

103年1月15日修正替換頁

發明專利說明書**公告本**

中文說明書替換頁(103年1月)15日

(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：097123243

※ 申請日期：97.6.20

※IPC 分類：B01J 8/02 (2006.01)

C10G 49/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

進行三相反應之反應器及方法

REACTOR AND PROCESS FOR CARRYING OUT A THREE-PHASE
REACTION**二、申請人：(共 1 人)**

姓名或名稱：(中文/英文)

德商巴地斯顏料化工廠

BASF SE

代表人：(中文/英文)

1. 貝蕾爾

BIELLER

2. 寇斯特

KOESTER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國勞域沙芬市

67056 LUDWIGSHAFEN, GERMANY

國籍：(中文/英文)

德國 GERMANY

三、發明人：(共 7 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 馬庫斯 貝奇特爾
BECHTEL, MARCUS
2. 班喬明 賀弗
HEPFER, BENJAMIN
3. 麥克 威爾
WILLE, MICHAEL
4. 安德瑞亞 代斯
DAISS, ANDREAS
5. 瑞妮 吉爾
GEIER, REINER
6. 史堤芬 艾斯本
ISELBORN, STEFAN
7. 約翰 索特
SAUTER, JOHN

國 籍：(中文/英文)

1. 德國 GERMANY
2. 德國 GERMANY
3. 德國 GERMANY
4. 德國 GERMANY
5. 德國 GERMANY
6. 德國 GERMANY
7. 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；2007年06月21日；60/945,461

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：

本發明提出一種以固定催化劑床(F)進行液相(1)及氣相(2)之三相反應之反應器(R)，該固定催化劑床(F)係水平設置於反應器(R)中且液相(1)與氣相(2)同流從上往下經由固定催化劑床(F)上之混合及分配裝置(MD)穿過反應器(R)，其中混合及分配裝置(MD)包括：用於液相(1)之槽分配器(TD)，其具有用於液相(1)之槽型通道(C)及位於槽型通道(C)中的出口管(O)；與分配器板(P)，其係設置於槽分配器(TD)下方一定距離處，且其中裝設垂直噴嘴(N)，該等垂直噴嘴(N)具有一或多個作為氣相(2)入口之開口(P1)與設置於該等作為氣相入口之開口(P1)下方作為液相(1)進入噴嘴(N)之入口之一或多個開口(P2)，作為液相(1)入口的開口(P2)之數量及大小係經設計成使得在預定液體注入速度下，分配器板(P)上之液面係建立於作為氣相(2)入口之開口(P1)下方及作為液相(1)入口之開口(P2)上方。

六、英文發明摘要：

A reactor (R) for carrying out a three-phase reaction of a liquid phase (1) and a gaseous phase (2) over a fixed catalyst bed (F), with the fixed catalyst bed (F) being arranged horizontally in the reactor (R) and the liquid phase (1) and the gaseous phase (2) being passed through the reactor (R) in cocurrent from the top downward via a mixing and distribution device (MD) over the fixed catalyst bed (F), wherein the mixing and distribution device (MD) comprises a trough distributor (TD) for the liquid phase (1) having trough-shaped channels (C) and outlet tubes (O) in the trough-shaped channels (C) for the liquid phase (1) and a distributor plate (P) which is arranged with a spacing below the trough distributor (TD) and in which vertical nozzles (N) having one or more openings (P1) for entry of the gaseous phase (2) and one or more openings (P2), which are arranged below the openings (P1) for entry of the gaseous phase, for entry of the liquid phase (1) into the nozzles (N) are installed, with the number and size of the openings (P2) for entry of the liquid phase (1) being designed so that, at a predetermined liquid feed rate, the surface of the liquid on the distributor plate (P) is established below the openings (P1) for entry of the gaseous phase (2) and above the openings (P2) for entry of the liquid phase (1), is proposed.

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：

1	液 相
2	氣 相
C	槽 型 通 道
F	固 定 催 化 劑 床
G	氣 體 空 間
MD	混 合 及 分 配 裝 置
N	噴 嘴
O	出 口 管
P	分 配 器 板
P1	開 口
P2	開 口
R	反 應 器
TD	槽 分 配 器

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】

本發明係關於一種以固定催化劑床進行液相及氣相之三相反應之反應器，其具有用於液相及氣相之混合及分配裝置，一種進行三相反應之方法及其用途。

【先前技術】

在固定催化劑床上之液相及氣相之三相反應係化學加工工程中所常見。為此，通常使用利用水平設置於直立反應器中之一或多個固定催化劑床及使液相與氣相通過其上之操作方式。發生反應的轉化率與選擇性不僅取決於反應動力學，並且尤其取決於反應器的流體動力學。反應的均勻進行為此目的所必需，且其依序需要氣體及液體(即兩種反應物)在反應器中的徑向與軸向最佳非常均勻地分佈。其尤其在具有相對大尺寸的大型工業反應器中存在問題。

此外，三相反應器通常係絕熱操作，即溫度由於缺少外部熱交換而隨轉化之進行由於經釋放或吸收之反應熱而改變且相應地增加或降低。為達到無熱點的均勻溫度分佈且因此無相應的不利影響，尤其係對催化劑操作壽命、轉化率與選擇性的不利影響，同樣需要起始物料的均勻分佈。

為此，在化學加工工程中已發展出許多用於確保液相及氣相非常均勻分佈在固定催化劑床表面上的裝置。

US 5,817,901描述一種以固定床催化劑選擇性氫化每分子具有2至20個碳原子的烴餾分的方法，其中烴流及氫氣經由獲自Sulzer的SMV或SMX型靜態混合器注入固定床，

於其上游最好設置未更詳細描述的液體分配器。例如，其描述利用直徑 10 cm 的反應器自 C4 餾分將丁二烯選擇性氫化為 1-丁烯，其中上述丁二烯轉化為 1-丁烯達到不多於約 58% 的選擇率。然而，在純粹利用靜態混合器(例如來自 Sulzer 的 SMV 及 SMX 型)與未更詳細具體描述之液體分配器之組合的工業反應器中，無法達到自烴餾分中選擇性氫化炔系及二烯系組分之令人滿意的選擇率。

EP-A 1 147 809 描述一種用於在固定床上包含至少一氣相及至少一液相之多相混合物的分配器，其係由一分配器板所組成，於該分配器板上設置出口管且於其下端設置另一呈篩形式的分配器元件。

WO-A 03/039733 描述一種用於在固定床上包含至少一氣相及至少一液相之混合物的分配器。該分配器包含一分配器板 P，其設有複數個穿過板的混合及出口管，該等混合及出口管具有用於氣體的上方進口，用於液體及(如適合)少部分氣相的側向進口及用於氣相與液相的混合物之下方開口，且在該下方開口之下及在固定催化劑床之上設置另一具有控制孔隙度及朝上側壁之呈篩形式的分配器元件。相對於無額外分配器元件的實施例，此額外分配器元件之設置確保氣相及液相在固定催化劑床上的更均勻流動。

WO-A 95/35159 闡述另一種用於在固定床上的氣相及液相之兩相分配器，其具有一分配器板及出口管，其中設置兩組具有位在不同高度處之開口的出口管，以致即使係在低產量下亦可確保均勻分佈。

DE-A 10 2004 021 128 闡述另一種具有用於與固定床催化劑同流之氣態初始物料及液態初始物料之入口的反應器，在此反應器之上游設置具有開口的分配器板與設置於開口中之靜態混合器。分配器板與靜態混合器之組合使長徑比 h/d (即反應器之高度與直徑之比) 可明顯減少至 < 5 之值。

然而，當使用已知之分配器裝置時，在具有大於 0.5 m 直徑之大型工業反應器中之三相反應 ((尤其係選擇性氫化反應) 的轉化率及選擇性尚未令人滿意。

【發明內容】

因此，本發明之一目的係提供一種用於三相反應器的混合及分配裝置，其可經放大且即使係在大型工業反應器之情況中仍可確保氣相與液相之大體均勻分佈及因此確保高轉化率及選擇性，。

該目的係藉由一種以固定催化劑床進行液相及氣相之三相反應的反應器所達成，該固定催化劑床係水平設置於反應器中且液相與氣相從上往下經由固定催化劑床上方之混合及分配裝置同流穿過反應器，其中該混合及分配裝置包含：用於液相之槽分配器，其具有用於液相之槽型通道及位於槽型通道中之出口管；及一分配器板，其係設置於槽分配器下方一定距離處，且其中裝設垂直噴嘴，該等垂直噴嘴具有一或多個作為氣相入口之開口及設置於作為氣相入口之開口下方作為液相進入噴嘴之入口之一或多個開口，作為液相入口的開口之數量及大小係經設計成使得在

預定液體注入速度下，分配器板上之液面係位於作為氣相入口之開口下方及作為液相入口之開口上方。

【實施方式】

本發明因此提供一種用於液相及氣相之混合及分配裝置，其包含兩個主要部分，即一用於液相的分配器，其以類似於已知槽分配器之方式設有其中安裝用於液相之出口管的槽型通道，但其特點在於出口管係延伸至作為主分配器且設置於下方的分配器板附近，以致出口管始終浸入位於分配器板上的液體中。為此，於分配器板中裝設垂直噴嘴，其具有一或多個作為氣相入口的開口及一或多個設置於此等下方作為液相入口的開口，作為液相入口的開口之數量及大小係經設計成使得在預定液體注入速度下，分配器板上之液面係位於作為氣相入口之開口下方及作為液相入口之開口上方。

由於預分配器之出口管始終係於作為主分配器之分配器板上的液面下方延伸，因而自作為預分配器的槽分配器經由出口管流出的液體始終係均勻地引入至位在分配器板上的液體中，而無以噴氣流存在的液體或甚至噴出的液體。

較佳設計作為液相進入分配器板之噴嘴之入口的開口數目及大小，以致即使液體注入速度偏離預定液體注入速度向上高達20%及向下高達50%時，分配器板上之液面仍位在作為氣相入口之開口的下方及作為液相入口之開口的上方。

根據本發明，確保液相及氣相的均勻分佈，尤其亦對於

具有 0.5 至 5 m 或 1 至 4 m 或 1.2 至 3 m 直徑的大型反應器。

較佳在作為主分配器的分配器板上規則設置每平方米 50 至 200 或 70 至 150 或 90 至 130 個噴嘴。

此處，噴嘴可以三角形位置或以正方形配置設置在分配器板上。

噴嘴較佳具有 5 至 75 mm 之自由直徑，100 至 600 mm 之在分配器板上方之長度及 20 至 250 mm 之在分配器板下方之長度，且具有設置於分配器板上方 10 至 100 mm 高度處，具有 20 至 45 mm 直徑之作爲液相入口的開口以及具有 1 至 30 mm 直徑之作爲氣相入口的開口。

噴嘴更佳具有 10 至 60 mm 之自由直徑，200 至 400 mm 之在分配器板上方之長度及 50 至 200 mm 之在分配器板下方之長度，以及位於分配器板上方 22 至 75 mm 高度處的具有 3 至 35 mm 直徑之作爲液相入口的開口及具有 5 至 20 mm 直徑之作爲氣相入口之開口。

噴嘴更佳具有 35 至 50 mm 之自由直徑，250 至 350 mm 之在分配器板上方之長度及 100 至 150 mm 之在分配器板下方之長度以及設置於分配器板上方 40 至 60 mm 高度處的具有 10 至 25 mm 直徑之作爲液相入口的開口及具有 5 至 15 mm 直徑之作爲氣相入口之開口。

可有利地調整作為液相入口之開口的高度及方向。

較佳藉由作為氣相入口之開口的數目控制在進入反應器之入口與進入噴嘴之入口之間的氣相壓降，以致在操作反應器期間，在最低氣流量下，在進入反應器之入口與進入

噴嘴之入口之間的氣相壓降係自 50 至 500 帕 (pascal)，較佳自 75 至 300 帕，更佳自 100 至 200 帕。

本發明之反應器較佳係連續操作。

在需中斷操作的情況下，為能清空反應器，分配器板設有均勻分佈在分配器板上的無負載孔，其之數目與大小係經選擇成在反應器之正常操作下，僅有最多 5% 之通過反應器的總液相流經無負載孔。

無負載孔較佳具有 10 至 20 mm 之直徑。

作為預分配器之槽分配器 (其具有用於液相之槽型通道及位於槽型通道中之出口管) 較佳係經構造成使槽型通道包含一主通道及兩個或兩個以上之側通道，其等係經構造成使液相可不受阻礙地在主通道與側通道間流動。

特定而言，主通道及側通道係相對於彼此構造，以致主通道及側通道之底面積的總和為反應器總截面積的 30 至 70%，較佳 40 至 60%。

槽分配器之槽型通道較佳具有 200 至 600 mm 高度，尤佳為 250 至 500 mm，更佳為 300 至 400 mm。

較佳於槽型通道之底部設置每平方米 30 至 120 個，更佳 40 至 100 個，特佳 50 至 80 個具有 5 至 40 mm 直徑，尤佳 10 至 35 mm，更佳 15 至 25 mm 的開口，且於每個開口處裝設直徑為 15 至 75 mm，較佳 25 至 60 mm，更佳 35 至 50 mm 的出口管，及出口管的長度係經設為使其之下端位於分配器板上方 20 至 200 mm，較佳 25 至 150 mm。

反應器之一較佳實施例達成進一步改善的均勻分佈，其

中經由進口管引入至反應器中之液相衝擊於位在液相進入反應器之進口管的末端處且距進口管之末端數釐米距離處之呈具有孔口之盤形式的衝擊板上。

本發明亦提供一種在反應器中在固定催化劑床上在液相與氣相之間進行三相反應之方法，該固定催化劑床係水平設置於反應器中且液相與氣相同流從上往下經由固定催化劑床上之混合及分配裝置穿過反應器，其中

- 液相係從反應器外部經由進口管引入至具有槽形通道及位於槽型通道中之出口管的槽分配器中，及
- 氣相與液相分開或一起經由設置於分配器板上游之孔引入至位於槽分配器與設置於槽分配器下方一定距離處且其中安裝垂直噴嘴之分配器板之間的氣體空間中，且
- 液相係經由位於液面下之槽分配器的出口管引入至位於分配器板上的液體中，及
- 氣相係經由一或多個開口從氣體空間引入至分配器板之噴嘴中，及

液相係經由位於液面下方之一或多個開口注入至分配器板上之噴嘴中及液相與氣相之混合物係經由噴嘴注入至固定催化劑床。

本發明亦提供上述反應器或上述方法用於進行烴餾分之選擇性氫化反應之用途。較佳係其中之烴餾分為C2、C3或C4烴餾分或熱解氣體之用途。

烴餾分特佳為C4餾分，其中將C4餾分中之丁二烯選擇性氫化為正丁烯。使用具有預分配器及主分配器之特定構

造的本發明反應器可將1,3-丁二烯實質上定量地氫化為正丁烯及避免過度氫化為丁烷。

本發明經以下圖示及實例闡述。

在反應器R中，於固定催化劑床F上方設置混合及分配裝置MD，該混合及分配裝置MD具有經構造成槽分配器TD的預分配器(其具有設置於其底部的出口管O)與位於槽分配器TD之下游且作為主分配器的分配器板P。於分配器板P中裝設於分配器板P之上方及下方突出至反應器R之內部的噴嘴N。在分配器板P上方之噴嘴N的區域中，在分配器板P上的液面上方設置作為氣相2入口之開口P1及在分配器板P上的液面下方設置作為液相1入口的開口P2。

如圖1中概略顯示的混合及分配裝置MD係為具有1.7 m直徑的反應器R所構造。槽分配器包含一個主通道及6個高度400 mm的側通道，主通道及側通道之底面積的總和為反應器總截面積的60%。於槽型通道之底部設置每平方米62個直徑27 mm之開口，於每個開口裝設直徑48 mm的出口管且出口管之長度係經選擇成使其之下端位在分配器板上方150 mm。

分配器板設有每平方米100個呈三角位置的噴嘴，噴嘴的自由直徑為41.9 mm，分配器板上方長度為320 mm及分配器板下方長度為150 mm。每個噴嘴設有位於分配器板上方50 mm高度處直徑24 mm之作為液相入口之開口及位於噴嘴上端附近直徑15 mm之作為氣相入口之開口。

為評估分配行為，將水注入至混合及分配裝置。水通過

量係在 100 m³/h至 540 m³/h之間變化。

在所有上述負荷範圍內，混合及分配裝置極少噴出。無液體流經在噴嘴上方區域內作為氣體入口之開口。

此外，測量流經分配器板每個噴嘴之水量。發現在自 300至 540 m³/h之負荷範圍內在不同噴嘴間的流過量變化極小，而在低於 300 m³/h之負荷範圍內有稍大的變化，儘管在此負荷範圍內的液體分配品質亦相當高，且標準偏差小於 5%。

具有混合及分配裝置的上述反應器係用於將 C4餾分中之 1,3-丁二烯選擇性氫化為正丁烯。

與於根據先前技術的反應器中進行方法相比，以 1,3-丁二烯為基準的轉化率增加 1%及 1,3-丁二烯氫化為正丁烯的選擇性增加 3%。

【圖式簡單說明】

圖 1概略顯示反應器 R的縱剖面，在所有情況下，經由未顯示之孔從上方引入液相 1及氣相 2。

【主要元件符號說明】

1	液相
2	氣相
P1	開口
P2	開口
C	槽型通道
F	固定催化劑床
G	氣體空間

I	進口管
MD	混合及分配裝置
MC	主通道
ST	側通道
N	噴嘴
O	出口管
P	分配器板
R	反應器
TD	槽分配器

十、申請專利範圍：

1. 一種在固定催化劑床(F)上進行液相(1)與氣相(2)之三相反應之反應器(R)，該固定催化劑床(F)係水平設置於反應器(R)中且液相(1)與氣相(2)同流從上往下經由固定催化劑床(F)上之混合及分配裝置(MD)穿過反應器(R)，其中該混合及分配裝置(MD)包含：
 - 用於液相(1)之槽分配器(TD)，其具有用於液相(1)的槽型通道(C)及位於槽型通道(C)中的出口管(O)；及
 - 分配器板(P)，其係設置於槽分配器(TD)下方一定距離處，且其中裝設垂直噴嘴(N)，該等垂直噴嘴(N)具有一或多個作為氣相(2)入口之開口(P1)及設置於該等作為氣相入口之開口(P1)下方作為液相(1)進入噴嘴(N)之入口之一或多個開口(P2)，作為液相(1)入口的開口(P2)之數量及大小係經設計成使得在預定液體注入速度下，分配器板(P)上之液面係建立於作為氣相(2)入口之開口(P1)下方及作為液相(1)入口之開口(P2)上方。
2. 如請求項1之反應器(R)，其中在分配器板(P)之噴嘴(N)中作為液相(1)入口之開口(P2)的數量及大小係經設計成使得即使在液體注入速度偏離預定液體注入速度向上高達20%及向下高達50%之情況下，分配器板(P)上之液面亦係建立於作為氣相(2)入口之開口(P1)下方及作為液相(1)入口之開口(P2)上方。
3. 如請求項1或2之反應器(R)，其具有在0.5至5 m之間的直

徑。

4. 如請求項1或2之反應器(R)，其中在分配器板(P)上規則設置每平方米50至200個噴嘴(N)。
5. 如請求項4之反應器(R)，其中該等噴嘴(N)係以三角形位置或以正方形配置設置在分配器板(P)上。
6. 如請求項1或2之反應器(R)，其中該等噴嘴(N)具有5至75 mm之自由直徑及100至600 mm之在分配器板(P)上方之長度及20至250 mm之在分配器板(P)下方之長度，作為液相(1)入口之開口(P2)具有2至45 mm之直徑且係設置於分配器板(P)上方10至100 mm高度處及作為氣相(2)入口之開口(P1)具有1至30 mm之直徑。
7. 如請求項6之反應器(R)，其中該等噴嘴(N)具有10至60 mm之自由直徑及200至400 mm之在分配器板(P)上方之長度及50至200 mm之在分配器板(P)下方之長度，及作為液相(1)入口之開口(P2)具有3至35 mm之直徑且係設置於分配器板(P)上方22至75 mm高度處及作為氣相(2)入口之開口(P1)具有5至20 mm之直徑。
8. 如請求項7之反應器(R)，其中該等噴嘴(N)具有35至50 mm之自由直徑及250至350 mm之在分配器板(P)上方之長度及100至150 mm之在分配器板(P)下方之長度，及作為液相(1)入口之開口(P2)具有10至25 mm之直徑且係設置於分配器板(P)上方40至60 mm高度處及作為氣相(2)入口之開口(P1)具有7至15 mm之直徑。
9. 如請求項1或2之反應器(R)，其中可調節作為液相(1)入

口之開口(P2)的高度及方向。

10. 如請求項1或2之反應器(R)，其中作為氣相(2)入口之開口(P1)的數量及大小係經選擇，以致在操作反應器時，在最低氣流量下，在進入反應器(R)之入口與進入噴嘴(N)之入口間之氣相(2)的壓降係在50至500帕(pascal)之間。
11. 如請求項1或2之反應器(R)，其中該分配器板(P)設有均勻分佈在分配器板(P)上的無負荷孔，且其之數量與大小係經選擇成在正常操作下，僅最多5%之穿過反應器(R)的總液相(1)流經該等無負荷孔。
12. 如請求項11之反應器(R)，其中該等無負荷孔具有10至20 mm之直徑。
13. 如請求項1或2之反應器(R)，其中該槽分配器(TD)係設置於噴嘴(N)之上端上方10至300 mm處。
14. 如請求項1或2之反應器(R)，其中該槽分配器(TD)之槽型通道(C)包含一個主通道(MC)及兩個或兩個以上之側通道(SC)，其係經構造成使液相(1)可在主通道(MC)與側通道(SC)間無阻礙地流動。
15. 如請求項1或2之反應器(R)，其中主通道(MC)與側通道(SC)之底面積的總和為反應器(R)總截面積的30至70%。
16. 如請求項1或2之反應器(R)，其中該等槽型通道(C)之高度為200至600 mm。
17. 如請求項1或2之反應器(R)，其中於該等槽型通道(C)之底部設置每平方米30至120個具有5至40 mm直徑之開

口，及於每個開口處裝設具有15至75 mm直徑之出口管(O)，其中出口管(O)之長度係經設為使其之下端位於分配器板(P)之上方20至200 mm處。

18. 如請求項1或2之反應器(R)，其中該液相(1)係經由進口管(I)引入至反應器(R)中，及在液相(1)進入反應器(R)之進口管(I)的末端處在距進口管(I)之末端數釐米距離處設置一呈具有開口之盤形式的衝擊板。
19. 一種在反應器(R)中之固定催化劑床(F)上進行液相(1)與氣相(2)間之三相反應之方法，該固定催化劑床(F)係水平設置於反應器(R)中，且液相(1)與氣相(2)同流從上往下經由固定催化劑床(F)上之混合及分配裝置(MD)穿過反應器(R)，其中
 - 該液相(1)係從反應器(R)外部經由進口管(I)引入至具有槽型通道(C)及位於槽型通道(C)中之出口管(O)的槽分配器(TD)中，及
 - 該氣相(2)係與液相(1)分開或一起經由設置於分配器板(P)上游之孔引入至位於槽分配器(TD)與設置於槽分配器(TD)下方一定距離處且其中安裝垂直噴嘴(N)之分配器板(P)之間的氣體空間(G)中，且
 - 該液相(1)係經由位於液面下之槽分配器(TD)的出口管(O)引入至位於分配器板(P)上的液體中，及
 - 該氣相(2)係經由一或多個開口(P1)從氣體空間(G)引入至分配器板(P)之噴嘴(N)中，及
 - 該液相(1)係經由位於液面下方之一或多個開口(P2)注

入至分配器板(P)上之噴嘴(N)中，且液相(1)與氣相(2)之混合物係經由噴嘴(N)注入至固定催化劑床(F)。

20. 一種使用如請求項1或2之反應器進行烴餾分之選擇性氫化之方法。
21. 一種使用如請求項19之方法進行烴餾分之選擇性氫化之方法。
22. 如請求項20或21之方法，其中該烴餾分為C2、C3或C4烴餾分或熱解氣體。
23. 如請求項22之方法，其中該烴餾分為C4餾分及將該C4餾分中之丁二烯選擇性氫化為正丁烯。

十一、圖式：

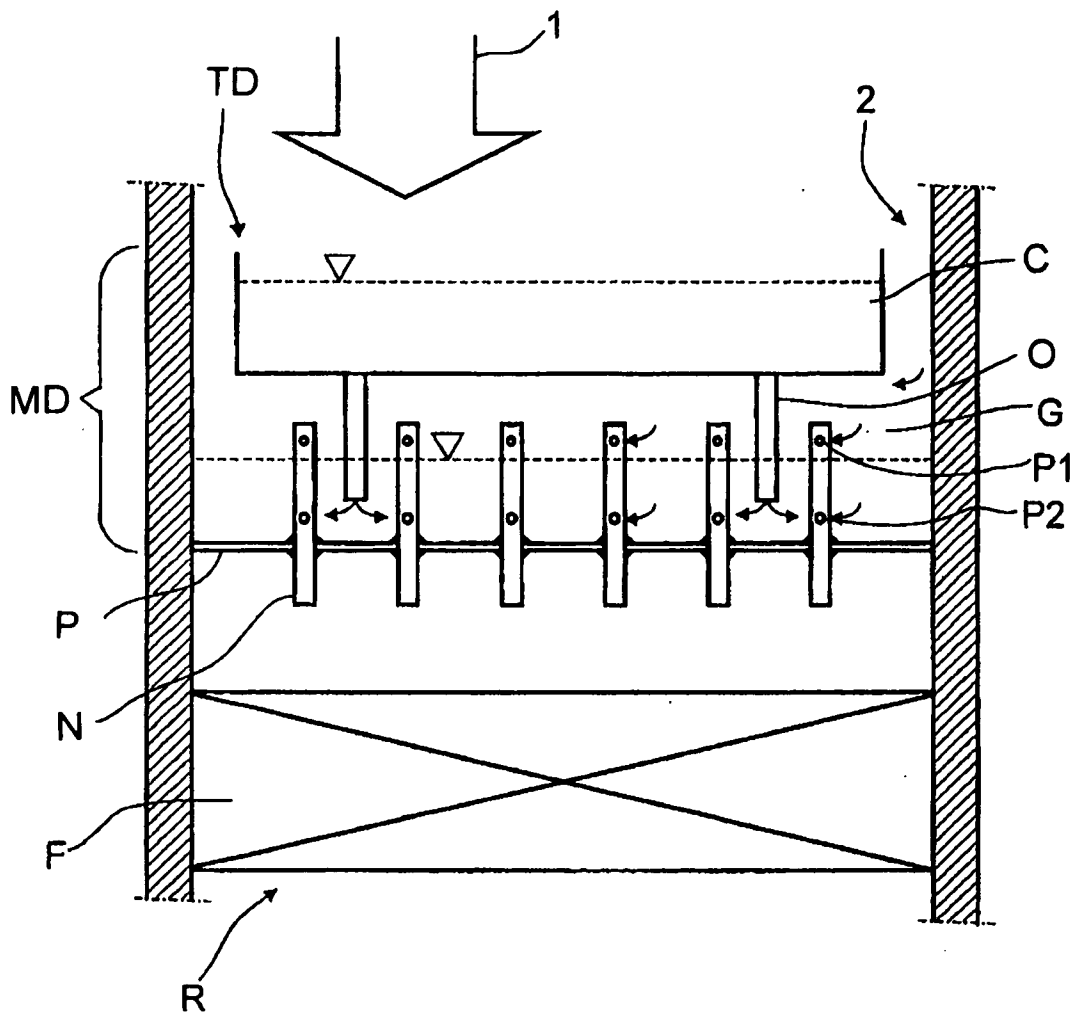


圖 1