



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103666522 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201310545464. 6

CN 101893237 A, 2010. 11. 24,

(22) 申请日 2013. 11. 07

CN 103058530 A, 2013. 04. 24,

US 2010078352 A1, 2010. 04. 01,

(73) 专利权人 中国石油大学(北京)

地址 102249 北京市昌平区府学路 18 号中  
国石油大学(北京)

审查员 吕爱花

(72) 发明人 王江云 毛羽 王娟 毛林

(51) Int. Cl.

C10G 11/00(2006. 01)

C10G 11/20(2006. 01)

B05B 7/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102229812 A, 2011. 11. 02,

CN 102307664 A, 2012. 01. 04,

CN 2356752 Y, 2000. 01. 05,

CN 101091886 A, 2007. 12. 26,

CN 202006091 U, 2011. 10. 12,

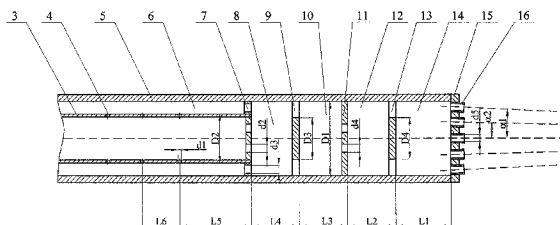
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

催化裂化装置进料喷嘴

(57) 摘要

本发明公开了一种催化裂化装置进料喷嘴, 所述喷嘴包括外管(5), 所述外管上有蒸汽或原料油入口(2), 外管的两端分别有原料油或蒸汽入口(1)和前端装有喷头群组(16)的喷头基体(15), 外管内有内管蒸汽分布器(3), 外管与内管蒸汽分布器之间有环形混合腔(6), 内管蒸汽分布器上有周向蒸汽分布孔(4)和顶端的分配器(7), 分配器与喷头基体间有四个混合腔和两块强化混合挡板。本发明可以形成由多股微射流构成的扁平扇形喷雾, 对提升管截面有良好覆盖; 催化剂可以在各微射流之间通过, 增大了油剂接触面积, 强化油剂接触, 且在扇形射流的背流面不会形成涡旋, 消除油气回卷触碰提升管壁面形成结焦的隐患。



1. 一种催化裂化装置进料喷嘴,其特征在於所述喷嘴包括外管(5),所述外管(5)上有蒸汽或原料油入口(2),外管(5)的一端有原料油或蒸汽入口(1),外管(5)的另一端有喷头基体(15),喷头基体(15)的前端装有喷头群组(16),外管(5)内有内管蒸汽分布器(3),外管(5)与内管蒸汽分布器(3)之间有环形混合腔(6),内管蒸汽分布器(3)上有周向蒸汽分布孔(4)和顶端的分配器(7),分配器(7)与喷头基体(15)之间有第一混合腔(8)、第二混合腔(10)、第三混合腔(12)和第四混合腔(14),第一混合腔(8)与第二混合腔(10)之间有第一强化混合挡板(9),第二混合腔(10)与第三混合腔(12)之间有再分配器(11),第三混合腔(12)与第四混合腔(14)之间有第二强化混合挡板(13),喷头基体(15)上喷头群组(16)有8~30个、直径4~20mm的独立喷头,喷头群组(16)呈单圈均布或是1-4排交错排布,喷头群组(16)的喷头在水平方向呈扩散方式布置、在竖直方向呈收缩方式布置,各个喷头中心轴线在水平方向投影形成扇形,在水平投影上相互重合的喷头中心线彼此错开。

2. 根据权利要求1所述一种催化裂化装置进料喷嘴,其特征在於所述内管蒸汽分布器(3)的整个圆管段上,开有1~30排沿圆周均匀分布的周向蒸汽分布孔(4);所述蒸汽分布孔(4)的直径在1~10mm;所述内管蒸汽分布器(3)的前端分配器(7)是平板形的或准球形的,其上开有均布内外两圈孔;分配器(7)内圈孔的直径在1~60mm,外圈孔的直径在1~60mm或与1~60mm直径等面积的宽度为h的矩形孔。

3. 根据权利要求1或2所述一种催化裂化装置进料喷嘴,其特征在於所述内管蒸汽分布器(3)的直径与外管(5)直径之比在0.2~0.95之间;蒸汽分布孔(4)的面积之和与内管蒸汽分布器(3)截面积之比在0.1~5之间,内管蒸汽分布器(3)前端蒸汽分布孔(4)的第一排孔中心与分配器(7)之间的距离在外管(5)直径的0.1~20之间。

4. 根据权利要求1或2所述一种催化裂化装置进料喷嘴,其特征在於所述内管蒸汽分布器(3)前端的分配器(7)外圈孔构成了环形混合腔(6)与第一混合腔(8)的通道,孔数是4~12个,是圆形或矩形,孔总面积为环形混合腔(6)的0.1~0.5之间;内圈孔构成了内管蒸汽分布器(3)与第一混合腔(8)的通道,孔数是1-8个,是圆形或正方形,孔总面积为内管蒸汽分布器(3)横截面积的0.25-0.75之间。

5. 根据权利要求4所述一种催化裂化装置进料喷嘴,其特征在於所述分配器(7)与第一强化混合挡板(9)之间的距离在外管(5)直径的0.1~20之间;第一强化混合挡板(9)与再分配器(11)之间的距离在外管(5)直径的0.1~10之间,直径与外管直径之比在0.4~0.85之间;再分配器(11)与第二强化混合挡板(13)之间的距离在外管(5)直径的0.1~5之间;第二强化混合挡板(13)与喷头基体(15)之间的距离在外管(5)直径的0.1~5之间,直径与外管直径之比在0.4~0.85之间。

6. 根据权利要求1或5所述一种催化裂化装置进料喷嘴,其特征在於所述再分配器(11)上的孔是1~5圈,孔直径在4~60mm之间。

7. 根据权利要求1所述一种催化裂化装置进料喷嘴,其特征在於所述喷头群组(16)的最内侧喷头中心线与外管(5)轴线在水平方向投影的扩散角 $\beta_1$ 的范围在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 之间,最外侧喷头中心线与外管(5)轴线在水平方向投影的扩散角 $\beta_2$ 的范围在 $0^\circ \sim 60^\circ$ 之间;喷头群组(16)的内侧喷头中心线与外管(5)轴线在竖直方向投影的收缩角 $\alpha_1$ 的范围在 $0^\circ \sim 15^\circ$ 之间,最外侧喷头中心线与外管(5)轴线在竖直方向投影的收缩角 $\alpha_2$ 的范围在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 之间。

## 催化裂化装置进料喷嘴

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于炼油厂催化裂化装置进料喷嘴,属于催化裂化设备领域。

### 背景技术

[0002] 提升管反应器是催化裂化加工过程的核心部件。在提升管反应器的反应过程中,原料油经过雾化进入反应器,与催化剂接触、受热汽化并且在催化剂作用下反应。进料后油气在反应器中一般停留2-3秒,完成反应之后进入油剂分离系统,停止反应。这种工艺过程要求原料油经雾化进入反应器后,应当与催化剂进行快速而均匀的接触,充分接触所需的时间越短越好,以利于反应过程的进行。此外在进料和油剂接触快速实现之后,应当在提升管中形成均匀的平推流流动,以形成均匀的反应停留时间,这样易于实现对反应的控制,并保证目的产品的最大产率。催化裂化装置的进料雾化喷嘴的任务是将原料油(重油或渣油或其混合物)雾化成细小的液滴喷入提升管,在提升管内的反应温度下,原料油气化并且在催化剂作用下发生裂化反应,然后经过分离装置,进行油气、催化剂的分离进入下道工序。

[0003] 一般的进料雾化喷嘴,都由混合腔及喷出段构成。在混合腔中,被雾化的液体与辅助雾化的蒸汽相遇,相互剪切撕裂,形成相互掺混的两相流,然后这种两相流通过喷出段的喷口喷出。这些喷嘴基本都是利用流体动力学的流动稳定性理论,在混合腔中产生尽可能大的汽(气)液两相速度差,来达到撕裂和破碎液体的目的。

[0004] 国内外早期使用的雾化喷嘴为喉管式喷嘴,蒸汽通过一根管子直接喷入喷嘴混合腔的液体中,通过蒸汽和液体之间的剪切来撕裂液体,喷口为一般的圆形射流喷口,雾化效果较差。雾化平均粒径多在80-100 $\mu\text{m}$ ,称为第一代进料喷嘴。

[0005] 经过改进之后产生了第二代进料喷嘴,如国外的靶式喷嘴和国内的预膜式喷嘴,以及其它的一些喷嘴,这些喷嘴的雾化平均粒径多在60-80 $\mu\text{m}$ ,由于需要极大的汽(气)液两相速度差,来达到撕裂和破碎液体的目的,所以须采用极大的进汽(气)速度,有的甚至达到或超过了音速,能耗较大,并且会产生脉动。如若达不到这种速度,喷嘴就难以正常工作,雾化效果急剧恶化,并且操作弹性也受到影响。

[0006] 近期的一些喷嘴可以产生扁平喷雾射流或者扁平扇形的喷雾射流,对提升管截面有较好的覆盖,但是这种单一射流,会阻断提升管与提升段的流化催化剂来流,在迎流面,催化剂与进料有较好的接触,但是在背流面的进料接触不到催化剂,并且在背流面的下游会产生较大的漩涡,使得油气回卷,触碰提升管壁面,造成在提升管壁面的结焦隐患。

[0007] 此外单一射流的喷嘴,进料与催化剂在迎流面接触较好但是在背流面接触不到催化剂,使得在反应器中实际实现的剂油比低于名义剂油比,或者进料与催化剂的微观接触并不是在最佳状态。

### 发明内容

[0008] 本发明涉及的催化裂化装置的进料雾化喷嘴,有混合腔和喷出段构成。在混合段原料油与雾化蒸汽有良好的接触混合,喷出段由特殊设计的喷口群构成,可以形成有多股

微射流构成的扁平扇形喷雾,对提升管截面有良好覆盖;同时催化剂可以在各微射流之间通过,使得多股微射流的油雾射流与催化剂有较大接触面积,油剂接触较好,由于上游的催化剂和油气可以通过微射流之间的空隙透过扇形喷雾射流,催化剂不仅与油气交叉接触,而且在扇形射流的背流面不会形成涡旋,消除油气回卷触碰提升管壁面形成结焦的隐患。

[0009] 通过特殊设计的喷嘴群,可以形成非常均匀细小的液滴,从而与催化剂充分接触,在提升管内的温度下,原料油迅速气化,使裂化反应在气态进行,可以提高轻质油(汽油、柴油)的产率,降低生焦。

[0010] 本发明的结构包括:

[0011] 1.原料油(蒸汽)入口,2.蒸汽(原料油)入口,3.内管蒸汽分布器,4.分布孔,5.外管,6.环形混合腔,7.分配器,8.第一混合腔,9.第一强化混合挡板,10.第二混合腔,11.再分配器,12.第三混合腔,13.第二强化混合挡板,14.第四混合腔,15.喷头基体,16.喷头群组,外管5的一端有原料油(蒸汽)入口1,外管5上有蒸汽(原料油)入口2,外管5的另一端有喷头基体15,喷头基体15的前端装有喷头群组16,外管5内有内管蒸汽分布器3,外管5与内管蒸汽分布器3之间有环形混合腔6,内管蒸汽分布器3上有周向蒸汽分布孔4和顶端的分配器7,分配器7与喷头基体之间有第一混合腔8、第二混合腔10、第三混合腔12和第四混合腔14,第一混合腔8与第二混合腔10之间有第一强化混合挡板9,第二混合腔10与第三混合腔12之间有再分配器11,第三混合腔12与第四混合腔14之间有第二强化混合挡板13。

[0012] 本发明还采用如下实施方案:

[0013] 内管蒸汽分布器3周向分别开有1~30圈(排)蒸汽分布孔4

[0014] 内管蒸汽分布器3的前端分配器7可以是平板形,也可以是准球形的,其上开有均布的内外两圈孔。

[0015] 分配器7外圈孔构成了环形混合腔6与第一混合腔8的通道,孔数可以是4~12个,可以是圆形或矩形,孔总面积为环形混合腔6横截面积的0.1~0.5之间。

[0016] 分配器7内圈孔构成了内管蒸汽分布器3与第一混合腔8的通道,孔数可以是1-8个,可以是圆形和正方形,孔总面积为内管蒸汽分布器3横截面积的0.25-0.75之间。

[0017] 内管蒸汽分布器3的整个圆管段上,开有1~30排沿圆周均匀分布的周向蒸汽分布孔4。

[0018] 蒸汽分布孔4沿内管蒸汽分布器3的长度方向上可以是均布的,也可以是散布的。

[0019] 蒸汽分布孔4的直径在1~60mm。

[0020] 蒸汽分布孔4的面积之和与内管3横截面积之比在0.1~5之间。

[0021] 内管蒸汽分布器3的直径与外管5直径之比在0.2~0.95之间。

[0022] 内管蒸汽分布器3上前端第一排蒸汽分布孔4与分配器7之间的距离在外管5直径的0.1~20之间。

[0023] 分配器7与第一强化混合挡板9之间的距离在外管5直径的0.1~20之间。

[0024] 第一强化混合挡板9与再分配器11之间的距离在外管5直径的0.1~10之间,直径与外管直径之比在0.4~0.85之间。

[0025] 再分配器11与第二强化混合挡板13之间的距离在外管5直径的0.1~5之间。

[0026] 第二强化混合挡板13与喷头基体15之间的距离在外管5直径的0.1~5之间,直径与外管直径之比在0.4~0.85之间。

- [0027] 再分配器上11上的孔可以是1~5圈,孔直径在4~60mm之间。
- [0028] 喷头基体15上喷头群组16有8~30个独立喷头,直径在4~20mm之间。
- [0029] 喷头群组16可以呈单圈均布,也可以是1~4排交错排布。
- [0030] 喷头群组16的喷头在水平方向呈扩散方式布置,最内侧喷头中心线与外管5轴线在水平方向的投影夹角为 $\beta_1$ ,扩散角 $\beta_1$ 的范围在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 之间,最外侧喷头中心线与外管5轴线在水平方向的投影夹角为 $\beta_2$ ,扩散角 $\beta_2$ 的范围在 $0^\circ \sim 60^\circ$ 之间。
- [0031] 喷头群组16的喷头在竖直方向呈收缩方式布置,内侧喷头中心线与外管5轴线在竖直方向投影夹角为 $\alpha_1$ ,收缩角 $\alpha_1$ 在 $0^\circ \sim 15^\circ$ 之间,最外侧喷头中心线与外管5轴线在竖直方向的投影的夹角为 $\alpha_2$ ,收缩角 $\alpha_2$ 在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 之间。
- [0032] 喷头群组16各个喷头中心轴线在水平方向投影形成扇形,在水平投影上相互重合的喷头中心线彼此错开。
- [0033] 本发明提供的新型喷嘴是一种基于内混式雾化原理的雾化喷嘴,在其混合腔内部具有特殊的蒸汽分布器,通过这种蒸汽分布器,气、液两相在混合腔中以较好的方式接触、破碎,能够合理地利用雾化蒸汽的能量,蒸汽不必具有很大的速度,蒸汽经过这种特殊设计的分布器时产生很小的压降,就可以在喷嘴混合腔内部形成匀细的汽液两相流,汽相以小气泡的形式存在于液相之中;在两级强化混合挡板和再分配器的作用下,多级混合腔中形成的匀细的气液两相流;喷出段由特殊设计的喷口群构成。特别是,本发明提出两级强化混合挡板、再分配器及多级混合腔,使汽液经历多次混合,增加汽液局部的剪切作用;同时两级分配器的出口压力突然降低,汽液(气液)两相流内气泡体积迅速膨胀(爆破),进一步细化了液滴的粒径。由于本发明总蒸汽分布器的多股蒸汽微射流与原料油来流连续均匀接触,因此这种喷嘴运行平稳,不会产生脉动。
- [0034] 此外,本发明提出的特殊设计的喷头群组,水平方向呈扩散喷射(扩散角 $\beta_1$ 和 $\beta_2$ ),竖直方向为收缩喷射(收缩角 $\alpha_1$ 和 $\alpha_2$ ),可以形成有多股微射流构成的扁平扇形喷雾,对提升管截面有良好覆盖;同时催化剂可以在各微射流之间通过,使得多股微射流的油雾射流与催化剂有较大接触面积,油剂接触较好,由于上游的催化剂和油气可以通过微射流之间的空隙透过扇形喷雾射流,催化剂不仅与油气较好接触,而且在扇形射流的背流面不会形成涡旋,消除了油气回卷触碰提升管壁面形成结焦的隐患。此外,催化剂可以一次通过油雾射流,不会由于通过油雾区的行程太大而在催化剂表面形成很厚的油层,影响产品选择性。因此这种喷嘴产生的喷雾射流的形状也满足催化裂化工艺的要求。

## 附图说明

- [0035] 图1为本发明的进料雾化喷嘴结构示意图。
- [0036] 图1中,1.原料油(蒸汽)入口,2.蒸汽(原料油)入口,3.内管蒸汽分布器,4.分布孔,5.外管,6.环形混合腔,7.分配器,8.第一混合腔,9.第一强化混合挡板,10.第二混合腔,11.再分配器,12.第三混合腔,13.第二强化混合挡板,14.第四混合腔,15.喷头基体,16.喷头群组。
- [0037] 图2为本发明内管蒸汽分布器3的结构示意图;
- [0038] 图3为本发明分配器7上分布孔的排列图;
- [0039] 图4为本发明第一强化混合挡板9的结构示意图;

- [0040] 图5为本发明再分配器11的结构示意图；  
[0041] 图6为本发明第二强化混合挡板13的结构示意图；  
[0042] 图7为本发明喷头群组收缩角 $\alpha_1$ 和 $\alpha_2$ 示意图；  
[0043] 图8为本发明喷头群组扩散角 $\beta_1$ 和 $\beta_2$ 示意图。

### 具体实施方式

[0044] 下面结合附图对本发明的催化裂化进料雾化喷嘴进行说明。

[0045] 参考图1,进料喷嘴包括原料油(蒸汽)入口,2.蒸汽(原料油)入口,3.内管蒸汽分布器,4.分布孔,5.外管,6.环形混合腔,7.分配器,8.第一混合腔,9.第一强化混合挡板,10.第二混合腔,11.再分配器,12.第三混合腔,13.第二强化混合挡板,14.第四混合腔,15.喷头基体,16.喷头群组,外管5的一端有原料油(蒸汽)入口1,外管5上有蒸汽(原料油)入口2,外管5的另一端有喷头基体15,喷头基体15的前段装有喷头群组16,外管5内有内管蒸汽分布器3,外管5与内管蒸汽分布器3之间有环形混合腔6,内管蒸汽分布器3上有周向蒸汽分布孔4和顶端的分配器7,分配器7与喷头基体之间有第一混合腔8、第二混合腔10、第三混合腔12和第四混合腔14,第一混合腔8与第二混合腔10之间有第一强化混合挡板9,第二混合腔10与第三混合腔12之间有再分配器11,第三混合腔12与第四混合腔14之间有第二强化混合挡板13。

[0046] 参考图2、图3,内管蒸汽分布器3周向分布有1~30圈(排)蒸汽分布孔4,内管蒸汽分布器3前端可以是平板形的,也可以是准球形的,在平板形或准球形的头部开有均匀分布的内外两圈轴向蒸汽分布孔构成了分配器7,其前端中心也可以是一个空心管或者具有一个较大的喷孔,其前端外环蒸汽分布孔可以是圆形也可以是矩形或正方形的,见图3;内管蒸汽分布器上周向分布孔4和分配器7上轴向蒸汽分布孔的直径在1~60mm(或与1~60mm直径等面积的矩形),全部周向蒸汽分布孔4的面积之和与内管蒸汽分布器3的截面积之比在0.1~5之间,内管蒸汽分布器3的直径与外管5的直径之比在0.2~0.95之间,分配器7与第一强化混合挡板9之间的距离在外管5直径的0.1~20之间,第一强化混合挡板9与再分配器11之间的距离在外管5直径的0.1~10之间,再分配器11与第二强化混合挡板9之间的距离在外管5直径的0.1~5之间,第二强化混合挡板9与喷头基体15之间的距离在外管5直径的0.1~5之间。

[0047] 参考图4、图5、图6,第一混合腔8与第二混合腔10之间的圆形强化混合挡板9的直径为外管5直径的0.4~0.85,第二混合腔10与第三混合腔12之间的再分配器11上开有均匀分布1~5圈孔,孔直径在4~60mm之间,中心也可以是一个较大的喷孔,第三混合腔12与第四混合腔14之间的第二强化混合挡板的圆形强化混合挡板13的直径为外管5直径的0.4~0.85。

[0048] 喷嘴的长度或外管的长度根据现场需要而定,外管的直径与喷嘴的处理量有关,设计的原则是环形空间内原料油的流速保持在0.1~9m/s之间。

[0049] 参考图7、图8,喷头基体15上喷头群组16有8~30个独立喷头,直径在4~20mm之间。喷头群组16可以呈单圈均布,也可以是1~4排交错排布,喷头群组16的喷头在水平方向呈扩散方式布置,最内侧喷头中心线与外管5轴线在水平方向的投影夹角为 $\beta_1$ ,扩散角 $\beta_1$ 的范围在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 之间,最外侧喷头中心线与外管5轴线在水平方向的投影夹角为 $\beta_2$ ,扩散角 $\beta_2$

2的范围在 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间,喷头群组16的喷头在竖直方向呈收缩方式布置,内侧喷头中心线与外管5轴线在竖直方向投影夹角为 $\alpha_1$ ,收缩角 $\alpha_1$ 在 $0^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 之间,最外侧喷头中心线与外管5轴线在竖直方向的投影的夹角为 $\alpha_2$ ,收缩角 $\alpha_2$ 在 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 之间。

[0050] 原料油通过入口2进入喷嘴内的环形空间混合腔6、分配器7、第一混合腔8、第一强化挡板9、第二混合腔10、再分配器11、第三混合腔12、第二强化混合挡板13、第四混合腔15,并向喷头群组16的方向流动;雾化蒸汽通过入口1进入位于中心的蒸汽分布器3,并通过内管式蒸汽分布器3上多处沿圆周均匀分布的周向蒸汽分布孔4和顶端分配器7向外喷出,均匀、连续、平稳地喷入原料油中,与原料油均匀地混合。由于周向蒸汽分布孔4在蒸汽分布器3的内管圆周上均匀分布,并且位于原料油必经的位置,当原料油流经这些位置时自然被喷出的蒸汽所破碎,将原料油切割、破碎成很小的液滴,并且由于作用点多、接触面积大,使蒸汽与原料油在环形空间混合腔6内形成细的气液两相流,从而完成了第一阶段的雾化,并经分配器7流入第一混合腔8。在这之后,内管蒸汽分布器3汽化蒸汽经分配器7中心分布孔高速喷入第一混合腔8内的汽液两相流,加剧气相与液相的碰撞和剪切,进一步细化液体。然后一起经第一强化挡板9、第二混合腔10、再分配器11、第三混合腔12、第二强化混合挡板13、第四混合腔14,多次强化混合及作用后通过喷头群组16的按照各喷头的指定方向高速喷出,与周围介质发生剧烈地碰撞、剪切,将液体雾化成细小的液滴,完成二次雾化;同时,由于从喷口16喷出后压力骤然降低,匀细的气液两相流中的气泡体积突然爆破(膨胀),将液滴进一步破碎成极为细小的液滴,从而完成整个雾化过程;汽液混合物经由特殊设计的喷口群组16,可以形成有多股微射流构成的扁平扇形喷雾,实现提升管截面的良好覆盖;

[0051] 通过上述的过程可以看出,由于喷嘴混合腔的特殊设计,可以充分利用蒸汽的能量,在压降很小的情况下,就能在混合腔内形成分布非常均匀的气液两相流,使得雾化液滴细小均匀,且没有大液滴。并且通过喷口群组的特殊设计,利用了气泡雾化原理对液滴进行了进一步的雾化,并可以形成多股微射流构成的扁平扇形喷雾,对提升管截面有良好覆盖;同时催化剂可以在各微射流之间通过,使得多股微射流的油雾射流与催化剂有较大接触面积,油剂接触较好,由于上游的催化剂和油气可以通过微射流之间的空隙透过扇形喷雾射流,催化剂不仅与油气交叉接触,而且在扇形射流的背流面不会形成涡旋,消除油气回卷触碰提升管壁面形成结焦的隐患。本发明所提出的特殊设计的喷嘴群,可以形成非常均匀细小的液滴,和扁平扇形喷雾射流,且射流扩散和收缩角可以根据需要进行调节,完全可以满足提升管技术对喷雾射流的要求,从而与催化剂充分接触,在提升管内的温度下,原料油迅速气化,使裂化反应在气态进行,可以提高轻质油(汽油、柴油)的产率,降低生焦。

[0052] 通过应用Malvern激光粒度测试仪的测试,在工业规模流量下(30t/h),本发明提出的喷嘴,可以将粘度为5cP的液体雾化成SMD粒径为 $50\mu\text{m}$ 的细小液滴。而目前在工业上正在使用的各种喷嘴的雾化液滴SMD粒径为 $60 \sim 80\mu\text{m}$ 。

[0053] 喷嘴群组的各喷孔喷射方向和位置有一定的要求,各喷孔中心轴线在水平方向的投影彼此交错,要形成所要求形状的喷雾射流,有相应的喷口的形状,同时,喷嘴群组的面积与混合腔及处理量有一定的匹配关系,以达到临界雾化状态。即处理量相同,当喷孔喷射方向和直径改变时,其面积与处理量的匹配关系也要发生变化。为了长周期运行,喷头表面及喷口处要作耐磨处理。

[0054] 喷嘴群组上的喷孔在水平方向呈扩散喷射,在竖直方向收缩喷射,且在水平方向

彼此错开,形成网状扁平扇形喷雾。在实施例中,各个微射流彼此错开,优点是相邻两股微射流在水平方向呈一定角度相互分开向前运动,不会因汇集而凝聚成大液滴,液滴可以得到进一步的雾化,在竖直方向呈一定角度收缩喷射,经过一段距离液滴良好雾化后,各股液雾分别向外运动,由于喷嘴群组中心区域相对压力较低,各股射流在竖直方向上向中心汇聚,最终形成网状扁平扇形的喷雾射流,实现提升管截面的良好覆盖。此外,催化剂和油气可以通过微射流之间的空隙透过扇形喷雾射流,催化剂不仅与油气交叉接触,而且在扇形射流的背流面不会形成涡旋,消除油气回卷触碰提升管壁面形成结焦的隐患。

[0055] 喷孔射流的水平扩散角和竖直减缩角可以根据需要进行设计,以调整整个微射流角度使喷雾射流的覆盖角度。

[0056] 这种雾化进料喷嘴具有良好的雾化效果,并且适用于粘度较大的液体,如重油或渣油。这种雾化进料喷嘴具有良好的操作弹性,其处理量可以在70%~130%之间变化。这种喷嘴已用于炼油厂催化裂化装置。

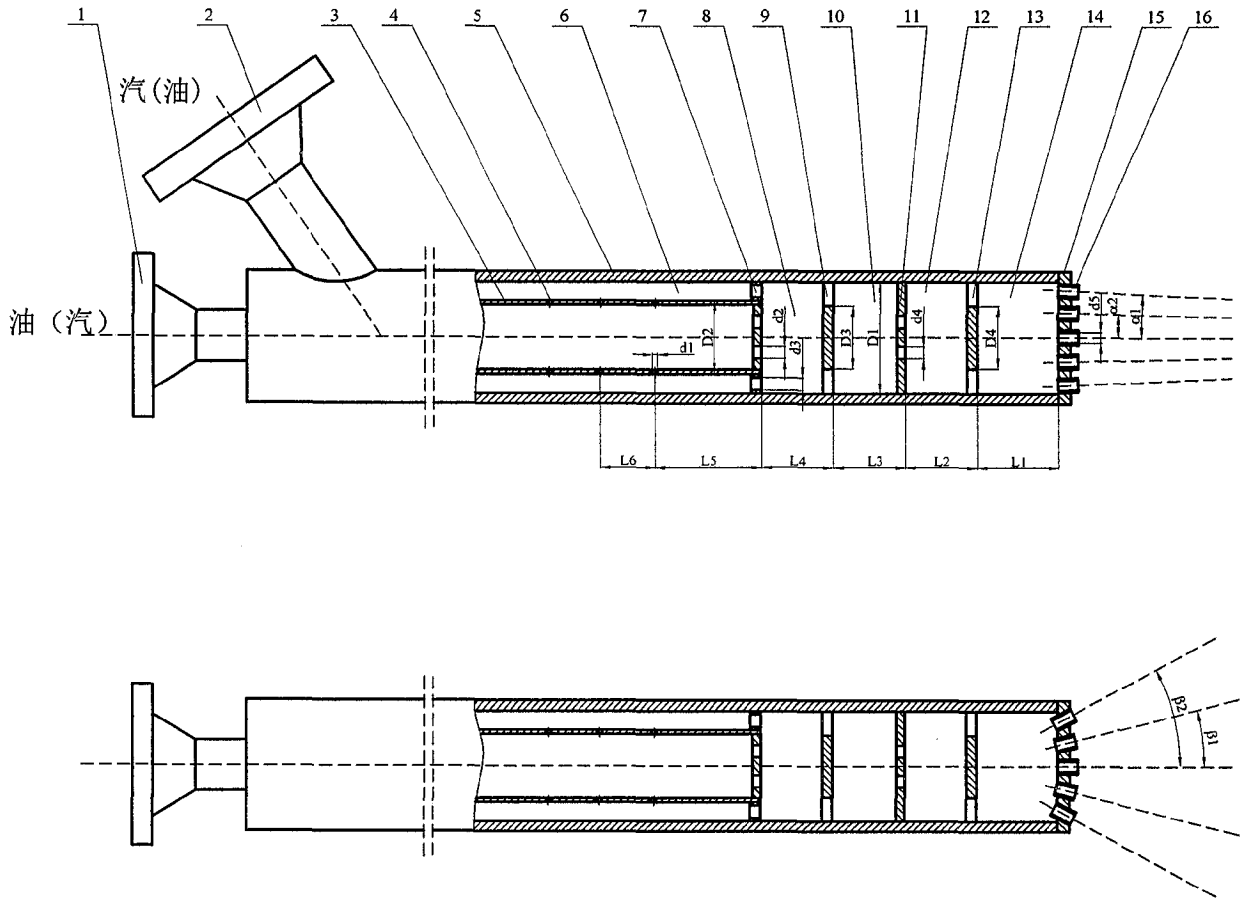


图1

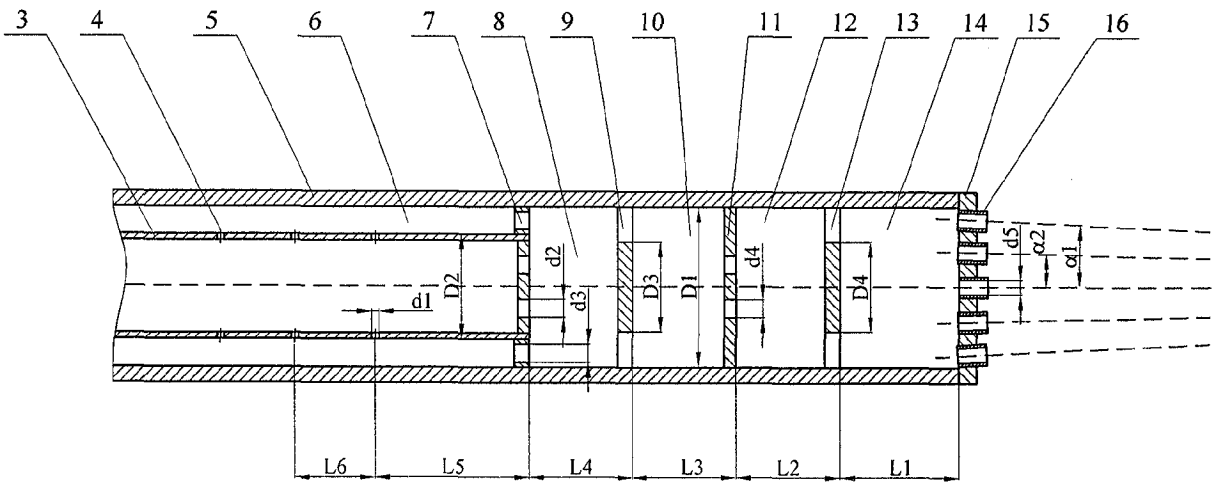


图2

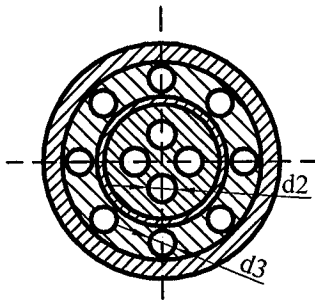


图3

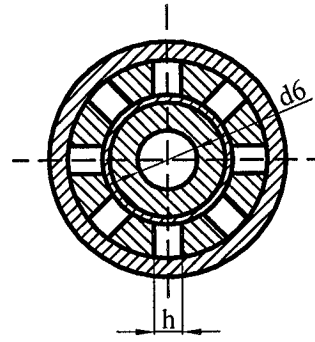


图4

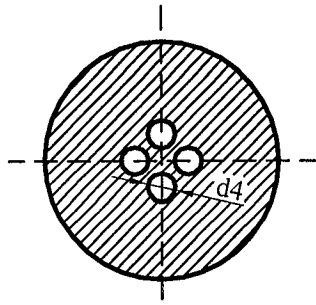
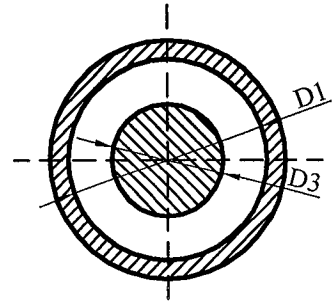


图5

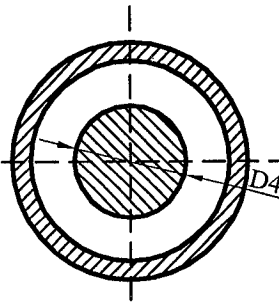


图6

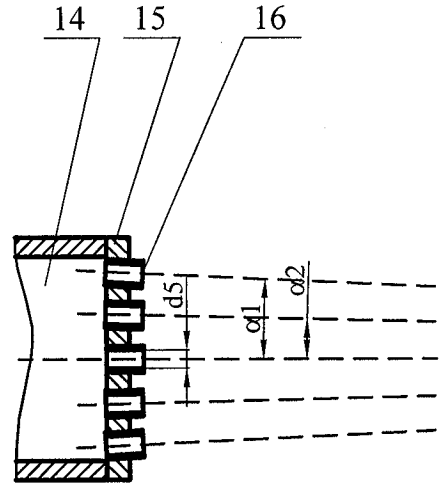


图7

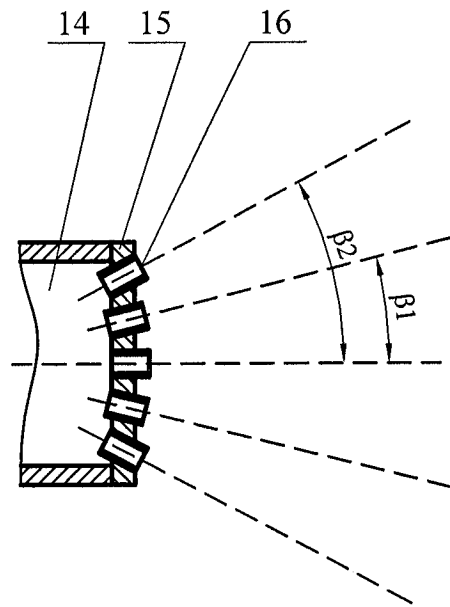


图8