



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207591826 U

(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201721568730.7

(22)申请日 2017.11.21

(73)专利权人 南京聚拓化工科技有限公司

地址 210048 江苏省南京市沿江工业开发
区园西路19号

(72)发明人 卢健 王雪林 聂忠峰 王智

(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 崔立青

(51)Int.Cl.

B01J 8/02(2006.01)

B01J 8/06(2006.01)

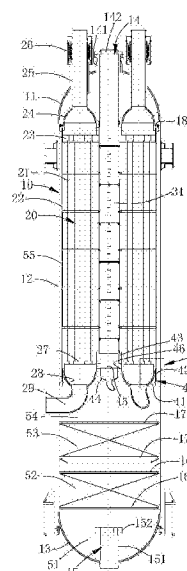
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种径向串轴向乙二醇加氢反应器

(57)摘要

本实用新型公开了一种径向串轴向乙二醇加氢反应器,在壳体内安装有支撑组件,支撑组件将壳体分为径向段与轴向段,在径向段内设置有气体收集筒,进气筒沿壳体的轴向布置在壳体的中心位置,在气体收集筒内,环绕进气筒布置有至少三个换热组件,气体收集筒的下端固定连接支撑组件上,在气体收集筒与壳体之间具有间隙,该间隙形成气体收集腔,在气体收集筒上开设有透气孔,在支撑组件上开设有连通孔,在轴向段内设有轴向填料腔,在轴向填料腔内装填有催化剂;气体收集筒与进气筒之间的空间形成径向填料腔,在径向填料腔内装填有催化剂。本反应期可有效地提高反应器内原料的转化率。



1. 一种径向串轴向乙二醇加氢反应器,其包括壳体,在壳体的上端安装有合成气进口管,在壳体的下端安装有合成气出口管,特征在于,在壳体内安装有支撑组件,该支撑组件将壳体分为径向段与轴向段,径向段位于轴向段的上方;在径向段内设置有气体收集筒,气体收集筒呈上下开口的筒状,气体收集筒内安装有下端封闭的进气筒,进气筒沿壳体的轴向布置在壳体的中心位置,进气筒的上端向上延伸并连通合成气进口管;

在气体收集筒内,环绕进气筒布置有至少三个换热组件,每个换热组件包括一换热件上封头、一换热件下封头、焊接在换热件上封头内的上管板,焊接在换热件下封头内的下管板、以及两端分别连接上管板和下管板的若干根换热管;在换热件上封头上连接有一出水管,该出水管向上伸出壳体的顶部;在换热件下封头上连接有一进水管,该进水管贯穿壳体的侧壁后伸出壳体;

气体收集筒的下端固定连接支撑组件上,在气体收集筒与壳体之间具有间隙,该间隙形成气体收集腔,在气体收集筒上开设有透气孔,在支撑组件上开设有连通孔,该连通孔连通气体收集腔与轴向段,轴向段依次经连通孔、气体收集腔和透气孔后连通气体收集筒的内腔;

在轴向段内设有至少二块催化剂支撑板,在催化剂支撑板上开设有呈通孔状的布气孔,所述至少二块催化剂支撑板沿轴向将轴向段分割为分腔室,位于最下端的分腔室形成出气腔,其余的分腔室中至少有一个分腔室成为轴向填料腔,在轴向填料腔内装填有催化剂;合成气出口管的进口端位于出气腔内;

气体收集筒与进气筒之间的空间形成径向填料腔,在径向填料腔内装填有催化剂;

在进气筒的筒壁上开设有连通进气筒的内腔与径向填料腔的进气孔。

2. 根据权利要求1所述的乙二醇加氢反应器,其特征为,

所述支撑组件包括支撑环、过气筒和触媒底板;所述支撑环呈环状,支撑环的外侧面固定连接在壳体的内侧面上,所述过气筒呈筒状,过气筒的下端连接在支撑环的内侧边缘;所述触媒底板密封安装在过气筒的上端;在过气筒上开设有上述的连通孔。

3. 根据权利要求2所述的乙二醇加氢反应器,其特征为,

在触媒底板的下侧面的中间部安装有一催化剂出料管,该催化剂出料管的一端向上贯穿触媒底板后形成连通径向填料腔的催化剂出料管进口,催化剂出料管的另一端向下贯穿壳体后形成催化剂出料管出口。

4. 根据权利要求3所述的乙二醇加氢反应器,其特征为,

所述换热件下封头固定安装在触媒底板上;在换热件下封头或下管板上焊接有立板,立板向上延伸,进气筒的下端抵靠在立板的顶部,相邻立板间的间隙形成连通径向填料腔与催化剂出料管进口的出料通道。

5. 根据权利要求1所述的乙二醇加氢反应器,其特征为,在径向段内安装有触媒盖板,所述换热件上封头固定安装在触媒盖板上,气体收集筒的上端抵靠在触媒盖板上。

6. 根据权利要求1所述的乙二醇加氢反应器,其特征为,在每块催化剂支撑板的上方均设置有一块触媒压板,在触媒压板上开设有通气孔,位于最上侧的触媒压板与支撑组件之间形成管件腔;所述进水管经管件腔所对应的壳体的侧壁后伸出壳体。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的乙二醇加氢反应器,其特征为,合成气进口管包括设置有连接部的主进气管和可拆卸地连接在连接部上的压紧件,所述压紧件将进气筒保持

在壳体内;在压紧件上设置有一中心孔,该中心孔连通进气筒的内腔。

一种径向串轴向乙二醇加氢反应器

技术领域

[0001] 本实用新型具体涉及一种径向串轴向乙二醇加氢反应器。

背景技术

[0002] 乙二醇加氢反应器作为制备乙二醇的一个关键设备,由于加氢反应对温度较为敏感,因此加氢反应器一般采用列管反应器,采用水作为冷却介质,为控制反应的进行速度,反应器的催化剂床层均采用径向床层,但是单纯地采用径向床层限制了原料转化率的提高,为了提高原料的转换率,一般采用将两个反应器串联使用,这增大了设备购置及安装的费用。

实用新型内容

[0003] 为了提高原料在单体反应器中的转化率,本申请提出了一种径向串轴向乙二醇加氢反应器,具体的技术方案如下:

[0004] 该反应器包括壳体,在壳体的上端安装有合成气进口管,在壳体的下端安装有合成气出口管,特征在于,在壳体内安装有支撑组件,该支撑组件将壳体分为径向段与轴向段,径向段位于轴向段的上方;在径向段内设置有气体收集筒,气体收集筒呈上下开口的筒状,气体收集筒内安装有下端封闭的进气筒,进气筒沿壳体的轴向布置在壳体的中心位置,进气筒的上端向上延伸并连通合成气进口管;

[0005] 在气体收集筒内,环绕进气筒布置有至少三个换热组件,每个换热组件包括一换热件上封头、一换热件下封头、焊接在换热件上封头内的上管板,焊接在换热件下封头内的下管板、以及两端分别连接上管板和下管板的若干根换热管;在换热件上封头上连接有一出水管,该出水管向上伸出壳体的顶部;在换热件下封头上连接有一进水管,该进水管贯穿壳体的侧壁后伸出壳体;

[0006] 气体收集筒的下端固定连接支撑组件上,在气体收集筒与壳体之间具有间隙,该间隙形成气体收集腔,在气体收集筒上开设有透气孔,在支撑组件上开设有连通孔,该连通孔连通气体收集腔与轴向段,轴向段依次经连通孔、气体收集腔和透气孔后连通气体收集筒的内腔;

[0007] 在轴向段内设有至少二块催化剂支撑板,在催化剂支撑板上开设有呈通孔状的布气孔,所述至少二块催化剂支撑板沿轴向将轴向段分割为分腔室,位于最下端的分腔室形成出气腔,其余的分腔室中至少有一个分腔室成为轴向填料腔,在轴向填料腔内装填有催化剂;合成气出口管的进口端位于出气腔内;

[0008] 气体收集筒与进气筒之间的空间形成径向填料腔,在径向填料腔内装填有催化剂;在进气筒的筒壁上开设有连通进气筒的内腔与径向填料腔的进气孔。

[0009] 在本申请中,将壳体的内腔分为径向段和轴向段,并在径向段内设置了装填有催化剂的径向填料腔,以形成径向床层,在轴向段内设置了装填有催化剂的轴向填料腔,以形成轴向床层。在本实用新型使用时,原料气从合成气进口管进入到进气筒内,然后经进气筒

上的进气孔进入到径向床层内进行反应,然后再经气体收集筒上的透气孔进入到气体收集腔,再经过支撑组件上的连通孔进入到轴向床层内,再次进行反应,由于设置了轴向填料腔,使未能在径向段未完成反应的气体进入到轴向段再次反应,提高了原料在反应器内的转化率,由于轴向反应段的结构简单,相对于设置两个反应器,在同一反应器内增设轴向段可有效地降低反应器的购置费用。

[0010] 由于经过径向段的反应后,大部分的原料已完成转化,在反应器的底部设置轴向段后,可顺利地提高原料的转化率。

[0011] 进一步,所述支撑组件包括支撑环、过气筒和触媒底板;所述支撑环呈环状,支撑环的外侧面固定连接在壳体的内侧面上,所述过气筒呈筒状,过气筒的下端连接在支撑环的内侧边缘;所述触媒底板密封安装在过气筒的上端;在过气筒上开设有上述的连通孔。

[0012] 采用上述设计后,从气体收集腔排出的气体经连通孔进入到轴向段的中心位置,然后从中心位置向四周扩散,使反应气体能够较为均匀地进入到轴向填料腔内继续反应。

[0013] 进一步,在触媒底板的下侧面的中间部安装有一催化剂出料管,该催化剂出料管的一端向上贯穿触媒底板后形成连通径向填料腔的催化剂出料管进口,催化剂出料管的另一端向下贯穿壳体后形成催化剂出料管出口。

[0014] 常规设计中,催化剂的出料口设置在径向段,每次卸载催化剂时,总会有部分存留在反应器,无法自然流出,需要采用人工的方法将剩余的催化剂清除出来,将催化剂出料管的进口设置在触媒底板上后,利用重力,催化剂可顺利地由催化剂出料管内排放出料,减少人工清除的数量。

[0015] 进一步,所述换热件下封头固定安装在触媒底板上;在换热件下封头或下管板上焊接有立板,立板向上延伸,进气筒的下端抵靠在立板的顶部,相邻立板间的间隙形成连通径向填料腔与催化剂出料管进口的出料通道。利用立板不但形成了用于排出催化剂的出料通道,而且形成了进气筒的支持,利用立板的顶端,可使进气筒稳定地设置在壳体内。

[0016] 进一步,在径向段内安装有触媒盖板,所述换热件上封头固定安装在触媒盖板上,气体收集筒的上端抵靠在触媒盖板上。触媒盖板的设置可以使径向填料腔形成一个相对封闭的气流通道,使进入其中的原料气能够沿径向稳定地流动,避免原料气向上溢出填料层,不利于反应的顺利进行。

[0017] 进一步,在每块催化剂支撑板的上方均设置有一块触媒压板,在触媒压板上开设有通气孔,位于最上侧的触媒压板与支撑组件之间形成管件腔;所述进水管经管件腔所对应的壳体的侧壁后伸出壳体。设置触媒压板使可以为轴向填料腔中的催化剂不会随原料气的扰动而产生流动。形成单独的管件腔后,催化剂不会布置到进水管的周围,避免进水管周围的区域由于温度太低而对原料气的转化形成不利影响。

[0018] 进一步,合成气进口管包括设置有连接部的主进气管和可拆卸地连接在连接部上的压紧件,所述压紧件将进气筒保持在壳体内;在压紧件上设置有一中心孔,该中心孔连通进气筒的内腔。利用压紧件的可拆卸功能,可方便地将进气筒从合成气进口管装进和取出,在将进气筒装到壳体内后,将压紧件固定在主进气管上后即可将进气筒保持在壳体内,当需要将进气筒取出时,将压紧件从主进气管上拆卸后,即可将进气筒取出。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型的一种实施例的结构示意图。

[0020] 图2是图1中A部分的放大图。

具体实施方式

[0021] 一种径向串轴向乙二醇加氢反应器,其包括壳体10,壳体10包括筒体12、焊接在筒体12顶端的上封头11以及焊接在筒体12底端的下封头13,在壳体的上端安装有合成气进口管14,在壳体的下端安装有合成气出口管15,合成气出口管15包括出气管151,出气管151的下端伸出下封头13,出气管151的上端位于下封头13形成的空间内,在出气管的上端安装有气帽152。

[0022] 在壳体10内安装有支撑组件40,该支撑组件40将壳体分为径向段与轴向段,径向段位于轴向段的上方。在本实施例中,支撑组件40包括支撑环41、过气筒42和触媒底板46;支撑环41呈环状,支撑环41的外侧面固定连接在筒体12的内侧面上,即支撑环41的外侧面固定连接在壳体10的内侧面上;过气筒42呈筒状,过气筒42的下端连接在支撑环41的内侧边缘;触媒底板46密封安装在过气筒42的上端;请同时参阅图2,在过气筒42上开设有连通孔421,该连通孔421为贯穿过气筒筒壁的通孔。

[0023] 在径向段内设置有气体收集筒22,气体收集筒22呈上下开口的筒状,气体收集筒22内安装有以下端封闭的进气筒31,进气筒31沿壳体10的轴向布置在壳体10的中心位置,进气筒10的上端向上延伸并连通合成气进口管14。

[0024] 在气体收集筒22内,环绕进气筒31布置有至少四个换热组件20,每个换热组件20包括一换热件上封头24、一换热件下封头28、焊接在换热件上封头24内的上管板23,焊接在换热件下封头28内的下管板27、以及两端分别连接上管板23和下管板27的若干根换热管21。在换热件上封头24上连接有一出水管25,该出水管25向上伸出壳体的顶部,为增强出水管25在高温的伸缩性能,在出水管25伸出壳体的一端安装有金属软接头26。在换热件下封头28上连接有一进水管29,该进水管29贯穿壳体的筒体12后伸出壳体。

[0025] 气体收集筒22的下端固定连接支撑组件40的触媒底板46的上表面,在气体收集筒22与壳体10之间具有间隙,该间隙形成气体收集腔55,在气体收集筒22上开设有透气孔,透气孔在附图中为显示。过气筒42上的连通孔421的一侧连通气体收集腔55,另一侧经支撑环41的中心孔连通轴向段。从而使轴向段依次经连通孔421、气体收集腔55和透气孔后连通气体收集筒22的内腔。

[0026] 在轴向段内设有二块催化剂支撑板,二块催化剂支撑板分别为第一催化剂支撑板16和第二催化剂支撑板17,第一催化剂支撑板16位于第二催化剂支撑板17的下方,在每块催化剂支撑板的上方均设置有一块触媒压板,即在第一催化剂支撑板16的上方设置有一块第一触媒压板161,在第二催化剂支撑板17的上方设置有一块第二触媒压板171。在第一催化剂支撑板16和第二催化剂支撑板17上均开设有呈通孔状的布气孔,在第一触媒压板161与第二触媒压板171上均开设有呈通孔状的通气孔,在附图中,布气孔与通气孔均未显示。

[0027] 第二触媒压板171与支撑组件40之间形成管件腔54,换热件下封头28上的进水管29贯穿管件腔54所对应的筒体12的侧壁后伸出壳体10。

[0028] 在第一催化剂支撑板16与第一触媒压板161之间形成一个轴向填料腔52,在第二催化剂支撑板17与第二触媒压板171之间形成另一个轴向填料腔53,在轴向填料腔52、53内

均装填有催化剂。

[0029] 第一催化剂支撑板16与壳体10的底部之间的空间形成出气腔51,出气管151的上端及气帽152位于该出气腔51内,即合成气出口管的进口端位于出气腔内。

[0030] 在其它实施例中,在轴向段内还可以设置两块以上的催化剂支撑板,这些支撑板沿轴向将轴向段分割为分腔室,对应于本实施例中,两块催化剂支撑板将轴向段分为三个分腔室,其中最下面的分腔室形成了出气腔51,上面两个分腔室分别设置了轴向填料腔52和轴向填料腔53,并在轴向填料腔53的上方形成了一个管件腔54,以方便相关管道的布置。

[0031] 在本实施例中,形成了两个轴向填料腔,可以理解,在其它实施例中,还可以仅形成一个轴向填料腔,即在轴向填料腔52和轴向填料腔53所对应的两个分腔室中仅有一个分腔室形成轴向填料腔。

[0032] 气体收集筒22与进气筒31之间的空间形成径向填料腔,在径向填料腔内装填有催化剂;

[0033] 在进气筒31的筒壁上开设有连通进气筒31的内腔与径向填料腔的进气孔,在附图中,进气孔未显示。

[0034] 在本实施例中,在触媒底板46的下侧面的中间部安装有一催化剂出料管44,该催化剂出料管44的一端向上贯穿触媒底板46后形成连通径向填料腔的催化剂出料管进口45,催化剂出料管的另一端向下贯穿壳体后形成催化剂出料管出口,在附图中催化剂出料管出口未显示。

[0035] 换热件下封头28固定安装在触媒底板46上;在下管板27上焊接有立板43,立板43向上延伸,进气筒31的下端抵靠在立板43的顶部,相邻立板间的间隙形成连通径向填料腔与催化剂出料管进口的出料通道。可以理解,立板还可以焊接在换热件下封头上,或同时焊接在下管板和换热件下封头上。

[0036] 在本实施例中,在径向段内还安装有触媒盖板18,换热件上封头72焊接在触媒盖板18上,气体收集筒22的上端抵靠在触媒盖板18上。

[0037] 合成气进口管14包括设置有连接部的主进气管141和可拆卸地连接在连接部上的压紧件142,压紧件142将进气筒31保持在壳体10内;在压紧件142上设置有一中心孔,该中心孔连通进气筒31的内腔。在本实施例中,具体在本实施例中,连接部为一法兰,压紧件142也为一法兰,两个法兰通过螺栓连接在一起。且作为压紧件的法兰的中心孔的内径要小于进气筒31的外径,当将压紧件固定在连接部上时,可将进气筒保持在壳体内。

[0038] 在径向段所对应的壳体上开设在有利于装填催化剂及检修用的人孔。对应于每个轴向填料腔均设置有利于装填催化剂的手孔。

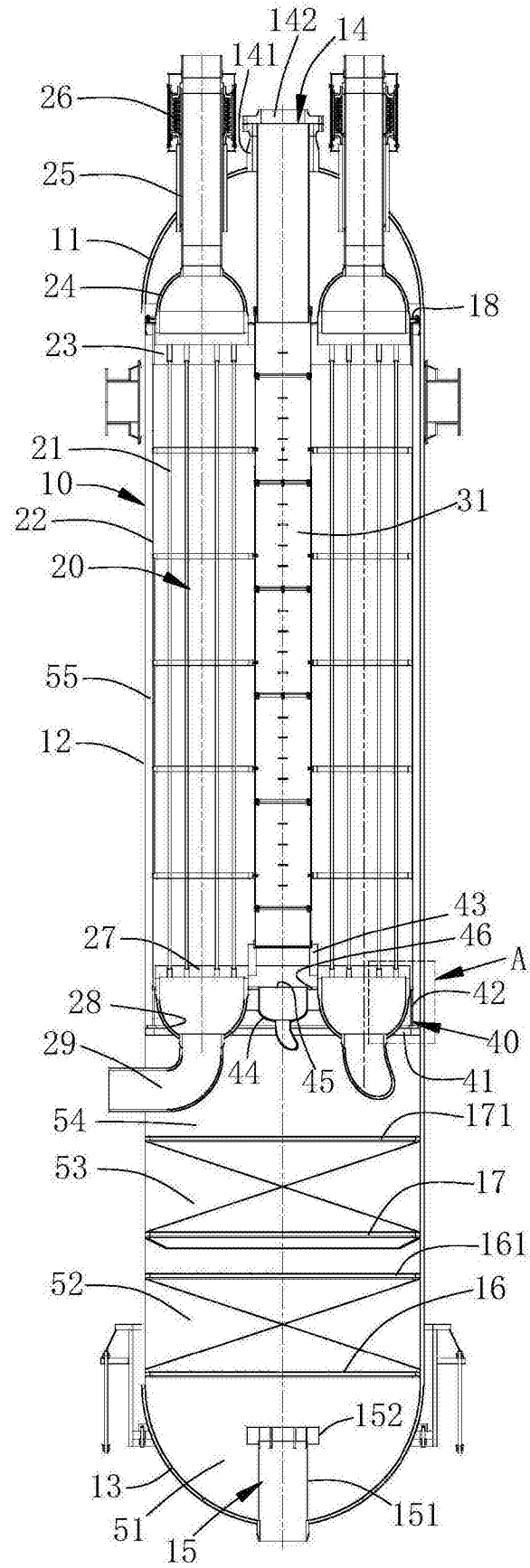


图1

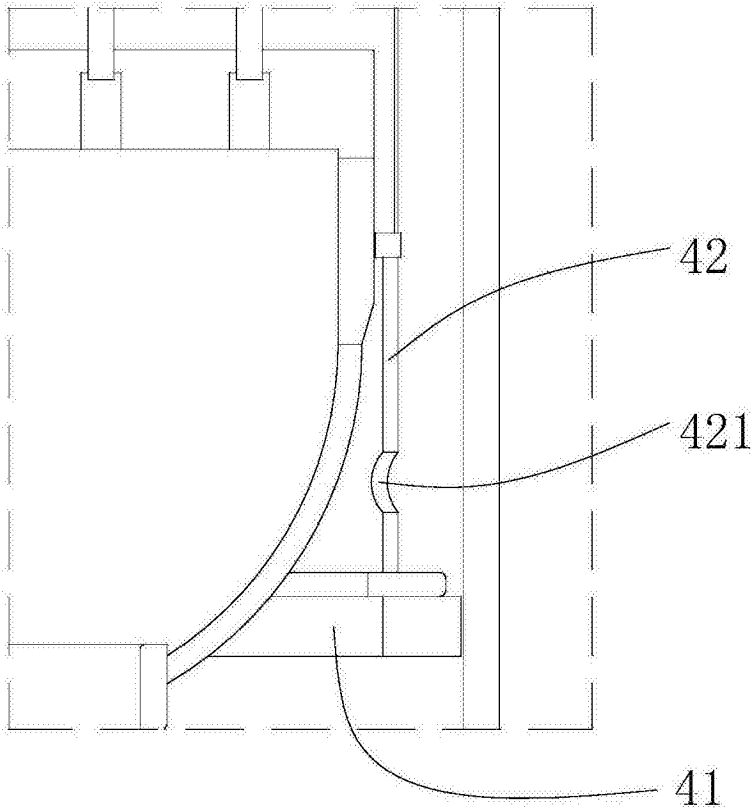


图2