

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 2 月 19 日 (19.02.2004)

PCT

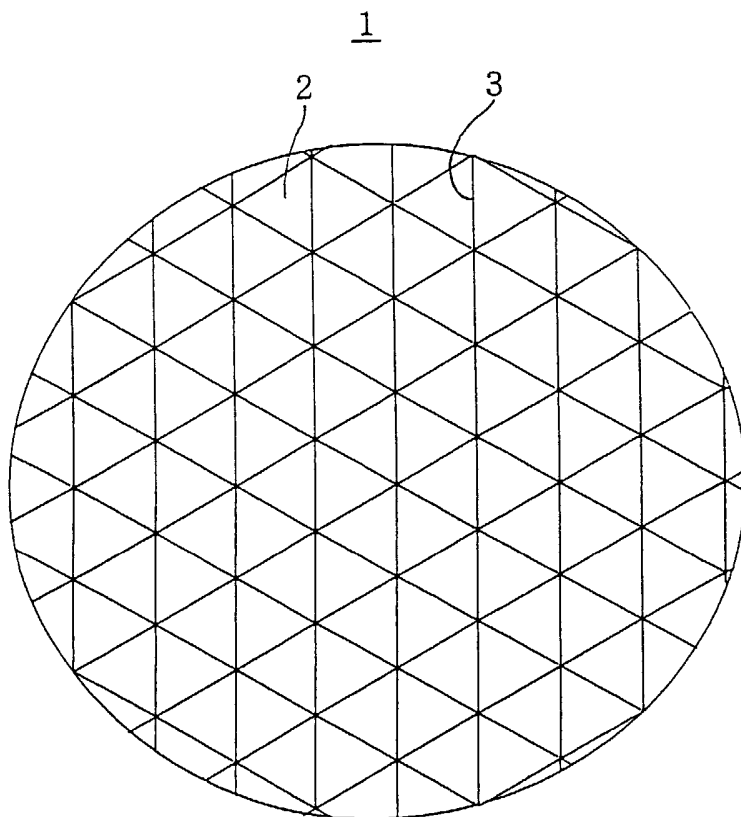
(10) 国際公開番号
WO 2004/014553 A1

- (51) 国際特許分類: **B01J 35/04**,
B01D 53/94, F01N 3/02, B01D 39/20
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010080
- (22) 国際出願日: 2003 年 8 月 7 日 (07.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-231430 2002 年 8 月 8 日 (08.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒467-8530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土方 俊彦 (HIJIKATA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒467-8530 愛知県名古屋市
- (74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒111-0053 東京都台東区浅草橋3丁目20番18号第8菊星タワービル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, 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.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: CERAMIC HONEYCOMB STRUCTURAL BODY

(54) 発明の名称: セラミックハニカム構造体



(57) Abstract: A tubular ceramic honeycomb structural body (1) used for catalyst carriers utilizing catalytic action or exhaust gas particulate collecting filters of internal combustion engines, boilers, chemical reaction equipment, and reformers for fuel cells, comprising a plurality of cells (2) forming a fluid flow passage partitioned by partition walls (3), characterized in that the shape of the cells (2) are triangular at the end of the ceramic honeycomb structural body (1), the thickness of the partition walls (3) is 5.5 mil or less, and a cell density is 230 cell/in² or higher, whereby even when the cell density is increased, the durability of the ceramic structural body against a damage by a thermal stress when the structural body is used can be improved.

[続葉有]



GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

本発明は、内燃機関、ボイラー、化学反応機器及び燃料電池用改質器等の、触媒作用を利用する触媒用担体又は排気ガス中の微粒子捕集フィルター等に用いられるセラミックハニカム構造体に関するものである。

本発明のセラミックハニカム構造体は、隔壁（3）によって区画された流体の流路となる複数のセル（2）を有する筒状のセラミックハニカム構造体（1）であって、セラミックハニカム構造体（1）の端面のセル（2）の形状が三角形であるとともに、隔壁（3）の厚さが5.5mm以下で、且つセル密度が230セル/平方インチ以上であることを特徴とする。これにより、セル密度を高くした場合であっても、使用時の熱応力による破損に対する耐久性に優れたセラミックハニカム構造体を提供することができる。

明 細 書

セラミックハニカム構造体

技術分野

本発明は、内燃機関、ボイラー、化学反応機器及び燃料電池用改質器等の、触媒作用を利用する触媒用担体又は排気ガス中の微粒子捕集フィルター等に用いられるセラミックハニカム構造体に関し、特に使用時の熱応力による破損に対する耐久性（耐熱衝撃性）に優れたセラミックハニカム構造体に関する。

背景技術

内燃機関、ボイラー、化学反応機器及び燃料電池用改質器等の触媒作用を利用する触媒用担体、又は排気ガス中の微粒子、特にディーゼルエンジンの排気中の粒子状物質を捕集するフィルター（D P F）等にセラミックハニカム構造体が用いられている。図5に示すように、従来のセラミックハニカム構造体1は、浄化性能、機械的強度、耐熱衝撃性能及び製造の容易性等の理由から、セル2の形状が四角形のものが一般的に用いられている。

触媒用担体として用いられるセラミックハニカム構造体については、近年の排気ガス規制強化に伴い、構造体そのものの材質等を工夫することによって、走行時にエンジンから排出されるハイドロカーボン類（H C）、一酸化炭素（C O）、窒素酸化物（N O_x）等の有害物質の排出量を低減する改良がなされている一方、担持される触媒についても、現在主流となっている三元触媒の改良が進み、両方の効果で有害物質の排出量の低減化が図られている。

このような走行時における排気ガス規制強化に伴う改良が進むにつれて、走行時に排出される有害物質は全般的に低減したものの、エンジンの始動直後に排出される有害物質の量が無視できない問題としてクローズアップされてきた。例えば、米国の規制走行サイクルであるF T P - 7 5サイクルにおいては、エンジン始動直後の1 4 0秒間のB a g - 1モードで全走行サイクルで排出される有害物質の総排出量の6 0 ~ 8 0 %が排出されている。これは、特にエンジン始動直後（B a g - 1 A）では排気ガス温度が低いために触媒が十分に活性化せず、有害

物質が浄化されずに触媒を通過してしまうためであった。

また、エンジン始動直後では、燃焼状態も安定しておらず、三元触媒の浄化性能を左右する重要なファクターである、排気ガスの空燃比 ($A/F : \text{Air} / \text{Fuel}$) の変動に伴う排気ガス中の酸素量の割合も変動することが原因となっている。 A/F が 14.7 の理論空燃比になったときに触媒は最も効果的に浄化性能を発現する。触媒としては、セラミックハニカム構造体のセルを区画する隔壁の表面に高表面積を有する微細孔構造の γ アルミナを担持し、そのアルミナに触媒成分である白金、パラジウム、ロジウム等の貴金属成分を担持したものが一般的に使用されている。

このため、エンジン始動直後の触媒の温度を速く上昇させるために、触媒の位置をできる限りエンジンに近づけて排気ガス温度の高い場所に触媒を置いたり、触媒自体の熱容量を下げるために隔壁を薄くしたり、速く排気ガスの熱を吸収し且つ触媒と排気ガスの接触面積を増やすために触媒担体としてのセラミックハニカム構造体のセル密度を高くする工夫が行われている。

しかしながら、このような目的で使用されるセラミックハニカム構造体は、排気ガスの急激な温度変化や局所的な発熱によって、その温度分布が不均一となり、セラミックハニカム構造体にクラックを生ずる等の問題があった。また、DPFとして用いられる場合には、溜まったカーボン微粒子を燃焼させて除去し再生することが必要であり、この際に局所的な高温化が避けられないため、大きな熱応力が発生し易く、クラックを生ずる等の問題があった。

特に、従来から使用されている端面におけるセルの形状が四角形のセラミックハニカム構造体においては、各セルを区画する隔壁の薄壁化やセルの高密度化が進むにしたがって耐熱衝撃性が著しく低下し、上述した問題をさらに深刻なものとしていた。

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、セル密度を高くした場合であっても、使用時の熱応力による破損に対する耐久性に優れたセラミックハニカム構造体を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は上記課題を解決すべく研究を重ねた結果、セルの形状が三角形のセラミックハニカム構造体の隔壁の厚さを薄くしていった場合は、従来の四角形のセルを有するセラミックハニカム構造体と同様に耐熱衝撃性は低下していくが、セル密度を高くした場合は、従来の四角形のセルを有するセラミックハニカム構造体とは逆に、耐熱衝撃性が増加していくことを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明のセラミックハニカム構造体は、隔壁によって区画された流体の流路となる複数のセルを有する筒状のセラミックハニカム構造体であって、その端面のセルの形状が三角形であるとともに、隔壁の厚さが5.5mil以下で、且つセル密度が230セル/平方インチ以上であることを特徴とする。上述した隔壁の厚さはリブ厚とも称され、1milは1000分のインチ（約0.025mm）のことである。

このような、三角形のセルを有するセラミックハニカム構造体は、セル密度が高くなるほど耐熱衝撃性が増加し、排気ガス規制強化等に伴ったセルの高密度化に対応し得るものとなる。

また、本発明のセラミックハニカム構造体は、隔壁の厚さが4.5mil以下で、且つセル密度が300セル/平方インチ以上であることが好ましく、隔壁の厚さが3.5mil以下で、且つセル密度が400セル/平方インチ以上であることがさらに好ましく、隔壁の厚さが3.5mil以下で、且つセル密度が600セル/平方インチ以上であることが特に好ましい。

本発明のセラミックハニカム構造体においては、セルの形状が正三角形、直角三角形、直角二等辺三角形及び二等辺三角形からなる群から選ばれる少なくとも一の形状であることが好ましい。また、本発明のセラミックハニカム構造体は、自動車排気ガス浄化用として、また、ディーゼル微粒子捕集用フィルターとして好適に用いられる。

本発明のセラミックハニカム構造体の主成分は、コーージェライト、アルミナ、ムライト、アルミニウムチタネート、炭化珪素、窒化珪素、ジルコニア及びチタニアからなる群から選ばれる少なくとも一の化合物であることが好ましい。

図面の簡単な説明

図1は、本発明のセラミックハニカム構造体の一の実施の形態の端面を模式的に示す平面図である。

図2は、本発明の実施例における、セラミックハニカム構造体のかさ密度とバーナースポーリング試験によって得られた安全限界冷却峻度との関係を示すグラフである。

図3は、本発明の実施例における、セラミックハニカム構造体のセル密度とバーナースポーリング試験によって得られた安全限界冷却峻度との関係を示すグラフである。

図4は、本発明の実施例における、セラミックハニカム構造体の隔壁の厚さとバーナースポーリング試験によって得られた安全限界冷却峻度との関係を示すグラフである。

図5は、従来のセラミックハニカム構造体の端面を模式的に示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明のセラミックハニカム構造体の実施の形態を、図面を参照しつつ具体的に説明するが、本発明は、これに限定されて解釈されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々の変更、修正、改良を加え得るものである。

図1は、本発明のセラミックハニカム構造体の一の実施の形態の端面を模式的に示す平面図である。本実施の形態のセラミックハニカム構造体1は、隔壁3によって区画された流体の流路となる複数のセル2を有する筒状のセラミックハニカム構造体1であって、セラミックハニカム構造体1の端面のセル2の形状が三角形であるとともに、隔壁3の厚さが5.5mm以下で、且つセル密度が230セル/平方インチ以上であることを特徴とする。ここで、隔壁3の厚さを5.5mm以下とするのは、隔壁3の厚さを5.5mmを超える程厚くしたとしても、耐熱衝撃性能の面で四角形のセルに比べ優位性が見られないからであり、また、セル密度を230セル/平方インチ以上とするのは、セル密度が230セル/平方インチ未満であると、触媒担体又はフィルターとしての十分な機能を果

たすことができないからである。

図1に示すような三角形のセル2を有するセラミックハニカム構造体1は、セル密度が高くなるにつれ耐熱衝撃性が増加することから、排気ガス規制強化等に伴ったセラミックハニカム構造体1のセルの高密度化に対応し得るものとなる。また、端面の形状が三角形のセル2を有するセラミックハニカム構造体1は側周面からの衝撃に対する機械的強度が増加する。

また、本実施の形態においては、隔壁3の厚さが4.5mil以下で、且つセル密度が300セル/平方インチ以上であることが好ましく、隔壁3の厚さが3.5mil以下で、且つセル密度が400セル/平方インチ以上であることがさらに好ましく、隔壁3の厚さが3.5mil以下で、且つセル密度が600セル/平方インチ以上であることが特に好ましい。また、製造上の理由から実質的に製造することのできるセラミックハニカム構造体1の隔壁の厚さ及びセル密度としては、隔壁の厚さは1.0mil以上、セル密度は3000セル/平方インチ以下であることが好ましい。また、本実施の形態のセラミックハニカム構造体においては、隔壁の厚さとセル密度との比が、1:70以上とすることが好ましい。

また、本実施の形態においては、図1に示すような、セル2の形状が正三角形のセラミックハニカム構造体1を例にとって説明しているが、本発明のセラミックハニカム構造体においては、セル2の形状は正三角形に限定されるものではなく、どのような形状の三角形であってもよいが、セル2を規則的に配列することができること、セラミックハニカム構造体1のセル密度を容易に高くすることができること、また、このようなセラミックハニカム構造体1を簡便且つ安価に製造することができることから、正三角形、直角三角形、直角二等辺三角形及び二等辺三角形からなる群から選ばれる少なくとも一の形状であることが好ましい。

また、本実施の形態のセラミックハニカム構造体1は、セル密度が高くなるとともに耐熱衝撃性が増加することから、ガス浄化用の触媒担体や、DPFとして好適に用いられる。この際、DPFのような、排気ガス中に含まれる粒子状物質を捕集除去するためのフィルターとして用いる場合は、セラミックハニカム構造体1の端面におけるセル2を交互に目封じすることによって用いる。

また、本実施の形態のセラミックハニカム構造体 1 の主成分は、コーージェライト、アルミナ、ムライト、アルミニウムチタネート、炭化珪素、窒化珪素、ジルコニア及びチタニアからなる群から選ばれる少なくとも一の化合物であることが好ましい。本発明において、主成分とは成分の 80 質量%以上を占め、主結晶相となるものを意味する。

本実施の形態のセラミックハニカム構造体 1 を触媒担体として、内燃機関、ボイラー、化学反応機器、燃料電池用改質器等に用いる場合、セラミックハニカム構造体 1 に触媒能を有する金属を担持させるようにする。触媒能を有する代表的なものとしては白金、パラジウム、ロジウム等が挙げられ、これらのうちの少なくとも一種をセラミックハニカム構造体 1 に担持させることが好ましい。

このようなセラミックハニカム構造体 1 の一端面より粒子状物質を含んだ排気ガスを通すと、排気ガスは、この一端面側の目封じしていないセル 2 よりセラミックハニカム構造体 1 の内部に流入し、濾過能を有する多孔質の隔壁 3 を通過し、他端面側の目封じしていないセル 2 より排出される。この隔壁 3 を通過する際に粒子状物質が隔壁 3 に捕捉される。端面のセル 2 を目封じするための材料として、セラミックハニカム構造体と略同材料のものを好適に用いることができる。

なお、このようなセラミックハニカム構造体 1 をフィルターとして自動車等に設置した場合、捕捉された粒子状物質が隔壁 3 上に堆積してくると、圧損が急激に上昇し、エンジンに負荷がかかり、燃費、ドライバビリティが低下するので、定期的にヒーター等の加熱手段により、粒子状物質を燃焼除去し、フィルター機能を再生させるようにする。この燃焼再生時、燃焼を促進させるため、あるいは、隔壁 3 に捕捉された粒子状物質を、略、連続的に燃焼再生させるため、セラミックハニカム構造体 1 に前述した触媒能を有する貴金属等を担持させてもよい。

また、本実施の形態のセラミックハニカム構造体 1 は、三角形のセルの形状を有する口金を用いることによって、従来の四角形のセルを有するセラミックハニカム構造体と同様の製造方法によって製造することができる。

以下、本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

全実施例及び全比較例において用いたセラミックハニカム構造体の形状は、直

径 ϕ 106 mm、軸方向の長さが114.3 mm、容積が1.0 リットルの円筒形で、タルク、アルミナ、カオリン等を原材料として、水、バインダーを加え、粘土状とし、所定のセルの形状、隔壁の厚さ及びセル密度となる金型（口金）を用い、押し出し、ハニカム構造体とし、乾燥、焼成することで形成した。各実施例及び各比較例において、上述したセラミックハニカム構造体の端面におけるセルの形状、隔壁の厚さ及びセル密度を、表1及び表2に示すように変化させた。さらに、このようなセラミックハニカム構造体に、パラジウムで 120 g/f^3 、ウォッシュコート 200 g/リットル で触媒を担持したものに、バーナースポージング試験を行い、急熱したセラミックハニカム構造体を急冷することでクラックが生じる温度差（以下、「冷却峻度」という）を求めた。

バーナースポージング試験は、上述した触媒を担持したセラミックハニカム構造体を、メタル製ホルダーに非膨張マットで面圧約 0.7 kg/cm^2 となるように保持し、LPGを燃料とするバーナースポージング試験機に取り付けて行った。加熱条件は各実施例及び各比較例において一定とし、加熱流量を $3\text{ Nm}^3/\text{min}$ 、加熱時間を5分、加熱温度はセラミックハニカム構造体の入口側の端面中央から下流5 mmの位置で最高温度 1000°C とした。

また、冷却条件は、冷却峻度を加熱条件と同位置で測定した最大冷却峻度とし、常温の空気流量により制御し、加熱冷却を10サイクル加えた。試験終了後、セラミックハニカム構造体をメタル製ホルダーから抜き出し、実体顕微鏡により、クラックの有無を確認し、クラックがなければ、再度同条件で加熱し、冷却峻度が大きくなるような条件で冷却し、セラミックハニカム構造体にクラックが生じるまで繰り返し行った。

（実施例1～10）

実施例1～9においては、セラミックハニカム構造体の端面におけるセルの形状を正三角形とし、実施例10においては、セルの形状を直角二等辺三角形とし、表1に示すような、隔壁の厚さ、セル密度となるように形成したものをを用いてバーナースポージング試験を行った。

(表 1)

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
セル形状					正三角形					
セル構造(隔壁厚さ/セル密度)	4.5/308	4.5/400	3.5/400	3.5/460	3.5/600	4.5/600	2.5/900	3.5/900	2.5/1200	3.5/460
隔壁の厚さ(mil)	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5	4.5	2.5	3.5	2.5	3.5
セル密度(セル/平方インチ)	308	400	400	460	600	600	900	900	1200	460
気孔率(%)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
セル密度(N/cm ²)	47.7	62	62	71.3	93	93	139.5	139.5	186	71.3
リブ厚(mm)	0.114	0.114	0.089	0.089	0.089	0.114	0.064	0.089	0.051	0.089
幾何学的表面積(cm ² /cm ³)	28.7	32.2	33	35.2	39.7	38.4	49.2	47.4	56	37
かさ密度(g/cm ³)	0.296	0.335	0.263	0.281	0.319	0.405	0.281	0.387	0.322	0.295
安全限界冷却峻度	120	120	85	120	150	180	150	180	180	120

(比較例 1 ～ 9)

比較例 1 ～ 8 においては、セラミックハニカム構造体の端面におけるセルの形状を四角形とし、比較例 9 においては、セラミックハニカム構造体の端面におけるセルの形状を正三角形とし、表 2 に示すような、隔壁の厚さ、セル密度となるように形成したものをを用いて上述したバーナースポーリング試験を行った。

(表 2)

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
セル形状	四角形								
セル構造(隔壁厚さ/セル密度)	5.5/300	6.7/400	3.5/400	4.5/400	4.5/600	3.5/600	2.5/900	2.5/1200	6.7/308
隔壁の厚さ(mil)	5.5	6.7	3.5	4.5	4.5	3.5	2.5	2.5	6.7
セル密度(セル/平方インチ)	300	400	400	400	600	600	900	1200	308
気孔率(%)	35	35	35	35	35	35	35	35	35
セル密度(N/cm ²)	46.5	62	62	62	93	93	139.5	186	47.7
リブ厚(mm)	0.14	0.17	0.089	0.114	0.114	0.089	0.064	0.051	0.17
幾何学的表面積(cm ² /cm ³)	24.7	27.3	29.3	28.7	34.3	35.3	43.7	49.8	27.3
かさ密度(g/cm ³)	0.311	0.43	0.232	0.296	0.358	0.282	0.248	0.284	0.43
安全限界冷却峻度	85	120	30	60	60	30	10	10	120

各実施例及び各比較例におけるセラミックハニカム構造体の隔壁の厚さとセル密度とから、セラミックハニカム構造体の単位面積あたりの質量、所謂、かさ密度 (g/cm^3) を算出し、このかさ密度とバーナースポーリング試験によって得られた、クラックを生ずることのない限界冷却峻度（以下、「安全限界冷却峻度」という）との関係を示すグラフを図2に示した。また、各実施例及び各比較例におけるセラミックハニカム構造体のセル密度と安全限界冷却峻度との関係を示すグラフを図3、隔壁の厚さと安全限界冷却峻度との関係を示すグラフを図4に示した。

図2に示すように、実施例1～10の三角形のセルを有するセラミックハニカム構造体は、比較例1～8の四角形のセルを有するセラミックハニカム構造体と比較すると、同一かさ密度において安全限界冷却峻度が高くなり、本実施例のセラミックハニカム構造体は耐熱衝撃性が向上した。特に、本実施例においては、セル密度が高いセラミックハニカム構造体は安全限界冷却峻度が大幅に高くなり、飛躍的に耐熱衝撃性が向上した。また、比較例9の隔壁の厚さが6.7mmの三角形のセルを有するセラミックハニカム構造体は、比較例2の四角形のセルを有するセラミックハニカム構造体とほぼ同じ結果であり、三角形と四角形とのセルの違いが認められなかった。

このことは、図3に示したセル密度と安全限界冷却峻度の関係を示したグラフから、さらに明確に知ることができる。本実施例においては、セル密度が高くなるにつれて安全限界冷却峻度が高くなるのに対して、本比較例（比較例1～8）においては、セル密度が高くなるにつれて安全限界冷却峻度が低くなっていた。このように三角形のセルを有するセラミックハニカム構造体（実施例1～8）は、セル密度を高くしても、従来の四角形のセルを有するセラミックハニカム構造体（比較例1～8）のように耐熱衝撃性が低下せず、逆に、耐熱衝撃性が増加することからセラミックハニカム構造体の高精細化、高密度化に対応し得るものとなる。

また、図4に示すように、本実施例（実施例2、3）のセラミックハニカム構造体（セル密度400（セル/平方インチ））の隔壁の厚さと安全限界冷却峻度の関係を示す近似線Aと、本比較例（比較例2～4）のセラミックハニカム構造

体（セル密度400（セル／平方インチ））の隔壁の厚さと安全限界冷却峻度の関係を示す近似線Bとを比較すると、本実施例の示す近似線Aが近似線Bよりも高い安全限界冷却峻度を示している。また、本実施例（実施例5、6）のセラミックハニカム構造体（セル密度600（セル／平方インチ））の隔壁の厚さと安全限界冷却峻度の関係を示す近似線Cと、本比較例（比較例5、6）のセラミックハニカム構造体（セル密度600（セル／平方インチ））の隔壁の厚さと安全限界冷却峻度の関係を示す近似線Dとを比較すると、本実施例の示す近似線Cがより安全限界冷却峻度が高くなっている。このように図4に示したグラフからも三角形のセルを有するセラミックハニカム構造体はセル密度が高くなるにしたがって耐熱衝撃性が向上することが分かる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によって、セル密度を高くした場合であっても、使用時の熱応力による破損に対する耐久性に優れたセラミックハニカム構造体を提供することができる。

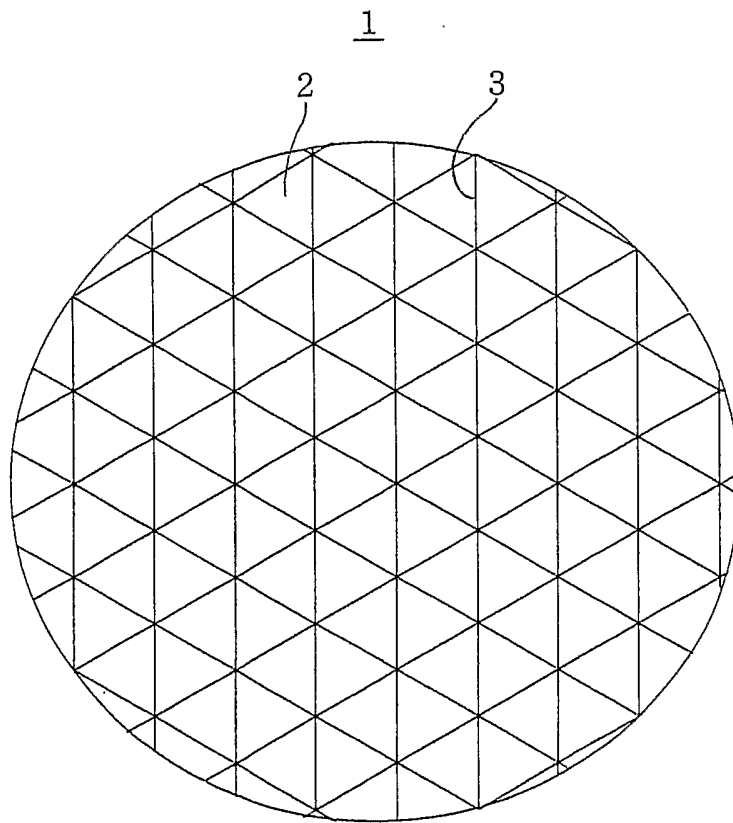
請 求 の 範 囲

1. 隔壁によって区画された流体の流路となる複数のセルを有する筒状のセラミックハニカム構造体であって、その端面の前記セルの形状が三角形であるとともに、前記隔壁の厚さが5.5mil以下で、且つセル密度が230セル/平方インチ以上であることを特徴とするセラミックハニカム構造体。
2. 前記隔壁の厚さが4.5mil以下で、且つセル密度が300セル/平方インチ以上であることを特徴とする請求項1に記載のセラミックハニカム構造体。
3. 前記隔壁の厚さが3.5mil以下で、且つセル密度が400セル/平方インチ以上であることを特徴とする請求項1に記載のセラミックハニカム構造体。
4. 前記隔壁の厚さが3.5mil以下で、且つセル密度が600セル/平方インチ以上であることを特徴とする請求項1に記載のセラミックハニカム構造体。
5. 前記セルの形状が正三角形である請求項1～4のいずれか一項に記載のセラミックハニカム構造体。
6. 前記セルの形状が直角三角形である請求項1～4のいずれか一項に記載のセラミックハニカム構造体。
7. 前記セルの形状が直角二等辺三角形である請求項1～4のいずれか一項に記載のセラミックハニカム構造体。
8. 前記セルの形状が二等辺三角形である請求項1～4のいずれか一項に記載のセラミックハニカム構造体。
9. 自動車排気ガス浄化用として用いられる請求項1～8のいずれか一項に記載のセラミックハニカム構造体。
10. ディーゼル微粒子捕集用フィルターとして用いられる請求項1～9のいずれか一項に記載のセラミックハニカム構造体。
11. その主成分が、コージェライト、アルミナ、ムライト、アルミニウムチタネート、炭化珪素、窒化珪素、ジルコニア及びチタニアからなる群から選ばれる少なくとも一の化合物である請求項1～10のいずれか一項に記載のセラミッ

クハニカム構造体。

1/5

図1



バーナースポーリング試験

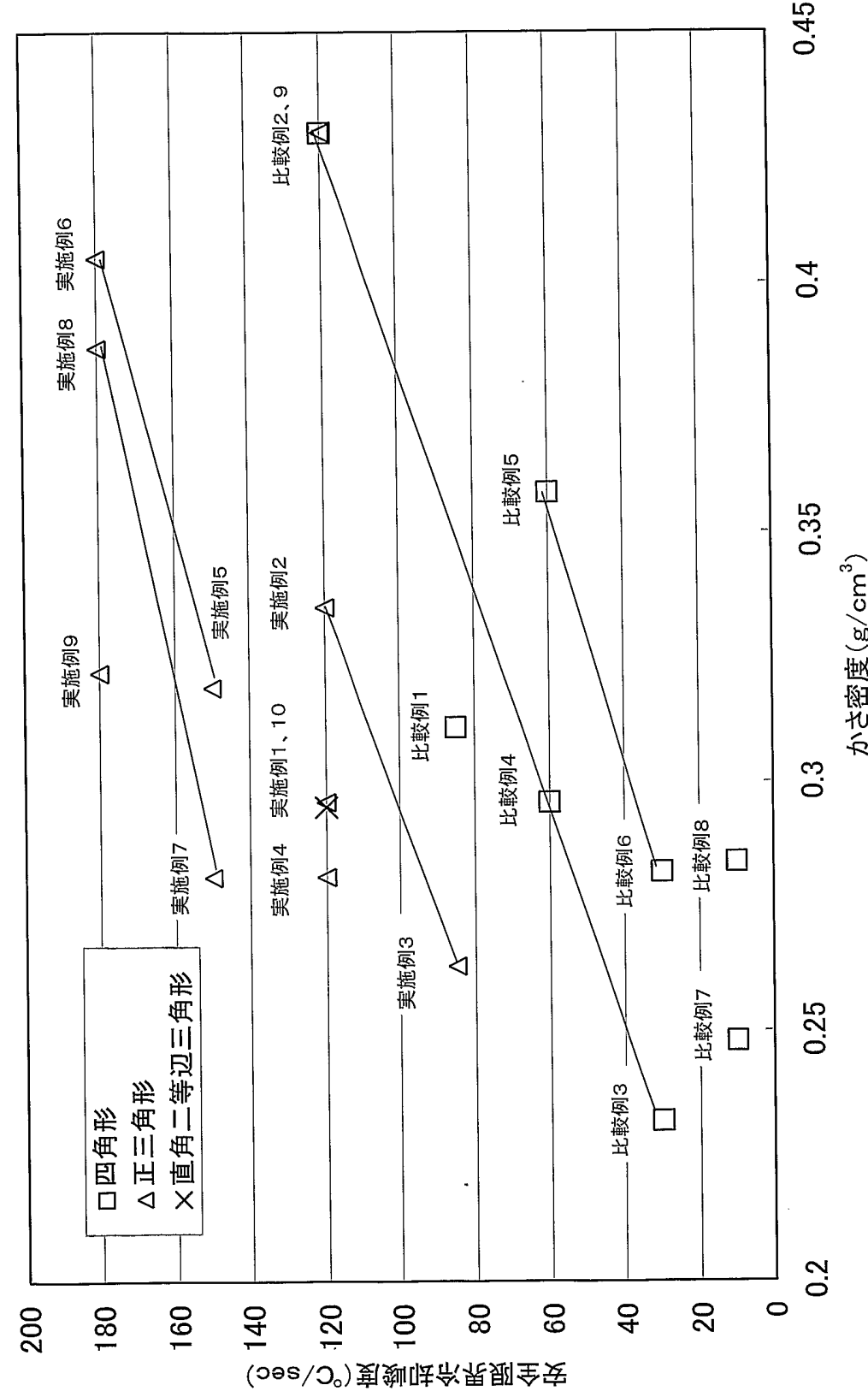


図2

图3

バーナー・スポーツリング試験

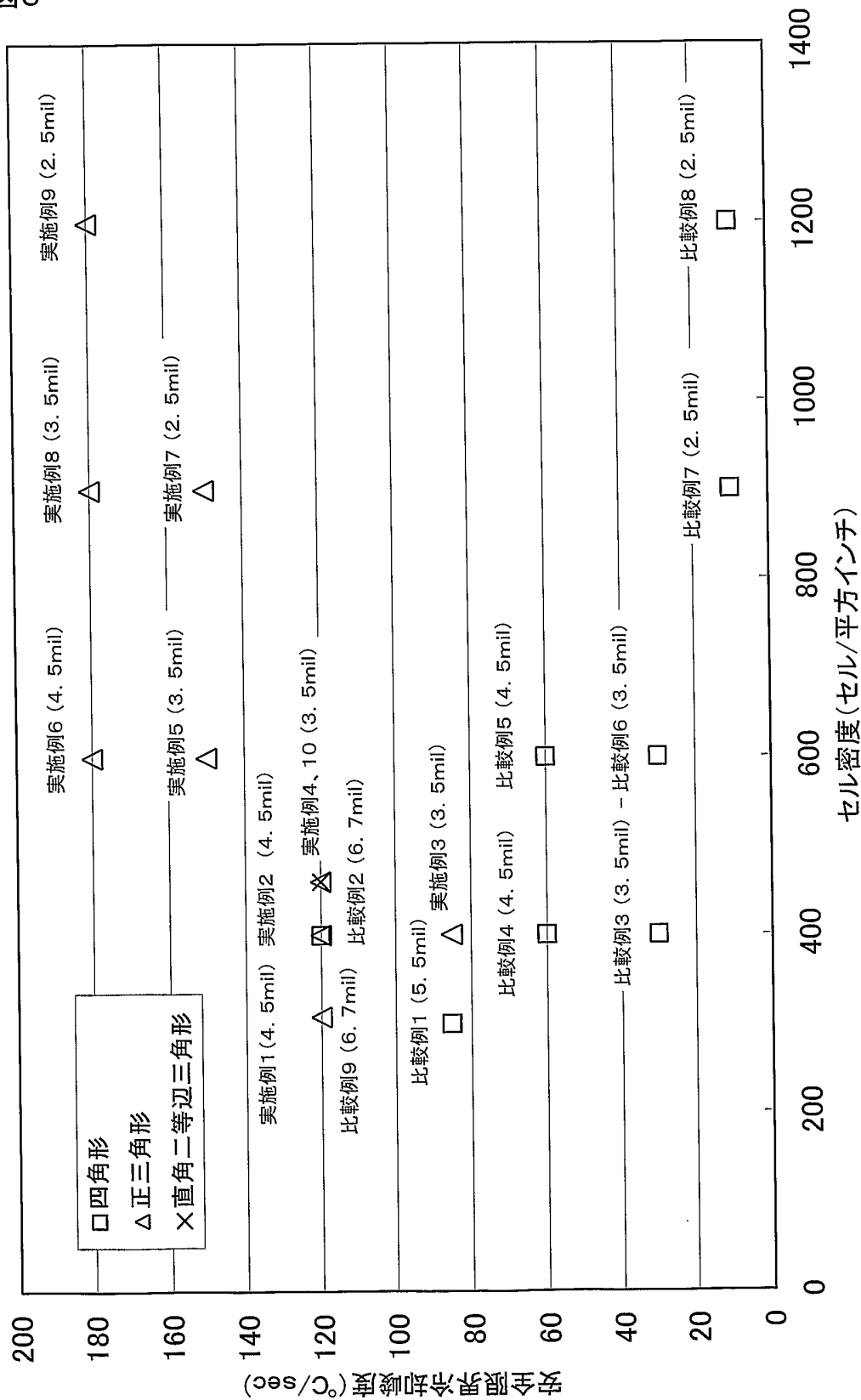
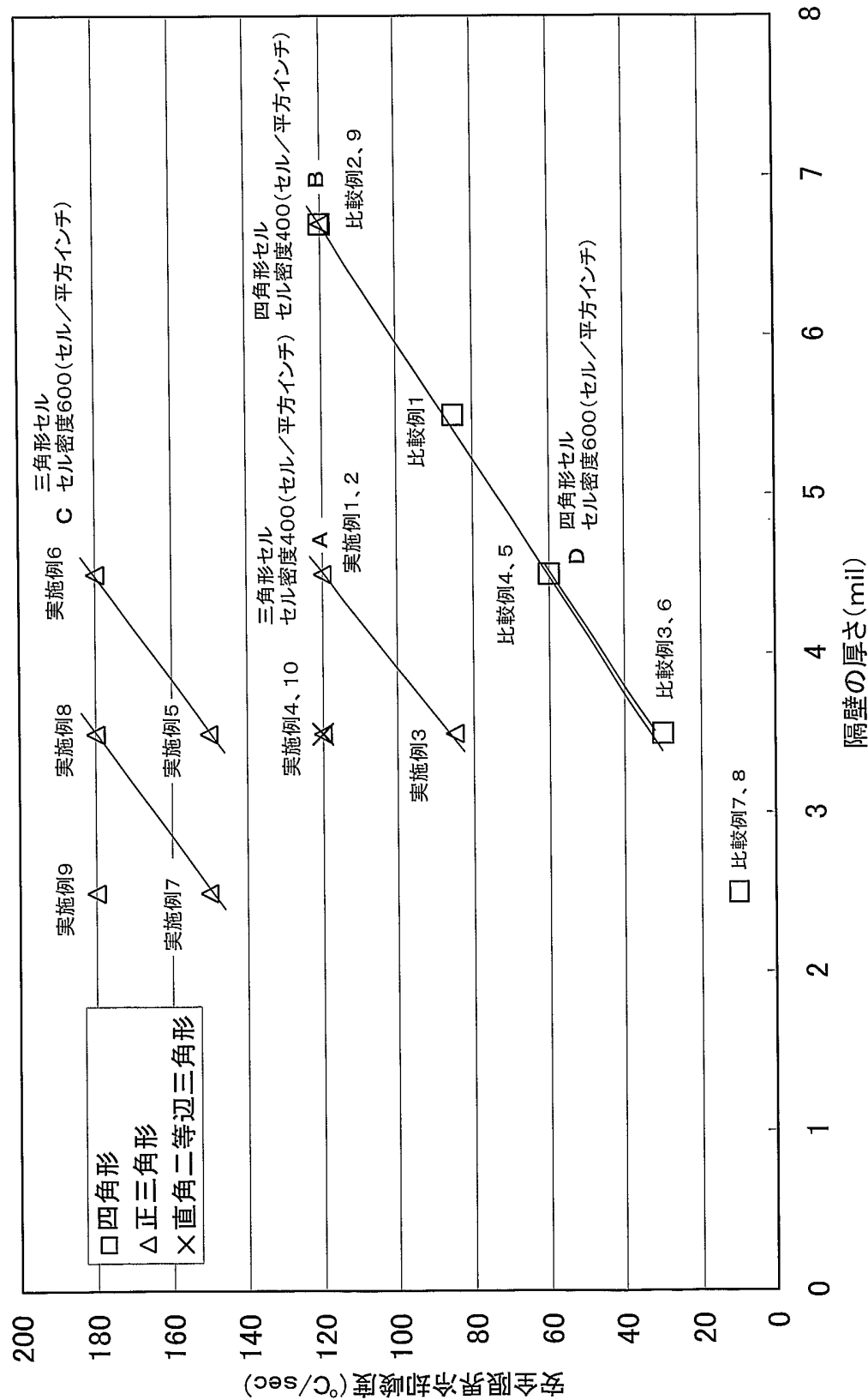


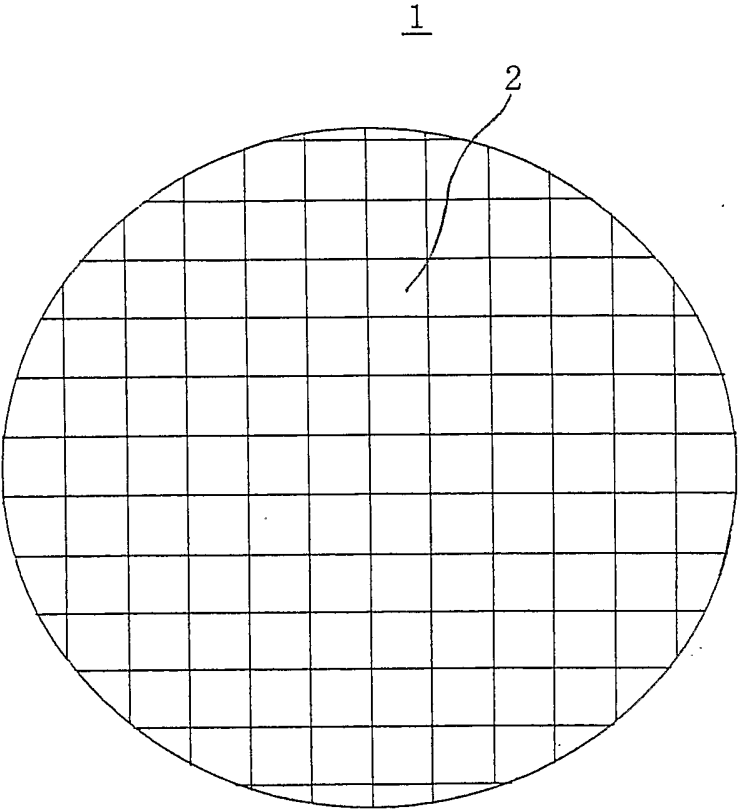
図4

バーナーस्पーリング試験



5/5

図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/10080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B01J35/04, B01D53/94, F01N3/02, B01D39/20

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)

Int.Cl⁷ B01J21/00-38/74, B01D39/20, 53/86, 53/94, C04B35/00-35/22,
F01N3/00-3/38, B32B3/12

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

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.
X Y	US 2001/0036427 A1 (NGK INSULATORS LTD.), 01 November, 2001 (01.11.01), Par. Nos. [0002], [0023], [0024], [0043], [0076]; table 1; Fig. 10 & JP 2001-280124 A	1-5, 8-11 6-7
X Y	WO 02/11884 A1 (NGK Insulators, Ltd.), 14 February, 2002 (14.02.02), Page 1, lines 6 to 13; page 23, lines 7 to 10; page 24, lines 16 to 24; page 30, lines 1 to 3; table 2	1-5, 8-11 6-7
Y	JP 08-001016 A (Institute of Research and Innovation), 09 January, 1996 (09.01.96), Par. No. [0064] (Family: none)	6-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* "A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
23 October, 2003 (23.10.03)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2003 (04.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/10080

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/48828 A1 (CORNING INC.), 24 August, 2000 (24.08.00), & JP 2002-537147 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B01J35/04, B01D53/94, F01N3/02, B01D39/20

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 (IPC))

Int. Cl⁷ B01J21/00-38/74, B01D39/20, 53/86, 53/94
C04B35/00-35/22, F01N3/00-3/38, B32B3/12

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003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 請求の範囲の番号
X	US 2001/0036427 A1 (NGK INSULATORS LTD.) 2001. 11. 01 [0002], [0023], [0024], [0043], [0076], 表1, 第10図 & JP 2001-	1-5, 8-
Y	280124 A	11 6-7

☒ 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

23. 10. 03

国際調査報告の発送日

04.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
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)

横山 敏志

4G 3343

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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 請求の範囲の番号
X	WO 02/11884 A1 (日本碍子株式会社) 2002. 02. 14 第1頁第6-13行, 第23頁第7-10行, 第24頁第16-24行, 第30頁第1-3行, 表2	1-5, 8-11
Y		6-7
Y	JP 08-001016 A (財団法人産業創造研究所) 1996. 01. 09 [0064] (ファミリーなし)	6-7
A	WO 00/48828 A1 (CORNING INCORPORATED) 2000. 08. 24 & JP 2002-537147 A	1-11