[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01H 1/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480010862.7

[43] 公开日 2006 年 5 月 24 日

[11] 公开号 CN 1777966A

[22] 申请日 2004.4.19
[21] 申请号 200480010862.7
[30] 优先权
[32] 2003. 4.22 [33] DE [31] 10318223.3
[86] 国际申请 PCT/EP2004/004153 2004.4.19
[87] 国际公布 WO2004/095485 德 2004.11.4
[85] 进入国家阶段日期 2005.10.21
[71] 申请人 路易斯伦勒有限公司
地址 德国达豪
共同申请人 弗尔运输工具电气有限公司
[72] 发明人 格哈尔德·雷纳尔 尤多·希弗肯
马丁·穆尔勒尔

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 李 勇

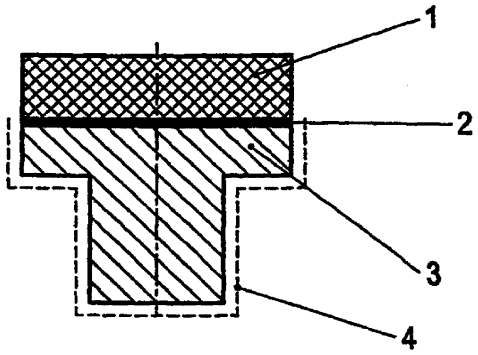
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

带有贱金属耐腐蚀层的由钨制成的接触件

[57] 摘要

本发明涉及一种接触件，具有焊接到载体(3)上的由钨构成的覆盖层(1)。 焊接层(2)以及在给定情况下的载体的至少一部分由一个比钨更贱的金属构成的层(4)所覆盖。 本发明显著改善了钨层的耐腐蚀性。



1. 一种接触件，包括一个焊接到金属载体（3）上的钨层（1），其特征在于，焊接层（2）及在给定情况下的载体（3）的至少一部分由比钨更贱的金属构成的层（4）来覆盖。

2. 如权利要求 1 所述的接触件，其特征在于，由贱金属构成的层的厚度为 0.1-20μm。

3. 如权利要求 2 所述的接触件，其特征在于，由贱金属构成的层的厚度为 0.2-2μm。

4. 如权利要求 1-3 中任一项所述的接触件，其特征在于，所述的贱金属为 Sn、Zn、Mg 或 Al。

5. 如权利要求 4 所述的接触件，其特征在于，所述的贱金属是 Sn。

6. 用于制造如权利要求 1 至 5 中任一项所述接触件的方法，其特征在于，在接触件上敷设一层由比钨更贱的金属构成的层，接着在给定情况下将位于钨层上的贱金属去除。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，敷设所述层的步骤通过电镀来实现。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述贱金属有选择性地敷设到焊料及金属载体上。

9. 如权利要求 6-8 中任一项所述的方法，其特征在于，通过滑动研磨执行将钨层再次暴露的步骤。

10. 将如权利要求 1 至 5 中任一项所述接触件作为喇叭触点或继电器触点的应用。

带有贱金属耐腐蚀层的由钨制成的接触件

在所有高熔点金属中，考虑到快速的一系列开关动作以及随之而来的火花产生，钨由于其良好的耐烧损性被选用作电机式开关设备中的接触镀层。假定接触力足够高、且提供了最小的开关电压，则在各种开关设备中，如在汽车分断器、汽车喇叭和继电器中，使用钨制成的接触件不会有问题。所述接触件通常作为铆钉来制造，其包含钨层作为接触镀层，被焊接到由软铁或铜制成的铆钉状的载体上。

但钨并非贵金属。当在空气中进行开关动作时，在表面上会形成氧化覆盖层。人们已知在钨制成的接触件上会形成腐蚀的问题已经超过 50 年了，在不利的开关动作条件下，这种腐蚀会影响钨作为接触材料的通用性。在干燥的空气中、以及在炎热的环境（沙漠气候）下，用钨制成的接触件能够长时间地保持不受侵蚀、并保持完整的功能性。但如果环境很潮湿（热带气候），未受保护的钨将很快被腐蚀。

在下面的公开文献中描述了腐蚀形成的条件和效果：

Keil, A. : Eine spezifische Korrosionserscheinung an Wolfram-Kontakten（钨制触点上的特殊腐蚀效应），**Werkstoffe und Korrosion**（材料和腐蚀）**7, (1952), 263-265.**

Keil, A. : Meyer, C.L. : Korrosionserscheinungen an Unterbrecherkontakten（分断器触点上的腐蚀效应），**Elektropost**（电子邮报）**7, (1954), 93-95.**

Vinaricky, E 等人: **Elektrische Kontakte**（电触点），**Werkstoffe und Anwendungen**（材料及应用），柏林，2002 年，第 178 页。

上述公开文献报道了由于所释放的有机物，尤其是在热带气候条件下，所造成的触点故障。

近年来，对于汽车供给领域中由于接触件的腐蚀而引起的喇叭和信号喇叭的故障进行了大量的研究。同样也对电机式继电器中用钨来

镀层的前导触点或主触点进行了类似的研究。

在炎热和潮湿的气候下，由钨制成的接触组件非常容易发生故障。例如如果在一种新的汽车型号投放市场之前，已经生产出一定数目的汽车放入库存，这些汽车可能在由汽车经销商交给客户之前已经在炎热、潮湿的条件下停放了数月之久，上述的腐蚀效应可以在喇叭触点中以统计学上非常显著的方式观察到。

如果在打开有问题的部件之后喇叭停止工作，往往会在闭合的钨接触件上及其之间发现很明显的氧化钨和钨酸盐的厚氧化层。由于这种中间层使得触点相互分离，使接触电阻升高，喇叭停止工作。为了弥补这种困扰消费者并给制造商带来额外成本的缺陷，已经进行了大量的尝试。

本领域技术人员所熟知的一种方法是在将接触铆钉装入到开关设备中之前，在整个接触铆钉上镀上一层薄薄的镍层。由于镍的惰性特性，如果镍层保持完整的话，被关断的触点将长时间保持清洁，不会形成腐蚀层。然而，由于喇叭制造商需要对新的喇叭进行必要的测试，在开关表面处的镍层局部受到破坏。镍层的保护效果大大降低。在现场测试中，已经证明镍镀层的积极效果将不再起作用.

另外一种方法是对钨开关表面进行渗碳处理。形成一个钨中含碳的几微米厚的硬层。毫无疑问，这种硬层改善了耐腐蚀性。

日本专利申请 20128/1974 中公开了使用石墨粉作为渗碳剂的方案。

德国公开文本 3232097A1 中公开了在受控气体炉中使用丙烷作为渗碳剂的方案。其中不能避免钨接触层由于同时发生的不希望的碳化在焊接一侧出现的损伤以及炉的加热导体的损伤。

另外，在上述两种方法中，薄的保护层由于喇叭的接通而受到破坏，使得自由态的钨失去保护，暴露在环境空气中。

形成这种保护层的成本很高，且需要附加的加工步骤，因此使得其过于昂贵。实际上，包含硬层的钨触点不能很好地保护它们自身。

另外还尝试对接触铆钉进行镀银处理，或者使用具有很高银含量

的焊接金属（因此是一种更为贵重的金属）来代替普通的铜焊料，用于提高钨接触铆钉的耐腐蚀性。

这些方法也只能偶尔使用，并且不能显著地提高耐腐蚀性。

因此本发明的目的在于开发出一种通过 Cu 或 Ag 硬焊金属将钨镀层焊接到一个金属载体上所构成的接触件，该接触件在易受腐蚀的条件下、尤其是在炎热和潮湿的气候影响下，不会损害开关性能。

上述目标通过以下令人惊讶的发现来解决：通过用一个薄的贱金属层来覆盖焊接层和载体，能够显著地提高钨镀层的耐腐蚀性。

因此，本发明的主题是一种包含钨镀层的接触件，其焊接层（2）和载体（3）均镀有一层薄的贱金属层（4）。

铆钉的优选实施方式是权利要求 2 至 5 的主题。制造这种接触件的方法在权利要求 6 至 9 中描述。

根据本发明，考虑这样的金属作为贱金属：这些金属在工作条件下在电化学的电位序中比钨具有更大的负极性。优选的例子为锡、锌、镁和铝，其中锡（Sn）是特别优选的。锡在电位序中与钨只有很小的差别。然而锡在实践中已经证明是特别适宜的。在 Sn 的电沉积中需要强调的是，这是一种能够以非常低的成本实现的方法，并在美观方面得到了很引人注目的效果。

本发明所述解决方案的优点在于，在开关触点时，烧熔材料钨没有任何保护层/外部层，因此它既不会由于火花的产生而被损坏，也不需要在开关时考虑干扰的影响。贱金属层的效果不是通过在要保护的钨上以物理方式覆盖而实现，而是仅仅通过电化学方式来实现。

发明人假设，当在相应表面上引入液体膜的情况下，通过形成局部电池，贱金属（Sn，Zn，Mg 或 Al）最好在当前电位关系下为了保护更为贵重的钨而被去除。

如果更为贵重的元素，如铜（作为 Cu 焊料）或者 Ag（作为电解覆盖层）与 W 形成了局部电池，W 接触层中的钨将优先作为所谓的“牺牲阳极”而被去除。在考虑形成局部电池的情况下，Ag 作为保护层是起到阻碍生产的效果的，而铜作为紧挨着的焊料层甚至会加速腐蚀过

程。由于 Ni 的电位位移特性表现为负极性，即更为贵重，这种相同的假设也适用于 Ni。

在所附的附图中：

图 1：（简要）示出了一个用作喇叭及继电器触点的接触件，由钨制成的接触层（1）构成，借助于 Cu 或 Ag 硬焊料（2）焊接到一个金属载体（3）上，根据本发明，这个金属载体用一个贱金属层（4）来覆盖。

图 2：示出了在一个铆钉基底上由 W 构成的接触层，在腐蚀测试之后用 0.5 至 1μm 厚的 Sn 层来进行电防腐保护。

图 3：示出了铆钉的由 W 构成的接触层，根据现有技术，作为在腐蚀测试之前的参考。

图 4：示出了铆钉的由 W 构成的接触层，根据现有技术，在腐蚀测试之后形成。

下面的非限制性的例子描述了本发明的优选实施例：

例 1：

接触铆钉包括一个直径为 4mm，厚度为 0.8mm 的钨层，用 Cu 焊料焊接到镀有镍的铁制载体上，以电镀方式敷设一个厚度为 0.2 至 2μm 的 Sn 层。接着，借助于滑动研磨以机械方式将仅仅不牢固地附着在钨表面上的锡去除。如此加工后的接触铆钉在腐蚀测试中被放置到恒定气候条件下：

96%的相对湿度，温度为 50℃，测试 48 小时。在测试过程中，约 20 件如上所述设置有锡层的铆钉、以及在瓷载体上的暴露的钨表面被置入到除湿容器中。除湿容器的底部包含饱和的硫酸钾溶液，在其顶部的相对湿度被调节到 96%。在一个单独的瓷载体上，根据现有技术的铆钉—没有任何附加的电镀贱金属层—被添加作为参考。在气候测试室中除湿容器的温度被控制为恒定的 50℃。

图 2 和 4 中示出了 48 小时后的结果。与未经过腐蚀的标准状态

相比（图 3），经过电镀后续处理的铆钉在接触表面处仅表现出轻微的浑浊。但是在观察未经过电镀后续处理的参考状态时，发现 W 表面上覆盖了厚厚的绿褐色的硬壳，这种硬壳从 Cu 焊料处的外围一直延伸到钨表面，在部分区域中一直到达钨表面的中央。这些硬壳可能是铜和钨的无机盐。如果这些硬壳位于喇叭的闭合触点之间，将导致接触电阻增大，因此使喇叭发生故障。

例 2:

建立如例 1 所述的试验条件。用 Zn 来代替 Sn 作为附加的电镀层。与未经过处理的状态相比，所得到的结果与例 1 相类似。这里的缺点是，在腐蚀后镀锌的载体上出现蓝色的氧化层。铆钉看起来很不美观。

与 Sn 和 Zn 相类似，也可以采用贱金属 Al 和 Mg。但是在采用这些金属的情况下，敷设电镀层有些困难且较为昂贵。

图1

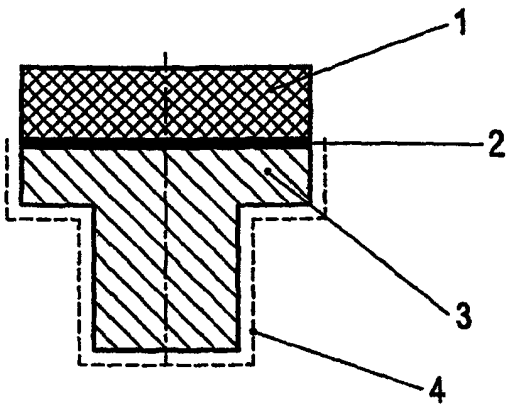
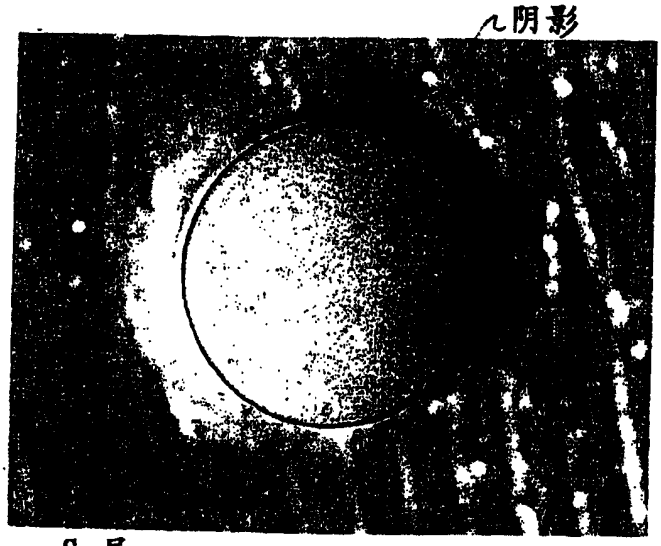
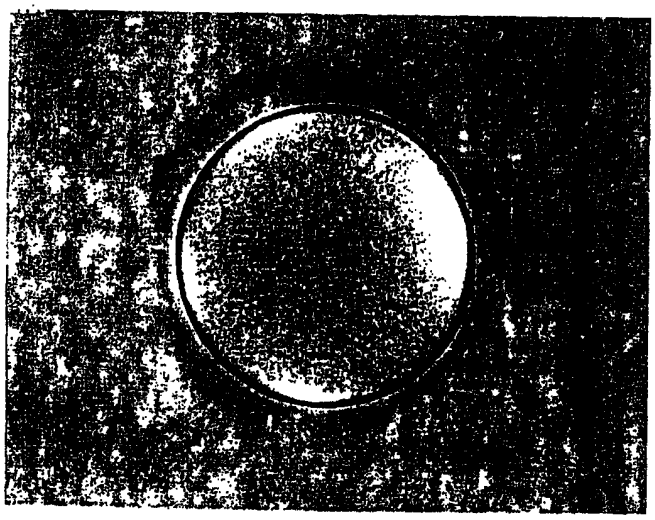


图2



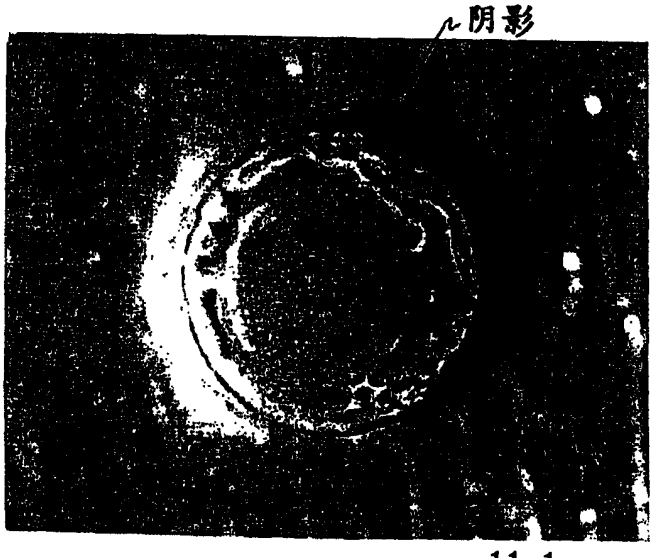
Sn层 11:1

图3



11:1

图4



11:1