

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 89400084.3

51 Int. Cl. 4: **H 01 J 35/10**
H 01 H 50/60

22 Date de dépôt: 11.01.89

30 Priorité: 18.01.88 FR 8800503

43 Date de publication de la demande:
 26.07.89 Bulletin 89/30

84 Etats contractants désignés: DE GB NL

71 Demandeur: **GENERAL ELECTRIC CGR SA**
 100 rue Camille Desmoulins
 F-92130 Issy les Moulineaux (FR)

72 Inventeur: **Laurent, Michel**
CABINET BALLOT-SCHMIT 84, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

Noualhaguet, Pierre
CABINET BALLOT-SCHMIT 84, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

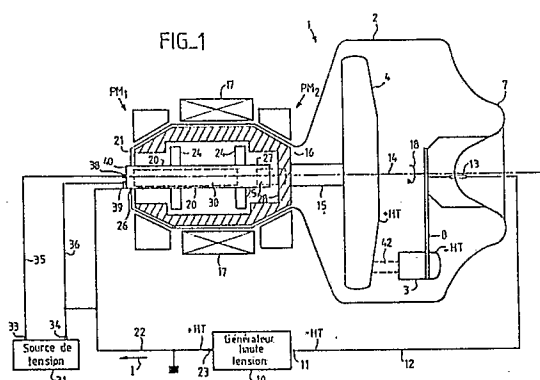
Mathieu, Claude
CABINET BALLOT-SCHMIT 84, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

74 Mandataire: **Ballot, Paul Denis Jacques**
Cabinet Ballot-Schmit 84, avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

54 Tube à rayons x à anode tournante comportant un dispositif d'écoulement du courant anodique.

57 Tube à rayons X à anode tournante comportant un dispositif d'écoulement du courant anodique.

L'invention concerne un tube (1) à rayons X à anode tournante (4), ayant un dispositif à contact (25) du type à frotteur pour écouler le courant anodique. Selon une caractéristique de l'invention, le tube (1) comporte en outre des moyens (30) pour établir ou supprimer un contact électrique réalisé par le dispositif à contact (25) et servant à écouler le courant anodique.



Description

TUBE A RAYONS X A ANODE TOURNANTE COMPORTANT UN DISPOSITIF D'ECOLEMENT DU COURANT ANODIQUE

L'invention concerne un tube à rayons X à anode tournante, et concerne particulièrement des moyens pour écouler le courant anodique du tube, notamment quand le tube est du type à paliers magnétiques.

Les tubes à rayons X pour diagnostic médical par exemple, sont généralement constitués comme une diode, c'est à dire avec une cathode et une anode ou anti-cathode, ces deux électrodes étant enfermées dans une enveloppe étanche au vide et qui permet de réaliser l'isolement électrique entre ces deux électrodes. La cathode produit un faisceau d'électrons, et l'anode reçoit ces électrons sur une petite surface qui constitue un foyer, d'où sont émis les rayons X.

Quand la haute tension d'alimentation est appliquée aux bornes de la cathode et de l'anode, de façon que la cathode soit au potentiel négatif, un courant dit courant anodique s'établit dans le circuit, au travers d'un générateur produisant la haute tension d'alimentation ; le courant anodique traverse l'espace entre la cathode et l'anode sous la forme d'un faisceau d'électrons qui bombardent le foyer.

Une faible proportion de l'énergie dépensée à produire le faisceau d'électrons est transformée en rayons X, le reste de cette énergie est transformée en chaleur. Aussi compte tenu également des puissances instantanées importantes mises en jeu (de l'ordre de 100 KW) et des petites dimensions du foyer (de l'ordre du mm) les constructeurs ont depuis longtemps réalisé des tubes à rayons X à anodes tournantes, où l'anode est mise en rotation pour répartir le flux thermique sur une couronne appelée couronne focale, d'aire beaucoup plus grande que le foyer ; l'intérêt étant d'autant plus grand que la vitesse de rotation est élevée (en général entre 3.000 et 12.000 tours par minute).

L'anode tournante de type classique a la forme générale d'un disque, ayant un axe de symétrie autour duquel elle est mise en rotation, à l'aide d'un moteur électrique ; le moteur électrique a un stator situé à l'extérieur de l'enveloppe, et un rotor monté dans l'enveloppe du tube à rayons X et disposé selon l'axe de symétrie, le rotor étant mécaniquement solidarisé à l'anode par l'intermédiaire d'un arbre support.

Selon une construction encore très courante, le rotor est monté sur des paliers mécaniques munis de roulements à billes. Il est connu que les tubes à rayons X du type à paliers mécaniques ont une durée de vie raccourcie, du fait notamment de l'usure des roulements à billes ; l'une des causes d'usure étant due à la lubrification qui ne peut être réalisée de manière parfaite, du fait notamment du vide qui existe dans le tube à rayons X. Néanmoins, un avantage des paliers mécaniques munis de roulements à billes métalliques réside en ce qu'il existe un contact matériel conducteur entre les parties tournantes (rotor, anode) et les parties fixes du tube (axe support de rotor, enveloppe) ; ce contact

matériel est réalisé par les billes de roulement, et constitue en même temps un contact électrique qui permet d'écouler le courant anodique du tube à rayons X.

Pour répondre aux problèmes que pose l'usure rapide des paliers mécaniques, une amélioration importante consiste à monter l'anode tournante, plus précisément le rotor, avec des paliers magnétiques. Ceux-ci comportent généralement des électro-aimants montés deux à deux en opposition, qui créent des champs magnétiques sous l'influence desquels le rotor, solidaire de l'anode tournante dont il assure la rotation, est maintenu en équilibre ; l'anode tournante et les pièces mécaniques qui l'accompagnent en rotation n'ont ainsi plus de contact matériel avec le reste du tube à rayons X.

Les avantages de l'utilisation des paliers magnétiques pour la rotation des anodes, sont principalement, une absence de bruit, une absence de vibrations, et la possibilité d'obtenir une durée de vie considérablement accrue du système tournant.

Mais, avec les paliers magnétiques, l'anode tournante est mécaniquement et électriquement isolée des parties fixes du tube à rayons X, de sorte qu'il est nécessaire d'installer des moyens spécialement pour écouler le courant anodique du tube.

A cet effet, il est connu d'utiliser l'émission d'électrons produits par une ou des cathodes auxiliaires, thermo-émissives, liées mécaniquement à l'anode tournante ; ces électrons sont captés par une ou des anodes auxiliaires en positions fixes. L'une des principales difficultés est alors de fournir à ces cathodes auxiliaires, mises en rotation, l'énergie nécessaire à élever leur température à un niveau suffisant pour répondre aux lois de l'émission thermo-électronique. D'autre part, les solutions de ce type sont relativement complexes et onéreuses.

Il est connu également d'utiliser des systèmes à frotteurs, où le contact électrique entre les parties tournantes et les parties fixes du tube à rayons X est obtenu par le frottement l'une contre l'autre de deux pièces, dont l'une est couplée en rotation à l'anode tournante et électriquement reliée à cette dernière, et dont l'autre est une pièce en position fixe qui est électriquement reliée à la polarité positive de la haute tension d'alimentation du tube à rayons X. Mais cette dernière solution, bien qu'elle représente une solution robuste et de construction facile reste tout ou même une solution par frottement mécanique, ce qui implique son usure beaucoup plus rapide que l'usure des paliers magnétiques, et tend ainsi à raccourcir la durée de vie possible du tube à rayons X.

La présente invention concerne un tube à rayons X à anode tournante, du type où le courant anodique du tube est écoulé à l'aide d'un dispositif à contact par frotteurs, et dont l'agencement permet de limiter dans le temps le fonctionnement du dispositif à contact de sorte à ralentir son usure. L'invention s'applique particulièrement, mais non exclusive-

ment, aux tubes à rayons X à anodes tournantes du type à paliers magnétiques, mais son application peut être intéressante également dans le cas de paliers mécaniques, notamment quand les billes du roulement sont électriquement isolantes.

Selon l'invention, un tube à rayons X, comportant une anode tournante, un rotor solidaire de l'anode, une cathode, un dispositif de contact à frotteurs, le rotor étant électriquement relié à l'anode, le tube étant alimenté par une haute tension dont la polarité négative est appliquée à la cathode et dont la polarité positive est appliquée à l'anode par l'intermédiaire du dispositif de contact, le dispositif de contact comportant une première et une seconde pièces reliées respectivement à la polarité positive et à l'anode, la seconde pièce étant couplée en rotation à l'anode, les deux pièces frottant l'une contre l'autre de sorte à établir entre elles un contact électrique destiné à écouler le courant anodique du tube, est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour séparer ou réunir les deux pièces de manière à supprimer ou établir le contact électrique entre ces deux pièces.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui suit, faite à titre d'exemple non limitatif, et aux trois figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 montre de manière schématique, à titre d'exemple non limitatif, un tube à rayons X conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un rotor montré à la figure 1 et contenant des moyens de l'invention selon une première version de cette dernière ;
- la figure 3 montre schématiquement et à titre d'exemple non limitatif, le rotor et des moyens de l'invention dans une seconde version de cette dernière ;

La figure 1 montre de manière schématique un tube à rayons X 1 selon l'invention. Le tube 1 comporte une enveloppe 2 étanche au vide, dans laquelle sont contenus notamment une cathode 3, une anode tournante 4 et un rotor 16. La cathode 3 est portée en vis-à-vis de l'anode 4 par un support de cathode 8 fixé sur une extrémité 7 de l'enveloppe 2.

En fonctionnement, l'anode 4 est à la polarité positive +HT d'une haute tension produite par un générateur haute tension 10, et la cathode 3 est à la polarité négative -HT de cette haute tension ; la polarité négative -HT est délivrée par une borne de sortie 11 du générateur 10, qui est reliée à la cathode 3 d'une manière classique, symbolisée par une liaison 12 établie entre la borne 11 et la cathode 3, par l'intermédiaire d'une traversée isolante et étanche 13.

L'anode tournante 4 a la forme générale d'un disque ayant un axe de symétrie 14. L'anode 4 est fixée à un arbre support 15 par lequel elle est solidarisée au rotor 16, le rotor 16 et l'arbre support 15 étant disposés selon l'axe de symétrie 14. La rotation du rotor 16 est produite sous l'action d'un stator 17 extérieur à l'enveloppe 2, et la rotation du rotor 16 entraîne la rotation de l'anode 4 autour de l'axe de symétrie 14, comme symbolisé par une

flèche 18 par exemple.

Dans l'exemple non limitatif décrit, la suspension du rotor 16 durant sa rotation, est assurée à l'aide de paliers magnétiques, du type par exemple comportant un premier et un second palier coniques PM1, PM2, en eux-mêmes classiques.

Dans l'exemple non limitatif décrit, le rotor 16 est creux et tourne autour d'un axe support 20 fixe, ayant pour axe l'axe de symétrie 14. L'axe support 20 est fixé à une seconde extrémité 21 de l'enveloppe 2, de sorte à comporter une première extrémité 26 en dépassement par rapport à l'enveloppe 2 ; cette extrémité 26 de l'axe support 20 étant reliée, par une seconde liaison 22, à une seconde borne 23 du générateur haute tension 10 par laquelle est délivrée la polarité positive +HT de la haute tension.

L'axe support fixe 20, le rotor 16 et l'arbre support 15 sont métalliques, et peuvent ainsi être utilisés pour conduire la polarité positive +HT à l'anode 4. Mais, du fait de la suspension magnétique du rotor 16, quand ce dernier est en rotation il n'est établi aucun contact matériel entre le rotor 16 et l'axe fixe 20 ; des roulements 24 montés sur l'axe fixe 20, à l'intérieur du rotor 16, constituent des roulements de garde qui ne sont en contact avec le rotor 16 que quand celui-ci n'est plus maintenu en équilibre par les paliers magnétiques PM1, PM2.

Aussi, la liaison électrique entre l'axe fixe 20, et le rotor 16 est réalisée à l'aide d'un dispositif de contact à frotteurs 25 (symbolisé par un rectangle en traits pointillés).

Dans l'exemple non limitatif de la description, le dispositif de contact à frotteurs 25 est monté à l'intérieur du rotor 16, dans une seconde extrémité 27 de l'axe support fixe 20, de manière à établir un contact électrique entre l'axe support fixe 20 et une paroi interne 28 du rotor, paroi située dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe de symétrie 14 et au support fixe 20.

Selon une caractéristique de l'invention, le tube à rayons X 1 comporte en outre des moyens 30 (symbolisés par un rectangle en traits pointillés) pour établir ou supprimer à volonté le contact électrique assuré par le dispositif de contact 25, entre le support fixe 20 et le rotor 16, c'est à dire des moyens permettant de transformer le dispositif de contact 25 en un circuit interrupteur pouvant être ouvert ou fermé à volonté sous la commande des moyens 30. En fait, ces moyens 30 constituent un dispositif de commande 30, servant à actionner le dispositif de contact 25, et qui puise son énergie dans une source d'alimentation électrique 31.

Dans l'exemple non limitatif décrit, le dispositif de commande 30 est monté dans le tube 1 où il est disposé à l'intérieur de l'axe support fixe 20 qui, à cet effet, est creux comme il est davantage expliqué dans une suite de la description relative à la figure 2. Une basse tension est délivrée par deux bornes 33, 34 de la source de tension 31 ; cette basse tension est appliquée par une troisième et une quatrième liaisons 35, 36 au dispositif de commande 30, par l'intermédiaire d'une seconde et d'une troisième traversées isolantes et étanches 38, 39 disposées dans une paroi d'extrémité 40 située à la première extrémité 26 de l'axe support fixe 20.

Dans cette configuration, la mise en fonctionnement du tube 1 à rayons X consiste, en premier lieu, à établir la rotation de l'anode tournante 4 en alimentant le stator 17 et également les paliers magnétiques PM1, PM2 d'une manière en elle-même classique (non représentée), puis à établir le contact électrique entre le rotor 16 et l'axe support fixe 20 en actionnant le dispositif de contact 25, et enfin à appliquer entre l'anode 4 et la cathode 3 la haute tension délivrée par le générateur haute tension 10 : le courant anodique I est alors établi dans le circuit et traverse l'espace entre la cathode 3 et l'anode 4 sous la forme d'un faisceau d'électrons 42. La haute tension est coupée à la fin de la pose, et ensuite le dispositif de commande 30 actionne le dispositif de contact 25 pour supprimer le contact électrique, et interrompt ainsi l'usure des pièces (non représentées sur la figure 1) qui servent à établir ce contact électrique. La rotation de l'anode 4 peut ensuite être interrompue ; mais bien entendu, la rotation de l'anode 4 peut être maintenue sans dommage, du fait que l'usure du dispositif de contact 25 est interrompue.

La figure 2 représente le rotor 16 par une vue semblable à celle de la figure 1 mais agrandie, de manière à montrer les éléments du dispositif de contact 25 ainsi que des éléments du dispositif de commande 30 dans une première version de l'invention.

Le dispositif à contact 25 comporte un frotteur 44 métallique, dont une extrémité 45 est en appui sur la paroi interne 28 du rotor 16. Le frotteur 44 est monté dans un logement 46 formé dans l'axe support 20 à la seconde extrémité 27 de ce dernier. Le logement 46 et le frotteur 44 sont disposés selon l'axe de symétrie 14 de sorte qu'une zone de contact 47 entre le frotteur 44 et la paroi interne 28 est centrée sur l'axe de symétrie 14 ; l'extrémité 45 du frotteur 44 ayant une forme sphérique et, d'autre part, l'axe de symétrie 14 constituant l'axe de rotation du rotor 16, il en résulte qu'à la zone de contact 47 la vitesse linéaire est pratiquement nulle ce qui tend à éliminer l'usure. Le frotteur 44 est pressé contre la paroi intérieure 28 du rotor 16 sous la poussée d'un ressort 50 qui est comprimé entre un fond 51 du logement 46 et le frotteur 44. Ceci réalise le contact électrique entre le rotor 16 et le frotteur 44 qui lui-même est en contact avec l'axe support 20 par lui-même et à l'aide du ressort 50 ; l'axe support fixe 20 étant relié à la polarité positive + HT comme il a été représenté sur la figure 1.

Pour supprimer le contact électrique entre le rotor 16 et l'axe support fixe 20, il suffit de tirer le frotteur 44 vers le fond 51 du logement 46, ce qui est réalisé à l'aide du dispositif de commande 30. A cet effet, dans l'exemple non limitatif de cette première version de l'invention, le dispositif de commande 30 comporte un dispositif électromécanique ou électro-aimant 56 en lui-même classique, qui est mécaniquement relié au frotteur 44 par une tige 57. Dans l'exemple non limitatif décrit, l'électro-aimant 56 est disposé dans une cavité 68 formée dans l'axe support fixe 20, du côté de la première extrémité 26 de ce dernier ; la cavité 68 communiquant avec le logement 46 par un canal 55 disposé selon l'axe de

symétrie 14, et dans lequel peut coulisser la tige 57. L'électro-aimant 56 comporte de manière classique une bobine 58 et, un élément mobile ou noyau 59 solidaire de la tige 57. La bobine 58 est reliée électriquement à la source de tension 31 (montrée sur la figure 1), par l'intermédiaire des traversées isolantes et étanches 38, 39 montées dans la paroi d'extrémité 40 ; la paroi d'extrémité 40 étant par exemple rapportée sur l'extrémité 26 de manière étanche, par soudure par exemple.

Dans ces conditions, la mise sous tension de la bobine 58 provoque le déplacement du noyau 59 vers la première extrémité 26, dans le sens de la seconde flèche 61, et provoque dans ce même sens le déplacement du frotteur 44 qui comprime davantage le ressort 50 et s'écarte de la paroi intérieure 28. Le frotteur 44 n'est plus en contact avec la paroi intérieure 28 tant que la bobine 58 est alimentée et ce contact est rétabli quand l'alimentation de la bobine 58 est coupée ; ceci tend à réaliser une sécurité du fonctionnement qui est dans le sens de garantir le contact électrique même en cas de défaut d'alimentation de la bobine 58.

Dans l'exemple non limitatif décrit, l'axe support fixe 20 a un même diamètre D sur toute sa longueur, mais l'axe support fixe 20 peut avoir un diamètre plus grand du côté de sa première extrémité 26 et ainsi par exemple avoir une forme conique ou tronconique (non représentée), de manière à disposer si nécessaire de davantage d'espace pour la cavité 68 c'est à dire pour le dispositif de commande 30.

La figure 3 montre le rotor 16 et le dispositif à contact 25 d'une même manière que sur la figure 2, et montre le dispositif de commande 30 dans une seconde version qui utilise une enceinte déformable étanche 70 capable de s'allonger le long de l'axe de symétrie ou axe de rotation 14.

L'enceinte 70 contient un fluide (non représenté), un gaz ou un liquide, de l'huile par exemple. Elle contient en outre une résistance chauffante électrique 71, reliée à la source de tension 31 (montrée à la figure 1) par l'intermédiaire des traversées isolantes et étanches 38, 39. L'alimentation de la résistance chauffante 71 provoque une dilatation du fluide contenu dans l'enceinte 70, et cette dernière passe alors d'une position de repos où elle a une longueur L1 à une position déformée où elle a une seconde longueur L2 plus grande que la première. Quand la résistance chauffante 71 n'est plus alimentée, le fluide se refroidit et l'enceinte 70 retrouve sa position de repos et sa première longueur L1. Dans l'exemple non limitatif de la description, la position de repos de l'enceinte 70 où cette dernière a la première longueur L1 correspond à supprimer le contact électrique entre le rotor 16 et le frotteur 44, et l'état déformé de l'enceinte 70 où cette dernière a une longueur L2 plus grande tend à libérer le frotteur 44 et à ne pas contrarier l'action du ressort 50 de sorte que le frotteur 44 est poussé contre la paroi interne 28.

A cet effet, l'enceinte 70 est placée dans la cavité 68 de sorte que sa longueur L1, L2 soit parallèle à l'axe de symétrie ou axe de rotation 14 ; l'enceinte 70 étant fixée par une première face d'extrémité 72

orientée vers la paroi d'extrémité 40, la seconde face 73 de l'enceinte 70 étant libre de sorte à permettre l'allongement de cette dernière. Un tube 74 est fixé par une extrémité 85 à la seconde face d'extrémité 73 de l'enceinte 70. Le tube 74 est disposé selon l'axe de symétrie 14, et sa seconde extrémité 75 est fermée par une plaque 76. La plaque 76 est percée en son centre d'un trou 77 dans lequel est engagée la tige 57. L'extrémité 78 de la tige 57, qui est située à l'intérieur du tube 74 et qui est opposée au frotteur 44, est munie d'une collerette 80 ou pièce de blocage qui empêche cette extrémité 78 de la tige 57 de sortir du tube 74 par le trou 77.

La résistance chauffante électrique 71 n'étant pas alimentée, l'enceinte 70 comporte sa longueur L1 la plus faible, de sorte qu'elle exerce une traction sur le frotteur 44, par l'intermédiaire de la tige 57 dont la pièce de blocage 80 est retenue par la plaque 76 du tube 74 ; le frotteur 44 est alors écarté de la paroi intérieure 28 d'une distance "d", la distance "d" étant par exemple de l'ordre de 3/10 de millimètre.

Quand la résistance 71 est alimentée, l'enceinte 70 se déforme et sa longueur L1 augmente, pour passer de manière progressive à la seconde longueur L2, plus grande et qui dépend du niveau de dilatation du fluide contenu dans l'enceinte 70. En début de l'allongement de l'enceinte 70, le déplacement de la plaque 76 dans le sens de la troisième flèche 87, libère progressivement la tige 57, et le ressort 50 pousse le frotteur 44 pour l'amener en contact avec la paroi intérieure 28 du rotor 16 ; à partir de cet instant le frotteur 44 et la tige 57 sont immobiles alors que le tube 74 et la seconde face d'extrémité 73 continuent à se déplacer par la déformation de l'enceinte 70, jusqu'au moment où cette dernière atteint sa seconde longueur L2. Il est à remarquer qu'une différence de longueur ΔL entre la première longueur L1 et la seconde longueur L2 est largement supérieure à la distance d'écartement "d" entre la paroi intérieure 28 et le frotteur 44, de sorte que la force avec laquelle le frotteur 44 est en appui sur la paroi intérieure 28 du rotor 16 est donnée uniquement par le ressort 50.

L'enceinte 70 peut être déformée selon sa longueur L1, L2 à l'aide d'une résistance 71 comme ci-dessus décrit, mais dans l'esprit de l'invention la résistance 71 pourrait être remplacée par un dispositif (non représenté) pour injecter du fluide dans l'enceinte 70 jusqu'à obtenir l'allongement de cette dernière.

Il est à noter que l'enceinte 70 déformable permet d'actionner le dispositif à contact 25 avec une grande progressivité, ce qui est particulièrement intéressant dans le cas où la suspension du rotor est assurée par un système à paliers magnétiques. En effet, la raideur du système de centrage dans les paliers magnétiques est beaucoup plus faible que pour les systèmes à roulement à billes, de sorte que la position de l'axe de rotation peut dépendre de l'orientation du rotor, orientation qui pourrait être modifiée au moins momentanément si le contact entre le frotteur 44 et la paroi intérieure 28 du rotor s'opérait de manière trop brutale ; il pourrait en résulter une perturbation du mouvement de rotation de l'anode, entraînant notamment des modifications

de la position du foyer.

Dans l'exemple non limitatif décrit, le dispositif de commande 30 comporte un tube 74 auquel la tige 57 est accrochée, de manière que la force d'appui du frotteur 44 sur la paroi intérieure 28 soit indépendante de la déformation de l'enceinte déformable 70. Mais bien entendu la tige 57 pourrait être solidarisée directement à la seconde face d'extrémité 73 de l'enceinte 70 et, éventuellement, l'allongement de l'enceinte 70 pourrait être dosé pour ajuster la force avec laquelle le frotteur 44 est en appui sur la paroi intérieure 28, en fonction de la vitesse de rotation par exemple.

Dans l'exemple non limitatif de la description, le frotteur 44 est en contact avec la paroi intérieure 28 uniquement quand l'enceinte 70 est déformée, c'est à dire quand la résistance 71 est alimentée. Mais, dans l'esprit de l'invention, il est également possible d'obtenir l'effet inverse, par exemple en fixant la seconde face d'extrémité 73 de l'enceinte 70 et en laissant libre la première face d'extrémité 72, et en reliant mécaniquement l'extrémité 78 de la tige 57 à la première face d'extrémité 72 ; ceci pouvant être obtenu de différentes manières (non représentées), par exemple en dédoublant l'extrémité 78 de la tige 57 en deux branches passant de chaque côté et le long de l'enceinte 70 pour atteindre la première face d'extrémité 72, ou encore en réalisant une enceinte 70 déformable ayant selon sa longueur L2 un trou central (non représenté) dans lequel la tige 57 peut être engagée pour rejoindre la première face d'extrémité 72.

Revendications

1- Tube à rayons X comportant, une anode tournante (4), un rotor (16) solidaire de l'anode, une cathode (3), un dispositif de contact (25) à frotteurs, le rotor (16) étant électriquement relié à l'anode (4), le tube étant alimenté par une haute tension dont la polarité négative (-HT) est appliquée à la cathode (3), et dont la polarité positive (+ HT) est appliquée à l'anode (4) par l'intermédiaire du dispositif de contact (25), le dispositif de contact comportant une première et une seconde pièces (44, 28) reliées respectivement à la polarité positive (+ HT) de la haute tension et à l'anode (4), la seconde pièce (28) étant couplée en rotation à l'anode tournante, les deux pièces (44, 28) frottant l'une contre l'autre de sorte à établir entre elles un contact électrique destiné à écouler le courant anodique du tube (1), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (30) pour séparer ou réunir les deux pièces (44, 28) de manière à supprimer ou établir le contact électrique entre ces deux pièces.

2- Tube à rayons X selon la revendication 1, le rotor (16) étant creux, caractérisé en ce que la seconde pièce (28) est constitué par une paroi intérieure du rotor (16).

3- Tube à rayons X selon la revendication 2, comportant un axe support fixe (20) pénétrant dans le rotor (16), l'axe support fixe (20) étant

disposé selon un axe de symétrie (14) autour duquel le rotor (16) est mis en rotation, caractérisé en ce que la première pièce (44) est montée à une extrémité (27) de l'axe support fixe (20).

4- Tube à rayons X selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (30) pour séparer ou réunir les deux pièces (28, 44) comportent un dispositif électromécanique (56) pour réaliser un déplacement de la première pièce (44).

5- Tube à rayons X selon la revendication (4), caractérisé en ce que le dispositif électromécanique (56) est lié mécaniquement à la première pièce (40) de manière à déplacer la première pièce (44) le long de l'axe de symétrie (14).

6- Tube à rayons X selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le dispositif électromécanique (56) est porté par l'axe

support fixe (20).

7- Tube à rayons X selon l'une des revendications 1, 2, ou 3, caractérisé en ce que les moyens (30) pour séparer ou réunir les deux pièces (28, 40) comportent une enceinte (70) déformable pour réaliser un déplacement de la première pièce (44).

8- Tube à rayons X selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'enceinte (70) déformable est liée mécaniquement à la première pièce (44) de manière à déplacer la première pièce le long de l'axe de symétrie (14).

9- Tube à rayons X selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que l'enceinte (70) est déformée par la pression d'un fluide.

10- Tube à rayons X selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'enceinte (70) contient au moins une résistance chauffante (71).

5

10

15

20

25

30

35

40

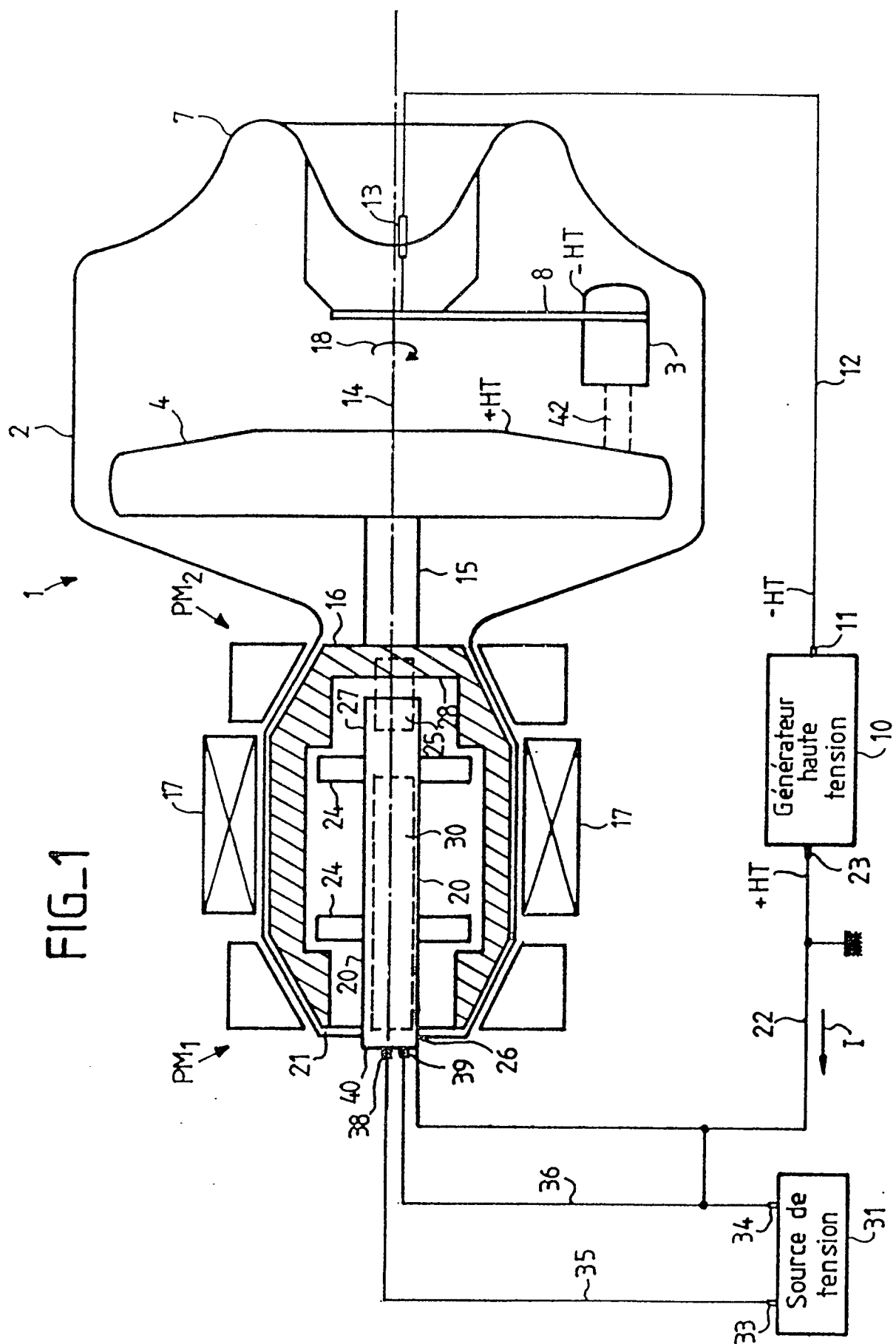
45

50

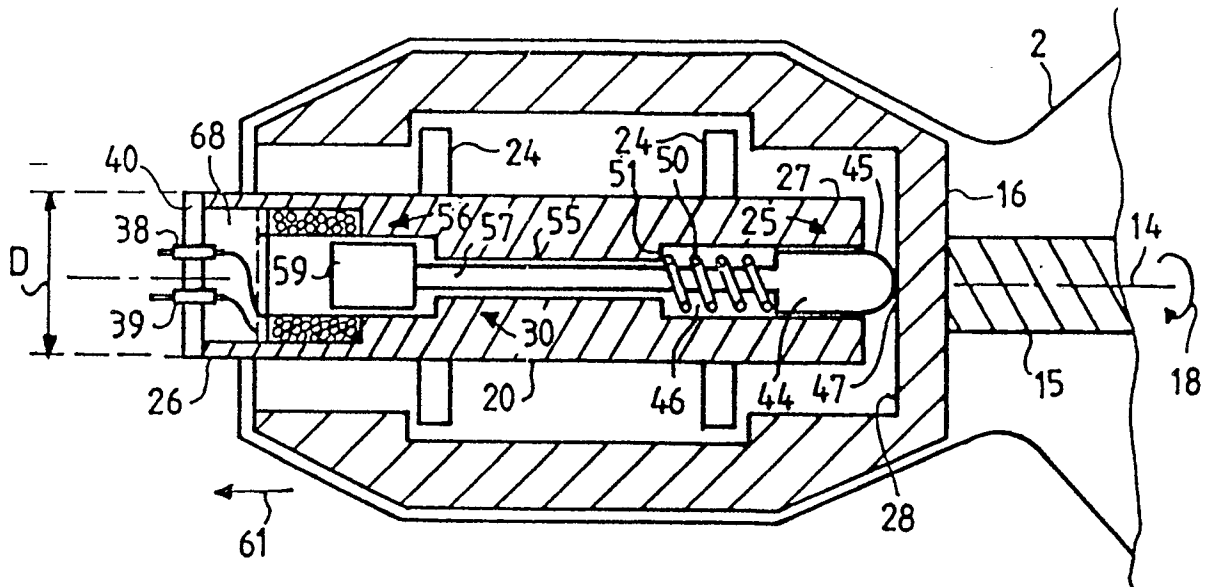
55

60

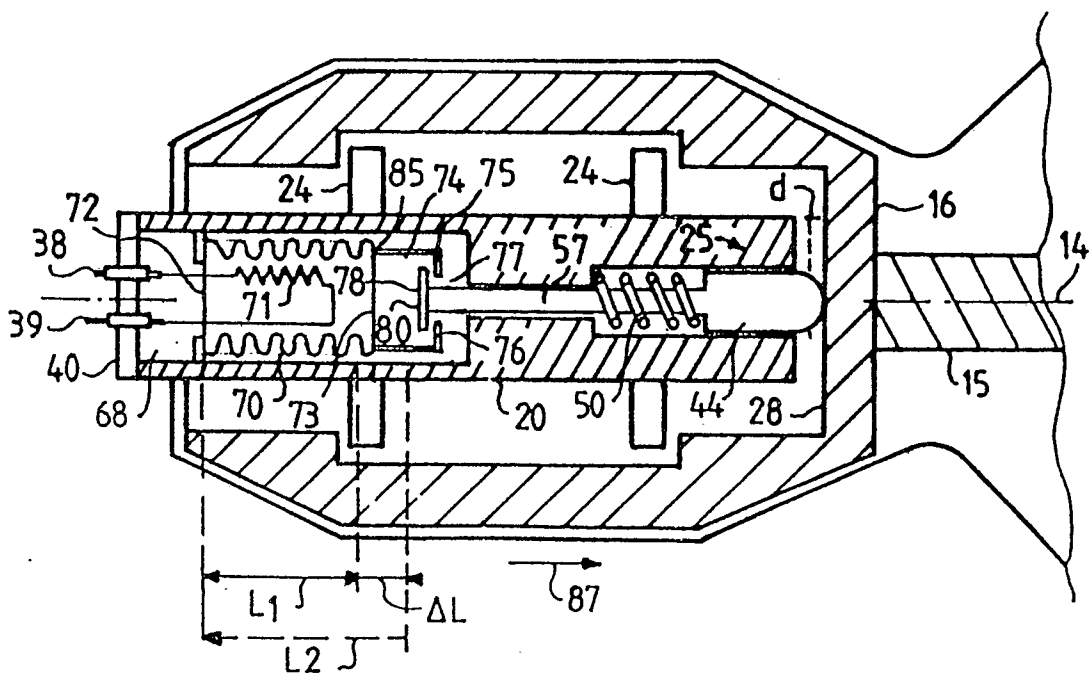
65



FIG_2



FIG_3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	DE-B-2 716 079 (KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH GmbH) * Colonne 3, ligne 42 - colonne 4, ligne 26; colonne 5, lignes 3-27; colonne 5, ligne 65 - colonne 7, ligne 6; revendications 1,4,6; figures 1-3 *	1-6	H 01 J 35/10 H 01 H 50/60
A	FR-A-2 532 782 (SIEMENS AG) * Page 3, ligne 35 - page 5, ligne 26; figures 1,2 *	1-3	
A	FR-A-2 569 051 (THOMSON-CGR) * Page 3, ligne 30 - page 4, ligne 17; figure 1 *	1	
A	CH-A- 315 978 (C. BÜRKERT) * Revendications I,II.1,II.2; figure *	1,7-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 J H 01 R H 01 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	06-04-1989	GNUGESSER H.M.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	