

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 771 483 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

16.12.1998 Bulletin 1998/51

(21) Numéro de dépôt: **95926407.8**

(22) Date de dépôt: **20.07.1995**

(51) Int Cl.⁶: **H01T 23/00**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR95/00978

(87) Numéro de publication internationale:
WO 96/02966 (01.02.1996 Gazette 1996/06)

(54) **GENERATEUR D'IONS POSITIFS OU NEGATIFS EN MILIEU GAZEUX A SURCONFINEMENT DE PLASMA**

POSITIVE ODER NEGATIVE IONENGGENERATOR IM GASMEDIUM MIT PLASMAEINSCHLUSS
PLASMA SUPERCONFINEMENT GENERATOR FOR PRODUCING POSITIVE OR NEGATIVE
IONS IN A GASEOUS MEDIUM

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorité: **20.07.1994 FR 9409247**

(43) Date de publication de la demande:
07.05.1997 Bulletin 1997/19

(73) Titulaire: **Breton, Jacques Léon Georges
F-33600 Pessac Gironde (FR)**

(72) Inventeur: **Breton, Jacques Léon Georges
F-33600 Pessac Gironde (FR)**

(74) Mandataire: **Thébault, Jean-Louis
Cabinet Thébault
111 cours du Médoc
33300 Bordeaux (FR)**

(56) Documents cités:
FR-A- 2 517 893 FR-A- 2 687 858

EP 0 771 483 B1

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

Description

La présente invention concerne les dispositifs électroniques du type "générateurs d'ions négatifs ou positifs". Ces dispositifs permettent de maintenir à l'intérieur d'une enceinte ou d'un local une densité ionique (par exemple d'ions Oxygène négatifs O_2 dans l'air) de distribution homogène ou localisée, permanente ou temporaire, préalablement déterminée et aussi élevée que nécessaire, en l'absence de toute production de composés agressifs ou toxiques (Ozone O_3 et/ou oxydes d'Azote NO_x entre autres).

Les dispositifs connus de ce genre reposent sur l'effet "couronne" (ou effet "de pointe"). Portée par exemple à une tension de -6 à -12 kV, une pointe métallique émet alors un flux d'électrons croissant rapidement (exponentiellement) avec la tension appliquée.

Les défauts connus de ces dispositifs, inhérents à leur structure émissive, en limitent toutefois sévèrement les performances, et plus particulièrement l'intérêt et les possibilités d'applications. En particulier, la configuration d'émission rudimentaire généralement adoptée entraîne pour conséquences inévitables :

- l'utilisation obligatoire de tensions très élevées (8 à 12 kvolts) indispensables à la production d'un flux ionique suffisant, mais difficiles à maîtriser voire dangereuses pour des applications courantes,
- la valeur aléatoire du champ électrique existant au voisinage de la pointe émissive,
- l'inconvénient pénalisant d'un rendement ionique médiocre,
- l'existence d'une zone de plasma étendue, créée à l'extrémité des pointes, favorisant une production intense des peroxydants déjà cités et nuisant par effet d'écran à l'intensité de l'émission ionique,
- la dispersion dans l'atmosphère des composés toxiques ainsi produits, favorisée par le "vent électrique" résultant des très hautes tensions utilisées,
- la directivité excessive de l'émission électronique, produisant une densité ionique ambiante très inhomogène,
- la quasi-obligation d'utiliser un "propulseur" coûteux en énergie inutile, bruyant, sujet à usure (ventilateur, turbine...), cause de turbulences nuisibles de l'air (remise en suspension des polluants présents) et de gêne, exagérant encore la directivité du dispositif.

De tels défauts étaient largement atténués, et certains étaient supprimés dans les dispositifs munis de "l'optique électronique" selon les brevets FR-A-2 603 428 et FR-A-2 687 858. Toutefois subsistaient plusieurs défauts propres à la configuration adoptée :

- amorçages difficilement évitables entre les aiguilles émettrices et la plaque de champ (connectée à la masse et au sol), dus au diamètre nécessairement

limité des ouvertures de ladite plaque ("rabattement" maximum nécessaire de l'équipotentielle zéro),

- capture inévitable, par la plaque de champ et les parois, des charges issues des aiguilles par effet couronne latéral (effluvage), entraînant une perte de rendement non négligeable,
- limitation encore insuffisante du confinement du plasma, due au "rabattement" partiel de l'équipotentielle zéro, résultant du diamètre important des ouvertures de la plaque de champ,
- capture excessive des charges émises par les parois du boîtier réduisant d'autant le rendement du dispositif.

Le dispositif nouveau suivant l'invention voit disparaître les défauts relevés ci-dessus, et s'avère ainsi exempt des inconvénients précités. Le contrôle expérimental (mesures en cage de Faraday du débit global) d'une réalisation dudit dispositif nouveau permet de vérifier la disparition effective des défauts précités.

A cet effet, l'invention a pour objet un générateur d'ions positifs ou négatifs en milieu gazeux, comportant une optique électronique constituée d'au moins une aiguille ou pointe émissive disposée dans un système de plaques de support et d'accélération, focalisation et diffusion des ions comprenant une première plaque conductrice sur laquelle est fixée l'extrémité non-émissive de l'aiguille, une seconde plaque conductrice traversée par ladite aiguille et munie, sur sa face tournée vers ladite première plaque conductrice, d'une plaque isolante, lesdites première et seconde plaques conductrices étant connectées à une source électrique haute tension appropriée et une plaque isolante agencée à hauteur de l'extrémité émissive de l'aiguille et assurant la diffusion des électrons émis par l'aiguille, caractérisé en ce que l'aiguille comporte une gaine coaxiale en un matériau diélectrique à forte résistivité, faible perte et permittivité relative élevée, en ce que la partie de ladite gaine située du côté de l'extrémité émissive de l'aiguille est prolongée par une première section proximale conique en même matériau que la gaine et laissant découverte ladite extrémité émissive, en ce que ladite section proximale est prolongée par une structure distale conique ouverte en même matériau que la gaine, en ce que ladite structure conique distale est prolongée par une plaque en même matériau que la gaine et constituant avec la structure conique distale ladite plaque de diffusion des électrons et en ce que ladite plaque de prolongement est fixée sous une plaque en matériau à très faible conductibilité électrique, susceptible de former une partie du boîtier extérieur du générateur.

D'autres caractéristiques du dispositif de l'invention sont définies dans les revendications secondaires.

Le générateur de l'invention se caractérise donc d'une manière générale par un "gainage" complet de chacune des aiguilles émettrices, prolongé par une

structure d'émission adaptative, ensemble constitué par un diélectrique à forte résistivité et faibles pertes, de permittivité relative élevée, associé à une réorganisation des éléments de l'optique électronique. Ce gainage, cette structure adaptative et la réorganisation de l'optique électronique assurent alors les avantages multiples qui suivent, permettant en particulier :

- de réduire au minimum possible le diamètre des ouvertures de la plaque de champ,
- d'assurer de ce fait le "rabattement" maximum possible de l'équipotentielle zéro (par effet de la configuration du champ électrique dans le diélectrique),
- d'assurer alors une relation univoque entre les paramètres choisis et la valeur fixée au champ électrique à l'extrémité des aiguilles,
- d'obtenir ainsi la valeur voisine du maximum possible dudit champ électrique à l'extrême pointe des aiguilles émissives,
- d'avoir ainsi le maximum possible de l'émission électronique des aiguilles,
- d'éviter ainsi le recours à des tensions très élevées d'utilisation difficile ou dangereuse, de surcroît génératrices supplémentaires inévitables des composés toxiques précités,
- de réduire au minimum possible le volume de la zone de plasma à l'extrémité libre des aiguilles (mécanisme de "surconfinement"),
- de réduire encore, voire d'annuler, la production des peroxydants précités,
- de supprimer totalement tous risques d'amorçages avec la plaque de champ,
- d'annuler totalement les pertes par effet couronne latéral des aiguilles,
- de supprimer ainsi tout effluage générateur supplémentaire de composés toxiques,
- d'assurer ainsi le rendement ionique intrinsèque optimum des aiguilles émissives,
- de disposer alors l'extrémité libre des aiguilles dans la configuration géométrique optimale vis-à-vis de la plaque extérieure du boîtier enfermant le dispositif, en vue du rendement d'émission électronique maximum vers l'atmosphère,
- de réduire de ce fait le diamètre des ouvertures de ladite plaque,
- de disposer ainsi un nombre accru d'aiguilles émissives sur une même surface,
- d'exclure tout système "propulseur" inutile de l'air préalablement ionisé, et d'en supprimer ainsi les nuisances inévitables,
- de réduire ainsi au strict minimum, si nécessaire et sans nuire à son rendement, l'encombrement extérieur du dispositif en facilitant son utilisation,
- de réduire finalement au minimum indispensable la consommation d'énergie du dispositif.

Le dispositif suivant l'invention assure ainsi la production, l'émission et la diffusion quasi-isotrope d'un flux

intense de charges de l'un et/ou l'autre signe, sans émission de composés toxiques, sous une tension de valeur modérée, sans dépense inutile d'énergie. De telles caractéristiques sont absentes en tout ou partie de tous les autres dispositifs à pointes émissives actuellement utilisés.

Il en résulte une amélioration certaine et décisive du générateur à "effet couronne", tant en ce qui concerne l'importance du flux émis que sa répartition spatiale (quasi-isotropie), la sécurité encore accrue de son utilisation, l'absence totale et définitive de toutes nuisances causées aux personnes ou aux installations sensibles, due à l'absence d'émission de composés toxiques ou agressifs (ozone et oxydes d'azote entre autres), l'économie d'énergie considérable en utilisation permanente ou intensive. La preuve de la réalité de telles améliorations est apportée par les mesures faites sur un modèle expérimental du dispositif suivant l'invention :

- mesures en cage de Faraday du flux total émis vers l'atmosphère,
- relevé par sonde électronique du diagramme polaire d'émission ionique en espace libre,
- analyse par spectroscopie en chimioluminescence de l'air prélevé au voisinage immédiat des pointes.

Cet ensemble de mesures vérifie et confirme entièrement chacun des avantages énoncés caractérisant le nouveau dispositif suivant l'invention.

Les dessins annexés illustrent un mode de réalisation du dispositif de l'invention, à savoir :

- Figure 1 représente le schéma (de principe) des éléments de la nouvelle optique électronique, avec la distribution des équipotentielles et du flux ionique émis ;
- Figure 2 représente le schéma (synoptique) de l'ensemble du dispositif sous forme des fonctions spécifiques exercées par chacune de ses parties.

Tel qu'il est représenté sur la figure 2, l'ensemble du dispositif suivant l'invention comporte deux sous-ensembles :

- un sous-ensemble (section I) constitué par le système d'optique électronique, décrit plus haut, suivant la figure 1.
- un sous-ensemble (section II) constitué par un bloc d'alimentation (Al) délivrant entre la sortie (S) et la masse commune (M) une haute tension (-THT) de l'ordre de 4 à 5 kV sous une impédance de l'ordre d'une centaine de Mohms, destiné à fournir à ladite optique électronique la haute tension nécessaire à la production ionique.

Telle qu'elle est représentée sur la figure 1, la partie "optique électronique" du dispositif est ainsi constituée :

- une plaque (P_1) en matériau isolant, d'une épaisseur de l'ordre de 1 mm, annulant toute émission électronique (effluage) vers l'arrière du dispositif à l'intérieur du boîtier ;
- une plaque (P_2) conductrice sur laquelle sont fixées sur sa face arrière (soudure, sertissage, ou tout autre moyen de fixation) les "pointes" émissives ;
- une plaque (P_3) isolante, solidaire de la plaque (P_2) et située en avant de celle-ci, l'ensemble solidaire (P_2 , P_3) ayant une épaisseur de 16/10 mm ;
- des "pointes" constituées par des aiguilles longues et minces en métal inoxydable (Ag) dont l'extrémité libre (émissive) a un rayon de quelques micromètres ;
- une structure adaptative d'émission électronique constituée :

* d'une "gaine" diélectrique (G_n), faite d'un matériau de forte résistivité ($\geq 10^{15} \Omega.m$), de faibles pertes et de permittivité relative élevée, d'un diamètre extérieur de l'ordre de 5 mm, d'un diamètre intérieur autorisant le passage des aiguilles. Ladite gaine est enfilée à frottement doux sur chaque aiguille, ne laissant libre de celle-ci que 2 mm environ au-delà de la première section conique terminale constituant l'extrémité de ladite gaine, et venant au contact de la plaque (P_3) à son autre extrémité ;

* d'une double structure conique solidaire de la gaine, faite du même matériau isolant que celle-ci, dont la partie proximale (C_p) entoure l'extrémité de l'aiguille à l'exclusion des deux derniers millimètres restés libres, parachevant ainsi le confinement du plasma, et dont la partie distale évasée (C_d) d'ouverture angulaire de 45° et d'une profondeur de 8 mm assure une première diffusion complète et rapide du flux ionique vers l'atmosphère environnante ;

* d'une structure plane interne, plaque (P_i) solidaire de la structure conique et dans le prolongement de celle-ci, de 2 mm d'épaisseur, faite du même matériau isolant, et venant se fixer sur la paroi extérieure du boîtier renfermant le dispositif, de telle sorte que les ouvertures coniques de la structure adaptative viennent coïncider exactement avec les ouvertures circulaires (base du chanfrein) dudit boîtier ;

- une plaque composite (P_4 , P_5) de 16/10 mm d'épaisseur, dont la face inférieure est isolante, la face supérieure est conductrice et connectée à la masse (potentiel zéro du sol). Ladite plaque est percée d'ouvertures circulaires (O_c), assurant exactement le passage à frottement doux des "gainés" des aiguilles émettrices sur lesquelles elle est enfilée ;
- une plaque (P_6), dont l'épaisseur est de l'ordre de 3mm, constitue le boîtier renfermant le dispositif,

est faite d'un matériau très faiblement conducteur (résistivité de l'ordre de $10^7 \Omega.m$). Ladite plaque constituant ledit boîtier est connectée à la plaque (P_5) conductrice. La résistance (R_f) de "fuite" symbolise la résistance réelle de la plaque (P_5) chargée d'écouler les charges (I_f) prélevées sur la charge d'espace locale résultant de l'émission électronique des pointes. Ladite plaque (P_6) est percée d'ouvertures circulaires (Ouv) munies d'un chanfrein (Ch) d'ouverture angulaire de l'ordre de 60° , creusé sur toute son épaisseur, de sorte que sa face inférieure s'ajuste exactement sur l'extrémité ouverte du cône (C_d) porté par la plaque interne (P_i), la paroi du chanfrein (Ch) se situant dans le prolongement de la surface conique de la structure distale (C_d).

La figure 2 représente un exemple de réalisation possible du système d'optique électronique destiné à la production et l'émission vers l'atmosphère du flux ionique émis par les "pointes".

Un ensemble d'aiguilles, dont la longueur est de l'ordre de 25 à 30 mm pour un diamètre de l'ordre de 1 mm et un rayon terminal de l'ordre de quelques micromètres, est fixé sur la plaque conductrice (P_2), soumise par l'alimentation (Al) précitée à une tension négative (cas de la production d'ions Oxygène négatifs dans l'air) voisine de 4,5 kV maximum.

La plaque de champ conductrice (P_5) portée par la plaque isolante (P_4) est connectée à la masse (potentiel zéro). Les aiguilles émissives sont gainées de diélectrique. Il en résulte que l'équipotentielle zéro est imposée par la plaque de champ (P_5), sa distribution dépendant alors de la position et de la longueur des aiguilles ainsi que des caractéristiques de la gaine diélectrique et de son cône distal (C_d). En fait, à cause de la permittivité relative élevée de la gaine et de son cône distal, le "rabattement" de l'équipotentielle zéro se fait pratiquement sur la surface extérieure de ladite gaine et assure la présence d'un champ électrique de valeur maximum très élevée au niveau de l'extrémité libre de l'aiguille, condition indispensable à l'émission électronique primaire la plus intense possible.

La plaque (P_6) constituant le boîtier du dispositif possède une conductivité faible mais non nulle. Cette caractéristique réduit fortement la capture des charges émises, tout en assurant leur évacuation vers la masse commune. L'équilibre dynamique optimum entre capture et évacuation résulte alors du choix de la valeur de ladite conductivité et des caractéristiques de la structure adaptative. La charge superficielle acquise par le cône distal (C_d) exerce un effet fortement répulsif sur la charge d'espace locale, assurant l'émission vers l'extérieur du flux ionique maximum dont seule une très faible part est capturée par le boîtier. La mesure dudit "courant de capture" sur le modèle expérimental précité confirme l'exactitude de la démarche et l'efficacité du dispositif.

Un tel exemple de réalisation n'épuise nullement

l'invention, dont les différents éléments constitutifs peuvent être réalisés, selon les besoins, en plusieurs parties de dimensions et matériaux adaptés, assemblés dans le dispositif final, ou réalisés en tout ou partie sous forme de pièces moulées présentant les caractéristiques et fonctions des parties précitées, sous la forme fonctionnelle d'un "module unitaire d'optique électronique". L'assemblage d'un nombre déterminé de tels "modules unitaires" par simple juxtaposition ou par un moulage d'ensemble permet de disposer d'une "optique électronique composite en nappe" adaptée à des besoins préalablement définis.

Un exemple d'application est donné par la mise en oeuvre du dispositif dans tous les lieux sujets à pollution ou biocontamination de l'air ; c'est en particulier le cas des crèches d'enfants. Les essais menés dans le cadre de nombreux établissements ont montré que l'injection d'un flux ionique négatif suffisant assure alors la précipitation des particules polluantes et des germes présents, ainsi que la mort de ces derniers, avec pour corollaire une amélioration significative et durable du statut sanitaire des occupants.

Un autre exemple d'application concerne les lieux soumis à de fortes influences des charges statiques existantes ou créées par certains appareillages : c'est entre autres le cas des salles d'ordinateurs en général, des lieux de manipulations ou traitement des films photographiques ainsi que des composants électroniques sensibles. L'injection d'un flux permanent suffisant de charges négatives permet de supprimer quasi-totalement les nuisances observées, sans préjudice pour les personnes présentes et les matériels sensibles.

Un autre exemple d'application est donné par l'injection d'un flux ionique négatif intense dans les tubulures d'admission d'air des moteurs à explosion ou combustion interne. L'air chargé négativement assure une meilleure stabilité et une combustion plus complète de l'aérosol d'hydrocarbure, et de ce fait une moindre émission de polluants dans les gaz d'échappement.

De tels exemples n'épuisent nullement les applications de l'invention, qui peut être utilisée dans toutes les circonstances exigeant la production de flux intenses d'ions (en particulier négatifs) en milieu gazeux aérien ou autre, en l'absence complète de composés (Ozone ou oxydes d'Azote) agressifs ou toxiques pour les personnes et les biens.

Revendications

1. Générateur d'ions positifs ou négatifs en milieu gazeux, comportant une optique électronique (OE) constituée d'au moins une aiguille émissive (Ag) disposée dans un système de plaques de support et d'accélération, focalisation et diffusion des ions comprenant une première plaque conductrice (P₂) sur laquelle est fixée l'extrémité non-émissive de l'aiguille, une seconde plaque conductrice (P₅) tra-

versée par ladite aiguille et munie, sur sa face tournée vers ladite première plaque conductrice (P₂), d'une plaque isolante (P₄), lesdites première et seconde plaques conductrices étant connectées à une source électrique haute tension appropriée (Al) et une plaque isolante agencée à hauteur de l'extrémité émissive de l'aiguille et assurant la diffusion des électrons émis par l'aiguille, caractérisé en ce que l'aiguille (Ag) comporte une gaine coaxiale (Gn) en un matériau diélectrique à forte résistivité, faible perte et permittivité relative élevée, en ce que la partie de ladite gaine (Gn) située du côté de l'extrémité émissive de l'aiguille (Ag) est prolongée par une première section proximale conique (Cp) en même matériau que la gaine et laissant découverte ladite extrémité émissive, en ce que ladite section proximale (Cp) est prolongée par une structure distale conique ouverte (Cd) en même matériau que la gaine, en ce que ladite structure conique distale (Cd) est prolongée par une plaque (Pi) en même matériau que la gaine et constituant avec la structure conique distale (Cd) ladite plaque de diffusion des électrons et en ce que ladite plaque de prolongement (Pi) est fixée sous une plaque (P₆) en matériau à très faible conductibilité électrique, susceptible de former une partie du boîtier extérieur du générateur.

2. Générateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque (P₁) rapportée sous ladite première plaque conductrice (P₂) à des fins de protection contre un éventuel effluage issu de ladite plaque conductrice.

3. Générateur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite première plaque conductrice (P₂) comporte une plaque isolante (P₃) sur sa face tournée vers l'aiguille.

4. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite seconde plaque conductrice (P₅) et l'éventuelle plaque isolante associée (P₄) sont munies d'ouvertures (Oc) de diamètre correspondant à celui de la gaine de l'aiguille (Ag) en sorte de permettre le passage à frottement doux de la gaine sur laquelle lesdites plaques (P₅, P₄) sont enfilées.

5. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite plaque (P₆) à très faible conductibilité électrique susceptible de former une partie du boîtier extérieur du générateur est munie d'une ouverture chanfreinée (Ouv, Ch) dont la paroi tronconique est dans le prolongement de la surface conique de ladite structure conique distale (C_d).

6. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite seconde plaque con-

ductrice (P_5) est portée au potentiel zéro de la masse générale du dispositif.

7. Générateur suivant la revendication 6, caractérisé en ce que ladite plaque (P_6) à très faible conductibilité électrique susceptible de former une partie du boîtier extérieur du générateur est reliée électriquement à ladite seconde plaque conductrice (P_5) par une résistance de fuite équivalente (R_F).
8. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le matériau de la gaine (G_n) présente une résistivité supérieure ou égale à $10^{15} \Omega \cdot m$.
9. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite aiguille (Ag) est laissée découverte par ladite section proximale conique (C_p) sur une longueur de l'ordre de deux mm.
10. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ladite structure conique distale (C_d) présente une ouverture angulaire de l'ordre de 45° et une profondeur de l'ordre de 8 mm.
11. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ladite plaque (P_6) à très faible conductibilité électrique est constituée d'un matériau dont la résistivité est de l'ordre de $10^7 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$.
12. Générateur suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ladite source électrique haute tension fournit une tension de l'ordre de 4Kv.

Patentansprüche

1. Generator für positive oder negative Ionen in einer gasförmigen Umgebung, umfassend eine Elektronenoptik (OE), welche aus mindestens einer in einem System von Träger- und Beschleunigungsplatten angeordneten Emissionsnadel (Ag) besteht, wobei zur Fokussierung und Streuung von Ionen eine erste leitende Platte (P_2), auf welcher das nicht-emittierende Ende der Nadel angebracht ist, und eine von der Nadel durchsetzte zweite leitende Platte (P_5), die auf der der ersten leitenden Platte (P_2) zugewandten Seite mit einer isolierenden Platte (P_4) versehen, ist vorgesehen sind, wobei die erste und zweite leitende Platte durch eine geeignete Hochspannungsquelle (Al) verbunden sind und in Höhe des emittierenden Endes der Nadel eine die Streuung von durch die Nadel emittierten Elektronen sicherstellende isolierende Platte angebracht ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Nadel (Ag) eine koaxiale Hülle (G_n) aus einem dielektrischen Material mit hohem spezifischen Widerstand,

niedrigem Verlust und erhöhter relativer Dielektrizitätskonstante umfaßt, daß der an der Seite des emittierenden Endes der Nadel (Ag) befindliche Abschnitt der Hülle (G_n) durch einen konischen, aus dem gleichen Material wie die Hülle bestehenden und das emittierende Ende unbedeckt lassenden ersten Proximalabschnitt verlängert ist, daß der Proximalabschnitt (C_p) durch eine aus dem gleichen Material wie die Hülle bestehende, konische und offene Distalstruktur (C_d) verlängert ist, daß die konische Distalstruktur (C_d) durch eine Platte (P_i), die aus dem gleichen Material wie die Hülle besteht und zusammen mit der konischen Fernstruktur (C_d) die Elektronenstreuplatte bildet, verlängert ist, und daß die Verlängerungsplatte (P_i) unter einer Platte (P_6) mit sehr geringer elektrischer Leitfähigkeit angebracht und geeignet ist, um einen Teil des Außengehäuses des Generators zu bilden.

2. Generator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Platte (P_1) umfaßt, die unter der ersten leitenden Platte (P_2) an den Enden eines Schutzes gegen einen möglichen, von der ersten leitenden Platte stammenden Überschlag angebracht ist.
3. Generator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste leitende Platte (P_2) auf der der Emissionsnadel zugewandten Seite eine isolierende Platte (P_3) umfaßt.
4. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite leitende Platte (P_5) und eine möglicherweise vorhandene zugehörige isolierende Platte (P_4) mit Öffnungen (O_c) versehen sind, die einen dem Durchmesser der Hülle der Emissionsnadel (Ag) entsprechenden Durchmesser haben, so daß das Hindurchführen der Hülle, auf welche die Platten (P_4 , P_5) eingereicht sind, mit geringer Reibung möglich ist.
5. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Bildung eines Teils des Außengehäuses geeignete Platte (P_6) mit sehr geringer elektrischer Leitfähigkeit mit einer angefasten Öffnung (Ouv, Ch), deren kegelförmige Wandung in Verlängerung der konischen Oberfläche der konischen Distalstruktur (C_d) angeordnet ist, versehen ist.
6. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite leitende Platte (P_5) auf Nullpotential der Hauptmasse des Geräts gehalten wird.
7. Generator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Bildung eines Teils des Außengehäuses geeignete Platte (P_6) mit sehr geringer elek-

trischer Leitfähigkeit durch einen entsprechenden Nebenschlußwiderstand (R_F) mit der zweiten leitenden Platte (P_5) elektrisch verbunden ist.

8. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Hülle (Gn) einen spezifischen Widerstand größer oder gleich $10^{15} \Omega \text{ m}$ aufweist.
9. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadel (Ag) auf dem konischen Proximalabschnitt (Cp) auf einer Länge in der Größenordnung von 2mm unbedeckt bleibt.
10. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Distalstruktur (Cd) einen Öffnungswinkel in der Größenordnung von 45° und eine Tiefe in der Größenordnung von 8mm besitzt.
11. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (P_6) mit sehr geringer elektrischer Leitfähigkeit aus einem Material mit einem spezifischen Widerstand von 10^7 ohm-Quadrat gebildet wird.
12. Generator nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungsquelle eine Spannung in der Größenordnung von 4kV liefert.

Claims

1. Generator of positive or negative ions in a gaseous medium, having electron optics (OE) consisting of at least one emitting needle (Ag) disposed in a system of rates for support, acceleration, focus and diffusion of the ions, comprising a first conductive plate (P_2) to which the non-emitting end of the needle is fixed, a second conductive plate (P_5) through which said needle passes and which is provided, on its face turned towards said first conductive plate (P_2), with an insulating plate (P_4), said first and second conductive plates being connected to a suitable high-voltage electrical source (A1), and an insulating plate arranged at the emitting end of the needle and providing the diffusion of the electrons emitted by the needle, characterised in that the needle (Ag) comprises a coaxial sheath (Gn) made from a dielectric material with high resistivity, low loss and relatively high permittivity, in that the part of said sheath (Gn) situated on the same side as the emitting end of the needle (Ag) is extended by a first conical proximal section (Cp) made from the same material as the sheath and leaving said emitting end uncovered, in that said proximal section (Cp) is extended by an

open conical distal structure (Cd) made from the same material as the sheath, in that said distal conical structure (Cd) is extended by a plate (P_i) made from the same material as the sheath and constituting, with said distal conical structure (Cd), said electron diffusion plate, and in that said extension plate (P_i) is fixed underneath a plate (P_6) made of a material with very low electrical conductivity, able to form part of the external casing of the generator.

2. Generator according to Claim 1, characterised in that it comprises a plate (P_1) attached underneath said first conductive plate (P_2) for the purpose of protection against any discharge issuing from said conductive plate.
3. Generator according to Claim 1 or 2, characterised in that said first conductive plate (P_2) has an insulating plate (P_3) on its face turned towards the needle.
4. Generator according to one of Claims 1 to 3, characterised in that said second conductive plate (P_5) and any associated insulating plate (P_4) are provided with openings (Oc) with a diameter corresponding to that of the sheath of the needle (Ag) so as to allow the sheath on which said plates (P_5 , P_4) are slipped to pass with gentle friction.
5. Generator according to one of Claims 1 to 4, characterised in that said plate (P_6) with very low electrical conductivity able to form part of the external casing of the generator is provided with a bevelled opening (Ouv, Ch), the frustoconical wall of which forms an extension to the conical surface of said distal conical structure (Cd).
6. Generator according to one of Claims 1 to 5, characterised in that said second conductive plate (P_5) is at the zero potential of the general mass of the device.
7. Generator according to Claim 6, characterised in that said plate (P_6) with very low electrical conductivity able to form part of the external casing of the generator is connected electrically to said second conductive plate (P_5) through an equivalent leakage resistance (R_F).
8. Generator according to one of Claims 1 to 7, characterised in that the material of the sheath (Gn) has a resistivity greater than or equal to $10^{15} \Omega \text{ m}$.
9. Generator according to one of Claims 1 to 8, characterised in that said needle (Ag) is left uncovered by said conical proximal section (Cp) over a length of around 2 mm.

10. Generator according to one of Claims 1 to 9, characterised in that said distal conical structure (Cd) has an angular opening of around 45° and a depth of around 8 mm.

5

11. Generator according to one of Claims 1 to 10, characterised in that said plate (P_6) with very low electrical conductivity consists of a material whose resistivity is around 10^7 ohm.square.

10

12. Generator according to one of Claims 1 to 11, characterised in that said high-voltage electrical source applies a voltage of around 4 kV.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

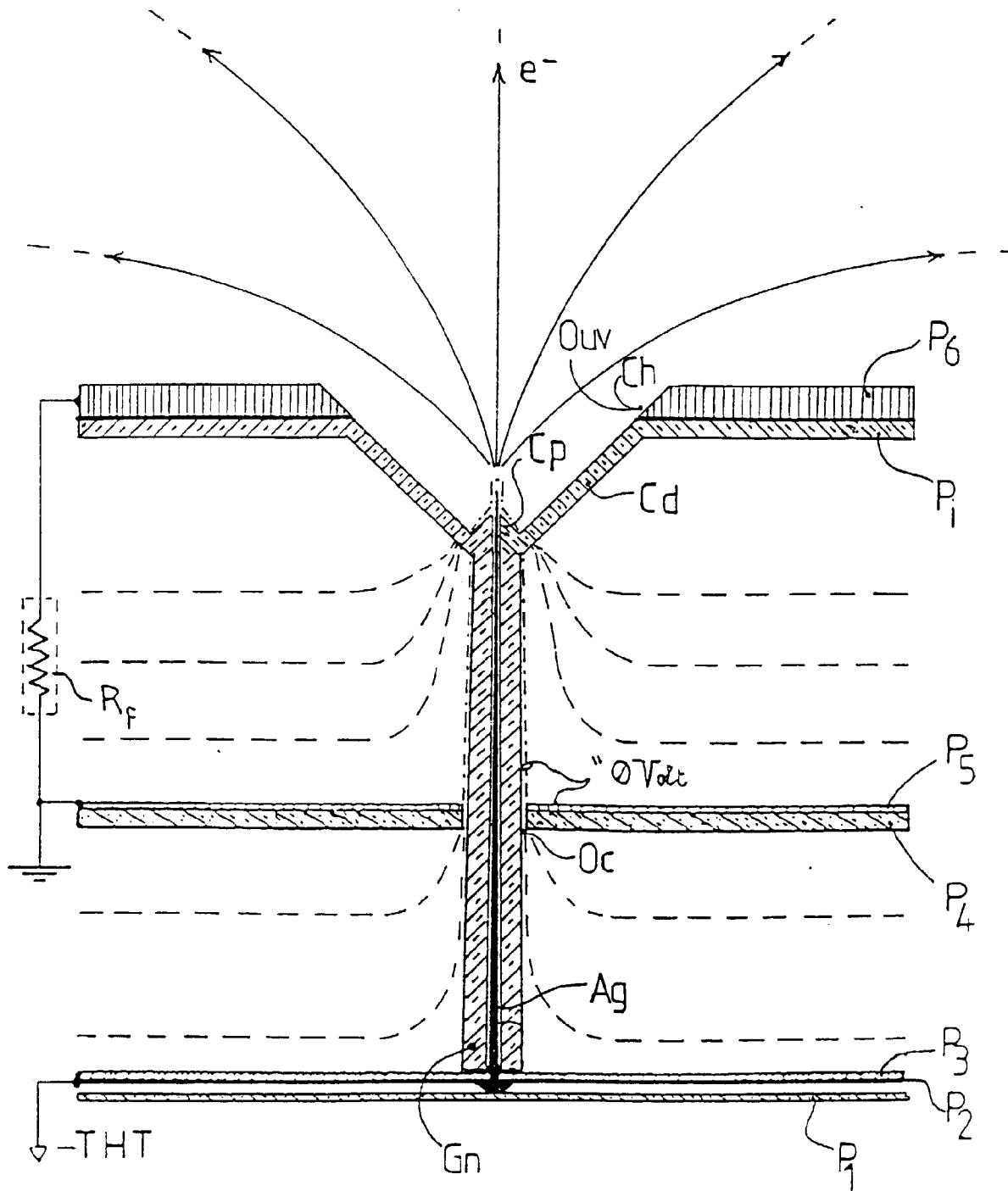


Fig. 1

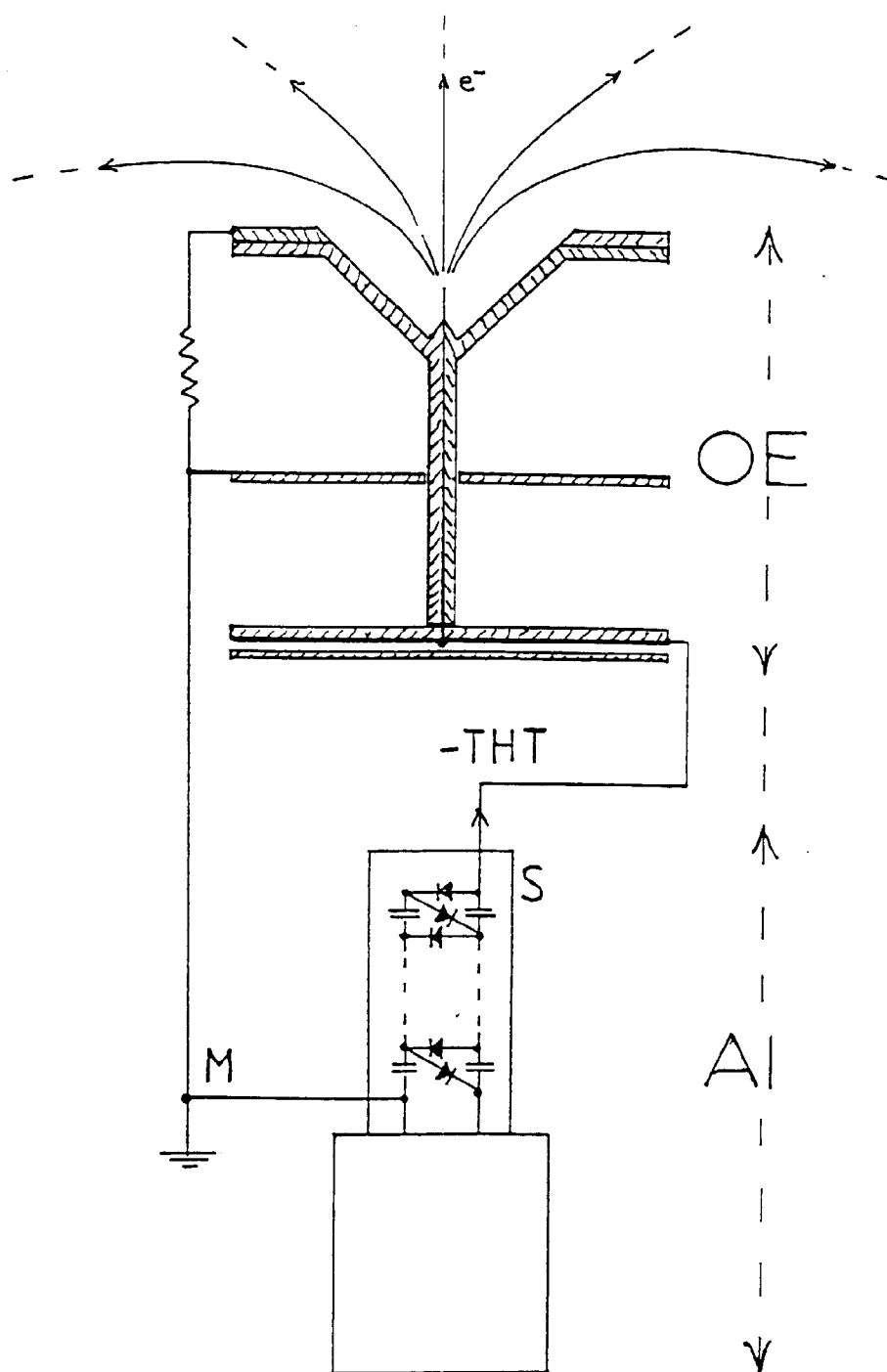


Fig 2