

(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2004-83357
(P2004-83357A)

(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C04B 41/90	C04B 41/90	A 2G085
B32B 15/04	B32B 15/04	B 4F100
B32B 18/00	B32B 18/00	B 4K024
C25D 5/10	C25D 5/10	
C25D 5/54	C25D 5/54	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-248501 (P2002-248501)	(71) 出願人 000004097 日本原子力研究所 千葉県柏市末広町14番1号
(22) 出願日 平成14年8月28日 (2002.8.28)	(71) 出願人 391012707 高エネルギー加速器研究機構長 茨城県つくば市大穂1番地1
特許法第30条第1項適用申請有り 平成14年3月4日 社団法人表面技術協会発行の「第105回講演大会講演要旨集」に発表	(71) 出願人 000006208 三菱重工株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
	(74) 代理人 100089705 弁理士 社本 一夫
	(74) 代理人 100076691 弁理士 増井 忠式
	(74) 代理人 100075270 弁理士 小林 泰

最終頁に続く

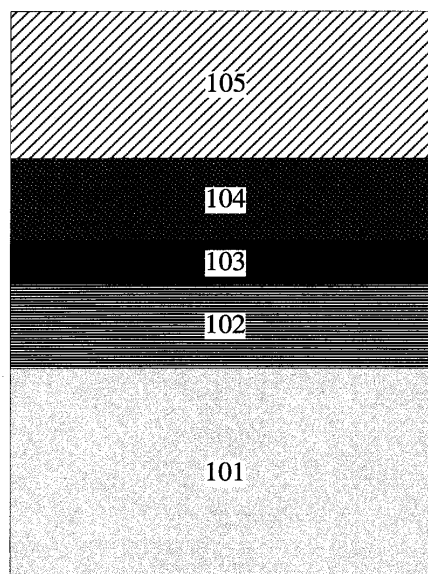
(54) 【発明の名称】セラミックスダクトとそのRFシールド配線

(57) 【要約】

【課題】本発明は、シンクロトロン用ダクトに用いられるアルミナセラミックスダクトに関する問題点を解決することを目的とするものであり、特に、アルミナセラミックスと銅との接合、並びにRFシールドに関する従来技術の問題点を解決課題とする。

【解決手段】本発明は、高融点金属法によりメタライジングしたアルミナセラミックス上に、密着性およびメタライジング皮膜保護のための中間めっき層を介して施した銅電鍍被覆体を課題解決手段とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高融点金属法によりメタライジングしたアルミナセラミックス上に、密着性およびメタライジング皮膜保護のための中間めっき層を介して施した銅電鍍被覆体。

【請求項 2】

銅電鍍被覆体を線状になる様に部分的に、アルミナセラミックス構造体であって、該銅電鍍被覆体が、高融点金属法によりメタライジングしたアルミナセラミックス上に、密着性およびメタライジング皮膜保護のための中間めっき層を介して施されたものであり、そして R F シールド及び電気配線として機能することを特徴とする、アルミナセラミックス構造体。

10

【請求項 3】

二以上の銅電鍍被覆体が、ロストワックス法を用いて更に銅電鍍配線で架橋され電氣的に接続されたことを特徴とする、請求項 2 記載のアルミナセラミックス構造体。

【請求項 4】

アルミナセラミックスダクトの外表面上に、請求項 1 記載の銅電鍍被覆体をダクト長手方向に対して平行かつ円周方向に対して間隔をおいて形成させたシンクロトロン用セラミックスダクトであって、該銅電鍍被覆体が R F シールド及び電気配線として機能することを特徴とするシンクロトロン用セラミックスダクト。

【請求項 5】

更に、二以上の銅電鍍被覆体に対して架橋銅電鍍配線を施して電氣的に接続させたことを特徴とする、請求項 4 記載のシンクロトロン用セラミックスダクト。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、アルミナセラミックスダクトと銅との接合、R F シールド、並びにシンクロトロン用セラミックスダクトに関する技術分野に属する。

【0002】**【従来技術】**

アルミナセラミックスはシンクロトロン用のダクトに通常使用されるものである。

【0003】

従来、アルミナセラミックスに厚めの銅被覆を施す場合には、蒸着あるいは無電解めっきを中間層として形成させる必要があった。しかし、これらの中間層はアルミナセラミックスとの密着力が弱く、銅被覆とともにセラミックス母材から容易に剥離するという欠点があった。

30

【0004】

また、従来技術により、アルミナセラミックス上に強固に密着した厚めの銅配線を施す場合には、高融点金属法などによりメタライジングした後、細長い銅板をろう付けする方法が考えられるが、本方法は施用面が曲面である場合や配線が複雑な場合には適用性が悪い。

【0005】

更に、アルミナセラミックス上に形成させた 2 本の銅配線どうしを電氣的に接続する場合には、従来、銅線等をはんだ付けする方法しかなかったが、銅配線の熱伝導が高く熱が逃げってしまうため、はんだ付けの作業性は悪く、また接続部の強度も弱かった。

40

【0006】

加えて、シンクロトロン用セラミックスダクトを R F シールドする場合、従来は図 5 に示すように、ステンレスワイヤーをダクト内部に取り付ける方法を採用していたが、本方法はメンテナンスに難点があった。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、シンクロトロン用ダクトに用いられるアルミナセラミックスダクトに関する問

50

題点を解決することを目的とするものであり、特に、アルミナセラミックスと銅との接合、並びにRFシールドに関する従来技術の問題点を解決課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、高融点金属法によりメタライジングしたアルミナセラミックス上に、密着性およびメタライジング皮膜保護のための中間めっき層を介して銅電鍍被覆を施すことにより、アルミナセラミックスと銅との密着性を改善できるという発見に基づくものである。

【0009】

かかる銅電鍍被覆体は電気配線としての機能を果たすことができるが、本発明は、更にこれをシンクロトン用のRFシールド配線として機能させることを課題解決手段とするものである。

10

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を以下の実施例により詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0011】

【実施例】

(実施例1)

本発明の銅電鍍被覆体は、高融点金属法によりメタライジングしたアルミナセラミックス上に、密着性およびメタライジング皮膜保護のための中間めっき層を介して施すことを特徴とする。

20

【0012】

図1に、本発明の銅電鍍被覆体の断面を示す。

図1において、メタライジング層102は高融点金属法によって形成されたガラス質の層で、母材のアルミナセラミックス101と一体化しているとともに、その表面がモリブデンで覆われ導電性を有している。

【0013】

ニッケルめっき103と青化銅めっき104は工程中にメタライジング層102を化学的な侵食から保護するとともに、被覆物たる銅電鍍105をメタライジング層102と強固に密着させるための中間めっきである。本実施例ではメタライジング層102は15~20 μ m、ニッケルめっき103は約2 μ m、青化銅めっき104は約20 μ mの厚みである。銅電鍍は約1mmの厚みに形成させた。

30

【0014】

これら各皮膜や銅電鍍は公知の方法で形成させることができる。本実施例では、メタライジングは外注加工で、ニッケルめっきはスルファミン酸ニッケル浴で、また銅電鍍は酸性硫酸銅浴を用いて行った。使用した銅電鍍液の組成と処理条件を表1に示す。

【0015】

【表1】

表1 銅電鍍液組成と処理条件

40

硫酸	135~145 g/l
硫酸銅 (五水和物)	138~148 g/l
塩素イオン	約15 ppm
浴温度	26 °C
通電方法	周期的極性反転
電流密度	3.5 A/mm ²

【0016】

この工法で得られた銅皮覆は、アルミナセラミックス/メタライジング/ニッケルめっき

50

／青化銅めっき／銅電鍍の各界面での密着が良いため、中間層に蒸着や無電解めっきを用いる従来法と異なり、 4 kg/mm^2 にも及ぶ強い密着力でアルミナセラミックス母材と結合している。

【0017】

(実施例2)

銅電鍍被覆体は電気配線としての機能を有することができるが、本実施例に置いては、更に、実施例1の銅電鍍被覆体をアルミナセラミックス構造体に線状になる様に部分的に施すことにより、RFシールド配線としての機能も付与する事を目的とする。

【0018】

図2に、銅電鍍配線を施したアルミナセラミックス構造体の一例を示す。

10

図2において、銅電鍍配線202は、実施例1の銅電鍍被覆体を円筒状アルミナセラミックス構造体201に部分的に施して形成させたものである。銅配線はアルミナセラミックス製円筒201の外径部にストライプ状に形成されている。本実施例では、外形100mmのアルミナセラミックス円筒に幅が5mmで厚みが1mmの配線を3mm間隔で合計24本形成させている。

【0019】

実施例1と同様、まず高融点金属法により被配線部をメタライジングした後、その部分に中間めっき及び銅電鍍を形成する。

形成された配線はそれ自体に通電することができ、またアルミナセラミックス円筒201の内部に陽子ビームを流した際には、発生する電磁波をシールドするRFシールドとしても機能する。

20

【0020】

本発明の銅電鍍配線は、母材のアルミナセラミックスに強固に結合しているとともに、作製工程中に加熱履歴がないので熱歪みを生じることもない。

(実施例3)

本実施例は、実施例2の態様により施された二以上の銅電鍍被覆体を、ロストワックス法を用いて更に銅電鍍被覆体で架橋することにより、これらを電氣的に接続する事を目的とする。

【0021】

図3は、アルミナセラミックス構造体に施された銅電鍍配線の間電氣的接続を施す一連の工程の概念図(構造体断面図)である。

30

図3において、(1)は、端面を突き合わせてろう付け接合した2つのアルミナセラミックス構造体305に部分的に施された銅電鍍配線301を示す断面図である(ストライプ部電鍍後断面図)。

【0022】

図3(2)に示すように、銅電鍍配線301の間には、まずワックス302が充填される(ワックス充填後断面図)。この後、図3(3)に示すように、ワックスの上に銀粉303を擦り込んで導電性を付与し、続いて(4)に示すように、銅電鍍を施し架橋配線304を形成する。最後に、熱湯にてワックス302を溶出させると、図3(5)に示すように、ストライプ状の銅電鍍配線を架橋する銅電鍍配線304が完成し、ストライプ状配線は電氣的に接続される。

40

【0023】

本実施例では、厚さ0.5mmの銅配線301とそれらを架橋する厚さ0.5mmの銅電鍍層304が形成されている。この接続配線は通電容量が大きく、またアルミナセラミックス上の銅電鍍配線301と強固に結合しており、機械的強度も大きい。

【0024】

(実施例4)

図4は、銅電鍍シールド配線を有するシンクロトロン用セラミックスダクトの概念図である。

【0025】

50

図 4 において、アルミナセラミックダクト本体 401 は、複数のアルミナセラミックス円筒がろう付けで接合されたものである。ダクト内を陽子ビームが通るので、遮蔽するため RF シールド配線 402 が必要となる。また、ダクトは偏向磁場内に置かれるので、渦電流発生防止のため、この配線はストライプ状、すなわちダクト長手方向に対して平行かつ円周方向に対して間隔をおいて配置する必要がある。

【0026】

本実施例では、アルミナセラミックダクトの外表面上に、実施例 1 記載の銅電鍍被覆体をダクト長手方向に対して平行かつ円周方向に対して間隔をおいてストライプ状に形成させて配線し、更に、これらの配線どうしを実施例 3 記載の方法により架橋銅電鍍配線を施して電氣的に接続している。この接続配線はアルミナセラミックス円筒接合部の端に露出しているろう材 403 とは接触しない。

10

【0027】

配線の幅、厚み、並びに間隔は、ダクト内部を通る陽子ビームや磁場の強度から計算して設計することができる。

本発明の方法により製作されるセラミックダクトは、配線がダクト本体に密着しているため、配線スペースが少なく済むという利点がある。また、この配線はメンテナンスフリーであり、強度も大きく、取り扱い中に引っかけて破損する心配がない。

【0028】

【発明の効果】

本発明により、次の効果が得られる。

20

(1) アルミナセラミックに強固に密着した銅被覆体から成る RF シールド配線が得られる。

【0029】

(2) RF シールド配線が嵩張らずに、メンテナンスフリーなアルミナセラミックダクトが得られる。

(3) 断続した銅被覆体どうしが銅電鍍配線で接続された RF シールド配線を有する、長尺のセラミックダクトが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の銅電鍍被覆を施したアルミナセラミックス小片の断面図である。

30

【符号の説明】

101 アルミナセラミックス

102 メタライジング層

103 ニッケルめっき

104 青化銅めっき

105 銅電鍍被覆

【図 2】図 2 は、アルミナセラミックス円筒の外形部に本発明の銅電鍍配線を施した構造体の外観を示す図である。

【符号の説明】

201 アルミナセラミックス円筒

40

202 銅電鍍配線

【図 3】図 3 は、アルミナセラミックス構造体に施された銅電鍍配線間に電氣的接続を施す一連の工程を示す概念図である。

【符号の説明】

301 銅電鍍配線

302 ワックス

303 銀粉

304 架橋配線

305 アルミナセラミックス

【図 4】図 4 は、銅電鍍シールド配線を有するシンクロトロン用セラミックダクトの概

50

念図である。

【符号の説明】

401 ダクト本体

402 RFシールド配線

403 ろう材

【図5】図5は、RFシールド配線の従来法（ステンレスワイヤ取り付け方式）を示す概念図である。

【符号の説明】

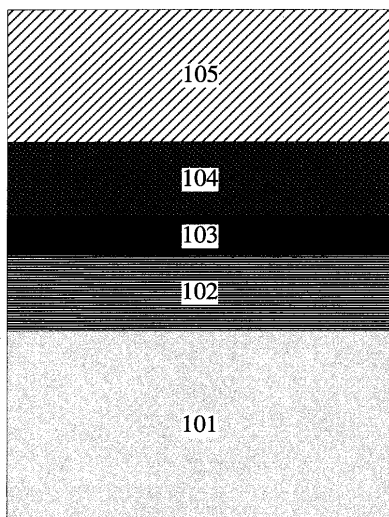
501 ダクト本体

502 RFシールド配線

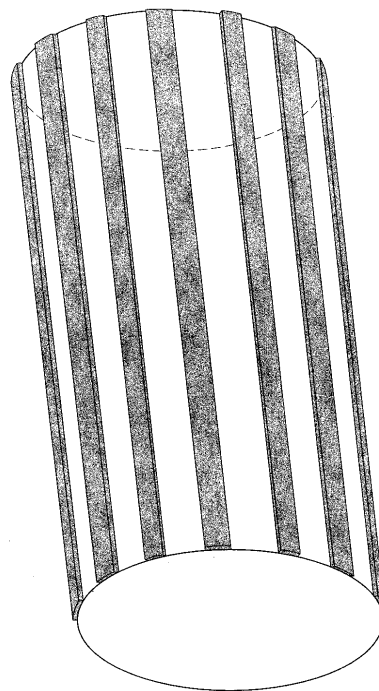
503 ワイヤ取り付け金具

10

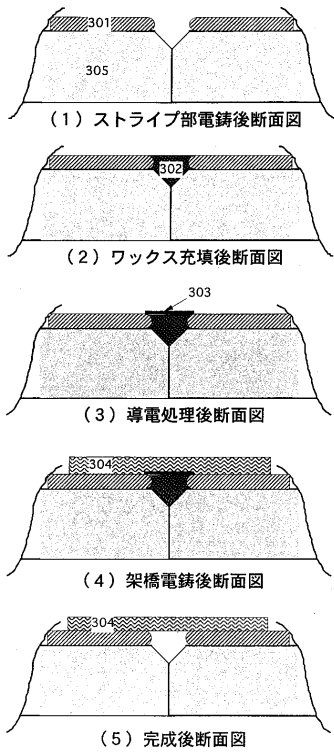
【図1】



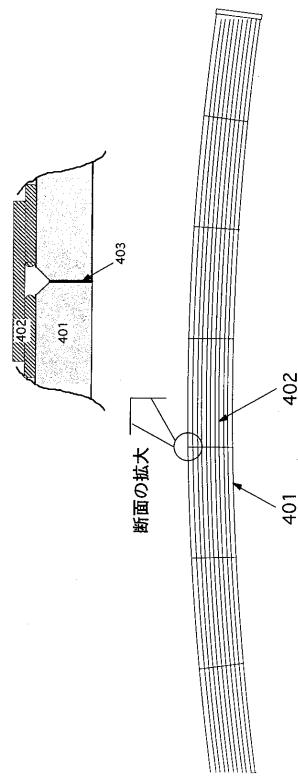
【図2】



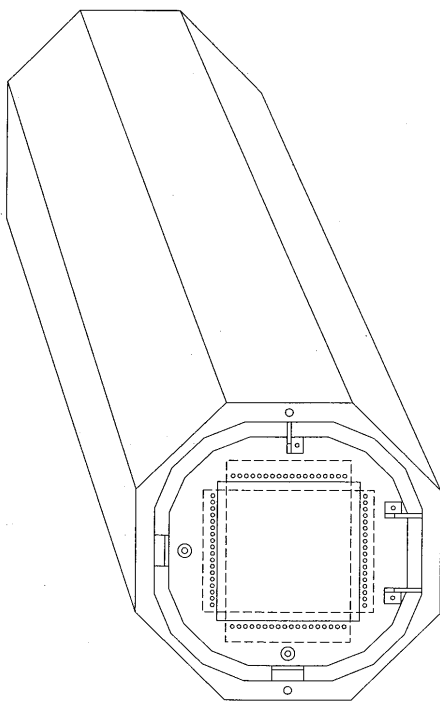
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 2 5 D 7/00	C 2 5 D 7/00	Z
H 0 5 H 13/04	H 0 5 H 13/04	D

(74)代理人 100080137

弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100092015

弁理士 桜井 周矩

(72)発明者 金正 倫計

茨城県那珂郡東海村白方字白根2番地の4 日本原子力研究所 東海研究所内

(72)発明者 齊藤 芳男

茨城県つくば市大穂1番地1 高エネルギー加速器研究機構内

(72)発明者 壁谷 善三郎

愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

(72)発明者 田尻 桂介

愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

Fターム(参考) 2G085 AA13 BA05 EA04

4F100 AA19A AB01B AB16 AB17D BA04 BA07 BA10A BA10D DC22D EH71C
EH71D GB41

4K024 AA03 AA09 AA21 AB04 BA15 BB09 BC03 CA04 CA06 CA08