



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203750514 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201420100659. X

(22) 申请日 2014. 03. 06

(73) 专利权人 山西潞安矿业(集团) 有限责任公司

地址 046204 山西省长治市襄垣县侯堡镇

专利权人 太原理工大学

(72) 发明人 章清 王东飞 张洪建 孟凡会
李忠

(74) 专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限
公司 14101

代理人 刘宝贤

(51) Int. Cl.

B01J 8/04(2006. 01)

C10G 2/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

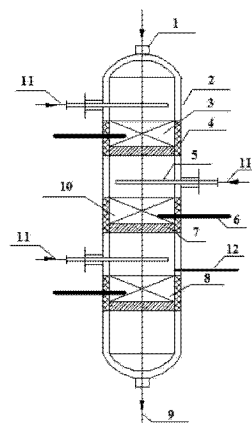
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

合成气制汽油反应器

(57) 摘要

一种合成气制汽油反应器包括罐体(2), 上进口(1), 下出口(9), 加热炉(4), 罐体(2)顶部有上进口(1), 罐体(2)底部有下出口(9), 罐体(2)内设有上、中、下三个催化剂托盘(7), 在催化剂托盘(7)之上形成上催化剂床层(3)、中催化剂床层(10)和下催化剂床层(8)三个催化剂床层, 催化剂床层之间有间距, 每个催化剂床层设有独立的加热炉(4), 在每个催化剂床层中热电偶(6), 在上、中、下三个催化剂床层之上有冷却器(5)。本实用新型具有结构简单, 实现甲醇、二甲醚和汽油合成有机结合在一个反应器进行反应的优点。



1. 一种合成气制汽油反应器包括罐体(2), 上进口(1), 下出口(9), 加热炉(4), 其特征在于罐体(2)顶部有上进口(1), 罐体(2)底部有下出口(9), 罐体(2)内设有上、中、下三个催化剂托盘(7), 在催化剂托盘(7)之上形成上催化剂床层(3)、中催化剂床层(10)和下催化剂床层(8)三个催化剂床层, 催化剂床层之间有间距, 每个催化剂床层设有独立的加热炉(4), 在每个催化剂床层中热电偶(6), 在上、中、下三个催化剂床层之上有冷却器(5)。

2. 如权利要求1所述的一种合成气制汽油反应器, 其特征在于所述的加热炉(4)是程序控制加热炉。

3. 如权利要求1所述的一种合成气制汽油反应器, 其特征在于所述的冷却器(5)为环形多孔冷激气体分布器。

4. 如权利要求1所述的一种合成气制汽油反应器, 其特征在于所述的催化剂托盘(7)为陶瓷或石英。

5. 如权利要求1—4任一项所述的一种合成气制汽油反应器, 其特征在于在下催化剂床层(8)的上面设有二甲醚出口(12)。

合成气制汽油反应器

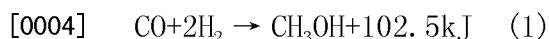
技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种化学合成反应器,具体为一种合成气制汽油反应器。

背景技术

[0002] 我国富煤少油,石油供需矛盾十分突出。2012 年全国原油产量 2.07 亿吨,原油消耗量达到 4.93 亿吨,对外依存度为 56.42%,为历史最高。预计到 2020 年,我国石油的对外依存度有可能接近 65%,整个国家的石油安全、经济安全、国家安全都会面临很大的挑战。我国煤炭却相对丰富,将煤气化为合成气再制成汽油的技术,具有保障国家能源安全的战略意义。

[0003] 合成气制汽油包括三个步骤:合成气制甲醇、甲醇制二甲醚、二甲醚制汽油,其反应如下:



[0007] 这三步均是强放热反应。其中合成气制甲醇的反应温度在 220 ~ 280℃,甲醇制二甲醚反应温度在 260 ~ 340℃,二甲醚制汽油反应温度在 340 ~ 420℃,要想使合成气制汽油的三个步骤有机的结合在一起,必须严格控制各段反应的反应温度,使其不能因为本身反应放出的热量而使反应温度升高产生飞温现象,导致副反应的发生和催化剂烧结的失活。现有的固定床反应器多为单催化剂床层,不能满足三步反应同时进行的要求。实用新型专利 CN201068444Y 中介绍了一种甲醇制汽油反应器,该反应器在罐体内设有至少两个催化床层,并且在催化床层之间设有冷却器,但是所有床层进行的均是甲醇制汽油反应,并不能实现多段独立控温,不能满足合成气制汽油三步反应有机的结合在一个固定床反应器中的要求,因此,发明一种将合成气制汽油中三步反应有机的结合在一个固定床中完成一体化反应的固定床亟需解决,经检索未发现报道。

发明内容

[0008] 本实用新型的目的是提供一种结构简单,实现甲醇合成、二甲醚合成和汽油合成有机结合在一个反应器进行反应的合成气制汽油反应器。

[0009] 本实用新型是由以下技术方案实现的,它包括罐体,上进口,下出口,加热炉,其特征在于罐体顶部有上进口,罐体底部有下出口,罐体内设有上、中、下三个催化剂托盘,在催化剂托盘之上形成上、中、下三个催化剂床层,催化剂床层之间有间距,每个催化剂床层设有独立的加热炉,在每个催化剂床层中热电偶,在上、中、下三个催化剂床层之上有冷却器。

[0010] 如上所述的加热炉可以是程序控制加热炉。

[0011] 如上所述的冷却器为环形多孔冷激气体分布器。

[0012] 如上所述的催化剂托盘为陶瓷或石英。

[0013] 因为二甲醚制汽油催化剂的寿命远远小于合成气制甲醇和甲醇制二甲醚催化剂

的寿命,所以合成气制甲醇和甲醇制二甲醚催化剂中寿命较短的催化剂的寿命为参考,备用二甲醚制汽油反应器,匹配整体催化剂的寿命,满足整体反应长时间运行的需要,方便催化剂的再生,在下催化剂床层的上面还设有二甲醚出口用以连接备用二甲醚制汽油反应器。

[0014] 使用及工作过程中,先将合成气制甲醇催化剂加入上催化剂床层、甲醇制二甲醚催化剂加入中催化剂床层、二甲醚制汽油催化剂加入下催化剂床层,加压合成气进入合成气制汽油反应器的上进口,然后从上到下依次穿过催化床层,各催化剂床层由独立的程序控制加热炉加热到相应的反应温度。各气体穿过各催化床层时发生相应反应,同时产生大量的热量,热电偶会根据催化剂床层的实时温度控制冷却气体进入反应器的量,冷却气体为未完全反应的合成气或反应后的尾气,冷却气参与反应和循环,并将反应器中的热量带走。这样就可以达到严格控制各催化剂床层温度维持在一定温度范围内,大大降低了能耗,节省了投资。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型所述合成气制汽油反应器有机的将甲醇合成、二甲醚合成、汽油合成三个独立的工艺过程结合在一起,很大程度的简化了工艺过程,并充分利用了各反应间的能量,如甲醇蒸汽的液化与再汽化过程均省略,大大提高了能量的利用率,降低了能耗。本实用新型能够使合成气在其内部直接反应生成汽油、LPG 及燃料气,并且很容易的保证各催化剂床层温度控制在目标温度范围内。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型的结构示意图

[0017] 如图所示,1 为上进口 ;2 为罐体 ;3 为上催化剂床层 ;4 为加热炉 ;5 为冷却器 ;6 为热电偶 ;7 为催化剂托盘 ;8 为下催化剂床层 ;9 为下出口 ;10 为中催化剂床层 ;11 为冷却气体 ;12 为二甲醚出口。

具体实施方式

[0018] 实施例 1

[0019] 一种合成气制汽油反应器,它包括罐体 2,上进口 1,下出口 9,加热炉 4,罐体 2 顶部有上进口 1,罐体 2 底部有下出口 9,罐体 2 内设有上、中、下三个催化剂石英托盘 7,在催化剂托盘 7 之上形成上催化剂床层 3、中催化剂床层 10 和下催化剂床层 8 三个催化剂床层,催化剂床层之间有间距,每个催化剂床层设有独立的程序控制加热炉 4,在每个催化剂床层中热电偶 6,在上、中、下三个催化剂床层之上有环形多孔冷激气体分布型冷却器 5。

[0020] 使用及工作过程中,先将合成气制甲醇催化剂加入上催化剂床层 3、甲醇制二甲醚催化剂加入中催化剂床层 10、二甲醚制汽油催化剂加入下催化剂床层 8,加压合成气进入上进口 1,然后从上到下依次穿过催化床层 3、10、8,各催化剂床层由独立的程序控制加热炉 4 加热到相应的反应温度。各气体穿过催化床层时发生相应反应,同时产生大量的热量,热电偶 6 会根据催化剂床层的实时温度调节冷却气体 11 通过环形多孔冷激气体分布型冷却器 5 进入反应器的量,使上催化剂床层入口端温度维持在 230-250℃,出口端维持在 260-280℃,中催化剂床层入口端温度维持在 260-280℃,出口端维持在 320-350℃,下催化剂床层入口端温度维持在 320-350℃,出口端维持在 400-410℃,冷却气体 11 为未完全反应

的混合气体或反应后的尾气,冷却气体 11 参与反应和循环,并将反应器中的热量带走,反应后的汽油和烃类混合物从下出口 9 排出。

[0021] 实施例 2

[0022] 因为二甲醚制汽油催化剂的寿命远远小于合成气制甲醇和甲醇制二甲醚催化剂的寿命,所以以合成气制甲醇和甲醇制二甲醚催化剂中寿命较短的催化剂的寿命为参考,在下催化剂床层的上面还设有二甲醚出口 12 用以连接备用二甲醚制汽油反应器,匹配整体催化剂的寿命,满足整体反应长时间运行的需要,方便催化剂的再生,其余同实施例 1。

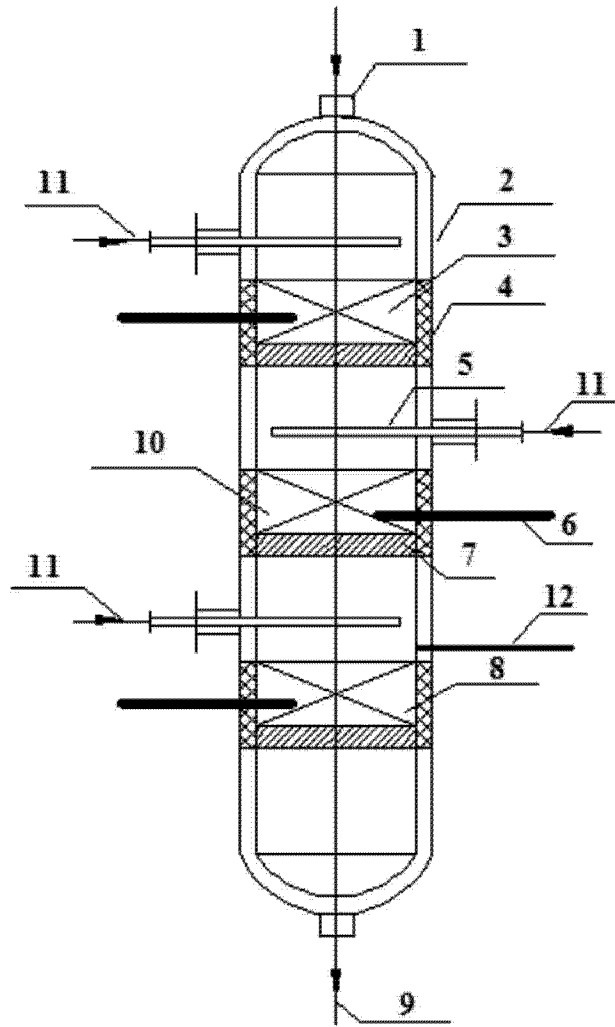


图 1