

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年10月13日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125225 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/28 (2006.01) B01J 35/04 (2006.01)
B01D 53/86 (2006.01) F01N 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/056477
- (22) 国際出願日: 2010年4月9日(09.04.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): イビデン株式会社 (IBIDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5038604 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 井戸 貴彦 (IDO, Takahiko) [JP/JP]; 〒5010695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社 大垣北事業場内 Gifu (JP). 古賀 祥啓 (KOGA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒5010695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社 大垣北事業場内 Gifu (JP). 浅沼 巧 (ASANUMA, Takumi) [JP/JP]; 〒5010695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社 大垣北事業場内 Gifu (JP). 丹下 恵介 (TANGE, Keisuke) [JP/JP]; 〒

5010695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社 大垣北事業場内 Gifu (JP).

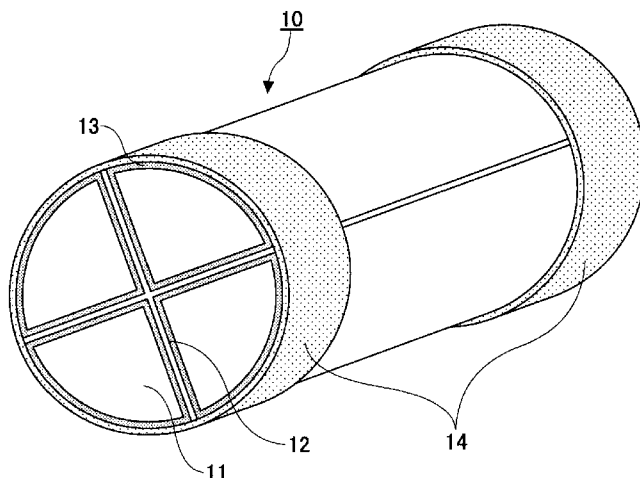
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HONEYCOMB STRUCTURE AND EXHAUST GAS PURIFIER

(54) 発明の名称: ハニカム構造体及び排ガス浄化装置

[図1]



(57) Abstract: In the disclosed honeycomb structure, a plurality of honeycomb units in which a plurality of through-holes are arranged in parallel in the lengthwise direction thereof, and which contain electrically conductive ceramics, said honeycomb units being adhered to one another via an adhesive layer. A pair of electrodes is formed on the outer peripheral surface of each honeycomb unit, and a pair of electrically conductive members that is electrically connected to the plurality of pairs of electrodes is arranged on the honeycomb structure.

(57) 要約: 本発明のハニカム構造体は、複数の貫通孔が長手方向に並設されていると共に、導電性セラミックスを含むハニカムユニットが接着層を介して複数個接着されており、前記ハニカムユニットの外周面には、一対の電極が形成されており、複数の前記一対の電極と電気的に接続されている一対の導電部材が設置されている。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ハニカム構造体及び排ガス浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、ハニカム構造体及びハニカム構造体を有する排ガス浄化装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車の排ガスには、炭化水素化合物、一酸化炭素、窒素酸化物等の物質が含まれており、このような排ガスを浄化するために、コージェライトから構成されているハニカム構造体が用いられている。このようなハニカム構造体は、複数の貫通孔を隔てる隔壁の表面にアルミナからなる触媒担持層が形成されており、触媒担持層には、白金、ロジウム、パラジウム等の触媒が担持されている。

[0003] しかしながら、排ガスの温度が低下すると、触媒担持層に担持されている触媒の機能（活性）が十分に発揮されなくなり、排ガス浄化能が低下するという問題があった。

[0004] そこで、特許文献 1 には、ハニカム構造体の基材に炭化珪素質材等の発熱材を用いて、単一のハニカムユニットからなる一体構造とした触媒体を排気通路に接続された触媒容器内に絶縁体を介して内装し、前記触媒体の外周部に端子が接合され、前記触媒体が所定温度境遇内の条件のときのみ電源より端子を経て通電して基材を発熱させ、触媒体を加熱するようにした内燃機関における触媒式排気ガス浄化装置が開示されている。

[0005] 一方、特許文献 2 には、内燃機関の排気ガスを浄化するための多孔質セラミックス製のフィルタを複数個組み合わせてなり、両端部に一對の自己発熱用電極を設けた排気ガスフィルタが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：実開昭 4 9 - 1 2 4 4 1 2 号公報

特許文献2：特開平 7－8 0 2 2 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献2の図6に記載されている排気ガスフィルタは、断面が略正形状のフィルタと、断面が略二等辺三角形のフィルタを組み合わせてなり、各フィルタの両端部に一對の自己発熱用電極が設けられているため、複数のフィルタに安定して通電することが困難である。その結果、一部のフィルタが十分に発熱せず、排ガス浄化能が低下するという問題がある。
- [0008] また、例えば、ハイブリッド車に搭載されているような高容量バッテリーから端子を経て自己発熱用電極間に電圧を印加すると、端子や自己発熱用電極が断線したり、端子と自己発熱用電極の間の接触抵抗により発熱したりするという問題がある。
- [0009] 本発明は、上記の従来技術が有する問題に鑑み、複数のハニカムユニットに安定して通電すると共に、高容量バッテリーから端子を経て電極間に電圧を印加しても断線及び接触抵抗による発熱を抑制することが可能なハニカム構造体及び該ハニカム構造体を有する排ガス浄化装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明のハニカム構造体は、複数の貫通孔が長手方向に並設されていると共に、導電性セラミックスを含むハニカムユニットが接着層を介して複数個接着されており、前記ハニカムユニットの外周面には、一對の電極が形成されており、複数の前記一對の電極と電氣的に接続されている一對の導電部材が設置されている。
- [0011] 前記一對の電極は、前記ハニカムユニットの前記長手方向の両端部の外周面に形成されていることが望ましい。
- [0012] 前記ハニカムユニットが前記接着層を介して複数個接着されている形状は、円柱状又は楕円柱状であり、前記導電部材の形状は、円環状又は楕円環状で

あることが望ましく、前記導電部材は、最大幅が3 mm以上30 mm以下であることが望ましい。

[0013] 前記電極と前記導電部材の間に金属箔又は多孔質の金属板が挟持されていることが望ましい。

[0014] 前記電極は、表面の少なくとも一部にシリコン又は金属を含む層が形成されており、前記導電部材は、前記電極と対向する側の表面に凸状部が形成されていると共に、該凸部に金属又はシリコンを含む層が形成されており、前記シリコンと前記金属が反応することにより生成した珪化物を含むことが望ましく、前記金属は、ニッケルであることが望ましい。

[0015] 前記導電部材は、前記電極と対向する側の表面に凸状部又は尖状部が形成されており、該凸状部又は尖状部が前記電極に圧着されていることが望ましい。

[0016] 前記電極は、溶射又はスパッタにより形成されていることが望ましい。

[0017] 前記複数の貫通孔を隔てる隔壁は、触媒が担持されていることが望ましく、前記触媒は、白金、ロジウム又はパラジウムであることが望ましい。

[0018] 前記導電性セラミックスは、炭化ケイ素を含むことが望ましい。

[0019] 本発明の排ガス浄化装置は、本発明のハニカム構造体を有する。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、複数のハニカムユニットに安定して通電すると共に、高容量バッテリーから端子を経て通電しても断線及び接触抵抗による発熱を抑制することが可能なハニカム構造体及び該ハニカム構造体を有する排ガス浄化装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1] 本発明のハニカム構造体の一例を示す斜視図である。

[図2] 図1のハニカム構造体を構成するハニカムユニットを示す斜視図である。

[図3] 本発明における導電確保部を形成する方法の一例を示す断面図である。

[図4] 図3の方法を用いて形成される導電確保部を示す断面図である。

[図5] 本発明の排ガス浄化装置の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 次に、本発明を実施するための形態を図面と共に説明する。

[0023] 図1に、本発明のハニカム構造体の一例を示す。ハニカム構造体10は、複数の四角柱状の貫通孔11aが隔壁11bを隔てて長手方向に並設されているハニカムユニット11（図2参照）が接着層12を介して4個接着されており、円柱状である。また、ハニカムユニット11の長手方向に垂直な断面は、中心角が90°の扇形状であり、ハニカムユニット11は、導電性セラミックスを含む。さらに、各ハニカムユニット11の長手方向の両端部の外周の全域に、一対の帯状電極13が形成されている。

[0024] なお、本願明細書及び請求の範囲において、ハニカムユニット11の端部は、ハニカムユニット11の端部の近傍を含むこととする。また、ハニカムユニット11の端部の近傍は、ハニカムユニット11の端面からの距離が30mm以下であることを意味する。さらに、外周面は、端面を含まないこととする。

[0025] また、4個の一対の帯状電極13と電氣的に接続されている一対の円環状導電部材14が設置されている。このため、自動車用バッテリーから円環状導電部材14を経て帯状電極13間に電圧を印加すると、4個のハニカムユニット11に同一の電圧が印加されるため、安定して電流を流すことができる。また、例えば、ハイブリッド車に搭載されているような高容量バッテリーから円環状導電部材14を経て帯状電極13間に電圧を印加しても、円環状導電部材14と帯状電極13の物理的な密着性が優れるため、接触抵抗による発熱を抑制することができる。

[0026] 導電性セラミックスとしては、ハニカムユニット11に所定の電流を流した時に十分に発熱することが可能であれば、特に限定されないが、窒化アルミニウム、アルミニウム等でドーピングされている炭化ケイ素等が挙げられる。

[0027] ハニカムユニット11は、帯状電極13間の抵抗が $1 \sim 1 \times 10^3 \Omega$ であることが好ましい。ハニカムユニット11の帯状電極13間の抵抗が1Ω未満

であると、ジュールの法則により、ハニカムユニット 11 に通電しても十分に発熱しなくなる。一方、ハニカムユニット 11 の帯状電極 13 間の抵抗が $1 \times 10^3 \Omega$ を超えると、例えば、ハイブリッド車に搭載されているような高容量バッテリーから円環状導電部材 14 を経て帯状電極 13 間に電圧を印加しても、ハニカムユニット 11 に流れる電流が小さくなり、ハニカムユニット 11 を十分に発熱させることが困難になる。

[0028] ハニカムユニット 11 は、気孔率が 25～50%であることが好ましい。ハニカムユニット 11 の気孔率が 25%未満であると、ハニカムユニット 11 の熱容量が増大して発熱しにくくなる。一方、ハニカムユニット 11 の気孔率が 50%を超えると、ハニカムユニット 11 の強度が不十分になる。

[0029] なお、ハニカムユニット 11 の気孔率は、水銀圧入法を用いて測定することができる。

[0030] ハニカムユニット 11 は、長手方向に垂直な断面の断面積が $5 \sim 50 \text{ cm}^2$ であることが好ましい。長手方向に垂直な断面の断面積が 5 cm^2 未満であると、ハニカム構造体 10 の圧力損失が増大しやすくなる。一方、長手方向に垂直な断面の断面積が 50 cm^2 を超えると、ハニカムユニット 11 に発生する熱応力でクラックが発生しやすくなる。

[0031] ハニカムユニット 11 は、長手方向に垂直な断面の開口率が 50～85%であることが好ましい。ハニカムユニット 11 の長手方向に垂直な断面の開口率が 50%未満であると、ハニカムユニット 11 の熱容量が増大して発熱しにくくなる。一方、ハニカムユニット 11 の長手方向に垂直な断面の開口率が 85%を超えると、ハニカムユニット 11 の強度が不十分となる。

[0032] ハニカムユニット 11 の長手方向に垂直な断面の貫通孔 11a の密度は、 $15.5 \sim 186 \text{ 個}/\text{cm}^2$ であることが好ましく、 $31 \sim 155 \text{ 個}/\text{cm}^2$ がより好ましく、 $46.5 \sim 124 \text{ 個}/\text{cm}^2$ がさらに好ましい。ハニカムユニット 11 の長手方向に垂直な断面の貫通孔 11a の密度が $15.5 \text{ 個}/\text{cm}^2$ 未満であると、隔壁 11b に触媒が担持されている場合に、排ガスと触媒が接触しにくくなって、排ガスの浄化率が低下する。一方、ハニカムユニッ

ト 1 1 の長手方向に垂直な断面の貫通孔 1 1 a の密度が 1 8 6 個 / c m² を超えると、ハニカム構造体 1 0 の圧力損失が増大する。

[0033] ハニカムユニット 1 1 の隔壁 1 1 b の厚さは、0. 0 5 ~ 0. 3 0 mm であることが好ましい。隔壁 1 1 b の厚さが 0. 0 5 mm 未満であると、ハニカムユニット 1 1 の強度が低下する。一方、隔壁 1 1 b の厚さが 0. 3 0 mm を超えると、ハニカムユニット 1 1 の熱容量が増大して発熱しにくくなる。

[0034] ハニカムユニット 1 1 の隔壁 1 1 b に触媒が担持されていてもよい。

[0035] 隔壁 1 1 b に担持されている触媒としては、排ガスを浄化することが可能であれば、特に限定されないが、白金、ロジウム、パラジウム等が挙げられる。

[0036] また、隔壁 1 1 b の表面に γ -アルミナからなる触媒担持層が形成されており、触媒担持層に触媒が担持されていることが好ましい。

[0037] 窒化アルミニウムでドーピングされた炭化ケイ素から構成されるハニカムユニット 1 1 を作製する方法としては、特に限定されないが、炭化ケイ素及び窒化アルミニウムを含む原料ペーストを用いて成形した成形体を焼成する方法等が挙げられる。

[0038] 原料ペースト中の窒化アルミニウムの含有量は、0. 1 ~ 3 0 質量%であることが好ましい。

[0039] 原料ペーストは、必要に応じて、有機バインダ、分散媒、成形助剤等をさらに含んでもよい。

[0040] 原料ペーストに含まれる有機バインダとしては、特に限定されないが、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリエチレングリコール、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられ、二種以上併用してもよい。

[0041] 原料ペースト中の有機バインダの含有量は、炭化ケイ素に対して、1 ~ 1 0 質量%であることが好ましい。

[0042] 原料ペーストに含まれる分散媒としては、特に限定されないが、水、メタ

ノール等の水性溶媒、ベンゼン等の有機溶媒が挙げられ、二種以上併用してもよい。

[0043] 原料ペーストに含まれる成形助剤としては、特に限定されないが、エチレングリコール、デキストリン、脂肪酸、脂肪酸石鹸、ポリアルコール等が挙げられる。

[0044] 原料ペーストを調製する方法としては、特に限定されないが、ミキサー、アトライター等を用いて混合する方法、ニーダー等を用いて混練する方法等が挙げられる。

[0045] 原料ペーストを用いて成形する方法としては、特に限定されないが、押出成形等が挙げられる。

[0046] 成形体を乾燥する際に用いる乾燥機としては、特に限定されないが、マイクロ波乾燥機、熱風乾燥機、誘電乾燥機、減圧乾燥機、真空乾燥機、凍結乾燥機等が挙げられる。

[0047] また、乾燥された成形体は、例えば、400℃で2時間脱脂することが好ましい。

[0048] さらに、脱脂された成形体は、例えば、アルゴン等の不活性ガスの雰囲気において、2200℃で3時間焼成することが好ましい。

[0049] なお、焼成時に窒素を導入して、炭化ケイ素を窒素でドーピングしてもよい。

[0050] ハニカムユニット11の代わりに、基材（骨材）に存在する気孔に導電材料を含むハニカムユニットを用いてもよい。

[0051] ハニカムユニットの基材を構成する材料としては、特に限定されないが、炭化ケイ素、チタン酸アルミニウム、コーージェライト、アルミナ、シリカ、ジルコニア、ゼオライト等が挙げられる。

[0052] 炭化ケイ素から構成されるハニカムユニットの基材を作製する方法としては、特に限定されないが、前述のハニカムユニット11を作製する方法において、窒化アルミニウムを含まない原料ペーストを用いる方法等が挙げられる。

[0053] ハニカムユニットの基材に存在する気孔に含まれる導電材料としては、通

電した時に十分に発熱することが可能であれば、特に限定されないが、ニッケルシリサイド、クロムシリサイド、鉄シリサイド等の珪化物、シリコン等が挙げられる。

[0054] 導電材料として、シリコンを含む導電層を形成する方法としては、特に限定されないが、熔融シリコン又はシリコン若しくはシリコンの前駆体を含むスラリーをハニカムユニットの基材の表面に含浸させる方法等が挙げられる。

[0055] なお、ハニカムユニット 11 の長手方向に垂直な断面の形状は、円環状導電部材 14 と電氣的に接続されている帯状電極 13 を形成することが可能であれば、扇形状に限定されない。

[0056] また、貫通孔 11a の代わりに、三角柱状、六角柱状等の貫通孔が併設されていてもよい。

[0057] ハニカムユニット 11 を接着する接着層 12 は、厚さが 0.5～2mm であることが好ましい。接着層 12 の厚さが 0.5mm 未満であると、接着強度が不十分になる。一方、接着層 12 の厚さが 2mm を超えると、ハニカム構造体 10 の圧力損失が増大しやすくなる。

[0058] ハニカムユニット 11 を接着させる方法としては、特に限定されないが、接着層用ペーストを塗布した後、乾燥固化する方法等が挙げられる。

[0059] 接着層用ペーストとしては、特に限定されないが、無機バインダ及び無機粒子の混合物、無機バインダ及び無機繊維の混合物、無機バインダ、無機粒子及び無機繊維の混合物等が挙げられる。

[0060] 接着層用ペーストに含まれる無機繊維としては、特に限定されないが、アルミナ、シリカ、炭化ケイ素、シリカアルミナ、ガラス、チタン酸カリウム、ホウ酸アルミニウム等が挙げられ、二種以上併用してもよい。中でも、シリカアルミナが好ましい。

[0061] 接着層用ペーストに含まれる無機バインダとしては、特に限定されないが、アルミナゾル、シリカゾル、チタニアゾル、水ガラス等の無機系ゾル、白土、カオリン、モンモリロナイト、セピオライト、アタパルジャイト等の粘

土鉱物等が挙げられ、二種以上併用してもよい。中でも、アルミナゾル、シリカゾル、チタニアゾルが好ましい。

[0062] 接着層用ペーストに含まれる無機粒子としては、特に限定されないが、炭化ケイ素、アルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、セリア、ムライト等が挙げられ、二種以上併用してもよい。中でも、炭化ケイ素が好ましい。

[0063] また、接着層用ペーストは、有機バインダを含有してもよい。

[0064] 接着層用ペーストに含まれる有機バインダとしては、特に限定されないが、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等が挙げられ、二種以上併用してもよい。

[0065] なお、円柱状のハニカム構造体 10 を作製する代わりに、角柱状、楕円柱状等の形状のハニカム構造体を作製してもよい。このとき、楕円柱状のハニカム構造体を構成するハニカムユニットは、長手方向に垂直な断面が楕円扇形状であることが好ましい。

[0066] なお、本願明細書及び請求の範囲において、楕円及び楕円扇形における楕円は、長さが同一の 2 本の線分で 2 個の半円を接続したトラック形状を含むこととする。

[0067] 帯状電極 13 は、金属から構成されることが好ましい。

[0068] 帯状電極 13 を形成する方法としては、特に限定されないが、溶射、スパッタ等が挙げられる。

[0069] なお、帯状電極 13 の代わりに、ハニカムユニット 11 の外周の一部に形成されている帯状電極、即ち、ハニカムユニット 11 の外周よりも短い帯状電極が形成されていてもよく、波状電極、ジグザグ電極が形成されていてもよい。

[0070] 円環状導電部材 14 は、端子として機能する。

[0071] なお、本願明細書及び請求の範囲において、円環状は、閉じていない円環を含むこととする。

[0072] 円環状導電部材 14 を構成する材料としては、特に限定されないが、ステンレス鋼等の金属が挙げられる。

- [0073] 円環状導電部材 14 の最大幅は、3 ～ 30 mm であることが好ましい。円環状導電部材 14 の最大幅が 3 mm 未満であると、例えば、ハイブリッド車に搭載されているような高容量バッテリーから円環状導電部材 14 を経て帯状電極 13 間に電圧を印加すると、円環状導電部材 14 に流れる単位体積当たりの電流が増大し、円環状導電部材 14 が破損しやすくなる。一方、円環状導電部材 14 の幅が 30 mm を超えると、円環状導電部材 14 を経て帯状電極 13 間に電圧を印加した時に発熱するハニカムユニット 11 の体積が小さくなり、ハニカム構造体 10 が排ガスを十分に浄化できなくなる。
- [0074] なお、円環状導電部材 14 の最大幅とは、円環状導電部材 14 の長手方向の長さの最大値を意味する。
- [0075] 円環状導電部材 14 と帯状電極 13 の間に、導電確保部が形成されていることが好ましい。これにより、円環状導電部材 14 と帯状電極 13 の間の接触抵抗による発熱をさらに抑制することができる。
- [0076] 導電確保部を構成する材料としては、特に限定されないが、ニッケルシリサイド、クロムシリサイド、鉄シリサイド等の珪化物、金属等が挙げられ、二種以上併用してもよい。中でも、ニッケルシリサイドが好ましい。
- [0077] 図 3 及び図 4 に、それぞれ導電確保部 15 を形成する方法及び形成される導電確保部 15 を示す。円環状導電部材 14 は、帯状電極 13 に対向する側の表面に所定の周期で凸部が形成されており、凸部の上面にニッケル層 14a が形成されている。一方、ハニカムユニット 11 の外周面に形成されている帯状電極 13 の表面にシリコン層 13a が形成されている。
- [0078] このような円環状導電部材 14 を、800 ～ 1000℃ の不活性ガスの雰囲気下で、帯状電極 13 に圧接させることにより、円環状導電部材 14 の凸部と帯状電極 13 の間に、ニッケルシリサイドから構成される導電確保部 15 を形成することができる。
- [0079] 円環状導電部材 14 を帯状電極 13 に圧接させる雰囲気の種類が 800℃ 未満であると、ニッケルとシリコンの反応が十分に進行しなくなる。一方、円環状導電部材 14 を帯状電極 13 に圧接させる雰囲気の種類が 1000℃

を超えると、帯状電極 13 が溶融しやすくなる。

- [0080] 円環状導電部材 14 を帯状電極 13 に圧接させる雰囲気の不活性ガスとしては、特に限定されないが、ヘリウム、ネオン、アルゴン、窒素等が挙げられる。
- [0081] 円環状導電部材 14 を帯状電極 13 に圧接させる圧力は、0.3～3.0 MPa であることが好ましい。円環状導電部材 14 を帯状電極 13 に圧接させる圧力が 0.3 MPa 未満であると、例えば、自動車用バッテリーから円環状導電部材 14 を経て帯状電極 13 間に電圧を印加すると、接触抵抗による発熱が発生しやすくなる。一方、円環状導電部材 14 を帯状電極 13 に圧接させる圧力が 3.0 MPa を超えると、ハニカムユニット 11 が破損しやすくなる。
- [0082] 円環状導電部材 14 の帯状電極 13 に対向する側の凸部が形成されていない領域の面積に対する凸部が形成されている領域の面積の比は、 $1/3 \sim 1$ であることが好ましい。この面積の比が $1/3$ 未満であると、導電確保部 17 に流れる電流が小さくなって、接触抵抗による発熱が発生しやすくなる。一方、この面積の比が 1 を超えると、円環状導電部材 14 の凸部が帯状電極 13 に圧接されにくくなって、ニッケルシリサイドから構成される導電確保部 17 が十分に形成されなくなる。
- [0083] 円環状導電部材 14 の凸部が形成されていない領域の厚さに対する凸部及びニッケル層 14a が形成されている領域の厚さの比が 5 以下であることが好ましい。この比が 5 を超えると、例えば、自動車用バッテリーから円環状導電部材 14 を経て帯状電極 13 間に電圧を印加すると、帯状電極 13 と円環状導電部材 14 の間の接触抵抗による発熱が発生しやすくなる。
- [0084] 円環状導電部材 14 の凸部の上面にニッケル層 14a を形成する方法としては、特に限定されないが、めっき、溶射等が挙げられる。
- [0085] なお、円環状導電部材 14 の凸部の上面に形成されるニッケル層 14a は、円環状導電部材 14 の凸部の側面や円環状導電部材 14 の帯状電極 13 に対向する側の凸部が形成されていない表面に形成されていてもよい。

- [0086] 帯状電極 1 3 の表面にシリコン層 1 3 a を形成する方法としては、特に限定されないが、熔融シリコン又はシリコン若しくはシリコンの前駆体を含むスラリーを帯状電極 1 3 の表面に含浸させる方法等が挙げられる。
- [0087] なお、帯状電極 1 3 の表面に形成されるシリコン層 1 3 a は、帯状電極 1 3 のニッケル層 1 4 a と対向する表面に形成されていれば、帯状電極 1 3 の表面の全域に形成されていなくてもよい。
- [0088] 一方、帯状電極 1 3 と円環状導電部材 1 4 の間に、金属箔又は多孔質の金属板を挟持することにより、金属から構成される導電確保部を形成することが好ましい。このとき、金属箔又は多孔質の金属板の少なくとも一部が帯状電極 1 3 及び円環状導電部材 1 4 に接触していればよく、円環状導電部材 1 4 の帯状電極 1 3 に対向する側の表面に凸部を形成してもよい。
- [0089] また、円環状導電部材 1 4 の帯状電極 1 3 に対向する側の表面に凸状部又は尖状部を形成して、凸状部又は尖状部を帯状電極 1 3 に圧着させることにより、金属から構成される導電確保部を形成することが好ましい。このとき、凸状部又は尖状部は、円環状導電部材 1 4 と同一の材料から構成されていてもよいし、円環状導電部材 1 4 とは異なる材料から構成されていてもよい。
- [0090] 図 5 に、本発明の排ガス浄化装置の一例を示す。排ガス浄化装置 1 0 0 は、ハニカム構造体 1 0 の外周部に保持シール材 2 0 を配置した状態で、金属管 3 0 にキャニングすることにより得られる。また、ハニカム構造体 1 0 の円環状導電部材 1 4 には、自動車用のバッテリー（不図示）が接続されている。このため、自動車用のバッテリーから円環状導電部材 1 4 を経て帯状電極 1 3 間に電圧を印加することにより、4 個のハニカムユニット 1 1 に安定して通電することができ、その結果、触媒の排ガス浄化能を向上させることができる。

符号の説明

- [0091] 1 0 ハニカム構造体
1 1 ハニカムユニット
1 1 a 貫通孔

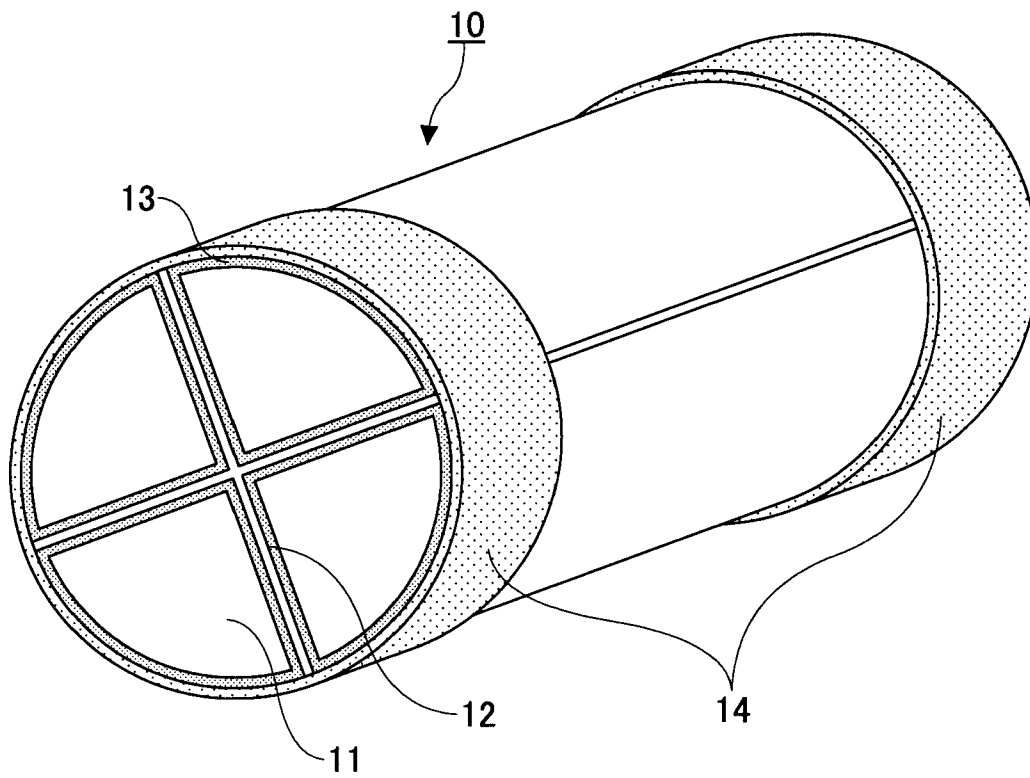
- 1 1 b 隔壁
- 1 2 接着層
- 1 3 帯状電極
- 1 3 a シリコン層
- 1 4 円環状導電部材
- 1 4 a ニッケル層
- 1 5 導電確保部
- 2 0 保持シール材
- 3 0 金属管
- 1 0 0 排ガス浄化装置

請求の範囲

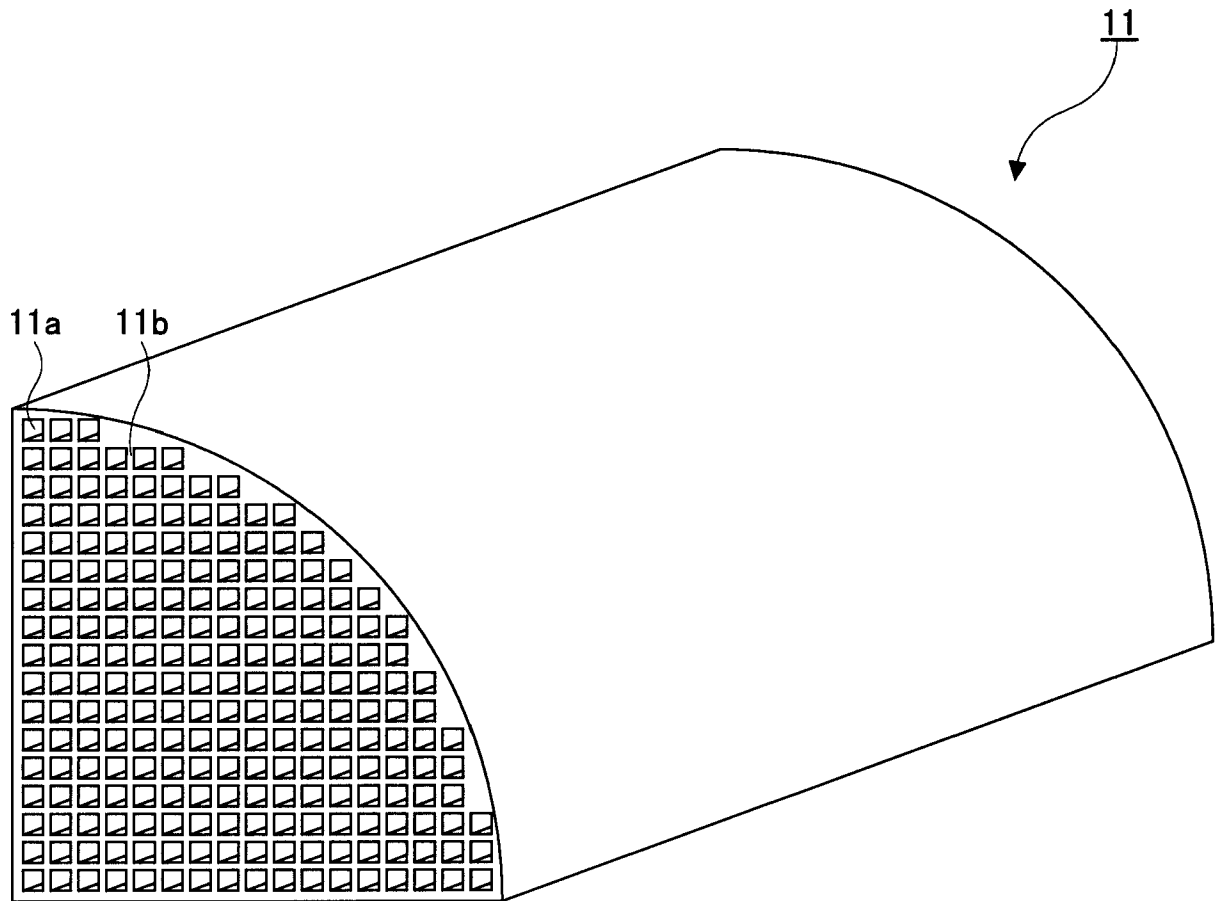
- [請求項1] 複数の貫通孔が長手方向に並設されていると共に、導電性セラミックスを含むハニカムユニットが接着層を介して複数個接着されているハニカム構造体であって、
- 前記ハニカムユニットの外周面には、一対の電極が形成されており、
- 複数の前記一対の電極と電氣的に接続されている一対の導電部材が設置されていることを特徴とするハニカム構造体。
- [請求項2] 前記一対の電極は、前記ハニカムユニットの前記長手方向の両端部の外周面に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のハニカム構造体。
- [請求項3] 前記ハニカムユニットが前記接着層を介して複数個接着されている形状は、円柱状又は楕円柱状であり、前記導電部材の形状は、円環状又は楕円環状であることを特徴とする請求項1又は2に記載のハニカム構造体。
- [請求項4] 前記導電部材は、最大幅が3 mm以上30 mm以下であることを特徴とする請求項3に記載のハニカム構造体。
- [請求項5] 前記電極と前記導電部材の間に金属箔又は多孔質の金属板が挟持されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載のハニカム構造体。
- [請求項6] 前記電極は、表面の少なくとも一部にシリコン又は金属を含む層が形成されており、前記導電部材は、前記電極と対向する側の表面に凸状部が形成されていると共に、該凸部に金属又はシリコンを含む層が形成されており、前記シリコンと前記金属が反応することにより生成した珪化物を含むことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載のハニカム構造体。
- [請求項7] 前記金属は、ニッケルであることを特徴とする請求項6に記載のハニカム構造体。

- [請求項8] 前記導電部材は、前記電極と対向する側の表面に凸状部又は尖状部が形成されており、該凸状部又は尖状部が前記電極に圧着されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のハニカム構造体。
- [請求項9] 前記電極は、溶射又はスパッタにより形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のハニカム構造体。
- [請求項10] 前記複数の貫通孔を隔てる隔壁は、触媒が担持されていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載のハニカム構造体。
- [請求項11] 前記触媒は、白金、ロジウム又はパラジウムであることを特徴とする請求項 10 に記載のハニカム構造体。
- [請求項12] 前記導電性セラミックスは、炭化ケイ素を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載のハニカム構造体。
- [請求項13] 請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載のハニカム構造体を有することを特徴とする排ガス浄化装置。

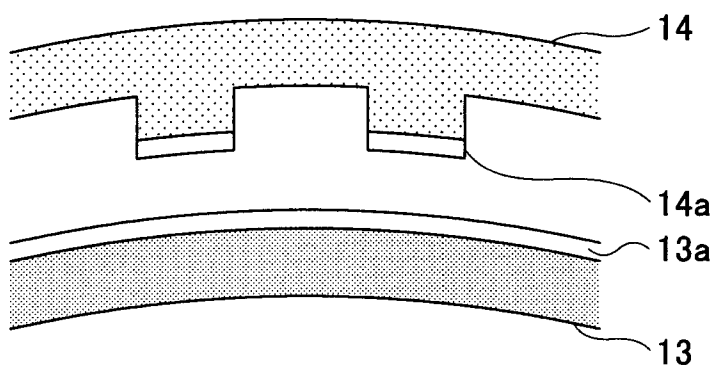
[図1]



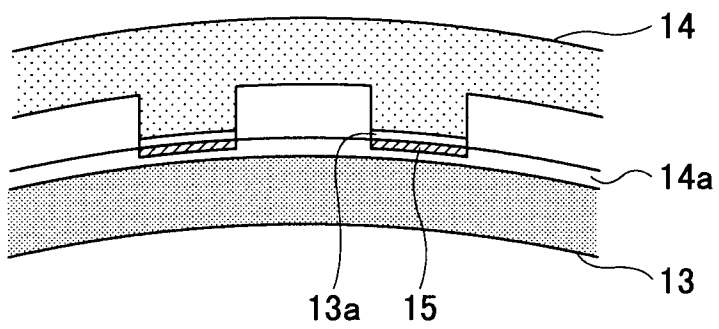
[図2]



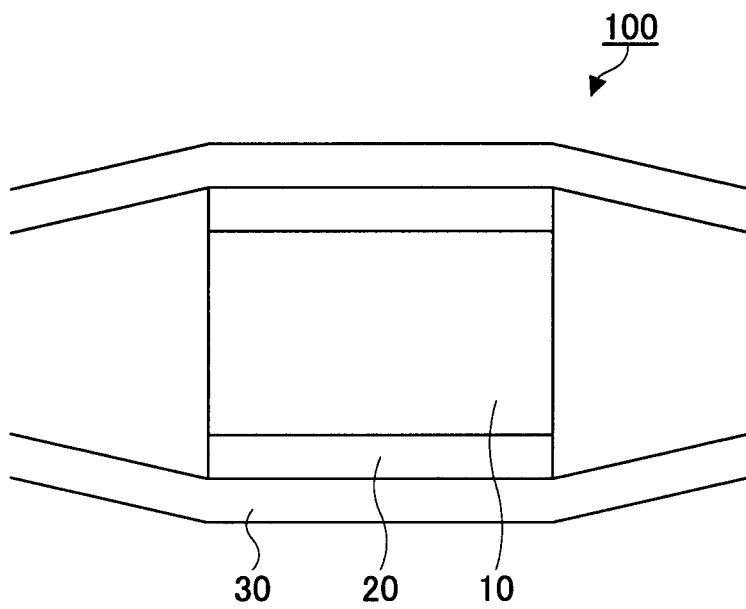
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/056477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/28(2006.01)i, B01D53/86(2006.01)i, B01J35/04(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i

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)

F01N3/28, B01D53/86, B01J35/04, F01N3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 87230/1990 (Laid-open No. 44424/1992) (Mitsubishi Motors Corp.), 15 April 1992 (15.04.1992), page 4, line 4 to page 6, line 9 (Family: none)	1-4, 9-13 5-8
Y A	JP 7-80226 A (Ibiden Co., Ltd.), 28 March 1995 (28.03.1995), paragraphs [0027] to [0030], [0044], [0045] (Family: none)	1-4, 9-13 5-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family 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 application or patent 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
25 May, 2010 (25.05.10)

Date of mailing of the international search report
08 June, 2010 (08.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/056477

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-349245 A (Futaba Sangyo Co., Ltd.), 04 December 2002 (04.12.2002), paragraphs [0010] to [0022] (Family: none)	3, 4, 9-13 5-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N3/28(2006.01)i, B01D53/86(2006.01)i, B01J35/04(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01N3/28, B01D53/86, B01J35/04, F01N3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 2-87230 号(日本国実用新案登録出願公開 4-44424 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱自動車工業株式会社) 1992.04.15, 第 4 頁第 4 行目 - 第 6 頁第 9 行目 (ファミリーなし)	1 - 4, 9 - 1 3 5 - 8
Y A	J P 7 - 8 0 2 2 6 A (イビデン株式会社) 1 9 9 5 . 0 3 . 2 8, 段落【0 0 2 7】 - 【0 0 3 0】, 【0 0 4 4】, 【0 0 4 5】 (ファミリーなし)	1 - 4, 9 - 1 3 5 - 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 富夫

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 G

7 6 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2002-349245 A (フタバ産業株式会社) 2002.12.04, 段落【0010】-【0022】(ファミリーなし)	3, 4, 9-13 5-8