

钼的钎焊*

陆允信 沃连恩

(中国科学院电子学研究所)

钼是电真空器件常用的一种金属，但它很难钎焊。我们采用高频碳块焊接法较好地解决了钼与钼，钼与其它金属的钎焊问题。

1. 钼与钼的钎焊 钎焊钼要用熔点高，蒸汽压低的焊料。钼是较合适的焊料之一。它的熔点较高，蒸汽压较低，熔点这样高的焊料进行钎焊，用一般氢炉是不行的，因为温度不够高。用高频炉也不理想，因为焊接物体形状不规则时，加热不易均匀，加热温度也较难控制。而用高频碳块焊接法则能较好地解决问题。高频碳块焊接和大电流电阻焊接的工作原理是一样的，所不同处只是前者用的是高频电流，后者用的是直流电流。焊接装置如图1所示。用碳块对(见图2)代替高频加热线圈作加热器。高频电流由8kV的高频加热炉产生。

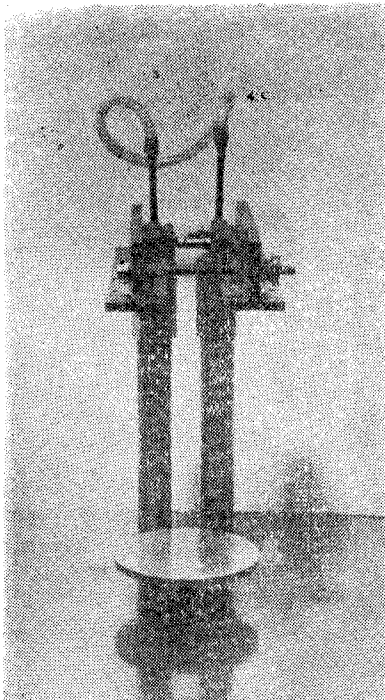


图1 焊接装置
Fig. 1 Experimental setup

焊接时，把焊接物体放在碳块对的中间，在氢气保护下进行。焊接质量如图3，图4所示，是比较好的。

2. 钼与其他金属的钎焊 钼与其他金属在900℃以下进行钎焊时，为了改善金属焊料对钼的浸润性，常常在钼上先镀覆一层致密的金属层，例如镍，来保证获得良好的焊接。但用常规的方法镀覆镍层，往往会出现起泡或脱皮现象，而不能保证钎焊质量。我们采用下述工艺，能够保证镍

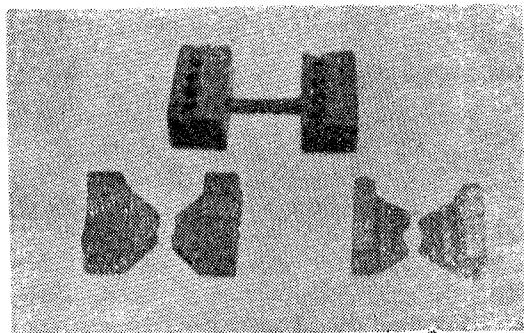


图2 加热用的碳块对
Fig. 2 Graphite electrodes

镀层和钼紧密结合，从而解决了钼在900℃以下与其他金属钎焊的问题。

钼上镀镍的工艺过程是先将清洗好的钼放在氯化镍镀液中进行冲镀，镀层要薄于1 μm，然后在氢气中加热到900℃，取出后，立即放在硫酸镍镀液中电镀，加厚镀层到

* 1980年11月1日收到。

0.01mm左右,这样镀出的镍层和钼就结合较牢.这是因为钼易于氧化,表面常生成 MoO_2 和 MoO_3 层. 这样的钼冲镀上一层很薄的镍层后,镍层和钼之间结合较差. 尔后在氢气中加热,氢气便透过很薄的镍层,把氧化钼还原成钼,使镍层均匀地牢固地覆盖在钼表面上,并能防止钼再被氧化,从而保证了再电镀镍层的质量. 应注意冲镀时,镀层不能过厚,太厚了,烧氢时,氢气不能透过镍层,氧化钼得不到还原,就会产生起泡、脱皮等现象.

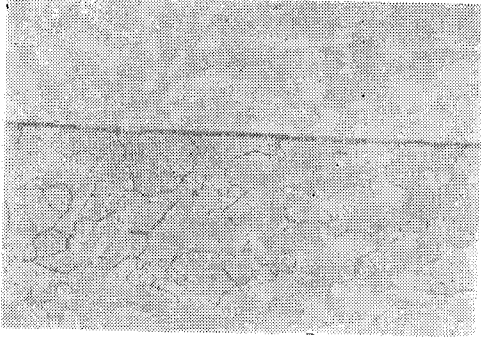


图3 焊料铂(上)和钼(下)的金相结构, 320×

Fig. 3 Photomicrograph of Pt (top) and Mo (bottom) bond, 320×

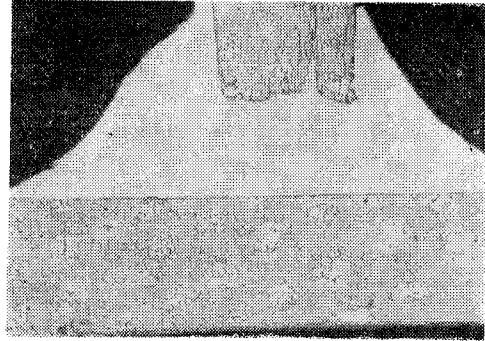
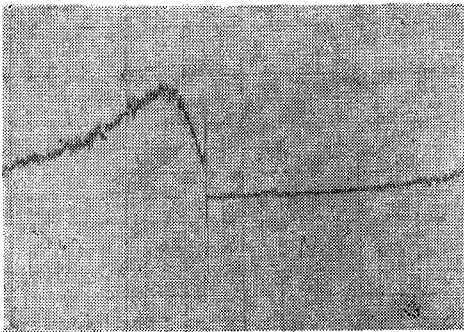


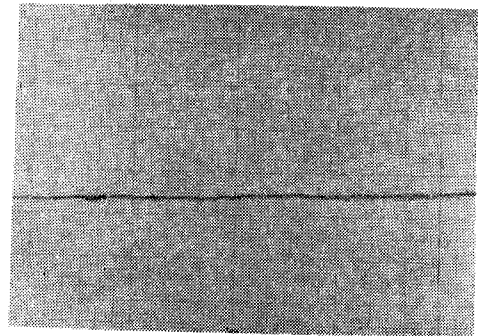
图4 用铂(中)作焊料的钼(上)与钼(下)钎焊的金相结构, 80×

Fig. 4 Photomicrograph of Mo (top) to Mo (bottom) brazing bond using Pt as solder (middle), 80×

为了证实上述分析,我们用 LT-1 型离子微探针质谱分析仪进行了分析. 离子微探针定标在 MoO_3 上,如果有 MoO_3 存在,就会出现波峰. 分析的记录曲线如图 5 所示. 冲镀镍层后不烧氢,就出现波峰(图 5(a)), 而冲镀镍层后再烧氢就不出现波峰(图 5(b)).



(a) 冲镀镍层后不烧氢



(b) 冲镀镍层后烧氢

图5 沿钼片冲镀层深度质谱强度的变化

Fig. 5 Change of mass-spectrum intensity along the depth into nickel strike plated molybdenum (a) before heating in hydrogen (b) after heating in hydrogen

本项工作得到中国科学院科学仪器厂,我所金相分析组以及李树兰同志的协助,在此一并表示感谢.

BRAZING OF MOLYBDENUM

Lu Yun-xin, Wo Lian-en

(Institute of Electronics, Academia Sinica)

In this paper, A method for brazing molybdenum to molybdenus or other metals is discussed.