

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94146392

※ 申請日期：94.12.23

※IPC 分類：C10G 11/18, (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

B01J 8/24 (2006.01)

液體催化裂化裝置中不同進料之處置

B01J 8/32 (2006.01)

PROCESSING OF DIFFERENT FEEDS IN A FLUID CATALYTIC
CRACKING UNIT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商 ABB 祿慕全球公司

ABB LUMMUS GLOBAL INC.

代表人：(中文/英文)

瑪格莉特 杜普蘭提爾

DUPLANTIER, MARGARET

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐澤西州花田市大街 1515 號

1515 BROAD STREET, BLOOMFIELD, NJ 07003,

UNITED STATES OF AMERICA

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 戴利普 S 索尼

SONI, DALIP S.

2. 利昂絲 F 卡斯塔諾斯二世

CASTAGNOS, LEONCE F. JR.

國籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年12月23日；11/021,274

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明係揭示在流體催化裂化裝置中處理不同進料之裝置及方法，與習知系統比較，該裝置及方法可改良C₃、C₄及汽油範圍之烴類的產率。該方法包括經由多個主進料注射器將主要烴進料注入含觸媒之上升管反應器內，然後將輕烴進料注入位於該等主進料注射器上游處及控制閥(諸如再生觸媒滑動閥)下游處之上升管反應器，該輕進料係被注入在具有高密度觸媒顆粒之區域內。該輕進料係以可以使所注入進料量相當於在該特殊位置之觸媒顆粒的密度之分散方式注入，其中大量之進料係被注入於具有大量觸媒顆粒之位置。而且，重烴進料或得自相同FFC裝置之重循環流可以以和該等主進料注射器相同之高度但是藉個別注射器注入。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	FCC裝置之一部份
12	上升管反應器
13	觸媒
14	再生觸媒豎管
15	主區段
16	Y形導管
17	再生觸媒滑動閥
18	主進料注射器
20	重進料注射器
22、24、26	輕進料注射器
32	向下傾斜部份
36	頂點部份
38	高觸媒密度區
40	直立部份
42	低觸媒密度區

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般而言係關於流體催化裂化(FCC)方法，且更特定地，係關於一種在相同FCC裝置中處理具有不同組合物或沸點範圍之進料流的裝置及方法。

【先前技術】

在流體催化裂化方法中，通常必需在相同FCC裝置中處理具有很不同性質或沸點範圍之不同進料流。這些進料流可以是得自其它轉化裝置之直餾或裂化物質或得自相同FCC裝置之再生物質。該等進料流之一通常為該主進料流，而其它為預定使得自該FCC裝置之特定產物之製造最大化的補充進料。

由於很不同的分子大小/結構，所以各該進料流可需要不同裂化條件。因此，該習知FCC方法之許多改良法業經研發，其中這些進料流係被饋至該上升管反應器內之不同位置。通常，該等低沸點或低分子量物質需要更嚴苛的條件才能裂化，而高沸點物質需要較不嚴苛的條件。富含芳香化合物之物質很難裂化，並會形成大量焦炭，其會減少該觸媒之效益。在決定處理該等不同進料流之最佳方法時，必需將這些因素列入考慮。

1977年9月27日頒予之美國專利第4,051,013號係關於用以同時裂化製氣油進料及改善汽油範圍進料以製造高品質馬達燃料之流體催化裂化方法。根據本專利，係在該上升管反應區之部份(其係相對地位於注入該高沸點製氣油進

料之該上升管反應區的上游處)內使該低沸點汽油範圍進料與新再生觸媒接觸。然而該較輕汽油進料係注入於單一位置，其未能使該觸媒及進料均勻且徹底地接觸。

1990年1月9日頒予之美國專利第4,892,643號揭示一種使用單一上升管反應器之催化裂化操作法，其中係使用兩種不同裂化觸媒。在該方法中，係將重烴進料導至該上升管反應器之該較輕進料的上游處。該重進料之裂化可產生大量石腦油，接著該石腦油與下游石腦油進料組合。

1998年12月8日頒予之美國專利第5,846,403號揭示一種在FCC方法中改良輕烯烴產率並同時增加該方法中所產生汽油之辛烷等級的方法。根據該方法，係將輕催化石腦油進料及進料流注入該習知FCC進料注射位置之上游處。然而，該較輕進料流係注入注射之單一位置。該方法未能使該觸媒及輕進料均勻且徹底地接觸，因此，並未能使所欲產物之轉化及產率最大化。而且在該方法中，係使該較重進料流與習知FCC進料(亦即，製氣油)混合，且如同該主進料，藉由相同進料注射器注入該上升管內。此種設計並不能提供使較重進料流汽化並進行所欲催化裂化反應之最佳條件。

因此，最好研發一種在FCC裝置之單一上升管反應器內處理不同進料的方法，其中該注射位置以及注射方法經設計可以於最適於這些個別進料流之最大催化轉化作用的觸媒溫度下，使該等不同進料流與該高活性觸媒均勻地且徹底地接觸，且該觸媒與該等不同進料之接觸時間經最佳化

以使該等所欲產物之製造最大化。

【發明內容】

本發明可以使該FCC裝置之單一上升管反應器內不同進料之注射的精確位置、方法及裝置最佳化。

本發明一目標為提供一種改良FCC方法中之 C_3 及 C_4 ，及亦可選擇性地改良汽油範圍烴的方法。

本發明另一目標為提供一種可用於有效率地處理各種進料類型之烴流以獲得較高產率之 C_3 及 C_4 烴類的裝置。該等進料可全部得自外源或可以是外進料及得自相同FCC裝置之再循環流的組合。

本發明又另一目標為提供一種改良流體裂化法之轉化率，因此可改良汽油範圍物質之產率的方法。

本發明另一目標為使得自FCC裝置之該產物流的較重餾份再循環回該上升管以增加轉化率及/或使固體觸媒顆粒再返回該反應系統。

本發明另一目標為使得自FCC裝置之該產物流的相對上較輕之餾份再循環回該上升管以增加 C_3 及 C_4 烯烴之產率。

本發明又另一目標為提供一種減少FCC方法內焦炭及其它低價值產物(例如，具有二或較少碳原子之化合物)之形成的方法。

本發明之其它目標部份很容易理解，而部份在下文有更詳細地說明。

以較佳形式之本發明為一種用於增加 C_3 及 C_4 烴類之產率的流體催化裂化法，其包括以下步驟：經由一組主進料注

射器將含沸點在400°F至1150°F範圍內(於常壓下測得)之烴類的主進料注入FCC裝置之上升管反應器內，並經由多個配置在位於臨近該觸媒流動改變方向之位置的主進料注射器上游處的輕進料注射器，將含沸點不超過約440°F(於常壓下測得)之烴類的輕進料注入該流體催化裂化裝置內。在本發明一具體實施例中，供輕進料使用之一組注射器係以可遵照該觸媒流動之外形之方式定位於供主進料使用的注射器上游處，因此可以使該輕進料與該觸媒之接觸最大化。

較佳將該輕進料注入該上升管反應器之導管部件內。當觸媒經由該導管移動時，該導管通常可形成低觸媒密度區及高觸媒密度區。該輕進料係經由多個注射器注入，該等注射器之位置可以使大部份該輕進料注入該高觸媒密度區而非該低觸媒密度區內。

該方法較佳進一步包括以下步驟：經由一組供重進料使用之注射器將含沸點在570°F至1275°F範圍內(於常壓下測得)之烴類的重進料注入。這些注射器通常位於上升管反應器上與該主進料注射器之高度大約相同。換言之，係經由不同進料注射器組(其經特別設計可考慮到將該物質(例如一些固體顆粒之存在)之觸特性質)分別注入該重(或難以汽化/裂觸)進料。該重/難以裂化之進料通常為得自FCC裝置之該等產物之重餾份再循環物。典型上，經過該等重進料注射器之重進料的質量流率為經過該等主進料注射器之主進料質量流率之約1至10重量%，較佳為3至7重量%，且更佳為約5重量%。在一具體實施例中，當重進料經過該等重

進料注射器時，約1至10重量%之該主進料經再循環及注入。

該輕進料通常係自位於該上升管反應器之觸媒再生器與導管部件間之控制閥下游處注入。該控制閥較佳為再生觸媒滑動閥。

得自本發明方法之 C_3 及 C_4 烴類之產率典型上比得自除該輕進料係自該主進料之上游單一位置處注入不同外，實質上與本發明方法相同之方法的 C_3 及 C_4 烴類之產率高至少2%。丙烯之產率通常比得自除該輕進料係自該主進料之上游處單一位置處注入不同外，其餘與本發明方法似乎相同之方法的丙烯產率高至少2%。 C_4 烯烴之產率較佳比得自該輕進料係於該主進料之上游處單一位置注入的方法之烯烴產率高至少1%。

所使用觸媒典型上為常用於FCC方法中之觸媒，且較佳為沸石。

本發明之另一較佳形式為用於增加 C_3 、 C_4 及汽油範圍烴類之產率的流體催化裂化方法，其包括經由一組主進料注射器將含沸點在 400°F 至 1150°F 範圍內(於常壓下測得)之烴類的主進料注入具有流體催化裂化裝置之上升管反應器內，並藉一組重進料注射器(其在該上升管反應器上之位置與該等主進料注射器組之高度大約相同)將含沸點在 570°F 至 1275°F 範圍內(於常壓下測得)之烴類的重進料注入。該方法較佳進一步包括以下步驟：經由多個位於該等主進料注射器上游處之注射器將含沸點不超過約 440°F 之烴類的輕

進料注入該流體催化裂化裝置內。通常將該輕進料注入該上升管反應器之導管部件內。

本發明之更佳形式為含觸媒再生器及具有一組主煙進料注射器連接於其中之上升管反應器的流體催化裂化裝置。該上升管反應器包括一與供接收再生觸媒使用之觸媒再生器流動性連接之導管部件。該導管部件包括位於該等主煙進料注射器上游之偏斜區段。該偏斜區段具有多個於其上形成之輕煙進料注射器。該偏斜區段之構形可改變觸媒流動之方向。通常，該等注射器之構形可注射通常與該觸媒之流動方向相同之輕煙進料。可視需要將供輕進料使用之該等注射器定位於能夠以和該觸媒流動之方向相反之方向注射該進料的位置。

在又另一具體實施例中，本發明為一種含觸媒再生器及具有一組主煙進料注射器連接於其中之上升管反應器的流體催化裂化裝置。該上升管反應器包括一與供接收再生觸媒使用之觸媒再生器流動性連接之導管部件。在該上升管反應器上之一組重煙進料注射器之位置的高度與該等主煙進料注射器組大約相同。可以以能夠和該觸媒流動之方向相反之方向注射該進料的方式安裝該等重進料注射器。該流體催化裂化裝置較佳進一步包括多個位於該等主煙進料注射器上游之輕煙進料注射器。

【實施方式】

根據本發明，各種進料流係注射於該上升管反應器之導管部件內之合適位點，藉此於這些點可用之製法條件可符

合該等注射流之裂化需求。以可以使於注射之各點的該等進料流與該觸媒均勻且徹底地混合之方式饋入入口流，因此可以使這些物質之轉化最大化。

一般而言，該重進料流(其可以是再循環流)係注射於該上升管內與主進料大約相同之位置，但是係經由不同注射器注射，因此該進料可快速汽化，且可以使得自該流之焦炭產生減至最少。該輕進料(其亦可以是得自該FCC裝置之回收產物)係注射於該主注射點之上游處，於其中裂化激烈性很高。

用於自該等主進料注射器之上游注射輕進料流之技術必需考慮到該注射點周圍之觸媒流動模式。當該觸媒自再生觸媒豎管流至上升管時，其流動方向會改變，當該觸媒改變方向時，其經過該導管之橫截面的流動並不均勻。因此，該輕進料之注射方式很重要。根據本發明，該輕進料係注射於該再生觸媒滑動閥下游之許多位置，並記住該觸媒流動模式。該進料係以分散方式注射，且並未注射於單一位置，因此具大濃度該等觸媒顆粒之區域可得到較大量之進料。換言之，該分散性進料注射可遵照導管內該觸媒之密度外形。就該觸媒而言，由於該進料與該觸媒之接觸增加，所以該觸媒可以使觸媒效益最大化。若如同在習知方法一般，該進料係注射於單一位置，則由於該進料僅接觸少量觸媒顆粒，所以該觸媒效益減少。

在習知方法(其中，重進料係自該等主進料注射器之下游處注入)中，由於於該注射點之溫度較低，所以重進料並不

會適當汽化。該未汽化之流體進料會導致焦碳沉積在該設備之下游上。此外，部份該未汽化及未轉化進料會進入再生器內，於其中經燃燒因而增加觸媒溫度，其會不利地影響該FCC裝置之性能。由於該增加的再生器溫度導致觸媒循環率降低，所以會減少輕烴產物之轉化率及產率。若該重進料係自該主進料注射點之上游注入，則大量焦碳在接觸該主進料前會在該再生觸媒上形成。其在減少該觸媒活性，及該主進料之轉化與重要產物之產率。

現在參考該等附圖，且首先參考圖1及2，其係表示與本發明有關之FCC裝置的一部份，且被稱為10。該部份10包括上升管反應器12及再生觸媒豎管14。該上升管反應器12之下部份為Y形導管16，其可將該再生觸媒豎管14與該上升管反應器12之主區段15（其係位於該等主進料注射器之上面）連接。將觸媒裝入該上升管反應器12（其包括導管16）。該觸媒密度分佈為該導管16之頂點部份36為高觸媒密度區38，且該頂點部份36下游之導管的直立部份40包括低觸媒密度區42。觸媒13自該再生器（圖1未顯示）流至再生觸媒豎管14，經由再生觸媒滑動閥17進入導管16，並上升進入上升管反應器12之主區段15內。可藉由再生觸媒滑動閥17控制該再生觸媒進入上升管反應器12之流率。當該觸媒自導管16之向下傾斜部份32移至頂點部份36並垂直地上升時，其在導管16之直立部份40的橫截面內之密度並不均勻。其係由於該觸媒向下流之動量及改變方向以垂直向上移動時施加於遠器壁上之力所致。據此，大量觸媒沿著位於該頂

點部份36之上端的遠器壁(其係沿著以38表示之區域)移動，且少量觸媒沿著區域42移動。由於該觸媒密度分佈，輕進料係由該導管之頂點部份36之各點注入以利用該高密度區內之高觸媒濃度。

當該觸媒向上移動至導管16之直立部份時，該觸媒流會變得均勻。多個主進料注射器18係與位於該導管16之下游端的上升管反應器12連接，於此處該觸媒流通常是均勻的。在該等附圖中所示之具體實施例中，該注射器18係向上傾斜以引導該主進料大致上朝向觸媒流動之方向。然而，這些注射器可以向下傾斜。於與該主進料注射器18相同之垂直高度下，亦可以配置多個供較重進料使用之注射管20。該重進料注射器20亦向上傾斜以引導該重進料大致上朝向觸媒流動之方向。然而，亦可以將這些注射器定位以向下注射該進料。該等較重烴類比主進料內之烴類更難汽化或裂化。最好是將該重進料與主進料分別注入，而非先將該重進料與主進料摻合，再藉相同注射器注入。本發明者已發現藉個別注射該重進料，該等較大/較重分子可個別碰到或接觸該等高溫觸媒顆粒，並很快汽化。另一方面，當如美國專利第5,846,403號所述，重進料與該主進料一起注入時，該較大/較重分子可碰到或接觸已經被該主進料之較輕/較小分子驟冷或冷卻之觸媒顆粒。因此，部份較重分子不能汽化。其可導致較多的焦炭形成及該FCC裝置性能變差。此外，尤其若該重進料係由該FCC產物種類之重餾份再循環物構成時，其有時候可含有觸媒或固體顆粒。此

等情況下，供該重進料使用之注射器需要特別或不同的設計。若該含有固體之重進料與設計用於該主進料之注射器混合，則該等注射器會被觸媒顆粒侵蝕，且該裝置性能會變差。

如文中使用，該"主進料"於常壓測定時之沸點在400°F至1150°F範圍內，更佳為430°F至1100°F，且最佳為460°F至1050°F。該"重進料"於常壓測定時之沸點在570°F至1275°F範圍內，典型上為600°F至1250°F，且最佳為650°F至1250°F。該"輕進料"於常壓測定時之沸點低於主進料，且典型上其沸點為440°F或較低，更佳為430°F或較低，且最佳為400°F或較低。

根據本發明可使用之習知FCC觸媒包括，但不限於：具有結晶狀四面體的結構之氧化物組份的觸媒。該觸媒較佳者係選自由以沸石結晶狀結構為基底之觸媒所組成之群組。該觸媒更佳者係以具有高矽氧對鋁氧比之超安定Y(USY)沸石為基底。該FCC觸媒可單獨使用或與具形狀選擇性之五員環矽沸石觸媒結構(例如可以將如烯烴等較大直鏈烴化合物轉化成較小烯烴之ZSM-5)一起使用。

如圖1、3及4所示，輕進料係經由數個輕進料注射器(22、24及26)自該等主進料注射器上游注入。輕進料注射器22係位於導管16之頂點部份36之垂直器壁(觸媒流動改變方向之位置或最接近的位置)上。如上述，該頂點部份36內之觸媒密度最高。如圖1所示之注射器22係朝觸媒流輕該上升管之方向向上傾斜，但亦可以水平或向下導向。注射器24係

位於該頂點部份36之底部，且可以以垂直方向向下注射輕進料。輕進料注射器26係配置於導管16之下器壁上之頂點部份36的上游端上，且相對於水平方向，其係稍微向下偏斜。由於該多進料注射器構形係藉輕進料注射器22、24及26而提供，所以該輕進料以可以使頂點部份36內之較高觸媒密度的區域38之進料流量高於具有較低觸媒密度之區域的方式沿著該觸媒流動之路徑分佈。

裂化烴類及該觸媒向上流至上升管反應器12，且藉圖中未顯示之固體蒸氣分離裝置(其可以是旋風式或慣性/重力分離器)而於該上升管之末端經分離。或者，該上升管可經設計能在大容器(圖中未顯示)內排於該固體蒸氣混合物以進行該等固體及該蒸氣之重力分離。然後將經分離之觸媒(通稱為廢觸媒)送至汽提區，於其中移除經該觸媒捕獲之烴類。接著使該廢觸媒流至觸媒再生器，於其中該觸媒上之焦碳經燃盡以復得觸媒活性。然後使該再生觸媒通過再生觸媒豎管14並沿著導管16流動，於其中該再生觸媒以上述之方式和輕烴進料接觸。

提供該等主、重及輕進料使用之個別進料注射器之一項重要優點為，可使用本發明之裝置及方法以在單一FCC裝置內裂化具各種沸點範圍之進料，並藉產生高價值產物而獲得高性能。

該上升管反應器之導管部份可具有各種不同構形。圖5至8表示幾種另外的非限制性實例。圖5及6表示具有自再生觸媒滑動閥117 (其係在再生觸媒豎管114之下面)下向垂直

延伸之第一部份130的導管116部份、相對於該第一部份130向上傾斜之第二部份132，及將該第二部份132之上端與該上升管反應器之主部份連接之直立第三部份134。該第二部份132之下端136在第一部份130與第二部份132間之連接點下面，且具有多個在側壁126上形成之輕進料注射器122，及多個在下端器壁128上形成之輕進料注射器124。圖7及8係描述具有形狀與導管116類似之導管216，其中第一部份230係自再生滑動閥向下垂直延伸，而第二部份232係自該第一部份向上傾斜，且其係與垂直延伸之第三部份234之下端連接，該第三部份係與上升管反應器之主部件連接。多注射器226係進入導管216之介於該第一部份230與第二部份232間之頂點。

不管該構形，本發明之主要原則仍相同，亦即，該輕進料係注射於主進料注射點之上游，且其係以可致使該較高觸媒密度區得到大量該輕進料，且在該混合物接觸該等主進料注射器前使該輕進料與觸媒之接觸時間最佳化之分散方式注射。除了經由個別注射器不同外，該重進料係注射於與該主進料大約相同之位置。

與注射或處理該進料之習知方法比較，本發明典型上可以使輕烴進料之轉化率增加至少15%。該轉化率增加依次可以使C₃及C₄烴類之產率增加至少11%，且通常增加多如18%。此外，如本發明所述之重再循環流之注射可以使主進料之轉化率增加約2%。與習知方法比較，汽油加上C₃及C₄之產率可增加至少5%且通常增加8%。

包括以下實例以說明本發明之其它重要特徵及優點，但是其並不被視為對本發明之限制。

比較例 1

在本實例中，係以習知方式處理沸點範圍為460°F至1000°F之主進料及沸點範圍為145°F至375°F之輕進料。該上升管反應器係於其出口管之溫度為1015°F及壓力為25 psig下使用並未添加或使用任何選擇性五員環矽沸石之USY觸媒操作。該裂化法可產生如下表1所示之產物種類：

表 1

產物	重量%
甲烷	1.0
乙烷	1.0
乙烯	1.3
丙烷	1.8
丙烯	7.2
異-丁烷	4.0
正-丁烷	1.5
丁烯	8.2
總LPG(C ₃ S + C ₄ S)	22.7
汽油(C ₅ 至430°F)	52.1
輕循環油(430至670°F)	10.2
分餾塔底產物(670°F+)	6.7

剩餘5重量%為沉積在該觸媒上並在再生器內經燃盡之焦炭。

實例 1

除了該輕進料係注射於如圖1所示該等輕進料注射器22、24及26內之主進料上游處不同外，重覆比較例1之方法。與比較例1之方法比較，該等輕組份之產率的增加摘述

在表 2 內。

表 2

產物	重量%
甲烷	+0.1
乙烷	+0.1
乙烯	+0.2
丙烷	+0.4
丙烯	+1.0
異-丁烷	+0.3
正-丁烷	+0.1
丁烯	+0.8
總LPG (C ₃ s + C ₄ s)	+2.6

該等輕組份產率之增加係由於該輕進料之轉化率增加所致。

實例 2

除了以和主進料相同之高度經由多注射器(而非經由個別注射器)注射自相同 FCC 裝置再循環之重進料(得自第一回轉化作用之該產物之重餾份)不同外，重覆比較例 1 之方法。該主進料之轉化率優於比較例 1 之轉化率。與比較例 1 之方法比較，C₃、C₄，及汽油範圍烴類之產率的改良係示於下表 3 內：

表 3

產物	重量%
丙烷	+0.05
丙烯	+0.2
異-丁烷	+0.1
正-丁烷	+0.05
丁烯	+0.2
總LPG (C ₃ s + C ₄ s)	+0.6
汽油(C ₅ 至430°F)	+0.8

甚至於輕進料並非在該FCC裝置內注射時，仍然可獲得這些產率改良。

實例 3

合併實例1及2之方法，藉此該重進料係以和該主進料相同之高度注射，但是係經由不同注射器注射，而該輕進料係經由輕進料注射器22、24及26注射。與比較例1之結果比較，C₃、C₄，及汽油範圍烴類之產率的改良係示於下表4內：

表 4

產物	重量%
甲烷	+0.1
乙烷	+0.1
乙烯	+0.2
丙烷	+0.45
丙烯	+1.2
異-丁烷	+0.4
正-丁烷	+0.15
丁烯	+1.0
總LPG(C ₃ s + C ₄ s)	+3.2
汽油(C ₅ 至430°F)	+0.8

因此，可知藉由注射輕進料在該主進料注射點之上游處

並經由包圍觸媒流動方向改變之區域之位置的多注射器，可改良FCC方法中之 C_3 及 C_4 烴類之轉化率及產率。此外，可知藉由注射該重進料於與該主進料注射點大約相同之高度，但是經由個別注射器注射，可顯著改良 C_3 、 C_4 及汽油範圍烴類之產率。當同時進行時，上述兩種操作法之優點具加成性。

【圖式簡單說明】

圖1為包括介於該上升管反應器與再生觸媒豎管間之互連結構之流體催化裂化裝置的一部份的側立視圖；

圖2為取自沿著圖1之線2至2的剖視圖；

圖3為取自沿著圖1之線3至3的剖視圖；

圖4為取自沿著圖1之線4至4的剖視圖；

圖5為包括介於該上升管反應器與再生觸媒豎管間之互連結構之流體催化裂化裝置的一部份之第二具體實施例的側立視圖；

圖6為圖5中所示之具體實施例的下端圖；

圖7為包括介於該上升管反應器與再生觸媒豎管間之互連結構之流化催化裂化裝置的一部份之第三具體實施例的側立視圖；

圖8為取自沿著圖7之線8至8的剖視圖。

【主要元件符號說明】

10	FCC裝置之一部份
12	上升管反應器
13	觸媒

14	再生觸媒豎管
15	主區段
16	Y形導管
17、117	再生觸媒滑動閥
18	主進料注射器
20	重進料注射器
22、24、26、122、124	輕進料注射器
32	向下傾斜部份
36	頂點部份
38	高觸媒密度區
40	直立部份
42	低觸媒密度區
116	導管部份
126	側壁
128	下端器壁
130、230	第一部份
132、232	第二部份
134、234	直立第三部份
136	下端
216	導管
226	多注射器

十、申請專利範圍：

1. 一種用於增加C₃及C₄烴類之產率的流體催化裂化方法，其包括：

(a)經由一組主進料注射器將含沸點在400°F至1150°F範圍內之烴類的主進料注入流體催化裂化裝置之上升管反應器內，該上升管反應器包含向下傾斜部份、設置於該向下傾斜部份下游之垂直部份，及在其之間的頂點部份，及

(b)經由設置於該上升管反應器之較低端之第一輕進料注射器，及經由設置於位於該第一輕進料注射器上游處之該上升管反應器之該向下傾斜部份之第二輕進料注射器，將含沸點不超過440°F之烴類的輕進料注入該流體催化裂化裝置內，該第一及第二輕進料注射器係位於臨近該頂點部份其中該觸媒流動係改變方向且並非均勻之位置。

2. 如請求項1之方法，其中該輕進料係注入該上升管反應器之導管部份內。
3. 如請求項2之方法，其中該導管部份具有較低觸媒密度區及較高觸媒密度區。
4. 如請求項3之方法，其中該輕進料係注入該較高觸媒密度區內。
5. 如請求項3之方法，其中大部份該輕進料係注入該較高觸媒密度區內而非注入該較低觸媒密度區內。
6. 如請求項1之方法，其進一步包括以下步驟：

(c)經由一組重進料注射器將含沸點在570°F至1275°F範圍內之烴類的重進料注入。

7. 如請求項6之方法，其中該等重進料注射器組係位於臨近該上升管反應器上與該等主進料注射器組相同之高度處。

8. 如請求項5之方法，其進一步包括以下步驟：

(c)經由一組重進料注射器將含沸點在570°F至1275°F範圍內之烴類的重進料注入。

9. 如請求項8之方法，其中該等重進料注射器係位於臨近於該上升管反應器上與該等主進料注射器組相同之高度處。

10. 如請求項7之方法，其中1至10重量%該主進料係在步驟(c)中經再循環及注入。

11. 如請求項7之方法，其中經由該等重進料注射器之該重進料的質量流率為經由該等主進料注射器之該主進料之質量流率的1至10重量%。

12. 如請求項2之方法，其中該輕進料係自位於該上升管反應器之該觸媒再生器與導管部份間之控制閥的下游處注入。

13. 如請求項12之方法，其中該控制閥為再生觸媒滑動閥。

14. 如請求項1之方法，其中得自該流體催化裂化方法之C₃及C₄烴類的產率比其中該輕進料自該主進料之上游處單一位置注入的方法改良至少2%。

15. 如請求項1之方法，其中該丙烯之產率比其中該輕進料係

自該主進料之上游處單一位置注入的方法所獲得之丙烯產率高2%。

16. 如請求項1之方法，其中該觸媒為沸石。

17. 一種用於增加C₃、C₄及汽油範圍之烴類之產率的流體催化裂化方法，其包括：

(a)經由一組主進料注射器將含沸點在400°F至1150°F範圍內之烴類的主進料注入流體催化裂化裝置的上升管反應器內，該上升管反應器包含向下傾斜部份、設置於該向下傾斜部份下游之垂直部份，及在其之間的頂點部份；

(b)經由一組位於該上升管反應器上與該等主進料注射器組大約相同之高度處的重進料注射器，將含沸點在570°F至1275°F範圍內之烴類的重進料注入；及

(c)經由位於該等主進料注射器之上游處，臨近該頂點部份其中該觸媒流動係改變方向且並非均勻之位置的第一及第二輕進料注射器，將含沸點不超過約440°F之烴類的輕進料注入該流體催化裂化裝置內。

18. 如請求項17之方法，其中該輕進料係注入該上升管反應器之導管部份內。

19. 如請求項18之方法，其中該導管部份具有較低觸媒密度區及較高觸媒密度區，且大部份該輕進料係注入該較高觸媒密度區內而非注入該較低觸媒密度區內。

20. 如請求項1之方法，進一步包含將含沸點不超過約440°F之烴類的輕進料經由設置臨近於該第一輕進料注射器之

第三輕進料注射器注入該流體催化裂化裝置內。

21. 如請求項20之方法，進一步包含將含沸點不超過約440°F之烴類的輕進料經由設置臨近於該第二輕進料注射器之第四輕進料注射器注入該流體催化裂化裝置內。

22. 如請求項21之方法，其中該第四輕進料注射器注入輕進料至該向下傾斜部份。

23. 如請求項17之方法，其中該第二輕進料注射器係設置於該第一輕進料注射器之上游處。

24. 如請求項23之方法，其中輕進料係經由設置臨近於該第一輕進料注射器之第三輕進料注射器及設置臨近於該第二輕進料注射器之第四輕進料注射器注入。

25. 一種流體催化裂化裝置，其包括：

(a)觸媒再生器，

(b)具有一組主烴進料注射器連接於其中之上升管反應器，且其包括與該用於接收再生觸媒之觸媒再生器流體性連接之導管部份，該導管部份包括位於該等主烴進料注射器組之上游處的偏斜區段，該上升管反應器包含設置該偏斜區段下游處之垂直部份及在其之間之頂點部份，及

(c)複數個輕烴進料注射器，該複數個輕烴進料注射器包含第一輕烴進料注射器及第二輕烴進料注射器，該第一輕烴進料注射器係設置於該上升管反應器之較低端，該第二輕烴進料注射器係設置於該第一輕烴進料注射器之該偏斜區段及上游處，該複數個輕烴進料注射器係位

於臨近於該頂點部份之觸媒流動經配置以改變方向及非均勻性處。

26. 如請求項25之流體催化裂化裝置，其中該上升管反應器係經配置以在該觸媒流中產生，與該觸媒流中平均觸媒密度相比，相對較高觸媒密度之區域。

27. 如請求項26之流體催化裂化裝置，其中該複數個輕烴進料注射器之至少一者係設置於該相對較高觸媒密度之區域。

28. 如請求項25之流體催化裂化裝置，其中該導管部份之該偏斜區段係配置以改變觸媒流動之方向。

29. 如請求項25之流體催化裂化裝置，其進一步包括：

(d)一組重烴進料注射器。

30. 如請求項29之流體催化裂化裝置，其中該等重烴進料注射器組係位於臨近於該上升管反應器上與該等主烴進料注射器組相同之高度處。

31. 如請求項25之流體催化裂化裝置，進一步包含：一控制閥，設置於該觸媒再生器與該上升管反應器之間。

32. 如請求項31之流體催化裂化裝置，其中該控制閥為再生觸媒滑動閥。

33. 如請求項25之流體催化裂化裝置，其中該觸媒再生器係經配置以再生沸石催化劑。

34. 一種流體催化裂化裝置，其包括：

(a)觸媒再生器、

(b)具有一組主烴進料注射器連接於其中之上升管反應器，且其包括與該用於接收再生觸媒之觸媒再生器流體

性連接之導管部份，及形成於該導管部份之該偏斜區段之複數個輕烴進料注射器，其中該複數個輕烴進料注射器係設置於觸媒流經配置以非均勻性地改變方向之位置。

35. 如請求項34之流體催化裂化裝置，其中該複數個輕烴進料注射器包含第一輕烴進料注射器及第二輕烴進料注射器。
36. 如請求項35之流體催化裂化裝置，其中該第一輕烴進料注射器係設置於該上升管反應器之較低端及該第二輕烴進料注射器係設置於該第一輕烴進料注射器之該偏斜區段及上游處。
37. 如請求項36之流體催化裂化裝置，其中該上升管反應器係經配置以在該觸媒流中產生，與該觸媒流中平均觸媒密度相比，相對較高之觸媒密度之區域。
38. 如請求項35之流體催化裂化裝置，其中該複數個輕烴進料注射器之至少一者係設置於相對較高觸媒密度之該區域。
39. 如請求項34之流體催化裂化裝置，其中該導管部份之該偏斜區段係經配置以改變該觸媒流動之方向。
40. 如請求項34之流體催化裂化裝置，其進一步包括：一組重烴進料注射器。
41. 如請求項40之流體催化裂化裝置，其中該等重烴進料注射器組係位於臨近於該上升管反應器上與該等主烴進料注射器組相同之高度處。
42. 如請求項34之流體催化裂化裝置，進一步包含：一控制閥，設置於該觸媒再生器與該上升管反應器之間。

十一、圖式：

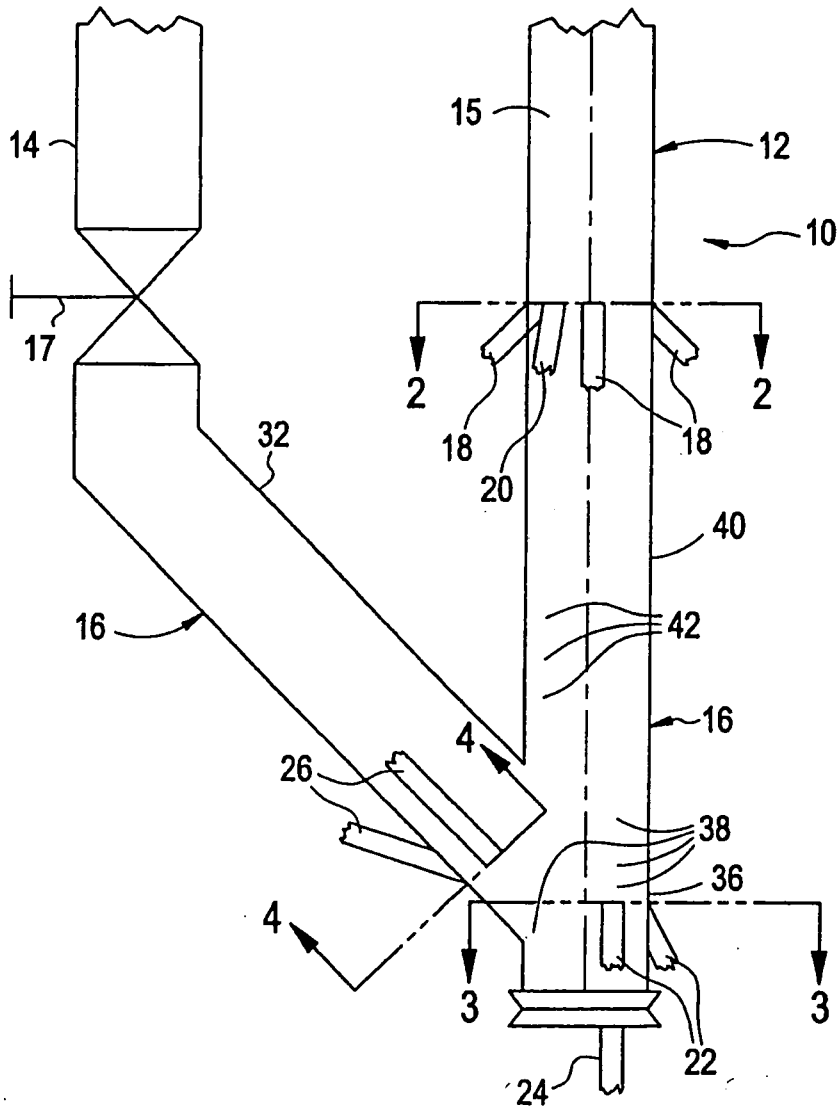


圖 1

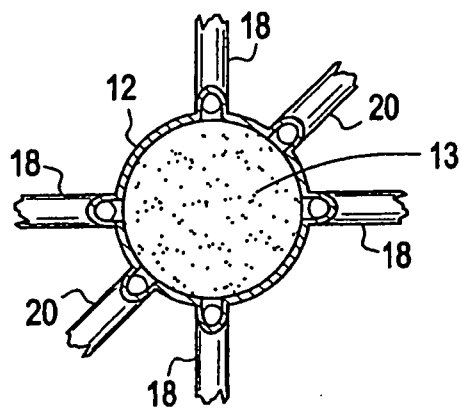


圖 2

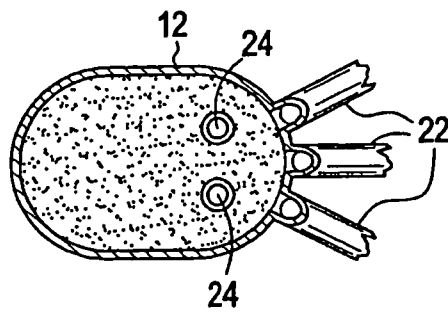


圖 3

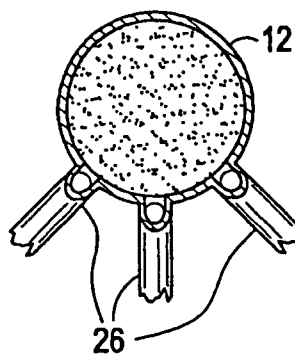


圖 4

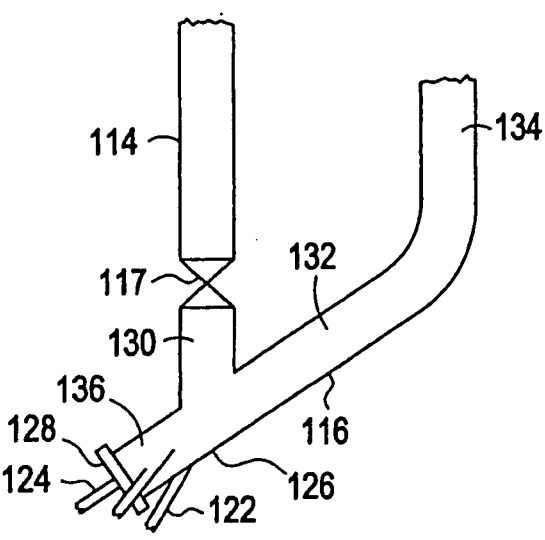


圖 5

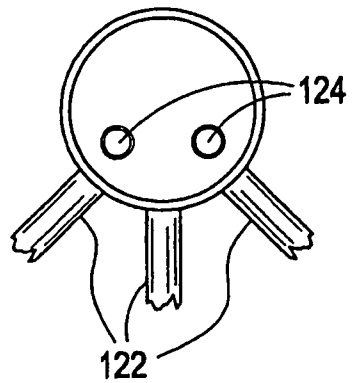


圖 6

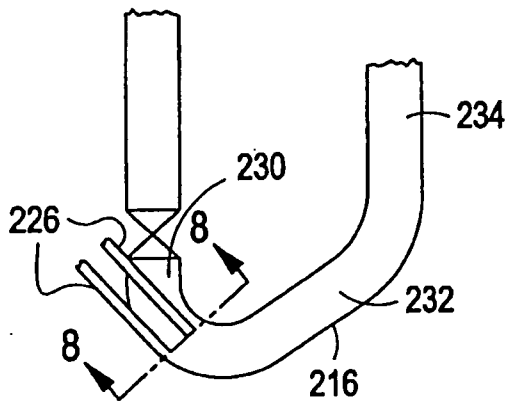


圖 7

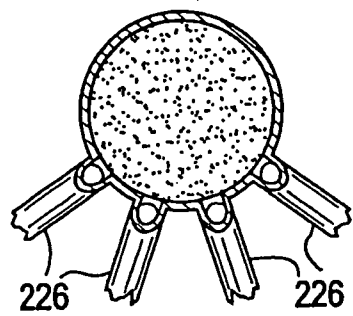


圖 8