



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101652818 B

(45) 授权公告日 2013.05.08

(21) 申请号 200880010743.X

(22) 申请日 2008.03.28

(30) 优先权数据

097785/2007 2007.04.03 JP

083320/2008 2008.03.27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.09.29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/056213 2008.03.28

(87) PCT申请的公布数据

W02008/123460 JA 2008.10.16

(73) 专利权人 古河电气工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小林良聪

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张平元

(51) Int. Cl.

H01B 1/02(2006.01)

C23C 26/00(2006.01)

C23C 28/00(2006.01)

C25D 7/00(2006.01)

H01H 1/023(2006.01)

H01H 1/04(2006.01)

H01R 13/03(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2004-67711 A, 2004.03.04, 说明书第6-17段及摘要.

JP 平6-212491 A, 1994.08.02, 说明书第3-10段.

JP 平7-73768 A, 1995.03.17, 全文.

JP 2004-67711 A, 2004.03.04, 说明书第6-17段及摘要.

CN 1697104 A, 2005.11.16, 全文.

WO 2005/038948 A2, 2005.04.28, 全文.

审查员 赵致民

权利要求书1页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

电接点材料、其制造方法以及电接点

(57) 摘要

本发明涉及一种电接点材料、其制造方法、以及使用该电接点材料而形成的电接点,所述电接点材料具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层。最近,在汽车线束用连接器端子、装载在手机上的接触开关、或记忆卡的端子等伴有滑动的电接点中,使用了耐磨损性优异的电接点材料。作为耐磨损性优异的电接点材料,已知有在上述电接点材料上设置由脂肪胺、硫醇中的一种或者由两者的混合物形成的有机被膜而形成的电接点材料等,但这样的电接点材料存在下述问题:虽然对0.5N以下的低负荷下的耐磨损性是有效的,但如果负荷超过0.5N,则磨损会加速进行,而且在高温环境下滑动特性会降低。本发明通过在上述电接点材料上设置由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜等,解决了上述问题。

1. 一种电接点材料,其具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金所形成的表层,其中,在所述表层的表面上设置有由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的第1有机被膜层,并且在第1有机被膜层的表面上设置有作为第2有机被膜的由脂肪酸形成的有机被膜,且所述第1有机被膜及所述第2有机被膜的厚度分别为 $0.0001 \sim 0.1 \mu\text{m}$,

所述脂肪酸以化学式 $\text{C}_n\text{H}_m\text{COOH}$ 表示,其中 n 、 m 分别表示整数,其碳原子数为 $8 \sim 50$,所述碳原子数是包括 COOH 的C的数目,

上述脂肪胺和硫醇的碳原子数为 $5 \sim 50$ 。

2. 根据权利要求1所述的电接点材料,其中,所述脂肪酸是选自辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、山萘酸、二十六碳烷酸、和三十碳烷酸中的饱和脂肪酸;或者是选自肉豆蔻烯酸、棕榈油酸、油酸、二十四碳烯酸、亚油酸、和 α -亚麻酸中的不饱和脂肪酸,

所述脂肪胺和硫醇是选自十二烷基胺、二十烷基胺、壬胺、十二烷基硫醇、十八烷基硫醇、二十烷基硫醇、和壬硫醇中的脂肪胺和硫醇。

3. 根据权利要求1或2所述的电接点材料,其中,形成所述表层的所述贵金属为Ag,或者形成所述表层的以贵金属为主成分的合金是以Ag为主成分的合金。

4. 一种制造权利要求1~3中任一项所述的电接点材料的方法,其中,由所述贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的所述表层是采用镀敷法或者包层法形成的。

5. 一种电接点,其是使用权利要求1~3中任一项所述的电接点材料形成的。

电接点材料、其制造方法以及电接点

技术领域

[0001] 本发明关于一种电接点材料、其制造方法、以及使用该电接点材料而形成的电接点。

背景技术

[0002] 一直以来,电接点部件使用导电性优异的铜或铜合金,但近年来由于接点特性不断提高,使用裸铜或铜合金的情况减少,而逐渐制造并利用在铜或铜合金上实施各种表面处理而得到的制品。特别是经常作为电接点材料使用的材料,包括在电接点部实施贵金属包覆而得到的材料。其中,Au、Ag、Pd、Pt、Ir、Rh、Ru等贵金属,由于其材料所具有的稳定性和具有良好的导电率等,被用作各种电接点材料,特别是银,由于在金属中导电性最佳,且在贵金属类中价格也较低,因此被广泛使用在各个方面。

[0003] 作为最近的电接点材料,有汽车线束用连接器端子和滑动式开关、装载在手机上的接触开关、或记忆卡及PC卡的端子等需反复插拔或滑动的电接点材料,在这些材料中使用了所谓耐磨损性良好的电接点材料。关于耐磨损性的提高,广泛采用的是使用了硬质Ag或硬质Au的接点材料等,由于其中的Ag较Au、Pd等便宜,因此近年来进行了硬质光泽Ag镀敷材料等的开发,并将它们使用在各种要求耐磨损性的地方。此外,还研究开发了分散有微粒子的镀敷或包层材料等,就电接点材料的滑动特性而言,已开发了各种表面处理材料。

[0004] 另外,为了提高表面的滑动特性,还有对镀敷后的表面实施封孔处理、润滑处理者。例如在专利文献1中,已知有在Ag合金上实施纯Ag镀敷,然后在其上设置由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的有机被膜,以提高耐硫化性和耐磨损性(参照日本特开平6-212491号公报)。

发明内容

[0005] 然而,就以往的进行了硬质Ag或硬质Ag镀敷处理的电接点材料而言,虽然较无光泽Ag材料的磨损性少,但当使用在必须以较高负荷进行滑动的部位时,这些材料会立即消耗,基体材料露出而发生氧化或腐蚀,因而时常会引起滑动接点材料的导通不良。虽然可以采用加厚贵金属厚度以延迟基体材料露出的方法,但由于大量使用昂贵的贵金属,因此存在使制造成本上升的缺点。另外,就上述设置由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的有机被膜的以往的方法而言,已知其对0.5N以下的较低负荷下的耐磨损性虽然是有效的,但如果负荷为0.5N以上,则磨损会加速进行,在负荷为1N~1.5N时滑动特性会迅速降低。而且,由于是在Ag合金上设置纯Ag层这样的两层构造,因此存在制造成本增加的问题。并且,上述电接点材料在高温环境下有时滑动特性会降低,其原因是有机被膜的耐热性不充分。

[0006] 本发明人针对上述问题反复进行了深入研究,结果发现:具有由贵金属或者以贵金属作为主成分的合金构成的表层、且通过在上述表层的表面上设置由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜而得到的电接点材料,具有优异的耐磨损性、滑动特性和耐热性。本

发明就是基于上述发现而完成的。

[0007] 即,按照本发明,提供以下方案:

[0008] (1) 一种电接点材料,其具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层,其特征在于,在上述表层的表面上设置有由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜;

[0009] (2) 根据第(1)项所述的电接点材料,其中,上述脂肪酸的碳原子数为8~50(其中,包含COOH的C的数目);

[0010] (3) 一种电接点材料,其具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层,其特征在于:在上述表层的表面上设置由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的第1有机被膜层,并且在上述第1有机被膜层的表面上,进一步设置由含有脂肪酸的有机化合物形成的第2有机被膜;

[0011] (4) 根据第(3)项所述的电接点材料,其中,上述脂肪酸的碳原子数为8~50(其中,包括COOH的C的数目);

[0012] (5) 根据第(1)项或第(2)项所述的电接点材料,其中,形成上述表层的上述贵金属为Au、Ag、Cu、Pt、Pd或Ru,或者形成上述表层的以贵金属为主成分的合金是Au、Ag、Cu、Pt、Pd、Ru中的任意一种以上为主成分的合金;

[0013] (6) 根据第(3)项或第(4)项所述的电接点材料,其中,形成上述表层的上述贵金属为Ag,或者形成上述表层的以贵金属为主成分的合金是以Ag为主成分的合金;

[0014] (7) 一种制造上述(1)~(6)中任一项所述的电接点材料的方法,其特征在于,由上述贵金属或者以该贵金属为主成分的合金形成的上述表层是采用镀敷法或者包层法形成的;以及

[0015] (8) 一种电接点,其是使用上述(1)~(6)中任一项所述的电接点材料形成的。

[0016] 本发明的上述以及其它特征和优点,可适当参照附图,由下述记载而更加明确。

附图说明

[0017] 图1是示出本发明的电接点材料的一个实施方式的剖面图。

[0018] 图2是示出本发明的电接点材料的另一个实施方式的剖面图。

[0019] 图3是示出本发明的电接点材料的再一个实施方式的剖面图。

具体实施方式

[0020] 下面,对本发明的电接点材料进行说明。

[0021] 在本说明书和权利要求中所说的“贵金属”是指离子化倾向比氢小,且高价属的金属。

[0022] 在本说明书和权利要求中所说的“具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金所形成的表层的电接点材料”,是指在有机被膜或者有机被膜层形成前的最表面上具有贵金属或者以贵金属为主成分(含有50质量%以上的该贵金属)的合金的电接点材料。

[0023] 本发明的电接点材料的形状只要是板、棒、线、管、条、异型条等可作为电接点材料使用的形状即可,没有特别限制。另外,没有必要用贵金属或其合金完全包覆其表面,例如环形条这样的条状、点状等,可以在作为接点材料使用的部位使电接点材料部分露出。

[0024] 在本说明书和权利要求中所说的“以贵金属为主成分的合金”,是指作为上述贵金

属的含量,含有 50 质量%以上的贵金属的合金,优选含有 70 质量%以上的合金。

[0025] 在本发明的电接点材料中,对于贵金属或者以贵金属为主成分的合金的构成并无特别限制,作为金 (Au) 或者 Au 合金的具体例子,例如可列举 Au、Au-Ag 合金、Au-Cu 合金、Au-Ni 合金、Au-Co 合金、Au-Pd 合金、Au-Fe 合金等;作为银 (Ag) 或者 Ag 合金的具体例子,例如可列举 Ag、Ag-Cu 合金、Ag-Ni 合金、Ag-Se 合金、Ag-Sb 合金、Ag-Sn 合金、Ag-Cd 合金、Ag-Fe 合金、Ag-In 合金、Ag-Zn 合金、Ag-Li 合金、Ag-Co 合金、Ag-Pb 合金等;作为铜 (Cu) 或者 Cu 合金的具体例子,例如可列举 Cu、Cu-Sn 合金、Cu-Zn 合金、Cu-Ag 合金、Cu-Au 合金、Cu-Ni 合金、Cu-Fe 合金等;作为钌 (Ru) 或 Ru 合金的具体例子,例如可列举 Ru、Ru-Au 合金、Ru-Pd 合金、Ru-Pt 合金等。

[0026] 图 1 是示出本发明的电接点材料的一个实施方式的剖面图。

[0027] 图 1 中,在贵金属或者其合金 1 的表面上,设置了由含有脂肪酸的有机化合物所形成的有机被膜 2。

[0028] 图 2 是示出本发明的电接点材料的另一个实施方式的剖面图。

[0029] 图 2 中,在基体 3 的表面上形成由贵金属或者其合金 1 所形成的表层,并且在该表层的表面上,设置由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜 2。

[0030] 在本发明中,作为形成有由上述贵金属或者以该贵金属为主成分的合金形成的上述表层的基体,只要是可作为电接点材料的基体使用的基体即可,没有特别限制,例如可列举铜 (Cu) 或者其合金、铁 (Fe) 或者其合金、镍 (Ni) 或者其合金、铝 (Al) 或者其合金等。

[0031] 此外,当采用镀敷法形成由所述贵金属或者其合金构成的上述表层时,为了防止基体成分与由贵金属或者其合金形成的表层的扩散、以及提高密合性,可以设置镍 (Ni) 及其合金、钴 (Co) 及其合金、或 Cu 及其合金等适当的任意的基底层。另外,基底层可以为多层,优选根据包覆方式用途等来设置各种基底结构。对于基底层的厚度没有特别限制,但若考虑作为电接点材料的使用条件和成本等,则由上述贵金属或者以该贵金属为主成分的合金所形成的上述表层的厚度,包括基底层在内,优选为 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$,更优选为 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 。

[0032] 在由贵金属或者其合金所形成的表层的表面上形成的有机被膜,是由含有脂肪酸的有机化合物形成的具有耐热性的有机被膜。

[0033] 所说的脂肪酸是指链状的一元羧酸,以化学式 $\text{C}_n\text{H}_m\text{COOH}$ 表示, n 、 m 分别表示整数。另外,也包括不具有双键或三键的饱和脂肪酸、以及具有双键或三键的不饱和脂肪酸。

[0034] 该有机被膜是具有对贵金属进行物理吸附或化学吸附的脂肪酸、并且兼具润滑性的具有耐热性的有机被膜,该有机被膜是为了提高耐腐蚀性和润滑性而设置的。

[0035] 在本发明中,对上述有机被膜的厚度没有特别限制,但从抑制接触电阻上升的观点考虑,优选为 $0.0001 \sim 0.1 \mu\text{m}$,更优选为 $0.0001 \sim 0.01 \mu\text{m}$ 。

[0036] 作为上述脂肪酸,例如可列举碳原子数 $1 \sim 7$ 的短链脂肪酸、碳原子数 $8 \sim 10$ 的中链脂肪酸、碳原子数 12 以上的长链脂肪酸,若考虑脂肪酸的腐蚀性和稳定性,则优选为碳原子数 $8 \sim 50$ 的脂肪酸,更优选为碳原子数 $12 \sim 40$ 的脂肪酸。其中,上述碳原子数是包括羧基 (COOH) 的 C 的数目。

[0037] 作为本发明中优选的脂肪酸的具体例子,作为饱和脂肪酸,可列举辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、山萘酸、二十六碳烷酸、三十碳烷酸等;作为不饱和脂肪

酸,可列举肉豆蔻烯酸、棕榈油酸、油酸、二十四碳烯酸、亚油酸、 α -亚麻酸等。

[0038] 对于上述有机被膜的形成方法,优选将具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层的材料浸渍在含有上述有机化合物的溶液中,并进行干燥,从而形成上述被膜的方法;此外,还可以通过使具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层的材料通过含有上述有机化合物的溶液雾中,或者用沾有上述溶液的布等对具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层的材料进行擦拭等,然后再使其干燥来形成上述被膜。

[0039] 上述溶液中的含有脂肪酸的有机化合物的浓度并无特别限制,但优选溶解在甲苯、丙酮、三氯乙烷、市售品合成溶剂(例如,NS Clean 100W, JapanEnergy 公司制造)等适当的溶剂中,并使其浓度为 0.01 ~ 10 质量%来使用。对于有机被膜形成的处理温度、处理时间并无特别限制,如果在常温(25℃)下浸渍 0.1 秒以上(优选为 0.5 ~ 10 秒),则可形成具有想要获得的耐热性的有机被膜。

[0040] 该有机被膜处理,可以是对含有 1 种脂肪酸的有机被膜进行 2 次以上的形成处理、或者利用含有 2 种以上脂肪酸的混合液对有机被膜进行 2 次以上的形成处理、还可以是这些处理交替进行的形成处理,如果考虑工序数和成本方面,优选使形成处理最多在 3 次以内。

[0041] 接着,参照图 3,对本发明的电接点材料的再一个实施方式进行说明。

[0042] 图 3 是示出本发明的电接点材料的再一个实施方式的剖面图。图 3 中,在基体 3 的表面上设置由贵金属或者其合金 1 所形成的表层,在该表层的表面上设置由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物所形成的第 1 有机被膜层 4,并且在上述第 1 有机被膜层的表面上设置由含有脂肪酸的有机化合物形成的第 2 有机被膜 2。

[0043] 通过设置由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的第 1 有机被膜层,并且在上述第 1 有机被膜层的表面上设置由含有脂肪酸的有机化合物形成的第 2 有机被膜,可进一步提高由贵金属或者其合金形成的表层的表面上形成的有机被膜的润滑性和耐腐蚀性。具体而言,由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的上述第 1 有机被膜层是主要为了提高耐腐蚀性而设置的被膜层,该被膜层采用容易吸附在贵金属上的脂肪胺、硫醇来实施被膜层形成处理。

[0044] 作为本发明中所使用的脂肪胺和硫醇,优选碳原子数 5 ~ 50 的脂肪胺和硫醇,具体而言,可列举十二烷基胺、二十烷基胺、壬胺、十二烷基硫醇、十八烷基硫醇、二十烷基硫醇、壬硫醇等。

[0045] 作为第 1 有机被膜层的形成处理方法,优选将具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金构成的表层的材料浸渍在含有脂肪胺、硫醇的溶液中的方法来进行处理的方法,此外,还可以通过使具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层的材料通过含有上述脂肪胺等的溶液雾中,或者用沾有上述溶液的布等对具有由贵金属或者以贵金属为主成分的合金形成的表层的材料进行擦拭等来进行被膜层形成处理。

[0046] 上述溶液中的脂肪胺、硫醇的浓度没有特别限制,但优选溶解在甲苯、丙酮、三氯乙烷、市售品合成溶剂等适当的溶剂中并使浓度为 0.01 ~ 10 质量%来使用。处理时间也没有特别限制,如果在常温(25℃)下浸渍 0.1 秒以上(优选为 0.5 ~ 10 秒),则可形成想要得到的有机被膜层。

[0047] 在该有机被膜层处理中,可以对含有 1 种脂肪胺或硫醇的有机被膜层进行 2 次以上的形成处理、或者使用含有 2 种以上脂肪胺和 / 或硫醇的混合液对有机被膜层进行 2 次以上的形成处理、还可以是上述处理交替进行的形成处理,如果考虑工序数和成本方面,则优选使形成处理最多在 3 次以内。

[0048] 形成上述第 1 有机被膜层后,进一步在上述第 1 有机被膜层的表面上形成由含有脂肪酸的有机化合物所构成的第 2 有机被膜。该第 2 有机被膜除了具有上述效果以外,在作为具有较高负载的滑动接点使用时,上述有机被膜是为了保护上述第 1 有机被膜层无法承受的滑动所设置的,并且上述有机被膜还具有长时间保护上述第 1 有机被膜层的耐蚀性的效果。第 2 有机被膜的形成,可以在设置上述由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的第 1 有机被膜层之后,通过采用与上述相同的方法进行被膜形成处理而得到。

[0049] 在本发明中,对于上述第 1 有机被膜层和第 2 有机被膜的厚度并没有特别限制,从抑制接触电阻上升的观点考虑,分别优选为 $0.0001 \sim 0.1 \mu\text{m}$,更优选为 $0.0001 \sim 0.01 \mu\text{m}$ 。

[0050] 关于上述处理,对所有贵金属及其合金而言,无论是仅对由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜进行的处理,或者是在由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的有机被膜处理后再进行形成由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜的处理,都可以发挥效果,但在上述处理中,尤其是对 Au、Ag、Cu、Pt、Pd、Ru 或者以这些金属中的任意一种以上为主成分的合金,可以发挥更强的效果,关于后述处理,尤其是对 Ag 或者以 Ag 为主成分的合金,特别能够发挥效果。

[0051] 此外,以镀敷法或包层法形成上述由贵金属或者其合金形成的表层时,与其它包覆法相比,由于有机被膜形成前的最表层的状态为活性状态,因此有机被膜会更牢固地吸附,从而可期待更大的耐腐蚀性和润滑性的效果。

[0052] 使用通过上述方法形成的本发明的电接点材料的电接点,与以往的接点材料相比,耐腐蚀性好,并且在伴有滑动的接点材料中,可形成具有耐磨损性优于以往材料的特性的电接点。

[0053] 作为本发明的电接点,可列举伴有反复插拔及滑动的电接点,具体而言,可列举汽车线束用连接器端子和滑动开关、装载在手机中的接触开关、或者记忆卡和 PC 卡的端子等。

[0054] 本发明的电接点材料即使在 1N 左右的较高负载下,也具有耐磨损性,因此滑动特性优异,并且具有耐腐蚀性、耐热性。

[0055] 按照本发明的制造方法,可制造具有更高的耐腐蚀性和润滑性,且滑动特性优异的电接点材料。

[0056] 实施例

[0057] 下面,基于实施例更详细地说明本发明,但本发明并不限于这些实施例。

[0058] 实施例 1

[0059] 对厚度 0.3mm、宽度 180mm 的 C14410 条(基体)进行电解脱脂、酸洗的前处理,然后制作表 1 所示的镀敷厚度 $0.5 \mu\text{m}$ 的镀敷构成材料。接着,对得到的镀敷构成材料实施有机被膜形成处理,得到表 1 所示的有机被膜厚度 $0.01 \mu\text{m}$ 的本发明例 1 ~ 12 和比较例 1 ~ 8 的电接点材料。另外,作为以往例,利用通常的方法在上述基体上包覆 Ag-5% Sb 合金,对

得到的包层材料进行壬硫醇的被膜层形成处理,得到以往例 1 的电接点材料。

[0060] 为了判断耐腐蚀性,对上述电接点材料进行硫化试验。将其结果以评比值 (rating number) (以下记为“RN”) 进行数值化,由此进行评价。RN 是以 JISH 8502 所记载的标准图表作为判定基准,数值越大,表示耐腐蚀性越好。另外,为了求出滑动特性,进行作为滑动电接点使用的部分的动摩擦系数测定,将 100 次滑动后的动摩擦系数与上述硫化试验的结果一同记载在表 1 中。

[0061] 上述前处理条件以及镀敷条件如下。

[0062] (前处理条件)

[0063] [电解脱脂]

[0064] 脱脂液:60g/l 的 NaOH

[0065] 脱脂条件:2.5A/dm²、温度 60℃、脱脂时间 60 秒

[0066] [酸洗]

[0067] 酸洗液:10%硫酸

[0068] 酸洗条件:浸渍 30 秒、室温 (25℃)

[0069] (镀敷条件)

[0070] [Au 镀敷]

[0071] 镀敷液:14.6g/l 的 KAu(CN)₂、150g/l 的 C₆H₈O₇、180g/l 的 K₂C₆H₄O₇

[0072] 镀敷条件:电流密度 1A/dm²、温度 40℃

[0073] [Au-Co 镀敷]

[0074] 镀敷液:14.6g/l 的 KAu(CN)₂、150g/l 的 C₆H₈O₇、180g/l 的 K₂C₆H₄O₇、3g/l 的 EDTA-Co(II)、2g/l 的哌嗪

[0075] 镀敷条件:电流密度 1A/dm²、温度 40℃

[0076] [Ag 镀敷]

[0077] 镀敷液:50g/l 的 AgCN、100g/l 的 KCN、30g/l 的 K₂CO₃

[0078] 镀敷条件:电流密度 0.5 ~ 3A/dm²、温度 30℃

[0079] [Cu 镀敷]

[0080] 镀敷液:250g/l 的 CuSO₄ · 5H₂O、50g/l 的 H₂SO₄、0.1g/l 的 NaCl

[0081] 镀敷条件:电流密度 6A/dm²、温度 40℃

[0082] [Pd 镀敷]

[0083] 镀敷液:45g/l 的 Pd(NH₃)₂Cl₂、90ml/l 的 NH₄OH、50g/l 的 (NH₄)₂SO₄

[0084] 镀敷条件:电流密度 1A/dm²、温度 30℃

[0085] [Pd-Ni 合金镀敷: Pd/Ni (%) 为 80/20]

[0086] 镀敷液:40g/l 的 Pd(NH₃)₂Cl₂、45g/l 的 NiSO₄、90ml/l 的 NH₄OH、50g/l 的 (NH₄)₂SO₄

[0087] 镀敷条件:电流密度 1A/dm²、温度 30℃

[0088] [Ru 镀敷]

[0089] 镀敷液:10g/l 的 RuNOCl₃ · 5H₂O、15g/l 的 NH₂SO₃H

[0090] 镀敷条件:电流密度 1A/dm²、温度 50℃

[0091] [Pt 镀敷]

[0092] 镀敷液:10g/l 的 Pt(NO₂)₂(NH₃)₂、10g/l 的 NaNO₂、100g/l 的 NH₄NO₃、50ml/l 的 NH₃

- [0093] 镀敷条件:电流密度 5A/dm²、温度 90℃
- [0094] 有机被膜形成处理条件如下。表 1 中的耐热性有机被膜为下述浸渍溶液的种类。
- [0095] 浸渍溶液:0.5 质量%脂肪酸溶液(溶剂为甲苯)
- [0096] 浸渍条件:常温(25)℃、浸渍 5 秒钟
- [0097] 干燥:40℃、30 秒钟
- [0098] 另外,以往例的壬硫醇被膜层形成的条件如下。表 1 中的耐热性有机被膜为下述浸渍溶液的种类。
- [0099] 浸渍溶液:0.2 质量%硫醇溶液(溶剂为甲苯)
- [0100] 浸渍条件:常温(25)℃、浸渍 5 秒钟
- [0101] 干燥:40℃、30 秒钟
- [0102] 另外,硫化试验条件和动摩擦系数测量条件如下。
- [0103] [硫化试验]
- [0104] 硫化试验条件:3ppm 的 H₂S、40℃、48 小时、80% Rh
- [0105] [动摩擦系数测定]
- [0106] 测定条件:R(半径) = 3.0mm 的钢球探针、滑动距离 10mm、滑动速度 100mm/秒、滑动次数为往返 100 次、负载 1N、65% Rh、25℃
- [0107] [表 1]
- [0108]

	最表层	耐热性有机被膜	RN	动摩擦系数
本发明例 1	纯 Au	硬脂酸	9.3	0.35
本发明例 2	Au-0.3% Co	硬脂酸	9.5	0.3
本发明例 3	纯 Ag	硬脂酸	7	0.3
本发明例 4	纯 Ag	辛酸	7	0.3
本发明例 5	纯 Ag	油酸	7	0.3
本发明例 6	纯 Ag	α-亚麻酸	7	0.3
本发明例 7	纯 Ag	亚油酸	7	0.3
本发明例 8	纯 Cu	硬脂酸	8	0.35
本发明例 9	纯 Pt	硬脂酸	9.5	0.35
本发明例 10	纯 Pd	硬脂酸	9.5	0.35
本发明例 11	Pd-20% Ni	硬脂酸	9.5	0.35
本发明例 12	纯 Ru	硬脂酸	9	0.3

比较例 1	纯 Au	无	9	0.8
比较例 2	Au-0.3% Co	无	9	0.8
比较例 3	纯 Ag	无	3	1.0
比较例 4	纯 Cu	无	5	1.0
比较例 5	纯 Pt	无	9	0.9
比较例 6	纯 Pd	无	9	0.9
比较例 7	Pd-20% Ni	无	9	0.9
比较例 8	纯 Ru	无	8	0.8
以往例 1	Ag-5% Sb	壬硫醇	7	1.0

[0109] 表 1 中,所谓“最表层”是指有机被膜或者有机被膜层形成前的具有贵金属或者以贵金属为主成分的合金的表层。在表 2 中也相同。

[0110] 由表 1 可知,通过在贵金属或者其合金的表面设置由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜,可大幅提高耐腐蚀性 (RN) 和滑动特性 (动摩擦系数)。另外,在以往例 1 中可到如下的结果:在负载达到 1N 时,动摩擦系数将上升。

[0111] 实施例 2

[0112] 对厚度 0.3mm、宽度 180mm 的 C14410 条 (基体) 进行电解脱脂、酸洗的前处理,然后制作表 2 所示的镀敷厚度 0.5 μm 的镀敷构成材料。接着,对得到的镀敷构成材料实施有机被膜形成处理,得到第 1 有机被膜层厚度为 0.01 μm 、第 2 有机被膜厚度为 0.01 μm 的本发明例 13 ~ 26 的电接点材料。另外,为了比较,将表 1 所记载的比较例 1 ~ 8 以及以往例 1 的电接点材料一同记载在表 2 中。

[0113] 被膜形成处理条件如下。表 2 中的第 1 有机被膜层以及第 2 耐热性有机被膜为下述浸渍溶液的种类。

[0114] (第 1 有机被膜层形成)

[0115] 浸渍溶液:0.2 质量%脂肪胺或硫醇溶液 (溶剂为甲苯)

[0116] 浸渍条件:常温 (25) $^{\circ}\text{C}$ 、浸渍 5 秒钟

[0117] 干燥:40 $^{\circ}\text{C}$ 、30 秒钟

[0118] (第 2 有机被膜形成)

[0119] 浸渍溶液:1.0 质量%脂肪酸溶液 (溶剂为 NS Clean100W)

[0120] 浸渍条件:室温 (25) $^{\circ}\text{C}$ 、浸渍 5 秒钟

[0121] 干燥:40 $^{\circ}\text{C}$ 、30 秒钟

[0122] 为了判断耐腐蚀性,对上述电接点材料进行了硫化试验。将其结果与实施例 1 同样地以 RN 进行数值化,由此进行评价。另外,为了求出滑动特性,进行作为滑动电接点使用的部分的动摩擦系数测定,将 100 次滑动后的动摩擦系数与上述硫化试验的结果一同记载

在表 2 中。另外,前处理条件、镀敷条件以及硫化试验条件,是以与实施例 1 相同的条件进行。

[0123] 动摩擦系数测定条件如下。

[0124] [动摩擦系数测定]

[0125] 测量条件:R(半径)=3.0mm 的钢球探针、滑动距离 10mm、滑动速度 100mm/秒、滑动次数为往返 100 次、负载 1.5N、65% Rh、25℃

[0126] [表 2]

[0127]

	最表层	第 1 有机被膜层	第 2 耐热性有机被膜	RN	动摩擦系数
本发明例 13	纯 Au	十八烷基硫醇	硬脂酸	9.8	0.3
本发明例 14	Au-0.3% Co	十八烷基硫醇	硬脂酸	9.8	0.25
本发明例 15	纯 Ag	十八烷基硫醇	硬脂酸	9	0.25
本发明例 16	纯 Ag	十二烷基胺	硬脂酸	9	0.25
本发明例 17	纯 Ag	二十烷基胺	硬脂酸	9	0.25
本发明例 18	纯 Ag	壬胺	硬脂酸	9	0.25
本发明例 19	纯 Ag	十二烷基硫醇	硬脂酸	9	0.25
本发明例 20	纯 Ag	二十烷基硫醇	硬脂酸	9	0.25
本发明例 21	纯 Ag	壬硫醇	硬脂酸	9	0.25
本发明例 22	纯 Cu	十八烷基硫醇	硬脂酸	9	0.3
本发明例 23	纯 Pt	十八烷基硫醇	硬脂酸	9.8	0.3
本发明例 24	纯 Pd	十八烷基硫醇	硬脂酸	9.8	0.3
本发明例 25	Pd-20% Ni	十八烷基硫醇	硬脂酸	9.8	0.3
本发明例 26	纯 Ru	十八烷基硫醇	硬脂酸	9.5	0.25
比较例 1	纯 Au	无	无	9	0.8
比较例 2	Au-0.3% Co	无	无	9	0.8
比较例 3	纯 Ag	无	无	3	1.0
比较例 4	纯 Cu	无	无	5	1.0
比较例 5	纯 Pt	无	无	9	0.9

比较例 6	纯 Pd	无	无	9	0.9
比较例 7	Pd-20% Ni	无	无	9	0.9
比较例 8	纯 Ru	无	无	8	0.8
以往例 1	Ag-5% Sb	壬硫醇	无	7	1.0

[0128] 由表 2 可知,在贵金属或者其合金的表面上设置有由脂肪胺、硫醇中的任一种或者由两者的混合物形成的有机被膜层,并且在所述有机被膜层的上层设置有由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜的实施例 13~26,与表 1 的仅设置有由含有脂肪酸的有机化合物形成的有机被膜的实施例 1~12 相比,耐腐蚀性 (RN) 和滑动特性 (动摩擦系数) 进一步提高。尤其是 Ag,不仅滑动特性 (动摩擦系数),而且耐腐蚀性 (RN) 也进一步大幅度提高。

[0129] 实施例 3

[0130] 对厚度 0.64mm、宽度 150mm 的 C26800 条 (基体) 进行电解脱脂、酸洗的前处理后,实施厚度 1.0 μm 的纯 Ag 镀敷,从而得到第一有机被膜层厚度为 0.005 μm 、第二有机被膜 (硬脂酸) 厚度为 0.005 μm 的材料 (本发明例 27~37)。

[0131] 另外,作为以往例,得到仅形成厚度 0.005 μm 的第一有机被膜层的 Ag-5% Sb 镀敷 + 壬硫醇材料 (以往例 2)。

[0132] 以表 3 所示的加热条件对得到的本发明例 27~37、以往例 2、以及表 1 所示的比较例 1~8 进行加热处理,然后以与实施例 1 相同的方式进行动摩擦系数的测定。结果示于表 3 中。

[0133] [表 3]

[0134]

本发明例	加热条件		动摩擦系数			
	加热温度	加热时间	第 1 次	第 10 次	第 50 次	第 100 次
27	-	-	0.05	0.1	0.25	0.3
28	50	24	0.05	0.1	0.25	0.3
29	50	120	0.05	0.15	0.25	0.3
30	50	720	0.05	0.15	0.25	0.3
31	50	4320	0.1	0.15	0.25	0.35
32	50	8760	0.1	0.15	0.3	0.35
33	80	24	0.05	0.1	0.25	0.3
34	80	120	0.1	0.15	0.25	0.3
35	80	720	0.1	0.2	0.25	0.35
36	80	4320	0.15	0.2	0.25	0.35
37	80	8760	0.15	0.25	0.3	0.35
比较例						
1	50	24	0.25	0.4	0.7	0.8
2	50	24	0.2	0.35	0.7	0.8
3	50	24	0.2	0.4	0.8	1
4	50	24	0.15	0.35	0.8	1
5	50	24	0.2	0.35	0.75	0.9
6	50	24	0.2	0.35	0.75	0.9
7	50	24	0.15	0.3	0.75	0.9
8	50	24	0.2	0.3	0.7	0.8
以往例						
2	50	24	0.1	0.25	0.75	1

[0135] 由表 3 可知,即使实施加热试验至 80℃,滑动特性(动摩擦系数)也比以往例和比较例优异,可知本发明例的耐热性优异。

[0136] 工业实用性

[0137] 本发明的电接点材料因使用寿命长,特别优选用于伴有滑动的滑动开关、触动开关等的电接点。

[0138] 另外,本发明的电接点由于耐腐蚀性、耐磨损性优异,因此使用寿命长,适合用作伴有滑动的滑动开关、触动开关等。

[0139] 通过实施方式对本发明进行了说明,但只要本发明没有特别指定,则并不是要在发明的任意细节部分对本发明进行限定,只要不违背本申请权利要求所示的发明主旨和范围,则应作最宽范围的解释。

[0140] 本申请主张基于 2007 年 4 月 3 日在日本提出专利申请的日本特愿 2007-097785、以及 2008 年 3 月 27 日在日本提出专利申请的日本特愿 2008-083320 的优先权,这些专利申请的内容作为参照被记载在本说明书的一部分中。

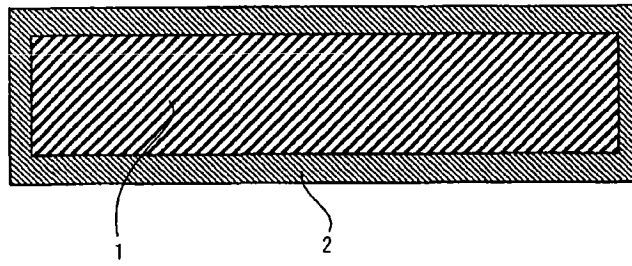


图 1

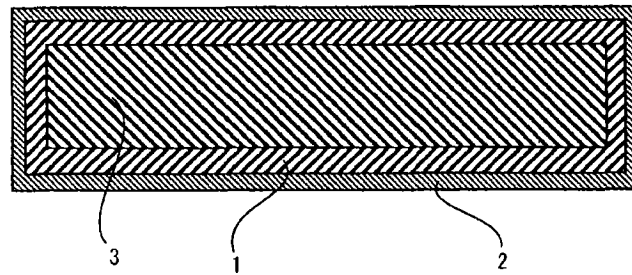


图 2

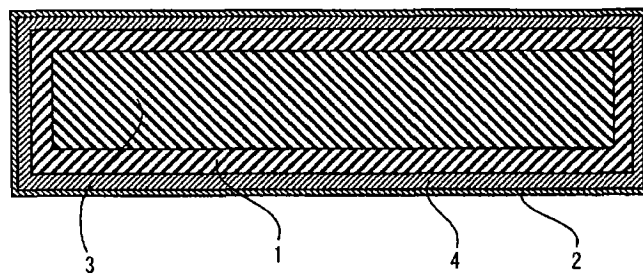


图 3