PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 6 :		(11) Numéro de publication internationale:
H01J 19/38, 23/02	**A1**	**WO 99/41762**
		(43) Date de publication internationale: 19 août 1999 (19.08.99)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00171

(22) Date de dépôt international: 12 février 1999 (12.02.99)

(30) Données relatives à la priorité:

98/01760	13 février 1998 (13.02.98)	FR
98/02202	24 février 1998 (24.02.98)	FR

(81) Etats désignés: CA, CN, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: THOMSON TUBES ELECTRONIQUES [FR/FR]; 18, avenue du Maréchal Juin, F–92360 Meudon la Forêt (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(US seulement)*: CLERC, Guy [FR/FR]; Thomson–CSF, Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Prés. Salvador Allende, F–94117 Arcueil Cedex (FR).

(74) Mandataire: THOMSON–CSF; Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Président Salvador Allende, F–94117 Arcueil Cedex (FR).

(54) Title: ELECTRONIC TUBE GRID WITH AXIAL BEAM

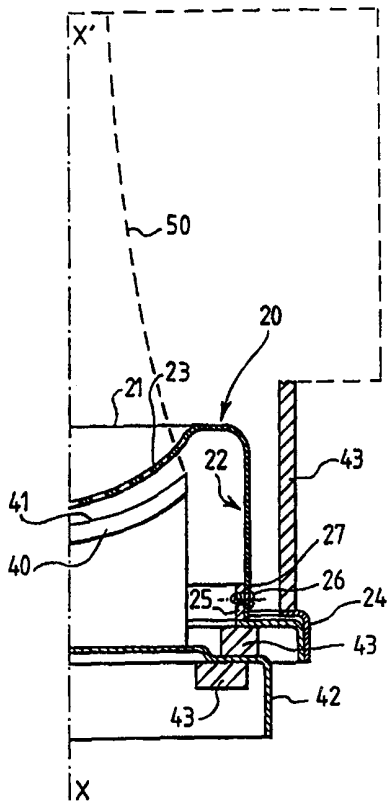
(54) Titre: GRILLE POUR TUBE ELECTRONIQUE A FAISCEAU AXIAL

(57) Abstract

The invention concerns an electronic tube grid with axial beam (50), comprising an open–worked part (23) designed to be traversed by the beam (50) electrons. The grid is shaped like a bell (22) and is made of a single material. The open–worked part (23) is located at the bell top (21) but is placed at the base of a hollow part so that the electrons passing through the grid at its periphery are focused on the axis. The invention is particularly applicable to IOT.

(57) Abrégé

La présente invention est relative à une grille pour tube électronique à faisceau (50) axial. Elle comporte une partie ajourée (23) destinée à être traversée par les électrons du faisceau (50). Elle est en forme de cloche (22) et est mono–matériau. La partie ajourée (23) est située au sommet (21) de la cloche mais est placée au fond d'un creux pour que les électrons traversant la grille à sa périphérie soient focalisés sur l'axe. Application notamment aux tubes de type IOT.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	**ES**	Espagne	**LS**	Lesotho	**SI**	Slovénie
AM	Arménie	**FI**	Finlande	**LT**	Lituanie	**SK**	Slovaquie
AT	Autriche	**FR**	France	**LU**	Luxembourg	**SN**	Sénégal
AU	Australie	**GA**	Gabon	**LV**	Lettonie	**SZ**	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	**GB**	Royaume-Uni	**MC**	Monaco	**TD**	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	**GE**	Géorgie	**MD**	République de Moldova	**TG**	Togo
BB	Barbade	**GH**	Ghana	**MG**	Madagascar	**TJ**	Tadjikistan
BE	Belgique	**GN**	Guinée	**MK**	Ex-République yougoslave de Macédoine	**TM**	Turkménistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Grèce			**TR**	Turquie
BG	Bulgarie	**HU**	Hongrie	**ML**	Mali	**TT**	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	**IE**	Irlande	**MN**	Mongolie	**UA**	Ukraine
BR	Brésil	**IL**	Israël	**MR**	Mauritanie	**UG**	Ouganda
BY	Bélarus	**IS**	Islande	**MW**	Malawi	**US**	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	**IT**	Italie	**MX**	Mexique	**UZ**	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	**JP**	Japon	**NE**	Niger	**VN**	Viet Nam
CG	Congo	**KE**	Kenya	**NL**	Pays-Bas	**YU**	Yougoslavie
CH	Suisse	**KG**	Kirghizistan	**NO**	Norvège	**ZW**	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**NZ**	Nouvelle-Zélande		
CM	Cameroun			**PL**	Pologne		
CN	Chine	**KR**	République de Corée	**PT**	Portugal		
CU	Cuba	**KZ**	Kazakstan	**RO**	Roumanie		
CZ	République tchèque	**LC**	Sainte-Lucie	**RU**	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Soudan		
DK	Danemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Suède		
EE	Estonie	**LR**	Libéria	**SG**	Singapour		

GRILLE POUR TUBE ELECTRONIQUE A FAISCEAU AXIAL

La présente invention concerne le domaine des tubes électroniques à faisceau axial à grille et notamment ceux à sortie inductive connus sous l'abréviation IOT (pour la dénomination anglaise Inductive Output Tube). Elle concerne plus particulièrement la grille de ces tubes.

Un IOT comporte un canon à électrons qui émet un faisceau d'électrons dirigé selon un axe longitudinal, ce faisceau traversant une cavité résonante avec laquelle il interagit, avant d'être recueilli dans un collecteur qui jouxte la cavité résonante.

Dans ces tubes le canon comporte une cathode généralement avec une partie émissive concave, un dispositif de chauffage, une grille de commande et une anode, la grille étant située entre la cathode et l'anode.

La grille sert à moduler l'émission d'électrons de manière à les grouper en paquets dès leur émission par la cathode. Le faisceau ainsi modulé traverse l'unique cavité dans laquelle est extraite de l'énergie électromagnétique. Ces tubes ont un rendement et un gain élevé.

La figure 1 illustre très schématiquement un canon à électrons connu pour tube de type IOT. La cathode thermoémissive porte la référence 1. Elle est pleine avec une face émissive 2 concave. Un dispositif de chauffage 3 par conduction ou rayonnement est situé à l'opposé de la face émissive de la cathode 1. La grille de commande porte la référence 4. Elle est placée en vis-à-vis de la face émissive 2 de la cathode 1. Elle en est très proche, l'intervalle qui les sépare peut être de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre.

On trouve ensuite une anode 5 munie d'une ouverture centrale 6.

Les électrons forment un faisceau (non représenté) dirigé selon l'axe XX'. Dans ce faisceau, les électrons sont regroupés en paquets dès leur traversée de l'ouverture centrale 6. Au delà de l'ouverture centrale 6, ils pénètrent dans le corps du tube (représenté en pointillés) depuis la cavité résonante jusqu'au collecteur.

La grille 4 comporte une partie ajourée 7 avec des barreaux dans une zone centrale et une partie pleine 8 périphérique, l'ensemble étant en forme de disque sensiblement plan ou légèrement concave pour suivre la

face émissive 2 de la cathode 1. La grille 4 est fragile et ses barreaux sont fins. La grille 4 est destinée à être reliée à une pièce de connexion de grille 10 située à la base du canon, à l'opposé de la grille 4 par rapport au dispositif de chauffage 3. Elle reçoit par cette pièce 10 un signal électrique de modulation. Cette liaison est réalisée par l'intermédiaire d'un support 9 conducteur électriquement solidaire d'un côté de la partie pleine 8 de grille 4 et de l'autre de la pièce de connexion de grille 10. Ce support 9 est formé par l'assemblage de plusieurs pièces sensiblement cylindriques, dont une 91 vient ceinturer la grille 4.

A la base du canon on trouve aussi, en plus de la pièce de connexion de grille 10, une pièce de connexion de cathode, une pièce de connexion du dispositif de chauffage et une pièce de connexion de l'anode. Ces pièces de connexion ne sont pas représentées. Elles sont isolées les unes des autres par des entretoises diélectriques. Ces pièces de connexion 10 sont éloignées de la cathode 1 et du dispositif de chauffage 3 et ne sont donc pas exposées à de hautes températures.

Le support 9 de la grille 4 est situé à proximité de la cathode et il l'entoure. Il est généralement réalisé en métal à cause de ses propriétés électriques car il contribue à transmettre le signal de modulation vers la grille 4.

La grille 4, dans l'état de l'art, et pour des raisons de propriétés thermoélectriques, est réalisée en graphite pyrolytique, matériau connu pour son très faible coefficient de dilatation dans le plan de dépôt.

La grille 4 est soumise à des contraintes thermiques et électriques importantes mais pour jouer son rôle et moduler le faisceau efficacement elle doit être capable de les accepter sans se déformer.

L'intervalle grille-cathode doit rester sensiblement constant pendant le fonctionnement du tube, c'est un paramètre important dans l'efficacité de la modulation et la stabilité du signal.

La grille 4 chauffe d'une part à cause de sa proximité avec la cathode 1 thermoémissive et d'autre part à cause des électrons émis qui la percutent de manière inévitable.

A la mise en route du tube, il se produit une dilatation différentielle entre la grille 4 et son support 9 car ils n'ont pas le même

coefficient de dilatation. La grille est généralement en graphite pyrolitique et le support 9 en métal.

Cette dilatation différentielle entraîne des contraintes sur la grille 4 qui peuvent déformer la zone ajourée 7, si la grille est fixée serrée au support 9 et provoquer une mise en contact de la grille 4 et de la cathode 1 ou, au minimum, une modification de la modulation du faisceau d'électrons.

Il a été proposé comme sur la figure 1, de monter de manière élastique la grille 4 sur son support 9 à l'aide d'un joint 11 élastique et conducteur de l'électricité. Ce joint absorbe les différences de dilatation. Un mouvement de glissement relatif entre la grille 4 et le support 9 est possible lors de la dilatation ce qui évite l'apparition de trop importantes contraintes mécaniques dans la grille 4. Mais la coaxialité de la cathode et de la grille est difficile à assurer. L'intervalle entre la grille et la cathode risque de varier. Un autre inconvénient de cette structure est qu'elle est chère à réaliser. Le joint élastique 11 doit laisser un jeu mécanique entre la grille 4 et le support 9 sans pour autant interrompre la continuité électrique entre les deux. La mise en place du joint est délicate et nécessite un support 9 compliqué avec plusieurs pièces assemblées les unes aux autres.

La présente invention cherche à pallier ces inconvénients et dans ce but propose une grille pour tube électronique à faisceau axial à performances améliorées qui est particulièrement simple à réaliser. Elle conduit à un canon bon marché qui permet, en fonctionnement de conserver une distance cathode-grille définie avec précision, indépendante du temps de stabilisation en température des différentes électrodes. Elle permet la suppression du support de grille métallique.

Plus particulièrement, pour y parvenir la grille selon l'invention a la forme d'une cloche et est mono-matériau, cette cloche possédant une partie ajourée à son sommet, cette partie étant sensiblement transversale à l'axe du faisceau.

La grille sera de préférence en graphite pyrolitique à cause de ses propriétés thermiques, électriques et mécaniques adaptées à ce type d'application. De préférence la grille est monobloc.

Pour améliorer la focalisation des électrons qui traversent la grille à la périphérie de la partie ajourée, il est possible de configurer le sommet de la cloche en creux, de placer la partie ajourée au fond du creux et de

border la partie ajourée avec une paroi tubulaire solidaire de la jupe par une partie annulaire qui l'espace de la jupe.

La grille est destinée à être fixée à la base de la cloche à une pièce de connexion de grille.

Cette pièce de connexion de grille peut comporter un manchon autour duquel est emmanchée la grille.

La fixation entre la grille et la pièce de connexion de grille peut être réalisée par exemple par brasage, vissage. Pour améliorer encore les performances de la grille, il est avantageux de prévoir une série de fentes dirigées sensiblement selon l'axe du faisceau d'électrons à la base de la grille. Cette série de fente permettant une compensation élastique des différences de dilatation susceptible d'intervenir entre la grille et la pièce de connexion de grille.

La présente invention concerne aussi un tube électronique à faisceau axial équipé d'une telle grille.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'exemples de grille illustrée, par les figures qui représentent schématiquement :

- la figure 1 (déjà décrite) un tube électronique à faisceau axial dont le canon comporte une grille connue ;
- la figure 2 un tube électronique à faisceau axial selon l'invention dont le canon comporte une grille selon l'invention ;
- la figure 3a une vue en perspective d'une grille selon l'invention avec une série de fentes et les figures 3b, 3c différentes variantes pour les fentes.
- la figure 4 un tube électronique à faisceau axial selon l'invention avec une grille dont le sommet présente un creux.

Sur ces figures les échelles ne sont pas respectées dans un souci de clarté.

La figure 2 montre schématiquement une grille 20 selon l'invention montée dans un tube électronique à faisceau 50 axial dirigé selon l'axe XX'. On suppose que le tube est à sortie inductive (IOT). Seule une partie du canon du tube est représentée, le reste est schématisé par des pointillés. La grille 20 a la forme d'une cloche 22 et est mono-matériau.

Cette cloche 22 possède un sommet 21 et se prolonge par une jupe sensiblement cylindrique jusqu'à une base 27.

La partie ajourée 23 de la grille 20, sensiblement transversale à l'axe XX' du faisceau est située au sommet 21 de la cloche. Cette partie ajourée 23 est destinée à être placée en vis-à-vis à la face active 41 de la cathode 40 lorsqu'elle est montée dans le canon du tube électronique. La partie ajourée 23 suit la surface de la partie active 41 de la cathode 40 et à cet effet, elle peut être concave, en cuvette, par exemple sensiblement sphérique.

D'autres configurations sont possibles telles qu'une partie ajourée 23 plane comme le montre la figure 3a.

La grille 20 est mono-matériau depuis le sommet 21 de la cloche jusqu'à sa base 27. Cette caractéristique contribue à résoudre le problème de déformation engendré par les dilatations différentielles rencontrées dans l'art antérieur. Avec une telle structure en cloche mono-matériau, il n'est plus nécessaire de prévoir un support métallique à proximité de la cathode 40 entre la partie ajourée 23 et la pièce de connexion de la grille 24.

La base 27 de la cloche 22 est fixée à la pièce de connexion de grille 24, cette pièce 24 servant à l'amenée du signal électrique de modulation appliqué à la grille 20.

La pièce de connexion de grille 24 est éloignée de la cathode 40 et est située à proximité de la pièce de connexion de cathode 42. Dans la région des pièces de connexion, la température ne devient jamais aussi intense qu'au niveau de la partie ajourée 23 en vis-à-vis de la face active 41 de la cathode. Les méfaits de la dilatation différentielle entre la grille 20 et la pièce de connexion de la grille 24 ne sont pas significatifs sur la partie ajourée 23.

La pièce de connexion de grille 24, conductrice de l'électricité, peut comporter un manchon 25 autour duquel vient s'emboîter la base 27 de la cloche 22. La solidarisation de la grille 20 et du manchon 25 peut se faire à l'aide de vis 26 qui passent à travers du manchon 25 et de la jupe de la cloche 22. A cet effet des trous 28 dans la jupe de la cloche 22 et des taraudages dans le manchon 25 sont prévus pour accueillir les vis 26.

La figure 3a montre une vue en perspective d'une grille 20 selon l'invention avec des trous 28 dans la jupe de la cloche 22. La partie ajourée

23 est dessinée hachurée dans un but de clarté. Cette structure n'est pas limitative.

Un autre type de fixation peut consister en une brasure de la base 27 de la cloche 22 sur la pièce de connexion de grille 24.

Pour diminuer encore les méfaits de la dilatation différentielle entre la grille 20 et la pièce de connexion de grille 24, il est possible de prévoir sur le pourtour de la base 27 de la cloche une série de fentes 30 longitudinales, ces fentes 30 amenant une certaine souplesse au niveau des inévitables déformations qui surviennent lors du chauffage. Ces fentes 30 apportent une compensation élastique à la dilatation différentielle et suppriment les contraintes mécaniques dans la grille.

Ces fentes 30 peuvent ne pas déboucher sur le bord inférieur de la jupe de la cloche 22 mais s'arrêtent avant de manière à délimiter une cale 31 entre la base de la cloche 22 et l'extrémité des fentes 30.

Après montage, la base de la cloche se trouve divisée en un certain nombre de lames espacées de la largeur des fentes. Ces fentes 30 ne détériorent pas le contact électrique avec la pièce de connexion de grille 24. La cale 31 assure une rigidité de la base 27 de la cloche avant montage sur le manchon 25 mais après serrage elle peut se briser. Les trous 28 sont situés entre les fentes 30 dans l'exemple représenté.

Les fentes 30 peuvent être de largeur constante mais on peut envisager qu'elles possèdent une partie supérieure 30.1 et une partie inférieure 30.2 de largeurs différentes, ces deux parties étant raccordées l'une à l'autre.

Les figures 3a, 3b, 3c montrent plusieurs configurations de fentes 30. Sur la figure 3a, les fentes 30 ont une largueur constante. Sur la figure 3b, la partie supérieure 30.1 est plus large que la partie inférieure 30.2 et sur la figure 3c, c'est l'inverse.

Ces fentes 30 et ces trous 28 peuvent être réalisés par tous moyens connus tels que le sciage ou l'usinage au jet de sable par exemple.

La grille 20 est avantageusement réalisée en graphite pyrolitique qui possède des propriétés thermiques, mécaniques, électriques particulièrement bien adaptées à cette application. Les techniques de réalisation de grilles en graphite pyrolitique monobloc sont bien maîtrisées. D'autres matériaux sont toutefois utilisables.

La pièce de connexion de grille 24 peut être réalisée dans un matériau conducteur électriquement et thermiquement, typiquement du cuivre, du molybdène, un alliage fer-nickel-cobalt ou similaire.

Le manchon 25 pourra aussi être réalisé dans les mêmes matériaux s'il n'est pas monobloc avec le reste de la pièce de connexion d'anode 24 qui elle est en forme de collet.

De part et d'autre de la pièce de connexion de grille 24 et de la pièce de connexion de cathode 42 sont représentées des entretoises diélectriques 43 qui servent à l'isolation électrique et au maintien mécanique entre les pièces de connexion et donc les différentes électrodes concernées.

Certains électrons qui traversent la grille 20, à la périphérie de la partie ajourée 23 risquent de diverger au lieu de converger vers l'axe XX'. Ils vont ensuite percuter l'anode ce qui diminue les performances du tube et n'est pas souhaitable.

Pour éviter cet inconvénient et mieux focaliser les électrons sur l'axe XX', il est possible de configurer le sommet 21 de la cloche 22 en creux de manière que la partie ajourée 23 se trouve au fond du creux. Sa périphérie est bordée par une paroi 51 tubulaire sensiblement cylindrique qui est solidaire de la jupe 53 de la cloche 22 par l'intermédiaire d'une partie annulaire 52. Sur la figure 4 qui illustre cette variante en coupe, la paroi de la grille, depuis la base 27 est une paroi montante dirigée selon l'axe XX' au niveau de la jupe 53, puis elle revient vers l'axe XX' au niveau de la partie annulaire 52, puis elle rentre dans la cloche au niveau de la paroi tubulaire 51 et se termine par la partie ajourée 23 sensiblement transversale à l'axe XX'. La jupe 53, la partie annulaire 52 et la paroi tubulaire 51 rentrante ont sensiblement la même épaisseur. La longueur de la paroi tubulaire 51 est ajustée pour obtenir l'action de focalisation. La paroi tubulaire 51 et la jupe 53 sont espacées l'une de l'autre grâce à la partie annulaire 52. La paroi 51 tubulaire rentrante par rapport à la partie annulaire est représentée sensiblement verticale. La jupe 53 et la paroi tubulaire 51 sont deux cylindres creux sensiblement coaxiaux montés l'un dans l'autre, la paroi tubulaire 51 étant à l'intérieur de la jupe 53.

Cette paroi 51 tubulaire sensiblement cylindrique joue le rôle d'un wehnelt ; elle repousse vers l'axe XX' les électrons ayant traversé la grille à

la périphérie de la partie ajourée elle crée donc un effet de focalisation supplémentaire. Une telle configuration de grille en graphite pyrolitique n'apporte pas de difficulté de réalisation.

REVENDICATIONS

1. Grille pour tube électronique à faisceau (50) axial comportant une partie ajourée (23) destinée à être traversée par les électrons du faisceau (50), et placée sensiblement transversalement à l'axe du faisceau, la grille étant en forme de cloche mono-matériau avec un sommet (21) et une jupe (53), la partie ajourée (23) étant au sommet de la cloche, caractérisée en ce que la partie ajourée (23) est au fond d'un creux délimité par une paroi (51) tubulaire rentrante qui borde la périphérie de la partie ajourée (23) de telle manière que les électrons traversant la partie ajourée à sa périphérie soient focalisés sur l'axe, la paroi (51) tubulaire étant solidaire de la jupe par une partie annulaire (52).

2. Grille selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est en graphite pyrolitique.

3. Grille selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle est monobloc.

4. Grille selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la partie ajourée (23) est concave.

5. Grille selon l'une des revendications 1 ou 4, caractérisée en ce que la jupe (53) et la paroi (51) tubulaire sont sensiblement coaxiales, la paroi (51) étant placée à l'intérieur de la jupe (53).

6. Grille selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la cloche (22) est destinée à être fixée à sa base (27) à une pièce de connexion de grille (24) conductrice électriquement.

7. Grille selon la revendication 6, caractérisée en ce que sa base (27) est emboîtable autour d'un manchon (25) de la pièce de connexion de grille (24).

8. Grille selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce qu'elle est destinée à être vissée à la pièce de connexion de grille (24).

9. Grille selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce qu'elle est destinée à être brasée à la pièce de connexion de grille (24).

10. Grille selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que la cloche (22) porte à sa base (27) une série de fentes (30) dirigées sensiblement selon l'axe du faisceau pour permettre une compensation élastique de différences de dilatation susceptibles d'intervenir entre la grille et la pièce de connexion de grille (24).

11. Grille selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'extrémité inférieure des fentes (30) s'arrête avant le bord de la base (27) de manière à délimiter une cale (31) entre l'extrémité des fentes (30) et le bord de la base (27).

12. Grille selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisée en ce que les fentes comportent une partie supérieure (30.1) et une partie inférieure (30.2), ces deux parties (30.1, 30.2) raccordées l'une à l'autre étant de largeurs différentes.

13. Grille selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisée en ce que les fentes (30) sont de largeur constante.

14. Tube électronique à faisceau (50) axial, caractérisé en ce qu'il comporte une grille (20) selon l'une des revendications précédentes.

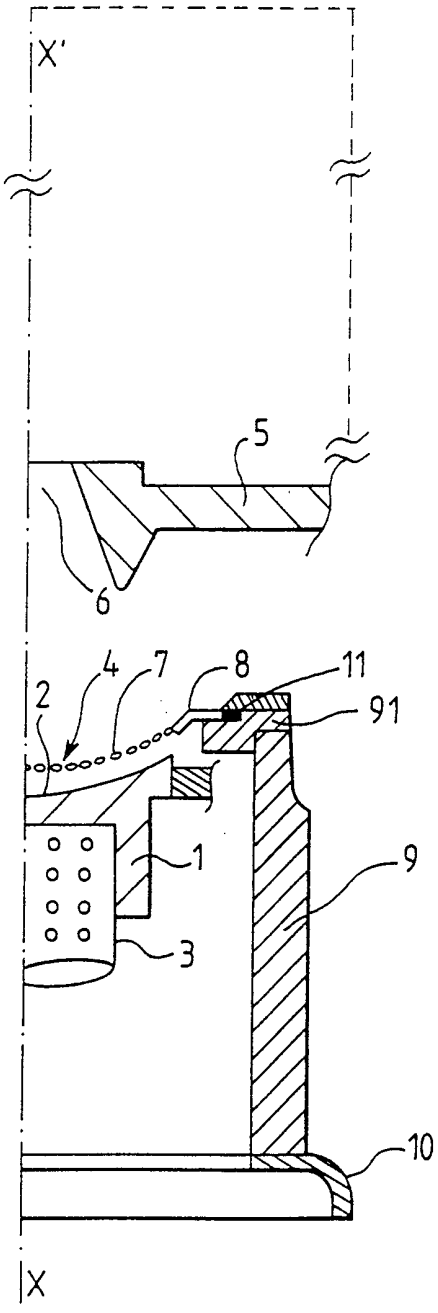


FIG.1

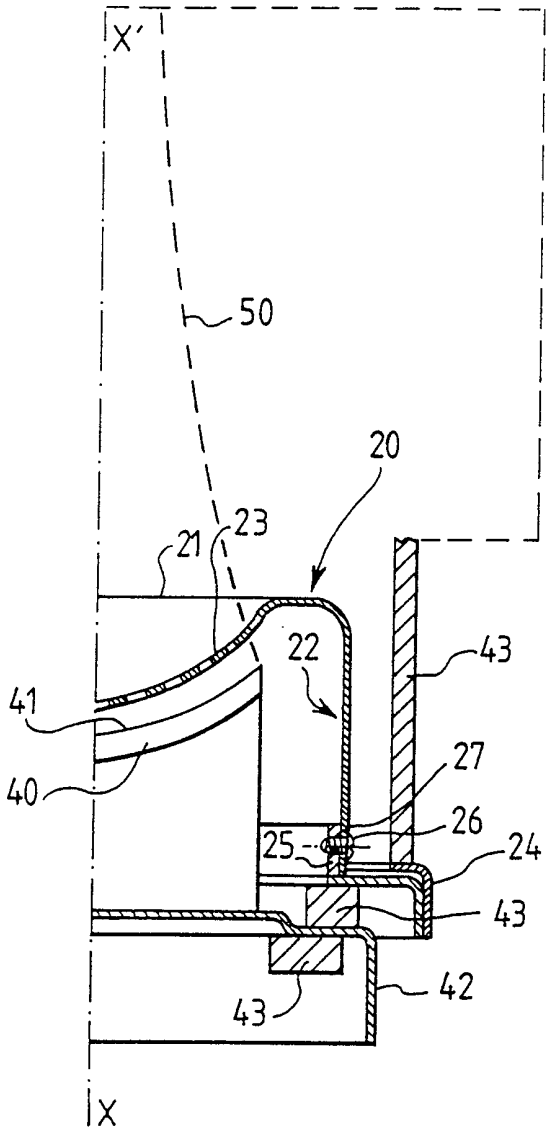


FIG. 2

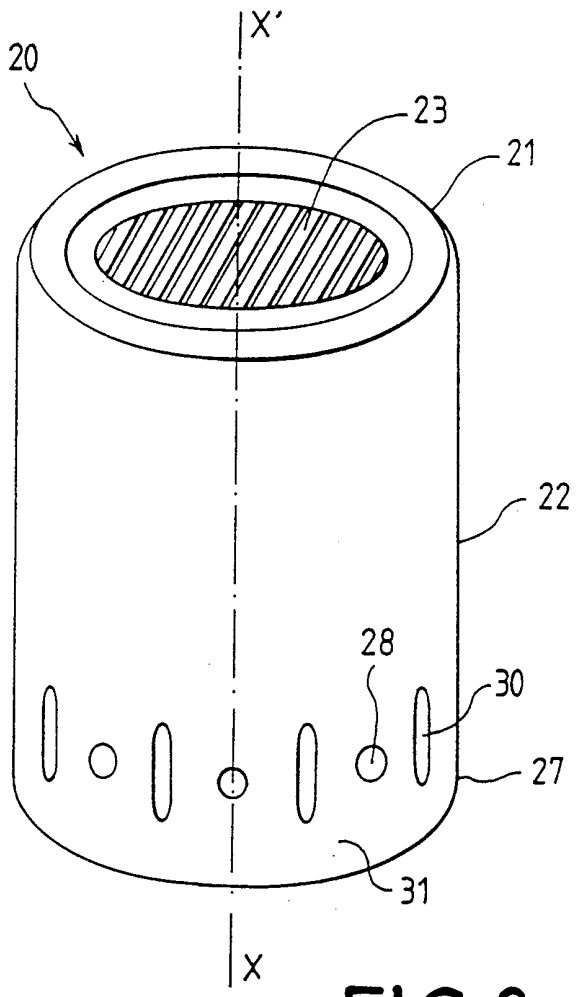


FIG.3a

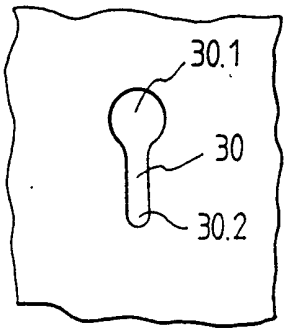


FIG.3b

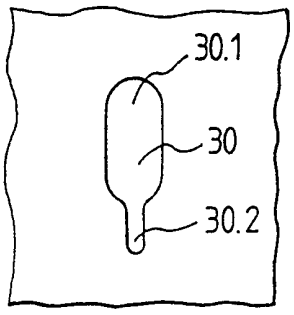


FIG.3c

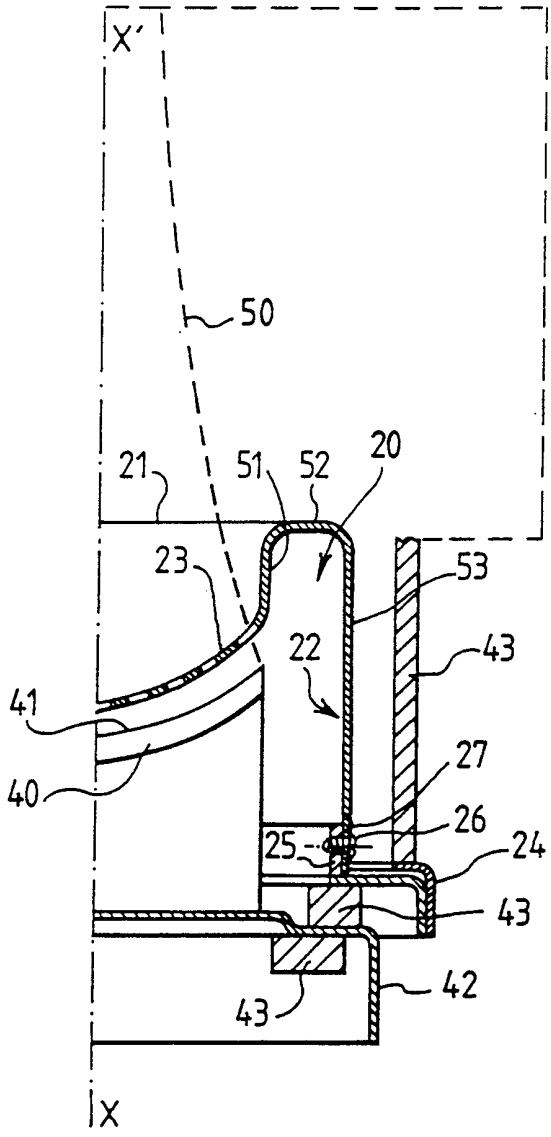


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna.. .al Application No
PCT/FR 99/00171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01J19/38 H01J23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 116 377 A (PHILIPS NV) 22 August 1984 see claims 1-7	1
A	FR 2 368 795 A (ENGLISH ELECTRIC VALVE CO LTD) 19 May 1978 see claim 1	1
A	FR 2 429 490 A (THOMSON CSF) 18 January 1980 see claims 2-6	1
A	FR 2 340 019 A (ENGLISH ELECTRIC VALVE CO LTD) 26 August 1977 see claims 1-10	1
A	EP 0 007 865 A (THOMSON CSF) 6 February 1980 see claims 1-5	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 March 1999	23/03/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van den Bulcke, E

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna.. ..al Application No
PCT/FR 99/00171

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 14 91 499 B (VARIAN ASSOCIATES) 12 March 1970 see claim 1 ---	1
A	FR 2 201 535 A (VARIAN ASSOCIATES) 26 April 1974 see claim 1 -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interna. .ial Application No
PCT/FR 99/00171

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0116377 A	22-08-1984	NL 8300191 A	16-08-1984
		CA 1222016 A	19-05-1987
		JP 59141140 A	13-08-1984
		US 4975617 A	04-12-1990
FR 2368795 A	19-05-1978	GB 1534551 A	06-12-1978
		DE 2656609 A	03-05-1978
		JP 53052349 A	12-05-1978
FR 2429490 A	18-01-1980	US 4229674 A	21-10-1980
FR 2340019 A	26-08-1977	GB 1514591 A	14-06-1978
		US 4119880 A	10-10-1978
EP 0007865 A	06-02-1980	FR 2432215 A	22-02-1980
		US 4387320 A	07-06-1983
DE 1491499 B	12-03-1970	DE 1491500 B	08-04-1971
		DE 1491515 B	22-05-1969
FR 2201535 A	26-04-1974	CA 977077 A	28-10-1975
		DE 2348617 A	04-04-1974
		GB 1400668 A	09-07-1975

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 99/00171

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 H01J19/38 H01J23/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 H01J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de donnees électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 116 377 A (PHILIPS NV) 22 août 1984 voir revendications 1-7 ---	1
A	FR 2 368 795 A (ENGLISH ELECTRIC VALVE CO LTD) 19 mai 1978 voir revendication 1 ---	1
A	FR 2 429 490 A (THOMSON CSF) 18 janvier 1980 voir revendications 2-6 ---	1
A	FR 2 340 019 A (ENGLISH ELECTRIC VALVE CO LTD) 26 août 1977 voir revendications 1-10 ---	1
A	EP 0 007 865 A (THOMSON CSF) 6 février 1980 voir revendications 1-5 ---	1

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
15 mars 1999	23/03/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van den Bulcke, E

1

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 99/00171

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 14 91 499 B (VARIAN ASSOCIATES) 12 mars 1970 voir revendication 1 ---	1
A	FR 2 201 535 A (VARIAN ASSOCIATES) 26 avril 1974 voir revendication 1 -----	1

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No
PCT/FR 99/00171

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0116377	A	22-08-1984	NL	8300191 A	16-08-1984
			CA	1222016 A	19-05-1987
			JP	59141140 A	13-08-1984
			US	4975617 A	04-12-1990
FR 2368795	A	19-05-1978	GB	1534551 A	06-12-1978
			DE	2656609 A	03-05-1978
			JP	53052349 A	12-05-1978
FR 2429490	A	18-01-1980	US	4229674 A	21-10-1980
FR 2340019	A	26-08-1977	GB	1514591 A	14-06-1978
			US	4119880 A	10-10-1978
EP 0007865	A	06-02-1980	FR	2432215 A	22-02-1980
			US	4387320 A	07-06-1983
DE 1491499	B	12-03-1970	DE	1491500 B	08-04-1971
			DE	1491515 B	22-05-1969
FR 2201535	A	26-04-1974	CA	977077 A	28-10-1975
			DE	2348617 A	04-04-1974
			GB	1400668 A	09-07-1975