(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209113822 U
(45)授权公告日 2019.07.16

(21)申请号 201821915577.5

(22)申请日 2018.11.20

(73)专利权人 宁夏神耀科技有限责任公司
地址 750001 宁夏回族自治区银川市宁东企业总部大楼1401室

(72)发明人 姚敏 匡建平 刘水刚 贺树民 张镓铄 夏支文 袁继禹 赵建宁 姚强 赵元琪 刘吉平 李俊廷 院建森

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363
代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.
C10J 3/48(2006.01)
C10J 3/52(2006.01)
C10J 3/74(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

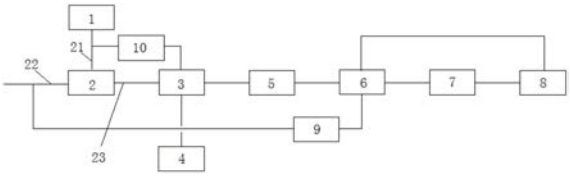
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高温煤气显热回收装置

(57)摘要

本申请公开了一种高温煤气显热回收装置，所述装置包括空分装置、气化炉、汽包、高压锅炉、干法除尘装置、换热器、变换装置、净化装置、压缩机和减压阀。本申请实施例利用换热器及汽包，将高温煤气显热多次回收利用，提高了高温煤气显热的利用率。



CN 209113822 U

1.一种高温煤气显热回收装置，其特征在于，所述装置包括空分装置(1)、气化炉(2)、汽包(3)、高压锅炉(4)、干法除尘装置(5)、换热器(6)、变换装置(7)、净化装置(8)、压缩机(9)和减压阀(10)；

所述气化炉(2)设置有气化剂进料管(21)、干煤粉进料管(22)和高温煤气出料管(23)；

所述空分装置(1)与所述气化剂进料管(21)连接；

所述汽包(3)设置有第一汽包进口、第二汽包进口、第一汽包出口和第二汽包出口；

所述高温煤气出料管(23)与所述第一汽包进口连接；

所述高压锅炉(4)与所述第二汽包进口连接；

所述第一汽包出口与所述干法除尘装置(5)的进口连接；

所述第二汽包出口通过减压阀(10)与所述气化剂进料管(21)连接；

所述换热器(6)设置有管程进口、管程出口、壳程进口和壳程出口；

所述干法除尘装置(5)的出口与所述管程进口连接，

所述管程出口与所述变换装置(7)的进口连接；

所述变换装置(7)的出口与所述净化装置(8)的进口连接；

所述净化装置(8)设置有CO_2出口；

所述CO_2出口与所述壳程进口连接；

所述壳程出口与所述压缩机(9)的进口连接；

所述压缩机(9)的出口与所述干煤粉进料管(22)连接。

2.根据权利要求1所述的一种高温煤气显热回收装置，其特征在于，所述装置还包括蒸汽涡流发电机，所述第二汽包出口还与蒸汽涡轮发电机连接。

3.根据权利要求1所述的一种高温煤气显热回收装置，其特征在于，所述换热器(6)包括列管式换热器、夹套式换热器、蛇管式换热器或管套式换热器。

4.根据权利要求1所述的一种高温煤气显热回收装置，其特征在于，在所述壳程进口和壳程出口分别设置测温仪，在所述管程进口和管程出口分别设置测压仪，用以监控粗煤气的压力和CO_2的温度。

5.根据权利要求1所述的一种高温煤气显热回收装置，其特征在于，所述气化炉(2)还设置有液态渣出料管。

6.根据权利要求1所述的一种高温煤气显热回收装置，其特征在于，所述净化装置(8)还设置有合成气出口和脱硫出口。

一种高温煤气显热回收装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显热回收领域，特别涉及一种高温煤气显热回收装置。

背景技术

[0002] 我国的能源结构是“富煤、少油、缺气”，煤炭资源相对丰富。在相当长的时期内，我国以煤为主的能源消费结构难以改变。因此，煤炭的高效、清洁利用是我国经济和社会可持续发展必然的战略选择，是保证我国能源稳定可靠供应以及可持续发展的重要基础。煤炭清洁转化是煤炭高效利用的主要途径之一，煤气化技术是煤炭清洁转化的关键和核心。积极发展煤制合成气，可以通过煤炭资源相对丰富和缓解我国缺气的问题，而且对于保障我国的能源安全，具有重要的战略意义。

[0003] 气流床气化技术是煤气化技术的主要组成部分，气流床气化技术指干煤粉或者水煤浆中含碳物质在高温、高压下发生气化反应生成高温煤气和尘渣的反应，气流床气化技术是煤制油、煤制气、煤制醇等煤化工的龙头技术。近十年来，我国具有自主知识产权的煤气化技术取得了显著的科技成果和进步，例如：航天炉、神宁炉、东方炉、二段加压气流床粉煤加压气化、四喷嘴水煤浆加压气化、清华炉、多元料浆加压气化。除晋华炉外，我国开发的煤气化技术一般采用激冷流程，激冷流程具有工艺和操作相对简单，但是存在气化炉能源利用率低、热能浪费严重、资源浪费严重、能源利用不合理等缺点。

[0004] 部分气流床煤气化工艺采用废锅回收高温煤气热量。例如：Shell气流床气化工艺和Texaco水煤浆。Shell气流床气化炉顶部排出的高温煤气与循环气混合后进入废热锅炉，副产高压和中压蒸汽；Texaco水煤浆高压煤气从气化室出来先后进入辐射废锅和对流废锅，辐射废锅回收合成气显热和渣相变热，对流废锅回收合成气显热，副产高压饱和蒸汽。除了少部分蒸汽可用作气化炉气化剂外，大部分高压饱和蒸汽外供，不利于提高煤气热值。

实用新型内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种高温煤气显热回收装置，以解决现有技术中高温煤气显热不能被充分利用的问题。

[0006] 本申请的实施例提供了一种高温煤气显热回收装置，所述装置包括空分装置、气化炉、汽包、高压锅炉、干法除尘装置、换热器、变换装置、净化装置、压缩机和减压阀；

[0007] 所述气化炉设置有气化剂进料管、干煤粉进料管和高温煤气出料管；

[0008] 所述空分装置与所述气化剂进料管连接；

[0009] 所述汽包设置有第一汽包进口、第二汽包进口、第一汽包出口和第二汽包出口；

[0010] 所述高温煤气出料管与所述第一汽包进口连接；

[0011] 所述高压锅炉与所述第二汽包进口连接；

[0012] 所述第一汽包出口与所述干法除尘装置的进口连接；

[0013] 所述第二汽包出口通过减压阀与所述气化剂进料管连接；

[0014] 所述换热器设置有管程进口、管程出口、壳程进口和壳程出口；

[0015] 所述干法除尘装置的出口与所述管程进口连接，

[0016] 所述管程出口与所述变换装置的进口连接；

[0017] 所述变换装置的出口与所述净化装置的进口连接；

[0018] 所述净化装置设置有CO_2出口；

[0019] 所述CO_2出口与所述壳程进口连接；

[0020] 所述壳程出口与所述压缩机的进口连接；

[0021] 所述压缩机的出口与所述干煤粉进料管连接。

[0022] 进一步地，所述装置还包括蒸汽涡流发电机，所述第二汽包出口还与蒸汽涡轮发电机连接。

[0023] 进一步地，所述换热器包括列管式换热器、夹套式换热器、蛇管式换热器或管套式换热器。

[0024] 进一步地，在所述壳程进口和壳程出口分别设置测温仪，在所述管程进口和管程出口分别设置测压仪，用以监控粗煤气的压力和CO_2的温度。

[0025] 进一步地，所述气化炉还设置有液态渣出料管。

[0026] 进一步地，所述净化装置还设置有合成气出口和脱硫出口。

[0027] 由以上技术方案可知，本申请提供的一种高温煤气显热回收装置，所述装置包括空分装置、气化炉、汽包、高压锅炉、干法除尘装置、换热器、变换装置、净化装置、压缩机和减压阀。本申请实施例利用换热器及汽包，将高温煤气显热多次回收利用，提高了高温煤气显热的利用率。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本申请提供的一种高温煤气显热回收装置的结构示意图。

[0030] 图示说明：1-空分装置，2-气化炉，21-气化剂进料管，22-干煤粉进料管，23-高温煤气出料管，3-汽包，4-高压锅炉，5-干法除尘装置，6-换热器，7-变换装置，8-净化装置，9-压缩机，10-减压阀。

具体实施方式

[0031] 参考图1，其示出了本申请实施例提供的一种高温煤气显热回收装置，所述装置包括空分装置1、气化炉2、汽包3、高压锅炉4、干法除尘装置5、换热器6、变换装置7、净化装置8、压缩机9和减压阀10；

[0032] 所述气化炉2设置有气化剂进料管21、干煤粉进料管22和高温煤气出料管23；

[0033] 所述空分装置1与所述气化剂进料管21连接；

[0034] 本申请实施例中，首先将干煤粉与载气CO_2混合后通过干煤粉进料管22通入气化炉2，所述气化剂通过气化剂进料管22也通入气化炉2中，所述干煤粉、载气CO_2以及气化剂在气化炉2中发生气化反应生成高温煤气和液态渣。

[0035] 本申请实施例中，所述气化炉2还设置有液态渣出料管，所述液态渣通过液态渣出料管排出。

[0036] 需要说明的是，本申请实施例中的气化炉2为气流床气化炉。

[0037] 所述汽包3设置有第一汽包进口、第二汽包进口、第一汽包出口和第二汽包出口；所述高温煤气出料管23与所述第一汽包进口连接；

[0038] 在气化炉2中产生的高温煤气通过高温煤气出料管21、第一汽包进口进入所述汽包3内。

[0039] 所述高压锅炉4与所述第二汽包进口连接；

[0040] 具体的，高压锅炉提供的高压锅炉给水与高温煤气分别通过第二汽包进口和第一汽包进口进入汽包3中，高压锅炉给水与高温煤气在汽包3中进行热量交换，所述高温锅炉给水吸收高温煤气显热生成过热蒸汽或高压饱和蒸汽。经过汽包，所述高温煤气的热量可以被利用，为高压锅炉给水提供热量，避免高温煤气的热量浪费。

[0041] 所述第一汽包出口与所述干法除尘装置5的进口连接；

[0042] 具体的，高温煤气通过第一汽包出口排出进入所述干法除尘装置5中，进行除尘，得到粗煤气。

[0043] 所述第二汽包出口通过减压阀10与所述气化剂进料管21连接，将第二汽包出口输出的过热蒸汽或高压饱和蒸汽减压得到蒸汽，蒸汽作为气化剂的一部分进入到所述气化炉2中。

[0044] 所述换热器6设置有管程进口、管程出口、壳程进口和壳程出口；

[0045] 所述干法除尘装置5的出口与所述管程进口连接，

[0046] 所述管程出口与所述变换装置7的进口连接；

[0047] 所述变换装置7的出口与所述净化装置8的进口连接；所述变换装置包括固定床反应器，变换催化剂采用铜基催化剂。

[0048] 所述净化装置8设置有CO_2出口；

[0049] 本申请实施例所述净化装置8还设置有合成气出口和脱硫出口。

[0050] 所述粗煤气进入换热器管程降温后，进入变换装置7，将粗煤气中的CO变换为CO_2；

[0051] 从所述变换装置7输出的粗煤气，输送至净化装置8，净化脱除CO_2和单质硫磺，所述脱硫出口用于排出单质硫磺。所述净化装置采用低温甲醇洗工艺。

[0052] 所述CO_2出口与所述壳程进口连接；

[0053] 具体的，净化脱除的CO_2通过CO_2出口输出，通过壳程进口进入换热器6中。

[0054] 所述壳程出口与所述压缩机9的进口连接；

[0055] 所述压缩机9的出口与所述干煤粉进料管22连接。

[0056] 本申请实施例中，干法除尘后得到的粗煤气输送至换热器壳程，在换热器中直接与净化脱除得到的CO_2换热，提高了气化炉中参与气化反应的温度，从而提高了高温煤气的热值。

[0057] 具体的，所述粗煤气经干法除尘后进入换热器的管程，CO_2进入换热器壳程并吸收换热器管程内粗煤气显热，升温后CO_2气体压缩，参与干煤粉的输送。换热后CO_2的温度在70-160℃之间。

[0058] 另外，如果高温煤气采用辐射废锅或者对流废锅副产过热蒸汽或高压饱和蒸汽，

然后再通过饱和蒸汽对气化剂加热，不仅工艺会更加复杂、增大设备投资，而且不利于操作，增大维修成本。本申请实施例通过汽包副产过热蒸汽或高压饱和蒸汽，采用粗煤气对CO_2预热，可以降低工艺复杂程度、降低设备投资，而且有利于系统的操作维护。

[0059] 在一些实施例中，所述装置还包括蒸汽涡流发电机，所述第二汽包出口还与蒸汽涡轮发电机连接。

[0060] 本申请实施例中，高压锅炉给水在汽包中与高温煤气换热后产生的过热蒸汽或高压饱和蒸汽还可以用于发电。

[0061] 在一些实施例中，所述换热器6包括列管式换热器、夹套式换热器、蛇管式换热器或管套式换热器。

[0062] 在一些实施例中，在所述壳程进口和壳程出口分别设置测温仪，在所述管程进口和管程出口分别设置测压仪，用以监控粗煤气的压力和CO_2的温度。

[0063] 具体的，所述测温仪用于测量换热器的壳程内的CO_2的温度。所述测压仪用于测量换热器的管程内的干法除尘后的粗煤气的温度。在本申请实施例中，干法除尘后的粗煤气和净化得到的CO_2分别进入换热器的管程和壳程，虽然换热过程中粗煤气的温度高于粗煤气自燃温度，粗煤气的自燃温度约为600℃，但是壳程中CO_2与管程中粗煤气的压力高5-15kPa，换热器发生泄漏，由于粗煤气不会与CO_2发生反应，所以不会引起爆炸。

[0064] 由以上技术方案可知，本申请提供的一种高温煤气显热回收装置，所述装置包括空分装置、气化炉、汽包、高压锅炉、干法除尘装置、换热器、变换装置、净化装置、压缩机和减压阀。本申请实施例利用换热器及汽包，将高温煤气显热多次回收利用，提高了高温煤气显热的利用率。

[0065] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的申请后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本申请的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0066] 应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

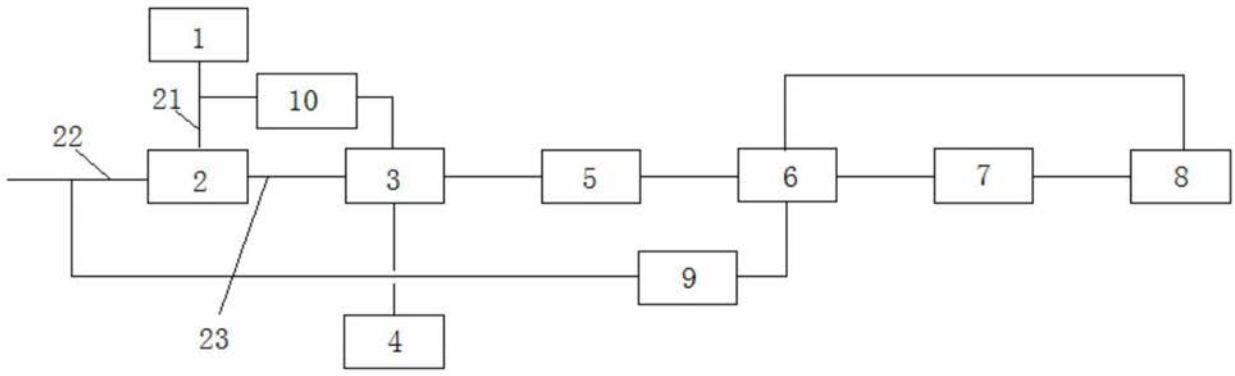


图1