[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B22C 3/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03116806.X

[43] 公开日 2003 年 10 月 22 日

[11] 公开号 CN 1449876A

[22] 申请日 2003.5.8 [21] 申请号 03116806.X

[71] 申请人 上海交通大学
地址 200030 上海市华山路 1954 号
[72] 发明人 王 俊 疏 达 李 克 倪红军
张 佼 孙宝德

[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所
代理人 王锡麟

权利要求书 2 页 说明书 4 页

[54] 发明名称 耐锌液腐蚀的涂层及其使用方法

[57] 摘要

一种耐锌液腐蚀的涂层及其使用方法属于金属铸造领域。涂层为完全由无机材料组成的悬浮液，以六方氮化硼及少量高温粘结剂磷酸铝为主要固体组分，以水和丙酮为主要液体组分，其中固体重量百分比含量为 16－55%，液体重量百分比含量为 84－45%。使用时，按照比例配成悬浮液后，先进行工件的清理和工件表面预处理，然后采用浸涂、刷涂或喷涂等方式涂覆于经过预处理的金属表面，待自然晾干后，再随炉加热、冷却后使用。本发明涂层涂覆在钢质金属工具与容器表面，可保证金属件与锌液不润湿，并具有抗热冲击、耐腐蚀特点，能够显著延长与锌液相接触的钢铁容器、工件的实用寿命。

ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1、一种耐锌液腐蚀的涂层，其特征在于，涂层为完全由无机材料组成的悬浮液，以六方氮化硼及少量高温粘结剂磷酸铝为主要固体组分，以水和丙酮为主要液体组分，其中固体重量百分比含量为 16-55%，液体重量百分比含量为 84-45%。

2、根据权利要求 1 所述的耐锌液腐蚀的涂层，其特征是，在悬浮液的固体组分中，氮化硼重量百分比为 63-72%，磷酸铝重量百分比为 37-28%。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的耐锌液腐蚀的涂层，其特征是，所用氮化硼为六方氮化硼，平均粒度为 0.1-20 微米，氮化硼纯度为：98.5-99.5%，其中三氧化二硼含量在 0.04-1.0%；磷酸铝为化学纯。

4、根据权利要求 1 所述的耐锌液腐蚀的涂层，其特征是，在悬浮液的液体组分中，水重量百分比含量为 65-88%，丙酮重量百分比含量为 35-12%，丙酮为化学纯。

5、一种耐锌液腐蚀的涂层的使用方法，其特征是，按照比例配成悬浮液后，先进行工件的清理和工件表面预处理，然后采用浸涂、刷涂或喷涂等方式涂覆于经过预处理的金属表面，待自然晾干后，再随炉加热、冷却后使用。

6、根据权利要求 5 所述的耐锌液腐蚀的涂层的使用方法，其特征是，具体步骤如下：

（1）工件的清理：将钢铁工件用钢丝刷除锈，用稀盐酸或氢氧化钠水溶液去除其表面油污；

（2）工件表面预处理：以 40-100 目碳化硅为原料对工件表面进行喷砂毛化与活化处理；

（3）涂覆工艺：将涂层液配制好，使用时振荡摇匀，然后将工件浸入预先配制好的涂层悬浮液中，或将悬浮液刷涂、喷涂到工件表面，涂覆时保持工件表面的涂层完整、厚度均匀；

（4）后处理：将涂覆后的工件自然晾干 15-30 小时后，随炉加热升温至 600-750℃保温 1-4 小时，再随炉冷却即可。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的耐锌液腐蚀的涂层的使用方法，其特征是，

涂层液中含有易燃物丙酮，涂覆过程中注意防火、防爆。

8、根据权利要求 5 或 6 所述的耐锌液腐蚀的涂层的使用方法，其特征是，涂层在还原性气氛中的最高使用温度为 1372℃，在氧化性气氛中的最高使用温度为 850℃。

9、根据权利要求 5 或 6 所述的耐锌液腐蚀的涂层的使用方法，其特征是，使用过程中，涂层如因外力造成损伤，使用相同涂层液进行补涂修复。

耐锌液腐蚀的涂层及其使用方法

技术领域

本发明涉及的是一种耐腐蚀的涂层及其使用方法，特别是一种用于锌及锌合金铸造生产、热浸镀锌与其它锌加工行业的耐锌液腐蚀的涂层及其使用方法，属于金属铸造领域。

背景技术

液态(熔)锌对铁的强烈腐蚀使热(浸)镀锌、锌与锌合金的铸造等行业一直存在盛锌容器、铁制工模具寿命短、测温用钢质铠装热电偶易腐蚀穿透等急待解决的问题。液锌腐蚀机理研究表明，液锌对铁的腐蚀主要是由铁与锌之间反应扩散造成的，最终形成多孔疏松的低熔点 FeZn 金属间化合物(俗称锌渣)漂移到锌液中，导致铁被锌液熔蚀。设法阻止和减缓 FeZn 之间的扩散，必将大幅度延缓液锌对铁的熔(腐)蚀。对多种合金相图的研究发现，锌几乎与绝大多数金属、合金形成低熔点产物。只有少数难熔金属(W，Mo 及 WMo 合金)的锌蚀率较低，但因成本高、性脆、不易加工、易氧化，且在 500～600℃耐蚀性差而难以在一般工况条件下应用。目前常用的防护方法包括渗硼处理和热喷涂层，经文献检索发现，谷志刚等人在《金属热处理》，1998(4):12-13，26 上撰文“渗硼低碳钢在热浸镀锌液中的耐蚀性”，该文介绍了渗硼处理方法，检索中海发现，叶国萍等人在《有色金属(冶炼部分)》，1994(1):9-11 上撰文“防高温锌液腐蚀涂层的研究”，该文介绍了热喷涂层，虽然这两种方法对锌液腐蚀有一定防护作用，但热喷涂层内部难以孔隙的存在，且一般陶瓷涂层与钢铁基体间的热膨胀系数差异较大，热震性差，极易剥落，并无法修复；而渗硼处理通常需要很高的温度和专用处理设备，对大型工件不适用，硼化物层虽可抵御锌液的腐蚀，但自身脆性大，而且均匀性和致密度难以保证，因此两种方法均未能得到广泛应用，严重影响了各相关行业的正常生产。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术中的不足，提供一种耐锌液腐蚀的涂层，该涂层所用涂层原料均为无机组分，选用了具有很好的热稳定性与抗锌液腐蚀能力

的氮化硼作为涂层液的主要有效成分，涂层与基体结合紧密，抗热震能力优越，且涂覆方便，能够大幅度延长钢铁制品在锌液中的使用寿命。

本发明是通过以下技术方案实现的，本发明涂层为完全由无机材料组成的悬浮液，以六方氮化硼及少量高温粘结剂磷酸铝为主要固体组分，以水和丙酮为主要液体组分，其中固体重量百分比含量为 16-55%，液体重量百分比含量为 84-45%。

在悬浮液的固体组分中，氮化硼重量百分比为 63-72%，磷酸铝重量百分比为 37-28%。所用氮化硼为六方氮化硼，平均粒度为 0.1-20 微米，氮化硼纯度为：98.5-99.5%，其中三氧化二硼含量在 0.04-1.0%。磷酸铝为化学纯。

在悬浮液的液体组分中，水重量百分比含量为 65-88%，丙酮重量百分比含量为 35-12%，丙酮为化学纯。

氮化硼具有高温稳定性好、耐各类金属腐蚀的特点；磷酸铝的作用为高温粘结相，促使高温条件下涂层与金属基体实现牢固粘结。液体组分中丙酮是固体粉末在涂层悬浮液中的分散剂，并具有很好的挥发性，涂覆后易于携带水分子，加速涂层水分挥发。

本发明涂层的使用方法为：按照比例配成悬浮液后，先进行工件的清理和工件表面预处理，然后采用浸涂、刷涂或喷涂等方式涂覆于经过预处理的金属表面，待自然晾干后，再随炉加热、冷却后使用。

以下对本发明方法作进一步的说明，具体步骤如下：

（1）工件的清理：将钢铁工件用钢丝刷除锈，用稀盐酸或氢氧化钠水溶液去除其表面油污；

（2）工件表面预处理：以 40-100 目碳化硅为原料对工件表面进行喷砂毛化与活化处理；

（3）涂覆工艺：将涂层液一定配比配制，使用时振荡摇匀，然后将工件浸入预先配制好的涂层悬浮液中，或将悬浮液刷涂、喷涂到工件表面，涂覆时保持工件表面的涂层完整、厚度均匀；

（4）后处理：将涂覆后的工件自然晾干 15-30 小时后，随炉加热升温至 600-750℃保温 1-4 小时，再随炉冷却即可。

涂覆过程中，因涂层液中含有易燃物丙酮，所以需注意防火、防爆。使用过程中，涂层如因外力造成损伤，可使用相同涂层液进行补涂修复。该涂层在还原

性气氛中的最高使用温度为1372℃，在氧化性气氛中的最高使用温度为850℃。可用于热浸镀锌、铸造、挤压等领域，具有保护钢铁制品耐锌液腐蚀作用。

本发明具有实质性特点和显著进步，本发明涂层涂覆在钢质金属工具与容器表面，可保证金属件与锌液不润湿，并具有抗热冲击、耐腐蚀特点，能够显著延长与锌液相接触的钢铁容器、工件的实用寿命。

具体实施方式

结合本发明的内容提供以下实施例：

实施例1：

涂层的组分：所用涂层液（悬浮液）中：固体含量（重量百分比）55%，液体含量（重量百分比）45%；在悬浮液的固体组分中：氮化硼（重量百分比）72%，磷酸铝（重量百分比）28%；所用氮化硼平均粒度为0.1微米，氮化硼纯度为：98.5%，其中三氧化二硼含量在1.5%。磷酸铝为化学纯。在悬浮液的液体组分中：水（重量百分比）88%，丙酮（重量百分比）12%，丙酮为化学纯。

涂层的使用方法：采用上述涂层液对08F钢进行了刷涂，刷涂前，试样按照前述预处理工艺进行处理，涂层液用量为每升涂覆面积3.8m^2。将涂覆后的工件自然晾干24小时后，随炉加热升温至600℃保温2小时，再随炉冷却。将上述处理过的由涂层材料与未处理材料同样放在550℃的锌液中，静置24小时后，未经处理的试样的腐蚀速率达2mg/h• mm^2，而有涂层材料的腐蚀速率为0 mg/h• mm^2。

实施例2：

涂层的组分：所用涂层液（悬浮液）中：固体含量（重量百分比）16%，液体含量（重量百分比）84%；在悬浮液的固体组分中：氮化硼（重量百分比）63%，磷酸铝（重量百分比）37%；所用氮化硼平均粒度为20微米，氮化硼纯度为：98.5%，其中三氧化二硼含量在1.5%。磷酸铝为化学纯。在悬浮液的液体组分中：水（重量百分比）65%，丙酮（重量百分比）35%，丙酮为化学纯。

涂层的使用方法：采用上述涂层液对08F钢进行了刷涂，刷涂前，试样按照前述预处理工艺进行处理，涂层液用量为每升涂覆面积1.5m^2。将涂覆后的工件自然晾干24小时后，随炉加热升温至700℃保温2小时，再随炉冷却。将上述处理过的由涂层材料与未处理材料同样放在550℃的锌液中，静置24小时后，未经处理的试样的腐蚀速率达2mg/h• mm^2，而有涂层材料的腐蚀速率为

0 .01mg/h• mm^2。

实施例 3：

涂层的组分：所用涂层液（悬浮液）中：固体含量（重量百分比）31%，液体含量（重量百分比）：69%；在悬浮液的固体组分中：氮化硼（重量百分比）58%，磷酸铝（重量百分比）42%；所用氮化硼平均粒度为 10 微米，氮化硼纯度为：99.5%，其中三氧化二硼含量在 0.05%。磷酸铝为化学纯。在悬浮液的液体组分中：水（重量百分比）75%，丙酮（重量百分比）25%，丙酮为化学纯。

涂层的使用方法：采用上述涂层液对 08F 钢进行了刷涂，刷涂前，试样按照前述预处理工艺进行处理，涂层液用量为每升涂覆面积 2.5m^2。将涂覆后的工件自然晾干 24 小时后，随炉加热升温至 650℃保温 2 小时，再随炉冷却。将上述处理过的由涂层材料与未处理材料同样放在 550℃的锌液中，静置 24 小时后，未经处理的试样的腐蚀速率达 2mg/h• mm^2，而有涂层材料的腐蚀速率为 0 mg/h• mm^2。