

公 告 本

申請日期	91 年 3 月 13 日
案 號	91104745
類 別	C10G 11/00 25/00 25/10

A4
C4

546367

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	使流體霧化之方法
	英 文	Fluid atomization process
二、發明 人	姓 名	(1) 傑克森·艾妥 Ito, Jackson I. (2) 李歐那德·史古曼 Schoenman, Leonard (3) 狄恩·德瑞梅爾 Draemel, Dean C.
	國 籍	(1) 美國 (2) 美國 (3) 美國
	住、居所	(1) 美國加州薩奎曼托歐克丹休路二五〇七號 2507 Occidental Drive, Sacramento, CA 95826, U.S.A. (2) 美國加州·希特瑞斯亥茲·金士武德大道56 〇〇號 5600 Kingswood Drive, Citrus Heights, CA 95610, U.S.A. (3) 美國德州京塢花園端大道五七一四號 5714 Garden Point Drive, Kingwood, TX 77345, U. S. A.
	代 表 人 姓 名	(1) 潔西嘉·奈其曼 Nacheman, Jessica R.
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 艾克頌美孚研究工程公司 ExxonMobil Research and Engineering Co.
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國新澤西州安南達二十二路東一五四五號 1545 Route 22 East, Annandale, NJ 08801- 0900, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	(1) 潔西嘉·奈其曼 Nacheman, Jessica R.

裝

訂

線

申請日期	91 年 3 月 13 日
案 號	91104745
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 新 型		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 何德仲 Ho, Teh C. (5) 喬治·史汪三世 Swan, III, George Alexander
	國 籍	(4) 美國 (5) 美國 (4) 美國新澤西州橋水傑森廣場八八七號 887 Jason Court, Bridgewater, NJ 08807, U. S. A.
	住、居所	(5) 美國路易斯安那州巴登羅格野生道一八四三七號 18437 Wildlife Way, Baton Rouge, LA 70817, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	， ☐ 有 ☐ 無主張優先權
美國	2001 年 4 月 2 日	09/824,332	☒ 有主張優先權
美國	2001 年 4 月 2 日	09/824,333	☒ 有主張優先權

有關微生物已寄存於：	，寄存日期：	，寄存號碼：
------------	--------	--------

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝
訂
線

五、發明說明(1)

背景

本發明係關於液體之霧化，其中霧化氣體係藉由與待霧化之熱液體進行間接熱交換而受熱。更特定言之，本發明係關於液體霧化之方法及設備，其中霧化水蒸汽係藉由與待霧化之熱液體進行間接熱交換而被加熱至過熱溫度及一高速度。此可用於 F C C 過程中以使熱進料油霧化。

使高流速之熱且十分黏稠的流體（如流化床催化裂化（F C C）過程中所用之重質石油潤滑油進料）霧化是在石油加工業已確立且廣泛使用之方法，其主要是將高沸點之石油潤滑油轉化成更具價值之低沸點產品，包括汽油及柴油如煤油、噴氣式發動機燃料及柴油機燃料、以及燃料油。在 F C C 過程中，預熱之油進料係在壓力下與水蒸汽或低分子量（即 C₄-）氣體混合，以形成一含有水蒸汽或氣相及液態油相之兩相流體。將此流體通過一霧化工具（如銳孔），進入低壓霧化區，以使之霧化成可接觸到熱的裂化催化劑微粒之油滴噴霧。進料之霧化將在霧化銳孔或霧化工具下游立即被引發，並且可持續到下游氣門反應區。蒸汽比輕質烴氣更常使用，以減低氣體壓縮設備及下游產品分餾的蒸氣負荷。為了使 F C C 進料中所用之相當重質且黏稠之殘留油的餾份增加，就需要更多更熱之水蒸汽來進行霧化。然而，很多設備的水蒸汽容量有限，且蒸汽典型地都是飽和，因而限制了有效處理較重質進料的能力。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(2)

摘 述

本發明係關於流化床催化裂化(FCC)方法，其中係藉用霧化氣體使熱進料油霧化，且至少有一部份的霧化氣體係經由與熱進料油進行間接熱交換而受熱。熱交換是在霧化工具上游於至少一個熱交換工具中發生；舉例之，熱交換工具包括一熱傳導裝置或有著許多流體通路工具在其內之實體，每一流體通路工具有至少一個流體入口及出口，以使氣體及熱油分別地流進或流出，在此間接熱交換期間熱油便使氣體加熱。霧化乃意謂著使液態進料油形成含有不連續且分散之油小滴或油液滴。霧化係經由使流體通過至少一個霧化工具進入低壓霧化區而完成。當使用一個以上之霧化工具時，可依連續流動方式排列或平行流動方式排列，而較佳地是平行。受熱之霧化氣體較佳地是包括水蒸汽，其可與或無需與一或多個其他氣體（如烴氣或蒸氣）混合。因此，本文所用之‘蒸汽’一詞並不表示排除了其他氣體與水蒸汽之混合。然而，霧化氣體較佳地是包含至少95體積%水蒸汽，更佳地是全部為水蒸汽。在本發明之實施中，是將蒸汽加熱至過熱溫度，而在較佳之具體實施例中，此過熱之蒸汽是從熱交換工具中流出，再以高速度注入流動的熱油性流體中。高速度乃是指水蒸汽之馬赫數較佳地大於0.5，更佳地大於0.8，甚而更佳地大於0.9。熱油流經熱交換工具時可為只含有熱進料油之單相流體，或是包含氣體（較佳地為水蒸汽）及熱油之兩相流體。本文中所用之‘流體’一詞係表示涵蓋單

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(3)

一液相及包含氣相與液相之兩相混合物。過熱水蒸汽(較佳地在高速度下)將注入流動之流體中以增加液相之表面積。增高的速度可減少所需之蒸汽量並增加用來增進液態表面積之動能(亦即 $e = m v^2$)，此舉可經由被霧化之油噴霧的較小液滴尺寸而終究顯明出來。過熱水蒸汽可注水蒸汽及熱進料油之兩相流體，或(ii)其液相表面積會增加之兩相流體。也就是說，若水蒸汽將注入之熱流體是一單相液體時，將水蒸汽注入該液體會產生一含有水蒸汽相及液相之兩相流體。若水蒸汽所注入之熱流體是一含有水蒸汽(或氣體)及熱液態油之兩相流體時，將水蒸汽注入該液體會增加該流體中液相的表面積。兩相流體係通過並流經一霧化工具，然後進入低壓霧化區，其中該水蒸汽將膨脹形成一含有已霧化滴之噴霧。霧化工具典型地包括一眾所皆知之減壓並增速的銳孔，但其也可包括一在低壓霧化區上游之減壓並增速的地帶或區域，其中該水蒸汽將充分地膨脹以形成油滴噴霧。如下文詳述般，霧化區可包括或不包括部份的熱交換工具。若其包括部份的熱交換工具，將典型地座落在最接近其流體出口處。在另一具體實施例中，所有或部份在熱交換工具中形成之過熱水蒸汽係以‘震動水蒸汽’直接進入兩相流體內(當其離開霧化工具欲進入低壓霧化區時)，以提供霧化油更均一之小滴尺寸分布。

根據本發明之實施，在FCC方法中有至少部份的霧化蒸汽將加熱至過熱溫度，熱進料油典型地將注入部份的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

霧化水蒸汽中或與之混合，以便在熱交換工具所產生之過熱蒸汽注入之前，形成兩相流體。典型地，此將在熱交換工具上游發生。部份先前的或上游之水蒸汽會過熱，但更典型地是全部為飽和水蒸汽。在具體實施例之一中熱交換工具可包括如銳孔之霧化工具。在另一具體實施例中，其將包括可混合在上游形成之兩相流體的工具，以增加液體進料油相的表面積。在實施本發明時，熱油狀流體流經熱交換工具所引起的溫降（即使水蒸汽加熱至過熱溫度），典型地是小於 6 °C。若飽和水蒸汽進入熱交換工具時，在其通過此一工具後會使該水蒸汽過熱，接著此過熱水蒸汽便注入或衝擊到流動之熱流體中。若是過熱水蒸汽進入熱交換工具，其過熱的溫度將更增高。在另一情況下，在熱交換工具內所加熱或形成之過熱蒸汽係以霧化氣體方式直接進入流動之熱流體中。熱交換工具和霧化工具此二者典型地涵蓋部份進料注入裝置，其可將熱的已霧化油滴噴射進入催化裂化器反應區，使之與熱催化劑粒子接觸，此熱催化劑粒子能以催化方式將熱油裂化成更有價值、且通常是低沸點之物質。注入裝置通常包括有進料導管，其內放置者水蒸汽噴霧器，以形成包含熱油進料及水蒸汽之兩相流體。導管將此兩相流體送入熱交換工具內，同時在此工具中所生成之過熱蒸汽將注入此流動流體中以增加液相的表面積。雖然單相液態流體也可流入熱交換工具內，但在 F C C 方法中更典型的是含有水蒸汽及液態進料油之兩相流體。在其中熱交換工具也可混合流動流體的具體實施例

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(5)

中，流體是一包含水蒸汽相及液態進料油相之兩相、水蒸汽持續不斷之流體。在另一情況中，兩相流體先形成，後來再注入過熱水蒸汽，且較佳地是在通過霧化工具時水蒸汽還持續著。兩相流體流經霧化工具進入低壓霧化區時，其中水蒸汽會膨脹而流體會被霧化形成油滴噴霧。噴霧分布工具或管尖較佳地係用來使液態油滴噴霧成形，形成所需之形狀，並且典型地係緊臨注入裝置的下游末端。此噴霧分布工具是位於霧化工具的下游或者其上游入口可涵蓋霧化工具。

實施本發明時，霧化工具上游之流體壓力是比霧化區或膨脹區還高。在 F C C 過程之中，注射器內之流體壓力是高過霧化區，霧化區在 F C C 催化裂化反應中可涵蓋，或是通向催化裂化反應區，並且與反應區是直接的流體通路。如一般已知地，此反應區典型的包括一氣門。高速過熱之水蒸汽注入流體時，縱使通過霧化工具或銳孔後有非常低的流體壓降（亦即 $\sim 69 \text{ kPa}$ ），但該所得之已霧化液體也能產生較小的沙得平均液滴直徑。將馬赫數大於 0.5 之高速水蒸汽注入流體中，可減少霧化所需之水蒸汽量，但不會加大已霧化液滴的尺寸。在短時間內使進料蒸發將可能產生較多量的有用裂化產品。進料蒸發是許多因素的函數，包括已霧化進料液體的液滴大小、形狀及液滴噴霧的均一性。

在一般認知中，本方法包括有霧化過程，其中含有待霧化液體之熱流體係流入熱交換工具內，與霧化氣體進行

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

封

五、發明說明(6)

間接熱交換以加熱該氣體。在本發明內文中，「氣體」一詞乃意謂著包括水蒸汽及／或任何其他適用做為霧化流體之氣態物質，如C₄-烴蒸氣、氮氣及其類似物。然而，在FCC方法中，典型地是全部為水蒸汽。受熱之霧化氣體係以高速度注入流動之熱流體中，以幫助流體中的液體霧化成小滴噴霧。如所說明，此流體係藉由流入至少一個霧化工具如銳孔中，並進入低壓霧化區而霧化。流經熱交換工具之流體可為單相之待霧化液體，或含該液體及霧化氣體之兩相流體。當進入霧化銳孔時，此流體將包含兩相流體，且最佳地是氣體持續不斷。此兩相流體可在過熱水蒸汽注入流體之前即形成，或者是過熱水蒸汽注入之後才形成。在二者任一情況中，流體在過熱水蒸汽注入後皆包含有氣體持續不斷的兩相流體。在熱交換工具中及霧化工具上游的壓力係大於霧化區下游的壓力。在和典型FCC方法相關的更詳細具體實施例中，本發明包括步驟：

(a) 在壓力下將霧化水蒸汽注入一流動、熱的液態FCC進料油中，以形成含有該熱油及水蒸汽之兩相流體；

(b) 使水蒸汽及(a)中所形成之熱的兩相流體流經熱交換工具中的各別導管，其中該流動之熱流體將藉由間接熱交換而使水蒸汽加熱至過熱溫度；

(c) 將在(b)中形成之過熱的熱水蒸汽注入該熱流體中，以增加液相的表面積，並形成一水蒸汽持續不斷的兩相流體；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

五、發明說明(7)

(d) 使該水蒸汽持續不斷的流體流經至少一個霧化工具中，並進入至少一個低壓霧化區，以使該流體至少部份霧化，同時形成一含有該進料油液滴之噴霧。

噴霧可於催化裂化區內或靠近催化裂化區形成，或者可在催化裂化反應區進行。

更進一步之具體實施例包括：(i) 於反應區內，並在能有效催化裂化該進料油以產生低沸點烴及用過之催化劑粒子（其含有可汽提之烴及焦炭）的反應條件下，令該噴霧與一微粒狀、熱的再生裂化催化劑接觸；(ii) 在分離區中，將該步驟(i) 所生成之低沸點烴從用過之催化劑粒子中分離，並在汽提區汽提該催化劑粒子以移去該可汽提之烴，進而產生經汽提之焦催化劑粒子；(iii) 使該經汽提之焦催化劑粒子進入再生區，其中該粒子將在能有效使焦炭燒盡之條件下與氧氣接觸，以便產生熱的再生催化劑粒子；以及(iv) 使此熱的再生粒子進入催化裂化區。

另一具體實施例包括一過程為：(a) 使一溫度高於260℃之含有油及水蒸汽的流體與第二股水蒸汽進行熱交換，如此第二股水蒸汽會變成過熱之水蒸汽；(b) 將此過熱水蒸汽注入該流體中；以及(c) 令該由步驟(b) 中所得之股流進入霧化區。

又另一具體實施例包括一過程為：(a) 噴射第一股水蒸汽及油使形成兩相流體；(b) 使該兩相流體與第二股水蒸汽進行熱交換，如此第二股水蒸汽會變成過熱之水

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(8)

蒸汽；(c)將此過熱水蒸汽注入該兩相流體中；以及(d)令該由步驟(c)中所得之股流進入霧化區。

又另一具體實施例包括一過程為：(a)將第一股水蒸汽與油組合起來使形成兩相流體；(b)使該兩相流體與第二股水蒸汽進行熱交換，如此第二股水蒸汽會變成過熱之水蒸汽；(c)將此過熱水蒸汽注入該兩相流體中；以及(d)使該由步驟(c)中所得之股流減壓，再流入噴霧分布區。

又另一具體實施例，其FCC過程包括有：(a)將第一股水蒸汽與FCC進料股流組合起來使形成一兩相流體；(b)使該兩相流體與第二股水蒸汽進行熱交換，如此第二股水蒸汽會變成過熱之水蒸汽；(c)將此過熱水蒸汽注入該兩相流體中；以及(d)使該由步驟(c)中所得之FCC進料股流流經霧化區而進入FCC反應器內。

又另一具體實施例包括一過程為：(a)使一含有待霧化液體之流體與霧化氣體進行熱交換，如此該霧化氣體變成過熱；(b)將此過熱之霧化氣體注入該流體中；以及(c)令該由步驟(b)中所得之股流流入霧化區。

又另一具體實施例包括有一使流體霧化之設備，此設備包括：涵蓋至少一個入口、出口之中央通道，及至少一個霧化用流體的通道（其在霧化用流體之通道出口設計了可與中央通道流暢地交通），此設備可進一步包括一加熱區，其係設計來促進中央通道與至少一個霧化用流體通道

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

之間的熱交換，中央通道出口係位於霧化用流體通道出口進入中央通道處的下游。

又另一具體實施例包括有一使流體霧化之設備，此設備包括：(a) 涵蓋至少一個待霧化流體之入口的中央通道；(b) 位於至少一個入口的下游處之霧化區；(c) 及至少一個霧化用流體通道，其設計了可經由霧化用流體通道之出口而與中央通道流暢地交通，其中霧化用流體通道之出口有一個大於 60° 之向前銳角，且是同心地圍繞在中央通道的周長上；以及(d) 加熱區，其係設計來促進中央通道與至少一個霧化用流體通道之間的熱交換，其中加熱區是位於霧化區上游。

又另一具體實施例包括有一使流體霧化之設備，此設備包括：(a) 涵蓋至少一個待霧化流體之入口的中央通道；(b) 位於至少一個入口的下游處之霧化區；(c) 及至少一個霧化用流體通道，其設計了可經由霧化用流體通道之出口而與中央通道流暢地交通，其中霧化用流體通道之出口有一個大於 60° 之向前銳角，且是同心地圍繞在中央通道的周長上；以及(d) 加熱區，其係設計來促進中央通道與至少一個霧化用流體通道之熱交換；(e) 位於中央通道內使霧化用流體通道出口之上游處的股流分離器，其中該中央通道具有二維之橫切面，二維中至少一個係沿著至少一部份長度的中央通道而於下游方向會聚，同時霧化區也具有一包括二維度之橫切面，其二維中至少一個係沿著至少一部份長度的霧化區而於下游方向分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

歧。

又另一具體實施例包括有一流化床催化裂化裝置，此裝置包括含有至少一個進料噴嘴之反應器，其中至少一個進料噴嘴涵蓋有：(i)含有至少一個FCC進料入口之中央通道；(ii)一出口，其涵蓋了可與反應區流暢地交通之霧化區；(iii)至少一個霧化用流體通道，其可經由霧化用流體通道之出口而與中央通道流暢地交通；以及(iv)一加熱區，其係設計來促進FCC進料與霧化流體未混合前，彼等之間的熱交換。

再另一具體實施例包括有供石油產品霧化之噴嘴，其包括：(i)含有至少一個石油進料入口之中央通道；(ii)涵蓋了霧化區及噴霧分布器(其設計來促進預定之噴霧圖樣)之出口；(iii)至少一個霧化用流體通道，其可經由霧化用流體通道之出口而與中央通道流暢地交通；以及(iv)一加熱區，其係設計來促進石油進料與霧化流體未混合前，彼等之間的熱交換。

圖之簡略說明

圖1係一引用本發明之熱交換工具時FCC進料注射器的簡化橫切面示意性側面圖。

圖2(a)及圖2(b)係本發明之FCC進料注射器的簡化橫切面示意性側面圖及平面圖，其中熱交換工具也可混合兩相流體。

圖3係一在圖1所示之熱交換工具下游外端上之水蒸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

約

五、發明說明 (11)

汽注射汽門的圖。

圖 4 係實施本發明時之催化裂化過程的示意圖。

圖 5 (a) 及 5 (b) 係解說噴霧器的構造。

主要元件對照表

1 0	F C C 進料注射器
1 2	導管
1 4	熱交換工具
1 6	凸緣
1 8	霧化工具
2 0	凸緣
2 2	水蒸汽管道或導管
2 2	噴霧器
2 4	噴霧流體通道
2 6	圍牆工具 (終止牆)
2 8	進料管線 (進料入口)
3 0	圓柱狀內徑
3 2	厚牆
3 4	水蒸汽通道
3 6	水蒸汽入口
3 8	銳孔 (過熱水蒸汽出口)
4 0	下游牆
4 2	凹穴
4 4	霧化銳孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

- 4 6 中空內部
- 4 8 霧化管尖
- 5 0 進料油注射器
- 5 2 熱交換工具
- 5 4 噴霧分布器及霧化工具
- 5 6 縱向內柱
- 5 8 股流分擋器 (股流分離器)
- 6 0 同向牆
- 6 0 ' 對面牆
- 6 2 同向牆
- 6 2 ' 對面牆
- 6 4 霧化銳孔
- 6 6 水蒸汽管道
- 6 8 水蒸汽入口
- 7 0 水蒸汽出口
- 7 2 外部金屬牆部份
- 7 4 噴霧分布器或管尖
- 7 6 霧化管尖內部
- 7 8 凸緣
- 8 0 水蒸汽通道
- 8 2 水蒸汽入口工具
- 8 4 水蒸汽出口
- 1 0 0 F C C 裝置
- 1 1 2 催化裂化反應器裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

編

五、發明說明 (13)

- | | |
|-------|-----------|
| 1 1 4 | 再生裝置 |
| 1 1 6 | 進料氣門 |
| 1 1 8 | 催化裂化反應區 |
| 1 2 0 | 蒸氣－催化劑分離區 |
| 1 2 2 | 汽提區 |
| 1 2 4 | 調節板 |
| 1 2 6 | 管線 |
| 1 2 8 | 傳遞管線 |
| 1 3 0 | 進料管線 |
| 1 3 2 | 水蒸汽管線 |
| 1 3 4 | 進料注射點 |
| 1 3 6 | 管線 |
| 1 3 8 | 流化床 |
| 1 4 0 | 管線 |
| 1 4 2 | 分離區 |
| 1 4 4 | 氣體分布器柵條 |
| 1 4 6 | 堰 |
| 1 4 8 | 漏斗 |
| 1 5 0 | 下導管 |
| 1 5 2 | 傳遞管線 |
| 1 5 4 | 管線 |

詳細說明

重要參數包括平均液滴直徑及已霧化油進料噴射進入

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

F C C 方法之氣門反應區時之液滴大小分布。較小的油滴尺寸及更均勻分布的油滴圖樣會影響油進料之蒸發速率，及油與氣門中升起之熱裂化催化粒子的有效接觸。雖然不希望有所限制，但威信油的蒸發速率是與液滴直徑成反比。舉例說明之，沙得平均油滴直徑減少 25 % 將可推進油蒸發速率 35 - 50 %。較長的油蒸發時間會產生較低的粗汽油選擇率及較高產量的不想要之低價值熱反應產物，如氫、甲烷、乙烷、焦炭及高分子量物質。當加入進料之較重物質，如殘油、殘原油及其類似物的量增加時，使油進料快速蒸發就變得更重要。一般而言，當 F C C 進料中重質物質的量增加時，加到進料注射器內之進料的氣體量也會增加，以便在霧化銳孔上游形成含有進料液體及氣體的兩相流體進而達成適當之進料霧化。對 F C C 進料霧化而言，該氣體典型地是水蒸汽，橫跨銳孔的壓降係小於 0.4 M p a，且已霧化之液滴尺寸是不大於 1,000 微米。最好是達到較小的液滴尺寸及橫跨銳孔的壓降，例如不大於 300 微米及 0.2 M p a。同時，較令人滿意的是限制霧化用之水蒸汽量為少於 5 重量 % 水蒸汽，相對於油進料。本發明可減低所需之水蒸汽量，同時也可減低已霧化油之沙得平均液滴尺寸。

在本發明中，流經霧化工具並進入流體混合工具或室之兩相流體可為連續不段之氣體或液體，或者為多泡泡沫；是否當中一個或兩個相是連續時，並不能確知。舉例之，此舉可藉由參考開放式單元海綿及密閉式單元海綿而更

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紉

五、發明說明 (15)

加明瞭。海綿典型地具有 1 : 1 體積比之空氣對固體比。開放式單元海綿是氣體（空氣）及固體二者接連續的，然而密閉式單元海綿是固體連續並含有不連續之氣體小室。在開放式單元海綿中，固體可說是膜或韌帶之形式（如此即可以兩相氣－液體泡沫存在）。在密閉式單元海綿中，氣體可想像為分散在整個固體物質的不連續氣態小球。有些海綿是落在此二者中間，就如某些含氣相與液相之兩相流體一樣。若海綿具有氣體連續，但同時並沒有固體連續，那是不可能的；但可行的是兩相之氣體與液體流體中，只有氣體連續。所以，流體通過本發明之熱交換工具的特殊形態並不能確實知道。因此，實施本發明時，液相表面積之增加包括：（i）形成一有氣體（即水蒸汽）及液體之兩相流體，（ii）減低任一液態膜的厚度，（iii）減少任一液體流的厚度及／或長度，及（iv）在霧化之前或期間減小流體中任一液態小球的尺寸。若是含有液相及氣相之兩相流體時，在混合區中氣體速度相對於液相速度會增高。當流體流經銳孔或其橫切面（垂直於流體流動方向）比銳孔或區域上游之流體通道或導管工具還小的區域（即減壓及增速之銳孔或區域）時，此速度差也會發生。液相與氣相的速度差會導致液體韌帶產生，特別是與黏稠液體，如熱 F C C 進料油。韌帶產生一詞是表示液體形成延長的小球或小河。在沖擊混合時速度差最大，而在切削混合時速度差會減小。因此，兩相流體流經減壓銳孔時，或經過沖擊及／或切削混合時，將在氣體與液體之間產生速度

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

紉

五、發明說明 (16)

差，此舉會導致液體韌帶產生及／或液體分散於氣體中，此乃因為將液體切削到延長的韌帶內及／或分散的液滴中之故。霧化區比霧化銳孔上游的壓力還低。因此，流經霧化銳孔或工具之流體中的氣體將快速膨脹，藉此分散了液體流及／或形成液滴而進入霧化區。霧化期間，任一存在之液體流將斷裂成二或多個液滴。霧化銳孔可為不連續、很快辨別的銳孔，或是為在霧化區上游之最小橫切面之區域形式。在最嚴格的技術認知裡，霧化有時係表示增加液體的表面積，而此舉是發生在水蒸汽或其他氣體與待霧化液體混合或被注入待霧化液體之時。然而，在本發明內文中，霧化是表示當流體通過霧化銳孔或區域時，液相在氣相中被打碎或開始打碎成不連續群體，當流體持續往下游且液體霧化成液滴噴霧分散在氣相中，此舉會繼續不斷。在一其熱交換工具所形成之過熱水蒸汽係在兩相流體形成之前注入於流動之液體內的具體實施例中，水蒸汽的注入將形成兩相流體。

關於圖 1，如圖所示之 F C C 進料注射器 10 包括有中空圓柱體之導管 12，在其下游末端藉由凸緣 16 扣緊（較佳地是悶緊）（未顯示）熱交換工具的上游末端而連接著熱交換工具 14。熱交換工具的下游或出口末端則經由凸緣 20 扣緊（較佳地是悶緊）（未顯示）而連接著風扇式霧化工具 18。如本文所使用，中央通道是表示供進料從進料入口 28 到設備出口而流經整個設備的一般性範圍，並可涵蓋霧化區。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

紛

五、發明說明 (17)

包括圓柱壯中空之管道或導管 2 2 的水蒸汽噴霧器 (第二個入口) , 可延伸到導管 2 2 上游。噴霧器 2 2 是在其下游末端以圍牆工具 2 6 來終止, 其具有多數個噴霧流體通道 2 4 隔開地圍繞在下游末端部份之外圍。這些孔洞係以放射狀鑽通 2 2 的圓柱牆, 而進入管道內部, 其是定義為噴霧區 (第一個混合區) 。熱進料油經由進料管線 2 8 (進料入口) 而進入導管 1 2 並往下游流動, 經過噴霧流體通道 2 4, 此地區定義為第一噴霧區, 再向前往熱交換工具 1 4。噴霧水蒸汽 (或其他合適之流體 / 氣體) 將經由噴霧流體通道 2 4 而通入噴霧器 2 2 內, 如圖 1 所示, 在此點水蒸汽是以放射狀通過而進入流動之熱油進料中, 以便形成一含有水蒸汽及熱油進料之兩相流體。

圖 5 (a) 及 5 (b) 係解說噴霧器 2 2 的二擇一具體實施例, 其中噴霧流體通道可設計成促進噴霧水蒸汽以軸向方式流入待霧化之液體 (熱油進料) 中, 可參閱圖 5 (a)。圖 5 (b) 係解說另一具體實施例, 其中噴霧流體通道可設計成促進噴霧水蒸汽以軸向及放射狀兩種形式流入待霧化之液體中。如此段落所使用, 有關於軸向及放射狀流動乃表示噴霧水蒸汽的流動係相對於進料流入中央通道的整個流動。

流經噴霧流體通道 2 4 的壓降典型地係小於 6 9 k P a , 如此即可產生相當的噴霧水蒸汽速度。噴霧水蒸汽及熱油二者皆高於大氣壓下, 同時也高於霧化區或擴張區下游之壓力。終止牆 2 6 的直徑大於導管 2 2 之直徑,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紉

五、發明說明 (18)

以便在第一噴霧區的下游末端提供一調節牆型態的固定混合工具。在一具體實施例中，所有霧化水蒸汽是在熱交換工具的下游末端處以過熱高速之水蒸汽注入熱油中，如此就不需要一上游噴霧器。

藉由噴霧水蒸汽所形成之兩相流體會向前流入熱交換工具 14，此工具包括一固體導熱金屬，有著圓柱狀內徑 30 之圓柱體（在此具體實施例中）；之後該兩相流體將向前流到霧化工具 18。熱交換是在加熱區進行。熱交換工具 14 也可包含多數個水蒸汽通道 34（霧化用流體通道），其係以周圍環繞方式排列於噴嘴的厚牆 32 內，其中為了方便考量只顯現出兩個來。在此具體實施例中，每一水蒸汽通道是相同的且包括一導管 34，並具有水蒸汽入口 36，水蒸汽係藉由管線（未顯現，僅以兩個箭頭表示）而從此入口進入。交替地，一或多個在牆 32 內之分開、環狀空穴互相地以內柱 30 為同中心，而每一空穴包括水蒸汽通道，並具有至少一個水蒸汽入口，且會在多數個過熱水蒸汽出口（其係環繞在熱交換工具的流體出口處）終止。此具體實施例並沒有顯示。水蒸汽出口也可如圖 1 及圖 3 所示般位於牆的外部下游末端，或者如圖 2 所示般，延伸並環繞排列在內柱 30 之內牆四周，緊臨下游末端。雖然此處只有兩個圖示、非限制性實施例，相信熟諳此藝者會明瞭。在此具體實施例中，內柱 30 和進料導管 12 的直徑約略相同，以減少流體流入熱交換工具時的壓降。多數個從內柱表面放射狀向中心延伸之調節板、垂片

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

約

五、發明說明 (19)

或縱向肋骨狀物，可在流體流入熱交換工具時用來增加有效的熱交換表面及／或做為固定之混合工具。在所示之具體實施例中，若需要時，雖然有或多或少的通路及結構可使用，但每一水蒸汽通道還是有兩個通路流入熱交換工具厚牆 32 的內部（其係與熱交換工具縱向軸平行），端視相對溫度、流速，等而定。在此具體實施例中，使水蒸汽加熱的熱交換表面係由管道或內柱的長度及直徑來決定。在熱交換工具中所產生的過熱水蒸汽將由多數個位於熱交換工具下游牆 40 之銳孔 38（霧化用流體通道之出口）流出，再注入從熱交換工具中流出之流體內，然後進入霧化工具 18 之凹穴 42。水蒸汽較佳地係以大於 60° （相對於熱交換工具內柱之縱向軸），如兩個虛線箭頭所示般注入流出之流體中。在流經熱交換工具之流體是單一相並只含液體油的情況下，水蒸汽可形成含有水蒸汽及液體油之兩相流體，以進行隨後之霧化。對一含有水蒸汽及液體油之兩相流體而言，熱水蒸汽對該從熱交換工具中流出之流體的衝擊可增加液相的表面積。此一水蒸汽的速度比上游噴霧水蒸汽還高。當此注射用水蒸汽是馬赫數大於 0.5 的高速水蒸汽時，便可充作為震動水蒸汽，並能更有效地將動能轉換成表面張力能量，進而反映在了液相表面積的增加上。霧化工具 18 的會聚區 42 可藉由將流動之流體導入霧化銳孔 44 內以使分散之油小球的聚結減至最低。在此具體實施例中，霧化銳孔 44 是長方形，其平面係與注射器及流體流動的縱向軸垂直。在平面圖中（未

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

顯示)，銳孔的寬度是比如圖 1 所示之高度還大。霧化銳孔其與流體流動方向垂直之敞開平面的橫切面積係小於進料導管 1 2 及熱交換工具 1 4 中之內柱 3 0（與流體流動方向垂直）的內部橫切面積。此舉可使流體流入霧化銳孔 4 4 的速度增高，並產生跨越銳孔時的壓降及增加流體流入的速度，如此進一步地切削該流體而引發流體霧化。流體流經霧化銳孔再進入低壓霧化區 4 6 時，會擴張膨脹以形成分散之液滴噴霧。霧化作用只在銳孔 4 4 下游於霧化管尖 4 8（噴霧分布器）的中空內部 4 6 處開始，並持續至氣門反應區（未顯示）內部，即管尖 4 8 延伸處。在平面圖中（未顯示），管尖 4 8 係扇形，像圖 2（b）所示，其可相當平坦、均勻、扇形（或其他合適之預定形狀）的霧化油噴霧，使油與熱的上升之再生催化劑粒子（在氣門反應區）有最大且均勻的接觸。此形式之霧化裝置係已知的，並揭示於美國專利第 5, 1 7 3, 1 7 5 案號中，其揭示內容將併入本文供參考。如圖 1 之圖示、但非限制性實施例的水蒸汽注射器之操作中，供 F C C 用之過熱熱油（具有或不具上游或第一個加入水蒸汽之噴霧器以形成兩相流體或泡沫）係以高於 2 6 0 °C 之溫度，4 . 5 至 1 3 . 6 k g / s e c 之典型流速進入注射器。具有 1 . 1 M p a 之 1 8 2 °C 的飽和水蒸汽，其進入熱交換工具之水蒸汽流速是隨著該熱油的 0 . 5 至 5 重量 % 而變，或者是在 0 . 0 2 至 0 . 7 k g / s e c 之間。熱油與流經熱交換工具之水蒸汽間的熱交換將會使得水蒸汽過熱

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

封

五、發明說明 (21)

28 至 139 °C，而該油只些微地冷卻（亦即 $< 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。多據點、噴射的過熱水蒸汽會衝擊該接近熱交換工具出口的熱油，幫助該油分解成小直徑液滴，所以可視為”震動”水蒸汽。在圖 1 之具體實施例中，小部份飽和之過程用水蒸汽（即該油之 0.1 至 1.0 重量%）將在熱交換工具上游各別地被噴霧成油，以產生可描述為”泡沫”之水蒸汽持續之兩相流體。在此情況下，該於熱交換工具中所形成之過熱水蒸汽欲注入兩相流體中的量典型地是該油進料的 0.5 至 2.5 重量%。為了達到可資比較的油霧化作用，此量是小於那些沒有過熱水蒸汽及不用本發明過程者典型所需的量。

圖 2 (a) 及 2 (b) 係個別解說實施本發明之另一具體實施例的側面橫切面圖及上視橫切面圖，其中來自熱交換工具的過熱水蒸汽係注入熱交換工具內柱（在此具體實施例中其緊臨流體流出處，並包括霧化銳孔）內部的流體中。因此，FCC 進料油注射器 50 包括一熱油進料導管 12、下游末端圍繞著以放射狀鑽出之洞 24 的水蒸汽管道 22（可將飽和水蒸汽噴霧到進來之熱油中）、可產生過熱水蒸汽之熱交換工具 52、及具有扇形分布器或管尖 74 之噴霧分布器與霧化工具 54 的組合。熱油導管及噴霧器係和圖 1 相同，在此具體實施例中可提供相同的功能。熱交換工具 52 也包括內含縱向內柱 56 之導熱性圓柱狀金屬體，其兩端皆開放並延伸到熱交換工具的上游至下游。此內柱提供流體流經熱交換工具之通道並在其上游

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

封

五、發明說明 (22)

入口具有一股流分檔器 5 8。內柱 5 6 內部有點像卡德里管形狀，且橫切面係與流體流動方向垂直，並在其下游出口末端逐漸地減至最低。關於圖 2 (a)，股流分離器

5 8 可將進入之流體分裂成兩個單獨的股流，以便在室內提供撞擊及切削混合，並且在整個內柱中有著最小的壓降。較佳地，此兩股流是正相反且對稱的。該柱下游出口包括霧化銳孔。在室內之撞擊及切削混合的組合可增加兩相流體中液相的表面積。此表面積之增加可藉由較小油滴分散在水蒸汽連續相中而顯明。不像圖 1 之具體實施例，熱交換工具上游之噴霧水蒸汽（或包括從工具中產生之過熱水蒸汽）是可選擇的，為了在熱交換工具中獲得混合的完全利益，此具體實施例較為人喜愛。也就是說，在圖 2 之具體實施例中，較佳地兩相流體，及最佳地含兩相流體之水蒸汽將會流入熱交換工具 5 2 中。兩對不同的對立牆可形成內柱 5 6。因此，如圖 2 (a) 所示，同向與反向牆 6 0 及 6 0' 的表面是在垂直於紙平面的方向，並以相對於所示熱交換工具的縱向軸凸圓地或向內地彎曲。最大的曲率是在內柱的上游部份，並延著下游方向減小。另一對界定內柱之同向與反向牆乃如圖 2 (b) 所示之 6 2 及

6 2'。牆 6 2 及 6 2' 些微地會聚於下游方向，且其表面係與紙的平面垂直。長方形內柱 5 6 係藉由兩對牆交集而形成，其包括具有與熱交換工具縱向軸垂直之長方形橫切面流體混合室（其係與平面流體入口平行，並在工具的另一端離開），及整個流體流動方向，同時該室的橫切面

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

紉

五、發明說明 (23)

積順著下游方向會逐漸地減少，進而在熱交換工具下游出口末端形成長方形霧化銳孔 6 4。股流分檔器 5 8 可將該經由上游水蒸汽注入熱油時所形成之兩相、水蒸汽持續之流體分開成兩個正相反且對稱之單獨股流。此兩個分開之股流將流入內柱的上游部份，其中凸圓的彎曲可提供放射狀向內及軸向往下游兩個流動向量。放射狀向內流動之分力將傳給注入之流體而推動每一股流中的一部份互相撞擊，使混合力量增至最大，以增加流動流體中液相表面積。然而，持續劇烈的撞擊混合會使部份剛分散的液低聚結。所以，向內彎曲的牆 6 0 及 6 0' 將持續地減緩至下游流動方向，如此從沿著牆到銳孔 6 4 的摩擦中可提供基本上溫和的切削混合。當兩股流最先進入內柱 5 6 時，流體混合將達至最大，但隨著流體流進內柱其強度會不斷地減弱。此舉提供了流體之液相可增加至最大面積，但隨後只有些微聚結及在整個熱交換工具中也只有較小壓降。另一對相反牆 6 2 及 6 2' 從下游方向至銳孔 6 4 是逐漸地互相逼進，以使流體通過內柱到霧化銳孔的壓力損失減至最低，並使通過銳孔的流體速度增至最大。只有兩個同向的水蒸汽管道 6 6 在圖 2 (a) 中顯現，為了方便起見，每一個皆具有水蒸汽入口 6 8 及出口 7 0 這些管道是延伸到熱交換工具的粗厚、外部金屬牆部份 7 2。出口 7 0 是以銳角對向流出之流體，且位於內柱牆內並緊臨銳孔 6 4 上游，以使用過熱且較佳地也是高速之水蒸汽衝擊流出的流體，進一步地減低隨後霧化之油滴的液滴大小。在進料導管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紉

五、發明說明 (24)

及熱交換工具中，流體是在超計大氣壓力下。氣門反應區（未顯現），注射器下游部份（即霧化管尖）突出之處，其壓力是低於進料注射器。當該兩相、水蒸汽持續之流體通過熱交換工具下游末端時，過熱水蒸汽即以多數個噴射注入流體中，進而增加液相表面積，以便在流體霧化期間形成更均勻的小油滴噴霧。注入在熱交換工具內部之流體的過熱水蒸汽係比該流體的壓力還高。此舉將增加流體的體積流動速率並促使該已分散且最終將霧化之油滴的液滴尺寸進一步減少。此水蒸汽係一震動股流或切削水蒸汽，端視該水蒸汽是在超音速或次音速下注射而定。兩相流體將流入涵蓋有熱交換工具之流體出口與臨近霧化工具 5 4 之流體入口的長方形霧化銳孔中。熱交換工具出口及扇形霧化管尖內部 7 6 的上游入口在尺寸及形體上係相同的。如上文所述，此銳孔是長方形，且橫切面積與注射器之縱向軸垂直，其橫切面積實質上係小於流體導管 1 2 及熱交換工具流體入口的橫切面。霧化裝置 5 4 的噴霧分布器或管尖 7 4 係扇形且中空，如圖 2（a）及 2（b）所示。此將提供一扇形、可控制之膨脹霧化區 7 6，以便將平坦、扇形、已霧化之油小滴噴霧注入在 F C C 裝置中氣門反應器內正上升、熱的再生催化劑粒子中。霧化裝置 5 4 可經由凸緣以冶金方式連結到、焊接或銅焊到熱交換工具上。在圖 2（b）中，只有兩個相同之水蒸汽通道 8 0 顯現在熱交換工具之粗厚且其他方面是實心的同中心牆部份 7 2 中。經飽和或過熱之水蒸汽經由入口工具 8 2 進入水

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

蒸汽通道 (如兩個個別之箭頭所示) 。水蒸汽出口 8 4 則以銳角的角度將水蒸汽注入流動之流體中 (如兩個箭頭所示) 。在此具體實施例中，水蒸汽係以向前之大於 60° 銳角注入流動之油性流體中，以給予注入之水蒸汽有放射狀往內及向前的流動以及切削分力。此舉使注入之水蒸汽與流動之油性流體之間的水蒸汽差別速度達到最大。在另一具體實施例 (未顯示) 中，如圖 2 所示之水蒸汽可在上游方向以銳角注入流體。在另一具體實施例 (未顯示) 中，內柱 5 6 的橫切面可漸次地減小至下游方向，然後在增大。在此情況下，霧化係在最小橫切面的點或區域處引發，其將包括霧化區，而不同於易辨識之銳孔。圖 3 係如圖 1 所示之熱交換工具 1 4 的簡化之下游末端圖，其圖示了多數個過熱水蒸汽出口 3 8，同中心地排列在熱交換工具下游出口周圍。雖然這些出口是描述為圓形，但彼等也可為長方形裂縫或任何其他形狀。本發明之熱交換工具可在開發者的判斷下以若干不同方式製造。因此，失蠟鑄造或熔模鑄造方法，以及鍛造或其他鑄造方法都皆可使用。噴嘴可由陶瓷、金屬或彼等之組合物製造。噴嘴之製造是使用多個堆積式、相當薄之金屬板或小盤，並在其內具有流體通過工具，其製造方法已廣為人知並可用在火箭發動機及漿液噴燈上，舉例之，如揭示於美國專利第 3, 881, 701 案號及第 5, 455, 401 案號。此製造技巧也可用於製造本發明之噴嘴。製造方法之選擇則由開發者來判斷。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (26)

圖 4 係與本發明之進料注射過程相關聯之流體催化裂化方法的簡單流程圖。在圖 4 中，用於實施本發明之 F C C 裝置係顯示包括催化裂化反應器裝置 1 1 2 及再生裝置 1 1 4。裝置 1 1 2 涵蓋進料氣門 1 1 6，其內部包括催化裂化反應區 1 1 8。此裝置同時也包括蒸氣－催化劑分離區 1 2 0 及含有多個調節板 1 2 4 在裡面之汽提區 1 2 2，其排列成金屬”棚”型態，類似於傾斜的屋頂。合適之汽提劑如水蒸汽將經由管線 1 2 6 導入汽提區。已汽提之用過的催化劑粒子是經由傳遞管線 1 2 8 而送入再生區 1 1 4。預熱之 F C C 進料將經由進料管線 1 3 0 進入含有本發明之熱交換工具的進料注射器（未顯示）內，根據本發明之任一具體實施例，其中將會加熱至少部份之分散用水蒸汽。來自水蒸汽管線 1 3 2 之水蒸汽被送入如本發明之任一具體實施例的熱油進料中，以形成由水蒸汽與熱油組成之兩相、氣體持續之混合物，再將之通入注射器中的霧化銳孔，並在進料注射點 1 3 4 處以平坦、扇形噴霧進入氣門 1 1 6 底部。爲了簡化緣故，進料注射器並未出現在圖 5。在較佳之具體實施例中，多個進料注射器可同中心地座落在氣門 1 1 6 之進料注射區周圍。其他可供多個進料注射器用之幾何構造也可使用。較佳的進料包含真空氣油（V O C）及重質進料組份如殘油餾份之混合物。熱進料係在氣門中與熱的再生之裂化催化劑粒子接觸。此舉可使進料汽化並催化裂解成較輕的低沸點餾份，包括在汽油沸點範圍（典型地 3 8 - 2 0 4 °C）內之餾份，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

封

五、發明說明 (27)

以及高沸點之噴氣式發動機燃料、柴油機燃料、煤油及其類似物。如熟諳此藝者已知般，裂化催化劑係一含有沸石分子篩裂化組份之二氧化矽與氧化鋁的混合物。當進料在進料注射點 1 3 4 處與氣門內之熱催化劑接觸時，裂化反應便開始了，並持續到催化裂化器容器 1 1 2 之分離區

1 2 0 上部直至產物蒸氣與用過之催化劑分開為止。裂化反應會將可汽提之含烴物質及不可汽提之含碳物質（即為已知之焦炭）沉積下來，而產生必須經汽提除去之用過的催化劑粒子，及回收可汽提之烴，然後於再生器中藉由燃盡焦炭而使之再生。容器 1 1 2 在分離區 1 2 0 內含有旋風器（未顯示），可從用盡之催化劑粒子中分離出已裂化之烴產物蒸氣及經汽提之烴類（蒸氣形式）。烴蒸氣將向上通過反應器並經由管線收回。典型的是將烴蒸氣送進一蒸餾裝置（未顯示），使該蒸氣中可冷凝部份冷凝成液體，並將該等液體分餾成個別的產品股流。用過之催化劑粒子會往下掉入汽提區 1 2 2 中，而與汽提介質如水蒸汽（其是經由管線 1 2 6 送入汽提區）接觸，並以蒸氣方式除去在裂化反應期間沉積在催化劑上之可汽提的含烴物質。這些蒸氣會隨著其他產物蒸氣經由管線 1 3 6 而收回。調節板 1 2 4 可分散催化劑粒子使均勻地橫越汽提區或汽提器之寬度，並使汽提區中催化劑粒子的內部回流或回混合減至最小。該用過、被汽提之催化劑粒子可經由傳遞管線 1 2 8 從汽提區底部除去，並由管線 1 2 8 進入再生器 1 4 4 之流化床 1 3 8。在流化床中彼等將與經由管線

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (28)

1 4 0 進入再生器之空氣接觸，而某些催化劑粒子會向上進入再生器內之分離區 1 4 2。空氣將使碳沉積物氧化或燒盡以使催化劑粒子再生，在燃燒中，加熱之溫度較佳地是不超過約 7 6 0 °C，典型地係在約 6 5 0 – 7 0 0 °C 範圍內。再生器 1 1 4 也可含有旋風器（未顯示），其可從氣態燃燒產物（大部份是包含 C O、N₂、H₂O 及 C O₂）中分離出熱的再生催化劑粒子，並藉由浸入管（未顯現，如熟諳此藝者已知的）將已再生之催化劑粒子往下送回到流化床 1 3 8 中。流化床 1 3 8 係被支架在一氣體分布器柵條（其只簡略地以虛線 1 4 4 圖示）上，在流化床中之熱的再生之催化劑粒子會溢出該由漏斗 1 4 8 頂端所形成之堰 1 4 6，而漏斗 1 4 8 的底部是接連著下導管

1 5 0 的頂部。下導管 1 5 0 底部將轉變成已再生之催化劑傳遞管線 1 5 2。溢出之再生粒子將往下流入漏斗、下導管中，並進入傳遞管線 1 5 2 內，然後再返回進入氣門反應區 1 1 8 中，其中彼等催化劑粒子將與從進料注射器進入氣門之熱進料接觸。關於如上文所述之含有燃燒產物的煙道氣是經由管線 1 5 4 而從再生器頂端除去。

F C C 方法中使用之催化裂化器進料典型地包括高沸點、無殘油之氣油類，例如真空氣油（V G O）、直餾（大氣壓）氣油、輕質裂化器油（L C G O）及煉焦器氣油。這些油的初沸點典型地是高於約 4 5 0 °F（2 3 2 °C），更共通性地是高於約 6 5 0 °F（3 4 3 °C），而終點則高至 1 1 5 0 °F（6 2 1 °C），如直餾或大氣壓氣油及煉

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (29)

焦器氣油。除此之外，一或多個具有終沸點高於 5 6 5 °C (亦即高至 7 0 5 °C 或更高) 之重質進料也可與催化裂化器進料摻合。舉例之，此類重質進料包括全原油及殘原油、來自原油之大氣壓及真空蒸餾的殘油或濾渣、瀝青及瀝青烯、取自重質石油熱裂化之焦油及循環油、焦砂油、頁巖油、煤衍生之液體、合成原油及其類似者。這些油可依摻合物之約 2 至 5 0 體積 % 的量，更典型地約 5 至 3 0 體積 % 的量存在於裂化器進料中。典型地，這些進料都含有太高含量之不想要組份，如芳香族及含雜原子之化合物，如硫和氮。因此，這些進料通常需藉由一些過程，如已知之氫化處理、溶劑萃取、固體吸收劑如分子篩及其類似者來處理或提升以減少不想要組份的量。在 F C C 方法中，典型的催化裂化條件包括溫度在約 8 0 0 - 1 2 0 0 °F (4 2 7 - 6 4 8 °C)，較佳地 8 5 0 - 1 1 5 0 °F (4 5 4 - 6 2 1 °C)，更佳地 9 0 0 - 1 1 5 0 °F (4 2 8 - 6 2 1 °C)，壓力在約 0 . 1 4 - 0 . 5 2 M p a 之間，較佳地 0 . 1 4 - 0 . 3 8 M p a，而進料／催化劑之接觸時間為 0 . 5 - 1 5 秒，較佳地 1 - 5 秒，催化劑對進料之比係約 0 . 5 - 1 0，較佳地 2 - 8。F C C 進料將預熱至不高於 4 5 4 °C 之溫度，較佳地不大於 4 2 7 °C，而典型地係在約 2 6 0 - 4 2 7 °C 之範圍內。

需明瞭的是實施本發明時，只要不違反上述本發明之範圍及精神，各種其他具體實施例及修正對熟諳此藝者都

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

封

五、發明說明 (30)

是顯見的，且都可容易地製得。據此，所申請之申請專利範圍並不欲於受到前文所述之實際說明的限制，更恰當地說，本申請專利範圍可推論為，涵蓋了存在於本發明中所有可請準專利之新穎事物的特性，其包括熟諳此藝者之可視為本發明之相對應的所有特性及具體實施例。舉例之，雖然使 F C C 油進料霧化之 F C C 進料注射器已經說明，其係如本發明之特殊使用，但本發明本身並不意圖受限於此。實施本發明時可使用任一液體霧化過程，但其中最有利的是，藉由與以任何理由流經熱交換工具之液體或流體進行間接熱交換，而加熱至少部份霧化氣體或加熱水蒸汽至過熱溫度，該等理由包括，但不限制為 (i) 形成含有待霧化液體及霧化氣體及／或水蒸汽之兩相流體，以及 (ii) 將加熱過之氣體或水蒸汽注入熱液體或流體中以進行霧化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要（發明之名稱：

使流體霧化之方法

本發明係揭示一種使流體霧化之方法及設備。該方法及設備係用於流化床催化裂化（FCC）過程或其他合適過程中，以使進料油霧化。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

英文發明摘要（發明之名稱：

FLUID ATOMIZATION PROCESS

A process and apparatus for atomizing a fluid is disclosed. The processes and apparatuses are useful for atomizing a feed oil for a fluid cat cracking (FCC) or other suitable process.

六、申請專利範圍 1

1. 一種方法，其包括：

(a) 使一溫度高於 260°C 之含有油及水蒸汽的流體與第二股水蒸汽進行熱交換，如此第二股水蒸汽將變成過熱水蒸汽；

(b) 將此過熱水蒸汽注入該流體中；以及，

(c) 使從該步驟 (b) 所得之股流通過一霧化區。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該流體在熱交換步驟中係一兩相流體。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該過熱水蒸汽係以馬赫數至少 0.5 注入該流體中。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該過熱水蒸汽係以大於 60° 之向前銳角注入該流體中。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該過熱水蒸汽係過熱在 9° 至 139°C 之間。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該過熱水蒸汽含有 0.5 至 2.5 重量%，相對於通過霧化區之股流總重量。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該在溫度高於 260°C 之油／水蒸汽流體中的水蒸汽含有 0.1 至 1.0 重量%（相對於該溫度高於 260°C 之油／水蒸汽流體）。

8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包括在進入該霧化區之前使該油／水蒸汽流體分離，然後再結合。

六、申請專利範圍 2

9 . 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該含有油及水蒸汽的流體係一藉由噴霧水蒸汽股流及油而獲得之兩相流體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

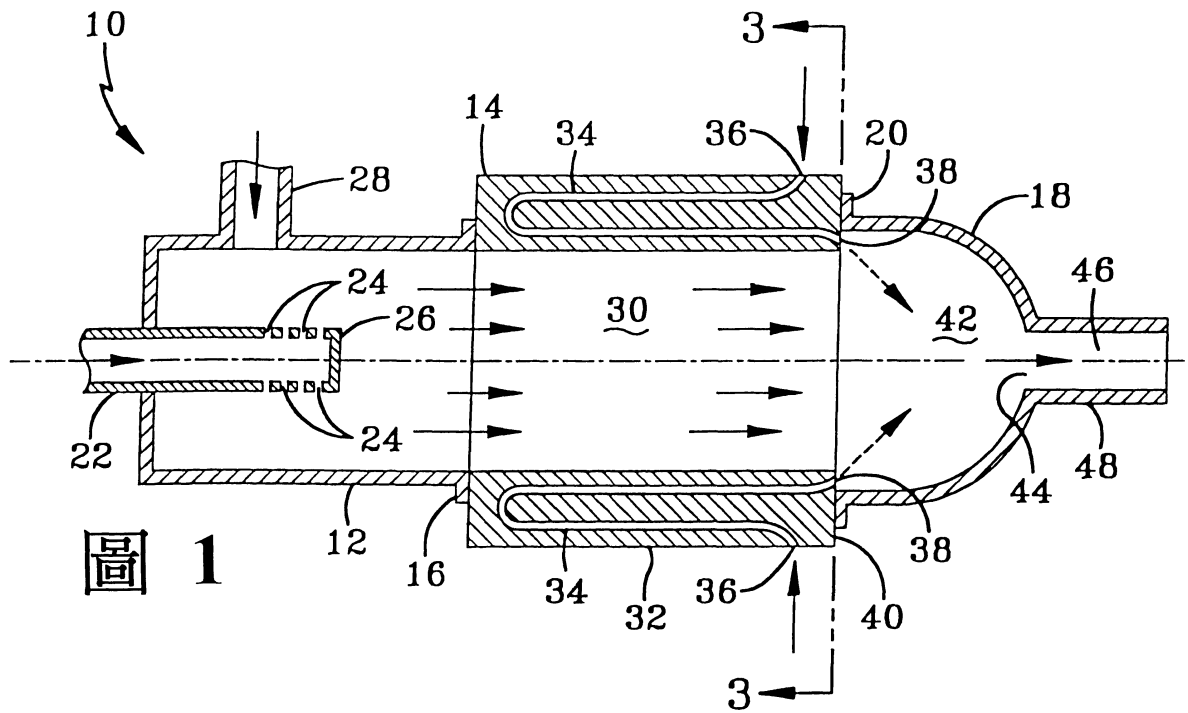
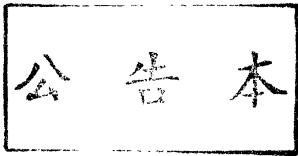


圖 1

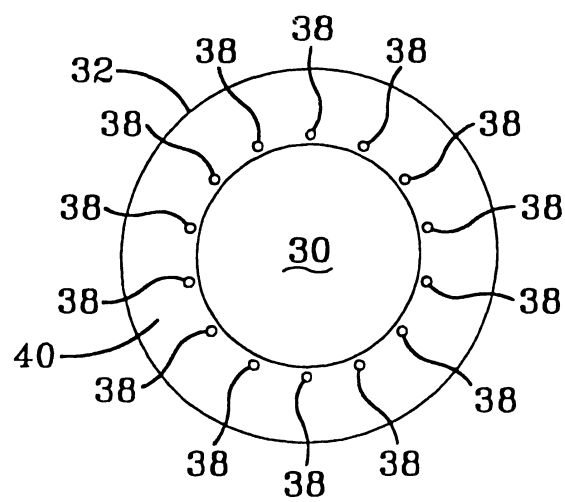
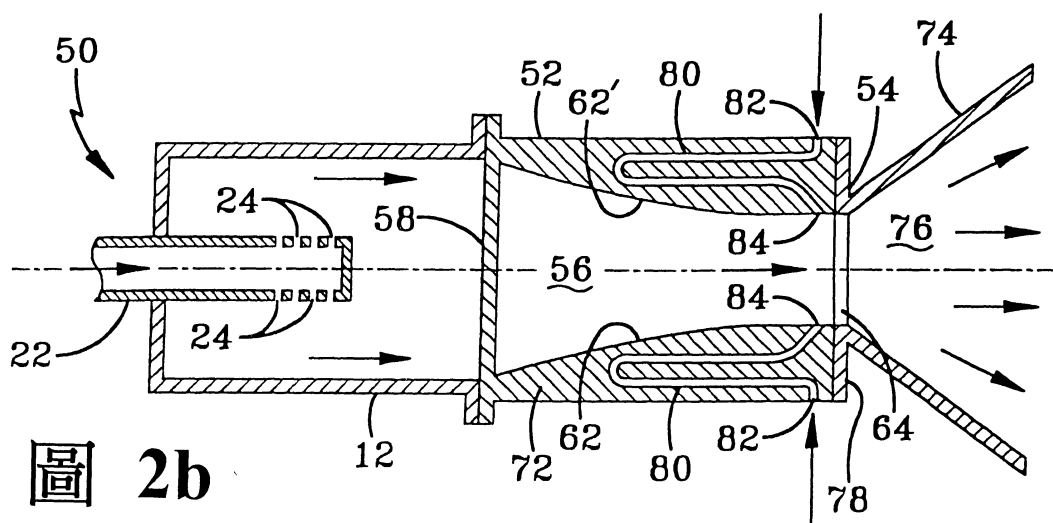
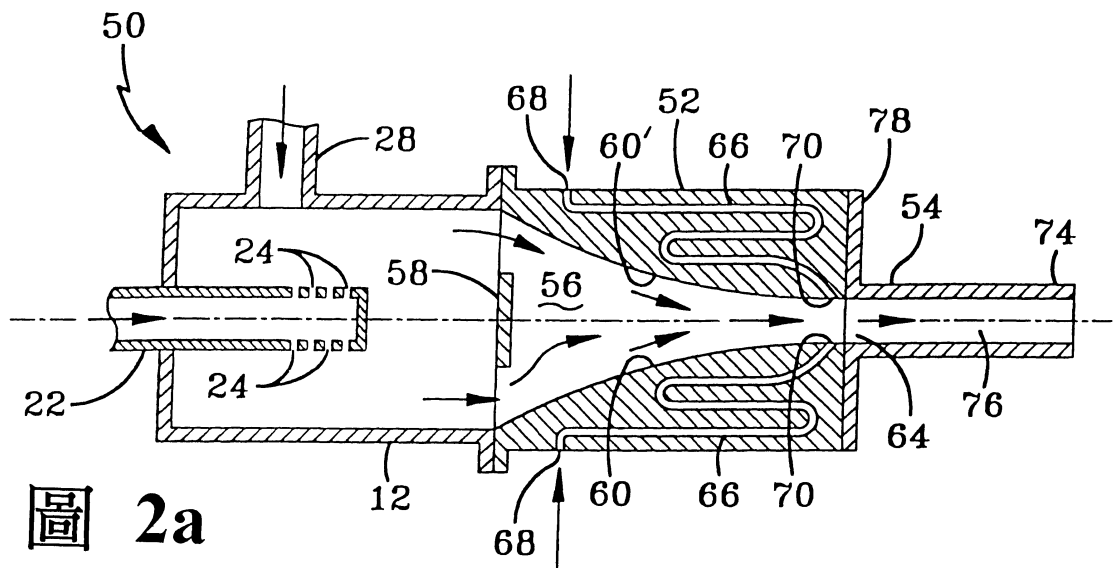
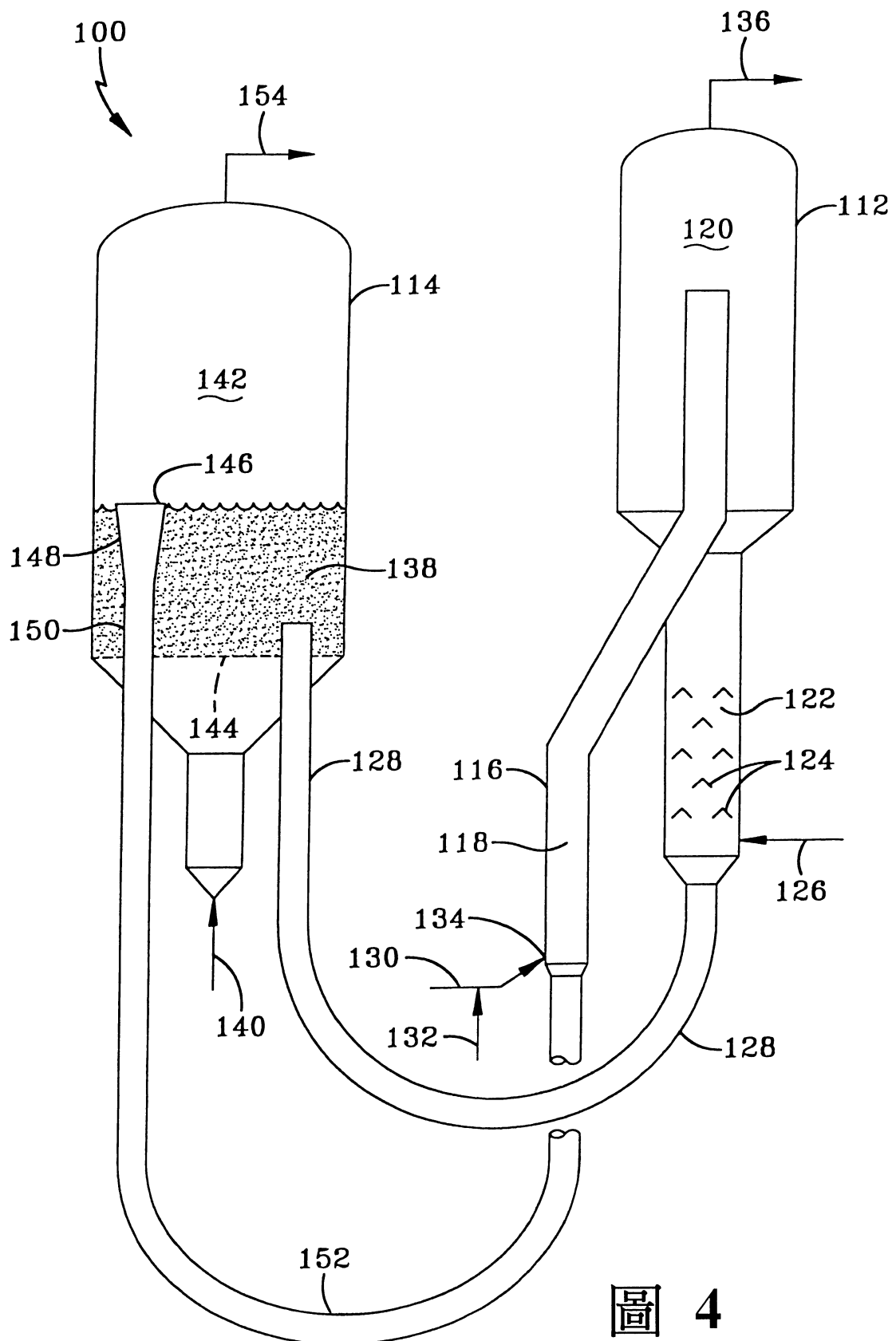


圖 3





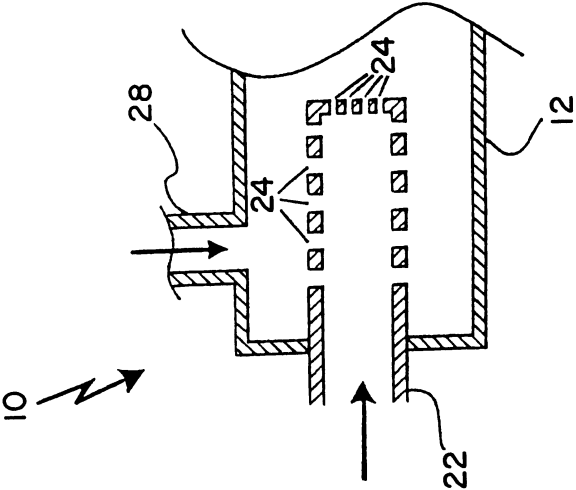


圖 5b

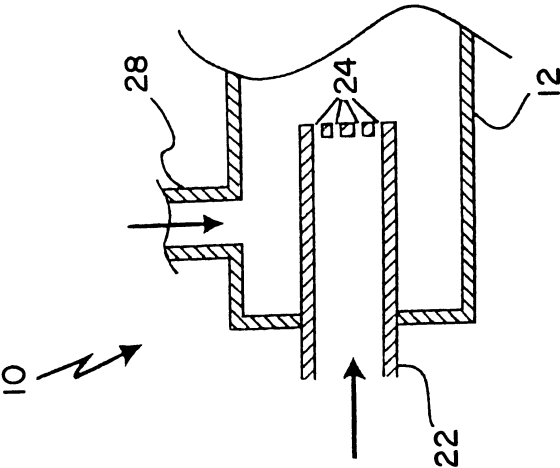


圖 5a