

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C23C 24/10 (2006.01)

C22C 30/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710158808.2

[45] 授权公告日 2009年12月30日

[11] 授权公告号 CN 100575553C

[22] 申请日 2007.12.11

[21] 申请号 200710158808.2

[73] 专利权人 沈阳大陆激光技术有限公司

地址 110136 辽宁省沈阳市道义经济开发区正义5路18号

[72] 发明人 陈江 陈常义

[56] 参考文献

CN1854317A 2006.11.1

CN1540039A 2004.10.27

JP64-53797A 1989.3.1

EP1790745A1 2007.5.30

审查员 王涛

[74] 专利代理机构 沈阳利泰专利商标代理有限公司

代理人 李枢

权利要求书1页 说明书4页

[54] 发明名称

一种激光熔覆导电辊用镍基合金粉末

[57] 摘要

激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，所述材料的化学成份中主要含有：按重量百分比为 Cr 23 ~ 25%、Mo 14 ~ 16%、W 5 ~ 8%、Fe 6 ~ 10%、Co 3 ~ 5%、V 0.1 ~ 0.6%、Mn 0.5 ~ 2%、Si 0.2 ~ 2%、还含有 Y₂O₃ 0.1 ~ 0.5%、Hf 0.1 ~ 0.5%、La₂O₃ 0.1 ~ 0.5%、Ce 0.1 ~ 0.5% 中至少两种；Ni：余量。本发明通过多种强化手段，强化合金基体，又改进了晶界质量，使合金获得良好的综合性能。从而实现了合金在具有适中硬度和强度的同时，又降低了合金熔点，增加了抗氧化、耐磨、耐腐蚀性能，还具有一定的导电性能。为冶金行业成功修复失效后的导电辊零件提供了一种行之有效的便捷方法。

1、激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，其特征在于所述材料的化学成份中主要含有：按重量百分比计 Cr 23~25%、Mo 14~16%、W 5~8%、Fe 6~10%、Co 3~5%、V 0.1~0.6%、Mn 0.5~2%和 Si 0.2~2%；合金成份中还含有以重量百分比计 Y_2O_3 0.1~0.5%、Hf 0.1~0.5%、 La_2O_3 0.1~0.5%和 Ce 0.1~0.5%中的至少两种，Ni：余量。

2、根据权利要求1所述的激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，其特征在于其化学成份按重量百分比为：Cr：23%；Mo：14%；W：5%；Fe：7%；Co：3%；V：0.2%；Mn：0.8%；Si：0.5%； Y_2O_3 ：0.3%； La_2O_3 ：0.3%；Ce：0.3%；Ni：余量。

3、根据权利要求1所述的激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，其特征在于其化学成份按重量百分比为：Cr：24%；Mo：15%；W：7%；Fe：8%；Co：4%；V：0.4%；Mn：1.2%；Si：1.2%； Y_2O_3 ：0.4%；Hf：0.4%；Ce：0.4%；Ni：余量。

4、根据权利要求1所述的激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，其特征在于其化学成份按重量百分比为：Cr：25%；Mo：16%；W：8%；Fe：9%；Co：5%；V：0.5%；Mn：1.5%；Si：1.8%； La_2O_3 ：0.5%；Hf：0.5%；Ce：0.5%；Ni：余量。

一种激光熔覆导电辊用镍基合金粉末

技术领域：

本发明涉及材料科学，提供一种硬度适中、抗氧化、耐腐蚀、耐磨削性优良、具有优越熔覆性能的激光熔覆导电辊用镍基合金粉末。

背景技术：

激光熔覆作为一种先进的再制造技术，随着激光器功率和稳定性的不断提高，得到了迅速推广和广泛应用。激光熔覆是在金属表面获得与基体牢固冶金结合，且无气孔、裂纹等缺陷的高性能表面覆层的先进再制造技术，它可以将高熔点的合金材料熔覆在低熔点的基材表面，也可以在低成本基材上制备出高性能的表面涂层，以取代大量高级、高性能的整体材料，节约贵重金属，降低零部件成本。激光熔覆解决了许多常规方法很难加工或无法加工的问题，为产品再制造提供了一种技术独特、先进有效的方法。

目前，国内外市场上激光熔覆专用的合金粉末并不多见，尤其是具有硬度适中、易于加工、综合性能优越稳定等特性的镍基合金粉末更是绝无仅有。基本上是采用喷焊或喷涂用合金粉末，或是在这些粉末的基础上，按不同比例加以调配，并以机械混粉的形式配制所需的各种镍基合金粉末。

这些混合粉存在诸如混合不均匀、颗粒度差异大、熔点不同、成份偏差、膨胀系数不同等问题，导致在实际熔覆中无法控制裂纹、气孔、偏析、性能不稳、不易机加等缺陷。市场期盼一种价格适中、性能优良稳定、硬度合适、机加方便的镍基合金粉末，专用于激光熔覆，解决电镀锌机组关键设备导电辊实际修复中优选覆层材料问题。

发明内容：

本发明的目的是提供一种硬度适中、抗氧化、耐腐蚀、耐磨削性能稳定、具有导电特性的激光熔覆用镍基合金粉末，专用于采用激光熔覆方法，修复导电辊部件这种再制造技术的操作。

本发明激光熔覆导电辊用镍基合金粉末材料，其特征在于：所述材料激光熔覆用镍基合金粉末是在镍铬钨钼合金基础上，添加 Co、V、Si、Mn、Fe 等元

素进行合金基体强化的。

本发明激光熔覆导电辊用镍基合金粉末材料，其特征在于：所述镍基合金粉末材料是在上述合金成份基础上，至少添加 Y_2O_3 、 La_2O_3 、Ce 和 Hf 中的至少两种进行基体晶粒细化和晶界强化的。

通过添加合金基体强化元素、晶粒细化晶界强化元素，并调整各元素的百分比含量，使合金获得优越的综合性能。从而实现了合金在具有适中硬度、强度和导电性能的同时，又降低了合金熔点，增加了耐磨、耐蚀性能。从根本上解决并提高了合金粉末在激光熔覆层中的抗裂性、成型性、工艺稳定性和成份均匀性，满足了修复部件对熔覆层耐温、耐蚀、耐磨、耐疲劳、导电和较高强度等的综合性能要求。

本发明激光熔覆导电辊用镍基合金粉末材料是通过真空熔炼、气雾化、筛选等工序精心制备的，粒度是 100~270 目。

本发明激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，所述材料的化学成份中主要含有：（重量百分比）为 Cr 23~25%、Mo 14~16%、W 5~8%、Fe 6~10%、Co 3~5%、V 0.1~0.6%、Mn 0.5~2%和 Si 0.2~2%；上述材料的化学成份中还含有 Y_2O_3 0.1~0.5%、Hf 0.1~0.5%、 La_2O_3 0.1~0.5%和 Ce 0.1~0.5%中的至少两种；Ni 为余量。

制备激光熔覆导电辊用镍基合金粉末的方法包括以下过程：

将 Ni、Cr、Mo、W、Co、V、Fe、Si、Mn 及 Y_2O_3 、 La_2O_3 、Ce 和 Hf 中的至少两种。按上述重量百分比提取后放入中频感应炉内，在氩气氛下加热到 1450—1550℃，使粉末完全融化并混合均匀，将熔融的金属液流注入水雾化设备的漏包坩埚，在漏包坩埚的下方置有水雾化喷嘴，当熔融的金属液流通过导流嘴流经喷嘴时，被喷嘴射出的高速水流击碎成小液滴、随后合金液滴落在水中凝固成粉末。

本发明激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，在实际熔覆操作中可以采用 2000~5000W 横流连续 CO_2 激光器，在电镀锌机组关键设备导电辊零件上熔覆中使用。应用所述粉末材料的熔覆工艺参数是：功率：1600~4500W，焦距：300~400mm，光斑直径：3~6mm，扫描速度：240~400mm/min，置粉厚度：0.3~0.8mm。

本发明激光熔覆导电辊用镍基合金粉末材料，主要应用于冶金行业电镀锌

机组关键设备导电辊零件的激光修复。

本发明的优点在于：所述材料激光熔覆导电辊用镍基合金粉末是在镍铬钨钼合金基础上，添加合金基体强化元素、晶粒细化和晶界强化元素，并调整各元素的百分比含量。通过多种强化手段，强化合金基体，又改进了晶界质量，使合金获得良好的综合性能。从而实现了合金在具有适中硬度和强度的同时，又降低了合金熔点，增加了抗氧化、耐磨、耐蚀性能，还具有一定的导电性能。从根本上解决并提高了合金粉末在激光熔覆层中的抗裂性、成型性、工艺稳定性和成份均匀性，满足了修复部件对熔覆层应具有抗氧化、耐蚀、耐磨、耐疲劳和适中硬度与强度、一定导电性等综合性能要求。该粉末材料适用电镀锌机组关键设备导电辊零件激光熔覆，解决了导电辊腐蚀磨损后的修复难题，为冶金行业成功修复失效后的导电辊零件提供了一种行之有效的便捷方法。

具体实施方式

实施例一

一种激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，该合金成份中包括有：Ni、Cr、Mo、W、Co、V、Fe、Si、Mn，合金成份中还含有 Y_2O_3 、 La_2O_3 、Ce，其化学成份按重量百分比为：Cr：23%、Mo：14%、W：5%、Fe：7%、Co：3%、V：0.2%、Mn：0.8%、Si：0.5%、 Y_2O_3 ：0.3%、 La_2O_3 ：0.3%和Ce：0.3%；Ni：余量。

其制备方法，包括以下过程：

1、将Ni、Cr、Mo、W、Co、V、Fe、Si、Mn及 Y_2O_3 、 La_2O_3 、Ce按上述重量百分比配比，准备好制作金属粉末的原材料。

2、启动中频，按熔炼工艺的要求，放入金属开始熔炼，一般容易氧化的金属在熔化的后期放入。熔化温度大约在1400-1450℃。

3、当本炉的金属全部在炉内熔化后，进行造渣，去除金属液中的杂质。

4、然后进入精炼期进行精炼，浇注前加入脱氧剂进行脱氧。

5、浇注钢锭，脱模冷却后，分析化学成份。合格后转入下道工序。

6、将合金料重新装入制粉设备的熔炼炉中，经过熔炼→除渣→脱氧→精炼后，开始进行金属粉末的雾化，正常的雾化时间在五~二十分钟左右。

7、将来自气瓶的高压气体作为气刀，对熔化后经漏嘴约束后成一细流的熔融金属液流进行切割，雾化成极微小的金属液滴，最后凝固成合金粉末。

8、凝固后的金属粉末，在高温时还是相当容易氧化的，所以须在无氧或低氧的环境下让其冷却到室温，才能减少粉末的含氧量。

9、干燥后的金属粉末，先取样进行化学成份的化验，如果合格，再按用户的要求进行筛分，包装入库。

实施例二

一种激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，该合金成份中包括有：Ni、Cr、Mo、W、Co、V、Fe、Si、Mn，合金成份中还含有 Y_2O_3 、Hf、Ce，其化学成份按重量百分比计：Cr：24%；Mo：15%；W：7%；Fe：8%；Co：4%；V：0.4%；Mn：1.2%；Si：1.2%； Y_2O_3 ：0.4%；Hf：0.4%；Ce：0.4%；Ni：余量。

其制备方法与实施例一相同。

实施例三

一种激光熔覆导电辊用镍基合金粉末，该合金成份中包括有：Ni、Cr、Mo、W、Co、V、Fe、Si、Mn，合金成份中还含有 La_2O_3 、Ce、Hf，其化学成份按重量百分比为：Cr：25%；Mo：16%；W：8%；Fe：9%；Co：5%；V：0.5%；Mn：1.5%；Si：1.8%； La_2O_3 ：0.5%；Hf：0.5%；Ce：0.5%；Ni：余量。

其制备方法与实施例一相同。