



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104919658 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201380070098. 1

代理人 高培培 车文

(22) 申请日 2013. 07. 16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01R 13/03(2006. 01)

2013-002294 2013. 01. 10 JP

H01R 43/16(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/069265 2013. 07. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/109084 JA 2014. 07. 17

(71) 申请人 株式会社自动网络技术研究所

地址 日本三重县

申请人 住友电装株式会社

住友电气工业株式会社

(72) 发明人 须永隆弘 坂喜文

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

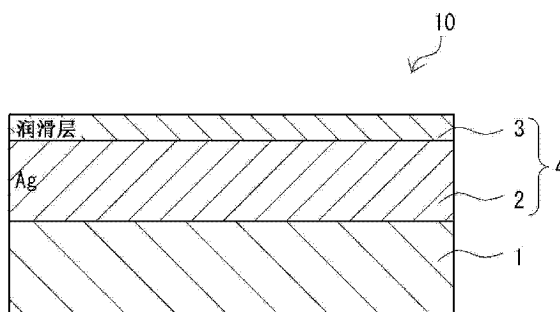
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

连接器端子及连接器端子的制造方法

(57) 摘要

本发明目的是在电气接点部的表面具有银层的连接器端子中,提供一种减少表面的摩擦系数且实用性和生产性优异的连接端子及这样的连接端子的制造方法。在连接器端子(20)的与其他的导电构件(29)电接触的接点部形成包覆层(4),该包覆层(4)由银层(2)和使银层(2)与包含硫醇和苯并三唑的溶液接触而形成的膜(3)构成。该溶液优选以水为溶剂,硫醇优选为十八硫醇。



1. 一种连接器端子,其特征在于,  
在与其他的导电构件电接触的接点部具有包覆层,该包覆层由银层和使所述银层与包含硫醇和苯并三唑的溶液接触而形成的膜构成。
2. 根据权利要求 1 所述的连接器端子,其特征在于,  
所述包含硫醇和苯并三唑的溶液以水为溶剂。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的连接器端子,其特征在于,  
所述硫醇是十八硫醇。
4. 一种连接器端子的制造方法,其特征在于,  
在与其他的导电构件电接触的接点部的最表面形成了银层之后,使所述银层与包含硫醇和苯并三唑的溶液接触而在所述银层的表面形成膜。
5. 根据权利要求 4 所述的连接器端子的制造方法,其特征在于,  
所述包含硫醇和苯并三唑的溶液以水为溶剂。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的连接器端子的制造方法,其特征在于,  
所述硫醇是十八硫醇。

## 连接器端子及连接器端子的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及连接器端子及其制造方法,更详细而言,涉及在表面具有银层的连接器端子及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 以往,作为将汽车的电气元件等连接连接器端子,通常使用向铜或铜合金等母材的表面实施了金属镀敷的构件。作为这样的镀敷金属,锡是最一般的材料,但银由于也提供比较低的接触电阻,并提供良好的连接可靠性,因此存在尤其是使用于大电流用端子等的情况。

[0003] 然而,银是柔软的金属,容易发生表面的胶粘。由此,在镀银端子中,产生接点部的摩擦系数的上升及伴随于此的耐磨损性的下降和端子插入力的增大的问题。

[0004] 为了减少端子接点部的摩擦系数,公知在接点部形成含有有机成分层并赋予润滑效果的情况。例如,在专利文献1中公开了,在金等的镀敷层的表面形成由含有硫醇基的有机化合物构成的有机物质结合层,在其上形成由油构成的润滑层。而且,在专利文献2中公开了在基材表面形成了混合有氟系树脂微粒子和氟系油的厚度 $0.2 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 的涂膜的情况。在涂敷时,氟系树脂微粒子和氟系油向氟系溶剂分散而被稀释。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2000-15743号公报

[0008] 专利文献2:日本专利4348288号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 在上述专利文献1的结构中,以实施例作为参考,需要 $100 \sim 400 \mu\text{m}$ 的厚度的油层,当这样使用大量的油时,端子接点部发粘,实用性低。进而,必须依次分别执行形成有机物质结合层的工序和形成润滑层的工序,因此制造工序变得烦杂,生产性降低。

[0011] 在专利文献2的结构中,也将含有氟系油的涂膜以亚微米的厚度涂敷,因此端子接点部存在一定程度发粘。而且,在制造工序中使用氟系溶剂及氟系油,由此其使用及废弃花费劳力和时间,成为使连接器端子的生产性下降的主要原因。

[0012] 本发明要解决的课题是在电气接点部的表面具有银层的连接器端子中,提供一种减少表面的摩擦系数且实用性和生产性优异的连接端子及这样的连接端子的制造方法。

[0013] 用于解决课题的方案

[0014] 为了解决上述课题,本发明的连接器端子的主旨在于,在与其他的导电构件电接触的接点部具有包覆层,该包覆层由银层和使所述银层与包含硫醇和苯并三唑的溶液接触而形成的膜构成。

[0015] 在此,优选的是,所述包含硫醇和苯并三唑的溶液以水为溶剂。

[0016] 而且,优选的是,所述硫醇是十八硫醇。

[0017] 本发明的连接器端子的制造方法的主旨在于,在与其他的导电构件电接触的接点部的最表面形成了银层之后,使所述银层与包含硫醇和苯并三唑的溶液接触而在所述银层的表面形成膜。

[0018] 在此,优选的是,所述包含硫醇和苯并三唑的溶液以水为溶剂。

[0019] 而且,优选的是,所述硫醇是十八硫醇。

[0020] 发明效果

[0021] 根据上述发明的连接器端子,通过与包含硫醇和苯并三唑的溶液的接触而形成的膜使银层表面的摩擦系数减少。并且,不会发生大量的有机分子留在银表面而使端子接点部发粘的情况,实用性优异。此外,使硫醇和苯并三唑溶解于溶剂,仅通过使该溶液与端子材料接触就能够制造本发明的连接器端子,因此生产性优异。

[0022] 在此,所述包含硫醇和苯并三唑的溶液以水为溶剂时,容易进行溶液的处理及废弃等的处理,因此连接器端子的生产性进一步提高。此外,能避免在制造工序中使用的溶剂给环境造成负荷或恶劣影响的情况。

[0023] 而且,在所述硫醇为十八硫醇的情况下,能够向接点部赋予高润滑效果。

[0024] 根据上述发明的连接器端子的制造方法,能够以高生产性制造出低摩擦系数且实用性优异的连接器端子。

## 附图说明

[0025] 图 1 是表示本发明的一实施方式的连接器端子的接点部的层叠结构的示意剖视图。

[0026] 图 2 是表示本发明的一实施方式的连接器端子的结构的示意图。

## 具体实施方式

[0027] 以下,关于本发明的实施方式,使用附图详细说明。

[0028] 本发明的连接器端子中,至少与其他的导电构件电接触的接点部由图 1 所示的连接器端子材料 10 构成。连接器端子材料 10 在母材 1 的表面上具有包覆层 4,所述包覆层 4 由银层 2 和形成在银层 2 上的润滑层 3 构成。

[0029] 母材 1 成为连接器端子的基材,可以由任意的金属材料构成,但是作为连接器端子的母材,可以例示由最普遍使用的铜或铜合金构成的情况。而且,在母材 1 的表面,出于提高银层 2 与母材 1 的紧贴性、赋予耐热性等的目的,也可以在银层 2 的下层适当形成中间层。作为这样的中间层,可以例示镍层,在母材 1 由铜或铜合金构成的情况下,起到阻止铜原子从母材 1 向银层 2 的扩散的作用。

[0030] 银层 2 也可以由硬质银层或软质银层构成。优选设为摩擦系数减少效果大且具有低电阻和高耐热可靠性的软质银层。银在各种金属中具有比较低的电阻率,表面的氧化也不怎么进展,因此在表面显示出低的接触电阻值。银层 2 的厚度优选处于  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  的范围。当比该范围薄时,接触电阻减少的效果减小。另一方面,当比该范围厚时,由于银的柔软性,即使在表面形成润滑层 3,也难以有效减少表面的摩擦系数。银层 2 也可以通过任意

的方法形成,但是通过电解镀敷法形成的情况从生产性及制造成本抑制的观点出发优选。

[0031] 润滑层 3 使银层 2 与含有硫醇和苯并三唑的溶液接触而形成。润滑层 3 起到减少银层 2 的表面的摩擦系数的作用。通过减少端子接点部的表面的摩擦系数而端子接点部的耐磨损性提高,在端子插拔时所需的力(插入力)也减少。

[0032] 通过将润滑层 3 形成在银层 2 的表面,即便不使用一般的油成分作为润滑剂也能减少表面的摩擦系数,不会发生使用油的情况的发粘,连接器端子的实用性优异。

[0033] 在此,使银层 2 与含有硫醇和苯并三唑的溶液接触是指将银层 2 浸渍在这样的溶液中的情况,向银层 2 的表面滴下、涂敷这样的溶液等。除了浸渍、滴下、涂敷以外也可以以任意的方式使溶液与银层 2 接触,但是为了可靠地形成润滑层 3,优选将银层 2 浸渍在溶液中而放置一定时间。

[0034] 形成溶液的溶剂只要是能够将硫醇和苯并三唑溶解即可,可以是任意的溶剂,但优选使用水。其原因是,水在大气中容易蒸发,不会产生使用有机溶剂的情况那样溶剂残留于端子表面而使连接器端子的处理性下降的情况。而且,通过将水作为溶剂,制造工序中的溶液的处理、废弃变得容易,并且也不会产生废液给环境造成恶劣影响的情况。

[0035] 作为润滑层 3 使用的硫醇,优选使用作为润滑层 3 尽量充分稳定地留在银表面上的大小的分子量且以充分的溶解度尽量溶解于溶剂的大小的分子量。若是直链烷烃硫醇的情况,则碳数优选为 5 ~ 30 左右,更优选 10 ~ 25 左右。例如,若是十八硫醇(碳数:18),则能够溶解于以水或醇类为首的溶剂,而且使银层 2 接触于与苯并三唑的混合溶液,即使在干燥之后,也与苯并三唑一起留在银表面,结果是显示出高的摩擦系数减少作用。在表面未形成润滑层 3 的状态下的银层 2 表面的摩擦系数为 0.6 ~ 1.0 左右,但是当在表面形成使用了十八硫醇和苯并三唑的润滑层 3 时,摩擦系数成为 0.3 以下的小值。

[0036] 接下来,本发明的连接器端子可以具有任意的形状,但是作为一例,图 2 表示阴型连接器端子 20 的结构。阴型连接器端子 20 具有与公知的阴型连接器端子同样的形状。即,阴型连接器端子 20 的夹压部 23 形成为前方开口的四方筒状,在夹压部 23 内插入作为对方连接构件的阳型端子 29。在夹压部 23 的底面的内侧形成有向内侧后方折回的形状的弹性接触片 21。弹性接触片 21 在向夹压部 23 内部侧鼓出的压花部 21a 处与阳型端子 29 接触,对阳型端子 29 施加向上的力。与弹性接触片 21 相对的夹压部 23 的顶部的表面作为内部相对接触面 22,阳型端子 29 由弹性接触片 21 按压于内部相对接触面 22,由此阳型端子 29 被夹压保持在夹压部 23 内。

[0037] 在形成连接器端子 20 的母材 1 中的、弹性接触片 21 与内部相对接触面 22 的向夹压部 23 的内侧露出的表面形成有由银层 2 和润滑层 3 构成的包覆层 4。由此,在弹性接触片 21 及内部相对接触面 22 与阳型端子 29 的接点部,实现低摩擦系数。在此,包覆层 4 即使未形成于弹性接触片 21 的表面整体,只要仅在弹性接触片 21 中的压花部 21a 形成就是充分的。反之,可以在更宽的区域形成包覆层 4,也可以包覆构成连接器端子 20 的母材 1 的表面整体。而且,在阳型端子 29 的表面也可以形成包覆层 4。

[0038] 作为形成连接器端子的顺序,可以在通过冲压加工等使用母材 1 来形成上述阴型连接器端子那样的端子形状之后形成包覆层 4,也可以在平板状的母材 1 上形成包覆层 4 之后形成端子形状。或者,还可以在平板状的母材 1 的表面上形成银层 2 之后形成端子形状,然后进行与溶液的接触来形成润滑层 3。在需要慎重地防止机械加工工序中的润滑层 3 的

剥离的情况下,只要至少在端子形状的加工后进行润滑层 3 的形成即可。

[0039] 实施例

[0040] 以下,使用实施例来详细说明本发明。

[0041] [ 实施例 1 ]

[0042] 在板状的铜合金母材的表面以电解镀敷法形成了厚度 5 μm 的软质银层。将该镀银板在十八硫醇 (C18SH) 与苯并三唑 (BTA) 的混合水溶液 (化学电子社 (Chemical Denshi) 制“CE9500W”) 中以 52℃ 浸渍 1 分钟,在取出后,进行了自然干燥。

[0043] [ 比较例 1 ]

[0044] 将与实施例 1 同样地制成的镀银板在浓度 0.025% 的苯并三唑水溶液中以 52℃ 浸渍 1 分钟,在取出后,进行了自然干燥。

[0045] [ 比较例 2 ]

[0046] 将与实施例 1 同样制成的镀银板在浓度 1mM 的十八硫醇水溶液中以 52℃ 浸渍 1 分钟,在取出后,使用乙醇进行清洗,并进行干燥。

[0047] [ 试验方法 ]

[0048] ( 摩擦系数的评价 )

[0049] 作为端子的插入力的指标,对于实施例 1 及比较例 1、2 的试料片,评价了动摩擦系数。即,使平板状的试料片和半径 3mm 的压花状的试料片沿铅垂方向接触并保持,一边使用压电促动器沿铅垂方向施加 5N 的载荷,一边以 10mm/min. 的速度将压花状的镀敷构件沿水平方向拉拽,使用负载传感器测定了 ( 动 ) 摩擦力。将摩擦力除以载荷所得到的值作为摩擦系数。关于各试料片,进行了 5 次独立的测定。

[0050] ( 基于 TOF-SIMS 的表面分析 )

[0051] 使用飞行时间型二次离子质量分析法 (TOF-SIMS),关于实施例 1 及比较例 2 的试料片,进行了存在于表面的化学种类的分析。

[0052] [ 试验结果及考察 ]

[0053] 表 1 示出关于各试料片的摩擦系数的测定结果。

[0054] [ 表 1 ]

[0055]

	实施例1 (C18SH + BTA)	比较例1 (BTA)	比较例2 (C18SH)
摩擦系数	0.2	0.3	0.3~0.6

[0056] 根据表 1,在浸渍于将十八硫醇与苯并三唑混合的溶液中而形成润滑层的实施例 1 的试料片中,与浸渍于仅含有苯并三唑 (比较例 1) 或仅含有十八硫醇 (比较例 2) 的溶液中的情况相比,观测到低摩擦系数。即,通过十八硫醇和苯并三唑共存于浸渍用的溶液,能有效地减少银层表面的摩擦系数。而且,与在溶液中仅含有比较例 2 的十八硫醇的情况下摩擦系数存在较大变动相比,在实施例 1 的本发明的试料片中,能稳定地得到低的摩擦系数。

[0057] 接下来,关于 TOF-SIMS 的观测结果,表 2 表示将是否观测到主要的碎片成分汇总后的情况。观测到碎片成分的情况由“○”表示,未观测到的情况由“×”表示。

[0058] [ 表 2 ]

[0059]

		实施例1 (C18SH + BTA)	比较例2 (C18SH)
离子种类 (m/z)	由来成分		
Ag <sup>+</sup> (107, 109)	银原子	○	○
CN <sup>-</sup> (26), C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> N <sup>-</sup> (90), C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> N <sub>3</sub> <sup>-</sup> (118)	苯并三唑	○	×
C <sub>18</sub> H <sub>17</sub> S <sup>-</sup> (285)	硫醇分子	○	○
C <sub>18</sub> H <sub>17</sub> SAg <sub>2</sub> <sup>+</sup> (499~505)	银硫醇盐	×	○

[0060] 在实施例 1 的试料片中, 苯并三唑由来的成分和硫醇分子由来的成分均被观测到, 可知两成分包含于在试料片表面形成的润滑层中。即, 可认为苯并三唑由来的成分与硫醇由来的成分协作而实现上述那样的摩擦系数的减少。

[0061] 比较例 2 的试料片那样的银表面上的硫醇分子取得 S-H 键解离而形成了 S-Ag 结合的银硫醇盐结构, 广泛已知形成致密地取向的自组织化单分子膜 (SAM) 的情况。对应于银硫醇盐的形成, 关于试料片 2, 观测到在 TOF-SIMS 中含有 SAg<sub>2</sub> 的碎片。相对于此, 在实施例 1 中, 未观测到这样的碎片, 可知未形成银硫醇盐、或者即便形成也是能够忽视的程度的量。即, 在实施例 1 的试料片中, 硫醇成分以与比较例 2 不同的化学状态与苯并三唑成分共存, 可认为有助于摩擦系数的减少。

[0062] 以上, 详细说明了本发明的实施方式, 但是本发明不受上述实施方式的任何限定, 在不脱离本发明的主旨的范围内能够进行各种改变。

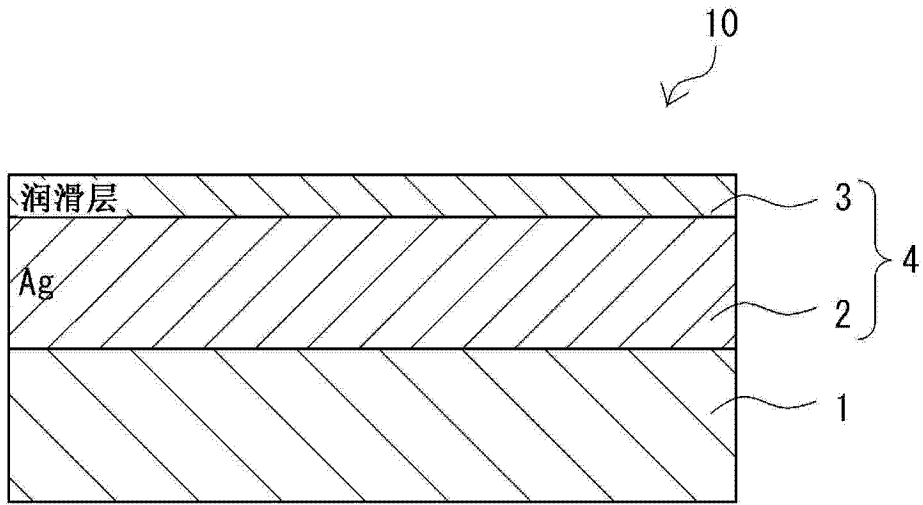


图 1

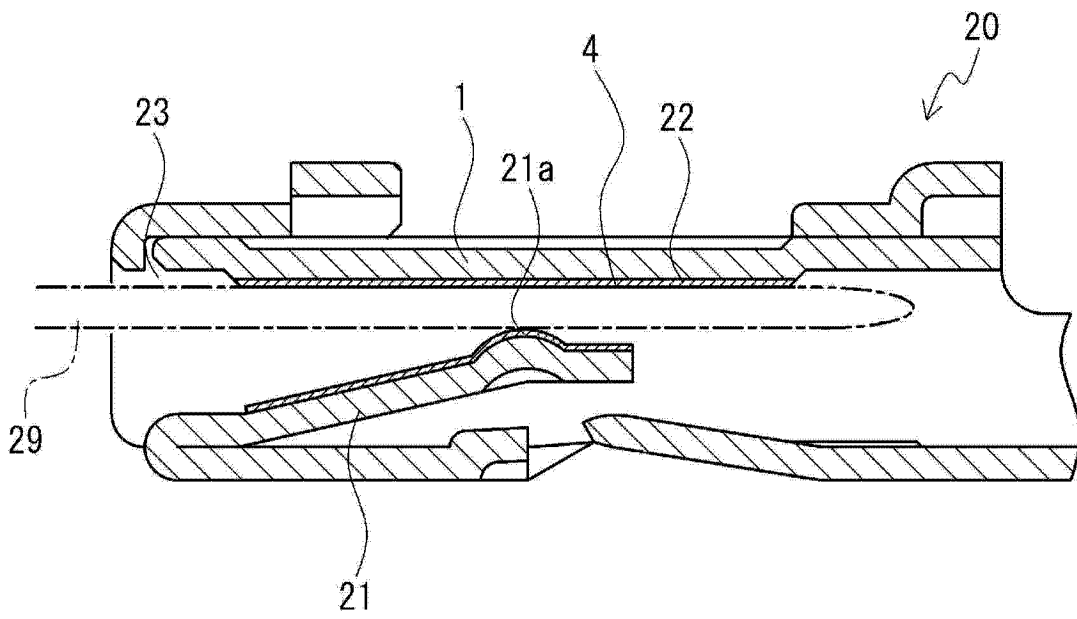


图 2