

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6328697号
(P6328697)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 3 K 1/19 (2006.01)	B 2 3 K 1/19 H
B 2 3 K 1/14 (2006.01)	B 2 3 K 1/14 B
C O 4 B 37/02 (2006.01)	C O 4 B 37/02 Z
B 2 3 K 101/14 (2006.01)	B 2 3 K 101:14

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2016-141502 (P2016-141502)	(73) 特許権者	000004547
(22) 出願日	平成28年7月19日 (2016.7.19)		日本特殊陶業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-12116 (P2018-12116A)		愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
(43) 公開日	平成30年1月25日 (2018.1.25)	(74) 代理人	100113022
審査請求日	平成30年2月26日 (2018.2.26)		弁理士 赤尾 謙一郎
早期審査対象出願		(74) 代理人	100110249
			弁理士 下田 昭
		(74) 代理人	100116090
			弁理士 栗原 和彦
		(72) 発明者	岩田 宗之
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
			日本特殊陶業株式会社内
		(72) 発明者	長屋 善明
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
			日本特殊陶業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック-金属構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【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

10

20

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。

【発明の詳細な説明】

【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パール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、熔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

10

20

30

40

50

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。

【0006】

このセラミッケー金属構造体によれば、第1ロー部が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がないので、セラミック基体に第1ロー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ロー部に応力が集中し、第1ロー部が剥がれることを抑制できる。

又、ロー流れ防止層が、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パッド層の外表面を覆うことで、このロー流れ防止層は、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ー流れ防止層が配置されて強度が向上し、さらに第1ロー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、ロー付けを確実にすることができる。

10

【0007】

本発明のセラミッケー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。

20

【0008】

本発明のセラミッケー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】

本発明のセラミッケー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。

このセラミッケー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。

30

【0010】

本発明のセラミッケー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。

このセラミッケー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】

40

【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ケー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ケー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ケー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ケー金属構造体の別の変形例を示す断面図であ

50

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ー流れ防止層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ロー部10と、リング部材8と金属体2とを接合する第2ロー部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ロー部10との密着性を高めると共に、第1ロー部10がセラミック基体4に直接接してロー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】

ロー流れ防止層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、例えばコパールで形成されている。

第1ロー部10及び第2ロー部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

10

20

30

40

50

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１０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。

10

【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。

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。

20

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。

30

そして、全体を加熱して第１ロー材及び第２ロー材を一度に溶融させ、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。

40

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】

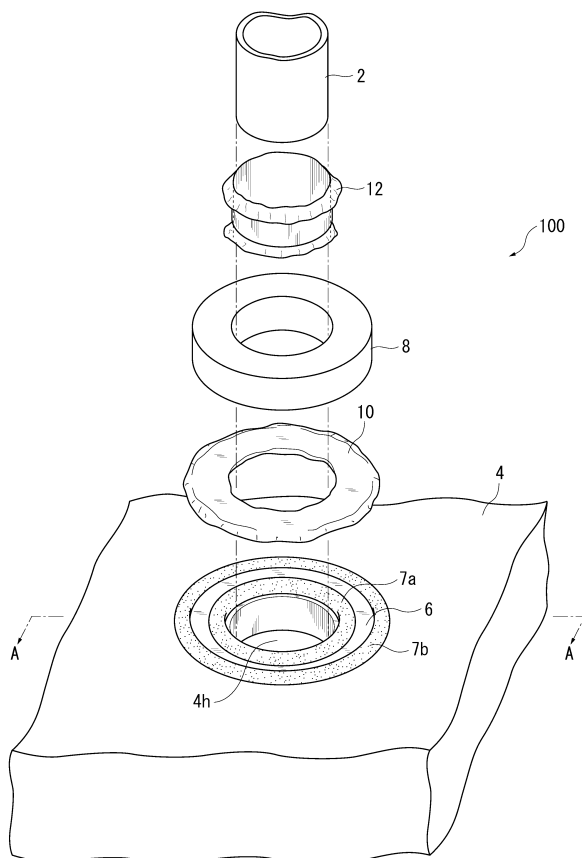
- ２ 金属体
- ４ セラミック基体
- ４ｃ 流路

50

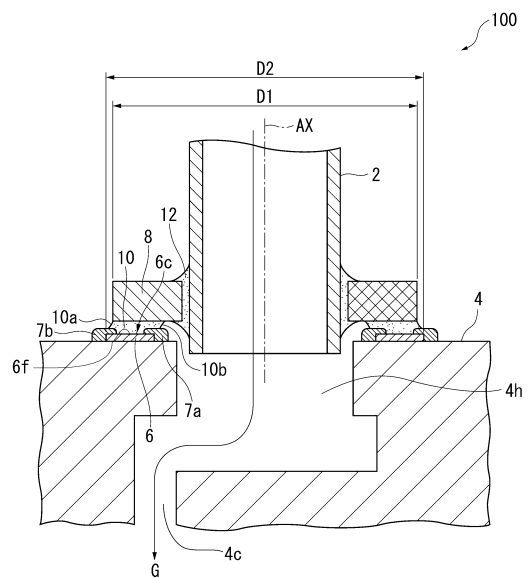
- 4 h 貫通孔
- 6 パッド層
- 6 c パッド層の中央領域
- 7 a、7 b ロー流れ防止層
- 8 リング部材
- 10 第1ロー部
- 10 a、10 b フィレット形状をなす部位
- 12 第2ロー部
- 100 セラミック-金属構造体
- A X 貫通孔の軸心
- D 1 リング部材の外径
- D 2 パッド層の外径
- G ガス

10

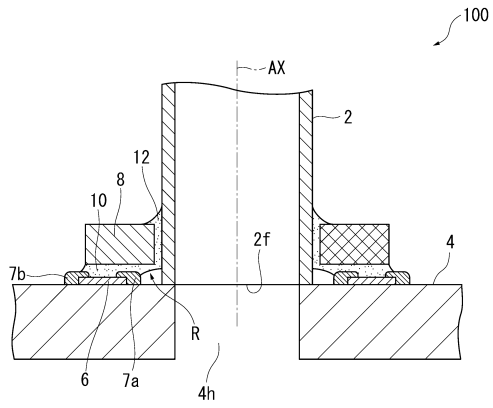
【図 1】



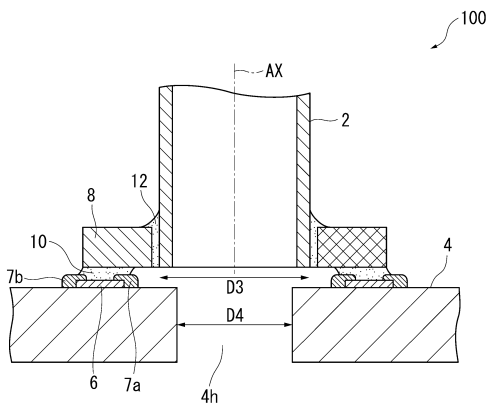
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 堀尾 俊和
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
- (72)発明者 山本 茂幸
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

審査官 竹下 和志

- (56)参考文献 特開平9-262734 (JP, A)
特開平5-277721 (JP, A)
実開昭62-137665 (JP, U)
国際公開第2006/090730 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23K 1/00 - 3/08