

一种高可靠长寿命阴极*

廖显恒 黄慧芬 汤卞玉 万小文

(中国科学院电子学研究所)

空间技术的发展向电子器件提出了高可靠、长寿命的要求,这又使电子器件向阴极提出了同样的要求。在国外,解决的办法是,使用以钨镍或钨钨镍作基金属的氧化物阴极,再加上高水平的造管工艺等措施来保证电子器件的高可靠和长寿命。我们根据当前国内的具体条件,采用增大发射物质的办法来解决。研制出了一种贮备式高可靠长寿命氧化物阴极。

这种阴极的结构如图1所示。图中(1)是电铸或冲压制成的一端带有小杯的镍筒,小杯内装满铝酸钡钙加适当激活剂的发射物质,杯口点焊上多孔的镍网小帽(3),形成一个贮备发射物质的小室(2)。在小帽向镍杯的一面烧结有一层镍海绵,并浸渍以醋酸盐;而在小帽向外的一面则喷涂上一层三元碳酸盐,形成发射层(4)。

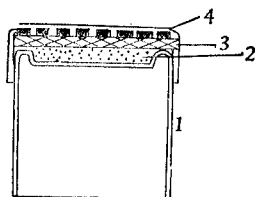


图1 贮备式高可靠长寿命氧化物阴极的结构

- 1. 镍阴极筒 2. 发射物质小室
 - 3. 海绵镍网阴极帽 4. 碳酸盐涂层
- Fig. 1 The cathode structure
- 1. Nickel cathode cylinder
 - 2. Cell for emissive materials
 - 3. Nickel matrix cathode cap
 - 4. Carbonate coating

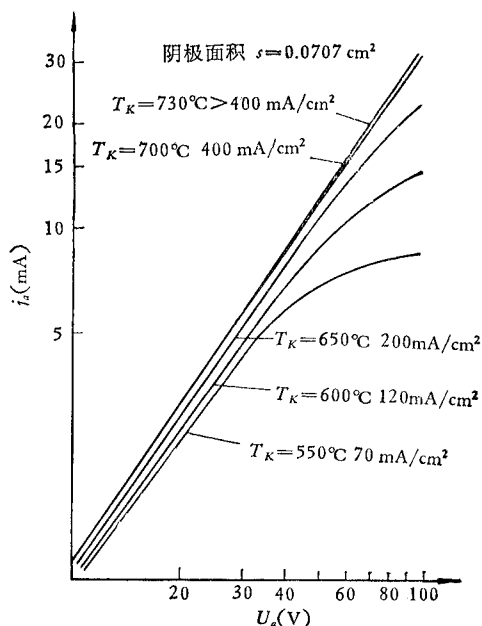


图2 直流发射特性 $I_g U_a - I_g j_a$

Fig. 2 The emission characteristics $I_g U_a - I_g j_a$

这种阴极在不同温度下的直流发射特性如图2所示。发射电流密度在730℃下大于

* 1981年7月1日收到。

400mA/cm²; 在 550°C 下为 50—70mA/cm²。

这种阴极在不同温度下的脉冲发射的拐点电流密度列在表 1 中。测量时脉宽为 20 μs, 重复频率为 50Hz。表中数据是 6 批, 共 46 只阴极的平均值。

表 1 脉冲发射拐点电流密度
Tab. 1. The pulse emission current density

阴 极 温 度(°C)		850	800	750	700
脉冲发射电流密度(A/cm ²)	最大	25.7	17	8	5
	最小	14.2	6	3	1.5
	平均	18.7	9.5	4.9	2.5

氧中毒试验表明, 阴极在 740°C 下在 2.5×10^{-6} 托的氧气氛中 20 分钟, 发射无明显下降。

几十只阴极装成二极管, 在不同工作温度下, 支取不同电流, 进行了寿命试验。所得结果如图 3 所示。从图可见, 这种阴极的寿命已长达 6 万小时以上。试验仍在继续进行中。

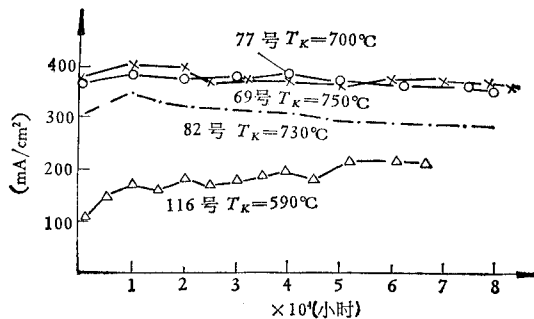


图 3 阴极的寿命曲线

Fig. 3 The life curve of the cathode

这种阴极已在高可靠、长寿命行波管等微波器件中应用。整管寿命已长达 3 万小时。寿命试验仍在继续进行中。

A HIGHLY RELIABLE AND LONG LIFE CATHODE

Liao Xian-heng, Huang Hui-fen, Tang Bian-yu, Wan Xiao-wen

(Institute of Electronics, Academia Sinica)

In this paper, a highly reliable and long life cathode is described. The emission current density of the cathode is higher than 400 mA/cm² at 730°C, and has a value of 50~70 mA/cm² at 550°C. The life of the cathode under different conditions is over than 60000 hrs. The result of oxygen poisoning test is also given.