

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-147655  
(P2005-147655A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テマコード (参考)
F 2 3 Q 7/00	F 2 3 Q 7/00 6 0 5 M	3 K 0 9 2
H 0 5 B 3/48	F 2 3 Q 7/00 V	
	H 0 5 B 3/48	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-330066 (P2004-330066)	(71) 出願人	596055006
(22) 出願日	平成16年11月15日 (2004.11.15)		ベル エイジー
(31) 優先権主張番号	10353973.5		BERU AG
(32) 優先日	平成15年11月19日 (2003.11.19)		ドイツ国、71636 ルートビッヒスク
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		バーク、メリケストラッセ 155
			Moerikestrasse 155,
			71636 Ludwigsburg, G
			ermany
		(74) 代理人	100091502
			弁理士 井出 正威
		(74) 代理人	100125933
			弁理士 野上 晃
		(72) 発明者	オリバー ゴエブ
			ドイツ国、ディー71672 マルバッハ
			、ウラントストラッセ 26
			最終頁に続く

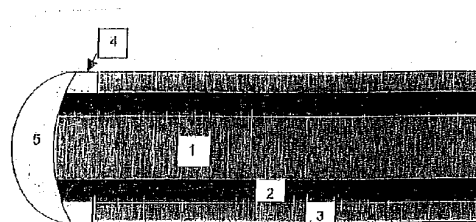
(54) 【発明の名称】 セラミック・グロー・プラグのグロー・ピンの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 内側シリンダと少なくとも1つの外側層とで構成されているセラミック・グロー・プラグのグロー・ピンの製造方法であって、グロー・ピンを安価に製造することができるものを提供する。

【解決手段】 内側シリンダおよび少なくとも1つの外側層で構成されているセラミック・グロー・プラグのグロー・ピンの製造方法であって、前記少なくとも1つの外側層が溶射によって形成されることを特徴とする方法。前記少なくとも1つの外側層は、前記内側シリンダと同軸の層及び/又はベース層若しくは前面層であってもよい。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内側シリンダおよび少なくとも 1 つの外側層で構成されているセラミック・グロー・プラグのグロー・ピンの製造方法であって、前記少なくとも 1 つの外側層が溶射によって形成されることを特徴とする方法。

## 【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの外側層が、前記内側シリンダと同軸の外側層であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの外側層が、前記内側シリンダの前面を覆う層であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

内側シリンダの材料と各層の材料の熱膨張率が、これに対応する膨張率を持つ中間層上に溶射することによってお互いに適合するようにすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 5】

少なくとも 1 つの外側層が溶射される表面を溶射の前に粗くす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方法。

## 【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの外側層が、吹き付け、溶射若しくはプレス成形または浸漬工程で形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 7】

内側シリンダおよびそれと同軸の少なくとも 1 つの層で構成されるロッド上に溶射加工を行ない、前記同軸の層は電気絶縁性または電気伝導性であってよく、前記ロッドは共押し出成形によって形成することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

内側シリンダが予備焼結され、最終成形は、前記少なくとも 1 つの外側層の溶射の後にガス圧焼結法によって行なうことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 9】

ロッドを成形焼結し、成形焼結されたロッド上に溶射を行った後、前記少なくとも 1 つの溶射された層の残留する多孔を取り除くために熱処理を行なうことを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記グロー・ピンが主に珪素化合物、窒化物、炭化物またはホウ化物で形成され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方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内側シリンダと少なくとも 1 つの外側層とで構成されているセラミック・グロー・プラグのグロー・ピンの製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

グロー・ピンまたはこのようなグロー・ピンを備えたグロー・プラグは、例えば、米国特許第 6309859B1 号明細書または独国特許出願公開第 10053372A1 号公報で知られている。

## 【0003】

かかるグロー・ピンの製造にこれまで普通に行われてきた乾式プレス成形法、射出成形法およびスリップ・キャストイングのような成形法では、その機能性に必要な薄層を得る

10

20

30

40

50

には多大な費用をかけるしかなかった。さらに、この成形工程には、別途、費用が多くかかる焼結工程を伴う。

【特許文献1】米国特許第6309859B1号明細書

【特許文献2】独国特許出願公開第10053372A1号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の基本的な目的は、冒頭に記載したような製造方法であって、グロー・ピンを安価に製造することができるものを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この目的は、本発明によれば少なくとも1つの外側層を溶射によって形成することによって解決される。すなわち、本発明によれば、下記(1)の方法が提供される。

(1) 内側シリンダおよび少なくとも1つの外側層で構成されているセラミック・グロー・プラグのグロー・ピンの製造方法であって、前記少なくとも1つの外側層が溶射によって形成されることを特徴とする方法。

【0006】

この少なくとも1つの外側層は、内側シリンダと同軸の外側層および/または内側シリンダの前面を覆う層とすることができる。

【0007】

本発明による方法の特に好ましい実施形態およびさらなる成果が請求項2から10の主題である。すなわち、本発明によれば、更に下記(2)~(10)の方法が提供される。

(2) 前記少なくとも1つの外側層が、前記内側シリンダと同軸の外側層であることを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(3) 前記少なくとも1つの外側層が、前記内側シリンダの前面を覆う層であることを特徴とする上記(1)または(2)に記載の方法。

(4) 内側シリンダの材料と各層の材料の熱膨張率が、これに対応する膨張率を持つ中間層上に溶射することによってお互いに適合するようにすることを特徴とする上記(1)乃至(3)のいずれか一項に記載の方法。

(5) 少なくとも1つの外側層が溶射される表面を溶射の前に粗くすることを特徴とする上記(1)乃至(4)のいずれか一項に記載の方法。

(6) 前記少なくとも1つの外側層が、吹き付け、溶射若しくはプレス成形または浸漬工程で形成されることを特徴とする上記(1)乃至(5)のいずれか一項に記載の方法。

(7) 内側シリンダおよびそれと同軸の少なくとも1つの層で構成されるロッド上に溶射加工を行ない、前記同軸の層は電気絶縁性または電気伝導性であってよく、前記ロッドは共押出成形によって形成することを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(8) 内側シリンダが予備焼結され、最終成形は、前記少なくとも1つの外側層の溶射の後にガス圧焼結法によって行なうことを特徴とする上記(1)乃至(7)のいずれか一項に記載の方法。

(9) ロッドを成形焼結し、成形焼結されたロッド上に溶射を行った後、前記少なくとも1つの溶射された層の残留する多孔を取り除くために熱処理を行なうことを特徴とする上記(7)に記載の方法。

(10) 前記グロー・ピンが主に珪素化合物、窒化物、炭化物またはホウ化物で形成されることを特徴とする上記(1)乃至(9)のいずれか一項に記載の方法。

【0008】

少なくとも1つの外側層、特に、同軸の外側層および/または内側シリンダの前面を覆う層が溶射によって形成されている場合は、結果として簡単で安価な成形方法と統合方法が連結した製造方法になる。

【0009】

本発明による方法の特に好ましい例示的实施形態について、以下に関連の図面を参照し

10

20

30

40

50

ながら詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は、電導性の内側シリンダ1、内側シリンダ1の円筒形の外面において内側シリンダ1と同軸に設けられる絶縁層2、内側シリンダ1と同軸に設けられる伝導層3および加熱層4および5を有するセラミック・グロー・プラグのグロー・ピンを示す断面図であり、加熱層4および5は、同軸層4および、内側シリンダ1および層2、3からなる構造体の端部においてグロー・ピンの軸に対して垂直に伸びる層5としてそれぞれ構成されている。

【0011】

内側シリンダ1は、たとえば、必要であれば冷間静水圧後締固め(cold-isostatic post-compaction)を伴った一軸乾式プレス成形(uniaxial dry pressing)によって、または押出成形によってまたは粉末射出成形によって形成される。その後、内側シリンダは、後続の操作に対して十分な強度を持たせるためにバインダ除去に付され、予備焼結または圧縮焼結(compactly sintered)される。

【0012】

直径を測定(calibrating)し、内側シリンダを所定長さに切断した後、これを、機械切削加工またはウォーター・ジェットにより一端を先細りにし、他端に接点孔を設ける。これらの操作はバインダを除去しかつ予備焼結する前に実施することができ、またはダイヤモンド工具を用いてホワイト加工することによりバインダを除去しかつ予備焼結した後に実施することができる。

【0013】

その後、溶射によって内側シリンダ1上に外側層が施される。

【0014】

別の例示的实施形態において、電導性内側シリンダ1および絶縁層2は、上記の成形法によって製造され、伝導層3、およびグロー・ピンの軸線に対して垂直に伸びる層5、並びに必要に応じ、伝導層3の上に構成される同軸の層4は、溶射される。

【0015】

さらに、伝導性の内側シリンダ1、絶縁層2および伝導層3を上記の成形法によって製造し、グロー・ピンの軸線に対して垂直に伸びる層5、および必要に応じ、同軸の層4のみを溶射によって形成することも可能である。

【0016】

溶射は、各成分の予備焼結または焼結の後に行われることが好ましい。溶射方法として特に好ましいのは、常圧プラズマ溶射(APS)、真空プラズマ溶射(VPS)および高速フレイム溶射(HVOF)である。

【0017】

各層を施しているときの熱応力を避けるために、半完成品を溶射時にこの目的で加熱する。半完成品の表面粗さが十分ではなく、上に溶射される層の十分な密着が得られない場合は、被覆する前にその表面を機械的または別の方法によって粗くする。密着促進剤を溶射してもよく、これは、内側シリンダ1および各層2、3、4、5の相互間の材料の熱膨張率を適合させるために用いることもできる。

【0018】

さらに、硬化処理、たとえば、ピンの形に成形した半完成品の面取り加工(bevelling)を溶射の前に行うことができる。それに加えて、硬化処理の結果として、個々の層の機能をより優れた等級のものとすることができ、ホット・スポット(hot spots)を避けることができる。

【0019】

また、絶縁層を外側層3上に溶射してもよく、この場合、この構造によって本セラミック・グロー・ピンを備えたグロー・プラグをイオン電流測定プラグとして使用することが可能になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

予備焼結されたベースのシリンダ上に電氣的機能を備えた層を溶射することができ、この場合、最終成形は次のガス圧焼結工程中でのみ行われる。

## 【 0 0 2 1 】

かくして、図 2 に示すように、焼結された原シリンダに溶射法によってセラミック機能層が施される。この状況では、この層構造体は回転対称であり、外方電極と内方電極によって接触状態になる。

## 【 0 0 2 2 】

そして、予備焼結もしくは焼結の後かまたは溶射の後に、たとえば、図 3 に示すように、簡単で安価なプッシュスルー型研磨法によってグロー・ピンの硬化処理を行うことができる。この場合、グロー・ピンは最終形状に研磨される。この最終形状は、加圧ローラ 15 および砥石車 16 によって達成される。工具および加工されるグロー・ピンの移動および回転方向が図 3 の矢印で示されている。

10

## 【 0 0 2 3 】

内側シリンダ 1 および層 2 乃至 5 の材料として特に好ましいのは、珪素化合物 (silicide)、炭化物、窒化物またはホウ化物の各材料である。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等の酸化物、および一般に希土類金属酸化物が焼結添加物として使用できる。

## 【 0 0 2 4 】

溶射を行っている間、加熱粉末は純粉末混合物およびすでに焼結した粒子の両方の状態で存在する可能性がある。溶射を行うのに必要な熔融相は、シリコンなどの可融性の半導体成分または金属成分を添加することによって作ることができる。別の例示的实施形態では、可融性の相 (fusible phase) でコーティングした粉末を溶射に使用することができる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 5 】

【 図 1 】セラミック・グロー・プラグのグロー・ピンの概略断面図である。

【 図 2 】外側層の溶射の工程を示す概略断面図である。

【 図 3 】グロー・ピンの最終処理の工程を示す概略断面図である。

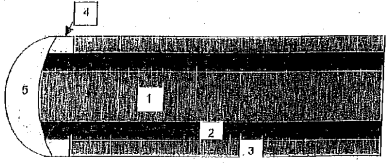
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 6 】

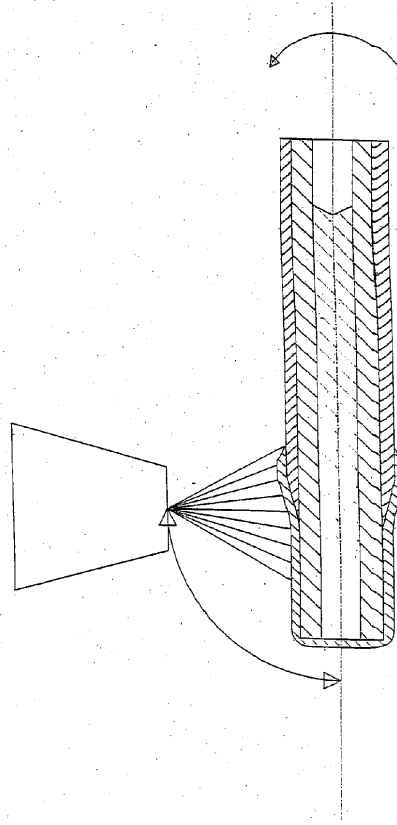
- 1 内側シリンダ
- 2 絶縁層
- 3 伝導層
- 4 同軸層
- 5 垂直に伸びる層

30

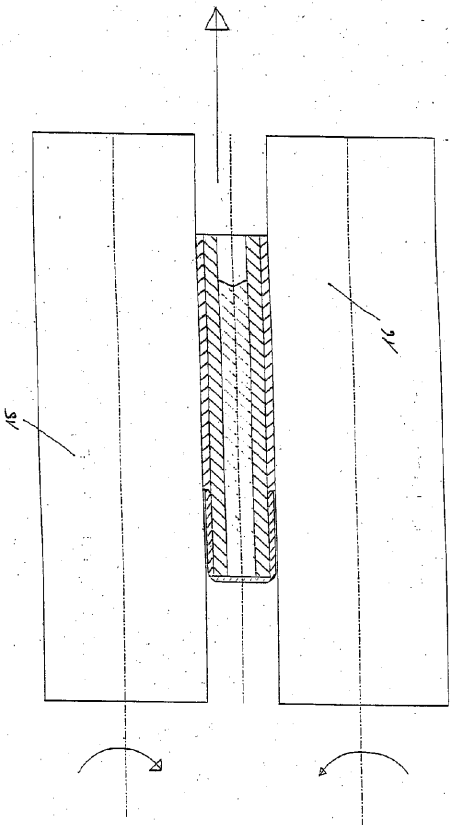
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ハンス ホウベン

ドイツ国、ディ - 5 2 1 4 6 ビルセレン、フルッスベグ 1 3

(72)発明者 ルツ フラッセク

ドイツ国、ディ - 9 6 4 7 2 レーデンタル、エムスタドテル ストラッセ 1 5

(72)発明者 ヘニング フォン パツドルフ

ドイツ国、ディ - 7 1 6 4 2 ルートビッヒスバーク、リヒテンベルグストラッセ 4 1

(72)発明者 マルティン アッレガイエル

ドイツ国、ディ - 7 1 6 3 4 ルートビッヒスバーク、マウルブロンネル ストラッセ 1 1

Fターム(参考) 3K092 PP16 QA01 QB08 QB10 QB12 QB24 RD30 VV03 VV35