

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: **80400648.4**

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 J 23/027**

⑱ Date de dépôt: **12.05.80**

⑳ Priorité: **23.05.79 FR 7913202**

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

④③ Date de publication de la demande: **10.12.80**  
**Bulletin 80/25**

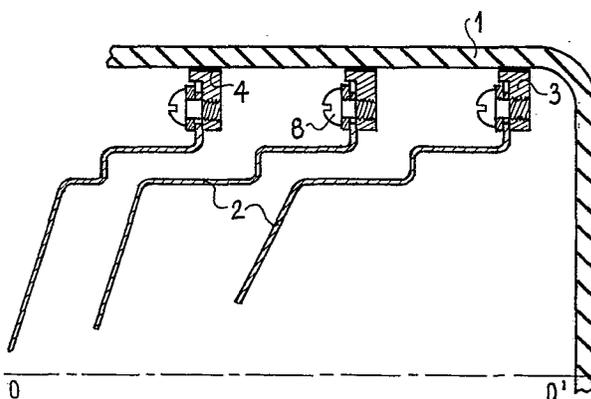
⑦② Inventeur: **Gosset, Philippe, THOMSON-CSF - SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**  
Inventeur: **Ribout, Pierre, THOMSON-CSF - SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **DE GB NL**

⑦④ Mandataire: **Benichou, Robert et al, "THOMSON-CSF" - SCPI 173 bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

⑤④ **Collecteur déprimé à plusieurs étages, refroidi par rayonnement, pour tube hyperfréquence, et tube hyperfréquence comportant un tel collecteur.**

⑤⑦ Collecteur déprimé à plusieurs étages, refroidi par rayonnement, pour tube hyperfréquence, dans lequel, les électrodes (2) sont fixées sur l'enceinte à vide (1), en matériau isolant, par l'intermédiaire de supports métalliques (3). Les supports métalliques (3) sont brasés sur l'enceinte.



COLLECTEUR DEPRIME A PLUSIEURS ETAGES, REFROIDI PAR RAYONNEMENT, POUR TUBE HYPERFREQUENCE ET TUBE HYPERFREQUENCE COMPORTANT UN TEL COLLECTEUR.

La présente invention concerne un collecteur déprimé à plusieurs étages, refroidi par rayonnement, pour tube hyperfréquence. Elle concerne également les tubes hyperfréquences comportant un tel collecteur.

5 Le fonctionnement des tubes hyperfréquences, tels que les klystrons ou les tubes à onde progressive, est basé sur un échange d'énergie entre un faisceau électronique et une onde électromagnétique hyperfréquence. Le collecteur de ces tubes reçoit donc, à  
10 la fraction d'énergie transmise à l'onde hyperfréquence près, toute l'énergie du faisceau électronique et la dissipe sous forme de chaleur. Il faut essayer de diminuer cette énergie dissipée, d'une part, pour réduire les difficultés associées à l'évacuation de la  
15 chaleur, et d'autre part, pour augmenter le rendement des tubes.

Une solution connue pour diminuer l'énergie consiste à utiliser un collecteur déprimé à plusieurs étages, comportant plusieurs électrodes portées à des  
20 tensions décroissantes et de valeurs inférieures à celles du potentiel de la ligne à retard, dans le cas d'un tube progressive, ou à celle des cavités, dans le cas d'un klystron. Il s'effectue alors un tri des électrons en fonction de leur énergie et les électrons  
25 sont ainsi collectés au potentiel le plus bas possible.

On connaît dans l'art antérieur des collecteurs déprimés à plusieurs étages dont l'enceinte à vide est en acier inoxydable, noirci à l'intérieur pour bien rayonner la chaleur absorbée. Les électrodes sont alors  
30 sur l'enceinte à vide par l'intermédiaire de supports isolants.

La présente invention concerne un collecteur déprimé à plusieurs étages, refroidi par rayonnement, qui est constitué par une enceinte à vide en matériau isolant, de forme sensiblement cylindrique, sur laquelle sont fixées les électrodes par l'intermédiaire de supports métalliques.

Le collecteur selon l'invention présente l'avantage d'être bien refroidi, uniquement par rayonnement, ce qui est intéressant pour les applications spatiales. Ainsi dans un mode de réalisation préféré où les supports des électrodes sont brasés sur l'enceinte à vide, la température des électrodes n'est que d'environ 100° C au-dessus de la température de l'enceinte, alors qu'elle est de 300 à 400° C au-dessus de la température de l'enceinte pour le collecteur selon l'art connu dont il a été question précédemment.

Le collecteur selon l'invention présente également l'avantage d'être complètement isolé électriquement et d'être de montage facile.

D'autres objets, caractéristiques et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par les figures annexées qui représentent :

- les figures 1, 4 et 5, des modes de réalisation, vus en coupe longitudinale, d'un collecteur selon l'invention ;

- les figures 2 et 3, deux modes de réalisation, vus en coupe transversale, d'un collecteur selon l'invention.

Sur les différentes figures, les mêmes repères désignent les mêmes éléments, mais, pour des raisons de clarté, les cotes et proportions des différents éléments ne sont pas respectées.

La figure 1 représente un mode de réalisation,

vu en coupe longitudinale selon l'axe de révolution  
OO', d'un collecteur selon l'invention. Sur les fi-  
gures 1, 4 et 5, on n'a représenté que la moitié de  
la coupe longitudinale selon l'axe OO' du collecteur  
5 selon l'invention. L'enceinte à vide 1 du collecteur  
est un cylindre en matériau isolant. Le collecteur  
selon l'invention est un collecteur déprimé, à plu-  
sieurs étages, qui comporte donc plusieurs électrodes  
2 placées sur le trajet d'un faisceau électronique et  
10 portées à des potentiels différents. Les électrodes  
2 sont fixées sur l'enceinte à vide 1 par l'intermé-  
diaire de supports métalliques 3. Dans l'exemple re-  
présenté sur la figure 1, les électrodes sont fixées  
sur les supports 3 par des vis 8. La géométrie des  
15 électrodes 2 permet d'éviter, de façon connue, l'émis-  
sion par les électrodes d'électrons secondaires vers  
le reste du tube et permet aussi de protéger l'enceinte  
isolante 1, notamment contre les vaporisations métal-  
liques.

20 Sur la figure 1, les supports métalliques 3  
sont brasés sur l'enceinte en matériau isolant par  
une brasure à haute température 4 qui permet d'amélior-  
er la liaison thermique entre les électrodes 2 et  
l'enceinte à vide 1.

25 L'enceinte à vide 1 est généralement en céra-  
mique et de préférence en alumine. L'alumine présente  
en effet, dans le domaine de température considéré,  
une bonne absorption et une bonne émissivité de l'or-  
dre de 0,8, sans nécessiter de traitement comme c'est  
30 le cas lorsqu'on utilise une enceinte en acier ino-  
xydable.

Le collecteur selon l'invention présente l'avan-  
tage d'être entièrement isolé électriquement ; d'autre  
part, il permet une bonne évacuation par conduction  
35 thermique de la puissance dissipée sur les électrodes

vers l'enceinte, qui assure donc à la fois l'isolement et le rayonnement de la puissance.

Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 1, les supports métalliques sont donc préalablement brasés sur l'enceinte à vide, puis, les électrodes 2 sont mises en place. La mise en place des électrodes, qui ont généralement pour axe de révolution l'axe de l'enceinte, peut se faire de différentes façons et les figures 2, 3 et 4 représentent de façon non limitative trois possibilités de mise en place des électrodes.

Sur les figures 2 et 3, le collecteur selon l'invention est représenté vu en coupe transversale. Sur la figure 2, les supports métalliques 3 sont constitués par des bossages brasés sur l'enceinte à vide 1. Les électrodes 2 comportent des échancrures 6 correspondant aux bossages qui permettent leur mise en place. Sur la figure 3, les supports métalliques 3 sont constitués par des anneaux, de mêmes diamètres et échancrés. Comme dans le cas de la figure 2, les électrodes 2 comportent des échancrures 6 alternant avec celles des anneaux et qui permettent leur mise en place. Sur les figures 2 et 3, on a seulement représenté le diamètre externe d'une électrode 2 présentant des échancrures.

La figure 4 représente un mode de réalisation, vu en coupe longitudinale selon l'axe de révolution  $OO'$ , d'un collecteur selon l'invention. Les vis de fixation des électrodes 2 sur les supports 3 ne sont pas représentées. Sur la figure 4, les supports métalliques 3 sont constitués par des anneaux, de diamètre interne croissant en fonction de leur distance au fond de l'enceinte 7. Le diamètre externe des électrodes 2 croît également en fonction de cette distance

ce qui permet leur mise en place.

Les trois modes de réalisation de l'invention représentés sur les figures 2, 3 et 4 peuvent être utilisés lorsque les supports métalliques 3 sont brasés sur l'enceinte 1, comme c'est le cas sur la figure 1, ou lorsque les supports métalliques 3 sont fixés mécaniquement sur l'enceinte 1.

En effet, lorsque les électrodes sont constituées d'un matériau ayant une bonne émissivité, tel que le graphite pyrolytique, il n'est pas nécessaire d'établir un bon contact thermique entre les supports métalliques et l'enceinte, et donc, il n'est pas nécessaire de braser les supports métalliques sur l'enceinte. Les supports métalliques peuvent être alors simplement fixés mécaniquement sur l'enceinte.

La figure 5 représente un mode de réalisation non limitatif, vu en coupe longitudinale selon l'axe de révolution 00' d'un collecteur selon l'invention dans le cas où les supports métalliques 3 sont fixés mécaniquement sur l'enceinte 1. Dans ce cas, puisqu'il n'y a pas de brasure haute température, les électrodes sont d'abord fixées sur les supports métalliques, puis, les supports sont fixés mécaniquement sur l'enceinte dont le diamètre interne augmente de façon discontinue en fonction de la distance au fond de l'enceinte, au moyen par exemple de joncs métalliques élastiques 5, comme représenté sur la figure 5. Le montage des électrodes est ainsi réalisé très simplement.

Le fond 7 de l'enceinte à vide 1 peut être réalisé en un matériau différent de l'isolant constituant le reste de l'enceinte. Le fond 7 de l'enceinte peut être métallique, il peut aussi être relié à un queusot ou comporter des orifices permettant l'alimentation en tension du tube.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention qui n'est pas représenté sur les figures, les supports métalliques sont constitués par le prolongement des électrodes qui sont donc métalliques dans ce cas et  
5 les électrodes peuvent donc être fixées directement de façon mécanique sur l'enceinte à vide.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Collecteur déprimé à plusieurs étages, refroidi par rayonnement, pour tube hyperfréquence, comportant plusieurs électrodes placées sur le trajet du faisceau électronique du tube et portées à des potentiels différents, caractérisé en ce qu'il est constitué par une enceinte à vide (1) en matériau isolant, de forme sensiblement cylindrique, sur laquelle sont fixées les électrodes (2) par l'intermédiaire de supports métalliques (3).

2. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les supports métalliques (3) sont brasés sur l'enceinte (1) en matériau isolant.

3. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les supports métalliques (3) sont fixés mécaniquement sur l'enceinte (1) en matériau isolant.

4. Collecteur selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les supports métalliques (3) sont des anneaux, de diamètre interne croissant en fonction de leur distance au fond de l'enceinte et en ce que le diamètre externe des électrodes (2), qui ont pour axe de révolution l'axe de l'enceinte, croît également en fonction de cette distance.

5. Collecteur selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les supports métalliques (3) sont des anneaux échancrés, de mêmes diamètres, et en ce que les électrodes (2), qui ont pour axe de révolution l'axe de l'enceinte, comportent des échancrures alternant avec celles des anneaux.

6. Collecteur selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les supports métalliques (3) sont constitués par des bossages fixés sur l'enceinte à vide (1) et en ce que les électrodes (2)

qui ont pour axe de révolution l'axe de l'enceinte, comportent des échancrures correspondant aux bossages.

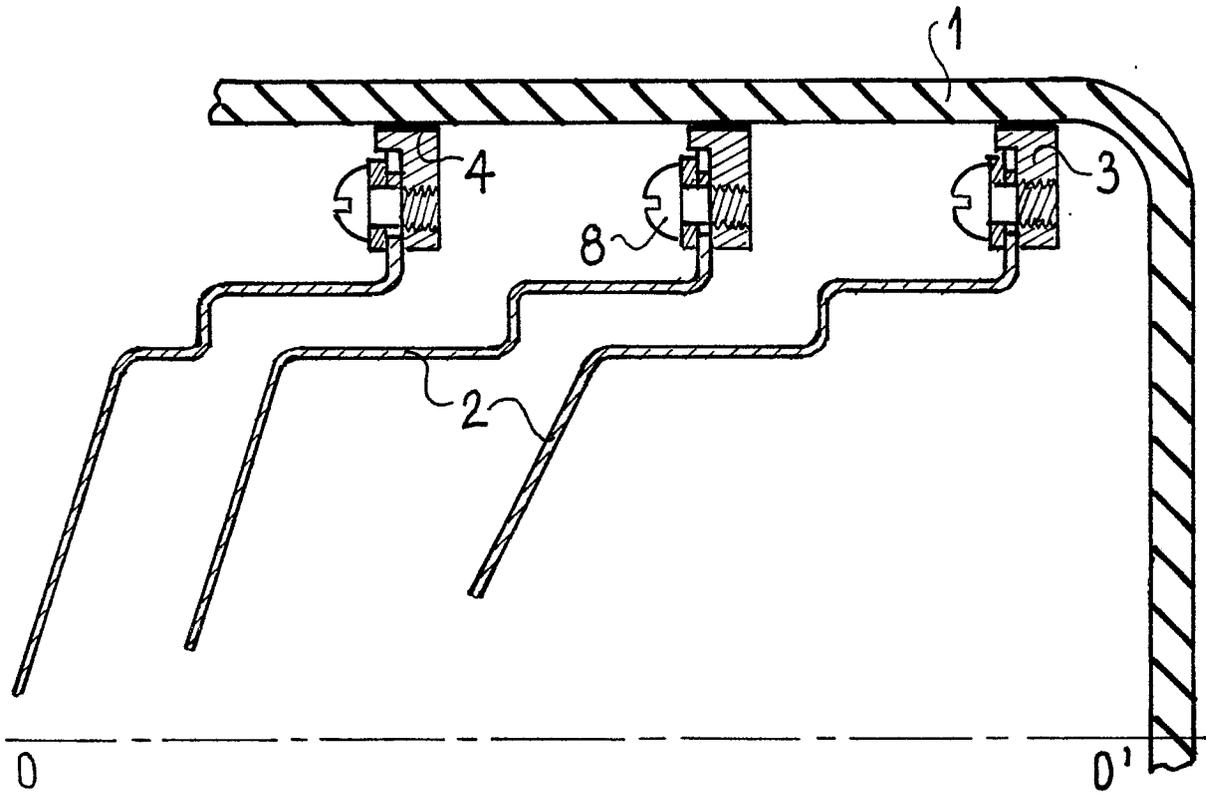
5           7. Collecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les supports métalliques (3) sont fixés mécaniquement sur l'enceinte (1), dont le diamètre interne augmente de façon discontinue en fonction de la distance au fond de l'enceinte, par des joncs métalliques élastiques (5).

10           8. Collecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les supports métalliques sont constitués par le prolongement des électrodes.

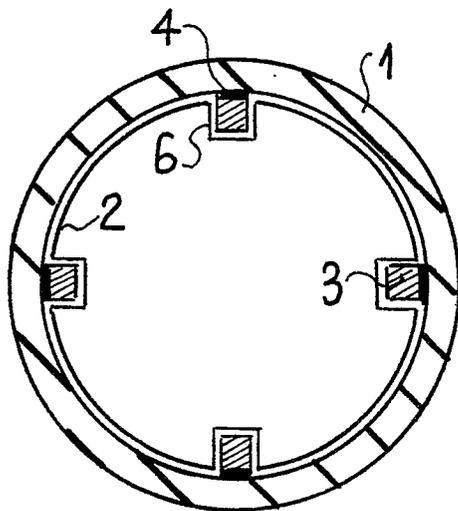
          9. Collecteur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'enceinte à vide (1) est en céramique.

15           10. Tube hyperfréquence, caractérisé en ce qu'il comporte un collecteur selon l'une des revendications 1 à 9.

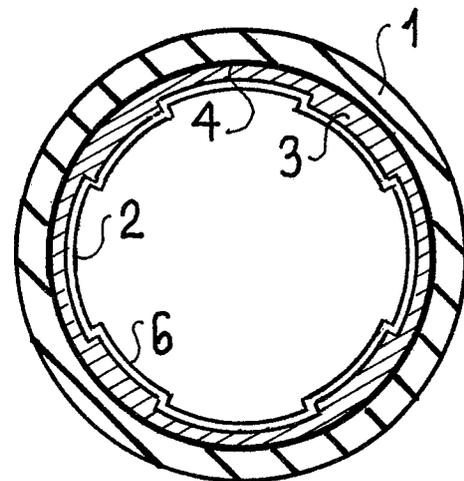
FIG\_1



FIG\_2



FIG\_3



2/2

FIG. 4

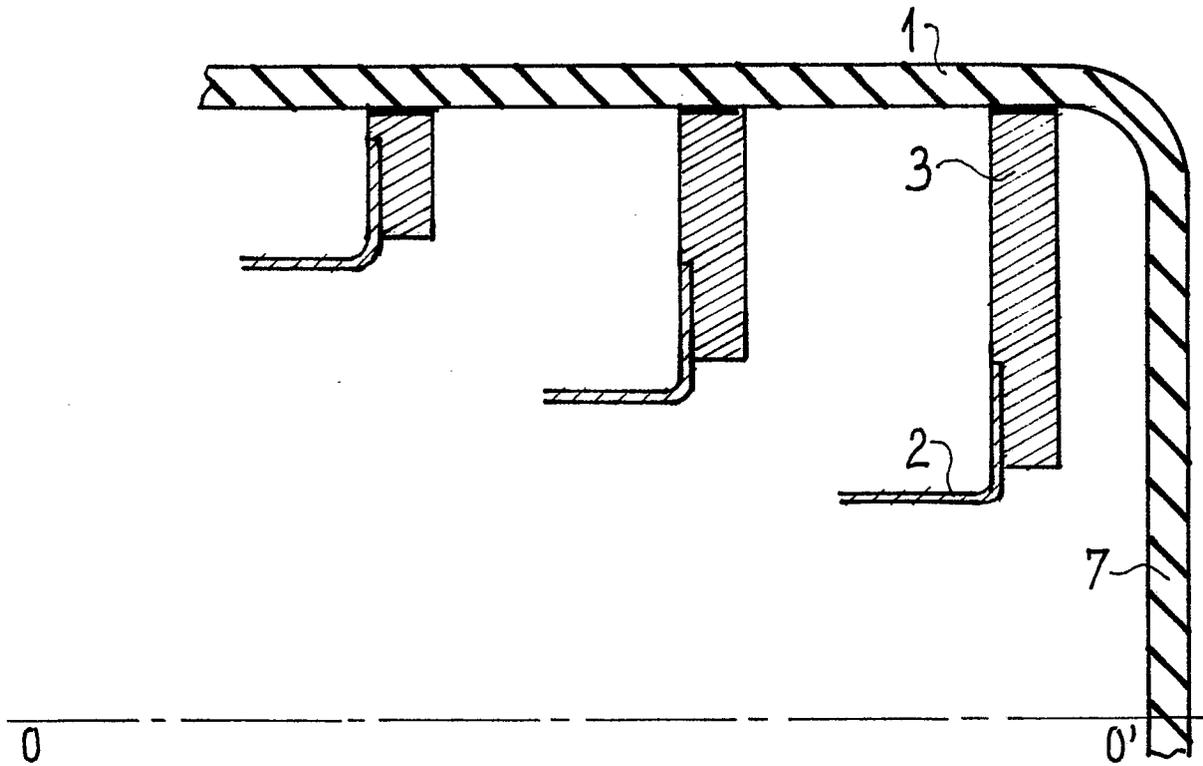
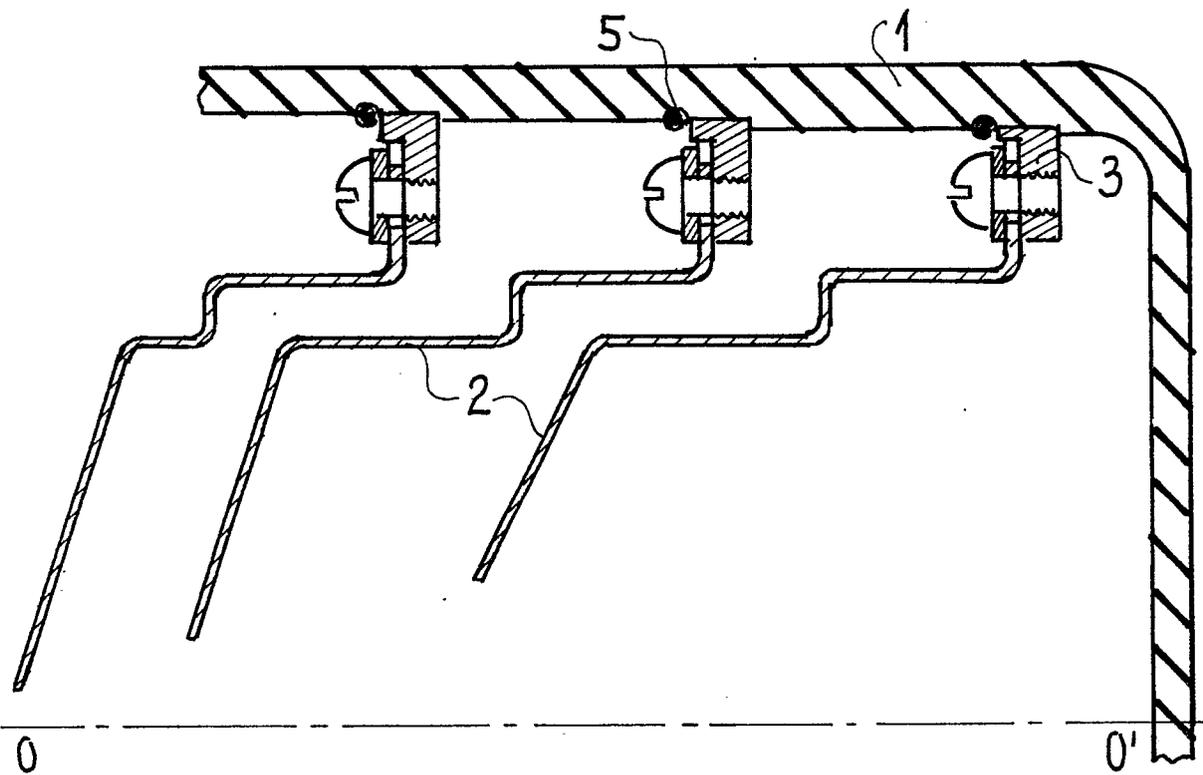


FIG. 5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p><u>DE - A - 2 636 913 (SIEMENS)</u> * Page 6, ligne 5 - page 7, alinéa 2; figure *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 371 770 (LITTON SYSTEMS)</u> * Page 7, ligne 14 - page 8, ligne 32; figure 3 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 325 865 (C.V. LITTON)</u> * Figure 1 *</p> <p>--</p> <p>MICROWAVE JOURNAL, vol. 21, no. 7, juillet 1978 DEDHAM US P. GOSSET et al. : "12 GHz TWT for TV Broadcasting", pages 47-48 * Paragraphe "The Three-Stage Depressed Collector" *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 219 518 (THOMSON-CSF)</u> * Revendication 4; figures *</p> <p>----</p>	<p>1,3,8-10</p> <p>1,2,8,10</p> <p>1,2,4,8,10</p> <p>1,3,7,8,10</p> <p>1,6,10</p>	<p>H 01 J 23/027</p> <p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)</p> <p>H 01 J 23/027 H 01 J 23/033</p>
A			<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp;: membre de la même famille, document correspondant</p>
<p>X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	31-07-1980	LAUGEL	