



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑯

⑯ Numéro de publication:

0 020 262
A1

⑯

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Numéro de dépôt: **80400744.1**

⑯ Int. Cl.³: **H 01 J 23/033**

⑯ Date de dépôt: **28.05.80**

⑯ Priorité: **31.05.79 FR 7913983**

⑯ Demandeur: **"THOMSON-CSF"- SCPI, 173, Boulevard Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

⑯ Date de publication de la demande: **10.12.80**
Bulletin 80/25

⑯ Inventeur: **Delory, Bernard, "THOMSON-CSF"
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**
Inventeur: **Euloge, Gérard, "THOMSON-CSF"
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**
Inventeur: **Fleury, Georges, "THOMSON-CSF"
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

⑯ Etats contractants désignés: **DE GB NL**

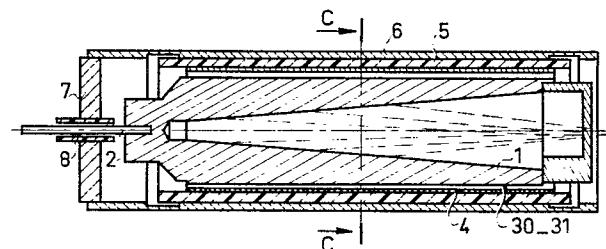
⑯ Mandataire: **Benoit, Monique et al, "THOMSON-CSF" -
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

⑯ **Ensemble collecteur isolé pour tubes de puissance et tube comportant un tel collecteur.**

⑯ Ensemble collecteur d'électrons pour tubes à vide dans lequel

la surface extérieure du collecteur (1) proprement dit en forme de cylindre comprend des rainures équidistantes formées dans des sections droites et suivant les génératrices de ce cylindre, ce qui lui donne une souplesse et permet l'assemblage avec un manchon isolant (5).

Application aux collecteurs de tubes de puissance.



EP 0 020 262 A1

ENSEMBLE COLLECTEUR ISOLE POUR TUBES DE PUISSANCE

ET TUBE COMPORTANT UN TEL COLLECTEUR

L'invention a pour objet un ensemble collecteur isolé et un tube équipé d'un tel collecteur. Pour augmenter le rendement des tubes électroniques et particulièrement des tubes à ondes progressives, les électrons 5 sont recueillis en fin de parcours par une électrode, le collecteur porté à un potentiel entre celui de la cathode et la masse (potentiel de l'anode).

Pour les tubes de grande puissance cette électrode dissipe plusieurs kilowatts. Son refroidissement pose 10 de délicats problèmes. En effet, quel que soit le système de refroidissement, il y a intérêt à ce que le fluide de refroidissement ne soit en contact qu'avec des matériaux au potentiel de la masse. Ceci est particulièrement le cas quand le tube est refroidi par conduction.

15 Quand la puissance dissipée atteint plusieurs kilowatts, il y a intérêt à ce que le collecteur soit massif et ait la forme d'un cône creusé dans un cylindre métallique, pour répartir au mieux la température dans le collecteur. Dans ce cas, il est difficile de 20 braser la masse de cuivre à l'intérieur d'un cylindre isolant, ceci à cause des différences de coefficient de dilatation thermique entre le métal et l'isolant, en général le cuivre et une céramique.

L'invention a pour objet un collecteur isolé 25 pour tube de puissance qui permet de résoudre ce problème.

Le collecteur isolé selon l'invention est du type comportant un manchon isolant et des moyens d'assemblage entre le manchon isolant et la pièce métallique 30 que constituant l'électrode collectrice.

Il se caractérise essentiellement en ce que sur la surface extérieure de la pièce collectrice sont disposées des pièces de métal souples de forme allongée, et pouvant supporter des efforts de flexion et de compression.

L'invention sera mieux comprise au moyen de la description suivante en se référant aux dessins annexés parmi lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un exemple de réalisation de collecteur selon l'invention.

La figure 2 montre en perspective le collecteur avant montage de la céramique.

La figure 3 est une vue en coupe transversale de l'exemple de la figure 1.

Les figures 4 et 5 montrent les effets de la dilatation sur le dispositif de la figure 1.

La figure 6 montre en coupe un exemple de répartition des éléments de couplage.

Sur les figures 1 et 3, on voit le collecteur 1, en cuivre massif par exemple, recevant les électrons d'un faisceau engendré par un ensemble non représenté. Ces électrons font impact sur les diverses parties de la surface intérieure du collecteur qui a une forme de tronc de cône de révolution.

Ce collecteur peut être relié à un potentiel fixe par une connexion 2. La surface extérieure du collecteur porte des pièces élastiques en forme d'ailettes dont on verra plus loin un exemple de réalisation. Ces ailettes sont brasées sur un tube de cuivre mince 4 coaxial avec le tube. Ce cylindre mince 4 est lui-même brasé à l'intérieur d'un tube 5 de matériau isolant entourant l'ensemble et assurant son isolement. Le tube de

céramique est lui-même entouré d'un tube 6 assurant le refroidissement.

Ce dernier cylindre supporte une pièce isolante 7 qui supporte la gamme de connexion 8, à travers laquelle passe la connexion 2.

Sur la figure 2, on voit clairement en perspective, le collecteur 2 muni de ses ailettes 30 et 31. Celles-ci résultent de la formation de rainures sur des sections droites successives et sur des génératrices du cylindre.

Dans le cas d'un collecteur de diamètre 40 mm, ces rainures se reproduisent avec un pas de l'ordre de 2 mm dans les deux directions. L'ensemble forme les ailettes inclinées d'un angle de l'ordre de 45° sur l'axe, dans une direction pour les ailettes 30 et dans l'autre pour les ailettes 31. Les rainures ont une profondeur de 3 mm et une largeur de 0,5 mm par exemple.

Les figures 4 et 5 montrent en coupe longitudinale et en coupe transversale, comment se déforment les ailettes quand la température du collecteur varie de façon notable, c'est-à-dire par exemple, quand on le laisse se refroidir après fonctionnement, ou encore au moment du brasage et après refroidissement.

Au cours du refroidissement le coefficient de dilatation du cuivre étant plus fort que celui de la céramique, il se contracte plus vite, et l'on voit en pointillés que les ailettes pivotent dans le plan de section droite, de même que dans le plan transversal.

Figure 6, on a, comme représenté figure 2 des ailettes 30 et 31 placées de façon à tourner dans des plans symétriques, une section droite centrale délimitant la frontière entre la zone des ailettes 30 et 31.

On pourrait supprimer le cylindre intérieur 4 de cuivre mais il présente l'avantage de répartir la chaleur plus uniformément d'une part ; d'autre part, le brasage du collecteur rainuré est plus délicat que le 5 brasage d'un cylindre lisse.

Lors du refroidissement, l'ensemble ne restant pas parfaitement isotherme, les efforts dus aux différences de dilatation sont plus grands aux endroits les plus froids ; le cylindre de cuivre répartit alors les 10 contraintes grâce à sa bonne malléabilité.

Le sous-ensemble peut, par exemple, être réalisé comme suit :

Le cylindre de cuivre 1 ayant la forme intérieure du collecteur avec ses rainures inclinées d'un angle 15 voisin de 45° , est préalablement brasé à l'aide d'une brasure à haut point de fusion, vers 900°C , par exemple, à l'intérieur du cylindre de cuivre 4. Ensuite l'ensemble est brasé, avec de la brasure eutectique argent-cuivre fondant à 780°C , à la céramique 5 préalablement métallisée, en même temps, par exemple, que le cylindre extérieur de cuivre mince 4.

Généralement, le corps du collecteur est en cuivre, car ce métal possède à la fois une conductivité thermique élevée et un point de fusion assez haut. Néanmoins, pour certaines applications, pour des tubes opérant en régime d'impulsions, il peut être avantageux de réaliser un collecteur entièrement ou en partie avec un métal plus réfractaire, le molybdène par exemple.

Dans ce cas, le coefficient de dilatation du collecteur 30 peut être plus faible que celui de l'isolant ; la même géométrie pourrait être conservée, à ceci près : l'angle d'inclinaison des rainures serait au départ assez faible, juste ce qu'il faut pour que, lors du refroi-



dissement, ces rainures s'inclinent dans le même sens. De toute façon, sur le collecteur en métal réfractaire, une couronne de cuivre devra être brasée de façon à pouvoir y usiner les rainures.

5 Dans le cas où, à l'extérieur du cylindre isolant un cylindre massif devrait être brasé à la place du cylindre de cuivre mince, le même procédé pourrait être appliqué ; dans ce cas, les rainures seraient très légèrement inclinées au départ, de façon à ce qu'elles 10 s'inclinent dans le même sens lors du refroidissement après brasage.

Il est évident que cette invention s'applique également au cas où le collecteur serait constitué de plusieurs électrodes isolées (collecteur à deux étages 15 ou plus).

D'autre part, si le cuivre s'impose dans la plupart des cas comme matériau malléable, d'autres métaux pourraient éventuellement être utilisés, comme l'aluminium par exemple.



REVENDICATIONS

1. Ensemble collecteur d'électrons isolé pour tubes électroniques de grande puissance du type comportant un manchon isolant et des moyens d'assemblage élastiques entre le collecteur et le manchon isolant, caractérisé en ce que le collecteur comporte à sa surface des pièces de métal souples de forme allongée et pouvant supporter des efforts longitudinaux et transversaux.
2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que ces pièces de métal souples sont le résultat de rainures équidistantes tracées le long de sections droites et de génératrices du cylindre formant la surface extérieure du collecteur proprement dit.
3. Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un cylindre creux est brasé sur les pièces souples, ce cylindre étant enfilé dans le manchon de céramique.
4. Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce que le manchon isolant est enfilé dans un cylindre creux métallique assurant le rayonnement de la chaleur.
5. Tube électronique comprenant un ensemble collecteur suivant l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4.

FIG. 1

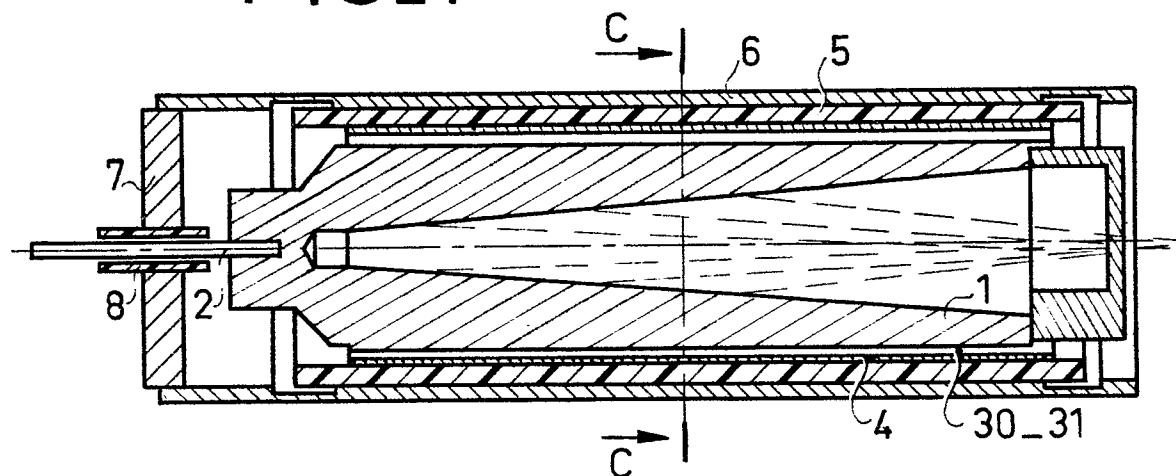


FIG. 2

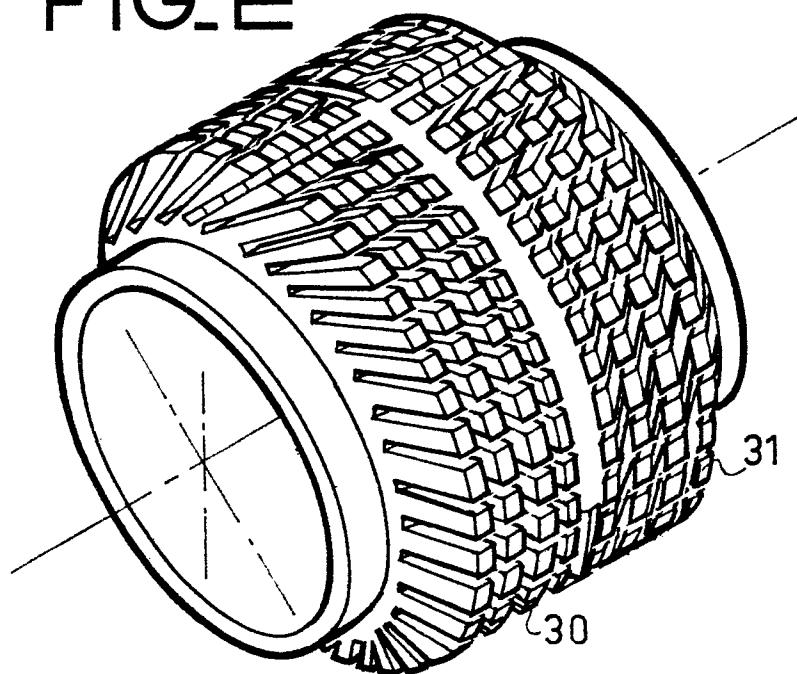
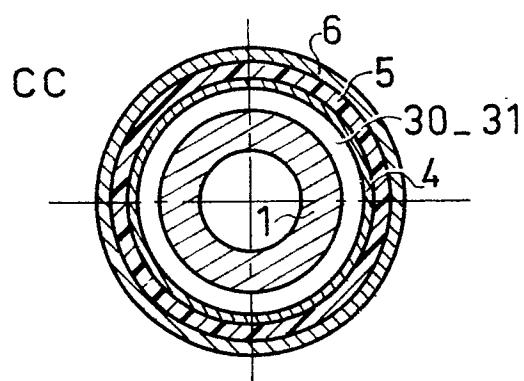
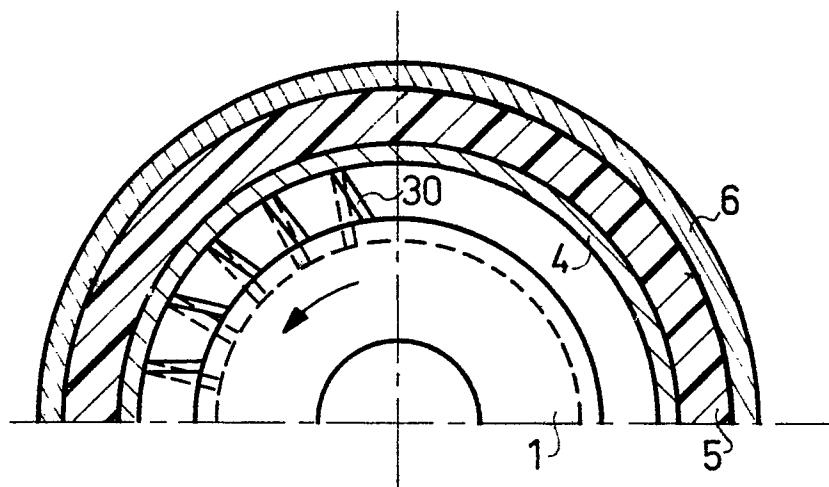


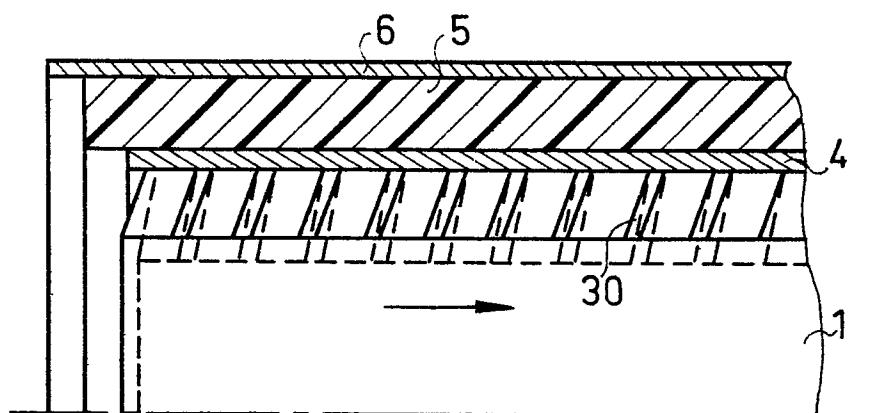
FIG. 3



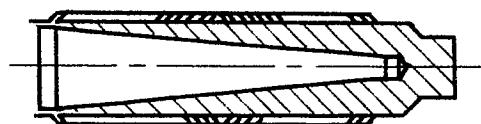
FIG_4



FIG_5



FIG_6





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<p><u>US - A - 3 823 772</u> (G.R. LAVERING et al.) * En entier *</p> <p>---</p> <p><u>US - A - 3 746 087</u> (G.R. LAVERING et al.) * En entier *</p> <p>---</p> <p><u>US - A - 3 666 980</u> (S.R. JACKSON) * En entier *</p> <p>---</p> <p><u>DE - B - 2 355 936</u> (SIEMENS) * Figures 1,2 *</p> <p>----</p>	<p>1,3-5</p> <p>1,5</p> <p>1,2, 4,5</p> <p>1,2,4, 5</p>	<p>H 01 J 23/033</p> <p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 5)</p> <p>H 01 J 23/033 H 01 J 23/027</p>
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			<p>X: particulièrement pertinent</p> <p>A: arrière-plan technologique</p> <p>O: divulgation non-écrite</p> <p>P: document intercalaire</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E: demande faisant interférence</p> <p>D: document cité dans la demande</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant</p>
X	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
La Haye	31-07-1980	LAUGEL	