



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208949210 U

(45)授权公告日 2019.06.07

(21)申请号 201821515609.2

(22)申请日 2018.09.17

(73)专利权人 陕西黑猫焦化股份有限公司
地址 715403 陕西省韩城市煤化工业园

(72)发明人 陈肖飞 范小艺 贾越 贾小强
郭晨波

(74)专利代理机构 陕西增瑞律师事务所 61219
代理人 张瑞琪

(51)Int.Cl.

C10K 1/00(2006.01)

C10K 1/02(2006.01)

C10K 1/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

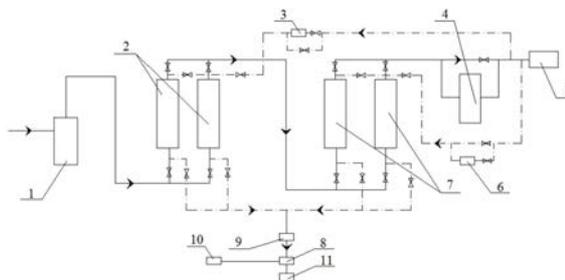
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,包括吸附单元和再生单元;所述吸附单元包括吸附塔前过滤器,所述吸附塔前过滤器的煤气入口与原料气管道连接、煤气出口连接至每个二段吸附塔的进气口,每个所述二段吸附塔的出气口均通过管道连接至每个三段吸附塔的进气口,每个所述三段吸附塔的出气口均通过管道连接至吸附塔后精密过滤器的进气口,所述吸附塔后精密过滤器的出气口通过管道连接至用户端;通过对原料气进行分段净化,进而增加吸附剂床层长度,并在吸附装置之前增加过滤器,对焦炉煤气中的油类杂质起到很大的分离过滤效果,对吸附剂起到很大保护作用。



1. 一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,其特征在于,包括吸附单元和再生单元;所述吸附单元包括吸附塔前过滤器(1),所述吸附塔前过滤器(1)的煤气入口与原料气管道连接、煤气出口连接至每个二段吸附塔(2)的进气口,每个所述二段吸附塔(2)的出气口均通过管道连接至每个三段吸附塔(7)的进气口,每个所述三段吸附塔(7)的出气口均通过管道连接至吸附塔后精密过滤器(4)的进气口,所述吸附塔后精密过滤器(4)的出气口通过管道连接至用户端(5)。

2. 如权利要求1所述的一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,其特征在于,所述再生单元包括与所述吸附塔后精密过滤器(4)出气口管道相连的二段再生气加热器(3)和三段再生气加热器(6);

所述二段再生气加热器(3)的出气口连接至每个二段吸附塔(2)再生气进气口,每个所述二段吸附塔(2)再生气出气口均连接至再生气冷却器(9)的进气口;

所述三段再生气加热器(6)的出气口连接至每个三段吸附塔(7)再生气进气口,每个所述三段吸附塔(7)再生气出气口均连接至再生气冷却器(9)的进气口;

所述二段再生气加热器(3)和三段再生气加热器(6)均并联有副管;

所述再生气冷却器(9)的出气口连接至再生气分离器(8)的进气口,所述再生气分离器(8)的液相出口通过管道连接至油水收集池(10),所述再生气分离器(8)的气相出口通过管道回收去焦炉燃烧(11)。

3. 如权利要求1或2所述的一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,其特征在于,所述二段吸附塔(2)中吸附剂右下至上分别为氧化铝瓷球层、焦炭层、1#活性炭层和2#活性炭层,且其体积比分别为吸附剂总体积的10%、10%、50%和30%。

4. 如权利要求3所述的一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,其特征在于,所述三段吸附塔(7)中吸附剂由下至上分别为2#活性炭层、3#活性炭层和4#活性炭层,且其体积分别为吸附剂总体积的30%、60%、10%。

5. 如权利要求4所述的一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,其特征在于,所述吸附塔前过滤器(1)的数量为3台,所述二段吸附塔(2)的数量为6台,所述三段吸附塔(7)的数量为6台。

一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于焦炉煤气变温吸附脱除杂质技术领域,具体涉及一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置。

【背景技术】

[0002] 从煤炭中提取焦炉煤气经过加压后通过变温吸附法(TSA)脱除杂质技术是利用吸附剂的平衡吸附量随温度升高而降低的特性,采用常温吸附、升温脱附的操作方法,在较低温度下进行吸附,以脱去煤气中的杂质,再通过升高温度将吸附的杂质组分解析出来的过程。该方法所涉及到的装置主要有吸附塔、加热器、冷却器和相应数量的阀门。该方法在生产中存在以下几点问题:1、吸附塔高径比设计不合理,且并联较多,导致气体偏流,吸附效率低;2、单一活性炭吸附效果差、吸附前油水分离不彻底,焦炉煤气中存在其他杂质(水、单质硫)影响吸附效率;3、吸附剂再生时(即脱附)温度控制不合理,导致吸附剂部分失效,吸附效率大大降低;4、吸附塔为多个并联式,导致气体偏留,吸附效果不均。

【实用新型内容】

[0003] 本实用新型的目的是提供一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,以提高吸附效率、降低生产成本。

[0004] 本实用新型的第一种技术方案:一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,包括吸附单元和再生单元;所述吸附单元包括吸附塔前过滤器,所述吸附塔前过滤器的煤气入口与原料气管道连接、煤气出口连接至每个二段吸附塔的进气口,每个所述二段吸附塔的出气口均通过管道连接至每个三段吸附塔的进气口,每个所述三段吸附塔的出气口均通过管道连接至吸附塔后精密过滤器的进气口,所述吸附塔后精密过滤器的出气口通过管道连接至用户端。

[0005] 进一步地,所述再生单元包括与所述吸附塔后精密过滤器出气口管道相连的二段再生气加热器和三段再生气加热器;

[0006] 所述二段再生气加热器的出气口连接至每个二段吸附塔再生气进气口,每个所述二段吸附塔再生气出气口均连接至再生气冷却器的进气口;

[0007] 所述三段再生气加热器的出气口连接至每个三段吸附塔再生气进气口,每个所述三段吸附塔再生气出气口均连接至再生气冷却器的进气口;

[0008] 所述二段再生气加热器和三段再生气加热器均并联有副管;

[0009] 所述再生气冷却器的出气口连接至再生气分离器的进气口,所述再生气分离器的液相出口通过管道连接至油水收集池,所述再生气分离器的气相出口通过管道回收去焦炉燃烧。

[0010] 进一步地,所述二段吸附塔中吸附剂右下至上分别为氧化铝瓷球层、焦炭层、1#活性炭层和2#活性炭层,且其体积比分别为吸附剂总体积的10%、10%、50%和30%;

[0011] 进一步地,所述三段吸附塔中吸附剂由下至上分别为2#活性炭层、3#活性炭层和

4#活性炭层,且其体积分别为吸附剂总体积的30%、60%、10%。

[0012] 进一步地,所述吸附塔前过滤器的数量为3台,所述二段吸附塔的数量为6台,所述三段吸附塔的数量为6台。

[0013] 本实用新型的有益效果是:通过对原料气进行分段净化,将吸附塔的并联改为串联进而增加吸附剂床层长度,单塔空速提高,减少气体偏流,并在吸附装置之前增加过滤器,对焦炉煤气中的焦油水、萘、硫杂质起到很大的分离过滤效果,对吸附剂起到很大保护作用;同时在吸附剂中装填干燥剂,使水成不饱和态,其他杂质难以生成;再生温度控制合理范围之内,减少吸附剂粉化速度;吸附剂采用不同种类的活性炭,比单一类型活性炭更具有高效选择性,且吸附效果更好吸附剂寿命大大增加。

【附图说明】

[0014] 图1为本实用新型一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置的结构示意图。

[0015] 其中:1.焦炭过滤器;2.二段吸附塔;3.二段再生气加热器;4.吸附塔后精密过滤器;5.用户端;6.三段再生气加热器;7.三段吸附塔;8.再生气分离器;9.再生气冷却器;10.油水收集池;11.焦炉。

【具体实施方式】

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0017] 本实用新型公开了一种利用变温吸附法脱除煤气中杂质的装置,包括吸附单元和再生单元。吸附单元包括吸附塔前过滤器1,吸附塔前过滤器1的煤气入口与原料气管道连接、煤气出口连接至每个二段吸附塔2的进气口,每个二段吸附塔2的出气口均通过管道连接至每个三段吸附塔7的进气口,每个三段吸附塔7的出气口均通过管道连接至吸附塔后精密过滤器4的进气口,吸附塔后精密过滤器4的出气口通过管道连接至用户端5。

[0018] 再生单元包括与吸附塔后精密过滤器4出气口管道相连的二段再生气加热器3和三段再生气加热器6。

[0019] 二段再生气加热器3的出气口连接至每个二段吸附塔2再生气进气口,每个二段吸附塔2再生气出气口均连接至再生气冷却器9的进气口。

[0020] 三段再生气加热器6的出气口连接至每个三段吸附塔7再生气进气口,每个三段吸附塔7再生气出气口均连接至再生气冷却器9的进气口。二段再生气加热器3和三段再生气加热器6均并联有副管。

[0021] 再生气冷却器9的出气口连接至再生气分离器8的进气口,再生气分离器8的液相出口通过管道连接至油水收集池10,再生气分离器8的气相出口通过管道回收去焦炉11燃烧。

[0022] 二段吸附塔2和三段吸附塔7中的吸附剂成分具体为:二段吸附塔2吸附剂成分具体为4种,由下至上依次为氧化铝瓷球层、焦炭层、1#活性炭层和2#活性炭层,且其体积比分别为吸附剂总体积的10%、10%、50%和30%。三段吸附塔7中吸附剂由下至上分别为2#活性炭层、3#活性炭层和4#活性炭层,且其体积分别为吸附剂总体积的30%、60%、10%。

[0023] 1#活性炭、2#活性炭、3#活性炭和4#活性炭均采用果壳类活性炭,其孔径依次减小,可根据实际情况进行选择,1#活性炭、2#活性炭、3#活性炭4#活性炭的孔径均处于20~

500A°。

[0024] 作为优选方案,吸附塔前过滤器1的数量为3台,二段吸附塔2的数量为6台,三段吸附塔7的数量为6台。

[0025] 本实用新型中吸附过程为:原料煤气进入焦炭过滤器1,对油、水类杂质进行过滤脱除,脱除后的煤气进入二段吸附塔2,从塔底部进入,自下向上经过整个吸附塔,塔内装填的高效吸附剂,在常温下吸附煤气中的萘和其他杂质。净化后的煤气从吸附塔顶部输出后,再经过三段吸附塔7,从塔底部进入,自下向上经过整个吸附塔,塔内装填的高效吸附剂,进一步吸附煤气中的萘和其他杂质。吸附后的煤气经过吸附塔后精密过滤器4后送至用户端5。

[0026] 当吸附塔中的吸附剂达到饱和后,吸附步骤结束,进入再生过程,并切换其它吸附塔进行吸附。对于进入再生过程的吸附塔,将吸附塔逆向泄压减压,然后再生气通过二段再生气加热器3或三段再生气加热器6加热后,从吸附塔顶进入吸附塔,自上而下流经吸附塔,对吸附剂床层进行逆向冲洗使杂质解析出来,脱附后含气态萘等混合杂质的再生气从塔底出来,经过再生气冷却器9冷却,再经再生气分离器8进行气液分离,液相送至油水收集池10,气相送至焚烧炉11燃烧。

[0027] 最后采用吸附塔后精密过滤器4出口流出的不含萘的再生气对吸附塔进行逆向冷吹及冲压,使吸附塔达到吸附条件下的温度及压力。冷吹及冲压的再生气从吸附塔底出来,管道回收送至焦炉燃烧。

[0028] 更详细地,本实用新型的工作方法为,将原料气依次进行一段处理、二段处理、三段处理和四段处理,具体为:

[0029] 一段处理:将原料气进行过滤,以去除原料气中的油、水杂质,同时起到初级脱萘、脱硫的作用。

[0030] 二段处理:将一段处理后的煤气通过二段吸附塔2进行吸附,进行第一次煤气脱萘,除去煤气中绝大部分萘,即除去煤气中60-80%的萘。

[0031] 二段吸附塔2的数量至少为2台且并联设置,在同一时间至少有1台二段吸附塔2进行吸附工作;当二段吸附塔2吸附达到饱和时,通过程控阀自动将其隔离,并进行再生操作。根据煤气杂质的多样性,为了保证吸附的高效性,二段吸附塔2中的吸附剂成分为4种,由下至上依次为氧化铝瓷球层、焦炭层、1#活性炭层和2#活性炭层,且其体积分别为吸附剂总体积的10%、10%、50%和30%,该配比是经过多次实验得出,吸附效率最佳。其中,1#活性炭的孔径大于2#活性炭。

[0032] 再生操作为:将四段处理后的脱萘煤气作为再生气,输送至二段再生气加热器3,加热后的再生气温度控制在130℃左右,该温度可以促进吸附剂再生,提高解析效率。将加热后的再生气送入吸附达到饱和的二段吸附塔2,以对其内的吸附剂进行解析再生,并将解析后的再生气输送至再生气冷却器9,将冷却后的再生气进行气液分离,分离得到的液体送入油水收集池10,分离得到的气体作为回炉煤气回收利用,优选的通过管道回收去焦炉燃烧。

[0033] 再生过程中,同时检测二段吸附塔2出口的再生气温度,当该再生气温度达到80℃左右时,说明再生气解析彻底了,此时,关闭二段再生气加热器3。再将再生气直接通过与二段再生气加热器(3)并联的副管输送至二段吸附塔2,对二段吸附塔2进行冷吹降温,直至二

段吸附塔(2)出口的再生气温度达到50℃左右,说明吸附塔内降温完毕,再生操作结束,等待吸附工作开始。

[0034] 三段处理:将二段处理后的煤气通过三段吸附塔7进行吸附,进一步除去煤气中的残余萘,即除去剩余20-40%的萘,起到把关作用,保证脱萘彻底性。

[0035] 三段吸附塔7的数量至少为2台且并联设置,在同一时间至少有1台三段吸附塔7进行吸附工作;当三段吸附塔7吸附达到饱和时,通过程控阀自动将其隔离,并进行再生操作,三段吸附塔7的再生操作流程和二段吸附塔2相同。三段吸附塔7中的吸附剂成分共三种,由下至上依次为2#活性炭层、3#活性炭层和4#活性炭层,且其体积分别为吸附剂总体积的30%、60%、10%。且2#活性炭、3#活性炭4#活性炭的孔径依次减小,且1#活性炭、2#活性炭、3#活性炭4#活性炭的孔径均处于20~500A°。

[0036] 四段处理:将三段处理后的煤气进行精密过滤,除去煤气中的吸附剂粉末,即氧化铝、焦炭和各型号活性炭的粉末,并通过传输管道输送至下游用户端5。

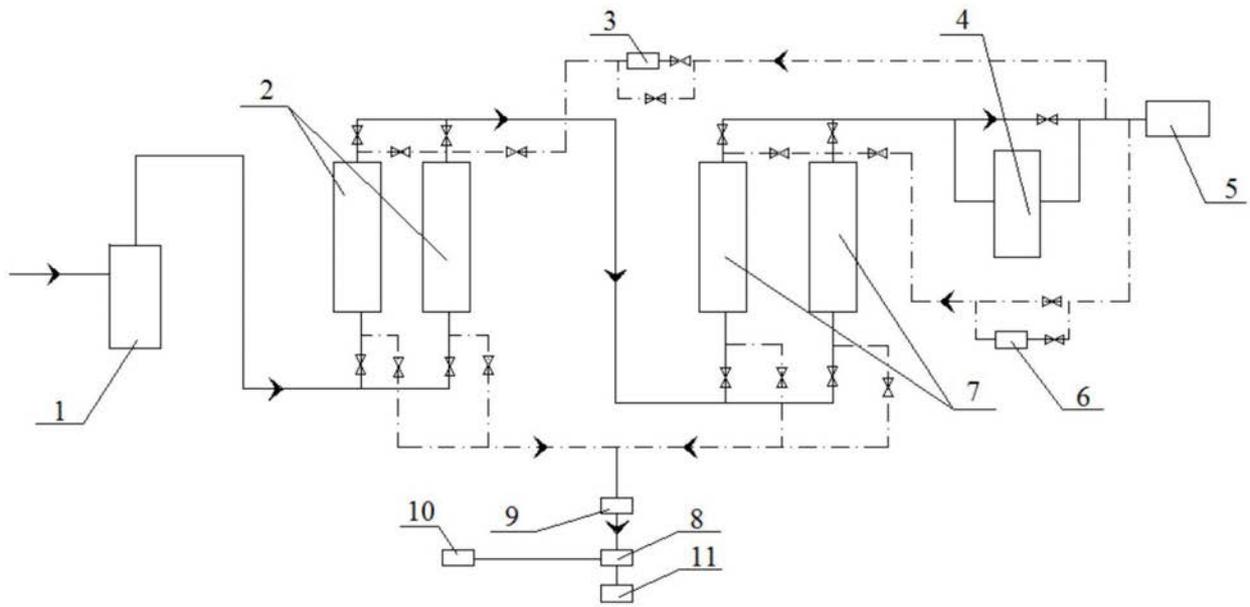


图1