



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I482849 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：102104249

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 04 日

(51)Int. Cl. : C10G11/00 (2006.01)

C10G11/04 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/15 法國

12/00424

(71)申請人：I F P 新能源公司 (法國) IFP ENERGIES NOUVELLES (FR)

法國

(72)發明人：符格納 法萊德里克 FEUGNET, FREDERIC (FR)；修格斯 法蘭柯斯 HUGUES, FRANCOIS (FR)；杜柴斯 娜塔莎 TOUCHAIS, NATACHA (FR)；杜露特 修格斯 DULOT, HUGUES (FR)；普西 安尼克 PUCCI, ANNICK (FR)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 5177282

US 6803494

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 35 頁

(54)名稱

使用催化裂解單元及選擇性氫化由催化裂解所得汽油之步驟以轉化重質進料之方法

PROCESS FOR CONVERTING A HEAVY FEED USING A CATALYTIC CRACKING UNIT AND A STEP FOR SELECTIVE HYDROGENATION OF THE GASOLINE OBTAINED FROM CATALYTIC CRACKING

(57)摘要

本發明描述一種轉化重質進料並可靈活地用於製造丙烯、汽油及中間餾分之方法。

該方法使用催化裂解單元及用於使 C4 至 C9 烯烴寡聚合之單元。本發明之方法包括選擇性氫化自該催化裂解單元獲得之未經提煉之汽油餾分並分離輕質汽油餾分與重質汽油餾分，該輕質汽油被導向寡聚合單元。

圖 1 待公開。

The present invention describes a process for converting a heavy feed which is flexible for the production of propylene, gasoline and middle distillate.

The process uses a catalytic cracking unit and a unit for the oligomerization of C4 to C9 olefins. The process of the invention includes selective hydrogenation of the unrefined gasoline cut obtained from the catalytic cracking unit and separation between a light gasoline cut and a heavy gasoline cut, the light gasoline being directed to the oligomerization unit.

Figure 1 to be published.

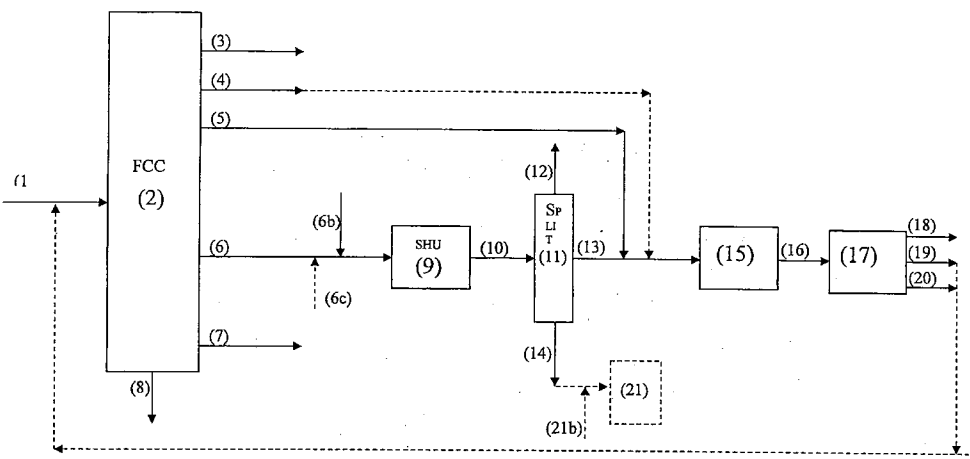


圖1

- 1 . . . 進料
- 2 . . . 催化裂解單元
- 3 . . . 乾燥氣體餾分
- 4 . . . C3 餾分
- 5 . . . C4 餾分
- 6 . . . 汽油餾分
- 6b . . . 補充氫
- 6c . . . 第二烯烴源
- 7 . . . 中間餾分
- 8 . . . 漿液
- 9 . . . 汽油選擇性氫化單元
- 10 . . . 流出物
- 11 . . . 蒸餾管柱/分離塔
- 12 . . . 吹洗氣
- 13 . . . 輕質汽油餾分
- 14 . . . 重質汽油餾分
- 15 . . . 純化單元
- 16 . . . 用於寡聚合單元之進料
- 17 . . . 寡聚合單元
- 18 . . . 萃餘物
- 19 . . . 汽油餾分
- 20 . . . 中間餾分
- 21 . . . 汽油氫化脫硫單元
- 21b . . . 氫氣

公告本**發明摘要**

※ 申請案號： 102104249

※ 申請日： 102. 2. 4 ※IPC 分類：C10G ^{11/60 (2006.01)}
^{11/64 (2006.01)}**【發明名稱】**

使用催化裂解單元及選擇性氫化由催化裂解所得汽油之步驟以
轉化重質進料之方法

PROCESS FOR CONVERTING A HEAVY FEED USING A
CATALYTIC CRACKING UNIT AND A STEP FOR SELECTIVE
HYDROGENATION OF THE GASOLINE OBTAINED FROM
CATALYTIC CRACKING

【中文】

本發明描述一種轉化重質進料並可靈活地用於製造丙烯、汽油
及中間餾分的方法。

該方法使用催化裂解單元及用於使C4至C9烯烴寡聚合之單元。
本發明之方法包括選擇性氫化自該催化裂解單元獲得之未經提煉之汽
油餾分並分離輕質汽油餾分與重質汽油餾分，該輕質汽油被導向寡聚
合單元。

圖1待公開。

【英文】

The present invention describes a process for converting a heavy feed which is flexible for the production of propylene, gasoline and middle distillate.

The process uses a catalytic cracking unit and a unit for the oligomerization of C4 to C9 olefins. The process of the invention includes selective hydrogenation of the unrefined gasoline cut obtained from the catalytic cracking unit and separation between a light gasoline cut and a heavy gasoline cut, the light gasoline being directed to the oligomerization unit.

Figure 1 to be published.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-----|------------|
| 1 | 進料 |
| 2 | 催化裂解單元 |
| 3 | 乾燥氣體餾分 |
| 4 | C3餾分 |
| 5 | C4餾分 |
| 6 | 汽油餾分 |
| 6b | 補充氫 |
| 6c | 第二烯烴源 |
| 7 | 中間餾分 |
| 8 | 漿液 |
| 9 | 汽油選擇性氫化單元 |
| 10 | 流出物 |
| 11 | 蒸餾管柱/分離塔 |
| 12 | 吹洗氣 |
| 13 | 輕質汽油餾分 |
| 14 | 重質汽油餾分 |
| 15 | 純化單元 |
| 16 | 用於寡聚合單元之進料 |
| 17 | 寡聚合單元 |
| 18 | 萃餘物 |
| 19 | 汽油餾分 |
| 20 | 中間餾分 |
| 21 | 汽油氫化脫硫單元 |
| 21b | 氫氣 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

使用催化裂解單元及選擇性氫化由催化裂解所得汽油之步驟以轉化重質進料之方法

PROCESS FOR CONVERTING A HEAVY FEED USING A CATALYTIC CRACKING UNIT AND A STEP FOR SELECTIVE HYDROGENATION OF THE GASOLINE OBTAINED FROM CATALYTIC CRACKING

【技術領域】

本發明係關於一種轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯呈現極大靈活性之方法。

本發明之方法使用催化裂解單元(FCC)。

通常，該等催化裂解單元係經最佳化以製造輕質產品(液化氣(或LPG)、輕質烯烴及汽油)，來滿足自使輕質烯烴聚合所獲得之聚合物之市場需求或汽車工業中之汽油消費需求。

目前，在汽車工業中對柴油的使用已實質性增加，因而對中間餾分類型產品之需求已實質性地增加。

因此，已開發催化裂解單元之另一種操作模式，以朝向製造中間餾分。

有關該等三種產品中之一者或另一者之產率之靈活性及改善係藉由添加處理自FCC或其他額外來源(例如焦化單元、減黏單元、用於使甲醇轉化成烯烴或使醇轉化成烯烴之任何其他製程之單元、蒸汽裂解或實際上費托(Fischer-Tropsch)合成單元或自石蠟脫氫單元，其等係單獨或混合使用)獲得之C4至C9烯烴之寡聚合單元來實現。

焦化、減黏及蒸汽裂解單元之描述可參見P Wuithier之參考著作「Raffinage et génie chimique」[Refining and chemical engineering] (Technip出版)。

該寡聚合單元需要純化步驟以減少不利於該反應之含氮化合物量。該寡聚合進料中存在之二烯烴及含硫化合物(其等會抑制或不利於該反應)在該純化步驟中通常未減少且其等對該觸媒之循環週期具有不利影響。

本發明基本上係由添加選擇性氫化離開FCC(即該寡聚合單元之上游)之汽油之步驟所組成，此步驟可用於限制彼等抑制劑之量且因此提高寡聚合觸媒之循環週期而不改變所需產品之分佈。

【先前技術】

專利申請案FR 2 935 377係關於轉化烴進料(稱作重質進料)來以最低產率共製造丙烯及汽油之方法。該發明方法包括至少兩個反應步驟：催化裂解之第一步驟及使來自該催化裂解步驟之C3及C4烯烴或C4烯烴或C4及C5烯烴寡聚合之第二步驟。

所引述專利之方法可用於進行兩種製造，其等對應於兩種不同工作模式：

- 「最大化丙烯」模式，其對應於最大化丙烯之產生且同時使汽油產率保持最低或比單獨自催化裂解單元獲得之可能產量甚至略高；或
- 「最大化汽油」模式，其對應於最大化汽油之產生而不生成丙烯。

在該專利案中，僅提及C3、C4及C5烯烴。

申請案FR 10/04585描述轉化重質進料之方法，其可用於提高對中間餾分之選擇性。該方法依序使用催化裂解單元及一或多個使包含2至9個碳原子之烯烴寡聚合之單元，以(較佳地)產生額外的中間餾

分。使製得之寡聚物之輕質部分(其無法併入該中間餾分中)再循環至該FCC以裂解成輕質烯烴，其以補充該進料之烯烴之方式返回至該等寡聚合單元中，以(較佳地)形成可併入該中間餾分中之重質寡聚物。

在該申請案中，該寡聚合C2至C9餾分係由在寡聚合之前未經任何其他處理之FCC產物的一部分組成。

專利案FR 2 797 639 B1描述製造具有低硫含量之汽油之方法，其包括選擇性氫化二烯烴之步驟及視需要之至少一個旨在增加汽油中存在之輕質含硫產物之分子量之步驟。該引述專利案描述使該汽油分離成兩種餾分：輕質汽油及重質汽油，且可用於製造低硫汽油。

專利案FR 2 895 416 B1描述一種催化系統，其可用於進行使汽油中所含之多不飽和化合物聯合選擇性氫化成單不飽和化合物，及藉由使輕質含硫化合物與該等不飽和化合物反應來使其變得更重。

在該等所引述之專利案中，預期目的係欲獲得當汽油進入燃料池時未實質上損失辛烷值且具有低硫含量之汽油。

在本發明之內容中，在分離輕質汽油與重質汽油之前，對自催化裂解單元獲得之汽油餾分使用選擇性氫化單元意味可獲得具有降低量之二烯烴及硫之輕質C5-C9汽油餾分，其可被直接輸送至在寡聚合單元之前之最終純化單元(減少含氮化合物)。藉由依此方式使用，顯著改良寡聚合觸媒之循環週期而不改變期望產品之分佈。

【發明內容】

本發明係關於一種依序使用催化裂解單元(FCC)及選擇性氫化(SHU)自該FCC單元獲得之汽油之單元來轉化重質烴進料之方法，其對於製造中間餾分、汽油及丙烯而言具有極佳靈活性。

自該催化裂解單元獲得之汽油之終餾點係視期望最大化汽油或最大化餾分模式而異。

•就最大化汽油模式而言，該經FCC之汽油係較佳定義為C5-220

°C；

•就最大化餾分模式而言，該經FCC之模式係較佳定義為C5-150°C。

此區別係重要的，因為雖然該方法具有靈活性，但必須記住在各情況中應考慮的該FCC出口氣體之定義。

本發明方法亦可根據「最大化丙烯」模式來作用，其可與在150°C至220°C範圍內之汽油之任一終餾點相容。此「最大化丙烯」模式基本上係藉由催化裂解單元之操作條件(稱為「高苛刻」條件)並藉由使用併有一定比例ZSM-5沸石之觸媒來獲得。

隨後藉由蒸餾步驟(稱作分離塔(SPLIT))使該經預處理之汽油(SHU出口)分離成兩種餾分：

•稱作輕質汽油之餾分，其富含C5-C6(具有烯烴性質)且具有極低硫及二烯烴含量，具有在50°C至150°C範圍內，較佳在50°C至100°C範圍內且更佳在50°C至80°C範圍內之終餾點；

•稱作重質汽油餾分之餾分，其具有輕質汽油餾分之終餾點作為其起始沸點，且具有220°C(在最大化汽油或最大化丙烯模式中)或150°C(在最大化餾分模式中)的終餾點，且其可被輸送至氫化脫硫單元以符合商品燃料規格。

隨後將該經氫化處理之汽油餾分之輕質餾分(C5-Pf)(即主要係C5-C6餾分，或甚至在某些情況中係C5-C7或甚至係C5-C9)(視需要可對其添加一定比例之C4餾分)輸送至寡聚合單元(OLG)上游之純化區段(PUR)，以減少該等含氮化合物。

根據所使用之觸媒及所考慮之操作條件，該寡聚合單元(OLG)可用於定向製造汽油或中間餾分。

•在該最大化丙烯操作模式中，使自該寡聚合步驟所獲得之全部流出物(由輕質汽油餾分(IP-150°C)、重質餾分(150-220°C)及具有大於

220°C 之初餾點(簡寫為 220°C +)之「煤油」餾分組成)再循環至該 FCC；

- 在該最大化汽油操作模式中，僅使該寡聚物之 220°C +「煤油」部分再循環至該 FCC；將該輕質及重質汽油輸送至汽油池中；

- 在該最大化餾分操作模式中，僅使該輕質汽油餾分(IP-150°C)再循環至該 FCC。具有大於 150°C 之初餾點(表示為 150°C +)之中間餾分部分在轉變成符合商品規格之汽油前需要最終氫化處理。

本發明方法需要選擇性氫化(SHU)自催化裂解單元(FCC)獲得之汽油餾分之步驟，其基本上係由使該等二烯烴轉化成烯烴及使該等含硫化合物變重所組成。

因此，經分離步驟(稱作分離塔)後之輕質汽油餾分具有減少量的含硫化合物及二烯(即該寡聚合觸媒之主要抑制劑)。

因此，添加選擇性氫化(SHU)該經 FCC 之汽油之步驟意味著可極顯著地增加操作寡聚合步驟(OLG)之循環週期，而不改變期望產品之分佈。

該汽油選擇性氫化單元(SHU)可用於氫化自該催化裂解單元獲得之汽油中所包含之二烯烴以及使輕質含硫化合物轉化成具有更高沸點之含硫化合物。由於該氫化具選擇性，因此該等烯烴經氫化至較小程度。

隨後使經氫化之汽油於分離塔(SPLIT)中分離成兩種餾分：具有極低量含硫化合物且富含烯烴之輕質汽油及隨後被輸送至氫化脫硫單元之重質汽油餾分。

該輕質汽油係表示為 C5-Pf。

該重質汽油係表示為 Pf-150°C 或 220°C (分別在最大化餾分模式中及最大化汽油模式中)。

Pf 表示分離該輕質汽油餾分與該重質汽油餾分之分餾點。

Pf係在50℃至150℃範圍內，較佳在50℃至100℃範圍內且更佳在50℃至80℃範圍內。

本發明係與所有催化裂解(FCC)反應器技術(無論其係氣-固上升流或氣-固下降流技術)相容。

可將用於本方法之催化裂解單元(FCC)區分成兩種模態：具有單個或複數個反應器，各反應器可以上升流或下降流模式作用。

在複數個與催化裂解單元(FCC)關聯之寡聚合單元(OLG)之情況下，此等催化裂解單元(FCC)可以串聯或並聯方式配置。

更確切而言，本發明可經描述為一種轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯而言具有極佳靈活性之方法，其進行以下步驟：

a) 催化裂解(FCC)重質餾分之步驟，當該FCC係定向製造汽油時此產生C5-220℃汽油餾分，且當該FCC係定向製造中間餾分時產生C5-150℃；

b) 選擇性氫化(SHU)自該催化裂解單元(FCC)獲得之汽油餾分之步驟，其於以下條件下操作：0.5至5 MPa範圍內的壓力、80℃至220℃範圍內的溫度、 1 h^{-1} 至 10 h^{-1} 範圍內的液體每小時空間速度(LHSV)，該液體每小時空間速度係以進料公升數每公升觸媒每小時(L/L.h)表示；

c) 藉由蒸餾(SPLIT)分離自步驟b)獲得之汽油之步驟，以分離成兩種餾分：輕質C5-Pf汽油餾分及重質Pf-150℃或Pf-220℃汽油餾分(取決於離開該FCC之汽油之終餾點)，該溫度Pf係輕質汽油與重質汽油間之分界且係在50℃至150℃之範圍內，較佳在50℃至100℃之範圍內且更佳在50℃至80℃之範圍內；

d) 純化(PUR)自步驟c)獲得之輕質C5-Pf汽油之步驟，其意欲使氮減少至低於1 ppm(以重量計)，較佳低於0.2 ppm；

e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質C5-Pf汽油寡聚合(OLG)之步驟；

f) 分離自步驟e)獲得之寡聚物以釋放至少兩種餾分之步驟：

- C5-150°C 汽油餾分；
- 150°C +餾分。

視需要地，亦可製得LPG萃餘物。

下文提供有關本發明方法之3種模式之資訊。

最大化丙烯操作模式：

該最大化丙烯模式基本上係藉由使用稱為高苛刻模式之FCC之操作條件(反應器出口溫度超過600°C)並使用併有一定比例ZSM-5沸石之觸媒來獲得。

在該最大化丙烯操作模式中，用於寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在60°C至350°C範圍內，較佳在100°C至300°C範圍內且更佳在120°C至250°C範圍內之溫度；

- 在1至10 MPa(1 MPa=10⁶帕斯卡)範圍內，較佳在2至8 MPa範圍內且更佳在3至6 MPa範圍內之壓力；

- 基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂或沸石之觸媒。較佳地，該等觸媒係基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂，以磺酸樹脂型更佳。

在此操作模式中，使自該寡聚物分離步驟獲得之C5-150°C汽油餾分及150°C +餾分再循環至該FCC。主要由烯烴構成之此等再循環物在FCC裂解條件下具有極高丙烯潛勢。

最大化汽油操作模式：

在該最大化汽油操作模式中，用於寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在60℃至350℃範圍內，較佳在100℃至300℃範圍內且更佳在120℃至250℃範圍內之溫度；

- 在1至10 MPa(1 MPa=10⁶帕斯卡)範圍內，較佳在2至8 MPa範圍內且更佳在3至6 MPa範圍內之壓力；

- 基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂或結晶沸石之觸媒。較佳地，該等觸媒係基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂，以磺酸樹脂型更佳。

在此操作模式中，可僅使自該寡聚物分離步驟獲得之150℃-360℃餾分有利地再循環至該FCC，以改善汽油之總體產量以及汽油相對於中間餾分之選擇性。

最大化餾分操作模式：

在該最大化餾分操作模式中，用於寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在100℃至400℃範圍內，較佳在150℃至350℃範圍內之溫度；
- 在1至10 MPa範圍內，較佳在2至8 MPa範圍內且更佳在3至6 MPa範圍內之壓力；

- 基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或結晶沸石之觸媒，該結晶沸石較佳選自以下沸石：鎂鹼沸石、菱沸石、Y及US-Y沸石、ZSM-5、ZSM-12、NU-86、絲光沸石、ZSM-22、NU-10、ZBM-30、ZSM-11、ZSM-57、ZSM-35、IZM-2、ITQ-6及IM-5、SAPO，其等係單獨或混合使用。

極佳地，該沸石係選自由單獨或混合使用之鎂鹼沸石、ZSM-5、絲光沸石及ZSM-22沸石組成之群。

更佳地，所用沸石係ZSM-5。

在此操作模式中，可僅使輕質IP-150℃汽油餾分有利地再循環至該FCC。蒸餾範圍在150℃至360℃範圍內之中間餾分部分需要最終氫

化處理，以轉變成符合商品規格之汽油。

在本發明之另一變型(其與所有上述變型皆相容)中，b)選擇性氫化及c)分離成輕質汽油與重質汽油之步驟係於單一反應蒸餾單元中進行。

在其中自該分離步驟(SPLIT)獲得之輕質汽油之氮含量小於1 ppm且較佳小於0.2 ppm的情況下，可省去位於該寡聚合步驟(OLG)上游之純化步驟(PUR)。

【圖式簡單說明】

圖1呈現本發明方法之佈局。虛線代表可選供給物或再循環。在下文中，介紹指代該等單元之符號。

【實施方式】

本發明係關於一種轉化烴進料(稱作重質進料)(即由沸點大於約340°C之烴組成)之方法。

該初始重質烴餾分可係常壓渣油或真空餾分。

本發明方法包括催化裂解步驟(FCC)、用於選擇性氫化(SHU)自該催化裂解單元製得之汽油之單元、用於使製得之汽油分離(SPLIT)成輕質汽油餾分(具有低含硫化合物及二烯烴含量)與重質汽油餾分之步驟及至少一個使該輕質汽油寡聚合(OLG)之步驟。

視需要地，該輕質汽油餾分之寡聚合亦可以混合自FCC或其他額外來源(例如焦化單元、減黏單元、使甲醇轉化成烯烴之單元或使醇轉化成烯烴之任何其他製程、蒸汽裂解或甚至Fischer-Tropsch合成單元或石蠟脫氫單元，其等係單獨或混合使用)獲得之C3及C4餾分之全部或一部分之方式來進行。

選擇性氫化(SHU)可用於使一部分該等二烯烴氫化成烯烴，由此實質上地限制烯烴氫化成石蠟。

另外，其可用於使輕質含硫化合物轉化成較重質的含硫化合

物。

分離輕質C5汽油餾分與終餾點為150°C或220°C(分別在最大化餾分或最大化汽油模式中)之重質汽油係於同一蒸餾作用(在圖1中表示為SPLIT)中進行。

在本發明中，分離輕質汽油餾分與重質汽油餾分之分餾點Pf係在50°C至150°C範圍內，較佳在50°C至100°C範圍內且更佳在50°C至80°C範圍內。

具有蒸餾範圍C5-Pf且被輸送至寡聚合(OLG)之輕質汽油餾分包含：

- 少於10個碳原子，較佳少於7個碳原子；
- 小於100 ppm(以重量計)的硫，較佳小於50 ppm且更佳小於10 ppm(以重量計)；
- 小於2000 ppm(以重量計)的二烯烴，較佳小於1000 ppm且更佳小於500 ppm(以重量計)。

隨後可將富含烯烴之此輕質餾分輸送至寡聚合單元(OLG)，以使其中所含之烯烴視該步驟中所使用之觸媒及操作條件而轉變成可用作汽油或中間餾分之較重質烯烴。

於分離塔(SPLIT)中分離輕質汽油與重質汽油可用於：

- 升級自催化裂解所獲得之汽油中所含之烯烴(其主要係C5-Pf烯烴)。此分離可用於濃縮該輕質汽油中之反應性烯烴以用於後續寡聚合，且因此可將其直接輸送至寡聚合單元(OLG)；

因此可減小該寡聚合單元(OLG)之容量，此有利於投資及操作成本。實際上，寡聚合作用中烯烴之反應性隨碳原子數目而大幅度降低；

- 濃縮該重質汽油餾分中之含硫化合物，因為該SHU已使該等含硫化合物變重且隨後存在於該重質汽油中，並通常將其等輸送至選擇

性氫化處理步驟。

下文提供有關組成本發明之連串單元之各種單元之資訊。

FCC單元：

通常，用於催化裂解單元之進料係由真空餾分或可能由常壓渣油組成。該總體裂解進料可包含至多100重量%之沸點大於340℃之烴。

在某些對應於用於FCC單元之具有高負荷金屬、含硫化合物及含氮化合物之進料之情況下，可在該FCC單元上游進行預處理。此上游FCC預處理(圖1中未顯示)可一方面提高在該寡聚合單元(OLG)上游之SHU之活性，且另一方面移動在分離塔(SPLIT)處在輕質汽油與重質汽油之間的分餾點。

此移動分餾點至約150℃意味著隨後可使該進料最大化地流向寡聚合單元(OLG)。

自該等裂解單元獲得之汽油通常富含單烯烴(在20重量%與50重量%之間)及硫(在100 ppm與2重量%之硫之間)，但亦富含二烯烴(其含量可在1重量%與5重量%之間變化)。

分餾來自催化裂解(FCC)之流出物可用於獲得若干餾分：

- 富含含有3個碳原子之化合物之C3餾分(特定言之丙烯)；
- 富含含有4個碳原子之化合物之C4餾分(特定言之丁烯)；
- 包含含有5或更多個碳原子之烯烴之汽油餾分，當意圖為最大化汽油模式時其具有220℃的終餾點，且當意圖為最大化餾分模式時其具有150℃的終餾點。

將此汽油餾分簡寫為C5-220℃(最大化汽油模式)或C5-150℃(最大化餾分模式)。

該催化裂解單元(FCC)包含可係上升流或下降流模式之反應器。

當催化裂解係於單一上升流反應器中進行時，該反應器出口溫

度(ROT)係在450℃至650℃範圍內，較佳在470℃至620℃範圍內，且該C/O比係在2至20範圍內，較佳在4至15範圍內。

當該反應器係呈下降流模式時，該反應器出口溫度(ROT)係在480℃至650℃範圍內，且該C/O比係在10至50範圍內。

根據本發明，該催化裂解觸媒係由氧化鋁、矽石或矽石-氧化鋁之基質組成，該基質中分散有或未分散有超安定Y型沸石。

添加基於ZSM-5沸石之添加劑，亦可設想ZSM-5晶體含量佔用於該催化裂解單元(FCC)之總儲備量之小於30重量%。

用於FCC反應器之觸媒通常係由平均直徑一般在40至140微米範圍內(通常在50至120微米範圍內)之顆粒組成。

該觸媒亦可包含至少一種具有以下結構類型中之一者且具有形態選擇性之沸石：MEL(例如ZSM-11)、MFI(例如ZSM-5)、NES、EUO、FER、CHA(例如SAPO-34)、MFS、MWW。

其亦可包含以下沸石中之一者：NU-85、NU-86、NU-88及IM-5，其亦具有形態選擇性。

具有形態選擇性之此等沸石之優點在於獲得較佳的丙烯/異丁烯選擇性，即來自催化裂解單元(FCC)之流出物中更高的丙烯/異丁烯比例。

具有形態選擇性之沸石相對於沸石總量之比例可隨所用進料及期望產物之結構而變化。通常，使用0.1重量%至60重量%(較佳0.1重量%至40重量%且特定言之0.1重量%至30重量%)的具有形態選擇性之沸石。

可將該(等)沸石分散於基於矽石、氧化鋁或矽石-氧化鋁之基質中，沸石(所有沸石一起)相對於觸媒重量之比例通常係在0.7重量%至80重量%範圍內，較佳在1重量%至50重量%範圍內且更佳在5重量%至40重量%範圍內。

在其中使用複數種沸石的情況下，可將其等併入單一基質或若干種不同基質中。該總量中具有形態選擇性之沸石之量係小於30重量%。

用於該催化裂解反應器(FCC)之觸媒可由分散於氧化鋁、矽石或矽石-氧化鋁之基質中之超安定Y型沸石組成，對其添加基於ZSM-5沸石之添加劑，該總儲備量中ZSM-5晶體之量係小於30重量%。

選擇性氫化單元(SHU)：

隨後將富含烯烴但含有二烯烴及含硫化合物之汽油餾分輸送至選擇性氫化單元(SHU)。在此單元中，該等二烯烴於氫之存在下氫化成烯烴而未大量氫化該等烯烴，且該等輕質含硫化合物轉化成具有更高沸點之含硫化合物。

專利案FR 2 935 389 A1描述一種用於選擇性氫化汽油之製程之催化系統。

用於選擇性氫化步驟之觸媒亦可為描述於專利案FR 2 935 389 B1中者。其包含沈積在多孔載體上之至少一種VIB族金屬及至少一種VIII族非貴金屬，且其中：

- VIB族元素之氧化物之量(以重量計)係在4重量%至20重量%範圍內；

- VIII族元素之氧化物之量(以重量計)係小於15重量%。

選擇性氫化(SHU)係由使由待處理之汽油及氫組成之混合物通過其中一種上述定義之觸媒所組成。

通常以相對於化學計量用量(氫化二烯烴所須者(1莫耳氫/莫耳二烯烴))的稍微過量(至多5莫耳/莫耳)引入氫。

使由汽油及氫組成之混合物於以下條件下與該觸媒接觸：0.5至5 MPa範圍內之壓力、80°C至220°C範圍內之溫度、1 h⁻¹至10 h⁻¹範圍內之液體每小時空間速度(HSV)，該液體每小時空間速度係以進料公升

數/公升觸媒每小時(L/L.h)表示。

分離單元(SPLIT)

隨後將此選擇性氫化汽油餾分輸送至分離管柱(表示為SPLIT)，以使該汽油分離成兩種餾分：稱作輕質汽油之餾分及稱作重質汽油餾分之餾分。

該輕質汽油餾分(C5-Pf)包含：

- 少於10個碳原子，較佳少於7個碳原子；
- 小於100 ppm(以重量計)的硫，較佳小於50 ppm，更佳小於10 ppm (以重量計)；
- 小於2000 ppm(以重量計)的二烯烴，較佳小於1000 ppm 且更佳小於500 ppm(以重量計)。將該輕質汽油餾分輸送至寡聚合單元(OLG)。

該重質汽油餾分係其中含硫化化合物已經濃縮之Pf-220°C餾分。隨後將此重質汽油餾分輸送至氫化脫硫單元，接著再輸送至該汽油池。

根據煉油廠需求，亦可將自該催化裂解單元(FCC)製得之C3及C4餾分部分或全部地輸送至該寡聚合單元(OLG)。

較佳地，使C3餾分中所含之丙烯升級為產品，而將C4餾分(混合有C5-C6輕質氣體)輸送至該寡聚合單元(OLG)之預處理。

在選擇性氫化步驟後分離輕質汽油與重質汽油較佳係使用習知之蒸餾管柱(亦稱作「分離塔」)進行。

此蒸餾管柱通常係在0.1至2 MPa範圍內(較佳在0.2至1 MPa範圍內)之壓力下操作。此分離管柱中之理論板數量通常係在10至100範圍內，較佳在20至60範圍內。

回流比(以外部回流(kg/h)除以供應該蒸餾管柱之流率(以kg/h表示)表示)通常係小於1，較佳小於0.7。

自該分離單元(SPLIT)獲得之輕質汽油(其隨後被輸送至寡聚合

(OLG))中之硫含量係小於100 ppm，較佳小於50 ppm且更佳小於10 ppm。

純化單元(PUR)

可使用選擇性氫化(SHU)及分離輕質汽油餾分(SPLIT)之串聯來製備具有減少量之二烯烴及含硫化合物(其等係抑制劑)之寡聚合進料。其通常無法用於減少不利於寡聚合觸媒之含氮化合物量。因此必須插入特定的純化步驟來使氮總量減小至低於1 ppm(以重量計)。

此純化步驟(PUR)使用熟練者已知之任何技術，且特定言之可使用：

- 吸附劑，例如氧化鋁、矽石-氧化鋁或分子篩，此等後者較佳係基於NaX或NaY型沸石；
- 先水洗，接著再吸附至上述吸附劑上，較佳至分子篩上。

寡聚合單元(OLG)

寡聚化與聚合之區別在於具有有限數量的添加分子。在本發明之內容中，添加在一起之分子數量係在2至10之範圍內(包括界值)且通常在2至5之範圍內。

然而，該等寡聚物可包括微量已經寡聚合成具有多於10個分子數量之烯烴。通常，此等微量物佔所形成寡聚物之小於5重量%。

寡聚合可藉由一或多個並聯或串聯配置之反應器及一或多種觸媒以一或多個步驟來進行。以下觸媒及操作條件之描述可應用於該等步驟中之任何一者及/或該等反應器中之任何一者。

所使用之寡聚合觸媒較佳係基於矽石-氧化鋁、鋁矽酸鹽或沸石氧化鋁或有機酸樹脂(較佳係磺酸樹脂型)之觸媒。

在用於寡聚合之最大化汽油操作模式中，該等較佳觸媒係基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂(較佳係磺酸型)之觸媒，且操作條件係如下：

- 在60℃至300℃範圍內，較佳在80℃至250℃範圍內之溫度；
- 在1至10 MPa(1 MPa=10⁶帕斯卡)範圍內，較佳在2至8 MPa範圍內且更佳在3至6 MPa範圍內之壓力。

在用於寡聚合之最大化餾分操作模式中，該等較佳觸媒係基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或結晶沸石之觸媒，該等結晶沸石較佳係選自以下沸石：鎂鹼沸石、菱沸石、Y及US-Y沸石、ZSM-5、ZSM-12、NU-86、絲光沸石、ZSM-22、NU-10、ZBM-30、ZSM-11、ZSM-57、ZSM-35、IZM-2、ITQ-6及IM-5、SAPO，其等係單獨或混合使用。

極佳地，該沸石係選自由鎂鹼沸石、ZSM-5、絲光沸石及ZSM-22沸石組成之群，其等係單獨或混合使用。

又更佳地，所用沸石係ZSM-5。

在最大化餾分操作模式中，用於寡聚合(OLG)之操作條件係如下：

- 在100℃至400℃範圍內，較佳在150℃至350℃範圍內之溫度；
- 在1至10 MPa範圍內，較佳在2至8 MPa範圍內，且更佳在3至6 MPa範圍內之壓力。

隨後藉由蒸餾使自該寡聚合單元(OLG)獲得之寡聚物分離成至少兩種餾分(汽油餾分及中間餾分)。

該汽油餾分具有小於220℃(較佳小於150℃)的沸點。

該中間餾分具有大於130℃(較佳大於150℃)的初始沸點。

視需要地，可將於該寡聚合步驟結束時製得之汽油之一部分再循環至該寡聚合反應器，以增加中間餾分之產量。

該等烯烴經寡聚合而獲得包含主要含有8或更多個碳原子之單烯烴之烴之混合物。通常，自C₄烯烴，獲得主要包含30個或更少的碳原子，且主要在8至20範圍內之寡聚物。

圖1呈現本發明方法之佈局。

將進料1引入催化裂解單元FCC 2中，自其中以分子量遞增順序提取以下物質：

- 由氫(H_2)、甲烷及可能乙烷、乙烯及丙烷組成之乾燥氣體餾分3；
- 由包含3個碳原子之烴分子形成之C3餾分4(富含丙烯)；
- 由包含4個碳原子之烴分子形成之C4餾分5(富含丁烯)；
- 蒸餾範圍在25°C至220°C範圍內之汽油餾分6；
- 蒸餾範圍在220°C至360°C範圍內之「中間餾分」7；
- 稱作「漿液」之餾分8，其流入燃料池中。

將該汽油餾分6(經混合補充氫6b及/或第二烯烴源6c)輸送至汽油選擇性氫化單元9，其流出物10於蒸餾管柱11中被分離成複數種餾分：

- 由輕質氣體(氫氣、裂解氣(例如甲烷、乙烷))組成之吹洗氣12；
- 由終沸點至高在Pf°C之C5烴組成之輕質汽油餾分13；
- 由蒸餾範圍在Pf°C至220°C範圍內之烴組成之重質汽油餾分14。

溫度Pf值(其係輕質汽油與重質汽油間之分餾點)係在50°C至150°C範圍內，較佳在50°C至100°C範圍內且更佳在50°C至80°C範圍內。

隨後將輕質汽油餾分13以與C4餾分5之混合物輸送至一系列純化單元15，其生成用於寡聚合單元之進料16。

視需要地，該C3餾分4可與待寡聚合之輕質汽油餾分混合。

自此寡聚合單元17提取至少兩種餾分：

- 稱作萃餘物之餾分18，其相當於未經轉化之烯烴及C3(4)及C4(5)進料之石蠟；

- 汽油餾分19，其相當於餾分13中所含之石蠟以及自餾分5及4及13所形成之寡聚物之一部分；

- 中間餾分20，其相當於自餾分4、5、13所形成之具有150°C - 360°C 蒸餾範圍之重質寡聚物，其經輸送至氫化處理以生成符合商品規格之汽油。

可視需要將該重質汽油餾分14以與氫氣21b形成補充物之方式輸送至汽油氫化脫硫單元21。

實例

以下實例係經設計以說明本發明方法之各種操作模式，更特定言之在寡聚合單元(OLG)的層級上，並顯示在該寡聚合單元上游使用選擇性氫化(SHU)之重要性。

該等實例係組合如下：

實例A(含SHU)/實例B(無SHU)；

實例C(含SHU)/實例D(無SHU)；

實例E(含SHU)。

實例A (根據本發明)

在此實例中，該輕質汽油寡聚合單元(OLG)使用有機酸樹脂型觸媒(磺酸樹脂)。

該佈局如下：選擇性氫化(SHU)、分離塔(SPLIT)、使自該分離塔塔頂回收之C5/C6進行寡聚合(OLG)並分餾以分離殘餘150-°C汽油與150°C +餾分(將其輸送至現行習知煤油氫化處理)。

該選擇性氫化(SHU)係於160°C、2.0 MPa壓力及3 h⁻¹的每小時空間速度下進行。

該H₂/進料比(以氫氣公升數/公升進料表示)係5 L/L且該觸媒係由Axens出售之HR845觸媒。

該輕質汽油寡聚合單元(OLG)使用有機酸樹脂型觸媒(磺酸樹

脂)。

其係由 Axens 出售之名為 TA801 之觸媒。其係在以下條件下使用：含有 50 公噸觸媒之固定床反應器、3 MPa 之恆定壓力、自 60°C 漸增至 160°C 的溫度(以維持循環始末間之寡聚物之恆定生產)。該循環週期係 2 個月。

該進料及產物之性質顯示於下表 1 中：

	自 FCC 獲得之 總汽油	經 SHU 之 分離塔塔 頂餾分， PG+	經寡聚合製 得之汽油 150-	HDT 後之煤 油，150+
密度	0.74	0.66	0.668	0.778
總硫含量，ppm	600	50	<10	<1
氮含量，ppm	50	7		
二烯烴含量，重量%	1.2	0.1	-	
烯烴含量，重量%	48	64	48.5	<1
RVP，kPa	58	110	90.	
RON	92	96.3	94.4	
烟點，mm				40
晶體消失點				<-65°C
閃點				45.5
濁點				<-48°C

表 1

材料平衡(基於上述輕質汽油)顯示於下表 2 中。此實例清楚顯示選擇性氫化(SHU)對效能之重要性。

進料，t/h	
總 FCC 汽油	80
至寡聚合之輕質汽油	25

產物，t/h	
製得之汽油，150-°C	17
製得之煤油	8

表2

實例B (根據先前技術)

此實例(根據先前技術)意欲顯示將選擇性氫化單元(SHU)引入至經FCC之汽油之重要性。應將其與上述實例A比較。

該佈局係如下：分離塔(SPLIT)、使自該分離塔塔頂回收之C5/C6進行寡聚合(OLG)、並分餾以分離殘餘150-°C汽油與重質150°C+餾分(將其輸送至現行習知煤油氫化處理)。

與實例A之情況不同，其不存在選擇性氫化。

該等進料之性質顯示於下表3中。

應注意用於寡聚合單元(OLG)之進料比實例A富含更多硫及二烯。

	自FCC獲得之總汽油	分離塔塔頂餾分，無SHU
密度	0.74	0.66
總硫含量，ppm	600	210
氮含量，ppm	50	7
二烯烴含量，重量%	1.2	1.0
烯烴含量，重量%	48	64
RVP，kPa	58	110
RON	92	96.3
烟點，mm		
晶體消失點		
閃點		
濁點		

表3

在與實例A相同之條件下使用該寡聚合觸媒TA801。此次，循環初始溫度係100℃，且該循環週期係少於1個月。

該等產品之分佈及品質係與實例A(根據本發明)中相同。

實例C (根據本發明)

在此實例中，該輕質汽油寡聚合單元(OLG)使用基於非晶態鋁矽酸鹽之觸媒。

該佈局係如下：選擇性氫化(SHU)/分離塔(SPLIT)及於13X分子篩上對自該分離塔塔頂回收之C5/C6進行除去含氮化合物，隨後於矽石-氧化鋁上進行寡聚合(OLG)並分餾以分離殘餘150-℃汽油與重質150℃+餾分(將其輸送至現行氫化處理單元)。

該選擇性氫化係於與實例A相同條件下進行。

調節該分離塔以獲得下表中所示之具有減少量雜質之塔頂餾分。藉由使用於30℃下操作且包含分子篩(NaX沸石)之固定床捕獲含氮化合物，直至獲得小於1 ppm之殘餘氮含量。

該輕質汽油寡聚合單元使用由矽石-氧化鋁組成之觸媒。其係由Axens出售之名為IP811之商品觸媒。

其係在以下條件下使用：含有50公噸觸媒之固定床反應器、6 MPa之恆定壓力、在循環始末間自120℃漸增至250℃的溫度(以維持恆定寡聚物生產)。

該循環週期係3個月。

該等進料及產物之性質顯示於下表4中。

	自FCC獲得之 總汽油	經SHU之分離塔 塔頂餾分， PG+	經寡聚合 製得之汽 油	HDT後之煤油
密度	0.74	0.655	0.66	0.783
總硫含量，ppm S	600	15	10	<1
氮含量，ppm N	50	5		
二烯烴含量，重量%	1.2	0.05		
烯烴含量，重量%	48	65	29	<1
RVP，kPa	58	115	110	
RON	92	96.5	92.5	
烟點，mm				35
晶體消失點				<-70°C
閃點				43.5
濁點				<-58°C

表4

基於輕質汽油之材料平衡顯示於下表5中。

此實例清楚顯示選擇性氫化(SHU)對效能之重要性。

進料，t/h	
總FCC汽油	86
輕質汽油	25
產物，t/h	
製得之汽油，150-°C	14
製得之煤油	11

表5

實例D (根據先前技術)

在此情況中，該佈局係如下：分離塔(SPLIT)及使自分離塔塔頂回收之C5/C6進行寡聚合並分餾以分離殘餘150-°C汽油與重質150°C +

餾分(將其輸送至現行氫化處理單元)。

與實例C不同，其不存在選擇性氫化。

該等進料之性質顯示於下表6中。

應注意用於寡聚合單元之進料比實例C富含更多硫及二烯。

該寡聚合觸媒IP811係在與實例C相同之條件下使用。

此次循環之初始溫度係210°C 且該循環週期係20天。

該等產品之分佈及品質係與實例C(根據本發明)相同。

	自FCC獲得之 總汽油	分離塔塔頂餾分， 無SHU
密度	0.74	0.655
總硫含量，ppm	1200	180
氮含量，ppm	50	5
二烯烴含量，重量%	1.5	1.0
烯烴含量，重量%	48	65
RVP，kPa	58	115
RON	92	96.5

表6

實例E (根據本發明)

在此實例中，該輕質汽油寡聚合單元(OLG)使用基於沸石之觸媒。

該佈局係如下：選擇性氫化(SHU)，分離塔(SPLIT)及於13X分子篩上對自該分離塔塔頂回收之C5/C6進行除去含氮化合物，隨後於沸石上寡聚合(OLG)並分餾以分離殘餘150-°C汽油與重質150°C +餾分(將其輸送至現行氫化處理單元(HDT))，以製造高品質柴油。

該選擇性氫化(SHU)係在與實例A相同條件下進行。

調節該分離塔以獲得下表中所示之具有減少雜質含量之塔頂餾

分，如同實例C。

藉由使用包含分子篩(NaX沸石)之固定床捕獲含氮化合物，直至殘餘氮含量小於1 ppm。

該輕質汽油寡聚合單元使用基於商品ZSM-5沸石之觸媒。

其係在以下條件下使用：含有40公噸觸媒之固定床反應器、6 MPa之恆定壓力、在循環始末間自200℃漸增至330℃的溫度(以維持恆定寡聚物生產)。

該循環週期係60天。

該等進料及產物之性質顯示於下表7中：

	自FCC獲得之 總汽油	經SHU之分離 塔塔頂餾分， PG+	製得之汽油 150-	HDT後之柴油 150+
密度	0.74	0.655	0.695	0.797
總硫含量，ppm	1200	15	10	<1
氮含量，ppm	50	5		<1
二烯烴含量，重量%	1.5	0.05		
烯烴含量，重量%	48	65	26	<1
RVP，kPa	58	115	105	
RON	92	96.5	90	
晶體消失點				<-50℃
閃點				65
濁點				<-48℃
電動機十六烷值				50

表7

該材料平衡顯示於下表8中：

進料，t/h	
FCC汽油總量	86
輕質汽油	25
產物，t/h	
製得之汽油，160-℃	13
製得之柴油	12

表8

【符號說明】

- 1 進料
- 2 催化裂解單元
- 3 乾燥氣體餾分
- 4 C3餾分
- 5 C4餾分
- 6 汽油餾分
- 6b 補充氫
- 6c 第二烯烴源
- 7 中間餾分
- 8 漿液
- 9 汽油選擇性氫化單元
- 10 流出物
- 11 蒸餾管柱/分離塔
- 12 吹洗氣
- 13 輕質汽油餾分
- 14 重質汽油餾分
- 15 純化單元
- 16 用於寡聚合單元之進料

17	寡聚合單元
18	萃餘物
19	汽油餾分
20	中間餾分
21	汽油氫化脫硫單元
21b	氫氣

申請專利範圍

年	月	日	修(第)正本
103	8	25	

P.1-6

1. 一種用於轉化重質烴進料並對製造丙烯、汽油及中間餾分具有靈活性之方法，當該方法以最大化丙烯模式操作時其進行以下步驟：

a) 催化裂解(FCC)重質餾分之步驟，當該FCC係定向製造汽油時其產生C5-220°C汽油餾分，且當該FCC係定向製造中間餾分時其產生C5-150°C；

b) 選擇性氫化(SHU)自該催化裂解單元(FCC)獲得之汽油餾分之步驟，其於以下條件下操作：0.5至5 MPa範圍內的壓力、80°C至220°C範圍內的溫度、 1 h^{-1} 至 10 h^{-1} 範圍內的液體每小時空間速度(LHSV)，該液體每小時空間速度係以進料公升數每公升觸媒每小時(L/L.h)表示；

c) 藉由蒸餾(SPLIT)分離自步驟b)獲得之汽油之步驟，以分離成兩種餾分：輕質C5-Pf汽油餾分及重質Pf-220°C汽油餾分，該溫度Pf係輕質汽油與重質汽油間之分界，且係在50°C至150°C之範圍內；

d) 純化(PUR)自步驟c)獲得之輕質C5-Pf汽油之步驟，其意欲使氮減少至低於1 ppm(以重量計)；

e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質C5-Pf汽油寡聚合之步驟(OLG)，用於該寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在60°C至350°C範圍內之溫度；
- 在1至10 MPa(1 MPa= 10^6 帕斯卡)範圍內之壓力；
- 基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂或沸石之觸媒；

f) 分離自步驟e)獲得之寡聚物以釋放至少兩種餾分之步驟：

- C5-150°C 汽油餾分；
- 150°C + 餾分；

以最大化丙烯模式操作之該方法之特徵係使自該寡聚物分離步驟獲得之該 C5-150°C 汽油餾分及該 150°C + 餾分再循環至該 FCC。

2. 一種用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，當該方法以最大化汽油模式操作時其進行以下步驟：

- a) 催化裂解(FCC)重質餾分之步驟，當該FCC係定向製造汽油時其產生C5-220°C 汽油餾分，且當該FCC係定向製造中間餾分時其產生C5-150°C；

- b) 選擇性氫化(SHU)自該催化裂解單元(FCC)獲得之汽油餾分之步驟，其於以下條件下操作：0.5至5 MPa範圍內的壓力、80°C至220°C範圍內的溫度、 1 h^{-1} 至 10 h^{-1} 範圍內的液體每小時空間速度(LHSV)，該液體每小時空間速度係以進料公升數每公升觸媒每小時(L/L.h)表示；

- c) 藉由蒸餾(SPLIT)分離自步驟b)獲得之汽油之步驟，以分離成兩種餾分：輕質 C5-Pf 汽油餾分及重質 Pf-150°C 或 Pf-220°C 汽油餾分，該溫度 Pf 係輕質汽油與重質汽油間之分界，且係在 50°C 至 150°C 之範圍內；

- d) 純化(PUR)自步驟c)獲得之輕質 C5-Pf 汽油之步驟，其意欲使氮減少至低於 1 ppm(以重量計)；

- e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質 C5-Pf 汽油寡聚合之步驟(OLG)，其在以下條件下操作：

- 在 60°C 至 350°C 範圍內之溫度；
- 在 1 至 10 MPa (1 MPa = 10^6 帕斯卡) 範圍內之壓力；

- 基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂或結晶沸石之觸媒；

f) 分離自步驟e)獲得之寡聚物以釋放至少兩種餾分之步驟：

- C5-150°C 汽油餾分；
- 150°C + 餾分；

以最大化汽油模式操作之該方法之特徵係使自該寡聚物分離步驟獲得之150°C -360°C 餾分在寡聚合步驟(OLG)後再循環至該FCC。

3. 如請求項1或2之用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，其中：

c) 藉由蒸餾(SPLIT)分離自步驟b)獲得之汽油之步驟，以分離成兩種餾分：輕質 C5-Pf汽油餾分及重質 Pf-150°C 或 Pf-220°C 汽油餾分，該溫度Pf係輕質汽油與重質汽油間之分界，且係在50°C至100°C之範圍內；

d) 純化(PUR)自步驟c)獲得之輕質C5-Pf汽油之步驟，其意欲使氮減少至低於0.2 ppm(以重量計)；及

e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質C5-Pf汽油寡聚合之步驟(OLG)，用於該寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在在100°C至300°C範圍內之溫度；
- 在2至8 MPa(1 MPa=10⁶帕斯卡)範圍內之壓力；
- 基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或有機酸樹脂之觸媒。

4. 如請求項1或2之用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，其中：

c) 藉由蒸餾(SPLIT)分離自步驟b)獲得之汽油之步驟，以分離成兩種餾分：輕質 C5-Pf汽油餾分及重質 Pf-150°C 或 Pf-220°C 汽油餾分，該溫度Pf係輕質汽油與重質汽油間之分界，且係在50

℃至80℃之範圍內；及

e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質C5-Pf汽油寡聚合之步驟(OLG)，用於該寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在在120℃至250℃範圍內之溫度；
- 在3至6 MPa(1 MPa=10⁶帕斯卡)範圍內之壓力；
- 基於磺酸樹脂型之觸媒。

5. 如請求項1或2之用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，其中位於該寡聚合單元(OLG)上游之該純化單元(PUR)依序使用水洗及吸附劑(諸如氧化鋁、矽石-氧化鋁或分子篩)吸附，此等後者較佳係基於NaX或NaY型沸石。

6. 一種用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，當該方法以最大化餾分模式操作時其進行以下步驟：

a) 催化裂解(FCC)重質餾分之步驟，當該FCC係定向製造汽油時其產生C5-220℃汽油餾分，且當該FCC係定向製造中間餾分時其產生C5-150℃；

b) 選擇性氫化(SHU)自該催化裂解單元(FCC)獲得之汽油餾分之步驟，其於以下條件下操作：0.5至5 MPa範圍內的壓力、80℃至220℃範圍內的溫度、1 h⁻¹至10 h⁻¹範圍內的液體每小時空間速度(LHSV)，該液體每小時空間速度係以進料公升數每公升觸媒每小時(L/L.h)表示；

c) 藉由蒸餾(SPLIT)分離自步驟b)獲得之汽油之步驟，以分離成兩種餾分：輕質C5-Pf汽油餾分及重質Pf-150℃或Pf-220℃汽油餾分，該溫度Pf係輕質汽油與重質汽油間之分界，且係在50℃至150℃之範圍內；

d) 純化(PUR)自步驟c)獲得之輕質C5-Pf汽油之步驟，其意欲使氮減少至低於1 ppm(以重量計)；

e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質C5-Pf汽油寡聚合之步驟(OLG)，用於該寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在100℃至400℃範圍內之溫度；
- 在1至10 MPa範圍內之壓力；
- 基於矽石-氧化鋁或非晶態鋁矽酸鹽或結晶沸石之觸媒；

f) 分離自步驟e)獲得之寡聚物以釋放至少兩種餾分之步驟：

- C5-150℃汽油餾分；
- 150℃+餾分；

以最大化餾分模式操作之該方法之特徵係使該輕質IP-150℃餾分再循環至該FCC。

7. 如請求項6之用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，其中：

c) 藉由蒸餾(SPLIT)分離自步驟b)獲得之汽油之步驟，以分離成兩種餾分：輕質C5-Pf汽油餾分及重質Pf-150℃或Pf-220℃汽油餾分，該溫度Pf係輕質汽油與重質汽油間之分界，且係在50℃至100℃之範圍內；

d) 純化(PUR)自步驟c)獲得之輕質C5-Pf汽油之步驟，其意欲使氮減少至低於0.2 ppm(以重量計)；及

e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質C5-Pf汽油寡聚合之步驟(OLG)，用於該寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在在150℃至350℃範圍內之溫度；
- 在2至8 MPa(1 MPa=10⁶帕斯卡)範圍內之壓力；
- 觸媒選自以下沸石：鎂鹼沸石、菱沸石、Y及US-Y沸石、ZSM-5、ZSM-12、NU-86、絲光沸石、ZSM-22、NU-10、ZBM-

30、ZSM-11、ZSM-57、ZSM-35、IZM-2、ITQ-6及IM-5、SAPO，其等係單獨或混合使用。

8. 如請求項6之用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，其中：

- e) 使自該純化步驟(PUR)獲得之輕質C5-Pf汽油寡聚合之步驟(OLG)，用於該寡聚合步驟(OLG)之操作條件係如下：

- 在3至6 MPa(1 MPa=10⁶帕斯卡)範圍內之壓力。

9. 如請求項6之用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，其中用於該寡聚合單元之觸媒係選自由鎂鹼沸石、ZSM-5、絲光沸石及ZSM-22沸石組成之群，其等係單獨或混合使用；極佳地，所使用之該沸石係ZSM-5。
10. 如請求項6之用於轉化重質烴進料並對製造中間餾分、汽油及丙烯具有靈活性之方法，其中位於該寡聚合單元(OLG)上游之該純化單元(PUR)依序使用水洗及吸附劑(諸如氧化鋁、矽石-氧化鋁或分子篩)吸附，此等後者較佳係基於NaX或NaY型沸石。

圖式

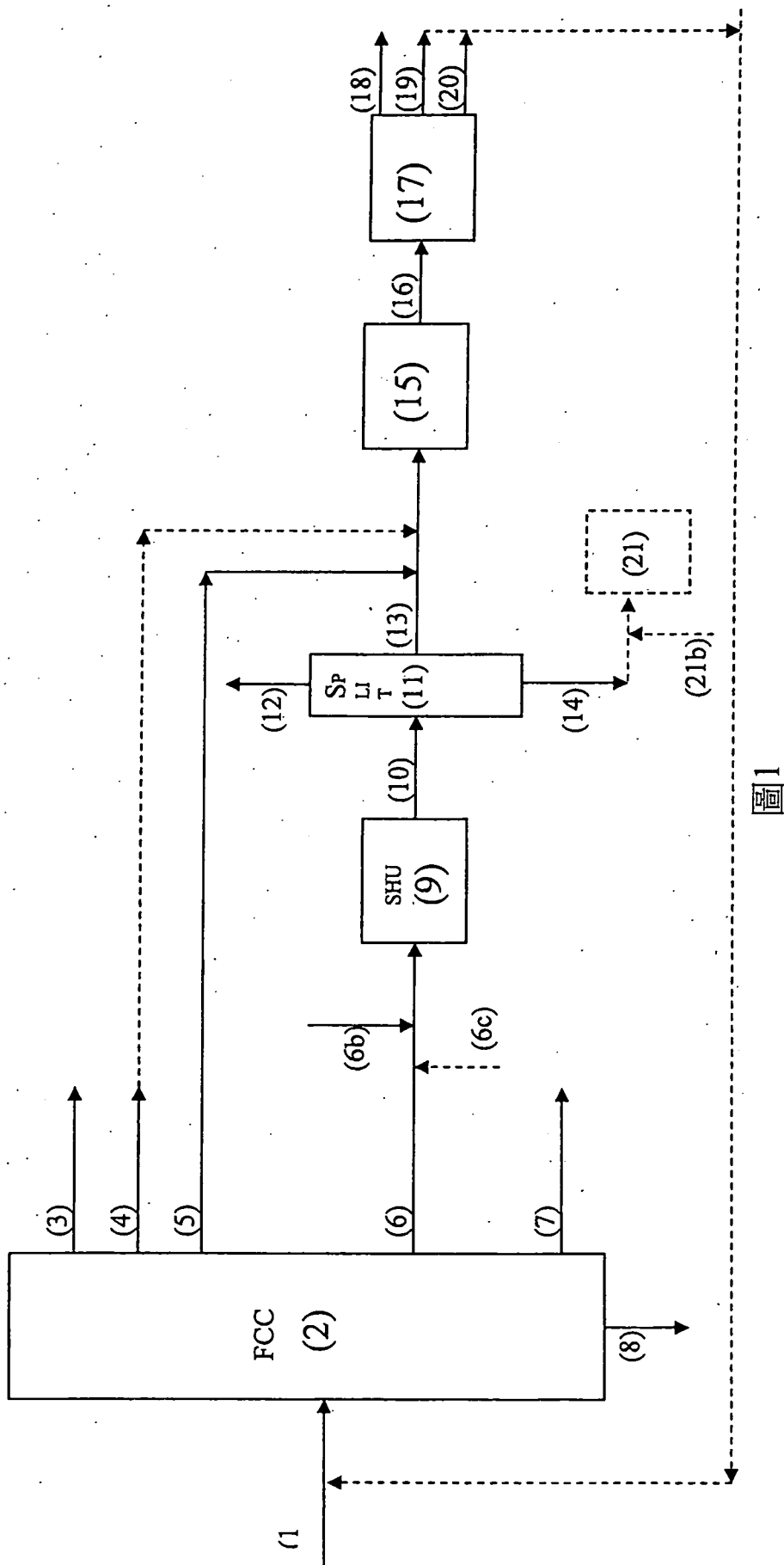


圖1