



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102477309 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201110329376. 3

(22) 申请日 2011. 10. 26

(71) 申请人 北京中天元环境工程有限责任公司
地址 101400 北京市怀柔区雁栖镇环岛西侧
50 米

(72) 发明人 刘凯中 谢志成 黄德友 曹松
李少中 张轶群

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283
代理人 王浩然 王凤桐

(51) Int. Cl.
C10G 31/11 (2006. 01)

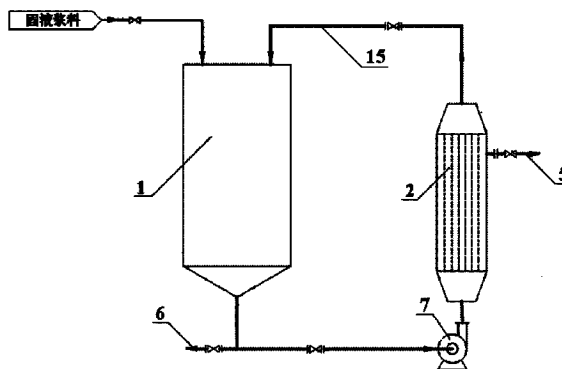
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种固液浆料的过滤方法

(57) 摘要

本发明涉及一种温度为 100-500℃ 的固液浆料的过滤方法, 该方法包括: 将所述固液浆料注入陶瓷膜过滤器进行过滤, 得到净化物料和浓缩物料, 所述浓缩物料的固含量高于所述固液浆料的固含量, 所述净化物料的固含量低于所述固液浆料的固含量; 其中, 在将所述固液浆料注入所述陶瓷膜过滤器之前, 将所述陶瓷膜过滤器的滤芯以 5-150℃ / 小时的升温速度升温, 使得所述滤芯的温度与所述固液浆料的温度之差不大于 50℃。根据本发明的所述方法对固液浆料进行过滤可以有效防止陶瓷膜滤芯发生开裂, 从而保证整个过滤过程具有稳定的过滤效果。



1. 一种温度为 100-500℃ 的固液浆料的过滤方法,该方法包括:将所述固液浆料注入陶瓷膜过滤器进行过滤,得到净化物料和浓缩物料,所述浓缩物料的固含量高于所述固液浆料的固含量,所述净化物料的固含量低于所述固液浆料的固含量;

其特征在于,在将所述固液浆料注入所述陶瓷膜过滤器之前,将所述陶瓷膜过滤器的滤芯以 5-150℃ / 小时的升温速度升温,使得所述滤芯的温度与所述固液浆料的温度之差不大于 50℃。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述升温速度为 20-100℃ / 小时。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述陶瓷膜过滤器为错流式过滤器。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述方法还包括:在向所述陶瓷膜过滤器中注入所述固液浆料的过程中,用反冲介质对所述滤芯进行反冲洗。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述反冲介质的温度与所述滤芯的温度之差不大于 50℃。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法,其中,所述反冲介质为所述净化物料。

7. 根据权利要求 1 或 4 所述的方法,其中,所述方法还包括:在完成所述过滤过程之后,将所述滤芯降温到室温至 50℃,降温速度为 5-150℃ / 小时。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,所述降温速度为 20-100℃ / 小时。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,所述方法还包括:在所述降温过程完成之后,用清洗剂对所述滤芯进行清洗。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述清洗剂为盐酸水溶液、硫酸水溶液、磷酸水溶液、氨水、氢氧化钠水溶液或碳酸氢钠水溶液。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述固液浆料的固含量为 0.1-15g/L。

12. 根据权利要求 1 或 11 所述的方法,其中,所述固液浆料为催化裂化油浆。

一种固液浆料的过滤方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种固液浆料的过滤方法。

背景技术

[0002] 催化裂化 (FCC) 是炼油行业的一个重要的二次加工手段,是生产液化石油气和高辛烷值汽油的主要途径。经过催化裂化反应后会产生大量的催化裂化油浆,该催化裂化油浆中的催化剂固体颗粒含量约为 2-10g/L。残留在催化裂化油浆中的催化剂固体颗粒会腐蚀下游设备和管线,而且直接影响到油浆的再利用和销售价值。

[0003] 目前,工业上去除催化裂化油浆中催化剂固体颗粒的方法主要是过滤法,例如, CN201793528U 公开了催化裂化油浆过滤设备,并且公开了将催化裂化油浆直接注入所述过滤设备的错流膜过滤器滤芯的内侧进行过滤的方法,如此能够克服滤芯堵塞的技术问题。为了实现催化裂化油浆进行过滤,错流膜过滤器滤芯通常采用陶瓷膜滤芯。在使用安装有陶瓷膜滤芯的错流膜过滤器对催化裂化油浆进行过滤的情况下,由于催化裂化油浆通常具有较高的温度(如 230-350℃),如果将催化裂化油浆直接注入陶瓷膜滤芯中,会使所述陶瓷膜滤芯迅速升温,容易导致陶瓷膜滤芯发生开裂,从而会严重影响过滤效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服现有的采用安装有陶瓷膜滤芯的错流膜过滤器对催化裂化油浆进行过滤的过程中容易发生陶瓷膜滤芯开裂的缺点,提供一种固液浆料的过滤方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种温度为 100-500℃ 的固液浆料的过滤方法,该方法包括:将所述固液浆料注入陶瓷膜过滤器进行过滤,得到净化物料和浓缩物料,所述浓缩物料的固含量高于所述固液浆料的固含量,所述净化物料的固含量低于所述固液浆料的固含量;其特征在于,在将所述固液浆料注入所述陶瓷膜过滤器之前,将所述陶瓷膜过滤器的滤芯以 5-150℃ / 小时的升温速度升温,使得所述滤芯的温度与所述固液浆料的温度之差不大于 50℃。

[0006] 本发明的发明人意外地发现,在过滤之前通过以特定的升温速度将该陶瓷膜滤芯升温到特定的温度范围,使得高温固液浆料进入陶瓷膜滤芯之后,不会造成陶瓷膜滤芯由于升温过快而发生开裂,从而保证本发明的所述固液浆料的过滤方法具有稳定的过滤效果。

[0007] 而且,本发明的所述过滤方法是连续操作的,不形成滤饼,不易堵塞。

附图说明

[0008] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0009] 图 1 是说明本发明的所述过滤方法采用的过滤设备的一种实施方式的结构示意

图；

[0010] 图 2 是说明本发明的所述过滤方法采用的过滤设备的一种较优选的实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 根据本发明的所述温度为 100-500℃ 的固液浆料的过滤方法包括：将所述固液浆料注入陶瓷膜过滤器进行过滤，得到净化物料和浓缩物料，所述浓缩物料的固含量高于所述固液浆料的固含量，所述净化物料的固含量低于所述固液浆料的固含量；

[0012] 其中，在将所述固液浆料注入所述陶瓷膜过滤器之前，将所述陶瓷膜过滤器的滤芯以 5-150℃ / 小时的升温速度升温，使得所述滤芯的温度与所述固液浆料的温度之差不大于 50℃。

[0013] 在优选情况下，所述滤芯的温度与所述固液浆料的温度之差不大于 40℃，更优选为 0-40℃，最优选不大于 10℃ 如 0-10℃。

[0014] 根据本发明的所述方法，当所述升温速度大于 150℃ / 小时时，所述陶瓷膜过滤器的滤芯容易发生开裂。当所述升温速度小于 5℃ / 小时时，升温效率太低，从而影响生产效率。在优选情况下，所述升温速度为 20-100℃ / 小时。

[0015] 根据本发明的所述方法，所述固液浆料可以为各种常规的含有固体颗粒的浆料，例如，所述固液浆料可以为催化裂化油浆、加氢裂化油浆等，优选情况下，本发明的所述方法特别适合用于对催化裂化油浆进行过滤。通常，催化裂化油浆的温度为 230-350℃，因此，本发明的所述方法优选将所述滤芯升温到 230-350℃。在本发明中，当催化裂化油浆的温度低于 100℃ 时，催化裂化油浆难以流动，从而难以实现过滤，因此，在实施过滤之前，需要将温度较低的催化裂化油浆升温到预定的温度范围内，也即升温到经过升温后的所述滤芯的温度上下波动 50℃ 的范围内。

[0016] 根据本发明的所述方法，所述固液浆料的固含量没有特别的限定，各种固含量的固液浆料均可按照本发明的所述方法实施过滤，具体的，所述固液浆料的固含量可以为 0.1-15g/L。

[0017] 根据本发明的所述方法，将所述陶瓷膜滤芯升温的方法可以通过向所述陶瓷膜过滤器中注入升温介质来实现，所述升温介质可以为具有较高温度的柴油或其它的洁净油。

[0018] 根据本发明的所述方法，所述浓缩物料的固含量高于所述固液浆料的固含量，所述净化物料的固含量低于所述固液浆料的固含量，具体的，所述净化物料的固含量可以为 1g/L 以下（甚至为 0），所述浓缩物料的固含量可以为 1-100g/L。

[0019] 在一种较优选的实施方式中，本发明的所述方法还包括：在向所述陶瓷膜过滤器中注入所述固液浆料的过程中，用反冲介质对所述滤芯进行反冲洗，以去除附着在所述滤芯的内表面上的固体物质。在这种情况下，所述方法还包括停止净化物料的采出。所述反冲介质可以为各种常规的洁净液体（也即固含量很低或不含固体颗粒的液体）。优选情况下，所述反冲介质为物化性质和温度与所述固液浆料相同或相近的介质，最优选为所述净化物料。所述反冲介质的温度与所述滤芯的温度之差优选不大于 50℃，更优选不大于 40℃，最优选不大于 10℃。

[0020] 在另一种较优选的实施方式中，本发明的所述方法还包括：在完成所述过滤过程

之后,将所述滤芯降温到室温至 50℃,降温速度为 5-150℃/小时,优选为 20-100℃/小时。在该优选实施方式中,所述滤芯具有较长的使用寿命,并能够获得稳定的过滤效果。在本发明中,将所述滤芯降温的方法可以通过向所述陶瓷膜过滤器中注入降温介质来实现,所述降温介质可以为具有较低温度的柴油或其它的洁净油。

[0021] 在进一步优选的实施方式中,所述方法还包括:在所述降温过程完成之后,用清洗剂对所述滤芯进行清洗。所述清洗剂可以为各种常规的酸溶液或碱溶液,例如可以为盐酸水溶液、硫酸水溶液、磷酸水溶液、氨水、氢氧化钠水溶液、碳酸氢钠水溶液等。

[0022] 根据本发明的所述方法,所述陶瓷膜过滤器可以为各种常规的陶瓷膜过滤器,例如可以为错流式过滤器。

[0023] 本发明的所述固液浆料的过滤方法可以在常规的过滤设备中实施。如图 1 所示,所述过滤设备可以包括循环罐 1、陶瓷膜过滤器 2 和循环泵 7;

[0024] 所述陶瓷膜过滤器 2 包括滤芯(即陶瓷膜滤芯)和外壳,所述滤芯位于所述外壳内部,且滤芯的外表面与所述外壳的侧壁之间存在一空间,所述外壳的侧壁上具有第一开口;

[0025] 所述循环罐 1 通过所述循环泵 7 与所述陶瓷膜过滤器 2 的滤芯下端连通,用于给该滤芯供给固液浆料;

[0026] 所述第一开口连通有净化物料排出管线 5,用于使经所述滤芯过滤产生的净化物料经由所述第一开口通过该净化物料排出管线 5 排出;

[0027] 所述滤芯的上端与所述循环罐 1 之间连通有管线 15,用于使过滤之后余下的浓缩物料重新返回至所述循环罐 1。

[0028] 所述过滤设备还包括与所述循环罐 1 连通的固液浆料进料管线和浓缩物料排出管线 6。

[0029] 在这种情况下,固液浆料原料可以供给至循环罐 1,并通过循环泵 7 注入陶瓷膜过滤器 2 的滤芯的内侧,经所述滤芯过滤后得到的净化物料进入所述滤芯的外表面与所述外壳的侧壁之间的空间,并通过净化物料排出管线 5 排出;经所述滤芯过滤后得到的固含量较高的浓缩物料通过管线 15 返回到循环罐 1 中,并重复进入所述陶瓷膜过滤器中进行过滤;在上述过滤过程循环进行多次之后,所述循环罐 1 内的浆料的固含量达到较高的水平,此时将所述循环罐 1 内的浆料通过浓缩物料排出管线 6 排出。

[0030] 优选情况下,如图 2 所示,所述过滤设备还包括反冲装置 3。在这种情况下,在向所述陶瓷膜过滤器中每连续注入固液浆料一段时间之后,可以停止采出净化物料,并向所述滤芯的外表面与所述外壳的侧壁之间的空间内注入反冲介质,以实现所述滤芯进行反冲洗。

[0031] 在更优选的情况下,如图 2 所示,所述过滤设备还包括清洗装置 4,所述清洗装置 4 通过所述循环泵 7 与所述陶瓷膜过滤器 2 的下端连通,并对所述陶瓷膜过滤器 2 供给化学清洗介质,所述陶瓷膜过滤器 2 的上端与所述化学清洗装置 4 连通,使得所述化学清洗介质能够在所述化学清洗装置 4 与所述陶瓷膜过滤器 2 之间循环流动。在这种情况下,在整个过滤过程完成之后,可以向陶瓷膜过滤器 2 的滤芯的内侧注入清洗剂,以实现所述陶瓷膜过滤器进行清洗。

[0032] 具体的,所述过滤设备的结构及其操作过程可以参照 CN201793528U。

[0033] 以下通过实施例对本发明作进一步说明。

[0034] 催化剂为中国石化化工集团公司齐鲁催化剂厂生产的 ZCM-7 催化剂,其性质见表 1;原料油为减压蜡油,性质见表 2。

[0035] 实施例 1-5

[0036] 本实施例用于说明本发明的所述固液浆料的过滤方法。

[0037] 根据 CN1237477A 中实施例 1 的方法,将原料油和催化剂加到提升管反应器(参照 CN1237477A 公开的提升管反应器)中进行催化裂化反应,从反应产物中分离出催化裂化油浆(催化剂固体含量为约 5g/L),将该催化裂化油浆注入如图 2 所示的催化裂化油浆过滤设备中进行过滤,所述催化裂化油浆过滤设备中的陶瓷膜过滤器 2 为设置有陶瓷膜滤芯的过滤器,在实施过滤之前,向所述陶瓷膜过滤器 2 中注入升温介质(高温柴油)使陶瓷膜滤芯升温;过滤每进行 50 小时之后,停止净化油浆的采出,并通过反冲装置 3 向陶瓷膜过滤器 2 中注入净化油浆,以对陶瓷膜滤芯进行反冲;在上述过滤过程连续进行 1000 小时之后,停止过滤过程,并向所述陶瓷膜过滤器 2 中注入降温介质(低温柴油)使陶瓷膜滤芯降温,然后,向所述陶瓷膜过滤器中注入氢氧化钠水溶液(浓度为 5 重量%)作为清洗剂,对所述陶瓷膜过滤器进行清洗。其中,提升管反应器的操作条件如下表 3 所示,陶瓷膜过滤器的升温 and 降温操作如下表 4 所示。

[0038] 通过观察发现,根据上述方法对催化裂化油浆实施过滤的过程中,陶瓷膜滤芯不发生开裂。

[0039] 对比例 1

[0040] 根据实施例 1 的方法对所述催化裂化油浆进行过滤,所不同的是,改变陶瓷膜过滤器的升温 and 降温操作,其中,陶瓷膜过滤器的升温 and 降温操作如下表 4 所示。

[0041] 通过观察发现,根据上述方法对催化裂化油浆实施过滤的过程中,陶瓷膜滤芯在升温阶段即发生开裂。

[0042] 对比例 2

[0043] 根据实施例 1 的方法对所述催化裂化油浆进行过滤,所不同的是,在将催化裂化油浆注入所述陶瓷膜过滤器之前,不对陶瓷膜滤芯进行升温。

[0044] 通过观察发现,根据上述方法对催化裂化油浆实施过滤的过程中,陶瓷膜滤芯在注入催化裂化油浆的起始阶段即发生开裂。

[0045] 表 1

[0046]

项目	ZCM-7
化学组成, 重量%	
氧化铝	46.4
氧化钠	0.22
氧化铁	0.32
表观密度, 千克/米 ³	690
孔体积, 毫升/克	0.38
比表面积, 米 ² /克	164
筛分组分, 重量%	
0-40 微米	4.8
40-80 微米	47.9
>80 微米	47.3

[0047] 表 2

[0048]

项目	原料油
密度 (20℃)/(kg/m ³)	890.5
运动粘度 (100℃)/(mm ² /s)	5.08
残炭, 重量%	0.7
凝点, °C	40
总氮, 重量%	0.16
硫, 重量%	0.53
碳, 重量%	85.00
氢, 重量%	12.62
重金属含量, ppm	-
镍	0.16
钒	0.15
铁	-

铜	-
钠	0.45
馏程, °C	-
初馏点	278
10%	385
30%	442
50%	499
70%	-
90%	-
终馏点	-

[0049] 表 3

[0050]

提升管反应器的操作条件	
反应温度, °C	
第一反应区	545
第二反应区	495
反应时间, 秒	
第一反应区	1.0
第二反应区	3.5
出口区	0.5
剂油比	4.5
水油比	0.05
原料油重量空速 (h^{-1})	20

[0051] 表 4

[0052]

	实施例 1	对比例 1	对比例 2	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
陶瓷膜过滤器的操作过程							
升温目标温度(°C)	250	250	-	230	320	350	280
升温速率 (°C/h)	50	160	-	20	100	5	150
催化裂化油浆温度 (°C)	250	250	250	230	350	320	270
降温目标温度(°C)	45	45	45	45	5	45	45
降温速率 (°C/h)	50	50	50	3	90	5	80
陶瓷膜滤芯的状态	正常	开裂	开裂	正常	正常	正常	正常

[0053] 由此可见,根据本发明的所述方法对固液浆料进行过滤可以有效防止陶瓷膜滤芯发生开裂,从而保证整个过滤过程具有稳定的过滤效果。

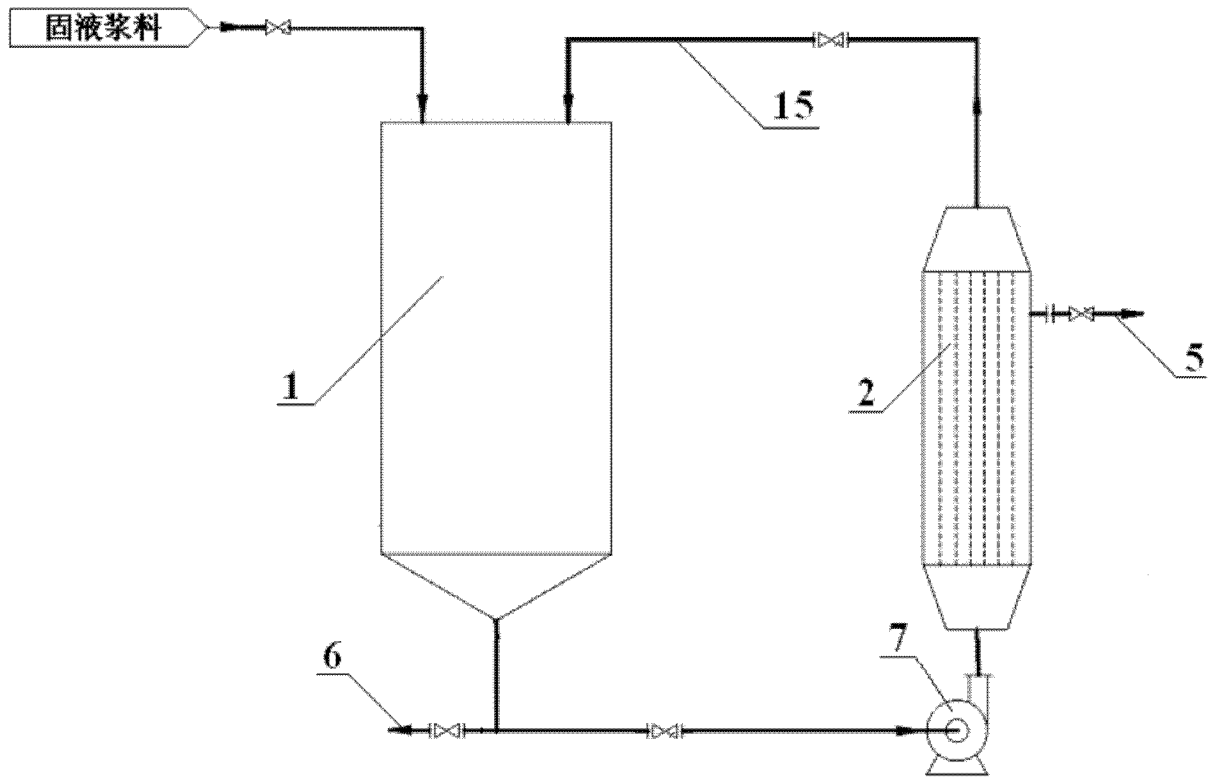


图 1

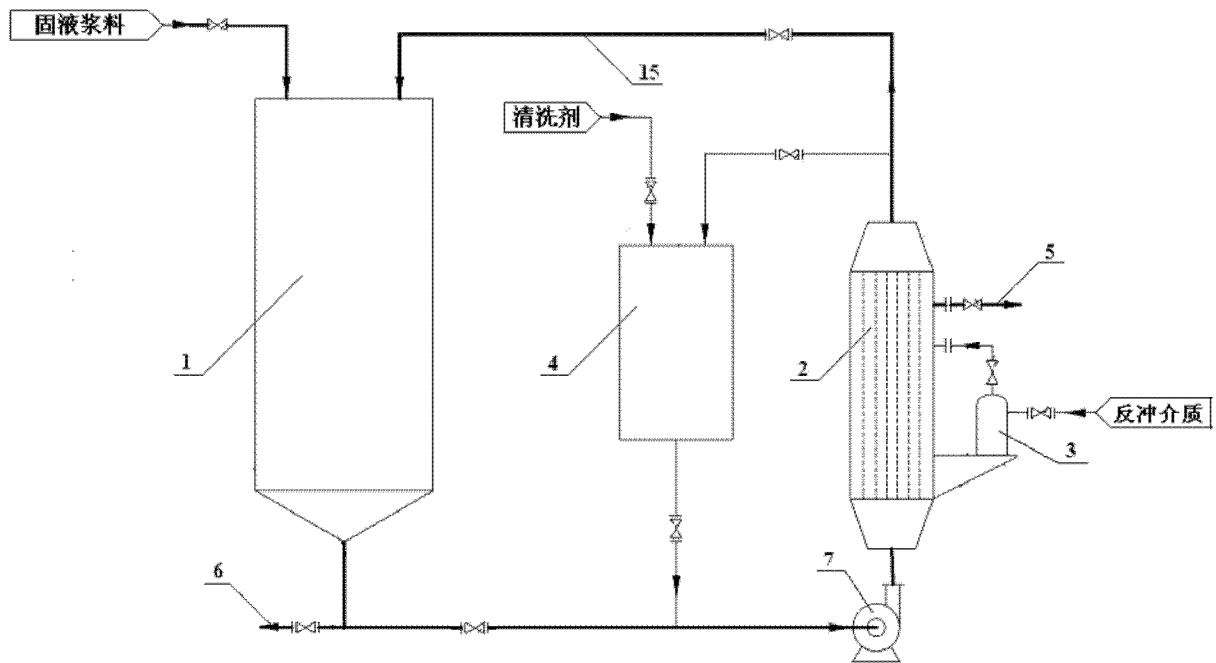


图 2