

[19]中华人民共和国专利局

[11]授权公告号



[12] 发明专利说明书

CN 1023151C

[21] 专利号 ZL 89102949

[51]Int.Cl⁵

F28C 3/16

[45]授权公告日 1993年12月15日

[24]颁证日 93.10.10

[21]申请号 89102949.4

[22]申请日 89.4.29

[30]优先权

[32]88.5.3 [33]GB [31]8810390.8

[73]专利权人 国际壳牌研究有限公司

地 址 荷兰海牙

[72]发明人 皮特·哈登·巴尼斯

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

代理人 吴大建

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 固体颗粒和换热介质间进行换热的装置和方法

[57]摘要

固体颗粒和换热介质间进行换热的装置, 其中包括壳体, 该壳体上装有带气化流体入口的气化装置, 开有出口, 因此而在气化装置和出口之间限定出气化区, 以及换热装置, 其中设有至少一个换热介质入口和至少一个换热介质出口, 换热装置伸入气化区的至少一部分, 该装置还包括伸入气化区的固体颗粒入口管。该装置可用于进行换热介质和固体颗粒之间的传热。

权利要求书

1. 固体颗粒和换热介质间进行换热的装置，其中包括壳体，该壳体上装有带气化流体入口和将气化流体引入壳体的出口的气化装置，开有排出固体颗粒的出口，因此而在气化装置出口和固体颗粒出口之间限定出气化区，以及换热装置，其中设有换热介质入口和出口，该换热装置伸入气化区的至少一部分，其特征在于，该装置还包括伸入气化区的固体颗粒入口管。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征是壳体基本上为柱状。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征是至少是伸入气化区的固体颗粒入口管部分与壳体同心设置。

4. 根据权利要求 1—3 中任一项所述的装置，其特征是入口管与排料出口同心。

5. 根据权利要求 1—4 中任一项所述的装置，其特征是气化装置包括气化管理束，每一管一端都有一个或多个将气化流体引入固体颗粒的孔，而另一端与气化流体源相连。

6. 根据权利要求 1—5 中任一项所述的装置，其特征是换热装置包括管束。

7. 根据权利要求 1—6 中任一项所述的装置，其特征是该装置与流化催化裂化再生器底部相连。

8. 应用权利要求 1—7 中任一项所述的装置进行换热介质和固体间的传热。

9. 根据权利要求 8 所述的应用，其特征在于用于冷却固体。

10. 根据权利要求 9 所述的应用，其特征在于用于流化催化裂化工艺。

11. 固体颗粒和换热介质间进行换热的方法，其特征在于包括经入口管将固体颗粒向下送入气化区，向气化区引入气化流体而使固体颗粒气化，从而降低固体颗粒和气化流体混合物的密度，让低密度混合物在入口管和壳体之间沿入口管和换热介质流通的换热装置向上通过，因而达到固体颗粒和换热介质之间的传热，并在气化区上抽出固体颗粒和气化流体混合物。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于冷却流化催化裂化催化剂颗粒。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特

征在于换热介质包括水和 / 或蒸气。

14. 根据权利要求 11 和 12 所述的方法，其特征在于换热介质能进行吸热反应。

15. 根据权利要求 11—14 中任一项所述的方法，其特征在于气化流体为空气。

本发明涉及固体颗粒和换热介质间进行换热的装置和方法以及该装置在流化催化裂化 (FCC) 方法中的应用。

EP-B-0105980 说明了 FCC 方法中的换热装置，其中包括立式壳体，其上部开有固体颗粒入口，而流化装置装在底部附近，入口与待冷却固体颗粒贮槽相通，特别是与 FCC 催化剂的流化体相通。至少在流化装置和入口之间装有换热管。按此文献，有两种方法抽出冷却固体颗粒。第一方法是在壳体底部通过管道抽出固体颗粒，该冷却固体颗粒然后通过过渡管和提升系统再引入固体颗粒贮槽。第二方法是经入口抽出冷却固体颗粒。这是用经流化装置进入壳体的流化气在壳体内建立起反混区而完成的。

第二方法不必采用昂贵的管道，过渡管，提升管和辅助设备如阀和膨胀节。但是，第二方法比第一方法的传质效果差，所以，换热管作用比较差。而且很清楚，冷却固体颗粒从壳体到贮槽的传质和固化使该装置达到的换热作用也比第一方法难控制。

本发明是对上述装置的改进，其中与上述第二方法相比，传质和该装置的换热作用提高了，而又不必采用昂贵的过渡管，阀，膨胀节等。改进是通过提供伸入壳体的固体颗粒入口管达到的。

因此，本发明提出固体颗粒和换热介质间进行换热的装置，其中包括壳体，该壳体上装有带气化流体入口的气化装置，开有出口，因此而在气化装置和出口之间限定出气化区，以及换热装置，其中设有至少一个换热介质入口和至少一个换热介质出口，换热装置伸入气化区的至少一部分，该装置还包括伸入气化区的固体颗粒入口管。

用气化流体可降低密度，因此可达到固体颗粒和气化流体的低密度混合物从壳体流出和高密度固体颗粒经入口管流入壳体。调节气化流体的引入速度，就很容易控制传质。操作时，壳体一般为立

式。因此，本发明还提出固体颗粒和换热介质间进行换热的方法，其中包括固体颗粒入口管将固体颗粒向下送入气化区，在气化区引入气化流体而使固体颗粒气化，从而降低固体颗粒和雾化流体混合物的密度，让低密度混合物在入口管和换热装置之间沿入口管和换热介质流通的换热装置向上通过，因而达到固体颗粒和换热介质之间的传热，并经气化区顶部设置的出口抽出固体颗粒和雾化流体混合物。

壳体可有多种形状，这取决于安装地点或可得到的空间。因此，可使壳体横截面呈正方形，长方形，椭圆形或环形，而且壳体还可制义块体，锥形，球体或任何柱体。优选的是，壳体基本上呈柱体。这种形状可给换热装置留下足够的空间并避免出现死角。

通过壳体上的出口可从壳体抽出固体颗粒和雾化流体的混合物。优选的是出口呈圆形或椭圆形。壳体立式安装时，出口设在气化区顶部。

固体颗粒入口管伸入壳体内，特别是气化区内，优选的是伸入雾化流体引入固体颗粒的区域。入口管可在各个位置，但优选是在雾化装置相反的位置进入壳体。有利的是使至少是伸入雾化区的入口管部分与壳体同轴设置，从而使固体颗粒在壳体横截面上均匀分布。从结构角度来看，优选的是不仅这部分，而且其它部分也与壳体同轴设置，优选的是，入口管经出口进入壳体。更优选的是入口管与出口同心，从而在壳体和入口管之间形成基本上呈环形的开口作为固体颗粒和雾化流体的出口。

雾化装置可为任何可将雾化流体引入壳体的常规装置，如可引入雾化流体的格栅。优选的是，带雾化流体入口的雾化装置设置成雾化管束，其一端开一个或多个孔作为雾化装置，而另一端与雾化流体源连接。这些管道设在壳体内。优选雾化流体为空气，但还可以用其它适宜的流体和蒸汽。

雾化区还可包括第二雾化装置，同样设于雾化区内。用此第二雾化装置可提高雾化，区的雾化速度并因此提高传质效果。第二雾化装置可包括单独的格栅，或伸入雾化区的管道。优选的是用二雾化装置中在上述雾化管道侧壁上设一个或多个孔。

换热装置可为任何常规的介质相互传热装置。因此可采用板或螺圈作为换热装置。优选的是换热装置设置成管束，从而解决膨胀或收缩问题。更优

选的是换热装置作成卡口管，这样管可相互卡口套装并且管的一端不与换热装置的其它零件如作为换热介质入口和/或出口的管口相连，这种结构中因换热元件膨胀或收缩而可能引起的任何问题都降至最低限度。优选的换热介质包括水和/或蒸汽。

本发明装置可用于进行换热介质和固体颗粒之间的传热，优选用于冷却固体颗粒。固体颗粒和换热介质间的传热可用换热装置内进行的吸热反应而加强。例如，可选择能吸热转化成升值产品的换热介质。在换热装置中置入催化剂即可建立起催化吸热反应。例如，若换热装置中设管束，催化剂就可以固定床形式放入管中。可这样在换热装置中发生的反应例为 LPG 吸热催化 XO 氢成烯烃。

有利的是本发明装置用于 FCC 方法中冷却再生的废 FCC 催化剂颗粒。废 FCC 催化剂颗粒为已于 FCC 反应器中用来裂化含烃原料并因而沉积了焦炭的催化剂颗粒。因此可将含焦炭颗粒送入再生器中，其中将至少一部分焦炭烧掉。这样再生后的催化剂颗粒再引入 FCC 反应器。

用于 ECC 方法时，本发明装置与 FCC 再生器底部相连。本发明装置用于再生方法可提高催化剂颗粒通过再生器，FCC 反应器的循环速度和/或使废颗粒上的焦炭完全燃烧成二氧化碳而又不会出现催化剂颗粒过热的危险。

图 1 为本发明装置一实施方案的截面示意图。

图 2 为本发明装置在 FCC 再生器中的设置示意图。

图 1 所示装置包括壳体 (1)，该壳体又包括雾化装置 (2, 3)，换热装置 (4, 5)，以及出口 (15)。所示雾化装置包括管 3 和出口 2，该出口设于管 3 的底部。该实施方案中出口 2 位于管 3 底部。很清楚该管可在其侧面上开一个或多个孔，所说开口作为第二雾化装置。管 3 与入口管 6 相连。管 3 和入口管 6 一起作为雾化流体的入口管。该图仅示出一个雾化管。显然本发明装置可设多个雾化管。换热装置包括卡口套装换热体系。其中包括外管 4 和内管 5。内管 5 经入口贮槽 7 与入口管 8 相通。外管 4 经出口贮槽 9 与出口管 10 相通。贮槽 7 和 9 由壳体 1 以及壁 11 和 12 限定。该图仅示出一套内外管。显然该装置实际可包括多套。雾化装置/入口和换热装置两者由紧固件 (未示出) 固定在壳体上。该装置还设有固定颗粒入口管 13。该

管上设有倒截锥状收集装置 14。

该装置操作方法如下。经过收集装置 14 和入口管 13，将固体颗粒，特别是 FCC 催化剂颗粒送入壳体 1 内，特别是送入气化装置 2 和出口 15 之间定为气化区的区域。经气化装置 2 引入气化介质，与经入口管 13 进入壳体的固体颗粒密度相比，固体颗粒—气化流体混合物的密度降低了，因此而实现颗粒沿换热系统和入口管道 13 向上流。在与换热体系接触过程中上流颗粒与换热介质换热。换热介质经入口 8 和贮槽 7 进入伸入外管 4 的内管 5。在管 4 中换热介质向下移，而同时进行颗粒和换热介质间的换热。该介质然后进入出口贮槽 9 并经出口管 10 抽出。产生高压如 40—100 巴的蒸汽时，在这种情况下水用作换热介质，优选是使壁 12 弯曲以承受这样的压力。上流颗粒经出口 15 从壳体中排出。

图 2 示出了 FCC 再生器，其中包括废催化剂入口 22 和再生催化剂出口 23。再生器 21 中催化剂床的高低由虚线 24 表示。经管道 26 将流化流体，一般为空气，送入流化格栅 25，再生器中的催化剂颗粒得以流化，同时焦炭从中烧掉。流化流体和燃烧气体经出口 27 从再生器排出。在出口 27 和催化剂界面 24 之间设分离装置如旋风分离器。在再生器底部设置本发明装置。该装置包括壳体 28。壳体 28 内气化装置。图中气化装置示为气化格栅 32。气化流体，如空气经管道 33 进入气化装置。壳体还包括换热装置 29，示为螺圈，经此从入口管 30 和出口管 31 送入换热介质。催化剂颗粒入口管 34 从催化剂床伸入壳体。

图 2 的实施方案操作如下。废 FCC 催化剂颗粒从反应器（未示出）经入口 22 送入再生器。催化剂颗粒流化，而颗粒上的焦炭用空气燃烧，空气还作为流化流体，空气经流化装置 25 引入再生器。催化剂颗粒进入入口管 34，并因壳体 28 底部进气化，底部材料密度得以降低，这种材料，即催化剂颗粒和气化流体混合物在入口管 34 和壳体 1 之间沿换热装置 29 强制向上流，因此而实现催化剂颗粒和经该装置 29 送入的换热介质间的换热。当催化剂颗粒和气化流体的混合物达到出口 35 时，气化流体就耗散掉。

专利号 89 1 02949
Int. Cl.⁵ F28C 3/16
授权公告日 1993 年 12 月 15 日

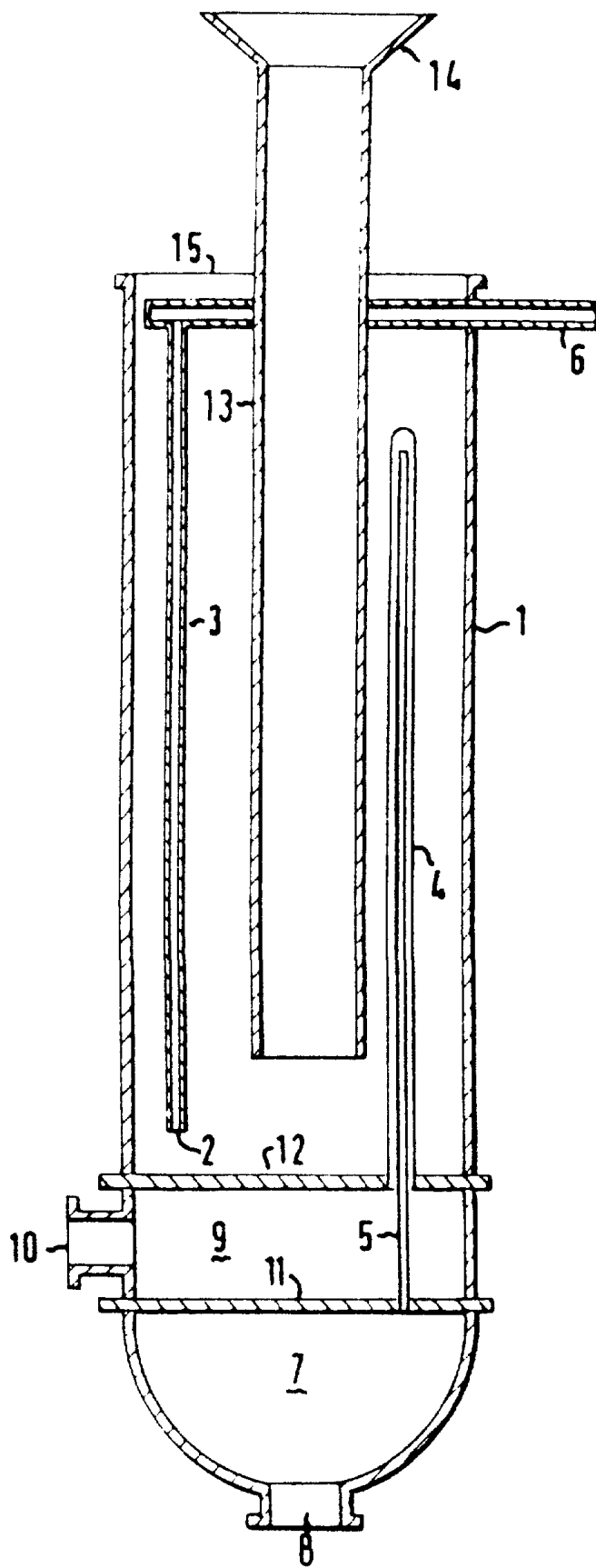


图. 1

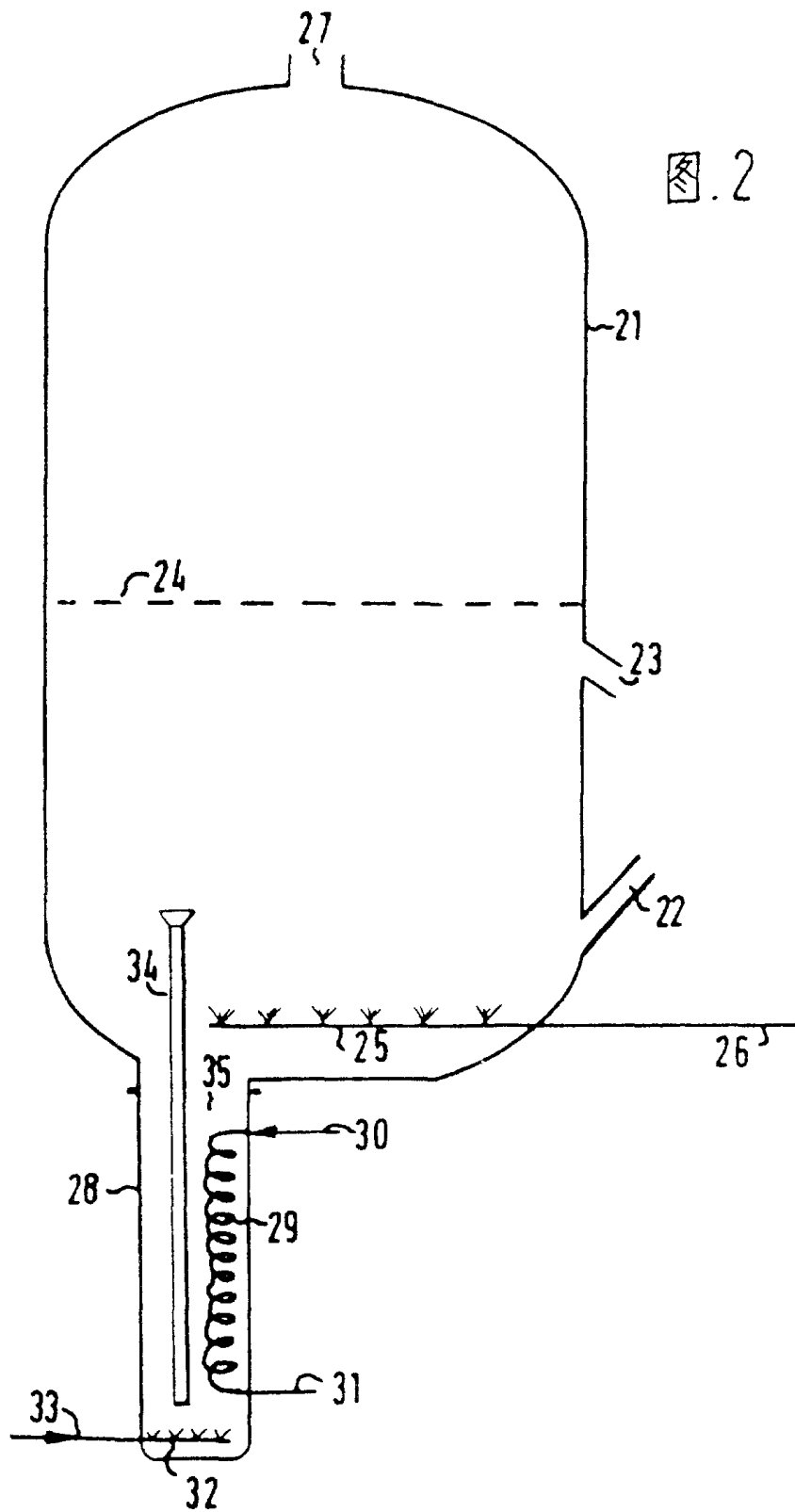


图.2