



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105200403 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410289908. 9

(22) 申请日 2014. 06. 26

(71) 申请人 江苏格业新材料科技有限公司

地址 212300 江苏省镇江市丹阳市开发区双
仪路创业园

(72) 发明人 施忠良 王虎 邱晨阳 施忠伟

(51) Int. Cl.

G23C 18/42(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

热管或均热板用泡沫铜表面银沉积改善界面
结合的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种通过泡沫铜表面银的沉积,来改善其作为吸液芯在热管和均热板应用中与铜管内壁或铜板之间界面结合的方法。泡沫铜作为关键的吸液芯材料在电子热管理器件如热管和均热板应用过程中,均遇到其与铜管内壁或铜板之间界面结合困难。通过银在泡沫铜表面的沉积,易于实现高温真空或还原气氛下泡沫铜表面沉积的银,与泡沫铜和铜管内壁或铜板之间的扩散反应,从而实现银沉积的泡沫铜与铜管内壁或铜板之间良好的界面结合,有利于提高泡沫铜为吸液芯的热管和均热板器件的可靠性。该方法虽增加了泡沫铜为吸液芯的电子热管理器件制备过程的工序和成本,但操作简单可行,提高了泡沫铜为吸液芯的热管和均热板等电子器件的可靠性。

1. 本发明公开了一种通过泡沫铜表面银的沉积,来改善其作为吸液芯材料在电子热管理器件,如热管和均热板上应用时,与铜管内壁或铜板之间界面结合的方法。

2. 如权利要求 1 所述的银的沉积是通过化学镀银的方法,来实现泡沫铜表面银的沉积。

3. 如权利要求 2 所述的泡沫铜表面化学镀银后,其可在温度为 700-800℃范围内的真空或还原气氛下,保温 20 分钟至 1 小时,实现化学镀银的泡沫铜其表面与热管用铜管内壁或均热板的铜板之间良好结合。

4. 如权利要求 1 所述的银的沉积可将泡沫铜置于硝酸银溶液中,通过置换反应的方法,来实现泡沫铜表面银的沉积。

5. 如权利要求 4 所述的泡沫铜表面通过置换反应沉积银后,其可在温度为 700-800℃范围内的真空或还原气氛下,保温 20 分钟至 1 小时,实现置换反应镀银的泡沫铜其表面与热管用铜管内壁或均热板的铜板之间良好结合。

热管或均热板用泡沫铜表面银沉积改善界面结合的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过冶金扩散反应来提高界面结合的一种方法。通过超薄泡沫铜表面银的沉积,来提高泡沫铜与热管的铜管内壁或均热板的铜板之间高温真空或还原处理过程中的界面结合,并提高热管和均热板相应器件的可靠性。

背景技术

[0002] 目前半导体电子器件通常散热方法之一是采用热管(Heat Pipe)和均热板(Vapor Chamber)来实现。因为热管和均热板内壁通常需要具有毛细微结构的真空腔体,当热由热源传导至热管或均热板的某一区域称蒸发区时,腔体里面的液相介质会在高真空度的环境下,开始发生相变,由液相转为气相,吸收热能并且体积迅速膨胀,快速充满整个蒸汽腔,其中热管的蒸汽腔可近似看作一维结构、均热板的蒸汽腔可近似看作二维结构,当相应的气相介质快速通过蒸汽腔,传导到另一端或周边较冷的区域时便发生凝结现象,借由气-液转变释放出相变潜热,凝结后的液相介质,借由内壁上多孔微结构的通道,利用毛细现象快速回流到热源的蒸发端,此相变过程将在腔体内进行快速循环,这就是热管和均热板的工作过程。通常热管和均热板的内壁的毛细材料采用编织铜网、烧结铜粉和泡沫铜结构,其中铜粉烧结结构与铜管或铜板的结合取决于烧结温度和时间,但烧结铜粉大面积表面平整度和厚薄均匀性难以有效控制,直接影响产品的质量和性能。但编织铜网和泡沫铜结构就存在与铜管内壁或铜板之间的结合问题,如这一结合效果不好,将影响热管或均热板的可靠性。为了解决编织铜网或泡沫铜与铜管内壁或铜板之间结合效果的难题,通常的途径就是对编织铜网和泡沫铜表面进行合适的处理,便于其在高温下与铜管内壁和铜板内表面之间实现有效的扩散结合,为此提出了本发明。

发明内容

[0003] 为了提高超薄泡沫铜作为吸液芯材料用于电子热管理器件如热管和均热板上,确保超薄泡沫铜与热管的铜管内壁或均热板的铜板之间良好的界面结合,提出了对超薄泡沫铜进行银的沉积处理。当超薄泡沫铜表面沉积一层银后用于制备热管和均热板的吸液芯,在 700-800 °C 的真空或氢还原气氛下,超薄泡沫铜表面沉积的银将容易与铜管内壁或铜板之间实现良好的界面扩散,使得超薄泡沫铜与铜管的内壁或铜板之间的有效结合。

[0004] 超薄泡沫铜表面银的沉积采用两种方法:(1)是化学镀;(2)置换反应。超薄泡沫铜采用江苏格业新材料科技有限公司超薄的分级构造泡沫铜,其孔径大小在数百纳米到数百微米之间,孔隙率在 40-90% 可选择。该材料本身具有很好的毛细特性,采用上述的两种方法在泡沫铜表面非常容易实现银的沉积。

[0005] 化学镀银的方法主要采用浓度为 0.1M 至 0.5M 的硝酸银溶液和氨水,将加入适量的甲醛水溶液作为还原液,加速反应和银的沉积速度。

[0006] 置换反应的方法也采用 0.1M 至 0.5M 的硝酸银溶液,可采用加入适量的氨水和提高温度来促进反应的快速进行。

附图说明

[0007] 图 1 泡沫铜化学镀银后用作热管吸液芯的结构简图

图 2 泡沫铜化学镀银后用作均热板吸液芯的结构简图

具体实例

例 1 泡沫铜表面化学镀银后,用于热管的制造

如图 1 所示,采用江苏格业新材料科技有限公司制造的分级构造泡沫铜,经化学镀银后的泡沫铜,表面虽然镀上了银,但其需要在炉子中进行低温干燥和氢还原处理,加热温度为 150-200 °C 即可。化学镀银的泡沫铜制备热管工艺和常规的泡沫铜制备热管工艺相似,经计算、切割、卷曲、置入铜管内,但还原烧结温度可以适当降低,在 700-800 °C,处理时间需根据选择的温度确定,温度低如选择 700 °C,处理时间可以适当延长至 40-60 分钟;如选择的温度高达 800 °C,则处理时间可以大大缩短,采用 10-20 分钟即可。制造过程的其他部分和常规泡沫铜热管制作方法相同。

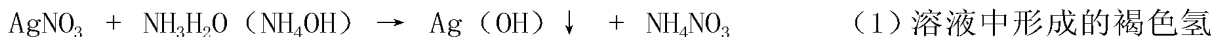
[0008] 例 2 泡沫铜表面化学镀银后用于均热板的制造

如图 2 所示,采用由江苏格业新材料科技有限公司制造的分级构造泡沫铜如厚度为 0.3 毫米孔隙率为 80%,经化学镀银后的泡沫铜,表面虽然镀上了银,但其需要在炉子中进行低温干燥和氢还原处理,加热温度为 150-200 °C 即可。化学镀银的泡沫铜制备均热板工艺和常规的泡沫铜制备均热板工艺相似,经计算、测量、冲切加工和置入上盖板和下底板内,但还原烧结温度可以适当降低,可在 700-800 °C 之间选择。处理时间需根据选择的温度确定,如温度选择低为 700 °C,处理时间可以适当延长至 40-60 分钟;如选择的温度高达 800 °C,则处理时间可以缩短至 10-20 分钟即可。其中支撑柱同样采用江苏格业新材料科技有限公司的分级构造泡沫铜,厚度为 1.0 mm,孔隙率为 80%。均热板制造工艺的其他部分和常规泡沫铜均热板制作方法相同。

具体实施方式

[0009] 1. 泡沫铜表面通过化学镀方法沉积银

化学镀银通常以硝酸银溶液为主,其配制的溶液浓度为 0.1 至 0.5M,将所需沉积的泡沫铜置入硝酸银溶液中,如果浓度大小取较高值时,在环境温度相对高时,就可以直接发生相应的置换反应。为了加速反应速度,加快化学镀银的沉积层速度和厚度,利用滴管加入适量的浓氨水,浓氨水的滴入量约为:2-10 mL/L。当硝酸银溶液中慢慢滴入浓氨水,就开始明显发现溶液颜色快速变成褐色,在泡沫铜表面也生成褐色的氢氧化银沉淀。即发生如下反应(1)



$2\text{AgOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (2) 当继续加入过量的氨水时, Ag_2O 由反应(3)被氨水溶解,形成无色透明的银氨络合物溶液:



为了减少溶液的银的大量析出而耗损,可以将吸附无色透明的银氨络合物溶液的泡沫铜取出,置于洁净的玻璃上,然后在其表面滴入甲醛,这样在其表面特别是泡沫铜的下表面就形成银百色的银析出。甲醛的水溶液作为还原剂也是通过滴管少量的加入,这样银氨络

合离子与还原剂作用还原成银沉积于基体材料表面上,特别是在下表层,可以用下表层作为与热管内壁或均热板的铜板表面结合层。

[0010] 2. 泡沫铜表面的置换反应沉积银 (不加还原剂,可以通过适当提高浓度和温度来实现)

首先配制置换镀银的溶液,溶液浓度为 0.1 至 0.5M 的硝酸银溶液,利用滴管浓氨水,滴入量约为 :3-10 mL/L。将合适大小的超薄泡沫铜置于配好的溶液中,边搅拌边慢慢加入浓氨水,如上述反应(1)和(2)相似,开始生成褐色的氢氧化银沉淀,继而褐色的氢氧化银很快分解成黑褐色的氧化银沉淀。当继续加入过量的氨水时, Ag_2O 被氨水溶解,形成无色透明的银氨络合物溶液,随着温度和时间延长,逐步在其表面形成银白色的银的沉积层。

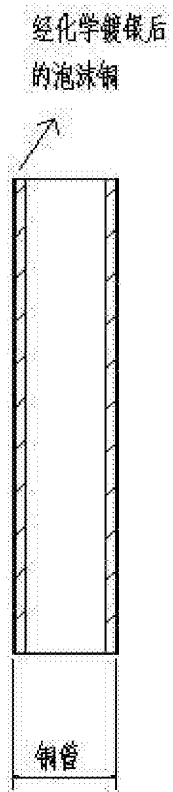


图 1

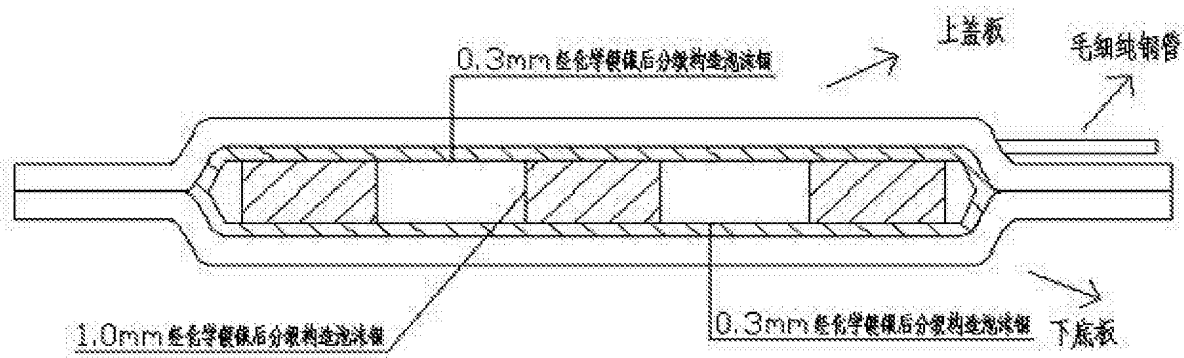


图 2