



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95110684.8

[51]Int.Cl⁶

[43]公开日 1996 年 10 月 2 日

C23C 2 / 32

[22]申请日 95.3.25

[71]申请人 中国人民解放军国防科学技术大学

地址 410073湖南省长沙市德雅路54号

[72]发明人 李剑文 杨德明 潘进 尹新方

[74]专利代理机构 湖南省专利服务中心

代理人 夏青

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 超声快速热浸镀

[57]摘要

本发明涉及一种用超声波进行材料表面镀层处理的技术,其特点是在热浸镀过程中引入功率超声以利用超声空化及声压等作用清洁镀件表面,除去泥灰杂质和金属腐蚀产物,改善熔融金属与被镀基体表面的润湿性,促进两者反应并迅速复合。本发明具有浸镀时间短、镀层质量好、设备投资少、工艺简单等优点,可省略或简化传统热浸镀工艺中繁琐严格的预处理工序。本发明适用面广,易于普及,适用于钢铁、石墨及陶瓷等材料的镀层处理。

权 利 要 求 书

1、一种对材料表面进行镀层处理的超声快速热浸镀工艺，其特征在于将功率超声引入热浸镀过程中，使被镀材料在超声作用下的熔融金属中快速浸镀。

2、根据权利要求1所述的工艺，其特征在于镀件镀前无需碱洗、酸洗、助镀或高温氧化还原等繁琐严格的预处理，只要表面无浮锈、杂物即可。

3、根据权利要求1所述的工艺，其特征在于所适用的镀层材料包括铝、锌、锌合金、铝合金等较低熔点金属。

4、根据权利要求1所述的工艺，其特征在于所适用的被镀材料包括钢铁、石墨、陶瓷。

说 明 书

超声快速热浸镀

本发明涉及一种材料表面镀层处理技术。

热浸镀是把被镀件浸入熔融金属中，保温一段时间取出使其表面镀上熔融金属进行表面防护和表面强化的方法。现有的钢铁热浸镀铝、锌或其合金的工艺大多是熔剂法或氧化还原法。熔剂法又称助镀剂法，其工艺特点是工件镀前需经碱洗除油、清洗、酸洗去锈、清洗、浸助镀剂、干燥等一系列严格的表面预处理，这些预处理工序是熔剂法热浸镀的关键，它决定着浸镀的成败和质量。氧化还原法又称Sendzimir法。是一种取消了碱洗、酸洗和助镀等表面预处理的新的工艺，其特点是先使钢材通过氧化性气氛的预热炉使表面氧化，再在高温下用氢将氧化层还原成铁。在实际生产过程中，这两种热浸镀工艺存在如下缺点：

(1) 钢铁镀前需经繁琐而严格的去油、除锈、助镀或高温氧化还原预处理，工序多、占用场地面积大。

(2) 镀层金属与钢材基体的结合依赖于两者的自发润湿和表面化学反应，浸镀的时间长，镀层中脆性化合物层较厚。

(3) 熔剂法生产效率低，产品质量不稳定，预处理中会有“三废”污染。

(4) 氧化还原法设备投资大，工艺要求高，且在高温(850℃)还原处理时基体强度大为下降。

本发明的目的在于提供一种浸镀时间短、镀层质量好、设备投资少、工艺简单、适应性广、并可省略或简化预处理工序的超声快速热浸镀工艺。

本发明的技术方案是将功率超声引入热浸镀过程，使被镀材料稍作清理(无浮锈、杂物)或不经预处理直接浸于超声作用下的熔融金属中快速浸镀。

本发明把功率超声与热浸镀过程结合起来的原理是：功率超声是利用超声振动形成的能量使物质的一些物理、化学和生物特性或状态发生改变，或者使这种改变过程加快的技术，功率超声在媒质中传播时会产生一系列的力学、热学、化学和电学效应等等。在液体媒质中出现的一种重要作用即为空化作用，空化所产生的局部高温高压对固体表面产生局部的斑蚀作用，推动粒子相互碰撞，从而能够产生清洗、粉碎、复合等作用。因此在热浸镀时引入超声，能够除去被镀件表面残留气泡、污物及氧化物夹杂，破坏被镀件及熔融金属表面氧化膜，改善熔融金属与被镀基体表面的润湿性，促进两者反应并迅速复合，大大缩短浸镀时间，同时可以免去现有工艺中繁琐严格的预处理工序并克服传统热浸镀工艺的各种缺点。

本发明的工艺简单，工艺条件容易控制。对于刚加工或稍作清理的表面无浮锈、泥灰杂物的被镀材料，无需预处理而直接浸入或经过超声镀槽中2~3秒钟即可，是一种一步法快速浸镀工艺。由于浸镀速

度快，镀层中的脆性化合物层薄，因此镀层韧性好，便于后续的变形加工，同时合金层厚度的降低，也使生产均匀、薄的热浸镀层成为可能。镀层厚度可通过调整熔融金属温度、镀件抽出速度、超声功率以及镀后处理工艺来控制。

实现本发明的工艺设备也很简单，除熔解金属的加热设备及镀槽外，增加超声处理设备即超声电源、超声换能器、变幅杆即可。超声电源可产生超声频电能，超声换能器可将这一超声频电能转换为超声能，最后由变幅杆将超声振动的能量加以放大并传递给熔融金属。整套设备结构简单、投资少，易于普及推广。

以下结合附图及实施例进一步说明本发明。

图1 是一种实施钢丝超声快速连续热浸镀铝装置示意图。

如图1 所示的实施装置包括数字温控表(1)、换能器(3)、变幅杆(2)、外热式镀铝锅(5)及超声电源(12)，其中超声电源(12)通过导线连接换能器(3)，换能器(3)固定在支架(11)上，上边有冷却水管(4)，变幅杆(2)安置在镀铝锅(5)底壁。镀铝锅(5)外有电阻丝7及保温材料(8)。工艺过程是先接通电源同时开冷却水，待金属铝熔化并稳定在700℃时，开超声电源(12)，钢丝(9)通过铝液(10)中导向轮(6)，经过变幅杆(2)末端超声下再经另一导向轮引出。钢丝在铝液中经过时间为3秒钟，冷却后镀铝层表面平整光亮，与基体结合良好，附着性符合ASTM—A783标准，镀铝钢丝韧性很好，强度下降很少。

本发明较之传统工艺对被镀材料及镀层材料的适应性广，不仅适用于钢丝、钢带、钢铁零件等金属材料的快速热浸镀铝、锌、稀土铝合金、铝锌合金如55%铝锌合金、Galfan合金等熔点较低的金属，也可适用于石墨、陶瓷基体如氧化铝、碳化硅、氮化硅、氮化硼、PIC等与上述镀层金属的复合。

与现有工艺相比，本发明具有浸镀时间短、镀层质量好、设备投资少、占地面积小、工艺要求低、适用性广等优点，可省略或简化传统工艺中繁琐而严格的预处理工序，显著提高生产质量和效率，易于普及推广。

说明书附图

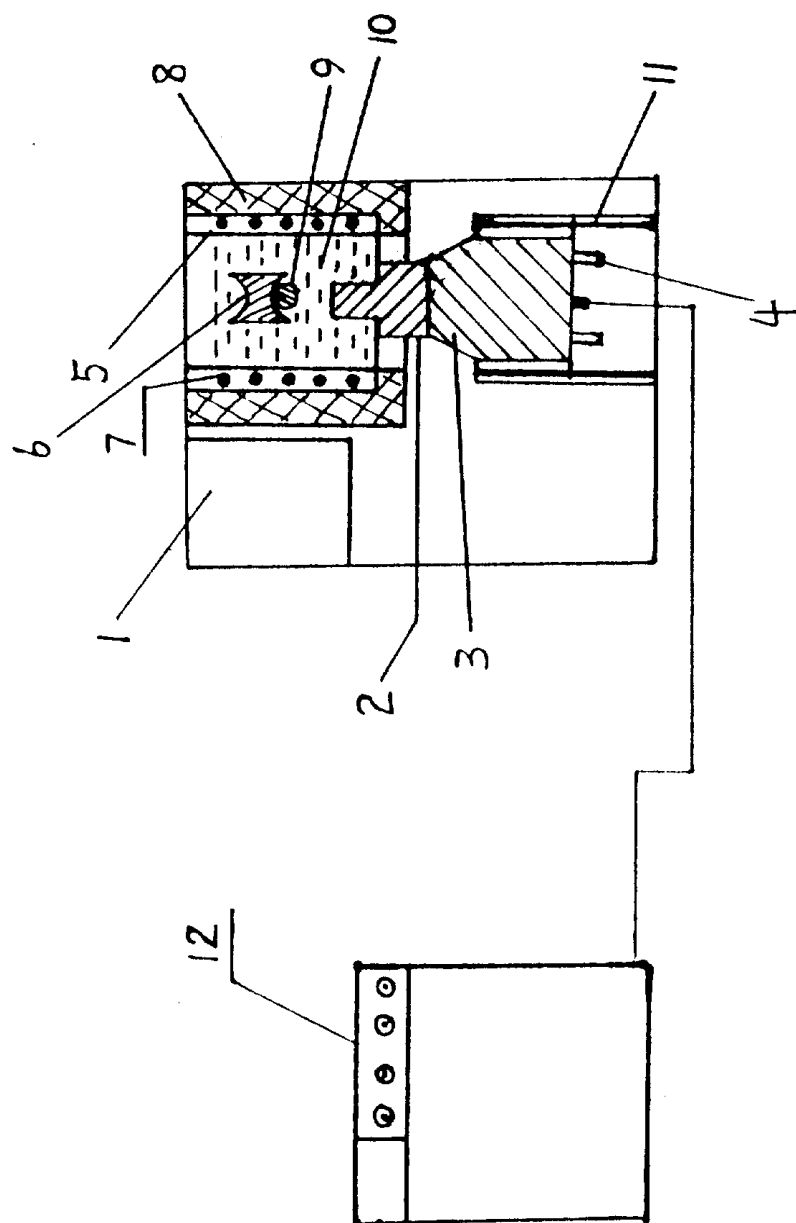


图 1