[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C22F 1/14 (2006.01)
C22C 5/04 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480029605.8

[43] 公开日 2006 年 11 月 22 日

[11] 公开号 CN 1867690A

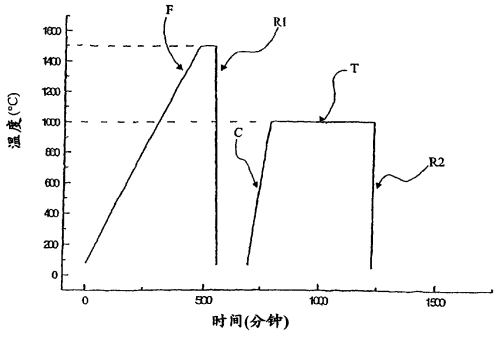
[22] 申请日 2004.7.16
[21] 申请号 200480029605.8
[30] 优先权
[32] 2003.8.13 [33] IT [31] PD2003A000187
[86] 国际申请 PCT/IB2004/002392 2004.7.16
[87] 国际公布 WO2005/017224 英 2005.2.24
[85] 进入国家阶段日期 2006.4.10
[71] 申请人 梅利克有限责任公司
地址 美国麻萨诸塞州
[72] 发明人 J·维措雷德 瓦克劳
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 段晓玲
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

铂基合金的制备方法和可用该方法得到的合金

[57] 摘要

铂/铜基合金的制备方法，它设计在受控制的气氛中，以预定比例熔化铂和铜片和/或粉末的步骤，再对如此得到的熔化产物进行热处理，以制备无相分离产物且像金基合金那样易于加工的铂/铜基合金。



1. 制备铂/铜基合金的方法，它包括下列操作步骤：

-至少一种预定量的铂和至少一种预定量的铜的熔化步骤(F)，以得到含相应铂的重量含量的熔化产物，在温度/含量状态图中，用于相分离产物稳定性的固相线温度(T_1)和限定温度(T_2)与该步骤相关；

-热处理步骤(T)，它包括在2-20小时的时间段内，维持所述熔化产物介于所述固相线温度(T_1)和所述限定温度(T_2)之间，该步骤生成具有均匀晶体结构、无相分离产物的铂/铜基合金；和

-所述热处理步骤(T)之后的最终冷却步骤(R2)，它以等于或大于20°C/min的冷却速度进行，以冷却在所述热处理(T)结束时所得到的所述合金至室温，该合金具有基本不变的所述晶体结构，因而均匀且无相分离产物。

2. 权利要求1的方法，其特征在于，以铂的色彩优势，确定其余重量份基本由铜组成的所述铂的重量含量介于400/1000- 800/1000之间的范围，从而保持所述铂基合金的颜色尽可能接具有近800/1000铂含量的铂基合金的颜色，而不是铜的颜色。

3. 权利要求1的方法，其特征在于，在400/1000- 600/1000范围内选择所述铂的重量含量，其余重量份基本由铜组成，以便能在用于金工业的熔炉中进行所述热处理步骤(T)。

4. 权利要求1、2或3的方法，其中在所述熔化步骤(F)结束时，设计中间冷却步骤(R1)，它以介于1°C/min和20°C/min之间的冷却速度，使温度降至介于所述固相线温度(T_1)和所述限定温度(T_2)之间的范围，且其中所述热处理(T)设计在所述中间冷却步骤(R1)之后。

5. 权利要求1、2或3的方法，其中在所述熔化步骤(F)结束时，设计中间冷却步骤(R1)用于使所述熔化产物降至室温，以便能够中断所述加工，并在对其进行所述热处理步骤(T)之前，贮存所述熔化产物，且其中所述热处理步骤(T)设计在所述中间冷却步骤(R1)之后。

6. 权利要求 5 的方法，其中所述中间冷却步骤(R1)是淬火处理。

7. 权利要求 5 的方法，其中所述中间冷却步骤(R1)以等于或大于 20°C/min 的冷却速度进行，以避免所述熔化产物的晶粒大小的过度增加，并限制相分离产物的形成。

8. 权利要求 5 的方法，其中所述中间冷却步骤(R1)之后是加热步骤(C)，它以介于 1°C/min 和 15°C/min 之间的加热速度使所述熔化产物的温度介于所述固相线温度(T_1)和所述限定温度(T_2)之间的范围内。

9. 前述权利要求中任一项的方法，其中所述最终冷却步骤(R2)是淬火处理。

10. 前述权利要求中任一项的方法，其中所述熔化步骤(F)在受控制的气氛中进行，以避免在所述熔化产物中形成氧化产物。

11. 权利要求 10 的方法，其中所述受控制的气氛通过真空实现。

12. 权利要求 10 的方法，其中所述受控制的气氛通过惰性气体实现。

13. 可用权利要求 1 的方法获得的铂/铜基合金，其特征在于，它具有无相分离化合物的均匀的晶体结构。

14. 权利要求 13 的铂/金基合金，其中铂以介于 400/1000- 800/1000 之间的含量存在，其余重量份基本由铜组成，所述合金具有铂的色彩优势，从而颜色更接近铂含量高于 800/1000 的铂基合金的颜色，而不接近铜的颜色。

15. 权利要求 14 的铂/铜基合金，其中铂以介于 400/1000- 600/1000 的含量存在。

16. 权利要求 13-15 中任一项的铂/铜基合金，其中所述伸长值介于 30%-60%范围。

17. 权利要求 13-16 中任一项的铂/铜基合金，它可用金领域所用的焊接技术焊接。

18. 权利要求 17 铂/铜基合金，其中所述焊接技术由焊枪焊接和激光焊接组成。

19. 权利要求 13-18 中任一项的铂/铜基合金，它可使用用于金基合金的金刚石切割工具加工，对工具的磨损与金基合金所引起的磨损相当。

铂基合金的制备方法和可用该方法得到的合金

技术领域

本发明涉及铂基合金的制备方法和可用该方法得到的合金。

构成本发明主体的方法和合金，可有利地用于制备由贵金属合金制造的半成品的制造业。

发明背景

已知铂(与银和金一起)是广泛应用于珠宝物品的制备的优选金属之一，尤其归因于它的化学稳定性和它的美感特性并随着时间的推移保持颜色不变。而且，铂以高度的延展性和可煅性为特征。然而，它往往不能以纯态使用，而是作为与其它金属例如钯和铱(它们提高其机械强度并使其更易于加工)一起的合金使用。

如今，铂及其合金广泛用于镶嵌宝石，尤其是钻石，主要是因为它们略显“中性”的颜色令钻石更显光辉。因此，已知目前最著名的钻石几乎都镶嵌于铂底托(mountings)中。

在珠宝领域，制品的铂含量通常用含量标明-称为“铂含量”，它往往用分数，即相对于所述制品总重量的千分之一的金属表示。目前用于宝石工业的铂基合金有标准的含量，即，850/1000、900/1000或950/1000。上述含量也用克拉(Kt)表示，其中相对于制品总重量的金属的分数表示为二十四分之一(1/24)，代替千分之一，如用铂含量标明。

对于各种铂合金，其含量和与铂一起配制合金的金属(一般在本技术领域称着“合金元素”)的选择往往取决于商业因素和要获得的产品的类型。

目前最常用的合金元素有钴(Co)、铱(Ir)、金(Au)、钯(Pd)、铑(Rh)和钌(rhutenium)(Ru)。近几年间，部分这些金属，特别是钯、钌和铑已经升到即使不高于铂也可与铂比较的价位，这使得它们已经导致用这些合金制备的珠宝的最终价格大大攀升。

与这些合金的使用有关的主要缺点在于，铂的高熔化温度(1769℃)，如所知道的，这使与铂及其合金的冶金学有关的任何工艺复杂化。

而且，考虑中的本领域可市售得到的冶金设备和装置几乎专门用于金匠领域，更具体地说，用于金、银及其合金的加工，这与铂及其合金的加工相比，其区别在于极为简单的冶金学性质。

因此，已经证实，金和银加工领域中所设计的设备对实现铂基合金所需的高温下工业规模的冶金作业完全不适合。例如，传统上用于金和银基合金加工的熔炉通常在远低于为铂或其合金所设计的温度下运行。

由于供金基合金焊接的装置通常达不到铂的高熔化温度，由铂基合金制备的半成品的焊接同样有问题。用焊接材料在低熔化温度下焊接，例如钎焊，尽管这可能解决与铂的高焊接温度相关的问题，但从考虑整个工艺步骤的成本观点来看是不适当的。事实上，使用不纯焊接材料会引起成品含量的变化。这必须予以必要的考虑，某些情况下为确定最终含量，采用复杂的计算。例如，为补偿由于使用焊接材料的含量损失，开始可设定采用含适当高比例的铂的铂基合金。

有利地，出于实际考虑，熔化时，通过计算为获得最终产品需要焊接操作的次数，需要预先确定半成品的铂含量。然而，涉及不同铂含量的昂贵的和不定量的熔化操作处理通常是不实用和没有成本效益的

已知目前市售得到的铂基合金，用机械术语说，以低延长性为特征，它限制伸长的半成品，尤其是链、环等的制备。由于同样的

原因，所谓的“中空”制品，例如中空项链，即可内藏由其它材料制成的核的制品的制备，也很成问题。

平均起来，已知类型的铂基合金的冷伸长值为10%，从而大大低于随含量和所述合金元素而变化的金基合金的伸长值，金基合金一般以介于20%-60%间的伸长值为特征。

目前，用相当繁复的传统合金加工方法，设计用退火步骤替换冷轧步骤，部分地克服铂基合金的伸长不足。这样，在每个退火步骤期间，在前的轧制步骤期间制得的合金的晶体结构中的内应力(internal tensions)和扭曲减少，从而在每个新的轧制步骤前恢复最初的机械伸长性能。

然而，与金或银半成品相关生产工艺相比，铂半成品的生产工艺在时间和成本方面(并从而最终在生产效率方面)为此处于相当不利的地位。

已知主要问题还面临关于铂基合金加工生成的废料利用。事实上，在其经受的加工过程中，废料的完全的和简单的再熔化不会除去被铂催化和吸附的物质。因此，所述废料实际上不能利用，从成本效益观点看，这显然构成主要缺陷。

如已经提及的，熟知的铂的催化性能导致其加工废料中杂质增加，还使铂或其合金制成的金刚石切割半成品加工面临困难。金刚石切割工艺包括，在冷却状态下用镶有金刚石尖的工具切割和机械去除产物的表面层。通过宝石工业实际上不可缺少的该工艺，可能获得令半成品增值的、特别有光泽的表面和发光效果。

已经证实，用于贵金属例如金和银的钻石切割的传统工具完全不适于进行铂的金刚石切割，因为其包有金刚石的零件受到异常程度的耗损，甚至这种耗损与金的切割所遇到的无法相比。非常软的铂表面产生的机械磨损作用引起的耗损没有对金刚石碳晶体结构的铂催化作用产生的化学侵蚀引起的耗损大。

由于事实上的金刚石零件的快速耗损，从成本观点看，由铂或其合金制成的产品的金刚石切割目前无法承受。

发明简述

在这种情况下，本发明的主要目的是提供铂基合金，其拥有美学特性(可与现有铂基合金的特性媲美)和具有机械加工性，特别是伸长值百分数(可与目前的金和银基合金的伸长值相比)。

本发明的另一个目的是提供铂基合金，它们在美感方面类似于目前可市售得到的铂基合金，但它们可经受焊接和金刚石切割作业，作业的时间和成本因素可与金和银基合金相比。

本发明的又一目的是要提供制备机械加工性可与目前金基合金比配的铂基合金的经济上简单和可靠的方法。根据所附的权利要求书，通过制备铂基合金的方法和可用这种方法得到的合金可全部实现这个和其它目的。

有利地，用本发明方法所得到的铂基合金的特征在于，伸长值介于 30%-60%，比得上传统金基合金的伸长值。因此，这些合金可用轧制和退火循环进行机械冷加工(cold-machinable)，而这种机械冷加工明显短于为目前的铂基合金所设计的机械冷加工。用本发明的上述铂基合金，可制成空心物品，例如中空的链。

其它优点包括下述事实，用本发明的铂基合金制成的物品如今可以经受产生工具耗损(可与金基合金所产生的耗损相当)的金刚石切割作业。

最终，值得注意的是，本发明的铂基合金可经历金和银基合金的典型操作时间和步骤，用焊枪(Blowtorch)和激光技术焊接。

本发明的方法设计了工艺步骤，从生产的观点看，这些工艺步骤操作简单，且使所述方法以灵活方式适于市场需求。

图的简述

根据上述目的，从下述权利要求的内容可清楚确定本发明的技术特征，只要参考表示它们的纯粹示例性和非限制性实施方案的附图，即可由下面的详细描述更加清楚地显示其优点，其中：

-附图 1 是二元合金 Pt-Cu 的状态图；

-图 2 是以示意形式说明的在实施例 1 中实施的本发明方法的步骤的时间-温度图；

-图 3 是以示意形式说明的在实施例 2 中实施的本发明方法的步骤的时间-温度图；

-图 4 是以示意形式说明的在实施例 3 中实施的本发明方法的步骤的时间-温度图；

-图 5 是以示意形式说明的在实施例 4 中实施的本发明方法的步骤的时间-温度图；

-图 6 为显示本发明方法所设计的热处理前的本发明 Pt 合金样品的图的显微照片，它得自扫描电子显微镜(SEM)；

-图 7-10 表示用图 3 所述的本发明方法得到的 Pt 合金的相同样品的不同点和不同放大比例的 SEM 显微照片。

发明详述

本发明涉及铂基合金的制备方法，它基本上包括下列操作步骤：

- 熔化步骤；
- 熔化产物的热处理步骤；
- 热处理步骤后的熔化产物的最终冷却步骤。

对于附图，下文用 F 表示熔化步骤，用 T 表示热处理步骤，用 R2 表示最终冷却步骤。

更详细地，合金中要达到的铂含量一经确定，就要熔化预定和相应量的铂和预定和相应量的铜，以得到含相应预定铂含量的熔化产物。本发明的方法优选设计采用铜作为合金元素，尽管也可能设

计采用其它合金元素的方法，虽然用较少的量，但仍然属于本发明的保护范围。

如显示于图 1 的铂/铜二元合金的状态图(温度相对于铂重量含量)中所看到的，特定固相线温度 T_1 和特定液相线温度 T_1' 与各种铂含量值一致。已知这两种温度随二元合金的含量而变化，各自绘出图中用 S 表示的固相曲线和用 L 表示的液相曲线。对每种含量的合金，这两条曲线 S 和 L 确定处于固/液平衡状态即部分液体和部分固体的二元合金的温度范围。温度低于固相线温度 T_1 时，所述合金完全呈固态，而温度高于液相线温度 T_1' 时，所述合金完全呈液态。

在温度等于和优选高于液相线温度 T_1' 下，进行熔化步骤 F，因为时间周期足以使全部质量的要熔化原料转化为液态，得到基本均匀的熔化产物。为此，可采用已知类型的、可达到所需熔化温度的熔炼炉。

根据温度条件和含量值，可在固化铂/铜基合金范围内制备相分离产物，例如 Cu_3Pt 和 CuPt。这些化合物只在给定温度范围(下文称为“稳定范围”)内是化学稳定的，这可在图 1 的状态图中用固相曲线 S 和液相曲线 L 下的虚线所示的曲线限定。对每个铂含量值，这些虚线表示的曲线确定这些相分离化合物的稳定性的上限温度 T_2。

根据本发明，熔化步骤 F 之后是热处理步骤 T，它实质上包括，在 2-20 小时的时间段内，使所述熔化产物维持在固相线温度 T_1 和上述上限温度 T_2 之间的范围内，在该范围内这些相分离化合物是稳定的。

通过所述热处理 T，可能消除发生于熔化产物固化期间的优先离析(preferential segregation)，更避免以晶体结构存在的其它相分离化合物的形成。所述处理 T 破坏可能已经形成的化合物，从而导致形成无相分离产物的合金和晶体结构的元素的均匀分布。

有利地，为优化热处理 T 持续时间和必需的能量消耗，在高于上述上限温度 T_2 的约 100°C 温度下进行热处理 T。热处理 T 的持续

时间随着进行所述处理的操作温度的升高而减少。而所述温度也取决于所用熔炉类型的性能。

然而，可以在高于或接近固相线温度下进行热处理 T，以从动力学上有利于消除离解和相分离产物及减少热处理 T 的持续时间的工艺过程。

如在下述这将会更加充分地认为，本发明的铂/铜基合金有利地含有 400/ 1000-800/1000，优选 400/1000-600/1000 范围的铂含量，以通过通常用于金工业的熔炉实现上述热处理。

根据本发明，热处理步骤 T 后跟随最终冷却步骤 R2，冷却步骤包括用等于或高于 20°C/min 的冷却速度，使热处理步骤 T 后得到的合金冷却到室温。为使热处理 T 结束时得到的、具有无相分离产物的均一晶体结构的合金冷却至室温，最终冷却步骤 R2 是必要的。

在这些分离产物的稳定范围内进行最终冷却步骤 R2 期间，上述冷却速度值可以避免，首先合金晶粒大小的过度增加，其次，所述晶粒内的相分离产物的形成。为此，最终冷却步骤 R2 也可有利地用猝灭处理进行。

根据该方法的获得的铂/铜基合金的特征在于，晶体结构无相分离化合物。这些相同的合金也以可与目前铂基合金相比的那些美感特性、以及可与目前金和银基合金相比的机械加工性和尤其是伸长性能为特征。

在珠宝领域，铂基合金的最终颜色尤其重要。传统上，所有的铂珠宝经过最终的铑修整处理(finishing treatment)，它包括在所述宝石表面沉积极薄的一层(厚度约 0.1 μm)的铑。这层铑为铂珠宝提供更强的光泽和光亮。然而，由于磨损，该层随时间的推移而趋向损蚀(deteriorate)或开裂，不可避免地露出下面的铂基合金表面。含 850、900-950 铂含量的传统铂基合金具有比得上铑层的颜色，从而确保随着时间的推移珠宝具有基本稳定的审美效果。

与人们可能有的想法相反，即使具有更低的铂含量，本发明的铂/铜基合金也令人惊喜地具有可与常规铂基合金比美的颜色。

这些结果已经用合金实现，其铜含量代表所述合金全部重量的整个残余部分，仅随要获得的铂含量而变化。根据本发明的重要特性，所述铂含量或铂含量选自 400/1000-800/1000 的范围，如所看出的，优选在 400/1000-600/1000 的范围，其中令人惊奇地关注的是，铂颜色比铜颜色占优势。

术语“占优势”应理解为，在色彩方面，意指第一种组分比第二种组分占优势，以致两种组分混合所得到的最终合金的颜色接近第一种组分的颜色。在合金内，一种组分的颜色盖过另一种组分的颜色而占优势地位，并不必然地单纯归因于它们在所述合金内的重量百分比。

然而，除铜之外，所述方法也可考虑用不同的合金元素作为主要合金元素，从而并未背离所要求的方法的发明构思。

由于本发明方法中所设计的热处理 T，在温度低于固相线 T_1 温度下，优先离析(preferential divisions)和相分离化合物例如 Cu_3Pt 或 CuPt 的形成有所不同。

从图 7-10 所示的、用扫描电子显微镜(SEM)拍摄的本发明合金样品的显微照片中，可以定性地理解前文。将这些显微照片，与表示有相同组成的但用无上述热处理 T 步骤的传统方法制成的合金样品的图 6 的照片相比较，可立即发现，用本发明方法制备的样品的晶体结构中有更大的均一性，且完全没有合金元素的优先离析。

采用 EDAX(能量色散 X 射线)技术进行浓度分析，确定这些定性观察。

因此可确定，用本发明方法制备的合金在其整个物质中具有基本不变的铂含量。

这个事实对这样获得的合金的机械加工性有积极作用。

事实上，用本发明方法得到的铂基合金的特征在于，伸长值介于30%-60%。

这些合金中的这些伸长值在物理学上是无可非议的，正好归因于缺乏优先离析和相分离化合物，例如Cu_3Pt或CuPt。从表示于图1中的Pt-Cu合金状态图中可观察到，这些同样的化合物代之以存在Pt-Cu合金，则极大地减少所述材料的冷伸长，阻碍晶体结构中的运动。在其晶体结构中有这些相分离产物离析的Pt-Cu合金样品进行的拉力试验事实上已经产生接近于0%的伸长值，这使这些合金的冷加工绝对不可能。

而且，关于Pt-Cu合金中如何避免这些相分离化合物形成，目前已知的冶金学方法没有提供任何教导，其中由于所设计的热处理T，发现没有这些分离决不是显而易见的。

如前文已描述的，根据图1中所示的状态图，作为铂含量的函数，可以确定本发明合金的熔化温度。比市售得到的铂基合金更低的熔化温度，促进要通过焊接结合在一起的边缘或部分的熔化。

在经本发明方法得到的铂/铜基合金制成的产品的焊接试验中，已经可能证实，以可与金基合金的那些相比的温度和气体消耗值(本领域技术人员所熟知)，采用焊枪焊接的可行性，它一般用于金和银加工领域。铂含量在400/1000-600/1000的合金所需的焊接时间短于较高含量的合金所需的时间。可与金基合金所得到的那些相比较的结果也纪录于激光焊接技术的案例中。

对用本发明方法制备的合金的金刚石切割试验已经证实，可能用这些合金实现改进的加工性能。事实上，在试验期间观察到，套有金刚石的工具的磨损，完全可与普通金基合金的金刚石切割期间发现的和本领域技术人员所熟知的磨损相比。

因此，由于极高的操作成本，而有限地用于至今已知的铂基合金的金刚石切割技术，现在可无任何问题和以完全经济的成本效益

方式广泛用于本发明方法所得到的合金，如在金基合金的情况下所已经发生的。

本发明方法的优选实施方案示意性地说明于图 3 中，它具体涉及 585/1000 铂含量的铂/铜基合金。

有利地，所述熔化步骤 F 的特征在于，操作温度在合金元素混合物的液相线温度之上约 100°C。

在熔化步骤 F 最后，用 R1 表示的中间冷却步骤使熔化产物降至室温。可用淬火进行冷却，如在图 3 的曲线图中用垂直线所表示的，或者以等于或大于 20°C/min 的冷却速度冷却。

对该中间冷却步骤 R1 之后得到的产物进行加热步骤 C，它使熔化产物上升到进行热处理的操作温度。可在 1°C/min-15°C/min 的范围选择加热速度。加热速度的优选值为 10°C/min。

随着该加热步骤 C 之后是已经提及的热处理 T，它包括在选自 2-20 小时的范围的一段时间内，保持熔化产物的温度介于相分离产物稳定的固相线温度 T_1 和上述限定温度 T_2 之间。对于 585/1000 铂含量的铂/铜基合金，证实温度的优选值为 1000°C，及所述处理 T 的持续时间为 17 小时。

在热处理 T 结束时，设计下降到室温的最终冷却步骤 R2。它通过淬火操作实现，或者也可以等于或大于 20°C/min 的冷却速度实现。因为与实际和成本有关的特性涉及生产工艺，所以优选通过猝灭操作实现上述最终冷却步骤 R2，如在图 3 的曲线图中所示。

有利地，按照上述本发明方法的实施方案，在中间冷却步骤 R1 之后，于所得到的合金可能易于贮存于仓库的一个点上，可以立即中止生产过程。只不过所述合金可在以后的阶段进行所述方法的后续步骤，以得到本发明产物。可根据生产需要以灵活方式优化这样设计的方法。

此外，由于生产过程的中断，可能只对熔化步骤 F 采用熔炉，代替在热处理步骤 T 中使用在最大可达到温度方面较差性能的熔炉。

本方法的另一实施方案示意性地表示于图 2、4 和 5 中，它们各自涉及具有 585/1000、417/1000 和 800/1000 铂含量的合金。所设计的不同步骤间的操作过程没有中断。在熔化步骤 F 结束时，所设计的中间冷却步骤 R1 是为了使熔化产物冷却到为热处理所设定的温度。在 1°C/min-20°C/min 的范围选择冷却速度。冷却速度的优选值为 3°C/min。

随后，在该冷却中间步骤 R1 之后，设计热处理 T。温度和处理时间的优选值为 1000°C 5 小时，二者表示于图 2 和图 4 中，或者 1400°C 2 小时，如在图 5 中所示的。热处理 T 之后是以等于或大于 20°C/min 的冷却速度降到室温的最终冷却步骤 R2。

在最终冷却步骤 R2 期间，也可改变冷却速度，如图 4 和 5 曲线图表示的步骤 R2 的热曲线的不同倾斜部分所示。作为选择，步骤 R2 也可通过淬火处理进行。

因为制备过程中没有安排中断，本方法的第二个实施方案有利地减少单件处理时间。

举例说明的两个实施方案的方法优选考虑在通过真空或经惰性气流所实现的控制的气氛中实施熔化步骤。因此可避免在熔化产物中形成用本发明的热处理 T 难以去除的氧化产物(例如氧化亚铜)，从而确保最终产物的更好的品质。

实施例 1

具有 585/1000 铂含量的 Pt-Cu 合金的制备

使都呈粉末状的 87.745 g Pt 和 62.318 g Cu 混合在一起，以得到均匀的粉末混合物。再将该混合物置于氧化铝坩锅中。坩锅和混合粉末的总重量等于 277.6 g。

将装有粉末的坩埚置于管式熔炉中，在处理开始前将熔炉置于氩气(Ar)流中约一小时，以从中排出氧气。

在氩气流中进行熔化步骤 F。如图 2 的曲线图所示，以约 3°C/min 的加热速度，于 1500°C 实现混合物的熔化。

再以约 3°C/min 的速度冷却(中间冷却步骤 R1)熔化产物，使之降至 1000°C，于该温度下继续热处理 T 约 5 小时。以约 20°C/min 的冷却速度进行最终冷却步骤 R2 使降至室温。

上述加工生成无氧化痕迹的、闪亮的浅灰色团块，其表面粗糙，尤其是没接触坩埚壁的表面。

坩埚和样品的重量约为 276.7 g，重量损失 0.9 g，相当于合金总重量的不足 1%。

如此得到的合金的铂含量为 585/1000 (14Kt)，适于用或基本不用焊接材料的、与传统金基合金所用的相同方法焊接，还适于用金刚石进行金刚石切割，其磨损相当于传统金基合金所产生的。证实用该法得到的合金适于以完全类似于常规金基合金的那种方式，获得所谓“中空”制品。

实施例 2

585/1000 铂含量的 Pt-Cu 合金的制备

使都呈粉末状的 87.745 g Pt 和 62.318 g Cu 混合在一起，以得到均匀的粉末混合物。再将该混合物置于氧化铝坩锅中。坩锅和混合粉末的总重量等于 277.6 g。

将装有粉末的坩埚置于管式熔炉中，在处理开始前将熔炉置于氩气(Ar)流中约一小时，以从中排出氧气。在氩气流中进行熔化步骤 F。

1500°C 下的熔化步骤 F 之后是通过淬火操作降至室温的中间冷却步骤 R1，如表示于图 3 中的曲线图所示，生成灰色团块的粗产物。

随后，以约 10°C/min 的速度继续处理加热至 1000°C (加热步骤 C)。于 1000°C 下，热处理 T 持续约 7 小时，接着经淬火操作最终冷却 R2 至室温。

所得到最终产物的特性与实施例 1 所得到的相同，所述产物铂含量为 585/1000 (14Kt)。

经淬火操作的中间冷却步骤 R1 后，用扫描电子显微镜(SEM)和 EDAX (能量色散 X 射线)技术分析产物样品。图 6 的 SEM 显微照片表明样品的颗粒结构没有受到热处理 T。可注意到确定数量的以相分离产物的分布为特征的明显非均匀区域。对该样品的不同浓度点进行的 EDAX 浓度分析结果得出浓度值，它们对产物的 585/1000 的平均铂含量有 10%的偏差。即使考虑 EDAX 技术的误差(所述误差可以约 ± 5%计算)，样品缺乏同质性仍然显著。

在整个工艺结束时，对最终产物样品进行 SEM 和 EDAX 分析。从示于图 7-10 的 SEM 显微照片中，它们以样品表面的不同程度的放大图像重现，可注意到合金的颗粒结构与铂颗粒几乎均匀的的分布极为相似(特别是图 7)。图 10 受由于所用显微镜的光学调焦系统的明显成直角的缺陷所轻微损害。

经对样品的不同点上进行的 EDAX 分析得到的浓度值表明与产物平均铂含量的误差非常接近 0%。将未经热处理 T 的产物与经本发明的热处理 T 的最终产物作比较，即使考虑所用分析技术的误差，在同质性方面的改进也是显著的。

实施例 3

具有 417/1000 铂含量的 Pt-Cu 合金的制备

使 66.72 g 铂粉与 93.28 g 铜粉一起混合。按照实施例 1 将氧化铝坩锅内的混合粉末引入熔炉。坩锅和粉末的总重量为 286.9 g。

在处理开始前使氩气流在熔炉内循环一小时，以从炉膛内排出氧气。

工艺步骤依次说明于图 4 的曲线图中。具有 417/1000 铂含量的最终产物由闪亮的浅灰色团块组成。

实施例 4

具有 800/1000 铂含量的 Pt-Cu 合金的制备

使 128 g 铂粉与 32 g 铜粉一起混合。将氧化铝坩锅内的混合粉末引入熔炉。粉末和坩锅总重量为 286.9 g。

在处理开始前使氩气流在熔炉内循环一小时，以从炉膛内排出氧气。工艺步骤说明于图 5 的曲线图中。具有 800/1000 铂含量的最终产物由闪亮的浅灰色团块组成。

* * *

用实施例中所述方法得到的铂/铜基合金的特征在于机械加工性，且尤其是伸长、焊接和金刚石切割的适应性，这些完全比得上可在传统类型的金基合金中发现的和本领域的技术人员所熟知的那些性质。这些机械加工性必须被认为特别涉及焊接、金刚石切割和轧制的机械操作的应用，在金和银加工方面这些应用完全是常规性的。

还证实这些铂/铜基合金适于交替采用退火和轧制处理，以得到可加工的薄片和半成品，它们可以以完全比得上由金基合金制成的同等薄片和同等半成品的某种方式加工。

从本发明的方法所得到的合金起始，特别是如在上述实施例中所述，得到具有类似于 800/1000、850/1000 或 950/1000 含量的铂所具有的颜色和美感特性的珠宝物品。这些合金的伸长值介于 30%-60%。以可与金领域的时间相比的加工时间及对用焊接材料和不用焊接材料的焊接的适宜性，采用加工金基合金所用的标准装置，加工所述物品。

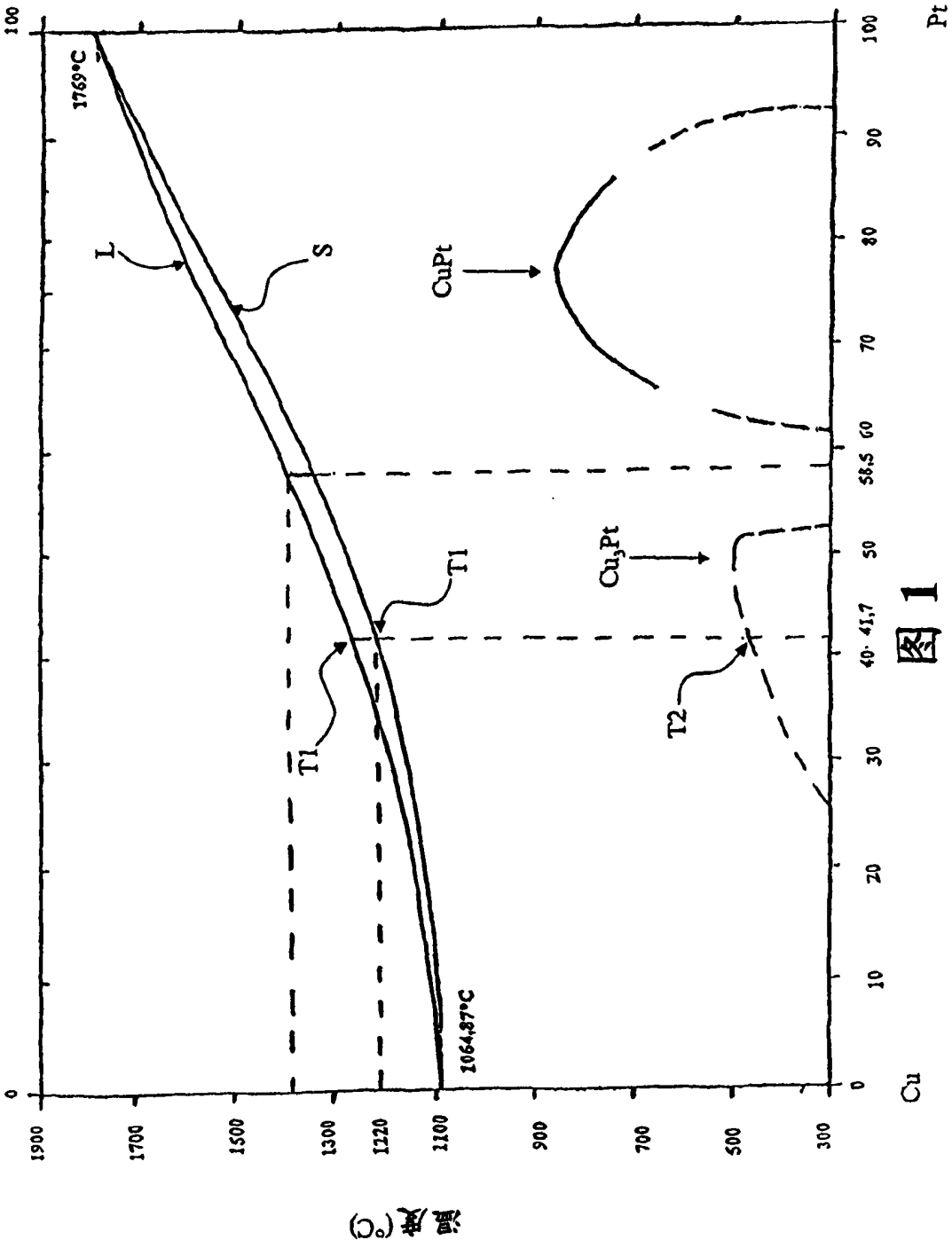
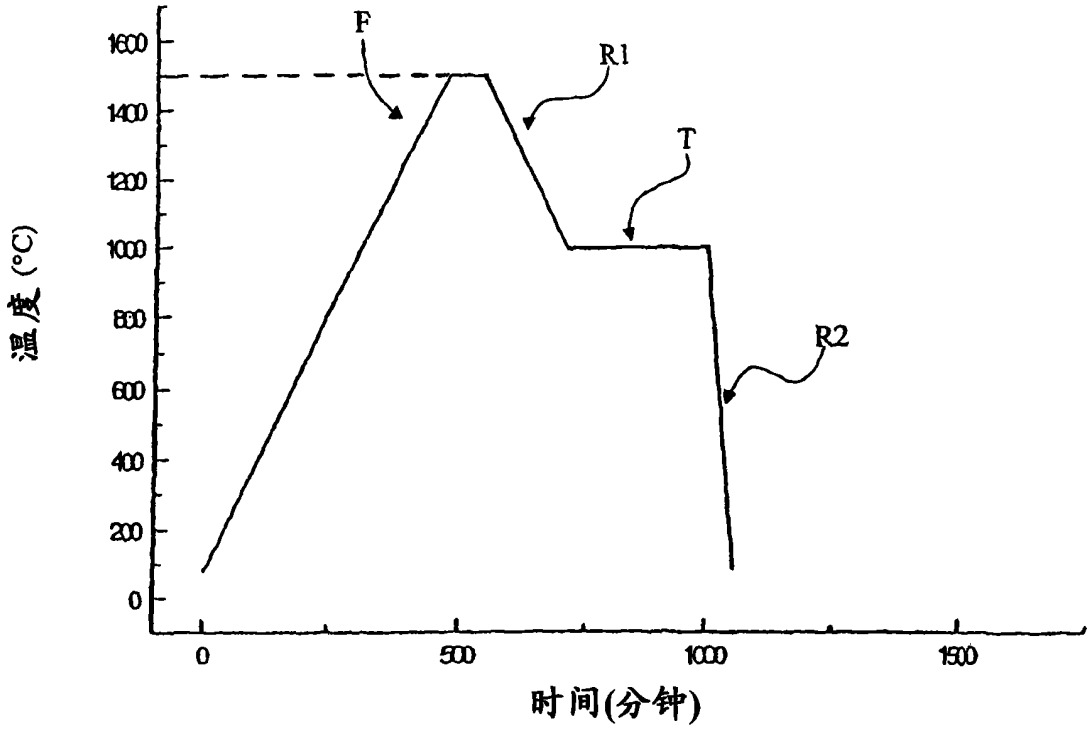

温度(°C)
Cu
Pt
1769°C
1064.87°C
L
S
CuPt
Cu3Pt
T1
T1
T2
1900
1700
1500
1300
1220
1100
900
700
500
300
0
10
20
30
40
41.7
50
58.5
60
70
80
90
100

图 1

图 2


F
R1
T
R2
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
温度 (°C)
0
500
1000
1500
时间(分钟)

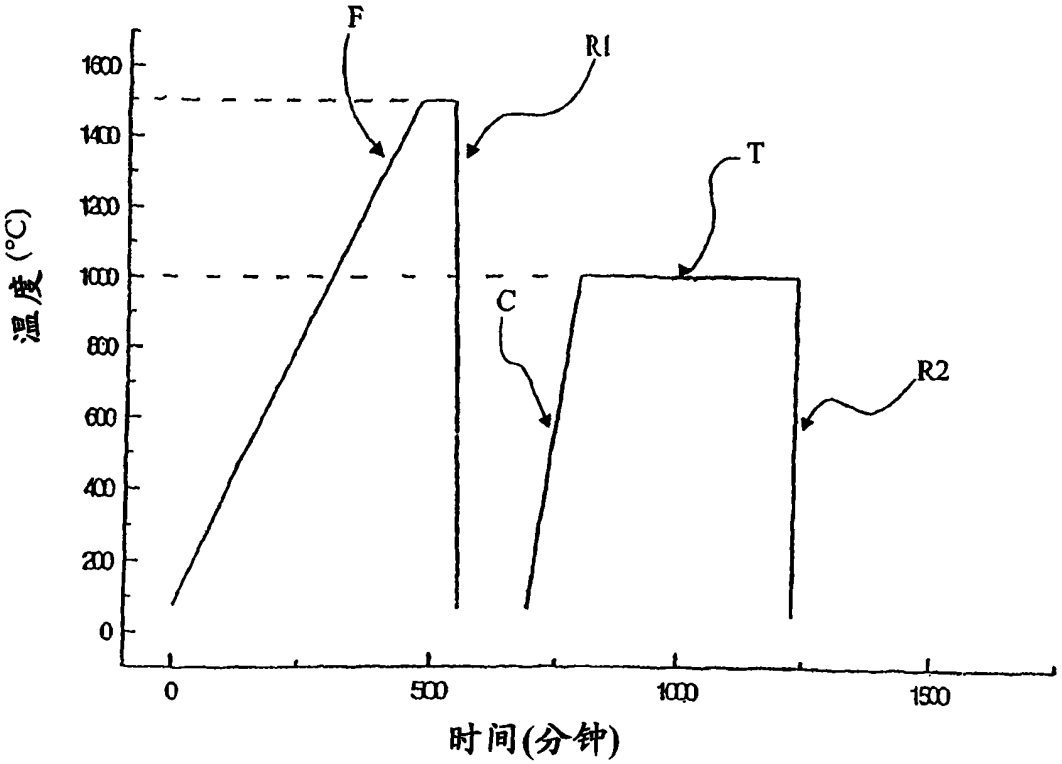
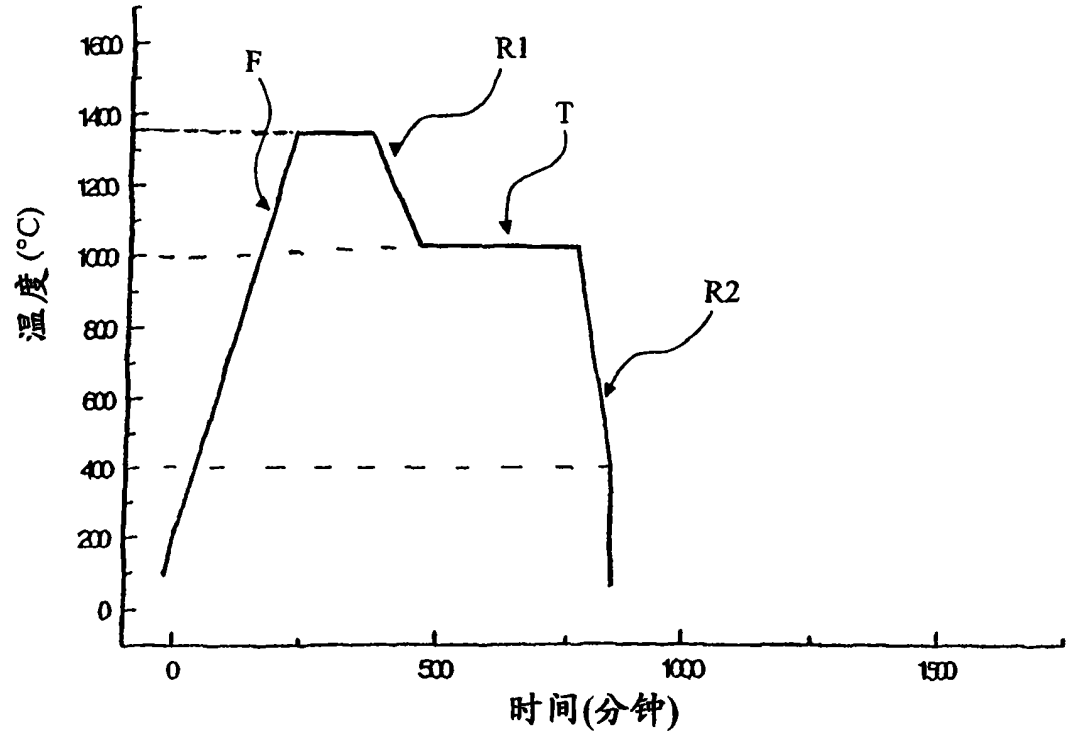

F
R1
T
C
R2
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
温度 (°C)
0
500
1000
1500
时间(分钟)

图 3

图 4


F
R1
T
R2
温度(°C)
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
500
1000
1500
时间(分钟)

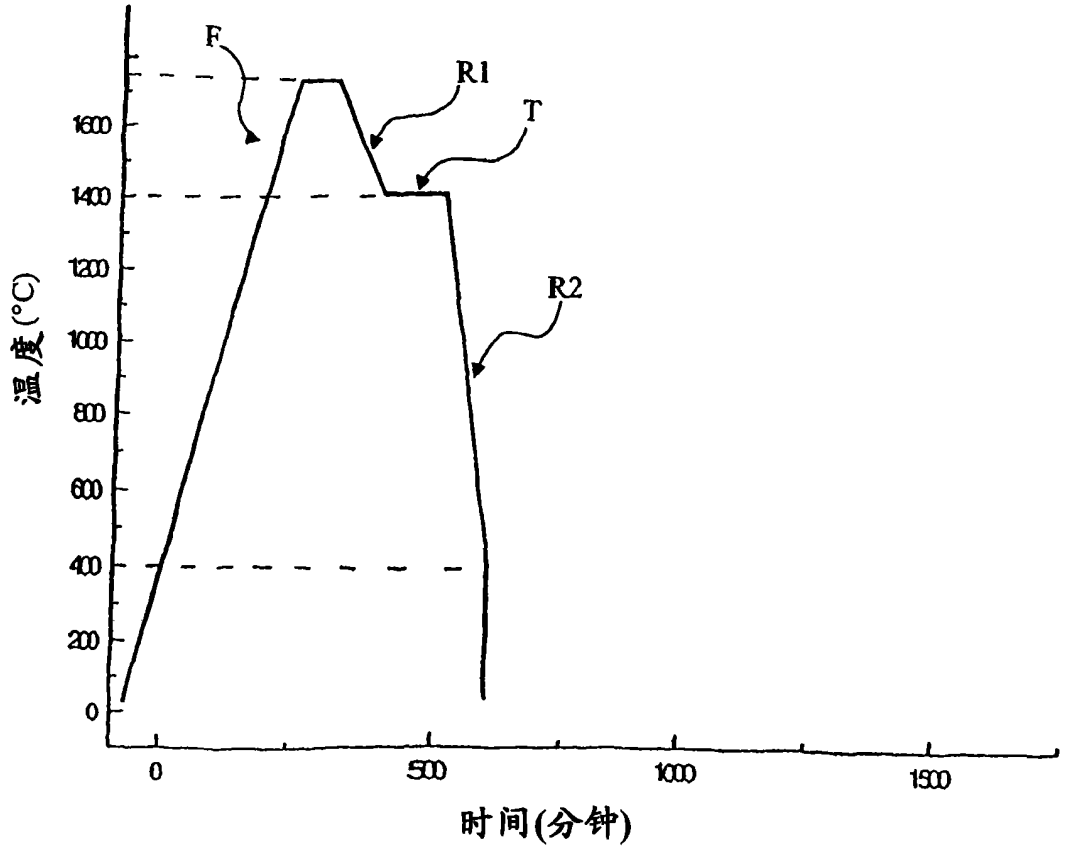

F
R1
T
R2
温度(°C)
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
500
1000
1500
时间(分钟)

图 5

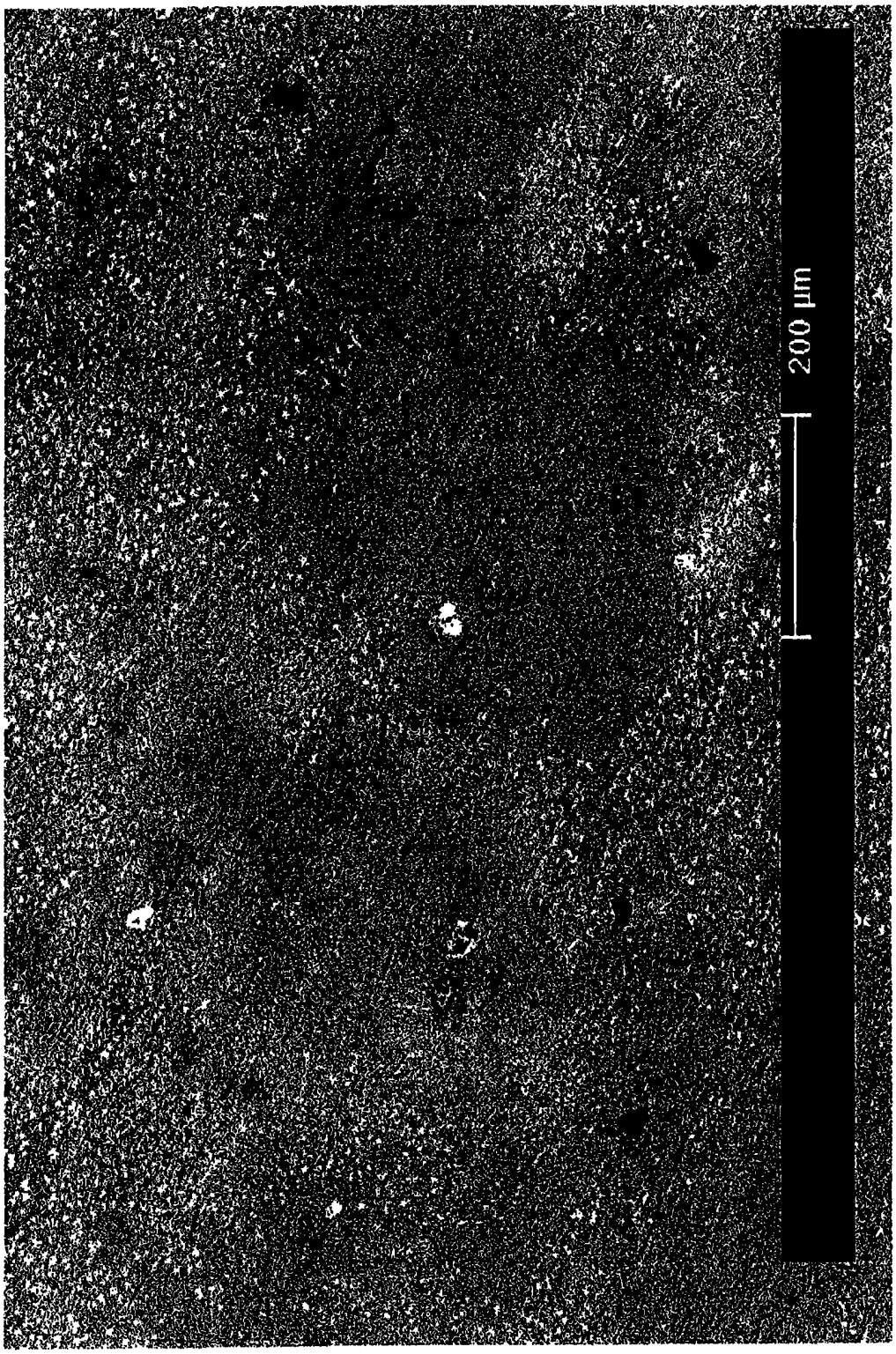


图 6

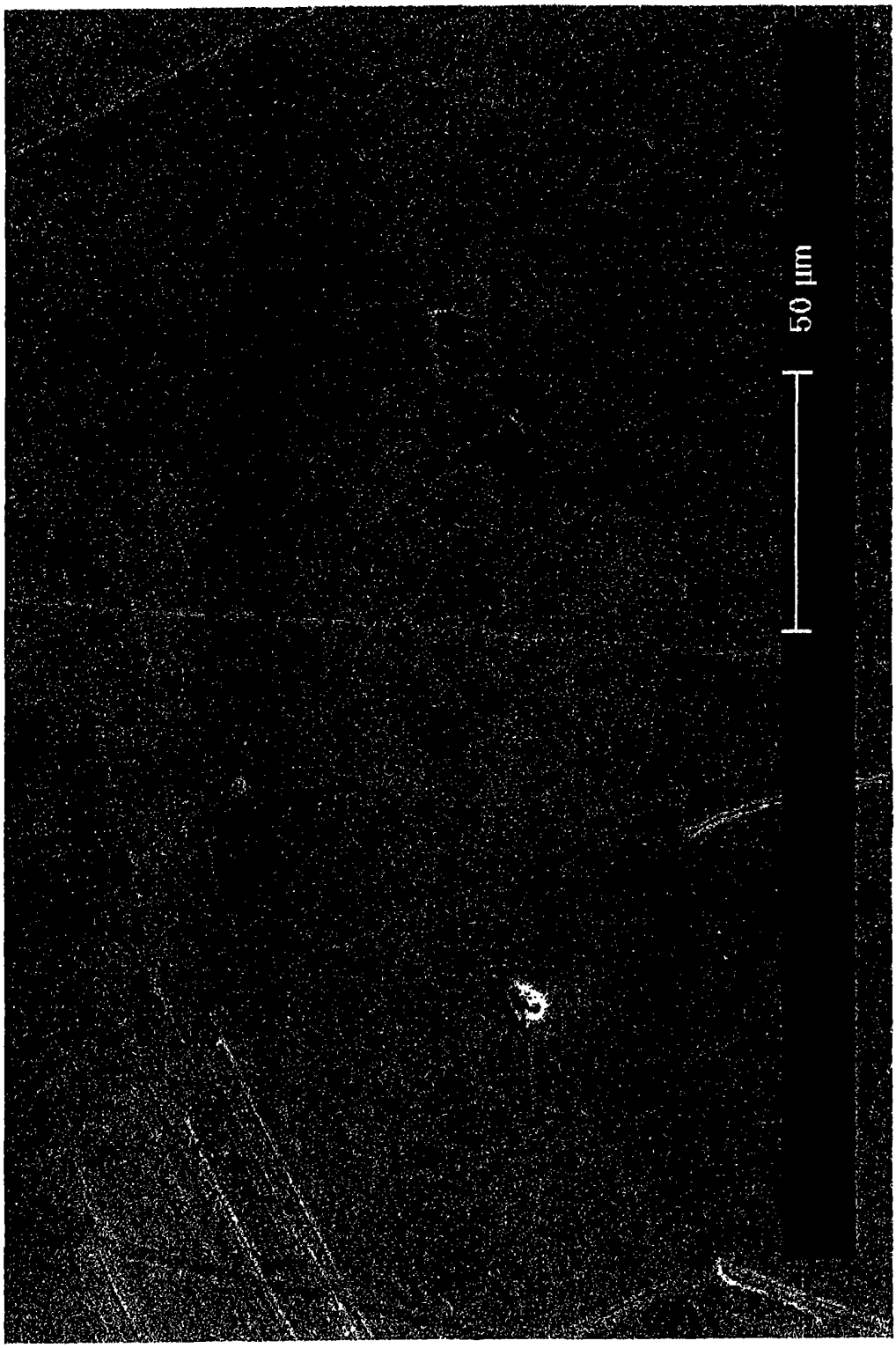


图 7

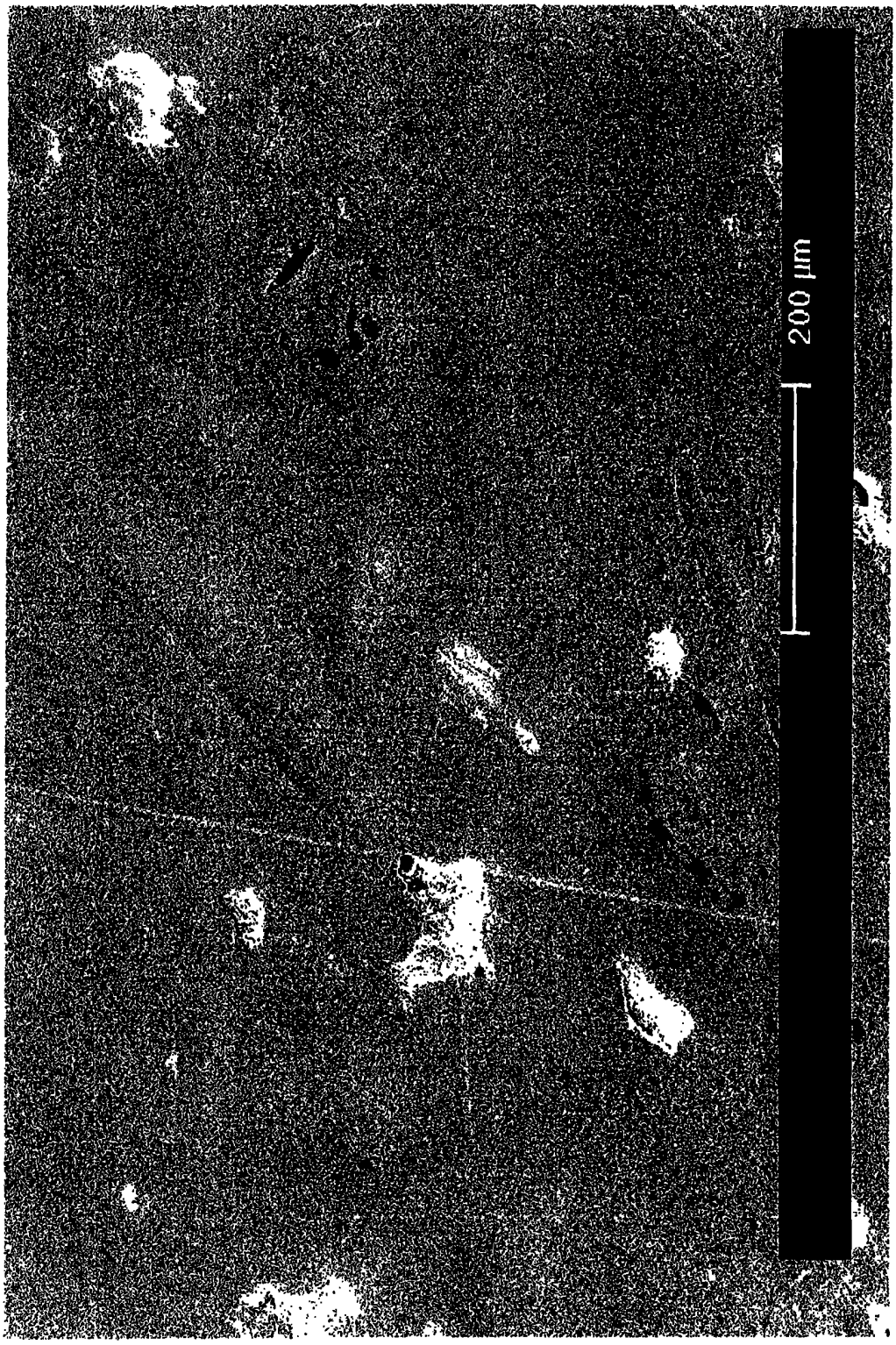


图 8

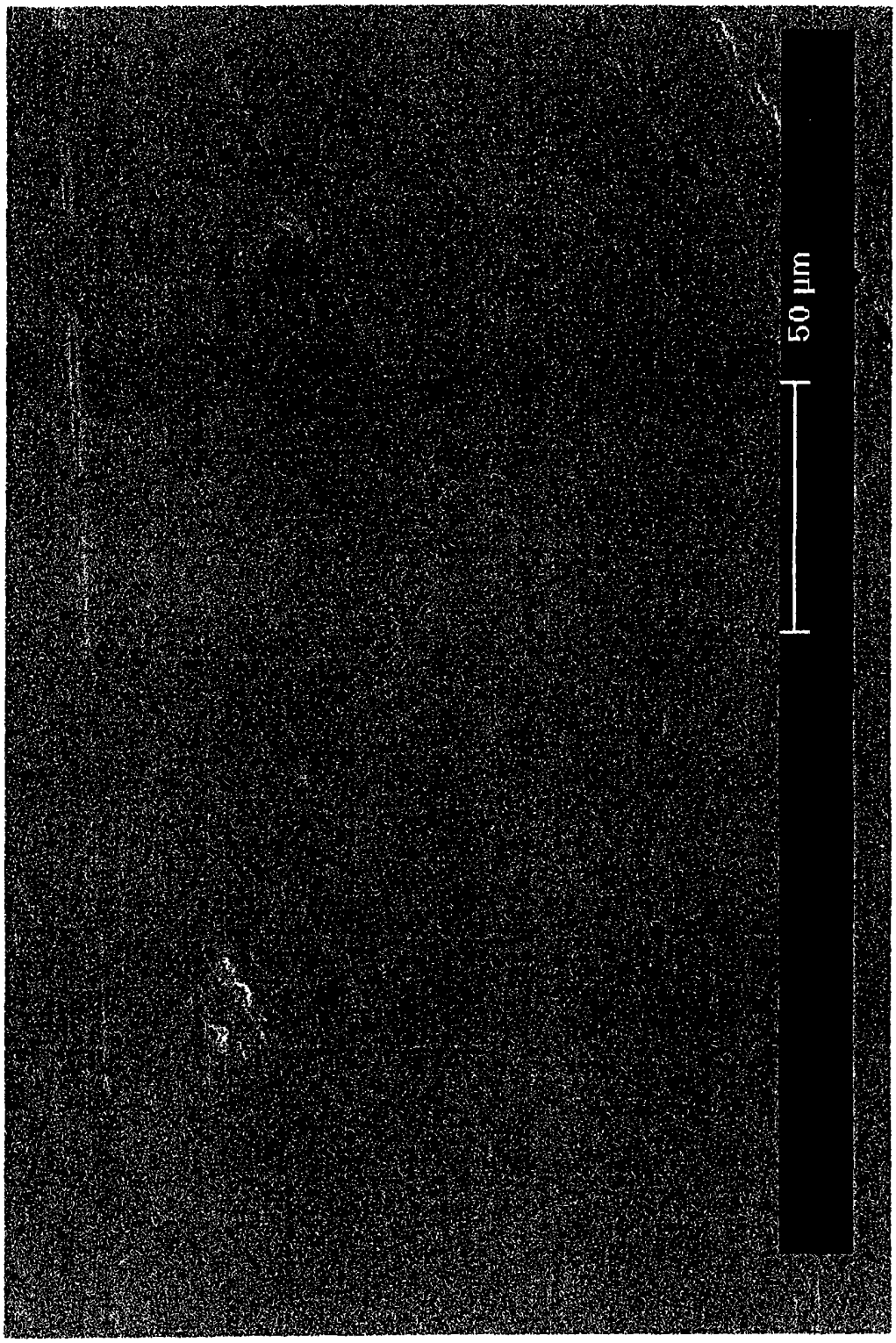


图 9

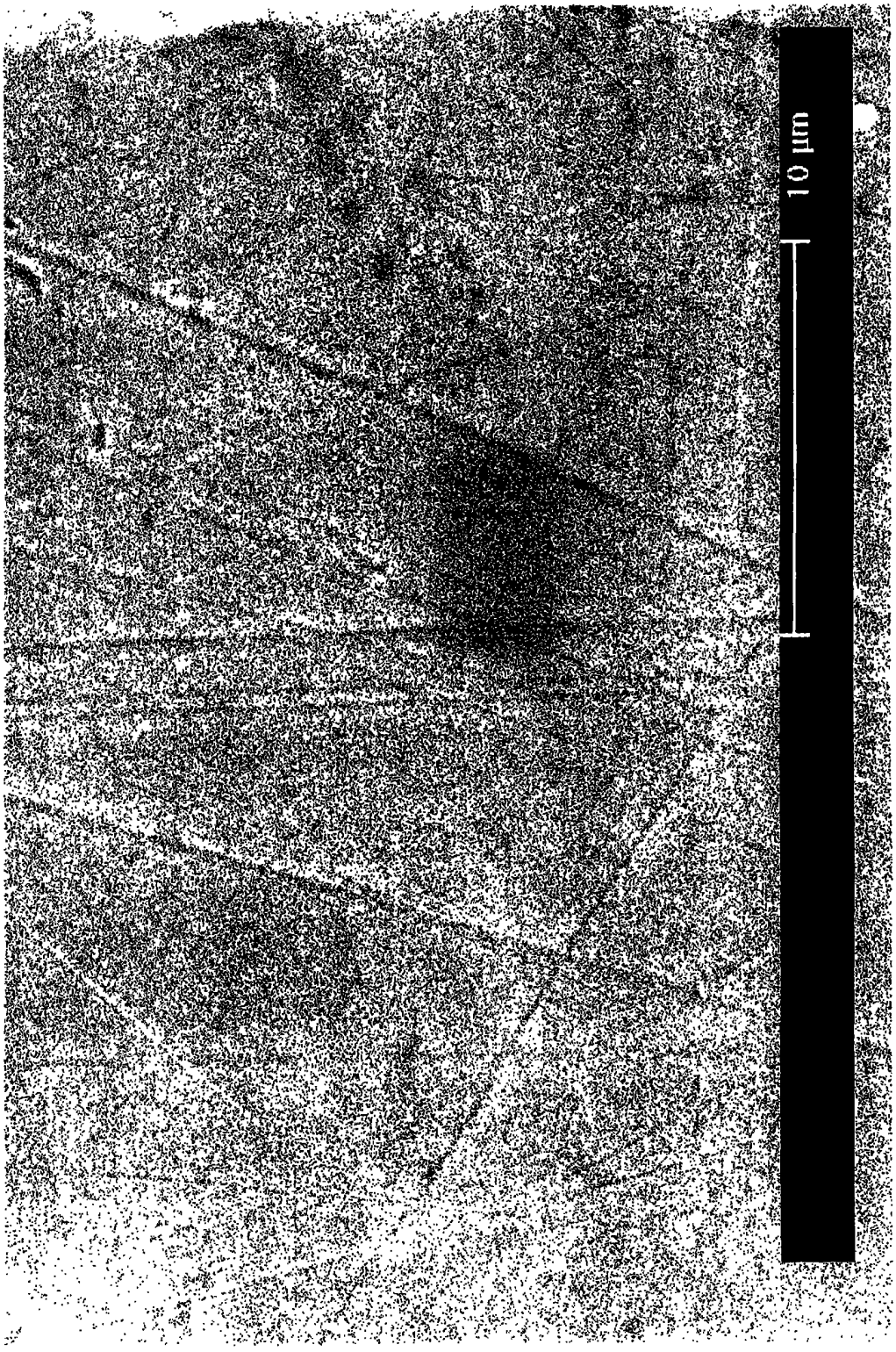


图 10