

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
9 juillet 2009 (09.07.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/083534 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
H01J 35/06 (2006.01) *H01J 35/16* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/068166
- (22) Date de dépôt international :
22 décembre 2008 (22.12.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0709036 21 décembre 2007 (21.12.2007) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
THALES [FR/FR]; 45 rue de Villiers, F-92200 Neuilly
Sur Seine (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BOURAT,
Christophe [FR/FR]; 9 allée des Fougères, Coudrée N°11,
F-74140 Sciez (FR).
- (74) Mandataire : COLLET, Alain; Marks & Clerk, Immeuble
Visium, 22 Avenue Aristide Briand, F-94117 Arcueil
(FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: COOLING OF AN X-RAY GENERATOR TUBE

(54) Titre : REFROIDISSEMENT D'UN TUBE GÉNÉRATEUR DE RAYONS X

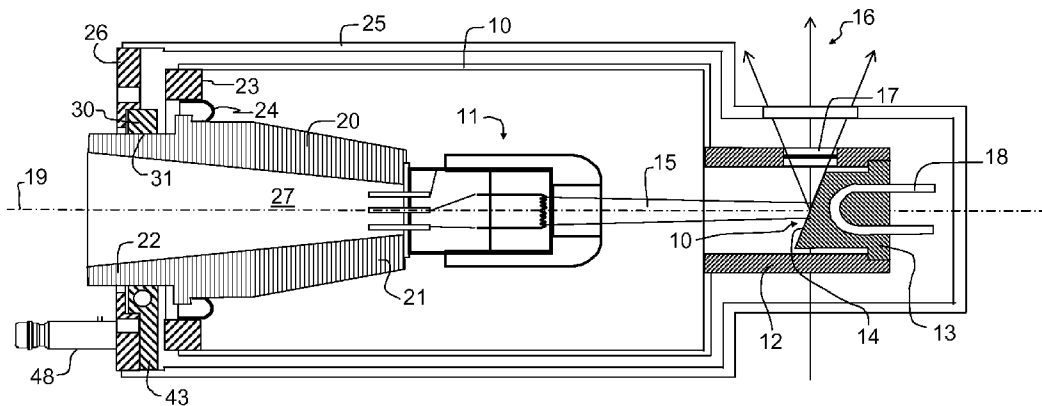


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to the cooling of an x-ray generator tube. A tube comprises mainly a vacuum chamber (10) containing a cathode block (11) supported by an insulator (20) and generating an electron beam (15) that strikes a target (14) forming part of an anode block (12). At the present time, only the anode block (12) is cooled and nothing is provided for cooling the cathode block (11). According to the invention, a collar (30) fastened to one end (22) of the insulator (20) is provided on the outside of the tube and enabling the cathode block (11) to be cooled. Advantageously, a hydraulic circuit conveying a coolant provided for cooling the anode block (12) is used to cool the collar (30) by flowing through it.

(57) Abrégé : L'invention concerne le refroidissement d'un tube générateur de rayons X. Un tube comprend principalement une enceinte à vide (10) comportant un bloc cathode (11) porté par un isolateur (20) et générant un faisceau d'électrons (15) venant percuter une cible (14) appartenant à un bloc anode (12). A ce jour, seul le bloc anode (12) est refroidi et rien n'est prévu pour le refroidissement du bloc cathode (11). Selon l'invention il est prévu une collerette (30) fixée sur une extrémité (22) de l'isolateur (20) extérieure au tube et permettant le refroidissement du bloc cathode (11). Avantagusement, on utilise un circuit hydraulique véhiculant un fluide frigorigène prévu pour refroidir le bloc anode (12) pour refroidir la collerette (30) en la traversant.



WO 2009/083534 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Refroidissement d'un tube générateur de rayons X

L'invention concerne le refroidissement d'un tube générateur de rayons X. Un tube comprend principalement une enceinte à vide comportant à une de ces extrémités un bloc cathode porté par un isolateur et à l'autre extrémité un bloc anode. En regard du bloc cathode, le bloc anode comprend
5 un ensemble porte-cible comportant une surface plane métallique dite cible. Un faisceau d'électrons issus de la cathode est accéléré sous l'action de très hautes tensions électriques supérieures à 10 kVolts et vient percuter la cible dans une zone de focalisation où les électrons perdent leur énergie cinétique. Il s'ensuit un dégagement de chaleur important et une émission
10 de rayons X. Le rayonnement X traverse la paroi du bloc anode à des endroits privilégiés appelés fenêtres.

Le dégagement de chaleur provoque un échauffement localisé très intense au niveau de la cible. Dans le cas de tubes fonctionnant à forte puissance, l'élévation de la température de la cible est telle qu'elle pourrait
15 conduire à la destruction de la cible par fusion. La puissance thermique dissipée au niveau du bloc anode peut dépasser 4 kW. Aussi, dans ce cas, le dégagement de chaleur est évacué par un circuit hydraulique de refroidissement passant dans le porte-cible au voisinage de la cible. Le fluide utilisé dans le circuit de refroidissement est par exemple de l'huile ou de
20 l'eau.

Le bloc cathode comporte des filaments permettant l'émission du faisceau d'électrons. Ces filaments sont portés à haute tension et le courant qui les traverse permet le chauffage des filaments à une température pouvant dépasser 2000°C. Les filaments forment donc une source de
25 chaleur interne au tube.

Par ailleurs, l'isolation électrique du bloc cathode est assurée par un isolateur généralement réalisé en céramique. L'alimentation en haute tension et en courant de chauffage des filaments est réalisée par un câble coaxial haute tension inséré dans l'isolateur. Il est important d'assurer un bon
30 contact entre l'isolant du câble et l'isolateur pour éviter tout risque d'arc électrique qui endommageraient le câble et l'isolateur. A cet effet, la surface de contact du câble sur l'isolateur est enduite d'une graisse, par exemple à base de silicone, qui permet d'assurer un bon contact électrique entre l'isolant du câble et l'isolateur.

Lorsque que le tube à rayons X est en fonctionnement normal, c'est à dire à chaud (filaments alimentés électriquement) pour produire le faisceau d'électrons, un flux thermique s'établit à partir de la source chaude que constituent les filaments, vers l'isolateur et le câble d'alimentation haute tension. D'autres sources chaudes, telles que le bloc anode, peuvent également réchauffer l'isolateur et le câble d'alimentation notamment par rayonnement à l'intérieur de l'enceinte à vide. Jusqu'à présent, contrairement au refroidissement du bloc anode, le refroidissement de l'isolateur et du câble était essentiellement assuré par convection naturelle au contact de l'air entourant ces éléments. L'évacuation de chaleur étant limitée, l'isolateur et le câble haute tension montent en température.

Les conséquences directes de cet échauffement sont des risques importants de dégradation des propriétés des matériaux de l'isolateur et du câble avec :

- perte de la tenue haute tension de l'isolateur et risque de destruction par claquages électriques entre l'intérieur du tube à rayons X et le câble haute tension à travers l'isolateur ;
- dégradation de l'isolant du câble haute tension, par exemple réalisé en silicone et dont la température d'utilisation et de garantie est limitée ;
- perte de contact entre le câble et l'isolateur par la graisse qui assure l'interface, et risques de claquages électriques à cet interface amenant à la destruction du câble et de la céramique et du tube à rayons X. En effet, lorsque la température de la graisse augmente, celle ci tend à se liquéfier et à faciliter la création de bulles d'air à l'interface entre l'isolateur et le câble.

L'invention vise à pallier tout ou partie des problèmes cités plus haut en améliorant de façon simple le refroidissement de l'isolateur.

A cet effet, l'invention a pour objet un tube générateur de rayon X comprenant un bloc cathode émettant un faisceau électronique en direction d'un bloc anode comportant une cible émettant un rayonnement X lorsqu'elle est soumise au faisceau électronique, un isolateur portant à une première de ses extrémités le bloc cathode, une seconde des extrémités de l'isolateur étant fixée à une enceinte à vide du tube, caractérisé en ce que le tube

3

comprend en outre une collerette fixée à la seconde extrémité de l'isolateur et permettant de refroidir l'isolateur.

Avantageusement, on utilise un circuit hydraulique véhiculant un fluide frigorigène prévu pour refroidir le bloc anode pour refroidir la collerette
5 en la traversant.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple, description illustrée par le dessin joint dans lequel :

10 la figure 1 représente une vue en coupe d'un tube générateur de rayons X selon l'invention ;

la figure 2a représente plus en détail le raccordement à un circuit hydraulique de refroidissement d'une collerette montée sur un isolateur portant un bloc anode du tube ;

15 la figure 2b représente la collerette seule.

Par souci de clarté, les mêmes éléments porteront les mêmes repères dans les différentes figures.

La figure 1 représente un tube générateur de rayons X
20 comprenant une enceinte à vide 10. A l'intérieur de l'enceinte à vide 10, le tube comporte à une de ces extrémités un bloc cathode 11 et à l'autre extrémité un bloc anode 12. Le bloc anode 12 comprend un ensemble porte-cible 13 comportant une surface plane métallique dite cible 14 disposée en regard du bloc cathode 11. Un faisceau d'électrons 15 issu du bloc cathode
25 11 est accéléré sous l'action de très hautes tensions électriques appliquées entre le bloc cathode 11 et le bloc anode 12. Le faisceau d'électrons 15 vient percuter la cible 14 dans une zone de focalisation 10 où les électrons perdent leur énergie cinétique. Il s'ensuit une émission 16 de rayons X (symbolisée par des flèches sur la figure 1). Le rayonnement X traverse la
30 paroi du bloc anode 12 par une fenêtre 17. Un circuit de refroidissement 18 passant dans le porte-cible 13 au voisinage immédiat de la cible 14 permet l'évacuation de la chaleur générée lors de l'émission 16 de rayons X. Le tube générateur de rayons X s'étend selon un axe 19 selon lequel se déplace le faisceau d'électron 15.

Le tube comporte un isolateur 20 portant le bloc cathode 11 et assurant son isolation électrique. L'isolateur 20 est par exemple réalisé en céramique. L'isolateur 20 est de forme conique s'étendant le long de l'axe 19. Une première extrémité 21 de l'isolateur 20, extrémité la plus proche du
5 sommet du cône selon lequel l'isolateur 20 se développe, porte le bloc cathode 11. Une seconde extrémité 22 de l'isolateur 20, opposée à l'extrémité 21 est fixée sur un couvercle 23 fermant l'enceinte à vide 10 par l'intermédiaire d'un collet 24. Le collet 24 est réalisé en tôle fine permettant sa déformation afin de permettre l'absorption de dilatations thermiques
10 différentielles entre le couvercle 23 et l'enceinte 10 d'une part et l'isolateur 20 d'autre part. Du fait de sa faible épaisseur, le collet 24 limite le transfert thermique entre l'isolateur 20 et le couvercle 23.

Le tube comporte de plus une enveloppe extérieure 25 réalisée dans un matériau opaque au rayonnement X. L'enveloppe 25 est ouverte en
15 regard de la fenêtre 17 afin de permettre le passage du rayonnement X pour son utilisation. Au niveau de la seconde extrémité 22, l'enveloppe extérieure 25 est fermée au moyen d'une bride 26.

L'isolateur 20 comprend une cavité interne 27 conique non soumise au vide et s'ouvrant sur l'extérieur du tube le long de l'axe 19. La
20 cavité 27 permet l'insertion d'un câble coaxial, non représenté sur la figure et assurant l'alimentation en haute tension du bloc cathode 11. L'extrémité du câble, de forme conique et adaptée à la forme de la cavité 27, est mise en pression dans la cavité 27. L'isolant du câble peut être choisi en silicone pour sa souplesse. L'interface entre l'isolant du câble et l'isolateur 20 est par
25 exemple enduit de graisse pour assurer un bon contact entre ces éléments.

Selon l'invention, le tube comprend une collerette 30 fixée à la seconde extrémité 22 de l'isolateur 20 et permettant de refroidir l'isolateur 20. La collerette 30 est massive et son interface avec l'isolateur 20 permet
30 d'assurer une bonne conduction de chaleur entre l'isolateur 20 et la collerette 30. La collerette 30 est par exemple réalisée en alliage de cuivre ce qui permet une bonne conduction de la chaleur à l'intérieur de la collerette 30.

Avantageusement, l'isolateur 20 s'étend à l'extérieur de l'enceinte 10 au-delà du collet 24 pour former une partie tubulaire 31 s'étendant autour de l'axe 19. La collerette 30 enserre la partie tubulaire 31.

Pour améliorer le contact thermique entre l'isolateur 20 et la collerette 30 on peut métalliser la partie tubulaire 31 au niveau de sa surface de contact avec la collerette 30. Lorsque l'isolateur 20 est réalisé en céramique, on peut y pratiquer aisément une métallisation à base d'un
5 alliage de molybdène et de manganèse recouvert d'une couche de nickel. Ce type de métallisation est couramment utilisé pour permettre le brasage d'une pièce mécanique sur l'isolateur. La couche de nickel est ajoutée pour assurer une bonne tenue mécanique de la métallisation lors du brasage. Dans le cas présent il est possible de se passer de la couche de nickel. La simple
10 métallisation d'un alliage de molybdène et de manganèse est suffisante.

On peut assurer le serrage de la collerette 30 sur l'isolateur 20 de façon mécanique par exemple au moyen de vis. Pour pallier d'éventuels défauts de surface à l'interface entre l'isolateur 20 et la collerette 30, le tube peut comprendre un feuillard disposé entre la collerette 30 et la partie
15 tubulaire 31. Le feuillard est par exemple réalisé dans une fine bande d'un matériau métallique ductile afin de permettre son écrasement lors du serrage de la collerette 30 pour combler les défauts des deux surfaces en contact et ainsi améliorer le transfert thermique entre l'isolateur 20 et la collerette 30.

20 La figure 2a représente partiellement l'extrémité du tube au niveau de la collerette 30. Pour une meilleure visibilité, ni l'enveloppe extérieure 25 ni la bride 26 n'ont été représentées. La collerette 30 peut former un radiateur évacuant la chaleur reçue de l'isolateur 20 par convection dans l'air l'entourant. Mais avantageusement, la collerette 30 comprend au moins un
25 canal interne destiné à ce qu'un fluide de refroidissement y circule. Ce canal peut s'étendre dans la collerette 30 autour de l'axe 19 ce qui assure un très bon refroidissement de la collerette 30. On peut par exemple réaliser la collerette 30 en deux parties, l'une dans laquelle le canal est creusé et l'autre fermant ce canal. On doit également prévoir des moyens d'étanchéité entre
30 ces deux parties de la collerette 30. Néanmoins, le canal peut traverser la collerette 30 de façon rectiligne. C'est cette disposition qui est représentée sur la figure 2a où deux canaux 35 et 36 traversent la collerette 30 parallèlement à l'axe 19.

La figure 2b représente un exemple de réalisation de la collerette 30 isolée et vue dans un plan perpendiculaire à celui de la figure 2a. La collerette 30 a, dans cet exemple, la forme de la lettre grecque Ω . Autrement dit, la collerette 30 comprend une partie annulaire 40 centrée autour de l'axe 19. La partie annulaire 40 est ouverte et comporte ainsi deux extrémités 41 et 42 prolongée chacune par une oreille, respectivement 43 et 44.

Le diamètre intérieur de la partie annulaire 40 est réalisé de façon à assurer un jeu faible lors du montage de la collerette 30 sur la partie tubulaire 31 et à permettre l'annulation de ce jeu en resserrant les deux oreilles 43 et 44 l'une vers l'autre de façon à enserrer la partie tubulaire 31.

Pour resserrer les deux oreilles, la collerette 30 comporte par exemple un trou 45 traversant les deux oreilles 43 et 44 perpendiculairement à l'axe 19. Le trou 45 est taraudé dans l'oreille 43 et lisse dans l'oreille 44 de façon à ce qu'une vis puisse rapprocher les deux oreilles 43 et 44.

Les deux canaux 35 et 36 traversent la collerette 30 chacun dans une oreille, respectivement 43 et 44 de façon rectiligne. Il est ainsi aisé de réaliser une collerette 30 monobloc et de percer la collerette 30 pour faire passer les canaux 35 et 36.

On a vu précédemment que le bloc anode 12 dégageait beaucoup plus de chaleur que le bloc cathode 11. Il est donc nécessaire de refroidir le bloc anode 12 et ce refroidissement se fait par exemple par le circuit de refroidissement 18 passant dans le porte-cible 13. Pour assurer le refroidissement du bloc cathode 11, on peut faire passer des canaux d'alimentation en fluide de refroidissement du bloc anode 12 par la collerette 30 pour assurer son refroidissement. Autrement dit, le bloc anode 11 est refroidi par le fluide de refroidissement circulant dans le ou les canaux internes de la collerette 30, en l'occurrence 35 et 36. On prévoit un raccord hydraulique, respectivement 46 et 47, pour raccorder chaque canal 35 et 36 à un dispositif, externe au tube, assurant la circulation et le refroidissement du fluide par exemple dans un échangeur. Ce dispositif doit déjà être prévu pour assurer le refroidissement du bloc anode 12.

Sur la figure 1, seule une des oreilles 43 de la collerette 30 est visible. Le raccord 46 formant l'extrémité du canal 35 traversant l'oreille 43 est masqué par un bouchon 48 permettant d'éviter que des particules ne pénètrent dans le circuit hydraulique avant sa mise en service.

7

Cette réalisation est particulièrement simple à mettre en œuvre. Lors de la mise place du tube en vue de son fonctionnement, au lieu de raccorder le dispositif délivrant le fluide frigorigé directement au bloc anode 12, on le raccorde aux raccords 46 et 47 équipant la collerette 40.

REVENDEICATIONS

1. Tube générateur de rayon X comprenant un bloc cathode (11) émettant un faisceau électronique (15) en direction d'un bloc anode (12) comportant une cible (14) émettant un rayonnement X lorsqu'elle est soumise au faisceau électronique (15), un isolateur (20) portant à une première (21) de ses extrémités le bloc cathode (11), une seconde (22) des extrémités de l'isolateur (20) étant fixée à une enceinte à vide (10) du tube, caractérisé en ce que le tube comprend en outre une collerette (30) fixée à la seconde extrémité (22) de l'isolateur (20) et permettant de refroidir l'isolateur (20), en ce que l'isolateur (20) est de révolution autour d'un axe (19), en ce que la seconde extrémité (22) de l'isolateur (20) comprend une partie tubulaire (31) s'étendant autour de l'axe (19) à l'extérieur de l'enceinte à vide (10) du tube et en ce que la collerette (30) enserre la partie tubulaire (31) et en ce que la collerette (30) a la forme de la lettre grecque Ω , et en ce que le tube comprend des moyens pour resserrer des extrémités (43, 44) de la forme en Ω de façon à enserrer la partie tubulaire (31).

2. Tube selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie tubulaire (31) est métallisée au niveau de sa surface de contact avec la collerette (30).

3. Tube selon la revendication 2, caractérisé en ce que la métallisation consiste en un alliage de molybdène et de manganèse.

4. Tube selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un feuillard disposé entre la collerette (30) et la partie tubulaire (31).

5. Tube selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la collerette (30) comprend au moins un canal interne (35, 36) destiné à ce qu'un fluide de refroidissement y circule.

6. Tube selon la revendication 5, caractérisé en ce que le canal (35, 36) traverse la collerette (30) de façon rectiligne.

7. Tube selon la revendication 6, caractérisé en ce que le canal (35, 36) traverse la collerette (30) au niveau des extrémités (43, 44) de la forme en Ω .

5 8. Tube selon l'une quelconques des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le bloc anode (12) est refroidi par le fluide de refroidissement circulant dans le canal (35, 36) de la collerette (30).

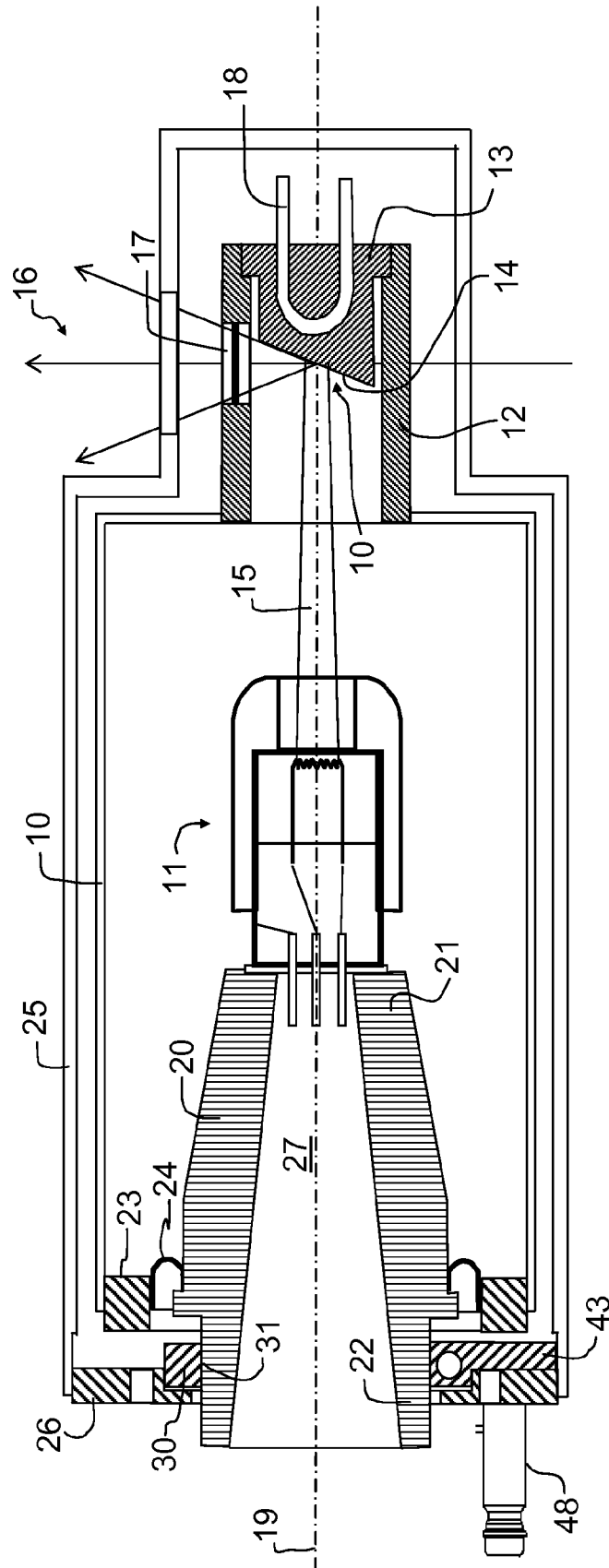


FIG. 1

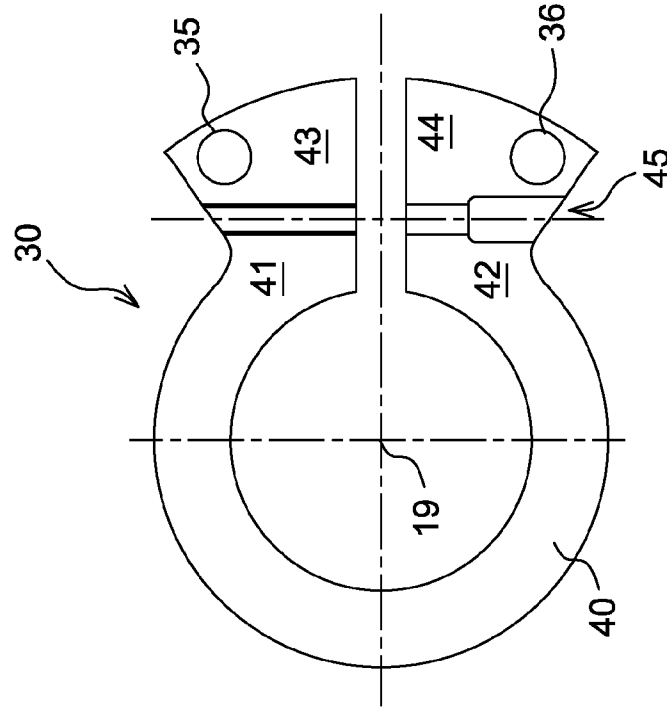


FIG. 2b

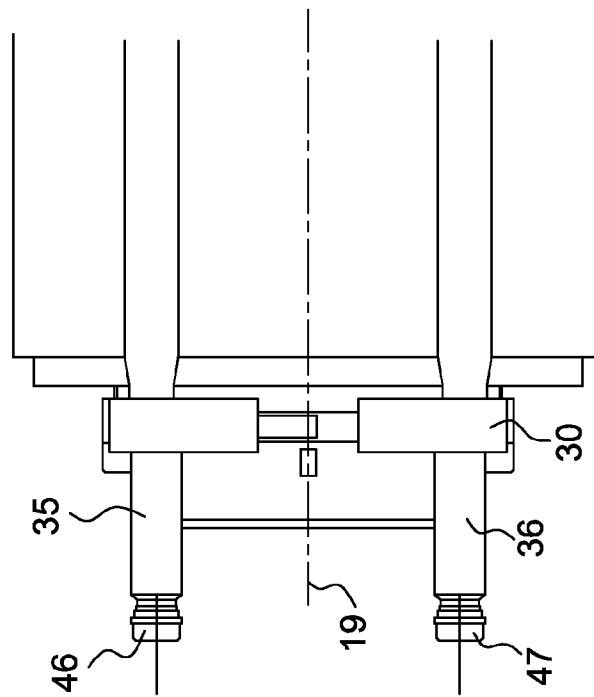


FIG. 2a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/068166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01J35/06 H01J35/16		
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) H05G 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) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 268 012 A (WARNFORD MOPPETT) 18 March 1927 (1927-03-18) page 2, lines 4-88 figure 1	1
A	EP 0 633 712 A (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 11 January 1995 (1995-01-11) column 5, lines 17-45 figure 3	1
A	US 3 968 373 A (REIFENSCHWEILER OTTO) 6 July 1976 (1976-07-06) the whole document	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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 <p align="center">18 mars 2009</p>	Date of mailing of the international search report <p align="center">25/03/2009</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p align="center">Angloher, Godehard</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/068166

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date																					
GB 268012	A	18-03-1927	NONE																					
EP 0633712	A	11-01-1995	NONE																					
US 3968373	A	06-07-1976	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">CA</td> <td style="width: 30%;">1023064 A1</td> <td style="width: 15%;">20-12-1977</td> </tr> <tr> <td>CH</td> <td>580327 A5</td> <td>30-09-1976</td> </tr> <tr> <td>DE</td> <td>2442336 A1</td> <td>13-03-1975</td> </tr> <tr> <td>FR</td> <td>2243504 A1</td> <td>04-04-1975</td> </tr> <tr> <td>GB</td> <td>1480815 A</td> <td>27-07-1977</td> </tr> <tr> <td>JP</td> <td>50055800 A</td> <td>16-05-1975</td> </tr> <tr> <td>NL</td> <td>7312546 A</td> <td>14-03-1975</td> </tr> </table>	CA	1023064 A1	20-12-1977	CH	580327 A5	30-09-1976	DE	2442336 A1	13-03-1975	FR	2243504 A1	04-04-1975	GB	1480815 A	27-07-1977	JP	50055800 A	16-05-1975	NL	7312546 A	14-03-1975
CA	1023064 A1	20-12-1977																						
CH	580327 A5	30-09-1976																						
DE	2442336 A1	13-03-1975																						
FR	2243504 A1	04-04-1975																						
GB	1480815 A	27-07-1977																						
JP	50055800 A	16-05-1975																						
NL	7312546 A	14-03-1975																						

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/068166

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. H01J35/06 H01J35/16

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)
 H05G 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 données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 268 012 A (WARNFORD MOPPETT) 18 mars 1927 (1927-03-18) page 2, ligne 4-88 figure 1	1
A	EP 0 633 712 A (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 11 janvier 1995 (1995-01-11) colonne 5, ligne 17-45 figure 3	1
A	US 3 968 373 A (REIFENSCHWEILER OTTO) 6 juillet 1976 (1976-07-06) le document en entier	1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents 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'appartenant 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'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention 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
18 mars 2009	25/03/2009

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, Fax: (+31-70) 340-3016	Angloher, Godehard

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2008/068166

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 268012	A	18-03-1927	AUCUN
EP 0633712	A	11-01-1995	AUCUN
US 3968373	A	06-07-1976	CA 1023064 A1 20-12-1977 CH 580327 A5 30-09-1976 DE 2442336 A1 13-03-1975 FR 2243504 A1 04-04-1975 GB 1480815 A 27-07-1977 JP 50055800 A 16-05-1975 NL 7312546 A 14-03-1975