



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114367247 A

(43) 申请公布日 2022.04.19

(21) 申请号 202111504279.3

(22) 申请日 2021.12.10

(71) 申请人 中氢新能(北京)新能源技术研究院
有限公司

地址 100000 北京市海淀区紫竹院路98号
北京化工大学西校区教学楼II段(科
技园A栋)2层218

(72) 发明人 周明强 苗辉 杨二辉 宋文凯

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所
11399

代理人 朱健

(51) Int. Cl.

B01J 8/06 (2006.01)

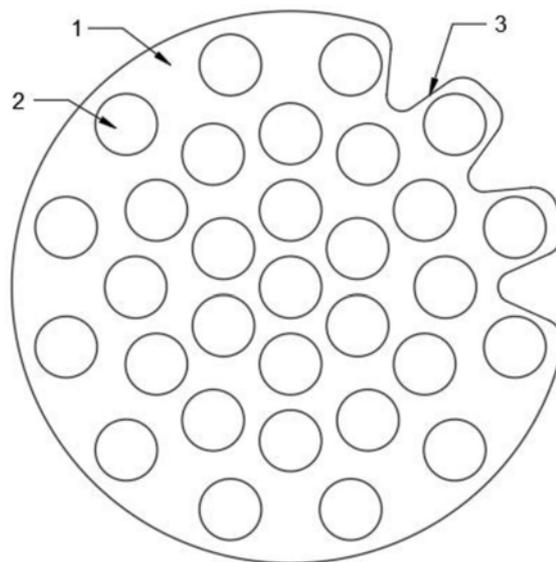
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种隔片及列管式反应装置

(57) 摘要

本发明公开了一种隔片及列管式反应装置,其中隔片包括:圆板;钢管过孔,若干所述钢管过孔均匀设于所述圆板上;缺口,若干所述缺口设于所述圆板上;通过隔板对列管式反应装置进行分割,并对不同区域进行同时供热,并且由于隔片的特殊形状使当热空气从隔片上有缺口一侧的对面一边进入,然后从缺口处绕到另一面,从而使列管式反应装置中各个管及管上各个位置均匀受热。



1. 一种隔片,其特征在于,包括:

圆板(1);

钢管过孔(2),若干所述钢管过孔(2)均匀设于所述圆板(1)上;

缺口(3),若干所述缺口(3)设于所述圆板(1)上。

2. 根据权利要求1所述的一种隔片,其特征在于,

所述缺口(3)的形状为V形。

3. 根据权利要求1所述的一种隔片,其特征在于,

相邻所述缺口(3)之间设有一个所述钢管过孔(2)。

4. 根据权利要求1所述的一种隔片,其特征在于,

所述圆板(1)由材料不锈钢制成。

5. 一种列管式反应装置,其特征在于,包括:

反应筒(43),所述反应筒(43)的两端分别连接有进气口(45)和出气口(47);

如权利要求1至4中任一项所述的隔片,所述反应筒(43)内平行设有若干所述隔片;

分流片(44),所述反应筒(43)的内壁上设有两个所述分流片(44),所述隔片位于相邻所述分流片(44)之间,所述分流片(44)上设有若干分流孔;

钢管(40),所述反应筒(43)内设有若干所述钢管(40),所述钢管(40)的两端均与所述分流孔的内壁固定连接,所述钢管(40)从所述钢管过孔(2)中穿过;

热空气管(42),所述热空气管(42)平行设于反应筒(43)的一侧,所述热空气管(42)通过若干热空气进口(41)与所述反应筒(43)连通;

热空气出口管(46),所述热空气出口管(46)与所述反应筒(43)连通,所述热空气出口管(46)靠近所述出气口(47)设置。

6. 根据权利要求5所述的一种列管式反应装置,其特征在于,

所述反应筒(43)的内壁上还设有清理装置(4),所述清理装置(4)包括:

壳体(5),所述壳体(5)设于所述反应筒(43)的内壁上,所述壳体(5)内设有传动腔(6),所述传动腔(6)的两侧对称设有清理器;

伺服电机(13),所述伺服电机(13)设于所述传动腔(6)的内壁底端;

第一转动杆(14),所述第一转动杆(14)的一端与所述伺服电机(13)连接,所述第一转动杆(14)的另一端伸入所述传动腔(6)内与第一锥齿轮(15)连接;

第二转动杆(16),所述第二转动杆(16)的两端均与清理器转动连接,第二转动杆(16)的中部穿过所述传动腔(6),所述第二转动杆(16)的两端设有方向相反的螺纹;

第二锥齿轮(17),所述第二锥齿轮(17)套接于所述第二转动杆(16)上,所述第二锥齿轮(17)与所述第一锥齿轮(15)啮合;

所述清理器包括:

滑块腔(7),所述滑块腔(7)设于所述传动腔(6)的一侧,所述第二转动杆(16)与所述滑块腔(7)的内壁转动连接;

滑块(12),所述滑块(12)套接于所述第二转动杆(16)上,所述滑块(12)与所述第二转动杆(16)通过螺纹连接,所述滑块(12)滑动连接于所述滑块腔(7)内;

移动孔(8),所述移动孔(8)设于所述滑块腔(7)的内壁顶端;

清理板(9),所述清理板(9)与连接部(11)的一端连接,所述连接部(9)的另一端穿过所

述移动孔(8)与所述滑块(12)连接;

摩擦孔(10),若干所述摩擦孔(10)设于所述清理板(9)上,所述摩擦孔(10)与所述钢管过孔(2)的位置相对应;

摩擦块(18),所述摩擦块(18)设于所述摩擦孔(10)的内壁上。

7.根据权利要求6所述的一种列管式反应装置,其特征在于,

所述壳体(5)内还设有辅助清理装置(19),所述辅助清理装置(19)包括:

齿条腔(20),所述齿条腔(20)设于所述壳体(5)内,所述齿条腔(20)位于所述传动腔(6)的一侧,所述齿条腔(20)的两侧对称设有喷射装置;

第三转动杆(22),所述第三转动杆(22)的一端伸入所述传动腔(6)内与第三锥齿轮(21)连接,所述第三锥齿轮(21)与所述第一锥齿轮(15)啮合,所述第三转动杆(22)的另一端伸入所述齿条腔(20)内与齿轮(23)连接;

齿条(24),所述齿条(24)的两端均伸入所述喷射装置内,所述齿条(24)穿过所述齿条腔(20),所述齿条(24)与所述齿轮(23)啮合;

所述喷射装置包括:

活塞腔(25),所述活塞腔(25)设于所述壳体(5)内,所述活塞腔(25)位于所述齿条腔(20)的一侧,所述齿条(24)的一端伸入所述活塞腔(25)内与活塞(27)连接,所述活塞(27)滑动连接于所述活塞腔(25)内;

进气管(28),所述进气管(28)设于所述活塞腔(25)的内壁上,所述进气管(28)内设有第一单向阀(29);

储砂腔(26),所述储砂腔(26)设于所述壳体(5)内,所述储砂腔(26)位于所述进气管(28)的上方,所述储砂腔(26)通过导管与所述进气管(26)连通;

出气管(38),所述出气管(38)的一端与所述活塞腔(25)连通,所述出气管(38)的另一端与软管(30)的一端连接,所述出气管(38)内设有第二单向阀(39);

转动槽(31),所述转动槽(31)设于所述滑块腔(7)的内壁上,所述转动槽(31)滑动连接齿条块(32),所述齿条块(32)与所述滑动块(12)的一侧连接,所述转动槽(31)位于所述活塞腔(25)的上方;

喷射槽(33),所述喷射槽(33)设于所述壳体(5)上,所述喷射槽(33)设于所述转动槽(31)的上方,所述喷射槽(33)与所述转动槽(31)连通;

第四转动杆(34),所述第四转动杆(34)的一端均所述喷射槽(33)的内壁转动连接,所述第四转动杆(34)的另一端与转动轮(36)的一侧连接,所述转动轮(36)的另一侧设有喷射器(35),所述喷射器(35)内设有喷射孔(37),所述喷射孔(37)与伸入所述喷射槽(33)内的软管(30)连接。

8.根据权利要求6所述的一种列管式反应装置,其特征在于,
所述摩擦块(18)为钢丝刷。

9.根据权利要求6所述的一种列管式反应装置,其特征在于,
所述清理板(9)上的设有清理缺口,所述清理缺口与所述缺口(3)的位置相对应。

10.根据权利要求5所述的一种列管式反应装置,其特征在于,
所述钢管(40)上设有若干温度传感器。

一种隔片及列管式反应装置

技术领域

[0001] 本发明涉及列管式反应装置技术领域,更具体地说,本发明涉及一种隔片及列管式反应装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,列管式反应装置是一种呈管状、长径比很大的连续操作反应器。由于长径比很大,所以现有技术一般有轴向温差较大并且有热点出现。这造成在列管式反应装置头部容易造成温度过高影响催化剂进行正常使用,并且尾部容易产生催化剂无法充分利用的问题。因此,有必要提出一种隔片及列管式反应装置,以至少部分地解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0003] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明的发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0004] 为至少部分地解决上述问题,本发明提供了一种隔片,包括:

[0005] 圆板;

[0006] 钢管过孔,若干所述钢管过孔均匀设于所述圆板上;

[0007] 缺口,若干所述缺口设于所述圆板上。

[0008] 优选的,所述缺口的形状为V形。

[0009] 优选的,相邻所述缺口之间设有一个所述钢管过孔。

[0010] 优选的,所述圆板由材料不锈钢制成。

[0011] 本发明提供了一种列管式反应装置,其特征在于,包括:反应筒,所述反应筒的两端分别连接有进气口和出气口;

[0012] 如权利要求1至4中任一项所述的隔片,所述反应筒内平行设有若干所述隔片;

[0013] 分流片,所述反应筒的内壁上设有两个所述分流片,所述隔片位于相邻所述分流片之间,所述分流片上设有若干分流孔;

[0014] 钢管,所述反应筒内设有若干所述钢管,所述钢管的两端均与所述分流孔的内壁固定连接,所述钢管从所述钢管过孔中穿过;

[0015] 热空气管,所述热空气管平行设于反应筒的一侧,所述热空气管通过若干热空气进口与所述反应筒连通;

[0016] 热空气出口管,所述热空气出口管与所述反应筒连通,所述热空气出口管靠近所述出气口设置。

[0017] 优选的,所述反应筒的内壁上还设有清理装置,所述清理装置包括:

[0018] 壳体,所述壳体设于所述反应筒的内壁上,所述壳体内设有传动腔,所述传动腔的两侧对称设有清理器;

- [0019] 伺服电机,所述伺服电机设于所述传动腔的内壁底端;
- [0020] 第一转动杆,所述第一转动杆的一端与所述伺服电机连接,所述第一转动杆的另一端伸入所述传动腔内与第一锥齿轮连接;
- [0021] 第二转动杆,所述第二转动杆的两端均与清理器转动连接,第二转动杆的中部穿过所述传动腔,所述第二转动杆的两端设有方向相反的螺纹;
- [0022] 第二锥齿轮,所述第二锥齿轮套接于所述第二转动杆上,所述第二锥齿轮与所述第一锥齿轮啮合;
- [0023] 所述清理器包括:
- [0024] 滑块腔,所述滑块腔设于所述传动腔的一侧,所述第二转动杆与所述滑块腔的内壁转动连接;
- [0025] 滑块,所述滑块套接于所述第二转动杆上,所述滑块与所述第二转动杆通过螺纹连接,所述滑块滑动连接于所述滑块腔内;
- [0026] 移动孔,所述移动孔设于所述滑块腔的内壁顶端;
- [0027] 清理板,所述清理板与连接部的一端连接,所述连接部的另一端穿过所述移动孔与所述滑块连接;
- [0028] 摩擦孔,若干所述摩擦孔设于所述清理板上,所述摩擦孔与所述钢管过孔的位置相对应;
- [0029] 摩擦块,所述摩擦块设于所述摩擦孔的内壁上。
- [0030] 优选的,所述壳体内还设有辅助清理装置,所述辅助清理装置包括:
- [0031] 齿条腔,所述齿条腔设于所述壳体内,所述齿条腔位于所述传动腔的一侧,所述齿条腔的两侧对称设有喷射装置;
- [0032] 第三转动杆,所述第三转动杆的一端伸入所述传动腔内与第三锥齿轮连接,所述第三锥齿轮与所述第一锥齿轮啮合,所述第三转动杆的另一端伸入所述齿条腔内与齿轮连接;
- [0033] 齿条,所述齿条的两端均伸入所述喷射装置内,所述齿条穿过所述齿条腔,所述齿条与所述齿轮啮合;
- [0034] 所述喷射装置包括:
- [0035] 活塞腔,所述活塞腔设于所述壳体内,所述活塞腔位于所述齿条腔的一侧,所述齿条的一端伸入所述活塞腔内与活塞连接,所述活塞滑动连接于所述活塞腔内;
- [0036] 进气管,所述进气管设于所述活塞腔的内壁上,所述进气管内设有第一单向阀;
- [0037] 储砂腔,所述储砂腔设于所述壳体内,所述储砂腔位于所述进气管的上方,所述储砂腔通过导管与所述进气管连通;
- [0038] 出气管,所述出气管的一端与所述活塞腔连通,所述出气管的另一端与软管的一端连接,所述出气管内设有第二单向阀;
- [0039] 转动槽,所述转动槽设于所述滑块腔的内壁上,所述转动槽滑动连接齿条块,所述齿条块与所述滑动块的一侧连接,所述转动槽位于所述活塞腔的上方;
- [0040] 喷射槽,所述喷射槽设于所述壳体上,所述喷射槽设于所述转动槽的上方,所述喷射槽与所述转动槽连通;
- [0041] 第四转动杆,所述第四转动杆的一端均所述喷射槽的内壁转动连接,所述第四转

动杆的另一端与转动轮的一侧连接,所述转动轮的另一侧设有喷射器,所述喷射器内设有喷射孔,所述喷射孔与伸入所述喷射槽内的软管连接。

[0042] 优选的,所述摩擦块为钢丝刷。

[0043] 优选的,所述清理板上的设有清理缺口,所述清理缺口与所述缺口的位置相对应。

[0044] 优选的,所述钢管上设有若干温度传感器。

[0045] 相比现有技术,本发明至少包括以下有益效果:

[0046] 本发明所述的一种隔片通过隔板对列管式反应装置进行分割,并对不同区域进行同时供热,并且由于隔片的特殊形状使当热空气从隔片上有缺口一侧的对面一边进入,然后从缺口处绕到另一面,从而使列管式反应装置中各个管及管上各个位置均匀受热。

[0047] 本发明所述的是一种隔片,本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0048] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0049] 图1为本发明一种隔片的结构示意图;

[0050] 图2为本发明一种列管式反应装置的内部结构示意图;

[0051] 图3为本发明一种列管式反应装置的结构示意图;

[0052] 图4为本发明一种列管式反应装置的清理装置的结构示意图;

[0053] 图5为本发明一种隔片的清理板的结构示意图;

[0054] 图6为本发明一种隔片的辅助清理装置的结构示意图;

[0055] 图7为本发明一种隔片的传动腔的侧面示意图。

[0056] 附图标记说明:1、圆板;2、钢管过孔;3、气流过孔;4、清理装置;5、壳体;6、传动腔;7、滑块腔;8、移动孔;9、清理板;10、摩擦孔;11、连接部;12、滑块;13、伺服电机;14、第一转动杆;15、第一锥齿轮;16、第二转动杆;17、第二锥齿轮;18、摩擦块;19、辅助清理装置;20、齿条腔;21、第三锥齿轮;22、第三转动杆;23、齿轮;24、齿条;25、活塞腔;26、储砂腔;27、活塞;28、进气管;29、第一单向阀;30、软管;31、转动槽;32、齿条块;33、喷射槽;34、第四转动杆;35、喷射器;36、转动轮;37、喷射孔;38、出气管;39、第二单向阀;40、钢管;41、热空气进口;42、热空气管;43、反应筒;44、分流片;45、进气孔;46、热空气出口管;47、出气口。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图以及实施例对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0058] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不排除一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0059] 如图1-图7所示,本发明提供了一种隔片,包括:

[0060] 圆板1;

[0061] 钢管过孔2,若干所述钢管过孔2均匀设于所述圆板1上;

[0062] 缺口3,若干所述缺口3设于所述圆板1上。

[0063] 上述技术方案的工作原理:在实际使用过程中,将多个圆板1设置于列管式反应装置内部,且每个隔板的缺口3往相反方向设置,使得列管式反应装置中的钢管从钢管过孔2穿过,从而使得隔片将列管式反应装置内部分成多个部分,然后在列管式反应装置内部的多个部分同时供热,同时供热的热空气在隔板上缺口3的作用下,由缺口3一侧的对面一边进入,然后从缺口3处绕到另一面,从而使列管式反应装置中各个管及管上各个位置均匀受热。

[0064] 上述技术方案的有益效果:通过上述结构的设计,通过隔板对列管式反应装置进行分割,并对不同区域进行同时供热,并且由于隔片的特殊形状使当热空气从隔片上有缺口3一侧的对面一边进入,然后从缺口3处绕到另一面,从而使列管式反应装置中各个管及管上各个位置均匀受热。

[0065] 在一个实施例中,所述缺口3的形状为V形。

[0066] 上述技术方案的工作原理及有益效果:V形的缺口3使得设置在相邻钢管过孔2之间的缺口3的面积可以达到最大。

[0067] 在一个实施例中,相邻所述缺口3之间设有一个所述钢管过孔2。

[0068] 上述技术方案的工作原理及有益效果:将缺口3设置于相邻的钢管过孔2之间,使得钢管过孔2能均匀的分布在圆板1上。

[0069] 在一个实施例中,所述圆板1由材料不锈钢制成。

[0070] 上述技术方案的工作原理及有益效果:不锈钢制成的圆板1具有强度高、耐腐蚀的优点,使得隔板的使用寿命更长。

[0071] 本发明提供了一种列管式反应装置,其特征在于,包括:

[0072] 反应筒43,所述反应筒43的两端分别连接有进气口45和出气口47;

[0073] 如权利要求1至4中任一项所述的隔片,所述反应筒43内平行设有若干所述隔片;

[0074] 分流片44,所述反应筒43的内壁上设有两个所述分流片44,所述隔片位于相邻所述分流片44之间,所述分流片44上设有若干分流孔;

[0075] 钢管40,所述反应筒43内设有若干所述钢管40,所述钢管40的两端均与所述分流孔的内壁固定连接,所述钢管40从所述钢管过孔2中穿过;

[0076] 热空气管42,所述热空气管42平行设于反应筒43的一侧,所述热空气管42通过若干热空气进口41与所述反应筒43连通;

[0077] 热空气出口管46,所述热空气出口管46与所述反应筒43连通,所述热空气出口管46靠近所述出气口47设置。

[0078] 上述技术方案的工作原理:在实际使用过程中,热空气通过热空气管42上对个热空气进口41进入到被隔片分割的反应筒43内,热空气在隔板上缺口3的作用下,由缺口3一侧的对面一边进入,然后从缺口3处绕到另一面,从而使列管式反应装置中各个管及管上各个位置均匀受热,然后热空气从热空气出口管46离开,在反应筒43中温度达到一定程度时,被反应物质从进气口45进入到反应筒43内,然后经过分流片44被分散到各个钢管40中完成反应后再经过另外一个分流片44进入到反应筒43内,然后从出气口47离开,完成反应。

[0079] 上述技术方案的有益效果:通过隔板对列管式反应装置进行分割,将反应筒43分隔成多个部分,然后由热空气管42和热空气进口42同时对不同部分进行供热,在隔片的作用下使得热空气从隔片上有缺口3一侧的对面一边进入,然后从缺口3处绕到另一面,从而

使列管式反应装置中各个管及管上各个位置均匀受热。

[0080] 在一个实施例中,所述反应筒43的内壁上还设有清理装置4,所述清理装置4包括:

[0081] 壳体5,所述壳体5设于所述反应筒43的内壁上,所述壳体5内设有传动腔6,所述传动腔6的两侧对称设有清理器;

[0082] 伺服电机13,所述伺服电机13设于所述传动腔6的内壁底端;

[0083] 第一转动杆14,所述第一转动杆14的一端与所述伺服电机13连接,所述第一转动杆14的另一端伸入所述传动腔6内与第一锥齿轮15连接;

[0084] 第二转动杆16,所述第二转动杆16的两端均与清理器转动连接,第二转动杆16的中部穿过所述传动腔6,所述第二转动杆16的两端设有方向相反的螺纹;

[0085] 第二锥齿轮17,所述第二锥齿轮17套接于所述第二转动杆16上,所述第二锥齿轮17与所述第一锥齿轮15啮合;

[0086] 所述清理器包括:

[0087] 滑块腔7,所述滑块腔7设于所述传动腔6的一侧,所述第二转动杆16与所述滑块腔7的内壁转动连接;

[0088] 滑块12,所述滑块12套接于所述第二转动杆16上,所述滑块12与所述第二转动杆16通过螺纹连接,所述滑块12滑动连接于所述滑块腔7内;

[0089] 移动孔8,所述移动孔8设于所述滑块腔7的内壁顶端;

[0090] 清理板9,所述清理板9与连接部11的一端连接,所述连接部9的另一端穿过所述移动孔8与所述滑块12连接;

[0091] 摩擦孔10,若干所述摩擦孔10设于所述清理板9上,所述摩擦孔10与所述钢管过孔2的位置相对应;

[0092] 摩擦块18,所述摩擦块18设于所述摩擦孔10的内壁上。

[0093] 上述技术方案的工作原理:在实际使用过程中,当列管式反应装置使用一段时间后,由于通过热空气对其进行供热,会使得列管式反应装置内部堆积一定灰尘和生锈,当需要对列管式反应装置内部进行清理时,对列管式反应装置内部不断注入空气,同时伺服电机13正反转,伺服电机13通过第一转动杆14带动第一锥齿轮15转动,第一锥齿轮15通过第二锥齿轮17带动第二转动杆16转动,第二转动杆16通过螺纹带动滑动块12在滑动腔7内来回滑动,滑动块12通过连接部11带动清理板9来回移动,使得摩擦孔10内的摩擦块18不断对钢管40外壁摩擦清理,同时清理板9也会对反应筒43的内壁进行清理,气流会将清理下来的灰尘和铁锈排出;同时清理装置4进行清理时,相邻的清理装置4的清理板9会发生一定的碰撞,产生震动,增加清理效果。

[0094] 上述技术方案的有益效果:通过上述结构的设计,通过清理板9可以对反应筒43的内壁和钢管40外壁进行清理,将堆积的灰尘和铁锈除去,避免了灰尘和铁锈堆积过多影响使用时热空气对钢管的加热作用;同时会对列管式反应装置的内壁进行清理,避免灰尘堆积过多影响气流从缺口3通过的效率;且清理板9在不使用时,清理板9会紧贴圆板1的表面,避免圆板1生锈和灰尘堆积,增加了隔板的使用寿命;且相邻的两个清理装置4的清理板9会碰撞产生震动从而增加清理效果。

[0095] 在一个实施例中,所述壳体5内还设有辅助清理装置19,所述辅助清理装置19包括:

[0096] 齿条腔20,所述齿条腔20设于所述壳体5内,所述齿条腔20位于所述传动腔6的一侧,所述齿条腔20的两侧对称设有喷射装置;

[0097] 第三转动杆22,所述第三转动杆22的一端伸入所述传动腔6内与第三锥齿轮21连接,所述第三锥齿轮21与所述第一锥齿轮15啮合,所述第三转动杆22的另一端伸入所述齿条腔20内与齿轮23连接;

[0098] 齿条24,所述齿条24的两端均伸入所述喷射装置内,所述齿条24穿过所述齿条腔20,所述齿条24与所述齿轮23啮合;

[0099] 所述喷射装置包括:

[0100] 活塞腔25,所述活塞腔25设于所述壳体5内,所述活塞腔25位于所述齿条腔20的一侧,所述齿条24的一端伸入所述活塞腔25内与活塞27连接,所述活塞27滑动连接于所述活塞腔25内;

[0101] 进气管28,所述进气管28设于所述活塞腔25的内壁上,所述进气管28内设有第一单向阀29;

[0102] 储砂腔26,所述储砂腔26设于所述壳体5内,所述储砂腔26位于所述进气管28的上方,所述储砂腔26通过导管与所述进气管26连通;

[0103] 出气管38,所述出气管38的一端与所述活塞腔25连通,所述出气管38的另一端与软管30的一端连接,所述出气管38内设有第二单向阀39;

[0104] 转动槽31,所述转动槽31设于所述滑块腔7的内壁上,所述转动槽31滑动连接齿条块32,所述齿条块32与所述滑动块12的一侧连接,所述转动槽31位于所述活塞腔25的上方;

[0105] 喷射槽33,所述喷射槽33设于所述壳体5上,所述喷射槽33设于所述转动槽33的上方,所述喷射槽33与所述转动槽31连通;

[0106] 第四转动杆34,所述第四转动杆34的一端均所述喷射槽33的内壁转动连接,所述第四转动杆34的另一端与转动轮36的一侧连接,所述转动轮36的另一侧设有喷射器35,所述喷射器35内设有喷射孔37,所述喷射孔37与伸入所述喷射槽33内的软管30连接。

[0107] 上述技术方案的工作原理:在实际使用过程中,当通过清理装置4清理列管式反应装置内部时,伺服电机13正反转时,伺服电机13通过第一转动杆14和第一锥齿轮15带动第三锥齿轮21转动,第三锥齿轮21通过第三转动杆22带动齿轮23转动,齿轮23转动会带动齿条24来回移动,使得齿条24带动活塞27在活塞腔25内滑动,从而使得空气和喷砂从进气管28进入到活塞腔25中,然后从活塞腔25经过出气管38和软管30从而喷射孔37喷出,对列管式反应装置内部的钢管和清理板9进行冲刷;同时在喷射时,滑动块12通过齿条块32带动转动轮36来回转动,使得转动轮36带动喷射器35不断改变喷砂角度。

[0108] 上述技术方案的有益效果:通过上述结构的设计,清理装置4在清理时,辅助清理装置19会对列管式反应装置内部进行喷砂处理,将部分顽固的铁锈去除,提高了去锈和除尘效果,同时进入列管式反应装置的砂子可以帮助清理板9进行清理,从而提高清理效率;且辅助清理装置19不断进行喷射会增加列管式反应装置内部的压强,使得铁锈和灰尘更容易排出。

[0109] 在一个实施例中,所述壳体5顶端设有数码相机,所述壳体5内设有控制器,所述控制器分别与所述数码相机和伺服电机13电连接,通过数码相机监控清理装置4的清理板是否紧贴圆板1,其步骤如下:

[0110] 步骤1:对控制器输入一个清理板9紧贴圆板1的初始图像;

[0111] 步骤2:在清理装置4清理完成后,控制器控制数码相机进行拍摄,获得一个圆板1处的监控图像;

[0112] 步骤3:将初始图像和监控图像同时进行灰度化处理,并分成 $n*n$ 个部分,共 $n*n$ 个元素;

[0113] 步骤4:将每个元素进行DCT计算,获得一个DCT矩阵,其计算公式如下:

$$[0114] \quad W_{(m,n)} = \frac{2}{n} \sum_x^{n-1} \sum_y^{n-1} f(x,y) \cdot \cos \frac{(2x+1)m\pi}{2n} \cdot \cos \frac{(2y+1)n\pi}{2n}$$

[0115] 其中, x,y 是像素域中元素的坐标, $f(x,y)$ 为对应元素的值, m,n 是频率域中元素的坐标, $W_{(m,n)}$ 是转换后频率域的系数矩阵的元素值;

[0116] 步骤4:在获得的DCT矩阵中取出一个 $k*k$ 的小矩阵,然后计算出小矩阵中元素的平均值,记为 w_0 ,然后遍历小矩阵中的元素 w_1 与 w_0 进行比较,当 $w_0 \leq w_1$ 时,记下1,否则记下0,分别获得初始图像和监控图像的二进制串;

[0117] 步骤5:通过步骤4获得的二进制串计算两张图片的海明距离,距离越小说明图片越相似,距离越大说明图片差异性越大,当获得的海明距离大于预设值时,控制器控制伺服电机启动。

[0118] 上述技术方案的工作原理:在清理装置4清理完成后,通过数码相机对列管式反应装置内部的圆板1处进行拍摄,在将拍摄的图片与初始图像进行比较,从而判断清理板9是否紧贴圆板1,不紧贴时,控制器会控制伺服电机13启动,使得清理板9紧贴圆板1。

[0119] 上述技术方案的有益效果:通过数码相机对清理板9的位置进行监控,并使得在清理板9不紧贴圆板1时控制器启动伺服电机13使得清理板9移动,避免了清理板9不紧贴圆板1影响隔板1的效果,同时避免了清理板9不能保护隔板的情况发生。

[0120] 在一个实施例中,所述摩擦块18为钢丝刷。

[0121] 上述技术方案的工作原理及有益效果:摩擦块18为钢丝刷使得清理板9的清理效率更高。

[0122] 在一个实施例中,所述清理板9上的设有清理缺口,所述清理缺口与所述缺口3的位置相对应。

[0123] 上述技术方案的工作原理及有益效果:清理缺口与缺口3的位置相对应使得清理板9紧贴圆板1时不会影响气流的通行。

[0124] 在一个实施例中,所述钢管40上设有若干温度传感器。

[0125] 上述技术方案的工作原理及有益效果:在钢管40上设置多个温度传感器,可以及时监测反应筒43内各个部分的温度,同时在反应筒43内温度达到预设温度时开始通入被反应物质。

[0126] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0127] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0128] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节与这里示出与描述的图例。

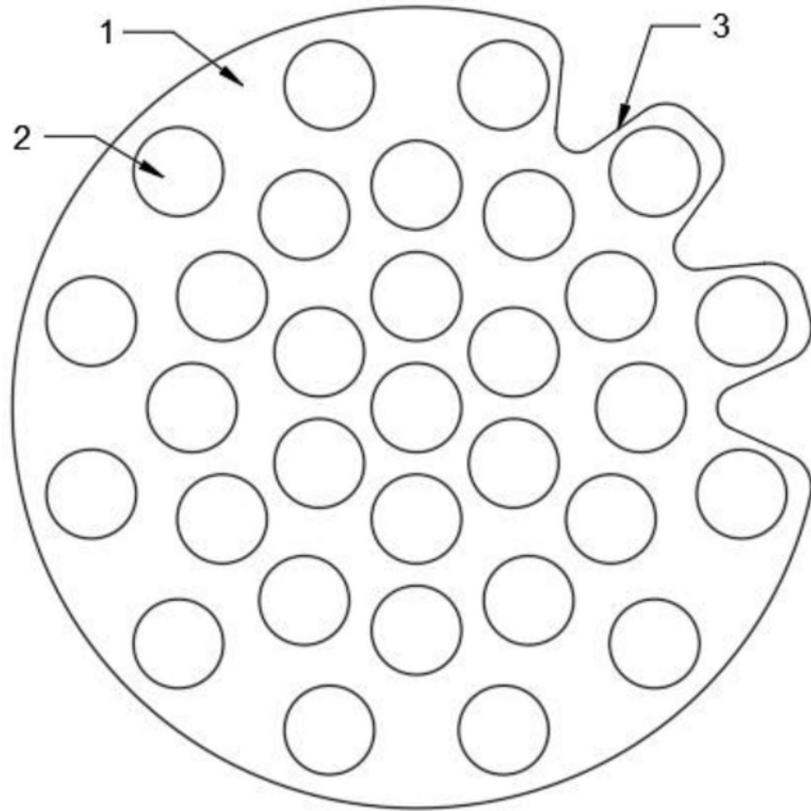


图1

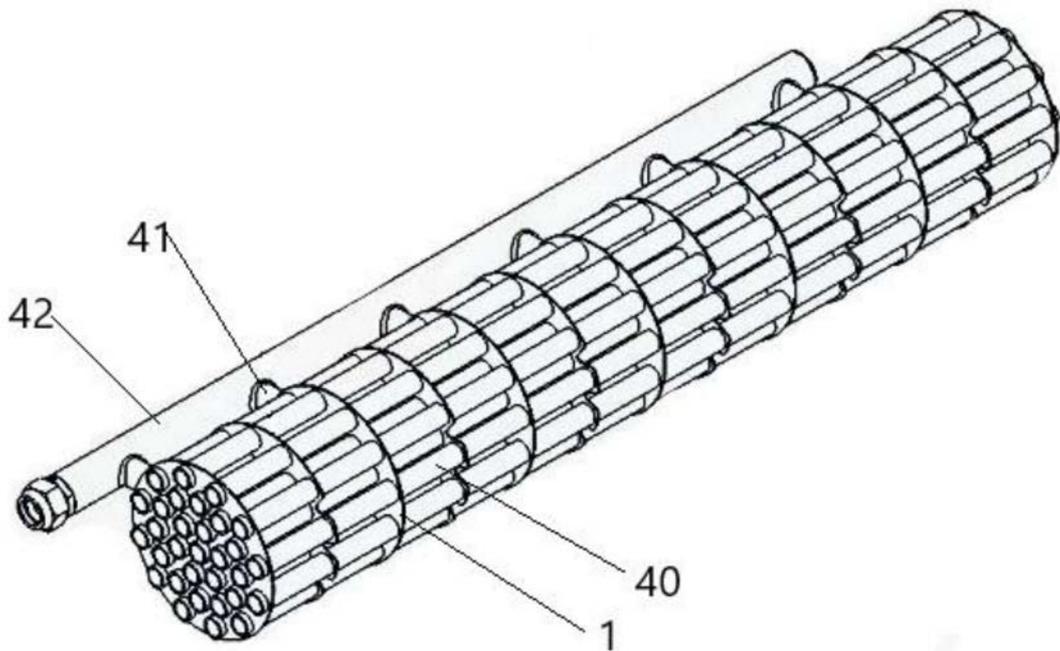


图2

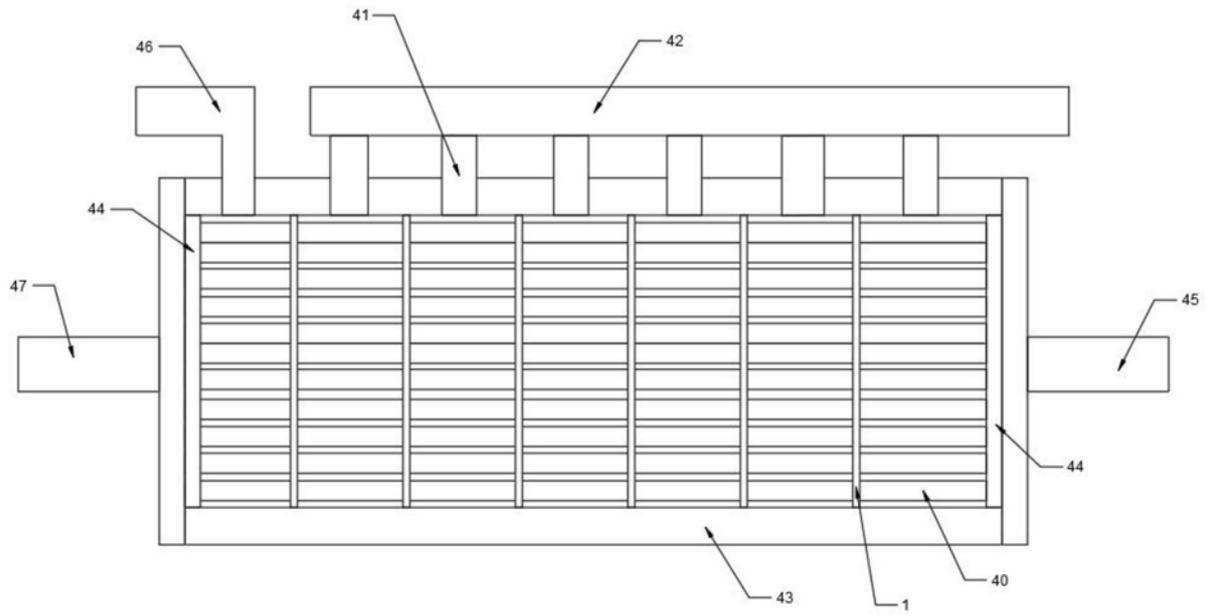


图3

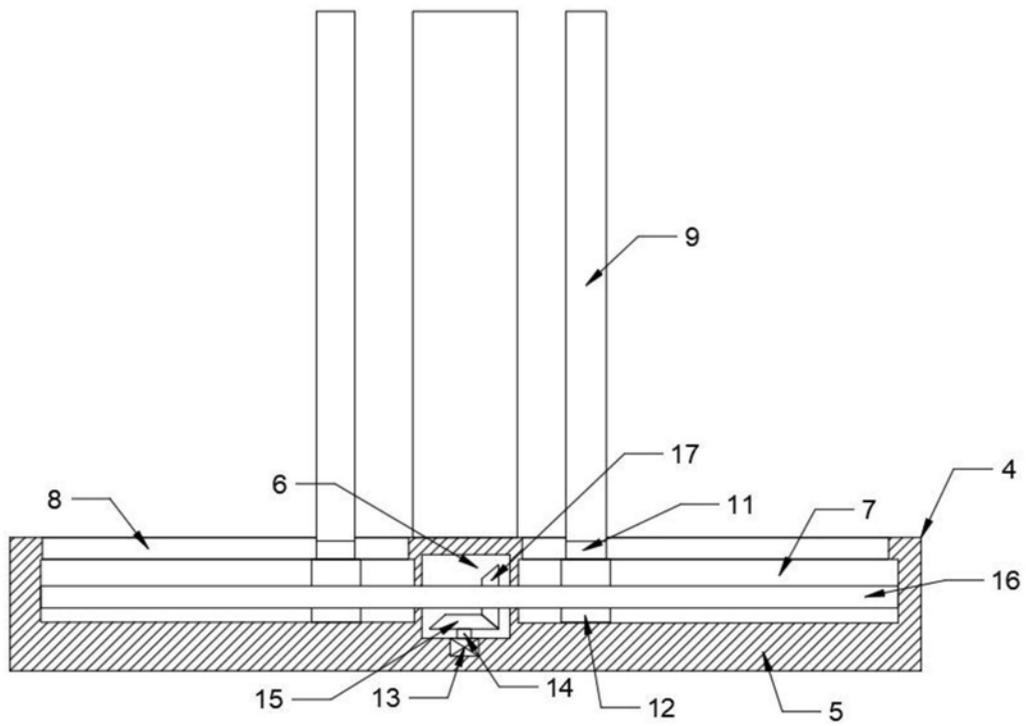


图4

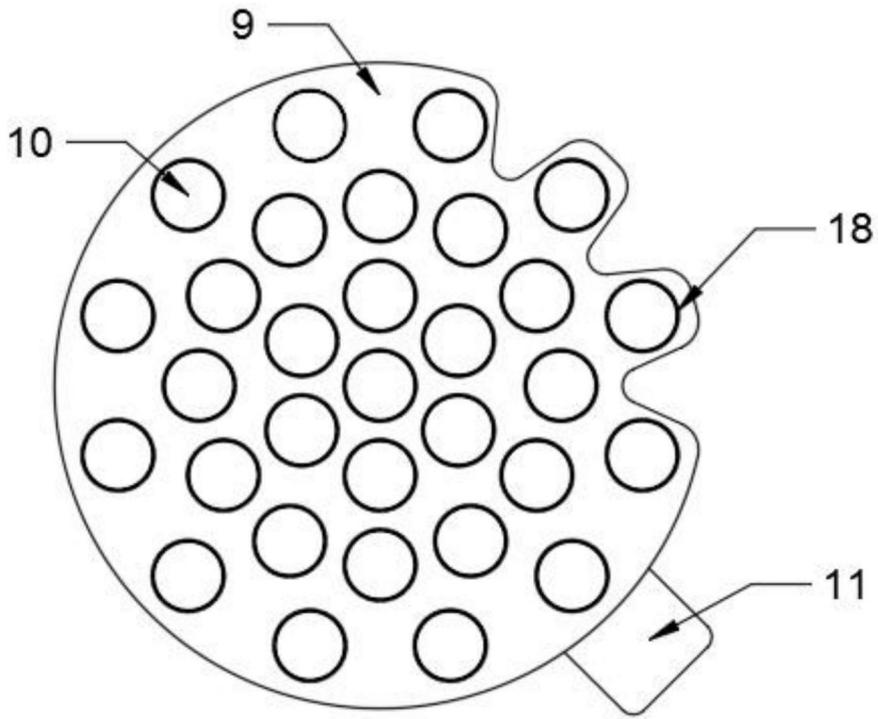


图5

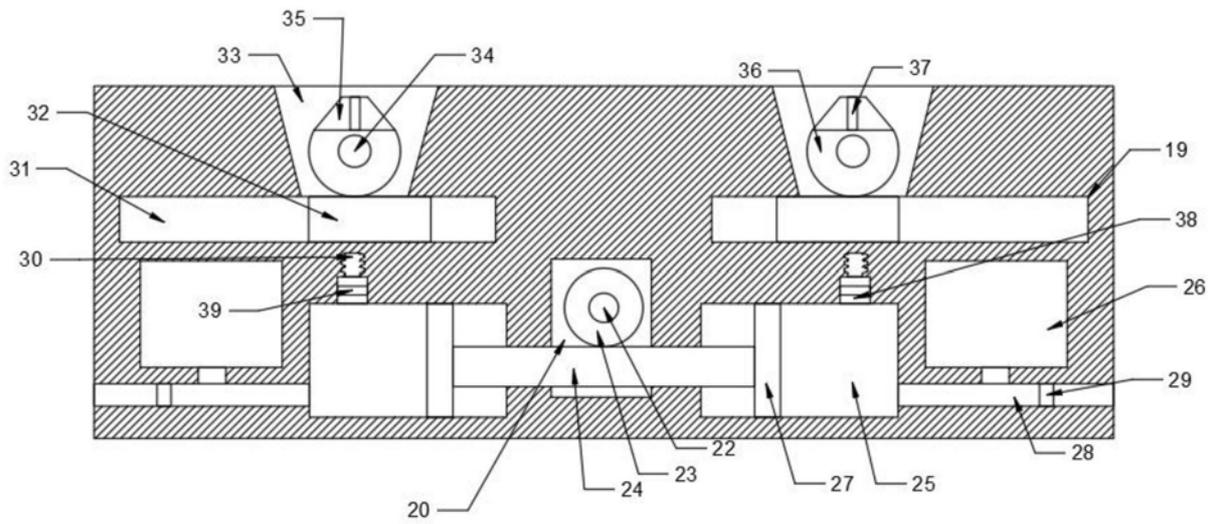


图6

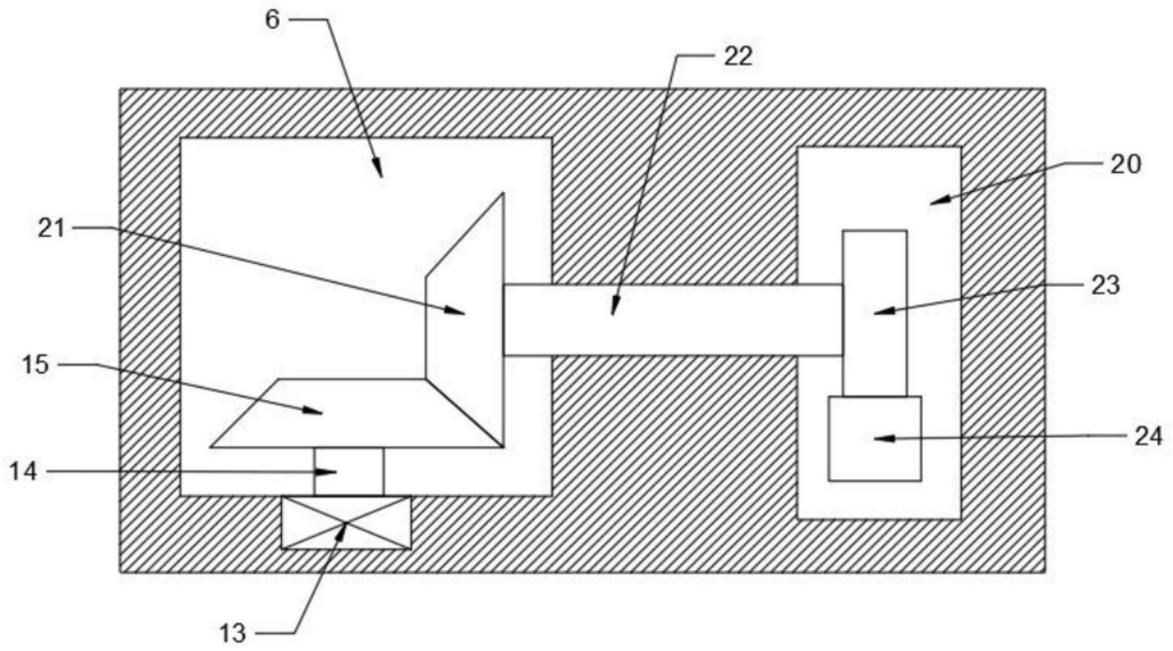


图7