

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5398716号
(P5398716)

(45) 発行日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)

(24) 登録日 平成25年11月1日 (2013. 11. 1)

(51) Int. Cl.	F I	
BO1J 35/04 (2006.01)	BO1J 35/04	321A
BO1J 32/00 (2006.01)	BO1J 35/04	301P
BO1D 53/86 (2006.01)	BO1J 32/00	ZAB
FO1N 3/28 (2006.01)	BO1D 53/36	C
C23C 8/14 (2006.01)	FO1N 3/28	301Z
請求項の数 11 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-523457 (P2010-523457)	(73) 特許権者	500038927
(86) (22) 出願日	平成20年7月30日 (2008. 7. 30)		エミテック ゲゼルシャフト フユア エ
(65) 公表番号	特表2010-537816 (P2010-537816A)		ミツシオンステクノロジー ミット ベシ
(43) 公表日	平成22年12月9日 (2010. 12. 9)		ユレンクテル ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/059961		ドイツ連邦共和国 53797 ローマー
(87) 国際公開番号	W02009/033881	(74) 代理人	100102185
(87) 国際公開日	平成21年3月19日 (2009. 3. 19)		弁理士 多田 繁範
審査請求日	平成23年7月25日 (2011. 7. 25)	(74) 代理人	100129399
(31) 優先権主張番号	102007042616.1		弁理士 寺田 雅弘
(32) 優先日	平成19年9月7日 (2007. 9. 7)	(72) 発明者	ブリュック ロルフ
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ連邦共和国 ベルギッシュ グラド
			バッハ フレーベルシュトラッセ 12
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ハニカム構造体を製造するための金属箔およびその金属箔から製造されるハニカム構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属製のハニカム体(1)、触媒コンバータ担体を製造するための箔(2)であって、前記箔(2)は、高耐熱材料でできており、前記箔(2)は、その両表面上に、少なくとも1つの測定方向において、 $0.3\mu\text{m}$ (マイクロメートル)よりも大きい平均表面粗さ(Ra)を有し、前記箔(2)は、その両表面上に、酸化物被膜(3)を有し、前記酸化物被膜(3)は、両表面上に、その最小の厚さおよび最大の厚さに対して10%未満の許容範囲を有する、均一の厚さを有する、箔(2)。

【請求項 2】

前記箔(2)は、圧延された箔であり、少なくとも圧延方向(L)に直交する横断方向(Q)において、 $0.3\mu\text{m}$ よりも大きい平均表面粗さ(Ra)を有する、請求項1に記載の箔(2)。

【請求項 3】

前記酸化物被膜(3)は、その両表面上に、 60nm (ナノメートル)から 80nm の厚さ(D)を有する、請求項1または請求項2に記載の箔(2)。

【請求項 4】

前記箔(2)は、クロムおよびアルミニウムの部品、1%から5%のアルミニウムを有する高耐熱耐食鋼でできている、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の箔(2)。

【請求項 5】

基本材料が、14%から25%のクロムおよび3%から5%のアルミニウムを含み、ドイツの steel key による、材料 1.4767 または 1.4725 でできている、請求項 4 に記載の箔 (2)。

【請求項 6】

前記酸化物被膜 (3) は、酸化アルミニウムでできている、請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の箔 (2)。

【請求項 7】

前記酸化物被膜 (3) は、両表面上に、その最小の厚さおよび最大の厚さに対して 5% 未満の許容範囲を有する、均一の厚さ (D) を有する、請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の箔 (2)。

10

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つの箔 (2) の複数の層を含むハニカム体 (1) であって、結合点 (5) は、特定の領域においてのみ、選択的に、硬ろう付けによって隣接する箔層の間において製造される、ハニカム体 (1)。

【請求項 9】

前記結合点 (5) の外側の、はんだ付けのされていない接触領域は、互いに結合されないか、または、拡散結合によってわずかに互いに結合されているだけである、請求項 8 に記載のハニカム体 (1)。

【請求項 10】

前記ハニカム体 (1) は、いわゆるウォッシュコートおよび / または触媒活性材料を用いた、追加のコーティング (6) が備わっている、請求項 8 または請求項 9 に記載のハニカム体 (1)。

20

【請求項 11】

はんだ付けされたハニカム体を製造するために、その両表面上に、 $0.6 \mu\text{m}$ から $0.8 \mu\text{m}$ の平均表面粗さ (Ra) を有し、 60 nm (ナノメートル) から 80 nm の厚さ (D) を有する酸化物被膜 (3) を有する、請求項 2 の特徴を有する箔の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高耐熱耐食鋼からなる金属箔の製造およびその使用に関し、より詳細には、好ましくは自動車において、内燃エンジンの排ガス浄化部品における使用に関する。

30

【背景技術】

【0002】

ハニカム体の製造、特に、内燃エンジンの排ガスシステムのための、ハニカム体の製造における金属箔の使用は長らく公知である。かような用途においては高温であるため、その使用は通常、クロムおよびアルミニウム含有鋼でなされる。通常の箔は、厚さ $20 \sim 180 \mu\text{m}$ (マイクロメートル) であり、特に、 $30 \sim 120 \mu\text{m}$ の範囲であり、圧延によって製造される。特に、かような箔が金属性のハニカム体および他の排ガス浄化部品のために用いられる場合、その表面上に、特定の要求もまたなされる必要がある。

【0003】

40

高耐熱耐食の特性は、保護酸化物被膜がかような箔の表面上に形成され、その酸化物被膜は、アルミニウム含有鋼の場合、特に、主として酸化アルミニウム (ガンマ酸化アルミニウム) からなるという事実から特に生じる。一般に、排ガスシステムにおける金属箔から製造されるハニカム体は、いわゆるウォッシュコート (wash coat) の形態で適用される触媒活性材料を用いてコーティングされる。ここで、箔の表面は、追加のコーティングが首尾良く接着することをさらに可能にする必要がある。

【0004】

最後に、特に、金属箔からのハニカム体の製造において用いられる結合技術はハニカム体の安定性に関与しているというさらなる問題が考慮される必要がある。長年の経験から証明されているのは、異なって構造化された (differently - structu

50

red) 箔から製造された八ニカム体において、箔間のあらゆる結合点が必ずしも互いに結合されるべきではなく、むしろ、選択された領域のみにおいて結合を提供するほうが好都合であり、というのも、この方法においてのみ、変動する熱負荷の状況下で、高安定性および高弾力性を同時に保証することが可能だからである。結合技術としては、特に、硬ろう付け、好ましくは、高温真空式はんだ付けが考慮される。高温では、しかしながら、金属箔はまた、様々なパラメータに応じて、拡散結合(diffusion connection)によって、それらの結合点において互いに接続するようになる。これは、結合を製造することを目的とした方法において利用される場合もあるが、しかしまた、所定の結合領域が特に互いに接続されない場合にはかなり破壊的なものとなる場合がある。これらの処理に対して、箔の表面の組成は重要な役割を担う。

10

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明の目的は、八ニカム体の製造のために、特に、所望される用途において、改善された特性を有する表面組成を用いて金属箔を特定することである。本発明の主題はさらに、その種類の箔から製造される八ニカム体を包含する。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記の目的は、請求項1に係る箔、および請求項8に係る八ニカム体により達成される。個々の従属請求項は有利な改良を特定する。

20

【0007】

本発明に係る箔は、高耐熱材料でできており、増加された表面粗さ、特に、 $0.3\mu\text{m}$ よりも大きい、平均表面粗さを有する。はんだ付け結合部の製造のために、例えば特定の領域において粉末形状において適用されるはんだが、融解温度に到達した場合に流れることによって、小さな周辺領域に亘って分散されることができることが、とりわけ重要である。表面上において、はんだの流動性および湿潤性は、使用される材料の表面粗さに強く依存している。この表面粗さはまた、拡散結合の形成の可能性に影響を与える。 $0.3\mu\text{m}$ よりも大きい、平均表面粗さを有する比較的粗い表面が有利であると証明されている。特定された粗さの値は、触針法を用いて測定された、通常Raとして省略された、粗さの算術平均値である。この方法は、例えば、定期行物である「Stahl und Eisen 109」(「Steel and iron 109」)(1989年、12号; 589ページおよび590ページ)における論文「Rauheitsmessung an gewalzten Feinblechen」(「Roughness measurement of rolled fine metal sheets」)に記載されている。

30

【0008】

本明細書において特定された表面粗さは、隣接する箔の、はんだ付けされた結合部および/または接触点が八ニカム体において提供される場所に特に存在する。その表面粗さはまた、箔の材料またはその機械的処理によっても規定されるが、この点において、特に、このことは、箔上に存在するコーティングまたは被膜の粗さを意味しない。箔(および/または八ニカム体)がコーティング/被膜で形成される場合、箔自体の(すなわち、例えば、金属製の基本材料の)表面粗さは、それに依って変わる。

40

【0009】

本発明との関連で特に適しているのは、圧延された箔であり、この箔の、圧延方向および/または圧延方向に対する横断方向における表面粗さは、 $0.3\mu\text{m}$ よりも大きく、好ましくは $0.5\mu\text{m}$ よりも大きく、特に好ましくは $0.6\mu\text{m}$ より大きい平均表面粗さを有する。この粗さは、加工するために、はんだ付けするために、拡散結合を回避するために、および、高耐熱耐食のために、都合の良い性質を特に生じさせる。粗さの上限は約 $0.8\mu\text{m}$ から約 $1\mu\text{m}$ であり、というのも、非常に粗い表面だと、はんだは十分な程度まで流れず、湿潤性でなくなるからである。(特に)はんだの粉末に対応する湿潤性を得る

50

ために、および同時に、拡散結合をその後の形成において確実に回避するために、表面粗さが、（必要であれば、両方の測定方向において） $0.53\ \mu\text{m}$ から $0.68\ \mu\text{m}$ の範囲内にあることが好ましい。

【0010】

本発明に係る箔はまた、好ましくは、その両表面上に、 $60\ \text{nm}$ （ナノメートル）から $80\ \text{nm}$ 、好ましくは $70\ \text{nm}$ から $75\ \text{nm}$ の厚さを有する酸化物被膜を有することが好ましい。上述の厚さの範囲は、所望の性質を有する八ニカム体の製造、特に、自動車の排ガスシステムにおける使用に特に好都合であることが証明されている。この種類の八ニカム体において、異なって構造化された箔は、典型的には、互いに重ねて層化され、および/または巻かれ（wound）、ここで、できる限り酸化物被膜は、機械的な製造工程に悪影響を及ぼさないべきである。積み重ねられた、および/または巻かれた八ニカム体において、積み重ねられた、および/または巻かれた箔との間、ならびに/あるいは、箔と他の部品（例えば、ケーシングチューブまたは金属で覆われたセンサなど）との間において接触点が存在する。様々な公知の方法により、接触点の一部の領域において、例えば、はんだを塗布し、次いで加熱することによって、固定された接続点を形成することができる。形成される硬ろう付けされた接続部は、特定された厚さを有する酸化物被膜によって著しくは劣化しない。第2に、本発明に係る粗さを有する接続部における上述の酸化物被膜は、八ニカム体の加熱の間に接続されることのない接触点において、不必要な拡散結合が形成されないようにする。従って、この酸化物被膜は、結合点の所望の選択的な製造が粗さおよび酸化物被膜によって十分に促進されるのに十分に厚いものである。

【0011】

本発明は、クロムおよびアルミニウムの構成物質を有する鋼、特に、1%から5%のアルミニウム含有量を有する鋼に適用可能であることが好ましい。5%までのアルミニウム含有量は、箔の他の性質に対してなんら著しい不利益を与えず、高耐熱耐食のために特に有利である。

【0012】

箔の基本材料は、14%から25%のクロムおよび3%から5%のアルミニウムを有することが特に好ましい。使用は、特に、ドイツのsteel keyによる、鋼1.4767（20%のクロム、5%のアルミニウム）または1.4725（14%のクロム、4%のアルミニウム）でなされる。

【0013】

本発明に係る箔の表面上の酸化物被膜は、酸化アルミニウム、特に、酸化アルミニウムで実質的にできていることが好ましい。

【0014】

八ニカム体の両表面上に、その最小の厚さおよび最大の厚さに対して10%未満の許容範囲、好ましくは、5%未満の許容範囲を有する、均一の厚さを有することが、酸化物被膜にとって特に有利である。接続点の、目標とする選択的な製造、および別の領域における結合の、目標とする回避において、同様の状態が、酸化物被膜の低い許容範囲が有利であるため、全ての結合点において適用されていることが重要である。

【0015】

特定の表面性質がなく、高温において接触点にて拡散結合を形成することを考慮した鋼箔の性質、および、可能であれば、かような結合を防ぐ適切な酸化物被膜に関連した本発明に係る表面粗さの特性はまた、結合が所望され、および/または粗さが低減される特定の領域において取り除かれる酸化物被膜のため、八ニカム体の製造において都合良く利用されてもよい。酸化物被膜が、例えば小片において取り除かれ、および/または、その表面が平坦にされる場合、耐久性のある拡散結合が、後の八ニカム体において、酸化物被膜が取り除かれている正確なそれらの位置に製造され、他方で、結合またはわずかな結合（わずかは、この領域において、特に、最大で10%、または、さらには、6%のみの拡散結合を意味する）が他の接続点に形成される。所望の性質を有する八ニカム体はこのようにして製造可能である。

【0016】

しかしながら、所望の性質は、接続点が、硬ろう付け、特に、高温真空式はんだ付けにより、本発明に係る八ニカム体において製造される場合、それらの特に利点を生じさせる。上述のはんだ付け処理における高温にもかかわらず、ほんの少しまたはわずかな拡散結合が、はんだ付けされていない領域において製造される。

【0017】

この利点は、特に、広い領域のはんだ付け領域が提供されず、むしろ、はんだ付け点がなく、箔同士の多数の接触点が互いに保持し合い、適切な場合に、互いに相対運動を可能にする（例えば、後の使用における排ガスシステムでの熱負荷および動負荷の変動のために）八ニカム体において得られる。それゆえ、実際には、（わずかな）所望の接触点のみにとっては、はんだ付けにより、互いに結合され、その他においては、箔のこの作用に著しく影響を与える拡散結合がないことが特に重要である。

10

【0018】

上述の種類八ニカム体は、多数の箔同士の内部接触点を有する。かような接触点は、その大部分は、隣接する（平坦または構造化された）金属箔の別の部分に対して保持される、構造化された金属箔の部分のため、形成される。かような接触点は、従って、規則正しく、接触線を走り、これらの線は、構造物の、金属箔の隣接部分の方向に走る。八ニカム体を断面からみた場合、上述の接触点の最大でも20%は、従ってここで、八ニカム構造物を固定するはんだ付け点を形成するために使用されて、他の接触点（検討中の少なくとも断面部分）においては、はんだ付け点は形成されない。はんだ付け点の比率は、好ましくは、接触点の10%未満、または5%未満である。

20

【0019】

本発明に係る八ニカム体は、それらの製造後、追加のコーティング、特に、いわゆるウォッシュコートおよび/または触媒活性材料が提供されてもよい。内燃エンジンの排ガス浄化に関連する応用のために、プラチナまたはロジウムなどの高級金属が、典型的には、上述の種類追加のコーティングに含まれる。

【0020】

適切な酸化物被膜は、例えば、箔が、周囲雰囲気としての空気中において750 から800 の温度で、4秒から8秒、好ましくは約6秒の間、曝されて、本発明に係る箔上に製造可能である。これは、例えば、上述の箔がアニーリング部分、またはそれに類似する処理を通過する間に生じてもよい。上述の箔は、鋼箔が従来用いられている、事実上、あらゆる公知の形状および製造方法の八ニカム体の製造に適している。

30

【0021】

図面は本発明および本技術分野を説明するために役立つものであり、例示的な実施形態および応用をより詳細に記載するものであり、本発明はそれらの例に限定されない。図面においては、各々の場合において、概略的なものであり縮尺通りではない。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は八ニカム体の図を示す。

【図2】図2は、八ニカム体における2つの箔の間の結合点の領域を示す。

40

【図3】図3は、八ニカム体における結合点の別の例を示す。

【図4】図4は、本発明に係る箔であって、その部分的な断面の概略斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1は、ケーシングチューブ7に配置された平坦の金属箔2aおよび波型の金属箔2bから構成された八ニカム体1の端側図を概略的に示す。箔層の正確な形状は本事例においては重要ではない。本発明は、金属製の八ニカム体における、事実上、あらゆる公知の形状に提供されてよい。

【0024】

図2は、互いに対して当接している、平坦の箔層2aおよび波型箔層2bの概略的な断

50

面図を示す。上記の箔層 2 a および 2 b の接触点において、結合点 5 は、はんだ 8 によって形成される。箔層 2 a および 2 b が、酸化物被膜 3 を用いた本発明に従って提供されるが、固定された結合点 5 が、はんだ付けによって製造可能である。しかしながら、はんだを用いない結合点においては、比較のために、隣接の結合点において示すように、結合が形成されない。仕上がった八ニカム体における状態は、追加のコーティング 6 によって概略的に示されており、この追加のコーティングは、典型的には、八ニカム体が仕上がった後に適用されるものである。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、酸化物被膜 3 が、部分領域 9 において、箔層 2 a および 2 b から取り除かれた場合の、平坦の箔層 2 a と波型の箔層 2 b との間の接触点における状況を示す。この場合、拡散結合部 (d i f f u s i o n c o n n e c t i o n) 1 0 は、八ニカム体が加熱された場合の結合点において形成される。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、部分的な断面斜視図であり、かつ縮尺が拡大された図において、本発明に係る箔 2 の表面上のコーティングおよび粗さに関する状態を概略的に示す。上述の種類箔は、典型的には、圧延によって長い片の形で製造され、その長手方向が、図 4 において、矢印 L によって示されており、圧延方向に対応する。矢印 Q によって示される横断方向が、上述の長手方向 L と直交しており、その粗さが概略的に示されている。厚さ D を有する酸化物被膜 3 は、表面粗さに対して小さい寸法を有しており、すなわち、その表面輪郭の側面に実質的に沿っており、例えば、その表面輪郭を平らにしない様子が見ることができる。その平均表面粗さは斜線の領域によって概略的に示されている。異なる深さ T または高さであるピークおよび窪み 4 が箔表面上に形成され、この表面粗さは、平均レベルから、そのピークおよび溝の偏差の平均値を特定する。表面粗さは、概して R a で示される。箔表面粗さに影響を及ぼす、異なる選択が存在する。例えば、上述の粗さは、適切な道具を用いて、研磨によって低減されてもよく、磨く (b r u s h) が、または叩く (b l a s t) ことによって増加されてもよい。本発明に特に適した粗さの範囲は、圧延による鋼箔の製造における従来の値よりも大きい。しかし、適したローラーおよび圧延パラメータによって、後処理のない圧延によってそのような粗さを有する箔を製造することは可能である。

【 0 0 2 7 】

本発明は、特に自動車における、内燃エンジンの排ガス浄化システムにおける使用のための、耐久性のある高耐熱八ニカム体に特に適している。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

- 1 八ニカム体
- 2 箔
- 2 a 平坦の金属薄板層
- 2 b 波型の金属薄板層
- 3 酸化物被膜
- 4 窪み
- 5 結合点
- 6 追加のコーティング (触媒活性物質に適切である場合はウォッシュコート)
- 7 ケーシングチューブ
- 8 はんだ
- 9 酸化物被膜のない部分領域
- 1 0 拡散結合 (部)
- L 長手方向 (圧延方向)
- Q 横断方向
- T 窪みの深さ
- D 酸化物被膜の厚さ

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
 C 2 2 C 38/00 (2006.01) C 2 3 C 8/14
 C 2 2 C 38/18 (2006.01) C 2 2 C 38/00 3 0 2 Z
 C 2 2 C 38/18
- (72)発明者 シェパース スヴェン
 ドイツ連邦共和国 トロイスドルフ フォルゲビルグスブリック 1 6
- (72)発明者 ホジスン ヤン
 ドイツ連邦共和国 トロイスドルフ ブルーメンホフ 2 3
- (72)発明者 アルトホーファ カイ
 ドイツ連邦共和国 ヴィール ホーエ フーア 1

審査官 森坂 英昭

- (56)参考文献 実開平03-102237(JP,U)
 特開昭61-281861(JP,A)
 特許第3350499(JP,B2)
 特許第3468772(JP,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| B 0 1 J | 2 1 / 0 0 | - | 3 8 / 7 4 |
| B 0 1 D | 5 3 / 8 6 | | |
| C 2 2 C | 3 8 / 0 0 | | |
| C 2 2 C | 3 8 / 1 8 | | |
| C 2 3 C | 8 / 1 4 | | |
| F 0 1 N | 3 / 2 8 | | |