



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
26.01.94 Bulletin 94/04

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01R 13/53, H05G 1/08**

②① Numéro de dépôt : **90403120.0**

②② Date de dépôt : **05.11.90**

⑤④ **Connecteur haute tension pour tube à rayons X.**

③⑩ Priorité : **24.11.89 FR 8915507**

④③ Date de publication de la demande :
05.06.91 Bulletin 91/23

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
26.01.94 Bulletin 94/04

⑥④ Etats contractants désignés :
DE ES GB NL

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 290 316
FR-A- 2 506 025

⑦③ Titulaire : **GENERAL ELECTRIC CGR S.A.**
100, rue Camille-Desmoulins
F-92130 Issy les Moulineaux (FR)

⑦② Inventeur : **Sireul, Jacques**
Cabinet Ballot-Schmit, 7, rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)
Inventeur : **Jedlitschka, Hans**
Cabinet Ballot-Schmit, 7, rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)
Inventeur : **Miquel, Jean-Michel**
Cabinet Ballot-Schmit, 7, rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)

⑦④ Mandataire : **Ballot, Paul Denis Jacques et al**
Cabinet Ballot-Schmit 7, rue le Sueur
F-75116 Paris (FR)

EP 0 430 735 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne les dispositifs d'alimentation électrique de tubes à rayons X et, plus particulièrement dans de tels dispositifs, les connecteurs qui sont utilisés pour effectuer les liaisons électriques entre le dispositif d'alimentation électrique proprement dit et le tube à rayons X disposé dans une cuve remplie d'un milieu isolant et réfrigérant.

Dans les installations de radiodiagnostic, le rayonnement X est généralement produit à l'aide d'un tube à rayons X. Selon une disposition courante, d'une part, le tube à rayons X est contenu dans une gaine métallique remplie d'une huile électriquement isolante, la gaine étant destinée notamment à assurer la protection des utilisateurs contre les chocs électriques et le rayonnement X. La gaine équipée d'un tube à rayons X est appelée ensemble radiogène. D'autre part, les éléments d'alimentation du tube à rayons X et en particulier les éléments d'un générateur haute tension produisant la haute tension d'alimentation du tube à rayons X, sont regroupés dans une autre enceinte située à distance de l'ensemble radiogène. Selon le type de l'alimentation en haute tension, monopolaire ou symétrique, un ou plusieurs câbles à haute isolation électrique transportent les polarités positive et négative de la haute tension jusque dans la gaine contenant le tube à rayons X par l'intermédiaire de dispositifs de connexions électriques. Un tel dispositif de connexion électrique ou connecteur est formé en deux parties dont l'une, appelée réceptacle, constitue une pièce femelle fixée à demeure à la gaine ; l'autre partie constitue une pièce mâle ou embout destinée à être emboîtée dans le réceptacle et qui est solidaire du câble.

Etant donné les valeurs très élevées que peut atteindre la haute tension d'alimentation d'un tube à rayons X, 150 Kilovolts par exemple, le réceptacle et l'embout sont réalisés dans des matériaux électriquement isolants et ont des formes et des dimensions imposées par des normes internationales. Dans un but de protection des utilisateurs, la gaine est portée au potentiel de la masse ou terre, de même qu'une enveloppe extérieure du ou des câbles, un des soucis constant des constructeurs étant que toutes les surfaces extérieures de la gaine du dispositif de connexion et des câbles soient métalliques, et qu'il y ait continuité électrique entre tous ces organes.

Le ou les contacts électriques qui sont réalisés par un dispositif de connexion électrique, s'effectuent dans le fond du réceptacle entre des premiers organes de contact solidaires de l'embout et des seconds organes de contact solidaires du réceptacle et qui traversent la paroi de fond de ce dernier et débouchent ainsi à l'intérieur de la gaine. Le réceptacle plonge assez profondément à l'intérieur de la gaine de manière que l'extrémité du second élément de contact débouche à l'intérieur de la gaine, à une distance suffisante

de la paroi interne de cette dernière, pour éviter un claquage électrique entre la gaine métallique qui est à la masse et cet élément de contact qui est au potentiel de la haute tension. En supposant que la polarité transportée soit la polarité négative, ce contact est relié par un conducteur de liaison à la cathode du tube à rayons X et l'anode de ce dernier est portée à la polarité positive par un autre conducteur de liaison, à l'intérieur de la gaine, entre l'anode et un autre organe de contact d'un autre dispositif de connexion électrique.

Cependant, ces précautions à elles seules ne suffisent pas pour éviter les risques de claquages électriques à l'intérieur de la gaine et l'isolation électrique correcte dans cette dernière n'est parfaitement réalisée que si la gaine est remplie d'un fluide ou huile électriquement isolante. Dans ces conditions, il est pratiquement impossible, malgré la présence de l'huile isolante, de placer à l'intérieur de la gaine un élément métallique à proximité du réceptacle.

Selon le type du tube à rayons X utilisé, les connecteurs comportent 3 ou 4 broches qui sont réparties sur une circonférence ayant un diamètre de 20,62 millimètres selon les normes habituelles. Dans le cas d'un connecteur à trois broches, ces dernières sont disposées à 120° l'une de l'autre. Pour un connecteur à quatre broches on ajoute une quatrième broche sur la même circonférence au milieu de deux des trois premières broches à 120° l'une de l'autre.

Pour de nouveaux appareils de radiologie, on utilise des tubes à rayons X qui comportent, outre la cathode et l'anode, des électrodes appelées grilles qui servent à modifier le trajet du faisceau électronique émis par la cathode ou à le moduler ou encore à mieux le focaliser. Les tensions appliquées sur ces grilles peuvent être de quelques dizaines de volts à quelques kilovolts et il est donc nécessaire de prévoir leur alimentation par l'intermédiaire de connecteurs appropriés.

Bien entendu, on peut ajouter un autre connecteur sur la paroi de la cuve de refroidissement pour l'alimentation de ces grilles mais une telle solution pose un problème d'encombrement et augmente le coût de l'ensemble.

Le but de la présente invention est donc de réaliser un connecteur haute tension pour tube à rayons X qui comporte cinq broches de manière à alimenter par ce connecteur la cathode, deux filaments de la cathode et deux grilles.

L'invention concerne un connecteur haute tension pour l'alimentation de la cathode, de deux filaments de cathode et de deux grilles d'un tube à rayons X, caractérisé en ce qu'il comprend cinq broches, l'une pour alimenter la cathode, deux pour alimenter les filaments de la cathode et les deux dernières pour alimenter les deux grilles, la disposition des broches étant telle que la distance entre la broche de cathode et une broche de grille et celle entre les deux

broches de grille sont plus grandes que celle entre une broche de cathode et une broche de filament de cathode.

De préférence, les broches sont réparties sur une circonférence de manière que les broches de cathode et de filaments sont séparées angulairement par un angle qui est plus petit que celui séparant la broche de cathode de celle d'une grille ou que celui séparant les deux broches de grilles ou une broche de grille par rapport à la broche de filament la plus proche.

Ces différents angles sont tels que l'angle séparant les broches de cathode et de filament est de 60° environ et en ce que l'angle séparant une broche de grille de l'autre broche de grille ou de la broche de filament la plus proche est de 80° environ.

Le connecteur haute tension comporte de manière habituelle une partie femelle et une partie mâle sous la forme chacun d'un tube cylindrique s'emboîtant l'un dans l'autre et est caractérisé en ce que la paroi interne du tube cylindrique de la partie mâle comporte cinq nervures longitudinales séparées de la même manière que les broches, lesdites nervures servant lors du montage, à centrer un câble et à guider les conducteurs dudit câble.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un exemple particulier de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints dans lesquels :

- la figure 1 montre une vue en perspective cavalière des parties mâle et femelle d'un connecteur haute tension selon la présente invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale de la partie femelle du connecteur selon l'invention,
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale de la partie mâle du connecteur selon l'invention, et
- la figure 4 est une vue de face de la partie mâle du connecteur selon l'invention.

Un connecteur haute tension pour tube à rayons X comprend (figures 1 et 2) une partie femelle 21 qui est fixée de manière étanche sur une paroi de la gaine et une partie mâle 22 qui est mobile et est fixée à l'extrémité d'un câble 23 comportant un certain nombre de conducteurs. Les parties femelle 21 et mâle 22 ont la forme de tubes cylindriques allongés 24 et 31 dont les dimensions sont telles que la partie mâle s'emboîte sans difficulté dans la partie femelle.

Le tube cylindrique 24 de la partie femelle 21 est ouvert à une extrémité 25 pour recevoir la partie mâle 22 et est fermée à l'autre extrémité 26 pour porter les plots de connexion 27 au nombre de cinq selon l'invention. Chaque plot de connexion 27 (figure 2) traverse l'épaisseur de l'extrémité du tube 24 et comporte, côté intérieur au tube, un réceptacle 28 pour la fiche mâle du connecteur et, côté extérieur, une borne

de connexion 29 classique par exemple du type à trou 30 et vis de serrage 20 pour fixer un conducteur électrique de liaison avec une électrode du tube à rayons X.

Le tube cylindrique 24 est terminé à l'extrémité ouverte 25 par une première collerette 32 de centrage du tube dans l'orifice de la paroi de la gaine et une deuxième collerette 33 d'appui sur ladite paroi par l'intermédiaire d'un joint (non représenté).

Le collerette 32 est munie extérieurement d'un détrompeur 34 pour définir sa position vis-à-vis de l'orifice dans la paroi ; la collerette 33 est munie extérieurement d'une première encoche 35 de repérage correspondant à la broche de cathode et intérieurement d'une deuxième encoche 36 pour définir la position de la partie mâle.

Le tube cylindrique 31 de la partie mâle du connecteur est ouvert à une extrémité 37 (figure 3) pour recevoir le câble 23 et est fermé à l'autre extrémité 48 pour porter les fiches mâles 38 au nombre de cinq. Chaque fiche mâle comporte une embase creuse en son milieu pour recevoir un conducteur du câble 23. Cette embase a une forme hexagonale dont un pan vient en butée sur la paroi interne et se prolonge par un contact 45 en forme de cylindre de révolution qui est équipé de lamelles flexibles 46 réalisant le contact électrique avec le réceptacle 28 de la partie femelle. Au-dessus de l'embase, le contact est fileté sur une certaine longueur pour coopérer avec une bague de serrage 47. Chaque fiche mâle 38 est maintenue dans un orifice percé dans l'extrémité 48 par l'intermédiaire de la bague 47 qui se visse sur la partie filetée du contact 45.

Outre les cinq trous pour le passage des cinq fiches mâles, l'extrémité 37 présente deux autres trous, l'un 39 pour le remplissage d'un produit de surmoulage et l'autre 40 à usage d'évent pendant l'opération de surmoulage.

Le tube cylindrique 31 est terminé à l'extrémité ouverte 37 par une collerette 41 sur laquelle est sertie une virole 42 qui est en contact avec la tresse métallique 43 du câble 23. Cette virole permet de mettre à la masse la tresse métallique du câble.

Au niveau de la collerette 41, la surface externe du tube 31 comporte un détrompeur 44 qui coopère avec l'encoche 36 du tube 24.

La paroi interne du tube 31 comporte cinq nervures longitudinales 49 qui sont espacées angulairement de la même manière que les broches, chaque espace angulaire sur la paroi correspondant à une broche. Ces nervures servent, lors du montage du câble 23, d'une part, d'éléments de centrage et, d'autre part, de guidage des cinq conducteurs 56 à 60 du câble 23.

Pour le montage du câble 23 dans le tube 31, les conducteurs 46 à 50 sont d'abord préformés et soudés aux fiches 38. Puis le câble 23 est glissé dans le tube 31, les nervures 45 servant de guidage à cha-

cune des fiches, de manière que les contacts des fiches 38 traversent les trous d'extrémité. La bague 47 est ensuite vissée sur la partie filetée de chaque fiche pour les bloquer en position. La virole métallique 42 qui a été placée autour du câble avant son montage dans le tube 31, est ensuite sertie autour de la tresse métallique 43 et de la collerette 41. Enfin, la dernière opération consiste à remplir par l'orifice 39 le volume interne du tube 31 par un produit de surmoulage 50 de manière à maintenir en place le câble 23 et les conducteurs 56 à 60 et à isoler ces derniers les uns des autres et par rapport à la masse.

Selon l'invention, les plots de connexion 27, et donc les fiches de contact 38, sont répartis respectivement sur les extrémités des tubes 24 et 31 comme le montre la figure 5 qui est une vue de face des fiches de contact de la partie mâle 22. La fiche 51 correspond à l'alimentation haute tension de la cathode, de l'ordre de 70 kilovolts par rapport à la masse. La fiche 52 correspond à l'alimentation d'un filament de cathode pour obtenir un faisceau d'électrons donnant naissance à un foyer de rayons X de grandes dimensions. La fiche 53 correspond à l'alimentation d'un filament de cathode pour obtenir un faisceau d'électrons donnant naissance à un foyer de rayons X de plus petites dimensions. La fiche 54 correspond à la polarisation d'une première grille tandis que la fiche 55 correspond à la polarisation d'une deuxième grille.

Les fiches 52 et 53 sont disposées à proximité de la fiche 51 car elles sont sensiblement au même potentiel que celui de la cathode, à quelques dizaines de volts près. Par contre, les fiches 54 et 55 doivent être écartées des fiches 51, 52 et 53 car elles sont à des potentiels qui sont différents de plusieurs kilovolts entre elles et par rapport à la haute tension. Il est donc recommandé que la distance entre la broche de cathode et une broche de grille et que celle entre les deux broches de grille soient plus grandes que celle entre une broche de cathode et une broche de filament.

Sur la figure 5, les cinq fiches sont disposées sur une même circonférence ayant un diamètre égal aux normes habituelles respectées dans les connecteurs à 3 ou 4 broches, soit 20,62 millimètres. Par ailleurs, les cinq fiches sont réparties angulairement de manière que les fiches 51, 52 et 53 sont séparées par un angle de 60° environ tandis que les fiches 52, 53 54 et 55 sont séparées par un angle de 80° environ, ce qui permet de respecter les règles de distance indiquées ci-dessus.

Il est à noter que les valeurs du diamètre et des angles ne sont données qu'à titre indicatif et peuvent donc varier autour de ces valeurs.

Revendications

1. Connecteur haute tension, pour l'alimentation de

la cathode, de deux filaments de cathode et de deux grilles d'un tube à rayons X, caractérisé en ce qu'il comprend cinq broches (27 ou 38), l'une 51 pour alimenter la cathode, deux (52, 53) pour alimenter les filaments de la cathode, et les deux dernières (54 ou 55) pour alimenter les deux grilles, la disposition des broches étant telle que la distance entre la broche (51) de cathode et une broche de grille (54 ou 55) et celle entre les deux broches de grille (54, 55) sont plus grandes que celle entre une broche (51) de cathode et une broche de filament de cathode.

2. Connecteur haute tension selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cinq broches sont réparties sur une circonférence telle que la broche de cathode (51) est disposée entre les deux broches des filaments (52, 53) et que les deux broches de grille (54, 55) sont disposées entre les deux broches de filaments (52, 53).

3. Connecteur haute tension selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les broches de cathode (51) et de filaments (52, 53) sont séparées angulairement par un angle qui est plus petit que celui séparant la broche de cathode (51) de celle (54 ou 55) d'une grille ou que celui séparant les deux broches de grilles (54, 55) ou une broche de grille (54, 55) par rapport à la broche de filament (52 ou 53) la plus proche.

4. Connecteur haute tension selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'angle séparant les broches de cathode (51) et de filament (52, 53) est de 60° environ et en ce que l'angle séparant une broche de grille (54, 55) de l'autre broche de grille ou de la broche de filament (52, 53) la plus proche est de 80° environ.

5. Connecteur haute tension selon l'une quelconque des revendications précédentes comportant une partie femelle (21) et une partie mâle (22) sous la forme chacune d'un tube cylindrique (24, 31) s'emboîtant l'un dans l'autre, caractérisé en ce que la paroi interne du tube cylindrique (31) de la partie mâle (22) comporte cinq nervures (49) longitudinales séparées angulairement de la même manière que les broches, lesdites nervures servant, lors du montage, à centrer un câble (23) et à guider les conducteurs (56 à 60) dudit câble équipés des fiches mâles (38) de manière que ces dernières se mettent en place dans les orifices de montage.

6. Connecteur haute tension selon la revendication 5, caractérisé en ce que le volume interne du tube cylindrique (31) de la partie mâle (22) est rempli d'un produit de surmoulage après le montage du

câble (23) et de ses conducteurs (56 à 60) équipés des fiches mâles (38).

Patentansprüche

1. Hochspannungsverbinder für die Versorgung der Katode, der zwei Katodenheizdrähte und der zwei Gitter einer Röntgenröhre, dadurch gekennzeichnet, daß er fünf Anschlußstifte (27 oder 38) aufweist, einen (51) zum Speisen der Katode, zwei (52,53) zum Speisen der Katodenheizdrähte und die zwei letzten (54 oder 55) zum Speisen der zwei Gitter, wobei die Anordnung der Anschlußstifte so ist, daß der Abstand zwischen den Katodenanschlußstift (51) und einem Gitteranschlußstift (54 oder 55) und der Abstand zwischen den zwei Gitteranschlußstiften (54, 55) größer als der zwischen einem Katodenanschlußstift (51) und einem Katodenheizdrahtanschlußstift sind. 5
2. Hochspannungsverbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die fünf Anschlußstifte auf einem Umfang so verteilt sind, daß der Katodenanschlußstift (51) zwischen den zwei Heizdrahtanschlußstiften (52, 53) liegt, und daß die zwei Gitteranschlußstifte (54, 55) zwischen den zwei Heizdrahtanschlußstiften (52, 53) angeordnet sind. 10
3. Hochspannungsverbinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Katodenanschlußstifte und die Heizdrahtanschlußstifte (52, 53) winkelmäßig durch einen Winkel voneinander getrennt sind, der kleiner als der Winkel ist, der den Katodenanschlußstift (51) von einem Gitteranschlußstift (54 oder 55) trennt, oder als der Winkel, der die zwei Gitteranschlußstifte (54, 55) von einem Gitteranschlußstift (54, 55) bezüglich des nächstliegenden Heizdrahtanschlußstifts (52 oder 53) trennt. 15
4. Hochspannungsverbinder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Katodenanschlußstift (51) und den Heizdrahtanschlußstift (52, 53) trennende Winkel etwa 60° beträgt und daß der einen Gitteranschlußstift 54, 55) vom anderen Gitteranschlußstift oder vom nächstliegenden Heizdrahtanschlußstift (52, 53) trennende Winkel etwa 80° beträgt. 20
5. Hochspannungsverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Buchsenteil (21) und einem Steckerteil (22) jeweils in Form eines zylindrischen Rohrs (24, 31), die ineinandergefügt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand des zylindrischen Rohrs (31) des Steckerteils (22) fünf in Längsrichtung verlaufen-

de Rippen (49) aufweist, die im Winkel ebenso wie die Anschlußstifte voneinander getrennt sind, wobei die Rippen bei der Montage dazu dienen, ein Kabel (23) zu zentrieren und die Leiter (56 bis 60) des mit Steckern (38) ausgestatteten Kabels so zu führen, daß sich diese in den Montageöffnungen plazieren.

6. Hochspannungsverbinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum des zylindrischen Rohrs (31) des Steckerteils (22) nach der Montage des Kabels (23) und seiner mit Steckern (38) ausgestatteten Leiter (56 bis 60) mit einem Ausgießmaterial gefüllt wird. 25

Claims

1. A high voltage connector for supplying the cathode, the two cathode heating wires and the two grids of an x-ray tube characterized by it having five connecting pins (27 or 38), one (51) for feeding the cathode, two (52, 53) for feeding the cathode heating wires and the last two (54 or 55) for feeding the two grids, whereby said connecting pins are so arranged that the spacing between said cathode connecting pin (51) and said grid connecting pin (54 or 55) and the spacing between said two grid connecting pins (54, 55) are greater than that between a cathode connecting pin (51) and a cathode heating wire connecting pin. 30
2. A high voltage connector according to claim 1 characterized by said five connecting pins being distributed on a circumference, so that said cathode connecting pin (51) being located between said two heating wire connecting pins (52, 53) and that said two grid connecting pins (54, 55) being arranged between said two heating wire connecting pins (52, 53). 35
3. A high voltage connector according to claim 1 or 2 characterized by said cathode connecting pins and said heating wire connecting pins (52, 53) being separated from one another by an angle which is smaller than the angle separating said cathode connecting pin (51) from said grid connecting pin (54 or 55), or than the angle separating said two grid connecting pins (54, 55) from said grid connecting pin (54, 55) as regards the nearest heating wire connecting pin (52 or 53). 40
4. A high voltage connector according to claim 3 characterized by the angle separating said cathode connecting pin (51) and said heating wire connecting pin (52, 53) being approx. 60° and by the angle separating the one grid connecting pin

from the other grid connecting pin or from the nearest heating wire connecting pin (52, 53) being approx. 80°

5. A high voltage connector according to any of the above claims having a socket part (21) and a plug part (22) each formed as a cylindrical tube (24,31) inserted one in the other characterized by the inner wall of said cylindrical tube (31) of said plug part (22) having five ribs (49) oriented longitudinally which the same as the connecting pins are separated from one another by an angle, said ribs serving installation to center a cable (23) and to guide the conductors (56 to 60) of the cable fitted with plugs (38) so that said conductors are located in the installation openings.
6. A high voltage connector according to claim 5 characterized in that the interior space of the cylindrical tube (31) of the plug part (22) is filled with a potting material after installation of the cable (23) and of its conductors (56 to 60) fitted with the plugs (38).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

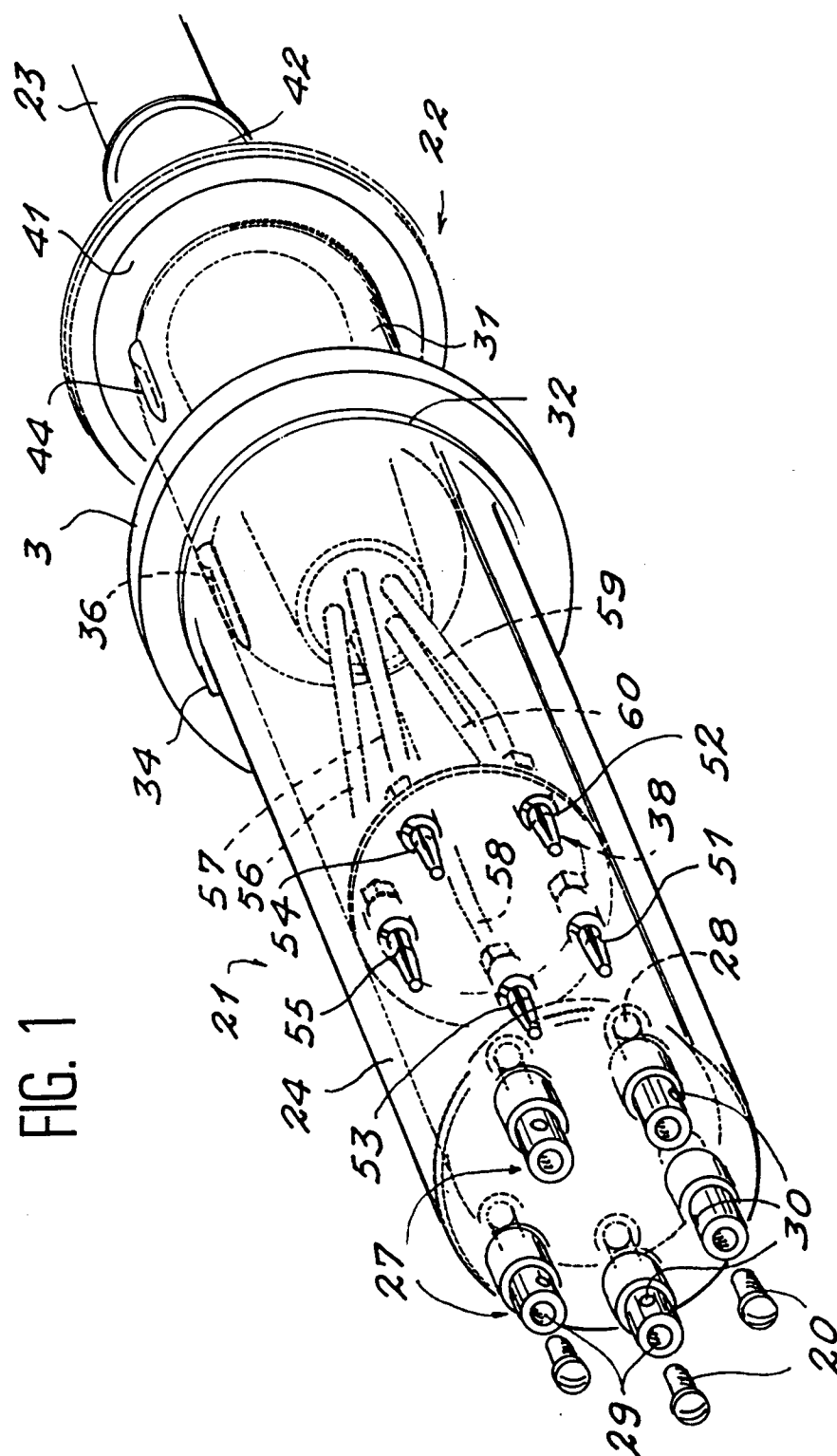


FIG. 2

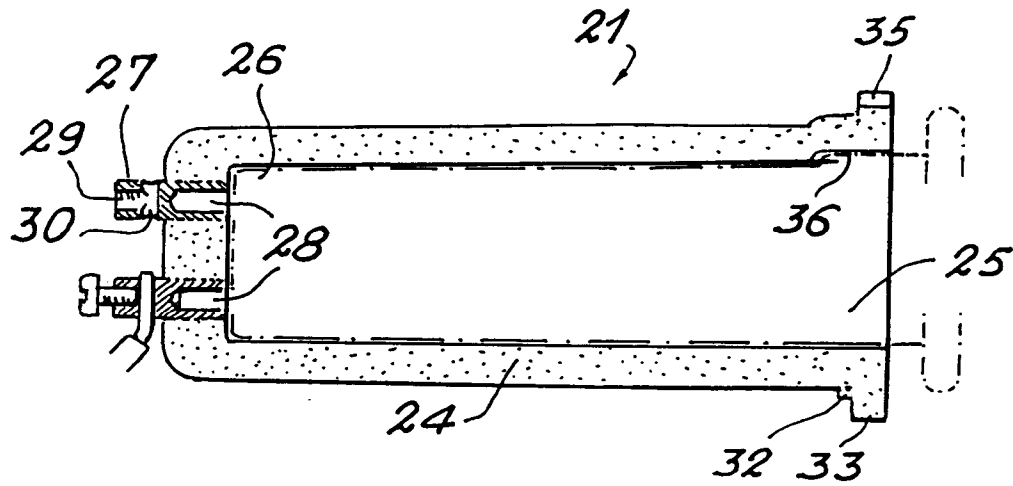


FIG. 3

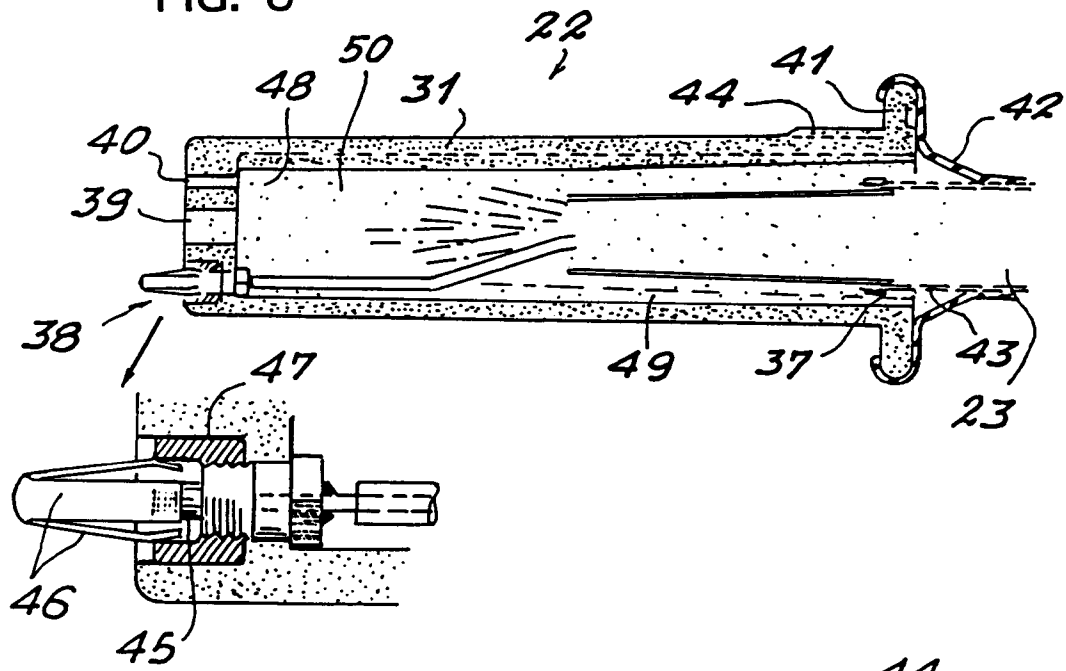


FIG. 4

