

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 00898**

---

(54) Tube à rayons X à anode tournante.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). H 01 J 35/10.

(22) Date de dépôt..... 19 janvier 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 7 février 1980, demande de brevet, n° P 30 04 531.9, au nom de la demanderesse.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 14-8-1981.

---

(71) Déposant : Société dite : SIEMENS AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Günter Appelt, Rudolf Friedel et Ernst Geldner.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Flechner,  
63, av. des Champs-Élysées, 75008 Paris.

---

La présente invention concerne un tube à rayons X à anode tournante, dans lequel le contact pour l'amenée du courant est situé dans l'axe de l'anode tournante. Des tubes à rayons X de ce genre sont connus pour avoir été publiés, notamment, dans le brevet US No. 3 878 395.

Dans les tubes à rayons X à anode tournante il faut prévoir, ainsi que cela est connu, un contact entre la partie fixe du tube et l'anode tournante. En règle générale il s'agit de contacts à aiguilles ou de contacts glissants qui s'usent d'autant plus vite que l'anode tourne plus rapidement. Ceci constitue un inconvénient, plus particulièrement pour les anodes décrites dans le brevet US susmentionné, anodes qui sont positionnées par voie magnétique et qui peuvent tourner à des vitesses très élevées.

La présente invention a pour objet, dans un tube à rayons X du type rappelé en tête du présent mémoire, une réalisation telle du contact de l'anode que l'usure est réduite et permet des déplacements non seulement le long de l'axe de rotation, mais également des déplacements latéraux. Pour résoudre ce problème, le contact dans une anode du type rappelé en tête du présent mémoire est, conformément à la présente invention, constitué par un pot contenant un métal liquide dans lequel plonge une tige qui constitue le contact antagoniste. Avantagement, le pot est relié à la gaine du tube et la tige est constituée par un appendice porté par l'axe de rotation de l'anode.

Suivant une autre forme de réalisation de l'objet de l'invention, la cuve est montée de façon mobile, cette mobilité autorisant, suivant une variante, au moins une mobilité latérale qui correspond au moins au débattement latéral du palier.

Suivant une autre forme de réalisation, le pot est relié à son soubassement par l'intermédiaire d'un ressort hélicoïdal.

Avantageusement, ledit pot est fait avec du molybdène et, suivant une forme de réalisation préférée, l'ouverture du pot, à travers laquelle plonge la tige, possède la forme d'un entonnoir qui s'évase vers l'extérieur.

Suivant une autre forme de réalisation, le métal liquide est constitué par un alliage gallium-indium, avec 66, et plus particulièrement 75,5% de gallium, le reste étant de l'indium.

Suivant une réalisation avantageuse, la tige de contact comporte, au-dessus de la surface du métal liquide, mais encore à l'intérieur de l'espace dans lequel elle plonge, un épaissement latéral ayant, de préférence, la forme d'une plaque.

Suivant une autre variante, la tige présente sur son côté extérieur et/ou l'ouverture présente intérieurement un filetage qui, lors du fonctionnement du tube, transporte dans le pot du métal qui a pu s'introduire entre le bord ou ladite ouverture et le filetage.

La mise en oeuvre, selon l'invention, d'un contact liquide permet non seulement d'éviter toute usure, mais d'obtenir une liberté de mouvement par la disposition d'un pot qui contient du métal liquide dans lequel plonge, comme contact antagoniste, une tige qui se situe dans l'axe de rotation. Avec un tel contact, les mouvements longitudinaux, transversaux et les mouvements de rotation sont possibles, avec maintien de la liaison électrique. En outre, aucune usure n'apparaît entre le contact plongeant et le métal liquide.

Comme liquide on peut par exemple utiliser des métaux qui sont liquides ou qui peuvent être maintenus à l'état liquide à la température à laquelle démarre le tube. Cette température est en général la température ambiante, en sorte qu'il est avantageux d'utiliser des alliages qui sont liquides à cette température. En outre, et pour les températures de fonctionne-

ment du tube, le liquide ne doit pas influencer défavorablement le vide.

5 Un alliage utile est constitué, comme indiqué ci-dessus, par du gallium et par de l'indium, de préférence dans les rapports qui ont été spécifiés. D'autres alliages à point de fusion plus élevé peuvent être utilisés si l'on prévoit un dispositif de chauffage qui provoque la fusion de l'alliage avant la mise en route du moteur d'entraînement. Avec des systèmes à trois substances, 10 par exemple le calcium (Ca), l'indium (In), l'étain (Sn), on peut obtenir, de façon connue, des points de fusion encore plus bas.

15 La disposition du pot peut être fixe, si les mouvements auxquels il y a lieu de s'attendre, se situent dans l'ordre de grandeur des dimensions de son ouverture. Une amélioration supplémentaire de la mobilité peut être obtenue si le pot est muni d'un support mobile. Il peut par exemple être relié à son soubassement à l'aide d'un ressort, notamment d'un ressort hélicoïdal. Ainsi, l'en- 20 semble du pot peut se déplacer latéralement, et, après cessation des sollicitations latérales, il peut à nouveau revenir dans sa position initiale ou être amené dans une autre position.

25 A titre d'exemple on a décrit ci-dessous et représenté au dessin annexé différentes formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La figure 1 est une coupe transversale d'un tube à rayons X à anode tournante .

30 La figure 2 représente, à plus grande échelle, une section transversale d'un contact à métal liquide utilisable dans l'objet de l'invention.

La figure 3 est une forme de réalisation dans laquelle le contact est monté de façon à pouvoir posséder une mobilité.

35 La figure 4 montre des formes de réalisation

dans lesquelles on met, de plus, en oeuvre des filetages servant de moyens pour retenir le métal dans le pot.

5 Dans la figure 1, la référence 1 désigne un tube métallique qui représente une partie de l'enceinte à vide du tube à rayons X. Dans une extrémité du tube est  
inséré un élément en céramique 2 ayant des propriétés d'isolant électrique, et à l'autre extrémité du tube est  
10 inséré un élément céramique similaire désigné par la référence 3. A l'extrémité de l'élément 3 qui est tourné du côté intérieur du tube est fixé un dispositif de cathode 4 à travers lequel passent des fils d'alimentation 5 et 5' qui mènent à une spirale cathodique à incandescence 6. En face de la cathode à incandescence 6 est  
15 prévu un plateau d'anode 7 qui est relié, par l'intermédiaire d'un axe 8, au système d'entraînement en rotation qui est constitué par un stator 9 disposé à l'extérieur du tube et par un rotor 10 situé à l'intérieur de l'élément 2. Le rotor 10 est relié, par l'intermédiaire de paliers 11, à un embout de raccordement monté, de façon  
20 fixe, dans l'élément 2. Comme fenêtrage de sortie du rayonnement 13, on a prévu un disque en béryllium qui est inséré dans la paroi du tube 1, près de l'emplacement que viennent frapper en 8 les électrons qui proviennent de 7.

25 Pour le contact électrique entre le plateau 8 et l'embout 13, est prévu un contact 14. Ce contact est constitué par un pot 15 qui contient un métal liquide 16 dans lequel plonge, au titre de contact antagoniste, une tige qui, sous la forme d'une tige 17, est réalisée  
30 comme un appendice de l'axe 8. Le pot 15 est fermé par un couvercle 18 qui est traversé par une ouverture 19 dans laquelle se situe la tige 17. En outre, le pot 15 du contact 14 est fermé par deux plaques 20 et 21 dont celle, 21, qui repose directement sur le pot, possède une  
35 périphérie extérieure inférieure à celle du pot et présente une ouverture centrale qui est largement adaptée à la périphérie extérieure de la tige 17, alors que la plaque 20

possède une périphérie extérieure qui est adaptée à celle du pot 15 du contact 14, et présente une ouverture centrale qui autorise le passage libre de la tige 17.

5 De plus, on peut fixer à la tige 17, à l'intérieur de l'ouverture supérieure du pot 15, une plaque 22 dont la périphérie est légèrement inférieure à la largeur du volume intérieur du pot. Des parties du métal liquide 16 qui peuvent arriver au niveau de la plaque 22 sont alors projetées, lorsque l'anode 8 tourne, vers l'ex-  
10 térieur, contre la paroi intérieure du pot 15 du contact 14, et sont empêchées de sortir du pot par l'ouverture centrale.

Dans la forme de réalisation selon la figure 3, le pot 15 est plus petit que l'ouverture borgne qui est pré-  
15 vue pour lui à l'extrémité intérieure de l'embout 12. Sa forme diffère de celle de la figure 2 en ce sens que ses parties situées à l'extrémité supérieure ont été renvoyées vers l'intérieur et présentent une ouverture 19' en forme d'entonnoir s'évasant vers l'extérieur et  
20 au centre de laquelle se situe l'ouverture pour le passage de la tige 17. La fermeture proprement dite et le support sont constitués par un couvercle 18' qui correspond sensiblement au couvercle 18 de la figure 2, avec cette différence que l'ouverture du pot 15 n'est appli-  
25 quée que contre lui, sans qu'il existe une liaison fixe. Le support proprement dit du pot 15 et de son couvercle 18', à l'extrémité de l'embout 12, est constitué par une plaque 23 qui est fixée à l'extrémité de l'embout 12 à l'aide de vis 24. L'application du pot con-  
30 tre le couvercle 18' s'opère par l'intermédiaire d'un support 25 relié à un ressort hélicoïdal 26 dont le contre-appui est constitué par le fond du trou borgne prévu à l'extrémité de l'embout 12.

Alors que lors d'un déplacement latéral de la  
35 tige 17, dans la forme de réalisation de la figure 2, la plaque 21 est déplacée, dans la forme de réalisation

selon la figure 3, c'est le pot 15 lui-même qui est déplacé dans l'ouverture 27.

5 Plus particulièrement dans la forme de réalisation selon la figure 3, on peut prévoir, pour retenir le métal 16 dans le pot 15, un filetage 29, 30 sur la tige et/ou dans le bord intérieur de l'ouverture 19' selon la figure 4, filetage qui, par rapport au mouvement de rotation de la tige 17, mène dans le pot 15. En raison de la mobilité du pot, l'ouverture 19' peut être adaptée avec assez de précision à la périphérie extérieure de la tige 17 (siège glissant) et être avantageusement conformée pour constituer la fermeture du pot. Le mode de fonctionnement est indiqué, dans la figure 4, par la flèche 28 qui indique le sens de rotation de la tige 17. Du métal 16 qui aurait pu pénétrer dans le filetage 29, est renvoyé dans le pot par le mouvement de rotation. Le filetage 30 qui est prévu sur le bord inférieur de 19' peut également améliorer la retenue du métal 16 dans le pot, plus particulièrement s'il est prévu en plus d'un filetage 29.

10

15

20

REVENDICATIONS

- 1) Tube à rayons X à anode tournante, du type dans lequel un contact pour l'amenée du courant est disposé dans l'axe de l'anode tournante, caractérisé par le fait que le contact est constitué par un pot (15) qui contient un métal liquide (16) dans lequel plonge une tige (17) qui constitue le contact antagoniste.
- 2) Tube à rayons X à anode tournante selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le pot (15) est relié à la gaine du tube et que la tige (17) est constituée par un appendice de l'axe de rotation (8) de l'anode (7).
- 3) Tube à rayons X à anode tournante selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le pot (15) est monté de façon à être mobile.
- 4) Tube à rayons X à anode tournante selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la mobilité autorise au moins un déplacement latéral qui correspond, pour le moins, au jeu latéral au niveau du palier (11).
- 5) Tube à rayons X à anode tournante selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le pot (15) est relié à son soubassement (12) par un ressort hélicoïdal (26).
- 6) Tube à rayons X à anode tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le pot (15) est constitué avec du molybdène.
- 7) Tube à rayons X à anode tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que l'ouverture (19') du pot (15) à travers laquelle passe la tige (17), se présente sous la forme d'un entonnoir qui s'évase vers l'extérieur.
- 8) Tube à rayons X à anode tournante selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le métal liquide (16) est constitué par un alliage gallium-indium à au moins 66, plus particulièrement 75,5% de gallium,



le reste étant de l'indium.

5 9) Tube à rayons X à anode tournante selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la tige de contact (17) présente, au dessus de la surface du métal liquide (16), mais encore à l'intérieur de l'espace de plongée, un épaissement latéral qui se présente de préférence sous la forme d'une plaque (22).

10 10) Tube à rayons X à anode tournante selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la tige (17) présente à sa surface extérieure et/ou l'ouverture (19') présente dans son côté intérieur un filetage (29) qui, lors du fonctionnement du tube, renvoie dans le pot (15) du métal (16) qui a pu pénétrer entre le bord (19') et ledit filetage.

