

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 89104773.5

[51]Int.Cl⁵

C10J 3/50

[45]授权公告日 1994年12月28日

[24]颁证日 94.10.23

[21]申请号 89104773.5

[22]申请日 89.7.13

[73]专利权人 克鲁普克普斯有限公司

地址 联邦德国埃森

[72]发明人 汉斯·里查德·伯门 阿道夫·林克

伊伯哈德 卡斯克

F23K 3/00

汉斯·雷尼·斯云曼思

F23N 1/00

[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 卢宁

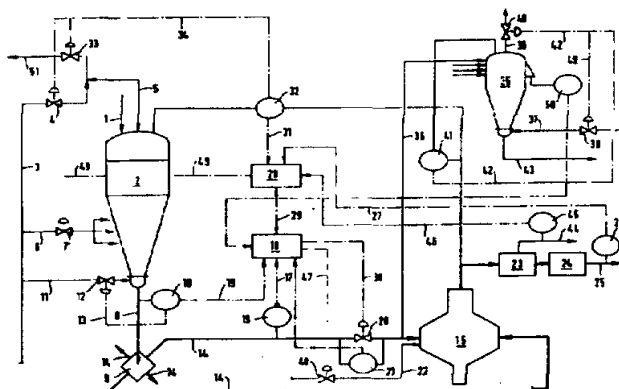
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 从细粒至粉状的燃料在部分氧化[制取煤气]时, 确定和控制燃料流量的方法

[57]摘要

在本方法中, 燃料从中央给料器经唯一的一根输出管排出, 并进入分配器, 通向煤气发生炉各烧嘴的输入管与此分配器连接, 在这些输入管中的燃料流量, 根据在此管中测得的流速和在输出管中用辐射式密度计测出的密度来确定。为了控制燃料流量, 规定了根据煤气发生炉中产生的荒煤气量进行分级调节的方法。



权利要求书

1.确定并控制燃料流量的方法,燃料流量是在纵细粒至粉状的燃料在部分氧化(制取煤气)情况下输入一台至少有两个烧嘴的煤气发生炉的,采用了一种辐射式燃料密度计以及使用过程计算机进行必要的计算工作,燃料借助于一种气体介质,从一个中央给料器输往煤气发生炉的各烧嘴,其特征为:采用了下列措施:

a) 燃料经由唯一的一根输出管,从中央给料器输出并进入分配器,通向煤气发生炉各烧嘴的输入管与此分配器连接,辐射式密度测量仅仅在从给料器到分配器的输出管中进行;

b) 通向各烧嘴的这些输入管中的燃料流量,根据在此管中测得的流速和在输出管中测出的密度来确定,在各输入管中没有向燃料中添加另外的输送气体,因此将在那里所确定的燃料流量在过程计算机中加起来,便得出从给料器输入煤气发生炉的总燃料流量:以及

c) 在煤气发生炉中生产的荒煤气量,用来作为分级调节总燃烧流量的主导参量。

其中,输入管中输往烧嘴的燃料流量(M)按下列关系式确定:

$$M = S_R \cdot W \cdot F \cdot C$$

式中各符号的意义为:

S_R = 输出管中的输送流密度,

W = 各输入管中的流速,

F = 进行流速测量的各输入管中测试段横截面积,以及

C = 考虑被输送燃料的材料特征和补偿所用测量仪器的测量精度的修正系数。

其中,总燃料流量的分级调节按以下所述进行:

a) 当所生产的荒煤气量变化数量级为 $\pm 10\%$ 时,所要求的总燃料流量的改变,通过改变在这些输入管中设置的调节阀给定值来达到:

b) 当所生产的荒煤气量变化数量级为大于 10% 而 $< 50\%$ 时(额定功率为 100%),所要求的总燃烧流量的改变,通过改变在各输入管中所设置的调节阀的给定值,并同时通过分级改变给料器和煤气发生炉之间的压差来达到,以及

c) 当所生产荒煤气量的变化数量级 $> 50\%$ 时(额定功率为 100%),所要求的总燃料流量的改变,

通过切断向个别烧嘴的燃料输入并停止这些烧嘴的工作来达到。

2.按照权利要求1所述之方法,其特征为:给料器的输出管中具有均匀的燃烧—气体混合物输送流密度,它等于所使用的燃烧堆密度的 $40-90\%$ 。

3.按照权利要求1所述之方法,其特征为:在烧嘴输入管中的调节阀旁边设压差计,可通过它调节阀门位置,以避免堵塞输入管和避免增加阀门的磨损。

4.按照权利要求1所述之方法,其特征为:当切断或关闭个别烧嘴和设备起动时,从输入管输往各烧嘴的燃烧—气体混合物转向中间仓,中间仓相对于煤气发生炉有一个恒定的压差。

5.按照权利要求1至4所述之方法,其特征为:在煤气发生炉的废热锅炉中产生的蒸汽量,可以利用来作为制取煤气时氧和燃料之比的修正参量。

本发明涉及一种确定和控制燃料流量的方法,燃料流量是在从细粒至粉状的燃料在部分氧化(制取煤气)情况下,输入一台至少有两个烧嘴的煤气发生炉的,采用了一种辐射式燃料密度计以及使用过程计算机进行必要的计算工作,燃料借助于一种气体介质从一个中央给料器输往煤气发生炉的各烧嘴。

固体燃料,例如褐煤或烟煤和石油焦炭,它们在部分氧化时,必须设法使从细粒至粉状的燃料与气态或雾状反应介质一起,以均匀的数量上准确确定的流量输入煤气发生炉,必要时通过一台前置的粉碎机,将燃料加工到所要求大小的颗粒,那样做是必要的,以便使煤气发生炉中具有恒定不变的工作条件,从而保证所生产的部分氧化气有均匀的质量和数量。可考虑采用氧气和空气,或富氧的空气以及有时附加以水蒸汽作为气态或雾状的反应介质。若煤气发生炉中的反应混合气中所含燃料组分太少,则由于这种情况使所形成的氧与燃烧之比过高而导致煤气发生炉中的工作温度不恰当地增高。若反之,在煤气发生炉中反应混合器中的燃料组分太多,则会引起燃料与氧化剂反应不完全。于是便存在着这种可能性,即在煤气发生炉中未转变的燃料颗粒发生沉积,或随生产的煤气一起,从煤气发

生炉排出。此外，在某些情况下可能会引起中断反应过程。输入煤气发生炉燃料流量的波动也必然会影响到设在它们后面的煤气消耗设备的工作，尤其是当例如所产生的部分氧化气，应当用来作为设在煤气发生炉后面的燃气轮机发电厂和蒸汽轮机发电厂中的燃气透平的可燃气时，便是这种情况。在那里必须注意要绝对保证均匀和无干扰的电厂运行，一方面要始终提供燃气透平工作所需要的足够的可燃气体量，另一方面当燃气透平功率调低时，应能尽快和无摩擦地削减可燃气体输入，并因而限制煤气发生炉的功率。

因此，根据上面所阐明的原因，有必要尽可能精确地确定和控制供入煤气发生炉各烧嘴的燃烧流量。应当从以下所述这一点出发来考虑，即如今最新的煤气发生炉至少配备有两个沿反应器周围均匀分布的烧嘴，它们必须平均地供应燃料。

在 DE-OS3316368 中已提出了一种确定和监视输入煤气发生炉燃料流量的方法，在此方法中，煤气发生炉的每一个烧嘴分别用管道与输入燃料用的中央给料器相连。在每一条这种管道中，对与液化气一起输送的燃料进行辐射式密度测量，并紧接着进行压差测量。由这些测量装置所测得的数据与进出给料器的流化气数据一起，在过程计算机中确定燃料流量。

然而在此对比文件中所阐述的方法，只限于确定和监视输入煤气发生炉各烧嘴的燃烧流量。有关控制此燃料流量的问题在上述公开文件中并没有说明。此外，该文件中所阐明的方法中，仪器设备的结构相当复杂，因为在每一条导向煤气发生炉烧嘴的管道中，都必须进行辐射式密度测量。

因此本发明的目的是，简化现有方法中的仪器设备，并进一步发展此方法，使之考虑到前面所说明的要求，可以对燃料向煤气发生炉各个烧嘴的输入进行控制。

按本发明，达到此目的采用的本文开始所述类型方法的特征是采用了下列措施：

a) 燃料经由唯一的一根输出管，从中央给料器输出并进入分配器，通向煤气发生炉各烧嘴的输入管与此分配器连接，辐射式密度测量仅仅在从给料器到分配器的输出管中进行。

b) 通向各烧嘴的这些输入管中的燃料流量，根据在此管中测得的流速和在输出管中测出的密度

来确定，在各输入管中没有向燃料中添加另外的输送气体，因此将在那里所确定的燃料流量在过程计算机中加起来，便得出从给料器输入煤气发生炉的总燃料流量；以及

c) 在煤气发生炉中生产的荒煤气量，用来作为分级调节总燃料流量的主导参量。

与现有已知的工作方式不同，按本发明的方法，燃料从给料器输出只经过唯一的一根输出管，以此管道中的进行辐射式密度测量，这根管道通向一个分配器，通向煤气发生炉各烧嘴的输入管与此分配器连接。在这些输入管中测量在一种气体载体中的流化了的燃料流速度，由此得出的值再加上在给料器输出管中用辐射式密度计测得的密度值，按以下关系式来确定各输入管中的燃料流量：

$$M = S_R \cdot W \cdot F \cdot C$$

式中各符号的意义为：

S_R = 输出管中的输送流密度，

W = 各输入管中的流速，

F = 进行流速测量的各输入管中测试段横截面积，以及

C = 考虑被输送燃料的材料特征和补偿所用测量仪器的测量精度的修正系数。

在这里规定， S_R 的单位为 Kg/m^3 ， W 为 m/s 以及 F 为 m^2 。然后在一台过程计算机中将各输入管中确定的燃料流量加起来得出总的燃料流量。

因为向煤气发生炉烧嘴输入的总燃料流量的大小，显然会影响煤气发生炉生产的荒煤气量，因此也可以反过去利用这一荒煤气量来作为总燃烧流量的主导参量。为此，按本发明规定了以下的分级调节：

a) 当所生产的荒煤气量的变化数量级为 $\pm 10\%$ 时，所要求的总燃料流量的改变，通过改变在这些输入管中设置的调节阀的给定值来达到：

b) 当所生产的荒煤气量的变化数量级大于 $\pm 10\%$ 而 $< 50\%$ 时（额定功率为 100% ），所要求的总燃料流量的改变，通过改变在各输入管中所设置的调节阀的给定值，并同时通过分级改变给料器和煤气发生炉之间的压差来达到，以及

c) 当所生产的荒煤气量的变化数量级 $> 50\%$ 时（额定功率为 100% ），所要求的总燃料流量的改变，通过切断向个别烧嘴的燃料输入并停止这些烧嘴的工作来达到。

与此同时，在煤气发生炉的废热锅炉中所生产的蒸汽量，可以用来作为在制取煤气时氧和燃料之比的修正参量。

本发明的方法的进一步详情，由提出的从属权利要求中给出，并利用附图所表示的流程图在下面加以阐述，流程图中表示了一种实施本发明方法的设备。

要进行制取煤气的燃烧经管道 1 进入给料器 2。燃料周期性地从闸式容器或连续地通过压热器输送机输入，这些设备未在图中表示。在给料器 2 中，燃料在某一个压力下流化，此压力略高于煤气发生炉 15 的工作压力。为此，所需之气流经过管道 3 和调压阀 4，并经管道 5 从燃料装料装置上方输入给料器 2。此处所述之气体可以用 N_2 、 CO_2 或一种可燃气，例如所生产的部分氧化气的分流。从管道 3 分叉出管道 6，气体分流通过管道 6 在漏斗状变窄的出口区沿多个平面进入给料器 2。以此来避免从给料器 2 排出时燃料架成桥。调压阀 7 用来调节此气体分流。管道 6 中的气体分流量取决于煤气发生炉 15 的功率。在其最小功率时，此气体分流量约等于燃料气动给料所需耗量的 100%。在这种情况下关闭调压阀 4，并通过调压阀 33 排出小量剩余气体。在煤气发生炉 15 满功率时，管道 6 中的气体分流大约满足燃烧气动给料和保持给料器 2 之压力所需要的三分之一。管道 6 中经调压阀 7 的气体分流根据测量装置 26 所测定的荒煤气量进行调节，并通过过程计算机 28 调整比例关系。因此，通过脉冲线 49 将过程计算机 28 与调压阀 7 连系起来。总起来看，将输入给料器 2 的气体量，调整为使漏斗形变窄的给料器 2 排出口处的燃料-气体混合物的均匀输送流密度为燃料堆密度的 80-90%。从给料器出来的燃料-气体混合物，经输出管 8 进入分配器 9，在输出管 8 处安装有辐射式密度计。该处所测出的值可通过脉冲线 13 控制管道 11 中的调压阀 12，另一股气体分流是从管道 3 通过此管道 11 进入给料器 2 排出口最下部的。因此在输出管 8 中，输出的燃料-气体混合物的密度，在所用燃料的大约 40-90% 燃料堆密度的范围内连续变化，并同时改善了密度的均匀性。必须始终有一股足以避免在此区域使物料架成桥的最小量的气体分流，通过管道 11 流入给料器 2 出口的最下部。

输入管 14 从分配器来到煤气发生炉 15 的各烧嘴。燃料经分配器 9 至少均匀地分成两根输入管 14，煤气发生炉功率加大时，可直至分成八根输入管，在这些输入管 14 中不再添加别的输送气体。在附图所示的流程图中共设有四根输入管 14。测量装置 16 测出经输入管 14 流动的燃料-气体混合物的流速，所测得的值经脉冲线 17 输入过程计算机 18。在过程计算机 18 中还经脉冲线 19 输入辐射式密度计 10 测得的数据，因此，在输入管 14 中的燃料流量，便可根据前面所说明的关系，在过程计算机 18 中加以确定。在附图所示的流程图中，测量装置 16 和其所属的脉冲线 17 只表示在一根输入管 14 中。当然，其余的输入管 14 也均以同样方式配备这些装置，所以，也同样可以按以上所述来确定那些输入管中的燃料流量。所得之这些值，在过程计算机 18 中加算成总的燃料流量。

在每根输入管 14 测量装置 16 的后面，各装有一个调节阀 20，通过它来调节各输入管 14 中的燃料流量，并能保持预先规定的给定值不变。

配属于调节阀 20 的有一个压差计 21，它可以测出调节阀 20 处的压差，不允许压差超过某一个最大值，这一方面是为了避免增加调节阀 20 的磨损，另一方面是避免输入管 14 发生堵塞。

在煤气发生炉 15 中，燃料以现有已知的方式与氧或一种氧与蒸汽的混合物，通过部分氧化，转换成一种部分氧化荒煤气，经适当的冷却和气体处理后，它可用作合成气或可燃气。煤气发生炉 15 的结构可按现有形式，在煤气发生炉中例如制取煤气，是在温度高于炉渣熔点时在烟尘云体中进行的。所需之反应介质（氧、水蒸汽）通过管道 22 输入煤气发生炉 15 的各烧嘴。在那里所产生的部分氧化荒煤气，经废热锅炉 23 进入煤气净化器 24，并接着经管道 25 供往其它煤气使用装置，例如用作燃气轮机厂和蒸汽轮机厂的燃气透平的可燃气，或经适当的气体处理后用作合成气。如在前面已阐明的那样，由测量装置 26 所测出的荒煤气量用作主导参量为分级调节输入煤气发生炉的燃料总流量。为此，应将测量装置 26 所测出的数据，经脉冲线 27 输入过程计算机 28，过程计算机 28 与过程计算机 18 组成一个统一体，或通过数据传输线 29 与过程计算机 18 连接。在过程计算机 28 中

储存着所使用燃料的特征值和所有其它为实施此方法所需的重要数据。

当由测量装置 26 测出荒煤气量的变化为数量级 $\pm 10\%$ 时，通过脉冲线 30 操纵输入管 14 中的调节阀 20，使之在荒煤气量下降时开大阀门，而在荒煤气量上升时进一步节流，从而可在一定界限内，调节供入煤气发生炉 15 的燃料总流量。

当所生产的荒煤气量的变化为数量级大于 $\pm 10\%$ 而 $< 50\%$ 时（额定功率为 100%，则上述通过调节阀 20 来对燃料输入进行调节已不够用了。在这种情况下，必须通过分级改变给料器 2 和煤气发生炉 15 之间的压差，来造成所需的总流量的改变。如已知的那样，给料器 2 中的压力略高于煤气发生炉 15 中的压力，所以借助于这一压差可使燃料在不添加别的输送气的情况下，通过输入管 14 输入煤气发生炉 15。给料器 2 和煤气发生炉 15 之间的压差取决于燃料流量和输送流密度。由测量装置 26 测出的值，在过程计算机 28 中转换成压差计 32 的控制指令，并通过脉冲线 31 传输给压差计。压差计 32 测量给料器 2 和煤气发生炉 15 之间的压差，并通过脉冲线 34 控制调压阀 4 和 33。若要提高压差，并因而增大输入煤气炉 15 的燃料总流量，则应进一步打开在管道 3 中的调压阀 4，此时调压阀 33 保持关闭。因此增加了向给料器 2 的气体输入量，并相应提高了压差。相反，打开调压阀 33 可使多余气体从给料器 2 经管道 34 流出，从而可降低压差。当分级改变压差时，例如减小 0.5 巴，调节阀 20 首先企图通过进一步打开维持在此以前已调好的给定值。但在调压阀 20 处的压差却因此而向零的方向收敛。所以在将给料器 2 和煤气发生炉 15 之间的压差调整为所希望的值后，必须通过过程计算机 18，调整调节阀 20 的给定值。此给定值调整量的大小，取决于正在进行工作的烧嘴数量以及所选择的在给料器 2 和煤气发生炉 15 之间压差的改变量。在这一给定值调整后，重新关小调节阀 20，将调节阀 20 处的压差重新调到一个不超过最大允许的值。

当所生产的荒煤气量猛减为数量级 $> 50\%$ 时（额定功率为 100%），所要求的燃料总流量的改变。最终通过切断向个别烧嘴供入燃料以及停止这些烧嘴的工作来实现。当增加所生产的荒煤气量为数量级 $> 50\%$ 时（额定功率为 100%），则相反，

应使另外的烧嘴投入工作。

在关闭或停止个别烧嘴的工作时，为了不影响整个设备预定的工艺过程，特别是能够稳定地保持给料器 2 的输出管 8 中燃料流量和输送流密度不变，按本发明，设置中间仓 35。通过从一根或多根输入管 14，经管道 36 将燃料输入中间仓 35，可以使输出管 8 中的燃料流量和输送流密度有所要求的稳定性。中间仓 35 配备有气体输入管 37 和气体排出管 38，在这两根管道中间装设调压阀 39 和 40。借助于用脉冲线 42 与调压阀 39 和 40 连接的压差计 41，可以使中间仓 35 相对于煤气炉 15 具有一个恒定的压差。因此，中间仓 35 可以在设备起动以及设备的功率发生数量级 $> 50\%$ 的显著改变时，调节所需的烧嘴入口压，并可以无压力冲击地接通各个烧嘴。多余的燃料可经管道 43 从中间仓 35 排出。

还可以利用中间仓 35 来共同参与确定前面所述确定燃料流量的关系式中的修正系数 C。此修正系数 C 由两个分系数按下式合成：

$$C = C_1 \times C_2$$

分系数 C_1 对所有的输入管 14 相同，并按一定的时间间隔，例如每天一次，通过比较向给料器 2 输入的总燃料量和在过程计算机 18 中算出的经输入管 14 向煤气发生炉 15 输入的燃料总流量来确定。分系数 C_1 主要用来补偿燃料品质对燃料流量的具体影响。

相反，分系数 C_2 对各输入管 14 很可能不相同。此系数用来补偿例如所使用的测量密度和流速的仪器的不准确性。为了确定在各输入管 14 中的分系数 C_2 ，将在此输入管中流动的燃料经管道 16 导入中间仓 35。然后，通过比较所确定的在输入管 14 中流动的燃料流量值与设在中间仓 35 处的接收式称重装置 50 的数据，来确定分系数 C_2 。

在结构上可与煤气发生炉 15 合为一体的废热锅炉 23 所产生的蒸汽，经管道 44 排出。产生的蒸汽量可由测量装置 45 测定，所测出的值经脉冲线 46 传输给过程计算机 28，并在计算机中将它用作制取煤气时的氧与燃料之比的修正参量。若所测出的值与预先储存在过程计算机 28 中的给定值不同，则通过脉冲线 47 操纵管道 22 中的调节阀 48，以相应的修正氧的输入量。

管道 22 和 36 在图中只表示了一次。当然，

实际上如同输入管 14 那样，对每一个烧嘴均配有同样的这些管道，在所给出的实施例中，所谈到的涉及输入管 14 与管道 22 和 36 的全部内容，完全适用于每一条这种管道，而这些管道的数量总是与所使用的烧嘴数量相等的。

说明书附图

