

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-516481
(P2006-516481A)

(43) 公表日 **平成18年7月6日(2006.7.6)**

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 13/08 (2006.01)	B 2 1 D 13/08	3 G O 9 1
F O 1 N 3/28 (2006.01)	F O 1 N 3/28 3 1 1 R	4 D O 4 8
B 2 1 D 13/04 (2006.01)	F O 1 N 3/28 Z A B	4 G 1 6 9
B 2 1 D 53/84 (2006.01)	B 2 1 D 13/04 B	
B 2 1 D 47/00 (2006.01)	B 2 1 D 53/84 B	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く		

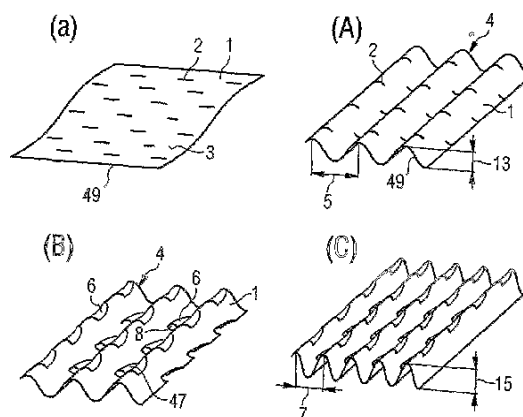
(21) 出願番号	特願2005-518415 (P2005-518415)	(71) 出願人	594174493 エミテク・ゲゼルシャフト・フュール・エ ミシオンテクノロジー・ミット・ベシュ レンクテル・ハフツング ドイツ連邦共和国、53797 ローマー ル、ハウプトシュトラッセ、150
(86) (22) 出願日	平成16年1月29日 (2004.1.29)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(85) 翻訳文提出日	平成17年8月3日 (2005.8.3)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
(86) 国際出願番号	PCT/EP2004/000788	(74) 代理人	100083703 弁理士 仲村 義平
(87) 国際公開番号	W02004/072446	(74) 代理人	100096781 弁理士 堀井 豊
(87) 国際公開日	平成16年8月26日 (2004.8.26)		
(31) 優先権主張番号	10304814.6		
(32) 優先日	平成15年2月6日 (2003.2.6)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造化されたシート金属層を製造するための方法および工具、ならびに触媒キャリア

(57) 【要約】

この発明は、多重構造化されたシート金属ホイル(1)を製造するための方法に関し、シート金属ホイル(1)を成形し、それによって第1の一次構造の幅(5)を有する一次構造(4)を製造するステップA)と、一次構造(4)を設けられたシート金属ホイル(1)を成形し、それによって二次構造(6)を製造するステップB)と、構造化されたシート金属ホイル(1)を成形し、それによって第1の一次構造の幅(5)より小さい第2の一次構造幅(7)を製造するステップC)とを含む。この発明は、排気ガスの浄化のための多重構造化されたシート金属ホイルを含むサポート、および多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための工具にも関する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多重構造化されたシート金属ホイル(1)を製造するための方法であって、少なくとも以下のステップを含み、前記以下のステップは、

A) 前記シート金属ホイル(1)を成形し、それによって第1の一次構造の幅(5)を有する一次構造(4)を製造するステップと、

B) 一次構造(4)を設けられた前記シート金属ホイル(1)を成形し、それによって二次構造(6)を製造するステップと、

C) 構造化されたシート金属ホイル(1)を成形して、前記第1の一次構造の幅(5)より小さい第2の一次構造の幅(7)が製造されるようにするステップとを含む、方法 10

【請求項 2】

ステップA)の前に、分離エッジ(2)が基本的に平坦なシート金属ホイル(1)の内部領域(3)に導入されることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記分離エッジ(2)の導入は以下の製造方法の少なくとも1つを使用して実現され、それによって複数の通路(8)を製造されることを特徴とし、前記以下の製造方法は、

A) 切断と、

B) 押圧と、

C) 打抜きと、

D) ドリル加工と、

E) エッチングとを含む、請求項2に記載の方法。 20

【請求項 4】

第1の成形ステップB)中に、前記シート金属ホイル(1)は相互に噛み合う歯の輪郭(9)によって曲げられて、基本的に規則的な、繰返す波形(10)が一次構造(4)として製造されることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

前記ステップA)およびB)は第1の工具(11)によって行なわれ、前記ステップA)は好ましくは前記切断製造方法を含み、および/または前記一次構造(4)は波形圧延製造方法によってステップB)で製造されることを特徴とする、請求項2から4のいずれかに記載の方法。 30

【請求項 6】

第2の成形ステップC)は、第1の一次構造の幅(13)より小さい、特に80%未満、好ましくは55%未満の二次構造の幅(12)を有する二次構造(6)を製造することを特徴とする、請求項1から5のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

前記二次構造(6)は縞のある設計であり、好ましくは前記一次構造(4)の極端(14)に沿って延在することを特徴とする、請求項1から6のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記二次構造(6)は不連続な設計であり、好ましくは前記一次構造(4)の極端(14)に平行に延在することを特徴とする、請求項1から7のいずれかに記載の方法。 40

【請求項 9】

前記二次構造(6)はそれが前記シート金属ホイル(1)に通路(8)を形成するように設計されることを特徴とする、請求項1から8のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

成形ステップD)は、前記第1の一次構造の幅(5)の80%未満、特に60%未満の第2の一次構造の幅(7)を生じさせることを特徴とする、請求項1から9のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

成形ステップD)は、第2の一次構造の高さ(15)の80%未満、特に60%未満の 50

第1の一次構造の高さ(13)を生じさせることを特徴とする、請求項1から10のいずれかに記載の方法。

【請求項12】

成形ステップD)中に、第2の工具(17)のセグメント(16)は前記極端(14)によって形成された前記一次構造(4)にわたって係合することを特徴とする、請求項1から11のいずれかに記載の方法。

【請求項13】

成形ステップD)は、好ましくは1つの第2の工具(17)によって成形ステップC)中に同時に行なわれることを特徴とする、請求項1から12のいずれかに記載の方法。

【請求項14】

多重構造化されたシート金属ホイル(1)は、0.05mm未満、特に0.03mm未満、好ましくは0.015mm未満のホイルの厚み(18)を有する高耐熱性および耐食性の材料から製造されることを特徴とする、請求項1から13のいずれかに記載の方法。

【請求項15】

3.0mm未満、特に2.6mm未満、好ましくは2.2mm未満の第2の一次構造の幅(7)を有する多重構造化されたシート金属ホイル(1)が製造されることを特徴とする、請求項1から14のいずれかに記載の方法。

【請求項16】

1.5mmより大きい、特に1.8mmより大きい、好ましくは2.0mmより大きい第2の一次構造の高さ(15)を有する多重構造化されたシート金属ホイル(1)が製造されることを特徴とする、請求項1から15のいずれかに記載の方法。

【請求項17】

少なくとも部分的に多重構造化されたシート金属ホイル(1, 20)を含む金属のハニカムモノリスを製造するための方法であって、少なくとも1つのシート金属ホイル(1)は請求項1から16のいずれかに従って製造され、前記シート金属ホイル(1, 20)は、一次構造(4)によって少なくとも部分的に規定される複数の導管(21)を有するハニカムモノリス(19)が形成されるように積み重ねられるかおよび/または巻かれることを特徴とする、方法。

【請求項18】

前記二次構造(6)は隣接する導管(21)への開口部(22)が形成されるように設計されることを特徴とする、請求項16に記載の方法。

【請求項19】

少なくとも300 c p s i、特に600 c p s iの単位面積当りの導管密度が製造されるように前記シート金属ホイル(1, 20)は積み重ねられるかおよび/または巻かれることを特徴とする、請求項16または17に記載の方法。

【請求項20】

前記ハニカムモノリス(19)を形成する前記シート金属ホイル(1, 20)は、特にはんだ付け方法によって、互いにおよび/またはケーシング(23)に接合されて、少なくとも部分的に前記ハニカムモノリス(19)を封じ込めることを特徴とする、請求項16から18のいずれかに記載の方法。

【請求項21】

前記ハニカムモノリス(19)を形成する前記シート金属ホイル(1, 20)は、好ましくは触媒活性であり、かつ特にワッシュコート(25)を含むコーティング(24)を少なくとも部分的に設けられることを特徴とする、請求項16から19のいずれかに記載の方法。

【請求項22】

複数の少なくとも部分的に構造化されたシート金属ホイル(1, 20)およびケーシング(23)を有する少なくとも1つのハニカムモノリス(19)を含む自動車の内燃エンジン(28)の排気ガスシステム(27)のための触媒キャリア(26)であって、前記ハニカムモノリスは一次構造(4)および二次構造(6)を備えた少なくとも1つの多重

10

20

30

40

50

構造化されたシート金属ホイル(1)を有し、前記一次構造(4)は、2未満、特に1.5未満の一次構造の高さ(15)に対する一次構造の幅(7)の比を有することを特徴とする、触媒キャリア(26)。

【請求項23】

多重構造化されたシート金属ホイル(1)を製造するための工具(17)であって、それによって一次構造(4)を有するシート金属ホイル(1)を前記ツール(17)に供給することができ、前記工具(17)は、前記一次構造(4)の方向に互いからある間隔(29)に、好ましくは互いに平行に配置され、前記工具(17)は前記間隔(29)を変化させるための手段(30、31、32、33)を含むことを特徴とする、工具(17)

10

【請求項24】

前記セグメント(16)間の前記間隔(29)は、少なくとも15%、特に少なくとも25%、好ましくは少なくとも35%低減可能であることを特徴とする、請求項23に記載の工具(17)。

【請求項25】

前記セグメント(16)はそれらの大きさ(34)にわたって互いから同じ間隔(29)にあることを特徴とする、請求項23または24に記載の工具(17)。

【請求項26】

前記工具(17)、好ましくは前記セグメント(16)の少なくとも一部は、既に一次構造(4)を設けられた前記シート金属ホイル(1)に二次構造(6)を製造するための少なくとも1つのエンボス要素(35)を有することを特徴とする、請求項23から25のいずれかに記載の工具(17)。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法、自動車の内燃エンジンの排気システムのための多重構造化されたシート金属ホイルを含む触媒キャリア、および多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための工具に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば、スパーク点火およびディーゼルエンジンなどの自動車の内燃エンジンの排気排出処理では、排気ラインで比較的大きな表面を提供する構成要素または構造の配置が既知である。これら構成要素には通常、吸着体、触媒活性または類似のコーティングが設けられ、構成要素の大きな表面によって、そこを流れる排気ガスとの密接な接触が確実にされる。そのような構成要素は、たとえば、排気ガスに含まれる粒子をフィルタリングするためのフィルタ要素、排気ガスに含まれる汚染物質(NO_x など)の少なくとも一時的な蓄積のための吸着体、触媒コンバータ(たとえば、三元触媒コンバータ、酸化型触媒コンバータ、還元型コンバータ等)、そこを流れる排気ガスの流れおよび渦巻きに影響するための拡散器、または内燃エンジンの常温始動後に排気ガスを所定の温度に加熱する加熱要素を含む。以下のキャリア基板、すなわち、セラミックハニカムモノリス、押出しハニカムモノリス、および金属ホイルから作られたハニカムモノリスは、自動車の排気システムで主流の使用条件に基本的に好適であることがわかっている。これらのキャリア基板が常にそれらの機能に合うように適合可能であるという事実は、高耐熱性および腐食性のシート金属ホイルは基礎材料として働くのに特に適していることを意味する。

30

40

【0003】

少なくとも部分的に構造化されたシート金属ホイルを多数用いてハニカムモノリスを製造することが既知であるこのシート金属ホイルは、1つまたは複数の上述のコーティングを設けられ得る触媒キャリアを形成するためにケーシングに挿入される。少なくとも部分的に構造化されたシート金属ホイルは、基本的に互いに平行に配置された導管を形成するように配置される。これを確実にするため、シート金属ホイルの一部は、たとえば、一次

50

構造を設けられ、その顕著な特徴の1つは、規則的な繰返す構造、特にある種類の正弦波の波形、鋸歯状の構造、長方形の波形、三角形の波形、オメガ形の波形等である。一次構造を設けられたこれらシート金属ホイルは、互いの上部に積み重ねられ（滑らかな中間層と交互に積み重ねられることもある）、互いに接続され、ケーシングに挿入される。このようにして、基本的に互いに平行な導管を有するハニカムモノリスが形成される。

【0004】

排気ガスがハニカムモノリスに入っただけで層流が形成されるのを防ぐための二次構造をそのようなシート金属ホイルに組込むことも知られており、その結果、そのような導管の中心にある部分的な排気ガスの流れのそれら領域と、たとえば、触媒活性の導管の壁の領域との間ではガスの交換は行なわれない。したがって、この二次構造は入射流のための表面を提供し、これによって、そのような導管の内側で部分的な排気ガスの流れは渦巻きの形になる。これは部分的な排気ガスの流れ自身の集中的な混合につながり、排気ガスに含まれる汚染物質と導管の壁との密接な接触が確実になる。さらに、そのような二次構造を使用して、導管に対して横方向の流れの通路を形成することが可能であり、これによって、隣接する導管内の部分的な排気ガスの流れの間でガスの交換が可能になる。このため、たとえば、じゃま板、微細構造、突起、突出、羽根、プレート、穴等を含む二次構造が知られている。この点で、このことは、セラミック材料のものと比較して、そのような金属のハニカムモノリスの製造における大きな多様性につながる。なぜなら、セラミック材料の場合、そのような複雑な導管の壁は例外的に高い技術的な費用でのみ実現可能であるためである。

10

20

【0005】

エンジンを始動した後に実質的に遅延なしに排気ガスに含まれる汚染物質が変換されることも排気排出処理で特に重要である。これは法定の規制またはガイドラインに従って特に高い効率で行なわれるべきである。このため、使用される金属ホイルはこれまでどんどん薄くなってきた。非常に薄いシート金属ホイルは表面の比熱が非常に低いことを意味する。つまり、通過する排気ガスの流れから比較的わずかしか抽出されず、シート金属ホイル自身は比較的急速に温度の上昇を生じる。現在排気システムで使用される触媒活性コーティングは、230 から270 のオーダのある開始温度から初めて汚染物質を変換し始めるため、これは重要である。わずか数秒後に少なくとも98%の効率で汚染物質を変換するために、たとえば、20 μm未満のホイルの厚みを有するシート金属ホイルが使用

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の目的によって、いくつかの製造および用途の問題が生じる。そのような線細工構造、特に二次構造の製造は、高精度の工具を必要とし、これは通常、非常に高価であり、したがって、長い寿命を有するべきである。同時に、成形および時として切断の製造動作も行なわなければならないことを考慮しなければならない。工具の費用を節約するため、できるだけ多くの機械加工動作が1つの工具に統合されており、二次構造の設計のために生じる工具の摩耗の増加が見られる。比較的薄い金属ホイルは、可能であれば望ましくない冷間変形にさらされることなく、好適な速度で供給されなければならないという問題もある。ひずみ硬化はシート金属ホイルの成形特性に悪影響を有することがある。材料の厚みが小さいため、シート金属ホイルの一部分上で皺および/または巻き上がりの傾向が増加する危険もある。皺は、たとえば、導管が詰まるかまたは亀裂が生じ得ることを意味し、これは高い熱および動的な応力のため、後に自動車の排気システム全体に広がり、ハニカムモノリスの構造的な整合性を損なう。そのような皺が生じたまたは変形した一次および/または二次構造は、排気ガスに望ましくない抵抗を与えるため、ハニカムモノリスの上流で背圧の増加が見られることがあり、エンジン出力の低減につながり得ることに注意されたい。

40

【0007】

50

このことから、この発明の目的は、上述の技術的な問題を克服することである。特に1つの目的は、経済的かつ好ましくは連続的であり、シート金属ホイルの過度のひずみ硬化を回避し、異なる二次構造の設計を可能にし、かつ自動車の内燃エンジンの排気システムの製造に好適な一次構造を生成する、多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法を特定することであり、この触媒キャリアは、特に高い導管の密度および集積された二次構造の場合に非常に低い流れ抵抗を有することが意図される。さらに、特に複雑かつ空力的に好ましい構造を薄いシート金属ホイルに導入するのに好適な多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための工具を特定すること、およびこれらを変更することが意図される。

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

これら目的は、請求項1の特徴による多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法、請求項22の特徴による自動車の内燃エンジンの排気システムのための触媒キャリア、および請求項23の特徴による多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための工具によって実現される。特に有利な展開例はそれぞれの従属項に説明され、そこに開示される特徴は互いに好適な組合せが可能である。

【0009】

多重構造化されたシート金属ホイルを製造するためのこの発明による方法は、少なくとも以下のステップ、つまり、

A) シート金属ホイルを成形し、それによって第1の一次構造の幅を有する一次構造を製造するステップと、

20

B) 一次構造を設けられたシート金属ホイルを成形し、それによって二次構造を製造するステップと、

C) 構造化されたシート金属ホイルを成形し、それによって第1の一次構造の幅より小さい第2の一次構造の幅を製造するステップとを含む。

【0010】

そうする中で、ステップA)の前に、複数の分離エッジが基本的に平坦なシート金属ホイルの内部領域に導入されると特に有利である(ステップa))。

【0011】

繰返しを避けるために、この方法の個々のステップを、以降は対応する文字によるみ示す。

30

【0012】

最初に、この発明は、費用の背景に基づいて、できるだけ多くの成形動作が同時におよび/または1つの工具で行なわれるように製造方法を構成するという考えから出発していることを理解されたい。この点で、上述のステップa)、A)からC)は、特に、独立してかつ互いに別々に行なわれる方法のステップであると考えられる。このことは特に、最初に分離エッジ(のみ)、次に一次構造、続いて二次構造、さらに低減された一次構造の幅が順に製造されることも意味する。そのような順番の、ステップごとの製造は、たとえば、シート金属ホイルが自動車の排気システムで使用されているときにシート金属ホイルの早期の疲労が回避されるということを意味する。なぜなら、高い程度の変形によるひずみ硬化の起こる程度は非常に低いからである。さらに、このことは工具の応力の低減にもつながり、その曲げおよび成形エッジの摩耗は大きく低減されることも理解されたい。同時に、2つまたは3つの別々に行なわれる動作での多重構造化されたシート金属ホイルの製造方法を用いても、第2の一次構造の幅および二次構造を有する一次構造を最終的に製造することが可能であることを理解されたい。このため、前記のステップa)、A)からC)のどれも最終的に全体として省略されず、それらのステップは、たとえば、1つの工具で互いに組合せられるか、または互いに同時に行なわれる。

40

【0013】

多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法の特に好ましい変形例を以下に説明するが、括弧付きの文字の組合せは、組合せられるかまたは同時に行なわれるステッ

50

ブを表わす： $a + A + B + C$ 、 $(a + A) + B + C$ 、 $(a + A) + (B + C)$ 、 $a + A + (B + C)$ 、 $(a + A + B) + C$ 、 $a + (A + B) + C$ 。ステップ a) に関して、これはステップ B) に直接組込むことが可能であることを再び指摘しておかなければならない。つまり、まさに材料の分離が行なわれるように一次構造を設けられたシート金属ホイルが成形されるときに分離エッジは二次構造と同時に製造される。この場合、この方法の以下の変形例： $A + a / B + C$ 、 $(A + a / B) + C$ が特に好ましく、「 a / B 」は分離エッジおよび二次構造の同時の製造を表わす。原則として、個々の動作の 2 段階の構造化が特に好ましく、この点で、ステップ B) および C) は 1 つのステップまたは 1 つの動作でもに行なわれないが、各ステップ B) および C) は別の段階に、または別のツールを使用して、もしくは別のときに行なわれるようにしなければならない。

10

【0014】

この方法のステップに関して以下の詳細点に注意されたい。

【0015】

a) について これに関して、基本的に成形されないシート金属ホイルが仮定され、これによって、このシート金属ホイルはコイルから直接拔出されることが好ましいことが意味される。シート金属ホイルは、アルミニウム、クロム、モリブデンまたは相当する成分の割合が比較的高いことが好ましい耐熱性、耐食性の材料を含む。「平坦な」という言葉は、この文脈では、構造がまだ導入されておらず、したがって、シート金属ホイルが基本的に二次元に延在することを意味するものとする。多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法のステップは少なくとも主に中断なしに行なわれるという事実を考慮すると、シート金属ホイルは、ここではいわゆる「連続的な」シート金属ホイルを暗示することが意図され、つまり、シート金属ホイルは、たとえば、触媒活性コーティングのための触媒キャリアとして使用されるときに最終的に有するであろう寸法をまだ有していない。この点で、分離エッジの導入は、この「連続的な」シート金属ホイルがここで形に切断されることを意味するものではなく、シート金属ホイルは大きくはその長さを保持することを意味する。シート金属ホイルの部分的な領域を完全に分離する代わりに、ここでは内部領域に複数の分離エッジを提供することが提案される。このことは、分離エッジの少なくとも一部がシート金属ホイルの材料によって完全に封じ込められること、つまり、ある種のスリット、亀裂、開口部、穴等を形成することを意味する。分離エッジは、同時に規則的なパターンで配置されることが好ましく、たとえば、規則的な距離で行または列に配置され、シート金属ホイルの部分的なセクションにこれらパターンを異なるように構成することも可能であり、つまり、たとえば、1 つのセクションで別のセクションよりも分離エッジ間の距離を大きくすることも可能である。

20

30

【0016】

分離エッジ自身は異なる機能を有してもよい。したがって、これら分離エッジは、たとえば、二次構造を成形するための成形工具の柔らかな係合を保證する働きをしてもよい。分離エッジはさらに、後続の成形工具に関してシート金属ホイルを整列するために使用してもよい。しかしながら、別々の製造で非常に正確に整列されかつ実行される分離エッジが得られることが特に有利である。このようにして、後続の機械加工動作でのシート金属ホイルの皺および変形が回避される。

40

【0017】

A) について 第 1 の一次構造の幅を有する一次構造が製造されるようにシート金属ホイルを成形するステップは連続的であることが好ましい。特に 2 つの製造方法、波形圧延およびローラー曲げは、そのような一次構造の製造に役立つ。曲げ成形のこれら方法では、回転または回るプロファイルロールが使用され、これらはシート金属ホイルがそれらの間に供給されるときに互いに噛み合う。波形圧延では、シート金属ホイルは、成形プロセスにわたって互いに噛み合う歯の輪郭の側面と接触し、ローラー曲げでは、互いの接触は一般に歯の輪郭の先端または歯の輪郭の底面の領域でのみ行なわれる。各々の場合、一次構造が生成され、その曲げ平面は回転する工具の軸に対して基本的に垂直である。この方法のこのステップは、一般に、シート金属ホイルの成形中に、もしあるとすれば非常に小

50

さな引張力がシート金属ホイルに導入されるように行なわれ、したがって、成形のプロセスは主に純粋な曲げに貢献する。これは、たとえば、シート金属ホイルがその間を通される成形工具間にギャップが設けられる点で実現され、ギャップはシート金属ホイルの厚みよりも大きい。これはシート金属ホイルがどこかの点で詰まることを防止し、したがって、供給がじゃまされるのを防止することができる。結果として、成形されたシート金属ホイルは、特に触媒キャリアとして使用されるときに早期の故障の原因となり得る材料の欠陥を有さない。引張力を導入することなく成形プロセスを実行する好ましい方法は、特に、後続のステップB)およびC)の少なくとも1つを行なうときにも行なわれる。

【0018】

B)について ステップB)によると、既に一次構造を設けられた前処理されたシート金属ホイルに二次構造が設けられる。二次構造は一次構造に載せられ、つまり、それは一次構造を局所的に変形するかまたは分解する。したがって、たとえば、一次構造を少なくとも部分的に壊し、別のものによって置換するかおよび/または強化することが可能である。シート金属ホイル上またはその中での位置は、一次構造と二次構造とを区別するための基準の役割を果たし得る。一次構造は一般に、単に「連続的な」シート金属ホイルの方向に平行に延在するシート金属ホイルのエッジを見れば認識することができる。基本形状または一次構造は、通常このエッジからはっきりと見分けられる。一方、二次構造は、基本的に真っ直ぐなエッジに対する変形として金属ホイルに対して垂直に走る金属ホイルのエッジから容易に見分けられる。これは、不連続な、つまり局所的に繰返す二次構造に特に当てはまる。

10

20

【0019】

C)について この成形ステップでは、2つの構造が既に設けられたシート金属ホイルの一次構造に再び機械加工が行なわれる。この成形ステップの結果として、一次構造は、第2の一次構造の幅を獲得し、これは成形ステップA)の後の第1の一次構造の幅よりも小さい。言い換えると、構造は一緒にされ、まとめられ、より強く圧縮されるかまたは短くされる等である。一次構造の幅は、ここでは互いに隣接する構造の2つの同一に整列された極端の間の距離を意味するものとする。たとえば、一次構造が頂点および谷を備えた波形である場合、一次の幅は、波形の方向で互いに直接的に続く2つの頂点の間の距離である。一次構造の幅を低減することの主な効果は、極端をより近くに移動させることであり、極端の間のシート金属ホイルの領域は、より急に下降および上昇する。

30

【0020】

2つのステップで一次構造を製造することは、二次構造を載せることに関して特に利点を有する。特に非常に小さい一次構造の幅で一次構造および二次構造を同時に製造することは、非常に繊細な工具を必要とする。なぜなら、二次構造は主に一次構造の極端の領域に配置されるためである。小さい一次構造の幅は比較的狭い極端につながり、線細工の工具の細い端面で付加的な分離または成形のステップを行なわなければならない。このことは、工具の端面の磨耗の増加につながり、シート金属ホイルの変形の程度が高いために皺の危険を含む。後続の段階で一次構造を集めるかまたは押圧することは、二次構造を製造するためにより固い工具を使用できることを意味し、それによって、工具の寿命が大きく増加し、同じ工具を使用してはるかに多くのシート金属ホイルを機械加工することができる。

40

【0021】

この方法のさらに別の展開例によると、分離エッジの導入は、以下の製造方法、すなわち、

- A) 切断
- B) 押圧
- C) 打抜き
- D) ドリル加工
- E) エッチング

の少なくとも1つの方法を使用して実現され、それによって複数の通路が製造されること

50

が提案される。明らかにするため、ここでは通路は分離エッジによって少なくとも部分的に規定されることを理解されたい。この場合、通路という言葉は、円形、楕円形または同様の比較的大きな穴などの丸みのある外形に関することが好ましい。通路は、対向する分離エッジに関して、0.2 mmから6 mmの最大の距離を有することが好ましい。特に、シート金属ホイルの材料、通路のサイズおよび/または数に従って、上述の方法のうちの1つを選択すると有利である。

【0022】

切断では、シート金属ホイルは切断パンチによる切断力にさらされ、切断パンチが貫通することのできる切断プレートが切断パンチから遠隔の側に設けられる。シート金属ホイルに作用する力を増加させることによって、切断パンチはホイルに貫通し、材料は塑性変形する。切断ゾーンの材料の流動性が使い果たされると、一般に切断プレートから生じる亀裂が発生し、これは割れ目を通じた材料の分離につながり、分離エッジの成形につながる。

10

【0023】

押圧では、基本的に同じ原則が使用されるが、押圧では通路だけでなく、分離エッジに近いフランジも成形することができる。切断と打抜きとの違いは、打抜きでは、中空の切断パンチが選択されることが好ましく、分離プロセスは基本的に平坦な切断プレート上で行なわれ、そこに切断パンチは貫通しない。

【0024】

より厚い材料では、または複数のシート金属ホイルとともに分離エッジが設けられる場合、回転工具を用いたドリル加工も製造方法として使用され得る。

20

【0025】

特に非常に薄いホイルに特別に小さい通路が製造される場合、これは、たとえば、シート金属ホイル上に置かれたホールマスクによって行なうことができ、このホールホイルにわたってシート金属ホイルにエッチング媒体を適用して行なうことができ、これによって、所望の領域でシート金属ホイルが化学的に分解する。

【0026】

なお、この点に関して、当業者はこれらの製造方法を周知であり、用途に応じて好適な製造方法AからEを選択する地位にあることを理解されたい。

【0027】

さらに別の展開例によると、第1の成形ステップA)中に、基本的に規則的な繰返す波形が一次構造として製造されるように、シート金属ホイルは相互に噛み合う歯の輪郭によって曲げられることが提案される。これら相互に噛み合う歯の輪郭は、波形圧延または波形曲げの製造方法によって一次構造を製造する回転工具の一部であることが好ましい。波形の基本的に正弦波の形は、このプロセスで製造されることが好ましい。

30

【0028】

ステップa)およびA)が第1の工具によって行なわれることがさらに提案され、好ましくはステップa)は切断製造方法を含み、および/または一次構造は波形圧延製造方法によってステップA)で製造される。ここに提案されるステップa)とA)との組合せは、費用および時間の観点から特に関心が持たれる。ステップのどれも、皺がよる傾向につながり得るシート金属の成形を必要とせず、同時の処理にかかわらず、シート金属ホイルの望まれない破壊なしに高い程度の精度を実現することが可能である。

40

【0029】

この方法のさらに別の展開例によると、第1の一次構造の幅より小さい二次構造、特に80%未満、好ましくは55%未満の二次構造の幅を有する二次構造は、第2の成形ステップB)中に製造される。これは、二次構造が一次構造の幅全体にわたって延在しないことを意味し、つまり、一次構造の幅および二次構造の幅は互いに平行に配置される。これは特に、入射流に対する分離エッジ、じゃま板、羽根等を成形する二次構造に関係する。

【0030】

さらに別の展開例によると、二次構造は縞のある設計であり、一次構造の極端に沿って

50

延在することが好ましい。極端に沿って、つまり頂点または谷に沿って延在するそのような縞のある二次構造は、たとえば、構造的な整合性を増加させ、互いに隣接して配置される金属ホイルの位置を設定するか、またはコーティング領域を規定する働きをする。

【0031】

二次構造が不連続な設計であり、好ましくは一次構造の極端に平行に延在する場合も有利である。これは、好ましくは互いから等距離に配置される2つ以上、および特に複数の二次構造が、一次構造の1つの極端上に位置することを意味する。平行な配置は、ここでは極端に直接沿った配置、および隣接する極端間のシート金属ホイルの領域のそこに平行な配置の両方を意味するものとする。そのような不連続な二次構造は、そのような金属ホイルが触媒キャリアを製造するために使用されるときに部分的な排気ガスの流れに影響する働きをする。

10

【0032】

この方法のさらに別の展開例によると、二次構造はこれがシート金属ホイルに通路を成形するように設計される。このことは、他方で、通路は二次構造の内部領域に位置することも可能であるが、二次構造が通路によって少なくとも部分的に規定されることを意味する。これを例示するため、たとえば、図1に示されるような二次構造を参照する。そこに示される二次構造は、通路を形成するじゃま板の形をとる。この場合、通路は二次構造によって少なくとも部分的に規定される。二次構造自身内の通路は、図示のじゃま板に穴等が再度設けられた場合に作られる。製造方法に関して、この場合、分離エッジは、穴を構成するためにステップa)中に製造することが可能であり、これは最終的にじゃま板自身内で行なわれ、図1に示されるさらなる通路は、実際の二次構造を生成するときに形成される。

20

【0033】

この方法のさらに有利な展開例によると、成形ステップC)は、第1の一次構造の幅の80%未満、特に60%未満の第2の一次構造の幅を生じさせる。成形ステップC)が、第2の一次構造の高さの80%未満、特に60%未満の第1の一次構造の高さを製造するとさらに有利である。変形の程度は、一次構造の幅および一次構造の高さでの変化に基づいて決定される。所望の第2の一次構造の幅または第2の一次構造の高さに応じて、それぞれの場合、同じかまたは異なるパーセンテージの変形が行なわれ得る。

【0034】

この方法のさらに有利な展開例によると、成形ステップC)中に、第2の工具のセグメントは極端によって形成された一次構造に相互に噛み合う。このことは、一次構造の幅の案内された圧縮または低減がここで行なわれることを意味する。このことによって、シート金属ホイルの特に柔らかな成形が可能となる。

30

【0035】

成形ステップC)は、好ましくは1つの第2の工具によって、成形ステップB)と同時に行なわれることがさらに提案される。これは、この方法のステップa)およびA)を組み合わせることに対するものと同様の理由で有利である。上述の説明を参照されたい。

【0036】

この方法のさらに別の展開例によると、多重構造化されたシート金属ホイルは、0.05 mm未満、特に0.03 mm未満、好ましくは0.015 mm未満のホイルの厚みを有する高耐熱かつ耐食性の材料から製造される。さらに、ここに提案される方法は、3 mm未満、特に2.6 mm未満、好ましくは2.2 mm未満の第1の一次構造の幅を有する多重構造化されたシート金属ホイルを製造するときに特に有利である。この方法は、好ましくは、1.5 mmより大きい、特に1.8 mmより大きく、好ましくは2.0 mmより大きい第2の一次構造の高さを有する多重構造化されたシート金属ホイルを製造するために使用可能である。ここに引用されたパラメータは、自動車の内燃エンジンの排気システムのさまざまなコーティングに対する触媒キャリアを製造するために使用される多重構造化されたシート金属ホイルを説明する。

40

【0037】

50

この発明の別の局面によると、自動車の燃焼エンジンの排気システムのための触媒キャリアが提案され、これは複数の少なくとも部分的に構造化されたシート金属ホイルおよびケーシングを有する少なくとも1つのハニカムモノリスを含み、ハニカムモノリスは、一次構造および二次構造を備えた少なくとも1つの多重構造化されたシート金属ホイルを有する。触媒キャリアの顕著な特徴は、一次構造が、2未満、特に1.5未満の一次構造の高さに対する一次構造の幅の比を有する点である。多重構造化されたシート金属ホイルは、多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法の上述の展開例の1つによって製造される。

【0038】

導入部分で既に説明したように、そのような触媒キャリアは、そこを通過して排気ガスが流れることのできる基本的に互いに平行に配置された複数の導管を通常有する。そのような導管を形成するために、多重構造化されたおよび/または滑らかなシート金属ホイルが互いに接続され、ケーシングに挿入される。シート金属ホイルは、S字形または類似の態様でぐるぐる巻きにされる前に螺旋状に巻き付けられるか、またはまず積み重ねに形成されてもよい。端面から見ると、隣接するシート金属ホイルは、少なくとも入口領域では、特定の断面の形状を有する閉鎖された導管を通常形成する。導管のこの断面の形状は、原則として自由に選択可能であり、面積または導管の直径は所望の導管の密度に大きく依存する。導管の密度という言葉は、ここでは、触媒キャリアの断面積の単位当たりの導管の数を意味するものとする。導管の密度は、通常200 cpsiより大きい、特に400 cpsi大きい、好ましくは600 cpsiより大きいオーダである。単位「cpsi」は「平方インチ当たりのセル」を意味し、1 cpsiは、6.4516 cm²当たり1つの導管にほぼ対応する。

【0039】

導管を説明するもう1つの可能な方法は、それらを規定するシート金属ホイルのパラメータを特定することである。ここでは、一次構造の高さに対する一次構造の幅の比は2未満であることが提案される。つまり、一次構造の幅は一次構造の高さの2倍を越えない。一次構造のそのような構成では、比較的細い導管が形成され、言い換えると、一次構造の極端は互いに比較的近くに位置付けられる。これは、極端の間のシート金属ホイルの領域が比較的急に走ることも意味する。

【0040】

このことの1つの具体的な結果は、隣接するシート金属ホイルの接触領域の近くに非常に小さなVカットのみが形成されるということである。触媒キャリアの製造では、これらVカットは、はんだ材料の均一な分散のために使用されることが好ましい。このため、所望の設計のハニカムモノリスは、その端面で液体はんだに浸漬され、Vカット内のはんだは、毛管現象を中断するパッシベーション材が使用されない場合に、重力に抗して毛管現象によりハニカムモノリス全体にわたってVカットを濡らす。ここに提案される一次構造の展開例は、毛管が非常に小さいことを意味し、比較的少量のはんだのみが互いに隣接して配置されるシート金属ホイルの接触領域の近くに集まる。少量のはんだは最終的にハニカムモノリスの内部に分散される。費用の利点に加え、これは、極度に腐食性の条件でも特に長寿命を有するハニカムモノリスまたは触媒キャリアを信頼性の高いプロセスで製造することができるという正の効果も有する。この理由は、シート金属ホイルの合金の局所的な消耗につながり得るシート金属ホイルの合金要素に対する結合性によって通常起るように、少量のはんだがシート金属ホイルを攻撃しないためである。この影響は、たとえば、20 μm未満のホイルの厚みを有するシート金属ホイルが使用されるときに特に明らかであり、ここに提案される多重構造化されたシート金属ホイルによって回避される。

【0041】

しかしながら、より小さいVカットは接合技術に有利な効果を有するだけでなく、触媒キャリア上のコーティングの量を低減する働きもする。コーティングは、液体はんだと同様の態様でキャリア構造の表面に適用される。より小さい毛管のため、少ない量のワッシュコートおよび触媒活性要素(プラチナ、ロジウム等)でここでは十分であり、同時に

、排気ガスに含まれる汚染物質の変換に関して、効率に悪影響を及ぼすことなく均一な薄いコーティングが生成される。

【0042】

その代わりに、上述の効果は、別の効果、つまり、キャリア構造の上流での圧力の損失または背圧の低減を生じさせる。はんだおよびコーティングの両方が導管内に位置付けられるという事実は、同じ導管の密度に対してより大きい導管の流れの断面につながる。このことは、たとえば、導管へと突出する二次構造が応力を受けにくいこと、つまり、それが排気システムの周囲条件により長く耐えることを意味する。同時に、二次構造に隣接する触媒活性物質で被覆される導管の壁と排気ガスとの集中的な接触は、導管の比較的細い設計によっても支援される。この理由は、そのような導管の内側の各部分的な排気ガスの流れは、互いに対して実質的に平行または浅い角度で走る1つまたは2つの対向する導管の壁の比較的近くを通過して流れるからである。このことは、排気ガスに含まれる汚染物質と触媒との間の接触の可能性を大きく増加させ、それらの変換につながる。

10

【0043】

この発明のさらに別の局面によると、多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための工具が提案され、それによって一次構造を有するシート金属ホイルを工具に供給することができる。この場合、工具は、一次構造の方向で互いからある距離に配置され、好ましくは互いに並列に配置されるセグメントを有し、工具は間隔を調節するための手段を含む。つまり、言い換えると、工具は既に事前に構造化されたシート金属ホイルを取付けおよび案内するために好適である。ここではセグメントを備えて設計されるシートまたはガイドは、とりわけシート金属ホイルを工具を通して前進させるかまたは運ぶように働く。この方法に関して既に上述のように、この工具は、既に構造化されたシート金属ホイルの第1の一次構造の幅より小さい第2の一次構造の幅を製造するように既に構造化されたシート金属ホイルを成形する。ここで説明されるセグメントは既存の一次構造と係合させられ、つまり、セグメントは複数の極端と接触し、シート金属ホイルの特定のセクションで1つの整列で各極端（つまり、たとえば、波形の頂点または波形の谷）と接触し、または好ましくはシート金属ホイルのセクションで一次構造の各極端（波形の頂点および波形の谷である）と接触する。シート金属ホイルの両側からセグメントを一次構造に係合させると特に有利である。このような態様では、特に対称に応力が加わり、均一に変形が行なわれるからであり、この効果は、セグメントが異なる側から交互にそれぞれ頂点および隣接する谷に接触する場合に例外的な程度で実現される。

20

30

【0044】

一次構造の幅を低減するためにセグメントは工具に配置されるため、それらは互いに対してそれらの整列において可変である。可変の間隔の機能を工具の特定の実施例に対して簡単に説明する。そのような工具を見ると、これは基本的に平坦なプレートを含み、たとえば、それに沿って波形のシート金属ホイルがスライドし、そのようなセグメントは各々上方から（のみ）シート金属ホイルの一次構造の波形の谷に係合し、これらは基本的にシート金属ホイルの第1の一次構造の幅に対応する間隔であることがわかる。ドライブ、ばね、ガイドまたは止めなどのさまざまな手段の助けを借りて、セグメントは互いに向かって動かされ、それらの間隔は低減される。ここに図示される場合では、第1の間隔は基本的に第1の一次構造の幅に対応し、間隔は一次構造の幅での所望の低減と同じ程度に低減される。つまり、成形ステップの後、セグメントは互いから第2の一次構造の幅に基本的に対応する距離にある。この例から、複数の第1の一次構造の幅または第1の一次構造の幅の断片での成形ステップの前のセグメントの配置では、互いからの間隔は対応して変動することがわかる。

40

【0045】

このようにして、既に上述の利点を有する、特に急な導管の壁を有するシート金属ホイルまたは触媒キャリアを得ることが可能である。一次構造の幅のそのような案内された部分的に結合する低減は特に柔らかであり、この成形ステップは、特別に薄いシート金属ホイル、特に30 μm未満のホイルの厚みを有するもので使用可能である。

50

【0046】

工具の展開例によると、セグメント間の間隔は、少なくとも15%、特に少なくとも25%、好ましくは少なくとも35%低減することができる。つまり、成形ステップ中のセグメントは互いに向かって動くことができ、間隔を大きく低減することは同時に構造化されたシート金属ホイルを大きく変形させ、たとえば、1.0から1.3の、第2の一次構造の高さに対する第2の一次構造の幅の非常に小さな比が生成され得る。

【0047】

工具の有利な展開例によると、セグメントはそれらの大きさにわたって互いから同じ間隔にある。つまり、たとえば、セグメントの中心軸は互いに平行に配置され、したがって、互いから同じ間隔にある。同時に、セグメントは、中心軸が接触領域でシート金属ホイルに垂直に配向されるように整列されることが好ましい。

10

【0048】

工具のさらに別の展開例によると、好ましくは、セグメントの少なくとも一部は、一次構造を既に設けられたシート金属ホイルに二次構造を製造するための少なくとも1つのエンボス要素を有する。このことは、ここに説明される工具がこの方法の上述のステップB)およびC)を同時に行なえることを意味する。これは特に二次構造が一次構造の極端の領域に配置される場合に当てはまる。なぜなら、この領域ではセグメントは既にシート金属ホイルに接触しているからである。セグメントに関して相対的な動きを可能にする特別なピン、スタッド、パンチまたは何らかの類似の要素を設けることも可能であるが、エンボス要素自身は、工具またはセグメントの材料内の突出、突起または他の隆起の形をとってもよい。これは、たとえば、第1のステップで、二次構造を成形するためにパンチが移動される前に、セグメントは一次構造に係合し、シート金属ホイルの一次構造の幅は最終的に低減されることを意味する。

20

【0049】

この発明を図面を参照してさらに詳細に説明する。なお、図面は特に好ましい例示的な実施例を示すが、この発明はそれらに限定されない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

図1は、多重構造化されたシート金属ホイル1の例示的な実施例の概略的な斜視図である。図示されるシート金属ホイル1は一次構造4を有し、これはここでは波形10の形をとる。この波形10は特に正弦波の形であり、さまざまな極端14を有し、波形の頂点は波形の谷の隣に配置される。この波形10に加え、シート金属ホイル1は二次構造6を有する。これはここではじゃま板47によって形成され、これは通路8によって部分的に規定される。じゃま板47および通路8は分離エッジ2を有する。二次構造6は二次構造の幅12を備えて成形され、これは一次構造の幅より小さく、つまり、一次構造の2つの隣接する波形の頂点の幅より小さい。

30

【0051】

図示のシート金属ホイル1の場合、二次構造6のさまざまな配向が各ラインに対して選択される。図1の底部に示される二次構造6は、それらのじゃま板47が上方の極端14または波形の頂点から下方に曲げられるように設計され、図1の上部に示される二次構造6はじゃま板47の対向する配向を有し、かつ下方の極端14または波形の谷から上方に向けられる。これによって、後にそのような二次構造6は各導管に突出し、部分的な排気ガスの流れの渦巻きまたは剥離を生じさせる。矢印48は、排気ガスの流れの方向を示し、説明のために示される。排気ガスが、このようにして成形されたシート金属ホイル1によって規定される導管を流ると、部分的な排気ガスの流れは、じゃま板47によって通路8を流ると導かれるかまたは剥離されて、隣接する導管を通る。このようにして、いわゆる連絡導管が形成され、これによって、排気ガスの触媒変換に関して比較的高いレベルの効率が可能となる。

40

【0052】

概略的な形の図2は、多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法の展開

50

例を示す。ステップ a) は、複数の分離エッジ 2 を基本的に平坦なシート金属ホイル 1 の内部領域 3 へ導入することを含む。図示の実施例では、分離エッジ 2 は、シート金属ホイル 1 のエッジ 4 9 に基本的に平行に配置されるが、これは必ずしも当てはまらない場合がある。分離エッジ 2 は、互いに対しどのような配置で設けられてもよい。ここに示される分離エッジ 2 は、穴等の形ではなく、スリットまたは同様の配置である。ステップ A) では、シート金属ホイル 1 は初めて成形され、第 1 の一次構造の幅 5 を有する一次構造 4 が製造される。既に分離エッジ 2 を設けられたシート金属ホイル 1 は、たとえば、波形のロールによって一次構造を設けられる。一次構造は、エッジ 4 9、第 1 の一次構造の幅 5 を説明する 2 つの同様の、隣接する極端によって容易に認識することができる。一次構造 4 を説明するためのさらに別の基準は一次構造の高さであり、第 1 の成形ステップは第 1 の一次構造の高さ 1 3、およびこの段階では 2.5 以上である第 1 の一次構造の高さ 1 3 に対する第 1 の一次構造の幅 5 の比を生じさせる。

10

【0053】

別の成形ステップ B) では、二次構造 6 がシート金属ホイル 1 に導入される。図示の二次構造 6 は通路 8 およびじゃま板 4 7 を有し、これらは対向する方向に配向される。二次構造 6 は一次構造 1 の上に載せられる。

【0054】

さらに別の成形ステップ C) では、一次構造 1 は、第 1 の一次構造の幅 5 より小さい第 2 の一次構造の幅 7 が製造されるように集められるかまたは成形される。一次構造の幅を低減すると、一次構造の高さを対応して拡大することにつながり、つまり、第 1 の一次構造の高さ 1 3 は第 2 の一次構造の高さ 1 5 より小さいことが図からわかる。多重構造化されたシート金属ホイルを製造するためのここに示される方法では、2 未満の、第 2 の一次構造の高さ 1 5 に対する第 2 の一次構造の幅 7 の比を有する、一次構造 4 を有するシート金属ホイル 1 を製造することが可能である。

20

【0055】

図 3 は、第 1 の工具 1 1 の概略的な斜視図であり、これは特に第 1 の一次構造の幅 5 を有する一次構造 4 を製造するために使用される。第 1 の工具 1 1 は、歯の輪郭 9 を有する 2 つのロール 5 0 を含み、ロール 5 0 は、2 つのロール 5 0 の歯の輪郭 9 が互いに噛み合うように配置される。当初は基本的に平坦または二次元のシート金属ホイルは、ロール 5 0 の噛み合う歯の輪郭 9 の間に押し通され、シート金属ホイルは異なる方向に曲げられる。このプロセスでは、シート金属ホイルの極端は、1 つのロール 5 0 の頭部と他方のロール 5 0 の足部 5 2 との間に形成される。歯の輪郭 9 は、頭部 5 1 と足部 5 3 との間に側面 5 2 を有し、側面 5 2 は、たとえば中心軸 4 6 に対して平行に整列されるか、またはインポリュートの設計形状であり得る。シート金属ホイル 1 (ここでは図示せず) は、ロール 5 0 自身の回転運動、または別の供給装置によってロール 5 0 を通って運ばれる。ここに示されるロール 5 0 は、さらに歯の輪郭 9 の頭部 5 1 にピン 3 8 を有し、これはシート金属ホイル 1 と接触するとき同時にシート金属ホイル 1 に分離エッジ 2 を導入する。これは、1 つのロールの歯の輪郭 9 の頭部 5 1 が他方のロール 5 0 の足部 5 2 と直接対向するときに行なわれる。このプロセスでは、分離エッジ 2 は完全に通り、つまり、シート金属ホイル 1 の材料全体を通して作られるが、材料に刻み目をつけることも可能であり、つまり、ホイルの厚みの一部分のみを通して分離エッジ 2 を作ることも可能である。

30

40

【0056】

図 4 は、自動車 4 0 の排気システム 2 7 の例示的な実施例の概略図である。内燃エンジン 2 8 で生成された排気ガスは、排気ライン 4 1 を介して排気ガスの処理のためにさまざまな構成要素に供給される。図示の排気システム 2 7 では、以下のもの、すなわち、内燃エンジン 2 8 の常温始動のすぐ後に汚染物質の変換を始める始動触媒コンバータ 4 2、排気ガスに含まれる粒子を集めるためのフィルタ 4 3、上述のシート金属ホイル 1 を設けられる触媒キャリア 2 6、および最後に触媒コンバータ 4 4、特に三元触媒コンバータが排気ガスの流れの方向に続いている。

【0057】

50

図5は、触媒キャリア26の実施例の概略的な斜視図である。触媒キャリア26は、ケーシング23とともに、複数の少なくとも部分的に構造化されたシート金属ホイル1、20を有する少なくとも1つのハニカムモノリス19を含み、ハニカムモノリスは一次構造4および二次構造6を備えた少なくとも1つの多重構造化されたシート金属ホイル1を有する。一次構造4は、端面54からの触媒キャリアの図ではっきりと見ることができる。図示の実施例では、これもシート金属ホイルであることが好ましい滑らかな中間層20とともに多重構造化されたシート金属層1は、螺旋状に巻かれて円筒形のハニカムモノリスに入れられる。原則として、しかしながら、多角形および楕円形のモノリスの形状などのハニカムモノリス19の他の断面の形状も可能である。シート金属ホイル1および中間層20の隣接する配置は導管21を形成し、これらは基本的に互いに平行に配置され、好ましくはハニカムモノリス19の全長にわたって延在する。シート金属ホイル1、20によって形成される導管21の壁には、触媒活性コーティング24が設けられ、コーティング24は貴金属が浸漬されたワッシュコート25を含む。拡大詳細図では、Vカット45も見ることができ、これらはシート金属ホイル1および中間層20のための接合技術、および後続のコーティングプロセスで中心的な役割を果たし得る。

10

【0058】

調べると、多重構造化されたシート金属ホイル1は、基本的に波形の一次構造4を有し、これは例示の目的のためここでは比較的浅い。二次構造6として、開口部22等がここでは設けられ、これは排気ガスがハニカムモノリス19を通過して第1の導管21から別の導管20へと流れることを可能にする。ハニカムモノリス19は、300cpsより大きい、特に650cpsより大きい導管の密度を有することが好ましく、多重構造化されたシート金属ホイル1および中間層20は、0.01mmから0.05mmのホイルの厚み18を有する。

20

【0059】

図6は、この方法のステップB)およびC)を行なうための第2の工具17の構造の概略図である。この工具17は、多重構造化されたシート金属ホイル1を製造するために働き、一次構造4(破線によって表わされる)を有するシート金属ホイルは工具に供給される。この点では、図示の3つのセグメント16はシート金属ホイル1の一次構造4に係合し、それらは極端14と接触する。一次構造を低減するために、工具17はさまざまな手段を有し、これらは2つの隣接するセグメント16間の間隔29の可変の配置を可能にする。これら間隔29がどれくらい変動するかを以下に説明する。図示の実施例では、セグメント16は比較的細い設計であり、中心軸46を規定する。ここで、セグメント16はそれらの大きさ全体にわたって同じ間隔29で設けられ、セグメント16の中心軸46は基本的に互いに平行に配置されている。間隔29を変動させる働きをするのは、ドライブ32、ばね32、ダンパー、ガイド31、および可能な変動を制限するための止め33である。

30

【0060】

上述のように、一次構造4および第1の一次構造の幅を有するシート金属ホイル1は工具17に供給される。図6の上部に示されるセグメント16は、図示の波形のシート金属ホイル1の低い点で係合する。これらに対してオフセットされかつ図6の低い領域に示されるセグメント16は、シート金属ホイル1の高い点または波形の頂点で係合する。シート金属ホイル1の1つの側に配置されるセグメント16は間隔29.1を有し、これは基本的に第1の一次構造の幅5に対応する。一次構造の幅を低減する際、セグメント16は互いに向かって走り、新しい間隔29.2が設定される。このプロセスでは、シート金属ホイル1の極端は、互いにより近くに移動され、「より近く」という言葉は、波形の方向で極端が続いて互いにより近くにあることを意味する。

40

【0061】

図示の実施例では、二次構造6は同時に導入される。これはセグメント16をエンボス要素35で設けることによって行なわれ、これはストローク36を行ない、最初に変形されたシート金属ホイル1によって説明される表面に少なくとも部分的に穴をあける。この

50

プロセスでは、特に分離エッジ 2 が以前に導入されたシート金属ホイル 1 のそれらの点で二次構造 6 が成形される。このため、エンボス要素 3 5 から離れたシート金属ホイル 1 の側で二次構造 6 の対応する実行を可能にするダイ 3 7 またはマトリクスを設ける必要があり得る。

【 0 0 6 2 】

ここに説明される多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法は、先行技術に関して説明された課題を克服し、極度に薄いシート金属ホイルを製造するための経済的かつより信頼性のおける方法が明記される。このため、望まれない皺またはひびがシート金属ホイルに生じるのを防ぐために基本的に平坦なシート金属ホイルを多重構造化されたシート金属ホイルへと成形するプロセスを別々のステップに分ける必要がある。そのような皺およびひびは、排気ガスに含まれる汚染物質を変換するための触媒のためのキャリアで表面を形成するために使用されるシート金属ホイルの寿命の低減につながり得る。この点で、提案される方法は、2 未満の一次構造の高さに対する一次構造の幅の比を有する特別に成形された触媒キャリアの製造を可能にする。シート金属ホイルがその構造にわたって案内される特別な工具を使用して一次構造の幅を低減することが特に有利であることがわかっている。これら個々の構成要素はすべて、エンジンの常温始動のすぐ後でもそれが機能を始めることのできる点に加熱し、低い背圧を生成し、少ない量のコーティングを必要とし、同時にはるかに長い寿命を有する触媒キャリアを排気排出制御のために最終的に使用することができることを意味する。

10

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 多重構造化されたシート金属ホイルの第 1 の実施例の図である。

【 図 2 】 多重構造化されたシート金属ホイルを製造するための方法の順番の概略図である。

【 図 3 】 シート金属ホイルに一次構造を製造するための第 1 の工具の実施例の概略的な斜視図である。

【 図 4 】 自動車の排気システムの概略図である。

【 図 5 】 排気ガスの処理のための触媒キャリアの例示的な実施例の概略的な斜視図である。

【 図 6 】 一次構造の幅を低減するための第 2 の工具の概略図である。

30

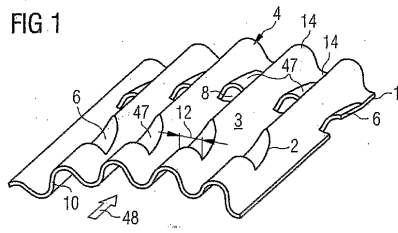
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

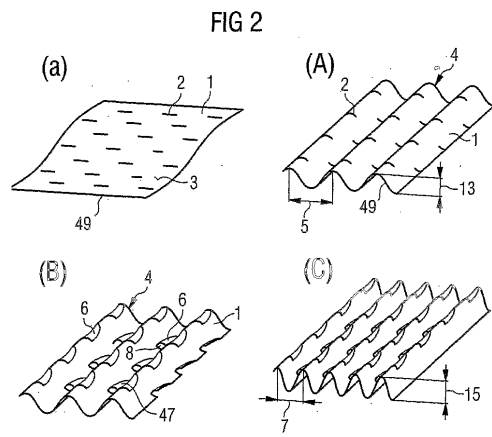
1 シート金属ホイル、2 分離エッジ、3 内部領域、4 一次構造、5 第 1 の一次構造の幅、6 二次構造、7 第 2 の一次構造の幅、8 通路、9 歯の輪郭、10 波形、11 一次工具、12 二次構造の幅、13 第 1 の一次構造の高さ、14 極端、15 第 2 の一次構造の高さ、16 セグメント、17 二次工具、18 ホイルの厚み、19 ハニカムモノリス、20 中間層、21 導管、22 開口部、23 ケーシング、24 コーティング、25 ワッシュコート、26 触媒キャリア、27 排気システム、28 内燃エンジン、29 間隔、30 ばね、31 ガイド、32 ドライブ、33 止め、34 大きさ、35 エンボス要素、36 ストローク、37 ダイ、38 ピン、39 回転の方向、40 自動車、41 排気ライン、42 始動触媒コンバータ、43 フィルタ、44 コンバータ、45 V カット、46 中心軸、47 じゃま板、48 矢印、49 エッジ、50 ロール、51 頭部、52 側面、53 足部

40

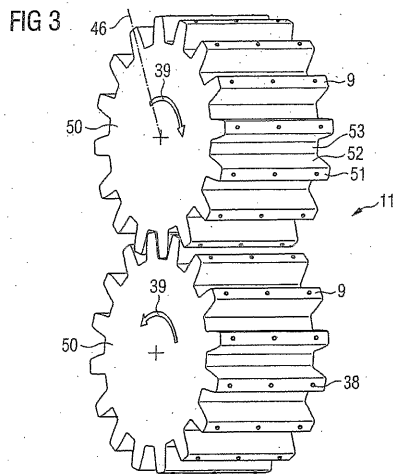
【 図 1 】



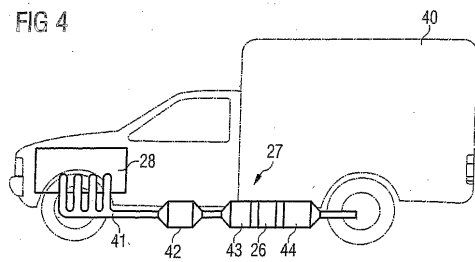
【 図 2 】



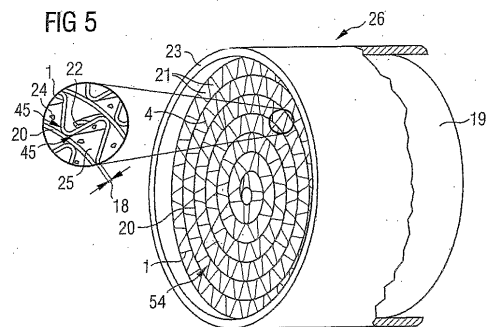
【 図 3 】



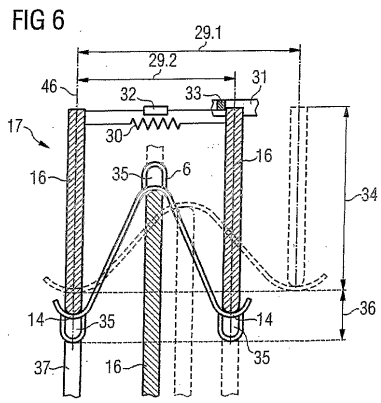
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/EP2004/000788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F01N3/28 B01J35/04 B21D53/04 B21D13/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F01N B01J B21D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 301 667 A (ASSOCIATED ENGINEERING LTD.) 4 January 1973 (1973-01-04)	1,6,8, 12,13
Y	page 1, line 80 - page 2, line 114; figures	2-4,7,9, 17-21
Y	GB 1 557 780 A (COVRAD LTD) 12 December 1979 (1979-12-12) page 2, line 20 - page 3, line 5; figures	2-4,9
X	DE 201 17 873 U (EMITEC EMISSIONSTECHNIK) 14 February 2002 (2002-02-14)	22
Y	page 14, line 4 - page 18, line 8; figures	7,17-21
X	US 4 275 581 A (MILLER KENNETH J) 30 June 1981 (1981-06-30) abstract; figures	23-25
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 May 2004		Date of mailing of the international search report 19/05/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Sideris, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP2004/000788

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 983 692 A (BRUECK ROLF) 16 November 1999 (1999-11-16) -----	
A	US 3 318 128 A (RHODES EUGENE E) 9 May 1967 (1967-05-09) -----	
A	DE 475 936 C (SIEMENS AG) 3 May 1929 (1929-05-03) -----	
A	US 4 098 722 A (NOAKES MICHAEL LESNEY ET AL) 4 July 1978 (1978-07-04) -----	
A	US 4 418 558 A (SIMMONS ROBERT A) 6 December 1983 (1983-12-06) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/000788

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1301667	A	04-01-1973	FR 2042512 A5	12-02-1971
			GB 1301665 A	04-01-1973
			GB 1301666 A	04-01-1973
			SE 396893 B	10-10-1977
			US 3673846 A	04-07-1972
GB 1557780	A	12-12-1979	NONE	
DE 20117873	U	14-02-2002	DE 20117873 U1	14-02-2002
			US 2004013580 A1	22-01-2004
US 4275581	A	30-06-1981	EP 0007148 A1	23-01-1980
			JP 55005191 A	16-01-1980
US 5983692	A	16-11-1999	DE 19636367 A1	12-03-1998
			AU 4617197 A	26-03-1998
			BR 9711702 A	24-08-1999
			CN 1229371 A , B	22-09-1999
			DE 59702576 D1	07-12-2000
			WO 9809745 A1	12-03-1998
			EP 0925128 A1	30-06-1999
			JP 2000517245 T	26-12-2000
			RU 2201309 C2	27-03-2003
			TW 385262 B	21-03-2000
US 3318128	A	09-05-1967	DE 1452647 A1	30-04-1969
			GB 1042237 A	14-09-1966
DE 475936	C	03-05-1929	NONE	
US 4098722	A	04-07-1978	GB 1531134 A	01-11-1978
			DE 2636672 A1	03-03-1977
			FR 2321346 A1	18-03-1977
			IT 1069692 B	25-03-1985
			JP 1253404 C	26-02-1985
			JP 52026360 A	26-02-1977
			JP 59032183 B	07-08-1984
			SE 423041 B	13-04-1982
			SE 7609233 A	21-02-1977
			US 4418558	A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/000788

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F01N3/28 B01J35/04 B21D53/04 B21D13/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F01N B01J B21D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 301 667 A (ASSOCIATED ENGINEERING LTD.) 4. Januar 1973 (1973-01-04)	1,6,8, 12,13
Y	Seite 1, Zeile 80 - Seite 2, Zeile 114; Abbildungen	2-4,7,9, 17-21
Y	GB 1 557 780 A (COVRAD LTD) 12. Dezember 1979 (1979-12-12) Seite 2, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 5; Abbildungen	2-4,9
X	DE 201 17 873 U (EMITEC EMISSIONSTECHNIK) 14. Februar 2002 (2002-02-14)	22
Y	Seite 14, Zeile 4 - Seite 18, Zeile 8; Abbildungen	7,17-21
X	US 4 275 581 A (MILLER KENNETH J) 30. Juni 1981 (1981-06-30) Zusammenfassung; Abbildungen	23-25
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Mai 2004		19/05/2004
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sideris, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/000788

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 983 692 A (BRUECK ROLF) 16. November 1999 (1999-11-16)	
A	US 3 318 128 A (RHODES EUGENE E) 9. Mai 1967 (1967-05-09)	
A	DE 475 936 C (SIEMENS AG) 3. Mai 1929 (1929-05-03)	
A	US 4 098 722 A (NOAKES MICHAEL LESNEY ET AL) 4. Juli 1978 (1978-07-04)	
A	US 4 418 558 A (SIMMONS ROBERT A) 6. Dezember 1983 (1983-12-06)	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröfßerer en, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/000788

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1301667	A	04-01-1973	FR 2042512 A5	12-02-1971
			GB 1301665 A	04-01-1973
			GB 1301666 A	04-01-1973
			SE 396893 B	10-10-1977
			US 3673846 A	04-07-1972
GB 1557780	A	12-12-1979	KEINE	
DE 20117873	U	14-02-2002	DE 20117873 U1	14-02-2002
			US 2004013580 A1	22-01-2004
US 4275581	A	30-06-1981	EP 0007148 A1	23-01-1980
			JP 55005191 A	16-01-1980
US 5983692	A	16-11-1999	DE 19636367 A1	12-03-1998
			AU 4617197 A	26-03-1998
			BR 9711702 A	24-08-1999
			CN 1229371 A ,B	22-09-1999
			DE 59702576 D1	07-12-2000
			WO 9809745 A1	12-03-1998
			EP 0925128 A1	30-06-1999
			JP 2000517245 T	26-12-2000
			RU 2201309 C2	27-03-2003
			TW 385262 B	21-03-2000
US 3318128	A	09-05-1967	DE 1452647 A1	30-04-1969
			GB 1042237 A	14-09-1966
DE 475936	C	03-05-1929	KEINE	
US 4098722	A	04-07-1978	GB 1531134 A	01-11-1978
			DE 2636672 A1	03-03-1977
			FR 2321346 A1	18-03-1977
			IT 1069692 B	25-03-1985
			JP 1253404 C	26-02-1985
			JP 52026360 A	26-02-1977
			JP 59032183 B	07-08-1984
			SE 423041 B	13-04-1982
			SE 7609233 A	21-02-1977
			US 4418558	A

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
B 0 1 J 35/04 (2006.01)		B 2 1 D 47/00		C
B 0 1 D 53/86 (2006.01)		B 0 1 J 35/04	3 2 1 A	
		B 0 1 J 35/04	3 1 1 A	
		B 0 1 J 35/04	3 0 1 C	
		B 0 1 D 53/36		C

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74) 代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

(72) 発明者 ホッジソン, ヤーン

ドイツ、5 3 8 4 2 トロイスドルフ、モーゼルシュトラッセ、6 6

(72) 発明者 フォイト, ミヒャエル

ドイツ、5 1 3 7 5 レーバークーゼン、マックス - ベックマン - シュトラッセ、4 2

F ターム(参考) 3G091 AA02 AB01 AB03 AB13 BA03 BA09 BA10 BA39 GA08 GA11
GA16 GB01W GB01X GB05W GB06W HA12 HA47
4D048 BA39X BB02 BB12 BB13 BB18
4G169 AA01 AA08 BA17 CA03 EA21 EA24 EA25 EB04 EB07 EB12X
EB12Y EB15X EB15Y FA01 FB69 FB71 FB74 FB75 FB76 FB78