

[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 1023130C

[21] 专利号 ZL 90101708

[51]Int.Cl⁵

C10J 3 / 72

[45]授权公告日 1993 年 12 月 15 日

[24]颁证日 93.10.3

[21]申请号 90101708.6

[22]申请日 90.3.28

[30]优先权

[32]89.3.31 [33]DE [31]WPC10J / 3271280

[73]专利权人 NOELL-DBI 能源技术有限公司

地 址 联邦德国弗赖堡

[72]发明人 申格尼兹·曼弗雷德

米纳克·汉斯·彼得

阿尔特哈鲁·安东

皮斯·赫尔穆特

特赫斯默·罗尔特 曼·海因茨

斯特莱赫尔·马蒂阿斯

博尔采克·赖纳

伯格·弗里德里希

C10K 1 / 02

[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 卢 宁

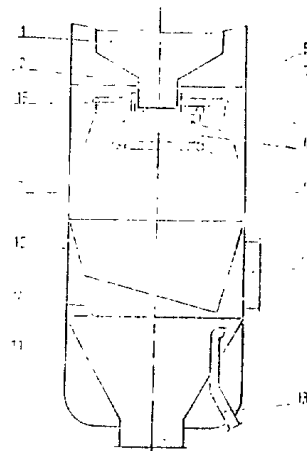
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 冷却和净化含灰渣的高压气化煤气的方法和设备

[57]摘要

本发明是借助于喷淋冷却装置,对于压力为 0.5 至 7.0MPa 之间和温度为 700° 至 2000℃ 之间的气体进行冷却,除尘和提高水蒸气分压。含粉尘的热高压气化煤气作为自由射流被骤冷。从喷嘴环喷出的冷却用水,从不同高度对准高压气化煤气,使水的喷雾锥主要具有从各方向朝气体射流喷淋的径向分量,并被迫垂直向下进入骤冷器。导入的水量为既使水蒸气饱和,又能与杂质结合。必要时附加冷却液从各个方面围绕着此高压气化煤气。



权利要求书

1. 利用喷淋冷却装置处理高压气化煤气的方法，特别对于压力在 0.5 至 7.0MPa 之间，温度在 700℃ 至 2000℃ 之间的的气体，进行冷却、除尘和使水蒸气饱和的方法，其特征为：对作为自由射流的含粉尘的热高压气化煤气进行骤冷，冷却水在不同的高度对准高压气化煤气，使水的喷雾锥主要具有从各方向朝气体射流喷淋的径向分量，并被迫垂直向下进入骤冷器；应这样确定导入的水量，即既使水蒸气饱和，又能与杂质相结合，必要时，使平行于气体射流向下喷射的附加冷却液从各个方面围绕着此高压气化煤气。

2. 实施按照权利要求 1 所述方法之设备包括：骤冷器、喷淋装置、水池和各种介质的排出管，其特征为：在高压反应器 (1) 和骤冷器 (3) 之间，有一个用冷却式管段 (15) 保护的过渡段 (2)，上下排列的喷嘴环 (5、6) 具有彼此错开设置的喷嘴 (4)，喷嘴位于过渡段 (15) 下面，成环状围绕着高压气化煤气的自由射流，必要时设另一个装在自由射流回流区中的喷嘴环 (7)，喷嘴环 (7) 具有对准高压气化煤气流动方向喷射的喷嘴 (8)；在排气接管 (9) 所在区域内，气流经一个斜切的截锥 (12) 收缩，水池 (14) 位于排气接管 (9) 下方。

本发明涉及一种处理煤气的方法和设备，特别是同时，进行煤气的冷却、除尘和提高水蒸气分压，煤气是在粉末状燃料高压气化时产生的。

在高压下用粉末状燃料制取煤气时，含粉尘的混合气体具有较高的温度。若煤粉的气化是在高于燃料灰分熔点的温度下进行的燃烧反应，则其优点是热煤气与流动的灰份（炉渣）一起排出，之后，添加一种冷却剂。使气体的降温与炉渣固化（成粒）同时进行。最好用水作冷却剂。气体的这种直接冷却，同时引起了水的局部蒸发，从而提高了已冷却气体中的水蒸气含量。

为了冷却气体和/或从气体中局部除尘，目前采用洗涤机，欲冷却的气体在洗涤机中用水逆流浇注或喷淋。通过结构设计或采用导引装置增大接触面积。为达到此目的，已知使用具有旋转装置的涡

流式洗涤机或回转式洗涤机。但在系统压力较高的情况下，应避免运动件。冷却和局部除尘还可使用“文邱里”洗涤机，但主要用于低压。

由于采用这些方法带来一些缺点（如限于较低的压力和温度并因而限制了使用范围），所以提出了一些其它的方案，在原理上可分为两类。

第一类方案利用一根其内壁有一薄层水的冷却壁，冷却管浸入水池中（潜管原理），因而冷却了气体，并由于气体与水相的接触而得以局部除尘（DD—WP145860；EP—0127878；DE—OS3151483），这种冷却原理可利用另一个附加的冷却级加以补充，附加的冷却级可以例如为一个喷水装置，它设在潜管末端和流过潜水装置后的水平面上方（EP—0127878），和/或在结构上采取措施，将其设在通过水池的潜管末端或气体导引装置处（DD—WP145860）。这类原理的缺点是单位耗水率高，并与反应器的功率无关，因为潜管内要不断地通过水膜加以冷却。更主要的缺点是，潜管中始终存在着热负荷超过允许值的实际可能性，造成的原因是潜管内侧始终附着一层水膜，而在潜管的另一侧有热的气体射流，热冲击产生的微小裂纹很快会导致逐渐破坏潜管，并因而使设在骤冷器后的设备过热。

第二类方案采用装在反应器后面的余热锅炉，以避免大量损失气化煤气中所含的能量。为防止起先处于流动状态的炉渣滴粘附在换热器壁面上，在换热器之前喷入一定量的水，水量仅用于使炉渣温度低于凝固温度，并利用气化煤气中剩余的含热量（DE—OS2556370；DE—OS2650512，DE—OS3201526）。

DE—OS2556370 中所提出的方法和设备具有显著的缺陷，它所介绍的处于合成气体流中心轴线处的冷却剂输入导管，由于直接与未冷却气化煤气接触，因而形成了极大的热负荷，这种热负荷会导致输入导管破坏，而且，由于在该处尚处于流动状态的炉渣颗粒粘附在冷却剂输入装置上，使喷嘴装置失效或工作受到限制，并因而粘附在紧接着的空腔中。

粘附的危险也存在于 DE—OS2650512 所介绍的方案中，因为这种冷却方法不能在反应器之后的装置中均匀地冷却热的并因而是粘滞的气流，所以会在已被冷却的部分以及换热器中形成粘结和砌

合。

在 DE—OS32011526 中要求第一冷却级中的气体流速较小为 0.1 米/秒，然而由于在反应器出口的气体速度要大得多，所以造成了强烈的回流或涡流。还应看到，在冷却粘滞的热气体时的气流速度也有使该处发生粘结的危险，因为并未实现用现有的方法计算热传导时所要求的边界条件。当必须将从原则上看十分有意义的改善气化煤气中所含焓的利用也考虑进去时，则这里所提出的使用范围有限的方法和设备带来致命的缺点。

本发明的目的在于寻找一种方法和设备，使它能有效地对含粉尘的高压热气体进行冷却，局部除尘和提高水蒸气分压，这种气体是在烟尘云体中用粉末状燃料制备煤气时产生的。

本发明的任务是提出一种利用喷淋冷却装置，对含粉尘的气体进行冷却、除尘和提高水蒸气分压的方法和设备，这种气体处于高压和高温下，压力主要在 0.5 至 7.0MPa 之间，温度主要在 700℃ 至 2000℃ 之间。

针对上述任务，本发明采取以下措施。将欲加以冷却和净化的气体从气化装置下部放出，它与处于流动状态的炉渣颗粒一起，作为自由射流进入一个压力装置（骤冷器）中，此装置的直径大体相同或略大于反应器。骤冷器下部设一水池，炉渣颗粒将沉淀在此水池中。可按规定间歇地放出炉渣，而上部喷淋水的放出要以始终保持一定的液面高度为原则。喷嘴环直接装在反应器气体出口之下自由射流的死区中，以免污损喷嘴。喷雾嘴应安装成能与从反应器出来的热气体射流成直角地喷射，也就是说，自由射流的轴线应与喷雾锥的轴线成直角，或接近于直角。当例如自由射流为垂直时，要求喷嘴的喷雾锥主要具有水平分量，最好是与水平线成零到 30° 角。径向安装的喷嘴数应这样选定，即喷嘴的喷射应能完全覆盖自由射流的外表面。否则不能获得有利的冷却效果。研究表明，与气体射流平行的喷射分量冷却效果差。

业已证明，在平行地喷入冷却剂的情况下，冷却剂极难与粘滞的热气体射流掺合，所以要求延长冷却时间，并因而需要增大设备的尺寸。

只是在基本上水平地向垂直的气体射流喷入冷却剂时，用现有一般的传热计算才能得出热交换所需的实际时间。此外，喷嘴及其相应的喷雾锥应设

置成，使反应器与冷却器之间的过渡段下缘，不会直接受冷却剂液滴的喷注；或采用另一种办法，用一个水冷式管段来保护此下缘。喷水量的确定应考虑不使全部水量均被蒸发，应使剩余的液滴与粉尘微粒粘着在一起，并送往水池中。水池设计成锥底在上的倒锥体，以防止积存炉渣颗粒和析出的粉尘。

水量一定的冷却水冷却气体的效果，可通过以下方法加以提高，即采用两个或更多个上下排列的喷嘴环，而不是一个喷嘴环。这样做能产生好效果的原因在于，通过最上部的喷嘴环后温度已有所降低，因此下喷嘴环的小液滴可以更深地侵入气体射流的内部，从而进一步改善了气体和喷雾的掺合作用。此外，在骤冷器上部的气体涡流区中设置另一个外喷嘴环，可显著提高喷淋冷却时的除尘效果。这一喷嘴环应垂直向下喷射另外的冷却液，通过采用有适当尺寸的喷嘴可使液滴较大。采用这种装置，可大大减轻其它除尘装置的负担，或可以替代它们。

从骤冷器中排出气体应设计成，使垂直向下的气体流动尽可能不干扰冷却和除尘，并且不会在气体的入口和出口之间产生短路流动。

这是通过倾斜地收缩气体导向装置来达到的，导向装置的最低点大约处于气体输出接管下边缘的高度处，并在最高水平面之上。此处所介绍方法的优点是，冷却水需求量具有随负荷变化的适应能力，因此，与潜入式方案相比可节省用水。

本发明可通过图 1 所示的实施例加以说明。含粉尘的热气化煤气从高压反应器 1 经过渡段 2 进入按压力容器设计的骤冷器 3 中。在骤冷器中，气体借助于上下排列的喷嘴环 5、6 喷水直接冷却。喷嘴 4 的喷雾锥垂直于气体射流轴线，因而造成强有力的冷却效果。喷嘴安装成使其喷雾锥不会到达过渡段 2 的下缘。气体继续向下流到水池 14 的表面，在那里改变运动方向，经处于水平面上方的排气接管 9 离开骤冷器。通过气流在排气接管 9 所在高度处的一个制成倾斜截锥的构件中进行收缩，强迫其垂直向下流动，以防向出口的不对称短路流动。

通过另一个设有喷嘴 8 的喷嘴环 7 增加气体除尘的效果，喷嘴 8 向下喷射液滴尺寸较大的喷雾锥。所以，在斜截锥 12 处转弯后的气体已经得到

良好除尘。

粉尘与水的混合物流入水池 14 中，其中的固体成份在接管 10 处被间歇性地放出，水则经由一个插在水池中的管子经接管 13 排出。为防止热的过渡段 2 的下缘受到上喷嘴环 5 的液滴直接喷注，可例如设置一个水冷式的短管段 15，因为喷嘴 4 的喷雾锥在负荷改变时是会发生变化的。

符号表

- 1 高压反应器
- 2 过渡段
- 3 骤冷器
- 4 喷嘴
- 5 喷嘴环
- 6 喷嘴环
- 7 喷嘴环
- 8 喷嘴
- 9 排气接管
- 10 固体成份接管
- 11 锥体
- 12 斜截锥
- 13 排水接管
- 14 水池
- 15 冷却式管段

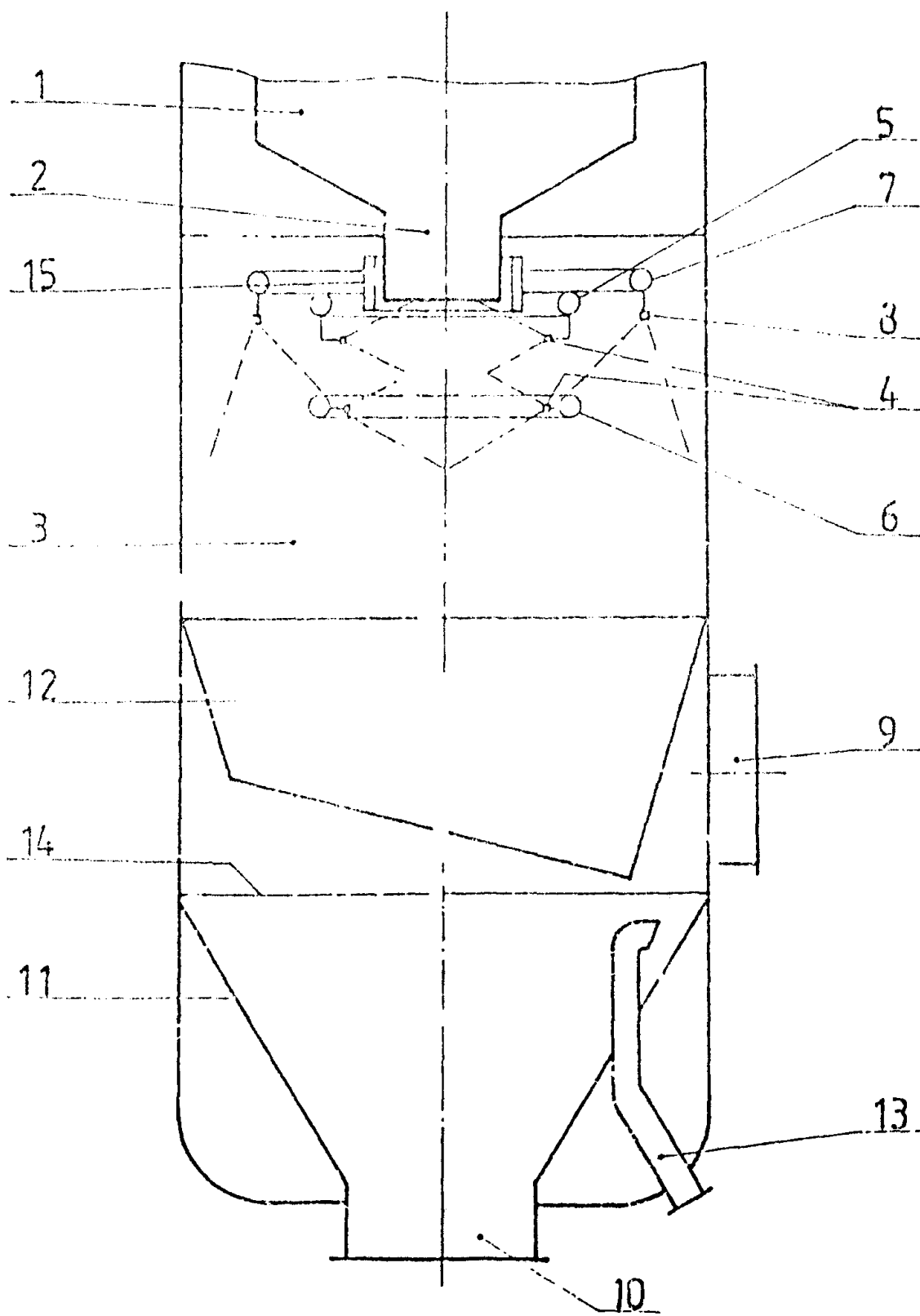


图. 1