

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610084029.8

[51] Int. Cl.

F23G 7/06 (2006.01)

F17D 1/00 (2006.01)

G05D 16/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1892110A

[22] 申请日 2006.5.17

[21] 申请号 200610084029.8

[30] 优先权

[32] 2005.5.17 [33] FR [31] 0551268

[71] 申请人 液体空气乔治洛德方法利用和研究的
具有监督和管理委员会的有限公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 P·马蒂 M-P·维克托

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 隗永良 林柏楠

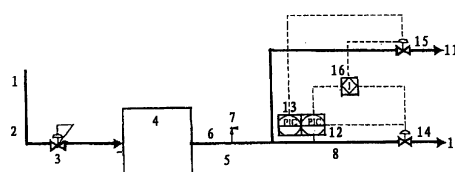
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

利用压缩机密封装置中的产物泄漏作为燃料
的回收和重复利用的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种利用可燃气体产物的方法，该可燃气体产物在所述可燃气体产物的压缩机的密封装置中收集，包括以下步骤：a) 向所述压缩机的密封装置中注入惰性气流，b) 在所述密封装置出口处回收含有所有或部分步骤 a) 的惰性气流以及所有或部分在所述压缩机密封装置中收集的可燃产物的气流，供给连接在密封装置的出口的管道，c) 在所述管道的出口处将所述气流（惰性气体和可燃产物气流的混合物）分离成两股气流，第一股气流供给连接在燃烧器上的燃料集管，第二股气流送至燃烧火炬燃烧（输送步骤 b) 和 c) 的气流的管道构成泄漏线路）。密封装置中的压力保持在燃料集管中的气压之上。本发明特别适用于在合成气的生产和加工中的氢气泄漏的利用。



1、利用可燃气体产物的方法，该可燃气体产物在所述可燃气体产物的压缩机的密封装置中收集，包括以下步骤：

a) 向所述压缩机的密封装置中注入惰性气流，

b) 在所述密封装置出口处回收含有所有或部分步骤 a) 的惰性气流以及所有或部分在所述压缩机密封装置中收集的可燃产物的气流，提供给连接在密封装置的出口的管道，

c) 在所述管道的出口处将所述气流（惰性气体和可燃产物气流的混合物）分离成两股气流，第一股气流供给连接在燃烧器上的燃料集管，第二股气流送至燃烧火炬燃烧（输送步骤 b) 和 c) 的气流的管道构成泄漏线路），其中密封装置中的压力保持在燃料集管中的气压之上。

2、根据权利要求 1 的方法，其特征在于供给密封回路的惰性气体是氮气。

3、根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于泄漏线路中的压力借助于两个压力控制器控制，第一个控制器启动安装在供给燃料集管的管道上的阀，而另一个设定为更高压力的控制器启动安装在供给燃烧火炬的管道上的阀。

4、根据权利要求 3 的方法，其特征在于泄漏线路还配备有同步装置，该装置在下面两种情况中的一种或另一种情况下，关闭安装在燃料集管的供给管道上的阀，同时强行打开安装在供给燃烧火炬的管道上的阀：

- 泄漏线路中的压力非常高，
- 燃料集管中的压力高于泄漏线路中的压力。

5、根据前述权利要求之一的方法，其中可燃气体产物是氢气。

6、前述权利要求的任一方法在合成气的生产和/或加工过程中用于回收可燃产物的应用。

利用压缩机密封装置中的产物泄漏作为燃料的 回收和重复利用的方法

本发明涉及一种利用可燃气体产物的方法，该可燃气体产物在所述可燃气体产物的压缩机密封装置中收集。

本发明适用于其中对可燃气体或含有可燃气体的气体混合物进行压缩的方法。所述方法在合成气的生产和/或加工（HYCO 加工）领域中特别有用，用以生产和/或加工可燃气体或含有可燃气体的气体混合物，该气体混合物中的可燃气体特别包括氢气（ H_2 ）、一氧化碳（CO）、甲烷（ CH_4 ）、天然气和二氧化碳（ CO_2 ）。

在处理这种类型的产物的加工中，实际上常常需要在加工过程中压缩装置中的至少一种气体产物。例如，包括：

- 所生产的根据客户需求而压缩的氢，
- 为净化需求而压缩的合成气，
- 为冷却需求和/或客户需求压缩的一氧化碳。

具有曲径式密封或干面密封系统的往复式或离心式压缩机是十分公知的气体压缩机。

尽管具有安装在压缩机上的密封装置，但压缩气体产物在每个压缩气缸中在活塞杆和气缸之间的泄漏是不可避免的。事实上，可移动活塞杆和密封件之间的间隙会产生剩余泄漏率，该泄漏率虽然不高但必须加以控制。此外，由于低效率的密封而导致的这些产物损失会逐渐增加密封磨损。因此，泄漏气体率决不会为零，且会随着密封磨损而逐渐增加。

出于各种原因，尤其是出于安全和环境的原因，这些产物，无论是氢、碳的氧化物、甲烷或其它，由于它们的有害性质（毒性和/或爆炸性），都必须在排放到大气之前进行燃烧。

为了解决该问题，工厂通常是将这些发生在压缩机泄漏中的可燃气体回收，然后将其送到燃烧火炬与空气接触进行燃烧，释放二氧化碳和水蒸汽。

但是，送到燃烧火炬的产物根本就未得到利用。相反，它们加重了污染并促进了温室效应。随着压缩机的老化，泄漏气体的量会增加，增加量的泄漏产物在没有得到任何利用的情况下被排放。

出于各种原因，尤其是出于所涉及的气体价格和成本的原因，必须限制送到燃烧火炬的气体量。

同时，在装置中进行的方法通常包括一个或多个需要热输入的吸热步骤。在某些情况下，这种热输入至少部分地来自于流体之间的热交换。水蒸汽特别地能供给至少部分需求，但在高热需求的情况下，例如，在蒸汽重整产生单一的或混合的氢气和/或一氧化碳的情况下，所需要的热由燃烧反应提供。在这种情况下，所用燃料至少部分含有从该生产过程的各步骤中回收的可燃产物（例如 PSA 废气，甲烷废气、闪蒸制冷剂气体等冷箱废气）和部分输入的燃料，常常是生产过程中输入的部分燃料（或初始气体），通常为天然气。废气和部分初始气体混合并通过燃料集管送至进行燃烧反应的燃烧器。

因此，从压缩产品的压缩机的密封装置流出的泄漏气体出现了一个升级机会；这些由于低效率的压缩机密封引起的产物泄漏例如可以在氢气生产中达到氢气产量的 5%。同时，该生产过程通常需要热输入，常常依靠由气体燃料提供的燃烧反应。

本发明的目的是为在生产的压缩步骤中因泄漏引起的可升级产品损失问题提供一种解决方法。

本发明的另一目的是限制从外部供给的燃料源的燃料消耗。

在氢的生产的情况下，本发明的一个目的因此是利用所产生的氢产物的可高达 5% 的部分作为燃料。

出于这个目的，本发明的一个主题是一种利用可燃气体产物的方法，该可燃气体产物在所述可燃气体产物的压缩机的密封装置中收集，包括以

下步骤:

a) 向所述压缩机的密封装置中注入惰性气流,

b) 在所述密封装置出口处回收气流, 其中含有所有或部分步骤 a) 的惰性气流以及所有或部分在所述压缩机密封装置中收集的可燃产物的气流, 供给连接在密封装置的出口的管道,

c) 在所述管道的出口处将所述气流(惰性气体和可燃产物气流的混合物)分离成两股气流, 第一股气流供给连接在燃烧器上的燃料集管, 第二股气流送至燃烧火炬燃烧(输送步骤 b)和 c)的气流的管道构成泄漏线路)。密封装置中的压力保持在燃料集管中的气压之上。

有利的是, 所用的惰性气体为氮气, 这是由于其在现场可以获得。

优选的是, 泄漏线路中的压力借助于两个压力控制器(PIC)控制, 第一个控制器启动安装在供给燃料集管的供气管道上的阀, 而另一个设定为更高压力的控制器启动一个安装在供给燃烧火炬的管道上的阀。事实证明这样的配置是合理的, 即, 无论出于任何原因(特别是燃料集管中出现超压的情况), 第一 PIC 和相应的阀不能移走全部气流, 压力将在泄漏线路中继续上升。于是, 第二 PIC 启动, 并打开通往火炬的阀, 排出不能回收到燃烧器的剩余气体。通常, 第二 PIC 的设定值在第一 PIC 的设定值之上约为 200 毫巴。

有利的是, 泄漏线路还配备有同步装置, 该装置在下面两种情况中的一种或另一种情况下, 关闭安装在燃料集管供给管道上的阀, 同时强行打开安装在供给燃烧火炬的管道上的阀:

- 如果泄漏线路中的压力非常高, 以避免启动位于连接密封装置出口的管道上的阀(因此避免该管道中流动的气体产物排出)。为此, 该阀的压力设定值稍微高于控制打开安装在连接燃烧火炬的供给管道上的阀的压力;

- 如果燃料集管中的压力高于泄漏线路中的压力, 存在燃料进入密封系统的可能性。

本发明的方法在可燃气体是氢气的情况下特别有利。事实上, 在生产

氢气的情况下，氢气压缩机密封装置中观察到的损失可达到产量的 5%。

本发明的方法用于将它们用作燃料，而不是使它们完全损失掉。

该方法有利地用于在合成气的生产和/或加工过程中回收使用的可燃产物。

下面将参见唯一的附图来描述本发明，本发明的其它特征和优点将会得到体现。

应当理解，这代表了本发明的一个特定实施例，仅作为一个非限定性的例子，本发明并不局限于该实施例。

附图示出了一流程图，该图示出了本发明利用回收在产物压缩机的密封装置中的产物的泄漏的一个优选实施例，其对应于本发明的一种应用中回收来自于氢压缩机的泄漏的例子。

通过管道 2 和阀 3 输送的氮气 1 被注入到氢气压缩机的密封系统 4 中。

含有注入的氮气和来自于压缩机泄漏的氢气的气体混合物 5 在密封系统 4 中回收，并送至管道 6，该管道 6 上有一其设计用以防止超压的阀 7。

管道 6 是管道 8 和 9 的共用部分，管道 8 供给燃料集管 10，而管道 9 连接至燃烧火炬 11。

泄漏线路（管道 6，8，9）中的压力由两个 PIC 型压力控制器 12 和 13 控制。

压力控制器 12，也称主控制器，启动阀 14，控制泄漏气体向“燃料集管”压力线路的集气管中的输送，同时，设定为比控制器 12 的压力高，例如设定为高 200 毫巴的第二 PIC13 启动阀 15，控制气体向燃烧火炬 11 的输送。

燃料集管中的压力通常处于 1 和 2 巴绝对压力之间，优选地约为 1.3 巴绝对压力。

但是应当指出，燃料集管在构造上可以机械地承受高达 7 巴绝对压力的压力，在燃料集管侧出现过度压力的情况下，气体回流会发生在管道 8 和 6 上，这将会增加这些管道中的气压，会引起压缩机密封系统的损坏（实际上，应当注意到，压力增加将会导致完全打开压力控制阀 - 因此打开由

PIC 致动的阀)。

为了保护压缩机密封系统，如前所述，管道 6 上设置阀 7。

而且，还安装有逻辑安全装置 16，操作如下：

- 在泄漏线路中压力非常高的情况下，连接到燃料集管上的阀 14 关闭，连接到燃烧火炬上的阀 15 被强行完全打开（全部以手动模式操作）。
- 同样地，如果燃料集管关闭或者其中的压力大于泄漏线路中的气压，关闭阀 14 和强行打开通向燃烧火炬 11 的阀 15 进行同样的操作。

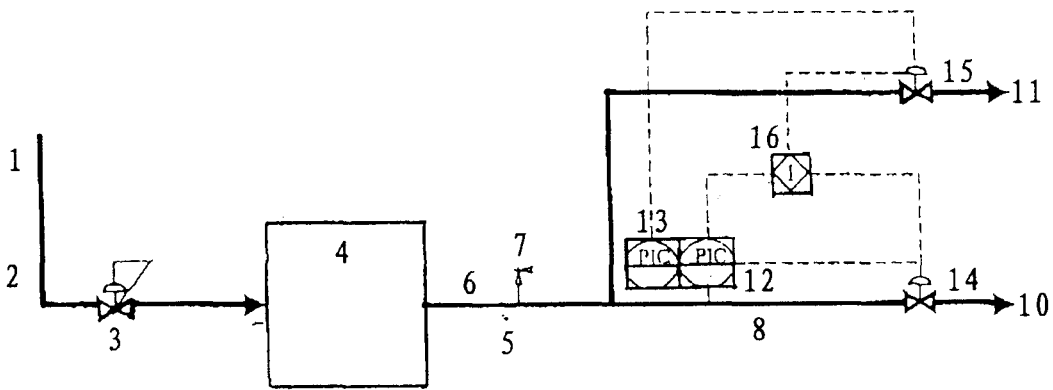


图 1