

公 告 本

申請日期	88.8.10
案 號	88113635
類 別	B01J 3/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

585804

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	熱氣反應器及其用法
	英 文	Hot gas reactor and process for using same
二、發明 創作人	姓 名	1. 約翰爾林安德生 John Erling Anderson 2. 亞瑟威林頓法蘭西斯二世 Arthur Wellington Francis, Jr. 3. 馬修林肯威格納 Matthew Lincoln Wagner 4. 克里斯多夫布倫利格 Christopher Brian Leger
	國 籍	1.-4. 皆屬美國
	住、居所	1. 美國紐約州10581索摩斯繼承山476E號 2. 美國紐約州10950蒙羅鷹街13號 3. 美國紐約州14222牛瑞屈蒙道#15 231號 4. 美國德州77041休士頓卡拉威道12203號
	代 表 人 姓 名	普拉塞爾科技股份有限公司 PRAXAIR TECHNOLOGY, INC. 美國 美國康乃狄克州06810-5113丹伯瑞老里其伯 瑞路39號 喬安M.傑沙 Joann M. Jelsa
三、申請人	姓 名 (名稱)	普 拉 塞 爾 科 技 股 份 有 限 公 司 PRAXAIR TECHNOLOGY, INC.
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美 國 康 乃 狄 克 州 06810-5113 丹 伯 瑞 老 里 其 伯 瑞 路 39 號
	代 表 人 姓 名	喬 安 M. 傑 沙 Joann M. Jelsa

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：
IPC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

1998年9月4日09/148,779

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明之範圍

本發明係關於蒸氣化學反應之領域。較詳言之，本發明係關於特別反應器設計以及此等反應之反應方法。

發明之背景

許多商品化學劑例如，環氧乙烷、丙烯腈、氰化氫和二氧化鈦係經由氣相反應而製成。此等方法之經濟性大半經由反應物選擇性(所形成之產物莫耳數除以經歷反應之反應物莫耳數)，反應物轉化率(起反應之反應物莫耳數除以進入反應器之反應物的莫耳數)及反應器之資金成本予以決定。

習用之蒸氣相反應器係以一種方式予以設計和操作，即：在操作參數的狹窄範圍以內使選擇性和轉化率達到最大化。在此等操作參數中，主要者是反應物濃度、壓力、溫度和速度，而對於此等參數之限制主要經由反應物或產物可燃性及資金成本限制予以設定。特別，必須經常保持反應物給料濃度低於較低之可燃性限制值和所產生之氧對烴類比率控制氧化選擇性和轉化率。

在以最適宜之氧氣對烴類比率單獨使用純氧之情況中，氧氣一進料混合物是接近計量值，而因此之故，相當易燃。因此，必須添加穩定氣體例如甲烷、CO₂或水蒸氣作為稀釋劑。在以空氣為基礎之方法中，並不需要添加分開之稀釋劑氣體，因為空氣中之氮可充作稀釋劑。然而，遺憾的是，使用空氣或稀釋之氧氣將導致降低反應效率及增加反應器尺寸。

五、發明說明(>)

目前的商業反應器設計有三種廣泛類別均係基於如何接觸反應物。此等類別是預混型，現場混合型和間接接觸型。

預混型反應器包括固定式催化床，網狀催化床和整體式催化。在預混型系統中，將反應物分開輸送至一種裝置，此裝置混合兩種氣流。此混合區以內之滯留時間典型是數秒的數量級。可將反應混合物經由在相互作用前，提供熱能至混合物或至反應物的任一者或兩者而預熱。均勻混合物流動至反應區，於該處開始反應。在大多數情況下，反應區含有多相催化劑。反應區以內之滯留時間是1秒之數量級(固定床反應器)及0.01秒(網狀床和整體式反應器)在少數情況中，將反應均相實施而不須催化劑輔助。在此等情況下，該反應區可含有點火源或某些燃燒穩定化機制而且在反應區中之滯留時間是0.1秒之數量級。

最常見之催化預混合反應器是固定床反應器。在此型之反應器中，將固體催化劑貯放在長型管中，該長型管係放置在循環之導熱流體內，使用此流體來移除反應熱。使用此等反應器造成各種產物例如，酞酐、馬來酐、丙烯酸、環氧乙烷和醋酸乙烯酯。

另外商業化之催化預混合反應器是網狀反應器。在此等反應器中，催化劑是極細(為厘米之數量級)一束的金屬絲網篩，反應混合物流經它。未試圖自催化床中移除反應熱。使用此型反應器製成氰化氫和氧化氮。

五、發明說明(→)

整體式催化反應器是固體多孔結構，氣體可流動通過它。商業上使用整體式催化在催化燃燒時及在汽車觸媒轉化器中以達成完全氧化反應。典型，使用此等反應器未試著移除反應器本身以內之反應熱。附帶，將此型之反應器以工作台規模而採用來達成部份氧化反應。

現場混合之反應器包括流體催化床及均相燃燒器反應器。在現場混合之系統中，首先將反應物在反應器內混合在一起。主要商業上現場混合之反應器是流動床反應器。在流動床反應器中，將各種反應物分開注射入含有大量的循環固體粒子之容器中。反應物氣體致使固體粒子移動。典型，此等粒子充作催化劑。此等反應器典型配置有內部蛇形蒸汽管來移除反應器內之反應熱。此等反應器中之滯留時間典型在10秒鐘之數量級。流化床中所產生之產物的實例包括丙烯腈和馬來酞。

有時候，非催化之均相反應亦被導入現場混合之系統中，如下列美國專利案2,559,638；2,934,410；3,173,729；3,403,001中所揭示者。在此等反應器中，將各反應物分開輸送至單區段中，於該處彼等歷經同時混合和反應。

第三類之反應器是間接接觸型反應器，例如催化輸送床反應器。使用間接接觸反應器，實際上，各反應物從未混合在一起。反之，將在反應器中之氧氣來源和反應物以空間或暫時相互隔離。此型的唯一熟知之商業反應器是輸送床。在此型之反應器中，將固體催化劑輸送在

五、發明說明(4)

反應器之兩個不同且經分隔之段間。將一種反應物注射入一段中同時將第二反應物注射入另一段中。為了製造馬來酞，此種反應器之版本最近已商業化。

雖然業已建議其他汽相反應器設計，但是該項技藝方面，仍依然必須發展一種安全低資金成本反應器，關於氣相反應，此反應器具有獲得特高選擇性及高轉化率的潛力。

本發明之目的

因此之故，本發明的一個目的在提供一種氣相反應器以保證具有高選擇性和轉化率之反應。

本發明之另一目的在提供如此之反應器：即它是安全並具有低投資成本和操作成本。

本發明之另一目的在提供使用此種反應器之方法。

發明之概述

本發明之較佳具體實施例包含一種反應器其包括第一反應物氣體發生源(它是在大於 500°C 之溫度下)；一個混合室或區，其中，第一反應物氣體與第二反應物氣體混合而形成大體上均勻之反應物氣體混合物，但是其中，實質上無反應發生以及一個反應室或區，其中，混合物歷經氣相反應。

本發明亦包括化學蒸氣反應過程。較佳過程之步驟包括：

a) 在初始壓力下，餵供一種反應物氣體或惰性氣體至第一室；

五、發明說明(5)

- b) 加熱該反應物氣體或惰性氣體；
- c) 使經加熱之氣體通經一或數個孔口而至第二室，其係在較第一室較低之壓力下；
- d) 將第二種反應物(其係呈氣態或超臨界狀態)注射入第二室中；
- e) 維持第一反應物氣體和第二反應物在混合室中歷一段充分時間而形成第一反應物氣體和第二反應物的實質上均勻混合物但是其中，第一反應物氣體與第二反應物間，實質上無反應發生；
- f) 將實質上均勻混合物注射入第三室中，其中，混合物發生反應。

圖式之簡單敘述

自較佳具體實施例及附隨之圖式的下列敘述，其他目的，特徵和優點將為精於該項技藝之人士顯然可見，其中：

第1圖是根據本發明之反應器的示意圖。

第2圖是一幅圖表，係在根據本發明反應器的混合室之出口處，關於氧、CO₂、水和丙烷，實驗所量計之濃度分佈圖(係相對於中央之徑向位置(厘米)對莫耳分數所繪之圖)。

第3圖是時間對轉化率所繪之圖；係指關於數種不同反應物氣體混合物，引發均相氣相反應之時間。

本發明之詳細敘述

本發明可經由具有第1圖中所示一般構造之熱氣反應

五、發明說明(b)

器("HGR")予以完成。應特別注意到該術語"熱"，意指在大於約500°C溫度之氣體，宜大於約530°C。溫度的較佳範圍宜是約至約2800°C而更宜是大約500°C至大約1700°C。

反應器的第一組成份是熱反應物氣體來源1(以下稱為反應物A)。反應物A宜是氧，但是並不限於此。較佳來源1是經由使用頒證給Anderson之美國專利案5,266,024中所述之高溫噴嘴燃燒法。

該反應器另外包括混合室2，其中，反應物A與另種反應物氣體(本文中稱為反應物B)歷經極快速混合，但是實質上不起反應。

將反應物A注射入混合室2中作為膨脹噴口3。膨脹噴口3可經由放置限制器4(例如流動噴嘴)在熱氣源1與混合室2間而形成。

在將它注射入混合室中前，熱氣的絕對壓力宜是至少1.2倍，更宜至少1.5倍而最宜至少2倍混合室中之絕對壓力。混合室中之壓力宜在自200至0.01大氣壓(atm)之範圍，更宜1000至0.01atm，而最宜10至1atm。本文中所述及之所有壓力是絕對壓力。

在所述之壓力下操作HGR提供至少下列三項優點。第一，選擇性、轉化率、生產率之至少一者有改進及減少副產品形成。第二，就相同質量流速而論，可使反應器較小，此可在極大流速時，保持混合時間小及減少反應器之資金成本。第三，HGR之高壓力操作及隨後在高壓

五、發明說明(7)

下放出反應產物可容許有利操作 HGR 下游之單元操作。此等單元操作包括(但並非受限為): 加成反應, 產物分離和產物回收。

將反應物 B 注射入混合室中, 接鄰於該處: 經由某些適當工具 5 之注射反應物 A 之處例如, 許多注射口, 宜安排垂直於反應物 A 的膨脹噴射流之軸。

反應物 A 的速度宜應大於大約 60 米/秒 (m/s), 更宜大於大約 150 m/s, 最宜大於大約 300 m/s。本發明的一個重要要素即: 使用熱反應物噴口使反應物能極快速混合。反應物在混合區中之接觸時間應相當短以防止任何顯著反應在混合段中發生。在顯著反應發生前所需要之時間係基於特殊反應物和反應條件。反應物 A 與反應物 B 在混合室中之接觸時間宜應小於大約 10 毫秒, 更宜小於大約 1 毫秒, 最宜小於大約 0.5 毫秒。

反應物 A 與反應物 B 之混合物在反應區 6 中歷經氣相反應, 該氣相反應可能是催化及/或非催化。在催化反應之情況下, 由於催化劑之存在例如, 整塊填充床或網狀填充物之存在, 反應區與混合區有差別。在均相反應之情況下該反應區係與存在有尖銳化學梯度或火焰穩定化裝置之混合區有差別。

在混合步驟中使用熱氣氣流, 對於本發明甚為重要。加熱混合室 2 上游之反應物 A 在兩面改良各反應物間之混合。第一, 當隨同增加熱氣體之溫度時, 進入混合室 2 之熱氣體(反應物 A)之速率增加。舉例而言, 如果反應

五、發明說明 (8)

物 A 是在 21°C 和 1.8 atm 下所提供和在 2 atm 下排放之氧，則來自噴嘴 4 之氣體的出口速度可能是 290 公尺 / 秒。相比較，如果將氧氣加熱高達 1090°C，則在相同供應壓力下之出口速度可能是 625 公尺 / 秒。奮為氣體混合的速率是氣體速度之直接函數，所以加熱反應物 A 的利益甚大。

第二，根據噴射理論，當噴射氣體之密度降低時，氣體噴口（例如，反應物 A）與周圍氣體（例如，反應物 B）間混合之數量增加。氣體密度與絕對溼度成反比。因此，就指定之起始噴嘴直徑而言，當噴射氣體溫度自 21°C 增加至 904°C 時，反應物 B 之輸送（及藉以混合）入噴嘴中歷指定之噴射長度的數量可能加倍。

本發明與先前技藝反應器例如，預混型，非催化反應器不同，因為：混合室 2 中之混合係在反應條件下發生。本發明與先前技藝反應器例如，現場混合型非催化反應器不同，因為：在任何實質反應發生前，反應物的大體上均勻混合物係在混合室 2 中形成。混合之快速率容許在引發實質上反應前，形成大體上均勻混合物在混合室 2 中，即使混合在反應條件下發生。

與目前所述之本發明相反，在習見之預混型反應器設計中，為了避免反應段之上游起反應和爆炸，通常必須降低預熱溫度及 / 或反應物之濃度至相當低之程度（例如，200°C 或更低之數量級）。其結果是，減少了產物產量和過程之選擇性。

因為在 HGR 中之極快速混合，經加諸在習見之反應器

五、發明說明(9)

設計時，對於溫度、壓力和反應物濃度等之限制乃屬不必須。可安全使用顯著膨脹範圍的操作條件。因此，與習見之反應器相比較，可設定操作條件而獲得改良之轉化率和選擇性。HGR容許將反應物混合而不須稀釋劑(例如，穩定氣體)。

經由在小規模HGR中，使熱氧氣氣流與烴類起反應而實施本發明。熱氧氣氣流係由使用熱噴嘴，連續燃燒少量之燃料而獲得如美國專利案5,266,024中所述。

實驗室混合室設計具有經定位接近熱氧氣進口噴嘴之四個相等間隔之進料氣體入口。該混合室是大概9厘米長和1.9厘米直徑之管但不具有內部擋板。反應區是與反應區之直徑相同直徑，因此，容許極簡單結構。此結構亦容許欲予輸送至反應區之反應混物流具有接近均勻之速率分佈(圖)。實驗室HGR採用多相催化劑在反應區中。

下列表1中及第2圖和第3圖中所特舉出之數據舉例說明：在此小規模HGR中，反應物之混合極速而完成，未發生任何均相反應。

表1列出：關於輸送甲烷至熱氧噴射流中歷0.16厘米噴射直徑及10:1甲烷：氧氣比率之所計算結果。

該數據顯示：使用實驗室HGR而獲得之所預期之混合時間是在0.2msec或更小之數量級。

五、發明說明(10)

溫度(°C)	27	1,650	1,650
速率(m/s)	300	300	760
噴射長度(cm)	3.5	1.4	1.4
混合時間(s)	0.4	0.16	0.06

此等計算係基於經由 Ricou 和 Spalding 所發展及報導於下列文獻中之輸送方程式的速率：M.A.Field 等，燃燒粉狀煤，英國實用研究協會(1767)46。

第 2 圖是在混合室之終端，在實驗室 HGR 中所觀察之實驗氣體濃度輪廓。在此實例中，將大概每分鐘 11 標準升(SLPM)之天然氣和大概 137SLPM 之氧通至一個熱噴嘴中(參閱：美國專利案 5,266,024)，於該處，完全燃燒所有之天然氣體而產生熱反應物氧氣氣流，其中含有大概 115SLPM 之氧，11SLPM 之 CO₂ 和 22SLPM 之水蒸氣。此混合物充作 HGR 之熱反應物 A。將大概 90SLPM 之丙烷通至混合室中充作反應物 B。

第 2 圖顯示：氧氣、CO₂ 和水蒸氣的濃度如在沿著混合室之直徑 5 個不同點上，混合室之出口所量計。所計算之丙烷的濃度如自其餘種類所衍生者亦顯示於第 2 圖中。未檢測有其他化學劑。

五、發明說明(11)

所有化學劑種屬之濃度係均勻越過混合區出口之直徑。因此，第2圖中所舉例說明之結果證實：約在混合室的末端，將兩種反應物(反應物A：來自熱噴嘴之熱氧氣體及反應物B：丙烷)充分混合。

另外，所測量之氧氣、CO₂和水蒸氣等濃度係假定：熱氧氣和丙烷在混合區中完全混合而無任何伴隨之反應時可能預期者。因此，第2圖中所舉例說明之結果證實：兩反應物(反應物A：來自熱噴嘴之熱氧氣體及反應物B：丙烷)間，在混合室內未發生可察覺之反應。

第3圖舉例說明：在許多條件下，在HGR混合室中，未發生可察覺之均相反應。在第3圖中，使用"熱化學計算機"(由加州科技研究所可供應，係基於CHEMKIN(由Sandia Livermore國立實驗室所發展之計算機程式用以計算已知之均相反應動力學)來計算關於數種不同之氧/丙烷混合物，起反應之丙烷對時間的分數百分數。關於計算，使用經由Konnov之反應機理(小煙類燃燒之詳細反應機理。查閱0.1<http://網頁.vub.ac.be/~aKonnov/>,1996)。

關於產生CO，將每種不同反應混合物的起始組成以化學計算比率設定，例如2:3丙烷：氧。起始溫度係由假定在第3圖中所指示之溫度下的氧與25°C下之丙烷間完全且瞬時混合予以計算。典型，在混合區內之滯留時間是少於0.5毫秒(msec)。因此，第3圖中所列之數據證明：在數種溫度下，可完全混合兩種反應物並在引發均

五、發明說明 (1)

相反應前，安全輸送至反應區。

表 2 中列出：關於用之反應器設計和 HGR，用以氣相部份氧化丁烷成為馬來酐（使用所有三種商業上催化反應器型式過程）之操作限制。亦包括在整塊反應器上氧化丁烷之實驗室數據。此表證明：當與習用之工業技術相比較，使用 HGR 可獲得之較大範圍的操作條件。

表 2：HGR 與習用之多相反應器設計之比較

反應器型式	進料濃度	氧化劑	溫度	壓力	氣體速度
固定床	<2%	空氣	400°C	1.5 atm	<0.1 m/sec
流化床	<4%	空氣	400°C	2.5 atm	<1 m/sec
輸送床	*1	空氣	400°C	2.5 atm	1.5-12 m/sec
整塊	8-15%	空氣	1000°C	1 atm	<0.5 m/sec
熱氧氣	0-75%	氧氣	1000°C	1.5-15 atm	>400 m/sec

*1 分開煙類和氧氣入口

五、發明說明()

如自上述討論顯然可見：HGR在由於可燃性危險先前未達到之濃度、溫度和壓力下，容許進料和反應物氣體(例如：氧)間之安全反應。在氧化之情況下，HGR容許使用氧氣不須添加稀釋劑，因此導致減小反應器尺寸及改良下游回收操作的效率以及大為減少過程尾流之體積。

應特別提及：HGR中之實際混合時間可能預期是小於表1中所示者，因為將反應物B典型以垂直於熱氣噴氣流所定向之強制噴氣而引入。因此，反應物B的動量不可忽略而可促進混合。

在習見之均相預混合反應器設計中，將反應物在不反應之條件下預混然後輸送至反應區，其中，狀況是引發反應。為了保證：未受控制之反應不發生在此等型式之反應器的混合區中，必須採用極複雜之混合室設計或進料濃度、溫度和壓力必須是使反應不會發生。因為其相關聯之高構造成本，複雜之混合室設計不良好。限制進料條件亦不良好，因為此會導致降低選擇性和容量。另外，當將反應物混合料昇至反應溫度時，不需要之反應可能發生。

HGR避免所有此等問題。混合室十分簡單。可將反應物在較廣泛一組的條件下安全混合以及抑制反應直至將反應物充分混合且在最適宜之反應條件下。

在勻相現場混合之系統中，將反應物在反應條件下在反應區中直接混合。因此，反應與混合係同時發生。此乃意指：反應時間和反應物濃度隨著位置而大為不同。

五、發明說明(14)

這現象使得產物產量，選擇性和品質十分不同。此項變更極不良好。

HGR消除與均勻現場混合系統相關聯之缺點。經由在其歷經任何反應前，完全混合反應物，將反應時間和反應物濃度極為充分界定。因此，反應器係在最適宜條件下操作而不會經歷產物產量，選擇性和品質之易變性。另外，由於反應物之快速混合，減少了可燃性危險。

如第1圖中所示，HGR之設計十分簡單。此種設計上之簡單性將使商業上HGR反應器的工程，建造和維護較習用之反應器(均相及多相)者，顯著價廉。

可使用HGR供各種化學反應用，包括目前所實施之氣相反應以及目前商業上未實施之各種反應。實例包括(但並非受限為)脫氫反應、製造合成氣體、氫氧化作用、氫氧化、選擇性自由基反應，形成碳黑和製造金屬氧化物粒子及使用原子氫之熱裂化。

本發明並非受限為氧和烴類反應物。毋甯是，第一種熱氣體可包括惰性氣體(例如氫、氮、氬和 CO_2)，或其他氣體例如氫、 CO 、氯和氟或任何上述氣體之混合物。舉例而言，如果氣體是氫，則熱氫氣可充作快速加熱第二種反應物而提供均勻，稀反應物氣流在反應區中。

可利用不同方法來加熱第一種氣體。此等方法可能包括：燃燒、電弧和間接加熱例如電阻加熱。

第二種反應物可能是一種氣體或超臨界流體，它亦可能是組份和氣相/超臨界相的混合物。關於特別反應物

五、發明說明(15)

，該氣體可能是(但並非受限為)氣態烴類例如甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、異丁烷、乙稀和丙烯、丁烯和異丁烯；氣態非烴類例如氮或四氯化鈦或此等氣態組份之混合物。超臨界流體可能是(但並非受限為)一種純烴例如甲烷，乙烷，丙烷，丁烷，異丁烷，乙稀，丙烯，丁烯和異丁烯；一種非烴類例如氮或四氯化鈦或各組份之混合物。精於該項技藝之人士應認定：關於上文所討論之氣體的操作參數亦可應用於超臨界流體，且亦應認定：為使一種特別氣體或氣體之混合物變成超臨界流體而必須之條件(例如，丁烷在大於36atm之壓力和大於153°C之溫度下，是一種超臨界流體)。余等亦應特別述及：第二種反應物可包括惰性或反應之組份(例如，該反應物可包含50%氮/50%烴類)。

雖然所舉例說明之具體實施例顯示單一氣體噴嘴，但是亦考慮兩個或多個噴嘴以使熱氣噴射流進入混合室中。另外，不同之混合室設計亦有可能。舉例而言，可使用下列：膨脹或收縮截頂錐，具有膨脹或收縮在任一端或兩端之圓筒以及長方形導管。

本發明並非受限為特別催化材料或設備。舉例而言，可使用不同之催化劑例如，網狀床或填充床。反應區同樣可能是非催化性。

可將混合區及/或反應區經由外部之冷卻設備冷卻，包括，但並非受限為：水套筒或水噴射。另外，可將為特別引入反應物B至混合區之注射器加至HGR。

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

熱氣反應器及其用法

本發明包括一具反應器具有第一熱反應物氣體之來源，一個混合室其中第一熱反應物氣體與第二反應物氣體混合而形成反應物氣體混合物但是其中實質上無反應發生以及一個反應區其中，該混合物歷經氣相反應。本發明亦揭示使用該反應器之方法。

英文發明摘要(發明之名稱: Hot gas reactor and process for using)
same

The invention comprises a reactor having a source of a first hot reactant gas, a mixing chamber in which said first hot reactant gas mixes with a second reactant gas to form a reactant gas mixture, but wherein substantially no reaction takes place and a reaction zone wherein said mixture undergoes vapor phase reaction. A process for using the reactor is also disclosed.

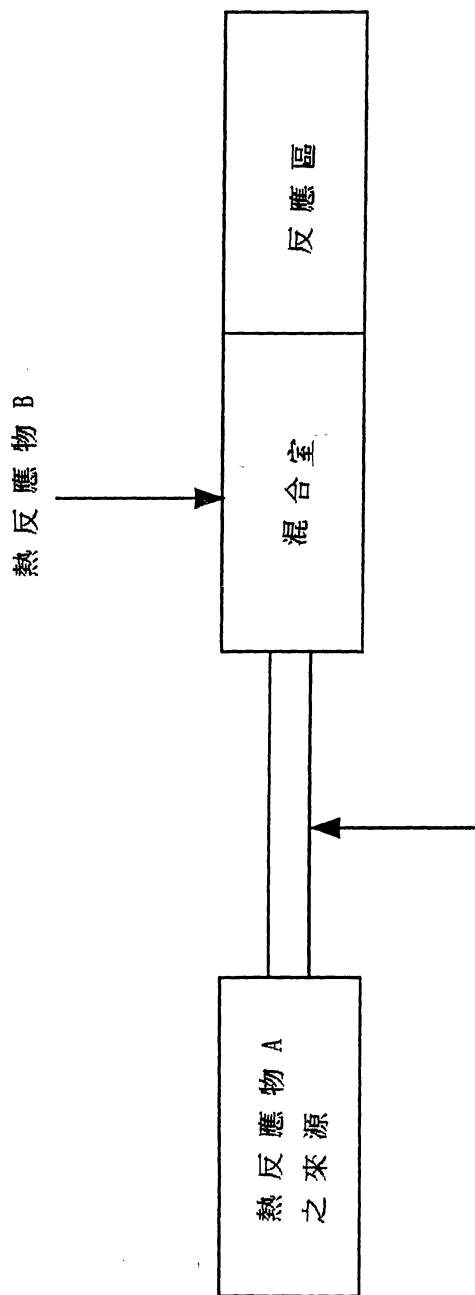
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

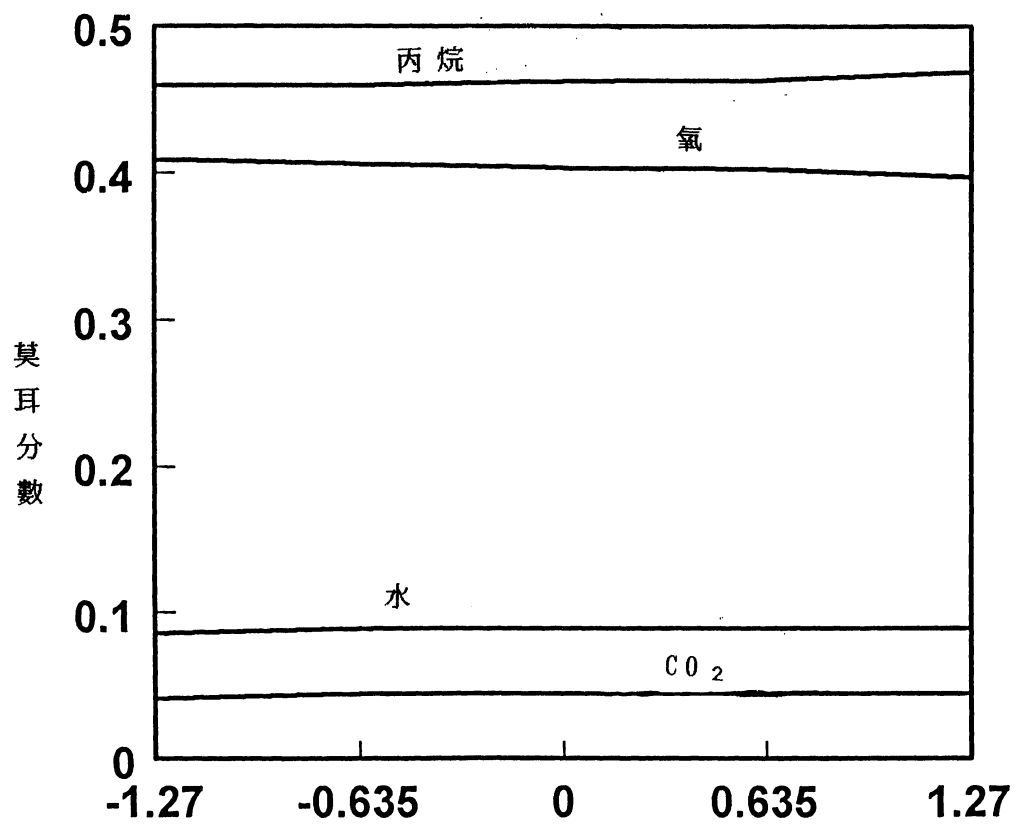
線

本 告 公

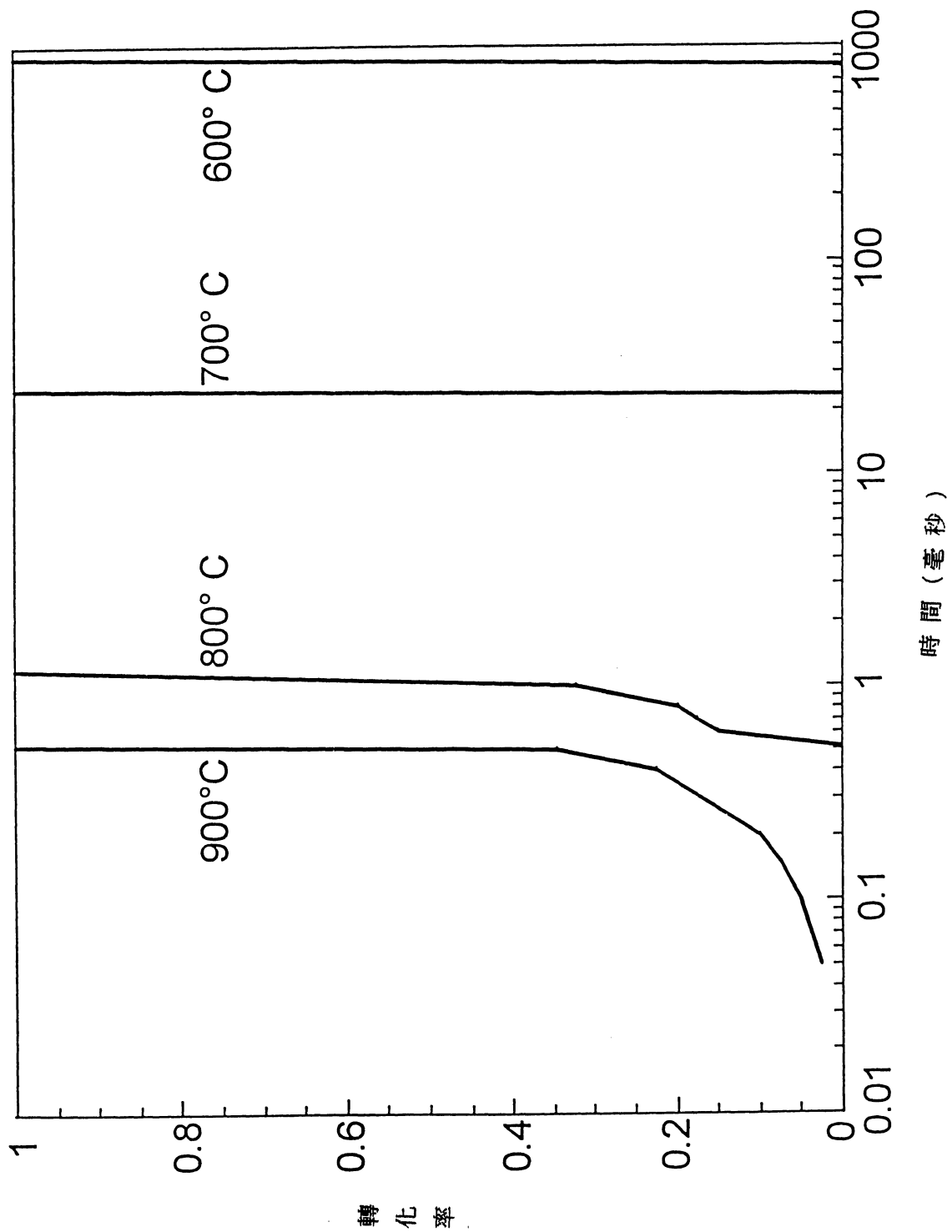


限制，將反應物 A 通過它注射
入混合室中作為膨脹噴射流

第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

修正
 〇年〇月〇日
 補充

A7

B7

五、發明說明 (16)

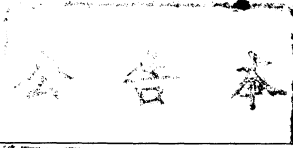
僅為了便利，將本發明之特定特徵顯示於圖式之一或多幅中，因為可將此等特徵與依照本發明之其他特徵聯合。另外之具體實施例將為精於此項技藝之人士所公認且意欲包括在申請專利範圍之範圍以內。

項請委員明示，本案修正後是否變更原實質內

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再
 為本頁)

裝
 訂
 線



六、申請專利範圍

第 88113635 號「熱氣反應器及其用法」專利案

(90 年 8 月修正)

六 申請專利範圍

1. 一種反應器，其係包括：一溫度高於 500°C 之第一反應物氣體發生源，一個混合室(第一反應物氣體與第二反應物在其中混合呈氣態或超臨界狀態而形成第一與第二反應物的實質上均勻混合物，但是其中，實質上，無反應發生)；及一個反應區(在其中該混合物歷經氣相反應)。
2. 如申請專利範圍第 1 項之反應器，另外包括至少一個孔口將第一反應物通過它注射入混合室中。
3. 如申請專利範圍第 1 項之反應器，其中混合室包括至少一個孔口，通過它，注射入第二反應物。
4. 如申請專利範圍第 1 項之反應器，其中通過它注射第一反應物之至少一個孔口限制第一反應物以便增加將第一反應物注射入混合室中時之速度。
5. 如申請專利範圍第 1 項之反應器，其中通過它注射第一反應物之至少一個孔口及通過它注射第二反應物之至少一個孔口係相互垂直。
6. 如申請專利範圍第 1 項之反應器，其中反應區包含一種催化劑。
7. 如申請專利範圍第 1 項之反應器，其中反應器混合室具有由下列各項所組成之該群中所選出之一種設計：膨脹之截頂錐，收縮之截頂錐，在至少一端可膨脹之圓筒，具有至少一端可收縮之圓筒及長方導管。

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第 1 項之反應器，其中第一反應物氣體之溫度係大於 530°C 。
9. 一種以蒸汽相反應來製造化學品之方法，其係包括：
 - a. 使具有溫度為 500°C 到 2800°C 之第一氣體膨脹，並以超過 300 公尺/秒之速度通過在混合室中之噴嘴；
 - b. 將溫度及速度均低於第一氣體之第二氣體注入到混合室中以使得第二氣體為第一氣體所承載，並快速地混合在一起而產生實質上均勻的混合物，但並沒有實質的反應發生在混合室中；
 - c. 在反應區使混合物起反應。
10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其係進一步包括導入絕對壓力為至少是反應區絕對壓力之 1.2 倍的第一氣體。
11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中反應區係包括觸媒。
12. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其係進一步包括淬冷反應以使反應終止。
13. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其係進一步包括從反應中循環副產物。
14. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其係包括在將第二氣體運送至混合室中之前予以加熱。
15. 一種以蒸汽相反應來製造化學品之方法，其係包括：
 - a. 使包括氧化劑之第一氣體膨脹通過噴嘴，以產生溫度為 500°C 到 2800°C 之經加熱的第一氣體，並以超過 300 公尺/秒之速度通入混合室中；
 - b. 將溫度及速度均低於第一氣體之具有可氧化物物質的

六、申請專利範圍

第二氣體注入到混合室中以使得第二氣體為第一氣體所承載，並快速地混合在一起而產生實質上均勻的混合物，但並沒有實質的反應發生在混合室中；

c. 在反應區使混合物起反應。

16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其係進一步包括導入絕對壓力為至少是反應區絕對壓力的 1.2 倍之經加熱的第一氣體。

17. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中第二氣體係包括碳氫化合物及氫。

18. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中反應區係包括觸媒。

19. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其係進一步包括淬冷反應以使反應終止。

20. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其係進一步包括從反應中循環副產物。

21. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其係包括在將第二氣體運送至混合室中之前予以加熱。

22. 一種以蒸汽相反應來製造化學品之方法，其係包括：

a. 使包括可氧化物物質之第一氣體膨脹通過噴嘴，以產生溫度為 500°C 到 2800°C 之經加熱的第一氣體，並以超過 300 公尺/秒之速度通入混合室中；

b. 將溫度及速度均低於第一氣體之具有氧化劑的第二氣體注入到混合室中以使得第二氣體為第一氣體所承載，並快速地混合在一起而產生實質上均勻的混合物，但並沒有實質的反應發生在混合室中；

六、申請專利範圍

- c. 在反應區使混合物起反應。
23. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其係進一步包括導入絕對壓力為至少是反應區絕對壓力的 1.2 倍之經加熱的第一氣體。
24. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其中第一氣體係包括碳氫化合物及氫。
25. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其中反應區係包括觸媒。
26. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其係進一步包括淬冷反應以使反應終止。
27. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其係進一步包括從反應中循環副產物。
28. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其係包括在將第二氣體運送至混合室中之前予以加熱。