

“酸性蚀刻液铜回收再生系统”成果 登记公示信息

成果名称:	酸性蚀刻液铜回收再生系统
完成单位:	深圳市京中康科技有限公司
完成人员:	张建军, 何国雄, 周京萍, 王继徽, 陈清华, 詹毅, 樊庆恩, 文俊杰, 曹尚书, 赵生主, 黎炎, 李博, 张振毅, 张辅国, 刘佳巍
研究起止日期:	2020-04-01 至 2020-10-31
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	广东省科技成果转化促进会
评价日期:	2024-12-20
成果简介:	<p>1、课题来源与背景</p> <p>(1) 本课题来源于企业自有技术, 属于内部自主研发项目。</p> <p>(2) 技术背景</p> <p>随着电子工业的迅速发展, 当前, 酸性蚀刻液广泛应用于半导体制造、电子元件生产等领域, 其中含有大量铜等有价金属资源。这些资源如果得到有效利用, 则会产生很高的经济价值和环保价值, 但如果在利用过程中处理不当, 第一造成浪费大量资源、第二对环境造成污染、第三导致企业投入大量成本消耗人力物力。</p> <p>基于以上问题, 本项目将着重研究酸性蚀刻液铜回收再生系统, 实现对铜等有价金属资源的高效回收和再利用, 同时避免了环境污染的可能。</p> <p>2、技术原理及性能指标</p> <p>(1) 技术原理: 本项目致力于开发高效、低成本、环保的</p>

铜回收技术，以解决现有技术所存在的问题。通过研究，公司将设计并建立一套完整的酸性蚀刻液铜回收再生系统，可以实现对蚀刻液中铜离子的有效分离和回收，减少废水排放，降低对环境的污染。同时，通过吸收电解过程中产生的氯气，生成次氯酸和盐酸，提高蚀刻液的氧化能力和酸度，进一步减少新化学药品的使用，降低对环境的负面影响，完成资源的循环利用和环境保护的双重目标。

(2) 性能指标：

(一) 提铜率 (%)：>99.5%，国内同类指标值 60%-80%；

(二) 高铜废液转移总量：≤10%，国内同类指标值 30%-50%；

(三) 节省蚀刻氧化剂量 (%)：80%-100%，国内同类指标值 50%-70%；

(四) 节省蚀刻盐酸量 (%)：80%-95%，国内同类指标值 50%-80%；

(五) 总体蚀刻液再生比例：80%-95%，国内同类指标值 50%-80%；

(六) 尾气吸收所产生的废水量，漂水工:1.5-2.5 吨/吨铜，国内同类指标值 2.5-5.0 吨/吨铜。

3、技术的创造性与先进性

(1) 高效低耗的蚀刻与电解技术

本项目研发的酸性蚀刻药水，在行业内首次实现了低酸、低氧化值的蚀刻过程。减少了电解铜时的“返蚀”现象，提高了生

产效率。在电解过程中采用低电流密度和低电压条件，大幅降低了能源消耗，避免了大量电解副反应（如氯气）的产生，实现了节能减排。

（2）环保安全的氯气处理

采用独特的密闭阳极盒设计，杜绝了氯气逸出的可能性，提高了生产的安全性。创新性地采用了多级射流吸收溶解技术，将逸出的氯气转化为次氯酸和盐酸，实现了氯气的回收利用，进一步降低了环境风险。

通过配备独立抽风系统和尾气吸收塔，确保了废气零排放，降低了对环境的压力。

（3）智能化监控与运行管理

安装了比重检测仪、ORP 监控仪、酸度计等多个监控装置，实现了对系统运行数据的实时监控。降低了员工的劳动强度，确保了系统运行的连续性和高效性。

通过智能化监控与运行管理，及时发现并解决生产过程中的问题，提高了生产效率和产品质量。节省了人力物力成本，提升了整体竞争力。

（4）绿色高效的电解优化

在氯化物溶液体系下进行电解，通过精确控制介质的 ORP 值来减少氯气的产生。优化了电解过程，提高了电解效率。结合射流溶解吸收和吸收塔化学反应吸收的原理，对酸雾进行预处理，提高了排放气体的质量。

（5）全面升级的再生液调配与循环

本成果实现了铜离子的有效回收，通过再生液调配监控系

统，确保了蚀刻液在经过电解提铜后得到再生，并返回蚀刻线循环使用。降低了生产成本，促进了资源的循环利用。

4、技术的成熟程度，适用范围和安全性

该系统通过精确控制 ORP（氧化还原电位）和铜含量，利用离子膜电解技术实现了酸性蚀刻液中铜离子的有效回收和蚀刻液的再生循环。该技术不仅提高了蚀刻液的氧化能力和酸度，保证了蚀刻工序的正常生产需要，同时也实现了资源的循环利用，减少了环境污染。电解反应机理清晰，表明该技术已经经过了充分的实验验证和理论支持，具备了在工业领域大规模应用的技术基础。

随着环保意识的增强和资源的日益紧张，酸性蚀刻液铜回收再生系统的市场需求逐渐增长。特别是在电子制造、印刷电路板（PCB）生产等行业中，酸性蚀刻液的使用量大，回收再生的需求迫切。深圳市京中康科技有限公司通过其独特的技术方案和高效的服务承诺，在竞争中脱颖而出，占据国内 20%以上的市场份额，经济效益显著。

该项目不仅符合环保法规要求，还有助于资源的充分有效利用和促进本公司的可持续发展。

5、应用情况及存在的问题

（1）能耗较高：部分系统在废液处理、金属离子分离回收等环节存在能耗较高的问题，需要优化设备和工艺，降低能耗。

（2）回收后产品质量不稳定：有时候回收后的铜产品质量不稳定，需加强产品质量控制，确保回收后的产品符合要求。

（3）废液处理不彻底：部分系统在废液处理过程中可能存

在废液处理不彻底的情况，导致铜离子不能完全回收，需要改进废液处理工艺，确保废液彻底处理。

（4）设备老化和维护困难：酸性蚀刻液回收系统中的设备长期运行易导致设备老化，维护困难，需要定期维护和设备更新。

（5）系统运行稳定性有待提高：有时候系统运行稳定性不高，需要加强对系统运行状态的监测和调控，提高系统的稳定性和可靠性。