

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4708748号  
(P4708748)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011.3.25)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 B 5/02 (2006.01) HO 1 B 5/02 A  
 HO 1 B 13/00 (2006.01) HO 1 B 13/00 5 O 1 Z

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-266418 (P2004-266418)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成16年9月14日 (2004.9.14)		公益財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2006-85915 (P2006-85915A)		東京都国分寺市光町二丁目8番地38
(43) 公開日	平成18年3月30日 (2006.3.30)	(73) 特許権者	504349146
審査請求日	平成19年2月19日 (2007.2.19)		共栄電資株式会社
			東京都新宿区馬場下町14番地
		(74) 代理人	100089635
			弁理士 清水 守
		(74) 代理人	100096426
			弁理士 川合 誠
		(72) 発明者	上條 弘貴
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人 鉄道総合技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低熱膨張線状体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 芯材として、低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する繊維材料を用意し、  
 (b) 該繊維材料上に前記低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する繊維材料よりは大きな線膨張係数で正の線膨張特性を持つ導電性材料をめっきを行い、  
 (c) 前記めっきは、無電解めっきを行った後に、電気めっきを行うことを特徴とする低熱膨張線状体の製造方法。

【請求項2】

請求項1記載の低熱膨張線状体の製造方法において、前記繊維材料としてザイロン(登録商標)を用いることを特徴とする低熱膨張線状体の製造方法。

【請求項3】

請求項1記載の低熱膨張線状体の製造方法において、前記繊維材料としてダイニーマ(登録商標)を用いることを特徴とする低熱膨張線状体の製造方法。

【請求項4】

請求項1記載の低熱膨張線状体の製造方法において、前記繊維材料を撚った後に、前記めっきを施すことを特徴とする低熱膨張線状体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低熱膨張線状体の製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、本願発明者らは低熱膨張線状体として、正の線膨張特性を持つ導電性材料と負の線膨張特性を持つ有機材料との複合構造化を図り、熱膨張を極力抑えることができる低熱膨張線状体を下記特許文献1として提案している。

【特許文献1】特開2003-281942号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかしながら、上記した従来の低熱膨張線状体では、ザイロン(登録商標)のプリプレグシートなどの有機材料と銅などの金属をエポキシ樹脂などにより接着することで複合化していたが、接着による複合化は、接着強度やエポキシ樹脂の耐熱性などの点で問題がある。

本発明は、上記状況に鑑みて、有機系新材料と銅などの導電性金属を複合化するのに、接着剤を使用せずに、有機系新材料に導電性金属をめっきすることにより複合強度と耐熱性を高めることができる低熱膨張線状体の製造方法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】

## 【0004】

本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕低熱膨張線状体の製造方法において、芯材として、低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する繊維材料を用意し、この繊維材料上に前記低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する繊維材料よりは大きな線膨張係数で正の線膨張特性を持つ導電性材料をめっきを行い、前記めっきは、無電解めっきを行った後に、電気めっきを行うことを特徴とする。

## 【0005】

〔2〕上記〔1〕記載の低熱膨張線状体の製造方法において、前記繊維材料としてザイロンを用いることを特徴とする。

〔3〕上記〔1〕記載の低熱膨張線状体の製造方法において、前記繊維材料としてダイニーマを用いることを特徴とする。

〔4〕上記〔1〕記載の低熱膨張線状体の製造方法において、前記繊維材料を撚った後に、前記めっきを施すことを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0006】

本発明によれば、有機系新材料と導電性金属を複合化する際に接着剤を使用せずに、有機系新材料に導電性金属をめっきすることにより複合化し、複合強度と耐熱性を高めることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0007】

低熱膨張線状体の製造方法において、芯材として、低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する繊維材料を用意し、この繊維材料上に前記低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する繊維材料よりは大きな線膨張係数で正の線膨張特性を持つ導電性材料をめっきを行い、前記めっきは、無電解めっきを行った後に、電気めっきを行う。よって、複合強度と耐熱性を高めることができる。

## 【実施例】

## 【0008】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は本発明の第1実施例を示す低熱膨張線状体の断面図である。

この図において、1は負の線膨張係数を有する芯材としての繊維材料であり、例えばザイロンまたはダイニーマを用いることができる。5はその繊維材料1にめっきされる正の線膨張特性を持つ導電性材料であり、例えば銅である。

## 【0009】

10

20

30

40

50

ここに、本発明に用いられるザイロン、ダイニーマと従来の芯材として用いられているスチールの諸特性を表 1 に示す。

【 0 0 1 0 】

【表 1】

	ダイニーマ	ザイロン	スチール	銅
密度(g/cm <sup>3</sup> )	0.98	1.56	7.8	8.96
引張強度(GPa)	2.8	5.8	3.5	0.4
引張弾性率(GPa)	98	270	230	130
破断伸度(%)	3.5	2.5	1.5	15
線膨張係数(ppm/°C)	-12	-6	11.7	16.5

10

図 2 はその低熱膨張線状体の製造工程図である。

( 1 ) 図 2 ( a ) に示すように、負の線膨張係数を有する繊維材料 1 ( 例えば、ザイロンまたはダイニーマ ) に撚りをかけて芯材として用意する。

【 0 0 1 1 】

( 2 ) 次に、図 2 ( b ) に示すように、その繊維材料 1 をめっき槽 2 に浸して、正の線膨張特性を持つ導電性材料 5 ( 例えば、銅 ) をめっきする。めっき槽 2 では、電着させようとする金属 3 ( ここでは銅の板状体 ) と繊維材料 1 を電解液 4 中に浸す。ついで、この繊維材料 1 を陰極とし、金属 3 を陽極として、直流電流を流すと、図 2 ( c ) に示すように、繊維材料 1 上に導電性材料 5 ( ここでは銅 ) をめっきすることができる。

20

【 0 0 1 2 】

ここで、めっきの条件としては、電流密度を  $0.5 \sim 3.0 \text{ A/dm}^2$  とする。

なお、めっきは、無電解めっきを行った後に、電気めっきを行うようにしている。その無電解めっきは、例えば、イオン交換樹脂を原料にした前処理剤をスプレーで繊維材料 1 上に塗布し、イオン交換により繊維材料 1 上に金属イオンを付着させてめっきする。

その無電解めっきにおける前処理について説明する。

【 0 0 1 3 】

( 1 ) まず、被めっき材料を、脱脂剤 ( コンディショナー ) により脱脂処理を施す。すなわち、低熱膨張線状体に付着している汚れを除去する工程が脱脂である。無電解めっき前処理としてはアルカリ系脱脂剤が多く使用されており、アルカリによる鹼化作用と界面活性剤の乳化分散作用により、油、指紋などを除去する。また、キレート剤を添加することにより、金属酸化物をキレート化して溶解し、めっき表面の洗浄とともにぬれ性を与える。脱脂液には、後述する触媒付与工程の塩化パラジウム、塩化第 1 すすのコロイド浴または錯塩の吸着を高めるための添加剤も加えられている。

30

【 0 0 1 4 】

( 2 ) 次に、予備浸漬処理を施す。次工程の触媒付与浴は、塩化パラジウム (  $\text{PdCl}_2$  )、塩化第 1 すす (  $\text{SnCl}_2$  ) のコロイド浴または錯塩でできている。この触媒付与液に被めっき材料 ( または低熱膨張線状体 ) の水洗水が混入すると、触媒付与液が分解する原因となるため、あらかじめ被めっき材料 ( または低熱膨張線状体 ) を塩素系イオン含有液に浸漬させる必要があり、このための液が予備浸漬液である。これにより触媒付与液の安定性が向上し、めっき品質も安定するようになる。

40

【 0 0 1 5 】

( 3 ) 次いで、触媒付与処理を施す。この触媒は、 $\text{PdCl}_2 - \text{SnCl}_2$  ( コロイドまたは錯塩 ) が使用されている。この触媒無電解めっき前の被めっき材料表面に吸着し、無電解めっきの核として作用する。

( 4 ) 次いで、活性化処理を施す。活性化処理は、触媒付与処理された被めっき材料表面への無電解めっきの析出を促進させるために重要な工程である。この作用は、塩化第 1 すすおよび塩化パラジウムよりなる、加水分解生成物として吸着されている触媒を活性金

50

属パラジウムに変え、また過剰の塩化第1すずを除くことにある。この処理は、無電解めっきの密着性向上の面からも重要である。

【0016】

図3は本発明にかかる無電解めっきにおける前処理の作用を示す模式図である。

ここで、より具体的な無電解めっきにおける前処理の作用について図3を参照しながら説明する。繊維材料1を基材とした場合について説明する。

(1)図3(a)に示すように、繊維材料1表面は、水和反応により表面水融基を有し負に荷電している。

【0017】

(2)次に、脱脂処理では、図3(b)に示すように、カチオン界面活性剤の吸着により、繊維材料1表面の負電荷の中和が行われる。

(3)次に、触媒付与処理では、図3(c)に示すように、Pd-Sn(合金核)コロイド粒子の吸着が行われる。

(4)次に、水洗処理では、図3(d)に示すように、加水分解により $\text{Sn}^{+4}$ は $\text{Sn}(\text{OH})_4$ となり、Pd-Sn合金核を覆う。

【0018】

(5)次いで、活性化処理においては、図3(e)に示すように、 $\text{Sn}(\text{OH})_4$ 層を溶解除去し、活性なPd-Sn核を表面に露出させる。

(6)次に、図3(f)に示すように、無電解めっきの析出初期では、析出する導電性材料(ここでは銅)がPd-Sn核を中心にアイランド状に析出させる。

なお、上記実施例では、負の熱膨張係数の有機線状体を用いるように説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、低熱膨張係数の線状体であれば、負の熱膨張係数を有するものでなくともよい。かかる低い熱膨張係数の線状体としては、インバーなどの金属やカーボンなどを挙げることができる。ただし、低熱膨張係数の線状体の熱膨張係数が被着される導電性線状体の熱膨張係数より小さいことが条件となる。

【0019】

また、上記実施例では、繊維材料1に撚りをかけた。これは、繊維材料に撚りをかけるとめっき特性を向上させることができるためである。

このように、この実施例では、低熱膨張線状体の製造方法として、低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する、芯材としての繊維材料を用意し、この繊維材料上に前記低熱膨張特性乃至負の線膨張係数を有する繊維材料よりは大きな線膨張係数で正の線膨張特性を持つ導電性材料をめっきを行い、前記めっきは、無電解めっきを行った後に、電気めっきを行う。

【0020】

このように構成することにより、複合強度と耐熱性の高い低熱膨張線状体を得ることができる。特に、スチールの場合には腐食や酸化を防止することができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0021】

本発明の低熱膨張線状体の製造方法は、トロリ線、ちょう吊線、電線、ケーブルやレールなどに用いる線状体の製造方法として利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1実施例を示す低熱膨張線状体の断面図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す低熱膨張線状体の製造工程図である。

【図3】本発明にかかる無電解銅めっきにおける前処理の作用を示す模式図である。

【符号の説明】

【0023】

1 繊維材料(ザイロン、ダイニーマ)

10

20

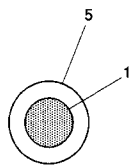
30

40

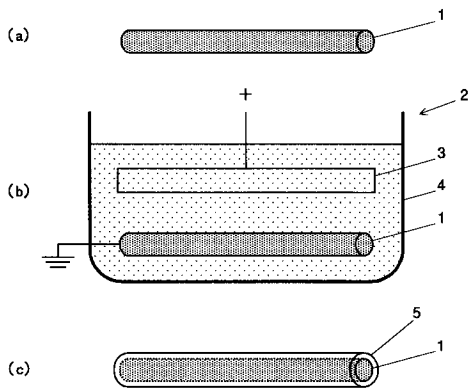
50

- 2 めっき槽
- 3 電着させようとする金属
- 4 電解液
- 5 導電性材料

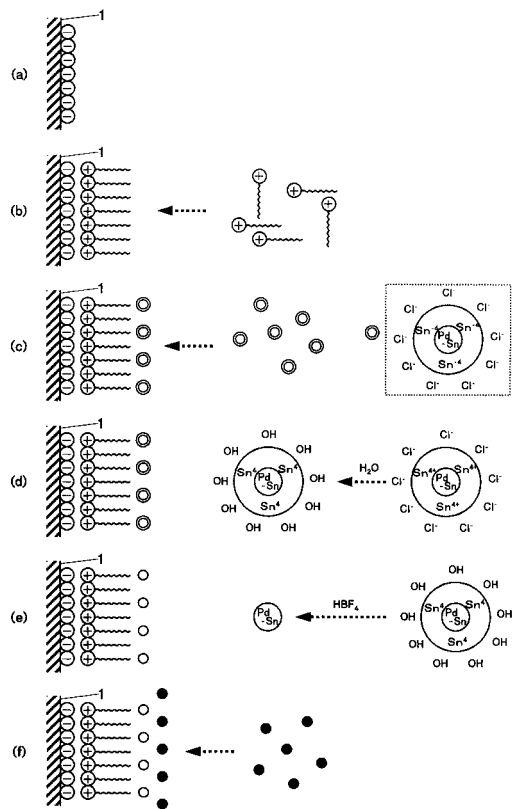
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鮎沢 学

東京都新宿区馬場下町14番地 共栄電資株式会社内

審査官 高木 康晴

(56)参考文献 特開平10-321050(JP,A)

特開2003-183980(JP,A)

実開昭62-116314(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 5/02

H01B 13/00

D06M 10/00-11/84