

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 82400030.1

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 J 1/14**  
**H 01 J 9/04**

22 Date de dépôt: 08.01.82

30 Priorité: 16.01.81 FR 8100782

43 Date de publication de la demande:  
28.07.82 Bulletin 82/30

84 Etats contractants désignés:  
CH DE GB LI NL

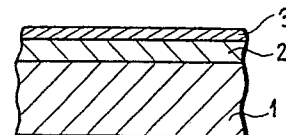
71 Demandeur: **THOMSON-CSF**  
**173, Boulevard Haussmann**  
**F-75360 Paris Cedex 08(FR)**

72 Inventeur: **Clerc, Guy**  
**THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann**  
**F-75360 Paris Cedex 08(FR)**

74 Mandataire: **Mayeux, Michèle et al,**  
**THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann**  
**F-75360 Paris Cedex 08(FR)**

54 **Cathode à chauffage direct, et son procédé de fabrication.**

57 La cathode selon l'invention comporte un support (1) en graphite pyrolytique et un revêtement émissif (2) constitué d'un mélange de tungstène et d'oxyde de lanthane, le tungstène étant transformé dans sa partie superficielle (3) en hémicarbone de tungstène. L'invention s'applique notamment aux tubes haute fréquence du type triode, tétrade ou pentode.



CATHODE A CHAUFFAGE DIRECT ET SON PROCEDE  
DE FABRICATION.

La présente invention a pour objet une cathode pour tube électronique haute fréquence, et plus particulièrement une cathode à émission thermo-électronique à chauffage direct.

5 Dans les tubes électroniques haute fréquence du type triode, tétrode ou pentode, qui comportent une cathode, une anode et une, deux ou trois grilles, il est avantageux de réaliser les grilles en graphite pyrolytique, matériau connu pour ses qualités mécaniques et thermiques.

10 Toutefois, dans ces mêmes tubes les cathodes sont généralement réalisées en fils de tungstène ou de tungstène thorié pour des raisons d'émissivité thermo-électronique, la température de fonctionnement est alors comprise entre 1900 et 2000°K. Il se pose alors, en fonctionnement, des problèmes mécaniques du fait de la différence de comportement thermique des matériaux, problèmes  
15 résolus imparfaitement par des montages mécaniques coûteux. On a proposé d'éviter les problèmes thermo-mécaniques à l'intérieur du tube tout en assurant une bonne émissivité thermo-électronique en introduisant un chauffage direct à partir d'un support en graphite pyrolytique et en déposant à la surface du graphite un matériau émettant à plus basse température que le tungstène ou le tungstène  
20 thorié tel l'hexaborure de lanthane  $\text{LaB}_6$  par exemple. Une telle structure permet d'obtenir l'émission électronique à une température comprise entre 1400 et 1500°C. Toutefois, un inconvénient de matériaux émissifs tels l'hexaborure de Lanthane est leur grande activité chimique vis-à-vis du graphite à chaud, qui peut conduire à la destruction de la cathode. On est contraint de ce fait à introduire une couche intermédiaire entre le graphite et l'hexaborure de  
25 Lanthane formant barrière de diffusion entre ces deux matériaux.

30 La présente invention a pour objet une cathode à chauffage direct travaillant à la même température que la cathode en hexa-

borure de lanthane, mais ne nécessitant pas de couche intermédiaire entre le graphite et la couche émissive.

Par rapport à une cathode couramment utilisée dans l'art antérieur, les principaux avantages entraînés sont :

- 5           - une température de fonctionnement plus faible.
- une meilleure tenue mécanique.

Par rapport à une cathode en hexaborure de lanthane, l'avantage réside dans la suppression de la couche intermédiaire.

10           La cathode selon l'invention comporte un support en graphite pyrolytique chauffé par effet Joule et un revêtement émissif composé d'un mélange de tungstène et d'oxyde de terres rares (oxyde de lanthane par exemple).

La couche émissive peut être carburée en surface pour améliorer l'émission.

15           D'autres objets, caractéristiques et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante annexée par la figure unique qui représente une vue en coupe d'un mode de réalisation de la cathode selon l'invention.

20           Celle-ci comporte un support 1 en graphite pyrolytique d'une épaisseur d'environ 200 $\mu$ , sur lequel on dépose, par plasma ou par pulvérisation cathodique, ou par tout autre moyen connu de l'homme de l'art, une couche homogène 2 d'un mélange de tungstène et d'oxyde de lanthane ce dernier étant dans des proportions comprises entre 0,5% et 10%, l'épaisseur de la couche 2 peut être comprise  
25           entre 50 et 100 $\mu$ .

30           Le tungstène de la couche émissive peut être transformé dans sa partie superficielle 3, sur une épaisseur de 10 à 20  $\mu$ , en hémicarbone de tungstène  $W_2C$ . Cette transformation est réalisée d'une manière usuelle par chauffage de la cathode dans des vapeurs d'hydrocarbure à une température d'environ 1800° C.

Dans une autre variante, le carbure de tungstène peut être codéposé avec le tungstène et l'oxyde de lanthane, en proportion allant de 10% à 50% de carbure, de 0,5 à 10% d'oxyde de lanthane, la balance étant faite par le tungstène. Cette variante permet d'éli-

miner le processus de carburation du tungstène.

La cathode selon l'invention peut être obtenue par un procédé comportant les étapes suivantes :

- a) Mélange de poudres de tungstène et d'oxyde de terres rares,
- 5        b) Pressage du mélange sous une pression d'environ 3 tonnes/cm<sup>2</sup>,
- c) Frittage à une température de 2000°C environ,
- d) Dépôt dudit mélange par pulvérisation cathodique sur un support en graphite pyrolytique ,
- 10        e) chauffage à une température d'environ 1800°C sous pression réduite d'hydrocarbure.

REVENDEICATIONS

1. Cathode à chauffage direct, caractérisée par le fait qu'elle comporte un support (1) découpé en graphite pyrolytique chauffé par effet Joule, et un revêtement émissif constitué d'une couche (2) composée d'un mélange de tungstène et d'oxyde de terres rares.

5        2. Cathode selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'oxyde de terres rares constituant la couche (2) est de l'oxyde de lanthane.

3. Cathode selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la partie supérieure (3) de la couche (2) est constituée d'hémicarbone de tungstène.  
10

4. Cathode selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les proportions d'oxyde de terres rares constituant la couche (2) sont comprises entre 0,5% et 10% du poids du mélange.

5. Cathode selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'épaisseur de la couche (2) est comprise entre 50 $\mu$  et 100 $\mu$ .  
15

6. Procédé de fabrication d'une cathode selon l'une des revendications 1 à 5, comportant les étapes successives suivantes :

- a) Mélange de poudres de tungstène et d'oxyde de terres rares,
- 20        b) Pressage du mélange sous une pression d'environ 3 tonnes/cm<sup>2</sup>,
- c) Frittage à une température de 2000°C environ,
- d) dépôt dudit mélange (2) par pulvérisation cathodique sur un support en graphite pyrolytique (1),
- 25        e) chauffage à une température d'environ 1800° C sous pression réduite d'hydrocarbure.

1/1

