

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B22D 18/00 (2006.01)

B22D 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910094797.5

[43] 公开日 2010年1月20日

[11] 公开号 CN 101628328A

[22] 申请日 2009.8.5

[21] 申请号 200910094797.5

[71] 申请人 昆明贵金属研究所

地址 650106 云南省昆明市高新技术开发区
科技路988号(昆明贵金属研究所)

[72] 发明人 崔浩 谢明 杨有才 孔健稳
陈永泰 刘满门 李靖华 张吉明
张利斌

[74] 专利代理机构 昆明今威专利代理有限公司
代理人 赛晓刚

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 发明名称

AgMgNi 合金导电环制备新方法

[57] 摘要

本发明公开了一种 AgMgNi 合金导电环制备新方法，其工艺路线：抽高真空后熔炼纯银除气→用高纯 Ar 气保护下制备 AgMgNi 合金→重熔过程中用 N₂ 保护以防止氧化烧损→压铸成型技术制得成形坯→冷加工获得成品。本发明关键技术在于 AgMgNi 合金压铸成型工艺技术参数选定及成型过程的有效控制。本发明制备方法具有无偏析、流程短、尽终成型的特点；所制备的产品表面组织致密、硬度高、导电性能良好、成品率达到 90% 以上。

1、一种 AgMgNi 合金导电环制备方法，其特征在于包含以下步骤：

- (1) 抽高真空后熔炼纯银，进行充分除气；
- (2) 充 Ar 气保护下熔炼制备 AgMgNi 合金；
- (3) 重熔 AgMgNi 合金过程中合金液用 N₂ 保护；
- (4) 压铸成型工艺制备半成品坯；
- (5) 冷加工获得成品。

2、根据权利要求所述的 AgMgNi 合金导电环制备方法，其特征在于所述的步骤 (1) 除气真空度为 $7 \times 10^{-3} \sim 9 \times 10^{-3}$ Pa。

3、根据权利要求所述的 AgMgNi 合金导电环制备方法，其特征在于所述的步骤 (4) 压铸成型过程中浇注温度为 1160~1270℃；压铸比压为 550~650bar；充填速度为 30~50m/s。

AgMgNi 合金导电环制备新方法

技术领域

本发明涉及银镁镍合金导电环的制造工艺，特别是涉及压铸成型方法制备银镁镍合金导电环的制造工艺。

背景技术

银镁镍合金具备优良的弹性和抗机械疲劳性能，同时还具备优越的抗电侵蚀能力及可靠的电接触，正因为如此，该材料成为我国航空航天、卫星通信、导弹、雷达、电台等重大工程设备中不可或缺的触点材料。

由于银镁镍合金制品一般既要承担簧片的功能，又要承担触点的功能，所以银镁镍合金产品必须具备表面有足够的硬度和致密的组织，以保证表面抗电蚀能力。同时还要求表面有足够深度的硬化层，以保证其具有一定的弹性。

银镁镍合金导电环是某航空航天元器件的重要组成部分，利用传统熔铸法制备的银镁镍合金导电环存在严重的成分偏析、加工复杂、成品率低、生产成本高等问题，从而影响合金环的强度、硬度和弹性，以及实际应用效果等；利用粉末冶金方法制备合金环虽然可以避免成分偏析等问题，但是为了达到一定的硬度、强度和弹性，必须经过反复的挤压、锻造等工序，产品成分准确性、性能稳定性以及金属损耗量大等问题难以解决，同时也会由于工序复杂而难于实现批量化生产。另外，这两种方法用于制备合金环还存在成品率低（一般在 60~70%）、加工成本高、制备周期长等问题。

发明内容

本发明是采用压铸成型技术制备银镁镍合金导电环。其技术路线是先熔炼纯银，进行除气，再顺序加入镁、镍元素制备出银镁镍合金；经过二次熔炼后利用压力铸造技术进行成型。

合金成分设计：向 Ag 基体中添加微量 Mg、Ni 元素，所选择的四种合金成分符合 GJB1740-93：（1）Mg—0.24%，Ni—0.29%，Ag 为余量；（2）Mg—0.24%，Ni

-0.18%，Ag 为余量；(3) Mg-0.20%，Ni-0.19%，Ag 为余量。(4) Mg-0.17%，Ni-0.15%，Ag 为余量。

工艺路线：高真空熔炼纯银→充 Ar 气保护下顺序加入镁、镍元素→银镁镍合金→二次熔炼→压铸成型→脱模→半成品坯

本发明关键技术在于 AgMgNi 合金熔压铸成型工艺技术参数选定及成型过程的有效控制。合理的工艺技术参数及有效成型过程控制可以保证合金成分的稳定和压铸过程充型状况良好。

本发明制备的 AgMgNi 合金导电环的显微组织可从附图中看出，显微组织中 Ni 元素分布弥散而均匀，不存在明显的宏观偏析；压铸件表面晶粒细小，组织致密；材料密度为 $10.06\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，材料中少量的气孔使得样品的密度略低于理论密度 $10.168\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ；电导率为 $38\text{MS}\cdot\text{m}^{-1}$ ；其外层 ($300\text{--}500\mu$) 硬度 $\text{HV}_{0.2}$ 为 48，内部硬度 $\text{HV}_{0.2}$ 为 45。

附图说明

图 1 为 AgMgNi 合金导电环的显微组织图。

从图 1 可以看出 AgMgNi 合金导电环中 Ni 元素分布弥散而均匀，不存在明显的宏观偏析。

图 2 为 AgMgNi 合金导电环的显微组织图。

从图 2 可以看到，压铸件表面晶粒细小，组织致密。

具体实施方式：

(1) AgMgNi 合金制备：高真空下用石墨坩埚先感应熔化 Ag (纯度为 99.99% 以上)，除气后充入惰性气氛 Ar，顺序加入原料 Mg (纯度为 99.95% 以上)、Ni (纯度为 99.99% 以上)。升温精炼使 Mg 充分熔入 Ag 金属液中，然后浇入石墨铸模中，充分冷却后取出 AgMgNi 合金铸锭。

(2) 二次重熔炼： N_2 保护下对 AgMgNi 合金进行熔炼，温度升至 $1190\sim 1300^\circ\text{C}$ 保温 5 分钟。

(3) 压铸成型：装配压铸模具，在模具上涂抹脱模剂，然后将 AgMgNi 合金液浇注到压力铸造机浇口内进而进行压铸成型。压铸过程中合金液温度范围为 $1160\sim$

1270℃；压铸比压为 550~650bar；充填速度为 30~50m/s。

(4) 利用顶出系统对半成品坯进行脱模，进而水冷。

(5) 表面处理：利用车床将半成品坯料加工成表面粗糙度符合条件的成品。

这就是 AgMgNi 合金导电环制备的整个详细工艺流程。

实施例 1 Mg—0.24%，Ni—0.29%，Ag 为余量，具体步骤详细描述如具体实施方式中。

实施例 2 Mg—0.24%，Ni—0.18%，Ag 为余量，具体步骤详细描述如具体实施方式中。

实施例 3 Mg—0.20%，Ni—0.19%，Ag 为余量，具体步骤详细描述如具体实施方式中。

实施例 4 Mg—0.17%，Ni—0.15%，Ag 为余量，具体步骤详细描述如具体实施方式中。

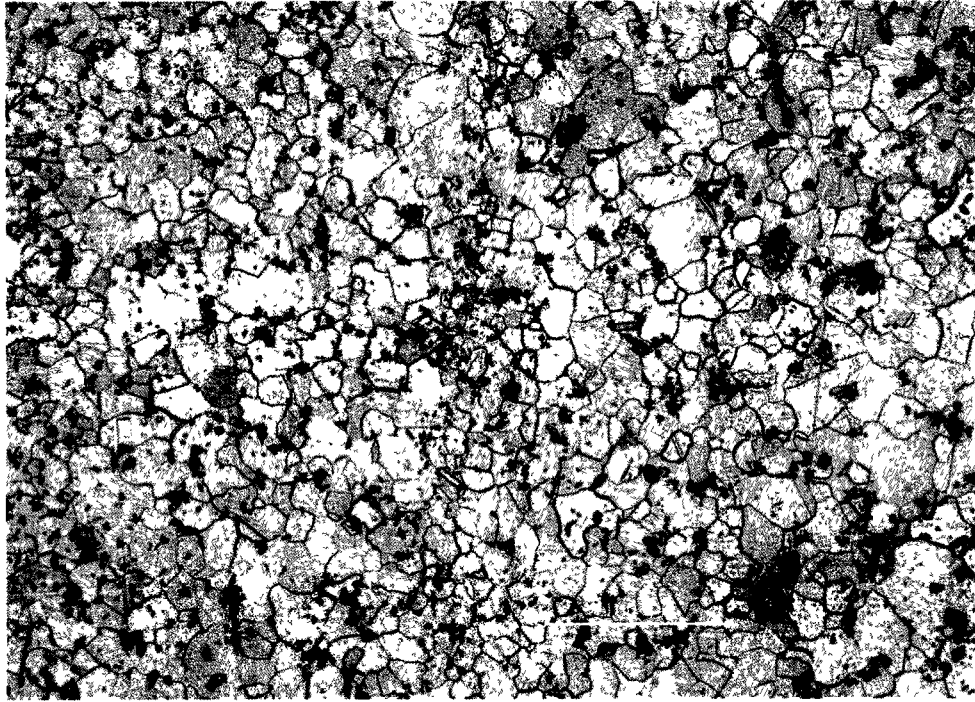


图1

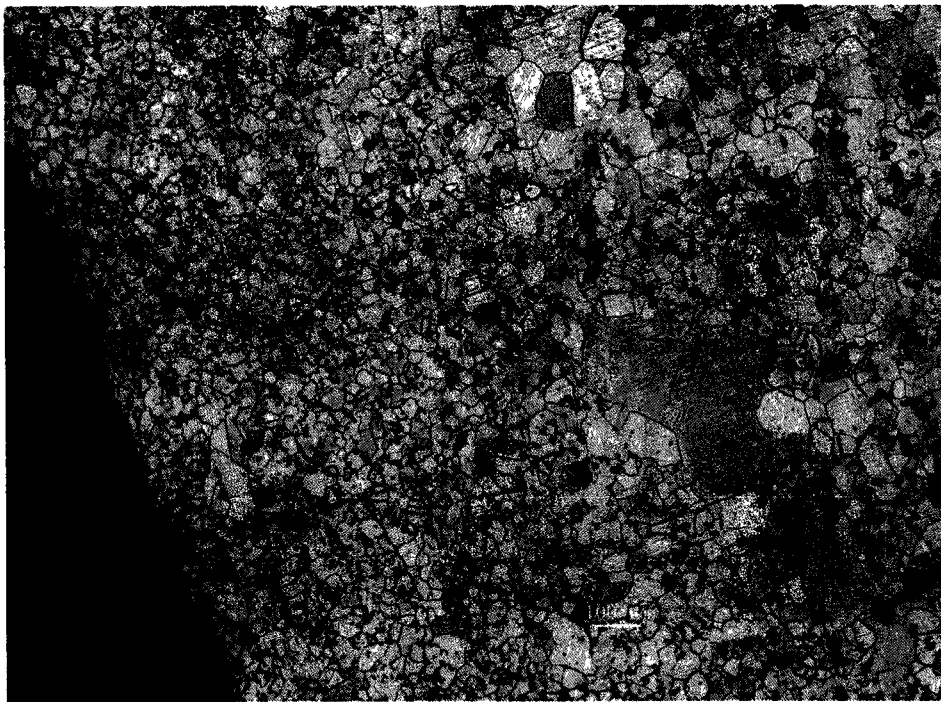


图2