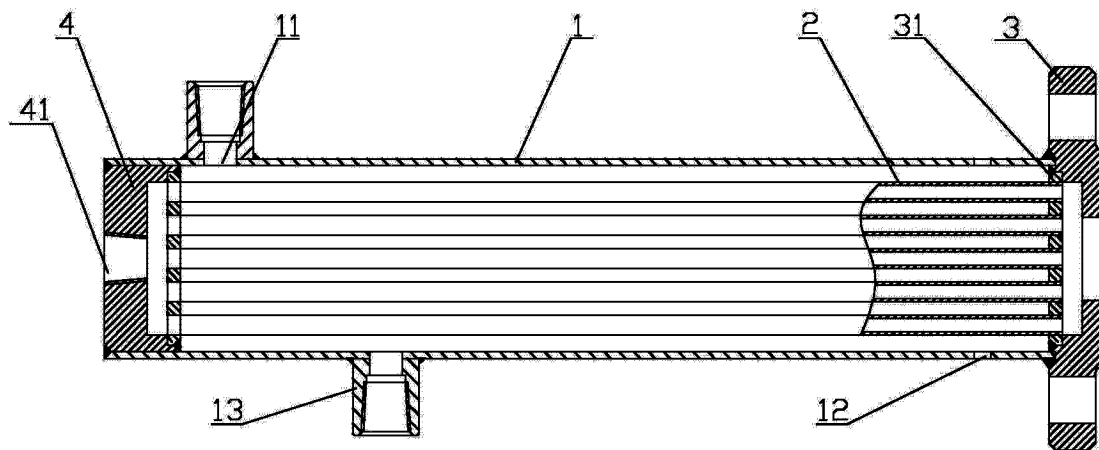


图 2

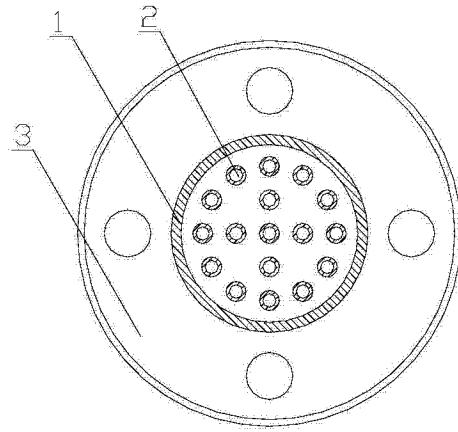


图 3