



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1908248 B

(45) 授权公告日 2012.09.05

(21) 申请号 200610047308.7

CN 1150982 A, 1997.06.04, 全文.

(22) 申请日 2006.07.26

US 4740280 A, 1988.04.26, 全文.

(73) 专利权人 沈阳工业大学

审查员 高天柱

地址 110023 辽宁省沈阳市铁西区兴华南街
58 号

(72) 发明人 李灿权 孙雅茹 于锦 姚思童
徐炳辉 刘桂珍

(74) 专利代理机构 沈阳圣群专利事务所(普通
合伙) 21221

代理人 王玉信

(51) Int. Cl.

C25F 3/24(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1480566 A, 2004.03.10, 全文.

JP 平 1 - 309999 A, 1989.12.14, 全文.

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

不锈钢印刷电路板精密抛光工艺

(57) 摘要

本发明提供了一种不锈钢印刷电路板的精密抛光工艺,其主要技术特征是,工艺过程是:电解除油,工件清洗,电解预处理去毛刺,电解精抛光,钝化,清洗,干燥。在电解预处理时的电解液是(按重量),硫酸 1.62%~1.65%,磷酸 0.56~0.60%,水 97.76%~97.80%。电解精抛光时的电解液是(按重量),硫酸 24%~28%,磷酸 47%~51%,硫酸铵 0.02%~0.04%,磷酸铵 0.01%~0.03%,纤维素 0.03%~0.04%,糖精 0.005%~0.007%,水 21.1%~28.9%。其优点是,在一分钟之内使不锈钢印刷电路板达到光亮的同时,腐蚀量控制在 0.005mm 之内,溶液配方合理,不含对环境有污染的 Cr^{6+} 等有害有毒物质,后续水处理简单易行。

1. 一种不锈钢印刷电路板的精密抛光工艺,其特征是,采用如下工艺步骤:

(1) 电解除油:将不锈钢工件作为阴极,放入 NaOH 和 Na_2CO_3 溶液中进行电解,除去表面油渍;

(2) 清洗:用水清洗除油后的不锈钢工件;

(3) 电解预处理去毛刺:将不锈钢工件作为阳极,铅板作为阴极,将不锈钢工件放入电解溶液中进行电解,温度为常温,电流密度为 $5 \sim 10\text{A}/\text{dm}^2$,时间为 5 分钟,腐蚀量在 $0.001 \sim 0.002\text{mm}$ 之内;

(4) 电解精抛光:将不锈钢工件作为阳极,铅板作为阴极,在电解溶液中电解,时间为 1 分钟,温度为 $60 \sim 65^\circ\text{C}$,电流密度为 $25 \sim 30\text{A}/\text{dm}^2$,腐蚀量控制在小于 0.003mm ;

(5) 钝化:将电解抛光之后的不锈钢工件放入 HNO_3 和 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ 混合溶液中,时间为 10 分钟;

(6) 清洗:用水清洗钝化后的不锈钢工件;

(7) 干燥:用吹风机吹出的 $40 \sim 50^\circ\text{C}$ 热风干燥清洗后的不锈钢工件。

2. 根据权利要求 1 所述的一种不锈钢印刷电路板的精密抛光工艺,其特征是,电解预处理去毛刺时所选用的电解溶液配方是:(按重量份比计算),硫酸 $1.62\% \sim 1.65\%$,磷酸 $0.56 \sim 0.60\%$,水 $97.76\% \sim 97.80\%$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的一种不锈钢印刷电路板的精密抛光工艺,其特征是,电解精抛光时所选用的电解溶液是,(按重量份比计算),硫酸 $24\% \sim 28\%$,磷酸 $47\% \sim 51\%$,硫酸铵 $0.02\% \sim 0.04\%$,磷酸铵 $0.01\% \sim 0.03\%$,纤维素 $0.03\% \sim 0.04\%$,糖精 $0.005\% \sim 0.007\%$,水 $21.1\% \sim 28.9\%$ 。

不锈钢印刷电路板精密抛光工艺

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种经激光切割后的不锈钢印刷电路板的抛光工艺，特别是一种不锈钢印刷电路板的电解去毛刺处理及精密抛光工艺。

[0002] 技术背景：

[0003] 电化学抛光技术近年来广泛应用于不锈钢模具、餐饮用具、不锈钢大件、板材和管材等的抛光处理，纵观国内外电抛光技术的应用，尤其是钢板面积大、厚度特别薄（在 0.1mm 以下）的精密件电抛光处理还无先例，原因在于一方面要求高亮度的电抛光处理电流密度过高造成尺寸变化量较大，不适于对尺寸变化要求严格的不锈钢精密制品，另一方面要求表面高光洁度的电抛光溶液大多含有铬离子，溶液不但易老化而且会对环境产生严重污染。

[0004] 目前，国内外在不锈钢电抛光的应用，大体可分为三大溶液类型，即含铬酐型、无铬酐的混合酸型以及无机酸型，无机酸型溶液适用于有色金属的抛光，不锈钢常使用前两种类型溶液进行抛光。

[0005] 大连大学采用电解抛光 S136 不锈钢注塑模具，虽然电解抛光液中不含铬离子，加入了一定量的无机酸，使溶液仅仅局限于 S136 不锈钢的加工，且抛光工件表面粗糙度要求 $Ra < 1.6 \mu m$ 。抛光时间 7 分钟，腐蚀量达 0.5mm。电流密度达到 $70 \sim 100 A/dm^2$ 。电流密度大造成能源浪费的同时还易引起阴极析氢严重，阳极电解速度过快表面易产生条纹阴影影响表面质量。

[0006] 兰州兴业材料保护有限公司在不锈钢容器设备大面积工程化的电化学抛光方法则采用了动态连续式抛光方法，溶液含有铬酐，电解时大量放热，必须要添加冷却设备，既耗费能源又增加成本，而且抛光时间长，腐蚀量大，抛光面存在重叠造成整体抛光表面不均匀。而且电流密度也达到 $60 \sim 120 A/dm^2$ ，造成能源的浪费。

[0007] 开封电镀厂研制的电解抛光液虽然不含铬酐，在硫酸和磷酸体系中加入自行研制的添加剂，电流密度降低到 $15 A/dm^2$ 左右，但工艺操作温度达 $100^\circ C$ 以上，操作不便，且仅限于奥氏体不锈钢，存在一定的局限性。

[0008] 西安电子科大等单位在不锈钢 1Cr18Ni19Ti 的电抛光工艺处理上采用了单独硫酸、磷酸中加入添加剂方法虽然克服了使用铬酐的缺点，但达到光亮时腐蚀量超过了 1mm。

[0009] 大连理工大学对大型不锈钢件管件的抛光采用了分段进行的方式，然后将每段的连接处再施以抛光，上光时间达 8 分钟。

[0010] 综上所述的各种抛光工艺方法均存在各种缺陷和不足。

发明内容：

[0011] 本发明的目的是针对上述技术中存在的不足，提出一种不锈钢印刷电路板精密抛光工艺，该工艺方法能够使印刷电路板在一分钟之内既达到光亮的同时，又能使腐蚀量控制在 0.005mm 之内，并且经预处理和电解精抛光后能够完全去除激光切割孔壁残留的毛刺，在该工艺中选用的溶液是一种无铬酐无毒无污染的混合酸型快速抛光溶液，所选择的

添加剂是一种环保型的化学物质,能够增加钢板表面的粘度,促进钢板在溶液中的成膜速度,提高抛光质量。同时该技术溶液配方合理,不含对环境有严重污染的 Cr^{6+} 等有害有毒物质,后续水处理简单易行。

[0012] 本发明的目的是这样实现的:其特征是,采用如下工艺步骤:

[0013] (1) 电解除油:将不锈钢工件作为阴极,放入 NaOH 和 Na_2CO_3 混合溶液中进行电解,除去表面油渍。

[0014] (2) 清洗:用水清洗除油后的工件。

[0015] (3) 电解预处理去毛刺:将不锈钢工件作为阳极,采用铅板作为阴极,将不锈钢工件放入电解液中进行电解,电解液的配方是:(按重量),硫酸 1.62%~1.65%,磷酸 0.56~0.60%,水 97.76%~97.80%,温度为常温,电流密度 5~10A/dm²,时间 5~10 分钟,经处理后孔壁残留的较大毛刺被去除,腐蚀量在 0.001~0.002mm 之内。

[0016] (4)、电解精抛光:将不锈钢工件作为阳极,铅板作为阴极,在电解溶液中电解,此时用的电解液的配方是:(按重量),硫酸 24%~28%,磷酸 47%~51%,硫酸铵 0.02%~0.04%,磷酸铵 0.01%~0.03%,纤维素 0.03%~0.04%,糖精 0.005%~0.007%,水 21.1%~28.9%,时间为 1 分钟,温度为 60~65℃,电流密度为 25~30 A/dm²,电解后孔壁毛刺全部去除,孔壁光滑,表面光亮,精抛光腐蚀量控制在小于 0.002~0.003mm,最终使不锈钢钢片的开口尺寸偏差小于 0.001±0.005mm,底面开口尺寸减去正面开口尺寸大于等于 0.005mm。

[0017] (5)、钝化:将电解抛光之后的不锈钢工件放入 HNO_3 和 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ 混合溶液中,时间为 10 分钟,达到表面膜钝化的目的。

[0018] (6)、清洗:用水清洗钝化后的不锈钢工件。

[0019] (7)、干燥:清洗后的不锈钢工件用吹风机吹干。

[0020] 本发明的原理是根据“尖端放电”效应去除激光切割余留的毛刺和残留物,当激光切割后的模板处于强电场的特殊环境下,(这种强电场是通过特定的溶液外加电流所形成),使模板开口边缘凸出的部分瞬间聚集强大电流并产生“尖端放电”,使激光模板开口孔壁尖端变成平滑圆弧,并将孔壁的激光切割残留毛刺彻底去除,使孔壁光滑,脱模性能优良。

[0021] 本发明的优点是,经过电解预处理和精抛光后,激光切割后孔壁的残留毛刺完全去除并可以在一分钟之内使不锈钢印刷电路板达到光亮的同时,钢片腐蚀量控制在 0.005mm 之内,同时该技术溶液配方合理,不含对环境有严重污染的 Cr^{6+} 等有害有毒物质,后续水处理简单易行。

具体实施方式:

[0022] 下面对本发明的实施例作进一步详细说明:

[0023] 实施例 1:

[0024] 将不锈钢工件作为阴极,放入 NaOH 和 Na_2CO_3 混合溶液中进行电解,除去表面油渍,然后用水清洗。再将不锈钢工件作为阳极,采用铅板作为阴极,将不锈钢工件放入电解液中进行预处理电解,此时电解液的配方是:(按重量),硫酸 1.63%,磷酸 0.58%,水 97.79%,温度为常温,电流密度 5~10A/dm²,时间 5~10 分钟,使激光切割后孔壁残留的部分较大

毛刺被去除,腐蚀量在 0.001 ~ 0.002mm 之内。预处理完成后,将不锈钢工件作为阳极,铅板作为阴极,在精密电解抛光溶液中电解 1 分钟,此时用的电解液的配方是:(按重量),硫酸 26%,磷酸 49%,硫酸铵 0.03%,磷酸铵 0.02%,纤维素 0.036%,糖精 0.006%,水 24.908%,此时温度控制在 60 ~ 65℃,电流密度为 25 ~ 30A/dm²,达到完全去除毛刺,表面光亮,钢片腐蚀量控制在小于 0.002 ~ 0.003mm,处理后的不锈钢钢片的开口尺寸偏差小于 0.001±0.005mm,底面开口尺寸减去正面开口尺寸大于等于 0.005mm,钢片腐蚀量小于等于 0.005±0.0005mm,钢片表面光亮,最后将精密电解抛光之后的不锈钢工件放入 HNO₃ 和 K₂Cr₂O₄ 混合溶液中,时间为 10 分钟,达到表面膜钝化的目的,之后再用水清洗,用吹风机热干燥。

[0025] 实施例 2:

[0026] 本实施例 2 与实施例 1 的不同之处在于,本实施例 2 在不锈钢工件放入电解液中进行预处理电解时,采用的电解液的配方是:(按重量),硫酸 1.64%,磷酸 0.60%,水 97.76%,温度为常温,电流密度 5 ~ 10A/dm²,时间 5-10 分钟。在预处理完成后,同样将不锈钢工件作为阳极,铅板作为阴极,在精密电解抛光溶液中电解 1 分钟,此时采用的电解液的配方是:(按重量),硫酸 27%,磷酸 50%,硫酸铵 0.04%,磷酸铵 0.01%,纤维素 0.03%,糖精 0.006%,水 22.914%。其它工艺过程及条件全部相同。