

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4547577号
(P4547577)

(45) 発行日 平成22年9月22日(2010.9.22)

(24) 登録日 平成22年7月16日(2010.7.16)

(51) Int. Cl.		F I	
F 1 6 C	33/12	(2006.01)	F 1 6 C 33/12 Z
C 2 5 D	7/10	(2006.01)	C 2 5 D 7/10
F 1 6 C	33/14	(2006.01)	F 1 6 C 33/14 Z

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-346398 (P2004-346398)	(73) 特許権者	000207791
(22) 出願日	平成16年11月30日(2004.11.30)		大豊工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-153193 (P2006-153193A)		愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地
(43) 公開日	平成18年6月15日(2006.6.15)	(74) 代理人	100082108
審査請求日	平成19年11月30日(2007.11.30)		弁理士 神崎 真一郎
		(72) 発明者	須賀 茂幸
			愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内
		(72) 発明者	富川 貴志
			愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内
		審査官	佐々木 芳枝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摺動材料とその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

Cu合金からなる基材と、中間層を設けることなく直接上記基材の表面に設けたSnめっきからなるオーバーレイと、上記基材およびオーバーレイに熱処理を施すことにより該オーバーレイにおける基材との境界面側の全域にわたって形成したCu-Sn化合物からなる内部改質層とを備え、

上記内部改質層におけるSnめっきとの境界部分の全域に、上記Snめっきが埋設された微小な凹凸が形成されていることを特徴とする摺動材料。

【請求項2】

上記内部改質層は、上記基材およびオーバーレイを180～200で5～20時間加熱して形成されるとともに、内部改質層の凹凸の深さは3～5μmであることを特徴とする請求項1に記載の摺動材料。

【請求項3】

Cu合金からなる基材の表面に、中間層を設けることなく直接Snめっきからなるオーバーレイを設けた後に、上記基材およびオーバーレイを180～200で5～20時間加熱して、該オーバーレイにおける基材との境界面側の全域にわたってCu-Sn化合物からなる内部改質層を形成するとともに、上記内部改質層におけるSnめっきとの境界部分の全域に上記Snめっきが埋設された微小な凹凸を形成することを特徴とする摺動材料の製造方法。

【請求項4】

10

20

上記内部改質層の凹凸の深さは3～5 μmであることを特徴とする請求項3に記載の摺動材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は摺動材料とその製造方法に関し、より詳しくは、Cu合金からなる基材の表面にSnめっきからなるオーバーレイ層を設けた摺動材料とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、Cu合金からなる基材と、この基材の表面に設けたPbからなるオーバーレイとを備えた摺動材料は知られている（例えば特許文献1）。

【特許文献1】特開平11-82514号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上述した従来の摺動材料においては、上記基材とオーバーレイとの間に中間層として例えばNiめっきを施している。このような構成の場合には、オーバーレイとしてのPbが摩耗した際には、中間層としてNiが露出して相手材と摺動することになる。このようにオーバーレイであるPbが摩滅してNiが露出した状態となると、摺動材料の耐焼付性が低下するという欠点が指摘されていたものである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上述した事情に鑑み、請求項1に記載した本発明は、Cu合金からなる基材と、中間層を設けることなく直接上記基材の表面に設けたSnめっきからなるオーバーレイと、上記基材およびオーバーレイに熱処理を施すことにより該オーバーレイにおける基材との境界面側の全域にわたって形成したCu-Sn化合物からなる内部改質層とを備え、

上記内部改質層におけるSnめっきとの境界部分の全域に、上記Snめっきが埋設された微小な凹凸が形成されている摺動材料を提供するものである。

また、請求項3に記載した本発明は、Cu合金からなる基材の表面に、中間層を設けることなく直接Snめっきからなるオーバーレイを設けた後に、上記基材およびオーバーレイを180～200℃で5～20時間加熱して、該オーバーレイにおける基材との境界面側の全域にわたってCu-Sn化合物からなる内部改質層を形成するとともに、上記内部改質層におけるSnめっきとの境界部分の全域に上記Snめっきが埋設された微小な凹凸を形成する摺動材料の製造方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0005】

上述した構成によれば、摺動材料におけるSnからなるオーバーレイが摩滅して内部改質層が摺動面に露出した状態となると、硬質なCu-Sn化合物が摺動面に露出するとともに上記凹凸内のSnも摺動面に露出することになる。

そのため、後述する試験結果からも明らかなように、摺動材料の耐焼付性を向上させることができる。また、摺動材料の使用開始時においては、摺動材料の表面にSnからなるオーバーレイが存在するので、初期なじみ性にも優れた摺動材料を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下図示実施例について本発明を説明すると、図1において1は摺動材料であり、この摺動材料1は、Cu合金（例えばCu-Sn系）からなる基材2と、この基材2の表面全域を覆って設けたSnめっきからなるオーバーレイ3とから構成されている。さらに、上記オーバーレイ3における上記基材2との境界面4の全域にわたってCu-Sn化合物からなる数μmの厚さの内部改質層3Aが形成されている。

10

20

30

40

50

上記内部改質層3 Aは、その全域にわたって境界面4とは反対側、すなわち本来のSnめっきからなるオーバーレイとの境界面側の全域にわたって無数の微小な凹凸5が形成されている。上記内部改質層3 Aの厚さ(上記境界面4からの高さ)は、最大で6 μm程度となっている。このように、本実施例においては、内部改質層3 Aは全域において均一な厚さで形成されるのではなく、全域にわたって高さ(深さ)数μm程度の無数の凹凸5が形成されている。

【0007】

次に、上記摺動材料1の製造工程を説明する。すなわち、図2に示すように、先ず、基材2となる所要寸法のCu合金を準備し、これの表面を電解脱脂する(S1)。

次に、電解脱脂した基材を水洗いする(S2)。その後、基材2を所要の酸性液で洗浄し(S3)、その後、再度基材2を水洗いする(S4)。

この後、基材2に対してオーバーレイ3となるSnめっきを施す(S5)。この時のめっき条件は、次の(a)又は(b)に示すとおりである。

(a) 硫酸第一Sn(金属Sn換算): 20~30 g/l

無機アンモニウム塩: 50~150 g/l

有機カルボン酸: 10~40 g/l

浴温: 30

電流密度: 0.5~5 A/dm²

(b) ホウフッ化Sn(Snイオンとして): 10~20 g/l

ホウフッ化水素酸: 100~150 g/l

ポリオキシエチレン ゼラチン: 0.5~4 g/l

ナフトール: 0.1~2 g/l

浴温: 30

電流密度: 0.5~5 A/dm²

【0008】

このように基材2の表面にオーバーレイ3としてのSnめっきを施すが、このSnめっきの厚さは7~13 μm程度となっている。この後、オーバーレイ3を設けた基材2を水洗いしてから乾燥させる(S6、S7)。

最後に上記オーバーレイ3を施した基材2に対して熱処理を施す。すなわち、基材2を180~200で5~20時間継続して加熱する(S8)。これにより、摺動材料1の製造工程が完了する。

このようにして製造された本実施例の摺動材料1の断面写真を示したものが、図5である。この図5から理解できるように、オーバーレイ3には、上記基材2との境界面4の全域にわたって硬質のCu-Sn化合物である内部改質層3 Aが形成されている。上述したように、内部改質層3 Aの最大厚さは6 μm程度となっており、また、内部改質層3 Aにおける本来のSnめっきとの境界部分の全域にわたって無数の凹凸が満遍なく形成されている。この凹凸における凹部の深さは2~3 μm程度であり、内部改質層3 Aの全域にわたって満遍なく形成されている。

【0009】

ところで、上記内部改質層3 Aの最大厚さ(境界面4からの最大高さ)は、上記製造工程における熱処理の温度と加熱時間とによって異なってくる。

つまり、図3は熱処理の条件を異ならせた3件の本実施例1~3と、4件の比較例4~7について、オーバーレイ内のCu-Sn化合物からなる内部改質層の生成の有無について比較したものである。

本実施例1~3および比較例4~7は、何れも基材としてCu合金を用いた上に図3に示したオーバーレイを設けたものであり、比較例5~7以外は図3に示した条件で材料に熱処理を施したものである。また、比較例6、7は基材とオーバーレイとの間にNiの中間層を設けてあり、比較例7ではオーバーレイとしてPb-Sn-Cuめっきを基材の表面に施している。

この図3に示すように、基材とオーバーレイに熱処理を施した本実施例1~3および比較

10

20

30

40

50

例 4 の場合には、内部改質層としての Cu - Sn 化合物が 2 ~ 5 μm の厚さでオーバーレイ内に形成される。これに対して、熱処理をしなかった比較例 5 ~ 7 の場合には Cu - Sn 化合物はオーバーレイ内に形成されなかった。

本実施例 1 ~ 3 においては、内部改質層の Cu - Sn 化合物は 3 . 1 ~ 5 . 2 μm の厚さで形成され、比較例 4 では 5 . 0 μm の厚さで形成された。そして、本実施例 1 ~ 3 においては、図 5 に示したように Cu - Sn 化合物 (内部改質層 3 A) に数 μm の微小な凹凸が満遍なく形成されている。これにより、硬質物である Cu - Sn 化合物からなる内部改質層 3 A の凹部内に本来の Sn が埋設された状態となっている。

【 0 0 1 0 】

他方、図 6 は比較例 4 の断面を示したものである。この比較例 4 は Cu 合金からなる基材の表面に Sn のオーバーレイを施したものに、150 で 100 時間加熱したものである。つまり、上記本実施例よりも低い温度で長時間素材を加熱して摺動材料を製造したものである。この比較例 4 においても、オーバーレイである Sn の内部に Cu - Sn 化合物が形成される。しかしながら、この図 6 に示すように、Cu - Sn 化合物は僅かな厚さの変動はあるものの全域にわたってほぼ均一の厚さに形成されており、しかも、Sn めっきとの境界部分には本実施例よりも小さな凹凸が不均一に形成されるに過ぎない。

【 0 0 1 1 】

次に、図 4 は、本実施例 1 ~ 3 と比較例 4 ~ 7 の焼付面圧に関する試験結果を示したものである。この試験においては、上記本実施例 1 ~ 3 および比較例 4 ~ 7 の摺動材料によって円筒形のすべり軸受を製造し、それによって回転軸を軸支した際の焼付面圧を調べたものである。焼付試験の試験条件は次のとおりである。

試験機：静荷重焼付試験機

すべり速度：2 . 86 m / sec . (1300 rpm)

すべり軸受の寸法：42 mm x w 17 mm、軸受面圧：荷重 徐々に増加

回転軸の材質：S55C (焼入れ)、潤滑油の種類：5W - 30 SL、

給油温度：140

この図 4 に示すように、本実施例 1 ~ 3 は何れも 120 MPa 以上の焼付面圧であったのに対して、比較例 4 ~ 7 は何れも 80 MPa 以下となっており、明らかに本実施例 1 ~ 3 の方が比較例 4 ~ 7 よりも耐焼付性に優れている。

このように、本実施例の方が比較例よりも耐焼付性に優れているのは、オーバーレイ 3 内に無数の凹凸 5 を備えた Cu - Sn 化合物からなる内部改質層 3 A が形成されているためと考えられる。つまり、最も表面側のオーバーレイ 3 の Sn めっきが摩滅した状態となると、最表面となる摺動面には微小な無数の凹凸 5 を有する内部改質層 3 A が露出することになり、その凹凸 5 の凹部内に Sn が残留した状態となる。内部改質層 3 A は、硬質物である Cu - Sn 化合物からなるので、摺動材料 1 の耐焼付性が向上するものと考えられる。

【 0 0 1 2 】

以上のように、本実施例によれば、耐焼付性に優れた摺動材料 1 を提供することができる。

また、使用開始状態においては、摺動材料 1 の表面にはオーバーレイ 3 としての Sn めっきが存在するので、なじみ性が良好な摺動材料 1 を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施例を示す要部の断面図。

【 図 2 】 図 1 に示した摺動材料の製造工程を示す図。

【 図 3 】 本実施例 1 ~ 3 と比較例 4 ~ 7 についてのオーバーレイの材質および熱処理条件等の関係を示す図。

【 図 4 】 図 3 に示した本実施例 1 ~ 3 と比較例 4 ~ 7 についての耐焼付性の試験結果を示す図。

【 図 5 】 図 3 における本実施例 1 の摺動材料の拡大断面図。

【 図 6 】 図 3 における比較例 4 の摺動材料の拡大断面図。

10

20

30

40

50

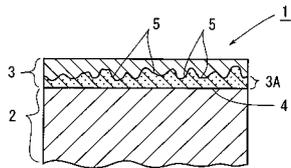
【符号の説明】

【0014】

- 1 ... 摺動材料
- 3 ... オーバレイ
- 5 ... 凹凸

- 2 ... 基材
- 3 A ... 内部改質層

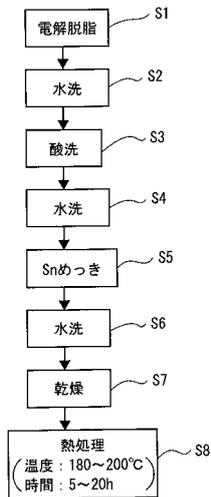
【図1】



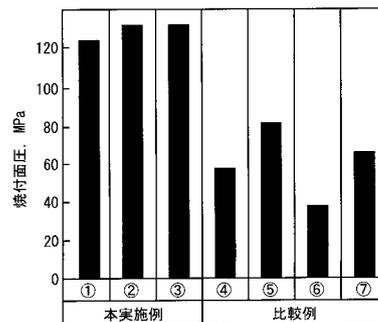
【図3】

	オーバーレイ	中間層	熱処理		内部改質層の厚さ (μm)	
			温度($^{\circ}\text{C}$)	時間(h)		
本実施例	①	Sn	なし	180	20	5.2
	②	Sn	なし	180	10	3.1
	③	Sn	なし	200	5	4.5
比較例	④	Sn	なし	150	100	5.0
	⑤	Sn	なし	なし	なし	0
	⑥	Sn	Ni	なし	なし	0
	⑦	Pb-Sn-Cu	Ni	なし	なし	0

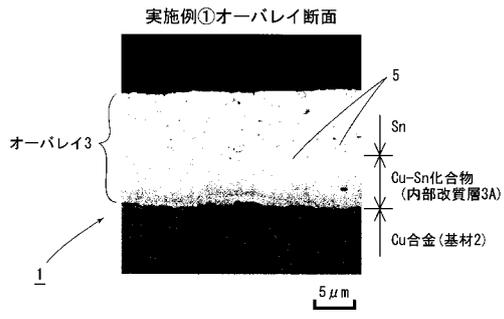
【図2】



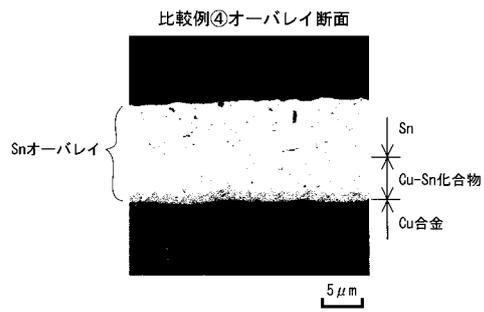
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-310158(JP,A)
特開2000-345389(JP,A)
特開2005-023344(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C	33/12
F16C	33/14
C25D	7/10