



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 020 253
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Numéro de dépôt: 80400724.3

⑮ Int. Cl.³: **H 01 J 23/033**

⑯ Date de dépôt: 23.05.80

⑯ Priorité: 31.05.79 FR 7913982

⑰ 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

⑰ Inventeur: Nazet, René, "THOMSON-CSF" -
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur: Ribout, Pierre, "THOMSON-CSF" -
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

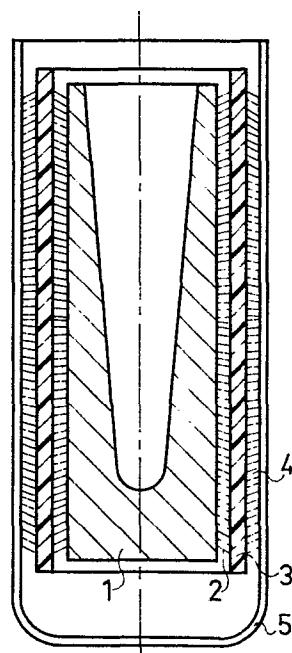
⑯ Etats contractants désignés: DE GB NL

⑰ Mandataire: Benoit, Monique et al, "THOMSON-CSF" -
SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

⑯ Collecteur isolé pour tube électronique de puissance et tube équipé d'un tel collecteur.

⑰ Le collecteur (1) sous tension est entouré d'un manchon de céramique (3) et d'un radiateur de chaleur (5). Entre ces trois pièces sont interposés respectivement deux ensembles élastiques (2, 4) ayant les points d'ancrage pour l'un sur le collecteur sous-tension et le manchon de céramique alternativement, pour l'autre sur le manchon de céramique et le radiateur alternativement. Les deux ensembles sont formés de pièces pouvant se déformer à la fois dans les plans de sections droites et l'axe du système.

Application aux tubes électroniques de puissance.



EP 0 020 253 A1

COLLECTEUR ISOLE POUR TUBE ELECTRONIQUE DE PUISSANCE
ET TUBE EQUIPE D'UN TEL COLLECTEUR

L'invention a pour objet un collecteur isolé pour tube électronique de puissance et un tube équipé d'un tel collecteur. On sait que les collecteurs de tubes électroniques reçoivent en fin de leur parcours les 5 électrons du faisceau. Il en résulte que pour des raisons physiques ils sont souvent portés à des potentiels en valeur absolue élevés. De plus, l'impact des électrons crée nécessairement un dégagement de chaleur.

Le problème se pose donc d'une part d'assumer le 10 refroidissement de ce collecteur, d'autre part d'assumer son isolation électrique, ceci pour des raisons de sécurité.

Or l'isolation électrique ne peut se faire qu'au moyen de pièces isolantes, par exemple de céramiques.

15 De plus, les dispositifs de rayonnement de la chaleur sont en général métalliques. On est donc conduit à interposer entre le collecteur proprement dit et le radiateur des pièces de céramique ou d'autres isolants. L'ensemble est donc composé de matériaux n'ayant pas les 20 mêmes coefficients de dilatation thermique ; ce qui pose des problèmes de contraintes mécaniques en cours de fonctionnement.

La présente invention a pour objet un collecteur d'électrons et son dispositif de refroidissement dans 25 lequel ces problèmes de contraintes sont évités.

Le collecteur isolé pour tube de puissance selon l'invention est du type comprenant deux ensembles conducteurs de la chaleur, le premier reliant la partie sous-tension du collecteur à une pièce isolante, le 30 second reliant la pièce isolante au radiateur. Ils se



caractérisent en ce que ces deux ensembles sont formés de pièces déformables à la fois dans un plan de section droite du collecteur et suivant son axe, ayant des ancrages alternés respectivement sur la pièce isolante 5 et sur le collecteur pour le premier ensemble, sur la pièce isolante et sur le radiateur pour le second ensemble, ces pièces étant dimensionnées pour qu'elles offrent au flux thermique une faible résistance.

L'invention sera mieux comprise au moyen de la 10 description ci-après en se référant aux dessins annexés parmi lesquels :

La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale du dispositif selon l'invention.

Les figures 2, 3, 4 représentent un premier exemple 15 de réalisation des pièces élastiques.

La figure 5 représente vu de côté un deuxième exemple de réalisation.

Les figures 6, 7 et 8 sont les vues partielles d'éléments composant l'ensemble de la figure 5.

20 Les figures 9, 10 et 11 sont des vues de dessus des mêmes éléments.

La figure 12 est une vue en perspective et en arraché de l'ensemble de la figure 5.

Sur la figure 1, on voit en 1, le collecteur 25 d'un tube à vide, par exemple un tube à ondes progressives. Ce collecteur comporte une enceinte de cuivre en forme de tube évidée dans sa partie centrale, qui a la forme d'un cône de révolution autour de l'axe du tube, qui est également l'axe du faisceau électronique quand 30 le tube est en fonctionnement.

À la surface externe du tube est brasé un premier ensemble élastique, 2, que l'on décrira plus loin. Cet ensemble 2 est brasé sur la partie interne d'un



tube de céramique 3. La face externe de ce tube 3 est brasée à un deuxième ensemble élastique 4 qui supporte une pièce de cuivre 5, qui assure le refroidissement du collecteur. Ce dispositif a pour axe de révolution 5 l'axe du collecteur.

On voit donc que le radiateur 5 est déconnecté électriquement du collecteur 1 et peut être à la masse, quel que soit le potentiel du collecteur.

Ceci étant on voit qu'en fonctionnement, le collecteur 1 a tendance à s'échauffer par absorption des électrons. Son coefficient de dilatation thermique est différent de celui de la céramique 3. Il en est de même du radiateur 5. Les deux ensembles 2 et 4, ont donc en cours de fonctionnement à supporter les contraintes qui 15 en découlent.

L'invention permet de réaliser un ensemble capable de supporter ces contraintes.

La figure 2 et les figures 3 et 4 représentent respectivement une coupe transversale, et des vues partielles d'un premier exemple de réalisation du premier ou du deuxième exemple.

Sur la figure 2, on voit l'ensemble 2 vu en coupe. Il est formé de deux séries de pièces 10 et 11, qui s'étendent parallèlement à l'axe du collecteur.

25 La totalité des pièces recouvre la face interne de la céramique et la face externe du collecteur.

Une pièce 10 est représentée figure 3. Elle comporte une épine dorsale 12. Cette épine dorsale porte des barrettes 13 (épine et barrettes peuvent former un 30 ensemble monobloc ou être assemblées brasées). L'épine dorsale est brasée au collecteur et les barrettes à la céramique.

La pièce 11 comprend deux longerons 15 et 16 identiques. Chacun de ces longerons est relié à l'autre



par un ensemble d'entretoises 17 séparées l'une de l'autre par des fentes dites de "souplesse" 18 qui se prolongent dans les longerons.

L'ensemble est élastique et peut se déformer en longueur dans le sens de la génératrice, ou en compression dans le plan de la section droite.

Les pièces 10 et 11 s'emboîtent de la façon indiquée figure 2, les épines dorsales et les longerons 15 et 16 étant brasés sur le collecteur.

10 L'ensemble 4 est analogue à l'ensemble 2. Il y a lieu de remarquer que quand un des ensembles travaille en compression l'autre travaille en extension.

Sur la figure 5 est représenté vu de côté un autre exemple de réalisation de l'ensemble 2.

15 L'ensemble 4 comme dans le cas précédent est constitué de façon analogue. Mais alors que l'un travaille en compression, l'autre travaille en extension et vice-versa.

L'ensemble 2 est composé d'éléments mécaniques 20 souples 20 s'étendant essentiellement dans les plans en section droite du cylindre qui forme la surface extérieure du collecteur 1. Chaque élément comporte une succession d'attaches brasées alternativement aux points 21 sur le collecteur 1 et aux points 22 sur la céramique 25 que 3, le tout formant une ligne brisée. Ces éléments sont cambrés comme le montre la figure 5 dans un premier sens pour les éléments 30, et dans le sens inverse pour les éléments 31. Le plan 100 est sensiblement le plan médian du collecteur. Cette disposition divise par deux 30 les déformations longitudinales des éléments.

La figure 7 représente de la même façon un élément de l'ensemble 4, dont les attaches s'appuient sur le manchon de céramique 3 et le radiateur 5 et sont brasées en 41 et 40 respectivement sur la céramique 3

et le radiateur 5.

La figure 8 montre une portion de l'ensemble 2 vu de côté.

La figure 9 représente vue du dessus un élément 5 de l'ensemble 2, ou de l'ensemble 4. Avant brasage, cet élément est circulaire et on voit clairement les points d'ancrage 21 et 22.

Au moment du brasage, et en fonctionnement, le cylindre 1 se dilate plus que la pièce 3 de la céramique. Le point 21 s'éloigne de la circonference et l'ensemble s'inscrit dans deux polygones.

Le même phénomène, pour l'ensemble 4 figure 1 a lieu mais en sens inverse. Ce sont les points 41 qui ancrés sur la céramique 3 restent fixes, les points 40 ancrés sur le cuivre 5 qui ont tendance à s'écartez.

On voit clairement sur la figure 12, en perspective et en arraché l'ensemble, collecteur 1, isolant 3, radiateur 5 et les pièces 2 et 4.

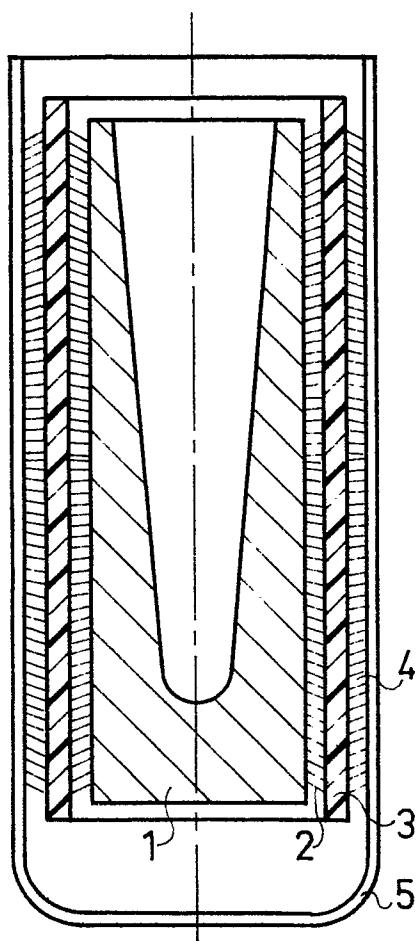
L'ensemble est entouré d'ailettes 6.

20 Bien entendu, l'invention peut s'appliquer à tous les tubes électroniques de puissance où le collecteur n'est pas à la masse.

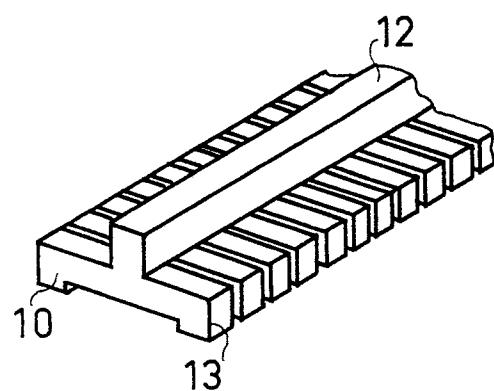
REVENDICATIONS

1. Collecteur isolé pour tube électronique de puissance comportant deux ensembles conducteurs de la chaleur, le premier reliant la partie sous tension du collecteur à une pièce isolante, le second la pièce isolante à un radiateur thermique, caractérisé en ce que le premier ensemble a des points d'ancrage alternés respectivement sur la pièce isolante et sur la partie sous tension du collecteur, le second des points d'ancrage alternés respectivement sur la pièce isolante et 10 le radiateur thermique, ces deux ensembles étant formés de pièces élastiques pouvant se déformer à la fois suivant l'axe du collecteur, et suivant ses sections droites.
2. Collecteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les pièces élastiques s'étendent le long de l'axe du collecteur.
3. Collecteur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ces pièces comportent le long des sections droites des fentes dites de souplesse et des longerons s'étendant le long des génératrices de cylindres ayant pour axe l'axe du collecteur.
4. Collecteur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les pièces élastiques s'étendent essentiellement suivant les plans de sections droites du collecteur, ces pièces étant pour une température déterminée formées d'anneaux circulaires.
5. Tube électronique comportant un collecteur suivant l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4.

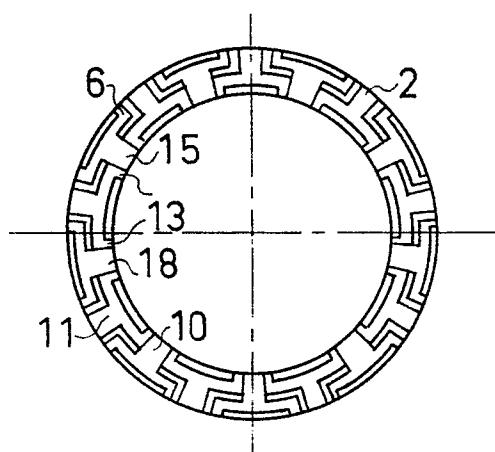
FIG_1



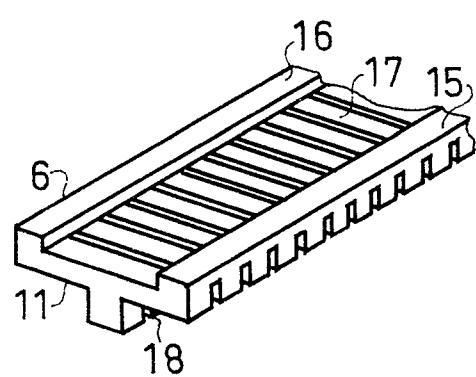
FIG_3



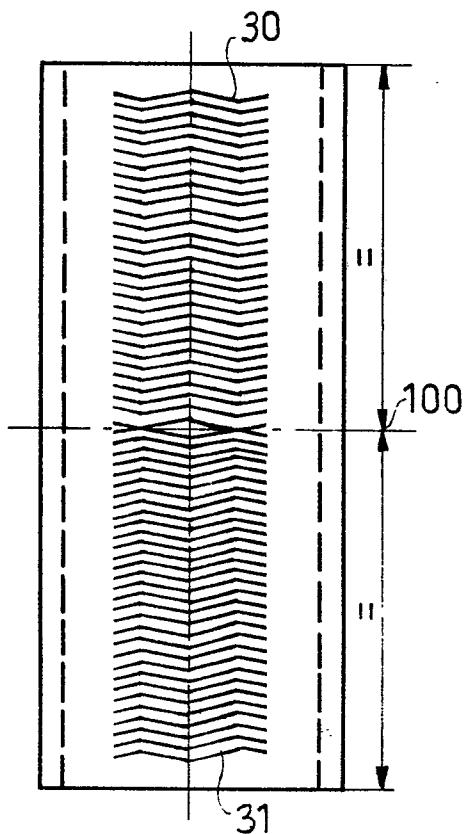
FIG_2



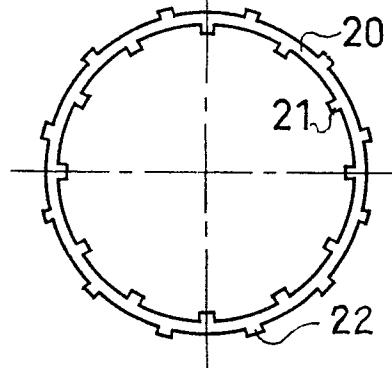
FIG_4



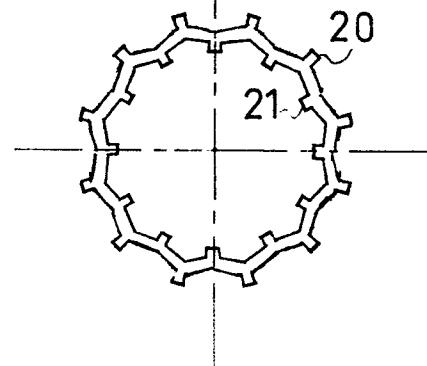
FIG_5



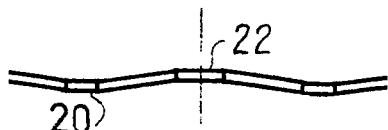
FIG_9



FIG_10



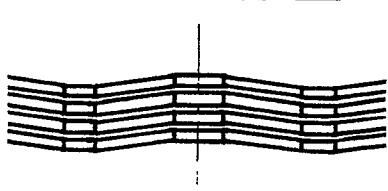
FIG_6



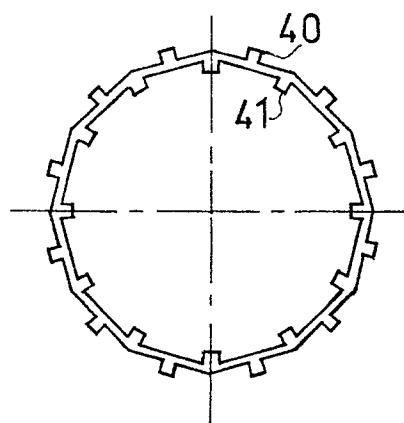
FIG_7



FIG_8



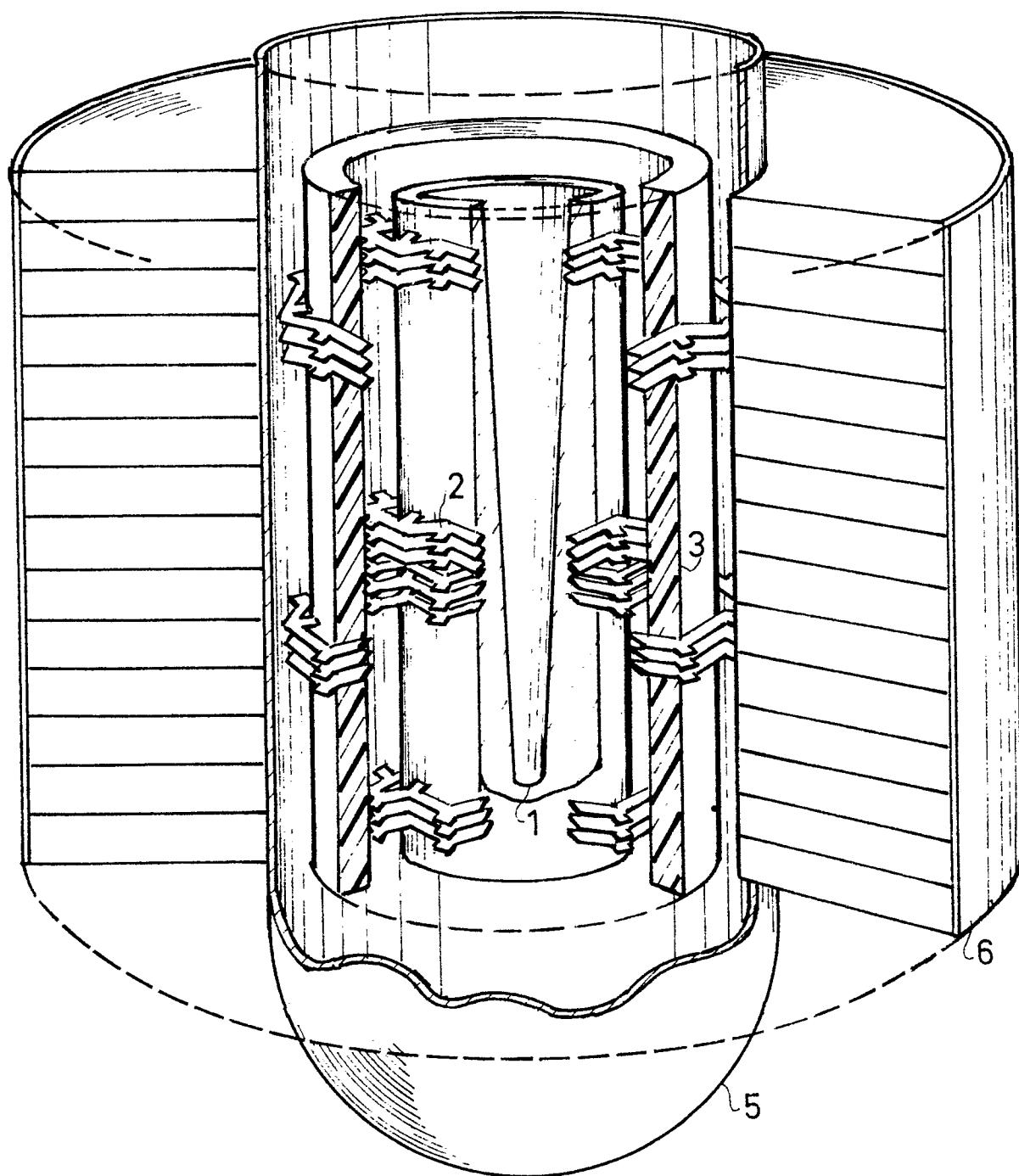
FIG_11



0020253

3/3

FIG_12



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3 ^e)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<p><u>US - A - 3 626 230</u> (R.E. STEWART) * Le document en entier *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 823 772</u> (G.R. LAVERING et al.) * Le document en entier *</p> <p>--</p>	1-5 1,4,5	H 01 J 23/033
A	<p><u>US - A - 3 717 787</u> (T.R. DOYLE) * Le document en entier *</p> <p>----</p>	1-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3 ^e) H 01 J 23/033 23/027
			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