

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98807310.2

B01D 47/02

B01D 47/12 B01D 53/18

C10K 1/08 C10J 3/84

C10K 1/04

[43]公开日 2000 年 9 月 27 日

[11]公开号 CN 1268070A

[22]申请日 1998.6.5 [21]申请号 98807310.2

[30]优先权

[32]1997.6.6 [33]US [31]60/048,783

[32]1997.6.6 [33]US [31]60/048,785

[86]国际申请 PCT/US98/11744 1998.6.5

[87]国际公布 WO98/55204 英 1998.12.10

[85]进入国家阶段日期 2000.1.17

[71]申请人 德士古发展公司

地址 美国纽约州

[72]发明人 保罗·S·华莱士 凯·A·约翰逊

德龙姆·D·费尔

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

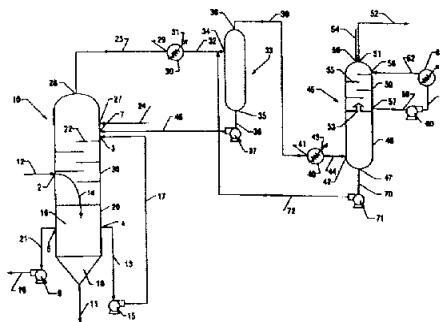
代理人 郑修哲

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 淬冷和洗涤以及冷却和清洗热的部分氧化
气体的装置和工艺

[57]摘要

公开了一种淬冷和洗涤热的部分氧化气体并清洗和冷却热的部分氧化气体的装置。在淬冷和洗涤过程中，使用高压沉降器与洗涤塔(10)相结合有利地去除颗粒夹杂物。上述高压沉降器最好具有一个位于洗涤塔内的贮槽(18)，或者同时具有位于洗涤塔内的贮槽和镇静区。采用高压沉降器可提高沉降速度并提高洗涤效率。在冷却和清洗阶段，最好使用一种具有整体清洗系统的分离罐(45)。在气化过程的冷凝和清洗阶段使用分离罐有助于从含有水蒸汽和氨的部分氧化气体中去除氨和水蒸汽。上述的分离罐(45)具有一个下部(46)和一个上部(50)，并由一个传送装置(53)使上述下部与上述上部相连接，上述的上部含有一组可将水从上述上部的上端导引至上述下部的下端的塔盘(55)。上述的传送装置可使流体单向地从上述的下部流到上述的上部。



权 利 要 求 书

1. 一种洗涤塔和高压沉降装置，包括：一根浸管、一个下部、一个上部和一个高压沉降器，上述浸管可将部分氧化气体从洗涤塔外部的喷嘴输送到洗涤塔下部盛装的大量的水中；上述的下部含有一个可排出颗粒物的排放阀；上述的上部含有一个或多个可接收水的入口、一个可排出流体的出口和一组可将水从上部导引到下部的塔盘。

2. 根据权利要求1的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，上述的高压沉降器含有一个通过排放阀装置与洗涤塔之下部相连接的容器。

3. 根据权利要求1的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，上述的高压沉降器含有一个置于上述洗涤塔的下部的下端的内贮槽。

4. 根据权利要求3的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，上述的贮槽是大致为锥形的。

5. 根据权利要求1的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，上述的高压沉降器含有一个位于洗涤塔下部之下端的内贮槽和镇静区。

6. 根据权利要求5的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，上述的镇静区位于上述内贮槽的下方，其特征还在于，用一根浸管使上述镇静区与上述内贮槽相连接。

7. 根据权利要求1的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，上述的下部还含有一个或多个可排放水的出口。

8. 根据权利要求7的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，还具有一条可将水从上述底部的可排水的出口输送到上述上部的可接收水的入口的管道。

9. 根据权利要求7的洗涤塔和高压沉降装置，其特征在于，还含有一条可将水从上述底部的可排水的出口输送到气化反应器中的管道。

10. 一种从含有颗粒物的部分氧化气体中去除颗粒物的方法，包含如下步骤：

使含有颗粒物的部分氧化气体在足以从它分离出颗粒物的条件下通过水而起泡；和

通过高压沉降器去除分离出的颗粒物。

11. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于还包含如下步骤：

使分离出的气体通过一系列塔盘；

将水送到上述一系列塔盘上，使通过上述塔盘后的气体基本上没有颗粒物；和

将通过上述一系列塔盘后的气体回收起来。

12. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，上述的方法在洗涤塔中进行，并且，上述的高压沉降器是一个与洗涤塔分开的容器。

13. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，上述的方法在洗涤塔中进行，而上述的高压沉降器位于洗涤塔内并且含有一个贮槽。

14. 根据权利要求 13 的方法，其特征在于，上述的贮槽是大致为锥形的。

15. 根据权利要求 10 的方法，其特征在于，上述的工艺过程在洗涤塔内进行，并且，上述的高压沉降器位于洗涤塔内，并含有一个贮槽和一个镇静区。

16. 根据权利要求 15 的方法，其特征在于，上述的镇静区位于贮槽的下方，并且，由一根浸管使上述镇静区和上述贮槽相连接。

17. 一种分离罐，含有：

a. 一个具有一个下端、一个上端、一个可接收流体的入口和一个可排放冷凝物的出口的下部；

b. 一个具有一个下端、一个上端和一组可将水从上述上部的上端导引到上述下部的下端的塔盘的上部；上述的上端具有一个可接收水的入口和一个可排出流体的出口；上述的下端具有一个可排出水的出口；和

c. 一个连接上述下部和上述上部的传送装置，该传送装置可使流体从上述的下部单向地流到上述的上部。

18. 根据权利要求 17 的分离罐，其特征在于，上述的上部还含有

一条可将水从上述上部的上述下端的可排放水的出口输送到上述上部的上述上端的可接收水的入口的管道。

19. 根据权利要求 17 的分离罐，其特征在于，上述的下部还含有一组可使水从上述下部的上述上端导引到上述下部的上述下端的塔盘和一个可接收水的入口。

20. 根据权利要求 17 的分离罐，其特征在于，上述的传送装置是一个烟囱式塔盘。

21. 一种冷却和清洗装置，含有一组热交换器和一个具有整体清洗系统的分离罐，该分离罐含有：

a. 一个具有一个下端、一个上端、一个可接收流体的入口和一个可排放冷凝物的出口的下部；

b. 一个具有一个下端、一个上端、和一组可将水从上述上部的上端导引到上述上部的下端的塔盘的上部；上述的上端具有一个可接收水的入口和一个可排出流体的出口；上述的下端具有一个可排出水的出口；和

c. 一个连接上述下部和上述上部的传送装置，该传送装置可使流体单向地从上述下部流到上述的上部。

22. 根据权利要求 21 的冷却和清洗装置，其特征在于，上述分离罐的上部还含有一条可将水从上述上部的下端的可排出水的出口输送到上述上部的上端的可接收水的入口的管道。

23. 根据权利要求 21 的冷却和清洗装置，其特征在于，上述分离罐的下部还具有一组可将水从上述下部的上端导引到上述下部的下端的塔盘和一个可接收水的入口。

24. 根据权利要求 21 的冷却和清洗装置，其特征在于，上述分离罐的传送装置是一种烟囱式塔盘。

25. 根据权利要求 21 的冷却和清洗装置，其特征在于，还含有一个设置在上述的具有一个整体清洗系统的分离罐前面的第二分离罐，该第二分离罐具有一个可接收流体的入口，其特征在于，由一条管道使具有整体清洗系统的分离罐的下部的可排出冷凝物的出口与上述第

二分离罐的上述入口相连接。

26. 一种冷凝和清洗含有水蒸汽和氨的部分氧化气体的方法，包括强制上述部分氧化气体通过一个或多个热交换器、然后强制该气体通过一个或多个分离罐的步骤，其特征在于，该工艺的改进包括使用具有整体清洗系统的分离罐，该分离罐含有：

a. 一个具有一个下端、一个上端、一个可接收流体的入口和一个可排放冷凝物的出口的下部；

b. 一个具有一个下端、一个上端和一组可将水从上述上部的上端导引到上述下部的下端的塔盘的上部，上述的上端具有一个可接收水的入口和一个可排放流体的出口，上述的下端具有一个可排水的出口；和

c. 一个使上述的下部和上述的上部相连接的传送装置，该传送装置可使流体单向地从上述的下部流到上述的上部。

27. 根据权利要求 26 的方法，其特征在于，上述分离罐的上部还具有一条可将水从上述上部的下端的可排水的出口输送到上述上部的上端的可接收水的入口的管道。

28. 根据权利要求 26 的方法，其特征在于，上述分离罐的下部还具有一组可将水从上述下部的上端导引到上述下部的下端的塔盘和一个可接收水的入口。

说明书

淬冷和洗涤以及冷却和清洗热的部分 氧化气体的装置和工艺

本发明总的涉及生产部分氧化气体的气化方法，更具体地说，涉及到对处理来自气化器的粗发生炉气体而达到去除上述气体中的颗粒夹杂物并随后冷却这些气体以去除其中所夹带的水蒸汽和氨的方法的改进。

相当长时期以来，一直采用烃类燃料尤其是煤（包括无烟煤、烟煤、褐煤或者说泥煤）的部分氧化而生产气体的方法，最后随着能源需求的增长，对这种方法进行了重大的改进。在这些方法中，烃类燃料在有或没有调温剂的情况下与活性的含氧气体如空气或氧气在气化反应区进行反应得到热的部分氧化气体。除了上述的煤以外，其他的各种烃类燃料也适合于作为气化反应过程的原料。

上面用来说明各种合适的原料的术语“烃类燃料”应包括气态、固态和液态的碳氢化合物、含碳物质及其混合物。事实上，几乎所有可燃的含碳有机物或它们的浆料都可包括在术语“烃类燃料”之范围内。例如有：(1)可泵送的固态含碳燃料的浆料例如弥散在可蒸发的液态载体（如：水）中的碳粒、液态烃类燃料，以及它们的混合物；(2)气-液-固态弥散物例如：雾化的液态烃类燃料和弥散在调温气体中的碳粒。

本文用来说明合适的液态原料的术语“液态烃”应包括如下各种材料例如：液化石油气、石油分馏物及残渣、汽油、粗汽油、煤油、原油、沥青、粗柴油、渣油、焦油砂油和页岩油、煤生油、芳香烃（如：苯、甲苯、二甲苯分馏物）、煤焦油、来自流体催化裂解作业的循环汽油、焦化粗柴油的糠醛萃取物以及它们的混合物。

本文用来说明合适的气态原料的术语“气态烃类燃料”包括：甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、戊烷、天然气、焦炉气、炼油厂气、乙炔尾

气、乙烯废气、和它们的混合物。固态、液态和气态原料可以相混合和同时使用，这类原料有：任何比例的石蜡族的、烯族的、乙炔的、环烷的、和芳香族的化合物。

氧化烃类有机物，包括碳水化合物、纤维素材料、醛类、有机酸、乙醇、甲酮、氧化燃油、含氧化烃类有机物质的化工过程中的废液和副产物及它们的混合物也属于术语“烃类燃料”的范围。

根据用途的不同，气化反应过程中产生的部分氧化气体可称之为合成气体、还原气体、或燃料气体。本文将用一般的术语“部分氧化气体”和“发生炉气体”总地称为所有可能使用的气体。

在一种典型的气化反应过程中，由烃类燃料在一种内空的、自由流动的非催化的部分氧化气体发生炉的反应区内、在有或没有调温剂的情况下与一种含游离氧的气体反应而部分氧化产生出一种主要含有 H_2 、CO 以及 H_2O 、 CO_2 、 H_2S 、COS、 CH_4 、 NH_3 、 N_2 、Ar 中的至少一种并且常还含有夹带的固体物即碳粒、灰尘的粗发生炉煤气流。燃料中游离氧与碳的原子比 O:C 一般为大约 0.6 ~ 1.6，最好是大约 0.8 ~ 1.4，反应时间一般是大约 1 ~ 10 S，最好是大约 2 ~ 6 S。当气流被用作调温剂时，在反应区内该气流与燃料的重量比一般为大约 0.5 ~ 5，最好是大约 0.2 ~ 0.7。

粗发生炉煤气流一般在温度约为 1300 ~ 3000° F (更通常是约 2000 ~ 2800° F)、压力约为 1 ~ 250 个大气压 (更通常是约 15 ~ 150 大气压) 的条件下从反应区流出。

一般的气体发生炉含有一个衬有耐火材料的直立式圆筒形钢质压力容器，例如：在共同转让的美国专利 No. 2809104 中所公开的那一种。通常在燃气发生炉内还设置一个用来使来自反应区的热气流与水直接接触而冷却至约 300° ~ 600° F 的淬冷筒。这种装置在美国专利 No. 2809104 中也公开过。至少有一部分夹带的固体物即碳粒、灰尘被湍流的淬冷水从气流中除去，并且，在置入气化反应器中的淬冷筒中产生了一种含有约 0.1 ~ 4.0 wt % 固体粒子的可泵送的碳粒和水的弥散物。过程气流中残留的固体夹杂物、水蒸汽和不需要的气态杂质在

另外的作业中再除去。

虽然从燃气发生炉中流出的粗发生炉气体流的成分随包括所用烃类燃料的种类和反应过程的条件等而改变，但是，通常从气化反应器中流出的部分氧化气体都具有如下的成分（干基重，摩尔%）： H_2O 6~29， CO 20~57， CO_2 2~30， CH_4 0~25， H_2S 0~2， COS 0~0.1， NH_3 0~0.1， N_2 0~60， Ar 0~0.5。还可能有痕量的氰化物。在上述气体中通常含有约1~75摩尔%的水。碳粒含量一般约为0.5~20wt%（原料中的基本碳含量）。另外还有灰尘和其他颗粒物。

从气化反应区排出的热的部分氧化气体要进行清洗使之除去在气化过程中由烃类燃料形成的或者说释放出的各种夹杂物。这些夹杂物若不进行恰当处理就容易污染环境。例如，在热的部分氧化气体中常发现的不希望有的夹杂物有水蒸汽、硫化氢、硫化羰、氨、氰化物、各种卤化物和碳粒、灰尘和煤粒以及痕量的金属粒。在上述部分氧化气体中夹杂物的含量通常取决于烃类燃料的种类（尤其是所用煤的种类）、所用的具体气化工艺以及作业条件。在任何情况下，上述污染物的处理和控制都是气化反应过程中的重大问题，这个问题必须满意地解决，以便使气化工艺成为不存在污染问题的可行的工艺。

在各种用来去除从气化器流出的部分氧化气体中的夹杂物的方法中，有许多是采用洗涤塔的。在典型的洗涤塔中，从气化器流出的发生炉气体通过洗涤塔中存有的大量的水时发生起泡，在起泡之后，就有较多的颗粒夹杂物进入水中。这些颗粒物起初成为水中的弥散物，经过一段时间后，随着水的冷却，它们沉到塔的底部，然后从塔底的排放阀或其他出口排出。上述的水常常还含有微量的金属和卤化物，而且也常常含有极少量的诸如氨、硫化氢、硫化羰和氰化物等夹杂物，这些夹杂物至少可微量溶解于水，但是，由于水温和反应过程的压力所致，上述夹杂物的含量极少。上述的使部分氧化气体与水接触而去除夹杂物的工序称为“洗涤”。

用于上述洗涤作业中的水由于被颗粒物所污染而变成通常所谓的“脏水”。这种脏水可进行各种处理包括水的汽提以去除少量的硫化

氢、硫化羰和氨以及溶剂萃取以去除少量的氰化物和其无机物阴离子（如：卤素）。

经过发泡后，部分氧化气体从水中升起。但是，从水中上升的上述气体并非完全无夹杂物，起泡后从水中升起的上述气体中仍然含有进入洗涤塔的气流中最初含有的几乎全部的氨、硫化氢、硫化羰和氰化物。此外，从水中上升的气体中还含有大量的水蒸汽。本发明特别关注的是其中所含的氨和水蒸汽。在上述的夹杂物未完全去除而可能发生的其他问题中还有：水若不及时去除可能在后续工序中发生突然燃烧的问题，氨则可妨碍去除含硫夹杂物的工步的进行。

在从水中升起的上述气体中还含有残留的颗粒夹杂物。因此，现有技术的工艺中就已力图进一步减少最初起泡后的气体中氨和颗粒物的含量。

在现有技术的方法中，通常是通过在洗涤塔中水的上方设置一系列垂直叠置而又互相偏离的塔盘来进一步去除气体中的颗粒物。水从上述塔盘之上方供入，并由塔盘导引至塔盘的底部而进入洗涤塔下部盛装的大量水中。由于从水中上升的含有残余颗粒物的气体与上述的水相接触而受到进一步的洗涤，结果，又有一定量的颗粒被水带至洗涤塔的下部，然后排出。

上述的去除颗粒物方法的效率直接与洗涤塔中水上方空间的气流压力有关。当水温高时，在上述空间内的气流量并因此其气流的压力也高。反之，当水温低时，气流压力也低，结果洗涤效率也低。

从上所述显而易见，保持洗涤塔水面上方的空间具有最高的洗涤效率的办法是保持水温尽可能地高，遗憾的是，这一办法本身还存在一些问题。

虽然提高洗涤效率直接与提高水温有关，但是，颗粒的沉降速度则与水温成相反的关系。下面说明这两种相反关系的结果。向洗涤塔连续通入含有颗粒物的气体必须在某一部位上去除这些颗粒物。最好是在不完全封闭洗涤塔的情况下进行夹杂物的去除，如前所述，这通常是通过位于洗涤塔底部的排放阀来实现的。

应当明白，较高的沉降速度可达到最高的去除颗粒的效率，因为提高沉降速率，排放物中将逐渐地主要由颗粒物组成，水的排出量则减少，因此，提高沉降速率带来的另一好处是减少必须加入的补充水的量。

虽然提高沉降速度是所希望的，但是如上所述，在现有技术的工艺中，并不能在不降低洗涤塔中的水温的情况下提高沉降速度。而且也如上所述那样，水温降低对洗涤塔上部空间的洗涤效率有不利影响。

提高沉降速度也受到紊流的不利影响。进入大量水中的发生炉气体产生明显的紊流和搅动。水中的洗涤作用在某种程度上是由于这种紊流所致。但是，这种紊流对于已从气体中分离出来的颗粒的沉降速度则有不利的影响。

在一些现有技术的工艺中，紊流及其对沉降速度的影响的问题是通过将洗涤塔的下部固定地隔离成一个低压沉降器来解决的。虽然这一措施可解决紊流及其对颗粒物沉降速度的影响问题，但是，也还具有一些缺陷。具体地说，这种办法要求以很快的速度补充加入水到洗涤塔内，因为洗涤塔的下部必须装有大量的水。另外，有一部分（即使是很小一部分）还没有足够的时间起泡便到达水面的部分氧化气体也被排出。因此，上述的办法由于增大了所需水量和降低了部分氧化气体的最终产量而认为是不可取的。照此说来，现有技术中提出的上述的和其他的改进措施并非是可完全接受的。

因此，希望发明一种能分离和去除在气化过程中产生的和在生产气体过程中夹带的颗粒夹杂物的冷淬和洗涤的设备。具体地说，希望最大限度地减少所需的补充水的量。

现有技术的气化方法的另一个问题与氨和氰化物（尤其是氨，因为氨的浓度通常显著高于氰化物的浓度）的去除有关。

如上所述，经过洗涤作业后的部分氧化气体仍然含有其最初含有的几乎全部的氨、硫化氢、硫化羰、和氰化物。而且还含有大量的水蒸汽。对于部分氧化气体的几乎所有的（如果不是全部的）用途来说，

上述的夹杂物都必须去除。最好是首先去除水蒸汽、氨和氰化物（通常以氰化氢的形态存在），因为这些夹杂物有的在较高温度和压力下凝缩，有的则在较高温度和压力下溶于水。

经过洗涤的部分氧化气体通常要流过一系列的热交换器和分离罐或类似装置，以降低气流的温度，从而有效地去除作为冷凝物的水和氨。如上所述，希望完全去除（或基本上完全去除）水和氨，因为它们的存​​在不利于后续工序的作业和硫的去除并会产生强烈的闪燃现象。因此，通常使用超额的热交换器和分离罐或类似装置以保证完全去除氨和水蒸汽。遗憾的是，经过上述一系列的冷却和清洗工步后，气体中常常仍然存在含量不符合要求的氨。

因此，希望发明一种能更有效地从湿态的热部分氧化气体中去除水蒸汽和氨的冷却和清洗系统。具体地说，需要一种不要求设置过多的热交换器和分离罐或类似装置的系统。

按照本发明的一个方面，提出了一种洗涤塔和高压沉降装置，它含有一根浸管、一个下部、一个上部、和一个高压沉降器。上述浸管将来自洗涤塔外部的喷嘴的部分氧化气体输送到洗涤塔下部中盛装的大量水中。一个可排出颗粒物的排放阀与上述沉降装置的底部相连接。在洗涤塔的上部设置一系列的塔盘，洗涤塔的上部还具有用来接收水的入口和用来排放洗涤过的部分氧化气体的出口。采用高压沉降器有利于提高颗粒物的沉降速度和洗涤效率。

按照本发明的另一方面，提出了一种在洗涤塔和高压沉降装置中去除部分氧化气体中的颗粒物的工艺，该工艺包含如下步骤：使通过洗涤塔中的水的含有颗粒物的部分氧化气体在足以使它与颗粒物分离的条件下起泡；通过高压沉降器去除已分离出来的颗粒物；使经过分离的气体和一些残余的颗粒物通过一系列塔盘；向上述塔盘供水而使通过塔盘的气体基本上没有颗粒物；和回收通过上述一系列塔盘的气体。

参看示出本发明的最佳实施例的附图可以更全面地了解本发明，附图中：

虽然本发明可以有各种改进和替换形式，但是仅仅通过附图所示的实例来展示具体的实施例并加以详细说明。然而，应当明白，本发明并不限于所述的具体形式，而应包括符合所附权利要求规定的本发明的精神和范围的所有改进、替换和类似的方案。

在本发明的方法中，对由烃类燃料和含游离氧的气体部分氧化所产生的主要含有 H_2 、 CO 再加上 H_2O 、 CO_2 、 H_2S 、 COS 、 CH_4 、 NH_3 、 N_2 、 Ar 中的至少一种气体并含有被夹带的固体粒子如碳粒和灰尘的原料气流进行淬冷和洗涤以及冷却和冲洗作业，去除颗粒夹杂物如碳粒和灰尘以及可冷凝的夹杂物如氨和水蒸汽，得到一种已冷却的可用作合成气体、燃料或还原气体的部分氧化气体。本发明的上述淬冷和洗涤以及冷却和冲洗作业比现有技术为达到类似目的作业具有更高的效率。在本发明的各种实施例中，已经表明，在从洗涤塔去除颗粒杂质、在冷却和冲洗过程中从部分氧化气体中去除可冷凝的夹杂气体尤其是氨和水蒸汽以及减少在上述作业的全过程中必须加入的补充水量方面，效率都有所提高。

在本发明的一个实施例中，将从气化反应器中抽出的含有许多颗粒杂质（如碳粒和灰尘）以及可冷凝的气体夹杂（如氨和水蒸汽）的热部分氧化气体引入一座通常分为下部 20 和上部 30 的洗涤塔 10 中。具体地说，是将上述气体引入下部 20 中盛装的大量的水 16 中，最好是通过浸管 14 将气体引入水 16 中，该浸管 14 之一端浸入该大量的水 16 中，另一端与入口 2 相连接。浸管 14 可以是任何类型的管道、导管或通常本专业技术人员设计在预定环境中使用的类似构件。入口 2 接收含有杂质的热的部分氧化气体流 12。该入口 2 最好位于上部 30。浸入大量的水 16 中的浸管 14 的端部至少部分地被一块有利于控制气体扰动的挡板所包围。

借助于浸管 14 使发生炉气体通过水 16 而起泡，由于起泡作用而出现一些情况：首先，碳粒和灰尘杂质沉入水中，而带有数量已有所

减少但仍含有可测得出的颗粒夹杂物的发生炉气体冲出水面 16, 随后在上部用塔盘 22 和水的洗涤中去除残留的颗粒夹杂物, 在升出在水面的气体中, 除了残留的颗粒夹杂物外, 仍含有几乎与初始含量相同的气体夹杂物, 主要是氨、硫化氢、硫化羰和氰化物, 而且还含有大量的水蒸汽。

分离出的颗粒夹杂物在沉淀到洗涤塔 10 的底部之前先变成水中的漂移物。遗憾的是颗粒夹杂物的沉淀受到若干因素的阻碍。最主要的因素是气流的扰动。这种扰动主要是由于发生炉气体从浸管 14 喷入大量的水 16 中所致。在本发明的该实施例中, 使用一个高压沉降器来抵消扰动的影响。

按照本实施例, 通过使洗涤器和任何接续的或整体的沉降器保持在与气化反应器同样明显的高压下来改变缓慢的沉淀速度。与前面所述的一种现有技术的方法(在这种技术中洗涤塔的下部被隔离成一个独立的低压沉降器)相比, 这种高压沉降器具有明显的优点。即使在使用独立的低压沉降器时, 也必须有一段开始沉降的时间使隔离的下部主要含颗粒物而没有很多的水, 遗憾的是, 直到水 16 冷却后才明显地发生颗粒物的沉淀。但是, 业已发现, 水 16 的冷却对总的颗粒物洗涤效率有不利影响。

相反地, 若使用高压沉降器, 颗粒物的沉淀就可在不对水进行人为冷却的情况达到所需的沉淀速度。而且, 由于沉淀速度提高, 隔离为独立的高压沉降器的下部所装的水没有隔离为独立的低压沉降器的下部所装的水多, 因此, 当使用高压沉降器时, 就不那么需要向洗涤器添加补充的水。

当使用一个独立的容器作为高压沉降器时, 可通过一个泄放阀将它与洗涤塔 10 相连接, 但是, 在图 1 示出的最佳实施例中, 高压沉降器与洗涤塔内部整体地做成一种贮槽 18 的形式。对于本发明的目的, 上述贮槽应理解为一个位于洗涤塔 10 的下部 20 之末端的空间。贮槽 18 与浸在水 16 中的浸管 14 之端部有足够的距离使贮槽 18 所受到的扰动比浸在水 16 中的浸管 14 的端部附近所受到的扰动小。

贮槽 18 的形状应选择成有利地影响沉淀速度，贮槽 18 最好大致是锥形的。使用一个内部贮槽 18 比用一个独立容器作为高压沉降器的好处是减少所需的管道，并减少压力降。一旦颗粒物沉入贮槽 18，就可通过泄放阀 11 排出。

在贮槽 18 的上部安置一块挡板可进一步减少气流扰动。在另一个实施例中，采用一个如图 2 所示的镇静区 80 可在保持内部高压沉降器的好处的同时，进一步减小扰动的影响。按照该实施例，将贮槽 18(最好是大致为锥形的贮槽)改为带有一个浸管 82。如果优选地采用了大致为锥形的贮槽，上述浸管 82 最好置于锥体的尖部，在洗涤塔 10 中明显的高压下，颗粒物被强制进入贮槽 18 并通过浸管 82 进入镇静区 80，在此，颗粒物在高压下沉降，然后，如前所述通过泄放阀 11 排出。如同上述的贮槽 18 那样，设置镇静区 80 可使所需管道以及压力降减至最小。

除了提高颗粒沉淀速度和去除速度以外，采用高压沉降器对于淬冷和洗涤作业还有其他好处。具体地说，采用高压沉降器有利于提高洗涤塔 10 的上部 30 的洗涤效率，如上所述，从水 16 中冒出的发生炉气体还含有一些颗粒物。为了去除残留的颗粒物，使冒出的气体通过一系列的置于洗涤塔 10 的上部 30 内的塔盘 22。该塔盘 22 是垂直叠置的，最好互相偏离，以便将引到上塔盘的水导引到下塔盘上。

通过入口 27 和管道装置 24 将颗粒物含量已明显减少(但仍不可忽视)的水引入洗涤塔 10 的上部 30 的塔盘 22 的上部。这里所述的以及本说明书其他部分所述的管道装置包括如上所述的以及通常本专业技术人员设计在预定环境中使用的可输送流体的任何管道、导管、阀和泵的系统。

通过一系列塔盘 22 的部分氧化气体与由入口 27 引入的水相接触，结果使气体受到洗涤，残余的颗粒夹杂物被去除，并随水通过洗涤塔 10 的下部 20 而进入大量的水 16 中。

洗涤塔 10 的上部 30 中去除颗粒物的效率直接与上方的气流压力有关，而气流压力又直接与水 16 的温度有关。对于上述的高压沉降器

来说，可以在不降低颗粒沉淀速度的情况下保持高的水温，因此，高压沉降器既可提高颗粒物的沉淀速度又可以提高上部的洗涤效率。

在另一个实施例中，使用高压沉降器有利地进一步减少对洗涤塔所需添加的补充水量。在使用高压沉降器的洗涤塔中的水池 16 中颗粒物的浓度明显低于不用高压沉降器的洗涤塔中的水池中颗粒物的浓度。由于有这种差异，就可将水池 16 中的水送到塔盘 22 的上部，从而最大限度地减少必须添加到洗涤塔上部 30 以进行洗涤的新水的量。上述的水的循环使用可以例如通过利用出口 4、管道装置 13、泵 15、管道装置 17 和入口 3 来实现。

在又一个实施例中，水 16 可循环进入气化反应器的淬冷环中。这可通过例如利用出口 5、管道装置 21、泵 9 和管道装置 19 来实现。也可以用出口 4 和 5 或类似出口将水引出以进行处理或者说回收。

按照上述各实施例，基本上无颗粒物的热的部分氧化气体从塔盘 22 流出，再从洗涤塔 10 上的出口 28 流出。

本发明的其他实施例涉及从洗涤塔 10 放出的热的部分氧化气体的冷却问题。具体地说，这些实施例谈到从上述气体中去除水蒸汽和氨的问题。在本发明的这些实施例中，将洗涤作业（最好是如前面所述的洗涤作业）与使水蒸汽和氨冷凝并从部分氧化气体中除去的冷却和清洗作业相结合。

在上述这些实施例中，部分氧化气体通过一个与两个或一个分离罐相连接的热交换系统。在一些实施例中，采用一个分离罐，而在另一些实施例中，则采用两个分离罐，并且最好在该两个分离罐之间设置至少一个热交换器。上述的热交换器和分离罐最好是垂直叠置的，以便有利地利用重力来输送物质。

在一个使用两个分离罐的实施例中，将一个或多个（最好是一个）热交换器安置在两个分离罐之间，另一个热交换器置于第一分离罐之前。按照该实施例，来自洗涤塔 10 的热的部分氧化气体通过管道装置 23 进入第一交换器 30 的入口 29。热能 31 被回收，而冷凝物和含有氨和残留水蒸汽的部分氧化气体则通过管道装置 32 进入第一分离罐 33

的入口 34。再由出口 35 使上述冷凝物从分离罐排出。最好是通过将从第一分离罐 33 出来的水循环至前面各工步的办法来提高总气化过程的效率。例如，可将冷凝物送到上述洗涤塔 10 的塔盘 22 的上部，这可通过利用入口 7、管道装置 46、泵 37 和管道装置 36 来实现，如图 1 所示。

含有一些残留的氨和水蒸汽的部分氧化气体由出口 38 流出第一分离罐 33，并通过管道装置 39 将上述液体送至第二热交换器 40 中。该流体从入口 41 进入，热能 43 被回收。然后通过管道装置 44 将冷凝物和含有一些残留氨和水蒸汽的部分氧化气体送到第二分离罐 45 的入口 42。

第二分离罐 45 具有一个由塔盘和循环水组成的整体的洗气系统，它分为下部 46 和上部 50。它的入口 42 位于下部 46。通过位于下部 46 末端的出口 47 将进入分离罐 45 的冷凝物排除。最好是将第二分离罐 45 排出的冷凝物送到第一分离罐 33 的入口 34。这可如图 1 所示用管道装置 70、泵 71 和管道装置 72 来进行。这一改进的优点在于冷凝物有助于进一步冷却进入第一分离罐 33 的部分氧化气体。这一改进也使进入第一分离罐 33 的冷凝物预热，然后最好再回到洗涤塔或前面的其他工步。

含有一些残余氨和水蒸汽的部分氧化气体从下部 46 通过传送装置 53 进入上部 50，该传送装置 53 是单向的，所以通过它或其他入口进入上部 50 的气体或其他流体不会落回到下部 46 中。任何类型的管道、导管、阀、或相当的构件都可用作传送装置 53，只要这些构件能形成单向流并且是本专业技术人员设计在预定环境中使用的。上述传送装置 35 最好是一种烟囱式塔盘。

上部 50 具有一系列垂直叠置并且最好是互相偏移的塔盘 55，该塔盘能将水从上塔盘导引到下塔盘。上部 50 还具有一个可通过管道装置 54 接收水的入口 56。该入口 56 最好设置在可将水送到塔盘 55 之上方的位置。

上升通过上部 50 的部分氧化气体与流过塔盘 55 的水相接触，结

果，气体受到最后洗涤。在此最后的洗涤过程中，基本上全部(如果不是全部)除掉残留的水蒸汽和氨，从第二分离罐 50 的出口 51 流出的部分氧化气体由管道装置 52 回收。

上述的最后水洗作业特别有利于去除残余的氨。部分氧化气体中的二氧化碳溶解于水中，使水稍带酸性，而稍带酸性的水又进一步提高去除最后痕量氨的工艺效率。从上面所述可以理解到，在第二分离罐 45 的上部 50 中进行的上述最后的洗涤由于存在 CO_2 ，可称之为“酸性洗涤”。这一点与该分离罐和前面的分离罐的底部中存集的富氨冷凝物的基本特性有所不同。

为了保持上部 50 的酸性，通过出口 57 将存集在上部 50 下端的水排掉。最好利用管道装置 59、泵 60、管道装置 61 和 62 将通过出口 57 排出的水经入口 58 循环到上部 50 的顶部。当使用上述循环线路时，最好使上述的水通过热交换器 63 以回收一些热能并使水冷却。由于循环到入口 58 的水已不与富氨的冷凝物混合，并且由于热交换而受到冷却，故十分有利于去除残余氨。当上部 50 的水中的含氨量变得太高时，可通过任何传统的装置包括循环路线中的转向阀将这种水从上部 50 排掉。

在另外的实施例中，在第二分离罐 45 的下部 46 也设置一组塔盘。采用这种改型结构时，无论是新鲜的水或是来自分离罐下部的冷凝物都可送至该组塔盘的上部，以促进气体的洗涤。但是，最好用新鲜的补充水，因为冷凝物通常含有太高的氨量待有效地洗涤。

当采用两个分离罐时，第一分离罐 33 也可具有如上述所述的整体清洗系统。但是，采用两个都具有整体清洗系统的分离罐是没有必要的，因为只要第二分离罐具有整体清洗系统时就可如上所述地达到去除氨和水蒸汽的目的。在另外的实施例中，仅用一个单一的分離罐。在这种实施例中，单独的分離罐必须具有上述的整体清洗系统以利于充分去除氨和水蒸汽。采用上述的具有一个“酸性的”上部和一个“碱性的”下部并具有一组适合于进行最后洗涤的塔盘的单一分离罐有利于从部分氧化气体中去除氨和水蒸汽。但是，很显然，从单一分离罐

排出的冷凝物不能像采用两个分离罐的最佳实施例中的情况那样送到前面的分离罐去，因此，最好将该冷凝物直接送到前面的工步例如洗涤塔中。

说明书附图

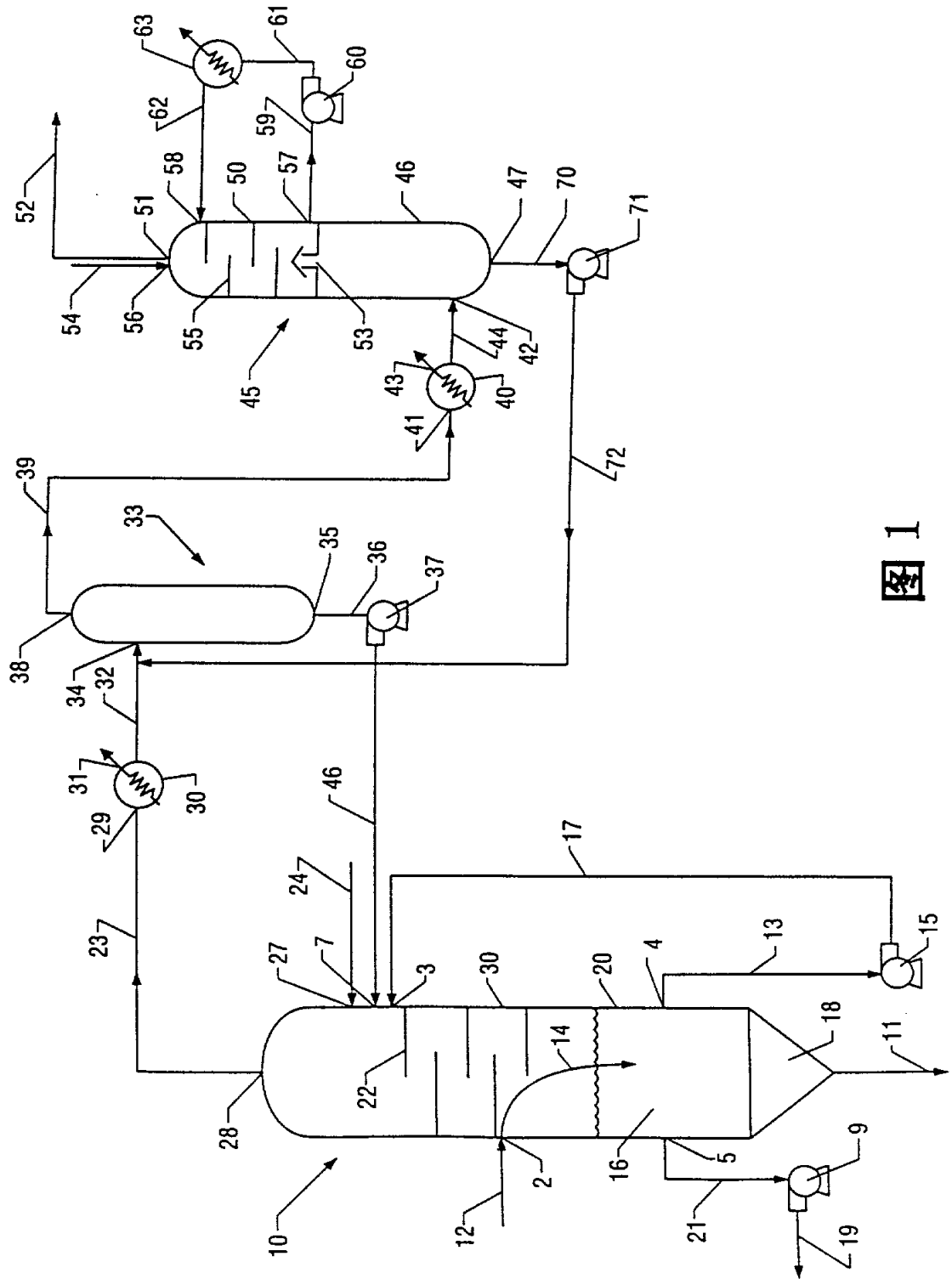


图 1

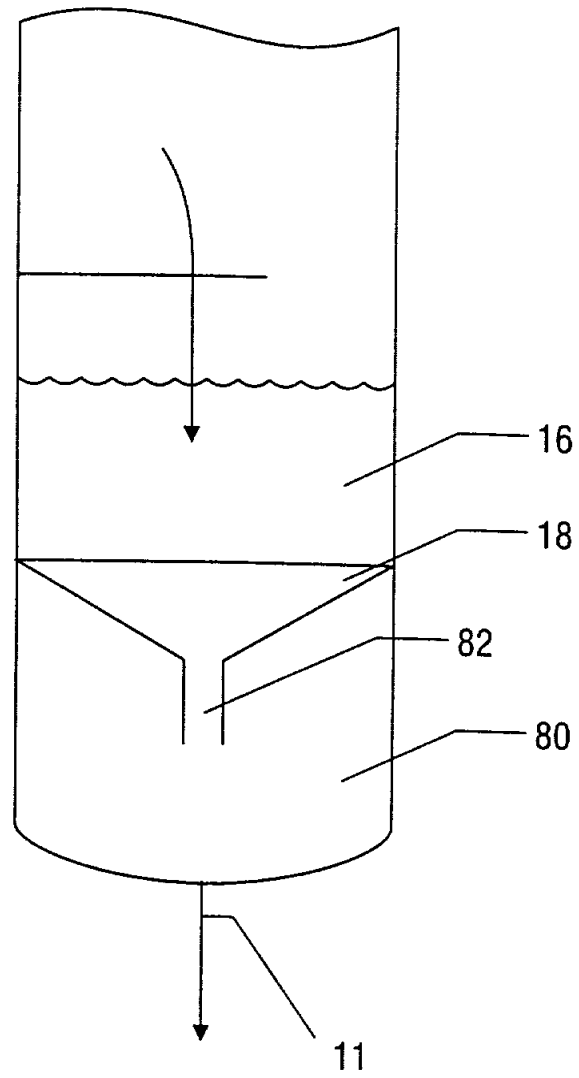


图 2