



(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 I495718 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：099118446

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 07 日

(51)Int. Cl. : C10G35/12 (2006.01)

B01J38/10 (2006.01)

(30)優先權：2009/06/10 法國

09/02802

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

法國

(72)發明人：狄庫特 沙維爾 DECOODT, XAVIER (FR)；里卡潘提爾 賽巴斯坦

LECARPENTIER, SEBASTIEN (FR)；里 高夫 皮耶 伊凡斯 LE GOFF, PIERRE-YVES (FR)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 3516924

US 5203988

US 2001/0041816A1

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：3 共 22 頁

(54)名稱

包含回收至少一部分自觸媒還原相之流出物而用於汽油之再生重組之方法

PROCESS FOR REGENERATIVE REFORMING OF GASOLINES, COMPRISING RECYCLING AT LEAST A PORTION OF THE EFFLUENT FROM THE CATALYST REDUCTION PHASE

(57)摘要

本發明描述一種用於汽油之再生重組之方法，其特徵在於將至少一部分自該觸媒還原區之流出物回收至該反應區之最後或倒數第二反應器之頂部。此配置可顯著改善該單元之氫氣平衡及重組產物之產生。

The present invention describes a process for regenerative reforming of gasolines, characterized by recycling at least a portion of the effluent from the catalyst reduction zone to the head of the last or penultimate reactor of the reaction zone. This arrangement can significantly improve the hydrogen balance of the unit and the production of reformate.



III . . . 還原區段

公告本

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：99118446

※申請日：99.6.7

※IPC 分類：

C10G 3/2

(2006.01)

B01J 3/0

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

包含回收至少一部分自觸媒還原相之流出物而用於汽油之再生重組之方法

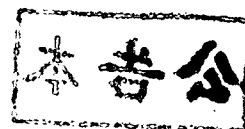
PROCESS FOR REGENERATIVE REFORMING OF GASOLINES,
COMPRISING RECYCLING AT LEAST A PORTION OF THE
EFFLUENT FROM THE CATALYST REDUCTION PHASE

二、中文發明摘要：

本發明描述一種用於汽油之再生重組之方法，其特徵在於將至少一部分自該觸媒還原區之流出物回收至該反應區之最後或倒數第二反應器之頂部。此配置可顯著改善該單元之氫氣平衡及重組產物之產生。

三、英文發明摘要：

The present invention describes a process for regenerative reforming of gasolines, characterized by recycling at least a portion of the effluent from the catalyst reduction zone to the head of the last or penultimate reactor of the reaction zone. This arrangement can significantly improve the hydrogen balance of the unit and the production of reformat.



四、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：

1	進料
2、4、14、17、17A	線/液流
3'	供應線
5	反應流出物
18	還原流出物
40	還原氣體
F1、F3、F4	熔爐
LP1、LP3、LP4	運輸罐
R1、R3、R4	反應器
I	焦炭燃燒區段
II	進行氧氯化區段
III	還原區段

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於汽油之催化重組之方法的領域。

此方法使用包括一系列3或4個以移動床模式操作之反應器之反應區，且具有一本身包含一定數量之步驟的觸媒再生區，該步驟包括氧氯化步驟及用氫氣還原該觸媒之最後步驟。

在該再生區後，將該觸媒再引入至該反應區之第一反應器之頂部。

更確切言之，本發明係關於一種用於汽油之催化重組之新穎方法，其包括將自該觸媒還原步驟之流出物回收至該反應區之第三反應器及/或第四反應器之頂部。

此新穎處置具有數個優點：

- 其減少或甚至略去將水再引入至反應器3及4中；
- 其利於藉由提高反應器3及4(其確切而言係彼等其中具有優先形成焦炭趨勢者)中之 H_2/HC 比例，改變氫氣在各反應器之間的分配。

最後，其可為管理氫氣純化區段提供可能性，因為其變得可能藉由回收壓縮機執行再接觸壓縮機之部分工作，即，在實務上減少在該再接觸壓縮機中之階段數量。

【先前技術】

在先前技術中，一般將自催化重組單元之還原流出物送至用於氫氣純化區段之再接觸壓縮機之進料口或送至燃氣系統，即，送至該氣體用作在精煉廠之各種單元或熔爐中

之燃料之系統，下文稱為燃氣系統。

亦可將該還原流出物以整體或部分送至分離鼓之入口，以調整在回收氣體中之水含量。

本發明未修改先前技術之用於純化區之流程圖，其基本上係與該反應區相關。然而，修改該回收壓縮機之負載意指其可部分以再接觸壓縮機形式操作，且因此可減少用於該再接觸壓縮機之階段數量。

專利FR 2 801 604揭示一種使用以移動床模式操作之觸媒製備芳香族之方法，其包括至少兩個步驟，其特徵在於一定的 $(H_2)/(HC)$ 比例， H_2 表示引入該步驟中之氫氣量，且 HC 表示進入該步驟之進料量。

在以上引用之專利案中，該觸媒還原步驟之特徵亦在於一定的 H_2/HC 比值；3個 H_2/HC 比(即：該兩個反應步驟及該觸媒還原步驟)之該等值係不相等的。

專利FR 2 801 605教示一種自以移動床模式操作之觸媒製備芳香族之方法，其包括一在引入之回收氣體的存在下還原該觸媒之步驟，該回收氣體引入的量係使得供應的純氫氣量係在1至10 kg/kg觸媒之範圍內。該回收氣體係定義為自至少一部分氣態的含氫氣流出物脫氫所得。

此兩項專利案(其等可視為代表最接近之先前技術)未揭示流出物自該觸媒還原步驟再引入至該最後重組反應器頂部之確切方式。

【發明內容】

本發明可界定一種用於催化重組具有 $60^{\circ}C$ 至 $250^{\circ}C$ 範圍

內之蒸餾範圍之汽油之方法，其利用一包含三至四個串聯的反應器及一用於再生該觸媒之區的移動床催化重組單元，將自該觸媒還原步驟之流出物(形成該觸媒再生區之一部分)回收：

- 在三個反應器之情況下，回收至該第三反應器之頂部；
- 在四個反應器之情況下，回收至該第三反應器之頂部及/或回收至該第四反應器之頂部。

該短語「及/或」應理解為包括以下兩種情況：

- a)將該還原流出物回收至該第三反應器之頂部；
- b)將該還原流出物回收至該第四反應器之頂部；

情況a)及b)可分別或可共存。

在一本發明用於催化重組之方法之特定情況下，當該單元包含3個反應器時，則僅將該還原流出物回收至該第三反應器之頂部。

在本發明方法之另一特定情況下，當該單元包含4個反應器時，則僅將該還原流出物回收至該第四反應器之頂部。

在本發明方法之另一特定情況下，當該單元包含4個反應器時，則僅將該還原流出物回收至該第三反應器之頂部。

在一包含4個反應器之單元情況下，一般將該還原流出物部分回收至該第三反應器之頂部且部分回收至該第四反應器之頂部。

在具有四個反應器之單元情況下，亦可將一部分該還原流出物回收至在運輸罐中之運輸氣體，以將該觸媒自該第三反應器之底部運輸至該第四反應器之頂部。

根據用於分離在重組產物中所得之反應流出物之區之一流程圖，自該分離鼓(BS)之頂空液流係全部引入該回收壓縮機(RCY)。

根據用於分離反應流出物之區之另一流程圖，將一部分自該分離鼓(BS)之頂空液流引至該回收壓縮機(RCY)，且將其他部分引至該再接觸壓縮機(RCC)。

本發明整體上係與多種用於反應流出物分離區之可能流程圖相容。

觀察多種與回收該還原流出物至該第三及/或第四反應器之頂部相關之技術：

- 第一技術優點對應於再捕獲在反應器R3及/或R4中之觸媒上的還原流出物中所含之氯。此導致在氯氣化步驟中，欲注入再生器所需要之氯氣量實質上降低。

事實上，在停留於該反應區期間，該觸媒損失氯氣。然而，在反應器R3及R4中存在氯氣為必要。因此，將該還原流出物回收至反應器R3及R4可實質上增加在該等反應器內之觸媒活性。

- 第二個優點係關於再吸附存在於在反應器R3及R4中存在之觸媒上的經氯化合物。此再吸附經氯之化合物之作用亦意味著可減少在該氯氣再接觸壓

縮機下游之氫氣的消耗。

此外，熟習此項技術者已知該重組單元之所謂「乾法」操作係藉由增加用於燃氣系統之氣體製造藉損失選擇性而實現。當該單元之操作特徵係該回收氣體中及因此該反應區中之水含量低時，則使用術語「乾法」操作。

回收該還原流出物意指經由含於該還原流出物中之水，因此可增加反應器 R3 及 R4 中之水含量，且因此可改善在該等反應器中之觸媒選擇性。因為回收該還原流出物，所以可減少或甚至停止將水注入進料中，且可調節藉由調整該還原流出物回收至該等反應器 R3 及 R4 之流速而引入之水量。

通常觀測到與本發明相關之其他技術優點：

- 使可能藉由增加反應器 R3 及 R4 中之氫氣量而減少反應器 R1 及 R2 之氫氣覆蓋，減少氫氣與環烷類之間的競爭反應，其結果為改善反應器 R1 及 R2 之催化性能；
- 在反應器 R3 及 R4 上之氫氣覆蓋的實質增加使得在最後反應器 (R3 或 R4，取決於各情況) 出口處之焦炭之量實質減少；
- 減少反應器 R1 及 R2 中之 H_2/HC 比例結果為減少對該回收壓縮機 (RCY) 之效用需求。該還原流出物一般含有 99.9 體積 % 之氫氣。因此，藉由在反應器 R3 及 / 或 R4 上游注入，則對應於反應器 R3 及 / 或 R4 之 H_2/HC 比例將增加約 0.1。此在該等反應器 (其中產

生大部分焦炭)中之 H_2/HC 比例的大量增加意味著減少待再生之焦炭，或在異焦炭的情況下，可降低該回收氣體至位於上游之反應器(即，反應器R1及R2)之流速。因此，獲得該回收壓縮機之效用實質獲益。此外，減少反應器R1及R2中之 H_2/HC 比例可增加在該等反應器中之環烷脫氫反應，並減少長鏈烷烴之裂解；

- 最後，氫氣純化區之流程圖之靈活性意味著可減少用於氫氣再接觸壓縮機(RCC)之設備成本。一般將該還原流出物送回該氫氣再接觸壓縮機進料口。為了滿足壓力平衡，將該氫氣再接觸壓縮機進料口(RCC)附接至自該分離鼓(BS)之頂空液流，如回收壓縮機(RCY)之情況般。根據本發明，當將該還原流出物回收至反應器R3及/或R4時，此約束將不復存在，且可將該氫氣再接觸壓縮機(RCC)之進料口置於自該回收壓縮機(RCY)之排出口。此略去一個在該再接觸壓縮機內之壓縮階段，因為該回收壓縮機(RCY)隨後部分用作該再接觸壓縮機。

【實施方式】

一個用於催化重組汽油之單元，其包括一由三或四個串聯操作之反應器(表示為R1、R2、R3及R4)構成之反應區段，及一觸媒再生區，其包括：(I)一燃燒沉積於該觸媒上之焦炭之步驟、(II)一氧氯化使晶體再分散之步驟、及(III)一在氫氣中還原之步驟，其可減少在再引入該反應區

之前之該觸媒氧化物。

該反應區係由表示為R1、R2、R3、R4之3或4個反應器構成。

此觸媒還原步驟產生還原氣體(在下文中稱為還原流出物)，在先前技術中，將其在該回收壓縮機(表示為RCY)之上游或在該分離鼓(表示為BS)之上游再引入。

在本發明中，將此還原流出物至少一部分回收至該第三反應器R3之頂部，且視情況回收至該第四反應器R4之頂部，

用於處理自該重組單元之流出物5之流程圖不受本發明影響，且因此仍與先前技術之流程圖相容。

更確切言之，在包括三個反應器之催化重組單元中，將至少一部分該還原流出物回收至此第三反應器之頂部。

在一包括四個反應器之單元中，一般情況下，將至少一部分該還原流出物回收至該第三反應器R3及該第四反應器R4之頂部。

在本發明中，較佳將該還原流出物18全部回收至反應器R3之頂部(液流14)。

在本發明之另一變型中，可將該還原流出物18全部回收至反應器R4之頂部(液流17a)。

最後，該還原流出物之一部分(液流17b)可用作在運輸罐LP3處之運輸氣體，其可將該觸媒舉起至該反應器R4之頂部。如圖1中之粗線所示之觸媒線路可描述如下：

將來自該再生區之觸媒(稱為再生觸媒)引入反應器R1之

頂部。

其在重力下於反應器R1中流動，若其以氣態進入進料中，一般以相對於該觸媒流動之實質上垂直方向的橫向方式流動。

在該反應器R1出口處之運輸罐LP1中回收該觸媒，以將其舉至該反應器R2之頂部。

在該反應器R2出口處之運輸罐LP2中回收該觸媒，以將其舉至該反應器R3之頂部。在該反應器R3出口處之運輸罐LP3中回收其，以將其舉至該反應器R4之頂部。

在該反應器R4出口處之運輸罐LP4中回收該觸媒，以將其舉至該再生區(亦稱為再生器)。

隨後，使該觸媒在該再生區中再生，其包括一燃燒沉積於該觸媒上之焦炭之步驟(I)、一氧氯化步驟(II)、及一氫氣還原步驟(III)。

在該還原步驟(III)之出口處，藉由氣動運輸系統將該再生之觸媒再引入該第一反應器R1之頂部。

在該還原步驟(III)之出口處之氫氣稱為還原流出物18。

該流出物基本上關於該還原流出物18之回收。

該還原流出物之一般特徵如下：

壓力：4.7 bar有效壓力(1 bar= 10^5 帕斯卡)正或負0.5 bar；

溫度：70°C 正或負10°C；

氫氣含量：99.9體積%；

氧氣含量：20至50體積ppm；

水含量：50至100體積ppm；

在入口至最後反應器之壓力：3.5 bar有效壓力；

在最後反應器之上游處之入口壓力：4 bar有效壓力；

剩餘之詳細描述將參考圖1、2及3。

圖1

圖1顯示一具有4個反應器之催化重組單元之構造，其中將該還原流出物18經由線14回收至該第三反應器R3之頂部、經由線17a回收至該第三反應器R4之頂部、及經由線17b回收至連接反應器R3之出口至反應器R4之頂部之運輸線基部。

此圖說明3種該還原流出物18之可能用途，但是可將該還原流出物全部送至反應器R3之頂部或至反應器R4之頂部。

該還原流出物18係以與反應器R3之供應線3之混合物形式、或以與反應器R4之供應線4之混合物形式回收。

在將進料1以氣態引入該反應器R1之前，將其引入預加熱熔爐F1中，在該反應器R1中使其與來自再生區之觸媒接觸，觸媒在重力下自反應器R1之頂部流動至底部。

在將自該反應器R1之流出物引入該反應器R2(圖1中未顯示)之頂部之前，將其引入該再加熱反應器F2(圖1中未顯示)中。

經由線2將自反應器R2之流出物引入熔爐F3中，其可回升至所需溫度，該重組反應總體上係吸熱型。經由線3將自R2之經再加熱之流出物供應至反應器R3之頂部。

在熔爐F4中再加熱之後，經由線4將自反應器R3之流出物引入反應器R4之頂部。

經由線5將自反應器R4之流出物移向分離區段，其係參考圖2如下描述。

將自該再生區之觸媒引入該反應器R1之頂部，其在該反應器R1中，在重力下流動。藉由氣動運輸系統(LP1)離開R1，並將其送至反應器R2之頂部。

在R2、R3及R4中該觸媒依循相同路徑。

在R4之出口處，將該觸媒引入該再生區(Rg)之頂部，在係圖1中顯示為3-區段再生器，區段(I)用於焦炭燃燒、區段(II)進行氧氯化，且區段(III)用於觸媒還原。

在自還原區段(III)之出口處，經由氣動運輸系統將該觸媒送至反應器R1之頂部，於其中重新開始循環。

引入該還原區段(III)之還原氣體40一般係由純度在80莫耳%至100莫耳%範圍內之氫氣組成。此氫氣衍生自精煉廠中存在之氫氣系統。其亦可部分由離開該再接觸壓縮機(RCC)之液流37(較佳，在純化處理之後)組成。

將自該還原部分之流出物18(稱為還原流出物)之一部分經由液流14回收至反應器R3之頂部，另一部分經由液流17回收(經由液流17A回收至反應器R4之頂部，或經由液流17B朝向該運輸罐(LP3))。

可一任何方式分割液流14及17，但是較佳地，將該還原流出物18全部回收至反應器R3之頂部。

圖2A及2B

圖 2A 顯示一在基礎變型中之用於純化該反應流出物之流程圖。

經由線 16 移動之還原流出物 18 之一部分經由閥 19 傳遞，隨後與反應流出物 5 在該反應區之最後反應器 R4 之出口處混合，其在交換器 32 及空氣冷卻交換器 34 中冷卻後經由線 35 移動。

所得之液流 35 及 18 之混合物產生經由線 20 移動之流出物，其經由該水冷卻儀 21 傳遞，以經由線 22 供應該分離鼓 (BS)。

該分離鼓 (BS) 產生經由線 23 移動之液體液流，將其送至安定化區段 (圖 2 中未顯示)，以組成由該重組單元產生之重組產物。

經由線 24 移動之氣體流經由該回收壓縮機 (RCY) 壓縮。將經由線 26 移動之自該回收壓縮機 (RCY) 之流出物分成經由線 28 移動之流出物及經由線 36 移動之流出物。

自線 36 之流出物供應給該氫氣再接觸壓縮機 (RCC)，其產生流出物 37，將其直接引入該氫氣系統或送至純化單元 (圖 2 中未顯示)。

將經由線 28 移動之流出物送至熱交換器 32 中。該熱交換器 32 係以經由線 1 移動之重組進料供應。經由線 1 移動之重組進料與經由線 28 移動之流出物之混合物產生一經由線 31 移動之流出物，其供應給該熔爐 F1 (圖 1 中所示)，並組成進入該反應器 R1 之進料。

自反應器 R4 之流出物 5 經由線 30 移動，通過該熱交換器

32傳遞，以產生經由線33移動之流出物，其供應給該空氣冷卻交換器34。在該空氣冷卻交換器34之出口處，獲得經由線35移動之流出物，將其與已穿過閥19之流出物16混合，以產生經由線20移動之液流。

在顯示於圖2B之該方法之流程圖之變型中，將自該分離鼓之頂空流出物24之一部分直接送至該再接觸壓縮機(RCC)且將其他部分送至該回收壓縮機(RCY)。將自該再接觸壓縮機之流出物37送至該氫氣系統或送至一純化單元(未顯示)。

將自該回收壓縮機(RCY)之流出物28送至該熱交換器32，如圖2A中所述。

圖3

圖3顯示具有用於回收自該用於本發明觸媒之還原區18之流出物之裝置的反應器3及4之詳細視圖。

該線18對應於離開該還原區(III)之還原流出物，其形成該觸媒再生之一部分。

- 將該流出物18之第一部分經由線14引入該反應器R3之頂部，與該反應器R3之進料3混合；
- 將經由線17a移動之該還原流出物18之第二部分以與該進料4之混合物之形式送至反應器R4之頂部，該進料4係在該熔爐F4中再加熱後，自反應器R3，3'之反應流出物；
- 該還原流出物18之第三部分可經由線17b與自線11之組分氫氣混合，以組成在該運輸罐LP3處之運輸

氣體，其可使該觸媒經由運輸線8離開R3朝向R4之頂部。

圖3亦顯示觸媒之出口線，在R3出口處表示為7，且在R4、該運輸罐LP3及LP4出口處表示為9，該運輸線8用於R3出口處至R4之頂部之觸媒，且該運輸線10用於R4出口處至該再生區(Rg)之觸媒。

線12對應於該氫氣組成至用於運輸罐(LP4)之運輸氣體。

比較實例

以下實例比較一基礎情況(其對應於以300 m³/h之流速處理進料之催化重組單元)與本發明之相同單元(其中將該觸媒還原流出物回收至該第三及第四反應器之頂部)。

包括4個串聯的反應器之單元供應有類型AR501觸媒(商標名AXENS NA)(即，沉積於二氧化矽-氧化鋁載體之基於鉑之觸媒)。

待處理之進料係具有90至170°C之蒸餾範圍(根據ASTM標準D86)之汽油截取。

該H₂O供應線對應於隨該進料引入之水。

該H₂O回收線對應於在該回收氣體中測得之水。

表示為ΔC5+之線對應於所產生之重組產物之流速的增加。

將自該觸媒還原區之流出物以50/50之比例再引入反應器R3及R4之頂部。

該還原流出物之流速為633 kg/h，且該流出物之純度為

99.9體積%氫氣。

表 1

	基礎	本發明	單位
H ₂ O供應	4	1.4	重量ppm
H ₂ O回收	20	20	體積ppm
氯氣損失	基線	-34%	相對值
在反應器R1及R2中之 H ₂ /HC比例	1.8	1.64	Mol/mol
在反應器R3及R4中之 H ₂ /HC比例	1.8	1.9	Mol/mol
回收壓縮機(RCY)之消 耗量	基線	-9%	相對值
ΔC5+(wt%)	基線	+0.8%	絕對值
再接觸壓縮機(RCC)之 消耗量	基線	-1.5%	相對值

自比較以上表1可見，本發明方法可提供顯著增加該C5+截取(稱為重組產物)之產量，極實質地減少該回收壓縮機(RCY)之消耗量及實質減少該再接觸壓縮機(RCC)之能量消耗。藉由增加至反應器R3及R4之進口液流中氫氣量(其自1.8升至1.9)可能減少用於反應器R1及R2之氫氣覆蓋。

將該還原流出物回收至反應器R3之頂部之再衝擊係減少反應器R1及R2中之H₂/HC比例，其造成反應器R1及R2之催化性能之改善。

由於再捕獲含於反應器R3及R4中之觸媒上之該還原流出物中之氯氣，該氯氣損失亦減少。

此導致實質減少在氧氯化步驟中必須注入該再生器中之

氣氣量。

【圖式簡單說明】

圖1呈現一包含4個串聯的反應器及一觸媒再生區之催化重組單元之總圖。該觸媒線路係以粗線標記。圖1中僅顯示R1、R2及R4。

圖2A顯示該反應流出物純化流程圖之第一變型，其包括：將所有流出物自該分離鼓之頂部送至回收壓縮機。

圖2B顯示該反應流出物純化流程圖之另一變型，其包括：將一部分該流出物自該分離鼓之頂部送至回收壓縮機，且將該反應流出物之其他部分送至該再接觸壓縮機。

圖3係一回收該還原流出物之更詳細視圖，該流出物一般包括引入至反應器R3頂部與該反應器R3之進料混合之第一部分，送至該反應器R4與該反應器之進料4混合之第二部分，及視情況之第三部分，其在該運輸罐LP3處與氫氣組成混合以構成運輸氣體。

【主要元件符號說明】

1	進料
2、4、14、16、17、17A、 17B、20、22、23、24、 26、28、30、31、33、35、 36、37	線/液流
3	進料
3'	供應線
5	反應流出物

7、9	出口線
8、10	運輸線
18	還原流出物
19	閥
21	水冷卻儀
32	熱交換器
34	空氣冷卻交換器
40	還原氣體
BS	分離鼓
F1、F3、F4	熔爐
LP1、LP3、LP4	運輸罐
R1、R3、R4	反應器
RCC	再接觸壓縮機
RCY	回收壓縮機
I	焦炭燃燒區段
II	進行氧氯化區段
III	還原區段

年 月 日 修(更)正本
103. 10. 29

七、申請專利範圍：

1. 一種用於催化重組具有 60°C 至 250°C 範圍內之蒸餾範圍之汽油之方法，其利用一包括三或四個串聯的反應器及一用於再生該觸媒之區的移動床催化重組單元，其包括使用氫氣還原觸媒之步驟，改善在於其中將自該觸媒還原步驟之還原流出物含有氫，所述自該觸媒還原步驟之流出物全部被回收：

在具有三個反應器之催化重組單元之情況下，回收至該第三反應器之頂部；

在具有四個反應器之催化重組單元之情況下，回收至該第三反應器之頂部及/或回收至該第四反應器之頂部；

其中該方法進一步包括以下步驟：將來自最後一個反應器的產物傳遞至分離鼓(BS)，以自氣體頂空液流分離液體重組物；將該氣體頂空液流全部傳遞至回收壓縮機(RCY)；以及將該經壓縮之頂空液流之至少一部分傳遞至再接觸壓縮機(RCC)，該再接觸壓縮機(RCC)具有進料口，其置於自該回收壓縮機(RCY)之排出口。

2. 如請求項1之用於催化重組汽油之方法，其中當該催化重組單元包括4個反應器時，僅將該還原流出物回收至該第三反應器之頂部。
3. 如請求項1之用於催化重組汽油之方法，其中當該催化重組單元包括4個反應器時，僅將該還原流出物回收至該第四反應器之頂部。

八、圖式：

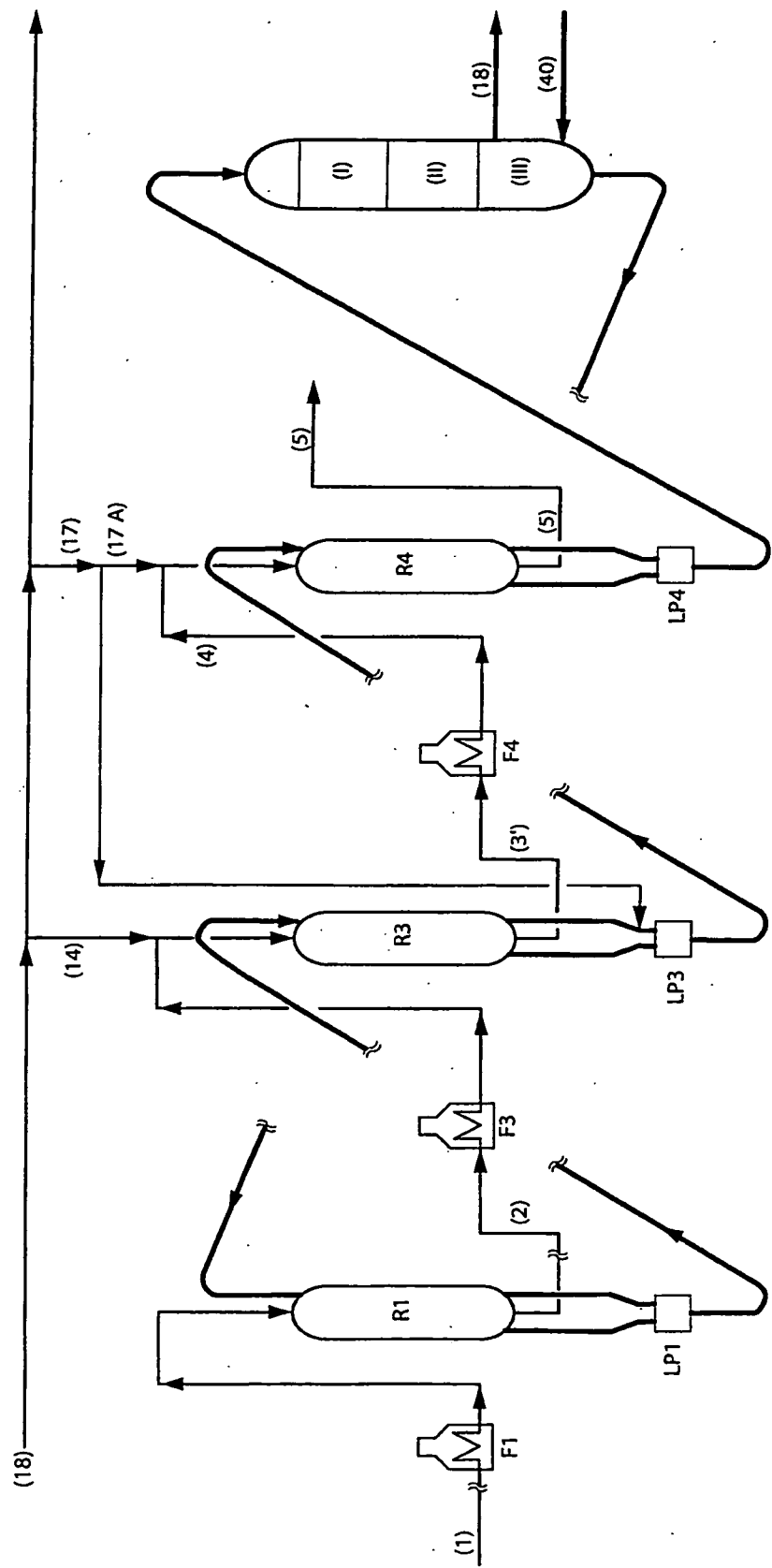


圖 1

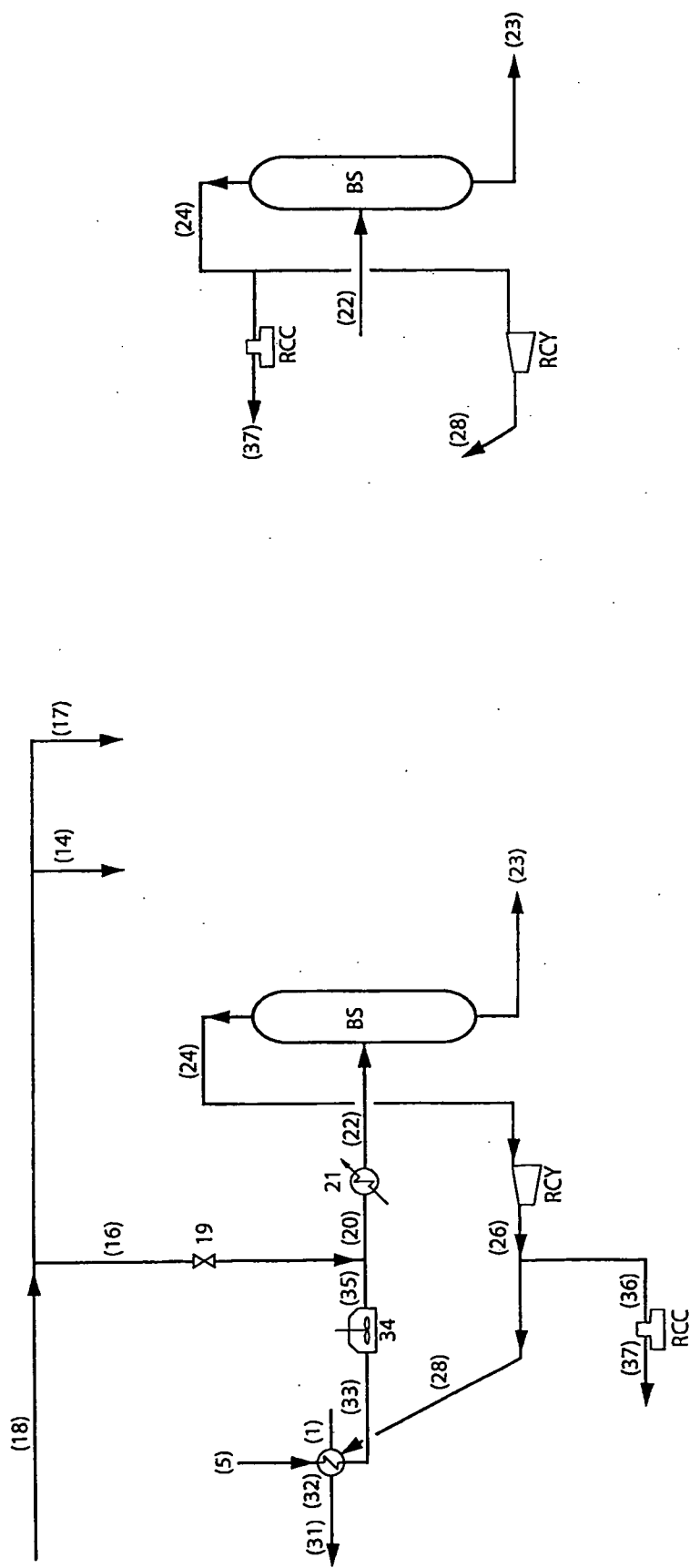


圖 2A

圖 2B

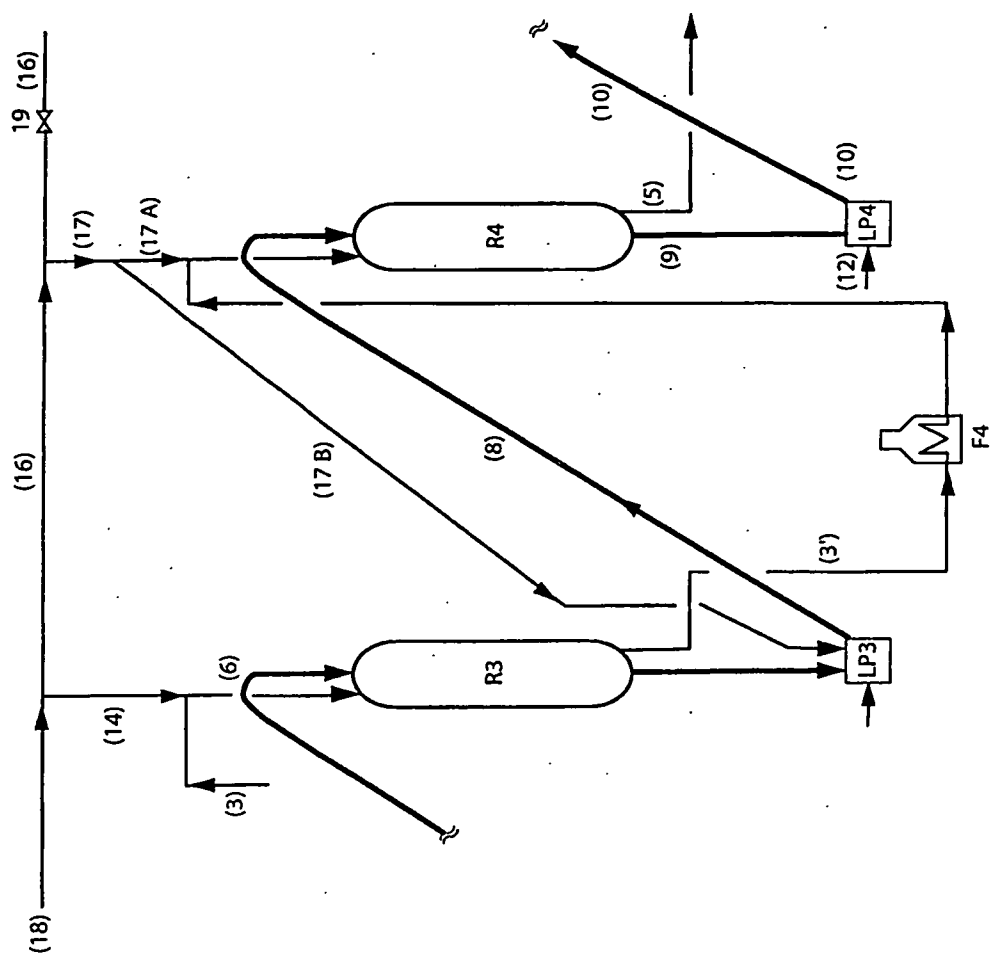


圖 3