

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3757111号

(P3757111)

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月6日(2006.1.6)

(51) Int. Cl.	F I
BO1J 35/02 (2006.01)	BO1J 35/02 301A
BO1J 23/22 (2006.01)	BO1J 23/22 Z
BO1J 23/28 (2006.01)	BO1J 23/28 Z
BO1J 32/00 (2006.01)	BO1J 32/00
CO7B 41/08 (2006.01)	CO7B 41/08

請求項の数 8 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-372601 (P2000-372601)	(73) 特許権者	390009003
(22) 出願日	平成12年12月7日(2000.12.7)		コンゾルテイウム フュール エレクトロ
(65) 公開番号	特開2001-205107 (P2001-205107A)		ケミツシエ インヅストリー ゲゼルシヤ
(43) 公開日	平成13年7月31日(2001.7.31)		フト ミット ベシユレンクテル ハフツ
審査請求日	平成12年12月7日(2000.12.7)		ング
(31) 優先権主張番号	19959413.9		Consortium fuer ele
(32) 優先日	平成11年12月9日(1999.12.9)		ktochemische Indust
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		rie GmbH
			ドイツ連邦共和国 D-81379 ミユ
			ンヘン ツイールシユタツトシユトラーセ
			20
			Zielstattstrasse 20
			, D-81379 Munchen, F.
			R. Germany

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】担体触媒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

炭化水素の気相酸化における中空円筒体の形の不活性担体成形体上の活性物質からなる担体触媒の使用において、中空円筒体が中空円筒体壁の上方及び/又は下方平坦面に単数又は複数のノッチを有し、中空円筒体の内部空間と中空円筒体を取り囲む空間とが開口部を介して接続されていることを特徴とする使用。

【請求項2】

中空円筒体の平坦面上のノッチの数が2～8であり、規則的に又は不規則的に分配されていることを特徴とする請求項1記載の使用。

【請求項3】

向かい合っている面上のノッチが互い違いにずらして配置されており、かつ半円、矩形、台形状又はV字形であることを特徴とする請求項1又は2記載の使用。

【請求項4】

ノッチ幅が中空円筒体の壁厚さよりも大きい又は小さく、かつ、触媒担体が互いに噛み合うことができないように選択されていることを特徴とする請求項1から3までのいずれか1項記載の使用。

【請求項5】

中空円筒体がステアタイト、炭化ケイ素、陶器、磁器、二酸化ケイ素、ケイ酸塩、酸化アルミニウム、アルミン酸塩又はこれらの物質の混合物からなることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項記載の使用。

10

20

【請求項 6】

高さ 4 ~ 10 mm、外径 6 ~ 10 mm 及び壁厚さ 1 ~ 2 mm を有する中空円筒体を使用する請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の使用。

【請求項 7】

ブタン、ブテン又はそれらの混合物を酢酸に気相酸化させる場合の、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の使用。

【請求項 8】

o - キシレン及びノ又はナフタリンを無水フタル酸に気相酸化させる場合の、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の使用。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、担体触媒及びその炭化水素の気相酸化における使用に関する。

【0002】

炭化水素を相応する酸化生成物、例えばカルボン酸、無水カルボン酸又はアルデヒドに気相酸化するための担体触媒は従来公知である。このような触媒のための典型的適用は、o - キシレン又はナフタリンからの無水フタル酸、ベンゼン又はブタンからの無水マレイン酸、メタノールからのホルムアルデヒド、プロペンからのアクリル酸又はアクロレインの製造である。もちろん、担体触媒を用いてエタン又はブタン並びにブタン/ブテン混合物を酸化させることによる酢酸の製造も記載されている。これらのすべの製造方法にとって共通であるのは、反応が強度に発熱的に進行することである。この理由から、このような殆ど全ての方法はいわゆる管形反応器内で実施される。この場合、管に触媒が充填され、発生する反応熱の導出(冷却)は、通常反応器内の反応管を包囲する塩溶融物を介して行われる。冷却は、温度範囲に依存して選択的に蒸気、過熱水又は別の伝熱流体で行うこともできる。

20

【0003】

使用される触媒は、主として、一般に実際に触媒活性物質が施された例えばリング形又は球形の不活性担体からなる担体触媒である。このような触媒活性物質は、例えば P S A 触媒及び酢酸触媒の場合には主としてアナタス形の TiO_2 及び V_2O_5 からなる。この場合、活性の制御を改良するため及び選択性を改良するために、しばしば付加的になお活性化する或いはまた緩衝する添加物、例えば周期系の副族の元素の酸化物、アルカリ金属化合物、及びノ又は少量でドーピング物質としてのプロモータが触媒活性物質に配合される。M S A を製造するための触媒においては、触媒活性物質は例えばバナジルピロホスフェートからなる。

30

【0004】

担体触媒を製造する際には、一般に触媒粉末と液体(水、有機溶剤)からなる懸濁液或いはまた個々の触媒成分の溶液又は懸濁液が、場合により担体上での活性成分の付着を改良するための結合剤を添加して、担体成形体に噴霧される。

【0005】

E P - B 7 1 4 7 0 0 (U S - A 5 , 6 7 7 , 2 6 1) から、湿った担体成形体に乾燥粉末を塗布することも公知である。

40

【0006】

担体成形体としては、通常規則的に成形された、機械的に安定な成形体、例えば球、リング、半リング、鞍が使用される。この場合、担体成形体の大きさは、主として反応器の寸法、就中個々の反応管の内径により決まる。この場合、担体材料としては、ステアタイト、デュラナイト(Duranit)、陶器、二酸化ケイ素、炭化ケイ素、アルミン酸塩、金属、及び金属合金が使用される。

【0007】

担体形及びその寸法の選択の際には、特にそれと結び付いた圧力損失が重要な役割を演じる。触媒ばら物の少ない圧力損失は、例えばブローエネルギーの場合には、著しいエネルギー

50

ギー儉約を意味することがある。

【0008】

もう1つの基準は、担体材料をできるだけ廉価に製造することができることにある。この場合、工業においてはリング及び球が普及しており、この場合リングの際に存在する僅かな圧力損失に基づきリング状担体がますます使用される。

【0009】

過去には、リング形を変更することにより、最適な圧力損失（即ちできるだけ低い圧力損失）を示しかつその際できるだけ多くの活性物質を担持し、しかし別の性能データ、例えば選択性、安定性、生産性等を劣化しない担体材料を見出す実験が多数行われた。

【0010】

DE - A 3 4 4 5 2 8 9 (US - A 4, 6 5 6, 1 5 7) には、例えば、“普通のリング”とは、その端面が丸み付けられていることにより区別されるリング担体が記載されている。このリング担体は、反応管の一層均一な充填、ひいては均等な反応進行を可能するという。圧力発生に関しては、何ら記載されていない。

【0011】

充実の幾何学的形からなり、その際この外側表面に少なくとも1つの中空室が配置されている、無水マレイン酸を製造するためのフルコンタクト触媒 (Vollkontakt-Katalysator) が記載されている。この場合、実施例には専ら、中空室が外側表面に配置されておりかつ端面には配置されていない形が記載されている。この形の目的は、フルコンタクト触媒のできるだけ大きな表面積を得ることである。この場合、示された形は技術的に大きな消費及び高いコストをもって実現されるに過ぎない。

【0012】

EP - A 2 2 0 9 3 3 から、接触法で使用するための“四葉タイプ”の形を有するフルコンタクト触媒が公知である。この場合、この形は触媒材料の押出により達成される。その特殊な形により、該触媒は破壊強度及び圧力発生に関して良好な物理的特性を有する。

【0013】

GB - A 2 1 9 3 9 0 7 には、円筒形の触媒が記載されており、該触媒の外套は長手方向にリブを備え、該リブは、個々の触媒体が噛み合うことができないように寸法が決定されかつ配置されている。

【0014】

US - A 4, 3 2 8, 1 3 0 には、同様に、円筒体の長手方向に複数の通路及びリブが貫通した触媒形が記載されており、この場合には噛み合いを回避するために、切欠はリブよりも幅が狭い。

【0015】

EP - A 0 0 4 0 7 9 (US - A 4, 3 7 0, 4 9 2 及び US - A 4, 3 7 0, 2 6 1) から、星形横断面を有するストランド切片又はリブが設けられたストランドである触媒形が公知である。

【0016】

US - A 3, 9 6 6, 6 4 4 には、互いに平行に接合された円筒体の形の押出されたストランド成形品からなる触媒形を記載されている。

【0017】

従来技術に記載された、低下せしめられた圧力発生を有する触媒担体のための形は、全て極めて複雑な形を有する。この場合、製造は大抵高いコストと結び付き、ひいては工業的規模では不経済である。

【0018】

就中押出成形により得られる前記の複雑な形の多くは、その表面の理由から触媒活性物質での被覆のためには不相当であり、かつひいてはフルコンタクトとしてのみ使用することができるに過ぎない。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

従って、本発明の課題は、一面では反応器内で従来のリング又は球よりも少ない圧力発生を示し、しかし他面ではできるだけ簡単であるが、しかし高幾何学的 (hochgeometrisch)、ひいては被覆可能な表面を有する触媒担体を提供することであった。さらに、これらの担体成形体は、簡単かつ廉価に製造可能であるべきでありかつ該担体成形体を問題なく既存の酸化装置及び方法で使用することができるために、幾何学的形状が工業的に使用される担体から著しくはずれているべきでない。さらに、開発すべき担体触媒は従来の技術から公知のものと同様に良好な安定性を有し、公知の充填機械で反応管に充填されかつ活性物質で被覆する際に均一な層厚さを可能にすべきである。

【 0 0 2 0 】**【 課題を解決するための手段 】**

前記課題は、本発明により、リングの形の不活性担体成形体上の活性物質からなる担体触媒により解決され、該担体触媒は、リングがリングの上方及び/又は下方平坦面に単数又は複数のノッチを有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明による触媒の平坦面上のノッチの数は、相応する反応の要求及びリング担体の寸法により決まる。この場合、リングの少なくとも1つの平坦面は、少なくとも1つのノッチを備えている。リングの両者の平坦面のそれぞれが単数又は複数のノッチを備えている担体成形体が有利である。それぞれの平坦面に2～8個のノッチ、特に2～4個のノッチを有する触媒が有利である。

【 0 0 2 2 】

使用されるリングの大きさは、まず第一に反応器の要求、即ち大きさにより決まる。その際、担体直径は、反応管の内径の $1/2 \sim 1/10$ 、有利には $1/3 \sim 1/5$ であるべきである。材料としては、例えばステアタイト、デュラナイト、炭化ケイ素、陶器、磁器、二酸化ケイ素、ケイ酸塩、酸化アルミニウム、アルミン酸塩又はこれらの物質の混合物が適当である。これらは密に焼結されていてもよく、或いはまた多孔質構造を有していてもよい。高さ4～10mm、外径6～10mm及び壁厚さ1～2mmを有するステアタイト(密に焼結されたケイ酸マグネシウム)を使用するのが有利である。

【 0 0 2 3 】

それぞれの面上の本発明によるノッチは、規則的に又は不規則的に分配されて存在することができる。この場合、リングの平坦面上のノッチの配置は、常に“互い違いに”存在するように選択するのが有利である。従って、例えば各々の平坦面にそれぞれ2つのノッチを有する本発明による触媒においては、向かい合った面にノッチが 90° ずらして配置されている。ノッチの形は、半円、矩形、台形状又はV字形状であってよい。

【 0 0 2 4 】

この場合、ノッチを形成する場合には、個々のノッチがリング厚さより幾分か小さいか又は明らかに大きい場合が有利である。このようにして、殊に被覆工程を困難にする噛み合いを回避することができる。この場合、ノッチの深さ及び幅は担体の機械的安定性により決まる。ノッチの寸法は、少なくとも、ノッチが活性物質で被覆する際に閉塞されないような大きさであるべきである。最大のノッチ深さ及びまたその幅は、使用段階(反応器充填)におけるような別の製造工程で触媒の分解を生じるべきでないことにより制限される。

【 0 0 2 5 】

上方及び下方のノッチが設けられている場合、リング成形体の高さの $1/3 \sim 1/2$ の深さを有するノッチが有利である。触媒の片面のみに本発明によるノッチが設けられている場合には、ノッチの深さはリング成形体の半分の深さより大きくてもよい。最終的には、最大ノッチ深さは担体の後に残る安定性に依存する。

【 0 0 2 6 】

リングの上方及び下方端面にそれぞれ2つのノッチを設けることにより、圧力損失を約30%減少させ、それにより被覆可能な表面の問題になるほどの損失は生じない。

【 0 0 2 7 】

驚異的にも、ブタン、ブテン及びそれらの混合物の酢酸への気相酸化の実施例で、本発明による触媒が反応器内での減少された圧力発生その他に付加的に4%の出発物質の反応の際の明らかな選択性向上を有することを立証することができた。さらにまた、主反応帯域内でのホットスポット(Hot-Spots)の形成が、o-キシレンのPSAへの酸化の例が示すように明白に軽減されることを観察することができた。

【0028】

【実施例】

以下の実施例により、本発明を詳細に説明する。

【0029】

実施例1：(形状例)

図1 a~fは、ノッチの種々異なる数及び配置を有する本発明による触媒の若干の形状例を示す。この場合、触媒成形体は、それぞれ側面図(1)、平面図(2)及び斜視図(3)で示されている。

【0030】

a) 上面及び下面にそれぞれ2つのノッチ、互いに90°ずらされており、ノッチ深さ：リング高さの1/3、ノッチ幅：リング厚さよりも小さい。

【0031】

b) 上面及び下面にそれぞれ2つのノッチ、互いに90°ずらされており、ノッチ深さ：リング高さの1/2、ノッチ幅：リング厚さよりも小さい。

【0032】

c) 上面及び下面にそれぞれ4つのノッチ、互いに45°ずらされており、ノッチ深さ：リング高さの1/3、ノッチ幅：リング厚さよりも小さい。

【0033】

d) 上面及び下面にそれぞれ2つのノッチ、互いに90°ずらされており、ノッチ深さ：リング高さの1/3、ノッチ幅：リング厚さよりも大きい。

【0034】

e) 一方の面に2つのノッチ、ノッチ深さ：リング高さの1/3、ノッチ幅：リング厚さよりも小さい。

【0035】

f) 上面及び下面にそれぞれ1つのノッチ、互いに180°ずらされており、ノッチ深さ：リング高さの1/3、ノッチ幅：リング厚さよりも小さい。

【0036】

図2 a~cは、ノッチの種々異なる幾何学的形状を有する本発明による触媒の若干の形状例を示す。この場合、触媒成形体は、それぞれ側面図(1)、平面図(2)及び斜視図(3)で示されている。

【0037】

- a) U字形ノッチ
- b) V字形ノッチ
- c) 台形状ノッチ。

【0038】

実施例2：(圧力損失測定)

管長348cm、内径25mm、圧力調節器(0~7.5バール)、ロータメータ(0~5Nm³/h)、進入圧室及びせき止め圧マノメータを有する測定装置に、触媒リングを充填した。充填高さはリングA、B、C及びDに関しては280cm並びにリングE及びFに関しては72cmであった。

【0039】

せき止め圧測定のために、回路網圧搾空気(6バール)を圧力調節器で2.5バールに低下させた。ロータメータで、1.5バールの進入圧を有する必要な空気量(3及び4Nm³/h)を調節した。次いで、該圧力をせき止め圧マノメータで読み取ることができた。測定は室温で行った。

10

20

30

40

50

【0040】

この場合、測定を被覆した触媒リング（C，D）及び被覆しない触媒リング（A，B）で実施した。被覆リングは、 V_2O_5/TiO_2 からなる触媒物質それぞれ8質量%で被覆した。それぞれ上面に2つのノッチ及び下面に2つのノッチを有するノッチを設けたリング（A，C）を使用した。この場合、ノッチは互いに 90° ずらされていた。該リングは $7 \times 7 \times 4$ mm（外径×高さ×内径）の寸法を有し、ノッチ幅は1.4 mm及びノッチ深さは2 mmであった。比較のために、ノッチを備えていない、 $7 \times 7 \times 4$ mmの寸法を有するリングを測定した。

【0041】

付加的に、 $7 \times 4 \times 4$ mmの寸法を有する小さいリング（E）を測定した。これらのリングは、両面に2つの矩形のノッチを備えていた。この場合、ノッチは互いに 90° ずらされておりかつそれぞれ深さ2 mm及び幅1.4 mmを有していた。これに対する比較として、同じ寸法を有するが、但しノッチを有しないリング（F）を測定した。これらの測定から得られた結果は、第1表及び第2表に示されている。

10

【0042】

【表1】

第 1 表

		3 Nm ³ /h での 圧力 (パール)	4 Nm ³ /h での 圧力 (パール)
A	被覆してない ノッチを設けたリング 7×7×4 mm	0.069	0.106
B	被覆してない ノッチを有しないリング 7×7×4 mm	0.082	0.128
C	被覆した ノッチを設けたリング 7×7×4 mm	0.064	0.099
D	被覆した ノッチを有しないリング 7×7×4 mm	0.079	0.120
E	被覆してない ノッチを設けたリング 7×4×4 mm	0.026	0.039
F	被覆してない ノッチを有しないリング 7×4×4 mm	0.038	0.059

10

20

30

【 0 0 4 3 】

【 表 2 】

第 2 表

	3 Nm ³ /h での Δp (パール)	3 Nm ³ /h での Δp (%)	4 Nm ³ /h での Δp (パール)	4 Nm ³ /h での Δp (%)
p(B-A)	0.012	18.8	0.022	20.8
p(D-C)	0.015	23.4	0.021	21.2
p(F-E)	0.012	32	0.02	34

40

【 0 0 4 4 】

実験結果の表にした評価により、本発明による触媒が従来のノッチが設けられていない触媒に比して低い圧力損失を惹起することは明白である。この場合、7×7×4 mmの大き

50

さを有する本発明による触媒は、約20%低い圧力損失を示し、7×4×4mmを有するより小さいリングの場合にはこの効果はその上34%まで増大する。

【0045】

実施例3：（無水フタル酸を合成するための本発明による触媒の製造）

触媒を製造するために、 V_2O_5 11.3g、 TiO_2 （BET $8m^2/g$ ）70.8g、 TiO_2 （BET $200m^2/g$ ）17.7g及びセシウム（ $CsCO_3$ として）0.2gを脱イオン水400ml中に懸濁させかつ均質な分散を達成するために18時間攪拌した。この懸濁液に、ビニルアセテート及びビニルラウレートのコポリマーからなる有機バインダー1.5gを50質量%の水性分散液の形で加えた。引き続き、得られた懸濁液をそれぞれ上面に2つのノッチ及び下面に2つのノッチを有するステアタイトリング1203gに噴霧しかつ乾燥した。この場合、ノッチは 90° 互いにずらされていた。該リングは7×7×4mmの寸法を有し、ノッチ幅は1.4mmでありかつノッチ深さは2mmであった。

10

【0046】

比較例1：（ノッチが設けられていないリング上の例3からの触媒）

大きさ7×7×4mmのノッチが設けられていないステアタイトに塗布した点を別にして、実施例3に類似して触媒を製造した。

【0047】

実施例4：（酢酸を合成するための本発明による触媒の製造）

触媒の製造を、DE-A19649426に類似して行った。活性物質は、実験式 $Ti_0.207V_0.91Mb_0.7Sc_0.1d_0.3e_0.207$ 及び担体の質量に対して14.4質量%プラス1.6質量%の割合のチタン、バナジウム、モリブデン及びアンチモンの酸化物からなる。これらの活性物質をそれぞれ上面に2つのノッチ及び下面に2つのノッチを有するステアタイトリングに塗布しかつ乾燥した。この場合、ノッチは 90° 互いにずらされていた。該リングは7×7×4mmの寸法を有し、ノッチ幅は1.4mmでありかつノッチ深さは2mmであった。

20

【0048】

比較例2：（ノッチが設けられていないリング上の例4からの触媒）

7×7×4mm（外径×内径×高さ）の寸法を有するノッチが設けられていないステアタイトに塗布した点を別にして、実施例4に類似して触媒を製造した。

30

【0049】

実施例5：（o-キシレン酸化の例での実施例3及び比較例1からの触媒の試験）

該試験は、長さ330cm及び管内径25mmを有する管形反応器内で実施した。該管を循環塩浴（硝酸カルシウム及び亜硝酸ナトリウムからなる共融溶融物）で温度調節した。反応器に実施例3からの本発明による触媒並びに比較例1からの触媒を充填した。触媒充填高さは、両者の実験において280cmであった。塩浴温度は365であった。充填後に、この反応器に空気/o-キシレン混合物 $4Nm^3$ を貫流させた。この際、o-キシレン濃度は $60g/空気Nm^3$ でありかつ空気/o-キシレン混合物を反応器に流入する前に180に予熱した。反応器に心合わせして、管内の温度推移の測定が可能である熱電対を設置した。

40

【0050】

反応器を出る反応ガスを、PSAのような反応生成物を分離するために、昇華器（Desublimator）を貫流させた。

【0051】

実験結果は、以下の第3表に示されている。

【0052】

【表3】

第3表： α -キシレン酸化実験の結果

	4 Nm ³ /h での 圧力損失	PSAの収率 質量%	触媒床内の最高温度 ℃ (=ホットスポット)
本発明による触媒	0,33 パール	~113	434
比較触媒	0,40 パール	~111	449

10

【0053】

第3表に記載の結果から、本発明による、ノッチを設けた触媒が明らかに低い圧力損失を示すことが明白である。生成物収率は、本発明による触媒においては同様に良好である。反応管内の最高温度(ホットスポット)の比較により、本発明による触媒が意外にも付加的に低いホットスポット有することが認識される。

【0054】

実施例6：(ブタン/ブテン混合物を酸化して酢酸にする例での実施例4及び比較例2からの触媒の試験)

実施例4からの本発明による触媒を、反応管内径25mmを有する循環ガス内に充填高さ6000mmで充填しかつDE-A19910866に基づきブテン/ブタン混合物の酸化の例で試験した。反応ガスとしては、酸素320g/h、1-ブテン130g/h及びn-ブタン56g/hを供給した。循環ガス流量は、反応器が安定状態で循環ガス流量12780g/hを達成するように調節した。反応器を圧力 1.1×10^5 Pa及び冷媒温度187で運転した。

20

【0055】

反応ガスからの酸分離は、構造化した充填物、内径43mm及び充填高さ3240mmを有する吸収器内で吸収器の頂部温度130で水1000g/hで吸収させることにより実施した。この条件下で、ブテン反応率99.8%及びブタン反応率83.1%が達成された。

30

【0056】

全C₄反応率に関する酢酸選択性は73モル%であり、全C₄反応率に関する蟻酸選択性は9モル%であった。粗酸濃度は24質量%であった。

【0057】

別の実験で、上記仕様に類似して比較例2からの比較触媒を用いて実験を行った(酸素333g/h、1-ブテン130g/h及びn-ブタン60g/h)。循環ガス流量は、反応器が安定状態で循環ガス流量12520g/hを達成するように調節した。反応器を圧力 1.1×10^5 Pa及び冷媒温度191で運転した。

40

【0058】

反応ガスからの酸分離は、構造化した充填物、内径43mm及び充填高さ3240mmを有する吸収器内で吸収器の頂部温度130で水1000g/h(頂部からの放出)で吸収させることにより実施した。この条件下で、ブテン反応率99.8%及びブタン反応率83.8%が達成された。

【0059】

全C₄反応率に関する酢酸選択性は70モル%であり、全C₄反応率に関する蟻酸選択性は8モル%であった。粗酸濃度は23質量%であった。

【0060】

50

この結果は、本発明による、ノッチが設けられた触媒は、意想外にも殆ど同じ実験条件で3モル%高い酢酸選択性並びに1%高い蟻酸選択性を生じたことを示す。このことから、この反応の4%高い全酸選択性を生じる。同時に、触媒充填の圧力損失は比較触媒よりも約20%低かった。この事実に基づき、このような反応において法外なエネルギー節約が生じる。

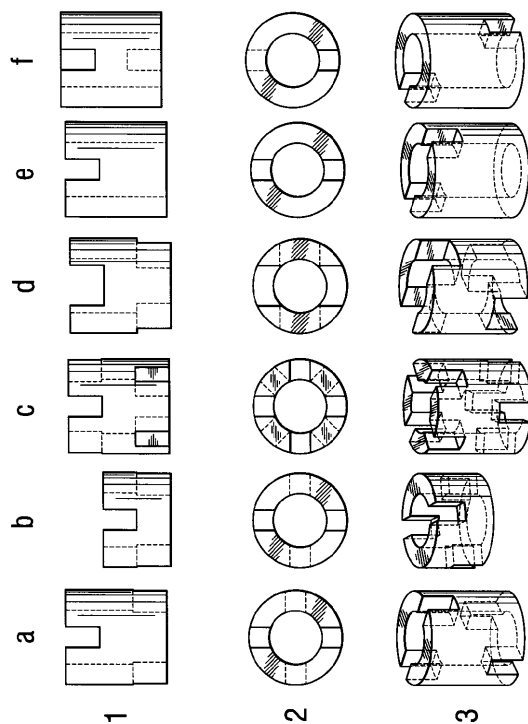
【図面の簡単な説明】

【図1】図1a~fは、ノッチの種々異なる数及び配置を有する本発明による触媒の若干の形状例を示す図であり、かつ(1)は触媒成形体の側面図、(2)は平面図及び(3)は斜視図である。

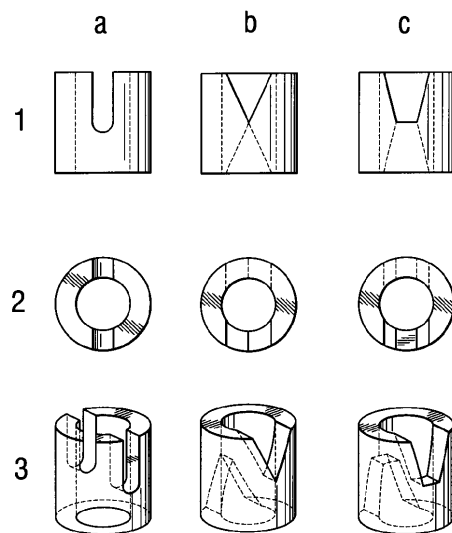
【図2】図2a~cは、ノッチの種々異なる幾何学的形状を有する本発明による触媒の若干の形状例を示す図であり、(1)は触媒成形体の側面図、(2)は平面図及び(3)は斜視図である。

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
C 0 7 B 61/00 (2006.01)		C 0 7 B 61/00	3 0 0
C 0 7 C 51/21 (2006.01)		C 0 7 C 51/21	
C 0 7 C 51/265 (2006.01)		C 0 7 C 51/265	
C 0 7 C 53/08 (2006.01)		C 0 7 C 53/08	
C 0 7 C 63/26 (2006.01)		C 0 7 C 63/26	D

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄

(74)代理人 100094798

弁理士 山崎 利臣

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ハンス - ユルゲン エーベルレ

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン アルフレート - クービン - ヴェーク 4 4

(72)発明者 デイルク グローケ

ドイツ連邦共和国 タウフキルヒェン ヴァライトナーヴェーク 1

(72)発明者 クリストフ リューディンガー

ドイツ連邦共和国 シュタルンベルク モースピッヒルシュトラッセ 2 6

(72)発明者 ウルリヒ ヴェッカー

ドイツ連邦共和国 オイラスブルク ハウプトシュトラッセ 1 3 アー

審査官 繁田 えい子

(56)参考文献 英国特許第 0 1 3 7 3 3 5 1 (G B , B)

米国特許第 0 2 4 0 8 1 6 4 (U S , A)

英国特許第 0 2 1 9 7 5 9 7 (G B , B)

西独国特許出願公開第 1 9 7 2 1 3 6 8 (D E , A)

米国特許第 0 4 6 4 5 7 5 4 (U S , A)

実開昭 5 2 - 1 0 8 2 5 2 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B01J 21/00-38/74

C07B 41/08、61/00

C07C 51/21、51/265、53/08、63/26

WPI(DIALOG)

EUROPAT(QUESTEL)