



(74) 代理人：青木 昇，外 (AOKI Noboru et al.);  
〒4858510 愛知県小牧市大字岩崎 2 8 0 8 日  
本特殊陶業株式会社内 Aichi (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,  
TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

portion 12 interposed between the ring member and the metal body; and solder flow preventing layers 7a, 7b covering the outer surface of the pad layer so as to expose a central region 6c of the upper surface, which faces the first solder portion, of the outer surface of the pad layer, wherein the first solder portion joins the central region and the ring member without protruding to the radially inner side and to the radially outer side of the solder flow preventing layers.

(57) 要約：冷却の際にロー付けが剥がれたり、セラミック基体にクラックが生じることを抑制したセラミック-金属構造体を提供する。パイプ状又はロッド状をなす金属体2が、セラミック基体4の貫通孔4hの内側に挿入される、または、貫通孔の直上に配置されてなるセラミック-金属構造体であって、セラミック基体の貫通孔の周囲に配置される環状をなす金属製のパッド層6と、パッド層に対して第1ロー部10を介して接合されると共に、金属体よりも熱膨張係数が小さい、環状をなすリング部材8と、リング部材と金属体との間に介在する第2ロー部12と、パッド層の外表面のうち、第1ロー部に面する上面の中央領域6cを露出させるようにしてパッド層の外表面を被覆するロー流れ防止層7a、7bと、を含み、第1ロー部は、ロー流れ防止層の径方向内側及び径方向外側にはみ出ることなく、中央領域とリング部材とを接合してなる。

## 明 細 書

**発明の名称**：セラミック－金属構造体

### 技術分野

[0001] 本発明は、セラミックと金属とがロー付けされたセラミック－金属構造体に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、例えばセラミックにコバルトからなるフランジをロー付けしておき、このフランジ2内に金属製のパイプ部品を銀ローで接続する技術が知られている（特許文献1）。

この技術によれば、パイプ部品の端部に周状に溝を設け、溶融ロー材をこの溝で堰き止めることで、不要な部分にロー材が流れ込まず、ロー材をロー付け箇所に集中させて強固にロー付けすることができる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平5-277721号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、セラミックにロー材が直接接してロー付けされると、両者の熱膨張率の差により、冷却された際にロー付け部に応力が集中し、ロー付けが剥がれたり、セラミックにロー材が直接接していなくてもセラミックとメタライズの界面付近に応力が集中してセラミックにクラックが生じるおそれがある。

そこで、本発明は、冷却の際にロー付けが剥がれたり、セラミック基体にクラックが生じることを抑制し、ロー付けを確実にすることができるセラミック－金属構造体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

[0005] 上記課題を解決するため、本発明のセラミック－金属構造体は、パイプ状

又はロッド状をなす金属体が、セラミック基体の表面から当該セラミック基体の厚み方向に貫通した貫通孔の内側に挿入される、または、前記貫通孔の直上に同軸状に配置されてなるセラミック-金属構造体であって、前記セラミック基体の前記表面のうち前記貫通孔の周囲に配置されると共に、環状をなす金属製のパッド層と、前記パッド層に対して第1ロ一部を介して接合されると共に、前記金属体よりも熱膨張係数が小さい、環状をなすリング部材と、前記リング部材と前記金属体との間に介在し、前記リング部材と前記金属体とを接合する第2ロ一部と、前記パッド層の外表面のうち、第1ロ一部に面する上面の中央領域を露出させるようにして前記パッド層の外表面を被覆するロ一流れ防止層と、を含み、前記第1ロ一部は、前記ロ一流れ防止層の径方向内側及び径方向外側にはみ出ることなく、前記中央領域と前記リング部材とを接合してなることを特徴とする。

[0006] このセラミック-金属構造体によれば、第1ロ一部がロ一流れ防止層の径方向内側及び径方向外側にはみ出ることがないので、セラミック基体に第1ロ一部が直接接することを防止できる。その結果、両者の熱膨張率の差により、冷却された際に第1ロ一部に応力が集中し、第1ロ一部が剥がれることを抑制できる。

又、ロ一流れ防止層が、第1ロ一部に面する上面の中央領域を露出させるようにしてパッド層の外表面を覆うことで、このロ一流れ防止層は、セラミック基体の表面上に配置されるパッド層の内周面及び外周面を覆うようにしてセラミック基体の表面に接するよう形成される。これにより、最も応力の掛かるセラミック基体と金属製のパッド層の界面上にロ一流れ防止層が配置されて強度が向上し、さらに第1ロ一部の端部が上記界面よりも内側に配置されることで、当該界面に掛かる応力が緩和される。その結果、セラミック基体にクラックが生じることを抑制し、ロ一付けを確実にすることができる。

[0007] 本発明のセラミック-金属構造体であって、前記リング部材の外径は、前記パッド層の外径よりも小さくなっており、前記第1ロ一部は、前記リング

部材の外周面に対して接するフィレット形状をなす部位を有してもよい。

第1ロー部がフィレット形状（凹状）をなす部位を有する場合は、リング部材とパッド層との間に溶融ローが十分な濡れ性を持って浸透したことを示し、ロー付け強度が向上する。

[0008] 本発明のセラミック－金属構造体であって、前記第1ロー部は、前記リング部材の径方向内側に向けて延び、フィレット形状をなす部位を有してもよい。

この部位も、フィレット形状であることでロー付け強度が向上する。

[0009] 本発明のセラミック－金属構造体であって、前記セラミック基体と前記ロー材流れ防止層とは、主成分が同材質であってもよい。

このセラミック－金属構造体によれば、セラミック基体とロー材流れ防止層の主成分が同材質であるので、両者の密着性に優れる。

[0010] 本発明のセラミック－金属構造体であって、前記セラミック基体の内部に、前記貫通孔に接続されると共にガスが流れる流路が形成されており、前記金属体はパイプ状であり、前記金属体の内部を介して前記流路と前記セラミック基体の外部とのガスの交換が可能であってもよい。

このセラミック－金属構造体によれば、セラミック基体の内部の流路にパイプ状の金属体を介してガスを導入、導出する際、セラミック基体と金属体とが確実にロー付けされているので、ロー付け部からのガスの漏れ等を抑制でき、安定してガスの交換が行える。

### 発明の効果

[0011] この発明によれば、冷却の際にロー付け（第1ロー部）が剥がれたり、セラミック基体にクラックが生じることを抑制し、ロー付けを確実にすることができるセラミック－金属構造体を得られる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係るセラミック－金属構造体の分解斜視図である。

[図2]図1のA－A線に沿う断面図である。

[図3]本発明の実施形態に係るセラミック－金属構造体の変形例を示す断面図

である。

[図4]本発明の実施形態に係るセラミック－金属構造体の別の変形例を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明を、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態におけるセラミック－金属構造体100の分解斜視図、図2は図1のA－A線に沿う断面図である。

[0014] 図1において、セラミック－金属構造体100は、パイプ状の金属体2と、貫通孔4hを有する略矩形のセラミック基体4と、セラミック基体4の表面のうち貫通孔4hの周囲に配置されるパッド層6と、詳しくは後述するロ－流れ防止層7a、7bと、環状をなすリング部材8と、パッド層6とリング部材8とを接合する第1ロ－部10と、リング部材8と金属体2とを接合する第2ロ－部12と、を備える。

[0015] セラミック基体4はアルミナを主体とするセラミック焼結体であり、金属体2はステンレスで形成されている。パッド層6は金属製で環状をなし、セラミック基体4と第1ロ－部10との密着性を高めると共に、第1ロ－部10がセラミック基体4に直接接してロ－付けされることを防止する。パッド層6は、例えばタングステン及びモリブデンの少なくとも一方を主成分とするペーストをセラミック基体4の未焼成体の表面に印刷後、焼成し、さらに表面にNiめっきして形成することができる。

[0016] ロ－流れ防止層7a、7bは、例えばセラミック基体4と主成分が同材質である（本例ではアルミナ）材料のペーストをセラミック基体4とパッド層6の両未焼成体の間を跨ぐようにそれぞれ環状に印刷後、セラミック基体4及びパッド層6と同時焼成して形成することができる。

リング部材8は、金属体2よりも熱膨張係数が小さい、例えばコバルドで形成されている。

第1ロ－部10及び第2ロ－部12となるロウ材としては、例えばAu－Cu合金、Ag－Cu合金や、種々の導体材料（例えば、Cu（銅）やAg

(銀) ) を採用可能である。

[0017] セラミック基体4の内部空間には、貫通孔4hに連通する流路4c(図2参照)が形成されており、金属体2の内部を介して流路4cとセラミック基体4の外部とのガスGの交換が可能になっている。なお、セラミック基体4の内部では、ガスGに所定の処理(例えば加熱)を施したり、ガスGの濃度を検出することができる。

[0018] 図2に示すように、金属体2は、セラミック基体4の厚み方向に貫通した貫通孔4hの内側に挿入され、貫通孔4hの軸心AXと同軸状に配置されている。

又、ロー流れ防止層7a、7bは、パッド層6の外表面のうち、第1ロー部10に面する上面の中央領域6cを露出させるようにしてパッド層6の外表面を被覆している。具体的には、パッド層6の径方向内側の周縁とセラミック基体4との間を跨ぐようにして、環状の内側ロー流れ防止層7aがパッド層6の上面6fよりも隆起して形成されている。又、内側ロー流れ防止層7aは、パッド層6の内周面を覆いながら、セラミック基体4の表面に接するように形成されている。

同様に、パッド層6の径方向外側の周縁とセラミック基体4との間を跨ぐようにして、環状の外側ロー流れ防止層7bがパッド層6の上面6fよりも隆起して形成されている。又、外側ロー流れ防止層7bは、パッド層6の外周面を覆いながら、セラミック基体4の表面に接するように形成されている。

[0019] そして、第1ロー部10は、内側ロー流れ防止層7aの径方向内側及び外側ロー流れ防止層7bの径方向外側にはみ出ることなく、パッド層6の中央領域6cとリング部材8との間に介在して両者をロー付け接合している。

一方、第2ロー部12は、リング部材8と金属体2との間に介在して両者をロー付け接合している。

[0020] このように、第1ロー部10がロー流れ防止層7a、7bの径方向内側及び径方向外側にはみ出ることがないので、セラミック基体4に第1ロー部1

0が直接接することを防止できる。又、最も応力の掛かるセラミック基体4と金属製のパッド層6との界面上にロー流れ防止層7a、7bを設けることにより強度が向上し、さらに第1ロー部10の端部が上記界面よりも内側に配置されることで、当該界面に掛かる応力が緩和される。その結果、両者の熱膨張率の差により、冷却された際に第1ロー部10に応力が集中し、第1ロー部10が剥がれたり、セラミック基体4にクラックが生じることを抑制し、ロー付けを確実にすることができる。

[0021] 又、本実施形態では、リング部材8の外径D1は、パッド層6の外径D2よりも小さくなっており、第1ロー部10は、リング部材8の外周面に対して接するフィレット形状をなす部位10aを有する。このように、第1ロー部10がフィレット形状（凹状）をなす部位10aを有する場合は、リング部材8とパッド層6との間に熔融ローが十分な濡れ性を持って浸透したことを示し、ロー付け強度が向上する。

同様に、本実施形態では、第1ロー部10は、リング部材8の径方向内側に向けて延び、フィレット形状をなす部位10bを有する。この部位10bも、フィレット形状であることでロー付け強度が向上する。

又、本実施形態では、セラミック基体4とロー材流れ防止層7a、7bとは、主成分が同材質であるので、両者の密着性に優れる。

[0022] 本実施形態のセラミック-金属構造体100は例えば次のようにして製造することができる。

まず、セラミック基体4のパッド層6の上に第1ロー部10となる第1ロー材を配置し、第1ロー材の上にリング部材8を配置する。次に、リング部材8及びセラミック基体4の貫通孔4hの内側に金属体2を挿入した状態で、金属体2を治具等で保持する。さらに、金属体2とリング部材8の間に第2ロー部12となる第2ロー材を配置する。

そして、全体を加熱して第1ロー材及び第2ロー材を一度に熔融させ、ロー付けする。

[0023] 本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の思想と範囲に含まれる様々

な変形及び均等物に及ぶことはいうまでもない。

例えば、図3に示すように、金属体2の先端2fが、貫通孔4hの周囲のセラミック基体4の表面に突き当たるようにして貫通孔4hと同軸状に配置されてもよい。又、図3の例では、第1ロー部10と第2ロー部12とは、リング部材8の径方向内側の部位Rで一体となっている。この場合、パッド層6とリング部材8とを接合する部位を「第1ロー部10」とし、リング部材8と金属体2とを接合する部位を「第2ロー部12」とするが、第1ロー部10と第2ロー部12が同材質の場合、両者の境界は明確でなくてもよい。

又、図4に示すように、金属体2の外径D3が、貫通孔4hの径D4よりも大きく、この金属体2が貫通孔4hの直上に軸心AXと同軸状に配置されてもよい。

[0024] なお、上記実施形態においては、金属体2がパイプ状であったがロッド状であってもよい。

### 符号の説明

- [0025]
- 2 金属体
  - 4 セラミック基体
  - 4c 流路
  - 4h 貫通孔
  - 6 パッド層
  - 6c パッド層の中央領域
  - 7a、7b ロー流れ防止層
  - 8 リング部材
  - 10 第1ロー部
  - 10a、10b フィレット形状をなす部位
  - 12 第2ロー部
  - 100 セラミック-金属構造体
  - AX 貫通孔の軸心

- D 1 リング部材の外径
- D 2 パッド層の外径
- G ガス

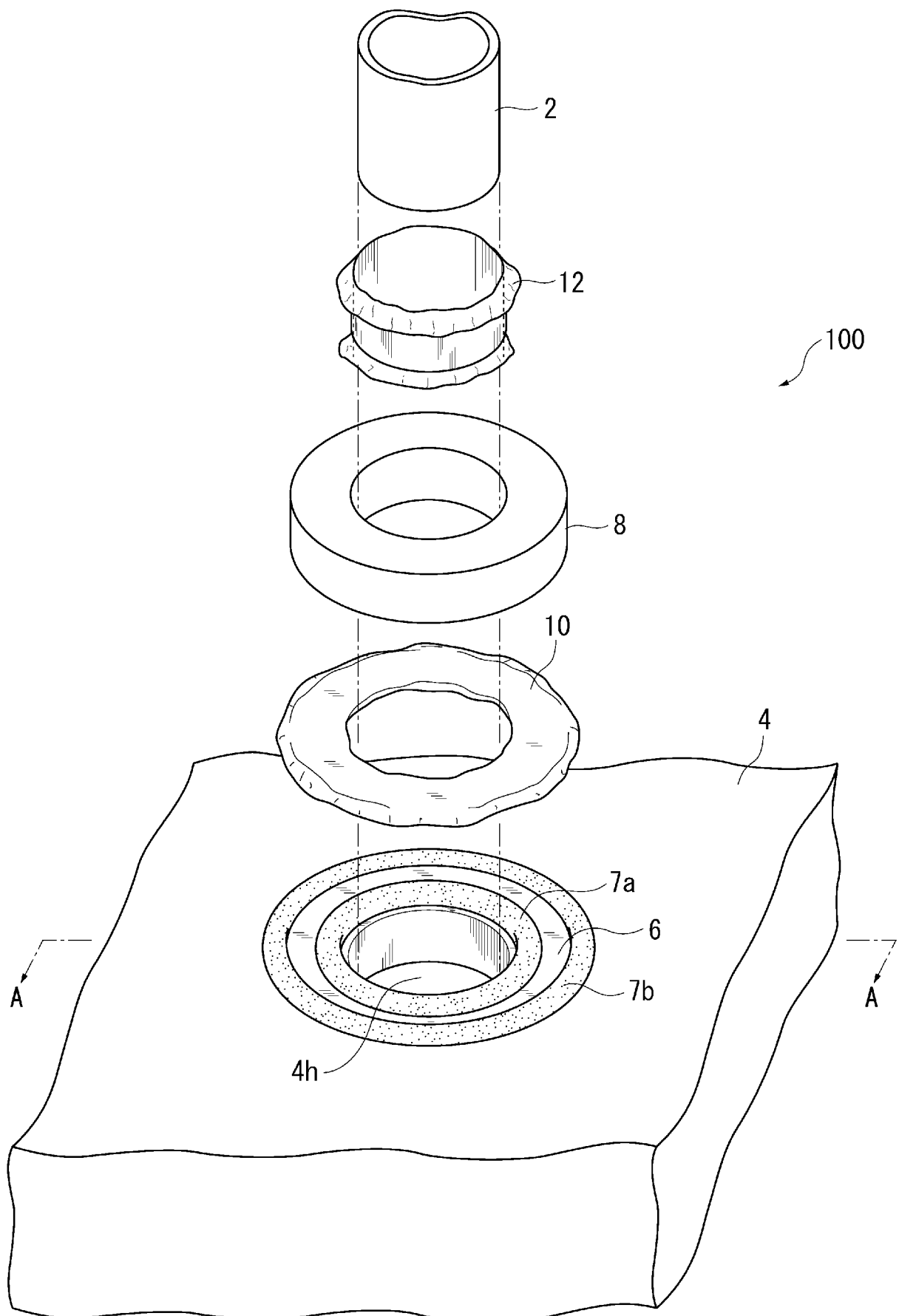
## 請求の範囲

- [請求項1]       パイプ状又はロッド状をなす金属体が、セラミック基体の表面から当該セラミック基体の厚み方向に貫通した貫通孔の内側に挿入される、または、前記貫通孔の直上に同軸状に配置されてなるセラミック-金属構造体であって、
- 前記セラミック基体の前記表面のうち前記貫通孔の周囲に配置されると共に、環状をなす金属製のパッド層と、
- 前記パッド層に対して第1ロー部を介して接合されると共に、前記金属体よりも熱膨張係数が小さい、環状をなすリング部材と、
- 前記リング部材と前記金属体との間に介在し、前記リング部材と前記金属体とを接合する第2ロー部と、
- 前記パッド層の外表面のうち、第1ロー部に面する上面の中央領域を露出させるようにして前記パッド層の外表面を被覆するロー流れ防止層と、を含み、
- 前記第1ロー部は、前記ロー流れ防止層の径方向内側及び径方向外側にはみ出ることなく、前記中央領域と前記リング部材とを接合してなる
- ことを特徴とするセラミック-金属構造体。
- [請求項2]       請求項1に記載のセラミック-金属構造体であって、
- 前記リング部材の外径は、前記パッド層の外径よりも小さくなっており、前記第1ロー部は、前記リング部材の外周面に対して接するフィレット形状をなす部位を有する、セラミック-金属構造体。
- [請求項3]       請求項1又は請求項2に記載のセラミック-金属構造体であって、
- 前記第1ロー部は、前記リング部材の径方向内側に向けて延び、フィレット形状をなす部位を有する、セラミック-金属構造体。
- [請求項4]       請求項1～請求項3に記載のセラミック-金属構造体であって、
- 前記セラミック基体と前記ロー流れ防止層とは、主成分が同材質である、セラミック-金属構造体。

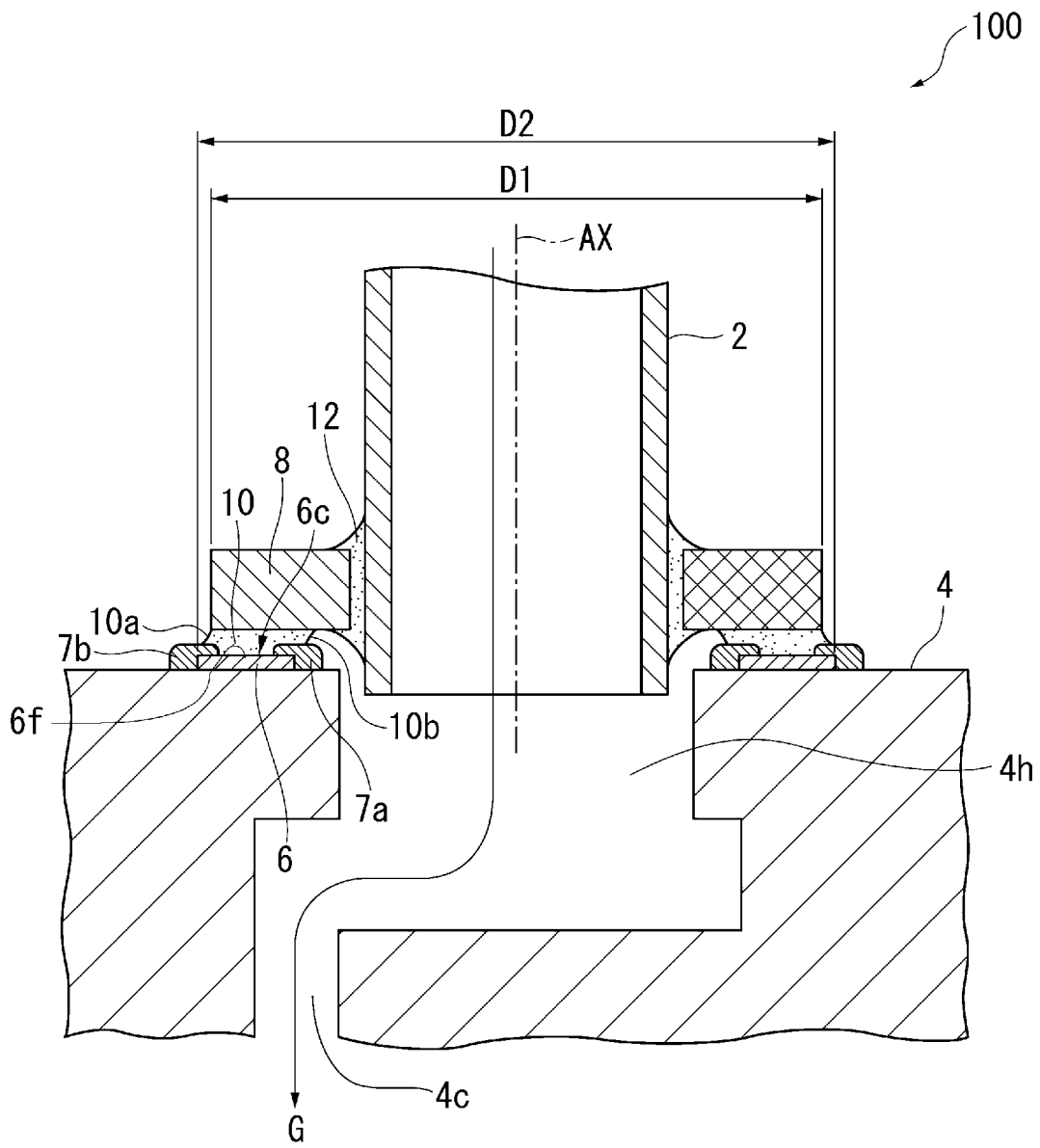
[請求項5]           請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のセラミック－金属構造体であって、

          前記セラミック基体の内部に、前記貫通孔に接続されると共にガスが流れる流路が形成されており、前記金属体はパイプ状であり、前記金属体の内部を介して前記流路と前記セラミック基体の外部とのガスの交換が可能なセラミック－金属構造体。

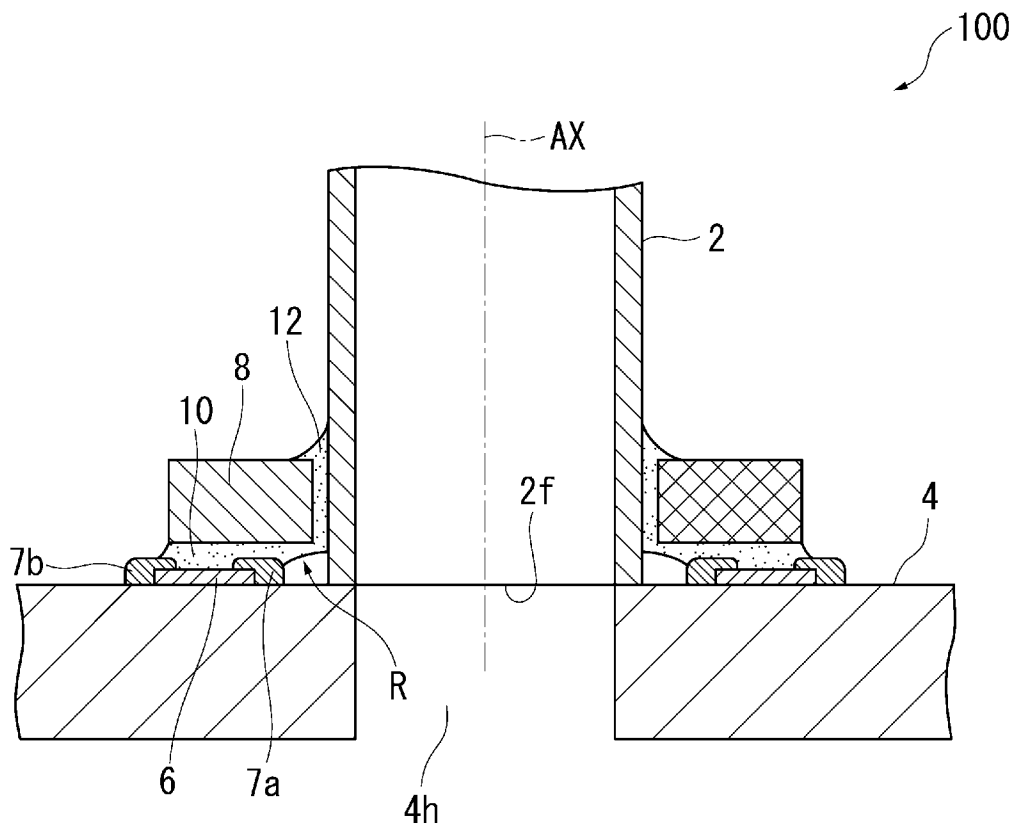
[図1]



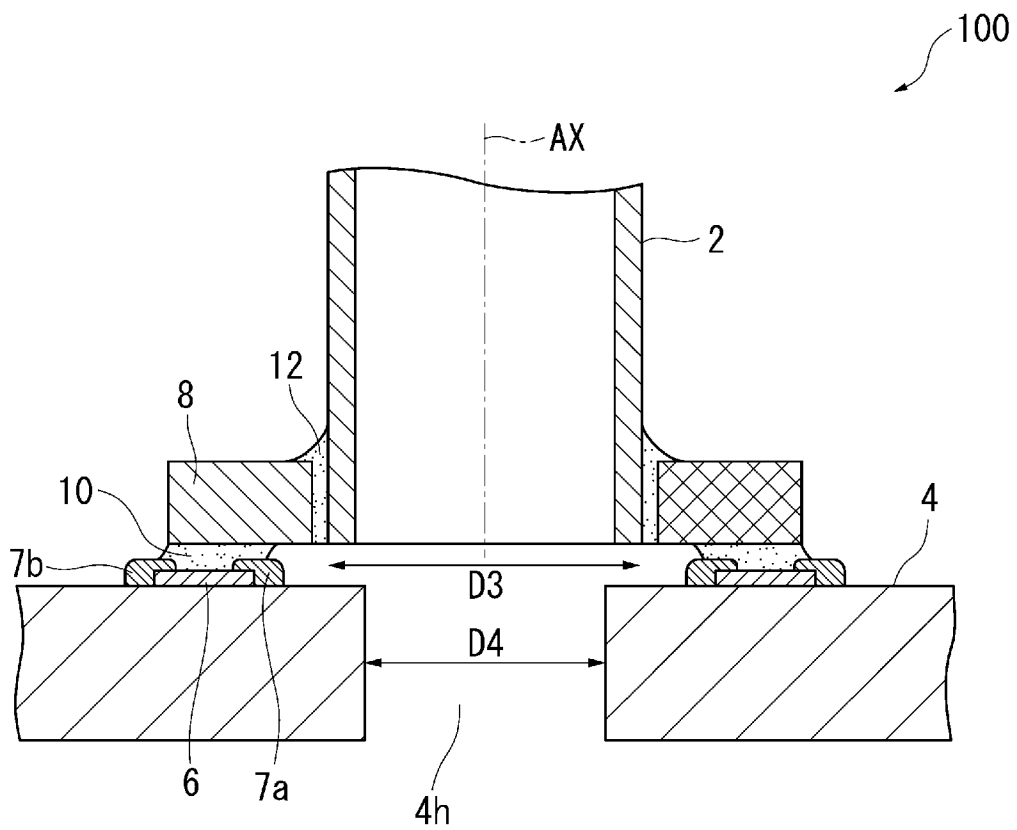
[図2]



[図3]



[図4]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/025642

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B23K1/18(2006.01)i, B23K1/14(2006.01)i, B23K1/19(2006.01)i, C04B37/02(2006.01)i, B23K101/14(2006.01)n*

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)  
*B23K1/18, B23K1/14, B23K1/19, C04B37/02, B23K101/14*

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2017</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2017</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2017</i>

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.
A	JP 9-262734 A (Kyocera Corp.), 07 October 1997 (07.10.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 5-277721 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 26 October 1993 (26.10.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 August 2017 (15.08.17)	Date of mailing of the international search report 29 August 2017 (29.08.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/025642

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 164188/1985 (Laid-open No. 137665/1987) (Isuzu Motors Ltd.), 29 August 1987 (29.08.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	WO 2006/090730 A1 (Kyocera Corp.), 31 August 2006 (31.08.2006), entire text; all drawings & US 2009/0130825 A1 & TW 200711030 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B23K1/18(2006.01)i, B23K1/14(2006.01)i, B23K1/19(2006.01)i, C04B37/02(2006.01)i, B23K101/14(2006.01)n		
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.Cl. B23K1/18, B23K1/14, B23K1/19, C04B37/02, B23K101/14		
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 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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
A	JP 9-262734 A（京セラ株式会社） 1997.10.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 5-277721 A（日本特殊陶業株式会社） 1993.10.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 15.08.2017	国際調査報告の発送日 29.08.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 竹下 和志 電話番号 03-3581-1101 内線 3363	3P 2926

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
A	日本国実用新案登録出願60-164188号(日本国実用新案登録出願公開62-137665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 (いすゞ自動車株式会社) 1987.08.29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2006/090730 A1 (京セラ株式会社) 2006.08.31, 全文, 全図 & US 2009/0130825 A1 & TW 200711030 A	1-5