

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4994144号
(P4994144)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.			F I		
C 2 2 C	5/06	(2006.01)	C 2 2 C	5/06	C
H O 1 B	1/02	(2006.01)	H O 1 B	1/02	C
C 2 2 C	1/10	(2006.01)	C 2 2 C	1/10	B
H O 1 H	1/023	(2006.01)	H O 1 H	1/02	A

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-194445 (P2007-194445)	(73) 特許権者	594111292 三菱マテリアルシーエムアイ株式会社 静岡県裾野市千福4 6番地の1
(22) 出願日	平成19年7月26日(2007.7.26)	(74) 代理人	100120396 弁理士 杉浦 秀幸
(65) 公開番号	特開2009-30099 (P2009-30099A)	(72) 発明者	村橋 紀昭 静岡県裾野市千福4 6番地の1 三菱マテ リアルシーエムアイ株式会社内
(43) 公開日	平成21年2月12日(2009.2.12)	(72) 発明者	稲葉 明彦 静岡県裾野市千福4 6番地の1 三菱マテ リアルシーエムアイ株式会社内
審査請求日	平成22年6月3日(2010.6.3)	(72) 発明者	遠藤 裕康 静岡県裾野市千福4 6番地の1 三菱マテ リアルシーエムアイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 銀-酸化物系電気接点材料

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

重量%で、

S n : 4 . 0 ~ 9 . 0 %、

C u : 1 . 5 ~ 4 . 5 %、

Z n : 0 . 1 ~ 3 . 0 %、

T e : 0 . 1 ~ 0 . 8 %

を含有し、残りがA g と不可避不純物とからなる組成を有するA g 合金を内部酸化してなることを特徴とする銀 - 酸化物系電気接点材料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、車載及び交流リレー等に好適な銀 - 酸化物系電気接点材料に関する。

【背景技術】

【0002】

リレー、スイッチ、電磁開閉器及びブレーカ等に用いられる電気接点材料としては、耐溶着性や耐消耗性等の電気接点性能が要求され、種々の材料が提案されて広く実用に供されている。例えば、特許文献1には、重量%で、S n (錫) : 5 ~ 10 %、I n (インジウム) : 1 ~ 6 %を含有し、さらに必要に応じて、F e (鉄)、N i (ニッケル)及びC

o (コバルト)のうち一種又は二種以上：0.01～0.5%を含有し、残りがAg(銀)と不可避不純物からなる組成を有するAg合金に、内部酸化処理を施してなる銀-酸化物系電気接点材料が提案されている。

【0003】

【特許文献1】特公昭55-4825号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来技術には、以下の課題が残されている。

すなわち、従来技術の電気接点材料では、内部酸化を促進し均質な内部酸化組織を形成する効果が高いためにInを含有させているものが多いが、近年、Inが液晶パネルの透明電極等として使用されるために工業的な需要が高まっており、安定的な供給に不安があることから、Inを含まない電気接点材料の開発が要望されている。ただし、このようなInフリーの電気接点材料でも、従来と同様に優れた耐溶着性、耐消耗性及び接触抵抗の安定性が要望される。

10

【0005】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、Inフリーであって、優れた耐溶着性、耐消耗性等を得ることができる銀-酸化物系電気接点材料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】

20

【0006】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明の銀-酸化物系電気接点材料は、重量%で、Sn：4.0～9.0%、Cu：1.5～4.5%、Zn：0.1～3.0%、Te：0.1～0.8%を含有し、残りがAgと不可避不純物とからなる組成を有するAg合金を内部酸化してなることを特徴とする。

【0007】

この銀-酸化物系電気接点材料では、Sn、Cu、Zn、Te及びAgと不可避不純物とが上記組成成分でAg合金とされて内部酸化されてなるので、ZnによってCu酸化物の凝集が抑制されて高い分散性をもってCu酸化物が析出される。また、Teによって耐溶着性が向上すると共に内部酸化促進効果が得られ、Cuの含有量が少なくても十分な内部酸化が得られる。これにより、優れた耐溶着性、耐消耗性及び接触抵抗安定性を得ることができる。

30

【0008】

以下に、本発明に係る銀-酸化物系電気接点材料の内部酸化処理前のAg合金における成分組成を、上記の通りに限定した理由について説明する。

Snは、内部酸化処理によって熱的に安定な酸化物(例えばSnO₂)分散相を形成し、耐溶着性及び耐消耗性を向上させる作用がある。なお、このSnの含有量が4.0%未満では、所望の接点耐久性能を得ることができず、一方、9.0%を超えると接触抵抗増大の問題が生じると共に加工性が著しく低下し、伸線加工やヘッダ加工等の形状付加が困難になる。

40

【0009】

Cuは、内部酸化処理においてSn酸化物の析出を促進する作用を有し、自身も酸化物(例えば、CuO)を形成する作用がある。さらに、内部酸化後の材料硬度の上昇及び電気伝導度の低下を抑える作用も有するため、接触抵抗を低減して接点の温度上昇を抑えると共に、加工性を改善する効果がある。なお、このCuの含有量が1.5%未満では、有効な上記作用が得られず、一方、4.5%を超えると耐溶着性及び耐摩耗性に低下傾向が現れる。

【0010】

Znは、内部酸化処理時にCuO等の凝集を抑制する効果を有する。また、自身が熱的に安定な酸化物(ZnO)を形成し、耐溶着性及び耐消耗性を向上させる作用を有する。

50

なお、このZnの含有量が、0.1%未満では所望のCu酸化物の凝集を抑制する作用が得られず、一方、3.0%を超えると加工性が低下する。

【0011】

Teは、内部酸化処理においてSn酸化物の析出を促進する作用を有し、自身もCuと複合酸化物(例えば、Cu₃TeO₆)を形成し、微弱溶着部を脆化し破断を容易にする作用を有するため、接点开離力低下に伴って問題となり得る微弱溶着による開離不能を抑制することができる。この作用は、その含有量が0.1%未満では明確に現れず、一方、0.8%を超えると加工性が著しく低下する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、本発明に係る銀-酸化物系電気接点材料によれば、上記成分組成で、Sn、Cu、Zn、Teを含有し、残りがAgと不可避不純物とからなる組成を有するAg合金を内部酸化してなるので、Cu酸化物が良好に分散し、優れた耐溶着性、耐消耗性及び接触抵抗の安定性を示すことができる。したがって、Inフリーでも、車載及び交流リレー等に好適な電気接点材料を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係る銀-酸化物系電気接点材料の一実施形態を、図1及び図2を参照しながら説明する。

【0014】

本実施形態の銀-酸化物系電気接点材料は、重量%で、Sn:4.0~9.0%、Cu:1.5~4.5%、Zn:0.1~3.0%、Te:0.1~0.8%を含有し、残りがAgと不可避不純物とからなる組成を有するAg合金を内部酸化処理することにより、図1の拡大写真に示すように、Agマトリックス中にCu酸化物を良好に析出、分散させたものである。

【0015】

なお、比較として、Znを添加しない組成によるAg合金を内部酸化処理した接点材料についても、図2に拡大写真を示す。これら拡大写真からわかるように、Znを添加しない場合では、Cu酸化物が凝集して写真上で複数の黒点として現れているのに対し、Znを添加した本実施形態の接点材料では、凝集したCu酸化物が見当たらず、良好に分散していることがわかる。

【0016】

このように本実施形態の銀-酸化物系電気接点材料では、Sn、Cu、Zn、Te及びAgと不可避不純物とが上記組成成分でAg合金とされて内部酸化されてなるので、ZnによってCu酸化物の凝集が抑制されて高い分散性をもってCu酸化物が析出される。また、Teによって耐溶着性が向上すると共に内部酸化促進効果が得られ、Cuの含有量が少なくとも十分な内部酸化が得られる。これにより、優れた耐溶着性、耐消耗性及び接触抵抗安定性を得ることができる。

【実施例】

【0017】

次に、本発明に係る銀-酸化物系電気接点材料を実際に作製して評価した結果について、説明する。

【0018】

本発明に係る銀-酸化物系電気接点材料の実施例を、以下の工程で作製した。

まず、高周波溶解炉により、以下の表1に示される成分組成をもったAg合金を溶製し、インゴットに鑄造した。この後、インゴットを熱間押し出しにて厚さ5mmの板状に加工し、この板を熱間及び冷間圧延にて幅30mm×厚さ0.6mmの薄板とした。さらに、この薄板を長さ方向に沿って幅2mmにスライス切断し、この切断片を酸素雰囲気中、700、24時間保持にて内部酸化処理を施した。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

次に、この内部酸化処理後の切断片をまとめて圧縮成形を施して直径70mmのピレット形状とし、このピレットを直径7mmに押し出し加工し、引き続いて伸線加工にて直径2mmの線材とした。最終的に、この線材からヘッダーマシンにて、頭径3mm×頭厚0.6mm×足径2mm×足長2mmの寸法を持ったリベットを成形することにより、本発明に係る銀-酸化物系電気接点材料の実施例を作製した。

なお、比較のために、Inを含有した従来組成成分の銀-酸化物系電気接点材料についても、以下の表2に示される成分組成をもったAg合金で、従来例として同様に製造した。

【 0 0 2 0 】

これらの実施例（以下、本発明接点材料という）及び従来例（以下、従来接点材料という）について、ASTM（American Society for Testing and Materials：米国材料試験協会）試験機を用い、以下の条件で電氣的開閉試験を行った。電氣的開閉試験として、耐久開閉回数（開閉不能に至るまでの開閉回数）と消耗量とを測定し、耐久寿命（溶着発生時の回数）および耐消耗性（消耗重量/開閉回数）を評価した。なお、マイクロビッカース硬さ（Hv）も測定した。これらの評価結果も表1及び表2に示す。

【 0 0 2 1 】

< 電氣的開閉試験の条件 >

- ・ モーターロック負荷方式
- ・ 負荷回路電圧DC14V
- ・ 定格電流20A
- ・ 接点接触力20gf
- ・ 接点開離力20gf

【 0 0 2 2 】

【表1】

種別	Ag合金の成分組成(重量%)						硬度(Hv)	耐久寿命(回)	消耗量(10 ⁻⁵ mg/回)	
	Sn	Cu	Zn	Te		Ag+不純物				
本発明接点材料	1	4.0	1.5	0.1	0.5		Bal	85	147,664	2.83
	2	5.0	2.0	0.1	0.5		Bal	88	182,853	2.56
	3	7.0	3.0	0.1	0.5		Bal	95	223,794	2.43
	4	7.0	3.0	0.5	0.5		Bal	100	239,445	2.01
	5	7.0	3.0	0.5	0.1		Bal	103	204,164	1.99
	6	7.0	3.5	0.7	0.5		Bal	100	281,134	2.33
	7	8.0	3.5	0.7	0.5		Bal	110	333,693	2.88
	8	8.0	4.0	0.1	0.1		Bal	115	255,213	2.06
	9	8.0	4.0	0.5	0.5		Bal	117	366,673	2.18
	10	8.0	1.0	0.7	0.1		Bal	120	226,980	2.44
	11	8.0	1.0	1.5	0.1		Bal	123	248,382	2.13
	12	8.0	1.0	3.0	0.1		Bal	128	289,653	2.06

【表2】

種別	Ag合金の成分組成(重量%)						硬度(Hv)	耐久寿命(回)	消耗量(10 ⁻⁵ mg/回)	
	Sn	In	Fe	Ni	Co	Ag+不純物				
従来材料	1	5.5	2.5	-	-	-	Bal	105	104,752	5.2
	2	7.0	3.0	-	-	-	Bal	110	165,756	4.3
	3	8.0	4.0	-	-	-	Bal	115	209,747	3.7
	4	7.0	3.0	-	0.1	-	Bal	112	166,763	4.1
	5	8.0	4.0	0.1	-	-	Bal	116	216,284	3.3

【 0 0 2 3 】

上記試験結果からわかるように、本発明接点材料は、Inを含有した従来接点材料に比べて一段と優れた耐久寿命及び耐消耗性を示している。

【 0 0 2 4 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態及び上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

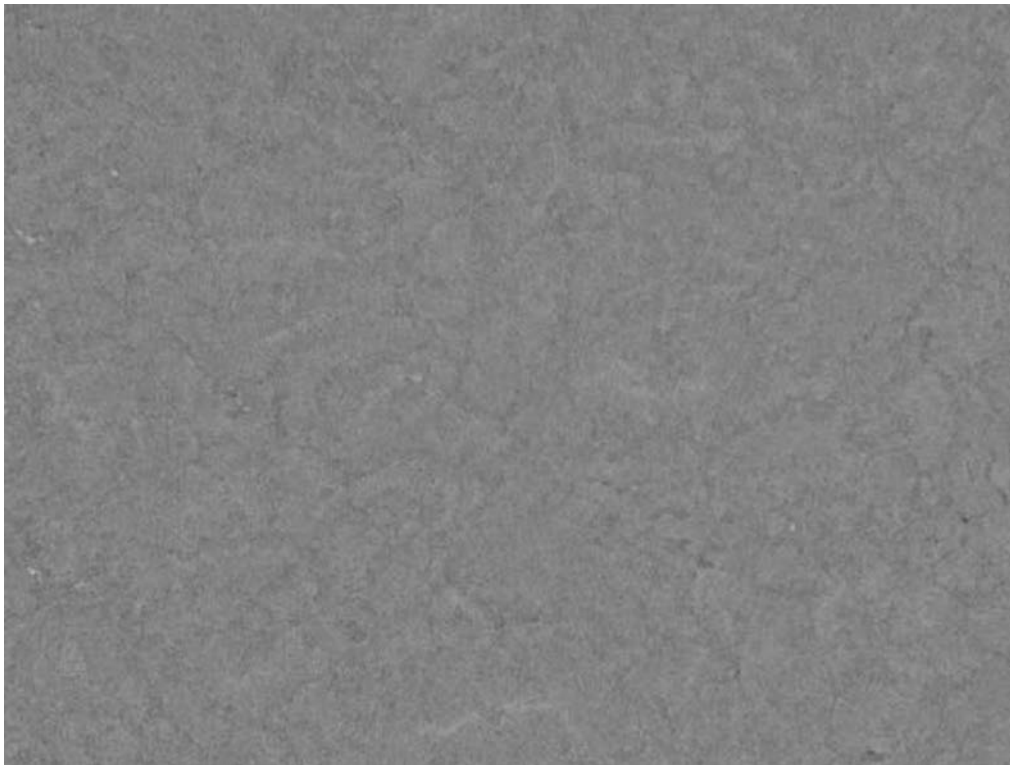
【0025】

【図1】本発明に係る銀 - 酸化物系電気接点材料の一実施形態において、内部酸化組織を示す断面拡大写真である。

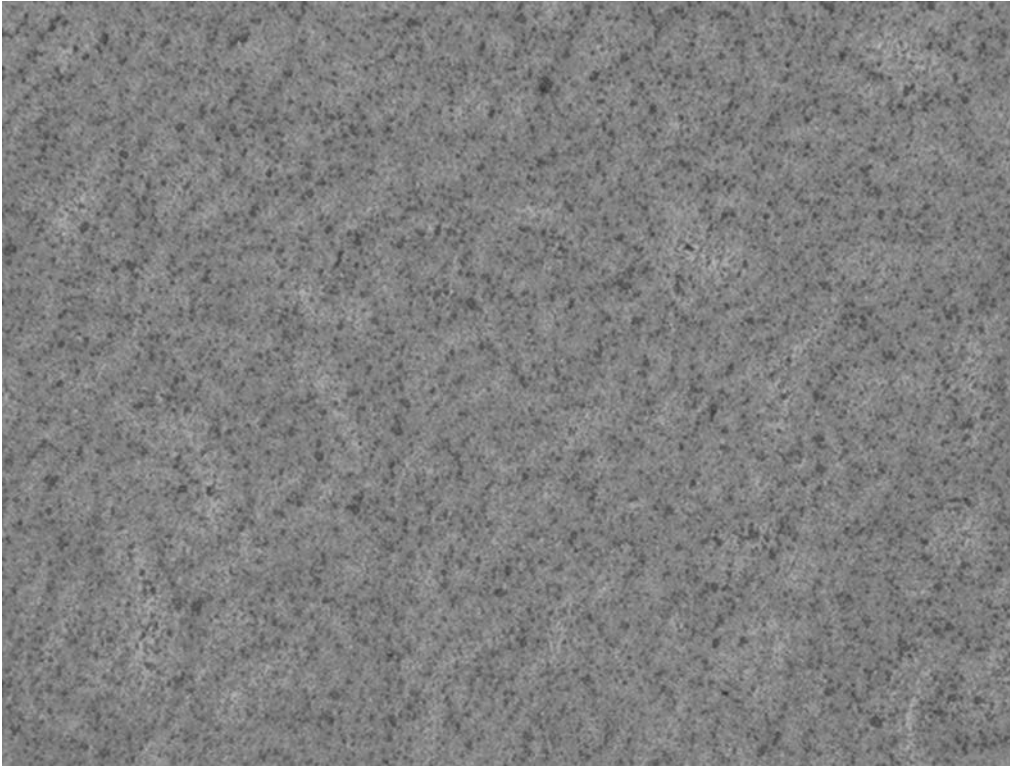
【図2】比較のためZnを添加しない接点材料の内部酸化組織を示す断面拡大写真である。

。

【図1】



【 図 2 】



フロントページの続き

審査官 長谷山 健

(56)参考文献 国際公開第2005/007907(WO, A1)

特開昭62-158839(JP, A)

特開昭51-141400(JP, A)

特開平05-239572(JP, A)

特開昭51-137870(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22C 5/06

C22C 1/10

H01B 1/02

H01H 1/023