



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 052 668 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.11.2000 Bulletin 2000/46

(51) Int Cl.7: **H01J 3/02**, H01J 49/08,
H01J 49/14, H01J 27/20

(21) Numéro de dépôt: **00401027.8**

(22) Date de dépôt: **13.04.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Pierrejean, Didier**
74370 Villaz (FR)

(74) Mandataire: **Vigand, Privat**
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Dépt. Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: **22.04.1999 FR 9905089**

(71) Demandeur: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

(54) **Fonctionnement à haute pression d'une cathode froide à émission de champ**

(57) Un dispositif de génération d'électrons par cathode à émission de champ (1) selon l'invention comprend un réseau de micropointes (4-7) émettrices d'électrons associées à une grille (13) et portées par un substrat (3) dans lequel sont intégrés des moyens de chauffe (25-28) pour amener et maintenir les micropointes (4-7) à une température d'environ 300°C à 400°C pendant l'émission d'électrons. La cathode peut ainsi fonctionner à des pressions résiduelles d'air plus élevées, sans risque de claquage.

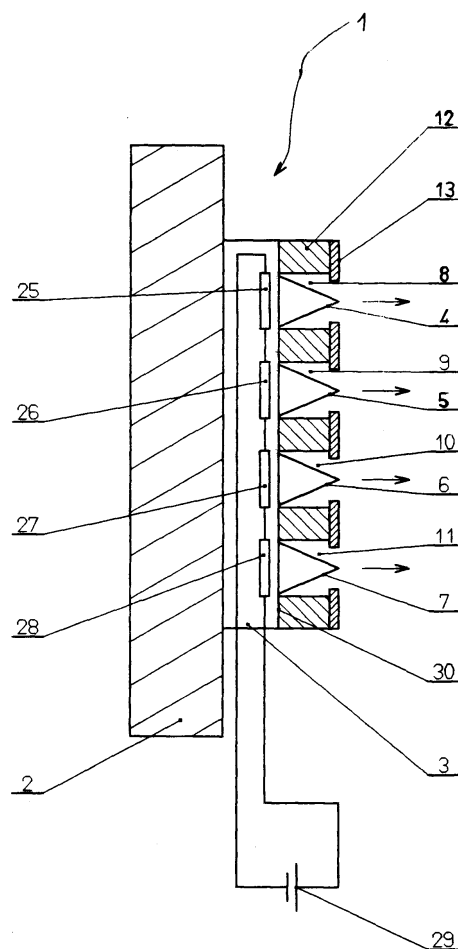


Fig. 2

EP 1 052 668 A1

Description

[0001] La présente invention concerne les procédés ou dispositifs de détection ou de mesure de gaz dans lesquels on génère un flux d'électrons dans une enceinte à vide à partir d'une cathode à émission de champ comprenant un réseau de micropointes émettrices d'électrons associées à une grille. Les électrons sont envoyés dans une cage d'ionisation en présence du gaz à analyser et génèrent un flux d'ions qui est ensuite analysé par un dispositif de traitement tel qu'un spectromètre de masse.

[0002] Comme générateur d'électrons, on a développé depuis quelques années des cathodes à émission de champ à micropointes émettrices d'électrons, dans lesquelles des micropointes conductrices de l'électricité sont réalisées sur un substrat conducteur approprié et encastrées dans des cavités d'une couche isolante recouvrant le substrat, avec leur extrémité venant en affleurement d'une grille polarisée positivement et comportant des ouvertures au regard de chaque cavité. La forme acérée des sommets des micropointes produit un effet d'amplification locale de champ électrique qui favorise l'émission des électrons à température ambiante et permet d'obtenir cette émission à partir d'une tension de seuil de l'ordre de 50 à 100 volts en fonction de la constitution du réseau de micropointes. Un spectromètre de masse associé à une cathode froide à émission de champ à micropointes est décrit dans le document EP 0 884 762 A. Une seconde cathode ayant un filament à émission thermique permet d'améliorer l'analyse des gaz en disposant de deux spectres pour lever les ambiguïtés.

[0003] Parmi les moyens de génération d'un flux d'électrons dans une enceinte à vide, les cathodes à émission de champ, ou cathodes froides, présentent des avantages substantiels par rapport aux sources traditionnelles constituées par un filament de tungstène chauffé à une température de 1 000 à 2 000°C.

[0004] Notamment, les cathodes à émission de champ présentent un très bon rendement énergétique, par le fait que les micropointes permettent d'émettre les électrons à partir de la température ambiante, alors que les filaments de tungstène nécessitent un apport d'énergie électrique de chauffage important pour amener le filament à une température permettant l'émission d'électrons par effet thermoélectronique ; les ordres de grandeur des puissances mises en jeu sont d'environ 10 watts pour un filament chauffé, à comparer à environ 0,2 watts pour une cathode à émission de champ.

[0005] Les cathodes à émission de champ présentent également l'avantage d'une grande rapidité de réaction, aussi bien en début d'émission qu'en fin d'émission d'électrons ; il est ainsi possible de les désactiver instantanément, contrairement à un filament de tungstène dont la température et les propriétés émissives correspondantes ne baissent que lentement à cause de son inertie thermique.

[0006] Les cathodes à émission de champ présentent également l'avantage de générer un faisceau d'électrons directif, tous les électrons étant émis perpendiculairement à la surface du réseau de micropointes, contrairement à un filament pour lequel les électrons sont émis dans toutes les directions autour du filament.

[0007] L'absence de dissipation thermique est un autre avantage des cathodes à émission de champ, évitant de perturber les circuits électroniques environnants qui sont sensibles à la température.

[0008] Les cathodes à émission de champ fonctionnent correctement lorsque la pression résiduelle gazeuse régnant à l'intérieur de l'enceinte à vide est inférieure à 10^{-5} hPa environ. Mais la réalisation et le maintien d'une pression résiduelle suffisamment basse dans l'enceinte à vide nécessitent des moyens de pompage appropriés, et surtout un temps de pompage suffisamment long. Cela constitue un inconvénient dans les applications pour l'analyse ou la détection des gaz, dans lesquelles le dispositif de génération d'électrons est utilisé dans une enceinte où l'on réalise un vide intermittent : il est nécessaire d'attendre l'obtention du vide suffisamment poussé avant de procéder à l'analyse ou à la mesure.

[0009] Il y a donc un besoin pour fonctionner à des pressions résiduelles gazeuses supérieures à 10^{-5} hPa, qui peuvent être réalisées en des temps plus courts et avec des moyens plus simples.

[0010] Cependant, pour une tension de polarisation donnée entre la cathode et la grille, le flux d'électrons produit par les cathodes à émission de champ décroît à mesure qu'augmente la pression résiduelle gazeuse dans l'enceinte à vide. On sait qu'a priori l'augmentation de pression résiduelle gazeuse dans l'enceinte à vide nécessite, pour l'obtention d'un flux donné d'électrons, d'augmenter la tension de polarisation de la cathode. Ainsi, pour compenser une baisse de productivité de flux d'électrons en présence d'une haute pression résiduelle gazeuse, les dispositifs de détection ou de mesure de gaz augmentent généralement la tension de polarisation de grille. On constate toutefois que la durée de vie des cathodes à émission de champ décroît très rapidement à mesure qu'augmente la pression résiduelle gazeuse dans l'enceinte à vide. Lors d'un fonctionnement de la cathode à émission de champ dans une atmosphère à pression résiduelle supérieure à 10^{-5} hPa, on constate l'apparition progressive de dégradations localisées par claquage entre les micropointes et la grille, avec un risque important de claquage généralisé et d'explosion par suite de la fusion des micropointes.

[0011] Le problème proposé par la présente invention est de concevoir un moyen de réduction des risques de claquage des cathodes à émission de champ utilisées dans les dispositifs de détection ou de mesure de gaz, pour une géométrie donnée de réseau de micropointes et pour un flux donné d'électrons émis.

[0012] La présente invention résulte de l'observation surprenante selon laquelle les risques de claquage, à

flux constant d'électrons émis, diminuent sensiblement lorsqu'on chauffe les micropointes de la cathode à émission de champ.

[0013] Ce résultat paraît surprenant, dès lors qu'un échauffement augmente l'agitation moléculaire et est a priori susceptible d'augmenter les risques de claquage ; de même, un échauffement volontaire des micropointes paraît a priori cumulatif avec l'échauffement résultant de microclaquages localisés.

[0014] Ainsi, la présente invention met à profit cette observation pour résoudre le problème du claquage des cathodes à émission de champ travaillant à des pressions supérieures à 10^{-5} hPa, en proposant un dispositif de détection ou de mesure de gaz, comprenant une enceinte à vide contenant une anode formant cage d'ionisation pour générer un flux de sortie d'ions, un dispositif de traitement pour la discrimination et la mesure des ions du flux de sortie d'ions, et une cathode à émission de champ à réseau de micropointes émettrices d'électrons associées à une grille et générant un flux d'entrée d'électrons dans l'anode, et comprenant des moyens de chauffe pour amener et maintenir les micropointes à une température supérieure à la température ambiante pendant l'émission d'électrons.

[0015] Les moyens de chauffe peuvent avantageusement être adaptés pour amener et maintenir les micropointes à une température supérieure à 300°C environ pendant l'émission d'électrons.

[0016] De bons résultats ont été obtenus en amenant et en maintenant les micropointes à une température comprise entre 300°C et 400°C environ pendant l'émission d'électrons.

[0017] Selon un mode de réalisation avantageux, les micropointes sont portées par un substrat incorporant les moyens de chauffe.

[0018] Par exemple, les moyens de chauffe sont des éléments électriquement résistifs logés dans le substrat à proximité des micropointes et connectables à une source d'énergie électrique.

[0019] Un tel dispositif de génération d'électrons peut fonctionner avec une cathode à émission de champ logée dans une enceinte à vide où règne une pression résiduelle gazeuse supérieure à 10^{-5} hPa.

[0020] Le dispositif de traitement peut par exemple être un spectromètre de masse.

[0021] L'augmentation de la température des micropointes, à une température comprise entre 300°C et 400°C environ, a permis de conserver un même flux d'électrons avec une tension de polarisation plus basse, évitant le claquage de la cathode. On a ainsi pu atteindre, avec une même géométrie de cathode à émission de champ, une pression résiduelle gazeuse de 10^{-4} hPa dans l'enceinte à vide.

[0022] Ainsi, l'invention prévoit un procédé de détection ou de mesure de gaz, utilisant une enceinte à vide contenant une anode formant cage d'ionisation pour générer un flux de sortie d'ions, un dispositif de traitement pour la discrimination et la mesure des ions du flux de

sortie d'ions, et une cathode à émission de champ à réseau de micropointes émettrices d'électrons associées à une grille et générant un flux d'entrée d'électrons dans l'anode, et dans lequel les micropointes sont portées à une température supérieure à la température ambiante, de préférence supérieure à 300°C , par exemple comprise entre 300°C et 400°C environ.

[0023] Dans un tel procédé de détection ou de mesure de gaz, on réalise généralement dans l'enceinte un vide intermittent.

[0024] D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles:

- la figure 1 est une vue schématique montrant un dispositif de génération d'électrons par cathode à émission de champ selon un mode de réalisation de la présente invention, appliqué à la réalisation d'un spectromètre de masse pour analyse ou détection d'un gaz ; et
- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'une cathode à émission de champ selon un mode de réalisation particulier de la présente invention.

[0025] En se référant à la figure 2, une cathode à émission de champ 1 selon un mode de réalisation de la présente invention comprend un support en céramique 2 portant un substrat 3, par exemple en silicium ou autre matériau approprié et conducteur de l'électricité. La face active 30 du substrat 3 porte un réseau de micropointes telles que les micropointes 4 à 7, logées dans des cavités correspondantes 8 à 11 prévues dans une couche isolante 12, par exemple en oxyde de silicium, dont la face extérieure est recouverte d'un matériau conducteur formant une grille 13 percée au droit des cavités 8 à 11. Les pointes des micropointes 4-7 viennent en affleurement de la surface de grille 13.

[0026] La dimension des cavités 8 à 11, et donc la dimension des micropointes 4 à 7, est de l'ordre du micron en hauteur et en largeur. On réalise généralement des réseaux de micropointes dont la densité est de l'ordre de 10 000 à 100 000 micropointes par mm^2 .

[0027] En se référant maintenant à la figure 1, la cathode à émission de champ 1 est logée dans une enceinte à vide 14, et l'on distingue à nouveau le support 2, le substrat 3 et la grille 13. La grille 13 est polarisée positivement par rapport au substrat 3 par un générateur électrique de polarisation de grille 15.

[0028] La cathode à émission de champ 1 est associée à une anode 16 en forme de boîte à parois en matériau amagnétique formant cage de Faraday et constituant une cage d'ionisation. L'anode 16 comprend une fente d'entrée 17 pour la pénétration des électrons provenant de la cathode à émission de champ 1, et une lumière 18 d'extraction des ions formés dans la cavité intérieure de l'anode 16. La flèche 19 représente le flux d'entrée d'électrons dans l'anode 16, et la flèche 20 il-

lustre le flux de sortie des ions hors de l'anode 16. Le flux de sortie 20 d'ions est envoyé à un dispositif de traitement 21, schématiquement représenté, comprenant des moyens de discrimination et de mesure des ions contenus dans le flux de sortie 20 d'ions, par exemple un spectromètre de masse.

[0029] L'anode 16 est polarisée positivement par rapport à la grille 13 par un générateur électrique de polarisation d'anode 22.

[0030] L'enceinte à vide 14 est formée d'une paroi périphérique étanche ayant une sortie d'extraction 23 reliée à une pompe à vide, et une entrée 24 par laquelle on fait pénétrer un gaz à analyser. Ainsi, le dispositif illustré sur la figure 1 constitue un appareil de détection ou de mesure de gaz.

[0031] Le flux d'électrons 19 dépend à la fois de la tension de polarisation de grille assurée par le générateur électrique de polarisation de grille 15, et de la pression résiduelle de gaz présente dans l'espace intérieur de l'enceinte à vide 14.

[0032] Selon l'invention, on chauffe les micropointes de la cathode à émission de champ 1, à une température supérieure à la température ambiante pendant l'émission de la cathode à émission de champ 1, de façon à réduire la tension de polarisation de grille nécessaire à l'obtention d'un flux d'électrons 19 donné, pour une pression résiduelle donnée de gaz dans l'enceinte à vide 14. Autrement dit, pour une tension de polarisation de grille donnée et un flux d'électrons de sortie donné, l'invention permet d'augmenter la pression résiduelle de gaz à l'intérieur de l'enceinte à vide 14, réduisant ainsi les risques de claquage de la cathode à émission de champ 1, et augmentant sa durée de vie, ou permettant un fonctionnement à des pressions résiduelles supérieures. En particulier, dans les conditions habituelles d'utilisation, il peut régner dans l'enceinte 14 un vide intermittent, c'est-à-dire une succession d'étapes à vide suffisant pour le fonctionnement des moyens d'analyse ou de mesure de gaz, et d'étapes à pression plus élevée par exemple pour l'introduction d'un objet à tester ou pour le raccordement à un conteneur du gaz à analyser. L'invention permet d'accélérer les analyses ou mesures, en autorisant le fonctionnement correct et fiable sans attendre qu'un vide très poussé soit atteint dans l'enceinte à vide 14.

[0033] On a représenté, sur la figure 2, un mode de réalisation particulier des moyens de chauffe permettant d'amener et de maintenir les micropointes 4 à 7 à une température appropriée pendant l'émission d'électrons. Par exemple, ces moyens de chauffe sont des éléments électriquement résistifs 25, 26, 27 et 28 isolés électriquement et logés dans le substrat 3 à proximité des micropointes 4 à 7, et connectables à une source d'énergie électrique.

[0034] En alternative, les moyens de chauffe peuvent être des éléments électriquement résistifs logés dans le support 2 du substrat 3 et connectables à une source d'énergie électrique.

[0035] La source d'énergie électrique peut être un générateur de courant de chauffage 29 distinct illustré sur la figure 2. En alternative, on peut utiliser comme source d'énergie électrique le générateur électrique de polarisation de grille 15, aux bornes duquel sont connectés directement les éléments électriquement résistifs 25-28.

[0036] La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations qui sont à la portée de l'homme du métier.

Revendications

1. Dispositif de détection ou de mesure de gaz, comprenant une enceinte à vide (14) contenant une anode (16) formant cage d'ionisation pour générer un flux de sortie d'ions (20), un dispositif de traitement (21) pour la discrimination et la mesure des ions du flux de sortie d'ions (20), et une cathode à émission de champ (1) à réseau de micropointes (4-7) émettrices d'électrons associées à une grille (13) et générant un flux d'entrée d'électrons (19) dans l'anode (16), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de chauffe (25-28) pour amener et maintenir les micropointes (4-7) à une température supérieure à la température ambiante pendant l'émission d'électrons.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de chauffe (25-28) sont adaptés pour amener et maintenir les micropointes (4-7) à une température supérieure à 300°C environ pendant l'émission d'électrons.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de chauffe (25-28) sont adaptés pour amener et maintenir les micropointes (4-7) à une température comprise entre 300°C et 400°C environ pendant l'émission d'électrons.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les micropointes (4-7) sont portées par un substrat (3) incorporant les moyens de chauffe (25-28).
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de chauffe (25-28) sont des éléments électriquement résistifs logés dans le substrat (3) à proximité des micropointes (4-7) et connectables à une source d'énergie électrique.
6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de chauffe (25-28) sont des éléments électriquement résistifs logés dans un support (2) du substrat (3) et connectables à une source d'énergie électrique.

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la source d'énergie électrique est un générateur de courant de chauffage (29) distinct. 5
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la source d'énergie électrique est un générateur électrique de polarisation de grille (15) aux bornes duquel sont connectés directement les éléments électriquement résistifs (25-28). 10
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la cathode à émission de champ (1) est logée dans une enceinte à vide (14) où règne une pression résiduelle gazeuse supérieure à 10^{-5} hPa environ. 15
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de traitement (21) est un spectromètre de masse. 20
11. Procédé de détection ou de mesure de gaz, utilisant une enceinte à vide (14) contenant une anode (16) formant cage d'ionisation pour générer un flux de sortie d'ions (20), un dispositif de traitement (21) 25 pour la discrimination et la mesure des ions du flux de sortie d'ions (20), et une cathode à émission de champ (1) à réseau de micropointes (4-7) émettrices d'électrons associées à une grille (13) et générant un flux d'entrée d'électrons (19) dans l'anode (16), caractérisé en ce que les micropointes (4-7) 30 sont portées à une température supérieure à la température ambiante pendant l'émission d'électrons.
12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les micropointes (4-7) sont portées à une température supérieure à 300°C environ pendant l'émission d'électrons. 35
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que les micropointes (4-7) sont portées à une température comprise entre 300°C et 400°C environ pendant l'émission d'électrons. 40
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'on réalise dans l'enceinte un vide intermittent. 45

50

55

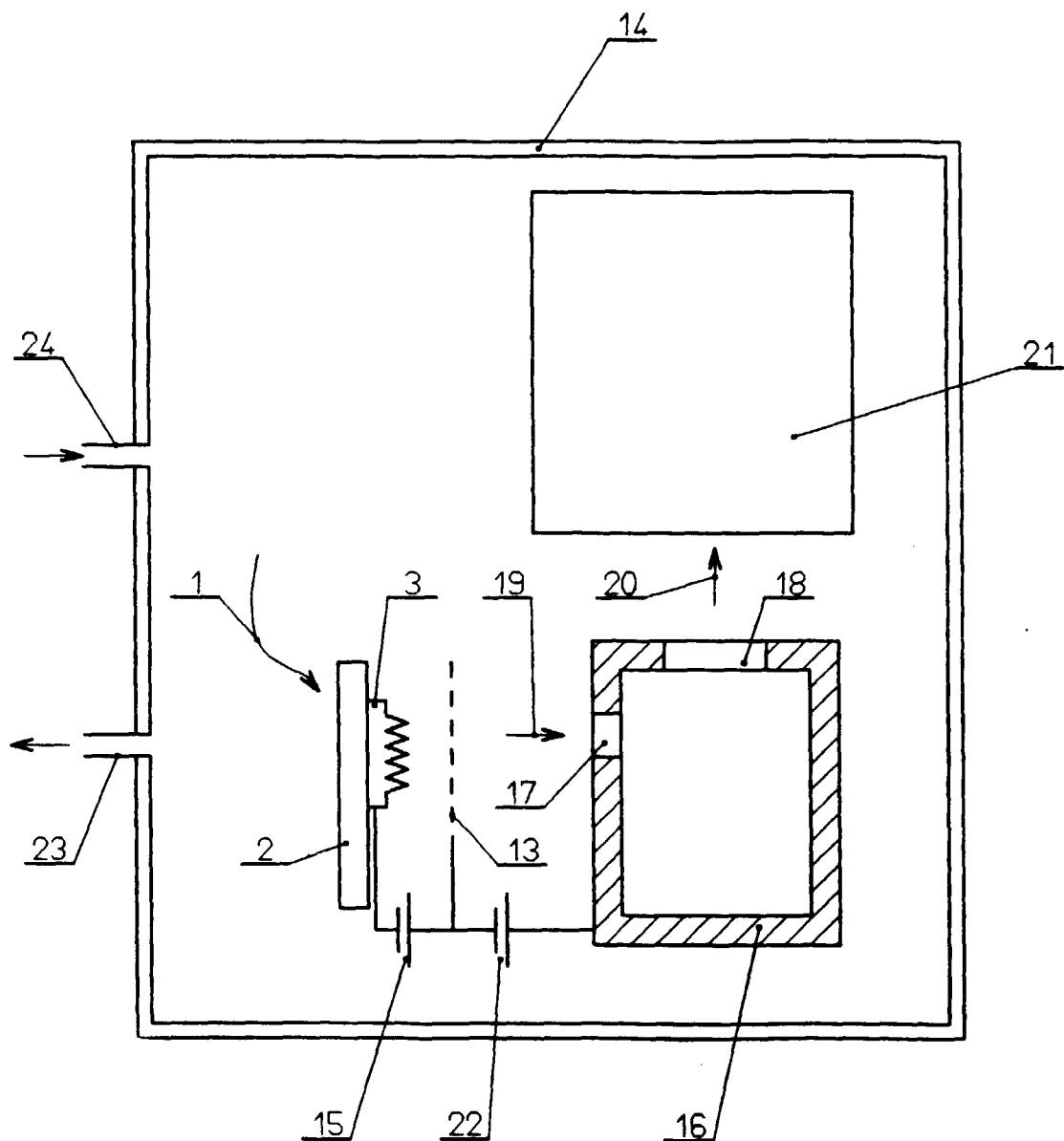


Fig. 1

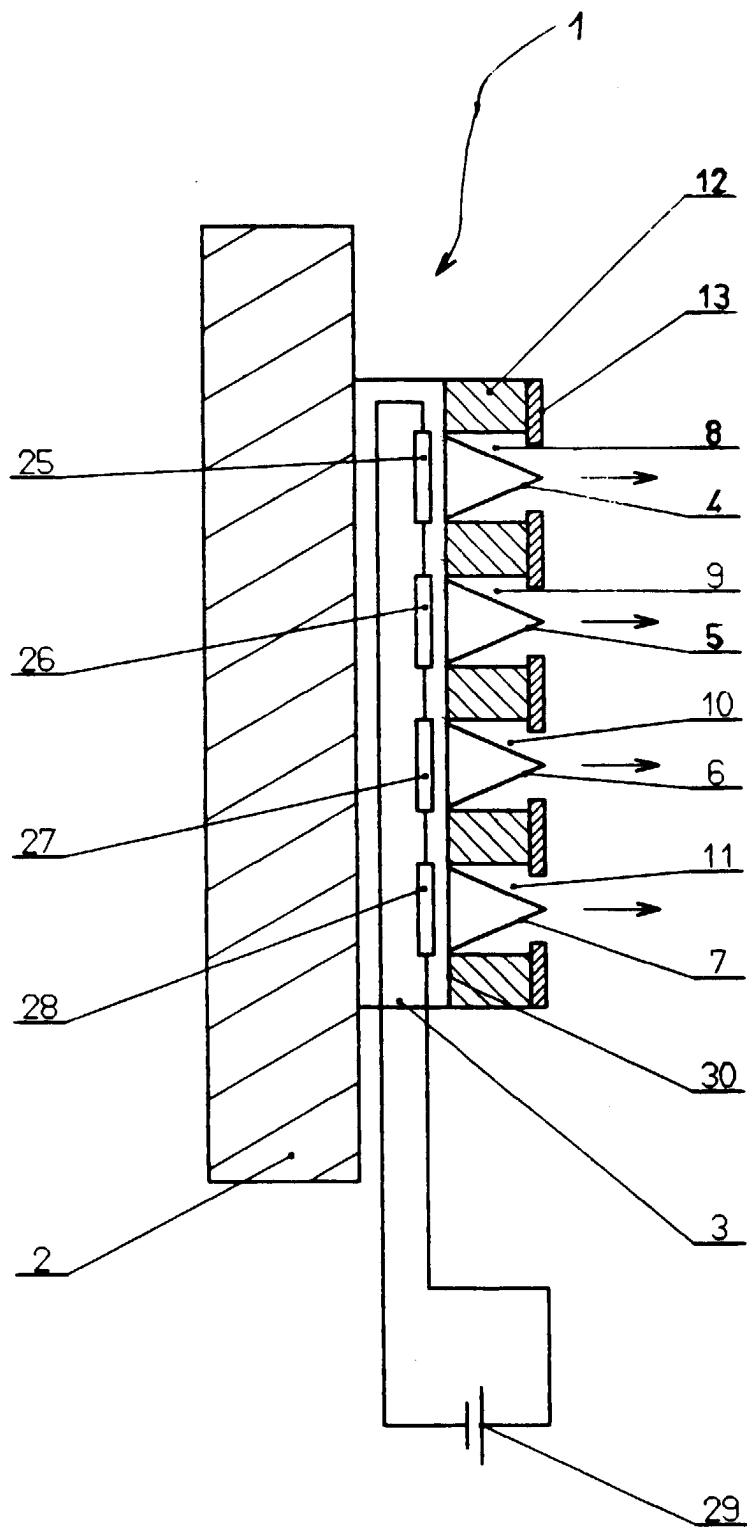


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1027

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.7)
Y	FR 2 714 208 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23 juin 1995 (1995-06-23) * revendications 1-9 *	1	H01J3/02 H01J49/08 H01J49/14 H01J27/20
Y	EP 0 884 762 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 16 décembre 1998 (1998-12-16) * revendication 1 *	1	
A	EP 0 601 533 A (RICOH KK) 15 juin 1994 (1994-06-15) * revendication 1 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 199, no. 506, 31 juillet 1995 (1995-07-31) & JP 07 065696 A (CANON INC), 10 mars 1995 (1995-03-10) * abrégé *	1	
A	DAS J H ET AL: "MICROMACHINED FIELD EMISSION CATHODE WITH AN INTEGRATED HEATER", JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART B, VOL. 13, NR. 6, PAGE(S) 2432 - 2435 XP000558316 ISSN: 0734-211X * page 2432 *	1,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) H01J
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 259 (E-773), 15 juin 1989 (1989-06-15) & JP 01 054639 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 2 mars 1989 (1989-03-02) * abrégé *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 juillet 2000	Examineur Van den Bulcke, E
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1027

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.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 199, no. 802, 30 janvier 1998 (1998-01-30) & JP 09 283065 A (FUTABA CORP), 31 octobre 1997 (1997-10-31) * abrégé *	1, 4-6	
A	US 3 887 835 A (NOMURA SETSUO) 3 juin 1975 (1975-06-03) * revendications 1-5 *	1, 11-13	
A	FR 1 520 972 A (BETEILIGUNGS-UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT) 22 juillet 1968 (1968-07-22) * résumé *	1	
A	US 3 786 305 A (KOMODA T ET AL) 15 janvier 1974 (1974-01-15) * page 3, ligne 33 - ligne 46; revendications 1-5 *	1, 11	
A	US 3 786 268 A (NOMURA S) 15 janvier 1974 (1974-01-15) * revendications 1-11 *	1	
A	DE 22 12 424 A (CAMBRIDGE SCIENTIFIC INSTR LTD) 28 septembre 1972 (1972-09-28) * revendications 1-11 *	1, 11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 juillet 2000	Examineur Van den Bulcke, E
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 1027

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-07-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2714208 A	23-06-1995	JP 7182969 A US 5491375 A	21-07-1995 13-02-1996
EP 0884762 A	16-12-1998	FR 2764699 A JP 11120955 A	18-12-1998 30-04-1999
EP 0601533 A	15-06-1994	JP 8138561 A DE 69300587 D DE 69300587 T KR 160530 B US 5463277 A	31-05-1996 09-11-1995 28-03-1996 01-12-1998 31-10-1995
JP 07065696 A	10-03-1995	AUCUN	
JP 01054639 A	02-03-1989	JP 2607251 B	07-05-1997
JP 09283065 A	31-10-1997	AUCUN	
US 3887835 A	03-06-1975	JP 1017830 C JP 49018258 A JP 54020828 B GB 1426509 A	28-10-1980 18-02-1974 25-07-1979 03-03-1976
FR 1520972 A	22-07-1968	GB 1187376 A	08-04-1970
US 3786305 A	15-01-1974	AUCUN	
US 3786268 A	15-01-1974	JP 53023663 B DE 2217660 A NL 7204863 A, B	15-07-1978 16-11-1972 16-10-1972
DE 2212424 A	28-09-1972	GB 1384243 A US 3795837 A	19-02-1975 05-03-1974

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82